

Global Report

대체 교차로 및 대체 입체교차로 에서의 보행자 및 자전거 안전을 위한 지침

1. 제1장 소개
2. 제2장 보행자
3. 제3장 자전거
4. 제4장 평가
5. 제5장 일반화된 설계처리
6. 제6장 중앙 U턴(MUT) 교차로
7. 제7장 제제된 횡단 U 턴 (RCUT) 교차로
8. 제8장 대체 좌회전(DLT) 교차로
9. 제9장 분산형 다이아몬드 교차로

제1장 소개

이 문서는 NCHRP 프로젝트 07-25에 따라 대체 교차로 및 인터체인지(A.I.I.)에서 보행자 및 자전거 안전에 대한 지침을 제공합니다. 이 지침은 A.I.I.에 적용하는 원칙기반 접근방식 또는 아직 개발되지 않은 새로운 A.I.I. 형식을 포함하는 전통적인 교차로 형식을 사용합니다. 그러나 이 지침은 또한 4가지 일반적인 미국에서 구축되는 A.I.I. 형식을 제공합니다.(DDI (Diverging Diamond Interchange), RCUT (Restricted Crossing U Turn), MUT (Median U-Turn) 및 DLT (Displaced Left-Turn)) 이 지침의 기술은 QR (Quadrant Roadway), JH (Jughandle), CT (Continuous-T Intersection) 및 SPUI (Single-Point Urban Interchange)를 포함한 다른 A.I.I. 형식으로 확장될 수 있습니다.

이 A.I.I.(대체 교차로 및 인터체인지) 설계에는 차량 주행차선의 교차이동, 방향전환 이동 또는 둘 다가 포함될 수 있습니다. 보행자 경로와 자전거 시설은 교통섬을 가로 질러 예상과 다른 경로를 취할 수 있으며, 보행 또는 자전거를 타는 사람들의 안전을 증진하기위한 설계기술에 주의를 기울여야합니다. 횡단 보도 정렬, 신호제어(있는 경우), 횡단시간, 교통방향 및 교통섬을 통과하는 의도된 경로에 대한 정보를 필요로 하는 시각장애 보행자의 경우 우려가 심각합니다. 적절한 보행자 및 자전거 시설이 제공되지 않는 경우 자동차 주행차선 내에서 움직여야 하는 보행자 및 자전거 운전자에게도 우려가 심각합니다.

이 보고서의 대상은 A.I.I.s에서 보행자 및 자전거 조치에 대한 연방, 주 및 지역지침을 수립하는 실무자, 연구자 및 정책 입안자입니다. 이 1장에서는 연구의 범위, 지침의 구성 및 A.I.I.개념의 개요를 제공합니다.

1.1 지침의 목적과 범위

이 지침의 목적은 (1) 미국 및 국제적으로 현재관행과 신기술 및 트렌드를 식별하며 평가하고, (2) 이러한 A.I.I.조치의 효과를 측정하기위한 현재 모범사례를 서술하며, (3) 특정 A.I.I. 조치의 안전 및 운영 결과를 평가하고, (4) 전형적인 프로젝트 유형에 대한 처리를 식별하여 순위를 다루는 것으로 계획, 설계 및 운영 처리를 통해 A.I.I.에서 보행자 및 자전거 안전 고려사항을 개선하고 통합하는 것입니다. 지침의 주요 초점은 집산도로(collector) 및 그 상급 도로에 대한 도로기능 분류입니다.

이 지침은 A.I.I.(대체 교차로 및 인터체인지)에서 걸거나 자전거를 타는 사람들의 안전향상과 관련된 제한 없이 다음과 같은 광범위한 문제를 다룹니다.

1. 새롭게 떠오르는 A.I.I.설계 [예 : DDI, DLT 또는 CFI 교차로(Continuous Flow intersections), RCUT 교차로, MUT 교차로 및 기타 대체 교차로] 및 보행자 그리고 자전거에 미치는 영향 평가.
2. 각 A.I.I. 유형에 대한 장애인 (시각 및 / 또는 청각 장애인 포함)을 위해 설계를 하는 특별한 고려사항을 포함하여 걷고 자전거를 타는 사람들을 위한 교차횡단, 횡단 및 길 찾기와 같은 주요 고려사항을 문서화하는 것.
3. 보행자와 자전거 A.I.I.의 장점과 단점 그리고 보행자 및 자전거 운전자의 지연시간 및 안전을 고려한 설계 및 운영처리에 대해 논의하는 것.
4. 2 단계 교차로 제어평가(ICE)절차에서 실무자가 보행자 및 자전거 설계요소를 평가할 수 있는 성능 기반절차를 개발하는 것.
5. 걷는 사람과 자전거를 타는 사람들에 초점을 맞춘 교차로 설계개념에 대한 권장사항을 제공하고 각 A.I.I. 형태에 대한 구체적인 조치 및 대책에 대해 논의하는 것.

이 지침은 일반적인 A.I.I. 설계에 직접 적용되지만 기관이 새로운 또는 하이브리드 교차로 형식 및 기존 교차로 형식에 대한 유연한 해법을 식별하는데 도움이 될 수 있는 의사결정 절차 및 기준을 설명하기도

합니다.

1.2 대체 교차로 및 인터체인지 개요

A.I.I.는 위치의 기하학적 특징을 전략적으로 조정하여 전동 교통의 운행 및 안전을 개선하기 위해 고안된 설계입니다. A.I.I.는 교통흐름을 개선하기 위해 용량을 추가(예 : 차선추가)해야 하는 필요성을 제한하기 위해 교차로에서 자동차 수요를 재분배하는 일반원칙에 따라 작동합니다.

1.3 설계 및 평가절차

이 지침의 설계 및 평가절차는 성능기반설계 접근방식을 사용하여 ICE를 지원하도록 구성되어 있습니다. 이 절에서는 A.I.I.s의 보행자 및 자전거 디자인과 관련된 이 두 가지 측면에 대해 설명합니다.

1.4 지침의 구성

이 지침은 다음과 같이 구성됩니다.

- 2 ~ 4 장에서는 우수한 보행자 및 자전거 설계관행의 원칙을 제시하고 설계의 효과를 평가하는 방법을 제시합니다.
- 2 장 : "보행자"는 A.I.I.s와 관련된 보행자 특성 및 안전 고려사항을 요약합니다.
- 3 장 : "자전거"는 FHWA 지침에 따라 시설선택에 대한 추가 고려사항과 함께 자전거 특성 및 안전 고려사항을 요약합니다.
- 4 장 : "평가"는 ICE 목록에서 A.I.I.의 보행자 및 자전거 안전을 위한 2단계 평가 구성작업을 소개하고 논의합니다.
- 5 ~ 9 장에서는 4개의 A.I.I.형식에 대해 특별한 설계지침을 제공합니다. : 교차로 및 기타 설계에 대한 보다 일반적인 지침을 따르는 DDI (Diverging Diamond Interchanges), DLT (Displaced Left-Turn) 교차로, RCUT (Restricted Crossing U-Turn) 교차로, MUT (Median U-Turn).
- 5 장 : "일반화된 설계처리"에서는 여러 A.I.I. 형식에 적용되는 포괄적인 다양한 설계개념에 대해 설명합니다.
- 6 장 : "MUT(중앙 U-Turn) 교차로"에서는 MUT 교차로 형식에 대한 구체적인 지침을 제공합니다.
- 7 장 : "제한된 교차로 U 턴(RCUT) 교차로"에서는 RCUT 또는 Superstreet 교차로 형식에 대한 구체적인 지침을 제공합니다.
- 8 장 : "대체 좌회전 (DLT) 교차로"에서는 DLT 또는 CFI 교차로 양식에 대한 구체적인 지침을 제공합니다.
- 9 장 : "DDI (Diverging Diamond Interchanges)"에서는 DDI에 대한 구체적인 지침을 제공합니다.

제2장 보행자

대부분 A.I.I.s에서 보행자들을 예상하여야 하며, 따라서 설계시에는 초기개념 개발단계에서 시작하여 설계과정 전반에 걸쳐 계속해서 그들의 요구를 통합해야만 합니다. 보행자는 취약한 도로 사용자입니다. 차량속도가 높을수록 충돌사고로 인한 사망위험이 크게 증가합니다. (2) A.I.I.의 설계는 모든 능력의 보행자를 고려하여 걷는 사람들에게 제공되어야합니다. 미국 장애인 법 (1)은 보행자 시설이 제공되는 경우 장애인을 포함한 모든 보행자의 필요를 충족시켜야한다고 명시하고 있습니다. 모든 보행자의 요구와 특성을 이해하는 것은 포괄적인 디자인을 개발하는데 중요한 요소입니다.

2.1 보행자의 특성

설계 매개변수 및 지침은 FHWA, AASHTO, U.S. Access Board 및 기타 기관에서 보행자에게 서비스를 제공하는 보도 및 기타 보행자 시설(예 : 1, 3, 4, 5, 6)을 건설하기 위해 설정합니다. 설계자는 사람들이 다양한 신체적, 인지적, 감각적 능력을 가지고 있음을 인식해야 합니다. 즉, 도로설계는 존재할 수 있는 다양한 보행자와 해당 보행자의 다양한 특성을 맞추어 내야 합니다. 젊은 성인은 일반적으로 노인보다 더 빠른 속도로 걷습니다. 어린이, 청소년, 장애인 및 노인은 다가오는 교통의 속도를 예측하고 격차를 감지하는 능력에 한계가 있을 수 있습니다. 설계자는 모든 가능한 사용자를 식별하고 모든 설계가 이러한 사용자의 요구를 충족하는지 확인해야 합니다.

2.2 횡단

교차로 내의 보행자를 위해 설계할 때 설계자는 교차로 형식이 해결하고자 하는 다른 많은 목표와 균형을 이루면서 방향이탈 이동 및 횡단할 교차로 수를 최소화하는 구성을 찾아야 합니다. 크고 복잡한 교차로는 보행자가 종종 이동의 장벽으로 인식하고, 상당한 방향이탈 이동을 포함하는 경로는 이러한 인식을 더욱 악화시킬 수 있습니다. 그림 2-3은 RCUT 교차로를 횡단할 때 발생하는 방향이탈 이동을 보여줍니다. 보행자가 자동차 경로를 건너야 하는 각 위치는 잠재적인 위험을 내포하고 있으며, 이러한 횡단은 위험을 관리할 수 있도록 최소화하고 적절하게 설계해야 합니다. 교차로 내에서 허용 가능한 보행자 환경을 유지하기 위해 보행자 경로길이와 교차로 수의 균형을 유지하는 것이 필요할 수 있습니다. 또한 보행자의 편안함과 안전에 대한 인식은 교통과의 근접성에 의해 영향을 받기 때문에 이동하는 차량으로부터 보행자 거리를 늘리기 위해 적절한 거리 완충장치를 설계에 통합해야 합니다. 4장에는 이러한 설계 세부사항과 평가에 대한 자세한 내용이 포함되어 있습니다.

2.3 길 찾기

길 찾기는 보행자가 교차로를 탐색하는 과정을 말합니다. 그림 2-4는 DDI에서의 길 찾기를 보여줍니다. A.I.I.s(대체 교차로 및 인터체인지)에서는 단순한 교차로와 다른 차량, 보행자 및 자전거 도로가 길 찾기를 더 어렵게 만들 수 있습니다. 길 찾기는 시각이 있는 장애인 보행자가 볼 수 있는 시각적 신호를 시각 장애인은 감지할 수 없기 때문에 시각이 있는 보행자보다 더 복잡 할 수 있습니다.

2.4 횡단

횡단행위는 횡단보도에 진입할 시기를 결정한 다음 횡단을 완료하는 것으로 구성됩니다. 이는 횡단하는 동안 정렬을 유지하는 길 찾기 행위와는 다릅니다. 그림 2-5는 DLT 횡단로에서 횡단하는 것을 보여줍니다. 일반적으로 운행하는 차량 사이에 충분한 간격이 있거나 운전자가 양보할 때 횡단기회가 존재합니다. 또한 이러한 기회는 통행권(예 : 보행자 신호) 할당을 지원하는 교통 제어장치를 통해 강화될 수 있습니다. 대부분의 A.I.I.는 신호화된 교차로(일반적으로 주요 교차로에서)와 통제되지 않은 교차로(보통 채널화된 차선을 가로 질러 있지만 때로는 주요 경로를 가로 질러)의 조합을 특징으로 합니다. 횡단유형, 횡단길이 및 차량속도는 횡단안전의 핵심요소이며 이 지침의 4장에서 논의한 평가구성의 핵심 변수가 됩니다.

2.5 보행자 시설에 대한 설계 원칙

이 절에서는 A.I.I.에서 보행자를 위한 설계에 대해 주요 설계원칙을 요약합니다. 이러한 원칙은 주어진

상황과 제약에 대해 절충안이 필요할 수 있음을 인식하면서 다른 양식에 대한 요구와 균형을 이루도록 고려되어야 합니다. 매우 제한된 지역에서 A.I.I가 제안되는 경우가 있으며, 이러한 제약은 보행자 안전 및 / 또는 편의를 위해 요소의 감소 또는 제거를 불필요하게 정당화하는데 사용될 수 있습니다. 보행자 시설에 대한 설계원칙의 세 가지 기본범주는 다음과 같습니다.

- 보행자 경로 및 지연
- 자동차와의 충돌 최소화
- 자전거와의 충돌 최소화

주어진 상황과 제약조건에서 가능한 한 많은 긍정적인 보행자 특징을 포함하도록 노력해야 합니다. 때로는 다른 교차형태가 이러한 장단점의 더 나은 균형을 제공할 수 있습니다.

제3장 자전거

자전거는 통근, 환승, 상점방문, 친구방문, 레크리에이션 및 운동에 사용됩니다. 고도로 자신감 있는 자전거 운전자는 A.I.I를 포함하여 크고 복잡한 교차로에서 자동차와 더불어서 편안하게 주행할 수 있지만, 이러한 교차로가 자전거 여행을 용이하게 하도록 설계되지 않은 경우 많은 자전거 운전자는 이러한 교차로를 이동의 장벽으로 간주합니다. 잠재적으로 큰 교차로 영향범위, 차량 (및 자전거)이동의 복잡성, 잠재적으로 높은 차량통행속도 및 이러한 교차로에서 흔히 볼 수 있는 통행량은 자전거를 타는 사람들에게 심각한 문제를 일으킬 수 있습니다. A.I.I.s의 설계는 교차로를 횡단하는 자전거 운전자의 요구뿐만 아니라 길 찾기 및 횡단문제, 특히 자전거가 별도의 경로를 사용하는 경우를 고려해야 합니다. 자전거 도로 유형 및 교차로 처리에 대한 설계결정은 A.I.I 내에서 탈 가능성이 있는 인구통계 및 사람들의 능력을 고려하면서 안전을 우선시해야 합니다.

A.I.I는 취약한 도로 사용자에게 가능한 한 위협적이지 않도록 설계되어야 합니다. 이러한 설정에서 자전거 시설 설계기술은 충돌 및 고속차량에 대한 노출을 최소화하면서 적절한 자전거 도로 폭과 차량통행으로부터 분리를 제공해야 합니다. 상황에 따라 완전한 분리가 필요하지 않거나 실행 가능하지 않을 수 있지만 자전거 시설 유형선택은 A.I.I설계의 초기단계에서 고려해야 합니다. 시설선택은 절3.3.5에서 살펴봅니다.

3.1 자전거 운전자의 특성

노출상황을 감안할 때 자전거 운전자는 자동차와의 경미한 충돌에서도 심각한 부상을 입을 위험이 있습니다. 이 취약점은 교통위험에 대한 인식에 영향을 미치는 것으로 입증되었으며, 이는 사람들이 자전거를 타도 되는지, 어디에서 자전거를 타는지, 자전거를 운행하는 방법에 큰 영향을 미칩니다.

자전거가 대중화됨에 따라 지역사회는 더 많은 사람들이 자전거를 교통수단으로 선택하도록 장려하고 있습니다. 교통위험에 대한 인식은 교통스트레스에 대한 자전거 운전자의 내성뿐만 아니라 자동차와 함께 또는 근처에서 주행할 때의 편안함에 영향을 미칩니다. 대부분의 사람들은 가능한 한 자동차와의 상호작용이 거의 없는 공간에서 자전거를 타는 것을 선호합니다.

자전거 운전자는 자신감 수준과 승차능력도 다릅니다. 자전거를 타는 사람들은 자신감에 따라 세 그룹 중 하나로 분류할 수 있습니다 (1). 이러한 범주는 그림 3-1에 설명되어 있습니다. 목록은 A.I.I내에서 예상되는 자전거도로 사용자의 설계요구를 예측하는데 유용합니다.

3.2 자전거 시설의 유형

자전거시설은 차량통행과의 분리 및 / 또는 수직 자연장벽의 존재여부에 따라 구분할 수 있습니다. 자전거 전용공간을 제공하지만 수직 장벽을 포함하지 않는 자전거도로에는 다음이 포함됩니다.

- 노상 자전거도로
- 시골지역에서는 자전거를 타는 사람을 수용하도록 길 어깨가 설계되었으며, 반대로, 자전거와 운전자 사이에 수평분리, 수직 장벽 또는 둘 다를 제공하는 자전거 도로에는 다음이 포함됩니다.
- 보호된 자전거도로 또는 자전거 트랙이라고도 하는 분리된 자전거 도로
- 도로통행권 내에 있을 때 옆 길이라고도하는 공유사용경로

어떤 경우에는 자전거 운전자가 자동차와 함께 주행차선을 탈 수 있습니다. 그러나 이것은 일반적으로 저속, 저 교통량 조건에서만 적합합니다. 특정 A.I.I에서 자전거 처리는 주로 연결된 도로에 자전거도로 유형이 존재하는 기능일 수 있습니다. 그러나 노상자전거차선이 있더라도 자전거운전자가 차량통행과 분리된 보다 편안한 위치로 이동할 수 있도록 A.I.I 접근방식에 대해 설계할 수 있습니다 (5 장 참조). 그림 3-2는 다양한 시설유형의 이미지를 제공합니다.

A.I.I를 구현하려면 재건축이나 신축이 필요하므로 A.I.I를 통해 운행하는 자전거운전자의 편안함과 안전성을 극대화하기 위해 최상품질의 자전거도로를 고려하는 것을 권장합니다.

3.3 자전거 도로유형 및 폭 선택

자전거 운전자에게 안전한 전용공간을 제공하는 자전거도로를 포함하도록 모든 노력을 기울여야 합니다. 3.2절에 설명된 바와 같이, 분리된 자전거차선과 공동사용경로는 자동차 교통상황이 더 빠른 속도, 더 높은 교통량 또는 둘 다인 전용 자전거공간을 제공하는데 더 적합합니다. 속도가 낮거나 교통량이 낮은 도로에서도 교차로구성은 분리된 자전거시설로 전환하는 것이 도움이 될 수 있습니다. 가장 적합한 자전거 도로유형을 선택하려면 주로 A.I.I에서 예상되는 차량의 일반적인 속도와 교통량 그리고 각 자전거 도로유형과 관련된 장점의 비교를 기반으로 해야 합니다. 자전거도로 유형을 선택하는 것 외에도 폭 및 분리유형과 같은 자전거도로의 설계매개변수를 결정해야 합니다. 이러한 매개변수는 통행권, 예상 자전거 및 보행자 수 등 다양한 요인을 기반으로 합니다.

3.4 자전거 시설의 설계원칙

자전거 시설의 설계는 자전거 도로를 안전하고 사용하기 쾌적하게 만드는 요소를 고려해야 합니다. 자전거를 타는 것은 전통적으로 사람이 참여하는 활동이므로 (전기 보조자전거 또는 전기자전거를 사용하는 추세는 증가하고 있음) 추가노력이 필요한 경로길이와 오르막 경사를 줄이는 것을 고려해야 합니다. 모든 사용자의 안전을 위해 설계는 자전거 운전자와 자동차 운전자 사이, 자전거운전자와 보행자 사이의 충돌위험을 최소화해야 합니다. 이러한 목표를 달성하는 것은 절3.3.1부터 3.3.3까지의 원칙에 따라 이루어집니다. 자전거 운전자의 편안함은 지연 또는 충돌지점만큼 가시적이거나 쉽게 정량화할 수 없지만 적절한 자전거도로시설을 선택하고 나열된 세 가지 목적에 부합하도록 설계하면 사용을 장려하는 편안한 시설을 촉진할 수 있습니다.

자전거 시설의 설계 원칙은 세 가지 범주로 나뉩니다.

- 자전거 경로 및 지연
- 자동차와의 충돌 최소화
- 보행자와의 충돌 최소화

A.I.I의 디자인이 자전거 운전자와 보행자(즉, 고가도로 또는 지하도)의 차량 움직임과 완전히 분리되는 등급분리가 포함된 것이 아니라면, 운전자와 취약한 도로사용자 간의 상호작용이 발생합니다. A.I.I.의 설계가 가능한 충돌시나리오를 고려하고, 사용자 간의 충돌을 관리하도록 교차 또는 신호단계를 구성하여야 합니다. 운전자와 자전거운전자 사이의 충돌지점을 최소화하거나 물리적으로 분리하는 설계는 각 교차로에서 모든 사용자가 더 세심하게 주의를 기울여 더 안전한 다양한 상호작용을 가능하게 합니다. 설계는 또한 운전자 속도를 줄이고 시거를 개선하며 기타 안전조치를 구현하여 충돌 심각성을 줄이는 기술을 적용해야 합니다.

제4장 평가

보행자 및 자전거 운전자를 위한 A.I.I 대안평가는 교차로제어평가(ICE) 절차 및 성능기반설계의 필수 부분입니다. 1장에서 언급했듯이 ICE 절차는 이 평가접근법에 반영된 두 단계의 평가를 사용하여 수행됩니다. ICE 구성이 없더라도 이장의 개념은 일반적으로 프로젝트 개발과정에 적용됩니다. 이 장에서는 초기설계결정을 내리고 대안의 성능을 평가하기 위한 정량적 및 정성적 기술을 제공합니다.

이 장에서는 평가도구의 세 가지 주요범주를 제공합니다.

- 기본 보행자 및 자전거 시설유형 및 경로를 식별하기 위해 1 단계 동안 사용되는 시설설계요소
- 서비스 품질과 편안함을 평가하기 위해 1단계와 2단계에서 사용되는 정량적 평가기법
- 2단계 동안 사용되는 각 형식의 안전, 접근성, 편의성 및 운행측면을 평가하기 위한 설계 플래그(Flags)(성능측정)

평가의 핵심은 4.4 절의 설계 플래그(성능측정) 방법입니다. 다음 단계로 진행하기 위해 선택되는 대안을 결정하기위한 평가기준은 상황 및 기관 요구사항과 기타 요소에 따라 다르며 이 문서의 범위를 벗어납니다. 그림 4-1은 A.I.I에서 보행자 및 자전거 안전을 위한 평가구성을 요약한 것입니다.

4.1 시설설계 선정 - ICE(교차로제어평가) 1단계

1단계에서는 각 대안에 대해 교차로 또는 인터체인지 구성의 전체 예정지 및 가능성이 설정됩니다. 보행자 및 자전거시설은 예정지와 대안에 대한 통행권 필요성에 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로 이 단계에서 고려해야 합니다.

이 단계의 기본문제는 필요한 보행자 및 자전거 시설과 각 출발지-목적지 이동으로 제공되는 방법에 중점을 둡니다. 여러 측면에서 이는 자동차의 각 출발지-목적지 이동에 대해 내리는 동일한 유형의 결정입니다. 또한 구성은 자동차에 적합할 수 있지만 보행자, 자전거 또는 둘 다에 대한 적합성이 낮을 수 있습니다. 결과적으로 각 단계 1대안에 대한 보행자 및 자전거 사용자에 대한 평가는 평가의 중요한 부분입니다.

보행자 및 자전거 시설에 대한 1단계의 초기결정을 위한 주요문제는 그림4-2에 나와 있습니다. 서로 다른 기능적 목적을 제공하거나 서로 다른 속도 및 교통량 특성을 해결하기 위해 주요도로와 보조도로에 서로 다른 유형의 시설을 갖는 것이 바람직할 수 있습니다.

설계 과정에서 보행자 및 자전거 시설유형을 조기에 결정하는 것이 중요합니다. 이 결정은 전체적인 통행권 요구사항과 많은 후속 설계결정에 직접적인 영향을 미칠 수 있습니다. 보행자의 경우 인도는 지역 상황과 기능적 분류에 따라 크기를 조정해야 합니다 (2장 참조). 자전거 운전자의 경우 3장의 지침을 고

려하여 분리된 자전거 차선 또는 공동사용도로가 설계에 필요한지 결정해야 합니다. 이러한 설계요소를 초기개념설계에 통합하지 않으면 디자인 후반 단계에서 안전한 보행 및 운전환경을 제공하기 어려울 수 있습니다.

4.2 정량적 성능측정 - ICE 1단계 및 2단계

자동차의 경우 FHWA의 CAP-X 도구 (1), 플로리다 교통부의 CAP-X 적응 (2) 또는 버지니아 주와 유사한 스프레드시트 도구를 사용하여 성능측정의 계획수준 정량화를 수행할 수 있으며 또는 교통의 VJuST 도구 (3)는 자동차 임계이동분석 및 교통량 대 역량 (v/c) 비율 결과를 기반으로 대안을 선별합니다.

보행자 및 자전거 사용자의 경우 보행자 및 자전거 사용자의 서비스 품질과 편안함 수준을 평가하기 위해 다양한 정량적 성능측정을 사용할 수 있습니다. 이 절에서는 이러한 측정을 요약합니다.

4.3 운행분석 - ICE 2단계

ICE 단계 1에서 각 대안에 대한 교차로의 형상은 비교적 일반적이었으며, 자동차에 필요한 주행차선과 보행자 및 자전거 시설의 유형 및 경로에 대한 기본적인 초기결정이 있었습니다. ICE 단계 2에서는 나머지 각 대안에서 더 많은 상세가 개발되고 각 사용자 그룹의 운영요구사항이 초기형상을 결정하는데 사용됩니다.

4.4 설계 플래그(성능측정) 평가

정량적 성능측정의 대리자로서 성능측정(디자인 플래그라고도 함)은 보행자 및 자전거 운전자의 잠재적인 안전, 접근성, 운행 또는 편의문제를 식별하는데 도움이 될 수 있습니다. 성능측정이 반드시 대안에 대한 치명적인 결함을 나타내는 것은 아니며, 오히려 대안의 반복적인 개발과 평가에서 다루어야 할 설계문제를 제시합니다. 일부 디자인 플래그(성능측정)는 신호화 결정에 의존합니다. 전체 신호설계 이전에 사용 가능한 최상의 정보를 사용하여 분석을 수행해야 합니다.

이러한 디자인 플래그는 기존 교차로 및 인터체인지에도 적용될 수 있으므로 A.I.I에만 유일하지는 않습니다. 이 지침은 전통적인 A.I.I든 각 대안에 대한 보행자 및 자전거시설을 평가하고 설계할 때 성능측정 사용을 장려합니다. 이 지침의 처리지침은 전통적인 교차로와 A.I.I를 모두 지원하기 위한 것입니다.

4.5 디자인 플래그(성능측정)평가 채점시트

그림 4-78 및 그림 4-79를 점수시트로 사용할 수 있습니다. 각 설계대안에 대해 새 시트를 사용해야 합니다. 기동표기는 설계에 필요한 보도(보행자 용) 또는 이동로(자전거 용)를 반영하도록 수정할 수 있습니다.

제5장 일반화된 설계처리

이 장에서는 A.I.I.s를 포함하여 모든 교차로에 적용될 수 있는 일반화된 설계처리를 제공합니다. 이 장에서는 다음 절로 구성된 처리법을 제공합니다.

구획처리는 A.I.I에 대한 접근방식을 참조하기 때문에 먼저 제시됩니다. 따라서 보행자 또는 자전거 사용자를 교차로에서 대면하게 되는 첫 번째 설계요소입니다. 교차로 처리는 교차로 경계 내에 있는 처리이며, 교차로는 보행자에 대한 최대노출과 자동차와 함께하는 자전거운전자의 충돌경로를 수반하는 교차

로의 부분입니다. 이 장은 4장에 소개된 20개의 설계 성능측정을 해결하기 위한 특정 처리목록으로 끝납니다.

5.1 일반적인 구획처리

A.I.I.에 관한 구획 또는 접근로는 교차로나 인터체인지에 처음 접근할 때의 보행자 또는 자전거 운전자의 경험을 명시합니다. 보행자 또는 자전거 시설유형은 전체 통로시설과 일치해야하거나 낮은 등급의 대안으로 저하되는 것이 아니라 A.I.I.의 상위등급 시설로 향상해야합니다. 예를 들어 도로를 따라 별도의 공유사용경로가 있는 시설은 도로 위, 공유차선시설 또는 A.I.I.를 통과하는 줄무늬 자전거 도로로 종료되어서는 안 됩니다. 그러나 도로에 줄무늬가 있는 자전거 도로가 있는 시설은 A.I.I.를 통해 공유사용경로 또는 보호된 자전거도로로 상향될 수 있습니다.

5.2 일반적인 교차로처리

일반 교차로처리는 횡단위치를 포함하지 않는 A.I.I. 경계 내에서의 걷기 또는 자전거타기경험을 의미합니다. (절5.3에서 논의 됨) 교차로처리에 대한 주요고려사항에는 보행자 길 찾기(4 장에 정의된 대로 길 찾기의 접근성측면 포함)와 교차로나 인터체인지를 안전하고 편안하게 횡단하는 역량이 포함됩니다.

5.3 일반적인 횡단처리

고가도로 또는 지하도와 같이 무동력 사용자를 위한 등급으로 구분된 시설이 없는 A.I.I.는 필연적으로 무동력도로와 운전자도로가 교차해야하는 위치를 포함합니다. 이러한 위치는 충돌가능성과 발생하는 충돌의 심각성을 줄이기 위해 2장과 3장에 설명된 원칙에 따라 설계되어야합니다.

A.I.I. 설계에서 중요한 결정은 교차점의 위치입니다. 전통적인 교차로에서 교차위치는 일반적으로 미리 결정되지만 A.I.I.에서 교차로를 찾는 데는 더 복잡한 분석이 필요할 수 있습니다. 건널목의 운행 및 안전을 최대화하려면 적절한 시거를 제공하고 원하는 유연한 움직임을 장려하기 위해 초기 도로설계에 상당한 기하학적 변경이 필요할 수 있습니다. 일부 A.I.I.는 보행자와 자전거 운전자를 위해 신호를 신중하게 조정해야 할 수도 있습니다. 보행자와 자전거 운전자를 위한 설계는 가능한 한 설계단계 초기에 이루어져야하며 도로 및 교통설계자의 의견을 포함해야합니다.

더 높은 수준의 설계고려사항이 다뤄지면 개별요소 및 횡단의 설계는 속도를 더욱 줄이기 위한 처리의 고려를 요구하게 되며, 적절한 인식반응시간을 제공하고, 운전자에게 취약한 도로사용자의 가시성을 높여줍니다. 또한 무동력 사용자는 위협적인 방식으로 접근하는 모든 운전자를 쉽게 인지하고 반응할 수 있어야합니다. 자전거 운전자와 보행자가 운전자와 같이 있는 길을 건너는 위치에 권장되는 설계처리에는 오목 또는 돌출된 횡단로, 가시성이 높은 포장표시 및 / 또는 녹색포장처리, 신호횡단로, 보행자 활성화 신호, 적절한 크기의 교통섬, 엮이거나 병합 영역 설계가 포함됩니다.

5.4 성능측정 처리 및 기법

4 장에서는 보행자와 자전거 운전자의 편안함과 안전에 영향을 미칠 수 있는 20개의 성능측정 세트를 소개했습니다. 이 절에서는 20개의 성능측정 각각에 대한 잠재적인 처리 및 기술을 나열합니다. 이러한 처리 및 기술은 전체 설계개념을 변경하지 않고 적용할 수 있습니다.

제6장 중앙 U턴(MUT) 교차로

6.1 소개

중앙 U턴(MUT) 교차로는 일반적으로 넓은 중앙분리대 내에서 교차로의 U턴 이동흐름을 사용하여 교차로에서 직접 좌회전을 간접 좌회전으로 대체하는 교차로를 말합니다. MUT 교차로는 하나 또는 두 교차로에서 좌회전을 제거하므로 주요 교차로에서 교통신호단계 및 충돌지점의 수를 줄입니다. 이는 교차로 운행과 안전을 향상시킬 수 있습니다. MUT는 중앙 U턴 크로스 오버, 대로 턴어라운드, 미시간 레프트 또는 스루 턴 교차로라고도 합니다. 그림 6-1. 는 신호화된 주 교차로와 각 U턴에서 신호가 있는 MUT교차로의 예를 보여줍니다.

6.2 다양한 운행

이 절에서는 MUT 교차로의 다양한 운행 특성을 제공하며, 자동차로 시작하여 보행자와 자전거가 서비스를 받는 방법을 설명합니다.

6.3 안전 및 편의 특성

이 절에서는 MUT 교차로에서 보행자와 자전거 운전자를 위한 안전 및 편의 특성에 대해 설명합니다. MUT 교차로는 기존의 네 다리 교차로에 비해 차량 안전상의 장점을 제공하는 것으로 나타났습니다. 차량에 대한 안전성 장점은 주 교차로에서 좌회전을 없애고 운전자의 의사결정을 단순화하는데 있습니다.(일반적으로 한 번에 한 방향으로 이동) MUT 교차로는 보행자와 자전거 운전자에게 잠재적인 안전 장점을 제공하지만 그 효과는 잘 연구되지 않았습니다. 무동력 안전에 대한 논의는 다음에 설명된 충돌 지점과 성능측정의 평가에 중점을 둡니다.(원문참조)

6.4 MUT 교차로 수준개념

이 절에서는 보행자 및 자전거 운전자의 안전과 MUT의 작동성능을 개선하기위한 기술을 설명하기 위해 세 가지 설계개념을 제공합니다. 이러한 개념은 그대로 반복할 설계로 제안되지 않습니다. 오히려 각 개념은 상황 내의 설계 선택대안을 보여줍니다. 개념은 설계접근방식을 혼합하며 절6.3.1 및 6.3.2에 제시된 성능측정을 다루기 위한 것입니다. 설계자는 설계와 처리를 적절한 상황에 맞출 때 이 지침에서 앞서 논의한 요소를 고려해야 합니다.

각 개념 다음에는 설계에 남아있는 설계 플래그에 대한 논의입니다. 설계에 의해서 제거되지 않는 플래그는 꾸준히 해결해야 합니다.

6.5 상세설계 기법

설계 플래그 절차와 해당 설계 플래그는 4장에 요약되어 있으며, 많은 교차형태에 공통적인 일반화된 설계기술은 5장에서 논의합니다. 이 절의 논의는 MUT 교차점에서 잠재적인 플래그를 해결하는데 도움이 되는 고유한 특성 또는 설계측면으로 제한됩니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- 우회전 이동
- ADA 및 접근성

제7장 제제된 횡단 U턴(RCUT) 교차로

7.1 소개

RCI교차로, 슈퍼 스트리트 교차로, J 턴 교차로 또는 동기화된 도로 교차로라고도 하는

RCUT(Restricted Crossing U-Turn) 교차로는 교차로 접근으로부터 이동을 경유하는 좌회전을 제거하여 기존 교차로와 다릅니다. 이러한 움직임을 수용하기 위해 RCUT 교차로에서는 작은 도로운전자가 주요도로로 우회전한 다음 주 교차로의 교통흐름에 있는 일방통행 중앙분리대에서 U턴 이동을 해야 합니다. 주요도로진입로에서 좌회전 이동은 일반적으로 기존교차로에서 좌회전이동과 유사하게 수용됩니다. 때때로 주요도로에서 좌회전이동을 제거하여 주 교통류 U턴 교차로로 재진입할 수 있습니다.

7.2 다양한 운행

이 절에서는 RCUT 교차로의 다양한 작동특성을 제공하며, 자동차로 시작하여 보행자와 자전거가 우대되는 방식을 설명합니다.

7.3 안전과 편리

이 절에서는 RCUT 교차로에서 보행자와 자전거 운전자를 위한 안전 및 편리원칙에 대해 설명합니다. 자동차의 경우 RCUT 교차로는 표준 4다리 교차로에 비해 상당한 안전성 장점을 제공하는 것으로 나타났습니다. 차량의 안전상의 장점은 주 교차로에서 좌회전을 없애고 운전자의 의사결정을 단순화하기 때문입니다. (즉, 일반적으로 한 번에 한 방향으로 이동) RCUT는 충돌지점감소를 통해 보행자에게 잠재적인 안전성 장점을 제공하지만 보행자 또는 자전거 운전자에게 양적인 안전성 장점을 보여주는 안전성 자료는 없습니다. 보행자와 자전거 운전자의 가장 큰 안전위험은 과도한 지연 또는 간접도로로 인해 의도한 설계와 다른 도로를 찾으려고 하는 사용자에게 있습니다. 기하학적 요소를 개발하려면 ICE 과정의 2단계를 시작할 때 원하는 보행자 및 자전거운행방안을 개발해야 합니다.

7.4 RCUT 교차점 수준 개념

RCUT 교차로에서 보행자 및 자전거안전과 운행성능을 개선하기위한 옵션을 제시하기 위해 4가지 설계개념이 개발되었습니다. 이러한 개념은 그대로 반복될 설계로 제안되지 않습니다. 오히려 다양한 상황에서 가능한 RCUT 설계 대안을 설명합니다. 이러한 개념은 설계접근방식을 혼합합니다. 설계자는 설계 및 처리를 적절한 상황에 맞출 때 교통량과 속도를 고려해야 합니다.

7.5 상세 설계기법

설계 플래그 절차와 해당 성능측정은 4장에서 설명하고 기술은 5장에서 설명합니다. 많은 A.I.I.s에서 많은 플래그와 기술이 동일한 방식으로 나타나기 때문에 이러한 일반적인 플래그와 설계처리/기술은 5장에서만 논의됩니다. 이 절의 논의는 RCUT 상황에서 이러한 플래그들의 고유한 특성 또는 설계응답으로 제한됩니다.

제8장 대체 좌회전(DLT) 교차로

8.1 소개

CFI(연속 흐름 교차로)라고도하는 대체된 좌회전 (DLT) 교차로는 교차로 교통흐름을 사용하여 반대편 교통의 다른 쪽에 하나 이상의 접근에서 주 교차로의 좌회전 이동을 재배치하는 동일평면 교차로 형식입니다. 이 횡단로는 접근시 차량 좌회전 이동과 이동을 통한 반대차량이동이 동시에 진행되도록 하여 접근시 별도의 좌회전 신호단계가 필요하지 않습니다. 교통신호단계 및 차량충돌지점(사용자 경로가 교차하는 위치)의 수는 동일한 교통량을 제공하는 기존 교차로에 비해 DLT 교차로에서 감소하며 차량운

행 및 차량안전성능을 향상시킬 수 있습니다. 좌회전에 할당될 녹색타임은 다른 성과목표를 달성하기 위해 재 할당될 수 있습니다. 그림 8-1은 DLT 교차점의 주요 특성을 강조합니다.

8.2 다양한 운행

이 절에서는 DLT 교차로의 고유한 다양한 운행특성과 교통신호단계 및 위상과 같은 요소에 미치는 영향에 대한 정보를 제공합니다. 운행에 대한 논의는 이러한 특성을 보행자 및 자전거 운전자의 경험과 연관시켜 설계 및 처리와 관련된 절충안을 전달해줍니다. 여기에 제시된 지침은 운행성능연구, 비교성능연구 및 시뮬레이션 분석을 포함하는 기존 DLT 교차로연구를 기반으로 합니다. (1)

8.3 안전 및 편리

충돌 데이터는 전문가가 운송시설에 대한 안전결정을 내리는데 도움이 되는 모델 또는 기타 도구를 개발하는데 자주 사용되지만 충돌 데이터는 종종 제한되거나 일부 시설에서 사용할 수 없습니다. DLT 교차로에서는 기존교차로의 수가 적기 때문에 안전성이나 예상 충돌빈도 또는 심각성과 관련된 도구를 개발하거나 추론하기가 어렵습니다. 루이지애나 주 배턴루지에서 실시한 전후 연구에 따르면 기존 교차로와 비교하여 DLT 교차로 (2)를 구현 한 후 차량 충돌 및 심각성이 감소한 것으로 나타났으며, 2018년 연구에서는 총 충돌 CMF가 0.88 (3)임을 보였습니다. DLT 안전성에 대한 다른 연구는 제한적입니다.

8.4 DLT 교차점 수준개념

DLT 교차로에서 보행자 및 자전거 운전자의 안전과 운행성능을 개선하기 위한 선택을 제시하기 위해 세 가지 설계개념이 개발되었습니다. 이러한 개념은 그대로 반복할 설계로 제안되지 않습니다. 오히려 다양한 상황에서 가능한 DLT 교차로 선택대안을 설명합니다. 이러한 개념은 단지 주요도로에서 대체된 좌회전을 보여줍니다.(4개 접근 중 2개) 마지막으로, 이러한 설계는 특히 자전거를 타는 사람을 위한 다양한 처리선택사항을 보여줍니다. 설계자는 설계와 처리를 적절한 상황에 맞출 때 교통량과 속도를 고려해야 합니다. (3장, 절3.3.2에서 논의)

8.5 상세설계 기법

설계 플래그 절차와 해당 플래그들은 4장에서 설명하고 일반적인 설계기술은 5장에서 설명합니다. 이 절의 논의는 DLT 교차로에서 플래그를 처리하는데 도움이 되는 고유한 특성 또는 설계로 제한됩니다.

제9장 분산형 다이아몬드 인터체인지

9.1 소개

분기형 다이아몬드 인터체인지 (DDI)는 기존 다이아몬드 인터체인지 또는 다른 대체 인터체인지 형태의 대안입니다. DDI와 기존 다이아몬드 인터체인지의 주요 차이점은 인터체인지의 양쪽에 있는 방향성 횡단로 설계입니다. 이를 통해 좌회전 차량이 차량을 통과해 접근하는 도로를 건너갈 필요가 없습니다. 신호화된 횡단교차로사이의 도로 왼쪽으로 교차로교통을 이동함으로써, 교차로에서 고속도로진입로 또는 고속도로출구진입로에서 좌회전하는 차량이 더 이상 반대편을 통과하는 차량과 충돌하지 않습니다. DDI 설계는 차량 대 차량 충돌지점의 수를 줄입니다. 고속도로시설을 오가는 회전이동의 운행을 개선하고 기존의 다이아몬드 인터체인지에 비해 차량 대 차량 충돌횟수를 24 %에서 45 %까지 줄이는 것으로

나타났습니다. (1, 2, 3, 4, 5). DDI는 또한 좌회전이동과 반대 이동사이의 충돌이 제거되기 때문에 그러한 충돌의 심각성을 감소시킵니다. 그러나 보행자 또는 자전거 관련 안전을 위한 정량적 계수는 개발되지 않았습니다. 그림 9-1은 DDI의 예를 제공하고 이 인터체인지 설계의 주요기능을 강조합니다. (1)

9.2 다양한 운행

이 절에서는 보행자 및 자전거 사용자 경험과 관련된 DDI의 운행 고려사항에 대해 설명하므로 독자는 설계결과와 관련된 장단점을 이해할 수 있습니다.

9.3 안전과 편리

연구에 따르면 DDI에 대한 차량안전 장점이 문서화되었습니다. 전통적인 다이아몬드 인터체인지에 비해 차량충돌의 감소는 충돌지점을 분리하고 고 위험 및 고 심각성 충돌패턴을 제거하기 때문입니다. 보행자 및 자전거 운전자의 안전을 위해 DDI의 충돌성능에 대한 결론을 도출할 수 있는 자료가 충분하지 않습니다. 정량적 충돌 데이터가 없는 경우 충돌지점을 조사하면 DDI의 기대 안전성에 대한 통찰력을 얻을 수 있습니다.

9.4 DDI 수준 개념

이 절의 세 가지 설계개념은 보행자 및 자전거 운전자의 안전과 DDI의 운행성능을 개선하기 위한 기술을 제시하기 위해 개발되었습니다. 이러한 개념은 그대로 반복할 설계로 제안되지 않습니다. 오히려 다양한 상황에서 가능한 DDI 선택대안을 이야기합니다. 이러한 개념은 설계접근방식을 혼합합니다. 설계자는 설계와 처리를 적절한 상황에 맞출 때 교통량과 속도를 고려해야 합니다 (3 장, 섹션 3.3.2에서 논의).

9.5 상세설계 기법

설계 플래그 절차와 해당 플래그들은 4장에서 설명하고 기술은 5장에서 설명합니다. 여러 A.I.I.s에서 많은 플래그들과 기술이 동일한 방식으로 나타나기 때문에 이러한 일반적인 플래그와 설계처리/기술은 5장에서만 논의됩니다. 이 절의 논의는 DDI에서 플래그를 처리하는데 도움이 되는 고유한 특성 또는 설계응답으로 제한됩니다.

8장, 9장의 4, 5절은 내용이 거의 유사합니다. 원문내용이필요한 부분은 원문참고 하시기 바랍니다.

<원문제목> Guide for Pedestrian and Bicyclist Safety at Alternative and Other Intersections and Interchanges

<원문출처> National Academy of Sciences(TRANSPORTATION RESEARCH BOARD)