R&D / 19TAP-C130266-03

보행표준화 BIM라이브러리 개발 및 조립식 보도시설물 개발을 통한 보행연속성 확보를 위한 보행지장물이 많은 도심부에서

최종보고서

2019

국토교통과학기술진흥원

국토교통부

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( )발간등록번호()
국토교통기술촉진연구사업 제3차 연도 최종보고서

R&D / 19TAP-C130266-03

보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 및 보행표준화 BIM 라이브러리 개발

최종보고서

2019. 12.

주관연구기관 / 경기대학교 산학협력단
공동연구기관 / 정도산업(주)
공동연구기관 / 동부엔지니어링(주)

국토교통부
국토교통과학기술진흥원

제 출 문

국토교통부(국토교통과학기술진흥원장) 장관 귀하

'보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도 시설물 개발 및 보행표준화 BIM 라이브러리 개발'(연구개발 기간 : 2017. 4. ~ 2019 . 12.) 과제의 최종보고서 9부를 제출합니다.

2019. 12. 31.

주관연구기관명 : 경기대학교 산학협력단 (대표자) 이 준 성 (인)

공동연구기관명 : 정도산업(주) (대표자) 황 동 혁 (인)

공동연구기관명 : 동부엔지니어링(주) (대표자) 노 재 화 (인)

주관연구기관책임자 : 오 흥 운
공동연구기관책임자 : 구 창 록
공동연구기관책임자 : 박 재 영

국토교통부소관 연구개발사업 운영규정 제29조에 따라 최종보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제 고유 번호</td><td>17</td><td>해당 단계
연구 기간</td><td>3년/3년</td><td>단계구분</td><td>3단계/3단계</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구사업명</td><td>중사업명</td><td colspan="4">국토교통기술촉진연구사업</td></tr>
<tr><td>세부사업명</td><td colspan="4">사회이슈해결</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구과제명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위한
조립식 보도 시설물 개발 및 보행표준화 BIM 라이브러리 개발</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구책임자</td><td rowspan="2">오 흥 운</td><td>해당단계
참여연구원 수</td><td>총: 16명
내부: 16명
외부: 0명</td><td>해당단계
연구비</td><td>정부:210,000천원
민간:70,000천원
계:280,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여연구원 수</td><td>총: 27명
내부: 25명
외부: 2명</td><td>총 연구비</td><td>정부:600,000천원
민간:200,000천원
계:800,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소속 부서명</td><td colspan="3">경기대학교 산학협력단
정도산업(주)
동부엔지니어링(주)</td><td colspan="2">참여기업명
신도산업(주)</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명:</td><td colspan="2">상대국 연구기관명:</td></tr>
<tr><td>위탁연구</td><td colspan="3">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
<tr><td colspan="6">※ 국내・외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의
보안등급 및 사유</td><td colspan="5">일반</td></tr>
</table>

9대 성과 등록・기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설・장비	기술요약정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정보	생물자원	정보	실물
1739-7159	국내 근린지역 보행로 폭의 일관성 비교										
1738-3269	보도에 설치되는 차량진출입로 표준화 기준마련 필요성 연구										
1738-3269	보행연속성을 고려한 교통섬 표준화 방안 연구										
1739-7159	보행밀도를 고려한 보행전용존 폭의 연구										
-	워킹메져를 통한 보도 평탄성 평가 선형식 개발 방법론 연구										
30-0976289		조립형 보도 낮춤턱용 모듈(디자인)									
30-0976292		조립형 보도 낮춤턱용 모듈(디자인)									
30-0976293		조립형 보도 낮춤턱용 모듈(디자인)									
30-0976296		조립형 보도 낮춤턱(디자인)									
10-2017-0164977		조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱(특허)									
10-2017-0164982		조립식 진입로 설치방법 및 조립식 진입로 (특허)									
10-2018-0129648		조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱(특허)									
10-2018-0129648		조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱(특허)									
30-2018-0048528		조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)									
30-2018-0048535		조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)									
30-2018-0048539		조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)									

요약

보행지장물이 많은 도심부에서 보행자 및 교통약자의 보행환경 개선과 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발과 보행자 중심의 일관성 있는 보행관련 기준(설계기준 및 3D도면) 표준화 기술 개발

보고서 면수

585

요약문

<table>
<tr><td>연구의
목적 및 내용</td><td colspan="5">1.연구의 목적
○ 보행지장물이 많은 도심부에서 보행자 및 교통약자의 보행환경 개선과 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발과 보행자 중심의 일관성 있는 보행관련 기준(설계기준 및 3D 도면) 표준화 기술 개발

2. 연구내용
○ 보행로 설계기준 표준화 방안 마련
- 보도시설존의 표준화된 설치방안
- 보도시설의 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안
- 건물진출입로에 있는 보도시설 설치 표준화 방안
- 연석에서 보행 및 횡단 경사로 설치 표준화 방안
- 보도시설의 표면 평탄성 표준화 방안
- 보도시설 시설한계 상의 공작물 설치 및 우회 표준화 방안
○ 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발
- 조립식 보도시설물 개발
- 조립식 보도시설물 현장 적용성 검토 및 Test-bed 적용
○ 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발
- 보도시설 도면 3D 표준화방안 마련
- BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축</td></tr>
<tr><td>연구개발성과</td><td colspan="5">○ 보도시설 설계기준 표준화에 대한 매뉴얼 작성
○ 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발
- 모듈 조립식 보도 낮춤턱 개발
- 조립식 차량 진입로 개발
○ 보도시설 표준화 설계도면
- 보행표준화 BIM 라이브러리 개발
- 보도시설 3D 전자표준도 구축</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의
활용계획
(기대효과)</td><td colspan="5">○ 보도시설에서 교통약자에 대한 배려
○ 보도시설에서보행연속성 보장
○ 보도시설 설치의 표준화 간편화
○ 보도시설 도면에 대한 이해 및 사용이 용이케 함
○ 보도시설의 사업화 추구</td></tr>
<tr><td>국문핵심어
(5개 이내)</td><td>보행연속성</td><td>보도시설</td><td>설계 표준화</td><td>조립식
보도시설물</td><td>BIM 라이브러리</td></tr>
<tr><td>영문핵심어
(5개 이내)</td><td>Walking continuity</td><td>Pedestrian facility</td><td>Design standard</td><td>Prefabricated pedestrian facility</td><td>BIM library</td></tr>
</table>

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 1

1-1. 연구개발의 최종목표 ····· 1

1-2. 연구 범위 및 연구 수행방법 ····· 2

2. 연구수행내용 및 성과 ····· 6

2-1. 연구개발 추진전략 · 방법 ····· 6
가. 보행로 설계기준 표준화 방안 마련 ····· 6
나. 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 ····· 7
다. 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발 ····· 8
라. 세부과제별 연계방안 ····· 8

2-2 연구개발추진체계 ····· 9

2-3 추진일정 ····· 10

2-4 연구수행내용 ····· 11
가. 보행로 설계기준 표준화 방안 마련 ····· 11
나. 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 ····· 350
다. 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발 ····· 417

2-5 연구개발 성과 ····· 522
가. 국내외 논문게재 ····· 522
나. 국내 및 국제 학술회의 발표 ····· 522
다. 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램) · 523
라. 저작권(소프트웨어, 서적 등) ····· 524
마. 전문 연구 인력 양성 ····· 524
바. 핵심 연구성과 ····· 525

2-6 연구결과 ····· 529
가. 기술적 성과 ····· 529
나. 경제적 성과 ····· 529
다. 학술적 성과 ····· 529
라. 공공적 성과 ····· 530
마. 기타 성과 ····· 530

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 531

3-1 목표 ····· 531

3-2 목표 달성여부 ····· 532

3-3 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등) ····· 533

4. 연구개발성과의 활용 계획 등 ····· 534

4-1 연구개발성과의 활용 방안 ····· 534

4-2 연구개발성과 국가기준 추진전략-보행로 표준안 국가기준 추진빵안 ····· 534

<별첨> 주관연구기관의 자체평가 의견서

<표 차례>

표 1 연구개발의 최종 목표 ····· 1

표 2 연구범위 및 연구 수행방법 (1차년도) ····· 2

표 3 연구범위 및 연구 수행방법 (2차년도) ····· 4

표 4 연구범위 및 연구 수행방법 (3차년도) ····· 5

표 5 추진 전략 개요 ····· 6

표 6 연구 개발 방향 및 계획 ····· 7

표 7 연구개발 추진체계 ····· 9

표 8 추진일정 ····· 10

표 9 보행전용존 우측경계선의 정의 ····· 12

표 10 도로완충존 우측 경계선의 정의 ····· 12

표 11 건축완충존 좌측 경계선의 정의 ····· 12

표 12 보행전용존 좌측 경계선의 정의 ····· 12

표 13 보도의 구분화 ····· 17

표 14 상업지역에서의 보도 ····· 17

표 15 간선지역에서의 보도 ····· 18

표 16 근린지역에서의 보도 ····· 19

표 17 보행전용존 폭 산출식(경기대학교 산출식) ····· 20

표 18 도로완충존 기준 ····· 20

표 19 보행전욕존 폭 산출식(경기대학교 산출식) ····· 23

표 20 지역에 따른 최대 보행량 ····· 23

표 21 보행유형에 따른 보행자간 평균간격 ····· 24

표 22 도시상업지역보도의 보행전용존 폭 ····· 25

표 23 무연서이면도로지역보도(상업지역)의 보행전용존 폭 ····· 25

표 24 도시간선지역보도의 보행전용존 폭 ····· 26

표 25 공원간선지역보도의 보행전용존 폭 ····· 26

표 26 근린간선지역보도의 보행전용존 폭 ····· 27

표 27 근린연결로지역보도는 보행전용존 폭 ····· 27

표 28 근린거주지역보도는 보행전용존 폭 ····· 28
표 29 무연석이면도로지역보도(근린지역)는 보행전용존 폭 ····· 28
표 30 BTD의 Greenscape/Furnishing Zone 폭의 기준 ····· 32
표 31 국내 및 일본 조사 개요 ····· 33
표 32 종단경사 관련 문헌 ····· 44
표 33 횡단경사 관련 문헌 ····· 45
표 34 구간종단경사 기준 ····· 49
표 35 설치길이 기준 ····· 49
표 36 국내 및 일본 조사 내용 ····· 50
표 37 국내 도시상업지역보도의 종·횡단경사 ····· 51
표 38 국내 도시상업지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 51
표 39 일본 도시상업지역보도의 종·횡단경사 ····· 52
표 40 일본 도시상업지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 52
표 41 국내 도시간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 53
표 42 국내 도시간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 53
표 43 일본 도시간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 54
표 44 일본 도시간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 54
표 45 국내 공원간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 55
표 46 국내 공원간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 55
표 47 일본 공원간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 56
표 48 일본 공원간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 56
표 49 국내 근린간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 57
표 50 국내 근린간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 57
표 51 일본 근린간선지역보도의 종·횡단경사 ····· 58
표 52 일본 근린간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 58
표 53 국내 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 ····· 59
표 54 국내 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 59
표 55 일본 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 ····· 60
표 56 일본 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 60
표 57 국내 근린거주지역보도의 종·횡단경사 ····· 61

표 58 국내 근린거주지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 62
표 59 일본 근린거주지역보도의 종·횡단경사 ····· 62
표 60 일본 근린거주지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 63
표 61 국내 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 ····· 64
표 62 국내 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 64
표 63 일본 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 ····· 65
표 64 일본 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 65
표 65 국내 및 일본의 보도 사례비교 결과 ····· 67
표 66 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 종·횡단경사 ····· 69
표 67 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 69
표 68 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 종·횡단경사 ····· 69
표 69 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 69
표 70 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 종·횡단경사 ····· 70
표 71 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 70
표 72 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 종·횡단경사 ····· 70
표 73 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 70
표 74 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 종·횡단경사 ····· 71
표 75 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 71
표 76 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 종·횡단경사 ····· 71
표 77 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 71
표 78 경기대학교 제2공학관 인근보도의 종·횡단경사 ····· 72
표 79 국내 지역보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 72
표 80 경기대학교 도서관 인근보도의 종·횡단경사 ····· 72
표 81 경기대학교 도서관 인근보도의 종·횡단경사 ····· 72
표 82 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 종·횡단경사 ····· 73
표 83 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 73
표 84 경기대학교 교수강의동 인근보도의 종·횡단경사 ····· 73
표 85 경기대학교 교수강의동 인근보도의 종·횡단경사 적합여부 ····· 73
표 86 국내 급경사지 조사 결과 ····· 75
표 87 차량진출입로 정의 관련근거 ····· 77

표 88 차량진출입로 접속평탄면 정의 관련근거 ····· 78
표 89 차량진출입로 접속평탄면의 길이의 정의 관련근거 ····· 79
표 90 차량진출입로 접속평탄면의 너비의 관련근거 ····· 80
표 91 차량진출입로 접속평탄면의 종단경사의 관련근거 ····· 81
표 92 차량진출입로 접속평탄면의 횡단경사의 정의 관련근거 ····· 82
표 93 차량진출입로 차량진입경사로면의 정의 관련근거 ····· 84
표 94 차량진출입로 차량진입경사로면의 길이의 정의 관련근거 ····· 85
표 95 차량진출입로 차량진입경사로면의 너비의 정의 관련근거 ····· 86
표 96 차량진출입로 차량진입경사로면의 종단경사의 정의 관련근거 ····· 87
표 97 차량진출입로 차량진입경사로면의 횡단경사의 정의 관련근거 ····· 88
표 98 차량진출입로 경사로옆면의 정의 관련근거 ····· 89
표 99 차량진출입로 경사로옆면의 정의 관련근거 ····· 90
표 100 차량진출입로 연석의 정의 관련근거 ····· 91
표 101 차량진출입로 연석 높이의 정의 관련근거 ····· 92
표 102 차량진출입로 턱낮춤의 정의 관련근거 ····· 93
표 103 차량진출입로 턱낮춤 높이의 정의 관련근거 ····· 94
표 104 차량진출입로 사례조사 기간, 장소 ····· 95
표 105 차량진출입로 사례조사 방법 ····· 96
표 106 차량진출입로 사례에 대한 평가항목 ····· 97
표 107 차량진출입로 평가 path 종류 ····· 97
표 108 차량진출입로의 보도너비 요소평가 기준 ····· 98
표 109 차량진출입로의 보도너비 연속성평가 기준 ····· 98
표 110 차량진출입로의 보도너비 요소평가 예시 ····· 99
표 111 차량진출입로의 보도너비 연속성평가 예시 ····· 99
표 112 차량진출입로의 종단경사 요소평가 기준 ····· 100
표 113 차량진출입로의 종단경사 연속성평가 기준 ····· 100
표 114 차량진출입로의 종단경사 요소평가 ····· 101
표 115 차량진출입로의 종단경사 연속성평가 ····· 101
표 116 차량진출입로의 횡단경사 요소평가 기준 ····· 102
표 117 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가 기준 ····· 102

표 118 차량진출입로의 횡단경사 요소평가 ····· 103
표 119 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가 ····· 103
표 120 국내 차량진출입로 지역보도별 설치수준 ····· 104
표 121 국내 간선지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 105
표 122 국내 간선지역보도의 연속성평가 ····· 106
표 123 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 107
표 124 국내 연결로지역보도의 연속성평가 ····· 108
표 125 국내 거주지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 109
표 126 국내 거주지역보도의 연속성평가 ····· 111
표 127 국내 차량진출입로 유형별 설치수준 ····· 112
표 128 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 113
표 129 연속성평가 ····· 113
표 130 국내 차량진출입로 지역보도별 설치수준 ····· 114
표 131 국외(싱가포르) 간선지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 115
표 132 국외(싱가포르) 간선지역보도의 연속성평가 ····· 116
표 133 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 117
표 134 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 연속성평가 ····· 118
표 135 국외(싱가포르) 거주지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부 ····· 119
표 136 국외(싱가포르) 거주지역보도의 연속성평가 ····· 120
표 137 국외(싱가포르) 차량진출입로 유형별 설치수준 ····· 120
표 138 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 121
표 139 연속성평가 ····· 121
표 140 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 122
표 141 연속성평가 ····· 122
표 142 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 123
표 143 연속성평가 ····· 123
표 144 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 124
표 145 연속성평가 ····· 124
표 146 국내외 차량진출입로 유형별 설치수준 ····· 125
표 147 국내외 차량진출입로 유형별 접속평탄면 확보여부 ····· 126

표 148 국내외 차량진출입로 유형별 접속평탄면 기준적합여부 ····· 126
표 149 국내외 차량진출입로 유형별 연속성평가 ····· 127
표 150 차량진출입로에 대한 지역보도별 분석 결론 ····· 128
표 151 차량진출입로의 유형 ····· 134
표 152 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 기준제시 ····· 141
표 153 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 142
표 154 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 143
표 155 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)) 145
표 156 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)) · 146
표 157 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 148
표 158 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 149
표 159 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 150
표 160 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 152
표 161 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 153
표 162 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 연석 높이 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 153
표 163 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 연석보행경사로) 턱낮춤 높이 대한 근거(문헌 고찰)) ····· 155
표 164 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로) 기준제시 ····· 156
표 165 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 기준제시 ····· 159
표 166 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로) 기준제시 ····· 160
표 167 보행연석경사로의 정의 관련근거 ····· 162
표 168 접속평탄면의 정의 관련근거 ····· 164
표 169 접속평탄면의 너비의 정의 관련근거 ····· 165
표 170 접속평탄면의 너비의 정의 관련근거 ····· 167
표 171 접속평탄면의 종단경사의 정의 관련근거 ····· 168
표 172 접속평탄면의 횡단경사의 정의 관련근거 ····· 169
표 173 경사로면의 정의 관련근거 ····· 171

표 174 경사로면의 길이의 정의 관련근거 ····· 172
표 175 경사로면의 너비의 정의 관련근거 ····· 173
표 176 경사로면의 종단경사의 정의 관련근거 ····· 174
표 177 경사로면의 횡단경사의 정의 관련근거 ····· 175
표 178 경사로옆면의 정의 관련근거 ····· 177
표 179 경사로옆면 경사의 정의 관련근거 ····· 178
표 180 연석의 정의 관련근거 ····· 179
표 181 연석 높이의 정의 관련근거 ····· 180
표 182 턱낮춤의 정의 관련근거 ····· 181
표 183 턱낮춤 높이의 정의 관련근거 ····· 182
표 184 보행연석경사로 사례조사 기간, 장소 ····· 184
표 185 차량진출입로 사례조사 방법 ····· 185
표 186 보행연석경사로 사례에 대한 평가항목 ····· 186
표 187 보행연석경사로 평가 path 종류 ····· 186
표 188 보행연석경사로의 보도너비 요소평가 기준 ····· 187
표 189 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가 기준 ····· 187
표 190 보행연석경사로의 보도너비 요소평가 예시 ····· 188
표 191 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가 예시 ····· 188
표 192 보행연석경사로의 종단경사 요소평가 기준 ····· 189
표 193 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가 기준 ····· 189
표 194 보행연석경사로의 종단경사 요소평가 ····· 190
표 195 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가 ····· 190
표 196 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가 기준 ····· 191
표 197 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가 기준 ····· 191
표 198 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가 ····· 192
표 199 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가 ····· 192
표 200 국내 보행연석경사로 지역보도별 설치수준 ····· 193
표 201 국내 간선지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 194
표 202 국내 간선지역보도의 연속성평가 ····· 195
표 203 국내 간선지역보도의 연속성평가 ····· 196

표 204 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 197
표 205 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 198
표 206 국내 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 199
표 207 국내 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 200
표 208 국내 보행연석경사로 유형별 설치수준 ····· 201
표 209 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 202
표 210 연속성평가 ····· 203
표 211 국외(싱가포르) 보행연석경사로 지역보도별 설치수준 ····· 204
표 212 국외(싱가포르) 간선지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 205
표 213 국외(싱가포르) 간선지역보도의 연속성평가 ····· 206
표 214 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 207
표 215 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 연속성평가 ····· 208
표 216 국외(싱가포르) 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부 ····· 209
표 217 국외(싱가포르) 거주지역보도의 연속성평가 ····· 210
표 218 국외(싱가포르) 보행연석경사로 유형별 설치수준 ····· 211
표 219 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 212
표 220 연속성평가 ····· 213
표 221 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 214
표 222 연속성평가 ····· 214
표 223 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 215
표 224 연속성평가 ····· 215
표 225 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 216
표 226 연속성평가 ····· 216
표 227 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 217
표 228 연속성평가 ····· 217
표 229 국내외 보행연석경사로 유형별 설치수준 ····· 218
표 230 국내외 보행연석경사로 유형별 접속평탄면 확보여부 ····· 219
표 231 국내외 보행연석경사로 유형별 접속평탄면 기준적합여부 ····· 220
표 232 국내외 보행연석경사로 유형별 연속성평가 ····· 221
표 233 보행연석경사로에 대한 지역보도별 분석 결론 ····· 222

표 234 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011) …… 223
표 235 연석경사로의 유형(보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011) …… 224
표 236 턱낮추기의 유형(서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009) …… 224
표 237 턱낮추기 유형 표준도와 설치방법(보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013) …… 225
표 238 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014) …… 226
표 239 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016) …… 227
표 240 보행연석경사로의 유형(Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010) …… 228
표 241 보행연석경사로의 유형(ADA construction(미국(Indiana), 2016) …… 229
표 242 보행연석경사로의 유형(Curb Ramp Scoping and Design(미국(California, 2012) …… 229
표 243 보행연석경사로의 유형(Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999) …… 230
표 244 보행연석경사로의 유형(Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004) …… 231
표 245 보행연석경사로 유형 표준도와 상세내용(Pedestrian planning and design guide …… 232
표 246 보행연석경사로의 유형 …… 233
표 247 보행연석경사로 유형 표준 1 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 234
표 248 보행연석경사로 유형 표준 1-A 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 236
표 249 보행연석경사로 유형 표준 2 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 237
표 250 보행연석경사로 유형 표준 3 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 238
표 251 보행연석경사로 유형 표준 3-A 문헌제시여부 …… 239
표 252 보행연석경사로 유형 3-B 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 240
표 253 보행연석경사로 유형 3-B 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) …… 241
표 254 보행연석경사로 유형 표준 4 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) …… 243
표 255 보행연석경사로 유형 표준 5 문헌제시여부(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로) …… 244
표 256 보행연석경사로 유형 5-A 문헌제시여부 …… 245
표 257 보행연석경사로 유형 5-B 문헌제시여부 …… 246
표 258 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 표준규격 …… 248
표 259 유형 표준 1 (보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰) …… 249
표 260 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰) …… 250
표 261 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰) …… 252
표 262 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 횡단경사에 대한 근

거(문헌 고찰) ····· 253
표 263 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰) ····· 254
표 264 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰) ····· 255
표 265 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰) ····· 256
표 266 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰) · 259
표 267 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰) ····· 261
표 268 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰) ····· 262
표 269 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 연석 높이 대한 근거(문헌 고찰) ····· 265
표 270 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 턱낮춤 높이 대한 근거(문헌 고찰) ····· 267
표 271 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 269
표 272 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로)과 유형 표준 3-A(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 272
표 273 유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 276
표 274 유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 279
표 275 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 282
표 276 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 283
표 277 유형 표준 3-A(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 284
표 278 유형 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) 표준규격 ····· 285
표 279 보도표면특성 정의 관련근거 ····· 290
표 280 보도표면특성 관련근거 내 요소의 분류 ····· 291
표 281 표면 재질 특성 정의 관련근거 ····· 291
표 282 표면 재질 특성 관련근거 내 요소의 분류 ····· 292
표 283 포장 색상 정의 관련근거 ····· 293
표 284 미끄럼 저항성 정의 관련근거 ····· 294
표 285 마모 저항성 정의 관련근거 ····· 296
표 286 표면 연속성 정의 관련근거 ····· 297
표 287 표면 연속성 관련근거 내 요소의 분류 ····· 298
표 288 수직단차 정의 관련근거 ····· 299

표 289 간격 정의 관련근거 ····· 300
표 290 지반 견고성 정의 관련근거 ····· 301
표 291 표면 평탄성 정의 관련사례 ····· 302
표 292 지반 견고성 정의 관련근거 ····· 303
표 293 국내 보도표면특성 사례조사 기간, 장소 ····· 304
표 294 보도표면특성 사례조사 방법 ····· 305
표 295 국내 보도표면특성 사례조사 내용 ····· 306
표 296 국외(일본) 보도표면특성 사례조사 내용 ····· 307
표 297 보도표면특성 사례에 대한 평가항목 ····· 308
표 298 보도표면특성의 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 기준 ····· 308
표 299 보도표면특성의 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 기준 ····· 309
표 300 국내 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 310
표 301 국내 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 311
표 302 국내 거주지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 312
표 303 국외(일본) 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 313
표 304 국외(일본) 연결로지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 314
표 305 국외(일본) 거주지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용 ····· 315
표 306 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 316
표 307 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 317
표 308 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부 ····· 318
표 309 수직단차에 대한 근거 ····· 319
표 310 간격에 대한 근거 ····· 320
표 311 깊이에 대한 근거 ····· 321
표 312 ISO 2631-1 안락도 수준 ····· 321
표 313 시설한계 폭 정의 관련근거 ····· 323
표 314 시설한계 폭 정의 관련근거 ····· 324
표 315 시설한계 높이 정의 관련근거 ····· 325
표 316 침범시설물 지면으로부터의 높이 정의 관련근거 ····· 326
표 317 침범시설물 지면으로부터의 높이 정의 관련근거 ····· 327
표 318 침범시설물 돌출폭 정의 관련근거 ····· 328

표 319 보도시설한계 사례조사 기간, 장소 ····· 329
표 320 보도시설한계 사례조사 방법 ····· 329
표 321 국내 보도시설한계 건축완충존 사례조사 내용 ····· 330
표 322 국내 보도시설한계 보행전용존 사례조사 내용 ····· 330
표 323 국외(일본) 보도시설한계 건축완충존 사례조사 내용 ····· 331
표 324 국외(일본) 보도시설한계 보행전용존 사례조사 내용 ····· 331
표 325 보도시설한계에 대한 평가항목 ····· 332
표 326 보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가 기준 ····· 332
표 327 침범시설물의 구간 내 부적합 건수 평가 기준 ····· 333
표 328 국내 간선지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 334
표 329 국내 연결로지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 335
표 330 국내 거주지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 336
표 331 국외(일본) 간선지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 337
표 332 국외(일본) 연결로지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 338
표 333 국외(일본) 거주지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용 ····· 339
표 334 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수 ····· 340
표 335 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수 ····· 341
표 336 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수 ····· 342
표 337 시설한계의 폭에 대한 근거 ····· 343
표 338 시설한계의 높이에 대한 문헌 자료 ····· 344
표 339 침범시설물의 지면으로부터의 높이에 대한 문헌 자료 ····· 346
표 340 침범시설물의 돌출폭대한 문헌 자료 ····· 347
표 341 침범시설물의 돌출폭 제안내용 ····· 348
표 342 전문가 소속 학회 및 협회 ····· 349
표 343 주요기관별 검증결과 ····· 349
표 344 경계석 및 턱낮춤과 관련한 규정 ····· 350
표 345 한국석재공업협동조합의 단체표준 ····· 351
표 346 보도설치 및 관리지침에 명시된 연선경사로 내용 ····· 351
표 347 기 사용 중인 보도시설물 현황 – 보도 경사로 ····· 352
표 348 기 사용 중인 보도시설물 현황 – 점자블럭 ····· 352

표 349 기 사용중인 보도시설물 현황 – 횡단보도 ····· 353
표 350 국외 관련제품 여부 조사 – 유럽지역 ····· 353
표 351 형식 분류별 조사 – 연석경사로 ····· 354
표 352 형식 분류 A형 – 보행자 통행량이 많은 지역 조사결과 ····· 354
표 353 형식 분류 B형 – 시각적으로 보행자 통행구역 구분한 조사결과 ····· 355
표 354 형식 분류별 조사 – 보도턱낮춤 ····· 355
표 355 보도 턱낮춤 조사결과 ····· 356
표 356 국외 관련제품 여부 조사 – 아시아지역 ····· 356
표 357 차량 진입로 조사내용 ····· 357
표 358 현지 보행환경 조사내용 ····· 357
표 359 국내외 조사 결과 및 시사점 ····· 358
표 360 사용 및 시판되는 조립식 보도시설물 – 관련 업계 현황(관급) ····· 358
표 361 사용 및 시판되는 조립식 보도시설물 – 업체별 판매(관급) ····· 359
표 362 국내 관련제품 조사내용 ····· 360
표 363 조립식 보도시설물 – 적용 가능 재질 분석 ····· 361
표 364 조립식 보도시설물 – 실제 적용 사례 분석 ····· 361
표 365 조립식 보도시설물 – 관련 특허 조사 결과 ····· 363
표 366 조립식 보도 낮춤블럭 기술 형상 및 비교 ····· 365
표 367 조립식 차량 진입블럭 기술 형상 및 비교 ····· 367
표 368 조립식 차량 진입블럭 기존 보도 철거 후 설치 예상도 ····· 367
표 369 최종 적정규격 형상 ····· 368
표 370 적정규격 형상 문제사항 수정내용 ····· 369
표 371 가상 시험조립 통한 시공방식 내용 ····· 370
표 372 제품과 베이스 연결방법 ····· 371
표 373 제품의 모니터링을 위해 시공시 검토항목 선정내용 ····· 371
표 374 재질에 따른 적정소재 검토내용 ····· 372
표 375 관련재질 검토 – 검토재질 ····· 372
표 376 관련재질 적용결과 내용 ····· 373
표 377 재질에 따른 제품 점검 – 공인기관 검토 ····· 373
표 378 재료테스트 결과내용 ····· 374

표 379 제품 점검모니터링 결과내용 ····· 374
표 380 현장 적용성 검토 – 현장 유형 내용 ····· 375
표 381 표준도 적용시 현장적용 조건 ····· 375
표 382 보도시설물 유형별 적용 가능여부 ····· 376
표 383 형장 상황별 배치 변경 예상도 ····· 376
표 384 변경 배치시 제품의 변형없이 보행폭 확보가 가능여부 검토내용 ····· 377
표 385 제품 설치 배치 예시 ····· 377
표 386 현장 설치 시공내용 ····· 378
표 387 1차 조립식 보도시설물 Test-bed ····· 379
표 388 조립식 보도시설물 설치결과 보고서 ····· 380
표 389 기존 대비 시공 용이성 평가내용 ····· 381
표 390 재료조달 용이성 평가내용 ····· 381
표 391 2차 조립식 보도시설물 Test-bed ····· 381
표 392 조립식 보도시설물 설치결과 보고서 ····· 382
표 393 기존 대비 시공 용이성 평가내용 ····· 383
표 394 재료조달 용이성 평가내용 ····· 383
표 395 1차 시험시공전 현장 현황 ····· 384
표 396 시공 후 1차 현장현황 내용 ····· 385
표 397 표준기준 충족여부내용 ····· 386
표 398 1차 시공 결론내용 ····· 387
표 399 2차 시험시공 전 현장 현황 ····· 387
표 400 시공 후 2차 현장현황 내용 ····· 388
표 401 표준기준 충족여부내용 ····· 388
표 402 2차 시공 결론내용 ····· 389
표 403 마모스트 내용 ····· 390
표 404 마모테스트 결과내용 ····· 390
표 405 시험시공 모니터링 내용 ····· 390
표 406 장기적 모니터링 진행 결과내용 ····· 391
표 407 시험시공시 설치된 제품의 마모성테스트 결과내용 ····· 392
표 408 재질별 결과내용 ····· 392

표 409 시험시공 1차 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 결과 ····· 395
표 410 시험시공 2차 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 결과 ····· 398
표 411 시험시공시 발생된 문제점 및 개선사항 ····· 399
표 412 마찰 테스트 시험결과 내용 ····· 399
표 413 조립식 보도 낮춤블럭 및 조립식 차량 진입블럭 ····· 400
표 414 조립식 보도낮춤블럭 설치 시방서 내용 ····· 400
표 415 조립식 차량진입블럭 설치 시방서 내용 ····· 403
표 416 제품 설치 유형별 내용 ····· 409
표 417 공차등급별 내용 ····· 411
표 418 모따기를 포함한 허용 편차 (모서리 라운딩 및 모따기 치수) ····· 412
표 419 각도 치수의 허용 편차 ····· 412
표 420 조립식 보도시설물 장기적 관점의 경제성 분석내용 ····· 413
표 421 관련제품 대비 시공비 분석 ····· 414
표 422 장기적 관점 경제성 분석 ····· 414
표 423 조립식 보도 낮춤블럭 원가분석 ····· 415
표 424 조립식 차량 진입블럭 원가분석 ····· 416
표 425 수명주기비용 분석결과 ····· 416
표 426 국내 보행관련법 및 지침내용 ····· 417
표 427 연석의 종류와 주요 특징 ····· 419
표 428 경사형과 수직형의 사용위치 ····· 420
표 429 횡단보도 접근 구간의 장애인 통행을 위한 경사로 설치내용 ····· 420
표 430 보도구성요소별 설계기준 내용 ····· 421
표 431 보도의 종단경사 및 횡단경사 기준 및 지침명 ····· 421
표 432 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙내용 ····· 421
표 433 보도 공사 설계・시공 매뉴얼내용 ····· 421
표 434 연석 경사로 설치기준 ····· 422
표 435 연석경사로 설치유형 ····· 422
표 436 보도포장의 평탄성 확보기준내용 ····· 423
표 437 줄눈 및 안전층 모래기준내용 ····· 423
표 438 보행공간의 시설한계기준내용 ····· 423

표 439 국토교통부 보행공간의 시설한계기준내용 ····· 423
표 440 국도건설공사 설계도면 분석 ····· 424
표 441 서울특별시 도시교통본부 보도공사 상세설계 표준도내용 ····· 425
표 442 국외 보도구성요소별 설계기준 ····· 426
표 443 FHWA 보도의 횡단구성내용 ····· 426
표 444 FHWA 보도의 종단경사 및 횡단경사내용 ····· 426
표 445 횡단경사 기준 ····· 426
표 446 국외 건물 진출입로에 있는 보행로 설치기준 ····· 427
표 447 국외 연석에서 보행경사로 설치기준 ····· 427
표 448 국외 포장 및 평탄성 디자인 계획 및 가이드라인 ····· 428
표 449 국외 보도시설한계 기준 ····· 428
표 450 미국 보도관련 설계기준 및 설치내용 ····· 429
표 451 미국의 각 주별로 연석경사로의 설계기준 ····· 431
표 452 연석경사로 기준 검토 ····· 432
표 453 연석경사로 기울기 개수 ····· 432
표 454 연석경사로 옆면기울기 개수 ····· 432
표 455 연석경사로 유효폭 개수 ····· 432
표 456 미국 표준도면이 제공되어 있는 차량진출입로 설계기준 ····· 433
표 457 보도에 대한 구체적인 설계기준 및 예시도면 ····· 433
표 458 국외 차량진출입부에 대한 설계지침 ····· 434
표 459 국외 차량진출입부 설계지침 ····· 436
표 460 국내 연석보행경사로 설계지침 ····· 437
표 461 국내 차량진출입부 설계지침 ····· 438
표 462 조사항목 및 유형 ····· 451
표 463 시범조사 사례지(서울역 인근 교차로) ····· 452
표 464 현장조사 측정 결과 ····· 453
표 465 시범조사 사례지(숙대입구역 인근 교차로) ····· 454
표 466 현장조사 측정결과(1) ····· 455
표 467 현장조사 측정결과(2) ····· 455
표 468 국외(일본) 현장조사 ····· 456

표 469 차량진출입로 조사유형 ····· 463
표 470 차량진출입로 현장조사항목 ····· 463
표 471 국외(싱가포르) 교통섬 조사 항목 ····· 466
표 472 교통섬 진행방향별 길이 조사결과 ····· 467
표 473 국가 연구개발사업 유사연구 검토내용 ····· 487
표 474 BIM 기반 도로·하천 시설물의 건설사업정보 통합관리 기술개발내용 ····· 487
표 475 BIM을 이용한 교량 구조물의 안전진단 및 유지관리 시스템 구축내용 ····· 488
표 476 BIM 라이브러리기반 가시설물 설계 및 시공평가시스템 개발내용 ····· 488
표 477 BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구내용 ····· 488
표 478 BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술 개발내용 (Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발) ····· 488
표 479 라이브러리 활용가이드 대상 표준도(2008년 기준) ····· 489
표 480 보도 관련 BIM 라이브러리(토목시설 BIM 라이브러리) ····· 489
표 481 토목시설 BIM 라이브러리 – 재료 ····· 490
표 482 토목시설 BIM 라이브러리 – 치수 ····· 490
표 483 토목시설 BIM 라이브러리 – 일반정보 ····· 490
표 484 보도관련 BIM 라이브러리(Civil3D 확장팩) ····· 491
표 485 매개변수 설정 ····· 491
표 486 고속도로건설공사 전자표준도(2015) ····· 493
표 487 매개변수 변경에 따른 라이브러리 변경 확인 ····· 498
표 488 경계석 라이브러리 제작 ····· 499
표 489 본선의 매개변수 기본값 및 입력값 ····· 499
표 490 보차도 매개변수 경계석의 기본값 및 입력값 ····· 500
표 491 보도의 매개변수 기본값 및 입력값 ····· 500
표 492 보도의 매개변수 기본값 및 입력값 ····· 500
표 493 코딩 다이어그램 점 정의 ····· 501
표 494 코딩 다이어그램 선 정의 ····· 502
표 495 코딩 다이어그램 면 정의 ····· 502
표 496 보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로 유형별 기준 ····· 505
표 497 보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로 구조물적 형상 ····· 506
표 498 라이브러리 구축 진행 순서 ····· 506

표 499 구조물적 형상 라이브러리의 구성 및 제작순서 ····· 507
표 500 4가지 형태의 구조물적 형상 라이브러리 ····· 507
표 501 보행 연석경사로 및 차량진출입로 3D 정보모델 ····· 510
표 502 라이브러리 구축 진행 순서 ····· 511
표 503 BIM 라이브러리 정보모델 ····· 511
표 504 보행 연석경사로 라이브러리 정보모델 ····· 512
표 505 BIM 구조물적 라이브러리 적용 시 장단점 분석 ····· 517
표 506 토목 시설물 관련 표준도 수집 리스트 ····· 518
표 507 작성 방식의 사례 ····· 519
표 508 국내외 논문게재 ····· 522
표 509 국내 및 국제학술회의 발표 ····· 522
표 510 지식재산권 ····· 523
표 511 저작권 ····· 524
표 512 전문 연구 인력 양성 ····· 524
표 513 핵심 연구성과 ····· 525
표 514 보행로 설계기준 표준화 방안 마련 ····· 525
표 515 모듈 조립식 보도 낮춤턱 ····· 526
표 516 조립식 차량 진입로 ····· 527
표 517 보행표준화 BIM 라이브러리 ····· 528
표 518 연구 목표 ····· 531
표 519 목표 달성 여부 ····· 532
표 520 목표 미달성 원인 및 차후대책 ····· 533
표 521 연구개발성과 국가기준 추진전략 ····· 534

<그림 차례>

그림 1 연구 개발 추진 및 방법 ····· 7
그림 2 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발 ····· 8
그림 3 세부과제별 연계방안 ····· 8
그림 4 보도횡단구성 개념도 ····· 11
그림 5 보행자 점유폭 ····· 24
그림 6 서울시의 시설물영역 폭 특징 ····· 29
그림 7 서울시의 시설물영역 최소폭 ····· 31
그림 8 종단경사 변화율 ····· 47
그림 9 차량진출입로 표준도 ····· 77
그림 10 차량진출입로 접속평탄면 ····· 78
그림 11 차량진출입로 접속평탄면의 길이 ····· 79
그림 12 차량진출입로 접속평탄면의 너비 ····· 80
그림 13 차량진출입로 접속평탄면의 종단경사 ····· 81
그림 14 차량진출입로 접속평탄면의 횡단경사 ····· 82
그림 15 차량진출입로 차량진입경사로면 ····· 83
그림 16 차량진출입로 차량진입경사로면의 길이 ····· 85
그림 17 차량진출입로 차량진입경사로면의 너비 ····· 86
그림 18 차량진출입로 차량진입경사로면의 종단경사 ····· 87
그림 19 차량진출입로 차량진입경사로면의 횡단경사 ····· 88
그림 20 차량진출입로 경사로옆면 ····· 89
그림 21 차량진출입로 경사로옆면 경사 ····· 90
그림 22 차량진출입로 연석 ····· 91
그림 23 차량진출입로 연석 높이 ····· 92
그림 24 차량진출입로 턱낮춤 ····· 93
그림 25 차량진출입로 턱낮춤 높이 ····· 94
그림 26 차량진출입로 유형 표준 1 표준도 ····· 135
그림 27 차량진출입로 유형 표준 1 세분화유형 ····· 135

그림 28 차량진출입로 유형1-A 관찰도 ····· 136
그림 29 차량진출입로 유형1-B 관찰도 ····· 137
그림 30 차량진출입로 유형 표준 2 표준도 ····· 138
그림 31 차량진출입로 유형 표준 2 세분화유형 ····· 138
그림 32 차량진출입로 유형2-A 관찰도 ····· 139
그림 33 차량진출입로 유형2-B 관찰도 ····· 140
그림 34 차량진출입로 유형 표준 1 표준도 ····· 141
그림 35 차량진출입로 유형 표준 2 표준도 ····· 156
그림 36 차량진출입로 유형 표준 1 표준도 ····· 159
그림 37 차량진출입로 유형 표준 2 표준도 ····· 160
그림 38 보행연석경사로 표준도 ····· 162
그림 39 보행연석경사로 접속평탄면 ····· 163
그림 40 보행연석경사로 접속평탄면의 길이 ····· 165
그림 41 보행연석경사로 접속평탄면의 너비 ····· 166
그림 42 보행연석경사로 접속평탄면의 너비 ····· 168
그림 43 보행연석경사로 접속평탄면의 종단경사 ····· 169
그림 44 보행연석경사로 경사로면 ····· 170
그림 45 보행연석경사로 경사로면의 길이 ····· 172
그림 46 보행연석경사로 경사로면의 너비 ····· 173
그림 47 보행연석경사로 경사로면의 종단경사 ····· 174
그림 48 보행연석경사로 경사로면의 횡단경사 ····· 175
그림 49 보행연석경사로 경사로옆면 ····· 176
그림 50 보행연석경사로 경사로옆면 경사 ····· 178
그림 51 보행연석경사로 연석 ····· 179
그림 52 보행연석경사로 연석 높이 ····· 180
그림 53 보행연석경사로 턱낮춤 ····· 181
그림 54 보행연석경사로 턱낮춤 높이 ····· 182
그림 55 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도 ····· 235
그림 56 보행연석경사로 유형 표준 1 세분화 유형 ····· 235
그림 57 보행연석경사로 유형 표준 1-A 관찰도 ····· 236

그림 58 보행연석경사로 유형 표준 2 표준도 ····· 237
그림 59 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도 ····· 238
그림 60 보행연석경사로 유형 표준 3 세분화 유형 ····· 239
그림 61 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도 ····· 240
그림 62 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도 ····· 241
그림 63 보행연석경사로 유형 3-B 관찰도 ····· 242
그림 64 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도 ····· 243
그림 65 행연석경사로 유형 표준 5 표준도 ····· 244
그림 66 보행연석경사로 유형 표준 5 세분화 유형 ····· 245
그림 67 보행연석경사로 유형5-A 관찰도 ····· 246
그림 68 보행연석경사로 유형5-B 관찰도 ····· 247
그림 69 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도 ····· 248
그림 70 보행연석경사로 유형 표준 2 표준도 ····· 269
그림 71 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도 ····· 272
그림 72 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도 ····· 272
그림 73 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도 ····· 276
그림 74 보행연석경사로 유형 표준 5 표준도 ····· 279
그림 75 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도 ····· 282
그림 76 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도 ····· 283
그림 77 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도 ····· 284
그림 78 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도 ····· 285
그림 79 보도표면특성 분류 ····· 289
그림 80 보도시설한계 개념도 ····· 322
그림 81 기 사용 중인 보도시설물 현황 - 보도블럭 ····· 352
그림 82 조립식 보도시설물 Sample - 조립식 보도 낮춤블럭 ····· 364
그림 83 조립식 보도시설물 Sample - 조립식 차량 진입블럭 ····· 366
그림 84 조립식 보도 시설물의 Sample - 최종 적정규격 및 생산 제품 ····· 368
그림 85 1차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 ····· 393
그림 86 2차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 ····· 396
그림 87 조립식 보도 낮춤블록(일반형) ····· 406

그림 88 조립식 보도낮춤 블록(유도형) ····· 407
그림 89 조립식 보도낮춤 블록(하부) ····· 407
그림 90 조립식 차량 진입로 (상부) ····· 408
그림 91 조립식 차량 진입로 (하부) ····· 408
그림 92 일반구간(Type-A) 설계 예시 ····· 409
그림 93 일반구간(Type-B) 설계 예시 ····· 410
그림 94 일반구간(Type-C) 설계 예시 ····· 410
그림 95 교차로 구간(Type-D) 설계 예시 ····· 410
그림 96 교차로 구간(Type-E) 설계 예시 ····· 411
그림 97 보도 횡단구성 ····· 418
그림 98 보도면 형식 ····· 418
그림 99 미국 차량진출입로 대한 설계기준값과 유형별 가이드라인 ····· 430
그림 100 국도건설공사 설계실무요령 도면 ····· 439
그림 101 서울시 보도공사 상세설계 표준도 ····· 439
그림 102 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 1) ····· 440
그림 103 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 2) ····· 441
그림 104 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 3) ····· 441
그림 105 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 4) ····· 442
그림 106 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 5) ····· 442
그림 107 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 6) ····· 443
그림 108 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 7) ····· 443
그림 109 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 8) ····· 444
그림 110 건물진출입로(국내 기준) ····· 444
그림 111 건물진출입로(일본 기준) ····· 445
그림 112 건물진출입로(미국 기준) ····· 445
그림 113 미국 펜실베니아 주의 경우 차량진출입로 ····· 446
그림 114 건물진출입로(싱가포르 기준) ····· 446
그림 115 교통섬(미국 기준) ····· 447
그림 116 미국 AASHTO의 교통섬 ····· 447
그림 117 교통섬 내 평탄부 확보 사례 (텍사스, 테네시 주) ····· 448

그림 118 차량진출입로 설계요소 표준도 ····· 448
그림 119 교통섬 2개소 통과시 기울기 변화 비교 ····· 449
그림 120 연석경사로 유형 ····· 450
그림 121 보행로 현장조사 준비물 ····· 451
그림 122 현장조사 측정 결과 ····· 453
그림 123 현장측정 결과 그래프 ····· 454
그림 124 현장조사 측정결과 ····· 455
그림 125 국외(일본) 현장조사 지역 ····· 456
그림 126 교차로 구간 연석 보행경사로 조사유형(일본) ····· 457
그림 127 교차로 구간 연석보행경사로 조사유형(국내) ····· 457
그림 128 유형1 현장조사 결과(일본) ····· 458
그림 129 유형1 현장조사 결과(일본) ····· 458
그림 130 유형2 현장조사 겨로가(일본) ····· 459
그림 131 유형2 현장조사 결과(일본) ····· 459
그림 132 유형3 현장조사 결과(일본) ····· 460
그림 133 유형3 현장조사 결과(일본) ····· 460
그림 134 유형4 현장조사 결과(일본) ····· 461
그림 135 유형5 현장조사 결과(일본) ····· 461
그림 136 유형7 현장조사 결과(일본) ····· 462
그림 137 유형7 현장조사 결과(일본) ····· 462
그림 138 보도에서의 차량진출입부 조사유형(일본) ····· 463
그림 139 유형A 현장 사진 ····· 464
그림 140 유형C 현장 사진 ····· 464
그림 141 유형B 현장 사진 ····· 464
그림 142 유형C 현장 사진 ····· 465
그림 143 유형D 차량의 진출입 현장조사 ····· 465
그림 144 국외(싱가포르) 교통섬 표준유형 ····· 466
그림 145 싱가포르 교통섬 조사 현장 사진 ····· 467
그림 146 교통섬 내 기울기 조사결과 ····· 467
그림 147 교통섬 내 기울기 조사 분포도 ····· 467

그림 148 보도표준화 도면 구성내용 ····· 468
그림 149 연석관련 기준 및 도면 표준화 ····· 468
그림 150 경계석 유형별 표준도 ····· 469
그림 151 종횡단경사 경기대 제시 내용 ····· 469
그림 152 보도 일반사항 표준 도면 ····· 470
그림 153 연석경사로도면 설치예시도 ····· 470
그림 154 도로안전시설 설치 및 관리지침에 따른 유형 ····· 471
그림 155 보행 연석경사로 표준도면 (1) ····· 471
그림 156 보행 연석경사로 표준도면 (2) ····· 472
그림 157 보행 연석경사로 표준도면 (3) ····· 472
그림 158 건물진출입로 도면 표준화 개발방향 ····· 473
그림 159 건물 차량진출입로 표준도면 ····· 473
그림 160 보도시설 도면 3D 전자표준도 및 매뉴얼 ····· 474
그림 161 쌓기부 다이크 3D 모델 ····· 474
그림 162 3D 모델 측정 도구를 통해 상세 치수 확인 ····· 474
그림 163 전자 표준도 사용설명서(1) ····· 475
그림 164 전자 표준도 사용설명서(2) ····· 475
그림 165 건축분야 ····· 476
그림 166 기계분야 ····· 476
그림 167 전문가 자문의견(1) ····· 478
그림 168 전문가 자문의견(2) ····· 480
그림 169 경계석 3D 전자표준도 ····· 480
그림 170 보행연석경사로(1) 3D 전자표준도 ····· 481
그림 171 보행연석경사로(2) 3D 전자표준도 ····· 481
그림 172 보행연석경사로(3) 3D 전자표준도 ····· 482
그림 173 건물차량진출입로 3D 전자표준도 ····· 482
그림 174 초기화면 ····· 483
그림 175 책갈피 열기 ····· 484
그림 176 책갈피의 리스트 클릭 ····· 484
그림 177 PDF 기능 활용(1) ····· 485

그림 178 PDF 기능 활용(2) ····· 485
그림 179 PDF 기능 활용(3) ····· 486
그림 180 3D 라이브러리 구축을 위한 보도 표준횡단면도 정의 ····· 494
그림 181 FlowChart 의 구성 ····· 495
그림 182 Sequence 의 구성 ····· 495
그림 183 Preview ····· 495
그림 184 Parameters 값의 정의 ····· 495
그림 185 FlowChart 의 구성 ····· 496
그림 186 Sequence 의 구성 ····· 496
그림 187 Preview ····· 496
그림 188 Parameters 값의 정의 ····· 496
그림 189 Tool Palettes 설치 ····· 497
그림 190 Civil3D 표준횡단 적용 ····· 497
그림 191 (보차도 경계석) 의 확인Properties ····· 497
그림 192 Properties(보도) 의 확인 ····· 497
그림 193 코딩 다이어그램 점 정의 ····· 501
그림 194 코딩다이어그램 선 정의 ····· 502
그림 195 코딩다이어그램 면 정의 ····· 502
그림 196 코딩의 순서 ····· 503
그림 197 Parameter 및 Numbering ····· 503
그림 198 속성정보 작성(1) ····· 504
그림 199 속성정보 작성 (2) ····· 504
그림 200 보행표준화 구조물적 형상 모델 평면도 및 정면도, 측면도 ····· 508
그림 201 BIM 요구객체의 매개변수 정보값 ····· 508
그림 202 재료 및 마감재 매개변수 ····· 508
그림 203 치수 매개변수 ····· 509
그림 204 일반 매개변수 ····· 509
그림 205 매개변수 적용성 검토 ····· 512
그림 206 가상교차로 라이브러리 ····· 513
그림 207 Revit구성 ····· 513

그림 208 도로 선형 및 종단 계획 후 교차로 코리더 모델링 ····· 514
그림 209 교차로 교통섬 작도 후 3D 솔리드 구성, 솔리드에 필요한 정보 삽입 ····· 514
그림 210 연석 및 낮춤석 구간 모델링 후 정보 및 구조물 추가 ····· 515
그림 211 추가적인 시설물 라이브러리를 포함하여 BIM 모델링 구축 ····· 515
그림 212 공정관리 소프트웨어 활용 ····· 516
그림 213 검토결과 ····· 516
그림 214 기 개발된 토목시설BIM 라이브러리 제작과정 ····· 518
그림 215 표준도에 의한 라이브러리의 상세 수준 구분 기준 ····· 519
그림 216 형상 차원에 의한 라이브러리 유형 기준 ····· 519
그림 217 보행관련 라이브러리 대상 분류체계(안) ····· 520
그림 218 BIM라이브러리 플랫폼 로그인(관리자페이지 등록) ····· 520

1. 연구개발과제의 개요

1-1 연구개발의 최종 목표

표 1 연구개발의 최종 목표

구분	내용	
최종목표	○ 보행지장물이 많은 도심부에서 보행자 및 교통약자의 보행환경 개선과 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발과 보행자 중심의 일관성 있는 보행관련 기준(설계기준 및 3D도면) 표준화 기술 개발 - 보행로 설계기준 표준화 방안 마련 - 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 - 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발	
세부목표	보행로 설계기준 표준화 방안 마련 (경기대)	• 보도시설존의 표준화된 설치방안 • 보도시설의 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안 • 보도시설의 표면 평탄성 표준화 방안 • 보도시설 시설한계 상의 공작물 설치 및 우회 표준화 방안 • 건물진출입로에 있는 보도시설 설치 표준화 방안 • 연석에서 보행 및 횡단 경사로 설치 표준화 방안 • 조립식 보도시설물, 3D표준화 및 BIM라이브러리 개발을 위한 지원 연구
	보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 (정도산업(주))	• 기존 시설물의 문제 및 개선방안 분석 • 조립식 보도시설물의 개발방향 및 개발제품 설정 • 조립식 보도시설물 개발 • 조립식 보도시설물 현장 적용성 검토 및 Test-bed 적용 • 보행로 사업화/실용화 방안 마련
	보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발 (동부엔지니어링(주))	• 보도시설 도면 3D 표준화방안 마련 • BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축 • 3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련

1-2 연구 범위 및 연구 수행방법

표 2 연구범위 및 연구 수행방법 (1차년도)

구분 (연도)	세부 과제명	세부 연구 목표	연구 수행 방법 (이론적・실험적 접근방법)
1차 연도 (2017)	보도시설 존, 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안 마련	보도 시설존의 표준화된 설치방안	1) 보도시설 구성요소의 정의와 사례조사 - 보도시설 구성요소(Zone) 정의 및 개념도 사례조사 - 국외 보도시설 구성요소별 사례조사 - 보도시설 구성요소별 기능 및 특징분석 2) 보도시설 설치계획 및 고려사항 제시 - 보도 폭의 국내외 법규 및 기준 고찰 - 문열림공간(Shy distance) 공간의 표준화 가능성 - 보도의 구분화 3) 보도시설의 표준화된 설치방안 연구 - 보도보행 횡단면상 Zone의 표준화 기준 - 보도보행 횡단면상 Zone의 표준화 상세내용 검토 - 국내외 사례조사를 통한 보도존폭 실태조사
		보도 시설의 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안	1) 국내의 경사도 기준 및 활용의 다양한 사례조사 - 종단경사 유형별 정의 및 기준검토 - 횡단경사 유형별 정의 및 기준검토 - 국내외 종단경사/횡단경사 비교 분석 2) 종단경사/횡단경사 설치 시 고려사항 제시 - 보행평지 설치기준 검토 - 종단경사 변화율의 허용범위 검토 - 교통약자를 고려한 종단경사/횡단경사 기준 검토 3) 종단경사/횡단경사 표준화 및 극복시설의 표준화 방안 연구 - 휠체어 이용자 등의 교통약자를 고려한 종단경사/횡단경사 표준화 기준 - 휠체어 이용자 등의 교통약자를 고려한 종단경사/횡단경사 표준화 상세내용 검토 - 국내외 종단경사/횡단경사 실태조사(표준화 규격에 따른 국내외 보도실태 검토)
		조립식 보도시설물, 3D표준화 및 BIM라이브러리 개발을 위한 지원 연구	

구분 (연도)	세부 과제명	세부 연구 목표	연구 수행 방법 (이론적・실험적 접근방법)
1차 연도 (2017)	보행 연속성 확보를 위한 조립식 보도 시설물 개발	기존 시설물의 문제 및 개선방안 분석	1) 상용 및 시판되는 보도시설물의 문제점 도출 - 기존 지침에 명기된 사항 확인 - 기 사용 중인 조립식 보도시설물 현황조사 - 종단경사 사례조사, 분류 및 국내 적용안 제시 - 최대길이와 최대 크기 제시 2) 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물의 개선방안 연구 - 기 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물 분석 및 문제점 도출
		조립식 보도 시설물의 개발방향 설정	1) 조립식 보도시설물에 적합한 재료 및 재질 분석 - 보도시설물에 적합한 재료 및 재질 분석 2) 조립식 및 대량생산에 적합한 보도시설물의 형상 도출 - 관련 특허 및 지적재산권 현황 확인 - 교통약자를 위한 형상의 적용 여부 분석
		개발제품 설정	1) 횡단보도 및 종단경사부 보도용 보도블럭 개발 2) 좁은 도로에 위치한 횡단보도부의 차량도로 경사 형상 도출
	보도 시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발	보도시설 도면 3D 표준화 방안 마련	1) 보도의 구성요소 조사분석 - 국내 설계기준 및 지침 분석 2) 국내외기준 분석 및 시사점 도출 - 보도관련 국내외 설계기준 분석 - 국내외 보도관련 표준도면 조사분석 3) 국내외 보행로 현장조사 - 국내 시범조사를 통한 조방법론 도출 - 국외(일본) 현장조사를 통한 시사점 도출
		BIM Tool을 이용한 보행 표준화 라이브 러리 구축	1) BIM 객체 라이브러리 및 3D 표준도사례조사 - 사례조사를 통한 문제점 및 시사점 도출 2) 보도에 설치되는 횡단요소 라이브러리 구축 3) 보행표준화 표준횡단 모델 정의 기술 개발 - BIM 요구객체 정립 및 요구정보 정의 - BIM 객체 표현기준 및 속성정보 작성법 수립

표 3 연구범위 및 연구 수행방법 (2차년도)

구분 (연도)	세부 과제명	세부 연구 목표	연구 수행 방법 (이론적・실험적 접근방법)
2차 연도 (2018)	건물진출입로 및 연석에서 보도경사로 시설 표준화 방안 마련	건물진출입로에 있는 보도시설 설치 표준화 방안	1) 건물진출입로 실태 및 사례조사 2) 건물진출입로 보도시설에 대한 법규 및 지침 고찰 3) 건물진출입로와 보행구간의 규격 표준화 가능성 연구
		연석에서 보행 및 횡단 경사로 설치 표준화 방안	1) 연석 보행경사로의 실태조사 2) 연석 보행경사로의 복잡성으로 인한 관계요소 개념정립 3) 연석 보행경사로 규격범위 표준화 연구
		조립식 보도시설물, 3D표준화 및 BIM 라이브러리 개발을 위한 지원 연구	
	보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발	조립식 보도시설물 개발	1) 조립식 보도시설물 sample 제작 및 시험조립/모니터링 - 조립식 보도시설물의 Sample 제작 - 가상 시험조립 및 모니터링 - 재질에 따른 현장 적용성 검토
		조립식 보도시설물 현장 적용성 검토	1) 조립식 보도시설물 현장 적용성 검토 - 조립식 횡단보도 경사블럭의 비용, 편익 분석 - 국내 관련제품 여부 조사 - 현장 적용성 검토
		조립식 보도시설물 Test-bed 적용	1) 조립식 보도시설물 Test-bed 적용 - 조립식 보도시설물 Test 설치시공 - 이용자 편익 향상도 검토 - Sample 설치 후 마모성 Test 검토
	보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발	보도시설 도면 3D 표준화방안 마련	1) 보도도면 활용 실태조사 및 비교분석 2) 현장조사 및 국외 설계기준 검토를 통한 설계기준 적용성 검토 3) 보도 표준화 도면 개발
		BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축	1) 보도에 설치되는 구조물적 형상 라이브러리 구축 2) 보행표준화 구조물적 형상 모델 정의 기술 개발 3) 구조물적 형상 라이브러리 연계성 검토
		3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련	1) 보도시설물 BIM 설계 적용성 검토 2) 보행로 표준화 BIM 라이브러리 연계성 검토

표 4 연구범위 및 연구 수행방법 (3차년도)

구분 (연도)	세부 과제명	세부 연구 목표	연구 수행 방법 (이론적・실험적 접근방법)
3차 연도 (2019)	보도시설의 평탄성 및 시설한계 표준화 방안 마련	보도시설의 표면 평탄성 표준화 방안	1) 보도시설 평탄성 실태 및 사례조사 2) 보도시설 평탄성을 떨어뜨리는 근본적 원인파악 연구 3) 보도시설 평탄성 재질/지표/규격의 표준화 가능성 연구
		보도시설 시설한계 상의 공작물 설치 및 우회 표준화 방안	1) 보도시설 시설한계 실태 및 사례조사 2) 다양한 경우에 대한 시설한계 설정가능성 연구 3) 보도시설 상 국내 시설한계 기준 표준화 연구
		조립식 보도시설물, 3D표준화 및 BIM 라이브러리 개발을 위한 지원 연구	
	보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발	개발제품 (조립식 보도시설물) 현장적용	1) 조립식 보도시설물의 Sample 제작 2) 가상 시험조립 및 모니터링 3) 재질에 따른 현장 적용성 검토
		보행로 사업화/실용화 방안 마련	1) 설계 및 시방서 작성 2) 양산성 검토 3) 조립식 보도시설물 생애주기비용(LCC)분석 진행
	보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발	보도시설 도면 3D 전자 표준도 및 매뉴얼 개발	1) 3D 전자표준도 현황조사 및 사례분석 2) 보도시설 표준도면 3D 전자표준도 구축 3) 3D 전자표준도 활용을 위한 매뉴얼 개발
		BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축	1) 보행표준화 라이브러리 구축(2단계) - BIM 요구객체 정립 및 구조물적 형상 라이브러리 구축
		3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련	1) 3D 표준화 결과의 사업화방안 마련 - 보도시설물 BIM 설계 작용성 검토 - 조립식 보도시설물 설계 적용성 검토 - 사업화를 위한 조립식 보도시설물 3D 전자표준도 작성 2) 토목시설 BIM 라이브러리 연계방안 구축 - BIM 구성항목 조사분석 및 설계적용방안, 연계방안 검토

2. 연구수행내용 및 성과

2-1 연구개발 추진전략 · 방법

가. 보행로 설계기준 표준화 방안 마련

○ 추진 전략 개요

표 5 추진 전략 개요

목표가치	연구개발내용	주요전략
보도시설 zone 개념의 완성	보도시설 zoning 의 표준화	• 보도시설 Zone 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 보도시설 Zone 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 보도시설 Zone 국내 기준도입
보도시설 표준경사 명확화	종단경사 및 횡단경사 표준화	• 종단/횡단경사 기준 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 종단/횡단경사 기준 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 종단/횡단경사 기준 국내 기준도입
보도시설 표준 평탄성 보장 방안 명확화	보도시설 평탄성 표준화	• 보도시설 평탄성 기준 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 보도시설 평탄성 기준 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 보도시설 평탄성 기준 국내 기준도입
보도시설 공간에서 운영상 시설한계 개념 도입	보도시설 시설한계 표준화	• 보도시설 시설한계 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 보도시설 시설한계 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 보도시설 시설한계 국내 기준도입
건물진출입로에서 보행자 편의를 고려한 보도시설	건물진출입로 보도시설 표준화	• 건물진출입로 보도시설 시설한계 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 건물진출입로 보도시설 시설한계 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 건물진출입로 보도시설 시설한계 국내 기준 도입
연석에서 보행 경사로 기준의 표준화	연석 보도시설 (보행 경사로) 표준화	• 연석 보도시설 국내 도심부 보행로 활용실태 반영 • 연석 보도시설 바람직한 방향 검토 • 현실의 보행연속성을 지향한 연석 보도시설 국내 기준도입

나. 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발

○ 연구 개발 추진 및 방법 (제품개발 공통)

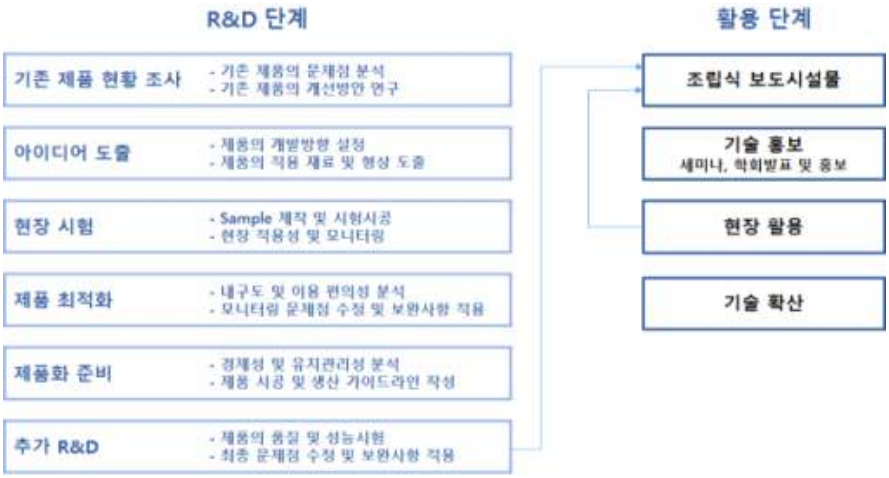


그림 1 연구 개발 추진 및 방법

표 6 연구 개발 방향 및 계획

구분	모듈 조립식 보도 낮춤턱	조립식 차량 진입로
개발방향	1. 경사부의 표준화 - 표준화 개념도 도출 2. 교통약자를 위한 기능성 추가 - 시각적 보행 유도 기능성 - 청각적 보행 유도 기능성 3. 제품의 시공 및 유지관리성 향상 - 조립 및 모듈식으로 현장 상황에 맞게 넓이 조절 가능한 형상 도출 - 현장 상황과 관계없이 동일한 일정한 형상으로 시공 가능한 형상 도출	1. 진입로 경사 표준화 - 표준화 개념도 도출 2. 교통약자를 위한 기능성 추가 - 시각적 보행 유도 기능성/청각적 보행 유도 기능성 3. 차량 과속 방지기능 - 좁은 도로의 과속 방지턱 기능 겸용으로 개발 4. 제품의 시공 및 유지관리성 향상 - 조립 및 모듈식으로 현장 상황에 맞게 넓이 조절 가능한 형상 도출 - 현장 상황과 관계없이 동일한 일정한 형상으로 시공 가능한 형상 도출
개발계획	 1. 제품의 Sample 제작 - 시험시공 및 모니터링 - 다양한 현장에 적용하여 제품의 내구성 및 이용자 편의성 분석 - 지속적인 모니터링을 통하여 품질관련 데이터 수집 및 분석 - 제품의 기능성 및 내구수명 성능기준 검증 2. 제품의 설치 및 유지관리 가이드라인 작성 - 고기능 및 장수명 목표 유지관리 가이드라인 작성 - 시공 및 제작 가이드라인 작성 3. 제품의 비용, 편익 분석 - 이용 편익 분석 - 사고 편익 분석 - 적용 비용 및 편익 분석	

다. 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발

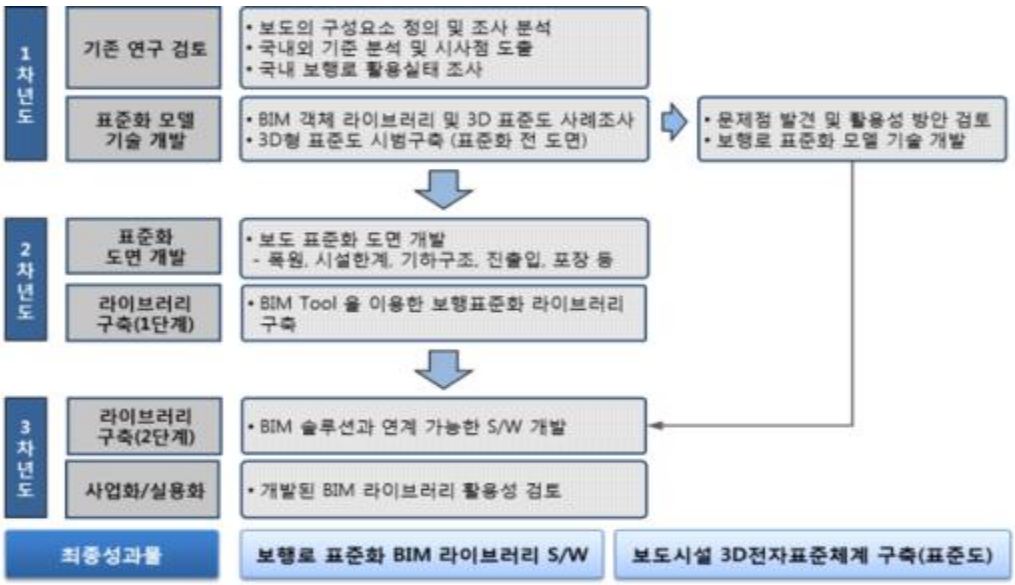


그림 2 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발

라. 세부과제별 연계방안

보도시설 보행로 표준화 방안 마련 (경기대)	**지원 →**	**보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발 (동부엔지니어링)**	**상호 지원 ⇋**	**보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 (정도산업)**
•보도시설 zoning, 보도시설 표준경사, 평탄성, 운영상 시설한계, 건물진출입로에서 보도시설 표준화, 연석에서 보행 경사로 표준화 연구 (해당년도)	**지원 →**	•보도시설 도면 3D 표준화방안 마련	**상호 지원 ⇋**	•기존 비조립식 보도시설물의 문제 및 개선방안 분석 •조립식 보도시설물의 개발 방향 및 개발제품 설정
•개발을 위한 지원 연구1 (1~3차년도) - 기능성, 표준성, 품질기준 확보지원	**지원 →**	•BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축	**상호 지원 ⇋**	•조립식 보도시설물 개발
•개발을 위한 지원 연구2 (3차년도) - 실용화 Test bed 지원	**상호 지원 ⇋**	•3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련	**상호 지원 ⇋**	•조립식 보도시설물 현장 적용성 검토 및 Test-bed 적용 •보행로 사업화/실용화 방안 마련

그림 3 세부과제별 연계방안

2-2 연구개발 추진체계

표 7 연구개발 추진체계

연구개발과제	
과제명	보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도 시설물 개발 및 보행표준화 BIM 라이브러리 개발

기 관 별 참 여 현 황			
구 분	기관수	인원수	총인원 수
산 업 계	3	9	15
대 학	1	6	
국공립(연)			
출 연 (연)			
기 타			

주 관 연 구 기 관	공 동 연 구 기 관	공 동 연 구 기 관
경기대학교	정도산업(주)	동부엔지니어링(주)
참 여 연 구 원	**참 여 연 구 원**	**참 여 연 구 원**
주관연구책임자 (오흥운)외 5명 책임급 1명 / 원급 5명	공동연구책임자 (변혜옥) 외 1명 책임급 1명 / 원급 1명	공동연구책임자 (박재영)외 6명 책임급 4명 / 선임급 2명 원급 1명
담당 연구개발내용	**담당 연구개발내용**	**담당 연구개발내용**
• 보도시설존의 표준화된 설치방안 • 보도시설의 종당경사 및 횡단 경사 표준화 방안 • 건물진출입로에 있는 보도시설 설치 표준화 방안 • 연석에서 보행 및 횡단 경사로 설치 표준화 방안 • 보도시설 표면 평탄성 표준화 방안 • 보도시설 시설한계상의 공작물 설치 및 우회 표준화 방안	• 보행 연속성 확보를 위한 조립식 보도 시설물 개발 • 횡단보도 및 종단경사부 보도용 보도블럭 • 모듈 조립식 보도 낮춤턱	• 보도시설 도면 3D 표준화방안 마련 • BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축 • 3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련

참여기업
정도산업(주), 신도산업(주), 동부엔지니어링(주)

2-3 추진일정

표 8 추진일정

구분	연구과제명 (연구수행 기관)	관련 성과목표/지표			세부추진내용 (연구수행 Activity)	Activity별 산출물	소요 연구비 (백만원)	1차년도				2차년도				3차년도			
		핵심 성과	단위 성과	질적 성과지표				1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
총괄							800												
주관	경기대학교	A	A-1	A-1-①	*사례조사*	매뉴얼형 보고서	16												
				A-1-②	*적용가능성 분석*		19												
					매뉴얼화		25												
			A-2	A-2-①	*사례조사*	매뉴얼형 보고서	23												
				A-2-②	*적용가능성 분석*		31												
					매뉴얼화		42												
			A-3	A-3-①	*사례조사*	매뉴얼형 보고서	17												
				A-3-②	*적용가능성 분석*		30												
					매뉴얼화		39												
공동	정도산업(주)	B	B-1	B-1-①	*기존 제품의 현황 자료조사*	분석 보고서	16.5												
			B-2	B-2-①	*개발 제품의 형상 및 재료 개발*	분석 보고서	35												
			B-3	B-3-①	*조립식 보도시설물 Sample 제작*	분석 보고서	40												
				B-3-②	*시험시공 및 모니터링 1차*	성과목표 측정 데이터	50												
			B-4	B-4-①	*Sample Test 시공*	분석 보고서	30												
				B-4-②	*마모성 Test 진행*	시험결과 보고서	30												
				B-4-③	*이용자 편익 향상도*	성과목표 측정 데이터	10												
			B-5	B-5-①	*개선사항 검증 및 반영*	분석 보고서	30												
				B-5-②	*시험시공 모니터링 2차*	분석보고서	35												
			B-6	B-6-①	*설계 및 시방서 작성*	보고서	10												
				B-6-②	*양산성 검토*	분석 보고서	30												
				B-6-③	*생애주기비용 분석*	분석 보고서	5.5												
				B-6-④	*교통신기술 추진*	신기술	10												
공동	동부엔지니어링 (주)	C	C-1	C-1-①	*보도구성요소 정의와 다양성 조사분석*	분석보고서	10												
				C-1-②	*도면 사례조사*	조사보고서	10												
				C-1-③	*보행로 실태조사*	조사보고서	15												
				C-1-④	*표준화 도면 개발*	설계도면	20												
				C-1-⑤	*3D 전자표준도 개발*	설계도면	20												
			C-2	C-2-①	*BIM 라이브러리 및 3D 표준도 사례조사*	조사보고서	10												
				C-2-②	*라이브러리 구축*	설계도면	15												
				C-2-③	*보행표준화 모델 정의*	조사보고서	8.5												
				C-2-④	*BIM 라이브러리 개발(1단계)*	라이브러리	40												
				C-2-⑤	*매뉴얼 작성*	매뉴얼	10												
				C-2-⑥	*BIM 라이브러리 개발(2단계)*	라이브러리	15												
				C-2-⑦	*S/W 개발*	S/W	15												
			C-3	C-3-①	*설계적용성 검토*	검토보고서	10												
				C-3-②	*연계성 검토*	검토보고서	13												
				C-3-③	*교통신기술 추진*	신기술	20												
				C-3-④	*토목시설 BIM 연계방안 검토*	검토보고서	11.5												

2-4 연구수행내용

가. 보행로 설계기준 표준화 방안 마련

(1) 보도시설의 보도횡단구성 설치 표준화 방안

(가) 보도횡단구성의 정의 및 개요

① 보도횡단구성의 정의

- “건축완충존” 이란 건축물로부터 완충역할을 하는 건축물과 보행자사이의 구역을 말함
- “보행전용존” 이란 보행만을 보행자 통행전용으로 지정된 구역을 말함
- “도로완충존” 이란 도로의 차량통행으로부터 완충역할을 하는 보행자와 차로사이에 위치한 구역을 말함

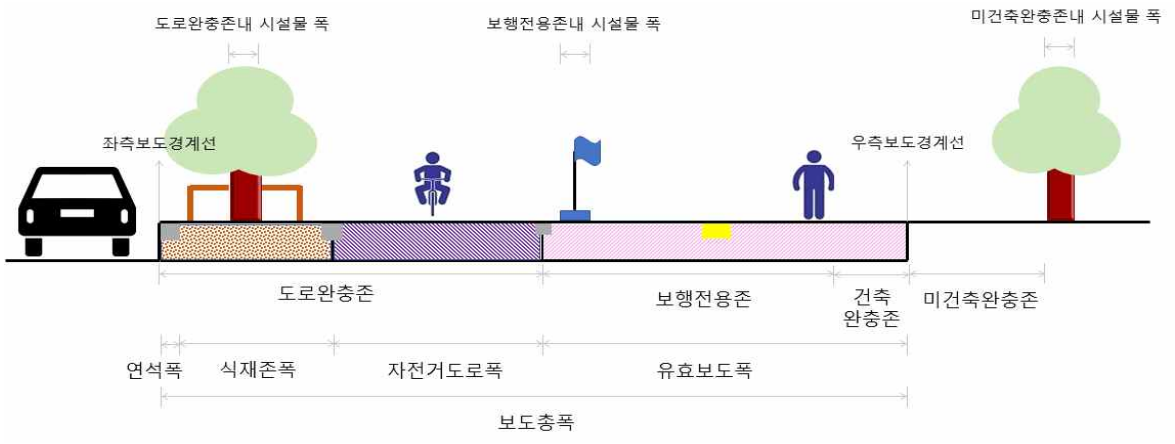


그림 4 보도횡단구성 개념도

② 보도횡단구성의 정의에 대한 해설

건축완충존(Frontage Zone)

- 보행 종방향으로 연속성이 있는 존으로, 보행전용존의 우측경계선에서 우측(건물축방향)보도경계선까지의 횡단면상 구역임. 보행전용존의 우측경계선은 다음과 같이 정의함

표 9 보행전용존 우측경계선의 정의

보행전용존의 우측경계선
우측보도경계선부터 보행전용존 방향으로 0.6m에 위치하는 가상의 선 혹은 물리적인 경계 (ex : 카페테라스, 고정식간판, 고정식벤치 등의 끝선)

보행전용존(Pedestrian Zone)

- 보행 종방향으로 연속성 있는 존으로, 도로완충존의 우측경계선에서 건축완충존의 좌측경계선까지의 횡단면상 구역임. 도로완충존의 우측경계선과 건축완충존의 좌측경계선은 다음과 같이 정의함

표 10 도로완충존 우측 경계선의 정의

구분	도로완충존의 우측경계선
점유시설물의 보행방해가 없는 경우	좌측보도경계선부터 도로완충존 방향으로 0.5~0.75m에 위치하는 가상의 선
점유시설물의 보행방해가 있는 경우	고정시설물의 끝선 (ex : 전봇대, 가로등, 신호등 기둥. 화단 등의 끝선)

표 11 건축완충존 좌측 경계선의 정의

구분	건축완충존 좌측경계선
고정시설물의 보행방해가 없는 경우	우측보도경계선부터 보행전용존 방향으로 0.6m에 위치하는 가상의 선
고정시설물의 보행방해가 있는 경우	고정시설물의 끝선으로부터 보행전용존 방향으로 0.6m에 위치하는 가상의 선 (ex : 카페테라스, 고정식간판, 고정식벤치 등의 끝선)

도로완충존(Furniture Zone)

- 보행종방향으로 연속성 있는 존으로, 좌측보도경계선에서 보행전용존의 좌측경계선까지 횡단면상 구역임. 보행전용존의 좌측경계선은 다음과 같이 정의함

표 12 보행전용존 좌측 경계선의 정의

구분	보행전용존의 좌측경계선
점유시설물의 보행방해가 없는 경우	좌측보도경계선부터 보행전용존 방향으로 0.5~0.75m에 위치하는 가상의 선
점유시설물의 보행방해가 있는 경우	점유시설물 끝선. 일반적으로 차도 끝선에서부터 보행전용존 방향으로 1m에 위치함 (ex : 전봇대, 가로등, 신호등 기둥. 화단 등의 끝선)

㉮ 건축완충존의 기능 및 특징

- 건물과 보행자가 만나는 공간으로 출입문과 같은 건축적 요소를 보도 위에 수용하고 보행자를 위한 공간으로 조성함
- 인접한 보행공간과 단차가 생기지 않도록 정비하여 보행공간을 확장할 수 있는 기회로 활용함
- 건물의 출입문열림공간(Shy distance)으로 인한 보행지장에 대한 완충역할을 하는 공간임
- 국내기준의 유효보도폭의 포함되는 실질적으로 보행에 사용되는 공간임

㉯ 보행전용존의 기능 및 특징

- 보행에 방해가 되는 물리적인 장애물 없이 자유로운 보행자의 이동을 보장하는 공간을 의미하며 물리적 장애물 설치를 금함
- 보행자가 방해받지 않고 걸을 수 있도록 물리적 장애물이 없이 보행만을 위한 공간으로 정비되어야함
- 특히 시각장애인에게 위험이 될 수 있는 돌출물이나 수직으로 설치된 장애물이 없어야함
- 국내기준의 유효보도폭의 포함되는 실질적으로 보행에 사용되는 공간임

㉰ 도로완충존의 기능 및 특징

- 보행공간을 확보하기 위해 가로시설물을 설치하는 공간임
- 차도와 보행공간 간의 완충지대 역할을 함
- 시민이 방해받지 않고 걸을 수 있도록 물리적 장애물이 없이 보행만을 위한 공간으로 정비해야함
- 벤치, 식수대, 가로수, 버스정류장 등 다양한 공간으로 활용됨

(나) 보도횡단구성 설치계획 및 고려사항

① 보도 폭의 국내외 법규 및 기준 고찰

㉮ 보도 폭의 국내 법규 및 기준 고찰

○ 국내에서는 유효보도폭의 제원을 정량적으로 제시하고 있으며, 시설물에 대한 기준은 정량적으로 제시하고 있지 않음. 또한 각 법규별로 제시하고 있는 기준이 상이함

- 교통약자의 이동편의 증진법
  · 유효폭 2.0m 이상 (부득이한 경우 1.2m 이상)
  · 1.5m 미만인 경우 50m마다 교행구역 설치(1.5m x 1.5m이상)

- 보행안전 및 편의증진에 관한 법률
  · 2.0m 이상(부득이한 경우 1.2m이상)

- 장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률
  · 1.2m 이상(휠체어 사용자)
  · 50m마다 교행구역 설치(1.5m x 1.5m 이상)
  · 자동문이 아닌 출입문형태의 건축물에서는 0.6m이상의 활동공간 확보가 필요함

- 도로법(보도설치 및 관리지침)
  · 2.0m 이상(부득이한 경우 1.2m이상)
  · 보행자 교통량 및 목표 보행자 서비스수준에 따라 정함(도로용량편람)
  · 시설물 폭은 별도로 확보 필요

- 도로법(도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설)
  · 1.5m 이상
  · 1.5m 미만인 경우 50m마다 교행구역 설치(1.5m x 1.5m이상)
  · 시설물 폭은 별도로 확보 필요

- 도로교통법
  · 2.0m 이상(부득이한 경우 1.2m이상)
  · 50m마다 교행구역 설치(1.5m x 1.5m 이상)
  · 시설물 폭은 별도로 확보 필요

㉮ 보도 폭의 국외 법규 및 기준 고찰

○ 국외는 일본을 제외하고 보도횡단면을 기능에 따라 존으로 구분하고 있음. 일본의 경우 우리나라와 동일하게 유효보도폭을 제시하고 있음

- Accessible Sidewalks and Street Crossings (미국)
· 건축완충존(Building Frontage Zone) 최소폭은 0.6m로 함
· 보행전용존(Pedestrian Travel Zone)의 픅은 1.8~3.0m로 함 (최소 1.2m이상으로 함)
· 도로완충존(Planter/Furniture Zone)의 픅은 1.2~1.8m로 함
· 연석존(Curb Zone)의 픅은 0.15m로 함

- Designing Sidewalks and Trails for Access (미국)
· 건축완충존(Frontage Zone) 최소폭은 0.76m로 함
· 보행전용존(Pedestrian Travel Zone)의 최소픅은 1.525m로함
(최소 1.2m이상으로 함)
· 도로완충존(Planter/Furniture Zone)의 최소픅은 가로수가 없을시 0.6m로함,
가로수 존재시 1.2m로 함
· 연석존(Curb Zone)의 픅은 0.15m로 함

- Highway Design Manual (미국)
· 보도유형에 따라 보도존의 규격을 제시함
· 건축완충존의 최소폭은 0.6m로 함
· 보행전용존의 최소픅은 1.525m로 함
· 도로완충존의 픅은 1.5~1.8m로 함

- Boston complete streets guidelines (미국 보스턴)
· 보도유형에 따라 보도존의 규격을 제시함
· 건축완충존(Frontage Zone) 폭은 0.6m로 함
· 보행전용존(Pedestrian Zone)의 폭은 1.5~3.6m로 함
· 도로완충존(Greenscape/Furnishing Zone)의 픅은 1.2~3m로 함

- Sidewalks and Walkways (미국 하와이)
· 건축완충존(Frontage Zone) 폭은 0.6~3.0m로 함
· 보행전용존(Pedestrian Through/Travel Zone)의 폭은 1.5~3.6m로 함
· 도로완충존(Furnishing Zone)의 픅은 1.2m로 함
· 연석존(Kerb Zone)의 픅은 0.30~45m로 함

- The design of the pedestrian network (뉴질랜드)
· 건축완충존(Frontage Zone) 폭은 0~0.75m로 함
· 보행전용존(Through route Zone)의 픅은 1.8~3.0m로 함
· 도로완충존(Street furniture Zone)의 픅은 0.9~1.2m로 함
· 연석존(Kerb Zone)의 픅은 0.15m로 함

- Pedestrian comfort guidance for london (영국 런던)
  · 건축완충존의 최소폭은 0.2m로 함
  · 보행전용존의 픅은 1.5~3.0m로 함
  · 도로완충존의 최소픅은 0.4m로 함

- Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주)
  · 건축완충존(Property frontage Zone) 최소폭은 0.5m로 함
  · 보행전용존(Though-route)의 최소폭은 1.5m로 함
  · 도로완충존(Street furniture zone)의 최소픅은 1.0m로 함

- 도로의 이동원활화정비 가이드라인 (일본)
  · 유효보도폭 폭은 2~3.5m로 함
  · 시설물 폭은 별도로 확보 필요

② 보도횡단구성 문열림공간(Shy distance)공간의 법규 및 기준 고찰

㉮ 문열림공간 국내 법규 및 기준 고찰

○ 국내는 문열림공간에 대해 0.6m이상으로 제시하고 있음

- 장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률
  · 자동문이 아닌 출입문형태의 건축물에서는 0.6m이상의 활동공간 확보가 필요함

㉯ 문열림공간 국외 법규 및 기준 고찰

○ 국외는 문열림공간에 대해 0.6m로 제시하고 있음

- Accessible Sidewalks and Street Crossings (미국)
  · 보행자의 편안한 보행을 위해서는 건축물 벽에서부터 최소 0.6m이상의 문열림 공간이 필요함

- Designing Sidewalks and Trails for Access (미국)
  · 문열림공간은 건물의 문열림이나 담장 등을 피해 원활히 보행하기 위해 0.6m의 폭이 필요함

- Highway Design Manual (미국)
  · 보행자의 원활한 보행을 위해서는 건축물 전방에 문열림공간이 필요함

- Sidewalks and Walkways (미국 하와이)
  · 문열림, 진출입, 건축물의 특징들로 인해 건물에서 인접하여 보행할 때 0.6m의 문열림공간이 필요함

③ 보도의 구분화

○ 보도지역을 총 8가지로 구분함. 8가지 유형은 도시상업지역보도, 무연석이면도로지역보도(상업지역), 도시간선지역보도, 공원간선지역보도, 근린간선지역보도, 근린연결로지역보도, 근린거주지역보도, 무연석이면도로지역보도(근린지역)임(본 연구에서 제시한 기준임)

표 13 보도의 구분화

지역	보도유형
상업지역	도시상업지역보도, 무연석이면도로지역보도
간선지역	도시간선지역보도, 공원간선지역보도
근린지역	근린간선지역보도, 근린연결로지역보도, 근린거주지역보도, 무연석이면도로지역보도

㉮ 상업지역에서의 보도

○ 상업지역의 보도는 도시상업지역보도, 무연석이면도로지역보도로 분류함. 상업지역 보도의 특징은 다음과 같음.

표 14 상업지역에서의 보도

구분	특징	
도시상업지역보도	· 지역환경이 상업지 주변에 위치함 · 진출입구간이 다수 존재함 · 차도의 간선기능이 미약함 · 보행위주의 기능을 함 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨 · 대중교통이 다수 통과함	· 보행로의 폭이 일정함 · 노상주차가 약간 존재함 · 중속의 교통류를 형성함 · 자전거교통량이 적음 · 접근성이 높음 · 대형차량의 통행이 제한적임
무연석이면도로지역보도	· 지역환경이 상업지 주변에 위치함 · 진출입 구간이 다수 존재함 · 차도의 간선기능이 매우 미약함 · 보행위주의 기능을 함 · 연석이 존재하지 않음 · 차도와 보도의 구분이 없음 · 대중교통이 통과하지 않음	· 보행로의 폭이 불규칙함 · 노상주차가 존재함 · crawling한 차량 움직임 · 자전거교통량이 적음 · 보행접근성이 매우 높음 · 대형차량 통행이 없음

㉰ 간선지역에서의 보도

○ 간선지역의 보도는 도시간선지역보도, 공원간선지역보도로 분류함. 간선지역 보도의 특징은 다음과 같음.

표 15 간선지역에서의 보도

구분	특징	
도시간선지역보도	· 지역환경이 다수의 빌딩 주변 · 진출입구의 구간이 미미함 · 차도의 간선기능이 발달함 · 차량위주의 기능을 함 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨 · 대중교통이 다수 통과함	· 보행로의 폭이 일정함 · 노상주차가 없음 · 고속의 교통류가 형성됨 · 자전거교통량이 존재함 · 보행접근성이 어느 정도 있음 · 대형차량 통행이 가능함
공원간선지역보도	· 지역환경이 공원 지역에 위치함 · 진출입구의 구간이 미미함 · 차도의 간선기능이 발달함 · 보행 및 차량위주의 기능 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨 · 대중교통이 통과함	· 보행로의 폭이 일정함 · 노상주차가 없음 · 고속의 교통류가 형성됨 · 자전거교통량이 많음 · 보행접근성이 어느 정도 있음 · 대형차량의 통행이 가능함

㈐ 근린지역에서의 보도

○ 근린지역의 보도는 근린간선지역보도, 근린연결로지역보도, 근린거주지역보도, 무연석이면도로지역보도로 분류함. 근린지역 보도의 특징은 다음과 같음.

표 16 근린지역에서의 보도

구분	특징	
근린간선지역보도	· 지역환경이 주거지 주변에 위치함 · 차도의 간선기능이 약간 발달함 · 보행 및 차량위주의 기능 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨 · 대중교통이 다수 통과함	· 보행로의 폭이 일정하지 않음 · 노상주차가 없음 · 중속의 교통류가 형성됨 · 자전거교통량이 많음 · 보행접근성이 어느 정도 있음 · 대형차량의 통행이 가능함
근린연결로지역보도	· 지역환경이 주거지 주변에 위치함 · 진출입 구간이 다수 존재함 · 차도의 간선기능이 미약함 · 보행위주의 기능 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨	· 대중교통이 통과함 · 보행로의 폭이 일정하지 않음 · 노상주차가 존재함 · 중속의 교통류가 형성됨 · 자전거교통량이 존재 · 대형차량의 통행이 제한적임
근린거주지역보도	· 지역환경이 주거지 주변에 위치함 · 진출입 구간이 다수 존재 · 차도의 간선기능이 미약함 · 보행위주의 기능 · 연석이 존재함 · 차도와 보도가 구분됨 · 대중교통이 통과하지 않음	· 보행로의 폭이 일정하지 않음 · 노상주차가 존재함 · 저속의 교통류 형성 · 자전거교통량이 적음 · 보행접근성이 높음 · 대형차량의 통행이 없음
무연석이면도로지역보도	· 지역환경이 주거지 주변에 위치함 · 진출입구 구간 다수 존재함 · 차도의 간선기능이 매우 미약함 · 보행위주의 기능 · 연석이 존재하지 않음 · 차도와 보도의 구분 없음	· 대중교통이 통과하지 않음 · 보행로의 폭이 일정하지 않음 · 노상주차가 존재함 · 저속의 교통류 형성 · 자전거교통량이 적음 · 대형차량의 통행이 없음

(다) 보도횡단구성의 표준화 방안

① 보도횡단구성의 표준화

㉮ 건축완충존 표준화 기준

○ 건축완충존(Frontage Zone)은 건축물에서 보행전용존 방향으로 0.6m의 폭을 확보하는 것을 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

㉯ 보행전용존 표준화 기준

○ 보행전용존(Pedestrian Zone)은 최소 1.4m의 폭을 확보하는 것을 권장함. 각 보도유형별로 보행량에 따라 보행전용존의 폭을 산출함. 다만, 무연석이면도로지역보도의 보행전용존은 최소 0.4m의 폭을 확보하는 것을 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

표 17 보행전용존 폭 산출식(경기대학교 산출식)

보행전용존 폭 산출식(경기대학교 산출식)
보행전용존 폭$(PD-Z)=\frac{F \cdot d \cdot W}{60v}$[단위 : m]
$PD-Z$: 보행전용존 폭 (Pedestrian Zone Width) [단위 : m] F : 최대 보행 용량(Maximum Pedestrian Flow) [단위 : 명/분] d : 보행자간 평균 간격(Distance Between Pedestrian) [단위 : m] W : 보행자 1인 점유폭(Width per a Pedestrian) [단위 : m] v : 보행자 평균통행속도(Speed of Pedestrian)* [단위 : m/sec] * 보행자 평균통행속도 : 1.1 m/sec

㉰ 도로완충존 표준화 기준

○ 도로완충존(Furniture Zone)은 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 경우 최소 1m의 폭을 확보하는 것을 권장함. 도로완충존 내에 시설물이 존재하지 않는 경우에는 0.5~0.75m의 폭을 확보하는 것을 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

표 18 도로완충존 기준

구분			도로완충존 최소폭[m]
시설물이 존재하는 경우	일반적인 시설물의 경우	일반도로 인접 보도인 경우	1
		간선도로 인접 보도인 경우	1.35
	기타 시설물의 경우		시설물 크기에 따라 확장함 (버스정류장이 있는 경우 2.4)
시설물이 존재하지 않는 경우			0.5~0.75

② 보도횡단구성의 표준화에 대한 해설

㉮ 건축완충존 표준화에 대한 해설

○ 국내에서는 아직 건축완충존의 폭에 관한 기준을 명시하고 있지 않음. 국외에서는 San Francisco, 미국, BTD에서 건축완충존의 폭에 관한 기준을 제시하고 있음.

○ San Francisco에서 건축완충존은 보행자와 건축물의 관련시설인 문, 광고시설 등과 상충되지 않도록 만들어주는 역할을 한다고 제시하였음.

[관련근거] San Francisco의 Frontage Zone 특징

· Frontage Zone의 주요 요소는 광고물, 카페의자, 식수, 걸려있는 물건(캐노피), 벤치, 쓰레기통, 기둥임.

· Frontage Zone의 기능은 보행자가 건축물의 관련시설(문, 광고시설)과 상충되지 않도록 만들어주는 Zone임.

(출처: SanFrancisco, sfbetterstreets)

○ 미국에서 건축완충존은 일반적으로 보행자는 벽에서 60cm 떨어져 걷는 것을 선호한다고 제시하였음. 또한 건축물에서 문을 45° 각도로 여닫을 경우 최소 60cm의 폭이 필요하다고 제시하였음.

[관련근거] 미국의 Frontage Zone 폭의 특징

· 벽과 보행자 사이의 존으로 보행자는 최소 벽에서 60cm이상 유지하는 것을 선호함.

· 건축물에서 문을 열고 닫는 너비를 생각해서 보행자들은 건축물에서 최소 60cm 떨어져 걷는 것을 선호함.

· 건축물에서 문을 45° 각도로 여닫을 경우 최소 60cm의 폭이 필요함.

(출처: Accessible Sidewalks and Street Crossings - and informational guide)

○ BTD에서 건축완충존은 시설물인 카페의자, 벤치, 대규모 통행문을 설치할 경우에도 최소 60cm의 폭이 필요하다고 제시하였음.

[관련근거] BTD의 건축완충존 폭 특징

· 카페의자, 벤치, 대규모 통행문을 위한 최소폭은 60cm임.

(출처: BTD(Boston transportation department) Complete Streets Guidelines -Sidewalk Width-)

○ 서울시에서 건축완충존은 카페, 편의점 등의 테라스를 수용할 경우의 바람직한 건축완충존의 폭은 1.83m의 폭을 확보해야 한다고 제시하였음.

[관련근거] 서울시의 테라스가 있는 경우 건축완충존 폭의 특징

· 카페의 테라스를 수용 할 수 있는 건축완충존의 바람직한 너비는 1.83m임.

(출처: 2017 서울시 가로 설계 · 관리 매뉴얼)

○ 따라서, 건축완충존의 폭은 보행전용존 방향으로 0.6m의 폭을 확보하는 것이 바람직함. 다만, 서울시의 매뉴얼에 따라 카페, 편의점 등의 테라스를 수용할 경우의 바람직한 건축완충존의 폭은 1.83m의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

㉮ 보행전용존 표준화에 대한 해설

○ 현재 국내에서는 서울시에서 보행전용존의 폭에 적용 가능한 기준을 제시하고 있음. 국외에서는 San Francisco, Maryland, 일본에서 보행전용존의 폭에 적용 가능한 기준을 제시하고 있음.

○ 서울시 가로 설계・관리 매뉴얼에서는 유효보도폭의 최소 기준을 2m로 제시하였음.

[관련근거] 서울시의 보행전용존 폭 특징

· 국내의 유효보도폭 최소 기준은 2m임. 건축완충존 0.6m를 제외한 1.4m를 보행전용존의 최소폭으로 정함.

· 교통약자의 접근을 고려하여 버스정류장에 인접한 보도의 보행전용존은 1.4m 이상 확보해야 함.

(출처: 2017 서울시 가로 설계・관리 매뉴얼)

○ San Francisco에서 보행전용존은 두 보행자가 동시 통과할 수 있는 것이 바람직하므로 보행전용존의 최소폭을 1.5m로 제시하였음.

[관련근거] San Francisco의 보행전용존 폭 특징

· A guide to making street improvements in San Francisco에는 보행전용존의 최소폭을 150cm, 일반적으로 두 보행자가 동시 통과할 수 있는 것이 바람직하다고 제시하였음.

(출처: A guide to making street improvements in San Francisco)

○ Maryland에서 보행전용존은 San Francisco와 마찬가지로 보행전용존의 최소폭을 1.5m로 제시하였음.

[관련근거] Maryland의 보행전용존 폭 특징

· Maryland SHA Bicycle and Pedestrian Design Guidelines에는 Through Pedestrian Zone의 최소폭을 1.5m으로 규정함.

(출처: Maryland SHA Bicycle and Pedestrian Design Guidelines)

○ 일본에서 보행전용존은 보도와 차도를 구분하지 않은 도로에서는 보행자의 통행 공간의 폭원은 1m 이상 확보해야 한다고 제시하였음.

[관련근거] 일본의 무연석이면도로지역보도 보행전용존 폭 특징

· 보도와 차도를 구분하지 도로에서는 보행자가 차량의 통행공간으로 뛰어나오지 않도록 주의할 필요가 있으며 보행자의 통행 공간의 폭원은 1.0m이상 확보해야함.

(출처: 도로의 이동원활화정비 가이드라인 2부, 일본)

○ 따라서, 보행전용존 폭은 서울시의 기준을 반영하여 유효보도폭 2m에 건축완충존 폭 0.6m을 제외한 폭인1.4m의 폭을 확보하는 것이 바람직함. 다만, 무연석이면도로의 경우, 일본의 가이드라인에 따라 보행전용존은 최소 0.4m의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

○ 보행전용존의 최소폭은 1.4m이나 각 보도유형별로 특성이 다를수 있음. 따라서 보행량에 따라 보행전용존의 폭을 산출함. 보행전용존의 폭을 산출하는 공식은 다음과 같음.

표 19 보행전욕존 폭 산출식(경기대학교 산출식)

보행전용존 폭 산출식(경기대학교 산출식)
보행전용존폭$(PD-Z) = \frac{F \cdot d \cdot W}{60v}$[단위 : m]
$PD-Z$: 보행전용존 폭 (Pedestrian Zone Width) [단위 : m] F : 최대 보행 용량(Maximum Pedestrian Flow) [단위 : 명/분] d : 보행자간 평균 간격(Distance Between Pedestrian) [단위 : m] W : 보행자 1인 점유폭(Width per a Pedestrian) [단위 : m] v : 보행자 평균통행속도(Speed of Pedestrian)* [단위 : m/sec] * 보행자 평균통행속도 : 1.1 m/sec

○ 보행전용존 폭을 산출하는 공식의 변수는 다음과 같음.

보행전용존 폭 산출식에서 사용되는 최대보행량(F)은 지역에 따라 최대보행량을 선정하여 적용함.

표 20 지역에 따른 최대 보행량

지역	최대보행량
간선도로의 보행자 구역 (Arterial roads in pedestrian districts)	80 명/분
중심상업지구 (CBD)	
공원, 학교 및 기타 주요지역 (Alongside parks, schools and other major pedestrian generators)	
지방도 (Local roads in pedestrian districts)	60 명/분
도심 외 상업/산업지역 (Commercial/industrial areas outside the CBD)	
집산도로 (Collector roads)	60 명/분
주거지역의 지방도로 (Local Roads in residential areas)	50 명/분
최소기준 (Absolute minimum)*	

*기존의 제한된 조건에서만 허용되며 도로 공간을 재할당할 수 없는 경우
(출처: The design of the pedestrian network)₩

보행전용존 폭 산출식에서 사용되는 보행자간 평균간격(d)은 걸음유형에 따라 분류함. 걸음유형에는 쇼핑걸음(Shopping), 일반걸음(Normal Walk), 즐기는 걸음(Pleasure Walk)이 있음. 보행전용존 폭 출시, 지역의 특성에 적합한 걸음유형에 따라 보행자간 평균간격을 선정하여 보행전용존 폭 산출식에 적용함. 그 내용은 다음과 같음.

표 21 보행유형에 따른 보행자간 평균간격

걸음유형	보행자간 평균간격
쇼핑걸음 (Shopping)	3.2m (2.8m ~ 3.6m)
일반걸음 (Normal Walk)	5.0m (4.6m ~ 5.5m)
즐기는 걸음 (Pleasure Walk)	10.6m 이상

(출처: The design of the pedestrian network)

보행전용존 폭 산출식에서 사용되는 보행자 1인 점유폭(W)은 보행자의 어깨 폭을 고려한 0.75m로 함.

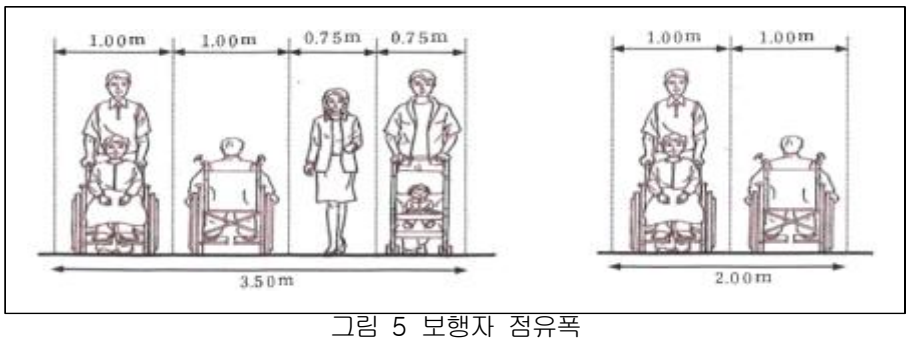


그림 5 보행자 점유폭

(출처: 도로의 이동원활화정비 가이드라인 2부)

보행전용존 폭 산출식에서 사용되는 보행자 평균통행속도(v)는 일반적인 속도인 1.1m/s를 사용함.

○ 위의 변수를 이용하여 각 보도유형별로 보행전용존의 폭을 산출함. 보도유형은 도시상업지역보도, 무연석이면도로지역보도(상업지역), 도시간선지역보도, 공원간선지역보도, 근린간선지역보도, 근린연결로지역보도, 근린거주지역보도. 무연석이면도로지역보도(근린지역)이 있음. 다음은 각 지역 보도의 보행전용존 폭임.

도시상업지역보도의 보행전용존 폭

- 도시상업지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 중심상업지구(CBD)에 해당함. 따라서 최대보행량은 80명/분에 적용함. 또한 주로 쇼핑에 의한 보행이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 3.2m를 적용함.
- 도시상업지역보도는 38명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 38명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 38명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 80명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 22 도시상업지역보도의 보행전용존 폭

도시상업지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
3.2m	f ≤ 38	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	38 < f ≤ 40	1.5	
	40 < f ≤ 50	1.8	
	50 < f ≤ 60	2.2	
	60 < f ≤ 70	2.5	
	70 < f ≤ 80	2.9	
	80 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

무연석이면도로지역보도(상업지역)의 보행전용존 폭

- 무연석이면도로지역보도(상업지역)는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 지역의 최소기준을 사용함. 따라서 최대보량은 50명/분 적용함. 또한 주로 쇼핑에 의한 보행이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 3.2m를 적용한다,
- 무연석이면도로지역보도(상업지역)는 11명/분의 보행량이 발생할 경우에 무연석이면도로지역보도 보행전용존의 최소폭인 0.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 11명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 0.4m로 적용함. 보행량이 11명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 50명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 23 무연서이면도로지역보도(상업지역)의 보행전용존 폭

무연석이면도로지역보도(상업지역)			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
3.2m	f ≤ 11	0.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	11 < f ≤ 20	0.7	
	20 < f ≤ 30	1.1	
	30 < f ≤ 40	1.5	
	40 < f ≤ 50	1.8	
	50 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

도시간선지역보도의 보행전용존 폭

- 도시상업지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 간선도로의 보행자구역에 해당함. 따라서 최대보행량은 80명/분에 적용함. 또한 주로 일반걸음이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 5.0m를 적용한다,
- 도시간선지역보도는 24명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 24명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 24명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 80명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 24 도시간선지역보도의 보행전용존 폭

도시간선지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
5.0m	f ≤ 24	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	24 < f ≤ 30	1.7	
	30 < f ≤ 40	2.3	
	40 < f ≤ 50	2.8	
	50 < f ≤ 60	3.4	
	60 < f ≤ 70	4.0	
	70 < f ≤ 80	4.5	
	80 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

공원간선지역보도의 보행전용존 폭

- 공원간선지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 간선도로의 보행자구역에 해당함. 따라서 최대보행량은 80명/분에 적용함. 또한 주로 즐기는 걸음이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 10.6m를 적용한다,
- 공원간선지역보도는 11명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 11명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 11명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 80명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 25 공원간선지역보도의 보행전용존 폭

공원간선지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
10.6m	f ≤ 11	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	11 < f ≤ 20	2.4	
	20 < f ≤ 30	3.6	
	30 < f ≤ 40	4.8	
	40 < f ≤ 50	6.0	
	50 < f ≤ 60	7.2	
	60 < f ≤ 70	8.4	
	70 < f ≤ 80	9.6	
	80 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

근린간선지역보도의 보행전용존 폭

- 근린간선지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 간선도로의 보행자구역에 해당함. 따라서 최대보행량은 80명/분에 적용함. 또한 주로 일반걸음이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 5.0m를 적용함.
- 근린간선지역보도는 24명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 24명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 24명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 80명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 26 근린간선지역보도의 보행전용존 폭

근린간선지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
5.0m	f ≤ 24	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	24 < f ≤ 30	1.7	
	30 < f ≤ 40	2.3	
	40 < f ≤ 50	2.8	
	50 < f ≤ 60	3.4	
	60 < f ≤ 70	4.0	
	70 < f ≤ 80	4.5	
	80 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

근린연결로지역보도의 보행전용존 폭

- 근린연결로지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 집산도로에 해당함. 따라서 최대보행량은 60명/분에 적용함. 또한 주로 일반걸음이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 5.0m를 적용한다,
- 근린연결로지역보도는 24명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 24명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 24명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 60명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 27 근린연결로지역보도는 보행전용존 폭

근린연결로지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
5.0m	f ≤ 24	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	24 < f ≤ 30	1.7	
	30 < f ≤ 40	2.3	
	40 < f ≤ 50	2.8	
	50 < f ≤ 60	3.4	
	60 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

근린거주지역보도의 보행전용존 폭

- 근린거주지역보도는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 주거지역의 지방도로에 해당함. 따라서 최대보행량은 50명/분에 적용함. 또한 주로 일반걸음이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 5.0m를 적용한다,
- 근린거주지역보도는 24명/분의 보행량이 발생할 경우에 보행전용존의 최소폭인 1.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 24명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 1.4m로 적용함. 보행량이 24명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 50명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 28 근린거주지역보도는 보행전용존 폭

근린거주지역보도			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
5.0m	f ≤ 24	1.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	24 < f ≤ 30	1.7	
	30 < f ≤ 40	2.3	
	40 < f ≤ 50	2.8	
	50 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

무연석이면도로지역보도(근린지역)의 보행전용존 폭

- 무연석이면도로지역보도(근린지역)는 <지역에 따른 최대보행량> 표의 지역의 최소기준을 사용함. 따라서 최대보량은 50명/분 적용함. 또한 주로 일반걸음에 의한 보행이 발생하여 <걸음유형에 따른 보행자간 평균간격> 표의 보행자간 평균간격은 5.2m를 적용한다,
- 무연석이면도로지역보도(근린지역)는 7명/분의 보행량이 발생할 경우에 무연석이면도로지역보도 보행전용존의 최소폭인 0.4m를 만족함. 따라서, 보행량이 7명/분 이하일 경우에는 보행전용존의 폭을 0.4m로 적용함. 보행량이 7명/분을 초과할 경우에는 다음과 같은 보행전용존 폭을 적용함. 다만, 보행량이 50명/분을 초과할 경우에는 보행전용존 폭 산출식에 의하여 보행전용존 폭을 적용함.

표 29 무연석이면도로지역보도(근린지역)는 보행전용존 폭

무연석이면도로지역보도(근린지역)			
보행자간 평균간격[m]	**보행량(f)[명/분]**	**보행전용존 폭[m]**	**비고**
5.0m	f ≤ 7	0.4	유효보도폭은 좌측 값에 0.6을 더한 값임
	7 < f ≤ 10	0.6	
	10 < f ≤ 20	1.1	
	20 < f ≤ 30	1.7	
	30 < f ≤ 40	2.3	
	40 < f ≤ 50	2.8	
	50 < f	보행전용존 폭 산출식에 의함	

㉰ 도로완충존 표준화 상세내용 검토

○ 현재 국내에서는 서울시, 도로의 구조시설기준에 관한 규칙에서 도로완충존의 폭에 적용 가능한 기준을 제시하고 있음. 국외에서는 Portland, 미국, BTD에서 도로완충존의 폭에 적용 가능한 기준을 제시하고 있음.

○ 도로완충존 폭은 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 경우의 폭과 시설물이 존재하지 않는 경우로 분류하여 제시하였음. 시설물이 존재하는 경우는 일반적인 경우와 버스정류장이 존재하는 경우, 기타시설물이 존재하는 경우, 간선도로의 인접보도에 존재하는 경우로 분류하여 제시하였음.

○ 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 경우는 서울시, Portland, 미국, 도로의 구조시설기준에 관한 규칙에서 제시하고 있음. 도로완충존 내에 시설물이 존재하지 않는 경우는 Portland, BTD, 서울시에서 제시하고 있음.

○ 다음은 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 일반적인 경우의 도로완충존 폭임.

○ 서울시에서 도로완충존의 폭은 평균 유효보도폭이 1.8m일 때 1.0m로 제시하였음.

[관련근거] 서울시의 평균 유효보도폭이 1.8m인 경우 시설물영역 폭 특징

가로 유형 분류에 따른 유효보도폭 및 시설물영역 폭원

도로규모	보도폭	토지이용	분류	보행유발도	※1) 보행접근성	현재평균 유효보도폭(m)	※2) 권장 유효보도폭(m)	※3) 시설물영역 폭원(m)
광로	2m이상	역사상징						
광로	2m이상	상업	1	상	상	3.3	4.1 ~ 6.3	1.8
대로	2m이상	상업						
광로	2m이상	산업특화						
중로	2m이상	상업	2	상	중	2.7	3.4 ~ 5.2	1.8
광로	2m이상	업무		중	상			
대로	2m이상	업무						
중로	2m이상	업무						
광로	2m이상	주거근린						
대로	2m이상	역사상징		중	중			
대로	2m이상	주거근린						
대로	2m이상	산업특화						
중로	2m이상	산업특화	3	중	하	1.8	2.3 ~ 3.5	1.0
소로	2m내외	역사상징						
소로	2m내외	상업						
중로	2m이상	주거근린		하	중			
광로	2m이상	녹지안접						
대로	2m이상	녹지안접						
중로	2m미만	산업특화	4	하	하	1.3	1.6 ~ 2.5	0.5
중로	2m미만	녹지안접						
중로	2m이상	역사상징						

그림 6 서울시의 시설물영역 폭 특징

(출처: 2017 서울시 가로 설계 · 관리 매뉴얼)

○ Portland에서 도로완충존은 식수가 있는 경우에는 최소 1.05m(연석 0.15m 포함)라고 제시하였음.

[관련근거] Portland의 식수가 있는 도로완충존 폭 특징

· Furniture Zone의 폭은 식수존일 경우에는 최소 900㎜로 함.

(출처 : Portland Pedestrian Design Guide)

○ 따라서, 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 일반적인 경우의 도로완충존은 국내의 현황을 반영하여 따라 1m의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

○ 두 번째로, 서울시에서 도로완충존의 폭은 보행과의 마찰 및 영향력이 가장 큰 버스정류장을 기준으로 산정한다고 제시하였음.

[관련근거] 서울시의 시설물영역 폭원의 기준

· 시설물영역 폭원은 가로시설물 공간의 폭원, 보행과의 마찰 및 영향력이 가장 큰 버스정류장을 기준으로 산정함.

(출처: 2017 서울시 가로 설계 · 관리 매뉴얼)

○ 도로완충존 내에 시설물 중 버스정류장이 존재하는 경우의 도로완충존 폭임. 미국에서 도로완충존은 버스정류장이 존재하는 경우에는 추가적으로 공간이 필요하다고 제시하였음.

[관련근거] 미국의 Plant/Furniture Zone 폭 특징

· Plant/Furniture Zone은 도로 교통의 완충장치임.

· Plant/Furniture Zone은 일반 도로에서는 1.2m, 고속도로에서는 1.8m가 바람직함.

· Plant/Furniture Zone은 탑승구를 포함할 수 있는 대중교통 정류장 및 버스대피소에는 추가 공간이 필요함.

(출처 : Accessible Sidewalks and Street Crossings)

○ 이에 따라 도로완충존의 폭은 국내 도로설계편람에 따른 버스정류장의 폭원을 고려함. 버스승강장의 폭은 최소 2.4m(연석 0.15m 포함)의 폭을 확보해야 한다고 제시하였음. 또한 보행자의 수를 고려하여 보행자 및 이용자가 적은 경우에는 1.65m(연석 0.15m포함)의 폭을 확보하는 것을 제시하였음.

[관련근거] 미국의 버스승강장 폭 기준

· 버스승강장의 폭은 보도 겸용으로 최소 2.25m를 필요로 함. 단, 보행자 및 이용자가 적은 경우에는 1.5m까지 축소할 수 있음.

(출처 : Accessible Sidewalks and Street Crossings)

○ 따라서 버스정류장이 존재하는 경우의 도로완충존 폭은 최소 2.4m(연석 0.15m 포함)의 폭을 확보하는 것이 바람직함. 또한 보행자의 수를 고려하여 보행자 및 이용자가 적은 경우에는 1.65m(연석 0.15m포함)의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

○ 세 번째로, 도로완충존 내에 시설물 중 기타시설물이 존재하는 경우의 도로완충존 폭임. 도로의 구조시설기준에 관한 규칙에 따르면 보도에 가로수 등 노상시설을 설치하는 경우에는 노상시설 설치에 필요한 폭을 추가로 확보하여야 한다고 제시하였음. 즉, 시설물을 설치할 경우에는 유효보도폭에 영향을 주지 아니하고, 시설물의 폭만큼 도로완충존을 확장하여야 함.

[관련근거] 도로의 구조시설기준에 관한 규칙의 노상시설 설치 기준

(제 16조 제 4항)보도에 가로수 등 노상시설을 설치하는 경우에는 노상시설 설치에 필요한 폭을 추가로 확보하여야 한다고 제시하였음.

(출처: 도로의 구조시설기준에 관한 규칙)

○ 따라서, 시설물의 폭이 보행에 영향을 줄 수 있으므로 도로완충존 내에 기타시설물이 존재하는 경우의 도로완충존 폭은 시설물의 크기에 따라 확장을 정립함.

○ 네 번째로, 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 간선도로의 인접보도인 경우의 도로완충존 폭임. Portland에서 도로완충존은 보행자를 차도로부터 심리적, 물리적으로 분리하기 위한 공간이라고 제시하였음. 따라서 차량의 속도가 빨라질수록 도로완충존의 폭을 증가시켜야 한다고

제시하였음.

[관련근거] 미국의 Plant/Furniture Zone 폭의 기준

· Furniture Zone은 Pedestrian/Through zone의 장애물을 이동시킬 목적으로 존재함.

· Furniture Zone은 보행자를 차도로부터 심리적, 물리적으로 분리하기 위한 zone임.

· Furniture Zone의 폭은 차량속도 41㎞/h이하의 도로에서는 최소 120㎝임. 그 이상인 경우에는 차량속도가 8㎞/h 증가할 때 마다 30㎝ 증가함.

(출처 : Portland Pedestrian Design Guide)

○ 미국에서 도로완충존은 도로교통의 완충장치라고 제시하였음. 또한 도로의 종류에 따라 도로완충존의 폭을 다르게 제시하였음.

[관련근거] 미국의 Plant/Furniture Zone 폭의 기준

· Plant/Furniture Zone은 도로 교통의 완충장치임.

· Plant/Furniture Zone은 일반 도로에서는 1.2m, 고속도로에서는 1.8m가 바람직함.

(출처 : Accessible Sidewalks and Street Crossings)

○ 따라서, 도로완충존 내에 시설물이 존재하는 간선도로 인접보도의 도로완충존은 국내의 현황을 반영하여 따라 1.35m의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

○ 마지막으로 도로완충존 내에 시설물이 존재하지 않는 경우의 도로완충존 폭임.

○ 서울시에서 도로완충존의 폭은 최소 0.5m로 제시하고 있음.

[서울시의 시설물영역 최소폭]

가로 유형 분류에 따른 유효보도폭 및 시설물영역 폭원

도로규모	보도폭	토지이용	분류	보행유발도	※1) 보행접근성	현재 평균 유효보도폭(m)	※2) 권장 유효보도폭(m)	※3) 시설물영역 폭원(m)
광로	2m이상	역사상징	1	상	상	3.3	4.1~6.3	1.8
광로	2m이상	상업						
대로	2m이상	상업						
광로	2m이상	산업특화	2	상	중	2.7	3.4~5.2	1.8
중로	2m이상	상업						
광로	2m이상	업무		중	상			
대로	2m이상	업무						
중로	2m이상	업무						
광로	2m이상	주거근린	3	중	중	1.8	2.3~3.5	1.0
대로	2m이상	역사상징						
대로	2m이상	주거근린						
대로	2m이상	산업특화		중	하			
중로	2m이상	산업특화						
소로	2m내외	역사상징						
소로	2m내외	상업						
중로	2m이상	주거근린		하	중			
광로	2m이상	녹지인접						
대로	2m이상	녹지인접						
중로	2m미만	산업특화	4	하	하	1.3	1.6~2.5	0.5
중로	2m미만	녹지인접						
중로	2m이상	역사상징						

그림 7 서울시의 시설물영역 최소폭

(출처: 2017 서울시 가로 설계 · 관리 매뉴얼)

○ Portland에서 도로완충존의 폭은 최소 0.7m(연석 0.15m 포함)라고 제시하였음.

[미국의 Furniture Zone 폭의 기준]

· Furniture Zone의 폭은 최소 0.55m임.

· Furniture Zone의 폭은 노상주차장이 설치된 경우 최소 0.91m임.

· Furniture Zone의 폭은 나무를 심은 곳은 1m~1.2m임.

(출처 : Portland Pedestrian Design Guide)

○ BTD에서 도로완충존의 폭은 최소 0.61m(연석 0.15m 포함)라고 제시하였음.

[BTD의 Greenscape/Furnishing Zone 폭의 기준]

· 모든 지역의 Greenscape/Furnishing Zone의 최소폭은 0.46m임.

표 30 BTD의 Greenscape/Furnishing Zone 폭의 기준

지역유형	도로완충존 폭 [m]	
	최적폭	최소폭
도심상업지역(Downtown Commercial)	1.8m	0.46
도심혼합교통지역(Downtown Mixed-Use)	1.8m	0.46
근린간선지역(Neighborhood Main Street)	1.8m	0.46
근린연결로지역(Neighborhood Connector)	1.5m	0.46
근린주거지역(Neighborhood Residential)	1.2m	0.46
산업지역(Industrial)	1.2m	0.46
무연석이면도로지역(Shared Street)	-	-
공원간선지역(Parkway)	3.0m	-
도심가로지역	-	-

(출처: BTD(Boston transportation department) Complete Streets Guidelines -Sidewalk Width-)

○ 따라서, 도로완충존 내에 시설물이 존재하지 않는 경우의 도로완충존은 국내의 현황을 반영하여 따라 0.5~0.75m의 폭을 확보하는 것이 바람직함.

③ 보도횡단구성의 사례평가 및 분석

○ 다음은 국내 및 일본의 보도 사례비교임. 국내 및 일본의 보도 사례비교의 목적은 보도유형에 따라 존 폭의 일관성과 존 폭의 준수여부를 비교하는 것임.

○ 첫 번째로, 존 폭의 일관성은 건축완충존, 보행전용존, 도로완충존을 구분하여 존별 폭의 표준편차를 산출하여 비교함. 두 번째로, 존 폭의 준수여부는 건축완충존 폭 0.6m, 보행전용존 폭 1.4m, 도로완충존 폭 1.0m를 기준으로 비교함. 단, 무연석이면도로지역보도의 경우 보행전용존 폭은 0.4m를 기준으로 비교함.

표 31 국내 및 일본 조사 개요

구분	내용
일시	2017년 7월 ~ 9월 (2017년 7월 : 일본 보도 사례조사 2017년 8월 : 국내 보도 사례조사 2017년 9월 : 추가 국내 보도 사례조사)
장소	일본 : 도쿄 일대 한국 : 경기도 일대
조사항목	보도 총 폭, 건축완충존 폭, 보행전용존 폭, 도로완충존 폭

㉮ 국내 및 일본의 도시상업지역보도 사례비교

○ 도시상업지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.

도시상업지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 보행전용존은 국내 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

도시상업지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

㉰ 국내 및 일본 무연석이면도로지역보도(상업지역) 사례비교

○ 무연석이면도로지역(상업지역)의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.

무연석이면도로지역보도(상업지역) 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개의 대상지도 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.

도시상업지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지와 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

㉱ 국내 및 일본 도시간선지역보도 사례비교

○ 도시간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.

도시간선지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생하여 일관성이 유지되지 않고 있음.

도시간선지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서는 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.

㈑ 국내 및 일본 공원간선지역보도 사례비교

○ 공원간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.

공원간선지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되며, 일본의 1개의 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개의 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않음.

공원간선지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 1개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서는 모두 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지와 일본의 4개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.

㈒ 국내 및 일본 근린간선지역보도 사례비교

○ 근린간선지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.

근린간선지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 3개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 3개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

근린간선지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 1개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

㈐ 국내 및 일본 근린연결로지역보도 사례비교

○ 근린연결로지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.

근린연결로지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서도 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

근린연결로지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 1개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

㈑ 국내 및 일본 근린거주지역보도 사례비교

○ 근린거주지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.

근린거주지역보도 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서도 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

근린거주지역보도 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 4개 대상지와 일본의 4개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 3개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서도 모두 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

㉮ 국내 및 일본 무연석이면도로지역보도(근린지역) 사례비교

○ 무연석이면도로지역보도(근린지역)는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.

무연석이면도로지역보도(근린지역) 존 폭의 일관성

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지도 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되며, 일본의 2개 대상지도 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨. 다음의 표 99는 국내 및 국외의 보도 사례비교 결과(존 폭의 일관성)임.

무연석이면도로지역보도(근린지역) 존 폭의 확보여부

- 건축완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였음. 다음의 표 100은 국내 및 국외의 보도 사례비교 결과(존 폭 확보여부)임.

④ 국내 및 일본의 보도 사례비교 결과

㉮ 국내 및 일본의 보도 존 폭의 일관성

모든 지역의 보도는 국내의 대상지 22개와 일본의 대상지 22개 사례를 비교하였음.

- 건축완충존은 국내의 대상지 22개와 일본의 대상지 22개 사례를 비교하였음. 국내 건축완충존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되는 대상지의 수는 총 7개이며, 일본 건축완충존 폭의 일관성이 유지되는 대상지의 수는 9개로 일본이 건축완충존 폭의 일관성이 유지된 사례가 더 많음. 또한 국내 건축완충존 폭의 편차(표준편차)가 일본 건축완충존 폭의 편차(표준편차)보다 대체로 큰 값을 가져 국내의 건축완충존 폭에 비해 일본의 건축완충존 폭이 더 일관성을 띄고 있음.
- 보행전용존은 국내의 대상지 22개와 일본의 대상지 22개 사례를 비교하였음. 국내의 보행전용존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되는 대상지의 수는 총 14개이며, 일본 보행전용존 폭의 일관성이 유지되는 대상지의 수는 17개로 일본이 보행전용존 폭의 일관성이 유지된 사례가 더 많음. 또한 국내 보행전용존 폭의 편차(표준편차)가 일본 보행전용존 폭의 편차(표준편차)보다 대체로 큰 값을 가져 국내의 보행전용존 폭에 비해 일본의 보행전용존 폭이 더 일관성을 띄고 있음.
- 도로완충존 국내의 대상지 22개와 일본의 대상지 22개 사례를 비교하였음. 국내의 도로완충존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되는 대상지의 수는 총 2개이며, 일본 도로완충존 폭의 일관성이 유지되는 대상지의 수 또한 2개로 국내와 일본의 도로완충존 폭의 일관성은 대체로 비슷함.

○ 도시상업지역보도

도시상업지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 보행전용존은 국내 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

○ 무연석이면도로지역보도(상업지역)

무연석이면도로지역(상업지역)의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개의 대상지도 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.

○ 도시간선지역보도

도시간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개의 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생하여 일관성이 유지되지 않고 있음.

○ 공원간선지역보도

공원간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개의 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되며, 일본의 1개의 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개의 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않음.

○ 근린간선지역보도

근린간선지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 3개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 3개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

○ 근린연결로지역보도

근린연결로지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 1개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서도 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

○ 근린거주지역보도

근린거주지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지에서도 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지에서 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지에서 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 4개 대상지에서도 모두 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.

○ 무연석이면도로지역보도(근린지역)

무연석이면도로지역(근린지역)의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있으며, 일본의 2개 대상지도 국내의 2개 대상지 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 발생해 일관성이 유지되지 않고 있음.
- 보행전용존은 국내 2개 대상지는 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지되며, 일본의 2개 대상지도 모두 존 폭의 편차(표준편차)가 0으로 일관성이 유지됨.

㈏ 국내 및 일본의 보도 존 폭의 확보여부

모든지역의 보도는 국내의 대상지22개와 일본의 대상지 22개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존에서 국내의 건축완충존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 17개이며, 일본의 건축완충존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 18개로 일본의 건축완충존 폭이 확보된 사례가 더 많음.
- 보행전용존에서 국내의 보행전용존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 13개이며, 일본의 보행전용존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 14개로 일본의 보행전용존 폭이 확보된 사례가 더 많음.
- 도로완충존에서 국내의 도로완충존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 15개이며, 일본의 도로완충존 폭이 확보된 대상지의 수는 총 11개로 국내의 도로완충존 폭이 확보된 사례가 더 많음.

○ 도시상업지역보도

도시상업지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

○ 무연석이면도로지역보도(상업지역)

무연석이면도로지역(상업지역)의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지와 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

○ 도시간선지역보도

도시간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.

○ 공원간선지역보도

공원간선지역의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였지만, 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지와 일본의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.

○ 근린간선지역보도

근린간선지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 1개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서는 모두 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였음.
- 도로완충존은 국내의 4개 대상지와 일본의 4개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.

○ 근린연결로지역보도

근린연결로지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 1개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 보행전용존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

○ 근린거주지역보도

근린거주지역의 보도는 국내의 대상지 4개와 일본의 대상지 4개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 4개 대상지와 일본의 4개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 3개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서도 모두 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.
- 도로완충존은 국내의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 4개 대상지에서도 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였음.

○ 무연석이면도로지역보도(근린지역)

무연석이면도로지역(근린지역)의 보도는 국내의 대상지 2개와 일본의 대상지 2개의 사례를 비교하였음.
- 건축완충존은 국내의 2개 대상지와 일본의 2개 대상지에서 모두 기준폭에 적합한 존 폭을 확보하였음.
- 보행전용존은 국내의 1개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하지 못하였고, 일본의 2개 대상지에서 기준폭 이상의 존 폭을 확보하였음.

(2) 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안

(가) 종단경사 및 횡단경사의 정의 및 개요

① 종단경사 유형별 정의 및 기준고찰

㉮ 종단경사 유형별 정의

○ 보도의 종단경사에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “종단경사(Grade)” 란 특정 보도의 구간에서 진행방향 중심선 길이에 대한 높이변화의 비율을 말함.
- “구간종단경사(Running Grade)” 란 보행구간 내 종단경사를 말함.
- “부분 최대종단경사(Maximum Grade)” 란 보행구간 내 단구간 최대종단경사를 말함.
- “총 보행구간(Total Run)” 이란 보행구간 내 보행시작점에서부터 보행끝점까지의 수평거리를 말함.
- “총 수직높이(Total Rise)” 란 보행구간 내 보행시작점에서 보행끝점까지 수직높이를 말함.
- “종단경사의 변화율(Rate of Change of Grade)” 이란 변곡점 전후의 경사차이에 따른 변화율을 말함.

㉯ 국내 종단경사 유형별 기준에 대한 해설

○ 국내에서는 구간종단경사를 5.5% 이내로 제시하였음.

- 도로안전시설 설치 및 관리지침
  · 구간종단경사는 5.5%이내로 함.
- 보행업무편람
  · 구간종단경사는 5.5%이내로 함.
- 교통약자의 이동편의증진법 시행규칙
  · 구간종단경사는 5.5%이내로 함.
- 서울시 장애인편의시설 설치매뉴얼
  · 구간종단경사는 5.5%이내로 함.

㉰ 국외 종단경사 유형별 기준에 대한 해설

○ 미국에서는 구간종단경사를 5%이내로 제시하며 부분 최대종단경사를 8.3%이내로 제시함. 또한 일본과 프랑스는 구간종단경사를 8.3%, 독일은 12%로 제시하였음.

[미국]

- ADA 표준설계
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

- UFAS
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

- Oregeon Pedestrian Design Guidelines
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

- Architectural Barriers Act
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

- Dgn. and Safety of Ped. Facilities
  · 구간종단경사는 8% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 9% 이내로 함.

[호주]

- Plan design pedestrians guideline
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

[뉴질랜드]

- The design of the pedestrian network
  · 구간종단경사는 5% 이내로 함.
  · 부분 최대종단경사는 8.33% 이내로 함.

[일본]

- 이동 등 원활화를 위하여 필요한 도로구조에 관한 기준
  · 구간종단경사는 8% 이내로 함.
- 보도의 일반적 구조에 관한 기준
  · 구간종단경사는 8.33% 이내로 함.

[프랑스]

- Guide General Dela Voirie Urbaine
  · 구간종단경사는 8.3% 이내로 함.

[독일]

- RAS-E
  · 구간종단경사는 12% 이내로 함.

② 횡단경사 유형별 정의 및 기준고찰

㉮ 횡단경사 유형별 정의

○ 보도의 횡단경사에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

횡단경사(Cross-Slope)" 란 보도의 수평 높이변화에 따른 횡방향 경사를 말함.

㉯ 국내 횡단경사 유형별 기준에 대한 해설

○ 국내에서는 횡단경사를 2~4%이하로 제시하였음.

- 도로안전시설 설치 및 관리지침
  · 횡단경사 4% 이하로 함.
- 교통약자의 이동편의 증진법
  · 종단경사 4% 이하로 함.
- 서울특별시 보도공사 설계시공매뉴얼
  · 종단경사 2%이하를 준수하며, 4%까지 허용함.

- 도로법(보도설치 및 관리지침)
  · 횡단경사 4% 이하로 함.(교통약자의 경우)
- 도로법-장애인 안전시설
  · 횡단경사 4% 이하로 함.
- 보행업무편람
  · 횡단경사 2% 이내로 함.

㉰ 국외 횡단경사 유형별 기준에 대한 해설

○ 국외에서는 횡단경사의 2%이하로 제시하였음. 일본에서는 투수성 재질 보도 포장시 1%이하로 제시하였음.

[미국]
- ADA 표준설계
  · 기준횡단경사 2% 이내로 함.
- UFAS
  · 기준횡단경사 2% 이내로 함.
- Oregeon Pedestrian Design Guidelines
  · 기준횡단경사 2% 이내로 함.
- Architectural Barriers Act
  · 기준횡단경사 2% 이내로 함.
- Dgn. and Safety of Ped. Facilities
  · 기준횡단경사 2.1% 이내로 함.

[일본]
- 도로의 이동원활화정비 가이드라인
· 투수성 재질의 보도 포장 시 기준횡단경사 1% 이하로 함.
· 비 투수성 재질의 보도 포장 시 기준횡단경사 2% 이하로 함.

③ 국내외 종단경사 및 횡단경사 비교 분석

㉮ 국내외 종단경사 비교 분석

○ 국내 기준은 종단경사가 5.5%이하로 통일되어 있음. 미국은 5~8%이하, 일본은 8.3%이하의 종단경사 기준을 갖고 있음. 특히 독일의 경우 12% 이하로 다른 나라에 비해 기준이 완화되어있음.

표 32 종단경사 관련 문헌

국가	문헌	구간종단경사	부분 최대종단경사
한국	도로안전시설 설치 및 관리지침	5.5%	-
	교통약자의 편의증진법	5.5%	-
미국	ADA 표준설계	5%	-
	UFAS	5%	-
	Oregon Pedestrian Design Guidelines	5%	8.33%
	Architectural Barriers Act	5%	8.33%
	Dgn. and Safety of Ped. Facilities	8%	-
일본	이동 등 원활화를 위하여 필요한 도로 구조에 관한 기준	8%	-
호주	Plan design pedestrians guideline	5%	8.33%
뉴질랜드	The design of the pedestrian network	5%	8.33%
프랑스	GUIDE GENERAL DE LA VOIRIE URBAINE	8.3%	-
독일	RAS-E	12%	-

㉯ 국내외 횡단경사 비교 분석

○ 국내 기준은 횡단경사가 4%이하로 통일되어 있음. 미국은 2%이하, 일본은 투수성 재질 포장시 1%이하, 비투수성 재질 포장시 2%이하로 국내보다 낮은 횡단경사 기준을 사용하고 있음.

표 33 횡단경사 관련 문헌

문헌		최대허용 횡단경사
한국	도로안전시설 설치 및 관리 지침	4%이하
	교통약자의 이동편의 증진법	4%이하
	도로법-보도설치 및 관리지침	4%이하 (교통약자의 경우 2%이하)
	도로법-장애인 안전시설	4%이하
미국	ADA 표준설계	2%이하
	UFAS	2%이하
	Oregon Pedestrian Design Guidelines	2%이하
	Architectural Barriers Act	2%이하
	Dgn. and Safety of Ped. Facilities	2.1%이하
일본	도로의 이동원활화정비 가이드라인	투수성 재질 포장시 1% 이하 비투수성 재질 포장시 2% 이하
뉴질랜드	The design of the pedestrian network	2%이하
호주	Plan design pedestrians guideline	2%이하

(나) 종단경사 및 횡단경사 설치 시 고려사항

① 보행평지 설치에 대한 해설

㉮ 보행평지의 정의

○ 보도의 종단경사에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “보행평지(Level Landings)”란 일반보행자 및 교통약자들의 휴식공간을 위해 종단경사 상에 설치가 권장되는 보행평지구간을 말함.

㉯ 국내 보행평지의 기준고찰

○ 국내에서는 종단경사 5.55%초과 시 30m마다 보행평지를 설치하도록 제시하였음.

- 도로법 (보도설치 및 관리지침)
  · 중간평지구간은 종단경사 5.55% 초과 시 30m마다 설치해야함.
- 도로법 (장애인 안전시설)
  · 중간평지구간은 종단경사 5.55% 초과 시 30m마다 설치해야함.
  · 30m마다 1.5m x 1.5m 이상의 중간평지구간 설치가 권장됨.
- 서울시 장애인편의시설 설치매뉴얼
  · 9m마다 보행평지를 설치해야함.
  · 보행평지의 최소길이는 1,2(유효 폭) X 1,5m이상으로 설치해야함.

㉰ 국외 보행평지의 기준고찰

○ 미국, 호주, 뉴질랜드에서는 보행평지에 대한 기준을 제시하였으며, 뉴질랜드는 보행평지 기준에 대해 상세히 제시하였음.

- Accessible Sidewalks and Street Crossings (미국)
  · 보행평지는 종단경사 8.3%초과 시 설치가 권장됨.
  · 종단경사 8.3%초과 시 최소 9.1m마다 중간평지구간 설치가 권장됨.
  · 1.5m x 1.5m 이상의 보행평지 설치가 권장됨.
- Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주)
  · 보행평지 종단경사 5%초과 시 15m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 3%초과 시 25m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 3%미만 시 설치할 필요가 없음.
- The design of the pedestrian network (뉴질랜드)
  · 보행평지는 종단경사 4~5% 시 19m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 5~6% 시 15m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 6~7% 시 13m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 7~8% 시 11m마다 설치가 권장됨.
  · 보행평지는 종단경사 8%초과 시 9m마다 설치가 권장됨.

② 종단경사 변화율의 허용범위

㉮ 종단경사 변화율의 정의

○ 종단경사 변화율에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- 종단경사의 변화율(Rate of Change of Grade)은 변곡점 전후의 경사차이에 따른 변화율을 말함.
- 종단경사의 변화율(B점) = B점의 우측종단경사 - B점의 좌측종단경사

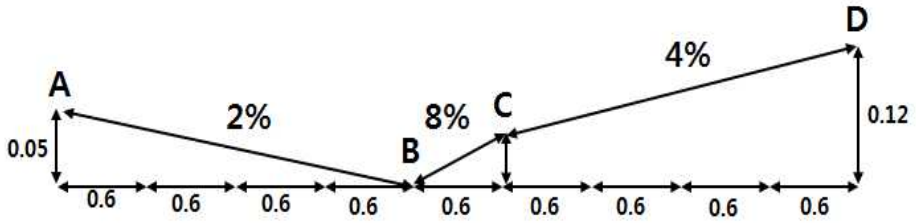


그림 8 종단경사 변화율

㉯ 종단경사 변화율의 위험성

○ 종단경사 변화율의 위험성에 대해 아래와 같이 제시함.

- Designing Sidewalks and Trails for Access(미국)
  · 휠체어 이용자가 앞으로 전도 될 수 있음.
  · 휠체어 이용자가 뒤로 쏠림현상을 겪을 수 있음.
  · 휠체어의 발 받침대와 보조바퀴가 손상될 수 있음.
  · 휠체어 이용자가 종단경사를 이동하는 속도에 따라서 일반 보행자도 보행에 지장이 발생할 수 있음.



㉰ 종단경사 변화율 허용범위

○ 국내 기준에서는 아직 종단경사 변화율을 명시하고 있지 않음. 국외 기준에서는 종단경사 변화율이 13%이하로 제시하였음.

- Accessible Sidewalks and Street Crossings (미국)
  · 종단경사 변화율은 13%를 초과해선 안됨.
- Designing Sidewals and Trails for Access (미국)
  · 0.6m 이내의 구간에서 13%이상의 종단경사 변화율이 초과하면 안됨.
- The design of the pedestrian network (뉴질랜드)
  · 0.6m 이내의 구간에서 13%이상의 종단경사 변화율이 초과하면 안됨.

③ 교통약자를 고려한 종단경사 및 횡단경사 기준에 대한 해설

㉮ 휠체어 이용자를 위한 구간종단경사에 따른 보행구간 설치기준

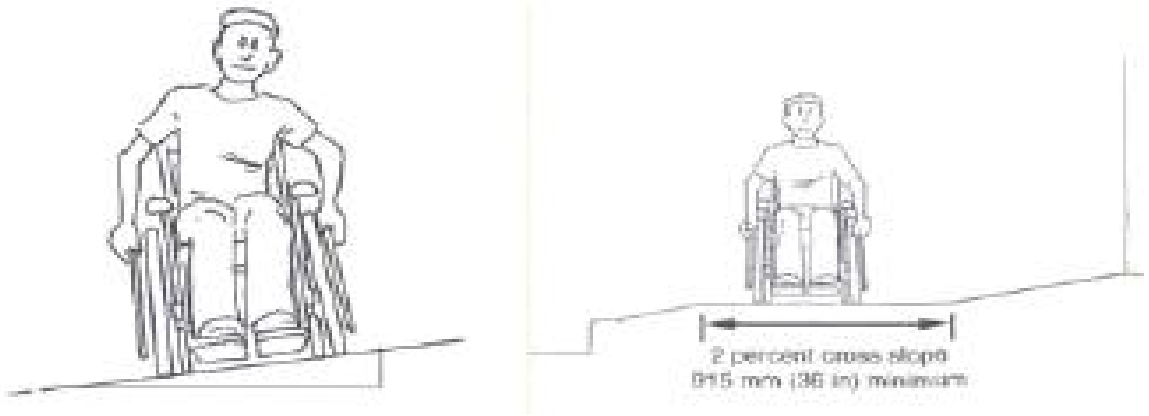
○ 국내 기준에서는 아직 구간종단경사에 따른 보행구간 설치기준을 명시하고 있지 않음. 국외 기준에서는 구간종단경사 8.3% 초과 시 보행구간 길이에 대해 제시하였음.

- 구간종단경사 8.3%이하로 유지되는 경우, 총 보행구간 61m이하가 권장됨.
- 구간종단경사 10%이하로 유지되는 경우, 총 보행구간 9.1m이하가 권장됨.
- 구간종단경사 12.5%이하로 유지되는 경우, 총 보행구간 3.05m이하가 권장됨.

(출처 : Designing Sidewalks and Trails for Access)

㉯ 휠체어 이용자를 위한 횡단경사 설치기준

○ 국내 기준에서는 아직 횡단경사 설치기준을 명시하고 있지 않음. 국외 기준에서는 횡단경사 2% 이상 시 최소폭 0.915m의 평탄부를 설치해야 한다고 제시하였음.



- 횡단경사 2%이상의 보도 보행시 휠체어 이용자는 중력의 영향을 받기 쉬움.
- 횡단경사 2%이상의 보도에서, 최소폭 0.915m, 횡단경사 2%미만의 평탄부의 설치를 통해 휠체어 이용자의 보행을 원활히 함.

(출처 : Accessible Sidewalks and Street Crossings)

(다) 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안

① 휠체어 이용자 등의 교통약자를 고려한 종단경사 및 횡단경사 표준화 기준

㉮ 종단경사 표준화 기준

○ 구간종단경사는 5%이하로 설치하며, 부득이하게 5%이상으로 설치시 보행평지구간 설치를 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- 구간종단경사는 5%이하로 설치하는 것을 권장함. 다만, 지형의 상황 등으로 부득이하게 5%이상으로 설치해야하는 경우는 보행평지 설치를 권장함. 구간종단경사에 따른 보행평지의 설치간격은 다음과 같음.

표 34 구간종단경사 기준

구간종단경사	5-6%	6-7%	7-8%
보행평지의 최대설치간격	13m	11m	9m

㉯ 부분 최대종단경사 표준화 기준

○ 부분 최대종단경사는 8.3%이하로 설치를 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- 부분 최대종단경사는 8.3%이하로 설치하는 것을 권장함. 다만, 지형상황 등으로 부득이하게 8.3%이상으로 설치하는 경우에 부분 최대종단경사에 따른 보행구간 설치길이는 다음과 같음.

표 35 설치길이 기준

부분 최대종단경사[%]	최대 설치길이[m]
8.3~10	1.5m이상의 길이로 설치가 권장됨
10~12.5	0.6m이상의 길이로 설치가 권장됨
12.5이상	0.6m이상의 길이로 설치가 권장됨

㉰ 횡단경사 표준화 기준

○ 횡단경사는 2%이하로 설치를 권장함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- 횡단경사는 휠체어이용자 등 교통약자의 통행안전과 원활한 배수를 위한 2%이하로 설치하는 것을 권장함.

② 국내외 종단경사 및 횡단경사 실태조사 (표준화 규격에 따른 국내외 보도실태 검토)

○ 다음은 국내 및 일본의 보도 사례비교임. 국내 및 일본의 보도 사례비교의 목적은 보도유형에 따라 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사의 준수여부를 비교하는 것임. 국내 및 일본의 보도 사례비교는 구간종단경사 5%이하, 부분 최대종단경사 8.3%이하, 횡단경사 2%이하를 기준으로 비교함. 다음은 국내 및 일본 조사의 개요임.

표 36 국내 및 일본 조사 내용

구분	내용
일시	2017년 7월 ~ 11월 (2017년 7월 : 일본 보도 사례조사 2017년 8월 : 국내 보도 사례조사 2017년 9월~11월 : 추가 국내 보도 사례조사)
장소	일본 : 도쿄 일대 한국 : 서울, 경기도 일대
조사항목	구간종단경사, 부분 최대종단경사, 횡단경사

㉮ 국내 및 일본의 도시상업지역보도 사례비교

○ 도시상업지역보도는 지역환경이 상업지 주변에 위치하고 차도의 간선기능 미약하며 대중교통이 다수 통과한다는 특징이 있음. 또한 접근성이 높고 보행위주의 기능을 한다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 도시상업지역보도의 사례비교임.

○ 국내의 도시상업지역보도

국내 도시상업지역보도의 대상지는 범계역 인근보도와 권광로 인근보도임.

표 37 국내 도시상업지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시상업지역보도	범계역 인근보도	0.3	0.7	0.35
	권광로 인근보도	4.17	2.9	2.5
	평균	2.24	1.8	1.43

- 범계역 도시상업지역보도의 구간종단경사는 0.3%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.35%로 설치기준 2%이하 에 적합하게 설치되었음.
- 권광로 도시상업지역보도의 구간종단경사는 4.17%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최 대종단경사는 2.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.5%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 38 국내 도시상업지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시상업지역보도	범계역 인근보도	0	0	0
	권광로 인근보도	0	0	X

- 국내 도시상입지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 권광로 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

○ 일본의 도시상업보도

일본 도시상업지역보도의 대상지는 시부야역 인근보도와 신주쿠역 인근보도임.

표 39 일본 도시상업지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시상업지역보도	시부야역 인근보도	1.5	1.8	0.97
	신주쿠역 인근보도	0.6	0.9	0.8
	평균	1.05	1.35	0.89

- 시부야역 인근 도시상업지역보도의 구간종단경사는 1.5%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.8%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.97%로 설치기준 2% 이하에 적합하게 설치되었음.
- 신주쿠역 인근 도시상업지역보도의 구간종단경사는 0.6%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.8%로 설치기준 2% 이하에 적합하게 설치되었음.

표 40 일본 도시상업지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시상업지역보도	시부야역 인근보도	0	0	0
	신주쿠역 인근보도	0	0	0

- 일본 도시상업지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

㉰ 국내 및 일본의 도시간선지역보도 사례비교

○ 도시간선지역보도는 지역환경이 다수의 빌딩 주변에 위치하고 차도의 간선기능이 발달했으며, 대중교통이 다수 통과한다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하고 보행접근성이 어느 정도 있다는 특징이 있음.

○ 국내의 도시간선지역보도

국내 도시간선지역보도의 대상지는 인계사거리 인근보도와 수지구청 인근보도임.

표 41 국내 도시간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시간선지역보도	인계사거리 인근보도	1.9	2.4	2.27
	수지구청 인근보도	1.68	2.2	0.55
	평균	1.79	2.3	1.41

- 인계사거리 인근 도시간선지역보도의 구간종단경사는 1.9%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.27%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 수지구청 인근보도 도시간선지역보도의 구간종단경사는 1.68%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.55%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 42 국내 도시간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시간선지역보도	인계사거리 인근보도	0	0	X
	수지구청 인근보도	0	0	0

- 국내 도시간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 인계사거리 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음

○ 일본의 도시간선지역보도

일본 도시간선지역보도의 대상지는 도쿄메트로폴리탄관공서 인근보도와 스이바도시역 인근보도임.

표 43 일본 도시간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시간선지역보도	도쿄메트로폴리탄 관공서 인근보도	0.5	1.2	3.83
	스이바도시역 인근보도	1.68	2.2	0.55
	평균	1.09	1.7	2.19

- 도쿄 메트로폴리탄 관공서 인근 도시간선지역보도의 구간종단경사는 0.5%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 3.83%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 스이바도시역 인근보도 도시간선지역보도의 구간종단경사는 1.68%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.55%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 44 일본 도시간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
도시간선지역보도	도쿄메트로폴리탄 관공서 인근보도	0	0	X
	스이바도시역 인근보도	0	0	0

- 일본 도시간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 도쿄 매트로 폴리탄 관공서 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

㈐ 국내 및 일본의 공원간선지역보도 사례비교

○ 공원지역보도는 지역환경이 공원 지역에 위치하고 차도의 간선기능이 발달했으며 대중교통이 통과한다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하고 보행접근성이 어느 정도 있다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 공원간선지역보도의 사례비교임.

○ 국내의 공원간선지역보도

다음은 국내 및 일본의 도시상업지역보도의 사례비교임. 국내 공원간선지역보도의 대상지는 신대저수지 인근 보도와 원천저수지 인근 보도임.

표 45 국내 공원간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
공원간선지역보도	신대저수지 인근보도	1.2	1.5	3.3
	원천저수지 인근보도	2.97	3.1	2.57
	평균	2.07	2.3	2.85

- 신대저수지 인근 공원간선지역보도의 구간종단경사는 1.2%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.5%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 3.3%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 원천저수지 인근보도 공원간선지역보도의 구간종단경사는 2.97%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 3.1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.57%로 설치기준 2% 이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 46 국내 공원간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
공원간선지역보도	신대저수지 인근보도	0	0	X
	원천저수지 인근보도	0	0	X

- 국내 공원간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 신대저수지 인근보도와 원천저수지 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

❍ 일본의 공원간선지역보도

일본 공원간선지역보도의 대상지는 오테마치역 인근보도와 신주쿠중앙공원좌측 인근보도임.

표 47 일본 공원간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
공원간선지역보도	오테마치역 인근보도	0.38	0.6	0.6
	신주쿠중앙공원 인근보도	2.1	3.2	0.27
	평균	1.22	1.89	0.53

- 오테마치역 인근 공원간선지역보도의 구간종단경사는 0.38%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.6%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 신주쿠중앙공원좌측 인근 공원간선지역보도의 구간종단경사는 2.1%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 3.2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.27%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 48 일본 공원간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
공원간선지역보도	오테마치역 인근보도	0	0	0
	신주쿠중앙공원 인근보도	0	0	0

- 일본 공원간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

㉲ 국내 및 일본의 근린간선지역보도 사례비교

❍ 근린간선지역보도는 지역환경이 주거지 주변에 위치하고 차도의 간선기능이 약간 발달했으며 대중교통이 다수 통과한다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하지 않고 보행접근성이 어느정도 있다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 근린간선지역보도의 사례비교임.

○ 국내의 근린간선지역보도

국내 근린간선지역보도의 대상지는 매여울초등학교 인근보도와 평촌대로 인근보도, 청솔한라아파트 인근보도, 수지월드마크 인근보도임.

표 49 국내 근린간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린간선지역보도	매여울초등학교 인근보도	1.15	2.6	2.6
	평촌대로 인근보도	0.37	0.9	0.7
	청솔한라아파트 인근보도	0.83	1.4	1.17
	수지월드마크 인근보도	0.2	0.7	3.5
	평균	0.64	1.4	`1.99

- 매여울초등학교 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 1.15%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.6%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 평촌대로 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 0.37%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.7%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 청솔한라아파트 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 0.83%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.17%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 수지월드마크 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 0.2%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 3.5%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 50 국내 근린간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린간선지역보도	매여울초등학교 인근보도	0	0	X
	평촌대로 인근보도	0	0	0
	청솔한라아파트 인근보도	0	0	0
	수지월드마크 인근보도	0	0	X

- 국내 근린간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 매여울초등학교 인근보도와 수지월드마크 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

○ 일본의 근린간선지역보도

일본 근린간선지역보도의 대상지는 신코신즈카역 인근보도, 토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도, 몬젠나가초역 인근보도, 성북신용금고 스가모지점 인근보도임. 다음의 표는 일본 근린간선지역보도의 종·횡단경사를 나타낸 표임.

표 51 일본 근린간선지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린간선 지역보도	신코신즈카역 인근보도	0.67	1	0.73
	토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도	5.55	8.4	0.6
	몬젠나가초역 인근보도	4.57	7	0.63
	성북신용금고 스가모지점 인근보도	3.06	3.4	0.76
	평균	3.46	4.95	0.68

- 신코신즈카역 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 0.67%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.73%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 5.55%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 8.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 0.6%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 몬젠나가초역 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 4.57%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.63%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 성북신용금고 스가모지점 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 3.06%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 3.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.76%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 52 일본 근린간선지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종·횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린간선 지역보도	신코신즈카역 인근보도	0	0	0
	토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도	X	X	0
	몬젠나가초역 인근보도	0	0	0
	성북신용금고 스가모지점 인근보도	0	0	0

- 일본 근린간선지역보도의 토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

㈐ 국내 및 일본의 근린연결로지역보도 사례비교

○ 근린연결로지역보도는 지역환경이 주거지 주변에 위치하고 차도의 간선기능 약간 발달했으며 대중교통이 통과한다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하지 않고 보행접근성이 높다는 있다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 근린연결로지역보도의 사례비교임.

○ 국내의 근린연결로지역보도

국내 근린연결로지역보도의 대상지는 하나유치원 인근보도와 동판교로사거리 인근보도, 풍천초교(수지) 인근보도, 연원마을사거리(성남) 인근보도임.

표 53 국내 근린연결로지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린연결로 지역보도	하나유치원 인근보도	0.45	0.7	0.53
	동판교로사거리 인근보도	0.7	0.9	1.8
	풍천초교 인근보도	0.23	0.8	3.53
	연원마을사거리 인근보도	1.68	2.9	0.55
	평균	0.77	1.33	1.60

- 하나유치원 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 0.45%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.53%로 설치기준 2% 이하에 적합하게 설치되었음.
- 동판교로사거리 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 0.7%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.8%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 풍천초교 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 0.23%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.8%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 3.53%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 연원마을사거리 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 1.68%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.55%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 54 국내 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린연결로 지역보도	하나유치원 인근보도	0	0	0
	동판교로사거리 인근보도	0	0	0
	풍천초교 인근보도	0	0	X
	연원마을사거리 인근보도	0	0	0

- 국내 근린연결로지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 풍천초교 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

❍ 일본의 근린연결로지역보도

일본 근린연결로지역보도의 대상지는 닛폰 렌트카상 인근보도와 키치조지 도큐레이 호텔 인근보도, GL에 지조 마에(GL蔵前)인근보도, 롯폰기 Aladdin 인근보도임.

표 55 일본 근린연결로지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린연결로 지역보도	닛폰 렌트카상 인근보도	1.1	1.4	2.2
	키치죠지 도큐레이호텔 인근보도	1.74	2.0	0.6
	GL에 지조마에 인근보도	0.83	1.4	1.17
	롯폰기 Aladdin 인근보도	4.45	6.6	5.55
	평균	2.03	2.85	2.38

- 닛폰 렌트카상 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 1.1%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.2%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 키치죠지 도큐레이호텔 인근 근린간선지역보도의 구간종단경사는 1.74%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.6%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- GL에 지조마에 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 0.83%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.17%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 롯폰기 Aladdin 인근 근린연결로지역보도의 구간종단경사는 4.45%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 6.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 5.55%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 56 일본 근린연결로지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종·횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린연결로 지역보도	닛폰 렌트카상 인근보도	0	0	X
	키치죠지 도큐레이호텔 인근보도	0	0	0
	GL에 지조마에 인근보도	0	0	0
	롯폰기 Aladdin 인근보도	0	0	X

- 일본 근린연결로지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 닛폰 렌트카상 인근보도와 롯폰기 Aladdin 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

㉮ 국내 및 일본의 근린거주지역보도 사례비교

○ 근린거주지역보도는 지역환경이 주거지 주변에 위치하고 차도의 간선기능이 미약하며 대중교통이 통과하지 않는다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하지 않고 보행접근성이 높다는 있다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 근린거주지역보도의 사례비교임.

○ 국내의 근린거주지역보도

국내 근린거주지역보도의 대상지는 산성대로(모란역) 인근보도와 센트럴파크로127번길(수원) 인근보도, 백현2단지휴먼시아파트 인근보도, 대학1로8번길(수원) 인근보도임.

표 57 국내 근린거주지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린거주 지역보도	산성대로 인근보도	4.67	6.9	6.1
	센트럴파크로127번길 인근보도	2.03	2.5	3.53
	대학1로8번길 인근보도	4.45	6.6	1.7
	백현2단지 휴먼시아아파트 인근보도	0.28	0.5	1.8
	평균	2.86	4.13	3.28

- 산성대로 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 4.67%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분최대종단경사는 6.9%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 6.1%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 센트럴파크로127번길 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 2.03%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 2.5%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 3.53%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 대학1로8번길 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 4.45%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 6.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.7%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 백현2단지 휴먼시아파트 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 0.28%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.5%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.8%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 58 국내 근린거주지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린거주 지역보도	산성대로 인근보도	0	0	X
	센트럴파크로127번길 인근보도	0	0	X
	대학1로8번길 인근보도	0	0	0
	백현2단지 휴먼시아아파트 인근보도	0	0	0

- 국내 근린거주지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 산성대로 인근보도와 센트럴파크로127번길 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

○ 일본의 근린거주지역보도

일본 근린거주지역보도의 대상지는 카미이케부쿠로 이스트파크 인근보도와 라오스 대사관 인근보도, 니시 자동차 정비공장 인근보도, 아사쿠사 가파오 인근보도임. 다음의 표는 일본 근린거주지역보도의 종 · 횡단경사를 나타낸 표임.

표 59 일본 근린거주지역보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린거주 지역보도	카미이케부쿠로 이스트파크 인근보도	0.7	1.1	1.25
	라오스 대사관 인근보도	1.25	1.5	5.55
	니시 자동차 정비공장 인근보도	0.5	0.8	2.7
	아사쿠사 가파오 음식점 인근보도	1.05	1.6	2.3
	평균	0.88	1.25	2.95

간선기능 매우 미약하며 대중교통이 통과하지 않는다는 특징이 있음. 또한 보행로의 폭이 일정하지 않고 보행접근성이 매우 높다는 있다는 특징이 있음. 다음은 국내 및 일본의 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 사례비교임.

- 카미이케부쿠로 이스트파크 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 0.7%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 1.25%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 라오스 대사관 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 1.25%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.5%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 5.55%로 설치기준 2% 이하에 적합하지 않게 설치되었음.
- 니시 자동차 정비공장 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 0.5%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.8%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.7%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 아사쿠사 가파오 음식점 인근 근린거주지역보도의 구간종단경사는 1.05%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 2.3%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 60 일본 근린거주지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
근린거주 지역보도	카미이케부쿠로 이스트파크 인근보도	0	0	0
	라오스대사관 인근보도	0	0	X
	니시 자동차 정비공장 인근보도	0	0	X
	아사쿠사 가파오 음식점 인근보도	0	0	X

- 일본 근린거주지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음. 하지만 라오스대사관 인근보도와 니시 자동차 정비공장 인근보도, 아사쿠사 가파오 음식점 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어있다는 것을 알 수 있음.

㈏ 국내 및 일본의 무연석이면도로지역보도(근린지역) 사례비교

○ 국내의 무연석이면도로지역보도(근린지역)

국내 무연석이면도로지역보도(근린지역) 대상지는 월드컵로 404번길 인근보도와 용산구청 인근보도임.

표 61 국내 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
무연석이면도로지역 (근린지역)	월드컵로 404번길 인근보도	1.3	1.7	0.1
	용산구청 인근보도	8.9	9.3	3.93
	평균	5.1	5.5	2.02

- 월드컵로 404번길 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 구간종단경사는 1.3%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1.7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.1%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 용산구청 인근 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 구간종단경사는 8.9%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 9.3%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 3.93%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 62 국내 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
무연석이면도로지역 (근린지역)	월드컵로 404번길 인근보도	0	0	0
	용산구청 인근보도	X	X	X

- 국내 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 용산구청 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

❍ 일본의 무연석이면도로지역보도(근린지역)

일본 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 대상지는 이노카시라코엔역 인근보도와 롯폰기 room39 인근보도임.

표 63 일본 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사

구분		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
무연석이면도로지역 (근린지역)	이노카시라코엔역 인근보도	0.4	0.8	0.8
	롯폰기 room39 인근보도	0.57	1	0.83
	평균	0.49	0.9	0.82

- 이노카시라코엔역 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 구간종단경사는 0.4%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 0.8%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.8%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.
- 롯폰기 room39 무연석이면도로지역보도(근린지역)의 구간종단경사는 0.57%로 설치기준 5%이하에 적합하게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하게 설치되었음. 횡단경사는 0.83%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 64 일본 무연석이면도로지역(근린지역)보도의 종·횡단경사 적합여부

구분		종 · 횡단경사 적합 여부		
		종단경사		횡단경사
		구간종단경사	부분 최대종단경사	
무연석이면도로지역 (근린지역)	이노카시라코엔역 인근보도	0	0	0
	롯폰기 room39 인근보도	0	0	0

- 일본 무연석이면도로지역(근린지역)의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

㉮ 국내 및 일본의 보도 사례비교 결과

○ 국내 및 일본 도시상입지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 하지만 국내의 권광로 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 및 일본 무연석이면도로지역보도(상업지역)의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 하지만 국내의 수원역 로데오거리 인근보도와 이태원 음식거리 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 및 일본 도시간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 하지만 국내의 인계사거리 인근보도와 도쿄 메트로 폴리탄 관공서 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 및 일본의 공원간선지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 하지만 국내의 신대저수지 인근보도와 원천저수지 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 일본 도시간선지역보도의 토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함. 국내 도시간선지역보도의 매여울초등학교 인근보도, 수지월드마크 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 및 일본의 근린연결로지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 국내의 풍천초교 인근보도와 일본의 닛폰 렌트카상 인근보도, 롯폰기 Aladdin 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 및 일본의 근린거주지역보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하게 설치되어 있음. 국내의 산성대로 인근보도와 센트럴파크로127번길 인근보도, 일본의 라오스 대사관 인근보도, 니시 자동차 정비공장 인근보도, 아사쿠사 가파오 음식점 인근보도의 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 국내 무연석이면도로지역보도(주거지역)의 용산구청 인근도로는 구간종단경사와 최대종단경사, 횡단경사 모두 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간 종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

표 65 국내 및 일본의 보도 사례비교 결과

보도유형	국내의 보도사례				일본의 보도사례			
	대상지 위치	구간 종단 경사 [%]	부분 최대 종단 경사 [%]	횡단 경사 [%]	대상지 위치	구간 종단 경사 [%]	부분 최대 종단 경사 [%]	횡단 경사 [%]
도시상업 지역보도	범계역 인근보도	0.3	0.7	0.35	시부야역 인근보도	1.5	1.3	0.97
	권광로 인근보도	4.17	2.9	2.5	신주쿠역 인근보도	0.6	0.9	0.3
	평균	**2.24**	**1.8**	**1.43**	**평균**	**1.05**	**1.1**	**0.64**
도시간선 지역보도	인계사거리 인근보도	1.9	2.4	2.27	도쿄메트로폴리탄관 공서 인근보도	0.5	1.2	3.83
	수지구청 인근보도	1.68	2.2	0.55	스이바도시역 인근보도	1.68	2.2	0.55
	평균	**1.79**	**2.3**	**1.41**	**평균**	**1.09**	**1.7**	**2.19**
도시공원 간선지역 보도	신대저수지 인근보도	1.2	1.5	3.3	오테마치역 인근보도	0.38	0.6	0.6
	원천저수지 인근보도	2.97	2.3	2.85	신주쿠중앙공원좌측 인근보도	2.1	3.2	0.27
	평균	**2.09**	**1.9**	**3.08**	**평균**	**1.24**	**1.9**	**0.44**
근린간선 지역보도	매여울초등학교 인근보도	1.15	2.6	2.6	신코신즈카역 인근보도	0.67	1	0.73
	평촌대로 인근보도	0.37	0.9	0.7	토요코인 도쿄 우에노 타와라마치에키 인근보도	5.55	3.4	0.6
	청솔한라아파트 인근보도	0.83	1.4	1.17	몬젠나가초역 인근보도	4.57	7	0.63
	수지월드마크 인근보도	0.2	0.7	3.5	성북신용금고 스가모지점 인근보도	3.06	3.4	0.76
	평균	**0.64**	**1.4**	**1.99**	**평균**	**3.46**	**3.7**	**0.68**
근린 연결로 지역보도	하나유치원 인근보도	0.45	0.7	0.53	닛폰 렌트카상 인근보도	1.1	1.4	2.2
	동판교사거리 인근보도	0.7	0.9	1.8	키치조지 도큐 레이 호텔 인근보도	1.74	2	0.6
	풍천초교 인근보도	0.23	0.8	3.53	GL에 지조 마에 인근보도	0.83	1.4	1.17
	연원마을사거리 인근보도	1.68	2.9	0.55	롯폰기 Aladdin 인근보도	4.45	6.6	5.55
	평균	**0.77**	**1.33**	**1.60**	**평균**	**2.03**	**2.85**	**2.38**

근린거주 지역보도	산성대로 인근보도	4.67	6.9	6.1	카미이케부쿠로 이스트파크 맞은편 인근보도	0.7	1.1	1.25
	센트럴파크로 127번길 인근보도	2.03	2.5	3.53	라오스대사관 인근보도	1.25	1.5	5.55
	백현2단지 휴먼시아파트 인근보도	0.23	0.5	1.8	니시 자동차 정비공장 인근보도	0.5	0.8	2.7
	대학1로8번길 인근보도	4.45	6.6	1.7	아사쿠사 가파오 음식점 인근보도	1.05	1.6	2.3
	평균	**2.85**	**4.13**	**3.28**	**평균**	**0.88**	**1.25**	**2.95**
상업지역 무연석 이면도로 지역보도	수원역 로데오거리 인근보도	0.7	1.1	2.53	긴자역 인근보도	0.37	0.9	0.7
	이태원 음식거리 인근보도	4.23	5.6	2.87	키치조지 선로드 인근보도	0.83	1.4	1.17
	평균	**2.47**	**3.35**	**2.7**	**평균**	**0.6**	**1.15**	**0.94**
주거지역 무연석 이면도로 지역보도	월드컵로 404번길 인근보도	1.3	1.7	0.1	이노카시라코엔역 인근보도	0.4	0.8	0.8
	용산구청인근도로 인근보도	3.9	9.3	3.93	롯폰기 room39 인근보도	0.57	1	0.83
	평균	**2.6**	**5.5**	**2.02**	**평균**	**0.49**	**0.9**	**0.82**
	국내 평균	**1.79**	**2.6**	**2.22**	**일본 평균**	**1.56**	**2.03**	**1.55**
	국내 표준편차	**1.55**	**2.38**	**1.48**	**일본 표준편차**	**1.50**	**1.75**	**1.56**

㉳ 급경사 국내 보도 사례조사

○ 급경사는 구간종단경사가 5%를 초과하고 최대 부분종단경사가 8.3%를 초과하는 경우로 함. 구간종단경사가 5%를 초과하는 경우에는 휠체어이용자가 경사를 극복하기 어려운 수준이고, 최대 부분종단경사가 8.3%를 초과하는 경우에는 휠체어이용자가 보조자의 도움을 받아야만 경사를 오를 수 있는 수준이며 신체적 고통감과 안전의 위험성을 느끼게 함. 다음은 급경사가 있는 국내의 대상지를 추가적으로 선정하여 조사한 자료임.

○ 보도의 구간종단경사가 5%를 초과하고 최대 부분종단경사가 8.3%를 초과하는 경우에는 급경사지 구간으로 함. 국내 급경사지 구간이 있는 대상지는 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도와 경기도 수원시 이의동(경기대학교 후문)인근보도, 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도, 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3 인근보도, 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8, 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(이마트) 인근보도, 경기대학교 제2공학관 앞 인근보도, 경기대학교 도서관 앞 인근보도, 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도, 경기대학교 교수강의동 앞 인근보도임.

○ 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도

경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 66 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 웰방타운로(웰빙타운) 인근보도	8.36	10.1	10.6

- 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 구간종단경사는 8.36%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 10.1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 10.6%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 67 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 웰방타운로(웰빙타운) 인근보도	X	X	X

- 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로(웰빙타운) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도

경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 68 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도	9.63	11.6	4.95

- 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 구간종단경사는 9.63%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 11.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 4.95%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 69 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도	X	X	X

- 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도

경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 70 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회	9.93	13.2	1.73

- 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 구간종단경사는 9.93%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 13.2%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 1.73%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 71 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도	X	X	0

- 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도

경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 72 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도	8.36	10.1	10.6

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 구간종단경사는 8.36%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 10.1%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 10.6%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 73 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3 (연탄불고기) 인근보도	X	X	X

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3(연탄불고기) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도

경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사 구간임.

표 74 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도	9.72	11.4	8.48

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 구간종단경사는 9.72%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 11.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 8.48%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 75 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도	X	X	X

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(술도둑) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도

경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(이마트) 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 76 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도	15.85	22.4	3.17

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 구간종단경사는 15.85%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 22.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 3.17%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 77 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (아마트) 인근보도	X	X	X

- 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8(이마트) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기대학교 제2공학관 인근보도

경기대학교 제2공학관 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 78 경기대학교 제2공학관 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 제2공학관 인근보도	15.13	19	2.36

- 경기대학교 제2공학관 인근보도의 구간종단경사는 15.13%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 19%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 2.36%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 79 국내 지역보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 제2공학관 인근보도	X	X	X

- 경기대학교 제2공학관 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

○ 경기대학교 도서관 인근보도

경기대학교 도서관 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 80 경기대학교 도서관 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 도서관 인근보도	11.53	19.7	1.21

- 경기대학교 도서관 인근보도의 구간종단경사는 11.53%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 19.7%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 1.21%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 81 경기대학교 도서관 인근보도의 종·횡단경사

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 도서관 인근보도	X	X	0

- 경기대학교 도서관 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

❍ 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도

경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임. 다음의 표는 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 종 · 횡단경사를 나타낸 표임.

표 82 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도	11.53	21.6	1.23

- 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 구간종단경사는 11.53%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 21.6%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 1.23%로 설치기준 2%이하에 적합하게 설치되었음.

표 83 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도	X	X	0

- 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

❍ 경기대학교 교수강의동 인근보도

경기대학교 교수강의동 인근보도는 구간종단경사가 8.3%이상이기 때문에 급경사지 구간임.

표 84 경기대학교 교수강의동 인근보도의 종·횡단경사

구분	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 교수강의동 인근보도	13.93	15.4	2.37

- 경기대학교 교수강의동 인근보도의 구간종단경사는 13.93%로 설치기준 5%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 부분 최대종단경사는 15.4%로 설치기준 8.3%이하에 적합하지 않게 설치되었음. 횡단경사는 2.37%로 설치기준 2%이하에 적합하지 않게 설치되었음.

표 85 경기대학교 교수강의동 인근보도의 종·횡단경사 적합여부

구분	종 · 횡단경사 적합 여부		
	종단경사		횡단경사
	구간종단경사	부분 최대종단경사	
경기대학교 교수강의동 인근보도	X	X	X

- 경기대학교 교수강의동 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있다는 것을 알 수 있음.

㉦ 국내 급경사지 조사 결과

○ 경기도 수원시 영통구 웰방타운로 (웰빙타운) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기도 수원시 영통구 이의동 (경기대학교 후문) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3 (연탄불고기) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (술도둑) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트) 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기대학교 제2공학관 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사, 횡단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기대학교 도서관 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

○ 경기대학교 1강의동 운동장 옆 인근보도의 구간종단경사와 부분 최대종단경사는 설치기준에 적합하지 않게 설치되어 있음. 따라서 구간종단경사와 부분 최대종단경사를 설치기준에 맞게 줄여서 설치해야 함.

표 86 국내 급경사지 조사 결과

국내 급경사지			
대상지 위치	구간종단경사 [%]	부분 최대종단경사 [%]	횡단경사 [%]
경기도 수원시 영통구 웰빙타운로 (웰빙타운)	8.36	10.1	10.6
경기도 수원시 이의동 (경기대학교 후문)	9.63	11.6	4.95
경기도 수원시 장안구 월드컵로 412 수원성심교회	9.93	13.2	1.73
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 54-3	8.36	10.1	10.6
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8	9.72	11.4	8.48
경기도 수원시 영통구 대학1로 8번길 78-8 (이마트)	15.85	22.4	3.17
경기대학교 2공학관 앞	15.13	19	2.36
경기대학교 도서관 앞	11.53	19.7	1.21
경기대학교 1강의동 운동장 옆	11.53	21.6	1.23
경기대학교 교수강의동 앞	13.93	15.4	2.37
평균	**11.4**	**15.45**	**4.67**
표준편차	**2.72**	**4.83**	**3.80**

(3) 차량진출입로 표준화 방안

(가) 차량진출입로 정의 및 개요

① 차량진출입로의 정의

❍ 차량진출입로(=건물진출입로)의 용어에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “차량진출입로” 란 보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 자동차가 차도에서 건물 내 주차공간으로 들어가기 위한 경사로를 말함.
- “접속평탄면” 이란 차량진입경사로면 위쪽의 공간으로 보행자의 통행을 위한 면을 말함.
- “접속평탄면의 길이” 란 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 접속평탄면을 통과하는 차량의 차축을 고려한 거리를 말함.
- “접속평탄면의 너비” 란 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 보행자가 여유를 가지고 교차하려 통행할 수 있도록 고려한 거리를 말함.
- “접속평탄면의 종단경사” 란 접속평탄면의 보행로 축 기울기로 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준의 기울기를 말함.
- “접속평탄면의 횡단경사” 란 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.
- “차량진입경사로면” 이란 보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 차량이 차도에서 건물 내 주차공간으로 들어가기 위한 경사로의 면을 말함.
- “차량진입경사로면의 길이” 란 차량진입경사로면의 경사로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 도로완충존을 벗어나지 않는 범위 내의 거리를 말함.
- “차량진입경사로면의 너비” 란 차량진입경사로면에서 경사로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 차량이 안전하게 건물에 진입할 수 있도록 고려한 거리를 말함.
- “차량진입경사로면의 종단경사” 란 차량진입경사로면에서 경사로 축 기울기로 차량이 차량진입경사로면을 통과할 때 차량의 탑승자, 보행자의 위험성을 고려한 경사를 말함.
- “차량진입경사로면의 횡단경사” 란 차량진입경사로면에서 경사로 축 가로 기울기로 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.
- “경사로옆면” 이란 보행로와 차량진입경사로면 사이의 기울기를 완만하게 연결하는 차량진입경사로면 옆쪽의 면으로 차량진출입로를 진출입하는 차량의 속도와 편의성을 결정하는 면을 말함.
- “경사로옆면 경사” 란 행로와 차량진입경사로면 사이의 기울기를 완만하게 연결하며 차량진출입로를 진출입하는 차량의 속도와 편의성을 결정하는 경사로옆면의 기울기를 말함.
- “연석” 이란 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것을 말함.
- “연석 높이” 란 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로 운전자의 시선유도를 하거나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하지 못하도록 고려한 거리를 말함.
- “턱낮춤” 이란 차량을 보도에서 차량진출입로로 이동할 수 있도록 하는 방법을 말함.
- “턱낮춤 높이” 란 턱낮춤을 시행한 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지의 수직 거리로 보도에서 차량진출입로로 이동하는 차량의 통행을 고려한 거리를 말함.

② 차량진출입로의 정의에 대한 해설

㉮ 차량진출입로의 정의 해설

○ “차량진출입로”란 보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 자동차가 차도에서 건물 내 주차공간으로 들어가기 위한 경사로를 말함.

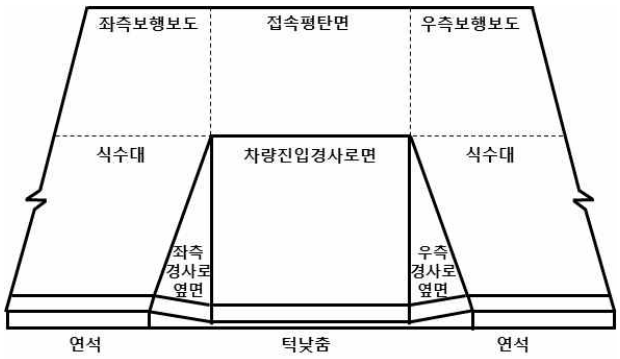


그림 9 차량진출입로 표준도

○ 요약

현재 국외 문헌에서 접속평탄면의 정의와 기능을 명시하고 있다

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진출입로 정의와 기능을 제시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 서울시의 「서울시 가로설계 관리매뉴얼」에서 ‘차량진출입로의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 87 차량진출입로 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울특별시	서울시 가로설계 관리메뉴얼 (2017)	보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 자동차가 차도에서 건물필지 내 주차공간으로 들어가기 위한 보도위의 진입로를 말함.
	대전광역시	서구 보도 횡단 진·출입로 설치 및 관리 지침(2017)	차량이 도로와의 특정장소로 진출입하기 위하여 보도의 일부를 횡단하여 개조한 것.
	경기도	경기도 Universal design guideline (2011)	보도의 최소유효폭을 침범하지 않도록 설치하며 보도면은 높이변화가 없이 연속성을 갖도록 하여 보행자가 안전하게 통행할 수 있도록 하는 것임
국외	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	보행자에게 연석경사로가 제공되는 목적과 같이 차량에게 제공함. ※ 원문 : Driveway crossings serve the same purpose for cars as curb ramps serve for pedestrians.
	미국 (U.S.DOT)	Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide (2001)	차량진출입로는 차량들이 보도를 건너서 도로로 진입할 수 있도록 함. ※ 원문 : Driveway crossings permit cars to cross the sidewalk and enter the street.
	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	차량진출입로 : 연석선에서 시작되는 진입로의 경사진 부분을 말함. ※ 원문 : Driveway Ramp : The sloped portion of a driveway usually beginning at the curbline.

㉲ 접속평탄면 정의 해설

○ “접속평탄면”이란 차량진입경사로면 위쪽의 공간으로 보행자의 통행을 위한 면을 말함.

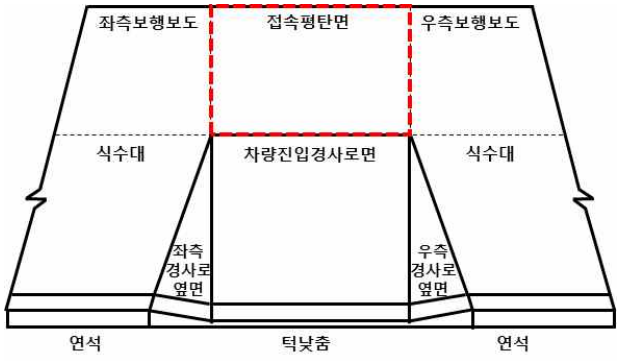


그림 10 차량진출입로 접속평탄면

○ 요약

현재 국외 문헌에서 접속평탄면의 정의와 기능을 명시하고 있다

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 뉴질랜드의 「The Design of pedestrian network」에서 ‘접속평탄면의 위치와 원활한 보행을 위한 너비’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 88 차량진출입로 접속평탄면 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	차량진출입로는 평탄부가 있어야 하며 보행자들이 보도의 경사로옆면으로 걷게 하면 안됨. ※ 원문 : Driveway crossings must be level and not force users to travel over the sidewalk flare.
	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	차량진출입로는 차량진입경사로와 보도평탄부에 충분히 넓은 공간을 제공해야 함. ※ 원문 : Driveway crossings should be wide enough to accommodate both the driveway ramp and a level pedestrian sidewalk landing zone.
	뉴질랜드 (NZTA)	The design of pedestrian network (2009)	차량진출입로는 위쪽에 접속평탄면이 있어야 하며(연석경사로와 비슷함), 보행을 위해 최소 1.2m의 폭을 가지고 있어야 함. ※ 원문 : Driveways should have a level landing at the top (similar to a kerb ramp), and be at least 1.2m wide across the through path.

㉱ 접속평탄면의 길이 정의 해설

○ “접속평탄면의 길이”란 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 접속평탄면을 통과하는 차량의 차축을 고려한 거리를 말함.

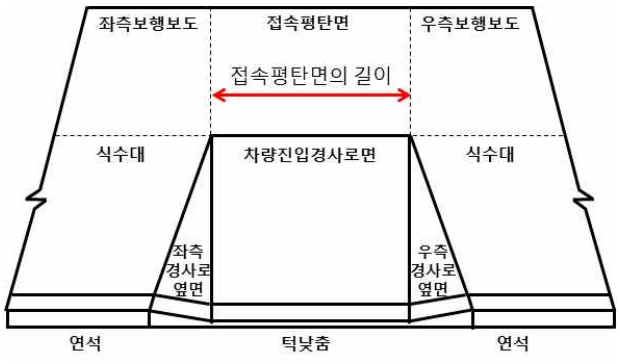


그림 11 차량진출입로 접속평탄면의 길이

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 길이의 정의와 기능에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 길이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「보행안전 및 편의증진에 관한 법률 시행령」에서 ‘차축의 길이를 고려한 평탄부 길이’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 89 차량진출입로 접속평탄면의 길이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	보행안전 및 편의증진에 관한 법률 시행령	윗면 평탄부는 차축의 길이를 고려하여 250㎝ 이상으로 하여야 함.
국외	미국 (U.S.DOT)	Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide (2001)	최소 915㎜의 폭을 가진 접속평탄면은 접근성을 향상시켜준다. ※ 원문 : A level area at least 915mm (36in) wide improves access.
	뉴질랜드 (NZTA)	The design of pedestrian network (2009)	차량진출입로는 접속평탄면이 있어야 하며(연석경사로와 비슷함) 최소 1.2m의 폭을 가지고 있어야 함. ※ 원문 : Driveway should have a level landing at the top (similar to a kerb ramp), and be at least 1.2m wide across the through path.
	호주 (QLD)	Queensland development code driveway (2008)	진입로는 차량이 안전하게 사유지에 접근할 수 있는 충분한 너비여야 함. 차량진출입로의 최소 너비는 2.4m임. ※ 원문 : A driveway must be of sufficient width to permit a vehicle to safely access the property. The minimum width of a driveway is 2.4m (접속평탄면의 길이와 차량진입경사로면의 너비가 같은 기능을 수행하여 표기함.)

㉱ 접속평탄면의 너비 정의 해설

○ “접속평탄면의 너비”란 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 보행자가 여유를 가지고 교차하려 통행할 수 있도록 고려한 거리를 말함.

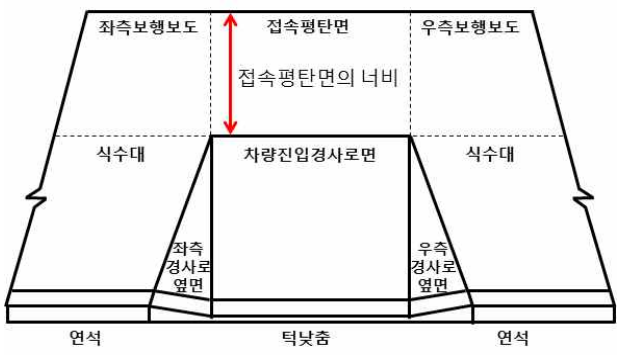


그림 12 차량진출입로 접속평탄면의 너비

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의와 기능을 명시한 내용임.

위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「도로의 구조시설에 관한 규칙 해설」에서 ’ 보행자 원활한 교차통행에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 90 차량진출입로 접속평탄면의 너비의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	도로의 구조시설에 관한 규칙 해설 (2013)	보행자가 일반적으로 여유를 가지고 엇갈려 지나갈 수 있는 2.0m를 최소 유호폭으로 할 것.
국외	미국 (FHA)	Designing for pedestrian safety (2010)	차량진출입로와 보도의 교차점은 보행자가 보행권을 수행할 수 있을 만큼 충분히 넓어야 함. ※ 원문 : Driveway crossings should be wide enough to accommodate both the driveway ramp and a level pedestrian sidewalk landing zone
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	휠체어 사용자가 보행자의 흐름을 차단하지 않고 멈춰서 쉴 수 있도록 필요한 접속평탄면의 치수는 1.5m X 1.5m (5ft X 5ft) 이상이어야 함. ※ 원문 : The dimensions of the level landing should be at least 1.5 m x 1.5 m (5 ft x 5 ft) to allow wheelchair users to stop and rest without blocking the flow of pedestrians
	뉴질랜드 (NZTA)	The design of pedestrian network (2009)	차량진출입로는 접속평탄면이 있어야 하며(연석경사로와 비슷함) 최소 1.2m의 폭을 가지고 있어야 함. ※ 원문 : Driveway should have a level landing at the top (similar to a kerb ramp), and be at least 1.2m wide across the through path.

㈑ 접속평탄면의 종단경사 정의 해설

○ “접속평탄면의 종단경사”란 접속평탄면의 보행로 축 기울기로 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준의 기울기를 말함.

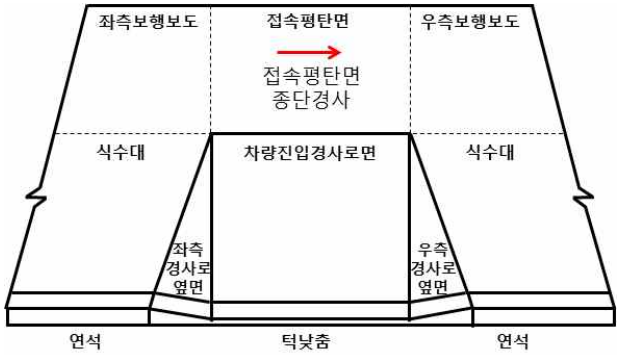


그림 13 차량진출입로 접속평탄면의 종단경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 종단경사의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 종단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「교통약자의 이동편의 증진법(안)」에서 ‘교통약자를 고려한 보도의 진행방향 기울기 수준’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 91 차량진출입로 접속평탄면의 종단경사의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법 시행령(안) (2015)	보도의 진행방향 기울기는 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준이어야 함.
	서울측별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	종단경사 : 보도의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화비율
국외	미국 (BTD)	Boston complete streets (2013)	모든 방향으로 너비가 4인치, 경사가 2% 이하인 평탄부가 보도에 제공되어야 합니다. ※ 원문 : A level landing pad, no greater than 2% slope in any direction of 4’ wide perpendicular to the curb, must be provided on the sidewalk.
	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	차량진출입로를 가로지르는 보도 부분은 최대 2%의 경사를 유지해야함. ※ 원문 : The sidewalk portion crossing the driveway must maintain a maximum 1V:50H (2.00%) cross slope.
	뉴질랜드 (NZTA)	Pedestrian planning and design guide (2008)	통과 경로의 종단경사는 이동방향에 평행한 기울기다. (중략) 경사는 2% 이하여야 함. ※ 원문 : The gradient of a through route is the slope parallel to the direction of travel. (중략) Gradient should be less than 2%.

㉮ 접속평탄면의 횡단경사 정의 해설

○ “접속평탄면의 횡단경사”란 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.

○

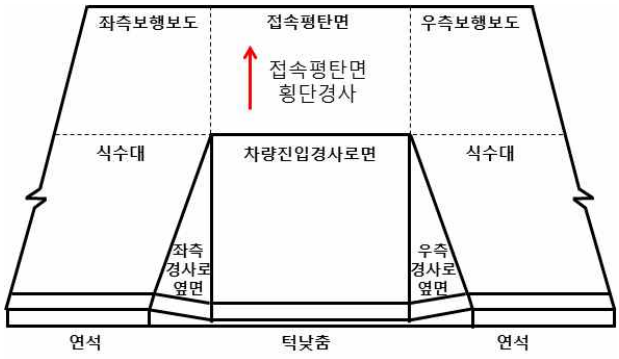


그림 14 차량진출입로 접속평탄면의 횡단경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 횡단경사의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 횡단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」에서 ‘도로의 원활한 배수’에 대한 내용과 미국 「Curb ramp guideline」에서 ‘휠체어이용자의 균형’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 92 차량진출입로 접속평탄면의 횡단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	도로의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면곡선부에 설치하는 편경사를 말함
	국토교통부	도로의 구조시설에 관한 규칙 해설 (2013)	보도 또는 자전거도로의 횡단경사 값은 교통약자의 통행안전을 위하여 2% 이하의 값을 취하도록 함.
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 지침 (2014)	보도의 횡단경사가 가파른 경우, 휠체어가 한쪽으로 쏠릴 위험이 있으므로 횡단경사는 1/40 이하로 하는 것이 바람직함.

국외	호주 (Western Australia)	Planning and Designing for Pedestrians: Guidelines (2012)	배수로쪽 횡경사가 10%일 경우 휠체어 이용자에게 큰 장애물이 되므로 횡단경사를 줄이는 것은 중요함. ※ 원문 : Reducing the cross slope is important as gradients of 1:10 with a camber or crossfall will create significant barriers for pedestrians who rely on wheeled mobility aids.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	횡단경사가 급할수록 휠체어 이용자를 포함한 보행자들은 중력의 영향으로 균형을 잡는데 더 큰 힘이 든다. ※ 원문 : Severe cross slopes require wheelchair users and other pedestrians to work against the effects of gravity to maintain their lateral balance.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	이동방향의 수직으로 측정되는 경사임. 가파른 횡단경사에서는 휠체어 이용자가 기울어질 가능성이 높으며, 휠체어 이용자가 방향을 유지하기 위한 힘이 더 많이 든다. ※ 원문 : The slope measured perpendicular to the direction of travel. A steep cross slope increases the potential for wheeled users to tip and greatly increases the physical effort required by manual wheeled users to maintain a direct route.

㈏ 차량진입경사로면 정의 해설

○ “차량진입경사로면”이란 보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 차량이 차도에서 건물 내 주차공간으로 들어가기 위한 경사로의 면을 말함.

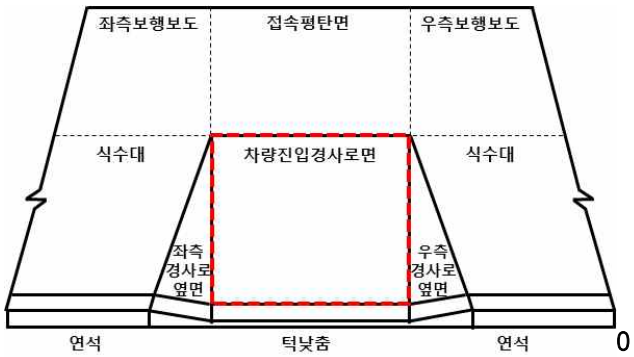


그림 15 차량진출입로 차량진입경사로면

○ 요약

차량진입경사로면은 차량진출입로와 같은 기능을 수행함. 현재 국내 및 국외 문헌에서 차량진출입로의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진출입로의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 서울시의 「서울시 가로설계 관리매뉴얼」에서 '차량진출입로의 정의' 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 93 차량진출입로 차량진입경사로면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울특별시	서울시 가로설계 관리메뉴얼 (2017)	보행자와 자동차가 교차하는 불가피한 지점으로 자동차가 차도에서 건물필지 내 주차공간으로 들어가기 위한 보도위의 진입로를 말함.
	대전광역시	대전광역시 서구 보도 횡단 진·출입로 설치 및 관리 지침 (2017)	차량이 도로와의 특정장소로 진출입하기 위하여 보도의 일부를 횡단하여 개조한 것.
	경기도	경기도 Universal design guideline (2011)	보도의 최소유효폭을 침범하지 않도록 설치하며 보도면은 높이변화가 없이 연속성을 갖도록 하여 보행자가 안전하게 통행할 수 있도록 하는 것임
국외	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	보행자에게 연석경사로가 제공되는 목적과 같이 차량에게 제공함. ※ 원문 : Driveway crossings serve the same purpose for cars as curb ramps serve for pedestrians.
	미국 (U.S.DOT)	Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide (2001)	차량진출입로는 차량들이 보도를 건너서 도로로 진입할 수 있도록 함. ※ 원문 : Driveway crossings permit cars to cross the sidewalk and enter the street.
	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	차량진출입로 : 연석 끝에서 시작되는 진입로의 경사진 부분을 말함. ※ 원문 : Driveway Ramp : The sloped portion of a driveway usually beginning at the curbline.

㉮ 차량진입경사로면의 길이의 정의 해설

○ “차량진입경사로면의 길이”란 차량진입경사로면의 경사로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 도로완충존을 벗어나지 않는 범위 내의 거리를 말함.

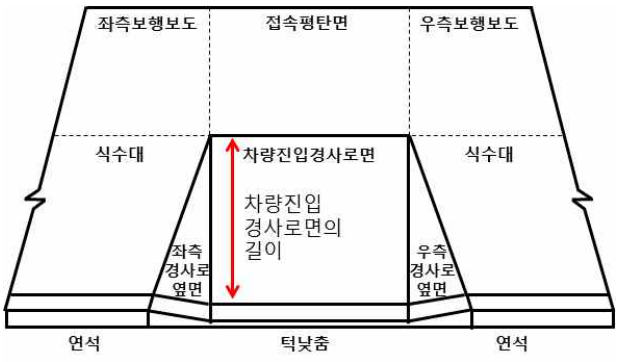


그림 16 차량진출입로 차량진입경사로면의 길이

○ 요약

현재 국외 문헌에서 차량진입경사로면의 길이의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진입경사로면의 길이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 뉴질랜드의 「The design of pedestrian network」에서 ‘도로완충존의 범위 내에 존재하는 경사로면’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 94 차량진출입로 차량진입경사로면의 길이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (FDOT)	Driveway information guide (2008)	경사로면 길이 : 차량이 내부로 진입하기기 위해 필요한 거리 ※ 원문 : Driveway Length - distance needed into site to transition vehicles to the internal circulation system of site.
	캐나다 (City of Chestermere)	Engineering design and development standards (2013)	차량진출입로 경사로면의 길이는 보도의 뒷면 또는 보도가 없는 포장도로의 가장자리로부터 측정된 진행방향을 따라 6.0m의 최소 길이를 가져야함. ※ 원문 : Driveways shall have a minimum length of 6.0 m along the intended direction of travel measured from the back of the sidewalk or the edge of the pavement where there is no sidewalk.
	뉴질랜드 (NZTA)	The design of pedestrian network (2009)	차량진출입로의 경사로면은 도로완충존 범위 내에 존재하여야 함. ※ 원문 : The sloped part of the driveway should be within the street furniture zone.

㉶ 차량진입경사로면의 너비의 정의 해설

○ “차량진입경사로면의 너비”란 차량진입경사로면에서 경사로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 차량이 안전하게 건물에 진입할 수 있도록 고려한 거리를 말함.

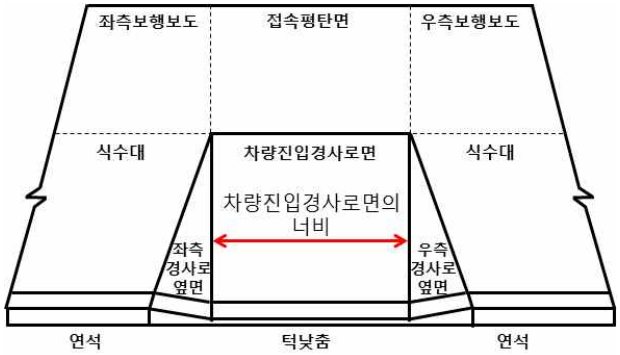


그림 17 차량진출입로 차량진입경사로면의 너비

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 차량진입경사로면의 너비의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진입경사로면의 너비의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 호주의 「Queensland development code driveway」에서 ‘차량의 안전한 접근을 위한 너비’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 95 차량진출입로 차량진입경사로면의 너비의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	보행안전 및 편의증진에 관한 법률 시행령	윗면 평탄부는 차축의 길이를 고려하여 250㎝ 이상으로 하여야 함. (차량진입경사로면의 너비와 접속평탄면의 길이가 같은 기능을 수행하여 표기함.)
국외	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	진입로의 중심선에서 수직으로 측정된 진입로의 가장 좁은 폭. ※ 원문 : The narrowest width of a driveway measured perpendicular to the centerline of the driveway.
	미국 (FDOT)	Driveway information guide (2008)	차량진출입로의 폭은 곡선반경과 경사로옆면과 유사한 진입로의 진입 용이성에 큰 영향을 주기 때문에 중요함. ※ 원문 : Driveway width is important because it has a dramatic impact on the ease of entry into the driveway, similar to the radius and flare decision.
	호주 (QLD)	Queensland development code driveway (2008)	진입로는 차량이 안전하게 사유지에 접근할 수 있는 충분한 너비여야 함. 차량진출입로의 최소 너비는 2.4m임. ※ 원문 : A driveway must be of sufficient width to permit a vehicle to safely access the property. The minimum width of a driveway is 2.4m

㉦ 차량진입경사로면의 종단경사의 정의 해설

○ “차량진입경사로면의 종단경사”란 차량진입경사로면에서 경사로 축 기울기로 차량이 차량진입경사로면을 통과할 때 차량의 탑승자, 보행자의 위험성을 고려한 경사를 말함.

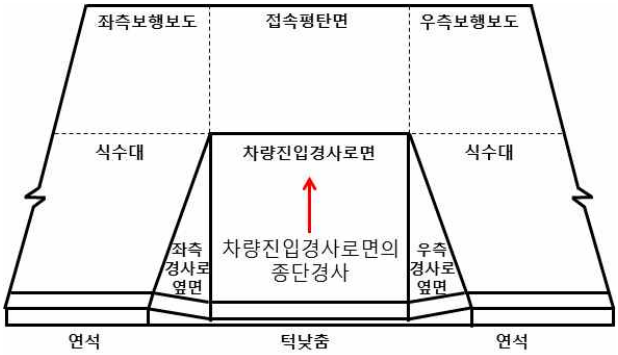


그림 18 차량진출입로 차량진입경사로면의 종단경사

○ 요약

현재 국외 문헌에서 차량진입경사로면의 종단경사의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진입경사로면의 종단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 호주의 「Queensland development code driveway」에서 ‘차량 탑승자와 보행자의 안전’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 96 차량진출입로 차량진입경사로면의 종단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (The city of Indianapolis)	ADA ramp construction (2016)	경사로의 최대종단경사는 8.33%임. 종단경사의 구조적 예외는 허락하지 않음. ※ 원문 : The maximum ramp running slope is 8.33%. There is no construction tolerance for running slope.
	호주 (QLD)	Queensland development code driveway (2008)	차량이 경사로에서 차량탑승자, 보행자 및 시설물에 대한 잠재적 위험 없이 통행할 수 있는 수준의 경사로 설치되어야 함. ※ 원문 : A vehicle must be able to negotiate the gradient without difficulty and without potential harm to the vehicle’s occupants, pedestrians and property.
	미국 (PennDOT)	Driveway (2011)	경사는 사용량이 아주 적으면 15%, 소량~대량일 경우 5 ~ 8%로 제한함. ※ 원문 : Grades must be limited to 15% for minimum use driveways and 5% to 8% for low, medium, or high volume driveways within the right of-way

㉮ 차량진입경사로면의 횡단경사의 정의 해설

○ “경사로면의 횡단경사”란 차량진입경사로면에서 경사로 축 가로 기울기로 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.

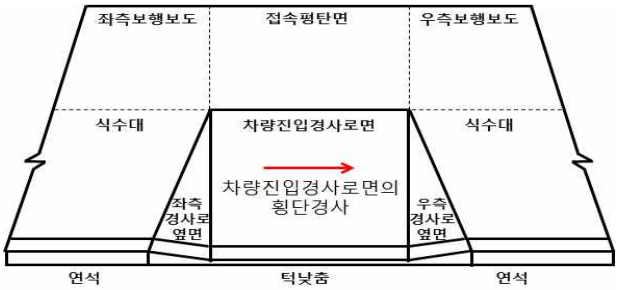


그림 19 차량진출입로 차량진입경사로면의 횡단경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 차량진입경사로면의 횡단경사의 길이의 정의에 대해 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 차량진입경사로면의 횡단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」에서 ‘도로의 원활한 배수’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 97 차량진출입로 차량진입경사로면의 횡단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	도로의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면곡선부에 설치하는 편경사를 말함
	대전광역시	보도 횡단 차량 출입시설 시공기준 (2017)	진출입로 전체를 횡단경사(차량 진입 방향) 2% 이내로 시공할 수 있음.
	인천광역시	인천광역시 보행환경 정비지침(2013)	노면 배수를 위한 횡단 경사는 최대 2% 이내로 함.
국외	미국 (NJDOT)	Roadway design manual (2015)	보도를 가로지르는 차량진출입로는 새로운 보도를 배치하거나 차량진출입로 경사를 재건축 할 때 횡단경사는 최대 2%가 되어야 함. ※ 원문 : Sidewalks across driveways shall have a 2% maximum cross slope where placing new sidewalk at driveways or reconstructing driveway aprons.
	미국 (U.S.DOT)	Curb ramp guideline (2010)	횡단경사는 보행 수직방향으로 측정된 경사다. PAR에서 제시하는 횡단경사는 최대 2%이여만 함. ※ 원문 : Cross slope is the grade measured perpendicular to the direction of travel. The cross slope of the PAR must be a maximum of 2%.
	캐나다 (City of Chestermere)	Engineering design and development standards (2013)	개발부지로 조성된 토지 및 보행로의 적절한 배수 제공, 인접한 토지로의 배수의 흐름을 막아준다. ※ 원문 : Provide for proper drainage of the land and the lots created by the proposed development, prevent the flow of drainage onto adjacent lands.

㉲ 경사로옆면의 정의 해설

○ “경사로옆면”이란 보행로와 차량진입경사로면 사이의 기울기를 완만하게 연결하는 차량진입경사로면 옆쪽의 면으로 차량진출입로를 진출입하는 차량의 속도와 편의성을 결정하는 면을 말함.

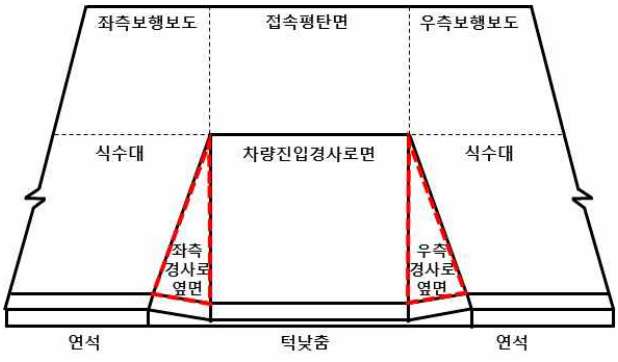


그림 20 차량진출입로 경사로옆면

○ 요약

현재 국외 문헌에서 경사로옆면의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로옆면의 정의와 기능을 명시한 내용임.

위 정의는 다음 문헌 중 미국의 「Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide」에서 ‘경사로옆면의 정의’에 대한 내용과 미국의 「Driveway information guide」에서 ‘차량의 속도와 편의성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 98 차량진출입로 경사로옆면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (U.S.DOT)	Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide (2001)	경사로옆면 : 보행로와 경사로 사이의 기울기를 완만하게 연결하는 경사로 옆쪽의 경사면 ※ 원문 : flares : A sloped surface that flanks a curb ramp and provides a graded transition between the ramp and the sidewalk.
	미국 (FDOT)	Driveway information guide (2008)	경사로 옆면의 모양이나 회전반경은 차량이 차량진출입로를 드나들 때의 속도와 편의성을 결정함. ※ 원문 : The design of the flare or radial return determines the speed and ease in which a vehicle can get in and out of a driveway.
	미국 (MDOT)	curb ramp guideline (2010)	보도의 콘크리트 경사로옆면은 보행자가 보행할 가능성이 있는 포장된 면인 경사로옆면에 인접한 표면이 충분할 때 적절함. 경사로옆면의 최대 기울기는 10%임. ※ 원문 : Concrete flares on the sides of the ramp are relevant when the surface adjacent to the sides of the ramp is a paved surface where pedestrians are likely to walk. The maximum slope for flares is 10% (or 1:10).

㈑ 경사로옆면 경사의 정의 해설

○ “경사로옆면 경사”란 행로와 차량진입경사로면 사이의 기울기를 완만하게 연결하며 차량진출입로를 진출입하는 차량의 속도와 편의성을 결정하는 경사로옆면의 기울기를 말함.

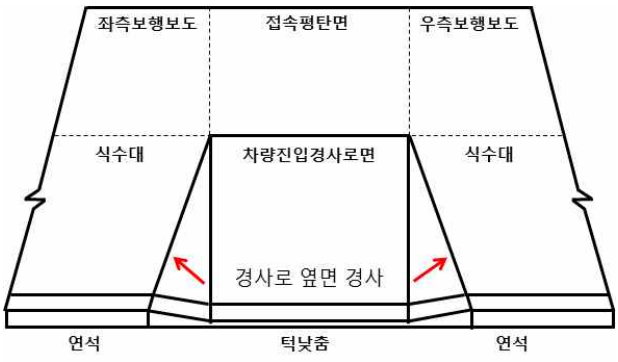


그림 21 차량진출입로 경사로옆면 경사

○ 요약

현재 국외 문헌에서 경사로옆면 경사의 길이의 정의에 대해 명시하고 있지 않음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로옆면 경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 미국의 「Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide」에서 ‘경사로옆면의 정의’에 대한 내용과 미국의 「Driveway information guide」에서 ‘차량의 속도와 편의성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 99 차량진출입로 경사로옆면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (U.S.DOT)	Designing sidewalks and trails for access Part II of II:Best practices design guide (2001)	경사로옆면 : 보행로와 경사로 사이의 기울기를 완만하게 연결하는 경사로 옆쪽의 경사면 ※ 원문 : flares : A sloped surface that flanks a curb ramp and provides a graded transition between the ramp and the sidewalk.
	미국 (FDOT)	Driveway information guide (2008)	경사로 옆면의 모양이나 회전반경은 차량이 차량진출입로를 드나들 때의 속도와 편의성을 결정함. ※ 원문 : The design of the flare or radial return determines the speed and ease in which a vehicle can get in and out of a driveway.
	미국 (MDOT)	curb ramp guideline (2010)	보도의 콘크리트 경사로옆면은 보행자가 보행할 가능성이 있는 포장된 면인 경사로옆면에 인접한 표면이 충분할 때 적절함. 경사로옆면의 최대 기울기는 10%임. ※ 원문 : Concrete flares on the sides of the ramp are relevant when the surface adjacent to the sides of the ramp is a paved surface where pedestrians are likely to walk. The maximum slope for flares is 10% (or 1:10).

㉲ 연석의 정의 해설

○ “연석”이란 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것을 말함.

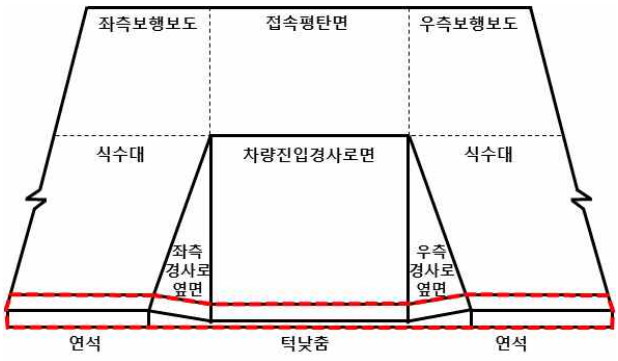


그림 22 차량진출입로 연석

○ 요약

현재 국내 문헌에서 연석의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 연석의 정의와 기능을 명시한 내용임.

위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘연석의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 100 차량진출입로 연석의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것으로 운전자의 시선유도나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하는 것을 억제해주는 효과가 있음
	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2011)	
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	차도와 보도, 보도와 건축물 구역의 경계에 연접하여 설치하는 시설물로 2가지 형태로 구분 - 차도와 보도의 경계를 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록) - 보도와 건축물 구역의 경계를 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록)

Ⓐ 연석 높이의 정의 해설

○ “연석 높이”란 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로 운전자의 시선유도를 하거나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하지 못하도록 고려한 거리를 말함.

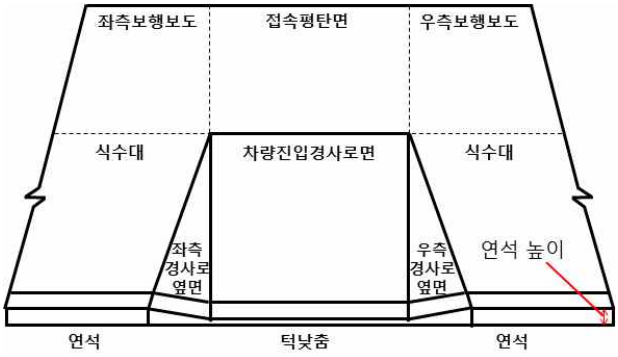


그림 23 차량진출입로 연석 높이

○ 요약

현재 국내 문헌에서 연석 높이의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 연석 높이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘운전자의 시선유도 및 자동차로부터의 보도 보호’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 101 차량진출입로 연석 높이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것으로 운전자의 시선유도나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하는 것을 억제해주는 효과가 있음
	경기도	Universal design guideline (2011)	보차도 분리를 위한 연석의 높이는 15㎝ 이하(법적치수 25㎝ 이하)를 권장하며, 식재대나 보도펜스 등과의 병설을 고려하여 가급적 낮게 설치하도록 권장함.

Ⓑ 턱낮춤의 정의 해설

○ “턱낮춤”이란 차량을 보도에서 차량진출입로로 이동할 수 있도록 하는 방법을 말함.

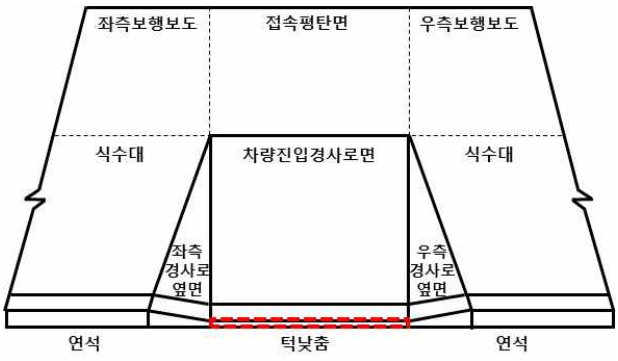


그림 24 차량진출입로 턱낮춤

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 턱낮춤의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 턱낮춤의 정의와 기능을 명시한 내용임.

위 정의는 다음 문헌 중 영국의 「Brimingham parking policy」 등에서 ‘차량의 통행을 위한 턱낮춤’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 102 차량진출입로 턱낮춤의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	안전한 보행환경조성사업 설계매뉴얼 (2010)	턱낮추기를 하는 경우, 우천시 물이 고이지 않도록 배수 문제를 고려하며 연석경사로의 바닥표면은 미끄러지지 않는 재질로 평탄하게 마무리함.
국외	영국 (Birmingham City Council)	Birmingham parking policy (2018)	턱낮춤 연석은 차량을 보도에서 차량진출입로로 이동할 수 있게 함. ※ 원문 : A dropped kerb allows vehicles to cross the pavement from the road to a driveway.
	영국 (Highway Safety Supplies)	Dropped kerb services (2018)	

Ⓒ 턱낮춤 높이의 정의 해설

○ “턱낮춤 높이”란 턱낮춤을 시행한 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지의 수직 거리로 보도에서 차량진출입로로 이동하는 차량의 통행을 고려한 거리를 말함.

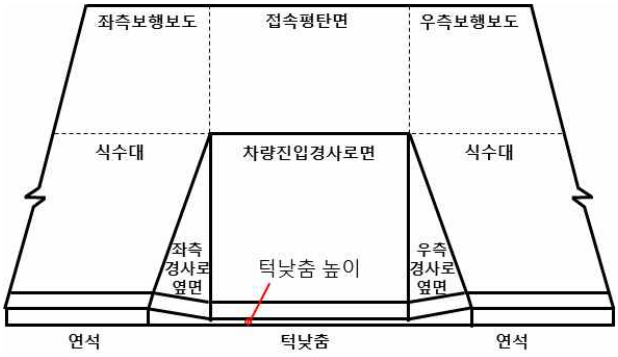


그림 25 차량진출입로 턱낮춤 높이

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 턱낮춤 높이의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 턱낮춤 높이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 턱낮춤에 관한 문헌 중 영국의 「Brimingham parking policy」 등에서 ‘차량의 통행을 위한 턱낮춤’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 103 차량진출입로 턱낮춤 높이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	안전한 보행환경조성사업 설계매뉴얼 (2010)	턱낮추기를 하는 경우, 우천시 물이 고이지 않도록 배수 문제를 고려하며 연석경사로의 바닥표면은 미끄러지지 않는 재질로 평탄하게 마무리함.
	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	턱낮추기를 하는 경우, 보도와 차도의 단차는 2㎝ 이하가 되도록 함
국외	영국 (Birmingham City Council)	Birmingham parking policy (2018)	턱낮춤 연석은 차량을 보도에서 차량진출입로로 이동할 수 있게 함. ※ 원문 : A dropped kerb allows vehicles to cross the pavement from the road to a driveway.
	영국 (Highway Safety Supplies)	Dropped kerb services (2018)	

(나) 차량진출입로 규격 표준화 방안

① 차량진출입로의 사례평가 및 분석

○ 차량진출입로 사례조사 개요

국내외 차량진출입로 사례조사 목적

- 국내외의 차량진출입로 사례조사를 통해 실태를 파악하고, 착안점을 검토함.
- 국내와 국외(싱가포르)의 차량진출입로를 비교하여, 국내 차량진출입로의 개선방안을 검토함.

○ 차량진출입로 사례조사 기간, 장소

표 104 차량진출입로 사례조사 기간, 장소

구분		내용
국내	기간	2018년 3월 ~ 5월
	장소	서울특별시 강남구, 서초구, 송파구, 경기도 용인시, 성남시, 안산시, 수원시
국외	기간	2018년 2월 19일(월)~2018년 2월 23일(금) (3박 5일)
	장소	싱가포르 시가지 보행로 15개 구역

❍ 차량진출입로 사례조사 방법

표 105 차량진출입로 사례조사 방법

구분	내용
조사 준비물	줄자, 경사측정기(휴대폰 어플을 이용함), 조사양식지, 필기도구
조사항목	접속평탄면의 길이, 너비, 종단경사, 횡단경사 경사로면의 길이, 너비, 종단경사, 횡단경사 연석부의 경사로옆면경사, 연석 높이, 턱낮춤 높이
조사방법	**◦ 접속평탄면** - 길이 : 접속평탄면 길이는 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 너비 : 접속평탄면 너비는 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 접속평탄면 종단경사는 접속평탄면의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 접속평탄면 횡단경사는 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 **◦ 차량진입경사로면** - 길이 : 차량진입경사로면 길이는 경사로면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 너비 : 차량진입경사로면 너비는 경사로면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 차량진입경사로면 종단경사는 경사로면의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 차량진입경사로면 횡단경사는 경사로면의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 **◦ 연석부** - 경사로옆면경사 : 연석부 경사로옆면경사는 차량진출입로를 진출입하는 차량의 속도와 편의성을 결정하는 경사로옆면의 기울기로. 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 연석 높이 : 연석부 연석 높이는 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 턱낮춤 높이 : 연석부 턱낮춤 높이는 턱낮춤 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 **◦ 좌, 우측 보행보도** - 너비 : 좌, 우측 보행보도의 너비는 보행보도의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 좌, 우측 보행보도의 종단경사는 보행보도의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 좌, 우측 보행보도의 횡단경사는 보행보도의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함

❍ 차량진출입로 사례에 대한 평가기준

평가기준 개요

- 평가항목
- 차량진출입로의 평가 항목은 총 3가지로, 보도너비 평가와 종단경사 평가, 횡단경사 평가가 있음.
- 평가의 부항목으로 보도너비 평가와 종단경사 평가, 횡단경사 평가는 요소평가와 연속성평가로 구분함.
- 다음은 차량진출입로 사례에 대한 평가항목임.

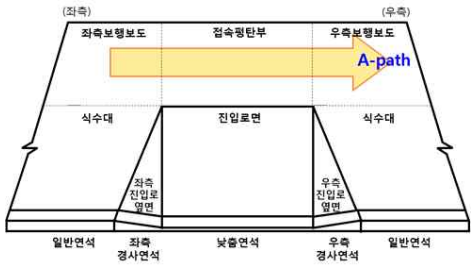
표 106 차량진출입로 사례에 대한 평가항목

평가항목		세부항목
차량진출입로	보도너비 평가	요소평가, 연속성평가
	종단경사 평가	요소평가, 연속성평가
	횡단경사 평가	요소평가, 연속성평가

평가 path 종류

- 차량진출입로의 평가 path 종류는 총 1가지로, A-path가 있음.
- A-path는 차량진출입로의 보행보도에서 직진방향으로 진행할 경우의 path임.
- 다음은 차량진출입로의 평가 path(A-path)를 도식화한 그림임.

표 107 차량진출입로 평가 path 종류

평가 path		도식화
차량진출입로	A-path (직진방향으로 진행할 경우)	

보도너비 평가기준

- 보도너비 평가 척도 개요

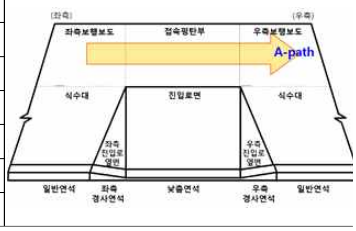
• 차량진출입로의 보도너비 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.

- 보도너비 요소평가 기준

• 차량진출입로의 보도너비 요소평가는 차량진출입로의 A-path 상의 개개 구성요소가 보도너비기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.

• 다음의 표는 차량진출입로의 보도너비 요소평가 기준임.

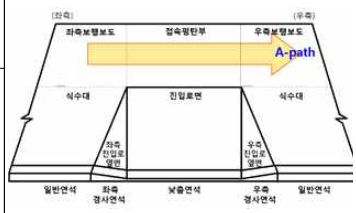
표 108 차량진출입로의 보도너비 요소평가 기준

차량진출입로의 요소			보도너비 요소평가 기준		비고
			평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도		1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	
	차량 진출입로	접속 평탄면	존재하지 않음	NA	
			1.5m 이상	O	
			1.5m 미만	X	
	우측보행보도		1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	

보도너비 연속성평가 기준

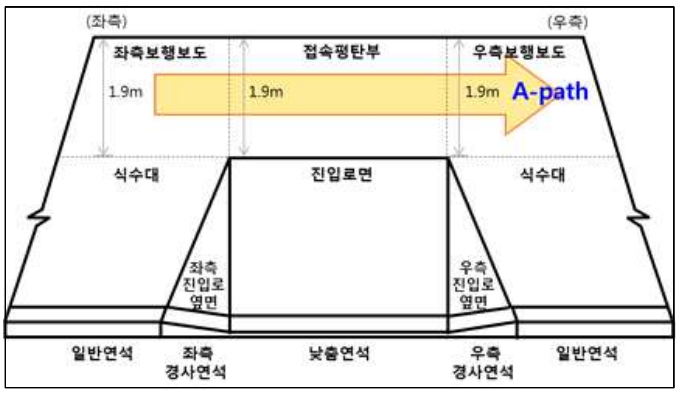
- 차량진출입로의 보도너비 연속성평가는 차량진출입로의 A-path 상에서 보도너비 요소평가결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 차량진출입로의 보도너비 연속성평가 기준임.

표 109 차량진출입로의 보도너비 연속성평가 기준

차량진출입로의 요소				보도너비 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	차량 진출입로	접속 평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

보도너비 사례평가 예시

- 차량진출입로의 보도너비 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 110 차량진출입로의 보도너비 요소평가 예시

차량진출입로의 요소			보도너비 요소평가		
			실측 보도너비	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		1.9m	O	A-path에서 3개 요소 중 모두가 적합함
	차량 진출입로	접속평탄면	1.9m	O	
	우측보행보도		1.9m	O	

- 연속성평가

표 111 차량진출입로의 보도너비 연속성평가 예시

차량진출입로의 요소				보도너비 연속성평가		
				요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		⇩	O	OK	A-path에서 연속성은 OK임
	차량 진출입로	접속 평탄면		O		
	우측보행보도			O		

❍ 종단경사 평가기준

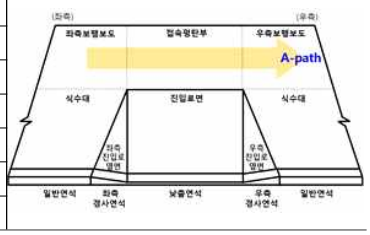
종단경사 평가 척도 개요

- 차량진출입로의 종단경사 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.

종단경사 요소평가 기준

- 차량진출입로의 종단경사 요소평가는 차량진출입로의 A-path 상의 개개 구성요소가 종단경사기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 차량진출입로의 종단경사 요소평가 기준임.

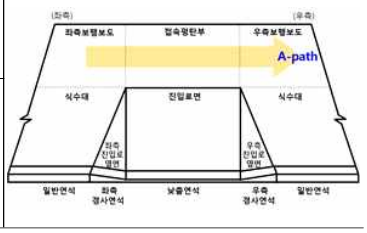
표 112 차량진출입로의 종단경사 요소평가 기준

차량진출입로의 요소			종단경사 요소평가 기준		비고
			평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도		5.5% 이하	O	
			5.5% 초과	X	
	차량진출입로	접속평탄면	존재하지 않음	NA	
			5.5% 이하	O	
			5.5% 초과	X	
	우측보행보도		5.5% 이하	O	
			5.5% 초과	X	

종단경사 연속성평가 기준

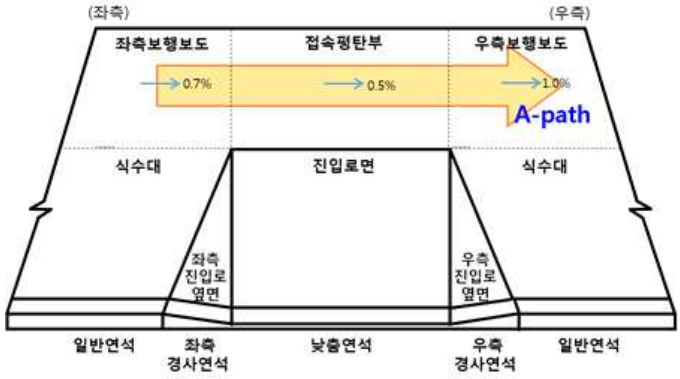
- 차량진출입로의 종단경사 연속성평가는 차량진출입로의 A-path 상에서 종단경사 요소평가결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 차량진출입로의 종단경사 연속성평가 기준임.

표 113 차량진출입로의 종단경사 연속성평가 기준

차량진출입로의 요소				종단경사 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	차량진출입로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

종단경사 사례평가 예시

- 차량진출입로의 종단경사 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 114 차량진출입로의 종단경사 요소평가

차량진출입로의 요소			종단경사 요소평가		
			실측 종단경사	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		0.7%	0	A-path에서 3개 요소 중 모두가 적합함
	차량 진출입로	접속 평탄면	0.5%	0	
	우측보행보도		1.0%	0	

- 연속성평가

표 115 차량진출입로의 종단경사 연속성평가

차량진출입로의 요소				종단경사 연속성평가		
				요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		⇩	0	OK	A-path에서 연속성은 OK임
	차량 진출입로	접속 평탄면		0		
	우측보행보도			0		

○ 횡단경사 평가기준

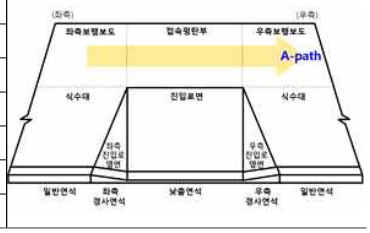
횡단경사 평가 척도 개요

- 차량진출입로의 횡단5경사 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.

횡단경사 요소평가 기준

- 차량진출입로의 횡단경사 요소평가는 차량진출입로의 A-path 상의 개개 구성요소가 횡단경사기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 차량진출입로의 횡단경사 요소평가 기준임.

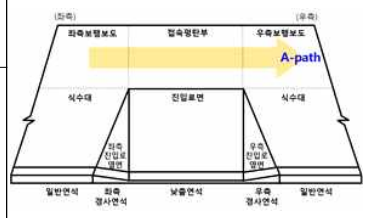
표 116 차량진출입로의 횡단경사 요소평가 기준

차량진출입로의 요소			횡단경사 요소평가 기준		비고
			평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도		2% 이하	O	
			2% 초과	X	
	차량진출입로	접속평탄면	존재하지 않음	NA	
			2% 이하	O	
			2% 초과	X	
	우측보행보도		2% 이하	O	
			2% 초과	X	

횡단경사 연속성평가 기준

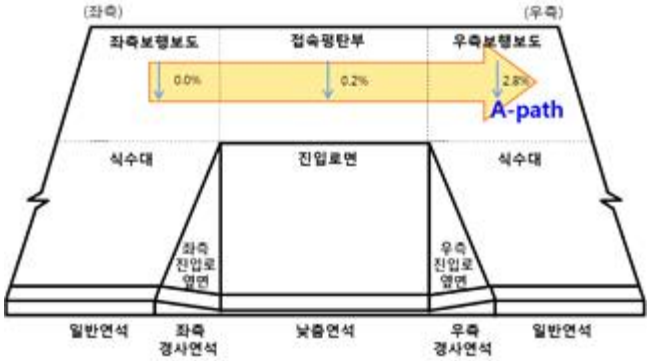
- 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가는 차량진출입로의 A-path 상에서 횡단경사 요소평가결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가 기준임.

표 117 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가 기준

차량진출입로의 요소				횡단경사 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	차량진출입로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

횡단경사 사례평가 예시

- 차량진출입로의 횡단경사 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 118 차량진출입로의 횡단경사 요소평가

차량진출입로의 요소			횡단경사 요소평가		
			실측 종단경사	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		0.0%	O	A-path에서 3개 요소 중 2개가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	0.2%	O	
	우측보행보도		2.8%	X	

- 연속성평가

표 119 차량진출입로의 횡단경사 연속성평가

차량진출입로의 요소				횡단경사 연속성평가		
				요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		⇩	O	NG	A-path에서 연속성은 NG임
	연석경사로	접속평탄면		O		
	우측보행보도			X		

❍ 국내외 차량진출입로 평가분석

❍ 국내차량진출입로 평가분석

- 지역보도별 평가분석

• 국내 차량진출입로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

표 120 국내 차량진출입로 지역보도별 설치수준

지역보도	지역	설치개수	설치율
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	14개	14.43%
	1-2 (삼성역 인근보도)		
	1-3 (창룡대로 인근보도)		
	1-4 (백제고분로 인근보도)		
	1-5 (송파대로 인근보도)		
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	27개	27.84%
	2-2 (양재역 인근보도)		
	2-3 (보은삼거리 인근보도)		
	2-4 (원곡로 인근보도)		
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)		
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	56개	57.73%
	3-2 (서초우체국 인근보도)		
	3-3 (한대앞역 인근보도)		
	3-4 (도곡로 인근보도)		
	3-5 (백현초교 인근보도)		
합계		97개	100%

간선지역보도 평가분석

- 국내 간선지역보도의 대상지는 신수로 인근보도와 삼성역 인근보도, 창룡대로 인근보도, 백제고분로 인근보, 송파대로 인근보도임.
- 신수로 인근도보의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 삼성역 인근보도의 500m구간에는 3개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 창룡대로 인근보도의 500m 구간에는 3개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 백제고분로 인근보도의 500m구간에는 4개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 송파대로 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 신수로 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 삼성역 인근보도는 3개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 차량진출입로 접속평탄면 모두 기준을 충족하지 않음.
- 창룡대로 인근보도는 3개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 차량진출입로 접속평탄부 중 1개의 차량진출입로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 백제고분로 인근보도는 4개의 차량진출입로 중 4개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 4개의 차량진출입로 접속평탄부 모두 기준을 충족함.
- 송파대로 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.

표 121 국내 간선지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	1-2 (삼성역 인근보도)	①	X	-
		②	O	X
		③	O	X
	1-3 (창룡대로 인근보도)	①	O	O
		②	O	X
		③	X	-
	1-4 (백제고분로 인근보도)	①	O	O
		②	O	O
		③	O	O
		④	O	O
	1-5 (송파대로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	합계	14개	8개	5개

연속성평가

· 신수로 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
· 삼성역 인근보도는 3개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
· 창룡대로 인근보도는 3개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
· 백제고분로 인근보도는 4개의 차량진출입로 중 3개의 차량진출입로에서 보행연속성이 확보됨.
· 송파대로 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
· 14개의 차량진출입로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면의 부재사례가 6건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면의 기준 불충족사례가 5건으로 많음.

표 122 국내 간선지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성확보여부	비고
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
	1-2 (삼성역 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
	1-3 (창룡대로 인근보도)	①	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 부재
	1-4 (백제고분로 인근보도)	①	OK	
		②	OK	
		③	OK	
		④	NG	좌우측보도 기준 불충족
	1-5 (송파대로 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
	합계	14개	3개	-

연결로지역보도 평가분석

- 국내 연결로지역보도의 대상지는 황새울로 인근보도와 양재역 인근보도, 보은삼거리 인근보도, 원곡로 인근보도, 양재시민의숲역 인근보도임.
- 황새울로 인근도보의 500m구간에는 5개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 양재역 인근보도의 500m구간에는 9개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 보은삼거리 인근보도의 500m 구간에는 4개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 원곡로 인근보도의 500m구간에는 8개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 양재시민의숲역 인근보도의 500m구간에는 1개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 황새울로로 인근보도는 5개의 차량진출입로 중 4개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 4개의 차량진출입로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 양재역 인근보도는 9개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 보은삼거리 인근보도는 4개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 원곡로 인근보도는 8개의 차량진출입로 중 1개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 차량진출입로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도는 1개의 차량진출입로 중 1개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 차량진출입로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.

표 123 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	O	X
		④	O	X
		⑤	X	-
	2-2 (양재역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
	2-3 (보은삼거리 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
	2-4 (원곡로 인근보도)	①	O	X
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)	①	O	X
	합계	27개	6개	0개

연속성평가

- 황새울로로 인근보도는 5개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재역 인근보도는 9개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 보은삼거리 인근보도는 4개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 원곡로 인근보도는 8개의 차량진출입로 모드 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도는 1개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 27개의 차량진출입로 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면의 부재사례가 22건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면의 기준 불충족사례가 5건으로 많음.

표 124 국내 연결로지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성확보여부	비고
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	①	NG	접속평탄부 기준 불충족
		②	NG	접속평탄부 기준 불충족
		③	NG	접속평탄부 기준 불충족
		④	NG	접속평탄부 기준 불충족
		⑤	NG	접속평탄면 부재
	2-2 (양재역 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
	2-3 (보은삼거리 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
	2-4 (원곡로 인근보도)	①	NG	접속평탄부 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
	합계	27개	0개	-

거주지역보도 평가분석

- 국내 거주지역보도의 대상지는 문정역 인근보도와 서초우체국 인근보도, 한대앞역 인근보도, 도곡로 인근보도, 벽현초교 인근보도임.
- 문정역 인근도보의 500m구간에는 12개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 서초우체국 인근보도의 500m구간에는 13개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 한대앞역 인근보도의 500m 구간에는 11개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 도곡로 인근보도의 500m구간에는 9개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 백현초교 인근보도의 500m구간에는 11개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 문정역 인근보도는 12개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 서초우체국 인근보도는 13개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 한대앞역 인근보도는 11개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 도곡로 인근보도는 9개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 백현초교 인근보도는 11개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.

표 125 국내 거주지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
		⑩	X	-
		⑪	X	-
		⑫	X	-
	3-2 (서초우체국 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
		⑩	X	-
		⑪	X	-
		⑫	X	-
		⑬	X	-

	3-3 (한대앞역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
		⑩	X	-
		⑪	X	-
	3-4 (도곡로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
	3-5 (백현초교 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
		⑩	X	-
		⑪	X	-
	합계	56 개	0개	-

연속성평가

- 문정역 인근보도는 12개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 서초우체국 인근보도는 13개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 한대앞역 인근보도는 11개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 도곡로 인근보도는 9개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백현초교 인근보도는 11개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 56개의 차량진출입로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면의 부재사례가 56건으로 가장 많음.

표 126 국내 거주지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부	비고
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
		⑩	NG	접속평탄면 부재
		⑪	NG	접속평탄면 부재
		⑫	NG	접속평탄면 부재
	3-2 (서초우체국 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
		⑩	NG	접속평탄면 부재
		⑪	NG	접속평탄면 부재
		⑫	NG	접속평탄면 부재
		⑬	NG	접속평탄면 부재
	3-3 (한대앞역 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
		⑩	NG	접속평탄면 부재
		⑪	NG	접속평탄면 부재

	3-4 (도곡로 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
	3-5 (백현초교 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	접속평탄면 부재
		⑧	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	접속평탄면 부재
		⑩	NG	접속평탄면 부재
		⑪	NG	접속평탄면 부재
	합계	56 개	0개	-

국내 차량진출입로에 대한 유형별 분석

- 차량진출입로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형2-A, 유형2-B로 분류함. 국내 차량진출입로는 유형1과 유형1-A로 구성됨. 국내 차량진출입로 97개 중 유형1로 설치된 차량진출입로는 14개임. 또한 유형1-A로 설치된 차량진출입로는 83개임.

표 127 국내 차량진출입로 유형별 설치수준

유형	설치개수	설치율
1	14개	14.43%
1-A	83개	85.87%
1-B	-	-
2	-	-
2-A	-	-
2-B	-	-
합계	97개	100%

국내 차량진출입로 접속평탄부 기준적합여부

- 유형1로 설치된 14개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 14개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 5개로 35.71%임.
- 유형1-A로 설치된 83개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 0개임.
- 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2-A로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2-B로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 즉, 국내에 설치된 97개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 14개임. 이중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 5개로 5.15%임.

표 128 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

유형	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합율
1	14개	14개	100%	5개	35.71%
1-A	83개	0개	0%	-	-
1-B	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
2-A	-	-	-	-	-
2-B	-	-	-	-	-
합계	**97개**	**14개**	**14.43%**	**5개**	**5.15%**

연속성평가

- 유형1로 설치된 14개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 3개로 21.43%임.
- 유형1-A로 설치된 83개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2-A로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형2-B로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 즉, 국내에 설치된 97개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 3개로 3.09%임.

표 129 연속성평가

유형	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율	비고
1	14개	3개	21.43%	
1-A	83개	0개	0%	접속평탄면 부재
1-B	-	-	-	
2	-	-	-	
2-A	-	-	-	
2-B	-	-	-	
합계	**97개**	**3개**	**3.09%**	

○ 국외(싱가포르) 차량진출입로 평가분석

지역보도별 평가분석

- 싱가포르 차량진출입로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

표 130 국내 차량진출입로 지역보도별 설치수준

지역보도	지역	설치개수	설치율
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	10개	22.73%
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)		
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)		
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)		
	1-5 (펀골필드 인근보도)		
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	19개	43.17%
	2-2 (디포로드 인근보도)		
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)		
	2-4 (엣지데일 인근보도)		
	2-5 (컴파스베일 인근보도)		
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	15개	34.10%
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)		
	3-3 (우드랜즈드라이브 인근보도)		
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)		
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)		
합계		44개	100%

간선지역보도 평가분석

- 싱가포르 차량진출입로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

- 싱가포르 간선지역보도의 대상지는 빅토리아스트리트 인근보도와 텔록브랑가로드 인근보도, 우즈랜드에비뉴 9 인근보도, 커먼웰스에비뉴 인근보도, 펀골필드 인근보도임.
- 빅토리아스트리트 인근도보의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 텔록브랑가로드 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도의 500m 구간에는 3개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도의 500m구간에는 1개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 펀골필드 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 빅토리아스트리트 인근보도는 2개의 차량진출입로 중 1개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 모든 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 텔록브랑가로드 인근보도는 2개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도는 3개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도는 1개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 펀골필드 인근보도는 2개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고. 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.

표 131 국외(싱가포르) 간선지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	①	O	X
		②	X	-
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)	①	X	-
		②	O	X
		③	O	X
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)	①	X	-
	1-5 (펀골필드 인근보도)	①	O	X
		②	O	O
	합계	10개	7개	1개

연속성평가

- 빅토리아스트리트 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 텔록브랑가 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도는 3개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도는 1개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 펀골필드 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 10개의 차량진출입로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면의 기준 불충족사례가 6건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면의 부재사례가 3건, 좌우측보도의 기준 불충족사례가 1건으로 많음.

표 132 국외(싱가포르) 간선지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성확보여부	비고
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 부재
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
	1-5 (펀골필드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	좌우측보도 기준 불충족
	합계	10개	0개	1개

연결로지역보도 평가분석

- 싱가포르 연결로지역보도의 대상지는 오차드로드 인근보도와 디포로드 인근보도, 게이트웨이로드 인근보도, 엣지데일 인근보도, 컴파스베일 인근보도임.
- 오차드로드 인근도보의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 디포로드 인근보도의 500m구간에는 3개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 게이트웨이로드 인근보도의 500m 구에는 3개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 엣지데일 인근보도의 500m구간에는 1개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 컴파스베일 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 오차드로드 인근보도는 2개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 디포로드 인근보도는 3개의 차량진출입로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 게이트웨이로드 인근보도는 6개의 차량진출입로 중 4개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 엣지데일 인근보도는 4개의 차량진출입로 중 4개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 컴파스베일 인근보도는 4개의 차량진출입로 중 3개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고. 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.

표 133 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
	2-2 (디포로드 인근보도)	①	X	-
		②	O	O
		③	O	O
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	O	O
		④	O	O
		⑤	X	-
		⑥	X	-
	2-4 (엣지데일 인근보도)	①	O	O
		②	O	O
		③	O	X
		④	O	O
	2-5 (컴파스베일 인근보도)	①	O	O
		②	X	-
		③	O	X
		④	O	O
	합계	19개	15개	9개

연속성평가

- 오차드로드 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 디포로드 인근보도는 3개의 차량진출입로 중 1개의 차량진출입로에서 보행연속성이 확보됨.
- 게이트웨이로드 인근보도는 6개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 엣지데일 인근보도는 4개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 컴파스베일 인근보도는 4개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 19개의 차량진출입로의 연속성 미확보 사유 중 좌우측보도 기준 불충족사례가 8건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면 기준 불충족사례가 6건, 접속평탄면 부재사례가 4건으로 많음.

표 134 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성확보여부	비고
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
	2-2 (디포로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	OK	-
		③	NG	좌우측보도 기준 불충족
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	좌우측보도 기준 불충족
		④	NG	좌우측보도 기준 불충족
		⑤	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	접속평탄면 부재
	2-4 (엣지데일 인근보도)	①	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	NG	좌우측보도 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	좌우측보도 기준 불충족
	2-5 (컴파스베일 인근보도)	①	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	좌우측보도 기준 불충족
	합계	19개	1개	-

거주지역보도 평가분석

- 싱가포르 거주지역보도의 대상지는 옥슬리로드 인근보도와 킬라이니로드 인근보도, 우드랜즈드라이브50 인근보도, 주롱스트리트13 인근보도, 주롱스트리트21 인근보도임.
- 옥슬리로드 인근도보의 500m구간에는 5개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 킬라이니로드 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도의 500m 구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 주롱스트리트13 인근보도의 500m구간에는 4개의 차량진출입로가 설치되어 있음.
- 주롱스트리트21 인근보도의 500m구간에는 2개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 옥슬리로드 인근보도는 5개의 차량진출입로 중 5개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 5개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 킬라이니로드 인근보도는 2개의 차량진출입로 중 1개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트13 인근보도는 4개의 차량진출입로 중 4개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 3개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 주롱스트리트21 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.

표 135 국외(싱가포르) 거주지역보도의 접속평탄면 화보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	O	X
		④	O	X
		⑤	O	X
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)	①	O	X
		②	X	-
	3-3 (우드랜즈드라이브 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)	①	O	X
		②	O	O
		③	O	X
		④	O	X
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	합계	15개	10개	1개

연속성평가

- 옥슬리로드 인근보도는 5개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 킬라이니로드 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트13 인근보도는 4개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트21 인근보도는 2개의 차량진출입로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 19개의 차량진출입로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면 기준 불충족사례가 9건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면 부재사례가 5건, 좌우측보도 기준 불충족사례가 1건으로 많음.

표 136 국외(싱가포르) 거주지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성확보여부	비고
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	접속평탄면 기준 불충족
		⑤	NG	접속평탄면 기준 불충족
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	접속평탄면 부재
	3-3 (우드랜즈드라이브50 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)	①	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	좌우측보도 기준 불충족
		③	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	접속평탄면 기준 불충족
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)	①	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	접속평탄면 부재
	합계	15개	0개	-

국외(싱가포르) 차량진출입로에 대한 유형별 분석

- 차량진출입로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형2-A, 유형2-B로 분류함. 싱가포르 차량진출입로는 유형1-B와 유형2, 유형2-A, 유형2-B로 구성됨. 싱가포르 차량진출입로 43개 중 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 2개임. 유형2로 설치된 차량진출입로는 2개임. 유형2-A로 설치된 차량진출입로는 28개임. 유형2-B로 설치된 차량진출입로는 12개임.

표 137 국외(싱가포르) 차량진출입로 유형별 설치수준

유형	설치개수	설치율
1	-	-
1-A	-	-
1-B	2개	4.55%
2	2개	4.55%
2-A	28개	63.63%
2-B	12개	27.27%
합계	44개	100%

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 유형1로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형1-A로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형1-B로 설치된 2개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 2개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 유형2로 설치된 2개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 2개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 유형2-A로 설치된 28개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 28개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 11개로 39.29%임.
- 유형2-B로 설치된 12개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 0개이다
- 즉, 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 32개로 72.73%임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 11개로 25.00%임.

표 138 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

유형	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합율
1	-	-	-	-	-
1-A	-	-	-	-	-
1-B	2개	2개	100%	0개	0%
2	2개	2개	100%	0개	0%
2-A	28개	28개	100%	11개	39.29%
2-B	12개	0개	0%	-	-
전체	**44개**	**32개**	**72.73%**	**11개**	**25.00%**

연속성평가

- 유형1로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형1-A로 설치된 차량진출입로는 관찰되지 않음.
- 유형1-B로 설치된 2개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 유형2로 설치된 2개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 유형2-A로 설치된 28개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 1개로 3.57%임.
- 유형2-B로 설치된 12개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%임.
- 즉, 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 연속성이 확보된 차량진출입로는 1개로 2.27%임.

표 139 연속성평가

유형	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율	비고
1	-	-	-	
1-A	-	-	-	
1-B	2개	0개	0%	
2	2개	0개	0%	
2-A	28개	1개	3.57%	
2-B	12개	0개	0%	
전체	**44개**	**1개**	**2.27%**	

○ 국내외 차량진출입로에 대한 지역보도별 분석 결과

- 국내외 차량진출입로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

간선지역보도 분석 결과

- 국내 간선지역보도 5개의 대상지에는 14개의 차량진출입로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 간선지역보도 5개의 대상지에는 10개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 간선지역보도에 설치된 14개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 8 개로 57.14%임. 싱가포르 간선지역보도에 설치된 10개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 7개로 70.00%임.
- 국내 간선지역보도에 설치된 14개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 5개로 35.71%이다, 싱가포르 간선지역보도에 설치된 10개의 차량진출입로 중 접속평탄면의 기준이 적합하게 설치된 차량진출입로는 1개로 10.00% 임.

표 140 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합율
국내	14개	8개	57.14%	5개	35.71%
국외(싱가포르)	10개	7개	70.00%	1개	10.00%

연속성평가

- 국내 간선지역보도에 설치된 14개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 3 개로 21.43%임. 싱가포르 간선지역보도에 설치된 10개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%임.

표 141 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율
국내	14개	3개	21.43%
국외(싱가포르)	10개	0개	0%

연결로지역보도 분석 결과

- 국내 연결로지역보도 5개의 대상지에는 27개의 차량진출입로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 연결로지역보도 5개의 대상지에는 19개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 연결로지역보도에 설치된 27개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 6 개로 22.22%임. 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 15개로 78.95%임.
- 국내 연결로지역보도에 설치된 27개의 차량진출입로 중 접속평탄면의 기준이 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%이다, 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 9개로 47.37% 임.

표 142 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합율
국내	27개	6개	22.22%	0개	0%
국외(싱가포르)	19개	15개	78.95%	9개	47.37%

연속성평가

- 국내 연결로지역보도에 설치된 27개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0 개로 0%임. 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 1개로 5.26%임.

표 143 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율
국내	27개	0개	0%
국외(싱가포르)	19개	1개	5.26%

거주지역보도 분석 결과

- 국내 거주지역보도 5개의 대상지에는 56개의 차량진출입로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 거주지역보도 5개의 대상지에는 15개의 차량진출입로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 거주지역보도에 설치된 56개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 0 개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 15개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 10개로 66.67%임.
- 국내 거주지역보도에 설치된 56개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%이다, 싱가포르 거주지역보도에 설치된 15개의 차량진출입로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 1개로 6.67% 임.

표 144 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합율
국내	56개	0개	0%	0개	0%
국외(싱가포르)	15개	10개	66.67%	1개	6.67%

연속성평가

- 국내 거주지역보도에 설치된 56개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0 개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 15개의 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0% 임.

표 145 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율
국내	56개	0개	0%
국외(싱가포르)	15개	0개	0%

국내외 차량진출입로에 대한 유형별 분석 결과

- 차량진출입로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형2-A, 유형2-B로 분류함.
- 유형 1로 설치된 차량진출입로는 국내에 설치된 97개의 차량진출입로 중 14개로 14.43%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않았다,
- 유형 1-A로 설치된 차량진출입로는 국내에 설치된 97개의 차량진출입로 중 83개로 85.87%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 1-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 2개로 4.55%에 해당함.
- 유형 2로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 2개로 4.55%에 해당함.
- 유형 2-A로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 28개로 63.63%에 해당함.
- 유형 2-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르에 설치된 44개의 차량진출입로 중 12개로 27.27%에 해당함.

표 146 국내외 차량진출입로 유형별 설치수준

유형	국내		싱가포르	
	설치개수	설치비율	설치개수	설치비율
1	14개	14.43%	-	-
1-A	83개	85.87%	-	-
1-B	-	-	2개	4.55%
2	-	-	2개	4.55%
2-A	-	-	28개	63.63%
2-B	-	-	12개	27.27%
합계	97개	100%	44개	100%

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 유형1로 설치된 국내의 14개 차량진출입로 중 접속평면이 확보된 차량진출입로는 14개로 100%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1-A로 설치된 국내의 83개 차량진출입로 중 접속평면이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 1-B로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 접속평탄이 확보된 차량진출입로는 2개로 100%에 해당함.
- 유형2로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 접속평탄이 확보된 차량진출입로는 2개로 100%에 해당함.
- 유형2-A로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2로 설치된 싱가포르의 28개 차량진출입로 중 접속평탄이 확보된 차량진출입로는 28개로 100%에 해당함.
- 유형2-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2로 설치된 싱가포르의 12개 차량진출입로 중 접속평탄이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.

표 147 국내외 차량진출입로 유형별 접속평탄면 확보여부

유형	국내			싱가포르		
	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율
1	14개	14개	100%	-	-	-
1-A	83개	0개	0%	-	-	-
1-B	-	-	-	2개	2개	100%
2	-	-	-	2개	2개	100%
2-A	-	-	-	28개	28개	100%
2-B	-	-	-	12개	0개	0%
합계	**97개**	**14개**	**14.43%**	**44개**	**32개**	**72.73%**

- 유형1로 설치된 국내의 14개 차량진출입로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 5개로 35.71%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1-A로 설치된 국내의 83개 차량진출입로 중 접속평면이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 1-B로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형2로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.

표 148 국내외 차량진출입로 유형별 접속평탄면 기준적합여부

유형	국내			싱가포르		
	설치개수	접속평탄면 기준적합여부	접속평탄면 기준적합율	설치개수	접속평탄면 기준적합여부	접속평탄면 기준적합율
1	14개	5개	35.71%	-	-	-
1-A	83개	0개	0%	-	-	-
1-B	-	-	-	2개	0개	0%
2	-	-	-	2개	0개	0%
2-A	-	-	-	28개	11개	39.29%
2-B	-	-	-	12개	0개	0%
합계	**97개**	**5개**	**5.15%**	**44개**	**11개**	**25.00%**

연속성평가

- 유형1로 설치된 국내의 14개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 3개로 21.43%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1=A로 설치된 국내의 83개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형1-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 1-B로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형2로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2로 설치된 싱가포르의 2개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형2-A로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2-A로 설치된 싱가포르의 28개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 1개로 3.57%에 해당함.
- 유형2-B로 설치된 차량진출입로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 2-B로 설치된 싱가포르의 12개 차량진출입로 중 보행연속성이 확보된 차량진출입로는 0개로 0%에 해당함.

표 149 국내외 차량진출입로 유형별 연속성평가

유형	국내			싱가포르		
	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율	설치개수	연속성 확보개수	연속성 확보율
1	14개	3개	21.43%	-	-	-
1-A	83개	0개	0%	-	-	-
1-B	-	-	-	2개	0개	0%
2	-	-	-	2개	0개	0%
2-A	-	-	-	28개	1개	3.57%
2-B	-	-	-	12개	0개	0%
합계	**97개**	**3개**	**3.09%**	**44개**	**1개**	**2.27%**

○ 국내외 차량진출입로 분석 결론

국내외 차량진출입로에 대한 지역보도별 분석 결론

- 간선지역보도의 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 57.14%, 싱가포르가 70.00%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 22.22%, 싱가포르가 78.95%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 차량진출입로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 47.37%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 기준적합율이 낮음. 국내 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 보행연속성확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 5.26%로 국내가 싱가포르에 비해 보행연속성확보율이 낮음. 국내 차량진출입로의 보행연속성확보율을 높일 필요가 있음.
- 거주지역보도의 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 66.67%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.
- 거주지역보도의 차량진출입로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 6.67%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.

표 150 차량진출입로에 대한 지역보도별 분석 결론

지역보도	분석 결과	분석 결론
간선지역보도	· 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 57.14%, 싱가포르가 70.00%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함
	· 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 22.22%, 싱가포르가 78.95%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함
연결로지역보도	· 차량진출입로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 47.37%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율을 높여야 함
	· 보행연속성확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 5.26%로 국내가 싱가포르에 비해 낮다,	· 국내 보행연속성확보율을 높여야 함
거주지역보도	· 차량진출입로 접속평탄면 확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 66.67%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 차량진출입로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함
	· 차량진출입로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 6.67로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율을 높여야 함

국내외 차량진출입로에 대한 유형별 분석 결론

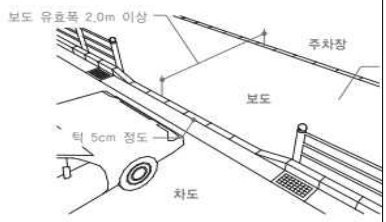
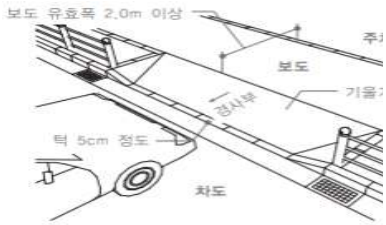
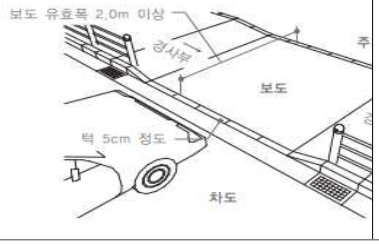
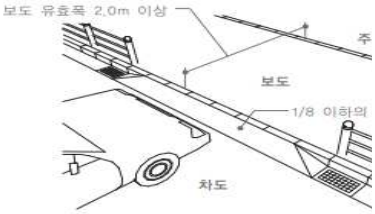
- 국내와 싱가포르의 차량진출입로는 서로 다른 유형으로 설치되어 있음. 국내는 유형1과 유형1-A, 싱가포르는 유형1-B, 유형2, 유형2-A, 유형2-B로 설치되어 있음.
- 국내는 접속평탄면이 확보된 유형1로 설치된 차량진출입로가 14.43%, 싱가포르는 접속평탄면이 확보된 유형1-B, 유형2, 유형2-A로 설치된 차량진출입로가 72.73%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 차량진출입로 설치 시 접속평탄면이 확보된 유형으로 설치할 필요가 있음.
- 국내는 접속평탄면이 확보된 유형1로 설치된 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율이 5.15%에 해당한다, 싱가포르는 접속평탄면이 확보된 유형1-B, 유형2, 유형2-A로 설치된 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율 25.00%에 해당한다, 국내 차량진출입로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.

② 차량진출입로 표준화 연구

㉮ 국내 차량진출입로의 유형 검토

경기유니버셜디자인(경기도, 2011)

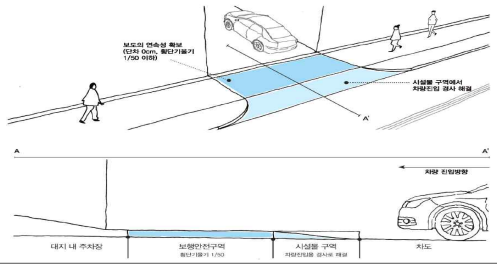
경기유니버셜디자인(경기도, 2011)에서는 차량진출입로의 유형 4가지를 제시하고 있음. 다음은 경기유니버셜디자인(경기도, 2011)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	차도면의 높이 차이가 5cm 이하의 경우(권장)		③	식재대 등이 있고 차도면과 높이 차이가 5cm 이상의 경우(권장)	
②	차도면과 높이 차이가 5cm 이상의 경우		④	차도의 길어깨에 경사로를 설치할 수 있는 경우	

서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)

서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)에서는 차량진출입로의 유형 1가지를 제시하고 있음.

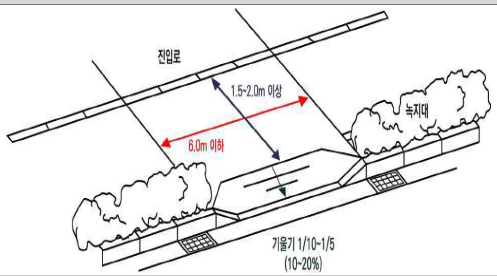
다음은 서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)에서 제시하는 차량진출입로의 유형임.

유형	유형 표준도
차량진출입로	

보도공사설계시공매뉴얼(서울특별시, 2013)

보도공사설계시공매뉴얼(서울특별시, 2013)에서는 차량진출입로의 유형 1가지를 제시하고 있음.

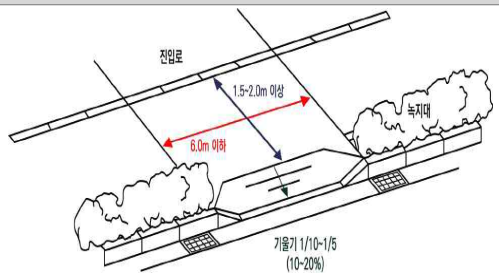
다음은 보도공사설계시공매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형	유형 표준도
차량진출입로	

보도횡단차량출입시설(서울특별시, 2012)

보도횡단차량출입시설(서울특별시, 2012)에서는 차량진출입로의 유형 1가지를 제시하고 있음.

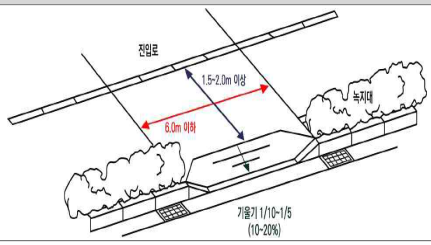
다음은 보도횡단차량출입시설(서울특별시, 2012)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형	유형 표준도
차량진출입로	

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서는 차량진출입로의 유형 1가지를 제시하고 있음.

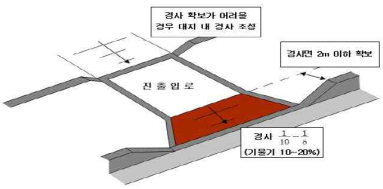
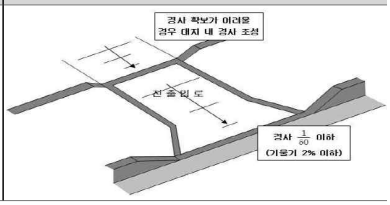
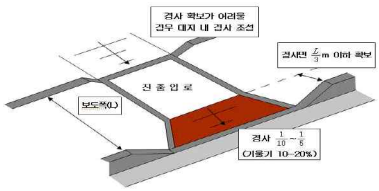
다음은 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형	유형 표준도
차량진출입로	

보도 횡단 차량 출입시설 시공기준 (대전광역시, 2017)

보도 횡단 차량 출입시설 시공기준 (대전광역시, 2017)에서는 차량진출입로의 유형 3가지를 제시하고 있음.

다음은 보도 횡단 차량 출입시설 시공기준 (대전광역시, 2017)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

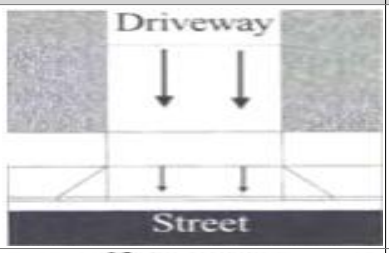
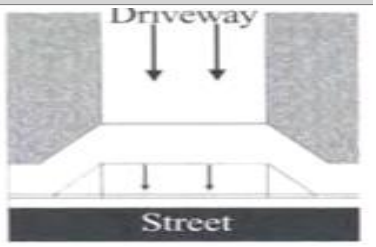
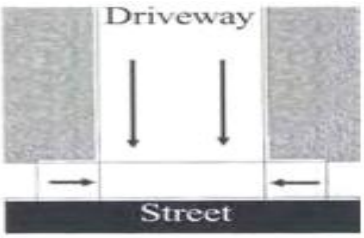
유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	보도폭이 6m 이상인 경우		③	이외의 경우	
②	보도폭이 6m 이하인 경우		-		

㉯ 국외 차량진출입로의 유형 검토

Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서는 차량진출입로의 유형 4가지를 제시하고 있음.

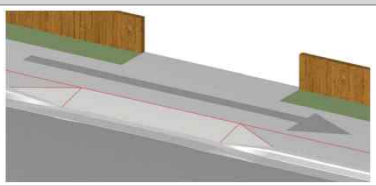
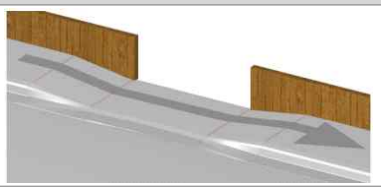
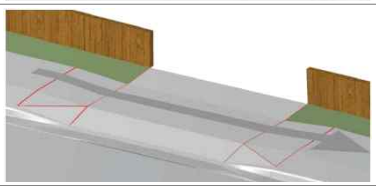
다음은 Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	Driveway crossings with wide level sidewalks		③	Driveway crossing with a level landing jogged away from the street	
②	Driveway crossings with level sidewalk		④	Driveway crossing with ramps parrallel to the sidewalk	

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서는 차량진출입로의 유형 3가지를 제시하고 있음.

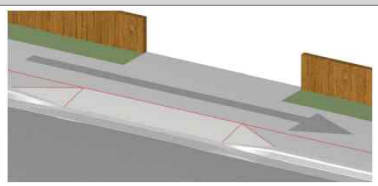
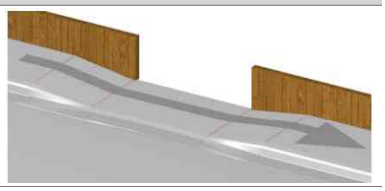
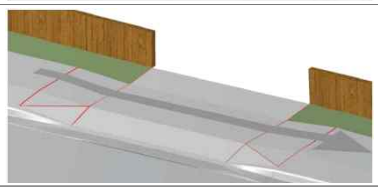
다음은 Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 제시하는 차량진출입로로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	Perpendicular		③	Parallel	
②	Combination		-		

The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)

The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)에서는 차량진출입로의 유형 3가지를 제시하고 있음.

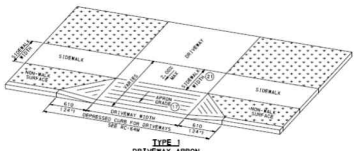
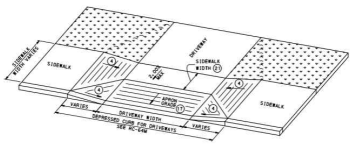
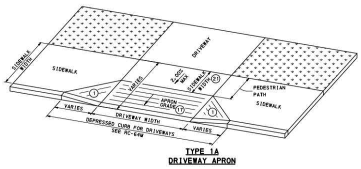
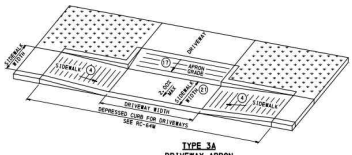
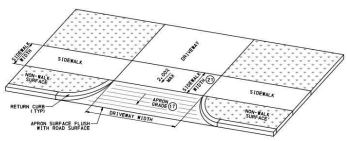
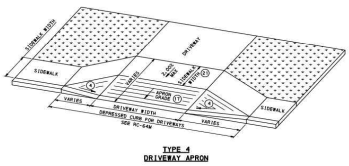
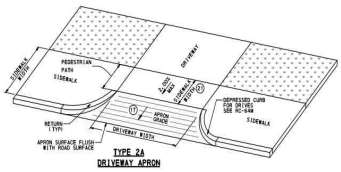
다음은 The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)에서 제시하는 차량진출입로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	Perpendicular		③	Parallel	
②	Combination				-

Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)

Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)에서는 차량진출입로의 유형 7가지를 제시하고 있음.

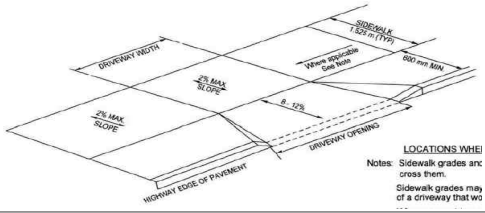
다음은 Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)에서 제시하는 차량진출입로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	Designed by level landing using sloped side-flares		⑤	Depressed at the driveway entrance apron	
②			⑥		
③	Designed by returned curbs		⑦	Securing additional easement or right-of-way from the adjacent	
④					-

Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)

Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)에서는 차량진출입로의 유형 1가지를 제시하고 있음.

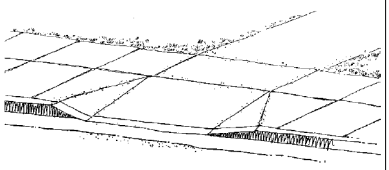
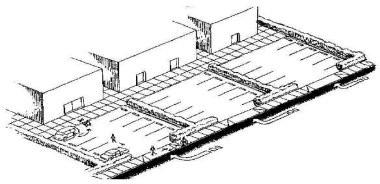
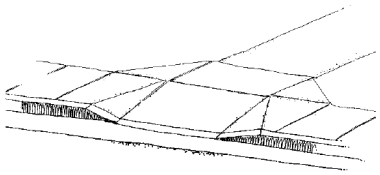
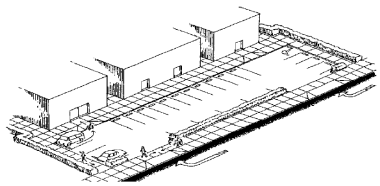
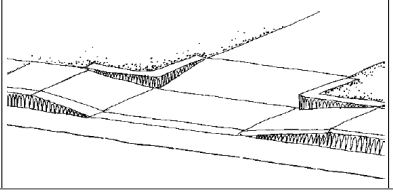
다음은 Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)에서 제시하는 차량진출입로의 유형임.

유형	유형 표준도
○ 차량진출입로	

planning sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999)

planning sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999)에서는 차량진출입로의 유형 5가지를 제시하고 있음.

다음은 planning sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999)에서 제시하는 차량진출입로의 유형임.

유형		유형 표준도	유형		유형 표준도
①	retain a level landing for pedestrians (수평 공간이 있는 차량진출입로인 경우)		④	Inaccessible sidewalk (접근할 수 없는 차량진출입로인 경우)	
②	narrow sidewalk driveway (좁은 보도가 있는 차량진출입로인 경우		⑤	Improved accessibility (출입구 수 감소로 접근성이 향상된 차량진출입로인 경우)	
③	parallel driveway (평행 차량진출입로인 경우)		-		

㉰ 차량진출입로의 유형 제시

- 본 연구에서는 국내외 차량진출입로의 유형 검토를 통해, 차량진출입로의 유형을 총 2가지 유형으로 구분함. 이는 차량진출입로의 대표유형이며, 대표유형 2가지는 다음과 같이 세분화됨

표 151 차량진출입로의 유형

	대표유형	대표유형 세분화 내용	
건물 차량 진출 입로	유형 표준 1 (보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)	유형 1-A	보도폭이 충분히 확보되었으나, 접속평탄부가 없는 링크형 차량진출입로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
		유형 1-B	보도폭이 충분히 확보되고, 접속평탄부가 있으나 보도의 연속적인 포장이 단절된 링크형 차량진출입로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
	유형 표준 2 (보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로	유형 2-A	연석이 곡선부이며, 접속평탄면 접속부가 있는 차량진출입로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
		유형 2-B	연석이 곡선부이며, 차량진입경사로면 접속부가 있는 차량진출입로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)

유형 표준 1은 보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로임.

다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 표준 1의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewakj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	0	0	0	0	0	0	0

차량진출입로 유형 표준 1은 문헌검토결과 국내의 경기유니버셜디자인(경기도, 2011), 서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011), 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시,2013)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Design manual, part2 highway design(미국(PennDOT), Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004), Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008),Highway sidewakj manual(미국(뉴욕), 2015) 에서 제시하고 있는 유형임.

국내 관찰지로는 안산역 원곡로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 차량진출입로 유형 표준 1의 표준도임.

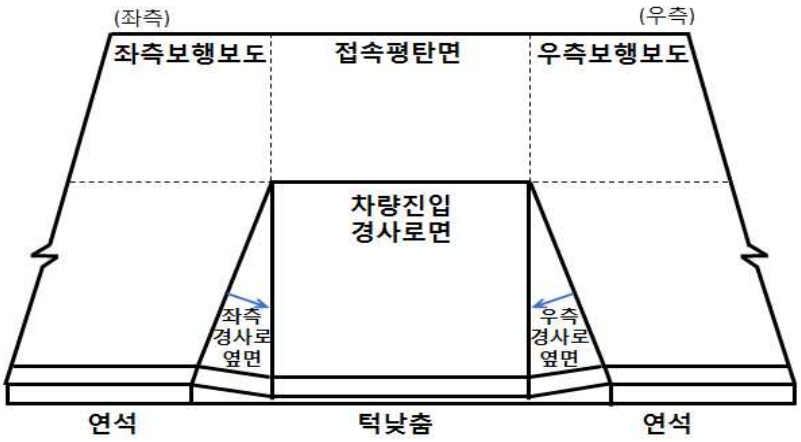
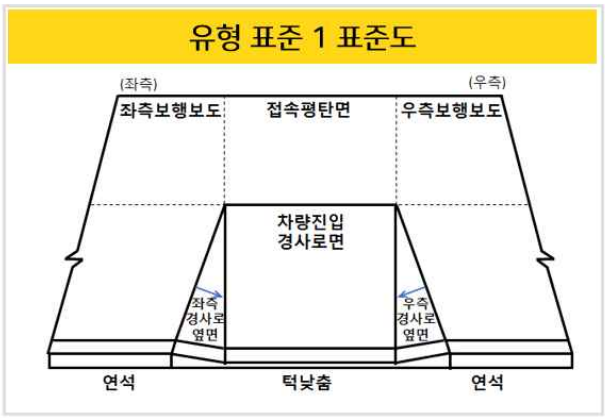


그림 26 차량진출입로 유형 표준 1 표준도

차량진출입로 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)에 따른 세분화는 다음과 같음.



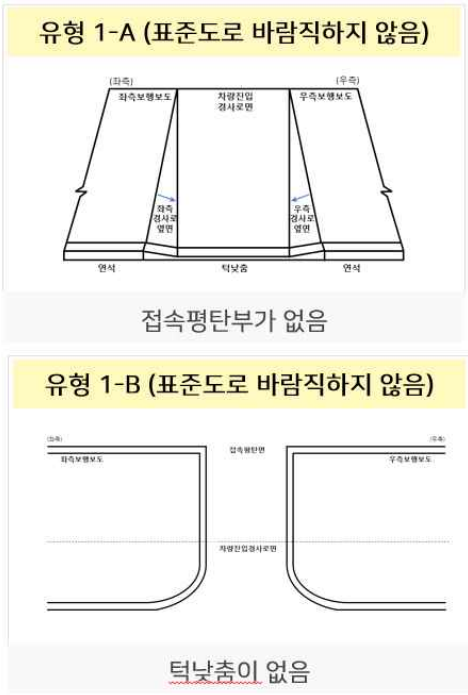


그림 27 차량진출입로 유형 표준 1 세분화유형

유형 1-A는 보도폭이 충분히 확보되었으나, 접속평탄부가 없는 링크형 차량진출입로임.
다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 1-A의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewakj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X

차량진출입로 유형 1-A는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 국내의 많은 차량진출입로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 1의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 차량진출입로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
국내 관찰지로는 삼성역 영동대로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 차량진출입로 유형 1-A의 관찰도임.

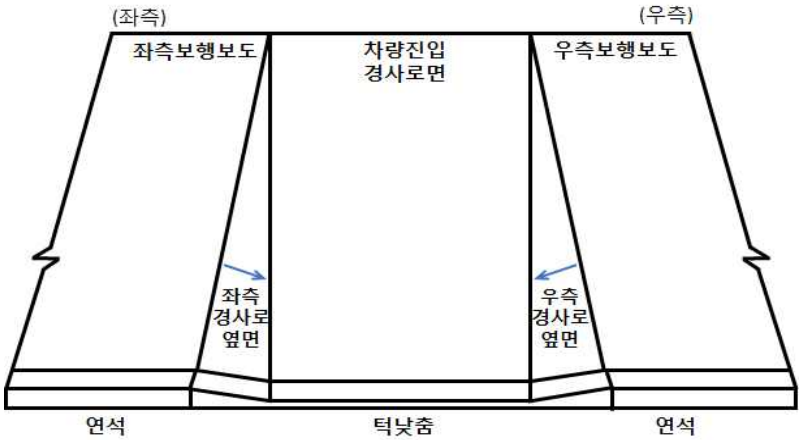


그림 28 차량진출입로 유형1-A 관찰도

유형 1-B는 보도폭이 충분히 확보되고 접속평탄부가 있으나 보도의 연속적인 포장이 단절된 링크형 차량진출입로임.

다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 1-B의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewakj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X

차량진출입로 유형 1-B는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 싱가포르의 많은 차량진출입로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 1의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 보도의 연속적인 포장이 단절된 차량진출입로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.

싱가포르 관찰지로는 빅토리아스트리트, 우즈랜드에비뉴9 등이 있음.

다음은 차량진출입로 유형 1-B의 관찰도임.

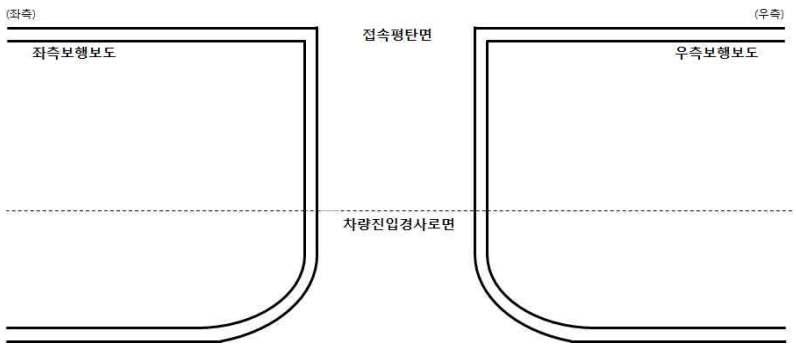


그림 29 차량진출입로 유형1-B 관찰도

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로)

유형 표준 2는 보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로임.

다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 표준 2의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewakj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	0	0	0	0	X	0	X

차량진출입로 유형 표준 2는 문헌검토결과 국내의 경기유니버셜디자인(경기도, 2011)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Design manual, part2 highway design(미국(PennDOT), Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004), Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008),Highway sidewakj manual(미국(뉴욕), 2015) 에서 제시하고 있는 유형임.

국내에서는 찾기 어려우나, 보도폭이 좁은 경우 사용하는 유형으로 위의 문헌에서 제시하고 있음.

다음은 차량진출입로 유형 표준 2의 표준도임.

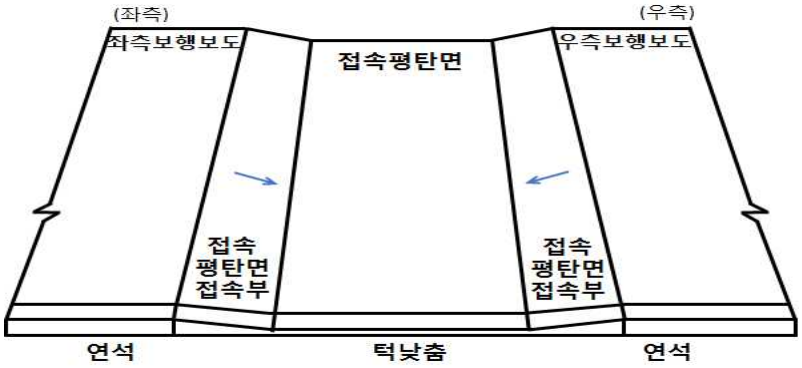
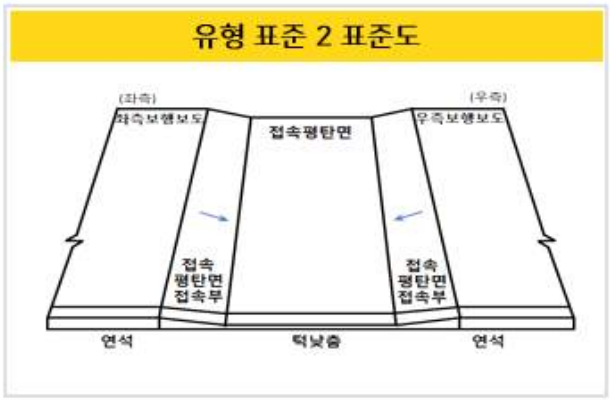
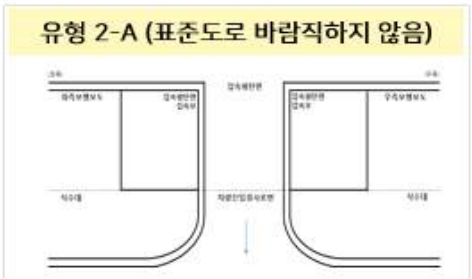


그림 30 차량진출입로 유형 표준 2 표준도

차량진출입로 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로)에 따른 세분화는 다음과 같음.





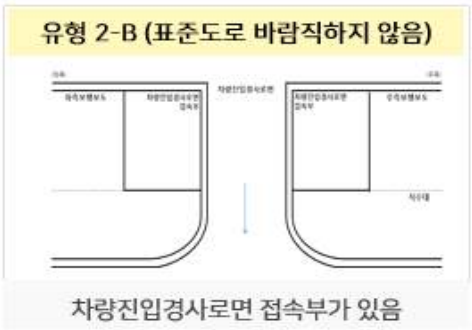


그림 31 차량진출입로 유형 표준 2 세분화유형

유형 2-A는 보도폭이 충분히 확보되지 않고, 접속평탄면 접속부가 있는 차량진출입로임.
다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 2-A의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewakj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X

차량진출입로 유형 2-A는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 싱가포르의 많은 차량진출입로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 2의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 보도의 연속적인 포장이 단절된 차량진출입로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
싱가포르 관찰지로는 오차드로드, 디포로드, 게이트웨이로드 등이 있음.

다음은 차량진출입로 유형 2-A의 관찰도임.

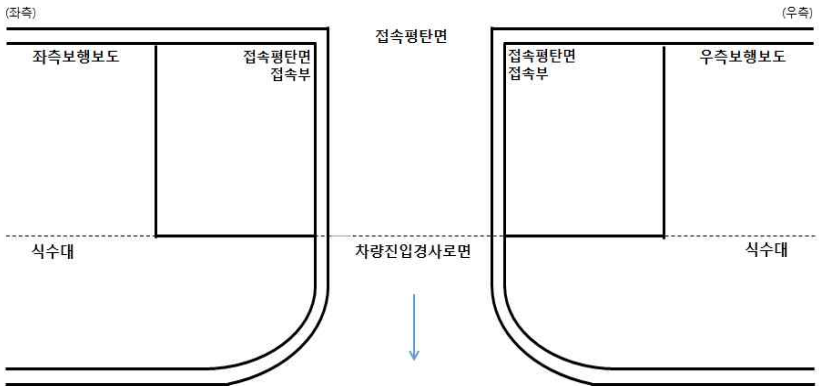


그림 32 차량진출입로 유형2-A 관찰도

유형 2-B는 보도폭이 충분히 확보되지 않고, 차량진입경사로면 접속부가 있는 차량진출입로임.
다음은 국내외 문헌에서 차량진출입로 유형 2-B의 제시여부를 나타낸 표임.

문헌	국외				국내		
	Design manual, part2 highway design (미국(PennDOT), 2009)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Highway sidewalkj manual (미국 (뉴욕), 2015)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	경기유니버셜디자인 (경기도, 2011)	서울유니버셜디자인 (서울특별시, 2011)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X

차량진출입로 유형 2-B는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 싱가포르의 많은 차량진출입로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 2의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 보도의 연속적인 포장이 단절된 차량진출입로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
싱가포르 관찰지로는 오차드로드, 디포로드, 게이트웨이로드 등이 있음.

다음은 차량진출입로 유형 2-B의 관찰도임.

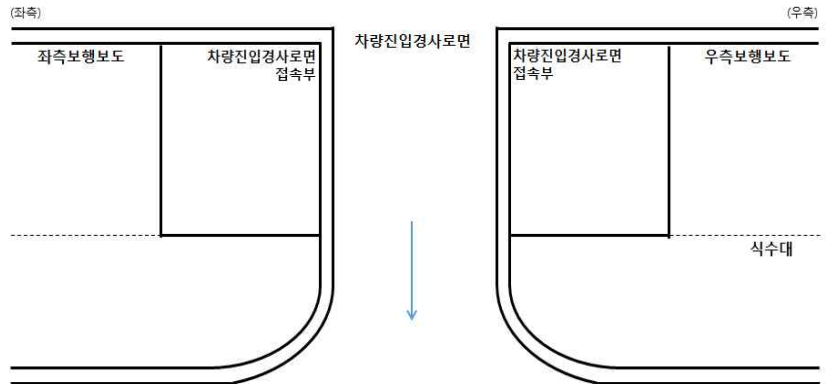


그림 33 차량진출입로 유형2-B 관찰도

㉱ 차량진출입로 유형별 규격 표준화 과정

○ 차량진출입로 유형별 규격 표준화는 본 연구에서 제시한 유형별로 구성요소(접속평탄면, 차량진입경사로면, 연석부)를 구분하여 제시함.

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 규격 표준화

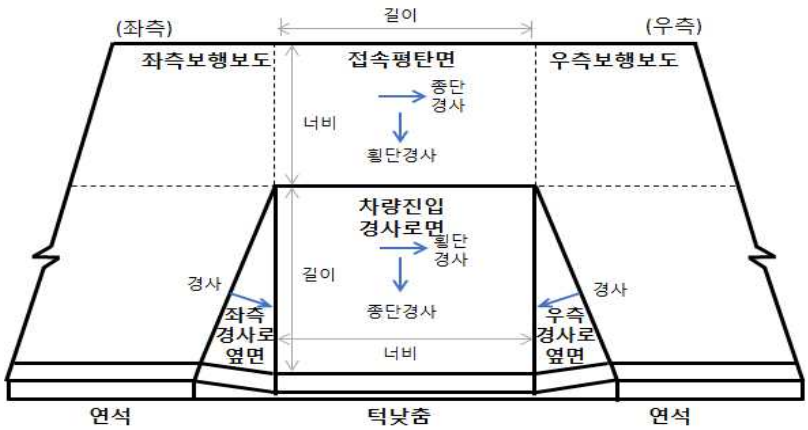


그림 34 차량진출입로 유형 표준 1 표준도

표 152 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 기준제시

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	길이	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	너비	1.2m 이상	**1.5m 이상**	2.0m 이상	공통 기준임
	종단경사	-	**5% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
차량진입경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		도로완충존 범위 내	**1.0m 이하**	유효보도폭을 침해하지 않는 범위	
	너비	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	종단경사	10% 이하	**20% 이하**	28% 이하	공통 기준임 (접속평탄면의 보도경사표준을 침해하지 않는 범위내에서 설치)
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	-	**5cm**	-	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 6.0m 이하
(바람직한 경우, 2.4m 이하
부득이한 경우, 9.0m 이하)

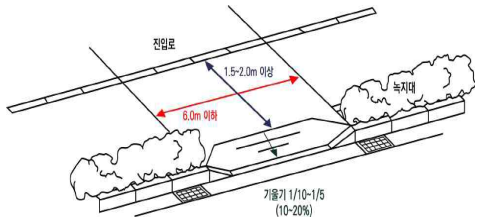
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 153 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
국외	호주	Queensland development code(2008)	2.4m 이상

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함. 접속평탄면 길이는 차량진입경사로면 너비와 같음. 따라서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함.

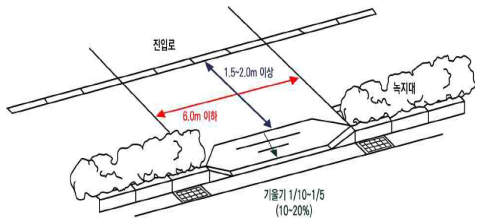
(관련근거) 접속평탄면의 길이는 6.0m 이하로 확보함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함. 접속평탄면 길이는 차량진입경사로면 너비와 같음. 따라서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함.

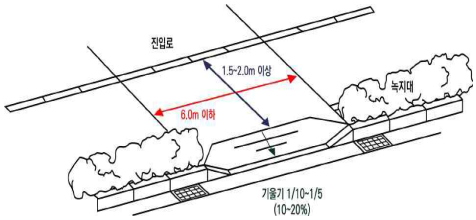
(관련근거) 접속평탄면의 길이는 6.0m 이하로 확보함.



(출처) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함. 접속평탄면 길이는 차량진입경사로면 너비와 같음. 따라서 접속평탄면 길이는 6.0m 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 길이는 6.0m 이하로 확보함.



(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

Queensland development code(호주, 2008)에서 접속평탄면 길이는 2.4m 이상으로 제시함. 접속평탄면 길이는 차량진입경사로면 너비와 같음. 따라서 접속평탄면 길이는 2.4m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 길이는 2.4m 이상으로 확보한다,

(출처) Queensland development code(호주, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 길이는 표준 6.0m 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 2.4m 이하, 부득이한 경우는 9.0m 이하로 제시함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.5m 이상
(바람직한 경우, 2.0m 이상
부득이한 경우, 1.2m 이상)

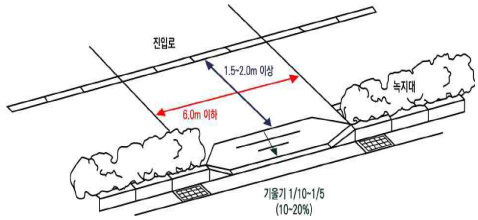
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 154 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	보도폭이 4m 이상인 경우 : 2.0m 이상 보도폭이 4m 이하인 경우 : 1.5m 이상
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	보도폭이 4m 이상인 경우 : 2.0m 이상 보도폭이 4m 이하인 경우 : 1.5m 이상
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	보도폭이 4m 이상인 경우 : 2.0m 이상 보도폭이 4m 이하인 경우 : 1.5m 이상
국외	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	1.2m 이상
	뉴질랜드	The design of the pedestrian network(2009)	1.2m 이상
	호주 (Westren Australia)	Planning and designing for pedestrians:guidelines(2012)	1.5m 이상
	미국 (chicago)	Design manual, part2 highway design(2007)	1.52m 이상
	미국 (newyork)	Highway sidewalk manual(2015)	1.52m 이상

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 접속평탄면 너비는 1.5~2.0m 이상으로 제시함.

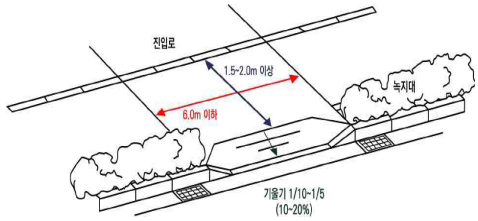
(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.5~2.0m 이상 확보함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 접속평탄면 너비는 1.5~2.0m 이상으로 제시함.

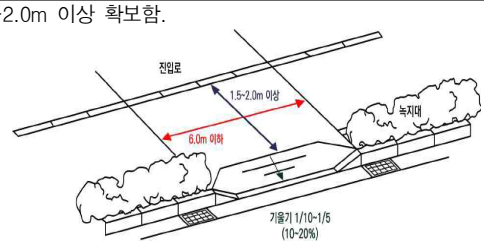
(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.5~2.0m 이상 확보함.



(출처) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 접속평탄면 너비는 1.5~2.0m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.5~2.0m 이상 확보함.



(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 접속평탄면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.2m 이상 확보함.
(원문 : a minimum of 1.2 m must be “flat”, preferably adjacent to the building line.)
(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)에서 접속평탄면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.2m 이상 확보함.
(원문 : Driveways should have a “level landing” at the top (similar to a kerb ramp), and beat least 1.2 m wide across the through path.)
(출처) The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)

Planning and designing for pedestrians:guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 접속평탄면 너비는 1.5m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.5m 이상 확보함.
(출처) The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)

Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)에서 접속평탄면 너비는 1.52m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.52m 이상 확보함.
(출처) Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)

Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)에서 접속평탄면 너비는 1.52m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 너비는 1.52m 이상 확보함.
(원문 : “Passing spaces” must be a minimum of 5ft x 5ft(1.525m x 1.525m))
(출처) Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 너비는 표준 1.5m 이상으로 제시함. 또한 바람직한경우는 2.0m 이상, 부득이한 경우는 1.2m 이상으로 제시함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 5% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 155 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	5% 이하
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	5% 이하
	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법(2012)	5% 이하
국외	미국 (California)	ADA Construction(2012)	5% 이하
	미국 (newyork)	Highway sidewalk manual(2015)	5% 이하
	뉴질랜드	The design of the pedestrian network(2009)	5% 이하

어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 보도의 종단경사는 5% 이하여야함.
(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 보도의 종단경사는 5% 이하여야함.
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)에서 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 보도의 종단경사는 5% 이하여야함.
(출처) 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 보도의 종단경사는 5% 이하여야함.
(원문 : “running slope” should not exceed 5%)
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)에서 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 보도의 종단경사는 5% 이하여야함.
(원문 : “running slope” no flatter than 5%)
(출처) Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 종단경사는 5% 이하로 제시함.

- 접속평탄면 횡단경사

○ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 156 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	서울특별시	서울유니버셜디자인(2011)	2% 이하
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	2% 이하
	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	2% 이하
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	2% 이하
국외	뉴질랜드	The design of the pedestrian network(2009)	2% 이하
	호주 (Westren Australia)	Planning and designing for pedestrians:guidelines(2016)	2.5% 이하
	미국 (chicago)	Design manual, part2 highway design(2007)	2% 이하
	미국 (newyork)	Highway sidewalk manual(2015)	2% 이하

서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(출처) 서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)

보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(출처) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(원문 : The “crossfall” should be less than two percent)
(출처) The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)

Planning and designing for pedestrians:guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(원문 : Must be installed at the top and base of ramps with a maximum “gradient” of 1:40.)
(출처) Planning and designing for pedestrians:guidelines(호주(Western Australia), 2012)

Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(원문 : Driveway crossings without a continuous sidewalk cross slope 1V:50H (2.00%) forces pedestrians to travel across the driveway side-flare that can compromise balance and wheelchair stability.)
(출처) Design manual, part2 highway design(미국(chicago), 2007)

Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면의 횡단경사는 2% 이하여야함.
(원문 :the cross slope on the Pedestrian Access Route within a walkway shall not exceed 2%..)
(출처) Highway sidewalk manual(미국(뉴욕), 2015)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

차량진입경사로면

- 차량진입경사로면 길이

○ 차량진입경사로면 길이 제안내용 : 종단경사에 따라 달라짐

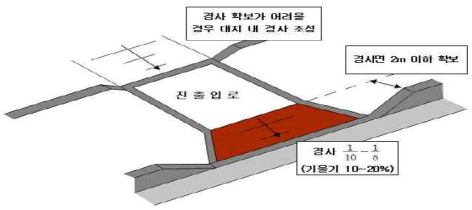
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 차량진입경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 157 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	대전광역시	보도횡단차량출입시설 시공기준(2017)	2m 이하
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	시설물 구역 내
국외	뉴질랜드	The design of the pedestrian network(2009)	도로완충존 내

보도횡단차량출입시설 시공기준(대전광역시, 2017)에서 차량진입경사로면의 길이를 2m 이하로 제시함.

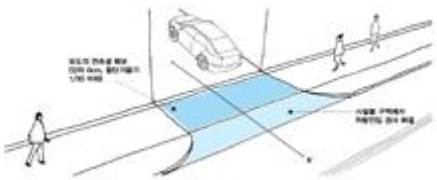
(관련근거) 차량진입경사로면의 길이는 2m 이하여야함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 시공기준(대전광역시, 2017)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 차량진입경사로면의 길이를 시설물 구역 내로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면은 시설물 구역 내에서 해결되어야함.



(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)에서 차량진입경사로면의 길이를 도로완충존 내로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면은 도로완충존 내에서 해결되어야함.
(원문 : In shared zone situations, providing footpaths in the road corridor can increase vehicle speeds.)

(출처) The design of the pedestrian network(뉴질랜드, 2009)

국내의 문헌은 주로 차량진입경사로면의 기울기와 그 외 요소로 인해 차량진입경사로면 길이가 달라진다고 제시함. 따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 차량진입경사로면 길이는 종단경사에 따라 달라진다고 제시함.

- 차량진입경사로면 너비

❍ 차량진입경사로면 너비 제안내용 : 표준 6.0m 이하
(바람직한 경우, 2.4m 이하
부득이한 경우, 9.0m 이하)

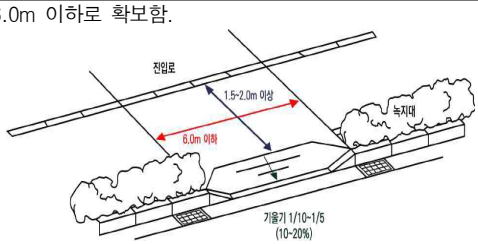
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 차량진입경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 158 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	6.0m 이하 (불가피한 경우 9.0m 이하)
국외	호주	Queensland development code(2008)	2.4m 이상

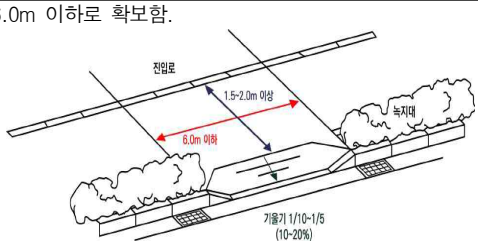
보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 차량진입경사로면 너비는 6.0m 이하로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 너비는 6.0m 이하로 확보함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

(관련근거) 차량진입경사로면 너비는 6.0m 이하로 확보함.



(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

Queensland development code(호주, 2008)에서 차량진입경사로면 너비는 2.4m 이상으로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 너비는 2.4m 이상으로 확보한다,
(원문 : the minimum width of a driveway is 2.4m.)

(출처) Queensland development code(호주, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 차량진입경사로면 너비는 표준 6.0m 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 2.4m 이하, 부득이한 경우는 9.0m 이하로 제시함.

- 차량진입경사로면 종단경사

❍ 차량진입경사로면 종단경사 제안내용 : 표준 20% 이하
(바람직한 경우, 28% 이하
부득이한 경우, 10% 이하)

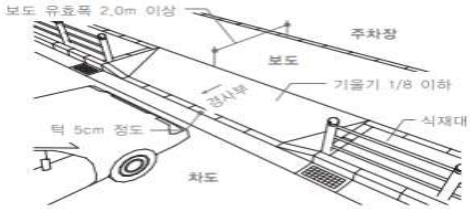
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 차량진입경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 159 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	경기도	경기유니버셜디자인(2011)	12.5% 이하
	서울특별시	서울유니버셜디자인(2011)	시설물 구역 내에서 경사 해결
	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	10~20%
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	10~20%
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼(2017)	10~20%
	대전광역시	보도횡단차량출입시설 시공기준(2017)	10~20%
국외	미국 (Florida department of transportation)	Driveway information guide(2008)	거주지역 28% 이하 상업지역 10% 이하
	호주	Queensland development code(2008)	20% 이하

경기유니버셜디자인(경기도, 2011)에서 차량진입경사로면 종단경사는 12.5% 이하로 제시함.

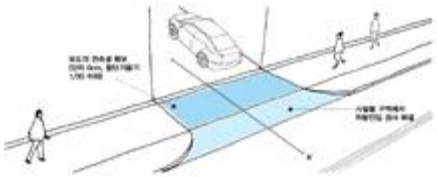
(관련근거) 차량진입경사로면의 종단경사는 2% 이하여야함.



(출처) 경기유니버셜디자인(경기도, 2011)

서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)에서 차량진입경사로면은 시설물구역 내에서 경사를 해결해야 한다고 제시함.

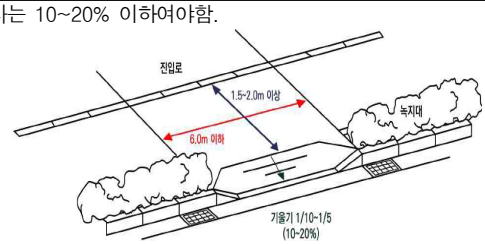
(관련근거) 차량진입경사로면은 시설물구역 내에서 경사를 해결해야 함.



(출처) 서울유니버셜디자인(서울특별시, 2011)

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하로 제시함.

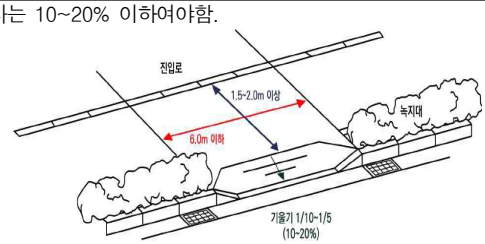
(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하여야함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하로 제시함.

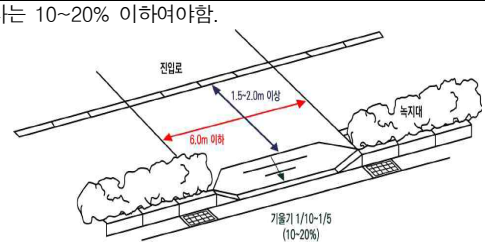
(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하여야함.



(출처) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하로 제시함.

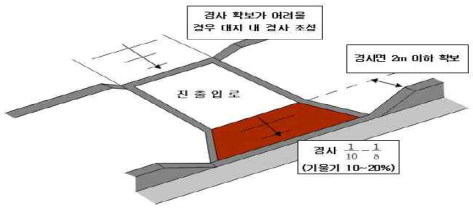
(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하여야함.



(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

보도횡단차량출입시설 시공기준(대전광역시, 2017)에서 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 10~20% 이하여야함.



(출처) 보도횡단차량출입시설 시공기준(대전광역시, 2017)

Driveway information guide(미국(Florida department of transportation), 2008)에서 차량진입경사로면 종단경사는 거주지역의 경우 28% 이하로, 상업지역의 경우 10% 이하로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 거주지역의 경우 28% 이하, 상업지역의 경우 10% 이하여야함.
(원문 : Maximum grade are 28% for residential driveways and 10% for commercial driveways)
(출처) Driveway information guide(미국(Florida department of transportation), 2008)

Queensland development code(호주, 2008)에서 차량진입경사로면 종단경사는 20% 이하로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 종단경사는 20% 이하여야함.
(원문 : a driveway has a maximum gradient of 1/5.))
(출처) Queensland development code(호주, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 차량진입경사로면 종단경사는 표준 20% 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 28%, 부득이한 경우는 10% 이하로 제시함.

- 차량진입경사로면 횡단경사

❍ 차량진입경사로면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 차량진입경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 160 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 차량진입경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국외	미국	Roadway design manual(2015)	2% 이하

Roadway design manual(미국, 2015)에서 차량진입경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 차량진입경사로면 횡단경사는 2% 이하여야함.
(원문 : “Sidewalks across driveways” shall have a 2% maximum “cross slope” where placing new sidewalk at driveways or reconstructing driveway aprons)
(출처) Roadway design manual(미국, 2015)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 차량진입경사로면 횡단경사는 표준 2% 이하로 제시함.

연석부

- 경사로옆면경사

❍ 경사로옆면경사 제안내용 : 표준 10% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 161 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국외	미국 (chicago)	Design manual, part2 highway design(2007)	10% 이하

Driveway information guide(미국(Florida department of transportation), 2008)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 10% 이하여야함.
(원문 : Side flares 10.0% max slope)

(출처) Driveway information guide(미국(Florida department of transportation), 2008)

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 162 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 연석 높이 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	대한장애인체육회	실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(2009)	6~15cm
	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	15~25cm
	국토교통부	보도설치 및 관리지침(2011)	표준 15cm (15~25cm)
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	25cm 이하
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	15~20cm
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	15~20cm
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	15~25cm
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	15cm

실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(대한장애인체육회, 2009)에서 연석의 높이는 6~15cm로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 60㎜ 이상 150㎜ 이하로 할 수 있으며, 색상은 보도 등의 바닥재 색상과 달리 설치할 수 있음.
(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 연석의 높이는 15~25cm로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15cm, 20cm, 25cm로 구분하여 제시함.

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (cm)	연석경사로의 길이(cm) 연석의 높이(cm)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

보도설치 및 관리지침(2011)에서 연석의 높이는 표준 15cm이며, 범위는 15~25cm로 제시함.

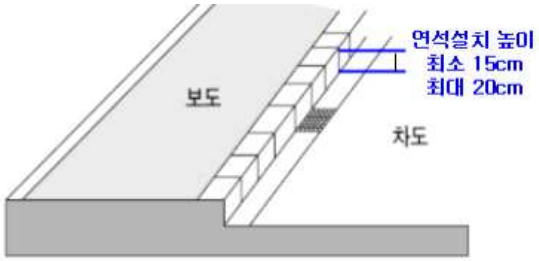
(관련근거) 연석의 높이는 150~250mm로 하고 표준 높이는 150mm로 함.
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 연석의 높이는 25cm 이하로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 25센티미터 이하로 하며, 색상은 바닥재 색상과 달리 설치할 수 있음.
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 연석의 높이는 15~20cm로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15~20cm로 구분하여 제시함.



(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 연석의 높이는 15~25cm로 제시함.

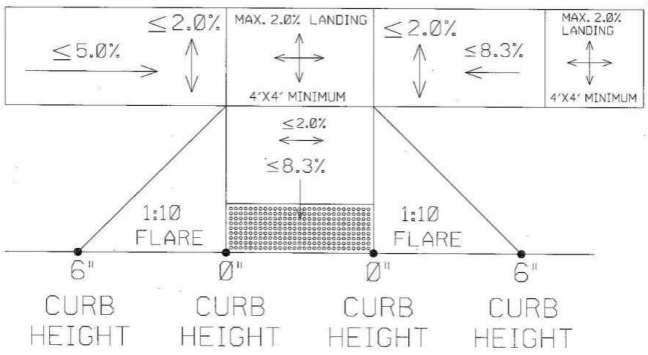
(관련근거) 연석의 높이는 15cm, 20cm, 25cm로 구분하여 제시함.

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (cm)	연석경사로의 길이(cm) 연석의 높이(cm)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 연석의 높이는 15cm로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15cm(6inch)로 제시함.
(원문 : Curb height 6 inch)



(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 연석 높이는 표준 15cm 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 6~15cm, 부득이한 경우는 20cm 이하로 제시함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 5cm 이하

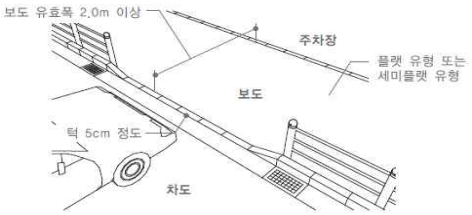
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 163 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 연석보행경사로) 턱낮춤 높이 대한 근거(문헌 고찰))

참고문헌			내용
국내	경기도	경기유니버셜디자인(2011)	5cm
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	1~3cm
	서울특별시	보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(2012)	1~3cm
	서울특별시	서울시 가로설계매뉴얼	1~3cm

경기유니버셜디자인(경기도, 2011)에서 턱낮춤 높이는 5cm 이하로 제시함.

(관련근거) 턱낮춤높이는 5cm 이하여야함.



(출처) 경기유니버셜디자인(경기도, 2011)

보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)에서 턱낮춤 높이는 1~3cm로 제시함.

(관련근거) 턱낮춤높이는 1~3cm로 함.

(출처) 보도횡단차량출입시설 허가처리 지침(서울특별시, 2012)

보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 턱낮춤 높이는 1~3cm로 제시함.

(관련근거) 턱낮춤높이는 1~3cm로 함.

(출처) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)에서 턱낮춤 높이는 1~3cm로 제시함.

(관련근거) 턱낮춤높이는 1~3cm로 함.

(출처) 서울시 가로설계매뉴얼(서울특별시, 2017)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 턱낮춤 높이는 표준 5cm 이하로 제시함.

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로) 규격 표준화

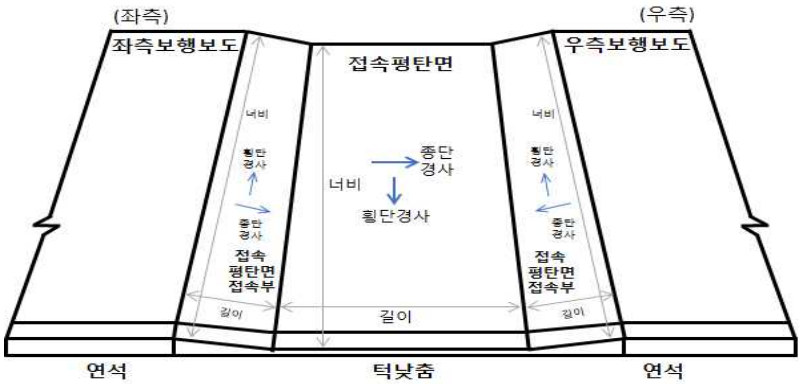


그림 35 차량진출입로 유형 표준 2 표준도

표 164 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로) 기준제시

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	길이	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	너비	1.2m 이상	**1.5m 이상**	2.0m 이상	공통 기준임 (도로완충존을 제외한 너비임)
	종단경사	–	**5% 이하**	–	공통 기준임
	횡단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	※접속평탄면 접속부	보행연석경사로 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
차량진입경사로면	길이	–			–
	너비	–	–	–	–
	종단경사	–	–	–	–
	횡단경사	–	–	–	–
연석부	경사로옆면경사	–	–	–	–
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	–	**5cm**	–	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 6.0m 이하 (바람직한 경우, 2.4m 이하 부득이한 경우, 9.0m 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.5m 이상 (바람직한 경우, 2.0m 이상 부득이한 경우, 1.2m 이상)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 5% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

※ 접속평탄면 접속부

보행연석경사로의 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

차량진입경사로면

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로)는 차량진입경사로면이 없으므로 규격에 대한 해설은 생략함.

연석부

- 경사로옆면경사

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로)는 연석부 경사로옆면경사가 없으므로 규격에 대한 해설은 생략함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 5cm 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

㈑ 차량진출입로 유형별 표준 규격 제시

차량진출입로 유형 표준 1 표준 규격 제시

다음은 본 연구에서 제시하는 차량진출입로 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로)의 표준규격임.

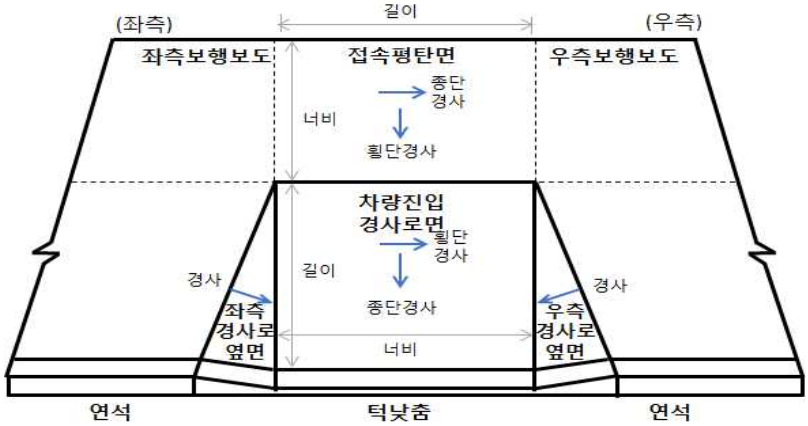


그림 36 차량진출입로 유형 표준 1 표준도

표 165 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 차량진출입로) 기준제시

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	길이	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	너비	1.2m 이상	**1.5m 이상**	2.0m 이상	공통 기준임
	종단경사	-	**5% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
차량진입경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		도로완충존 범위 내	**1.0m 이하**	유효보도폭을 침해하지 않는 범위	
	너비	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	종단경사	10% 이하	**20% 이하**	28% 이하	공통 기준임 (접속평탄면의 보도경사표준을 침해하지 않는 범위내에서 설치)
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	-	**5cm**	-	공통 기준임

차량진출입로 유형 표준 2 표준 규격 제시

다음은 본 연구에서 제시하는 차량진출입로 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로)의 표준규격임.

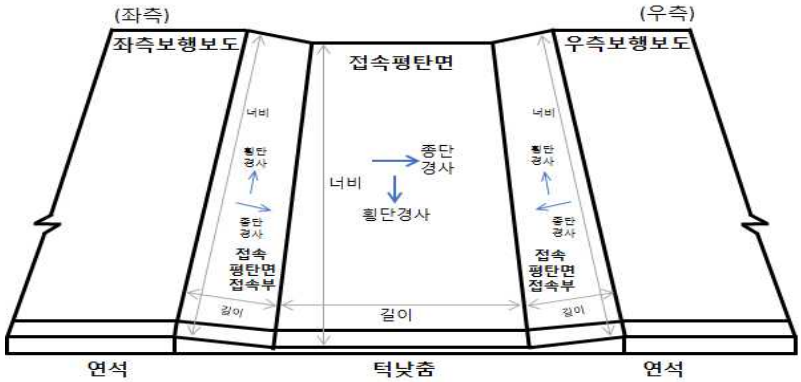


그림 37 차량진출입로 유형 표준 2 표준도

표 166 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 차량진출입로) 기준제시

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	길이	9.0m 이하	**6.0m 이하**	2.4m 이하	공통 기준임
	너비	1.2m 이상	**1.5m 이상**	2.0m 이상	공통 기준임 (도로완충존을 제외한 너비임)
	종단경사	–	**5% 이하**	–	공통 기준임
	횡단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	※접속평탄면 접속부	보행연석경사로 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
차량진입경사로면	길이	–			–
	너비	–	–	–	–
	종단경사	–	–	–	–
	횡단경사	–	–	–	–
연석부	경사로옆면경사	–	–	–	–
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	–	**5cm**	–	공통 기준임

(4) 보행연석경사로 표준화 방안

(가) 보행연석경사로 정의 및 개요

① 보행연석경사로의 정의

○ 보행연석경사로(=보행 및 횡단경사로)의 용어에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “보행연석경사로” 란 턱 낮추기를 실시할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로를 말함.
- “접속평탄면” 이란 보행연석경사로의 경사로면 뒤의 여유 공간으로 보행자의 통행 및 대기와 휠체어 이용자의 방향전환을 위한 공간을 말함.
- “접속평탄면의 길이” 란 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 진행방향을 변경하는 휠체어사용자들의 안정적인 회전을 고려한 거리를 말함.
- “접속평탄면의 너비” 란 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 진행방향을 변경하는 휠체어사용자들의 안정적인 회전을 고려한 거리를 말함.
- “접속평탄면의 종단경사” 란 접속평탄면의 보행로 축 기울기로 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준의 기울기를 말함.
- “접속평탄면의 횡단경사” 란 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.
- “경사로면” 이란 턱 낮추기를 실시할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로의 면을 말함.
- “경사로면의 길이” 란 경사로면의 경사로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 경사로면의 종단경사, 연석의 높이 턱낮춤 높이에 의해서 결정되는 거리를 말함.
- “경사로면의 너비” 란 경사로면에서 경사로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 보행자와 휠체어 이용자의 원활한 통행을 고려한 거리를 말함.
- “경사로면의 종단경사” 란 경사로면에서 경사로 축 기울기로 휠체어이용자의 원활하고 안전한 통행을 고려한 기울기를 말함.
- “경사로면의 횡단경사” 란 경사로면에서 경사로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.
- “경사로옆면” 이란 보행자가 경사로면으로 추락하거나 넘어지는 것을 방지하기 위해 보도와 경사로면을 완만히 연결한 면을 말함.
- “경사로옆면 경사” 란 보행자가 경사로면으로 추락하거나 넘어지는 것을 방지하기 위한 경사로옆면의 기울기를 말함.
- “연석” 이란 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것을 말함.
- “연석 높이” 란 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로 운전자의 시선유도를 하거나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하지 못하도록 고려한 거리를 말함.
- “턱낮춤” 이란 장애인, 휠체어사용자 등의 교통약자들의 통행을 확보하기 위해 연석에 경사를 주어 보도와 차도의 단차를 줄이는 방법을 말함.
- “턱낮춤 높이” 란 턱낮춤을 시행한 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지의 수직 거리로 보행자, 휠체어 이용자 등의 원활한 통행을 고려한 거리를 말함.

② 보행연석경사로의 정의에 대한 해설

㉮ 보행연석경사로 정의 해설

○ “보행연석경사로”란 턱 낮추기를 실시할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로를 말함.

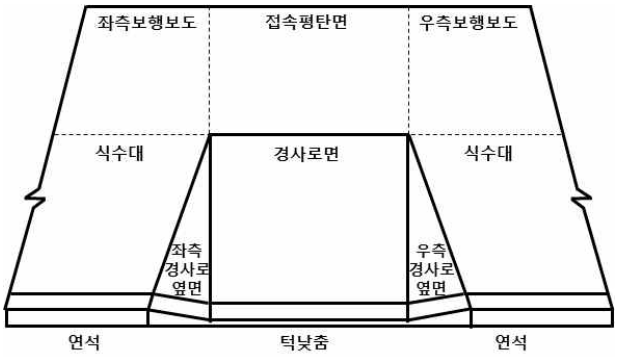


그림 38 보행연석경사로 표준도

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 보행연석경사로의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 보행연석경사로의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침」 등의 문헌에서 ‘보행연석경사로의 정의’에 대한 내용을 인용하였음.

표 167 보행연석경사로의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침 (2016)	턱낮추기를 시행할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로
	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2011)	
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (2014)	

국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	보행연석경사로는 보도와 차도를 연결해준다. 보행연석경사로는 장애인, 휠체어 이용자, 그리고 유모차를 이용하는 보행자를 위한 보행의 연속성을 확보함. ※ 원문 : Kerb ramps link footpaths across a roadway. A kerb ramp provides a continuous path of travel for pedestrians with mobility impairments or wheeled devices, such as wheelchairs and prams.
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	보행연석경사로는 휠체어 이용자가 보도와 차도 사이를 통행하는데 필수적인 요소임. ※ 원문 : Curb ramps are necessary for access between the sidewalk and the street for people who use wheelchairs.
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access part II of II:Best practices design guide (2001)	1보행연석경사로는 바퀴달린 이동수단(예를 들어, 휠체어, 유모차, 자전거, 인라인 스케이트 등)을 이용하는 사람들에게 매우 중요한 장치임. ※ 원문 : Curb ramps are critical access features for peoplewho use wheeled forms of mobility(e.g., wheelchairs, strollers, bicycles,and inline skates).

㉮ 접속평탄면 정의 해설

○ “접속평탄면”이란 보행연석경사로의 경사로면 뒤의 여유 공간으로 보행자의 통행 및 대기와 휠체어 이용자의 방향전환을 위한 공간을 말함.

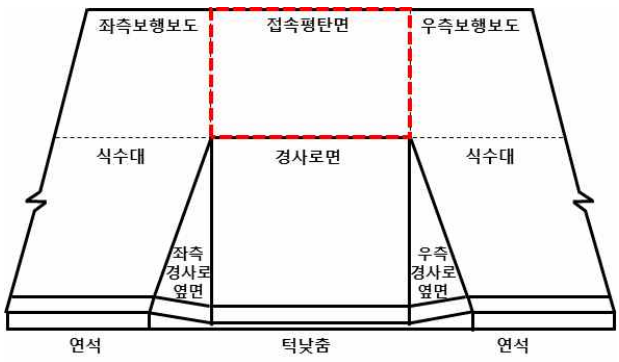


그림 39 보행연석경사로 접속평탄면

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 정의와 기능을 명시한 내용임.

위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」에서 '보행자의 통과와 대기공간으로 사용되는 여유 공간' 에 대한 내용과 호주의 · 「Planning and Designing for Pedestrians: Guidelines」에서 '휠체어이용자의 방향전환 시 안정성' 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 168 접속평탄면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보행연석경사로 뒤의 여유 공간은 보행자의 통과를 위한 공간 겸 대기공간으로 사용할 수 있으며 반드시 평탄해야 함.
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼 (2013)	보도의 폭이 좁고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우 코너 부분에 턱 낮추기를 하게 되면 평탄한 대기공간이 없고 우천시나 노면 동결시 휠체어 사용자들에게 위험한 장애물이 됨.
	서울특별시	보도 턱 낮춤 및 점자블록 설치기준 개선계획 (2015)	대기평탄면 : 횡단보도를 건너기 위해 휠체어·유모차 등이 대기할 수 있는 평탄면
국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	접속평탄면은 방향전환을 위해 필수적임. 평탄면은 휠체어 이용자들의 방향전환 시 안정성을 확보해준다. ※ 원문 : Landings must be provided at all changes in direction. This allows wheelchair users to change their direction of travel on a level surface whilst maintaining stability.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines (2010)	접속평탄면 : 경사로의 맨 위에는 횡단경사 2% 이하의 평탄면이 있어야 하며, 평탄면은 휠체어 이용자들의 방향전환 시 안정성을 확보해준다. ※ 원문 : Landings : Landing with a maximum 2% cross slope in all directions must be provided at the top of a ramp and/or whenever a ramp changes direction so that wheelchair users maintain stability while turning.
	미국	Highway design manual (2015)	접속평탄면은 휠체어 이용자들이 연석을 오르내리는 조작시 중요한 역할을 함. ※ 원문 : Level landings are critical to allow wheelchair users space to maneuver on or off of the ramp.

㉱ 접속평탄면의 길이의 정의 해설

○ “접속평탄면의 길이”란 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 진행방향을 변경하는 휠체어사용자들의 안정적인 회전을 고려한 거리를 말함.

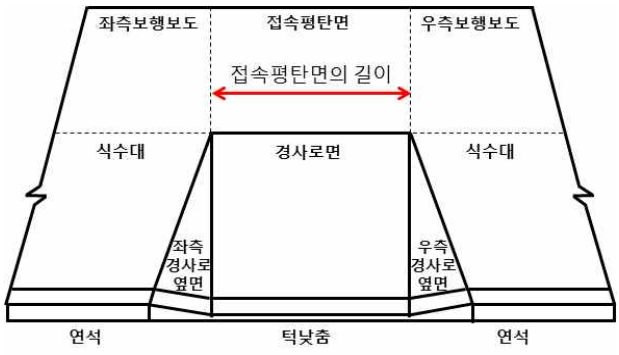


그림 40 보행연석경사로 접속평탄면의 길이

○ 요약

접속평탄면의 길이는 접속평탄면의 너비와 같은 기능을 수행함. 현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 미국의 「Curb ramp guideline」에서 ’ 휠체어이용자의 안정적인 회전 ‘에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 169 접속평탄면의 너비의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도폭이 넓어 보행연석경사로 뒤쪽으로 통행할 수 있는 1m 이상의 공간을 확보할 수 있는 경우, 횡단지점에만 부분적으로 턱낮추기를 하여 통과 보행자와 대기공간을 확보함.
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼 (2013)	보도의 폭이 좁고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우 코너 부분에 턱 낮추기를 하게 되면 평탄한 대기공간이 없고 우천시나 노면 동결 시 휠체어 사용자들에게 위험한 장애물이 됨.
	경기도	Universal design guideline (2011)	횡단보도와 접속하는 보도의 구조는 1.2m 이상의 보행수평부, 기울기 1/20 이하의 경사부, 1.2m 이상의 대기수평부로 이루어지는 것을 원칙으로 함.

국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	접속평탄면의 최소 너비 1.5m가 권장되며, 휠체어 이용자가 방향을 변경할 필요가 없을 경우 1.2m까지 축소시킬 수 있음. ※ 원문 : Preferred minimum width is 1.5m, reduced to 1.2m where wheelchair users are not required to change direction
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	1.2m 너비의 보행연석경사로는 휠체어 이용자들이 방향전환할 수 있도록 충분한 공간이 필요함. ※ 원문 : The 1.2 m (4 ft) width of this curb ramp provides sufficient turning space for this wheelchair user.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	너비 최소 1.2m x 1.2m, 종, 횡단경사 최대 2%의 접속면은 진행방향이 변할 때마다 휠체어 이용자의 안정적인 회전을 위해 보행연석경사로의 맨 위쪽에 제공되어야 함. ※ 원문 : A minimum 4 ft.x4 ft. landing with a maximum 2% cross slope in all directions must be provided at the top of a ramp and/or whenever a ramp changes direction so that wheelchair users maintain stability while turning.

㉱ 접속평탄면의 너비의 정의 해설

○ “접속평탄면의 너비”란 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 진행방향을 변경하는 휠체어사용자들의 안정적인 회전을 고려한 거리를 말함.

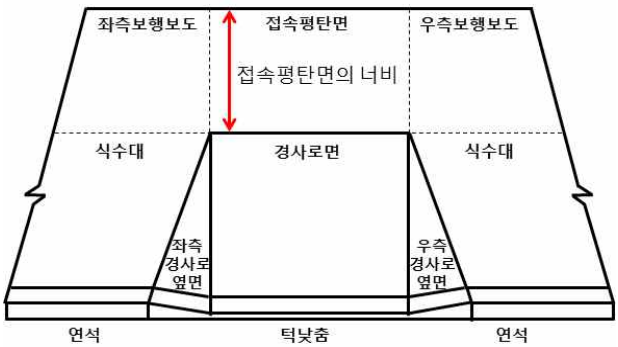


그림 41 보행연석경사로 접속평탄면의 너비

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 너비의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 미국의 「Curb ramp guideline」에서 ' 휠체어이용자의 안정적인 회전 '에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 170 접속평탄면의 너비의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도폭이 넓어 보행연석경사로 뒤쪽으로 통행할 수 있는 1m 이상의 공간을 확보할 수 있는 경우, 횡단지점에만 부분적으로 턱낮추기를 하여 통과 보행자와 대기공간을 확보함.
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼 (2013)	보도의 폭이 좁고 횡단보도간 간격이 좁은 경우 코너 부분에 턱 낮추기를 하게 되면 평탄한 대기공간이 없고 우천시나 노면 동결 시 휠체어 사용자들에게 위험한 장애물이 됨.
	경기도	Universal design guideline (2011)	횡단보도와 접속하는 보도의 구조는 1.2m 이상의 보행수평부, 기울기 1/20 이하의 경사부, 1.2m 이상의 대기수평부로 이루어지는 것을 원칙으로 함.
국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	접속평탄면의 최소 너비 1.5m가 권장되며, 휠체어 이용자가 방향을 변경할 필요가 없을 경우 1.2m까지 축소시킬 수 있음. ※ 원문 : Preferred minimum width is 1.5m, reduced to 1.2m where wheelchair users are not required to change direction
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	1.2m 너비의 보행연석경사로는 휠체어 이용자들이 방향전환할 수 있도록 충분한 공간이 필요함. ※ 원문 : The 1.2 m (4 ft) width of this curb ramp provides sufficient turning space for this wheelchair user.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	너비 최소 1.2m x 1.2m, 종, 횡단경사 최대 2%의 접속면은 진행방향이 변할 때마다 휠체어 이용자의 안정적인 회전을 위해 보행연석경사로의 맨 위쪽에 제공되어야 함. ※ 원문 : A minimum 4 ft.x4 ft. landing with a maximum 2% cross slope in all directions must be provided at the top of a ramp and/or whenever a ramp changes direction so that wheelchair users maintain stability while turning.

㈑ 접속평탄면의 종단경사의 정의 해설

○ “접속평탄면의 종단경사”란 접속평탄면의 보행로 축 기울기로 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준의 기울기를 말함.

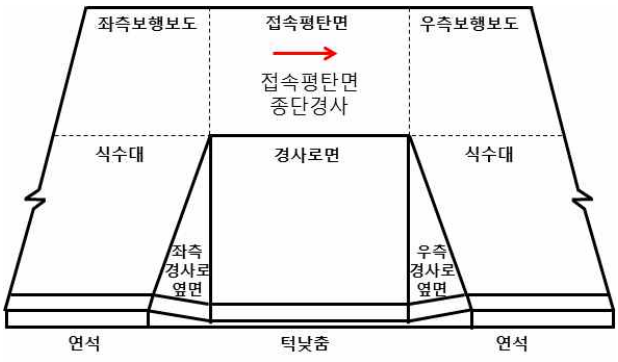


그림 42 보행연석경사로 접속평탄면의 너비

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 종단경사의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 종단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「교통약자의 이동편의 증진법(안)」에서 ‘교통약자를 고려한 보도의 진행방향 기울기 수준’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 171 접속평탄면의 종단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법 시행령(안) (2015)	보도의 진행방향 기울기는 장애인 등 교통약자가 다른 사람의 도움 없이 이용 가능한 수준이어야 함.
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	종단경사 : 보도의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화비율
	경기도	Universal design guideline (2011)	횡단보도와 접속하는 보도의 구조는 1.2m 이상의 보행수평부, 기울기 1/20 이하의 경사부, 1.2m 이상의 대기수평부로 이루어지는 것을 원칙으로 함.
국외	미국	Highway design manual (2015)	보행연석경사로는 종단경사 5% 이하로 설치되어야 함. ※ 원문 : Curb ramps should be constructed with the running slope no flatter than 5%
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	보행연석경사로와 보도의 종단경사를 5% 이하로 유지하는 것은 설계상의 간편화뿐만 아니라 최종 제품을 사용자 친화적으로 만들어준다. ※ 원문 : Keeping ramp and sidewalk running slopes below 5% not only simplifies the design but also makes the final product much more user friendly.

㉮ 접속평탄면의 횡단경사의 정의 해설

○ “접속평탄면의 횡단경사”란 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.

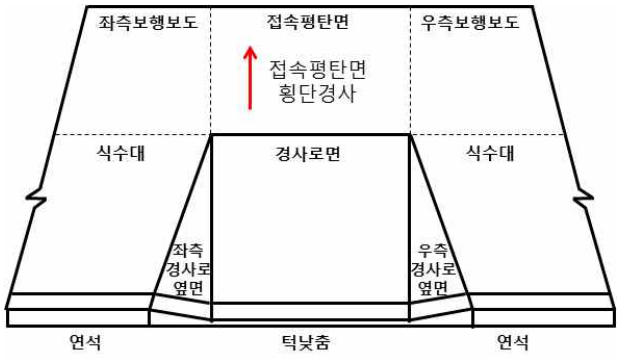


그림 43 보행연석경사로 접속평탄면의 종단경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 횡단경사의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 횡단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」에서 ‘도로의 원활한 배수’에 대한 내용과 미국 「Curb ramp guideline」에서 ‘휠체어이용자의 균형’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 172 접속평탄면의 횡단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	도로의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면곡선부에 설치하는 편경사를 말함
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 지침 (2014)	보도의 횡단경사가 가파른 경우, 휠체어가 한쪽으로 쏠릴 위험이 있으므로 횡단경사는 1/40 이하로 하는 것이 바람직함.
	국토교통부	도로의 구조시설에 관한 규칙 해설 (2013)	보도 또는 자전거도로의 횡단경사 값은 교통약자의 통행안전을 위하여 2% 이하의 값을 취하도록 함.

국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	배수로쪽 횡경사가 10%일 경우 휠체어 이용자에게 큰 장애물이 되므로 횡단경사를 줄이는 것은 중요함. ※ 원문 : Reducing the cross slope is important as gradients of 1:10 with a camber or crossfall will create significant barriers for pedestrians who rely on wheeled mobility aids.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	횡단경사가 급할수록 휠체어 이용자를 포함한 보행자들은 중력의 영향으로 균형을 잡는데 더 큰 힘이 든다. ※ 원문 : Severe cross slopes require wheelchair users and other pedestrians to work against the effects of gravity to maintain their lateral balance.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	이동방향의 수직으로 측정되는 경사임. 가파른 횡단경사에서는 휠체어 이용자가 기울어질 가능성이 높으며, 휠체어 이용자가 방향을 유지하기 위한 힘이 더 많이 든다. ※ 원문 : The slope measured perpendicular to the direction of travel. A steep cross slope increases the potential for wheeled users to tip and greatly increases the physical effort required by manual wheeled users to maintain a direct route.

㈏ 경사로면의 정의 해설

○ “경사로면”이란 턱 낮추기를 실시할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로의 면을 말함.

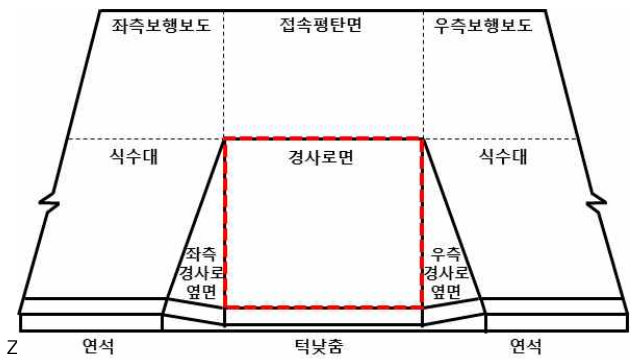


그림 44 보행연석경사로 경사로면

○ 요약

경사로면은 보행연석경사로와 같은 기능을 수행함. 현재 국내 및 국외 문헌에서 보행연석경사로의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 보행연석경사로의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침」 등의 문헌에서 '보행연석경사로의 정의'에 대한 내용을 인용하였음.

표 173 경사로면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침 (2016)	턱낮추기를 시행할 때 보도와 차도간의 높이차를 줄이기 위해 설치하는 경사로
	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2011)	
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (2014)	
국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	보행연석경사로는 보도와 차도를 연결해준다. 보행연석경사로는 장애인, 휠체어 이용자, 그리고 유모차를 이용하는 보행자를 위한 보행의 연속성을 확보함. ※ 원문 : Kerb ramps link footpaths across a roadway. A kerb ramp provides a continuous path of travel for pedestrians with mobility impairments or wheeled devices, such as wheelchairs and prams.
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	보행연석경사로는 휠체어 이용자가 보도와 차도 사이를 통행하는데 필수적인 요소임. ※ 원문 : Curb ramps are necessary for access between the sidewalk and the street for people who use wheelchairs.
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access part II of II:Best practices design guide (2001)	1보행연석경사로는 바퀴달린 이동수단(예를들어, 휠체어, 유모차, 자전거, 인라인 스케이트 등)을 이용하는 사람들에게 매우 중요한 장치임. ※ 원문 : Curb ramps are critical access features for peoplewho use wheeled forms of mobility(e.g., wheelchairs, strollers, bicycles,and inline skates).

㉮ 경사로면의 길이의 정의 해설

○ “경사로면의 길이”란 경사로면의 경사로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 경사로면의 종단경사, 연석의 높이 턱낮춤 높이에 의해서 결정되는 거리를 말함.

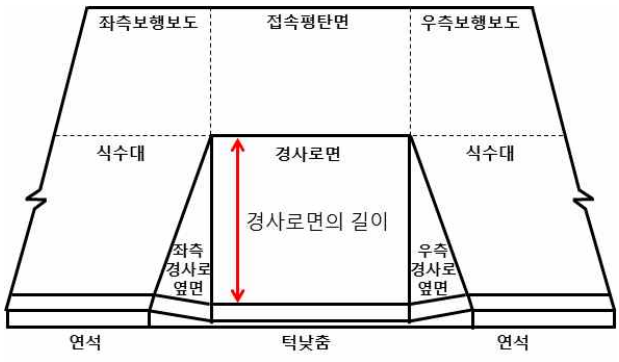


그림 45 보행연석경사로 경사로면의 길이

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 경사로면의 길이의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로면의 길이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘보행연석경사로의 길이의 결정요인’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 174 경사로면의 길이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보행연석경사로의 길이는 보행연석경사로의 기울기, 기존 연석의 높이, 턱낮추기 된 지점의 보도와 차도의 높이차에 의해서 결정됨.
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 지침 (2014)	
국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	휠체어 이용자가 가파른 경사를 오르는 데에 많은 노력이 필요하고 이 노력은 짧은 거리 동안만 지속가능하기 때문에 경사로 길이 제한은 중요함. ※ 원문 : These details are important as significant effort is required for manual wheelchair users to self propel up steeper gradients and this effort can only be maintained for short distances.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	보행연석경사로의 길이는 보도와 차도 사이의 높이 차에 의해서 결정됨. ※ 원문 : Curb ramp length is determined by the vertical height of the curb between the roadway and the sidewalk.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	적절한 경사로 길이를 결정하는 올바른 종단경사가 결정되는데 상호작용하기 때문에 매우 중요함. ※ 원문 : Determining the appropriate curb ramp length is an iterative process, but essential to achieving the correct running slope.

㉶ 경사로면의 너비의 정의 해설

○ “경사로면의 너비”란 경사로면에서 경사로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로 보행자와 휠체어이용자의 원활한 통행을 고려한 거리를 말함.

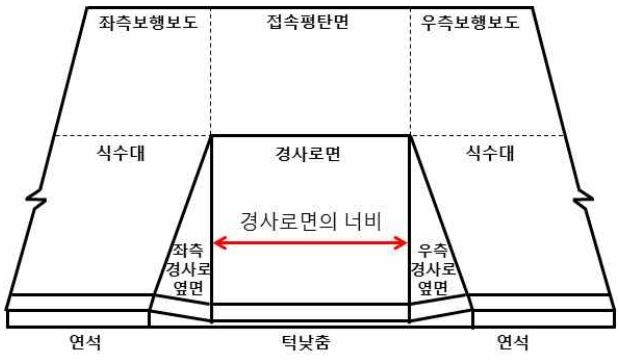


그림 46 보행연석경사로 경사로면의 너비

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 경사로면의 너비의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로면의 너비의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 한국소비자원의 「장애인 편의시설 안전실태 조사」에서 ‘휠체어의 원활한 통행’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 175 경사로면의 너비의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	한국 소비자원	장애인 편의시설(접근로 · 경사로) 안전실태 조사 (2016)	휠체어사용자가 통행할 수 있도록 접근로의 유효폭은 1.2m 이상으로 하여야 함.
	경기도	Universal design guideline (2011)	보행연석경사로의 유효폭은 0.9m 이상으로 하고 기울기는 1/20 이하(법적치수 1/12 이하)로 하며, 경사로 옆면의 기울기는 1/10 이하로 함.
국외	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	1.2m 너비의 보행연석경사로는 휠체어 이용자들이 회전할 수 있는 충분한 공간을 제공함. ※ 원문 : The 1.2 m (4 ft) width of this curb ramp provides sufficient turning space for this wheelchair user.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	보행연석경사로의 최소 너비는 1.2m임. ※ 원문 : The minimum width for sidewalk curb ramps is 4 ft. (1.2m)

㉦ 경사로면의 종단경사의 정의 해설

○ “경사로면의 종단경사”란 경사로면에서 경사로 축 기울기로 휠체어이용자의 원활하고 안전한 통행을 고려한 기울기를 말함.

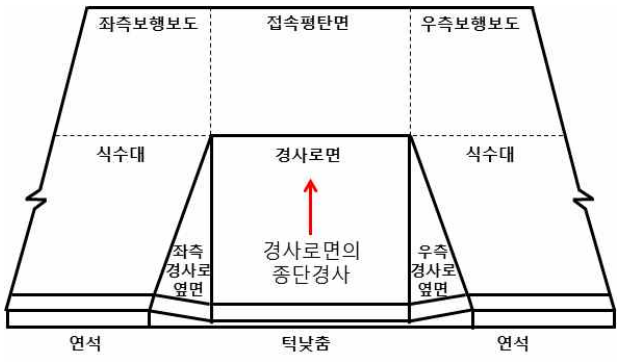


그림 47 보행연석경사로 경사로면의 종단경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 경사로면의 종단경사의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로면의 종단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘휠체어의 원활하고 안전한 통행’과 서울특별시의 「서울시 가로설계관리 매뉴얼」에서 ‘종단경사의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 176 경사로면의 종단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (2015)	휠체어사용자나 유모차의 경우, 보행연석경사로의 경사가 급하면 보행연석경사로를 이용시 장애가 되며, 노면 동결시나 우천시 미끄럽거나 하강시 발생하는 가속도로 인하여 오히려 위험할 수 있으므로 적정한 경사를 확보하는 것이 필요함.
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (2014)	
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	종단경사 : 보도의 진행방향 중심선의 길이에 대한 높이의 변화비율
국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	휠체어 이용자가 가파른 경사를 오르는 데에 많은 노력이 필요하고 이 노력은 짧은 거리 동안만 지속가능하기 때문에 경사로 길이 제한은 중요함. ※ 원문 : These details are important as significant effort is required for manual wheelchair users to self propel up steeper gradients and this effort can only be maintained for short distances.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	적절한 경사로 길이를 결정하는 올바른 종단경사가 결정되는데 상호작용하기 때문에 매우 중요함. ※ 원문 : Determining the appropriate curb ramp length is an iterative process, but essential to achieving the correct running slope.

㉮ 경사로면의 횡단경사의 정의 해설

○ “경사로면의 횡단경사”란 경사로면에서 경사로 축 가로 기울기로 휠체어가 기울어지지 않도록 하며 원활한 배수를 고려한 기울기를 말함.

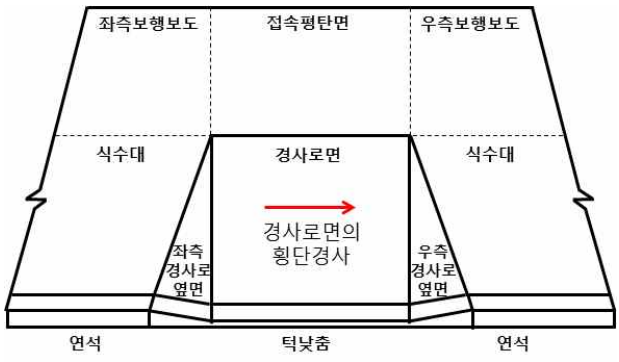


그림 48 보행연석경사로 경사로면의 횡단경사

○ 요약

경사로면의 횡단경사는 접속평탄면의 횡단경사와 같은 기능을 수행함. 현재 국내 및 국외 문헌에서 접속평탄면의 종단경사의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 접속평탄면의 횡단경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」에서 ‘도로의 원활한 배수’에 대한 내용과 미국 「Curb ramp guideline」에서 ‘휠체어이용자의 균형’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 177 경사로면의 횡단경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	도로의 진행방향에 직각으로 설치하는 경사로서 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 설치하는 경사와 평면곡선부에 설치하는 편경사를 말함.
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 지침 (2014)	보도의 횡단경사가 가파른 경우, 휠체어가 한쪽으로 쏠릴 위험이 있으므로 횡단경사는 1/40 이하로 하는 것이 바람직함.
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	보도의 진행방향에 직각으로 측정되는 경사로서, 도로의 배수를 원활하게 하기 위하여 시공함.

국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	배수로쪽 횡경사가 10%일 경우 휠체어 이용자에게 큰 장애물이 되므로 횡단경사를 줄이는 것은 중요함. ※ 원문 : Reducing the cross slope is important as gradients of 1:10 with a camber or crossfall will create significant barriers for pedestrians who rely on wheeled mobility aids.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	횡단경사가 급할수록 휠체어 이용자를 포함한 보행자들은 중력의 영향으로 균형을 잡는데 더 큰 힘이 든다. ※ 원문 : Severe cross slopes require wheelchair users and other pedestrians to work against the effects of gravity to maintain their lateral balance.
	미국 (Minnesota)	Curb ramp guideline (2010)	이동방향의 수직으로 측정되는 경사임. 가파른 횡단경사에서는 휠체어 이용자가 기울어질 가능성이 높으며, 휠체어 이용자가 방향을 유지하기 위한 힘이 더 많이 든다. ※ 원문 : The slope measured perpendicular to the direction of travel. A steep cross slope increases the potential for wheeled users to tip and greatly increases the physical effort required by manual wheeled users to maintain a direct route.

㉲ 경사로옆면의 정의 해설

○ “경사로옆면”이란 보행자가 경사로면으로 추락하거나 넘어지는 것을 방지하기 위해 보도와 경사로면을 완만히 연결한 면을 말함.

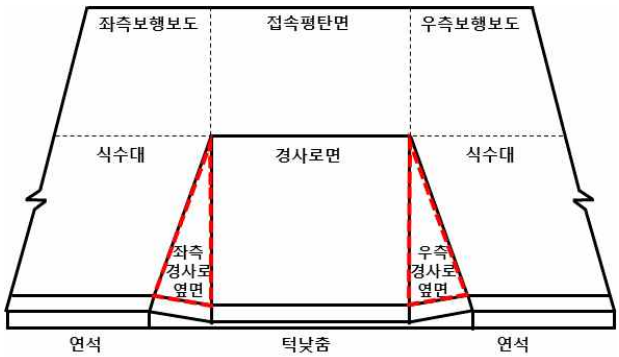


그림 49 보행연석경사로 경사로옆면

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 경사로옆면의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로옆면의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 보건복지부·건국대학교의 「장애인 표준시설 상세표준도」에서 '보행자의 추락 방지' 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 178 경사로옆면의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	보건복지부 · 건국대학교	장애인 표준시설 상세표준도 (1998)	경사로 옆면의 기울기는 시각장애인 등이 추락하거나 넘어지지 않도록 10분의 1이하로 하여야 함.
국외	뉴질랜드 (NZTA)	Pedestrian planning and design guide (2009)	시각장애인들이 실수로 보행연석경사로의 옆으로 빠질 수 있는 경우 더 확실한 촉각적 구분을 위해 가파른 값을 사용함. 보행연석경사로가 좁아서 보행연석경사로의 옆길도 사용해야 하는 경우 더 완만한 경사를 사용해야함. ※ 원문 : Use the steeper value if a vision impaired person could inadvertently enter and leave the kerb ramp from the side and bypass the tactile paving. Use these gentler values if mobility impaired people are expected to enter and leave the kerb ramp from the side due to the top platform being too small.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	너비 915㎜의 접속평탄면을 통과하는 휠체어 이용자는 필연적으로 경사로 옆면을 통과해야 함. 이러한 이유로 경사로옆면의 경사는 8.3%를 초과하지 말아야 함. ※ 원문 : The 915 mm (3 ft) width of this landing forces this wheelchair user to travel over a portion of the flare to maneuver onto the narrow landing. For this reason, the maximum slope of the flare should not exceed 8.3 percent
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access part II of II:Best practices design guide (2001)	일반적으로 경사로옆면은 보행자가 넘어지는 것을 예방하기 위해 설치됨. ※ 원문 : In general, a flare is installed to prevent ambulatory pedestrians from tripping.

㈑ 경사로옆면 경사의 정의 해설

○ “경사로옆면 경사”란 보행자가 경사로면으로 추락하거나 넘어지는 것을 방지하기 위한 경사로옆면의 기울기를 말함.

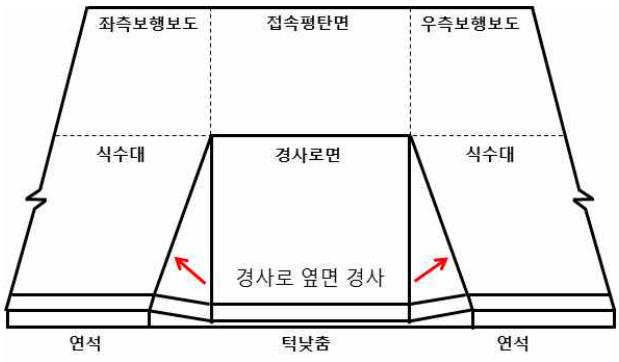


그림 50 보행연석경사로 경사로옆면 경사

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 경사로옆면 경사의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 경사로옆면 경사의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 보건복지부·건국대학교의 「장애인 표준시설 상세표준도」에서 ‘보행자의 추락 방지’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 179 경사로옆면 경사의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	보건복지·건국대학교	장애인 표준시설 상세표준도 (1998)	경사로 옆면의 기울기는 시각장애인 등이 추락하거나 넘어지지 않도록 10분의 1이하로 하여야 함.
국외	뉴질랜드 (NZTA)	Pedestrian planning and design guide (2009)	시각장애인들이 실수로 보행연석경사로의 옆으로 빠질 수 있는 경우 더 확실한 촉각적 구분을 위해 가파른 값을 사용함. 보행연석경사로가 좁아서 보행연석경사로의 옆길도 사용해야 하는 경우 더 완만한 경사를 사용해야함. ※ 원문 : Use the steeper value if a vision impaired person could inadvertently enter and leave the kerb ramp from the side and bypass the tactile paving. Use these gentler values if mobility impaired people are expected to enter and leave the kerb ramp from the side due to the top platform being too small.
	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	너비 915㎜의 접속평탄면을 통과하는 휠체어 이용자는 필연적으로 경사로 옆면을 통과해야 함. 이러한 이유로 경사로옆면의 경사는 8.3%를 초과하지 말아야 함. ※ 원문 : The 915 mm (3 ft) width of this landing forces this wheelchair user to travel over a portion of the flare to maneuver onto the narrow landing. For this reason, the maximum slope of the flare should not exceed 8.3 percent

㉲ 연석의 정의 해설

○ “연석”이란 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것을 말함.

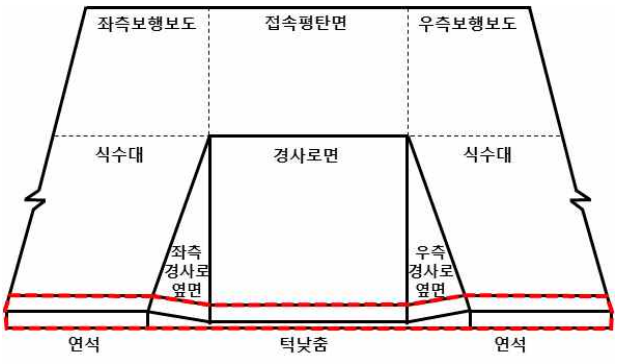


그림 51 보행연석경사로 연석

○ 요약

현재 국내 문헌에서 연석의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 연석의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘연석의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 180 연석의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것으로 운전자의 시선유도나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하는 것을 억제해주는 효과가 있음
	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2011)	
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	차도와 보도, 보도와 건축물 구역의 경계에 연접하여 설치하는 시설물로 2가지 형태로 구분 - 차도와 보도의 경계를 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록) - 보도와 건축물 구역의 경계를 나타내기 위해 설치하는 경계석(경계블록)

Ⓐ 연석 높이의 정의 해설

○ “연석 높이”란 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로 운전자의 시선유도를 하거나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하지 못하도록 고려한 거리를 말함.

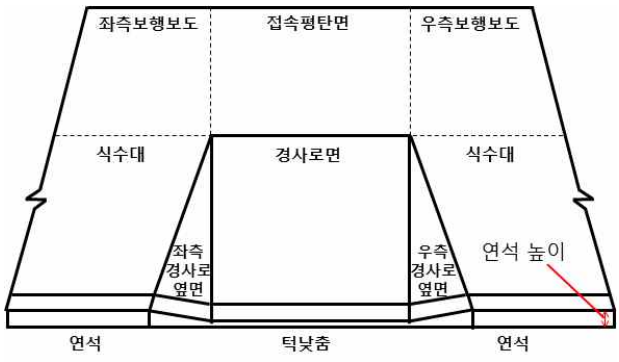


그림 52 보행연석경사로 연석 높이

○ 요약

현재 국내 문헌에서 연석 높이의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 연석 높이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘연석의 기능’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 181 연석 높이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것으로 운전자의 시선유도나 차도를 벗어난 자동차가 보도로 진입하는 것을 억제해주는 효과가 있음
	경기도	Universal design guideline (2011)	보차도 분리를 위한 연석의 높이는 15㎝ 이하(법적치수 25㎝ 이하)를 권장하며, 식재대나 보도펜스 등과의 병설을 고려하여 가급적 낮게 설치하도록 권장함.

Ⓑ 턱낮춤의 정의 해설

○ “턱낮춤”이란 장애인, 휠체어사용자 등의 교통약자들의 통행을 확보하기 위해 연석에 경사를 주어 보도와 차도의 단차를 줄이는 방법을 말함.

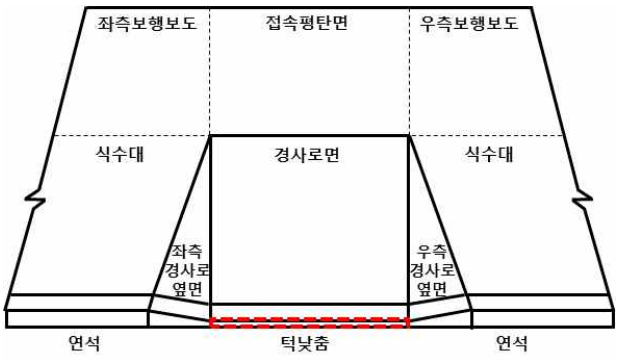


그림 53 보행연석경사로 턱낮춤

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 턱낮춤의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 턱낮춤과 보행연석경사로의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 행정안전부의 「어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침」 등에서 ‘턱 낮추기의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 182 턱낮춤의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법 (2012)	횡단보도와 접속하는 보도와 차도의 경계구간에는 턱낮추기를 하거나 보행연석경사로 또는 부분경사로를 설치하여야 함.
	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	장애인 등, 특히 휠체어 사용자, 유모차 등의 원활한 통행을 확보하기 위해 횡단보도 진입부, 안전지대 등의 연석에 경사를 주어 보도와 차도의 단차를 없애는 시공 방법
	서울특별시	서울시 가로설계관리 매뉴얼 (2017)	

Ⓒ 턱낮춤 높이의 정의 해설

○ “턱낮춤 높이”란 턱낮춤을 시행한 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지의 수직 거리로 보행자, 휠체어 이용자 등의 원활한 통행을 고려한 거리를 말함.

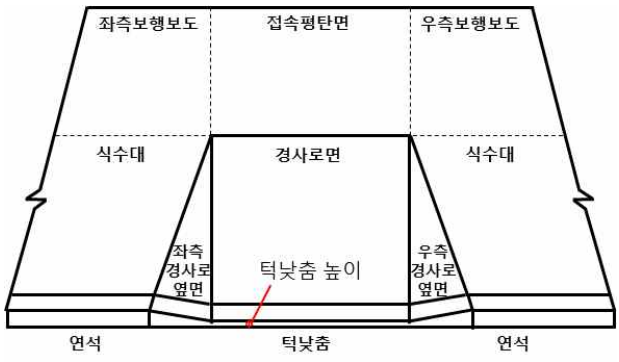


그림 54 보행연석경사로 턱낮춤 높이

○ 요약

현재 국내 문헌에서 턱낮춤 높이의 정의와 기능을 제시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 턱낮춤 높이의 정의와 기능을 명시한 내용임.
위 정의는 다음 문헌 중 경기도의 「Universal design guideline」에서 ‘휠체어의 원활한 통행’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 183 턱낮춤 높이의 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법 (2012)	보도와 차도의 경계구간은 높이 차이가 2센티미터 이하가 되도록 설치하되, 연석만을 낮추어 시공해서는 아니 됨.
	행정안전부	어린이 · 노인 · 장애인 보호구역 통합지침 (2015)	턱낮추기를 하는 경우, 보도와 차도의 단차는 2㎝ 이하가 되도록 함
	경기도	Universal design guideline (2011)	휠체어 사용자의 경우, 2㎝의 단차를 넘는 것도 힘들다. 또 보행이 불편한 사람은 쉽게 걸려 넘어지거나 미끄러진다.

국외	호주 (Western Australia)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (2012)	보행연석경사로는 보도와 차도를 연결해준다. 보행연석경사로는 장애인, 휠체어 이용자, 그리고 유모차를 이용하는 보행자를 위한 보행의 연속성을 확보함. ※ 원문 : Kerb ramps link footpaths across a roadway. A kerb ramp provides a continuous path of travel for pedestrians with mobility impairments or wheeled devices, such as wheelchairs and prams.
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings (2004)	보행연석경사로는 휠체어 이용자가 보도와 차도 사이를 통행하는데 필수적인 요소임. ※ 원문 : Curb ramps are necessary for access between the sidewalk and the street for people who use wheelchairs.
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access part II of II:Best practices design guide (2001)	보행연석경사로는 바퀴달린 이동수단(예를들어, 휠체어, 유모차, 자전거, 인라인 스케이트 등)을 이용하는 사람들에게 매우 중요한 장치임. ※ 원문 : Curb ramps are critical access features for peoplewho use wheeled forms of mobility(e.g., wheelchairs, strollers, bicycles,and inline skates).

(나) 보행연석경사로 표준화 방안

① 보행연석경사로의 사례평가 및 분석

○ 보행연석경사로 사례조사 개요

보행연석경사로 사례조사 목적
- 국내의 보행연석경사로 사례조사를 통해 실태를 파악하고, 착안점을 검토한다
- 국내와 국외(싱가포르)의 보행연석경사로를 비교하여, 국내 보행연석경사로의 개선방안을 검토함.

○ 보행연석경사로 사례조사 기간, 장소

표 184 보행연석경사로 사례조사 기간, 장소

구분		내용
국내	기간	2018년 3월 ~ 5월
	장소	서울특별시 강남구, 서초구, 송파구, 경기도 용인시, 성남시, 안산시, 수원시
국외	기간	2018년 2월 19일(월)~2018년 2월 23일(금) (3박 5일)
	장소	싱가포르 시가지 보행로 15개 구역

❍ 보행연석경사로 사례조사 방법

표 185 차량진출입로 사례조사 방법

국내 사례조사	내용
조사 준비물	줄자, 경사측정기(휴대폰 어플을 이용함), 조사양식지, 필기도구
조사항목	접속평탄면의 길이, 너비, 종단경사, 횡단경사 경사로면의 길이, 너비, 종단경사, 횡단경사 연석부의 경사로옆면경사, 연석 높이, 턱낮춤 높이
조사방법	**◦ 접속평탄면** - 길이 : 접속평탄면 길이는 접속평탄면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 너비 : 접속평탄면 너비는 접속평탄면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 접속평탄면 종단경사는 접속평탄면의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 접속평탄면 횡단경사는 접속평탄면의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 **◦ 경사로면** - 길이 : 경사로면 길이는 경사로면의 보행로 축 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 너비 : 경사로면 너비는 경사로면의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 경사로면 종단경사는 경사로면의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 경사로면 횡단경사는 경사로면의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 **◦ 연석부** - 경사로옆면경사 : 연석부 경사로옆면경사는 경사로면으로 추락하거나 넘어지는 것을 방지하기 위한 경사로옆면의 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 연석 높이 : 연석부 연석 높이는 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 턱낮춤 높이 : 연석부 턱낮춤 높이는 턱낮춤 연석의 위의 한끝부터 아래의 한끝까지 수직거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 **◦ 좌, 우측 보행보도** - 너비 : 좌, 우측 보행보도의 너비는 보행보도의 보행로 축 가로로 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 둘째자리까지 표기함 - 종단경사 : 좌, 우측 보행보도의 종단경사는 보행보도의 보행로 축 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함 - 횡단경사 : 좌, 우측 보행보도의 횡단경사는 보행보도의 보행로 축 가로 기울기로, 경사측정기를 이용하여 측정함. 단위는 %로 소수점 첫째자리까지 표기함

❍ 보행연석경사로 사례에 대한 평가기준

❍ 평가기준 개요

- 평가항목

• 보행연석경사로의 평가 항목은 총 3가지로, 보도너비 평가와 종단경사 평가, 횡단경사 평가가 있음.

• 평가의 세부항목으로 보도너비 평가와 종단경사 평가, 횡단경사 평가는 요소평가와 연속성평가로 구분 함.

• 다음은 보행연석경사로 사례에 대한 평가항목임.

표 186 보행연석경사로 사례에 대한 평가항목

평가항목		세부항목
보행연석경사로	보도너비 평가	요소평가, 연속성평가
	종단경사 평가	요소평가, 연속성평가
	횡단경사 평가	요소평가, 연속성평가

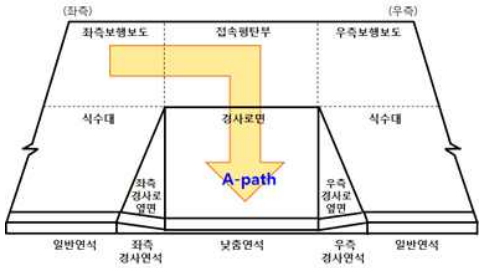
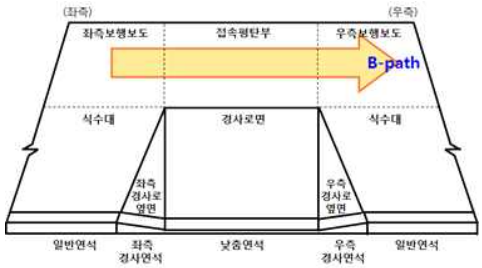
- 평가 path 종류

- 보행연석경사로의 평가 path 종류는 총 2가지로, A-path와 B-path가 있음.

- A-path는 보행연석경사로의 보행보도에서 경사로면으로 진행할 경우의 path임. B-path는 보행보도에서 직진방향으로 진행할 경우의 path임.

- 다음은 보행연석경사로의 평가 path(A-path와 B-path)를 도식화한 그림임.

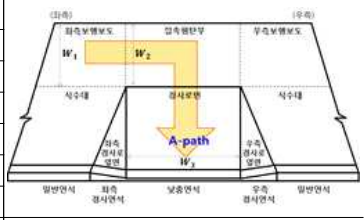
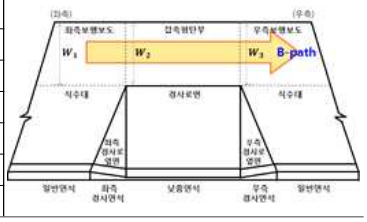
표 187 보행연석경사로 평가 path 종류

평가 path		도식화
보행연석경사로	A-path (보행연석경사로의 경사로면으로 진행할 경우)	
	B-path (직진방향으로 진행할 경우)	

○ 보도너비 평가기준

- 보도너비 평가 척도 개요
  - 보행연석경사로의 보도너비 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.
  - 보도너비 요소평가 기준
  - 보행연석경사로의 보도너비 요소평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상의 개개 구성요소가 보도너비기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.
  - 다음의 표는 보행연석경사로의 보도너비 요소평가 기준임.

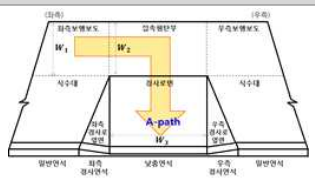
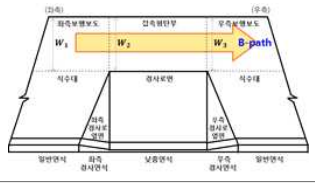
표 188 보행연석경사로의 보도너비 요소평가 기준

보행연석경사로의 요소			보도너비 요소평가 기준		비고
			평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도		1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	
	연석경사로	접속평탄면	존재하지 않음	NA	
			1.2m 이상	O	
			1.2m 미만	X	
		경사로면	1.2m 이상	O	
			1.2m 미만	X	
B-path	좌측보행보도		1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	
	연석경사로	접속평탄면	존재하지 않음	NA	
			1.2m 이상	O	
			1.2m 미만	X	
	우측보행보도		1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	

보도너비 연속성평가 기준

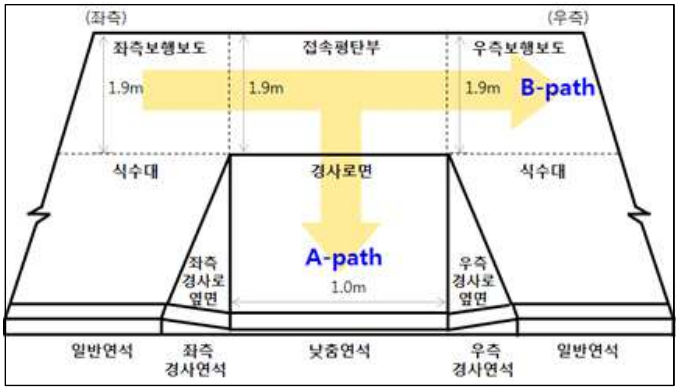
- 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상에서 보도너비 요소평가 결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가 기준임.

표 189 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가 기준

보행연석경사로의 요소				보도너비 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
		경사로면				
B-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

보도너비 사례평가 예시

- 보행연석경사로의 보도너비 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 190 보행연석경사로의 보도너비 요소평가 예시

보행연석경사로의 요소			보도너비 요소평가		
			실측 보도너비	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		1.9m	O	A-path에서 3개 요소 중 2개 요소가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	1.9m	O	
		경사로면	1.0m	X	
B-path	좌측보행보도		1.9m	O	B-path에서 3개 요소 중 모두가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	1.9m	O	
	우측보행보도		1.9m	O	

- 연속성평가

표 191 보행연석경사로의 보도너비 연속성평가 예시

보행연석경사로의 요소				보도너비 연속성평가		
				요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		⇩	O	NG	A-path에서 연속성은 NG임
	연석경사로	접속평탄면		O		
		경사로면		X		
B-path	좌측보행보도		⇩	O	OK	B-path에서 연속성은 OK임
	연석경사로	접속평탄면		O		
	우측보행보도			O		

○ 종단경사 평가기준

○ 종단경사 평가 척도 개요

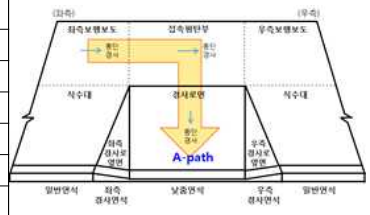
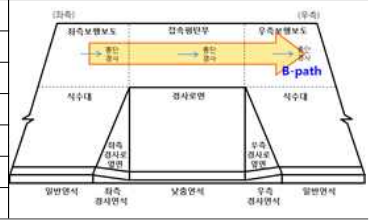
- 평가항목

• 보행연석경사로의 종단경사 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.

• 보행연석경사로의 종단경사 요소평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상의 개개 구성요소가 종단경사기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.

• 다음의 표는 보행연석경사로의 종단경사 요소평가 기준임.

표 192 보행연석경사로의 종단경사 요소평가 기준

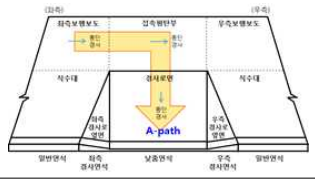
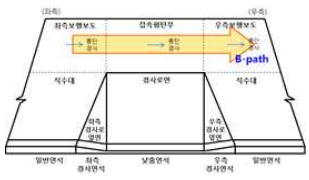
보행연석경사로의 요소				종단경사 요소평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	
	연석 경사로	접속평탄면		존재하지 않음	NA	
				5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	
		경사로면	접속평탄부가 존재할 경우	8.3% 이하	0	
				8.3% 초과	X	
			접속평탄부가 존재하지 않을 경우	5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	
B-path	좌측보행보도			5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	
	연석 경사로	접속평탄면		존재하지 않음	NA	
				5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	
	우측보행보도			5.5% 이하	0	
				5.5% 초과	X	

종단경사 연속성평가 기준

- 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상에서 종단경사 요소평가 결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.

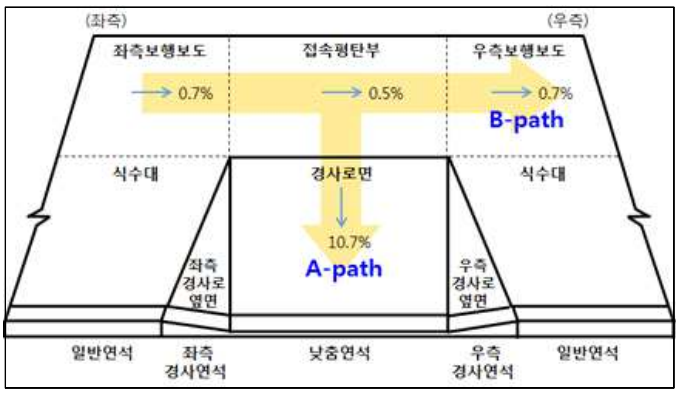
- 다음의 표는 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가 기준임.

표 193 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가 기준

보행연석경사로의 요소				종단경사 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석 경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
		경사로면				
B-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석 경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

종단경사 사례평가 예시

- 보행연석경사로의 종단경사 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 194 보행연석경사로의 종단경사 요소평가

보행연석경사로의 요소			종단경사 요소평가		
			실측 종단경사	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		0.7%	0	A-path에서 3개 요소 중 2개 요소가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	0.5%	0	
		경사로면	10.7%	X	
B-path	좌측보행보도		0.7%	0	B-path에서 3개 요소 중 모두가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	0.5%	0	
	우측보행보도		0.7%	0	

- 연속성평가

표 195 보행연석경사로의 종단경사 연속성평가

보행연석경사로의 요소				종단경사 연속성평가		
				요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		⇩	0	NG	A-path에서 연속성은 NG임
	연석 경사로	접속평탄면		0		
		경사로면		X		
B-path	좌측보행보도			0	OK	B-path에서 연속성은 OK임
	연석 경사로	접속평탄면		0		
	우측보행보도			0		

○ 횡단경사 평가기준

○ 횡단경사 평가 척도 개요

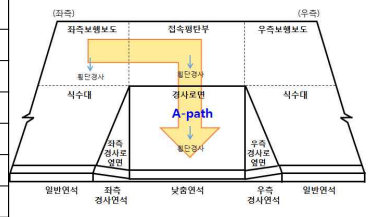
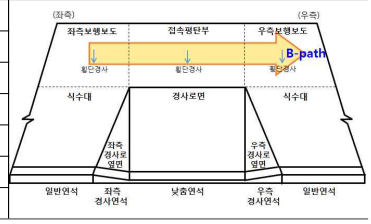
- 평가항목

• 보행연석경사로의 횡단경사 평가 척도는 2가지로, 요소평가와 연속성평가가 있음.

• 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상의 개개 구성요소가 횡단경사기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.

• 다음의 표는 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가 기준임.

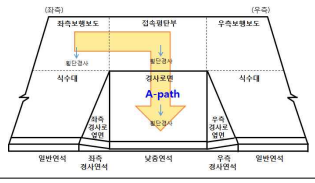
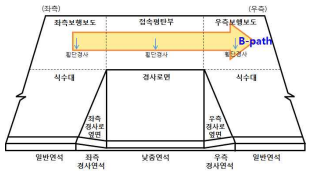
표 196 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가 기준

보행연석경사로의 요소				횡단경사 요소평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			2% 이하	0	
				2% 초과	X	
	연석 경사로	접속평탄면		존재하지 않음	NA	
				2% 이하	0	
				2% 초과	X	
		경사로면	접속평탄부가 존재할 경우	8.3% 이하	0	
				8.3% 초과	X	
			접속평탄부가 존재하지 않을 경우	2% 이하	0	
				2% 초과	X	
B-path	좌측보행보도			2% 이하	0	
				2% 초과	X	
	연석 경사로	접속평탄면		존재하지 않음	NA	
				2% 이하	0	
				2% 초과	X	
	우측보행보도			2% 이하	0	
				2% 초과	X	

횡단경사 연속성평가 기준

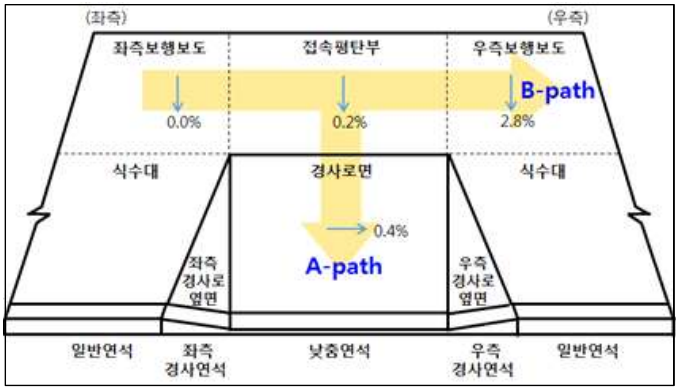
- 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가는 보행연석경사로의 A-path 혹은 B-path 상에서 횡단경사 요소평가 결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 평가하는 것임.
- 다음의 표는 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가 기준임.

표 197 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가 기준

보행연석경사로의 요소				횡단경사 연속성평가 기준		비고
				평가조건	평가내용	
A-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석 경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
		경사로면				
B-path	좌측보행보도			요소평가 결과, 모두 적합한 경우	OK	
	연석 경사로	접속평탄면		요소평가 결과, 하나라도 부적합한 경우	NG	
	우측보행보도					

횡단경사 사례평가 예시

- 보행연석경사로의 횡단경사 사례평가 예시는 다음과 같음.



- 요소평가

표 198 보행연석경사로의 횡단경사 요소평가

보행연석경사로의 요소			횡단경사 요소평가		
			실측 종단경사	요소평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		0.0%	0	A-path에서 3개 요소 모두가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	0.2%	0	
		경사로면	2.8%	0	
B-path	좌측보행보도		0.0%	0	B-path에서 3개 요소 중 2개가 적합함
	연석경사로	접속평탄면	0.2%	0	
	우측보행보도		2.8%	X	

- 연속성평가

표 199 보행연석경사로의 횡단경사 연속성평가

보행연석경사로의 요소			횡단경사 연속성평가		
			요소평가내용	연속성평가내용	평가내용종합
A-path	좌측보행보도		0	OK	A-path에서 연속성은 OK임
	연석 경사로	접속평탄면	0		
		경사로면	0		
B-path	좌측보행보도		0	NG	B-path에서 연속성은 NG임
	연석 경사로	접속평탄면	0		
	우측보행보도		X		

○ 국내외 보행연석경사로 평가분석

○ 국내 보행연석경사로 평가분석

- 지역보도별 평가분석

• 국내 보행연석경사로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

표 200 국내 보행연석경사로 지역보도별 설치수준

지역보도	지역	설치개수	설치비율
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	23개	25.84%
	1-2 (삼성역 인근보도)		
	1-3 (창룡대로 인근보도)		
	1-4 (백제고분로 인근보도)		
	1-5 (송파대로 인근보도)		
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	32개	35.96%
	2-2 (양재역 인근보도)		
	2-3 (보은삼거리 인근보도)		
	2-4 (원곡로 인근보도)		
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)		
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	34개	38.20%
	3-2 (서초우체국 인근보도)		
	3-3 (한대앞역 인근보도)		
	3-4 (도곡로 인근보도)		
	3-5 (백현초교 인근보도)		
합계		89개	100%

간선지역보도 평가분석

- 국내 간선지역보도의 대상지는 신수로 인근보도와 삼성역 인근보도, 창룡대로 인근보도, 백제고분로 인근보도, 송파대로 인근보도임.
- 신수로 인근도보의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 삼성역 인근보도의 500m구간에는 5개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 창룡대로 인근보도의 500m 구간에는 6개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 백제고분로 인근보도의 500m구간에는 6개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 송파대로 인근보도의 500m구간에는 2개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 신수로 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 삼성역 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 창룡대로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 백제고분로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 3개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 송파대로 인근보도는 2개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 연석보행경사 접속평탄면이 기준을 충족함.

표 201 국내 간선지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
	1-2 (삼성역 인근보도)	①	O	X
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
	1-3 (창룡대로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	O	X
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	O	X
	1-4 (백제고분로 인근보도)	①	X	-
		②	O	O
		③	O	O
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	O	O
	1-5 (송파대로 인근보도)	①	X	-
		②	O	X
	합계	23개	7개	3개

연속성평가

- 신수로 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 삼성역 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 창룡대로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백제고분로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로에서 보행연속성이 확보됨.
- 송파대로 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 23개의 보행연석경사로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면의 부재사례가 16건으로 가장 많았고, 다음으로 접속평탄면의 기준 불충족사례가 4건으로 많음.

표 202 국내 간선지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 부재
	1-2 (삼성역 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
	1-3 (창룡대로 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	1-4 (백제고분로 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	OK	OK	-
		③	OK	OK	-
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	OK	OK	-
	1-5 (송파대로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	합계	23개	3개		-

연속성평가

[A-Path]

- 신수로 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 삼성역 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 창룡대로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백제고분로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로에서 A-Path의 보행연속성이 확보됨.
- 송파대로 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

[B-Path]

- 신수로 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 삼성역 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 창룡대로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백제고분로 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로에서 B-Path의 보행연속성이 확보됨.
- 송파대로 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

표 203 국내 간선지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
간선지역보도	1-1 (신수로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 부재
	1-2 (삼성역 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
	1-3 (창룡대로 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	1-4 (백제고분로 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	OK	OK	-
		③	OK	OK	-
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	OK	OK	-
	1-5 (송파대로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	합계	23개	3개	3개	-

연결로지역보도 평가분석

국내 연결로지역보도의 대상지는 황새울로 인근보도와 양재역 인근보도, 보은삼거리 인근보도, 원곡로 인근보도, 양재시민의숲역 인근보도임.

- 황새울로 인근도보의 500m구간에는 3개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 양재역 인근보도의 500m구간에는 2개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 보은삼거리 인근보도의 500m 구간에는 9개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 원곡로 인근보도의 500m구간에는 12개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 양재시민의숲역 인근보도의 500m구간에는 6개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 황새울로로 인근보도는 3개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 3개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 양재역 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 보은삼거리 인근보도는 9개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 원곡로 인근보도는 12개의 보행연석경사로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 2개의 차량진출입로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 차량진출입로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.

표 204 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	O	X
	2-2 (양재역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	2-3 (보은삼거리 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
	2-4 (원곡로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	O	X
		⑩	X	-
		⑪	X	-
		⑫	O	X
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	O	X
		④	O	X
		⑤	X	-
		⑥	X	-
	합계	32개	8개	0개

연속성평가

[A-Path]

- 황새울로로 인근보도는 3개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재역 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 보은삼거리 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 원곡로 인근보도는 12개의 보행연석경사로 모드 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

[B-Path]

- 황새울로로 인근보도는 3개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재역 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 보은삼거리 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 원곡로 인근보도는 12개의 보행연석경사로 모드 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

표 205 국내 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
연결로지역보도	2-1 (황새울로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	2-2 (양재역 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
	2-3 (보은삼거리 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	NG	접속평탄면 부재
		⑨	NG	-	접속평탄면 부재
	2-4 (원곡로 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	-	접속평탄면 기준 불충족
		⑨	NG	NG	접속평탄면 부재
		⑩	NG	-	접속평탄면 부재
		⑪	NG	-	접속평탄면 부재
		⑫	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	2-5 (양재시민의숲역 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
	합계	32개	0개		-

거주지역보도 평가분석

국내 거주지역보도의 대상지는 문정역 인근보도와 서초우체국 인근보도, 한대앞역 인근보도, 도곡로 인근보도, 벡현초교 인근보도임.

- 문정역 인근도보의 500m구간에는 9개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 서초우체국 인근보도의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 한대앞역 인근보도의 500m 구간에는 8개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 도곡로 인근보도의 500m구간에는 8개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 백현초교 인근보도의 500m구간에는 5개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 문정역 인근보도는 9개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 서초우체국 인근보도는 4개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 한대앞역 인근보도는 8개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 도곡로 인근보도는 8개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 보행연석경사로 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 백현초교 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.

표 206 국내 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	①	O	O
		②	X	-
		③	X	-
		④	O	O
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	X	-
	3-2 (서초우체국 인근보도)	①	X	-
		②	O	X
		③	O	X
		④	X	-
	3-3 (한대앞역 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
	3-4 (도곡로 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	O	O
		⑦	X	-
		⑧	X	-
	3-5 (백현초교 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
	합계	34개	5개	3개

연속성평가

[A-Path]

- 문정역 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 서초우체국 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 한대앞역 인근보도는 8개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 도곡로 인근보도는 8개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백현초교 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

[B-Path]

- 문정역 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 서초우체국 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 한대앞역 인근보도는 8개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 도곡로 인근보도는 8개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 백현초교 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

표 207 국내 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
거주지역보도	3-1 (문정역 인근보도)	①	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	-	접속평탄면 부재
		⑨	NG	-	접속평탄면 부재
	3-2 (서초우체국 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	-	접속평탄면 부재
	3-3 (한대앞역 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	NG	접속평탄면 부재
	3-4 (도곡로 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	NG	접속평탄면 부재
		⑥	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	-	접속평탄면 부재
	3-5 (백현초교 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
	합계	34개	0개		-

국내 보행연석경사로에 대한 유형별 분석

보행연석경사로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형3, 유형3-A, 유형3-B, 유형4, 유형5, 유형5-A, 유형5-B로 분류함. 국내 보행연석경사로는 유형1과 유형1-A, 유형3-B, 유형5, 유형5-A, 유형5-B로 구성됨. 국내 보행연석경사로 87개 중 유형1로 설치된 보행연석경사로는 20개임. 유형1-A로 설치된 보행연석경사로는 7개임. 유형3-B로 설치된 보행연석경사로는 6개임. 유형5로 설치된 보행연석경사로는 1개임. 유형5-A로 설치된 보행연석경사로는 54개임. 유형5-B로 설치된 보행연석경사로는 1개임.

표 208 국내 보행연석경사로 유형별 설치수준

유형	설치개수	설치비율
1	20개	22.48%
1-A	7개	7.87%
1-B	-	-
2	-	-
3	-	-
3-A	-	-
3-B	6개	6.74%
4	-	-
5	1개	1.12%
5-A	54개	60.67%
5-B	1개	1.12%
합계	89개	100%

국내 보행연석경사로 접속평탄부 기준적합여부

- 유형1로 설치된 20개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 20개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 6개로 30.00%임.
- 유형1-A로 설치된 7개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-B로 설치된 6개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형5-A로 설치된 54개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형5-B로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 즉, 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 21개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 6개로 6.74%임.

표 209 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

유형	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
1	20개	20개	100%	6개	30.00%
1-A	7개	0개	0%	-	-
1-B	-	-	-	-	-
2	-	-	-		-
3	-	-	-	-	-
3-A	-	-	-		-
3-B	6개	0개	0%	-	-
4	-	-	-		-
5	1개	1개	100%	0개	0%
5-A	54개	0개	0%	-	-
5-B	1개	0개	0%	-	-
합계	89개	**21개**	**23.60%**	**6개**	**6.74%**

연속성평가

[A-Path]

- 유형1로 설치된 20개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 15,00%임.
- 유형1-A로 설치된 7개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3으로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-B로 설치된 6개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 100%임.
- 유형5-A로 설치된 54개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.

- 유형5-B로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 즉, 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 4개로 4.49%임.

[B-Path]

- 유형1로 설치된 20개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 15,00%임.
- 유형1-A로 설치된 7개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3으로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-B로 설치된 6개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형5-A로 설치된 54개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형5-B로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 즉, 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 3.37%임.

표 210 연속성평가

유형	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]	비고
1	20개	3개	15.00%	3개	15%	
1-A	7개	0개	0%	0개	0%	
1-B	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	
3-A	-	-	-	-	-	
3-B	6개	0개	0%	0개	0%	
4	-	-	-	-	-	
5	1개	1개	100%	-	-	
5-A	54개	0개	0%	-	-	
5-B	1개	0개	0%	-	-	
합계	89개	**4개**	**4.49%**	**3개**	**3.37%**	

❍ 국외(싱가포르) 보행연석경사로 평가분석

- 지역보도별 평가분석

• 싱가포르 보행연석경사로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

표 211 국외(싱가포르) 보행연석경사로 지역보도별 설치수준

지역보도	지역	설치개수	설치비율
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	14개	23.73%
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)		
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)		
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)		
	1-5 (펀골필드 인근보도)		
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	19개	32.20%
	2-2 (디포로드 인근보도)		
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)		
	2-4 (엣지데일 인근보도)		
	2-5 (컴파스베일 인근보도)		
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	26개	44.07%
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)		
	3-3 (우드랜즈드라이브 인근보도)		
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)		
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)		
합계		59개	100%

간선지역보도 평가분석

싱가포르 간선지역보도의 대상지는 빅토리아스트리트 인근보도와 텔록브랑가로드 인근보도, 우즈랜드에비뉴9 인근보도, 커먼웰스에비뉴 인근보도, 펀골필드 인근보도임.

- 빅토리아스트리트 인근도보의 500m구간에는 2개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 텔록브랑가로드 인근보도의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도의 500m 구간에는 1개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도의 500m구간에는 2개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 펀골필드 인근보도의 500m구간에는 5개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 빅토리아스트리트 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 텔록브랑가로드 인근보도는 4개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도는 1개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도는 2개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 펀골필드 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 5개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고. 3개의 접속평탄면이 기준을 충족함.

표 212 국외(싱가포르) 간선지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)	①	X	-
		②	O	O
		③	X	-
		④	X	-
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)	①	O	O
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)	①	X	-
		②	O	O
	1-5 (펀골필드 인근보도)	①	O	O
		②	O	O
		③	O	X
		④	O	O
		⑤	O	X
	합계	14개	8개	6개

연속성평가

[A-Path]

- 빅토리아스트리트 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 텔록브랑가 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도는 1개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 펀골필드 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로에서 A-Path의 보행연속성이 확보됨.

[B-Path]

- 빅토리아스트리트 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 텔록브랑가 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우즈랜드에비뉴9 인근보도는 1개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 커먼웰스에비뉴 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 펀골필드 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로에서 B-Path의 보행연속성이 확보됨.

표 213 국외(싱가포르) 간선지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
간선지역보도	1-1 (빅토리아스트리트 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
	1-2 (텔록브랑가로드 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		③	NG	NG	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 부재
	1-3 (우즈랜드에비뉴9 인근보도)	①	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
	1-4 (커먼웰스에비뉴 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
	1-5 (펀골필드 인근보도)	①	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	OK	OK	-
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		⑤	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	합계	14개	1개	1개	-

연결로지역보도 평가분석

싱가포르 연결로지역보도의 대상지는 오차드로드 인근보도와 디포로드 인근보도, 게이트웨이로드 인근보도, 엣지데일 인근보도, 컴파스베일 인근보도임.

- 오차드로드 인근도보의 500m구간에는 2개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 디포로드 인근보도의 500m구간에는 3개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 게이트웨이로드 인근보도의 500m 구에는 5개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 엣지데일 인근보도의 500m구간에는 5개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 컴파스베일 인근보도의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 오차드로드 인근보도는 2개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 디포로드 인근보도는 3개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족함.
- 게이트웨이로드 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 4개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 엣지데일 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 4개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 컴파스베일 인근보도는 4개의 보행연석경사로 중 3개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고. 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.

표 214 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
	2-2 (디포로드 인근보도)	①	O	X
		②	O	X
		③	X	-
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	O	X
		⑤	X	-
	2-4 (엣지데일 인근보도)	①	O	O
		②	X	-
		③	X	-
		④	O	O
		⑤	O	O
	2-5 (컴파스베일 인근보도)	①	O	O
		②	O	O
		③	X	-
		④	X	-
	합계	19개	8개	5개

연속성평가

- 오차드로드 인근보도는 2개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 디포로드 인근보도는 3개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 게이트웨이로드 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 엣지데일 인근보도는 5개의 보행연석경사로 모두 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 컴파스베일 인근보도는 5개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로에서 보행연속성이 확보됨..
- 19개의 보행연석경사로의 연속성 미확보 사유 중 접속평탄면 부재사례가 11건으로 가장 많았고, 다음으로 좌우측보도 기준 불충족사례가 4건, 접속평탄면 기준 불충족사례가 3건으로 많음.

표 215 국외(싱가포르) 연결로지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
연결로지역보도	2-1 (오차드로드 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
	2-2 (디포로드 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	-	접속평탄면 부재
	2-3 (게이트웨이로드 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
	2-4 (엣지데일 인근보도)	①	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		⑤	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
	2-5 (컴파스베일 인근보도)	①	OK	OK	-
		②	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
	합계	19개	1개	1개	-

거주지역보도 평가분석

- 싱가포르 거주지역보도의 대상지는 옥슬리로드 인근보도와 킬라이니로드 인근보도, 우드랜즈드라이브50 인근보도, 주롱스트리트13 인근보도, 주롱스트리트21 인근보도임.
- 옥슬리로드 인근도보의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 킬라이니로드 인근보도의 500m구간에는 9개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도의 500m 구간에는 6개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 주롱스트리트13 인근보도의 500m구간에는 4개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.
- 주롱스트리트21 인근보도의 500m구간에는 3개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

- 옥슬리로드 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 킬라이니로드 인근보도는 9개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도는 6개의 보행연석경사로 중 2개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 2개의 접속평탄면이 기준을 충족하지 않음.
- 주롱스트리트13 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 접속평탄면이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트21 인근보도는 3개의 보행연석경사로 중 1개의 보행연석경사로가 접속평탄면이 확보되어 있고, 1개의 접속평탄면이 기준을 충족함.

표 216 국외(싱가포르) 거주지역보도의 접속평탄면 확보여부와 기준충족여부

가로유형	지역	번호	접속평탄면 확보여부	접속평탄면 기준충족여부
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
		⑦	X	-
		⑧	X	-
		⑨	O	X
	3-3 (우드랜즈드라이브 인근보도)	①	X	-
		②	O	X
		③	O	X
		④	X	-
		⑤	X	-
		⑥	X	-
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)	①	X	-
		②	X	-
		③	X	-
		④	X	-
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)	①	X	-
		②	O	O
		③	X	-
	합계	26개	4개	1개

연속성평가

[A-Path]

- 옥슬리로드 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 킬라이니로드 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트13 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트21 인근보도는 3개의 보행연석경사로 모두 A-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

[B-Path]

- 옥슬리로드 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 킬라이니로드 인근보도는 9개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 우드랜즈드라이브50 인근보도는 6개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트13 인근보도는 4개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.
- 주롱스트리트21 인근보도는 3개의 보행연석경사로 모두 B-Path의 보행연속성이 확보되어 있지 않음.

표 217 국외(싱가포르) 거주지역보도의 연속성평가

가로유형	지역	번호	연속성 확보여부 [A-Path]	연속성 확보여부 [B-Path]	비고
거주지역보도	3-1 (옥슬리로드 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 부재
	3-2 (킬라이니로드 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	NG	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	NG	접속평탄면 부재
		⑦	NG	-	접속평탄면 부재
		⑧	NG	-	접속평탄면 부재
		⑨	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
	3-3 (우드랜즈드라이브 인근보도)	①	NG	-	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		③	NG	NG	접속평탄면 기준 불충족
		④	NG	-	접속평탄면 부재
		⑤	NG	-	접속평탄면 부재
		⑥	NG	-	접속평탄면 부재
	3-4 (주롱스트리트13 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	-	접속평탄면 부재
		③	NG	-	접속평탄면 부재
		④	NG	-	접속평탄면 부재
	3-5 (주롱스트리트21 인근보도)	①	NG	NG	접속평탄면 부재
		②	NG	NG	좌우측보도 기준 불충족
		③	NG	NG	접속평탄면 부재
	합계	26개	0개	0개	-

○ 국외(싱가포르) 보행연석경사로에 대한 유형별 분석

- 보행연석경사로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형3, 유형3-A, 유형3-B, 유형4, 유형5, 유형5-A, 유형5-B로 분류함. 싱가포르 보행연석경사로는 유형1과 유형1-A, 유형3-A, 유형3-B, 유형5-A, 유형5-B로 구성됨. 싱가포르 보행연석경사로 59개 중 유형1로 설치된 보행연석경사로는 19개임. 유형1-A로 설치된 보행연석경사로는 3개임. 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 1개임. 유형3-B로 설치된 보행연석경사로는 12개임. 유형5-A로 설치된 보행연석경사로는 13개임. 유형5-B로 설치된 보행연석경사로는 11개임.

표 218 국외(싱가포르) 보행연석경사로 유형별 설치수준

유형	설치개수	설치비율
1	19개	32.20%
1-A	3개	5.08%
1-B	-	-
2	-	-
3	-	-
3-A	1개	1.70%
3-B	12개	20.34%
4	-	-
5	-	-
5-A	13개	22.03%
5-B	11개	18.65%
합계	59개	100%

국외(싱가포르) 보행연석경사로 접속평탄부 기준적합여부

- 유형1로 설치된 19개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 19개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 12개로 63.16%임.
- 유형1-A로 설치된 3개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 1개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 1개로 100%임.
- 유형3-B로 설치된 12개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 13개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 유형5-B로 설치된 11개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 0개임.
- 즉, 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 20개임. 이 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 12개로 20.34%임.

표 219 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

유형	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
1	19개	19개	100%	12개	63.16%
1-A	3개	0개	0%	-	-
1-B	-	-	-	-	-
2	-	-	-		-
3	-	-	-	-	-
3-A	1개	1개	100%	0개	0%
3-B	12개	0개	0%	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
5-A	13개	0개	0%	-	-
5-B	11개	0개	0%	-	-
합계	59개	**20개**	**33.90%**	**12개**	**20.34%**

연속성평가

[A-Path]

- 유형1로 설치된 19개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 2개로 10.53%임.
- 유형1-A로 설치된 3개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3으로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형3-B로 설치된 12개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 13개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형5-B로 설치된 11개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 즉, 국내에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 A-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 5.08%임.

[B-Path]

- 유형1로 설치된 19개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 5.26%임.
- 유형1-A로 설치된 3개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3으로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 1개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형3-B로 설치된 12개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 보행연석경사로는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 13개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 유형5-B로 설치된 11개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 즉, 국내에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 B-Path의 연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 1.69%임.

표 220 연속성평가

유형	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]	비고
1	19개	2개	10.53%	1개	5.26%	
1-A	3개	0개	0%	0개	0%	
1-B	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	
3-A	1개	0개	0%	0개	0%	
3-B	12개	0개	0%	0개	0%	
4	-	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	-	
5-A	13개	0개	0%	0개	0%	
5-B	11개	0개	0%	0개	0%	
합계	**59개**	**3개**	**5.08%**	**1개**	**1.69%**	

○ 국내외 보행연석경사로 분석 결과

국내외 보행연석경사로에 대한 지역보도별 분석 결과

국내외 보행연석경사로의 지역보도는 간선지역보도, 연결로지역보도, 거주지역보도로 분류함.

간선지역보도 분석 결과

- 국내 간선지역보도 5개의 대상지에는 23개의 보행연석경사로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 간선지역보도 5개의 대상지에는 14개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 간선지역보도에 설치된 23개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 7 개로 30.43%임. 싱가포르 간선지역보도에 설치된 14개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 8개로 57.14%임.
- 국내 간선지역보도에 설치된 23개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 3개로 13.04%이다, 싱가포르 간선지역보도에 설치된 14개의 보행연석경사로 중 접속평탄면의 기준이 적합하게 설치된 차량진출입로는 6개로 42.86% 임.

표 221 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
국내	23개	7개	30.43%	3개	13.04%
국외(싱가포르)	14개	8개	57.14%	6개	42.86%

연속성평가

- 국내 간선지역보도에 설치된 23개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 13.04%임. 싱가포르 간선지역보도에 설치된 14개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 7.14%임.
- 국내 간선지역보도에 설치된 23개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 13.04%임. 싱가포르 간선지역보도에 설치된 14개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 7.14%임.

표 222 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]
국내	23개	3개	13.04%	3개	13.04%
국외(싱가포르)	14개	1개	7.14%	1개	7.14%

연결로지역보도 분석 결과

- 국내 연결로지역보도 5개의 대상지에는 32개의 보행연석경사로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 연결로지역보도 5개의 대상지에는 19개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 연결로지역보도에 설치된 32개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 8 개로 25.00%임. 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 차량진출입로는 8개로 42.11%임.
- 국내 연결로지역보도에 설치된 32개의 보행연석경사로 중 접속평탄면의 기준이 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%이다, 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 5개로 26.32% 임.

표 223 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
국내	32개	8개	25.00%	0개	0%
국외(싱가포르)	19개	8개	42.11%	5개	26.32%

연속성평가

- 국내 연결로지역보도에 설치된 32개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0 개로 0%임. 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 5.26%임.
- 국내 연결로지역보도에 설치된 32개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0 개로 0%임. 싱가포르 연결로지역보도에 설치된 19개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 5.26%임.

표 224 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]
국내	32개	0개	0%	0개	0%
국외(싱가포르)	19개	1개	5.26%	1개	5.26%

거주지역보도 분석 결과

- 국내 거주지역보도 5개의 대상지에는 34개의 보행연석경사로가 설치되어 있다,
- 싱가포르 거주지역보도 5개의 대상지에는 26개의 보행연석경사로가 설치되어 있음.

◦ 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 5 개로 14.71%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 확보된 보행연석경사로는 4개로 15.38%임.
- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 3개로 8.82%이다, 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 1개로 3.85% 임.

표 225 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
국내	34개	5개	14.71%	3개	8.82%
국외(싱가포르)	26개	4개	15.38%	1개	3.85%

연속성평가

- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.

표 226 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]
국내	34개	0개	0%	0개	0%
국외(싱가포르)	26개	0개	0%	0개	0%

국내외 보행연석경사로에 대한 유형별 분석 결과

국내외 보행연석경사로의 유형은 유형1, 유형1-A, 유형1-B, 유형2, 유형3, 유형3-A, 유형3-B, 유형4, 유형5, 유형5-A, 유형5-B로 분류함.

- 유형 1로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 20개로 22.48%에 해당함. 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 19개로 32.20%에 해당함.
- 유형 1-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 7개로 7.87%에 해당함. 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 3개로 5.08%에 해당함.
- 유형 1-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 표준 2로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 표준 2로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 표준 2-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 1개로 1.70%에 해당함.
- 유형 표준 2-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 6개로 6.74%에 해당함. 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 12개로 20.34%에 해당함.
- 유형 4로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 5로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 1개로 1.12%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형 5-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 54개로 60.67%에 해당함. 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 13개로 22.03%에 해당함.
- 유형 5-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에 설치된 89개의 보행연석경사로 중 1개로 1.12%에 해당함. 싱가포르에 설치된 59개의 보행연석경사로 중 11개로 18.65%에 해당함.

표 227 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보비율	접속평탄면 기준적합개수	접속평탄면 기준적합비율
국내	34개	5개	14.71%	3개	8.82%
국외(싱가포르)	26개	4개	15.38%	1개	3.85%

연속성평가

- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.
- 국내 거주지역보도에 설치된 34개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임. 싱가포르 거주지역보도에 설치된 26개의 보행연석경사로 중 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%임.

표 228 연속성평가

구분	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]
국내	34개	0개	0%	0개	0%
국외(싱가포르)	26개	0개	0%	0개	0%

표 229 국내외 보행연석경사로 유형별 설치수준

유형	국내		싱가포르	
	설치개수	설치비율	설치개수	설치비율
1	20개	22.48%	19개	32.20%
1-A	7개	7.87%	3개	5.08%
1-B	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
3-A	-	-	1개	1.70%
3-B	6개	6.74%	12개	20.34%
4	-	-	-	-
5	1개	1.12%	-	-
5-A	54개	60.67%	13개	22.03%
5-B	1개	1.12%	11개	18.65%
합계	**89개**	**100%**	**59개**	**100%**

접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

- 유형1로 설치된 국내의 20개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 20개로 100%에 해당함. 유형 1로 설치된 싱가포르의 19개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 19개로 100%에 해당함.
- 유형1-A로 설치된 국내의 7개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 1-A로 설치된 싱가포르의 3개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 표준 2-A로 설치된 싱가포르의 1개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 1개로 100%에 해당함.
- 유형3-B로 설치된 국내의 6개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 표준 2-B로 설치된 싱가포르의 12개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 국내의 1개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 1개로 100%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 국내의 54개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 5-A로 설치된 싱가포르의 13개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형5-B로 설치된 국내의 1개 보행연석경사로 중 접속평면이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 5-B로 설치된 싱가포르의 11개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.

표 230 국내외 보행연석경사로 유형별 접속평탄면 확보여부

유형	국내			싱가포르		
	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율	설치개수	접속평탄면 확보개수	접속평탄면 확보율
1	20개	20개	100%	19개	19개	100%
1-A	7개	0개	0%	3개	0개	0%
1-B	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
3-A	-	-	-	1개	1개	100%
3-B	6개	0개	0%	12개	0개	0%
4	-	-	-	-	-	-
5	1개	1개	100%	-	-	-
5-A	54개	0개	0%	13개	0개	0%
5-B	1개	0개	0%	11개	0개	0%
합계	**89개**	**21개**	**23.60%**	**59개**	**20개**	**33.90%**

- 유형1로 설치된 국내의 20개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 6개로 30.00%에 해당함. 하지만 유형 1로 설치된 싱가포르의 19개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 12개로 63.16%에 해당함.
- 유형1-A로 설치된 보행연석경사로는 국내의 7개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 1-A로 설치된 싱가포르의 3개 보행연석경사로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형1-B로 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형2로 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3로 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 유형 표준 2-A로 설치된 싱가포르의 1개 보행연석경사로 중 접속평탄이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형3-B로 설치된 보행연석경사로는 국내의 6개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 표준 2-B로 설치된 싱가포르의 12개 보행연석경사로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형4로 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 보행연석경사로는 국내의 1개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 보행연석경사로는 국내의 54개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 5-A로 설치된 싱가포르의 13개 보행연석경사로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형5-B로 설치된 보행연석경사로는 국내의 1개 보행연석경사로 중 접속평탄면이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 유형 5-A로 설치된 싱가포르의 11개 보행연석경사로 중 접속평탄이 기준에 적합하게 설치된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.

표 231 국내외 보행연석경사로 유형별 접속평탄면 기준적합여부

유형	국내			싱가포르		
	설치개수	접속평탄면 기준적합여부	접속평탄면 기준적합율	설치개수	접속평탄면 기준적합여부	접속평탄면 기준적합율
1	20개	6개	30.00%	19개	12개	63.16%
1-A	7개	0개	0%	3개	0개	0%
1-B	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
3-A	-	-	-	1개	0개	0%
3-B	6개	0개	0%	12개	0개	0%
4	-	-	-	-	-	-
5	1개	0개	0%	-	-	-
5-A	54개	0개	0%	13개	0개	0%
5-B	1개	0개	0%	11개	0개	0%
합계	**89개**	**6개**	**6.74%**	**59개**	**12개**	**20.34%**

연속성평가

[A-Path]

- 유형1로 설치된 국내의 20개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 15.00%에 해당함. 싱가포르의 19개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 2개로 10.53%에 해당함.
- 유형1-A로 설치된 국내의 7개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 3개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르의 1개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형3-B로 설치된 국내의 6개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 12개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 국내의 1개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 100%에 해당함. 하지만 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 국내의 54개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 13개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형5-B로 설치된 국내의 1개 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 11개의 보행연석경사로 중 A-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.

[B-Path]

- 유형1로 설치된 국내의 20개 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 3개로 15.00%에 해당함. 싱가포르의 19개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 1개로 5.26%에 해당함.

- 유형1-A로 설치된 국내의 7개 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 3개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형1-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형2로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형3-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르의 1개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형3-B로 설치된 국내의 6개 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함. 싱가포르의 12개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형4로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 싱가포르에는 관찰되지 않음.
- 유형5-A로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르의 13개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.
- 유형5-B로 설치된 보행연석경사로는 국내에서 관찰되지 않음. 하지만 싱가포르의 11개의 보행연석경사로 중 B-Path의 보행연속성이 확보된 보행연석경사로는 0개로 0%에 해당함.

표 232 국내외 보행연석경사로 유형별 연속성평가

유형	국내					싱가포르				
	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]	설치개수	연속성 확보개수 [A-Path]	연속성 확보비율 [A-Path]	연속성 확보개수 [B-Path]	연속성 확보비율 [B-Path]
1	20개	3개	15.00%	3개	15.00%	19개	2개	10.53%	1개	5.26%
1-A	7개	0개	0%	0개	0%	3개	0개	0%	0개	0%
1-B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-A	-	-	-	-	-	1개	0개	0%	0개	0%
3-B	6개	0개	0%	0개	0%	12개	0개	0%	0개	0%
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1개	1개	100%	-	-	-	-	-	-	-
5-A	54개	0개	0%	-	-	13개	0개	0%	0개	0%
5-B	1개	0개	0%	-	-	11개	0개	0%	0개	0%
합계	**89개**	**4개**	**4.49%**	**3개**	**3.37%**	**59개**	**3개**	**5.08%**	**1개**	**1.69%**

○ 국내외 보행연석경사로 분석 결론

국내외 보행연석경사로에 대한 지역보도별 분석 결론

- 간선지역보도의 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 30.43%, 싱가포르가 67.14%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.
- 간선지역보도의 보행연석경사로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 13.04%, 싱가포르가 47.88%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 기준적합율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 26.00%, 싱가포르가 42.11%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 보행연석경사로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 26.32%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 기준적합율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.
- 연결로지역보도의 보행연속성확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 5.26%로 국내가 싱가포르에 비해 보행연속성확보율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 보행연속성확보율을 높일 필요가 있음.
- 거주지역보도의 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 14.71%, 싱가포르가 15.38%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높일 필요가 있음.

표 233 보행연석경사로에 대한 지역보도별 분석 결론

지역보도	분석 결과	분석 결론
간선지역보도	· 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 30.43%, 싱가포르가 67.14%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함
	· 보행연석경사로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 13.04%, 싱가포르가 47.88%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율을 높여야 함
연결로지역보도	· 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 26.00%, 싱가포르가 42.11%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함
	· 보행연석경사로 접속평탄면 기준적합율은 국내가 0%, 싱가포르가 26.32%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율을 높여야 함
	· 보행연속성확보율은 국내가 0%, 싱가포르가 5.26%로 국내가 싱가포르에 비해 낮다,	· 국내 보행연속성확보율을 높여야 함
거주지역보도	· 보행연석경사로 접속평탄면 확보율은 국내가 14.71%, 싱가포르가 15.38%로 국내가 싱가포르에 비해 낮음.	· 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 확보율을 높여야 함

국내외 보행연석경사로에 대한 유형별 분석 결론

- 국내와 싱가포르의 보행연석경사로는 서로 다른 유형으로 설치되어 있음. 국내는 유형1과 유형1-A, 유형3-B, 유형5, 유형5-A, 유형5-B, 싱가포르는 유형1과 유형1-A, 유형3-A, 유형3-B, 유형5-A, 유형5-B로 설치되어 있음.
- 국내는 접속평탄면이 확보된 유형1, 유형5로 설치된 보행연석경사로가 23.60%, 싱가포르는 접속평탄면이 확보된 유형1, 유형3-A로 설치된 보행연석경사로가 33.90%로 국내가 싱가포르에 비해 접속평탄면 확보율이 낮음. 국내 보행연석경사로 설치 시 접속평탄면이 확보된 유형으로 설치할 필요가 있음.
- 국내는 접속평탄면이 확보된 유형1과 유형5로 설치된 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율이 6.74%에 해당함. 싱가포르는 접속평탄면이 확보된 유형1, 유형3-A로 설치된 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율이 20.34%에 해당함. 국내 보행연석경사로의 접속평탄면 기준적합율을 높일 필요가 있음.

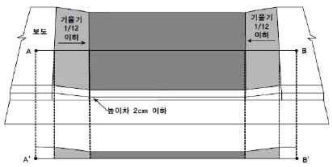
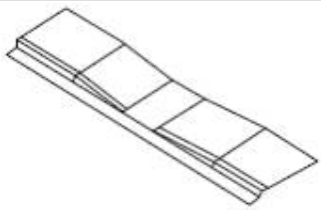
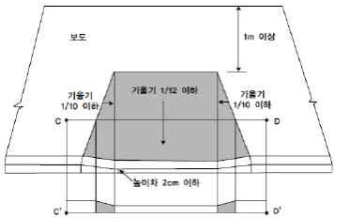
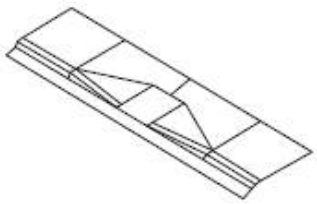
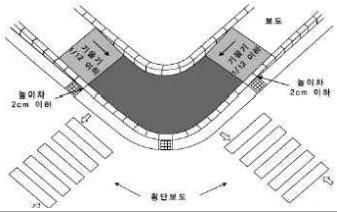
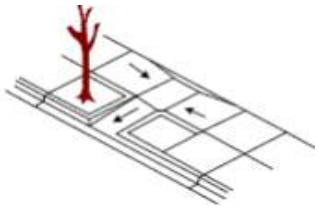
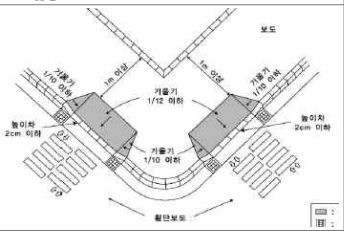
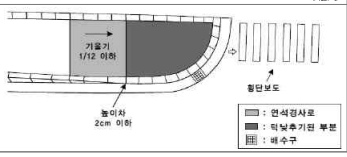
② 보행연석경사로 표준화 연구

㉮ 국내 보행연석경사로 의 유형 검토

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011)에서는 보행연석경사로의 유형을 턱낮추기의 유형 총 5가지와 연석경사로의 유형 표준 2가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011)에서 제시하는 턱낮추기와 연석경사로의 유형임.

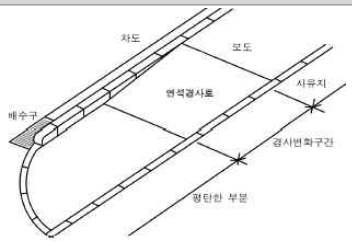
표 234 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011)

유형				유형 표준도	유형			유형 표준도
턱낮추기	①	일반적인 턱낮추기	보도폭이 좁은 경우		연석경사로	①	보도폭이 좁은 경우	
	②		보도폭이 넓은 경우			②	보도폭이 넓은 경우	
	③	횡단보도가 연접한 교차부에서의 턱낮추기	보도폭이 좁고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우			③	장애물이 있는 경우	
	④		보도폭이 넓고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우				-	
	⑤	연석이 곡선부인 경우의 턱낮추기	연석이 곡선부인 경우				-	

보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011)

보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011)에서는 연석경사로의 유형 1가지를 제시하고 있음. 다음은 보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011)에서 제시하는 연석경사로의 유형임.

표 235 연석경사로의 유형(보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011)

유형	유형 표준도
횡단보도 진입부에서 경사로의 설치	

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서는 턱낮추기의 유형을 3가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 제시하는 턱낮추기의 유형임.

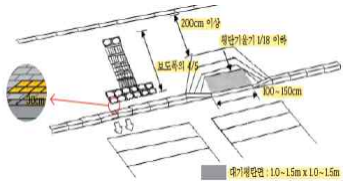
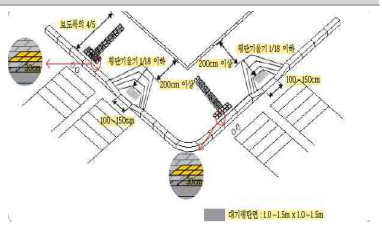
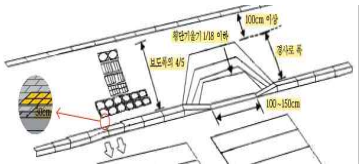
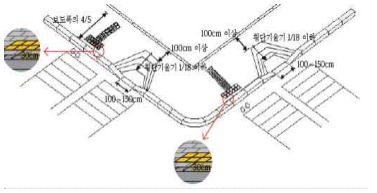
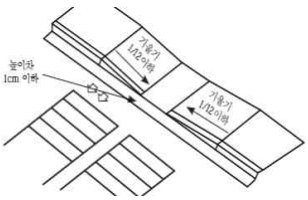
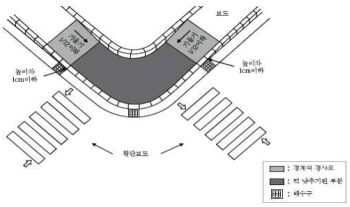
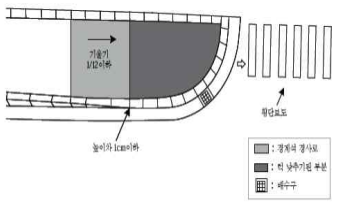
표 236 턱낮추기의 유형(서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

유형	유형 표준도
전체보도폭이 4.0m이상인 경우	
전체보도폭이 3.3m~4.0m인 경우	
전체보도폭이 3.3m미만인 경우	

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서는 턱낮추기의 유형을 7가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 제시하는 턱낮추기의 유형임.

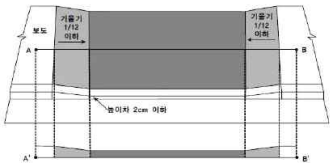
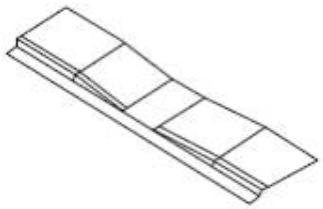
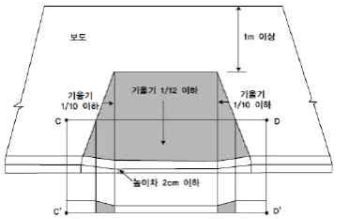
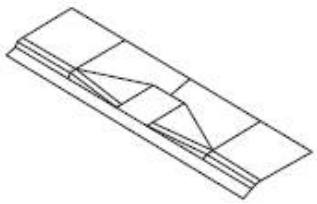
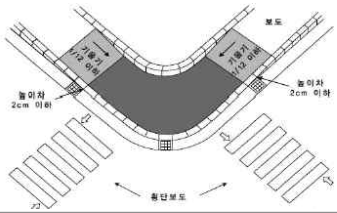
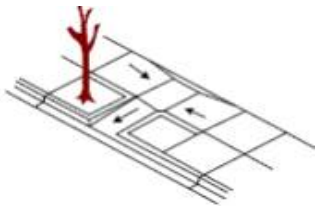
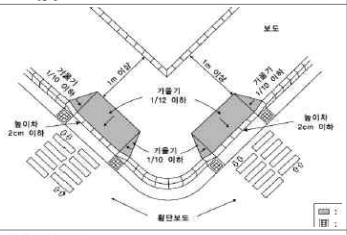
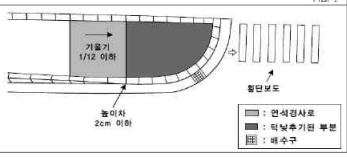
표 237 턱낮추기 유형 표준도와 설치방법(보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

	유형		유형 표준도		유형		유형 표준도
①	일반 횡단보도	보도 폭이 6m 이상인 경우		④	교차로 횡단보도 접속부	보도 폭이 6m 이상인 경우	
②		보도 폭이 6m 미만인 경우		⑤		보도 폭이 6m 미만인 경우	
③		대기평탄면 확보가 안 될 경우		⑥		대기평탄면이 확보가 안된 경우	
-				⑦	경계석이 곡선부인 경우		

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서는 보행연석경사로의 유형을 턱낮추기의 유형 총 5가지와 연석경사로의 유형 표준 2가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 제시하는 턱낮추기의 유형임.

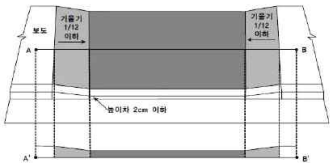
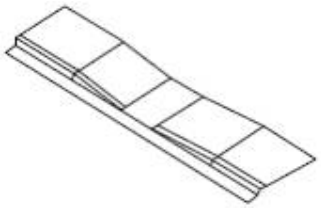
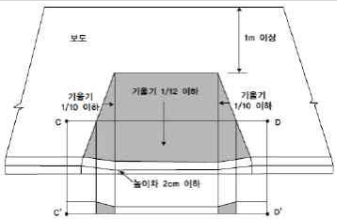
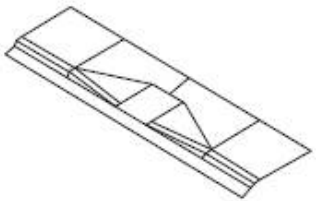
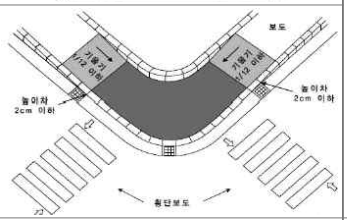
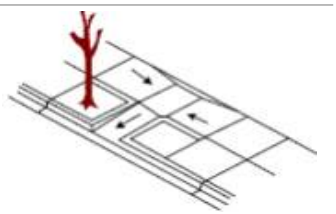
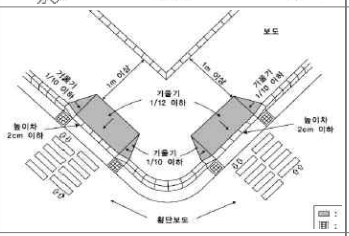
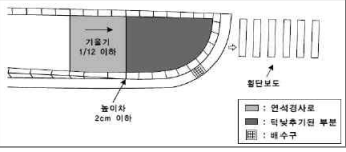
표 238 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

유형				유형 표준도	유형			유형 표준도
턱낮추기	①	일반적인 턱낮추기	보도폭이 좁은 경우		연석경사로	①	보도폭이 좁은 경우	
	②		보도폭이 넓은 경우			②	보도폭이 넓은 경우	
	③	횡단보도가 연접한 교차부에서의 턱낮추기	보도폭이 좁고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우			③	장애물이 있는 경우	
	④		보도폭이 넓고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우				-	
	⑤	연석이 곡선부인 경우의 턱낮추기	연석이 곡선부인 경우				-	

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서는 보행연석경사로의 유형을 턱낮추기의 유형 총 5가지와 연석경사로의 유형 표준 2가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하는 턱낮추기와 연석경사로의 유형임.

표 239 턱낮추기 및 연석경사로의 유형(도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

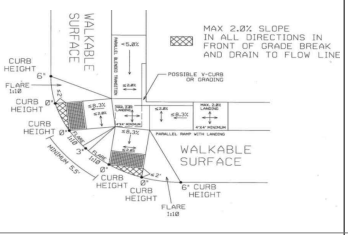
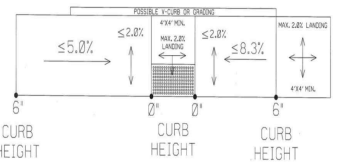
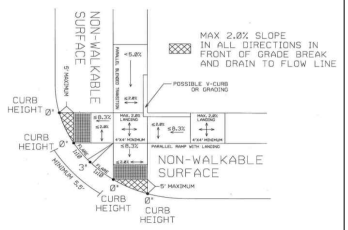
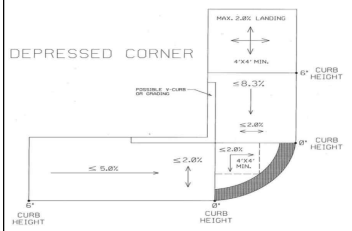
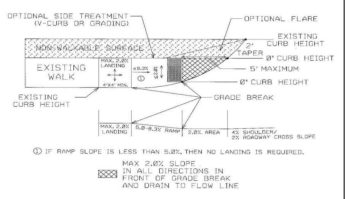
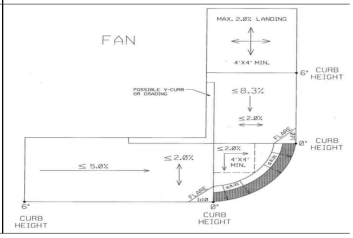
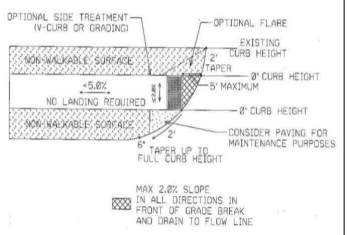
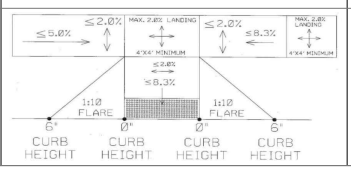
유형				유형 표준도	유형			유형 표준도
턱낮추기	①	일반적인 턱낮추기	보도폭이 좁은 경우		연석경사로	①	보도폭이 좁은 경우	
	②		보도폭이 넓은 경우			②	보도폭이 넓은 경우	
	③	횡단보도가 연접한 교차부에서의 턱낮추기	보도폭이 좁고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우			③	장애물이 있는 경우	
	④		보도폭이 넓고 횡단보도 간 간격이 좁은 경우				-	
	⑤	연석이 곡선부인 경우의 턱낮추기	연석이 곡선부인 경우				-	

㉮ 국외 보행연석경사로의 유형 검토

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서는 보행연석경사로의 유형을 3가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

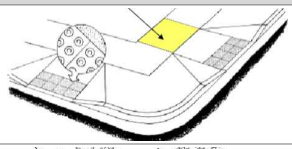
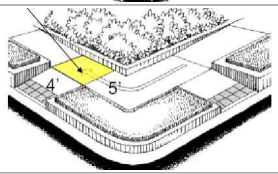
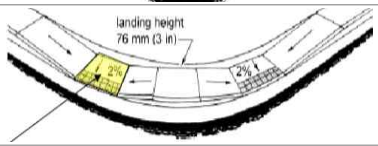
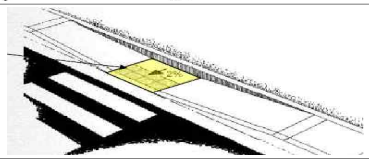
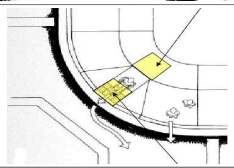
표 240 보행연석경사로의 유형(Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

유형				유형 표준도	유형		유형 표준도
①	Perpendicular curb ramps (수직 연석보행 경사로인 경우)	Combined perpendiculars curb ramps (복합 수직 연석 보행 경사로인 경우)	도보 가능한 구역과 인접한 경우		Parallel curb ramps (평행 보행연석경사로인 경우)		
②			도보 가능 하지 않은 구역과 인접한 경우		Blended Transition curb ramps (혼합 보행연석경사로인 경우)	Depressed Corner curb ramp	
③		One-way directional curb ramps (일방향 연석보행 경사로인 경우)	연석과 배수로에 인접한 경우			Fan curb ramp	
④			도보 가능 하지 않은 구역과 인접한 경우		-		
⑤		표준인 경우					

ADA construction(미국(Indiana), 2016)

ADA construction (미국(Indiana), 2016)에서는 보행연석경사로의 유형을 3가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

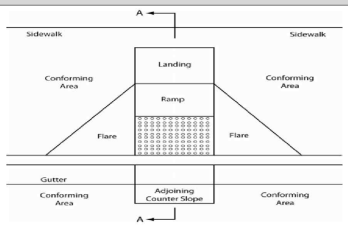
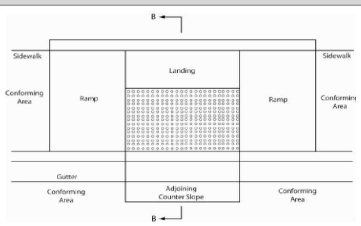
표 241 보행연석경사로의 유형(ADA construction(미국(Indiana), 2016)

	유형		유형 표준도
①	perpendicurlar curb ramp (수직 보행연석경사로인 경우)	수직 보행연석경사로인 경우	
②		수직과 평행의 혼합형 보행연석경사로인 경우	
③	parallel curb ramp (평행 보행연석경사로인 경우)	교차로형 보행연석경사로인 경우	
④		링크형 보행연석경사로인 경우	
⑤	diagonal curb ramp (대각선 보행연석경사로인 경우)		

Curb Ramp Scoping and Design(미국(California), 2012)

Curb Ramp Scoping and Design(미국(California), 2012)에서는 보행연석경사로의 유형을 2가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 Curb Ramp Scoping and Design(미국(California), 2012)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

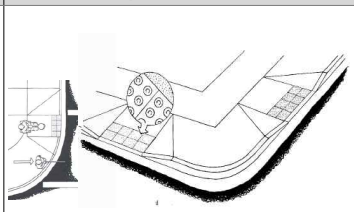
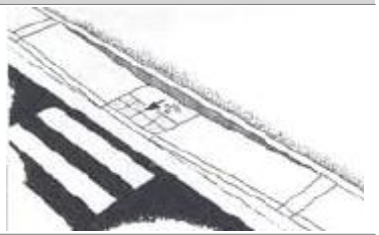
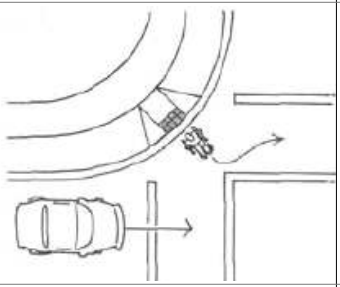
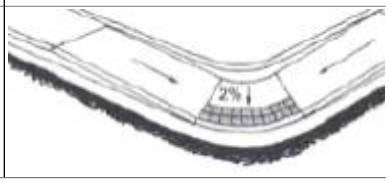
표 242 보행연석경사로의 유형(Curb Ramp Scoping and Design(미국(California, 2012)

	유형	유형 표준도		유형	유형 표준도
①	perpendicurlar curb ramp (수직 연석보행 경사로인 경우)		②	parallel curb ramp (평행 연석보행 경사로인 경우)	

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서는 보행연석경사로의 유형을 3가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

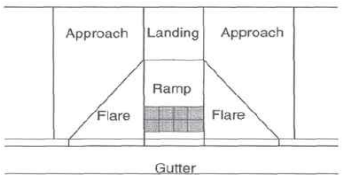
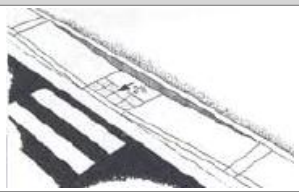
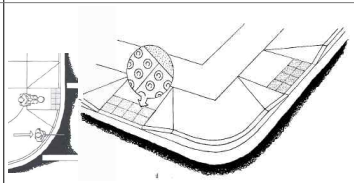
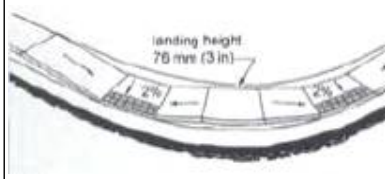
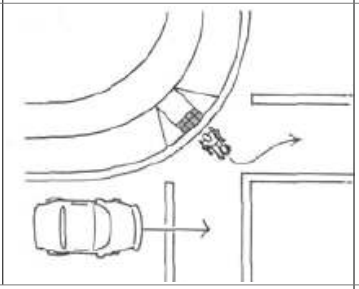
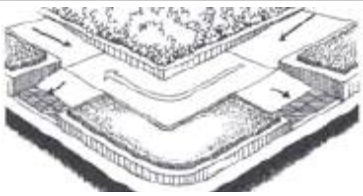
표 243 보행연석경사로의 유형(Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

<table>
<tr><th></th><th>유형</th><th>유형 표준도</th><th></th><th colspan="3">유형</th><th>유형 표준도</th></tr>
<tr><td>①</td><td>perpendicular curb ramp (수직 보행연석경사로인 경우)</td><td>  </td><td>④</td><td rowspan="3">parallel curb ramp (평행 보행 연석 경사로인 경우)</td><td colspan="2">링크형 보행 보행연석경사로인 경우</td><td>  </td></tr>
<tr><td>②</td><td>diagonal curb ramp (대각선 보행연석경사로인 경우)</td><td>  </td><td>⑤</td><td rowspan="2">교차로형 보행연석경사로인 경우</td><td>ramp가 2개인 경우</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">-</td><td>⑥</td><td>ramp가 1개인 경우</td><td>  </td></tr>
</table>

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서는 보행연석경사로의 유형을 5가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

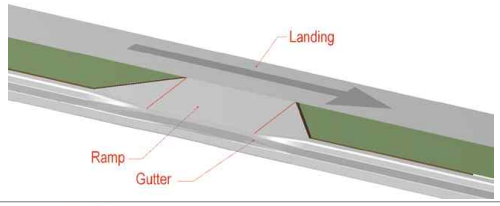
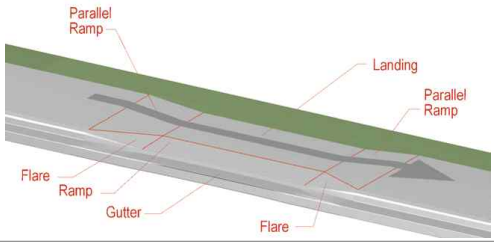
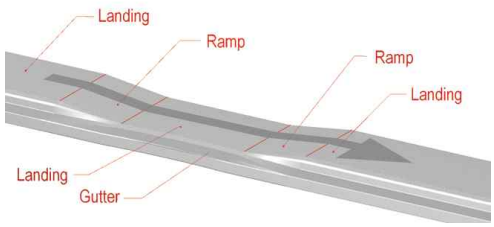
표 244 보행연석경사로의 유형(Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

	유형	유형 표준도		유형			유형 표준도
①	기본형 curb ramp		④	parallel curb ramp (평행연석 보행경사로인 경우)	링크형 보행 보행연석경사로인 경우		
②	perpendicurlar curb ramp (수직 보행연석경사로인 경우)		⑤		교차로형 보행연석경사로인 경우	ramp가 2개인 경우	
③	diagonal curb ramp (대각선 보행연석경사로인 경우)		⑥			ramp가 1개인 경우	
-			⑦	combined parallel and Perpendicular (평행과 수직의 혼합형 보행연석경사로)			

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서는 보행연석경사로의 유형을 3가지로 구분하여 제시하고 있음. 다음은 Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 제시하는 보행연석경사로의 유형임.

표 245 보행연석경사로 유형 표준도와 상세내용(Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)

유형		유형 표준도
①	perpendicurlar kerb ramp (수직 보행연석경사로인 경우)	
②	combination kerb ramp (평행과 수직의 혼합형 보행연석경사로)	
③	parallel kerb ramp (평행 보행연석경사로인 경우)	

㉰ 보행연석경사로의 유형 표준 제시

- 본 연구에서는 국내외 보행연석경사로의 유형 검토를 통해, 보행연석경사로의 유형을 총 5가지 유형 표준으로 구분함. 이는 연석경사로의 대표유형이며, 대표유형 5가지는 다음과 같이 세분화됨

표 246 보행연석경사로의 유형

	대표유형	대표유형 세분화 내용	
연석 보행 경사로	**유형 표준 1** (보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)	**유형 1-A**	도폭이 충분히 확보되었으나, 접속평탄부가 없는 링크형 보행연석경사로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
	유형 표준 2 (보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로)	없음	
	유형 표준 3 (보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로)	**유형 표준 3-A**	보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로 (표준도로 제시함)
		유형 표준 3-B	보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개이며 접속평탄부가 없는 보행연석경사로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
	유형 표준 4 (보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)	없음	
	유형 표준 5 (곡선형 보행연석경사로)	**유형 5-A**	연석이 곡선부이며, 경사로 옆면이 1개인 보행연석경사로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)
		유형 5-B	연석이 곡선부이며, 경사로 옆면이 없는 곡선형 보행연석경사로 (관찰도로 제시함, 표준으로 바람직하지 않음)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

형 표준 1은 보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로임.

다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 1의 제시여부를 나타낸 표임.

표 247 보행연석경사로 유형 표준 1 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0

보행연석경사로 유형 표준 2는 문헌검토결과 국내의 어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011), 장애인안전시설(도로법, 2009), 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009), 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013), 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014), 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010), ADA Construction(미국(California), 2012), Designing sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999), Accessible sidewalks and street crossings (미국(U.S.DOT), 2004), Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008), Planning and designing for pedestrians : guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 제시하고 있는 유형임.

국내 관찰지로는 삼성역 영동대로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 1의 표준도임.

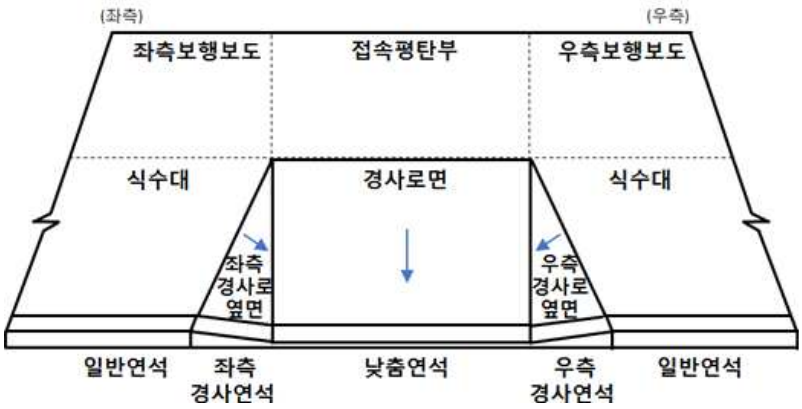


그림 55 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도

보행연석경사로 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)에 따른 세분화는 다음과 같음.

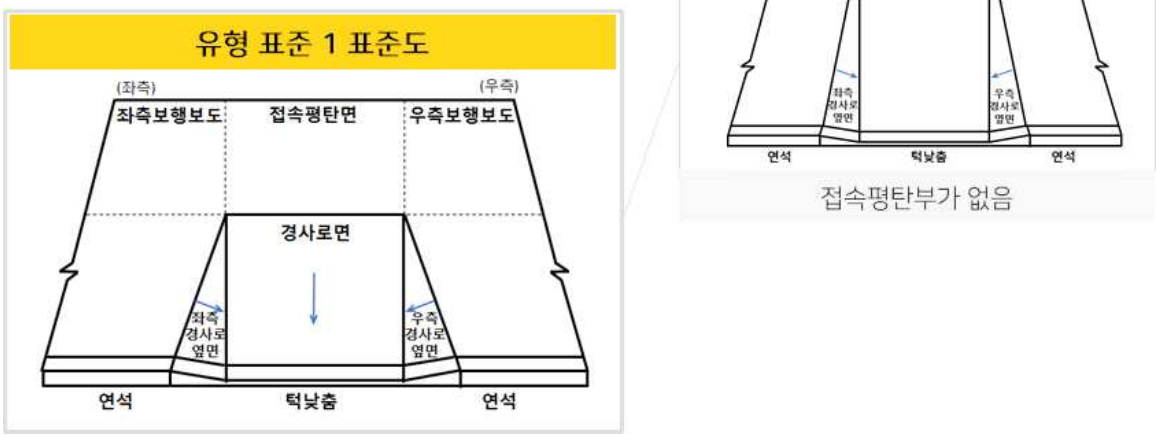


그림 56 보행연석경사로 유형 표준 1 세분화 유형

유형 표준 1-A는 보도폭이 충분히 확보되었으나, 접속평탄부가 없는 링크형 보행연석경사로임.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 1의 제시여부를 나타낸 표임.

유형 표준 1-A는 보도폭이 충분히 확보되었으나, 접속평탄부가 없는 링크형 보행연석경사로임.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 1의 제시여부를 나타낸 표임.

표 248 보행연석경사로 유형 표준 1-A 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 표준 1-A은 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 국내의 많은 보행연석경사로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 표준 1의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 보행연석경사로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
국내 관찰지로는 삼성역 영동대로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 1-A로 표준도로 바람직하지 않은 것임.

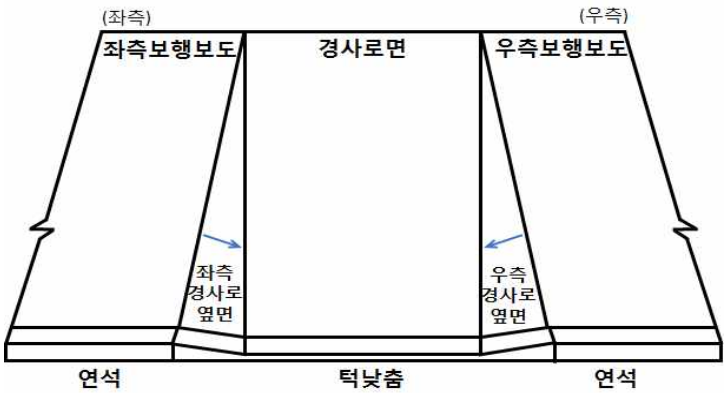


그림 57 보행연석경사로 유형 표준 1-A 관찰도

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로)

유형 표준 2는 보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로임.

다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 2의 제시여부를 나타낸 표임.

표 249 보행연석경사로 유형 표준 2 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0

보행연석경사로 유형 표준 2는 문헌검토결과 국내의 어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011), 장애인안전시설(도로법, 2009), 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009), 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013), 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014), 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 ADA Construction(미국(California), 2012), Designing sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999), Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004), Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008), Planning and designing for pedestrians : guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 제시하고 있는 유형임.

국내에서는 찾기 어려우나, 보도폭이 좁은 경우 사용하는 유형으로 위의 문헌에서 제시하고 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 2의 표준도임.

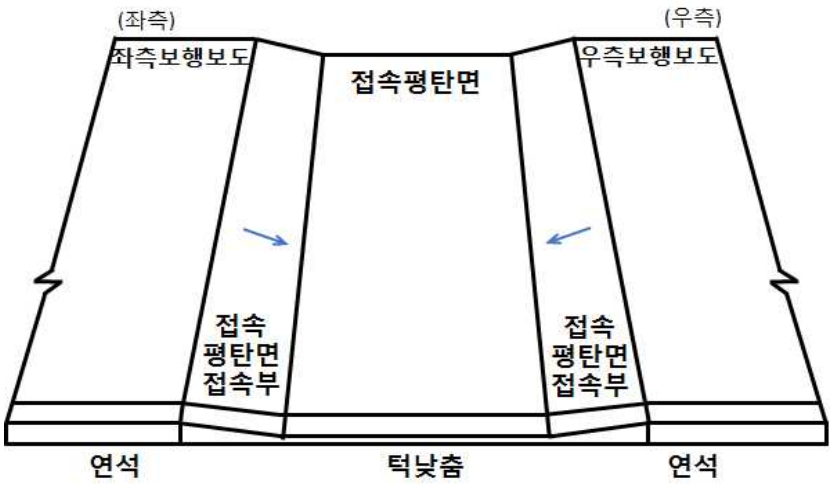


그림 58 보행연석경사로 유형 표준 2 표준도

보행연석경사로 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)에 따른 세분화는 없음.

유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로)

유형 표준 3은 보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로임.

다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 3의 제시여부를 나타낸 표임.

표 250 보행연석경사로 유형 표준 3 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	0	0	0	0	0	0	X	X	0	X	0	0	0

보행연석경사로 유형 표준 3은 문헌검토결과 국내의 보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011), 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013), 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014), 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010), ADA Construction(미국(California), 2012), Designing sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999), Accessible sidewalks and street crossings (미국(U.S.DOT), 2004), Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008), Planning and designing for pedestrians : guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 제시하고 있는 유형임.

국내 관찰지로는 양재역 도곡로, 한대앞역 이동로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 3의 표준도임.

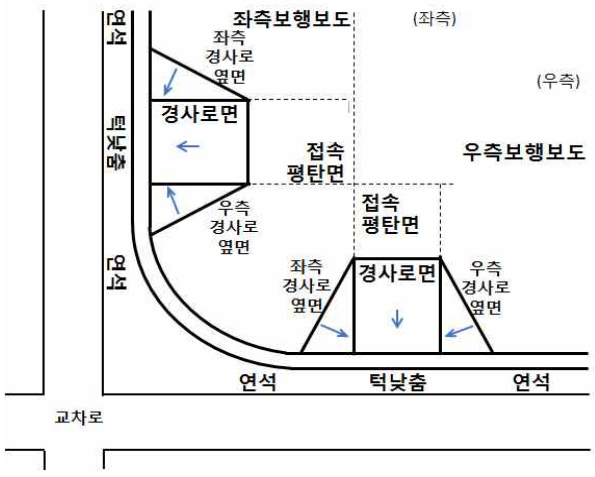


그림 59 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도

보행연석경사로 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로)에 따른 세분화는 다음과 같음.

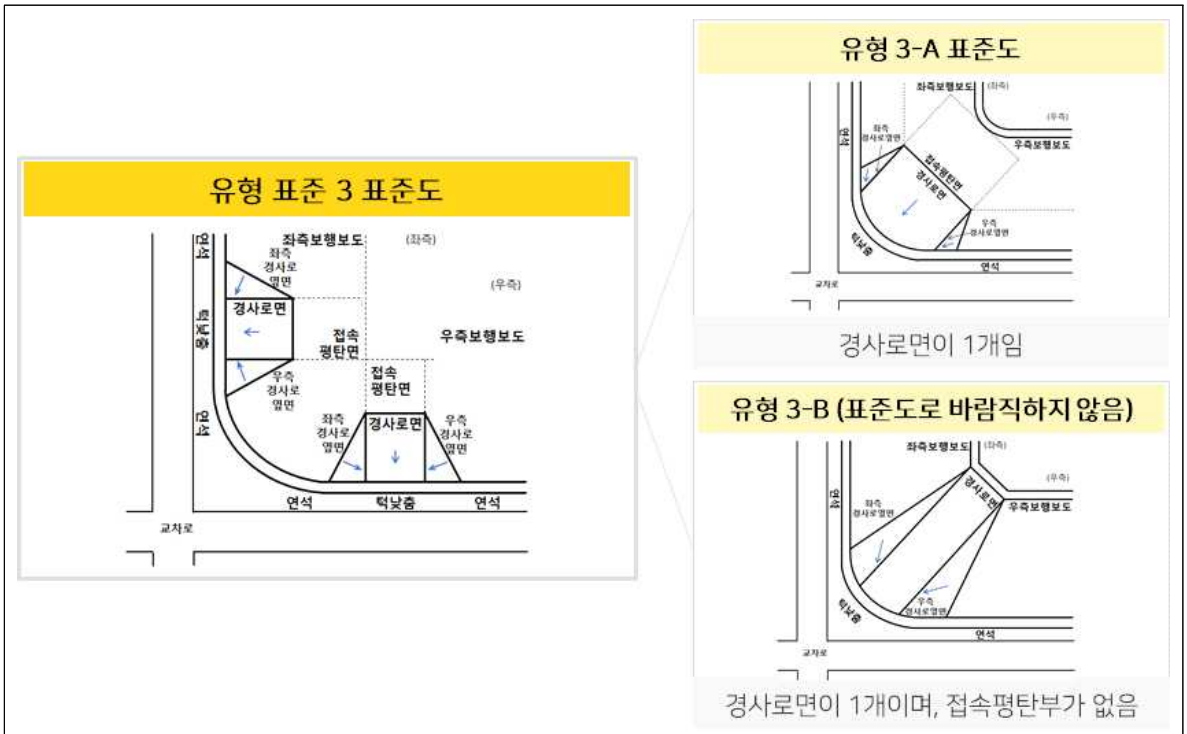


그림 60 보행연석경사로 유형 표준 3 세분화 유형

유형 표준 3-A는 보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로임.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 3-A의 제시여부를 나타낸 표임.

표 251 보행연석경사로 유형 표준 3-A 문헌제시여부

(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 표준 3-A는 문헌검토결과 국내 문헌에서는 제시하고 있지 않은 유형임.
국외의 Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010), ADA Construction(미국(California), 2012), Designing sidewalks and trails for access(미국(FHWA), 1999), Accessible sidewalks and street crossings (미국(U.S.DOT), 2004)에서 제시하고 있는 유형임.
국내에서는 찾기 어려우나, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로 유형으로 위의 문헌에서 제시하고 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 3-A의 표준도임.

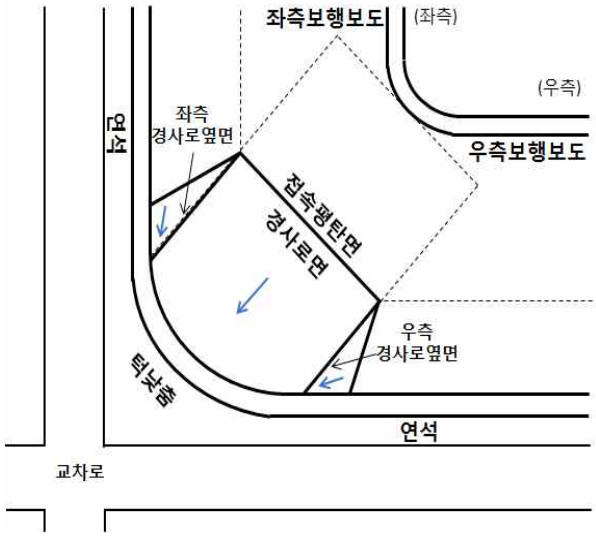


그림 61 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도

유형 3-B는 보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개이며 접속평탄부가 없는 교차로형 보행연석경사로임. 다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 3-B의 제시여부를 나타낸 표임.

표 252 보행연석경사로 유형 3-B 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 3-B는 문헌검토결과 국내 문헌에서는 제시하고 있지 않은 유형임.

국외의 Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 제시하고 있는 유형임. 따라서, 유형 표준 3의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 보행연석경사로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.

국내 관찰지로는 동천역 신수로, 안산역 원곡로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 3-A의 표준도임.

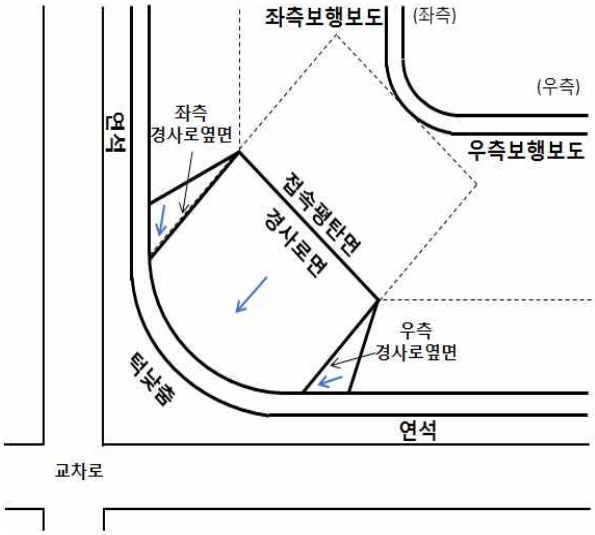


그림 62 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도

유형 3-B는 보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개이며 접속평탄부가 없는 교차로형 보행연석경사로임.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 3-B의 제시여부를 나타낸 표임.

표 253 보행연석경사로 유형 3-B 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	O	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 3-B는 문헌검토결과 국내 문헌에서는 제시하고 있지 않은 유형임.
국외의 Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 제시하고 있는 유형임. 따라서, 유형 표준 3의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 보행연석경사로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
국내 관찰지로는 동천역 신수로, 안산역 원곡로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 3-B의 관찰도임.

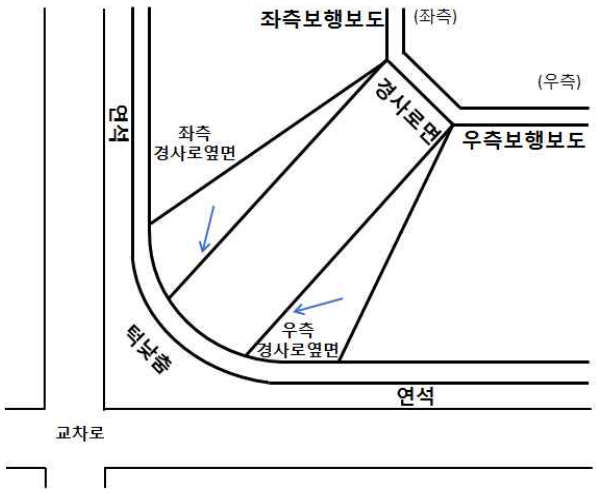


그림 63 보행연석경사로 유형 3-B 관찰도

유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)

유형 표준 4는 보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로임.

다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 4의 제시여부를 나타낸 표임.

표 254 보행연석경사로 유형 표준 4 문헌제시여부(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	O	X	X	O	X	O	X	O	O	O

보행연석경사로 유형 표준 4는 문헌검토결과 국내의 어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011), 보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011), 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013), 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014), 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Accessible sidewalks and street crossings(미국(U.S.DOT), 2004), Planning and designing for pedestrians : guidelines(호주(Western Australia), 2012)에서 제시하고 있는 유형임.

국내에서는 찾기 어려우나, 보도폭이 좁은 경우 사용하는 유형으로 위의 문헌에서 제시하고 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 4의 표준도임.

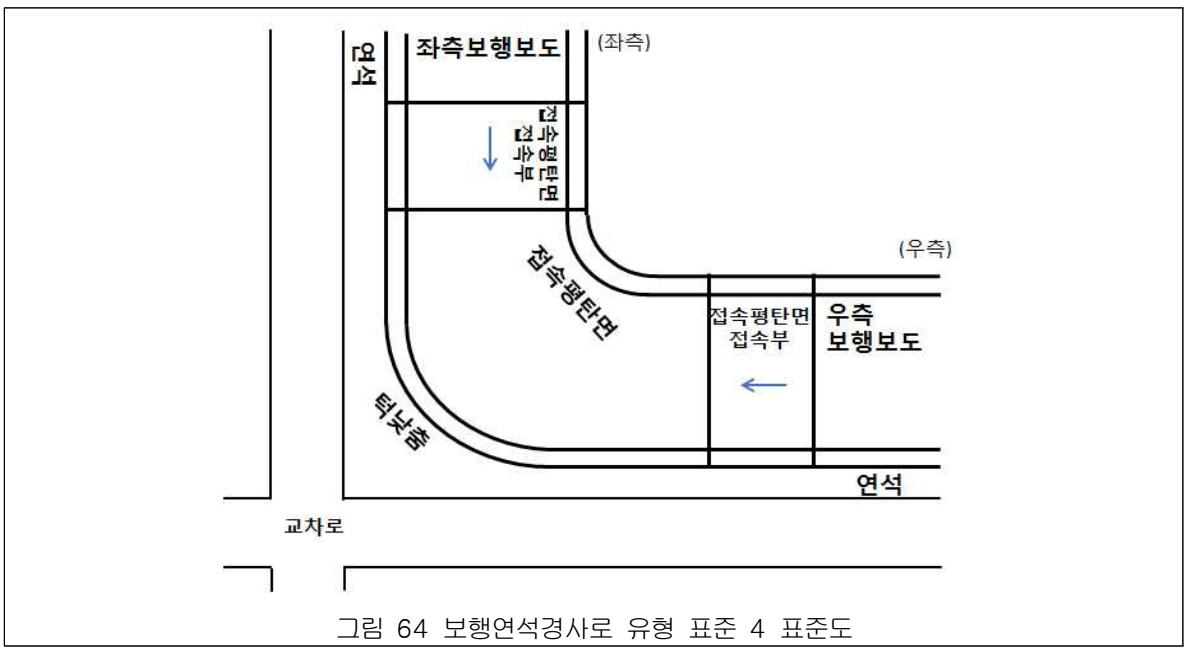


그림 64 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도

보행연석경사로 유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)에 따른 세분화는 없음.

유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로)

유형 표준 5는 연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로임.

다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 표준 5의 제시여부를 나타낸 표임.

표 255 보행연석경사로 유형 표준 5 문헌제시여부(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	0	0	X	X	X	X	0	X	0	X	0	0	0

보행연석경사로 유형 표준 5는 문헌검토결과 국내의 어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(행정안전부, 2011), 보도설치 및 관리지침(국토교통부, 2011) 보도공사 설계시공 매뉴얼(서울특별시, 2013), 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014), 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 제시하고 있는 유형임.

국외의 Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010), ADA Construction(미국(California), 2012)에서 제시하고 있는 유형임.

국내에서 찾기 어려우나, 보도폭이 좁은 경우 사용하는 유형으로 위 문헌에서 제시하였음.

다음은 보행연석경사로 유형 표준 5의 표준도임.

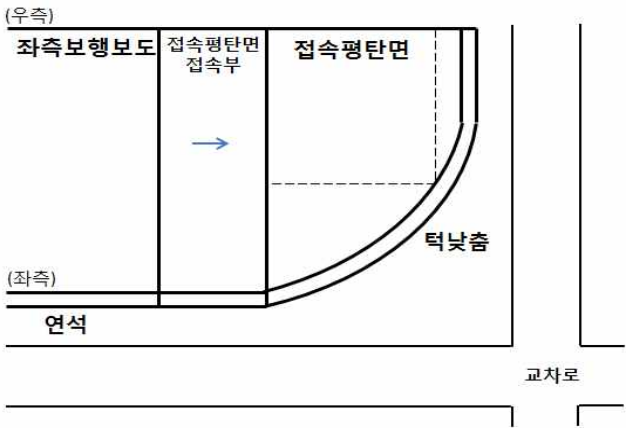


그림 65 행연석경사로 유형 표준 5 표준도

보행연석경사로 유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로)에 따른 세분화는 다음과 같음.

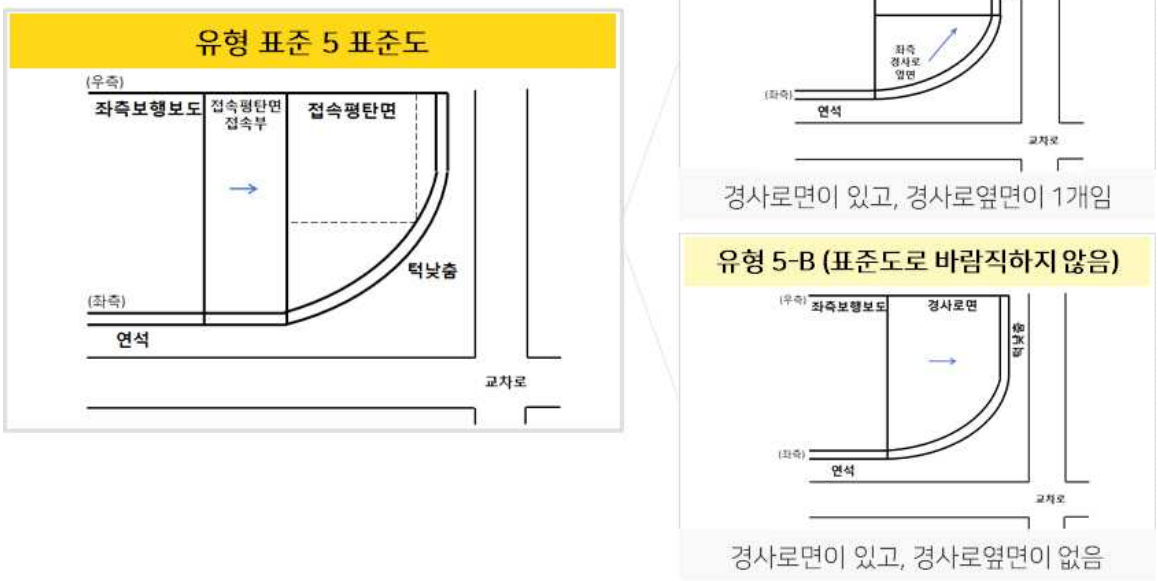


그림 66 보행연석경사로 유형 표준 5 세분화 유형

유형 5-A는 연석이 곡선부이며 경사로면이 있고, 경사로 옆면이 1개인 교차로형 보행연석경사로임.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 5-A의 제시여부를 나타낸 표임.

표 256 보행연석경사로 유형 5-A 문헌제시여부

(연석부가 곡선부이며, 경사로면이 있고, 경사로옆면이1개인 교차로형 연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 5-A는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 국내의 많은 보행연석경사로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 5의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 보행연석경사로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.

국내 관찰지로는 삼성역 영동대로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 5-A의 관찰도임.

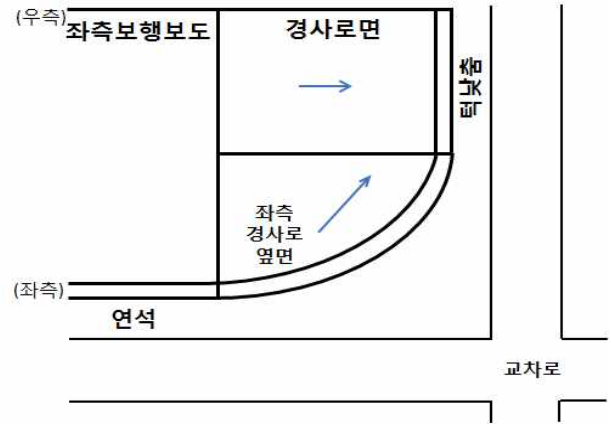


그림 67 보행연석경사로 유형5-A 관찰도

유형 5-B는 연석부가 곡선부이며, 경사로옆면이 없는 교차로형 연석경사로.
다음은 국내외 문헌에서 보행연석경사로 유형 5-B의 제시여부를 나타낸 표임.

표 257 보행연석경사로 유형 5-B 문헌제시여부

(연석부가 곡선부이며, 경사로면이 있고, 경사로옆면이 없는 교차로형 연석경사로)

문헌	국외						국내						
	Curb ramp guidelines (미국 (Minnesota), 2010)	ADA Construction (미국 (California), 2012)	Designing sidewalks and trails for access (미국 (FHWA), 1999)	Accessible sidewalks and street crossings (미국 (U.S.DOT), 2004)	Pedestrian planning and design guide (뉴질랜드, 2008)	Planning and designing for pedestrians: guidelines (호주 (Western Australia), 2012)	어린이·노인·장애인 보호구역 통합지침 (행정안전부, 2011)	장애인 안전시설 (도로법, 2009)	보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)	서울특별시 교통시설 설치 및 관리 매뉴얼 (서울특별시, 2009)	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울특별시, 2013)	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발 (경기도, 2014)	도로안전시설 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2016)
제시 여부	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

보행연석경사로 유형 5-B는 문헌검토결과 국내외 문헌에서 제시하고 있지 않음. 하지만, 국내의 많은 보행연석경사로에 설치되어있는 유형임. 따라서, 유형 5의 세분화된 유형으로 제시함. 다만, 이는 접속평탄부가 없는 보행연석경사로이므로, 표준으로 바람직하지 않은 관찰도로 제시함.
국내 관찰지로는 삼성역 영동대로, 수원 창룡대로, 종합운동장역 백제고분대로 등이 있음.

다음은 보행연석경사로 유형 5-B의 관찰도임.

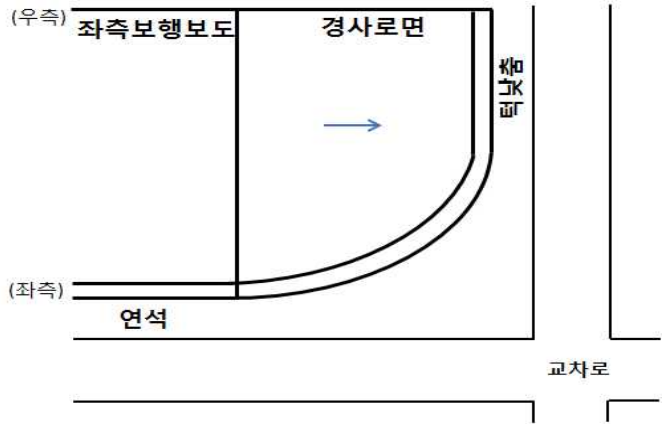


그림 68 보행연석경사로 유형5-B 관찰도

㉮ 보행연석경사로 유형별 규격 표준화 과정

- 보행연석경사로 유형별 규격 표준화는 본 연구에서 제시한 유형별로 구성요소(접속평탄면, 경사로면, 연석부)를 구분하여 제시함.

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 규격 표준화

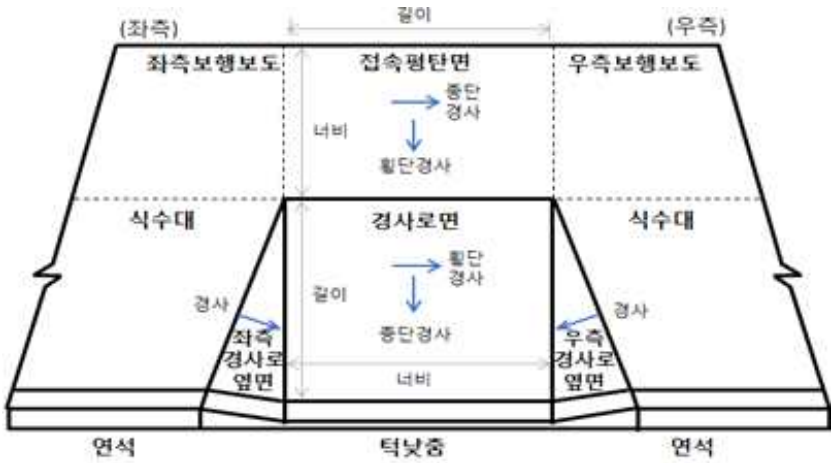


그림 69 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도

표 258 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		1.2m 이상	1.4m 이상	1.8m 이상	
	너비	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	공통 기준임
	종단경사	12.5% 이하	**8.3% 이하**	5% 이하	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상
(바람직한 경우, 횡단보도 폭 / 부득이한 경우, 0.9m 이상)

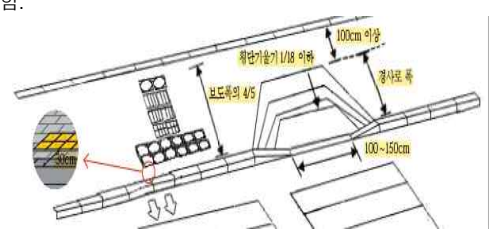
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 259 유형 표준 1 (보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	1.0m~1.5m
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	1.2m 이상
	미국 (California)	ADA Construction(2012)	1.2m 이상
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	1.2m 이상 (최소 0.9m)
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	1.2m 이상

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 경사로면 너비는 1.0m~1.5m로 제시함. 경사로면 너비는 접속평탄면 길이와 같음. 따라서 접속평탄면 길이는 1.0m~1.5m이상으로 제시함.

(관련근거) 평탄면은 1.0m 이상 확보함.



(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 접속평탄면 길이는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 1.2m×1.2m 이상의 공간이 필요함.
(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 접속평탄면 길이는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 1.2m×1.2m 이상의 공간이 필요함.
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 접속평탄면 길이는 1.2m 이상(최소 0.9m)으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 0.9m가 되어야 함. 또한 1.2m를 권장함.
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 접속평탄면 길이는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 1.2m×1.2m 이상의 공간이 필요함.
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 길이는 표준 1.2m 이상으로 제시함. 또한 바람직한경우는 횡단보도폭, 부득이한 경우는 0.9m로 제시함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상
(바람직한 경우, 1.5m 이상 / 부득이한 경우, 1.0m 이상)

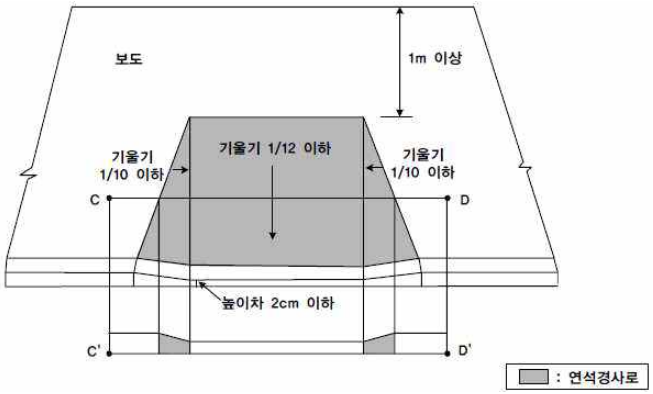
다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 260 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	1.0m 이상
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	1.0m 이상
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	1.5m 이상
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	1.0m 이상
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	1.0m 이상
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	1.2m 이상
	미국 (California)	ADA Construction(2012)	1.2m 이상
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	1.2m 이상 (최소 0.9m)
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	1.2m 이상

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 접속평탄면 너비는 1.0m 이상으로 제시함.

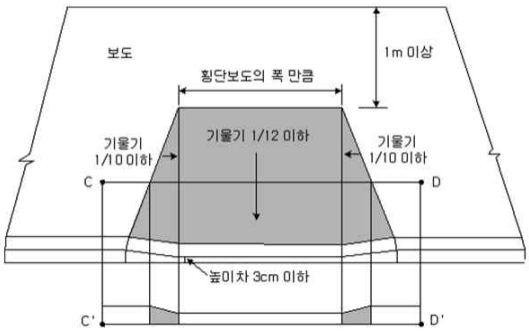
(관련근거) 보도폭이 넓어 연석경사로 뒤쪽으로 통행할 수 있는 1m 이상의 공간을 확보할 수 있는 경우, 횡단지점에만 부분적으로 턱낮추기를 하여 통과 보행자와 대기공간을 확보함.



(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 접속평탄면 너비는 1.0m 이상으로 제시함.

(관련근거) 보도폭이 넓어 연석경사로 뒤쪽으로 통행할 수 있는 1m 이상의 공간을 확보할 수 있는 경우, 횡단지점에만 부분적으로 턱낮추기를 하여 통과 보행자와 대기공간을 확보함.



(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 접속평탄면 너비는 1.5m 이상으로 제시함.

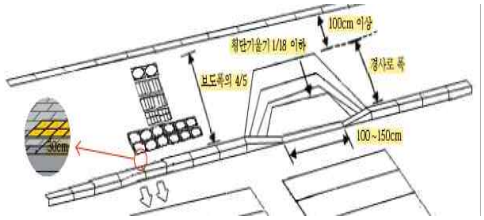
(관련근거) 대기평탄부는 1.5m 이상 확보함.



(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 접속평탄면 너비는 1.0m 이상으로 제시함.

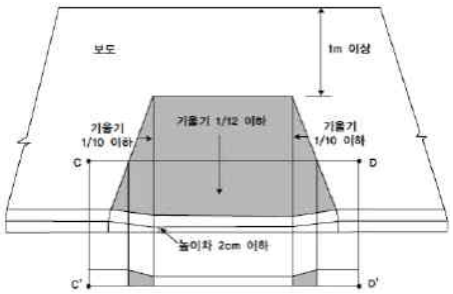
(관련근거) 평탄면은 1.0m 이상 확보함.



(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 접속평탄면 너비는 1.0m 이상으로 제시함.

(관련근거) 연석경사로 외에 보도폭이 1.0m 이상 확보할 수 있는 경우 횡단지점에만 턱낮추기를 실시함.



(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 접속평탄면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 1.2m×1.2m 이상의 공간이 필요함.
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 접속평탄면 너비는 1.2m 이상(최소 0.9m)으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 0.9m가 되어야 함. 또한 1.2m를 권장함.
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 접속평탄면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 최소 1.2m×1.2m 이상의 공간이 필요함.
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 너비는 표준 1.2m 이상으로 제시함. 또한 바람직한경우는 1.5m, 부득이한 경우는 1.0m로 제시함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 261 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	2% 이하
	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	2% 이하
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	2% 이하
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	2% 이하

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 접속평탄면은 모든 방향에서 2% 이하의 경사를 가져야 하는 것으로, 접속평탄면 종단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : A minimum 4 ft.x4 ft. landing with a maximum 2% cross slope in all directions must be provided at the top of a ramp and/or whenever a ramp changes direction so that wheelchair users maintain stability while turning.)
(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 접속평탄면 종단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : 2% max transverse(cross slope))
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 접속평탄면은 모든 방향에서 2% 이하의 경사를 가져야 하는 것으로, 접속평탄면 종단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : cross slope should not exceed 2 percent in any direction.)
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 접속평탄면 종단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 종단경사 2% 이하여야함.
(원문 : Maximum gradient 2% (1:50))
(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 종단경사는 2% 이하로 제시함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 262 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	2% 이하
	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	2% 이하
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	2% 이하
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	2% 이하

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 접속평탄면은 모든 방향에서 2% 이하의 경사를 가져야 하는 것으로, 접속평탄면 횡단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : A minimum 4 ft.x4 ft. landing with a maximum 2% cross slope in all directions must be provided at the top of a ramp and/or whenever a ramp changes direction so that wheelchair users maintain stability while turning.)
(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : 2% max transverse(cross slope))
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 접속평탄면은 모든 방향에서 2% 이하의 경사를 가져야 하는 것으로, 접속평탄면 횡단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : cross slope should not exceed 2 percent in any direction.)
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 접속평탄면 횡단경사는 2% 이상으로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : Maximum crossfall 2% (1:50))
(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 접속평탄면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

경사로면

- 경사로면 길이

❍ 경사로면 길이 제안내용 : 종단경사에 따라 달라짐

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 263 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	연석경사로의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	전체보도폭(연석경사로의 종단경사)와 연석높이에 따른 경사로면의 길이
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	연석경사로의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	1.2m~1.6m 권장
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	1.4m 이하

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 경사로면의 길이는 연석경사로의 기울기와 턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차, 연석의 높이에 따라 경사로면의 길이를 제시하였음.

(관련근거) 경사로면의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이를 제시한다,

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (cm)	연석경사로의 길이(cm) 연석의 높이(cm)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

경사로면

- 경사로면 길이

❍ 경사로면 길이 제안내용 : 종단경사에 따라 달라짐

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 264 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	연석경사로의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	전체보도폭(연석경사로의 종단경사)와 연석높이에 따른 경사로면의 길이
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	연석경사로의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	1.2m~1.6m 권장
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	1.4m 이하

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 경사로면의 길이는 연석경사로의 기울기와 턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차, 연석의 높이에 따라 경사로면의 길이를 제시하였음.

(관련근거) 경사로면의 종단경사와 턱낮춤 높이, 연석의 높이에 따른 경사로면의 길이를 제시한다,

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (cm)	연석경사로의 길이(cm) 연석의 높이(cm)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

- 경사로면 너비

❍ 경사로면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상
(바람직한 경우, 횡단보도 폭
부득이한 경우, 0.9m 이상)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 265 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)

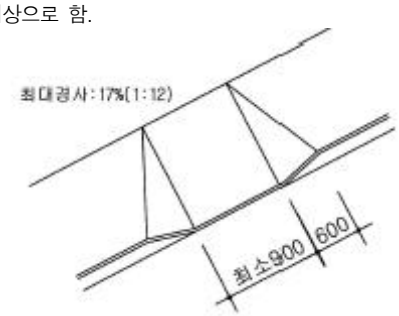
참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법(2012)	0.9m 이상
	대한장애인체육회	실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(2009)	0.9m 이상
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	1.0m~1.5m
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	1.0m~1.5m
국외	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	1.2m 이상
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	0.9m 이상
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	1.2m 이상 (최소 0.9m 이상)
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	1.0m 이상 (선호 1.5m)

교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)에서 경사로면 너비는 0.9m로 제시함.

(관련근거) 연석경사로의 유효폭은 0.9m 이상으로 함.
(출처) 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)

실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(대한장애인체육회, 2009)에서 경사로면 너비는 0.9m로 제시함.

(관련근거) 연석경사로의 유효폭은 0.9m 이상으로 함.



(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 경사로면 너비는 1.0~1.5m로 제시함.

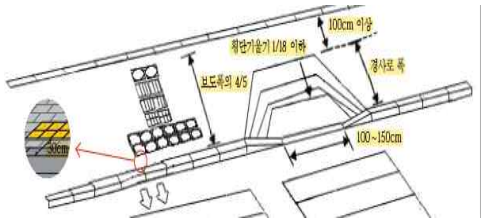
(관련근거) 경사로면 너비는 1.0m~1.5m로 제시함.



(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 경사로면 너비는 1.0~1.5m로 제시함.

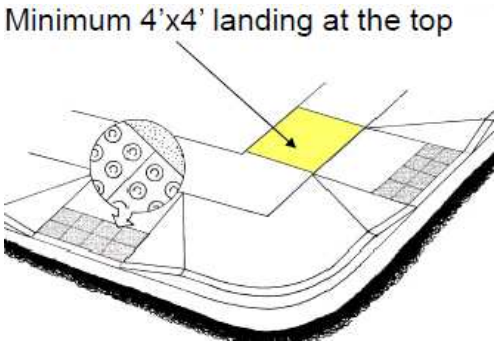
(관련근거) 경사로면 너비는 1.0m~1.5m로 제시함.



(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 경사로면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

(관련근거) 경사로면 너비는 접속평탄면 너비와 같은 1.2m(4ft)임.
(원문 : Minimum 4'x4' landing at the top)



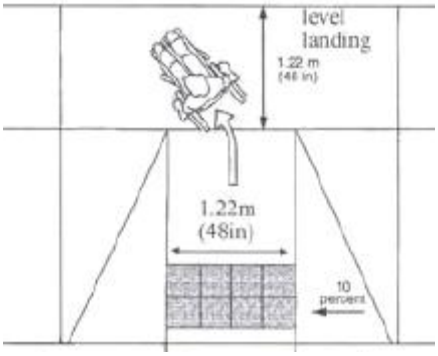
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 경사로면 너비는 0.9m 이상으로 제시함.

(관련근거) 경사로면 너비는 휠체어 사용자가 편안하게 사용해야 하는 것으로, 0.9m 이상이어야 함.
(원문 : Although ramp widths are permitted to vary, they must always be wide enough for comfortable use by wheelchair users. For this reason, ADAAG specifies that curb ramps should be at least 0.915 m (36 in) wide, not including the width of the flared sides (ADAAG, U.S. AccessBoard, 1991).)
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 경사로면 너비는 1.2m 이상으로 제시함.

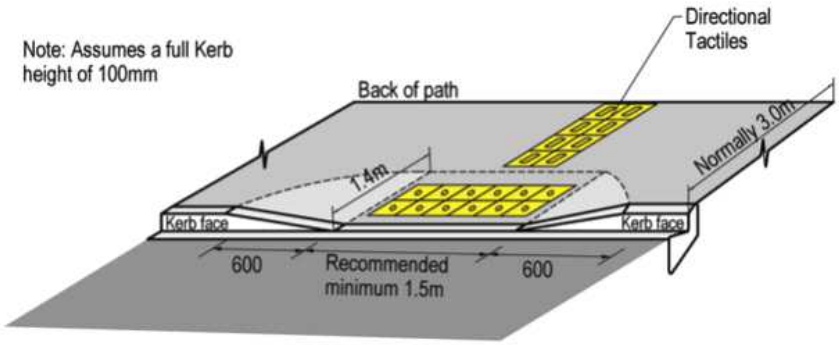
(관련근거) 경사로면 너비는 휠체어의 충분한 선회공간으로, 0.9m 이상이어야 함.
(원문 : The 1.2 m (4 ft) width of this curb ramp provides sufficient turning space for this wheelchair user.)



(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 경사로면 너비는 1.0m 이상으로 제시함. 선호 경사로면 너비는 1.5m로 제시함.

(관련근거) 경사로면 너비는 1.0m로 제시함. 선호 경사로면 너비는 1.5m로 제시함.
(원문 : Minimum width 1.0m, 1.5 m is recommended)



(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

경사로면은 휠체어의 선회가 이뤄질 수 있는 충분한 폭을 가져야 함. 따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 경사로면 너비는 표준 1.2m 이상으로 제시함. 또한 바람직한 경우는 횡단보도폭, 부득이한 경우는 0.9m로 제시함.

- 경사로면 종단경사

❍ 경사로면 종단경사 제안내용 : 표준 8.3% 이하
(바람직한 경우, 5% 이하
부득이한 경우, 12.5% 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 266 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법(2012)	8.33% 이하
	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	바람직 5% 이하 (최대 8.33% 이하)
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	5.55% 또는 8.33%
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	5.55% 이하
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	8.33% 이하
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	8.3% 이하 (바람직 5% 이하)
	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	8.33% 이하
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	8.3% 이하
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	8.3% 이하 (선호 7.1% 이하)
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	8% 이하 (최대 12% 이하)

교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)에서 경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 제시함.

(관련근거) 연석경사로의 기울기는 12분의 1 이하(8.33% 이하)로 함.
(출처) 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 제시함.

(관련근거) 연석경사로의 경사는 20분의 1 이하로 하는 것이 바람직함.
도로조건이 이를 만족시키지 못할 시에도 경사는 최대 12분의 1을 넘어서는 안됨.
(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 경사로면 종단경사는 5.55% 또는 8.33% 로 제시함.

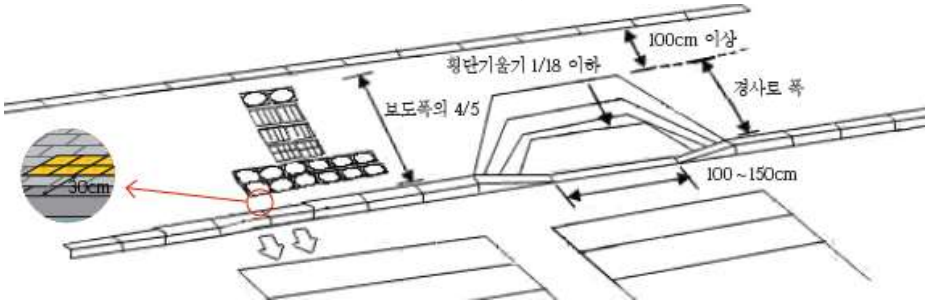
(관련근거) 경사로면 종단경사는 1/18(5.55%) 또는 1/12(8.33%)를 적용함.
(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)에서 경사로면 종단경사는 5.55% 이하로 제시함.

(관련근거) 평탄면은 1.0m 이상 확보함.
(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 경사로면 종단경사는 5.55% 이하로 제시함.

(관련근거) 연석경사로 외에 보도폭이 1.0m 이상 확보할 수 있는 경우 횡단지점에만 턱낮추기를 실시함.



(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

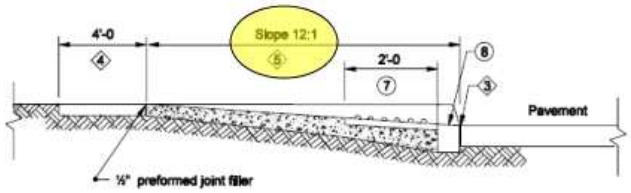
Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 경사로면 종단경사는 최대 8.3% 이하로 제시함. 바람직한 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사는 8.3%가 최대이며, 5% 미만으로 주행하는 것이 바람직함.
(원문 : According to PROWAG, a ramp must have a "running slope" between 5% up to a maximum of 8.3%.)

(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사는 8.33% 이하임.
(원문 : The maximum ramp running slope is 8.33%(12:1))



(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 경사로면 종단경사는 최대 8.3% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 함.
(원문 : According to ADAAG, the slope of a curb ramp should not exceed 8.33 percent)

(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 경사로면 종단경사는 최대 8.3% 이하로 제시함. 선호하는 종단경사는 7.1% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 함. 선호하는 종단경사는 7.1% 이하임.
(원문 : ADAAG permits a maximum curb ramp slope of 8.3 percent
(preferred 7 1 percent to allow for construction tolerance))

(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 경사로면 종단경사는 최대 8% 이하로 제시함. 최대 종단경사는 12% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사는 8% 이하로 함. 최대 종단경사는 12% 이하임.
(원문 : Normal maximum gradient 8% (1:12), Maximum gradient 12% (1:8))

(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 경사로면 종단경사는 표준 8.3% 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 5.5%, 부득이한 경우는 12% 이하로 제시함.

- 경사로면 횡단경사

○ 경사로면 횡단경사 제안내용 : 표준 2% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 267 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	2% 이하
	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	8.3% 이하
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	2% 이하
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	2% 이하
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	2% 이하

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 횡단경사는 최대 2%여야 함.
(원문 : The cross slope of the PAR (see Pedestrian Access Route) must be a maximum of 2%.)
(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 횡단경사는 최대 2%여야 함.
(원문 : The maximum cross slope is 2.00%.)
(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 횡단경사는 최대 2%여야 함.
(원문 : According to ADAAG, the slope of a curb ramp should not exceed 8.33 percent, and the cross-slope should not exceed 2 percent.)
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 횡단경사는 최대 2%여야 함.
(원문 : Cross slope on the ramp may not exceed 2 0 percent.)
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 경사로면 횡단경사는 2% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 횡단경사는 최대 2%여야 함.
(원문 : Maximum crossfall 2% (1:50))
(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 경사로면 횡단경사는 표준 2% 이하로 제시함.

연석부

- 경사로옆면경사

❍ 경사로옆면경사 제안내용 : 표준 10% 이하

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 268 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법(2012)	10% 이하
	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	10% 이하
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	10% 이하
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	10% 이하
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	10% 이하
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	10% 이하
	미국 (Indiana)	ADA Construction(2012)	10% 이하
	미국 (FHWA)	Designing sidewalks and trails for access(1999)	10% 이하
	미국 (U.S.DOT)	Accessible sidewalks and street crossings(2004)	10% 이하
	뉴질랜드	Pedestrian planning and design guide(2008)	16% 이하

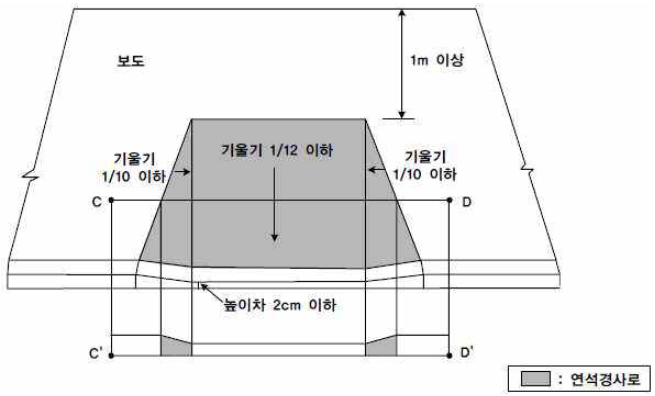
교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

(관련근거) 연석경사로의 유효폭은 0.9미터 이상으로 하고 기울기는 12분의 1 이하로 하며, 경사로 옆면의 기울기는 10분의 1이하로 함.

(출처) 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

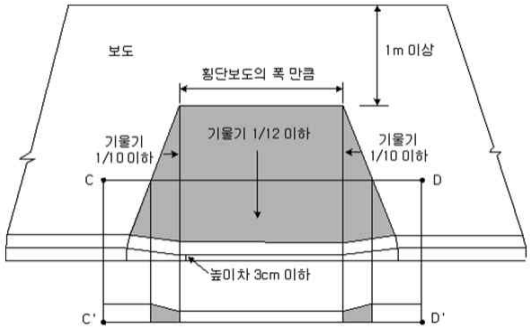
(관련근거) 경사로옆면경사는 10분의 1 이하로 함.



(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 10분의 1 이하로 함.



(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

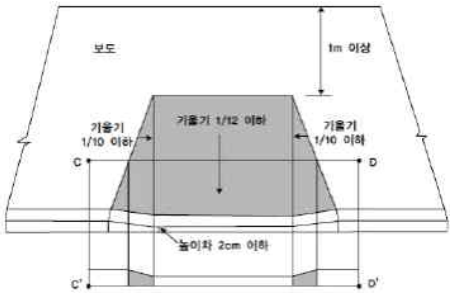
(관련근거) 경사로옆면경사는 10분의 1 이하로 함.



(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 10분의 1 이하로 함.



(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

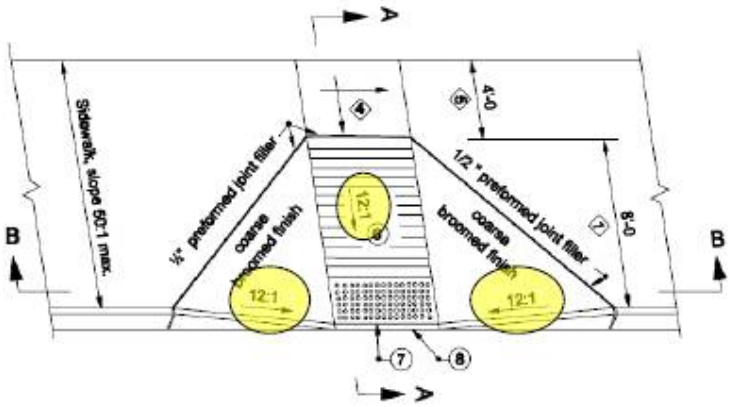
Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 10분의 1 이하로 함.
(원문 : The maximum slope for flares is 10% (or 1:10).)

(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

ADA construction(미국(Indiana), 2016)에서 경사로옆면경사는 8.3% 이하로 함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 8.3% 이하로 함.



(출처) ADA construction(미국(Indiana), 2016)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

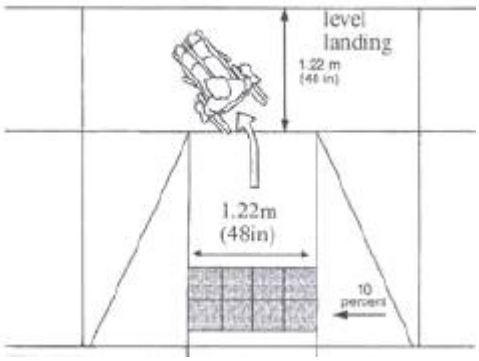
(관련근거) 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

Source	Maximum Slope of Curb Ramps %	Maximum Cross-Slope of Curb Ramps %	Maximum Slope of Flared Sides %	Minimum Ramp Width m	Minimum Landing Length m
FL Ped. Planning and Dgn. Guidelines (University of NC Hwy. Safety Research Ctr., 1996)	8.33	n/a	8.33[1]	1.0	1.220
Ped. Compatibility Planning and Dgn. Guidelines (NJ DOT, 1996)	8.33[2]	2.0[2]	10.0[1]	1.220	1.220
Ped. Dgn. Guide (City of Portland, 1997)	8.33	2.0	n/a	0.915	1.220
Architectural Barriers Act (Texas Department of Licensing and Regulation, 1997)	8.33[2, 3]	2.0	10.0[1, 4]	0.915[5]	0.915
Accessibility for Elderly and Handicapped Peds. (Earnhart and Simon, 1987)	8.33[1]	n/a	10.0[2, 3]	0.915	n/a
ANSI A117.1-1980 (ANSI, 1980)	8.33[1, 4]	2.0	10.0[2]	0.915[5]	0.915
ANSI A117.1-1992 (Council of American Building Officials, 1992)	8.33[1, 4]	2.1	10.0[2]	0.915[5]	0.915
Dgn. and Safety of Ped. Fac. (ITE Tech Council Comm SA-5, 1998)	8.33	n/a	10.0	0.915	n/a
Planning Dgn. and Maintenance of Ped. Facilities (Bowman, Fruin, and Zegeer, 1989)	8.33[1]	n/a	10.0[2, 3]	0.915[6]	n/a

(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)에서 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.

(관련근거) 경사로옆면경사는 10% 이하로 함.



(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 경사로면옆면경사는 10% 이하로 함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하
(바람직한 경우, 6~15cm 이하
부득이한 경우, 20cm 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 269 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 연석 높이 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	대한장애인체육회	실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(2009)	6~15cm
	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	15~25cm
	국토교통부	보도설치 및 관리지침(2011)	표준 15cm (15~25cm)
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	25cm 이하
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	15~20cm
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼(2013)	15~20cm
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	15~25cm
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	15cm

실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(대한장애인체육회, 2009)에서 연석의 높이는 6~15㎝로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 60㎜ 이상 150㎜ 이하로 할 수 있으며, 색상은 보도 등의 바닥재 색상과 달리 설치할 수 있음.
(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 연석의 높이는 15~25㎝로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15cm, 20cm, 25cm로 구분하여 제시함.

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (㎝)	연석경사로의 길이(㎝) 연석의 높이(㎝)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

보도설치 및 관리지침(2011)에서 연석의 높이는 표준 15㎝이며, 범위는 15~25㎝로 제시함.

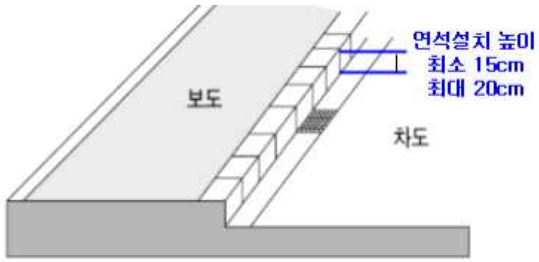
(관련근거) 연석의 높이는 150 ~ 250mm로 하고 표준 높이는 150mm로 함.
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 연석의 높이는 25㎝ 이하로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 25센티미터 이하로 하며, 색상은 바닥재 색상과 달리 설치할 수 있음.
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 연석의 높이는 15~20㎝로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15~20cm로 구분하여 제시함.



(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 연석의 높이는 15~25㎝로 제시함.

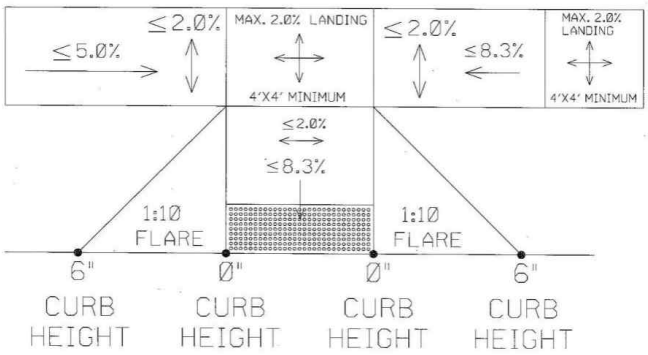
(관련근거) 연석의 높이는 15cm, 20cm, 25cm로 구분하여 제시함.

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차 (㎝)	연석경사로의 길이(㎝) 연석의 높이(㎝)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	288	288
	2	156	216	276
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460

(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 연석의 높이는 15㎝로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15cm(6inch)로 제시함.
(원문 : Curb height 6 inch)



(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 연석 높이는 표준 15㎝ 이하로 제시함. 또한 바람직한 경우는 6~15㎝, 부득이한 경우는 20㎝ 이하로 제시함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 0cm
(부득이한 경우, 2cm 이하)

다음은 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)임.

표 270 유형 표준 1((보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 턱낮춤 높이 대한 근거(문헌 고찰)

참고문헌			내용
국내	국토교통부	교통약자의 이동편의 증진법(2012)	2cm 이하
	대한장애인체육회	실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(2009)	2cm 이하
	행정안전부	어린이·노인·장애인보호구역 통합지침(2011)	2cm 이하
	국토교통부	도로안전시설 설치 및 관리지침(2016)	3cm 이하
	서울특별시	서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(2009)	0cm
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(2014)	2cm 이하
국외	미국 (Minnesota)	Curb ramp guidelines(2010)	0cm
	호주 (Western Austrailia)	Planning and designing for pedestrians:guidelines(2012)	0.75cm

교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)에서 턱낮춤 높이는 2㎝ 이하로 제시함.

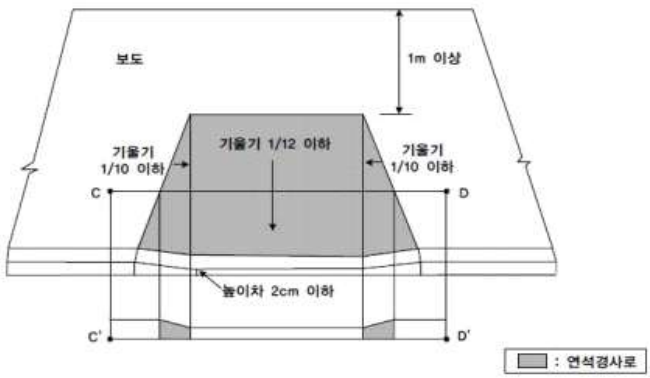
(관련근거) 보도와 차도의 경계구간은 높이 차이가 2cm 이하가 되도록 설치하되, 연석만을 낮추어 시공해서는 아니됨.
(출처) 교통약자의 이동편의 증진법(국토교통부, 2012)

실내, 외형 공공체육시설의 장애인이용가능환경조성 매뉴얼(대한장애인체육회, 2009)에서 턱낮춤 높이는 2㎝ 이하로 제시함.

(관련근거) 단차는 20㎜ 이하가 되도록 함.
(출처) 보도공사 설계 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)

어린이 · 노인 · 장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)에서 턱낮춤 높이는 2㎝ 이하로 제시함.

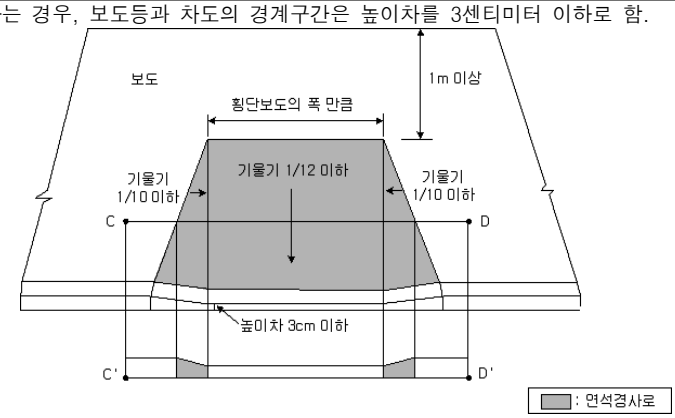
(관련근거) 턱낮추기를 하는 경우, "보도와 차도의 단차"는 2cm 이하가 되도록 함.



(출처) 어린이·노인·장애인보호구역 통합 지침(행정안전부, 2011)

도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)에서 턱낮춤 높이는 3㎝ 이하로 제시함.

(관련근거) 턱낮추기를 하는 경우, 보도등과 차도의 경계구간은 높이차를 3센티미터 이하로 함.



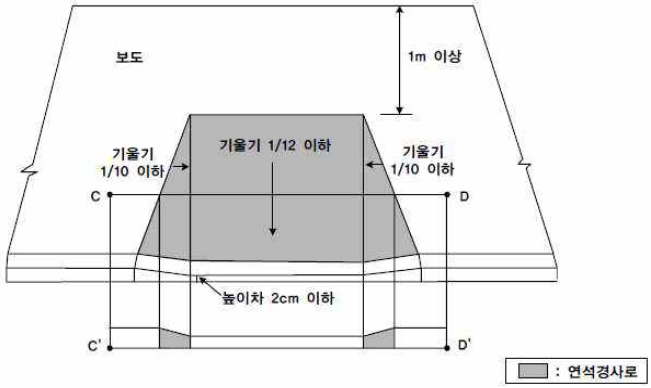
(출처) 도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2016)

서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)에서 턱낮춤 높이는 0㎝로 제시함.

(관련근거) 횡단보도 턱 낮추기 구간의 연석높이는 도로와 높이차가 발생하지 않도록 설치함.
(출처) 서울특별시 교통시설 설치 및 관리매뉴얼(서울특별시, 2009)

어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)에서 턱낮춤 높이는 2㎝ 이하로 제시함.

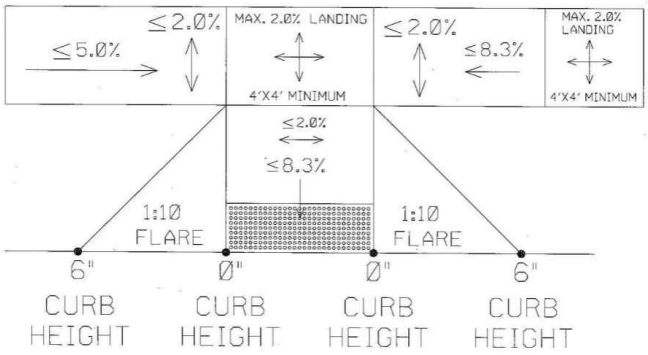
(관련근거) 턱낮추기를 하는 경우, 보도와 차도의 단차는 2cm 이하가 되도록 함.



(출처) 어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발(경기도, 2014)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 턱낮춤 높이는 0㎝로 제시함.

(관련근거) 연석의 높이는 15cm(6inch)로 제시함.
(원문 : Curb height 6 inch)



(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 턱낮춤 높이는 표준 0㎝로 제시함. 또한 부득이한 경우 2㎝ 이하로 제시함.

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로) 규격 표준화

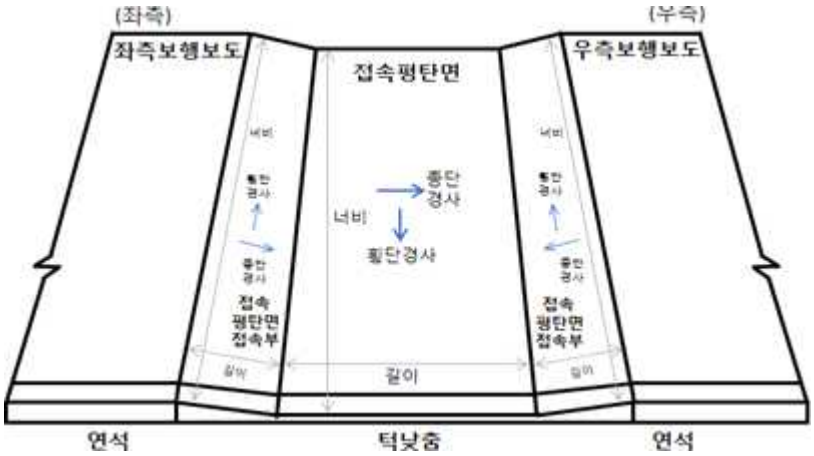


그림 70 보행연석경사로 유형 표준 2 표준도

표 271 유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	횡단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	※ 접속평탄면 접속부	※ 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
경사로면	길이	–			–
	너비	–	–	–	–
	종단경사	–	–	–	–
	횡단경사	–	–	–	–
연석부	경사로옆면경사	–	–	–	–
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	–	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 횡단보도 폭 부득이한 경우, 0.9m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 1.5m 이상 부득이한 경우, 1.0m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

※ 접속평탄면 접속부

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면에 대한 근거(문헌 고찰)와 동일함.

경사로면

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로)는 경사로면이 없으므로 규격에 대한 해설은 생략함.

연석부

- 경사로옆면경사

유형 표준 2(보도폭이 충분히 확보되지 않은 링크형 보행연석경사로)는 연석부 경사로옆면경사는 없으므로 규격에 대한 해설을 생략함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 0cm (부득이한 경우, 2cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 턱낮춤 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로) 규격 표준화

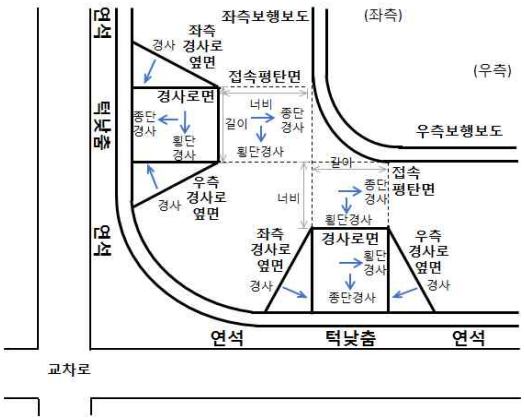


그림 71 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도

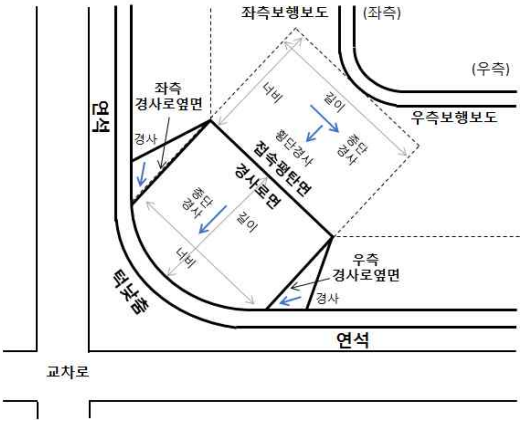


그림 72 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도

표 272 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로)과 유형 표준 3-A(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		1.2m 이상	1.4m 이상	1.8m 이상	
	너비	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	공통 기준임
	종단경사	12.5% 이하	**8.3% 이하**	5% 이하	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 횡단보도 폭 부득이한 경우, 0.9m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 1.5m 이상 부득이한 경우, 1.0m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

경사로면

- 경사로면 길이

❍ 경사로면 길이 제안내용 : 종단경사에 따라 달라짐

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 경사로면 너비

❍ 경사로면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 횡단보도 폭 부득이한 경우, 0.9m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 경사로면 종단경사

❍ 경사로면 종단경사 제안내용 : 표준 8.3% 이하 (바람직한 경우, 5% 이하 부득이한 경우, 12.5% 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 경사로면 횡단경사

❍ 경사로면 횡단경사 제안내용 : 표준 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

연석부

- 경사로옆면경사

❍ 경사로옆면경사 제안내용 : 표준 10% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 경사로옆면경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 0cm (부득이한 경우, 2cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 턱낮춤 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) 규격 표준화

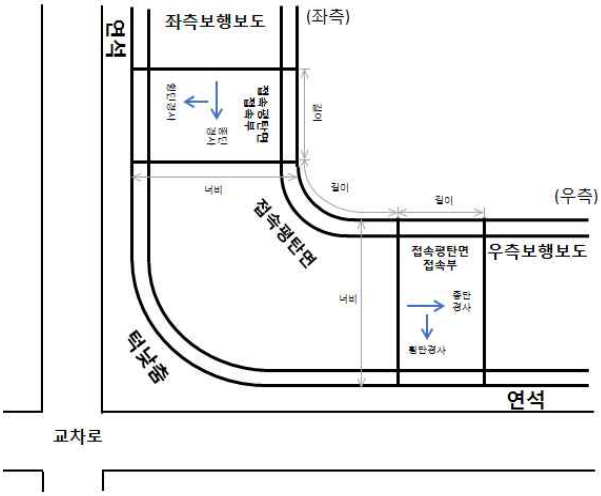


그림 73 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도

표 273 유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	※ 접속평탄면 접속부	※ 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
경사로면	*길이	-			-
	너비	-	-	-	-
	*종단경사	-	-	-	-
	횡단경사	-	-	-	-
연석부	경사로옆면경사	-	-	-	-
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 횡단보도 폭 부득이한 경우, 0.9m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 길이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 너비 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 1.5m 이상 부득이한 경우, 1.0m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

※ 접속평탄면 접속부

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 경사로면에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

경사로면

유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)는 경사로면이 없으므로 규격에 대한 해설은 생략함.

연석부

- 경사로옆면경사

유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로)는 연석부 경사로옆면경사는 없으므로 규격에 대한 해설을 생략함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 0cm (부득이한 경우, 2cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 턱낮춤 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로) 규격 표준화

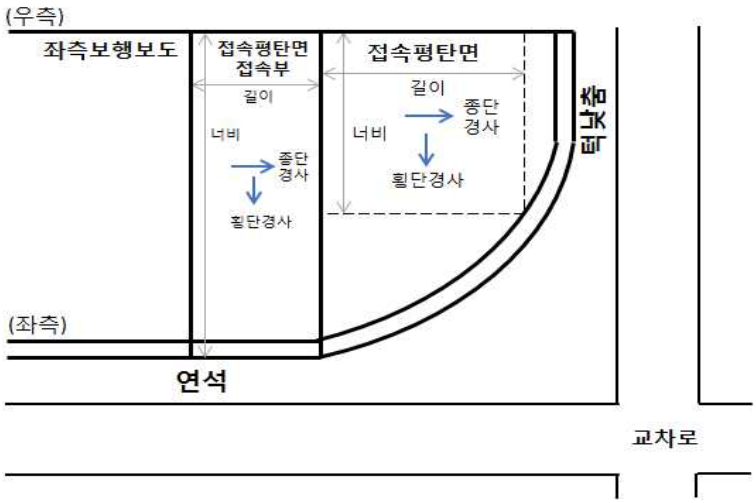


그림 74 보행연석경사로 유형 표준 5 표준도

표 274 유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	–	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	*너비	–	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	횡단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	※ 접속평탄면 접속부	※ 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
경사로면	길이	–			–
	너비	–	–	–	–
	종단경사	–	–	–	–
	횡단경사	–	–	–	–
연석부	경사로옆면경사	–	–	–	–
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	–	공통 기준임

접속평탄면

- 접속평탄면 길이

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 1.5m 이상)

유형 표준 5는 횡단보도가 우측에 위치하여 표준도의 오른쪽 방향으로 턱낮춤이 있는 유형임. 따라서 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 연석보행경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 너비

❍ 접속평탄면 길이 제안내용 : 표준 1.2m 이상 (바람직한 경우, 1.5m 이상)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 너비에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 종단경사

❍ 접속평탄면 종단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 종단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 접속평탄면 횡단경사

❍ 접속평탄면 횡단경사 제안내용 : 2% 이하

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 접속평탄면 횡단경사에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

경사로면

유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로)는 경사로면이 없으므로 규격에 대한 해설은 생략함.

연석부

- 경사로옆면경사

유형 표준 5(연석이 곡선부인 교차로형 보행연석경사로)는 연석부 경사로옆면경사는 없으므로 규격에 대한 해설을 생략함.

- 연석 높이

❍ 연석 높이 제안내용 : 표준 15cm 이하 (바람직한 경우, 6~15cm 이하 부득이한 경우, 20cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 연석 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

- 턱낮춤 높이

❍ 턱낮춤 높이 제안내용 : 표준 0cm (부득이한 경우, 2cm 이하)

유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로)의 연석부 턱낮춤 높이에 대한 근거(문헌 고찰)(문헌 고찰)와 동일함.

㈑ 보행연석경사로 유형별 표준 규격 제시

보행연석경사로 유형 표준 1 표준 규격 제시

다음은 본 연구에서 제시하는 보행연석경사로 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 연석경사로)의 표준규격임.

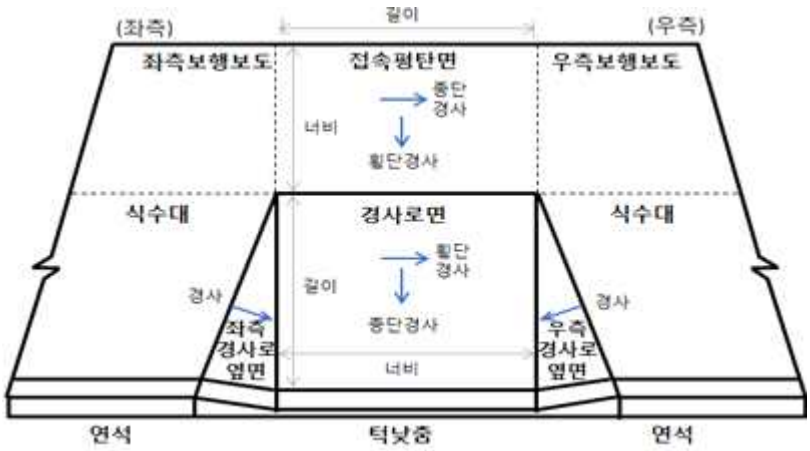


그림 75 보행연석경사로 유형 표준 1 표준도

표 275 유형 표준 1(보도폭이 충분히 확보된 링크형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		1.2m 이상	1.4m 이상	1.8m 이상	
	너비	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	공통 기준임
	종단경사	12.5% 이하	**8.3% 이하**	5% 이하	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

보행연석경사로 유형 표준 3 표준 규격 제시

다음은 본 연구에서 제시하는 보행연석경사로 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 연석경사로)의 표준규격임.

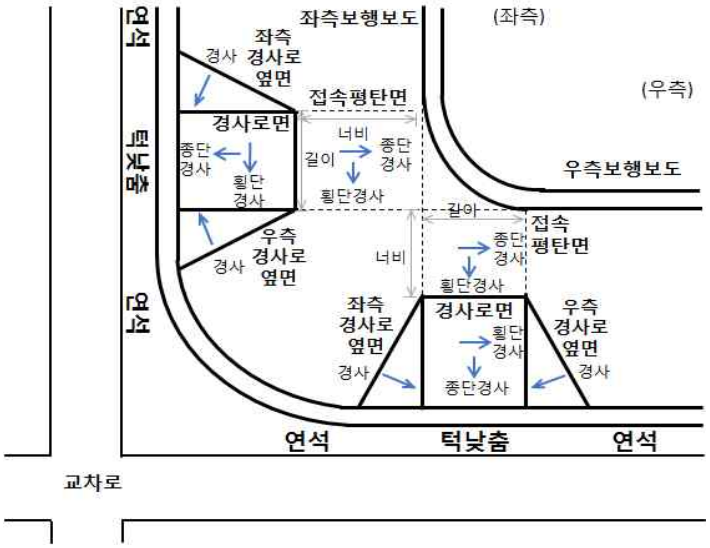


그림 76 보행연석경사로 유형 표준 3 표준도

표 276 유형 표준 3(보도폭이 충분히 확보된 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		1.2m 이상	1.4m 이상	1.8m 이상	
	너비	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	공통 기준임
	종단경사	12.5% 이하	**8.3% 이하**	5% 이하	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

다음은 본 연구에서 제시하는 보행연석경사로 유형 표준 3-A(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 연석경사로)의 표준규격임.

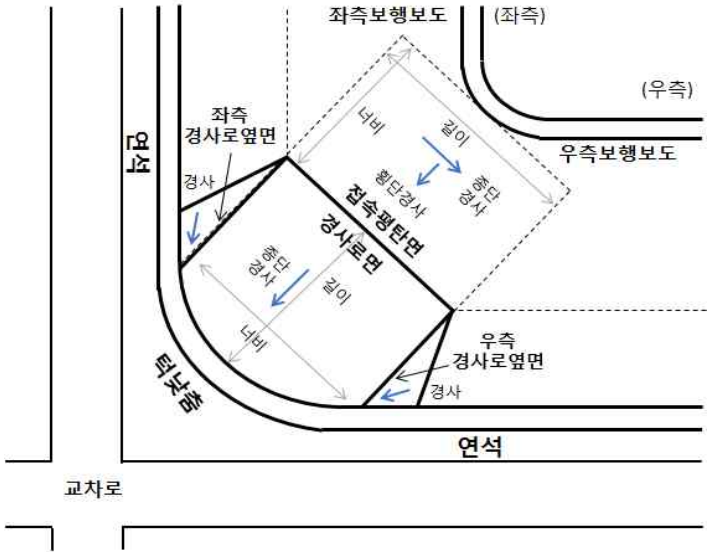


그림 77 보행연석경사로 유형 표준 3-A 표준도

표 277 유형 표준 3-A(보도폭이 충분히 확보되고, 경사로면이 1개인 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
경사로면	길이	종단경사에 따라 달라짐			공통 기준임
		1.2m 이상	1.4m 이상	1.8m 이상	
	너비	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	공통 기준임
	종단경사	12.5% 이하	**8.3% 이하**	5% 이하	공통 기준임
	횡단경사	-	**2% 이하**	-	공통 기준임
연석부	경사로옆면경사	-	**10% 이하**	-	공통 기준임
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	-	공통 기준임

보행연석경사로 유형 표준 4 표준 규격 제시

다음은 본 연구에서 제시하는 보행연석경사로 유형 표준 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 연석경사로)의 표준규격임.

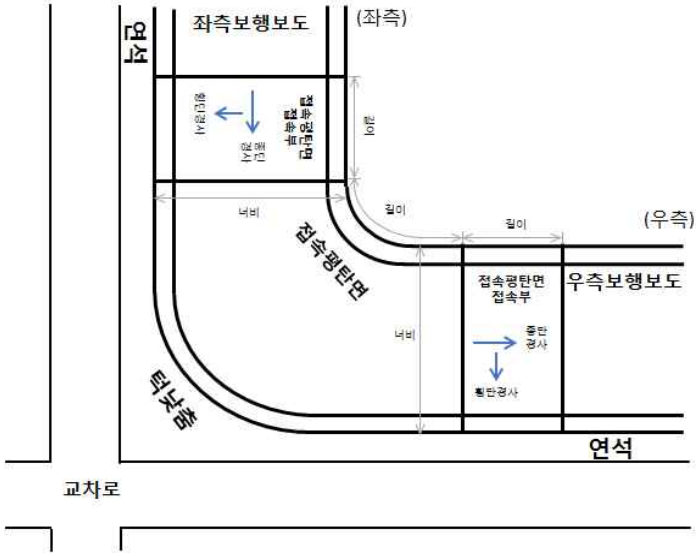


그림 78 보행연석경사로 유형 표준 4 표준도

표 278 유형 4(보도폭이 충분히 확보되지 않은 교차로형 보행연석경사로) 표준규격

구성요소		부득이한 경우	표준	바람직한 경우	비고
접속평탄면	*길이	0.9m 이상	**1.2m 이상**	횡단보도 폭	*유형에 따라 다름
	*너비	1.0m 이상	**1.2m 이상**	1.5m 이상	*유형에 따라 다름
	종단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	횡단경사	–	**2% 이하**	–	공통 기준임
	※ 접속평탄면 접속부	※ 유형 표준 1의 경사로면 기준을 따름			
경사로면	*길이	–			–
	너비	–	–	–	–
	*종단경사	–	–	–	–
	횡단경사	–	–	–	–
연석부	경사로옆면경사	–	–	–	–
	연석 높이	20cm 이하	**15cm 이하**	6~15cm	공통 기준임
	턱낮춤 높이	2cm 이하	**0cm**	–	공통 기준임

③ 보행연석경사로의 부대기능 검토

㉮ 보행연석경사로에서 휠체어 등판능력 등을 고려해야 할 필요성 검토

보행연석경사로의 기능

보행연석경사로는 휠체어 이용자가 보도와 차도 사이를 통행하는데 필수적인 요소임.

(관련근거) Curb ramps are necessary for access between the sidewalk and the street for people who use wheelchairs.
(출처) Accessible Sidewalks and Street Crossings(미국(U.S.DOT), 2004)

보행연석경사로는 장애인, 휠체어 이용자, 유모차를 이용하는 보행자를 위한 보행의 연속성을 확보하기 위한 것임.

(관련근거) Kerb ramps link footpaths across a roadway. A kerb ramp provides a continuous path of travel for pedestrians with mobility impairments or wheeled devices, such as wheelchairs and prams.
(출처) Planning and Designing for Pedestrians: Guidelines (호주(Western Austrailia), 2012)

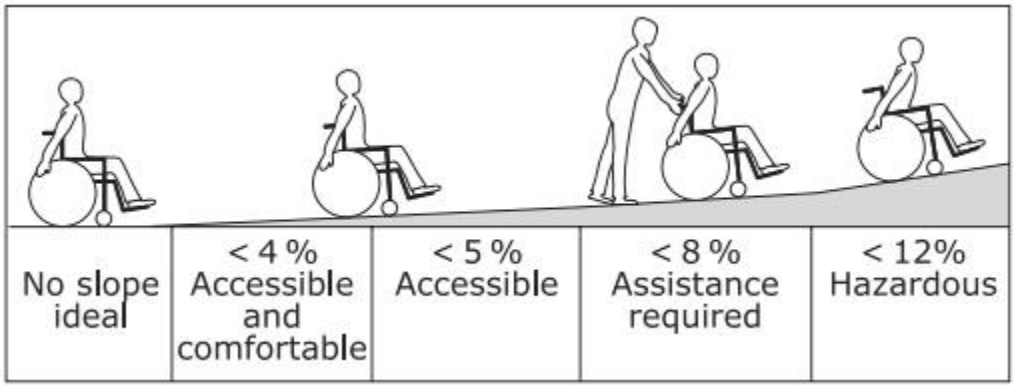
또한 휠체어, 유모차, 자전거, 인라인스케이트 등과 같은 바퀴달린 이동수단을 이용하는 사람들에게 매우 중요한 장치임.

(관련근거) Curb ramps are critical access features for peoplewho use wheeled forms of mobility(e.g., wheelchairs, strollers, bicycles,and inline skates).
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

휠체어 등판능력과 종단경사

휠체어 등판능력은 종단경사와 관계가 있음. 지나치게 가파른 경사면은 휠체어에게 위험할 수 있으며, 접근하기 어려울 수 있음. 특히 8% 이상의 경사는 도움이 필요하며, 12% 이상의 경사는 도움이 위험할 수 있음.

(관련근거) Having the correct slope is crucial as an overly steep slope can render a ramp too dangerous and inaccessible for an independent wheelchair user.

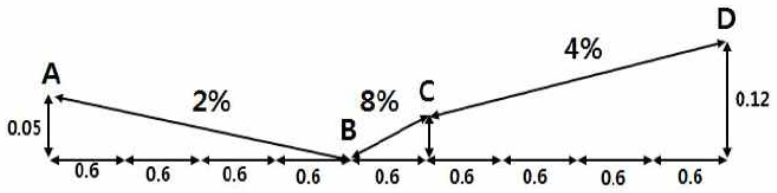


(출처) Promoting access to the built environment guidelines(CBM, 2008)

휠체어 등판능력은 종단경사변화율에도 영향을 받을 수 있음. 종단경사 변화율이란 변곡점 전후의 경사차이에 따른 변화율을 말함.

(관련근거)

- 종단경사의 변화율(Rate of Change of Grade)은 변곡점 전후의 경사차이에 따른 변화율을 말한다.
- 종단경사의 변화율(B점) = B점의 우측종단경사 - B점의 좌측종단경사



(출처) 보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발 및 보행표준화 BIM 라이브러리 개발(1차년도 연차실적·계획서)

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서는 종단경사 변화율이 13%를 초과하면, 휠체어 이용자가 앞으로 전도되거나 뒤로 쏠리는 등 휠체어사용자의 안정성이 크게 저하될 수 있다고 제시함.

(관련근거) If the rate of change of grade exceeds 13 percent, the dynamic stability of the sidewalk user can also be significantly compromised, depending on the speed at which the wheelchair user goes through the curb ramp.



(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 ramp의 종단경사를 5% 이하로 낮추면, 사용자에게 더 친화적이라고 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : Keeping ramp and sidewalk running slopes below 5% not only simplifies the design but also makes the final product much more user friendly.)

(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

고찰

보행연석경사로는 휠체어 이용자에게 필수적인 요소임. 또한 휠체어 이용자의 등판능력은 종단경사에 영향을 받을 수 있음. 따라서 보행연석경사로는 휠체어의 등판능력에 따른 종단경사를 고려하여야 함.

㉮ 보행연석경사로에서 다양한 유형의 연석에서 경사기울기 기준 구체화

국내외 문헌 고찰

Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)에서 보행연석경사로는 종단경사를 최소화하도록 설치되어야 하며, 경사로면 종단경사는 최대 8.3% 이하로 제시함.

(관련근거) curb ramp는 종단경사, 횡단경사, 종단경사 변화율 등을 최소화하도록 설치되어야 함.
(원문 : Curb ramps should be designed to minimize the grade, cross-slope, and changes in level experienced by users.
경사로면 종단경사는 8.33% 이하로 함.
(원문 : According to ADAAG, the slope of a curb ramp should not exceed 8.33 percent)
(출처) Designing Sidewalks and Trails for Access(미국(FHWA), 1999)

Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)에서 ramp의 종단경사를 5% 이하로 낮추면, 사용자에게 더 친화적이라고 제시함. 또한 종단경사는 최대 8.3% 이하이며 바람직한 종단경사는 5% 이하로 제시함.

(관련근거) 접속평탄면은 모든 방향에서 횡단경사 2% 이하여야함.
(원문 : Keeping ramp and sidewalk running slopes below 5% not only simplifies the design but also makes the final product much more user friendly.)
경사로면 종단경사는 8.3%가 최대이며, 5% 미만으로 주행하는 것이 바람직함.
(원문 : According to PROWAG, a ramp must have a “running slope” between 5% up to a maximum of 8.3%.)
(출처) Curb ramp guidelines(미국(Minnesota), 2010)

Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)에서 경사로면 종단경사는 12% 이상이면, 이동 장애인이 이용하기 어렵다고 제시함. 또한 경사로면 종단경사는 8.3% 이하이며 최대 종단경사는 12.5% 이하로 제시함.

(관련근거) 경사로면 종단경사가 12% 이상이면, 이동 장애인이 이동하기 매우 어렵다.
(원문 : Slopes more than 12% are very ifficult for the mobility impaired to negotiate.)
경사로면 종단경사는 8% 이하로 함. 최대 종단경사는 12% 이하임.
(원문 : Normal maximum gradient 8% (1:12), Maximum gradient 12% (1:8))
(출처) Pedestrian planning and design guide(뉴질랜드, 2008)

보행연석경사로 경사로면 종단경사

이에 따라, 본 연구에서는 보행연석경사로의 경사로면 종단경사를 표준 8.3% 이하, 바람직한 경우 5% 이하, 부득이한 경우 12.5%로 제시함.

❍ 경사로면 종단경사 제안내용 : 표준 8.3% 이하
(바람직한 경우, 5% 이하
부득이한 경우, 12.5% 이하)

(5) 보도표면특성 표준화 방안

(가) 보도표면특성 정의 및 개요

① 보도표면특성의 정의



그림 79 보도표면특성 분류

○ 보도표면특성의 용어에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “보도표면특성” 이란 보행자의 원활한 통행을 위한 성질로, 보도 표면 재질 특성, 표면 연속성 등을 포함한 보도 표면의 성질을 말함.
- “표면 재질 특성” 이란 보도 포장 색상, 미끄럼 저항성, 마모 저항성 등을 포함한 보도 표면 재질의 성질을 말함.
- “포장 색상” 이란 보도 표면에서 빛의 반사 또는 도로의 외관 변화를 제공하며, 특정기능을 파악할 수 있게 하는 성질을 말함.
- “미끄럼 저항성” 이란 보행자, 휠체어 이용자, 목발 이용자가 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하며, 빙결 또는 우천 시 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하는 성질을 말함.
- “마모 저항성” 이란 교통 하중에 대한 보도 표면의 내구성을 갖으며, 마모를 방지하는 성질을 말함.
- “표면 연속성” 이란 보도 표면에 보행에 방해가 되는 장애물을 최소화하는 성질로, 수직단차, 간격, 깊이, 표면 평탄성, 지반 견고성을 포함한 보도 표면의 성질을 말함.
- “수직단차” 란 보도 표면을 평탄하게 하며, 한 보도블록의 표면에서 인접한 보도블록의 표면까지의 수직거리 차이를 말함.
- “간격” 이란 보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 바퀴가 빠지지 않게 하며, 한 보도블록에서 인접한 보도블록 사이의 거리를 말함.
- “깊이” 란 보도블록 표면에서 줄눈재의 표면까지의 수직 거리를 말함.
- “표면 평탄성” 이란 보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 이용자가 느끼는 떨림이나 진동 등을 나타내는 보도 표면의 평평한 성질을 말함.
- “지반 견고성” 이란 포장의 지지, 하중의 균일한 분산, 침하 방지, 요철 발생을 방지하는 성질을 말함.

② 보도표면특성 용어정의 해설

㉮ 보도표면특성 정의 해설

○ “보도표면특성”이란 보행자의 원활한 통행을 위한 성질으로, 보도 표면 재질 특성, 표면 연속성 등을 포함한 보도 표면의 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 보도표면특성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 보도표면특성의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 서울연구원의 「보행자 안전을 위한 도로시설물 개선방안」에서 ‘표면 재질 특성’에 대한 내용과 미국의「Measuring Walkability : Development of an Automated Sidewalk Quality Assessment Tool」에서 ‘표면 연속성’에 대한 내용과 말레이시아의 「Pedestrian Footpath Level of Service (FOOT-LOS) Model for Johor Bahru」에서 ‘지반 견고성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 279 보도표면특성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울연구원	보행자 안전을 위한 도로시설물 개선 방안	보도표면특성이 미끄럼, 함몰, 파손 등의 표면 재질 특성을 포함하는 성질과 보행자의 원활한 통행을 위한 성질임을 유추할 수 있음. (보도표면의 미끄럼, 함몰, 파손, 돌출 등으로 인한 보행장애가 발생할 수 있음.)
국외	미국 (University of South Florida)	Measuring Walkability : Development of an Automated Sidewalk Quality Assessment Tool (2013)	보도표면특성이 표면 평탄성, 간격 등의 표면 연속성과 포장 종류 등의 표면 재질 특성을 포함하는 성질임을 유추할 수 있음. (보도 구간들은 보도한계의 범위, 보도폭, 포장 종류, 표면 특성(평탄성, 불연속성, 간격 등), 경사 그리고 장애물의 수를 나타낸다.) ※ 원문 : The sidewalk segments represent a range of sidewalk parameters,including width, pavement type, surface quality (roughness, discontinuities, gaps, etc.), grade, and number of obstructions.
	말레이시아 (Faculty of Civil and Environmental Engineering)	Pedestrian Footpath Level of Service (FOOT-LOS) Model for Johor Bahru (2016)	보도표면특성이 균열, 수축, 요철 등 표면 연속성을 포함하는 성질과 보행자의 원활한 통행을 위한 성질임을 유추할 수 있음. (좋은 보도는 보통 균열, 수축, 요철이 없이 보행에 편안한 표면을 가지고 있음. 그 결과, 보행자들은 표면 특성이 좋은 보행로를 이용할 때 쉽게 이동할 수 있게 됨.) ※ 원문 : Good walkways usually have comfortable surfaces without cracks, depressions and bumps. As a result, pedestrians will have ease of travel when using walkways that have good surface quality.

표 280 보도표면특성 관련근거 내 요소의 분류

표면 재질 특성			표면 연속성				
포장 색상	미끄럼 저항성	마모 저항성	수직 단차	간격	깊이	표면 평탄성	지반 견고성
포장 종류	미끄럼	파손, 균열	돌출, 요철	간격, 수축	돌출	불연속성	함몰

㉮ 표면 재질 특성 정의 해설

○ “표면 재질 특성”이란 보도 포장 색상, 미끄럼 저항성, 마모 저항성 등을 포함한 보도 표면 재질의 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 표면 재질 특성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 표면 재질 특성의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「보도포장」에서 ‘마모 저항성’에 대한 내용과 공주대학교 건설환경공학부의「보도포장의 종류에 따른 보행자의 안전성 및 쾌적감에 대한 연구」, 미국의 「Boston Somplete Streets Guidlines」에서 ‘미끄럼 저항성’에 대한 내용과 미국의 「Guidelines for Permeable Sidewalk - Landscaping Permit」에서 ‘미끄럼 저항성 및 마모 저항성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 281 표면 재질 특성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울특별시	디자인서울 공공공간 디자인 가이드라인 (2017)	표면 재질 특성이 주변 환경에 조화, 질감 등의 포장 색상 및 미끄러짐 등의 미끄럼 저항성을 포함한 성질임을 유추할 수 있음. (- 주변 환경에 조화되는 재료를 사용함. - 보행안전구역 내의 마감의 패턴, 질감을 통일하여야 함. - 보행안전구역은 평탄하고, 미끄러지지 않는 재질로 마감함.)
	공주대학교 건설환경공학부	보도포장의 종류에 따른 보행자의 안전성 및 쾌적감에 대한 연구 (2014)	표면 재질 특성이 미끄럼 저항성을 포함한 성질임을 유추할 수 있음. (본 연구에서는 보도포장의 종류에 따른 재료 특성으로 미끄럼 저항성, 탄력성 및 쾌적성을 평가하기 위한 실험을 하였으며 보도포장의 재질에 대한 보행자의 지각을 알아보고자 설문조사를 실시하였음.)

국외	미국 (Boston Transportation Department)	Boston Somplete Streets Guidlines (2013)	표면 재질 특성이 미끄럼 저항성을 포함한 성질임을 유추할 수 있음. (보행로의 포장 재질은 매끄럽고 안정적이며 미끄럼 방지 기능이 있어야 하며, 간격, 불연속 및 진동을 최소화해야 함.) ※ 원문 : Different types of materials come in an array of textures. Any paving material found in an active pedestrian path must be smooth, stable, and slip resistant, and minimize gaps, discontinuities, and vibrations.
	미국 (San Francisco PDW)	Guidelines for Permeable Sidewalk - Landscaping Permit (2015)	표면 재질 특성이 미끄럼 저항성과 마모 저항성을 포함한 성질임을 유추할 수 있음. (포장재료 옵션 : 차량진출입로 표면 재료는 콘크리트 또는 돌기둥, 벽돌, 투과성 콘크리트, 콘크리트 또는 기타 단단하고 안정적이고 미끄러짐 방지 재료와 같은 재료로 제작할 수 있으며, 반드시 견고한 기초 위에 설치되어야 하며, 트립 위험이 없어야 함.) ※ 원문 : Paving Material Options : Surface materials within sidewalk landscaping access path at curbside parking may be made of materials such as concrete or stone pavers, bricks, permeable concrete, concrete or other firm, stable and slip resistant material, and must be set on a firm base and clear of tripping hazards.

표 282 표면 재질 특성 관련근거 내 요소의 분류

표면 재질 특성		
포장 색상	미끄럼 저항성	마모 저항성
주변 환경에 조화, 질감	미끄러지지 않는 재질, 미끄럼 저항성, 미끄럼 방지 기능, 미끄럼 방지 재료	단단함

㉰ 포장 색상 정의 해설

○ “포장 색상”이란 보도 표면에서 빛의 반사 또는 도로의 외관 변화를 제공하며, 특정기능을 파악할 수 있게 하는 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 포장 색상의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 포장 색상의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 경기도의 「경기도 Universal Design Guidance」에서 ‘특정기능 파악’에 대한 내용과 일본의 「Colored Pavement」에서 ‘빛의 반사 또는 도로의 외관 변화’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 283 포장 색상 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	경기도	경기도 Universal Design Guideline (2011)	포장 색상이 특정기능을 파악할 수 있는 성질임을 유추할 수 있음. (바닥포장재는 특정기능을 파악할 수 있도록 색채나 종류를 혼합하여 사용할 수 있으나, 너무 많은 패턴을 사용하는 등의 조잡함을 지양함.)
	서울특별시	디자인서울 공공공간 디자인 가이드라인 (2017)	포장 색상이 시각적 혼돈을 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. (저시력인의 시지각적 혼돈을 방지하기 위하여 보행안전구역 내에는 과도한 색채변화 및 패턴 적용을 지양함.)
국외	일본 (Takemi INOUE)	Colored Pavement (1998)	포장 색상이 빛의 반사 또는 도로의 외관 변화를 제공하는 성질임을 유추할 수 있음. (보편적으로 사용되는 포장의 색상은 두가지 종류가 있음. 먼저, 일반적으로 밝은색은 빛의 반사를 향상시켜 표면에서의 빛의 밝기와 반사를 개선함. 또 다른 하나는 아스팔트 혼합물의 색소나 인공 색소를 사용하여 도로의 외관 변화를 제공함.) ※ 원문 : There are two types of colored pavement in common use. One, generally light-colored, improves the brightness and reflection of light at the surface by making use of a highly reflective, light-colored aggregate.The other uses pigments in the asphalt mixture or an artificially colored aggregate to provide variations in the appearance of roads.

㉱ 미끄럼 저항성 정의 해설

○ “미끄럼 저항성”이란 보행자, 휠체어 이용자, 목발 이용자가 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하며, 빙결 또는 우천 시 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하는 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 미끄럼 저항성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 미끄럼 저항성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

위 정의는 다음 문헌 중 한국건설기술연구원의 「겨울철 보도 미끄럼 저항」에서 ‘빙결 시 미끄럼 방지’에 대한 내용과 경기도의 「경기도 Universal Design Guideline」에서 ‘우천 시 미끄럼 방지’에 대한 내용과 미국의「Standard Practice for Sa-fe Walking Surfaces」에서 ‘보도 표면에서의 보행자 미끄럼 방지’에 대한 내용과 ISO의 「Walkway Safety : Introduction to Slip, Trip, and Fall Risk Control」에서 ‘보도 표면에서 신발 또는 발의 미끄럼 방지’에 대한 내용과 미국의 「Designing Sidewalks and Trails for Access Part II of II : Best Practices Design Guide」에서 ‘보도 표면에서 신발, 휠체어, 목발의 미끄럼 방지’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 284 미끄럼 저항성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	한국건설기술연구원	겨울철 보도 미끄럼 저항 (2013)	미끄럼 저항성이 보도 표면 빙결 시 보행자의 이동안전을 확보하는 성질임을 유추할 수 있음. (보도의 미끄럼 저항은 겨울철 보행자의 이동 안전을 확보하는데 중요한 역할을 함.)
	경기도	경기도 Universal Design Guideline (2011)	미끄럼 저항성이 우천 시 미끄러지지 않게 하는 성질임을 유추할 수 있음. (바닥표면은 우천시 등에도 잘 미끄러지지 않는 재질로 평탄하게 마감하며, 일체성을 가진 마감재료를 사용하도록 함.)

국외	미국 (ASMT)	Standard Practice for Safe Walking Surfaces (2002)	미끄럼 저항성이 보행자가 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. 미끄럼 저항성 - 보행자가 보도 표면에서 미끄러지는 가능성을 줄이기 위한 적절한 미끄럼 저항성을 제공함. ※ 원문 : slip resistance - the provision of adequate slip resistance to reduce the likelihood of slip for pedestrians using reasonable care on the walking surface under expected use conditions.
	ISO (Engineering and Safety Service)	Walkway Safety : Introduction to Slip, Trip, and Fall Risk Control (2010)	미끄럼 저항성이 신발이나 발이 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. (미끄럼 저항성은 신발이나 발이 보도 표면을 따라 미끄러지는 성질의 반대되는 힘임. 미끄럼 저항성은 보도 표면과 신발 바닥 및 그 사이에 이물질을 포함한 요인의 조합과 관련이 있음.) ※ 원문 : Slip resistance is the relative force that opposes the tendency of the shoe or foot to slide along the walkway surface. Slip resistance is related to a combination of factors including the walkway surface, the footwear bottom, and the presence of foreign materials between them.
	미국 (U.S.DOT)	Designing Sidewalks and Trails for Access Part II of II : Best Practices Design Guide (2001)	미끄럼 저항성이 신발, 휠체어, 목발이 보도 표면에서 미끄러지는 것을 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. (미끄럼 저항성은 사람이 미끄러짐 없이 걸어다닐 수 있도록 하는데 필요한 마찰력에 기초함. 미끄럼 저항성이 있는 보도 표면은 신발, 휠체어 타이어 또는 목발 끝이 표면에서 미끄러지지 않게 함.) ※ 원문 : Slip resistance is based on the frictional force necessary to permit a person to ambulate without slipping. A slip resistant surface does not allow a shoe heel, wheelchair tires, or a crutch tip to slip when ambulating on the surface.

㈐ 마모 저항성 정의 해설

○ “마모 저항성”이란 교통 하중에 대한 보도 표면의 내구성을 갖으며, 마모를 방지하는 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 마모 저항성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 마모 저항성의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「보도 설치 및 관리 지침」에서 ‘교통 하중에 대한 마모 방지’에 대한 내용과 서울특별시의 「디자인서울 공공공간 디자인 가이드라인」, 미국의「Boston Somplete Streets Guidlines」, 미국의 「Active Design Shaping The Sidewalk Experience」에서 ‘뛰어난 내구성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 285 마모 저항성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	보도 설치 및 관리 지침 (2011)	마모 저항성이 교통 하중에 대한 보도 표면의 마모를 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. (보도 포장은 보행자, 자전거, 관리용 차량 등의 교통하중에 대하여 충분한 내구성을 갖고 있어야 하며)
	서울특별시	디자인서울 공공공간 디자인 가이드라인 (2017)	마모 저항성이 보도 표면의 뛰어난 내구성을 갖게 하는 성질임을 유추할 수 있음. (내구성이 뛰어나고 교체가 용이한 블록형 포장재나 현장 타설형 재질을 권장함.)
국외	미국 (Boston TOD)	Boston Somplete Streets Guidlines (2013)	마모 저항성이 보도 표면의 뛰어난 내구성을 갖게 하는 성질임을 유추할 수 있음. (포장 재질을 선택할 때 가장 중요한 사항은 접근성, 지속 가능성, 내구성, 배수 및 미적 조화를 극대화하는 것임.) ※ 원문 : The primary goals for materials selection should be to maximize accessibility, sustainability, durability, drainage, and aesthetic appropriateness.
	미국 (NYC)	Active Design Shaping The Sidewalk Experience (2013)	마모 저항성이 보도 표면의 뛰어난 내구성을 갖게 하는 성질임을 유추할 수 있음. (지속가능한 보도의 재료를 선택할 때는 기반의 위치뿐 아니라 유독성과 내구성을 고려해야 함.) ※ 원문 : When choosing sustainable materials, consider the location of the source as well as the toxicity and durability of components.

㉮ 표면 연속성

○ “표면 연속성”이란 보도 표면에서 보행자의 안전한 보행을 유지하게 하는 성질로, 수직단차, 간격, 깊이, 표면 평탄성, 지반 견고성을 포함한 보도 표면의 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 표면 연속성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 포면 연속성의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 서울특별시의 「보도공사 설계시공 매뉴얼」, 국토교통부의「보도 설치 및 관리지침」, 한국건설기술연구원의「건설기술동향」에서 ‘표면 연속성의 구성요소, 보행 안전성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 286 표면 연속성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼 (2013)	표면 연속성이 표면 평탄성, 간격, 깊이 지반지지력을 포함하는 성질, 보행 안전성을 유지하는 성질임을 유추할 수 있음. (ILB 포장의 구조, 각 층의 기능 및 역할은 다음과 같다. 가. 블록 : 보행 안전성, 평탄성, 쾌적성, 친환경성(투수 등), 정보전달(노면 표시 등) 등 노면 기능 나. 줄눈 모래 : 수평/수직방향의 압축력을 인접블록에 전달하여 블록 맞물림(Interlocking) 효과 증진 다. 경계석 : 블록 압축력에 대한 반력 작용 라. 모래 안정층 : 하중 균일 분산, 블록의 평탄성 확보 마. 기층 : 하중을 노상으로 분산 전달 바. 노상 : 포장의 지지층 역할)

	국토교통부	보도 설치 및 관리 지침 (2018)	표면 연속성이 보도의 안전하고 원활한 통행을 위한성질, 표면 평탄성, 간격을 포함한 성질임을 유추할 수 있음. (보도는 보행자의 안전하고 원활한 통행을 위하여 연속성, 평탄성 및 일직선 형태의 보행 경로를 유지하도록 한다/블록 시공시 넓이, 각도, 패턴 등을 수시 확인하며 깔아야 하며, 블록의 간격은 다음과 같이 블록의 종류에 따른 줄눈폭을 확보할 수 있어야 함.)
	한국건설 기술연구원	건설기술동향 (2010)	깊이, 단차 등이 보도의 안전한 보행에 영향을 끼치며 보도 연속성에 포함되는 것을 유추할 수 있음. (인터록킹블록포장은 줄눈이나 블록의 단차 등이 불쾌한다는 지적도 있어)

표 287 표면 연속성 관련근거 내 요소의 분류

표면 연속성				
수직단차	간격	깊이	표면 평탄성	지반 견고성
블록의 단차	줄눈폭, 블록의 간격	줄눈의 단차	평탄성	하중 균일 분산, 포장의 지지층

㉮ 수직단차 정의 해설

○ “수직단차”란 보도 표면을 평탄하게 하며, 한 보도블록의 표면에서 인접한 보도블록의 표면까지의 수직 거리 차이를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 수직단차의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 수직단차의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「보도설치 및 관리지침」에서 ‘표면의 평탄함’에 대한 내용과 미국(PBOT)의 「Sidewalk Repair Manual」에서 ‘보행 위험성’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 288 수직단차 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2018)	수직단차가 보도 표면을 평탄하게 한다는 것을 유추할 수 있음. (줄눈의 시멘트 콘크리트 슬래브는 다른 부분과 동일한 강도 및 평탄성을 갖도록 마무리하여야 함. 줄눈부에 인접한 슬래브와 높이차는 2㎜ 이상이어서는 안 됨.)
국외	미국 (PBOT)	Sidewalk repair manual (2018)	보도블록 간 단차가 보행에 위험이 됨을 유추할 수 있음. (보도에서 0.5인치 이상의 수직단차가 존재할 경우 보행시 위험을 유발함.) ※ 원문 : sidewalks will be posted for hazards when there is a vertical step separation equal to or greater than 1/2

㉮ 간격 정의 해설

○ “간격”이란 보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 바퀴가 빠지지 않게 하며, 한 보도블록에서 인접한 보도블록 사이의 거리를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 간격의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 간격의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 미국(FHWA)의 「Accessible sidewalks and street crossings」에서 ‘휠체어 통행에 위험’ 에 대한 내용과 미국(PBOT)의 「Sidewalk repair manual」에서 ‘보행 위험성’ 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 289 간격 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (FHWA)	Accessible sidewalks and street crossings (2016)	간격이 휠체어의 통행에 위험이 됨을 유추할 수 있음. (휠체어, 스케이트, 자전거 바퀴는 넓은 틈새에 걸리거나 방향을 잃을 수 있음.) ※ 원문 : Wheelchair casters, inline skating wheels, as well as bicycle wheels often get caught in openings and gaps wider than 1/2 inch or which are incorrectly aligned.
	미국 (PBOT)	Sidewalk repair manual (2018)	간격이 보행에 위험이 됨을 유추할 수 있음. (보도 사이의 간격이 있을 경우 보행에 위험을 초래할 수 있음.) ※ 원문 : Openings or cracks : Sidewalks wiill be posted for hazards when openings or holes in the sidewalk equal or exceed 1/2 “

㉦ 깊이 정의 해설

○ “깊이”란 보도블록 표면에서 줄눈재의 표면까지의 수직 거리를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 깊이의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 깊이의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「보도설치 및 관리지침」,「도로공사 표준시방서」에서 ‘깊이의 정의’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 290 지반 견고성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2018)	깊이가 줄눈재의 상면과 포장 표면 사이의 수직 거리임을 유추할 수 있음. (주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브의 표면보다 3㎜ 정도 낮은 높이가 되도록 함.)
	국토교통부	도로공사 표준시방서 (2015)	

㉶ 표면 평탄성 정의 해설

○ “표면 평탄성”이란 보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 이용자가 느끼는 떨림이나 진동 등을 나타내는 보도 표면의 평평한 성질을 말함.

○ 요약

표면 평탄성의 정의는 본 연구에서 제시하는 내용임.

○ 관련근거

본 연구에서 제시하는 표면 평탄성은 휠체어 주행 시 휠체어 이용자가 느끼는 진동가속도의 정도를 말함. 다음은 진동가속도를 통해 이동수단에 대해 도로 표면 평탄성을 연구한 사례임.

표 291 표면 평탄성 정의 관련사례

<table>
<tr><th colspan="3">참고문헌</th><th>내용</th></tr>
<tr><td rowspan="3">국외</td><td>한국건설기술연구원</td><td>건설기술동향 (2010)</td><td>일본에서 휠체어와 진동가속도계를 통하여 보도의 평탄성을 측정함을 유추할 수 있음.
(다음은 일본에서 사용되고 있는 노면 요철 측정방법 중 하나임.)
<table><tr><th>측정방법</th><th>측정방법의 개요</th></tr><tr><td>① 휠체어와 진동가속도계를 이용한 방법</td><td>휠체어 앞바퀴에 진동가속도계를 부착주행시켜, 진동파형을 측정하는 방법.</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>이동현 외 3인</td><td>3축 가속도 시험을 통한 도로 노면의 주행 안정성 평가에 대한 연구 (2012)</td></tr>
<tr><td>정구인 외 5인</td><td>도시철도차량 연결기의 진동 특성 측정을 통한 승차감 분석 및 평가 (2018)</td><td>도시철도차량의 승차감을 진동가속도를 통해 평가할 수 있음을 유추할 수 있음.
(진동승차감은 가장 일반적인 승차감으로 차량의 주행에 따르는 상하, 좌우, 전후 진동 가속도를 평가지표로서 사용함.)</td></tr>
<tr><td>이용 외 2인</td><td>교량의 진동안락도 평가를 위한 이동하중해석법 매개변수 분석 (2008)</td><td>교량 주행 시 안락도를 진동가속도를 통해 평가할 수 있음을 유추할 수 있음.
(이 연구에서는 실무에서 널리 사용되는 이동하중해석법에 의한 진동안락도 평가방법의 타당성을 검토하고 진동안락도해석 가이드라인을 개발하기 위한 매개변수 연구를 수행하였음.)</td></tr>
</table>

본 연구에서는 관련근거를 통하여 휠체어 이용자가 느끼는 보도의 평탄성을 진동가속도를 통하여 측정하는 것으로 함. 따라서 보도의 표면 평탄성을 ‘보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 이용자가 느끼는 떨림이나 진동 등을 나타내는 보도 표면의 평평한 성질’로 정의함.

㉮ 지반 견고성 정의 해설

○ “지반 견고성”이란 포장의 지지, 하중의 균일한 분산, 침하 방지, 요철 발생을 방지하는 성질을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 지반 견고성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 지반 견고성의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 서울특별시의 「보도공사 설계 시공 매뉴얼」에서 ‘포장의 지지력’에 대한 내용과 국토교통부의 「보도 설치 및 관리 지침」에서 ‘하중의 분산’에 대한 내용과 대구경북개발연구원의 「대구광역시 보행환경 정비방안」에서 ‘침하 방지’에 대한 내용과 광주광역시의「광주광역시 공공디자인 기본계획」에서 ‘요철 방지’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 292 지반 견고성 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울특별시	보도공사 설계 시공 매뉴얼 (2013)	지반 견고성이 포장을 지지하는 성질임을 유추할 수 있음. (블록 맞물림 효과의 극대화를 위해 블록 사이 간격 준수와 줄눈 모래의 품질관리가 매우 중요함. 뿐만 아니라 각 층에 사용되는 여러 가지 재료(블록, 골재 등)의 물리적 성능도 포장의 내구성을 결정짓는 중요 한 요소이므로 재료 선정시 주의하여야 함.)
	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2018)	지반 견고성이 하중을 균일하게 분산시키는 성질임을 유추할 수 있음. (안정층은 기층과 블록 사이에 시공되며, 기층 및 포장면의 평탄성을 확보하고 하중을 균일하게 분산하여 블록을 안정시키기 위해 이용됨.)
	대구경북개발연구원	대구광역시 보행환경 정비방안 (2001)	지반 견고성이 지반의 침하를 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. (보도 곳곳에 깨어지고 지반이 침하되어 울퉁불퉁 튀어나온 보도블록은 보행의 쾌적성을 저하시키고 있음.)
	광주광역시	광주광역시 공공디자인 기본계획 (2009)	지반 견고성이 요철 발생을 방지하는 성질임을 유추할 수 있음. 가로수 뿌리 융기, 지반 침하 등에 대한 지속적인 보수를 통하여 보도의 요철발생을 줄인다

(나) 보도표면특성 규격 표준화 방안

① 보도표면특성의 사례평가 및 분석

○ 보도표면특성 사례조사 개요

보도표면특성 사례조사 목적
- 국내외의 보도표면특성 사례조사를 통해 실태를 파악하고, 착안점을 검토함.
- 국내와 국외(일본)의 보도표면특성을 비교하여, 국내 보도표면특성의 개선방안을 검토함.
- 국내와 국외(일본)의 보도표면특성을 비교하기 위해 조사한 항목은 표면 재질 특성(포장색상, 미끄럼 저항성, 마모 저항성), 표면 연속성(수직 단차, 간격, 깊이, 표면 평탄성)임.

○ 보도표면특성 사례조사 기간, 장소

표 293 국내 보도표면특성 사례조사 기간, 장소

구분		내용
국내	기간	2019년 5월 13일 (월)~2019년 5월 17일(금)
	장소	서울특별시 서초구, 경기도 용인시, 성남시, 수원시
국외	기간	2019년 2월 23일(토)~2019년 2월 26일(화) (3박 4일)
	장소	일본 시가지 보행로 15개 구역

○ 보도표면특성 사례조사 방법

표 294 보도표면특성 사례조사 방법

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="3">내용</th></tr>
<tr><td>조사 준비물</td><td colspan="3">줄자, 진동가속도 측정기(휴대폰 어플을 이용함), 버니어캘리퍼스, 조사양식지, 필기도구</td></tr>
<tr><td>조사항목</td><td colspan="3">포장 색상, 미끄럼 저항성, 마모 저항성,
수직 단차, 간격, 깊이, 표면 평탄성</td></tr>
<tr><td rowspan="8">조사방법</td><td colspan="2">구분</td><td>조사 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">표면 재질 특성</td><td>포장색상</td><td>포장 색상은 보도 표면의 색상으로, 육안을 통해 주관적으로 측정함.</td></tr>
<tr><td>미끄럼 저항성</td><td>미끄럼 저항성은 보도 표면의 미끄러짐을 방지하는 성질로, 신발의 밑창을 이용해 미끄지는 정도를 주관적으로 측정함.</td></tr>
<tr><td>마모 저항성</td><td>마모 저항성은 보도 표면의 마모를 방지하는 성질로, 육안을 통해 보도 표면이 마모된 정도를 주관적으로 측정함.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">표면 연속성</td><td>수직 단차</td><td>한 보도블록에서 인접한 다른 한 보도블록간의 수직 거리 차이로, 줄자와 버니어캘리퍼스를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 첫째자리까지 표기함</td></tr>
<tr><td>간격</td><td>한 보도블록에서 인접한 다른 한 보도블록간의 수평 거리로, 줄자와 버니어캘리버스를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 첫째자리까지 표기함</td></tr>
<tr><td>깊이</td><td>한 보도블록에서 줄눈재 까지의 수직 거리로, 줄자와 버니어캘리퍼스를 이용하여 측정함. 단위는 ㎜로 소수점 첫째자리까지 표기함</td></tr>
<tr><td>표면 평탄성</td><td>보도 표면에서의 평탄한 성질로, 워킹메져에 진동가속도 측정기를 이용하여 측정한 후, 워킹메져 진동가속도 RMS를 휠체어 진동가속도RMS로 변환시키는 선형식을 이용하여 휠체어 이용자의 전신진동을 측정함. 본 연구에서 선형식 개발 방법은 다음과 같음
선형식 개발 방법
- 진동가속도를 측정할 대상지를 선택함 (20개)
- 진동가속도 측정기(휴대폰 어플리케이션)를 사용하여 워킹메져 및 휠체어의 진동 가속도를 측정함
- 측정 시 휴대폰은 지면과 수평하게 설치함
- 휠체어의 진동가속도 측정 시 평균 성인 남성 몸무게인 80㎏의 피실험자가 탑승한 채로, 휠체어와 엉덩이 사이에 측정기를 설치하여 측정함
- 각 구간 별 측정 시간 및 거리는 측정 보행 속도(1.1m / s)를 고려하여 90초 동안 100m 구간 측정함
- 측정된 워킹메져 및 휠체어 진동가속도의 RMS를 구한 후, 두 결과값으로 회귀분석을 실시함
- 워킹메져 진동가속도 RMS를 휠체어 진동가속도 RMS로 변환할 수 있는 선형식을 개발함
- 다음 식은 본 연구에서 개발하고 사용한 선형식임
$V_{wh} = 0.31\,V_{wa} - 0.03$
여기서, V_{wh} : 휠체어의 진동가속도
V_{wa} : 워킹메져의 진동가속도</td></tr>
</table>

❍ 국내 보도표면특성 사례조사 내용 (상세 내용은 부록에 첨부함)

표 295 국내 보도표면특성 사례조사 내용

구분	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)
수직단차 평균	1-1	2.8	2-1	아스팔트	3-1	0.9
	1-2	0.2	2-2	1	3-2	1.2
	1-3	0.4	2-3	0.6	3-3	0.6
	1-4	0.5	2-4	0.9	3-4	1.1
	1-5	4.3	2-5	0.5	3-5	0.9
평균	1.6		0.8		0.9	
간격 평균	1-1	5.1	2-1	아스팔트	3-1	3.7
	1-2	4.9	2-2	5	3-2	3.6
	1-3	4.2	2-3	2.4	3-3	3.1
	1-4	6.8	2-4	10.6	3-4	5.4
	1-5	5	2-5	5.6	3-5	7.6
평균	5.2		5.9		4.7	
깊이 평균	1-1	4.3	2-1	아스팔트	3-1	7.3
	1-2	4.5	2-2	4.5	3-2	5.4
	1-3	7.2	2-3	2.1	3-3	3.5
	1-4	2.8	2-4	2.4	3-4	2.8
	1-5	3.2	2-5	3.7	3-5	3
평균	4.4		3.2		4.4	
표면 평탄성 평균	1-1	0.31	2-1	0.28	3-1	0.33
	1-2	0.58	2-2	0.46	3-2	0.53
	1-3	0.31	2-3	0.38	3-3	0.36
	1-4	0.39	2-4	0.56	3-4	0.32
	1-5	0.65	2-5	0.29	3-5	0.5
평균	0.448		0.394		0.408	

○ 국외(일본) 보도표면특성 사례조사 내용 (상세 내용은 부록에 첨부함)

표 296 국외(일본) 보도표면특성 사례조사 내용

구분	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)
수직단차 평균	1-1	0.4	2-1	0.4	3-1	0
	1-2	아스팔트	2-2	아스팔트	3-2	2.1
	1-3	0.1	2-3	0.9	3-3	0.5
	1-4	0.3	2-4	아스팔트	3-4	아스팔트
	1-5	1.6	2-5	0.1	3-5	0.3
평균	0.6		0.5		0.7	
간격 평균	1-1	10.6	2-1	8.7	3-1	3.9
	1-2	아스팔트	2-2	아스팔트	3-2	13.9
	1-3	3	2-3	2.5	3-3	8.7
	1-4	10.8	2-4	아스팔트	3-4	아스팔트
	1-5	9.9	2-5	3.5	3-5	3.7
평균	8.6		4.9		7.6	
깊이 평균	1-1	2.8	2-1	2	3-1	1.4
	1-2	아스팔트	2-2	아스팔트	3-2	3.3
	1-3	0.6	2-3	5.4	3-3	1.7
	1-4	2	2-4	아스팔트	3-4	아스팔트
	1-5	3.5	2-5	2.2	3-5	2.3
평균	2.2		3.2		2.2	
표면 평탄성 평균	1-1	0.31	2-1	0.28	3-1	0.33
	1-2	0.58	2-2	0.46	3-2	0.53
	1-3	0.31	2-3	0.38	3-3	0.36
	1-4	0.39	2-4	0.56	3-4	0.32
	1-5	0.65	2-5	0.29	3-5	0.5
평균	0.448		0.394		0.408	

❍ 보도표면특성의 사례에 대한 평가기준

평가항목

보도표면특성의 평가 항목은 총 2가지로, 표면 재질특성평가, 표면 연속성 평가임.

평가의 세부 항복으로 표면재질특성은 마모저항성, 미끄럼저항성의 구성요소별 적합성 평가로 구분되며, 표면 연속성 평가는 수직단차, 간격, 깊이, 보도 평탄성의 구성요소별 적합성 평가로 구분함.

다음은 보도표면특성 사례에 대한 평가항목임.

표 297 보도표면특성 사례에 대한 평가항목

평가항목		세부항목
보도표면특성	표면 재질특성 평가	구성요소별 적합성 평가
	표면 연속성 평가	구성요소별 적합성 평가

표면 재질특성 평가기준

보도표면특성의 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가는 구간 내 보도의 표면 재질특성 구성요소(마모저항성, 미끄럼저항성)가 적합한 수준인지 상대적으로 파악하여 평가하는 것임.

표 298 보도표면특성의 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 기준

표면 연속성의 요소		구성요소별 적합성 평가 기준	
		상대평가점수	상세내용
표면 재질특성	마모저항성 (외관 조사)	1	보도블록이 상대적으로 매우 심하게 마모된 상태
		2	보도블록이 상대적으로 심하게 마모된 상태
		3[1)]	보도블록이 상대적으로 보통 정도 마모된 상태
		4	보도블록이 상대적으로 덜 마모된 상태
		5	보도블록이 상대적으로 거의 마모되지 않은 상태
	미끄럼저항성 (외관 조사)	1	보도블록이 상대적으로 매우 많이 미끄러운 상태
		2	보도블록이 상대적으로 많이 미끄러운 상태
		3[2)]	보도블록이 상대적으로 미끄러운 상태
		4	보도블록이 상대적으로 덜 미끄러운 상태
		5	보도블록이 상대적으로 거의 미끄럽지 않은 상태

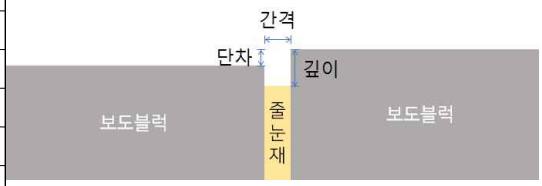
1) 일반적인 인터로킹 보도블록이 마모가 되어 불균질이 보행 중 느껴지기 시작되는 정도
2) 일반적인 인터로킹 보도블록에서의 미끄러운 정도

표면 연속성 평가기준

보도표면특성의 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가는 구간 내 보도의 표면 연속성 구성요소(수직단차, 간격, 깊이)가 보도표면특성 기준에 적합한지 파악하여 평가하는 것임.

다음의 표는 표면 연속성의 구성요소별 적합성 평가 기준임.

표 299 보도표면특성의 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 기준

표면 연속성의 요소		구성요소별 적합성 평가 기준		비고
		규격	평가내용	
표면 연속성	수직단차	2㎜ 이하	O	
		2㎜ 초과	X	
	간격	2㎜ 이상 3㎜ 이하	O	
		2㎜ 미만	X	
		3㎜ 초과	X	
	깊이	2.5 이상 3.5㎜ 이하	O	
		2.5㎜ 미만	X	
		3.5㎜ 초과	X	
	보도 평탄성	진동가속도 0.32m/s^2 이하	O	
		진동가속도 0.32m/s^2 초과	X	

○ 국내 보도표면특성 평가분석

국내 간선지역보도 평가분석

다음은 국내 간선지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 300 국내 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
간선지역보도	1-1 (수지구청 인근보도)	1	4	X	X	X	X
	1-2 (인계사거리 인근보도)	3	4	0	X	X	X
	1-3 (청솔한라아파트 인근보도)	4	3	0	X	X	X
	1-4 (매여울초교 인근보도)	4	3	0	X	0	X
	1-5 (염곡사거리 인근보도)	1	3	X	X	X	X
합계				3	0	1	0
평균		2.6	3.4				

국내 간선지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 수지구청 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 1점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 인계사거리 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 청솔한라아파트 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.
- 매여울 초등학교 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.
- 염곡사거리 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 1점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.

국내 간선지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 수지구청 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 인계사거리 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 청솔한라아파트 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 매여울 초등학교 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 염곡사거리 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.

국내 연결로지역보도 평가분석

다음은 국내 연결로지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 301 국내 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
연결로 지역보도	2-1 (동판교로 사거리 인근보도)	5	3	0	0	0	X
	2-2 (풍천초교 인근보도)	4	5	0	X	X	X
	2-3 (수지웰드마크 인근보도)	5	5	0	0	0	0
	2-4 (양재시민의숲역 인근보도)	5	4	0	X	0	X
	2-5 (하나유치원 인근보도)	4	4	0	X	X	0
합계				5	2	3	2
평균		4.6	4.2				

국내 연결로지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 동판교로 사거리 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.
- 풍천초교 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 수지웰드마크 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 양재시민의숲역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 하나유치원 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.

국내 연결로지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 동판교로 사거리 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격, 깊이는 기준을 만족하지만, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 풍천초교 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 수지웰드마크 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족함.
- 양재시민의숲역 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 하나유치원 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 보도 평탄성은 기준을 만족하지만, 간격, 깊이는 기준을 만족하지 못함.

국내 거주지역보도 평가분석

다음은 국내 거주지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 302 국내 거주지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
거주지역보도	3-1 (고래등공원 인근보도)	1	2	0	X	X	X
	3-2 (산성대로 인근보도)	4	3	0	X	X	X
	3-3 (물봉선공원 인근보도)	2	2	0	X	X	X
	3-4 (백현2단지 휴먼시아 아파트 인근보도)	4	4	0	X	0	X
	3-5 (이마트에브리데이 양재점 인근보도)	3	4	0	X	0	X
합계				5	0	2	0
평균		2.8	3.0				

국내 거주지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 고래등공원 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 1점, 미끄럼 저항성 점수는 2점임.
- 산성대로 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.
- 물봉선공원 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 2점, 미끄럼 저항성 점수는 2점임.
- 백현2단지 휴먼시아 아파트 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 이마트에브리데이 양재점 인근보도 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.

국내 거주지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 고래등공원 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 산성대로 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 물봉선공원 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 백현2단지 휴먼시아 아파트 인근보도의 표면연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 이마트에브리데이 양재점 인근본도의 표면연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.

○ 국외(일본) 보도표면특성 평가분석

국외(일본) 간선지역보도 평가분석

다음은 국외(일본) 간선지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 303 국외(일본) 간선지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
간선지역보도	1-1 (아사쿠사 인근보도)	4	4	0	X	0	0
	1-2 (이케부쿠로역 인근보도)	3	4	-	-	-	X
	1-3 (신코신즈카역 인근보도)	4	5	0	0	0	0
	1-4 (몬젠나카쵸 인근보도)	5	5	0	X	0	X
	1-5 (신주쿠역 인근보도)	3	4	0	X	X	X
합계				4	1	3	2
평균		3.8	4.4				

국외(일본) 간선지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 신코신즈카역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 몬젠나카쵸 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 신주쿠역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.

국외(일본) 간선지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지만, 간격은 기준을 만족하지 못함.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 연속성 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음. 수직단차, 간격, 깊이는 아스팔트 포장 보도이므로 측정하지 않음.
- 신코신즈카역 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족함.
- 몬젠나카쵸 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의 표면연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음.

국외(일본) 연결로지역보도 평가분석

다음은 국외(일본) 연결로지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 304 국외(일본) 연결로지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
연결로지역보도	2-1 (아사쿠사 인근보도)	3	4	0	X	0	0
	2-2 (이케부쿠로역 인근보도)	3	5	-	-	-	X
	2-3 (롯폰기역 인근보도)	5	5	0	0	X	X
	2-4 (키치조지역 인근보도)	4	4	-	-	-	X
	2-5 (신주쿠역 인근보도)	4	3	0	X	0	0
합계				3	1	2	2
평균		3.8	4.2				

국외(일본) 연결로지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 3점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 롯폰기역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 키치조지역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.
- 신주쿠역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.

국외(일본) 연결로지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 연속성 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음. 수직단차, 간격, 깊이는 아스팔트 포장 보도이므로 측정하지 않음.
- 롯폰기역 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 간격은 기준을 만족하지만, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음.
- 키치조지역 인근보도의 표면 연속성 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음. 수직단차, 간격, 깊이는 아스팔트 포장 보도이므로 측정하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의 표면연속성 수직단차, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지만, 간격은 기준을 만족하지 않음.

국외(일본) 거주지역보도 평가분석

다음은 국외(일본) 거주지역보도의 보도표면특성의 구성요소별 적합성 평가점수, 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 305 국외(일본) 거주지역보도 보도표면특성 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	평가점수		평가내용			
		마모 저항성	미끄럼 저항성	수직 단차	간격	깊이	보도 평탄성
거주지역보도	3-1 (아사쿠사 인근보도)	5	5	0	X	0	X
	3-2 (이케부쿠로역 인근보도)	4	3	0	X	X	X
	3-3 (롯폰기역 인근보도)	5	2	0	X	0	X
	3-4 (키치조지역 인근보도)	4	5	-	-	-	X
	3-5 (신주쿠역 인근보도)	4	4	0	X	0	0
합계				4	0	3	1
평균		2.6	3.4				

국외(일본) 거주지역보도 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 3점임.
- 롯폰기역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 5점, 미끄럼 저항성 점수는 2점임.
- 키치조지역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 5점임.
- 신주쿠역 인근보도의 표면 재질특성 마모저항성 점수는 4점, 미끄럼 저항성 점수는 4점임.

국외(일본) 거주지역보도 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 이케부쿠로역 인근보도의 표면 연속성 수직단차는 기준을 만족하지만, 간격, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음.
- 롯폰기역 인근보도의 표면 연속성 수직단차, 깊이는 기준을 만족하지만, 간격, 보도 평탄성은 기준을 만족하지 못함.
- 키치조지역 인근보도의 표면 연속성 보도 평탄성은 기준을 만족하지 않음. 수직단차, 간격, 깊이는 아스팔트 포장 보도이므로 측정하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의 표면연속성 수직단차, 깊이, 보도 평탄성은 기준을 만족하지만, 간격은 기준을 만족하지 않음.

○ 국내외 보도표면특성에 대한 지역보도별 분석 결과

간선지역보도 분석 결과

- 국내 간선지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 간선지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,

표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 간선지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 2.6점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 3.4점임.
- 일본 간선지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 3.4점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 4.4점임.
- 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본의 상대평가점수가 높음을 알 수 있음.

표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 간선지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 3개, 간격 기준을 만족하는 보도는 0개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 1개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 0개임.
- 일본 간선지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 4개, 간격 기준을 만족하는 보도는 1개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 3개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 2개임.
- 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본이 기준에 적합한 보도가 많음을 알 수 있음.

표 306 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	평가점수		기준적합보도			
	마모저항성	미끄럼저항성	수직단차	간격	깊이	보도 평탄성
국내	2.6점	3.4점	3개	0개	1개	0개
국외(일본)	3.8점	4.4점	4개	1개	3개	2개

연결로지역보도 분석 결과

- 국내 연결로지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 연결로지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,

표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 연결로지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 4.6점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 4.2점임.
- 일본 연결로지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 3.8점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 4.2점임.
- 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본의 상대평가점수가 높음을 알 수 있음.

표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 연결로지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 5개, 간격 기준을 만족하는 보도는 2개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 3개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 2개임.
- 일본 연결로지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 3개, 간격 기준을 만족하는 보도는 1개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 2개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 2개임.
- 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본이 기준에 적합한 보도가 적음을 알 수 있음.

표 307 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	평가점수		기준적합보도			
	마모저항성	미끄럼저항성	수직단차	간격	깊이	보도 평탄성
국내	4.6점	4.2점	5개	2개	3개	2개
국외(일본)	3.8점	4.2점	3개	1개	2개	2개

거주지역보도 분석 결과

- 국내 거주지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 거주지역보도 5개의 대상지의 표면 재질특성과 표면 연속성에 대해 사례평가를 진행함,

표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 거주지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 2.8점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 3.0점임.
- 일본 거주지역보도의 보도 표면 평균 마모저항성 상대평가점수는 3.0점이며, 평균 미끄럼저항성 상대평가점수는 3.4점임.
- 표면 재질특성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내와 일본의 상대평가점수가 큰 차이가 없음을 알 수 있음.

표면 연속성 구성요소별 적합성 평가

- 국내 거주지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 5개, 간격 기준을 만족하는 보도는 0개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 2개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 0개임.
- 일본 거주지역보도 중 보도 표면의 수직단차 기준을 만족하는 보도는 4개, 간격 기준을 만족하는 보도는 0개, 깊이 기준을 만족하는 보도는 3개 보도 평탄성 기준을 만족하는 보도는 1개임.
- 표면 연속성 구성요소별 적합성 평가 결과 국내와 일본의 기준적합여부가 비슷한 수준임을 알 수 있음.

표 308 접속평탄면 확보여부와 기준적합여부

구분	평가점수		기준적합보도			
	마모저항성	미끄럼저항성	수직단차	간격	깊이	보도 평탄성
국내	2.8점	3.0점	5	0	2	0
국외(일본)	2.6점	3.4점	4	0	3	1

② 보도표면특성의 표준화 연구

○ 본 연구에서는 보도표면특성 중 표면 연속성의 구성요소 수직단차, 간격, 높이, 표면 평탄성에 대해서 표준화 기준을 제시함. (표면 재질 특성은 상대적 평가를 진행하였으므로 표준화 기준을 제시하지 않음.)

㉮ 수직단차

- 수직단차의 제안 내용 : 2mm 이하

다음은 수직단차에 대한 근거임.

표 309 수직단차에 대한 근거

문헌자료			내용
국내	국토교통부	보도설치 및 관리지침 (2018)	2mm 이하
	국토교통부	도로공사표준시방서 (2015)	2mm 이하
국외	미국 (PBOT)	Sidewalk repair manual (2018)	12mm(0.5in) 이하
	미국 (Americal Society of Landscape Architects)	Banned in the USA Achieving Accessibility with Unit Pavers (2013)	8mm(0.33in) 이하
	미국 (Minnesota)	Curb Ramp Guidelines(2010)	0mm

국내에서는 국토교통부에서 수직단차를 줄눈에 인접한 슬래브의 높이차이 2mm 이하로 제시하고 있음.
국외에서는 미국 (PBOT)에서 수직단차를 바퀴가 걸리지 않는 높이인 12mm 이하로 제시하고 있음. 미국 (Americal Society of Landscape Architects)에서 수직단차는 8mm 이하로 제시하고 있음. 미국(Minnesota)에서 보행로 통행 시 단차는 없어야 된다고 제시하고 있음.
따라서, 수직단차는 국내 문헌을 반영하여 2mm 이하로 함.

㉯ 간격

- 간격 제안 내용 : 2~3mm

다음은 간격에 대한 근거임.

표 310 간격에 대한 근거

문헌자료			내용
국내	국토교통부	보도 설치 및 관리 지침 (2018)	2~3㎜
	서울특별시	보도공사 설계시공 매뉴얼 (2013)	2~3㎜
	한국표준과학연구원	보도블럭 교체공사 수량산출서 (2018)	2㎜
국외	미국 (USDOT)	Accessible Sidewalks and Street Crossing (2004)	12㎜(0.5in) 이하
	미국 (PBOT)	Sidewalk Repair Manual (2018)	12㎜(0.5in) 이하
	미국 (US Acccess Board Technical Guide)	Floor and Ground Surfaces (2014)	12㎜(0.5in) 이하

국내에서는 국토교통부에서는 간격은 블록끼리 부딪혀 깨지지 않는 2~3mm로 제시하고 있음. 서울특별시에서는 간격은 블록끼리 부딪힘으로 인한 파손 발생 및 인터로킹 효과가 떨어져 덜그럭 거리는 현상이 발생하는 것을 방지고자 2~3mm로 제시하고 있음. 한국표준과학연구원에서는 보도간 줄눈의 폭을 2mm로 제시하고 있음.

국외에서는 미국(USDOT)에서 간격은 자전거 또는 휠체어 등의 바퀴가 빠지지 않게 하기 위하여 12mm 이하로 제시하고 있음. 미국 (PBOT)에서 간격은 휠체어의 바퀴가 빠지지 않게 하기 위하여 12mm 이하로 제시하고 있음. 미국 (US Acccess Board Technical Guide)에서 간격은 12mm 이하로 제시하고 있음.

따라서, 간격은 국내외의 문헌 검토를 반영하여 시공 후 블록에 파손 또는 빠짐 현상이 없게 하기 위한 2~3mm이상으로 함. 다만, 시공 상의 문제가 없더라도 간격은 휠체어 등의 바퀴가 빠지지 않는 12mm 이하로 함.

㉰ 깊이

- 깊이 제안 내용 : 3mm 이하

다음은 깊이에 대한 근거임.

표 311 깊이에 대한 근거

문헌자료			내용
국내	국토교통부	보도 설치 및 관리 지침 (2018)	3㎜ 이하
	국토교통부	도로공사표준시방서 (2015)	3㎜ 이하
국외	미국 (American Society of Landscape Architects)	Banned in the USA? Achieving Accessibility with Unit Pavers (2013)	3㎜(0.125in) 이하

국내에서는 국토교통부에서 깊이는 줄눈재의 주입이 끝났을 때 줄눈재의 상면이 포장슬래브 표면보다 3mm 정도 낮은 높이가 되도록 해야 한다고 제시하고 있음.

국외에서는 미국 (American Society of Landscape Architects)에서 깊이는 모따기 된 블록의 경우 최대 3mm로 설치해야 한다고 제시하고 있음.

따라서, 국내외 문헌 근거를 반영하여 깊이는 3mm로 설치하는 것으로 함.

㉱ 표면평탄성

- 제안 내용 : 진동가속도 0.32m/s^2 이하

표면 평탄성은 보도 표면에서 휠체어 등의 통행 시 이용자가 느끼는 떨림이나 진동 등을 나타내는 보도 표면의 평평한 성질을 말함. 다음은 본 연구에서 제시하는 표면 평탄성 설치방안에 대한 해설임.

본 연구에서는 휠체어 이용자가 느끼는 표면 평탄성을 측정하기 위하여 진동가속도를 측정하여 전신진동을 구함. 측정된 전신 진동가속도를 통하여 보도의 평탄성을 평가 할 수 있으며, 평가 시 ISO 2631-1의 이동수단 안락도 수준을 사용함.

표 312 ISO 2631-1 안락도 수준

진동가속도 (m/s, RMS)	안락도 수준
<0.315	Not uncomfortable
0.315~0.63	A little uncomfortable
0.5~1.0	Fairly uncomfortable
0.8~1.6	Uncomfortable
1.25~2.5	Very uncomfortable
>2.0	Extremely uncomfortable

따라서, ISO 2631-1의 기준을 반영하여 보도 평탄성은 불편함을 느끼지 않는 Not uncomfortable 기준인 0.315 이하로 제시함.

(6) 보도시설한계 표준화 방안

(가) 보도시설한계 정의 및 개요

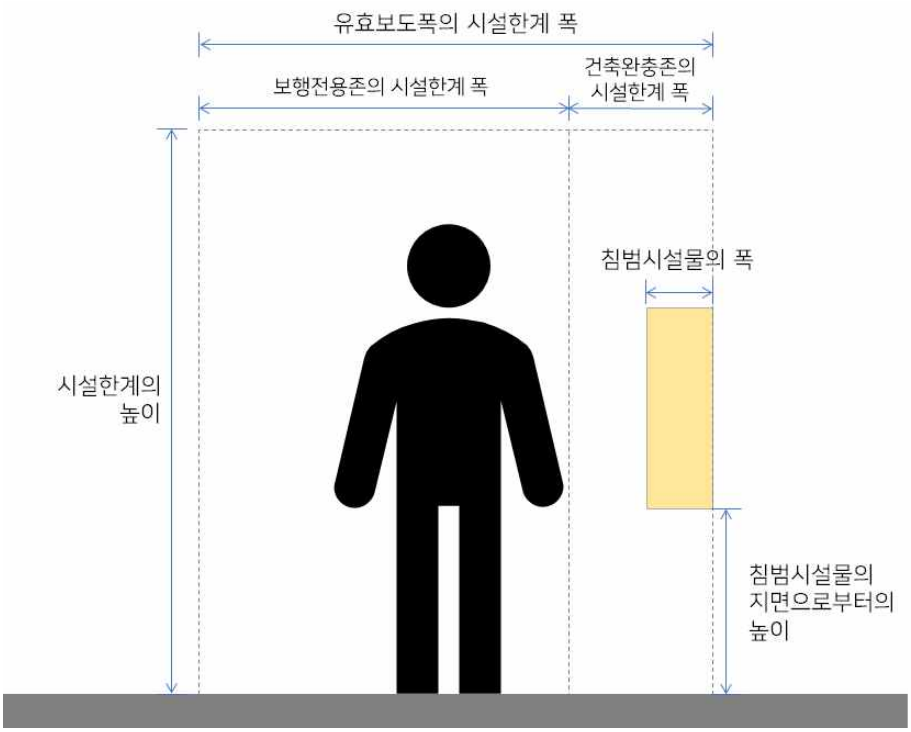


그림 80 보도시설한계 개념도

① 보도표면특성 정의

○ 보도표면특성의 용어에 대해 아래와 같이 정의함.(본 연구에서 제시한 기준임)

- “보도시설한계” 란 시설한계는 도로 위에서 차량이나 보행자의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간을 말함.
- “시설한계 폭” 이란 보도에서 연속된 장애물이 없이 확보된 보도의 폭으로, 보도시설한계의 보행방향 기준 횡방향 거리를 말함.
- “시설한계 높이” 란 보도 위에서 보행자의 안전을 확보하기 위해 장애물 없이 유지되어야 하는 일정한 높이를 말함.
- “침범시설물” 이란 잘못된 위치의 도로시설물로 보행자의 보행권을 침범해 보행자의 통행과 안전에 장애가 되는 시설물을 을 말함.
- “침범시설물 지면으로부터의 높이” 란 보도 위에서 시각장애인이 지팡이로 감지할 수 있는 침범시설물과 지면간의 최소한의 거리를 말함.
- “침범시설물 돌출폭” 이란 보도시설한계 범위 내의 기둥이나 벽면으로부터 돌출된 시설물의 길이를 말함.

② 보도시설한계 정의에 대한 해설

㉮ 보도시설한계 정의 해설

○ “보도시설한계”란 시설한계는 도로 위에서 차량이나 보행자의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 지반 견고성의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 보도시설한계의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토해양부의 「도로설계기준」에서 ‘시설물을 설치하지 못하게 하는 공간’에 대한 내용과 행정안전부의 「자전거 이용시설 설치 및 관리 매뉴얼」에서 ‘보행자의 교통안전을 위한 공간’에 대한 내용과 미국의「Accessible Sidewalk and Street Crossings - an informational guide」에서 ‘보행자에게 위험한 장애물의 방해가 없어야 하는 공간’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 313 시설한계 폭 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	도로설계기준(2012)	보도시설한계는 어느 일정한 폭과 높이범위 내에서 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간임을 유추할 수 있음. (시설한계는 도로 위에서 차량이나 보행자의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간 확보의 한계임.)
	행정안전부	자전거 이용시설 설치 및 관리 매뉴얼 (2010)	보도시설한계는 보행자의 교통안전을 보호하기 위한 공간 확보의 한계임을 유추할 수 있음. (시설한계는 자전거도로위에서 자전거 이용자나 보행자의 교통안전을 보호하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이 범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간 확보의 한계임.그러므로 자전거 이용자의 통행공간으로는 위쪽과 양쪽측면의 공간은 고정적인 장애물로부터 영향을 받지 않아야 함.)
국외	미국 (U.S.DOT)	Accessible Sidewalk and Street Crossings - an informational guide(2004)	보도시설한계는 장애물의 방해가 없이 유지되어야 하는 공간임을 유추할 수 있음. (최소 세로 여유 공간은 80인치임. MUTCD를 사용하려면 표지 하단의 최소 높이가 84인치여야 함. 요구되는 시설한계는 장애물 없이 반드시 유지되어야 함.) ※ 원문 : The minimum vertical clearance shall be 80 inches. The MUTCD requires the minimum height for the bottom of signs to be 84 inches. The required clear area must be maintained without obstruction.

㉮ 시설한계 폭 정의 해설

○ “시설한계 폭”이란 보도에서 연속된 장애물이 없이 확보된 보도의 폭으로, 보도시설한계의 보행방향 기준 횡방향 거리를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 시설한계의 폭의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 시설한계의 폭의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 국토교통부의 「도로의 구조, 시설 기준에 관한 규칙」에서 ‘시설한계의 폭’에 대한 내용과 미국의 「Field Guide for Accessible Public Rights of Way」에서 ‘최소한의 연속되고 장애물이 없는 넓이’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 314 시설한계 폭 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토교통부	도로의 구조, 시설 기준에 관한 규칙 (2015)	시설한계 폭은 보도의 폭만큼의 넓이이고 노상시설을 설치할 경우는 설치할 부분을 제외한 보도의 폭만큼의 넓이임을 유추할 수 있음. (보도 및 자전거도로의 시설한계 폭은 보도나 자전거도로의 폭만큼 확보하도록 함. 도로에 노상시설을 설치할 경우에는 노상시설 설치에 필요한 부분을 제외하고 보도 및 자전거도로의 폭을 확보하도록 함.)
국외	미국 (Washington State Department of Transportation)	Field Guide for Accessible Pubblic Rights of Way (2012)	시설한계 폭은 보도에서 최소한의 연속되고 장애물이 없는 넓이임을 유추할 수 있음. (요구되는 시설한계는 장애물 없이 반드시 유지되어야 함. 보행자 접근 경로의 최소 연속되고 장애물이 없는 폭은 4피트 이어야 함. 단, 연석의 너비는 계산하지 않음.) ※ 원문 : The required clear area must be maintained without obstruction. The minimum continuous and unobstructed clear width of a pedestrian access route shall be 4 feet, not counting the width of the curb.

㉰ 시설한계 높이 정의 해설

○ “시설한계 높이”란 보도 위에서 보행자의 안전을 확보하기 위해 장애물 없이 유지되어야 하는 일정한 높이를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 시설한계 높이의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 시설한계 높이의 정의와 기능을 명시하고 있음.

위 정의는 다음 문헌 중 국토해양부의 「도로설계기준」에서 ‘보행자의 안전 확보를 위한 일정 높이범위’에 대한 내용과 미국의「Accessible Sidewalk and Street Crossings - an informational guide」에서 ‘장애물 없이 유지되어야 하는 세로 여유 공간’ 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 315 시설한계 높이 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	국토해양부	도로설계기준(2012)	시설한계 높이는 보도위에서 보행자의 안전을 확보하기 위한 일정한 높이범위의 거리임을 유추할 수 있음. (시설한계는 도로 위에서 차량이나 보행자의 교통안전을 확보하기 위하여 어느 일정한 폭, 일정한 높이범위 내에서는 장애가 될 만한 시설물을 설치하지 못하게 하는 공간 확보의 한계임.)
국외	미국 (U.S.DOT)	Accessible Sidewalk and Street Crossings - an informational guide(2004)	시설한계 높이는 보도위에서 장애물 없이 유지되어야 하는 세로 방향의 여유 공간의 거리임을 유추할 수 있음. (최소 세로 방향의 여유 공간은 80인치임. MUTCD를 사용하려면 표지 하단의 최소 높이가 84인치여야 함. 요구되는 시설한계는 장애물 없이 반드시 유지되어야 함.) ※ 원문 : The minimum vertical clearance shall be 80 inches. The MUTCD requires the minimum height for the bottom of signs to be 84 inches. The required clear area must be maintained without obstruction.

㉱ 침범시설물 정의 해설

○ “침범시설물”이란 잘못된 위치의 도로시설물로 보행자의 보행권을 침범해 보행자의 통행과 안전에 장애가 되는 시설물을 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 침범시설물의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 침범시설물의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 서울연구원의 「보행자 안전을 위한 도로시설물 개선」에서 ‘보도위에서 잘못된 위치의 도로시설물’ 에 대한 내용과 국토교통부의 「보행권과 미관을 고려한 보도 시설물 설치 및 관리 개선방안 마련 연구」에서 ‘침범시설물의 보행권 침범’ 에 대한 내용과 미국의「Design Manual Chapter 12 - Sidewalks and Bicycle Facilities 12A - Sidewalks」에서 ‘침범시설물의 보행자의 통행과 안전에 미치는 영향 ’ 에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 316 침범시설물 지면으로부터의 높이 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	서울연구원	보행자 안전을 위한 도로시설물 개선 방안 (2017)	침범시설물이 잘못된 위치의 도로시설물로 보도의 유효폭을 확보하지 못해 보행에 심각한 장애를 주는 성질임을 유추할 수 있음. (침범시설물은 보도 위에 설치된 가로수, 전신주, 공중전화 부스, 가판대 등의 도로시설물의 위치가 잘못되었거나 보도위에 설치된 육교, 지하도 등으로 보도의 유효폭이 확보되지 못할 경우 보행에 심각한 장애를 주게 됨.)
	국토교통부	보행권과 미관을 고려한 보도 시설물 설치 및 관리 개선방안 마련 연구 (2017)	침범시설물이 보행자의 보행권을 침범하는 성질을 가지고 있음을 유추할 수 있음. (보도 위에 설치되는 다양한 보도시설물이 보도의 유효보도폭을 침범하는 사례가 매우 많아 보행자의 보행권을 일상적으로 침해하고 있으며, 다양한 주체에 의해 수시로 설치되는 보도시설물이 도시미관을 저해하는 문제점이 발생하고 있음.)
국외	미국 (IOWADOT)	Design Manual Chapter 12 - Sidewalks and Bicycle Facilities 12A - Sidewalks (2019)	침범시설물이 보도 위에서 보행자의 통행과 안전에 영향을 주는 시설물임을 유추할 수 있음. (보행자 구역 외부 : 침범시설물은 좁은 통로와 어려운 접근성 및 부상을 초래할 수 있음. 따라서 침범시설물은 가능한 한 항상 보행자 구역 바깥에 배치해야 함.) ※ 원문 : Outside the Pedestrian Area: A protruding object can result in narrow passing spaces, reduced access, and injury. Therefore, protruding objects should be placed completely outside of the pedestrian area whenever possible.

㈑ 침범시설물 지면으로부터의 높이 정의 해설

○ “침범시설물 지면으로부터의 높이”란 시설한계 내에서 시각장애인이 지팡이로 감지할 수 있거나 보행자의 통행에 방해가 되지 않도록 하는 침범시설물의 설치 높이로, 지면으로부터 침범시설물의 하단부까지의 최소 거리를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 침범시설물 지면으로부터의 높이의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 침범시설물 지면으로부터의 높이의 정의와 기능을 명시하고 있음.

위 정의는 다음 문헌 중 미국(MISSISSAUGA)의 「Facility Accessibility Design Standards」에서 ‘시각장애인의 지팡이 감지 범위’에 대한 내용과 미국(NZ Transport Agency)의「Pedestrian planning and design guide」에서 ‘시각장애인의 지팡이 감지 범위’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 317 침범시설물 지면으로부터의 높이 정의 관련근거

참고문헌			내용
국외	미국 (MISSISSAUGA)	Facility Accessibility Design Standards (2015)	침범시설물 지면으로부터의 높이가 시각장애인 지팡이의 감지 범위보다 낮아야 함을 유추할 수 있음. (지팡이의 감지 범위보다 높은 벽에서 튀어 나온 물체는 시력 손실 / 시력이 없는 사람에게 위험함.) ※ 원문 : An object protruding from a wall above the detection range of a cane is dangerous for persons with vision loss/no vision.
	미국 (NZ Transport Agency)	Pedestrian planning and design guide (2009)	시각장애인이 감지할 수 있는 침범시설물 높이가 150㎜ 보다 낮아야 함을 유추할 수 있음. (지면과 평행한 전체 길이에 대해 지면에서 150㎜ 이내의 요소가 있으므로 지팡이를 사용하는 시각 장애인이 이를 감지할 수 있음.) ※ 원문 : have an element within 150 mm of the ground for its entire length parallel to the ground, so that it is detectable by the vision impaired who use a cane.

㉮ 침범시설물 돌출폭 정의 해설

○ “침범시설물 돌출폭”이란 보도시설한계 범위 내의 기둥이나 벽면으로부터 돌출된 시설물의 길이를 말함.

○ 요약

현재 국내 및 국외 문헌에서 침범시설물 돌출폭의 정의와 기능을 명시하고 있음.

○ 관련근거

다음의 표는 각 문헌에서 침범시설물 돌출폭의 정의와 기능을 명시하고 있음.
위 정의는 다음 문헌 중 대구광역시의「편의시설의 구조, 재질등에 관한 세부기준」에서 ‘보도시설한계 내의 벽면으로부터 돌출된 거리’에 대한 내용과 경기도의「경기도 장애인 등의 편의시설 설치 매뉴얼」과 미국(WDOT)의 「Field Guide for Accessible Public Rights of Way」에서 ‘보도시설한계 내의 기둥 혹은 받침대에 부착된 시설물의 돌출폭’에 대한 내용을 인용하여 정의하였음.

표 318 침범시설물 돌출폭 정의 관련근거

참고문헌			내용
국내	대구광역시	편의시설의 구조, 재질등에 관한 세부기준 (2011)	보도시설한계 내의 벽면으로부터 돌출된 거리임을 유추할 수 있음. (통로의 바닥면으로부터 높이 0.6미터에서 2.1미터 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1미터 이하로 할 수 있음.)
	경기도	경기도 장애인 등의 편의시설 설치 매뉴얼 (2019)	보도시설한계 내의 독립기둥이나 받침대에 부착된 시설물의 길이임을 유추할 수 있음. (통로의 바닥면으로부터 높이 0.6미터에서 2.1미터 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1미터 이하로 할 수 있음. 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6미터에서 2.1미터 이내의 독립기둥이나 받침대에 부착된 설치물의 돌출폭은 0.3미터 이하로 할 수 있음.)
국외	(WDOT)	Field Guide for Accessible Public Rights of Way (2012)	보도시설한계 내의 기둥에 부착된 시설물의 길이임을 유추할 수 있음. (27인치 이상 80인치 미만의 기둥에 부착되어 있는 침범시설물은 보행로에 4인치 이상 돌출되어 있으면 안됨.) ※ 원문 : Objects mounted on posts at a height greater than 27 inches and less than 80 inches above the surface shall not protrude more than 4 inches into a PCP.

(나) 보도시설한계 규격 표준화 방안

① 보도시설한계의 사례평가 및 분석

○ 보도시설한계 사례조사 개요

보도시설한계 사례조사 목적
- 국내외의 보도시설한계 사례조사를 통해 실태를 파악하고, 착안점을 검토함.
- 국내와 국외(일본)의 보도시설한계를 비교하여, 국내 보도시설한계의 개선방안을 검토함.
- 국내와 국외(일본)의 보도시설한계를 비교하기 위해 조사한 항목은 보도시설한계(폭, 높이), 침범시설물(지면으로부터의 높이, 돌출폭, 길이)임.

○ 보도시설한계 사례조사 기간, 장소와 조사자

표 319 보도시설한계 사례조사 기간, 장소

구분		내용
국내	기간	2019년 5월 13일(월)~ 2019년 5월 17일(금)
	장소	서울특별시 서초구, 경기도 용인시, 성남시, 수원시
국외	기간	2019년 2월 23일(토)~2019년 2월 26일(화) (3박 4일)
	장소	일본 시가지 보행로 15개 구역

○ 보도시설한계 사례조사 방법

표 320 보도시설한계 사례조사 방법

구분	내용		
조사 준비물	줄자, 30㎝ 자, 50㎝ 자, 조사양식지, 필기도구		
조사항목	시설한계의 높이, 시설한계의 폭, 침범시설물의 돌출폭, 침범시설물의 지면으로부터의 높이		
조사방법	구분		조사 방법
	보도시설한계	높이	시설한계의 높이는 시설한계의 수직으로 지면에서 위쪽 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함.
		폭	시설한계의 폭은 시설한계의 횡방향 한끝에서 다른 한끝까지의 거리로, 줄자를 이용하여 보행전용존, 건축완충존의 존별 보도 폭을 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함.
	침범시설물	돌출폭	침범시설물의 돌출폭은 벽면으로부터 침범시설물의 다른 한끝까지의 거리로, 줄자와 30㎝, 50㎝ 자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함.
		지면으로부터의 높이	침범시설물의 지면으로부터의 높이는 지면으로부터 침범시설물 하단까지의 거리로, 줄자를 이용하여 측정함. 단위는 m로 소수점 둘째자리까지 표기함.

❍ 국내 보도시설한계 사례조사 내용 (상세 내용은 부록에 첨부함)

표 321 국내 보도시설한계 건축완충존 사례조사 내용

구분	건축완충존					
	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (cm)	번호	측정값 (cm)	번호	측정값 (cm)
지면으로부터 높이	1-1	0	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	1.5	3-2	0
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	0	3-4	-
	1-5	-	2-5	-	3-5	0.22
평균	0.00		0.30		0.55	
돌출폭	1-1	1.2	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	0.8	3-2	0.8
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	0.9	3-4	-
	1-5	-	2-5	-	3-5	0.6
평균	0.24		0.34		0.28	

표 322 국내 보도시설한계 보행전용존 사례조사 내용

구분	보행전용존					
	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (cm)	번호	측정값 (cm)	번호	측정값 (cm)
지면으로부터 높이	1-1	0.3	2-1	-	3-1	-
	1-2	0	2-2	1.5	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	-	3-4	0
	1-5	0	2-5	0.9	3-5	0.3
평균	0.06		0.48		0.06	
돌출폭	1-1	0.4	2-1	-	3-1	-
	1-2	0.2	2-2	0.3	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	-	3-4	0.2
	1-5	0.2	2-5	0.4	3-5	0.3
평균	0.16		0.14		0.10	

○ 국외(일본) 보도시설한계 사례조사 내용 (상세 내용은 부록에 첨부함)

표 323 국외(일본) 보도시설한계 건축완충존 사례조사 내용

구분	건축완충존					
	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)
지면으로부터 높이	1-1	1	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	-	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	-	3-4	0.6
	1-5	-	2-5	-	3-5	-
평균	0.02		-		0.12	
돌출폭	1-1	0.3	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	-	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	0.3	3-4	0.4
	1-5	-	2-5	-	3-5	-
평균	0.06		0.06		0.08	

표 324 국외(일본) 보도시설한계 보행전용존 사례조사 내용

구분	보행전용존					
	간선지역보도		연결로지역보도		거주지역보도	
	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)	번호	측정값 (㎝)
지면으로부터 높이	1-1	-	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	1.5	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	1.4	3-4	-
	1-5	-	2-5	0.9	3-5	-
평균	-		0.76		-	
돌출폭	1-1	-	2-1	-	3-1	-
	1-2	-	2-2	0.3	3-2	-
	1-3	-	2-3	-	3-3	-
	1-4	-	2-4	0.3	3-4	-
	1-5	-	2-5	0.4	3-5	-
평균	-		0.02		-	

❍ 보도시설한계의 사례에 대한 평가기준

평가항목

보도시설한계의 평가 항목은 총 2가지로 보도시설한계 평가, 침범시설물 평가가 있음. 평가의 세부 항복으로 시설한계 평가는 시설한계의 폭, 시설한계의 높이의 구성요소별 적합성 평가로 구분하며, 침범시설물의 평가는 구간 내 부적합 건수 평가로 평가함,

다음은 보도시설한계 사례에 대한 평가항목임.

표 325 보도시설한계에 대한 평가항목

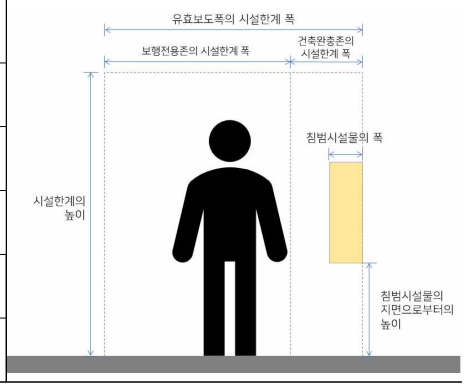
평가항목	세부항목
보도시설한계 평가	구성요소별 적합성 평가
침범시설물 평가	구간 내 부적합 건수 평가

보도시설한계 평가기준

보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가는 보도시설한계의 구성요소(시설한계의 폭, 높이)가 기준을 만족하는지 파악하여 평가하는 것임.

다음의 표는 시설한계의 구성요소별 적합성 평가 기준임.

표 326 보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가 기준

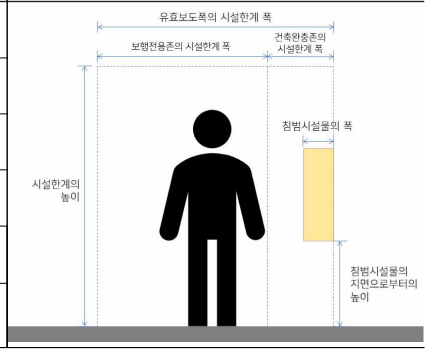
보도시설한계의 요소			구성요소별 적합성 평가 기준		비고
			규격	평가내용	
보도시설한계	시설한계 폭	보행전용존	1.4m 이상	O	
			1.4m 미만	X	
		건축완충존	0.6m 이상	O	
			0.6m 미만	X	
	시설한계 높이		2.5m 이상	O	
			2.5m 미만	X	

침범시설물 평가기준

침범시설물의 구간 내 부적합 건수 평가는 구간 내 보도시설한계에 존재하는 침범시설물의 구성요소별 적합성 평가가 평가결과가 모두 적합한지, 하나라도 부적합한지에 대한 여부를 파악하여 부적합한 건수를 평가하는 것임.

다음의 표는 침범시설물의 구간 내 부적합 건수 평가 기준임.

표 327 침범시설물의 구간 내 부적합 건수 평가 기준

보도시설한계의 요소		연속성 평가기준			비고
		규격		평가내용	
		침범시설물의 지면으로부터의 높이	침범시설물의 돌출폭		
침범 시설물	건축완충존	0.6m 이하, 2.1m 이상	0.6m 이하	-	
			0.6m 초과	NG(침범시설물의 개수)	
		0.6m 초과, 2.1m 미만	0.1m 이하	-	
			0.1m 초과	NG(침범시설물의 개수)	
	보행전용존	침범시설물이 존재하는 경우		NG(침범시설물의 개수)	
		침범시설물이 존재하지 않는 경우		-	

❍ 국내 보도시설한계 평가분석

다음은 국내 간선지역보도의 보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 328 국내 간선지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
간선지역보도	1-1 (수지구청 인근보도)	O	O	O	NG(1)	NG(2)
	1-2 (인계사거리 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-3 (청솔한라아파트 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-4 (매여울초등학교 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-5 (염곡사거리 인근보도)	X	O	O	-	-
합계		4	5	5	1	2

국내 간선지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 수지구청 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 인계사거리 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 청솔한라아파트 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 매여울초등학교 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 염곡사거리 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.

국내 간선지역 보도의 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 수지구청 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 2개가 존재함.
- 인계사거리 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 청솔한라아파트 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 매여울초등학교 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 염곡사거리 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.

다음은 국내 연결로지역보도의 보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 329 국내 연결로지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
연결로 지역보도	2-1 (동판교로 사거리 인근보도)	O	O	O	-	-
	2-2 (풍천초교 인근보도)	X	O	O	NG(1)	NG(1)
	2-3 (수지월드마크 인근보도)	X	O	O	-	-
	2-4 (양재시민의숲역 인근보도)	O	O	O	NG(2)	NG(2)
	2-5 (하나유치원 인근보도)	O	O	O	-	-
합계		3	5	5	3	3

국내 연결로지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 동판교로 사거리 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 풍천초교 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 수지월드마크 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 하나유치원 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.

국내 연결로지역 보도 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 동판교로 사거리 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 풍천초교 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 1개가 존재함.
- 수지월드마크 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 양재시민의숲역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 2개, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 2개가 존재함.
- 하나유치원 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.

국내 간선지역보도 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

다음은 국내 거주지역보도의 보도시설한계의 구성요소별 적합성 평가내용임.

표 330 국내 거주지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
거주지역보도	3-1 (고래등공원 인근보도)	X	O	O	-	-
	3-2 (산성대로 인근보도)	X	O	O	NG(1)	NG(1)
	3-3 (물봉선공원 인근보도)	X	O	O	-	-
	3-4 (백현2단지 휴먼시아 아파트 인근보도)	O	O	O	-	-
	3-5 (이마트에브리데이 양재점 인근보도)	O	O	O	-	NG(1)
합계		2	5	5	3	2

국내 거주지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 고래등공원 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 산성대로 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 물봉선공원 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 백현2단지 휴먼시아 아파트 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 이마트에브리데이 양재점 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.

국내 거주지역 보도 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 고래등공원 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 산성대로 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 1개가 존재함.
- 물봉선공원 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 백현2단지 휴먼시아 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 이마트에브리데이 양재점 인근보도 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않으며, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 1개가 존재함.

○ 국외 보도시설한계 평가분석

다음은 국외(일본) 간선지역보도의 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가내용임.

표 331 국외(일본) 간선지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
간선지역보도	1-1 (아사쿠사 인근보도)	O	O	O	NG(1)	-
	1-2 (이케부쿠로역 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-3 (신코신즈카역 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-4 (몬젠나카쵸 인근보도)	O	O	O	-	-
	1-5 (신주쿠역 인근보도)	O	O	O	-	-
합계		5	5	5	1	0

국외(일본) 간선지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 이케부쿠로역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 신코신즈카역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 몬젠나카쵸 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 신주쿠역 인근보도의의 표면 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.

국외(일본) 간선지역 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개이며, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물은 존재하지 않음.
- 이케부쿠로역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 신코신즈카역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 몬젠나카쵸 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.

다음은 국외(일본) 연결로지역보도의 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가내용임.

표 332 국외(일본) 연결로지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
연결로지역보도	2-1 (아사쿠사 인근보도)	O	O	O	-	-
	2-2 (이케부쿠로역 인근보도)	O	O	O	NG(1)	-
	2-3 (롯폰기역 인근보도)	X	O	O	-	-
	2-4 (키치조지역 인근보도)	X	O	O	NG(2)	NG(1)
	2-5 (신주쿠역 인근보도)	O	O	O	NG(1)	-
합계		3	5	5	4	1

국외(일본) 연결로지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 이케부쿠로역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.
- 롯폰기역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 키치조지역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의의 표면 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.

국외(일본) 연결로지역 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 이케부쿠로역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개이며, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물은 존재하지 않음.
- 롯폰기역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 키치조지역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 2개, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물 1개가 존재함.
- 신주쿠역 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개이며, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물은 존재하지 않음.

다음은 국외(일본) 거주지역보도의 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가내용임.

표 333 국외(일본) 거주지역보도 보도시설한계 평가 점수 및 내용

지역보도	지역	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용	침범시설물	
		보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존 부적합건수	보행전용존 부적합건수
거주지역보도	3-1 (아사쿠사 인근보도)	X	O	O	-	-
	3-2 (이케부쿠로역 인근보도)	X	O	O	-	-
	3-3 (롯폰기역 인근보도)	X	O	O	-	-
	3-4 (키치조지역 인근보도)	X	O	O	NG(1)	-
	3-5 (신주쿠역 인근보도)	O	O	O	-	-
합계		1	5	5	1	0

국외(일본) 거주지역 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 이케부쿠로역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 롯폰기역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 키치조지역 인근보도의 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합하지만, 보행전용존 시설한계 폭은 기준에 적합하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의의 표면 시설한계 구성요소별 적합성 평가는 보행전용존 시설한계 폭, 건축완충존 시설한계 폭, 시설한계 높이가 기준에 적합함.

국외(일본) 거주지역 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 아사쿠사 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 이케부쿠로역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 롯폰기역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.
- 키치조지역 인근보도의 침범시설물 연속성 평가 결과 건축완충존 내 부적합한 침범시설물 1개이며, 보행전용존 내 부적합한 침범시설물은 존재하지 않음.
- 신주쿠역 인근보도의의 침범시설물 연속성 평가 결과 구간 내 부적합한 침범시설물이 존재하지 않음.

○ 국내외 보도표면특성에 대한 지역보도별 분석 결과

간선지역보도 분석 결과

- 국내 간선지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 간선지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,

보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 국내 간선지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 4개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 일본 간선지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본이 기준에 적합한 보도가 많음을 알 수 있음.

침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 국내 간선지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 1개, 보행전용존 2개임.
- 일본 간선지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 1개, 보행전용존 0개임.
- 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가 결과 국내보다 일본의 보도의 보행전용존에 부적합한 침범시설물이 더 적게 설치되어있음을 알 수 있음.

표 334 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수

구분	기준적합보도			기준부적합 침범시설물	
	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용		
	보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존	보행전용존
국내	4개	5개	5개	1개	2개
국외(일본)	5개	5개	5개	1개	0개

연결로지역보도 분석 결과

- 국내 연결로지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 연결로지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,

보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 국내 연결로지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 3개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 일본 연결로지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 3개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가 결과 국내와 일본의 보도의 적합성이 비슷함을 알 수 있음.

침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 국내 연결로지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 3개, 보행전용존 3개임.
- 일본 연결로지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 4개, 보행전용존 1개임.
- 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가 결과 국내보다 일본의 보도의 건축완충존에 부적합한 침범시설물이 더 적게 설치되어있으며, 보행전용존에 부적합한 침범시설물이 더 많이 설치되어 있음을 알 수 있음.

표 335 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수

구분	기준적합보도			기준부적합 침범시설물	
	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용		
	보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존	보행전용존
국내	3개	5개	5개	3개	3개
국외(일본)	3개	5개	5개	4개	1개

거주지역보도 분석 결과

- 국내 거주지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,
- 일본 거주지역보도 5개의 대상지의 보도시설한계와 침범시설물에 대해 사례평가를 진행함,

보도시설한계 구성요소별 적합성 평가

- 국내 거주지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 2개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 일본 거주지역보도의 중 보도시설한계 보행전용존 폭 기준을 만족하는 보도는 1개, 건축완충존 폭 기준을 만족하는 보도는 5개, 높이 기준을 만족하는 보도는 5개임.
- 보도시설한계 구성요소별 적합성 평가 결과 국내보다 일본의 기준에 적합한 보도가 적음을 알 수 있음.

침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가

- 국내 거주지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 3개, 보행전용존 2개임.
- 일본 거주지역보도 중 침범시설물 설치 기준에 부적합한 시설물 설치 건수는 건축완충존 1개, 보행전용존 0개임.
- 침범시설물 구간 내 부적합 건수 평가 결과 국내보다 일본의 보도의 건축완충존 및 보행전용존에 부적합한 침범시설물이 더 적게 설치되어있음을 알 수 있음.

표 336 보도시설한계 기준적합여부와 기준부적합 침범시설물 건수

구분	기준적합보도			기준부적합 침범시설물	
	시설한계 폭		시설한계 높이 평가내용		
	보행전용존 평가내용	건축완충존 평가내용		건축완충존	보행전용존
국내	2개	5개	5개	3개	2개
국외(일본)	1개	5개	5개	1개	0개

② 보도시설한계의 표준화 연구

○ 보도시설한계의 표준화는 본 연구에서 제시한 구성요소(시설한계의 폭, 시설한계의 높이, 침범시설물의 지면으로부터의 높이, 침범시설물의 돌출폭)을 구분하여 제시함.

㉮ 시설한계의 폭

- 시설한계의 폭 제안내용 : 보행전용존의 시설한계 1.4m 이상
건축완충존의 시설한계 0.6m 이상

다음은 시설한계의 폭에 대한 근거임.

표 337 시설한계의 폭에 대한 근거

문헌자료			내용	비고
국내	국토교통부	보도 설치 및 관리지침	1.5m 이상	보행전용존 폭으로 해석됨
	서울특별시	장애인 편의시설 설치 매뉴얼	1.2m 이상	보행전용존 폭으로 해석됨
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발	1.5m 이상	유효보도폭 (보행전용존 폭 + 건축완충존 폭)으로 해석됨
	서울특별시	서울시 공공공간 디자인 가이드라인	2.0m 이상 확보, 부득이한 경우 1.5m 이상 확보	유효보도폭 (보행전용존 폭 + 건축완충존 폭)으로 해석됨
국외	미국(U.S.DOT)	Accessible Sidewalks and Street Crossings	최소 2m(80in)	유효보도폭 (보행전용존 폭 + 건축완충존 폭)으로 해석됨
	미국(FHWA)	Creating Walkable Communities	최소 0.9m(3ft), 상업지역에서는 최소 1.8m(6ft)	보행전용존 폭으로 해석됨
	미국(Maryland)	Prince George's County, Maryland Module 1	최소 1.5m(5ft)	보행전용존 폭으로 해석됨
	뉴질랜드(NZ Transport Agency)	Pedestrian planning and design guide	최소 2.4m	유효보도폭 (보행전용존 폭 + 건축완충존 폭)으로 해석됨

국내에서는 국토교통부에서 시설한계의 폭은 1.5m 이상을 연속적으로 유지하는 것을 적용하여 설계해야한다고 제시하고 있음. 서울특별시에서 시설한계의 폭은 보행안전통로의 형태에서 최소 1.2m 이상의 너비를 확보하여야 한다고 제시하고 있음. 경기도에서 시설한계의 폭은 보행공간을 확보하기 위해 최소 1.5m이상의 보도폭을 확보해야한다고 제시하고 있음. 서울특별시에서 시설한계의 폭은 최소 2.0m 이상 너비를 확보하여야 한다고 제시하고 있음. 단, 보도 여건 상 부득이한 경우에는 1.5m으로 할 수 있다고 제시하고 있음.

국외에서는 미국(U.S.DOT)에서 시설한계의 폭은 최소 여유공간이 2.0m로 제시하고 있음. 또한 시설한계 존 내에는 장애물이 없어야한다고 제시하고 있음. 미국(FHWA)에서 시설한계의 폭은 최소 3피트가 되어야한다고 제시하고 있음. 상업지역에서는 최소 6피트가 되어야한다고 제시하고 있음. 미국의(Maryland)에서 시설한계의 폭은 최소 5피트가 되어야 한다고 제시하고 있음. 뉴질랜드(NZ Transport Agency)에서 시설한계의 폭은 최소 2.4m이 되어야한다고 제시하고 있음. 단, 공유보도일 경우 시설한계의 폭은 더 넓어져야한다고 제시하고 있음.

따라서, 시설한계의 폭을 유효보도폭과 같은 개념으로 적용함. 본 연구 2장의 유효보도폭의 내용과 국내외의 문헌 검토를 반영하여 시설한계의 폭은 유효보도폭인 최소 2.0m(건축완충존 폭 0.6m + 보행전용존 폭 1.4m)로 함.(침범시설물은 건축완충존 내에 설치로 제한) 그러나 도로 여건상 부득이한 경우 본 연구에서 제시한 보행전용존의 폭인 최소 1.4m 시설한계의 폭으로 확보하는 것으로 함.

㉯ 시설한계 높이

- 시설한계의 높이 제안내용 : 2.5m 이상

다음은 시설한계의 높이에 대한 근거임.

표 338 시설한계의 높이에 대한 문헌 자료

문헌자료			내용
국내	국토교통부	도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙	2.5m 이상
	서울특별시	장애인 편의시설 설치 매뉴얼	2.1m 이상
	경기도	어린이 안심 등하교길 표준설계 디자인 개발	2.5m 이상
	보건복지부	편의시설의 구조·재질등에 관한 세부기준	2.1m 이상
	서울특별시	서울시 공공공간 디자인 가이드라인	2.0m 이상
	서울시	서울시 장애인 편의시설 설치 매뉴얼	2.1m 이상
국외	미국(U.S DOT)	Accessible Sidewalks and Street Crossings	2.1m(84in) 이상
	미국(FHWA)	Creating Walkable Communities	2.4m(8ft) 이상, 3.0m 권장
	미국(California DOT)	Bicycle master plan	최소 3m
	뉴질랜드(NZ Transport Agency)	Pedestrian planning and design guide	2.4m 이상 2.1m 이상 권장
	미국(Seattle DOT)	Maryland SHA Bicycle and Pedestrian Design Guidelines	2.4m(8ft) 이상
	미국 (U.S Access Board)	ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities	2.9m(114in) 이상

국내에서는 국토교통부에서는 시설한계의 높이는 2.5m이상으로 해야한다고 제시하고 있음. 울특별시에서는 보행자의 안전하고 원활한 통행을 위해 바닥면으로부터 높이 2.1m 이하에는 장애물이 없는 보행안전지대를 설치한다고 제시하고 있음. 경기도에서는 보행자의 안전하고 원활한 통행을 확보하기 위하여 바닥면으로부터 높이는 2.5m 이내에는 가로수의 가지나 장애물이 없는 보행안전지대를 설치해야한다고 제시하고 있음. 또한 법적치수 장애물은 2.1m 이하로 해야한다고 제시하고 있음. 보건복지부에서 시설한계의 높이는 바닥면으로부터 2.1m이상의 유효높이를 확보하여 한다고 제시하고 있음. 다만, 유효높이 2.1m이내에 장애물이 있는 경우에는 바닥면으로부터 높이 0.6m 이하에 접근방지용난간 또는 보호벽을 설치하여한다고 제시하고 있음. 서울특별시에서 보행안전구역은 지면으로부터 2m 높이의 구간내에 어떠한 장애물도 없어야한다고 제시하고 있음. 서울시에서 유효폭 이내 상부는 바닥면으로부터 2.1m 이상의 유효높이를 확보하여야 한다고 제시하고 있음.

미국(U.S.DOT)에서 시설한계의 높이은 MUTCD에서는 최소 높이를 2.1m로 제시하고 있음. 또한 시설한계 존내에는 장애물이 없어야한다고 제시하고 있음. 미국(FHWA)에서 시설한계의 높이는 보도에서는 통상 2.4m를 권장한다고 제시하고있음. 또한 표준적인 시설한계의 높이(머리위의 장애물들의 높이)는 최소 2.4m, 권장 높이는 3.0m로 제시하고 있음. 미국(California DOT)에서 시설한계의 높이는 최소 3.0m가 되어야한다고 제시하고 있음. 뉴질랜드(NZ Transport Agency)에서 시설한계의 높이는 보행자의 머리 부상을 방지하기 위해서 2.4m가 바람직하다고 제시하고 있고 2.1m 이상을 권장한다고 제시하고 있음. 미국(Seattle DOT)에서 보도에서의 시설한계의 높이는 보도 표면으로부터 최소 2.4m가 되어야한다고 제시하고 있음. 미국(U.S Access Board)에서는 접근이 가능한 승객 탑승구역과 현장 진출입구에서 110.1m(2895mm)의 최소 시설한계를 확보해야한다고 제시하고 있음.

따라서, 국내외의 문헌 검토를 반영하여 보행자의 높이가 고려된 국외 문헌들의 시설한계의 높이를 참고하여 보행자의 원활한 보행을 고려한 높이인 2.1m 이상으로 함.

㉰ 침범시설물의 지면으로부터의 높이

- 침범시설물의 지면으로부터의 높이 제안내용 : 0.6m 이하 또는 2.1m 이상

다음은 침범시설물의 지면으로부터의 높이에 대한 근거임.

표 339 침범시설물의 지면으로부터의 높이에 대한 문헌 자료

문헌자료			내용(높이)
국내	서울특별시	가로 설계·관리 매뉴얼	0.6m이하 또는 2.1m이상
	경기도	경기도 장애인 등의 편의시설 설치 메뉴얼	0.6m이하 또는 2.1m이상
	보건복지부	편의시설의 구조·재질등에 관한 세부기준	0.6m이하 또는 2.1m이상
	한국장애인개발원	장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙	0.6m이하 또는 2.1m이상
국외	WDOT	Field Guide For Accessible Public Rights of Way	0.7m(27in)이하 또는 2.1m(80in)이상
	GDOT	Pedestrian and Streetscape Guide	0.7m(27in)이하 또는 2.1m(80in)이상
	NZ Transport Agency	Pedestrian planning and design guide	최대 0.15m
	DPW	ADA Ramp Construction	0.7m(27in)이하 또는 2.1m(80in)이상
	NDOT	Street Design Manual	최대 0.7m(2.25ft)
	Division of the State Architect	2011 California Access Compliance Reference Manual	0.7m(27in)이하 또는 2.1m(80in)이상
	U.S Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, 2014	ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities	0.7m(27in)이하 또는 2.1m(80in)이상

서울시에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 바닥면으로부터 0.6m 이하 또는 2.1m이상의 범위에 있어야한다고 제시하고 있음. 경기도에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6m 이하 또는 2.1m이상의 범위에 있어야한다고 제시하고 있음. 보건복지부에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 바닥면으로부터 0.6m 이하 또는 2.1m이상의 범위에 있어야한다고 제시하고 있음. 한국장애인개발원에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 통로의 바닥면으로부터 높0.6m 이하 또는 2.1m이상의 범위에 있어야 한다고 제시하고 있음.

미국의 WDOT에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 0.7m 이하 2.0m 이상의 범위에 있어야한 다고 제시하고 있음. 미국의 GDOT에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 0.7m 이하 2.0m 이상의 범위에 있어야 한다고 제시하고 있음. 뉴질랜드의 NZ Transprt Agency에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 보도로 튀어나온 침범시설물들은 바닥에서 150mm 이내에 위치해야 시각 장애인들이 지팡이로 침범시설물을 감지할 수 있다고 제시하고 있음. 미국의 DPW에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 0.7m 이하 2.0m 이상의 범위에 있어야 한다고 제시하고 있음. 미국의 NDOT에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 시각 장애가 있는 보행자를 위해 침범시설물의 높이(지면과 침범시설물의 가장 낮은 부분)는 지면으로부터 최대 0.7m가 되어야 한다고 제시하고 있음. 미국의 Division of the State Architect에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 바닥면에서 0.7m 이하 2.0m 이상 범위에 있어야한다고 제시하고 있음. 미국의 U.S Architectural and Transportation Barriers Compliance Board에서 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 바닥면에서 0.7m 이하 2.0m 이상에 범위에 있어야한다고 제시하고 있음.

따라서, 침범시설물의 지면으로부터의 높이는 국·내외 기준을 반영하여 시각장애인이 지팡이로 인지할수 있는 높이인 0.6m이하, 보행자의 통행에 방해가 되지 않는 2.1m 이상으로 설치하는 것으로 함.

㉱ 침범시설물의 돌출폭

- 침범시설물의 돌출폭 제안내용 : 0.1m 이하 (지면으로부터의 높이 0.6m 이상, 2.1m 이하인 경우)

다음은 침범시설물의 돌출폭에 대한 근거임.

표 340 침범시설물의 돌출폭대한 문헌 자료

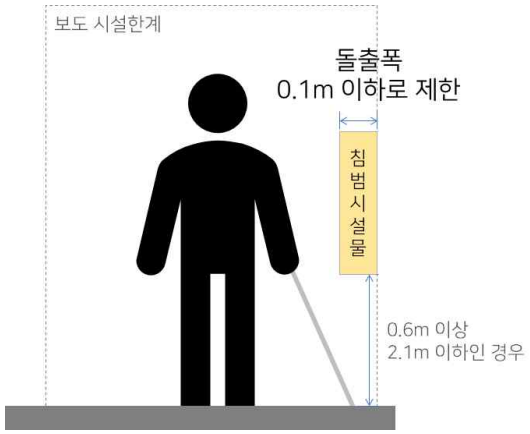
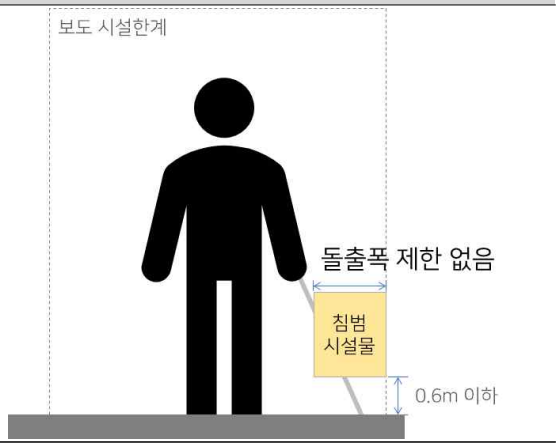
문헌자료			내용(돌출폭)
국내	서울특별시	장애인 편의시설 설치 매뉴얼	0.1m 이하
	경기도	경기도 장애인 등의 편의시설 설치 메뉴얼	0.1m 이하
	보건복지부	편의시설의 구조·재질등에 관한 세부기준	0.1m 이하
	한국장애인개발원	장애물 없는 생활환경 인증에 관한 규칙	0.1m 이하
국외	WDOT	Field Guide For Accessible Public Rights of Way	0.1m(4in) 이하
	GDOT	Pedestrian and Streetscape Guide	0.1m(4in) 이하
	DPW	ADA Ramp Construction	0.1m(4in) 이하
	Division of the State Architect	2011 California Access Compliance Reference Manual	0.1m(4in) 이하
	U.S Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, 2014	ADA Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities	0.1m(4in) 이하

서울시에서 바닥면으로부터 높이 0.6m~2.1m 범위 내의 침범시설물의 돌출폭은 벽면 돌출물의 돌출폭은 0.1m 이하로 할 수 있으며 독립된 기둥이나 받침대에 부착된 설치물의 돌출폭은 0.3m 이하로 할 수 있다고 제시하고 있음. 경기도에서 침범시설물의 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 돌출폭은 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1m 이하로 할 수 있으며 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 독립기둥이나 받침대에 부착된 설치물의 돌출폭은 0.3미터 이하로 할 수 있다고 제시하고 있음. 보건복지부에서 침범시설물의 돌출폭은 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1m 이하로 할 수 있으며 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 독립기둥이나 받침대에 부착된 설치물의 돌출폭은 0.3m 이하로 할 수 있다고 제시하고 있음. 한국장애인개발원에서 침범시설물의 돌출폭은 통로의 바닥면으로부터 높이 0.6m에서 2.1m 이내의 벽면으로부터 돌출된 물체의 돌출폭은 0.1m 이내로 하며 시각장애인 등의 보행 시 장애물에 걸리지 않도록 돌출장애물이 설치되지 않아야 하고 벽으로부터 10cm 바닥으로부터 2.1m 이내의 높이에 장애물이 있는 경우에는 바닥으로부터 60cm이하에 접근방지용 난간 또는 보호벽 설치하여야 한다고 제시하고 있음.

미국의 WDOT에서 침범시설물의 돌출폭은 0.7m이상 2.0m미만의 기둥에 부착되어 있는 침범시설물은 보행로에 0.1m 이상 돌출되어 있으면 안된다고 제시하고 있음. 미국의 GDOT에서 침범시설물의 돌출폭은 보도 위 2.0m보다 낮은 건물에 부착되어 있는 침범시설물은 보행로에 0.1m 이상 돌출되어 있으면 안된다고 정의하고 있음. 미국의 DPW에서 침범시설물의 돌출폭은 0.7m에서 2.0m 사이의 높이에 있는 침범시설물은 보도로부터 0.1m 이상 돌출되면 안된다고 제시하고 있음.(출처 : DPW - ADA Ramp Construction) 미국의 Division of the State Architect에서 침범시설물의 돌출폭은 바닥면에서 0.7m와 2.0m의 높이에 있는 돌출시설물은 보행로, 복도 등에서 0.1m 이상 돌출되지 않아야 한다고 제시하고 있음. 미국의 U.S Architectural and Transportation Barriers Compliance Board에서 침범시설물의 돌출폭은 바닥면에서 0.7m와 2.0m의 높이에 있는 돌출시설물은 보행로, 복도 등에서 0.1m이상 돌출되지 않아야 한다고 제시하고 있음.

본 연구에서는 침범시설물의 돌출폭은 국·내외 기준을 반영하여 두 가지 경우로 구분하여 제시함. 첫째, 침범시설물의 지면으로부터의 높이가 0.6m 이상 2.0m 이하인 경우 침범시설물의 돌출폭은 0.1m 이하로 설치함. 그 이유는 시각장애인이 지팡이로 침범시설물을 인지할 수 없기 때문에 보행에 방해를 주지 않게 하기 위함임. 둘째, 침범시설물의 지면으로부터의 높이가 0.6m 이하인 경우 침범시설물의 돌출폭 제한이 없음. 다만, 침범시설물의 건축완충존의 시설한계 이내에 설치하는 것으로 함.

표 341 침범시설물의 돌출폭 제안내용

침범시설물의 지면으로부터의 높이가 0.6m 이상 2.0m 이하인 경우	침범시설물의 지면으로부터의 높이가 0.6m 이하인 경우
	

(7) 매뉴얼 전문가 검증 평가

(가) 매뉴얼 전문가 검증 평가 결과 분석

○ 보도횡단구성 및 종·횡단경사, 차량진출입로 및 보행연석경사로 매뉴얼에 대한 전문가 검증 평가를 진행하였다

○ 매뉴얼 전문가 검증평가를 진행한 전문가들의 소속은 대한교통학회(9명), 한국도로학회(7명), 한국블록협회(3명)로 구성되어 있다.

○ 다음은 별첨한 ‘부록2. 보행로 설치방안 표준화 매뉴얼’의 전문가 검증 평가를 진행한 학회 및 협회 전문가에 관한 내용이다.

표 342 전문가 소속 학회 및 협회

평가 항목	이름	소속 학회 및 협회	평가점수 평균
보도횡단구성 및 종 · 횡단경사	성○문	한국도로학회, 대한교통학회	4.9
	강○모	대한교통학회	4.6
	김○석	대한교통학회	3.9
	임○범	한국도로학회, 대한교통학회	3.7
차량진출입로 및 보행연석경사로	금○정	한국도로학회, 대한교통학회	4.2
	남○희	대한교통학회	4.3
	박○근	한국블록협회, 한국도로학회	4.5
	김○원	한국도로학회, 한국블록협회	4.3
	김○태	한국도로학회, 한국블록협회	4.5
	모○기	대한교통학회	4.4
	김○진	대한교통학회	4.1

○ 다음은 각 소속 그룹(대한교통학회, 한국도로학회, 한국블록협회)별 주요 매뉴얼 전문가 검증 평가 결과이다.

표 343 주요기관별 검증결과

구분	그룹별 매뉴얼 전문가 검증 평가 평균점수			평균
	한국블록협회	대한교통학회	한국도로학회	
보도횡단구성 및 종 · 횡단구성	-	4.28	4.30	4.29
차량진출입로 및 보행연석경사로	4.43	4.25	4.38	4.35
평균	4.43	4.27	4.34	

- 보도횡단구성 및 종·횡단구성의 평가 점수는 4.30으로 한국도로학회 그룹이 대한교통학회 그룹의 평가 점수에 비해 높다.
- 차량진출입로 및 보행연석경사로의 평가 점수는 4.43으로 한국블록협회 그룹이 대한교통학회, 한국도로학회 그룹의 평가 점수에 비해 높다.
- 차량진출입로 및 보행연석경사로의 매뉴얼 평가 점수는 4.35로 보도횡단구성 및 종·횡단구성 매뉴얼 평가 점수에 비해 높다.
- 세 그룹 모두 보통이다(3점)보다 높은 점수를 부여하였다. 결론적으로 전문가 검증 평가 결과는 양호한 것으로 판단할 수 있다.

○ 위의 매뉴얼 전문가 검증 평가 결과를 통하여 본 매뉴얼의 평가 결과가 양호하며, 객관성을 확보하였다고 판단할 수 있다.

나. 보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발

(1) 기존 시설물의 문제 및 개선방안 분석

(가) 상용 및 시판되는 보도시설물의 문제점 도출

○ 법령 및 국토교통부에서 제시하는 관리지침에서는 상기와 같이 경계석 및 턱낮춤과 관련한 규정을 제시하고 있으나 지침별 규정이 상이하고, 경사로의 길이를 1.5~5m로 규정하고 있어 국내 도로에 적용하기 어려운 점이 있음

표 344 경계석 및 턱낮춤과 관련한 규정

구분	내용
도로의 구조, 시설기준에 관한 규칙 제16조(보도)	보행자의 안전과 자동차 등의 원활한 통행을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 도로에 보도를 설치하여야 한다. 이 경우 보도는 연석(緣石)이나 방호울타리 등의 시설물을 이용하여 차도와 분리하여야 하고, 필요하다고 인정되는 지역에는 「교통약자의 이동편의 증진법」에 따른 이동편의시설을 설치하여야 한다. 제1항에 따라 차도와 보도를 구분하는 경우에는 다음 각 호의 기준에 따른다. 차도에 접하여 연석을 설치하는 경우 그 높이는 25센티미터 이하로 할 것 횡단보도에 접한 구간으로서 필요하다고 인정되는 지역에는 「교통약자의 이동편의 증진법」에 따른 이동편의시설을 설치하여야 하며, 자전거도로에 접한 구간은 자전거의 통행에 불편이 없도록 할 것 보도의 유효폭은 보행자의 통행량과 주변 토지 이용 상황을 고려하여 결정하되, 최소 2미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 지방지역의 도로와 도시지역의 국지도로는 지형상 불가능하거나 기존 도로의 증설 · 개설 시 불가피하다고 인정되는 경우에는 1.5미터 이상으로 할 수 있다. 보도는 보행자의 통행 경로를 따라 연속성과 일관성이 유지되도록 설치하며, 보도에 가로수 등 노상시설을 설치하는 경우 노상시설 설치에 필요한 폭을 추가로 확보하여야 한다.
국토교통부의 보도설치 및 관리지침	ㄱ. 보도와 차도가 인접하여 설치되는 경우에는 연석 등을 이용하여 차도와 보도의 경계를 명확하게 구분한다. ㄴ. 보도를 따라, 자동차의 건물 진입을 위한 경사로가 자주 발생하는 경우는 휠체어 사용자 및 자전거 이용자의 통행 편리를 감안하여 보도 면과 차도 면의 높이 차이를 줄인 구조로 한다. ㄷ. 보도의 횡단경사는 25분의 1 이하를 원칙으로 하되, 노약자 및 휠체어 이용자 등의 통행 안전을 위하는 경우에는 50분의 1 이하로 하는 것이 바람직하다. ㄹ. 보도의 종단경사는 18분의 1 이하가 되도록 한다. ㅁ. 연석의 높이는 배수, 자동차의 보도진입 억제 등을 감안하여 결정, 자동차의 주행속도가 낮은 도로구간에는 수직형 연석을 설치하고, 주행속도가 높은 도로에서는 경사형 연석을 설치한다. ㅂ. 보도의 종단경사는 횡단보도와 연결되는 구간 및 자동차 진입로의 턱낮추기로 인한 경사의 최대값을 규정하는 것으로 18분의 1 이하로 한다. 단, 지형 상 곤란한 경우에는 12분의 1까지 완화할 수 있으나, 이 경우에는 30m마다 휴식 참을 설치해야 한다.
도로안전시설 설치 및 관리지침 제4편 장애인 안전시설편	ㄱ. 횡단보도 진입 지점이나 횡단보도 중앙에 설치된 안전지대 등에 보행횡단할 보도와 차도의 높이차를 줄이기 위해 턱낮추기를 실시한다. ㄴ. 턱낮추기를 실시할 때 보도와 차도간의 높이차를 극복하기 위해 연석경사로를 설치한다. ㄷ. 턱낮추기 및 연석경사로는 횡단보도 진입 지점, 안전지대, 건물 진입 부분, 보도와 차도의 경계구간, 기타 턱낮추기 및 연석경사로의 설치가 필요한 구간 등에 설치한다.

○ 따라서 대다수의 업체에서는 한국석재공업협동조합의 단체표준에서 제시하는 기준을 따르고 있으나 본 규격은 석재 소재에만 해당되며 이외의 재질과 관련한 규정은 제시되지 않음

표 345 한국석재공업협동조합의 단체표준

치수					
w	h	허용차	r (1)	l	허용차
200	300	±2	30 10	1000	±3
	250				
	200				
	100				
180	250				
	200				
	100				
150	200				
	150				
	100				
120	150				
100	100				
이외 치수는 인수, 인도 당사자 협의에 따르며, 치수 허용차는 직선형 및 곡선형에 따른다. 주1. r은 모서리 접기 제품에 한하여 적용한다.					

표 346 보도설치 및 관리지침에 명시된 연선경사로 내용

연석경사로의 기울기	턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 이차(㎝)	연석경사로의길이(㎝)		
		연석의 높이(㎝)		
		15	20	25
1/12	0	180	240	300
	1	168	228	288
	2	156	216	276
	3	144	204	264
1/16	0	240	320	400
	1	224	304	384
	2	208	288	368
	3	192	272	352
1/20	0	300	400	500
	1	280	380	480
	2	260	360	460
	3	240	340	440

○ 위의 표에서 보도설치 및 관리지침에 명시된 1/18과 기준이 상이 한 것을 확인할 수 있으며 이와 같은 규정의 불일치는 제품의 획일성 및 규격화를 저해하는 요소로 작용함

(나) 기 사용 중인 보도시설물 현황

① 보도블럭

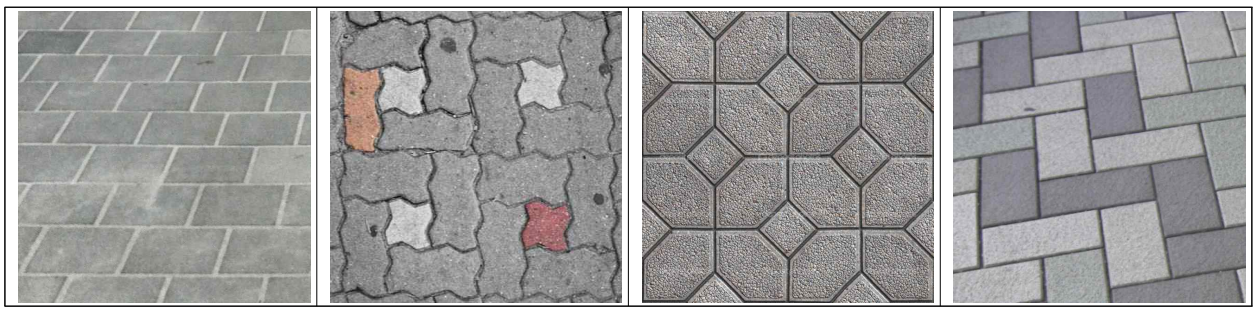


그림 81 기 사용 중인 보도시설물 현황 – 보도블럭

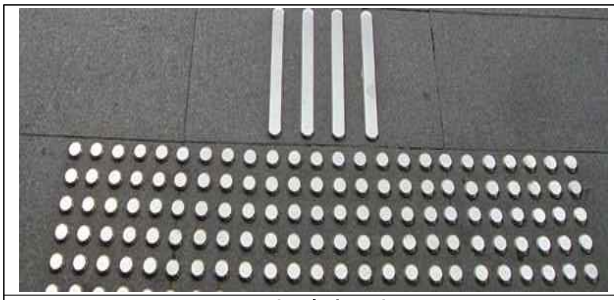
② 보도 경사로

표 347 기 사용 중인 보도시설물 현황 – 보도 경사로

	
사다리꼴 경사로 + 점자블럭	**사다리꼴 경사로**
	
경사로	**부채꼴형 경사로**

③ 점자블럭

표 348 기 사용 중인 보도시설물 현황 – 점자블럭

	
스텐 점자블럭	**타일형 점자블럭**

④ 횡단보도

표 349 기 사용중인 보도시설물 현황 – 횡단보도

	
험프식 횡단보도	**일반 횡단보도**

(다) 국외 관련제품 여부 조사

① 유럽지역

표 350 국외 관련제품 여부 조사 – 유럽지역

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>도로 형식
분류</td><td>- 차량통행량 < 보행자통행량 (A)
- 차량통행량 > 보행자통행량 (B)</td></tr>
<tr><td>지역
분류</td><td>- 차량, 보행자가 많은 지역(번화가)이며 차도와 보도의 구분이 명확한 곳 (C)
- 차량, 보행자가 많은 지역(번화가)이며 차도와 보도의 구분이 불확실한 곳 (D)
- 차량 통행이 보행자보다 많은 지역이며 차도와 보도의 구분이 불확실한 곳 (E)
- 보행자가 차량 통행보다 많은 지역이며 차도와 보도의 구분이 불확실한 곳 (F)</td></tr>
<tr><td>조사 내용</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">대분류</th><th colspan="3">소분류</th></tr>
<tr><th>국가</th><th>상세</th><th>도시</th><th>분류</th><th>상세</th></tr>
<tr><td rowspan="2">영국</td><td rowspan="2">  </td><td>런던</td><td>C</td><td>  </td></tr>
<tr><td>케임브리지</td><td>F</td><td>  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">네덜란드</td><td rowspan="2">  </td><td>암스테르담</td><td>D</td><td>  </td></tr>
<tr><td>알메르</td><td>E</td><td>  </td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

㉮ 연석경사로

○ 형식 분류별 조사 결과는 다음과 같음

표 351 형식 분류별 조사 - 연석경사로

구분	사례	국내	C	F	D	E
A	1					
	2					
B	1					
	2					

○ 형식 분류 A형은 보행자 통행량이 많은 지역으로 조사 결과는 다음과 같음

표 352 형식 분류 A형 - 보행자 통행량이 많은 지역 조사결과

구분	내용
현장사진	
조사내용	* 보도와 차도 구분 되는 곳과 되지 않는 곳이 있음 * 차도와 구분되지 않는 곳일 경우 바닥 재질을 달리하여 보행자 통행량이 많은 곳임을 구분함 * 시각, 촉각적으로 보차도를 구분함 * 운전자에게 촉각적으로 차도를 구분할 수 있도록 해 운전시 경각심과 주의를 줄 수 있도록 함 * 보도 단차가 15㎝ 이하로 낮아 턱낮춤 경계석을 쓰는 경우와 자도를 높여 단차를 줄임 * 국내의 경우 보도와 차도의 구분 없으며 동일한 바닥재질을 사용함

○ 형식 분류 B형은 시각적으로 보행자 통행구역을 구분한 경우로 조사 결과는 다음과 같음

표 353 형식 분류 B형 - 시각적으로 보행자 통행구역 구분한 조사결과

구분	내용
현장사진	  
조사내용	* 시각적으로 보행자 통행구역 구분 * 신호체계 약할 경우 바닥에 주의문구 칠함 * 횡단보도가 거의 없거나 있는 경우 턱이 없는 횡단 중간쉼터 구비 * 경계석의 색상으로 보도, 차도 구분하는 경우 있음 * 횡단보도 중간쉼터 구비 * 시각적으로 보도, 차도 색상으로 구분 가능 * 횡단보도 중간쉼터 구비 * 연석 20㎝이하로 낮음 * 높을 경우 반드시 보도낮춤 또는 횡단보도 중간쉼터 있음 * 국내의 경우 경계석이 20㎝이상이며, 보도와 차도 색상 차이 없음

○ 형식분류별 조사한 결과 공통적으로 보차도의 단차가 매우 낮았으며 차도와 보도의 재질과 색상을 달리하여 구분함. 특히 경사가 변하는 구간은 재질과 색상을 달리하여 구분하였음

㉰ 보도턱낮춤

표 354 형식 분류별 조사 - 보도턱낮춤

사례	C	F	D	E
1				
2				

○ 보도 턱낮춤 조사결과는 다음과 같음

표 355 보도 턱낮춤 조사결과

구분	내용
현장사진	
조사내용	* 턱낮춤 구간과 이어지는 도로의 색상을 차별화 보행자 및 운전자에게 시각적으로 알림 * 보도 재질을 달리하여 보행자에게 촉각적으로 알림 * 시각적으로 턱낮춤이 있는 구간임을 알려줌 색상과 패턴으로 구분 * 턱낮춤 구분할 수 없는 구간도 있으나 보도 자체의 높이를 낮추어 통행이 용이하도록 함 * 턱낮춤 경계석 사용

② 아시아지역

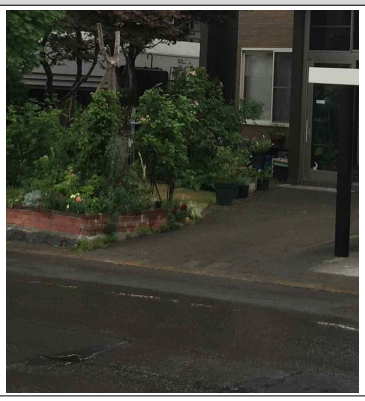
㉮ 보도낮춤구간

표 356 국외 관련제품 여부 조사 – 아시아지역

구분	내용
현장사진	
조사내용	* 보도낮춤구간에 점자블럭 설치되어 있음 * 보차도 높이차를 최소화 하여 턱낮춤 구간의 경사도와 거리를 최소화시킴 * 일반 보도와 차이가 없도록 하여 통일감을 주었음 * 보행약자가 시선유도블럭을 통해 촉각적, 시각적으로 방향을 알 수 있도록 강조함

㉯ 차량 진입로

표 357 차량 진입로 조사내용

구분	내용
현장사진	  
조사내용	* 보행로와 동일한 방식으로 낮춤처리 되어있으나, 바닥 소재가 블럭으로 되어있지 않음 * 경사도는 거의 없으며, 경계석을 이용하여 구분하였음

㉰ 현지 보행환경

표 358 현지 보행환경 조사내용

구분	내용
현장사진	   
조사내용	* 일본 보도는 평탄성의 향상을 위해 국내 보도와는 달리 연석 높이에 맞추어 보도 시공하지 않음 * 블럭+콘크리트 마감으로 투수성이 없어 시공이 편리 * 보행로가 전반적으로 매우 평탄성이 좋으며 경사도가 일정함

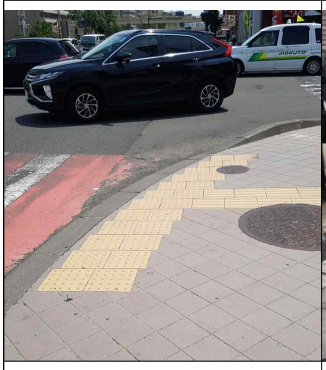
③ 지역별 현지조사 결과 및 시사점

❍ 국내의 규격 외 보행 낮춤턱 및 차량진입로가 있는 환경보다 규격화 되어있음

❍ 일정한 규격으로 적용되어 본 과제를 통해 도출된 낮춤블럭 적용이 용이할 것으로 판단 됨

❍ 보도 표준화를 통해 도출 된 표준 규격 적용시 국내에도 적용 가능한 구간 확대 될 것

표 359 국내외 조사 결과 및 시사점

아시아	유럽		국내
일본	영국	네덜란드	
			
- 국내 환경과 비슷하나 보도와 차도의 높이가 크지 않으며, 경계석을 이용해 보도와 차도를 구분함 - 보도 낮춤을 재질로 구분하지 않았으나, 보도 자체가 평탄하고 경사가 매우 완만하여 보행에 지장 없음	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤을 재질로 구분하여 보행자가 경사 변화를 알 수 있도록 함 - 차도에 색상 등을 입혀 보행자가 이동하는 곳을 시각적으로 알림	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤을 재질로 구분하진 않으나 경계석 자체의 색상, 재질 등으로 차이를 두고 보도를 낮춤 - 좁은 도로가 다수인 보행환경에 적합하여 운전자 및 보행자의 편의성을 동시에 증대시킴	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤의 구분 및 표시 등이 없고, 경사도 심각하여 보행 연속성을 해침 - 일관된 형식을 갖지 않아 보행 약자의 혼선을 유발함

(다) 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물의 개선방안 연구

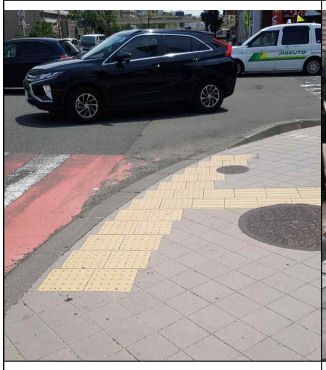
① 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물의 개선방안 연구

㉮ 관련 업계 현황(관급)

표 360 사용 및 시판되는 조립식 보도시설물 - 관련 업계 현황(관급)

기간	구분	합계
2015 01~12	당해 업체수	459
	전년대비	-
	증감율	**-**
2016 01~12	당해 업체수	465
	전년대비	6
	증감율	**△1.29%**
2017 01~07	당해 업체수	474
	전년대비	9
	증감율	**△1.90%**

표 359 국내외 조사 결과 및 시사점

아시아	유럽		국내
일본	영국	네덜란드	
			
- 국내 환경과 비슷하나 보도와 차도의 높이가 크지 않으며, 경계석을 이용해 보도와 차도를 구분함 - 보도 낮춤을 재질로 구분하지 않았으나, 보도 자체가 평탄하고 경사가 매우 완만하여 보행에 지장 없음	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤을 재질로 구분하여 보행자가 경사 변화를 알 수 있도록 함 - 차도에 색상 등을 입혀 보행자가 이동하는 곳을 시각적으로 알림	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤을 재질로 구분하진 않으나 경계석 자체의 색상, 재질 등으로 차이를 두고 보도를 낮춤 - 좁은 도로가 다수인 보행환경에 적합하여 운전자 및 보행자의 편의성을 동시에 증대시킴	- 보도와 차도의 높이 차이가 큼 - 보도 낮춤의 구분 및 표시 등이 없고, 경사도 심각하여 보행 연속성을 해침 - 일관된 형식을 갖지 않아 보행 약자의 혼선을 유발함

(다) 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물의 개선방안 연구

① 상용 및 시판되는 조립식 보도시설물의 개선방안 연구

㉮ 관련 업계 현황(관급)

표 360 사용 및 시판되는 조립식 보도시설물 - 관련 업계 현황(관급)

기간	구분	합계
2015 01~12	당해 업체수	459
	전년대비	-
	증감율	**-**
2016 01~12	당해 업체수	465
	전년대비	6
	증감율	**△1.29%**
2017 01~07	당해 업체수	474
	전년대비	9
	증감율	**△1.90%**

㉰ 업체별 판매 현황(관급)

○ 관련 업계의 시장 점유 통계 결과 약 46%의 업계가 1.5% 미만의 점유율을 차지하고 있는 것을 확인하였음. 단체표준 규격은 강제사항이 아니며, 단체표준을 따르지 않는 업체 및 제품의 경우 자체규격, 수요기관 규격으로 판매하여 일관된 규격의 제품을 납품하지 못하고 있음.

○ 이는 보도의 선형을 불량하게 만드는 요소로 작용하여 보행약자의 보도 사용을 저해하게 만든다고 할 수 있음

표 361 사용 및 시판되는 조립식 보도시설물 - 업체별 판매(관급)

기간	구분	합계	비율
2017 01~07	동아석재산업	5,994,924,995	4.8%
	운암산업	4,697,166,836	3.8%
	정일	4,525,119,414	3.6%
	강원사랑	4,207,829,309	3.4%
	동해석재산업	3,759,394,290	3.0%
	천연기업	3,703,975,594	3.0%
	씨케이스톤	3,636,094,726	2.9%
	한영대리석	3,255,110,684	2.6%
	바위산업	3,150,594,960	2.5%
	후암석재	2,917,369,275	2.3%
	성창석재	2,908,328,600	2.3%
	대림석재	2,925,385,320	2.4%
	동주석재	2,669,450,550	2.1%
	제일석재	2,666,184,232	2.1%
	세진산업	2,526,376,420	2.0%
	거기석재	2,457,355,826	2.0%
	강원그린석재	2,167,383,144	1.7%
	일흥석재	2,096,024,468	1.7%
	대호석재	2,052,538,480	1.6%
	거성석재	1,948,265,340	1.6%
	강북석재산업	1,891,744,246	1.5%
	기타	58,288,170,710	46.8%
	합계	**124,444,787,419**	**100.0%**

○ 조사결과 법령, 지침별 규정이 상이하여 업체의 생산 제품의 규격 불일치를 유발하고 있음

○ 국내 도로 및 보도 현황에 적용하기 어려운 기준으로 규정이 제시되어 실제 현장 설치 가능한 규격으로 규정이 제시되어야 함

○ 관련 지침 이외에 민간차원의 규정이 별도로 제시되어 있으나 강제규정이 아니므로 규정과 불일치한 제품의 유동 가능성이 있음

○ 단체표준은 석재로 제작하는 것으로, 다른 재질로 생산 할 경우 적용되지 않으나 법령 및 지침의 규정에는 석재 이외의 재질도 사용 가능 한 것으로 명시되어있음

○ 판매규모는 지속적으로 상승하고 있으며, 그에 따라 관련업체도 증가 중이나 기준 규정이 미비함

○ 규모가 큰 시장일수록 관련 규정이 명확해야 생산업체에서도 가이드라인 따라 생산할 수 있으며, 규정이 명확하지 않을 경우 업체의 자체규격으로 생산하고 설치하여 보도의 불연속성을

초래함

○ 판매규모 대비 낮춤턱 설치율은 미비해 확장되는 보도에 따른 보행약자 배려가 이루어지지 않으므로 보행약자를 위한 시설물 설치가 더욱 권장되어야하며, 설치 간격 및 그에 따른 규정이 요구됨

㉰ 국내 관련제품 조사

○ 국내 관련제품 조사결과 유사한 제품은 1개 업체의 제품이며 타업체에서는 기존 보도블럭을 사용하여 시공하고 있음

표 362 국내 관련제품 조사내용

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>관련제품</td><td>
<table>
<tr><th>구분</th><th>개발제품</th><th>유사제품</th><th>일반제품1</th><th>일반제품2</th></tr>
<tr><td>형상</td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>조사결과</td><td>* 보도 높이가 낮아 보도 자체적으로 색상 및 재질 변화(패턴 등)를 이용하여 보행 편의성 향상
* 형식 분류와 상관없이 공통적으로 보행자 통행이 많은 구간은 재질 또는 색상을 달리함
* 낮춤턱 및 차량 진입로가 보행자 및 운전자에게 시각, 촉각적으로 인지할 수 있도록 함
* 연구 제품은 색상과 재질 변화 통해 보행자, 운전자가 시각 및 촉각적으로 인지할 수 있음
* 본 연구제품을 설치 할 경우 국외 사례와 같이 보행 편의성을 향상시킬 수 있을 것으로 판단</td></tr>
</table>

(2) 조립식 보도시설물의 개발방향 및 개발제품 설정

(가) 조립식 보도시설물에 적합한 재료 및 재질 분석

① 조립식 보도시설물에 적합한 재료 및 재질 분석

㉮ 적용 가능 재질 분석

표 363 조립식 보도시설물 - 적용 가능 재질 분석

구분	내용
스틸	단가는 저렴하나 단순한 형상으로만 생산이 가능하며, 강우 또는 강설시 제품이 얼어 미끄러질 수 있는 소재
알루미늄	성형 방법에 따라 다양한 형상으로 제작이 가능하나 소재의 단가가 높아 실제 현장 적용이 곤란함
플라스틱	성형 방법에 따라 다양한 형상으로 제작이 가능하며, 소재의 단가가 낮고, 제품이 얼거나 하지 않음. 일반적으로 조립식 보도시설물에 사용되는 소재
기타	* 콘크리트 : 단가 저렴하나 단순 형상으로만 생산이 가능하고, 염화칼슘에 취약 * 석재 : 단순한 형상으로만 생산이 가능하며 단가가 높음

㉯ 실제 적용 사례 분석

표 364 조립식 보도시설물 - 실제 적용 사례 분석

구분	내용
형상	   * 블럭의 형상이 서로 상이할 경우 블럭끼리의 틈이 생겨 틈새 매우기를 방해 * 블럭 형상이 완전히 동일 할 경우 블럭이 섞여 잘못 시공될 우려가 있음 * 점자블럭이 섞여 잘못 시공 될 경우 시각장애인에게 경로 혼란을 초래하여 사고유발 가능 * 서로 결속되지 않는 블럭의 경우 지반이 침하할 경우 블럭도 함께 침하하여 사고 우려가 있음 * 모래채움 및 다짐으로 시공되는 보도 기초부는 강우로 인한 침하가 발생함 * 형상이 다른 블럭의 틈새가 매워지지 않은 경우 교통약자의 경우 이동이 매우 불편하여 경로를 우회하거나 하는 불편함을 초래함
재질	    * 석재 및 타일의 경우 일정 시간이 지난 후 내구성에 한계가 생겨 깨져 교체가 필요함 * 깨진 석재 및 타일 블럭의 파편으로 인하여 보행자의 장애물로 2차 사고의 위험성이 발생 * 석재 및 타일 블럭이 파손 될 경우 교통약자가 통행 할 수 없음 * 스텐레스 점자블럭의 경우 강우 및 강설시 미끄러질 수 있어 사고 위험성이 있음 * 콘크리트 마감의 경우 강수 및 강설로 인하여 유실 가능성이 있으며, 강설시 도포되는 염화칼슘으로 인하여 부식됨 * 우레탄 혹은 고무 마감처리시 강수시 모래로 이루어진 기초부로 물이 빠져 기초가 유실되기 때문에 보도 자체가 무너질 가능성이 있음

구분	내용
유지보수성	   
	* 석재 및 타일형의 경우 파손된 부위만 들어내고 재시공하거나, 콘크리트를 타설하여 보강하는 방식으로 유지보수를 진행함 * 방초처리가 미흡한 경우 잡초가 올라올 가능성이 있으며, 이와 같은 경우 차후 블럭의 손상이 우려되며, 미관상으로도 보기 좋지 않기 때문에 제거해야 함 * 우레탄 혹은 고무 보도는 손상된 부위만 재시공할 경우 재시공 한 부위만 재파손 될 수 있음 * 유지보수가 번거롭거나 어려울 경우 교통약자의 장애물로 잔존하기 때문에 보도시설물은 유지보수가 용이해야 함

(나) 조립식 및 대량생산에 적합한 보도시설물의 형상 도출

① 제시된 문제점의 해결방안

㉮ 법령, 지침별 규정 통일

○ 일관된 규정 및 시설물의 최대, 최소 규격을 제시하여 유사 업체의 제품을 사용하여 보수하더라도 시공상의 문제가 없도록 함

㉯ 표준 규격 제품의 제시

○ 최대, 최소 생산 규격을 제시하여 제품 교체 및 유지보수가 용이하도록 함

㉰ 보행약자를 배려하여 설치할 수 있는 형상으로 설계

○ 일관된 형상 및 경사도를 유지하여 보행약자가 편리하게 이용할 수 있는 형상 제시

㉱ 시설물 파손에 의한 유지보수를 대비하여 시공성 향상

○ 일부만 파손되었더라도 쉽게 교체가 가능하며, 낮은 단가로 고품질 및 동일 형상을 제공할 수

있는 제품을 제시

○ 관련된 제품의 형상을 통일화시켜 대량생산에 적합하도록 함

㉮ 도로 선형 및 보행 연속성을 위한 일체형 디자인

○ 반드시 필요한 부품의 경우 제품 자체에 삽입하여 시공시 한번에 설치될 수 있도록 함

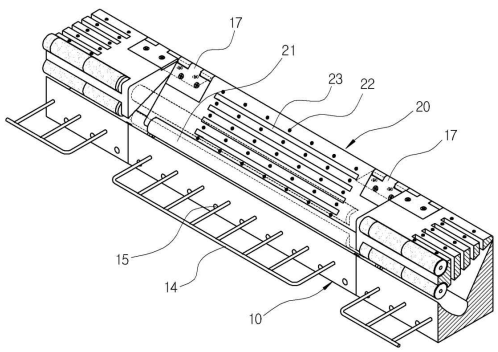
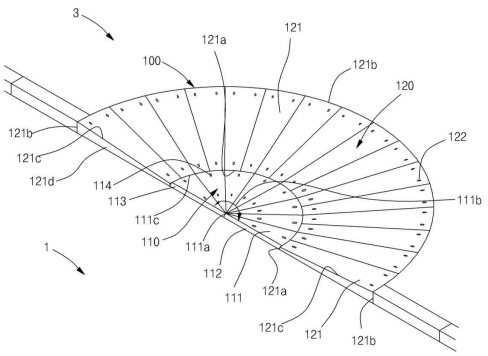
○ 관련 제품 설치시 필요한 시설물도 함께 설치되어 보행 연속성을 향상시키며, 일관성 유지

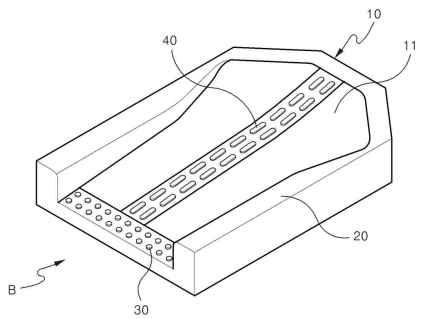
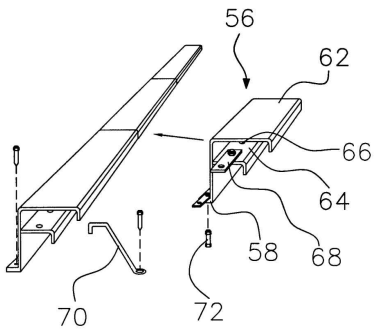
㉯ 기존 생산업체도 생산 가능한 단순구조

○ 단순한 구조로 유사 제품 생산업체에서도 쉽게 생산이 가능하도록 함

② 관련 특허 조사 결과

표 365 조립식 보도시설물 - 관련 특허 조사 결과

· 특허 제10-071743호 보도진입전용 도로경계석 설치구조	· 특허 제10-0644332호 조립식 경사로
	
일정한 형상으로 제작은 가능하나 제품의 제작 방식이나 기술의 적용이 복잡하여 실제 현장 적용이 곤란함	곡선부에 적용이 가능한 장점이 있으나 제품의 설치를 위하여 다수의 판넬 부속이 필요하여 시공이 곤란함

· 실용신안 제20-0410712호 횡단보도용 장애인 통행 경사 보도판	· 실용신안 제20-0255966호 알루미늄 콘크리트 도로 경계석
	
현장 조건과 관계없이 동일한 형상으로 시공 가능한 장점이 있으나 규정 적용시 제품의 부피가 커져 시공 및 유지보수가 곤란함	일정한 형상으로 제작이 가능하나 소재 특성상 내구성이 약하며, 파손시 전체 제거 후 재시공해야하는 단점이 있음

(3) 조립식 보도시설물 개발

(가) 조립식 보도시설물의 Sample 제작

① 조립식 보도 낮춤블럭



그림 82 조립식 보도시설물 Sample - 조립식 보도 낮춤블럭

㉮ 제품설명

- 일반적으로 설치되는 보도 낮춤턱은 도로안전시설 설치 및 관리지침에 따라 시공되어야 하지만 시공되는 방식으로 인하여 그 경사도를 맞추기 어려운 문제점이 있음
- 이로 인하여 기존 낮춤턱은 보행약자가 이용하기 곤란한 경사도를 유지하고 있으며, 제대로 시공되지 않아 오히려 보행약자에게 장애물로 잔존하게 되었음
- 기존 보도 낮춤턱은 기초를 모래채움으로 다지고 그 위에 보도블럭을 시공하기 때문에 비로 인하여 기초부 유실로 인한 파손이 우려됨
- 본 기술은 이를 보완하기 위하여 발명 된 것으로 플라스틱 소재 또는 금속재질의 소재를 사용하여 일정한 경사도를 제공하는 낮춤턱을 모듈 조립식으로 설치할 수 있게 하였음
- 본 기술은 베이스, 유도선, 점자의 3종류의 모듈만을 사용하여 지침상의 규정을 만족함과 동시에 일반 평지에 시공하여도 일정 경사도를 제공 할 수 있는 형태임
- 모듈의 반복 설치에 따라 낮춤턱의 폭을 좁힐 수도 넓힐 수도 있어 도로에 맞게 설치가 가능함
- 일반 보도블럭과 달리 모래채움 다짐 없이 콘크리트 바닥에 시공하기 때문에 비로 인한 기초부 유실이 없음
- 본 기술은 베이스만 별도로 사용하여 차량 진입로로 사용 가능하여 적용성이 뛰어남
- 간편한 앙카시공으로 파손 부위만 일부 교체가 가능하여 유지보수가 용이함

㉯ 기술내용

○ 모듈화 되어 조합하여 시공 할 수 있는 조립식 시설물

○ 동일 규격으로 제작 가능 한 플라스틱 또는 금속 재질을 사용

○ 균일한 경사도를 제공 할 수 있도록 함

○ 바닥에 앙카볼트로 고정하기 때문에 설치와 철거가 용이함

○ 기초부를 단단히 고정하며, 모래 등의 기초부 사용이 없어 비로 인한 기초부 유실이 없고, 그로 인한 바닥 꺼짐 및 씽크홀 현상을 방지할 수 있음

㉰ 기술 형상 및 비교

표 366 조립식 보도 낮춤블럭 기술 형상 및 비교

기존기술	특허기술
	

② 조립식 차량 진입블럭

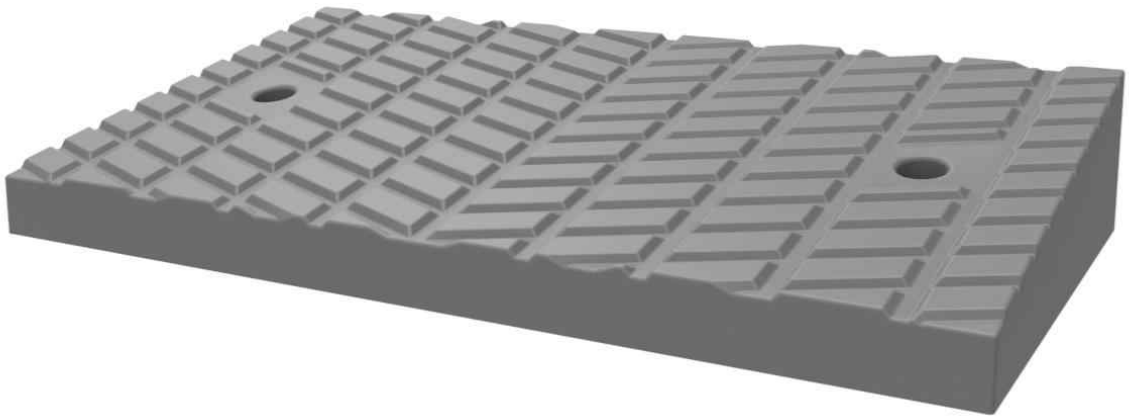


그림 83 조립식 보도시설물 Sample - 조립식 차량 진입블럭

㉮ 제품설명

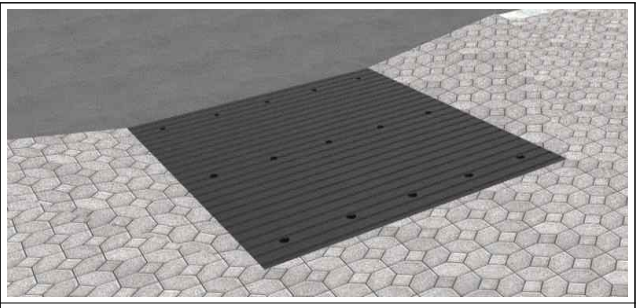
- ○ 일반적으로 설치되는 차량 진입로는 측구에 시공하기 때문에 측구 파손 등 문제 발생
- ○ 파손시 철거하고 재 설치해야하는 경우 도로 파손 등 유지보수상의 문제 발생
- ○ 측구에 시공하는 경우 측구 폭에 맞추어 시공되기 때문에 경사도의 한계가 있었음
- ○ 본 기술은 이를 보완하기 위하여 발명 된 것으로 플라스틱 소재 또는 금속재질의 소재를 사용하여 측구를 파손하지 않는 보도와 일체화시켜 조립식으로 설치할 수 있도록 하였음
- ○ 본 기술은 측구와 경계석 파손 없이 시공하기 때문에 도로 전체 보수가 아닌 파손 부위만 교체하는 방식으로 유지보수가 가능함
- ○ 차량의 접근이 어려운 보도에 시공하는 형태로 차량 진입이 불가피한 경우를 제외하고 차량의 접촉이 불가하여 기존 제품대비 파손율이 낮아 유지보수비용 절감효과를 기대할 수 있음
- ○ 본 기술을 적용하여 시공 한 보도는 낮은 경사로를 보장하기 때문에 차량 진입로이면서도 보행 약자를 위한 경사도로도 함께 제공이 가능함
- ○ 동일한 형상을 금형으로 제작하는 제품임으로 일정한 폭의 측구 및 경계석 시공이 보장되어 시공성이 향상됨
- ○ 본 기술을 국내 실정에 맞는 이면도로(골목)에 적용하여 시공 할 경우 도로 측구 침범이 없어 보행자와 차량의 일정 간격을 만들어주기 때문에 교통사고율을 낮출 수 있음

㉯ 기술내용

- ○ 측구와 경계석 파손 없이 시공할 수 있는 시설물
- ○ 동일 규격으로 제작 가능한 플라스틱 또는 금속재질을 사용
- ○ 측구 설치가 아니므로 차도와 보도를 일정 간격 이격시킬 수 있도록 함
- ○ 바닥에 앙카볼트로 고정하기 때문에 설치와 철거가 용이함
- ○ 차량 진입로 및 보행약자 경사로를 제공하는 유니버셜 시설물

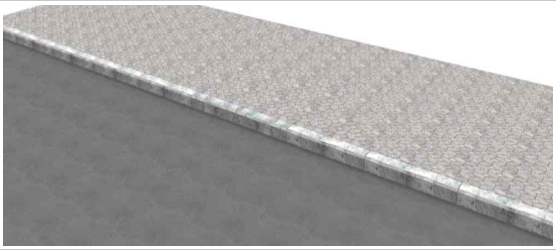
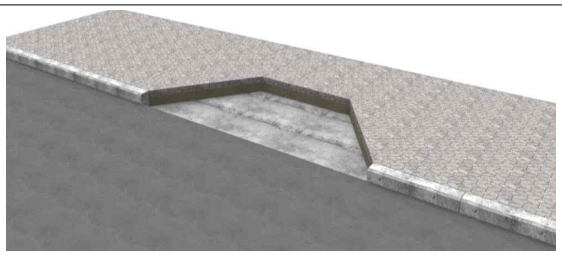
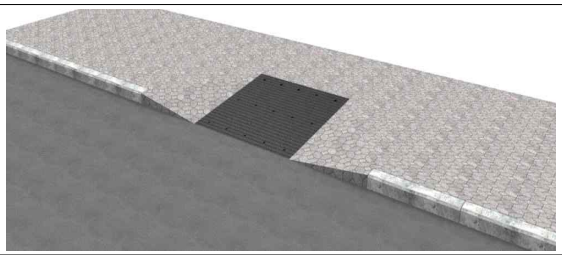
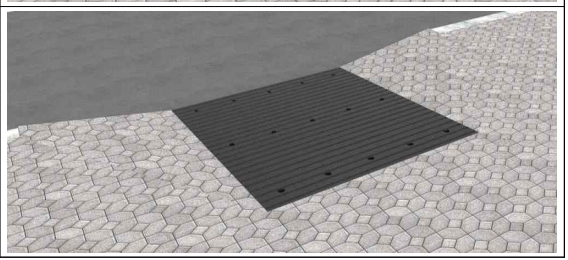
㉰ 기술 형상 및 비교

표 367 조립식 차량 진입블럭 기술 형상 및 비교

	
기존기술	특허기술

㉱ 기존 보도 철거 후 설치 예상도

표 368 조립식 차량 진입블럭 기존 보도 철거 후 설치 예상도

설치위치 확인		
필요간격만큼 보도 철거		
필요간격만큼 경계석 및 기초 철거		
콘크리트 베이스에 제품 시공 및 보도설치		

(나) 조립식 보도시설물 시험조립, 모니터링

① 조립식 보도시설물의 Sample 제작

㉮ 최종 적정규격 및 생산 제품

○ 최초 개발 형상은 다음과 같으나 현장 적용시 보도의 규모가 작은 경우 설치가 곤란하며 일체로 제작할 경우 금형비 상승으로 제품 단가 상승이 우려되고 경제성이 떨어지는 것으로 분석됨

○ 한정적 적용만 가능하여 범용적 제품으로 형상 변경이 필요함

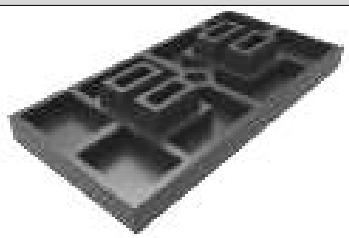


규격 : H(65-190) x W300 x L1500

그림 84 조립식 보도 시설물의 Sample - 최종 적정규격 및 생산 제품

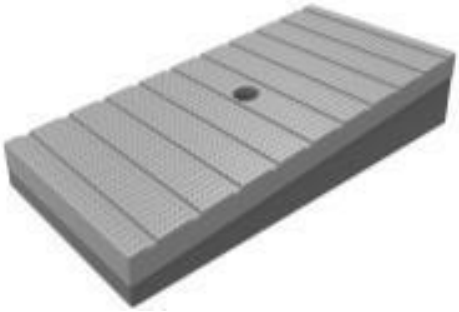
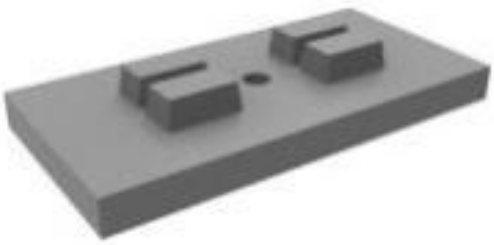
○ 최종 적정규격 형상은 다음과 같음

표 369 최종 적정규격 형상

유도형	일반형	하부 베이스(추가)
		
규격 : H(60-110) x W300 x L600		규격 : H350 x W300 x L600
· 제품이 짧아 소규모 현장에도 별도 가공없이 설치 가능 · 소형으로 제품 단가 경제적. 반복 설치로 길이 조절 가능 · 범용적 제품으로 하부 베이스 추가하여 다양한 현장 적용 가능		· 제품의 연속설치 보조용으로 높이조절 할 수 있는 제품의 베이스 · 조립식으로 상부 제품 설치시 흔들림 방지 · 범용적 제품으로 다양한 현장 적용 가능

○ 제작시 나온 문제사항은 다음과 같이 수정되었음

표 370 적정규격 형상 문제사항 수정내용

구분	기존	개선
유도형		
	재료 특성상 미끄러짐 발생 우려 관련 규정을 준수하나 해당 문제 발생하지 않는 형상으로 변경 필요	미끄럼 방지 패턴 삽입으로 해당 문제 개선
일반형		
	2중사출로 제품 생산 별도 체결 필요 없이 생산 가능하지만 불량률이 높아 경제성이 떨어짐 2중사출 생산가능 규격보다 커 생산이 곤란함	몸통, 외피로 나누어 생산 내부 피스를 통해 고정 가능 불량률 낮으며 생산 용이함
하부 베이스		
	하부에 리브를 대어 제품 무게를 줄임 하부에 물이나 토사가 스며들 수 있어 유지관리 곤란	상부에 리브를 대도록 설계 변경 하부 토사가 스며들지 않는 구조 제품의 강도를 보강할 수 있는 리브 구조

② 가상 시험조립 및 모니터링

○ 우선적으로 가상 시험조립을 통하여 시공방식을 도출하고자 하였음

표 371 가상 시험조립 통한 시공방식 내용

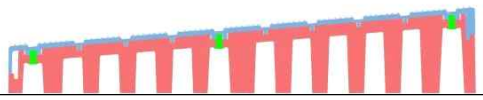
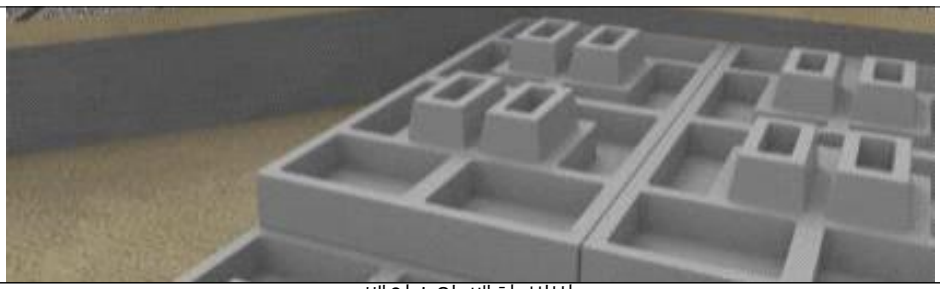
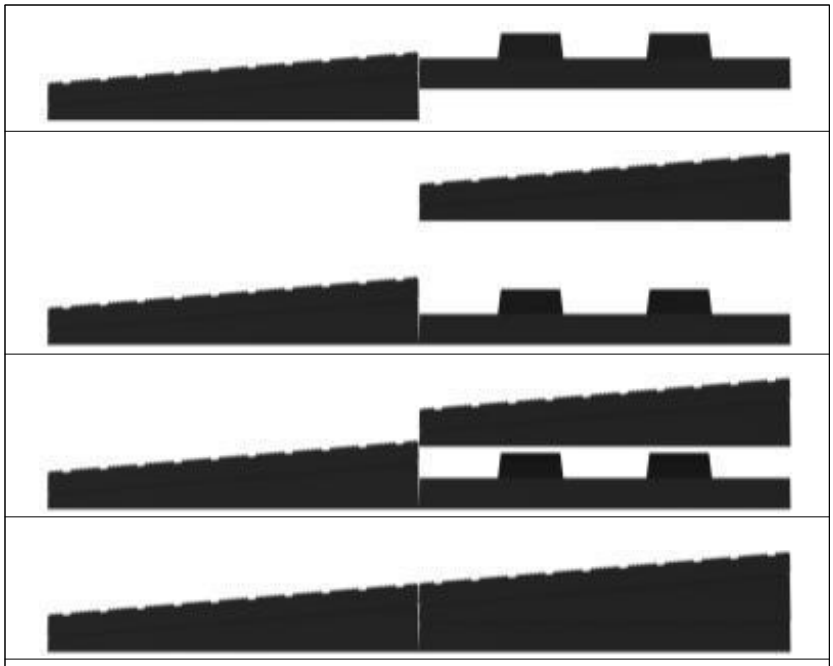
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>부품의
조립 방법</td><td>· 유도형 : 일체로 생산되며 별도의 부품 조립 필요 없음
· 베이스 : 일체로 생산되며 별도의 부품 조립 필요 없음
· 일반형 : 2개 부품으로 구성되며 부품 조립 필요</td></tr>
<tr><td>일반형의
조립방법</td><td> 
일반형 몸체 준비
 
상부 커버씌움
 
몸체, 커버 체결</td></tr>
<tr><td>일반형의
체결방법</td><td> 
커버, 볼트위치 맞춤
 
볼트 체결</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제품(완성
품끼리)의
조립 방법</td><td> 
제품 조립시 측면 형상
 
설치 단면
 
베이스의 배치 방법
- 베이스 하부 홈에 맞추어 상부 볼록부를 삽입하여 조립</td></tr>
<tr><td> 
- 경사부 넓이가 넓을 경우 제품을 반복배치하여 넓이 조절 가능</td></tr>
</table>

표 372 제품과 베이스 연결방법



제품과 베이스의 조립, 연결방법

○ 제품과 베이스를 연속하여 배치 후 베이스 상부에 제품을 올려 조립함

○ 각 제품이 평탄성을 유지하여야 올바르게 조립되므로 경사가 없는 평탄한 곳에서 조립해야하며, 제품이 꺼지지 않도록 다짐을 철저히 해야 함

○ 돌출부와 요홈의 위치가 알맞게 체결되어야하며 필요에 따라 앙카홈을 통한 보강을 하는 경우도 있음

③ 모니터링 항목 도출

○ 제품의 모니터링을 위해서 사전 검토항목 및 시공시 검토항목을 선정하였으며 검토항목 및 그에 따른 검토방법은 다음과 같음

표 373 제품의 모니터링을 위해 시공시 검토항목 선정내용

구분	검토 항목		검토 방법
시공 사전검토 항목	제작성	규격	버니어 및 줄자 측정
시공검토 항목	시공성	소요인원	실 소요인원 확인
		소요시간	공정별 실 소요시간 확인
		경사 적합성	도면 및 규정에 맞는지 측정
		단면 정확성	표준 도면에 맞는지 측정
		지반 다짐 횟수	실제 횟수 측정
		시공방법	실제 적용 시공법 확인
		용이성	시공평가서
		난이도	시공평가서

(다) 재질에 따른 적정소재 검토

○ 재질에 따른 현장 적용성 검토를 위해 유사, 관련재질을 검토하였음

표 374 재질에 따른 적정소재 검토내용

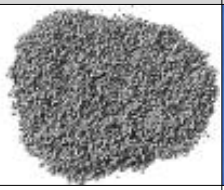
구분	검토 내용
유사, 관련재질 검토	* 성형이 용이하며 쉽게 교체가 가능한 소재 검토 * 단가가 저렴하여 경제성이 우수한 소재 * 자재 수급이 용이하며 복잡한 형상도 형성할 수 있는 대량생산이 가능한 소재 * 기존 유사제품 및 관련제품 적용여부 확인 * 재질시험 진행 가능한 소재 * 관련 규정이 존재하는 소재 * 친환경적으로 재활용이 가능하거나 재활용된 소재

① 관련재질 검토

㉮ 검토재질 : 세라믹, 콘크리트/석재, 재생고무, 재생비닐, EVA/엘라스토머

㉯ 검토결과

표 375 관련재질 검토 - 검토재질

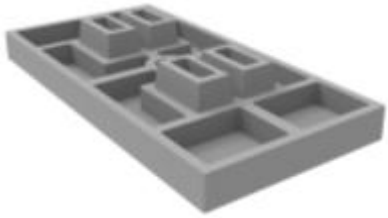
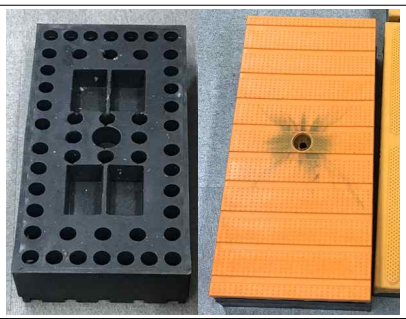
재질명	세라믹	콘크리트/석재	재생고무	재생비닐	EVA/엘라스토머
재질구분	도자기제	콘크리트	고무	플라스틱	플라스틱
형상					
경제성	비쌈	저렴	보통	매우저렴	보통
제작성	곤란	곤란	매우용이	용이	매우용이
보편성	보편적	보편적	생소함	생소함	생소함
재료시험	가능	가능	가능	가능	가능
규정여부	KS F 4561	KS F 4561	KS F 4561	KS F 4561	KS F 4561
재료선정	X	X	O	O	O

○ 관련 규정이 있으며 성형이 용이하고 단가가 저렴한 재료를 선정

○ 단, 재생비닐의 경우 미끄럼 저항이 일정하게 유지되지 않기 때문에 EVA/엘라스토머 소재와 혼합사용

㉰ 적용결과

표 376 관련재질 적용결과 내용

조립식 보도시설물(유도형)	조립식 보도시설물(일반형)	조립식 보도시설물(베이스)
		
		
주 소재 : 재생고무	주 소재 : 재생비닐 부 소재 : 엘라스토머(상판)	주 소재 : 재생비닐

② 재질에 따른 제품 점검모니터링

㉮ 공인기관 검토

○ 시험재질은 고무(천연고무, 합성고무, 재생고무), 플라스틱, 석재, 도자기제 등이며 적용 규정은 시각장애인 점자블럭(KS F 4561)을 적용하며 시험 항목은 다음과 같음

표 377 재질에 따른 제품 점검 - 공인기관 검토

연번	구분		비고
	시험명	시험방법	
1	인장강도 (아령형 3호형)	KS M 6518	
2	신장률 (아령형 3호형)	KS M 6518	
3	노화시험 인장강도 변형율 (공기가열)	KS M 6518	
4	노화시험 신장률 변형율 (공기가열)	KS M 6518	
5	노화시험 경도 변형율 (공기가열)	KS M 6518	
6	길이변화율 가열 가로, 세로	KS M 3802	
7	길이변화율 흡수 가로, 세로	KS M 3802	
8	압입량45℃	KS M 3802	
9	경도(Hs) (스프링 A형)	KS F 2274	
10	잔류압입률	KS M 3802	
11	내마모성시험 (H18, 500g, 1160회)	KS M ISO 9352	참고치

○ 재료테스트 결과는 다음과 같음

표 378 재료테스트 결과내용

구분		플라스틱				고무			합성고무		
시험명	시험방법	시험기준	MR	PE+EVA	EVA	시험기준	타이어 코드지 검정	타이어 코드지 노랑	시험기준	우레탄 흰색	우레탄 노랑
인장강도	KSM6518	10 이상	17.1	370	13.8	2.5 이상	7.7	8.2	5.0이상	43.7	41.4
신장률	KSM6518	기준없음	14	-	560	120 이상	-	570	150이상	500	500
노화인장강도변형율	KSM6518	±20	12	-	-14	±20	-5	-	±20	-4	-5
노화신장률 변형율	KSM6518	±20	-	-	-13	±20	-	-18	±20	-2	0
노화경도 변형율	KSM6518	±20	1	-2	1	±20	-	3	±20	1	3
가로길이 변화율 가열	KSM3802	0.4이하	0.1	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1
세로길이 변화율 가열	KSM3802	0.4이하	0.1	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1
가로길이 변화율 흡수	KSM3802	0.2이하	0.1	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1
세로길이 변화율 흡수	KSM3802	0.2이하	0.1	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1	기준없음	0.1	0.1
압입량45℃	KSM3802	1.2이하	0.41	1.19	0.7	기준없음	1.03	3.72	기준없음	1.13	1.2
경도(Hs)	KSF2274	기준없음	97	90	96	55 이상	-	62	55이상	90	90
잔류압입률	KSM3802	0.1이하	-	-	-	기준없음	5	4.5	기준없음	5.9	4.6
내마모성시험	KSMISO9352	기준없음	0.02	0.14	0.04	기준없음	0.2	0.31	기준없음	0.01	0.01

③ 제품 점검모니터링

○ 제품 제작일수에 따른 모니터링은 외부노출을 통한 재질 변화여부를 모니터링 하였으며, 모니터링하였으며, 모니터링 소재는 일반형은 MR-EVA, 유도형은 타이어코드지, 베이스는 MR이며 모니터링 결과는 다음과 같음

표 379 제품 점검모니터링 결과내용

적용 제품	일반형		유도형	베이스
적용소재	MR	EVA	타이어코드지	MR
제작일	18.10.01	18.10.01	18.10.01	18.10.01
시험일	18.10.01	18.10.01	18.10.01	18.10.01
인장강도	17.1	13.8	8.2	17.1
신장률	14	560	570	14
노화인장강도변형율	12	-14	-18	12
노화경도변형율	1	1	3	1
가로길이변화율 가열	0.1	0.1	0.1	0.1
세로길이변화율 가열	0.1	0.1	0.1	0.1
가로길이변화율 흡수	0.1	0.1	0.1	0.1
세로길이변화율 흡수	0.1	0.1	0.1	0.1
압입량45℃	0.41	0.7	3.72	0.41
경도(Hs)	97	96	62	97
잔류압입률			4.5	

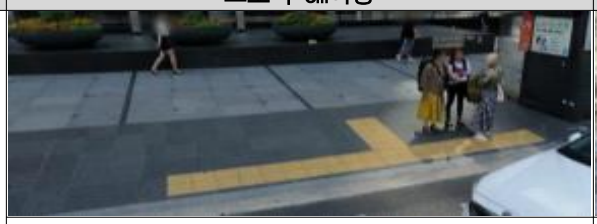
(4) 조립식 보도시설물 현장 적용성 검토 및 Test-bed 적용

(가) 현장 적용성 검토

① 현장 유형

○ 연석경사로의 턱낮춤 유형은 직선부와 곡선부로 나뉘어져 있으며 보도폭에 따른 유형을 구분하였음

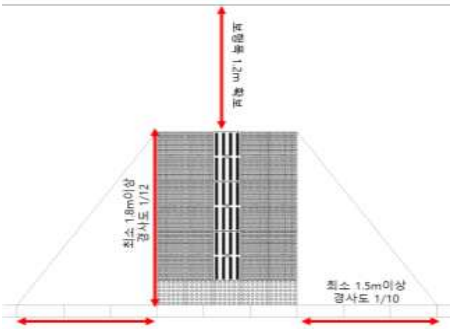
표 380 현장 적용성 검토 – 현장 유형 내용

구분	보도폭 3m이상	보도폭 3m이하
직선부		
	TYPE A	TYPE B
	-	
	-	TYPE C
곡선부		
	TYPE D	TYPE E

② 표준도 적용시 현장적용 가능여부

○ 기본 표준도 형상 및 설치 조건은 다음과 같음

표 381 표준도 적용시 현장적용 조건

기본 표준도	조건
	- 보행폭 1.2m 확보 - 단차 15cm기준 최소 1.8m경사로 확보 - 경사도 기준 최소 1/12 - 단차 15cm기준 1.5m이상 측면 경사로 확보 - 측면 경사도 최소 1/10

❍ 유형별로 보도시설물 적용 가능여부는 다음과 같음

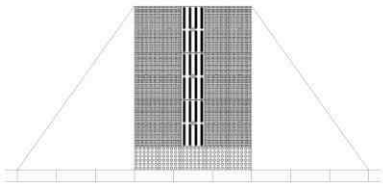
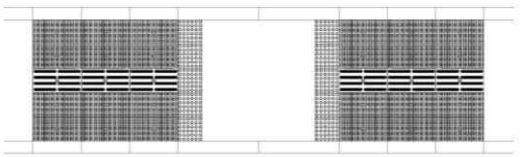
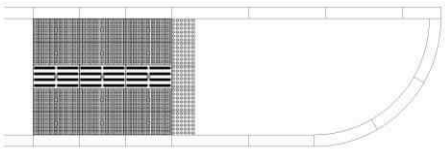
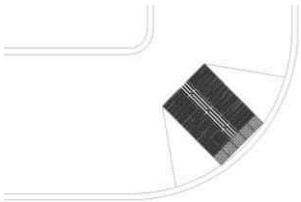
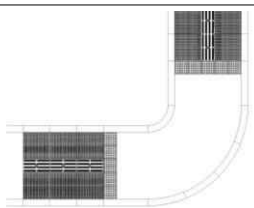
표 382 보도시설물 유형별 적용 가능여부

유형	경사 확보	보행폭 확보	표준 적용
Type-A	0	0	0
Type-B	△	X	X
Type-C	△	X	X
Type-D	0	0	0
Type-E	△	X	X

❍ 현장에 기본 표준도 적용시 보도 폭에 따라 적용이 불가능한 현장이 발생하며 경사도 유지와 동시에 보행폭을 유지하며 시공할 수 있는 배치도의 보완이 필요한 것으로 검토되었음

❍ 현장 상황별 배치 변경 예상도는 다음과 같음

표 383 형장 상황별 배치 변경 예상도

구분	현장 예시	배치 예상도
Type-A		
Type-B		
Type-C		
Type-D		
Type-E		

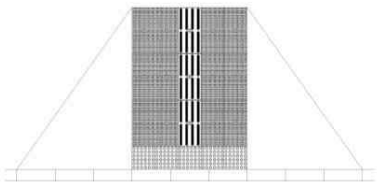
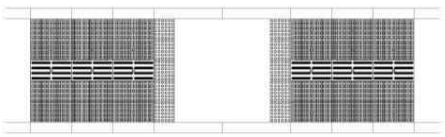
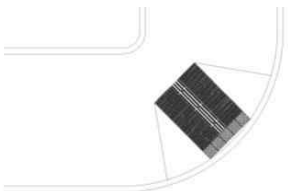
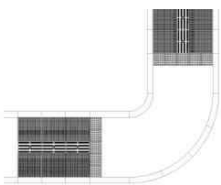
○ 변경 배치시 본 연구 표준에 따라 시공시 제품의 변형없이 보행폭 확보가 가능한 것으로 검토되었음

표 384 변경 배치시 제품의 변형없이 보행폭 확보가 가능여부 검토내용

유형	경사 확보	보행폭 확보	적용
Type-A	0	0	0
Type-B	0	0	0
Type-C	0	0	0
Type-D	0	0	0
Type-E	0	0	0

㉮ 제품 배치 예시

표 385 제품 설치 배치 예시

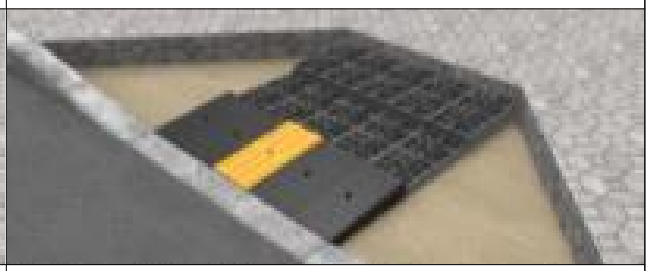
분류	설치 배치도	배치 적용도
1		
2		
3		
4		

㉯ 설치 소요시간

○ 설치 방법에 따른 최종 소요시간을 측정하며 1일 시공 가능량 산출하여 시공 용이성을 확인

○ 설치 방법은 기존 보도 철거 후 설치 기준이며 시험시공시 측정한 소요시간은 6시간, 1일 시공 가능량은 1.5개소임(9시간 기준)

표 386 현장 설치 시공내용

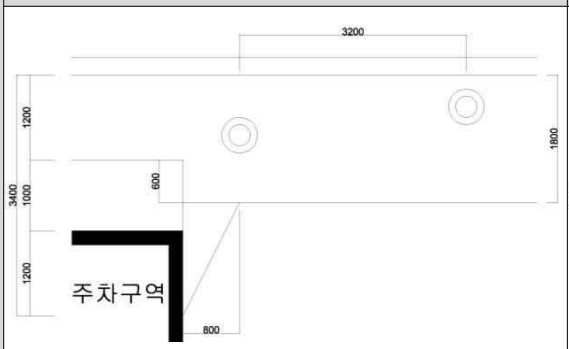
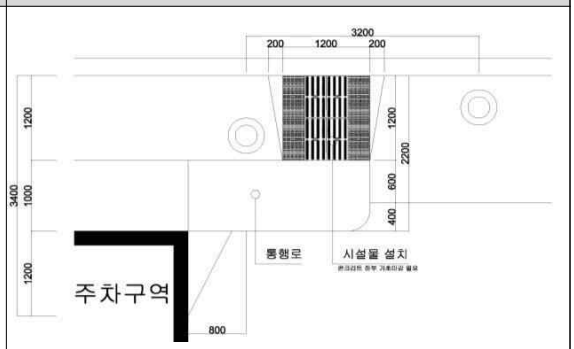
	
설치 현장 확인	설치 부분 기존 보도 해체
	
베이스 설치	제품 설치
	
주변 정리 및 경사에 맞춰 시공	시공 완료

(나) 조립식 보도시설물 Test 설치시공

① 조립식 보도시설물 Test-bed 적용 (1차)

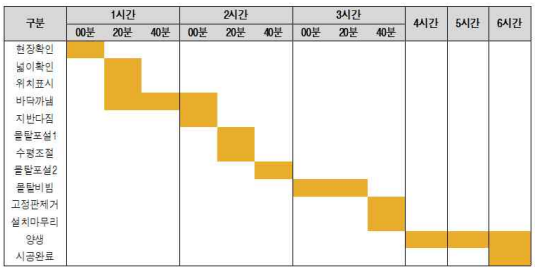
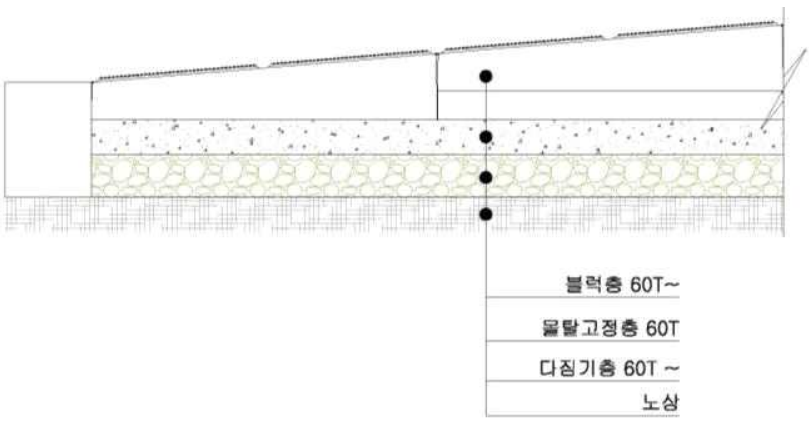
○ 1차 적용 대상 현장은 경기대학교 부지 내로 주차장으로 진입하는 별도의 통행로를 만드는 것이 목적이며 제품의 손상 및 가공 없이 설치가 가능함

표 387 1차 조립식 보도시설물 Test-bed

	위성사진	현장사진
시험 설치 위치		
	현장 실측도	**시공 배치도**
현장설치 예상도		
	설치 전	**설치 후**
설치결과	 	 

㉮ 설치결과 보고서

표 388 조립식 보도시설물 설치결과 보고서

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td>설치
소요인원</td><td colspan="2">· 작업반장 1명
· 작업보조 2명</td></tr>
<tr><td>설치
소요시간</td><td colspan="2">· 총 6시간
· 설치시간 3시간
· 양생시간 3시간</td></tr>
<tr><td>설치
과정별
소요시간</td><td>시험 설치방식
 
</td><td>기존 설치방식
 
</td></tr>
<tr><td>경사
적합성</td><td colspan="2">* 줄자 측정 결과 경사도 : 8.33%
· 경사부의 길이 : 1200㎜
· 경사부 최고점의 높이 : 100㎜
* 도면상 경사도 : 8.33%
· 제품 1개의 길이 : 600㎜ (2개 연속 설치시 1200㎜)
· 제품 1개의 경사 상승 높이 : 50㎜ (2개 연속 설치시 100㎜)
* 지침상 경사도 : 8.33%
· 도로안전시설 설치 및 관리지침 장애인 안전시설편에 따름</td></tr>
<tr><td>단면
정확성</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>지반
다짐
횟수</td><td colspan="2">* 지반다짐 횟수 : 3회
* 지반다짐 장비 : 플레이트 콤팩터 1.5ton</td></tr>
</table>

㉯ 기존 대비 시공 용이성 평가

표 389 기존 대비 시공 용이성 평가내용

구분	용이하지 않음 1점 <----------	-------2점-------	-------3점-------	-------4점-------	용이함 ----------> 5점
작업 반장		기존✓			시범✓
작업 보조		기존✓		시범✓	
	기존✓				시범✓
* 기존설치 시공 용이성 : 1.7점		* 시험설치 시공 용이성 : 4.6점			

㉰ 재료조달 용이성

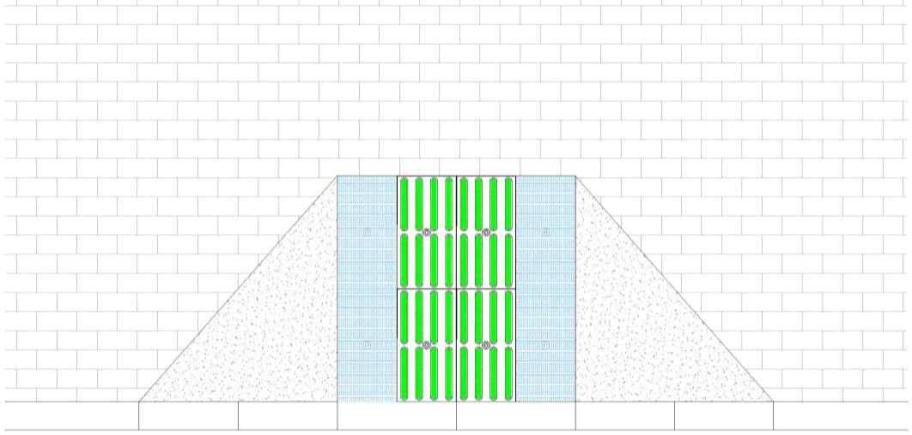
표 390 재료조달 용이성 평가내용

구분	보도시설물	보도블럭	시멘트/몰탈	물	모래	잡석
시험설치	용이		용이	용이		
기존설치		용이			용이	용이
비고	자체생산품					
* 시험설치 및 기존설치 방식 둘 다 재료조달이 용이함						

② 조립식 보도시설물 Test-bed 적용 (2차)

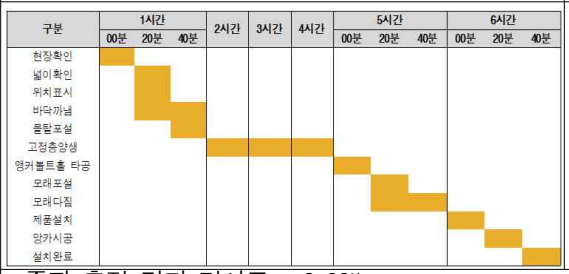
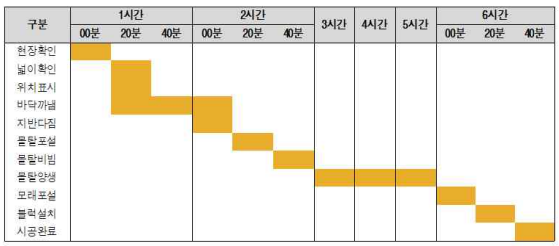
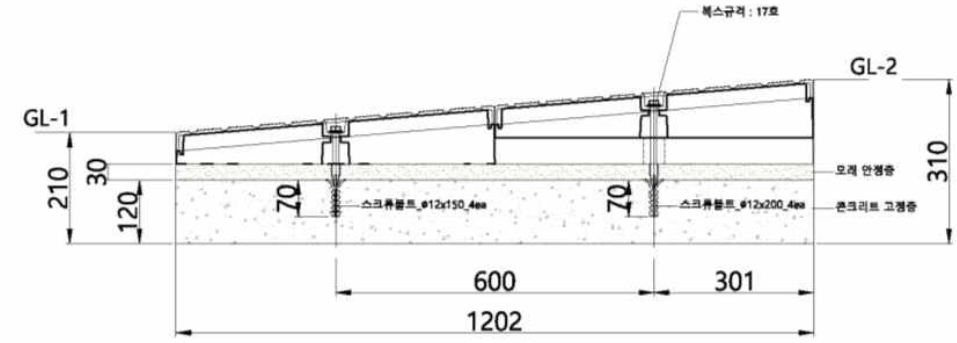
○ 2차 적용 대상 현장은 경기도 남양주시 공장 부지로 해당 현장은 신규로 건축되는 공장부지로 공장 진입을 위한 통행로가 필요하며 제품의 손상 및 가공 없이 설치 가능함

표 391 2차 조립식 보도시설물 Test-bed

	위성사진	현장사진
시험 설치 위치		
현장설치 예상도		

㉮ 설치결과 보고서

표 392 조립식 보도시설물 설치결과 보고서

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td>설치
소요인원</td><td colspan="2">· 작업반장 1명
· 작업보조 2명</td></tr>
<tr><td>설치
소요시간</td><td colspan="2">· 총 6시간
· 양생시간 3시간
· 설치시간 3시간</td></tr>
<tr><td>설치
결과</td><td>설치 전
  </td><td>설치 후
  </td></tr>
<tr><td>설치
과정별
소요시간</td><td>시험 설치방식
 
</td><td>기존 설치방식
 
</td></tr>
<tr><td>경사
적합성</td><td colspan="2">* 줄자 측정 결과 경사도 : 8.33%
* 경사부의 길이 : 1200㎜
* 경사부 최고점의 높이 : 100㎜
- 도면상 경사도 : 8.33%
* 제품 1개의 길이 : 600㎜ (2개 연속 설치시 1200㎜)
* 제품 1개의 경사 상승 높이 : 50㎜ (2개 연속 설치시 100㎜)</td></tr>
<tr><td>단면
정확성</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>지반
다짐
횟수</td><td colspan="2">* 지반다짐 횟수 : 2회
* 지반다짐 장비 : 플레이트 콤팩터 1.5ton</td></tr>
</table>

㉯ 기존 대비 시공 용이성 평가

표 393 기존 대비 시공 용이성 평가내용

구분	용이하지 않음 1점 <----------	------2점------	------3점------	------4점------	용이함 ----------> 5점
작업 반장				기존✓시범✓	
작업 보조			시범✓	기존✓	
			시범✓		기존✓
* 기존설치 시공 용이성 : 4.3점 * 시험설치 시공 용이성 : 3.3점 * 현장 담당 작업 반장 인터뷰 결과 · 고정층 양생과정이 있어 시공이 번거로움 · 별도 경사 조절을 위한 작업이 없는 것은 편리함 · 앙카 설치가 번거로우나 제품 일체 시공하기 때문에 기존설치 방식과 별 차이 없음 * 현장 담당 작업 보조 인터뷰 결과 · 앙카 설치 작업이 번거로움 · 고정층 양생과정이 추가된 것이 번거로움 · 기존 설치방식 대비 양생시간이 추가된 것이 불편함 · 별도 경사 조절을 위한 작업이 없는 것은 편리함					

㉰ 재료조달 용이성

표 394 재료조달 용이성 평가내용

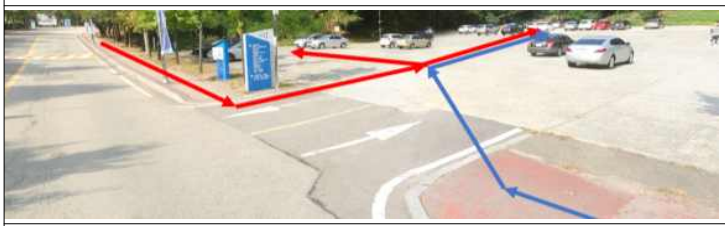
구분	보도시설	보도블럭	시멘트몰탈	물	앵커볼트	모래	잡석
시험설치	용이		용이	용이	용이	용이	
기존설치		용이				용이	용이
비고	자체생산						
* 시험설치 및 기존설치 방식 둘 다 재료조달이 용이함							

(다) 일반시설물 대비 이용자 편익 향상도 확인

① 1차 시험시공

㉮ 시공 전 현장 현황

표 395 1차 시험시공전 현장 현황

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>현장
개요</td><td>- 학생들의 주 이용통로이며, 기 설치된 보도의 손상이 심각한 상태
- 보도 턱낮춤은 되어있으나 경사도가 기준인 8.33%를 만족하지 못함
  </td></tr>
<tr><td rowspan="7">보행자들
의
이동경로</td><td>보도 이용할 경우 이동경로</td></tr>
<tr><td> 
- 적색 표시 : A루트
- 청색 표시 : B루트</td></tr>
<tr><td>* 경기대학교 후문에서부터 이과대학으로 연결되는 공간
* A루트는 거의 이용하지 않고 A루트 대비 B루트의 이용율이 높음
* A루트는 장애인 이용시 차량 통행로를 침범하여 이동하기 때문에 사고발생 가능성 높음
* 표준 경사로 8.33%를 만족하지 못하는 통행로로 보행약자의 이용이 불편함
* A루트 이용자들의 안전성과 장애인의 사고 발생 가능성을 낮추는 신규 통행로 및 통행연결 낮춤 필요</td></tr>
<tr><td>보도 이용하지 않을 경우 이동경로</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td>A루트를 이용하지 않는 보행자들이 주로 이동하는 경로</td></tr>
<tr><td>  </td></tr>
<tr><td>검토결과</td><td>- 해당 구간은 이용할 수 있는 보도가 없으며 기 설치된 보도와 노상의 높이단차가 존재
- 해당 구간에 신규로 통행로와 보도 낮춤턱을 설치해 보행자 및 장애인 이용편의성을 높이려 함</td></tr>
</table>

㈏ 시공 후 1차 현장 현황

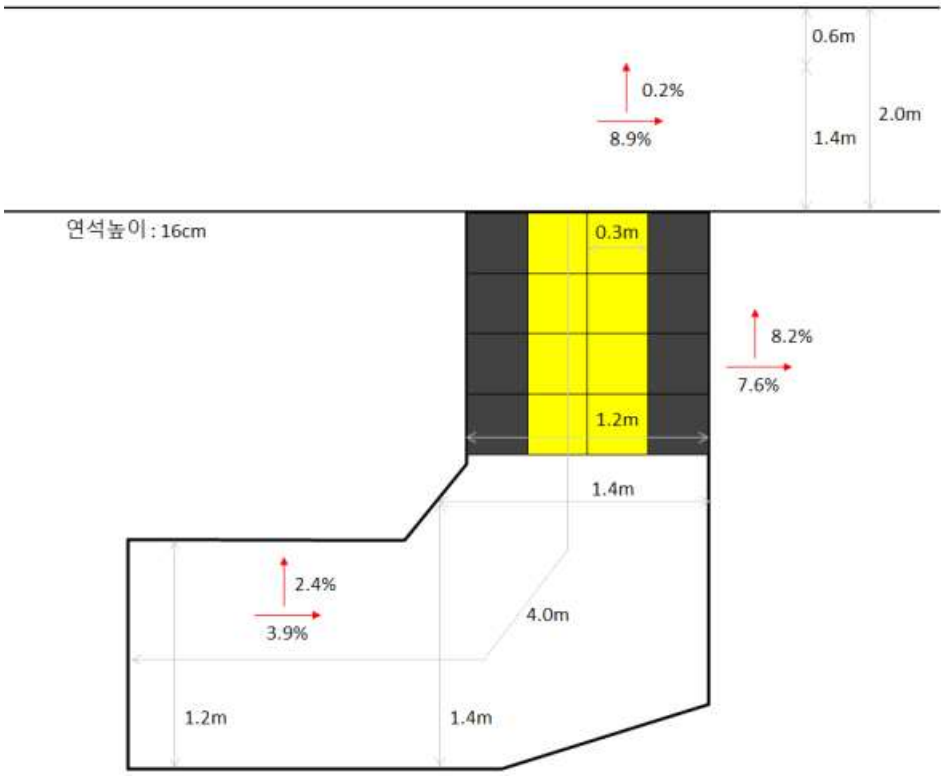
표 396 시공 후 1차 현장현황 내용

구분	내용
시공결과	 - 보행자가 A루트 대신 이용하는 통행루트에 신규 통행로를 설치하고, 단차가 있는 구간은 낮춤턱을 사용하여 턱낮춤을 실시함
시공 후 모니터링	  - 신규로 만들어진 통행로로 30분 당 1명이상 이용 - 기존 통행로였던 A루트를 이용하는 장애인의 경우 사고 발생 위험이 있었으나 해당 구간 이용시 주차장으로 더욱 간편하게 이동 가능 - 보행약자가 기준 경사로인 8.33%이내에서 이동 가능하여 편의성 향상됨 - 설치현장은 보도 낮춤턱을 이용하여 휠체어 이용자의 이동이 용이한 경사도를 제공   - 기 존재한 단차는 시설물을 이용하여 관련 지침과 맞도록 턱을 낮춤 - 8.33%의 경사도로 휠체어 사용자도 쉽게 이용 가능

㉰ 표준기준 충족여부

○ 전반적으로 표준기준 충족하였으며, 해당현장에 필수적인 기준은 모두 충족함

표 397 표준기준 충족여부내용

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>설치현장 측정 결과</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>측정결과 기준충족 여부</td><td>
<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">측정 값</th><th colspan="3">기준</th><th rowspan="2">평가 내용</th><th rowspan="2">기준 충족성</th></tr>
<tr><th>부득이한 경우</th><th>표준</th><th>바람직한 경우</th></tr>
<tr><td rowspan="15">연석경사로</td><td rowspan="4">접속평탄면</td><td colspan="2">길이(m)</td><td>1.2</td><td>0.9m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>횡단보도 폭</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">너비(m)</td><td>2.0</td><td>1.0m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>1.5m 이상</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">종단경사(%)</td><td>8.9</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">횡단경사(%)</td><td>0.2</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">경사로면</td><td colspan="2">길이(m)</td><td>1.2</td><td colspan="3">종단경사에 따라 달라짐</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">너비(m)</td><td>1.2</td><td>0.9m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>횡단보도 폭</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">종단경사(%)</td><td>8.2</td><td>12.5% 이하</td><td>8.3% 이하</td><td>5% 이하</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">횡단경사(%)</td><td>7.6</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="6">연석부</td><td rowspan="2">경사로 옆면 경사(%)</td><td>좌측</td><td>-</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">10% 이하</td><td rowspan="2">-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>우측</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연석높이(m)</td><td>좌측</td><td>0.16</td><td rowspan="2">0.20m 이하</td><td rowspan="2">0.15m 이하</td><td rowspan="2">0.06~0.15m</td><td>부득이한경우 기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td>우측</td><td>0.16</td><td>부득이한경우 기준</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">턱낮춤 높이(m)</td><td>0</td><td>0.02m 이하</td><td>0m</td><td>0m</td><td>표준기준</td><td>0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

㉲ 결론

○ 기준 달성하여 해당 경사로를 이용하는 보행자의 편의성이 향상되었음

표 398 1차 시공 결론내용

항목	설치 전	설치 후	편익향상
일반이용자 이용여부	이용 가능	이용 가능	향상됨
	보행로 아님	-	
보행약자 이용가능 여부	이용 불가능	이용 가능	향상됨
	보행로가 아님	-	
경사부 단차여부	있음	없음	향상됨
	단차 10㎝	-	
경사도지침 만족여부	불만족	만족	향상됨
	-	8.33%	
보행폭 달성 여부	불만족	달성, 만족	향상됨
	보행로가 아님	1.2m	

② 2차 시험시공

㉮ 시공 전 현장 현황

표 399 2차 시험시공 전 현장 현황

구분	내용
현장 개요	 - 차량 및 보행자 둘 다 이용하는 통행로 - 보행약자의 통행이 예상 - 현장의 경사도는 없으나 보도 설치시 보행약자의 이동을 위한 낮춤턱이 필요 - 공장 완공시 차량과 보행자가 동시에 이용 할 가능성이 높은 공간 - 보도와 차도의 구분이 없는 공간 - 이용자들의 안전성과 장애인의 사고 발생 가능성을 낮추는 통행연결 낮춤 필요

㉯ 시공 후 2차 현장 현황

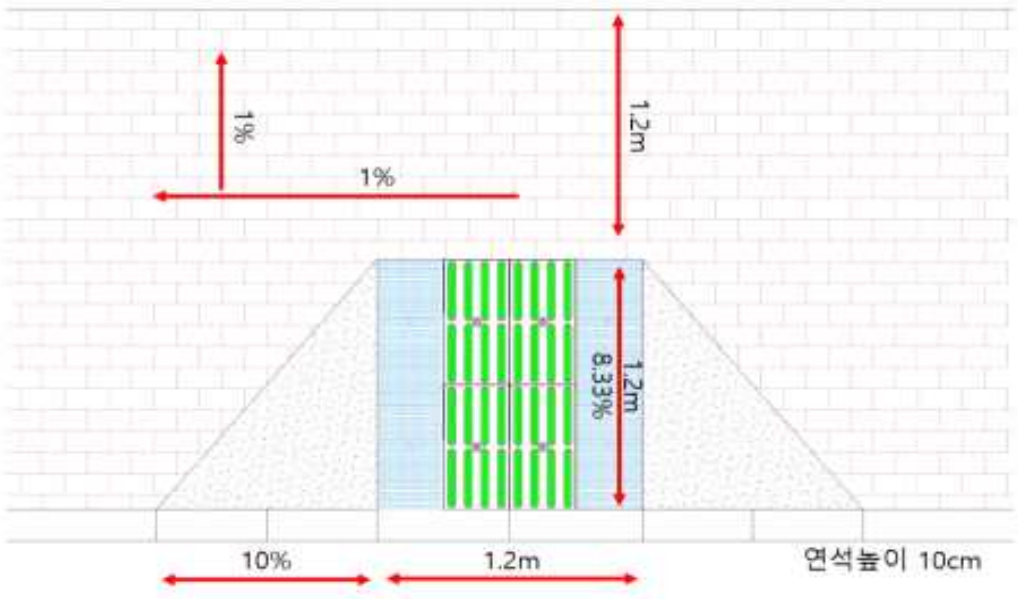
표 400 시공 후 2차 현장현황 내용

구분	내용
시공결과	 - 차후 공장 설립시 시험시공 SET에 이어서 보도시공 가능 - 기준 충족된 신규 보도이며 지속적 모니터링을 통한 장기적 편익 향상 여부 확인 필요

㉰ 표준기준 충족여부

○ 표준기준 충족하였음

표 401 표준기준 충족여부내용

구분	내용
설치현장 측정 결과	

<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>측정결과
기준충족
여부</td><td>
<table>
<tr><th colspan="4" rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">측정값</th><th colspan="3">기준</th><th rowspan="2">평가 내용</th><th rowspan="2">기준
충족성</th></tr>
<tr><th>부득이한 경우</th><th>표준</th><th>바람직한 경우</th></tr>
<tr><td rowspan="12">연석
경사로</td><td rowspan="4">접속
평탄면</td><td colspan="2">길이(m)</td><td>1.2</td><td>0.9m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>횡단보도 폭</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">너비(m)</td><td>2.4</td><td>1.0m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>1.5m 이상</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">종단경사(%)</td><td>1</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">횡단경사(%)</td><td>1</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">경사
로면</td><td colspan="2">길이(m)</td><td>1.2</td><td colspan="3">종단경사에 따라 달라짐</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">너비(m)</td><td>1.2</td><td>0.9m 이상</td><td>1.2m 이상</td><td>횡단보도 폭</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">종단경사(%)</td><td>8.3</td><td>12.5% 이하</td><td>8.3% 이하</td><td>5% 이하</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">횡단경사(%)</td><td>-</td><td>-</td><td>2% 이하</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="4">연석
부</td><td rowspan="2">경사로
옆면 경사(%)</td><td>좌측</td><td>10</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">10% 이하</td><td rowspan="2">-</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td>우측</td><td>10</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연석높이
(m)</td><td>좌측</td><td>0.1</td><td rowspan="2">0.20m 이하</td><td rowspan="2">0.15m 이하</td><td rowspan="2">0.06~0.15m</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td>우측</td><td>0.1</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">턱낮춤 높이(m)</td><td>0</td><td>0.02m 이하</td><td>0m</td><td>0m</td><td>표준기준 충족</td><td>0</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

㉮ 결론

○ 기준 달성하여 해당 경사로를 이용하는 보행자의 편의성이 향상되었음

표 402 2차 시공 결론내용

항목	설치 전	설치 후	편익향상여부
일반이용자 이용여부	이용 가능	이용 가능	향상됨
	차량, 보행자 겸용	색, 촉각 변화로 운전자 주의	
보행약자 이용가능 여부	이용 가능	이용 가능	변동 없음
	차량, 보행자 겸용	-	
경사부 단차여부	없음	없음	변동 없음
	-	-	
경사도지침 만족여부	불만족	만족	향상됨
	-	8.33%	
보행폭 달성 여부	달성, 만족	달성, 만족	변동 없음
	차량, 보행자 겸용	차량, 보행자 겸용	

(라) Sample 설치 후 마모성 Test

① 마모테스트

○ Test-bed 시공제품에 대한 마모성 테스트를 진행하였으며 테스트 방법은 KS M ISO 9352 H18, 500g, 1160회를 기준으로 하였음

표 403 마모스트 내용

구분	내용
테스트 방법	* 설치된 제품 일정기간 후 일부 철거하여 마모테스트 진행 * 외부 노출된 제품 및 사용제품에 한하여 시행
테스트 재질	* MR * 타이어코드지 : 검정, 노랑 * 우레탄 : 흰색, 노랑 * PE+EVA * EVA

○ 테스트 결과는 다음과 같음

표 404 마모테스트 결과내용

재질명	MR	타이어코드지		우레탄		PE+EVA	EVA
색상	-	검정	노랑	흰색	노랑	-	-
결과값	0.02	0.2	0.31	0.01	0.01	0.14	0.4

② 시험시공 모니터링

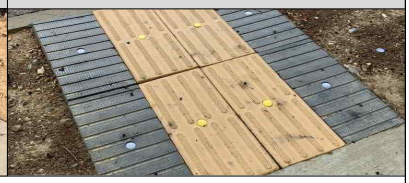
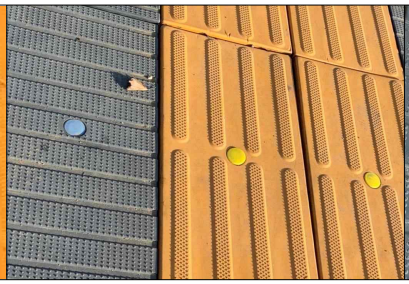
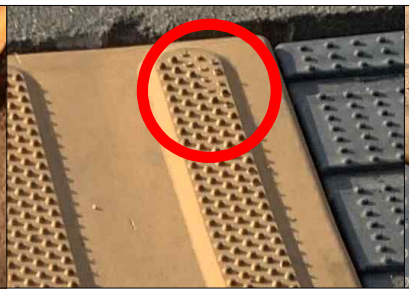
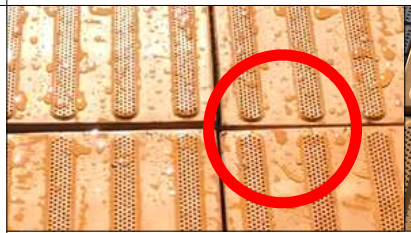
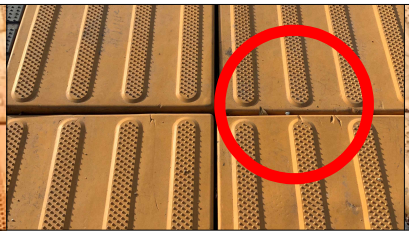
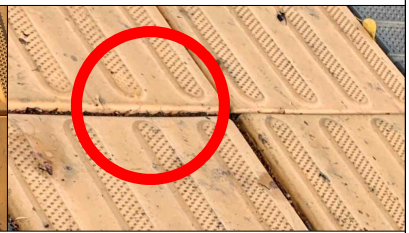
표 405 시험시공 모니터링 내용

구분	내용	
개요	- 시공일시 : 2018. 10. 29 - 시공장소 : 경기대학교 수원캠퍼스 A주차장 장애인용 주차장 - 시공물량 : 1개소 - 소요물량 : 일반형 4개, 유도형 4개, 베이스 4개	
최초 시공 시 TEST-BED 현황		
시공 후 현장 모니터링	1차 (시공일로부터 약 3개월 후)	- 2차 (시공일로부터 약 7개월 후)
		

③ 장기적 모니터링 진행

○ 모니터링 주기별 상세 비교결과는 다음과 같으며 설치제품의 구조적 문제와 침하, 들뜸 등의 현상은 발견되지 않았음

표 406 장기적 모니터링 진행 결과내용

구분	최초	1차 (~3개월)	2차 (~7개월)
전체			
	- 전체적인 제품의 침하, 손상 등은 보이지 않음 - 2차 모니터링 시기부터 제품의 오염 발생 - 2차 모니터링 시기부터 제품 전체적으로 색상의 변화가 발생되기 시작		
변색			
	- 1차 모니터링 시기부터 약간의 색 변화 발생 - 2차 모니터링 시기부터 타이어코드지의 현저한 색 변화 발생 - 일반형에 사용된 우레탄의 경우 1차 모니터링 시기에 발생된 색 변화보다 더 변색되거나 하지 않음 - 최초 설치시기부터 타이어코드지의 광택이 사라져 변색되는 속도가 빨라졌음		
마모			
	- 타이어코드지에 형성된 미끄럼 방지를 위한 패턴에 심각한 마모 발생 - 1차 모니터링 시기부터 발생되어 최초 설치시기부터 마모된 것으로 판단 - 보행자의 이동이 잦은 구간에서 발생되어 소재 자체의 내마모성이 부족 - 우레탄의 경우 마모가 발생되지 않아 타이어코드지 소재 변경 필요		
갈라짐			
	- 타이어코드지 모서리부분에 갈라짐 현상 발생 - 1차 모니터링 시기부터 발생되어 최초 설치시기부터 갈라진 것으로 판단 - 전체적으로 갈라진 것이 아닌, 예각부 모서리에 발생된 것으로, 소재 자체의 강도 부족으로 판단		

④ Test-bed 시공제품에 대한 마모성 테스트

○ 시험시공시 설치된 제품의 마모성테스트를 진행하였으며 결과는 다음과 같음

표 407 시험시공시 설치된 제품의 마모성테스트 결과내용

시험방법	재질명	색상	결과
KS M ISO9352 H18, 500g, 1160회	MR	해당 없음	0.02
	타이어코드지	검정	0.2
	타이어코드지	노랑	0.31
	우레탄	흰색	0.01
	우레탄	노랑	0.01
	PE+EVA	해당 없음	0.14
	EVA	해당 없음	0.4

○ 재질 마모테스트 결과와 같이 타이어코드지 황색의 내마모성이 열등하며 타이어코드지의 마모도가 현저히 낮아, 마모, 갈라짐이 발생된 것으로 판단되었음

○ 재료의 변색이 발생되었으므로 차후 마모성 가장 좋은 MR 소재로 변경함

○ 재질별 검사결과는 다음과 같음

표 408 재질별 결과내용

적용소재	MR		EVA	
적용차수	1차	2차	1차	2차
제작일	18.10.01		18.10.01	
시험일	18.10.01	18.11.30	18.10.01	18.11.30
인장강도	17.1	-	13.8	16.9
신장률	14	-	560	680
노화인장강도변형율	12	-	-14	-1
노화경도변형율	1	3	1	1
가로길이변화율 가열	0.1	-	0.1	-
세로길이변화율 가열	0.1	-	0.1	-
가로길이변화율 흡수	0.1	-	0.1	-
세로길이변화율 흡수	0.1	-	0.1	-
압입량45℃	0.41	0.81	0.7	1.51
경도(Hs)	97	87	96	93

적용소재	타이어코드지		MR	
적용차수	1차	2차	1차	2차
제작일	18.10.01		18.10.01	
시험일	18.10.01	18.11.30	18.10.01	18.11.30
인장강도	8.2	8.4	17.1	-
신장률	57	49	14	-
노화신장률변형율	-18	-28	12	-
노화경도변형율	3	4	1	3
가로길이변화율 가열	0.1	-	0.1	-
세로길이변화율 가열	0.1	-	0.1	-
가로길이변화율 흡수	0.1	-	0.1	-
세로길이변화율 흡수	0.1	-	0.1	-
압입량45℃	3.72	1.62	0.41	0.81
경도(Hs)	62	78	97	87
잔류압입률	4.5	-	-	-

(마) 이용자 만족도 평가

④ 1차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가

○ 1차 시험시공 후 실제 조립식 시설물을 이용한 이용자를 대상으로 설문을 진행함

○ 다음은 설문조사 결과임

그림 85 1차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.
아래는 경기대학교 내부 장애인용 주차장으로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.
귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	경기대학교	성 명	정재훈
나 이	29	성 별	㉠ 남 · 여
직 업	대학원생	날 짜	2020년 3월 2일

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 경기대학교 내부 장애인용 주차장

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

응답자 단정함.
휠체어로 통행시 사방으로 Work-Out하므로 감속 없이 경사대방향도 경사식 보다평평, 선지 전체적 하중 루트를 이용한다 판단에 의해 루트를 선택함.

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	④	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	⑤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	⑤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	⑤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	④	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	⑤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

우에 정석루트로 이용하면 방향전환도 편히 다닐수 있게 되지만 그보다 투어 고등학교 (인제대 미술사)로 고려하여 매 횡단 편한 통행 및 경로 예상됩니다.
또한 보도를 휘어짐으로 설계하지 않고 사각형에 추가 만들어 개선한 수 있다는 점이 큰 장점으로 보입니다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

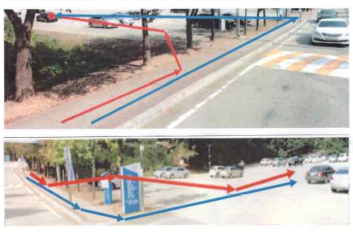
조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.
아래는 경기대학교 내부 장애인용 주차장으로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.
귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	경기대학교	성 명	최 찬 식
나 이	24	성 별	㉠ 남 · 여
직 업	학 생	날 짜	2020 년 2 월 28일

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 경기대학교 내부 장애인용 주차장

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

편하다, 목적지까지 빠르게 갈수있다
청색루트는 너무 오래걸린다

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	④	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	⑤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	⑤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	⑤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	④	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	⑤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

처음 설치하였을때 편리하며 사용했다. 특히 보도를 넓게 만든것이 아니라 시설물을 추가함으로서 그늘 지나다닐수 있게 되어서 신기했다. 그러나 시간이 지나면서 옆에 있는 흙이 시설물을 조금 가려 시인성 부분에서 아쉬웠지만, 흙길이 ~~~~ 아닌 포장도로에 설치됨으로 해결할수 있을것 같다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

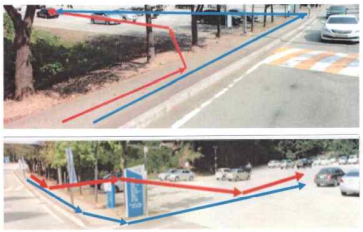
아래는 경기대학교 내부 장애인용 주차장으로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	경기대학교	성 명	박지영
나 이	20대	성 별	남 / ㉡
직 업	학생	날 짜	2020 년 3월 1일

• **조립식 보도시설물 설치장소** : 경기대학교 내부 장애인용 주차장

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



㉠ 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

좌절색루트보다 배경색루트는 가로질러 건너갈수 있기 때문에 거리가 짧고, 빨리갈수있게 때문에

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	㉣	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	㉤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	㉤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	㉤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	㉣	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	㉤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

일반인 시점으로 조립식 보도시설물에 의해 보행의 편의성을 보장해주고, 장애인이나 노약자들을 보행이 어려운 사람들에게 모두 고려해주어 보행의 자유를 주는 것 같다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

㉠ 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ㉡ 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ② 만족 ㉢ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ㉡ 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

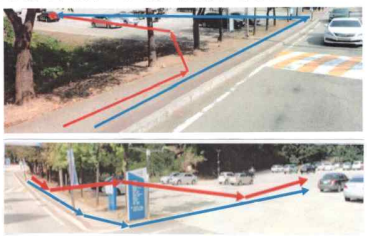
아래는 경기대학교 내부 장애인용 주차장으로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	경기대학교	성 명	김서윤
나 이	24세	성 별	남 / ㉡
직 업	학생	날 짜	2020 년 3월 2일

• **조립식 보도시설물 설치장소** : 경기대학교 내부 장애인용 주차장

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



㉠ 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

덜 꺾이기때문에 거리가 짧기 때문이다.

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	㉣	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	㉤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	㉣	⑤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	㉤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	④	㉤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	㉤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

보행자에게 배려해주어서 안전성은 향상되겠고, 특히 휠체어이용자에게 편하게 더 초점으로 생각된다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

㉠ 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

㉠ 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ② 만족 ㉢ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ② 만족 ㉢ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

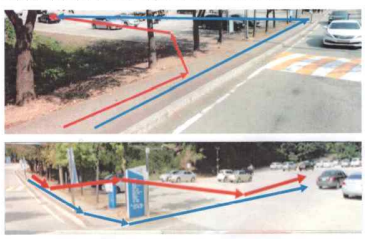
아래는 경기대학교 내부 장애인용 주차장으로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	경기대학교	성 명	전이인
나 이	20	성 별	남 / 여
직 업	대학생	날 짜	2020 년 3월 3일

• **조립식 보도시설물 설치장소** : 경기대학교 내부 장애인용 주차장

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



㉠ 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

도로변과 턱에 노출되어있어 안전하고 장애 요소적으로 이동할 수 있기 때문이다.

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	㉣	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	㉣	⑤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	㉣	⑤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	㉣	⑤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	㉣	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	㉣	⑤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

수치상으로 더욱 빠르게 갈 수 있기 때문에 효율적이라고 생각된다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ㉣ 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ㉣ 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ② 만족 ㉢ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 ② 만족 ㉢ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

○ 다음은 이용자 만족도 평가 결과임

표 409 시험시공 1차 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 결과

번호	질문	응답
1	귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?	적색루트 : 5 청색루트 : 0
1-1	1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)	-
2	조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가	4.2
3	조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)	-
4	조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.4
4-1	조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.4
4-2	조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	3.2
4-3	조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	3.8

※ 3, 4번 문항의 경우 매우만족:5점 / 만족:4점, / 보통:3점 / 불만족:2점 / 매우불만족:1점으로 점수평균을 냄

○ 5명의 응답자 모두 조립식 보도시설물을 이용하여 통행하는 적색루트를 선택함

○ 조립식 보도시설물 이용 후 만족도는 4.2점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 보행 편리성 점수는 4.4점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 종단경사 점수는 4.4점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리) 점수는 3.2점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리) 점수는 3.8점으로 보통(3점) 이상임

○ 결론적으로 1차 시험시공 조립식 보도시설물 Test-Bed는 전반적으로 이용자 만족도가 양호하다고 판단됨

④ 2차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가

○ 2차 시험시공 후 실제 조립식 시설물을 이용한 이용자를 대상으로 설문을 진행함

○ 다음은 설문조사 결과임

그림 86 2차 시험시공 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

아래는 가인산업 공장부지로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성실성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	산업체	성 명	이석주	
나 이	29	성 별	남	(여)
직 업	회사원	날 짜	2020 년 3 월 4 일	

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 가인산업 공장부지 진입로

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 (②) 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

직접루트보다 가깝게 짧아서 자주 이용함.
차량에 지나치 접하지 않고 또 보행자에 방해받지 않아서 안정감이 느껴짐.

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	④	(⑤)
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 반도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	(⑤)
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	(⑤)
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	(⑤)
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	(④)	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	(⑤)

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

다른루에도 설치돼서 계속걸으기 좋은 사람들이 이용할수 있으면 좋겠다.
쏠림 현상등처럼 다른식으로도 개발되었으면 좋겠다.
점차 불편도 되어 이동하기 편하고 시원했 좋다.
겨서가 경사에 맞게 올라갈수 있다.

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

아래는 가인산업 공장부지로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성실성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	가인산업	성 명	김현승	
나 이	44	성 별	(남)	여
직 업	직원	날 짜	2020 년 2 월 28 일	

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 가인산업 공장부지 진입로

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



(①) 적색루트 ② 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

보도 시설물 설치 전에는 직접 루트 이용하였는데
설치 후에는 청색루트를 이용하고
같은 공간이더라도 안전한 곳을 이용해야 할듯

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	④	(⑤)
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 반도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	(⑤)
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	(⑤)
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	(⑤)
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬워졌는가?)	①	②	③	(④)	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	(④)	⑤

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

차량통행이 없는 곳에서 보행자가 더욱더 많은곳이
많게 보행 편안한 점이 좋게 되었음
더 안전하고 편하게 이용할수 있음

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?
(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

아래는 가인산업 공장부지로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	가인산업	성 명	이 ○○
나 이	44	성 별	남 / (여)
직 업	회사원	날 짜	2020 년 2 월 29 일

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 가인산업 공장부지 진입로

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 (v) 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

개개고 계단이 다니기 편한.
차량이 지나다녀 위험도이올수하
노동자이 없이 시설이 편리함

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	(v)	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	(v)
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	(v)
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	④	(v)
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬웠는가?)	①	②	③	(v)	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	(v)

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

횡단 ○구분 이용하기 불편하지는 않지
더 안전하게 디자인 되서 되었으면

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 (v) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(v) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(v) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(v) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

아래는 가인산업 공장부지로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	가인산업	성 명	김○○
나 이	39	성 별	남 / 여
직 업	회사원	날 짜	2020 년 3 월 3 일

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 가인산업 공장부지 진입로

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 (v) 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

청색루트는 계단빨리 이용하기 편리하다.
적색루트는 차량통행 많을때 위험하다

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	(④)	⑤
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	(③)	④	⑤
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	(④)	⑤
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	(④)	⑤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬웠는가?)	①	②	③	(④)	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	(⑤)

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

안전시설로 계획해서 안전하게 이용할수있게 좋음.
비교적 넓은 폭로 통행 편하게 걸어갈수있게 좋음.
차량이나 자전거 통행시에 더욱 편리함

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

① 매우 만족 (②) 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

조립식 보도시설물
TEST-BED 이용자 만족도 설문조사

조사에 응해주셔서 감사합니다.

아래는 가인산업 공장부지로 진입하는 보도에 설치된 조립식 보도시설물 TEST-BED에 대한 이용자 만족도 자료를 얻기 위한 설문조사입니다. 질문에 대해 성심성의껏 답해주시면 감사하겠습니다.

귀하의 응답은 통계적 목적 이외에 다른 용도로 사용되지 않습니다.

소 속	도로공사	성 명	박○○
나 이	45	성 별	(남) / 여
직 업	과장(대리)	날 짜	2020 년 3 월 3 일

• 조립식 보도시설물 설치장소 : 가인산업 공장부지 진입로

1. 귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?



① 적색루트 (v) 청색루트 ③ 그 외

1-1. 1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)

청색루트는 보행자 전용이기 때문에 안전하고
횡단구간도 비교적 짧아 보행자 통행에 편리하다.
보도와 차도가 분리되어 있어 더욱 안전하다

2. 조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가

구분	점수				
	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
전반적 만족도	①	②	③	④	(⑤)
보행로 유도성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 빈도가 높아졌는가?)	①	②	③	④	(⑤)
통행의 편의성 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 통행이 편리한가?)	①	②	③	④	(⑤)
안전성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물 사용 시 안전성이 향상되었는가?)	①	②	③	(④)	⑤
시인성 향상도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물의 식별이 쉬웠는가?)	①	②	③	(④)	⑤
보행의 만족도 (기존 보도 대비 조립식 보도시설물을 통하여 보행 시 만족도가 있는가?)	①	②	③	④	(⑤)

3. 조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)

차도와 보행자 전용이기 때문에 안전하고
주위 경관도 좋은 곳에 디자인 되었다
개선할 점이라고 생각 되지 않는다

4. 조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-1. 조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-2. 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

4-3. 보립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?

(①) 매우 만족 ② 만족 ③ 보통 ④ 불만족 ⑤ 매우 불만족

○ 다음은 이용자 만족도 평가 결과임

표 410 시험시공 2차 조립식 시설물 Test-Bed 이용자 만족도 평가 결과

번호	질문	응답
1	귀하는 아래 사진의 보도를 이용할 때 어떤 루트를 선택하십니까?	적색루트 : 0 청색루트 : 5
1-1	1번 질문에서 응답한 루트를 선택한 이유는? (구체적으로)	-
2	조립식 보도시설물 이용 후 만족도 평가	4.6
3	조립식 보도시설물에 대한 기타 의견 (자유롭게 서술)	-
4	조립식 보도시설물이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.2
4-1	조립식 보도시설물의 종단경사가 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.6
4-2	조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리)이 보행에 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.6
4-3	조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리)가 불편함 없이 잘 설계되었습니까?	4.8

※ 3, 4번 문항의 경우 매우만족:5점 / 만족:4점, / 보통:3점 / 불만족:2점 / 매우불만족:1점으로 점수평균을 냄

○ 5명의 응답자 모두 조립식 보도시설물을 이용하여 통행하는 청색루트를 선택함

○ 조립식 보도시설물 이용 후 만족도는 4.6점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 보행 편리성 점수는 4.2점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 종단경사 점수는 4.6점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 폭(횡방향 거리) 점수는 4.6점으로 보통(3점) 이상임

○ 조립식 보도시설물의 길이(종방향 거리) 점수는 4.8점으로 보통(3점) 이상임

○ 결론적으로 2차 시험시공 조립식 보도시설물 Test-Bed는 전반적으로 이용자 만족도가 양호하다고 판단됨

(5) 보행로 사업화/실용화 방안 마련

(가) 설계 및 시방서 작성

① 시험시공시 발생된 개선사항 확인

○ 현장 담당 작업 인터뷰를 토대로 시험시공시 발생된 문제점을 분석하고 현장 적용 가능성에 대하여 검토하였음

표 411 시험시공시 발생된 문제점 및 개선사항

구분	내용
문제점 및 현장 적용 가능성 검토	 - 기 설치된 보도 하부에 매설된 전선관, 배수관 등 존재, 지면으로부터 약 20㎝하부에 매설 - 기 설치된 보도에 본 시설물 시공시 매설된 전선관 등 현황 조사 필요 - 설계도에 적용된 단면 이상으로 지면을 파내어 그 아래로 전선관 등 재매설 - 양산, 판매 진행시 시공 인부들의 관리 미숙으로 손상 갈 우려 있으니 해당부분 반드시 시방서에 주의사항 기입 - 반원 형태의 파이프 등의 보호구를 씌우는 등 별도 조치 필요
기타 문제사항	- 상부 가장 적합한 문양 검증 필요 - 형상별 마찰 테스트 진행으로 최종 형상 검토

○ 문제사항으로 도출되었던 형상별 마찰 테스트를 진행하였으며 시험결과 양각을 통해 미끄럼 저항성을 높일 수 있으며, 음각으로 무늬를 줄 경우 양각을 추가하여 저항성을 보완할 수 있음

표 412 마찰 테스트 시험결과 내용

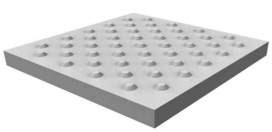
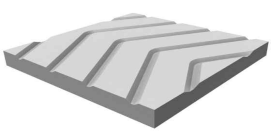
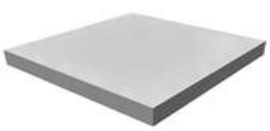
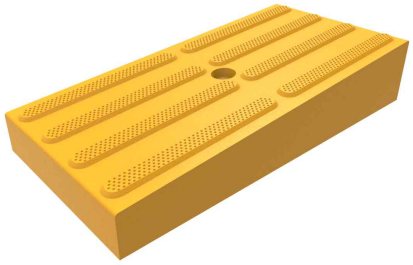
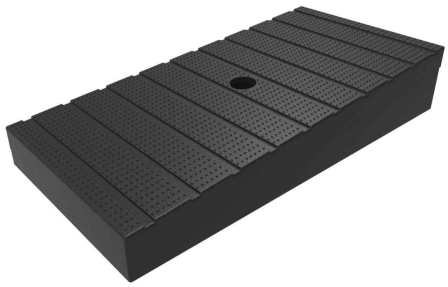
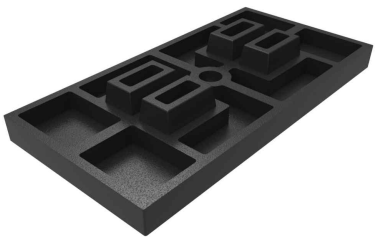
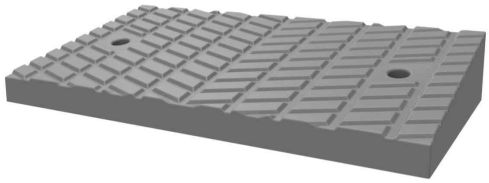
구분	내용
시험방법	KS F 2375 : 2016 (미끄럼 저항성 테스트)
시험제품	평면, 양각, 음각
시험결과	<table><tr><th>구분</th><th>양각</th><th>음각</th><th>일반</th></tr><tr><td>형상</td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr><tr><td>미끄럼저항성</td><td>43</td><td>34</td><td>18</td></tr></table>

표 413 조립식 보도 낮춤블럭 및 조립식 차량 진입블럭

<table>
<tr><th colspan="2">내용</th></tr>
<tr><td>- 조립식 보도 낮춤블럭
* 유도형</td><td>- 조립식 보도 낮춤블럭
* 일반형</td></tr>
<tr><td> 
· 양각 + 양각</td><td> 
· 음각 + 양각</td></tr>
<tr><td>- 조립식 보도 낮춤블럭
* 하부베이스</td><td>- 조립식 차량 진입블럭</td></tr>
<tr><td> 
· 해당 없음</td><td> 
· 음각</td></tr>
</table>

② 설치 시방서 작성

○ 도출된 개선방법을 적용하여 사업화 및 실용화를 위한 설치 시방서를 작성하였음

표 414 조립식 보도낮춤블럭 설치 시방서 내용

조립식 보도낮춤블럭 설치 시방서

1. 일반 사항

1.1 목적

본 시방서는 차도와 인도 사이에 설치되어진 경계석으로 차량(자전거,휠체어) 진입시 차량의(자전거,휠체어) 안전한 진입을 도와주기 위한 조립식 보도낮춤블럭이 확실하고 안전하게 설치되기 위한 시공방법 및 지속적인 유지관리가 되도록 함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

본 시방서는 조립식 보도낮춤블럭의 시공 방법에 적용한다.

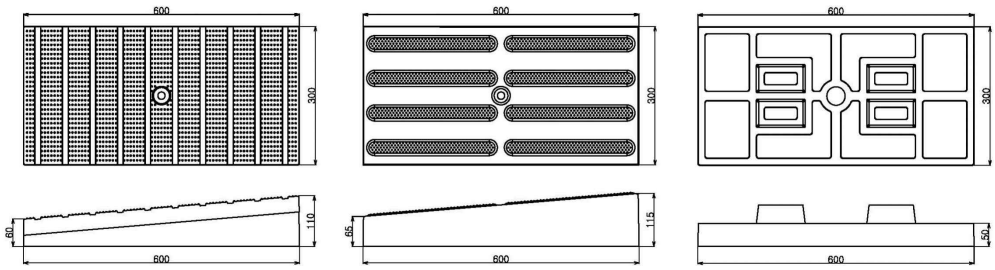
2. 제품의 명칭 및 규격

가. 명칭 : “조립식 보도낮춤블럭”

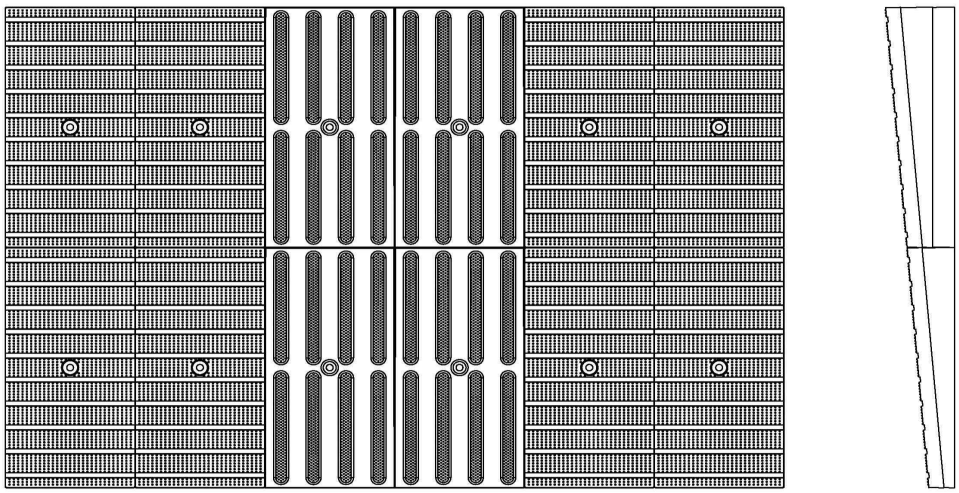
나. 규격 : 길이(L)600㎜ × 높이(H)50~115㎜ × 너비(W)300㎜

3. 제품 구조도

3.1 제품별 구조도



3.2 배치 예시도



4. 설치관리

4.1 일반사항

가. 현장 감독자와 현장을 답사, 정확한 시설물 위치를 선정하며, 시공시 문제가 발생될 요소는 사전에 감독자에게 보고하여 필요한 조치를 받는다.

나. 설치 현장의 시공 전, 중, 후 사진을 찍어 사후 관리한다.

다. 현장에 특이사항 있을 경우 별도의 “특별 시방서”를 작성하여 발주처 및 감독관의 승인을 받은 후 설치 할 수 있다.

4.2 안전조치

가. 시공에 들어가기 전에 자동차 운전자의 주의를 환기 시킬 수 있는 조치를 취한다.

나. 일반 도로에 있어서는 운전자뿐만 아니라 보행자 안전을 위한 조치를 취해야 한다.

4.3 시공방법

가. 설치는 설계도 및 시방서에 의거하여 시공한다.

나. 베이스 및 기초부가 설치될 깊이만큼 지면을 파낸 후 시공 위치를 깨끗이 청소한다.

- 보도가 설치되어있는 곳에 설치 할 경우 시공할 위치만큼 기존 보도를 철거한다.

다. 도면대로 조립식 보도낮춤블럭 배치가 되도록 라인 마킹을 한다.

라. 조립식 보도낮춤블럭이 설치 될 노면을 다짐기로 다짐한다.

마. 조립식 보도낮춤블럭의 기초부가 설치 될 몰탈 베이스를 설치한다.

바. 모래 안정층을 도면에 따라 설치하고 다짐기로 다짐한다.

사 시공 후 볼트 체결부를 마킹하고 그 위치에 ø14 드릴로 약 80㎜ 깊이로 천공한다.

아. 조립식 보도낮춤블럭의 구멍을 천공된 구멍에 맞추어 놓는다.

- 조립식 보도낮춤블럭의 배치는 도면을 따르며, 베이스를 사용할 경우 베이스를 먼저 배치한 후 그 위에 보도낮춤블럭을 끼워 조립한다.

자. 천공구멍에 후 스크류볼트를 삽입한다.

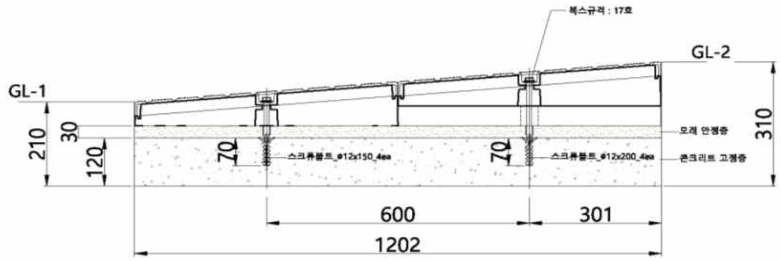
- 조립식 보도낮춤블럭 단독 사용시 ø12x150㎜ 스크류볼트를 사용한다.
- 하부에 베이스 1개를 사용하는 조립식 보도낮춤블럭은 ø12x200㎜ 스크류볼트를 사용한다.
- 하부 베이스가 1개씩 추가될 때마다 스크류볼트 길이는 50㎜씩 긴 것을 사용한다.

차. 임펙에 17㎜ 복스를 끼우고 시계방향으로 회전시켜 볼트를 조여준다.

카. 경사도에 따라 측면 경사로를 시공한다.

타. 주변 정리 정돈을 하고 안전 조치 시설물을 철거한다.

파. 시공품의 기초 단면은 아래의 단면도를 기준으로 한다.



5. 검사

설치가 완료되면 발주처 감독관의 검사를 받는다.

6. 유지관리

본 조립식 보도낮춤블럭의 기능을 발휘하기 위해 다음 사항을 점검하여야 한다.

6.1 점검

점검은 정기적인 순회점검을 원칙으로 하며 기능의 이상여부를 점검한다.

6.2 보수

사고 또는 자연 재해에 의한 파손 또는 변형으로 인한 기능에 문제가 있다고 판단되었을 경우에는 2차사고 예방을 위해 즉시 복구한다.

7. 기타

7.1 기록

파손 또는 변형된 경우에는 면밀히 조사하여 기록 하여 개선에 반영토록 한다.

가. 점검 보수시의 기록은 국토부 지침에 따른다.

나. 시공상 특이점등 기록

7.2 설치관련 협조

본 시방서에 기술되지 아니한 사항은 발주처 및 감독관의 지시에 따라야 한다.

7.3 분리배출 방법

해당제품의 폐기시 1차 해당지자체의 분리배출 방법을 따른다. 일반적인 고무 및 플라스틱 제품 분리배출 방법은 종량제 봉투에 담거나, 대형폐기물로 신고후 배출수수료를 납부하고 버린다.

표 415 조립식 차량진입블럭 설치 시방서 내용

조립식 차량진입블럭 설치 시방서

1. 일반 사항

1.1 목적

본 시방서는 차도와 인도 사이에 설치되어진 경계석으로 차량 진입시 차량의 안전한 진입을 도와주기 위한 조립식 차량진입블럭이 확실하고 안전하게 설치되기 위한 시공방법 및 지속적인 유지관리가 되도록 함을 목적으로 한다.

1.2 적용범위

본 시방서는 조립식 차량진입블럭의 시공 방법에 적용한다.

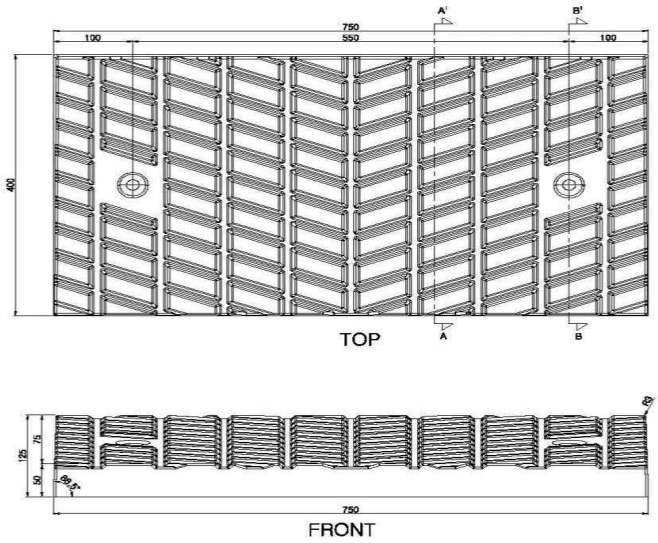
2. 제품의 명칭 및 규격

가. 명칭 : “조립식 차량진입블럭”

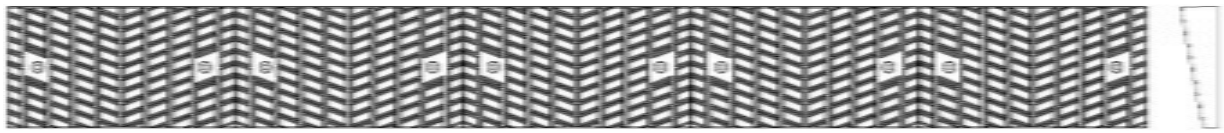
나. 규격 : 길이(L)600㎜ × 높이(H)50~115㎜ × 너비(W)300㎜

3. 제품 구조도

3.1 제품별 구조도



3.2 배치 예시도



4. 설치관리

4.1 일반사항

가. 현장 감독자와 현장을 답사, 정확한 시설물 위치를 선정하며, 시공시 문제가 발생될 요소는 사전에 감독자에게 보고하여 필요한 조치를 받는다.

나. 설치 현장의 시공 전, 중, 후 사진을 찍어 사후 관리한다.

다. 현장에 특이사항 있을 경우 별도의 “특별 시방서”를 작성하여 발주처 및 감독관의 승인을 받은 후 설치 할 수 있다.

4.2 안전조치

가. 시공에 들어가기 전에 자동차 운전자의 주의를 환기 시킬 수 있는 조치를 취한다.

나. 일반 도로에 있어서는 운전자뿐만 아니라 보행자 안전을 위한 조치를 취해야 한다.

4.3 시공방법

가. 설치는 설계도 및 시방서에 의거하여 시공한다.

나. 베이스 및 기초부가 설치될 깊이만큼 지면을 파낸 후 시공 위치를 깨끗이 청소한다.

- 보도가 설치되어있는 곳에 설치 할 경우 시공할 위치만큼 기존 보도를 철거한다.

다. 도면대로 조립식 차량진입블럭 배치가 되도록 라인 마킹을 한다.

라. 조립식 차량진입블럭이 설치 될 노면을 다짐기로 다짐한다.

마. 조립식 차량진입블럭의 기초부가 설치 될 몰탈 베이스를 설치한다.

바. 모래 안정층을 도면에 따라 설치하고 다짐기로 다짐한다.

사 시공 후 볼트 체결부를 마킹하고 그 위치에 ø14 드릴로 약 80㎜ 깊이로 천공한다.

아. 조립식 차량진입블럭의 구멍을 천공된 구멍에 맞추어 놓는다.

- 조립식 차량진입블럭의 배치는 도면을 따르며, 베이스를 사용할 경우 베이스를 먼저 배치한

후 그 위에 차량진입블럭을 끼워 조립한다.

자. 천공구멍에 후 스크류볼트를 삽입한다.

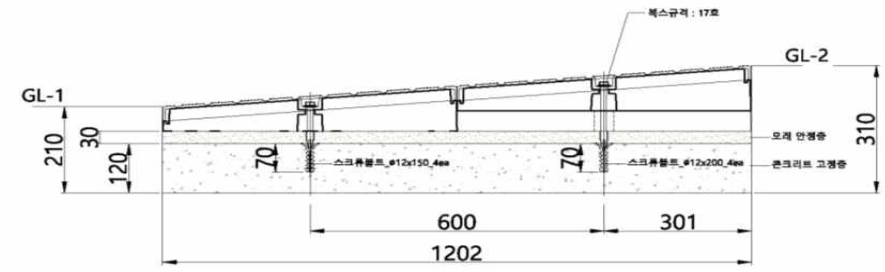
- 조립식 차량진입블럭 단독 사용시 ø12x150㎜ 스크류볼트를 사용한다.
- 하부에 베이스 1개를 사용하는 조립식 차량진입블럭은 ø12x200㎜ 스크류볼트를 사용한다.
- 하부 베이스가 1개씩 추가될 때마다 스크류볼트 길이는 50㎜씩 긴 것을 사용한다.

차. 임펙에 17㎜ 복스를 끼우고 시계방향으로 회전시켜 볼트를 조여준다.

카. 경사도에 따라 측면 경사로를 시공한다.

타. 주변 정리 정돈을 하고 안전 조치 시설물을 철거한다.

파. 시공품의 기초 단면은 아래의 단면도를 기준으로 한다.



5. 검사

설치가 완료되면 발주처 감독관의 검사를 받는다.

6. 유지관리

본 조립식 차량진입블럭의 기능을 발휘하기 위해 다음 사항을 점검하여야 한다.

6.1 점검

점검은 정기적인 순회점검을 원칙으로 하며 기능의 이상여부를 점검한다.

6.2 보수

사고 또는 자연 재해에 의한 파손 또는 변형으로 인한 기능에 문제가 있다고 판단되었을 경우에는 2차사고 예방을 위해 즉시 복구한다.

7. 기타

7.1 기록

파손 또는 변형된 경우에는 면밀히 조사하여 기록 하여 개선에 반영토록 한다.

가. 점검 보수시의 기록은 국토부 지침에 따른다.

나. 시공상 특이점등 기록

7.2 설치관련 협조

본 시방서에 기술되지 아니한 사항은 발주처 및 감독관의 지시에 따라야 한다.

7.3 분리배출 방법

해당제품의 폐기시 1차 해당지자체의 분리배출 방법을 따른다. 일반적인 고무 및 플라스틱 제품 분리배출 방법은 종량제 봉투에 담거나, 대형폐기물로 신고후 배출수수료를 납부하고 버린다.

(나) 양산성 사업화를 위한 방안 검토

① 제품의 표준도 적용

㉮ 제품 표준도

○ 제품 사업화를 위해 제품 표준도를 작성하였으며 실무 활용성을 고려하여 BIM 라이브러리를 활용한 3D 전자표준도로 제작하였음

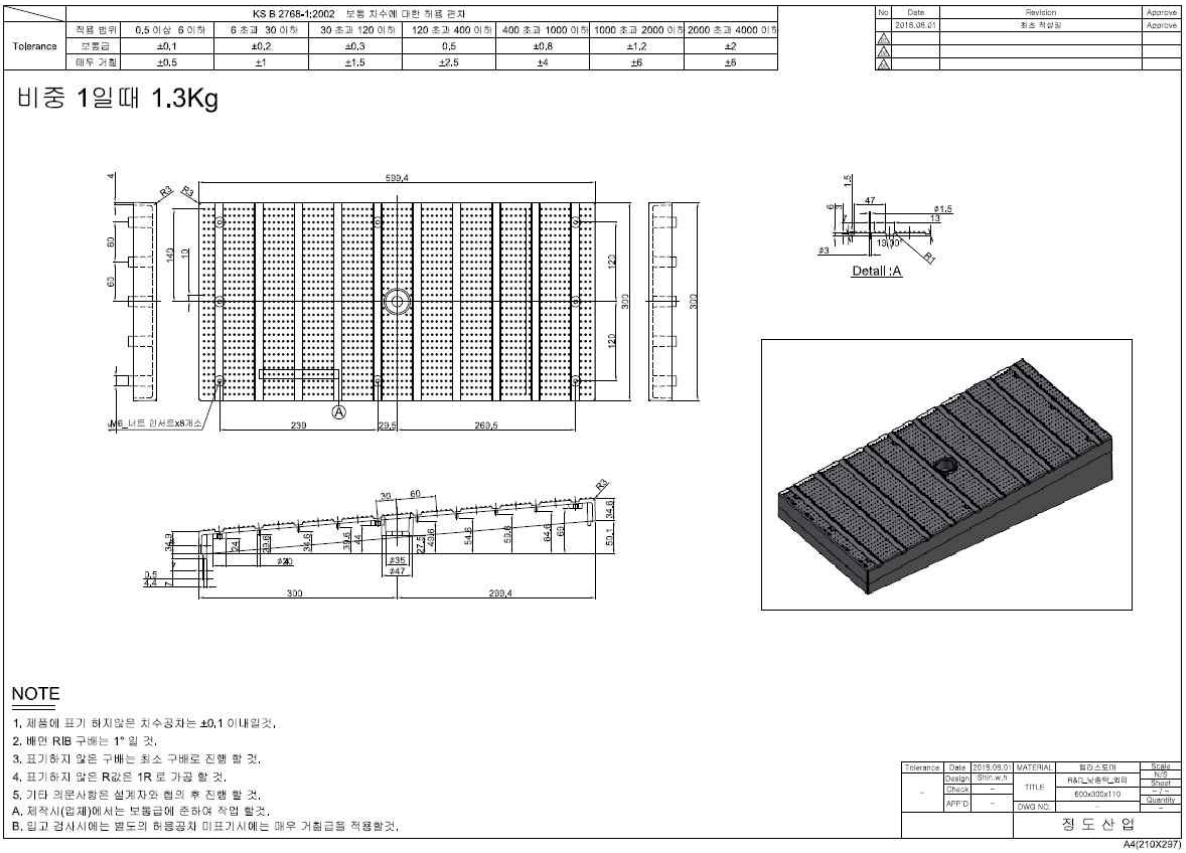


그림 87 조립식 보도 낮춤블록(일반형)

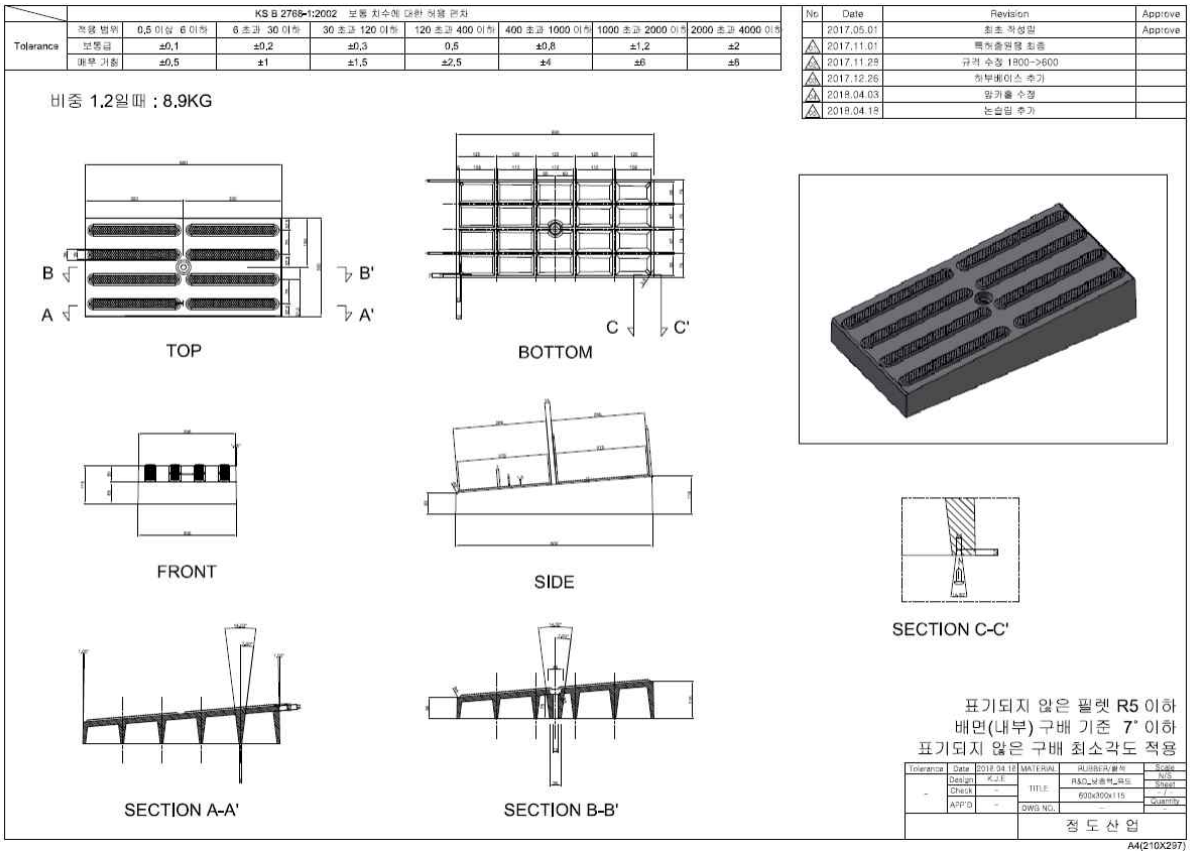


그림 88 조립식 보도낮춤 블록(유도형)

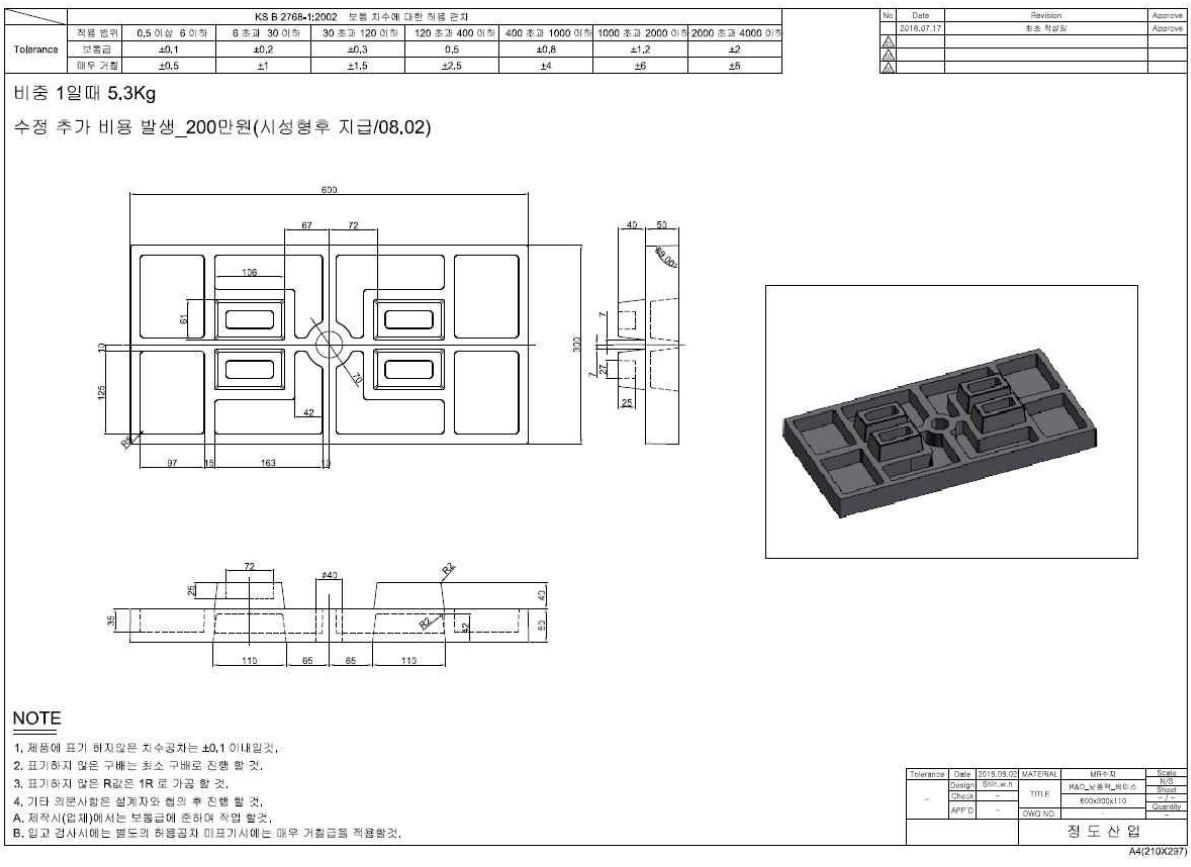


그림 89 조립식 보도낮춤 블록(하부)

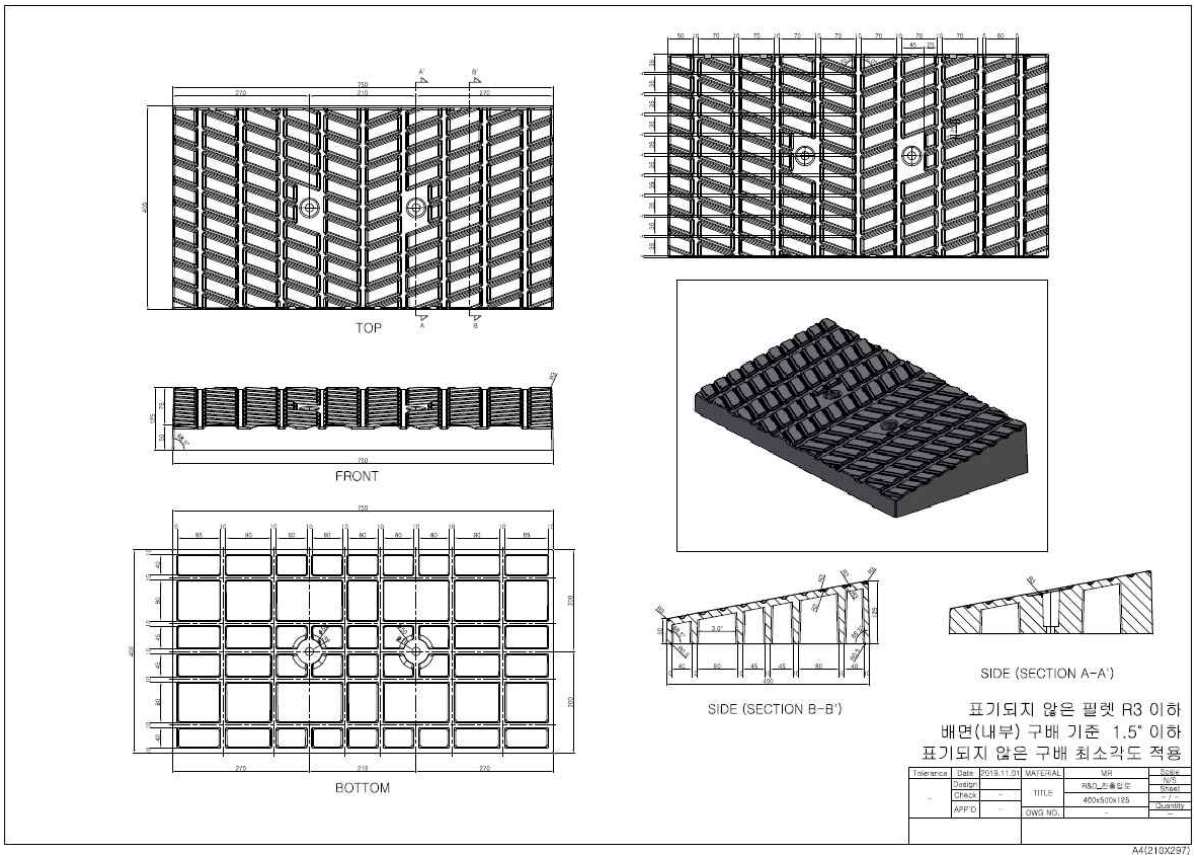


그림 90 조립식 차량 진입로 (상부)

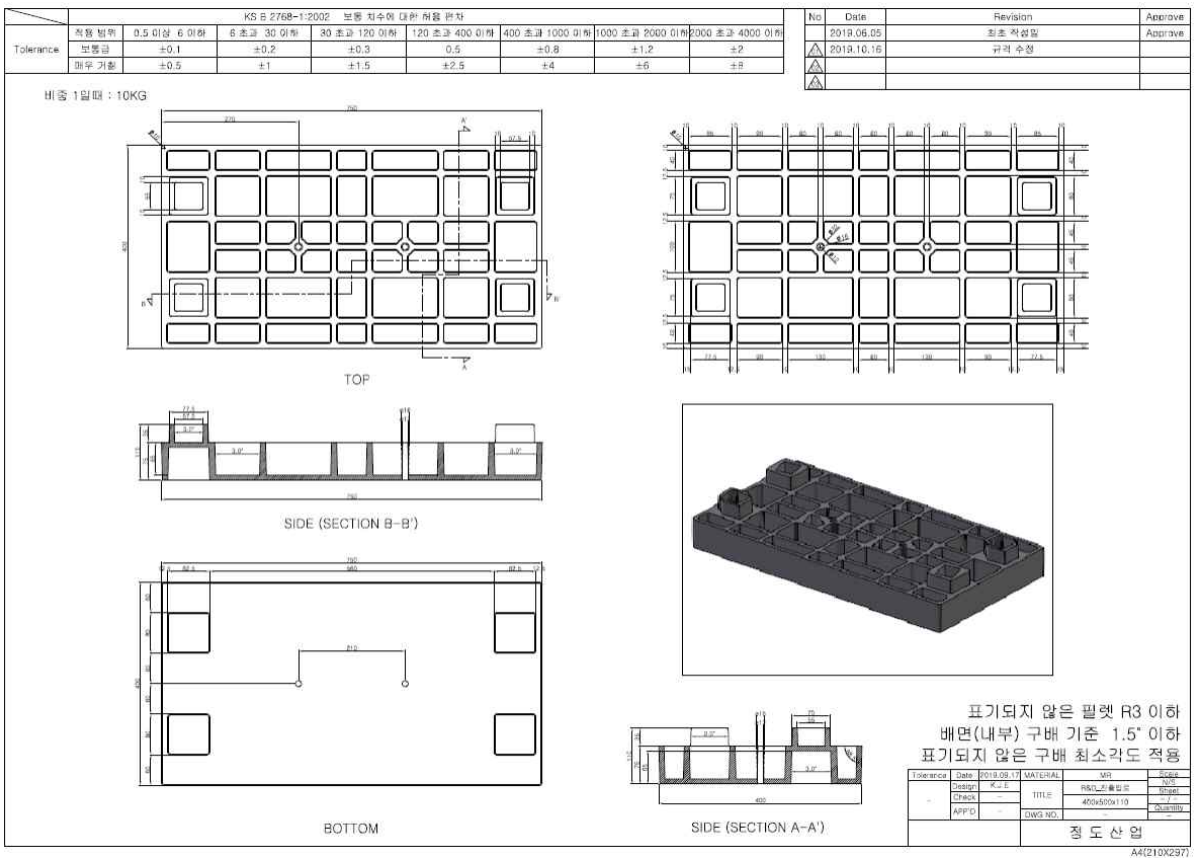
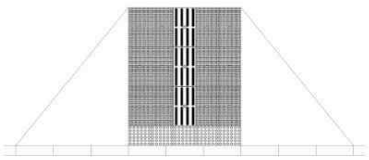
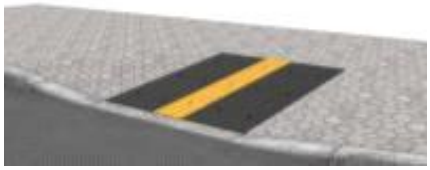
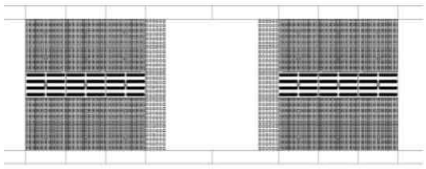
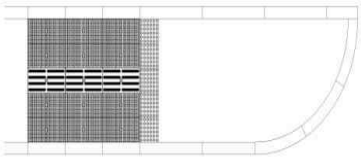
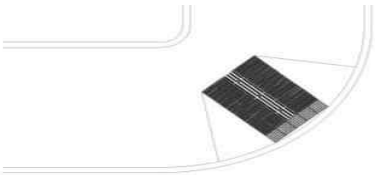
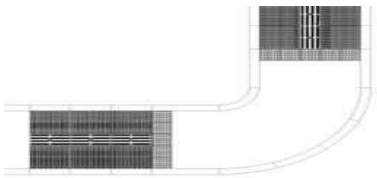


그림 91 조립식 차량 진입로 (하부)

㉰ 제품 설치 배치의 표준도

○ 제품의 활용도를 높이기 위해 제품 설치 유형을 제시하였으며 제품을 BIM 라이브러리로 제작하여 실무에 적용할 수 있도록 하였음

표 416 제품 설치 유형별 내용

구분	유형	제품 설치	
일반 구간	Type-A		
	Type-B		
	Type-C		
교차로 구간	Type-D		
	Type-E		

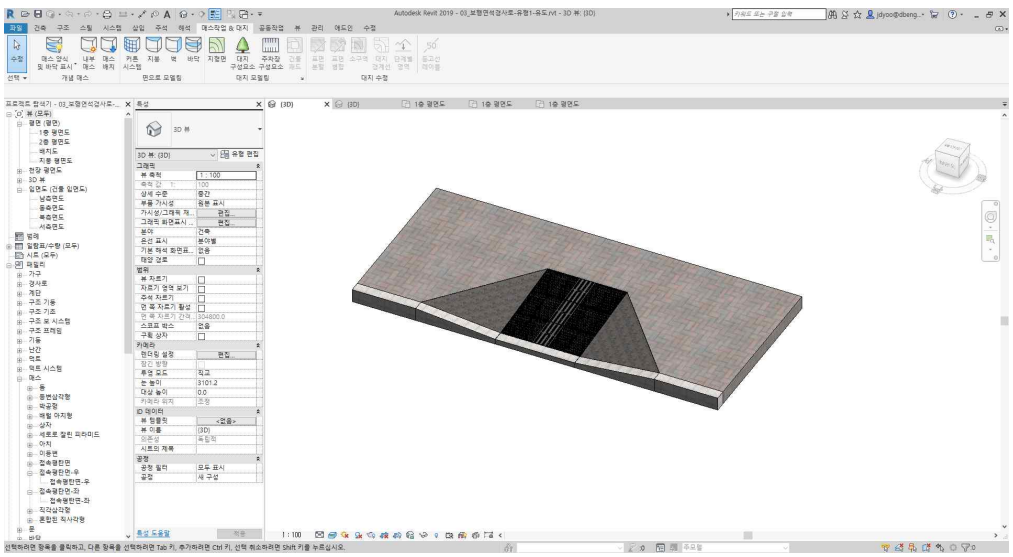


그림 92 일반구간(Type-A) 설계 예시

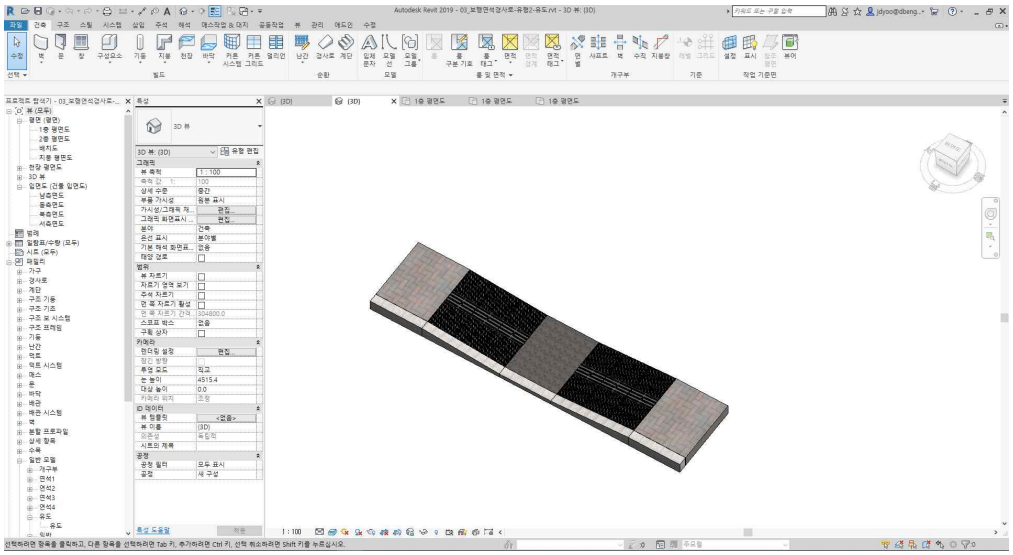


그림 93 일반구간(Type-B) 설계 예시

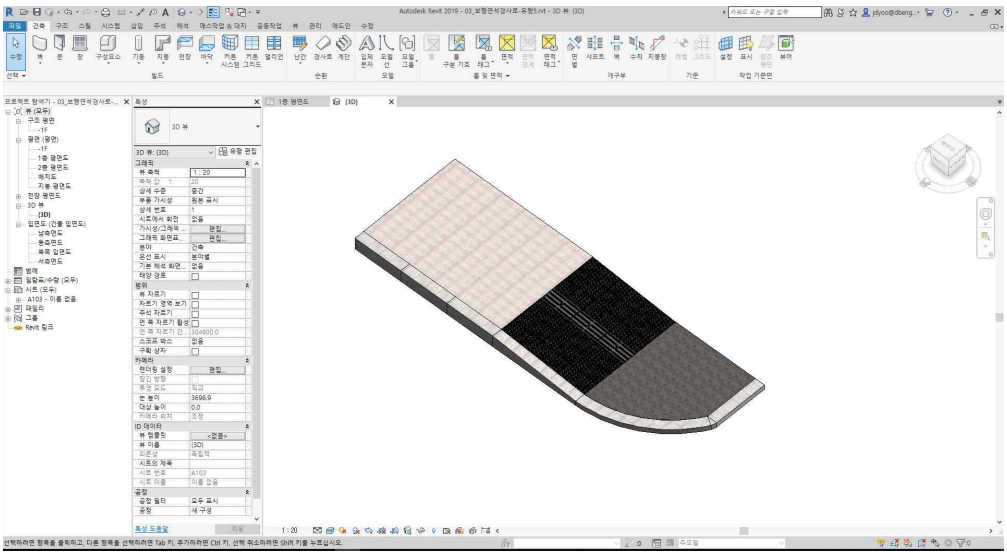


그림 94 일반구간(Type-C) 설계 예시

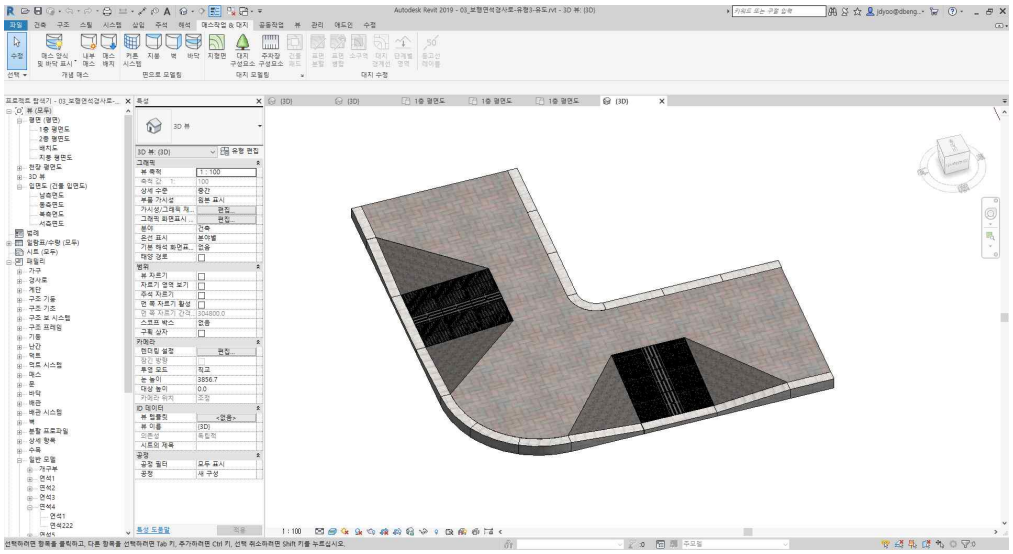


그림 95 교차로 구간(Type-D) 설계 예시

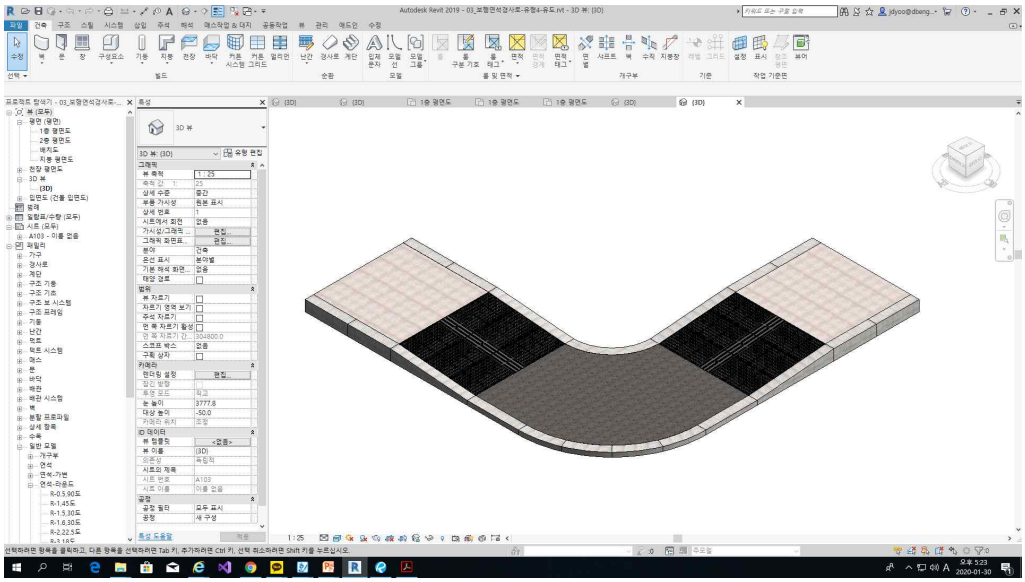


그림 96 교차로 구간(Type-E) 설계 예시

② 제품의 유지관리 가이드라인 검토

○ 제품의 최소 품질기준을 정립하기 위해 제품의 공차를 검토하였으며 양산 가이드라인을 검토하였음

○ 공차 검토는 KS B ISO 2768-1 일반 공차의 기준을 적용하였으며, 플라스틱류의 경우 일반적으로 매우거친급의 공차를 적용하나, 개발제품인 조립식 보도시설물의 경우 조립이 요구되며, 일정 경사도를 제공해야하는 제품이기 때문에 거침급의 허용공차를 적용하도록 하였음

○ 공차별 허용편차 비교는 다음과 같음

표 417 공차등급별 내용

공차 등급		기본 크기 범위에 대한 허용 편차 (단위 : ㎜)							
호칭	설명	0.5a에서 3이하	3초과 6이하	6초과 30이하	30초과 120이하	120초과 400이하	400초과 1000이하	1000초과 2000이하	2000초과 4000이하
f	정밀급	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.5	±0.3	±0.5	-
m	중간급	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	거친급	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	매우 거친급	-	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8
a 0.5㎜ 미만 공칭 크기에 대해서, 편차는 관련 공칭 크기에 근접하게 표시되어야 한다.									

표 418 모따기를 포함한 허용 편차 (모서리 라운딩 및 모따기 치수)

공차 등급		기본 크기 범위에 대한 허용 편차 (단위 : ㎜)		
호칭	설명	0.5a에서 3이하	3초과 6이하	6초과
f	정밀급	±0.2	±0.5	±1
m	중간급			
c	거친급	±0.4	±1	±2
v	매우 거친급			
a 0.5㎜ 미만 공칭 크기에 대해서, 편차는 관련 공칭 크기에 근접하게 표시되어야 한다.				

표 419 각도 치수의 허용 편차

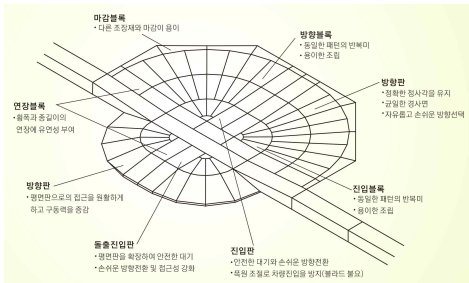
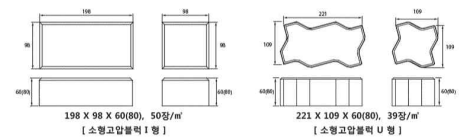
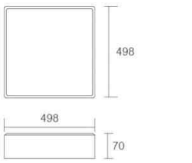
공차 등급		짧은 면의 각과 관련된 길이 범위(단위 : ㎜)에 대한 허용 편차				
호칭	설명	10이하	10초과 50이하	50초과 120이하	120초과 400이하	400초과
f	정밀급	±1°	±0° 30`	±0° 20`	±0° 10`	±0° 5`
m	중간급					
c	거친급	±1° 30`	±1°	±0° 30`	±0° 15`	±0° 10`
v	매우 거친급	±3°	±2°	±1°	±0° 30`	±0° 20`

(다) 조립식 보도시설물 생애주기비용(LCC)분석

① 조립식 보도시설물 경제성분석

○ 유사제품 및 일반 보도시설물과의 비교분석을 하였으며 시공비 분석, 장기적 관점의 경제성 분석을 진행하였음

표 420 조립식 보도시설물 장기적 관점의 경제성 분석내용

구분		비교분석
유사 제품 A	 	•경사 상황에 맞추어 작은 타일을 퍼즐처럼 끼워맞추는 형태이나 경사도에 맞추어 블럭 하부에 경사턱을 설치하여 경사조절을 함 •경사턱 높이가 50~60㎝일 경우 적용이 가능하여 설치 가능한 현장이 한정되어 있고, 설치 공간이 충분하지 않을 경우 측구를 침범하여 설치하기 때문에 차량 통행에 방해가 될 수 있음 •비용은 약 320만원 정도로 고가이며, 파손시 전체를 교체해야하기 때문에 지속적인 모니터링이 요구됨 •제품의 설치가 복잡하며 다양항 형상을 조합해야만 하여 현장 시공시 시공기간이 길고, 파손된 부품만 교체가 불가
소형 블럭	  	•소형블럭은 가격이 저렴하여 경제성이 우수하다는 장점이 있으나, 안정층 및 기층 자체에 경사시공을 한 후 설치해야하는 번거로움이 있음 •인력으로 경사시공을 할 경우 일정한 경사를 맞추기 곤란함 •특히 소형블럭의 경우 지반침하에 매우 취약하다는 단점이 있으며 블럭의 규격이 작고, 블럭끼리의 체결이 되지 않아 안정 및 기층의 침하가 발생할 경우 보도블럭도 함께 침하되어 보행자의 편의성을 높이려 한 보도 턱낮춤이 장애물로 될 가능성이 있음
대형 블럭	   	•대형블럭은 규격화된 블럭으로 규칙적인 시공이 가능하나 블럭 자체의 무게가 무거워 안정층 몰탈시공이 없을 경우 쉽게 지반이 침하되는 단점이 있음 •지반 침하를 방지하기 위해 안정층 모래시공 대신 몰탈로 블럭을 고정할 수 있으나, 해당 방식을 사용할 경우 블럭이 바닥에 고정되어 블럭 파손시 보수가 곤란함 •특히 규격이 큰 대형블럭은 보도낮춤에 최적화 되어있지 않아, 보도 턱낮춤 규격에 맞추기 위해 블럭을 컷팅하거나 하는 현장 가공이 필수적임 •소형블럭과 마찬가지로 경사도를 맞추기 위해 인력이 직접 지반 경사 시공이 사전에 이루어져야 하며 인력이 투입될 경우 정확한 경사도를 제공하기 곤란함

○ 관련제품 대비 시공비 분석결과 기존 블록 시공비보다 경제성은 낮으나 경사 일체형인 유사제품 대비 17%로 매우 경제적임을 알 수 있음 (본 시공비는 물가정보지 및 표준 품셈을 통하여 작성하였으며 제품의 시공비는 재료비 포함, 대량설치 기준으로 비교하였음

표 421 관련제품 대비 시공비 분석

구분	개발제품	유사제품	소형블럭 (모래시공)	대형블럭 (물탈시공)
보조기층	-	-	25,795	25,795
기층	-	-	20,600	20,600
안정층	-	-	18,212	-
블럭	287,820	3,200,000	45,551	140,672
유도블럭	89,856	-	33,260	42,834
베이스	157,950	-	-	-
기타	12,897	12,897	-	-
총계	**548,523**	**3,212,897**	**143,418**	**229,900**

○ 소형블럭대비 경제성이 떨어지나 개발제품으로 설치할 경우 장기 평탄성 유지가 가능하며 관련 유사제품의 경우 유지보수가 거듭될수록 경제성이 떨어지므로 유사제품대비 90% 이상 비용 절감이 가능함

표 422 장기적 관점 경제성 분석

구분		개발제품	유사제품	소형블럭 (모래시공)	대형블럭 (물탈시공)
		1회 전체 재시공	1회 전체 재시공	1회 전체 재시공	1회 전체 재시공
최초시공		548,523	3,212,897	143,418	229,900
유지비	철거비	-	1,606,449	71,709	114,950
	재시공	47,970	3,212,897	143,418	229,900
	합계	47,970	4,819,346	215,127	344,850
총계		**596,493**	**8,032,243**	**358,544**	**574,750**

② 조립식 보도시설물 수명주기비용분석 진행

㉮ 수명주기비용 분석

○ 제품의 수명주기비용 분석을 진행하였으며 일반적으로 보도 턱낮춤 및 차량 진입로에 이용되는 일반 보도블럭(200*200*120t)과 비교하였음.

○ 제품의 수명주기비용은 제품과 제품이 교체될 경우, 폐기할 경우의 원가로 이외의 비용은 계산하지 않은 원가를 뜻하며 제품 생산을 위한 인력 사용비는 직접 노무비로, 제품 설치를 위한 비용은 간접 노무비로 계산되었음

○ 제품의 수명주기비용 분석은 원가계산용역기관을 통해 진행하였으며, 개발 제품인 조립식 보도 낮춤블럭과 조립식 차량 진입로를 기존 제품인 일반 보도블럭(인터로킹블럭)과 비교 분석하였음

○ 원칙적으로 개발제품은 매뉴얼을 준수하는 제품이며, 일반 보도블럭의 경우 매뉴얼 준수가 곤란한 제품으로 비교가 불가하지만 보편적으로 사용되며 규정을 준수할 수 있는 제품이 없어 해당 제품으로 비교 분석을 진행하였음

표 423 조립식 보도 낮춤블럭 원가분석

구분 / 비목		산출근거	조립식 보도 낮춤블럭 600×300×100	유사기술 일반보도블럭 200×200×120
재료비	직접재료비	직접산출	131,073	163,247
	간접재료비	직접재료비의 2.00%	2,621	3,264
	소계		133,694	166,511
노무비	직접노무비	직접산출	39,639	58,319
	간접노무비	직접노무비의 12.70%	5,034	7,406
	소계		44,673	65,725
경비	산출경비	직접산출	2,399	4,473
	산재보험료	노무비의 3.75%	1,675	2,464
	고용보험료	노무비의 0.87%	388	571
	기타경비	재료+직노+산출경비의 8.80%	15,464	20,178
	소계		19,926	27,686
순제조원가		재료비+노무비+경비	198,293	259,922
일반관리비		재+노+경의 6.00%	11,897	15,595
이윤		노+경+일의 15.00%	11,474	16,350
총원가		순원가+일관+이윤	221,664	291,867
부가가치세		총원가의 10.00%	22,166	29,186
합계		**총원가+부가가치세**	**243,830**	**321,053**

표 424 조립식 차량 진입블럭 원가분석

구분 / 비목		산출근거	조립식 차량 진입블럭 400×500×125	유사기술 일반보도블럭 200×200×80
재료비	직접재료비	직접산출	97,500	48,600
	간접재료비	직접재료비의 2.00%	1,950	972
	작업설	직접산출	-	-
	소계		99,450	49,572
노무비	직접노무비	직접산출	2,036	11,743
	간접노무비	직접노무비의 14.00%	285	1,644
	소계		2,321	13,387
경비	전력비	재료비+노무비의 3.30%	3,358	2,077
	수도광열비	재료비+노무비의 0.58%	590	365
	감가상각비	재료비+노무비의 4.21%	4,284	2,650
	수리수선비	재료비+노무비의 0.60%	610	377
	지급임차료	재료비+노무비의 0.83%	844	522
	보험료	노무비의 3.83%	88	512
	복리후생비	노무비의 10.74%	249	1,437
	세금과공과	재료비+노무비의0.39%	396	245
	소계		10,419	8,185
순제조원가		재료비+노무비+경비	112,190	71,144
일반관리비		재+노+경의 8.00%	8,975	5,691
이윤		노+경+일의 25.00%	5,428	6,815
총원가		순원가+일관+이윤	126,593	83,650
부가가치세		총원가의 10.00%	12,659	8,365
합계		**총원가+부가가치세**	**139,252**	**92,015**

표 425 수명주기비용 분석결과

구분		LCC 분석 원가		분석내용
보도 턱낮춤	조립식 보도 낮춤블럭 (개발)	취득원가	243,830	•비교제품의 경우 원가계산 분석 결과 경제성이 낮음 •비교제품은 경제성 뿐만 아니라 설치시 일정한 경사도 제공이 불가하여 본래 설치된 목적을 수행하는데 어려움이 있음 •비교제품은 설치 이후 지반 침하로 인해 지속적 유지보수가 이루어져야하며, 유지보수가 되지 않을 경우 보행 지장물로 잔존함 •따라서 경제성이 낮은 비교제품은 분석된 원가계산 결과보다 더 경제성이 낮으며, 보행 편의시설의 역할을 다할 수 없음
		사용원가	11,368	
		폐기원가	2,519	
		합계	257,717	
	일반 보도블럭 (비교품)	취득원가	321,053	
		사용원가	11,368	
		폐기원가	2,519	
		합계	334,940	
차량 진입로	조립식 차량 진입블럭 (개발품)	취득원가	139,252	•개발제품이 비교제품보다 경제성이 낮음 •비교제품은 설치시 일정한 경사도 제공이 불가함 •비교제품은 설치 이후 지반침하로 인해 지속적 유지보수가 되어야 함 •유지보수가 되지 않을 경우 차량 파손을 일으키는 장애물이 될 가능성이 큼 •따라서 비교제품은 개발제품과 비교가 불가함 •비교할 경우에도 분석된 원가 이외의 추가 비용이 발생하므로 장기적 관점으로 개발제품의 사용이 더 경제적임
		사용원가	11,683	
		폐기원가	2,519	
		합계	153,454	
	일반 보도블럭 (비교품)	취득원가	92,015	
		사용원가	11,683	
		폐기원가	2,519	
		합계	106,217	

다. 보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발

(1) 보도시설 도면 3D 표준화방안

(가) 보도의 구성요소 조사분석

① 국내 보행관련법, 지침 및 설계기준 분석

㉮ 보행관련법 및 지침

○ 보행관련 법 및 가이드라인이 중앙 부처별로 산재되어 있으며 각 법에 따라, 기준, 지침, 규칙, 매뉴얼 등이 제공되어 있어 혼란을 초래함 (비표준화)

표 426 국내 보행관련법 및 지침내용

관련법	기준, 지침, 규칙, 매뉴얼 등	관련부서
보행안전 및 편의증진에 관한 법률	• 보행안전 및 편의증진 시설의 구조 및 기준 • 보행안전통로 및 안전시설의 설치기준	국민안전처 안전개선과
교통약자의 이동편의 증진법	• 이동편의시설의 구조 · 재질 등에 관한 세부기준 • 보행안전시설물의 구조 시설기준 • 교통약자 이동편의시설 설치 · 관리 매뉴얼(2007. 2)	국토교통부 교통안전복지과
장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률	• 대상시설별 편의시설의 종류 및 설치기준 • 편의시설의 구조 · 재질등에 관한 세부기준	보건복지부 장애인권익지원과
국토의 계획 및 이용에 관한 법률	• 도시 · 군계획시설의 결정 · 구조 및 설치기준에 관한 규칙 • 보행자우선도로 가이드라인(2012. 12)	국토교통부 도시정책과
자전거 이용 활성화에 대한 법률	• 자전거 이용시설의 구조 · 시설 기준에 관한 규칙 • 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침	행정자치부 주민생활환경과 국토교통부 도시광역교통과
도로법	• 도로의 구조 · 시설 기준에 관한 규칙 • 보도설치 및 관리지침(2018. 7) • 도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설)	국토교통부 간선도로과 국토교통부 첨단도로안전과 국토교통부 첨단도로안전과
도로교통법	• 어린이 · 노인 및 장애인 보호구역의 지정 및 관리에 관한 규칙 • 어린이 · 노인 및 장애인 보호구역 통합지침(2015. 9)	국토교통부 교통안전복지과 경찰청 교통기획과 보건복지부 장애인권익지원과 교육부 학교안전총괄과

㉰ 도로의 구조 · 시설에 관한 규칙 해설(국토교통부, 2013)

○ 도로의 구조·시설에 관한 규칙에서는 보도의 횡단구성을 다음과 같이 제시하고 있으며 보도의 구성요소를 연석과 보도면으로 구분하고 있음

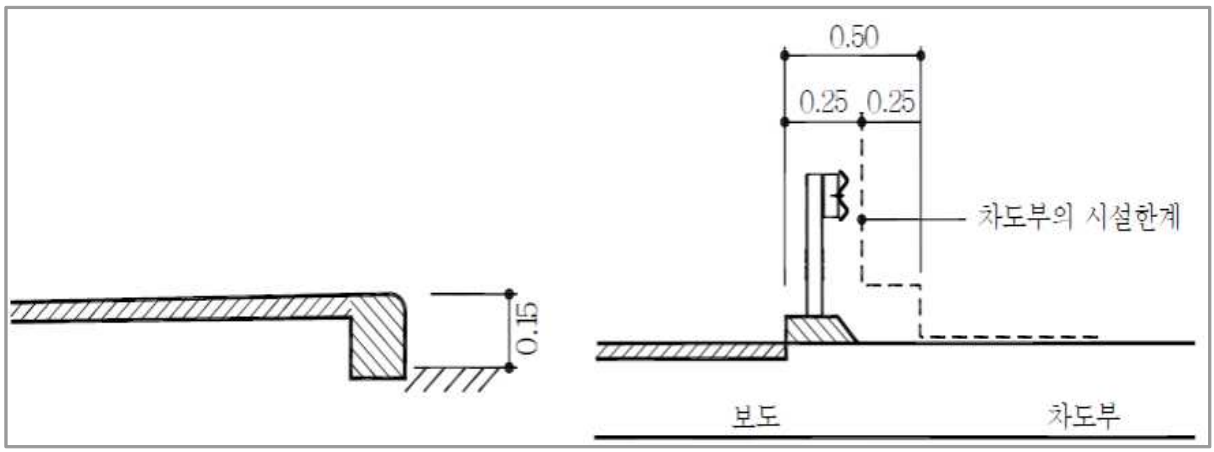


그림 97 보도 횡단구성

○ 또한, 보도면의 형식을 3가지 유형으로 구분하여 제시하고 있음

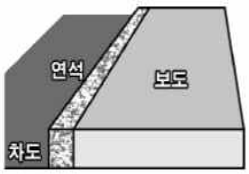
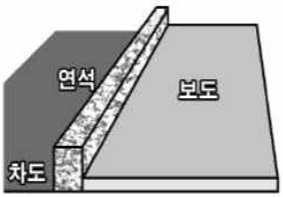
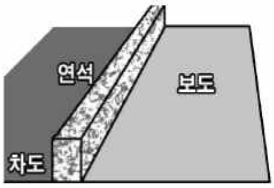
보도면 형식	유형 Ⅰ	유형 Ⅱ	유형 Ⅲ
단 면 도			
특 징	• 보도 인지 측면에서 유리 • 턱낮추기 구간 종단경사 커짐 • 보행자의 차도진입이 쉬워 통행 안전 수립 필요 • 보도면 표준 높이 : 0.15m	• 턱낮추기 측면에서 유리 • 유형 Ⅰ에 비해 배수 불리 • 잦은 출입부에 보도 경사면이 줄어 평탄성 우수 • 보도면 표준 높이 : 0.05m	• Barrier-Free 실현에 유리 • 배수 대책 강구 • 보도면 높이가 차도면과 동일하여 건물 진입로 등에서 종단변화 불필요

그림 98 보도면 형식

○ 보도의 구성요소 중 연석은 규칙에서는 차도에 접하여 연석을 설치하는 경우 그 높이는 25센티미터 이하로 하도록 명시되어 있으나, 유형 Ⅰ에서는 보도면 표준 높이를 0.15m로 제시하였음

○ 연석은 주로 노면배수, 시선유도, 도로용지의 경계, 미관, 유지관리 및 청소 등의 편의를 위하여 설치되며, 도시부 도로에서는 거의 필수적으로 사용되지만 지방부 도로에서는 일반적으로 설계속도 80㎞/h이상인 도로에서는 경사형의 연석을 사용하는 것이 바람직함

표 427 연석의 종류와 주요 특징

구분	주요특징
수직형 (Barrier curb)	• 높고, 연석의 전면에 경사가 있으나 수직에 가깝다. • 저속도로의 경우 차량의 이탈을 방지한다. • 고속주행시 바퀴가 연석에 충돌하면 차량이 전복되므로 속도가 높은 도로에는 부적합하다. • 저속주행에도 차량의 이탈을 방지할 목적으로 사용할 경우에는 가드레일과 병행하여 설치한다. • 가드레일과 병행하여 설치할 경우 연석의 전면은 가드레일의 전면과 일치시키거나 연석을 가드레일보다 약간 후면에 설치하는 것이 바람직하다. • 차도에 접하여 옹벽이 설치되거나 터널 내부에서 충분한 길어깨가 확보되지 못할 경우 연석을 설치함으로써 운전자의 경각심을 일깨울 수 있다. • 수직형을 사용할 경우에도 연석의 앞면은 적절한 기울기를 가져야 하며 연석의 높이는 25㎝ 이하가 되도록 하되 지역 여건에 따라 너무 높지 않게 할 필요가 있다.
경사형 (Mountable curb)	• 경사형은 필요시 차량의 바퀴가 연석 위로 올라갈 수 있도록 한 것이다. • 연석의 전면의 경사가 1 : 1 보다 급하면 포장 면으로부터의 높이는 10㎝ 이하이어야 한다. • 전면의 경사가 1:1 ~ 1:1.2이면 포장 면으로부터의 높이는 15㎝ 이하이어야 한다. • 연석의 재질로는 화강석과 콘크리트가 있으며 눈이 많이 오는 지역에서 제설시 염화칼슘을 많이 사용할 경우에는 화강석을 사용하는 편이 좋다.

㉰ 보도 설치 및 관리지침(국토교통부, 2018)

○ 보도와 차도가 연접하여 설치되는 경우에는 차도와 보도의 경계를 명확하게 구분하고, 차도면보다 높게 하는 것이 바람직함. 다만, 횡단보도와 연접한 보도는 노약자, 휠체어 이용자 등 교통약자의 편의 증진을 위하여 「교통약자의 이동편의 증진법」에 따라 턱낮추기를 해야 함

○ 경계석의 높이는 배수, 자동차의 보도진입 억제 등을 감안하여 결정하며, 도로의 설계속도 및 도로여건에 따라 경계석을 분류하여 설치함

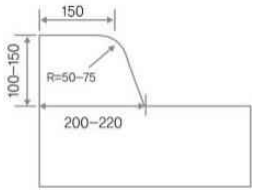
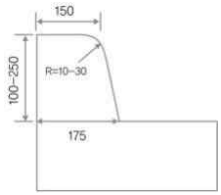
○ 경계석은 보도와 차도를 구분하기 위해 보도와 차도의 경계부에 설치하는 것이며 주로 노면배수, 시선유도, 도로용지의 경계, 유지관리 및 청소 등의 편의를 위하여 설치함. 경계석은 도시부 도로에서 보차도 분리 등 횡단구성 요소의 시설로서 거의 필수적으로 사용되지만, 설계속도가 높은 지방부 도로에서는 설치에 신중을 기하여야 함

○ 자동차의 주행속도가 낮은 도로구간에는 수직형 경계석을 설치하고, 주행속도가 높은 도로에서는 경사형 경계석을 설치함. 지방부 도로에서 일반적으로 설계속도 80km/h 이상인 도로에서는 차량의 타이어 파손 및 2차 사고 예방을 위해 경사형 연석을 사용하고, 도로여건에 따라 수직형 경계석을 사용하는 것이 바람직함

○ 경사형은 필요시 차량의 바퀴가 경계석 위로 올라갈 수 있도록 한 것이며, 높이는 100~150mm이어야 함. 수직형은 경계석의 전면에 경사가 있으나 수직에 가까운 형태 수직형Ⅰ과 경계석의 전면이 수직인 형태 수직형Ⅱ로 구분할 수 있으며, 높이는 100~250mm로 함

○ 경사형과 수직형의 사용위치는 다음과 같음

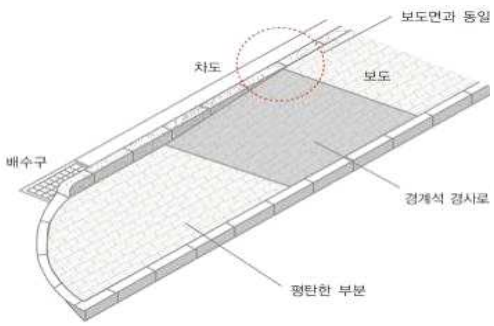
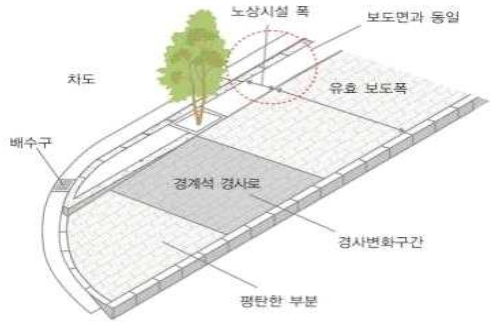
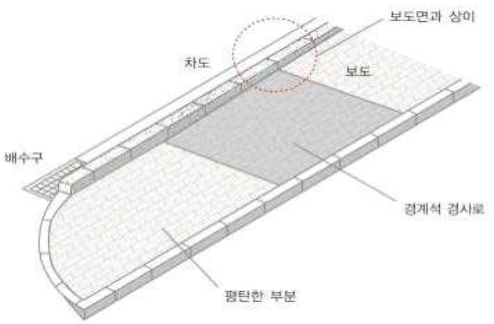
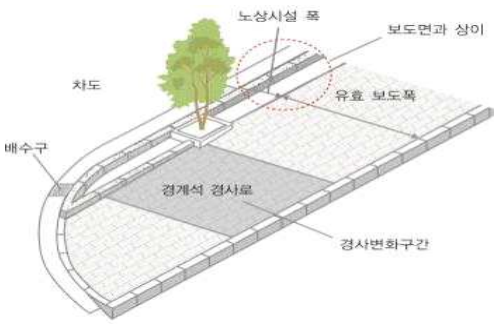
표 428 경사형과 수직형의 사용위치

구분	주요특징	
경사형	• 경계석과 잔디로 구성되는 중앙분리대에 설치할 경우는 경사형으로 한다. • 평면교차로나 입체교차로에서 도류섬 또는 분리대에 설치되는 경계석은 경사형으로 한다. • 자전거도로가 경계석으로 차도와 분리될 경우에는 낮은 경사형을 사용한다. • 차도에 접속하여 충분한 길어깨가 설치되고 길어깨 바깥쪽에 경계석을 설치할 경우에는 경사형을 사용한다.	
수직형	• 도시부에서 차량속도가 저속이고 보도로 구분될 경우 수직형 I 을 사용한다. • 폭이 좁은 중앙분리대에 경계석을 설치할 경우 수직형을 사용하되, 수직형 II 경계석은 도로 여건에 따라 사용할 수 있다.	

○ 경계석의 모서리 부분은 차도 및 자전거도로 쪽을 곡선 혹은 모따기로 처리하여 차량의 충돌 시 타이어 파손을 예방해야 하며 우천시 보행자 미끄럼으로 인한 낙상사고 예방을 위해서 경계석의 상단 마찰력은 40BPN 이상을 가져야 함

○ 횡단보도 접근 구간에서 장애인의 통행을 위한 경사로를 설치한 사례는 다음과 같음

표 429 횡단보도 접근 구간의 장애인 통행을 위한 경사로 설치내용

구분	횡단보도 진입부에서의 경사로의 설치	노상시설이 설치된 횡단보도 진입부에서 경사로의 설치
보도면유형 I		
보도면유형 II		

㉮ 보도구성요소별 설계기준 분석

○ 보도의 구성요소별 국내 설계기준을 살펴보면 다음과 같음

표 430 보도구성요소별 설계기준 내용

<table>
<tr><td>①
보도의
횡단
구성</td><td>보도 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)
- 보도의 최소 유효폭은 2.0m (불가피한 경우에는 최소 1.2m 이상)으로 함
- 보도는 차도로부터 가능한 이격하여 설치하는 것을 원칙으로 하고, 인접하여 설치하는 경우 식수대, 연석 등으로 통행을 분리하여야 한다고 제시되어 있지만, 횡단구성요소에 대한 구분 및 기능 표현이 없음</td></tr>
<tr><td>②
보도의
종단
경사
및
횡단
경사</td><td>- 국내 종단경사는 1/18(5.5%)이하로 설치하도록 규정하고 있음
- 부득이한 경우 1/12(8.3%)까지 완화 가능하며, 이 경우 30m마다 휴식 참 설치를 해야 함
- 종단경사가 1/12을 초과하는 곳에서는 보행자의 낙상사고 방지 및 예방을 위하여 안전시설물 설치를 검토 할 수 있다고 규정하고 있음
- 국내 횡단경사는 4%이하(교통약자 고려 시 2%)로 설치하도록 규정하고 있음
표 431 보도의 종단경사 및 횡단경사 기준 및 지침명
<table><tr><th rowspan="2">기준 및 지침명</th><th colspan="2">종단경사</th><th colspan="2">횡단경사</th></tr><tr><th>기준치</th><th>완화치</th><th>기준치</th><th>권장치</th></tr><tr><td>보도 설치 및 관리지침(국토교통부, 2011)</td><td>1/18(5.5%)</td><td>-</td><td>1/25(4.0%)</td><td>1/50(2.0%)</td></tr><tr><td>도로안전시설 설치 및 관리지침(국토교통부, 2014)</td><td>1/18(5.5%)</td><td>1/12(8.3%)</td><td>1/25(4.0%)</td><td>-</td></tr><tr><td>교통약자의 이동편의 증진법</td><td>1/18(5.5%)</td><td>1/12(8.3%)</td><td>1/25(4.0%)</td><td>-</td></tr><tr><td>안전한 보행환경 조성사업 설계 매뉴얼(행정안전부, 2010)</td><td>1/18(5.5%)</td><td>1/12(8.3%)</td><td>1/25(4.0%)</td><td>1/50(2.0%)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>③
건물
진출입
로에
있는
보행로
설치
기준</td><td>- 차량진출입부에 대한 규정은 일반적인 원칙만을 언급하고 있을뿐, 턱낮추기 시공 폭, 길이 또는 보도 평탄부 폭 등 구체적인 기준이 제시되지 않음
표 432 교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙내용
교통약자의 이동편의 증진법 시행규칙(2014)-[별표1]이동편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준
< 차량 진출입부 >
- 자동차가 보도 등을 통과할 수 있는 차량 진출입부의 경우에는 보도 등의 높이를 유지하고 차도의 경계 부분은 턱 낮추기를 하여야 한다.
- 보도 등과 차도가 교행하는 구간의 바닥 마감재는 색상 및 질감 등을 달리하여야 한다.
- 서울특별시의 경우 자체적으로 만든「보도 공사 설계·시공 매뉴얼(2013)」에서 차량출입시설 설치 기준을 구체적으로 제시하고 있으나 표현(“수평면” 이라는 용어 등)에서 명확성이 부족함
표 433 보도 공사 설계·시공 매뉴얼내용
보도 공사 설계·시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)-차량출입시설 보행로 설치 시 일반사항
– 보행 연속성 유지를 위하여 인접한 보도구간과 동일 재료, 동일 높이로 시공
·보도 폭이 4m 이상인 경우:2.0m이상의 수평면 확보 ·보도 폭이 4m 미만인 경우:1.5m이상의 수평면 확보
– 차량진출입로 경사구간의 경사 범위
·차도측 : 1/10~1/5(10~20%)
·건물측(사유지) : 지형 여건에 따라 설계 · 시공
– 출입시설의 너비는 6m 이내로 시공
– 보도와 차도 경계구간의 경계석 턱 높이차는 1~3cm로 시공. 두께 150mm 이상의 낮춤 경계석 사용
– 운전자의 주의 환기를 위하여 경사구간은 눈에 잘 띄는 색상(붉은색 계열) 으로 시공
– 차량 통행으로 인한 파손(침하, 깨짐 등) 방지를 위하여 기초 콘크리트 시공
– 차량진출입로에 접근하는 보도에는 점형 점자블록(경고용)을 설치하지 않음.
단, 선형(유도)블록은 관련지침에 따라 설치여부 결정
(차량진출입로는 차량이 보도를 빌려 쓰는 장소이므로 항상 보행이 우선임)</td></tr>
</table>

④ 연석에서 보행 경사로 설치기준

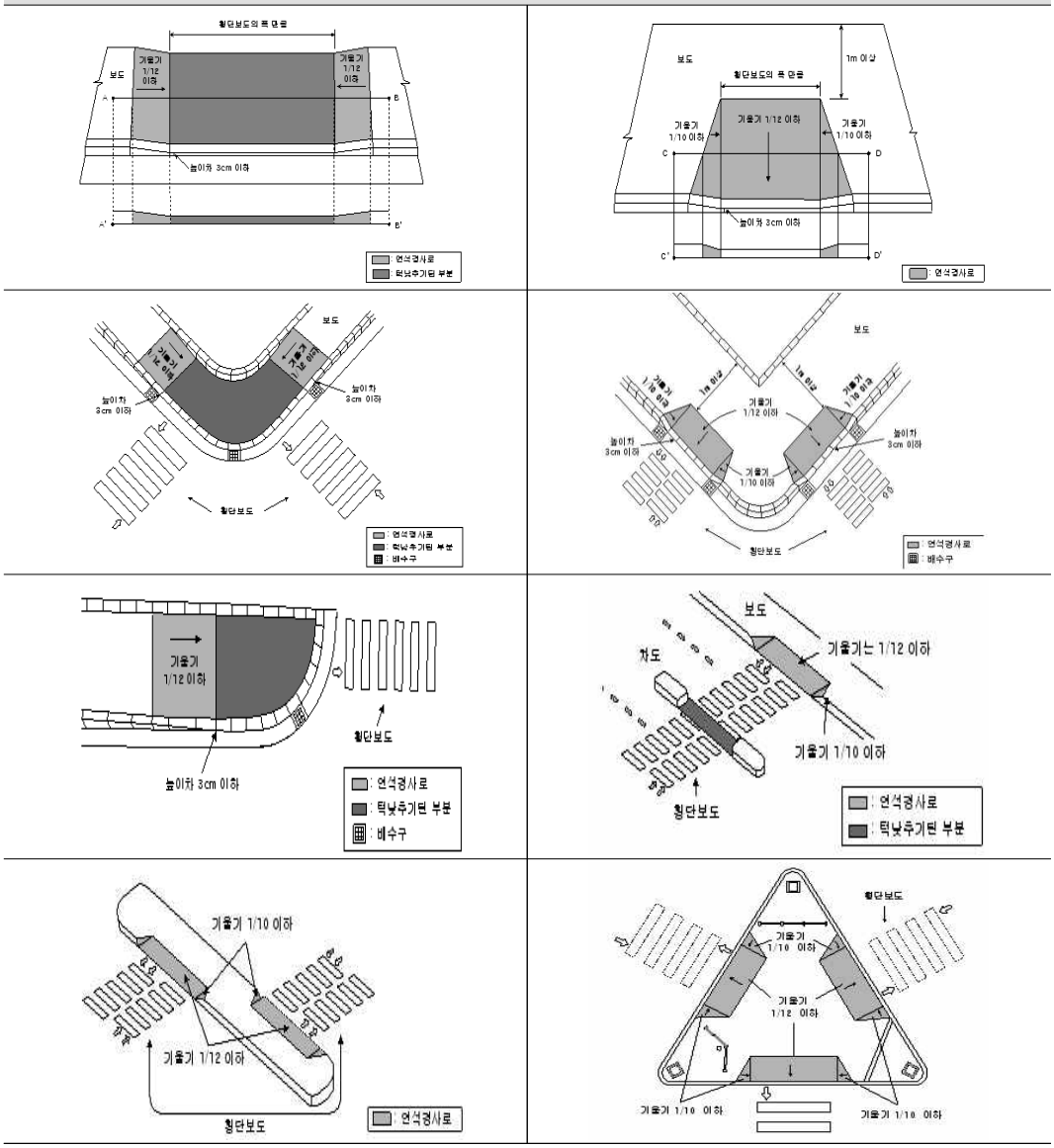
- 연석 경사로 설치기준은 지침별로 유효폭, 기울기 등이 제시되어 있으나, 턱낮추기 보차도 높이차의 경우 지침 및 지자체 마다 차이가 있음

표 434 연석 경사로 설치기준

구 분	교통약자의 이동편의 증진법	어린이·노인 및 장애인 보호구역 통합지침	도로안전시설 설치 및 관리지침
연석 경사로 유효폭	횡단보도와 같은폭 (부득이한 경우 0.9m이상)	-	횡단보도와 같은폭 (부득이한 경우 0.9m이상)
연석 경사로 기울기	1/12(8.3%)이하	권장 : 1/20(5%)이하, 최대 : 1/12(8.3%)이하	권장 : 1/20(5%)이하, 최대 : 1/12(8.3%)이하
경사로 옆면 기울기	1/10(10%)이하	1/10(10%)이하	1/10(10%)이하
보차도 높이차	2cm 이하	2cm 이하	3cm 이하

표 435 연석경사로 설치유형

연석경사로 설치 유형



⑤ 포장 및 평탄성

보도설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)

- 포장에 대한 종류, 공법 및 재료, 품질관리, 포장상태평가 등에 대하여 제시하고 있으나, 평탄성에 대한 기준은 존재하지 않음

- 서울특별시의 경우 자체적으로 만든「보도 공사 설계·시공 매뉴얼(2013)」에서 보도포장의 평탄성을 확보하기 위한 블록, 줄눈, 안정층 모래, 기층용 골재에 대한 품질기준을 마련하고 있음

표 436 보도포장의 평탄성 확보기준내용

보도 공사 설계·시공 매뉴얼(서울특별시, 2013) - 재료선정시 준수사항

– 블록의 물리적 품질기준

블록종류		용도	휨강도	압축강도	투수계수	줄눈 폭	틈새반경
일반블록(불투수 블록)		보도,차도	5이상	20이상	-	2~3	-
자체 투수블록		보도	4이상	16이상	0.1이상	2~3	-
		차도	5이상	20이상			
틈새 투수블록	틈새형성	보도,차도	5이상	20이상		-	13~20
	줄눈확대	보도,차도				4~7	-
	결함틈새	보도,차도				2~5	-

– 줄눈 및 안정층 모래

• 블록의 맞물림 효과를 극대화하기 위해 블록 사이에 충진되는 줄눈 모래와 블록의 평탄성을 확보하고 하중을 균일하게 분산하는 안전층 모래의 품질 기준은 다음과 같음

표 437 줄눈 및 안전층 모래기준내용

구분	입도기준	기타
줄눈 모래	– 최대입경 : 2.5㎜ 이하 – 0.08㎜체 통과량 : 10% 이하	반드시 건조된 모래 사용
안정층 모래	– 최대입경 : 5.0㎜ 이하 – 0.08㎜체 통과량 : 5% 이하 – 조립률 : 1.5~5.5	-

⑥ 보행공간의 시설한계

- 교통약자관련 법의 경우 시설한계 높이를 2.1m이상으로 제시하고 있으나, 도로와 관련된 규정은 2.5m이상으로 제시하고 있음

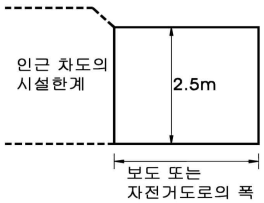
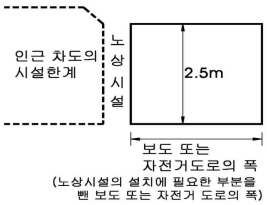
표 438 보행공간의 시설한계기준내용

구분	교통약자의 이동편의 증진법	장애인, 노인, 임산부 등의 편의증진 보장에 관한 법률	도로의 구조 시설 기준에 관한 규칙	도로안전시설 설치 및 관리지침
시설한계 (m)	2.1m 이상 (가로수는 2.5m 높이까지 가지치기)	2.1m 이상	2.5m 이상	2.5m 이상 (폭 1.5m 이상)

보도 설치 및 관리지침, 국토교통부, 2011

- 국내에서 보도 지장물에 대한 규정이 소극적으로 제시되어 있음
- 조명, 가로수, 전신주 등은 일정 공간 내에서 일렬로 배치되어 관리 될 수 있도록 한다.

표 439 국토교통부 보행공간의 시설한계기준내용

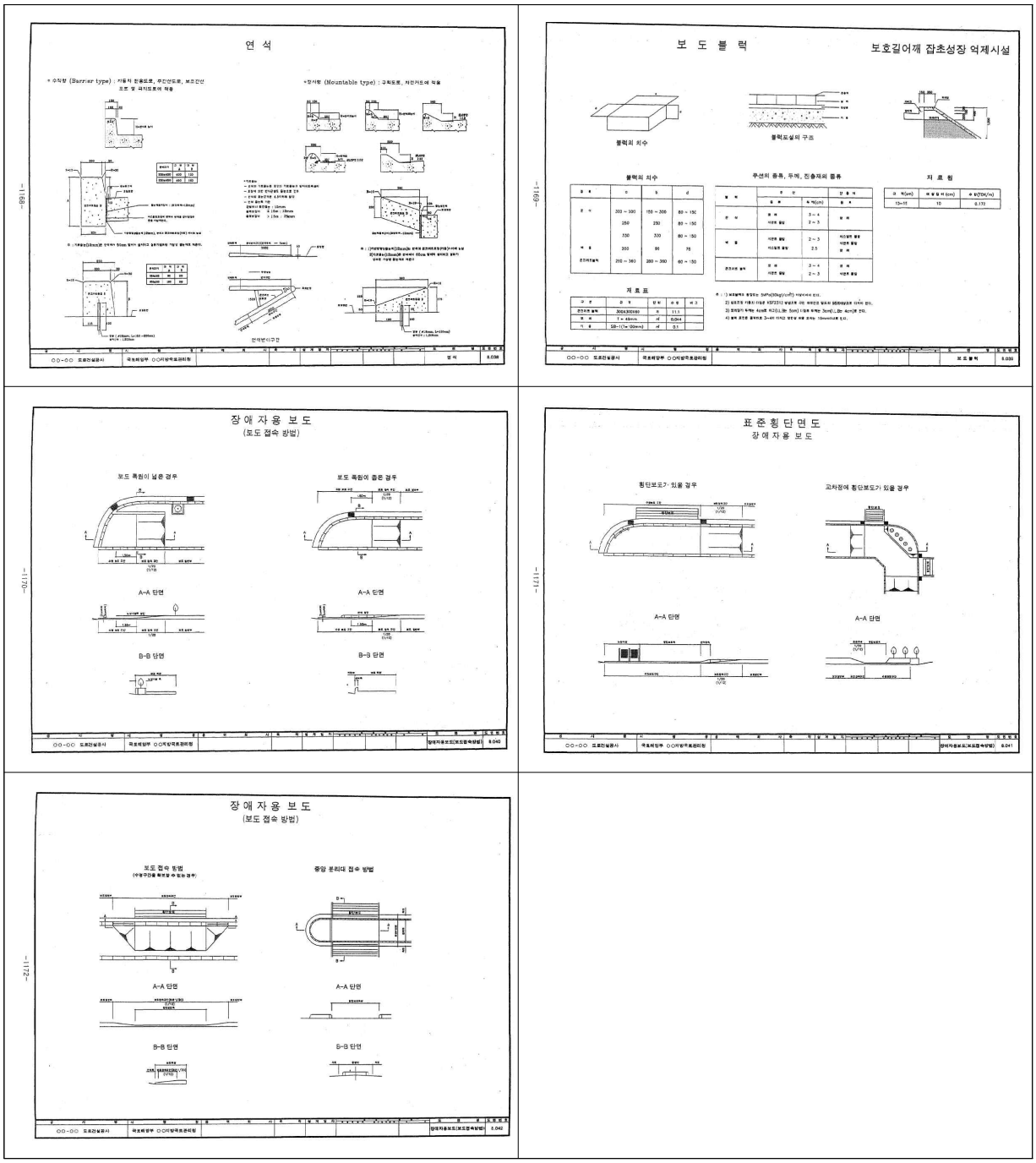
노상시설을 설치하지 않은 보도 및 자전거도로	노상시설을 설치하는 보도 및 자전거도로
	

자료 : 도로의 구조 시설 기준에 관한 규칙-[별표] 차도 및 보도 등의 시설한계(제18조 제2항 관련)

㈐ 보도관련 설계도면 분석

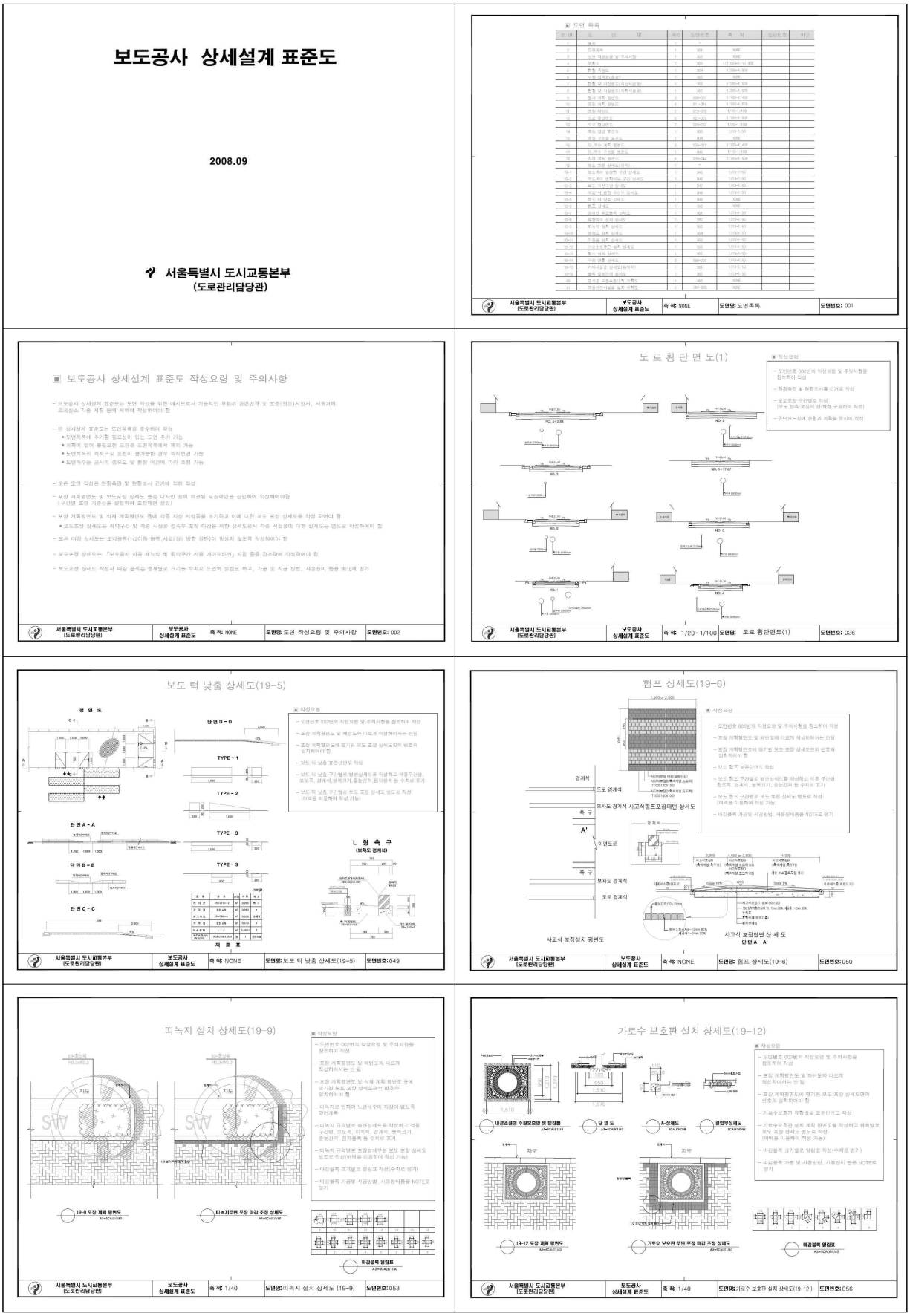
○ 국도건설공사 설계 실무요령(국토교통부, 2008)에 연석, 보도블럭, 장애자용 보도에 대한 표준도면이 제공되었으나, 최근 실무요령(2016년도)에는 표준도면이 제공되지 않고 있음

표 440 국도건설공사 설계도면 분석



○ 서울특별시 도시교통본부에서는 2008년 보도공사 상세설계 표준도를 제공하였으나, 이후 표준도에 대한 보완은 이루어지고 있지 않음

표 441 서울특별시 도시교통본부 보도공사 상세설계 표준도내용



보도공사 상세설계 표준도

2008.09

서울특별시 도시교통본부
(도로관리담당관)

▣ 도면 목록

연번	도 면 명	매수	도면번호	축 척	참조번호	비고
1	표지	1	-			
2	도면목록	1	001	NONE		
3	도면 작성요령 및 주의사항	1	002	NONE		
4	위치도	1	003	1/1,000×1/10,000		
5	현황 측량도	1	004	1/200×1/300		
6	주요 공작물평면도	1	005	NONE		
7	현황 및 지장물도(지상지물평)	1	006	1/200×1/300		
8	현황 및 지장물도(지하지설평)	1	007	1/200×1/300		
9	횡단 계획 평면도	6	008~013	1/100×1/400		
10	포장 계획 평면도	6	014~019	1/100×1/300		
11	포장 평면도	6	020~025	1/100×1/300		
12	포장 종단면도	3	026~028	1/100×1/300		
13	도로 횡단면도	3	029~031	1/100×1/300		
14	포장 상세 평면도	1	032	1/100×1/30		
15	포장 구조물 평면도	1	034	NONE		
16	도 · 우수 계획 평면도	3	035~037	1/100×1/400		
17	도 · 우수 구조물 평면도	1	038	1/100×1/30		
18	식재 계획 평면도	6	039~044	1/100×1/300		
19	보도 포장 상세도(기타)	1	-			
19-1	보도투수 및 불투수 구성 상세도	1	045	1/10×1/30		
19-2	보도투수 보행자용 구성 상세도	1	046	1/10×1/30		
19-3	보도 식재구역 상세도	1	047	1/10×1/30		
19-4	차도 식재구역 상세도	1	048	1/10×1/30		
19-5	보도 턱 낮춤 상세도	1	049	NONE		
19-6	험프 상세도	1	050	NONE		
19-7	경계석 및 도로경계 상세도	1	051	1/10×1/30		
19-8	투수성 보도블럭 상세도	1	052	1/10×1/30		
19-9	횡단보도 보행자 구성 상세도	1	053	1/10×1/30		
19-10	차도 식재 상세도	1	054	1/10×1/30		
19-11	가로수보호판 설치 상세도	1	055	1/10×1/30		
19-12	횡단 설치 상세도	1	056	1/10×1/30		
19-13	차량 진출 상세도	1	057~059	1/10×1/30		
19-14	고원식 횡단보도 상세도	1	060	1/10×1/30		
19-15	경사로 상세도	1	061	1/10×1/30		
19-16	볼록 종단구형 상세도	1	062	1/10×1/30		
20	표시판 고정금속대 상세도	1	063	NONE		
21	측溝덮개사용판 설치 상세도	1	064~065	NONE		

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: NONE | 도면명: 도면목록 | 도면번호: 001

▣ 보도공사 상세설계 표준도 작성요령 및 주의사항

- 보도공사 상세설계 표준도는 도면 작성을 위한 메시도로서 기술적인 부분은 관련법규 및 표준(전문)시방서, 세부거리 교육실습 자료 등에 의하여 작성하여야 함

- 본 상세설계 표준도는 도면목록을 준수하여 작성
  - 도면목록에 추가할 필요성이 있는 도면 추가 가능
  - 지역에 맞아 불필요한 도면목록에서 제외 가능
  - 도면목록의 축척으로 표현이 불가능한 경우 축척변경 가능
  - 도면매수는 공사의 종류 및 현장 여건에 따라 조정 가능

- 도로 도면 작성은 현황측량 및 현황조사 근거에 의해 작성

- 포장 계획평면도 및 보도포장 상세도 등은 디자인 심의 외관의 포장재료를 심의하여 작성하여야함 (구간별 포장 기준안을 설정하여 포장재료 상의)

- 포장 계획평면도 및 식재 계획평면도 등에 각종 지상 시설물을 표기하고 이에 대한 보도 포장 상세도를 작성 하여야 함
  - 보도포장 상세도는 최약구간 및 각종 시설물 접속부 포장 마감을 위한 상세도로서 각종 시설물에 대한 상세도는 별도로 작성하여야 함

- 모든 마감 상세도는 조각플록(1/20이하 블록,세로(장) 방향 절단)이 발생치 않도록 작성하여야 함

- 보도포장 상세도는 「보도공사 시공 매뉴얼 및 취약구간 시공 가이드라인」 지침 등을 참조하여 작성하여야 함

- 보도포장 상세도 작성시 마감 블록은 종류별로 크기를 수치로 도면화 입력로 하고, 가공 및 시공 방법, 사용장비 등을 NOTE에 명기

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: NONE | 도면명: 도면 작성요령 및 주의사항 | 도면번호: 002

도 로 횡 단 면 도(1)

▣ 작성요령

- 도면번호 002번의 작성요령 및 주의사항을 참조하여 작성
- 현황측량 및 현황조사를 근거로 작성
- 보도포장 구간별로 작성 (보도 형측 포장시 상세한 구분하여 작성)
- 종단면도상에 현황과 계획을 동시에 작성

NO. 1 ~ NO. 6

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: 1/20~1/100 | 도면명: 도로 횡단면도(1) | 도면번호: 026

보도 턱 낮춤 상세도(19-5)

평 면 도

단면 A - A

단면 B - B

단면 C - C

단면 D - D

TYPE - 1

TYPE - 2

TYPE - 3

L 형 측 구 (보차도 경계석)

재 료 표

▣ 작성요령

- 도면번호 002번의 작성요령 및 주의사항을 참조하여 작성
- 포장 계획평면도 및 배치도와 다르게 작성하여서는 안됨
- 포장 계획평면도에 명기된 보도 포장 상세도면의 번호와 일치하여야 함
- 보도 턱 낮춤 표준단면도 작성
- 보도 턱 낮춤 구간별로 평면상세도를 작성하고 시작 구간별, 측구폭, 경사도, 블록크기, 휠체어용 등 수치로 표기
- 보도 턱 낮춤 구간별로 보도 포장 상세도 별도로 작성 (이해를 이용하여 작성 가능)

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: NONE | 도면명: 보도 턱 낮춤 상세도(19-5) | 도면번호: 049

험프 상세도(19-6)

▣ 작성요령

- 도면번호 002번의 작성요령 및 주의사항을 참조하여 작성
- 포장 계획평면도 및 배치도와 다르게 작성하여서는 안됨
- 포장 계획평면도에 명기된 보도 포장 상세도면의 번호와 일치하여야 함
- 보도 험프 종단면도 작성
- 보도 험프 구간별로 평면상세도를 작성하고 시작 구간별, 측구폭, 경사도, 블록크기, 휠체어용 등 수치로 표기
- 보도 험프 구간별로 보도 포장 상세도 별도로 작성 (이해를 이용하여 작성 가능)
- 마감블록 가공및 시공방법, 사용장비등을 NOTE로 명기

경계석
도로 경계석
보차도 경계석 사고석 험프포장패턴 상세도
측 구
A'
이면도로
측 구
보차도 경계석
도로 경계석

사고석 포장상세 평면도

사고석 포장단면 상 세 도
단면 A - A'

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: NONE | 도면명: 험프 상세도(19-6) | 도면번호: 050

띠녹지 설치 상세도(19-9)

▣ 작성요령

- 도면번호 002번의 작성요령 및 주의사항을 참조하여 작성
- 포장 계획평면도 및 배치도와 다르게 작성하여서는 안 됨
- 보장 계획평면도 및 식재 계획 평면도 등에 명기된 보도 포장 상세도면의 번호와 일치하여야 함
- 띠녹지은 인접하여 노면테두어 지장이 없도록 평면계획
- 띠녹지 규격별로 평면상세도를 작성하고 적용 구간별, 보도폭, 띠녹지, 경계석, 블록크기, 휠눈깊이, 집수블록 등 수치로 표기
- 보도폭이 규격별로 포장경계부분 보도 포장 상세도 별도로 작성(이해를 이용하여 작성 가능)
- 마감블록 크기별로 일람표 작성(수치로 명기)
- 마감블록 가공및 시공방법, 사용장비등을 NOTE로 명기

차도 / SW

19-9 포장 계획 평면도

띠녹지주변 포장 마감 조정 상세도

마감블록 일람표

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: 1/40 | 도면명: 띠녹지 설치 상세도 (19-9) | 도면번호: 053

가로수 보호판 설치 상세도(19-12)

▣ 작성요령

- 도면번호 002번의 작성요령 및 주의사항을 참조하여 작성
- 포장 계획평면도 및 배치도와 다르게 작성하여서는 안 됨
- 포장 계획평면도에 명기된 보도 포장 상세도면의 번호와 일치하여야 함
- 가로수보호판 유형별로 표준단면도 작성
- 가로수보호판 설치 계획 평면도를 작성하고 위치별로 보도 포장 설치도 별도로 작성 (이해를 이용하여 작성 가능)
- 마감블록 크기별로 일람표 작성(수치로 명기)
- 마감블록 가공 및 시공방법, 사용장비 등을 NOTE로 명기

내경조절형 수월보호판 및 평면도

단 면 도

A-상세도

클립부상세도

차도

19-12 포장 계획 평면도

가로수 보호판 주변 포장 마감 조정 상세도

마감블록 일람표

서울특별시 도시교통본부 (도로관리담당관) | 보도공사 상세설계 표준도 | 축 척: 1/40 | 도면명: 가로수 보호판 설치 상세도(19-12) | 도면번호: 056

② 국외 보행관련 설계기준 분석

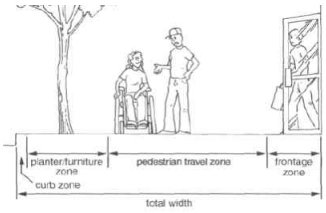
㉮ 보도구성요소별 설계기준

표 442 국외 보도구성요소별 설계기준

**①
보도의
횡단구성**

- 상세한 횡단구성요소에 대한 구분 및 최소폭에 대한 규정 제시하고 있음(Zone system FHWA)

표 443 FHWA 보도의 횡단구성내용

구분(Zone)	최소폭	구분도
Curb Zone	152mm (6in)	
Planter/Furniture Zone	610mm (24in) [1.22m (48in) if planting trees]	
Pedestrian Zone	1.525m (60in)	
Frontage Zone	760mm (30in)*	
Total Sidewalk Corrider	3.10m (10ft)*	

자료 : Designing Sidewalks and Trails for Access(FHWA, 1999)

**②
보도의
종단경사
및
횡단경사**

- 이상적인 종단경사 5% 이내, 최대 8.3% 까지 허용함
- 8.3% 초과 시 휴식 지점을 설치(휴식 지점은 2%이내, 최소폭 1.5m×1.5m)
- 특정경사 구간에 대한 상세한 종단 경사 제시(Running Grade, Maximum Grade)

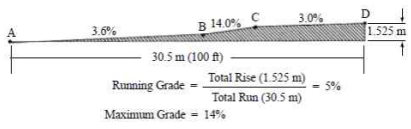
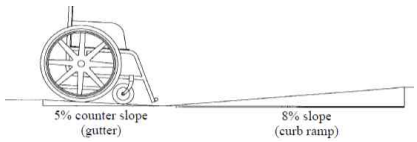
◦평균경사구간(Running Grade):5%이내 (최대8.3%까지 허용)

◦최대경사구간(Maximum Grade)

:8.3%(61.0m이내),10.0%(9.14m이내),12.5%(3.05m이내),14.0%(1.52m 이내)

- 종단경사 변화구간에서 경사도 합을 13% 이내까지 허용함

표 444 FHWA 보도의 종단경사 및 횡단경사내용

평균경사구간 및 최대경사구간 예시도	종단경사 변화구간 예시도
	

자료 : Designing Sidewalks and Trails for Access(FHWA, 1999)

- 휠체어와 교통약자 등을 위하여 횡단경사 2% 이내로 규정하고 있음

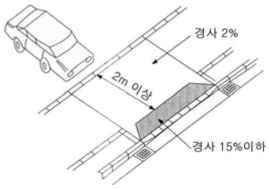
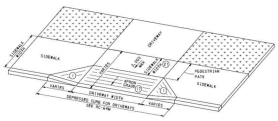
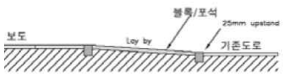
표 445 횡단경사 기준

기준 및 지침명	횡단경사 기준치
ADA Standards for Accessible Design(US DOJ, 1991)	2.0 %
UFAS (US DoD, et al., 1984)	2.0 %
FL Ped. Planning and Dgn. Guidelines (University of NC Hwy. Safety Research Ctr.1996)	2.0 %
Architectural Barriers Act (Texas Department of Licensing and Regulation, 1997)	2.0 %

③ 건물 진출입로에 있는 보행로 설치 기준

- 평탄부 유효폭, 진행방향 경사, 보차도 높이차 등 다양한 유형별 상세 기준을 제시하고 있음

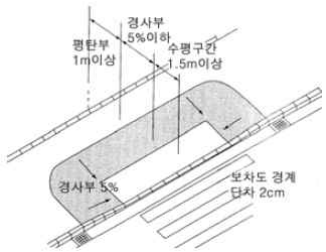
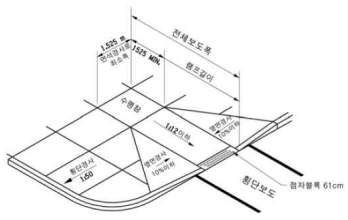
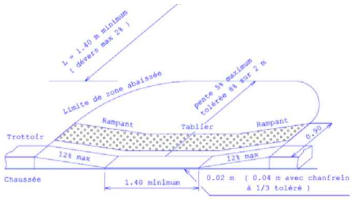
표 446 국외 건물 진출입로에 있는 보행로 설치기준

구분	일본	미국	영국
평탄부 유효폭	일반 : 2.0m이상 (중형차 많은 경우 1.0m 이상)	1.525m이상	2.4~3.0m
진행방향 경사	10%이하	8~12%	8.3% 이하
보차도 높이차	5cm	0cm	2.5cm
개념도 예시			

④ 연석에서 보행경사로 설치기준

- 다양한 유형별 상세 기준을 제시하고 있음

표 447 국외 연석에서 보행경사로 설치기준

구 분	내 용	개념도(예시)
일본	• 연석경사로 유효폭 : 횡단보도와 같은폭 • 진행방향 경사 : 5.0%이하(부득이한 경우 8.0%) • 윗면 평탄부 : 1.0m 이상, • 아래 평탄부 : 1.5m이상(넓은 보도) • 보차도 높이차 : 2cm 이하	
미국	• 진행방향 경사 : 5.0~8.33% (보도폭 4.5m미만 시 8.33%) • 횡단경사 : 2%이하 • 보차도 높이차 : 0cm • 수평참 : 수직 방향으로 설치시 수평참 설치	
프랑스	• 턱낮추기 폭 : 1.4m 이상 • 평탄부 : 1.4m이상(횡단경사 2%이하) • 진행방향 경사 : 5%이하 • 연석면 경사 : 12%이하 • 보차도 높이차 : 2cm 이하	

⑤
포장 및
평탄성

- 상세한 평탄성 및 평가척도에 대한 표현이 존재함

◦ 보행 쾌적성에 영향을 미치는 포장 인자 : 표면 재료, 경사의 변화, 단단함 정도, 마찰계수, 주변에 연결된 시설이나 통로의 수, 포장의 시각적 일관성

◦ 표면 재료 : 장애인의 불편함을 개선할 수 있는 표면재료사용

◦ 표면 장식 재료 : 벽돌이나 자연석은 가급적 최소화

◦ 포장표면의 변형 고려 : 주변의 수목 뿌리, 동결 상승, 하부기층의 문제 고려

◦ 포장변형으로 일어나는 문제 예상 : 장애인들의 보행 어려움등

◦ 주요 평탄성 요구사항 : 6㎜이하의 평탄도 유지, 50% 이상의 경사에서는 13㎜까지 가능, 13㎜ 이상은 램프의 설치

◦ 주변에 연결된 시설이나 통로 : 배수구, 수목 지지대, 배수구, 환기구등의 고려 방법 필요

표 448 국외 포장 및 평탄성 디자인 계획 및 가이드라인

구 분	내 용
재료	• 콘크리트포장 원칙(마찰계수 : 평탄부(0.6), 경사부(0.8))
표층두께	• 일반 : 10㎝, 경사부 : 0.8㎝
기초두께	• 기초두께 : 돌과 자갈(15㎝)
팽창줄눈	• 6.1m이하마다 연석의 줄눈과 일치하게 시공
기타	• 주변의 수목 뿌리, 동결상승, 하부기층의 문제 고려

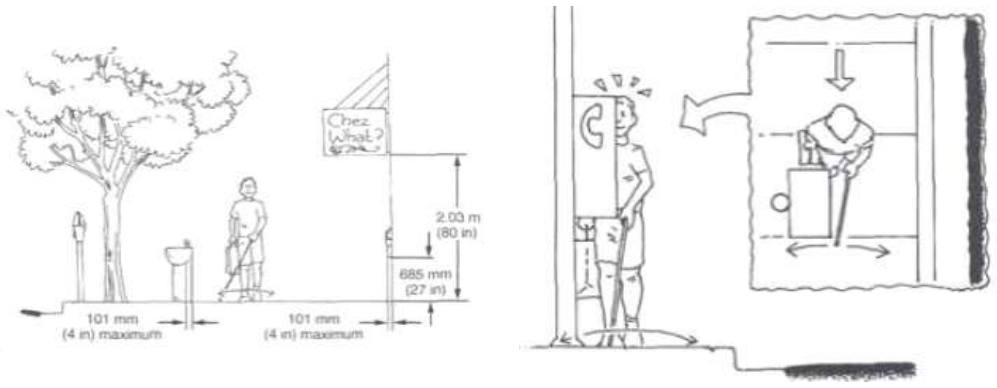
자료 : 뉴욕시, 「보도, 연석, 도로의 디자인 계획 및 가이드라인 제출 지침서」

⑥
보행공간
의
시설한계

- 국외 보도 시설한계는 2.0~2.5m이하로 규정하고 있으며, 보행자 영역과 시설물 영역을 구분하여 보행자 존으로 시설물이 침범하지 않도록 제안하고 있음

표 449 국외 보도시설한계 기준

구분	미국	영국(런던)	프랑스(파리)	일본(도쿄)
시설한계(m)	2.03	2.3	2.0	2.5



㉰ 보행관련 설계도면

○ 미국은 각 주별로 보도관련 표준도를 제공하고 있으며, 표준도에 설계기준 및 설치에 대한 상세한 설명이 포함되어 있음

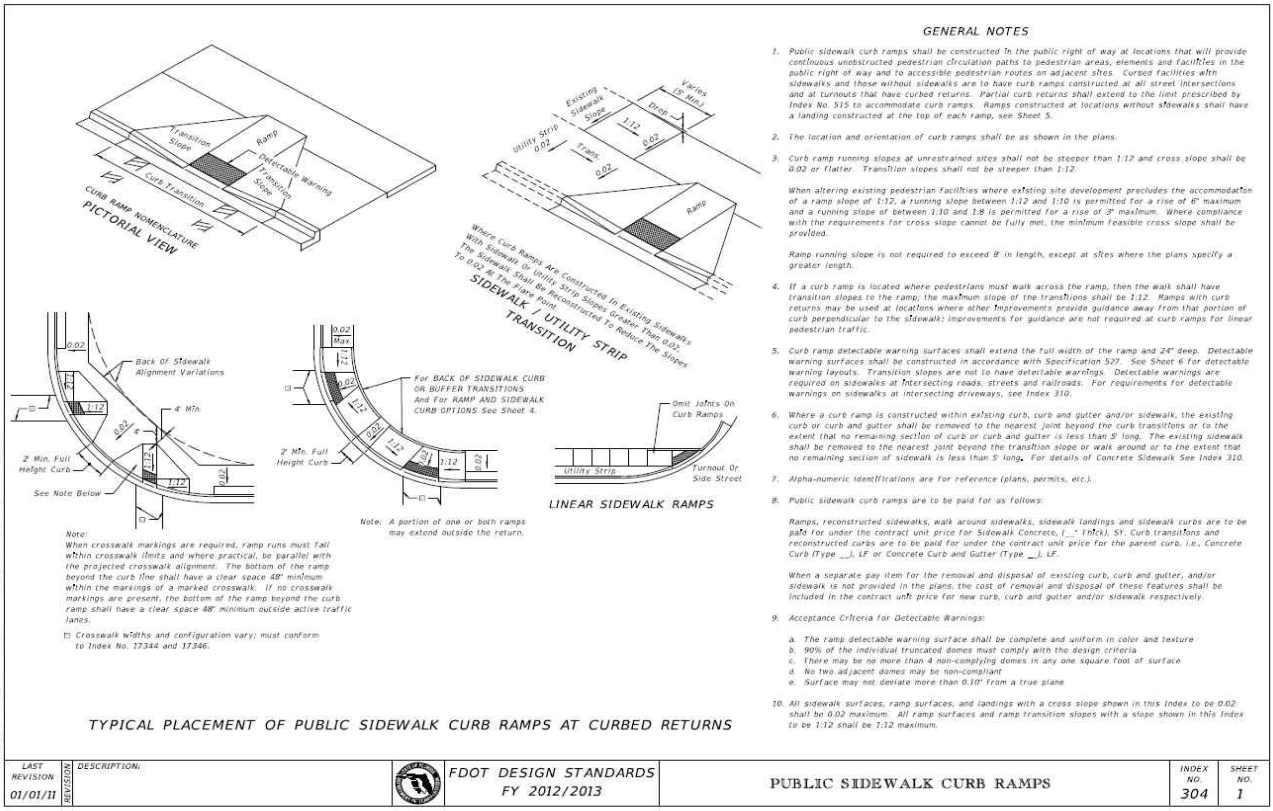
표 450 미국 보도관련 설계기준 및 설치내용

State	no.	Title	Page	고유번호	최종수정
Alaska (AK)	1	Curb cut, curb & gutter and curb ramp details	1 /7	1-20.20	2016
	2	Parallel curb ramp	2 /7	1-21.10	2016
	3	Perpendicular curb ramp	3 /7	1-22.10	2016
	4	Curb inlet box, frame and grate	4 /7	D-23.01	2003
	5	Curb cut, curb & gutter and curb ramp details	5 /7	1-20.14	2012
	6	Parallel curb ramp	6 /7	1-21.02	2012
	7	Perpendicular curb ramp	7 /7	1-22.02	2012
Alabama (AL)	8	Details of median opening and safety gates at traffic channel islands	1 /9	621-N SPEC	2009
	9	Typical channelization at service station	2 /9	623-SC	2009
	10	Details of concrete curbs and concrete curb and gutter, sloping and vertical types	3 /9	623-VT	2009
	11	Standard transition tapers for 2, 3 and 4 lane highways	4 /9	LT-703	2009
	12	Geometric design and striping details for raised median islands with median crossovers and with pedestrian crosswalk	5 /9	LTL-623	2009
	13	Details of curbs at terminals of entrance and exit ramps for use on rural or urban sections	6 /9	NC-623	2009
	14	Details of curb and gutter machine molds	7/9	PC(ACG-71)	2009
	15	Typical drawing of wheelchair ramp at pedestrian crosswalks and details of sidewalks	8 /9	SW-618	2009
	16	Details of intersections and turnouts	9 /9	TO-107	2009
Arkansas (AR)	17	Wheelchair ramps new construction and alterations	1 /2	WR-1	2005
	18	Wheelchair ramps alterations only	2 /2	WR-2	2003
Arizona (AZ)	19	Sidewalk ramp -Type A	1 /7	C-05.30	
	20	Sidewalk ramp -Type B	2 /7	C-05.30	
	21	Sidewalk ramp -Type C	3 /7	C-05.30	
	22	Sidewalk ramp -Type D	4 /7	C-05.30	
	23	Sidewalk ramp -Type E	5 /7	C-05.30	
	24	Sidewalk ramp -Type F	6 /7	C-05.30	
	25	Sidewalk ramp -Detectable warning strip	7 /7	C-05.30	
California (CA)	26	Curb ramp details	1 /2	A88A	2016
	27	Curb ramp and bland passageway details	2 /2	A88B	2016
Colorado (CO)	28	Curb ramps	1 /6	M-608-1	2011
	29	Curb ramps	2 /6	M-608-1	2011
	30	Curb ramps	3 /6	M-608-1	2011
	31	Curb ramps	4 /6	M-608-1	2011
	32	Curb ramps -with a truncated dome surface plate	5 /6	M-608-1	2011
	33	Curb ramps -with a dome paver option	6 /6	M-608-1	2011
Connecticut (CT)	34	Driveway ramps and sidewalks	1 /2	HW-621_01	2011
	35	Sidewalk ramps	2 /2	HW-621_02	2011
Delaware (DE)	36	P.C.C.Curb	1 /8	c-1	2013
	37	Integral P.C.C.Curb & gutter	2 /8	c-1	2012
	38	Curb ramp, type 1 & 1A sections	3 /8	c-2	2013
	39	Curb ramps, type 2, 3 & 4	4 /8	c-2	2013
	40	Curb ramp, type 5 & 6 sections	5 /8	c-3	2013
	41	Entrances	6 /8	c-3	2012
	42	Curb opening details	7 /8	c-4	2012
	43	Curb opening with sidewalk detail	8 /8	c-5	2011
District of Columbia (DC)	44	Typical sidewalk sections	1 /39	605.01	2015
	45	Pressed concrete block paver sidewalk	2 /39	605.02	2015
	46	Pressed concrete block paver pattern	3 /39	605.03	2015
	47	Brick sidewalk setting bed	4 /39	605.04	2015
	48	Pearhems for brick sidewalk	5 /39	605.05	2015
	49	Traffic calming speed hump standard drawings	6 /39	605.15	2015
	50	Traffic calming raised crosswalk	7 /39	605.16	2015
	51	Types of PCC curb & gutter	8 /39	606.01	2015
	52	Types of granite curbs	9 /39	606.02	2015
	53	Types of curbs miscellaneous	10 /39	606.03	2015
District of Columbia (DC)	54	Patterns for brick gutter	11 /39	606.04	2015
	55	Curb ramps locations	12 /39	606.05	2015
	56	Curb ramps location(Typ.)	13 /39	606.06	2015
	57	Diagonal curb ramp	14 /39	606.07	2015
	58	Curb ramp details	15 /39	606.08	2015
	59	Single parallel continuous ramp	16 /39	606.09	2015
	60	Single directional ramp on short radius for level roadway	17 /39	606.10	2015
	61	Combination ramp	18 /39	606.11	2015
	62	Directional ramp	19 /39	606.12	2015
	63	Blended transition	20 /39	606.13	2015
	64	Tree with grate typical section	21 /39	608.01	2015
	65	Standard planting details - Street tree	22 /39	608.02	2015
	66	Standard planting details - Deciduous tree	23 /39	608.03	2015
	67	Standard planting details - Evergreen tree	24 /39	608.04	2015
	68	Standard planting details - Tree on slope	25 /39	608.05	2015
	69	Standard planting details - Shrubs	26 /39	608.06	2015
	70	Standard planting details - Groundcover & Perennials	27 /39	608.07	2015
	71	Planting & plant establishment periods - Spring planting season	28 /39	608.08	2015
	72	Planting & plant establishment periods - Fall planting season	29 /39	608.09	2015
	73	Tree protection fence - Elevation	30 /39	608.10	2015
	74	Tree protection fence - Plan view	31 /39	608.11	2015
	75	Tree root protection with silt fence	32 /39	608.12	2015
	76	Ornamental tree fence	33 /39	608.13	2015
	77	Pedestrian actuation details	34 /39	613.32	2015
	78	Pedestrian push button	35 /39	613.39	2015
	79	Pedestrian push button location for perpendicular ramp	36 /39	613.41	2015
	80	Porous flexible pavement - In grade	37 /39	621.07	2015
	81	Porous flexible pavement - Above grade	38 /39	621.08	2015
	82	Porous flexible pavement - Trail	39 /39	621.09	2015
Florida (FL)	83	Curb & curb and gutter	1 /11	300	2000
	84	Curb & curb and gutter	2 /11	300	2000
	85	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	3 /11	304	2013
	86	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	4 /11	304	2013
	87	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	5 /11	304	2013
	88	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	6 /11	304	2013
	89	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	7 /11	304	2013
	90	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	8 /11	304	2013
	91	Detectable warnings and sidewalk curb ramps	9 /11	304	2013
	92	Concrete sidewalk	10 /11	310	2013
	93	Concrete sidewalk	11 /11	310	2013
Georgia(GA)	94	Special detail concrete sidewalk details curb cut (wheelchair) ramps)	1 /1	A3	2009
GUAM	95	Concrete curb and gutter	1 /8	609-01	2012
	96	Median details	2 /8	609-02	2012
	97	Sidewalk details	3 /8	615-01	2012
	98	Curb ramps, type A and B	4 /8	615-02	2012
	99	Curb ramp type C	5 /8	615-03	2012
	100	Curb ramps type D & Detectable warning detail	6 /8	615-04	2012
	101	Driveways – type S and SD	7 /8	615-05	2012
	102	Driveways – Multi-family & Commercial	8 /8	615-06	2012
Hawaii (HI)	103	Curb ramp and sidewalk notes	1 /9		
	104	Curb ramp details	2 /9		
	105	Curb ramp details	3 /9		
	106	Curb ramp details	4 /9		
	107	Curb ramp details	5 /9		
	108	Curb ramp details	6 /9		
	109	Miscellaneous details	7 /9		
	110	Pedestrian push button details	8 /9		
	111	Detectable warning details	9 /9		
Idaho(ID)	112	Curb ramps	1 /4	614-3	2015
	113	Curb ramps	2 /4	614-3	2015
	114	Curb ramps	3 /4	614-3	2015
	115	Curb ramps	4 /4	614-3	2015
Indiana (IN)	116	Location plan for sidewalk curb ramps	1 /12	604-SWCR-01	2005
	117	Sidewalk curb ramps general notes & details	2 /12	604-SWCR-02	2005
	118	Sidewalk curb ramp type A	3 /12	604-SWCR-03	2005
	119	Sidewalk curb ramp type B	4 /12	604-SWCR-04	2005
	120	Sidewalk curb ramps type C	5 /12	604-SWCR-05	2005
	121	Sidewalk ramp curb type D	6 /12	604-SWCR-06	2005
	122	Sidewalk curb ramps type E	7 /12	604-SWCR-07	2005
	123	Sidewalk curb ramps type F	8 /12	604-SWCR-08	2005
	124	Sidewalk curb's ramp's type G and H	9 /12	604-SWCR-09	2005
	125	Sidewalk curb ramp type K	10 /12	604-SWCR-10	2005
	126	Sidewalk curb ramps type L	11 /12	604-SWCR-11	2005
	127	Sidewalk curb ramp's improved access	12 /12	604-SWCR-12	2005
Kentucky (KY)	128	Curb and gutter, curbs and valley gutter	1 /7	RPM-100-09	2002
	129	Appoaches entrances and mail box turnout	2 /7	RPM-110-05	2007
	130	Stand curb construction details(Rigid & flexible pavement	3 /7	RPM-120-06	1999
	131	Concrete entrance pavement and sidewalk	4 /7	RPM-150-06	2007
	132	Concrete entrance pavement and sidewalk	5 /7	RPM-152-06	2007
	133	Typical installations for sidewalk ramps	6 /7	RPM-160-03	2007
	134	Sidewalk ramps	7 /7	RPM-170-06	2007
Louisiana (LA)	135	Curb ramps	1 /4	PED-01	2011
	136	Sidewalks	2 /4	PED-01	2011
	137	Intersection layouts and detectable warnings	3 /4	PED-01	2011
	138	Curb ramps	4 /4	PED-01	2011
Maine (ME)	139	Entrances on sidewalk sections	1 /8	801(01)	
		Entrances on non-sidewalk sections		801(02)	
	140	Residential entrance onto uncurbed highway – Paved shoulders	2 /8	801(03)	
		Commercial/Industrial entrance onto uncurbed highway – Paved shoulders		801(04)	
	141	Shopping center entrance onto highway – Paved shoulders	3 /8	801(05)	
		Residential entrance onto curbed highway(With/without sidewalks)		801(06)	
	142	Uncurbed commercial/industrial entrance onto curbed highway	4 /8	801(07)	
		Curbed commercial/industrial entrance onto curbed highway		801(08)	
	143	Commercial/Industrial couble entrances onto curbed highway	5 /8	801(09)	
		Pedestrian ramp notes		801(11)	
	144	Pedestrian ramp – option 1	6 /8	801(12)	
		Pedestrian ramp – option 2		801(13)	
	145	Pedestrian ramp – option 3	7 /8	801(14)	
		Pedestrian ramp with berm		801(15)	
	146	Pedestrian ramp island – curb type S	8 /8	801(16)	
		Pedestrian passing areas		801(17)	
Maryland (MD)	147	Sidewalk expansion joints	1 /8	655.01	2001
	148	Sidewalk passing zones	2 /8	655.02	2004
	149	Sidewalk ramps perpendicular	3 /8	655.11	2014
	150	Sidewalk ramps parallel	4 /8	655.12	2014
	151	Sidewalk ramps combination	5 /8	655.13	2014
	152	Cut-through median and island openings	6 /8	655.21	2014
	153	Ramped median and island openings	7 /8	655.22	2014
	154	Detectable warning surfaces	8 /8	655.40	2006
Massachusetts (MA)	155	Typical intersection cross walk layout	1 /5	E107.1.0	2012
	156	Wheelchair ramps less than 12'-4" sidewalk	2 /5	E107.2.0R	2012
		Wheelchair ramp on narrow sidewalk with detectable warning panel		E107.2.1R	2012
	157	Wheelchair ramps greater than 12'-4" sidewalk	3 /5	E107.3.0R	2012
		Wheelchair ramp for one continuous direction of pedestrian travel		E107.6.0R	2012
	158	Wheelchair ramp with 7" curb reveal	4 /5	E107.6.1R	2012
		"T" intersection wheelchair ramp		E107.6.4R	2012
	159	Detectable warning panel for wheelchair ramps and standard ramp terminology	5 /5	E107.6.5R	2012
		Wheelchair ramp with landscaping strip		E107.6.9R	2012
Minnesota (MN)	160	Pedestrian curb ramp details	1 /10	S-297.250	2017
	161	Pedestrian curb ramp details	2 /10	S-297.250	2017
	162	Pedestrian curb ramp details	3 /10	S-297.250	2017
	163	Pedestrian curb ramp details	4 /10	S-297.250	2017
	164	Pedestrian curb ramp details	5 /10	S-297.250	2017
	165	Pedestrian curb ramp details	6 /10	S-297.250	2017
	166	Driveway and sidewalk details	7 /10	S-297.254	2017
	167	Driveway and sidewalk details	8 /10	S-297.254	2017
	168	Driveway and sidewalk details	9 /10	S-297.254	2017
	169	Driveway and sidewalk details	10 /10	S-297.254	2017
Mississippi (MS)	170	Curb ramps-ramp design elements	1 /4	SDCCR-1	2015
	171	Curb ramps-placement details	2 /4	SDCCR-2	2015
	172	Curb ramps-placement details	3 /4	SDCCR-3	2015
	173	Curb ramps-detectable warning details	4 /4	SDCCR-4	2015
Missouri (MO)	174	Paved approaches	1 /7	608.00H	2009
	175	Paved approaches	2 /7	608.00H	2009
	176	Concrete sidewalk	3 /7	608.10P	2015
	177	Corbramps	4 /7	608.50	2015
	178	Curbramps	5 /7	608.50	2015
	179	Curbramps	6 /7	608.50	2015
	180	Curbramps	7 /7	608.50	2015
Montana (MT)	181	Concrete sidewalk	1 /12	608-05	2016
	182	New construction public sidewalk curb ramps	2 /12	608-15	2014
	183	Alterations to existing facilities - public sidewalk curb ramps	3 /12	608-20	2014
	184	Perpendicular public sidewalk curb ramps	4 /12	608-25	2014
	185	Parallel public sidewalk curb ramps	5 /12	608-30	2014
	186	Diagonal perpendicular public sidewalk curb ramps	6 /12	608-35	2014
	187	Detectable warning devices	7 /12	608-40	2014
	188	Concrete valley gutter	8 /12	609-00	2016
	189	Miscellaneous curbs	9 /12	609-05	2016
	190	Drop inlet aprons	10 /12	609-07	2016
	191	Median concrete curbs	11 /12	609-10	2014
	192	Concrete median caps	12 /12	609-12	2014
Nevada (NV)	193	Curb & gutters	1 /8	R5.1.1	2002
	194	Sidewalks, curb ramps (new construction)	2 /8	R5.2.1	2004
	195	Sidewalks, curb ramps (existing sidewalks)	3 /8	R5.2.2	2004
	196	Median islands, curb ramps, and island paving	4 /8	R5.2.3	2004
	197	Island curb ramps	5 /8	R5.2.4	2004
	198	Driveway geometrics, type C and R	6 /8	R5.3.1	2002
	199	Single family driveways with curb	7 /8	R5.3.2	2004
	200	Multi-family, commercial & industrial driveway details	8 /8	R5.3.3	2004
New Hampshire(NH)	201	Sidewalk curb ramps with detectable warnings	1 /1		2017
New York (NY)	202	Sidewalk curb ramp details	1 /10	608-01	2009
	203	Sidewalk curb ramp details	2 /10	608-01	2009
	204	Sidewalk curb ramp details	3 /10	608-01	2009
	205	Sidewalk curb ramp details	4 /10	608-01	2009
	206	Driveway design guidelines	5 /10	608-03	2009
	207	Driveway entrance details	6 /10	608-04	2009
	208	Driveway opening limits	7 /10	608-06	2009
	209	Driveway entrance layout	8 /10	608-05	2009
	210	Raised crosswalk details	9 /10	608-07	2014
	211	Raised crosswalk details	10 /10	608-07	2014
North Carolina (NC)	212	Curb ramps – Directional ramps	1 /4	848.05	2011
	213	Curb ramps – Parallel ramps	2 /4	848.05	2011
	214	Curb ramps – Shared landing	3 /4	848.05	2011
	215	Curb ramps – Median or Turn lane islands	4 /4		2011
North Dakota (ND)	216	Concrete driveway-Urban	1 /3	D-750-1	2014
	217	Sidewalk	2 /3	D-750-2	2013
	218	Curb ramp details	3 /3	D-750-3	2013
Oklahoma(OK)	219	Wheelchair ramps	1 /1	WCR-3	2015
Oregon (OR)	220	Curb line sidewalk driveways or alleys (options D & E) odot highways	1 /11	RD730	2017
	221	Curb line sidewalk driveways or alleys (options F & G) odot highways	2 /11	RD735	2017
	222	Separated sidewalk driveways or alleys (options H, I & J) local jurisdictions	3 /11	RD740	2017
	223	Separated sidewalk driveways or alleys (options K & L) local jurisdictions	4 /11	RD745	2017
	224	Curb line sidewalk driveways or alleys (options M & N) local jurisdictions	5 /11	RD750	2017
	225	Pay limit for retrofit sidewalk ramp placement options small RADII	6 /11	RD752	2017
	226	Pay limit for retrofit sidewalk ramp placement options large RADII	7 /11	RD753	2017
	227	Sidewalk ramp and turning space(for ends of sidewalks)	8 /11	RD754	2017
	228	Sidewalk ramp details	9 /11	RD755	2017
	229	Sidewalk ramp placement options small RADII	10 /11	RD756	2017
	230	Sidewalk ramp placement options large RADII	11 /11	RD757	2017
Pennsylvania (PA)	231	Curb ramps and sidewalks – Type 1 curb ramps and typical sections	1 /14	RC-67M	2013
	232	Curb ramps and sidewalks – Type 1 curb ramps and 1A curb ramps	2 /14	RC-67M	2013
	233	Curb ramps and sidewalks – Type 1A and type 2 curb ramps	3 /14	RC-67M	2013
	234	Curb ramps and sidewalks – Type 4 curb ramps and typical elevations	4 /14	RC-67M	2013
	235	Curb ramps and sidewalks – Type 6 curb ramps	5 /14	RC-67M	2013
	236	Curb ramps and sidewalks – Blended transition / medians	6 /14	RC-67M	2013
	237	Curb ramps and sidewalks - Crosswalks, medians, railroad crossing detectable warning surface	7 /14	RC-67M	2013
	238	Curb ramps and sidewalks - Pushbuttons, triangular level area, change of grade and cross slope transitions	8 /14	RC-67M	2013
	239	Curb ramps and sidewalks - Detectable warning surface	9 /14	RC-67M	2013
	240	Curb ramps and sidewalks - Alteration details	10 /14	RC-67M	2013
	241	Curb ramps and sidewalks - Alteration details and driveway aprons	11 /14	RC-67M	2013
	242	Curb ramps and sidewalks - Driveway aprons	12 /14	RC-67M	2013
	243	Curb ramps and sidewalks - Driveway aprons	13 /14	RC-67M	2013
	244	Curb ramps and sidewalks - DWG placement on paved shoulders and at pedestrian pushbuttons	14 /14	RC-67M	2013
Puerto rico(PR)	245	ADA ramp details	1 /5	ADA-1	2009
Rhode Island (RI)	246	Precast concrete curb	1 /23	7.1.0	2005
		4'-0" precast concrete transition curb		7.1.1	2010
	247	6'-0" precast concrete transition curb	2 /23	7.1.2	2005
		Precast concrete wheelchair ramp transition curb		7.1.3	2005
	248	High side transition curb length	3 /23	7.1.3.A	2012
		Precast concrete Radius corner		7.1.4	2005
	249	Precast concrete inlet stone (for square catch basin)	4 /23	7.1.5	2005
		Precast concrete inlet stone (for round catch basin)		7.1.6	2005
	250	Precast concrete apron stone (for square catch basin)	5 /23	7.1.7	2005
		Precast concrete apron stone (for round catch basin)		7.1.8	2005
	251	Precast concrete ramp stone	6 /23	7.1.9	2012
		Precast concrete sloped face curb		7.2.0	2005
	252	Precast concrete sloped face transition curb	7 /23	7.2.1	2005
		Precast concrete transition curb (Vertical face to sloped face)		7.2.2	2005
	253	Precast concrete lot curb	8 /23	7.2.3	1998
		Precast concrete car stops		7.2.4	2005
	254	Granite curb	9 /23	7.3.0	2012
		3'-0" granite transition curb		7.3.1	2012
	255	6'-0" granite transition curb	10 /23	7.3.2	2012
		Granite wheelchair ramp transition curb		7.3.3	2012
	256	Granite 2'-0" radius corner	11 /23	7.3.4	2012
		Granite inlet stone (for square catch basin)		7.3.5	2012
	257	Granite inlet stone (for round catch basin)	12 /23	7.3.6	2012
		Granite apron stone (for square catch basin)		7.3.7	2012
	258	Granite apron stone (for round catch basin)	13 /23	7.3.8	2012
		Granite ramp stone		7.3.9	2012
	259	Granite sloped face curb	14 /23	7.4.0	2005
		Granite sloped face transition curb		7.4.1	2005
	260	Granite transition curb (Vertical face to sloped face)	15 /23	7.4.2	2005
		Bituminous concrete lip curb		7.5.0	2005
	261	Bituminous berm	16 /23	7.5.1	2005
		Curb setting detail		7.6.0	2005
	262	Granite truck apron stone	17 /23	7.7.0	2014
		Cement concrete sidewalk		43.1.0	2010
	263	Bituminous concrete sidewalk	18 /23	43.2.0	2010
		Wheelchair ramp		43.3.0	2012
	264	Wheelchair ramp for limited right-of-way areas	19 /23	43.3.1	2012
		Ramp landing for narrow sidewalk		43.3.2	2015
	265	Driveway development for 3'-0" transition curb	20 /23	43.4.0	2010
		Driveway development for 6'-0" transition curb		43.4.1	2008
	266	Cement concrete sidewalk	21 /23	43.5.0	2010
		Pavement removal drop-off detail		47.1.0	1998
	267	Transverse pavement cut and match	22 /23	47.1.1	1998
		Detectable warning panel placement		48.1.0	2012
	268	Paver detail around new trees	23 /23	50.1.2	1998
South Dakota (SD)	269	Perpendicular curb ramp	1 /13	651.01	2015
	270	Perpendicular curb ramp	2 /13	651.01	2015
	271	Perpendicular curb ramp	3 /13	651.01	2015
	272	Directional curb ramp	4 /13	651.02	2015
	273	Directional curb ramp	5 /13	651.02	2015
	274	Directional curb ramp	6 /13	651.02	2015
	275	Parallel curb ramp	7 /13	651.03	2015
South Dakota (SD)	276	Parallel curb ramp	8 /13	651.03	2015
	277	Parallel curb ramp	9 /13	651.03	2015
	278	Curb opening and curb transitions in curb and gutter for future curb ramp and curbside sidewalk	10 /13	651.15	2015
	279	Curb opening and curb transitions in curb and gutter for future curb ramp and boulevard sidewalk	11 /13	651.16	2015
	280	Sidewalk and detectable warnings adjacent to railroad crossing	12 /13	651.20	2015
	281	Sidewalk and detectable warnings adjacent to railroad crossing	13 /13	651.20	2015
Tennessee (TN)	282	Curb ramp and truncated dome surface detail	1 /7	RPH-3	2007
	283	Perpendicular curb ramp	2 /7	RPH-4	2007
	284	Parallel curb ramp	3 /7	RPH-5	2007
	285	Pedestrian refuge	4 /7	RPH-6	2007
	286	Perpendicular curb ramp in curve	5 /7	RPH-7	2007
	287	Perpendicular curb ramp placed outside curve	6 /7	RPH-8	2007
	288	Parallel curb ramp in curve	7 /7	RPH-9	2007
Texas (TX)	289	Pedestrian facilities curb ramps	1 /4	PED-12A	2012
	290	Pedestrian facilities curb ramps	2 /4	PED-12A	2012
	291	Pedestrian facilities curb ramps	3 /4	PED-12A	2012
	292	Pedestrian facilities curb ramps	4 /4	PED-12A	2012
Utah (UT)	293	Clear zone and lateral offset to obstruction	1 /11	DD17	2017
	294	Marked pedestrian crosswalk enhancement flowchart	2 /11	DD18	2017
	295	Concrete curb and gutter types	3 /11	GW2A	2017
	296	Concrete curb and gutter details	4 /11	GW2B	2017
	297	Concrete driveways and sidewalks	5 /11	GW3A	2017
	298	Concrete driveways and sidewalks	6 /11	GW3B	2017
	299	Pedestrian access	7 /11	PA1	2017
	300	Pedestrian access	8 /11	PA2	2017
	301	Pedestrian access	9 /11	PA3	2017
	302	Pedestrian access	10 /11	PA4	2017
	303	Pedestrian access	11 /11	PA5	2017
Vermont (VT)	304	Sidewalk ramps	1 /2	C-3A	2008
	305	Sidewalk ramps and median islands	2 /2	C-3B	2008
Virginia (VA)	306	Standard 6" curb	1 /14	CG-2	2014
	307	Standard 4" curb	2 /14	CG-3	2014
	308	Combination 8" curb and gutter	3 /14	CG-6	2014
	309	Combination 4" curb and gutter	4 /14	CG-7	2014
	310	Standard entrance gutter with flared opening (for use across sidewalk)	5 /14	CG-9A	2014
	311	Standard entrance gutter	6 /14	CG-9B	2014
	312	Standard entrance gutter	7 /14	CG-9D	2014
	313	Method of treatment (connection for street intersections and commercial entrances)	8 /14	CG-11	2014
	314	Detectable warning surfaces (general notes)	9 /14	CG-12	2014
	315	Detectable warning surfaces (Type A, Perpendicular application)	10 /14	CG-12	2014
	316	Detectable warning surfaces (Type B, Parallel application)	11 /14	CG-12	2014
	317	Detectable warning surfaces (Type C, Parallel & Perpendicular)	12 /14	CG-12	2014
	318	Detectable warning surfaces (Median and refuge island applications)	13 /14	CG-12	2014
	319	Commercial entrance (heavy truck traffic anticipated)	14 /14	CG-13	2014
Washington (WA)	320	Cement concrete curbs	1 /9	F-10.12-02	2014
	321	Cement concrete sidewalk	2 /9	F-30.10-03	2014
	322	Parallel curb ramp	3 /9	F-40.12-03	2016
	323	Combination curb ramp	4 /9	F-40.14-03	2016
	324	Perpendicular curb ramp	5 /9	F-40.15-03	2016
	325	Single direction curb ramp	6 /9	F-40.16-03	2016
	326	Detectable warning surface	7 /9	F-45.10-03	2016
	327	Cemnet concrete driveway entrance	8 /9	F-80.10-04	2016
	328	Cemnet concrete driveway entrance	9 /9	F-80.10-04	2016

State	no.	Title	Page	고유번호	최종수정
West Virginia (WV)	329	Concrete curbing and sidewalk	1 /5	PVT6	2012
	330	Concrete curbing and sidewalk	2 /5	PVT6	2012
	331	Sidewalk ramps	3 /5	PVT7	2013
	332	Sidewalk ramps	4 /5	PVT7	2013
	333	Sidewalk ramps	5 /5	PVT7	2013
Wisconsin (WI)	334	Curb ramps Types 1 and 1-A	1 /5	5-18a	
	335	Curb ramps Types 2 and 3	2 /5	5-18b	
	336	Curb ramps Types 4A and 4A1	3 /5	5-18c	
	337	Curb ramps Types 4B and 4B1	4 /5	5-18d	
	338	Curb ramps Types 5, 6, 7A, 7B and 8	5 /5	5-18e	
Wyoming(WY)	339	Concrete sidewalk and ADA accessibility	1 /6	608-1A	2006
	340	Concrete sidewalk and ADA accessibility	2 /6	608-1A	2006
	341	Concrete sidewalk and ADA accessibility	3 /6	608-1A	2006
	342	Concrete sidewalk and ADA accessibility	4 /6	608-1A	2006
	343	Concrete sidewalk and ADA accessibility	5 /6	608-1A	2006
	344	Concrete sidewalk and ADA accessibility	6 /6	608-1A	2006
FHWA	345	Wheelchair ramp curb cut	1 /4	615-1	2004
	346	Wheelchair ramp curb cut	2 /4	615-1	2004
	347	Wheelchair ramp curb taper	3 /4	615-2	2004
	348	Wheelchair ramp curb taper	4 /4	615-2	2004

○ 각 주별로 설계기준값 및 유형에 대한 차이는 있으나 연석경사로 및 차량진출입로 대한 설계

기준값들이 구체적으로 명시되어 있고 유형별 가이드라인이 잘 마련되어 있음



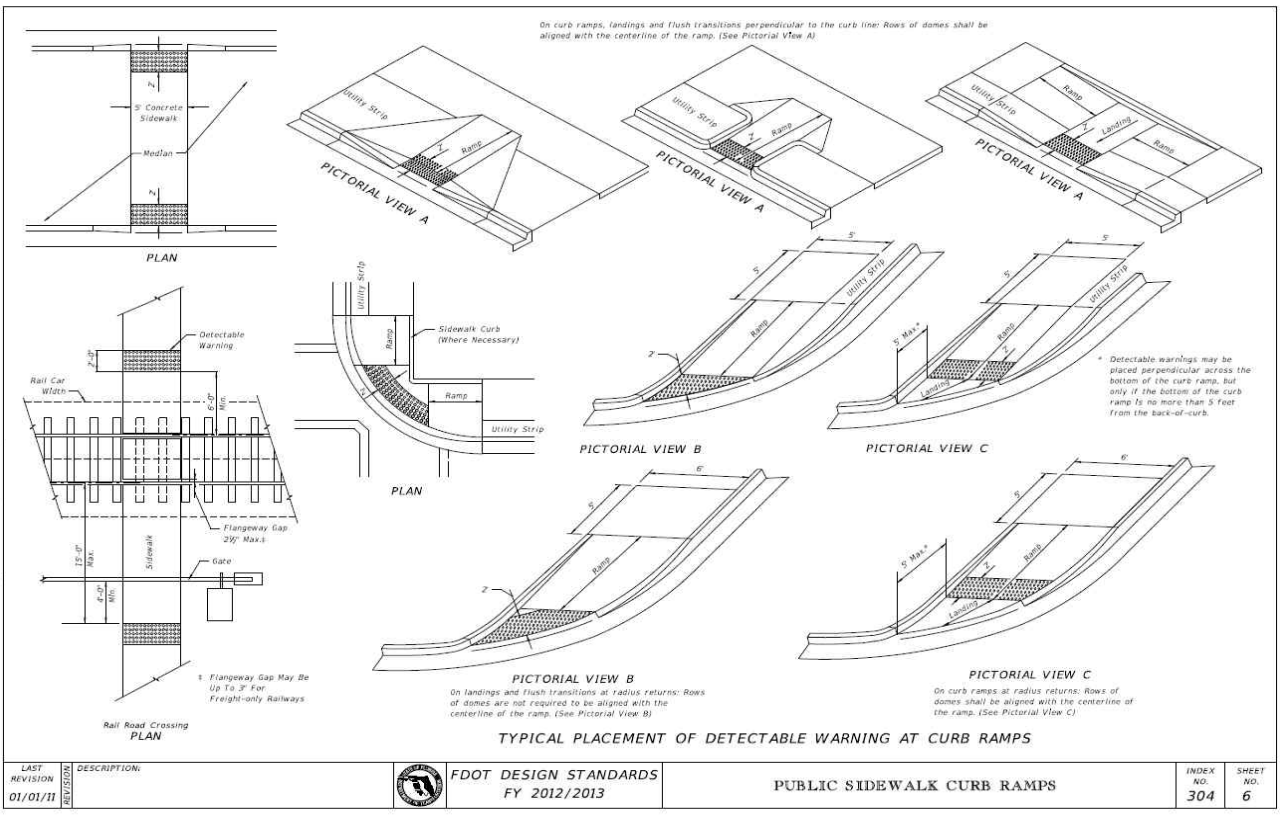


그림 99 미국 차량진출입로 대한 설계기준값과 유형별 가이드라인

○ 각 주별로 연석경사로의 설계기준을 정리하였으며 주 별로 다소 차이는 있지만 대부분 표준화된 형태의 설계기준을 제시하고 있음

표 451 미국의 각 주별로 연석경사로의 설계기준

구분	연석경사로 유효폭		연석 경사로 기울기	경사로 옆면 기울기	보차도 높이차		연석높이	
	(ft)	(m)			(in)	(cm)	(in)	(cm)
alaska(AK)	4.0	1.2192	7.7%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Alabama(AL)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Arkansas(AR)	5.0	1.524	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Arizona(AZ)	5.0	1.524	6.6%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
California(CA)	5.0	1.524	7.5%	9.0%	0.0	0	6.0	15.24
colorado(CO)	6.0	1.8288	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Connecticut(CT)	4.0	1.2192	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Delaware(DE)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
District of Columbia(DC)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	7.0	17.78
Florida (FL)	4.0	1.2192	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Georgia(GA)	6.0	1.8288	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
GUAM	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Hawaii(HI)	3.0	0.9144	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Idaho(ID)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Indiana(IN)	4.0	1.2192	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
Kentucky(KY)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Louisiana(LA)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Maine(ME)	6.0	1.8288	8.3%		0.0	0		0
Maryland(MD)	4.0	1.2192	8.3%	8.3%	0.0	0		0
Massachusetts(MA)	5.0	1.524	7.5%	7.5%	0.0	0		0
Minnesota(MN)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Mississippi(MS)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Missouri(MO)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Montana(MT)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Nevada(NV)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
New Hampshire(NH)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
New York(NY)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0		0
North Carolina(NC)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
North Dakota(ND)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Oklahoma(OK)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Oregon(OR)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Pennsylvania(PA)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	8.0	20.32
Puertorico(PR)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Rhode Island(RI)	4.0	1.2192	8.3%	8.3%	0.0	0	6.0	15.24
South Dakota(SD)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Tennessee(TN)	4.0	1.2192	6.0%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Texas(TX)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Utah(UT)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Vermont(VT)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0
Virginia(VA)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Washington(WA)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
West Virginia(WV)	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Wisconsin(WI)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0	6.0	15.24
Wyoming(WY)	5.0	1.524	8.3%	10.0%	0.0	0		0
FHWA	4.0	1.2192	8.3%	10.0%	0.0	0		0

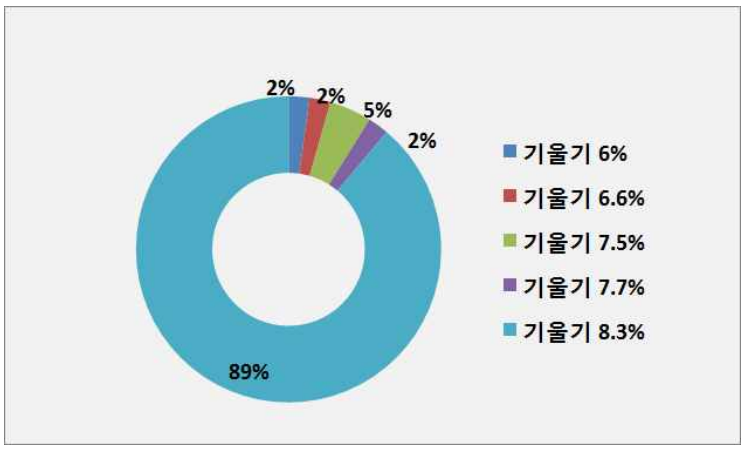
○ 연석경사로의 기울기는 8.3%가 제일 많았으며, 옆면 기울기는 10%를 제일 많이 적용하였음. 연석경사로의 유효폭은 4 ~ 5ft를 주로 적용하고 있음

표 452 연석경사로 기준 검토

연석경사로 기울기 (%)

표 453 연석경사로 기울기 개수

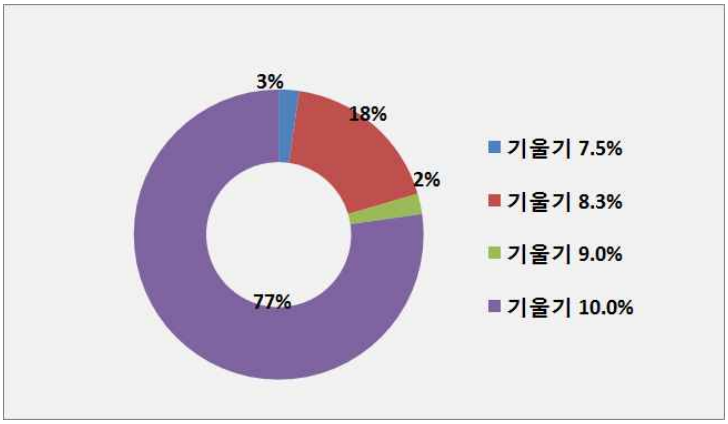
구분	개수
기울기 6%	1
기울기 6.6%	1
기울기 7.5%	2
기울기 7.7%	1
기울기 8.3%	40
계	45



연석경사로 옆면 기울기 (%)

표 454 연석경사로 옆면기울기 개수

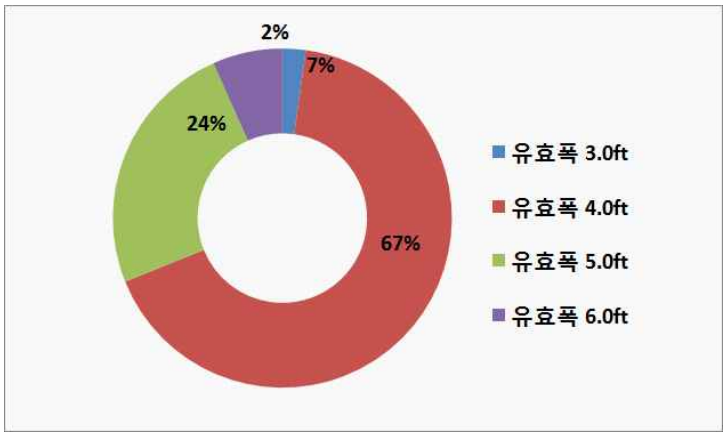
구분	개수
옆면 기울기 7.5%	1
옆면 기울기 8.3%	8
옆면 기울기 9.0%	1
옆면 기울기 10.0%	34
계	44



연석경사로 유효폭 (ft)

표 455 연석경사로 유효폭 개수

구분	개수
유효폭 3.0ft	1
유효폭 4.0ft	30
유효폭 5.0ft	11
유효폭 6.0ft	3
계	45



○ 차량진출입로의 경우 미국에서는 Driveway Entrance로 표준도면을 제공하고 있으며, 각 주별로 전부제공하고 있지는 않았음

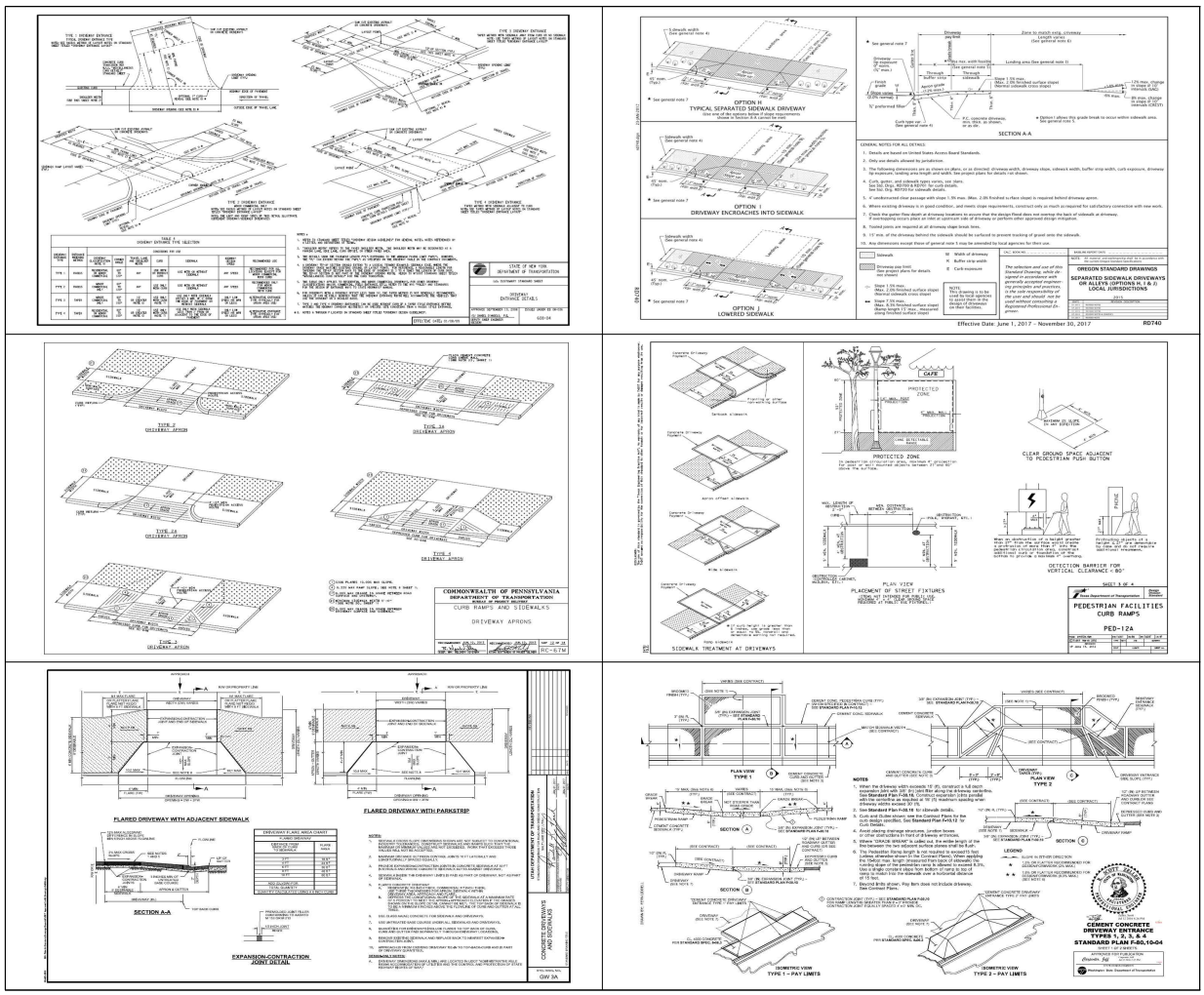
○ 표준도면이 잘 제공되어 있는 주요 주의 차량진출입로의 설계기준 값은 다음과 같음

표 456 미국 표준도면이 제공되어 있는 차량진출입로 설계기준

구분	진출입로 유형	진출입로 기울기 (%)	보도유효폭		보도 횡단경사 (%)	보도 종단경사 (%)
			(ft)	(m)		
New York(NY)	4	-	-	-	2.0%	-
Oregon(OR)	11	6~12%	4.0	1.2192	1.5~2%	7.5~8.3%
Pennsylvania(PA)	7	8.3%	4.0	1.2192	2.0%	5~8.3%
Rhode Island(RI)	2	14.3%	3.0	0.9144	2.0%	8.3%
Texas(TX)	4	-	4.0	1.2192	2.0%	8.3%
Utah(UT)	3	10.0%	4.0	1.2192	2.0%	-
Washington(WA)	4	8.3%	4.0	1.2192	1.5~2.0%	8.3%
Wyoming(WY)	4	-	3.0	0.9144	2.0%	8.3%

○ 진출입로의 기울기는 주마다 다소 차이는 있으며 보도유효폭은 3 ~ 4ft 확보하도록 되어 있음

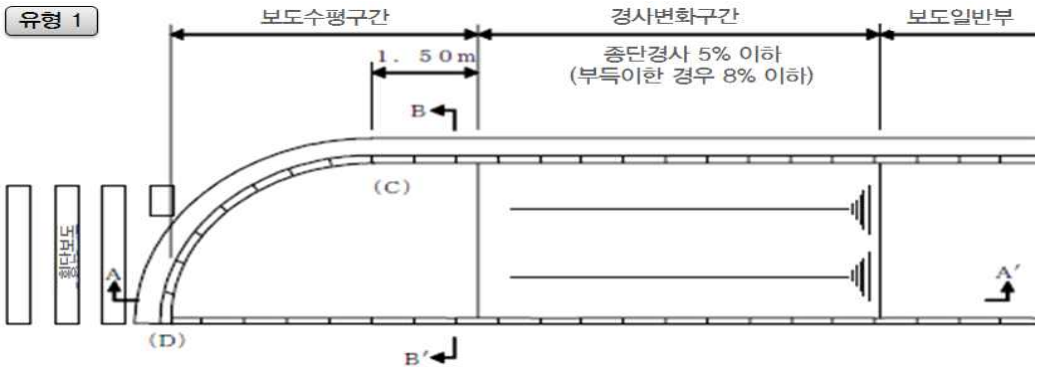
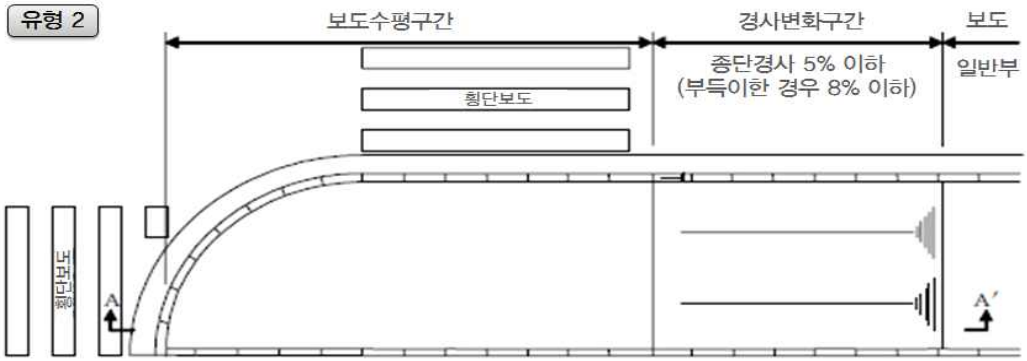
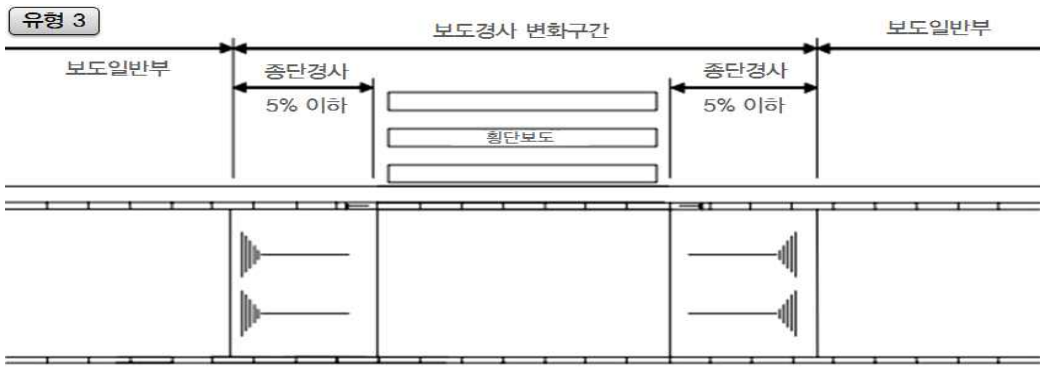
표 457 보도에 대한 구체적인 설계기준 및 예시도면



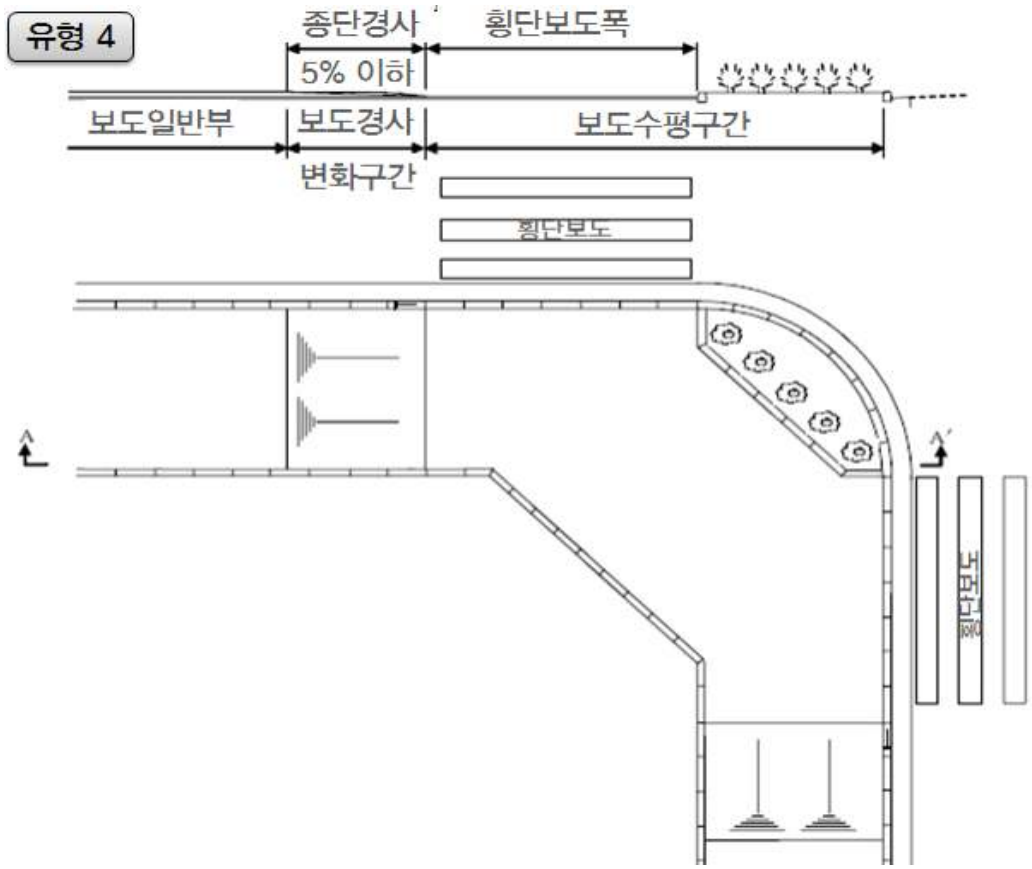
○ 일본은 보도의 일반적 구조에 관한 기준(2005)과 도로의 이동원활화 정비 가이드라인(2011)에서 보도에 대한 구체적인 설계기준 및 예시도면을 제공하고 있음

○ 특히 차량진출입부에 대한 상세한 설계지침 및 유형에 따른 표준도면 제시가 잘 되어 있음

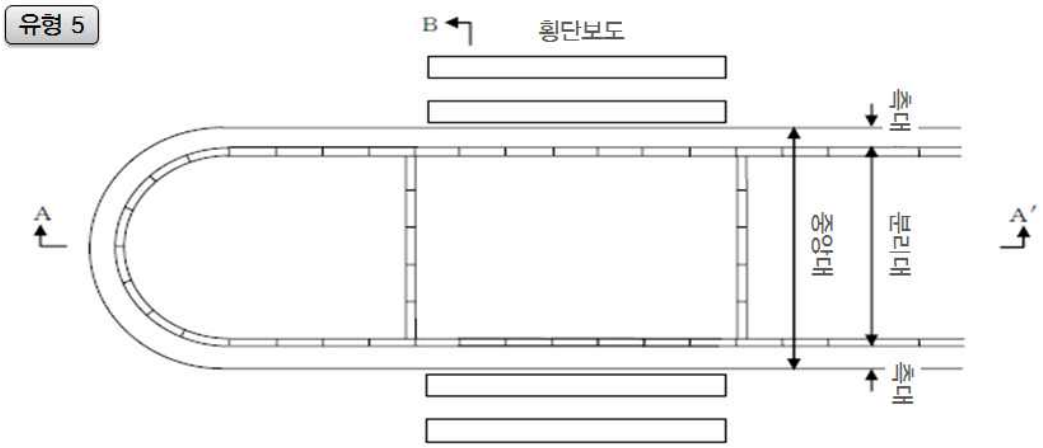
표 458 국외 차량진출입부에 대한 설계지침

교차로구간 연석보행 경사로	유형 1	 • 보도수평구간에서 교차시점(C)부터 경사변화 구간 사이에 1.5m 정도 설치하는 것이 바람직하나 이렇게 설치되지 않는 경우 교차종점(D)부터 1.5m이상 설치
	유형 2	 • 횡단보도 시작점부터 보도수평구간 확보 • 경사변화구간은 연도의 상황에 따라 부득이한 경우 8% 이하로 규정함
	유형 3	 • 교차점 이외에 횡단보도가 있는 경우 • 경사변화구간은 연도의 상황에 따라 부득이한 경우 8% 이하로 규정함

교차로구간 연석보행 경사로

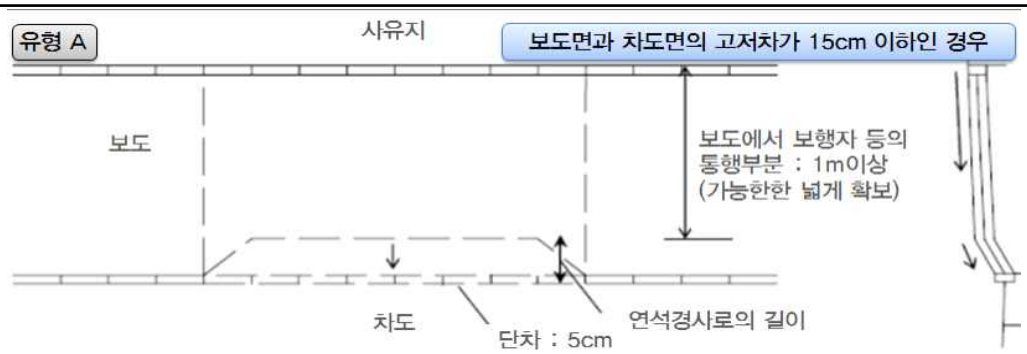
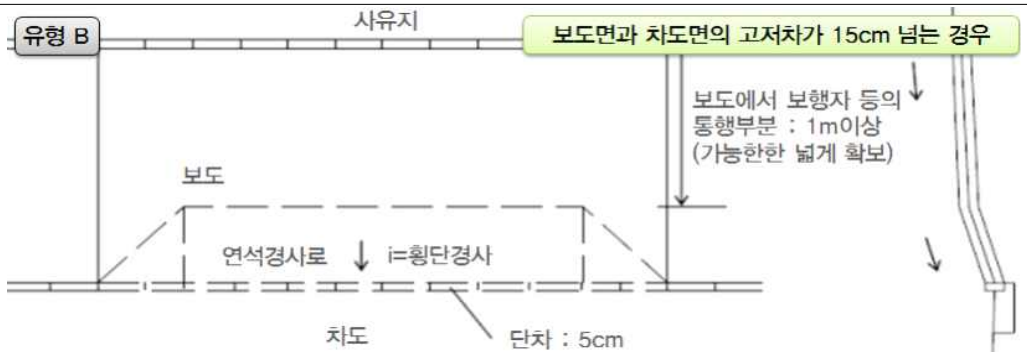
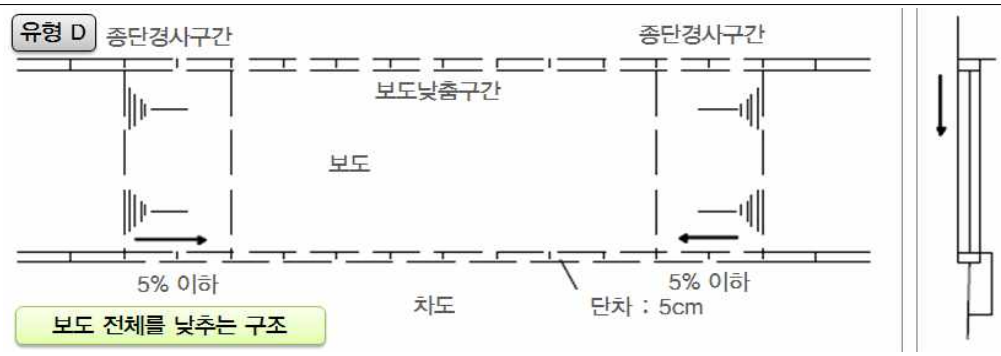


• 교차점에 횡단보도가 있는 경우
• 경사변화구간은 연도의 상황에 따라 부득이한 경우 8% 이하로 규정함



• 횡단보도 개소에서 분리대의 구조
• 보행자 및 자전거의 횡단의 안전을 확보하기 위해 분리대에 체류시킬 필요가 있는 경우에는 횡단보도 개소에서 분리대와 차도의 단차는 2㎝를 표준으로 함

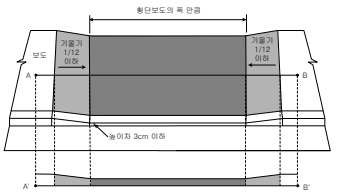
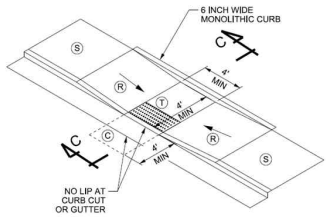
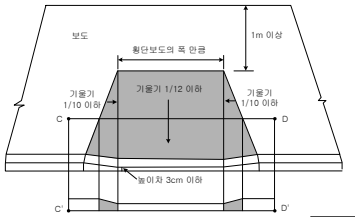
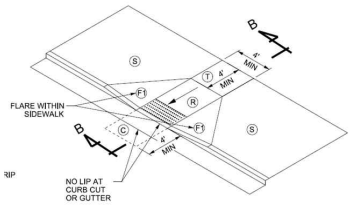
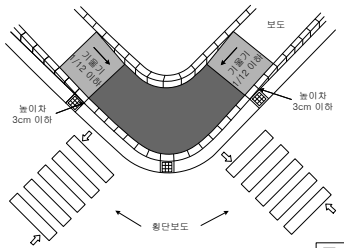
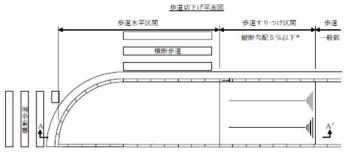
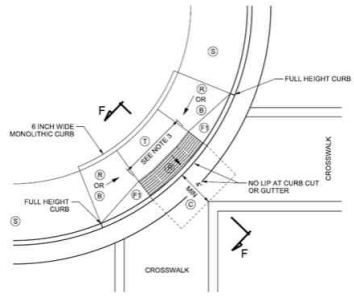
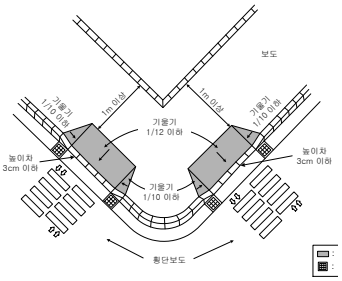
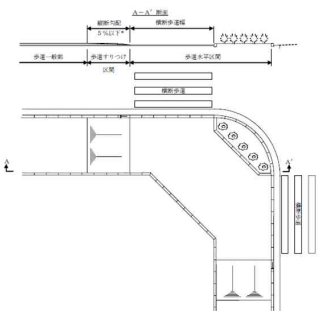
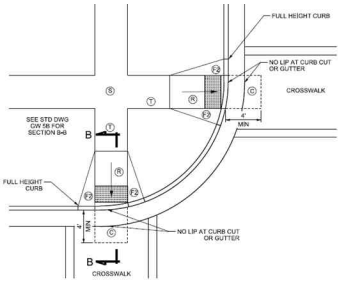
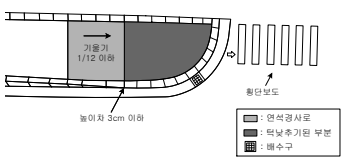
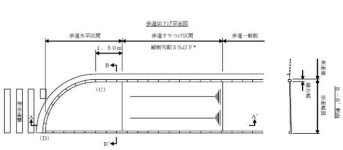
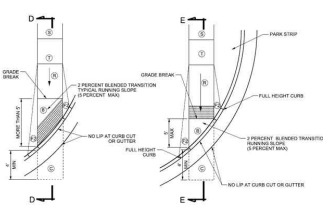
표 459 국외 차량진출입부 설계지침

차량진출입부	 • 보도에서 보행자 등의 통행부분은 1m 이상 확보 • 연석경사로의 길이는 75cm로 하는 것을 표준으로 함
	 • 보도에서 보행자 등의 통행부분은 1m 이상 확보 • 연석경사로의 경사는 15% 이하 (특수연석을 사용하는 경우에는 10%이하)로 함
	 • 식수대 등의 폭을 활용하여 연석경사로를 처리하는 구조 • 연석경사로의 경사는 15% 이하 (특수연석을 사용하는 경우에는 10%이하)로 함
	 • 보도의 전면을 낮추는 구조 • 연석경사로의 종단경사는 5% 이하(부득이한 경우 8%이하)로 함

③ 국내외 설계기준 및 도면 분석에 따른 시사점

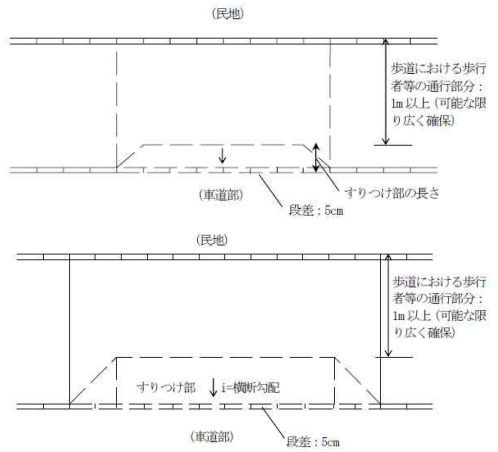
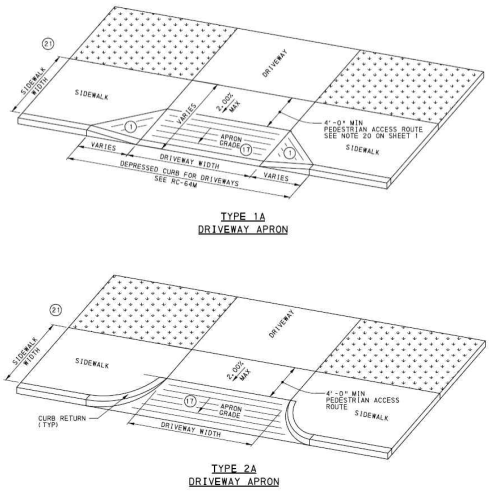
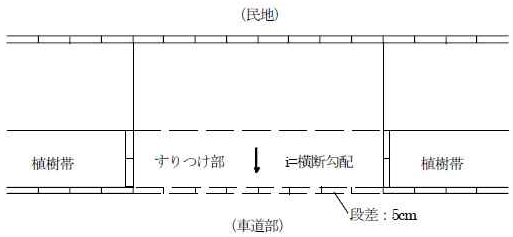
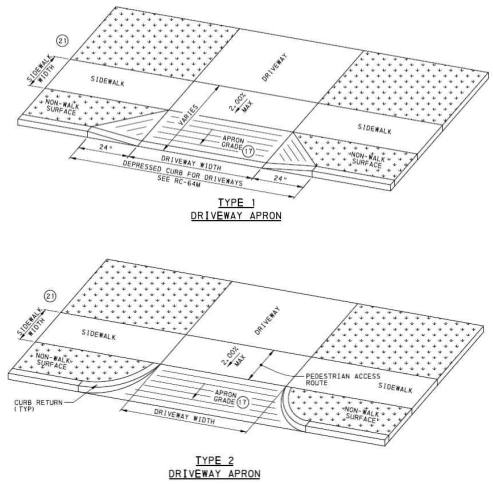
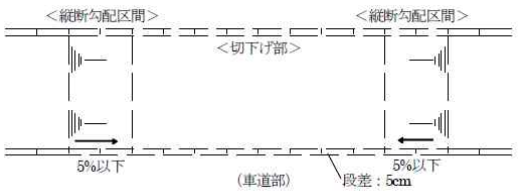
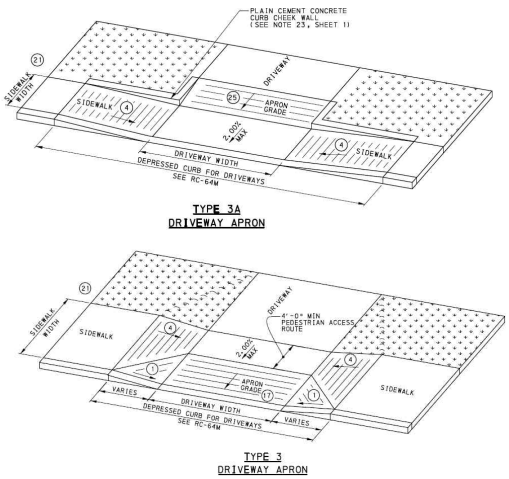
○ 국내의 경우 보도 관련 표준도는 2010년도 이전에 국토부 및 서울시에서 제공되었으나 그 이후에는제공되지 않거나 개정되지 않고 있음. 반면 미국은 각 주별로 보도관련 표준도를 제공하고 있으며, 표준도에 설계기준 및 설치에 대한 상세한 설명이 포함되어 있고 업데이트도 꾸준히 되고 있는 걸로 파악되었음

표 460 국내 연석보행경사로 설계지침

구분	국내	일본	미국
연석보행경사로			
		–	
			
			
			

○ 특히, 차량진출입부에 대해서는 서울시에서만 일부 개요도면을 제공하고 있으나, 미국과 일본의 경우 차량진출입로에 대한 상세한 설계기준 및 표준도면을 제공하고 있음.

표 461 국내 차량진출입부 설계지침

구분	일본	미국
차량진출입로		
		
		

○ 국내의 보행환경은 부지확보가 다소 용이한 미국보다는 일본의 보행환경이 유사하므로 일본설계기준 및 설치사례를 벤치마킹하는 것이 필요함

(나) 보도도면 활용실태조사 및 비교분석

① 보도 설계도면 활용 실태조사

㉮ 국도건설공사 설계실무요령(2008)

○ 국토교통부는 2008년 국도건설공사 설계실무요령 이후 보도관련 도면 삭제되었음

○ 표준도면은 연석, 보도블럭, 장애자용 보도(표준횡단면도, 보도 접속방법)를 제공하고 있음

○ 연석경사로 도면은 일본자료를 참고하였으며 상세기준은 제시되어 있지 않음

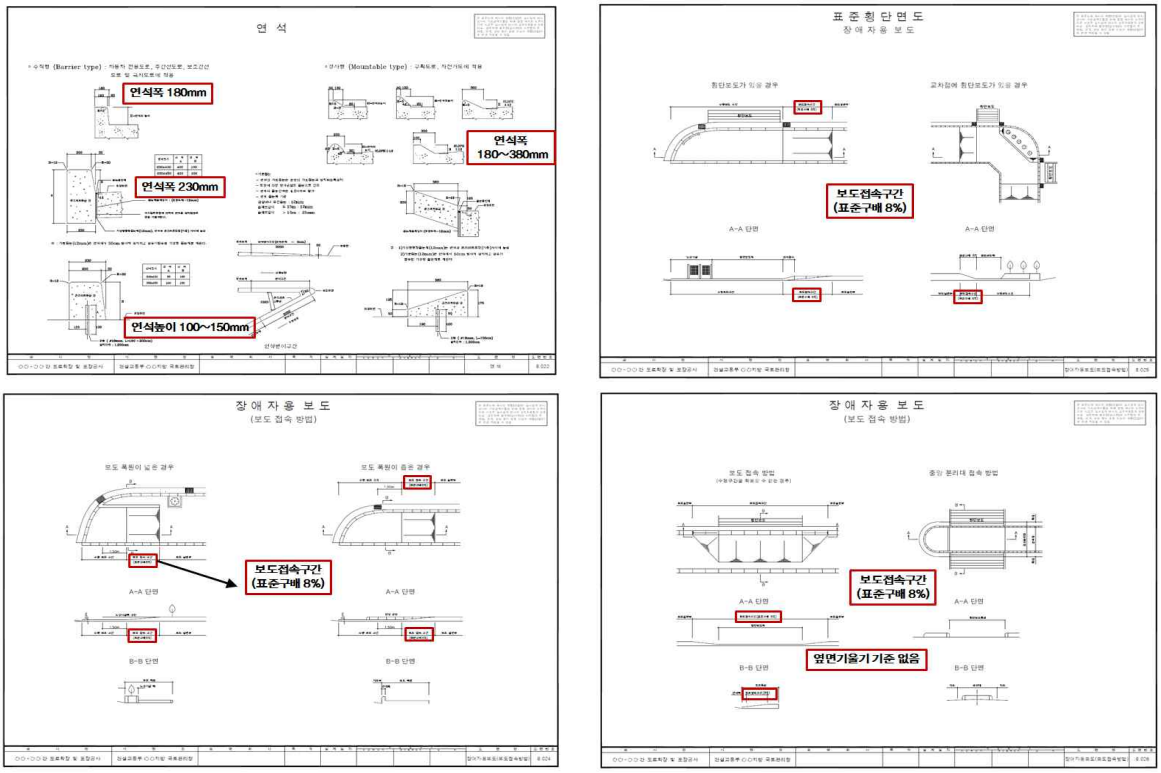


그림 100 국도건설공사 설계실무요령 도면

㉯ 서울시 보도공사 상세설계 표준도(2008)

○ 서울시 보도공사 상세설계 표준도는 보도공사와 관련된 다양한 도면과 표준도면를 제공하고 있으나 2008년 최초 제공 이후 설계기준 관련사항이 변경된 부분이 업데이트 되지 않고 있음

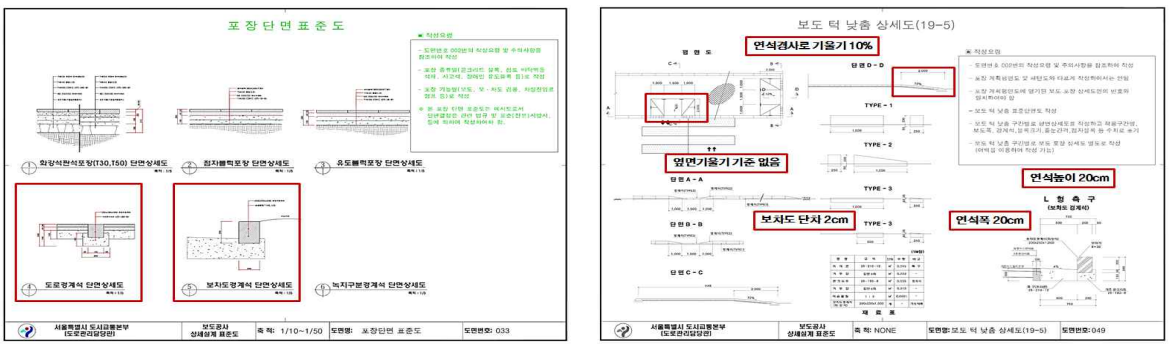


그림 101 서울시 보도공사 상세설계 표준도

② 국내외 보도관련 표준도면 비교분석

○ 국내외 보도관련 표준도면(턱낮춤을 위한 연석경사로, 건물진출입로)을 비교분석하였음

○ 국내자료는 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮춤 유형 8개를 분석하였으며, 국외자료는 미국 각 주의 보도관련 표준도와 일본의 「보도의 일반적 구조에 관한 기준」, 싱가포르의 「Standard Details of Road Elements」에서 제공하고 있는 표준도면을 분석하였음

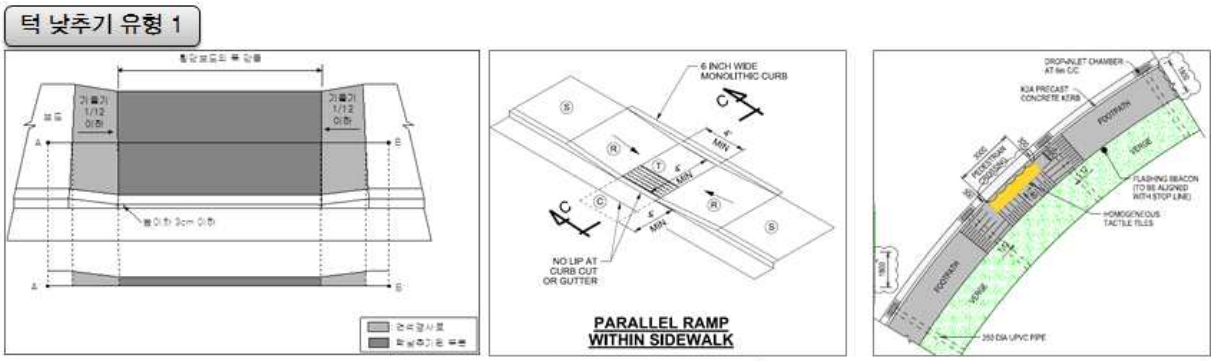
○ 턱 낙춤을 위한 연석경사로는 국내에서 제공하고 있는 턱낮춤 유형을 기준으로 국외 해당 표준도면을 비교분석하였음

㉮ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 1)

○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 1(기본형)은 보도폭이 좁은 경우에 설치되는 유형이나 국내 현장 적용사례가 소수이며 경사용 연석(1m) 기울기 기준이 부적합한 것으로 검토되었음

○ 경사로 기울기는 국내와 미국, 싱가포르는 1/12를 표준값으로 하고 있으며 일본의 경우 표준값을 1/20으로 제시하였음

○ 연석경사로 폭은 국내와 일본은 횡단보도 폭을 표준으로 제시하고 있으며, 국내의 경우 부득이한 경우 0.9m 이상으로 설치하도록 되어 있음



설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	횡단보도폭	1.2m	3.0m
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	1/20 (최대 8%)	1/12	1/12
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	2cm	0	0



그림 102 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 1)

㉯ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 2)

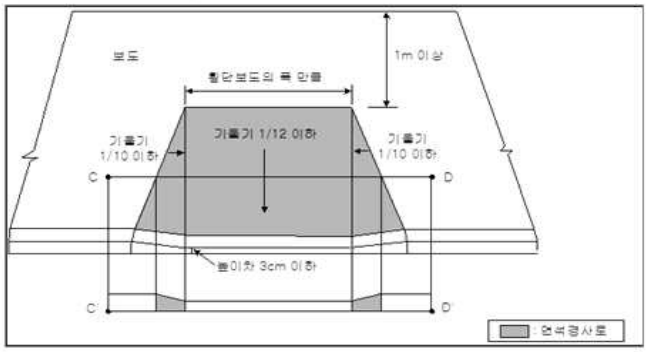
○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 2는 보도폭이 넓어 통과 보행자와 대기공간을 위해 연석경사로 뒤쪽으로 통행할 수 있는 1m 이상의 공간을 확보할 수 있는 경우, 횡단지점에만 부분적으로 적용하고 있음

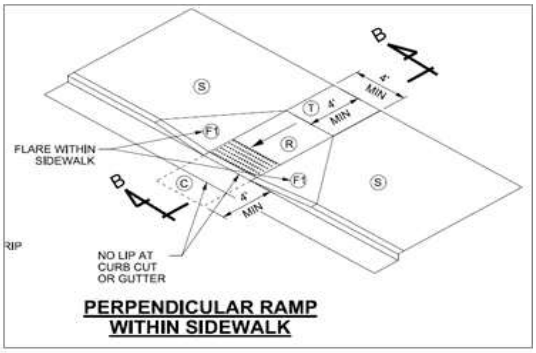
○ 국외의 경우 대기공간을 국내보다 넓게 규정하고 있음(미국 1.2m 이상, 싱가포르 1.8m 이상)

○ 미국와 싱가포르의 경우 턱낮추기된 지점의 보도와 차도의 높이차를 0으로 하고 있으나 국내

와 일본은 2cm 권장하고 있음 (최근 서울시는 단차를 0cm로 제시함)

턱 낮추기 유형 2





설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	–	1.2~1.5m	3.0m
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	–	1/12	1/40
옆면 기울기	1/10 이하	–	1/10	1/12
보도유효폭	1m 이상	–	1.2m 이상	1.8m
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	–	0	0

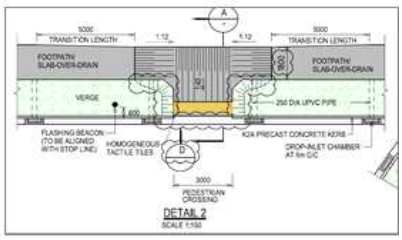


그림 103 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 2)

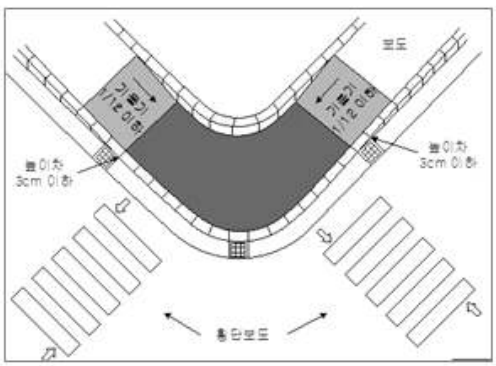
㉰ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 3)

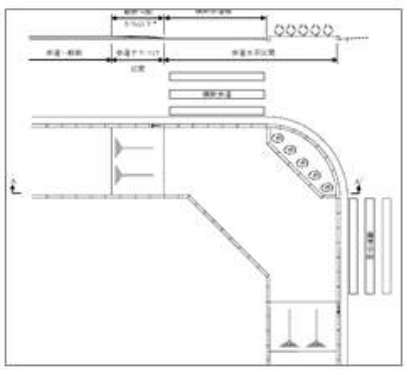
○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 3은 횡단보도가 인접한 교차점의 경우 설치하는 방법 중 하나로 보도폭이 좁고 횡단보도간 거리가 가까운 경우, 또는 길가 건물의 출입에 지장이 되지 않는 장소에 대해서는 교차부 전체에 걸쳐 턱낮추기를 함

○ 경사로 기울기는 턱 낮추기 유형1에서 제시한 값을 따르고 있음 (1/12)

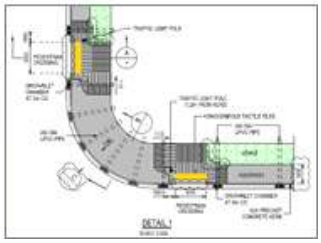
○ 미국의 경우 횡단보도 거리가 가까운 경우 턱낮추기 유형 2를 적용하기도 함

턱 낮추기 유형 3









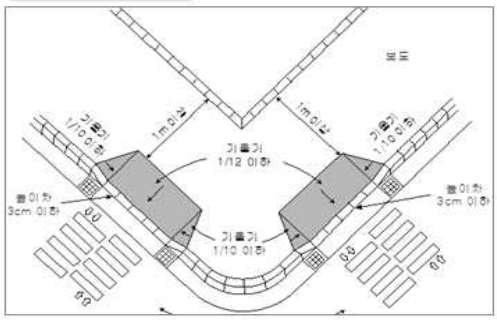
설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	1/20	1/12	1/12
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	2cm	0	0

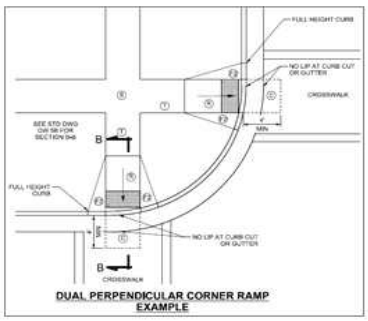
그림 104 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 3)

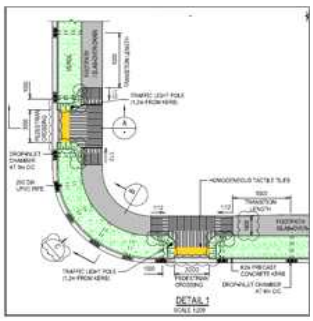
㉲ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 4)

○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 4는 보도의 폭이 넓고(즉, 연석경사로 외에 보도폭이 1m 이상 확보할 수 있는 경우) 횡단보도간 간격이 넓어서 충분한 대기공간의 확보가 가능한 곳에서 설치함

턱 낮추기 유형 4







설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	–	1.2~1.5m	3.0m
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	–	1/12	1/40
옆면 기울기	1/10 이하	–	1/10	1/12
보도유효폭	1m 이상	–	1.2m 이상	1.8m
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	2cm	0	0

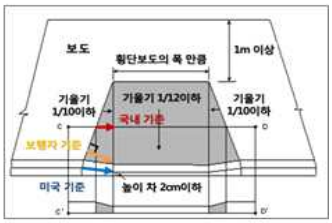


그림 105 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 4)

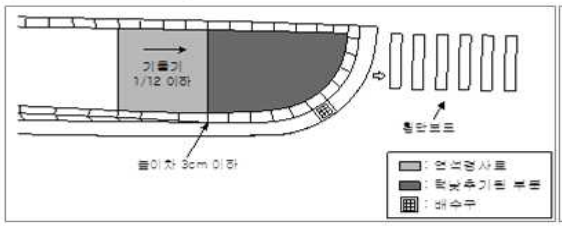
㉳ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 5)

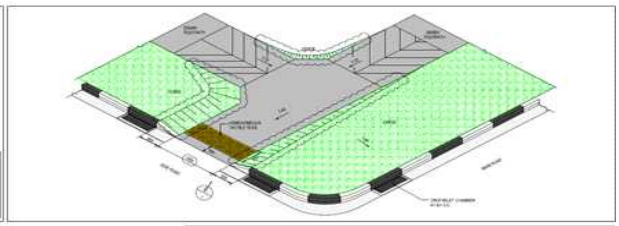
○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 5는 사잇길에 횡단보도가 있는 경우나 연석이 곡선부인 경우 설치함

○ 국내현장에서는 턱낮추기된 부분이 확보되지 못한 경우가 많았으며, 건물 측 출입구 단차 발생으로 인해 변형되어 설치되어 있는 경우가 다수 있음

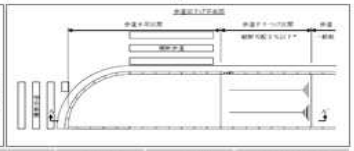
○ 경사로 기울기 기준은 유형 1을 따르고 있음

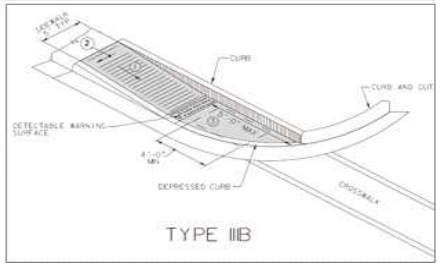
턱 낮추기 유형 5











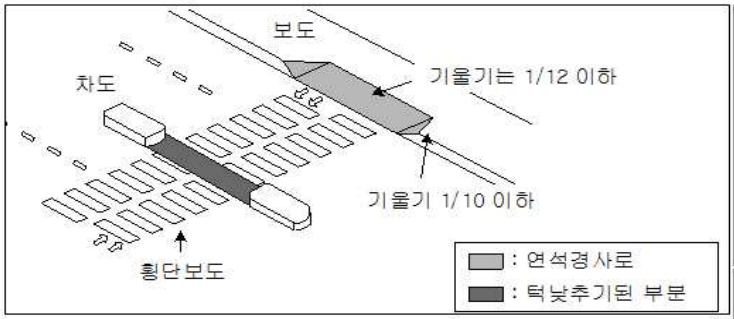
설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	1/20	1/12	1/12
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	2cm	0	0

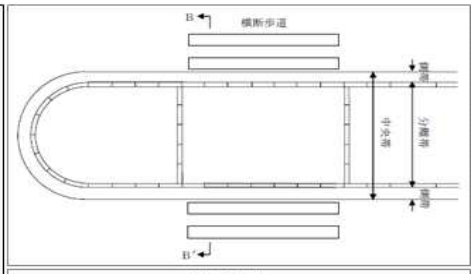
그림 106 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 5)

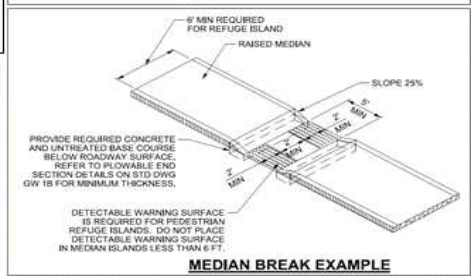
㉮ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 6)

○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 6은 안전지대가 있는 경우 설치하는 유형임

턱 낮추기 유형 6







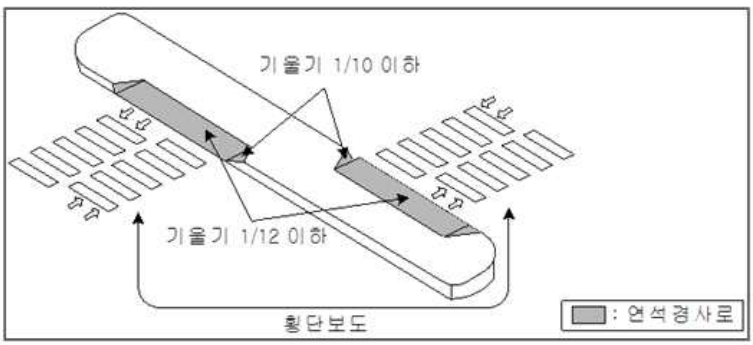
설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	–	1.2~1.5m	3.0m
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	–	1/12	1/40
옆면 기울기	1/10 이하	–	1/10	1/12
보도유효폭	1m 이상	–	1.2m 이상	1.8m
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	–	0	0

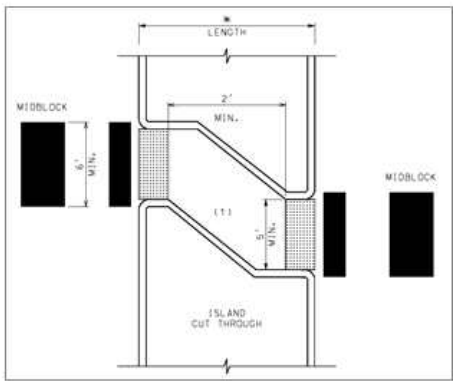
그림 107 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 6)

㉯ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 7)

○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 7은 안전지대가 있는 경우 설치하는 유형으로 양방향 횡단반향이 일직선상에 있지 않은 안전지대에 설치하는 유형으로 턱낮추기 유형 2와 동일한 기준으로 설치함

턱 낮추기 유형 7





설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	–	1.2~1.5m	–
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	–	1/12	–
옆면 기울기	1/10 이하	–	1/10	–
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	–	0	–

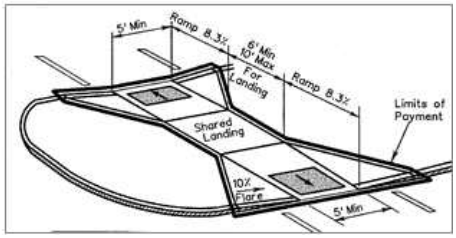


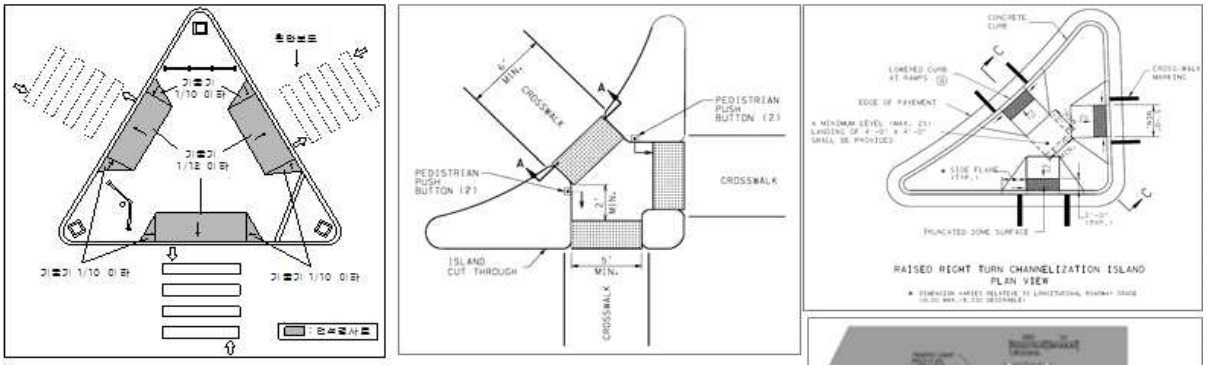
그림 108 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 7)

㉮ 턱 낮춤을 위한 연석경사로(턱낮추기 유형 8)

○ 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)」에서 제공하고 있는 턱낮추기 유형 8은 교통섬에 설치하는 유형으로 상세 기준은 턱낮추기 유형 2를 따름

○ 미국과 싱가포르의 경우 턱 낮추는 형태가 아닌 보행로 전체를 낮추는 경우가 일반적이며 교통섬 내부의 평탄부에 대한 기준을 제시하고 있음

턱 낮추기 유형 8



설계요소	국내 기준	일본	미국	싱가포르
연석경사로 폭(m)	횡단보도 폭 만큼	–	1.2~1.8m	3.0m
경사로 기울기	1/12 (권장 1/20)	–	1/12	1/40
옆면 기울기	1/10 이하	–	1/10	1/12
보도유효폭	1m 이상	–	1.2m 이상	1.8m
단차 (cm)	3cm 이하 (권장 2cm)	–	0	0

그림 109 국내외 보도관련 표준도면 비교분석(턱낮추기 유형 8)

㉯ 건물진출입로(국내 기준)

○ 보도에 설치되는 건물진출입로의 경우 국내규정은 일반적인 원칙만을 언급하고 있을 뿐, 턱낮추기 시공 폭, 길이 또는 보도 평탄부 폭 등 구체적인 기준 및 표준도면이 제공되고 있지 않음

○ 서울시의 경우 자체적으로 만든 「보도공사 설계 · 시공 매뉴얼(2013)」에서 차량출입시설 설치 기준을 제시하고 있으나 기준의 명확성은 부족함. 2017 서울시 가로설계관리 매뉴얼에서도 자동차 진입로(차량진출입시설)에 대한 설계방법 및 지침을 제시하고 있으나 그 내용을 동일함

보도 공사 설계 · 시공 매뉴얼(서울특별시, 2013)–차량출입시설 보행로 설치 시 일반사항

– 보행 연속성 유지를 위하여 인접한 보도구간과 동일 재료, 동일 높이로 시공
· 보도폭이 4m 이상인 경우 : 2.0m 이상의 수평면 확보
· 보도폭이 4m 미만인 경우 : 1.5m 이상의 수평면 확보
– 차량진출입로 경사구간의 경사 범위
· 차도측 : 1/10~1/5(10~20%)
· 건물측(사유지) : 지형 여건에 따라 설계 · 시공
– 출입시설의 너비는 6m 이내로 시공

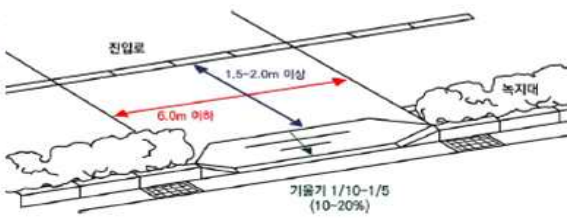


그림 110 건물진출입로(국내 기준)

㉦ 건물진출입로(일본 기준)

○ 일본의 경우 「보도의 일반적 구조에 관한 기준(2005)」에서 차량진출입로에 대한 유형과 설치 가이드라인을 제시하고 있음

○ 유형구분과 개념도면은 제시하고 있으나 설계를 위한 표준도면 형태는 아님

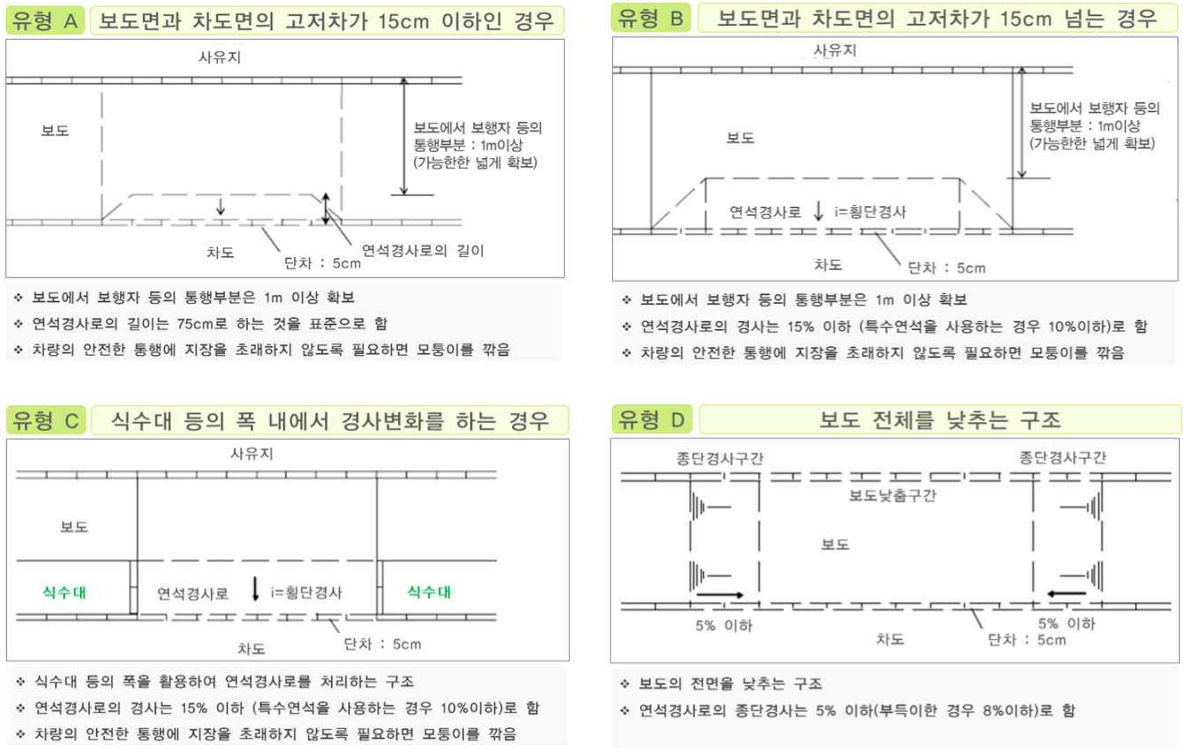


그림 111 건물진출입로(일본 기준)

㉧ 건물진출입로(미국 기준)

○ 미국의 경우 주마다 자체적으로 보도관련 표준도면을 제공하고 있으며, 차량진출입로(Driveway Entrance) 유형별 도면과 기준을 제시하고 있음

○ 주마다 차량진출입로에 대한 유형과 상세 기준은 다소 차이는 있으나 , 진출입로 기울기, 보도 종횡단 경사, 보도유효폭 등은 유사한 범위값을 지니고 있음

구분	유형	진출입로 기울기 (%)	보도유효폭		보도 횡단경사 (%)	보도 종단경사 (%)	보차도 단차 (cm)
			(ft)	(m)			
New York(NY)	4	–	–	–	2.0%	–	0
Oregon(OR)	11	6~12%	4.0	1.2192	1.5~2%	7.5~8.3%	0
Pennsylvania(PA)	7	8.3%	4.0	1.2192	2.0%	5~8.3%	0
Rhode Island(RI)	2	14.3%	3.0	0.9144	2.0%	8.3%	0
Texas(TX)	4	–	4.0	1.2192	2.0%	8.3%	0
Utah(UT)	3	10.0%	4.0	1.2192	2.0%	–	0
Washington(WA)	4	8.3%	4.0	1.2192	1.5~2.0%	8.3%	0
Wyoming(WY)	4	–	3.0	0.9144	2.0%	8.3%	0

그림 112 건물진출입로(미국 기준)

○ 미국 펜실베니아 주의 경우 차량진출입로에 대한 다양한 유형과 기준값이 제시되어 있음

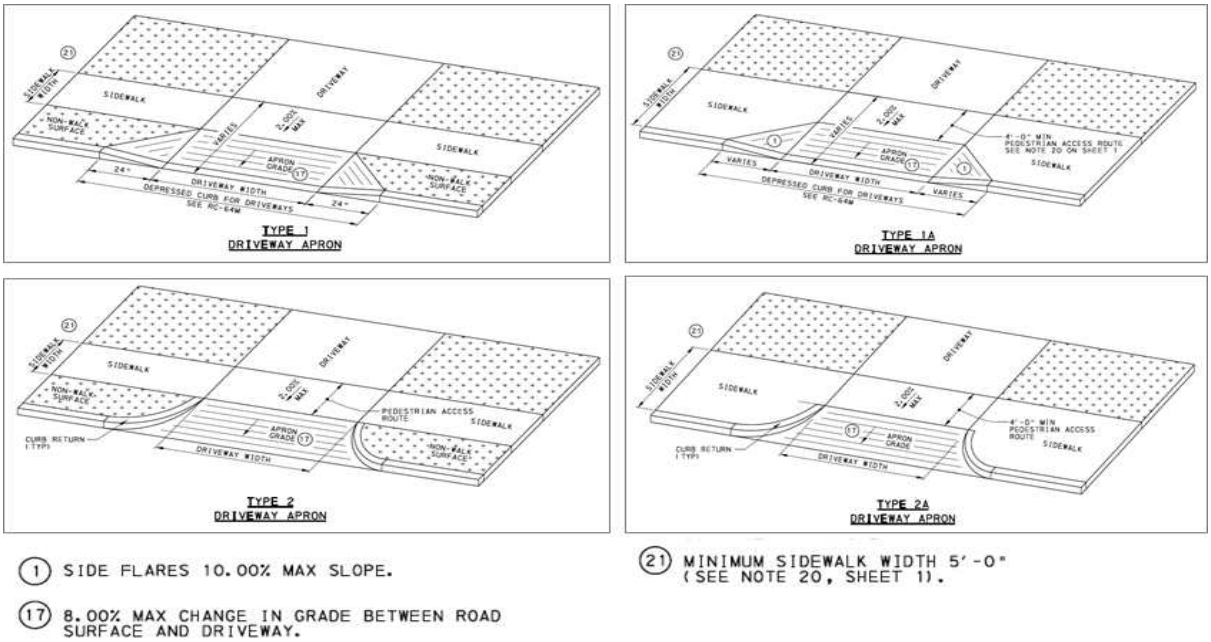


그림 113 미국 펜실베니아 주의 경우 차량진출입로

㉰ 건물진출입로(싱가포르 기준)

○ 싱가포르의 경우 「Standard Details of Road Elements」에서 보도관련 표준도면을 제공하고 있으며 차량진출입로(Driveway)에 대한 상세 표준도면도 제공하고 있음

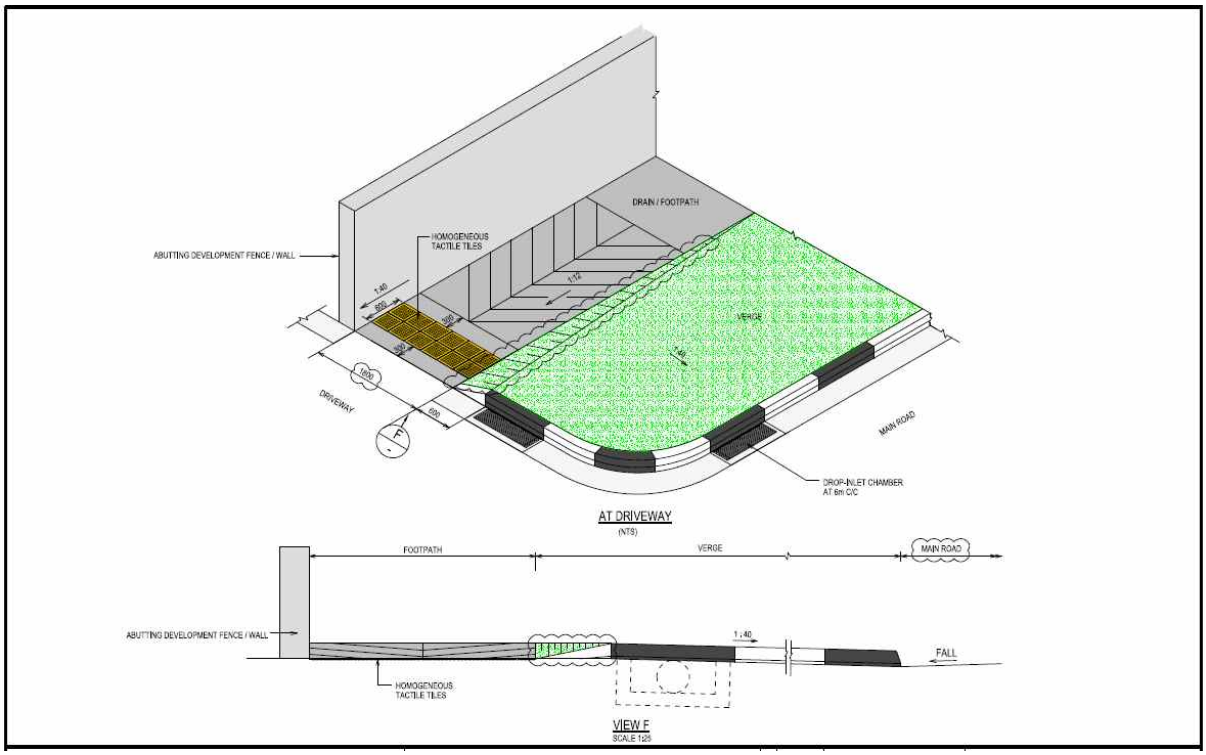


그림 114 건물진출입로(싱가포르 기준)

㈑ 교통섬(미국 기준)

○ 미국 NACTO의 “Designing Sidewalks and Trails for Access(1999)” 에서는 교통섬에 대한 설계기준을 다음과 같이 제시하고 있음

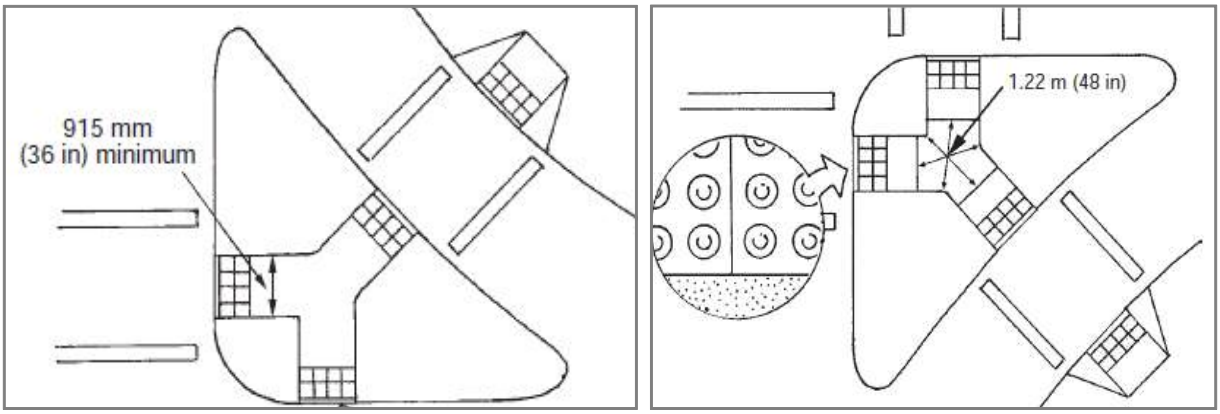


그림 115 교통섬(미국 기준)

○ 교통섬 내의 유효보도폭원은 최소 915㎜이상 확보하고 교통섬 중심부에 교통약자를 위한 평탄부를 최소 1.22m 확보하도록 되어 있으며, 교통섬에서의 종단경사는 최대 8.3%까지 허용되고 있음

○ 교통섬의 설치는 우회전하는 차량의 교통흐름을 원활하게 해주는 장점이 있지만 교통섬에 의해 보행환경이 분리되므로 보행자의 안전에 대해 고려해야 하며 차량의 속도저감을 위한 교통정온화 기법의 적용이나 보행자를 위한 안내 등이 필요하다고 명시되어 있음

○ 미국 AASHTO의 “Guide for the Planning, Design, and Operation of Pedestrian Facilities(2004)” 에서는 교통섬 내에 휠체어 사용자나 한사람 이상의 보행자가 대기할 수 있도록 1.8m의 여유공간을 제공해야 한다고 명시하고 있음

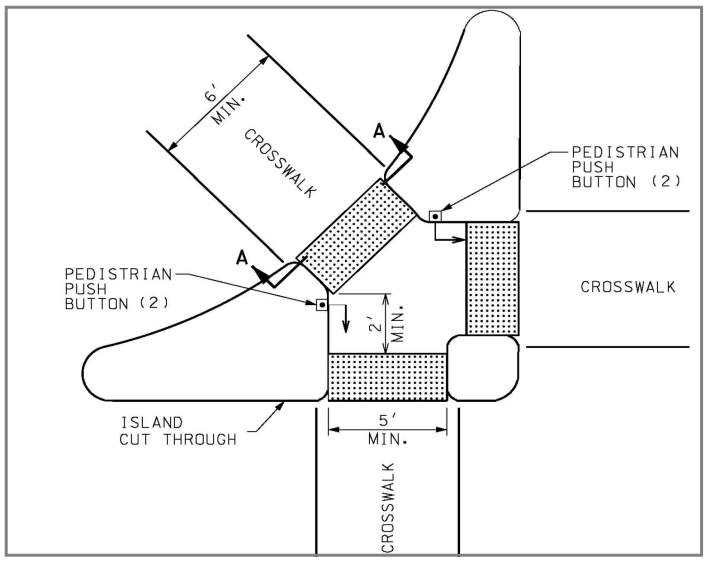
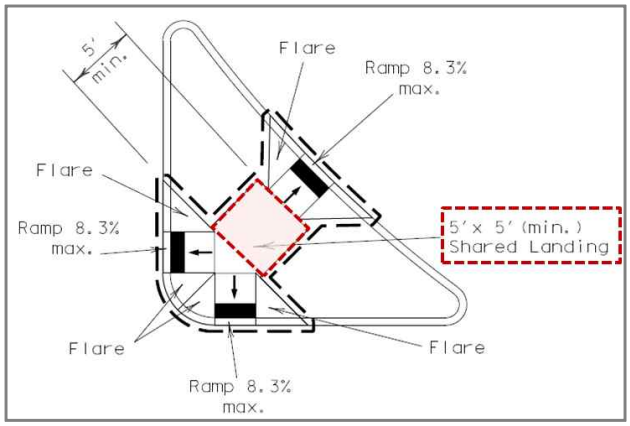


그림 116 미국 AASHTO의 교통섬

○ 또한, 각 주별로 교통섬에 대한 상세한 표준도면을 제공하고 있는데 대부분의 경우 교통섬에서의 보행자의 보행은 차도와 같은 레벨을 유지하여 보행의 연속성을 유지하고 있음. 국내처럼 교통섬 내에 연석경사로를 설치하는 경우에는 교통섬 중심부에 평탄부를 확보하도록 하고 있음



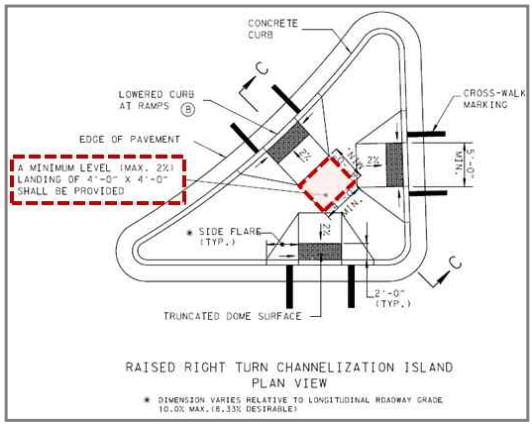


그림 117 교통섬 내 평탄부 확보 사례 (텍사스, 테네시 주)

③ 실태조사를 통한 시사점 및 개선방향

㉮ 시사점

○ 차량진출입로 유형은 국내와 싱가포르의 경우 한 가지 유형을 제시하고 있으며, 일본의 경우에는 4가지, 미국의 경우에는 보도 및 토지이용형태에 따라 다양한 유형을 제시하고 있음

○ 특히, 싱가포르와 미국의 경우 상세한 표준도면을 제공하고 있음

설계요소	서울시 기준	일본	미국	싱가포르
차량진출입로 유형	1	4	주 별로 다양함	1
차량진출입로 폭(m)	6.0m 이하	–	–	–
차량진출입로 기울기	1/10~1/5 (10~20%)	15%	8%	–
보행로 기울기	–	필요시 5%	필요시 1/12	1/12
보도 유효폭(m)	1.5~2.0m 이상	1m 이상	0.9 ~ 1.2m	1.8m
단차 (cm)	–	5cm	0	0

그림 118 차량진출입로 설계요소 표준도

○ 미국의 경우 Driveway Entrance에 대한 기준 및 표준도를 각 주별로 제공하고 있음. 주마다 다소 차이는 있으나 보도의 형태 및 주변 여건에 따라 차량진출입로에 대한 유형을 제시하고 있으며, 평탄부 유효폭을 4ft이상 확보하고 차량진출입로 기울기는 8.3% 유지함

○ 일본의 경우 연석 높이, 식수대 여부 등에 따라 차량진출입로 유형을 4가지로 구분하고 있으며, 차량진출입로 기울기는 15%이내로 하고 있고, 평탄부 유효폭은 1.0m이상 확보함

○ 싱가포르의 경우 차량진출입을 위해 보도구간에 경사로를 두고 있음. 보행로 경사로 기울기는 8.3%로 하고 있으며, 보행구간에 점자블록을 포함한 평탄부 1.2m 확보함 (기울기는 2.5%)

○ 미국의 차량진출입로 표준도면의 경우 다양한 형태를 제시하고 있으나, 일부 유형의 경우 부지소요가 많이 들어 국내여건에 적용하기 어려운 부분이 있어 일본 기준을 벤치마킹할 필요가

있음

○ 교통섬은 미국의 경우 교통섬에 대한 보행기준 및 표준도를 각 주별로 제공하고 있으며, 주마다 다소 차이는 있으나 교통섬 내부의 휠체어 및 유모차 이용자를 위한 평탄부를 확보하도록 되어 있으며 이를 면적 기준으로 제시하고 있음

○ 싱가포르의 역시 교통섬에 대한 상세한 표준도면을 제공하고 있으며, 교통섬 내부의 기울기 기준이 2.5%로 양호함에도 불구하고 1.5m이상의 평탄부 확보 기준까지 제시하고 있음

○ 교통섬에 연석경사로를 설치하는 국내 방식과 다르게 차도와 동일한 레벨을 유지하여 보행자로 하여금 부담을 느끼지 않도록 하고 있으며 기울기 기준 역시 국내보다는 가급적 변화를 최소화하고 있다는 것을 알 수 있음

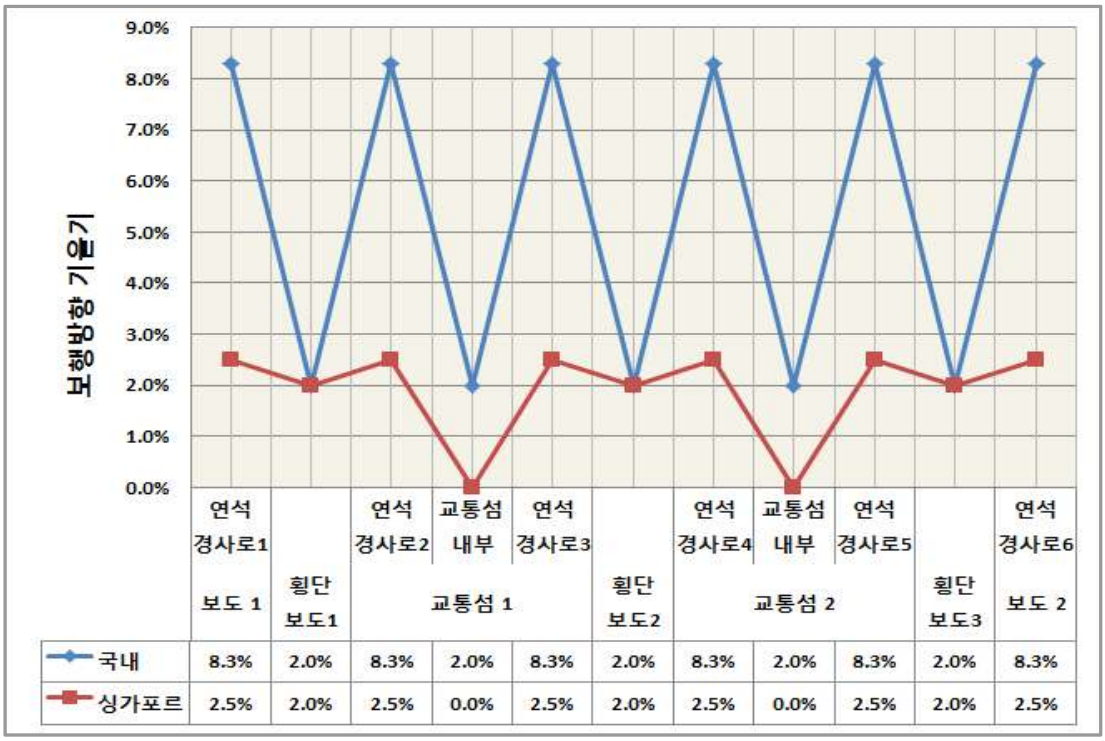


그림 119 교통섬 2개소 통과시 기울기 변화 비교

㉰ 개선방향

○ 국토교통부의 국도건설공사 설계실무요령(2008)에서 제시하고 있는 보도관련 표준도면과 서울시의 보도공사 상세설계 표준도(2008) 도면 검토결과 보도 도면 구성요소에 대한 범위 설정이 필요함 (연석, 턱낮춤 유형 등)

○ 또한 연석에 대한 설계기준 및 도면이 필요한 것으로 검토되었음 (연석 높이, 연석 폭 등 상세 유형에 따른 기준제시 필요)

○ 연석경사로 (턱낮춤 유형)에 대한 상세 표준도면 필요함

○ 차량진출입로의 경우 보도의 형태 및 여건을 고려한 유형분류가 우선적으로 이루어져야 하며, 상세 기준마련을 통한 표준도면 제공이 이루어져야 함

○ 교통섬에 대한 보행자 입장에서의 기준을 개선하기 위해서는 우선적으로 교통섬 설치방식에 대한 고려가 필요함

○ 보행자 입장에서는 국외사례처럼 교통섬에 설치되는 연석경사로 형태가 아닌 차도와 같은 레벨의 교통섬 형태가 보행에 유리하나 보행량이 많거나 교통섬의 크기가 다양한 경우 전면적인 도입에는 한계가 있으므로 본 연구에서 국외 기준 및 현지사례조사를 통하여 잠정적인 교통섬 유형구분 및 설치기준을 제시하였음

○ 교통섬 내 보행대기자가 많은지 여유공간은 충분한지 휠체어 이용자가 대기할 공간이 있는지를 종합적으로 고려한 후 유형을 설정하도록 하였으며, 모든 유형에 휠체어나 유모차 이용자가 대기할 수 있는 최소 공간 1.5m×1.5m의 면적을 확보 할 수 있도록 하였음

○ 연석경사로가 설치되는 경우에는 기울기 8.3% 이내를 유지하도록 하였으며, 설치가 부득이한 경우를 제외하고는 유형1을 우선적으로 설치하는 것으로 제시하였음

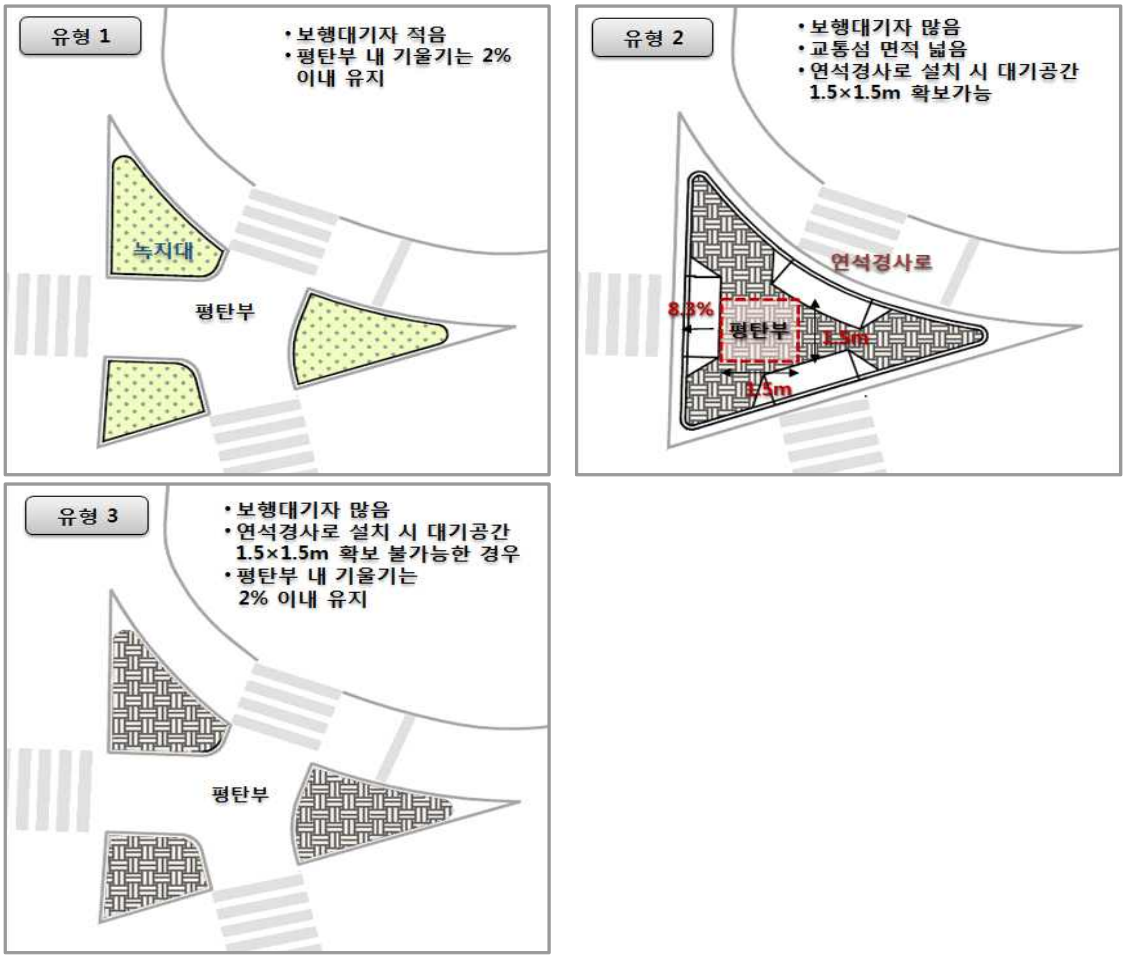


그림 120 연석경사로 유형

(다) 보행로 현장조사

① 국내 교차로 시범조사

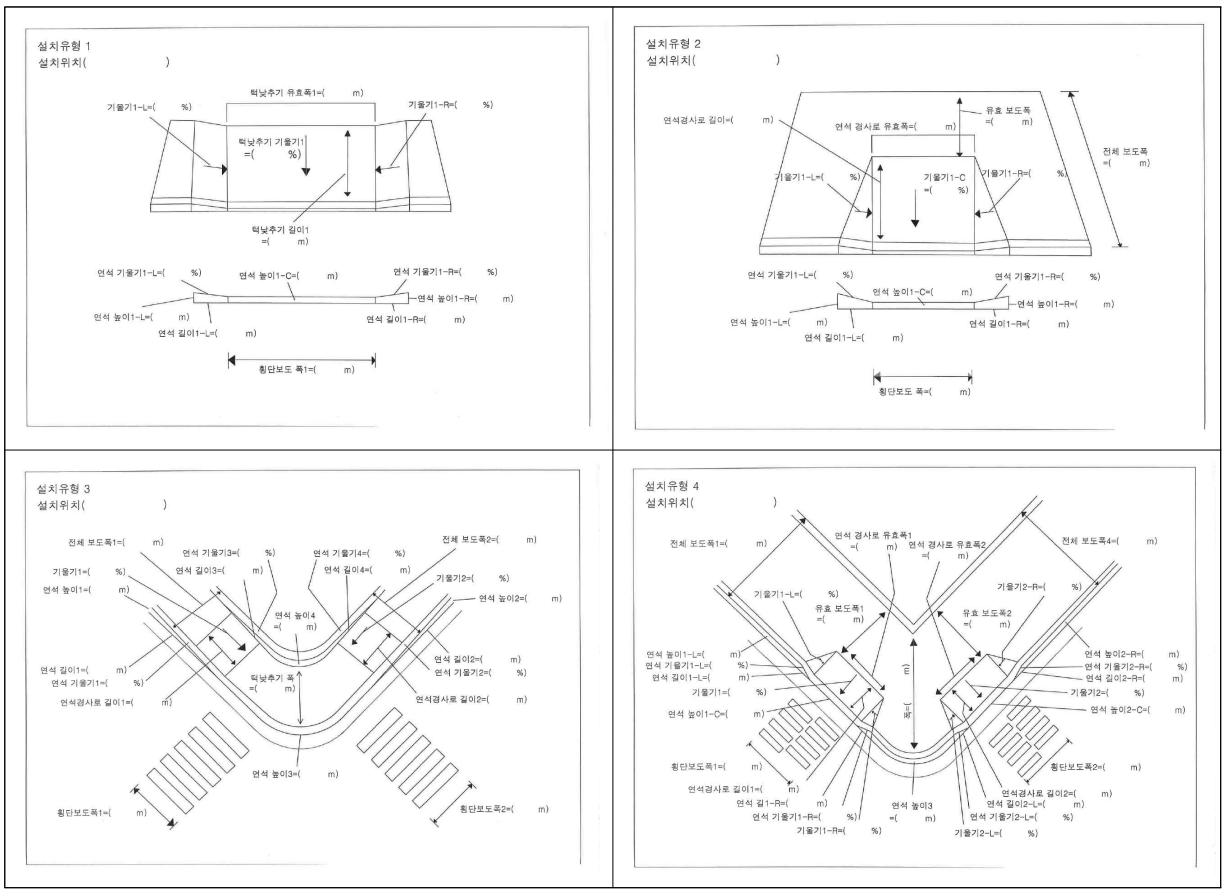
○ 교차로 내 설치되어 있는 연석경사로의 조사항목 및 조사방법 등을 결정하기 위해 우선적으로 현장조사를 실시하였으며, 거리 측정은 줄자 및 디지털 워킹 메이저를 사용하였으며, 기울기 측정은 미니 디지털 각도기를 사용하였음

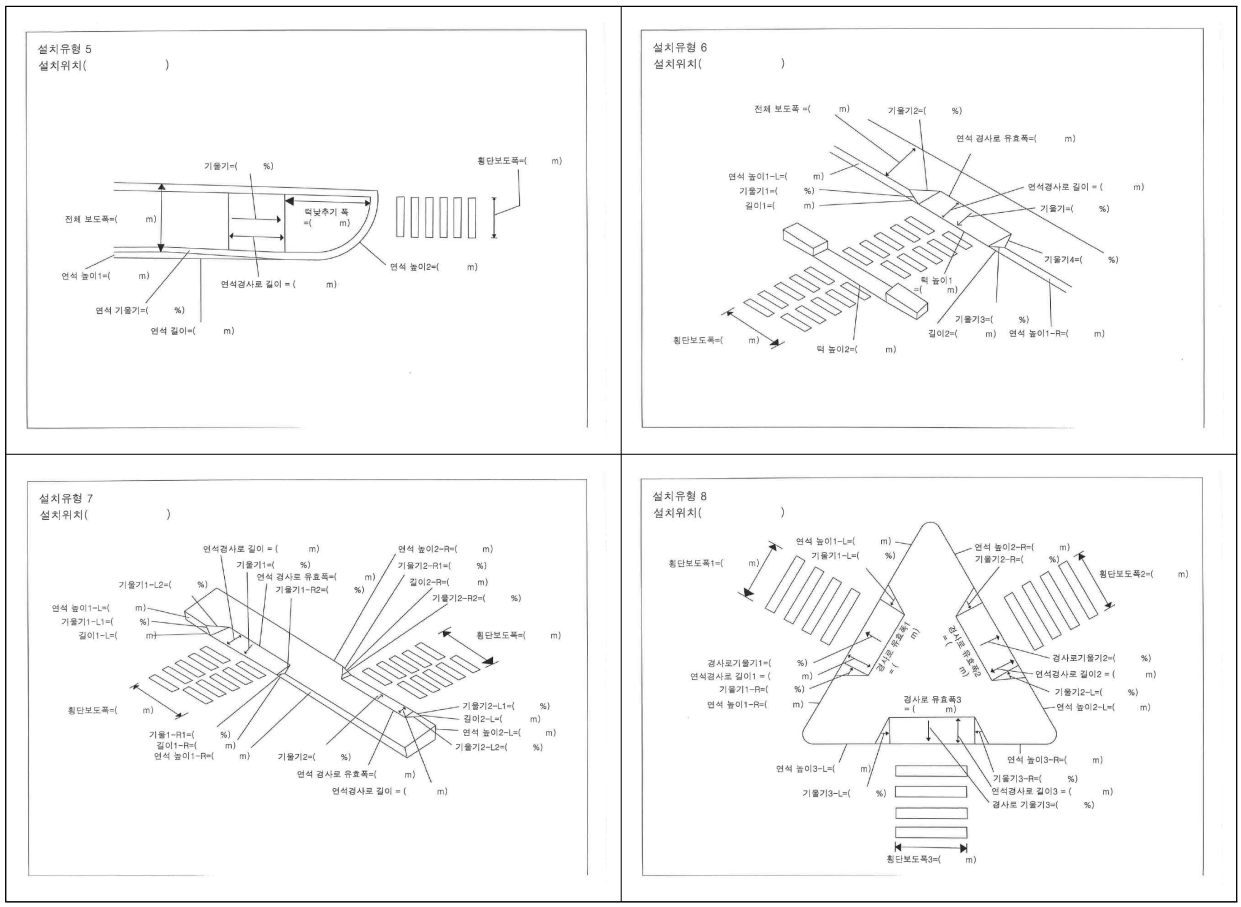


그림 121 보행로 현장조사 준비물

○ 조사항목과 조사시트지는 국내 설계기준 및 설치유형을 토대로 8가지 유형으로 구분하여 작성하였음

표 462 조사항목 및 유형

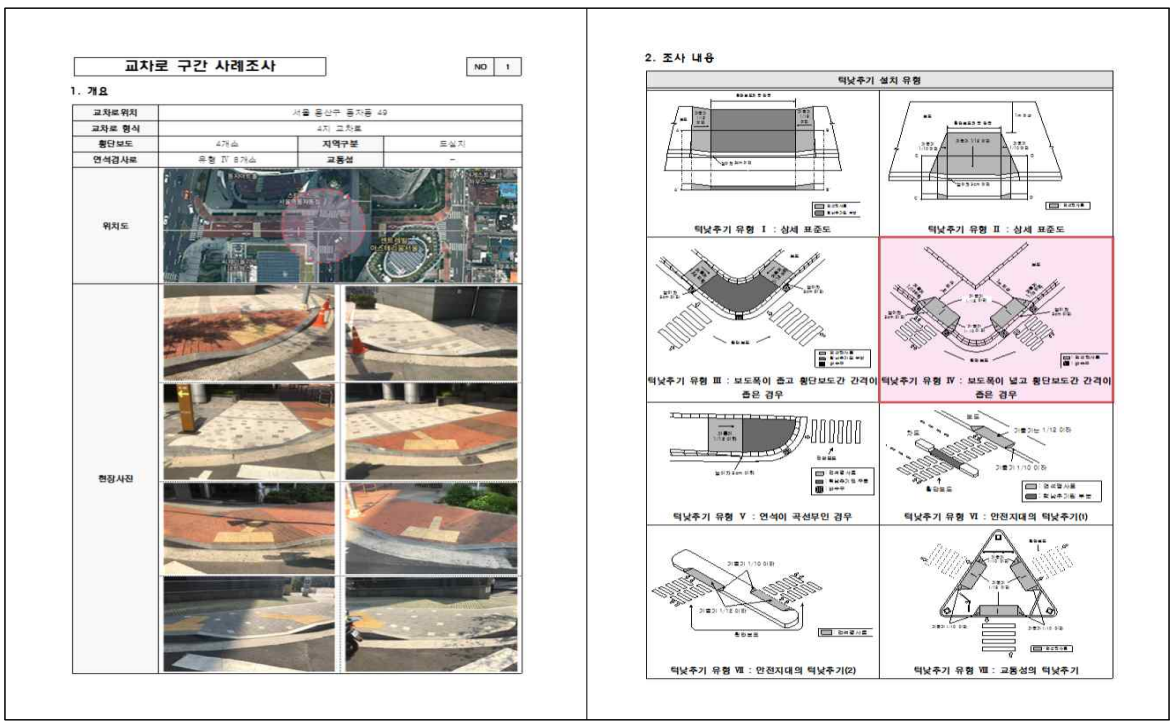




㉮ 시범조사 사례지(1) - 서울역 인근 교차로

○ 2017년 5월 29일 서울역 인근 주거단지 내 교차로에 있는 연석경사로 8개소를 조사하였음

표 463 시범조사 사례지(서울역 인근 교차로)



○ 시범조사 결과 육안으로는 연석경사로에 대한 구분선 확인이 어려웠으며 기울기 측정 또한 정확한 측정위치를 선정하기가 용이하지 않았음

○ 현장조사된 측정치는 다음과 같으며, 분석결과 설계기준에 다수 부적합한 것으로 나타났음

표 464 현장조사 측정 결과

구분	유형	횡단보도폭 (m)	연석경사로 유효폭(m)	기울기 (%)					보차도 높이차 (cm)	연석 높이 (cm)
				연석 경사로	경사로 옆면 (국내기준)		연석기울기 (미국기준)			
					좌	우	좌	우		
1	IV-1	4.0	1.5	13.34	11.6	11.2	17.1	19.3	3	20
2	IV-2	4.0	1.5	10.9	4.5	14.9	14.2	21.1	3	20
3	IV-3	4.0	1.5	12.6	18.2	10.3	25.3	16.37	3	20
4	IV-4	4.0	1.5	10.9	17.6	10.5	20.9	17.6	3	20
5	IV-5	4.0	1.5	6.1	14.4	13.7	16.0	15.65	3	20
6	IV-6	4.0	1.5	9.1	15.8	8.7	17.3	16.2	3	20
7	IV-7	4.0	1.5	10.3	21.4	12.8	23.4	14.2	3	20
8	IV-8	4.0	1.5	13.5	21.6	11.04	21.7	15.3	3	20

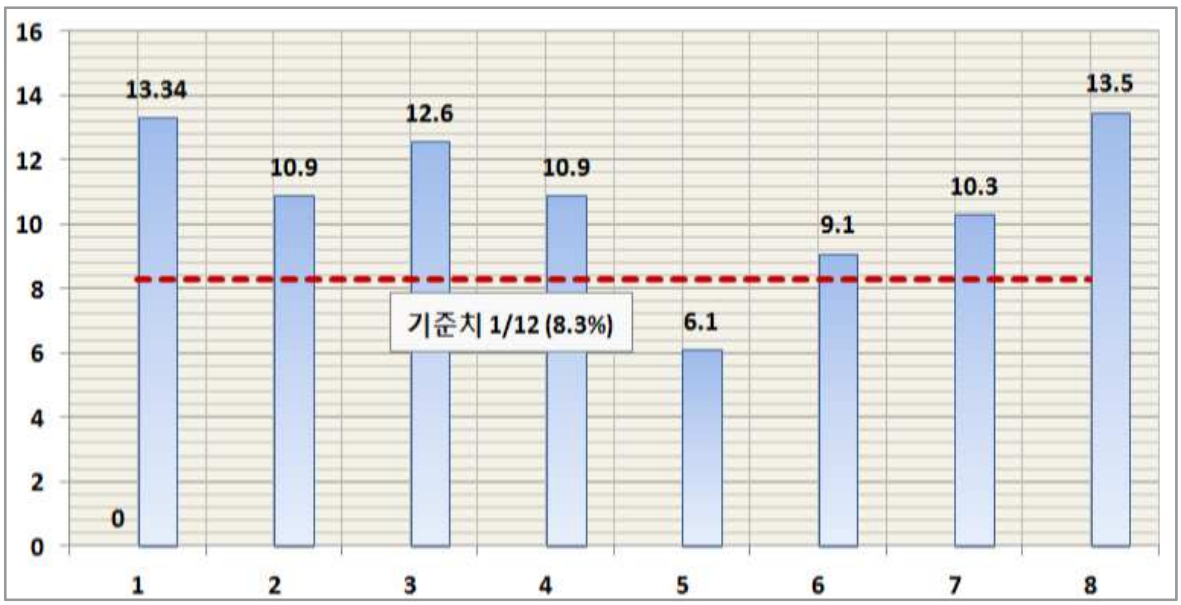
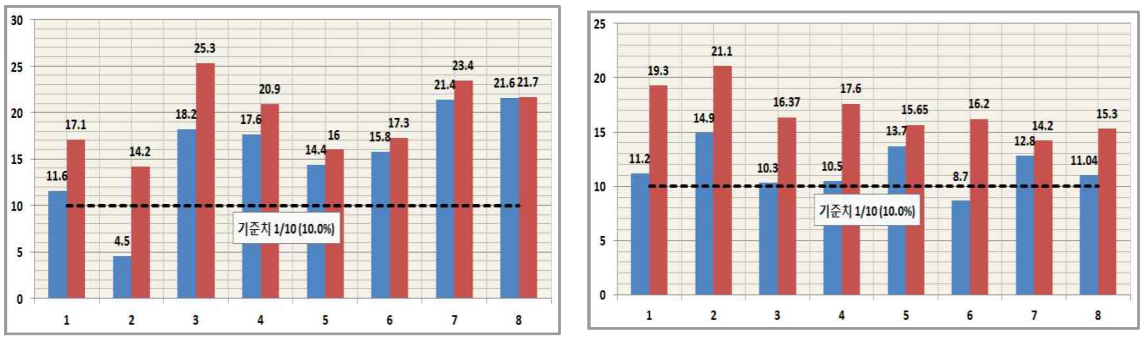


그림 122 현장조사 측정 결과

<연석경사로 기울기(%)>



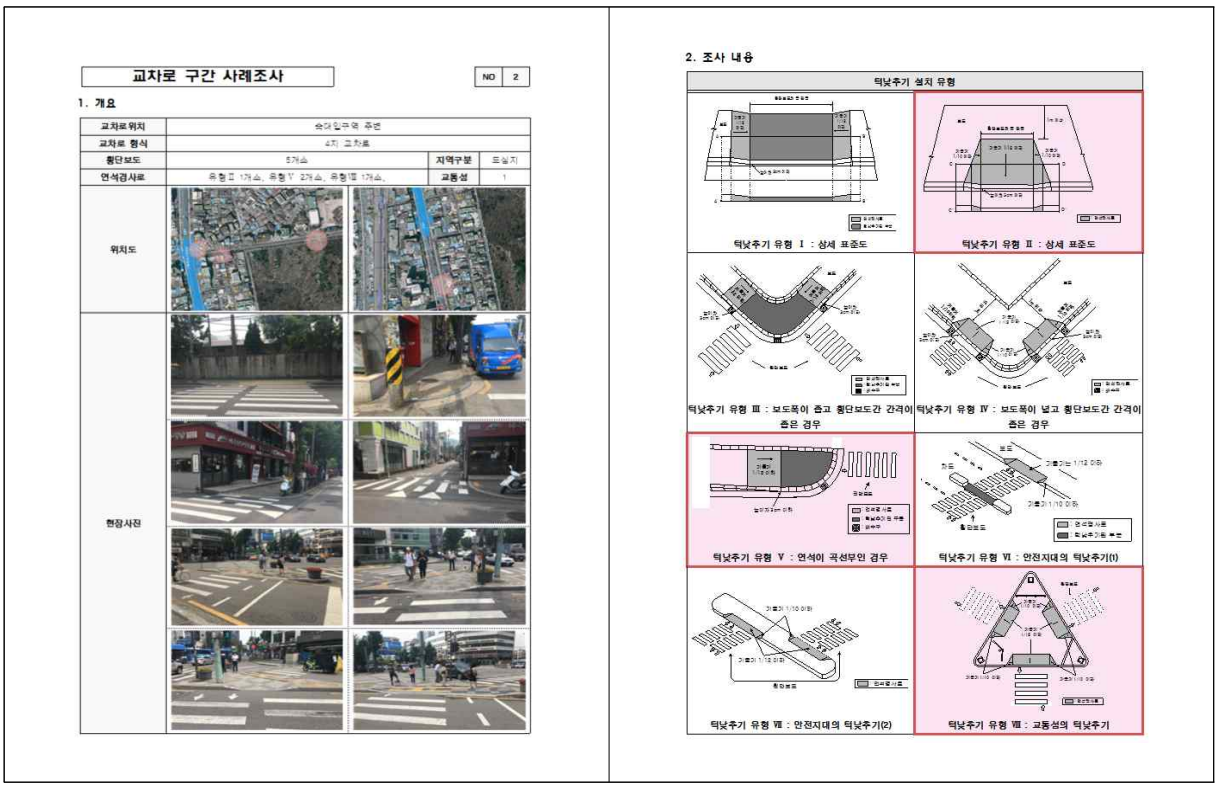
<경사로 옆면 기울기(좌)(%)>　　<경사로 옆면 기울기(우)(%)>

그림 123 현장측정 결과 그래프

㉰ 시범조사 사례지(2) - 숙대입구역 인근 교차로

○ 2017년 6월 16일 숙대입구역 교차로의 교통섬 및 주변 횡단보도의 연석경사로를 조사하였음

표 465 시범조사 사례지(숙대입구역 인근 교차로)



○ 시범조사 결과 교통섬의 연석경사로는 같은 교통섬 임에도 횡단보도와의 연결이 다른 형태를 유지하고 있었으며, 설계기준값을 만족하지 못한 경우도 있었음

○ 유형 Ⅴ의 경우는 기준대로 설치가 되지 않았으며, 특히 턱 낮추기된 부분의 확보가 안되어 있는 곳이 존재하였음

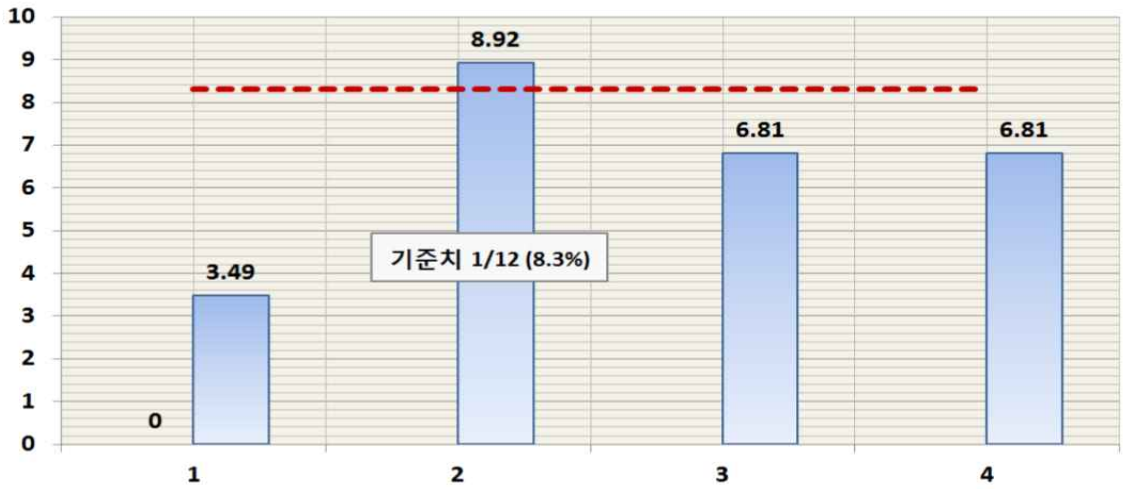
○ 현장조사된 측정치는 다음과 같으며, 분석결과 설계기준에 부적합한 곳이 존재하였음

표 466 현장조사 측정결과(1)

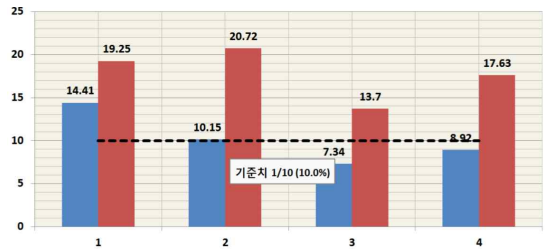
구분	유형	횡단보도폭 (m)	연석경사로 유효폭 (m)	기울기 (%)					보차도 높이차 (cm)	연석 높이 (cm)
				연석 경사로	경사로 옆면 (국내기준)		연석기울기 (미국기준)			
					좌	우	좌	우		
1	Ⅱ-1	6.0	5.0	3.49	14.41	7.87	19.25	11.74	5	20
2	Ⅷ-2	8.0	1.5	8.92	10.15	14.76	20.72	18.35	-	20
3	Ⅷ-3	6.0	6.5	6.81	7.34	9.98	13.7	15.3	-	17
4	Ⅷ-4	8.0	1.5	6.81	8.92	10.15	17.63	17.89	-	18

표 467 현장조사 측정결과(2)

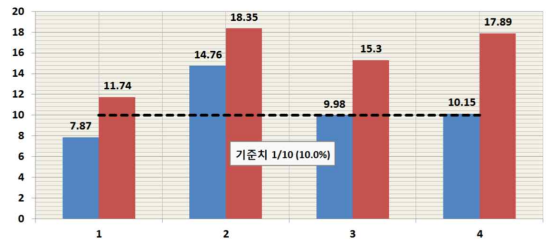
구분	유형	전체 보도폭 (m)	횡단보도폭 (m)	연석경사로 길이 (m)	턱낮춤구간 폭 (m)	기울기 (%)		보차도 높이차 (cm)	연석 높이 (cm)
						연석 경사로	경사형 연석		
1	V-1	4.5	4.0	-	-	8.57	4.89	4	20
2	V-2	2.8	-	1.0	5.3	13.16	13.16	2	15



<연석경사로 기울기(%)>



<경사로 옆면 기울기(좌)(%)>



<경사로 옆면 기울기(우)(%)>

그림 124 현장조사 측정결과

② 국외(일본) 현장조사

○ 국내와 보행환경이 유사한 일본의 설계기준 및 국내 현장 적용성 검토를 위해 일본 도쿄 시가지의 연석경사로 및 차량진출입로에 대한 현장조사를 실시하였음

○ 2017년 7월 3일부터 4일간 도쿄 시가지(아사쿠사, 아키하바라, 간다, 도쿄, 긴자, 신주쿠, 하라주쿠, 시부야, 롯폰기, 우에노)의 보도시설 상세조사를 실시하였음

표 468 국외(일본) 현장조사

출장 목적	선진국(일본)의 시가지 내 보도 현장조사를 통하여 국내 실태와 비교하고 일본의 표준화된 보도시설물 현장확인 및 조사를 통한 자료 수집
출장기간	2017. 7. 3(월)~7.6(목), 3박4일
조사지역	도쿄 시가지 - 아사쿠사, 아키하바라, 간다, 도쿄, 긴자, 신주쿠, 하라주쿠, 시부야, 롯폰기, 우에노
주요조사내용	교차로 주변 구간 연석 보행경사로 조사 (유형 7개) 보도에서의 차량진입부 현장조사 (유형 4개) 보행연속성 확보를 위한 설계요소 조사 특허신기술 개발을 위한 보행시설물 조사



그림 125 국외(일본) 현장조사 지역

㉮ 교차로 구간 연석 보행경사로 현장조사

○ 조사지는 보도의 일반적 구조에 관한 기준(일본, 2005)에 제시되어 있는 5가지 유형과 일본 기준에는 제시되어 있지 않지만 실제 설치되어 있는 국내의 2가지 유형을 토대로 작성하였으며, 조사장비는 국내 시범조사 때 사용하였던 장비와 동일한 줄자 및 디지털 워킹 메이저, 미니 디지털 각도기를 사용하였음

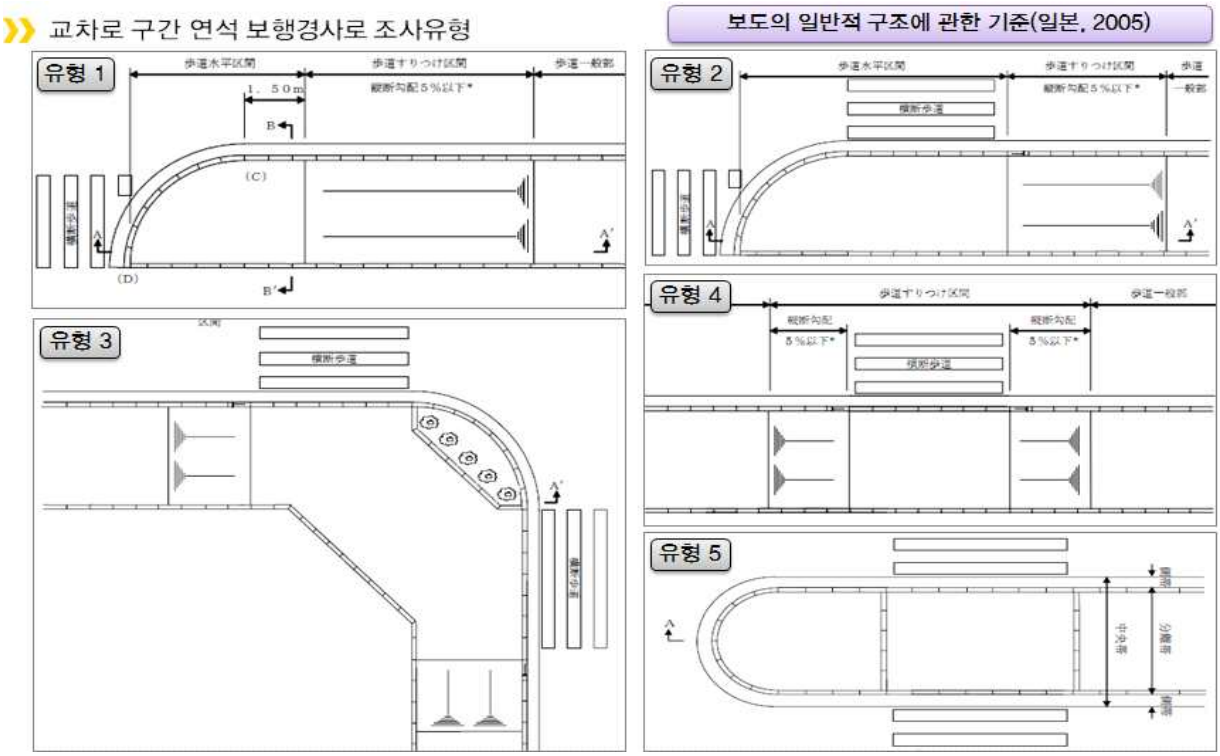


그림 126 교차로 구간 연석 보행경사로 조사유형(일본)

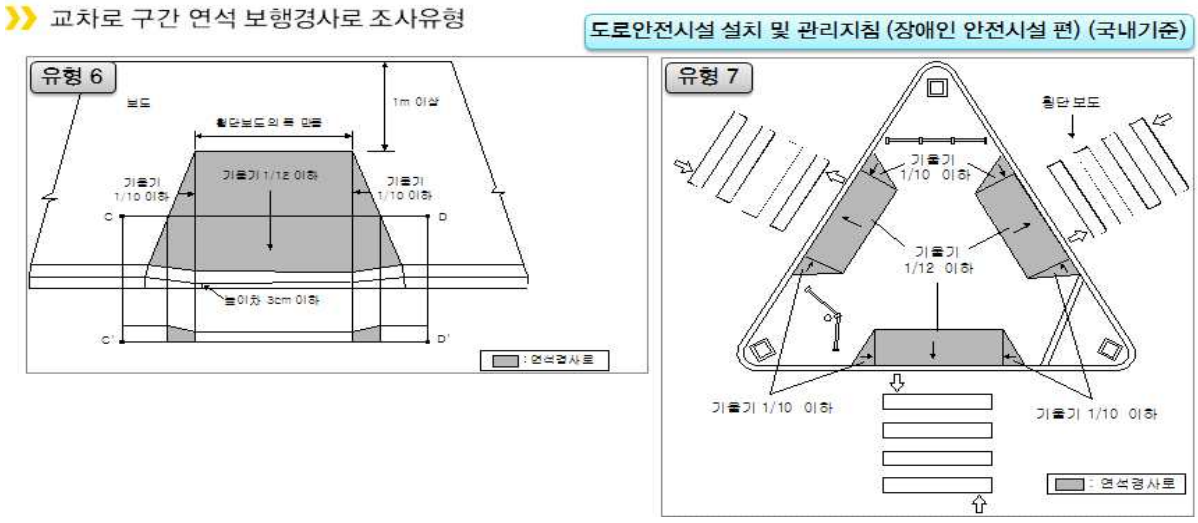
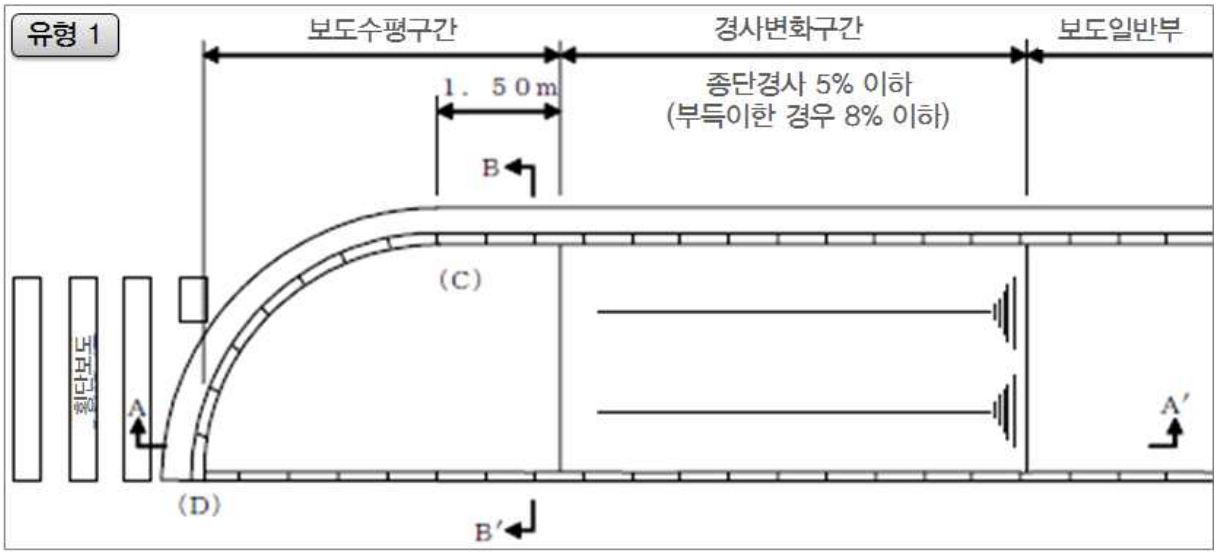


그림 127 교차로 구간 연석보행경사로 조사유형(국내)

○ 현장에서 찾기 힘들었던 유형4와 유형6을 제외하고 총 5가지 유형에 대해 상세조사를 실시하였음

○ 유형 1 현장조사 결과는 다음과 같음



❖ 보도수평구간에서 교차시점(C)부터 경사변화 구간 사이에 1.5m 정도 설치하는 것이 바람직하나 이렇게 설치되지 않는 경우 교차종점(D)부터 1.5m이상 설치

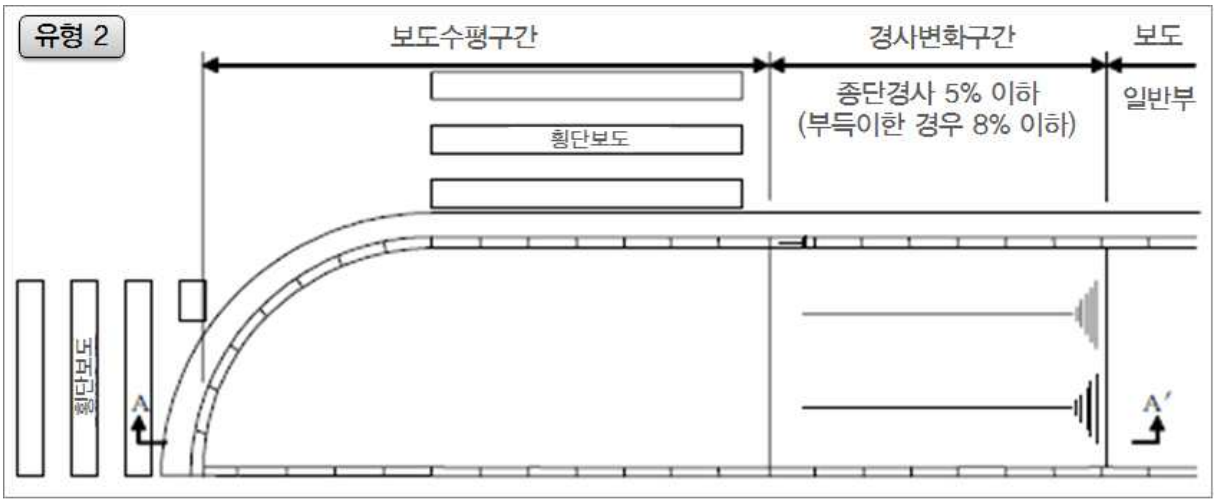
❖ 현장조사 결과 보도수평구간 확보가 쉽지 않으며 보도수평구간+경사변화구간이 합쳐져 있는 경우가 대부분임

그림 128 유형1 현장조사 결과(일본)



그림 129 유형1 현장조사 결과(일본)

○ 유형 2 현장조사 결과는 다음과 같음



❖ 횡단보도 시작점부터 보도수평구간 확보
❖ 경사변화구간은 연도의 상황에 따라 부득이한 경우 8% 이하로 규정함
❖ 현장조사결과 건물측 부분 단차 조정으로 인한 경사가 발생하였음 (보도수평구간 유지 어려움)

그림 130 유형2 현장조사 겨로가(일본)



그림 131 유형2 현장조사 결과(일본)

○ 유형 3 현장조사 결과는 다음과 같음

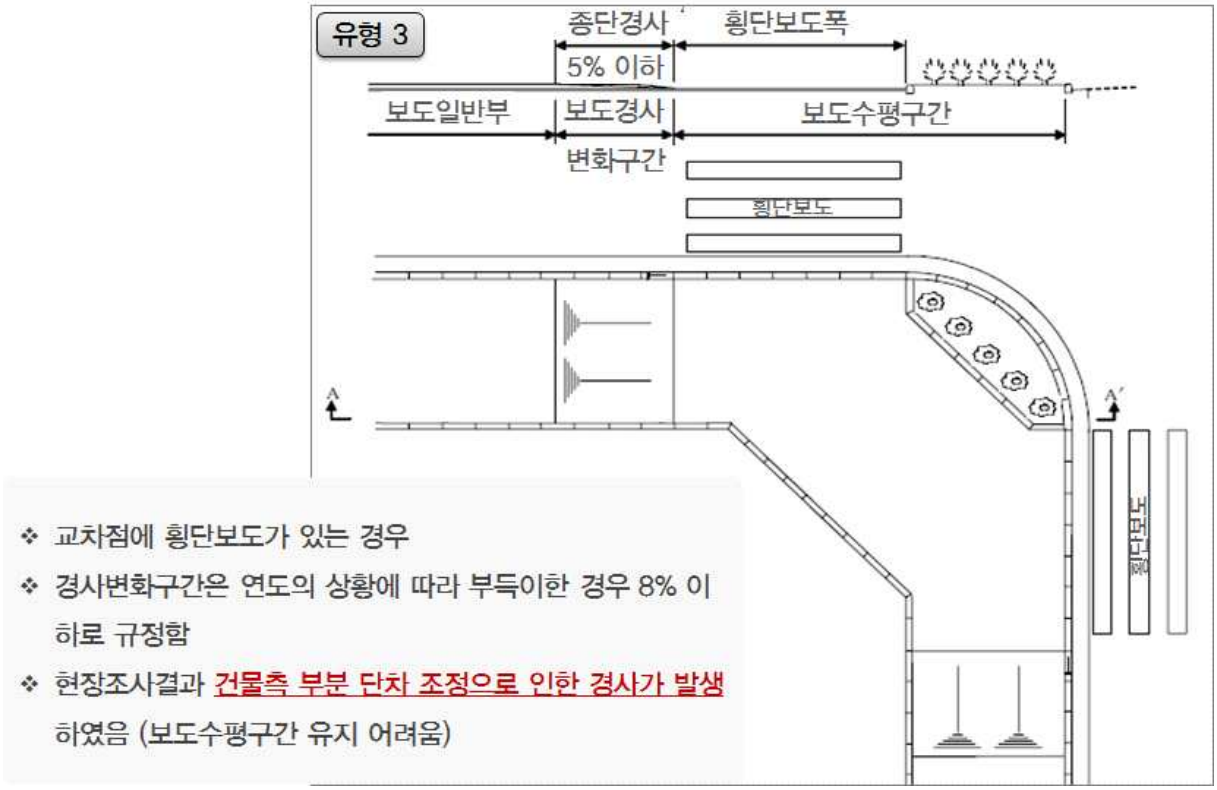
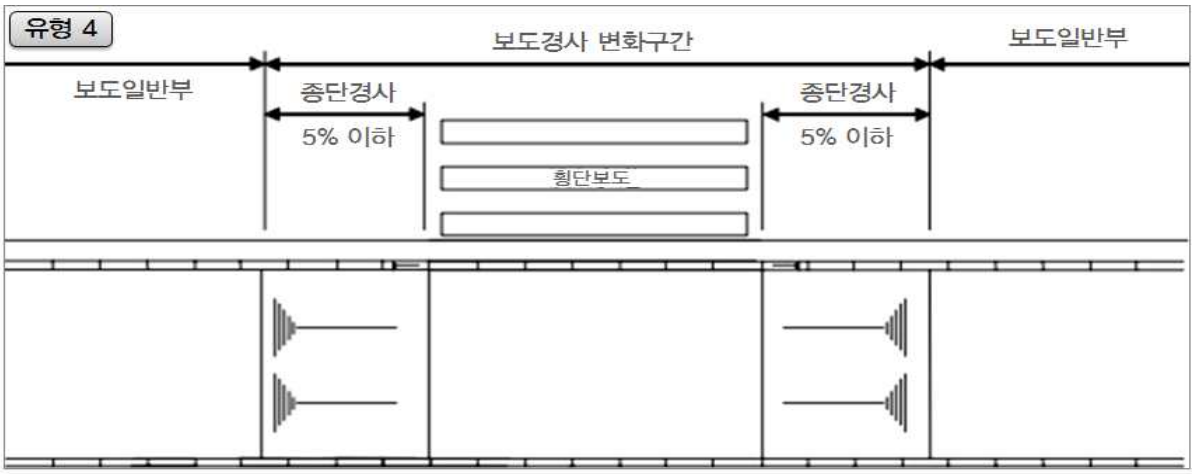


그림 132 유형3 현장조사 결과(일본)



그림 133 유형3 현장조사 결과(일본)

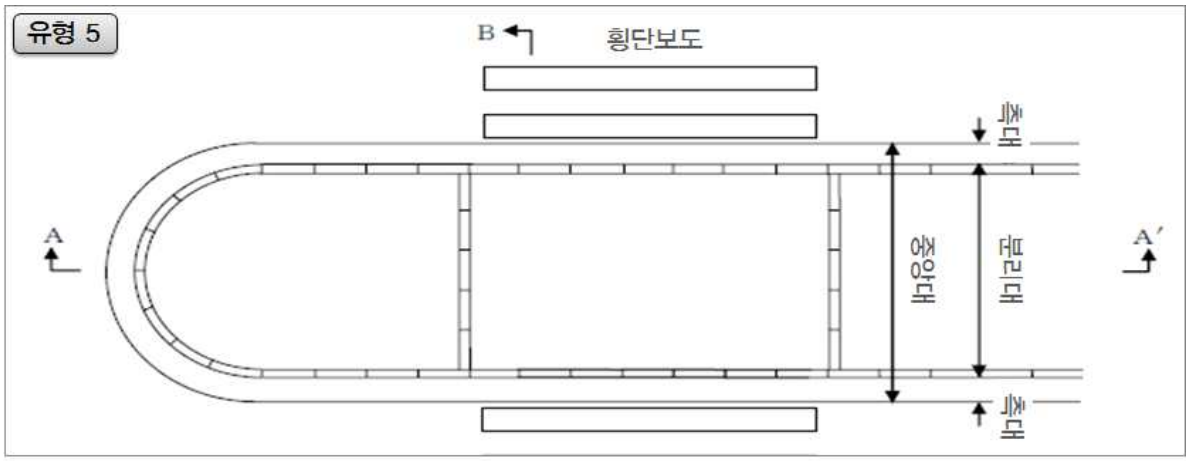
○ 유형 4 현장조사 결과는 다음과 같음



❖ 교차점 이외에 횡단보도가 있는 경우
❖ 경사변화구간은 연도의 상황에 따라 부득이한 경우 8% 이하로 규정함
❖ 현장조사결과 사례를 발견하기 어려웠으며 국내에도 사례가 많지 않음

그림 134 유형4 현장조사 결과(일본)

○ 유형 5 현장조사 결과는 다음과 같음



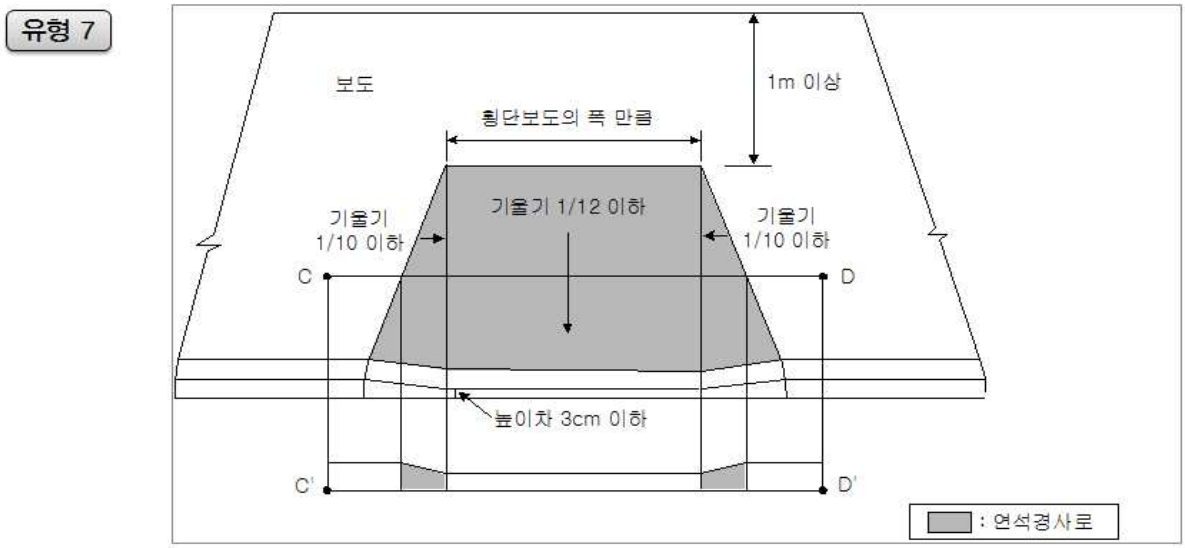
❖ 횡단보도 개소에서 분리대의 구조
❖ 보행자 및 자전거의 횡단의 안전을 확보하기 위해 분리대에 체류시킬 필요가 있는 경우에는 횡단보도 개소에서 분리대와 차도의 단차는 2cm를 표준으로 함
❖ 현장조사결과 중앙분리대가 다수 설치되어 있었으며 폭원에 상관없이 체류공간 마련되어 있음





그림 135 유형5 현장조사 결과(일본)

○ 유형 7 현장조사 결과는 다음과 같음



❖ 교차점 이외에 횡단보도가 있는 경우
❖ 일본 기준에는 제시되어 있지 않으나 실제 다수 존재하였음 (보도에서의 차량진입부 구조 유사함)
❖ 현장조사결과 유형4를 대신하여 많이 설치되어 있음 (국내 기준을 활용하여 조사함)

그림 136 유형7 현장조사 결과(일본)



그림 137 유형7 현장조사 결과(일본)

㉰ 보도에서의 차량진출입부 현장조사

○ 조사지는 보도의 일반적 구조에 관한 기준(일본, 2005)에 제시되어 있는 4가지 유형을 토대로 작성하였으며 조사항목은 다음과 같음

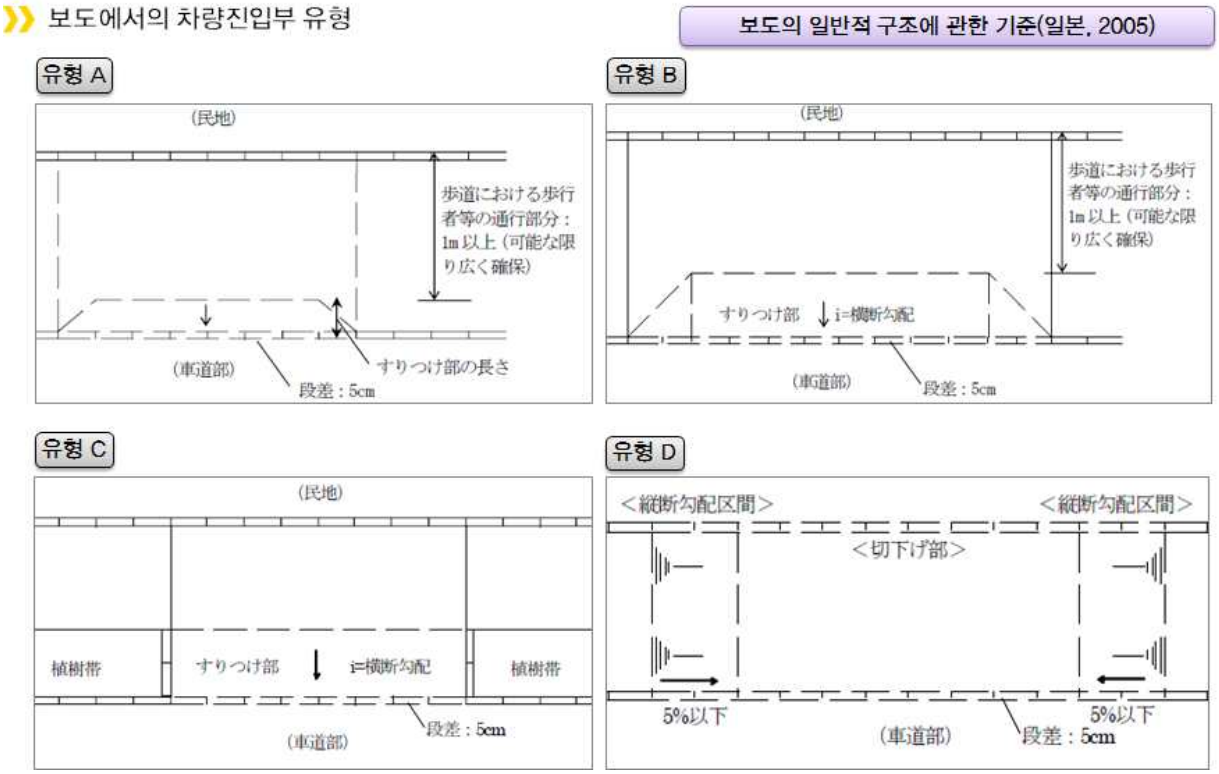


그림 138 보도에서의 차량진출입부 조사유형(일본)

표 469 차량진출입로 조사유형

구분	내용	개소
유형 A	보도면과 차도면의 고저차가 15㎝ 이하인 경우	6
유형 B	보도면과 차도면의 고저차가 15㎝ 이상인 경우	9
유형 C	식수대가 설치된 경우	7
유형 D	보도 전체를 낮춘 경우	1

표 470 차량진출입로 현장조사항목

·연석경사로 전체폭원	·유효 보도폭원
·연석경사로 폭원	·보차도 단차
·연석경사로 길이	·연석 높이
·진출입로 기울기	·식수대 폭원(유형 C 경우)
·옆면 기울기	

○ 유형 A의 경우는 보도면과 차도면의 고저차가 15㎝ 이하인 경우로 현장조사 대상지역에 많이 설치되어 있었음

○ 보행자 통행부분은 1m 이상을 확보하였으며, 연석경사로 길이도 설계기준에 맞게 75㎝로 적용되었음



그림 139 유형A 현장 사진

○ 일부 구간에서는 특수연석을 통하여 보도전체의 횡단경사를 완만하게 유도하고 있음



그림 140 유형C 현장 사진

○ 유형 B의 경우는 보도면과 차도면의 고저차가 15㎝ 넘는 경우로 보행자 통행부분은 1m 이상을 확보하게 되어 있으며, 연석경사로의 경사는 15%이하로 유지하도록 설계기준에 맞게 설치되었음



그림 141 유형B 현장 사진

○ 유형 C는 식수대 등의 폭을 활용하여 연석경사로를 처리하는 구조로 경사는 15% 이하로 하는 것을 원칙으로 하고 있음

○ 현장조사결과 설계기준에 맞게 잘 설치되어 있으며, 보행자의 통행에 불편을 주지 않도록 식수대라인에서 경사부분이 마무리되도록 설치되었음

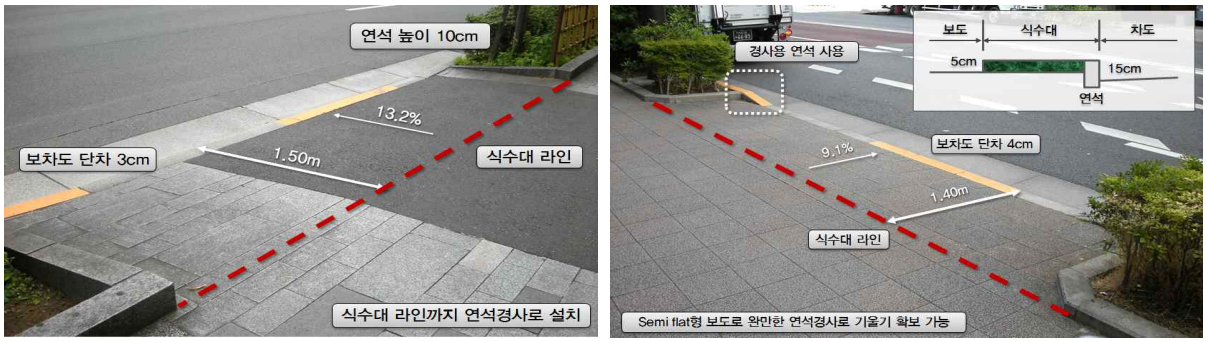


그림 142 유형C 현장 사진

○ 유형 D는 차량의 원활한 진출입을 위하여 보도 전면을 낮추는 구조로 보행자의 연석경사로의 경사를 5% 이하로(부득이한 경우 8% 이하) 제한하고 있음. 현장조사결과 해당유형이 설치된 사례를 찾아보기가 어려웠으며 조사한 1개 지역도 설계기준을 만족하지 못했음



그림 143 유형D 차량의 진출입 현장조사

③ 국외(싱가포르) 교통섬 현장조사

㉮ 현장조사 조사항목

○ 교차로에 설치되는 교통섬에 대한 표준화된 기준 마련을 위해 설계기준 제시 및 현장 적용이 잘되어 있는 싱가포르의 사례조사를 실시하였음

○ 싱가포르 LTA의 “Standard Details of Road Elements(2017)” 에서 제시하고 있는 교통섬 유형에 대하여 현장 실측조사를 진행하였으며, 조사항목은 다음과 같음

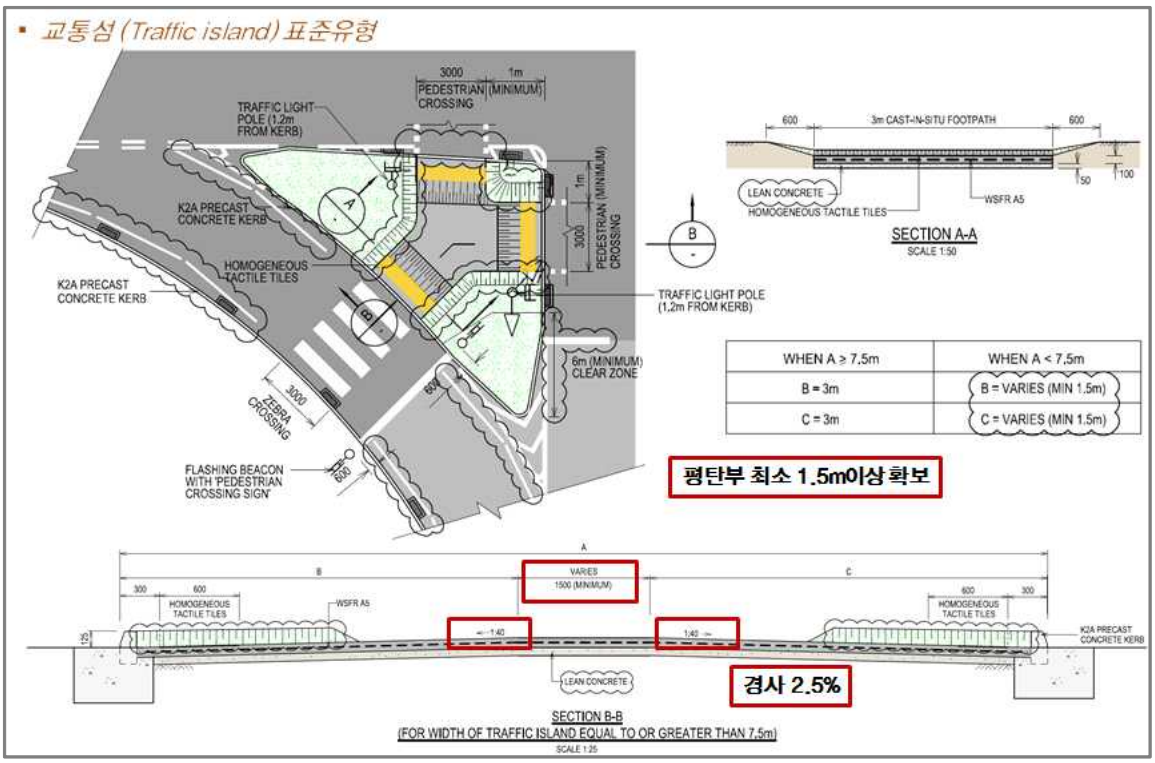


그림 144 국외(싱가포르) 교통섬 표준유형

표 471 국외(싱가포르) 교통섬 조사 항목

교통섬 접근로	•보도폭, 녹지대폭, 횡단보도폭 •접근로 기울기, 접근로 경사로 폭 •연석 높이	교통섬 내부	•연석높이, 연석경사, 횡단보도폭 •교통섬 폭원(A,B,C) •평탄부 폭원(1.5m 이상) •교통섬 내부 기울기 (2.5%)

㉯ 현장조사 결과

○ 진행방향별 길이기준은 전체 길이(A)를 기준으로 7.5m 이상과 미만으로 구분되어 있으며 중심부에 평탄부 최소 1.5m 확보를 기준으로 전후구간 길이(B, C)를 측정하였음

○ 현장조사 결과 C값은 기준에 다소 부족하였지만 평탄부는 최소기준인 1.5m이상을 전부 확보하고 있었음

표 472 교통섬 진행방향별 길이 조사결과

설치기준 / 구분	길이			
	A≥7.5m	B=3.0m	C=3.0m	평탄부
	A<7.5m	B=1.5~3.0m	C=1.5~3.0m	1.5m 이상
1	10.8	6.5	2.8	1.5
2	12.0	3.0	2.4	6.6
3	7.1	3.3	2.3	1.5
4	22.3	3.6	2.5	16.2
5	5.3	1.7	2.1	1.5
6	11.5	3.0	2.0	6.5
7	10.2	4.4	4.3	1.5
8	8.4	4.4	2.5	1.5
9	5.6	2.0	2.1	1.5
10	10.2	3.2	2.4	4.6



그림 145 싱가포르 교통섬 조사 현장 사진

○ 교통섬 내 기울기 기준은 1/40(2.5%)로 되어 있으며 현장조사 결과 2.5%를 초과하는 경우가 많이 있었으나 대부분 8.3% 이하의 기울기를 유지하고 있었음

구분	기울기		
교통섬 1	1.0%	3.4%	2.0%
교통섬 2	4.0%	3.0%	4.6%
교통섬 3	3.3%	5.5%	3.3%
교통섬 4	13.7%	3.4%	6.5%
교통섬 5	4.9%	5.9%	0.5%
교통섬 6	4.0%	1.2%	2.3%
교통섬 7	0.7%	3.8%	3.0%
교통섬 8	3.0%	1.0%	2.6%
교통섬 9	3.5%	1.6%	0.3%
교통섬 10	15.8%	0.3%	3.0%

그림 146 교통섬 내 기울기 조사결과

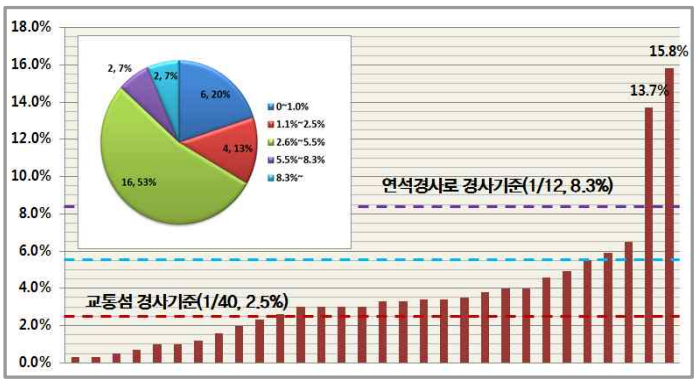


그림 147 교통섬 내 기울기 조사 분포도

(라) 보도 표준화 도면 개발

① 표준화 도면 구성방향

○ 1차년도에 진행되었던 보도 기하구조(종횡단) 관련 내용과 2차년도에 진행하였던 보행 연석경사로 및 건물진출입로에 대하여 다음과 같이 도면 구성요소를 검토하였음

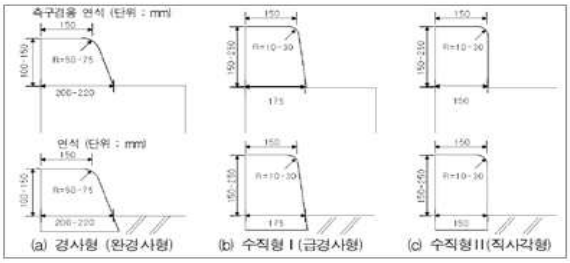
▪ *표준화 도면 구성*

표준화 도면	국내 설계기준 및 도면	주요 구성	참고	비고
연석	보도 설치 및 관리지침 (국토부)	• 연석의 종류, 보차도경계석 등	LH 토목설계지침	연석높이 기준
보도 일반	보도 설치 및 관리지침 (국토부)	• 보도 횡단구성 • 종단경사 – 구간종단경사, 보행평지, 부분 최대종단경사		1차년도 연구결과 반영
연석경사로	도로안전시설 설치 및 관리지침 – 장애인 안전시설 편 (국토부)	• 연석경사로 설치 유형 키맵 • 턱 낮추기 유형 8개 상세기준		2차년도 연구결과 반영
차량진출입로	보도공사 설계시공 매뉴얼 (서울시)	• 차량진출입로 설치 유형 키맵 • 차량진출입로 유형 4개 상세기준	일본 기준	2차년도 연구결과 반영

그림 148 보도표준화 도면 구성내용

○ 연석의 경우는 금번 연구에서는 진행되지 않았으나 턱낮춤을 위한 보행 연석경사로 설치는 기본이 되는 구성요소로 국외 표준도에서도 제일 처음으로 제시되어 있는 경우가 많아 표준화 도면에 포함하였음. 단, 국토교통부, LH공사, 서울시에서 제공하였던 기존의 연석관련 기준 및 도면은 표준화가 필요한 실정임

보도 설치 및 관리지침 (국토교통부, 2011)



설치위치 / 연석종류	경사형 (완경사형)	수직형 I (급경사형)	수직형 II (직사각형)
연석과 잔디로 구성된 폭이 넓은 화단형 중앙분리대에 설치할 경우	◎		
평면교차로나 입체교차로에서 도류섬 또는 분리대에 설치되는 연석	◎		
차도에 접속하여 충분한 길어깨가 설치되고 길어깨 바깥쪽에 연석을 설치할 경우	◎		
자전거도로가 연석으로 차도와 분리할 경우	◎		
도시부에서 차량속도가 저속이고 보도로 구분될 경우		◎	
폭이 좁은 중앙분리대에 설치할 경우		◎	○

주1. ◎ : 일반적 적용 형식
주2. ○ : 도로여건에 따라 사용가능형식

LH 설계지침(토목), (LH공사, 2016)

경계블록 설치기준

구 분		너 비	높 이	비 고
광로.대로.중로1류	수직형 I (급경사형)	180×205mm	250mm	물힘길이 포함
	수직형 II(직사각형)	200mm		
중로2.3류.소로	수직형 I (급경사형)	150×170mm	200mm	
	수직형 II(직사각형)	180mm		

보도공사 상세설계 표준도(서울시, 2008)

L형 측구
보차도
경계석

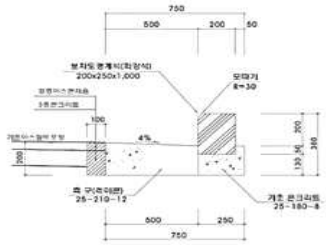


그림 149 연석관련 기준 및 도면 표준화

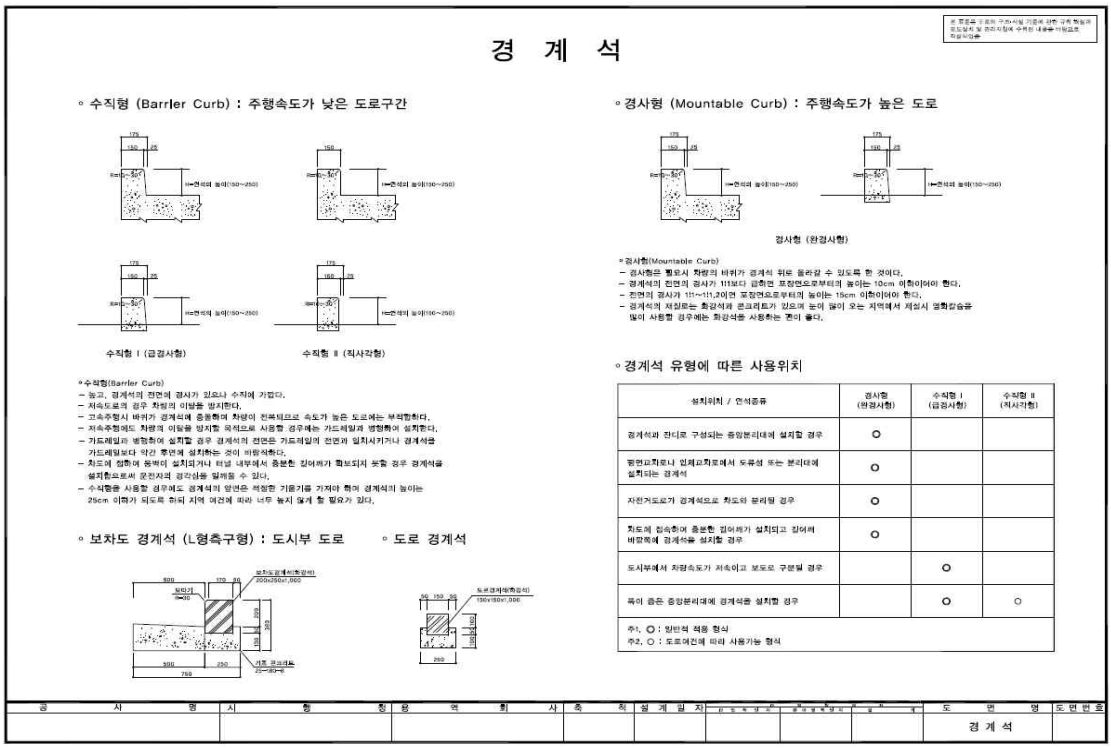


그림 150 경계석 유형별 표준도

② 보도 기하구조(종횡단) 유형별 표준화 도면 개발

㉮ 개발방향

○ 보도 일반사항에 대한 표준도면은 보도 횡단구성과 종횡단경사로 구성하였으며, 상세내용은 1차년도에 주관기관인 경기대학교에서 제시하였던 내용을 반영하였음

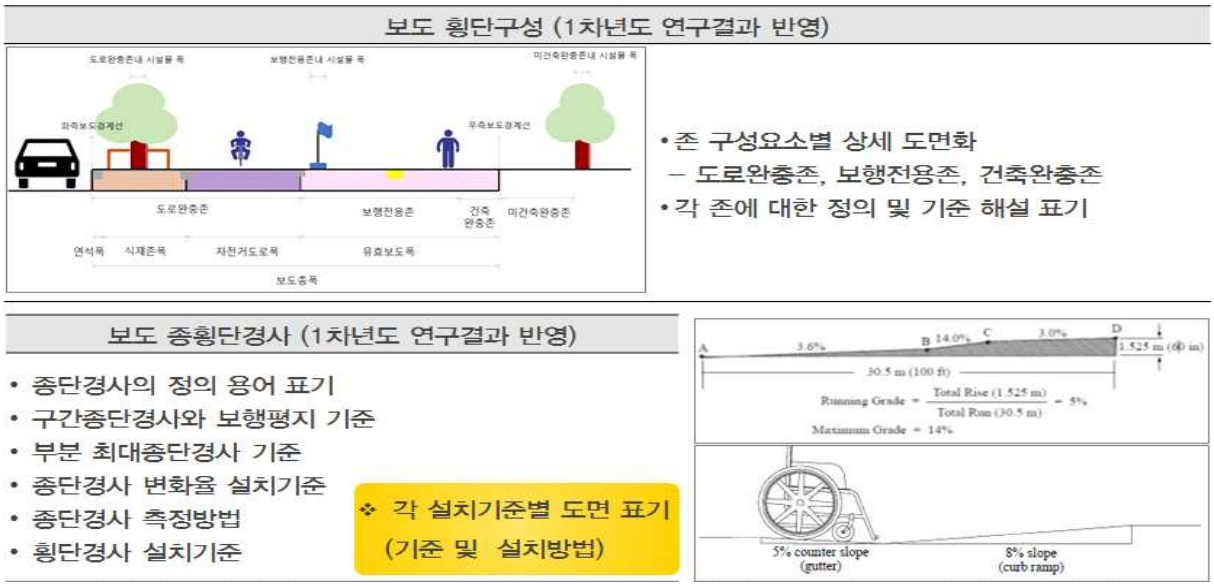


그림 151 종횡단경사 경기대 제시 내용

㉰ 보도 일반 표준 도면

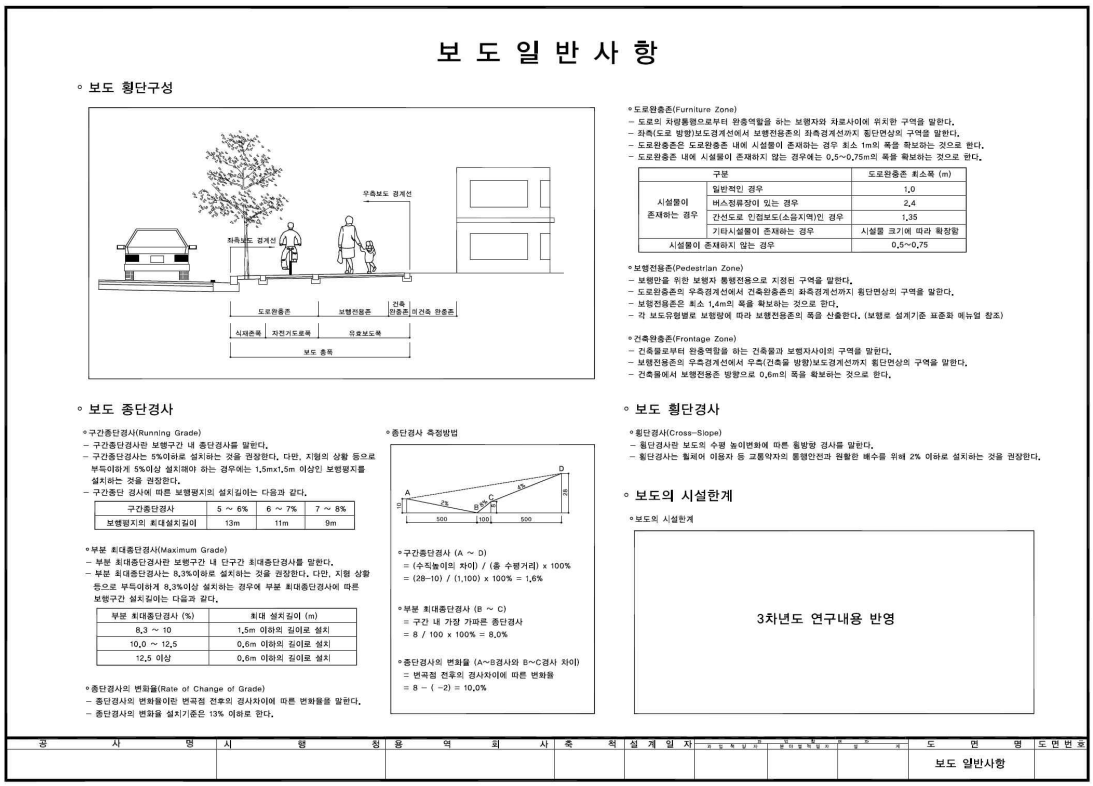


그림 152 보도 일반사항 표준 도면

③ 보행 연석경사로 도면 표준화

㉮ 개발방향

○ 보행 연석경사로에 대한 표준도면은 국토교통부의 「도로안전시설 설치 및 관리지침 : 장애인 안전시설 편」에서 제시된 턱 낮추기 유형 8개를 기본으로 하였으며, 이 중 2차년도에 표준화 설치 기준이 제시된 5가지 유형에 대해 표준도면을 작성하였음

○ 또한 각 유형의 적용범위에 대한 이해를 돕기 위해 설치예시도를 keymap 형태로 제시하였음

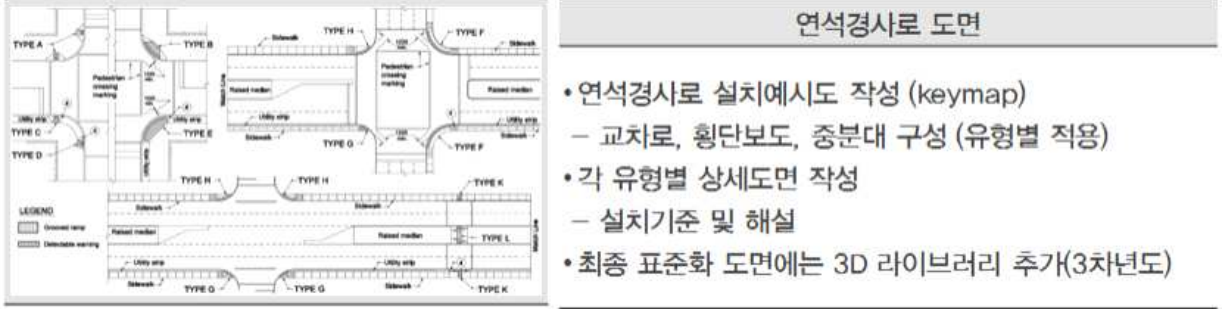


그림 153 연석경사로도면 설치예시도

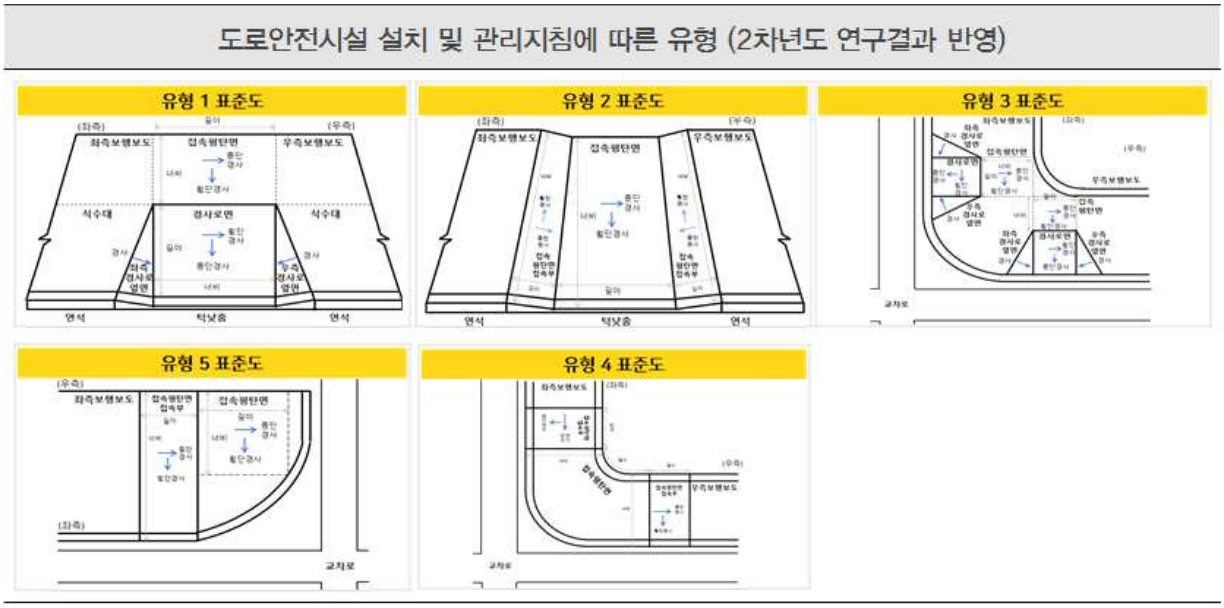


그림 154 도로안전시설 설치 및 관리지침에 따른 유형

㉯ 보행 연석경사로 표준도면

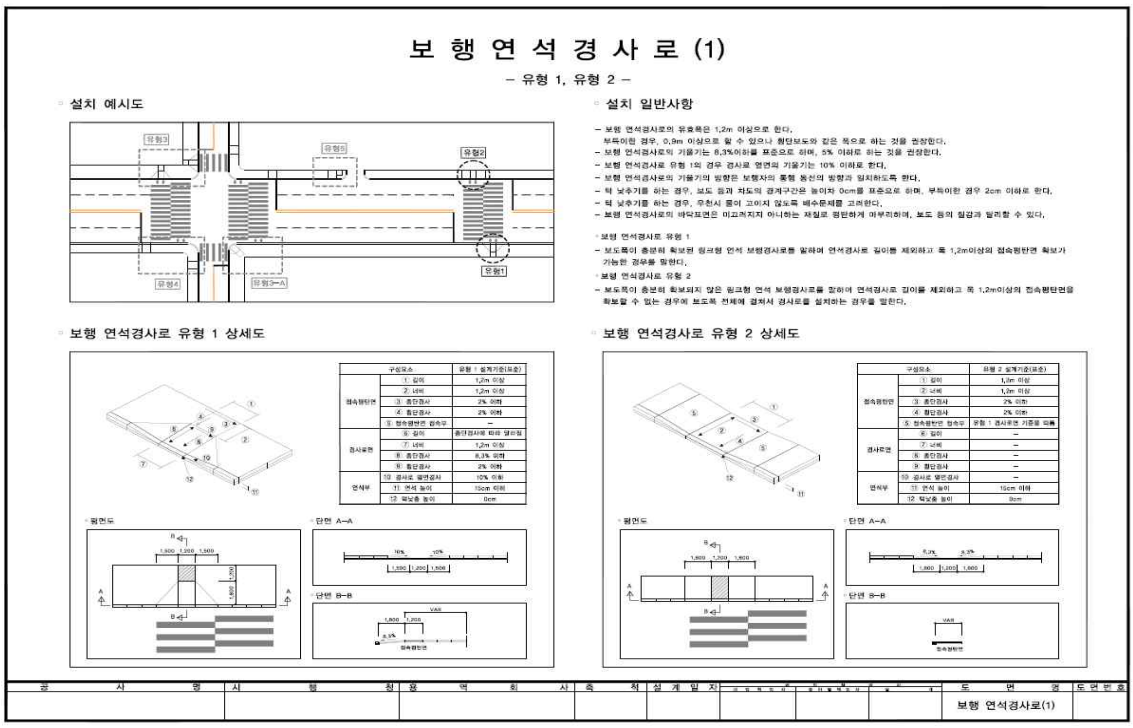


그림 155 보행 연석경사로 표준도면 (1)

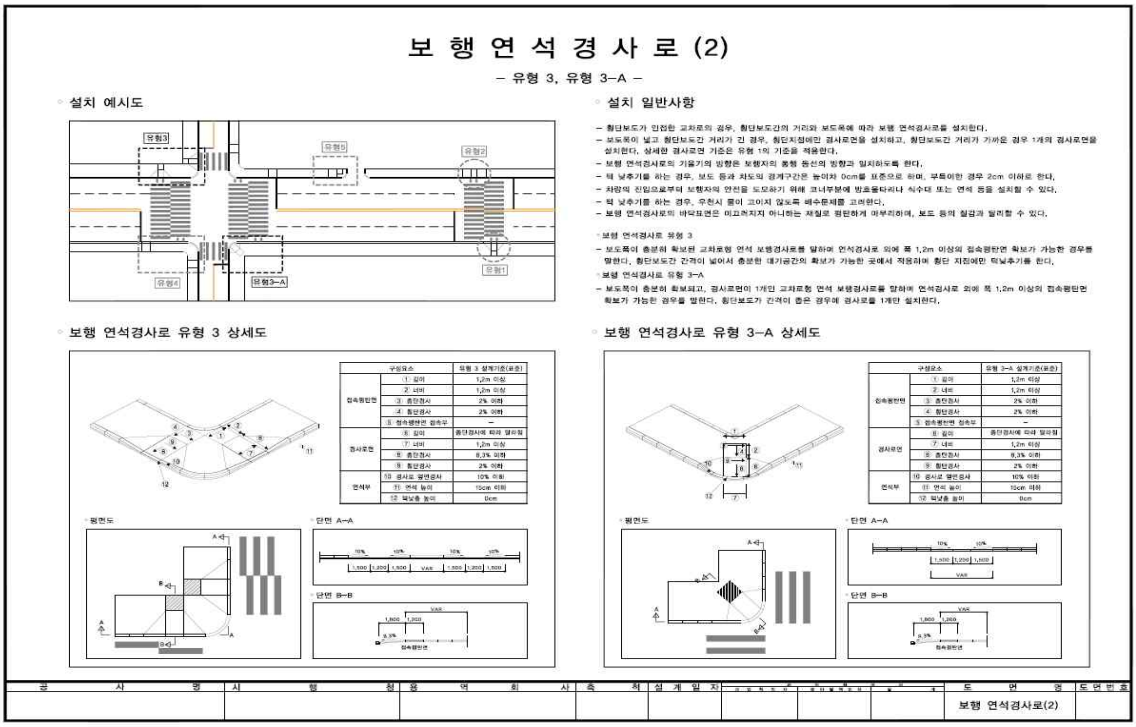


그림 156 보행 연석경사로 표준도면 (2)

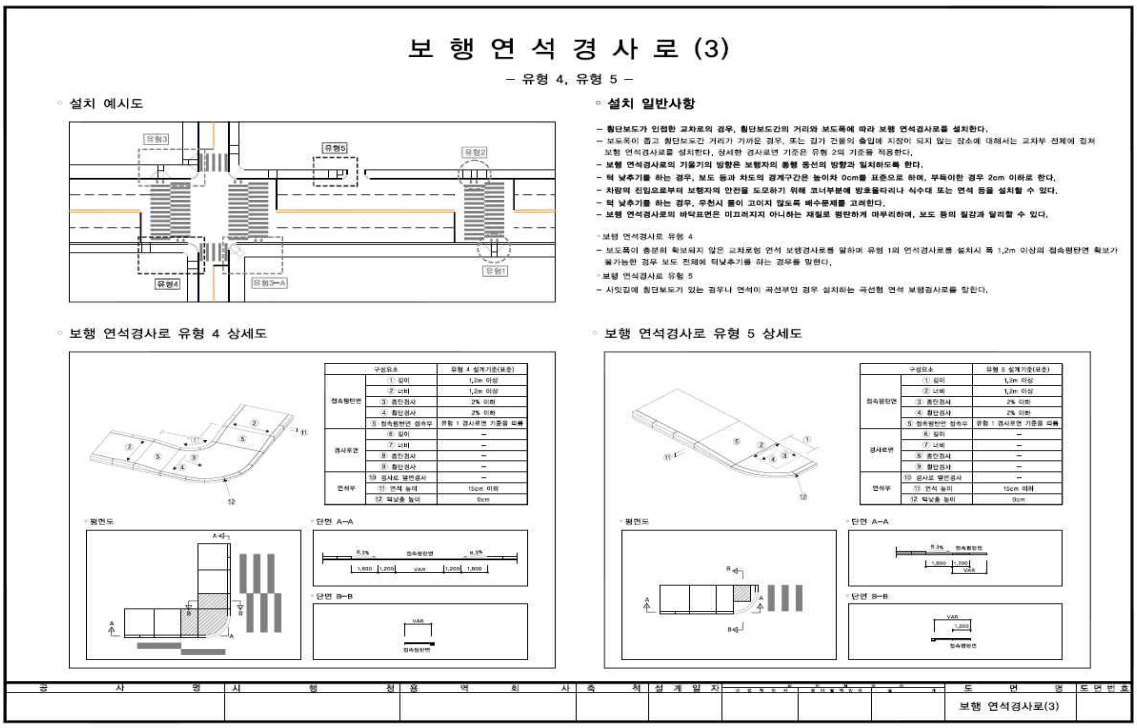


그림 157 보행 연석경사로 표준도면 (3)

④ 건물진출입로 도면 표준화

㉮ 개발방향

○ 건물진출입로에 대한 표준도면은 서울시에서 제시하고 있는 차량진출입시설, 일본 및 미국의 표준도면을 참고로 하였으며, 2차년도에 주관기관인 경기대학교에서 접속평탄면 확보여부에 따른 2가지 유형으로 제시된 기준을 근거로 하였음

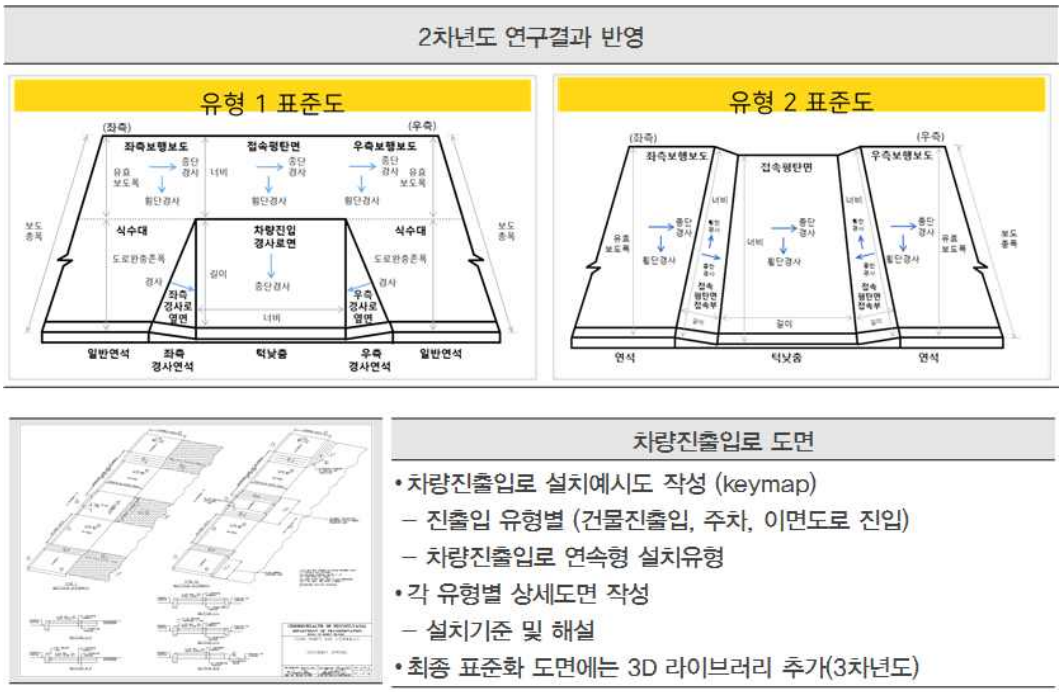


그림 158 건물진출입로 도면 표준화 개발방향

㉯ 건물 차량진출입로 표준도면

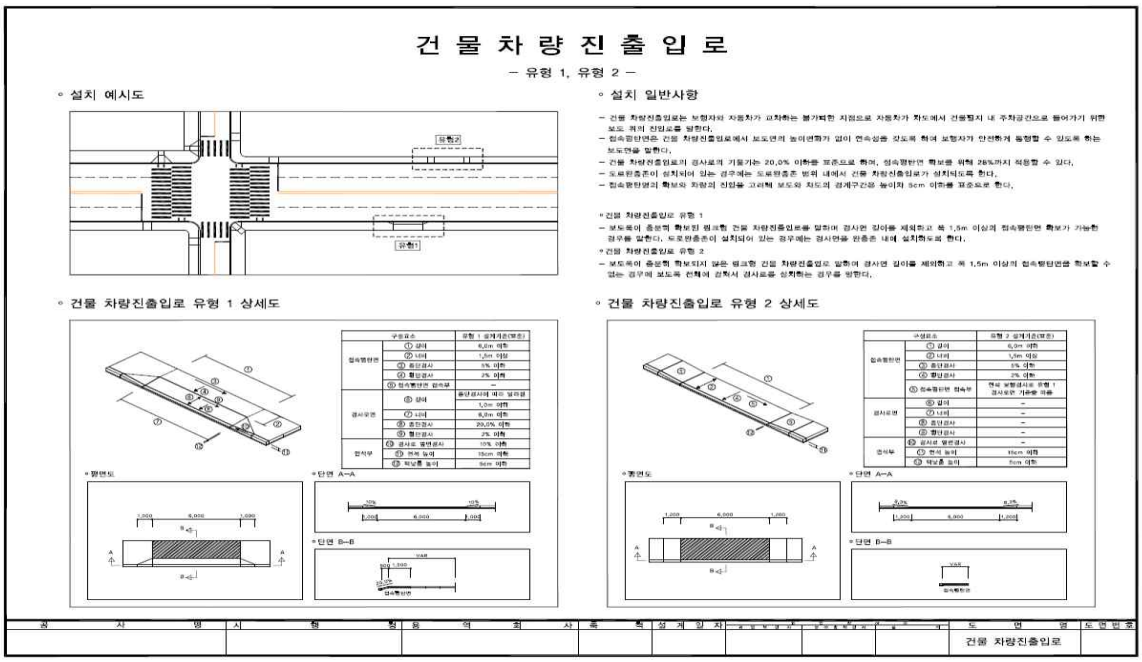


그림 159 건물 차량진출입로 표준도면

(마) 보도시설 도면 3D 전자표준도 및 매뉴얼 개발

① 3D 전자표준도 현황조사 및 사례분석

㉮ 고속도로건설공사 전자표준도(한국도로공사, 2015)

○ 한국도로공사에서 제시하고 있는 고속도로건설공사 전자표준도(2015)의 구성요소를 분석하였음

○ 300개의 표준도면 중 167개 도면 3D 모델 제공하고 있으며, 배수공과 부대공이 표준도면 및 3D 모델 구축률이 높음

○ 보도관련 표준도면은 제공되고 있지 않으며, 유사한 도면으로 쌓기부 다이크는 3D 모델 제공함



구분	표준도면	3D(전자표준)	구축률
토공 및 기하구조	14	3	21.4%
배수공	60	57	95.0%
구조물공	14	6	42.9%
포장공	87	15	17.2%
부대공	119	81	68.1%
터널공	6	5	83.3%
합계	300	167	55.7%

그림 160 보도시설 도면 3D 전자표준도 및 매뉴얼

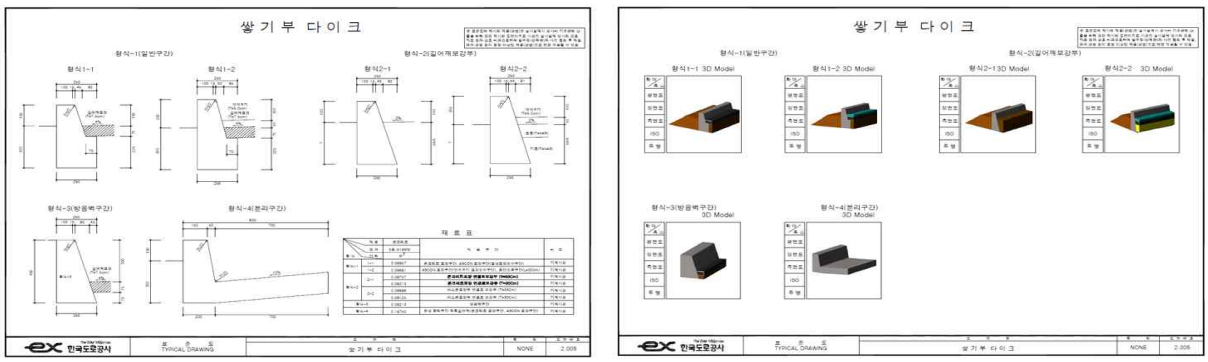


그림 161 쌓기부 다이크 3D 모델

○ 3D Model은 평면도, 정면도, 측면도 등을 제공함

○ 메뉴의 3D 측정 도구를 통해 상세 치수 확인 가능함(길이, 각도 등 측정 표기)

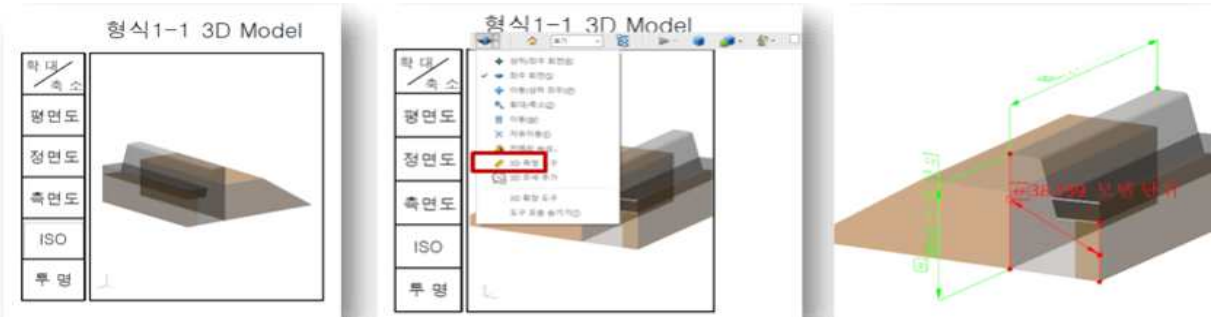


그림 162 3D 모델 측정 도구를 통해 상세 치수 확인

○ 전자 표준도에 대한 사용설명서도 제공하고 있음

○ 사용설명서에는 목차 활용한 도면찾기, 모델뷰 옵션키 활용 및 효과, 레이어 관리 등의 기능을 소개하여 사용자의 편의성을 높이고 있음

◇ 전자표준도 사용설명서(1)

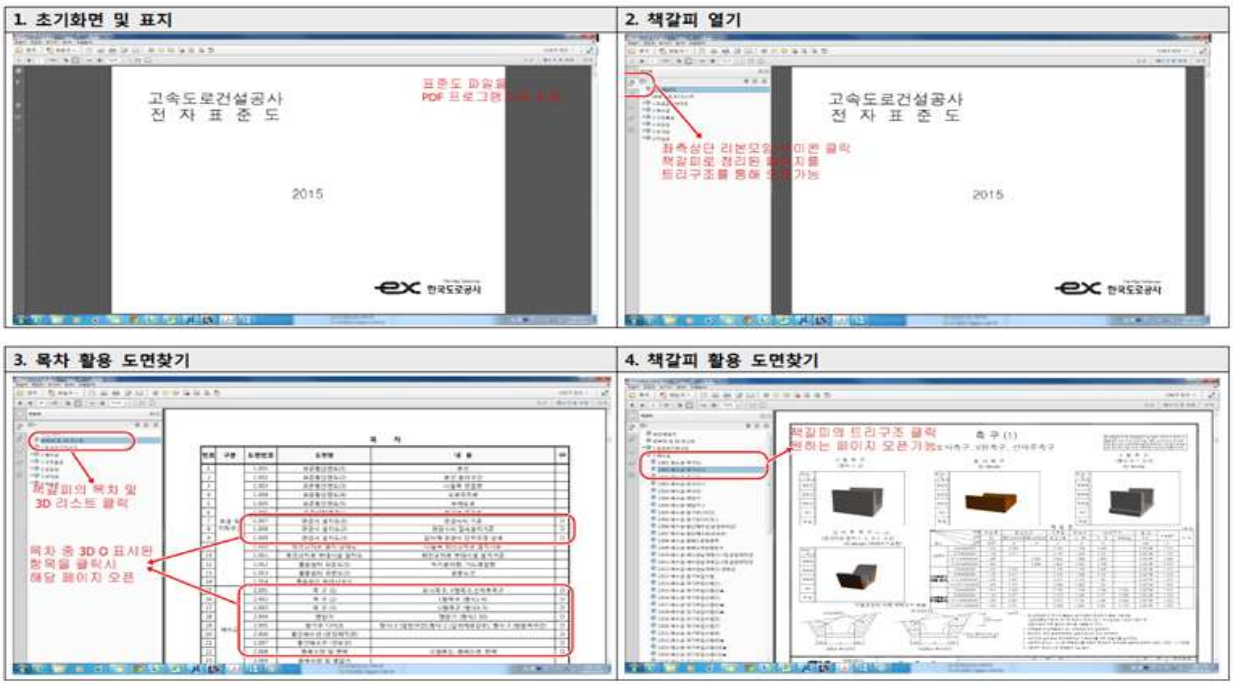


그림 163 전자 표준도 사용설명서(1)

◇ 전자표준도 사용설명서(2)

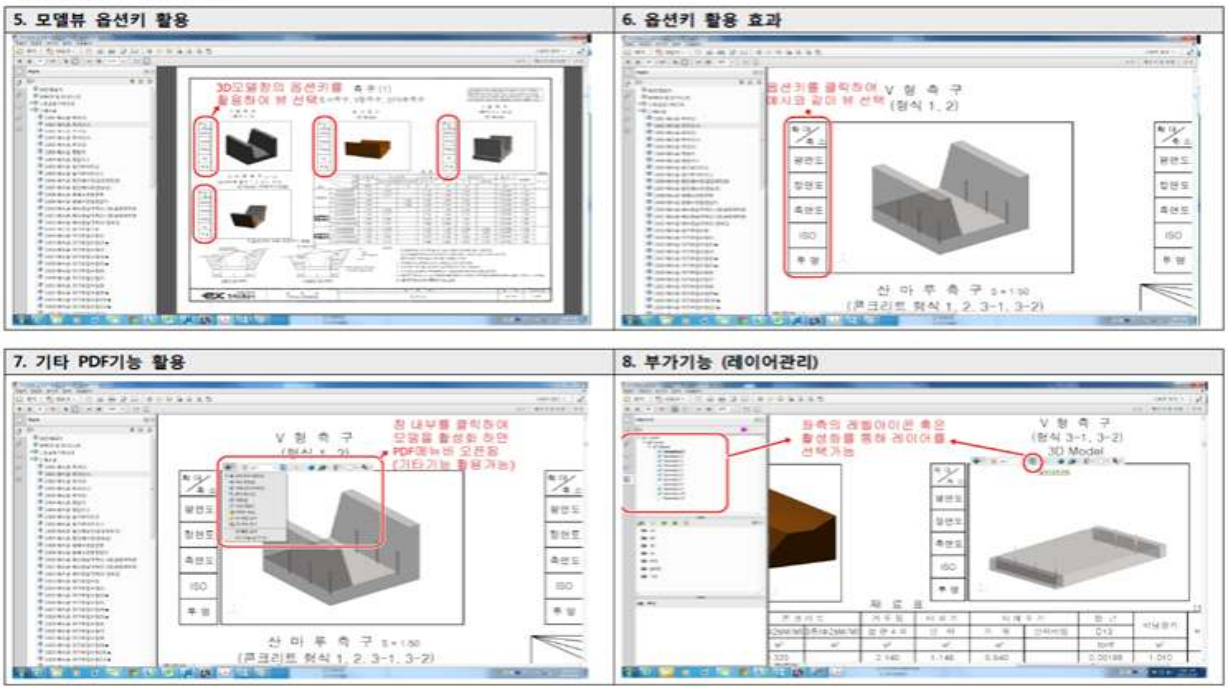


그림 164 전자 표준도 사용설명서(2)

㉰ 타분야 3D 전자도면 사례도

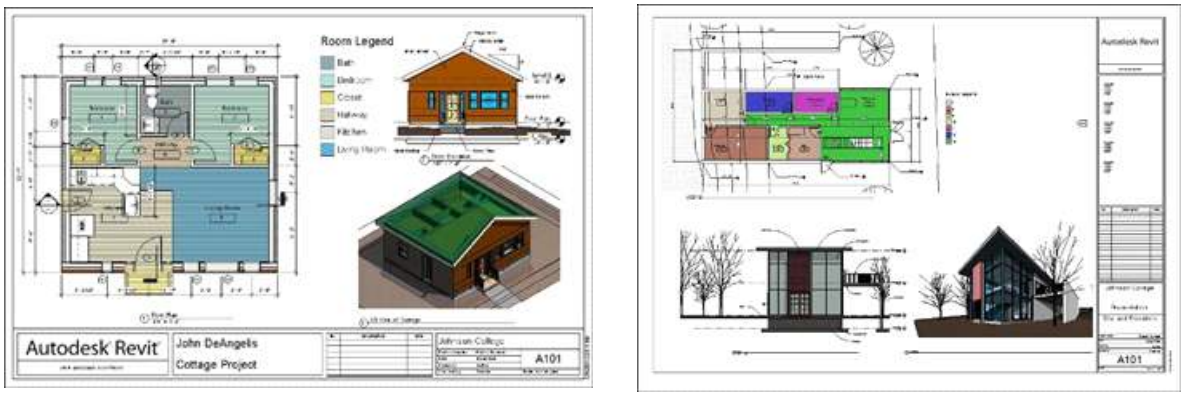


그림 165 건축분야

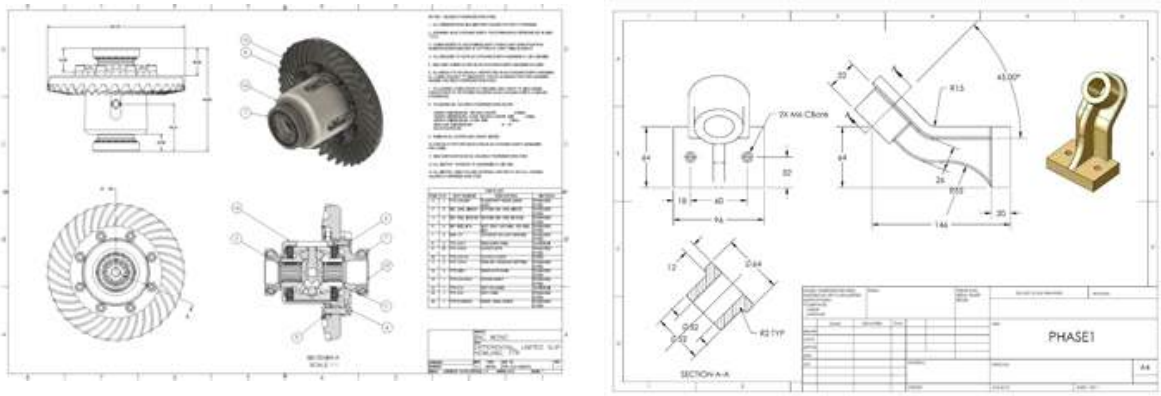


그림 166 기계분야

② 보도시설 표준도면 3D 전자표준도 구축

○ 2차년도에 제시했던 2D 표준도면에 3D 모델링 추가하여 전자표준도 구축하였음

○ 전문가 자문의견을 통한 표준도면 1차 수정하였으며, BIM 라이브러리를 활용하여 3D 전자표준도를 제작하였음

보도 표준도면			검토위원 : 오성훈 위원
구분	검토의견	조치계획	사유
표준도면 구성항목	○ 전반적으로 적정한 구성으로 판단되며, 다만 보도에 설치되는 가로수 및 식재대 설치경우의 단면 상세가 포함될 수 있는지 검토바람	미반영	3차년도 연구결과 반영
보도 일반사항	○ 실제 도시내 자동차와 자전거의 운행속도가 유사하게 운영된다는 점을 고려할 때, 자전거의 설치수준이 가로수의 바깥쪽 위치에 차로와 같은 면으로 내려오는 것이 안전상으로도 교통수단으로서의 자전거의 속도를 보장하기 위해서도 합리적인 표준단면일 것임	미반영	상위 지침 개정 필요 – 보도설치 및 관리지침 – 자전거 이용시설 설치 및 관리 지침
	○ 도로완충존은 가로시설(물)구역으로, 보행전용존은 보행(자)통행구역으로, 건축완충존은 (건축물)전면구역 등으로 표현하는 것이 적절할 것임	미반영	경기대 연구결과 반영
보행 연석경사로	○ 모든 턱낮춤 유형에서 횡단보도 연석턱낮춤의 폭 (1)을 1.2미터이상으로 하고 있는데, 횡단보도 전폭으로 하는 것이 장애인, 유모차, 수트케이스소지장 등 다양한 보행자들이 편의를 확보할 수 있는 방안임. 부분턱낮춤은 핸디캡이 있는 보행자들의 통행을 한지점으로 몰리도록 함으로써 횡단시 병목현상을 유도하여 사고를 유발할 가능성이 있음	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 연석높이를 15㎝이하로 제시한 부분과 턱낮춤높이를 0㎝로 설정한 것은 매우 바람직함	반영	
건물 차량진출입로	○ 경사로면의 길이가 1.0m로 되어 있는데 B-B단면에서는 0.5m로 되어 있음	반영	
	○ 종단경사와 횡단경사의 표가 바뀐 것인지 확인요망, 차량의 입장인지?	미반영	경사로면은 차량의 입장 기준임
	○ 경사로의 기울기가 28%까지 적용될 경우 보행자의 미끄러짐으로 인한 부상가능성이 있으므로, 기울기를 최소한으로 적용하는 것이 타당하며, 과도한 기울기가 발생할 경우 유형2로 적용하는 것이 바람직함	미반영	경사로는 실제 보행자의 보행이 이루어지지 않으므로 접속평탄면 확보관점에서 기울기를 적용
그외 기타 의견	○ 보차도경계석의 높이가 200으로 제시되어 있는데 턱낮춤 경사를 보행자의 안전과 편의를 위해 규정이하로 완만하게 설계하기 위해서는 보차도경계석이 150정도가 되는 것이 유리하므로, 경계석의 높이를 상황에 따라 유동적으로 제시하되, 더 줄일수 있음을 표시하는 것이 바람직함	반영	상황에 따라 유동적으로 제시하였음

보도 표준도면			검토위원 : 박대근 위원
구분	검토의견	조치계획	사유
표준도면 구성항목	○ (경계석) 염화칼슘에 대한 파손은 경계블록을 수작업, 습식제조시 발생했던 현상임. 현재 생산방식(건식, 고압진동 성형)으로는 문제가 없으므로 불필요한 문구임	반영	
	○ 수직형(2)와 경사형이 그림상 경사의 차이가 없음. 경사형은 완만하게 수정 필요	반영	
보도 일반사항	○ 좌측보도경계선 → 보차도 경계선 – 시설물이 존재하지 않는 경우의 최소폭 0.5~0.75를 최소폭으로 변경 필요. 다른경우는 모두 최소폭으로 규정되어 있음	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 우측보도경계선 → 도로 경계선	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 건축완충존의 역할에 대한 설명 필요	미반영	경기대 연구결과 반영(매뉴얼에 언급)
보행 연석경사로	○ (1)의 일반사항 중 "횡단보도와 같은 폭으로 한다" 는 내용을 맨 앞으로 이동	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ ⑤번 설명이 유형 1에 없는데 계속 인용됨	미반영	경사로면 기준임
	○ ⑩ 10% 이하를 추기 위한 경사석(경계석) 생산여부 확인 필요	미반영	경기대 연구결과 반영
건물 차량진출입로	○ 건물차량진출입로 → 보도상 차량진출입로	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 높이차 5㎝이하 보다는 최소~최대 범위가 바람직, 너무 평탄한 환경을 제공하면 보행자 안전에 좋지 않음	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 유형 2에서 보도 일반구간이 2%인데, 차량진출입로도 2%? 가능할지 검토 필요	미반영	경기대 연구결과 반영
그외 기타 의견			

보도 표준도면			검토위원 : 전우훈 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
표준도면 구성항목			
보도 일반사항	○ 보도일반사항의 횡단구성이 자전거보행자겸용도로(분리형)으로 표시되어서는 않됨. 겸용도로는 보도에서 자전거와 공유하는 개념이므로 대표적인 횡단구성이 될 수 없음. 보행자전용도로의 횡단구성으로 바뀌어야 함	검토필요	
	○ 겸용도로에서 자전거도로 폭이 도로완충존이 될 수 없음. 자전거도 자동차로부터 보호해야 하는 교통수단이므로 완충이라는 용어 자체는 매우 위험함	검토필요	
	○ 보도 종단경사에서 보행평지는 휴식참으로 수정	검토필요	
	○ 종단경사 측정방법은 처음부터 다시 검토되어야 함. 보도 관련 법 및 지침에서는 구간종단경사의 개념이 없으며, 최대종단경사를 지키도록 하고 있음. 그 이유는 대표 보행자가 수동휠체어이고 자신의 힘으로 등반할 수 있는 종단경사를 규정하고 있기 때문임. 구간종단경사의 개념을 도입하게 되면 일부 구간에 현 법 및 지침의 최대 종단경사인 12분의 1을 초과하는 것이 허용되게 됨.	미반영	경기대 연구결과 반영
보행 연석경사로	○ 보도의 턱낮추기 높이가 0cm가 되면 시각장애인들의 통행에 위험을 야기할 수 있음. 현재 2 cm 규정은 시각장애인 및 배수 등을 고려한 수치이며, 0cm로 규정할 경우 기존의 법 및 지침과 상이하여 혼란 예상됨.	미반영	경기대 연구결과 반영
	○ 보행연석경사로의 상세도 내 표에서, 연석의 높이는 15cm로 되어 있으며, 특별한 사유 없을 시 25cm 이내에서 적용가능해야 함. (연석의 높이는 25cm 이내에서 설계속도 및 도로여건에 따라 적용가능함)	미반영	도면에 표준타입만 제시 매뉴얼에는 부득이한 경우, 바람직한 경우까지 표현하였음
건물 차량진출입로			
그외 기타 의견	○ 경계석의 높이는 경사형은 100~150, 수직형은 100~250임. 경계석 도면의 수치 수정 필요	반영	
	○ '경계석 유형에 따른 사용위치' 의 표는 삭제 후 '보도설치 및 관리지침' 과 같이 서술형으로 표현(표에 대한 논란 야기)	반영	
	○ '연석' 의 모든 표시는 '경계석' 으로 변경해야 함(표준어)	검토필요	

그림 167 전문가 자문의견(1)

○ 3차년도에 작성하였던 3D 전자표준도(안)에 대하여 보도 및 BIM 전문가 자문을 실시하였으며, 이를 토대로 보도시설 3D 전자표준도를 보완하였음

보도 3D 전자표준도(안) 검토의견 조치계획서

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 조시형 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
공통분야	○ 도면 내 기술된 기준에 대한 출처 표기 제안	미반영	도면 내 기술된 기준은 연구성과인 설계기준 표준화를 통해 제시된 수치임
	○ 보도설치 및 관리지침(국토부), 교통약자 이동편의 증진법 시행규칙 등 관련기준에서 표기된 기울기 표기방법 병행 표기 제안	반영	
도면	○ 설계기준 표 내 연석높이(11번)는 연석의 종류(수직형, 경사형)를 함께 표현하여 관련기준과 동일기준임을 안내 제안	반영	
	○ 설치일반 사항 7항 '미끄러지지 아니하는' 내용을 경계석 일반사항 7항의 내용으로 대체 '상단 마찰력 40BPN 이상' 제안 ※관련도면 : 보행연석경사로(1)~(3)	반영	
	○ 오기 수정 : 연석 경사로 → 연석 경사로 ※관련도면 : 보행연석경사로(1)	반영	
	○ 경계석 모따기 수치 검토 : 모따기 30R → 모따기 10~30R ※관련도면 : 경계석 *보차도 경계석	반영	
	○ 문구 조정 제안 : 접속평탄면은 보행진행 전·후의 횡단경사를 유지하며(2%이내) 주변 보도면과 단차없이 연속성을 갖도록 하여 보행자가 안전하게 통행할 ~	반영	
	○ 설치 일반사항 4항 내 '도로완충존' 부연설명 필요 ※관련도면 : 건물차량진출입로	반영	보도 일반사항 도면에 설명되어 있음

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 김현상 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 경계석 도면에 L형 측구 연장을 20m 이상 정도를 모델링하여 시공이음을 가시화하는 것을 제안	검토필요	
	○ 경계석 도면에 고속도로에는 '경계석' 을 사용한다고 되어 있는 것을 '경사석' 사용 권장으로 고치는 것이 바람직	반영	
	○ 보행연석경사로의 유형 분류기준을 보도폭에 따라 달라지는 만큼 유형별로 사용가능한 보도폭을 명시하는 것이 바람직	반영	

보도 3D 전자표준도(안) 검토의견 조치계획서

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 한인수 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 3D 표준도에 수치 및 재료명 등 겹쳐서 볼 수 있는 기능 추가가 가능한지 검토 바람	검토필요	
	○ 3D 표준도는 현장에서 시공하는 팀이 활용하기가 좋은 장점이 있음. 현장에서 사용할 때 유형별로 시공순서나 방법까지 표현된다면 활용도가 더 높아질 것으로 판단됨	-	
기준	○ 보행 연석경사로 유형1의 경우 국토부, 서울시 표준과 다르게 되어 있는데 기준 설정 근거에 대한 설명 필요 (매뉴얼이 별도 있는지 확인)	반영	매뉴얼에 설정 근거 수록
	○ 유형별로 기준적용에 대한 설명이 명확하게 구분될 수 있도록 제시 필요	반영	매뉴얼에 제시하였음

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 이정동 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
기준	○ 보행 연석경사로의 유효폭은 전체 턱 낮춤 기준으로 평면도(예시) 수정 필요 - 서울시의 경우 부분 턱낮춤에서 전체턱낮춤으로 변경해서 적용하고 있고 국토부의 도로안전시설 설치 및 관리지침(장애인 안전시설 편)에서도 횡단보도 폭원만큼 턱 낮춤을 원칙으로 하고 있음	검토필요	
도면	○ 연석경사로의 3D 모델에 대한 구분이 명확히 표현되면 이해도가 더 높여질 것으로 판단됨 (예를 들면 색상이나 재질 등)	-	
기준	○ 설계기준 값이 표준만 제시되어 있는데 부득이한 경우에 적용할 수 있는 값도 병행해서 표기하는 게 어떨지 검토바람	미반영	도면에는 표준값만 제시 부득이한 경우, 바람직한 경우는 매뉴얼 제시
기준	○ 연석경사로 유형 5의 경우 보도설치 및 관리지침에서 제시하고 있는 형태와 차이점이 있으므로 표준화 검토 필요 (보도포장면과 경사석 형태)	미반영	

보도 3D 전자표준도(안) 검토의견 조치계획서

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 문영남 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 국내 토목시설물 및 제품에 대한 BIM 표준 라이브러리 제작에 관한 연구가 여러 기관에서 진행되고 있는걸로 알고 있다. 한국건설기술연구원에서 연구하여 건설 CALS 웹페이지 "토목시설 BIM 라이브러리 플랫폼"에서 제공되고 있는 부대공에 연석(3ea)이 경사형과 수직형으로 제작되어 있으며, LH공사의 "Civil BIM 시범사업" BIM 라이브러리에 보차도 경계석(7ea) 제작되어 있었으나 본연구에서 작성한 "연석 경사로 3D 표준도"는 LOD 수준도 높고 실무에 바로 적용할 수 있는 표준도로 도면작성까지 제작하는 차별성이 엿보인다.	-	
	○ BIM 라이브러리로 상세설계에 사용할 수 있도록 되었음 좋겠고, 국토부 플랫폼에 업로드하여 공유하는 것도 검토가 되었음 한다. 그러기 위해서는 국토부 기준에 의거한 정보(Information)에 대한 입력이 필요할 것으로 사료된다.	검토필요	추후 국토교통부 시스템 내 민간 기관별 라이브러리 등록페이지 개설 후 등록 가능
	○ 도로의 기하구조가 원지형과 평면, 종단, 횡단의 3차원 비정형으로 사실적 표현이 어려워 설계시 3차원으로 모델링 검토가 쉽지 않은 부분으로 상세설계나 AS-Built에 적용하여 Digital-Twin의 스마트시트 등에 활용되길 기대한다.	-	

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 최재웅 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 표준도에 삽입된 3D 모델이 제한된 테두리 내에서만 검토 및 확대할 수 있도록 작업되어 있어 실제 복잡한 구조물은 검토가 어려울 것으로 판단됨.	-	
	○ 디지털 포맷인 PDF 기능을 활용하는 측면에서 아래와 그림을 참조하여 전체화면 확대, 정해진 뷰(평면도, 정면도 등) 이동과 같은 기능을 제공하는 것이 효율적인 것으로 판단됨.  그림 1 일반도면보드(전체화면 아님) 그림 2 전체화면 보드	검토 후 반영	

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 김영휘 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 설계기준 상 연석의 폭, 너비의 경우 1.2m 이상, 종단경사와 횡단경사도 2% 이상이므로 각 치수선 및 모델은 매개변수로 모델을 수정할 수 있어야 함.	반영	매개변수를 활용한 라이브러리 제공
	○ 모양이 유사한 경우 유형을 줄일 수 있는 방법은 없는지? - 예) 보행 연석경사로 유형1와 건물차량진출입로 유형1, 보행 연석경사로 유형2와 건물차량진출입로 유형2의 경우 형상이 매우 비슷함. 따라서, 하나의 모델로 관리가 가능한지 검토필요	미반영	모양은 유사하나 사용도가 다른 (보행과 차량진출입) 모델이므로 혼란을 방지하기 위해 통합하지 않음
	○ 사용자 입장에서 PDF 3D뷰에서 치수를 확인하거나 매개변수를 확인 할 수 있으면 좋을 것 같음.	일부반영	치수는 확인가능함 (매개변수는 제공된 라이브러리에서 확인)

보도 3D 전자표준도(안)			검토위원 : 권바름 위원
구분	검토의견	조치계획	사 유
도면	○ 설치예시도, 일반사항, 상세도 및 설계기준으로 구성하였고 3D PDF 기능을 활용하여 PDF에서 시설물에 대한 3D 형상을 검토할 수 있도록 구성하여 BIM 기반 전자표준도에 적합한 것으로 사료됨	-	
	○ 현재 BIM을 발주하는 공공기관의 경우 BIM 데이터를 검토할 S/W 및 뷰어 등이 제대로 마련되어 있지 않는 상황에서 3D PDF를 활용하여 전자표준도를 제안하는 것은 매우 적합한 것으로 보여지나 첨부한 전자표준도의 경우 개략적인 형상에 대한 검토만 가능하여 효용성이 미비하므로 3D 뷰 상에서 선택한 시설물에 대한 정보를 확인할 수 있도록 정보 입력에 대한 부분도 검토가 필요하며 3D PDF 기능상 치수 표현이 어려워 현재 2D 기반 단면이 같이 포함되어 있는데 추후 2D 단면 없이 3D 뷰 상에서 치수 또는 기타 제원을 확인할 수 있는 방안을 모색하는 것이 BIM 기반의 전자표준도로 바람직할 것으로 사료됨	일부반영	3D 뷰 상에서 치수는 확인 가능하고 라이브러리 제공
	○ 3D 형상 검토를 위한 뷰의 크기가 작아 검토가 어렵기 때문에 좀 더 큰 뷰를 제공하는 방안 검토가 요구되며 3D 뷰의 색상이 유사하여 시설물 구분이 어렵기 때문에 재질 등을 넣어 쉽게 구분할 수 있는 방안 필요	일부반영	뷰 확대 기능을 통해 제공 가능
	○ BIM 모델 작성 시 시설물 부위별 명칭을 부여하여 (예:경계석, 보도 등) 3D PDF 모델트리에서 시설물의 부위를 확인할 수 있으면 더 좋을것으로 판단됨	검토필요	

그림 168 전문가 자문의견(2)

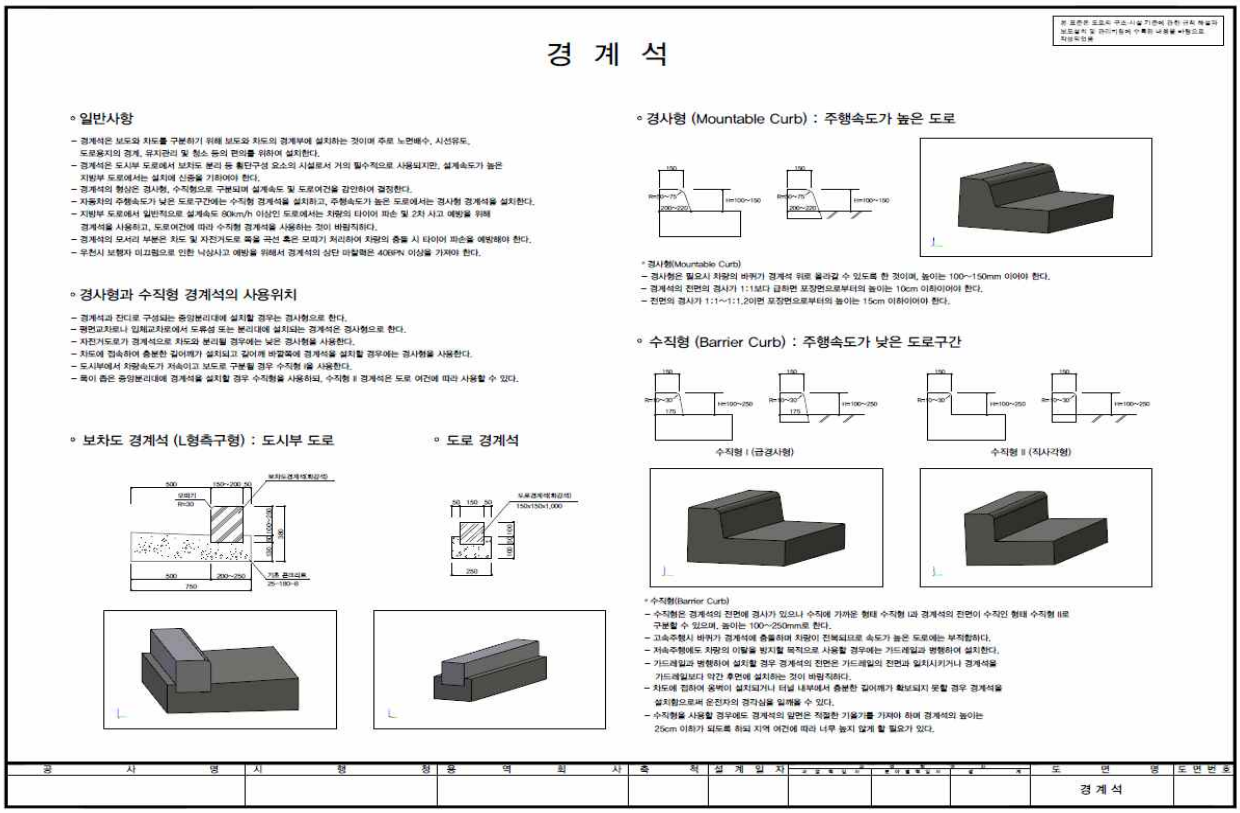


그림 169 경계석 3D 전자표준도

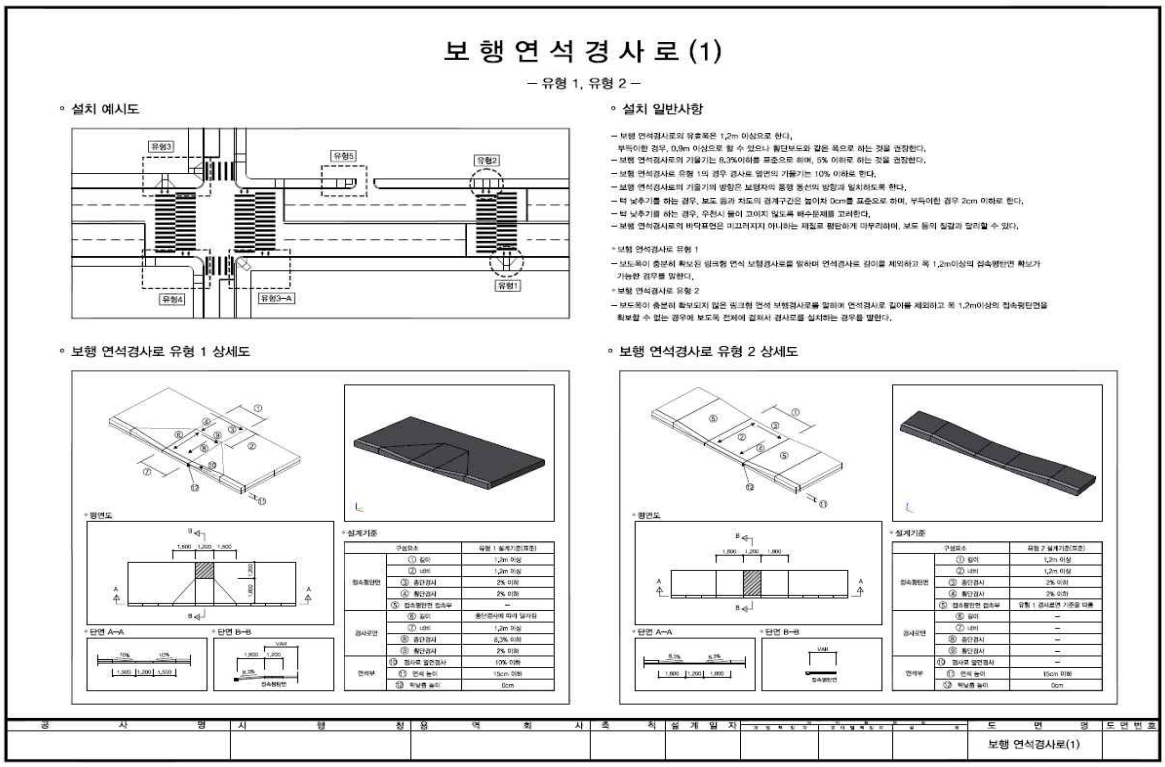


그림 170 보행연석경사로(1) 3D 전자표준도

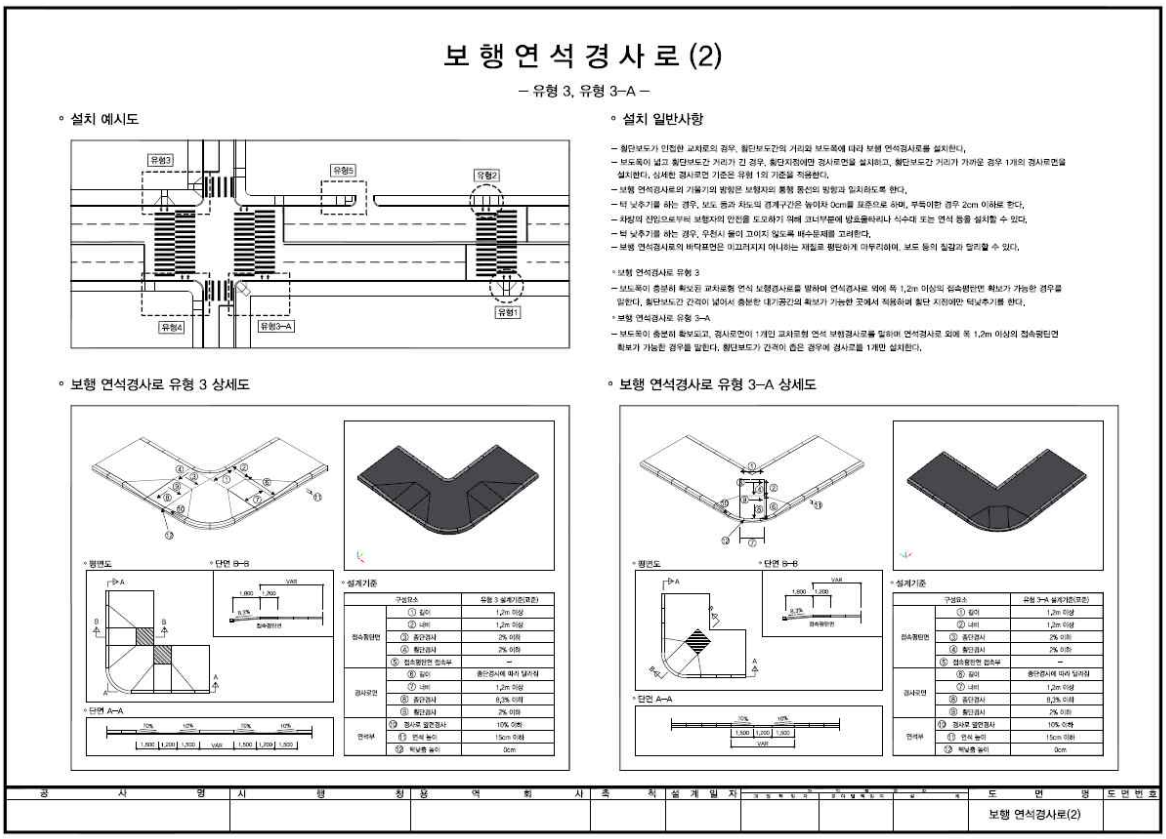


그림 171 보행연석경사로(2) 3D 전자표준도

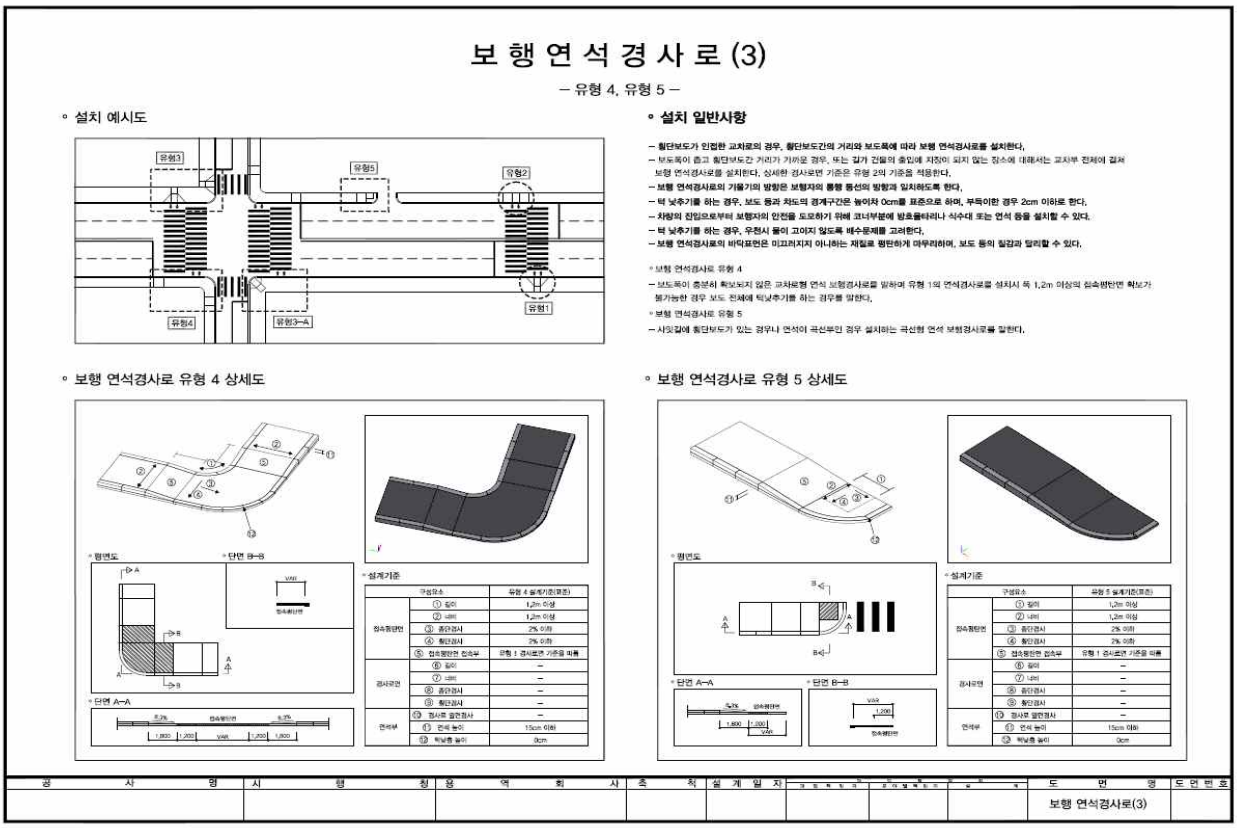


그림 172 보행연석경사로(3) 3D 전자표준도

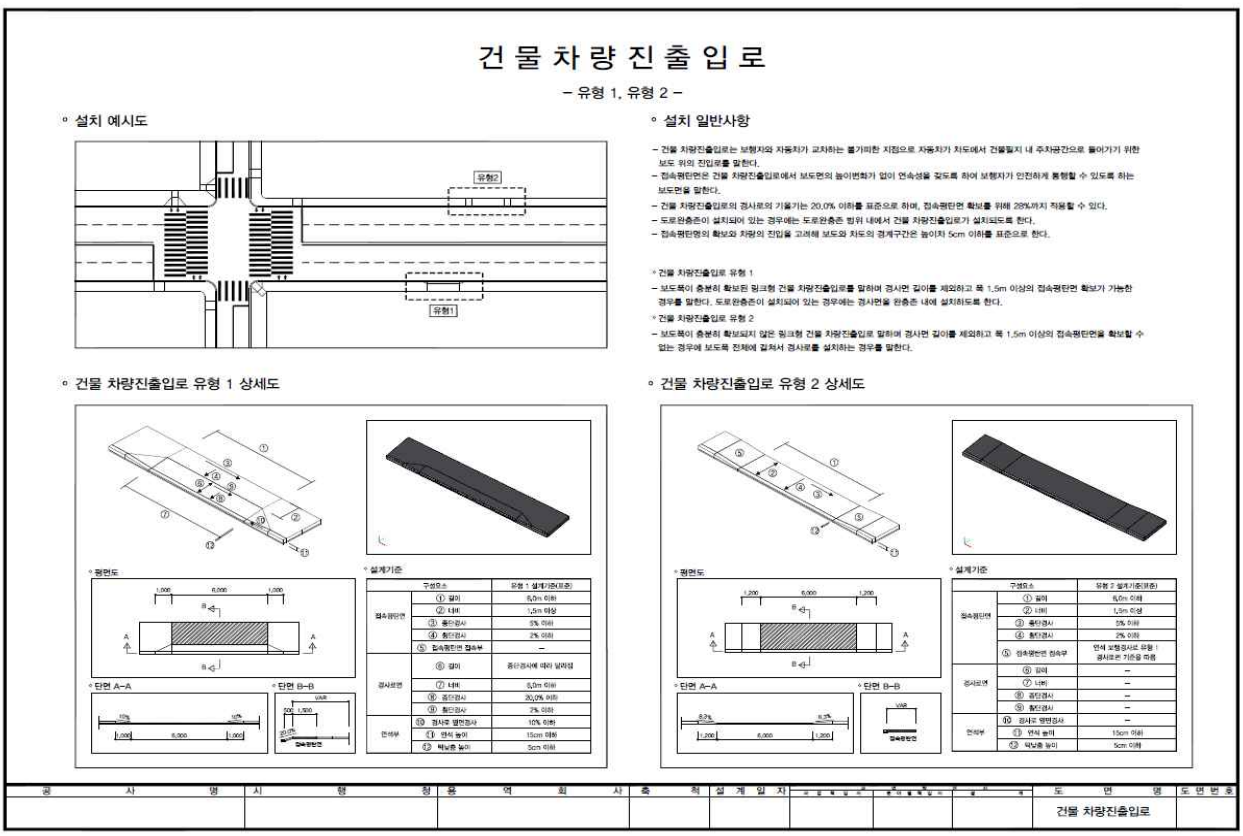


그림 173 건물차량진출입로 3D 전자표준도

③ 보도시설 표준도면 3D 전자표준도 매뉴얼 작성

○ 전자표준도의 활용성을 높이기 위해 사용자 매뉴얼을 작성하였음

○ 본 메뉴얼은 경계석, 보행 연석경사로 (유형,1,2,3,3-A,4,5), 건물 차량 진출입로(유형1,2)의 3D 전자표준도를 활용할 수 있도록 되어 있음

○ 매뉴얼에는 책갈피를 활용한 도면 찾기, 3D 모델에 대한 메뉴바 활용 및 부가적인 기능에 대하여 수록하였음 (치수 확인 등)

㉮ 초기화면

○ 표준도 파일을 PDF 프로그램으로 실행

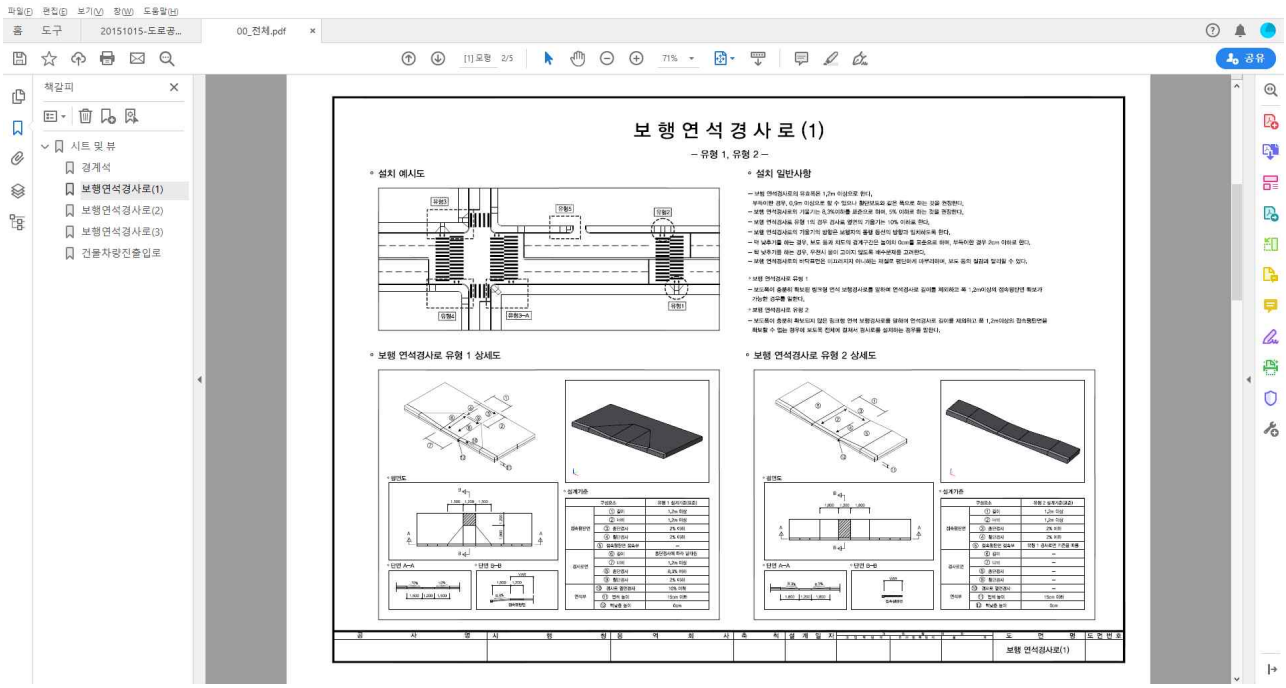


그림 174 초기화면

㉰ 책갈피 열기

○ 좌측 상단 리본 모양 아이콘 클릭, 책갈피로 정리된 페이지를 트리구조를 통해 오픈 가능

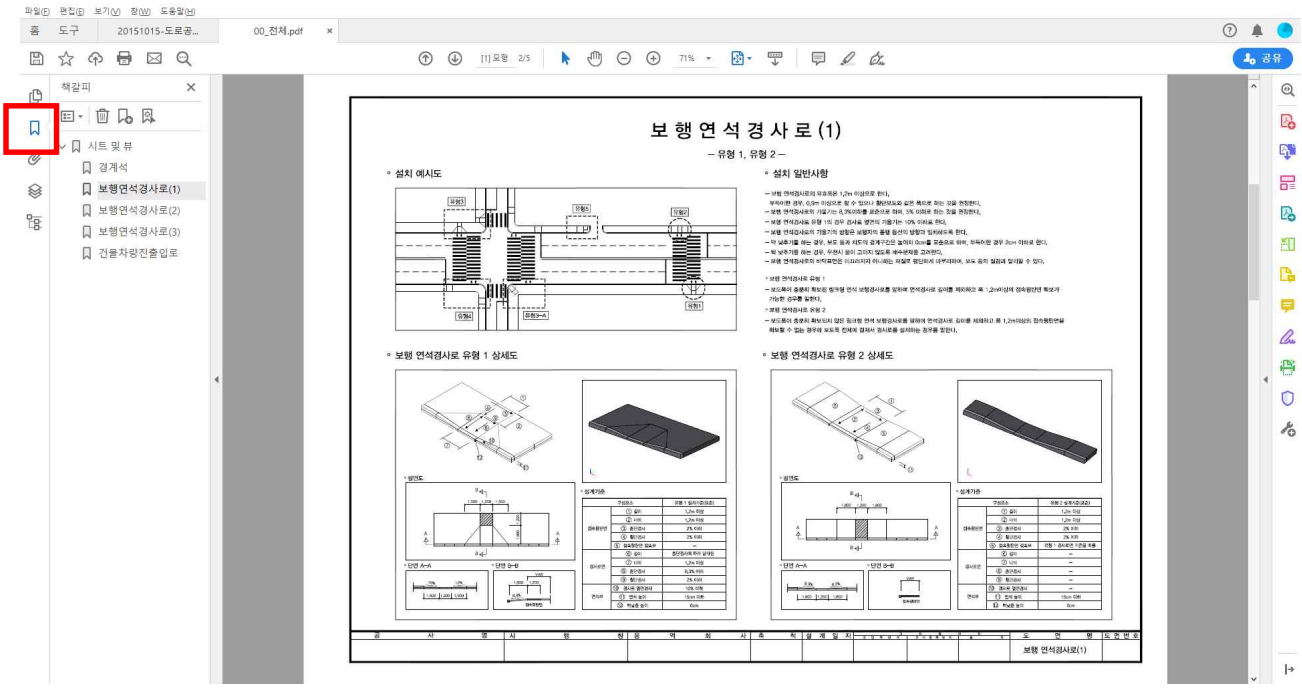


그림 175 책갈피 열기

㉱ 책갈피 목차 활용 도면 찾기

○ 책갈피의 리스트 클릭

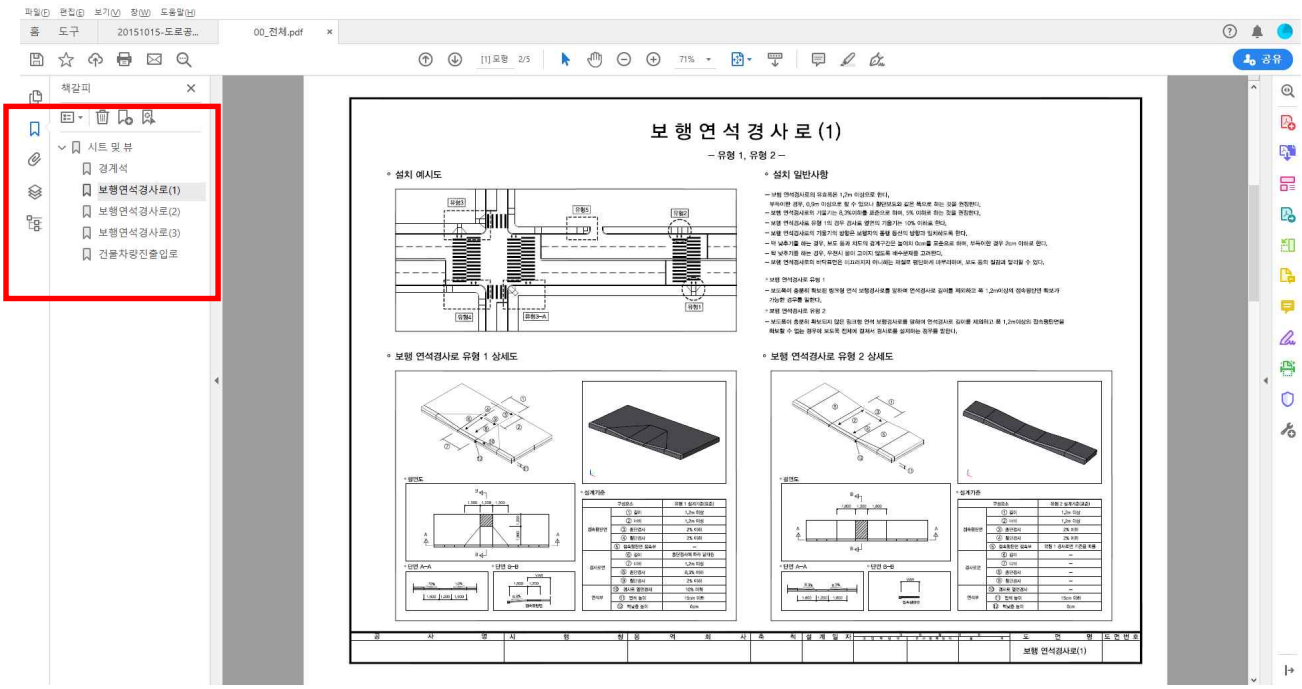


그림 176 책갈피의 리스트 클릭

㉮ PDF 기능 활용

○ 창 내부를 클릭하여 모델을 활성화 하면 PDF 메뉴바 오픈 됨 (기타 기능 활용가능)

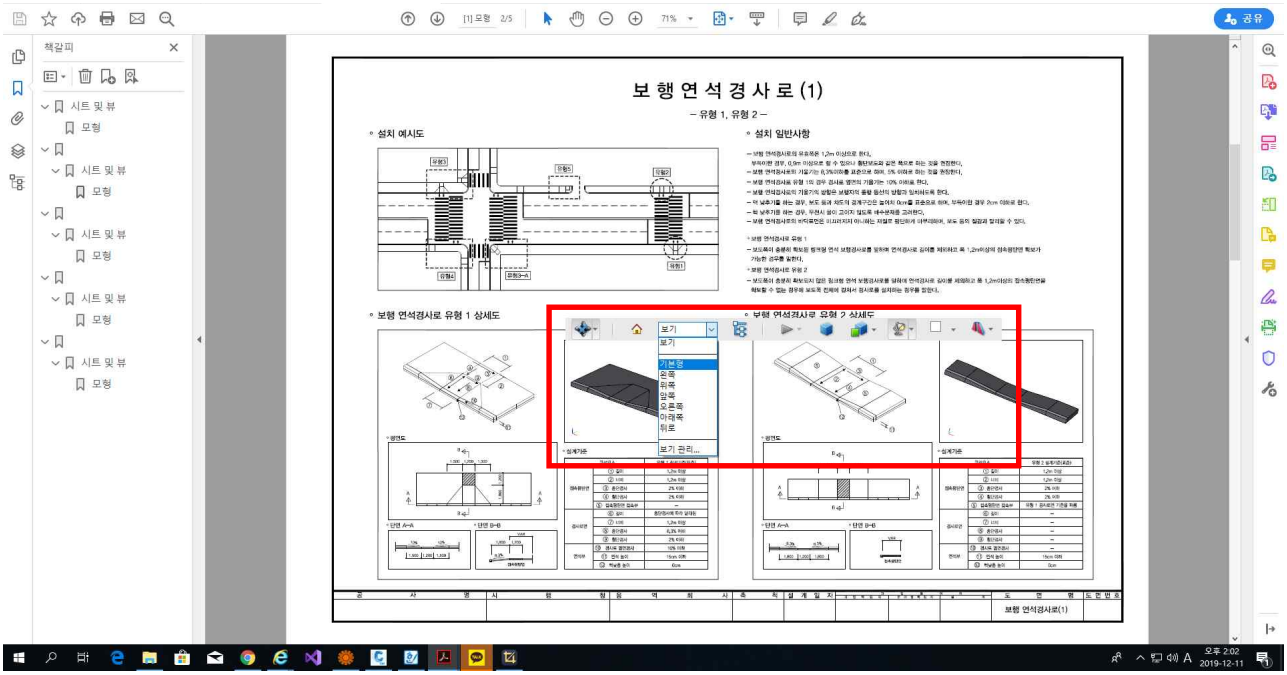


그림 177 PDF 기능 활용(1)

○ 3D 측정도구를 이용하여 길이 측정

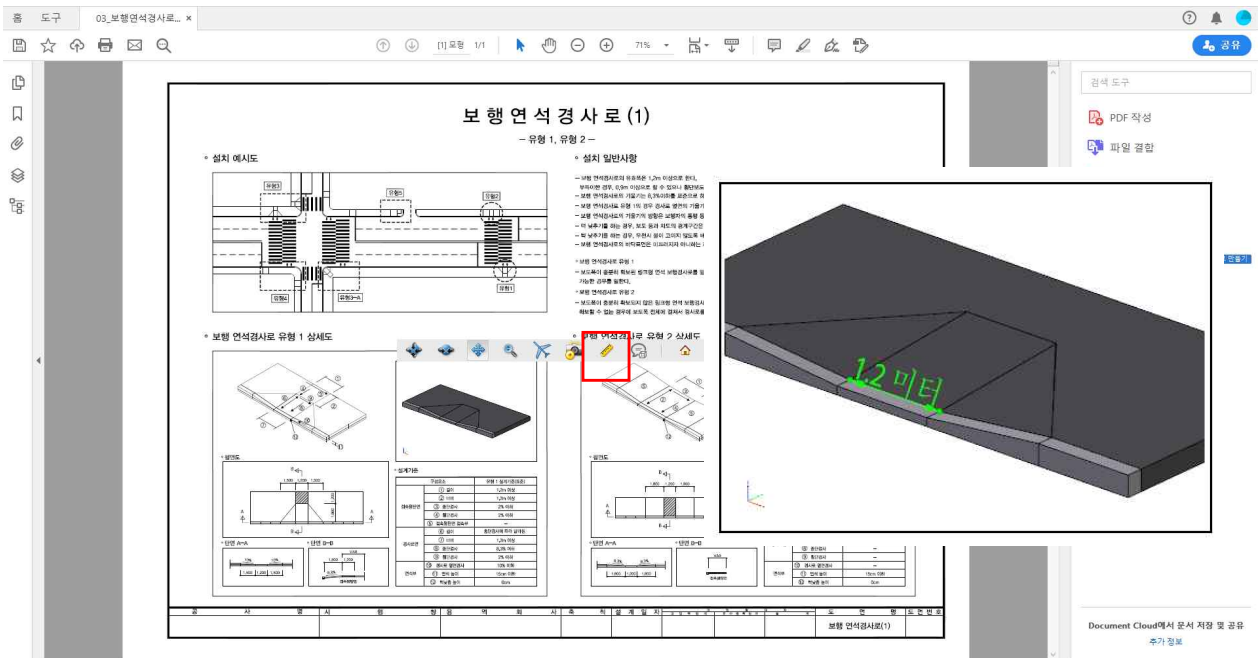


그림 178 PDF 기능 활용(2)

㈐ 부가기능(레이어 관리)

○ 레벨 아이콘을 클릭하여 선택 가능

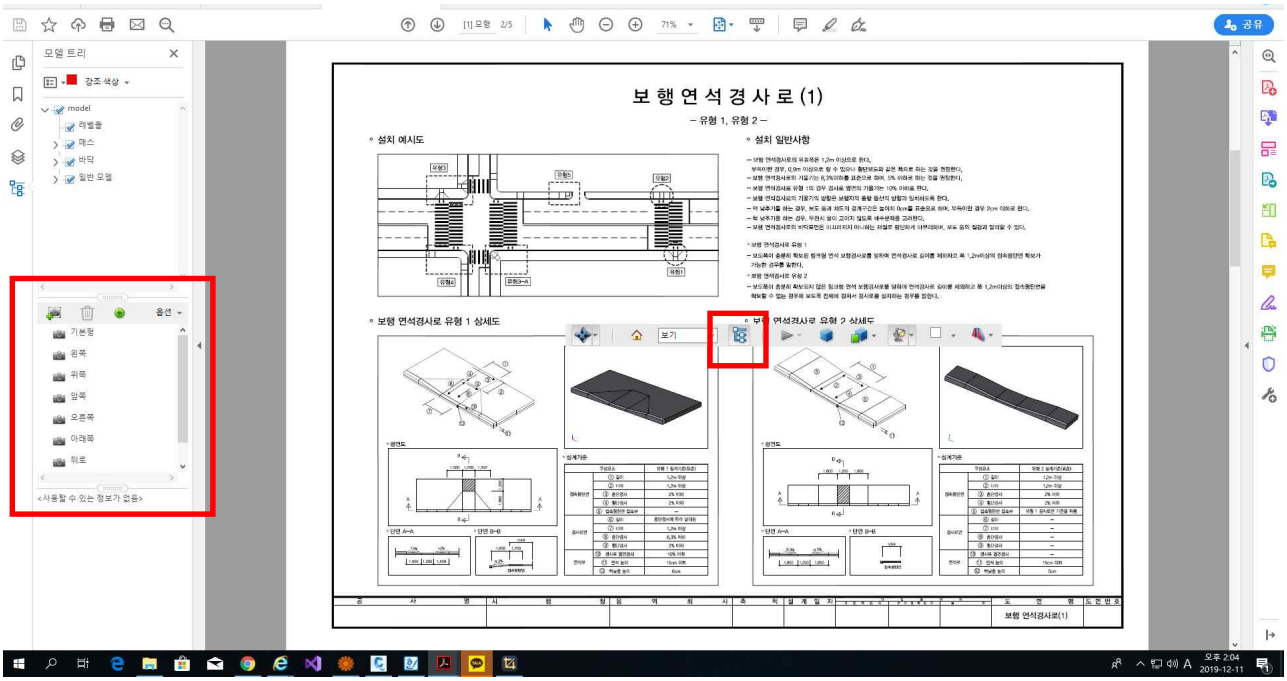


그림 179 PDF 기능 활용(3)

(2) BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축

(가) BIM 객체 라이브러리 및 3D 표준도 사례조사

① 선행 기술 동향 분석

㉮ 국가 연구개발사업 유사연구 검토

○ 유사연구 검토는 국토교통과학기술진흥원 및 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지를 통해 조사 하였으며 유사연구 검색 결과는 다음과 같음

○ BIM 설계와 연계한 기존 연구들과 본 연구 개발의 유사성을 검토한 결과 토목분야 전반에 관한 호환에 초점을 두고 있어, 보도와 관련한 BIM 연구는 다소 미흡한 것으로 조사됨

(단위: 억원)

표 473 국가 연구개발사업 유사연구 검토내용

부처명	사업명	과제명	예산	비 고
국토교통부	건설기술연구	BIM 기반 도로 · 하천 시설물의 건설사업정보 통합관리 기술개발	4.49	2016~2021
국토교통부	창의도전연구	BIM을 이용한 교량 구조물의 안전진단 및 유지관리 시스템 구축	2.80	2016~2019
미래창조과학부	개인연구지원	BIM 라이브러리기반 가시설물 설계 및 시공평가시스템 개발	1.00	2016~2019
국토교통부	용역 입찰	BIM기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구	1.20	2014
미래창조과학부	한국건설기술 연구원연구운영비지원	BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술 개발 (Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발)	6.96	2013~2016

○ 중복도 검토 결과

표 474 BIM 기반 도로·하천 시설물의 건설사업정보 통합관리 기술개발내용

1. BIM 기반 도로·하천 시설물의 건설사업정보 통합관리 기술개발	
내 용	• 인프라 분야(도로 및 하천) BIM 표준화를 통한 건설 정보 생애주기 정보 공유기반 및 활용체계 구축 • 인프라 BIM 표준분류체계 개발 • 도로분야 인프라 BIM 표준분류체계 및 표준속성체계 개발 • 하천분야 BIM 형상 표준 데이터 스키마 개발 • 인프라 BIM 성과품 납품 · 관리방안 마련 • IFC커널에 따른 인터페이스 기본 구조설계 • 인프라 BIM 통합플랫폼 분석 및 설계, 프레임워크 개발 • 인프라 BIM 비정형 객체 물량산출 자동화 모듈(Module) 개발 • 인프라 BIM 형상표준 및 설계도서 납품검증기술 개발 • 인프라 BIM기반 공정-공사비 통합관리 체계 개발
검 토	• BIM 표준화를 통한 건설 정보 생애주기 정보 공유기반 및 활용체계 구축 개발을 연구목적으로 하고 있어 연구 중복도가 없음

표 475 BIM을 이용한 교량 구조물의 안전진단 및 유지관리 시스템 구축내용

2. BIM을 이용한 교량 구조물의 안전진단 및 유지관리 시스템 구축	
내 용	• BIM 기반 안전 진단 및 유지관리 기술 구축 • 교량 구조물의 가치평가 및 잔존 수명 예측 시스템 개발 • 교량 구조물 BIM 라이브러리 구축 및 조립 프로그램 개발 • 교량 구조물 상태평가 기법 개발
검 토	• BIM 기반 안전 진단 및 유지관리 기술 개발을 연구목적으로 하고 있어 연구 중복도가 없음

표 476 BIM 라이브러리기반 가시설물 설계 및 시공평가시스템 개발내용

3. BIM 라이브러리기반 가시설물 설계 및 시공평가시스템 개발	
내 용	• 3D BIM 라이브러리를 기반으로 기존 2D 도면을 기준으로 계획하는 것보다 정확하고 안전하도록 가시설물 설계가 가능 • 설계변경 시 변경된 내용에 대하여 빠른 대응이 가능 • 시뮬레이션을 통한 최적화된 배치 계획을 도출하여 작업계획서를 작성 가능 • 설계된 BIM 도면을 활용하여 물량산출이 이루어져 가시설물에 대한 물량산출서 및 내역서를 작성 가능 • 시공단계에서 가시설물에 대한 점검리스트를 자동으로 생성하여 가시설물을 점검하고 이에 대한 보고서를 작성 가능
검 토	• BIM 기반 안전 진단 및 유지관리 기술 개발을 연구목적으로 하고 있어 연구 중복도가 없음

표 477 BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구내용

4. BIM 기술동향 조사 및 도로분야 도입방안 연구	
내 용	• 국내 · 외 BIM 관련 추진 현황 • 도로분야 BIM도입 타당성 분석 • 도로분야 BIM 도입을 위한 기본계획
검 토	• 도로설계 · 시공 · 유지관리의 효율성 향상을 목적으로, 본 연구와는 중복도가 없음

표 478 BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술 개발내용 (Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발)

5.BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술 개발 (Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발)	
내 용	• 『BIM/GIS 기반 건설공간정보 융합기술』을 위한 3세세부과제인 『Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발』은 Infra BIM 정보모델 표준 개발, Infra BIM 납품성과품 검증 및 활용 체계 구축 등을 통해 국가차원의 BIM 표준 및 실무적용 기준을 제시 • Infra BIM 정보모델 표준 및 검증 체계 구축전략 수립 • Infra BIM 정보요구사항 정의 • Infra BIM 정보모델 표준 개발 방안 수립 • Infra BIM 형상정보 모델 표준 스키마 개발 • Infra BIM 성과품 운영방안 및 표준 지원 소프트웨어 개발방안 연구 • Infra BIM 국제 표준화 및 국내발주기관과 협력체계 구축 • Infra BIM 정보모델 표준 검증 • Infra BIM 스키마 검증도구 개발 • buildingSMART 국제표준화 활동 및 Infra BIM 협의체 운영 • Infra BIM과 GIS 플랫폼 연계 및 도로사업 시범적용 • Infra BIM 발주기관 적용 가이드라인 및 표준 운영체계 구축
검 토	• 보도와 관련한 BIM 연구는 일부 언급되어 있으나 다소 미흡하고, 본 과제와의 중복도는 없으나 라이브러리 구축 표준화 시 참고 가능

② BIM 객체 라이브러리 및 3D 표준도 사례조사

○ 국내 BIM 객체 라이브러리 사례는 한국건설기술연구원에서 제공하는 토목시설 BIM 라이브러리와 오토데스크의 Civil3D 2018 확장팩에서 제공하는 라이브러리가 있음

㉮ 토목시설 BIM 라이브러리

○ 토목시설 BIM 라이브러리를 조사한 결과 국도설계실무요령 표준도의 부대공편에 따라 각 시설물의 라이브러리를 제작하였고 보도와 관련된 라이브러리는 연석(경사형1, 수직형1, 수직형2)과 보도블럭 총 4가지를 제작하였음

표 479 라이브러리 활용가이드 대상 표준도(2008년 기준)

시설물명	표준도 번호	SW	파일명	비고
			KICT_국토교통부 -국도건설공사설계실무요령표준도(2008)	
연석	8.038	Revit2013	연석(*)_3D_일반도.rfa	경사형1 수직형1 수직형2
		Allplan2013	연석(*)_3D_일반도.smt	
		AutoCAD	연석(*)_3D_일반도.dwg	
			연석(*)_3D_일반도.dxf	
보도블럭	8.039	Revit2013	보도블럭_3D_일반도.rfa	
		Allplan2013	보도블럭_3D_일반도.smt	
		AutoCAD	보도블럭_3D_일반도.dwg	
			보도블럭_3D_일반도.dxf	

표 480 보도 관련 BIM 라이브러리(토목시설 BIM 라이브러리)

명칭	연석(경사형1)	연석(수직형1)	연석(수직형2)	보도블럭
규격	380X175	230x400, 230x450	230X100, 230X150	0.08X0.15X0.30, 0.075X0.09X0.2, 0.15X0.36X0.36
3D 모델링				

❍ 재료

표 481 토목시설 BIM 라이브러리 - 재료

시설물명	재료 및 마감재
연석	콘크리트
보도블럭	화강암, 잘라내기, 광택, 콘크리트, 경량, 벽돌, 공통

❍ 치수

표 482 토목시설 BIM 라이브러리 - 치수

항목	형상치수에 관한 속성 리스트 및 설명
d	높이
b	너비
a	폭
Length	길이
B	현치부 높이
A	높이

❍ 일반정보

표 483 토목시설 BIM 라이브러리 - 일반정보

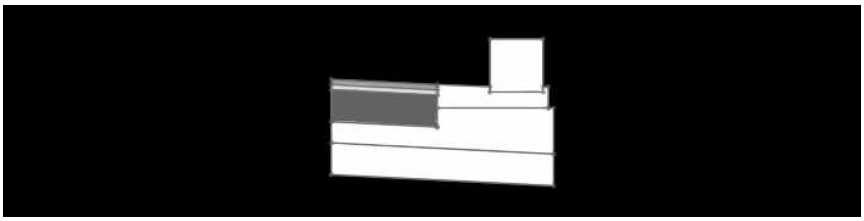
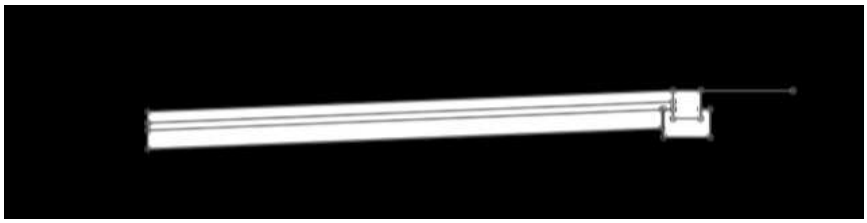
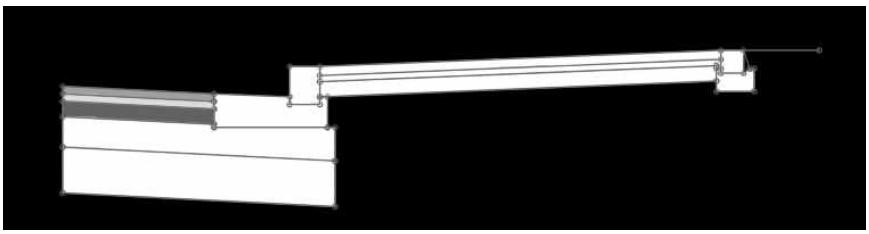
항목	설명
표준도 이름(년도)	대상표준도 제작년도
표준도 번호	표준도 도면번호
제품 제조사 이름, URL	대상 시설물을 만드는 회사
제작기관 이름, URL	라이브러리를 제작하는 기관
배포기관 이름, URL	라이브러리를 배포하는 기관
라이브러리 버전(년도)	라이브러리 제작년도
구조물/시설물 명칭	구조물이나 시설물의 명칭을 나타냄
구조물/시설물 규격	구조물이나 시설물의 규격을 나타냄
건설정보분류체계(W)	건설정보분류체계에서 공종분류를 나타냄
건설정보분류체계(F)	건설정보분류체계에서 시설물분류를 나타냄
건설정보분류체계(E)	건설정보분류체계에서 부위분류를 나타냄

㉮ Civil3D 2018 확장팩

○ 오토데스크에서 제공하고 있는 Civil3D 2018 확장팩을 검토한 결과 보도와 관련된 라이브러리는 보차도 경계석, 보도, 보차도 경계석_보도 총 3가지를 제작하였음

○ 보도 관련 BIM 라이브러리(Civil3D 확장팩)

표 484 보도관련 BIM 라이브러리(Civil3D 확장팩)

명칭	보차도 경계석
보차도 경계석	
보도	
보차도 경계석_보도	

○ 매개변수 설정

표 485 매개변수 설정

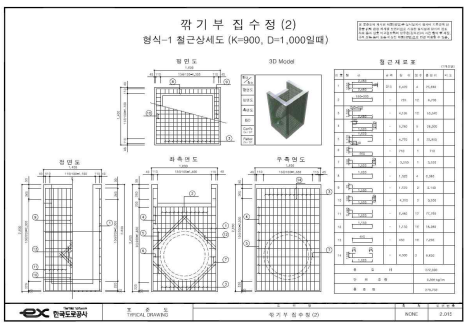
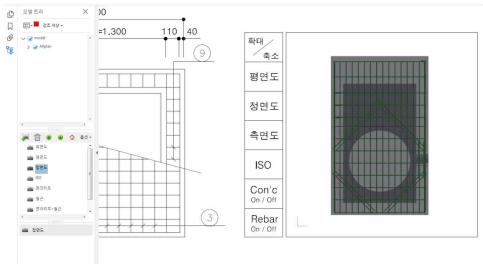
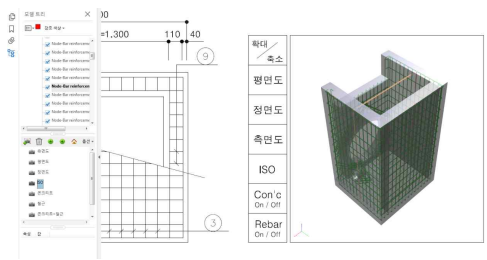
구성	매개변수 값			실행 여부	비고
	보차도경계석	보도	보차도경계석_보도		
측대제외 길어깨 폭	1.50m		1.50m		
길어깨 편경사	-2.00%		-2.00%		
보차도 경계석 저판폭	0.50m		0.50m		
superelevation					
포장구배옵션	no		yes		
포장경사	-1.00:1		-1.00:1		
보차도 경계석 구배	-4.00%		-4.00%		
보차도 경계석 앞 두께	0.22m		0.22m		
경계석 높이	0.30m 보차도 경계석 높이	0.15m 도로 경계석 높이	0.25m 보차도 경계석 높이		명칭 상이
경계석 폭	0.20m 보차도 경계석 폭	0.15m 도로 경계석 폭	0.20m 보차도 경계석 폭		명칭 상이

구성	매개변수 값			실행 여부	비고
	보차도경계석	보도	보차도경계석_보도		
보차도경계석 뒤 두께	0.20m		0.20m		
여유폭	0.05m		0.05m		
표층 두께	0.05m		0.05m		
중간층 두께	0.05m		0.05m		
노상 두께	1.00m		1.00m		
기층 두께	0.10m 본선 기층 두께	0.10m 보도 기층 두께	0.1m 본선 기층 두께		
보조기층 두께	0.20m		0.20m		
동상방지층 두께	0.30m		0.30m		
보도폭		3.00m	3.00m		
도로경계석 여유폭		0.05m	0.05m		
보도경사		4.00%	4.00%		
깎기구배		1.2:1		x	
쌓기구배		-1.5:1		x	
보호길어깨 폭		0.50m	0.50m		
경계석 높이		0.15m			
경계석 폭		0.15m			
보도 기층 두께			0.10m		
모래층 두께		0.04m	0.04m		
블럭두께		0.06m	0.06m		
도로경계석 높이			0.80m		
도로경계석 폭			0.15m		
경계석 기초 높이			0.15m		
경계석 기초 폭			0.25m		
보도 보조기층 두께			0.10m		

㈐ 3D 표준도

○ 3D 표준도는 한국도로공사에서 고속도로건설공사 전자표준도(2015)를 제공하고 있으나 보도와 관련된 3D 표준도는 없는 것으로 조사됨

표 486 고속도로건설공사 전자표준도(2015)

전자표준도 표지	표준도
	
3D 모델 확대	**철근 확인**
	

㈑ 문제점 및 개선사항

○ 도로설계는 평면선형과 종단선형을 구성하고 그 중심을 따라 횡단면을 구성함으로써 모델링이 이루어지는데 보도 또한 도로의 부속 시설물로 횡단을 구성 하게 되므로 토목시설 BIM 라이브러리는 기존의 설계방식으로 설계 시 반영할 수 없는 것으로 판단됨

○ 그러나 연석, 보도블록, 건물진출입로 등 보도의 구조물적인 세부형상을 설계하지 않는다면 지금과 같이 보도 시공 시 많은 문제점들이 발생할 것으로 판단되며 추가적인 검토와 새로운 접근 방식이 필요할 것으로 판단됨

○ Civil3D 2018 확장팩에서 제공하고 있는 라이브러리는 기존의 설계방식으로 설계가 가능한 라이브러리를 제공하고 있으나 매개변수 값에 대한 정의가 이루어지지 않아 실무자들이 실제 설계이용 시 혼란을 야기 할 수 있음

○ 또한 라이브러리의 PKT 파일은 제공하고 있으나 수정 및 변경이 어렵고 CODE 값에 대한 정의가 이루어지지 않아 근본적인 수정이 필요함

(나) 보도에 설치되는 횡단요소 라이브러리 구축

① 보도 표준횡단 라이브러리 제작

○ 현재 보도의 표준횡단에 대한 구체적인 정의가 없으므로 기존의 국도 자료로 라이브러리를 구축하여 문제점을 보완하였고 연구를 진행하였음

㉮ 보도 표준횡단의 정의

○ 라이브러리 제작 시 용어의 정의는 중요한 요소이므로 국도 표준도를 참고하였고 라이브러리 제작 시 매개변수 값의 설정을 위하여 용어가 지정되어 있지 않은 구간에 대해서는 용어를 추가하여 정의하였음



그림 180 3D 라이브러리 구축을 위한 보도 표준횡단면도 정의

㉰ 라이브러리 제작

○ 보도 횡단 라이브러리는 Assembly Composer 솔루션을 사용하여 PKT 파일로 제작하였고, 추후 엔지니어가 수정 가능하도록 표준횡단에 따라 Flowchart 알고리즘을 구성하였음

○ 보차도 경계석 라이브러리

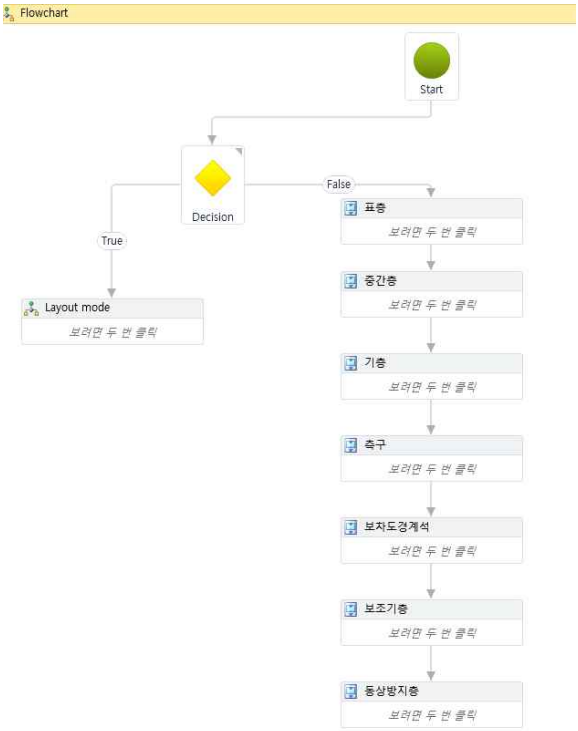


그림 181 FlowChart 의 구성



그림 182 Sequence 의 구성

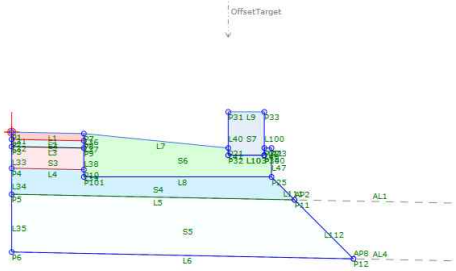


그림 183 Preview

Input/Output Parameters

Name	Type	Direction	Default Value	DisplayName
Side	Side	Input	Right	
ShoulderWidth	Double	Input	0.5	no1_측대폭
ShoulderSlope	Grade	Input	2.00%	no2_측대경사
FillSlope0	Slope	Input	1.00:1	no3_사면경사
Pave1	Double	Input	0.05	no4_표층두께
Pave2	Double	Input	0.05	no5_중간층두께
Pave3	Double	Input	0.15	no6_기층두께
Pave4	Double	Input	0.18	no7_보조기층두께
Pave5	Double	Input	0.4	no8_동상방지층두께
GutterWidth	Double	Input	1	no9_측구폭
GutterSlope	Grade	Input	10.00%	no10_측구경사
GutterHight	Double	Input	0.2	no11_측구높이
CurbWidth	Double	Input	0.25	no12_보차도 경계석 폭
CurbHight	Double	Input	0.3	no13_보차도 경계석 높이

그림 184 Parameters 값의 정의

○ 보도 라이브러리

○ 보도와 도로경계석을 포함하여 라이브러리를 구성하였음

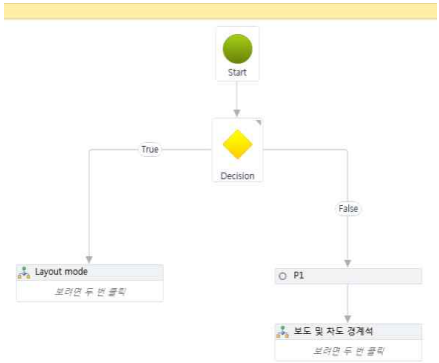


그림 185 FlowChart 의 구성

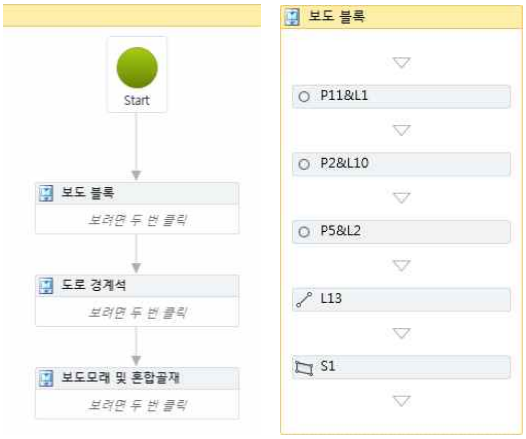


그림 186 Sequence 의 구성

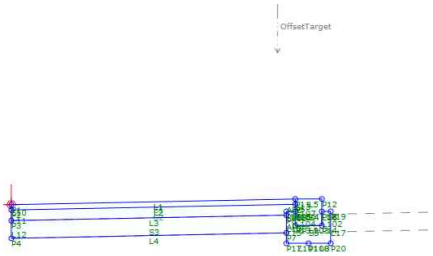


그림 187 Preview

Input/Output Parameters

Name	Type	Direction	Default Value	DisplayName
Side	Side	Input	Right	
SidewalkWidth	Double	Input	1.6	no1_보도폭
SideWalkSlope	Grade	Input	2.00%	no2_보도경사
SidewalkPave1	Double	Input	0.03	no3_보도블럭두께
SidewalkPave2	Double	Input	0.06	no4_모래두께
SidewalkPave3	Double	Input	0.1	no5_혼합골재두께
RoadCurbWidth	Double	Input	0.15	no6_도로경계석폭
RoadCurvHight	Double	Input	0.15	no7_도로경계석높이
RoadCurbBaseWi	Double	Input	0.25	no8_도로경계석기초폭
RoadCurbBaseHig	Double	Input	0.18	no9_도로경계석기초높이

그림 188 Parameters 값의 정의

㉮ 라이브러리 적용

○ 제작된 라이브러리(PKT파일)를 Civil3D 솔루션에 설치하여 매개변수 변경에 따른 라이브러리 적용을 확인하였음

○ Civil3에 라이브러리(pkt파일) 적용

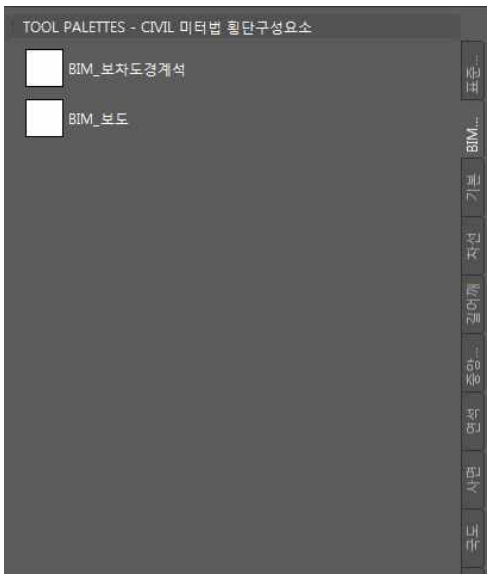


그림 189 Tool Palettes 설치

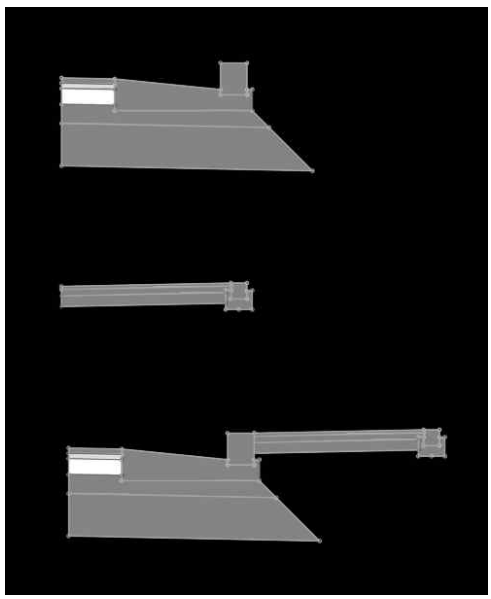


그림 190 Civil3D 표준횡단 적용

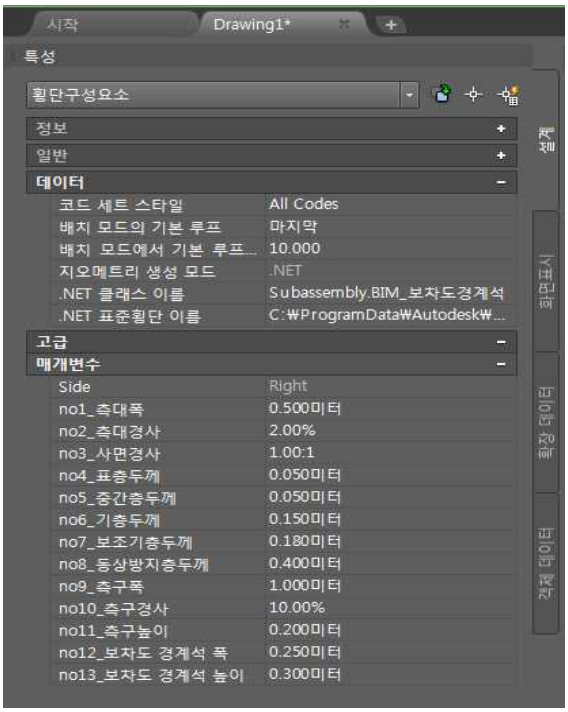


그림 191 (보차도 경계석) 의 확인Properties

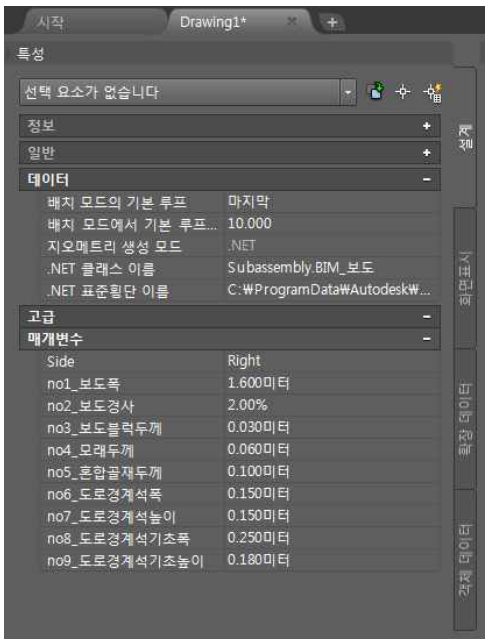
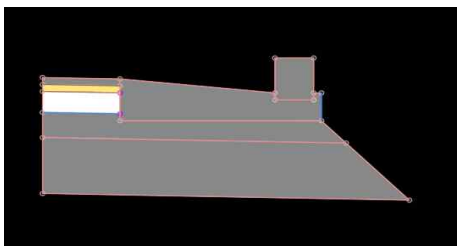
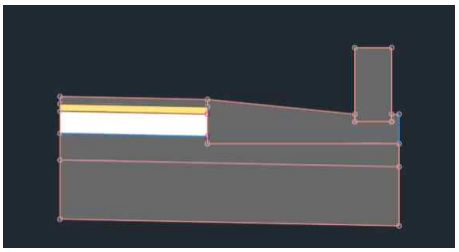
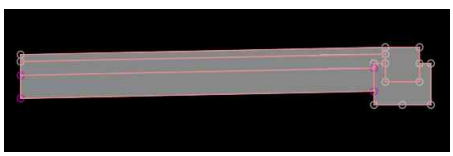
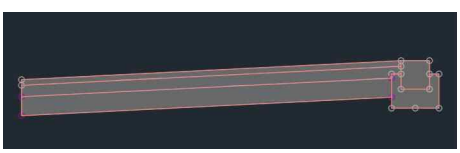


그림 192 Properties(보도) 의 확인

❍ 매개변수 변경에 따른 라이브러리 변경 확인

표 487 매개변수 변경에 따른 라이브러리 변경 확인

구분	기본값	변경
보차도경계석	매개변수 Side / Right no1_측대폭 0.500m no2_측대경사 2.00% no3_사면경사 1.00:1 no4_표층두께 0.050m no5_중간층두께 0.050m no6_기층두께 0.150m no7_보조기층두께 0.180m no8_동상방지층두께 0.400m no9_측구폭 1.000m no10_측구경사 10.00% no11_측구높이 0.200m no12_보차도 경계석 폭 0.250m no13_보차도 경계석 높이 0.300m 	매개변수 Side / Right no1_측대폭 1.000m no2_측대경사 2.00% no3_사면경사 0.00:1 no4_표층두께 0.050m no5_중간층두께 0.050m no6_기층두께 0.150m no7_보조기층두께 0.180m no8_동상방지층두께 0.400m no9_측구폭 1.000m no10_측구경사 10.00% no11_측구높이 0.200m no12_보차도 경계석 폭 0.250m no13_보차도 경계석 높이 0.500m 
보도	매개변수 Side / Right no1_보도폭 1.600미터 no2_보도경사 2.00% no3_보도블럭두께 0.030미터 no4_모래두께 0.060미터 no5_혼합골재높이 0.100미터 no6_도로경계석폭 0.150미터 no7_도로경계석높이 0.150미터 no8_도로경계석기초폭 0.250미터 no9_도로경계석기초높이 0.180미터 	매개변수 Side / Right no1_보도폭 2.000m no2_보도경사 5.00% no3_보도블럭두께 0.030m no4_모래두께 0.060m no5_혼합골재두께 0.100m no6_도로경계석폭 0.150m no7_도로경계석높이 0.150m no8_도로경계석기초폭 0.250m no9_도로경계석기초높이 0.180m 

(다) 보행표준화 표준횡단 모델 정의 기술 개발

① 보행표준화를 위한 BIM 요구객체 정립

㉮ 보도의 구성 체계

○ 보행 시설물의 BIM 요구객체 정보값 입력을 위하여 재료의 구성, 매개변수 기본값, 매개변수 입력 값을 설정하였고 재료의 구성은 본선, 보차도 경계석, 보도, 도로경계석으로 나눌 수 있음

○ 본선은 표층 두께, 중간층 두께, 기층 두께, 보조기층 두께, 동상방지층 두께로 구분됨

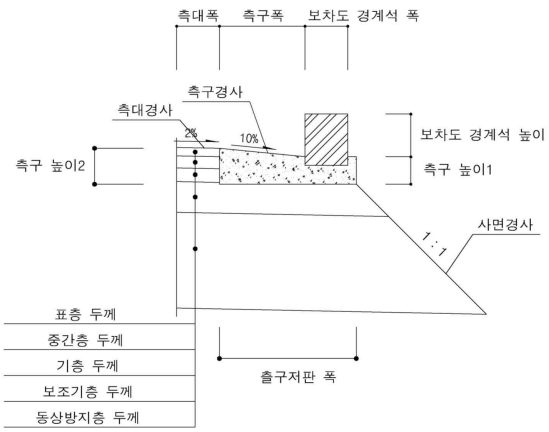
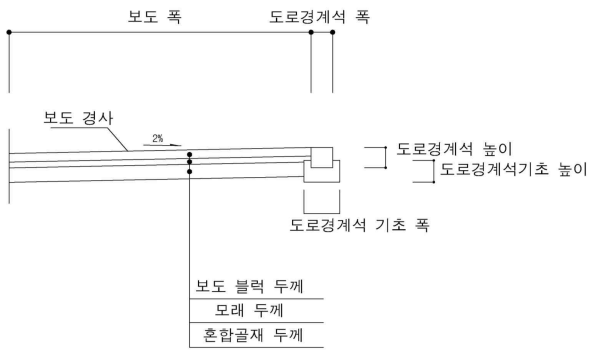
○ 보차도 경계석은 보차도 경계석 폭, 보차도 경계석 높이, 측구 폭, 측구 폭, 측구 높이, 측구 경사로 나누는데 매개변수 입력을 위하여 측구 폭은 측구 폭과 측구 저판 폭으로 구분하였음

○ 보도는 보도 폭, 보도 경사, 보도 블록 두께, 모래 두께, 혼합 골재 두께로 나누었고 보도 구성은 사용자에 따라 Subassembly Composer에서 수정 가능함

○ 도로 경계석은 도로 경계석 폭, 도로 경계석 높이, 도로 경계석 기초 폭, 도로 경계석 기초 높이로 구분하였음

○ 사용자의 편의를 위하여 본선 및 보차도 경계석, 보도 및 도로경계석을 하나의 라이브러리로 제작하였음

표 488 경계석 라이브러리 제작

본선 및 보차도 경계석	보도 및 도로경계석
	

㉯ 보도 매개변수의 체계

○ 본선

표 489 본선의 매개변수 기본값 및 입력값

순서	구성		매개변수 기본값	매개변수 입력값
1	본선	측대 폭	0.50 미터	ShoulderWidth
2		측대 경사	2.00%	ShoulderSlope
3		표층 두께	1.00:1	FillSlope0
4		중간층 두께	0.05 미터	Pave1
5		기층 두께	0.15 미터	Pave2
6		보조기층 두께	0.18 미터	Pave3
7		동상방지층 두께	0.40 미터	Pave4

○ 보차도 경계석

○ 측구 높이 2는 본선 포장에 따라 결정되고, 측구저판 폭은 측구 폭, 보차도 경계석 폭, 여유폭(0.05미터)의 합으로 구성되므로 매개변수 값에는 제외하였음

표 490 보차도 매개변수 경계석의 기본값 및 입력값

순서	구성		매개변수 기본값	매개변수 입력값
1	보차도 경계석	측구 폭	1.00 미터	GutterWidth
2		측구 경사	10.00%	GutterSlope
3		측구 높이	0.20 미터	GutterHight
4		보차도 경계석 폭	0.25 미터	CurbWidth
5		보차도 경계석 높이	0.300 미터	CurbHight

○ 보도

표 491 보도의 매개변수 기본값 및 입력값

순서	구성		매개변수 기본값	매개변수 입력값
1	보도	보도 폭	1.60 미터	SidewalkWidth
2		보도 경사	2.00%	SideWalkSlope
3		보도 블럭 두께	0.03 미터	SidewalkPave1
4		모래 두께	0.06 미터	SidewalkPave2
5		혼합골재 두께	0.10 미터	SidewalkPave3

○ 도로 경계석

표 492 보도의 매개변수 기본값 및 입력값

순서	구성		매개변수 기본값	매개변수 입력값
1	도로 경계석	도로 경계석 폭	0.15 미터	RoadCurbWidth
2		도로 경계석 높이	0.15 미터	RoadCurvHight
3		도로 경계석 기초 폭	0.25 미터	RoadCurbBaseWidth
4		도로 경계석 기초 높이	0.18 미터	RoadCurbBaseHight

② 보행표준화 BIM 객체의 요구정보 정의

○ 보행 시설물의 횡단구성 및 물량산출을 위해서는 코딩 다이어그램에 대한 정의가 필요하므로 점, 라인, 면적으로 구성하여 정의하였고 CODE 값은 최대한 설명과 동일하도록 제작하였음

○ 점

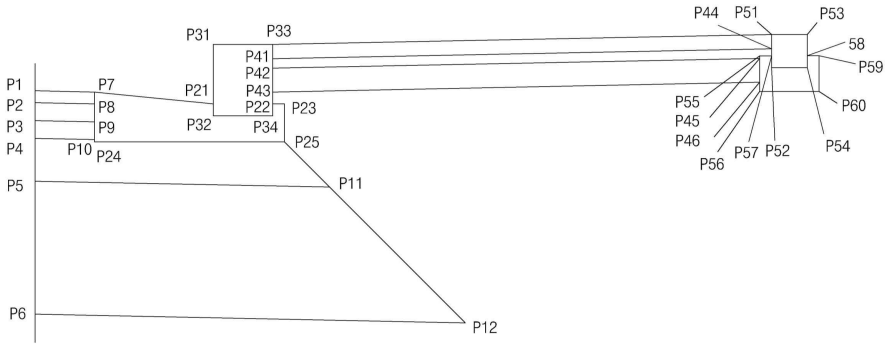


그림 193 코딩 다이어그램 점 정의

표 493 코딩 다이어그램 점 정의

점	CODE	설명	비고
P1	Shoulder_Flange	측대 가장자리	
P2	Shoulder_Pave1	측대 표층 가장자리	
P3	Shoulder_Pave2	측대 중간층 가장자리	
P4	Shoulder_Pave3	측대 기층 가장자리	
P5	Shoulder_Pave4	측대 보조기층 가장자리	
P6	Shoulder_Pave5	측대 동상방지층 가장자리	
P7	Shoulder_ETW_Flange	측대 내부 가장자리	
P8	Shoulder_ETW_Pave1	측대 표층 내부 가장자리	
P9	Shoulder_ETW_Pave2	측대 중간층 내부 가장자리	
P10	Shoulder_ETW_Pave3	측대 기층 내부 가장자리	
P11	Shoulder_ETW_Pave4	측대 보조기층 내부 가장자리	
P12	Shoulder_ETW_Pave5	측대 동상방지층 내부 가장자리	
P21	Gutter_Flowline	보차도 경계석 유속선	
P31	TopCurb	보차도 경계석 위	
P32	BottomCurb	보차도 경계석 아래	
P33	BackCurb	보차도 경계석 뒤	
P41	Sidewalk_Pave1	보도 블럭 가장자리	
P42	Sidewalk_Pave2	보도 모래 가장자리	
P43	Sidewalk_Pave3	보도 혼합골재 가장자리	
P44	Sidewalk_ETW_Pave1	보도 블록 내부 가장자리	
P45	Sidewalk_ETW_Pave2	보도 모래 내부 가장자리	
P46	Sidewalk_ETW_Pave3	보도 혼합골재 내부 가장자리	
P51	TopRoadCurb	도로 경계석 위	
P52	BottomRoadCurb	도로 경계석 아래	
P53	BackRoadCurb	도로 경계석 뒤	
P55	TopRoadCurb_Base	도로 경계석 기초	
P56	BottomRoadCurb_Base	도로 경계석 기초 아래	
p59	BackRoadCurb_Base	도로 경계석 기초 뒤	

○ 선

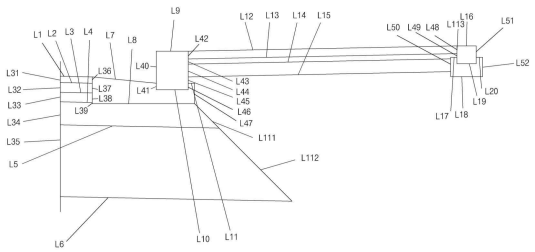


그림 194 코딩다이어그램 선 정의

표 494 코딩 다이어그램 선 정의

점	CODE	설명	비고
L1	Top	계획 지표면	
L2	Pave1_Bottom	표층 바닥면	
L3	Pave2_Bottom	중간층 바닥면	
L4	Pave3_Bottom	기층 바닥면	
L5	Pave4_Bottom	보조기층 바닥면	
L6	Pave5_Bottom	동상방지층 바닥면	
L7	Top	측구 계획선	
L9	Top	연석 계획선	
L12	Top	보도 지표면	
L13	Sidewalk1	보도블럭 바닥면	
L14	Sidewalk2	모래 바닥면	
L15	Sidewalk3	혼합골재 바닥면	
L16	Top	도로 경계석 상단	

○ 면

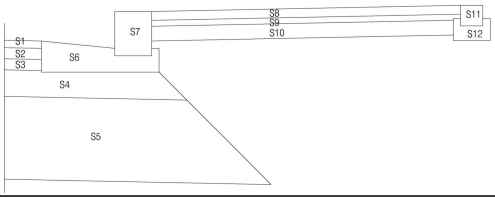


그림 195 코딩다이어그램 면 정의

표 495 코딩 다이어그램 면 정의

점	CODE	설명	비고
S1	Pave1	표층 면적	
S2	Pave2	중간층 면적	
S3	Pave3	기층 면적	
S4	Pave4	보조기층 면적	
S5	Pave5	동상방지층 면적	
S6	Gutter	측구 면적	
S7	Curb1	보차도 경계석 면적	
S8	Sidewalk_Pave1	보도 블록 면적	
S9	Sidewalk2_Pave2	모래 면적	
S10	Sidewalk3_Pave3	혼합골재 면적	
S11	Curb2	도로 경계석 면적	
S12	Curb3	도로 경계석 기초 면적	

③ 보행표준화 BIM 객체의 표현기준 및 속성정보 작성법 수립

○ 표현기준

○ 코딩의 순서는 좌측에서 우측으로 상단에서 하단으로 우선순위를 정하여 진행 하였고 사용자의 추가적인 생성 시 사용자의 혼란을 고려하여 구조물에 따라 연속적으로 순서를 진행하였음

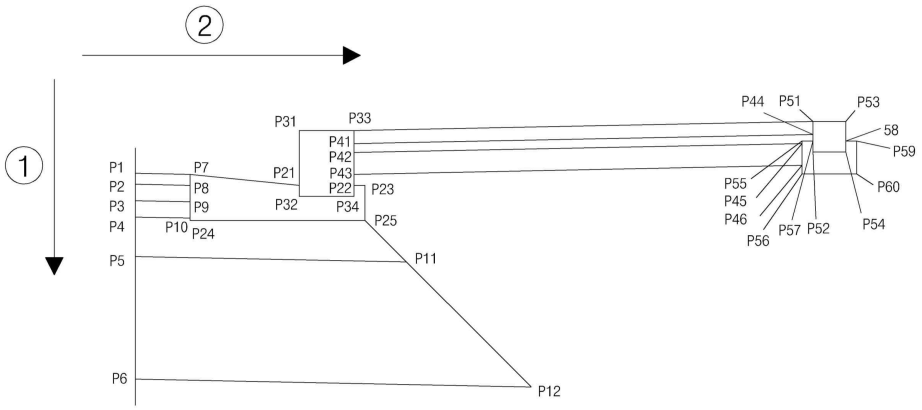


그림 196 코딩의 순서

○ Parameter 값은 Numbering 을 하여 순서에 변화가 없도록 제작하고 엔지니어의 혼란이 없도록 하였음

Input/Output Parameters

Name	Type	Direction	Default Value	DisplayName
Side	Side	Input	Right	
SidewalkWidth	Double	Input	1.6	no1_보도폭
SideWalkSlope	Grade	Input	2.00%	no2_보도경사
SidewalkPave1	Double	Input	0.03	no3_보도블럭두께
SidewalkPave2	Double	Input	0.06	no4_모래두께
SidewalkPave3	Double	Input	0.1	no5_혼합골재두께
RoadCurbWidth	Double	Input	0.15	no6_도로경계석폭
RoadCurvHight	Double	Input	0.15	no7_도로경계석높이
RoadCurbBaseWi	Double	Input	0.25	no8_도로경계석기초폭
RoadCurbBaseHig	Double	Input	0.18	no9_도로경계석기초높이

매개변수

Side	Right
no1_보도폭	1.600미터
no2_보도경사	2.00%
no3_보도블럭두께	0.030미터
no4_모래두께	0.060미터
no5_혼합골재두께	0.100미터
no6_도로경계석폭	0.150미터
no7_도로경계석높이	0.150미터
no8_도로경계석기초폭	0.250미터
no9_도로경계석기초높이	0.180미터

그림 197 Parameter 및 Numbering

○ 속성정보 작성법 수립

○ 속성정보의 경우 Properties 창의 Point Geometry Properties 값을 Input/ Output Parameter 값으로 설정하여 속성정보의 변경 적용이 가능하도록 작성

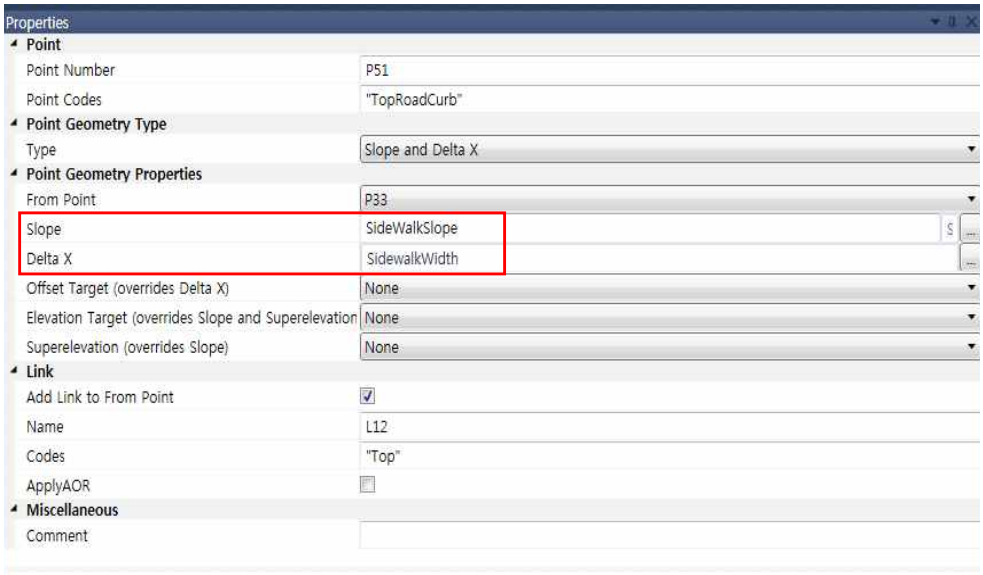


그림 198 속성정보 작성(1)

Input/Output Parameters

Name	Type	Direction	Default Value	DisplayName	Description
Side	Side	Input	Right		
SidewalkWidth	Double	Input	1.6	no1_보도폭	
SideWalkSlope	Grade	Input	2.00%	no2_보도경사	
SidewalkPave1	Double	Input	0.03	no3_보도블럭두께	
SidewalkPave2	Double	Input	0.06	no4_모래두께	
SidewalkPave3	Double	Input	0.1	no5_혼합골재두께	
RoadCurbWidth	Double	Input	0.15	no6_도로경계석폭	
RoadCurvHight	Double	Input	0.15	no7_도로경계석높이	
RoadCurbBaseWi	Double	Input	0.25	no8_도로경계석기초폭	
RoadCurbBaseHig	Double	Input	0.18	no9_도로경계석기초높이	

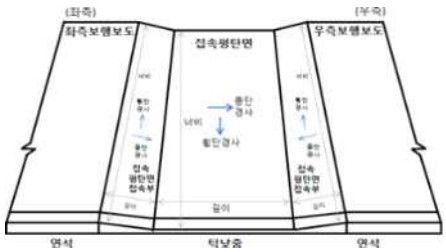
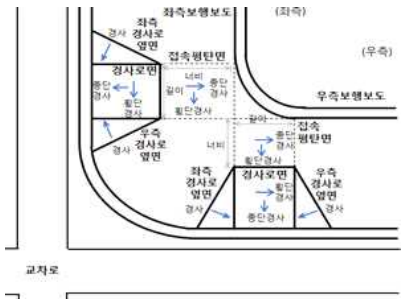
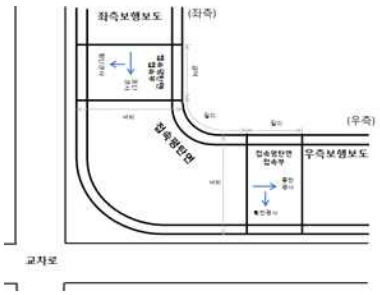
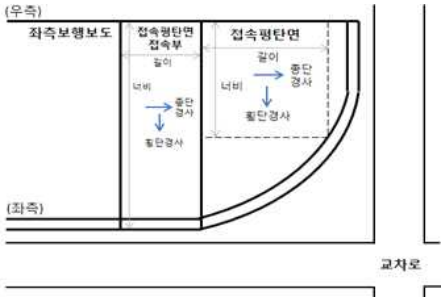
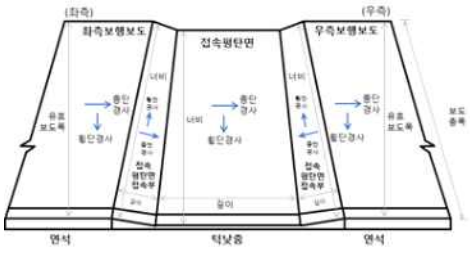
그림 199 속성정보 작성 (2)

(라) 보도에 설치되는 구조물적 형상 라이브러리 구축 (1단계)

① 보행표준화를 위한 BIM 요구객체 정립

○ 본 연구에서 보행 연석경사로의 경우 6가지 형태의 유형별 기준을 제시하였고 건물 차량진출입로의 경우 2가지 형태의 유형별 기준을 제시하였음

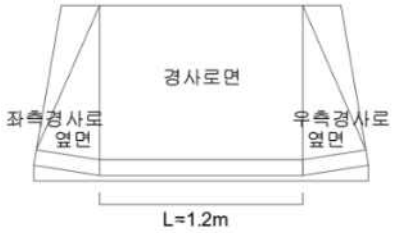
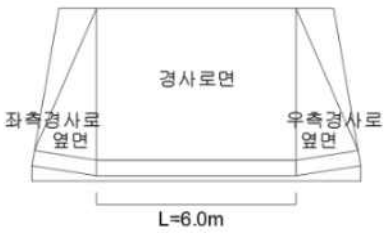
표 496 보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로 유형별 기준

<table>
<tr><td rowspan="6">보행
연석
경사로</td><td>유형 1</td><td>유형2</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>유형 3</td><td>유형 3-A</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>유형 4</td><td>유형 5</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">건물
차량
진출
입로</td><td>유형1</td><td>유형2</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

○ 보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로 8가지 유형 전체를 라이브러리로 만들게 되면 매개변수 경우의 수가 많아 매개변수의 우선순위를 결정하기 힘들고 매개변수 간 충돌이 발생하게 됨

○ 따라서 3D 도면 제작의 효율성을 높이기 위하여 8가지 유형 중 부분적인 구조물적 형상에 대해 4가지 Type의 표준화된 라이브러리를 제작 검토하였음

표 497 보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로 구조물적 형상

	Type 1	Type 2
보행 연석 경사로		
건물 차량 진출 입로		

○ 구조물적 형상에 대해 라이브러리 제작을 위하여 연구에서 도출된 내용을 바탕으로 용어 및 매개변수의 정의를 진행하였고 용어가 지정되어 있지 않은 구간에 대해서는 용어를 추가하여 구체화하였음

표 498 라이브러리 구축 진행 순서



○ 구조물적 형상 라이브러리는 평면도, 정면도, 측면도로 구성되어 있고 총 4가지 Type으로 제작되었음 (REVIT)

표 499 구조물적 형상 라이브러리의 구성 및 제작순서

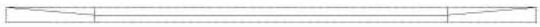
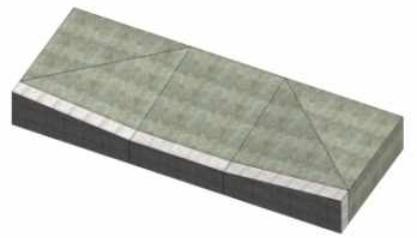
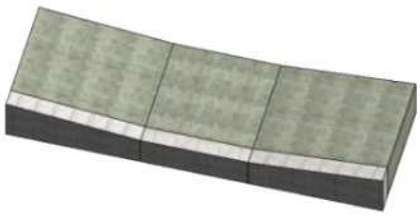
1. 평면도	2. 정면도
	
3. 측면도	3D 라이브러리
	

표 500 4가지 형태의 구조물적 형상 라이브러리

	Type 1	Type 2
보행 연석 경사로		
	Type 1	Type 2
건물 차량 진출 입로		

② 보행표준화 구조물적 형상 모델 정의 기술 개발

○ 평면도 및 정면도, 측면도 상에 매개변수를 적용하여 매개변수 변화에 따라 수치가 변할 수 있게 하였음

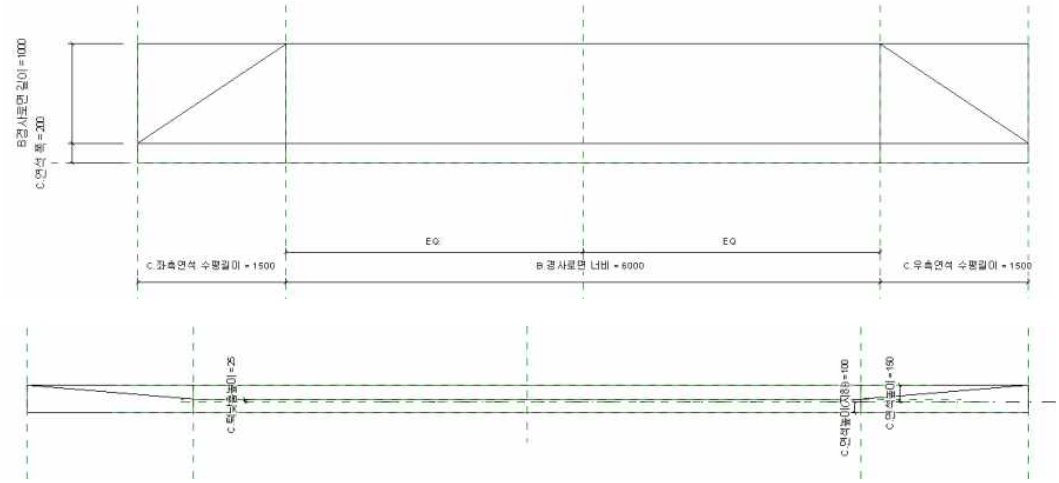


그림 200 보행표준화 구조물적 형상 모델 평면도 및 정면도, 측면도

○ BIM 요구객체의 매개변수 정보값 입력은 크게 재료 및 마감재, 치수, 일반으로 나누어 입력하였음

매개변수	값	수식	잠그기
재료 및 마감재			
치수			
일반			

그림 201 BIM 요구객체의 매개변수 정보값

○ 재료 및 마감재 매개변수는 보도부분과 연석부분으로 나누어 보도 부분은 콘크리트, 연석은 화강암으로 설정하였음

재료 및 마감재			
보도	콘크리트	=	
연석	화강암	=	

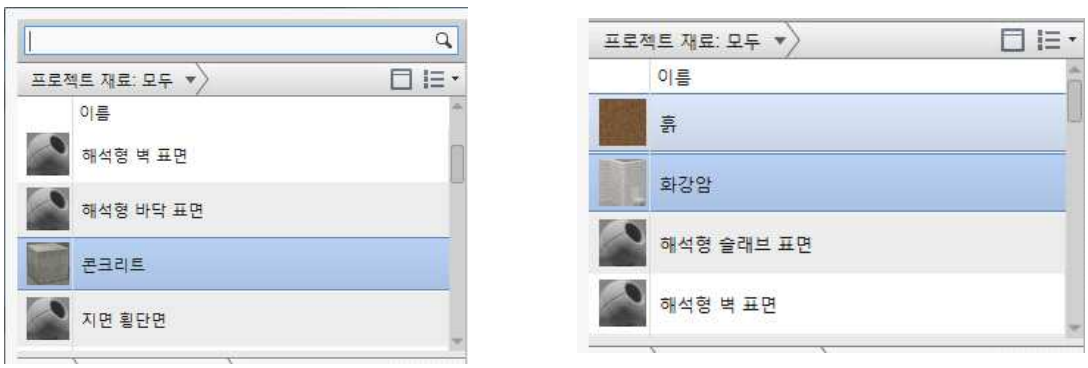


그림 202 재료 및 마감재 매개변수

○ 치수 매개변수는 크게 접속평탄면, 경사로면, 연석부로 나누어 설정하였음

치수			
A.접속평탄면 너비	1200.0	=	
A.접속평탄면 길이	1200.0	=	

B.경사로면 길이	1000.0	=	
B.경사로면 너비	6000.0	=	
C.연석높이	150.0	=	
C.연석 폭	200.0	=	
C.연석높이(지하)	350.0	=	
C.좌측연석 수평길이	1500.0	=	
C.우측연석 수평길이	1500.0	=	
C.턱낮춤높이	25.0	=	

그림 203 치수 매개변수

❍ 일반은 표준도의 이름, 번호, 제조사 이름 등 라이브러리의 정보에 대한 입력 값을 설정하였음

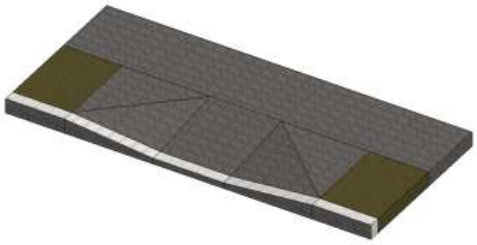
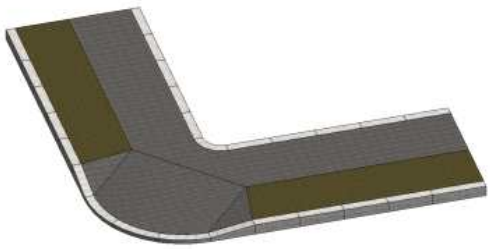
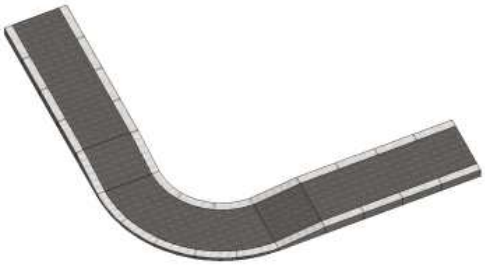
일반			
표준도 이름	연석경사로 유형2	=	
표준도 번호		=	
제조사 이름		=	
제작기관 이름	동부엔지니어링	=	
배포기관 이름	동부엔지니어링	=	
라이브러리 버전		=	
구조물/시설물 명칭		=	
구조물/시설물 규격		=	

그림 204 일반 매개변수

③ 구조물적 형상 라이브러리 연계성 검토

○ 보행 연석경사로 및 차량진출입로 8가지 유형에 대하여 구조물적 형상 라이브러리의 연계성 검토가 필요하므로 각 유형에 대하여 3D 정보모델을 제작하였고 추가적으로 필요한 라이브러리를 검토, 제작하였음

표 501 보행 연석경사로 및 차량진출입로 3D 정보모델

보행 연석 경사로	유형 1	유형2
		
	유형 3	유형 3-A
		
	유형 4	유형 5
		
건물 차량 진출 입로	유형1	유형2
		

(마) 보도에 설치되는 구조물적 형상 라이브러리 구축 (2단계)

① 보행표준화를 위한 BIM 요구객체 정립

○ CIVIL3D BIM 라이브러리를 제작하여 1단계에서 구축하였던 REVIT BIM 라이브러리와의 선형 적용성 검토를 진행하였음

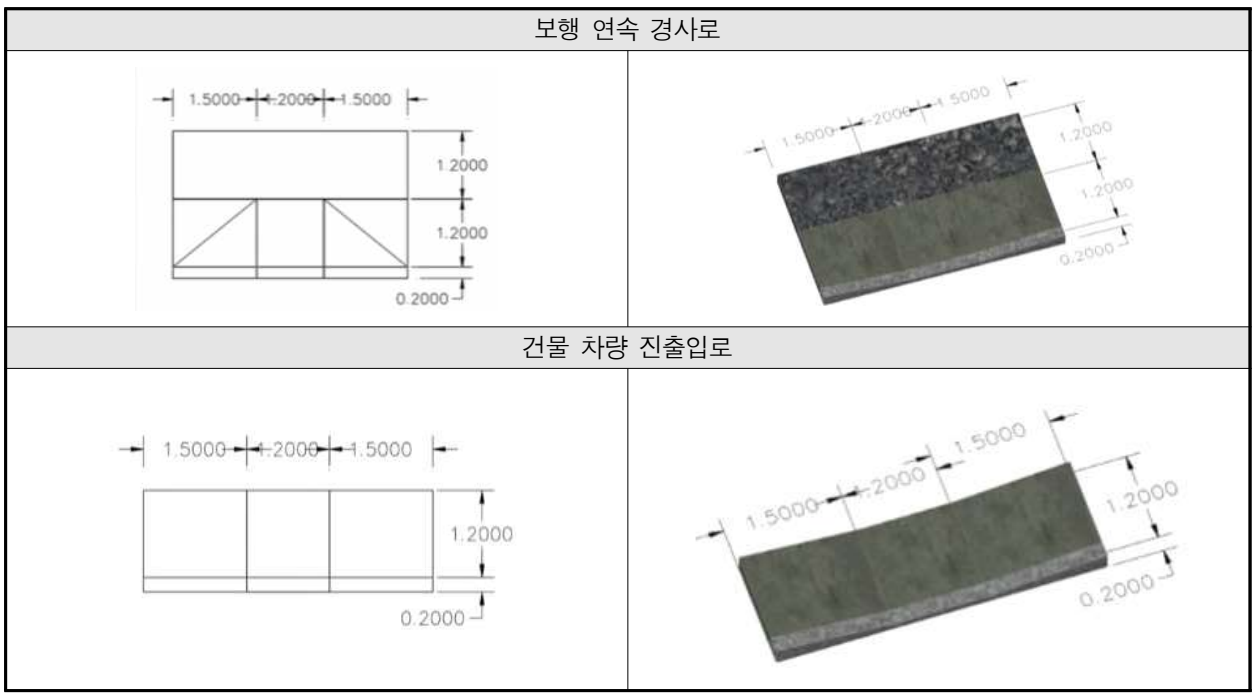
○ CIVIL3D BIM 라이브러리 구축을 위한 구조물적 형상 요소 및 재료를 정의하였으나, 매개변수 지정의 어려움이 있음

표 502 라이브러리 구축 진행 순서



② 구조물적 형상 라이브러리 구축

표 503 BIM 라이브러리 정보모델



(바) BIM 라이브러리 실용화 방안 마련

① 보도시설물 BIM 설계 적용성 검토

○ BIM 설계 적용성 검토를 위하여 Revit 과 Civil3d를 활용하여 교차로 모델링을 실시하였고 각 소프트웨어의 장단점을 분석하였음

㉮ Revit 교통섬 모델링

○ 3D 정보모델 제작 시 추가적으로 필요한 라이브러리를 검토, 제작하였고 단위수량 변화에 따른 매개변수 변화의 적용성을 검토하였음

표 504 보행 연석경사로 라이브러리 정보모델

연석 기본형	연석 가변형
	
연석 라운드형	연석 라운드형 프로파일
	

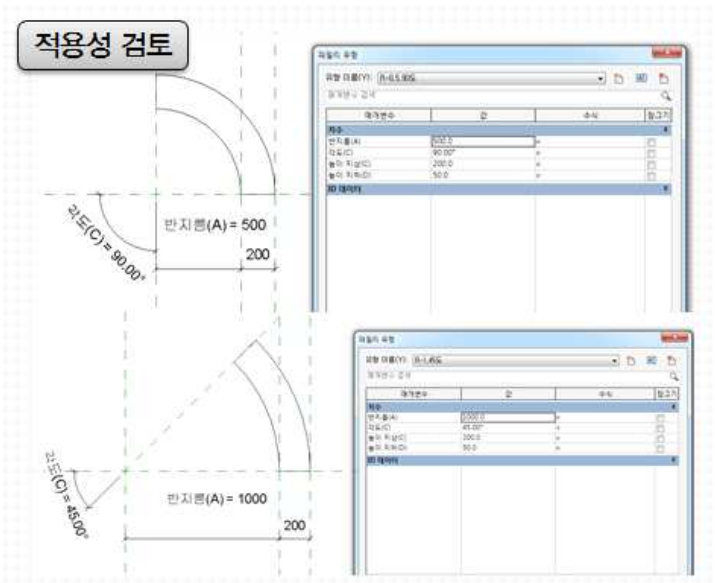


그림 205 매개변수 적용성 검토

○ 가상의 교차로를 설정하고 구조물적 형상의 라이브러리(1단계) 및 추가 라이브러리를 적용하여 교차로를 구성하였음

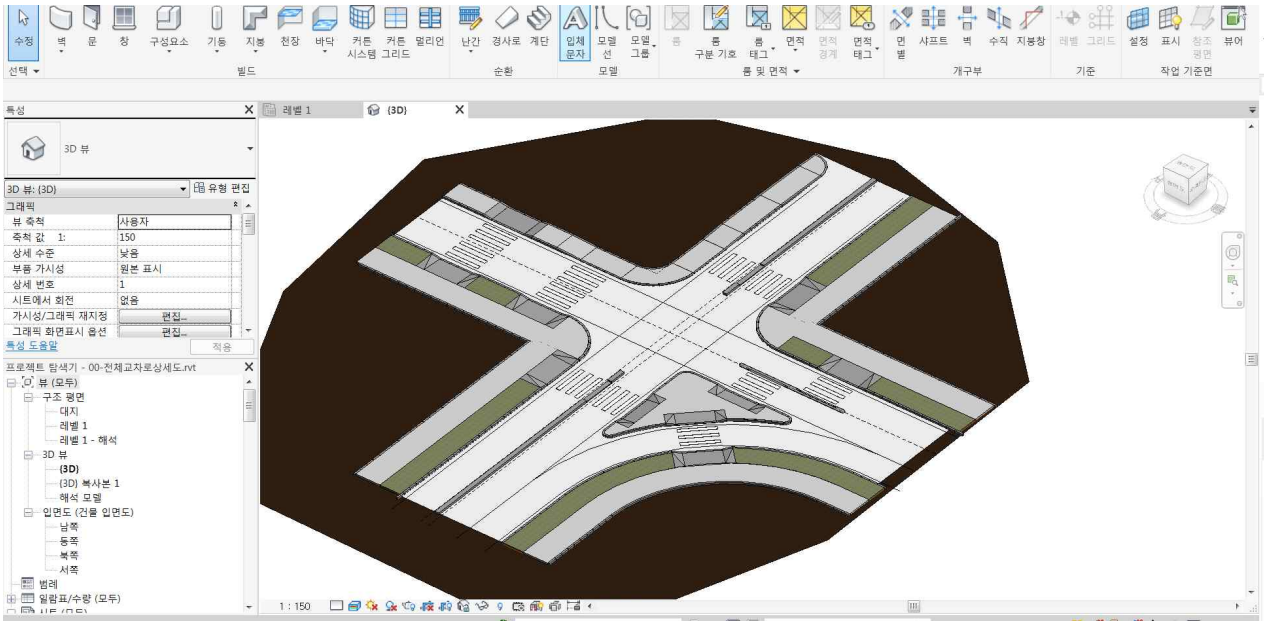


그림 206 가상교차로 라이브러리

○ Revit으로 구성 시 교통섬, 보도, 연석 등의 위치 및 형상을 작업자가 쉽게 판단할 수 있으며 라이브러리 매개변수 수정이 용이함

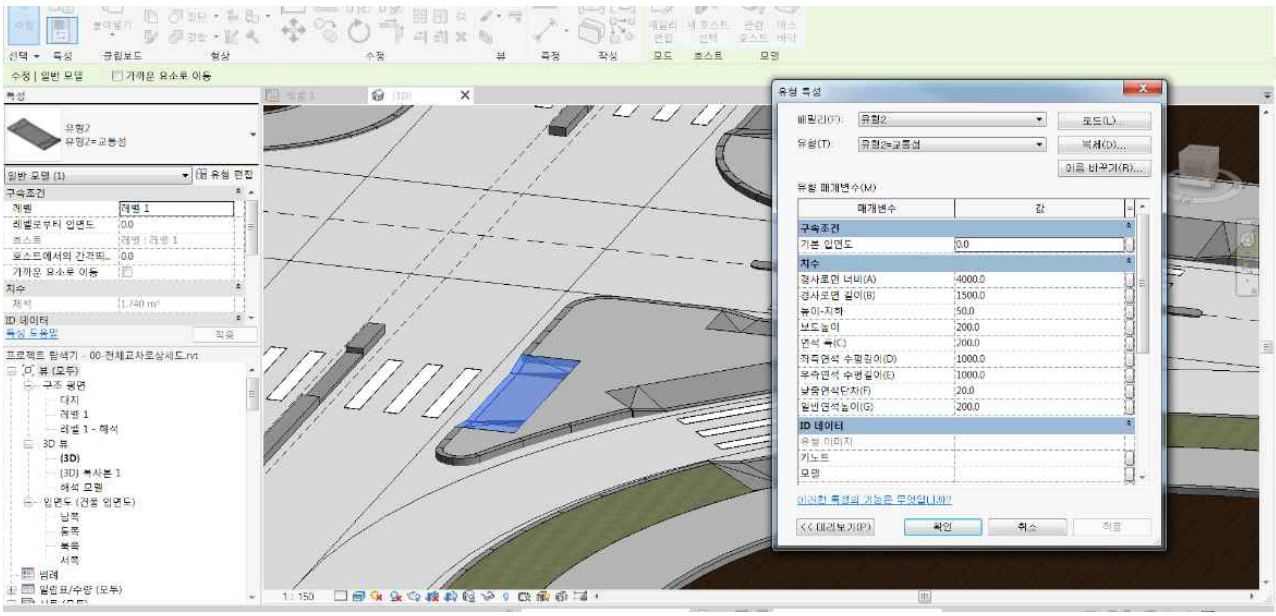


그림 207 Revit구성

○ 검토결과 선형적 요소(평면선형, 종단선형)와 지형적인 요소를 고려하여 추가적인 검토가 필요할 것으로 판단됨

㉮ Civil3d 교통섬 모델링

○ Civil3D 및 AutoCad 3D 작도 기능을 활용한 3D 솔리드 혼합 모델링 방식 적용

○ 도로 선형 및 종단 계획 후 교차로 코리더 모델링

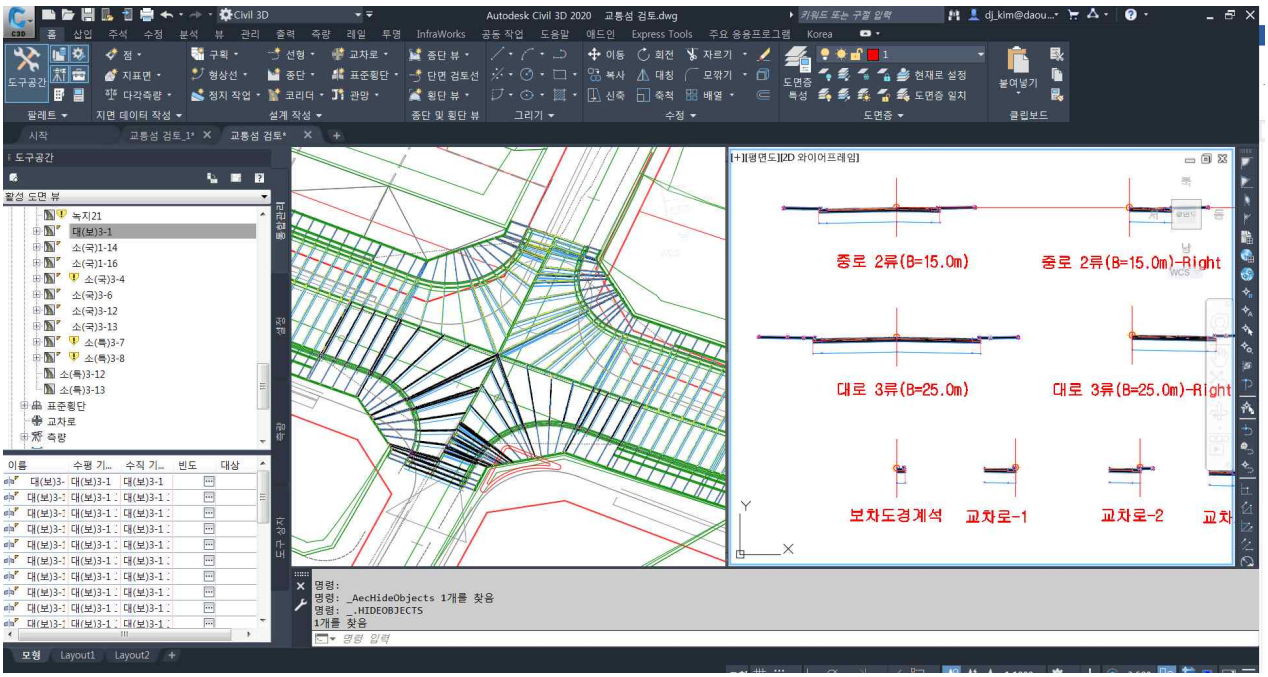


그림 208 도로 선형 및 종단 계획 후 교차로 코리더 모델링

○ 교차로 교통섬 작도 후 3D 솔리드 구성, 솔리드에 필요한 정보 삽입

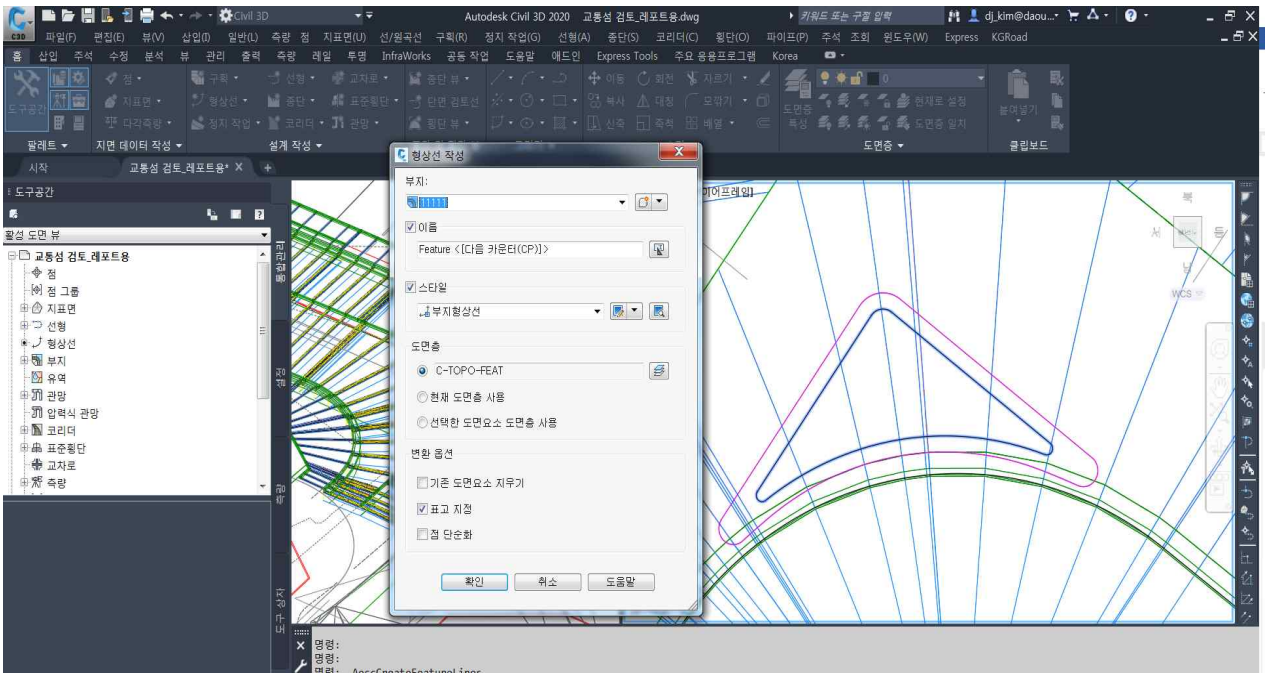


그림 209 교차로 교통섬 작도 후 3D 솔리드 구성, 솔리드에 필요한 정보 삽입

○ 연석 및 낮춤석 구간 모델링 후 정보 및 구조물 추가

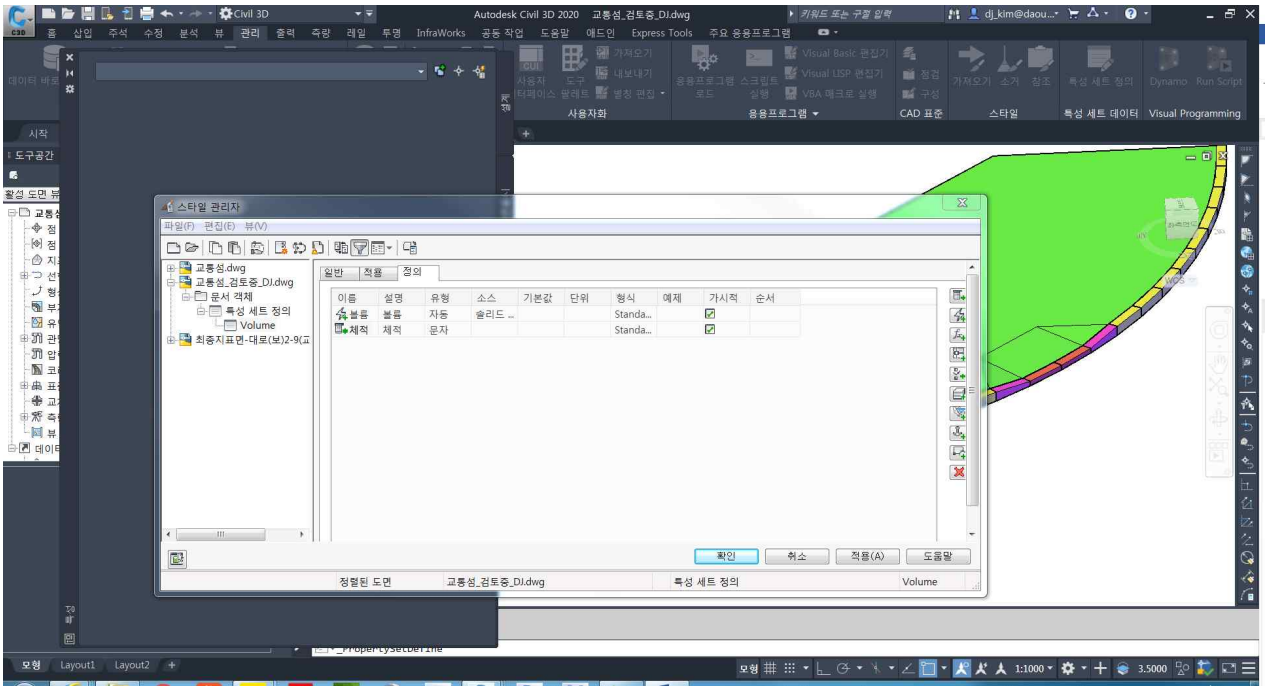


그림 210 연석 및 낮춤석 구간 모델링 후 정보 및 구조물 추가

○ 추가적인 시설물 라이브러리를 포함하여 BIM 모델링 구축

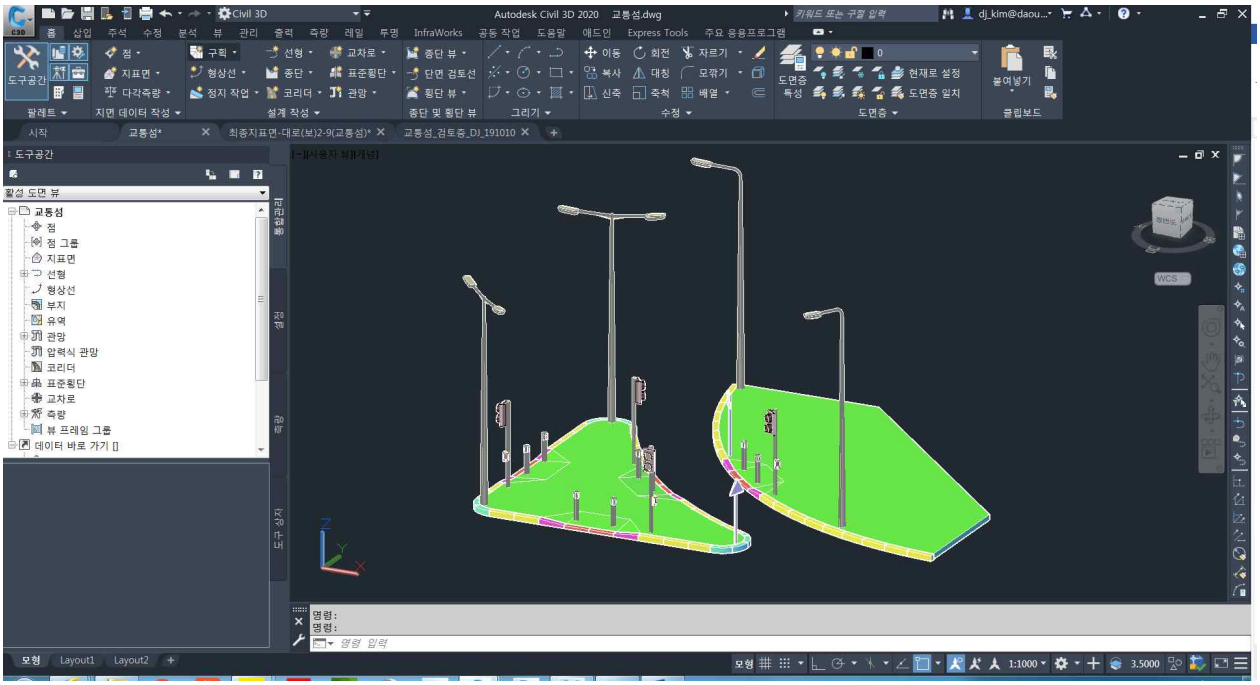


그림 211 추가적인 시설물 라이브러리를 포함하여 BIM 모델링 구축

○ 공정관리 소프트웨어 활용

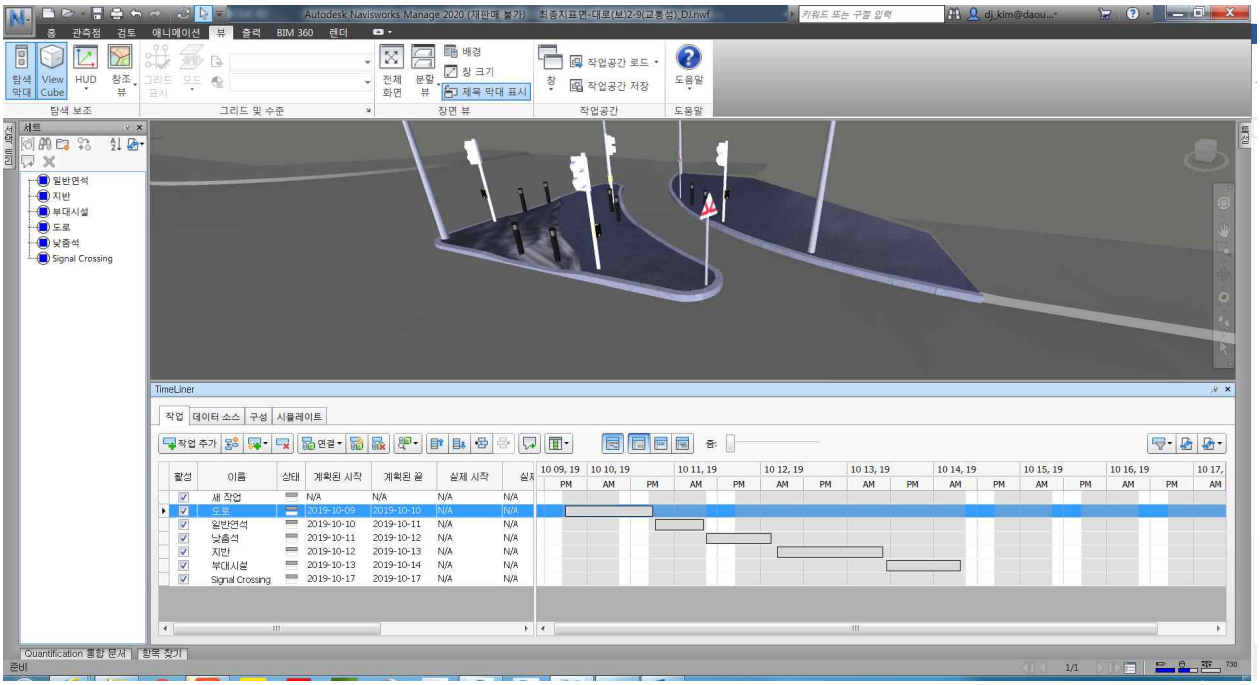


그림 212 공정관리 소프트웨어 활용

○ 검토 결과 지형이 포함된 가상의 도로를 구성하여 선형적 요소(평면선형, 종단선형)와 지형적인 요소를 고려하기 위하여 3D 작도 형식으로 구조물적 형상을 모델링하기에는 상당한 시간과 노력이 필요하였고 구조물적 형상의 라이브러리 적용(2단계) 및 물량 산출을 하기 위해서는 비정형적인 지형요소를 반영하기에 어려움이 발생하였음

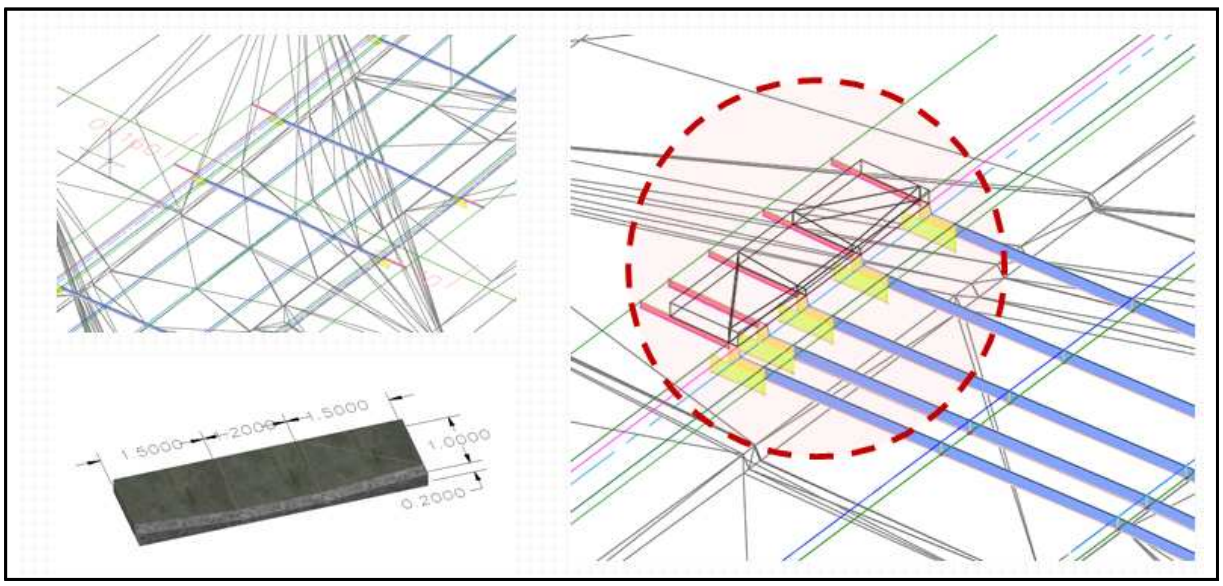


그림 213 검토결과

㉰ BIM 구조물적 라이브러리 적용 시 장단점 분석

○ 검토결과 BIM 라이브러리를 실용화하기 위해서는 제작된 구조물적 라이브러리를 설계의 환경에 적용하는 것이 중요한데 Revit의 경우 라이브러리의 제작 및 적용은 가능하나 선형적인 측면의 반영이 어려우므로 BIM Tool의 기능적 업데이트가 필요하며 Civil3d 의 경우 설계와 동일한 방법으로 진행되므로 선형적인 측면의 반영이 용이하나 라이브러리 적용 후 결과물 산출의 부분에서는 제한적이므로 BIM Tool의 기능적 보완이 필요함

표 505 BIM 구조물적 라이브러리 적용 시 장단점 분석

구분	REVIT	CIVIL3D
장점	- 매개변수 적용 및 수량산출 용이 - 3D 정보모델 적용 가능 - 3D 정보모델링 결과물 육안 확인이 용이 하고 표현이 명확함	- 선형적인 요소 반영이 가능하므로 설계와 동일한 교차로 형상 구현 가능 - 구조물적 3D 모델링 제작이 용이
단점	- 선형적 요소 반영이 어려움 - 선형 기반 작업 시 효율성이 떨어짐	- 3D 정보모델로 적용이 어려움 - 교통섬, 낮춤석 등 3D Solid 라이브러리 제작 시 기능에 제한적이므로 매개변수 적용 및 수량산출이 어려움

② 보행로 표준화 BIM 라이브러리 연계성 검토

㉮ 기 개발된 토목시설 BIM 라이브러리 개요 및 제작과정

○ 첫 번째, BIM 라이브러리 작성의 범위를 결정하는 단계 (대상 시설물과 라이브러리의 LOD 결정)

○ 두 번째, 결정된 범위에 대해 대상 시설물별 라이브러리 설계

○ 세 번째, 라이브러리 제작

○ 네 번째, 시뮬레이션 데이터를 작성하여 그 활용성 평가, 라이브러리 관리를 위한 웹 기반 프로그램 개발

○ 다섯 번째, 라이브러리 작성 및 활용성 분석에 대한 보고서 작성

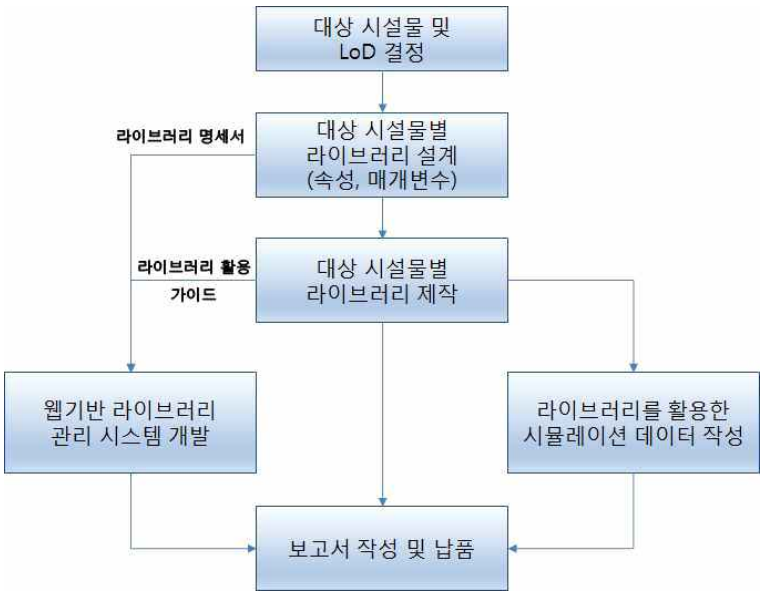


그림 214 기 개발된 토목시설BIM 라이브러리 제작과정

○ 대상 표준도는 국토교통부 표준도를 선정 (암거 표준도, 옹벽 표준도, 소규모 교량 표준도, 국도건설공사 설계 실무요령 제4편 공종별 표준도)

표 506 토목 시설물 관련 표준도 수집 리스트

발행기관	연도	표준도 명
국토교통부 (구 건설교통부/ 국토해양부)	1998	도로부대시설 표준도
	2008	암거 표준도
	2008	옹벽 표준도
	2008	국도건설공사설계실무요령 - 제4편 공종별 표준도
	2010	소규모교량 표준도
	2013	국도건설공사설계실무요령 - 제4편 공종별 표준도(개정)

○ 라이브러리 유형은 두 가지로 구분하였음

○ 첫 번째, 일반도 수준에서 표현된 형상과 상세도 수준에서 표현된 형상으로 구분

○ 두 번째, 형상의 차원(2D/3D)에 따라 유형 구분

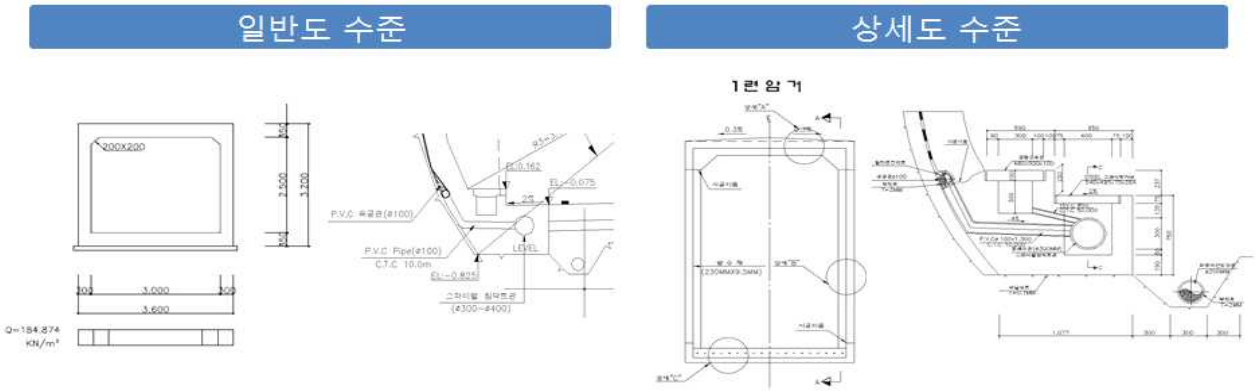


그림 215 표준도에 의한 라이브러리의 상세 수준 구분 기준

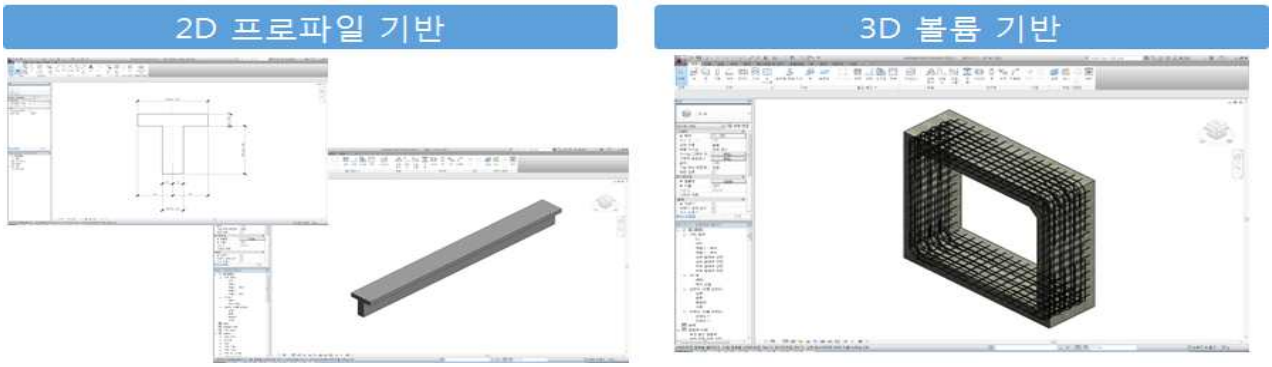
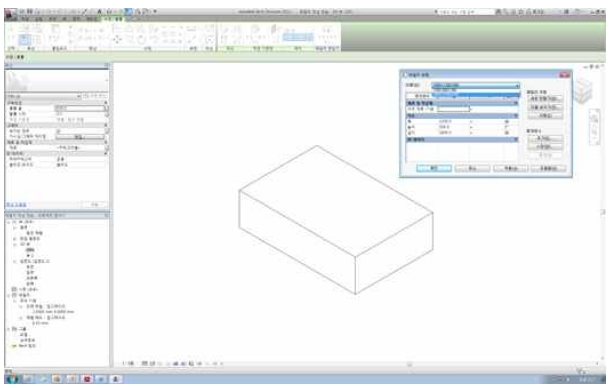
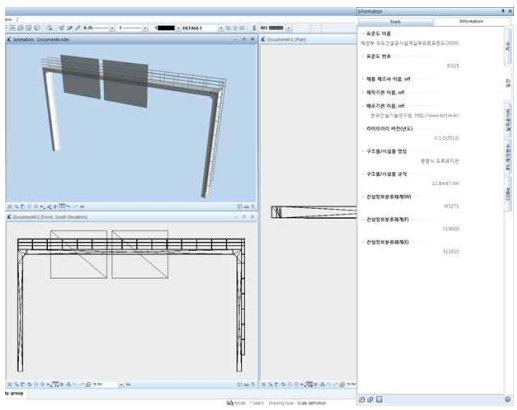


그림 216 형상 차원에 의한 라이브러리 유형 기준

○ Autodesk 사의 Revit Structure 및 Allplan 기반으로 라이브러리 작성되었고 실제 패밀리는 다양한 속성이 포함되므로 패밀리에 포함되어야 하는 속성의 항목과 수량 산출식 등에 대한 설계가 선행 되어야 함

표 507 작성 방식의 사례

Revit	Allplan
	

㉮ 본 과제에서 개발한 보행 라이브러리 연계성 검토 및 구축 방안

○ 현재 개발된 보행 라이브러리는 자체 기술에 의해 개발된 라이브러리이므로 라이브러리 모델링 수준, 속성 정의 방식 등이 상이하며, 명세서가 서로 다른 형식으로 작성 되었음

○ 실제 설계 단계 시 사용 S/W 등의 제약을 받을 수 있으므로 몇 가지가 고려되어야 함

○ 분류체계의 정의 : 현재 구축된 표준도 기반 BIM 라이브러리 시스템에 업로드 하기 위하여 XML 기반으로 분류목록 지정 필요

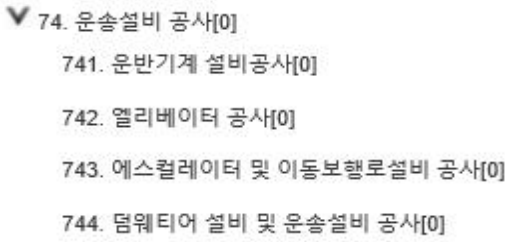


그림 217 보행관련 라이브러리 대상 분류체계(안)

○ 표준도 범위 : 표준도 기반 BIM 라이브러리는 현재 국토교통부에서 제공하는 표준도를 대상으로 하고 있으므로 그렇지 않은 경우 별도의 민간 기관별 라이브러리 등록 페이지를 개설하여 공개필요

○ 민간회사 대상 라이브러리 공유 페이지 개설 : 별도의 회사 페이지를 시스템 내부에 개설하여 라이브러리를 공유하여야 하지만 국내 시스템 상에는 그런 기능을 제공하고 있지 않으므로 최근 개발된 BIM 라이브러리 플랫폼에 부분적으로 공유 할 수 있을 것으로 판단됨

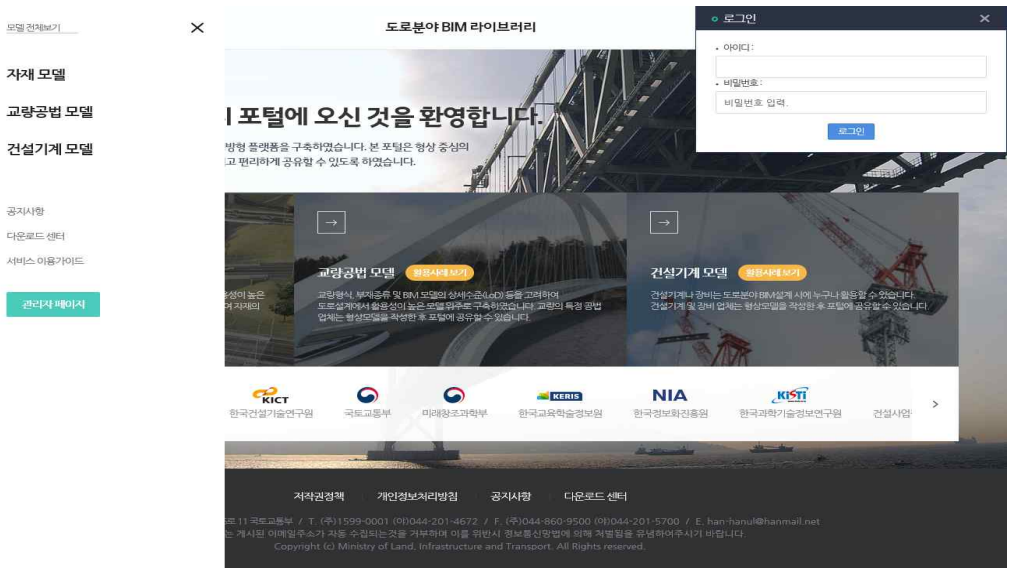


그림 218 BIM라이브러리 플랫폼 로그인(관리자페이지 등록)

○ 보행 BIM 라이브러리는 현재 건설 CALS를 통해 제공되는 표준도 기반 BIM 라이브러리 시스템과 BIM 라이브러리 플랫폼 두 개의 공유체계를 활용하여 부분적으로 공개되는 것이 필요

○ 시스템은 한국건설기술연구원에서 운영하고 있으며 향후 외부 라이브러리 등록 방법, 절차 등 운영지침을 마련 중에 있으며, 운영지침이 마련되면 그에 따른 활용 지침 또한 필요할 것으로 판단됨

㉮ 보행 표준화 BIM 라이브러리 실용화 방안

○ BIM 라이브러리를 실용화하기 위하여 다양한 사례에 대한 라이브러리 설계 및 활용 테스트 수행 필요

○ 라이브러리를 통해 수량산출 자동화, 도면 추출, 라이브러리 변경을 통한 해석과 연동 등 목적성을 가진 활용 검토 필요

○ 첫 번째 : Visual Programmin 기법을 도입한 라이브러리 설계 방식 변화(Revit의 Dynamo, Allplan의 Pythonparts, SmartParts와 Visual Programming 모듈)

○ 두 번째 : 사례검증을 통한 실무 활용성 확보 (실무형 BIM 라이브러리 개발 및 시범설계 적용)

○ 세 번째 : 라이브러리 운영자 및 한국건설기술연구원과의 협의로 라이브러리 공유시스템으로 제한적 공개

2-5 연구개발 성과

가. 국내외 논문게재

표 508 국내외 논문게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI 여부 (SCI/비SCI)	게재일	등록번호
1	보도에 설치되는 차량진출입로 표준화 기준마련 필요성 연구	교통기술과 정책	송민태	제14권 제6호	대한민국	대한교통학회	비SCI	2017.12	-
2	국내 근린지역 보행로 폭의 일관성 비교	한국도로학회 논문집	정우진	제 20권 제2호	대한민국	한국도로학회	비SCI	2018.04	-
3	보행밀도를 고려한 보행전용존 폭의 연구	한국도로학회 논문집	정우진	제 21권 제1호	대한민국	한국도로학회	비SCI	2019.02	-
4	보행연속성을 고려한 교통섬 표준화방안 연구	교통기술과 정책	박재영	제15권 제5호	대한민국	대한교통학회	비SCI	2018.10	-
5	워킹메져를 통한 보도평탄성 평가 선형식 개발 방법론 연구	한국도로학회 논문집	김지호	-	대한민국	한국도로학회	비SCI	심사중	-

나. 국내 및 국제학술회의 발표

표 509 국내 및 국제학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	대한교통학회 77회 학술발표회	정우진	2017. 9. 29	전국경제인연합회 컨퍼런스센터	대한민국
2	대한교통학회 77회 학술발표회	송민태	2017. 9. 29	전국경제인연합회 컨퍼런스센터	대한민국
3	2017년도 제19회 한국도로학회 학술대회	정우진	217. 10. 26	여수엠블호텔	대한민국
4	2018년도 대한교통학회 78회 춘계 학술발표회	정우진	2018.03.08	원주 도로교통공단	대한민국
5	ICRE 2018	홍수정	2018.05.30	제주도 부영호텔	대한민국
6	2018년도 대한교통학회 79회 추계 학술발표회	김희수	2018.09.13	대전 카이스트 문지캠퍼스	대한민국
7	대한교통학회 80회 학술발표회	홍수정	2019.02.21	연세대학교 서울캠퍼스	대한민국
8	한국도로학회 창립20주년 기념 학술발표회	김희수	2019.09.19	부산 벡스코	대한민국
9	대한교통학회 81회 학술발표회	김희수	2019.09.26	여수 엑스포	대한민국

다. 지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

표 510 지식재산권

번호	지식재산권 등 명칭	국명	출원				등록				기여율
			출원인	출원일	출원번호	등록번호*	등록인	등록일	등록번호	등록번호*	
1	조립형 보도 낮춤턱용 모듈 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	30-2017-0056998		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.5	30-0976289		
2	조립형 보도 낮춤턱용 모듈 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	30-2017-0057000		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.5	30-0976292		
3	조립형 보도 낮춤턱용 모듈 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	30-2017-0057008		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.5	30-0976293		
4	조립형 보도 낮춤턱(디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	30-2017-0057014		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.5	30-0976296		
5	조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱(특허)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	10-2017-0164977			심사중			
6	조립식 진입로 설치방법 및 조립식 진입로 (특허)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2017.12.4	10-2017-0164982			심사중			
7	조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱 (특허)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.29	10-2018-0129648			심사중			
8	조립식 보도 낮춤턱 설치방법 및 조립식 보도 낮춤턱 (특허)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2019.07.29	10-2019-0091734			심사중			
9	조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.22	30-2018-0048528		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜				
10	조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.22	30-2018-0048535		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜				
11	조립식 보도 경사블록 부재 (디자인)	대한민국	정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜	2018.10.22	30-2018-0048539		정도산업 ㈜ 동부엔지니어링㈜				

라. 저작권(소프트웨어, 서적 등)

표 511 저작권

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율
1	보차도 경계석 표준단면 BIM 라이브러리	2017.11.20	유정도, 송민태	2017.12.5	C-2017-031685	동부엔지니어링(주)	
2	보도 표준단면 BIM 라이브러리	2017.11.20	유정도, 송민태	2017.12.5	C-2017-031686	동부엔지니어링(주)	
3	보행 연석경사로 BIM 라이브러리 유형1	2018.11.5	유정도, 송민태	2018.11.12	C-2018-031398	동부엔지니어링(주)	
4	보행 연석경사로 BIM 라이브러리 유형2	2018.11.5	유정도, 송민태	2018.11.12	C-2018-031399	동부엔지니어링(주)	
5	건물 차량진출입로 BIM 라이브러리 유형1	2018.11.5	유정도, 송민태	2018.11.12	C-2018-031400	동부엔지니어링(주)	
6	건물 차량진출입로 BIM 라이브러리 유형2	2018.11.5	유정도, 송민태	2018.11.12	C-2018-031401	동부엔지니어링(주)	
7	BIM 라이브러리 활용 매뉴얼(1건) (보행 연석경사로 및 건물 차량진출입로)	2018.11	유정도, 송민태	-	-	동부엔지니어링(주)	
8	보도 표준도면(6건)	2018.11	유정도, 송민태	-	-	동부엔지니어링(주)	
9	보행 연속경사로 BIM 라이브러리(교차로 횡단보도 접속부 1)	2019.10.1	유정도, 송민태	2019.10.10	C-2019-027848	동부엔지니어링(주)	
10	보행 연속경사로 BIM 라이브러리(교차로 횡단보도 접속부 2)	2019.10.1	유정도, 송민태	2019.10.10	C-2019-027849	동부엔지니어링(주)	
11	보행 연속경사로 BIM 라이브러리(경계석인 곡선부인 경우)	2019.10.1	유정도, 송민태	2019.10.10	C-2019-027850	동부엔지니어링(주)	
12	보도 3D 전자표준도면	2019.12.1	유정도, 송민태	2019.12	-	동부엔지니어링(주)	`

마. 전문 연구 인력 양성

표 512 전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황									
			학위별			성별			지역별				
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타
1	홍수정	2017			O			O	O				
2	정우진	2018		O			O		O				
3	김희수	2018			O			O	O				
4	김지호	2018			O		O		O				
5	홍수정	2019		O				O	O				

바. 핵심 연구성과

표 513 핵심 연구성과

연번	핵심성과 (CTE)	핵심성과 설명	성과유형	연구기관	해당 연차	TRL
1	보행로 설계기준 표준화 방안 마련	• 보행로 설계기준 표준화 방안에 대하여 국내사례와 근거를 활용하여 매뉴얼 형태로 제시함	③공법 · 기법	경기대	1~3	6~7
2	모듈 조립식 보도 낮춤턱	• 현장 상황과 관계없이 일정한 성능을 발휘할 수 있는, 안전성이 확보된 경사블록의 표준화 및 시각, 청각적으로 횡단 가능여부를 판단할 수 있는 제품의 개발하여 보급	③공법 · 기법	정도산업 (주)	1~3	6~7
3	조립식 차량 진입로	• 차량의 과속을 방지하며 야간 시인성을 향상시킨 시각, 청각적으로 횡단 여부를 판단할 수 있는 조립식 차량진입로 제품의 개발 및 보급	③공법 · 기법	정도산업 (주)	1~3	6~7
4	보행표준화 BIM 라이브러리	• 보도시설 BIM객체의 속성정보 및 형상정보를 정의하며 보도시설의 표준화된 설계기준을 적용할 수 있는 범용 BIM 라이브러리 및 3D표현이 가능한 전자표준도	⑤소프트웨어	동부엔지니어링 (주)	1~3	6~7

(1) 보행로 설계기준 표준화 방안 마련

표 514 보행로 설계기준 표준화 방안 마련

<table>
<tr><td>핵심성과 1</td><td colspan="3">보행로 설계기준 표준화 방안 마련</td></tr>
<tr><td>정의</td><td colspan="3">• 보행지장물이 많은 도심부에서 보행연속성 확보를 위하여 보도시설 zoning 의 부족, 보도시설 표준경사 적용 어려움, 보도시설 표준 평탄성 보장 필요, 보도시설 공간에서 운영상 시설한계 개념 도입필요, 건물진출입로에서 보도시설의 기준 및 적용의 부조화 상황, 연석에서 보행 경사로 기준 및 적용의 부조화를 극복하는 표준화 방안을 매뉴얼 형태로 마련함</td></tr>
<tr><td>목적</td><td colspan="3">• 이를 통해 교통약자에 대한 배려, 보행연속성보장, 보도시설 설치간편화, 보도시설 도면에 대한 쉬운 이해 및 사용, 보도시설의 사업화 준비를 추구함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성능목표</td><td colspan="2">기존기술 수준</td><td>개발기술 수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 보도시설 zoning 의 부족, 보도시설 표준경사 적용 어려움, 보도시설 표준 평탄성 보장 필요, 보도시설 공간에서 운영상 시설한계 개념 도입필요, 건물진출입로에서 보도시설의 기준 및 적용의 부조화 상황, 연석에서 보행 경사로 기준 및 적용의 부조화가 존재함</td><td>• 보도시설 zoning 의 완성, 보도시설 표준경사 명확화, 보도시설 표준 평탄성 보장 방안 명확화, 보도시설 공간에서 운영상 시설한계 개념 도입, 건물진출입로에서 보도시설의 표준화, 연석에서 보행 경사로 기준 의 표준화를 추구함</td></tr>
<tr><td>성과달성 책임자 (소속기관)</td><td colspan="3">오흥운(경기대)</td></tr>
<tr><td>소요기간</td><td colspan="3">17.04.01 ~ 19.12.31 (33개월)</td></tr>
<tr><td>성과달성 확인방법</td><td colspan="3">• 건물진출입로에서 보도시설의 표준화, 연석에서 보행 경사로 기준의 표준화를 반영한 매뉴얼의 유효성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">성과달성에 따른 정량적 성과</td><td>특허 출원/등록</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>논문</td><td colspan="2">2건(추가 1건 심사중)</td></tr>
<tr><td>저작</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>S/W</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>신기술</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="2">인력 양성(석사 2명, 학사 3명)</td></tr>
</table>

(2) 모듈 조립식 보도 낮춤턱

표 515 모듈 조립식 보도 낮춤턱

<table>
<tr><td>핵심성과 2</td><td colspan="2">모듈 조립식 보도 낮춤턱</td></tr>
<tr><td>정의</td><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>목적</td><td colspan="2">• 현장 상황과 관계없이 일정한 성능을 발휘할 수 있는, 안전성이 확보된 경사블록의 표준화 및 시각, 청각적으로 횡단 가능여부를 판단할 수 있는 제품의 개발하여 보급</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성능목표</td><td>기존기술 수준</td><td>개발기술 수준</td></tr>
<tr><td>• 보도 유형에 맞추어 턱낮춤을 하도록 도로안전시설 설치 및 관리지침상에 명기되어있으나 재질의 경우 미끄러지지 않도록 한다고만 명기되어있어 시인성 부분에 문제가 생길 여지가 있음</td><td>• 다양한 보도 유형과 관계없이 일정한 경사도를 확보할 수 있는 경사 및 턱낮춤 보도블럭을 개발하고 제품의 시인성을 향상시키며, 기초 지반 침하를 방지시켜 유지보수성을 향상시킴</td></tr>
<tr><td>성과달성 책임자 (소속기관)</td><td colspan="2">구창록 (정도산업 주식회사), 김조은 (정도산업 주식회사)</td></tr>
<tr><td>소요기간</td><td colspan="2">17.04.01 ~ 19.12.31 (33개월)</td></tr>
<tr><td>성과달성 확인방법</td><td colspan="2">샘플, 표준도면, 분석 보고서</td></tr>
<tr><td rowspan="6">성과달성에 따른 정량적 성과</td><td>특허 출원/등록</td><td>특허 등록 1건</td></tr>
<tr><td>논문</td><td>-</td></tr>
<tr><td>저작</td><td>-</td></tr>
<tr><td>S/W</td><td>-</td></tr>
<tr><td>신기술</td><td>신기술 추진1건</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>디자인 등록 1건, 시제품 1건</td></tr>
</table>

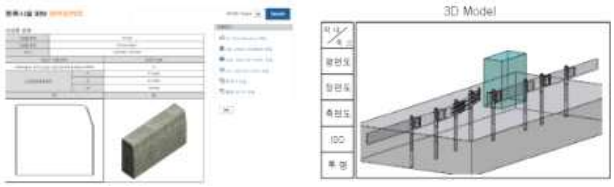
(3) 조립식 차량 진입로

표 516 조립식 차량 진입로

<table>
<tr><td>핵심성과 3</td><td colspan="3">조립식 차량 진입로</td></tr>
<tr><td>정의</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>목적</td><td colspan="3">• 차량의 과속을 방지하며 야간 시인성을 향상시킨 시각, 청각적으로 횡단 여부를 판단할 수 있는 조립식 차량 진입로 제품의 개발 및 보급</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성능목표</td><td colspan="2">기존기술 수준</td><td>개발기술 수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 차량의 속도를 제한할 필요가 있는 도로에 설치하는 것으로 전체를 암적색 아스콘으로 설치하며, 횡단보도 노면표시를 하도록 보행안전편의 시설물의 구조, 시설기준에 관한 세부기준에 명기되어 있으나 차량의 지속적인 통행으로 인하여 아스콘의 파손으로 차량 및 운전자 양측에 위험성이 증가됨</td><td>• 차량 통행에 방해가 되지 않도록 측구 침범 없이 설치하여 통행이 원활하게 하고, 보행자도 안전히 통행할 수 있도록 유도하여 사고를 방지하고, 경사부의 파손을 방지하여 유지보수 비용을 절감할 수 있도록 함</td></tr>
<tr><td>성과달성 책임자 (소속기관)</td><td colspan="3">구창록 (정도산업 주식회사), 김조은 (정도산업 주식회사)</td></tr>
<tr><td>소요기간</td><td colspan="3">17.04.01 ~ 19.12.31 (33개월)</td></tr>
<tr><td>성과달성 확인방법</td><td colspan="3">샘플, 표준도면, 분석 보고서</td></tr>
<tr><td rowspan="6">성과달성에 따른 정량적 성과</td><td>특허 출원/등록</td><td colspan="2">특허 등록 1건</td></tr>
<tr><td>논문</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>저작</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>S/W</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>신기술</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="2">디자인 등록 1건, 시제품 1건</td></tr>
</table>

(4) 보행표준화 BIM 라이브러리

표 517 보행표준화 BIM 라이브러리

<table>
<tr><td>핵심성과 4</td><td colspan="3">보행표준화 BIM 라이브러리 개발</td></tr>
<tr><td>정의</td><td colspan="3">• 보도시설 BIM객체의 속성정보 및 형상정보를 정의하며 보도시설의 표준화된 설계기준을 적용할 수 있는 범용 BIM 라이브러리 개발 및 3D표현이 가능한 전자표준도 개발
  </td></tr>
<tr><td>목적</td><td colspan="3">• 공공연구를 통한 BIM 라이브러리 개발 및 보급을 통해 개인 차원의 중복 투자를 방지하고 설계자의 BIM기술 숙련도에 지배되지 않고 전반적으로 실무자들의 엔지니어링 기술수준 상향화를 위함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">성능목표</td><td colspan="2">기존기술 수준</td><td>개발기술 수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">• BIM 저작도구에서 기본적으로 제공하는 라이브러리는 건축 및 구조 등의 정보에 한하며 토목분야에 적용가능한 표준라이브러리는 국토교통부와 건설기술연구원에서 연구를 통해 제공하고 있으나 보행시설 관련 라이브러리는 제공되고 있지 않음</td><td>• 기존 BIM 모델에 적용 활용될 수 있도록 표준화된 보행시설 라이브러리를 개발하여 라이브러리 작성을 위한 중복투자를 막고, 표준화된 3D 전자표준도를 제공하여 업무 생산성 및 정확도 향상에 기여함</td></tr>
<tr><td>성과달성 책임자 (소속기관)</td><td colspan="3">박재영 (동부엔지니어링(주)), 송민태 (동부엔지니어링(주))</td></tr>
<tr><td>소요기간</td><td colspan="3">17.04.01 ~ 19.12.31 (33개월)</td></tr>
<tr><td>성과달성 확인방법</td><td colspan="3">라이브러리 파일 및 S/W, 전자표준도(3D)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">성과달성에 따른 정량적 성과</td><td>특허 출원/등록</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>논문</td><td colspan="2">2건</td></tr>
<tr><td>저작</td><td colspan="2">도면 6건, 전자표준도 5건, 라이브러리 9건, 매뉴얼 1건</td></tr>
<tr><td>S/W</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>신기술</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

2-6 연구결과

가. 기술적 성과

(1) 보행로 설계기준 표준화 방안과 관련하여 보도시설 zoning 의 부족, 보도시설 표준경사 적용 어려움, 보도시설 표준 평탄성 보장 필요, 보도시설 공간에서 운영상 시설한계 개념 도입필요, 건물진출입로에서 보도시설의 기준 및 적용의 부조화 상황, 연석에서 보행 경사로 기준 및 적용의 부조화 등에 관한 연구가 기존의 보고서 연구 등에서 나타나지 않은 개념임. 이러한 부분의 연구를 통한 분석, 기술, 자료보급은 기술적인 측면에서 보도시설의 기술을 매우 향상 시킬 것으로 보임

(2) 본 연구를 통해 개발된 조립식 보도시설물은 모듈화 된 조립식 기술 제품으로 파손시 즉각 유지보수가 가능하여 도로의 방해물로 잔존하게 되는 파손된 보도시설물의 2차사고 위험성을 대폭 경감시키는 기술임

나. 경제적 성과

(1) 본 기술은 유지보수성을 향상시킴으로써 부분 교체 혹은 보수가 가능한 제품으로 보행 및 도로시설물의 품질확보를 기대할 수 있으며, 조립식 보도시설물은 표준화 된 규격이 없어 본 기술 개발에 따른 내수시장 활성화와 시정 선점 효과를 기대할 수 있고 시인성을 향상시킨 본 기술을 선진 해외시장으로 수출하여 경제적 파급효과 및 기술 수출로 인한 국가브랜드 상승에 기여할 수 있음

(2) 본 연구에서 개발한 기술은 기존 토목분야 BIM에서 BIM 데이터 활용성을 높이고 이를 통해 생산성 및 업무 효율성, 사업비 절감의 효과가 있음

다. 학술적 성과

(1) 지속적인 사회적 이슈가 되고 있는 보도시설물에 대하여 교통 약자를 위한 고기능 및 보행 유도기술의 활용이 가능함

(2) 연구 개발품을 표준 규격화하여 국내 보도시설물의 표준화 모델을 제시할 수 있으며, 표준화모델 및 기술 개발, 기술 교육을 통하여 국내 보도시설물 업체 및 기술자들에게 보급이 가능함

라. 공공적 성과

(1) 본 연구를 통해 개발된 조립식 보도시설물은 야간의 경사 및 횡단보도 시인성 향상으로 인하여 보행자 및 교통약자의 보행 쾌적성과 안전성이 향상되어 삶의 질을 높여주는 보도를 가능하게 하는 기술이며 시각 및 청각적 요소를 기술에 삽입하여 다양한 보행자들의 사고 위험성을 경감시켜주는 기술임

마. 기타 성과

(1) 조립식 및 표준화 제품으로 도로환경과 상관없이 동일한 성능을 발휘하여 보행자에게 통일감 줄 수 있으며 특히 위험한 야간의 시인성을 향상시키고, 시설물을 시각화하여 보행자 스스로 시설물 이용시 주의할 수 있도록 유도함. 또한, 청각적 요소를 시설물에 삽입하여 다양한 교통약자에게 보행시설물 이용의 용이성을 향상시킴

(2) 본 연구개발을 통하여 교통약자의 이동성을 증진시켜 대외 활동을 용이하게 만들며, 안전한 보도 이용을 촉진할 수 있음

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

표 518 연구 목표

구분	핵심성과 (CTE)		단위성과		성과점검기준							양적 성과 건수
						질적 성과지표	목표치	달성치	측정방법	검증방법	가중치	
주관	A	보도시설 설계기준 표준화 방안 마련	A-1	보도시설 존, 종단경사 및 횡단경사 표준화 방안 마련	①	보도시설존의 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	5	논문 : 3건 인재양성 : 석사3명 학사2명
					②	보도시설의 종단경사 및 횡단경사 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	6	
			A-2	건물진출입로 및 연석 보도시설 표준화 방안 마련	①	건물진출입로에 연석에서 보도경사로시설 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	6	
					②	연석에서 보행 및 횡단 경사로 설치 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	6	
			A-3	보도시설 평탄성 및 시설한계 표준화 방안 마련	①	보도시설의 표면 평탄성 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	6	
					②	보도시설 시설한계상의 공작물 설치 및 우회 표준화	100	100	메뉴얼 완성도	전문가 검증 (학회, 협회 등)	6	
공동	B	보행연속성 확보를 위한 조립식 보도시설물 개발	B-1	기존 시설물의 문제 및 개선방안 분석	①	기존 제품의 현황 자료조사	1건	1건	분석보고서	분석평가	2	특허 : 출원 2건 특허 : 등록 2건 디자인 : 출원 4건 디자인 : 등록 4건 시제품 : 2건 보고서 : 3건 신기술 추진 : 1건 (정도+동부)
			B-2	개발방향 설정	①	개발 제품의 형상 및 재료 개발	2건	1건	분석보고서	분석평가	4	
			B-3	제품 개발	①	조립식 보도시설물 Sample 제작	2건	2건	샘플제작	제작여부	2	
					②	시험시공 및 모니터링 1차	2건	2건	성과목표 측정데이터	분석평가	4	
			B-4	조립식 보도 시설물 Test-bed 적용	①	Sample Test 시공	2건	2건	분석보고서	분석평가	2	
					②	마모성 Test 진행	2건	2건	공인기관 평가	시험보고서 (측정결과)	2	
					③	이용자 편익 향상도	2건	2건	성과목표 측정데이터	분석평가	2	
			B-5	개발제품 현장적용	①	개선사항 검증 및 반영	2건	2건	분석보고서	분석평가	3	
					②	시험시공 모니터링 2차	2건	2건	성과목표 측정데이터	분석평가	4	
			B-6	사업화 및 실용화 방안 마련	①	설계 및 시방서 작성	2건	2건	시방서	작성여부	2	
					②	양산성 검토	2건	2건	양산도면	제작여부	3	
					③	생애주기비용 분석	2건	2건	원가계산서	보고서 (공인기관)	2	
					④	교통신기술 추진	2건	2건	신기술	추진건수	3	
공동	C	보도시설 도면 3D 표준화 및 BIM 라이브러리 개발	C-1	보도시설 도면 3D 표준화방안 마련	①	보도구성요소 정의와 다양성 조사분석	1건	1건	분석보고서	작성 여부	1	논문 : 1건 라이브러리 : 3건 저작 : 매뉴얼 1건 도면 8건 S/W : 1건 신기술 추진 : 1건 (정도+동부)
					②	도면 사례조사	1건	1건	조사보고서	작성 여부	1	
					③	보행로 실태조사	1건	1건	조사보고서	작성 여부	2	
					④	표준화 도면 개발	4건	4건	설계도면	전문가 검증	3	
					⑤	3D 전자표준도 개발	1건	1건	설계도면	전문가 검증	3	
			C-2	BIM Tool을 이용한 보행표준화 라이브러리 구축	①	BIM 라이브러리 및 3D 표준도 사례조사	1건	1건	조사보고서	작성 여부	2	
					②	라이브러리 구축	1건	1건	설계도면	분석 평가	2	
					③	보행표준화 모델 정의	1건	1건	조사보고서	작성 여부	1	
					④	BIM 라이브러리 개발(1단계)	1건	1건	라이브러리	S/W 저작권	2	
					⑤	매뉴얼 작성	1건	1건	매뉴얼	전문가 검증	1	
					⑥	BIM 라이브러리 개발(2단계)	1건	1건	라이브러리	S/W 저작권	2	
					⑦	S/W 개발	1건	1건	S/W	S/W 저작권	2	
			C-3	3D 표준화 결과의 사업화 및 BIM 라이브러리 실용화 방안 마련	①	설계적용성 검토	1건	1건	검토보고서	작성 여부	1	
					②	연계성 검토	1건	1건	검토보고서	작성 여부	2	
					③	교통신기술 추진	2건	2건	신기술	추진건수	3	
					④	토목시설 BIM 연계방안 검토	1건	1건	검토보고서	작성 여부	2	
계											100	논문 : 4건 인재양성 : 석사3명 학사2명 특허 : 출원 2건 특허 : 등록 2건 디자인 : 출원 4건 디자인 : 등록 4건 시제품 : 2건 보고서 : 3건 라이브러리 : 3건 저작 : 매뉴얼 1건 도면 8건 S/W : 1건 신기술 추진 : 1건

3-2. 목표 달성여부

표 519 목표 달성 여부

구분			목표	달성	달성도(%)	비고
국외 논문 게재	SCI					
	비SCI					
	계					
국내 논문 게재	SCI					
	비SCI		4	4	100%	1건 추가 심사중
	계		4	4	100%	1건 추가 심사중
특허 출원	국내		2	3	150%	
	국외					
	계		2	3	150%	
특허 등록	국내		2	-	진행중	2건 심사중
	국외					
	계		2	-		
디자인 출원	국내		4	7	175%	
	국외					
	계		4	7	175%	
디자인 등록	국내		4	7	175%	
	국외					
	계		4	7	175%	
인력 양성	학사		2	3	150%	
	석사		3	2	67%	
	박사					
	계		5	5	100%	
기술 이전	계약 건수					
	계약액					
	징수액					
국제 표준화	기고서 제출					
	기고서 채택					
	표준안 채택					
국내 표준화	기고서 제출					
	기고서 채택					
	표준안 채택					
등록·기탁 대상 성과물	보고서 원문					
	연구시설 · 장비					
	기술요약정보					
	생명자원	생명정보				
		생물자원				
		신품종				
	소프트웨어		1	-		라이브러리로 대체
	라이브러리		3	9	300%	
	도면		8	12	150%	
	매뉴얼		1	1	100%	
	신기술추진		1	1	100%	
	화학물					
기타	시제품		2	3	150%	
	성과 홍보		0	4	100%	
	일자리 창출					

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

표 520 목표 미달성 원인 및 차후대책

목표 미달성 원인 및 차후대책
○ 특허 등록 2건 심사중 - 차후 지속적으로 특허출원 예정 ○ 석사 배출 1명 예정 - 2020년 8월 석사 1명 배출 예정 ○ 소프트웨어 1건 미달성 - 소프트웨어 1건 라이브러리로 대체

4. 연구개발성과의 활용 계획 등

4-1. 연구개발성과의 활용방안

○ 지속적인 사회적 이슈가 되고 있는 보도시설물에 대하여 교통 약자를 위한 고기능 및 보행 유도기술의 활용이 가능함

○ 조립식 및 표준화 제품으로 도로환경과 상관없이 동일한 성능을 발휘하여 보행자에게 통일감을 줄 수 있으며 특히 위험한 야간의 시인성을 향상시키고, 시설물을 시각화하여 보행자 스스로 시설물 이용시 주의할 수 있도록 유도함. 또한, 청각적 요소를 시설물에 삽입하여 다양한 교통약자에게 보행시설물 이용의 용이성을 향상시킴

○ 연구 개발품을 표준 규격화하여 국내 보도시설물의 표준화 모델을 제시할 수 있으며, 표준화 모델 및 기술 개발, 기술 교육을 통하여 국내 보도시설물 업체 및 기술자들에게 기술 보급이 가능함

○ 본 연구개발을 통하여 교통약자의 이동성을 증진시켜 대외 활동을 용이하게 만들며, 안전한 보도 이용을 촉진할 수 있음

4-2. 연구개발성과 국가기준 추진전략-보행로 표준안 국가기준 추진방안

표 521 연구개발성과 국가기준 추진전략

- 기간 : 연구 기간내 (2017-2019) **- 추진내용 : 연구내용 추진** **- 업무관계 : 경기대 자체 연구**	**지원 →**	**- 기간 : 연구기간후 (2019-)** **- 추진내용 : 국토부에 제안 및 내부기준** **- 업무관계 : 경기대 ->국토부**	**범부처 활동화 →**	**- 기간 : 연구기간후 (2020-)** **- 추진내용 : 국가규정화** **- 업무관계 : 경기대 ->국토부 ->행안부 ->지자체**
- 보도시설 zoning, 보도시설 표준경사, 평탄성, 운영상 시설한계, 건물진출입로에서 보도시설 표준화, 연석에서 보행 경사로 표준화 연구 (해당년도)	**매뉴얼화 →**	- 국토부 규정화 과정 - 국토부 매뉴얼 표준화 작업	**전체 국가적 매뉴얼화 →**	- 행자부 표준화 과정 - 전국적 표준화 작업시행
- 대상 영역 : 연구대상물에 국한	→	- 대상 영역 : 국토부 시설물	**대상 확장 →**	- 대상 영역 : 국토부. 행자부 및 지자체

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통기술촉진연구사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통기술촉진연구사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.