건설교통R&D정책 · 인프라사업 최종보고서

2011-정책인프라-G01

건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과 분석 연구

Part I. 건설R&D 기술 표준화 절차 수립 연구

2012. 11. 20.

연구기관 / 한국건설기술연구원

국 토 해 양 부

한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관 귀하

이 보고서를 “건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구” 과제의 일환으로 수행된 Part I. 건설R&D 기술 표준화 절차 수립 연구의 최종보고서로 제출합니다.

2012년 11월 20일

주관연구기관명 : 한국건설기술연구원

총 괄 책 임 자 : 이교선 선임연구위원

연 구 원 : 신은영 수석연구원

오은호 수석연구원

유혜식 연 구 원

보 고 서 요 약 서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>2011-
정책인프라
-G01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2011.11.21~
2012.11.20</td><td>단 계 구 분</td><td>1단계/
1단계</td></tr>
<tr><td colspan="2">연 구 사 업 명</td><td colspan="4">R&D정책인프라사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">Part I. 건설R&D 기술 표준화 절차 수립 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">이 교 선</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 12명
내부 : 7명
외부 : 5명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부: 300,000천원
기업: 천원
계: 300,000천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 12명
내부 : 7명
외부 : 5명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부: 300,000천원
기업: 천원
계: 300,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">한국건설기술연구원
건설관리·경제연구실</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">해당사항 없음</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="5">해당사항 없음</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="5">해당사항 없음</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">본 과제 “건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구”는 건설R&D 성과의 실용화를 촉진할 수 있도록 연구성과의 표준화 절차를 수립하고, 파급효과에 대한 분석을 통해 표준화에 대한 인식을 제고하고, R&D 추진의 정책적 기반을 마련하기 위한 목적으로 수행되었음.
본 보고서는 상기 과제의 Part I에 해당하며, 건설교통R&D사업에 표준화를 연계하여 연구개발의 투자효율성을 높이고, 연구개발과 표준을 병행 추진하여 개발기술의 실용화를 촉진할 수 있는 연계 전략 추진방안 마련을 연구의 목적으로 함.
기 개발된 표준을 R&D에 활용하고, 개발기술을 국내·외 표준(건설공사기준, KS, ISO 등)에 반영하여 실용화를 촉진할 수 있도록, 건설교통R&D에 표준화를 연계함으로써 건설기술의 혁신을 주도하는 선순환 구조를 형성하도록 표준화 연계 전략을 제시하였음.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">건설 표준화, 표준, 연구개발사업, 연계 전략, 표준화 절차</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Construction Standardization, Standard, R&D Programs,
Linkage Strategy, Standardization Process</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

□ 건설R&D 기술 표준화 절차 수립 연구

○ “건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과 분석 연구”과제는 다음과 같이 2개의 부문으로 구성되며, 본 연구는 Part I에 해당됨

- Part I. 건설R&D 기술 표준화 절차 수립 연구

- Part II. 건설R&D 기술 표준화 효과 분석 연구

Ⅱ. 연구 필요성

□ 건설R&D 연구성과의 실용화 및 건설표준화 촉진을 위한 정책적 기반 구축

○ 해외에서는 국제표준이 기업의 생존을 좌우하는 중요 요소로 인식하고, R&D 단계부터 국가표준을 국제표준(ISO)과 연계하는 전략을 강화하여 국제표준의 선점을 추진

○ 우리나라 건설산업의 경우 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였고, 그 결과 국내 여건을 충분히 감안하지 못하고 외국 기술표준을 수용한 것이 많아 국내 기술경쟁력의 기반이 취약한 상황

○ 지금까지 건설기술 표준화의 중요성에 대한 인식이 부족하고, 국내 건설공사 기준 및 KS 등의 개발과정에서 R&D와의 연계가 미비

○ 그 결과, R&D성과의 신뢰성/안전성 검증 등 R&D 이후의 사후 절차 미흡 등으로 현장적용 등 활용성이 저조한 실정

○ 이에 본 연구를 통해 R&D성과가 사장되지 않고 실용화될 수 있도록 표준화를 효율적으로 추진하기 위한 절차의 마련이 시급

Ⅲ. 연구 목적

□ 건설R&D와 표준화를 연계하여 연구개발의 투자 효율성을 높이고, 개발된 기술의 실용화를 촉진할 수 있는 방안 마련

○ 건설R&D에 표준화 연계를 통해 기술혁신을 주도하는 선순환 구조를 형성하도록 표준화 연계전략 수립

○ 기 개발된 표준을 연구개발에 활용하고 개발기술을 표준에 반영하여 실용화를 촉진

Ⅳ. 연구 내용

□ **국내·외 건설 표준화 동향 분석**

○ 주요국 및 우리나라의 건설 표준화 정책 동향 고찰

○ 건설분야 국가표준의 현황 및 건설 표준화 R&D 현황 고찰

□ **국내·외 연구개발과 표준화 연계 사례 조사분석**

○ 선진국 및 국내 타 산업 분야의 표준화 연계 사례 조사·분석

○ 연구개발과 표준화 연계의 주요 이슈와 문제점 검토

□ **건설R&D와 표준화 연계모델 및 추진전략 제시**

○ 기술개발과 표준개발을 촉진하는 건설R&D와 표준화 연계모델 제시

○ 건설R&D사업의 각 단계별로 표준화 연계방안 제시

○ 건설R&D와 표준화 연계를 촉진하는 지원체계 구축 방안 제시

○ 표준화 연계체계의 추진기반 마련을 위한 관련 제도개선안 제시

Ⅴ. 연구 결과

□ **건설기술개발과 국가표준 개발의 효율적인 추진을 위해 건설R&D와 표준화 연계모델을 제시하고 이를 위한 추진전략을 제시**

○ 표준화 연계모델을 수립하기 위해 선진국의 동향과 국내에서는 지식경제부의 시범사업 추진사례를 조사하여, 주요 문제점과 개선안을 도출

○ 건설R&D 신규 사업·과제의 각 단계(기획·선정→ 수행·평가→ 활용·확산)에서 표준(건설공사기준 및 KS)의 활용을 촉진하고, 개발기술의 표준 반영을 촉진하는 연계모델을 제시

○ 건설R&D와 표준화의 연계성을 제고하기 위하여 건설R&D 시스템의 개선방안과 더불어 건설표준화 지원체계 구축 방안을 제시

○ 건설R&D와 표준화의 연계를 촉진하기 위한 제도 개선 방안 제시

Ⅵ. 기대효과

□ **국제적 수준의 국가표준을 개발하고 건설기술의 개발 및 활용을 촉진하기 위해서는 건설R&D와 표준화의 전략적 연계가 매우 중요**

○ 본 연구를 통하여 건설R&D와 표준화 연계가 활성화되고, 새로운 건설기술 및 국가표준의 개발에 있어 산·학·연·관의 협력(Collaboration)이 강화되는 계기가 되기를 기대함

○ 건설R&D성과의 표준화를 위한 절차 및 규정의 명시화를 통해 건설R&D사업 수행자들에게 건설표준화 활동에 관한 기술적 가이드 역할을 제공

목 차

제1장 서 론 ····· 1
1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 3
2. 연구의 목적 ····· 5
3. 연구의 주요 내용 ····· 5

제2장 건설 표준화 동향 분석 ····· 7
1. 표준화 정책 동향 ····· 9
1.1 주요국의 표준화 정책 동향 ····· 9
1.2 우리나라의 표준화 정책 동향 ····· 13
1.3 건설 표준화 정책 동향 ····· 13
2. 건설분야 국가표준의 현황 ····· 16
2.1 한국산업표준(KS)의 현황 ····· 16
2.2 기술기준의 현황 ····· 18
3. 표준화를 위한 건설분야 R&D 투자 현황 ····· 24
3.1 건설분야 R&D 투자 현황 ····· 24
3.2 건설 표준화 관련 R&D사업 현황 ····· 25
4. 소결 ····· 27

제3장 국내외 R&D-표준화 연계 사례 조사·분석 ····· 29
1. 선진국의 R&D-표준화 연계 사례 ····· 31
1.1 EU ····· 31
1.2 미국 ····· 36
1.3 일본 ····· 39
2. 국내 타 산업 분야의 R&D-표준화 연계 사례 ····· 45
2.1 국가R&D-표준화 연계 위한 PD제도 ····· 45
2.2 R&D 단계별 표준화 연계 방안 ····· 46
2.3 R&D-표준화 연계 위한 연구개발사업 운영규정 정비 ····· 48
2.4 R&D-표준화 연계 위한 “표준기술력향상사업” 추진 ····· 50
2.5 시사점 ····· 53

3. R&D-표준화 연계의 주요 이슈 및 문제점 분석 ····· 54
3.1 R&D와 표준화 통합의 주요 이슈 ····· 54
4. 소결 ····· 57

제4장 건설R&D-표준화 연계모델 및 추진전략 ····· 59
1. 건설R&D와 표준화 프로세스 분석 ····· 61
1.1 건설R&D 프로세스 ····· 61
1.2 건설 표준화 프로세스 ····· 63
1.3 건설R&D와 표준화 연계를 위한 핵심 고려사항 ····· 71
2. 건설R&D-표준화 연계 모델 ····· 75
2.1 건설R&D-표준화 연계 프레임워크 ····· 75
2.2 건설R&D 단계별 연계방안 ····· 78
2.3 표준화 지원체계 구축 방안 ····· 81
2.4 표준화 연계를 위한 관련법령 및 제도 개선방안 ····· 82
2.5 병행 표준화 모델(표준 연계형) 예시 ····· 83
3. 건설R&D와 표준화 연계를 위한 추진전략 ····· 87
3.1 건설R&D 단계별 표준화 연계방안 ····· 87

제5장 결론 ····· 101

참고문헌 ····· 105

부록. 건설R&D 표준화 매뉴얼(안) ····· 109

표 목 차

표 1. 미래성장동력 지원 표준개발 추진계획 ····· 12
표 2. 건설부문 KS표준 현황 ····· 16
표 3. 건설분야 KS 기술심의회 및 전문위원회의 참여 위원수 ····· 17
표 4. 건설분야 KS 기술심의위원회 및 전문위원회 구성현황 ····· 17
표 5. 우리나라의 분야별 국제표준 제안건수 분야별 현황 ····· 18
표 6. 건설공사기준의 소관부서 및 관리주체 현황 ····· 20
표 7. 도로시설 분야의 기술기준 현황 ····· 21
표 8. 국토해양 관련 국가R&D 예산 추이 ····· 24
표 9. 국토해양 분야별 국가R&D 예산 추이 ····· 24
표 10. 미국 표준화 관련 기구 ····· 37
표 11. 지식경제부의 R&D 단계별 표준화 연계 방안 ····· 47
표 12. 국가R&D와 표준화 연계 성과 ····· 47
표 13 지경부 표준기술력향상사업 사업비 추이 ····· 51
표 14. 표준기술력향상사업 과제수행 성과 ····· 52
표 15. 국토해양부소관 연구개발사업의 세부 절차 및 내용 ····· 62
표 16. 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 개정(안) ····· 91
표 17. 국토해양기술 연구개발사업 관리지침 개정(안) ····· 93
표 18. R&D 프로세스별 PD의 역할 ····· 97

그림목차

그림 1. GDP 대비 연구개발비 비중 ····· 3
그림 2. 건설R&D-표준화의 연계 필요성 ····· 4
그림 3. 건설R&D와 표준화 연계방안 수립 체계도 ····· 5
그림 4. EU의 표준화 전략 ····· 10
그림 5. 국가표준의 구성 ····· 11
그림 6. 건설 표준화의 정의 및 법적근거 ····· 13
그림 7. 국토해양부의 건설 표준화 정책 추진경과 ····· 15
그림 8. 건설 표준화 관련제도 현황 ····· 15
그림 9. 건설분야 기술기준의 위계 ····· 19
그림 10. 국가 R&D 건설표준화 관련 주요 투자 사업비 분석 ····· 26
그림 11. CEN의 표준 개발 절차 ····· 32
그림 12. R&D와 표준화의 관계 ····· 34
그림 13. JIS 제정 절차 ····· 41
그림 14. 일본의 R&D-표준화 연계 ····· 42
그림 15. R&D 전 주기에서 표준PD의 역할 ····· 46
그림 16. 국가R&D와 표준화 연계 전략 ····· 46
그림 17. 지경부 중장기과제의 R&D단계별 표준화 연계 강화 ····· 50
그림 18. 지경부 표준기술력향상사업 관리 및 평가절차 ····· 52
그림 19. 표준화 프로세스 유형별 표준화 참여 동기 ····· 54
그림 20. 표준화 참여 동기 ····· 55
그림 21. 표준화에서 연구자의 역할 인식 ····· 55
그림 22. 연구활동 유형별 R&D 수행시 정보원의 중요성 ····· 56
그림 23. 연구결과의 표준화 장애요소 ····· 56
그림 24. 표준화 활동참여 활성화를 위한 인센티브 ····· 57
그림 25. ISO의 표준화 프로세스 ····· 63
그림 26. 기술표준원의 KS 제·개정 프로세스 ····· 66
그림 27. 한국산업표준 인증 절차 ····· 68
그림 28. 건설공사기준 정비 관리절차 ····· 69
그림 29. 건설공사기준 정비절차 : 국고보조와 기술용역 ····· 70

그림 30. 국토해양부의 건설공사기준 제·개정 프로세스 ····· 71
그림 31. 건설R&D와 표준화의 연계 ····· 72
그림 32. 건설R&D와 표준화 연계 Framework ····· 75
그림 33. 표준 연계형(병행 표준화) 건설R&D사업 ····· 76
그림 34. 표준 개발형Ⅰ(후행 표준화) 건설R&D사업 ····· 77
그림 35. 표준 개발형Ⅱ(선행 표준화) 건설R&D사업 ····· 78
그림 36. 국토해양 R&D-표준화 연계 전략(병행 표준화 모델) ····· 85
그림 37. 국토해양 R&D 단계별 표준PD의 역할(병행 표준화 모델) ····· 85
그림 38. 국토해양 R&D 단계별 표준화 연계 강화 규정 개선 방향 ····· 87
그림 39. 건설R&D의 표준화 연계 강화 ····· 88
그림 40. 국토해양부 표준개발형사업 개요 ····· 90
그림 41. 건설표준화목적사업 추진체계 ····· 93
그림 42. 건설표준화목적사업 추진절차(예시) ····· 94

제1장

서 론

제1장

서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

○ 과학기술경쟁력이 글로벌 경쟁력의 핵심으로 부각되며 우리나라도 매년 국가R&D 사업 투자를 늘리는 등(GDP대비 연구개발비 비중은 세계 4위권) 지속적인 관심을 가지고 있으나, 상대적으로 선진국들에 비해 기술표준에 대한 관심도는 낮음

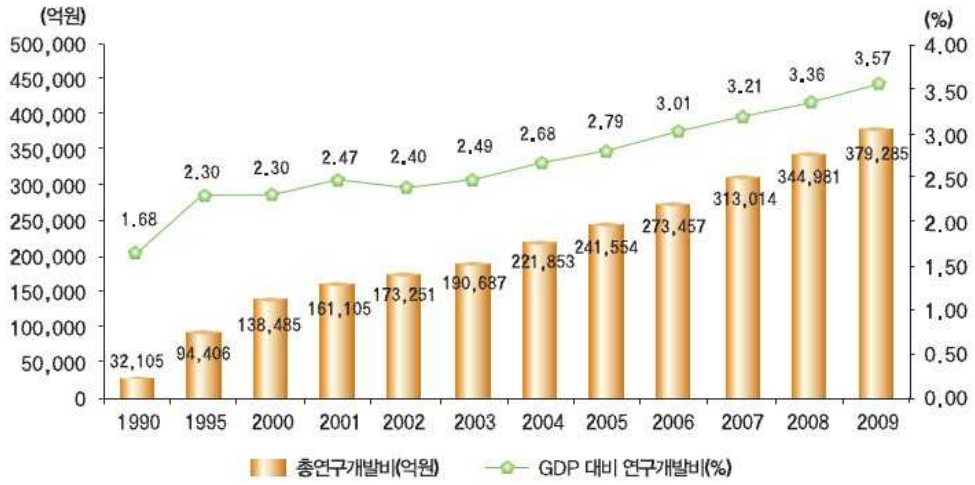


그림 1. GDP 대비 연구개발비 비중(국가과학기술위원회, 2012)

○ 해외에서는 기술의 국제표준이 기술경쟁력의 척도이자 기업의 생존을 좌우하는 중요 요소로 인식하고, R&D단계부터 국가표준을 국제표준(ISO)과 연계하는 전략을 강화하여 국제표준의 선점을 추진하고 있음

※ OECD 보고서에 의하면 현재 세계무역의 80%가 표준에 영향을 받고 있으며, EU 무역의 50%는 강제규격 인증을 요구하고 있음[1)]

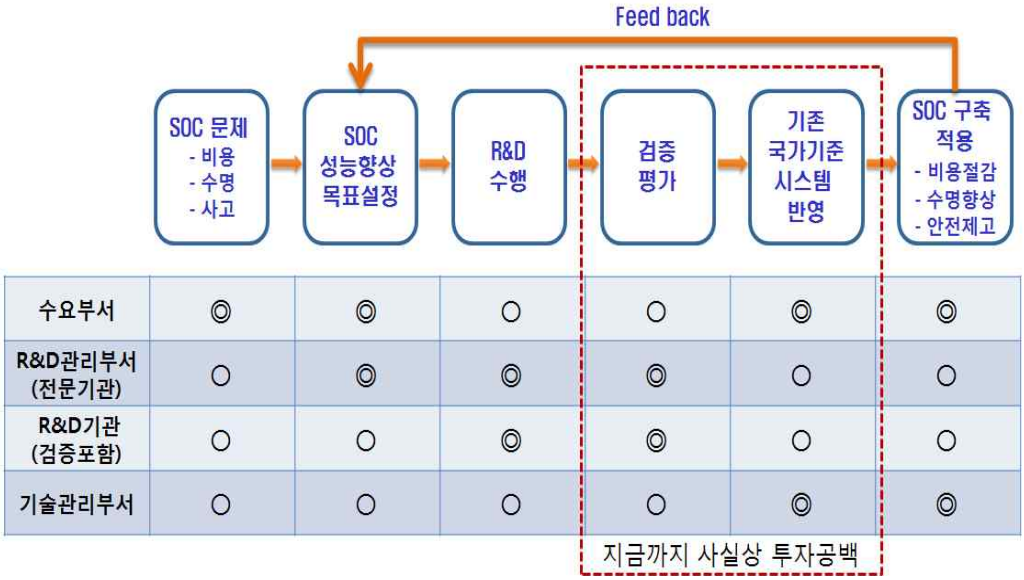
○ 이에 최근 정부 R&D 투자 결과에 대한 국민적 관심이 고조됨에 따라 정부는 “국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률”을 제정하여 효율적 성과관리의 기반을 마련하여 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 국가연구개발사업 조사·

1) 한국건설기술연구원, 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구, 한국건설교통기술평가원, 국토해양부, 2011, p3, p166

분석에서 입력받은 성과로 2008년부터 범부처 차원의 종합분석을 수행하였으나 국제적 기술표준화에 대한 평가는 미흡함

○ 우리나라 건설산업의 경우 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였으며, 그 결과 외국 기술표준들을 국내 여건을 충분히 감안하지 못하고 수용한 것이 많아 국내 기술경쟁력의 기반이 취약한 상황

○ 지금까지 기술개발에 비해 건설기술 표준화의 중요성에 대한 인식이 상대적으로 부족하고, 국내 건설산업의 건설공사기준 및 KS 등의 개발과정에서 R&D와의 연계 체계가 미비하였음



수요부서	◎	◎	○	○	◎	◎
R&D관리부서 (전문기관)	○	◎	◎	◎	○	○
R&D기관 (검증포함)	○	○	◎	◎	○	○
기술관리부서	○	○	○	○	◎	◎

그림 2. 건설R&D-표준화의 연계 필요성(한국건설기술연구원, 2011)

○ 그 결과 연구성과의 신뢰성·안전성에 대한 검증이나 기존 건설공사기준 등 국가기준에 반영이 미흡하여 현장 적용 등 활용이 저조한 실정이며, R&D 이후 개발기술의 표준화 등에 대한 사후 절차의 필요성이 제기되고 있음

○ 이에 R&D성과가 사장되지 않고 실용화될 수 있도록 표준화를 효율적으로 추진하기 위한 절차의 마련이 시급함

○ 따라서 본 연구에서는 국토해양부 등에서 추진하는 건설R&D 사업을 대상으로 건설표준화 활동과 연계함으로써 향후 건설R&D 분야에 표준화에 대한 비중을 강화하는 제도적 기반을 제시하고자 함

2. 연구의 목적

○ 본 연구의 목표는 건설R&D사업과 표준화의 연계를 통하여 건설기술의 표준화 및 건설기술의 혁신을 촉진함으로써 연구개발의 투자 효율성을 높이고, 건설산업의 국가경쟁력을 강화하는 선순환구조를 형성하기 위한 전략을 수립하는 데 있음

○ 기 개발된 표준을 건설R&D에 활용하고, 경쟁력 있는 개발기술의 표준화를 통하여 국내·외 표준(건설공사기준, KS, ISO 등)에 반영하여 현장 적용 및 사업화 등 실용화를 촉진하여, 해외진출시 기술장벽으로 작용하는 기술규제에 대한 대응 역량 확보

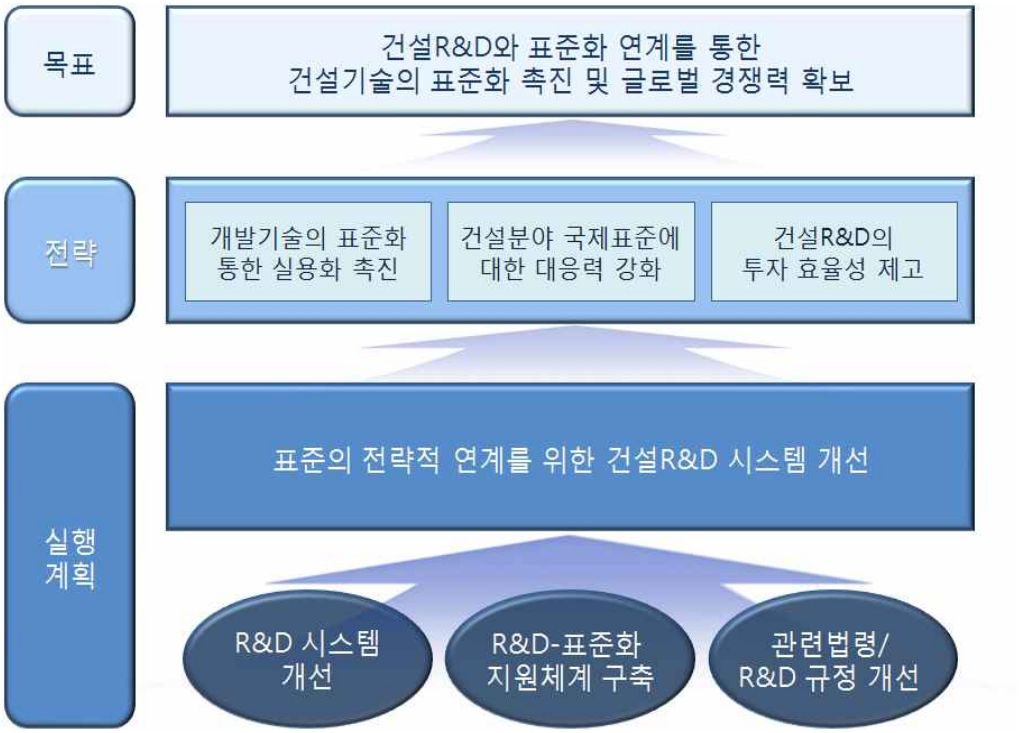


그림 3. 건설R&D와 표준화 연계방안 수립 체계도

3. 연구의 주요 내용

(1) 국내·외 연구개발과 표준화 연계사례 조사·분석

○ 해외 및 국내 타산업 분야에서의 연구개발과 표준화 연계 사례 조사·분석을 통한 현황 파악 및 문제점 도출

- EU 및 미국, 일본 등 선진국의 표준화 연계 사례와, 지식경제부의 연구개발과 표준화 연계 정책 및 시범사업 분석
- 분석 결과를 토대로 연구개발과 표준화 연계의 주요 이슈 및 문제점 도출

(2) 건설R&D와 표준화 연계모델 개발

○ 국제표준, 국가표준(KS), 국가기준(건설공사기준) 등 건설 표준화 유형별 특징을 고려하여 표준화 연계 프레임워크를 개발

- 연구개발 이후에 개발기술의 표준화를 추진하는 방식과 새로운 표준에 대한 수요가 있는 항목에 대해 연구개발과 표준화를 추진하는 방식, 표준과 연구개발을 동시에 추진하는 방식 등 다양한 표준화 연계모델 제시

○ 건설R&D사업의 단계별 표준화 연계방안 제시

- 표준화 연계모델에 따라 건설R&D 단계별로 차별화된 표준화 연계 방안 제시

(3) 건설R&D와 표준화 연계를 위한 추진전략 제시

○ 건설R&D와 표준화 연계를 촉진하는 R&D 시스템 개선방안 제시

○ 건설R&D-표준화 지원체계 구축 방안 제시

○ 관련법령 및 R&D 규정 개정을 통한 표준화 연계의 추진기반 마련

제2장

건설 표준화 동향 분석

제2장

건설 표준화 동향 분석

1. 표준화 정책 동향

1.1 주요국의 표준화 정책 동향

○ 유럽, 미국, 일본, 중국 등 해외 선진국들은 ISO와 같은 국제표준이 국가의 기반이 되는 기술력의 지표이자 관련 산업의 경쟁력과 생존에 큰 영향을 미치는 요소로 인식하여 국가표준이 국제표준이 될 수 있도록 정책적으로 추진

○ 최근 주요 선진국들은 국가간 표준전쟁에 전략적으로 대처하기 위하여 정부 차원의 표준 전략 및 정책 방향에 대한 역할을 강화하고 있으며, 국가 표준정책 총괄기관의 조직 및 예산을 확대하고 있음

○ 미국은 과거 민간 주도의 상향식 표준화 체계의 한계를 인식하고 스마트그리드, 사이버보안 등 국가 차원의 정책 이슈에 대해 민관 협력에 의한 종합적 표준화 전략을 추진하고 있음.

- 또한 표준에 대한 통합·조정을 주도하는 기관으로서 NIST(기술표준원)의 위상을 강화하기 위해 “美 경쟁력 강화 재승인 법안(H.R. 5116, ’10.5)”을 통하여 상무부(DOC) 표준·기술 담당 차관 직위를 NIST 원장에 부여하였으며 표준개발 지원 등을 위한 NIST의 연구예산을 2배로 확대하여 추진

※ 국가기술이전촉진법에 의해 이해당사자간의 자발적 합의 표준을 정부 기술기준에서 적극 활용하도록 하여 국가경제의 효율화 도모

○ EU는 ISO, IEC 등 국제표준화기구의 활동을 주도하여 왔으며 비엔나협정 및 드레스덴 협정 등을 통해 유럽표준이 국제표준이 되도록 하는 정책을 지속적으로 추진해 오고 있음. 유럽에서 개발된 원천기술을 표준화하기 위해 범유럽 차원의 공동연구 프로그램과 표준화를 연계시키고 있음.

- 또한 EU 지침(EU Directives)에서 요구하는 필수요구조건을 충족하기 위하여 필요한 기술적 사항을 유럽표준(EN)에서 규정하도록 하는 새로운 접근 제도(New

Approach)를 운영하고 있으며, 유럽표준이 채택되면 EU 회원국은 유럽표준을 자국의 국가표준으로 전환하도록 함으로써 회원국간 표준의 조화를 추진하고 있음

※ 2007년부터 범유럽 차원의 공동연구 프로그램의 과제 공모시 표준화 항목을 평가에 반영하는 등 표준화 연계 정책을 추진하고 있으며, 유럽표준화기구인 CEN/CENELEC은 Research Helpdesk를 운영하여 범유럽 공동연구 프로그램의 표준화 연계를 지원하고 있음

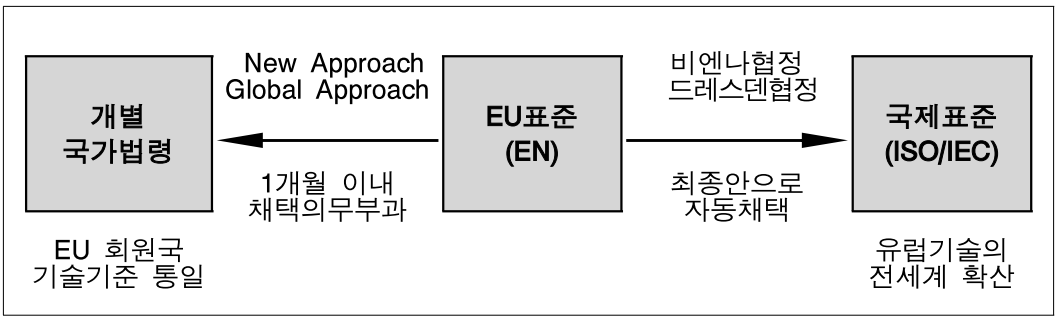


그림 4. EU의 표준화 전략

○ 일본은 자국기술의 국제표준화를 위한 기술적 접근 뿐 아니라 국제사회 기여, 국제기구에서 임원 활동 강화 등 정책적 접근을 적극 추진하고 있음.

※ 2006년 국제표준 종합전략, 2010년 신성장전략 100대 액션플랜 등을 수립하고, ISO 국제표준 제안을 활성화하기 위해 R&D단계부터 국제 표준화를 고려한 프로젝트 추진을 위해 "연구개발 등의 효율적 추진에 관한 법률"에 국제표준의 추진 근거를 규정하는 등 국가연구개발과 국제표준화 연계 전략을 추진중

※ 자국의 기술을 반영하여 표준으로 채택한 국가에 차관 등 인센티브 우선 제공

○ 중국은 국가중장기과학기술발전계획(2006-2020)에서 중요 기술표준의 정부·산업계 협조 강화, 표준의 채택과 연구개발, 설계·제조의 동시추진, 중국기술의 국제표준화 추진 등을 과학기술발전을 뒷받침할 주요 시책으로 "지적재산권전략 및 기술표준전략"을 포함하여 추진하고 있으며, 분야별 경제성장정책 발전목표에 표준화를 포함시키고 있음.

- 또한 표준 및 과학기술 관련 부처의 차관급이 참여하는 전국표준화업무회의를 매년 개최함으로써 표준과 과학의 협력을 적극 모색하고 있음

※ 2009년 5월 후진타오 주석은 청정생산기술 표준화 등 "10대 산업분야 표준화 강화" 성명을 발표하고, 자국표준 2,000여종의 국제표준화를 추진 중임

1.2 우리나라의 표준화 정책 동향

○ 우리나라는 현재 산업 분야별로 약 24,179여종의 표준과 23,252여종의 기술기준을 각각 운영하고 있으며, 표준 및 기술기준을 기반으로 부처별 소관법령에 따라 43개의 법정 의무적 인증제도와 69개의 임의적 인증제도가 운영되고 있음

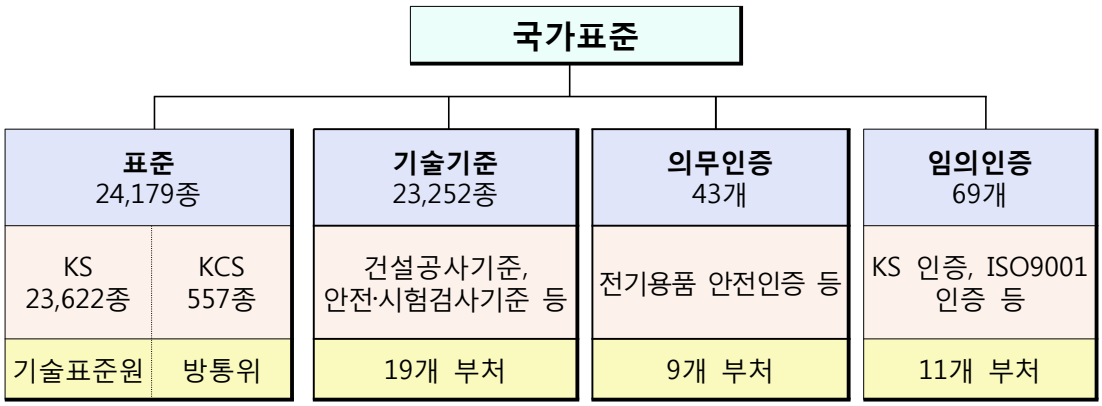


그림 5. 국가표준의 구성

○ 또한 산업기술의 정밀도를 결정하고 산업 경쟁력의 척도가 되는 측정표준[2]을 확립하고 표준물질[3]을 개발하고 있음. 측정표준은 전 산업분야에서 166개 분야가 확립되어있으며, 표준물질은 1,394종이 개발되었음

※ 국가참조표준센터를 중심으로 44개의 참조표준 데이터베이스(DB)를 구축하고 20개의 데이터센터를 지정·운영하고 있음

○ 그동안 ISO/IEC 등 국제표준의 부합화를 추진하여 국가표준의 양적인 증가는 이루었으나 원천기술에 대한 표준개발의 체계적 대응이 미흡하였음.

※ 국제표준 제안은 증가추세를 보이고 있으나 IT 분야 등 특정 분야에 편중되어있는 실정이며, 국제표준(ISO/IEC) 2만여종 중 우리나라의 반영 건수는 300여건에 불과하며, 국제표준화기구의 의장/간사 수임도 매우 저조한 실정

○ 국가표준의 경우 표준과 기술기준이 이원화되어 운영되고 상호 연계가 되지 않아 기업에 이중 부담으로 작용하고 있으며, 기술기준 정보가 각 부처에 산재해 있어 수요자가 원하는 정보에 대한 One stop 서비스가 이루어지지 않고 있음

2) "측정표준"이란 산업 및 과학기술 분야에서 물상상태(物象狀態)의 양의 측정단위 또는 특정량의 값을 정의하고, 현시(顯示)하며, 보존 및 재현하기 위한 기준으로 사용되는 물적척도, 측정기기, 표준물질, 측정방법 또는 측정체계를 말함(국가표준기본법 제3조)

3) "표준물질"이란 장치의 교정, 측정방법의 평가 또는 물질의 물성값을 부여하기 위하여 사용되는 특성치가 충분히 균질하고 잘 설정된 재료 또는 물질을 말함(국가표준기본법 제3조)

※ 최근 건설분야 기술기준간의 유사·중복 문제를 해소하고, 다양한 건설공사기준의 제·개정 정보를 One stop 서비스하기 위한 사업을 추진중임(국토해양부, 건설공사기준 선진화 추진계획, 2012.5)

○ 정부 주도 위주의 표준개발만으로는 한계가 있기 때문에 민간이 표준개발 과정에 쉽게 참여할 수 있도록 개방형 표준화 기반을 제공하고, 부처간 표준 관련 이해관계를 쉽게 해결할 수 있도록 부처간 협업 체계 등을 동시에 강화할 필요가 있음.

※ 기술표준원은 표준개발 및 관리에 민간 참여를 확대하기 위하여 시장수요가 많고 자발적 참여의지가 높은 산업 분야를 우선 고려하여 표준개발협력기관[4]을 지정, 운영중.

○ 에너지 저감, 신재생에너지, 온실가스 배출규제, 그린 IT, 그린 수송시스템, IT 융합 등 글로벌 이슈에 선제적으로 대응하고 미래 성장동력에 대한 세계시장을 선점할 수 있도록 국가R&D와 표준을 연계하여 표준개발의 효율성을 제고하는 등 체계적인 표준개발 정책이 요구됨.

표 1. 미래성장동력 지원 표준개발 추진계획(2012년 표준화 시행계획)

부처	예산 (억원)	주요 추진계획
지식경제부	63	· 스마트그리드, 원자력, 신재생에너지 표준화 · BINT 융합표준화, SW 등의 표준화 기반 마련 · 국가표준코디네이터 도입 및 국제표준화 전략 등
국토해양부	9	· 교통정보(ITS), 도로-차량간, 차량-차량간 표준화
환경부	10	· LCI DB 및 탄소배출계수 구축, EU REACH 대응 지침서 개발 보급 등
방송통신위원회	128	· 그린 ICT, 미래 방송통신서비스 표준화 · 방송통신 전략분야 R&D-표준화 연계 강화 등

4) 표준개발협력기관(COSD : Co-operation Organization for Standards Development)이란 정부로부터 국가표준의 개발·관리 업무를 이양 받은 민간단체로써 지정분야의 전문성과 대표성을 가진 표준화 전문기관을 말함. 현재 한국전자통신연구원(ETRI), 한국정보통신협회(TTA), 한국철도기술연구원 등의 표준개발협력기관을 통하여 각 부문별로 표준화 로드맵을 수립하여 추진하고 있음

1.3 건설 표준화 정책 동향

(1) 건설 표준화의 개념

○ 표준화(Standardization)란 일상적이고 반복적으로 일어나거나 일어날 수 있는 문제를 주어진 여건 하에서 최선의 상태로 해결하기 위한 일련의 활동으로 정의되며, 이러한 활동에 필요한 기준이 바로 표준(Standards)이며, 표준은 합의에 의하여 작성되고 인정된 기관에 의해 승인되며, 공통적이고 반복적인 사용을 위해 제공되는 규칙, 가이드 또는 특성을 제공하는 문서로 정의됨[5)]

○ 건설 표준화란 건설사업에서 비용절감 등 생산성 향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정을 통해 통일적으로 준용할 수 있는 기준을 수립하는 것[6)]으로 정의됨

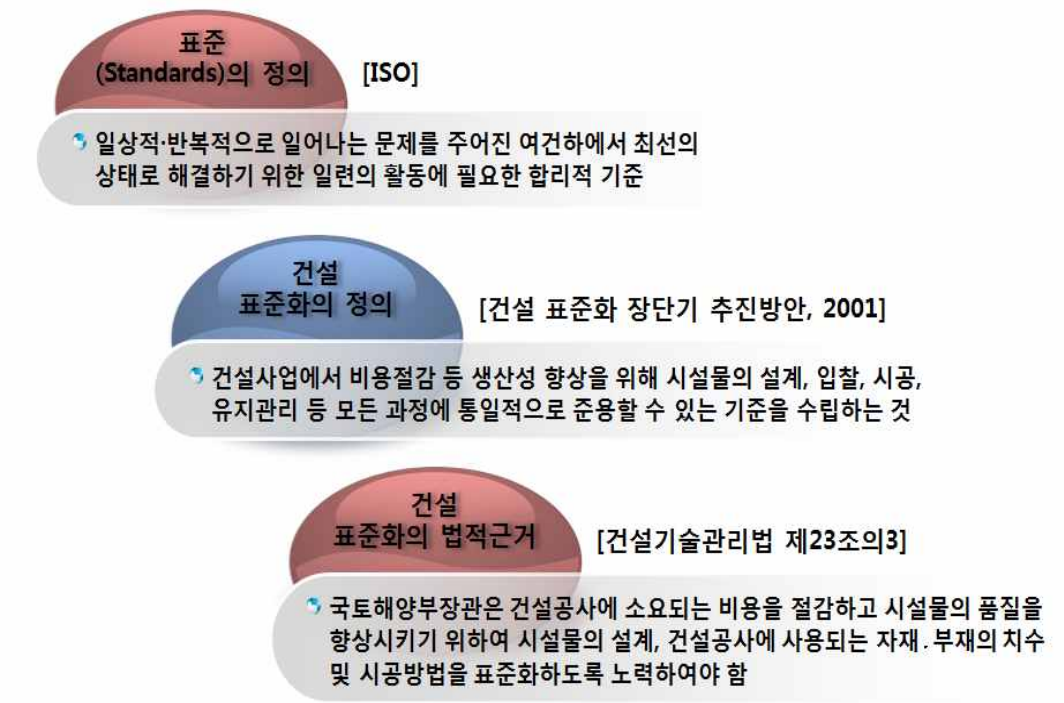


그림 6. 건설 표준화의 정의 및 법적근거(한국건설기술연구원, 2011)

○ 건설 표준화의 목표는 '비용절감', '공기단축', '건설생산품의 품질수준 향상', '건설정보화의 기반구축' 등을 통하여 건설 생산성을 향상시키고 국가 경쟁력을 강화하는데 있음

5) ISO/IEC Guide2

6) 건설교통부, 건설 표준화 장단기 추진방안, 2001

(2) 건설 표준화 추진 동향

○ 건설시장의 개방(WTO/TBT[7], FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes)의 영향력 확대에 따라 국제 표준화에 대한 요구가 증대되고 있으며, 인도네시아, 태국 등 우리나라 건설업체 진출대상국인 동남아 및 중동 건설시장도 미국, 유럽 등 선진외국의 표준 및 기술기준을 활용하여 자국의 국가기준으로 적용하는 추세를 보이고 있음

○ 이러한 추세에 따라 국토해양부는 경제정책조정회의('05. 11. 11)에서 논의된 "건설기술·설계분야 경쟁력 강화방안"의 주요 내용으로 "설계도서의 국제표준화 및 설계기준의 성능기준화"를 포함하였으며, 대통령자문기구인 건설기술·건축문화선진화위원회의 "건설기술·건축문화 선진화 전략"('06. 7)의 핵심 추진과제로서 "건설기준의 국제화 및 설계품질 제고"를 포함하여 추진한 바 있음

○ 한편 지식경제부(기술표준원)에서는 건설 표준화 중장기 추진계획을 토대로 건설안전, 환경 및 고기능·신자재 분야의 국가표준 선진화를 중점으로 건설 표준화를 추진하였음(2009 기술표준백서, 기술표준원)

○ 또한 제4차 건설기술진흥기본계획 수정계획(2009)에서는 설계·시공기준 글로벌 스탠더드화의 일환으로 설계도면(시공상세도면)의 작성기준 마련 및 적용 확대를 위한 과제를 추진하는 등 설계기준 등의 글로벌 스탠더드화를 지속적으로 추진하고 있음

○ 국토해양부는 건설정보 표준화의 일환으로 제4차 건설기술진흥기본계획과 제3차 건설CALS기본계획 수립을 통해 건설사업 참여자가 통일된 기준에 따라 건설정보를 작성 활용토록 하는 건설정보의 표준화를 추진하고 있음

○ 또한 국토해양부는 제3차 국가표준기본계획(2011-2015)에 따라 2011년도 시행계획을 수립하여 국토공간정보 표준화 등의 시책을 추진하고 있음

---

7) WTO/TBT는 무역 상대국간에 상이한 표준(Standard), 기술 규정(Technical Regulation), 적합성 평가 절차(Conformity Assessment Procedures, 인증 절차(Certification Procedure)와 검사 절차(Inspection System)) 등이 국가간의 상품 및 서비스의 자유로운 이동을 저해하는 무역상의 장애 요소로 작용하는 것을 방지하기 위한 표준협정(Standards Code)으로, 시험검사, 인증제도, 각종 규격 등을 새로 제정하거나 개정할 때 국제기준이나 관행을 따르도록 의무화하려는 취지로 UR협상에서 마련된 협정

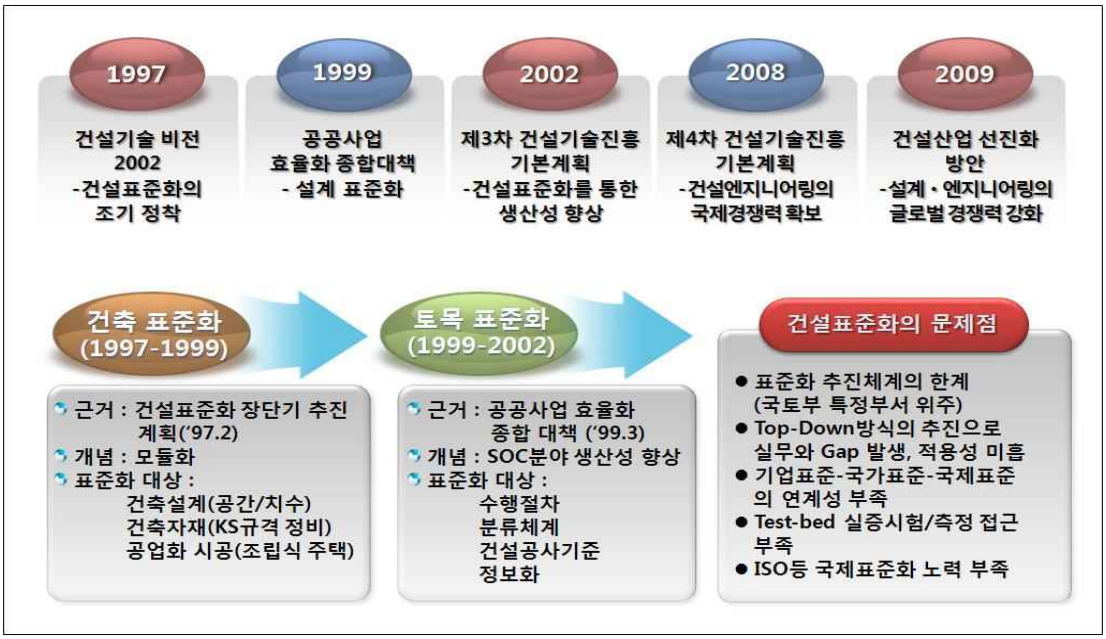


그림 7. 국토해양부의 건설 표준화 정책 추진경과(한국건설기술연구원, 2011)

(3) 건설 표준화 관련제도

○ 국내 건설 표준화 관련제도는 국가표준기본법 및 산업표준화법령에 근거한 국가표준제도(지식경제부 소관)와 건설기술관리법령(국토해양부 소관) 및 개별 시설별 소관법(국토해양부 및 농림수산식품부, 환경부 소관)에 근거한 기술기준제도가 대표적임

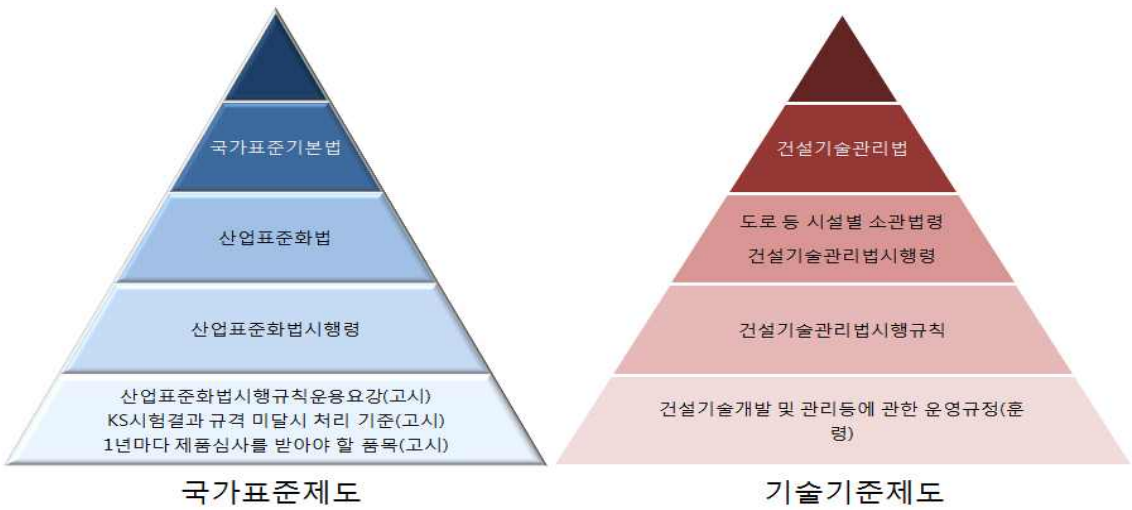


그림 8. 건설 표준화 관련제도 현황

2. 건설분야 국가표준의 현황

2.1 한국산업표준(KS)의 현황

(1) 건설분야 KS 구성

○ 한국산업표준(KS : Korean Industrial Standards)은 산업표준화법에 의거하여 산업표준심의회의 심의를 거쳐 기술표준원장이 고시함으로써 확정되는 국가표준으로서 약칭하여 KS로 표시

○ 건설부문의 산업표준화는 1961년 산업표준화법 제정 이후, 콘크리트, 도로포장용 재료 등 건축·토목분야 표준(KS F), 건설설비분야 표준(KS B), 전기분야표준(KS C) 등 건설산업에 필요한 각종 표준을 제정해 왔음

○ 한국산업표준은 기본부문(A)부터 정보부문(X)까지 21개 부문으로 구성되며 크게 다음 세 가지로 분류[8)]

① 건설재료 등 제품표준 : 제품의 향상·치수·품질 등을 규정

② 시험・검사 등 방법표준 : 시험·분석·검사 및 측정방법, 작업표준 등을 규정

③ 용어 등 전달표준 : 용어·기술·단위·수열 등을 규정

○ 건설분야 표준은 2011년 12월 말 기준으로, 전체 KS의 약 3.6%인 866종을 보유하고 있으며, 이중 KS 표시 인증대상 품목으로 약 126종이 지정되어 KS 인증공장수는 약 3,400개가 있음[9)]

표 2. 건설부문 KS표준 현황(2011 기술표준백서)

계	용어, 설계기준 등 전달표준	시험, 검사 등 방법표준	건설재료 등 제품표준
858종	119종	441종	306종

(2) 건설분야 KS 관리체계

○ 전체 58개 기술심의회 중, 건설분야의 KS를 심의하기 위하여 토목기술심의회 및 건축기술심의회와 산하 13개의 전문위원회를 구성·운영하고 있음

8) http://www.standard.go.kr/code02/user/0A/03/KsStd_Intro.asp?OlapCode=STAU010301

9) 기술표준원, 2011 기술표준백서, pp556, 2012. 5.

표 3. 건설분야 KS 기술심의회 및 전문위원회의 참여 위원수

구분	기술심의회		전문위원회	
	건설분야	전체 부회	건설분야	전체 전문위원회
위원회 수	2	58	13	362
위원 수	20	482	164	4,408

표 4. 건설분야 KS 기술심의위원회 및 전문위원회 구성현황

기술심의회	전문위원회	ISO TC/SC
건축기술 심의회	건설관리	ISO/TC98, TC98/SC1,2,3
	건설환경	ISO/TC205
	건축음향	ISO/TC43/SC2
	건축일반	ISO/TC10/SC8 & TC59 & TC59/SC2,3,4, 14,15,16,17
	건축재료	ISO/TC179, TC179/SC1,2,3
	목 재	ISO/TC89, TC89/SC1,2,3, TC165, TC165/SC1, TC218
	방수재	ISO/TC59/SC6.8
	화재안전	ISO/TC92, TC92/SC1,2,3,4
토목기술 심의회	아스팔트콘크리트	-
	지반공학	ISO/TC182
	콘크리트 콘크리트2	ISO/TC71

○ 현재 기술표준원에서 건축 및 토목부문의 표준화 담당관은 3인(건축·재료 부문 표준화 담당 1인, 토목부문 표준화 담당 2인)이 지정되어 심의 등 표준화 활동을 수행하고 있음

○ 현재 국토해양부 등에서는 약 720종의 건설분야 KS표준을 각종 시방서의 재료선정, 현장시험, 검사방법 등에 적용하고 있음

(3)국제표준화 추진 현황

○ 우리나라의 국제표준 제안은 2000년대부터 지속적으로 증가해왔으며 2010년 현재 누적제안건수는 ISO 및 IEC중앙사무국 제출 건수를 포함하여 390건임

표 5. 우리나라의 분야별 국제표준 제안건수 분야별 현황(2010년도)

구분	분야	총 제안	한국 제안(비중)
ISO	일반	71	2
	보건・안전・환경	52	4
	공학기술	271	2
	전자・정보・통신	310	12
	교통・물류	156	2
	농업・식품	50	-
	재료기술	262	12
	건축	75	9
	특수기술	10	-
	소 계	1,257	43(3.4%)
IEC	전기	46	5
	전자	52	13
	안전, 측정 및 소비제품	22	2
	소 계	120	20(16.7%)
합 계		1,377	63(4.5%)

2.2 기술기준의 현황[10)]

(1) 건설분야 기술기준의 구성

○ 건설기술관리법령(법 제34조, 시행령 제119조) 및 「건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정」 제40조에서 설계・시공기준을 규정하고 있음

- "건설공사의 기술・환경성 향상 및 품질확보와 적정한 공사관리"를 위하여 설계기준 및 시공기준을 정한다고 명시하고 있음(「건설기술관리법」 제34조제1항)

○ 건설분야 기술기준 체계

- 건설분야 기술기준은 설계기준, 표준시방서, 전문시방서 등 상위 기술기준인 건설공사기준과 하위 기술기준으로 구성됨

10) 본 절은 "건설공사기준의 선진화 및 운영체계 정비 연구", 신은영, 김태송, 구재동, 한국건설기술연구원·국토해양부, 2011.12의 내용을 일부 수정·보완하여 작성하였음

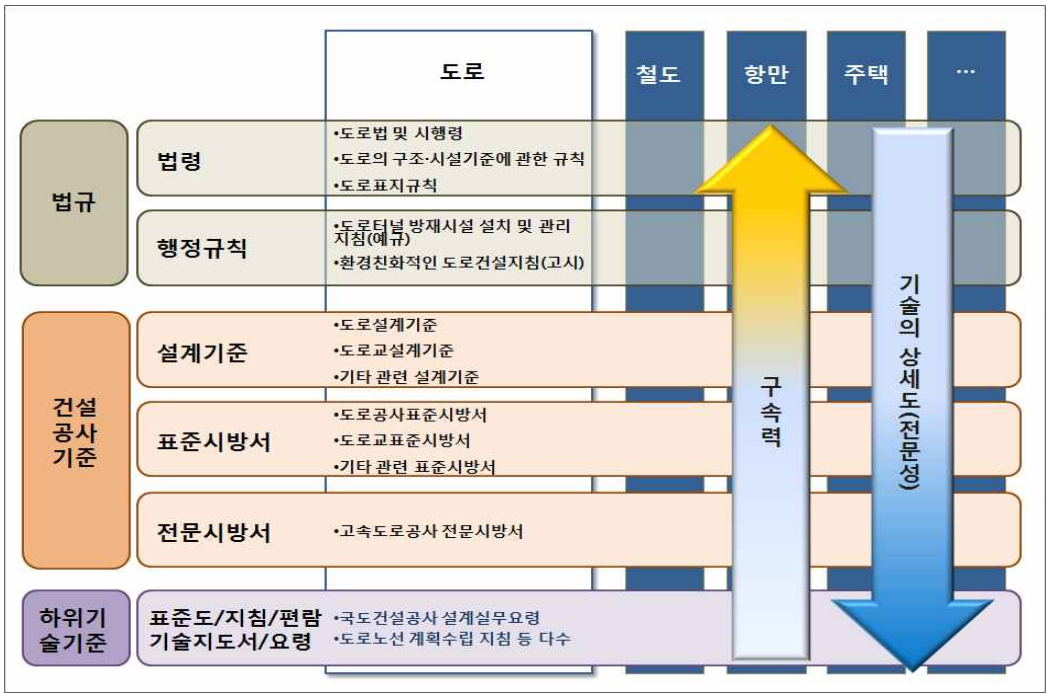


그림 9. 건설분야 기술기준의 위계(한국건설기술연구원, 2011)

○ 상위 기술기준(건설공사기준)

- 현재 건설공사기준은 설계기준 19종과 표준시방서 20종, 전문시방서 9종 등 총 48종으로 구성되어있음
  - · 설계 기준 : 시설물이나 작업에 대해 품질, 강도, 안전, 성능 등을 유지하기 위한 설계조건의 한계
  - · 표준시방서 : 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위한 시설물·구조물의 표준적 시공기준
  - · 전문시방서 : 표준시방서를 기본으로 특정 발주기관의 공사시방서에 활용하도록 만든 종합적인 시공기준
- 현재 건설공사기준의 관리주체는 국토해양부장관·농림수산식품부장관·환경부장관, 지방자치단체, 공공기관, 학·협회등으로 다원화되어 있음

○ 하위 기술기준

- 하위 기술기준은 설계 및 시공기준의 내용을 보다 상세히 규정한 “표준도, 지침, 편람, 기술지도서, 업무요령 등”이 있음(「건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정」 제40조)
- 하위 기술기준은 도로, 하천, 철도 등에 대한 소관법령에 근거하여 제·개정이 이루어지고 있으며, 현재 약 360여종에 달함

표 6. 건설공사기준의 소관부서 및 관리주체 현황(한국건설기술연구원, 2011)

관리주체	시 공 기 준	설 계 기 준	소관부서
계	29종(표준20, 전문9)	19종	
1.대한토목학회	· 토목공사표준일반시방서 ('04.5개정)	-	기술안전정책관
	· 도시철도(지하철)공사표준시방서 ('97.11.제정)	-	철도정책관
2.한국콘크리트학회	· 콘크리트표준시방서 ('09.9 개정)	· 콘크리트구조설계기준 ('07.10 개정)(개정중)	기술안전정책관
3.대한건축학회	· 건축공사표준시방서 ('06.1 개정)(개정중)	· 건축구조설계기준 ('11.8 개정)(개정중)	도시정책관
4.한국지반공학회	-	· 구조물기초설계기준('08.11개정)	기술안전정책관
5.한국조경학회	· 조경공사표준시방서 ('08.10 개정)(개정중)	· 조경설계기준 ('06.9 개정)(개정중)	도시정책관
6.한국도로교통협회	· 도로공사표준시방서 ('09.3 개정) · 도로교표준시방서('05.2 개정) (개정중)	· 도로설계기준('05.12 개정) · 도로교설계기준('10.9개정) -한계상태설계법('12.1제정)	도로정책관
7.한국터널지하공간학회	· 터널표준시방서('09.1 개정)	· 터널설계기준('07.12개정)	도로정책관
8.한국수자원학회	· 하천공사표준시방서('07.12 개정)	· 하천설계기준('05.5,'09.8개정) · 댐설계기준('11.11 개정)	수자원정책관
9.한국조명전기설비학회	· 건축전기설비공사표준시방서 ('09.8 개정)	· 건축전기설비설계기준 ('11.12 개정)	건설정책관
10.대한설비공학회	· 건축기계설비공사 표준시방서('11.9 개정) · 산업 · 환경설비공사 표준시방서 ('07.9개정)(개정중)	· 건축기계설비설계기준 ('10.11 개정)	건설정책관
11.한국강구조학회		· 강구조설계기준('04.3.제정) ('07.1.부분개정) -하중저항계수설계법('09.11제정)	기술안전정책관
12.한국지진공학회	-	· 내진설계기준연구('98.2) -도시철도('09.9 개정) -공항('04.5 제정) -지하공동구('04.6.제정)	기술안전정책관
13.한국가설협회	· 가설공사표준시방서('06.12 개정)	-	기술안전정책관
14.한국상하수도협회	· 상수도공사표준시방서('07.1개정) · 하수관거공사 표준시방서('10.2.제정)	· 상수도시설기준('10.9 개정) · 하수도시설기준('05.11개정)	환경부
15.한국항만협회	· 항만 및 어항공사 표준시방서 ('05.11 개정) · 항만 및 어항공사 전문시방서 ('05.11, '07.7 개정)	· 항만 및 어항 설계기준('05.12 개정)	항만건설정책관
16.한국철도시설공단	· 철도건설공사전문시방서 ※고속철도공사전문시방서와 통합 -노반편('11.12 개정) -궤도편('11.12 제정) -건축편('07.2 제정)	· 철도설계기준 ※고속철도설계기준과 통합 -노반편('11.5 개정) -시스템편('11.5 제정) -건축편('11.12 제정)	철도정책관
17.서울특별시	· 서울특별시전문시방서 -토목편('09.7 개정) -건축편('11.개정) -건축기계/전기/정보통신/산업 · 환경 설비편('10.개정) -조경편('09. 개정)	-	서울특별시
18.한국농어촌공사	· 농어촌정비공사전문시방서 -토목편('00.12 개정) -건축편('08.7.제정) -기계전기편('08.7 개정) · 농업토목공사표준시방서 ('99.12.제정)	· 농업생산기반정비사업 계획설계기준 ('09.개정)	농림수산식품부

관리주체	시 공 기 준	설 계 기 준	소관부서
19.한국토지주택공사	· 주택건설공사전문시방서 ('07.10 개정)	-	주택정책관
	· 건설공사전문시방서 ('07.2 개정)	-	토지정책관
20.한국수자원공사	· 댐 및 상수도공사 전문시방서 ('01.12 개정)	-	수자원 정책관
21.한국도로공사	· 고속도로공사전문시방서 -토목편('09.7 개정) -건축편,기계설비편,전기편,조경편 ('06.1 개정)	-	도로정책관
22.기술안전정책관	· 건설환경관리 표준시방서 ('04.12.제정)	-	기술안전정책관
23.한국시설안전공단	· 건설공사 비탈면 표준시방서 ('11.12 개정)	· 건설공사 비탈면 설계기준 ('11.12 개정)	기술안전정책관
	· 공동구 표준시방서 ('10.2.제정)	· 공동구 설계기준('10.2.제정)	도시정책관
24.행복중심복합도시 건설청	· 행복도시건설공사 전문시방서('07.11 제정)(개정중)	-	행복도시건설청

표 7. 도로시설 분야의 기술기준 현황(2011년말 기준)

구 분	내 용
규 칙(1)	· 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙('11.12)
설계기준 (3)	· 도로 설계기준('05.12) · 도로교 설계기준('10.9), (한계상태설계법, '11.12) · 터널 설계기준('07.12)
표준시방서 (3)	· 도로공사 표준시방서('09.4) · 도로교 표준시방서('05.2) · 터널 표준시방서('08.12)
전문시방서(1)	· 고속도로공사전문시방서
지 침(41)	· 2+1차로 도로설계지침('10.2) · 환경친화적인 도로건설 지침(환경부 공동, '10.08) · 회전교차로 설계지침('10.12) · 도로배수시설 설계 및 유지관리지침('03.12) · 도로공사장 교통관리지침('96.4) · 평면교차로 설계지침('04.12) · 입체교차로 설계지침('05.12) · 도로공사 노천발파 설계시공지침('06.12) · 콘크리트 교량가설용 동바리설치지침('07.12) · 국도의 노선계획·설계지침('12.2) · 도로비탈면 녹화공사의 설계 및 시공 지침('09.6) · 구 국도관리에 관한 지침('05.9) · 국도대체우회도로사업 시행청 지정에 관한 지침('06.2) · 국도대체우회도로 및 국가지원지방도 사업시행 지침('06.3) · 자동차전용도로 지정에 관한 지침('09.11) · 도로계획지침('09.11) · 도로터널 방재시설 설치 지침('04.12) · 취락지 통과 간선도로의 접근로 관리지침('97.12) · 콘크리트 교량 가설 특수공법 설계·시공·유지관리지침('94.3) · 유지관리를 고려한 교량의 설계 및 시공지침('01.7) · 강도로교 상세부설계 지침('06.6)

구 분	내 용
	· 도로교 하부 설계지침 · 암발파 설계 및 시험발파 잠정지침('03.03) · 암파쇄 방호시설 설치지침('04.11)
	· 도로포장 통합지침 - 가열아스팔트 혼합물 배합설계 지침('05.1) - 건설폐자재 재활용 도로포장 지침('05.1) - 아스팔트포장의 소성변형 저감을 위한 지침('05.1) - 터널내 도로 포장설계 지침('05.9) - 산업부산물 재활용 도로포장 지침('09.11) - 시멘트 콘크리트 포장 생산 및 시공 지침('09.11) - 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 지침('09.11) - 저탄소 중온 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 잠정 지침('10.12) - 포장 하부구조 다짐관리 잠정지침('11.4) - 포장 하부구조 안정처리 잠정지침('11.8) - 암반구간 포장 설계지침('11.8) - 교면포장 설계 및 시공 잠정지침('11.9) - 노면불연속 구간 포장파손 저감 잠정지침('11.9) - 배수성 아스팔트 혼합물 생산 및 시공 잠정지침('11.9) - 시멘트 콘크리트 포장 배합설계지침('11.9) - SMA 생산 및 시공 지침('11.3) · 도로포장 설계·시공지침('91.11)
편 람(6)	· 아스팔트포장 설계·시공 편람('91.11) · 도로용량 편람('01.10) · 환경친화적인 도로건설 편람('04.12) · 도로설계편람(교량편 '08.05/ 환경시설편 '10.8/ 터널편 '11.11)
표준도(4)	· 도로부대시설표준도('98.10) · 도로암거표준도('08.12) · 도로옹벽표준도('08.12) · 방음벽기초 표준도('10.12)
요령, 매뉴얼, 해설, 핸드북 등(18)	· 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설('12.2) · 도로건설 실무 매뉴얼('11.6) · 국도설계업무 매뉴얼('07.12) · 산악지 도로설계 매뉴얼('07.7) · 환경친화적 도로건설요령('98.8) · 강도로교 시공·검사 실무요령('95.5) · 강도로교 용접 및 도장요령('98.10) · 도로포장 구조 설계 해설서('11.12) · 도로포장 구조 설계요령('11.12) · 동상방지층 두께 산출 예('03.11) · 아스팔트 플랜트의 품질관리 요령('03.6) · 아스팔트 포장의 현장 다짐관리 매뉴얼('06.6) · 아스팔트 포장의 현장시공 품질관리 매뉴얼('07.3) · 아스팔트 및 콘크리트 포장 설계 프로그램의 사용자 매뉴얼('11.12) · 아스팔트 콘크리트 포장의 생산 및 시공 품질점검 핸드북('09.12) · 시멘트 콘크리트 포장의 현장시공 품질관리 핸드북('09.10) · 하절기 콘크리트포장 초기균열방지를 위한 시공관리요령('05.9) · 교면포장 품질관리 매뉴얼('07.3)·

(2) 건설공사기준의 관리체계

○ 국내 건설공사기준은 건설기술관리법 제34조 및 동법시행령에 따라 국토해양부 등이 건설공사기준을 정할 수 있다고 규정하고 있음

- 「건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정」에 의하면, 건설공사기준의 관리주체를 민간 학·협회 등으로 규정하고, 한국건설기술연구원이 건설공사기준정비협의회를 운영하도록 규정하고 있음
- 현재 건설공사기준정비협의회는 관리주체의 부회장, 연구기관 임원, 공무원 등으로 구성하여 운영됨

○ 2012년 5월 국토해양부는 공청회를 거쳐 「건설공사기준 선진화 추진계획」을 수립하고, 이에 따라 건설기술기준 전반에 대한 체계적이고 전문성 있는 관리체계를 구축하기 위하여 기준정비분과위원회를 구성·운영할 예정임

- 이를 위해 건설기술관리법 시행령 개정안(제10조의2 기준정비분과위원회 구성·운영)을 입법예고하였음

3. 표준화를 위한 건설분야 R&D 투자 현황

3.1 건설분야 R&D 투자 현황

○ '12년 전체 국가R&D 예산은 전년 대비 7.6% 증가한 약 16조 원에 달하나, 이 중 국토해양R&D 예산 규모는 3.87%인 약 6천2백억 원임

- 국토해양R&D 예산규모는 국토해양부 전체 예산 대비 2.77%이며, 이중 건설·교통 부문은 총 4,159억 원으로 국토해양R&D 예산 규모의 67%를 차지
- 전체 국가R&D 예산은 꾸준히 증가하고 있는 반면, 국토해양분야는 '09년에 20.4%를 기록한 이후 뚜렷한 감소 경향을 보임

표 8. 국토해양 관련 국가R&D 예산 추이 (단위: 억원)

구분		'07	'08	'09	'10	'11	'12
○국토해양R&D (A)	예산	4,282	4,733	5,699	5,750	6,161	6,196
	증가율	26%	10.5%	20.4%	0.9%	7.2%	0.6%
- 건설/교통	예산	3,278	3,462	4,010	4,092	4,310	4,159
	증가율	25%	5.6%	15.8%	2.0%	5.3%	△3.5%
○국가R&D (B)	예산	97,629	110,784	123,437	137,014	148,902	160,244
	증가율	10%	13.5%	11.4%	11.0%	8.7%	7.6%
○국토해양부 전체예산(C)	예산	200,725	217,291	223,198	241,204	235,720	223,632
	증가율	△1.4%	8.3%	2.7%	8.1%	△2.3%	△5.1%
국가R&D예산 대비 국토해양 R&D (A/B)		4.39%	4.27%	4.62%	4.20%	4.14%	3.87%
국토해양부 전체예산 대비 국토해양 R&D (A/C)		2.13%	2.18%	2.55%	2.38%	2.61%	2.77%

○ 국토해양R&D 예산 중 건설분야는 31.4%인 1,917억 원으로, 교통분야의 2,212억 원(35.7%), 해양분야의 2,037억 원(32.9%)보다 낮음

- 교통 및 해양R&D분야 예산이 꾸준히 증가하고 있는 것과 달리, 건설분야 R&D 예산은 '09년 이후 지속적으로 감소

표 9. 국토해양 분야별 국가R&D 예산 추이 (단위: 억원)

구분	'94-'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	계
계	4,800	2,150	3,398	4,282	4,733	5,699	5,750	6,161	6,196	43,169
건설R&D	1,932	909	1,300	1,648	1,638	2,107	2,060	2,067	1,947	15,608
교통R&D	1,032	610	1,320	1,630	1,779	1,903	2,032	2,243	2,212	14,761
해양R&D	1,836	631	778	1,004	1,271	1,689	1,658	1,851	2,037	12,755

○ 현재 국토해양R&D의 사업구조는 다음과 같으며, '13년부터 24개의 연구개발사업으로 재편될 예정임(물관리 분야가 건설기술혁신사업에서 분리되어 나오고, 미래철도기술과 미래도시철도가 통합되고, 항만 및 물류가 통합되고, 해양분야에서 미래해양자원 및 해양관측위성, 남극제2기지 건설이 새로 추가됨)

- 건설분야(7개 사업) : 건설기술혁신사업, 플랜트기술고도화사업, 첨단도시개발사업, R&D정책인프라사업, 지역기술혁신사업, 정책연구개발사업, 건설교통연구기획사업
- 교통분야(4개 사업) : 교통체계효율화사업, 미래철도기술개발사업, 미래도시철도기술개발사업, 항공선진화사업
- 해양분야(13개 사업) : 해양에너지 및 자원이용기술개발, 해양생명공학기술개발사업, 해양환경기술개발사업, 연구장비개발 및 인프라구축, 해양과학조사 및 예보기술개발, 대형해양과학조사선건조, 해양연구기획사업, 지역R&D역량강화사업, 국제공동연구사업, 미래해양산업기술개발사업, 해양안전 및 해양교통시설기술개발, 첨단항만건설기술개발사업, 첨단물류기술개발사업

3.2 건설 표준화 관련 R&D사업 현황

(1) 건설기술 표준화 관련 사업 현황

○ 건설관리 분야에서는 건설사업관리, 시방서, 건설기술 성능표준분야가 표준화 사업으로 수행되었으며 첨단도로(ITS)분야에서는 표준기획, 교통제어기술, 통합서비스 사업이 수행

○ 건설정보 분야에서는 건설CALS/EC 관련 표준, CALS 기반의 연계 표준화사업, 교량정보 데이터 표준화 및 강구조 표준상세 등을 포함한 건설기술관련 전문 DB구축과 BIM기반의 전문 DB구축 연구가 수행

○ 토목분야에서는 토목분야 표준화 장단기계획수립과 더불어 토공, 지반, 교량분야의 표준설계 및 시공 상세도 표준화, 공항설계표준화 등 사업이 수행되었으며, 건축표준분야에서는 공동주택설계 및 시공기술표준화연구가 수행

○ 기타 분야로는 건설자재표준화와 건설표준화 중장기계획 및 플랜트 사업관리 표준화 연구가 수행

(2) 건설기술 표준 분야별 투자비율

○ 건설기술 표준 분야별 투자비율을 분석해 볼 때 건설공통분야의 건설자재표준화(27.1%) 및 건설관리 분야의 성능표준화사업(22.5%)의 투자가 두드러지며, 플랜트사업관리(17.5%) 및 첨단도로 표준화사업(17%)의 투자가 활발하게 이루어졌음(국토해양부 2011)

○ 이에 반하여 건설정보화사업(4.6%)은 그동안 다양하게 꾸준하게 투자되어 왔지만 투자비율은 상대적으로 저조함

○ 토목분야 표준화사업도 토공 지반 교량분야 표준화에 투자(6.7%)되어 왔으나 상대적으로 저조하며, 특히 건축 분야 표준화사업(2.2%)은 투자가 주로 건축설계표준화에 치중

○ 또한 건설기술 표준화의 마스터플랜 구축(1.4%)은 극히 저조하였으며, 종합적인 건설기술 분야 표준화 계획 추진도 미흡

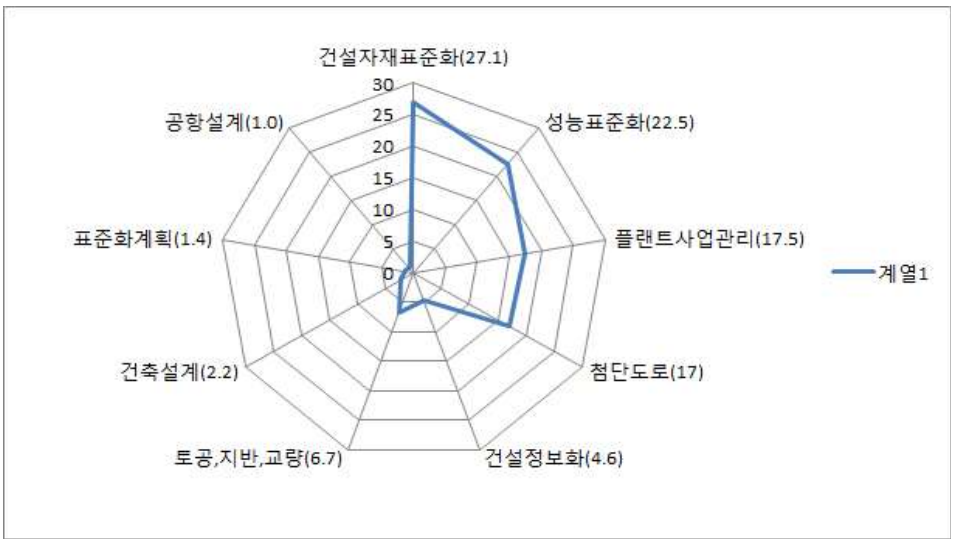


그림 10. 국가 R&D 건설표준화 관련 주요 투자 사업비 분석 (1997~2012) (국토해양부 2011)

4. 소결

○ 한국산업표준(KS)은 크게 제품표준, 방법표준, 전달표준으로 구분되며, 건설분야의 표준화는 자재·재료 및 이의 시험·시공방법 등 제품표준과 시험표준에 치중되고 있음

○ KS의 제·개정 절차는 기술표준원을 중심으로 각 관계부처와의 협의, 기술심의회 및 전문위원회 심의 등을 거쳐 이루어지므로, 향후 건설분야 표준화 사업추진 시 기술표준원과의 긴밀한 협력이 필요

○ 건설부문의 표준화는 건설사업 각 단계에서 비용절감 또는 생산성 향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정에 통일적으로 적용할 수 있는 기준을 수립하는 것임

○ 따라서 건설부문 표준화 사업은 건설사업 각 단계의 비용절감 및 생산성 향상을 위해 연구개발 결과를 제품 및 방법표준으로 연계·활성화시키는 것에 목적을 두어야 함

○ 특히, 최근 건설시장(WTO, FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes)의 영향 확대에 따라 국제표준화에 대한 요구가 증대되고 있으며, 해외진출 대상지역 국가들도 국제표준을 받아들이는 경향이 강해지고 있음

○ 이는 국내 건설부문 표준화 사업의 목표가 국내 시장이 아닌 해외 시장의 경쟁력 확보에 있으며, 이를 위해 국내 표준화의 국제표준화 지원사업이 더 강화되어야 함을 의미

- 미국·유럽·일본·중국도 ISO 등 국제표준에 자국 국가표준을 연계·침투시켜 건설 등 전문분야 내 실질적 표준으로의 지배력을 강화함으로써 자국의 국제 경쟁력을 향상

- 우리나라의 국제 표준화 비중은 매우 낮은데, 건설부문이 포함되어 있는 ISO 표준 제안 수준은 불과 3.4%임

○ 한편, 국내 표준화의 경우에도 건설부문의 영향력이 매우 낮으므로, 건설부문 표준화 사업의 효과적인 추진을 위해 지식경제부, 기술표준원, 산업기술평가원 등과 긴밀한 협력체계를 구축할 필요가 있음

- 건설분야 관련 표준개발협력기관을 활성화하여 부문별 표준화의 영향력을 강화 필요

○ 또한 국가적 기술규제에 해당하는 건설기술기준은 건설사업 수행에 반드시 필요한 표준화 영역에 해당되는 반면, 기준정비의 체계 및 예산구조가 취약한 부분이 있으므로 건설R&D사업과 연계하여 지원을 강화할 필요가 있음

제3장

국내외 R&D-표준화 연계 사례 조사·분석

제3장

국내외 R&D-표준화 연계 사례 조사 · 분석

1. 선진국의 R&D-표준화 연계 사례

1.1 EU[11)]

(1) EU의 표준화 전략

○ 국제표준화 활동과 관련하여 EU는 '96년 "표준화와 글로벌 사회"지령을 채택한 이래 확고한 국제 표준화 정책을 추진하고 있음(한국정보통신기술협회 2006)

- EU는 ISO/IEC/ITU 등 국제 표준화회의에 참가한 유럽 개별회원국과의 사전 조정 과정을 거쳐 표준화와 관련된 EU차원의 일관된 의사를 개진하고 있음
- 국제 표준화 작업 시에도 CEN, CENELEC, ETSI 주도로 유럽표준을 마련한 후 이것을 상호 협력협정을 맺은 국제표준화기구인 ISO/ IEC의 국제표준으로 채택토록 하거나, ITU활동과 연계하여 국제표준화 활동을 추진

◇ 유럽표준화기구(ESO: Europe Standardization Organization) : EU집행위원회로부터 표준화 업무 추진을 위임받음

◇ 3개 ESO가 표준개발업무를 담당하고 있으며, 상호협력 하에 유럽표준을 개발[12)]

- 정보통신산업분야 : 유럽전기통신표준협회(ETSI : The European Telecommunications Standards Institute)
- 일반산업분야 : 유럽표준화위원회(CEN : European Committee for Standardization)
- 전기분야 : 유럽전기기술표준화위원회(CENELEC : European Committee for Electrotechnical Standardization)

○ 유럽표준화기구의 하나인 CEN은 CENELEC와 함께 연구개발-표준화 연계전략, 관련 과제 수행 등의 역할을 담당

11) 2010년에 발간된 유럽표준화시스템(ESS, European Standardization System)의 아래 보고서 근간으로 정리
· ESS, Standardization for a Competitive and Innovative Europe: a Vision for 2020, 2010.2, pp1~2

12) http://www.cencenelec.eu/aboutus/Pages/default.aspx

- 1989년에 EU 및 EFTA는 회원국의 건설제품에 관한 법, 규정 및 행정규정을 토대로 CEN에서 유럽표준을 발행하는 데 합의(국토해양부 2011)

※ ISO에서 표준개발을 위해 연구과정이 필요한 경우 CEN에 연구를 위임하기도 함(한국정보통신기술협회 2006)

- 2010년에 신설된 CEM-CENELEC Management Center가 CEN과 CENELEC의 표준화 관련 사업들을 통합조정 및 수행[13)]

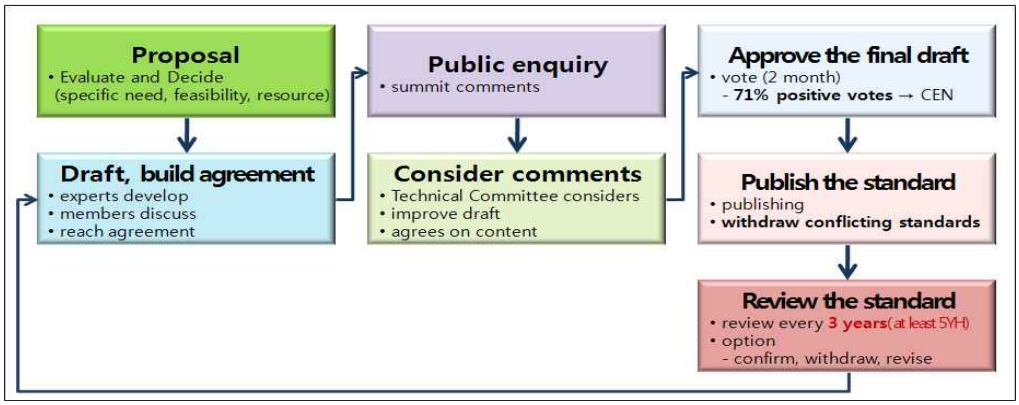


그림 11. CEN의 표준 개발 절차(한국건설기술연구원, 2011)

※ CEN-CENELEC Research Helpdesk 운영을 통해 R&D와 표준화 연계를 지원 (Helpdesk의 역할은 아래와 같음)

◇ 표준이 R&D와 혁신(innovation)을 지원
◇ The 7th Framework Programme에 포함된 R&D 내 표준화와 혁신프로젝트를 통합
◇ 아래 분야의 표준화 지원
- 기초 표준(Fundamental standards)
- 시험방법 및 분석표준(Test methods and analysis standards)
- 시방서 표준(Specification standards)
- 조직 표준(Organization standards)

○ 유럽이 표준화에 매우 적극적으로 참여하는 이유는 표준이 가지는 경제적 기여 및 경제활동 파급효과가 크기 때문임

- '05년 영국의 거시경제 연구에서 표준이 영국 경제에 연간 25억 파운드의 가치를

13) European Commission, Linking research and standardization - Integrating standards in your research project, 2011, p4

제공하고 있으며, '48년 이후 영국의 노동 생산성 13% 성장의 동력을 각종 표준이 제공하였다고 보고

- '00년에 독일표준협회(DIN)가 발행한 보고서에 의하면, 독일이 표준으로 인해 160억 유로의 이익을 얻은 것으로 조사
- '10년 3월부터, Eurocodes는 유럽 각국에서 발행한 기존 국가기준을 대체하여 유럽의 공공공사 조달 시방에 의무 적용(국토해양부 2011)

○ 지역 내의 표준화활동 및 ISO, IEC, ITU에 있어서의 적극적인 국제표준화 활동의 결과, EU의 기술을 역외 국가로 침투시키는데 성공하고 있으며 국제 표준화기구에 대하여 유럽의 통일안 제안(한국정보통신기술협회 2006)

○ 특히, 국제표준화기구(ISO/IEC) 기술위원회 활동을 주도하여 ISO/IEC 표준의 대부분을 EU가 제안하고 있으며, 유럽국가 이외에는 동 국제표준의 초안 심사에 참여하지 못하게 하는 등 영향력을 행사(한국건설기술연구원 2011)

- 국제표준화기구 간사국 점유율 : ISO 61%, IEC 66%
- 회원국의 기술규제 관련 법령 제정 시 EU표준을 활용토록 함으로서 유럽통합표준을 정착

○ EU 가맹국의 확대에 따른 유럽표준화시스템 참가국 확대(2010년 25개국 목표) 및 New Approach 정책에 따라 EU의 유럽표준화시스템(ESS: European Standardization System)이 단일화된 유럽시장에서 중심적인 역할을 수행

- 유럽의 다양한 국가와 전 세계에서 수행된 거시 경제 및 미시 경제 수준의 연구를 통하여 표준과 표준화가 경제발전에 폭넓게 기여함을 증명
- 유럽 표준화에 대한 법적 근거는 훈령 98/34/EC에 있으며, 3개의 유럽 표준화 조직(ESO: European Standardization Organization), CEN, CENELEC 및 ETSI와 국가표준 단체·국가위원회·국가표준조직) 관련 규정 및 유럽표준화시스템의 일반 프레임워크 등을 제시

○ 또한 유럽의 조직과 국제적인 조직 사이의 상호 인정 성명서와 함께 드레스덴 협약 및 비엔나 협약을 통하여 국제 표준화에서의 유럽의 영향력이 강화

- 드레스덴·비엔나 협정 : 유럽표준을 국제표준으로 제안하는 경우 ISO기술위원회에 회람·검토하여 채택 여부를 결정함으로써 EU표준이 국제표준 최종안으로 채택되도록 유도

(2) EU의 R&D-표준화 연계 노력

○ 유럽 R&D Framework Program을 통하여 R&D와 표준화의 조화를 모색(한국정보통신기술협회 2006)

- 주요 프로그램으로 INTESEST, COPRAS, EUREKA 등을 추진중

  ※ INTEREST(INTEgrating of REsearch & STandardization)

  ※ COPRAS(COoperative Platform for Research And Standards)

  ※ EUREKA(EUropean REsearch Cooperative Agency)

- 연구개발과 표준화와의 공유영역 증진을 위한 연구개발자, 표준개발단계 및 정책입안자를 위한 가이드라인을 제시[14)]

◇ 연구개발 단체 및 기업이 표준화를 수행할 경우 얻을 수 있는 이익 조사
◇ 연구개발과 표준화간의 상호 연계성 조사
◇ 표준화 작업에 연구개발자의 참여증진 및 상호연계 강화
◇ 연구개발 및 표준화 통합에 있어서 장애물과 그 해결방안을 분석
◇ 연구개발과 표준화 사이의 격차를 해소하기 위한 이동 메커니즘 파악
◇ 표준화 작업에 전문가 참여 독려 및 인센티브 부여방법 연구

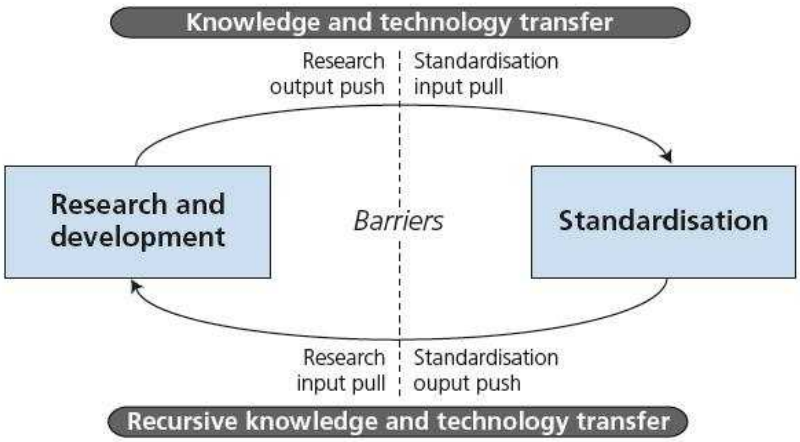


그림 12. R&D와 표준화의 관계(INTEREST, 2007)

○ 유럽표준화시스템(ESS)은 10년간의 미래 방향을 설정하기 위하여 정치적·경제적·환경적·사회적·기술적 동인을 분석하였으며, 이를 토대로 전 세계에서 주도적인 역할을 수행하기 위해 제시한 도전과제(Challenges)에서 R&D-표준화 항목 포함

14) INTEREST, A Guide to Standardization for R&D Organization and Researchers, 2007

- 표준의 조합과 기술을 혁신적이고 스마트한 기술 솔루션으로 효과적으로 통합시키기 위한 프레임워크를 제공
- 영향 측정 개선, R&D 및 관리 개선, 그리고 기업, 정치, 사회 및 학계의 참여자들을 향한 의사소통 향상

○ 유럽표준화시스템(ESS)은 R&D 및 신기술 개발을 통한 혁신정책이 매우 중요함을 인정하였으며, 연구와 이를 기반으로 한 혁신의 초기 단계에서 표준화와 관련된 프로세스 도입을 강조

- 표준화와 혁신에서 가장 중요한 것이 R&D와의 연계임을 선언

> 표준화는 신기술의 타당성 확인 및 이용과 시장 접근에 대한 주요한 촉진 요소가 될 수 있다. 따라서 R&D 결과를 표준으로 연결하고 그 결과를 시장에서 이용하는 것이 표준화와 혁신 사이의 핵심적인 사안이다.

○ 또한 R&D 결과에 대한 인식 부족과 지원 및 동기 부여의 결여로 인하여 표준 개발 활동에 의한 R&D 결과의 이용에서 단절이 발생하지 않도록 다양한 전략을 제시

> ◇ R&D 프로그램 평가 과정에 표준화의 이슈를 포함
> ◇ 연구주체들에 대한 표준화 관련 조직의 영향력을 높임
> ◇ 표준 관련 조직의 혁신 주도적인 정책과 절차를 확보
> ◇ 기술예측 및 기술모니터링 분야에서 미래 표준화 분야 개발과 관련된 활동을 적극적으로 개선하고 지원

○ 효과적인 혁신 정책 추진을 위해 초기 기술 개발에서 나타나는 과학적 연구부터 시작하여 제품 개발을 거쳐 시장 배치를 위한 광범위한 채택에 이르는 다양한 혁신 수명 주기 단계를 고려해야 함

- 표준이 수행하는 역할은 혁신 수명 주기의 단계에 따라 달라짐

○ 표준화와 R&D 간의 상호 협력 및 개선 필요 인식

- 효과적이며 효율적인 지식전달 채널로써 표준의 역할을 인정하나 표준화 관련 연구는 정체
- 이는 표준화 절차 미흡과 표준 관련 데이터 접근의 어려움 때문으로, 데이터는 부족하지 않으나 데이터의 품질·완전성·균질성·투명성 등이 미흡

1.2 미국

(1) 미국의 표준화 전략[15)]

○ 미국의 표준 및 표준화는 시장중심의 민간주도로 추진됨을 원칙으로 하고 있으나, '95년부터 NRC(National Research Council)이 "Standards, Conformity Assessment, and Trade into the 21st Century" 보고서를 발표하고 '96년에 "국가기술이전 및 진흥법(NTTAA, National Technology Transfer and Advancement Act of 1995)"를 제정하면서 국가기관이 포괄적으로 참여하기 시작하였음(정보통신표준화백서 2006)

- 미국은 민간의 자율과 공정경쟁을 강조해왔기 때문에 '90년대 초반까지의 표준활동은 주로 민간에 맡겨져 왔으나, '90년대 후반 WTO체제 출범으로 국제표준화의 중요성이 강조되며 유럽이 유럽표준을 제정하고 국제적 적용을 강력하게 추진하자, 그동안 민간에 의해 자율적으로 추진해 오던 표준화 활동을 정부차원에서 대응(국토해양부 2011)

○ 특히, 미국 국가표준화전략(2000)을 제시하며, NIST의 미국 내 표준화 활동을 강화하고 ANSI(American National Standards Institute)를 대표적 표준화 기관으로 인정(정보통신표준화백서 2006)

- ANSI는 미국 내 기술표준 개발·육성을 위해 설립된 제1차 기관으로써, 미국 표준화 시스템을 조정하고 그 결과로서 미국 국가표준으로 승인
- 미국 국가표준은 ANSI가 인정한 표준개발자에 의해 보증되고, 합의가 이루어지며, 적합한 절차를 통해 ANSI가 확립한 요건을 충족

○ NIST는 ANSI와 양해각서를 체결하여 최상의 국가표준을 개발하기 위해 단일화된 협력체계를 구축(MOU between ANSI and NIST, 2000)

○ NIST와 ANSI의 상호협력 관계(정보통신표준화백서 2006)

- ANSI는 미국 내 210개의 공인 표준개발자(ASD: Accredited Standard Developer)들을 통해 미국의 자발적인 합의 표준화 부문을 발전시키고 실질적인 표준제정 활동 주도
- NIST는 민간부문과 공공부문의 표준화 활동 조정을 위해 ICSP(Interagency Committee on Standards Policy)를 중심으로 연방정부의 규격을 민간표준으로 일치시키려 노력
- 표준개발기관 중 ASTM(미국재료시험학회), ASME(미국기계학회), UL(보험협회),

15) 본 자료는 '2006 정보통신표준화백서'의 미국표준화 체계를 골격으로 NIST와 ANSI 공식웹사이트(www.nist.gov, www.ansi.org)의 내용을 근거로 하고 있음

SAE(자동차공학회), NFPA (국가화재방지협회) 등 10대 표준개발기관의 표준이 전체의 90% 이상 차지(국토해양부 2011)

○ 정보기술·일반산업분야, 정보통신분야에 대하여 ANSI, ATIS, NIST, TIA 등이 관련 정부부처 및 국제기구와 협력하여 미국 표준화를 추진

표 10. 미국 표준화 관련 기구(정보통신표준화백서 2006)

기구명	담당분야	대외대표성	관련 국제기구
ANSI	정보기술/일반산업분야	ANSI	ISO/IEC/JTC1
ATIS	정보통신분야	국무부(ITAC)	ITU
NIST	정보기술/일반산업분야	국무부/상무부	ISO/IEC/JTC1
TIA	정보통신분야	국무부	ITU

○ 미국표준협회의 적합성 평가(www.standardsportal.org)

– 적합성 평가는 직접적 및 간접적으로 해당 요구사항에 만족되어지는지를 결정하기 위해 수행되며, 제품의 특성, 요건, 제품을 정의하는 표준들 사이의 중요한 연관관계를 형성

· 특정제품이 정해진 품질 및 안전성에 관한 일정 수준을 충족하는 지를 입증

· 평가는 제품의 특성들에 대한 표면적이고 함축적인 정보, 제품의 특성에 대한 일치성 및 제품의 성능에 대한 정보를 제공

· 제품에서의 구매자의 확신을 증가, 구매자에 유용한 정보 제공

· 제품의 안정성 및 적절성에 관해서 규제자 및 바이어에게로 정보를 전달하는 효율적인 방법을 제공

– (ISO/IEC 지침서 2, 1996) 표준화 및 관련 활동·일반 용어에서 적합성평가를 다음과 같이 정의

· “관련 요건에 충족하는 지에 대해 직접 또는 간접적으로 결정하는 것과 연관된 일련의 행위” 적합성평가는 샘플링, 시험, 검사, 공급자적합성선언, 관리시스템 평가, 등록을 포함

· 또한 적합성평가는 3자기구가 활동할 수 있는 충분한 자격을 갖춤에 대한 인정 및 인정프로그램의 역량에 대한 승인(보통 정부기관에 의해)을 포함

○ 적합성 평가는 제1·2·3자 적합성평가 절차를 거침

- 제1자 적합성평가: 제조자 및 공급자와 같이 물건을 제공하는 사람 및 조직에 의해 이행.
- 제2자 적합성평가: 소비자와 같이 제품에 관심있는 사람 또는 조직에 의해 이행
- 제3자 적합성평가: 사용자 또는 소비자 뿐만아니라 물건을 제공하는 사람 또는 조직에서 독립적으로 인정된 사람 또는 기관에 의해 이행

○ 적합성 평가에 포함된 활동

- 공급자적합성선언: 제 1자 또는 제조자가 적합성평가의 대상이 특정 요구사항에 부합함을 증명하는 절차
- 시험 : 지정된 기술 절차(시험방법)에 따라 적합성 대상의 한가지 또는 더 많은 특성을 결정
- 검사 : 제품설계, 제품, 공정 또는 설치의 시험과 특정 요구사항에 대한 적합성을 결정하거나 전문적인 판단에 근거하여 일반 요구사항에 대한 적합성을 결정하는 것
  - 제1자 검사는 제품설계, 제품, 공정 또는 시설에 대한 시험이며, 당사자(제조자, 공급자, 또는 수입자)에 의해 직접 이행되는 특정 요구사항에 대한 적합성을 결정하는 것
- 인증 : 제품, 공정 또는 사람과 관련된 제3자 증명은 특정조건을 준수했음을 보증
- 인정 : 적합성평가기관과 관련된 제3자 증명은 특정 적합성평가 임무들을 수행하는 능력에 대한 공식적인 증명

(2) 미국의 R&D-표준화 연계

○ 미국의 대표적 연계 사례

- 스마트그리드 표준화 등 정부차원에서 표준정책을 수립하여 R&D와 연계한 표준 전략 추진
- 스마트그리드 지원방안이 연방법을 통과('08) 된 후, NIST 주도 하에 스마트그리드 표준화 로드맵 추진('09)

○ 미국 NIST의 표준화와 R&D의 연계 사례

◇ NIST 실험실 : 국가기술 인프라의 촉진과 미국 기업에 대하여 요구되는 생산품 및 서비스를 지속적으로 향상시키기 위한 연구 수행

◇ Baldrige 프로그램 : 미국 제조업, 서비스 회사, 교육기관 및 보건서비스 제공의 성과 제고를 촉진시키기 위해 품질향상이 뛰어난 프로그램에 대해 매년 Malcolm Baldrige 국가품질상(Malcolm Baldrige National Quality Award)을 수여

◇ 범제조업체 파트너쉽 : 소규모 제조업에 대한 기술적 비즈니스적 지원을 제공하는 지역 센터와의 범국가적 네트워크를 운영

◇ 기술프로그램 촉진(ATP : Advanced Technology Program) : 민간부문과 협동으로 R&D 파트너쉽 기금을 마련하여 범국가적 편익을 제공할 수 있는 혁신적 기술개발을 촉진

- 이 프로그램은 연구실과 시장의 격차(gap)를 줄이고 혁신을 장려하며, 민간부문과의 파트너쉽을 통해 혁신적 기술 개발을 촉진하고 중요한 상업적 이익과 범국가적 편익을 보장

○ 해외 건설시장에서 국제표준(ISO)의 채택 비중이 높아지자, ASTM, AASHTO, ANSI 등 국가표준을 국제표준(ISO)과 연계하는 전략을 강화하여 국제표준의 선점을 추진 중(국토해양부 2011)

– ASTM이 ASTM International로 전환하고 전세계를 대상으로 회원기관을 확대하면서 실질적 표준으로서의 국제적 지배력 강화 추진

– ASTM 본부는 연구시설이나 시험시설을 직접 보유하고 있지 않고, 세계 각지의 회원 및 회원기관에서 자발적으로 수행

· SO 등의 표준 개발 절차와 유사하며, 129개 전문 분야의 '기술위원회(Subcommittee-Task Group)'에서 표준화 과제를 도출하고 초안 작성, 규격 제정을 주도

1.3 일본

(1) 일본의 표준화 전략

○ WTO/TBT 협정으로 국제표준의 중요성이 높아짐에 따라 일본 표준화 정책도 변화

– '95년 WTO/TBT 「무역의 기술적 장해에 관한 협정」 발효에 의하여 모든 가맹국은 관련된 국제표준을 국내표준이나 기술표준(강제규격)의 기초로서 사용할 것을 의무화

○ 국제표준 선점을 통한 자국의 국가경쟁력을 제고

- 일본공업표준조사회(JISC)는 2015년까지 국제표준화기구에서의 발언권과 선진국 수준의 의장 수임을 목표로 하는 '국제표준화 전략목표('06)'를 수립

○ 미래기술 국제표준 선점을 위한 체계적인 대응전략을 수립

- 재료·나노기술, 에너지·환경, 생명과학, 정보통신 등 미래 기술분야의 표준화를 적극적으로 추진
- 예) R&D(일본종합기술연구소, AIST), 평가방법개발(제품평가기술기반기구, NITE), 표준화(일본규격협회, JSA)의 3각 체제 구축으로 표준개발의 효율성을 추구

○ R&D-표준화 연계강화를 통한 표준개발 활성화

- ISO 등에 국제표준 제안을 활성화하기 위하여 R&D단계부터 국제표준화를 고려하는 프로젝트를 추진(NEDO)
- 연구개발 프로젝트 기본계획에 국제표준화 활동의 명기(동시병행형, 팔로우업형), 연구개발 프로젝트의 중간평가·사후평가 시 국제표준화 성과반영 등 적극적인 피드백체계 구축

○ 국제표준 획득을 위하여 연구개발과 표준화의 연계 추진 시작

- 2002년부터 연구개발 성과의 국제표준 실현에 필요한 기술을 대상으로 '국제 기술 획득형 연구개발'을 추진

※ 과제당 간접경비를 제외한 3,000만엔 규모(최장 3년간)로 2004년까지 총 10건의 과제를 채택하여 수행

○ 표준관리에 관한 정부와 민간의 역할을 정립

- 일본공업표준조사회는 미국의 ASD(Accredited Standards Developer)제도를 벤치마킹하여 특정표준화기관제도(CSB, '03)를 마련, 표준관리에 관한 정부와 민간의 역할을 정립

○ 민간중심의 자발적인 표준제정 시스템 정착

- 일본공업표준조사회는 민간의 국가표준 원안 작성 능력을 활용하여 국가표준 제·개정에 필요한 조사, 심의 및 사무처리 등을 효율적으로 수행

○ 일본의 표준화 전략 요약

◇ 시장적합성 및 효율성 확보 :
- 표준화 요구에 대한 적절한 대응
- 이해관계자의 표준화활동에 대한 참여
- 표준작성의 신속화·투명화
- 환경정비 표준의 중요성·유용성에 관한 인식 향상

◇ 국제표준화 활동추진 :
- 국제표준에 관한 인식전환
- 산업계에 의한 전략적 표준의 국제제안
- 국제표준화 활동의 환경정비
- 아시아 태평양지역에 있어서의 국제표준화 활동 추진

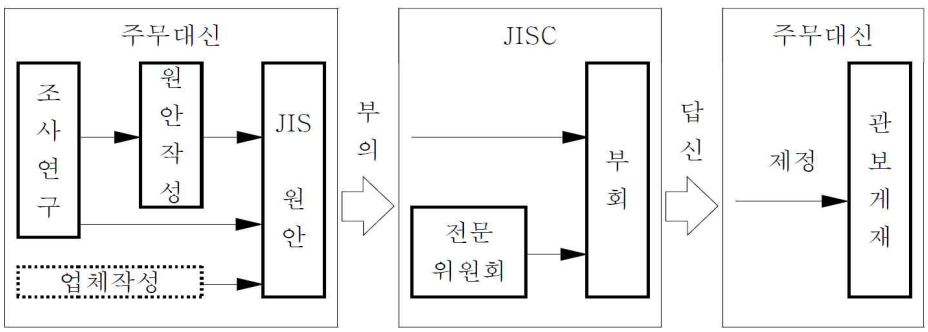
◇ 표준화정책과 연구개발정책의 연대

○ 일본의 표준화 추진체계는 ITU, ISO, IEC 등 국제표준화기구에 대응하는 정부부문과 실질적인 표준화 작업을 추진하는 민간부문으로 나뉘어 있음(국토해양부 2011)

– 일본의 국가표준은 일본공업표준조사회(JISC, Japanese Industrial Standards Committee)에서 심의하지만 구체적인 표준개발과 고시는 7개 각 성에서 수행

– 대외적인 국제표준화활동은 총무성 산하의 "정보통신심의회"가 ITU대응을, 경제산업성 산하의 "일본공업표준조사회"가 ISO/IEC 대응활동을 수행

– 일본의 공업표준화는 주무대신(경제산업대신, 국토교통대신, 후생노동대신, 농림수산대신, 문부과학대신, 총무대신, 환경대신의 7개 대신)이 공업표준화법 등의 절차에 따라 공업표준조사회의 조사심의를 거쳐 "일본공업규격(JIS)"을 제정



* 주무대신 : 경제산업대신, 국토교통대신, 후생노동대신, 농림수산대신, 문부과학대신, 총무대신, 환경대신

그림 13. JIS 제정 절차(국토해양부 2011)

(2) 일본의 R&D-표준화 연계

○ 일본은 경제 글로벌화 진전과 함께 각국 산업 국제경쟁력에 국제표준화가 미치는 영향력이 높아진다는 인식에 따라, 국제표준활동 강화와 더불어 국가R&D와 표준화의 연계를 높이는 전략을 수립·추진

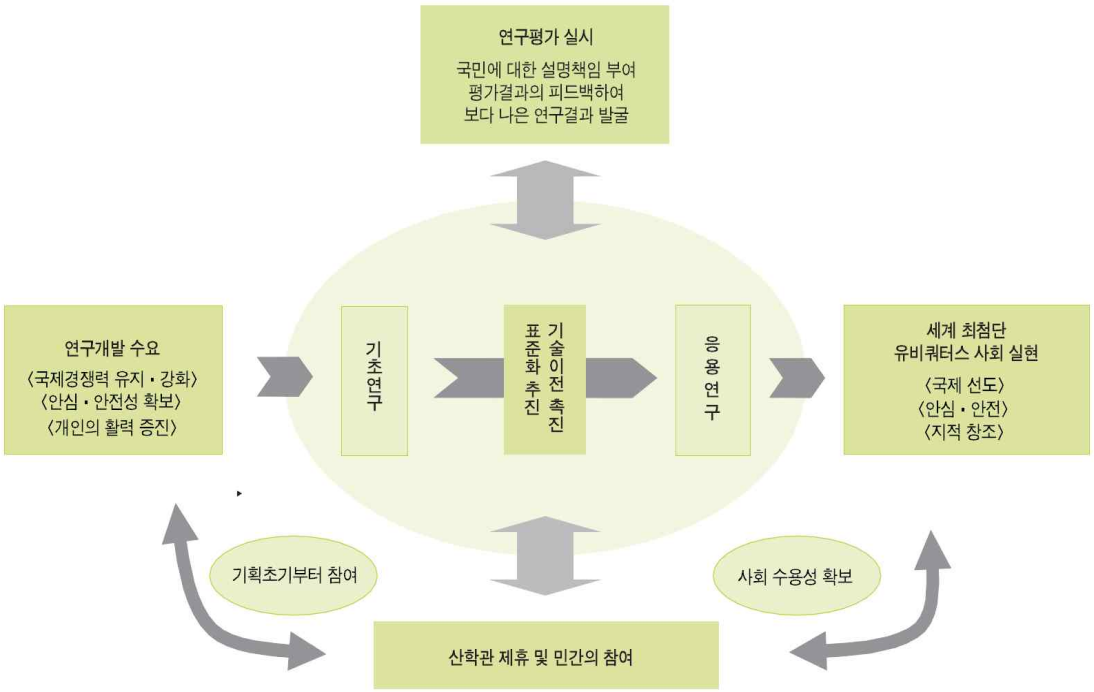


그림 14. 일본의 R&D-표준화 연계(NEDO, 2010)

- 연구개발 프로젝트 기본계획에 국제표준화 활동의 명기(동시병행형, 팔로우업형), 연구개발 프로젝트의 중간평가·사후평가 시 국제표준화 성과반영 등 적극적인 피드백체계 구축

- 일본은 ISO 등에 국제표준 제안을 활성화하기 위하여 R&D단계부터 국제표준화를 고려하는 프로젝트 추진

※ 연구개발 프로젝트의 기본계획에 국제표준화 활동 명기(동시병행형, 팔로우업형), 연구개발 프로젝트의 중간평가, 사후평가 있어서 국제표준화 성과 파악

○ 연구개발정책과 표준화정책을 연계, 기술 창조에서 상용화 파급을 실현하기 위한 정책으로 발전시킴

- 특히, 정보통신 표준화의 경우 기술개발과 표준화를 연계를 강화하기 위한 전략을 수립

◇ 연구개발결과의 신속한 표준화 전개

- 일본의 우위기술인 유비쿼터스 망, 모바일, 정보 가전, 포토닉 망 기술 등의 표준화를 연구개발·실증실험과 함께 적극적으로 추진

◇ 표준화 관점에서의 사전평가·중간평가 실시

- 선도적·응용적 연구개발·실증실험에 대해서 그 성과의 신속한 보급을 위하여 준비 단계부터 표준화 의식이 필요.
- 이를 위해, 사전평가, 중간평가에서 표준화 활동의 체제·방법·일정 및 진행 상황을 평가하고, 표준화 활동에 필요한 예산을 확보
- 특히 기술 혁신이 빠른 영역에서는 표준화까지의 목표 기간을 설정하여 수시로 재검토

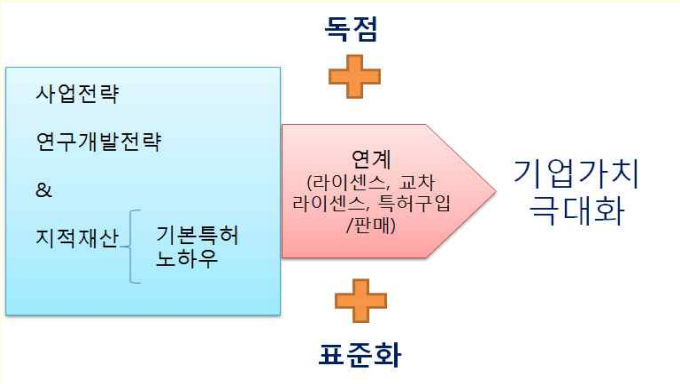
◇ 정보통신 연구기구(CRL, TAO)에 의한 선도

- CRL, TAO 등 일본의 독립행정법인 정보통신 연구기관들은 연구개발 성과의 표준화를 활성화하기 위하여 실적평가 및 인센티브 부여
- 특히, 이들 연구기관에 규모 및 위험성이 커서 민간분야가 대응하기 어려우나 국제표준 획득의 의의가 큰 분야에 대한 신속한 표준화 대응을 요구하고 있음 (실증 연구, 테스트 베드 정비 등)

○ 일본의 국가R&D와 표준화 연계 사례

– “사업전략+연구개발+지적재산전략”의 삼위일체형태로 추진(미쯔비시전기주식회사)

◇ 미쯔비시(三菱)전기주식회사에서는 “사업전략, 연구개발전략, 지적재산전략”을 삼위일체로 연계해서 추진하고 지적재산과 표준화를 연계시킨 전략에 의해 그림과 같이 기업가치의 극대화를 목표로 추진

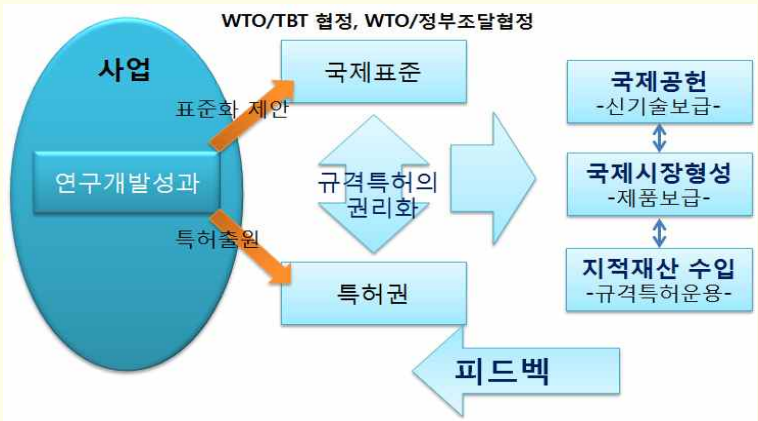


◇ 미쯔비시의 지적재산 활용법

- 독점배타권 활용
- 라이센스 및 교차라이센스 계약의 수단

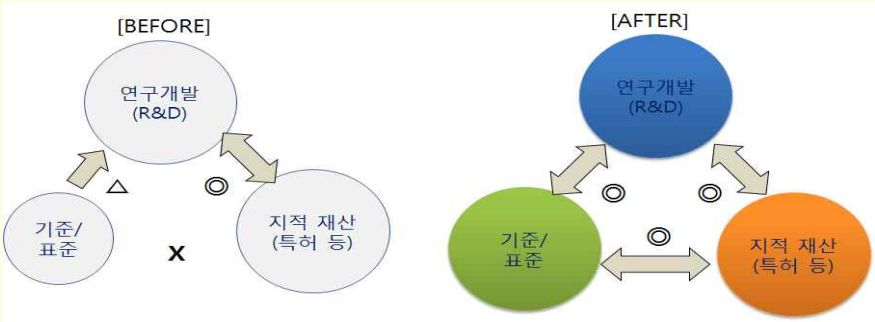
- R&D연계를 통한 표준에 관한 지적재산으로서의 활용

◇ 미쯔비시 전기주식회사는 이중에서 세번째 활용방법인 "R&D연계를 통한 표준에 관한 지적재산으로서의 활용"을 가장 중요시 함



– "개발기술-지적재산전략-표준화전략"의 삼위일체 추진(IDEC주식회사)

◇ IDEC주식회사에서는 "기술개발전략+지적재산전략+표준화 전략"의 삼위일체의 개발추진체계를 구성, 표준·기준에 대한 관리 중시



– 도요타의 R&D와 표준화 사례

◇ 도요타는 1997년 세계 최초 하이브리드자동차인 프리우스를 출시한 이후, 금년 1월까지 120만대 이상 판매

◇ ISO에서 진행되는 국제표준화는 다임러 그룹, 폭스바겐, 독일자동차제조자협회(VDA) 등이 주축이 된 독일이 주도

◇ 하이브리드자동차, 전기자동차의 경우 독일이 제시한 평가방법이 ISO 표준으로 제정

◇ 일본 도요타, 혼다 등은 추격자가 되어 독일 주도의 표준화에 대응

◇ 일본 자동차 업계는 향후 독일 주도로 제정된 국제표준이 국제규제와 각국의 기술표준으로 반영될 수 있는 점을 우려

2. 국내 타 산업 분야의 R&D-표준화 연계 사례

2.1 국가R&D-표준화 연계 위한 PD제도

○ 무역기술장벽의 축소로 국내시장과 세계시장의 경계가 없어짐에 따라 미국, 유럽, 일본 등 선진국은 물론, 중국에서도 세계시장을 선점하여 수익 극대화를 창출하기 위한 전략으로써 연구개발과 표준화 연계를 추진

○ 이에 지식경제부는 2010년 「제3차 국가표준기본계획(2011~2015)」의 중점추진과제로 "R&D-표준화 연계 활성화" 추진

- 국가R&D와 표준화의 연계는 '06년부터 시작되었으나, '08년 지식경제 연구개발 PD(Program Director) 제도를 도입하며 활성화

※ PD제도는 연구개발 정책의 성과를 극대화하고 효율적인 연구개발 운영시스템을 뒷받침하기 위해 기획-평가·관리-성과확산 등 연구개발 전 과정을 상시 책임 운영하는 체계임

○ 지식경제 연구개발 PD는 기술PD, 표준PD, 기획PD로 구성되며, 이중 표준화 연계 강화를 위해 표준 PD는 기술표준원이 담당

- 표준 PD는 연구개발과제의 각 진행단계별로 표준화 연계 가능성 검토, 국제표준화 활동 지원, 표준과 특허의 연계를 지원

- 이를 위해 기술분야별 표준화로드맵을 토대로 R&D와 표준화 연계, 다른 표준화

사업과의 중복여부 점검·조정, 진행중인 표준화 연계과제의 마일스톤 점검과 성과 평가 등 수행

- R&D 전주기의 표준PD 역할



그림 15. R&D 전 주기에서 표준PD의 역할
(출처: 제3차 국가표준기본계획, 2011)

○ R&D 전주기 프로세스(기획-평가-관리) 혁신방안 수립 시 기술표준원이 참여하여 표준화 목표 및 성과지표를 명확히 하고 있으며, 산업원천기술개발사업의 R&D와 표준화 연계 강화를 위하여 기획과제 선정 시 인센티브를 부여토록 함.

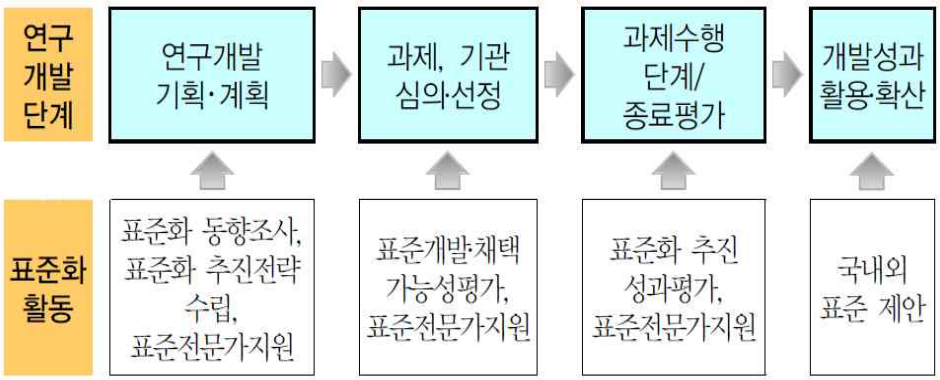


그림 16. 국가R&D와 표준화 연계 전략(2010 기술표준백서)

2.2 R&D 단계별 표준화 연계 방안

○ 부처별 R&D 관련 운영규정에 표준연계를 상시화하는 개정을 추진하여 연구개발 기획단계에서 개발성과의 활용·확산단계까지 단계별로 표준화를 연계

표 11. 지식경제부의 R&D 단계별 표준화 연계 방안(제3차 국가표준기본계획, 2011)

R&D 단계	표준화 연계 방안
기획단계	▸사업분야별 표준화 동향을 조사하고 표준화 계획을 수립하여 연구개발 기획단계에서 이를 반영토록 연계
⇩	
선정단계	▸연구과제 선정기관에서 연구개발을 선정평가 시 표준화 추진계획 및 지표 등을 반영하여 선정토록 연계
⇩	
수행 · 평가단계	▸R&D 진행단계 시 표준수요를 발굴토록하고 표준유무 및 유효성 평가 등을 통한 표준개발과 연계를 추진
⇩	
활용 · 확산단계	▸연구개발 성과에 따른 표준제정 필요성이 있는 경우 후속 연구과제 지원 및 국제표준과의 연계를 강화

– 현재, “지식경제 기술혁신사업 공통운영요령,” 및 “지식경제 기술혁신사업 기술개발 평가관리지침”에 상기 R&D-표준화 연계 전략이 반영

○ 국가R&D-표준화 연계 전략의 성과

– ‘09년 표준분야별 R&D사업과 표준화 연계 결과, 총 78개 과제 중 25개 과제가 표준화로 연계되어, R&D와 표준화 연계 비율이 31%에 달함

표 12. 국가R&D와 표준화 연계 성과

과제수	IT 융합	RFID/USN	차세대 이동통신	BcN	DTV/방송	u-컴퓨팅	지식정보 보안	홈네트워크/정보가전
연구개발과제	13	10	10	8	20	6	6	5
표준화연계과제	3	1	3	3	9	2	2	2

(출처: 기술표준원 내부자료)

2.3 R&D-표준화 연계 위한 연구개발사업 운영규정 정비

(1) 지식경제 기술혁신사업 공통운영요령(이하 "공통운영요령")

○ 본 공통운영요령은 "산업기술혁신촉진법 및 동법시행령의 규정에 의한 지식경제 기술혁신사업을 효율적으로 시행하기 위하여 필요한 세부사항"을 정하고 있음(공통운영요령 제1조)

○ "지식경제 기술혁신사업"이라 함은 산업, 정보통신, 에너지·자원 분야의 기술혁신을 촉진하기 위하여 정부 및 기술혁신주체 등이 참여하여 추진하는 사업을 말함(공통운영요령 제2조의①)

○ 「공통운영요령」의 표준화 강화 현황

◇ 지식경제부 장관은 사업의 효율적 추진과 관리를 위해 전담기관을 지정하며, 사업계획수립 및 관련 정책연구, 기술수요조사 및 예측조사와 더불어 특허 및 표준화 동향조사를 실시토록 함(공통운영요령 제11조의4)

◇ 지식경제부 장관은 사업을 추진하고자 하는 경우 과제기획을 실시해야 하며, 이때 국내외 기술 및 시장 동향, 특허동향조사, 표준화동향조사* 및 경제적 타당성 분석을 실시하도록 함(공통운영요령 제19조의②)

* 사업수행결과와 표준화의 연계가 필요한 경우에만 해당

◇ 전담기관의 장은 단계평가를 실시함에 있어 해당 과제의 국내·외 특허동향, 기술동향 및 표준화동향*, 사업화 가능성 등을 조사하여 그 단계의 평가에 반영(공통운영요령 제34의④)

* 표준화 연계가 필요한 경우에 한함

◇ 전담기관의 장은 사업수행결과의 활용을 촉진하기 위하여 기술개발사업, 기술이전사업, 인프라 구축사업, 표준화 사업 간의 연계 등 필요한 조치를 취할 수 있음(38조의⑤)

(2) 지식경제 기술혁신사업 기술개발 평가관리지침(이하 "평가관리지침")

○ 이 평가관리지침은 "지식경제 기술혁신사업 공통 운영요령" 제49조제1호에 따라 지식경제 기술혁신사업 중 기술개발사업을 효율적으로 기획·평가·관리하는데 필요한 세부적인 기준과 방법을 정함을 목적으로 함

○ 본 평가관리지침은 지식경제부가 실시하는 단기과제, 중장기과제, 대형선소과제 등 지정공모사업과 자유공모사업, 그리고 투자심사가 있는 사업의 경우에 대하여 평가관리 업무 및 절차를 정하고 있음

○ 평가관리지침의 표준화 강화 현황

◇ 중장기과제 수행절차에 표준분석 실시를 명시(아래 "절차"부문 참조)

◇ 대형선도과제의 발굴 시, MD*가 글로벌 시장 성장 잠재력, 국제표준 주도 가능성, 민간 투자·생산·고용창출 효과 등을 고려하여 미래산업선도제품 후보품목을 발굴

* MD(Managing Director): 지식경제부 장관이 전략기획단의 원활한 업무수행 지원 등을 위해 해당 산업별로 위촉하는 기술개발투자관리자 제도(근거: 공통운영요령 제9조)

◇ 중장기 지원과제 발굴 시, PD* 또는 기획위원회가 기획대상과제에 대한 기술분야별 선행특허·표준화 동향조사, 경제적 타당성 분석 등을 포함하여 과제기획을 실시

* PD(Program Director): 지식경제부 장관이 전담기관의 장으로 하여금 기술분야별로 위촉하여 사업 전과정의 상시 책임관리를 담당하게 하는 제도(근거: 공통운영요령 제10조)

○ R&D 사업절차 상의 표준화 강화 추진

- 중장기과제 수행 시 산업 및 특허조사와 더불어 표준분석도 실시토록 함
- 단계평가 및 사후관리 시 표준화연계 과제의 경우 표준화 동향 및 표준화 연계방안을 검토

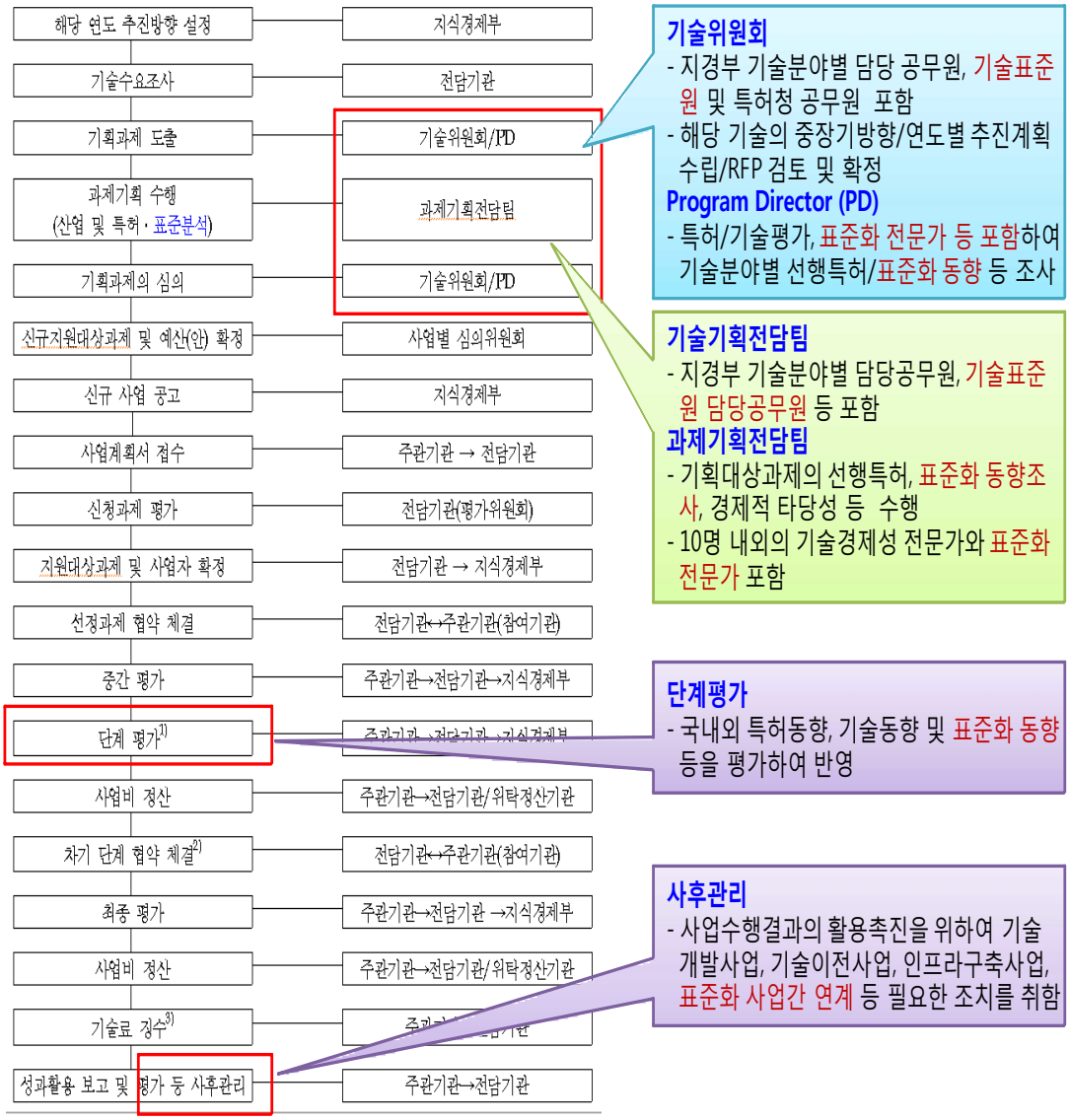


그림 17. 지경부 중장기과제의 R&D단계별 표준화 연계 강화

2.4 R&D-표준화 연계 위한 "표준기술력향상사업[16]" 추진

(1) 사업목적

○ 표준강국 실현을 위해 표준개발, 국제표준제안 및 표준화활동, 표준의 이행확산, 표준기반조성 및 전문가양성 추진

※ 지식경제부는 국내 표준확산 및 연구개발/역량강화와 국제표준화 적극 추진을 위하여 "표준기술력향상사업"을 기술혁신사업의 일환으로 추진

16) 기술표준원 공고 제2012-29호('12.1.27), "2012년 국가표준기술력향상사업 시행계획(안)"을 참고하여 작성하였음

(2) 추진근거

○ 산업기술혁신촉진법 제11조·제19조·제24조, 국가표준기본법 제27조·제26조 및 동법 시행령 제17조, 산업표준화법 제5조·제29조

(3) 추진현황

○ 표준화사업을 위해 '95년부터 '11년까지 총 2,011억원 사업비 투입

표 13. 지경부 표준기술력향상사업 사업비 추이

구분	~'06 누계	'07	'08	'09	'10	'11	합계
표준화기술개발	446 ('95~)	179	169	175	205	185	2,011
표준화기반구축	652 ('00~)						
소계	1,098						

○ 2011년도 지원 부문

- 국제표준 등록지원(2년 이내, 0.5억원 이내/년)

※ 우리나라가 개발한 국제표준(안)을 NP(New Work Item Proposal) 채택 또는 국제표준(IS)으로 등록완료 시키기 위해 진행단계에서 필요한 기술데이터의 수집, 상호비교평가, 작업반 활동 등을 지원

예) 고분자 및 코팅 소재의 정량적인 스크래치 물성 평가법 국제표준

- 표준화 연구개발(3년 이내, 1억원 이내/년)

※ 우리나라가 기술적 우위에 있고 국제경쟁력을 강화할 필요가 있는 산업원천기술분야 및 국가의 지속가능 발전을 위해 사회적 이슈로 부각되는 분야에 대한 연구개발을 통하여 국가표준 또는 국제표준(안)을 개발·제정

예) 건축내장재 연소가스 유해성 평가방법 표준화

- 표준 기반조성(5년 이내, 5억원 이내/년)

※ 국제표준화기구의 주요정책 및 이슈에 대한 대응기반 구축, 표준화 사업의 효율성 확보 및 국가 표준화 역량 극대화를 위해 요구되는 제반 사항 지원 등 표준 강국 실현을 위해 필요한 표준기반을 조성

예) 전기자동차 표준화 추진협의회를 통한 표준화 기반 조성

(4) 사업운영 현황

○ 표준화사업 운영주체

- 주관기관: 기술표준원
- 전담기관: 한국산업기술평가관리원

○ 기술표준원(표준연구기반과)의 역할

- 사업운영체계, 예산관리, 국회·국과위 사업 심의 등 대내외 요구 대응

※ 기표원 각 담당과가 지원과제의 진행상황 및 성과를 모니터링·관리

○ 한국산업기술평가관리원의 역할

- 전담기관으로 과제접수, 평가(선정·중간·최종) 및 협약 업무
- 관리 및 평가절차는 다음과 같음

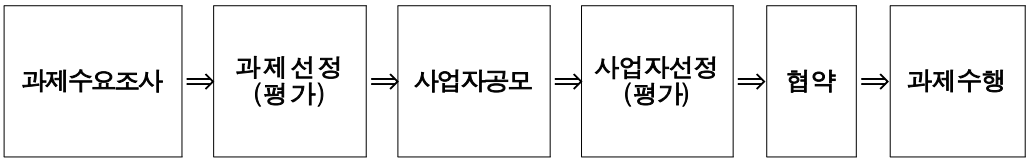


그림 18. 지경부 표준기술력향상사업 관리 및 평가절차

(5) 주요성과 (최근 4년)

○ '07년 표준화기술력향상사업 통합시행 이후, 표준 제정 및 국제표준 채택 성과측면에서 2배 이상 증대

표 14. 표준기술력향상사업 과제수행 성과 (단위: 표준 수)

구 분		'08	'09	'10	'11	누계(최근4년)
제안 (채택)	국제표준	41 (21)	42 (25)	52 (28)	47 (25)	182 (99)
	국내표준	50 (40)	57 (47)	65 (54)	57 (51)	229 (192)

* '07년부터 표준화기술개발사업과 표준화기반구축사업 통합시행('01~'06 국제표준제안은 연평균 12종)

2.5 시사점

○ 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 경우 R&D 사업성과의 표준화 연계 및 지원이 이미 일반화되어 있으며, INTEREST, COPRAS 등 다양한 R&D-표준화 연계 프로그램 추진

※ Framework Program(유럽)은 연구개발-표준화 가이드라인을 제시하여 상호간의 연계 및 통합 메커니즘 개발, 장애물 해소방안 모색, 인센티브 부여방안 등 모색

○ 국내 타산업의 경우, '06년부터 시작된 국가R&D와 표준화의 연계가 '08년 지식경제부의 연구개발 PD(Program Director) 제도 도입을 통해 활성화

※ 과제 기획 시 표준화 동향조사, 연차·최종평가 시 표준화 성과 평가 등 R&D 전주기적 표준화 연계전략이 제시

※ '09년 표준분야별 R&D사업과 표준화 연계 비율이 31%에 달함

○ 지식경제부는 2010년 「제3차 국가표준기본계획(2011~2015)」의 중점추진과제로 "R&D-표준화 연계 활성화" 추진

※ 현재, "지식경제 기술혁신사업 공통운영요령," 및 "지식경제 기술혁신사업 기술개발 평가관리지침"에 상기 R&D-표준화 연계 전략이 반영

※ 국내 표준확산 및 연구개발/역량강화와 국제표준화 적극 추진을 위하여 "표준기술력향상사업"을 기술혁신사업의 일환으로 추진

○ 산업원천기술R&D에서는 '08년 6개, '09년 11개, '10년 18개의 표준연계과제가 발굴되는 등 매년 연계과제의 숫자가 증가하고 있으며 비 IT분야 과제의 비중도 점차 증가하고 있으나, 건설부문의 표준화 연계는 미흡

※ 건설부문 국가R&D사업과 표준화의 연계 전략 및 지원 방안이 필요

※ 국토해양부 및 기술표준원과 협력하여 건설기술기준과 건설부문의 KS를 개발함에 있어서 한국건설교통기술평가원의 표준화 지원 R&D사업과 연계하는 등 방안 검토 필요

3. R&D-표준화 연계의 주요 이슈 및 문제점 분석

3.1 R&D와 표준화 통합의 주요 이슈[17)]

○ 연구활동 유형별(기초/응용/개발연구) 연구와 표준의 관련성

- 표준은 특정 제품이나 애플리케이션의 연구개발과 밀접하게 관련될수록 더 적합해진다는 사실
- 용어 표준은 연구 및 혁신 프로세스의 모든 단계에서 동일하게 중요
- 응용연구의 경우 측정과 테스트 표준이 더 중요하게 되는 반면, 기초연구의 관련성은 여전히 제한
- 품질과 안전 표준의 경우, 기초연구에서 개발연구의 관련성이 꾸준히 증가하며, 모든 연구 단계에서 인터페이스와 호환성 표준이 거의 동일하게 중요함. 특히 응용연구와 개발연구의 경우 새 제품과 기존 제품 또는 시스템의 단일 구성요소 간 호환성을 확보해야 하기 때문에 더욱 중요

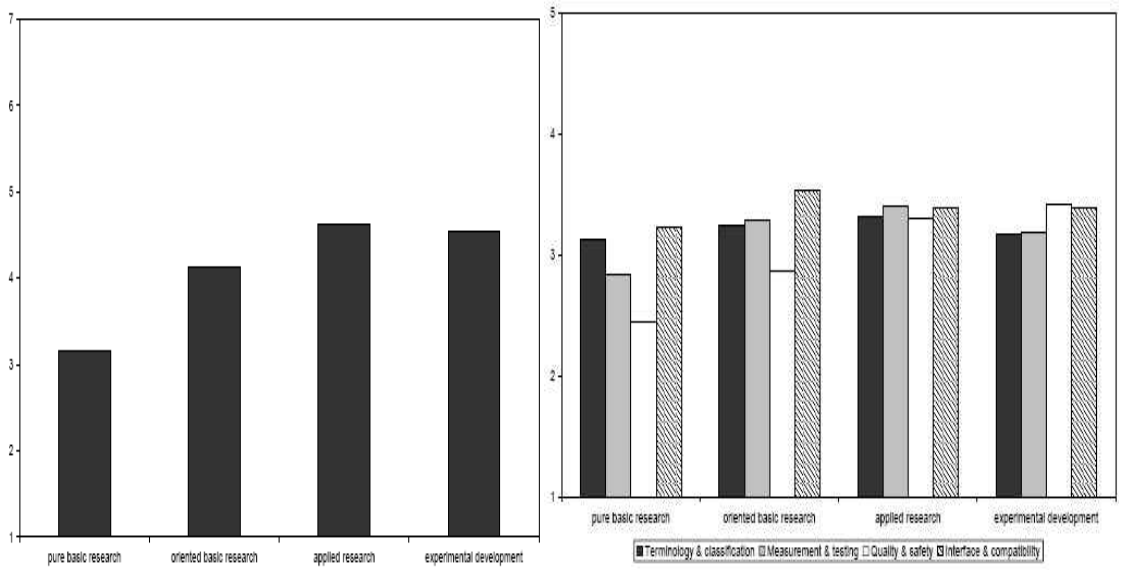


그림 19. 표준화 프로세스 유형별 표준화 참여 동기

- 연구자가 연구개발 과정 또는 종료 후 표준화에 적극적으로 참여하는 동기는 연구 유형별로 차이는 있으나 공통적으로 연구자의 개인적 평판을 높이는 측면, 연구개발 참여 기회를 높이는 측면, 거래비용을 감소시키는 측면에서 높게 나타남

17) 본 절은 유럽연합집행기관(EC)이 공동 출자한 Sixth Framework Programme(2002-2006)에서 INTEREST(INTEgrating of REsearch & STandardization)의 일환으로 2005년에 5차 Framework Program에 참여한 3,652명의 Coordinator 중 543명(17%)을 대상으로 시행한 조사보고서의 주요 내용을 분석하여 정리하였음.

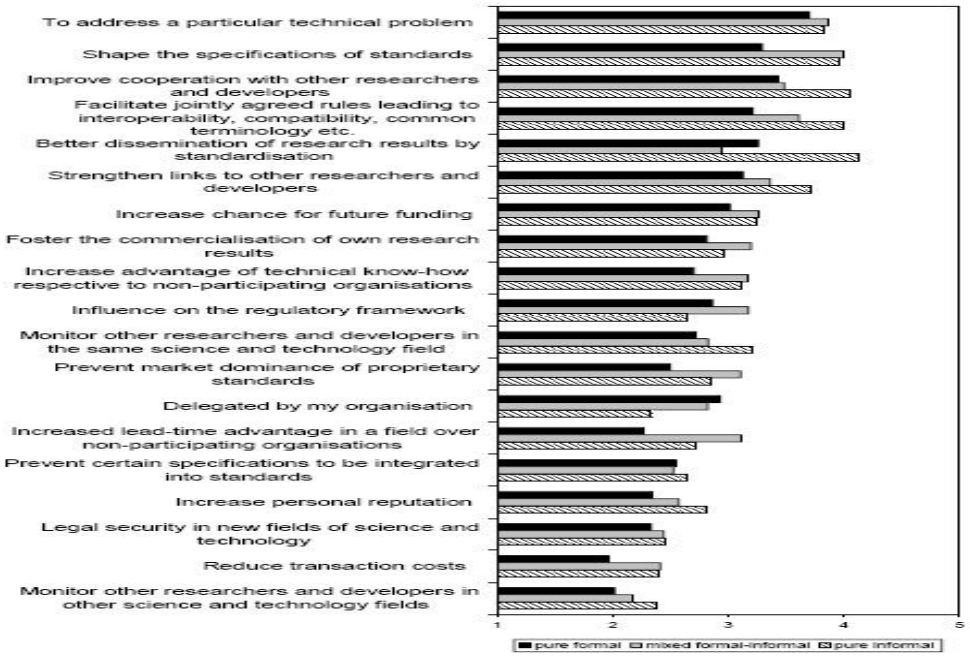


그림 20. 표준화 참여 동기(1=전혀 관련 없음 ~ 5=매우 관련 있음)

○ 표준화에서 연구자의 역할에 대한 인식

– 기초연구 및 응용연구에 참여하는 연구자의 경우 새로운 표준의 개발을 중요하게 인식하고 있는 반면, 개발연구에 참여하는 연구자는 표준의 개정을 중요하게 인식하고 있어 차이를 보임

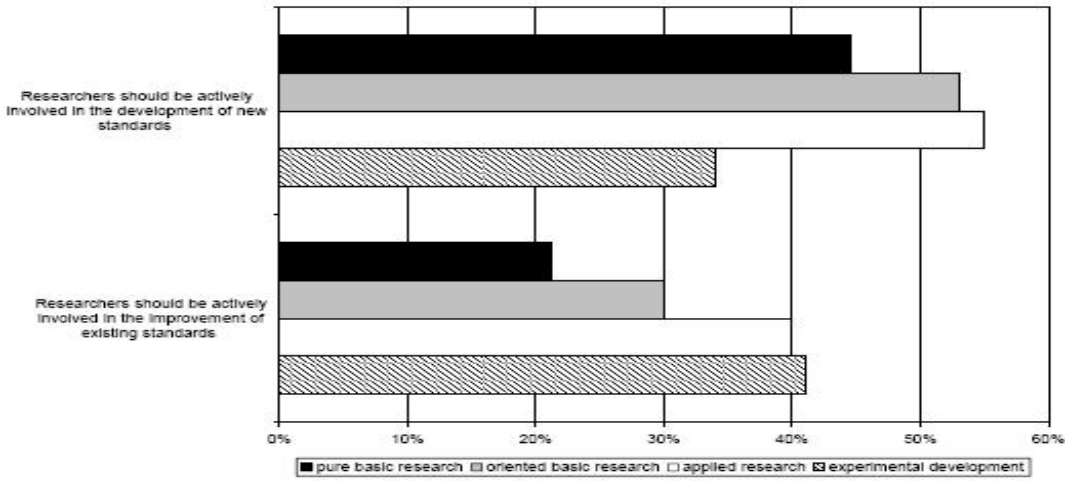


그림 21. 표준화에서 연구자의 역할 인식

○ 연구활동 유형별 R&D를 위한 정보원의 중요성에 대한 인식

– 정보원(출판물, 특허, 표준) 중에서 특허의 중요성은 기초연구에서 응용연구 쪽으로 그 중요성이 증가하지만, 실험/개발연구의 경우 표준이 가장 중요한 정보원으

로 나타남. 즉, 연구와 표준화를 통합하는 포괄적 접근방식에서 정보원으로서 표준의 역할 고려 필요

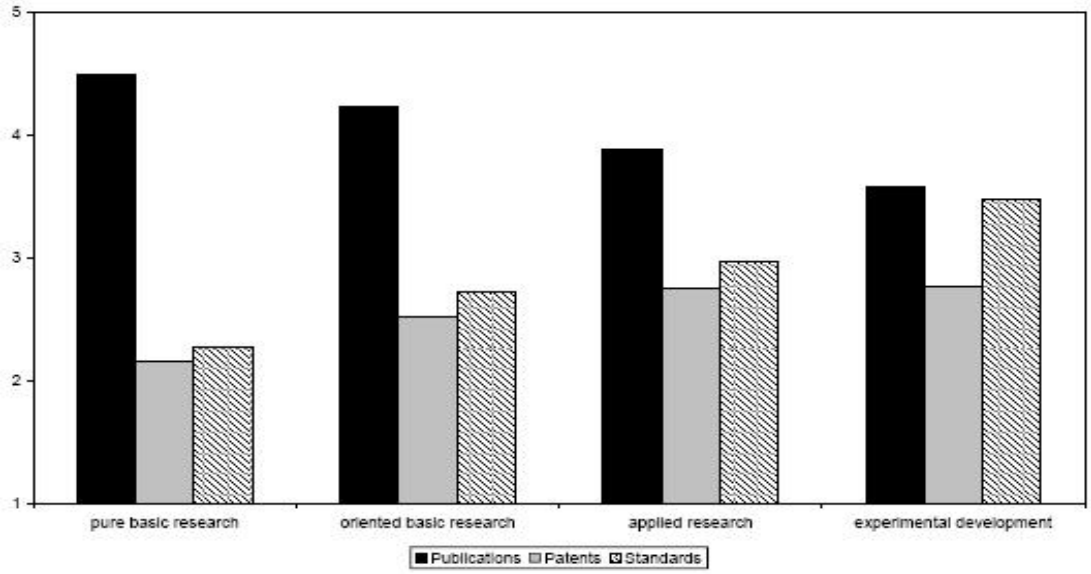


그림 22. 연구활동 유형별 R&D 수행시 정보원의 중요성

○ R&D 연구성과의 표준화 장애요소

– 가장 큰 장애요소는 표준화를 위한 시간의 부족, 표준화에 소요되는 기간(Long process), 예산 부족, 부가적 업무부담 등

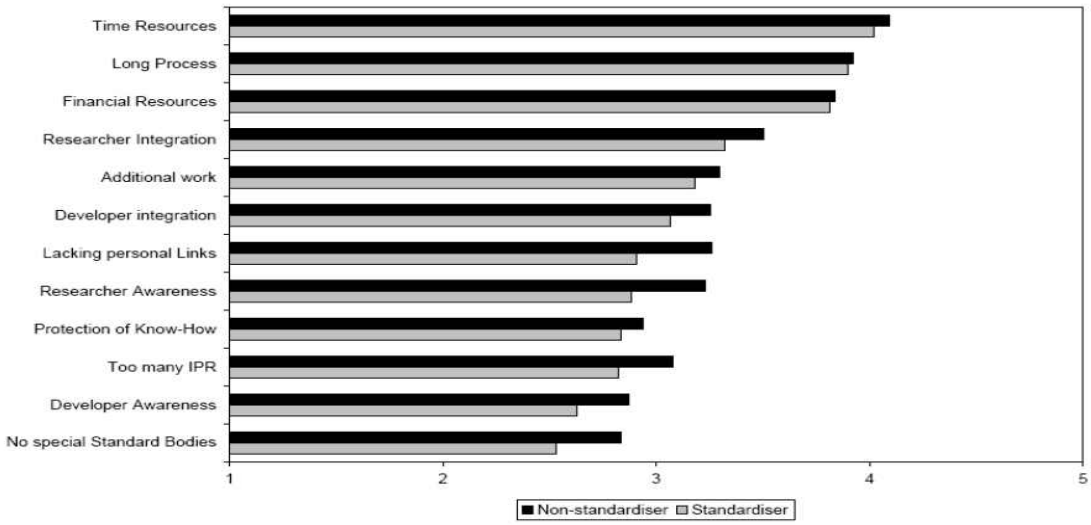


그림 23. 연구결과의 표준화 장애요소

○ 표준화 활동 참여 활성화를 위한 인센티브의 형태

– 표준화 활동비용 지원(70%), 보다 유연하고 신속한 표준화 과정(50%), 연구평가에 표준화 활동의 성과 인정(40%) 등



그림 24. 표준화 활동참여 활성화를 위한 인센티브

4. 소결

○ R&D에서 표준화간 인터페이스의 중요성에도 불구하고 연구에서 표준화로 지식전달 과정에서 장벽이 있으며, 이를 해결하기 위해 적절한 인센티브를 도입할 필요가 있음

○ R&D와 표준화 간의 연결에 대하여 체계적인 정보 제공이 필요하며, 연구성과가 표준에 반영되는 것을 목표로 하는 연구의 경우에는 해당 분야의 표준 현황 정보 및 수요에 대한 정보 제공이 필요함

제4장

건설R&D-표준화 연계모델 및 추진전략

제4장

건설R&D-표준화 연계모델 및 추진전략

1. 건설R&D와 표준화 프로세스 분석

1.1 건설R&D 프로세스

○ 연구개발 프로세스의 모델에는 ISO/IEC 15504(Software Process Improvement and Capability dEtermination)[18]와 CMMI-DEV(Capability Maturity Model Integration for Developers)가 있으나, 이는 소프트웨어 개발 프로세스에서 범용화된 모델이기 때문에 특정 분야에 적용되기 위해서는 해당 분야의 특성을 반영한 조정이 필요함

○ 국가연구개발사업의 프로세스는 크게 “기획-선정-수행-평가-활용/확산”의 단계를 거쳐 다시 기획 단계로 이어지는 순환구조를 가짐

○ 국토해양부 소관 연구개발사업은 다음과 같은 R&D 규정에 따르며, 건설R&D의 프로세스[19]는 “연구기획-시행계획 수립-과제공모・선정-협약체결・진도관리-중간・최종평가-성과관리”의 단계로 구성됨

- 국가과학기술위원회의 “국가연구개발사업의 관리등에 관한 규정”
- 국토해양부의 “국토해양부소관 연구개발사업 운영규정”
- 한국건설교통기술평가원의 “국토해양기술 연구개발사업 관리지침”

18) ISO/IEC 15504는 ISO에서 표준으로 지정된 프로세스 평가 표준 프레임워크이며, SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)으로도 불린다. ISO 12207의 소프트웨어 생애주기 프로세스로부터 파생되었으며, 많은 아이디어를 CMMI(Capability Maturity Model Integration: 역량 성숙도 평가 통합 모델) 등과 공유하고 있다. (출처 : 위키백과)

19) “국토해양부소관 연구개발사업 운영규정”, 국토해양부 훈령 제851호(2012.7.18)

표 15. 국토해양부소관 연구개발사업의 세부 절차 및 내용

연구기획	▣ 연구기획을 통해 환경변화 등 여건변화에 대응하기 위한 시의성 있는 R&D분야 도출 - 건설교통R&D 중장기계획, 해양R&D 중장기계획 등과 연계된 중·장기 연구방향 설정(목표설정, 장기계획, 비전 및 사업발전 전망 등) ※ 주관 : 전문기관(한국건설교통기술평가원, 한국해양과학기술진흥원)
시행계획 수립·확정	▣ 국가과학기술정책 등 장기계획 등과의 연계성 등을 중점 검토하여 당해연도 세부시행분야 및 지원계획수립 ※ 주관 : 국토해양부, 전문기관 ▣ 국토해양미래기술심의위원회 시행계획 심의 및 방침결정 ※ 주관 : 국토해양부
과제공모 및 선정	▣ 시행계획에 따라 R&D사업 지원분야 및 과제공고 공고된 연구 분야에 대해 제안서 접수 ▣ 사업의 분야별, 과제별 특성을 고려하여 선정평가규정(과학기술부규정 및 부처 자체운영규정)에 따라 과제선정평가 실시(평가위원회) ▣ 과제별 R&D예산 내에서 평가결과의 우선순위에 따라 지원대상 과제선정 및 연구개발비 총괄조정(총괄조정위원회) ▣ 과제선정평가 및 총괄조정 결과를 토대로 지원대상과제(기관) 최종 심의·확정 ※ 주관 : 국토해양부, 전문기관(민간전문가로 구성된 위원회 활용)
협약체결 및 진도관리	▣ 지원대상과제의 주관연구기관을 대상으로 협약체결 ▣ 연 1회 이상 연구내용에 대한 자문회의를 개최(주관연구기관)하고, 회의결과를 전문기관에 제출 회의결과에 대해 전문기관의 판단에 따라 현장평가 및 조사 실시 ※ 주관 : 전문기관
중간·최종평가 실시	▣ 연구기간이 2년 이상인 과제(계속과제) 및 연구종료과제에 대하여 평가관련 규정에 따라 중간 및 최종평가 실시 - 연구자의 발표 및 평가위원회의 평가를 실시, 평가등급 결정(5등급) ▣ 평가결과 총괄조정(총괄위원회) - 계속과제 : 평가등급에 따라 계속지원/지원중단 결정 - 종료과제 : 평가등급에 따라 인센티브/제재조치 결정 ※ 주관 : 전문기관(평가위원회, 총괄위원회)
성과관리	▣ 연구개발 종료 후 다음연도부터 최장 5년간 매년 연구개발과 활용 보고서 제출(주관연구기관) ▣ 연구개발 성과의 활용도 촉진을 위한 추적평가 실시 ▣ 연구성과의 활용, 확산 및 건설기술 R&D사업 홍보 ※ 주관 : 전문기관

○ 현재 건설R&D의 대상 과제는 2가지 방식으로 선정되는데, 사업단 규모의 중대형 과제의 경우에는 연구개발의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 및 기획연구를 거쳐 선정되며, 단기·소규모 과제의 경우 매년 2회의 과제공모를 통해 제안된 과제 제안서들에 대하여 평가위원회의 평가를 거쳐 선정됨

1.2 건설 표준화 프로세스

(1) 국제표준의 제·개정 프로세스

○ 국제표준화기구(ISO)에서 제시하고 있는 표준화 프로세스는 다음과 같으며, 각 프로세스별로 구체적인 명문화된 규정에 따라 진행되며, 합의를 중요시하는 특징을 가짐.

프로젝트 단계	관 련 문 서	
	명 칭	약 호
0 예비 단계	예비 업무항목(Preliminary Work Item)	PWI
1 제안 단계	신규 업무항목 제안(New work item Protocol)	NP
2 준비 단계	작업 초안(Working Draft(s))	WD
3 위원회단계	위원회 초안(Committee Draft(s))	CD
4 질의 단계	질의안(Enquiry Draft) 국제규격안(Draft International Standard)(ISO) 투표용 위원회안(Committee Draft for Vote)(IEC)	DIS
5 승인 단계	최종 국제규격안(Final Draft International Standard)	FDIS
6 발행 단계	국제규격(International Standard)	ISO

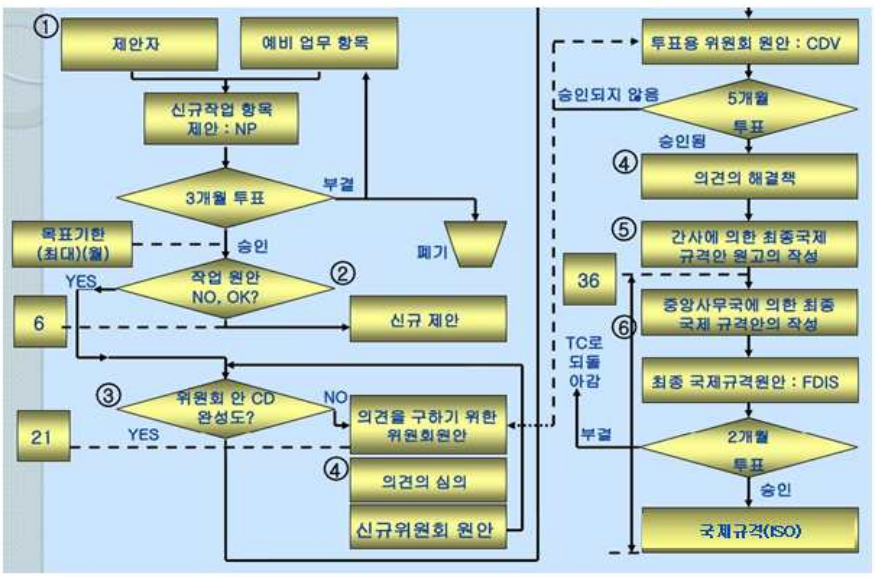


그림 25. ISO의 표준화 프로세스

○ 예비 단계

- 기술위원회 또는 분과위원회는 후속 단계로 진행시키기에 충분히 성숙되지 않은 항목을 예비 작업 항목(Preliminary Work Item)으로 채택할 수 있고, 신규 작업 제안의 구체화 및 작업초안 개발에 본 단계가 이용될 수 있음

○ 제안 단계

- 국가기관, 기술위원회 또는 분과위원회 간사기관 등은 신규표준의 제정, 기존 표준의 개정 및 수정·폐기, 기술보고서(Technical Report), 기술시방서(Technical Specification) 등의 신규 작업(New work Protocol)을 제안할 수 있음
- 신규 작업(NP)을 제안하는 기술위원회 또는 분과위원회는 채택여부에 대한 투표를 위해 P멤버[20]에게 회람하고 O멤버에게는 참고로 회부하며, 신규 작업(NP)으로 승인되면 해당 위원회 업무프로그램에 등록되며 다음 단계로 진행됨

○ 준비 단계

- 해당 기술위원회 또는 분과위원회의 간사기관은 필요시 작업반(Working Group)의 신설을 제안할 수 있으며, 통상 프로젝트 책임자가 작업반의 위원장(Convenor)이 됨
- 작업반에서 ISO/IEC 기술작업지침서에 따라 작업초안(Working Draft)을 작성하며, 1차 위원회안(Committee Draft)을 중앙사무국에 등록하면 준비 단계가 종료됨

○ 위원회 단계

- 위원회안에 대한 멤버기관의 코멘트를 검토하는 단계로, 1차 위원회안은 기술위원회 또는 분과위원회의 모든 P멤버와 O멤버에게 명확한 회신 마감일자와 함께 가능한 조속히 회부되어야 함
- 위원회안에 대한 합의가 충분히 이루어져야 하며, 위원회안에 대한 합의[21]가 이루어지지 않았다고 판단될 경우 기술위원회 또는 분과위원회 의장은 해다 위원회 P멤버 투표의 2/3 이상 찬성을 얻으면 위원회안에서 질의안으로 등록 승인하는데

---

20) ISO 회원은 크게 정회원(Member body), 통신회원(Correspondent member), 간행물 구독회원(Subscriber member)로 구분되며, 정회원은 각국의 표준화 분야에서 대표적인 국가표준기관으로서, ISO 절차규정에 의거 ISO 입회가 허용된 해당국에서 오직 하나의 국가표준기관이며, 우리나라는 현재 기술표준원이 정회원으로 활동중임. 정회원인 국가회원기관들은 기술위원회(TC) 혹은 분과위원회(SC)에 회원으로 가입할 수 있으며, 이때 P(Participating) 멤버 또는 O(Observer) 멤버의 지위 중 하나를 선택하여 ISO 표준 제정 투표권한을 가짐

21) 여기서 '합의'는 주요 쟁점에 대해 관련 주요 이해당사자의 계속적인 반대가 없고, 관련 모든 당사자의 견해를 고려하여 대립되는 쟁점사항의 조정방안을 모색하는 과정으로 간주되는 일반적인 동의를 말하며, 합의가 반드시 만장일치를 의미하는 것은 아님

충분하다고 간주될 수 있음

- 기술적 문제가 해결되고 위원회안이 질의안(Enquiry Draft)으로 회부되어 승인되면 중앙사무국에 등록하여 위원회 단계가 종료됨

○ 질의 단계

- 질의안(Draft International Standard)은 중앙사무국에 의해 모든 국가멤버기관에게 5개월의 기한을 주고 배포되며, 투표 종료 후 사무총장은 4주 이내로 투표결과를 접수되 코멘트와 함께 기술위원회 또는 분과위원회 의장과 간사에게 보내야 함
- 질의안(DIS)을 수용할 수 없다고 판단한 경우에는 반대투표를 할 수 있으며 반드시 기술적 사유를 명시해야 함. 기술적 수정의견이 수용될 경우 반대투표를 찬성으로 변경할 의사가 있음을 명시할 수는 있으나 수정의견 수용에 따른 조건부 찬성투표를 할 수는 없음
- 투표 결과 및 관련 코멘트를 받은 기술위원회 또는 분과위원회 의장은 승인기준이 충족되었을 경우 수정된 질의안을 최종국제표준안(Final Draft International Standard)으로 등록하고, 승인기준이 충족되지 않았을 경우에는 개정된 질의안을 투표에 회부하거나 또는 차기 회의에서 질의안과 코멘트에 관하여 논의하는 방안을 선택할 수 있음
- 의장이 승인 단계 또는 출판 단계를 결정하면 기술위원회 또는 분과위원회 간사기관은 해당 편집위원회의 지원으로 최종본을 작성하여 최종국제표준안(FDIS) 작성 및 회부를 위해 중앙사무국에 송부하며, 중앙사무국에 등록하는 것과 동시에 질의 단계가 종료됨
- 반대투표의견이 없는 질의안의 경우에는 곧바로 출판 단계로 진행됨

○ 승인 단계

- ISO 중앙사무국이 최종국제표준안(FDIS)을 2개월의 투표기한으로 모든 멤버기관에게 배포하며, 멤버기관이 최종국제표준안을 수용할 수 없다고 판단한 경우 반대투표와 함께 기술적 사유를 명시하여야 하며, 이때 사유는 기술위원회 또는 분과위원회 간사기관에 제출되어 다음번 국제표준의 검토시 참작함
- 승인되지 않을 경우, 반대투표와 함께 제출된 기술적 사유에 대한 재검토를 위해 관련 기술위원회 또는 분과위원회로 반려되며, 반려된 문서에 대해 위원회는 위원회 초안, 질의안 또는 최종국제표준안으로 수정된 초안을 재제출 또는 기술시방서 발간 또는 프로젝트 철회를 결정할 수 있음
- 승인 단계는 국제표준으로서의 발간을 위한 FDIS 승인이 명시된 투표 결과보고서

의 회부, 기술시방서 발간, 또는 위원회로 회부 등을 통해 종료됨

- 승인단계에서는 편집상의 수정이나 기술적 내용 수정은 더 이상 허용되지 않으며, 최종국제표준안이 승인되면 출판 단계로 진행됨
- ○ 출판 단계
- 중앙사무국은 기술위원회 또는 분과위원회 간사기관에 의해 지적된 오류를 시정하고, 국제표준(International Standard)으로 인쇄하여 발간함

(2) 한국산업표준(KS)의 제·개정 프로세스[22)]

○ 세계 각국에서는 WTO 협정에 따라 국제표준에 부합하는 국가표준을 추구하고 있으며, 우리나라의 국가표준인 KS도 이러한 취지에 따라 ISO에 대응하는 KS의 제·개정을 추진하고 있으며 KS 제·개정 절차도 ISO의 표준화 프로세스에 준하여 시행되고 있음

○ 표준의 이해관계인은 누구든지 제·개정 또는 폐지를 신청할 수 있으며, 신청 내용에 대하여 국내 이해당사자와의 협의 과정(관계기관 협의, 간담회, 공청회 등)을 거치고, 소관 전문위원회 및 기술심의회의 심의를 통해 KS의 제정·개정·폐지에 대하여 기술표준원이 고시하는 절차를 거침

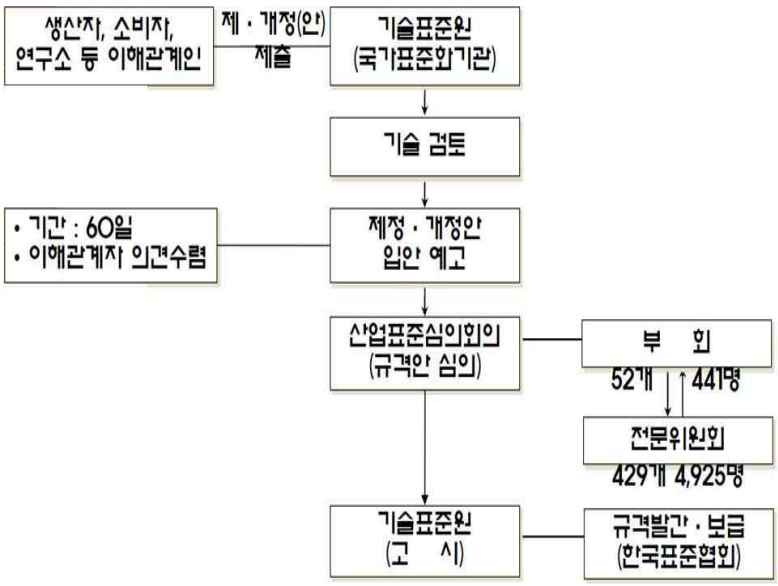


그림 26. 기술표준원의 KS 제·개정 프로세스

22) 국가표준인증종합정보센터-KS 제·개정 절차, http://www.standard.go.kr/code02/user/0A/03/KsStd_Procedure.asp?OlapCode=STAU010302

① 한국산업표준(KS) 제·개정안 제안

○ 국가에서 직접제안

- 국제표준의 제정 및 신제품 개발 등으로 광공업품의 품질향상, 소비자보호 및 호환성 확보 등의 필요에 의해 기술표준원장이 제안하는 경우로서, 자체적으로 표준안을 작성하거나 학회·연구기관 등에 용역으로 작성

○ 이해관계인의 제안

- 산업체 등 이해관계인은 언제든지 국가에 KS의 제·개정을 신청할 수 있으며, 정해진 신청서에 표준안 및 설명서를 첨부하여 기술표준원장에게 신청

② 관계부처와 협의

○ 관계기관과의 협의

- KS 제·개정 신청 또는 자체적으로 표준안이 작성되면 관계 행정 기관과 협의를 거치게 되는 데, 이는 관련 행정기관의 소관사항과 호환성을 유지하고 표준의 적용 및 사용에 지장이 없는지를 검증하는 것임

○ 공청회 개최

- KS를 제·개정하고자 하는 경우 공청회를 개최하여 이해관계인의 의견을 들을 수 있으며, 이해관계가 있는 자는 서면으로 공청회를 개최를 요구할 수 있고, 요구받은 기술표준원장은 반드시 공청회를 개최하여야 함

③ 산업표준심의회의 심의

○ 기술심의회심의

- 산업표준심의회의 전문 부문별로 구성되어 있는 해당 제품의 소관 기술심의회에 표준안을 상정하여 심의를 거쳐야 하며, 전문 기술분야 등 전문위원회의 검토가 필요하다고 인정되면 당해 전문위원회로 이송시켜 검토하게 할 수 있음

※ 현재 58개의 기술심의회와 362개의 전문위원회가 운영

○ 전문위원회심의

- 전문분야별로 구성된 전문위원회는 기술심의회로부터 이송된 표준안에 대하여 심의하고 심의결과를 기술심의회에 통보함

④ 한국산업표준 제·개정 및 폐지예고

○ 한국산업표준을 제·개정 또는 폐지하고자 하는 경우 예정일 60일전까지 당해표준의 명칭, 표준번호, 주요골자 및 사유 등을 관보에 고시해야 함

⑤ 한국산업표준(KS)의 확정

○ 기술심의회심의

– 정해진 절차를 완료하고 표준안이 확정되면 기술표준원장은 한국산업표준으로 제·개정 또는 폐지 고시하고 관보에 게재함으로써 KS로 확정됨

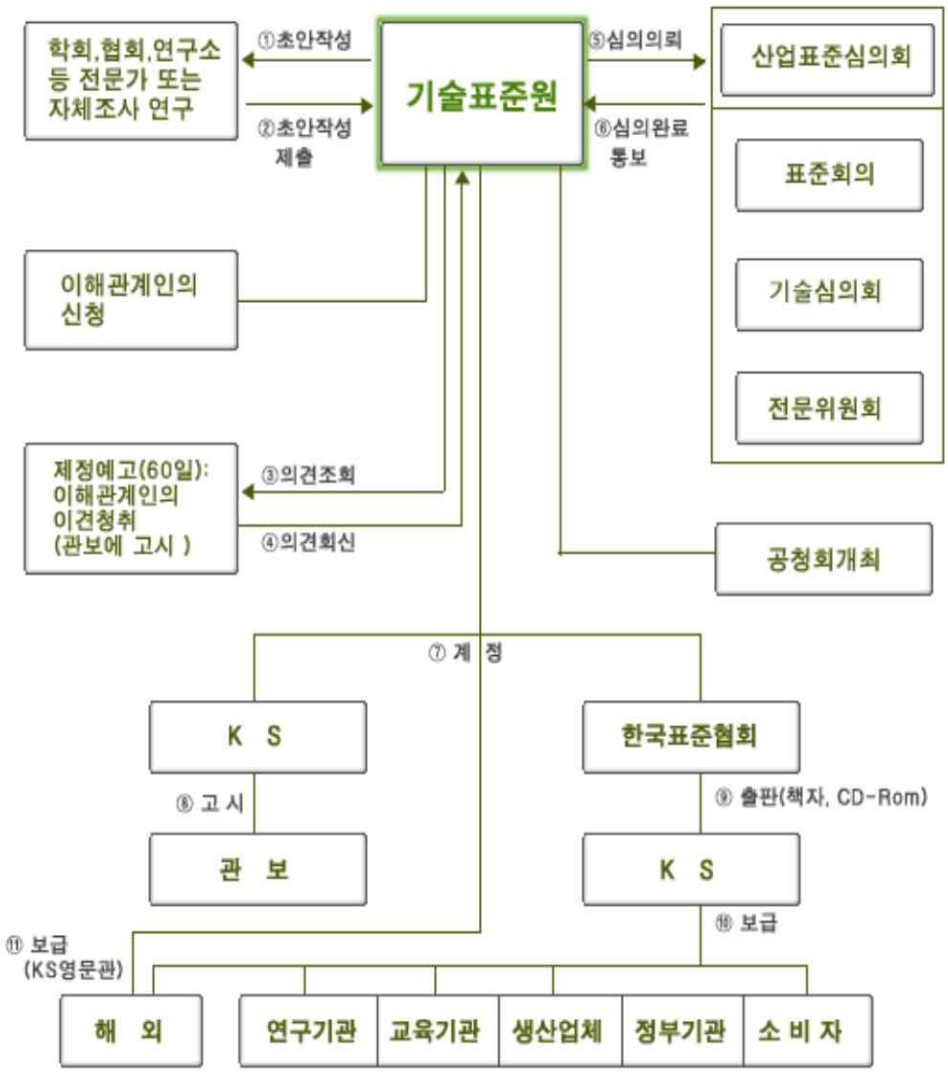


그림 27. 한국산업표준 인증 절차(http://www.standard.go.kr)

(3) 건설공사기준의 제·개정 프로세스[23)]

○ 국고보조금에 의한 기준정비 절차

– 「건설기술관리법」 시행규칙 제74조에 따라 국고보조금으로 기준을 정비하는 경우의 절차는 다음과 같으며, 대부분의 제·개정안이 기준에 반영됨

① 매년 2월 말일까지 '기준 정비계획서' 제출(학·협회 등→국토해양부장관)

② 국토해양부장관이 지정한 기관의 자문

· 국토해양부장관이 기준정비와 관련하여 별도의 기관을 지정한 바는 없으나, 「건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정」 제42조에 한국건설기술연구원장이 기준의 상충관계 등 자문에 필요한 '건설공사기준정비협의회'를 구성·운영하도록 규정하고 있어 한국건설기술연구원을 의미하는 것으로 추측됨

③ 국고보조금 지원여부 심의(중앙건설기술심의위원회)

· 중앙건설기술심의위원위원은 주로 입찰방법 및 심의기준 등을 고려하여 선출되므로 기준의 정비에 대한 심의를 위한 전문성이 낮음

④ 기준 정비 위한 경비 지원(국토해양부장관→학·협회 등)

⑤ 기준 제·개정안 작성 및 관리주체 의견수렴(학·협회 등)

· 기준 제·개정안에 대한 관계기관 의견수렴은 '건설공사기준정비협의회'를 통해 시행되고 있음

⑥ 기준 제·개정안 심의(중앙건설기술심의위원회)

⑦ 기준 제·개정 승인 및 공고(국토해양부장관)

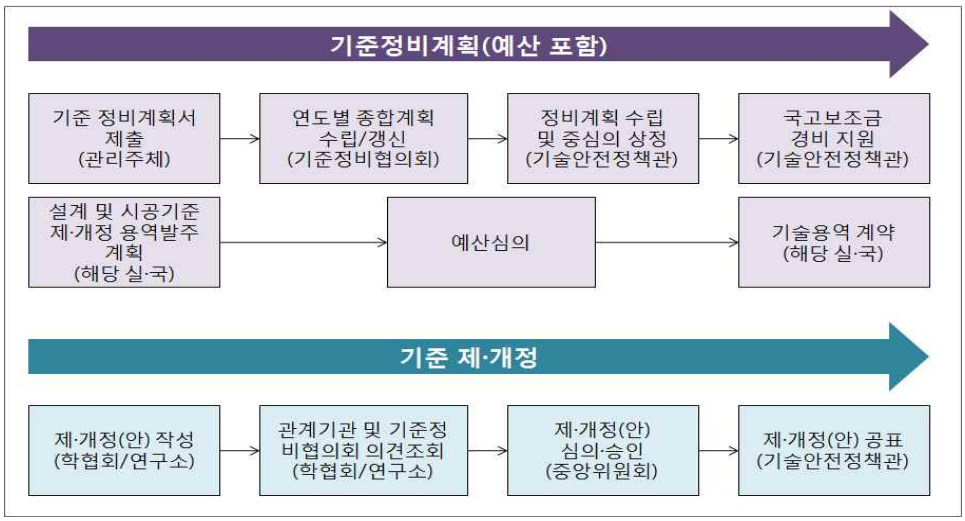


그림 28. 건설공사기준 정비 관리절차(한국건설기술연구원, 2011)

23) 국고보조금 및 기술용역에 의한 정비절차는 선행연구(한국건설기술연구원, 건설공사기준 선진화 및 운영체계 정비 연구, pp17-pp19, 2011) 내용을 인용하였음

○ 기술용역에 의한 기준정비 절차

– 도로, 하천 등 시설별 기준의 소관부서에서 현안으로 대두된 기준 관련 과제를 해결하기 위해 기준정비를 기술용역으로 발주하여 직접 추진하는 경우로서, 기준 제·개정안의 작성에서 부터 심의 및 승인까지의 절차는 국고보조 방식과 동일한 절차(⑤~⑦)를 거쳐 진행되며, 대부분의 경우 건설공사기준 또는 하위 기술기준에 반영이 이루어짐

– 이때 기준정비(제·개정안 작성)의 주체는 경쟁과정을 통하여 선정되며, 주로 학·협회 또는 연구기관, 엔지니어링업체가 기술용역을 수행하고 있음

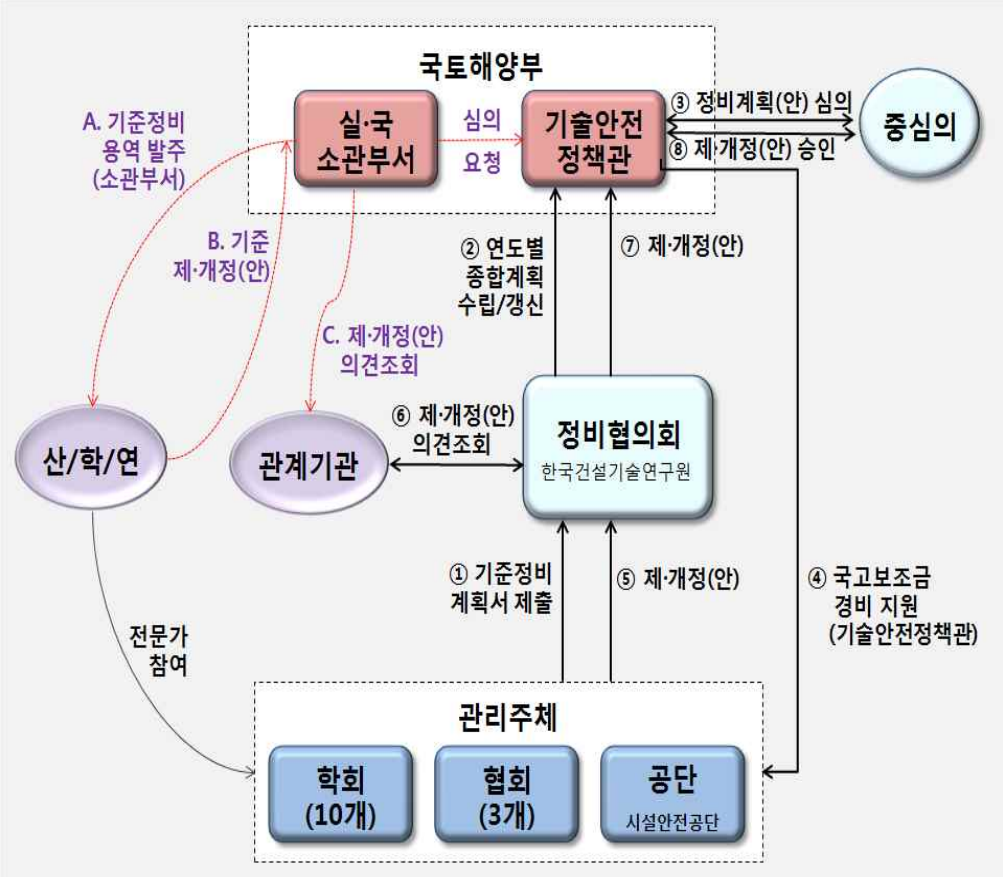


그림 29. 건설공사기준 정비절차 : 국고보조와 기술용역
(한국건설기술연구원, 2011)

○ 건설R&D에 의한 기준정비 절차

– 건설R&D의 성과로 도출된 건설공사기준 또는 하위기술기준 제·개정(안)의 경우, 연구자가 해당 관리주체(지정된 학·협회, 공공기관 등) 및 해당 기준의 소관부서와 각각 협의 과정을 거쳐, 기준에 반영할 필요성이 인정되는 경우 국토해양부

기술안전정책관실에 접수되어 심의 절차를 거쳐 기준에 반영되고 있음

- 기술안전정책관실에서는 제출된 제·개정(안)에 대하여 건설공사기준정비협의회에 검토 요청을 하고, 관리주체 및 관계기관의 검토의견을 수렴하여 제·개정이 필요하다고 판단되는 경우 중앙심의위원회의 심의를 거쳐 제·개정을 고시 또는 공고함

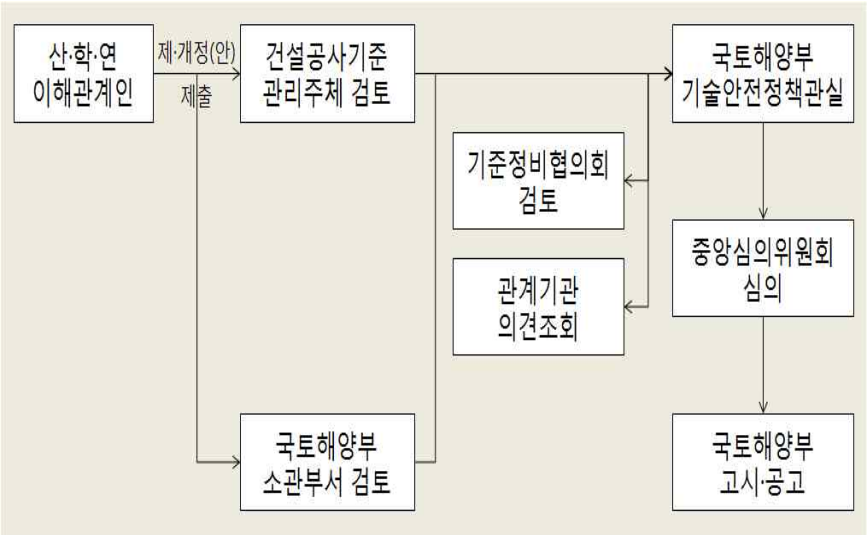


그림 30. 국토해양부의 건설공사기준 제·개정 프로세스

1.3 건설R&D와 표준화 연계를 위한 핵심 고려사항

(1) 건설R&D와 표준화 프로세스의 비교를 통한 시사점

○ 앞에서 살펴본 바와 같이 현재 건설R&D와 표준화(ISO, KS, 건설공사기준의 제·개정) 프로세스는 서로 개별적으로 진행되며, 프로세스 상에서 상호 연계되는 과정을 거치지 않고 추진되고 있음

○ 연구개발의 결과물로 도출된 개발기술(재료·장비, 설계법, 시공법 등)이 현장에 적용되기 위해서는 현행 설계 및 시공 기준에 포함되어있지 않을 경우 새로운 기준을 반영되는 과정이 필요하며, 이 경우 해당 기술을 표준(건설공사기준 또는 KS)에 반영하는 표준화 과정을 다시 거쳐야 함

○ 즉 현행의 연구개발 프로세스에서는 기술개발 이후에 개발기술의 표준화를 추구하기 어려운 문제점을 안고 있음

○ 한편 건설공사기준과 KS의 표준화 프로세스를 살펴보면, 학·협회 및 연구소 등에 소속된 전문가가 국가R&D와 표준화에 참여하고 있어 연구개발과 표준화의 연계가 쉽게 이루어질 수 있을 것으로 예상하기 쉬우나 실제로는 소수의 제한된 전문가 그룹이 한시적 기간 동안 표준화에 참여하고 있어, 참여하고 있지 않은 전문가는 표준화 계획 및 활동에 대하여 충분한 정보를 획득하기 어려운 문제를 안고 있음

○ 또한 건설공사기준과 KS는 상호 밀접한 관계를 갖고 있으나 담당 조직간(국토해양부와 기술표준원, 건설공사기준 관리주체와 KS 심의위원회/전문위원회)에 공식적인 의사소통의 채널과 루트가 형성되어있지 않아 건설공사기준과 KS의 제·개정시 상호 연계되어야 할 항목의 기술내용 및 반영시기에 차이가 발생하고 있음

○ 건설공사기준의 경우 정부에서 기준정비를 계획하여 시행하는 절차 위주로 명문화되어있어, 개발기술을 보유한 연구자가 개인적으로 해당 관리주체 및 정부 소관부서의 담당자를 접촉하여 제·개정의 필요성을 인정받아야 표준화 프로세스가 진행될 수 있고, 제·개정(안)을 제출한 후에도 진행상황을 피드백받기 어려운 구조로서 사실상 표준화를 추진하기 어려움

○ 새로운 기술의 출현, 건설 환경의 변화, 품질·안전·환경·기후·에너지 등 다양한 요인을 반영하기 위하여 건설공사의 설계 및 시공에 적용할 표준을 개발하기 위한 연구개발이 요구되므로, 표준화와 연구개발의 수요(Needs)를 상호 연계함으로써 연구개발투자의 효율성을 높일 필요가 있음

○ 즉 표준의 동향을 반영하여 국가R&D 과제를 기획하고, R&D를 통해 개발된 기술을 표준화하여 표준의 수준을 향상시키는 순환형 기술 이전체계를 구축할 필요가 있음

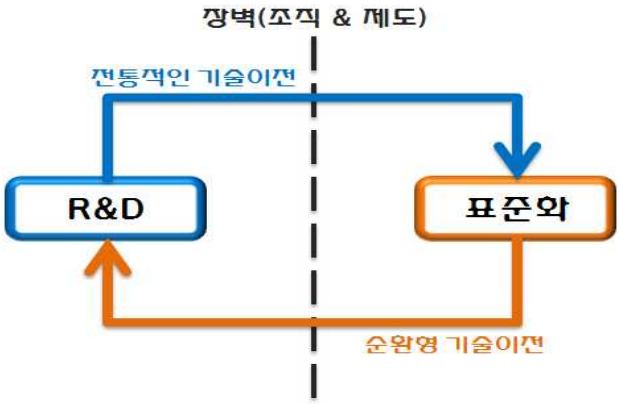


그림 31. 건설R&D와 표준화의 연계

(2) 현행 건설R&D 규정의 표준화 연계성 검토

○ 제3차 국가표준기본계획에서 마련된 R&D-표준화 연계 방안에 근거하여 2012년 8월에 '국가연구개발사업의 관리등에 관한 규정(교육과학부)'과 '국토해양부소관 연구개발사업 운영규정(국토교통부)'이 개정되면서, 연구개발과 표준화를 연계하는 내용이 일부 반영되었음

○ 개정된 내용을 살펴보면 연구개발의 3가지 유형(기초연구, 응용연구, 개발연구) 중 응용연구와 개발연구사업에 대하여 표준화 동향을 조사·반영할 수 있도록 하는 내용과, 국제표준 추진에 대한 인센티브를 부여할 수 있도록 하는 내용이 담겨있음

- 응용연구 및 개발연구사업의 연구기획시 연구개발결과와 표준화의 연계가 필요한 경우 특허 및 기술 동향과 더불어 표준화 동향을 함께 조사하도록 하였음

※ 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제18조(사전조사 및 기획연구)

- 또한 진행중인 응용연구 및 개발연구사업으로서 연구개발결과가 표준화와 연계가 필요한 경우, 전문기관의 장은 단계평가에서 표준화 동향을 조사하여 반영할 수 있다고 규정하고 있음

※ 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제36조(연구개발결과의 평가)

- 최종평가의 결과가 우수한 연구개발과제를 수행한 연구책임자가 연구개발결과물의 국제표준 제정을 추진하려는 경우에는 다음 단계의 연구개발을 우선 지원할 수 있다고 규정하고 있음

※ 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제37조(평가에 따른 조치)

○ 상기와 같이 건설R&D사업의 연구기획 및 진도관리 차원에서 표준화의 연계에 대한 고려가 일부 상징적으로 규정되었으나, 연구개발결과가 표준화와 연계가 필요한 지 여부를 판단하고 동 연구에 반영할 수준을 결정하는 것에 대하여는 구체화되지 않았음

○ 또한 연구개발 결과물의 표준화와 관련하여 국제표준의 제정을 추진하는 경우에만 인센티브로서 후속 과제의 우선 지원을 규정하고 있으나, 국제표준의 개정을 포함하여 KS나 건설공사기준의 제·개정에 대하여 인센티브 정책을 확대할 필요가 있음

(3) 표준화 연계를 위한 핵심 고려 사항

○ 표준 제·개정의 가능성이 있거나 필요한 표준화 기술을 조기에 발굴하기 위해서는

연구개발사업 또는 연구기획 단계에서부터 표준화 동향 및 표준화에 대한 수요가 반영될 필요가 있음

○ 연구개발 기획 단계에서 실시하는 기술/특허 동향조사와 더불어 표준화 동향 조사를 실시할 필요가 있음

○ 표준화 동향조사를 통하여 개발 대상기술의 표준화 진행단계와 표준화 가능성, 필요성 등을 파악하는 것이 중요함

○ 표준화 동향조사 결과 표준화와 연계가 필요할 것으로 판단되는 연구개발사업 또는 과제는 표준개발 및 기 개발된 표준의 활용계획을 수립하여 연구개발계획에 반영하도록 할 필요가 있음

○ 표준화 연계가 필요한 연구개발사업 또는 과제는 선정평가 시 표준개발 및 활용계획의 적정성을 평가에 반영하고 연구개발 성과평가시 표준화 목표의 달성 정도를 평가

○ 연구개발을 통해 산출된 성과가 표준 제정 등의 가능성이 있는 것으로 평가된 경우에는 후속 과제의 추진, 표준화 활동에 대한 지원 체계를 연구성과의 활용 및 확산 차원에서 검토

○ 건설R&D와 표준화의 연계를 위하여 범부처 표준화 인프라 구축 및 지원 관련 협력 방안이 필요함

2. 건설R&D-표준화 연계 모델

2.1 건설R&D-표준화 연계 프레임워크

○ 본 연구에서는 표준화 수요에 따른 건설R&D와 표준화의 연계 방식을 다음과 같이 제안함

– 건설R&D 절차와 표준화 절차를 상호 연계함에 있어서 선행, 병행, 후행 표준화 등의 3가지 유형으로 구분하였으며, 이는 표준의 종류(건설공사기준, KS, ISO)에 상관없이 적용이 가능함

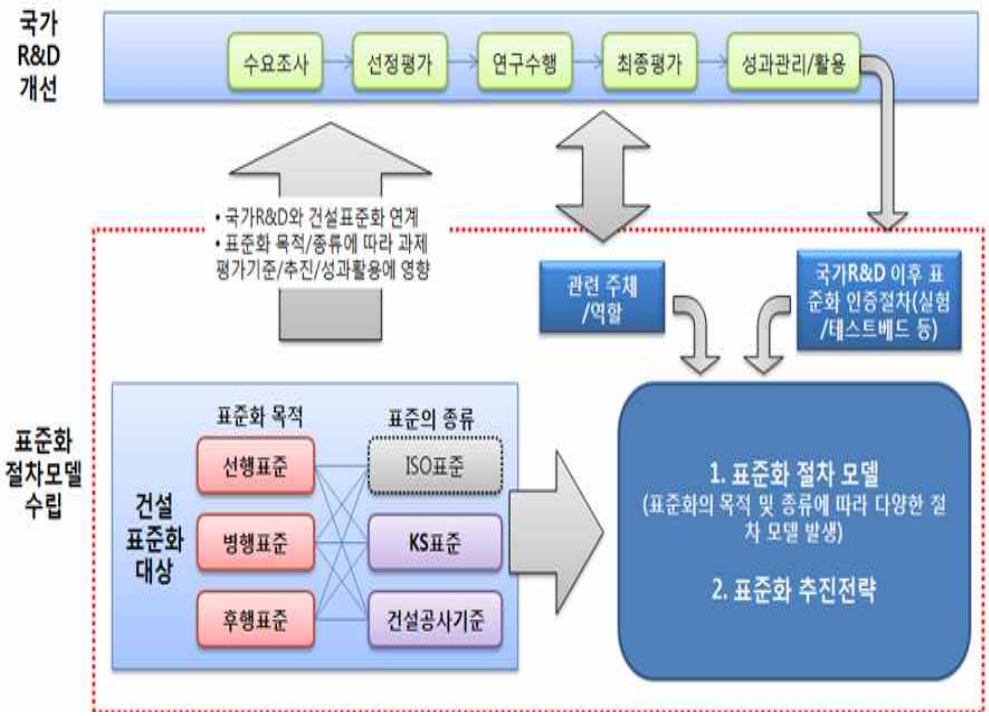


그림 32. 건설R&D와 표준화 연계 Framework

○ 병행 표준화 방식 : 표준 연계형

– 병행 표준화 모델은 표준화의 가능성이 있으나 표준화의 최종 목표에 이르기 까지 변화가 예상되는 연구개발로서, 연구기획 단계부터 표준화 동향에 대한 모니터링을 실시하고 연구개발 수행과정에서 표준화 동향에 따라 연구 목표와 방향의 수정보완이 가능한 연구개발 형태로 정의함

– 즉, 표준 제·개정(안)의 개발을 목표로 하는 연구개발은 아니지만 연구수행의 결과와 관련하여 표준화 관련 성과물이 제시되는 연구개발 유형

- 표준 제·개정(안)의 개발을 목표로 하는 연구개발은 아니지만 연구수행의 결과와 관련하여 표준화 관련 성과물 제시
- R&D를 통해 개발하고자 하는 기술의 표준화 가능성이 있는 연구개발에 대해, 연구기획 단계에서 표준화 동향에 대한 모니터링 실시
- 단계평가 과정에서 필요시 표준화 동향을 고려하여 연구목표 및 방향, 성과지표 등 연구계획이 수정 가능, 이에 따라 필요시 연구계획의 수정이 가능함
- 기 개발된 표준을 연구개발에 활용하고, 표준 관련 기술혁신을 주도함으로써 R&D의 투자효율성 및 기술력 향상 도모
- 현행 R&D사업과 동일한 방식으로 평가를 시행하되, 해당 분야의 표준화 전문가를 평가위원으로 활용하여 연구계획서의 표준화 동향 등 적정성에 대한 의견 반영 필요

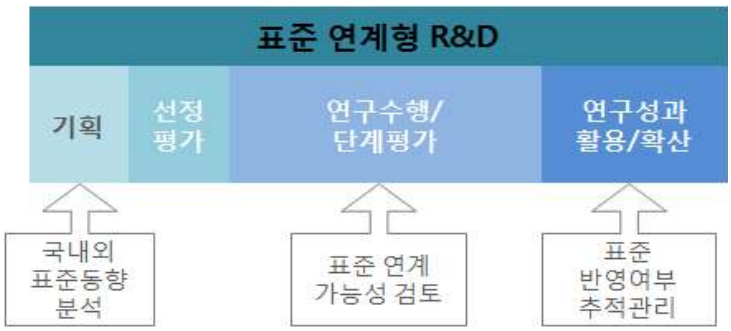


그림 33. 표준 연계형(병행 표준화) 건설R&D사업

○ 후행 표준화 방식 : 표준 개발형 Ⅰ

- 후행 표준화 모델은 기존 연구개발사업의 수행이 완료된 연구성과에 대하여 표준화 추진 여부를 결정하며, 표준화를 통한 경제적 파급효과가 클 것으로 예상되는 경우 연구개발을 통해 표준화를 추진하는 형태로 정의함
- 즉, 기존 연구성과 중 표준화를 통한 경제적 파급효과가 클 것으로 예상되는 경우 후속으로 표준화 활동을 지원하는 유형
- 연구성과로 도출된 건설공사기준이나 KS에 반영되기 까지 최종 연구성과는 표준(안) 또는 표준
- 연구성과가 표준(안)으로 채택·반영될 수 있도록 일정 규모의 연구비를 지원하여, 연구자가 표준 심의기구(건설공사기준의 심의기구는 기준정비협의회 및 중심의, KS의 심의기구는 기술표준원 기술심의위 및 전문위원회)의 의견 및 수정 요구사항을 충족하도록 수정·보완하여 표준에 반영하는 연구사업

※ 지식경제부의 '표준기술력향상사업' 중 "국제표준화 활동지원사업"과 유사하게 0.5~1억/년, 2년 이내로 추진

- 표준 제·개정(안)의 개발을 목표로 하는 연구개발로서, 연구수행 과정에서 심의기구의 요구사항을 충족하도록 (안)을 수정·보완하여 표준(안)을 연구 성과물로 제시
- 건설공사기준정비사업(국고보조)과 같이 표준에 최종 반영될 때 까지 사후 성과관리가 중요하며, 표준에 반영된 경우 향후 표준화 사업 참여시 인센티브 부여
- R&D 연구성과의 표준화 추진 필요성에 대하여 심의기구(건설공사기준의 심의기구는 기준정비협의회 및 중심의, KS의 심의기구는 기술표준원 기술심의위 및 전문위원회)에서 평가하여 선정
- R&D 연구성과가 건설공사기준(설계기준/표준시방서/전문시방서/하위기술기준) 제·개정(안)의 형태로 제시된 경우, 건설공사기준정비협의회(국토해양부 소관부서 의견조회)를 통해 표준화 추진과제의 필요성을 검토하여 과제 선정
- 한국건설교통기술평가원에서 각년도 연구성과 중 표준(안)이 도출된 과제의 목록과 표준(안) 리스트를 국토해양부(기술기준과)에 제출 → 건설공사기준정비협의회에 검토 요청 → 건설공사기준정비협의회는 해당 표준(안)의 소관부서와 유관 학협회의 의견 취합 → 건설공사기준정비협의회에서 과제 순위 도출 → 한국건설교통기술평가원에 결과 통보 → 후행 표준화 연구과제 발주

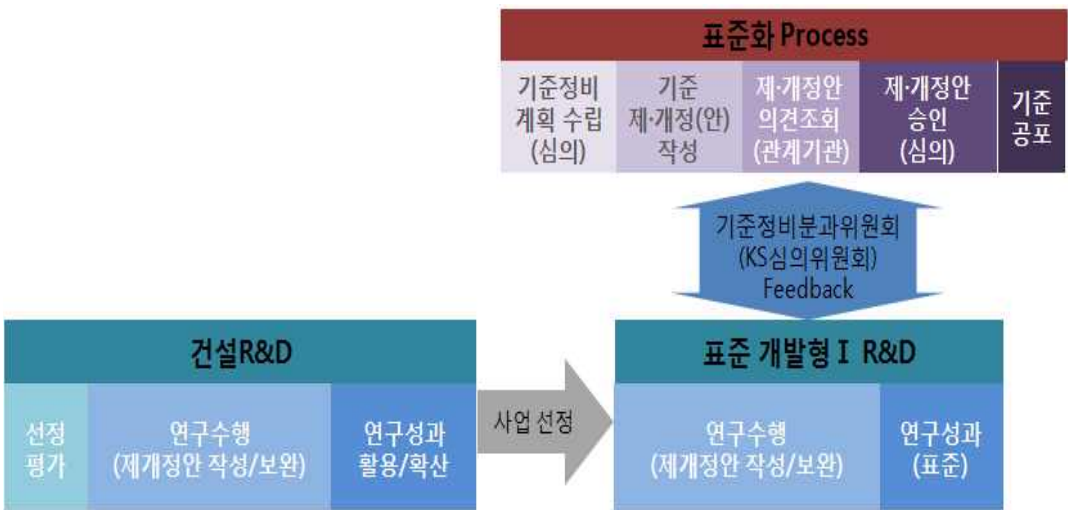


그림 34. 표준 개발형 I (후행 표준화) 건설R&D사업

○ 선행 표준화 방식 : 표준 개발형 Ⅱ

- 선행 표준화 모델은 현재 표준으로 제시되지 않은 기술을 개발하여 표준에 반영하기 위한 연구개발로서, 연구기획 단계에서부터 연구목표 및 내용상에 표준화 관련 산출물 및 성과를 포함하고 연구종료 후에 표준화 성과를 실제적으로 제시하는 형태로 정의함
- 즉, 새로운 기술의 검증·실험을 통해 표준(안)을 개발·제정하고자 하는 신규 표준 아이템 개발 유형
- 새로운 표준 항목을 발굴하는 것을 목표로 하는 연구개발로서, 연구수행 과정에서 표준화기구의 요구사항을 반영하여 최종 연구 성과물을 제시하며, 최종 성과물로 표준 제정(초안)을 제시
- 연구기획 단계부터 국제표준/국가표준(안)의 개발·제정을 연구목표로 하며, 신속한 표준화를 위해 '연구개발·실증실험'을 함께 추진하며, 연구성과로 표준 제정(안) 제시
- 국가유망기술에 대한 실증연구/테스트베드 정비 등과 연계하여 표준화 로드맵을 수립한 후, 로드맵에 의거하여 연구과제를 공모
- 해당 분야의 표준 전문가를 표준 PD 또는 표준화코디네이터로 활용하여 RFP 및 연구계획서의 적정성 평가 및 피드백 추진

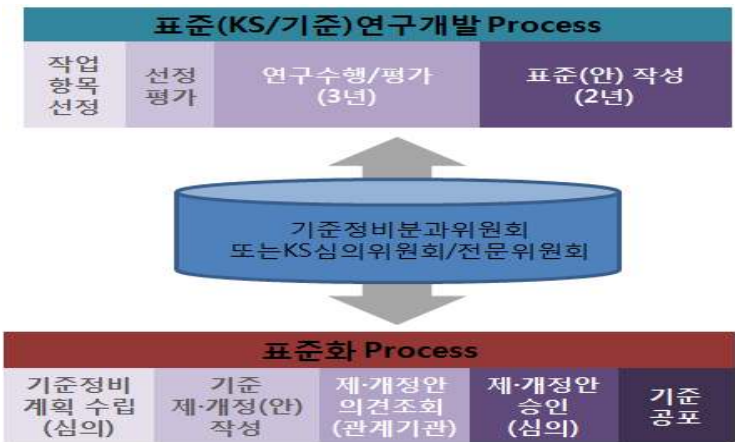


그림 35. 표준 개발형 II(선행 표준화) 건설R&D사업

2.2 건설R&D 단계별 연계방안

(1) 기획단계에서의 연계방안

○ 연구개발 계획과 부처 표준화 계획의 연계

- 연구개발 기획단계에서 표준화가 효율적으로 연계되기 위해서는 각종 환경조사 및 예측 과정

○ 표준화 동향조사

- 연구개발과 표준화가 효율적으로 연계되기 위해서는 각종 환경조사 및 예측 과정에서 국내외 표준 현황, 관련 기술의 표준화 동향에 대한 조사를 병행하여 실시할 필요가 있음
- 연구개발 기획 단계에서 개발대상기술에 대한 표준화 동향조사 결과를 반영하여 표준화 연계가 필요한 경우에는 표준개발 또는 활용실적을 연구개발 기획에 반영하여야 함
- 사전기획방식의 Top-down 방식으로 연구기획하는 경우에는 표준화 동향조사를 실시하여 표준화와 연계가 필요한 분야를 사전에 발굴하고, 표준화와 연계가 필요한 분야에 과제를 신청하고자 하는 연구자로 하여금 표준화 동향조사의 결과를 반영하여 연구개발계획을 수립하도록 지원할 필요가 있음
- 자유공모방식의 Bootom-up 방식으로 연구개발사업을 추진하는 경우에는 사전기획단계가 없으므로 과제를 제안하는 연구자가 개발대상기술에 대한 표준화 동향조사를 실시하고, 표준화의 연계가 필요한 분야인지를 스스로 판단하여 연구개발계획서(RFP)에 이를 반영하도록 할 필요가 있음. 이때 과제공모한 연구개발계획서(RFP)에 표준화 연계가 제안된 과제들은 해당 표준 전문가 그룹의 검토를 거쳐 과제를 선정할 필요가 있음

○ 시행계획 수립

- 표준화 동향조사 결과 표준화가 필요하다고 판단되는 경우 개발대상 기술에 대한 주관부처의 표준화 계획과 연계가 필요함
- 특히 후행 표준화 모델 및 선행 표준화 모델에 해당되는 사업의 경우에는 건설R&D 기획시 주관 부처의 표준화 계획(표준화 시행계획 또는 건설공사기준 정비계획 등)과 연계하여 추진 필요

(2) 과제공모/선정 단계

○ 선정평가 단계 중 표준화와 연계가 필요한 것으로 판단되는 부분에 대해 선정평가의 기준 및 항목을 평가할 수 있는 전문가 평가위원회의 구성이 필요함

○ 표준화 동향조사의 방법 및 결과가 타당한 지 여부, 표준화 동향조사 결과가 기술개발계획에 적절히 반영되었는지 여부 등을 평가지표로 활용할 필요가 있음

○ 선행 연구에서 우수 과제로 평가된 연구자가 연구성과물의 표준화를 추진하고자 하는 경우 선정평가시 가점을 부여하는 등 연구성과의 표준화를 촉진하기 위한 인센티브를 도입할 필요가 있음

(3) 과제 수행 단계

○ 과제수행 단계에서 후행 표준화 및 선행 표준화 모델에 대한 표준화 소관부서 담당 공무원 및 표준 전문가의 지원이 매우 중요하므로 연구개발과제에 표준화를 지원할 수 있는 전문가를 매핑하는 것이 필요함

○ 건설분야 표준 전문가 Pool을 구축하여 기술분야별 표준화 코디네이터(또는 PD)를 활용할 필요가 있음

○ 도입이 필요하며, 각 단계별 표준화 활성화를 위해 표준전문가 지원체계 구축

(4) 중간/최종평가 단계

○ 연구개발 성과에 대한 관리를 위해 표준화 성과지표를 개발하여 활용할 필요가 있으며, 표준화 성과 항목으로는 ISO/KS/건설공사기준 등을 들 수 있으며 성과지표는 다음과 같이 구성하여 활용 필요.

○ 표준 성과지표로는 국내·외 표준 제안/채택 건수, 표준 내용에 반영 건수, 표준화기구 공식회의 의제 채택건수, 표준화기구의 동향 분석 건수 등을 고려할 수 있음

○ 후행 표준화 모델에 적용할 과제를 선정하기 위해서는 연구성과 중에서 표준화에 대한 지표를 구체화하여 체계적으로 관리할 필요가 있음

(5) 성과관리 단계

○ 표준 제개정에는 상당한 기간이 소요되므로, 연구성과의 표준화를 위한 노력을 계속할 수 있도록 제도적 유인을 제공하는 것이 바람직함

○ 연구개발 성과의 국내외 표준 제개정 등 표준화를 위한 다양한 지원이 필요하며, 표준 제개정이 가능한 기술에 대해서는 후속과제를 추진할 수 있도록 예산을 지원하거나, 표준화를 목표로 하는 기존 연구개발사업을 활용하여 각 부처의 표준화 과제를 통합하여 표준 개발을 지원하는 것도 방법이 될 수 있음

2.3 표준화 지원체계 구축 방안

(1) 표준화 연구과제의 연구성과 연계 관리

○ 연구개발 성과지표에 표준화 관련 지표를 구체화(구체적인 표준의 종류 및 명칭과 진행단계를 등록)하여 특허, 논문과 같이 표준화 관련 성과 관리 체계 보완 필요

○ 건설R&D의 연구성과를 종합적으로 분석하여 표준화에 활용할 수 있도록 연구성과 검증 지원 시스템 마련 필요

○ 연구자 등 사용자가 연구성과물 정보를 쉽게 검색·활용하여 표준화 후속연구, 표준화 기획연구에 활용할 수 있도록 지원

(2) 표준정보 포털 시스템을 통한 표준정보 제공

○ 한국표준정보망, 국가표준인증종합정보센터, 국가참조표준센터 등 표준 관련 DB와 건설공사기준정보를 제공하는 국토해양전자정보관 DB 등 표준 관련 정보를 연구기획 및 연구수행 과정에서 활용할 수 있도록 표준정보 포털시스템을 구축하여 서비스 제공 필요

○ 표준 현황 및 현재 진행중인 표준화 현황 정보 등을 실시간 검색하여 활용할 수 있는 기능 제공 필요

(3) 표준 전문가 Pool 구축 및 표준화기구 네트워 운영

○ 부처별 표준 전문가 DB를 표준정보 포털시스템과 연계하여 표준 전문가의 활용도를 제고하고, 표준 전문가 네트워 구축 필요

○ 표준 전문가 육성을 위하여 전문가 개인의 표준개발 및 표준화 자문, 검토 등 참여 실적에 대한 관리 및 역할에 따른 포상 등 인센티브 도입 검토

○ 국제표준화기구의 회의에 국내 표준 전문가가 참여하거나 의견서를 작성할 때 국내 표준전문가의 상호 협조 독려, 활동 내역에 따라 실비 제공 인센티브 제공 검토

(4) 표준화 부처 및 유관기관간 협의 채널 구축·운영

○ 각 부처 고유기능이 유기적으로 융합하여 시너지 효과를 창출할 수 있도록 부처와 유관기관이 참여하는 표준화 협의체를 구성·운영함.

– 즉 지식경제부의 표준화 계획과 국토해양부의 건설공사기준 정비계획 등이 상호 연계하고, 건설R&D 표준화 사업의 기획시 표준 소관부서를 포함한 이해당사자를 대상으로 수요조사를 실시하여 실질적인 사업 또는 과제 기획이 이루어질 수 있도록 추진

○ 예를들어 연구성과의 건설공사기준 반영을 지향하는 연구개발의 경우, 연구 기획단계에서 건설공사기준의 수요에 대하여 전담조직(소관부서, 관리주체, 정비협의회 등)으로부터 피드백을 받아 연구가 착수되도록 함

○ 건설R&D 연구기간 중에는 해당 전문가 그룹(정부 소관부서 담당자, 해당 기준 분과위원회 인원 등으로 구성)의 감독을 받아 연구가 수행되도록 하고, 최종년도에는 연구성과의 하나로 건설공사기준 제·개정(안)의 형태를 갖추어 제출하도록 하여 해당 기준분과위원회의 검토를 거쳐 중앙건설기술위원회의 심의안건으로 상정될 수 있도록 함

(5) 표준화 동향보고서 발간/제공

○ 표준화 동향조사 및 표준화 추진전략 수립, 연구개발과제계획서(RFP) 작성시 표준화 동향보고서 등의 정보를 활용하여 R&D와 표준화의 연계가 쉽도록 표준화 동향정보를 분석·제공 필요

2.4 표준화 연계를 위한 관련법령 및 제도 개선방안

(1) 건설기술관리법령 개정

○ 건설R&D와 표준화의 연계를 강화하기 위해서는 건설R&D 및 표준 관련 법령에 연계 추진과 관련한 선언적 규정을 마련할 필요가 있으며, 하며, 이는 관련 법령 및 규

정이 개정되어야 가능함

- 건설기술관리법 시행령 제77조(설계 등의 표준화)

① 국토해양부장관은 법 제23조의3제1항에 따른 설계 등의 표준화를 효율적으로 추진하기 위한 건설표준화 종합계획 및 그 시행계획을 수립·시행하여야 한다.

② 국토해양부장관은 법 제23조의3제2항에 따라 시험설계 및 시험시공을 권고하는 경우에는 이에 필요한 비용을 지원할 수 있으며, 시험생산을 권고하는 경우에는 발주청에 시험생산된 자재의 사용을 권고할 수 있다.

③ 국토해양부장관은 제1항에 따른 건설표준화 종합계획 및 시행계획을 수립·시행함에 있어서 국가연구개발사업을 통해 도출된 연구성과의 표준화를 위한 시책을 수립하고 추진하여야 한다. <신설>

④ 국토해양부장관은 제3항에 의한 연구개발 성과의 표준화 시책을 수립하는 데 있어서 국가표준 관련 중앙행정기관 및 기관과 협의하여 수립한다. <신설>

(2) 국토해양부소관 연구개발 운영규정(훈령) 개정

○ 중장기계획, 사전조사 및 기획연구, 기술수요조사에 표준화 동향분석 내용 추가

- 제17조(중장기계획 수립), 제18조(사전조사 및 기회연구)

○ 연구개발결과의 평가 연구성과의 표준화 실적이 우수한 자에 대한 가점 및 후속과제 지원 등 인센티브 제도 도입

- 제36조(연구개발결과의 평가), 제37조(평가에 따른 조치)

2.5 병행 표준화 모델(표준 연계형) 예시

(1) 목적

○ 건설R&D와 표준화 연계 강화를 통해 기 개발된 표준을 연구개발에 활용하고 표준 관련 기술혁신을 주도함으로써 연구개발의 투자효율성 제고 및 기술력 향상을 도모함

(2) 국가R&D와 표준화 연계 및 강화 전략

○ 기획단계에서 개발성과의 활용·확산단계까지 표준화 연계 강화

- '국토해양소관 연구개발사업 운영규정' 및 '국토해양기술 연구개발사업 관리지침'의 연

구관리절차와 평가기준에 표준화 연계 관련 항목 추가

- 과제 기획 시 표준화 동향조사, 연차·최종평가 시 표준화 성과 평가 등 R&D 전주기적 표준화 연계강화 전략 필요

○ 과제기획 및 관리, 기술분야별 로드맵 수립 등을 위해 PD 도입이 필요하며, 각 단계별 표준화 활성화를 위해 표준전문가 지원체계 구축

○ 국토해양 R&D-표준화 연계 강화를 위하여 국토해양운영규정 및 관리지침의 개선 필요

- 국토해양운영규정 : 연구개발과제 선정 시 표준화연계방안 등 검토, 평가결과 조치 시 국내 표준화 지원 등 관련규정 강화
- 관리지침 전반에 대하여 표준화 연계강화 및 추진사항 관련 규정 필요

(3) 국토해양 R&D 단계별 표준화 강화 방안

○ 기획, 선정, 수행 및 평가, 활용 및 확산 단계별로 표준화 연계 필요

- (기획단계) 사업분야별 표준화 동향조사를 통해 기 개발된 표준 및 관련 기술개발 내용을 반영하여 R&D 결과물을 표준과 연계하거나 표준개발이 가능하도록 목표를 제시

  ※ 건설교통분야 표준 PD 또는 표준전문가를 통해 표준화 추진전략, 로드맵 등 중장기적인 표준화 사업기획 추진

- (선정단계) 상시과제 등 표준화 사업기획 없이 추진되는 연구과제에 표준화 연계가 필요한 경우 표준화 추진계획, 평가지표 등을 제시

  ※ 중간·최종평가 시 선정단계에서 제시된 표준화 추진계획 및 지표 등을 반영하여 평가

- (수행·평가단계) 연구과제와 관련된 표준화 동향 조사, 이후 단계의 표준화 추진방안, 기타 표준화 수요조사 등이 적정하게 수행됐는지 평가

  ※ 표준유무 및 유효성 평가 등을 통해 표준개발과 연계 추진

- (활용·확산단계) 연구개발 성과의 표준제정 필요성이 있는 경우 표준화를 위한 후속 연구과제 지원 및 국제표준과의 연계를 강화

  ※ 국내 표준 또는 기준 제안·개발하며, 국제표준화 가능성이 있는 경우 ISO 등 국제표준화 제안을 적극적으로 지원

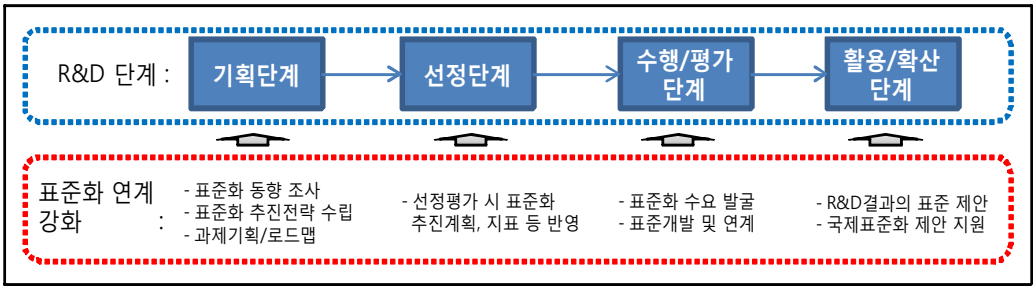


그림 36. 국토해양 R&D-표준화 연계 전략(병행 표준화 모델)

(4) 국토해양 R&D 단계별 수행 주체 역할

○ 국토해양 R&D사업의 표준화 기획을 주도하고 사업 전과정의 상시 책임관리를 수행토록 표준PD의 도입 필요

※ 현재 연구개발과제의 전주기를 전문성을 가지고 책임관리하도록 전문 PD를 위촉(국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 제12조)하고 있으므로 이를 표준분야로 확대하여 R&D사업의 표준화 관리를 강화

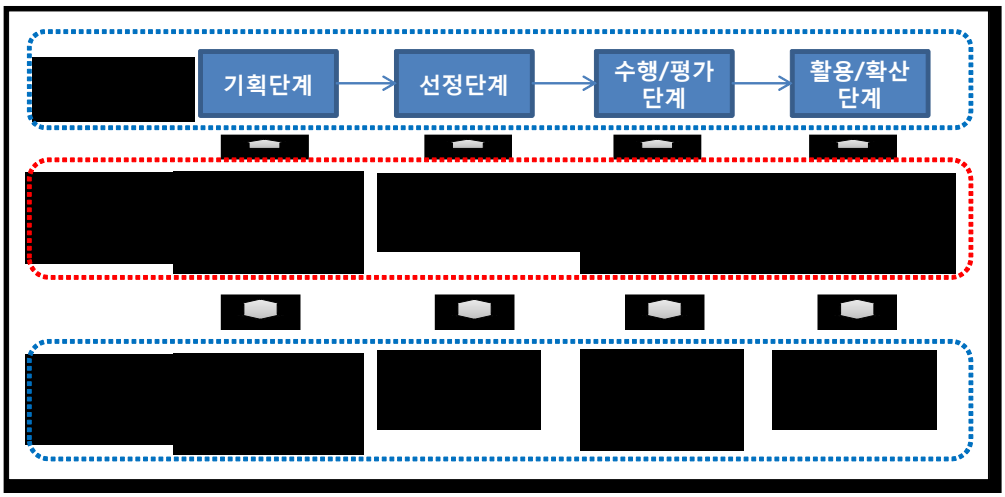


그림 37. 국토해양 R&D 단계별 표준PD의 역할(병행 표준화 모델)

○ 국토해양 R&D 단계별 표준PD 및 관련 수행 주체의 역할

– (기획단계) 국토해양미래기술위원회의 R&D중장기계획 수립 시 표준분야 사업기획 및 수요조사 결과를 반영

※ 전문기관이 사전조사 및 기획연구(운영규정 제18조) 수행 시 표준 관련 기술적·경제적 타당성 분석 등 업무 수행

- (선정단계) 전문기관과 협력하여 과제선정 시 표준화 관련 추진계획 및 평가기준의 적정성 검토
- (수행·평가단계) 연구개발 결과물로 도출된 표준화 추진동향 조사결과, 표준화 추진방안, 표준화 중장기계획과의 연계 등 검토
- (활용·확산단계) 국내 표준·기준 및 국제표준 제안 방안의 적정성 검토, 이후 표준화사업 추진사항 모니터링 등 수행

(5) 국토해양운영규정 및 관리지침 개정(안) 작성

○ 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정

- 제23조(연구개발과제 등의 선정 및 결과통보)②항6조에 “상시과제 등 기획연구 없이 추진되는 사업에서 연구개발 결과와 표준화 연계가 필요한 경우, 표준화연계방안 포함” 문구 추가
- 제37조(평가에 따른 조치)⑦항 1조에 “국내외 표준(KS·ISO) 제정” 문구 추가

○ 국토해양기술 연구개발사업 관리지침

- 제8조(연구개발 기획연구 등), 제9조(연구개발 환경분석), 제14조(평가위원회), 제31조(중간평가 사전검토), 제34조(최종평가 사전검토), 제37조(추적평가) 등에 관련 규정 추가 또는 변경

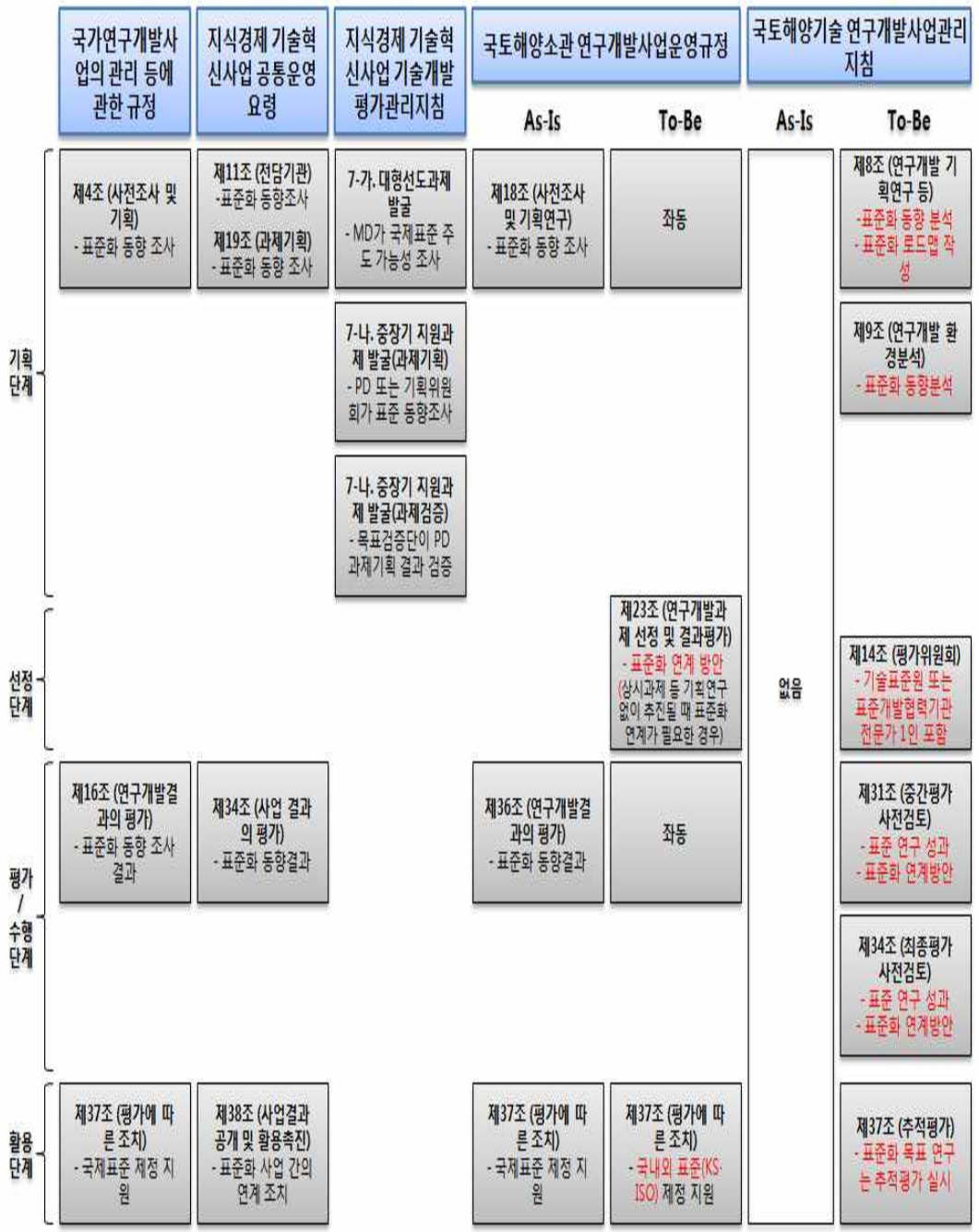


그림 38. 국토해양 R&D 단계별 표준화 연계 강화 규정 개선 방향

3. 건설R&D와 표준화 연계를 위한 추진전략

3.1 건설R&D 단계별 표준화 연계방안

(1) 표준화 지원 전문가 활용

○ 기획단계 표준화전략 강화를 위해 PD, MD, 기획위원회, 목표검증단을 운영

- PD(Program Director) : 특정 기술분야에 대해 과제기획 및 사업 전과정의 상시 책임관리를 수행. 지경부의 경우 중장기지원과제 등의 기술분야별 선행특허·표준화 동향조사, 경제적 타당성 분석 등을 포함하여 과제기획
- MD(Managing Director, 기술개발투자관리자) : 사업예산·추진방향 등을 심의·조정하는 전략기획단의 업무수행을 지원하며, 대형선도과제의 국제표준 주도 가능성을 고려하여 미래산업선도제품 후보품목을 발굴
- 기획위원회 : PD가 도입되지 않은 기술분야에 대한 과제기획 담당
- 목표검증단 : PD가 기획한 과제의 개발 목표 및 내용에 대한 세부검토를 수행

○ 선정·수행·평가·활용확산 등 전주기적 R&D 프로세스에 표준화 활동 및 모니터링 강화

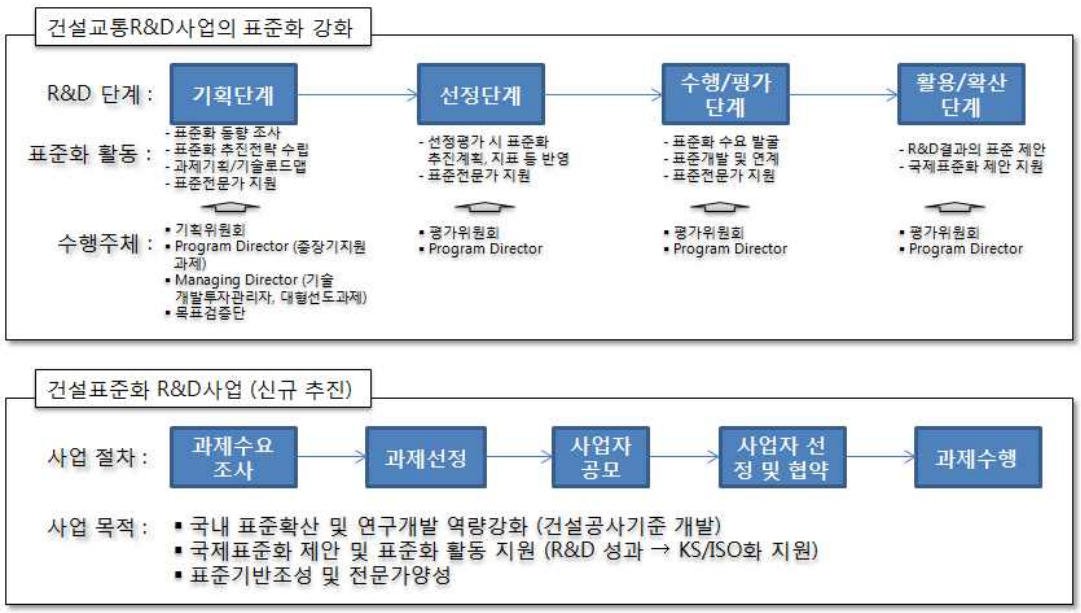


그림 39. 건설R&D의 표준화 연계 강화

○ 연구개발 표준PD 제도도입으로 국가R&D와 표준화 연계 강화를 위한 기반 마련

- 표준PD의 역할: 표준화 이슈 발굴, R&D 각 단계별 표준화 연계, 후속사업 및 국제표준화 활동 지원, 기술분야별 표준화로드맵 제시 등

(2) R&D 전 주기적 프로세스와 표준화의 연계 및 사업절차 강화

○ 기획단계에서 개발성과의 활용·확산단계까지 표준화 연계 강화

- '국토해양소관 연구개발사업 운영규정' 및 '국토해양기술 연구개발사업 관리지침'의 연구관리절차와 평가기준에 표준화 연계 관련 항목 추가
- 과제 기획 시 표준화 동향조사, 연차·최종평가 시 표준화 성과 평가 등 R&D 전주기적 표준화 연계강화 전략 필요
- 과제기획 및 관리, 기술분야별 로드맵 수립 등을 위해 PD 도입이 필요하며, 각 단계별 표준화 활성화를 위해 표준전문가 지원체계 구축

○ 국토해양 R&D-표준화 연계 강화를 위하여 국토해양운영규정 및 관리지침의 개선 필요

- 국토해양운영규정 : 연구개발과제 선정 시 표준화연계방안 등 검토, 평가결과 조치 시 국내 표준화 지원 등 관련규정 강화
- 관리지침 전반에 대하여 표준화 연계강화 및 추진사항 관련 규정 필요

○ 표준화 연계를 위한 세부추진사항은 기획, 선정, 수행 및 평가, 활용 및 확산단계로 구분하여 강화방안을 제시

<국토해양 R&D 단계별 표준화 연계 강화 방안(예시)>

R&D 단계	표준화 연계 방안
기획단계	▸사업분야별 표준화 동향을 조사 및 표준화 계획 수립 ▸연구개발 기획단계에서 표준화목적사업(KS, 기술기준)을 구분
선정단계	▸선정평가 시 표준화 추진계획 및 지표 등을 반영하여 평가 ▸표준화 목적 사업의 경우 구체적인 표준화 성과물 제시
수행·평가단계	▸R&D 진행단계 시 표준수요를 발굴 ▸표준유무 및 유효성 평가 등을 통한 표준개발과 연계 추진
활용·확산단계	▸연구개발 성과의 표준제정 필요성이 있는 경우 표준화를 위한 후속 연구과제 지원 및 국제표준과의 연계를 강화

○ 국토해양운영규정 및 관리지침 개정(안) 조문 비교

- 국토해양운영규정

· 제23조(연구개발과제 등의 선정 및 결과통보)②항6조에 "상시과제 등 기획연구 없이 추진되는 사업에서 연구개발 결과와 표준화 연계가 필요한 경우, 표준화연계방안 포

함” 문구 추가

· 제37조(평가에 따른 조치)⑦항 1조에 “국내외 표준(KS·ISO) 제정” 문구 추가

- 관리지침

· 제8조(연구개발 기획연구 등), 제9조(연구개발 환경분석), 제14조(평가위원회), 제31조(중간평가 사전검토), 제34조(최종평가 사전검토), 제37조(추적평가) 등에 관련 규정 추가 또는 변경

(3) 국토해양부소관 표준개발형사업을 통한 표준화 지원

○ “표준개발형사업” 수행으로 표준화 활성화 기여

- 건설기술관리법에 근거를 두고 건설R&D 연구성과의 표준화 촉진 및 연구개발·역량강화와 국제표준화 적극 추진을 목적으로 수행

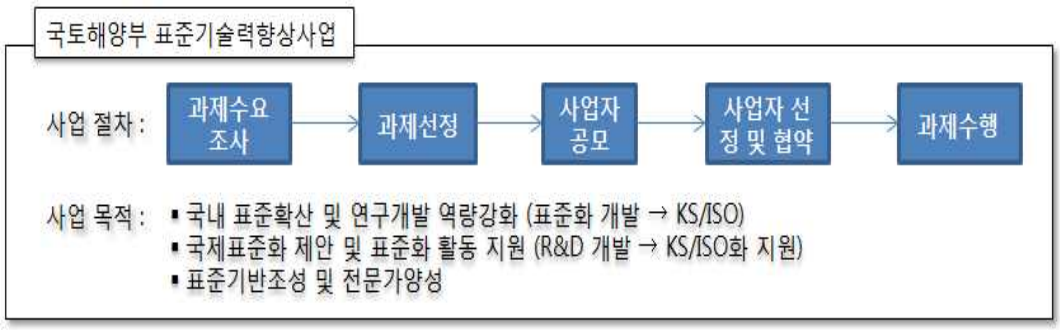


그림 40. 국토해양부 표준개발형사업 개요

표 16. 국토해양부소관 연구개발사업 운영규정 개정(안)

현행	개정(안)
제18조(사전조사 및 기획연구) ⑥ 제2항에 따라 국가과학기술위원회에 제출하는 구체화된 사업의 기획안에 포함되어야 하는 사항은 다음 각 호와 같다. 1. 연구개발사업의 목표, 세부추진내용 및 추진체계 2. 다른 중앙행정기관의 소관 업무와 관련되는 사항에 대한 조정방안(해당사항이 있는 경우만 해당한다.) 3. 연구개발사업의 평가계획 4. 필요한 자원의 규모 및 인력 확보방안 5. 정부지원의 타당성 검토 결과 6. 기대효과 및 연구개발결과의 활용방안 7. 국내외 특허 동향, 기술 동향 및 표준화 동향, 이 경우 응용연구단계 및 개발연구단계의 사업 중 연구개발결과와 표준화의 연계가 필요한 경우에만 해당하며, 「중소기업기본법」 제2조제1항에 따른 중소기업(이하 "중소기업"이라 한다)이 주관연구기관이 되어 수행하는 것이 적절하다고 인정되는 연구개발사업으로서 2년 이내의 단기사업을 추진하기 위한 경우는 제외한다.	- 좌동
제23조(연구개발과제 등의 선정 및 결과통보) ② 전문기관의 장은 다음 각 호의 사항이 포함된 평가기준을 마련하여 연구개발계획서를 평가하여야 한다. 1. 연구개발계획의 창의성 및 충실성 2. 연구인력, 연구시설·장비 등 연구환경의 수준 3. 국가연구개발사업으로 추진하였거나 추진 중인 연구개발과제와의 중복성(연구개발과제의 효율적인 관리를 위하여 같은 연구개발과제를 복수의 연구기관이 수행하도록 하거나 유사한 연구개발과제를 수행할 필요가 있는 경우는 제외한다) 4. 제21조제2항제8호에 따라 분류된 보안등급의 적정성 5. 연구시설·장비 구축의 타당성 6. 연구개발과제 수행의 국내외 연계·협력 가능성	**제23조(연구개발과제 등의 선정 및 결과통보)** ② 전문기관의 장은 다음 각 호의 사항이 포함된 평가기준을 마련하여 연구개발계획서를 평가하여야 한다. 1. 연구개발계획의 창의성 및 충실성 2. 연구인력, 연구시설·장비 등 연구환경의 수준 3. 국가연구개발사업으로 추진하였거나 추진 중인 연구개발과제와의 중복성(연구개발과제의 효율적인 관리를 위하여 같은 연구개발과제를 복수의 연구기관이 수행하도록 하거나 유사한 연구개발과제를 수행할 필요가 있는 경우는 제외한다) 4. 제21조제2항제8호에 따라 분류된 보안등급의 적정성 5. 연구시설·장비 구축의 타당성 6. 연구개발과제 수행의 국내외 연계·협력 가능성(상시과제 등 기획연구 없이 추진되는 사업에서 연구개발 결과와

7. 연구개발결과의 파급효과 8. 기술이전, 사업화 및 후속연구 등 연구개발결과의 활용 가능성 9. 연구책임자의 연구역량 및 연구윤리 수준 10. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행계획의 적정성 11. 그 밖에 필요한 사항	표준화 연계가 필요한 경우, 표준화연계방안 포함) 7. 연구개발결과의 파급효과 8. 기술이전, 사업화 및 후속연구 등 연구개발결과의 활용 가능성 9. 연구책임자의 연구역량 및 연구윤리 수준 10. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행계획의 적정성 11. 그 밖에 필요한 사항
제36조(연구개발결과의 평가) ⑦ 전문기관의 장은 응용연구단계 및 개발연구단계의 연구개발과제에 대하여 제1항 단서에 따른 단계평가를 실시하는 경우에는 그 연구개발과제와 관련된 국내외 특허동향, 기술동향, 표준화 동향(연구개발결과와 표준화의 연계가 필요한 경우에만 해당한다) 및 사업화 가능성 등을 조사하여 단계평가에 반영할 수 있다.	**- 좌동**
제37조(평가에 따른 조치) ⑦ 전문기관의 장은 제3항에 해당하는 연구개발과제를 수행한 연구책임자가 다음 각 호의 사업을 수행하려는 경우 우선 지원할 수 있다. 1. 연구개발결과물의 특허 출원 또는 국제표준 제정 2. 같은 기술 분야의 후속단계에 해당하는 연구개발	**제37조(평가에 따른 조치)** ⑦ 전문기관의 장은 제3항에 해당하는 연구개발과제를 수행한 연구책임자가 다음 각 호의 사업을 수행하려는 경우 우선 지원할 수 있다. 1. 연구개발결과물의 특허 출원 또는 국내외 표준(KS·ISO) 제정 2. 같은 기술 분야의 후속단계에 해당하는 연구개발

표 17. 국토해양기술 연구개발사업 관리지침 개정(안)

현행	개정(안)
제8조(연구개발 기획연구 등) ②기획연구에는 해당 기술 및 시장에 대한 동향분석, 기술수준진단 및 역량분석 세부과제 도출 및 세부실행계획수립을 포함한다. <중략> ⑧ 사안의 중요성을 고려하여 신규 기술개발과제에 대해 경쟁기획을 실시할 수 있다.	**제8조(연구개발 기획연구 등)** ②기획연구에는 해당 기술 및 시장에 대한 동향분석, 표준화 동향분석(표준화 연계가 필요한 경우) 기술수준진단 및 역량분석 세부과제 도출 및 세부실행계획수립을 포함한다. <중략> ⑧ 사안의 중요성을 고려하여 신규 기술개발과제에 대해 경쟁기획을 실시할 수 있다. ⑨ 전문기관의 장은 필요시 건설교통 부문의 표준화를 위하여 분야별 표준화 로드맵을 작성할 수 있으며, 해당분야 표준화 연계 또는 기획사업에 활용할 수 있다.
제9조(연구개발 환경분석 등) ②전문기관의 장은 필요한 경우 미래기술예측, 특허동향조사, 논문조사, 기술수준조사, 연구활동조사, 정책동향분석, 산업동향분석, 성과현황분석 등을 포함한 연구개발 환경분석을 실시할 수 있다.	**제9조(연구개발 환경분석 등)** ②전문기관의 장은 필요한 경우 미래기술예측, 특허·표준화 동향조사, 논문조사, 기술수준조사, 연구활동조사, 정책동향분석, 산업동향분석, 성과현황분석 등을 포함한 연구개발 환경분석을 실시할 수 있다.
제14조(평가위원회) ①평가위원회는 과제의 규모 및 세부 전문분야에 따라 위원장 1인을 포함하여 5인 이상 13인 이내로 구성한다. <중략> ⑥전문기관의 장은 다음 각 호의 기준에 따라 평가위원회를 운영한다. 1. 평가위원회는 재적위원 2/3 이상 출석으로 개회하고, 2/3 미만인 경우 평가일정을 변경하여야 한다. 2. 평가위원회의 위원장은 참석위원 중에서 서로 뽑는다. 3. 간사는 전문기관 소속 직원으로 한다.	**제14조(평가위원회)** ①평가위원회는 과제의 규모 및 세부 전문분야에 따라 위원장 1인을 포함하여 5인 이상 13인 이내로 구성한다. <중략> ⑥ 표준화목적사업 또는 표준화 연계과제의 경우 기술표준원 또는 표준개발협력기관의 전문가 1인 이상을 평가위원으로 선임할 수 있다. ⑦ 전문기관의 장은 다음 각 호의 기준에 따라 평가위원회를 운영한다. 1. 평가위원회는 재적위원 2/3 이상 출석으로 개회하고, 2/3 미만인 경우 평가일정을 변경하여야 한다. 2. 평가위원회의 위원장은 참석위원 중에서 서로 뽑는다. 3. 간사는 전문기관 소속 직원으로 한다.
제31조(중간평가 사전검토) ④전문기관의 장은 제30조제1항에 따른 현장점검 및 정기점검 회의결과와 주관연구기관이 제출한 연차(단계)실적계획서 등 평가자료에 대하여 다음 사항을 사전에 검토하여 평가위원회에 제공할 수 있다. 1. 당초 연구개발계획 대비 연구수행 여부	**제31조(중간평가 사전검토)** ④전문기관의 장은 제30조제1항에 따른 현장점검 및 정기점검 회의결과와 주관연구기관이 제출한 연차(단계)실적계획서 등 평가자료에 대하여 다음 사항을 사전에 검토하여 평가위원회에 제공할 수 있다. 1. 당초 연구개발계획 대비 연구수행 여부

2. 논문·특허·시제품 등 대표적 연구성과 3. 주요 연구개발계획 변경 내용 4. 실용화를 위한 연구개발계획 보완사항 등	2. 논문·특허·표준·시제품 등 대표적 연구성과 3. 주요 연구개발계획 변경 내용 4. 실용화를 위한 연구개발계획 보완사항 등(표준화목적사업 또는 표준화연계과제의 경우 표준화지원사업계획서 또는 표준화연계방안 관련 보완사항 포함)
제34조(최종평가 사전검토) ④전문기관의 장은 제30조제1항에 따른 현장점검 및 정기점검회의 결과와 주관연구기관에서 제출한 별지 제17호 서식의 연구개발 최종보고서 등 평가자료에 대하여 다음 사항을 사전에 검토하여 평가위원회에 제공할 수 있다. 1. 당초 연구개발계획 대비 연구수행 여부 2. 논문·특허·시제품 등 대표적 연구성과 3. 연구성과의 활용계획	**제34조(최종평가 사전검토)** ④전문기관의 장은 제30조제1항에 따른 현장점검 및 정기점검회의 결과와 주관연구기관에서 제출한 별지 제17호 서식의 연구개발 최종보고서 등 평가자료에 대하여 다음 사항을 사전에 검토하여 평가위원회에 제공할 수 있다. 1. 당초 연구개발계획 대비 연구수행 여부 2. 논문·특허·표준·시제품 등 대표적 연구성과 3. 연구성과의 활용계획(표준화목적사업 또는 표준화연계과제의 경우 표준화지원사업계획서 또는 표준화연계방안 포함)
제37조(추적평가) ①전문기관의 장은 연구개발결과의 실용화를 목표로 추진한 연구개발과제인 경우 운영규정 제36조제6항 및 제42조제3항에 따라 추적평가를 실시하여야 한다. 다만 제49조 제1항 각 호에 해당하는 연구개발과제의 경우 추적평가의 대상에서 제외할 수 있다. ②국토해양부 소관 연구개발사업 종료과제 대상으로 과제종료 후 3년 이내에 평가를 실시한다. 다만 전문기관의 장은 과제의 특성상 실용화에 장기간이 걸린다고 인정되는 경우 평가 시기를 조정할 수 있다.	**제37조(추적평가)** ①전문기관의 장은 연구개발결과의 실용화·표준화를 목표로 추진한 연구개발과제인 경우 운영규정 제36조제6항 및 제42조제3항에 따라 추적평가를 실시하여야 한다. 다만 제49조 제1항 각 호에 해당하는 연구개발과제의 경우 추적평가의 대상에서 제외할 수 있다. ②국토해양부 소관 연구개발사업 종료과제 대상으로 과제종료 후 3년 이내에 평가를 실시한다. 다만 전문기관의 장은 과제의 특성상 실용화·표준화에 장기간이 걸린다고 인정되는 경우 평가 시기를 조정할 수 있다.

(4) 「건설교통표준화목적사업(가칭)」 추진

1) 목적

○ 건설교통분야의 적극적인 표준개발 및 확산, 연구개발 지원 및 역량 강화, 국제표준화 지원 등을 위해 '건설교통표준화목적사업' 추진

○ 건설교통표준화목적사업의 목표

- 국가R&D 결과의 KS·ISO표준화 활동 지원
- 건설교통분야 표준확산 및 연구개발 역량 강화
- 건설교통분야 표준기반 조성 및 전문가 양성

2) 사업추진체계 및 역할

○ 표준화목적사업 추진을 위한 전담기관을 두며, 표준PD 및 표준목적사업의 평가·관리를 위한 지원팀을 구성

- 국토해양부 소관부서 및 기준정비협의회, 관리주체, 기술표준원 등과 표준화 추진분야 조정·협의 및 R&D 추진 시 표준화 지원을 위한 표준전문가 그룹 등 포함
- 연구개발과제의 각 진행단계별로 표준화 연계 가능성 검토, 국제표준화 활동 지원, 표준과 특허의 연계를 지원
- 건설교통 분야별 표준화 로드맵 마련



그림 41. 건설표준화목적사업 추진체계

○ 표준화 전담기관의 역할

- 과제기획 및 수요조사, 사업공고, 평가(선정·중간·최종), 협약 및 관리

◇ 기획단계
- 분야별 표준화 로드맵 및 추진전략 마련
- 건설부문 표준화 동향조사(주기적)
- 표준화 이슈 발굴(RFP 수렴)

◇ 표준화 과제 수행단계
- 표준화 정보 및 전문가 제공
- 국제표준화 활동 지원
- 표준화 마일스톤 점검

◇ 완료단계
- 표준화성과분석
- 후속사업 지원

- 사업추진 절차(예시)



그림 42. 건설표준화목적사업 추진절차(예시)

○ 표준 PD의 역할

- 건설교통표준화목적사업 과제기획 및 분야별 로드맵 구축
- 국가R&D와 표준화 연계 및 마일스톤 점검과 성과평가 등 수행
- 기술표준원 등 타 표준화사업과의 중복여부 점검·조정·협의

※ PD는 표준화목적사업에 대해 과제기획을 주도하고 사업 전과정의 상시 책임관리를 수행

○ 시범사업을 통해 표준화 사업의 기획·평가·관리 절차 및 표준PD 역할 등 정립

- PD는 전문지식, 관리능력, 도덕성 등을 평가하여 전담관리기관의 상근 계약직 또는 파견직으로 채용(임기 2년, 연임 가능)
- 실무 수행을 위해 석박사급 인력으로 구성된 PD지원팀의 지원 필요

표 18. R&D 프로세스별 PD의 역할

구분	세부추진내용	PD 역할	비고
기획	중장기전략 및 기술로드맵 수립	△	수립주관기관 운영, PD 참여
	신규후보과제 선정	○	연구기획위원회 운영
	후보과제 기획	○	PD 주도의 과제별 기획반 운영
	신규과제 선정 및 예산배분	△	기술전략위원회 운영
평가관리	수행기관 선정	×	선정평가위원회 운영
	수행계획서 검토 및 협약체결	△	협약은 평가관리전담기관이 주관
	마일스톤 점검	○	전담팀과 함께 수행
	중간 및 결과 평가	×	중간/결과 평가위원회 운영
성과확산	기술이전 및 사업화 촉진	△	기술거래소·전담기관과 협조
	표준/특허 연계 촉진	△	기표원·특허청과 협조
	사업 성과분석	△	전담관리기관과 협조

* ○: 주도, △: 참여, ×: 미참여

(5) 건설교통분야 표준화 대상 및 타 기관과의 역할 차별화

○ 건설교통R&D-표준화 연계 대상 범위 명시

- 넓은 범주의 표준화 인정은 지양하며, 국가규격으로써의 KS, 법적 구속력을 가지는 기술기준 등으로 본 표준화절차의 대상을 제한

○ 국가R&D사업 성과물이 KS 및 기술기준 등으로 나타날 경우 표준화 지원사업을 통해 연구성과물의 실질적인 표준화가 가능하도록 지원

○ 표준화지원사업 전담기관과의 역할 분담

- 연구성과의 표준화 지원사업 수행 시 기술표준원의 “표준기술력향상사업”과의 중복 예산투자를 최소화한 효율적 운영방법 검토 필요

- 기술표준원의 표준화지원사업(KS/ISO)의 범위 중 건설부문을 건기평과 기표원의 영역으로 구분하여 표준화 추진

* 예를 들면, 상호협의 하에 기표원은 제품·자제 등 분야, 건기평은 설계·공법 등 분야로 전담분야를 구분하여 표준화목적사업 추진

(6) 건설R&D성과 표준화 매뉴얼

○ 건설분야 표준의 종류 정의

- 연구성과의 체계적 관리를 위하여 KS, 설계기준, 표준시방서, 전문시방서, 하위기술기준으로 구분하여 관리 필요

○ 잠정기준 도입·활용

- 기술발전에 따라 한시적으로 적용되는 기술기준을 잠정기준으로 정하여 일부 현장에 적용할 수 있도록 하고, 실증을 거쳐 정식기준으로 도입 여부를 결정하도록 함으로써 기술기준 운영의 탄력성 부여 필요
- 미국DOT 등과 같이 기술기준의 해설 및 적용방법 등 표준화에 관련된 이해관계를 정립하기 위한 기술문서를 기술보고서(Technical Report)로 정립하여 실무에서 쉽게 활용할 있도록 제공 필요

○ 표준화 관련 위원회

- 건설공사기준 관련 : 국토해양부 지정 학·협회 전문위원회, 건설공사기준정비협의회, 중심의위원회

  ※ 국토부에서 건설기술관리법 개정을 통해 전문분과위원회 구성·운영 예정('13년부터)

- KS 관련 : 기술표준원에서 구성·운영하는 기술심의회 및 산하 전문위원회
- 기술위원회(가칭) : 건설교통R&D 사업의 표준화 지원을 위하여 전문가로 구성한 기술위원회 구성·운영 검토

  ※ 기술위원회를 활용한 건설R&D 표준화 매뉴얼 활용(부록 참고)

(7) 건설R&D성과의 표준화 절차(안)

○ 건설R&D 표준화 과제 제안

- 제안시 제출서류 : 표준 제·개정 제안서, 표준초안에 관한 설명서, 제안하고자 하는 표준초안, 증빙자료
- 제안서 접수 : 표준 활동영역을 고려하여 담당 위원 선정
- 표준화 과제선정 타당성 검토 : 기술위원회(가칭 TC)에서 과제추진의 타당성을 검토하여 검토결과서 작성

  * 표준 분야별 기술위원회를 구성·운영하되, 건설공사기준 정비협의회 및 KS 심의위원회와 연계 필요

○ 건설R&D 표준화 과제 채택

- 채택시 표준의 명칭 수정 등 의견제안시 의견반영. 미채택시 제안자에게 사유 통보

○ 건설R&D 표준안작성지침 제공

- 기술위원회는 제안된 과제에 대한 표준(안)의 작성범위 및 방법에 대한 구체적 기준을 제시

○ 표준초안 작성

- 연구자가 표준초안을 제시하는 경우, 기존 표준과의 차이점, 기존 표준의 폐지여부 등을 명시하도록 하며, 관련 국외표준이 있는 경우에는 해당 국외표준(영문명칭, 발간기관 및 연도 포함)의 내용을 첨부하여 제출하도록 함

○ 표준초안에 대한 의견수렴

- 기술위원회 및 정부 소관부서, 유관 학협회등을 대상으로 의견수렴 실시(4주 이상)하여 연구팀에 송부

○ 의견검토

- 연구자는 의견에 대한 보충설명 또는 반영내역 등을 정리하여 기술위원회에 서면통보하고, 필요시 회의를 통해 의견설명

○ 표준안 의결

- 기술위원회에서는 최종(안)의 적정성을 검토하여 심의위원회(건설공사기준의 경우 중심의, KS의 경우 기술심의위원회)에 상정하여 의결

○ 표준 공표

- 표준(건설공사기준 포함) 제·개정 내용 공고

제5장

결 론

제5장

결 론

○ WTO/FTA 체제가 전 세계로 확대되면서 표준이 국제무역의 중요한 관심사로 부상하고 있으며, 선진국 및 글로벌 기업들은 연구개발 과정에 특허와 더불어 표준화 연계를 통해 수익을 극대화하는 전략을 추진 중

○ 강제기준으로서 국가표준을 제정할 때 국제표준을 따를 것을 의무화하고 있으며, 국제표준을 따르지 않는 기술장벽을 금지하고 있음

○ 최근 건설기술 관련 연구개발투자액 및 특허출원 건수 상승에도 불구하고, R&D성과가 실용화된 실적은 매우 저조

○ 표준이 국가적으로 중요한 이슈가 됨에 따라 건설R&D사업과 표준화 연계를 통해 기술혁신의 선순환 구조를 형성할 수 있도록 연계전략 수립이 필요

○ 건설R&D와 표준화 추진체계의 메커니즘에 대한 이해를 바탕으로, 프로세스의 재구축과 프로세스상에 연관된 관련주체들간의 역할, 기능 등을 제시하고자 하였음

○ 본 연구는 건설R&D사업에 표준화를 연계하여 연구개발 투자효율성을 높이고, 개발기술의 실용화를 촉진할 수 있는 방안을 마련하는 데 있음. 특히 기 개발된 표준(기준 포함)을 연구개발에 활용하고, 개발기술을 국내외 표준(건설공사기준, KS, ISO 등)에 반영하여 실용화를 촉진할 수 있도록 건설R&D-표준화 연계 추진전략을 제시하는 데 있음

○ 국내·외 연구개발과 표준화 연계사례로, 유럽 및 미국, 일본의 사례와 타산업 분야인 지식경제부의 표준화 연계 사례를 조사하고, EU에서 표준화 연계를 위한 문제점 분석 사례를 통해 연구개발과 표준화 연계의 주요 이슈를 도출하였음
  - 연구개발 성과의 표준화에서 연구자의 역할에 대한 인식 변화 필요
  - 유형별 R&D를 위한 표준정보 제공의 중요성 인식
  - R&D 연구성과의 표준화 장애요소(표준화에 소요되는 시간, 예산 부족, 부가적 업무부담 등)의 극복 필요

- R&D 연구자의 표준화 활동 참여 활성화를 위한 인센티브 정책

○ 또한 기술개발과 표준개발을 촉진하는 건설R&D와 표준화 연계모델과 건설R&D사업의 각 단계별로 표준화 연계방안을 제시하고자 하였음

- 건설R&D 절차와 표준화 절차를 상호 연계함에 있어서 선행 표준화(표준 개발형 Ⅱ), 병행 표준화(표준 연계형), 후행 표준화(표준 개발형Ⅰ) 등 3가지 모델로 구분하였으며, 이는 표준의 종류(건설공사기준, KS, ISO 등)DP 상관없이 적용이 가능
- 건설R&D사업의 각 단계별로 표준화 연계를 위해 표준화 과제 제안부터 표준화 과제의 채택 및 표준초안 작성, 표준초안에 대한 의견수렴, 표준안 의결 및 공표에 이르기 까지 표준화를 모니터링하고 지원하는 표준화위원회의 구성·운영에 대한 매뉴얼(부록) 제시하였음

○ 건설R&D 연구성과의 표준화 지원체계 구축 방안으로 (1) 표준화 연구과제의 연구성과 연계 관리 (2) 표준정보 포털 시스템을 통한 표준정보 제공 (3) 표준 전문가 Pool 구축 및 표준화 기구 네트워 운영 (4) 표준화 부처 및 유관기관간 협의 채널 구축·운영 (5) 표준화 동향보고서 발간·제공 등을 제시하였음

참 고 문 헌

참 고 문 헌

[국내 문헌]

1. 교육과학기술부, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정, 2012. 07
2. 국가과학기술위원회, 2011년도 연구개발활동조사, 주요 결과(안), 한국과학기술기획평가원・한국산업기술진흥협회, 2012. 9
3. 국토해양부, 건설기술관리법령, 2012
4. 국토해양부, 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영규정, 2012
5. 국토해양부, 제4차 건설기술진흥기본계획 수정계획, 2009
6. 박주승, R&D-특허-표준의 연계전략, 산업기술평가관리원
7. 이길우, 김홍범, 장인호, 정부 R&D성과 관리·활용 체계 현황진단과 시사점-연구자 인식도 조사를 중심으로, 한국과학기술기획평가원, ISSUE PAPER 2012-02
8. 이종현 PD, 박재훈 팀장, KEIT PD 이슈리포트(2012-5호)-ISSUE 1. FTA 시대의 국가 R&D와 표준화 전략, 한국산업기술평가관리원, 2012.7지식경제부, 국가표준기본법령, 2012
9. 지식경제부, '12 국가표준기술력향상사업 시행계획(안), 2012. 01
10. 지식경제부 기술표준원, 2009 기술표준백서, 2010. 09.
11. 지식경제부 기술표준원, 2010 기술표준백서, 2011. 09.
12. 지식경제부 기술표준원, 2011 기술표준통계, 2012. 05.
13. 지식경제부 기술표준원, 기술표준통계, 2011. 02.
14. 지식경제부, 제3차 국가표준기본계획(2011-2015) 공고, 2010. 12
15. 제3차 국가표준기본계획(2011-2015), 합동부처, 2010
16. 한국과학기술기획평가원, 기술확산 촉진을 위한 표준화와 특허풀 연계전략, 2007
17. 한국과학기술기획평가원, 정부R&D성과관리·활용체계 현황진단과 시사점, 2012
18. 한국건설교통기술평가원, 국토해양기술 연구개발사업 관리지침, 2012. 08
19. 한국건설교통기술평가원, 국토해양소관 연구개발사업 운영규정, 2012. 07
20. 한국건설기술연구원, 건설공사기준 선진화 및 운영체계 정비연구, 국토해양부, 2011. 12
21. 한국건설기술연구원, 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구, 한국건설교통기술평가원, 국토해양부, 2011. 9
22. 한국건설기술연구원, 건설 표준화 장단기 추진방안,, 건설교통부, 2001. 12.
23. 한국산업기술평가관리원, FTA 시대의 국가 R&D와 표준화 전략, 2012
24. 한국정보통신기술협회, 정보통신표준화 추진체계 분석서, 2006. 12

[국외 문헌]

25. 일본 국토기술정책종합연구소, 건축기준의 성능기준화 및 국제조화에 관한 동향
26. 일본 국토기술정책종합연구소, 토목·건축의 기술기준의 동향과 전망(성능설계도입의 어프로치)
27. 일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터, http://crds.jst.go.jp
28. 일본 경제산업성, http://www.meti.go.jp
29. 일본, 국제표준화의 문제와 아시아의 전망, NIRA, 2009.11
30. CENELEC, Linking research and standardization (http://www.cen.eu/cen)
31. EU, INTEREST-Integrating Research and Standardisation, The 6th Framework Programme(2002-2006), 2005. 12
32. ISO/IEC Guide2, 2010
33. INTEREST, A Guide to Standardization for R&D Organization and Researchers, 2007

[참고 사이트]

34. http://crds.jst.go.jp/daily/data/20120810-001.html
35. 일본 경제산업성(http://www.meti.go.jp/intro/data/akikou06_1j.html)
36. 국제표준화기구(ISO), http://www.iso.org
37. 국토해양부, http://www.mltm.go.kr
38. 지식경제부 기술표준원, http://www.kats.go.kr
39. R&D 관련 주요통계자료, http://www.mltm.go.kr/USR/policyData/m_34681/dtl?id=223
40. http://www.standard.go.kr/code02/user/0A/03/KsStd_Intro.asp?OlapCode=STAU010301

부 록

건설R&D 표준화 매뉴얼(안)

제 1 장 총 칙

제1조(목적) 이 규정은 건설기술관리법 제77조 제3항의 규정에 따라 건설표준화조직과 표준의 제정·개정·폐지 등의 표준화 활동에 건설표준화 종합계획 및 시행계획을 수립·시행함에 있어서 국가연구개발사업을 통해 도출된 연구성과의 표준화를 위해 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) ① "건설분야 표준이란 건설기술관리법에서 정의한 설계기준, 표준시방서, 전문시방서, 하위기술기준 등 기술기준과, 한국산업표준법에 의한 한국산업표준(KS), 국제표준화기구에서 정의한 국제표준 등을 말한다.

② "잠정표준"이란 표준을 조속히 제정할 필요가 있으나 기술발전추세 등의 확인에 오랜 시간이 걸리는 경우 일시적으로 적용되는 표준을 말하며, 제정 후 1년 이내에 국문표준 또는 영문표준으로의 채택을 심의하여야 한다.

③ "기술보고서"란 표준으로 제정하기에는 적합하지 않으나 표준화에 관련된 이해관계를 정립하기에 충분한 기술문서를 말한다.

제2장 표준화위원회

제1절 표준총회

제3조(조직) 위원장은 표준의 제정·개정 및 폐지 (이하 '제정등'이라 한다)에 관한 사항을 심의·의결하기 위하여 건설분야 표준총회(이하 "표준총회"라 한다)를 둔다.

제4조(위원) 표준총회는 다음 각 호의 위원으로 구성한다.

1. 참가기관의 대표위원
2. 표준 자문위원

제5조(임무) 표준총회의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 건설R&D 표준화에 관한 사항의 심의·의결
2. 표준의 제정등에 관한 사항의 프로젝트그룹 위임
3. 국가 표준정책의 건의에 관한 사항의 심의·의결
4. 운영위원회에서 필요하다고 제안한 사항의 의결 또는 승인
5. 건설R&D 중기(5개년) 과제계획 승인
6. 표준총회 산하 기술위원회 설치 및 폐지 등 표준화위원회 조직 전반의 개편에 관한 사항의 심의·의결

7. 표준화위원회 운영에 필요한 규정 등의 제·개정
8. 기타 건설 표준화 추진에 필요한 사항 결정

제6조(의장단) ① 의장단은 의장, 부의장 및 간사로 구성한다.
② 의장은 위원들이 위원 중에서 선출하며, 부의장은 위원 중에서 필요에 따라 의장이 복수로 지명할 수 있다.
③ 의장은 표준총회를 총괄하고, 부의장은 의장을 보좌하며 의장 유고 시에 의장의 직무를 대행한다.
④ 의장, 부의장의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다. 다만, 의장 또는 부의장이 사임하는 경우에는 후임자의 임기는 전임자의 남은 임기로 한다.
⑤ 간사는 사무국의 표준화 담당 부서장으로 한다.
⑥ 간사는 회의 개최 계획의 수립, 회의 소집에 필요한 절차의 수행 및 회의록 작성 등 필요한 업무를 수행한다.

제7조(회의) ① 회의는 정기회의와 임시회의로 구분한다.
② 정기회의는 연 2회 개최하며, 대면 방식을 원칙으로 한다.
③ 임시회의는 다음 각 호의 경우에 개최하며, 필요한 경우 서면으로 개최할 수 있다.
1. 의장이 필요하다고 판단한 경우
2. 위원 3분의 1이상이 서면으로 요청한 경우
④ 회의의 소집 및 개최는 다음 각 호에 의한다.
1. 회의는 의장의 요청에 의하여 회장이 소집한다.
2. 회장은 제3항의 경우 회의 개최 요청일로부터 1개월 이내에 회의를 소집하여야 한다.
3. 회의 소집 시에는 회의 일시, 장소 및 목적 등을 최소 회의 개최 1주일 전까지 표준총회 위원에게 서면으로 통보하여야 한다.
4. 회의는 총 투표수 3분의 2 이상의 출석으로 개회한다.

제8조(의결) ① 표준의 제정등에 관한 의결은 출석한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결하고, 기타의 사항의 심의에 관한 의결은 출석한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.
② 표준총회 의장은 필요한 경우에 제1항의 의결을 서면으로 실시함을 결정할 수 있다. 서면의결 시 표준의 제정등에 관한 의결은 총 투표수의 3분의 2 이상 투표와 투표한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결하고, 기타사항은 총 투표수의 3분의 2 이상 투표와 투표한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.
③ 간사는 제1항과 제2항의 의결 결과를 위원에게 통보하며, 차기 표준총회 시 보고하여야 한다.
④ 기권은 제1항 및 제2항의 총 유효 투표수에서 제외한다.

제10조(의결 방법) ① 의결은 다음 각 호 중 하나의 의사표시로 한다.

1. 찬성
2. 반대
3. 기권

② 반대의 경우는 반대 이유 또는 구체적인 대안을 제시하여야 한다.

③ 기권에는 제2항의 반대이유 또는 구체적인 대안이 제시되지 못한 반대를 포함한다.

④ 제8조제2항의 의결은 별지 서식에 따르며, 표준채택에 관한 서면의결 시 반대 또는 의견이 있는 경우에는 의장이 이를 다음 회의에 다시 상정하거나, 해당 기술위원회로 송부하여 다음 개정 시 참조할 수 있도록 한다.

제11조(의결권 위임) ① 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못하는 위원은 서면으로 의결 표시를 하거나 위임장을 지참한 대리인에게 의결을 위임할 수 있다.

② 제1항의 경우에는 회의에 출석한 것으로 간주한다.

제12조(의결 사항 준수) 사업참가자(연구기관 및 연구책임자)와 표준총회 위원은 의결 사항을 준수하고, 성실히 이행하여야 한다.

제13조(회의록) 회의 종료 후 회장은 간사가 작성한 회의록을 표준총회 위원에게 배포하여야 하며, 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 회의 일시 및 장소
2. 재적위원과 출석위원의 수 (총 투표단위 및 출석투표단위 포함)
3. 출석위원 소속 및 성명 (서면의결자 및 위임자 포함)
4. 보고 및 의결 사항 (내용, 경과, 결과 등)
5. 기타 회의 진행 사항 등

제2절 운영위원회

제14조(조직) 표준총회는 기술위원회의 업무 조정과 표준화 추진에 대한 자문, 표준화업무의 효율적 지원을 위하여 운영위원회를 둘 수 있다.

제15조(위원) 운영위원회는 다음 각 호의 위원으로 구성한다.

1. 표준총회 의장단
2. 기술위원회의 의장 및 부의장
3. 표준화 관련자 중 위원장이 위촉한 자

제16조(임무) 운영위원회의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 표준화과제의 채택 및 폐지 승인

2. 기술위원회 산하 프로젝트그룹의 신설, 통합, 변경 및 폐지에 관한 심의·의결
3. 기술위원회 간 표준화 업무 및 의견 조정
4. 표준총회에서 위임한 사항 처리
5. 표준총회 상정 안건에 대한 사전 검토
6. 운영위원회 활동결과의 표준총회 보고
7. 표준 관련 과제채택 및 폐지의 프로젝트그룹 위임

제17조(의장단) 의장단은 의장, 부의장 및 간사로 구성하며, 표준총회의 의장, 부의장 및 간사가 그 직무를 겸임한다.

제18조(회의) ① 회의는 정기회의와 임시회의로 구분한다.
② 정기회의는 분기별 1회 개최하며, 대면 방식을 원칙으로 한다.
③ 임시회의는 다음 각 호의 경우에 개최하며, 필요한 경우 서면으로 개최할 수 있다.
1. 회장이 필요하다고 판단한 경우
2. 의장이 필요하다고 판단하여 요청한 경우
3. 위원 3분의 1이상이 서면으로 요청한 경우
④ 회의 소집은 다음 각 호에 의한다.
1. 회의는 의장의 요청에 의하여 회장이 소집한다.
2. 회장은 제3항의 경우 회의 개최 요청일로부터 3주일 이내에 회의를 소집하여야 한다.
3. 회의 소집 시에는 회의 일시, 장소 및 목적 등을 최소 회의 개최 1주일 전까지 위원에게 서면으로 통보하여야 한다.
4. 회의는 재적위원 과반수 출석 시 개회한다.

제19조(의결) ① 운영위원회는 출석한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다. 다만, 부득이한 사유로 회의에 출석하지 못하는 경우에는 제11조의 규정을 준용한다.
② 운영위원회 의장은 긴급하거나 회의 소집이 곤란하다고 판단되는 경우에는 서면으로 의결을 실시할 수 있다.
③ 서면의결은 별지 제1호서식을 따르며, 재적위원의 과반수 투표와 투표한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.
④ 회의 종료 후 회장은 간사가 작성한 회의록을 위원에게 배포하여야 하며, 다음 운영위원회에 보고하여야 한다.
⑤ 운영위원회 위원의 투표는 1인 1표로 하며, 간사는 의결권을 갖지 않는다.
⑥ 기권은 제1항 및 제3항의 총 유효 투표수에서 제외한다.

제3절 건설 표준화 전략계획위원회등

제20조(조직) 운영위원회는 표준화 관련 업무의 효율적 검토와 추진을 위하여 운영위원회 산

하에 전략계획위원회를 둘 수 있다.

제20조의2(위원) ① 전략계획위원회는 다음 각 호의 위원으로 구성한다.

1. 각 기술위원회 의장이 기술위원회 위원 중에서 추천하는 1인
2. 참가자가 소속 직원 중에서 추천하는 해당 분야 지식과 경험이 풍부한 전문가
3. 표준화 관련 지식과 경험이 풍부한 자 중 운영위원회 또는 전략계획위원회 의장이 사무국과 협의를 거쳐 추천하고 위원장이 위촉한 자
4. 위원장이 위촉한 전문가

② 의장은 제1항의 위원이 4회 연속 회의에 출석하지 않은 경우에는 해당 위원을 해임할 수 있다.

제20조의3(임무) ① 전략계획위원회의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 표준화위원회의 표준화전략 수립
2. 표준화 중기(5개년) 과제계획안 수립 및 추진현황 검토
3. 표준화에 이용자 의견 반영 절차 수립 및 검토
4. 전략계획위원회의 활동결과의 운영위원회 보고

② 전략계획위원회는 제1항 각 호의 임무를 수행하기 위하여 필요시 산하에 전문위원회를 둘 수 있다.

제20조의4(의장단) ① 의장단은 의장, 부의장 및 간사로 하며, 의장은 위원들이 위원 중에서 선출하고, 부의장은 위원 중에서 필요에 따라 의장이 복수로 지명할 수 있다.

② 의장 및 부의장의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다. 단, 사임의 경우 후임자의 임기는 전임자의 잔여 임기로 한다.

③ 간사는 표준화 담당자로 한다.

제20조의5(회의) ① 회의는 의장이 소집한다.

② 회의는 대면으로 개최하는 것을 원칙으로 하며, 필요시 서면으로 개최할 수 있다.

③ 회의 소집 시에는 회의 일시, 장소 및 목적 등을 최소 회의 개최 1주일 전까지 위원에게 서면으로 통보하여야 한다. 다만, 긴급한 사정이나 그 밖의 부득이한 사유가 있을 경우에는 의장이 사무국과 협의를 거쳐 회의 소집 사유 등을 첨부하여 회의 개최 1일 전까지 위원에게 서면으로 통보할 수 있다.

제20조의6(의결) ① 전략계획위원회에서의 의결은 합의를 원칙으로 한다. 다만, 전략계획위원회 의장이 합의가 어려워 의결이 필요하다고 판단하는 경우에는 다음과 같이 의결한다.

1. 표준안 채택은 재적위원 과반수 출석과 출석한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.
2. 기타 의결 안건은 재적위원 과반수 출석과 출석한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로

의결한다.

② 제1항과 관련하여, 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못하는 경우에는 제11조의 규정을 준용한다.

③ 제1항과 관련하여, 전략계획위원회 의장은 긴급하거나 회의 소집이 곤란하다고 판단되는 경우에는 서면으로 의결을 실시할 수 있다. 이 경우 별지 서식을 따르며, 다음 각 호와 같이 의결한다.

1. 표준안 채택은 재적위원 과반수 투표와 투표한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.
2. 기타 의결 안건은 재적위원 과반수 투표와 투표한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.

④ 제20조의2에 따른 위원의 투표는 1인 1표로 하며, 표준화 담당 부서의 직원은 의결권을 갖지 않는다.

⑤ 기권은 제1항 및 제3항의 총 유효 투표수에서 제외한다.

제21조(프로젝트조정위원회) ① 운영위원회는 서로 다른 기술위원회 산하의 관련 프로젝트그룹에서 동일이슈에 대한 표준화가 추진되고 있는 경우, 동 분야에 대한 관련 프로젝트그룹 간 의견을 조율하고 세부 업무에 대한 조정을 위하여 산하에 프로젝트조정위원회를 한시적으로 구성·운영할 수 있다.

② 프로젝트조정위원회의 위원은 해당 프로젝트그룹의 의장단으로 구성하며, 필요시 해당 프로젝트그룹 위원 중에서 해당 프로젝트그룹 의장이 추천하는 자를 프로젝트조정위원회 위원으로 할 수 있다.

③ 프로젝트조정위원회 의장은 프로젝트조정위원회의 활동결과를 운영위원회에 보고한다.

제4절 기술위원회

제22조(조직) 표준총회는 효율적인 표준화의 추진을 위하여 표준총회 의결을 거쳐 기술분야별로 기술위원회를 둘 수 있다.

제23조(위원) ① 기술위원회는 다음 각 호의 위원으로 구성한다.

1. 해당 기술위원회 산하 프로젝트그룹 의장
2. 표준화 관련 지식과 경험이 풍부한 자 중 해당 기술위원회 의장이 사무국과 협의를 거쳐 추천하고 위원장이 위촉한 자
3. 위원장이 위촉한 사무국 직원

② 의장은 제1항제2호의 위원이 4회 연속 회의에 출석하지 않은 경우에는 해당 위원을 해임할 수 있다.

제24조(임무) 기술위원회의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 프로젝트그룹에서 작성한 표준초안 심의 및 표준안 채택
2. 제안 표준화과제의 타당성 검토
3. 국가표준건 대상의 타당성 검토
4. 담당 분야의 표준화 전략 및 연구계획 수립
5. 담당 분야의 중기(5개년) 과제계획안 수립
6. 전문 분야별 프로젝트그룹의 신설, 통합, 변경 및 폐지 제안
7. 산하 프로젝트그룹 간 업무조정 및 운영 관리
8. 담당 분야의 표준에 대한 유지보수
9. 표준총회로 상정할 표준안 및 프로젝트그룹에서 채택된 표준의 운영위원회 보고
10. 기술보고서 채택 및 운영위원회 보고
11. 표준의 오류정정서 채택
12. 기타 담당 분야 활동에 필요한 사항의 검토 및 의견 제시 등

제25조(의장단) ① 의장단은 의장, 부의장 및 간사로 구성한다.

② 의장 및 부의장은 위원들이 위원 중에서 선출하며, 부의장은 3인 이내로 한다.

③ 의장은 기술위원회를 총괄하고, 부의장은 의장을 보좌하며 의장 유고 시에 의장의 직무를 대행한다.

④ 간사는 사무국의 표준화 담당자로 한다.

⑤ 간사는 회의 개최에 필요한 절차의 수행 및 회의록 작성 등의 업무를 수행한다.

⑥ 의장 및 부의장의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다. 단, 사임의 경우 후임자의 임기는 전임자의 잔여 임기로 한다.

⑦ 의장단은 표준총회 또는 운영위원회에서 활동 내용 및 결과를 발표하고 의견을 개진할 수 있다.

제26조(회의) ① 회의는 정기회의와 임시회의로 구분한다.

② 정기회의는 분기별 1회 개최하며, 대면으로 개최하는 것을 원칙으로 한다.

③ 임시회의는 다음 각 호의 경우에 개최하며, 임시회의는 서면회의로 할 수 있다.

1. 의장이 필요하다고 판단한 경우
2. 위원 3분의 1이상이 서면으로 요청하는 경우
3. 운영위원회에서 필요하다고 판단하여 요청하는 경우

④ 회의 소집 및 개최는 다음 각 호에 의한다.

1. 회의는 의장이 소집한다.
2. 의장은 제3항제2호 및 제3호의 경우 회의 개최 요청일로 부터 2주일 이내에 회의를 소집하여야 한다.
3. 회의 소집 시에는 회의 일시, 장소 및 목적 등을 최소 회의 개최 1주일 전까지 위원에게 서면으로 통보하여야 한다. 다만, 긴급한 사정이나 그 밖의 부득이한 사유가 있을 경우에는 의장이 사무국과 협의를 거쳐 회의 소집 사유 등을 첨부하여 회의 개최

1일 전까지 위원에게 서면으로 통보할 수 있다.

4. 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개회한다.

제27조(의결) ① 기술위원회에서의 의결은 합의를 원칙으로 한다. 다만, 기술위원회 의장이 합의가 어려워 의결이 필요하다고 판단하는 경우에는 다음과 같이 의결한다.

1. 표준안 채택은 출석한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.
2. 기타 의결 안건은 출석한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.

② 제1항과 관련하여, 기술위원회 의장은 긴급하거나 회의 소집이 곤란하다고 판단되는 경우에는 서면으로 의결을 실시할 수 있다. 이 경우 별지 제1호서식을 따르며, 다음 각 호와 같이 의결한다.

1. 표준안 채택은 재적위원 과반수의 투표와 투표한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.
2. 기타 의결 안건은 재적위원 과반수의 투표와 투표한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 기술위원회의 위원은 의사 결정 과정에 성실히 참여하여야 하며, 의결 결과를 준수하여야 한다.

④ 기술위원회 위원의 투표는 1인 1표로 하며, 간사는 의결권을 갖지 않는다.

⑤ 제1항과 관련하여, 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못하는 경우에는 제11조의 규정을 준용한다.

⑥ 기권은 제1항 및 제2항의 총 유효 투표수에서 제외한다.

제5절 프로젝트그룹

제28조(조직) ① 기술위원회 의장은 표준화과제의 효율적 수행 및 표준초안 작성을 위하여 운영위원회의 승인을 얻어 산하에 프로젝트그룹을 구성·운영할 수 있다.

② 프로젝트그룹은 한시적인 조직으로 신설시 연구 목표 및 범위를 명확하게 정의하고 운영하여야 하며, 연구 범위 등의 변경 시 운영위원회의 승인을 얻어야 한다.

③ 기술위원회 의장은 다음 각 호의 경우에는 프로젝트그룹의 존속 필요성을 기술위원회에서 검토하여 운영위원회에 통합 또는 폐지를 제안할 수 있다. 다만, 제2호의 경우 해당 프로젝트그룹으로부터 회의 미개최 사유, 향후 의장단 활동여부 및 향후 계획을 제출토록 하여 프로젝트그룹의 존속 필요성을 재검토 한다.

1. 프로젝트그룹의 수행과제가 종료되었을 경우
2. 3개월 이상 1회의 회의도 개최되지 않은 경우
3. 위원 탈퇴 또는 해임 등으로 전체 참여위원이 3개사 5명 이내인 경우
4. 기타 효율적인 표준화의 추진을 위해 필요한 경우

④ 위원장은 환경변화에 따라 표준화추진의 필요성이 감소하거나, 프로젝트그룹의 존속이 비효율적이라고 판단되는 경우 해당 기술위원회 의장과 협의하여 운영위원회에 프로젝트

그룹의 통합 또는 폐지 등을 제안할 수 있다.

제29조(구성) ① 프로젝트그룹은 다음 각 호의 위원으로 구성한다.

1. 사업참가자가 소속 인원 중에서 추천한 해당 분야 지식과 경험이 풍부한 전문가
2. 표준화관련 지식과 경험이 풍부하고 다음 각 목에 해당하는 자로서 해당 프로젝트그룹 의장이 사무국과 협의를 거쳐 추천하고, 위원장이 특별위원으로 위촉한 자
   가. 관련 분야 교수
   나. 관계 중앙행정기관의 공무원
   다. 기타 공공 및 비영리단체 등에 소속된 자로 회장이 필요하다고 인정한 자
3. 회장이 위촉한 사무국 직원

② 제1항제2호에 따라 위촉된 특별위원의 임기는 1년으로 하며, 연임할 수 있다.

③ 의장은 제1항의 위원이 4회 연속 회의에 출석하지 않은 경우에는 해당 위원을 해임할 수 있다.

제30조(임무) 프로젝트그룹의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 담당 분야의 표준초안 개발
2. 제안된 표준화과제에 대한 표준초안 작성 및 기술적 내용 검토
3. 표준총회에서 위임된 표준의 제정등에 관한 사항 처리
4. 해당 분야의 국제 및 지역 표준화 기구 대응
5. 포럼 및 타 표준기구와의 협력
6. 담당 분야의 신규 전문용어 선정 및 표준화 제안
7. 담당 분야별 실증시험, 표준화 추진 방안 수립 및 연구
8. 프로젝트그룹의 활동 및 운영결과의 기술위원회 보고
9. 표준의 오류정정서 초안 작성
10. 기타 기술위원회에서 지정한 업무

제31조(의장단) ① 의장단은 의장, 부의장 및 간사로 구성한다.

② 의장 및 부의장은 위원들이 위원 중에서 선출하며, 필요에 따라 부의장을 복수로 둘 수 있다. 간사는 위원 중에서 의장이 지명한다.

③ 의장은 프로젝트그룹을 총괄하고, 부의장은 의장을 보좌하며 의장 유고 시에 의장의 직무를 대행한다.

④ 간사는 회의 개최에 필요한 절차의 수행 및 회의록 작성 등의 업무를 수행한다.

⑤ 의장단의 임기는 2년으로 하며, 연임할 수 있다. 단 사임의 경우, 후임자의 임기는 전임자의 잔여 임기로 한다.

제32조(회의) ① 회의는 의장이 소집한다.

② 회의 소집 시에는 회의 일시, 장소 및 목적 등을 최소 회의 개최 1주일 전까지 위원에게

서면으로 통보하여야 한다. 다만, 긴급한 사정이나 그 밖의 부득이한 사유가 있을 경우에는 의장이 사무국과 협의를 거쳐 회의 소집 사유 등을 첨부하여 회의 개최 1일 전까지 위원에게 서면으로 통보할 수 있다.

제33조(의결) ① 프로젝트그룹에서의 의결은 다음의 경우를 제외하고는 합의를 원칙으로 한다.

1. 표준총회에서 위임한 기술규격의 제정등
2. 운영위원회에서 위임한 기술규격 관련 과제 채택
3. 기타 프로젝트그룹 의장이 인정하는 주요 사안 결정

② 제1항 각 호와 관련하여 의결 시에는 제29조제1항제1호의 위원이 소속한 사업참가자 3개사 이상이 출석하여야 하고, 제1항제1호의 경우에는 출석한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로, 제1항제2호 및 제3호의 경우에는 출석한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.

③ 제1항 각 호와 관련하여 프로젝트그룹 의장은 긴급하거나 회의 소집이 곤란하다고 판단되는 경우에는 서면으로 의결을 실시할 수 있다. 이 경우 별지 제1호서식을 따르며, 제29조제1항제1호의 위원이 소속한 사업참가자 3개사 이상이 투표하여야 하고, 제1항제1호의 경우에는 투표한 총 유효 투표수의 3분의 2 이상의 찬성으로, 제1항제2호 및 제3호의 경우에는 투표한 총 유효 투표수의 과반수의 찬성으로 의결한다.

④ 제29조제1항제1호에 따른 위원의 투표는 사업참가자별 대표 위원을 정하여 그 대표 위원 1인 1표로 한다.

⑤ 제2항과 관련하여, 부득이한 사유로 회의에 참석하지 못하는 경우에는 제11조의 규정을 준용한다.

⑥ 기권은 제2항 및 제3항의 총 유효 투표수에서 제외한다.

제34조(실무반등의 운영) ① 프로젝트그룹에서는 프로젝트그룹의 연구목표달성을 위하여 필요시 산하에 실무반 또는 특별반(이하 "실무반등"이라 한다)을 운영할 수 있다.

② 서로 다른 프로젝트그룹 간에 공동 연구를 위하여 필요한 경우에는 합동실무반을 둘 수 있다.

③ 제1항 및 제2항의 규정에 따른 실무반등 및 합동실무반의 운영에 관한 사항은 프로젝트그룹의 해당 규정인 제31조부터 제33조까지의 규정을 준용한다.

제3장 표준의 제정등의 절차

제35조(표준화과제의 제안) ① 표준에 관하여 이해관계를 가진 개인 및 단체(이하 "이해관계인"이라 한다)는 위원장에게 표준의 제정등을 제안할 수 있다.

② 이해관계인은 신속한 표준의 제정이 필요하고, 다음 각 호의 요건을 충족하는 경우에는 해당 과제를 신속과제로 제안할 수 있다.

1. 표준화 관련 기관에서 해당 분야 산업체로 구성된 협의체의 연구결과에 대하여 공개 의견수렴절차를 거친 후 표준화과제로 제안하는 경우
2. 표준화과제 제안 이전에 공청회 등을 통하여 산업체 등의 의견을 수렴한 후 제안하는 경우

③ 표준화과제의 제안 방법에 관한 세부적인 내용은 운영위원회의 의결을 거쳐 별도로 정한다.

제36조(표준화과제의 채택 등) ① 위원장은 제35조에 따라 제안된 표준화과제의 타당성 검토를 해당 기술위원회에 의뢰한다. 다만, 제안된 표준화과제가 기술규격인 경우는 해당 프로젝트그룹에 의뢰한다.

② 기술위원회는 제안된 표준화과제의 타당성을 검토하여 표준화과제검토결과서를 운영위원회에 상정한다.

③ 기술위원회는 제35조제2항의 규정에 따른 신속과제 제안을 검토하여 이를 신속과제로 선정하여, 프로젝트그룹의 검토를 거치지 아니하고 제39조의 규정에 따른 의견수렴을 실시하여 줄 것을 운영위원회에 요청할 수 있다.

④ 운영위원회는 기술위원회에서 상정한 신규 제안 과제 내용을 심의하여 표준화과제로 채택하고, 그 결과를 관련 기술위원회에 통보한다. 다만, 기술규격의 경우에는 해당 프로젝트그룹에서 검토하여 채택한다.

⑤ 위원장은 제4항에 따라 채택 결과 또는 제안된 표준화과제 내용이 기술위원회에서 타당하지 않다고 인정한 경우 또는 운영위원회에서 표준화과제로서 채택되지 않은 경우에는 그 이유를 명시하여 제안자에게 통보하여야 한다.

⑥ 위원장은 제4항에 따라 표준화과제로 채택된 후 1년 동안 과제추진과 관련한 어떠한 표준화활동도 없는 경우에는 표준화과제 폐지대상으로 간주하고, 차기 운영위원회에 이를 상정할 수 있다.

제37조(표준초안의 작성) ① 기술위원회의 의장은 운영위원회에서 채택된 표준화과제에 대해 해당 프로젝트그룹에 표준초안 작성을 요청하여야 한다.

② 프로젝트그룹은 제1항의 표준초안을 작성하며, 의장은 에디터를 지정하여 표준초안을 작성하게 할 수 있다.

③ 프로젝트그룹의 표준초안 작성은 제53조의 규정에 의하여 제정된 표준의 작성요령에 따른다.

④ 표준을 개정하는 경우에는 개정 전 표준과의 차이점을 명시하여야 하며, 개정할 표준안의 검토시 이전 표준의 폐지 여부도 검토하여야 한다.

제38조(의견 수렴 및 검토) ① 위원장은 프로젝트그룹에서 표준초안이 작성되면 사업참가자 등의 의견을 충분히 수렴하여야 한다.

② 의견수렴은 해당 표준안을 의결할 표준총회 개최일로부터 최소 60일 이전에 실시하여

야 하며 그 기간은 4주 이상으로 한다.

③ 의견수렴은 서면으로 실시하며, 필요시 공청회 또는 전자적 공개방법을 병행하여 이해관계인의 의견을 수렴할 수 있다.

④ 프로젝트그룹은 의견수렴 기간 중 제시된 의견을 검토·조정한 후, 기술위원회에 표준초안 및 제시된 의견에 대한 검토 결과를 상정한다.

제40조(표준안의 채택) ① 기술위원회는 프로젝트그룹에서 작성한 표준초안을 검토·심의한 후, 표준안으로 채택하고 표준총회에 표준채택을 위해 상정한다.

② 기술위원회는 표준안 채택이 부결된 경우에는 해당 프로젝트그룹으로 그 부결 결과 및 사유를 송부하여 검토하게 한다.

③ 프로젝트그룹은 제2항의 규정에 의하여 기술위원회에서 송부받은 부결 결과 및 사유를 검토한 후 그 검토 결과를 기술위원회에 상정한다. 다만, 표준초안을 수정한 때에는 다음 각 호와 같이 처리한다.

1. 위원장은 수정된 표준초안(부결 결과 및 사유에 대한 검토 결과를 포함한다)에 관하여 2주 이상 사업참가자 등의 의견을 충분히 수렴하여야 한다.
2. 프로젝트그룹은 제1호의 의견수렴 기간 중 제시된 의견이 있는 경우에는 이를 검토·조정한 후, 수정된 표준초안(부결 결과 및 사유에 대한 검토 결과를 포함한다)과 의견수렴 기간 중 제시된 의견에 대한 검토 결과를 기술위원회에 상정한다.

④ 기술위원회는 제3항의 규정에 의하여 상정된 검토 결과와 표준초안을 검토·심의한다. 다만, 다음 각 호의 사유로 표준안으로 합의·채택되지 않는 경우에는 기술위원회 의장은 해당 사실을 명시하여 표준총회에 표준채택 여부 심의를 상정할 수 있다.

1. 특별히 어렵거나 까다로운 문제로 표준총회에서 해결하는 것이 바람직하다고 판단한 경우
2. 기술위원회 내에서 합의 도출을 시도하였으나 정책상의 관점 차이 등으로 실패하였을 경우

제40조의2(표준의 채택) 표준은 제35조부터 제39조(제39조제4항은 제외)까지의 규정을 준용한다. 단, 프로젝트그룹의 의장은 기술규격 채택결과를 기술위원회에 보고하여야 한다.

제41조(표준화 중단) 위원장은 환경 변화에 따라 표준화 추진이 불가능하거나 적합치 않을 경우 해당 기술위원회 의장과 협의한 후 운영위원회 의장에게 표준화의 중단을 요청할 수 있다.

제42조(표준의 채택 등) ① 표준총회는 상정된 표준안 및 표준제정절차의 타당성 여부를 심의·의결하여 표준으로 채택한다.

② 표준총회에서 표준채택이 부결된 경우에는 해당 프로젝트그룹으로 그 부결 결과 및 사유를 송부하여 검토하게 한다.

③ 프로젝트그룹은 제2항의 규정에 의하여 표준총회에서 송부받은 부결 결과 및 사유에 대해 제40조제3항의 규정을 준용하여 처리한다.
④ 표준총회는 조속히 표준을 제정할 필요가 있으나 표준의 기술발전 추세 등의 확인에 장기간이 소요되는 경우 제1항의 표준안을 잠정표준으로 채택할 수 있다.

제43조(국가표준의 제안) ① 기술위원회는 제40조 및 제42조의 규정에 따라 채택된 표준안 및 표준에 대하여 국가표준 제안대상으로 선정하도록 표준총회에 제안할 수 있다.
② 표준총회는 제1항의 규정에 의한 제안이 있는 경우에는 이를 검토하여 국가표준 제안대상으로 확정하고, 회장에게 국가표준을 제안할 것을 요청할 수 있다.

제44조(국가표준안의 검증) ① 위원장은 국가표준안의 검증 요청이 있는 경우에는 관련 기술위원회 의장에게 이의 검토를 의뢰하여야 한다.
② 해당 기술위원회 의장은 제1항의 검토의뢰를 받은 경우 위원장의 요청에 따라 그 검토결과를 서면으로 제출하여야 한다.

제45조(표준의 공고) ① 위원장은 제42조의 규정에 따라 표준이 채택된 경우에는 일간신문 또는 인터넷 홈페이지 등을 통하여 이를 공고한다.
② 위원장은 표준의 보급촉진을 위해 노력하여야 하며, 공고된 표준의 열람장소를 지정·운영하여야 한다.

제46조(표준과 기술보고서의 관리) ① 위원장은 제42조의 규정에 따라 채택된 표준 및 기술보고서에 대하여 공고된 날로부터 5년 이내의 주기로 해당 표준과 기술보고서를 확인하고 그 유지·개정 또는 폐지여부를 검토하여야 한다.
② 위원장은 표준의 사용도 제고와 안정적인 표준보급 및 표준품질향상을 목적으로 필요시 표준 활용실태 등을 조사할 수 있다.

제48조의2(표준의 개정 및 폐지) ① 표준을 개정하는 경우에는 제35조부터 제43조까지의 규정과 제45조 및 제46조의 규정을 준용한다.
② 표준을 폐지하는 경우에는 제35조, 제37조, 제39조, 제40조, 제42조 및 제46조의 규정을 준용한다.

제48조의3(표준의 오류정정) ① 제42조에 의한 표준채택 이후 표준에 오탈자 등 경미한 오류가 발견되어 수정이 필요한 경우에는 프로젝트그룹에서 오류정정서 초안을 작성하고 기술위원회에서 이를 채택할 수 있다.
② 제1항의 오류정정은 3회로 제한하며, 추가로 정정이 필요한 경우에는 표준을 개정하도록 한다.
③ 오류정정서의 번호는 별표 1과 같다.

제49조(표준화 활동의 전자화) 위원장은 표준화 절차의 신속성, 투명성 확보와 관련 업무의 효율적 추진, 국제기구 또는 외국 표준화기구와의 원활한 협력을 위하여 제반 표준화활동을 전자적으로 수행하고 관리한다.

제50조(표준화 활동비) ① 위원장은 표준화위원회의 원활한 운영을 위하여 표준화활동에 필요한 경비를 예산 범위 내에서 지급할 수 있다.
② 표준화활동비 지급에 관한 세부사항은 위원장이 별도로 정하여 시행한다.

제51조(운영요령) 운영위원회는 운영규정을 효율적으로 시행하기 위하여 필요한 사항을 지침 및 요령으로 정할 수 있다.

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 「2011건설교통 R&D정책인프라」 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

건설교통R&D정책인프라사업 최종보고서

2011-정책인프라-G01

건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과 분석 연구

Part II. 효과 분석 연구

2012. 11. 20.

주관연구기관 / 한국건설기술연구원
위탁연구기관 / 중앙대학교

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관 귀하

○ 이 보고서를 “건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구” 과제의 Part II. 효과 분석 연구 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011년 11월 20일

○

○ 주관연구기관명 : 한국건설기술연구원

○ 주관연구책임자 : 선임연구위원 이교선

○ 연 구 원 : 연 구 위 원 진경호

○ 수석 연구원 이영호

○ 전임 연구원 이 규

○ 전임 연구원 유혜식

○

○ 공동연구기관명 : 중앙대학교

○ 공동연구책임자 : 교 수 김경주

○ 선임연구원 김 석

○ 연 구 원 윤원건

○ 연 구 원 이주현

○ 연 구 원 이의준

○

보 고 서 요 약 서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>2011-
정책인프라
-G01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2012.11.21~
2013.11.20</td><td>단 계 구 분</td><td>1단계/
1단계</td></tr>
<tr><td colspan="2">연 구 사 업 명</td><td colspan="4">R&D정책인프라사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대과제명</td><td colspan="4">(해당사항 없음)</td></tr>
<tr><td>세부과제명</td><td colspan="4">건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구
- Part II. 효과 분석 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">이 교 선</td><td>해당단계
참 여
연구원수</td><td>총 : 12명
내부 : 7명
외부 : 5명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부:300,000천원
기업: 천원
계:300,000천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 12명
내부 : 7명
외부 : 5명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부:300,000천원
기업: 천원
계:300,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">한국건설기술연구원
건설정책시스템연구본부</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">해당사항 없음</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명 :</td><td colspan="2">상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="3">연구기관명 : 중앙대학교</td><td colspan="2">연구책임자 : 김 경 주</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">본 과제는 건설R&D 성과의 실용화를 촉진할 수 있도록 연구성과의 표준화 절차를 수립하고, 파급효과에 대한 분석을 통해 표준화에 대한 인식을 제고하고, R&D 추진의 정책적 기반을 마련하기 위한 목적으로 수행됨. 본 보고서는 Part II로 표준화에 대한 효과 분석 연구를 다루고 있음

건설R&D의 표준화 효과 분석 연구는 기존 연구 성과의 효과 분석과 차세대 건설 기술 관련 표준화 분야에 대한 효과 분석으로 크게 두 가지 내용으로 구성됨. 기존 연구에 대한 표준화 효과 분석은 사례 조사, 효과 분석을 통해 우수사례에 대한 심층 분석을 수행하고, 이를 근거로 표준화 성공 및 실패 요인을 분석하여 제시하였음. 차세대 건설 표준화 분야는 국내외 정책적 이슈와 건설 관련 중장기 추진 전략 등의 검토를 통해 차세대 표준화 관련 아이템을 도출하고, 예측되는 효과를 조사 분석하여 효과를 산출하여 제시하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">건설표준화, 표준화 사례조사, 표준화절차, 표준화 정책</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Construction Standardization, Standardization Case Study, Standardization Procedures, Construction Standardization Policy</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

「 건설R&D 기술 표준화 관련 절차 수립 및 효과 분석 연구-Part II. 효과 분석 연구」

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

□ **건설R&D 표준화 성과의 효과 분석을 통한 인식제고 및 건설표준화 추진을 위한 정책적 기반 구축**

○ 해외에서는 기술의 국제표준이 기술경쟁력의 척도이자 기업의 생존을 좌우하는 중요 요소로 인식하고, R&D단계부터 국가표준을 국제표준(ISO)과 연계하는 전략을 강화하여 국제표준의 선점을 추진하고 있음

○ 우리나라 건설산업의 경우 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였으며, 그 결과 외국 기술표준들을 국내 여건을 충분히 감안하지 못하고 수용한 것이 많아 국내 기술경쟁력의 기반이 취약한 상황

○ 지금까지 건설기술 표준화의 중요성에 대한 인식이 부족하고, 국내 건설산업의 기술기준 및 KS 등의 개발과정에서 R&D와의 연계 체계가 미비하여, 연구성과의 신뢰성/안전성 검증 등 R&D이후의 사후 절차 미흡 등으로 현장적용 등 활용성이 저조한 실정

○ 따라서 국내 건설R&D 성과의 표준화에 대한 인식제고 및 활성화를 위해서 건설표준화와 연구성과 간 상관관계를 이해하고, 이를 파급효과로서 분석할 필요가 있음

○ 이에 본 연구는 R&D성과가 사장되지 않고 실용화될 수 있도록 표준화 효과를 분석 제시함으로써 건설표준화에 대한 인식을 제고하고, 정책적 기반을 마련하는데 목적이 있음

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

□ **건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 방법론**

○ 기존 R&D 효과 분석 방법론을 비교 분석하여 건설R&D 성과 표준화 관련 효과 분석 방법론을 제시

○ 건설교통R&D 성과지표를 분석하여 표준화 산출물과 효과 분석 관련 연관 파라미터 도출

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과분석을 위한 정량·정성적 성과지표 도출

□ **건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 조사 및 분석**

○ 최근 10년간 한국건설교통기술평가원에서 발주한 기존 건설R&D를 대상으로 건설표준화 관련 사례 수집

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 정량·정성적 효과에 대한 조사·분석

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 우수사례에 대한 심층 조사·분석 및 시장 연계성 조사

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 우수사례의 효과 심층 조사 및 분석, 효과 발현 메커니즘의 정의

○ 건설R&D 성과의 표준화 성공 및 실패요인을 분석하여 제시

□ **차세대 건설R&D 분야의 표준화 관련 효과 예측**

○ 차세대 건설기술분야의 표준화 관련 동향 및 정책적 이슈 등 조사

○ 건설교통R&D 중장기 계획을 근거로 차세대 건설R&D 표준화 관련 대상 기술 도출

○ 우선순위 분석을 통해 건설R&D 성과 유형별로 차세대 표준화 관련 효과 분석 기술 분야 선정

○ 차세대 건설R&D 표준화 관련 효과 조사 및 분석을 통해 기술별로 시장규모를 고려하여 효과 예측

Ⅳ. 연구개발 결과

□ **건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 방법론 제시**

○ 타 분야 및 건설 분야의 기존 효과 분석 연구들의 사례를 조사여 각각의 효과 분석 방법을 상호 비교 분석함

○ 건설R&D와 같이 공공성이 강한 연구 사업은 화폐가치로 산출할 수 있는 경제적 효과 이외에도 사회, 기술, 환경적 측면에서 공공에 기여하는 바가 큰 분야임

○ 이에 정량적, 정성적 효과를 동시에 종합적으로 분석이 가능한 다기준분석법(Multi-criteria Analysis Method, MCAM)을 활용하여 건설R&D의 표준화 성과에 대한 효과 분석을 수행함

○ 정량적 효과는 생산비용 절감, 시장창출, 고용 창출 등 8개 세부 지표로 직·간접 경제효과로 구분되며, 정성적 효과는 기술·사회·환경적 효과로 10개 세부 지표로 나누어 조사 분석하였음

□ **건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 조사 및 분석**

○ 국토해양부 주관 건설R&D를 대상 최근 10년간 연구 사업에 대해 표준화 관련 산출물과 효과에 대한 조사를 실시함

* 건설R&D 성과로 표준화가 반영되는 기간을 통계 분석하여 최종 조사대상 연구사업을 선정함

○ 총 511개 연구 사업을 대상으로 연구 수행 내용을 검토하여 표준화와 관련된 사례 260개 과제를 선정하고, 표준화 산출물이 도출된 99개 과제에 대한 효과 조사를 실시함

○ 표준화 효과가 발현된 과제 수는 총 34개이며(표준 관련 산출물은 288건), 현장에 실제로 적용되어 효과가 나타난 사례는 15개 과제로 정량적 효과의 총량은 약 1조 6천억임

○ 건설R&D 성과의 표준화와 관련된 총량적 효과와 함께 건설R&D의 유형별, 표준화 성과의 유형별, 표준화의 목적성 등에 따라 상세 분석 결과를 제시하였음

○ 사례들에 대한 심층 조사를 위해 우수사례 선정 기준을 마련하여 전문가 평가를 통해 건설R&D 기술 유형별로 우수사례에 대한 심층 조사 분석을 통해 표준이 시장에 미치는 효과를 제시함

○ 사례조사 결과를 분석한 결과 실패 요인들로는 기획 단계부터 전략적인 표준화를 목적으로 수행된 사례가 적으며, R&D 성과의 표준화 관련 추가 투자 및 관리체계 등의 미흡이 대표적이며, 건설분야 특성상 복합적으로 서로 영향을 미칠 수 있는 호환성이 큰 기초 산업 표준화 연구에 투자하는 것이 필요함

□ **차세대 건설R&D 분야 표준화 관련 효과 예측**

○ 차세대 건설R&D 분야의 표준화 관련 국내외적으로 지속가능한 성장, 삶의

질 개선, 글로벌 스탠다드화 관련 이슈들이 부각되고 있으며, 표준을 해외시장 진출 등 국가 산업 경쟁력의 향상을 위한 중요한 도구로 활용되고 있음

○ 본 연구에서는 차세대 건설R&D 분야의 표준화 관련 기술 도출을 위해 건설교통중장기발전전략을 토대로 358개의 후보 대상 기술을 도출함

○ 후보 기술들에 대해 표준화 관련성, 산출물의 유형, 파급효과 관련 항목에 대한 전문가 기초 조사를 통해 표준화 관련 기술 92개를 도출함

○ 후보 기술 간의 우선순위 평가를 위해 표준화의 관련성, 표준화 성과유형, 표준화 파급효과를 선정 기준으로 채택하여 상대적 중요도에 대한 AHP 분석을 수행하였음

○ 우선순위 평가를 통해 상위 20개 기술들을 대상으로 기술의 유형과 산출물의 유형을 고려하여 10개 기술에 대한 효과 분석을 수행하였음

○ 각각의 기술에 대한 표준화의 효과는 전문가 평가를 통해 관련 시장의 규모, 시장 점유율, 기술 채택률 등을 검증하여 제시함

Ⅴ. 연구개발결과의 활용계획

○ 건설R&D 성과 중 표준화 관련 효과를 분석 제시함으로써 국내 건설R&D 표준화 사업의 추진 타당성을 입증하기 위한 기초자료로 제공

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과를 제시함으로써 건설 전문가는 물론 대국민의 건설 표준화에 대한 인식제고 및 활성화 추진

○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과를 분석 제시함으로써 건설R&D 성과의 실용화 촉진에 활용

○ 차세대 건설표준을 예측하고 효과를 제시함으로써 건설산업의 표준화 전략 수립에 가이드 역할을 제공하며 새로운 분야의 신산업/신기술 창출의 기반으로 활용

목 차

제1장 서론 ····· 1

1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 3
2. 연구의 목적 ····· 5
3. 연구의 주요 내용 및 방법 ····· 6
   3.1 연구의 주요 내용 ····· 6
   3.2 연구 추진 방법 ····· 6

제2장 건설R&D 사업의 현황 및 분석 ····· 9

1. 건설R&D사업 운영현황 ····· 11
   1.1 건설R&D사업 투자추이 ····· 11
   1.2 건설R&D사업 성과관리 현황 ····· 13
   1.3 건설R&D 성과 경제적 효과분석 방법론 및 연구현황 ····· 17
2. 건설교통기술의 정의 및 특성 ····· 20
3. 건설교통기술 표준화의 특성 ····· 23
   3.1 표준화 개념 및 이론 ····· 23
   3.2 건설교통기술 표준화 정의 및 중요성 ····· 28
4. 건설교통기술 표준의 유형별 특성 ····· 31

제3장 효과분석 방법론 조사 및 분석 ····· 35

1. R&D 성과의 효과 분석 개요 ····· 37
   1.1 일반적인 R&D의 효과 분석 개요 ····· 37
   1.2 표준화의 일반적인 효과 분석 개요 ····· 38
2. 효과의 분석 방법론 ····· 39
   2.1 효과 분석의 일반적 원칙 ····· 39
   2.2 효과 분석의 일반적 방법론 ····· 40
3. 기존 효과 분석 사례 ····· 45

제4장 건설R&D 효과분석 방법 및 절차 ····· 53
1. 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 개요 ····· 55
2. 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 절차 ····· 57
2.1 자료의 수집 ····· 59
2.2 R&D 성과의 조사 ····· 61
2.3 MCAM(다기준의사결정법) 적용 ····· 62
3. 건설R&D 표준화 관련 성과지표 도출 ····· 65
3.1 표준화 성과지표 개요 ····· 65
3.2 표준화 성과지표 ····· 68

제5장 건설R&D 기술 표준화 효과 분석 ····· 71
1. 건설R&D 기술 표준화 사례조사 ····· 73
1.1 연구수행 방법 개요 ····· 73
1.2 사례대상범위 및 분류기준 정의 ····· 76
1.3 파급효과 추정을 위한 주요 기준 및 방법론 ····· 79
1.4 사례조사 수행결과 ····· 82
2. 우수사례별 표준화 효과 심층조사 ····· 112
2.1 타 분야 기술표준화 우수사례 분석 ····· 112
2.2 우수사례 선정 기준 도출 ····· 113
2.3 R&D기술유형별 우수사례 분석 결과 ····· 115
3. 건설R&D 기술 표준의 시장 영향 ····· 155
3.1 건설기술 표준화가 시장에 미치는 영향특성 고찰 ····· 155
3.2 표준화 성과에 따른 유형별 대상시장 분류 및 연계 ····· 161
4. 차세대 건설기술분야 효과 예측 ····· 167
4.1 차세대 건설기술분야 표준화 동향 및 이슈 ····· 167
4.2 차세대 건설기술 관련 표준화 효과 분석 대상기술 선정 ····· 174
4.3 차세대 건설기술 관련 표준화 효과 조사 ····· 183
5. 건설교통기술 표준화 성공요인 및 실패요인 분석 ····· 198

제6장 결론 ····· 201

참 고 문 헌 ····· 207

부 록 1 ····· 215

부 록 2 ····· 240

부 록 3 ····· 254

부 록 4 ····· 263

표 목차

<표 1-1> 건설R&D 기술 표준화 성과 효과분석 연구 추진 방법 ····· 6
<표 2-1> 건설R&D 우수성과 발굴 기준 ····· 16
<표 2-2> 건설R&D 우수성과 평가 기준 ····· 17
<표 2-3> 건설R&D 경제성분석 연구현황 ····· 19
<표 2-4> 국내 건설분야 표준 현황(한국표준협회) ····· 31
<표 3-1> 효과 분석을 위한 일반적인 원칙 ····· 39
<표 3-2> 기준시점 설정에 따른 접근법의 구분 ····· 43
<표 3-3> 표준기술력향상사업 조사대상 과제 리스트 ····· 51
<표 4-1> 건설R&D 기술 유형 분류 ····· 57
<표 4-2> 건설R&D 표준화 관련 사례 조사 분류 기준 ····· 60
<표 4-3> 건설R&D 표준화 정량적 효과지표 ····· 69
<표 4-4> 건설교통R&D 표준화 정성적 효과지표 ····· 70
<표 5-1> 기준들을 통한 표준화 연관 R&D사례 검색어 선정 ····· 76
<표 5-2> 건설R&D 기술 유형별 분류 및 표준화 대상 ····· 78
<표 5-3> 파급효과 분석 요인 변수 ····· 81
<표 5-4> 표준화 연관사례 검토 결과 ····· 83
<표 5-5> R&D 유형별 표준화 연관사례 표준화 목적성 분류 ····· 84
<표 5-6> R&D 유형별 표준화 연관 사례분석 결과 ····· 86
<표 5-7> 표준화 산출물 도출 사례 분석 결과 ····· 87
<표 5-8> R&D 기술유형별 표준반영 산출물이 있는 사례 분석결과 ····· 87
<표 5-9> R&D 기술유형별 표준반영 산출물이 없는 사례 분석결과 ····· 88
<표 5-10> 연구수행기관별 표준화 연구사례 분석결과 ····· 89
<표 5-11> R&D 기술유형별·표준 유형별 사례 분석결과 ····· 90
<표 5-12> R&D 기술유형별·표준 유형별 표준화 목적성 분석결과 ····· 90
<표 5-13> R&D 기술유형별 표준 반영시기 ····· 91
<표 5-14> 표준 유형별 표준 반영시기 ····· 92
<표 5-15> R&D 유형별 표준화 성과사례 연구비 ····· 93
<표 5-16> 건설R&D 종료과제 표준화 파급효과 추정치 ····· 95
<표 5-17> 표준화 목적성 기준 건설R&D 종료과제 표준화 파급효과 추정치 ····· 95
<표 5-18> 총 정량적 파급효과(파급효과 분석 사례범위 기준 : 32개 과제) ····· 96
<표 5-19> 총 정량적 파급효과(표준 산출물 도출 사례범위 기준 : 99개 과제) ····· 96

<표 5-20> 총 직·간접 경제효과(파급효과 분석 사례범위 기준 : 32개 과제) ····· 97
<표 5-21> 총 직·간접 경제효과(표준 산출물 도출 사례범위 기준 : 99개 과제) ····· 97
<표 5-22> 기존 R&D성과 분석 연구와 본 연구의 효과분석 비교 ····· 99
<표 5-23> R&D기술유형별 정성적 파급효과 ····· 101
<표 5-24> 표준화 우수성과 경진대회 발표원고 목차(예시) ····· 113
<표 5-25> R&D 기술유형별 파급효과 연관 표준유형 분석 ····· 165
<표 5-26> 시대별 건설표준화 분야의 발전 현황 ····· 167
<표 5-27> 친환경 건축자재 시장규모(억 원) ····· 172
<표 5-28> 차세대 건설기술 관련 표준화 대상기술 조사 분야 ····· 175
<표 5-29> 차세대 건설기술 분야 표준화 관련 사례 분석 대상 기술 선정 기준 ····· 176
<표 5-30> 선정 기준의 항목간 중요도(AHP 조사 결과) ····· 179
<표 5-31> 사례 분석 후보 기술의 표준화 관련 중요도 평가 결과(상위 20위) ····· 181
<표 5-32> 차세대 건설기술 표준화 관련 효과 분석 대상기술 목록 ····· 182

그림목차

<그림 1-1> 우리나라 연구개발비 및 GDP대비 연구개발비 비중 추이 ····· 3
<그림 1-2> 건설R&D 기술 표준화 성과 효과 분석 연구의 목표 및 내용 ····· 5
<그림 2-1> 건설교통 R&D예산 추이 ····· 12
<그림 2-2> 건설교통 R&D사업 유형 ····· 13
<그림 2-3> 한국건설교통기술평가원, 성과관리매뉴얼-건설교통연구개발사업, 2009 ····· 15
<그림 2-4> 표준화의 범위 ····· 29
<그림 2-5> 표준화 분야 간 관련 체계 ····· 32
<그림 2-6> 표준화 분야 간 관련 체계 ····· 33
<그림 3-1> 국가 R&D 투자의 효과 분석 순환 구조 ····· 37
<그림 4-1> 다기준의사결정법에 의한 R&D 효과 평가 ····· 56
<그림 4-2> 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 평가 절차 ····· 58
<그림 4-3> 사례 수집의 절차 ····· 59
<그림 4-4> 다기준분석법 적용을 위한 지표 체계 ····· 63
<그림 4-5> 효과 평가를 위한 다기준분석법의 적용 절차 ····· 64
<그림 4-6> 건설R&D 기술 표준화 성과지표 도출・정립 ····· 68
<그림 5-1> 본 연구 사례조사 단계 구성 ····· 74
<그림 5-2> 사례조사 및 분석 세부 flow ····· 75
<그림 5-3> 건설교통기술 표준화 정의에 따른 대상범위 ····· 76
<그림 5-4> 정부 R&D사업 유형 ····· 77
<그림 5-5> 개발기술 유형별 표준화 사례DB 분류체계 구축 ····· 79
<그림 5-6> 美 NIST 8개 표준화 사업 경제성 분석 통계 ····· 81
<그림 5-7> 연도별 전체대상 및 표준화 관련 사례 현황(과제수·연구비) ····· 83
<그림 5-8> 표준화 목적성에 따른 전체사례분류 결과 ····· 84
<그림 5-9> R&D 기술유형별 표준화 연관과제 및 성과 도출 결과 ····· 85
<그림 5-10> R&D 및 표준 유형별 표준 반영시기 ····· 92
<그림 5-11> R&D 유형별 표준화 성과사례 ····· 94
<그림 5-12> 개발기술유형별 적용 프로세스 단계 및 비용절감 유형 분석의 기본체계 ····· 98
<그림 5-13> 정성적 파급효과 사례분석 집계 ····· 100
<그림 5-14> R&D 기술유형별 정량적 파급효과 집계 ····· 106
<그림 5-15> 파급효과 유형별 정량적 파급효과 집계 ····· 107
<그림 5-16> 표준화 목적성에 따른 파급효과 ····· 108

<그림 5-17> 과제유형에 따른 파급효과 ····· 109
<그림 5-18> 과제유형에 따른 파급효과 유·무 ····· 109
<그림 5-19> 과제기술분류에 따른 파급효과 ····· 110
<그림 5-20> 표준반영기간에 따른 파급효과 비교 ····· 111
<그림 5-21> 건설R&D 표준화 우수사례 선정 방향 ····· 114
<그림 5-22> 건설R&D 표준화 우수사례 목록 ····· 114
<그림 5-23> 하천제방 관련 선진기술 개발 표준화 효과 메커니즘 ····· 118
<그림 5-24> PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 122
<그림 5-25> 콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발 연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 126
<그림 5-26> 경량전철종합시스템엔지니어링기술개발 표준화 효과 메커니즘 ····· 130
<그림 5-27> 고속철도 차량시스템 안정화 기술개발 표준화 효과 메커니즘 ····· 134
<그림 5-28> 자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반개량 기술연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 138
<그림 5-29> 주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 142
<그림 5-30> 유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 145
<그림 5-31> 현장시험을 통한 동상방지층의 설치기준 연구 표준화 효과 메커니즘 ····· 149
<그림 5-32> 순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구 표준화 효과 메커니즘 154
<그림 5-33> 기술혁신과 표준화의 연관성(성태경, 2009) ····· 156
<그림 5-34> 기술과 사회의 성숙시간 지연(김상욱 외, 2008) ····· 157
<그림 5-35> 기술과 사회의 공진화 모델과 Hype cycle(김상욱 외, 2008) ····· 158
<그림 5-36> 기술표준화가 해당 산업시장에 미치는 영향 인과지도 ····· 159
<그림 5-37> 건설R&D 기술 표준화 논리모형 ····· 161
<그림 5-38> 표준화 성과와 대상시장과의 연계 ····· 162
<그림 5-39> 건설기술표준화 건설분야 파급효과(한국건설기술연구원, 2011) ····· 164
<그림 5-40> 사례 분석 대상 POOL의 선정 및 조사 방법 ····· 174
<그림 5-41> 사례 분석 대상 기술 선정 절차 ····· 178
<그림 5-42> 차세대 건설기술 표준화 파급효과 분석 대상 선정 기준의 적용예 ····· 180
<그림 5-43> 건설 R&D 기술 표준화 반영 추진에 있어서의 애로사항 ····· 198
<그림 5-44> 건설 R&D 기술 표준화 사례 평가 우수·성공요인 영향도 ····· 199
<그림 5-45> 건설교통 R&D 기술 표준화 확대를 위한 중요 인자 ····· 200

제1장

서 론

제1장

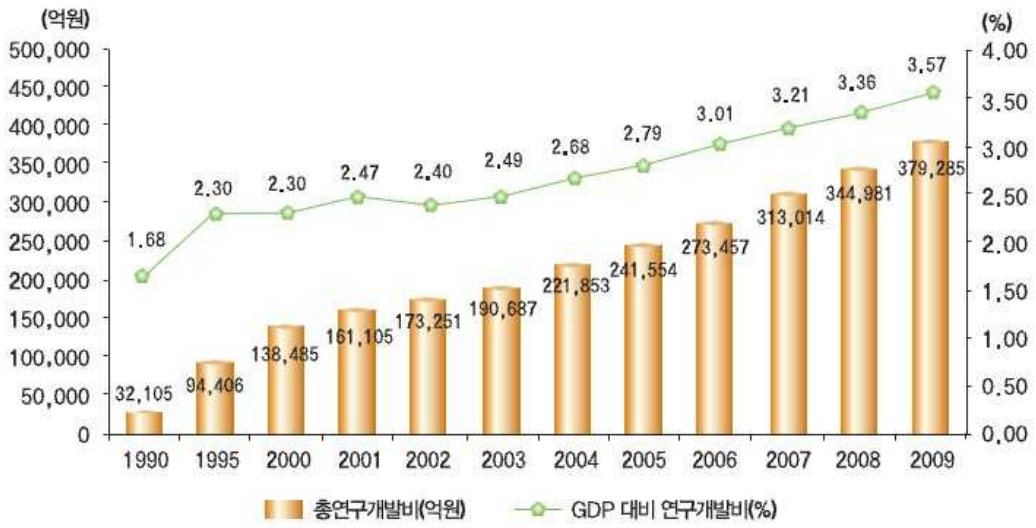
서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

○ ○ 최근 건설교통 R&D 혁신로드맵(VC-10과제 기반), 국가기술지도 99개 핵심기술, 미래국가 유망기술21, 분산공유형 건설인프라 구축 사업, 건설산업 선진화 전략 등의 보다 체계적인 건설기술개발사업이 진행되고 있으며, 특히 NT, BT 기술을 활용한 고기능성 및 첨단재료를 사용하는 새로운 건설자재가 개발됨에 따라 이에 대한 품질기준 및 시험평가방법의 개발이 요구되고 있음(최영준외, 2008)

○ ○ 과학기술경쟁력이 글로벌 경쟁력의 핵심으로 부각되며 우리나라도 매년 국가 R&D사업 투자를 늘리는 등(GDP대비 연구개발비 비중은 세계 4위권) 지속적인 관심을 가지고 있으나, 상대적으로 선진국들에 비해 기술표준에 대한 관심도는 낮음

○



<그림 1-1> 우리나라 연구개발비 및 GDP대비 연구개발비 비중 추이(교육과학기술부, 2010)

○ ○ 2007년 OECD 통계에 따르면 우리나라의 기술수출액은 22억 달러, 기술도입액은 51억 달러를 기록하여, 2007년 환율을 900원/1달러로 계산할 경우, 1년 동안 약 2.6조원이 넘는 막대한 기술료가 외국으로 빠져나간 것임

○ ○ 이중 IT 산업의 특허 사용료 지급의 경우 58%로 기술 무역수지 적자의 핵심요인으로 분석되었으며, IT산업의 특허사용료는 원천기술특허에 대한 기술료이며, 최근에는 이러한 원천기술특허가 국제표준에 반영됨으로써 그 위력을 발휘한다는 것인데, 이러한 산업분야에서는 원천기술을 국제표준에 반영한 '표준특허' 즉 표준에 특허가 포함되어 이 표준을 사용할 경우 반드시 포함된 특허의 권리를 침해하게 되는 특허의 확보여부가 기업의 생존을 좌우할 정도임(지식경제부, 2009)

○ ○ 해외에서는 기술의 국제표준이 기술경쟁력의 척도이자 기업의 생존을 좌우하는 중요 요소로 인식하고, R&D단계부터 국가표준을 국제표준(ISO)과 연계하는 전략을 강화하여 국제표준의 선점을 추진하고 있음 (OECD에 따르면 현재 세계무역의 80%가 표준에 영향을 받고, EU 무역의 50%는 강제규격 인증을 요구하고 있음)

○ ○ 이에 최근 정부 R&D 투자 결과에 대한 국민적 관심이 고조됨에 따라 정부는 "국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률"을 제정하여 효율적 성과관리의 기반을 마련하여 2008년부터 범부처 차원의 종합분석을 수행하였으나 국제적 기술표준화에 대한 평가는 미흡함

○ ○ 우리나라 건설산업의 경우 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였으며, 그 결과 외국 기술표준들을 국내 여건을 충분히 감안하지 못하고 수용한 것이 많아 국내 기술경쟁력의 기반이 취약한 상황

○ ○ 지금까지 건설기술 표준화의 중요성에 대한 인식이 부족하고, 국내 건설산업의 기술기준 및 KS 등의 개발과정에서 R&D와의 연계 체계가 미비하였음

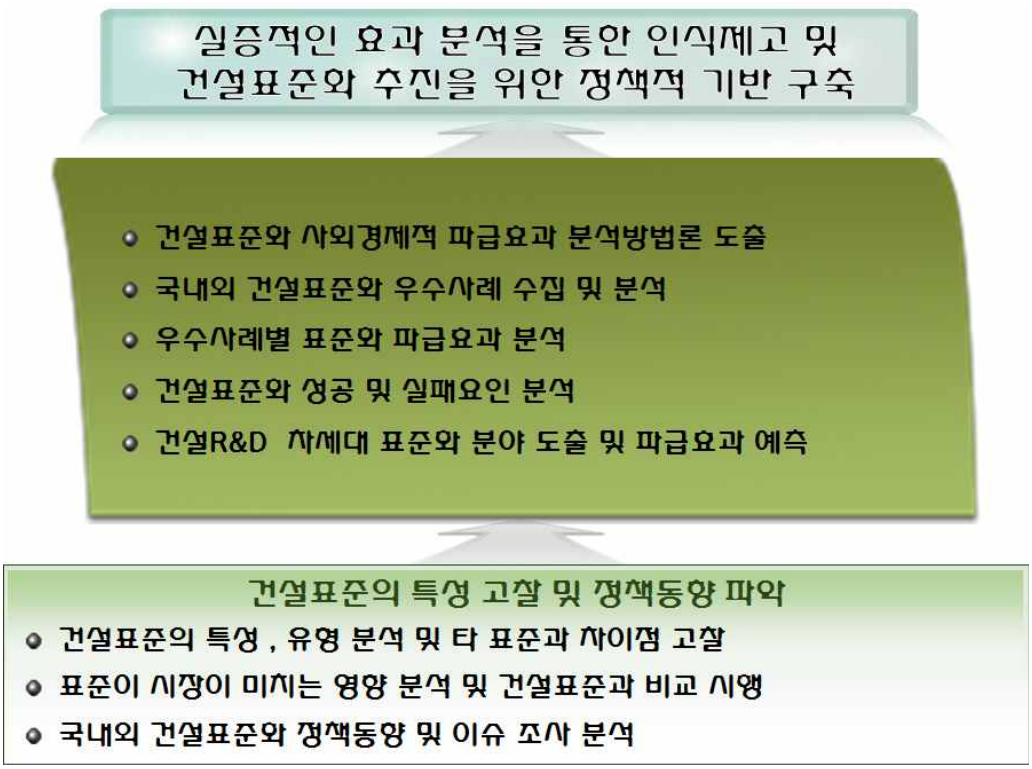
○ ○ 그 결과, 연구성과의 신뢰성/안전성 검증 등 R&D이후의 사후 절차 미흡 등으로 현장적용 등 활용성이 저조한 실정

○ ○ 따라서 본 연구에서는 국토해양부 등 국내 건설R&D 성과의 표준화에 대한 인식제고 및 활성화를 위해서 건설표준화와 연구성과 간 상관관계를 이해하고, 이를 파급효과로서 분석할 필요가 있음

2. 연구의 목적

○ ○ 본 연구는 국토해양부에서 발주한 건설R&D의 표준화 성과에 대한 실증적인 효과 분석 연구를 통해 건설기술 분야의 표준화에 대한 인식을 제고하고, 건설 표준화 추진을 위한 정책적 기반을 구축하는 것임

○



○

<그림 1-2> 건설R&D 기술 표준화 성과 효과 분석 연구의 목표 및 내용

○

○ ○ 세부적인 목표는 다음과 같음

○ - 기존 건설R&D를 대상으로 표준화 관련 사례 조사 및 분석을 통한 표준화 관련 파급효과의 분석, 우수사례의 심층 조사 및 표준화 성공 및 실패 요인 분석

○ - 차세대 건설R&D 기술 분야의 표준화 관련 효과 예측

○

3. 연구의 주요 내용 및 방법

3.1 연구의 주요 내용

○ ○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 방법론
- 건설R&D 성과 표준화 관련 효과 분석 방법론 정립
- 건설R&D 성과 유형별 표준화 관련 효과와 연관 파라미터 분석
- 건설R&D 성과 유형별 표준화 관련 성과지표 도출

○ ○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 조사 및 분석
- 건설R&D를 대상으로 건설표준화 관련 사례 수집
- 건설R&D 성과의 표준화 관련 우수사례의 효과 심층 조사 및 분석
- 건설표준화 성공 및 실패요인 분석

○ ○ 차세대 건설R&D 기술 분야의 표준화 관련성과 예측
- 건설R&D 차세대 표준화 분야 도출
- 건설R&D 차세대 표준화 관련 효과 수집 및 분석
- 건설R&D 차세대 표준화 관련 효과 예측

3.2 연구 추진 방법

○ ○ 본 연구의 주요 내용 및 추진 방법은 다음과 같음

<표 1-1> 건설R&D 기술 표준화 성과 효과분석 연구 추진 방법

주요 연구내용	세부 연구 내용	연구 추진 방법
건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 방법론	- 건설R&D 성과 표준화 관련 효과 분석 방법론 정립	국내외 건설 및 건설표준 관련 파급효과 분석 사례 조사 건설R&D 성과의 표준화 관련 파급효과 분석 방법론 정립
	- 건설R&D 성과 유형별 표준화 관련 효과와 연관 파라미터 분석	건설R&D 성과의 특성에 관한 문헌 등 이론적 고찰 건설R&D 성과 유형별 직접/간접적인 경제효과의 정립(정량적 효과) 건설R&D 성과 유형별 사회적 기술적

주요 연구내용	세부 연구 내용	연구 추진 방법
		효과의 정립(정성적 효과) 정량/정성적 표준화 파급효과 관련 파라미터 도출
	- 건설R&D 성과 유형별 표준화 관련 성과지표 도출	전문가 자문 및 설문조사를 통한 유형별 표준화관련 직접/간접적인 경제 효과를 고려한 정량적 성과지표 도출 전문가 자문 및 설문조사를 통한 유형별 표준화관련 사회, 기술 등 분야 효과를 고려한 정성적 성과지표 도출 전문가 자문 및 심층 면접 조사를 통한 유형별 표준화 활동의 범위 및 대상을 정의하고 정량/정성적 성과지표 개발
건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 조사 및 분석	- 건설R&D를 대상으로 건설표준화 관련 사례 수집	건설R&D 사례를 대상으로 표준화 관련성과 도출 사업 분류 건설R&D 성과의 유형별 표준화 관련성과 조사 분류 표준화 관련성과 심층 추적 조사
	- 건설R&D 성과의 표준화 관련 우수사례의 효과 심층 조사 및 분석	사례조사 결과를 토대로 건설R&D 성과의 표준화의 성공사례 기준 정립 국토해양부 건설R&D 사업의 성과조사 보고서와 관련 DB, 기술표준원의 사례조사 결과 등을 활용하여 건설표준화 우수사례 파악 및 수집
	- 건설표준화 성공 및 실패요인 분석	우수사례 분석을 통해 성공요인을 도출 건설R&D 성과의 표준화 관련 전문가 설문 및 심층면접조사를 통해 실패요인 분석
건설R&D 성과의 표준화	- 건설R&D 차세대 표준화 분야	정책 당국의 중장기 건설R&D 추진

주요 연구내용	세부 연구 내용	연구 추진 방법
관련 효과 조사 및 분석	도출	전략 조사 건설R&D 성과 표준 관련 국외 추진 동향 파악 차세대 표준화 관련 분야 도출
	- 건설R&D 차세대 표준화 관련 효과 수집 및 분석	전문가 의견 수렴을 통한 차세대 표준화 관련 파급효과 분석 대상 및 범위 선정 사회·경제적 파급효과 예측 분석을 위한 전문가 설문조사 실시
	- 건설R&D 차세대 표준화 관련 효과 예측	사회·경제적 파급효과 분석 방법론을 적용한 효과 예측

제2장

건설R&D 사업의 현황 및 분석

제2장

건설R&D 사업의 현황 및 분석

1. 건설R&D사업 운영현황

1.1 건설R&D사업 투자추이

○ ○ 건설산업은 최근 전통적인 내수산업이면서 전략 수출업종으로 자동차나 반도체보다 많은 수출고를 기록하고 있는 산업이고, 건설투자(공공·민간 포함)가 국내총생산(GDP)에서 차지하는 비중은 최근 들어 부동산 경기 침체로 줄어들고는 있지만 2011년 지난해 13.5%로 여전히 높으며, SOC 투자예산도 침체돼 있다고는 하지만 단일 산업으로는 최대 규모임

○

○ ○ 2011년 기준 교육과학기술부 산하 한국연구재단이 연간 3조원, 지식경제부 산하 한국산업기술평가관리원이 2조원, 역시 지식경제부 산하 한국산업기술진흥원과 한국에너지기술평가원이 각각 1조2,000억 원과 8,000억 원의 R&D 예산을 집행·투입한데 비해 건설교통분야에서는 건설교통기술평가원을 통해 4,200억 원만 집행

○

○ ○ 사회간접자본(SOC) 시설에 실제 투입되는 시설예산이 연간 23조원 수준이라는 점을 감안하면 R&D 예산은 시설예산의 2%에 불과하다는 계산이며, SOC 투자예산 증액도 시급하지만 R&D 예산을 SOC의 3%~5% 수준으로 늘려야 건설산업의 경쟁력 제고, 정부예산 절감, 수출 증대, 수요 증대 등 효과가 나타난다는 지적이 있었음(건설경제, 2012월 6월 4일자 뉴스)

○

○ ○ 이러한 건설R&D 사업은 1994년 12억 원으로 시작하여 2004년에는 300억 원으로 총 1,257억 원(총 418건)을 투자하였지만 과제당 연구비가 약 3억 원으로 소형과제 위주로 추진됨으로써, 건설현장에 적용 할 수 있으며, 사업화가 가능한 연구결과물은 거의 없었음(한승헌, 2006)

○

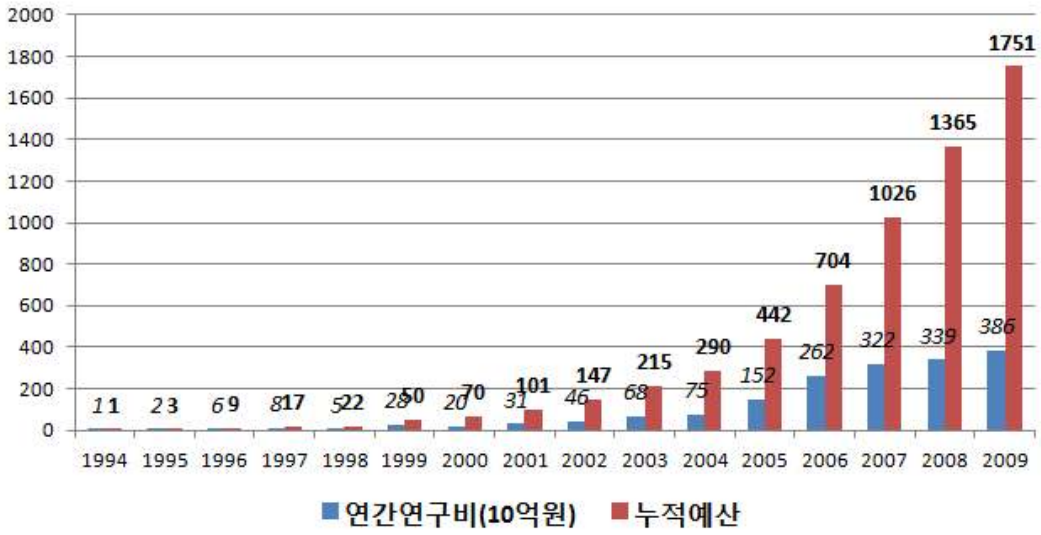
○ ○ 하지만 국가 간 경제장벽이 사라지는 글로벌화와 인구고령화, 환경·복지 등에 대한 관심 등 다양한 환경변화에 의한 건설교통 분야 패러다임 변화에 부응하

기 위해 2004년(연 750억 원) 부터 투자규모를 확대하여 매년 연평균 28% 증가해 2007년 3,000억 원을 넘어선 뒤 증가율이 점차 둔화되고는 있으나 2009년 기준 연 3,860억 원(누적 총 17,530억 원)까지 지속적인 예산투자를 통해 R&D 역량을 증대시켜오고 있음

○

○ ○ 이에 따라 다수의 학술논문과 특허·신기술, 제도개선 성과 외에도 최근 2012년에는 약215억 원의 기술이전계약 및 협약이 체결되는 등 국가 기간산업인 건설교통기술의 발전에 지속적인 투자와 기술적·경제적 성과를 이뤄내고 있음

○



○

<그림 2-1> 건설교통 R&D예산 추이(단위:10억 원)

○

○ ○ 2012년 약 4천160억 원으로 최종 확정된 국가 건설교통 R&D예산은 건설기술 혁신사업 등 건설교통분야 11개 분야에 사용되며, 스마트하이웨이·초장대교량·미래철도 및 항공기술 등 대형 실용화 사업단 과제에 우선 투자되는 것은 물론 해수담수화 및 LNG플랜트, 도시형 자기부상열차에도 집중 지원

○

○ ○ 건설교통분야 기술경쟁력 강화를 위하여 2006년 건설교통 R&D 혁신로드맵을 수립하고, 2007년에 건설교통연구개발사업 체계를 개편하여 연구개발사업 중장기 계획을 수립함(그림 2-2 참조)

○

○ ○ 기존의 나열식 사업구조를 목표 지향적 사업구조로 개편하여 연구개발 성과를 극대화하기 위한 체계를 마련함

○

● 사업현황

구분	사업명	사업기간
건설R&D	건설기술혁신사업	1994~계속
	플랜트기술고도화사업	2005~계속
	첨단도시개발사업	1994~계속
	R&D정책 · 인프라사업	1999~계속
	지역기술혁신사업	2005~계속
교통R&D	교통체계효율화사업	2003~계속
	미래철도기술개발사업	2002~계속
	미래도시철도기술개발사업	1999~계속
	항공선진화사업	2007~계속
	항공우주센터건립사업	2009~계속

○

<그림 2-2> 건설교통 R&D사업 유형

○

○

1.2 건설R&D사업 성과관리 현황

○ ○ 국가R&D 정책의 성과주의 예산체계에 영향을 받아 '성과 지향적'인 R&D를 추진함에 따라 투자 효과성 향상이 필요로 되고 연구성과에 대한 실용화·사업화 등 현장 활용에 대한 관심이 증대되고 있으며, 국가과학기술위원회, 기획재정부, 교육과학부, 지식경제부 등 타 부처에서도 연구성과의 확산 필요성이 부각되고 있는 상황이다. 이에 따라 건설교통R&D 관리 전문기관인 건설교통기술평가원에서는 성과관리 효율화를 통하여 구체화된 성과확산 체계를 구축하고자 노력하고 있으며, 2005년부터 본격적으로 건설교통R&D 사업에 대한 성과평가가 이루어지고 있으나, 성과현황 조사에 중점을 둔 관리체계 중심의 활동도 전개되고 있음(한국건설기술연구원, 2009)

○

○ ○ 이러한 성과관리 주요업무 중 성과평가 및 확산에 대한 부분으로 R&D성과포럼 및 전시회, 성과총람 등 자료집 발간 및 배포, 우수성과 선정 및 연구성과 홍보, 기술이전 및 사업화 등을 운영하고 있음

○

○ ○ 국토해양부 건설교통기술연구개발사업 성과관리 매뉴얼에서 R&D성과관리의 목적은 '국가연구개발사업의 결과물인 연구성과를 체계적으로 관리하고, 수집된

연구성과의 활용을 촉진함으로써 연구성과의 사회적 확산 및 경제적 부가가치를 제고하는데 기여함'으로 정의하고 있음

○

○ ○ 여기서 연구성과라 함은 연구개발을 통하여 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 유·무형의 경제·사회·문화적 성과를 총칭한다.[24] 또한, 성과정보의 유형은 성과에 대한 원문정보로서 과학기술적 가치는 갖는 '연구성과'와 성과활동 정보로서 통계적 가치를 갖는 '성과통계'로 구분됨

○

○ 성과조사 및 분석은 국가연구개발사업을 수행하는 과정이나 완료 후에 연구개발의 최종목표 또는 부산물로 얻어지는 산출물(Output)을 수집하고, 연구성과에 의해 발생하는 효과(Outcome)를 체계적으로 조사·분석하는 활동이며 이는 곧 건설교통R&D 정책수립에 필요한 정보를 제공하는 기반이 됨(그림 2-3 참조)

○

○ ○ 특히 가장 중요한 부분이 연구개발 종료 후의 연구성과 평가 및 추적평가이며, 목표대비 성과달성도를 정량적으로 평가하고, 향후 1)공공적 성과, 2)학술적성과. 3)기술적성과, 4)경제적성과 등을 기준으로 성과활용에 대한 평가를 지속적으로 수행하게 됨

○

○ ○ 이러한 체계적인 성과관리를 통해 성과활용 우수과제를 발굴하여 대외적으로 홍보함으로써 R&D 성과의 현장 활용성을 제고하고, 평가 결과들을 피드백 함으로써 R&D사업 운영시스템을 개선하는 것을 목표로 함

○

○

24)국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 등에 관한 법률 제2조



<그림 2-3> 한국건설교통기술평가원,
성과관리매뉴얼-건설교통연구개발사업, 2009

○

○

○ ○ 건설R&D 성과는 다양한 형태로 현장활용이 되고 성과를 도출하나, 일반적인 성과도출을 위한 현장활용 메커니즘은 제품화와 함께 표준화, 제도화로 정리할 수 있음

○

○ ○ 한국건설교통기술평가원에서는 종료된 건설교통R&D 과제 성과들을 대상으로

도출된 기술적·사회적·경제적 파급효과가 큰 우수성과를 발굴·홍보하여 연구자의 연구의욕 고취 및 국민적 관심과 이해를 증진시키는데 기여하고자 우수성과 발굴을 수행해오고 있으며, 신청분야 및 신청요건은 다음 아래의 <표 2-1>과 같으며, 세부과제 단위로 신청 즉 사업단, 연구단의 경우 복수 신청이 가능토록 하고 있음

○

<표 2-1> 건설R&D 우수성과 발굴 기준

분야명	선정건수	신청요건
기술개발	12건 내외	건설교통R&D사업에 참여하여 개발한 기술로 - 관련분야 SCI논문 또는 특허(국내등록이나 해외출원) 실적이 1건 이상 있는 성과 - 기술이전·사업화 실적이 1건 이상 있는 성과
제도·정책	4건 내외	건설교통R&D사업에 참여하여 표준채택, 정책반영, 법령 제·개정 실적이 1건 이상 있는 성과

○

○ ○ 평가는 관련분야 전문가 7인 내외로 구성된 심사위원회 심사로 이루어지며 이때 각 분야별 평가항목은 다음 아래 <표 2-2>와 같음

○

○ ○ 본 연구의 대상인 '표준'과 관련된 분야는 '제도·정책 분야'로서 우수성과 중요도, 표준, 법령, 정책의 특징, R&D성과활동 기여도, 산업 경쟁력 상화 기여도 등으로 100점 만점으로 평가하고 있음

○

○ ○ 특히 R&D성과활용 기여도가 20%로 표준화, 제도화, 정책화가 건설교통분야 R&D에서 성과활용도에 많은 영향을 미치는 점을 반영한 것이라 할 수 있음

○

<표 2-2> 건설R&D 우수성과 평가 기준

기술개발 분야			제도·정책 분야		
No.	평가항목	배점	No.	평가항목	배점
1	기술의 독창성과 난이도	40점	1	제도·정책의 우수성과 중요도	40점
2	논문·지식재산권	15점	2	표준, 법령, 정책	20점
3	기술이전·사업화	15점	3	R&D성과활용 기여	20점
4	공공복지 향상	20점	4	정부정책 기여	10점
5	산업 경쟁력 강화	20점	5	산업 경쟁력 강화	10점
합 계		110점	합 계		100점

○

○

1.3 건설R&D 성과 경제적 효과분석 방법론 및 연구현황

○ ○ 건설산업은 국가 경제의 근간을 구축하는 핵심 기간산업으로서 R&D 예산도 지속적으로 증가해왔으나 그동안 건설산업의 R&D성과측정은 건설산업이 갖는 공공성이나 타 산업 파급효과에 비해 상대적으로 관심이 적었고 중요성 또한 크게 인식하지 못하였기에 성과를 측정하기 위한 정형화된 방법론이나 계량화된 자료를 가지고 있지 못함

○

○ ○ 기존의 연구투자는 연구성과를 기반으로 한 일련의 연구개발투자보다는 매년 기술수요조사에 따른 단절된 연구개발 투자로 치우쳐 왔음(박상혁외, 2006)

○

○ ○ 국내 국가연구개발사업에 대한 성과분석은 1882년부터 본격화되기 시작하여, 2003년에 국가혁신체계가 구축되면서 성과평가의 필요성이 크게 부각되었으며, 2005년부터는 연구성과법이 제정되는 등 향후 성과분석을 체계화하기 위한 노력이 더욱 확산될 것으로 예상됨

○

○ ○ 국내 건설R&D의 경우는 2003년에 '건설기술연구개발 성과측정에 관한 연구'에서 성과분석을 위한 정량적이고 정성적인 지표를 설계하고 효과를 분석하였으나 직접효과에 대한 측정이 과소 측정되었고 간접효과에 대한 구체성이 결여되었으며 개발된 핵심기술의 가치평가보다는 기술료징수, 현장적용실적, 유지관리비용, 산업재산권, 논문과 같은 일반 성과에 대한 분석에 주력하였음

○

○ ○ 이는 성과측정 측면에서 가치발현의 장기성으로 인해 불확실성이 많고 기술 패키지에 따른 개별 기술가치 측정이 필요하며 동시에 다양한 국가정책의 부합여부를 고려해야 하는 건설R&D기술의 특징을 반영하지 못하고 있어 성과측정의 한계를 가지고 있음(박상혁외, 2005)

○

○ ○ 건설교통분야의 사업적 성과는 특정 산업이나 집단의 이익보다는 국민생활과 밀접한 안전, 환경, 삶의 질 향상 등 폭넓은 목적을 대상으로 한다. 즉, 이러한 기존 연구들에서 공통적으로 지적하고 있는 것처럼 건설교통 R&D사업의 효과는 성과가 장기적으로 발생하며 경제적·사회적으로 다양한 측면에 영향을 미치며 그러한 효과를 정량적으로 측정하고 평가하기가 매우 어려운 것이 사실임

○

<표 2-3> 건설R&D 경제성분석 연구현황

구 분	분 야	이론 및 방법론
과학기술정책연구원(2003)	건설기술연구개발 성과측정	성과지표 활용 정량화 분석, 활용조사표, 설문서, DEA, 산업연관분석
연세대학교(2006)	건설R&D 성과 분석	설문서, AHP, 산출물 중심 계량적 성과측정지표 활용 통계적 성과측정(RPI), ANOVA, 현장절감액 근거 시장 및 원가구조 분석
한국건설기술연구원(2005)	연구사업 성과 분석	산업연관표, 생산함수분석, 델파이 분석, 기술거래가치 평가모형의 소득접근법, 비시장가치 평가모형의 해독함수 접근법 개념 적용
한국과학기술기획평가원(2007)	건설기술R&D 현장적용실적 비용절감효과	정량적 객관적 기준에 의한 현장활용실적 조사, 설문서
박환표외 2인(2008)	건설R&D 스타 기술 성과분석	정량적 성과지표, 설문서, AHP, BSC방법론, 산업연관분석, 직/간접적 경제적 효과 분석
김창윤외 3인(2008)	건설기술 연구과제 종합 기술가치 분석	설문서, AHP, 기술가치평가(KISTI 모델), 산업연관분석, ROI
박상혁외 2인(2009)	건설R&D 정량적 성과측정	산출물 중심의 성과지표 개발, 평가항목마다 가중치를 설정. 분산분석, 대응일치분석
김동영외 3인(2011)	국토해양분야 R&D 성과 경제적 효과 분석 모델	R&D 성과지표(직접산출 유형 경제적 효과), WTP(설문을 통한 경제적 효과)

○

○

2. 건설교통기술의 정의 및 특성[25]

○ ○ 건설교통기술은 일반적으로 건설기술(Construction Technology)과 교통기술(Transportation Technology)로 구분되고 있으며, 건설기술은 생활, 보건, 상업, 교통, 통신에 있어서의 각종시설의 건설에 관한 기술로서 동력기술, 채취기술, 교통기술 등과 밀접히 결부되어 어떤 면에서는 이들의 종합기술로서의 성격을 강함

○

○ ○ 법적 측면에서의 건설기술은 건설기술관리법 제2조 2항에 의하면 '건설공사에 관한 계획, 조사, 설계, 설계감리, 시공, 건설안전, 구조물의 유지, 관리, 건설물자의 구매 및 조달, 시운전, 건설사업관리 등에 관한 기술'로 정의할 수 있음

○

○ ○ 따라서, 건설기술은 국민이 항상 접하면서 생활을 영위하는데 없어서는 안 되는 시설물들, 도로, 하천시설, 상하수도 등을 대상으로 하는 기술로서 국가 경쟁력 확보 및 국민의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 사회기반시설을 건설하는 기반이 되는 기술임

○

○ ○ 건설기술의 특성으로 산출물의 측면에서는 부동성(immobility), 복잡성(Complexity), 내구성(durability), 고비용(Costliness), 공공성(Publicity)이 있으며, 생산적 특성으로는 소규모 생산, 개별성, 고분산성, 고도하중 재료의 활용 등을 들고 있어서[26] 대량생산에 한계를 가지고 있는 건설R&D의 특성은 공공성이 매우 크며, 기술개발에 장시간이 소요되고, 투자에 따른 위험성도 매우 높은 것이 특징임

○

○ ○ 건설기술의 공공성은 건설기술 개발결과가 공사비 절감과 공기단축이 국가예산의 절약, 국가시설물의 안전 및 재해예방 등을 통한 국민에게 개발이익의 환원 등을 할 수 있는 공공성이 높은 기술임

○

○ ○ 이러한 기술들은 민간차원에서 추진하기 어렵다는 문제를 갖고 있기 때문에 정부의 주도로 이루어진다는 특성을 가지게 됨

○

25) 한국건설기술연구원(2009), 건설교통R&D 성과 현장활용성 제고방안 연구

26) Tatam, et al, Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology, Construction Management and Economics, Volume 6, Issue 2 Summer 1988 , pages 133 - 147

○ ○ 건설기술개발의 장기성과 투자의 위험성으로 인하여 건설기술은 기술개발 기간이 장기간으로(예 : NATM 20년 소요) 빠른 자금회전이 요구되는 건설업체는 적극적인 참여를 기피하는 분야이며, 건설기술의 특성상 제조업의 생산품과 같이 제품의 객관적 평가가 곤란하고, 완전 경쟁도 보장되지 않기 때문에 투자비 회수에 따른 위험성이 높은 기술임

○

○ ○ 또한, 건설기술은 여러 가지 기술을 망라한 종합기술로서 요소기술의 수준향상과 병행하여 다양한 전공의 전문가들의 참여와 정보들이 제공될 수 있는 종합 시스템화가 요구됨

○

○ ○ 교통기술은 일반적으로 세상에서 사람들과 재화들을 움직이기 위해 사용되는 기술을 말하며, 육상교통, 해상교통, 항공교통, 우주교통의 네 개의 범주로 구분되고 있으며, 각 교통범주별로 노선(Pathways), 교통수단(Vehicles) 및 관련 구조물(Structures)의 세 가지 요소로 구성됨

○

○ ○ 또한, 교통과 관련한 기술적 시스템으로는 6가지 기본시스템이 있는데, 가솔린, 디젤 등 엔진과 관련된 추진시스템, 교통장치의 방향에 대한 정보를 제공하는 유도시스템, 속도, 안정장치 등을 조정하는 교통장치 조정시스템, 교통장치의 구조의 유지와 무게를 지지해주면서 주행성과 안정성을 제공하는 서스펜션 시스템, 공항, 충전소 등 교통수단을 활용하기 위한 지원시스템과 경량화, 고내구성, 내열성 등을 제공하는 구조시스템으로 구분하고 있음[27)]

○

○ ○ 법령상에 있어서 별도로 정의하고 있지는 않지만, 교통체계효율화법에 의하면 자동차, 열차, 항공기 및 선박 등 교통수단[28)]과 관련 교통시설[29)], 그리고 교통체계[30)]와 관련된 기술을 말함

○

○ ○ 본 연구에서는 건설기술에 의해 수행되거나 완성되는 교통시설을 제외한 교통수단과 교통체계만을 대상으로 한 기술을 교통기술로 정의하고자 함

○

---

27) Transportation technology

28) 교통체계효율화법에 의하면, “교통수단”이라 함은 사람 또는 화물을 운송하는 데에 이용되는 자동차·열차·항공기 및 선박등을 말한다.

29) 교통체계효율화법에 의하면, “교통시설”이라 함은 교통수단의 운행에 필요한 도로·철도·공항·항만·터미널 등의 시설과 그 시설에 부속되어 교통수단의 원활한 운행을 보조하는 시설 또는 공작물을 말한다.

30) 교통체계효율화법에 의하면, “교통체계”라 함은 사람 또는 화물의 운송과 관련된 활동을 효과적으로 수행하기 위하여 서로 유기적으로 연계된 교통수단·교통시설 및 교통운영과 이와 관련된 산업 및 제도를 말한다.

○ ○ 교통기술의 특성은 산출물의 측면에서는 유동성(Mobility), 복잡성(Complexity), 내구성(durability), 고비용(Costliness), 공공성(Publicity)이 있으며, 생산적 특성으로는 대량생산이 가능한 제조업의 특성을 가지고 있지만, 제조업과 다른 측면에서는 시장 대응형 생산방식이 아닌 시장주도형 생산방식을 채택하고 있다는 점이 다른 점이라 할 수 있음

○

○

3. 건설교통기술 표준화의 특성

3.1 표준화 개념 및 이론

3.1.1 표준의 정의

○ ○ OECD 보고서에 의하면 현재 세계무역의 80%가 표준에 영향을 받고 있으며, EU 무역의 50%는 강제규격 인증을 요구하고 있어 각 기업과 국가들은 신기술에 대한 연구개발과 연계하여 자신들의 신기술에 대한 표준 창출과 이를 국제표준화하는데 사활을 건 경쟁을 벌이고 있음

○

○ ○ 표준(Standards)은 다양하게 정의될 수 있으나, 국내 산업표준관련 규정에는 “관계되는 사람들 사이에서 이익 또는 편리가 공정하게 얻어지도록 통일, 단순화를 도모할 목적으로 물체, 성능, 능력, 배치, 상태, 동작, 절차, 방법, 수속, 책임, 의무, 권한, 사고방법, 개념 등에 대하여 규정한 결정”이라고 정의하고 있음

○

○ ○ 과거에 표준은 신제품 혹은 신시장이 출현한 이후, 하나의 기술적인 이슈 혹은 품질확보의 문제로 취급되었으나 최근 시장의 글로벌화로 표준화(Standardization)는 다양한 산업에서 제품개발과 경쟁양식의 중요한 고려 요소가 되었음(성태경, 2009).

○

○ ○ 즉, 기술 표준화 활동은 해당 기술 및 서비스 간 상호운용성을 확보하고 이를 통해 제품이나 기술의 품질을 개선하고 생산비용을 감소시키며, 수요자에게는 공정 개선 및 자원의 낭비를 최소화하여 원가절감을 가능케 하거나 불량률 감소·안전성 향상 등 경제적·사회적 효과 발생에 기여함

○

○ ○ 표준의 가장 큰 특징인 호환성으로 인한 네트워크 외부효과가 있는데 이는 하나의 기술개발이 관련된 제품·생산·기업에 영향을 미치며, 보통 상업화 및 시장진출 단계에서 높은 수준의 위험을 수반하게 되는데, 산업표준은 바로 이러한 위험을 감소시켜 줌으로써 신기술이 확산되도록 도와주는 기능을 가짐

○

○ ○ '기술표준'이란 설계, 조달, 건설, 운전 보전 등의 업무합리화 즉, 동일업무의 반복배제, 작업의 균질화, 일정 품질의 수준보증, 작업효율의 향상을 목적으로 하는 표준임

○

○ ○ 표준에는 기업내부에서 표준화된 사내표준, 업계에 의한 단체표준, 국가에 의한 국가표준 등이 있고, 기업 내에서 설계에 관한 표준 등의 표준화가 있으며 주된 사내 표준에는 설계표준, 표준사양서, 표준도, 설계지침서 등이 있음

○

○ ○ 기술표준의 이용으로 다음과 같은 부차적인 이득을 얻을 수 있음(산업안전대사전, 2004)

○ ① 설계사상의 통일을 기할 수 있다.

○ ② 기술수준의 향상과 관계된다.

○ ③ 고도의 전문업무나 지식연수를 할 수 있는 시간을 가질 수 있다.

○

○ ○ 국제적으로는 표준을 ISO/IEC Guide(2004)에서는“합의에 의해 제정되고 인정된 기관에 의해 승인되었으며, 주어진 범위 내에서 최적 수준의 질서 확립을 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위하여 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서”로 정의됨

○

○ ○ 또한, 한국표준협회(KSA)에서는 위와 같은 정의들에서 출발하여 어떤 특정의 활동을 순서 있게 접근할 목적으로 규칙을 세우고, 이것을 적용하는 과정에서 관계하는 모든 사람들의 이익, 나아가 최선의 경제성을 촉진함은 물론, 기능적인 조건과 안전성의 요구까지 유의하면서 관계하는 모든 사람들의 협력 하에 이루어지는 조직적인 행위를 표준화라고 설명하고 있음

○

○ ○ Hawkins(1995)는 산업표준을 “기술의 물리적 특성이나 적용 시에 나타나는 외연으로 축적된 기술적 경험을 성문화한 것”으로 규정하고 있는데 이는 표준의 특성을 적절히 표현한 것이라고 할 수 있음

○

○ ○ 즉, 산업표준은 속성상 기술개발 결과의 다른 표현이기도 하며 기술적 언어를 문서화한 것이라고 할 수 있는데, 협의의 의미로 기술 명세서(TS:Technical Specification)라고 표현되며 일반적으로 표준 또는 규격이라고 함

○

○ ○ 한편, 기술 기준(TR:Technical Regulation)은 “적용 가능한 행정규정을 포함하여 상품의 특성 또는 관련공정 및 생산방법이 규정되어 있으며 그 준수가 강제적인 문서로서 상품, 공정 및 생산방법에 적용되는 용어, 기호, 포장, 표시 또는 상표부착요건를 포함하거나 전적으로 이들만을 취급할 수 있다”라고 기술하여

강제적인 문서임을 명확히 하고 있다(한국표준협회, 2009)

○

○ ○ 즉, 이러한 관점에서 기술 표준화는 궁극적으로 포괄적인 의미로 정의되어야 하며 건설교통분야란 공공산업의 특성을 고려할 때, 특정 개발기술과 관련한 제품·방법을 규격화하여 공인된 표준화기관에서 제시하는 KS/ISO 등 산업표준과 국가기관 및 학술전문기관에서 인정하고 공표하여 준수가 의무적·강제적인 기술분야 법·제도, 기준(설계기준, 시방서, 지침 등 하위기술 기준)의 의미를 포괄함

○

○ ○ 이러한 표준화의 목적 또는 역할에 대한 선행 연구들은 각각 조금씩 다른 기준을 제시하고 있으며, 표준협회에서 발간한 '미래사회와 표준 (2008)'에서는 표준화의 역할을 상호이해의 촉진, 다양성의 조정, 호환성·인터페이스의 확보, 사용목적의 적합성 확보, 사용자 및 소비자의 이익 보호, 안전의 확보와 환경의 보호, 기술혁신의 가속화 등 8가지로 구분하고 있음

○

○ ○ ISO는 2009년 기업계 리더들을 대상으로 표준 사용의 혜택과 표준 개발 참여에 관한 'CEO를 위한 최신 솔루션(Today's state-of-the-art solutions for CEOs)'라는 책자를 발간하여 혁신, 비용 절감, 제품 안전, 세계시장 접근, 위험관리, 환경영향, 품질경영, 고객과의 관계, 에너지 효율, 사회적 책임의 10개 과제를 솔루션을 제시하고 있음

○

○ ○ 호주 표준협회는 2003년 신규표준을 평가하기 위해 표준의 '순편익(Net Benefit)' 측면에서 공공보건 및 안전에 기여, 사회적 공동체적 효과, 환경적 효과, 경쟁에 기여, 경제적 효과 등 5가지를 분류 제시한 바 있음

○

3.1.2 표준화의 구조[31)]

○ ○ 표준화의 구조를 보기 위해서는 표준화를 구성하는 주제, 국면 및 수준을 3개 축으로 하는 표준화 공간을 생각해 볼 수 있다. '표준화의 주제'란 표준화의 주된 대상이 되는 것으로 예컨대 볼트, 너트, 공작기계 등 헤아릴 수 없을 만큼 많은 유형의 물건에서 정보, 소음과 같은 무형의 내용까지 다양함

○

○ ○ 표준화의 주제는 너무나 다양하므로 각각을 따로 고려하기 보다는 그것들을 산

31) 한국표준협회(2009), 미래사회와 표준

업 또는 기술에 따라 몇 가지 영역으로 분류하는 것이 편리함

○

○ ○ '표준화의 국면'이란 표준화 주제를 보다 구체화하는 것으로서, 주제의 어느 영역, 어느 부문을 표준화하느냐 하는 것으로, 예를 들면 볼트의 형상·치수에 대해 표준화할 경우 볼트는 주제이며 형상·치수 및 시험방법 등에 대한 요구사항이 국면이 된다. 즉, 어디의 무엇을 표준화할 것인가를 고려하여 주제와 국면을 설명할 수 있음

○

○ ○ '표준화의 수준'이란 관계하는 사람들의 수적·양적 규모 및 범위를 고려하여 구분이 가능하다. 국제수준, 국가수준, 사내수준 등으로 나눌 수 있고, 국제와 국가 사이에 유럽이나 아시아와 같은 지역수준 등도 고려할 수 있음

○

3.1.3 표준화의 기본원칙[32)]

○ ○ 합의에 기초

○ - 표준화는 본질적으로 사회의 의식적인 노력의 결과로서 나타난 단순화하는 행위로 수많은 이해당사자가 사용하는 것인 만큼 합의(Consensus)를 기초로 하여 제정된 표준만이 시장적합성(Market relevance)을 가지며 기능을 다 할 수 있음

○ - 이런 맥락에서 국제표준화기구들은 표준의 제정 중에는 합의를 바탕으로 문서를 작성하게 되며 도출된 표준의 최종안을 회원국에 돌려 투표를 통해 다수결의 원칙(찬성 3분의 2이상, 반대 4분의 1이하를 만족해야함)에 따라 합의를 이끌어내고 있음[33)]

○

○ ○ 공개원칙

○ - 모든 표준은 제정 초기부터 논의과정, 최종 합의에 이르기까지 공개적으로 처리되며, 논의 과정에서 어떠한 기술적인 비판도 허용되며 이러한 비판이 정당하다면 마땅히 수용되어야 함. 또한 공개(Openness)라는 개념에는 제정과정에 모든 이해당사자의 참여가 허용된다는 의미도 포함됨

○

○ ○ 자발성 존중

○ - 이해 당사자의 표준화 작업 참여는 자발적(Voluntary basis)이어야 하며 참여

32) 신명재, '新표준화 개론', 한국표준협회, 2006

33) ISO/IEC Directives Part 1. 2.6.3 2.7.3항에서 투표는 P-Member 투표 수의 2/3의 찬성 또는 전체투표 중 반대가 1/4 이하인 경우 승인된다.

를 강요당하지 않아야 하며, 참여뿐만 아니라 표준안의 제출도 강제적으로 이루어지지 않아야 하며 자발적으로 제출된 표준안에 대해서만 심사가 이루어지고 제정되어야 함. 또한 제정된 표준은 기술적인 고유 기능에 대해서만 권위를 인정받게 되며 표준의 채택을 강제로 권유하지는 않고 있음

○

○ ○ 통일성과 일관성 유지

○ - 표준은 제안단계부터 최종 채택 단계까지 일련의 작업이 규칙적이고 일관된(Conformity and Consistency) 원칙에 따라 준비되고 이루어져야 하며, 내용면에서도 유사 표준이나 관련 표준과의 용어, 단위, 적용범위 및 기술적 내용 등이 통일되게 기술되어야 하며 일관된 원칙에 따라 기술되고 제정되어야 함

○

○ ○ 시장적합성의 보유

○ - 아무리 훌륭한 기술적인 내용을 담고 있는 표준이 제정되어 있어도 시장의 수요(Needs)가 없는 표준, 즉 시장적합성이 결여된 표준은 제정 자체가 무의미하고, 많은 수요자를 확보한 표준이야말로 가장 필요한 표준이라고 할 수 있음

○

○ ○ 경제적 요인의 반영

○ - 표준은 그 자체가 목적이 될 수 없음. 제안된 많은 표준안에 대해서는 반드시 경제적 요인에 대한 평가(Alignment on Economic Factor)가 이루어져야 하며 경제적 가치가 입증된 것만을 표준으로 제정하여야 함

○

○ ○ 공공의 이익 반영

○ - 모든 표준은 과학적 지식의 산물이지만 제정 이후에는 공공의 이익에 부합(Alignment on Public Benefits)되도록 사용되어야 함. 공공의 이익에 반하는 표준은 표준으로 제정될 수 없으며 제정되어서도 안됨

○

○

3.2 건설교통기술 표준화 정의 및 중요성

○ ○ 국토해양부장관은 건설공사에 드는 비용을 줄이고 시설물의 품질을 향상시키기 위하여 시설물의 설계, 건설공사에 사용되는 자재·부재의 치수 및 시공방법을 표준화하도록 노력해야 하며, 표준화를 촉진하기 위해 시험설계 및 시험시공을 권고할 수 있으며, 이에 필요한 비용을 지원할 수 있음(건설기술관리법 제23조의3)

○

○ ○ 설계 등의 표준화를 효율적으로 추진하기 위한 표준화 종합계획 및 시행계획을 수립·시행(건설기술관리법 시행령 제77조)

○

○ ○ 국내 건설기술기준체계

○ - 기술기준 : 설계기준(21종), 표준시방서(20종), 전문시방서(11종) 등 총 52종

○ · 설계 기준 : 시설물이나 작업에 대해 품질, 강도, 안전, 성능 등을 유지하기 위한 설계조건의 한계

○ · 표준시방서 : 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위한 시설물·구조물의 표준적 시공기준

○ · 전문시방서 : 표준시방서를 기본으로 특정 발주기관의 공사시방서에 활용하도록 만든 종합적인 시공기준

○ - 관리주체 : 국토해양부장관·농림수산식품부장관·환경부장관, 지방자치단체, 공기업·준정부기관, 건설기술 관련기관/단체 등

○ - 작성주체 : 국토해양부(2), 12개 학회(22), 4개 협회(12), 5개 공기업(16)

○

○ ○ '건설표준화'란 건설사업에서 비용절감 등 생산성 향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정에 통일적으로 준용할 수 있는 기준을 수립하는 것으로 정의됨(건설교통부, 2001).

○

○ ○ 즉, 앞서 정의한 바와 같이 전체 산업적 관점에서의 건설기술 표준은 크게 일반적 '표준'과 '제도·기준'의 광의의 의미로 정의해야 이해하고 적용하는데 어려움이 없다고 판단됨

○

○ ○ 또한, 건설교통분야는 다른 기술들과 융합되어 완성되는 것으로 건설교통분야에 전문적으로 활용되는 기계, 전기/전자, 화학산업 등의 표준도 포함됨

• 즉, **건설표준화**란 "건설사업에서 비용절감 등 생산성 향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정에 통일적으로 준용할 수 있는 기준을 수립"하는 것 →산업적'표준'과 '제도·기준' 광의적 범주

○

<그림 2-4> 표준화의 범위

○

○ ○ 제조업에 비해 개별 제품단위의 생산기반 산업이 아니기 때문에 KS/ISO 등 산업표준 자체로서의 중요도는 상대적으로 낮은 편이 사실이나, 최근 건설분야 표준화 사업은 건설산업과 연관산업의 성장과 원활한 흐름을 위한 매개 역할을 수행한다는 점에서 매우 중요하기 때문에 세계 건설시장 완전 개방과 자유화에 대비하여 산업적 국제 경쟁력 강화를 위한 표준화 사업의 확장이 요구됨(지식경제부, 2009).

○

○ ○ 즉, 건설에 소요되는 모든 자원요소인 인력, 자재, 장비들과 이를 조합하여 시공하는 공법으로 이루어진다는 점에서 하나의 요소에서 시스템까지 광범위한 기술적 영역에 걸친 표준화가 고려될 수 있음

○

○ ○ 우리나라 건설산업의 경우 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였으며, 그 결과 외국 기술표준들을 국내 여건을 충분히 감안하지 못하고 수용한 것이 많아 국내 기술경쟁력의 기반 취약의 원인이 되었다고 해도 과언이 아님

○

○ ○ 즉, 지금까지 건설기술 표준화의 중요성에 대한 인식이 부족하고, 국내 건설산업의 기술기준 및 KS 등의 개발과정에서 R&D와의 체계적인 연계가 미비하였음

○

○ ○ 건설산업에서의 표준은 1950년대 말 MC(Modular Coordination)개념의 도입과 1962년 처음 제정된 한국산업규격(KS)이 사용되면서 시작되었으며 현재는 설계, 자재생산, 시공 등 전 분야에서 건설공사기준(법령, 시방서, 설계기준 등), 도면, 분류체계, 건설용어, 건설자재규격 등 다양한 형태로 활용되고 있음

○

○ ○ 국내 건설산업은 1970년대 이후 비약적인 양적 성장을 이루었으나, 공사비·공사기간 등 질적 발전은 아직 선진국과 비교하여 낙후되어 있는 실정이며, 특히 건설기술을 선도하는 엔지니어링(설계) 기술은 2004년 "기술수준 인식도 조사" 결과 엔지니어링(설계) 분야의 기술수준은 선진국의 65% 수준으로 대외 경쟁력이 저조한 실정

○

○ ○ 건설엔지니어링(설계) 분야는 시장규모는 작지만, 최종목적물의 품질과 성능, 공사비 및 생애주기비용(LCC ; Life Cycle Cost)을 좌우하는 핵심분야로 프로젝트 비용절감요인의 70% 이상을 차지하는 등 고부가가치 기술임

○

○ ○ 따라서, 엔지니어링(설계) 분야의 기술경쟁력을 높이기 위해서는 국내 설계도서 작성기준 및 방법을 국제기준에 부합되게 개선하는 등 건설엔지니어링산업의 국제경쟁력 확보를 위한 계획을 중장기적으로 수립하여 추진할 필요가 있음

○

○ ○ 최근 들어 표준에 대한 개념이 '생산비용 절감의 수단'이라는 종전의 소극적인 개념에서 '시장지배 수단'이라는 적극적인 개념으로 변모하면서 건설분야에서도 개별기업의 경쟁력은 물론 국가의 대외 경쟁력을 향상시키기 위해서 건설관련 산업에 대한 설계, 시공, 자재 및 건설 환경 등에 대한 표준화가 매우 중요한 과제로 떠오르고 있는 실정임(채성태, 2011)

○

○ ○ 건설분야의 표준화는 다른 산업분야와 다른 특성이 있다는 점을 이해해야 한다. 구조물은 다른 상품에 비하여 단일품목의 크기가 거서 공장 내에서 전부를 생산할 수 없으며, 완제품의 이동이 거의 불가능하고, 고가이기 때문에 한번 구입하면 쉽게 바꿀 수 없는 특징이 있을 뿐만 아니라 내구연수가 가장 긴 상품으로 지역성이 강하다는 특징을 가지고 있음

○

○ ○ 즉, 구조물도 다른 상품과 마찬가지로 수많은 자재와 부품으로 구성되어 있기는 하나, 구조물은 공장생산품을 사용하지만 규격부품을 사용하는 비율이 낮으며, 현장에서 기능공들에 의한 현장작업이 많아 품질이 균일하지 못한 한계도 있음

○

○ ○ 따라서 건설교통분야의 표준은 특수한 일반 제조업과는 다르게 다양한 범위와 적용 분야를 가지기 때문에, 개별표준의 체계적인 관리도 중요하지만 활용성과 효과 측면에서 연계적으로 관리해야할 필요성이 있음

○

4. 건설교통기술 표준의 유형별 특성

○ ○ 건설기술 표준은 건설사업의 효율화와 국제수준 이행을 위해 공공인프라 구축과 운영 관리 시, 국가적인 기준이 되는 표준을 말함. 건설분야 표준화의 주요 대상은 성문표준(Documentary Standards)과 참조표준(Reference Standards)으로 구분할 수 있음(한국건설기술연구원, 2011)

○ - 성문표준의 범위는 설계 및 시공분야의 규격화와 각 업무단계에서의 절차 표준화, 건설사업의 정보화 등으로 구분됨

- 참조표준의 범위는 성문표준을 확립하는데 근거가 되는 각종 통계자료, 계측 자료, 지리 정보, 기술부분별 자료 등을 구축하는 것임

○ ○ 건설기술 표준화 분야는 내용적인 측면으로 분류해 보면, 건설정보의 표준화, 설계의 표준화, 시공의 표준화, 건설자재의 표준화 등으로 나누어짐

○ - 건설정보의 표준화 : 용어, 분류체계 등

○ - 설계의 표준화 : 도면, 시방서를 포함한 건설공사기준 등

○ - 시공의 표준화 : 내역서, 입찰·계약을 포함한 수행절차 등

○ - 건설자재의 표준화 : 자재 규격, 자재 속성정보 등

○

○ ○ 위와 같은 기술 표준들은 건설교통분야 시설물 인프라의 구축에서 운영까지 전 생애주기에 걸쳐 기술 및 해당 분야의 표준 유형에 따라 제품, 방법, 절차 등으로 영향을 미침

○

○ ○ 건설분야 표준은 2011년 12월말 기준으로 총 한국산업표준의 약 3.6% 정도인 866종을 보유하고 있으며, 이중 KS 표시 인증대상 품목으로 약 126종이 지정되어 KS 인증공장수는 약 3400개가 있음(기술표준원, 2011)

○

<표 2-4> 국내 건설분야 표준 현황(한국표준협회)

○

계	용어, 설계기준 등 전달표준	시험, 검사 등 방법표준	건설재료 등 제품표준
858 종	119종	441종	306 종

○

○ ○ 국토해양부 등 유관기관에서 활용하는 각종 시방서의 재료선정, 현장시험, 검사방법 등에 위와 같은 KS표준을 적용하여 효율적인 공사 관리와 건설산업의 경쟁력 강화에 밑받침이 될 수 있도록 하고 있으며, 현재 국토해양부, 환경부 등 관련 정부 부처에서는 약 720 여종의 건설분야 KS표준을 인용하고 있음

○

○ ○ 특히 설계기준·시방서에 따른 초기에 시설물에 대한 방법, 제품에 관한 의사결정의 대부분이 이루어지기 때문에 이후 단계들에 매우 영향력이 큼

○

○ ○ 기획·설계단계에서의 설계와 자재표준화의 경우 시공단계에 직접적 영향을 미침

○

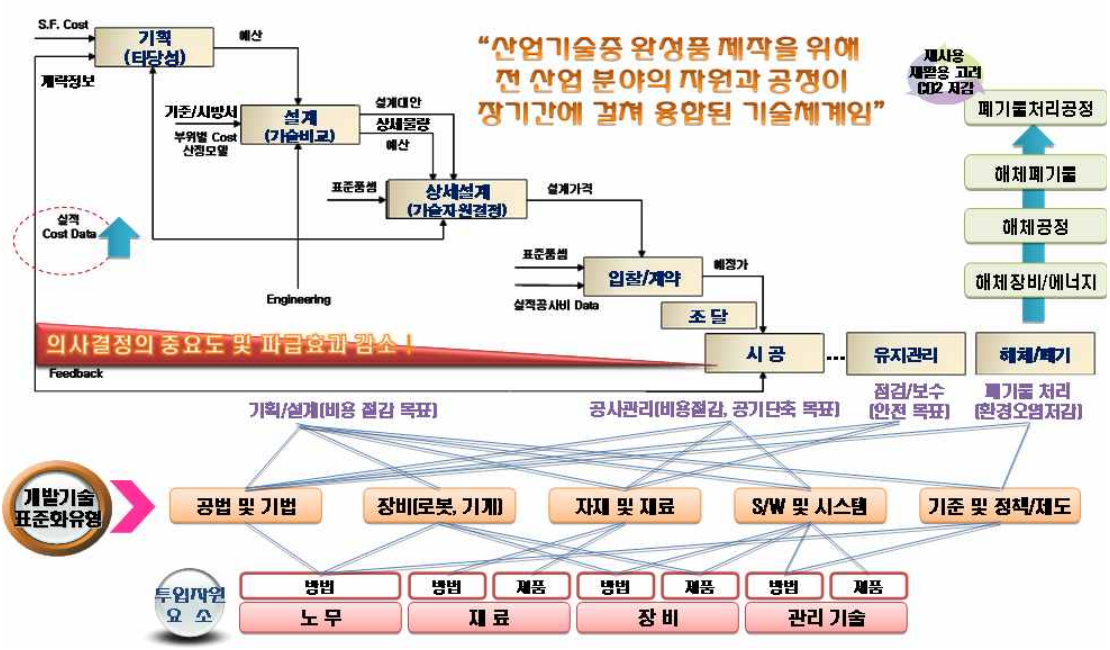
○ ○ 시설물 운영단계에 있어서는 사용자에게 제공하는 서비스나 관리기준 등에 대한 표준으로 가장 장기간에 걸쳐 영향을 미치는 요소임

○

○ ○ 유지관리·해체단계까지의 고려는 현실적 어려움이 있으나 재활용성이나 LCC최소화, 에너지·환경부하 저감 측면에서 표준화를 통한 효과가 나타날 수 있음

○

○ ○ 즉, 결과적으로 개별단계의 표준화 보다는 지속가능한 생애주기 단계별 상호관계를 고려한 표준화가 중요함(그림 2-5 참조)

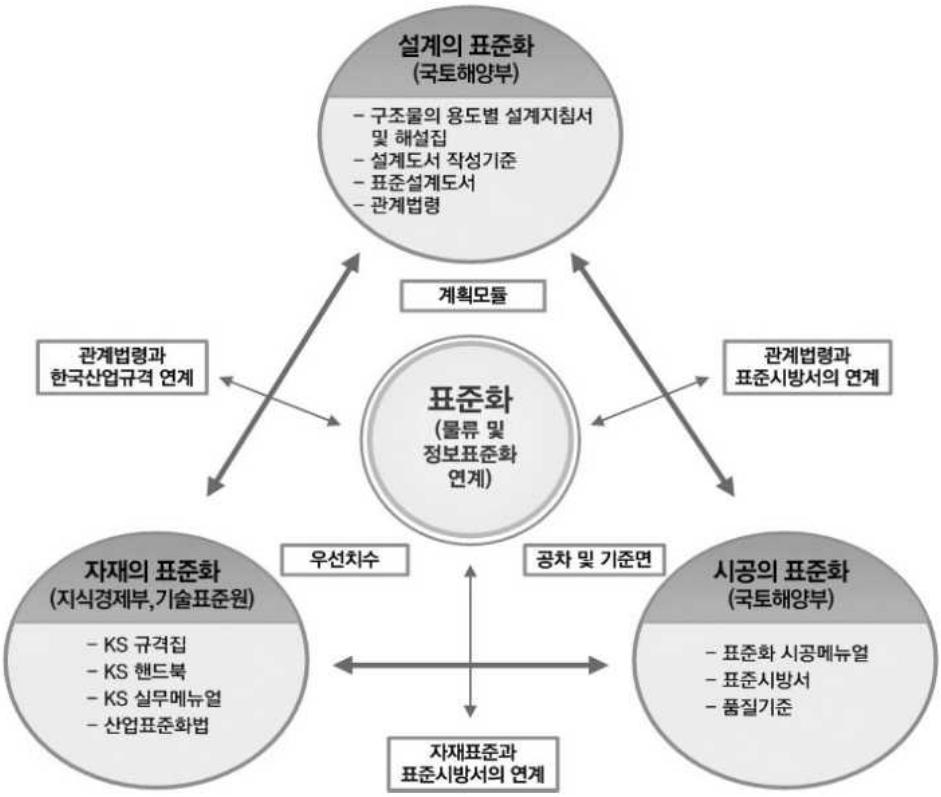


<그림 2-5> 표준화 분야 간 관련 체계

○ ○ 건설산업에서의 표준화는 “구조물을 만들기 위하여 설계, 자재나 부품 상호간의 치수나 성능, 방법, 순서 등에 관한 공통도니 약속 또는 기준”으로 정의됨

○

○ ○ 표준화는 건설산업의 생산성과 효율성을 제고하고 이익과 편리성을 얻고자 하는 목적을 가지고 있으며, 공업화를 정착시키기 위한 수단으로 인식되어 표준화의 범위도 '설계의 표준화', '자재의 표준화', '시공의 표준화'로 구분하여 치수, 성능, 시공순서나 방법을 대상으로 표준화가 논의되어 왔음(채성태, 2011).



○

<그림 2-6> 표준화 분야 간 관련 체계(채성태, 2011)

○ ○ 건설산업에서 특히 기술표준이 중요하며, 건설공사의 기본이라고 할 수 있는 설계도서 및 각종 표준시방서, 공사시방서 등에는 수많은 KS 규격을 인용하거나 직접 적용하고 있어 기술표준이 핵심적인 역할의 기능을 제공하고 있음

○

○ ○ 최근에는 건설안전 및 환경, 고성능 · 고내구성의 기능성 구조물, 새로운 건설자재의 분야에서 기술표준의 수요가 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 새로이 시장에서 요구되는 기술표준을 발굴해 건설산업에 적용함으로써 건설산업의 기술발전에 이바지 할 수 있을 것으로 기대하고 있음

○

○ ○ 건설산업 대부분의 기술분야 표준화가 기관별로 추진, 국가적 통합 및 시너지 효과가 저하되고 연속성 및 지속성이 미흡한 실정이며, 특히 다음과 같은 표준화 주요 분야의 체계적, 효율적 추진이 시급함(한국건설기술연구원, 2011)

○ - 건설공사 기술기준의 상위기준 보완 및 하위기술기준 정비가 필요하며, 건설공사기준 및 관리체계의 국제화 수준 필요

○ - 건설산업의 국제경쟁력 강화를 위한 건설사업 표준절차서 개발 필요

○ - 건설표준의 기술적 요소로써 건설용어, 건설분류체계 등의 표준화 필요

○ - 건설자재의 표준화 방향 정립 및 자재정보, 도면정보 등 정보표준의 개발 필요

○

○ ○ 현재까지의 건설교통기술 분야의 표준화가 설계와 시공측면에서의 단일 기준 중심으로 주로 치중해 왔다면, 앞으로는 관리측면에서의 구조물 생애주기동안의 각종 데이터 연계 및 호환성 확보를 위한 기초 산업표준의 확충에 집중할 필요성이 있음

제3장

효과분석 방법론 조사 및 분석

제3장

효과분석 방법론 조사 및 분석

1. R&D 성과의 효과 분석 개요

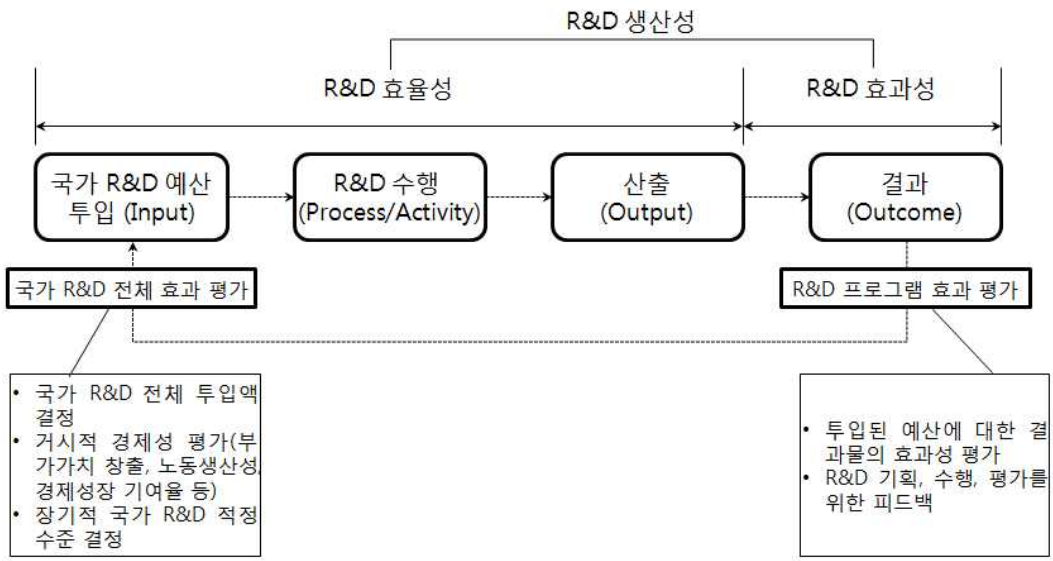
1.1 일반적인 R&D의 효과 분석 개요

○ ○ 공공 R&D 사업의 성과에 대한 효과 평가는 국가 R&D 투자 전체에 대한 평가에서부터 세부적으로는 단일 R&D사업에 이르기까지 폭넓고 다양한 수준에서 이루어지고 있음

○

○ ○ R&D 사업의 효과 평가를 통해 거시적으로 보면, 국가 R&D 투자의 총 규모가 결정되고, 부처별 프로그램별로 예산이 분배되고, 수행한 R&D 성과에 대한 평가가 피드백되어 다시 국가 R&D 투자 총액과 예산이 배분되는 순환구조를 이루고 있음(황석원, 2006)

○



○

<그림 3-1> 국가 R&D 투자의 효과 분석 순환 구조

○

○

○ ○ R&D의 평가는 크게 과정에 대한 평가와, 성과에 대한 평가로 나눌 수 있으며,

성과 평가는 다시 효율성에 대한 평가와 효과성의 평가로 구분됨

○

○ ○ R&D 성과의 효율성은 투입된 예산 대비 산출물(Output/Input)개념이고, 효과성은 산출물 대비 결과물(Outcome/Output)의 개념임, 효과의 평가는 경제적 파급효과가 중요하므로 R&D의 상업화, 기술이전 등에 초점을 두고 있음

○

○ ○ 과거 R&D의 평가는 효율성을 중시해 왔으나, 2000년대 중반부터 경제성, 기술성 등에 초점을 둔 사전타당성 조사를 실시 등 R&D 효과성에 대한 관심이 증가하고 있으며, 최근에는 회계감사의 선진화를 통한 행정비용절감, 진실성 및 연구윤리 측면도 크게 부각되고 있음

○

○ ○ R&D 사업에 대한 효과 평가는 R&D를 통한 전체적인 부가가치를 창출 효과와 자본 스톡의 증가, 기술 인력의 양성 등을 통해 경제 성장 잠재력 향상에 기여하는 정도를 평가하는 거시적 방법과 작게는 해당 산업에 유발되는 실질적인 경제적 기여도나 사회·기술적 편익을 분석하려는 방법이 적용됨

○

○

1.2 표준화의 일반적인 효과 분석 개요

○ ○ 표준화의 평가는 어떤 주제로 접근할 것인가에 따라 표준화 개선평가, 상태확인 평가, 효과 평가의 세 가지로 구성됨(한국표준협회)

○ - 개선평가 : 표준화 평가 과정을 통해 표준화의 계획-실행-관리를 개선하여 최적의 표준화를 달성하고자 하는 목적을 가짐

○ * 대체 안 선택 기법, 해석적인 문제 분석, 개선 기법, Work Design 등의 기타 개선 등이 적용됨

○ - 상태확인 평가 : 표준화에 의해서 생기는 제품구조, 생산구조, 생산조건의 변화 및 사외에 끼치는 변화 등 표준화의 진전 상태를 정성적 또는 정량적으로 명확히 하는데 목적을 가짐

○ * 이 평가는 변화를 평가하는 동적, 정적 평가가 있으며, 이력평가, 예측평가, 현상평가 등이 활용되기도 함

○ - 효과 평가 : 표준화가 주는 경제적 효과와 비경제적 효과를 포함한 표준화의 편익 예측평가와 실적평가 등으로 나누어짐

○

○ ○ 본 연구의 목적과 부합하는 분야는 표준화 효과 평가부분 중 경제적 효과 평가

임

○

○ ○ 건설R&D 사업과 같이 공공성을 추구하는 표준화는 그 내용이 매우 많고, 광범위하고, 상호 연관이 되고, 또한 중복 정의 될 수 있는 등의 문제가 있기 때문에 정량적 평가가 매우 어려움

○

○

○

2. 효과의 분석 방법론

2.1 효과 분석의 일반적 원칙

○ ○ 효과의 평가 혹은 분석을 위해 정해진 원칙은 없으나 평가 항목의 결정시 꼭 고려해야 할 몇 가지 중요한 기본적인 원칙을 고려할 수 있음(장진규 외, 2006)

○

○ ○ 이 기본적인 원칙을 모두 수용하는 것이 어렵다고 할지라도 최대한 반영하는 방향으로 효과 분석을 위한 평가 항목을 설정해야 함

○

<표 3-1> 효과 분석을 위한 일반적인 원칙

기본 원칙	방법
① 효과의 다양성에 대한 종합적 고려	어느 한 측면만을 강조하는 평가항목의 설정은 합리성이 결여되어 이해당사자들의 합의를 도출하는데 어려움 - 광의의 경제성에 입각하여 시장성, 경제성, 사업성 등을 종합적으로 고려해야 함
② 이해당사자들의 보편적 시각 반영	관련된 여러 이해당사자가 보편적으로 받아들일 수 있어야 하는 합리적이고 객관적인 평가항목에 근거하여 효과를 평가해야 함 - 공공과 민간, 혹은 대기업과 중소기업이 모두 동의할 수 있는 평가항목을 사용해야함
③ 평가항목의 적용이 간단해야 함	평가항목의 세부적인 내용은 상당한 전문성을 요구하여 복잡하더라도 운용절차나 흐름은 비교적 단순해야 함 - 결정된 효과 평가항목이 다양한 측면들을 잘 반영하고, 여러 이해당사자들의 보편적 시각을 반영하였다 할지라도, 평가항목의 적용이 지나치게 어려워 실제 적용이 어렵다면 평가의 본래 의미를 이해하기 어렵게 만들고 투명성을 결여될 수 있음

④ 효율성을 만족시킬 수 있는 기준을 적용	결정된 효과 평가항목은 경제적 효율성을 만족시킬 수 있는 내용이 포함되어야 함 - 원래의 이론적 의미보다는 투입 대비 산출을 평가할 수 있는 항목을 포함하는 것이 바람직함
⑤ 차별화된 평가항목을 포함	다른 국가 R&D 사업의 평가항목에는 포함되어 있지 않으면서 해당 사업에만 국한되어 적용되는 평가항목이 포함되어야 함 - 다른 사업과의 차별성이 없다면 정부지원의 근거에 대해 논란의 소지가 발생하며 사업의 지속성에도 문제를 야기할 수 있기 때문임

○

2.2 효과 분석의 일반적 방법론

○ ○ R&D 성과의 효과에 대한 분석은 대부분 경제적 관점에서의 이해 즉, 경제성에 입각하여 조사 분석이 수행되어 왔음

○

○ ○ 현재 건설 및 타 분야의 R&D 성과 및 타당성 조사 등에 주로 인용되는 경제성 분석에 대한 방법론은 Ruegg and Feller(2003)[34]에 의해 잘 정리된 방법론들을 대부분 활용하고 있음

○

○ ○ 경제성 평가에 주로 활용되는 방법들을 정리하면 다음과 같음

① 전문가 평가 방법(Expert Judgement Method)

○

○ ○ 전문가들에게 작성된 문서나 면접을 통해 판단 근거들을 제시하고 비판적으로 검토하거나 결과를 직접 분석하여 판단을 내리게 하는 방법

○

○ ○ 평가의 질을 향상시키기 위해 관련 주제에 대해 수준 높은 지식을 갖추고 있어야 하며, 명확하고 일관성 있는 과정과 평가 기준을 가지고 평가에 임해야 하며, 자신의 견해에 대한 확실한 판단 근거를 제시할 수 있어야 함

○

○ ○ 전문가 평가의 진행 방법은 평가 집단을 구성하여, 워크숍 등 회의에 모여 협

34) Ruegg, R. and Feller, I.(2003), A Toolkit for Evaluation Public R&D Investment, NIST(National Institute of Standards and Technology)

의할 수도 있고, 독립적으로 검토를 수행할 수 있음

○

○ ○ 의견을 제시하는 방식도 전문가가 직접 자신의 견해를 작성 제시하는 방법과 질적 등급(Quality Rating, 예를 들면 5점 척도) 혹은 점수(Score)를 부여하는 방법도 있음

○

○ ○ 주로 활용되는 전문가 평가 방법의 유형으로 동료 평가(Peer Review) 방법, 적절성 평가(Relevance Review), 벤치마킹 등이 있음

○

○ ○ 이 방법의 가장 주요한 장점은 그 실용성에 있음

- 전문가 평가 방법은 상대적으로 신속하고, 단순 명쾌하며, 편리하고, 대부분의 상황에서 실행 가능하며, 이해관계자에게도 널리 받아들여지는 접근법이며, 이 방법은 상호 의견 교환이 가능하기 때문에 이를 통해 새로운 전망이 도출될 수도 있음

○ ○ 이 방법의 단점은 전문가 주관이 많이 개입되기 때문에 신뢰성과 유효성 확보의 문제가 있음

- 복잡한 현상을 평가하기 위해서는 다른 평가 방법이나 보완적인 연구로부터 도출된 결과를 가지고 전문가 평가 시스템을 뒷받침(back up)하는 것이 필요함

○ ○ 선정된 전문가들은 평가 시에 편향이나 이해관계의 충돌로부터 자유롭게 하고, 바람직한 평가 기준에 따라 일관된 평가가 이뤄질 수 있도록 평가자가 매기는 등급을 검증하는 것이 기본적으로 필요함

○

② 비용편익 분석과 순편익 분석 방법(Benefit-Cost Ratio, Net Benefit)

○

○ ○ 편익/비용 비는 정책의 총 편익을 정책에 투입된 총 비용으로 나눈 값, 즉, 단위 당 편익으로, 정책 대안의 편익 비용 비가 1보다 크면, 그 대안은 비용에 비해 더 큰 편익이 그리고 편익 비용 비가 1보다 작은 대안은 비용에 비해 낮은 편익이 발생됨을 의미함

○

○	B/C > 1 B/C = 1 B/C < 1	<=======>	정책선택 ? 정책기각

○

○ ○ 편익비용 비와 함께 대안들을 비교하여 정책으로 선택하는 데 자주 사용되는 방법이 순편익(Net Benefit : NB)으로, 이는 정책의 총 편익과 총비용의 규모를 다음과 같이 단순 비교하여 계산함

○

$$\text{○ } NB = B - C$$

○

○ - 순편익이 0보다 크면 그 정책대안은 사회에 순편익을 발생시키므로 정책의 가치가 있다 말해주며, 반대로 0보다 작으면 정책 대안은 사회에 편익보다는 비용을 더 발생시키므로, 정책으로 가치가 없음

○ - 순편익이 0이면 대안이 정책으로 집행되었을 때 사회 전체의 복지 변화는 없음

○

○ ○ 따라서 순편익에 의한 정책선택의 규칙도 앞의 편익 비용 비의 경우와 마찬가지로 다름 식과 같이 표현됨

○	B - C > 1 B - C = 1 B - C < 1	<=======>	정책선택 ? 정책기각

○

○ ○ 편익 비용 비와 순편익을 비교하면, 전자는 정책에 투입되는 비용의 효율성을 가리키는데 반해, 후자는 비용에 대한 편익의 규모를 나타내는 것이라 할 수 있음

○

○ ○ 편익 비용 비와 순편익은 서로 별개의 개념이 아니라, 서로 동일 시 될 수 있는 개념으로 볼 수 있음

○

③ 순현재가치법(Net Present Value, NPV)

○

○ ○ 일반적으로 공공재로써의 국가표준 이행효과는 시간대별로 서로 다르게 발생하기 때문에 분석자는 정책평가를 위해 어느 한 시점을 평가 기준으로 정해야함

○

○ ○ 기준 시점의 설정은 두 가지 방법으로 현재를 평가의 기준으로 정하는 방법과 정책 효과가 더 이상 나타나지 않는 장래 시점을 기준으로 정하는 방법이 있음

○ - 전자의 경우 발생하는 모든 항목의 편익이나 비용의 가치를 현재 시점으로 전환되기 때문에 이 방법을 후방접근법(Backward Approach) 또는 현재 가치법(Present Value Method)이라 함

○ - 반면 후자의 경우 발생하는 편익과 비용은 모두 분석자가 설정한 마지막 시점으로 전환되기 때문에 이 방법을 전방접근법(Forward Approach)이라 함

<표 3-2> 기준시점 설정에 따른 접근법의 구분

구분 \ 시간	0 ····· t
전방 접근법	○ ····· ····· ····· ····· →
후방 접근법	← ····· ····· ····· ····· ○

○

○

○ ○ 일반적으로 공공정책(국가표준정책 포함)의 비용 편익 분석에서는 현재 가치법을 주로 사용하는데, 이는 전방접근법을 사용할 경우 정책효과의 마지막 시점 설정이 모호하기 때문임

○

○ ○ 현재 가치법이란, 서로 다른 시간에 발생하는 다양한 항목의 편익과 비용을 현재가치로 환산하여 정책을 평가하는 방법으로, 현시점으로 전환된 편익이 비용보다 크면, 제시된 대안은 정책으로 의미가 있음을 의미하며, 그렇지 않으면, 그 대안은 정책으로 의미가 없으므로 기각됨

○

○ ○ 시간의 투자가치를 연 r %라고 할 때, 현재 금액 V의 시간에 따른 변화는 다음과 같음

○
현재 가치 : $V = V_0$
1년 후의 가치 : $V_1 = (1+r)V_0$
2년 후의 가치 : $V_2 = (1+r)V_1 = (1+r)^2 V_0$
……
$n-1$년 후의 가치 : $V_{n-1} = (1+r)V_{n-2} = (1+r)^{n-1} V_0$
n년 후의 가치 : $V_n = (1+r)V_{n-1} = (1+r)^n V_0$

○ - 위의 식으로부터 알 수 있는 것은 V_0의 n년 후의 가치는 V_n이며, 반대로 n년 후 V_n의 현재가치는 V_0임

○

○ ○ 이와 같이 현재가치와 장래가치의 일반적인 관계식은 다음과 같음

○ $$V_0 = \frac{V_n}{(1+r)^n}$$

○ - 이 식은 장래 가치를 현재 가치로 전화하기 위해서는 장래가치를 현재가치로부터 장래 기간까지의 투자 가치 만큼으로 할인해야 함을 의미

○ - 따라서, 시간의 투자가치는 바로 장래 가치를 현재 가치로 전환할 때, 할인하는 할인율(Discount Rate)과 동일함

○

④ 내부수익률(Internal Rate of Return, IRR)

○

○ ○ 내부 수익률은 현재가치법과 마찬가지로 시간대별로 편익과 비용이 발생하는 정책을 평가하는데 널리 사용하는 방법임

○

○ ○ 내부수익률이란 현재가치의 편익과 비용을 서로 동일하게 만드는 할인율을 말하며, 이를 식으로 표현하게 되면 다음과 같음

○ $$\sum_t \frac{B_t}{(1+\lambda)^t} = \sum_t \frac{C_t}{(1+\lambda)^t}$$

○ - 식에서 λ가 내부수익률로 할인율보다 낮으면 이는 투자된 비용의 수익률이 할인율보다 작음을 의미하므로 실질적인 가치를 감소시키는 정책으로 볼 수 있으며, 따라서, 이러한 대안은 정책으로 의미가 없음

3. 기존 효과 분석 사례

사례 1. 건설R&D 성과의 사회·경제적 파급효과 분석

- 연구성과의 현장적용에 의한 비용절감효과를 중심으로 -

가. 사업의 개요 및 목표

□ 사업의 개요

○ ○ 사업분류 : R&D정책인프라사업(일반과제)

○ ○ 수행기간: 2007년 ~ 2008년(1년)

○ ○ 사업추진 체계 :

- 주관기관 : 한국건설기술연구원

□ 사업 추진 목표

○ ○ 건설R&D 성과를 통해 발생되는 비용절감, 공기단축, 선진 첨단기술확보, 수입대체 등의 사회·경제적 파급효과에 대한 합리적 조사·분석과 분석방법을 개발하는데 목적이 있으며, 세부 목표는 다음과 같음

- 건설R&D 성과의 사회·경제적 파급효과에 대한 유형별 분석 및 합리적 조사방법(안)개발
- 연구자가 스스로 건설R&D 성과의 경제적 파급효과를 분석할 수 있는 가이드라인을 제시
- 건설R&D 성과의 유형별 사회·경제적 파급효과 분석 사례집 작성
- 지속적인 건설R&D 성과 발굴 및 확산을 위한 개선방안을 제시하는 것임

나. 주요 내용

□ 한국건설교통기술평가원에서 발주한 건설R&D 사업을 대상으로 연구성과의 현장활용 실적에 대한 조사

○

○ ○ 1차 설문조사에서 현장적용실적이 있는 150개 과제를 대상으로 623개 현장에서 총 1조 8,828억 원의 비용절감효과가 있는 것으로 조사됨

○ - 기준 및 정책개발 관련 기술의 과제 수로는 매우 적으나 총 현장비용절감

액의 62.3%를 차지함에 따라, 다른 기술유형보다 매우 높게 나타남

○ - 건설R&D 기술의 유형별 현장적용 건수는 기술 분류 중 기준 및 정책(법, 제도, 지침) 개발관련 기술의 현장적용건수가 20.9%로 가장 많고, 그 다음으로 공법 및 기법이 18.1%로 많은 것으로 조사됨

○ - 또한 건설R&D 기술의 프로세스 단계별 현장적용건수를 분석한 결과, 설계단계가 27.8%로 가장 많고 그 다음이 시공단계로 13.8%를 차지함

○ - 특히 설계단계 중에 VE(Value Engineering) 관련 과제가 128개 건설현장에 적용되어 그 파급효과가 큰 것을 확인함

○

○ ○ 발주청, 건설업체를 대상으로 전화와 면담 등을 통한 2차 설문조사 실시

○ - 건설R&D 기술의 적용여부를 조사한 결과, 조사대상 현장 89개 중 68개 현장(76.4%)만이 건설R&D 기술이 적용되었다고 응답함, 8개 현장(9%)은 건설R&D 기술이 건설현장에 적용되지 않았다고 조사됨

○ - 그 이외에 건설R&D 기술이 적용된 현장이 없거나 적용은 되었으나 건설업체에 대한 확인이 불가능하다고 연구책임자가 답한 현장은 13개로 조사됨

○

○ ○ 현장비용절감액의 조사·분석

○ - 한국은행 산업연관표를 이용하여 타 산업으로 파급되는 경제적 성과(간접성과)를 도출함

○ - 건설R&D의 현장비용절감액을 조사·분석한 결과, 건설R&D 기술의 현장비용절감액인 직접효과는 1조 8,827억 원이고 이로 인한 간접효과는 1조 4,416억 원으로 조사됨

○ - 총 비용절감액은 3조 3,244억 원으로서 ROI가 5.92로 분석되었으며, 이는 정부투자연구비 1을 투자할 경우 5.92의 비용절감효과가 나타난다는 것을 의미함(물론 각 사업별로 ROI 값은 상이하며, 그 중 건설기술혁신사업의 ROI가 11.56으로 가장 높게 나타남)

□ 건설R&D 성과의 사회·경제적 효과 분석에 대한 표준 툴(Tool)을 개발하기 위하여, 기존 국내·외 관련 자료를 조사·분석

○

○ ○ 이미 종료되었거나 현재 수행중인 국가 건설R&D사업의 종류 및 성격을 분석하여, 건설R&D 성과분석을 위한 유형별 분류를 모색함

○ - 연구성과 분석은 공사비 절감, 공기단축 등 현장적용실적을 대상으로 하였

고, 사회·경제적 효과 분석은 타 산업으로의 연관효과를 분석함

○ - 성과분석 툴 개발 시, 연구성과 조사과정에서 이를 유형화하여 공통적인 사항들을 도출하였으며, 연구성과 최종보고서(사업별) 작성 시 반영하여 건설R&D 성과의 유형별 사회·경제적 분석 사례집을 작성

○

○ ○ 연구과제별 건설R&D 성과분석 결과를 유형별로 제시하고, 이를 통해 시사점을 도출하여 연구자의 자발적인 성과발굴을 유도할 수 있는 제도적인 개선안을 제시함

다. 효과 분석 방법

□ 조사 대상

○

○ ○ 건설R&D 과제 중 2007년 12월 기준 현장적용실적이 있는 150개 과제를 대상으로 현장적용실적의 현황을 파악

○

○ ○ 건설R&D의 성과를 직접 경제효과를 현장비용절감액만을 대상으로 파악하여 조사하여 분석함

○

○ ○ 간접효과는 산업연관 지표를 활용하여 건설산업과 관련이 있는 분류를 정리하여 각 분류별 산업의 생산유발계수를 이용하여 산출함

○

○ ○ 투자자본수익률 (ROI, Return On Investment)로 적용하여 건설R&D 기술 유형별로 분석하였으며, 총 비용절감액 3조 3,244억 원으로 ROI가 5.92로 분석됨

라. 시사점

□ 건설R&D 성과 활용의 극대화를 목적으로 조사 내용이 광범위하여 개략적인 수준에서 조사가 이루어짐

○

○ ○ 주요 조사 내용은 발주제도, 건설공사기준 관리체계, 기술이전 및 확산체계, 성과관리체계에 대한 현황 등임

□ 성과 활용 극대화를 위한 장애요인 중 표준화 관련 장애 요인은 6건임

○

○ ○ 주요 내용은 공법/자재의 표준화, 시공 및 설계기준 등 미반영, 기술 적용을 위한 사양 및 공법 등 마련 미흡 등임

○

○ ○ 표준화 부재로 인해 발생하는 장애요인을 제거함으로써 성과의 활용을 극대화하고 국제경쟁력을 향상시키기 위한 방안 모색 필요

○

○ ○ 건설교통 R&D 성과 중 KS표준과 관계된 것은 114건이며, 각각 혹은 대표사례에 대해 사회경제적 파급효과를 정량/정성적으로 분석 제시할 필요가 있음

○ 사례 2. 2009년도 표준기술력향상사업

가. 사업의 개요 및 목표

□ 사업의 개요

○

○ ○ 사업분류 : 표준기술력향상사업(단독과제)

○ ○ 수행기간: 2008년 ~ 2009년(1년)

○ ○ 사업추진 체계 :

- 주관기관 : 한국표준협회

□ 사업 추진 목표

○

○ ○ 국제표준화와 연계된 표준기술개발·보급·확산과 관련 기술간의 호환성 확보 등 표준인프라 확충

○

○ ○ 표준 연구개발, 표준전문가 양성, 국제표준 등록, 표준 및 확산 등을 통한 국가의 표준기술력 향상

○

○ 나. 주요 내용

□ 사례분석 개요

○

○ ○ 국가표준의 긍정적 효과는 시장의 효율성과 시장 확대의 증진, 국제무역 신장, 경쟁력 제고 및 시장진출 장벽 완화, 신기술의 신속한 확산, 제품 간 호환성 제고 등에 따라 간접적인 경제적/비경제적 효과로 구현

- 특히 국가표준은 관련 산업 전반에 걸쳐 영향을 미치며, 제품에 체화되지는 않으나 기술혁신을 촉진하고, 생산과정의 효율성 및 호환성을 제고하며, 국내/외 시장에서의 품질 및 신뢰성을 보장받는 기반으로써 그 경제적 파급효과를 구현하게 됨

- 반면, 국가표준이 미흡하여 국제적 공인을 획득하지 못할 경우 거래비용 상승과 무역장벽 효과, 기술혁신 억제 및 저급 기술 안주 등에 따른 경제적 피해를 초래

- 미국 상무부에 의하면 표준이 미국의 대외무역에 미치는 영향은 연간 200억 ~ 4,000억 달러의 무역장벽 효과가 있는 것으로 조사

□ 사례분석의 목적

○

○ ○ 본 사례분석의 목적은 표준기술력향상사업을 통해 지원된 과제의 수행결과물로써 획득된 국내/국제표준을 기반으로 창출될 수 있는 경제적 부가가치를 추정함으로써 사업추진의 실효성을 가늠하고, 나아가 지속적 사업 추진의 당위성을 확보하는 것임

- 표준화를 통해 얻어지는 파급효과는 기술적, 경제적, 사회적 측면에서 구현되나, 본 연구에서는 경제적 파급효과(부가가치)를 추정하는 데에 국한된 사례분석을 실시

○

○ ○ 즉 과제지원의 산출물로써 표준의 경제적 가치를 분석하여 직접적인 경제적 파급효과 추정치를 도출하는 데에 초점을 두고 있음

○

○ ○ 특히 본 연구에서 경제적 파급효과를 추정하는 데에 있어서 그 추정기간을 향후 5년간으로 제한함으로써 과도하게 장기간의 시장예측에 따른 불확실성을 저감하고자 함

다. 효과 분석 방법

□ 조사 대상

○

○ ○ 사례분석의 대상이 되는 우수과제는 표준기술연구개발사업 3개 과제, 표준화 기반구축사업 3개 과제, 국제표준화 등록지원사업 1개 과제, 국제표준대응협력사업 1개 과제, 표준전문가 양성사업 1개 과제, 표준 이행·확산 사업 1개 과제 등 총 10개 과제가 선정되었음

- 전체 사업성과의 규명 및 표출을 위해 세부사업별 안배를 통해 대상과제를 선별

<표 3-3> 표준기술력향상사업 조사대상 과제 리스트

과제명	지원사업	사업기간	사업비 (백만 원)	주관기관
생물의약 생산시설(cGMP) 표준화 기반구축	이행·확산	'05~'10	2,970	한국생물공학회
탄소나노튜브 순도표준물질 제작 및 특성평가 표준 기술개발	표준기술개발	'06~'09	474	성균관대학교
지능형자율로봇 종합평가기술 표준화	표준기술개발	'03~'08	2,628	로보틱스연구조합
IMO선박의 GBS규정 대응 기술표준 개발	표준기술개발	'07~'12	2,500	한국조선협회
평판디스플레이 표준화 기반 구축사업	표준화 기반조성	'03~'08	2,435	한국디스플레이연구조합
미래물류시스템을 위한 일괄수송, 친환경포장 및 물류정보 표준화	국제표준 대응협력	'07~'12	2,400	한국표준협회
나노기술 표준화 기반구축	표준화 기반조성	'06~'11	1,785	나노산업기술 연구조합
IT국가경쟁력강화를 위한 국제표준화 지원	국제표준화 등록지원	'06~'11	1,485	한국표준협회
산업원천기술 R&D분야 표준전문가 양성	표준전문가 양성사업	'08~'11	300	한국표준협회
신성장동력산업의 국제표준화 기반 구축	표준화 기반조성	'04~'09	4,800	한국표준협회

○

□ 사례분석의 추진 방법론

○

○ ○ 사례분석의 목적 달성을 위해 본 연구에서는 종료/진행과제 중 우수사례 10개 과제를 대상으로 년차별 보고서 및 최종 보고서 등 문헌조사와 더불어 주관기관 총괄책임자 인터뷰 등을 병행함으로써 과제추진의 배경 및 추진체계, 주요 실적 및 성과를 기반으로 과제추진에 따른 경제사회적/과학기술적 파급효과를

추정하였음

- 표준화의 성과는 다양한 경로를 통해 파급효과를 창출하는 반면, 기술 및 산업분야별 경로창출과정이 상이하고, 추구하는 표준화 영역에 따라서도 그 효과가 상이한 점을 감안하여 심도있는 인터뷰와 문헌조사를 통해 파급효과를 추정

○ ○ 특히 파급효과의 추정은 그 객관성을 확보할 수 있도록 표준화 성과에 따라 발생가능한 직접적 효과만을 추정하는 데에 초점을 두어 진행하였으며, 이에 따른 경제적 파급효과 추정에 있어서도 매우 보수적 견지를 통해 분석결과의 타당성을 확보할 수 있도록 추진하였음

○

라. 시사점

○

○ ○ 표준화 지원과제의 성과분석은 일정기간 투입에 대한 투입효과를 측정하는 모형인만큼 투입과 효과발생 시점 간 시간차(Time-lag)가 존재하므로 적용 및 분석에 대한 효과발생을 도출하는 데에 애로가 있음

○

○ ○ 특히 표준기술의 경우 관련 산업경쟁력에 간접적으로 체화되어 영향을 미치는 만큼 관련 산업이 창출한 경제적 효과에 대한 표준기술의 기여도를 명확히 분리하여 표준기술의 경제적 부가가치를 추정하는 데에는 근본적인 한계가 존재함

제4장

건설R&D 효과분석 방법 및 절차

제4장

건설R&D 효과분석 방법 및 절차

1. 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 개요

○ ○ 본 연구는 국토해양부 R&D 사업 중 건설 표준화와 관련된 성과를 도출한 R&D를 대상으로 표준화가 건설산업에 기여한 정도를 평가하는 미시적인 접근 방법을 적용하여 효과를 분석하고 있음

○

○ ○ 건설R&D 성과로 도출된 표준화의 효과를 정량, 정성적 항목으로 구분하여, 정량적 효과는 경제적 편익을 산출하여 효과를 분석하였으며, 정성적 효과는 성과 지표들에 대한 사회, 기술, 환경적 기여도에 대해 가중산출평균을 적용한 경제적 효과평가를 병행하여 수행하였음

○

○ ○ 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과가 화폐 가치로 환산이 가능한 항목도 있고, 환산되지 않는 여타의 경제적 측면들도 있기 때문이 모두 고려하여 다면적 평가를 내리는 것이 필요함

○

○ ○ 이는 실제 의사결정에서는 직접적인 경제적 측면들 뿐 아니라 사회·기술적 측면이나 추진 주체의 사업추진 역량, 국가 정책에의 부합 정도 등 여러 요소들을 고려하여 종합적인 평가를 내려야 하기 때문임

○

○ ○ 화폐가치로 환산하기 어려운 여타 경제적 측면들과 기술적 측면 등을 종합적으로 고려한 평가는 결국 다기준의사결정법(Multi-Criteria Analysis Method, MCAM)의 문제가 됨

○



<그림 4-1> 다기준의사결정법에 의한 R&D 효과 평가

○

○ ○ 이 방법은 객관적이고 정량적인 지표들과 주관적이고 정성적인 지표들이 모두 사용할 수 있음. 다만, 주의할 것은 화폐 가치로 환산한 결과도 MCAM의 한 지표로 활용된다는 점에서 절차상 MCAM이 나중에 이루어지기는 하지만, 화폐 가치로 환산한 결과와 MCAM 결과는 최종 의사결정을 위해 둘 다 활용되어야 만 하는 중요한 정보임

○

○ ○ 화폐가치로 볼 때 명백하게 경제성이 없는 것으로 판단되는데도 불구하고 그 결과를 자의적으로 뒤집기 위해 MCAM이 요식행위로 이용될 가능성도 있으나, 양쪽 가능성을 경계하면서 올바른 판단을 내리기 위해서는 두 가지 정보를 모두 편견 없이 활용하는 것이 중요함

○

○

2. 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 절차

○ ○ 앞 절에서 논의한 바와 같이 본 연구에서 제안하는 절차 및 방법론의 적용 대상은 표준화의 성과를 갖는 건설R&D를 대상으로 하고 있음

○

○ ○ 건설R&D 기술의 유형을 다음과 같은 5가지 기준[35]에 따라 조사 분류하였음 (박환표, 2008)

○

<표 4-1> 건설R&D 기술 유형 분류

개발기술의 유형	유형 정의	검토사항
공법 및 기법	- 기존의 장비와 자재 등을 활용하되, 새로운 절차 및 방법을 제시하여 비용절감을 꾀하는 유형	연속적인 프로세스 존재 여부 기존 장비와 자재의 활용 여부 표준시방서에 기술 가능 여부
장비(로봇, 기계 등)	- 새로운 기계적 메커니즘, 구조, 작동원리를 활용하여 기존 장치와 설비를 대체함으로써 비용절감을 꾀하는 유형	독립적인 작동 가능 여부 특정한 기능 수행 여부 별도의 경비 소요 여부 장비의 기능과 특성의 일반화 가능성
자재 및 재료	- 새로운 원료, 재료를 활용하여 기존 재료를 대체함으로써 비용절감을 꾀하는 유형	특정한 기능 수행 여부 자재, 재료의 특성 일반화 가능성
S/W 및 시스템	- 다양한 장치, 센서 등을 활용하여 정보를 수집, 신속 처리를 통해, 비용절감을 꾀하는 유형	계측, 정보처리 등의 목적 수행여부
기준 및 정책/제도	- 각종 규범, 기준, 지침 등을 표준화하고 고시하여 비용절감을 꾀하는 유형	정책적 대상 존재 여부 프로세스 존재 여부 표준화 및 일반화 가능성

○ ○ 공법 및 기법, 장비(로봇, 기계 등), 자재 및 재료, S/W 및 시스템은 실용화 내

35) 박환표, 2008, 건설R&D 성과의 사회·경제적 파급효과 분석, 한국건설교통기술평가원

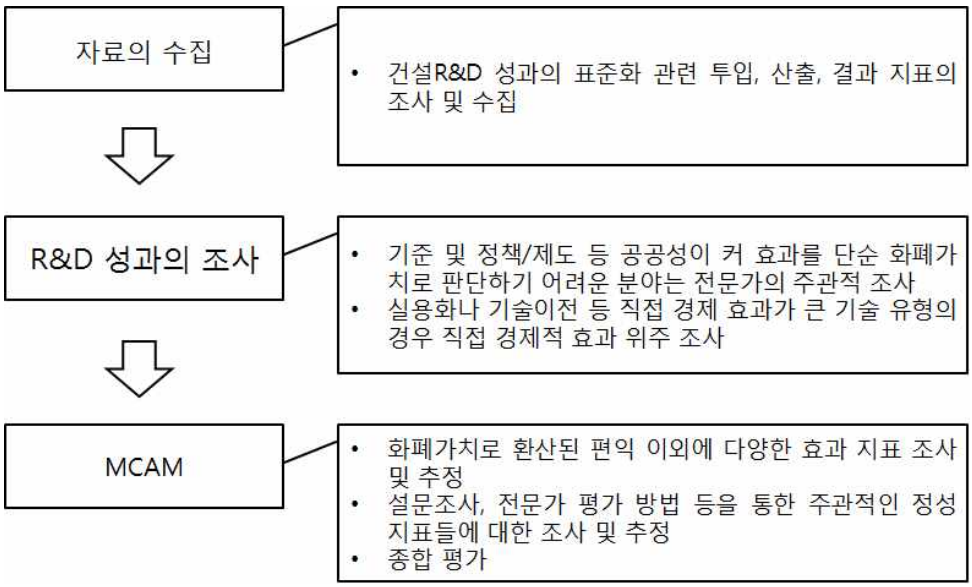
지 상용화를 전제로 하기 때문에 화폐가치로 효과를 파악하는 것이 가능하나, 기준 및 정책/제도는 공공적 이익의 효과가 커 이를 모두 화폐가치로 환산하는 것은 실제로 불가능하며, 사회·기술적 효과 등에 대한 판단 기준을 종합적으로 고려하여 평가해야 함

○

○ ○ 그러나, 사전 평가의 경우에는 직접적인 성과 지표에 대한 추정뿐만 아니라 사후 성과 지표에 영향을 미치는 다른 지표와 종합적으로 평가하지만, 사후 평가의 경우에는 가급적 직접적인 성과 지표를 고려하여 평가하게 됨

○

○ ○ 구체적인 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 분석 절차는 다음과 같음

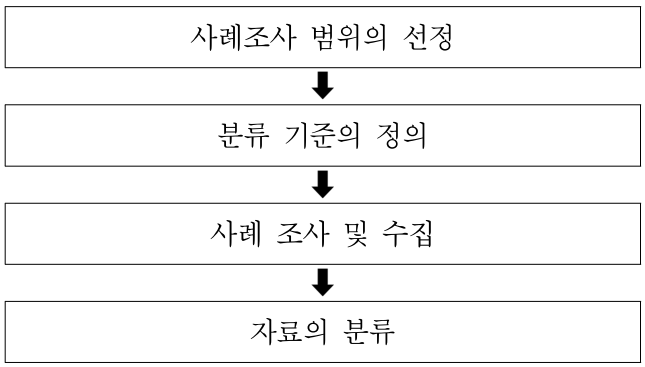


<그림 4-2> 건설R&D 성과의 표준화 관련 효과 평가 절차

2.1 자료의 수집

○ ○ 효과 평가를 위해 먼저 할 일은 자료를 수집하는 것으로, 그 절차는 다음과 같음

○



<그림 4-3> 사례 수집의 절차

○

○ **가. 사례조사 범위의 선정**

○

○ ○ 사례 조사의 범위는 국토해양부 소관의 건설R&D 사업을 대상으로 하였으며, 표준화 관련성과의 효과가 발현되기에 충분한 시간을 고려하여야 함

○

○ ○ 사전 조사를 통해 표준화 관련 산출물이 효과가 발현되기까지 소요되는 기간을 조사하여 이를 고려하여 사례 조사 범위에 포함시켜야 함

○ - R&D 성과의 표준화 관련 산출물은 연개개발 종료 후 1차적으로 기술, 기준, 표준, 제도 등의 관련 성과물을 도출하게 됨

○ - R&D 산출물이 성과(Outcome)로 발현되는 시기를 추적 조사하여야 함

○ * 본 연구에서는 한국건설교통기술평가원에서 종료된 과제를 대상으로 발간하고 있는 “건설교통기술 연구개발사업 성과총람”(오픈자료) 및 “연구개발보고서”, R&D 종료 후 5년간 수집되고 있는 “연구개발결과 활용보고서”를 검토하여 사례조사 범위를 선정하였음

○

○ **나. 분류 기준의 정의**

○

○ ○ 사례조사의 분류는 조사 대상의 분류와 표준화 관련성과의 분류로 크게 두 가지기준으로 구분됨

○

○ ○ 조사 대상은 건설R&D 기술의 유형에 따라 분류기준을 적용하였으며, 조사의 결과물은 표준화에 대한 목적성, 성과의 종류, 수행 기관 등 효과의 분석 목적에 맞는 하위 분류기준을 작성하여 이를 적용함

○

○ ○ 본 연구에 적용된 대표적인 분류 기준은 다음과 같음

○

<표 4-2> 건설R&D 표준화 관련 사례 조사 분류 기준

분류 기준		분류
조사 대상	R&D의 유형	① 공법 및 기법 ② 장비/장치 ③ 자재 및 재료 ④ S/W 및 시스템 ⑤ 기준 및 정책/제도
표준화 관련성과	표준화 목적성	① 표준개발형 ② 표준연계형 ③ 기타
	표준화 관련 성과물의 유형	① 법/제도, 정책 ② 설계기준/시방서/지침 ③ KS/ISO

○

○ **다. 사례조사 및 수집**

○

○ ○ 사례조사 및 수집은 기본적으로 문헌 조사 방법을 적용하여, 표준화와 관련된 성과가 도출된 R&D 사업을 대상으로 산출물(Output) 위주로 조사를 실시함

○

○ ○ 문헌 조사는 조사대상기간에 포함되는 건설R&D 전체에 대한 전수조사를 실시하였으며, 분류 기준을 적용하여, 표준화 성과가 도출된 과제와 효과 발현과제를 선별하여 분류함

○

○ ○ 효과 평가에 있어 중요한 항목 중의 하나는 경제성에 대한 평가로 이를 수행하기 위한 기초자료들에 대한 관련 데이터도 함께 조사됨

○

○ **라. 자료의 분류**

○

○ ○ 사전에 선정한 분류 기준에 따라 효과 평가 대상 R&D와 표준화 산출물을 정리하여 효과 수집 및 조사를 위한 기초적인 프레임워크를 구성

○

○ ○ 건설R&D 유형별로 효과 평가를 위한 통계 분석에 있어 유의성을 갖기에 충분한 모집단이 될 수 있는지에 대한 여부를 평가함

2.2 R&D 성과의 조사

○ ○ 사례조사 및 수집의 과정은 크게 두 단계로 구분할 수 있으며, 1차 조사에서는 성과활용보고서 제출 대상과제를 대상으로 문헌조사를 실시하였으며, 2차 조사는 전문가 집단을 활용하여 조사 결과에 대한 신뢰성 검증의 단계가 적용되었음

○

○ ○ 전문가 조사는 문헌 조사 결과를 바탕으로 도출된 표준화 관련성과의 효과에 대한 적절성에 대해 검증하는 절차와 분류 항목 간, 효과 지표간의 중요도 평가를 병행하여 실시함

○

○ ○ 연구성과는 일반적으로 1차적 성과인 논문, 특허, 시제품 등 연구결과(Output)와 이차적 성과인 비용절감, 매출증대, 제품 개선 등 연구성과(Outcome) 및 경쟁력 제고, 국민경제 기여 등 파급효과(Impact)로 구분하며, 2차적 연구성과는 그 유형 및 연구자들에 따라 인력양성, 수입대체효과 등 또 다른 범주를 추가하기도 함[36)]

○ - 특히 연구성과에서 가장 중요하게 고려되고 있는 사항은 연구결과물의 기술이전 및 사업화를 통한 경제적 성과이며, 이를 토대로 R&D 사업의 성공여부를 가늠 짓는 잣대가 되고 있음

○

○ ○ 국내 건설R&D 분야에서도 전통적으로 특허, 논문, 신제품의 수 등 계량적인 결과에 의한 척도를 이용하는 방법으로 주로 양적인 부문의 성과를 측정해 왔으나, 본 연구에서 경제적 효과, 공공적 효과, 기술적 효과 등 체계적으로 분류하여 각 세부항목별 기준에 따라 정량적인 성과를 측정하고, 성과의 특성별로 그룹화 하여 조사 분석을 실시함

○

36) 최태진, 국가연구개발사업의 유형별 성과분석을 통한 전략적 연구관리 체계 구축에 관한 연구, 건국대학교 박사학위논문, 2007, 34면. 참조하여 표현 수정

○ ○ 본 연구에서는 기존「건설 R&D 성과분석」(건설교통부, 2006) 및 평가원의 「건설교통 R&D 성과지표」(한국건설교통기술평가원, 2009) 검토를 통한 건설교통기술 표준화 관련 R&D 사례 성과 및 효과의 조사/분류기준을 정의하였음

○

○ ○ 2009. 2에 제·개정된 한국건설교통기술평가원의 33개 성과항목에 대한 각 세부 성과지표 검토를 통해 '표준화 대상기술'의 범위에 해당하는 과제도출을 위한 성과지표를 선정함

○

○ ○ 17개 항목, 총 41개 지표 도출(과제검색용, 파급효과도출로 분류하여 정리)

○ * 지표 도출에 관련된 자세한 설명은 후속되는 절을 참조

2.3 MCAM(다기준의사결정법) 적용

○ ○ 다기준분석법은 평가에 필요한 여러 요소들에 대한 정보를 바탕으로 종합적 의사결정을 내리는 일반적 체계를 의미하며, 평가 기준에는 정량적(객관적) 요소들도 있고, 정성적(주관적) 요소들도 있음

○ - 객관적/정량적 지표로는 화폐가치, 시장 경쟁 수준, 시장 규모 등이 있고, 주관적/정성적 요소들은 동료평가 방법이나 설문조사에서 적절한 척도(리커트 스케일 등)를 택하여 정량화, 지표화하여 활용하는 경우가 많음

○ ○ 일반적 지표 체계는 종합적인 의사결정을 위한 것으로 건설R&D의 표준화 관련성과를 화폐 가치로 환산한 결과뿐만 아니라 기술적, 사회적 파급효과 등 경제적 효과와는 거리가 멀지만, 간접적으로 모두 경제적 효과와 연계성을 가지고 있으므로 복합적으로 균형 있게 구성하는 것이 중요함

○

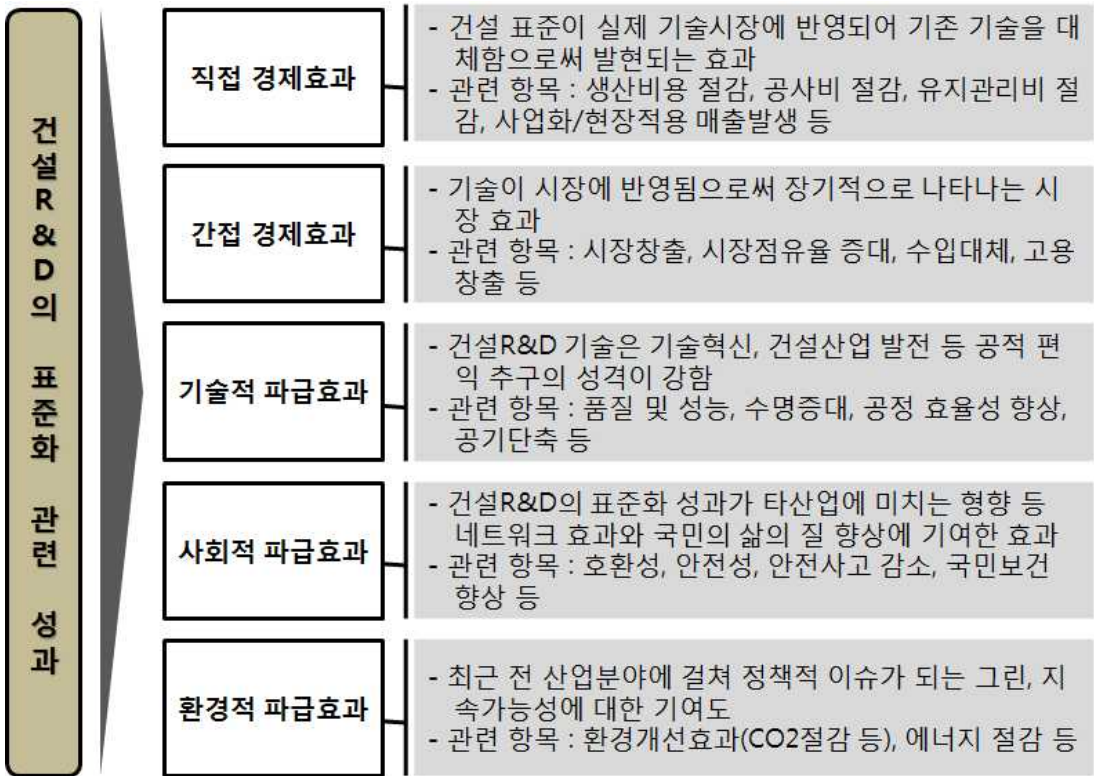
○ ○ 본 연구에서는 건설R&D 표준화 성과에 대한 효과 분석을 위해 경제성에 초점을 맞추되, 종합적인 효과 평가를 위해 다기준분석을 위한 지표 체계를 만들었으며, <그림 4-4>와 같음

○

○ ○ 건설R&D의 표준화 성과로 발현되는 모든 파급효과를 화폐가치라는 단일 척도로 전환하는 것은 현실적으로 거의 불가능하기 때문에 다기준분석법에 의한 지표 체계의 구성을 크게 표준화의 성과를 정량/정성으로 구분하여 직·간접 경제효과와 기술·사회·환경적 파급효과 등 5대 요소로 구성

○

○



○

<그림 4-4> 다기준분석법 적용을 위한 지표 체계

○ ○ 다기준분석(Multi-criteria analysis)을 적용하여 다음 식과 같이 선형가법모형으로 종합적인 파급효과 산정함

○

$$S_i = w_1 s_{i1} + w_2 s_{i2} + \ldots + w_n s_{ij} = \sum_{j+1}^{n} w_j s_{ij}$$

S_i : 건설교통 R&D 표준화 관련 종합 효과

s_i : 평가항목별 효과

w_j : 평가항목의 중요도에 따른 가중치 값

- 여기서, 각 평가항목의 중요도를 나타내는 가중치 값을 계층분석법(Analytic Hierarchy Process, AHP)를 적용하여 결정함

○ ○ 건설R&D 표준화 효과 분석을 위한 다기준분석법의 적용 절차는 <그림 4-5>와 같음

○

Step 1. 표준화 성과지표에 따른 파급효과의 분류

- 정량적 효과 – 2개 항목 8개 세부성과지표에 해당하는 파급효과 집계
- 정성적 효과 – 3개 항목 10개 세부성과지표에 해당하는 파급효과 집계

Step 2. 표준화 파급효과의 정량화

- 정량적 효과 – 세부성과지표들의 파급효과 B/C분석
- 정성적 효과 – 항목별 성과지표들을 Score Board를 작성하여 등급화

Step 3. 성과지표간 가중치 결정

- AHP를 활용하여 정량/정성 항목간, 세부성과지표간 가중치 산정

Step 4. 표준 전환식을 이용하여 표준환산표 작성

- B/C비율과 AHP 점수간 표준 전환식을 도출
- 정량/정성(혹은 정성/정량) 효과 총량 집계를 위한 표준환산표 작성

Step 5. 파급효과 총계 산출

○

- 정량 + 정성적 파급효과 총량 산출

<그림 4-5> 효과 평가를 위한 다기준분석법의 적용 절차

3. 건설R&D 표준화 관련 성과지표 도출

3.1 표준화 성과지표 개요

○ ○ 기술에 기반으로 한 경쟁력이 중요시되면서 기초기술 또는 기반기술이 기술혁신에 미치는 파급효과를 표현하는 모형이 개발되고 있는데, 대표적으로 Link&Tassey(1987)의 모형이 있음

○

○ ○ 이들 모형에 따르면 과학기술 기반은 기초과학, 기반기술, 원천기술 및 전유기술로 구성되는데. 이 중에서 표준은 기반기술에 해당됨

○ - 기반기술은 연구개발, 생산, 마케팅, 등을 지원하는 기술로서 동업종 산업에서 모든 기업에 영향을 미치며, 원천기술처럼 제품에 체화되지는 않지만, 연구결과를 활용하는데 필요한 정확한 자료를 측정하고 생산함으로써 기술혁신을 촉진함(박종봉외, 2000)

○

○ ○ Tassey(1999)는 표준화 기술이 경제적으로 어떤 파급효과를 발생하는가를 분석한 결과 표준화는 경제적 기능의 측면에서 볼 때 국제적으로 통용될 수 있는 올바른 국가표준제도가 확립될 경우의 긍정적 기능과 그 반대의 경우 부정적 영향을 미침

○

○ ○ 국가표준의 긍정적 효과로는 시장의 효율성과 시장 확대의 증진효과, 국제무역 신장효과, 경쟁력 제고와 시장진출에 대한 장벽 완화 효과, 신기술의 신속한 확산효과, 제품 간의 호환성 제고효과 등이 있음

○

○ ○ 표준은 본질적으로 특성 사업이나 응용기술에 국한되지 않는 기반 기술적인 성격을 가지고 있어서 표준화 사업의 성과를 측정하기에는 많은 어려움이 있음

○

○ ○ 기존에 다양한 분야에서 이루어지고 있는 성과평가기법들을 종합적으로 검토해 본 결과, 표준성과를 평가하는데 적용할 수 있는 접근방법은 크게 계량적 평가와 정성적 평가의 두 가지로 나눌 수 가 있음(한국전산원, 1999)

○

○ ○ 계량적 평가는 다시 두 가지 유형으로 나눌 수 있으며, 그 하나는 비교적 적용이 쉬운 것으로 표준화 활동의 산출(output) 그 자체에 대한 계량적 측정을 시도하는 방법이고, 다른 하나는 실제로 적용하기가 매우 어렵지만 정책적 결정

을 위해 가장 큰 도움이 되는 경제적 영향을 평가하는 방법임

○

○ ○ 한편 정성적 평가는 관련 전문가 집단의 전문가적 판단에 의존하여 표준성과를 평가하는 방법을 의미하며, 각 접근방법을 자세히 설명하면 다음과 같음

○

○ ○ 우선 표준화 활동의 산출을 계량적으로 측정하여 평가하는 방법으로 현재까지 주로 사용되는 방법으로, 이 경우 측정지표로는 다음과 같은 것들을 포함할 수 있을 것임

○ - 기술연구보고서의 발간 개수

○ - 표준 및 지침의 제정 개수

○ - 국내외 표준화 위원회에의 참여도(의견제출 건수, 의장 확보수 등)

○ - 주요 학회 및 워크숍 등의 개최 횟수

○ - 표준 웹사이트에서의 다운로드 횟수

○ - 특허 획득 개수

○ - 공인시험소로 인정된 분야 개수

○ - 표준시험자료 및 방법의 확보 개수 등

○

○ ○ 이러한 평가방법은 비교적 쉽게 적용할 수 있으며, 직접적이고 검증 가능한 계량적 측정치를 제공할 수 있다는 측면에서 상당히 안정적인 평가방법으로 볼 수 있으나, 표준의 품질이나 그것이 미치는 영향에 대한 정보를 반영하지 못하고 실제적인 성과에 대한 해석이 불가능하므로 표준화사업의 성과를 제대로 대변한다고 보기는 어려움

○

○ ○ 두 번째 계량적인 접근방법인 경제적 영향에 대한 평가방법은 기존의 경제학이나 재무 분석에서 사용되는 방법을 그대로 활용하여 특정 표준사업에 대한 경제적 효과를 분석하여 평가하게 됨

○

○ ○ 따라서 기존의 재무분석방법들인 NPV(Net Present Value), SRR(Social or Internal Rate of Return), BCR(Benefit-Cost Ratio)와 같은 기법을 활용하고 있음

○

○ ○ 이런 평가방법은 매우 잘 개발된 방법을 전문가가 사용해서 분석할 수 있는 이점은 있으나 자료의 부족, 또한 자료의 품질의 문제, 측정척도의 문제, 방법론적인 문제 등 해결해야 할 과제가 산적해 있음

○

○ ○ 그러나 이러한 형태의 평가는 특정 프로젝트별로 경제적 영향을 구체적으로 분석하여 투자 대비 효과를 쉽게 알 수 있기 때문에 정책적 판단 시에 많은 도움을 줌

○

○ ○ 표준화의 경제 분석은 재화 또는 서비스와는 달리 그 효과가 시장에 미치는 효과가 직접적이지 않으므로 쉽지 않고, 프로젝트들 간의 연구개발이나 표준화의 결과 비교는 가능하지도 않고 수량화하기도 어려움(Griliches, 1977)

○

○ ○ 따라서 연구개발 성과로서 특정 표준의 영향 및 효과를 정량적으로 분석·평가하는 것은 분석기준 및 절차의 수립과 유용한 데이터의 확보에 달려 있음

○

○ ○ 또한 각 과제나 사업의 특성에 따라 영향인자들이 다를 수 있기 때문에 표준화된 경제성 분석에 어려움을 가져오지만, 폭넓은 관점에서 특정 표준에 대한 투입대비 산출 개념의 정량적 파급효과를 분석하는 방법은 연구개발의 계획, 추진 및 평가를 위해 필수적임

○ - 이를 위해서는 무엇보다 일회성이 아닌 지속성을 가지고 객관적으로 다양한 측면을 고려하여 평가할 수 있는 효과지표가 개발되어야 함

○

○ ○ 건설기술은 제품위주의 타 분야(과학기술, 정보기술, 산업기술) 기술과는 다르게 공공성이 강하며, 일회성의 산출물을 다루는 기술로서 계량경제학적 관점에서 접근하기에는 많은 한계를 지니고 있었으며, 주로 건설 제조적 측면에서 파급효과 분석이 이루어졌다(박환표, 2010)

○

○ ○ 기존 건설R&D 성과의 파급효과에 대한 연구는 다양한 R&D 성과요소 자체의 특성을 고려하지 않았으며, 전체적인 개발기술의 시장가치만을 평가하거나(김창윤 등, 2008), 현장적용에 따른 절감액을 직접산출하고 산업연관표를 활용해 경제적 효과를 추정하였음(박환표, 2010)

○

○ ○ 또한, 직접 경제적 가치로 환산하기 어려운 항목에 대해 전문가 설문을 통한 WTP를 통해 간접적으로 가치를 평가하기도 하였음(김동영 등, 2011)

○

○ ○ 즉, 건설R&D 성과에 따른 효과의 검증은 산업적 특성에 의해 실제로 범위가 매우 광범위하고 장기간에 걸쳐 나타나며 해당 성과요소별 측정이 쉽지 않으며,

표준의 반영 역시 별도의 검증기간에 따라 평균적으로 1~2년 정도의 기간이 소요되기도 함

○

○

3.2 표준화 성과지표

○ ○ 따라서 본 연구에서는 연구생애주기상에서 공통적으로 관련 데이터를 명확하게 분석·축적할 수 있도록 지표 특성을 크게 '정량적 효과'와 '정성적 효과'로 나누고 기존 산업 표준화 효과에 대한 항목들과 기존 건설교통R&D 성과관리에서 기준이 되는 성과지표(한국건설교통기술평가원, 2009)를 비교·검토하여 표준화 성과특성과 연관된 파급효과 분석을 위한 세부 효과 속성 및 하부 지표를 다음 <그림 4-6>과 같이 제시하였음

○



<그림 4-6> 건설R&D 기술 표준화 성과지표 도출·정립

○

○ ○ 이러한 각 지표들은 종합적인 평가를 위해 주로 화폐단위로 측정 가능해야 하며, 객관적인 산출근거를 가질 수 있는 항목으로 구성하는데 중점을 두었음

○

가. 정량적 효과 정립(경제적 효과)

○

○ ○ 측정이 용이하고 객관적 산출근거를 가지는 정량적인 효과는 대부분의 기술표준에 의해 나타나는 효과임

○

○ ○ 그중에서도 직접 경제적 효과는 개발된 표준이 실제 기술시장에 반영됨으로써 기존 기술을 대체함으로써 획득되는 비용절감과 사업화로 인한 현장적용 매출

액 등 직접적으로 발현되어 체화되는 효과들임

○

○ ○ 간접 경제적 효과는 직접 경제적 효과보다는 바로 나타나지는 않으나 기술이 시장에 반영됨에 따라 장기적으로 나타나는 시장효과나 수입대체 효과에 대한 예측치 임

○

<표 4-3> 건설R&D 표준화 정량적 효과지표

대분류	중분류	소분류	세부 내용
정량적 (화폐 가치)	직접 경제적 효과	생산비용 절감	기술표준화로 제품 및 노동 생산 및 공정비용 절감액
		공사비 절감	표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공사비용 절감액
		유지관리비 절감	표준기술의 운영단계 적용에 따른 유지보수비용 절감액
		사업화/현장적용 매출발생	표준기술개발 결과 사업화/현장적용을 통한 매출액 증가액
	간접 경제적 효과	시장창출	새로운 표준기술 개발에 따른 시장 창출규모액
		시장점유율 증대	새로운 표준기술 개발에 따른 국내외 시장점유율 증대
		수입대체	국내 기술표준화로 기존에 수입해 왔던 기술의 수입대체 규모액
		고용창출	표준기술 시장활용으로 관련 산업의 고용창출 기여

○

○

나. 정성적 효과 정립(사회적 기술적 효과)

○

○ ○ 기존 표준화 효과에 대한 문헌에서와 같이 건설교통 기술에 있어서도 표준기술은 다른 것에 비해 공공재적인 성격이 강하기 때문에 이론적으로 측정의 용이성은 떨어지나 정성적인 측면의 평가가 필수적임

○

○ ○ 표준은 산업에 있어 기반기술로서 기술혁신에 기여하는 특성을 가지므로 기술적 효과로서 특정 표준기술의 개발로 인한 건설교통분야의 기술 및 산업수준의 발전을 나타낼 수 있는 지표들로 구성하였음

○

○ ○ 또한 일반 제조업에서와 같이 제품화 측면이 강하지 않아 쉽게 정의내릴 순 없지만 하나의 건설교통기술 표준이 타 산업에 미치는 영향 등을 고려할 때 네트워크 효과로 정의되는 호환성과 안전성, 국민의 삶의 질을 향상시키는 특성들을 사회적 효과로 구성하였음

○

○ ○ 최근 전 산업에 걸쳐 정책적으로 이슈가 되고 있으며, 건설교통분야에서도 큰 화두인 환경측면에서 표준기술이 가지는 환경적 효과도 포함시킴

<표 4-4> 건설교통R&D 표준화 정성적 효과지표

대분류	중분류	소분류	세부 내용
정성적 (산업 성장·공공성)	기술적 효과	품질 및 성능	표준기술의 제품 및 시스템의 품질이나 성능향상에 기여
		수명증대	표준기술의 제품 및 시스템 수명증대에 기여
		공정 효율성	표준기술의 제품 및 시스템의 생산과정의 효율성 제고에 기여
		공기단축	표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공정 및 공사기간 단축에 기여
	사회적 효과	호환성	새로운 표준기술의 기존 및 연관분야 연계 활용성(네트워크 효과)
		안전성	새로운 표준기술 개발에 따른 관련 공정 및 제품의 안전성 증대 기여
		안전사고 감소	새로운 표준기술 개발에 따른 관련 공정 · 작업현장 안전사고 감소 기여
		국민보건 향상	새로운 표준기술 개발에 따른 국민들의 생활환경 및 보건 향상 기여
	환경적 효과	환경개선 효과 (CO2절감 등)	새로운 표준기술 개발에 따른 환경오염물질 유발 공정개선 등 환경개선 효과
		에너지 절감	새로운 표준기술 개발에 따른 에너지 효율성 제고에 기여

○

제5장

건설R&D 기술 표준화 효과분석

제5장

건설R&D 기술 표준화 효과분석

1. 건설R&D 기술 표준화 사례조사

1.1 연구수행 방법 개요

○ ○ 연구개발사업의 성과분석에 관한 연구는 크게 두 가지 측면에서 다루어졌다고 볼 수 있다. 첫째는 성과모형에 관한연구이다. 즉, 연구개발사업의 성과는 어떤 것이 있고, 그러한 성과를 측정할 수 있는 지표가 무엇인가에 대한 연구이다. 두 번째 연구는 그러한 성과를 측정하는 기법에 관한 것이다. 측정방법은 정성적인 방법과 정량적인 방법으로 대별되지만 두 가지 기법을 혼합한 혼합적 기법이 사용되기도 함(Bozeman & Rosener, 1995)

○

○ ○ 사례분석이란 일반적으로 교육적 목적으로 또는 연구의 방법으로 주로 활용되고 있으며, 실제사례의 분석을 통해 새로운 개념 또는 프레임워크를 도출하는 방법을 말한다. 사례분석은 증거를 수집하기 위하여 쓰이거나 또는 현상의 이해를 통한 설명을 구축하기 위하여도 사용됨(한국전산원, 1999)

○

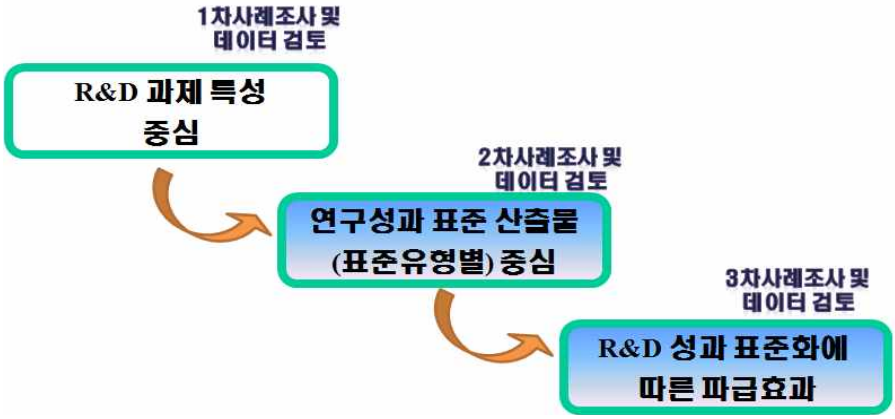
○ ○ R&D를 통한 표준화 성과는 연구개발완료 후 1차적으로 기술, 표준, 제도 등의 산출물(output)을 나타내고 이러한 산출물들이 관련 산업이나 시장에 노출되고 적용됨으로써 새로운 결과나 효과를 나타내게 됨

○

○ ○ 따라서 본 연구에서는 크게 표준화 연관 사례들에서 우선 산출물 중심의 표준화 성과를 조사하고, 그에 따른 표준화 파급효과를 조사·분석하는 단계로 자료를 수집·분석하였음

○ ○ 또한 이러한 단계별 사례분석 과정 속에서 기존 건설R&D 성과관리 체계상의 한계점을 파악함으로써 향후 표준화와 관련하여 개선된 성과관리 기준 및 프레임워크를 제시하였음

○



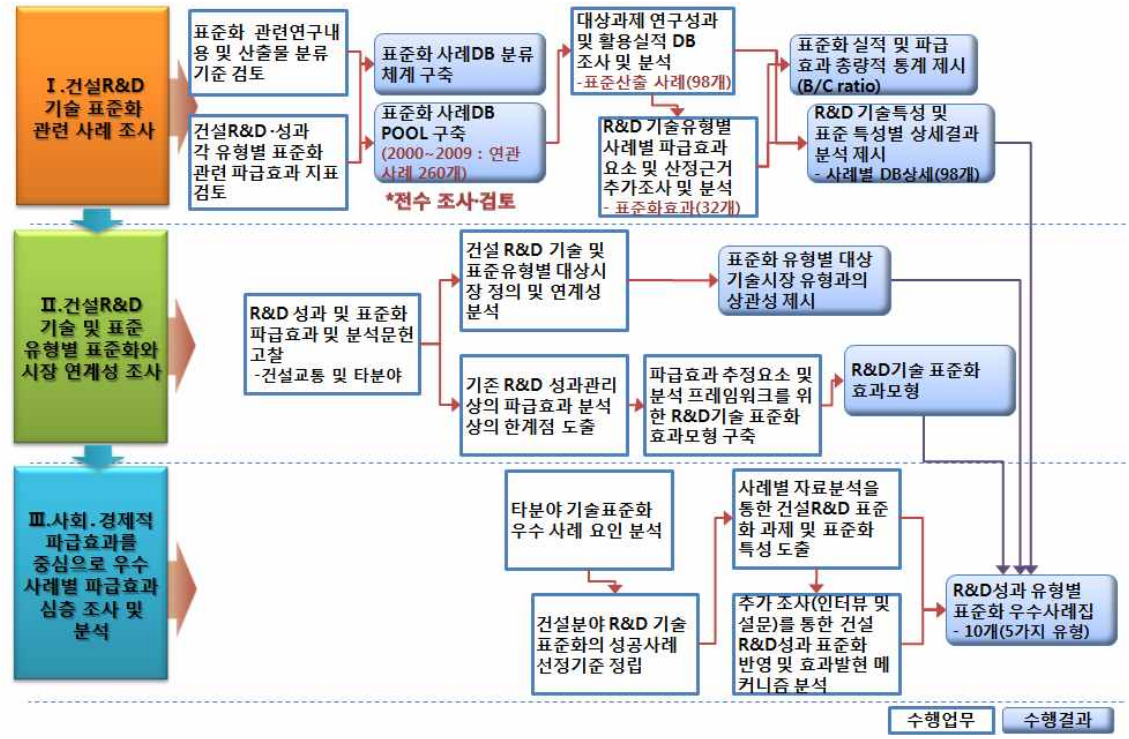
<그림 5-1> 본 연구 사례조사 단계 구성

○ ○ 본 연구에서는 현재 매년 종료된 과제를 대상으로 한국건설교통기술평가원에서 발간하고 있는 “건설교통기술 연구개발사업 성과총람”(오픈자료) 및 “연구개발보고서”, 과제 종료 후 5년간 수집되고 있는 “연구개발결과 활용보고서”를 수집/활용하여 각 과제별 기본 정보 및 표준화 성과에 대한 자료 수집 및 검토함으로써 객관성을 확보할 수 있는 효과만을 추정하는데 초점을 두었음

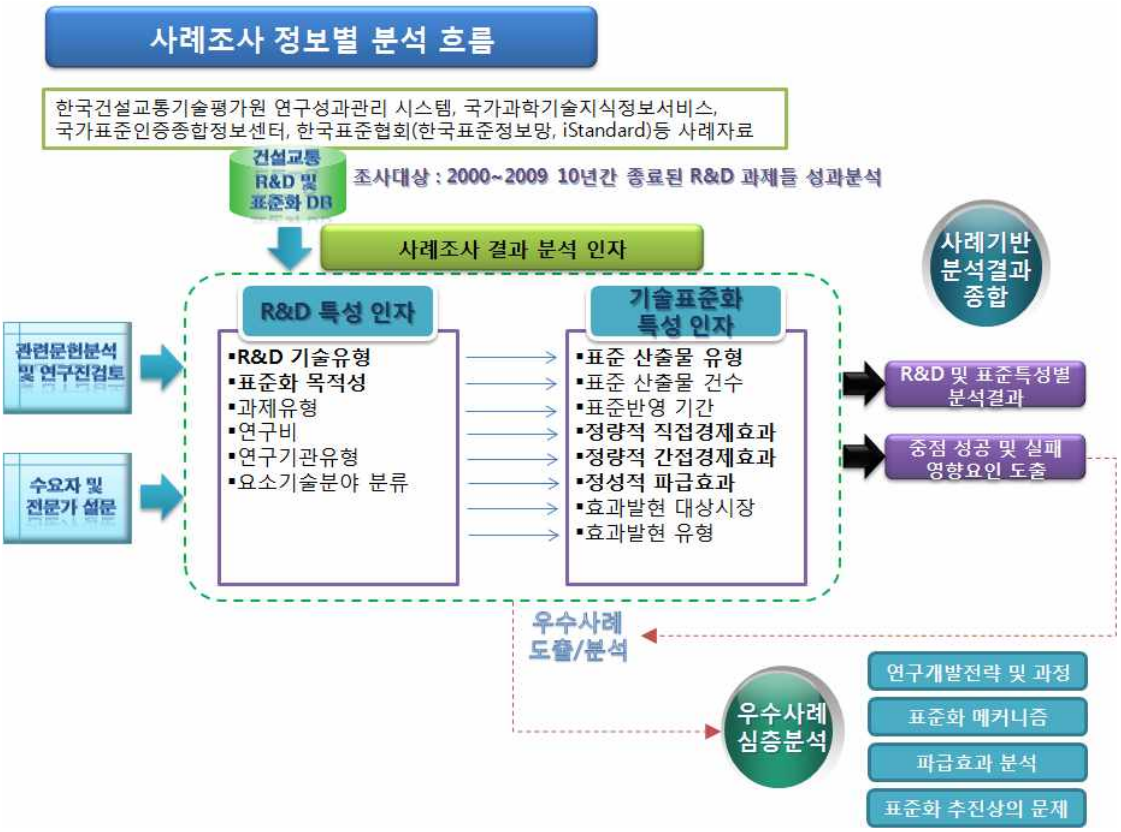
○ ○ 공공재 성격을 가지는 표준의 파급효과는 경제적, 기술적, 사회적 측면에서 다양하게 나타나나 본 연구에서는 기존 R&D 성과관리체계에서도 제시된 사례가 미흡하고 실무적으로도 객관적인 정량화가 어려운 정성적 효과(기술적·사회적·환경적 효과)외에 정량적 효과(직접 경제적 효과 및 간접 경제적 효과)를 추정하는데 한정하여 분석을 실시하였다(정성적인 효과는 정량적 효과와 더불어 각 사례별 성과를 제시하는데 연계하여 제시하는 수준). 또한, 2009년 종료과제까지를 대상으로 하여 파급효과 추정 기간은 각 과제별 종료 후 5년까지로 제한하여 과도한 효과추정의 리스크를 배제하였음

○ ○ 파급효과 추정 기간에 대한 논의는 다음 1.3절에서 자세히 기술하였음

○ ○ 각 단계에 따른 계획 및 세부연구내용은 크게 ‘지표선정-사례조사/도출-상세검토‘ 등 체계적 프로세스에 따라 수행되었으며 세부절차는 다음 그림과 같음



○



○

<그림 5-2> 사례조사 및 분석 세부 flow

○

1.2 사례대상범위 및 분류기준 정의

○ ○ 앞서 수행하였던 기존 건설R&D 성과지표 검토를 통하여 표준관련 사례DB 조사용 검색어를 선정

○

○ ○ 선정된 세부성과지표 내용을 참조하여 표준과 연관성 정도와 건설공사기준(국토부 소관 설계기준 및 표준시방서, 지침 등) 운영체계에 따라 다음 아래와 같은 레벨의 '연구과제명 및 계획 내용' 검색 키워드를 선정

○



○ <그림 5-3> 건설교통기술 표준화 정의에 따른 대상범위

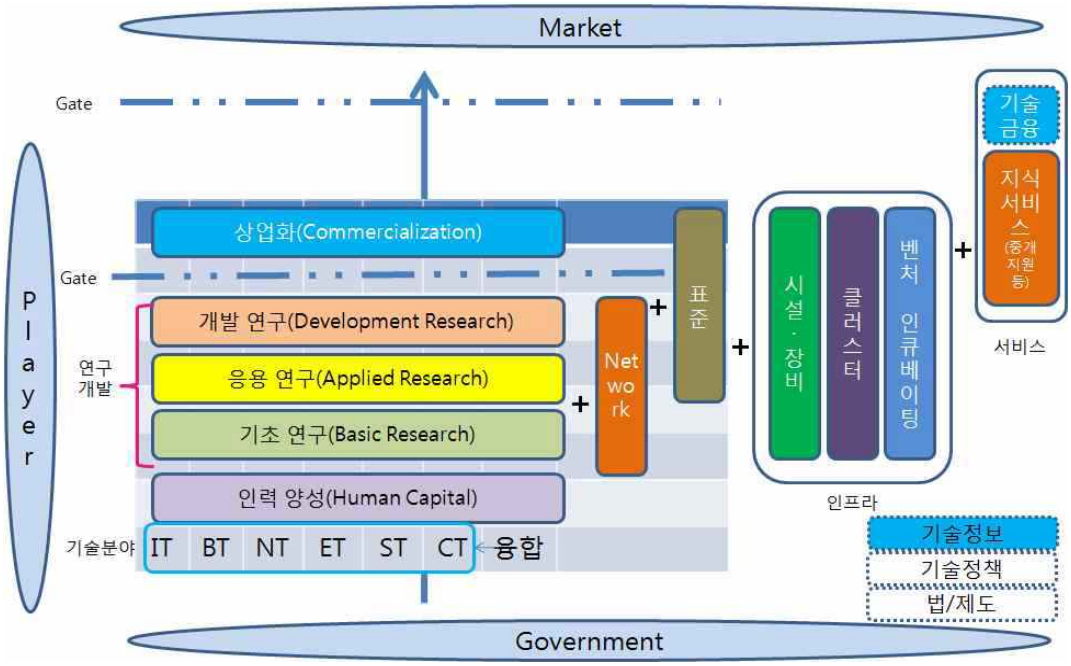
<표 5-1> 기준들을 통한 표준화 연관 R&D사례 검색어 선정

순위	검 색 어
1	표준, 표준화
2	기준, 시방, 설계도면, 법·제도, 정책, 지침/매뉴얼(연구성과 내용이 자체 지침/매뉴얼은 제외), KS규격, ISO, 사양서
3	공법/프로세스/품질 인증, 시험/조사/관측 기준 개발/현장적용, 호환성, 성능(수준)향상

○

○

○ ○ 정부가 연구개발사업을 추진하는 형태는 사업 목적, 추진구조, 수행방식, 사업규모 등 목적에 따라 매우 다양하고 사업유형은 분류기준에 따라 다양하게 분류할 수 있다. 기술 분야별로 연구개발 활동의 가치사슬(Value Chain)이 다루고 창출되는 연구성과의 특성과 성과창출에 걸리는 기간이 매우 다양하다. 정부는 직·간접적인 연구개발사업 외 인프라 구축, 서비스, 제도, 정책 등 다양한 활동을 통해 상업적으로 이용될 수 있도록 연구자들에 대한 지원과 연구기관에 대한 지원, 연구개발활동 환경을 조성하고 있음(한국과학기술기획평가원, 2010)



<그림 5-4> 정부 R&D사업 유형(한국과학기술기획평가원, 2010)

○

○ ○ 연구개발 단계에 따른 분류(기초/응용/개발), 추진목적 및 결과활용 유형, 성과의 특성에 따른 분류가 대표적이며 본 연구에서 관심을 가지고 있는 표준화 성과의 경우 위의 <그림 5-4>에서와 같이 기본적인 연구개발결과에 추가적인 결과 또는 중간활동으로 볼 수 있으며, 법/제도 및 정책과 연계되는 특성을 가지기 때문에 모든 유형의 R&D와 연관성을 가짐을 알 수 있음

○

○ ○ 건설R&D를 통한 연구성과 역시 사업특성, 기술특성에 따라 다양하게 표현될 수 있으나, 본 연구에서는 기존 한국건설교통기술평가원에서 분류·활용하고 있는 5가지 기술유형 구분방식(1. 공법 및 기법, 2. 장비/장치, 3. 자재 및 재료, 4. S/W 및 시스템, 5. 기준 및 정책/제도)을 최상위 분류로 적용하였음(그림 5-5 참조)

○ - 특히 여기서 건설 기술과 표준화 과제 특성상 분류의 혼동을 방지하기 위해 특정 요소기술 개발이 아닌 기준 및 정책/제도의 제안 자체가 주목적인 연구만 '5. 기준 및 정책/제도' 유형에 포함되도록 하였음

○

<표 5-2> 건설R&D 기술 유형별 분류 및 표준화 대상

R&D 기술 유형	유형 정의	표준화 주요 대상
1. 공법 및 기법	현장 시공·유지보수상의 기능적·경제적 효율을 목적으로 자원의 최적설계/배치/활용할 수 있는 현장적용 절차 또는 방법론 및 이것의 품질·적용성을 평가할 수 있는 시험·평가기술	•구조물 설계 : 교량설계방법 •구조물 시공 : 방수·방근시공기술, 콘크리트 균열유지관리기술,철근이음기술 등
2. 장비 (로봇, 기계 등)	현장 시공상의 인력을 대체할 수 있는 완전자동화·반자동화 작업을 수행할 수 있는 기계 및 전자제품 · 장치의 설계방법과 제품 및 이것을 구성하는 부품류 생산 기술	•건설시공 자동화 기계 완제품 : 굴삭기 자동화, 도로면크랙실링등 •기계 부품 요소
3. 자재 및 재료	건설시공 시 직접재료로 활용되는 원자재성 재료의 제조 기술 및 생산품, 건설현장에서 안전 및 재해사고 예방용으로 설치되는 제품으로 활용되는 기술 및 상품과 이것의 품질·신뢰성·적용성을 평가할 수 있는 시험·평가기술	•건설시공 : 시멘트, 콘크리트, 아스팔트, 강재, 유리, 건축용 패널·단열재 등 설치자재류, 바닥온돌 등 •건설화재, 안전 자재
4. S/W 및 시스템	컴퓨팅 기반의 업무처리 자동화 및 현장정보수집을 목적으로 하는 소프트웨어 설계 기반 기술 절차 및 상품	•RFID 자재관리 시스템 •BIM 설계자동화 시스템 •ITS(교통) •통합관리시스템(PMIS)
5. 기준 및 정책/제도	건설 설계·시공 ·유지관리 단계와 건설환경분야에서의 표준화되고 고시화된 문서작성·업무지침 및 설계/시방서 기준, 연관된 법·제도화 내용	•콘크리트 구조설계 기준(ISO) •성능중심시방서, 건설 CALS/EC •하수관거CCTV 개보수 정비 판단기준 등

○

○ ○ 또한, 이러한 각 R&D 기술유형의 「표준화 목적성」에 따른 분류를 위해 연구계획단계부터 연구목적 및 성과측면에서 표준관련 산출물(Outputs)을 포함하는 연구의 경우 '표준개발형', 주된 목표는 아니었으나 연구성과와 연계된 표준을 제시한 경우 '표준연계형'으로 분류되도록 하였음(그림 5-5 참조)

○ ○ '표준개발형' 정의

○ - 연구개발 계획단계부터 연구목표 및 내용상에 표준화 관련 산출물 및 성과(건설교통R&D 성과항목별 성과지표상)를 포함하고, 연구종료 후 성과를 실제적으로 제시

○ ○ '표준연계형' 정의

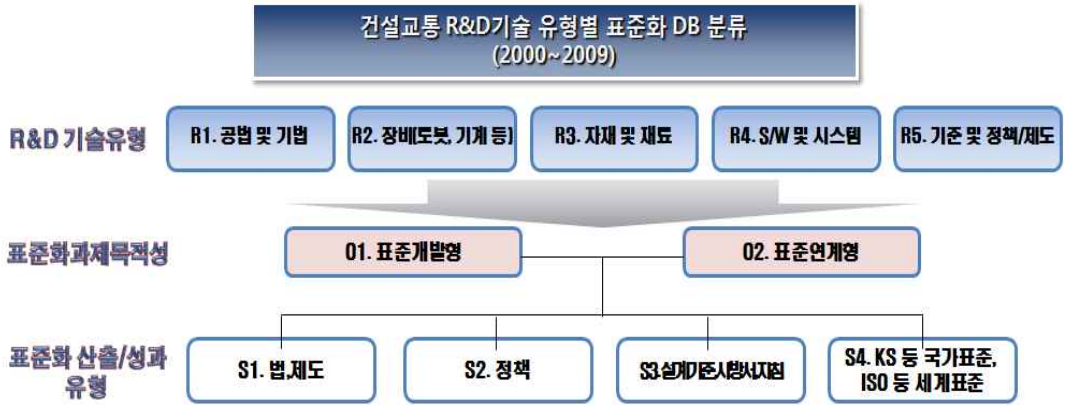
○ - 표준개발형은 아니지만 연구수행결과와 관련하여 표준화 관련성과를 제시(뚜렷한 목적성은 약하지만, 연구개발 성과로서 표준을 제시/반영)

○

○ ○ 이러한 과제 특성에 따라 각각 산출된 「표준 유형」은 시장에 작용하는 특성을 고려하여 구분되도록 법/제도, 정책, 설계기준/시방서/지침, KS/ISO 등 국가

산업표준으로 구분하였음

○



○

<그림 5-5> 개발기술 유형별 표준화 사례DB 분류체계 구축

○

○

1.3 파급효과 추정을 위한 주요 기준 및 방법론

○ ○ 일반적으로 R&D를 통한 표준화 성과는 성과지표가 분명하지 않거나 사전에 계량화하기가 어렵고 연구개발활동이 종료된 후 수년 후에 결과가 나타나는 등 성과측정에 어려움이 있음

○

○ ○ 표준화 성과는 다양한 경로를 통해 파급효과를 창출하게 되며, 해당 요소기술 및 산업시장별 가치창출 유형이 다름

○

○ ○ 기존 연구에서는 산업측면의 거시경제적 효과측면에서 타 산업으로 파급되는 경제적 효과를 간접적으로 분석하여 제시된 사례가 있었으나, 본 연구의 목표는 사례기반의 실적 데이터에 근거한 효과만을 집계·추정하여 과대 계상의 문제를 배제하였음

○ - 즉, 본 분석에서 정량적 측면의 파급효과는 시장가치를 기반으로 하는 경제적 가치에 한정함

○ - 표준화 연구의 성과물들을 통해 시장에서 획득 가능한 경제적 이득으로 정의

○

○ ○ 본 연구에서는 사전에 설정한 표준화 R&D 특성을 고려한 성과지표를 통해 기존에 수집된 성과데이터를 조사하여 재분류함으로써 전체적으로 발생가능한 표준화 파급효과를 추정하였음

○

○ ○ 제시된 효과 중 실제로 발현되었는지 검증된 산출근거가 제시되지 않은 미래 추정 중심의 효과도 포함하여 정량적으로 집계하였으며, 본 연구진에서 산출에 활용된 인자 및 수치를 재조사하여 수정 제시하였음

○ - 파급효과 산정 유형 ① : 해당년도 실적 데이터를 근거로 현장 및 시장에서 실제 발현된 비용현황 데이터를 집계(현장 및 사업화 비용절감 유형)

○ - 파급효과 산정 유형 ② : 해당년도에 발생할 것으로 예측되는 비용효과에 대해 예상시장규모나 활용률 등 가상 데이터를 반영하여 추정한 데이터를 집계, 예측된 효과에 대한 시장 데이터 부족으로 현재 검증이 어려운 사례가 있는 한계가 있음(미래 시장창출 등 간접적 비용효과 유형)

○

○ ○ 효과의 산출범위 기간은 각 과제별로 다르며, 2000년에서 2009 종료 과제를 기준으로 본 연구의 조사대상 과제 POOL에서의 최초 효과 발현년도인 2002년에서 2014년까지로 나타남

○ - 효과 산정기간은 사례별 기술 및 표준유형과 대상시장 특성에 따라 다를 수 있으며 경제성 분석에 있어 효과 규모를 결정하는 중요한 부분임

○ - 기존 표준화 효과분석 관련 국내연구들[37]과 해외연구들(다음 그림 5-6 참조)에서의 표준화 경제적 효과 발생기간(시장에 영향을 미치는 기간) 적용사례를 볼 때 5년에서 17년까지 폭넓게 적용되고 있음(건설분야 표준에 국한하여 조사된 사례는 없었음)

○ - 하지만, 본 연구에서는 각 사례별 일정 기간(연구개발 활용보고서 관리기간도 5년임) 즉, 과제 종료 후 5년까지의 국내 건설교통R&D 성과 표준화에 대해 활용실적 및 추정 데이터를 근거로 정량적 파급효과를 제시하였음

○ - 추후 전문가의 견해 등을 고려하여 각 사례나 기술유형별로 총 파급효과를 산정하기 위해서는 산정기간의 조정이 가능하나(본 장의 4절에서 R&D기술유형별 표준화 파급효과 지속기간 전문가 설문 조사 결과 참조) 본 파급효과 산정에서는 우선 이러한 점을 고려하지 않았음

○

37) 이강대외(2005), 'KS 이행에 따른 경제적 효과에 관한 연구', 배재대학교(2010), '유형별 표준화 경제성 분석 및 정책이슈에 대한 표준화 효과 분석', 지식경제부, 한국표준협회(2010), '표준기술력향상사업 성과분석 최종보고서', 한국산업기술진흥원

○

경제성분석 사례	IGBT Power Device Simulation Modeling	Cholesterol Standards Program	RBAC(Role-based access control)	Radiopharmaceutical Research	SRM for Sulfur in Fossil Fuels	STEP	반도체 산업 측정	OES 표준	평균
편익기간	1990년~ 2003년	1988-1999년	1992년~ 2006년	1997-2001년	1984-2003년	1994~2010년	1996~2011년	1977~1982년	
편익기간(년)	14	12	15	5	10	17	6	6	10.625

<그림 5-6> 美 NIST 8개 표준화 사업 경제성 분석 통계

○

○ ○ 표준기술의 경우 앞서 언급한 기존연구에서도 제시한 바와 같이 관련 개발기술의 유형에 따라 시장에 직접적인 영향을 미치거나 또는 산업경쟁력에 간접적으로 영향을 미치는 등 대상시장에서 창출한 다양한 효과에 대한 표준기술의 기여도를 명확하게 분리하여 효과를 추정하는 데에 근본적인 한계가 존재하며, 표준기술의 효과의 복잡성과 무형적 효과에 대한 정량적 평가의 어려움이 있음

○

○ ○ 각 조사지표별 정량적, 정성적 내용 검토를 위해 지표에 대해 구체적 전체 사례 중 표준화 성과가 도출된 109개 대상 사례 중 파급효과 자료미흡으로 10개 사례를 제외한 99개에서 「파급효과」에 대한 관련내용이 기술적으로 제시된 '사례 건수'와 그에 따른 '정량적 수치'를 별도로 집계하였음

○

<표 5-3> 파급효과 분석 요인 변수

기초/독립변수	종속변수
I1. 5가지 R&D 기술유형 I2. 연구비 규모(총 연구비, 정부출연금) I3. 표준화목적성 I4. 연구기관유형 I5. 과제유형(기초/응용/개발) I6. 기술분야 분류(대상시장) I7. 4가지 표준화성과유형 I8. 표준반영기간	O1. 표준화 유형별 건수 O2. 정량적 직접경제효과 O3. 정량적 간접경제효과 O4. 정성적 파급효과

○

○

1.4 사례조사 수행결과

1.4.1 표준화 산출물 분석 결과

□ 표준화 관련 사례포함과제 세부현황

○ ○ 한국건설교통기술평가원 DB를 통한 과제 종료년도를 기준으로 '연구개발결과 활용보고서' 대상 과제목록 분석을 통해 사례자료 POOL 구축

○

○ ○ 조사 대상년도 : 2000 ~ 2009년(10년간 종료된 과제)

○

○ ○ 대상 과제수 : 511개 과제(단, 활용보고서 대상과제로 전체 연도별 종료 연구 중 일부는 활용보고서 비대상 과제가 있어 제외)

○

○ ○ 자료확인 결과 DB자료 미흡으로 인한 23개 과제를 제외한 총 488개 사례를 대상으로 1차 검토 수행

○ - 표준화 연구내용과 관련성이 있는 표준화 관련 사례 260개 과제 선정

○

○ ○ 표준화 관련 사례 260개 사례를 대상으로 표준 산출물 중심의 2차 검토 수행

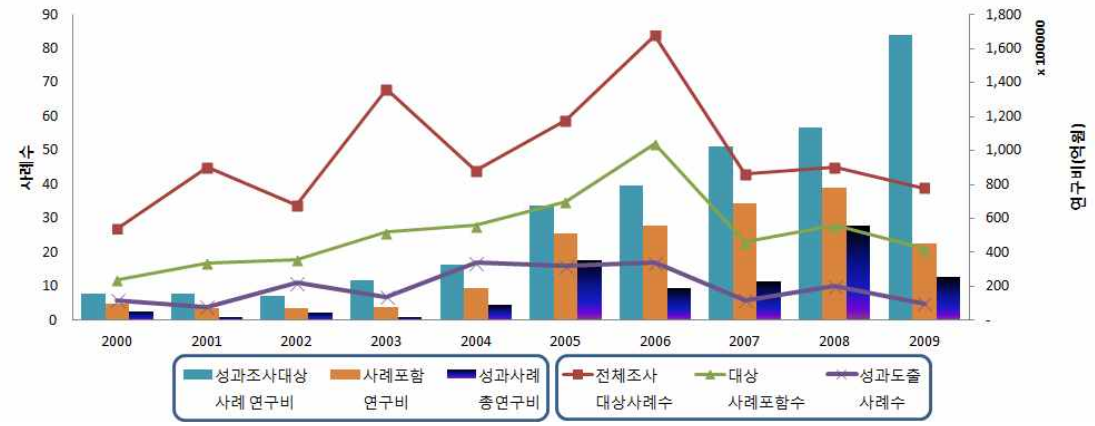
○ - 표준화 산출물이 도출된 99개 과제 선정

○ - 대체적으로 건설교통 R&D 투자규모 확대 추이와 유사하게 매년 과제 규모가 증가해 왔음을 알 수 있음(그림 5-7 참조)

○



○



<그림 5-7> 연도별 전체대상 및 표준화 관련 사례 현황(과제수·연구비)

○

○ ○ 앞서 선정한 표준화 연관 R&D사례 검색어를 기준으로 하여 전체 대상 과제 사례들의 데이터를 대상으로 '과제 제목'과 '연구목표'상 키워드 검색과 '연구내용(연구목표, 세부연구추진내용 등)'상의 표준화 관련성 검토를 집계한 결과, 과제 제목이나 키워드 보다는 연구내용에 표준화 관련내용을 포함하는 경우가 대부분임

○

<표 5-4> 표준화 연관사례 검토 결과

키워드	과제제목·연구목표 중 키워드		연구 내용 중 표준화관련
	표준, 표준화	기준, 시방, 제도 지침, 규격	
연구과제수	18	28	214
해당연구비(억 원)	357.47	178.56	2,967.65
과제수비율 (전체과제수 488개 기준)	3.69%	5.74%	43.85%
연구비비중 (전체과제수 488개 기준)	5.64%	2.82%	46.80%
과제수비율 (표준화사례 260개 기준)	6.92%	10.77%	82.31%
연구비비중 (표준화사례 260개 기준)	10.20%	5.10%	84.70%

○

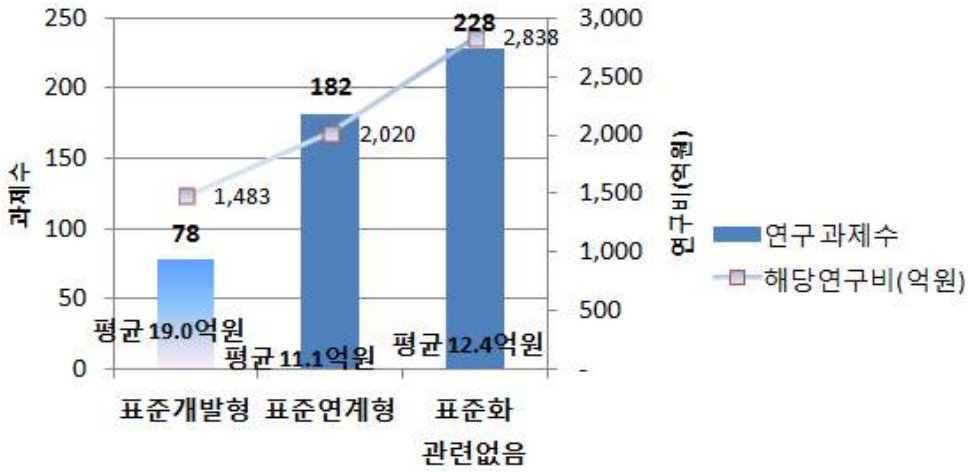
○

○ ○ 표준화 목적성에 따른 과제현황 집계결과 표준개발형이 과제수 78개, 총 연구비 규모 1,483.25억 원, 과제 사례 당 평균 연구비가 19.02억 원으로, 표준연계형이 182개 총 연구비 규모 2,020.43억 원, 사례 당 평균 연구비가 11.10억 원으로 표준개발형대비 58.38%로 상대적으로 작은 것으로 분석됨(그림 5-8 참조)

○ - 표준화 목적형인 표준개발형 과제의 경우 평균적으로 표준연계형에 비해 연구

비 투자규모가 큰 것으로 분석됨

○



○

<그림 5-8> 표준화 목적성에 따른 전체사례분류 결과

○

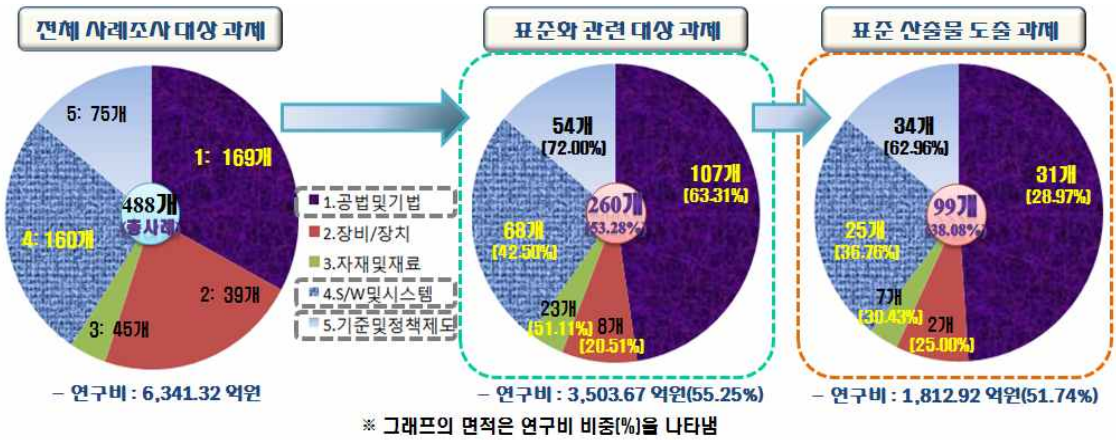
○ ○ 표준화 사례포함대상 260개 과제들 중에서 전체적으로는 표준화 특성상 표준연계형이 많았으나, '기준 및 정책/제도' 유형의 경우는 '표준개발형'이, '공법 및 기법'의 경우 '표준연계형'이 더욱 많이 나타남

<표 5-5> R&D 유형별 표준화 연관사례 표준화 목적성 분류

표준화 목적성 / 개발기술 유형	표준개발형	표준연계형	총계
1.공법및기법	17	90	107
2.장비/장치	2	6	8
3.자재및재료	3	20	23
4.S/W및시스템	19	49	68
5.기준및정책/제도	37	17	54
계	78	182	260

○

○

○ 

<그림 5-9> R&D 기술유형별 표준화 연관과제 및 성과 도출 결과

○

○ ○ 위의 <그림 5-9>에서와 같이 전체 사례조사 대상 과제수(488개)를 기준으로 '공법 및 기법'이 169개, 'S/W 및 시스템'이 167개 과제로 비중이 가장 큼

○

○ ○ 공법 및 기법, S/W 및 시스템, 기준 및 정책/제도 와 관련한 사례가 대부분이며, 현재 다수 세부과제를 포함하는 연구단의 경우 1건의 과제로 한정하여 대표적 유형(*주분류)으로 분류함

○ - 세부과제별 성과분류집계가 현재 활용보고서 집계 현황에서는 어려움

○

○ ○ 전체 사례조사 대상 중 '2. 장비/장치' 유형의 경우 과제수가 41개(7.99%)에 불과한 것에 비해 연구비 비중이 22.36%로 큰 것은 대형 실험시설 연구단 과제가 다수 포함된 영향임

○

○ ○ 표준화 연관 사례포함 대상은 과제수 260개, 총 3,503.67억 원의 연구비 규모(전체 사례대비 55.25%)를 가지며 '공법 및 기법', 'S/W 및 시스템', '기준 및 정책 제도'의 비중이 가장 큼

○ - 1차 사례검토 결과 건설교통분야 공공성의 특성상 과반수 이상(488개의 53.28%) 대부분의 과제에서 기술개발과 연계하여 제도, 표준, 기준과 관련된 표준화 연구내용을 포함하는 것으로 파악되었음

○ - 장비/장치, 자재 및 재료 유형은 상대적으로 관련된 과제수가 매우 적어, 새로운 기술개발 중심의 실용화를 목적으로 국가 표준화와는 연계도가 미흡했던 것으로 파악되었음

○

○ ○ 표준화 관련 대상과제 중 표준화 산출물이 실제로 도출된 과제는 99개, 총 연

구비 1,812.96억 원(표준화 관련대상 사례수 대비 38.08%, 연구비 규모 대비 51.74%)으로 총 표준수는 288건, 과제 사례 당 2.91건으로 나타남(표 5-6 참조)

○ - 2차 사례검토 결과 연구개발 종료 후 가시적인 성과로 표준이 도출된 과제비율이 과반수 이하로 작게 나타났으며, 개발기술 및 표준화 목적성에 따라 성과의 차이가 나타날 것으로 판단되어, 다음에서 표준반영 산출물 중심으로 상세한 분석을 수행하였음

○

<표 5-6> R&D 유형별 표준화 연관 사례분석 결과

R&D 기술유형별	1)전체대상	2)표준화관련	3)표준화 산출물 도출		
	과제수	과제수	과제수	표준수	연구비(억 원)
1. 공법 및 기법	169	107	31	92	886.92
2. 장비/장치	39	8	2	7	148.61
3. 자재 및 재료	45	23	7	8	60.23
4. S/W 및 시스템	160	68	25	70	459.51
5. 기준 및 정책/제도	75	54	34	111	257.63
계	488	260	99	288	1,812.92

○

○ ○ 현재까지 집계된 결과 수치에 의하면, 표준화 관련 사례에 포함된 과제(총 260개 과제) 대비 표준화 성과가 산출물로서 객관적으로 발현된 과제는 99개 과제로 나타났음

○

○ ○ 표준화 산출물이 도출된 과제들의 경우 해당 평균 연구비가 18.3억 원으로 표준화 산출물이 도출되지 않은 과제에 비해 약 1.7배 가량 투자규모가 큰 것으로 분석됨(표 5-7 참조)

○

<표 5-7> 표준화 산출물 도출 사례 분석 결과

표준화 연관 과제	표준화 산출물 있음	표준화 산출물 없음	총계
연구과제수	99	161	260
해당연구비(억 원)	1,812.93	1,690.75	3,503.68
과제당 평균 연구비(억 원)	18.31	10.50	13.47
과제수비율 (표준화사례 260개 기준)	38.08%	61.92%	100.00%
연구비비중 (표준화사례 260개 기준)	51.74%	48.26%	100.00%

○

○

○

□ R&D 유형별 표준반영 산출물 성과실적 세부현황

○ ○ 260개 표준화 관련 사례 중 표준화 산출물이 나타난 99개 과제의 세부현황을 집계한 결과 다음 아래의 <표 5-8>에서와 같이 과제수는 '표준개발형'이 58개 과제, 58.6%, 연구비로는 65.9%로 상대적으로 높은 비중을 차지하는 것으로 나타남

○

○ ○ 공법 및 기법, 기준 및 정책제도의 경우 표준개발형 과제가 가장 많으나, 공법 및 기법은 S/W 및 시스템과 같이 표준연계형의 경우도 상당수 차지하고 있음

○

<표 5-8> R&D 기술유형별 표준반영 산출물이 있는 사례 분석결과

구분 (R&D 기술유형별)	표준개발		표준연계	
	연구 과제수	해당연구비 (억 원)	연구 과제수	해당연구비 (억 원)
1.공법및기법	16	516.20	15	370.72
2.장비/장치	2	148.61	0	-
3.자재및재료	1	6.71	6	53.53
4.S/W및시스템	11	278.45	14	181.06
5.기준및정책/제도	28	244.30	6	13.34
계 (99개 대비 비율)	58	1,194.27 (65.9%)	41	618.65 (34.1%)

○

○

○ ○ 260개 표준화 관련 사례 중 표준화 산출물이 나타나지 않은 161개 과제의 현황을 집계한 결과 과제수는 표준개발형이 20개 과제, 12.4%, 연구비로는 17.1%를, 표준연계형이 141개로 76.4% 연구비상으로는 71.2%의 비중을 나타냄

○ - 즉, 표준연계형 과제의 경우 직접적인 표준화 성과 창출로 연계된 사례가 표준개발형에 비해 상대적으로 매우 적게 나타난 것으로 사료됨

○

○ ○ 특히, 공법 및 기법, S/W 및 시스템의 경우 표준연계형 과제가 가장 많으며, 기준 및 제도 유형의 경우는 표준개발형의 경우도 상당수 차지하고 있음

○

<표 5-9> R&D 기술유형별 표준반영 산출물이 없는 사례 분석결과

구분 (R&D 기술유형별)	표준개발		표준연계	
	연구 과제수	해당연구비 (억 원)	연구 과제수	해당연구비 (억 원)
1. 공법 및 기법	1	2	75	778.81
2. 장비/장치	0	-	6	146.77
3. 자재 및 재료	2	12.13	14	65.93
4. S/W 및 시스템	8	77.68	35	373.23
5. 기준 및 정책/제도	9	197.16	11	37.03
계 (161개 대비 비율)	20	288.97 (17.1%)	141	1401.78 (82.9%)

○

○

○

○ ○ 전체 260개 대상 사례 중 표준화 성과가 나타난 99개 과제의 경우 연구소, 대학 연구기관에서 74개(74.75%)로 대부분 수행되었으며 연구비도 집중되었음(표 5-10 참조)

○

○ ○ 또한, 표준화 성과가 나타나지 않은 161개 과제의 경우 연구소, 민간기업 연구소에서 110건으로 대부분 수행되었으며 연구비도 집중되었음

○

○ ○ 연구수행 기관별 표준화 성과가 도출된 비율은 상대적으로 총 과제수가 13개로 작은 것을 고려해야 하지만 공사공단에서 수행된 경우 76.92%로 가장 높게 나타났으며, 대학과 국립연구소에서 수행된 경우가 각각 37.44%와 45.38%로 상대적으로 높게 나타남

○

○ ○ 민간기업 및 학회의 경우는 각각 15.09%와 31.82%로 상대적으로 작게 나타났으며, 표준화는 공공성에 기반을 두어 연구수행 및 정책적 추진으로 이루어지는 특성을 고려할 때, 민간기관에서는 표준화 성과보다는 신기술이나 특허 등 개별 기술의 상업화에 목적을 두어 과제가 수행되는 경향을 고려해야 함

○

<표 5-10> 연구수행기관별 표준화 연구사례 분석결과

구분 (연구수행 기관유형)	표준반영 성과 있음		표준연관 전체사례		표준 성과도출 비율	
	연구 과제수	해당연구비 (억 원)	연구 과제수	해당연구비 (억 원)	연구 과제수	해당연구비 (억 원)
1. 대학	20	463.19	33	237.45	37.74%	66.11%
2. 연구소	54	820.37	65	802.32	45.38%	50.56%
3. 민간기업	8	227.53	45	399.05	15.09%	36.31%
4. 학회	7	234.60	15	240.21	31.82%	49.41%
5. 공사공단	10	67.24	3	11.71	76.92%	85.17%
계	99	1,812.93	161	1,690.74	38.08%	51.74%

○

○

□ 표준 유형별 표준반영 산출물 성과실적 세부현황

○ ○ 99개의 과제에서 총 288건의 표준반영 산출물이 나타남(과제당 평균 약 3건)

○

○ ○ 총 건수는 기준 및 정책/제도, 공법 및 기법 기술유형에서, 표준유형 기준으로는 설계기준·시방서·지침 등 이 가장 많이 나타남(표 5-11 참조)

○

○ ○ '공법 및 기법' 기술유형은 설계기준·시방서로, '기준 및 정책/제도'는 법/제도로 반영된 성과가 많음

○

○ ○ ' S/W 및 시스템' 유형의 경우는 정책으로 반영된 표준화 성과가 가장 많음

○

<표 5-11> R&D 기술유형별·표준 유형별 사례 분석결과

표준 유형 / R&D 기술유형	1.법,제도		2.정책		3.설계 기준, 시방서 등		4. KS 등 국가표준		총계 (과제수는 중복집계)	
	과제수	표준건수	과제수	표준건수	과제수	표준건수	과제수	표준건수	과제수	표준건수
1. 공법 및 기법	6	14	13	18	28	56	3	4	50	92
2. 장비/장치	2	4	1	2	2	1	0	0	5	7
3. 자재 및 재료	1	2	0	0	7	6	1	0	9	8
4. S/W 및 시스템	6	13	16	37	14	20	0	0	36	70
5. 기준 및 정책/제도	19	60	20	29	20	22	0	0	59	111
계	34	93	50	86	71	105	4	4	159	288

○

○ ○ 총 288건의 표준반영 산출물 건수는 모든 표준유형에서 표준개발형일때가 많은 성과 산출물이 제시됨(표 5-12 참조)

○

○ ○ 특히, 공법 및 기법은 총 92건 중 67건, 기준 및 정책. 제도의 경우는 총 111건 중 99건으로 압도적으로 표준개발형 과제가 성과가 많음

<표 5-12> R&D 기술유형별·표준 유형별 표준화 목적성 분석결과

표준 유형 / R&D 기술유형	1.법,제도		2.정책		3.설계기준, 시방서 등		4. KS 등 국가표준		총계 (과제수는 중복집계)	
	표준개발	표준연계	표준개발	표준연계	표준개발	표준연계	표준개발	표준연계	표준개발	표준연계
1. 공법 및 기법	11	3	12	6	40	16	4	0	67	25
2. 장비/장치	4	0	2	0	1	0	0	0	7	0
3. 자재 및 재료	0	2	0	0	1	5	0	0	1	7
4. S/W 및 시스템	8	5	27	10	5	15	0	0	40	30
5. 기준 및 정책/제도	57	3	24	5	18	4	0	0	99	12
계	80	13	65	21	65	40	4	0	214 (74.3%)	74 (25.7%)

○

○ ○ 전체 288개 표준화 성과 중 연구기간 종료 전에 제안되어 반영된 건수는 138건

(47.9%)이며, 이중 '표준개발형' 과제에 따른 성과가 98건으로 다수(71.0%)를 차지(표 5-13 참조)

○ - 즉, 표준개발형이 R&D 산출물의 표준화 반영에 있어 추진도가 높은 것으로 사료됨

○

○ ○ 기술유형 및 표준화유형별로 대부분 과제 종료 후 2년 이내에 반영된 성과사례가 많음

○ - '표준기술'의 시장적용 특성상 성과도출/제안 후 실제 반영까지 비교적 단기간이 소요됨

○ - 연구과제후 최소 1~2년 정도의 표준반영을 위한 추가적인 연계연구 및 투자를 고려할 필요성이 있음을 시사

○

<표 5-13> R&D 기술유형별 표준 반영시기

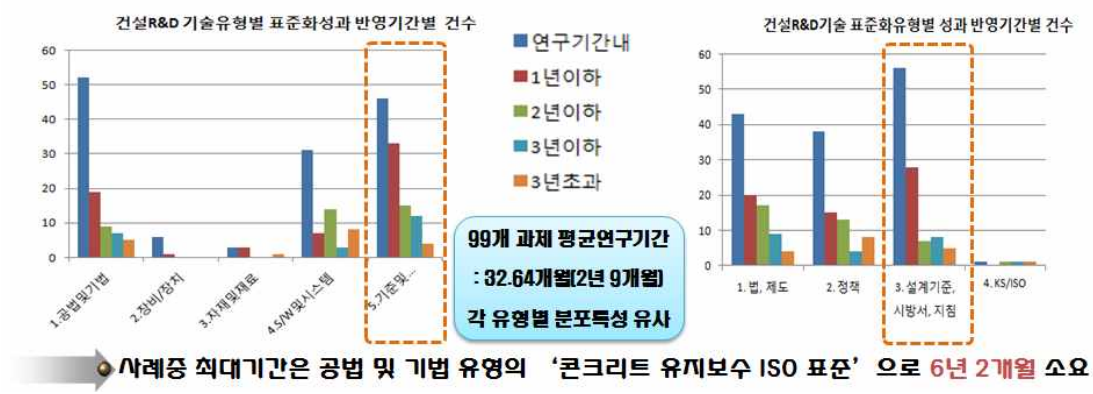
R&D 기술 유형		① 공법 및 기법	② 장비/장치	③ 자재 및 재료	④ S/W 및 시스템	⑤ 기준 및 정책/제도	계
표준 건수		92	7	8	70	111	288
전체	기간 내 반영수	52	6	3	31	46	138
	기간 내 비율	56.5%	85.7%	37.5%	44.3%	41.4%	47.9% (전체 성과대비)
표준개발형	기간 내 반영수	45	5	0	8	40	98
	기간 내 비율	86.5%	83.3%	0.0%	25.8%	87.0%	71.0% (기간 내 성과대비)
평균(개월)		8.07	1.00	7.29	12.60	9.48	
최소(개월)		1.0	7.0	1.0	2.0	1.0	
최대(개월)		74.0	7.0	45.0	61.0	52.0	

<표 5-14> 표준 유형별 표준 반영시기

표준유형		1.법,제도	2.정책	3.설계기준, 시방서등	4. KS 등 국가표준	계
표준 건수		93	86	105	4	288
전체	기간 내 반영수	43	38	56	1	138
	기간 내 비율	46.2%	44.2%	53.3%	25.0%	47.9% (전체 성과대비)
표준개발형	기간 내 반영수	35	29	33	1	98
	기간 내 비율	81.4%	76.3%	58.9%	100.0%	71.0% (기간 내 성과대비)
평균(개월)		9.67	11.26	7.17	28.50	
최소(개월)		1	2	1	13	
최대(개월)		53	61	60	74	

○

○



<그림 5-10> R&D 및 표준 유형별 표준 반영시기

○

○ ○ 표준화 성과가 나타난 관련과제 연구비 투자 총액은 1,812.92 억 원(총 연구비 기준), 전체 표준건수는 288건으로 이에 대해 각 사례별 성과건수를 집계하여 나타내었으며, 연구비는 공법과 S/W, 기준제도 유형에 88.5%로 대부분 집중이 되었으며, 성과건수 역시 94.8%를 차지함(표 5-15 참조)

○

○ ○ 장비/장치 및 기준제도 유형의 경우 투자대비 산출 성과가 가장 많이 나타남 (기준제도 유형 : 과제당 3.26건, 1억 원당 0.43건)

○ - 단, 장비/장치 유형의 경우 과제수가 2건으로 매우 작음

○

○ ○ 연구비 투자는 공법과 S/W에 집중되었으나, 장비의 경우 대부분 대규모 연구과제로 평균 연구비가 높음

○

○ ○ 표준화 건수는 기준제도 유형이 가장 많으나, 표준 건수 당 연구비는 장비, 공법이 높음

○ - '공법유형': 2005, 경량전철 종합시스템 엔지니어링 기술개발(한국철도기술연구원) 연구비 : 258.44 억 원

○ - 'S/W유형': 2009, 사회기반 콘크리트 구조물 성능평가 통합시스템 구축(한국콘크리트학회) 연구비 : 120.12 억 원

○

<표 5-15> R&D 유형별 표준화 성과사례 연구비

R&D 기술 유형	과제 건수	표준건수			해당사례 연구비 (단위 : 억 원)				
		총계	과제당 평균	연구비 1억 원당	총계	평균	최소	최대	표준 건당 연구비
1.공법및기법	31	92	2.97	0.10	886.93	28.61	1.48	258.44	9.64
2.장비/장치	2	7	3.50	0.05	148.61	74.31	33.00	115.61	21.23
3.자재및재료	7	8	1.14	0.13	60.24	8.61	2.39	19.96	7.53
4.S/W 및 시스템	25	70	2.80	0.15	459.51	18.38	1.68	120.12	6.56
5.기준및정책/제도	34	111	3.26	0.43	257.64	7.58	0.80	47.50	2.32
계	99 (100%)	288 (100%)	2.91	0.16	1812.93	-	-	-	6.29

○

○



○

<그림 5-11> R&D 유형별 표준화 성과사례
(연구비 대비 표준 산출물 건수)

○

1.4.2 표준화 파급효과 분석 결과

□ 파급효과 요소별 총량적 분석 결과

○ ○ 전체 260개 건설 R&D 표준화관련 대상사례 중 파급효과 분석대상 표준화 산출물(표준)이 도출된 과제는 99개 과제(관련 총 연구비 규모 : 1,812.92억 원)이며, 이에 대한 총 표준건수는 288건 임

○

○ ○ 자료분석 결과, 표준도출 99개 과제에 비해 그에 연관된 파급효과가 발현된 과제 32개 및 관련 표준건수 88건으로 매우 적었으며, 정량적 효과에 비해 정성적인 효과는 계량적으로 제시된 사례가 거의 없었음

○ - 원인 : 10년간 활용보고서 양식의 변화, 표준화된 산출 방법론 적용 부재 및 항목의 복잡성

○

○ ○ 각 사례별 파급효과 제시의 수준 및 방법론이 다양하기 때문에 추정치가 포함(시장 매출액 예측치 포함)된 파급효과로 계량화하였음

○

○ ○ 총 정량적 파급효과는 직접경제효과 약 6조 6,573억 원, 간접경제효과 약 5조 2,315억 원으로 총 정량적 파급효과는 약 11조 8,888억 원, 사례 당 약 3,715.26억 원으로 추정되어 건설교통산업의 시장규모가 큰 특성상 그 효과가 매우 크게 나타남

○

○ ○ 연구비 투입대비 효과비는 표준연관사례 기준 33.93에서 효과발현사례 기준

141.29로 나타남(표 5-16 참조)

○

○ ○ 표준화 목적성에 따른 분류 기준으로는 '표준개발형' 과제가 23개로 총 정량적 파급효과는 약 11조 606억 원 효과발현 사례기준 연구비 투입대비 261.76배로 표준연계형에 비해 전반적으로 크게 나타남(표 5-17 참조)

<표 5-16> 건설R&D 종료과제 표준화 파급효과 추정치

구 분		파급효과 추정사례	사례POOL대비 비율	비 고
과제수		32개	32.3%	99개 성과도출 사례POOL/표준 288건 기준 비율
표준건수		88건	30.6%	
효과발현사례 관련연구비(단위:억 원)		841	46.4%	
직접경제효과	단위: 억 원	66,573	-	*연구비 당 효과비 : 141.29(효과발현사례기준) 65.57(표준도출사례기준) 33.93(표준연관사례기준) 18.74(조사대상사례기준)
간접경제효과		52,315	-	
정량적효과총액		118,888	-	

○

○

<표 5-17> 표준화 목적성 기준 건설R&D 종료과제 표준화 파급효과 추정치

구 분	파급효과 추정사례	관련연구비 (단위:억 원) ①	정량적파급효과 (단위:억 원)			연구비 투입대비 효과 (효과발현 사례기준) ②÷①
			직접 경제	간접 경제	총계 ②	
표준개발형 과제	23개	422.5	65,409	45,197	110,606	261.76
표준연계형 과제	9개	418.9	1,164	7,118	8,282	19.77
계	32개	841	66,573	52,315	118,888	275.05

○

○ ○ R&D기술유형별 연구비 투입대비 파급효과는 다음의 표와 같이 파급효과 분석된 사례범위와 표준 산출물이 도출된 사례범위 기준으로 나타내었음(표 5-18, 5-19 참조)

○

<표 5-18> 총 정량적 파급효과(파급효과 분석 사례범위 기준 : 32개 과제)

R&D 기술 유형	과제수 ①	관련 표준 건수	효과발현 사례 연구비②	해당사례 경제효과 (단위 : 억 원)		
				총정량적 효과③	평균 (효과발현 사례 당) ③÷①	연구비 당 효과 ③÷②
공법	16	38	458.36	27,192.59	1,699.53	59.326
장비	1	2	115.61	3,265.68	3,265.68	28.247
자재	2	2	9.09	86.07	43.04	9.465
S/W	6	19	125.99	56,934.68	9,489.11	451.900
기준제도	7	27	132.39	31,409.40	4,487.05	237.255
계	32 (32%)	88 (30%)	841.44 (46.4%)	118,888.42		141.291

○

<표 5-19> 총 정량적 파급효과(표준 산출물 도출 사례범위 기준 : 99개 과제)

R&D 기술 유형	과제수 ①	관련 표준 건수	표준도출 사례 연구비②	해당사례 경제효과 (단위 : 억 원)		
				총정량적 효과③	평균 (효과발현 사례 당) ③÷①	연구비 당 효과 ③÷②
공법	31	92	886.93	27,192.59	877.18	30.659
장비	2	7	148.61	3,265.68	1,632.84	21.975
자재	7	8	60.24	86.07	12.30	1.429
S/W	25	70	459.51	56,934.68	2,277.38	123.903
기준제도	34	111	257.64	31,409.40	923.80	121.912
계	99 (100%)	288 (30%)	1,812.93 (100%)	118,888.42		65.58

○

○ ○ R&D 기술유형별 직·간접효과를 분리하여 다음의 <표 5-20>,<표 5-21>과 같이 파급효과 분석된 사례범위와 표준 산출물이 도출된 사례범위 기준으로 나타내었음

<표 5-20> 총 직·간접 경제효과(파급효과 분석 사례범위 기준 : 32개 과제)

R&D 기술 유형	해당사례 경제효과 (단위 : 억 원)					
	직접경제효과			간접경제효과		
	효과발현 사례 연구비①	직접경제 효과②	연구비당 효과 ②÷①	효과발현 사례 연구비③	간접 경제 효과④	연구비당 효과 ④÷③
공법	436.85	18,594.49	42.564	283.44	8,598.10	30.334
장비	115.61	3,265.20	28.243	115.61	0.48	0.004
자재	9.09	86.07	9.465	-	-	-
S/W	123.68	39,685.68	320.849	2.30	17,249.00	7,499.565
기준 제도	103.88	4,941.90	47.570	106.98	26,467.50	247.406
계	789.111*)	66,573.34	84.362	508.33*)	52,315.08	102.915

○

*) 직접경제적, 간접경제적 각 효과와 연관된 사례 연구비만

<표 5-21> 총 직·간접 경제효과(표준 산출물 도출 사례범위 기준 : 99개 과제)

R&D 기술 유형	해당사례 경제효과 (단위 : 억 원)					
	직접경제효과			간접경제효과		
	표준도출 사례 연구비①	직접경제 효과②	연구비당 효과 ②÷①	표준도출 사례 연구비③	간접 경제 효과④	연구비당 효과 ④÷③
공법	865.42	18,594.49	21.486	712.01	8,598.10	12.076
장비	148.61	3,265.20	21.972	148.61	0.48	0.003
자재	60.23	86.07	1.429	51.14	-	-
S/W	457.21	39,685.68	86.800	335.82	17,249.00	51.364
기준 제도	229.13	4,941.90	21.567	232.23	26,467.50	113.97
계	1,760.61*)	66,573.34	37.812	1,479.81*)	52,315.08	35.352

○

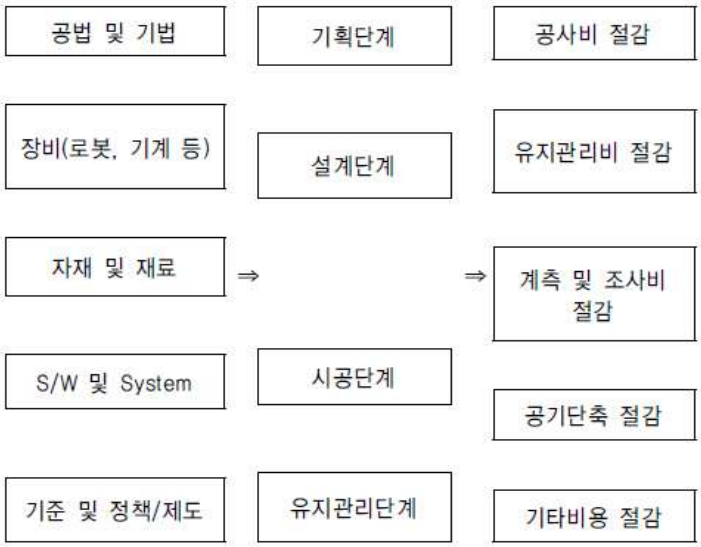
○

□ 기존 R&D성과 경제적 파급효과 분석결과와의 비교

○ ○ 2008년 한국건설교통기술평가원의 '건설R&D 성과의 사회·경제적 파급효과 분석'[38]에서 본 연구에서 선정한 5가지 R&D기술유형을 기준으로 R&D 기술의 적용단계 및 비용절감액 발생유형(공사비 절감, 유지관리비 절감, 계측 및 조사비 절감, 공기단축 비용절감, 기타비용 절감 등)을 검토하였음

○

38) 박환표, 건설R&D성과의 경제적 파급효과 분석, 한국건축시공학회 논문집 제10권 3호 2010. 6 의 논문내용을 참조



○

<그림 5-12> 개발기술유형별 적용 프로세스 단계 및 비용절감 유형 분석의 기본체계(박환표, 2010)

○

○ ○ 본 연구는 전체 건설R&D 과제 중 2007년 12월 기준 현장적용 실적이 있는 150개 과제를 대상으로 현장적용실적 현황을 파악, 현장 개소별로 비용절감액을 조사한 결과임

○

○ ○ 분석결과 총 1조 8,828억 원의 비용절감액을 제시하였으며, 이에 따른 산업연관표 분류와의 매칭을 통해 1조 4,416억 원의 간접효과를 제시하였음

○

○ ○ 본 연구와의 차이점에 대한 자세한 사항은 다음의 표에서 분석하였음

○

<표 5-22> 기존 R&D성과 분석 연구와 본 연구의 효과분석 비교

구 분	본 연구	기존 연구
R&D대상	2000~2009 종료 건설교통R&D 중 표준화 연관사례 - 총 활용보고서 대상과제수 488개 중 표준화 파급효과 발현 과제수 32개	전체 건설R&D 과제 중 2007년 12월 기준 현장적용 실적이 있는 과제를 대상(1994~2007년) - 총 수행과제수 754개 중 현장적용 과제수 150개
연구방법론	기존 R&D성과 DB 활용실적보고서, 연구진 재검토·추정	현장적용 실적 조사
관련 R&D 성과물	법·제도, 정책, 설계기준·시방서 등 본 연구에서 정의한 표준화 관련 성과물	특허, 신기술, 기술이전 등 모든 상업적·기술적 성과물 해당
효과 범위	공사비, 유지관리비, 현장적용 사업화 매출 등 직접적 경제효과와 시장창출, 수입대체효과 등 간접적 경제효과 총괄적 고려	공사비, 유지관리비, 공기단축, 계측 및 조사비, 기타비용 등 직접비용절감액
투자 연구비 규모	1)성과조사대상 - 634,132 백만 원, 과제수 488개 2)연관사례대상 - 350,367 백만 원, 과제수 260개 3)성과도출사례대상 - 181,292 백만 원, 과제수 99개 4)효과발현사례대상 - 84,144 백만 원, 과제수 32개	- 561,989 백만 원, 과제수 754개, 현장적용 과제수 150개
투입대비 효과 (ROI)	연구비 투입대비 효과비는 연관사례범위 기준 33.93에서 효과발현사례범위 기준 141.29로 나타남 ※성과조사대상 연구비 투입대비 직접경제효과만을 비교할 경우 10.49임	총 연구비 투입대비 직접비용절감액 비교 3.35 ※실제 현장적용 과제수 범위의 연구비 규모는 활용하고 있지 않음
결과 비교	- 본 연구는 국토해양부 투자에 이루어지는 교통분야 및 건설교통 복합과제들도 대상으로 하여 R&D 대상범위가 큼 - 2007년부터 대형 연구단 규모 투자가 집중적으로 이루어져 기간에 비해 총 연구비 규모가 본 연구의 대상이 더 큼 - 본 연구는 단순 비용절감액외에 다양한 직·간접 경제적 효과들을 고려 - 총 관련 연구비 투입대비 경제적 효과를 고려할 때 본 연구의 직접경제효과만을 대상으로 비교할 때 약 3배정도의 크게 나타난 경향이 있으나, 본 연구 총 성과조사대상 사례는 활용보고서 대상사례만 포함하여 그 전체 총 연구비 투입을 대표하지는 않음을 고려해야 함 (실제 총 연도별 연구비 고려 시 상대적 효과비가 줄어듦)	

○

□ 정성적 파급효과 조사 결과

○ ○ 표준화 산출물/성과(output)가 나타난 99개 사례 중 '정량적 효과'가 발현된 과제수는 32개 이며 이에 대한 정성적 파급효과가 나타난 건수는 25개 임

○ ○ 이에 대한 각 사례별 10개 정성적 파급효과별로 집계한 결과 총 59개가 관련 내용 건수가 집계되었음

- 특히 사회적 효과의 '안전성 향상'과 환경적 효과의 '환경개선' 효과 요소가 가장 많음

○ ○ 파급효과 중분류 상으로는 사회적 효과가 29건으로 가장 많았으며, 기술적 효과 16건, 환경적 효과 14건으로 나타남

○ ○ 즉, 건설교통 기술 표준화 관련 R&D 기술의 경우 일반적인 기술적 효과보다는 안전성 등 사회적 기대효과에 집중되어 있는 것으로 분석됨

○

○



○

<그림 5-13> 정성적 파급효과 사례분석 집계

○

<표 5-23> R&D기술유형별 정성적 파급효과

R&D 기술 유형	기술적 효과 (16건)				사회적 효과 (29건)				환경적 효과 (14건)		유형별 계
	품질 향상	수명 증대	공정 효율	공기 단축	호환성	안전성	안전사고 감소	국민보건 향상	환경 개선	에너지 절감	
공법	2	4	1	3	1	9	4	4	6	3	37
장비	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
자재	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
S/W	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	6
기준제도	2	0	0	2	3	2	0	1	3	1	14
계	5	5	1	5	4	13	5	7	10	4	59

○

○ ○ ‘공법 유형’의 경우가 정성적 효과 제시가 37건으로 가장 많았으며 ‘기준제도’가 14건으로 두번째로 나타남

○ ○ 공법개발로 인한 실제 현장 적용 기술개발로 이어진 사례가 많아 정성적 효과와도 연관성이 높은 것으로 분석됨

- 이중 8건만이 구체적으로 R&D 개발기술에 의한 수명의 향상(년도), 연간 사고 건수 감소, 시공 품질 및 공법 효율성 향상, 공기단축(%)을 수치적으로 제시하였으며, 나머지는 기술적으로만 기대효과를 제시

○

1.4.3 R&D 기술유형별 표준화 파급효과 산정인자 유형 검토

□ 공법 및 기법 유형

○ ○ 직접경제 효과

○ - 공사비 절감

과제명	Factor	단위
하천제방 관련 선진기술 개발	연구개발편익[39]	비용
PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립	단순 제시	m2
	절감액*물량	m2, 비용
지하공간을 이용한 혐오시설의 복합플랜트화	점유율*물량	m2
콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발	단순 제시	m2
	근거 없음	비용
한국형 싱글쉘 터널공법 개발	(기존-개선)*물량	m 비용

○

○ ○ 직접경제 효과

○ - 유지관리비 절감

과제명	Factor	단위
중하중 교통도로의 신속개방형 대보수 및 덧씌우기용 고성능 강성포장재료의 설계 및 시공기술개발	(기존-개선)*물량	m2 비용
하천제방 관련 선진기술 개발	공사비절감*10%	비용
지하공간을 이용한 혐오시설의 복합플랜트화	점유율*물량	m2
콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발	단순 제시	m2
	근거 없음	비용
경량전철종합시스템 엔지니어링 기술개발	물량*절감액	량 (차량)

○

39) 세부 산정내역은 본 장의 2절 우수사례별 표준화 효과 심층조사 부문 참조

○ ○ 직접경제 효과

○ - 사업화 현장적용 매출

과제명	Factor	단위
에너지절약 건물 내 노후 급수관의 상태진단 및 평가를 위한 안전진단 기술개발	점유율*물량	비용
중하중 교통도로의 신속개방형 대보수 및 덧씌우기용 고성능 강성포장재료의 설계 및 시공기술개발	단순 제시	비용
	점유율*물량	비용
비내진 교량의 노후 교좌장치 교체 시 지진격리장치를 이용한 내진성능 향상 기술개발	단순 제시	비용
	점유율*물량	비용
콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발	단순 제시 (실적)	비용

○

□ 장비 및 장치

○ ○ 간접경제 효과

○ - 기술 수입대체 효과

과제명	Factor	단위
고속철도 차량시스템 안정화 기술개발	기존-개선	비용

○

□ 자재 및 재료

○ ○ 직접경제 효과

○ - 공사비 절감

과제명	Factor	단위
공동주택 온돌구조의 바닥 모르타르 균열방지 및 내구성 연구	기존-개선	m2
자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반 개량기술 연구	단순 제시	비용
	(기존-개선) *물량	m3 비용

○

□ S/W 및 시스템

○ ○ 직접경제 효과

○ - 공사비 절감

○

과제명	Factor	단위
SMART 터널 OBSERVATION EXPERT SYSTEM 개발 연구	점유율*물량	m3
BTL 사업을 위한 경제성 평가 시스템 개발 연구	점유율*물량	비용

○ ○ 직접경제 효과

○ - 유지관리비 절감

○

과제명	Factor	단위
공동구 재해방지와 안정성 강화를 위한 설계 시공 및 관리기술 개발	근거 없음	비용
SMART 터널 OBSERVATION EXPERT SYSTEM 개발 연구	점유율*물량	m3
유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업	향상률*물량*비용	시간, 비용

○

□ 기준 및 정책/제도

○ ○ 직접경제 효과

○ - 생산비용 절감

○

과제명	Factor	단위
경량전철 선로구축물 기술개발	기존-개선	비용

○ ○ 직접경제 효과

○ - 공사비 절감

○

과제명	Factor	단위
아웃소싱에 의한 건설품질관리 업무 수행의 효율화에 관한 연구	투자비*절감율	비용
현장시험을 통한 동상방지층의 설치 기준 연구	(기존-개선)*물량	km
순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구	(기존-개선)*물량	m2

○ ○ 직접경제 효과

○ - 유지관리비 절감

○

과제명	Factor	단위
도시철도 전력시스템(급전시스템) 표준화 연구	경제성 평가결과	차량
도시철도 신호시스템 표준화 연구	경제성 평가결과	차량

○

○ ○ 간접경제 효과

○ - 시장창출

○

과제명	Factor	단위
순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구	(기존-개선) *점유율	m2

○ ○ 간접경제 효과

○ - 기술 수입대체 효과

○

과제명	Factor	단위
도시철도 전력시스템(급전시스템) 표준화 연구	수입비용 -개발비용	비용
도시철도 신호시스템 표준화 연구	수입비용 -개발비용	비용
고속철도기술개발 통합 및 총괄	단순제시	비용
	물량*대체비용	편성

○

□ 분석 결과

○ ○ 사례조사 및 분석결과 연구과제의 기술유형 및 파급효과 유형에 따라 다양한 산출인자 및 방식을 나타내고 있으며, 크게 기존 기술표준의 한계·문제점을 개선과 함께 경제적인 절감효과를 단순 비교하여 산정하고 있으나 향상율(%)의 산정에 대한 객관적인 근거가 부족한 경우가 많음

○

○ ○ 시장규모에 의한 간접경제효과 산출의 경우 미래 시장에 대한 창출 및 점유율(%)의 증가는 필연적으로 예측에 의한 추정일 수밖에 없으나, 몇몇 사례에서는 객관적인 통계나 근거 데이터가 미흡한 경우가 나타남

○

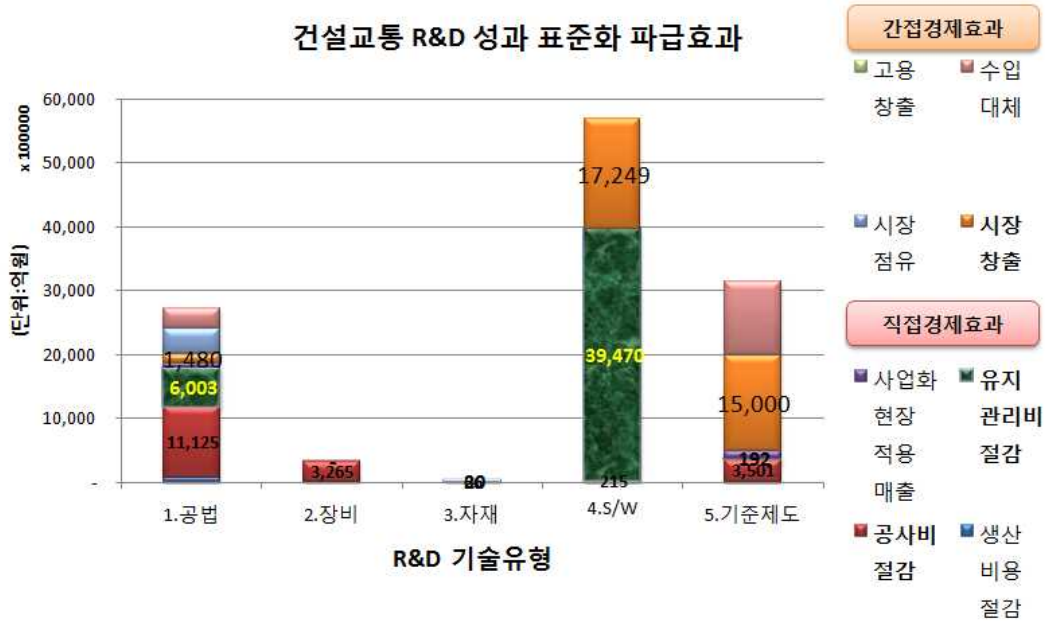
○ ○ 측정 가능한 정량적인 파급효과 근거데이터의 가용성이 결과치의 신뢰도에 직접적인 영향을 미침

1.4.4 R&D 기술특성 및 표준 특성별 상세분석 결과

□ R&D 기술유형별 정량적 파급효과

○ ○ R&D 기술 유형별로는 'S/W > 기준제도 > 공법' 유형 순으로 파급효과가 크게 나타났으며, 전체적으로 'S/W' 유형의 유지관리비 절감효과와 '기준제도' 유형의 시장창출 효과가 가장 큰 비중을 차지함(그림 5-13 참조)

○



○

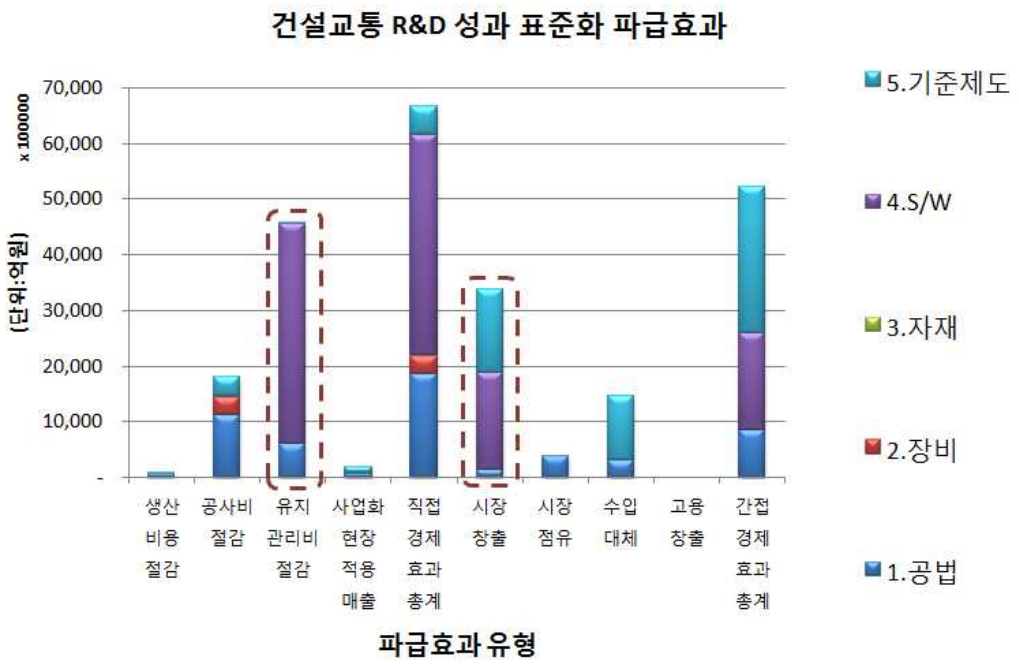
<그림 5-14> R&D 기술유형별 정량적 파급효과 집계

○

○

○ ○ 파급효과 유형별로는 '직접경제효과'에서는 유지관리비 절감효과가 약 총 4조 5,684억 원 공사비 절감효과 약 총 1조 8,172억 원, '간접경제효과'에서는 시장창출 효과가 약 총 3조 3,729억 원으로 크게 나타남(그림 5-14 참조)

○



○

<그림 5-15> 파급효과 유형별 정량적 파급효과 집계

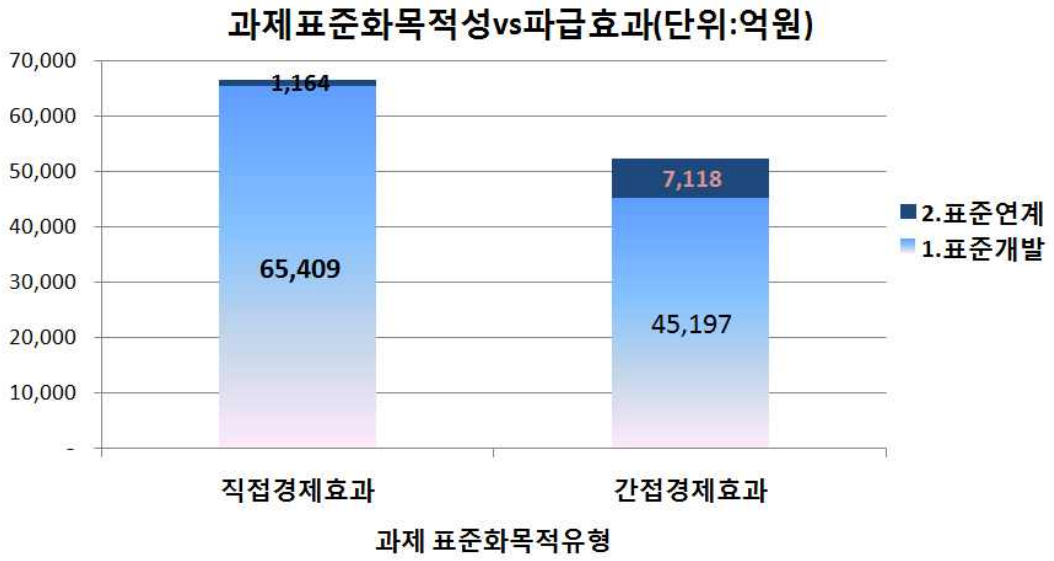
□ 연구과제 특성 및 표준화 성과유형별 파급효과

○ ○ 직접 경제효과의 경우 '표준개발형'일 때 대부분(98.3%)이 나타남(그림 5-15 참조)

○ - 즉, R&D 계획단계부터 기술적 타당성 및 시장 수요를 반영한 연구 추진으로 표준화에 따른 직접적 효과 발현으로 이어진 것으로 판단됨

○

○



○

<그림 5-16> 표준화 목적성에 따른 파급효과

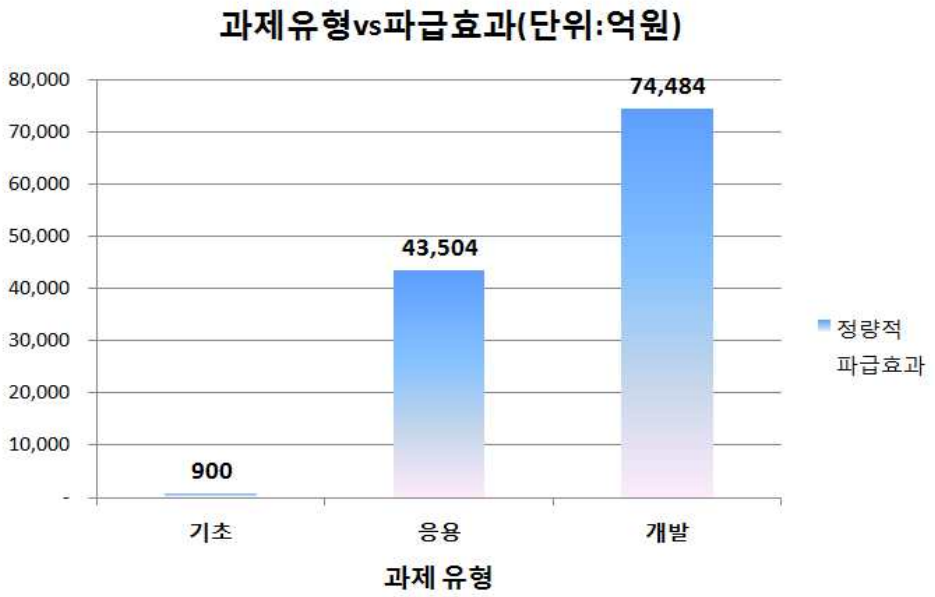
○

○ ○ 3가지 R&D 과제유형 중 '개발유형'의 연구일 경우 표준화 정량적 파급효과에서 가장 큰 비중(62.7%)이 나타난 것을 알 수 있음(그림 5-16 참조)

○ - 표준화 R&D에 있어서도 연구개발 종료 후 바로 현장에 반영되는 시장적합성 확보 기술 개발의 중요성을 입증하는 증거로 활용할 수 있음

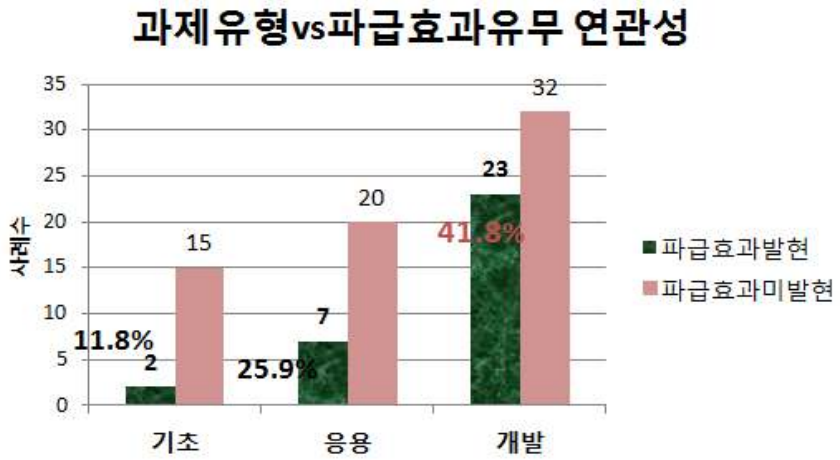
○ - 표준을 단순히 연구성과의 한 부분으로서 반영하는 경우나, 연구개발 기술과의 직접적 연관성이 떨어지는 표준의 경우, 개발기술이 시장에 반영되는데 기여도가 작다고 할 수 있음

○



<그림 5-17> 과제유형에 따른 파급효과

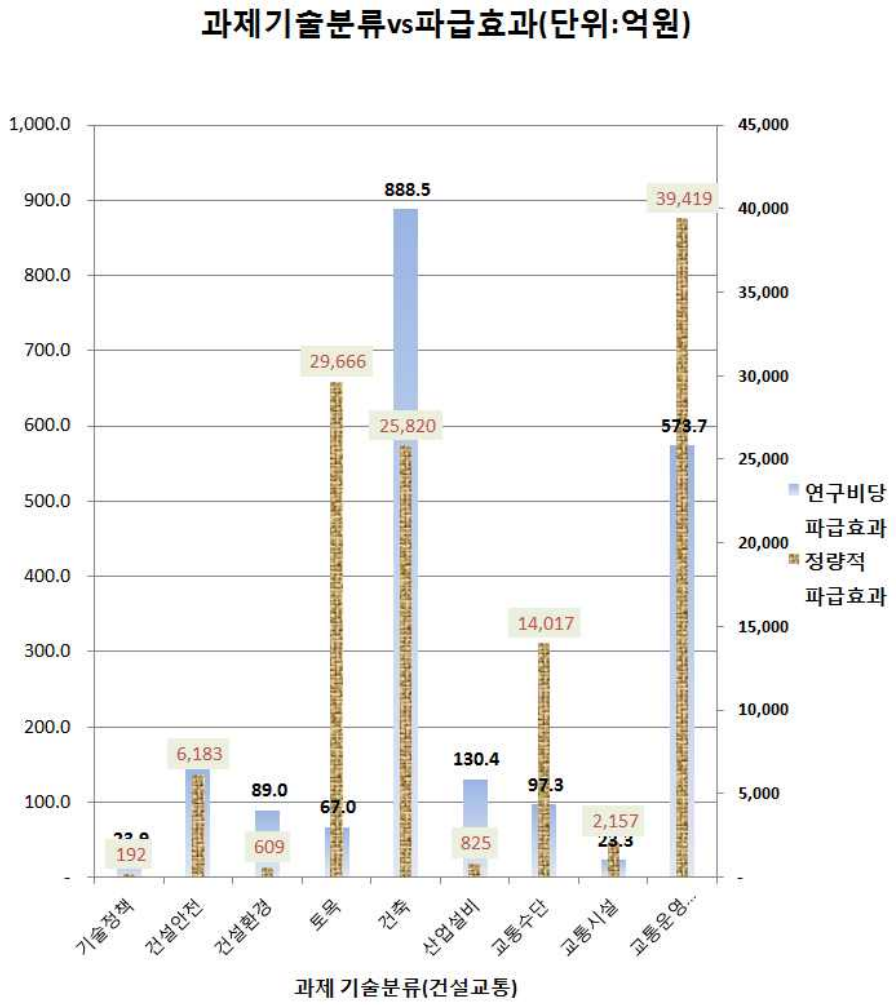
○ ○ '개발연구'의 경우 기초, 응용유형 연구에 비해 총 표준도출 사례대비 파급효과가 발현된 사례의 비율이 41.8%, 성과건수로는 39.6%로 상대적으로 높음(그림 5-17 참조)



<그림 5-18> 과제유형에 따른 파급효과 유·무

○ ○ 시장에 반영되는 연구개발결과의 건설교통기술 최상위분류상 '건축', '교통운영 및 관리, 교통수단', '토목' 분야에 정량적 파급효과가 집중된 것을 알 수 있음(그림 5-18 참조)

○ - 상대적으로 국가 정책적으로 추진된 대형 건설분야나 철도분야 연구에 따른 표준화로 그 효과들이 나타남



○

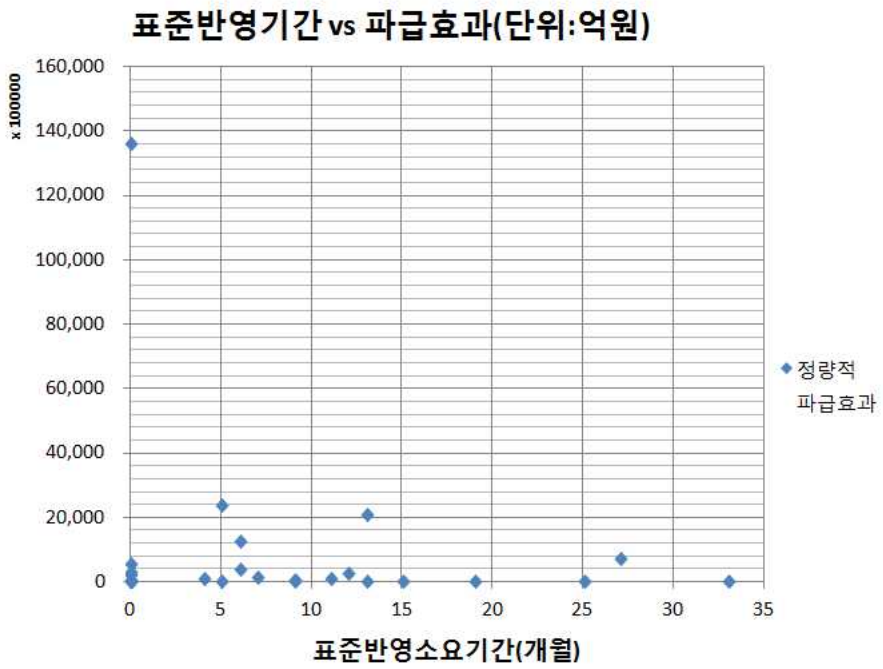
<그림 5-19> 과제기술분류에 따른 파급효과

○

○

○ ○ 표준반영기간의 연구 기간 내 또는 연구 종료 후 15개월 이내에 대부분 반영되어 파급효과가 나타났음을 알 수 있음(그림 5-19 참조)

○



○

<그림 5-20> 표준반영기간에 따른 파급효과 비교

○

2. 우수사례별 표준화 효과 심층조사

2.1 타 분야 기술표준화 우수사례 분석

□ 지식경제부 기술표준원 표준화관련 사업

○ ○ 지식경제부 산하 기술표준원에서 국가표준체계의 확립을 위한 기술개발, 인력양성, DB구축 등 표준인프라 확충을 위한 사업으로 '표준기술 향상력 사업'을 수행하고 있음

○ - 산업기술혁신촉진법 제19조 및 국가표준기본법 제27조에 의거하여 지식경제부 기술표준원에서 추진하고 있는 사업으로 선진화된 국가표준체계의 확립과 독자적 표준화 역량 강화, 표준강국 실현을 위한 표준 연구개발, 표준전문가 양성 및 표준 활용·확산 등을 통하여 국가산업발전에 이바지함을 목적으로 하고 있음

○ - 2011년부터는 국제표준화 활동지원, 표준화연구개발, 표준기반조성의 세부분야별로 나누어 지원하고 있음

○

○ ○ 표준기술력향상사업을 통해 지원된 과제의 수행결과물로써 획득된 국내/국제표준을 기반으로 창출될 수 있는 경제적 부가가치를 추정함으로써 사업추진의 실효성을 가늠하고, 나아가 지속적 사업추진의 당위성을 확보하기 위해 한국산업기술진흥원(2010)의 '표준기술력향상사업 성과분석 보고서'에서 사례분석을 통한 파급효과 분석을 수행한 바 있으며, 사례분석 대상 과제 선정을 위해 전체 사업의 성과를 정성적으로 대별할 수 있도록 대표성과 사업특성의 반영 수준 등을 감안하여 연구팀 내부에서 검토를 거침

○ - 본 사례에서는 정량적인 파급효과를 기준으로 우수과제를 선정한 것은 아니며, 반대로 심층적인 효과분석을 수행하기 위해 내부적인 기준과 전문가 협의를 통해 과제 List를 선정한 것임

○ - 검토된 내용으로는 사업추진 목표와 주요 성과(표준창출 건수), 정책적 기술적인 위상 등이 있음

○

○ ○ 2011년부터 매년 기술표준원에서 '표준화 우수성과 경진대회'를 시행해오고 있으며, 이것을 통해 우수한 표준화 성과를 발굴하고, 관련 기업이 벤치마킹할 수 있는 모범사례로 제시하고 있음

○ - 시행방향으로 공정하고 객관적인 심사절차 및 기준, 방법에 따라 표준화 추진 성과가 우수한 베스트 프랙티스(Practice)를 선정, 시상하며, 기업(단체)에 소

속되어 있는 조직으로 표준화와 관련한 우수한 성과를 거둔 해당 프로젝트팀, TFT, 부서 등의 팀 단위로 참가시키고 있음

○ - 대회의 특성상 R&D를 통한 표준화 기술개발성과외에도 조직의 업무 및 절차의표준화 등 표준화에 대한 폭넓은 우수성과를 도출하고 있음(표 5-23 참조)

○

<표 5-24> 표준화 우수성과 경진대회 발표원고 목차(예시)

1. 조직의 표준화 일반 및 전략체계 1.1 조직(기업/단체) 일반 1.2 조직의 표준경영체제 및 표준화전략 수립 1.3 표준화 인적자원 육성체계 및 수행실적 **2. 표준화 과제 선정 및 표준화 계획의 수립** 2.1 경영전략과 표준화 개발과제의 연계성 2.2 조직에 미치는 영향 및 예상효과 사전 분석 2.3 과제추진 일정계획 2.4 표준화 과제해결 프로세스	**3. 표준화 및 표준 이행** 3.1 표준화 과제수행 단계별 이행 수준 3.2 표준화 과제수행을 위한 팀의 노력 3.3 표준의 현장적용 검토 및 이행 3.4 표준화 효과 확인 및 피드백 노력 **4. 표준화 성과** 4.1 장·단기적 성과(계량, 비계량) 분석 및 검증 4.2 표준화의 확산 또는 경영전략에 반영 **5. 표준의 관리 및 표준화 활동의 시사점** 5.1 표준의 문서화 5.2 개발표준의 운영관리 및 준수 5.3 표준화 활동의 문제점 파악 및 보완 5.4 표준화 활동의 성공요인

○

○ - 정해진 양식에 따른 사례보고서(발표원고)의 제출과 현장심사 20분 분량의 발표로 표준화 추진성과 사례와 추진 과정상 애로사항 해결 및 착안사항 등 정량적·정성적 내용으로 평가

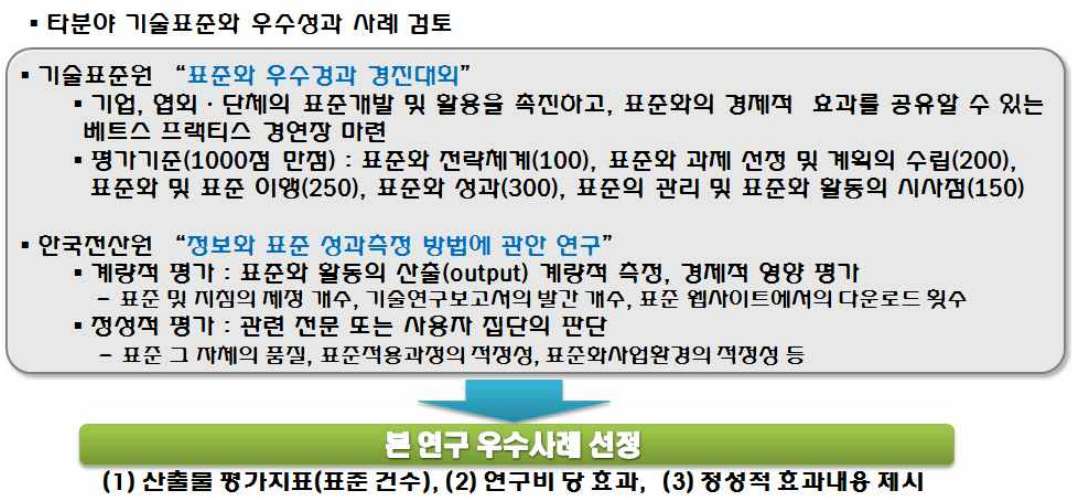
○

2.2 우수사례 선정 기준 도출

○ ○ 본 연구에서는 사례조사 및 분석을 통해 제시된 건설교통분야 표준화 R&D의 표준화 산출물 및 파급효과를 기준으로 타 분야 기술표준화 우수성과 사례에서 제시된 사례를 참조하여 각 기술유형별 과제들의 표준화 연구 특성과 그에 따른 산출물, 연구비 투입대비 파급효과 등 정량적인 요소와 기술·사회적으로 국가산업 및 경제에 미치는 인자들을 전문가 설문 등을 통해 객관적으로 고려하고 본 연구진의 최종 검토를 통해 10개 사례를 도출하였음

○ ○ 나머지 22개 사례는 본 보고서 <부록>에 사례개요와 파급효과 산출기준을 제시하였음

○



○

<그림 5-21> 건설R&D 표준화 우수사례 선정 방향

○

○ ○ 전체 사례 대상과제 중 표준화 산출물이 도출되고, 그에 따른 파급효과 발현이 추정되는 사례들을 대상으로 하였기 때문에 기술유형별 사례 배분상 1)공법 및 기법, 4)기준 및 정책/제도 유형의 사례 비중이 크게 나타남

○

기술유형	종료연도	과제명	주관기관	기관유형	표준화목적성	총연구비(억원)	표준화건수	정량적 효과총계(억원)	연구비당 효과(B/C)
1	2004	하천제방 관련 선진기술 개발	한국건설기술연구원	2	1	2.90	3	541.2	1,866.21
1	2004	PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립	한국건설기술연구원	2	1	8.80	2	329.1	373.98
1	2005	콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발	서울과학기술대학교	1	1	3.75	3	7,094.5	1,891.87
1	2005	경량전철종합시스템엔지니어링기술개발	한국철도기술연구원	2	2	258.44	2	6,395.92	24.75
2	2007	고속철도 차량시스템 안정화 기술개발	현대중공업	3	2	115.61	2	3,265.68	28.25
3	2006	자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반개량 기술 연구	한국건설기술연구원	2	1	6.67	1	85.66	12.84
4	2004	주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구	한국건설기술연구원	2	1	2.30	5	17,249.0	7,499.57
4	2007	유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업	주식회사 케이티	3	1	68.71	1	39,419.42	573.70
5	2005	현장시험을 통한 동상방지층의 설치 기준 연구	인천대학교	1	1	7.66	1	2,650.0	345.65
5	2006	순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구	한국건설기술연구원	2	1	2.65	15	15,615.0	5,892.45

○

<그림 5-22> 건설R&D 표준화 우수사례 목록

○

2.3 R&D기술유형별 우수사례 분석 결과

(1) 하천제방 관련 선진기술 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - 최상위과제명 : 하천제방 관련 선진기술 개발
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준개발형
○ - 과제번호 : 01기술혁신15
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2001년 8월 30일 ~ 2004년 8월 29일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 2.9 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○
○ ○ 사업의 목표
○ - 제방 설계지침의 개발
○ - 불안정 제방에 대한 보강기법 개발
○ - 고규격제방 및 완경사제방 모니터링 및 설계지침 개발
○ - 제방안전진단 기기 및 기법 개발
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 건의 : 2건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
정책	건의	수해방지대책기획단	2003년
정책	건의	건설교통안전기획단	2003년

○

○ ○ 설계기준 개선 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
기준	개선	하천설계기준 제24장 제방, 25장 호안	2003-10-7

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 설계기준을 정립하고 정책을 건의함으로써 수해방지 및 제방피해 저감을 위한 과제도출에 기여 함

○

○ ○ 기존 하천 설계 기준에서는 단순하게 즉각적으로 경험적인 판단에 의존한 제방 설계를 제시하고 있었지만 하천제방 설계지침에서는 경험적인 설계 기준을 바탕으로 공학적으로 검증된 제방의 기능과 안전성 조사방법을 제안함

○

○ ○ 지침에서 제시하는 방법으로 설계된 제방은 안전성 평가 항목에 대해 합리적이고 경제적인 단면구조로 최종 설계하는 것을 목표로 하고 있으며 이를 표준으로 제정함으로써 제방설계를 하는데 최적의 설계를 유도할 것임

○

○ ○ 국외의 설계기법을 참고로 작성된 이전의 환경에 대한 단순한 판단으로만 설계되었던 제방설계는 연구의 지침을 통하여 유형분류에서부터 제방 설계를 위한 조사, 침투, 침식, 원류, 구조물 주변 제방에 대한 구조 설계기법, 보수·보강기법, 모니터링 및 유지관리기법, 고 규격 제방에 대한 설계기법, 식재에 관한 기준 등에까지 정량적인 제방 설계를 위해 사용 될 것임

○

○ ○ 지금까지 전무하다시피 한 국내의 하천제방설계기술을 한 단계 상향시키는 설계지침을 제공함으로써 불안정 제방 평가 기술을 향상시키고 개발된 보강기법을 통해서 체계화되어 있지 않은 제방의 시공 기술의 발전을 기대할 수 있을 것임

○

○ ○ 선진국 수준의 제방 설계 기술을 확보할 수 있는 기초가 될 것으로 기대됨

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 표준개발형 과제로 1999년 12월 대통령 비서실에서 수립한 수해방지종합대책 실천과제임

○

○ ○ 기존의 문제점 및 한계점을 제도적·기술적으로 개선하고자 실시된 전략적인 목표를 가짐

○

○ ○ 연구개발 종료 전에 관련 수행내용을 통해 표준화가 이루어짐

○

○ ○ 안전하고 비용을 절감할 수 있도록 하천제방설계기술 품질을 향상시키는 설계

지침을 제공

○

○ ○ 국가하천의 홍수방어 정책 및 제방정책 수립 직접적 지원

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ a) 공사비 절감

○ - 연간 수해복구비용, 기술효과율, 총 물량, 기술채택률, 기술회전율을 이용하여 연간 연구개발 편익을 산정함

○ · 단가(UP) - 1조 9,765억 원 (연간 수해복구비용 19,765억 원)

○ · 기술효과율(ER) - 0.3(수해복구비용중 제방붕괴에 대한 복구비용을 30%로 추정)

○ · 총 물량(TQT) - 10년 [근거] 기술개발 후 적용 가능한 연수 -> 10년

○ · 기술채택률(MS) - 국가시방 규정 시 80%

○ · 기술 회전율(RRT) - 기술수명 10년, 전체시설수명 50년 -> RRT=10/50=0.2

○ · KICT 기술 기여율(CR) - 90%

-> **연구개발편익(년간) = 단가 × 기술효과율 × 총물량 × 기술채택률 × 기술 회전률 ÷ 10**

= 984억 원

5년간 연구개발편익 = 연구개발편익(년간) × 5 = 4,920억 원

구분	UP	ER	TQT	MS	RRT	연구개발편익 (10년간)
수해복구비 경감 (공사비 경감)	19,765	30	10	80	20	9,840
(단위)	억 원	%	년	%	%	억 원

○ b) 유지보수비 절감

○ - 유지보수비 파급효과는 공사비절감의 10%로 추정함.

○ -> 5년간 유지보수비 절감효과 = 492억 원

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 하천제방 기술개발로 인한 정책2건, 기준 1건을 표준화 성과로 반영됨. 이후 표준화로 인하여 기술적, 경제적, 사회적, 환경적으로 개선될 것임

○

○ ○ 표준화로 기대되는 정량적 파급효과는 공사비 절감효과로 연간 약 984억으로 효과기간은 2004년~2008년 총 5년간 효과 4,920억으로 추정 하였으며, 유지관리 비절감효과는 연간 약 98.4억으로 효과기간은 마찬가지로 5년간 총 492억으로 추정하였음. 이는 연구비 투입대비지수(표준화효과/연구비투입비) 1,866으로 나타남

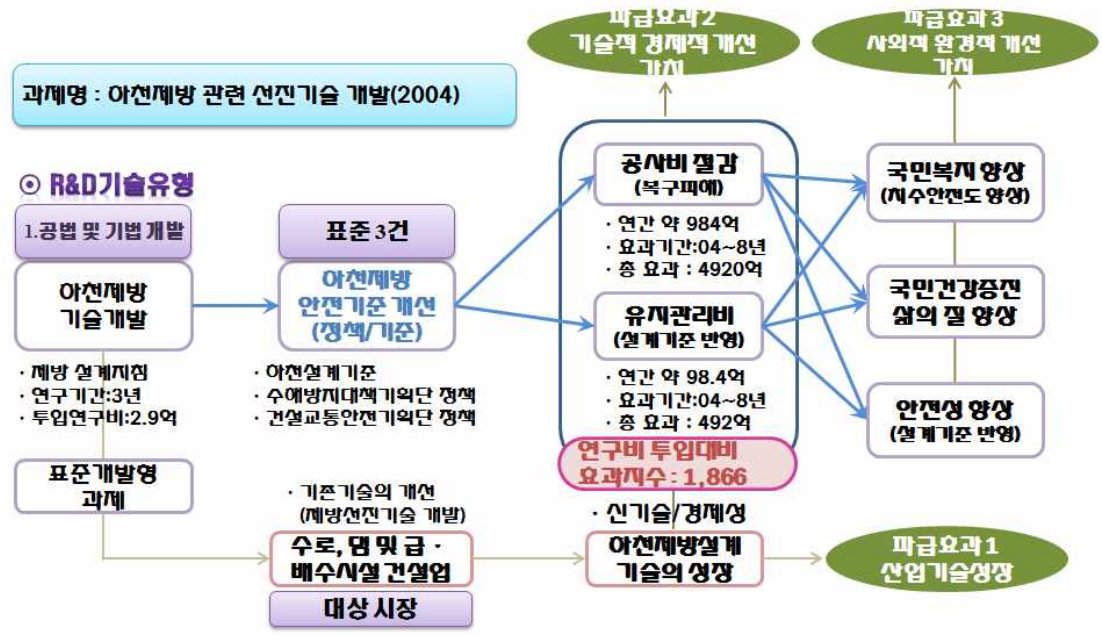
○

○ ○ 정책 및 기준으로 인한 정성적 파급효과로는 국민복지향상, 국민건강증진, 삶의 질 향상, 안전성 향상이 기대 됨

○

○ ○ 기존 기술에 비해 선진화된 기술을 개발함으로써 하천제방설계기술의 성장이 기대됨

○



<그림 5-23> 하천제방 관련 선진기술 개발 표준화 효과 메커니즘

○

○

(2) PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - 최상위과제명 : PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 기술혁신14
○ - 과제유형 : 응용
○ - 총 연구기간 : 2001년 8월 30일 ~ 2004년 8월 29일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 8.8억
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○
○ ○ 사업의 목표
○ - PSC박스거더교 국내외 설계환형 및 시공현황 조사 분석
○ - PSC박스거더교 개선 연구
○ - 설계기준 개선안 작성
○ - 공법별 모범설계예제집 작성
○ - 시공부문 개선안 작성
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 설계기준 개선 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년)
설계기준	개선	도로교 설계기준 4.3, 4.2 (1)외 18개 조항에 개정안 반영	2005-2-1

○

○ ○ 시방서 개선 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년)
시방서	개선	PSC박스거더교 설계기준 개정에 따른 도로교 표준시방서 3-11 3.3.3의 관련 조항 개정	2005-3-1

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 이 연구는 건설부문에서 국가 R&D 사업으로는 최초로 특정 형식의 교량에 대하여 매우 실무적인 접근을 통해 설계 개선을 도모함으로써 품질 향상 및 물량 절감을 목적으로 수행된 연구 과제 임.

○

○ ○ 연구의 주요 개선 사항을 도로교설계기준에 반영함으로써 2005년도 이후 설계되고 있는 교량에 대해서는 이 기술이 대부분 반영되고 있으며, 그에 따른 현장 적용도 빠르게 확산될 것으로 예상 됨.

○

○ ○ 연구된 기술은 PSC박스거더교를 대상으로 하여 개발되었지만, 타 형식의 콘크리트 교량은 물론이고 강합성교의 바닥판에도 적용될 수 있으며, 특히 본 기술을 통해 조성된 경제적인 설계 풍토가 타 교량 형식의 설계에도 영향을 미침. 이로써 국내 교량 설계가 전반적으로 성장한 것으로 보임.

○

○ ○ 설계기준 개선안은 최대한 국내 현황을 반영하였고 위탁연구기관인 설계회사에서 직접 작성하였으므로 설계자들이 이를 직접 활용할 수 있음.

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 이 연구를 통하여 철근 물량의 경우, 당초 예상했던 것보다 더 많은 양을 절감할 수 있다는 결과를 얻어 냄. 이를 설계개선 에제집에서 현실화 함. 그로 인해 공사비를 10% 이상 절감 가능할 것으로 예상 됨.

○

○ ○ PSC박스거더교의 경쟁력 확보로 인하여 기존 강박스거더교의 설계 물량의 일부(30%)가 PSC박스거더교로 대체될 경우 연간 약 700억 원의 국가 예산 추가 절감이 예상 됨.

○

○ ○ 연구 개발을 통해 기대되는 정성적 파급효과로는 설계 신뢰성이 증대될 것으로 보이며, 기술 선진화를 통한 대외 경쟁력 또한 향상될 것으로 기대됨. 또한, 시공품질 개선을 통해 안정성이 증가될 것으로 기대 됨.

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 인천대교 건설공사 최소 절감액 추정액 491억 원 제시.

○ - 연평균 PSC박스거더교 설계물량 왕복 4차로 기준 12km, 공사비 절감액 적용

○ -> 4년간 추정효과 2,800억

○ - 총 경제적 파급효과 3,291억.

○

○ ○ 사회적 파급효과

○ - PSC박스거더교 설계 개선을 통하여 설계 신뢰성 제고 및 기술 선진화를 통한 대외 경쟁력 향상이 기대 됨.

○ - PSC박스거더교 시공품질개선을 통한 교량의 안정성 증대 효과.

○ - 타 방식의 교량 설계에 영향을 미쳐 보다 경제적이면서도 효율적인 교량 설계의 풍토 조성을 기대할 수 있음.

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ PSC박스거더교 기술개발을 통하여 도로교 설계기준을 개선 함. 이 연구는 표준목적형 과제로써 과제의 목표인 설계기준 및 시공부문 개선안의 성과를 냄. 연구성과로 인해 교량, 터널 및 철도 건설업에 교량 기술 선진화를 이끌어 도로건설기술성장을 유도할 것으로 기대 됨.

○

○ ○ 표준화로 기대되는 기술적 경제적 개선효과로 실적 2009년까지 진행된 인천대교 건설공사에서 공사비 절감 효과 491억 원을 제시하였으며, 과제 종료 후 4년간의 추정 경제적 파급효과로 2,800억 원을 제시 함.

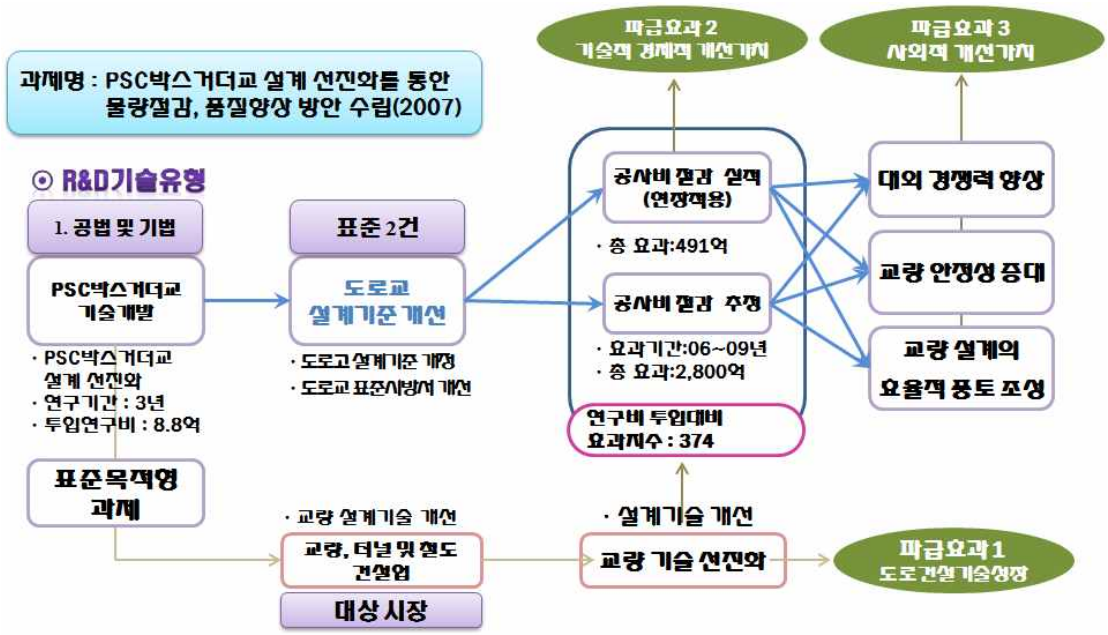
○

○ ○ 연구 개발로 기술 선진화를 이끌어내 대외 경쟁력을 향상 시킬 것으로 기대 되고, 이로 인해 교량 안정성이 증대 될 것으로 기대 됨.

○

○ ○ 일반적으로 사용되는 방식의 교량 설계에도 연구의 개발 성과가 이용되어 효율적인 교량 설계를 하려는 풍토 조성을 할 수 있을 것으로 기대 됨.

○



○

<그림 5-24> PSC박스거더교 설계 선진화를 통한 물량절감, 품질향상 방안 수립 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘

○

(3) 콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - 최상위과제명 : 콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발

○ - 과제번호 : 03산학연A01-01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2003년 10월 31일 ~ 2005년 10월 30일(24개월)

○ - 총 연구개발비 : 3.75억 원(기업부담금 : 1억 원)

○ - 주관연구기관 : 서울과학기술대학교 산학협력단

○ - 협동연구기관 : (사)한국건축시공학회

○

○ ○ 사업의 목표

○ - 콘크리트와의 일체 부착 성능을 가진 합성고분자계 자착식 시트 방수재를 이용한 완전 방수시스템 구축

○ - 방수콘크리트 구조물의 구조물을 통한 지하 콘크리트 구조물의 누수 안전성 확보

○ - 구조물 완전방수를 위한 방수설계, 시공, 유지관리 지침서 작성

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
지침	신규 작성	콘크리트 타설 일체 부착형 자착식 시트 방수재 시험방법	2007-12-21

○

○ ○ KS 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
KS	신규 작성	콘크리트 타설 일체 부착형 자착식 시트 방수재 시험방법(KS F 2004(건설)F-시험·검사측량(F06))	2008-01-25

○

○ ○ ISO 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
ISO	발간 예정	콘크리트 구조물의 누수균열 보수 일반지침 (ISO TC/SC : 71/7 TR:16475	2011-12-00

○

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 이 연구는 다양한 지하 환경 조건에서 지하 구조물의 타설 콘크리트와 일체성능을 지닌 시트와 균열 저감 또는 균열의 자가치유 성능을 지닌 기능성 방수혼화재를 사용한 방수 수밀 콘크리트의 각 재료 및 두 재료의 복합에 따른 장기 내구성 확보 유무를 검증함으로써 공법을 정립하고 이를 지침서로 만들어 구현함으로써 안정된 방수성능을 확보하도록 하는 것임

○

○ ○ 사용된 방수재들은 미국과 캐나다의 선진기술을 도입하여 국내의 실정에 맞도록 개량하여 현장에서의 확실한 품질 정립과 KS 및 외국 규격에서 규정하고 있는 성능의 만족 함

○ ○ 기술표준원, 한국콘크리트학회 ISO위원회, 서울과학기술대학교 방수기술연구센

터에서는 2005년 국제표준화기구(ISO)에 누수균열보수 관련의 한국산업표준(KS)과 민간 기술을 국제표준화기구의 콘크리트기술위원회(ISO TC71/SC7)에 제안해 2010년 9월 제 17차 총회에서 16개 회원국의 투표를 거쳐, ISO TR16475 Guideline for repair of water-leakage crack in concrete structure를 확정했고, 2011년 하반기 정식 출판을 앞두고 있음

○

○ ○ 이 연구에서 다룬 지하 구조물 방수 기술은 건축 및 토목 시설물의 지하 구조체의 내구 수명 연장 및 안전성 확보와 특히 사회간접자본 시설의 유지관리를 위한 사회 비용의 절감을 목적으로 함. 따라서 지침을 활용하여 국내 방수기술 경쟁력을 향상시키고, 관련 분야의 수입대체 기술로 활용할 수 있을 것임

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 비 배수형 방수 공법의 실현으로 지하수 고갈문제 및 배수 비용 발생을 근절하여 연간 500억 이상의 비용 절감 효과가 기대됨

○

○ ○ 공법적용에 따라 구조물의 내구 수명연장으로 연간 1000억 원 구조체 보수, 보강 비용 절감효과와 500억 원 유지보수비 절감효과가 기대 됨

○

○ ○ 연구기관은 연구의 지침을 건축사 및 토목설계자에게 홍보하여 건축물 및 토목구조물에 적용을 촉진시킬 것을 계획하였으며, 정부공공건축물, 시설물 발주기관에 방수 안전기술홍보를 적용시킬 것은 계획 함

○

○ ○ 이 연구는 우리나라의 콘크리트 건설기술 분야에서 ISO 제정 최초의 쾌거를 이룸으로써 누수균열 보수를 성공적으로 실현하기 위한 보수 설계 지침이 될 것임. 그로인해 우리나라의 민간 기술이 국제적 장벽없이 수출을 할 수 있고 각국이 공통으로 인정하는 국제특허와 동등한 효과를 가짐으로써 해외 진출을 통하여 외화를 획득하고, 경쟁력을 키우는 밑바탕이 될 것으로 기대 됨

○

○ ○ 이 연구의 ISO 제정을 기회로 우리나라가 보유한 콘크리트 유지관리 기술(보수 및 보강 기술)을 지속적으로 국제표준으로 제안하는 연구와 정부 지원이 기대됨

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 2005년 진행된 인천공항 탑승동 A현장의 현장 실적을 통하여 기존 기술대비 공사비 절감 및 유지관리비 절감액을 총 9.5억 원을 제시함

○

구분	기존 (A)	개선 (B)	단위효과 (C=A-B)	현장총물량 (D)	향상도 $(\frac{A-B}{A}\times 100)$	적용현장 총 효과
공사비 (억 원/m2)	0.04	0.03	0.02	38,000m2	25%	7.6
유지관리비 (억 원/m2)	0.02	0.015	0.005	38,000m2	25%	1.9

○ - 2003년에서 2005년의 국내 매출 실적치는 총 85억 원이며 근거는 제시되어 있지 않음

○ - 2005년 활용보고서에서 2006년 현장적용에 따른 공사비 및 유지관리비 절감액의 예상치를 공사비 절감효과로 2,000억, 유지관리비 절감효과로 5,000억을 단순제시

○ - 총 경제적 파급효과 7,094.5억 원 제시

○

○ ○ 기술적 파급효과

○ - 2005년 본 연구성과가 반영되어 진행된 인천공항 탑승동 A현장의 실적을 통하여 UC(Unit Cost)당 5명의 인력절감 효과와 UC당 0.5일 공기단축과 내구성은 40년 증대 되는 것으로 제시 함

○ - 또한, UC당 1명 사고 감소하는 것으로 안전성 증가 효과를 제시함

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 이 연구개발을 통해 방수기술 상업 분야, 설계기술분야, 소재기술분야, 시공기술 분야 등에서 겪어온 누수하자 시행착오를 50%이상 감소시킬 수 있는 효과를 기대 함

○ - 역타설 구간에서의 일체성 방수층 형성으로 인한 신개념의 방수 기술 및 자가치유성능을 지닌 기능성 구조물의 구축 기술을 도입함으로써 관련 업계의 개발방향의 유도함으로써 호환효과를 기대할 수 있음

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 콘크리트 일체 부착형 방수 시스템 구축 연구를 통하여 시험방법 지침 1건, KS표준 1건, 콘크리트 구조물의 누수균열 보수 일반지침이 국제표준(ISO TC/SC : 71/7 TR : 16475)에 발간 예정으로 총 3건의 표준화 성과로 반영됨.

이후 표준화로 인하여 기술적, 경제적, 사회적인 개선 효과가 일어날 것으로 기대 됨

○

○ ○ 표준화로 기대되는 정량적 파급효과는 현장적용 사례를 통해 매출이 발생되었으며 공사비 절감효과와 유지관리비 절감효과로 9.5억 원을 제시하였음. 정성적으로는 공기단축, 인력절감, 내구성증가, 누수사고 감소효과를 제시하였음

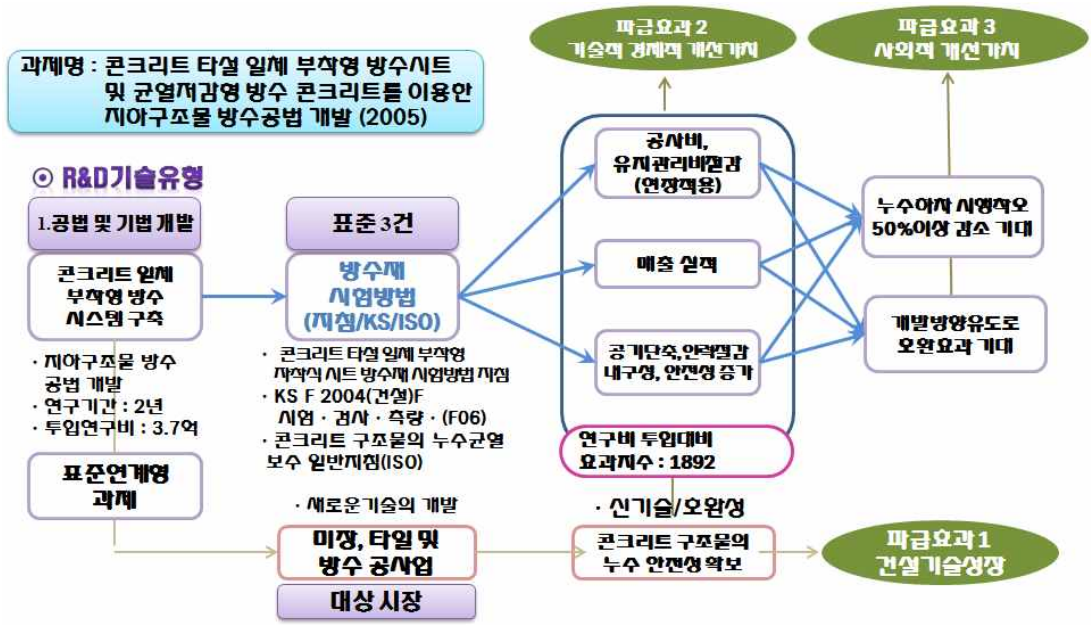
○

○ ○ 이 연구개발을 통하여 누수하자 시행착오를 감소시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있으며, 역타설 구간에서의 일체성 방수층 형성으로 인한 신개념의 방수 기술 및 자가 치유성능을 지닌 기능성 구조물의 구축 기술을 도입함으로써 관련 업계의 개발 방향 유도를 기대할 수 있음

○

○ ○ 정책적인 측면으로는 건축기술관리법, 시설물 안전에 관한 특별법 등에서 관리되는 건설안전 품질의 제고효과가 기대되고 누수로 인한 사회간접시설의 보수를 위한 사회 비용 절감과 지하수 유출 방지를 통한 지하수 고갈 문제를 해결할 것으로 기대 함

○



<그림 5-25> 콘크리트 타설 일체 부착형 방수시트 및 균열저감형 방수 콘크리트를 이용한 지하구조물 방수공법 개발 연구 표준화 효과 메커니즘

○

○

(4) 경량전철종합시스템엔지니어링 기술개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 미래도시철도기술개발사업
○ - 최상위과제명 : 경량전철종합시스템엔지니어링기술개발
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준연계형
○ - 과제번호 : 99경량전철A01
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 1999년 1월 ~ 2005년 12월(84개월)
○ - 총 연구개발비 : 258.44억 원(정부 : 274.14억 원, 민간 : 11.3억 원)
○ - 주관연구기관 : 한국철도기술연구원
○ - 참여연구기관 : (주)포스코건설, 포스데이타(주), (주)우진산전, (주)한구엔지니어링, ㈜포스콘
○
○ ○ 사업의 목표
○ - 전체사업기간 동안 경량전철시스템 기술개발사업 개발내용의 최상위에서 최하위까지 과업체계를 정립하여 개발목표를 달성하기 위해 분석·종합·결정하며, 이를 위한 컴퓨터지원 시스템을 구축함.
○ - 경량전철 시스템의 최적화 기술 개발
○ - 경량전철 시스템 시험선(Pilot Plant) 구축
○ - 경량전철 시스템 시운전 종합계획을 수립하여 시험·평가
○ - 환경 친화적인 시스템 특성기술 구현(미관, 소음, 진동, EMI/EMC)
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 표준 기준 : 1건

	구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
○	기준	신규	경량전철 표준사양 개정 고시	2005-07-19

○
○
○ ○ 정책 : 1건

	구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
○	정책	반영	경전철 활성화 방안	2005-10-00

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 국가연구개발 성과를 실용화로 연결시켜 국부창출, 해외시장 진출 및 신 교통 시스템의 대국민 서비스 제공과 수출기반 확보가 기대됨

○

○ ○ 현재 전국에서 경전철 사업을 추진 중인 지자체는 8곳 임. 이 중 본 연구기술을 도입한 곳은 3곳이며, 막대한 수입이 필요한 경전철 사업을 국산 기술로 활용하였음

○

○ ○ 걸음마 단계인 국내 경전철시장이 해외업체들의 종합 전시장이 되어가고 있는 현실 임. 각 지자체들이 해외업체 위주가 아닌 국내 기술을 사용하여 국부의 해외유출과 재정낭비를 최소한으로 하기 위하여 경전철 기술 표준이 개발 됨

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 외국 기술에 비해 정시성과 안전성을 만족시키면서도 건설비와 운용비용이 저렴해 경제성이 높아 기술경쟁력을 확보했음

○

○ ○ 경량전철 표준사양이 제정 고시 되고 경전철 활성화 방안이 이루어졌지만, 법제도 상 국내 기술을 사용해야하는 제도적 장치가 없어 국부가 해외 기술로 유출되고 있는 현실을 억제시키지 못하고 있음

○

○ ○ 경량전철시스템의 최적화된 유지보수 기준연구로 운영효율화 기술을 국내에서 보유하게 됨으로써 유지보수 비용 절감을 기대 할 수 있음

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 유지보수비 절감 효과

1) 차량 유지보수비 절감효과

→ 총 소요 차량수 × 수명기간(25년)동안 소요 연간 유지·보수 비용 × 유지보수비용 절감효과

= 201(량) × 0.332(억/년) × 10% ≒ 6.67억 원

2) 운영·유지비(인건비) 절감 효과

→ 총 소요 차량 수 × 차량 1량당 인건비 총액 × 인건비 절감효과

= 201(량) × 1.18(억 원) × 30%/년 ≒ 71.15억 원

3) 2010년 추정되는 총 유지보수비 절감 효과

→ (차량 유지보수비 절감 + 운영·유지비 절감) × 1년 = (6.67억 원 + 71.15억 원) × 1년

= 77.83억 원

○ - 국내에 도입예정인 경량전철 건설사업의 지방자치단체에서 제시한 예상 사업 규모는 2005년 12월 현재 기준으로 총 12조8,248억 원(차량 : 4조 7,328억 원, 인프라 : 8조 920원)으로 추산되며, 동사업에 한국형 경전철이 활용된다면 약 4조 7,940억 원의 수입대체 효과가 기대됨. 하지만 2012년 현재 시점으로 국내 경량전철 사업의 국산기술을 도입 및 예정 차량은 201량(부산4호선, 신림선, 동북선)이며 이를 바탕으로 수입대체 효과를 산정하면 다음과 같음

→ 수입 대체효과 = 기술 수입 시 총 사업비 - 기술개발 시 총 사업비

= 6,318억 원 - 3,956억 원 ≒ 2,362억 원

○ - 국내 경량전철 건설사업 추진 현황('12,10월)에 근거한 사업비 추정

→ 기술도입 시 총 사업비 : 3,956억 원

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 경량전철 표준화 체계 구축 기술로 체계적인 국가 교통망 구축

- 대기오염, 소음, 진동 문제 및 에너지 문제의 개선효과
- 기술성과 발표회 및 지자체 지원 등을 통해 경량전철 건설방향 및 기준제시
- 국책연구기관이 경량전철시스템 기술을 보유함으로써 국가의 효율적인 대중교통체계 수립 가능
- 교통혼잡 완화로 물류비용 및 교통혼잡비용 절감과 대국민 교통서비스 향상
- 환경분야의 대기오염, 소음, 진동 문제 및 에너지 문제의 개선효과
- 지역 사회 발전 및 국민 복지 향상
- 기술성과 발표회 및 지자체 지원 등을 통해 경량전철 건설방향 및 기준제시

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 최근 5년 사이에 차세대 교통인프라 건설 및 운영으로 이슈가 되고 있는 경전철 시장은 향후 추진할 계획인 곳이 약 3곳으로 이 연구를 통해 개발한 국산

표준화 기술을 적용할 경우 시장에서 발생할 수 있는 파급효과가 최대 약 6,400억으로 예측 됨

○

○ ○ 정부가 외국의 경전철 시스템이 무분별하게 국내시장에 진입할 수 없도록 적절한 제어장치를 추가적으로 마련되어야 함

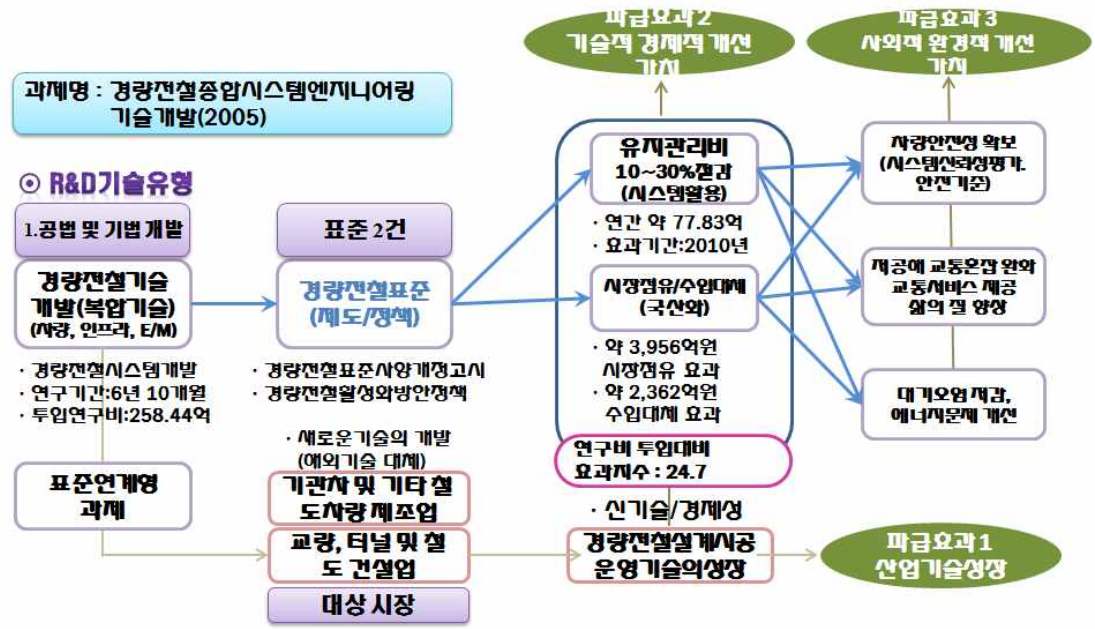
○

○ ○ 도시철도법의 부품 호환성 확보를 위해 자국의 표준화된 사양을 적용토록 권고하고 있으나 대부분 지자체가 자율적으로 수용하고 있음

○

○ ○ 본 연구의 경우 국가 정책적인 특성과 그 시장 파급효과의 규모상 개발이후 '경량전철시스템실용화사업(2009 종료)'으로 까지 이어짐

○



<그림 5-26> 경량전철종합시스템엔지니어링기술개발 표준화 효과 메커니즘

(5) 고속철도 차량시스템 안정화 기술개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 미래철도기술개발사업
○ - 최상위과제명 : 고속철도 차량시스템 안정화 기술개발
○ - R&D 기술유형 : 장비(로봇, 기계 등)
○ - 표준화 목적성 : 표준연계형
○ - 과제번호 : 고속철도Ⅱ-1
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2002년 12월 24일 ~ 2007년 10월 30일(58개월)
○ - 총 연구개발비 : 115.6억
○ - 주관연구기관: 현대중공업
○
○ ○ 사업의 목표
○ - 한국형 고속전철 차량 시스템의 신뢰성 확보로 안정화 및 실용화 기술 개발
○ - 한국형 고속전철 차량시스템 안정화
○ - 차량 유지보수 체계구축 및 정비
○ - 실용화를 위한 번경설계, 부품제작 및 성능검증
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법 및 규정 신규 재정 : 2건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
법	신규 재정	철도안전법(철도안전관리체계 확립)	2004-10-22
규정	신규 작성	철도차량안전기준에 관한 규칙 (하중시험 및 화재안전성)	2005-7-8

○

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 이 연구는 표준연계형 과제로써 표준화 성과로 과제의 목표에는 표준화의 성과가 없지만 법 및 규정 신규 재정 2건을 통하여 한국형 고속전철 차량시스템 안정화를 통하여 철도안전법과 철도차량안전기준에 관한 규칙을 재정 함.

○

○ ○ 법제화 및 규정 재정을 통하여 고속철도 차량의 실용화를 위해 완성 차량 시스템에 대한 각종 시험을 통해 대중교통 수단으로서의 내구성과 함께 엄격한 신뢰성 및 안정성의 확보가 기대됨.

○

○ ○ 고속철도 차량의 실용화를 위해서는 설계, 제작 뿐 아니라 완성 차량 시스템에 대한 각종 시험을 통해 대중교통 수단으로서의 내구성과 함께 엄격한 신뢰성 및 안정성의 확보가 요구 됨. 이러한 요구조건을 만족시키기 위해 철도안전관리체계를 확립하고 안전기준에 관한 규칙을 재정함으로써 안정성의 확보를 기대 할 수 있음.

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 이 연구는 표준연계형 과제로써 고속철도 R&D과제들과 연계되어 연구기간 중 고속전철 차량시스템 안정화를 위한 법과 규정을 재정 하여 고속철도 차량시스템의 안전성을 확보하고자 함.

○

○ ○ 차량시스템 안정화 기술개발을 통하여 습득한 주요 기술은 전라/호남선 고속철도사업인 KTX-Ⅱ 실용화사업 및 향후 예상되는 국내·외 고속전철사업에 적용하여 대외 기술에 의존하지 않는 독자적인 고속철도 차량개발에 적용될 것으로 전망 됨.

○

○ ○ 차량시스템안정화를 위한 내구성 시험을 통해 얻어진 데이터는 실황화 단계에서 차량의 유지보수 운영에 활용될 것임.

○

○ ○ 이 연구의 기술 개발로 인해 구축된 유지보수 체계는 앞으로의 신규 차량의 설계, 제작 시에도 폭넓게 사용함으로써 경부고속전철 이후에 건설되거나 계획되어 있는 고속철도 사업의 기반기술로 활용될 수 있음.

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 2006~2008년 3개 현장적용에 의한 기존 기술대비 공사비 비용절감 실적

공사명	공사기간 (시작일)	공사기간 (종료일)	발주기관	시공기관	비용절감액 (억 원)
경부선 차량 공급(50량) (고속철도 차량시스템)	2008-12-01	2008-12-01	한국 철도공사	현대로템	660
전라, 호남선 차량 공급(100량) (고속철도 차량시스템)	2006-06-01	2006-06-01	한국 철도공사	현대로템	1,266
경부선 차량 공급(90량) (고속철도 차량시스템)	2007-12-01	2007-12-01	한국 철도공사	현대로템	1,339

○

○ - 2006~2008년 2개 현장 활용에 의한 수입대체효과 실적

공사명	공사기간 (시작일)	공사기간 (종료일)	발주기관	시공기관	비용절감액 (백만)
신규전라선 고속열차 100량 사업 (주회로 차단기 및 접지스위치) -수입되는 제품에 대해 순수 국내 기술로 개발	2007-03-16	2008-08-31	현대로템 (주)	비츠로테크	5.7
신규전라선고속열차 100량 사업 (On Board Computer System) -수입되는 제품에 대해 순수 국내 기술로 개발	2006-12-19	2007-05-22	현대로템 (주)	인터콘시스템스(주)	42

○

○ - 총 경제적 파급효과 : 3,265.7억 원

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 차량시스템 안정화 기술개발을 통해 철도안전법 철도안전관리체계를 신규 재정하고, 철도차량안전기준에 관한 규칙을 재정함으로써 법 및 규정을 2건 재정 함. 이후 법 재정을 통하여 고속철도 차량 시스템에 대한 신뢰성 및 안정성의 확보가 기대됨.

○

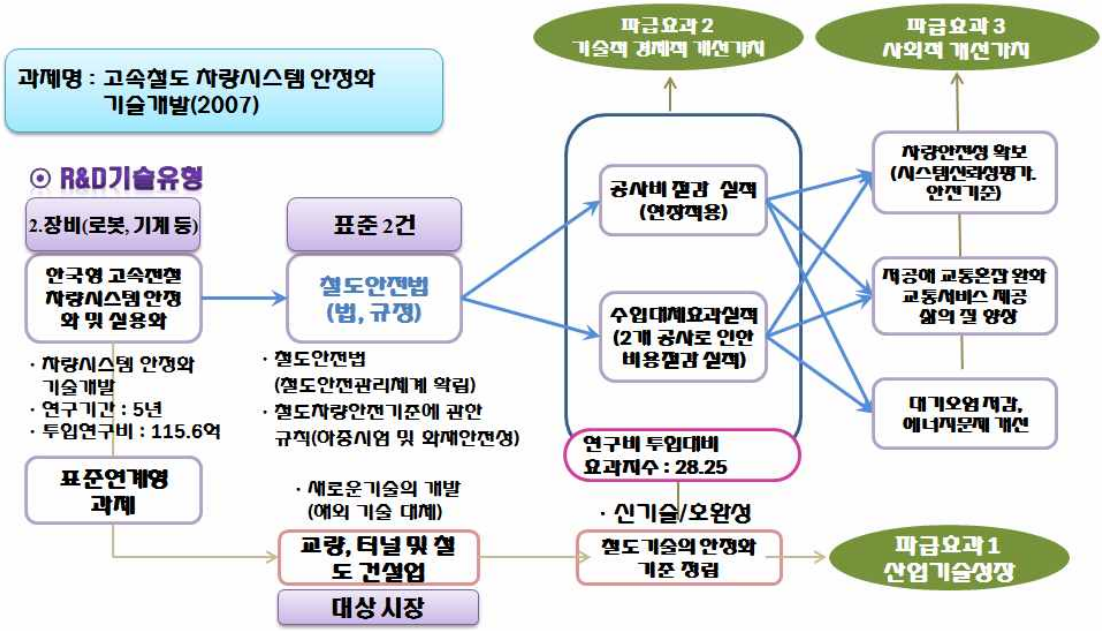
○ ○ 연구개발을 통하여 일어난 파급효과는 현장적용 실적을 통한 공사비 절감효과를 3,265억 원 거두었으며, 2개 공사로 인해 수입대체효과실적을 47.7억 원이 제시 됨. 또한, 사회적으로는 차량안전성 확보와 고속철도 기술개발로 교통서비스의 질을 높임으로써 삶의 질 향상을 기대 할 수 있고, 또한 대기오염 저감과 에너지 문제 개선을 기대 할 수 있음.

○

○ ○ 이 연구는 표준연계형 과제로써 철도 건설업을 대상시장으로 한 사업임. 주목표인 고속철도의 차량시스템 안정화 기술개발을 통해 철도기술의 안정화 기준 정립을 꾀하는 연구 임. 기준 정립을 통해 국내 기술을 도입함으로써 수입대체를 기대 함. 국내의 고속철도 차량시스템 기술의 경쟁력을 높일 수 있음.

○

○



<그림 5-27> 고속철도 차량시스템 안정화 기술개발 표준화 효과 메커니즘

(6) 자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반개량 기술 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - 최상위과제명 : 자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반개량 기술 연구

○ - R&D 기술유형 : 자재 및 재료

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 03기반기술A15

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2003년 8월 20일 ~ 2006년 8월 19일(36개월)

○ - 총 연구개발비 : 6.7억

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○

○ ○ 사업의 목표

○ - 연직 및 수평천연섬유배수재를 활용한 친환경 연약지반개량공법/시스템 개발

○ - 한국형 천연섬유배수재 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 시방서 개선 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
시방서	개선	항만 및 어항공사 전문시방서 (3장 3-5-2)	2005-11-01

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 이 연구의 표준화 성과의 목표는 연직 및 수평천연섬유배수재를 활용한 지반개량공법의 설계/시공/유지관리지침(안)제시 임. 이는 현장시험시공 및 모형실험 결과를 토대로 한 지침 제시를 연구의 3차년도 목표 임.

○

○ ○ 국내의 도로건설이 해안지역을 중심으로 연약지반을 통과하는 도로건설이 증가하고 있고, 산업사회로의 발전에 따른 차량의 고속화와 대형화가 가속화되고 있어 연약지반 개량기술의 선진화가 필요한 시점 임.

○

○ ○ 개발된 천연섬유배수재로는 1979년 싱가폴에서 개발한 마섬유배수재가 유일하며, 이를 연약지반 특성에 따른 설계/시공/유지관리지침 제시 등이 미흡한 실정임. 따라서 이 연구에서 천연섬유배수재를 개발하고 설계/시공/요지관리 지침을 제시함으로써 친환경 지반개량공법/시스템을 구축 하고자 함.

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 개발된 천연섬유배수재 활용 연약지반개량공법은 도로뿐만 아니라 철도, 항만 구조물, 단지조성 건설시에도 환경친화형 연약지반개량공법으로 널리 활용될 수 있음.

○

○ ○ 환경친화적인 천연재료의 활용으로 개량지반의 조속한 복원 및 환경폐기물의 발생을 감소시킬 수 있음.

○

○ ○ 천연섬유를 이용한 연직/수평 배수재 개발로 수입에 의존하는 기존의 플라스틱 보드드레인재의 수입대체효과와 해외수출이 기대됨.

○

○ ○ 지반개량을 위한 연직/수평 배수시스템의 효율성을 제고하여 장기간 소요되는 수직배수공법에서 공기단축효과를 기대할 수 있음.

○

○ ○ 이 연구에서 국내 최초로 천연섬유배수재를 현장에 시공하여 천연섬유배수재에 대한 국내 기술자들의 인식이 제고되었으며, 이에 따른 국내 섬유산업과 지반개량분야의 발전이 기대 됨.

○

○ ○ 현대의 국민의 삶의 질 향상요구에 부응하는 자연친화적인 도로건설을 위한 노력으로 이 연구는 자연친화형 도로건설의 시발점 역할을 할 것으로 기대 됨.

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 2005~2007년 6개 현장적용 공사비 절감 실적. 기술대비 단편적 절감액 5.8억 원

○

적용현장명	시공업체명	공사비절감 (백만)	완료 년도
봉래-신금간 도로확장포장공사	남진건설	4	2006. 06
인주산업단지(1공구)환경기초시설	삼성엔지니어링	39	2005. 06
인천 소래-논현 도시개발사업	석정개발	67	2005. 06
부산 녹산배수펌프장 공사	동서화학공업	49	2005. 05
인천연육교 1공구	코오롱건설	213	2006. 12
부산 화전산업단지공사	동서화학공업	195	2007. 01

○ - 과제 종료 후 5년간 전체시장에 대한 공사비 절감 파급효과 추정. 연간 총 공사 발주량 추정치를 근거로 한 단위 절감효과와 예상 시장 점유율을 통하여 총 효과 60억 원을 제시함.

○ -> 공사비 절감 효과 = 연간 총 공사 발주량 × 단위 절감효과 × 예상 시장 점유율 × 5년

$= 2{,}000{,}000(m^2) \times 3(만원/m^2) \times 2\% \times 5(년) = 60억\ 원$

○ - 과제 종료 후 5년간 전체시장에 대한 유지보수비 절감 파급효과 추정. 연간 총 공사 발주량 추정치를 근거로 한 단위 절감효과와 예상 시장 점유율을 통하여 총 효과 20억 원을 제시함.

○ -> 공사비 절감 효과 = 연간 총 공사 발주량 × 단위 절감효과 × 예상 시장 점유율 × 5년
= 2,000,000(m^2) × 1(만원/m^2) × 2% × 5(년) = 20억 원

○ - 이 연구를 통해 개발된 천연섬유를 이용한 연직/수평 배수재 개발로 수입에 의존하는 기존의 플라스틱보드 드레인 재의 수입대체 효과와 해외수출이 기대됨으로써 국제 경쟁력 향상이 기대 됨.

○

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 본 개발을 통해 친환경 건설재료의 활용으로 장기적으로 발생할 수 있는 환경적인 문제의 해소를 기대할 수 있음.

○ - 환경친화적인 도로개발에 대한 사회적 여건을 조성함으로서 대국민의 도로건설인식을 긍정적으로 유도함.

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

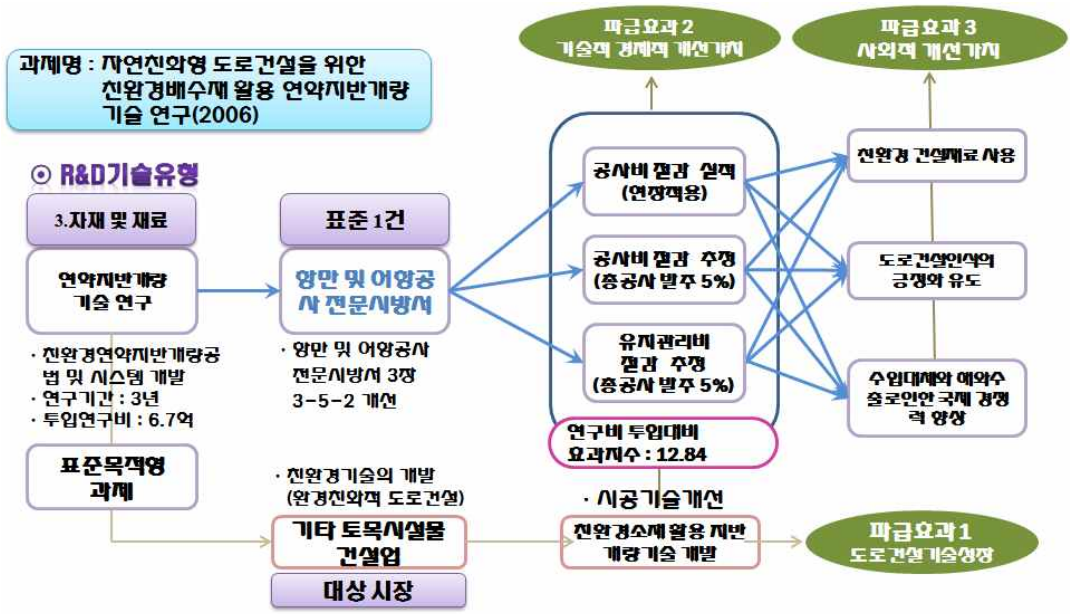
○ ○ 연약지반개량 기술연구로 인한 항만 및 어항공사 전문시방서 개선 1건이 표준화 성과로 반영됨. 표준 목적형 과제로써 과제의 연구 개발 목표에 기술개발을 통한 전문시방서 개선을 목표로 함.

○

○ ○ 표준화로 기대되는 경제적 개선가치로는 공사비절감과 유지관리비 절감은 총 85.5억 원으로 집계 및 추정됨. 추정기간은 과제 종료 5년 후로 추정하였음. 이는 연구비 투자대비지수(표준화효과/연구비투입비) 12.84로 나타남.

○

○ ○ 사회적으로 기대되는 개선가치는 친환경 배수재를 사용하여 연약지반을 개량함으로써 도로공사의 친환경 시공을 기대 할 수 있음. 그로인해 도로건설인식의 긍정화를 유도할 수 있음. 또한 본 기술 개발로 인해 기술수입대체가 기대되며, 기술의 해외수출을 기대할 수 있으며, 국제 경쟁력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대 됨.



○

<그림 5-28> 자연친화형 도로건설을 위한 친환경배수재 활용 연약지반개량 기술연구 표준화 효과 메커니즘

(7) 주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 첨단도시개발사업

○ - 최상위과제명 : 주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구

○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 02기술혁신04

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2002년 12월 6일 ~ 2004년 12월 5일(24개월)

○ - 총 연구개발비 : 2.3억

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○

○ ○ 사업의 목표

○ - 실내공기 오염저감을 위한 설계지원용 간이평가 프로그램 개발 및 IAQ 관련

종합정보 제공을 위한 포탈 웹사이트 구축

○ - 환기설비 관련 세부기술 및 적용지침의 정립을 통한 주요 건축물의 환기설비 기준 설정방안 제시

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법 신규 작성 : 2건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
법	신규 작성	주택법 중 개정법률안 제21조의 3	2006-1-1
법	신규 작성	건축법시행령 제87조	2006-1-1

○

○ ○ 기준 개선 : 2건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
기준	개선	공동주택 및 다중이용시설의 환기설비 설치기준 해설서	2006-3-1
기준	개선	공동주택 및 다중이용시설의 환기설비 설치기준 해설서	2006-6-1

○

○ ○ 정책 부분반영 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
정책	부분 반영	신축공동주택의 환기설비설치 설치기준	2006-2-13

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 이 연구는 표준연계형 과제로써 표준화 성과로 과제의 목표인 주요 건축물의 환기설비기준 설정방안을 공동주택 및 다중이용시설의 환기설비 설치기준 해설서에 반영함.

○

○ ○ 실내공기오염 평가프로그램 및 포탈웹사이트를 구축하여 실내공기환경관련 종합정보를 제공함으로써 일반인 및 설계시공자 등 누구나 활용과 참고가 손쉽게 가능하도록 할 계획임.

○ ○ 이 연구의 활용 계획으로 환기설비 지침 및 사양과 환기기준을 관련 법규의 제정 시 필요한 기술자료를 확보함으로써 2005년 전반기로 예정중인 법제화(고시 등)를 위한 기초자료로 활용할 계획이었음. 이를 2006년 2월 13일 정책에 부분반영 함.

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 표준연계형 과제로써 실내공기오염 평가프로그램 및 포탈웹사이트를 구축함으로써 분산된 국내의 실내공기질 관련 연구결과와 기술자료의 통합화 추진을 위한 기초자료로 활용되어 신제품 개발을 촉진하고 기술경쟁력 향상을 통한 성능 다양화와 선진화 유도를 기대 가능함.

○

○ ○ 연구 개발을 통해 관련기술개발에 직접 적용 가능한 기술 지침과 기초데이터의 제공을 통해 건축내장재 및 환기설비 관련 신제품 개발을 촉진하고, 기술경쟁력 향상을 통한 성능 다양화와 선진화를 유도 함.

○

○ ○ 이 연구가 성공적으로 완료되면 국내 건축자재와 환기설비 및 시스템 관련사업의 시장이 약 150억 원 이상으로 확대될 수 있을 것으로 판단되며, 이에 기반이 될 수 있는 센서 및 계측기 업체의 기술개발 유도 및 국제 경쟁력 향상으로 이어질 수 있을 것임.

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 2005년도 환경부 보도자료에 근거한 연간 신축 공동주택 생산량 50만호를 기준으로 법률개정으로 공사비가 5천억이 증가하였다. 따라서 50만호 기준으로 5천억 원의 시장창출을 추정하였고, 이를 바탕으로 4년간(2006~2009) 인허가 현황을 기준으로 시장창출효과를 추정 함.

(단위 : 억 원, %)

구분	2006	2007	2008	2009	합계
인허가 현황(호)	470,000	555,792	371,285	381,787	2,165,406
새집증후군 보상 비용 추정(억)	4,700	5,558	3,173	3,818	17,249

○

○

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 실내공기환경의 확보를 통하여 국민 건강과 간접적인 생산성 향상효과가 기대되며, 보다 친환경적인 국산 건축자재와 고효율 환기설비의 개발 및 보급촉진을 통하여 국내 관련시장 규모의 확대뿐만 아니라 상당한 수입대체효과가 기대됨.

○ - 새집증후군 관련 실내공기의 질이 개선될 것으로 기대되며, 환기설비 업계의 활성화 및 선진 기술력 확보를 통해 국민보건이 향상될 것으로 기대 됨.

○ - 실내공기 오염문제의 중요성과 필요성에 대한 대국민 홍보효과촉진 및 자발적 참여의 근거가 될 수 있는 전달매체로 활용될 것임.

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 실내공기오염 저감을 위한 개발 연구를 통하여 법 재정 2건, 설치기준 개선 2건, 정책 반영 1건 총 5건이 표준화 성과로 반영됨. 표준 목적형 과제로써 프로그램, 웹사이트 개발과 기준 제시를 목표로 한 연구 임.

○

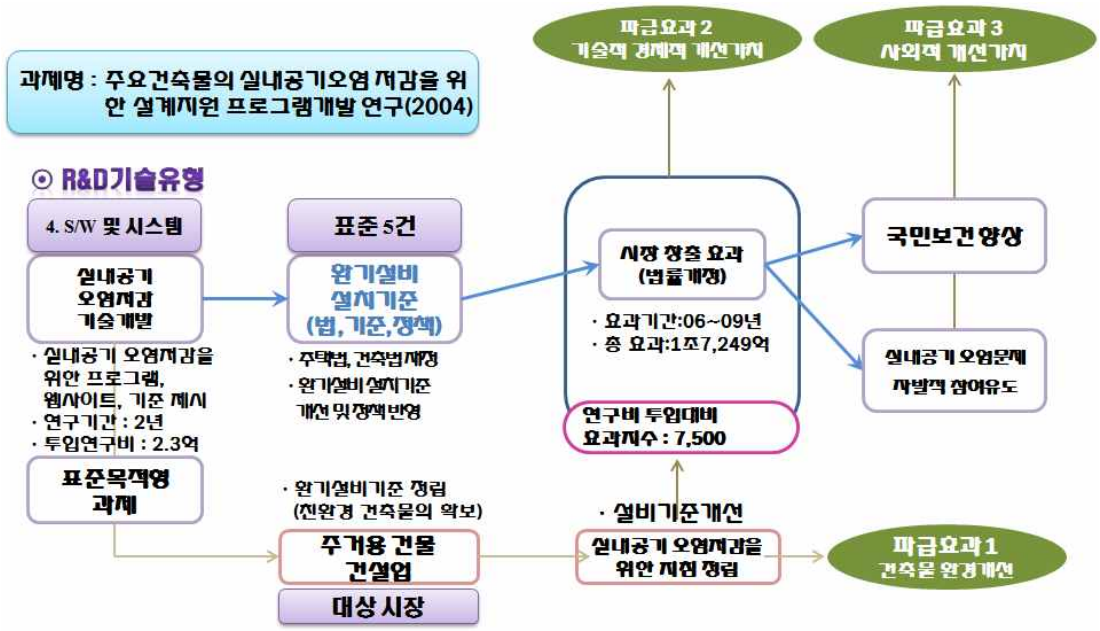
○ ○ 표준화로 기대되는 경제적 효과는 연간 신축 공동주택 생산량을 기준으로 총 1조7,249억 원으로 추정됨. 추정기간은 과제 종료 5년 후까지로 2006년~2009년 일어날 수 있는 시장창출 효과를 추정함. 이는 연구비 투자대비지수(표준화효과/연구비투입비)는 7,500으로 나타남.

○

○ ○ 사회적으로 기대되는 효과는 실내공기의 질 개선으로 인한 국민보건이 개선될 것으로 보이며, 실내공기 오염문제를 국민들이 자발적으로 참여하도록 유도될 것임.

○

○



<그림 5-29> 주요건축물의 실내공기오염 저감을 위한 설계지원 프로그램개발 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘

○

(8) 유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 교통체계효율화사업

○ - 최상위과제명 : 유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업

○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 05교통핵심A01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2005년 7월 1일 ~ 2007년 8월 13일(25개월)

○ - 총 연구개발비 : 68.7억

○ - 주관연구기관: 주식회사 케이티

○

○ ○ 사업의 목표

○ - 국가 교통 정보 통합 관리 시스템 혁신

○ - RFID를 활용한 수집 기술 개발

○ - RFID 기술 기준의 표준 개발, 교통 정보 수집 시스템 표준화 제안, 개인 정보 보호안 협동 개발, RFID 이용 전국 사업화 방안

○ - 시범 지역 운영 및 시스템 구축

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 활용 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년)
정책	활용	물류거점 정보시스템 구축	2008~2012

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 표준목적형 과제로 과제의 목표에 RFID 기술 기준의 표준 개발, 교통 정보 수집 시스템 표준화 제안이 포함되어 있으며, 목표의 표준화 성과는 수집되지 못함. 하지만, 물류거점 정보시스템 구축 정책에 연구 개발성과가 활용 됨.

○

○ ○ 연구를 통해 국가교통정보통합관리시스템의 혁신방안을 강구하고, 거점별 물류망과의 통합을 통한 차세대 국가통합물류시스템 개혁의 기반을 마련코자 함.

○

○ ○ 이 연구는 제 1차 국가교통기술개발계획의 교통기술 연구개발사업중 교통체계효율화기술 분야중 교통운영 분야의 과제로써 함께 진행된 여러 분야(철도교통, 자동차기술, 항공교통기술, 해운/항만교통기술)들과 함께 국가교통기술 선진화에 기여 함.

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 이 연구는 표준목적형 과제로써 RFID 적용을 통하여 차량운용 효율 증가, 컨테이너 터미널 반·출입 시간 단축으로 인한 물류비용 절감이 기대 됨.

○

○ ○ 이 연구는 향후 본격적으로 도입될 USN시대를 대비하여 교통분야에 적합한 RFID 및 관련 기술, 교통 알고리즘 개발 등으로 이 연구 개발의 핵심 임. 이로 인해 추가 연구의 필요성을 재고시킴.

○

○ ○ 연구결과물 2.45GHz Active RFID H/W 관련 기술은 교통 분야에 활용한 사례

중의 하나로, 향후 도로교통 요금정산, 물류 추적 등으 ㅣ사업화에 매우 중요한 기술을 제공하게 될 것으로 예상 됨.

○

○ ○ 개발된 교통정보 수집기술은 본래의 기술과 차별화 된 교통정보 처리 기술을 이용함으로써 주변 선진 국가에 기술파급효과와 관련 기업들의 해외진출 기회 또한 가능할 수 있을 것으로 기대 됨.

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - RFID 적용을 통한 차량운용 효율증가로 인한 과제 종료 후 5년간의 유지관리비 절감 효과 추정.

○ → 전국 등록 일반화물자동차운송사업 등록 차량대수(364,095대, 2006년)
× 1대당 화물운송차주의 월평균 순수입(2,140,000원, 2006년 4분기)
× 기업물류비 중 운송비가 차지하는 비율(52.7%, 2004년 기업물류비)
× RFID를 통한 운영효율 향상치(16%, Walmart 발표) × 12개월 × 5(년)
= 3조 9,419억

○

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 복합수송체계 활성화를 통한 균형적인 물류산업 발전을 기대되며 물류흐름 단절성 해소 및 실시간 가시성 확보.

○ - 내륙물류 정보화의 활성화로 국가 종합물류정보망 고도화를 도모 가능함.

○ - 화주, 운송사, 물류센터, 터미널 운영사, 정부기관 등의 물류주체들의 업무를 실시간 모니터링 시스템을 통하여 운영 효율을 높일 것으로 기대 됨.

○ - 기초 자료 제공에 의한 교통 관련 학술 연구의 활성화를 비롯한 GIS기반 교통 정책 및 계획 수립, 분석 기법의 도입으로 다양한 정책 분석 및 관련 산업의 경쟁력을 제고 할 것으로 기대 됨.

○ - 실시간 교통 정보 제공을 통해 교통량을 효율적으로 분산처리하고, 교통 혼잡 완화 및 통행 속도 향상이 기대됨.

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 유비쿼터스 환경의 교통정보 수집체계 개발을 통하여 물류거점 정보시스템 구축 정책에 연구의 성과를 활용함. 이 연구는 표준목적형 과제로써 RFID 기술

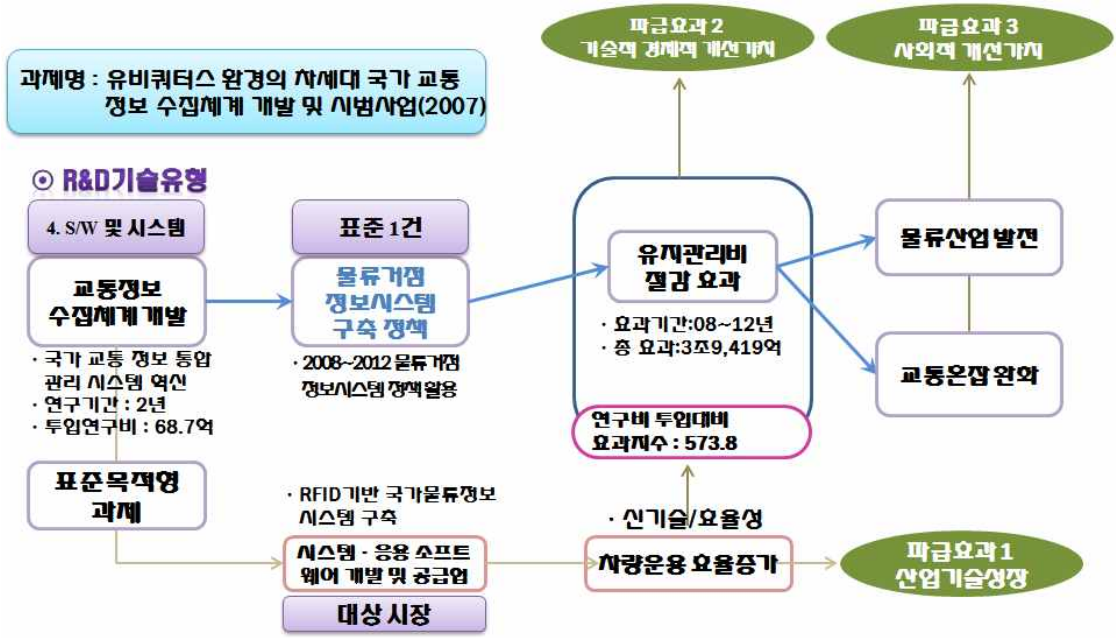
기준의 표준 개발, 교통 정보 수집 시스템 표준화 제안 등의 표준화 성과를 목표로 하였지만, 연구 성과로 나타나지 못함.

○

○ ○ 표준화로 기대되는 경제적 효과는 차량운용 효율증가로 인한 유지관리비 절감 효과로 총 3조 9,419억 원이 추정 됨. 추정 기간은 과제 종로 5년간 임. 이는 연구비 투자대비지수(표준화효과/연구비투입비)는 573.8로 나타남.

○

○ ○ 사회적으로 기대되는 효과로는 복합수송체계 활성화를 통한 균형적인 물류산업 발전이 기대되며, 실시간 교통 정보 제공을 통해 교통 혼잡 완화 및 통행 속도 향상이 기대 됨.



○

<그림 5-30> 유비쿼터스 환경의 차세대 국가 교통정보 수집체계 개발 및 시범사업 연구 기술연구 표준화 효과 메커니즘

○

(9) 현장시험을 통한 동상방지층의 설치 기준 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - 최상위과제명 : 현장시험을 통한 동상방지층의 설치 기준 연구
○ - 과제번호 : 02산학연F01-01
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2002년 12월 31일 ~ 2005년 12월 30일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 7.67억 원(기업부담금 : 2억 원)
○ - 주관연구기관 : 인천대학교
○ - 참여연구기관 : 한국도로공사, 도로교통기술원, (주)용마 엔지니어링
○
○ ○ 사업의 목표
○ - 동상방지층 연구 기초기술 확보
○ - 현장 및 실내시험을 통한 기초기술의 심화
○ - 동상방지층 설계 최종지침의 정립 및 검증
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 설계기준 개정 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
설계기준	개정	동상방지층 설계기준	2006-12-29

○

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 연구가 진행되기 이전 과거의 우리나라의 도로포장구조설계에 사용하는 동결지수는 1980년 건설부 도로조사단에서 발표한 기준을 적용하였음. 이는 우리나라의 환경을 고려하지 않은 미국의 AASHTO 설계법과 일본의 T_A설계법을 혼용하여 적용되었음(~2003년)
○
○ ○ 2003년 한국도로공사와 한국건설기술연구원이 새로 작성한 동결 지수선도를 제시하여 사용하고 있었으나 동상방지층의 적용기준이 분명하지 않아 이에 대한

연구가 시급한 것으로 검토 됨. 따라서 동상방지층이 불필요한 곳과 필요한 곳에 대한 적합함 기준 정립이 필요했고, 포장 설계 지역에 적합한 포장단면 및 경제적 설계로 국가 예산의 절감효과가 기대될 것으로 보았으며 본 연구가 진행 됨

○

○ ○ 2002년부터 2005년까지 동상방지층의 설치기준 연구의 결과로 2007년 2월 성토고 2m 이상 구간에 대한 기준이 마련되었고, 이를 통해 한해 약 720억 원의 도로건설 예산을 절감 함

○

○ ○ 도로 동상방지층 연구는 국가 예산 절감효과에 많은 기여를 하였으며 이에 후속 연구로 도로 동상방지층의 효용성 검증 및 설치기준 연구(2008년~2012년)가 진행됨

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 동상방지층 설치기준 연구를 통해 개정된 기준을 반영하여 건설교통부 산하 5개 지방청과 한국도로공사에서 시행중인 도로건설공사에서 포장공사의 일부인 동상방지층을 삭제함으로 720억 원의 예산 절감 효과가 발현되었음

○

○ ○ 설치기준 연구를 통해 2m이상의 흙쌓기 구간 도로 포장공사에서는 동상방지층을 삭제토록 산하기관 및 전국 광역시·도에 지침을 시달하여 적용토록 하였으며, 조기 적용을 위해 지역별로 순회교육을 실시함

○

○ ○ 불필요한 동상방지층 시공을 표준화 연구를 통해 제거함으로써 연구가 완료된 시점으로부터 20년 혹은 30년간의 파급효과를 예측한다면 예측하기 힘든 수치임

○

(마) 파급효과

○ ○ 경제적 파급효과

○ - 2007년 2월 지침 개정 후 2007년 한 해 산하 5개 지방청과 도로공사가 시행중인 도로건설공사의 포장공사의 도로건설의 예산 중 약 720억 원을 절감

○ - 2008년~2010년 절감 효과는 2007년 기준으로 발표된 결과를 근거로 추정하였으며 매년 증설도로 및 포장률은 국토해양부 도로현황조서 2011을 참고하여 산정 함

○ - 절감효과 = 증설도로(km) × 포장률(%) × km당 절감효과

구분	2007년 (기준)	2008년 (추정)	2009년 (추정)	2010년 (추정)	총계 (2008~2010)
증설도로(km)	958	1,217	747	582	2,175
포장률(%)	78.3	78.5	79	80	156.8
포장도로(km)	750.1	955.3	590.1	465.6	1,705.4
절감효과(억)	**720**	**917**	**566**	**447**	**2,650**

○ ○ 기술적 파급효과

○ - 동상방지층의 시공을 줄이게 되면 공사기간의 단축효과가 발생 함

○ - 왕복 4차로 기준으로 1km 구간에 15cm의 동상방지층을 시공하지 않을 경우에 10일 정도의 공사기간을 줄일 수 있음

○ - 저비용/고효율을 고려한 효과적 설계기술 적용, 포장설계 기술의 획기적 향상이 기대 됨

○ - 다가올 북방지역 중국 및 러시아 등 도로건설사업 진출 시 동토지역 기술력 확보를 기대할 수 있음(2005년 7월 UN ESCAP 총회에서 27개국이 서명한 아시안 하이웨이 건설과 이와의 연결 시에 중국의 북동지역 및 몽골지역의 도로건설이 촉진될 때 동상관련 기술 확보로 도로건설공사 수주 시에 유리)

○

○ ○ 사회적 파급효과

○ - 친환경적인 도로의 건설로 인한 국민의 대다수가 가지고 있는 환경파괴에 대한 우려의 목소리를 불식시키고, 이미지 제고를 통한 경쟁력 향상이 가능 함

○ - 15cm 동상방지층을 사용하지 않을 경우 1km당 연간 1,035,000㎥의 석산을 개발하지 않아도 되며, 순환골재활용으로 환경훼손을 최소화 및 환경복구비용 절감이 가능 함

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 동상방지층의 설치기준 연구로 인한 설계기준 개선 1건이 표준화 성과로 반영됨. 이후 표준화로 인하여 기술적, 경제적, 사회적, 환경적으로 개선이 될 것으로 기대됨

○

○ ○ 표준화로 기대되는 정략적 파급효과는 공사비 절감효과로 2007년 한해 약 720억 원의 도로건설 예산을 절감 하였고, 한해 같은 등급의 도로건설 포장공사에 대하여 예측되는 효과는 4년간 2,650억이 예상됨

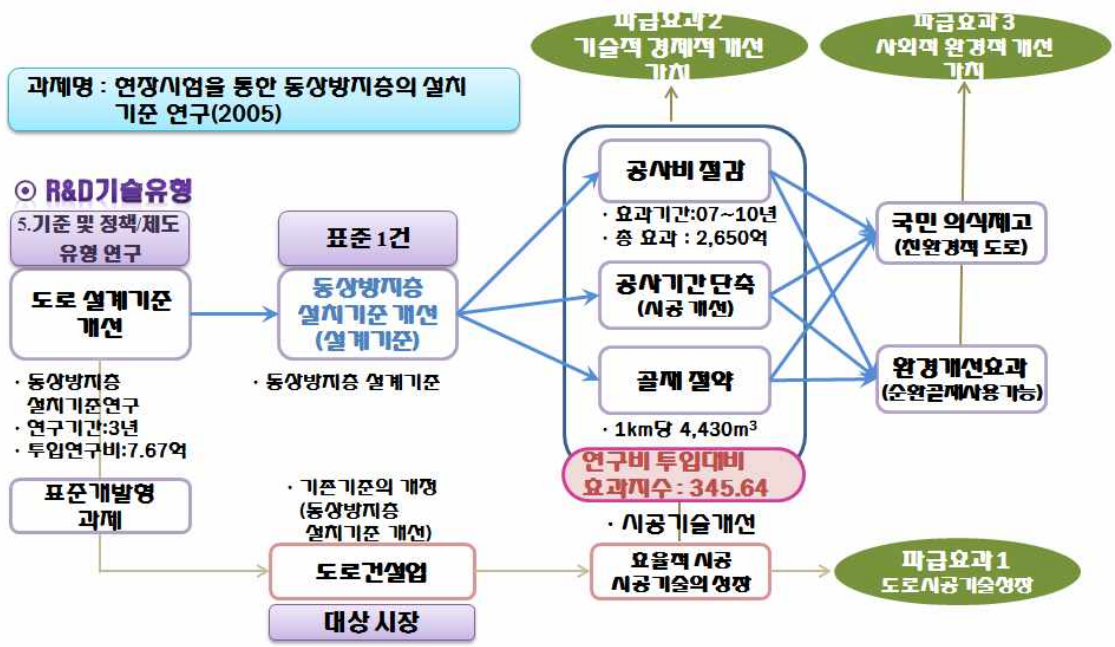
○

○ ○ 기준 개선으로 불필요한 공사가 생략 되고, 동상방지층을 생략함으로써 30cm의 포장을 15cm로 시공됨으로 1km당 4,430m^{3}의 골재가 절약 됨. 이를 순환골재로 대체하게 될 경우 환경개선 효과가 기대 됨

○

○ ○ 표준개발형 과제로써 도로건설공사 시장의 기존기준의 개정을 통하여 시공기술 개선과 효율적 시공을 할 수 있게 하였고, 이를 통해 도로시공기술의 성장을 기대할 수 있음

○



<그림 5-31> 현장시험을 통한 동상방지층의 설치기준 연구 표준화 효과 메커니즘

(10) 순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설교통R&D정책인프라사업

○ - 최상위과제명 : 순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구

○ - R&D 기술유형 : 기준 및 정책/제도

○ - 표준화 목적성 : 표준개발형

○ - 과제번호 : 04기반기술A08-01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2004년 7월 20일 ~ 2006년 7월 19일(24개월)

○ - 총 연구개발비 : 2.65억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원(협동연구기관 : 중앙대학교)

○

○ ○ 사업의 목표

○ - 순환골재의 품질기준 및 설계, 시공지침 제시

○ - 순환골재의 용도별 품질인증기준 제시

○ - 품질인증제를 위한 인증기관의 운영 및 관리규정 제시

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법, 제도 신규 작성 및 개선 : 13건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시 (년-월-일)
시행규칙 (부령)	개선	건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 시행규칙	2006-12-31
시행령 (대통령령)	개선	건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 시행령	2007-01-05
훈령/예규/고시/지침	신규	순환골재 품질인증 업무처리기관 지정 및 위탁(인증업무 처리기관 지정)	2006-06-29
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증업무 처리 요령	2006-12-19
시행규칙 (부령)	개선	순환골재 품질인증 및 관리에 관한 규칙	2006-10-11
법률	개선	건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률	2006-12-28
시행령 (대통령령)	개선	건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률 시행령일부개정	2006-06-29
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증업무 처리요령(건설교통부 고시 제2006-544호)(제3조 사업장 심사 기준 및 방법)	2007-12-13
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증 및 관리에 관한 규칙(전체)	2007-12-03
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증 및 관리에 관한 규칙(규칙 제3조, 제5조, 제14조)	2009-03-11
시행규칙 (부령)	개선	「순환골재 품질인증 및 관리에 관한 규칙」 일부 개정령(인증사업장 선별 관리제도의 도입(안 제15조의2 신설), 불필요한 인증신청 서류종류의 삭제(안 제3조))	2010-03-31
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증업무 처리요령(제5조의2, 별표1)	2009-03-11
훈령/예규/고시/지침	개선	순환골재 품질인증업무 처리요령 일부개정 (순환골재 품질인증업무 처리요령제16조, 제18조에 제3항, 별표 1, 별표 2 및 별지 제1호 서식)	2010-07-14

○

○ ○ 정책 반영 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
정책	반영	-시책명:건설폐기물의 재활용촉진에관한법률에 의한 순환골재 의무 사용-시책추진실적:의무적용에 따른 순환골재의 품질기준 제정-담당부처:건설교통부 건설환경팀	2005-08-25

○

○ ○ 설계기준 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
설계기준	개정	순환골재 품질기준	2007-01-02

○

(다) 연구의 표준화 성과의 목표 및 특징

○ ○ 순환골재 용도에 따른 요구조건을 도출하여, 순환골재의 용도별 품질기준을 제시. 국내 생산기술을 높일 수 있는 품질기준을 재정함

○

○ ○ “건설폐기물재활용촉진에관한법률”에 근거한 순환골재 인증제도를 운용하기위해 순환골재의 품질검사 및 인증제도 운용의 필요성과 목적을 정립하여 품질검사 및 인증제도 운영방안을 제시함

○

○ ○ 순환골재 품질기준 정립은 새로운 골재원으로 재생골재를 활용하는데 대한 기술적 검증, 그에 따른 골재 부족난 해소 기여, 폐콘크리트의 재생골재로서 재활용을 통한 매립지 수명연장 순환골재 활용으로 레미콘 및 도로건설산업 전반의 경쟁력 및 환경개선이 기대됨

○

(라) R&D 파급효과 발현상의 특징

○ ○ 이 연구는 표준개발형 연구로 상기 법에 의한 순환골재의 용도별 품질기준, 설계, 시공지침과 순환골재의 품질인증시행을 위한 구체적인 기준, 절차, 관리방안 등에 대한 연구 및 후속작업임

○

○ ○ 국내 생산업체 현황 및 기술수준 조사, 다수 공청회·세미나 수행을 통해 합리적 표준화를 추진 함

○

○ ○ 환경부와 건설교통부는 '2005년 11월 11일 이후 정부 등 공공기관에서 발주하는 도로 등 6개 건설공사의 도로신설 및 확장공사 시 도로보조기층용에는 건설폐기물을 재활용한 순환골재를 10%이상 의무적으로 사용해야 한다.'고 공동 고시하였음. 2009년 8월 21일(국토해양부 고시 제2009-713호, 환경부 고시 제2009-138호)에는 의무사용량을 15%로 늘어났으며, 2013년부터 25%, 2014년부터 30%, 2015년부터 35%, 2016년 이후 40%이상으로 늘려갈 계획임

○

○ ○ 순환골재 품질 설계기준을 개정하고 법 제도 및 정책을 시행, 반영 하여 기술적인 측면, 경제·산업적 측면 및 타 산업에 대한 효과가 기대 됨

○

○ ○ 기술적으로는 순환골재 인증업무의 수행으로 인해 양질의 순환골재 생산이 가능해지면 골재의 일부를 순환골재로 치환이 가능하게 되어 골재 비용을 절감할 수 있으며, 순환골재의 설계 및 시공기술의 향상이 기대되므로 경제적이고 양호한 품질의 순환골재 활용을 통하여 국가 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것으로 예상되며, 건설업계 전반이 활성화 될 수 있을 것으로 기대 됨

○

○ ○ 사회적으로는 순환골재의 품질기준 및 인증제도의 도입과 사용 용도별 분류로 순환골재를 사용함에 있어 호환성이 향상되는 효과가 발생할 것으로 분석됨

○

○ ○ 환경적으로는 순환골재가 도로공사에 소요되는 천연골재를 대체함에 따라 생기는 국토환경보전, 자원절약 등의 무형적 가치 등을 모두 고려한다면 화폐가치로 추산하기 어려울 것으로 전문가는 평가하였음

○

(마) 파급효과

○ ○ 공사비 절감효과 = 연간 레미콘용 굵은골재량 × 단위효과 × 예측년수
= 5,847,102(㎥/년) × 2100(원/㎥) × 5(년) = 615억 원

○ - 2005년도 예상 총 골재량(237,157,000㎥) 중 굵은 골재 소요량(134,231,000㎥) 가운데 72.6%인 레미콘용 굵은 골재(97,451,766㎥)에 대해 약 30%를 순환골재를 대체할 경우 예상 순환 골재 소요량은 5,847,102㎥이며, 이를 천연골재(7,000원/㎥)가 아닌 순환골재(천연 굵은골재 가격의 약 70%인 4,900원/㎥로 가정) 가격으로 환산할 경우 순환골재를 사용함으로 인해 얻어지는 반사이익이 연간 약 123억에 달할 것으로 분석 되며 순환골재가 천연골재를 대체함으로써 공사비가 절감될 것으로 분석 됨. 이에 표준화 성과가 발현된 2007년부터 2011년까지 5년간 615억 원의 공사비 절감으로 인한 직접경제효과가 일어날 것으로 분석 함

○

○ ○ 시장창출 효과 = 연간 도로공사 소요 천연골재량(m^2) × 의무사용량(%)
× 단위효과(1만 톤/년) × 예측년수
= 1000(만 톤/년) × 10(%) × 30(억 원/년) × 5(년)
= 1조 5,000억 원

○ - 『건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률』로 인해 순환골재를 10% 이상 의무적으로 사용해야 함으로써 순환골재의 공급이 증가되어 도로공사에 소요되는 천연골재량 약 1,000만 톤 중에서 약 100만 톤 이상이 순환골재로 공급되어 연간 약 3,000억 원의 사회적 경제적 편익가치가 기대되며, 이로 인한 순환골재 시장의 창출이 이어질 것으로 분석 됨. 이에 표준화 성과가 발현된 2007년부터 2011년까지 5년간 1조 5천억 원의 시장창출로 인한 간접경제효과가 일어날 것으로 분석 함

○

○ ○ 실제 2007년~2011년의 천연골재 소요량과 순환골재 의무사용량의 변화로 인해 예측한 공사비 절감효과 및 시장창출 효과 추정치들은 더욱 증가 함

○

(바) 사업의 표준화 파급효과 체계 심층분석

○ ○ 순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안연구로 인한 법, 제도화 13건, 정책 1건, 기준1건이 표준화 성과로 반영됨. 이후 표준화로 인하여 폐자원 활용으로 자원 측면에서 국내 건설분야 경제성 확보 및 친환경성 개선효과가 기대 됨

○

○ ○ 표준화로 기대되는 정량적 파급효과는 공사비 절감효과로 연간 약 123억으로 효과기간은 2007년~2011년 총 5년간 효과 615억을 추정 하였으며, 시장창출 효과로 연간 약 3,000억 원으로 효과기간은 마찬가지로 5년간 효과 1조 5천억 원으로 추정하였음. 이는 연구비 투입대비 효과지수(표준화효과/연구비투입비) 5,892으로 나타남

○

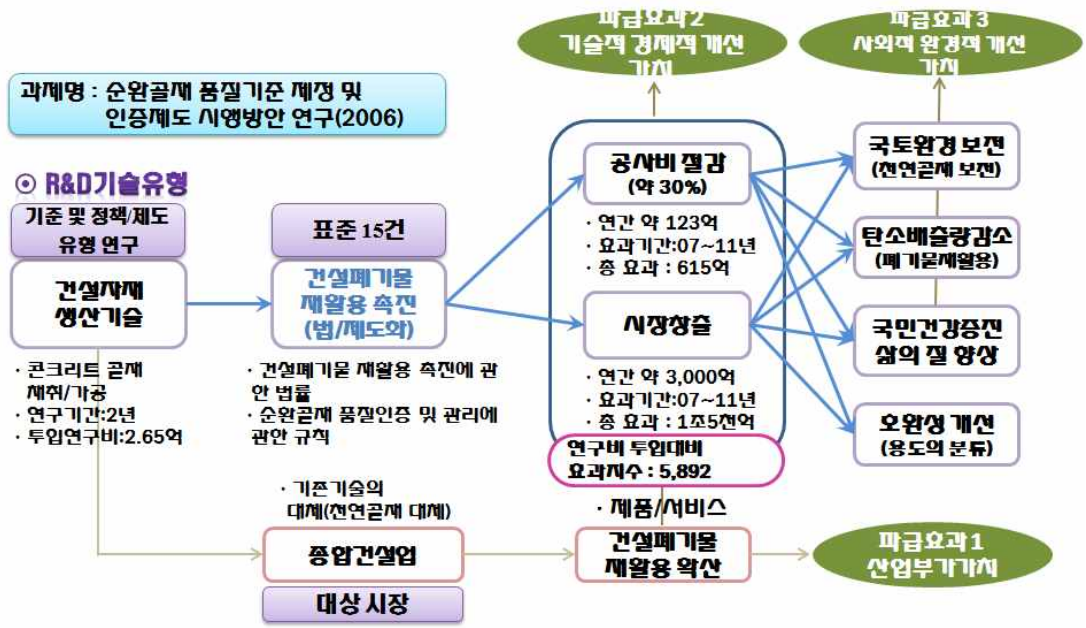
○ ○ 표준화로 인한 정성적 파급효과는 국토환경 보전, 탄소배출량감소, 국민건강증진 삶의 질 향상, 용도의 분류로 인한 호환성 개선 등이 기대 됨

○

○ ○ 순환골재를 사용함으로써 기존의 천연골재를 대체하여 종합건설업 시장에서의 건설폐기물 재활용 확산이 촉진될 것으로 기대 됨. 그에 따라 도로공사뿐만 아니라 타 분야의 산업 부가가치 향상에도 파급효과를 미칠 것으로 기대 됨

○

○



<그림 5-32> 순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구 표준화 효과 메커니즘

○

○

3. 건설R&D 기술 표준의 시장 영향

3.1 건설기술 표준화가 시장에 미치는 영향특성 고찰

□ 기술표준화 시장 영향성 관련 문헌 고찰

○ ○ 표준은 그 내용이 수학적 공식이나 통계적 수치에 의해 가치가 결정되는 것이 아니라 시장에서 수용되고 제품으로 구현되어 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 것이 중요한 성공요인이라 볼 수 있기 때문에 특정 표준의 성공 가능성을 쉽게 알 수 없음(한국전산원, 1999)

○

○ ○ 따라서 기술이 어떠한 시장에 직접적 혹은 간접적으로 영향을 미치는지에 대한 영향을 척도화하는 것이 전체적인 파급효과를 추정하는데에 중요한 이슈가 됨

○

○ ○ 성태경(2009)은 표준화 활동이 기술혁신과 어떠한 연관성을 미치는지에 대해 탐색적인 연구를 수행한 바 있으며, 기업차원에서 표준화 활동과 기술혁신의 연관성을 실증적으로 밝히고자 함

○ - 과거에 표준은 신제품 혹은 신시장이 출현한 이후, 하나의 기술적이 이슈 혹은 품질확보의 문제로 취급되었으나, 최근 시장의 글로벌화로 표준화는 다양한 산업에서 제품개발과 경쟁양식의 중요한 고려 요소가 됨

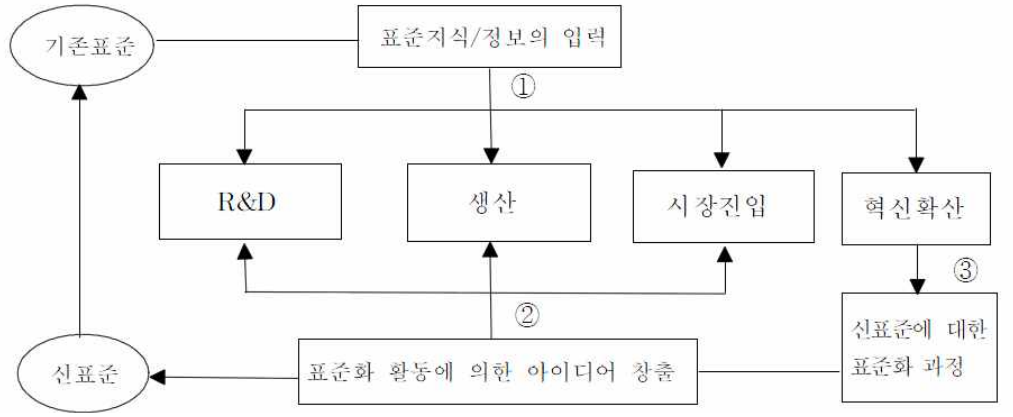
○ - 표준은 일반적으로 '행동에 대한 합의된 방법'으로 정의되며, 기업에 있어서 표준은 실체 혹은 예측된 성과가 측정될 수 있는 기준으로 기술적인 체계(technical regimes)를 형성함

○ - '기술혁신'은 '새로운 조합'(new combination)을 추구하는 활동으로서, 새로운 아이디어가 R&D, 생산제조, 시장침투 등의 과정을 거쳐 경제적 성과로 이어지는 일련의 활동임

○ - 본 연구에서는 표준 및 표준제도가 기업 차원에서 기술혁신을 촉진시킨다고 제시하고 있음

○

○



<그림 5-33> 기술혁신과 표준화의 연관성(성태경, 2009)

○

○ - 단계별 표준 및 표준화의 역할

→ 「R&D 단계」 : R&D의 과정, 즉 기초연구, 응용연구, 그리고 개발을 성공적으로 수행하고 성과를 얻기 위해서는 측정표준의 정확성과 정밀도가 필수적임

→ 「생산단계」 : 표준은 제품의 생산단계에서 품질과 생산공정 통제에 필수적임

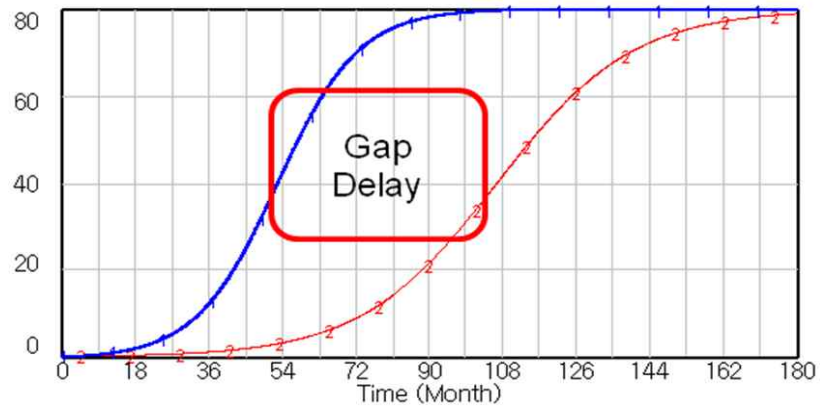
→ 「시장침투단계」 : 첨단기술제품이 시장에 진출하는 데는 매우 높은 수준의 위험을 수반하게 되는데, 산업표준은 바로 이러한 위험을 감소시켜 줌으로써 신기술이 확산되도록 도와줌. 만약 사용자와 공급자간에 상호 받아들일 수 있는 시험방법이 존재하지 않으면, 이를 둘러싼 논쟁으로 거래비용이 발생하며, 이는 그만큼 시장진입을 더디게 한다. 특히 제품수명주기가 짧아지는 국제시장에서 경쟁하는 기업들에게는 시장진입의 적기를 놓치게 되어 매우 치명적임

○

○ ○ 김상욱외(2008)는 시스템 시뮬레이션을 통한 기술과 사회 공진화의 동태성을 고찰한바 있으며, 기술과 사회의 진화과정에 대한 주요 시각들을 수렴하여 하이프 현상 이면의 작동구조를 파악하고 시스템 다이내믹스를 통해 주요 요소들 간 인과관계를 도식화하여 그 구조의 특성을 통합적 시각에서 찾아내고자 하였음

○ - 기술과 사회는 상호 피드백을 형성하며 진화를 반복하며, 기술에 대한 실망, 그리고 조정 등의 사회적 인지 및 수용 과정상에서 상당한 시간지연(time delay)이 발생

○



<그림 5-34> 기술과 사회의 성숙시간 지연(김상욱 외, 2008)

○

○ - 가트너 그룹에서 제시한 신기술의 사회적 수용 5단계의 각 단계별 핵심 내용을 분석하여 다음과 같은 주요 변수들을 인과지도에 반영

① **기술 성숙도(Technology Maturity)**

② 매체를 통한 기술의 소개(Exposure to Media)

③ **기술의 사회적 가시성(Visibility)**

④ 기술 잠재력에 대한 기대(Expectation)

⑤ 기술에 대한 투자(Technology Investment)

⑥ **사회 성숙도(Societal Maturity)**

⑦ 반성과 학습 및 계몽(Social Enlightenment)

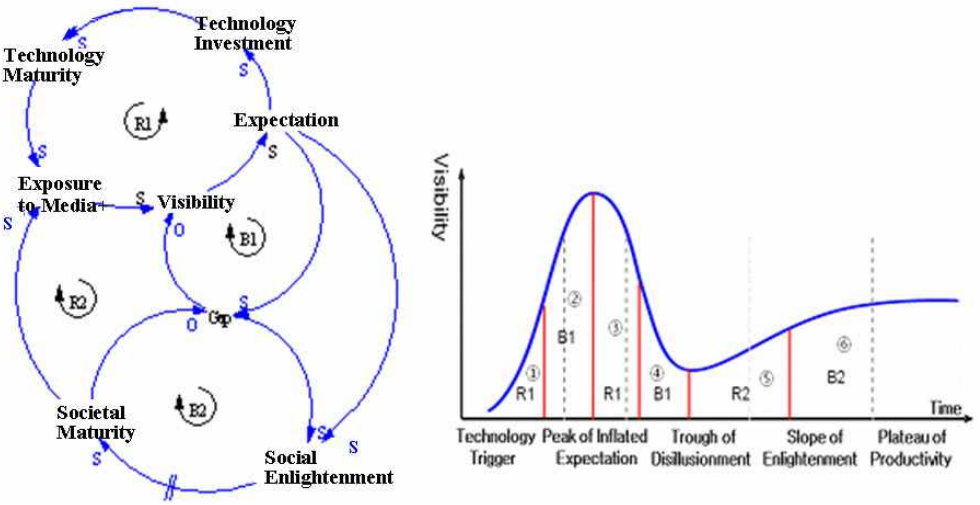
○ - 신기술의 도입 단계에서는 언론에 주목의 주목을 받게 되고 이로 인해 기술의 사회적 가시성이 증폭되면서 기대감의 상승에 따른 기술투자로 다시금 기술의 성숙도가 증대되는 강화루프 R1(Technology Maturity → Exposure to Media → Visibility → Expectation → Technology Investment → Technology Maturity)

○ - 기술이 실제 사회적 수용과 큰 차이(Gap)가 있어 가시성이 증가하는 폭은 조금씩 줄어드는 균형루프 B1(Visibility →Expectation → Gap)이 작동

○ - R1는 B1의 영향으로 악순환의 강화루프 역할을 하게 되면서 그 결과로 Visibility는 급격히 하락

○ - 가시성이 저점으로 수렴할 즈음 사회적 반성과 계몽이(Societal Enlightenment) 활성화되면서 그 결과 사회적 성숙도의 회복세에 따라 기술적용 성공사례들이 언론에 회자되고 다시 가시성이 올라가는 R2 루프가 활성화

○



<그림 5-35> 기술과 사회의 공진화 모델과 Hype cycle(김상욱 외, 2008)

□ 사례분석을 통한 건설교통기술 시장 영향성 고찰

○ ○ 본 연구에서는 앞서 도출한 분류기준 및 지표를 활용하여 2000~2009년까지 국토해양부 투자로 진행된 건설R&D 실적들을 연구계획, 연구성과 및 이에 따른 파급효과 여부를 중심으로 조사·분석을 수행하였음

○ ○ 조사는 크게 표준 산출물 실적과 그에 따른 파급효과 지표별 정보를 분류 집계 방식으로 진행하였으며, 표준 산출물이 도출된 과제는 99개, 연관된 파급효과가 도출된 과제는 32개로 나타남

○ ○ 표준화의 기본 특성상 '공법 및 기법' · '기준 및 정책/제도' 유형 표준화 사례가 가장 많은 비중을 차지하였으며, 효과측면의 경우 국내에선 아직 KS나 ISO 표준으로의 연계가 미흡하기 때문에 '설계기준/시방서/지침' 유형 표준이 제시된 사례가 시장적용에 직접적으로 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한, '표준개발형' 과제가 개발기술 및 표준에 따른 파급효과 발현으로 이어진 사례가 많이 나타남

○ ○ 즉, 건설기술은 일반 제조업과는 다르게 현장생산형의 산업형 형태를 띠고 있으며, 다양한 대규모 물량의 재료, 장비 등이 투입되는 특성으로 인해 일관된 품질의 시설(Product)을 완성하기 위해서 설계·시공기준이나 시방서 등 '표준(Standard)'의 역할이 매우 중요함을 표준화 R&D 사례를 통해 알 수 있었음

○ ○ 이러한 표준은 대부분 국가 또는 전문기관에서 결정하여 고시하는 체계를 가지며, 이는 곧 건설시장에서의 독점적 제품 또는 기술의 활용 확산에 매우 큰 역할을 하고 있다[예. 대부분의 건설기술 개발자가 제안-검증(품질, 경제성, 현장적용성 등) 과정을 통해 특허·신기술 외에도 이러한 표준에 반영시키기 위한 마케팅적 노력을 기울임]

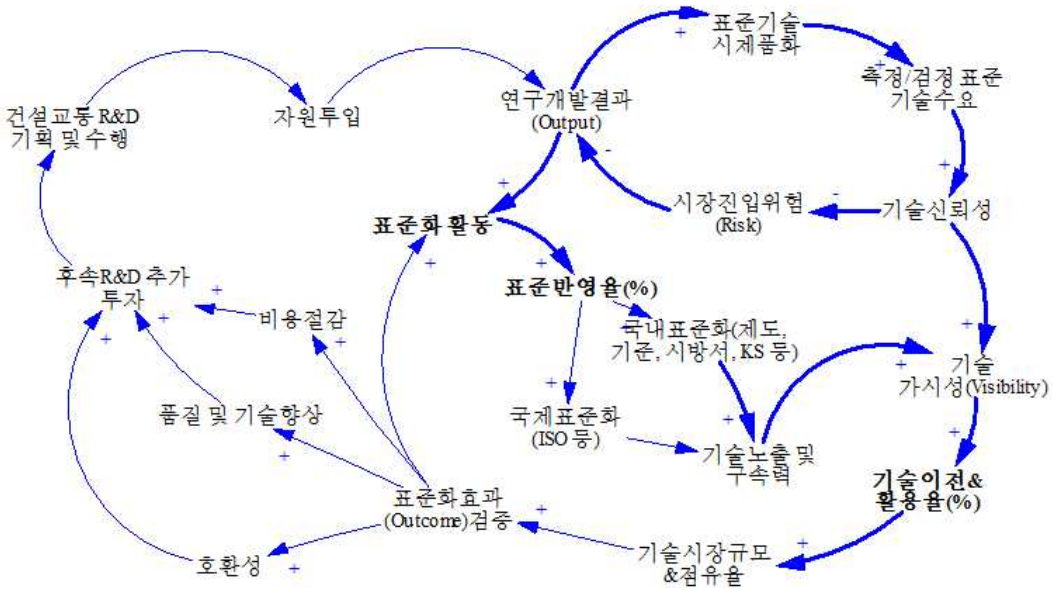
○

○ ○ 즉, 전략적인 표준화 노력은 건설교통R&D 수행을 통해 개발된 요소기술의 사회적 가시성(Visibility)을 증대시킴으로써 실제시장에 적용을 활성화 시키는 촉진자(Facilitator) 또는 트리거(Triggger) 역할을 수행하게 된다. 이러한 표준기술은 누구에게나 오픈된 인프라기술의 중요한 요소로, 국가차원의 건설분야 원천핵심기술을 지원함으로써 산업기반과 상호연관성을 가짐

○

○ ○ 이러한 건설교통R&D 기술의 표준 반영 및 효과 발현 특성 도출을 통해 본 연구에서는 다음 <그림 5-37>와 같은 인과지도를 작성하였으며, 이러한 선순환 구조를 통해 기술표준화와 그에 따른 성과가 R&D 중심으로 이루어질 수 있음을 제시하였음

○



<그림 5-36> 기술표준화가 해당 산업시장에 미치는 영향 인과지도

□ 건설교통R&D 기술 표준화 효과 모형 제시

○ ○ 기존 건설교통R&D 성과 및 파급효과 분석상의 한계점 분석

○ - 전체 사례 POOL에서 표준화성과도출 과제 대비 파급효과 제시 과제수가 매우 적으며 경제적 효과의 경우 각 사례별 편차가 매우 커 통계적인 분석결과 제시가 어려웠음

○ - 연구개발결과 활용보고서 양식(분석요소가 계속 변함)을 통해, 연구결과(Outputs) 및 성과/효과(Outcome)를 단순히 수치적 산출결과 중심으로만 집계하고 있어 산출대상 및 범위·근거·방법론이 유형화되지 않고 매우 상이하며, 세부 성과나 효과간의 영향성을 파악할 수 있는 근거자료들이 부재하여 효과적인 파급효과 분석이 어려움

○ - 파급효과 산출시 표준화된 분석항목 및 구체적인 가이드라인의 부재

○

○ ○ 표준화 산출물 성과에 따른 파급효과 분석 프레임워크의 목적 및 필요성

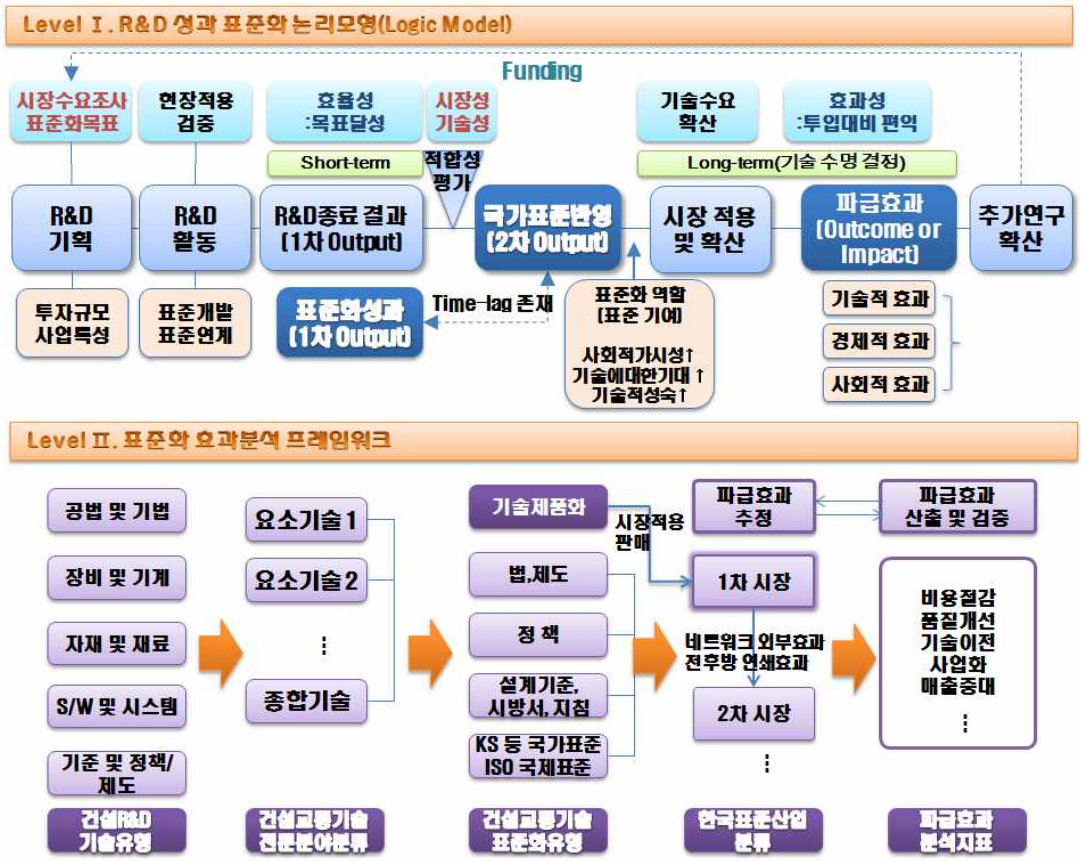
○ - 사례기반의 유형적 특성(기술유형, 산출물의 파급효과 창출과정 등)을 고려한 파급효과 지표 및 산출에 영향을 미치는 다양한 분석 인자(Factors)들의 지속적인 관리 필요

→ R&D 종료 시점의 표준화 성과에 대한 파급효과의 평가를 주목적으로 하되, R&D 기획단계 추가연구로 이어지는 기반정보 제공에도 활용이 가능함을 제안

○ - R&D 유형 및 특성, 대상기술 범위에 따른 연관 데이터 신뢰도를 확보한 최적의 파급효과 분석 가이드라인 제시

○ - 건설기술 표준화의 대상 및 범위는 매우 광범위하기 때문에 분석 모형과 절차는 표준화하되 고정화된 방식이 아닌 기존 수행사례를 통해 각 유형별 특성이 반영된 파급효과의 영향범위 및 그에 따른 '정량적· 정성적 효과'를 산출한 인자(factor)들을 지속적으로 수집 및 축적하여 성과관리 체계에 반영하는 반복적인 '피드백 시스템'이 요구된다고 판단됨

○



<그림 5-37> 건설R&D 기술 표준화 논리모형

○

○

3.2 표준화 성과에 따른 유형별 대상시장 분류 및 연계

□ 표준화 성과와 대상시장의 연계

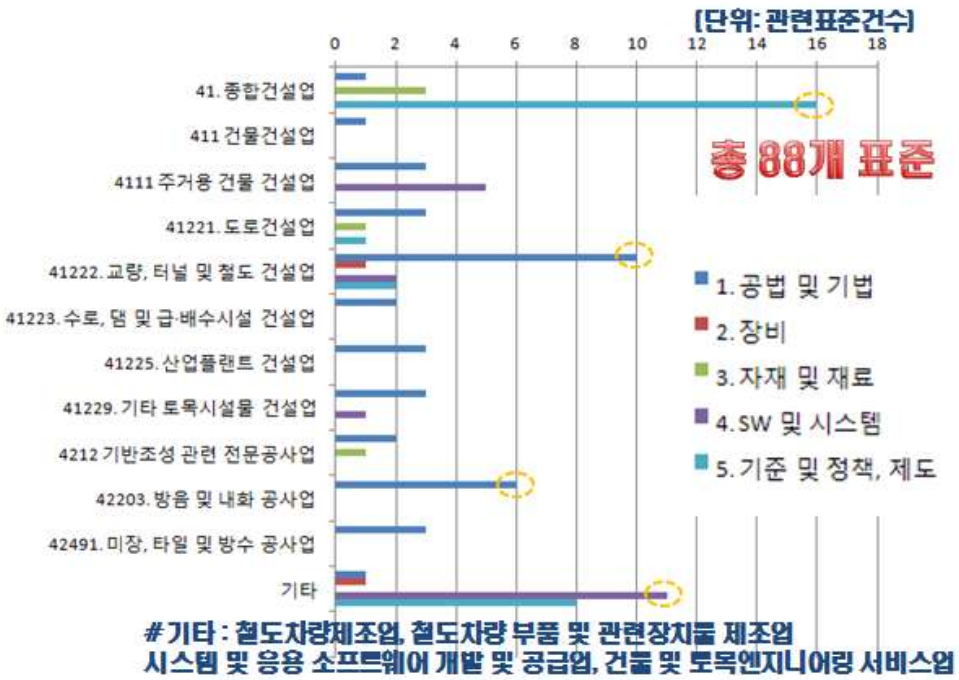
○ ○ 대상시장의 분류

○ - 대상시장의 분류는 “한국표준산업분류표(2007년 9차개정)”를 활용함
→ 추후 시장규모 등 관련 데이터를 연계하여 경제효과 추정의 용이함에 기여

○ - 1차 대상시장의 분류는 한국표준산업분류상 “F.건설업(41~42)”에 한함.
(표준화 성과의 대상시장이 “0F.건설업” 범위의 밖의 경우는 “기타”로 분류)

○ - 분류대상 R&D연구사례는 직간접적인 경제효과가 발현된 32개 사례, 표준 88개 기준임

○



○

<그림 5-38> 표준화 성과와 대상시장과의 연계

○ ○ 분석결과

○ - "1. 공법 및 기법" R&D기술 유형은 "교량, 터널 및 철도 건설업"을 대상시장으로 하는 표준화 성과 산출물이 가장 많음. 이어 "방음 및 내화공사업"을 대상시장으로 하는 표준화 성과 산출물이 많았으며, 이유는 2004년 종료된 "건축물 내화설계기술 개발(한국건설기술연구원)" 연구과제의 표준화 성과물이 많았기 때문임

○ - "2. 장비" R&D기술 유형은 2007년 종료된 "고속철도 차량시스템 안정화 기술개발(현대중공업)"연구과제로 인해 "교량 및 철도 건설업", 기타로 분류된 "기관차 및 기타 철도차량 제조업"을 대상시장으로 하는 표준화 성과 산출물이 각각 1건씩 있었음

○ - "3. 자재 및 재료" R&D기술 유형은 표준화 산출물들이 "종합 건설업"을 대상시장으로 하는 것들이 가장 많았으며, 그 이유로는 자재 및 재료는 건설산업 전반적으로 널리 쓰이기 때문에 건설R&D기술을 통해 도출된 표준화 성과물들의 대상시장 역시 "종합 건설업"으로 넓게 영향을 미치는 것으로 분석됨

○ - "4. SW 및 시스템" R&D기술 유형은 "주거용 건물 건설업"과 "기타"로 분류된 산업을 대상시장으로 하는 표준화 산출물들이 많았음. 특히 기타로 분류된 산업으로는 "시스템, 응용, 소프트웨어 개발 및 공급업"과 "건물 및 토목엔지니어링 서비스업", "기관차 및 기타 철도차량 제조업"으로 전형적인 건설산업

보다는 건설산업에 활용될 IT기술산업과 용역을 제공하는 서비스산업, 그리고 건설업보다는 철도차량의 제조와 시스템 구축을 위한 “기관차 및 기타 철도차량 제조업”의 표준화 산출물이 많았기 때문으로 분석됨

○ - “5. 기준 및 정책, 제도” R&D기술 유형은 “종합건설업”을 대상으로 하는 표준화 성과 산출물들이 가장 많았으며, 이어 “기타 토목시설물 건설업“이 많았음. 그 원인으로는 기준 및 정책, 제도의 특성상 연구들의 표준화 성과 산출물들은 대부분 건설산업에 전반적으로 영향을 미치기 때문이며, 특히 2006년 종료된 ”순환골재 품질기준 제정 및 인증제도 시행방안 연구”에서 산출된 표준화 성과물들의 대상시장이 “종합건설업”으로 분류되었기 때문임

□ R&D 기술유형별 표준화 효과발현 기여 표준 사례 분석

○ ○ 과제사례 당 평균 표준수는 ‘기준·제도′유형의 연구가 가장 많으나, ‘공법′유형의 연구를 통한 표준화 성과의 경우 파급효과 발현으로 이어진 건수와 그 점유비율(총 표준 건수 88건 대비 43.2%)이 가장 높음(표 5-37 참조)

○

○ ○ 파급효과 발현과 연계된 표준의 유형을 분석해본 결과, ‘공법유형’의 경우 표준유형중 ‘3.설계기준, 시방서, 지침’ ,‘4.KS 등 국가표준’ 등이 다른 유형에 비해 많아 실제 시장 및 현장에 반영되어 공사비 및 유지관리비 절감효과 등으로 연계됨을 알 수 있음

○

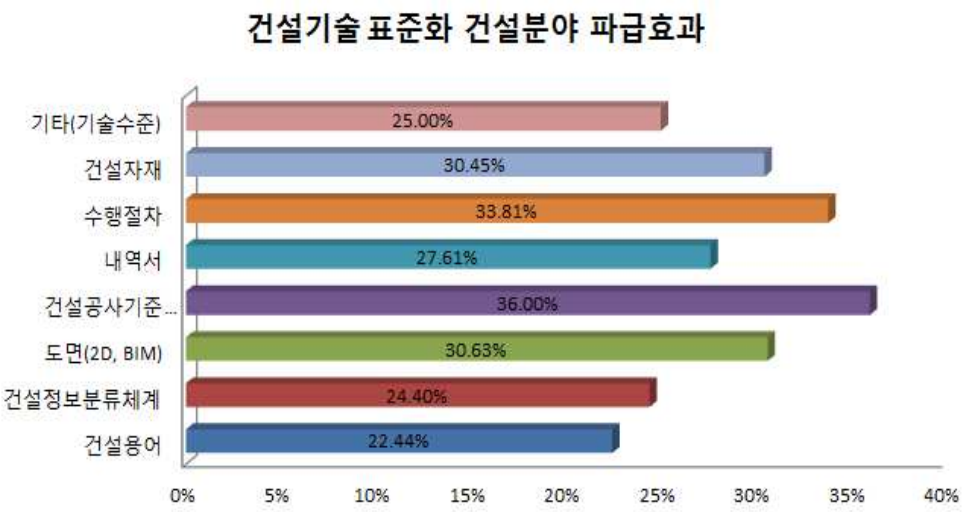
○ ○ 즉, ‘설계기준, 시방서, 지침’의 경우 건설교통분야 기술 표준화로 인한 파급효과에 큰 영향을 미치는 표준유형인 것으로 판단됨

○ - 표준특성 자체의 ‘시장연계성’이 가장 높다고 할 수 있음

○

○ ○ 한국건설기술연구원(2011)의 ‘건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구’ 내용 중 설문조사를 통한 건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석결과 건설기술 표준화가 이루어졌을 때 미치는 영향 및 파급효과에 대하여 건설공사 기준이 가장 큰 것으로 제시된 바 있음(그림 5-40 참조)

○



○

<그림 5-39> 건설기술표준화 건설분야 파급효과(한국건설기술연구원, 2011)

○

○

○ ○ 이 연구결과는 건설회사, 설계/감리회사, 대학교, 연구소, 학회/협회, 정부기관 등 산학연관전문가를 대상으로 하였으며, 해당 분야 전문가 148명의 의견을 반영한 것으로, 본 연구에서는 이러한 결과를 기존 사례를 통해 재검증 제시한 결과임

○

○ ○ 아무리 훌륭한 기술적 내용을 담고 있는 표준이 제정되더라도 시장의 수요가 없는 표준, 즉 '시장적합성'이 결여된 표준은 그 제정 자체가 무의미 할 수도 있기에, 많은 수요자를 확보한 표준이 필요성이 큰 표준이라 할 수 있음

<표 5-25> R&D 기술유형별 파급효과 연관 표준유형 분석

R&D 기술 유형	표준화효과발현 기여 표준사례					표준화효과
	사례수	총 표준수	표준유형	표준수	사례 당 표준수	표준건 당 효과(억 원)
공법	16	38	1.법,제도	3	2.38	715.59
			2.정책	6		
			3.설계기준, 시방서, 지침	26		
			4. KS 등 국가표준	3		
장비	1	2	1.법,제도	2	2.00	1,632.84
			2.정책	0		
			3.설계기준, 시방서, 지침	0		
			4. KS 등 국가표준	0		
자재	2	2	1.법,제도	0	1.00	43.04
			2.정책	0		
			3.설계기준, 시방서, 지침	2		
			4. KS 등 국가표준	0		
S/W	6	19	1.법,제도	2	3.17	2,996.56
			2.정책	13		
			3.설계기준, 시방서, 지침	4		
			4. KS 등 국가표준	0		
기준제도	7	27	1.법,제도	20	3.86	1,163.31
			2.정책	3		
			3.설계기준, 시방서, 지침	4		
			4. KS 등 국가표준	0		
계	32	88		88		1,351.00

○

□ 표준유형별 시장영향성 검토

○ ○ ‘법/제도’

○ - 법·령/지침 등은 일반적 기술표준이나 설계기준의 상위에 위치한 강력한 일종의 표준을 제시하여 제도적으로 적용범위가 광범위하게 작용

○ ○ ‘정책’

○ - 위의 법/제도와 유사하나 실효성이나 강제성, 구체성이 떨어져 표준으로서의 구속력이 다소 약하나, 범국가적인 차원의 표준정책의 경우 대상시장 규모에 따라 상대적으로 큰 파급효과를 생성할 수 있음

○ ○ ‘설계기준, 시방서, 지침’

○ - 성문표준(Documentary Standards)의 대표적 형태로서 설계 및 시공분야의 규격화로 일반적인 건설 생산품의 완성의 성능을 보장하고 과대설계 등 공사비 증가를 비롯한 예산낭비 및 부실시공을 방지

○ - 연구개발 기술을 국가적으로 명문화하여 실무에 바로 적용이 가능하도록 가장 첫 번째로 우선하는 표준의 일종으로 국내 건설교통분야에서 가장 강력한 표준으로 작용

○ - 시방서의 경우 표준시방서는 광범위하게 작용하나 전문 및 기타시방서의 경우 특수한 범위 안에서만 작용

○ ○ 'KS/ISO 등 국가/세계표준'

○ - 연구 결과 또는 개발 기술을 범용적, 안정적으로 사용 및 관리하는데 기여

○ - ISO의 경우 관련 보유기술을 국제적 장벽없이 수출할 수 있고, 각국이 공통으로 인정하는 국제특허와 동등한 효과를 가짐

○ - 국내에서는 아직 이러한 효과에 대한 중요성이나 효과의 검증이 미흡한 편임

○

○

4. 차세대 건설기술분야 효과 예측

4.1 차세대 건설기술분야 표준화 동향 및 이슈

4.1.1 건설표준화의 현황

○ ○ 건설분야의 각종 글로벌 스탠다드(Global Standardization)를 고려할 때 국내 건설산업의 견실한 육성과 건설기술의 혁신을 위해서는 설계단계에서부터 재료, 시공, 감리, 구조, 건설환경, 건설안전 등 전 분야에서 건설 표준화가 선행되어야 함

○ ○ 건설표준화는 그 동안 지속적으로 양적·질적 확충을 통하여 산업발전과 건설인프라 구축에 기여해 왔으며 그 발전사를 정리하면 다음 표와 같음[40]

<표 5-26> 시대별 건설표준화 분야의 발전 현황

구분	주요 내용	주요 표준 내용
1960년대 (도입기)	- 1962년 최초로 건축토목 설계기준인 건축제도 통칙과 토목제도 통칙에 관한 KS표준 제정	- 기초 건설자재의 품질에 대한 기준 : 레미콘, 콘크리트 벽돌, 합판, 원심력 콘크리트관 등 - 콘크리트, 목재 등 시험방법에 대한 기준을 제정
1970년대 (전개기)	- 건축설계 시 기본이 되는 각종 자재에 대한 용어 표준을 제정 - 각종 시험방법 관련 표준을 확충하였으며, 화재안전, 제품표준 등 건설 표준의 범위를 확대	- 용어 표준 : 벽판, 바닥판의 표준 모듈 호칭치수와 도로, 포장용 재료 및 건축 내외장 재료 등 각종 건설자재 - 화재안전 : 건축용 방화문의 방화시험 방법, 지붕의 방화시험 방법 등 - 각종 시험방법 관련 표준 : 목재의 방부처리방법, 말뚝 침하 시험, 건축재료의 마모 시험방법 등 - 제품표준 : 아스콘과 경첩, 플로어힌지, 창문·문 등 창호자재와 석고보드, 기와, 보온재 등 내·외장재 표준화

40) 기술표준원, 2011, 기술표준백서-제4장 주력산업표준, 건축 및 토목 분야, 지식경제부

구분	주요 내용	주요 표준 내용
1980년대 (성장기)	- 건설자재의 고급화를 시작으로 표준 내용면에 있어 양적 성장과 더불어 질적 수준을 높임 - 토목공사와 건축공사에 사용되는 다양한 건설자재에 대한 품질기준의 표준화	- 자재 고급화와 품질기준 : 단열재, 주택용 각종 유닛, 경량기포콘크리트 패널, 인터로킹 블록, 고강도 콘크리트 말뚝, 교량지지용 탄성받침, 방부처리침목, 기성테라조, 휴지걸이, 수건걸이 등
1990년대 (성숙기)	- 건설자재의 호환성과 시공 효율성 향상 시도 - 신 재료에 대한 표준을 활발히 제정 - 방수재료, 목재분야 표준도 제정하는 등 건설자재에 대한 국가표준의 범위와 내용을 더욱 확장함	- 자재 표준화 : 건축모듈 정합원칙, 건축구성재의 기본 공차 및 치수정하기 등에 관한 표준 정비 - 신 재료 표준화 : 실리카 인조대리석판, 알루미늄 복합패널, 내장용 PVC패널, 콘크리트 거푸집용 합성수지판 등 - 방수재 표준화 : 폴리우레아수지 도막방수제, 시멘트 혼입 폴리머계 방수재, 개량 아스팔트 방수시트 등 - 목재 표준화 : 목재의 시험방법과 구조용 침엽수 목재, 목조건축용 철못, 구조용 집성재 등
2000년대 (전환기)	- 세계 무역시장의 자유화, 개방화에 부응하여 건설분야 KS표준을 국제표준인 ISO기준과 부합화하기 위한 노력 시도 - 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 건축구조 및 안전 등에 대한 기준을 강화	- 화재 및 구조 안전 표준화 연구를 통해 건축물의 화재관련 표준을 정비 - 구조안전진단에 관한 표준 제정 - 가설재 표준화 : 추락 방호망, 작업발판, 이동식강관 비계용 부재 등
2010년대 (최근)	- 건설안전과 건설 환경에 대한 표준화 노력 - 안전한 가설재, 안전한 시공 환경 조성 등 안전 분야 제도 보강	- 건축자재의 방수방근재료의 성능평가방법, 건축재료의 흡방습성 시험방법 등 KS 표준 제정 - 조립형 비계 및 동바리 부재의 가설재에 대한 안전성 강화 관련 표준 대폭 개정

4.1.2 차세대 건설표준화 이슈[41)]

○ ○ 건설표준화는 초기의 양적 확장에서, 자재 간 치수의 호환성이나 시공의 효율성을 위한 치수표준화 등 질적 수준의 향상에 초점을 두어 발전해 왔으며, 현재의 건설산업 현장에서 활용할 수 있는 건설기준의 토대를 마련하였음

○ ○ 최근에는 세계건설시장의 개방 확대와 각종 건설기준의 글로벌 스탠다드를 고려할 때 건설표준화가 더 이상 국내 산업 및 기술여건에만 국한하여 생각할 수 없게 됨으로써, 국제표준과의 부합화에 대한 노력이 진행되고 있음

○ ○ 또, 전 세계적으로 지구환경보전에 대한 문제의식 확산과 지속가능한 성장이 정책적 이슈화가 됨으로써 이와 관련된 전 산업분야의 표준에 대한 재정비와 제도화가 시급히 요구되는 시점임

○ ○ 2010년부터 정부의 온실가스 저감 목표[42]에 부응하기 위해 시멘트 및 레미콘 산업에 대한 온실가스저감을 위한 표준화 기반 구축을 통해 '온실가스 탄소배출량 평가 및 표시방법에 대한 표준화'를 추진 중임

○ ○ 지구환경보존과 쾌적한 주거환경 문화 정착에 따라 건축자재에 대한 친환경·기능성 요구 또한 증대되고 있어 이에 대한 표준화 추진에 대한 요구가 증가되고 있음

○ ○ 또한, 건설안전 및 친환경 건자재표준화 기반구축사업 등을 통해 건설안전 분야, 건설환경 분야, 고기능·신 자재 분야에 대한 로드맵 구축과 국제표준화 및 국가표준화를 추진하고, 표준 확산을 위해 전파하고 있음

○ ○ 삶의 질 향상 등 인간 기본 욕구를 충족시키고, 시장·환경 친화적인 사회 인프라를 구축하며, 미래가치에 부합하는 건설표준화 사업을 선택하고 집중하여야 할 것임

○ ○ 또한 지구촌의 관심사인 환경, 안전 및 에너지 관리 분야의 표준화 영역을 확충하여야 할 것이며 건설안전기준의 국제표준화에 대응할 수 있는 방안이 강구되어야 함

41) 기술표준원, 2011, 기술표준백서, 지식경제부

42) 2020년까지 2005년 대비 4% 감축, BAU(Business As Usual : 온실가스 감축을 위한 아무런 조치를 취하지 않았을 때 예상 배출량) 기준 30% 감축

4.1.3 차세대 건설표준화 관련 사례

가. 건설안전 및 친환경 건자재 표준화 중장기 추진 계획

□ 추진 배경 및 목적

○ ○ 건설안전, 환경 및 고기능·신 자재 분야의 국가표준 선진화

- 국민 삶의 질 향상, 건설산업의 기술혁신을 주도, 환경친화적 요소기술의 연구·개발 촉진, 국가 에너지 절약에 기여를 목적으로 함

○ ○ 건설 산업의 기술혁신 및 건설 신기술·신자재의 고부가가치 창출을 위한 기반 조성을 통해 국민 삶의 질 개선, 건설시장 및 인간 친화적인 인프라 구축

□ 주요 내용

○ ○ 국제 기술표준 중심국으로 부상하고, 고부가가치 창출, 안전한 사회기반 구축, 친환경 건설산업 유도를 전략으로 다음과 같은 내용을 포함함

- 건설안전분야 : 화재안전, 콘크리트 유지관리, 접합부 내진성능, 보수재료 내구성에 대한 표준 정비
- 건설환경분야 : 실내공기 및 환기설비, 열환경, 빛환경, 복사 냉난방에 대한 표준 정비
- 고기능·신 자재분야 : 친환경 자재기술, 방수재료, 고기능 구조물시공기술, 초미세 건설자재기술에 대한 표준 정비

나. 건설분야 온실가스저감을 위한 표준화 중장기 추진계획

○

○ ○ 정부의 '저탄소 녹색성장' 정책과 최근에 발표된 온실가스 저감 목표 설정과 관련하여 우리나라 총 CO_2 배출량의 6%정도를 차지하는 시멘트 산업에의 온실가스 저감을 위한 표준화된 체계가 시급

- 시멘트 산업은 제철산업과 중화학공업과 함께 3대 주요 환경관리 대상산업이므로 국가배출통계시스템에 대한 표준화 또한 반드시 수반되어야 하는 사항임

○ ○ 레미콘 등 콘크리트 산업의 온실가스 배출은 전 세계적으로 시멘트 산업의 총 50% 정도로 평가되고 있으나, 이중 골재 생산을 포함한 레미콘 생산

과정의 배출이 상당하며 이 공정의 천연자원 소비, 에너지 소비, 온실가스 배출 등 환경영향에 대한 정량적 평가가 필요함

○

○ ○ 아울러, 저탄소 녹색성장 10대 과제 중 하나인 탄소표시제의 시범적 적용을 통한 업계의 자발적인 참여를 유도할 수 있을 것으로 예상됨

○

○ ○ 본 중장기 추진 계획을 통해 시멘트 대체 재료 및 대체골재의 사용 확대, 유지관리 및 해체에 이은 자원의 순환체계 구축 촉진에 기여

- 이를 통해 장기적으로 관련 산업의 전 단계에 걸쳐 각 부문별 5~15% 이상의 에너지 비용 절감, 온실가스 감축 및 천연자원 보전이 가능할 것으로 기대됨

○ ○ 국제적으로도 관련 분야에 대한 온실가스 저감을 위한 표준화 노력이 시작 단계라 할 수 있으므로 우리나라가 선도적인 역할을 할 수 있을 것으로 기대됨

○ ○ 전술한 평가기술 및 조사기법을 활용하여 시멘트 및 레미콘 산업의 온실가스 저감을 위한 표준화 기반 마련을 위한 중장기 계획의 범위는 다음과 같음

- 재료 및 자재단위에서의 온실가스 저감 대응 기반 마련을 위한 표준 구축
- 자재를 활용하여 제품을 생산하는 산업단위에서의 온실가스 저감 대응 기반 마련을 위한 표준 구축
- 산업에서 생산된 제품을 적용한 제품이나 구조물 단계에서의 온실가스 저감 대응 기반 마련을 위한 표준 구축

○ ○ 따라서 건설분야 온실가스저감을 위한 중장기 계획은 개별 자재에 대한 표준화, 산업에 대한 표준화, 그리고 최종 제품에 대한 표준화로 분리하여 추진되어야 하며 각 분야는 서로 유기적인 협력체계를 갖고 시멘트 및 레미콘산업 전반의 온실가스 저감을 위한 체계 구축의 세부 추진전략으로 준비되어야 함

○

○ **다. 친환경 기능성 건축자재 표준화 추진 계획**

○ ○ 지구환경보존에 대한 문제의식 확산과 웰빙문화 정착에 따른 건축자재의 친환경·기능성 요구가 증대

- 건축자재 생산 시 CO2 배출량은 전 산업 배출량의 10%를 차지

* Ross Spigel(1999), Green Building Materials, John Wiley & Sons

- 실내공기오염물질(VOC, HCHO)에 의한 새집증후군이 사회적 문제로 대두

○

○ ○ 건축자재의 친환경성과 기능성이 소비자들의 주요 구매요인으로 작용하여 친환경 기능성 건축자재 분야 시장이 성장세에 있음

○

<표 5-27> 친환경 건축자재 시장규모(억 원)

○

	2003	2004	2005	2006	2007
친환경 건축자재	4,133	5,918	9,116	10,233	10,895

○ 자료: 미래형 친환경 고성능 건설재료 개발 기획/한국건설교통기술평가원, 2009

○

○ ○ 에너지·자원절약, 환경보호 및 쾌적한 주거환경 조성 등 새로운 니즈를 해결하기 위한 관련 기술개발이 확대추세에 있음

- 에너지 고효율, 환경부하 저감형, 실내공기 오염물질 대응형 건축자재 관련 R&D 및 표준화 추진이 활발함

에너지 고효율 건축자재	환경부하 저감형 건축자재	오염물질 대응형 건축자재
■ Fumed Silica을 활용한 진공 단열재 ■ Ar 가스주입 복층 유리 ■ 태양광 반사 기술을 적용한 열환경 개선형 차열도료	■ 폐자원 재활용 WPC (Wood Plastic Composites) 바닥재 ■ 실내 습도 조절형 건축재료(조습 건축자재)	■ 실내공기 오염물질 흡착·분해 건축자재 ■ 실내공기 오염물질 저방출 건축자재

○

○ ○ 친환경 기능성 건축자재 개발에 따라 제품의 성능평가를 위한 다양한 KS 방법표준이 개발되었으나 신규분야에 대한 추가적인 표준화가 필요함

- 차열도료 성능 시험방법, 가스 복층유리의 농도 측정방법 등

○ ○ 아울러, 제품표준은 방법표준에 비해 상대적으로 미흡한 실정이며, 주로 산업부산물을 활용한 골재, 시멘트 관련 표준 위주로만 구성되어 있음

- 조습 건축재료, WPC 바닥재, 실내공기 오염물질 저감 건축자재의 품질기

준을 제시할 수 있는 제품표준이 필요

○

○ ○ 이에 따라, 친환경 기능성 건축자재 분야에 대한 적극적이고 지속적인 표준화 수요대응을 위한 중장기 표준화 계획 수립이 요구됨

- KS 인증업체, 대학 및 연구소를 대상으로 표준화 수요조사를 실시하여 표준화 대상 발굴
- 산학연 전문가 위원회를 구성하고 수요조사 결과를 바탕으로 기술·시장여건 및 시급성을 고려하여 표준화 대상 선정

라. 친환경 건설재료 분야

○ ○ ISO, CEN 등 주요 표준화 기구를 중심으로 친환경/고성능 건설재료 관련 표준화 작업이 활발히 진행되고 이에 대한 표준화 개발이 시급함

○

○ ○ 건물의 에너지원으로부터 배출되는 온실가스 저감 등을 위한 친환경 건축소개의 보급이 확산되고 있는 추세이며, 자원재활용, 에너지소비 제로형, 환경부하 저감형, 안전성 건축소재의 수요가 증가되고 있음

○

○ ○ ISO, JIS, EN 등 주요 표준화기구 및 선진국에서는 성능관련 표준 제정을 통해 성능개념을 확산하고 있는 추세에 있으며, 이에 대해 건축재료 및 구조방법 다양화로 인해 요구되는 내구연한, 사용성, 안전성 등 초점을 맞춘 성능기준 개념을 건설분야에 도입할 필요가 있음

○

○ ○ 표준의 역할이 생산성 향상 수단에서 환경, 자원 및 에너지 보호 수단으로 인식이 전환됨으로써 관련된 다양한 표준의 개발이 필요함

○

○ ○ 친환경 기능성 건축재료 개발에 따라 제품의 성능평가(차열도료 성능 시험방법, 가스 복층유리의 농도 측정방법 등)를 위한 다양한 KS 방법표준이 개발되었으나 신규분야에 대한 추가적인 표준화 필요

○

○ ○ 제품표준은 방법표준에 비해 상대적으로 아직 미흡한 실정이며, 주로 산업부산물을 활용한 골재, 시멘트 관련 표준 위주로 구성되어 있음

○ - 조습 건축재료, WPC 바닥재, 실내공기 오염물질 저감 건축재료 등의 품질

기준을 제시할 수 있는 제품표준이 요구됨

○

○

4.2 차세대 건설기술 관련 표준화 효과 분석 대상기술 선정

○ ○ 차세대 건설기술과 관련된 표준화의 효과를 예측하기 위한 절차는 다음 그림과 같이 건설교통R&D 중장기 계획에 포함된 세부기술들을 대상으로 표준화 관련 기술을 도출하고, 이들 간의 우선순위 평가를 통해 사례분석 대상 기술을 확정하고, 시장규모 등을 분석하여 미래 효과를 예측하였음

○



○

<그림 5-40> 사례 분석 대상 POOL의 선정 및 조사 방법

○

4.2.1 차세대 건설기술 관련 표준화 기술 조사

○ ○ 차세대 건설R&D 기술의 표준화 관련 분야를 도출하기 위해 건설교통 R&D 중장기계획에 포함된 사업 영역에 대한 전체적인 검토를 수행하였으며, 사업분야별 전문가 조사를 통해 대상 기술을 도출하였음

○

○ ○ 9대 사업의 32대 중점 추진 분야의 전략 프로젝트 세부 기술들에 대한 연구목표 및 최종성과물을 분석하여 358개 기술을 대상으로 표준화 관련성에 대한 1차 전문가 평가를 수행함(한국건설교통기술평가원, 2012)

○

<표 5-28> 차세대 건설기술 관련 표준화 대상기술 조사 분야

분야(9개)	중점 추진 분야(32개)
SOC 연구	첨단건설재료
	지능형 시설물
	재난 및 안전관리
	프로세스효율화
물관리연구	수자원 확보를 위한 융합 및 평가 기술
	범국가적 물공급망 신뢰도 향상 기술
	생명기반 하천유역관리 기술
플랜트연구	신공정플랜트
	자원화플랜트
	플랜트 엔지니어링
	플랜트 기반구조
도시·건축연구	지속가능한 도시인프라
	첨단 미래도시 운영 시스템
	녹색건축 재료 및 설계
	고효율 장수명 시공 및 유지관리
교통·물류연구	최적 교통운영
	안전한 교통환경
	인간중심 교통수단
	친환경 도로
	지속가능 물류체계
	물류시설·장비고도화
철도기술연구	철도 시스템 성능 및 수송력 향상
	철도 운영 효율화 및 유지보수비 저감
	친환경 철도기술 및 에너지 효율 향상
	철도 안전성 향상
항공기술연구	항공기 시스템
	항행 시스템
	공항 시스템
건설교통기술촉진연구	건설교통 R&D 사업화 촉진
	건설교통 R&D 인프라 강화
	건설교통R&D기획·정책및자유공모
건설교통기술지역특성화	충청권
	강원권
	호남권
	대경권
	동남권
	제주권

○ ○ 전문가 평가[43]는 해당 기술에 대한 표준화 관련성과 산출물의 성과 유형, 그리고 기대되는 효과에 대한 항목을 조사하였으며, 92개 기술이 건설표준화와 연계성을 가지고 있는 것으로 나타남

- SOC 분야 21개, 물관리 분야 19개, 플랜트 분야 11개, 도시건축 분야 30개, 교통물류 분야 6개, 철도 2개, 항공 3개 기술(해당 기술 목록은 부록 1 참조)

43) 전문가 평가는 건설교통R&D 중장기계획 연구에 직접 참여한 분야별 전문가를 활용하여 시행함

4.2.2 차세대 건설기술 관련 표준화 분석 대상 기술 선정 기준 및 절차

○ **가. 사례 분석 대상 기술 선정 기준**

○ ○ 차세대 건설기술의 표준화 성과를 통해 얻을 수 있는 파급효과의 예측은 표준화에 대한 인식을 제고하고, 관련 정책 추진의 당위성을 확보하는데 중요한 역할을 함

○

○ ○ 차세대 건설기술 중 표준화 관련 기술 선정을 위해 건설교통 R&D 중장기 계획(2013~2017)에 포함된 주요 연구사업에 대한 전문가 평가를 통하여 대상 기술이 도출되었음

○

○ ○ 차세대 표준 관련 대상 기술에 기 마련된 선정 기준을 적용하여 후보 대상 기술군에 대한 우선순위평가를 통해 사례분석 대상 기술을 결정함

- 선정 기준으로 대상기술의 표준화로 연계될 수 있는 가능성, 해당 성과물의 유형, 그리고 표준화 산출물에 의해 발생하는 효과를 조사하여 비교 평가함
- 선정 기준간의 중요도는 전문가 평가와 AHP 분석을 통해 가중치를 산정하여 적용하였음

<표 5-29> 차세대 건설기술 분야 표준화 관련 사례 분석 대상 기술 선정 기준

관점	선정기준	설 명
연계성	표준화 관련도	○ 대상기술이 표준 관련 성과물을 도출할 수 있는 가능성의 높고 낮음을 상-중-하로 평가
유 형	표준화 산출물	○ 건설표준화의 정의에 따라 건설사업에서 비용절감 등 생산성 향상을 위해 모든 과정에서 통일적으로 준용할 수 있는 표준화 관련 성과물의 유형을 다음과 같이 구분 법, 제도 : 새로운 기술채택 및 적용과 관련된 상위 법·령/제도 제정 정책 : 기술 이슈화 및 확산을 위한 관련 산업 정책 수립 설계기준, 시방서, 지침 : 건설공사 설계/시공의 기본 기준으로 요구사항 정의 산업표준(KS, ISO 등) : 산업기술/제품 표준, 규격화, 시험법
효 과	정량적 효과	○ 건설표준화가 영향을 미치는 경제적 효과로 직접/간접 효과로 구분함 <직접 효과> 생산비용 절감 : 기술표준화로 제품, 노동 생산 및 공정비용 절감

		공사비 절감 : 표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공사비용 절감 유지관리비 절감 : 표준기술의 운영단계 적용에 따른 유지보수비용 절감 사업화/현장적용 매출발생 : 표준기술개발 결과 사업화/현장적용을 통한 매출액 증가 <간접 효과> 시장창출 : 표준기술개발에 따른 시장창출 효과 시장점유율 증대 : 표준기술개발에 따른 국내외 시장점유율 증가 효과 수입대체 : 기존에 수입해 왔던 기술의 수입대체 효과 고용창출 : 표준화 기술의 시장 활용으로 관련 산업의 고용창출 및 인재 육성 효과
	정성적 효과	○ 건설표준화가 영향을 미치는 기술/사회/환경적 측면에서의 정성적 효과 <기술적 효과> 품질 및 성능 : 표준기술의 제품 및 시스템의 품질이나 성능향상에 대한 기여도 수명증대 : 표준기술의 제품 및 시스템의 수명증대에 대한 기여도 공정 효율성 : 표준기술의 제품 및 시스템의 생산과정의 효율성 제고에 대한 기여도 공기단축 : 표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공정 및 공사기간 단축에 대한 기여도 <사회적 효과> 호환성 : 표준기술의 기존 및 연관분야 연계 활용성(네트워크 효과) 안전성 : 표준기술 개발에 따른 관련 공정 및 제품의 안전성 증대에 대한 기여도 안전사고 감소 : 표준기술 개발에 따른 관련 공정·작업현장 안전사고 감소에 대한 기여 국민보건 향상 : 표준기술 개발에 따른 국민들의 생활환경 및 보건 향상에 대한 기여도 <환경적 효과> 환경개선 효과(CO_2절감 등) : 표준기술 개발에 따른 환경오염 물질 유발 공정개선 등 환경개선을 위한 효과 에너지 절감 : 에너지 효율성 제고에 대한 기여도

○

○ **나. 사례 분석 대상 기술 선정 절차**

○ ○ 차세대 건설기술 관련 표준화의 파급효과 사례 분석 대상을 선정하기 위한 절차는 '선정기준 방법론 및 기준의 확정-대상 기술에 대한 기초조사-우선순위 분석을 통한 대상 기술 도출-효과 조사 분석 결과의 검증'의 순서로 수행됨

○



<그림 5-41> 사례 분석 대상 기술 선정 절차

○

○ ○ 후보 대상기술에 대한 우선순위 평가를 위한 선정기준간의 중요도는 전문가 AHP 조사와 전문가 평가를 통해 결정됨

- 해당 분야에서 최소 10년 이상 근무 경험을 갖고 있는 산학연관 전문가 총 22명[44] 을 대상으로 조사를 시행함
- 효과 항목에 대해 대중소분류로 구분하여 3단계에 걸쳐 각 항목들에 대한 중요도를 7점 척도를 사용하여 조사 분석하였음

○

○ ○ 건설기술의 표준화 효과에 대해서는 정량적 파급효과가 정성적 파급효과 보다는 약 10% 정도의 차이로 더 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났으며, 중분류상에서도 직접경제효과가 0.301, 간접경제효과 0.241, 기술적 효과 0.177 등의 순서로 나타났음

○

○ ○ 마지막 세분류 상에서는 대부분 정량화가 용이한 비용절감 및 시장관련 경제적 효과 요소들의 중요도가 높게 나타났으며, 정성적인 효과 요소에서는 품질 및 성능 개선, 최근 기술과 사회적으로 많은 관심을 두고 있는 환경적 효과가 상대적으로 높은 수치를 나타냄

○

44) 활용된 전문가 그룹 표본 분포는 국책연구소 9명, 대학교(교수 및 박사급 연구원) 6명외 건설회사, 설계/감리 회사, 민간연구소, 공사, 표준관련 협회 및 연구기관 등임

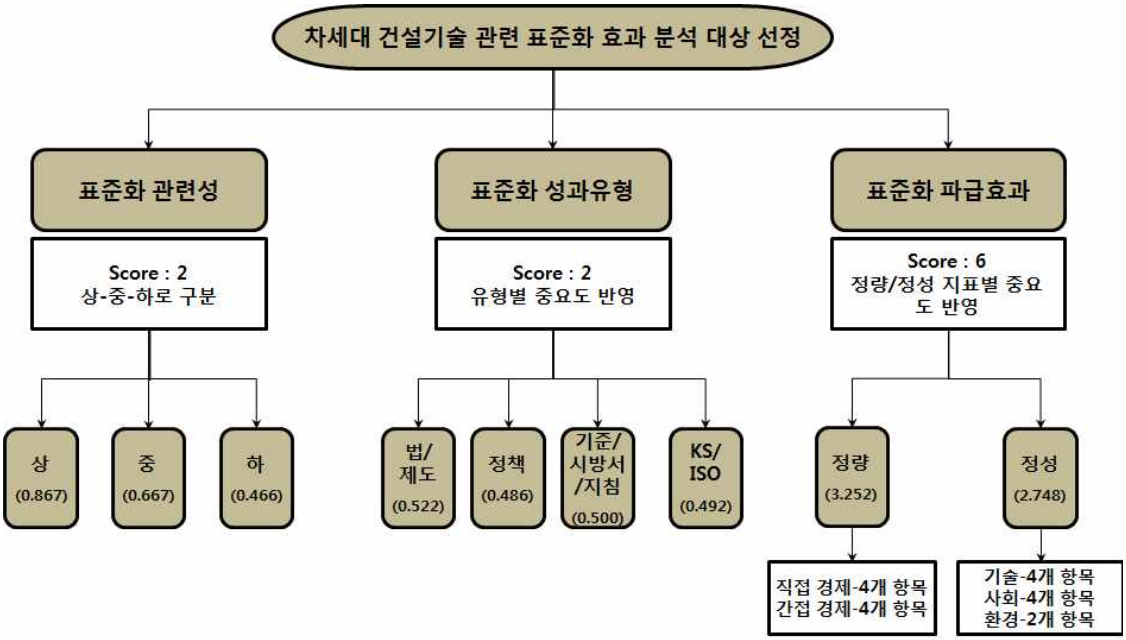
<표 5-30> 선정 기준의 항목간 중요도(AHP 조사 결과)

대분류	가중치	중분류	가중치	소분류	가중치	순위
정량적 효과	0.542	직접 효과	0.301	생산비용 절감	0.260	2
				공사비 절감	0.275	1
				유지관리비 절감	0.255	3
				사업화/현장적용 매출발생	0.210	4
		간접 효과	0.241	시장창출	0.296	2
				시장점유율 증대	0.308	1
				수입대체	0.225	3
				고용창출	0.172	4
정성적 효과	0.458	기술적 효과	0.177	품질 및 성능	0.342	1
				수명증대	0.245	2
				공정 효율성	0.229	3
				공기단축	0.184	4
		사회적 효과	0.145	호환성	0.325	1
				안전성	0.277	2
				안전사고 감소	0.229	3
				국민보건 향상	0.169	4
		환경적 효과	0.136	환경개선 효과	0.481	2
				에너지 절감	0.519	1

○

○ ○ 후보 대상기술의 우선순위 평가는 10점을 기준으로 산정하였으며, 산출 방법은 다음 그림과 같음

○



○

<그림 5-42> 차세대 건설기술 표준화 파급효과 분석 대상 선정 기준의 적용예

○

4.2.3 차세대 건설기술 관련 표준화 효과 분석 대상 기술의 선정

○ **가. 후보 대상기술의 우선순위 평가 결과**

○ ○ 표준화 관련 후보 대상기술을 선정기준에 따라 우선순위를 분석하여 효과분석 사례 분석 대상 기술을 선정함

- 효과분석 대상 기술은 1차적으로 우선순위 평가를 통해 상위 20위권 이내에 분포하고 있는 기술들을 대상으로 각 분야와 기술유형이 적절히 분포하도록 보완 조정하였음

<표 5-31> 사례 분석 후보 기술의 표준화 관련 중요도 평가 결과(상위 20위)

분야	표준화 관련 기술명	표준화 관련 내용 및 성과
SOC 분야	콘크리트 균열 측정 자동화 표준기술	정량적, 과학적 유지관리, 유지관리 비용절감
	원전구조물용 강재 설계·제작 기술	원전구조물용으로 요구되는 강재 품질 및 시공 기준
	센서 및 계측기기 설치 표준화기술	표준설치에 따른 최적 성능 유도
	UHPC 적용 교량설계기준	UHPC 재료특성 및 이를 이용한 설계기법
	고강도 철강 품질기준/LRFD 설계기준	고성능 철강부재의 품질기준 및 이를 이용한 강도-저항 설계기준 정립
	건설공사기준	현 적용기술을 반영한 각 건설공사의 기준 부합화
	CO2 무배출형 무기결합재 품질기준	CO2 무배출형 무기결합재 품질기준
	접합강도측정표준화기술	접합강도 표준화 확립
	섬유보강 콘크리트 설계기준	섬유 종류, 특징에 따른 섬유보강 콘크리트의 용도 및 특성에 맞는 설계기준 정립
	CO2 저감을 위한 건설재료 녹색시방 기준	건설재료 녹색 시방 기준
물관리 분야	내배수시스템	내배수 통합운영시스템과 저류지 및 지침서
플랜트 분야	아태지역 특성을 고려한 설계가이드라인	IEC 또는 ISO 국제 표준화 가이드라인 발간
	성능평가표준화기술	지침서
도시 건축 분야	성능기반 합성구조 설계기준	고성능 강재 기반의 합성구조에 대한 성능기반 설계가 가능
	건축구조용 고성능강(HSA800) 구조설계기준	건축구조용 고성능강(HSA800)을 적용한 구조설계가 가능
	초고성능 콘크리트 성능 표준	초고강도콘크리트에 대한 구조설계 가이드라인 표준
	고강도콘크리트 강도 측정 표준화기술	안전성 확보
교통 물류 분야	CO2 배출저감 도로포장재	CO2를 다량 배출하는 기존 도로포장재료의 구성재료 및 배합기술을 개선하여 새로운 배합,공법 제시
	성능평가표준화기술	안전성 확보
	안전측정표준화기술	지침서
주) 우선순위와 관계없이 분야별로 기술명을 나열함		

○

○ ○ 우선순위 평가에서 상위에 위치한 기술들은 모두 차세대 건설기술 분야 표준화의 주요 이슈들인 건설 안전, 지속가능한 성장, 에너지 절감 및 효율적 활용, 글로벌 스탠다드화를 통한 국가 기술경쟁력 강화와 관련된 내용을 포함하는 기술들로 나타남

○ - SOC 분야 10개, 도시건축 분야 4개, 플랜트 분야 2개, 물관리 분야 1개, 교통물류 분야 3개 기술

- 특히, SOC 분야는 각종 재료 제작, 시험법 및 품질기준과 다양한 시설물의 설계 기준을 포함하고 있어 중요도가 높은 기술로 많이 반영되었음

○ **나. 최종 사례 분석 대상 기술 도출**

○ ○ 차세대 건설기술 관련 표준화 효과를 예측하기 위한 최종적인 사례 분석 대상 기술은 우선순위 평가의 상위 20위권에 기술들을 대상으로 건설 분야의 각 분야를 고르게 포함하고, 다양한 기술개발 유형을 고려하여 결정되어야 함

○

○ ○ 차세대 건설기술 표준화 관련 파급효과 분석을 위한 사례 조사 분석 대상 기술을 최종 선정을 위해 다음과 같은 기준을 적용하여 최종 사례 분석 대상을 결정하였음

○

- 대상 기술 선정 기준을 적용하여 20위권 이내에 포함된 기술들
- 가능한 각각의 서로 다른 기술 분야의 기술을 포함하고 있을 것
- 기술유형별로 최소 1개 이상을 포함하고 있을 것

※ 기술유형의 정의 - 공법 및 기법, 장비(로봇, 기계 등), 자재 및 재료, S/W 및 시스템, 기준 및 정책/제도

○ ○ 최종 사례 분석 대상 기술은 10개로 다음과 같음

○

<표 5-32> 차세대 건설기술 표준화 관련 효과 분석 대상기술 목록

기술분야	대상 기술명	기술유형
SOC	콘크리트 균열 측정 자동화 표준 기술	장비(로봇, 기계 등)
	원전구조물용 강재 설계·제작 기술	자재 및 재료
	센서 및 계측기기 설치 표준화 기술	S/W 및 시스템
	UHPC 적용 교량설계기준	공법 및 기법
도시건축	성능기반 합성구조 설계 기준	기준 및 정책/제도
	고강도 콘트리트 강도 측정 표준화 기술	장비(로봇, 기계 등)

기술분야	대상 기술명	기술유형
플랜트	아태지역 특성을 고려한 설계가이드라인	기준 및 정책/제도
	해상풍력발전기 성능평가 기술 표준화	기준 및 정책/제도
물관리	내수 침수 저감을 위한 내배수시스템	기준 및 정책/제도
교통물류	CO2 배출저감 도로포장재	공법 및 기법 자재 및 재료

주) 대상 기술은 우선순위와 관계없이 기술 분야로 구분함

○

○ ○ 분야별 전문가 심층 조사를 통해 대상 기술에 대한 표준화 관련 효과를 조사하였으며, 시장 규모를 고려하여 효과를 예측함

4.3 차세대 건설기술 관련 표준화 효과 조사

○

○ 분야 1. SOC 분야 차세대 표준화 관련 대상 기술

가. 콘크리트 균열 측정 자동화 표준 기술(해상연결 인프라 구조물)

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : SOC 분야

○ ○ 기술의 유형 : 장비

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 안전관리 기술

○ ○ 기술의 정의 : 해양횡단기술로 신형식 해상연결 인프라의 콘크리트 균열을 측정하는 자동화 장비 등의 표준화 관련 기술

○ ○ 기술의 적용 : 해상 연결 인프라 구조물의 시공 및 유지관리와 관련하여 부유식 터널·교량, 침매 터널 등에 적용하여 유지관리 비용을 절감

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 해상 연결 인프라 구조물의 콘크리트 균열 자동화 기술 표준화를 통해 유지관리 비용 절감
- 교량일 경우 콘크리트 균열에 민감하여 유지관리비를 연간 100억를 소비하며 균열 자동화 표준기술을 통해 약 50억 원으로 비용절감, 유지관리비절약으로 공사비비용 절감, 해상 연결 인프라 구조물은 해수 때문에 구조물에 대한 유지관리비 지출이 많음
- 콘크리트 산업의 규모를 고려하여 유지관리 시장이 차지하고 있는 비중과 기술채택율을 반영하면 정량적 효과는 다음과 같음

※ 콘크리트산업시장규모[45]×유지관리시장규모×균열보수보강비율 균열조사비용규모 ×기술채택율 = 14조원 × 5% × 65% × 10% × 10% = 46억 원

○ ○ 간접 경제 효과

- 콘크리트 균열시장은 세계적으로 27.77억 달러의 규모이며, 연간 6%시장 성장을 보이고 있음
- 콘크리트 균열 기술 표준화를 통해 10억달러의 이익 창출 가능, 국내에서는 콘크리트 균열 자동화 표준기술이 적용되지 않았기 때문에 국내 콘크리트 균열 검사 시장 독점 가능, 콘크리트 균열 검사 시장에서 균열 검사에 대한 표준화를 통해 보다 더 정확하고 진보된 기술을 통해 기술 대체가 가능하여 연간 300억에 이익 창출 가능

○ ○ 기술적 효과

- 규격화된 콘크리트 균열 검사를 통해 정확한 균열 검출(실험 비교), 콘크리트 구조물의 균열 검사로 미리 보수보강 가능하여 수명 증대
- 기존의 수동으로 하는 콘크리트 균열 검사를 자동화를 통해 효율성 증가
- 콘크리트 균열 정량화를 통해 보다 빨리 균열 검사 가능

○

○ ○ 사회적 효과

- 해상 연결 인프라 구조물뿐만 아니라 모든 콘크리트 구조물에 적용 가능, 콘크리트 균열에 대한 표준화로 콘크리트 구조물 안전성 향상, 콘크리트 구조물에 균열을 미

45) 우효섭, 콘크리트 기술의 혁신과 해외 건설 시장 수요 창출, Magazine of the Korea Concrete Institute, 제24권 2호, 2012. 03, pp.6-8

리 파악할 수 있어 건물 붕괴 피해/인명 피해 감소

나. 원전구조물용으로 요구되는 강재 품질 및 시공 기준

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : SOC 분야

○ ○ 기술의 유형 : 자재 및 재료

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 첨단 녹색 건설 재료 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 극한조건 대응 건설재료 기술로 방호·방폭 섬유 보강 복합재료/극한조건 대응 강재의 설계·제작과 관련된 품질 및 성능 기준

○ ○ 기술의 적용 : 첨단 건설 재료를 극한조건에서 적용 가능한 재료 기술(방호·방폭·원전 구조물용 강재 및 설계·제작기술, 극한조건 전용 강재 및 접합 재료 등으로 적용)

○

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 극한 조건에서 활용되는 원전구조물용 강재의 설계 및 제작에 관련된 품질 기준을 확보함으로써 유지관리비 절감

○ ○ 간접 경제 효과

- 원전구조물 품질 확보

○ ○ 기술적 효과

- 기존 원전구조물 강재와 비교하여 강화된 품질 확보

○ ○ 사회적 효과

- 강재에 대한 기준 마련으로 안전사고 감소

○ ○ 환경적 효과

- 원전에 대한 국민의 믿음 향상

다. 센서 및 계측기기 설치 표준화 기술(네트워크 기반 SOC 관리)

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : SOC 분야

○ ○ 기술의 유형 : S/W 및 시스템

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 네트워크 기반의 안전관리 기술

○ ○ 기술의 정의 : SOC의 안전 및 유지관리를 위해 네트워크 기반의 시설물 관리기술로 안전도를 감지할 수 있는 센서의 활용을 위한 표준화 기술

○ ○ 기술의 적용 : 방재 및 안전의 관점에서 SOC 시설물의 관리를 위해 다기능센서, 위성·무선통신기반상황전파시스템, 건전도 모니터링 등 통합관리시스템에 적용

○

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 기존의 센서 및 계측기기 설치 기술보다 SOC 시설물을 관리하는데 10%의 유지비 감소

※ 연간SOC투자액×유지관리비용의 비중×기술도입에 따른 절감효과 = 18조원 ×8%×10% = 1,440억 원

· 유비관리비를 포함한 연간 교통 SOC 투자 규모(도로, 철도, 항만, 공항, 물류 등) 18조원[46]으로 이중 연평균 8%가 유지관리비용[47]으로 소요됨

- 표준화 기술 개발로 기술 내수
- 수출로 연간 300억 증가

○ ○ 간접 경제 효과

- 국내 센서 시장 매년 20% 이상 증가추세이므로 매년 300억 원 이익 발생
- 센서 및 계측기기 설치 표준화를 통해 시장 점유 확대로 약 1000억 원 추정

---

46) 유비관리비를 포함한 연간 교통 SOC 투자 규모(도로, 철도, 항만, 공항, 물류 등) 18조원으로 이중 연평균 8%가 유지관리비용으로 국토해양부, 2011, 국가기간교통망계획(2001~2020) 제2차 수정계획, 2011, 1 (SOC 투자규모 18조원)

47) 이영환, 선진국의 SOC 시설물 평가체계의 이해와 도입방향, 한국건설산업연구원, 2013. 1

- 센서 및 계측기기는 60~70% 수입에 의존하고 있으며 이에 따라 기존 센서 및 계측기기 재설치 비용이 감소하여 센서, 계측기기 100억 원 수입 감소
- 센서 및 계측기기 설치의 표준화를 통해 센서, 계측분야 전문가 육성 가능

○ ○ 기술적 효과
- 기존 센서 및 계측기 설치와 비교하여 오작동율 감소
- SOC 시설물의 미세 변형, 손상 감지 등을 미리 예측가능 하여 보수보강을 통해 수명 연장

○ ○ 사회적 효과
- 센서 및 계측기 설치에 대한 표준화 기술은 센서 및 계측기가 사용되는 건설업 전반에 영향을 미쳐 시장 확대 가능
- 네트워크 기반으로 SOC 시설물에 대한 관리가 가능하여 재해에 대한 안전 신속하게 대응이 가능하여 국민의 안전성 향상
- 표준화 된 센서 및 계측기 설치로 보다 정밀하게 SOC 시설물을 관리가 가능하여 안전사고 감소

○ ○ 환경적 효과
- SOC 시설물의 체계적인 관리로 유지관리에 사용되는 에너지 절감 가능

라. UHPC(Ultra High Performance Concrete) 적용 교량설계기준

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : SOC 분야

○ ○ 기술의 유형 : 공법 및 기법

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 첨단 녹색 건설 재료 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 도로·철도 구조물 등에 적용할 수 있는 맞춤형 UHPC(Ultra High Performance Concrete, 초고강도 콘크리트)를 활용한 교량 설계·시공에 적용할 수 있는 기준

○ ○ 기술의 적용 : 첨단건설재료 기술로 세계 선도형 콘크리트 구조물로 교량 시스템의 설계·제작, 핵심기술 및 실용화

○

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 고강도 특성으로 콘크리트 단면 15%이상 감소
- 해당 기술의 사업화/현장적용에 따른 효과는 국내특수교량의 시장규모와 기술 채택율을 반영하면 정량적 효과는 다음과 같음

  ※ 국내특수교량시장규모[48]×콘크리트교량 점유율×고성능콘크리트시장규모×기술 채택율 = 5,000억 × 66% × 2.5% × 20% = 16.5억 원
- 이와 함께 고내구성 콘크리트 기술을 활용함으로써 얻어지는 유지관리비용 절감액을 산출하면 다음과 같음

  ※ 국내특수교량시장규모×콘크리트교량점유율×고성능콘크리트시장규모×유지관리시장규모 = 5,000억 × 66% × 2.5% × 5% = 4.1억 원

○ ○ 간접 경제 효과

- 특수교량에 대한 해외의존도 해소에 다른 시장점유 확대 약 5천억 원 추정

○ ○ 기술적 효과

- 고내구성 콘크리트 사용으로 인한 교량유지관리 비용감소 및 내구연한 증진

○ ○ 사회적 효과

- 성능기반 고성능콘크리트 활용으로 사회 인프라 구조물의 안전도 향상

○ ○ 환경적 효과

- 콘크리트 단면감소에 따른 콘크리트 제조시의 이산화탄소 15%이상 감소

48) 국토해양부, 도로교량 및 터널현황, 2009, (이후 시장규모, 점유율 분석 통계자료 없음)

○ 분야 2. 도시건축 분야 차세대 표준화 관련 대상 기술

가. 강구조물 LCA 성능기반 합성구조 설계기준

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 도시건축 분야

○ ○ 기술의 유형 : 기준 및 정책/제도

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 첨단 녹색 건설 재료 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 탄소저감형 고성능 강재 활용 기술로 강구조물의 LCA 성능에 기반을 둔 합성구조 설계기준으로 첨단 녹색 건축 기술

○ ○ 기술의 적용 : 첨단 녹색 건축 구조 재료 및 설계 활용 기술로 고성능 강재를 활용한 기술 분야에 적용(초고층 건축물 등)

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- KBC2009의 설계기준 '항복강도 440MPa 이하 강재 적용'이라는 제약 사항(미국 517MPa, 일본 520MPa)을 완화하여 고성능강의 사용으로 기존 강재 대비 20% 이상의 물량 절감
- 고성능강재를 활용한 강교 건설 시장에서의 경제적 효과

※ 국내교량시장규모[49]×강교시장규모×고성능강재채택율 = 1조9,800억 원 × 33% × 1% = 65.3억 원

○ ○ 간접 경제 효과

- 고성능 강재 기반의 강-콘크리트 합성구조의 접합기술, 설계기술 마련으로 국내외 시장 확대

○ ○ 기술적 효과

49) 국토해양부, 도로교량 및 터널현황, 2009

- 합성효과를 극대화할 수 있는 고성능강재의 적용으로 장스팬, 층고절감 및 내진성능 향상

○ ○ 사회적 효과

- 초고층 건축물 및 장대교량 설계 기술 및 구조 시스템의 해외 수출 가능

○ ○ 환경적 효과

- 고성능 강의 사용으로 강재량 저감에 따른 CO2 저감

나. 고강도 콘크리트 강도 측정 표준화기술

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 도시건축 분야

○ ○ 기술의 유형 : 장비

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 첨단 녹색, 고효율 장수명화 기술

○ ○ 기술의 정의 : 건축 구조물용 초고성능 콘크리트를 활용하기 위한 설계기준 및 시방서 등으로 세계 선도형 콘크리트 구조물 혁신기술

○ ○ 기술의 적용 : 첨단 녹색 건축 구조 재료 및 설계 활용 기술로 고성능 콘크리트를 활용한 기술 분야에 적용(100, 150, 200 MPa급 현장타설용 초고성능 콘크리트 등)

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 국내 콘크리트 산업은 현재 14조원 정도 규모[50]이며 고성능 콘크리트 관련 시장은 약2.5%인 3,000억 원 정도임

- 약 3,000억 원의 고성능 콘크리트 시장에서 강도 측정 표준화 기술은 2%를 차지하기 때문에 약 60억 원 이익 가능

50) 우효섭, 콘크리트 기술의 혁신과 해외 건설 시장 수요 창출, Magazine of the Korea Concrete Institute, 제24권 2호, 2012. 03, pp.6-8

○ ○ 간접 경제 효과

- 국내에서도 초고성능 콘크리트 기술은 선진국 수준까지 향상 되었지만 고강도 콘크리트 강도 측정 표준화 기술은 미흡한 실정이기 때문에 기존의 기술을 대체하여 30%의 강도 측정 표준화 시장점유율 확대 가능
- 고강도 콘크리트 강도 측정 전문가 연 5명 이상 육성 가능

○ ○ 기술적 효과

- 고강도 콘크리트 강도 측정표준화를 통해 기존의 고강도 콘크리트 보다 10% 이상의 압축 및 인장강도 향상
- 고강도 콘크리트 제작에서 10% 불량 감소로 효율성 향상

○ ○ 사회적 효과

- 고강도 콘크리트 강도 측정 뿐만 아니라 다양한 건축 재료에 강도 측정을 표준화 할 수 있어 건축 분야에 다양하게 사용 가능

○ ○ 환경적 효과

- 콘크리트의 수명 연장으로 20% 재료 소비를 감소로 환경개선 효과

○ 분야 3. 플랜트 분야 차세대 표준화 관련 대상 기술

가. 아태지역 특성을 고려한 해상 풍력 플랫폼 설계 가이드라인

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 플랜트 분야

○ ○ 기술의 유형 : 기준 및 정책/제도

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 신재생에너지 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 해상 풍력 기초·플랫폼 기술로 아태지역의 해상 특성을 고려한 해상 풍력 플랫폼 건설 상용화 기술 표준

○ ○ 기술의 적용 : 아태지역 플랜트 기반 구조로 해상 풍력 플랜트의 플랫폼 건설에 적용

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 기존 형식 대비 공사비 10% 이상의 공사비 절감

※ 풍력설비투자액[51]×해상풍력점유율×공사비절감율 = 3,000억 원 × 10% × 10% = 30억 원

- 내구 성능 향상을 통해 연간 5%의 유지관리비 절감

※ 풍력설비투자액×유지관리시장규모×유지관리비절감율 = 3,000억 원 × 5% × 5% = 7.5억 원

○ ○ 간접 경제 효과

- 국내 추진 중인 프로젝트 및 아태지역에서 10% 이상의 시장점유율 증대

- 본 기술은 다양한 분야의 대기업 및 중소기업이 상생 협력할 수 있는 분야로 일자리 창출 및 중소기업의 성장 견인 역할 가능

51) 신재생에너지 건설시장 기대만 잔뜩 (건설경제, 2012.07.11) - 통계청 경제총조사 결과를 분석하여 2010년 신재생에너지 관련 건설공사는 1조 4,170억 원 규모로, 풍력발전은 4.7%를 차지하고 있으며, 건설업 설비 투자액은 3,000억 수준임

○ ○ 기술적 효과

- 국제적인 수준의 성능 및 효율성 확보 가능

○ ○ 사회적 효과

- 에너지 다각화 및 자립화 가능
- 전기료 인하 가능
- 해상의 안전과 오염에 대한 국제 기술 확보 가능

○ ○ 환경적 효과

- 2020년까지 BAU 대비 30%이상 감축을 위해 50MW급 해상풍력을 건설하면 CO2는 연간 약 67,000톤 감소 가능

나. 해상 풍력 플랜트 성능평가 기술 표준화

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 플랜트 분야

○ ○ 기술의 유형 : 기준 및 정책/제도

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 신재생에너지 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 부유식 해상 풍력 하부구조/계류 상용화 기술로 성능 평가 표준화 기술

○ ○ 기술의 적용 : 심해 부유식 해상 풍력 플랜트의 기초 구조, 계류 시설물 등에 적용

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 해외에서 검증 받는 기존의 부유식 해상 풍력의 성능평가보다는 성능평가표준화를 통해 국내에서 받기 때문에 약 30%의 운영비 절감 효과로 연간 약 100억 원 절감
- 부유식 해상 풍력 성능평가 표준화 기술 개발로 2년간 국내에서 사업화를 진행하며 점차로 해외에서 인증 받아 수출을 통해 연간 100억 원 증가

○ ○ 간접 경제 효과

- 기존 부유식 해상풍력 성능 평가 시장에서 국내 해상풍력 성능평가 검증 기술의 공급 증가로 시장대체 약30% 예상으로 매년 약 100억 원 이익 발생
- 국내에서는 부유식 해상 풍력 성능 평가 기술이 개발되지 않았으며 풍력발전 상호인증체계 구축을 통해 성능평가 기술 시장 독점 가능
- 매년 20%의 부유식 해상 풍력 공급 증가로 성능평가 시장 또한 꾸준히 증가하여 연간 100억 원 수입 추정
- 풍력 발전의 성능평가 전문인을 연간 10명 이상 육성 가능

○ ○ 기술적 효과

- 국제전기기기인증에서 풍력발전 상호인증체계 구축을 인증 받아 선진국과의 성능인증과 같은 효력 발생
- 신뢰성 높은 풍력 발전 성능인증 통해 보수보강으로 내구 수명연장

○ ○ 사회적 효과

- 전반적인 풍력발전 시스템에 성능평가 표준화 기술 적용 가능
- 성능평가를 통해 풍력 구조물의 안전성 향상

○ 분야 4. 물관리 분야 차세대 표준화 관련 대상 기술

가. 내배수시설 통합운영시스템 지침서

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 물관리 분야

○ ○ 기술의 유형 : 기준 및 정책/제도

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 친환경 및 재해방지 기술

○ ○ 기술의 정의 : 대도시 통합수해방어체계 기술로 내외수를 연계한 도시하천 내배수시스템의 선진화를 가능케 하는 내배수시설 통합운영시스템 지침서

○ ○ 기술의 적용 : 도시하천 유역 관리를 위해 내수 침수 저감을 위한 빗물펌프장, 저류지, 고지 배수로 및 수문 설계 등 내배수 시설 통합운영시스템에 적용

□ 기술의 효과

○

○ ○ 사회적 효과

- 내배수시설의 효율적 운영을 통한 예산절감 및 침수저감을 통한 재산 피해 경감 등의 효과 발생

○ 분야 5. 교통물류 분야 차세대 표준화 관련 대상 기술

가. CO2 배출 저감 도로 포장 재료 및 공법

□ 기술의 개요

○

○ ○ 기술의 분야 : 교통물류 분야

○ ○ 기술의 유형 : 공법 및 기법, 자재 및 재료

○ ○ 기술의 미래 이슈 : 첨단 녹색 건설 재료 활용 기술

○ ○ 기술의 정의 : 친환경 도로 건설을 위한 탄소중립형 도로 기술로 CO2 배출을 저감할 수 있는 도로포장 재료 및 배합, 공법에 관한 기술

○ ○ 기술의 적용 : 탄소중립형 도로기술 개발과 관련된 CO2 배출저감 건설구조재료, 환경부하 저감 건축재료 및 건설재료 CO2 통합관리 기술과 기존 도로포장재료의 구성재료 및 배합기술을 개선하여 새로운 배합, 공법에 적용

□ 기술의 효과

○

○ ○ 직접 경제 효과

- 국제유가의 상승에 따른 도로포장의 단가를 절감하고, 아스팔트 대체효과로 탄소배출량 10% 감축효과 기대

○ ○ 간접 경제 효과

- CO2 저감 및 감축비용 절감에 따른 탄소배출권 거래 활성화로 국가기술 경쟁력 5% 향상

○ ○ 기술적 효과

- 산업부산물의 재활용 기반 확립 및 도로 포장재 분야의 신재료 개발 활성화

○ ○ 사회적 효과

- 도로포장 분야의 CO2 10%감축에 따른 저탄소 사회기반시설의 활성화

○ ○ 환경적 효과

- 도로포장 공사에서 CO2 배출을 저감함으로써, 도시환경의 수준 향상

5. 건설교통기술 표준화 성공요인 및 실패요인 분석

○ ○ 본 연구에서는 건설R&D 수행을 통한 표준화 결과물의 효과에 대한 인식도 및 애로사항 등을 분석하기 위한 설문조사를 시행하였음(설문지는 부록 3 참조)

○ - 설문 대상자는 국내 건설R&D 성과의 관리 및 활용과 직간접적으로 관련된 국내 국책연구소, 민간연구소, 대학교, 건설회사, 설계/감리회사, 정부기관/공사, 기타(협회/공공기관) 등의 전문가 98명을 대상으로부터 72명의 설문지가 회수되었음

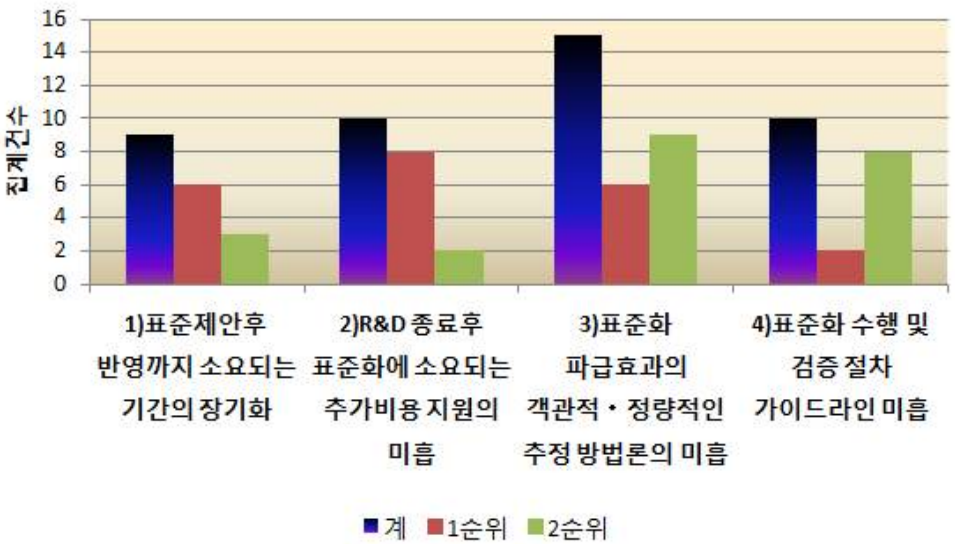
○ - 또한, 응답자의 73.6%가 국가 및 민간 건설교통R&D 수행경험이 있는 것으로 나타났음

○

□ 건설R&D 기술 표준화 반영 추진에 있어 애로사항 요인

○ ○ R&D의 성과를 표준화하는데 가장 큰 장애 요인으로는 '표준화 파급효과의 객관적·정량적인 추정 방법론의 미흡'하다는 의견이 가장 많은 비중을 차지하였으며, '표준화 수행 및 검증 절차 가이드라인의 미흡' 등 기술개발 완료 후 표준화 반영을 위한 지속적인 지원 부족이 주요 애로사항으로 파악됨

○



○

<그림 5-43> 건설 R&D 기술 표준화 반영 추진에 있어서의 애로사항

○

○ ○ 향후 추진되는 표준화 관련 건설R&D의 경우 객관적인 타당성을 가지고 R&D 수행결과를 토대로 우수한 기술을 국내·외 표준으로 반영시키기 위해선 객관화된 효과 추정 및 기술 검증을 위한 기준의 필요성이 있음

□ 건설R&D 기술 표준화 사례 평가를 위한 성공요인별 중요도

○ ○ 본 연구에서는 기존 표준화 관련 문헌 조사 및 연구진 토의를 통해 우선 R&D 성과 표준화 성공요인 6가지를 도출하였으며, 이에 대한 관련 전문가들의 의견을 조사하였음

○



○

<그림 5-44> 건설 R&D 기술 표준화 사례 평가 우수·성공요인 영향도

○

○ ○ 조사결과 객관적인 평가를 위해 가장 중요한 요인으로 '표준 자체의 중요도(기술적 수요·시장적합성)'이 나타났으며 그 다음으로 '표준의 정량적 파급효과 투입비용대비 효과지수'가 나타남

○

○ ○ 즉 표준화 기술은 공공재로서 다양한 시장 및 연관 파급효과를 나타낼 수 있으므로 사전에 수요 및 시장적합성에 대한 판단이 선행되어야 한다는 것을 의미함

○

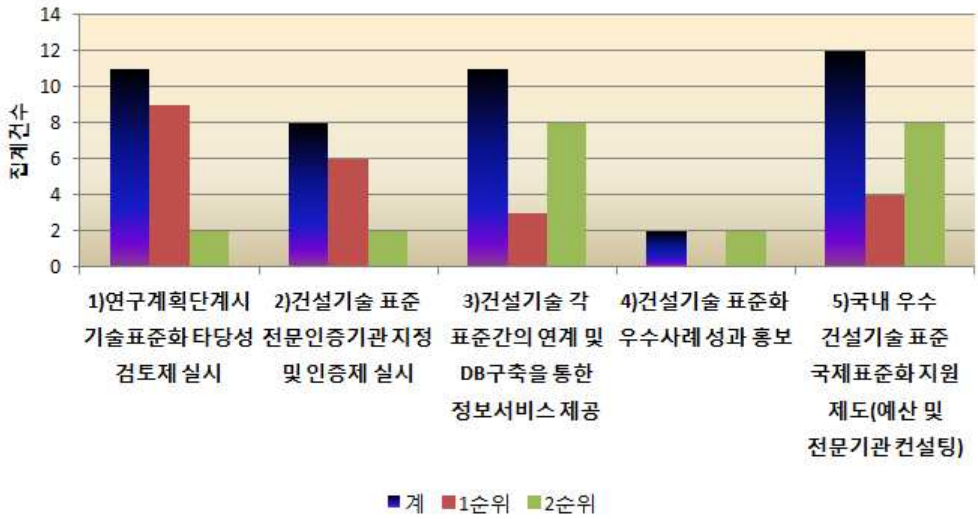
□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 확대를 위해 필요한 중요한 인자

○ ○ 향후 국내 건설R&D 성과로 인한 표준기술의 파급효과 확대를 위해 가장 중요한 요인으로는 '국내 우수 건설기술 표준 국제표준화 지원 제도(예산 및 전문기관 컨설팅)'이 가장 높게 나타났으며, '연구계획단계시 기술표준화 타당성 검토제 실시'와 '건설기술 각 표준간의 연계 및 DB구축을 통한 정보서비스 제공'이 그 다음으로 중요한 것으로 분석되었음

○

○ ○ 향후 건설 기술분야에서 우수한 표준기술의 적용 및 확산을 위해서 가장 직접적인 추가 자원(예산, 절차 등)을 지원할 수 있는 정책적 기틀의 마련이 필요하며, R&D 수행 초기단계부터 목표지향적인 연구계획과 지속적인 데이터 확보를 위한 연구자 및 연구관리자의 노력이 뒷받침되어야 함

○



○

<그림 5-45> 건설교통 R&D 기술 표준화 확대를 위한 중요 인자

○

제6장

결 론

제6장

결 론

○ ○ OECD 보고서에 의하면 현재 세계무역의 80%가 표준에 영향을 받고 있으며, EU 무역의 50%는 강제규격 인증을 요구하고 있다. 이에 각 기업과 국가들은 신기술에 대한 연구개발과 연계하여 자신들의 신기술에 대한 표준창출과 이를 국제 표준화하는데 사활을 건 경쟁을 벌이고 있다. 우리나라의 경우도 2011년 초 기준 국제전기기술위원회(IEC)에 IT산업분야 국제표준을 24건 제안하여 세계1위를 차지, 현재 국제 표준화기구에서 국내 대표들이 의장, 간사, 컨비너로 활동중으로 국내 표준에서 나아가 국제표준 선점을 위한 지속적인 노력을 가속하고 있음

○

○ ○ 이에 반하여 국민생활 기반시설과 산업의 생산기반시설을 제공하며 연관산업에 대한 파급효과가 큰 대표적 산업으로서의 역할을 수행해온 건설교통 산업은 그동안 양적으로는 비약적인 성장을 이루었으나, 질적으로는 아직 선진국과 비교하여 낙후되어 있는 실정이며, 특히 국가경쟁력의 핵심인프라인 표준과 관련하여 제조업 등 타산업에 비해 표준화 관련 연구 및 정책적관점의 분석이 상대적으로 미흡하였음

○

○ ○ 최근 R&D는 지식경제부 산하 기술표준원 중심으로 연구개발과 표준화의 전략적 연계를 체계적으로 지원하고 있는데 반하여 국내 건설분야는 최근에 이의 중요성을 인식하여 건설기술 표준화 중장기 발전전략(한국건설기술연구원, 2011)을 수립하는 등 표준을 R&D의 주요 성과로 인식하고 포함시켜 관리하고자 하고 있다. 하지만 2005년 이후 수행되어온 기존 성과관리 관련 연구에서는 논문, 특허 등 학술적·기술적 성과에 의한 사회·경제적 파급효과(outcome or impact)를 분석한 사례가 있었으나 표준화는 이와는 차이를 가지는데, 이는 제도·정책·표준의 특성상 내재된 공공성에 따른 효과의 복잡성에 기인한다. 따라서, 표준화 성과(output)의 특성을 이해하고 이를 고려한 파급효과 프레임워크를 구축함으로써 R&D 성과를 체계적·객관적으로 평가하는 노력이 필요함

○

○ ○ 본 연구에서는 국토해양부 등 국내 건설교통R&D 사업을 대상으로 표준화 사례를 산출과 성과들을 중심으로 심층적으로 조사하고 그에 따른 경제적·사회적인 다양한 파급효과들을 조사·분석하였다. 이를 위해 건설기술 표준화에 대한 이론적 고찰 및 R&D 성과관리 체계에 대한 검토를 통해 표준화 특성을 고려한 사례검토 및 효과분석 기준을 제시하였으며, 이에 따른 각 사례별 표준화 파급효과 추정을 통해 현재 국내에서 어떠한 부문에 표준화가 집중이 되었으며 그와 연관된 영향요인들을 도출하고자 하였음

- 표준화 효과관련 문헌검토 및 기존에 2009. 2에 제·개정된 한국건설교통기술평가원의 33개 성과항목에 대한 각 세부 성과지표 검토를 통해 '표준화 대상기술'의 범위에 해당하는 과제도출을 위한 성과지표를 선정함
- 연구생애주기상에서 공통적으로 관련 데이터를 명확하게 분석·축적할 수 있도록 지표특성을 크게 '정량적 효과'와 '정성적 효과'로 나누고 기존 산업 표준화 효과에 대한 항목들과 기존 건설교통R&D 성과관리에서 기준이 되는 성과지표(한국건설교통기술평가원, 2009)를 비교·검토하여 표준화 성과특성과 연관된 파급효과 분석을 위한 세부 효과 속성 및 하부 지표를 제시하였으며, 종합적인 평가를 위해 주로 화폐단위로 측정가능해야 하며, 객관적인 산출근거를 가질 수 있는 항목으로 구성하는데 중점을 두었음
- 앞의 기준들을 활용하여 건설교통R&D 기술 표준화 효과분석 사례조사에서는 국내 건설교통R&D 수행사례에서 표준화 연관성을 도출하여 우선 산출물 중심의 표준화 성과를 조사하고, 그에 따른 표준화 파급효과를 조사·분석하는 단계로 자료를 수집·분석하였음
- 또한 실제사례의 분석을 통해 기존 건설교통R&D 성과관리 체계상의 한계점을 파악함으로써 새로운 개념 또는 프레임워크를 도출하여 향후 표준화와 관련하여 개선된 성과관리 기준 및 프레임워크를 제시하였음
- 건설교통R&D를 통한 연구성과 역시 사업특성, 기술특성에 따라 다양하게 표현될 수 있으나, 본 연구에서는 기존 한국건설교통기술평가원에서 분류·활용하고 있는 5가지 구분방식(① 공법 및 기법, ② 장비/장치, ③ 자재 및 재료, ④ S/W 및 시스템, ⑤ 기준 및 정책/제도)을 최상위 분류로 하여 표준화 과제 특성인 표준화 목적성에 따른 분류개념을 추가함으로써 시장에 작용하는 특성을 고려하여 구분되도록 법/제도, 정책, 설계기준/시방서/지침, KS/ISO 등 국가산업표준으로 표준화 산출물 유형을 구분하여 실적 및 파급효과를 제시하였음
- 총 488개 사례를 대상으로 1차적으로 표준관련 사례 260개를 도출하였으며 이를 기준으로 표준화 산출물 도출 사례가 99개(연구비 투자 총액 1,812.92억 원, 연관 표준수 총

288건, 관련 사례당 평균 2.91건)에 파급효과가 발현된 사례가 32개(연구비 투자 총액 841억 원, 연관 표준수 총 88건, 관련사례당 평균 2.75건)로 파악됨

- 총 288건의 표준반영 산출물 건수는 모든 표준유형에서 표준개발형일때가 많은 성과 산출물이 제시되었으며, '공법 및 기법' 기술유형은 설계기준·시방서로, '기준 및 정책/제도'는 법/제도로 반영된 성과가 많은 것으로 파악됨

- 각 사례별 파급효과 제시의 수준 및 방법론이 다양하기 때문에 추정치가 포함(시장 매출액 예측치 포함)된 파급효과로 계량화 하였으며, 총 정량적 파급효과는 직접경제효과 약 6조 6,573억 원, 간접경제효과 약 5조 2,315억 원으로 총 정량적 파급효과는 약 11조 8,888억 원, 사례당 약 3,715.26억 원으로 추정되어 건설교통산업의 시장규모가 큰 특성상 그 효과가 매우 크게 나타남

- 연구비 투입대비 효과비는 표준연관사례 기준 33.93에서 효과발현사례 기준 141.29로 나타났으며, 표준화 목적성에 따른 분류 기준으로는 '표준개발형' 과제가 23개로 총 정량적 파급효과는 약 11조 606억 원 효과발현 사례기준 연구비 투입대비 261.76배로 나타남

- R&D 기술 유형별로는 'S/W > 기준제도 > 공법' 유형 순으로 파급효과가 크게 나타났으며, 전체적으로 'S/W' 유형의 유지관리비 절감효과와 '기준제도' 유형의 시장창출 효과가 가장 큰 비중을 차지함

- 직접 경제효과의 경우 표준개발형일 때 대부분(98.3%)이 나타나, R&D 계획단계부터 기술적 타당성 및 시장 수요를 반영한 연구 추진으로 직접적 효과 발현으로 이어진 것으로 판단됨

- 표준화의 기본 특성상 '공법 및 기법' · '기준 및 정책/제도' 유형 표준화 사례가 가장 많은 비중을 차지하였으며, 효과측면의 경우 국내에선 아직 KS나 ISO 표준으로의 연계가 미흡하기 때문에 '설계기준/시방서/지침' 유형 표준이 제시된 사례가 시장적용에 직접적으로 영향을 미침을 알 수 있었다. 또한, '표준개발형' 과제가 개발기술 및 표준에 따른 파급효과 발현으로 이어진 사례가 많이 나타남

- 전체적으로 R&D 성과를 통한 낙후되었던 기준 개선으로 인해 국가 경제적 파급효과가 연구비 투입대비 매우 큰 것으로 나타났으며, 기술 정책적으로 추진된 소수 대형 R&D 외에 대부분의 표준화 연구는 효과발현으로 이어지지 못하는 한계점을 나타내고 있는 것을 판단됨

- 따라서 향후에는 기술동향 및 트랜드와 상응된 기술혁신 기반의 표준 기술의 확충 및 내실화를 위해 표준화 연구는 객관적인 타당성 검토가 필요하며, 건설교통분야 R&D

성과를 표준화하는데 유기적인 프로세스 및 관련기관간의 협업으로 호환성이 큰 기초 산업표준화 연구에 체계적인 투자가 뒷받침 되어야 함

○ ○ 본 연구에서는 건설관련 분야의 차세대 표준화 관련 기술을 도출하기 위하여 건설교통분야의 중장기 발전 전략에 포함된 전략 프로젝트들에 대해 표준화 관련성을 조사하고, 우수 관련 사례의 선정기준을 마련하였으며, AHP분석을 통하여 항목간의 중요도를 평가하여 대상 관련 기술을 선정하였음

○

○ ○ 건설 분야 차세대 표준화 관련 기술의 주요 이슈는 첨단녹색건설재료의 활용과 관련된 표준화 기술, 국민의 안전한 삶을 유지 및 보호하기 위한 안전 및 재난관리 관련 기술, 그리고, 지구촌의 지속가능한 성장과 관련하여 친환경 및 에너지 절감과 관련된 표준화 기술로 이들과 관련된 역량을 확보하는 표준화 관련 기술개발에 집중하여야 할 것으로 판단됨

○

○ ○ 한편, 건설R&D 추진을 통하여 표준화 산출물을 도출하는데 있어 가장 큰 애로사항 중의 하나는 기술개발 완료 후 표준화 반영에 대한 지속적인 지원 및 추적 관리가 미흡함. 특히, 국제표준에 반영하기까지는 상당한 시간이 소요되기 때문에 국제표준에 반영된 사례가 거의 없음

○

○ ○ 이는 선진국의 경우 국제표준화 반영을 통해 기술적 우위를 점거하고, 이를 바탕으로 해외 시장을 적극적으로 개척하고 선도해 가기 위해 노력하는 국제적 동향과 비교하여 시급해 개선이 요구되는 사안임

○

○ ○ 마지막으로, 건설 R&D를 통한 표준화 산출물의 활용성 및 파급 효과를 극대화하기 위해서는 건설 분야의 특성이 공공성, 복합성, 대형화에 있음을 감안하면 건설 현장 및 현업에서 필요한 기술동향 및 트랜드를 분석하여 기술혁신에 필요한 호환성이 큰 기초 산업표준 개발에 역량을 집중하는 것이 필요함

○

○

참고문헌

참 고 문 헌

[국내 문헌]

1. 과학기술정책연구원, 건설기술연구개발 성과측정에 관한 연구, 2003.
2. 김동영 외, 국토해양 분야 R&D 성과의 경제적 효과 분석 모델 개발-도로교통연구원의 성과를 중심으로-, 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제31권 제5D호, 2011. 9, pp 697-703
3. 김상욱 외, 시스템 시뮬레이션을 통한 기술과 사회 공진화의 동태성 고찰, 한국 시스템 다이내믹스 연구 제9권 제1호, 2008. 5, pp.171-197
4. 김창윤 외, 건설기술 연구과제 종합기술가치 분석, 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제28권 제6D호, 2008. 11, pp 831-837
5. 박상혁 외, 건설R&D기술의 경제적 가치측정에 관한 연구, 2005년도 대한토목학회 정기학술대회 논문집, 2005.
6. 박상혁 외, 산출지표를 활용한 건설R&D의 상대적 성과측정, 한국건설관리학회 2006년도 정기학술발표대회 논문집, 2006.
7. 박상혁 외, 연구개발 사업 특성을 고려한 건설R&D의 정량적 성과측정, 한국건설관리학회 논문집 제10권 제4호 2009. 7, pp 119-128
8. 박종봉 외, 연구개발가치평가기법을 적용한 연구개발사업의 성과분석 모형, 한국 사회와 행정 연구, 제11권 제2호, 2000. 12, pp 259-274
9. 박환표, 건설R&D 성과의 사회·경제적 파급효과 분석, 한국건설교통기술평가원, 2008.
10. 박환표, 건설R&D성과의 경제적 파급효과 분석, 한국건축시공학회 논문집 제10권 3호 2010. 6.
11. 산업안전대사전, 2004.
12. 신명재, '新표준화 개론', 한국표준협회, 2006.
13. 성태경, 표준화 활동과 기술혁신의 연관성에 관한 탐색적 연구 : 제조기업과 서비스기업의 비교, 대한경영학회지 제22권 제2호, 2009. 4, pp 761-782
14. 이강대 외, KS 이행에 따른 경제적 효과에 관한 연구, 산업경영시스템학회지 제28권 제3호, 2005. 9, pp.1-9
15. 이택운 외(2001), 건설분야에서 국내표준과 국제표준의 부합화 방안 - 콘크리트 시료채취와 시험방법에 대한 규격을 중심으로 - , 한국건설관리학회논문집 제2권 제4호 2001. 12

16. 장진규 외, 대형 국가연구개발 실용화사업 추진 가이드라인 작성, 과학기술기획평가원, 2006.
17. 정성욱, 건설안전 및 친환경 건자재 표준화 기반구축 사업 현황 - 대한건축학회 재료위원회 자료집, 2008
18. 지식경제부 기술표준원, 2009 기술표준백서
19. 지식경제부 기술표준원, 2010 기술표준백서
20. 지식경제부 기술표준원, 2011 기술표준백서
21. 지식경제부 기술표준원, 2010 기술표준통계
22. 채성태, 건설자재의 표준화를 통한 건설 생산성 향상 방안, 한국복합화건축기술협회지 v.4 n.1 p8-15, 8pages, 2011.
23. 최갑홍, 정병기(2008), 글로벌 시대와 표준(기술표준원 정책보고서)
24. 최영준 외(2008), 건설생산성 향상을 위한 건설자재 표준화 사업 동향 - 대한건축학회 재료위원회 자료집
25. 최태진, 국가연구개발사업의 유형별 성과분석을 통한 전략적 연구관리 체계 구축에 관한 연구, 건국대학교 박사학위논문, 2007.
26. 한승헌, 박환표 외, 건설연구개발 성과분석 연구, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원, 2006.
27. 한국표준협회, 표준기술력향상사업 성과분석 최종보고서, 한국산업기술진흥원, 2010
28. 한국과학기술기획평가원, AHP를 통한 연구성과 활용성 제고를 위한 발전요인 분석에 관한 연구-한국과 영국의 사례분석을 중심으로-, 2011.
29. 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발사업의 파급효과 추정방안에 대한 제언, 2009.
30. 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발사업 유형별 성과평가 논리모형 개발에 관한 연구, 2010.
31. 한국과학기술기획평가원, 2010국가연구개발사업 성과분석 보고서, 교육과학기술부, 2010
32. 한국건설교통기술평가원, 성과관리매뉴얼-건설교통연구개발사업, 2009.
33. 한국건설교통기술평가원, 건설교통R&D 성과지표 설정 안내, 2009.
34. 한국전산원, 정보화 표준 성과측정 방법에 관한 연구, 1999.
35. 한국건설기술연구원, 건설교통R&D 성과 현장활용성 제고방안 연구, 2009.
36. 한국표준협회, 미래사회와 표준, 2009.
37. 한국표준협회, 표준 이행의 경제적 효과 분석 방법 및 사례, 한국표준협회 표준화교재개발 편찬위원회

37. 한국표준협회, 한국표준산업분류표(2007년 9차개정)
38. 한승헌, 박환표 외 10인(2006), 건설연구개발 성과분석 연구, 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
39. 황석원(2006), R&D 프로그램의 유형별 경제성 평가 방법론 구축-이론 및 실물옵션을 이용한 경제적 가치 선정의 사례연구, 과학기술정책연구원
40. Gines de Rus, 박완규 역, 비용-편익분석개론, 박영사, 2012.
○

[국외 문헌]

1. Bozeman, B., and J.D. Roessner, Prototype Case Studies for R&D Mapping. Monograph, Georgia Institutue of Technology, 1995
2. Tassey, Gregory, Standardization in Technology-Based Markets, Research Policy, 32. 1999, 91-112
3. Tatam, et al, Major characteristics of constructed products and resulting limitations of construction technology, Construction Management and Economics, Volume 6, Issue 2 Summer 1988 , pages 133 - 147

[참고 사이트]

1. 국가과학기술지식정보서비스 http://www.ntis.go.kr, 2012.11. 20 현재
2. 국가표준인증종합정보센터 www.standard.go.kr, 2012.11. 20 현재
3. 국제표준화기구(ISO), http://www.iso.org, 2012.11. 20 현재
4. 지식경제부 기술표준원, http://www.kats.go.kr, 2012.11. 20 현재
5. 국토해양전자정보관, http://www.codil.or.kr, 2012.11. 20 현재
6. 한국건설교통기술평가원, http://www.kictep.re.kr, 2012.11. 20 현재

부 록

부 록 1

표준화 파급효과 발현사례(32개중 우수사례를 제외한 20개)

○ R&D기술유형 1 : 공법 및 기법

(1) 에너지절약 건물 내 노후 급수관의 상태진단 및 평가를 위한 안전진단 기술개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 첨단도시개발사업
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준연계형
○ - 과제번호 : 00지정42-01
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2000년 9월 29일 ~ 2002년 9월 28일(24개월)
○ - 총 연구개발비 : 6.8 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○ ○ 사업의 목표
○ - 국내 아파트 시공여건을 고려한 안정적인 팽창성 재료의 개발,
○ - 외부환경에 의한 모르터 소성수축 균열의 현황파악 및 원인분석을 통하여 균열과의 상관관계의 정량화,
○ - 모르터의 건조수축 및 소성수축에 대한 근본적인 대책 마련 후에 실물시험 결과와 실제 아파트현장 시험시공을 통한 성능을 비교 평가하여 모르터의 최적 배합비 도출,
○ - 개발 팽창 모르터의 내구성평가를 통해 안정성을 확보하고 국내아파트 시공에 적합한 표준 시방서 작성.
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 정책	작성	수돗물 수질관리 강화 종합대책	2001-5-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 2005년~2010년 국내 내수와 국외 수출 예측치 제시.
(시장규모 × 예상점유율 = 매출 예상액)

(단위 : 억 원, %)

○

연도		2005	2006	2007	2008	2009	2010
국내 내수	시장규모	1,000	1,500	1,800	2,000	2,500	3,000
	예상점유율	3	5	8	10	12	15
	매출예상액	30	75	144	200	300	450
국외 수출	시장규모	5,500	6,000	6,500	7,000	7,500	8,000
	예상점유율	2	2	2	33	3	3
	매출예상액	110	120	130	210	225	240

-> 2005년~2010년 총 매출 예상액 = 1,190 + 1,035 = 2,225억 원

(2) 중하중 교통도로의 신속개방형 대보수 및 덧씌우기용 고성능 강성포장재료의 설계 및 시공기술개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 00지정31-01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2000년 9월 29일 ~ 2003년 9월 28일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 6.3 억 원
○ - 주관연구기관: 중앙대학교
○
○ ○ 사업의 목표
○ - 1일 공용 강성포장재료(시멘트/혼화재료)의 개발
○ - 1일 공용 강성포장재료 배합설계법의 개발
○ - 포장가속 실험기를 이용한 실내공용성 실험법 개발
○ - 1일 공용 강성포장재 덧씌우기 설계법 개발
○ - 1일 공용 강성포장재 덧씌우기 시공기법 개발
○ - 1일 공용 강성포장 콘크리트의 품질관리지침 및 품질평가
○ - 공용성 평가 모형의 개발
○ - 1일 공용 강성포장재 덧씌우기의 실용화 및 활성화 방안 제시
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 시방서 개선 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 시방서	개선	접착식 콘크리트 덧씌우기 포장(Bonded Concrete Overlay) (고속도로공사 전문시방서)	2004-12-21

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 2003~2005년 국내 유지보수비 1천만원 절감 실적 제시.
○ - 2003~2005년 국내 매출실적 2억 원 제시
○ - 2006~2007년 국내 내수 예측치 제시

(단위 : 억 원, %)

연도		2006	2007
국내 내수	시장규모	4,785	4,785
	예상점유율	0.2	0.3
	매출예상액	9.6	14.4

-> 2006년~2011년 총 매출 예상액 = 24억 원

○ - 총 경제적 파급효과 : 26.1억

○

(3) 비내진 교량의 노후 교좌장치 교체 시 지진격리장치를 이용한 내진성능 향상 기술개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 01목적F-03

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2001년 8월 30일 ~ 2004년 4월 29일(32개월)

○ - 총 연구개발비 : 3.5 억 원

○ - 주관연구기관: 한국과학기술원

○ ○ 사업의 목표

○ - 기존 비내진 교량의 노후 교좌장치를 지진격리장치로 교체하는 내진성능 보강 기법 개발

○ - 국내실정에 적합한 교량 지진격리장치의 설계 기준 및 절차 개발

○ - 지진격리장치 적용 이전과 이후의 내진성능 평가기법 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 시방서 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 시방서	작성	도로교 설계기준 - 지진격리설계 추가	2005-1-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 2002~2003년 기업 총 매출 실적 3.6억 원

○ - 2006~2009년 시장창출 예상액 제시.(시장규모 × 예상점유율 = 매출 예상액)

(단위 : 억 원, %)

연도		2006	2007	2008	2009
국내 내수	시장규모	600	600	600	600
	예상점유율	20	20	20	20
	매출예상액	120	120	120	120

○

-> 2006년~2009년 총 시장창출 예상액 = 480억 원

○ - 총 경제적 파급효과 : 483.6억 원

○

(4) 건축물 내화설계기술 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 기술혁신08

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2001년 8월 30일 ~ 2004년 8월 29일(36개월)

○ - 총 연구개발비 : 5.5 억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 내화설계법 개발을 위한 기준 및 데이터베이스의 구축

○ - 국내 실정에 적합한 내화설계 기준의 적용 검토 및 분석

○ - 내화설계 데이터베이스 구축을 위한 실험 및 조사 분석

○ - 건축물 내화설계 기술개발 및 제도개선 방향 제시

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법 신규 작성 : 3건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 법	작성	건축법 시행령 제 61조 4호	2005-7-18
○ 법	작성	건교부 고시 제2005-122호	2005-5-20
○ 법	작성	피난규칙 제3조	2005-7-22

○ ○ 정책 채택 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 정책	채택	건축물 피난방화구조등의 기준에 관한 규칙 제6조의 불연성의 재료 범위	2004-5-3

○ ○ 기준 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 기준	작성	건축물 피난방화구조등의 기준에 관한 규칙 제 5, 6, 7조의 방화재료 성능기준	2004-6-30

○ ○ KS 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ KS	작성	KS F 2848	2005-9-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 포스코, 철골조 공동주택 내화피복두께 절감내역, 2004 한국선설기술연구원, 1999 내화관련업계 현황을 근거로 성능적 내화설계를 통한 내화피복두께의 절감 예상이 약 60~70%로 추정하고 있으며, 이는 법적으로 성능적 내화설계가 시행 가능한 2008년을 기준으로 산출한 것임. 따라서 연간 공사비 절감 효과는 내화 피복재료 사용량 × 피복재료 절감량 = 300억 × 60% = 180억 원

○ - 2006년~2009년 즉, 4년간 공사비 절감 파급효과는 720억 원임.

○

(5) 지하공간을 이용한 혐오시설의 복합플랜트화

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 99S01-01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 1999년 9월 10일 ~ 2004년 9월 9일(60개월)

○ - 총 연구개발비 : 6.3 억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 자원·에너지의 공급, 이용 및 처리 관련 도시산업설비의 효과적인 설치, 운용을 위한 지하공간 이용 복합화 기술 및 설계기법의 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 정책	기술 자문	행정중심복합 도시건설 - 환경기초시설 등의 지하화 및 복합화 기술 자문	2005-7-1

○ ○ 설계 지침 신규 작성 : 2건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 설계지침	작성	환경기초시설 등 도시계획시설의 지하 설계지침	2005-1-1
○ 설계지침	작성	환경기초시설 및 공급시설 등 도시계획시설의 복합설계지침	2005-1-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 연구 수행팀 추정 연간 공사비 절감액 750억 원 단순 제시

○ - 연구 수행팀 추정 연간 유지관리 벌감액 75억 원 단순 제시

○ - 2009~2010년 총 직접경제 효과는 1,650억 원으로 예측

○

(6) 장수명 아스팔트 포장 공법 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 99S01-01
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 1999년 9월 10일 ~ 2004년 9월 9일(60개월)
○ - 총 연구개발비 : 6.3 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○ ○ 사업의 목표
○ - 자원·에너지의 공급, 이용 및 처리 관련 도시산업설비의 효과적인 설치, 운용을 위한 지하공간 이용 복합화 기술 및 설계기법의 개발
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 기준 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 기준	작성	고강성 장수명 아스팔트 바인더, 혼합물 품질기준 및 시공 기준 작성	2006-4-28

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 2005년 활용보고서에서 2006년 유지관리비 절감액 50억 원을 단순 제시 함.
○

(7) 새집증후군 저감을 위한 주요 건축자재의 시공기술 개발연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 첨단도시개발사업
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 04핵심기술 A02-10

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2004년 8월 20일 ~ 2006년 8월 19일(24개월)

○ - 총 연구개발비 : 4.3 억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 건축물의 설계 및 시공자를 위한 저 오염 설계 및 시공기술 개발

○ - 오염물질 저감을 위한 표준적인 시공기준의 제시

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 신규 작성 : 3건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	작성	새집증후군 예방을 위한 접착제 및 도료 시공 가이드	2006-1-3
○ 지침	작성	새집증후군 저감을 위한 접착제의 시공가이드	2006-12-29
○ 지침	작성	새집증후군 저감을 위한 도료의 시공가이드	2006-12-29

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 국내 생산기술과 관리기술을 국외수준으로 향상시킴으로써 국산 건축자재 및 저감기술의 개발과 보급을 통해 연간 약 150억 원 내외의 수입대체효과가 예상 됨. 종료 후 5년간의 수입대체 효과 750억 원을 제시 함.

○ -> 총 수입대체 효과 추정 = 연간효과 × 해당 년 = 150억 × 5 = 750억 원

(8) 한국형 싱글쉘 터널공법 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 첨단도시개발사업
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 03산학연A01-06
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2003년 12월 30일 ~ 2006년 12월 29일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 11 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○ ○ 사업의 목표
○ - 한국형 싱글쉘 터널공법 개발을 위한 요소기술 연구
○ - 싱글쉘 터널의 거동 메카니즘 규명 및 해석기법 개발
○ - 최적 싱글쉘 지보패턴 설계기술 개발
○ - 싱글쉘 지보구조에 최적한 방배수 시스템 개발
○ - 한국형 싱글쉘 터널 요소기술들의 현장 적용성 검토
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 시방서 신규 재정 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 시방서	재정	한국형 싱글쉘 터널 라이닝 표준시방서	2009-1-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 연간 터널 건설연장 추정치를 토대로 공법 적용률 5%를 적용하여 2차로 터널 m당 공사비 절감액을 적용하여 연간 50억 원의 공사비 절감액을 추정함.
○ -> 적용 연수 3년 = 150억 원

(9) 우리나라 지역특성에 맞는 최적 지하수 함양량 산정기법 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설교통 RnD정책인프라사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 05건설핵심A03

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2005년 6월 30일 ~ 2007년 6월 29일(24개월)

○ - 총 연구개발비 : 5.8 억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 지속가능한 지하수자원의 장기적 개발가능성을 극대화하기 위한 토지이용을 고려한 최적 지하수 함양량산정 개발과 유역규모별 월, 계절별 함양량을 산정

- 시계열적 역산법을 이용한 지하수 함양량의 추정방법을 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 개정 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	개정	지하수기초조사 및 수문지질도 제작 관리지침 (지하수 함양량 및 개발가능량 평가)	2006-12-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 연구 개발을 통해 구축된 코드를 사용하여 수입 소프트웨어를 대체할 수 있어 관련시장의 규모를 고려할 때 연간 약 10억 원의 수입대체 효과를 추정 가능함.

○ -> 5년간 수입대체 효과 = 10억 × 5 = 40억

(10) 비대칭H형강 합성플로어 성능기반 내화거동 고도화 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 06건설핵심C23
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2006년 12월 20일 ~ 2009년 12월 16일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 10.8 억 원
○ - 주관연구기관: 현대제철주식회사
○ ○ 사업의 목표
○ - 세부구성요소 이론적 고찰
○ - 실물 실험체 화재실험 및 역학적 거동 분석
○ - 내화피복 화재거동 분석
○ - 형상설계 최적화
○ - 심화 화재거동 연구
○ - 내화피복 성능향상 기술개발
○ - 실 구조물 적용설계(안) 제시
○ - 성능기반 최적 내화설계 기법 도출
○ - 실구조물 적용설계(예) 제시
○ - 최적 내화설계피복 기술개발
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	작성	비대칭H형강을 이용한 층고절감공법 설계 시공지침	2008-2-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 2009년~2010년 4개 현장 적용을 통한 공사비 절감 실적 : 6.5억 원

○

(11) 펄스파워를 이용한 확공형 앵커공법 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 06건설핵심C12

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2006년 12월 20일 ~ 2009년 12월 16일(36개월)

○ - 총 연구개발비 : 11.4 억 원

○ - 주관연구기관: (주)대우건설

○ ○ 사업의 목표

○ - 펄스방전 및 충전시스템 개발 및 실용화

○ - 펄스파워에 의한 복합형(지압+마찰) 앵커 설치공법 개발

○ - 앵커에 관한 설계, 시공 및 유지관리 지침 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 반영 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	반영	그라운드 앵커 설계, 시공 및 유지관리 지침	2009-12-16

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 앵커시공분야 중 본 기술의 적용가능한 앵커분야는 20%에 해당하므로 년간 약 200억의 시장창출 가능. 따라서 2009년 12월에 반영된 본 기술의 지침은 2010년부터 2014년까지 5년간 총 1000억 원의 시장창출 효과가 기대됨.

○

(12) 대형 대단면 지하공간 창출을 위한 지하공간 건설기술 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 첨단도시개발사업

○ - R&D 기술유형 : 공법 및 기법

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 04핵심기술C01

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2004년 7월 20일 ~ 2009년 7월 19일(60개월)

○ - 총 연구개발비 : 100.8 억 원

○ - 주관연구기관: 한국터널공학회

○ ○ 사업의 목표

○ - 현업에 적용가능한 공비공기 절감형 지하공간 건설기술 패키지 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 설계기준 신규작성 및 개선 : 5건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 설계기준	신규 작성	터널설계기준(2007터널설계기준 7장 터널안정성 해석 집필)	2007-12-31
○ 설계기준	개선	터널설계기준(개정 터널설계기준에 4.4터널내진설계에 신설하여 지진력을 고려한 터널내진설계 방법을 신구작성 함.)	2007-12-1
○ 설계기준	신규 작성	터널설계기준(제5장 5.4절 록볼트에서 5.4.1 (6)에 케이블볼트의 적용에 관한 사항 반영)	2007-12-31
○ 설계기준	신규 작성	터널설계기준(5장 5.4절 록볼트에서 5.4.2 (3) 케이블볼트의 재질 및 형상에 대하여 신규 재정)	2007-12-31
○ 설계기준	신규 작성	터널설계기준(개정 터널설계기준에 제2장 2.1.3 유지관리계획 수립조항 신설)	2008-12-1

○

○ ○ 시방서 신규작성 및 개선 : 2건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 시방서	개선	터널표준시방서(3.5 현장품질관리 3.5.2의 <표 5-3.2> 정기관리 항목에 “압축강도시험을 현장타설 숏크리트에 대한 핀관입시험으로 대체 가능” 표기)	2008-02-21
○ 시방서	개정	콘크리트 표준시방서(21장 숏크리트 편 “영구 지보재” 개념 반영)	2008-00-00

○

○ ○ 지침 신규 작성 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	신규 작성	지하 대공간 구조물 설계 및 시공가이드 (지하 대공간 건설에 따른 민원문제를 최소화하고, 안정적이고 지속적인 설계alc 시공을 가능케 하며, 국토의 효율적인 개발을 위한 설계 및 시공 지침서)	2009-01-00

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - Engineering Professional management 계산법을 활용하여 연간 약 4억 5천만 원의 생산원가를 절감할 수 있음.

○ - 연간 터널분야 유지관리 조사업무 비용(50억/년), 조사결과의 분석, DB화에 소요되는비용(0.5억 원/년), 연간 유지관리 조사업무 전체 비용(300억/년), DB화에 소요되는 비용(3억 원/년)으로 평과된 자료를 바탕으로 본 연구 시스템을 업무에 활용하는 경우 연간 약 3억 원의 경비가 절감될 것으로 기대함.

○ - 총 파급효과는 3년간 22.5억 원으로 추정 됨.

○

○

○ R&D기술유형 3 : 자재 및 재료

(13) 공동주택 온돌구조의 바닥 모르타르 균열방지 및 내구성 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : 자재 및 재료

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 99건축01

○ - 과제유형 : 응용

○ - 총 연구기간 : 1999년 11월 15일 ~ 2000년 11월 14일(12개월)

○ - 총 연구개발비 : 2.4 억 원

○ - 주관연구기관: (주)대우건설

○ ○ 사업의 목표

○ - 온돌 미장 모르터의 균열방지 및 내구성 확보

○ - 온돌 미장 모르터의 표준시방 작성

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 시공기준 신규 작성 : 1건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	신규 작성	공동주택 모르터 품질향상 - 대우기술표준	2000-1-1

○

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 공사 물량 × (개발착수 전 공사비 - 개발완료 후 공사비) = 공사비 절감 효과

연도	적용공사명	개존대비 효과
2003	대우시흥아파트 2500m^2	28백만원 절감
2003	양재대우디오빌 100m^2	1백만원 절감
2003	대치대우아이빌	4백만원 절감
2003	청담멤버스카운티	8백만원 절감
내용	개발 기술 적용시 11,150원/m^2 절감	

-> 4개 현장 공사비 절감 실적 = 0.4억 원

○

○

○ R&D기술유형 4 : S/W 및 시스템

(14) 공동구 재해방지와 안정성 강화를 위한 설계 시공 및 관리기술 개발

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설기술혁신사업

○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 03기반기술A06

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2003년 8월 20일 ~ 2005년 8월 19일(24개월)
○ - 총 연구개발비 : 3.2 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○ ○ 사업의 목표
○ - 도로법, 도시관리법등 관련법규에 의한 공동구 최적운용기준 및 유지관리 지침 작성
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	신규 작성	공동구 설치 및 유지관리 지침	2006-9-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 2006년 유지관리비 절감액을 50억 원으로 근거 없이 제시함.
○
○

(15) SMART 터널 OBSERVATION EXPERT SYSTEM 개발 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 03기반기술A06
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2003년 8월 20일 ~ 2005년 8월 19일(24개월)
○ - 총 연구개발비 : 3.2 억 원
○ - 주관연구기관: 한국건설기술연구원
○ ○ 사업의 목표

○ - 도로법, 도시관리법등 관련법규에 의한 공동구 최적운용기준 및 유지관리 지침 작성

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 지침 신규 작성 : 1건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 지침	신규 작성	공동구 설치 및 유지관리 지침	2006-9-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 사업화 현장적용 사례(2개 고속도로 현장)

-> 공사비 절감 효과 = 기존기술 공사비 - R&D기술 공사비

= 261억 원 - 240억 원 = 21억 원

- 공사비 절감효과 추정

-> 5년간 효과 추정 = 100(천원/m^2)×1000(m^2)×40%×5=2억 원

- 5년간 유지관리비 절감 효과 추정

= 단위효과 × 총공사 발주량 × 예상 시장 점유율 × 5년

= 10(천원/m2) × 1000(m2) × 4% × 5 = 0.2억 원

- 총 파급효과 : 23.2 억 원

(16) BTL 사업을 위한 경제성 평가 시스템 개발 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 건설교통RnD정책인프라사업

○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템

○ - 표준화 목적성 : 표준연계형

○ - 과제번호 : 05건설핵심C24

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2005년 12월 30일 ~ 2008년 12월 29일(36개월)

○ - 총 연구개발비 : 8 억 원

○ - 주관연구기관: 목원대학교

○ ○ 사업의 목표

○ - 교육시설, 군주거시설 BTL사업을 위한 총생애 주기비용(LCC : Life Cycle Cost)분석 및 정부지급금 산출시스템 개발

○ - 경제성 분석을 통한 정량·정성적 평가항목 및 지표(BSC : Balanced Scorecard) 도출

○ - BTL(Build Transfer Lease) 사업과 타 민간투자사업, 재정사업 등의 비교·분석이 가능한 통합 경제성 평가 시스템 개발

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 제안 : 3건

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 정책	제안	군주거시설 BTL사업 비용 타당성 평가를 위한 경제성 분석 시스템 도입 담당부처 : 국방부 시설관리부	2008-11-12
○ 정책	제안	설계 VE수행시 LCC분석 의무화 담당부처 : 부천시청 시설공사과	2008-11-13
○ 정책	제안	BTL사업 적용 및 경제성 평가 시스템 도입 담당부처 : 서울특별시 농수산물공사 회의실	2008-12-16

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 정책제안으로 인한 군 주거시설과 학교시설 BTL사업의 향후 3년간의 계획을 기반으로 기존 방법에 비해 약 192억의 비용이 절감될 것으로 예측함.

-> 2008년부터 2010년까지 192억 원 절감 추정.

○

○

(17) 보수, 보강된 콘크리트 교량의 성능평가/개선기술개발 및 원격관리시스템 구축

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설기술혁신사업
○ - R&D 기술유형 : S/W 및 시스템
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 05기반구축D04
○ - 과제유형 : 응용
○ - 총 연구기간 : 2005년 6월 30일 ~ 2008년 8월 29일(36개월)
○ - 총 연구개발비 : 32.6 억 원
○ - 주관연구기관: 상주대학교산학협력단
○ ○ 사업의 목표
○ - 보수·보강된 콘크리트 교량의 성능 평가 및 개선 기술개발
○ - 보수·보강된 교량의 평가/개선을 위한 의사결정 시스템 개발
○ - 보수·보강된 교량의 원격 관리 시스템 구축
○ - 콘크리트 교량의 유지관리용 모니터링 시스템 개발
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 정책 반영 : 7건
○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 2008년 계약된 53개 현장 적용에 의한 비용절감 효과는 1.1억 원 발생
○
○

○ R&D기술유형 5 : 기준 및 정책 제도

(18) 아웃소싱에 의한 건설품질관리 업무 수행의 효율화에 관한 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요
○ - 사업명 : 건설교통RnD정책인프라사업
○ - R&D 기술유형 : 기준 및 정책 제도
○ - 표준화 목적성 : 표준연계형
○ - 과제번호 : 03기반기술A22

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2003년 12월 30일 ~ 2004년 10월 29일(10개월)

○ - 총 연구개발비 : 1 억 원

○ - 주관연구기관: 한국건설산업연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 건설현장의 품질관리 업무를 아웃소싱을 할 경우의 관련 주체간 적절한 역할 분담 방안을 제시

○ - 품질관리비 계상 및 운용 체계의 개선 등 품질관리와 관련된 제반 행정 업무의 개선 방안 마련

- 품질검사 시험기관의 등록/육성 및 지도, 감독 체제를 마련하여 품질관리 업무의 질적 향상을 유도할 수 있는 방안 제시

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법 개정 : 2건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 법	개정	건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 (품질시험 및 검사의 실시)	2005-7-1
○ 법	개정	건설기술관리법 시행규칙 별표11	2005-7-1

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 연간 공사비 절감액 59억 원 단순제시

-> 5년간 파급효과 = 연간 공사비 추정 절감액 × 5년 = 59억 × 5 = 295억 원

(19) 도시철도전력시스템(급전시스템)표준화연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 미래도시철도기술개발사업

○ - R&D 기술유형 : 기준 및 정책 제도
○ - 표준화 목적성 : 표준목적형
○ - 과제번호 : 01도시철도03
○ - 과제유형 : 개발
○ - 총 연구기간 : 2001년 1월 1일 ~ 2006년 12월 31일(72개월)
○ - 총 연구개발비 : 28.3 억 원
○ - 주관연구기관: 한국철도기술연구원
○ ○ 사업의 목표
○ - 도시철도 전력시스템 표준화 기준서 작성
○ - 도시철도 전력분야 핵심장치 국산화 기술 개발
○ - 도시철도 전력시스템 설계 검증/시험용 시뮬레이터 구축
○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법 개정 및 제정 : 2건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 법	개정	도시철도시설 표준 규격 고시(국토해양부 고시 제2009-929호) - 전철, 전력설비분야	2009-9-23
○ 법	재정	도시철도시설 안전기준에 관한 규칙(국토해양부령 제 152호) - 전철, 전력설비분야	2009-8-13

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과
○ - 도시철도 표준화 연구개발사업 경제성 평과 결과를 바탕으로 함.
-> 운영비 절감효과 = 수송능력 증대 + 유지보수비 절감 + 인건비 측면 + 기타
= 84억/년
- 도시철도 표준화 연구개발사업 경제성 평과 결과를 바탕으로 함.
-> 수입대체 효과 = 수입대체 + 시스템가격하락 + 부품 표준화 + 기타
= 70억/년
- 운영비 절감효과와 수입대체 효과의 2010~2011년 총 파급효과는 308억 원으로 추정됨.

(20) 도시철도 신호시스템 표준화 연구

(가) 사업의 개요 및 목표

○ ○ 사업의 개요

○ - 사업명 : 미래도시철도기술개발사업

○ - R&D 기술유형 : 기준 및 정책 제도

○ - 표준화 목적성 : 표준목적형

○ - 과제번호 : 01도시철도02

○ - 과제유형 : 개발

○ - 총 연구기간 : 2001년 3월 1일 ~ 2006년 12월 31일(70개월)

○ - 총 연구개발비 : 47.5 억 원

○ - 주관연구기관: 한국철도기술연구원

○ ○ 사업의 목표

○ - 도시철도 신호시스템 표준사양 작성

○ - 도시철도 신호시스템 품질인증 기준 작성

○ - 도시철도 신호시스템 성능개량방안 연구

○ - 표준사양 확인을 위한 CBTC 방식의 신호시스템 차상핵심장치 국산화 시작품 제작

○

(나) 사업추진의 표준화 주요 성과

○ ○ 법(고시) 개정 : 3건

○

구분	활용 구분	명칭 및 조항	시행일시
○ 고시	개정	도시철도시설 표준규격, 국토해양부 고시 제2008-302호	2008-7-7
○ 고시	개정	도시철도시설 성능시험기준, 국토해양부 고시 제2008-303호	2008-7-7
○ 고시	개정	도시철도시설 품질인증요령, 국토해양부 고시 제2008-304호	2008-7-7

○

(다) 파급효과

○ ○ 경제적 성과

○ - 도시철도 표준화 연구개발사업 경제성 평과 결과를 바탕으로 함.

-> 운영비 절감효과 = 수송능력 증대 + 유지보수비 절감 + 인건비 측면 + 기타

= 8억/년

- 도시철도 표준화 연구개발사업 경제성 평과 결과를 바탕으로 함.

-> 수입대체 효과 = 수입대체 + 시스템가격하락 + 부품 표준화 + 기타

= 192억/년

부 록 2

차세대 건설기술 관련 표준화 후보 기술 대상 POOL

(총 92개)

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
SOC 분야	CO2 무배출형 무기결합재 품질기준	CO2 무배출형 무기결합재 품질기준	o						o	생산비용절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	CO2 저감을 위한 건설재료 녹색시방 기준	건설재료 녹색 시방 기준	o					o		유지관리비 용절감	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	미생물을 활용한 무기재료 품질기준	미생물을 활용한 무기재료 품질기준	o						o	유지관리비 용절감	시장창출	품질및성능 수명증대	시장확대	환경개선 효과
	원전구조물용 강재 설계·제작 기술	원전구조물용으로 요구되는 강재 품질 및 시공 기준	o			o				유지관리비 용절감	시장창출	품질 및 성능	안전사고 감소	
	접합강도측정표준화기술	접합강도 표준화 확립	o					o	o	공사비절감 유지관리비 용절감	시장창출 시장점유율 증대	품질및성능 수명증대	안전성	
	방사능 고정화 콘크리트 품질기준	방사능 고정화 콘크리트에 대한 품질 성능 기준	o			o				사업화/현장 적용	시장창출	공정효율성	국민보건 향상	

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
										매출발생				
	고성능 PSC 콘크리트 제품 성능 평가방법	PSC 콘크리트 제품의 성능 평가 방법	o					o		생산비용 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	
	UHPC 적용 교량설계기준	UHPC 재료특성 및 이를 이용한 설계기법	o					o		공사비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	환경개선효과
	조립식 교량 설계기준 및 시방서	PC화 기술 및 조립식 교량설계기술	o					o		공사비 절감	시장창출	공기단축	호환성	
	콘크리트 균열 측정 자동화 표준기술	정량적, 과학적 유지관리, 유지관리 비용절감	o			o	o	o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질및성능 수명증대	안전성	
	센서 및 계측기기 설치 표준화기술	표준설치에 따른 최적 성능 유도	o			o		o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	에너지 절감
	SOC 시설물 평가지침	사회기반 구조물별 성능평가기준 마련	o					o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	
	토사재해 통합관리 지침	토사재해 회피 및 발생시 대처요령에 대한 지침 마련	o							유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	안전사고 감소	
	비파괴 융합시스템 표준화	지침서	o					o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	공기단축	안전사고 감소	환경개선 효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	풍력발전기성능평가기술표준화	고장률 개선	o					o	o	유지관리비 절감	수입대체	품질및성능 수명증대	안전사고 감소	
	건설공사기준	현 적용기술을 반영한 각 건설공사의 기준 부합화	o					o		공사비 절감	시장창출	공정 효율성	안전성	에너지 절감
	섬유보강 콘크리트 설계기준	섬유 종류, 특징에 따른 섬유보강 콘크리트의 용도 및 특성에 맞는 설계기준 정립	o					o		유지관리비 절감	시장창출	수명증대	안전성	환경개선 효과
	고강도 철강 품질기준/LRFD 설계기준	고성능 철강부재의 품질기준 및 이를 이용한 강도-저항 설계기준 정립	o					o		공사비 절감	시장창출	품질 및 성능	안전성	환경개선 효과
	합성구조 설계기준	합성구조의 성능기반 설계기준 개념 도입 및 정립	o					o		공사비 절감	시장점유율 증대	공기단축	안전성	환경개선 효과
	설계기준 및 시방서	그린 건축물을 위한 건자재의 품질기준 및 설계기준 정립	o					o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	건물에너지측정표준화 기술	CO2 저감, 에너지 절약	o			o	o	o		사업화/현장 적용	시장창출 고용창출	공정 효율성	국민보건 향상	에너지 절감

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
										매출발생				
물관리 분야	비정상성 수문해석 기법	비정상성 수문해석 기법		o				o				품질 및 성능	안전성	
	하천유지유량 관리 및 평가 기술 표준화	하천유지유량 관리 및 평가 지침서		o			o	o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	
	수문변화 감시 기술 표준화	수문변화 감시 기술 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	
	모니터링기술표준화	재해 사전 예방	o			o		o		유지관리비 절감	시장점유율 증대 수입대체	수명증대	안전사고 감소	
	지하 저수지 개발 및 운영 표준화	지하 저수지 개발, 운영 지침서	o					o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	고용창출	안전사고 감소	
	저에너지, 저비용 및 화학약품 사용 최소화로 만족도 높은 대수층 수질개선 능력 평가 기술 표준화	대수층 수질개선 평가 기술 지침서		o				o		생산비용 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선효과 에너지절감
	용수공급망	용수공급시설의 운영관리 지침서		o				o		유지관리비	시장점유율	수명증대	국민보건	

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	정량적 효과		정성적 효과		
										직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
										절감	증대		향상	
	용수공급시설	용수공급시설의 진단 및 평가 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	국민보건 향상	
	용수공급 통합관리	물관리 클러스터 구축 기술 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	공정 효율성	국민보건 향상	
	용수공급시설 진단 및 평가	용수공급시스템 통합관리 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	
	터널형 저류 및 용수공급 시스템	터널형 시스템 설계, 운영지침서		o				o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	안전성	
	내배수 시스템	내배수 통합운영시스템과 저류지 및 지침서	o					o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	안전사고 감소	
	하천 홍수방어시설	초과홍수 대비한 구조물의 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전사고 감소	
	방재 모니터링시스템	도시 방재시설의 모니터링 시스템		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전사고 감소	

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	하천공간 활용기술	하천 공간활용 평가 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	국민보건 향상	
	하천문화 창출기술	하천문화와 환경의 연계 평가 기법 지침서		o			o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	
	하천관리 표준화	하천 환경 평가 및 관리 지침서		o				o		유지관리비 절감	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	친환경 하천시설 설계	친환경 하천시설 관련 지침서		o				o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
플랜트 분야	핵심 엔지니어링 기술(제어, 공정 등) 정책, 제도 및 국제 표준화 추진	시장 기반형 핵심기술개발			o		o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	호환성	에너지 절감
	플랜트 기자재 표준부품모델 개발	국제표준에 부합되는 표준모델 개발		o					o	공사비 절감	시장점유율 증대	공기단축	호환성	

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	아태지역 특성을 고려한 설계가이드라인	IEC 또는 ISO 국제 표준화 가이드라인 발간	o					o	o	공사비절감 유지관리비 절감	시장점유율 증대 고용창출	품질 및 성능	호환성	환경개선 효과
	부유식 풍력 설계/인증 가이드라인	IEC 또는 ISO 국제 표준화 가이드라인 발간	o					o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대 고용창출	품질 및 성능	안전사고 감소	환경개선 효과
	성능평가표준화기술	지침서	o					o	o	유지관리비 절감	시장창출 수입대체	품질 및 성능	안전성	
	해상풍력 또는 해양구조물 설치 전용 Jack-up 플랫폼 설계 가이드 라인	IMO 국제 요구조건을 만족할 수 있는 설계 가이드라인 발간		o				o		공사비 절감	수입대체	공기단축	호환성	
	성능평가표준화기술	지침서	o					o	o	유지관리비 절감	시장창출 수입대체	품질 및 성능	국민보건 향상	
	조력발전 기술기준 개발	IEC 또는 ISO 국제 기술기준 발간			o			o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	
	성능평가표준화기술	지침서	o					o	o	공사비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능 수명증대	안전성	환경개선 효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	조류발전 설비 설계 가이드라인	IEC 또는 ISO 국제표준화 의제 및 가이드라인개발	o					o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대 고용창출 수입대체	품질 및 성능	안전사고 감소	에너지 절감
도시 건축 분야	생태 도시 공간 디자인 표준	친환경, 녹색 도시 개발 및 조성을 위한 도시의 공간 요소의 디자인을 표준화를 통하여 확산보급 가능		o		o	o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	에너지 자립형 도시 계획/설계 지침	도시 계획 및 설계 지침		o				o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출 고용창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	도시 신재생 에너지 생산 유통 표준화	도시의 에너지 수요와 공급을 매칭할 수 있는 도시 신재생 에너지 생산 유통 표준화			o	o	o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	에너지 절감
	도시 폐기물 통합 관리 표준화	폐기물의 효율적인 처리와 도시 광산 개념의 재활용율을 높이기 위한 폐기물 통합관리표준화로 단지규모의 체계적 설계와 폐기물 처리양 효율화			o		o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	공정 효율성	국민보건 향상	환경개선 효과
	탄소 저감향 도시	탄소저감형도시자원순환기술		o		o	o	o		사업화/현장	시장창출	품질 및	국민보건	환경개선

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	기술 표준화	매뉴얼 작성 보급								적용 매출발생		성능	향상	효과
	도시 탄소 발생량 평가 지침	도시 탄소 발생량 평가 시스템		o				o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	고용창출	국민보건 향상	환경개선 효과
	안전시스템 표준화기술	지침서	o			o	o	o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전성	
	토지 및 건물용도별 범죄예방환경 평가 표준	기존도시 또는 신도시 등에 필요한 방범환경 평가기준을 표준화시켜 안전도시 구축을 위한 자원(예산 및 시설 등)을 효율적으로 활용하고 도시건축계획 기준으로도 확산 적용 가능		o		o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	안전사고 감소	
	안전시스템 표준화기술	지침서	o			o	o	o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	안전성	
	도시경쟁력 평가 표준	도시경쟁력의 목표를 설정하기 위한 경쟁력 평가 표준화를 작성하고 이를 이용하여 국내외 도시 경쟁력 평가		o		o	o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	호환성 국민보건향상	환경개선 효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	3D 도시공간 정보체계표준	3D 도시공간 정보구축을 통하여, IT기기를 이용한 3D 도시공간 서비스를 실시 첨단도시구현			o		o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	호환성	환경개선 효과
	BIM 라이브러리 표준	BIM의 실무적용을 위해서는 기존 자재의 모델링 라이브러리의 표준데이터베이스		o			o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	공정 효율성	호환성	
	BIM 기반 설계정보 품질관리 및 인증체계표준	BIM 기반 설계품질기준서, 검증기술, 인증체계표준화		o			o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	안전성	
	무시멘트 알칼리 활성 결합재	알칼리 활성 결합재 품질기준 개발		o					o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	무시멘트 콘크리트 설계 표준	성능기반 무시멘트 콘크리트의 설계 가이드라인	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	건축구조용 고성능강(HSA800) 구조설계기준	건축구조용 고성능강(HSA800)을 적용한 구조설계가 가능	o			o	o	o	o	공사비 절감	시장창출	품질 및 성능	호환성	환경개선 효과
	강구조 비구조물	지진 및 태풍에 취약한 건물의 옥상	o			o	o	o	o	사업화/현장	시장창출	품질 및	안전성	

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	안전기준	상부층에 설치되는 철재탱크 등의 안전기준을 확립하여 시민의 안전도시 구축에 기여								적용 매출발생		성능		
	성능기반 합성구조 설계기준	고성능 강재 기반의 합성구조에 대한 성능기반 설계가 가능	o			o	o	o	o	공사비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	호환성	환경개선 효과
	초고성능 콘크리트 성능 표준	초고강도 콘크리트에 대한 구조설계 가이드라인 표준	o			o	o	o	o	생산비용 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	호환성	환경개선 효과
	고강도 콘크리트 강도측정 표준화기술	안전성 확보	o			o		o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	호환성	
	가변형 경량 콘크리트 패널	가변형 경량 콘크리트 패널에 대한 품질기준 제정		o					o	공사비 절감	시장점유율 증대	공정 효율성	안전성	
	한국형 목조 건축 부재 표준	한국형 목조 건축 부재 라이브러리 및 규격, 성능 표준		o		o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	한옥 부재 표준	현대식 한옥 부재 표준 라이브러리		o		o	o	o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	공기단축	호환성	환경개선 효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	제로 에너지 하우스 설계기준	에너지 자립형 주택 보급 활성화를 위한 설계기준 개발								사업화/현장 적용 매출발생	수입대체	품질 및 성능	국민보건 향상	에너지 절감
	패시브 공동주택의 외단열 설계 및 시공 기준	외단열 설계 및 시공 기준		o				o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	에너지 절감
	공동주택 패시브 에너지절감 기술 표준	공동주택 패시브 에너지절감 기술 표준 및 에너지 절감 컴포넌트 표준	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	수입대체	품질 및 성능	국민보건 향상	에너지 절감
	건축물 부위별/요소별 에너지 성능진단 및 최적관리 표준	건축물 부위별/요소별 에너지 성능진단 및 최적관리 표준 및 건축물 에너지관리 최적화 매뉴얼		o		o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	에너지 절감
	스마트통신표준화기술			o			o	o		유지관리비 절감	시장점유율 증대	품질 및 성능	호환성	
	CO2 배출량 저감이 가능한 기존 공공건축물 구조보강 기술 표준화	지진 및 기후변화에 대비한 기존 건축물 적용 구조재 및 비구조재의 성능평가 및 성능향상 기법 표준		o		o	o	o	o	공사비 절감	시장점유율 증대	수명증대	안전사고 감소	환경개선 효과
	저탄소, 저에너지, 고성능 경량 PC/PSC	CO2 포집 인공 경량골재 개발 및 CO2 포집 성능평가 표준	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
										정량적 효과		정성적 효과		
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
	기술 표준	CO2 포집 인공 경량골재를 활용한 경량 프리캐스트 콘크리트의 구조성능 평가표준								매출발생				에너지절감
교통 물류 분야	안전측정 표준화기술	지침서	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	안전성	환경개선 효과
	성능평가 표준화기술	안전성 확보	o					o		사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	품질 및 성능	안전성	환경개선 효과
	CO2 배출저감 도로포장재	CO2를 다량 배출하는 기존 도로포장재료의 구성재료 및 배합기술을 개선하여 새로운 배합,공법 제시	o						o	공사비 절감	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	공항포장 설계기법	국내 공항포장의 역학적 불연속면 설계지침 개발	o					o		사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	사용자 중심 도로포장 시방서	소음, 흡열, 물순환 등 인간친화적인 도로환경개선 포장 시방서	o							사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과
	온실가스측정 기술표준화	CO2 저감	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용	시장점유율 증대	품질 및 성능	국민보건 향상	환경개선 효과

분야	표준화 관련 기술		표준화 관련성			표준화 관련 성과유형				표준화 파급효과				
	기술명	내용 및 성과	상	중	하	법, 제도	정책	기준, 시방, 지침	산업 표준	정량적 효과		정성적 효과		
										직접 효과	간접 효과	기술적 효과	사회적 효과	환경적 효과
										매출발생				
철도 분야	고속 검측 차량 센서 및 시스템표준화	검사 신뢰성 확보	o			o		o	o	사업화/현장 적용 매출발생	시장창출	공정 효율성	안전사고 감소	환경개선 효과
	실시간통합모니터링표준화	통합 유지관리 가능	o				o	o	o	유지관리비 절감	시장점유율 증대	공정 효율성	안전사고 감소	
항공 분야	안전시험 표준화기술	지침서	o					o	o	사업화/현장 적용 매출발생	수입대체	수명증대	안전성	
	비파괴검사 기술표준화	지침서	o							사업화/현장 적용 매출발생	시장점유율 증대	수명증대	안전성	
	물리보안 측정검색 기술표준화	보안 정확도 향상	o			o	o	o	o	사업화/현장 적용 매출발생	수입대체	공정 효율성	안전사고 감소	

부 록 3

건설R&D 성과(기술) 표준화 파급효과에 대한 설문지

□ 설문 개요

안녕하십니까?

저희 중앙대학교 건설경영정보연구실에서는 국토해양부 2011R&D정책인프라사업인 '건설R&D 기술 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구'에 한국건설기술연구원의 위탁연구기관으로서 함께 과제를 수행하고 있습니다.

최근 OECD에 따르면 세계 교역량의 80%가 표준(Standard)에 영향을 받고 있으며 각 선진국들은 전산업에 걸쳐 자국 시장을 방어하는 장력으로 표준을 적극 활용하는 등 자국 및 글로벌 기술시장에서의 국가 표준의 중요성이 강조되고 있습니다. 이에 본 연구에서는 IT・기계분야 등 타산업에 비해 관련연구나 관심이 부족했던 건설교통기술 분야에서 그동안 기술표준과 관련되어 수행되었던 R&D 사례들과 그에 대한 성과들을 중심으로 표준화 결과물과 파급효과들을 도출하고 향후 정책적 실행방안을 도출하는데 기반을 구축하기 위해 관련 당사자들의 의견을 파악하고자 합니다.

본 조사내용은 향후 국내 건설교통 기술 표준화의 효과적 추진 및 수준 발전에 중요한 자료로 활용될 것이며, 연구 이외의 어떤 목적으로도 사용되지 않으며, 개인적인 의견은 일체 공개되지 않음을 약속드리며, 잠시 시간을 할애하시어 적극적인 참여를 부탁드립니다.

2012. 9.

중앙대학교 사회기반시스템공학부(건설경영정보연구실)
김경주 교수
문의사항 : Tel. 02-821-6844, E-mail : ogun78@naver.com, 윤원건 박사과정

□ 설문응답자 인적사항

소속기관명: ( )

기관분야: 국책연구소( ), 민간연구소( ), 대학교( ), 건설회사( ), 설계/감리회사( )

직위: ( ),연락처 : Tel. E-mail.

전공: 토목( ), 건축( ), 교통( ), 전기/전자( ), 기계( ), 전산( ), 기타( )

국가 및 민간 건설교통R&D과제 수행경험 : 유( ) / 무( ) / 횟수 ( ) 건

□ 설문 내용

⇒ 설문방법 : 해당하는 설문항목에 (v)표를 하시거나, 내용을 채워주시기 바랍니다.

Ⅰ. 건설교통 R&D개발기술 표준화 개념 및 필요성

1. 건설교통 기술 표준화의 정의 및 대상에 대한 인식도(1~5점 척도)

표준의 일반정의

- 표준이란 관계되는 사람들 사이에서 이익 또는 편리가 공정하게 얻어지도록 통일·단순화를 도모할 목적으로 물체·성능·능력·배치·상태·동작·절차·방법·수속·책임·의무·권한·사고방법·개념 등에 대하여 규정한 결정
- 개별 표준화 노력의 성과로서 공인된 단체에 의해 승인된 것

1.1 앞의 표준 정의를 참조하여 다음 항목들중 건설교통 기술 분야에서 표준 유형으로 '인식'하고 있는 정도를 각각 표시해 주시기 바랍니다.※상대적 값으로 동점 가능

표준 항목	유형 정의	1 (매우 낮음)	2 (약간 낮음)	3 (보통)	4 (약간 높음)	5 (매우 높음)
1. 법,제도	새로운 기술채택 및 적용과 관련된 상위 법·령/제도 제정					
2. 정책	기술 이슈화 및 확산을 위한 관련 산업정책 수립					
3. 설계기준, 시방서, 지침	건설공사 설계/시공의 기본 기준으로 요구사항 정의					
4. 산업표준(KS 등 국가표준 및 ISO 등 세계표준)	산업기술/제품 표준, 규격화					
기타 ( )						

1.2 다음 항목들중 표준화로 인해'현장/시장(Market)'에 있어 '기술혁신·시장확대' 등에 미치는 '영향력'의 정도를 각각 표시해 주시기 바랍니다.

표준 항목	유형 정의	1 (매우 낮음)	2 (약간 낮음)	3 (보통)	4 (약간 높음)	5 (매우 높음)
1. 법,제도	새로운 기술채택 및 적용과 관련된 법령/제도 수립					
2. 정책	기술 이슈화 및 확산을 위한 관련 정책 수립					
3. 설계기준, 시방서, 지침	건설공사 설계/시공의 기본 기준으로 요구사항 정의					
4. 산업표준(KS 등 국가표준 및 ISO 등 세계표준)	산업기술/제품 표준					
기타 ( )						

1.3 표준화의 개념이 최근 다양하게 해석되고 있습니다. 건설교통 기술분야에서 표준의 주된 기능을 어떠한 것으로 생각하시는지 하나만 선택해 주시기 바랍니다.( )

1)기술혁신 2)생산비용 절감의 수단 3)시장지배 수단

4)기타 ( )

1.4 다음의 건설교통 R&D를 통한 개발성과(기술) 유형에 따라, 개발된 기술의 표준화로의 연계 '필요성'의 정도를 각각 표시해 주시기 바랍니다.

R&D 개발기술 유형	유형 정의
1. 공법 및 기법	현장 시공·유지보수상의 기능적·경제적 효율을 목적으로 자원의 최적 설계/배치/활용할 수 있는 현장적용 절차 또는 방법론 및 이것의 품질·적용성을 평가할 수 있는 시험·평가기술 예)구조물 시공/유지관리법, 설계법, 분석기법 등 기술개발 연구
2. 장비(로봇, 기계 등)	현장 시공상의 인력을 대체할 수 있는 완전자동화·반자동화 작업을 수행할 수 있는 기계 및 전자제품 · 장치의 설계방법과 제품 및 이것을 구성하는 부품류 생산 기술 예)건설교통분야 기계장비·전자장치, 유지관리 장비 등
3. 자재 및 재료	건설시공시 직접재료로 활용되는 원자재성 재료의 제조 기술 및 생산품, 건설현장에서 안전 및 재해사고 예방용으로 설치되는 제품으로 활용되는 기술 및 상품과 이것의 품질·신뢰성·적용성을 평가할 수 있는 시험·평가기술 예)콘크리트, 강재, 건축용 부속자재, 화재방지 및 안전자재 등
4. S/W 및 시스템	컴퓨팅 기반의 업무처리 자동화 및 현장정보수집을 목적으로 하는 소프트웨어 설계 기반 기술 절차 및 시스템 상품 예)프로그램, 분석알고리즘, 자동화·통합관리시스템, 정보화 기술개발 연구
5. 기준 및 정책/제도	건설 설계·시공 ·유지관리 단계와 건설환경분야에서의 표준화되고 고시화된 문서작성·업무지침 및 설계/시방서 기준, 연관된 법·제도화 내용 예)각종 법령/정책, 설계기준/시방서 등 기준 개선안 개발 연구
기타( )	

※참고:표준화 연구 특성상 주목적이 '공법 및 기법', '자재 및 재료' 등 요소기술 대상이었으며 이와 관련한 '기준 및 정책/제도'로 연계된 연구가 아닌, '기준 및 정책/제도' 등의 제시 및 개발이 연구의 주목적인 경우만 5.유형에 포함됨

※상대적 값으로 동점 가능

R&D 개발기술 유형	1 (매우낮음)	2 (약간 낮음)	3 (보통)	4 (약간높음)	5 (매우높음)
1. 공법 및 기법					
2. 장비(로봇, 기계 등)					
3. 자재 및 재료					
4. S/W 및 시스템					
5. 기준 및 정책/제도					
기타 ( )					

1.4 다음의 건설교통 R&D를 통한 개발성과(기술) 유형에 따라, 개발된 기술의 표준화에 따른 산업시장 및 국가에 미치는 '파급효과'정도를 표시해 주시기 바랍니다.

R&D 개발기술 유형	1 (매우낮음)	2 (약간 낮음)	3 (보통)	4 (약간높음)	5 (매우높음)
1. 공법 및 기법					
2. 장비(로봇, 기계 등)					
3. 자재 및 재료					
4. S/W 및 시스템					
5. 기준 및 정책/제도					
기타 ( )					

II. 건설교통 기술 표준화에 따른 경제적 · 국가적 파급효과 요소 분석

2.1 건설교통R&D 개발기술의 표준화 반영에 있어 애로사항이라고 판단되는 것은 무엇인지 다음중 우선순위에 따라 두개만 선택해 주시기 바랍니다.(,)

1)표준제안후 반영까지 소요되는 기간의 장기화
2)R&D 종료후 표준화에 소요되는 추가비용 지원의 미흡
3)표준화 파급효과의 객관적 · 정량적인 추정 방법론의 미흡
4)표준화 및 검증 절차 가이드라인 미흡
5)기타 ( )

2.2 건설교통R&D 개발기술의 표준화 파급효과의 객관적 · 정량적 추정(측정)에 있어 연구자 또는 성과관리자 입장에서 어려움을 줄 것으로 판단되는 다음 아래 요인들의 정도를 표시해 주시기 바랍니다. ※상대적 값으로 동점 가능

파급효과 추정상의 어려움	1 (매우 낮음)	2 (약간 낮음)	3 (보통)	4 (약간 높음)	5 (매우 높음)
1)해당 표준기술의 현장/시장적용 실적 확보					
2)표준화 파급효과 지표의 선정 및 각 요소별 추정을 위한 구체적인 가이드라인의 부족					
3)해당 표준의 관련 산업시장 기여도(%) 분리					
4)표준화 효과발현 기간의 추정					
5)관련시장 정량적 통계/근거 데이터의 부족					
6)해당 표준기술 적용 산업범위 및 미래 시장규모 파악의 어려움					
7)기타 ( )					

※ 어려움이 크다고 생각하는 것이 5점에 가까움

2.4 건설교통R&D 개발기술의 표준화에 따른 파급효과 분석의 수행(장기간 추적)에 적합한 기관은 어디라고 생각하는지 하나만 선택해 주시기 바랍니다. ( )

1)연구자 2)R&D전문관리기관 3)국책연구소 4)전문용역기관 5)기타 ( )

2.5 다음 건설교통R&D 성과 표준화 파급효과 요소들의 세부내용에 따라 각 분류수준(대 · 중 · 소)별 상대적 중요도를 표시해 주시기 바랍니다.

대분류	중분류	소분류	세부내용
정량적 (화폐가치)	직접 경제적 효과	생산비용 절감	기술표준화로 제품 및 노동 생산 및 공정비용 절감액
		공사비 절감	표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공사비용 절감액
		유지관리비 절감	표준기술의 운영단계 적용에 따른 유지보수비용 절감액
		사업화/현장적용 매출발생	표준기술개발 결과 사업화/현장적용을 통한 매출액 증가액
	간접 경제적 효과	시장창출	새로운 표준기술 개발에 따른 시장 창출규모액
		시장점유율 증대	새로운 표준기술 개발에 따른 국내외 시장점유율 증대
		수입대체	국내 기술표준화로 기존에 수입해 왔던 기술의 수입대체 규모액
		고용창출	표준기술 시장활용으로 관련 산업의 고용창출 기여
정성적	기술적 효과	품질 및 성능	표준기술의 제품 및 시스템의 품질이나 성능향상에 기여
		수명증대	표준기술의 제품 및 시스템 수명증대에 기여
		공정 효율성	표준기술의 제품 및 시스템의 생산

			과정의 효율성 제고에 기여
		공기단축	표준기술의 시공 등 공사현장 적용에 따른 공정 및 공사기간 단축에 기여
	사회적 효과	호환성	새로운 표준기술의 기존 및 연관분야 연계 활용성(네트워크 효과)
		안전성	새로운 표준기술 개발에 따른 관련 공정 및 제품의 안전성 증대 기여
		안전사고 감소	새로운 표준기술 개발에 따른 관련 공정 · 작업현장 안전사고 감소 기여
		국민보건 향상	새로운 표준기술 개발에 따른 국민들의 생활환경 및 보건 향상 기여
	환경적 효과	환경개선 효과(CO2절감 등)	새로운 표준기술 개발에 따른 환경오염물질 유발 공정개선 등 환경개선 효과
		에너지 절감	새로운 표준기술 개발에 따른 에너지 효율성 제고에 기여

2.5.1 “대분류” 상에서 상대적 중요도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다 ← 보 통 → 매우높다						
		1	2	3	4	5	6	7
대분류	1. 정량적							
	2. 정성적							

2.5.2 “중분류” 상에서 상대적 중요도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다 ← 보 통 → 매우높다						
		1	2	3	4	5	6	7
중분류	1.직접 경제적 효과							
	2.간접 경제적 효과							
	3.기술적 효과							
	4.사회적 효과							
	5.환경적 효과							

2.5.3 “소분류” 상에서 상대적 중요도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다 ← 보 통 → 매우높다						
		1	2	3	4	5	6	7
소분류	1.생산비용 절감							
	2.공사비 절감							
	3.유지관리비 절감							
	4.사업화/현장적용 매출발생							
	5.시장창출							
	6.시장점유율 증대							
	7.수입대체							
	8.고용창출							
	9.품질 및 성능							
	10.수명증대							
	11.공정 효율성							
	12.공기단축							
	13.호환성							
	14.안전성							
	15.안전사고 감소							
	16.국민보건 향상							
	17.환경개선 효과(CO_2절감등)							
	18.에너지 절감							

2.6 다음 표준화 파급효과 요소중 연구자/연구성과관리자 입장에서 계량적 측정을 위해 가장 어려울 것으로 판단되는 요소별 **상대적 난이도**를 표시해 주시기 바랍니다.

2.6.1 대분류 상에서 파급효과 측정 난이도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다 ← 보 통 → 매우높다						
		1	2	3	4	5	6	7
대분류	1. 정량적							
	2. 정성적							

2.6.2 중분류 상에서 파급효과 측정 난이도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다		←	보 통	→		매우높다
		1	2	3	4	5	6	7
중분류	1.직접 경제적 효과							
	2.간접 경제적 효과							
	3.기술적 효과							
	4.사회적 효과							
	5.환경적 효과							

2.6.3 소분류 상에서 파급효과 측정 난이도

R&D 성과 표준화 파급효과 요소		매우낮다		←	보 통	→		매우높다
		1	2	3	4	5	6	7
소분류	1.생산비용 절감							
	2.공사비 절감							
	3.유지관리비 절감							
	4.사업화/현장적용 매출발생							
	5.시장창출							
	6.시장점유율 증대							
	7.수입대체							
	8.고용창출							
	9.품질 및 성능							
	10.수명증대							
	11.공정 효율성							
	12.공기단축							
	13.호환성							
	14.안전성							
	15.안전사고 감소							
	16.국민보건 향상							
	17.환경개선 효과(CO2절감 등)							
	18.에너지 절감							

2.7 다음의 건설교통 R&D를 통한 **개발성과(기술) 유형**에 따라, 개발된 기술의 표준화에 따른 **파급효과가 지속**될 것으로 예상되는 기간(년)을 표시해 주시기 바랍니다.

R&D 개발기술 유형	~2년 이하	3년	4년	5년	6~7년	8~9년	10년 이상
1. 공법 및 기법							
2. 장비(로봇, 기계 등)							
3. 자재 및 재료							
4. S/W 및 시스템							
5. 기준 및 정책/제도							
기타 ( )							

2.8 R&D 성과 **표준화 사례를 평가**할때 다음 아래의 **성공요인**중 중요하게 고려하는 **상대적 중요도** 표시해 주시기 바랍니다.

R&D 성과 표준화 성공요인		매우낮다 ← 보 통 → 매우높다						
		1	2	3	4	5	6	7
중분류	1.표준 자체의 중요도 (기술적수요 · 시장적합성 등)							
	2.표준 산출물의 계량적 건수							
	3.표준의 정량적 파급효과 총 액규모							
	4.표준의 정량적 파급효과 투입비용대비 효과지수(B/C)							
	5.표준의 정성적 파급효과 (기술적 · 사회적 · 환경적)							
	6.표준화 반영까지의 절차상의 효율성(비용, 기간 등)							
	7. 기타 ( )							

2.9 건설교통R&D 성과로 인해 표준화된 기술의 **시장적용 확대**를 위해 필요한 가장 중요한 사항은 무엇이라고 생각하는지 다음중 우선순위에 따라 **두개만** 선택해 주시기 바랍니다. (,)

1)연구계획단계시 기술표준화 타당성 검토제 실시
2)건설기술 표준 전문인증기관 지정 및 인증제 실시
3)건설기술 각 표준간의 연계 및 DB구축을 통한 정보서비스 제공
4)건설기술 표준화 우수사례 성과 홍보
5)국내 우수 건설기술 표준 국제표준화 지원 제도(예산 및 전문기관 컨설팅)
6)기타 ( )

지금까지 설문에 성심껏 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

부 록 4

건설R&D 성과(기술) 표준화 파급효과에 대한 설문 결과

가. 설문조사 개요

○ ○ 설문조사 목적

○ - 본 설문조사는 건설교통R&D 수행을 통한 표준화 결과물과 파급효과에 대한 인식도 및 효과적 파급효과 분석을 위해 필요한 기존에 정립되어 있지 않은 기준들을 통계적으로 도출해보기 위함임

○

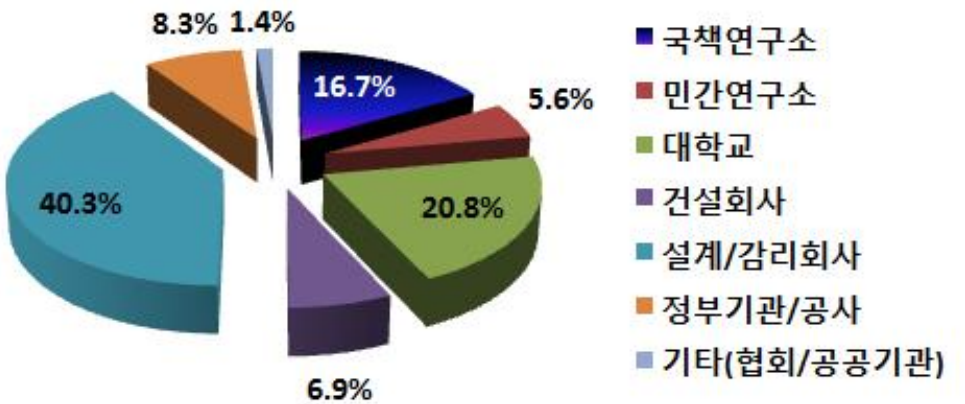
○ ○ 설문조사 대상

○ - 표본으로는 국내 건설교통R&D 성과의 관리 및 활용과 직간접적으로 관련된 국내 국책연구소, 민간연구소, 대학교, 건설회사, 설계/감리회사, 정부기관/공사, 기타(협회/공공기관) 등의 전문가 98명을 대상으로 약 1달간 서면 및 온라인으로 수행하였으며 그 결과 72명으로부터 설문지가 회수되었음

○ - 활용된 표본의 분포를 보면 다음에서와 같이 실질적으로 표준을 활용하여 설계/시공을 수행하는 설계/감리회사가 40.3%로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 그 다음으로 표준화 관련 R&D를 수행하는 주체인 대학연구기관 20.8%, 국책연구소 16.7% 등으로 고루 분포함

○

○



<기관분야별 설문조사 표본 분포>

○

○ - 또한, 응답자의 73.6%가 국가 및 민간 건설교통R&D 수행경험이 있는 것으로 나타났음

○

○ ○ 설문조사 내용 구성

○ - 본 연구에서 설문은 크게 건설교통R&D를 통한 기술의 표준화라는 생소한 주제임을 고려하여 첫째, '건설교통R&D기술 표준화의 개념 및 필요성' 측면의 건설교통 기술분야 표준유형 및 R&D기술유형별 표준화 인식도 조사를 수행하였음

○ - 두 번째로, 본 연구의 사례조사·분석에도 활용된 다양한 표준화 파급효과 분석 요소·기준들에 대한 중요도 및 평가의 난이도에 대한 조사를 수행하였으며, 이는 다양한 다수의 의견보다는 핵심 전문가 그룹을 분야별로 본 연구진에서 선정하여 집단 규모를 22명으로 한정한 응답결과만을 대상으로 AHP기법을 통해 각 항목간의 상대적 중요도를 산정하였음

○

나. 설문조사 내용별 분석 결과

1) 건설R&D 기술 표준화 개념 및 필요성

□ 건설교통 기술 분야 표준 유형별 인식도

○ ○ 표준의 일반정의[52)]

○ - 표준이란 관계되는 사람들 사이에서 이익 또는 편리가 공정하게 얻어지도록 통일·단순화를 도모할 목적으로 물체·성능·능력·배치·상태·동작·절차·방법·수속·책임·의무·권한·사고방법·개념 등에 대하여 규정한 결정

○ - 합의에 의해 제정되고 인정된 기관에 의해 승인되었으며, 주어진 범위 내에서 최적 수준의 질서 확립을 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위하여 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서

○

○ ○ '1.법,제도', '2. 정책', '3. 설계기준, 시방서, 지침', '4. 산업표준(KS 등 국가표준 및 ISO 등 세계표준'의 4가지 표준 유형별 국내 전문가 인식도 분석결과

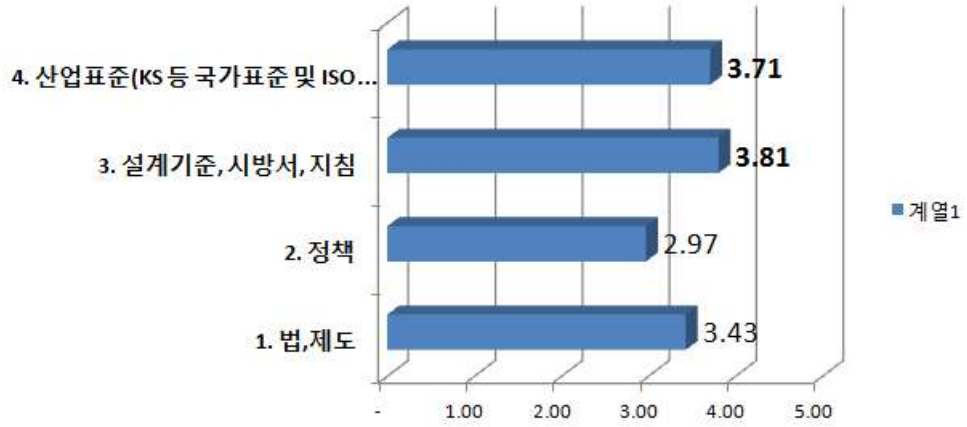
○ - 1~5점(매우낮음~매우높음)까지의 척도를 기준으로 '3. 설계기준, 시방서, 지침'이 표준으로 가장 높게 인식하고 있는 것으로 분석되었음

○ - 상대적으로 '2. 정책'은 표준으로서 인식도가 낮게 나타남

○

52) 본 설문 응답자에게 기본적인 표준화 문헌에서의 일반정의를 제시하여, 건설교통분야 표준화의 인식도를 파악하도록 유도하였음

○



<건설교통 기술분야 표준유형 인식도>

○

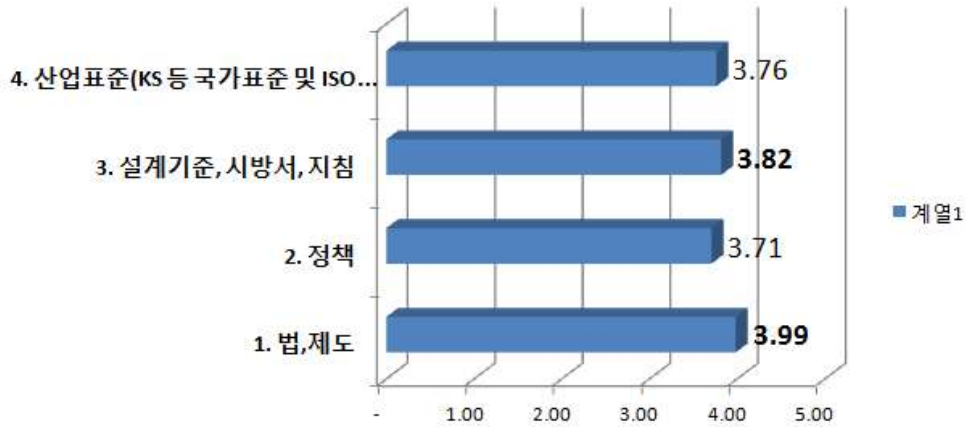
□ 건설교통 기술 분야 표준 유형별 현장/시장(Market)에 있어 기술혁신·시장확대 등에 미치는 영향력의 정도

○ ○ '1.법,제도', '2. 정책', '3. 설계기준, 시방서, 지침', '4. 산업표준(KS 등 국가표준 및 ISO 등 세계표준'의 4가지 표준 유형별 시장 영향력 정도 분석결과

○ - 1~5점(매우 낮음~매우 높음)까지의 척도를 기준으로 '1. 법,제도' 가 표준으로서 가장 큰 영향력을 미친다고 인식하고 있는 것으로 분석되었음

○ - 두 번째로 '3. 설계기준, 시방서, 지침'이 약간 높음에 가까운 영향력을 미치는 것으로 나타났으며, 전체적으로 각 유형간의 영향력의 차이는 인식도에 비해 크게 나타나지는 않았음

○



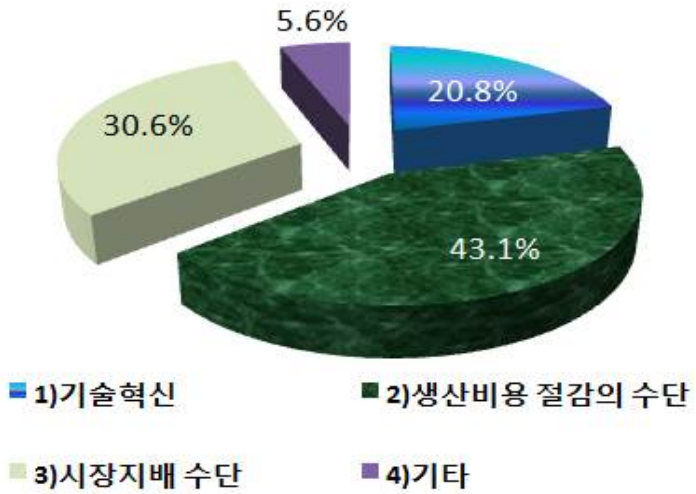
<건설 기술분야 표준유형별 영향력의 정도>

○

□ 표준화 개념과 연관하여 최근 건설교통 기술 분야에서 표준의 주된 기능

○ ○ 최근 다양하게 변화하며 해석되고 있는 표준화의 개념 중에서 건설교통 기술 분야에서는 전체 응답자중 43.1%가 전통적 개념의 '생산비용 절감의 수단'으로 생각하고 있으며, 최근 대두되고 있는 '시장지배 수단'으로는 30.6%의 인식도를 나타냄

○



○

<건설교통 기술분야 표준의 주된 기능 인식도>

○

○

□ 건설 R&D기술 유형별 개발된 기술의 표준화 연계 필요성 정도

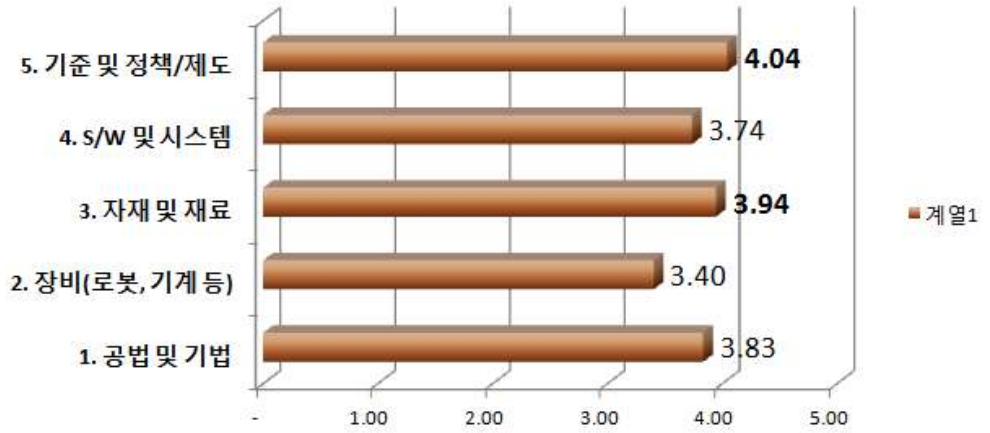
○ ○ '1.공법 및 기법', '2. 장비(로봇, 기계, 차량 등) 및 장치', '3. 자재 및 재료', '4. S/W 및 시스템', '5. 기준 및 정책/제도'의 5가지 R&D기술 유형별 표준화 연계 필요성 정도 분석결과

○ - 1~5점(매우 낮음~매우 높음)까지의 척도를 기준으로 '5. 기준 및 정책/제도'가 우선되어여 할 표준화 R&D 유형으로 분석되었으며, '3. 자재 및 재료'가 두 번째로 높은 표준화 연계 필요성을 나타냄

○ - 본 연구에서의 사례조사 결과 2009년 기준 종료된 건설R&D의 경우 '3. 자재 및 재료' 유형의 표준화 사례가 미흡했던 점을 고려할 때, 향후 이러한 분야가 건설교통 기술분야에 시장 점유율을 높일 수 있는 원천기술로서의 가치를 인식하고 있는 근거라 할 수 있음

○

○



<건설 R&D 기술유형별 표준화 연계 필요성 정도>

○

□ 건설교통 R&D기술 유형별 개발된 기술의 표준화에 따른 산업시장 및 국가에 미치는 파급효과 정도

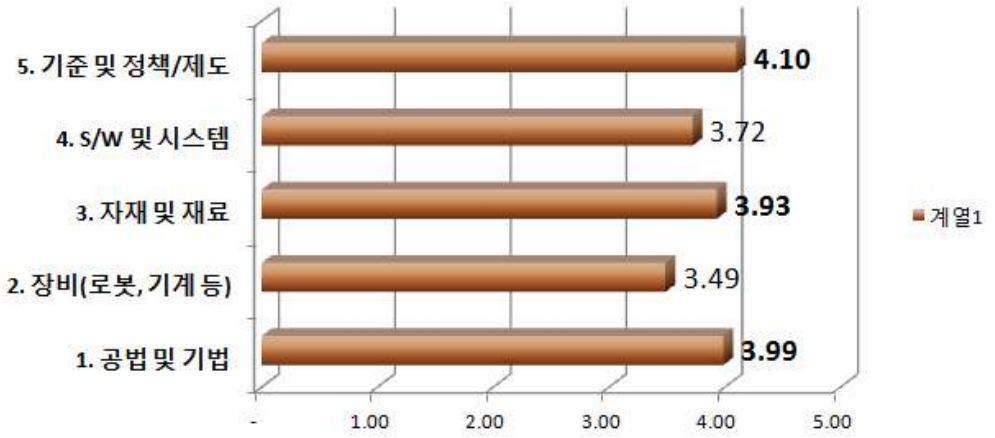
○ ○ '1.공법 및 기법', '2. 장비(로봇, 기계, 차량 등) 및 장치', '3. 자재 및 재료', '4. S/W 및 시스템', '5. 기준 및 정책/제도'의 5가지 R&D기술 유형별 표준화 파급효과 정도 분석결과

○ - 1~5점(매우 낮음~매우 높음)까지의 척도를 기준으로 '5. 기준 및 정책/제도'가 국내 건설교통산업 시장에 미치는 파급효과가 가장 큰 것으로 인식하고 있으며, '1. 공법 및 기법'도 앞선 사례 분석에서 나타난 바와 같이 가장 많이 수행되고 있는 R&D 기술유형으로 지속적으로 높은 파급효과를 나타낼 것으로 분석되었음

○ - 앞선 표준화 연계 필요성에서 높게 나타난 '3. 자재 및 재료' 유형의 경우 파급효과도 비교적 높게 나타남

○

○



<건설 R&D 기술유형별 표준화 파급효과 정도>

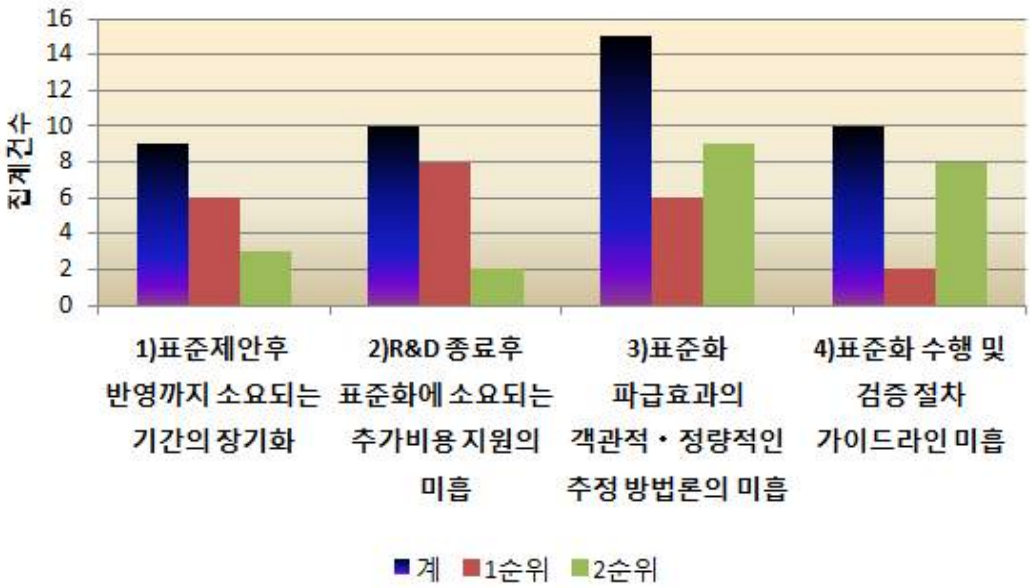
○

2) 건설R&D 기술 표준화 파급효과 요소 분석

□ 건설R&D 기술 표준화 반영 추진에 있어 애로사항 요인

○ ○ R&D 성과를 표준화하는데 가장 큰 애로사항으로 작용하는 요인으로는 '표준화 파급효과의 객관적·정량적인 추정 방법론의 미흡'하다는 의견이 가장 많은 비중을 차지하였으며, '표준화 수행 및 검증 절차 가이드라인의 미흡'과 'R&D 종료후 표준화에 소요되는 추가비용 지원의 미흡' 순으로 주로 R&D를 통한 기술개발 과정보다는 완료 후 표준화 반영을 위한 지속적인 지원의 부족이 표준화 성과를 달성하는데 장벽이 되는 것으로 파악됨

○



○

<건설 R&D 기술 표준화 반영 추진에 있어서의 애로사항>

○

○ ○ 즉, 향후 추진되는 표준화 관련 건설교통 R&D의 경우 객관적인 타당성을 가지고 R&D 수행결과를 토대로 우수한 기술을 국내·외 표준으로 반영시키기 위해선 객관화된 효과 추정 및 기술 검증을 위한 기준의 필요성이 있는 것으로 나타남

○

□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 객관적·정량적 추정에 있어 어려움 주는 요인들의 영향정도

○ ○ 기술의 경제적·사회적 가치 및 효과에 대한 평가는 객관성과 신뢰성이 가장 우선되어야 하며, 조사결과 현재 시장 영향에 대한 효과를 측정할 수 있는 정량적 통계/근거 데이터의 부족이 표준화 파급효과 추정에 있어 가장 큰 애로사항으로 작용하는 것으로 나타남

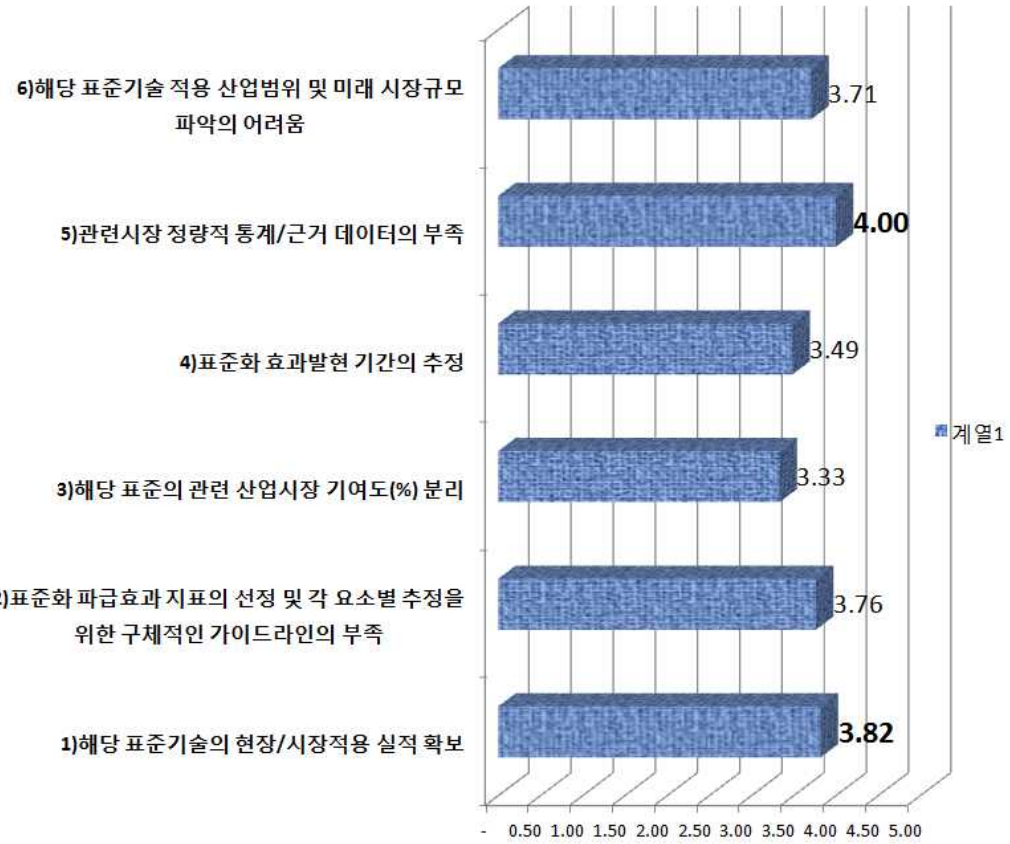
○

○ ○ 또한, R&D 종료 후 개발된 기술이 실제 공공 또는 민간에서 적용되는 횟수나 실적량을 빠르게 확보하는 것의 어려움도 크게 나타났으며, 특히 표준화 기술의 경우 신기술이나 특허와 같이 연구수행기관에서 독점적으로 적용하는 것보다 광범위하고 다양한 분야에서 실제 적용될 수 있는 공공성을 가지고 있기 때문에 이러한 것을 국가차원에서 통계적으로 지속적인 관리가 필요한 것으로 나타남

○

○ ○ 즉 이러한 기술통계 데이터를 각 기술유형이나 시장별로 분류하여 수집함으로써 시장에서 활용성이 높은 원천 데이터를 제공할 수 있는 기반이 마련되어야 함

○



○

<건설 R&D 기술 표준화 파급효과 추정(측정)에 애로사항 영향정도>

○

□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석에 적합한 방법론

○ ○ 기존 연구에서 제시된 R&D 파급효과 분석기법들의 장·단점을 참고하여, 본 연구의 대상인 건설교통R&D 기술 표준화 파급효과 분석에 적합한 방법론을 조사

○

<국가연구개발사업 파급효과 분석기법(한국과학기술기획평가원, 2009)>

방법론	장 점	단 점
전문가 검토	- 단순하고, 직관적 검토	- 주관적, 정보왜곡 가능 - 기술의 사회/경제적 효과 간과
설문조사	- 정량+정성 효과분석 가능 - 결과비교가 용이	- 인과관계 분석곤란 - 응답자의 적절성 논란
과학기술 지표분석	- 논문/특허 등 개별지표별 산업별, 국가별 분석용이 - 정량적 수준비교 용이	- 사업전체 효과 파악 곤란 - 성과의 질적수준 판단 어려움 - 투자와 효과간의 시점차이 존재
사례분석	- 투자성과 파악 용이 - 개별사례별 심층분석 가능	- 평가자 주관개입 - 분석결과의 일반화 곤란
기술경제성 분석	- 기술거래등 문제해결 유용 - 기술변화 및 진보확인 유용	- 사업전체 효과 파악 곤란 - 기술단위 적용으로 관련정보 획득 매우 어려움
산업연관 분석	- 타 산업에서의 영향도 분석 - 객관적 자료를 기반한 분석	- 투입규모 의존적인 파급효과 - 의미해석 및 전달의 어려움
CVM/MAUT	- 정성적 요소 고려 가능 - 비시장적 재화에 대한 분석	- 주관개입 가능 - 의미해석 및 전달의 어려움
거시경제 성장모형	- 국가 및 산업의 파급효과 계산 용이	- 자료수집 어려움, - 의매히석 및 전달의 어려움
비용편익등 계량분석	- 경제적/화폐적 가치 표현 - 의미해석 및 전달의 용이하여 실제 적용이 활발함	- 다양한 요인에 따른 효과변화 및 요인 관련 정보획득 어려움 - 많은 시간 소요 및 복잡

○

○ ○ 조사 결과 건설교통 기술 표준화 효과의 광범위성과 호환성 등 특성으로 인해서도 분석결과의 일반화가 어려운 한계가 존재하지만 Micro한 접근법인 '사례분석'의 비중이 가장 높게 나타났으며, 가장 적용이 활발하고 화폐단위로 객관화하여 비교할 수 있는 '비용편익등 계량분석'과 기술변화 및 진보확인에 유용한 '기술경제성 분석' 등이 적합한 것으로 나타남

○

○ ○ 앞서 본 연구의 사례 조사 및 분석에서도 앞서 이러한 방법론 측면의 한계점을 제시하였으며, 정성적인 측면의 분석을 위한 어려움이 나타나기도 하였음

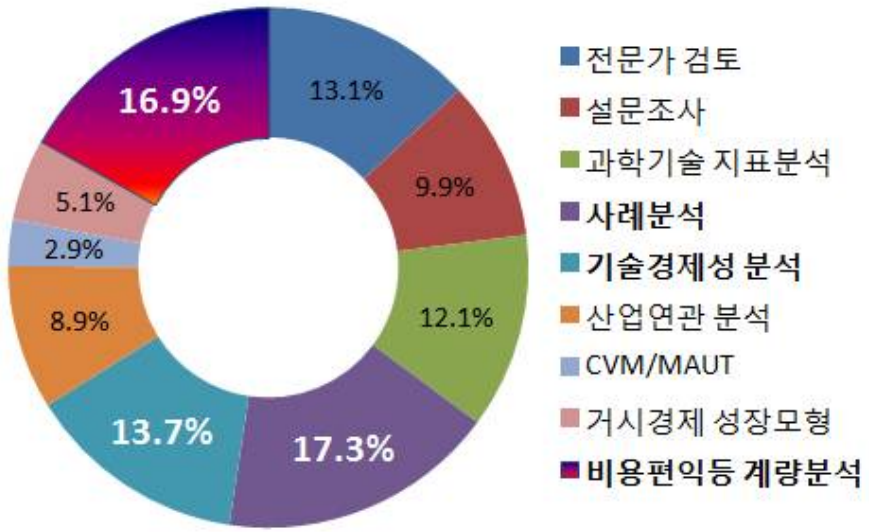
○

○ ○ 하지만 객관성의 확보를 최대한 보장할 수 있도록 세부 사례단위의 경제적 파급효과를 중심으로 조사·집계하였음

○

○ ○ 한국과학기술기획평가원(2009)의 연구에서도 제시한 바와 같이 궁극적으로 특정 하나의 기법으로 모든 사업의 파급효과를 객관적으로 분석 할 수 있는 방법은 없으며 이러한 방법들을 상호 보완적으로 활용하는 것이 타당하며, 표준화 특성을 고려한 사회적 파급효과를 정량적으로 평가할 수 있는 세부 요소별 측정방법론의 개발이 필요함

○



○

<건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석 방법론 적합도>

○

□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석의 수행에 적합한 기관

○ ○ 기존 건설R&D 성과관리 체계상에서는 연구수행자가 의무적으로 과제 종료후 5년간 모든 객관적인 성과의 집계 및 보고의 의무를 가지고 있음

○

○ ○ 하지만 앞선 사례 조사 결과에서도 기술한 바와 같이 기존 성과관리 DB상에서 관련된 데이터의 효과적인 집계도가 떨어지며, 수집된 데이터 역시 객관적 검증도가 미흡한 상황임을 파악하였음

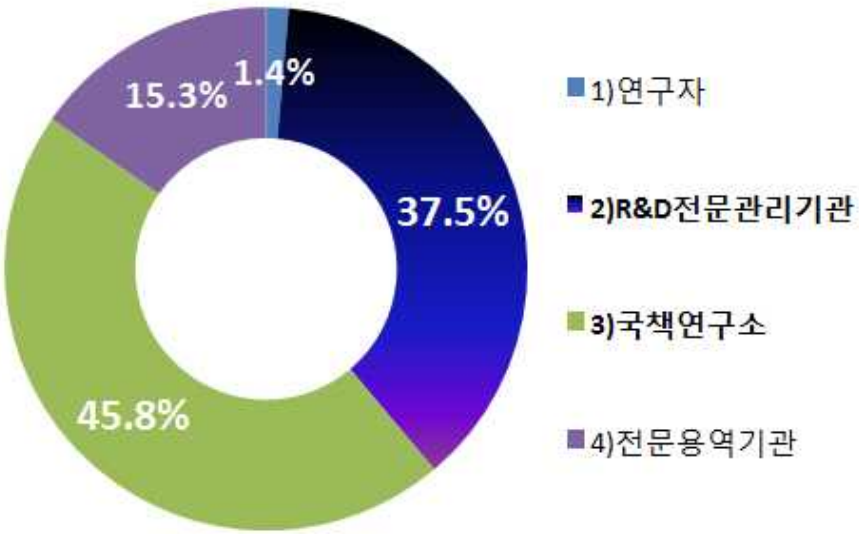
○

○ ○ 표준화 관련 R&D의 경우 개별회사의 편익보다는 장기간에 나타나는 범국가적인 다양한 편익을 고려해야 하며, 추정의 객관성과 신뢰성의 확보가 우선되어야 하므로 앞선 설문조사 결과에서 제시된 바와 같이 관련 데이터의 미흡은 파급효과 분석의 큰 어려움으로 작용됨

○

○ ○ 이에 본 설문항목에서는 이러한 파급효과 분석의 효율성과 효과성 확보 측면에서 어떠한 연구주체에서 수행할 필요성이 있는지를 조사하였으며, 그 결과 '국책연구소'가 45.8%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 'R&D전문관리기관'으로 나타났음

○



○

<건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석기관 적합도>

○

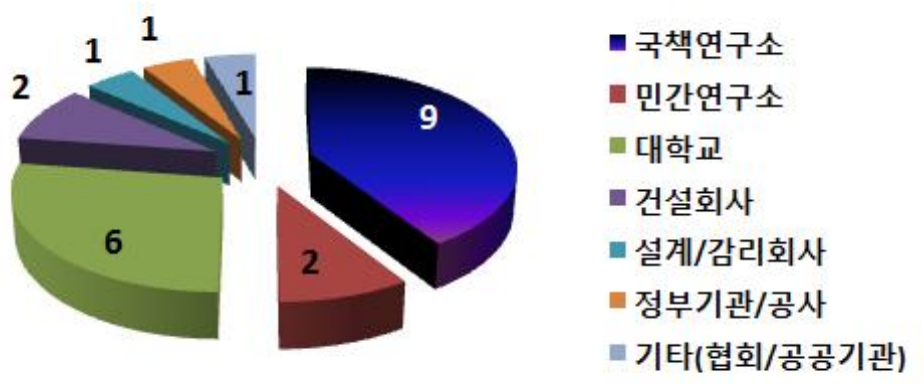
□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석 요소별 중요도(가중치)

○ ○ 본 연구에서는 앞서 건설R&D 기술 표준화 사례의 파급효과 분석을 위한 성과지표를 도출하였으며, 본 설문에서는 각 분류수준(대·중·소) 상대적 중요도 인식정도를 전문가 그룹 22명을 대상으로 별도로 수행하였음

○

○ ○ 활용된 전문가 그룹 표본 분포를 보면, 국책연구소 9명, 대학교(교수 및 박사급 연구원) 6명외 건설회사, 설계/감리회사, 민간연구소, 공사, 표준관련 협회 및 연구기관 등임

○



○

<건설R&D 기술 표준화 파급효과 요소별 중요도 조사 전문가 표본 분포>

○

○ ○ 조사결과 약 10% 정도의 차이로 정량적 파급효과가 정성적 파급효과 보다는 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났으며, 중분류상에서도 직접경제효과가 0.301, 간접경제효과 0.241, 기술적 효과 0.177 등의 순서로 나타났음

○

○ ○ 마지막 세분류 상에서는 대부분 정량화가 용이한 비용절감 및 시장관련 경제적 효과 요소들의 중요도가 높게 나타났으며, 정성적인 효과 요소에서는 품질 및 성능 개선, 최근 기술과 사회적으로 많은 관심을 두고 있는 환경적 효과가 상대적으로 높은 수치를 나타냄

○

○ ○ 가장 높은 값은 공사비 절감효과 0.082이며 가장 낮은 값은 국민 보건 향상 0.024로 나타남

○

대분류	가중치	중분류	가중치
정량적(화폐가치)	0.542	직접경제효과	0.301
		간접경제효과	0.241
정성적(산업성장·공공성)	0.458	기술적 효과	0.177
		사회적 효과	0.145
		환경적 효과	0.136

○

소분류		가중치 (LOCAL)	우선 순위	가중치 (GLOBAL)	우선 순위
직접경제 효과	1.생산비용 절감	0.260	2	0.078	2
	2.공사비 절감	0.275	1	0.082	1
	3.유지관리비 절감	0.255	3	0.077	3
	4.사업화/현장적용 매출발생	0.210	4	0.063	8
간접경제 효과	5.시장창출	0.296	2	0.072	5
	6.시장점유율 증대	0.308	1	0.073	4
	7.수입대체	0.225	3	0.054	10
	8.고용창출	0.172	4	0.042	13
기술적 효과	9.품질 및 성능	0.342	1	0.061	9
	10.수명증대	0.245	2	0.045	12
	11.공정 효율성	0.229	3	0.040	15
	12.공기단축	0.184	4	0.032	17
사회적 효과	13.호환성	0.325	1	0.049	11
	14.안전성	0.277	2	0.040	14
	15.안전사고 감소	0.229	3	0.032	16
	16.국민보건 향상	0.169	4	0.024	18
환경적 효과	17.환경개선 효과 (CO2절감등)	0.481	2	0.066	7
	18.에너지 절감	0.519	1	0.070	6

○

□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 분석 요소별 평가 난이도

○ ○ 앞서 분석된 파급효과 분속 요소별 중요도와는 별도로 실제 연구자 및 성과관리자 입장에서 계량적 평가를 수행할 경우 갖는 어려움의 정도를 조사하였음

○

○ ○ 앞선 중요도와 비교해 크게 정량적 효과와 정성적 효과의 평가 난이도는 차이가 나지 않는 것으로 나타났으며, 중분류 상으로는 간접경제효과가 0.255로 가장 높은, 환경적 효과가 가장 낮은 0.154로 나타남

○

○ ○ 소분류상으로는 환경개선효과(CO2 절감등)가 가장 크게 나타나 객관적으로 산정이 어렵다고 판단하였으며, 상대적으로 공기단축, 수명증대등의 정성적 효과들은 적절한 지표를 가지고 평가할 수 있는 것으로 나타남

○

대분류	난이도	중분류	난이도
정량적(화폐가치)	0.509	직접경제효과	0.253
		간접경제효과	0.255
정성적(산업성장·공공성)	0.491	기술적 효과	0.160
		사회적 효과	0.177
		환경적 효과	0.154

○

○

소분류		난이도 (LOCAL)	우선순위	난이도 (GLOBAL)	우선순위
직접경제 효과	1.생산비용 절감	0.221	3	0.058	8
	2.공사비 절감	0.210	4	0.055	9
	3.유지관리비 절감	0.281	2	0.069	5
	4.사업화/현장적용 매출발생	0.289	1	0.072	3
간접경제 효과	5.시장창출	0.268	2	0.068	6
	6.시장점유율 증대	0.278	1	0.070	4
	7.수입대체	0.193	4	0.048	11
	8.고용창출	0.262	3	0.068	7
기술적 효과	9.품질 및 성능	0.259	2	0.044	14
	10.수명증대	0.289	1	0.045	13
	11.공정 효율성	0.250	3	0.038	16
	12.공기단축	0.203	4	0.033	18
사회적 효과	13.호환성	0.243	3	0.043	15
	14.안전성	0.211	4	0.038	17
	15.안전사고 감소	0.263	2	0.045	12
	16.국민보건 향상	0.283	1	0.051	10
환경적 효과	17.환경개선 효과 (CO_2절감등)	0.515	1	0.079	1
	18.에너지 절감	0.485	2	0.075	2

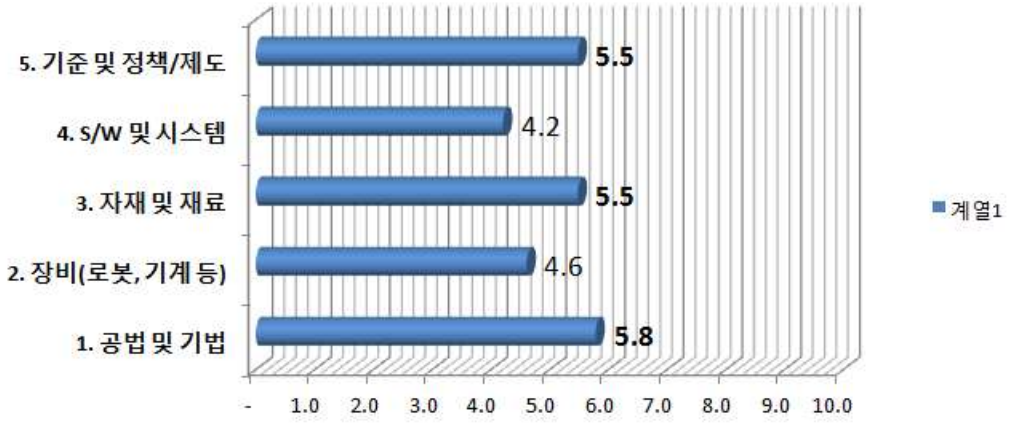
○

○

□ 건설R&D 기술 유형별 표준화 파급효과 지속 기간

○ ○ 5가지 R&D 기술 유형에 따라, 개발된 기술의 표준화로 인한 파급효과가 지속될 것으로 예상되는 기간(년)을 2년이하에서 10년까지 조사한 결과, 전체 유형별로 대체적으로 5년을 중심으로 분포가 나타났으며, '1. 공법 및 기법'의 경우가 약 6년 정도로 가장 길고, '4. S/W 및 시스템'이 변화가 빠른 응용분야라는 측면에서 약 4년 정도로 가장 짧은 것으로 분석되었음

○



○

<건설R&D 기술유형별 파급효과 지속 예상 기간>

○

□ 건설R&D 기술 표준화 사례 평가를 위한 성공요인별 중요도

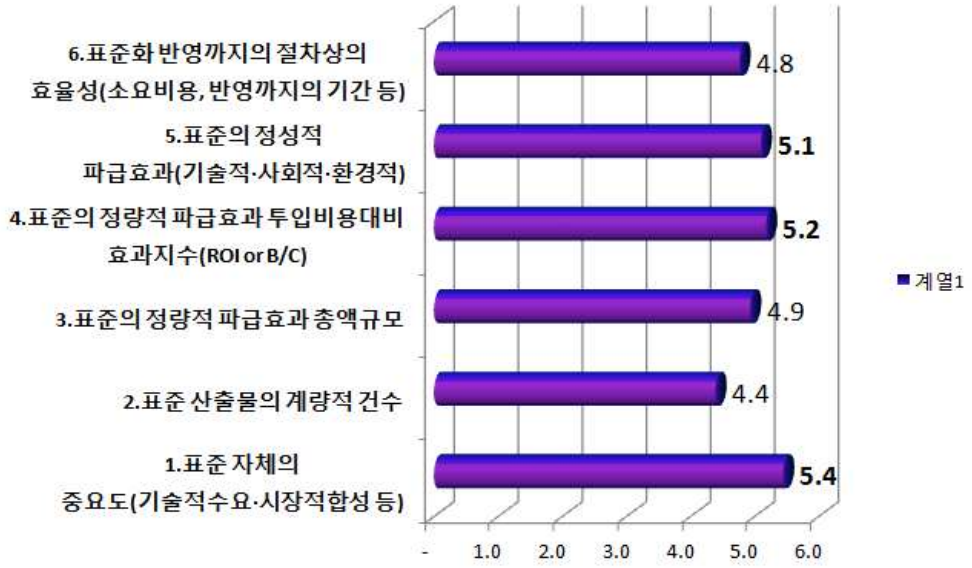
○ ○ 표준화 R&D를 계획하고 성과관리 측면에서 평가를 수행할 때 가장 중요한 것은 객관적 타당성 지표를 선정하고, 각 사례들이나 대안들에 대해 공통적으로 적용하여 평가를 수행하는 것임

○ ○ 이에 본 연구에서는 기존 표준화 관련 문헌 조사 및 연구진 토의를 통해 우선 R&D 성과 표준화 성공요인 6가지를 도출하였으며, 이에 대한 관련 전문가들의 의견을 조사하였음

○ ○ 조사결과 객관적인 평가를 위해 가장 중요한 요인으로 '표준 자체의 중요도(기술적 수요·시장적합성)'이 나타났으며 그 다음으로 '표준의 정량적 파급효과 투입비용대비 효과지수'가 나타남

○ ○ 즉 표준화 기술은 공공재로서 다양한 시장 및 연관 파급효과를 나타낼 수 있으므로 사전에 수요 및 시장적합성에 대한 판단이 우선되어야 함이 강조됨을 알 수 있음

○



○

<건설 R&D 기술 표준화 사례 평가 우수·성공요인 영향도>

○

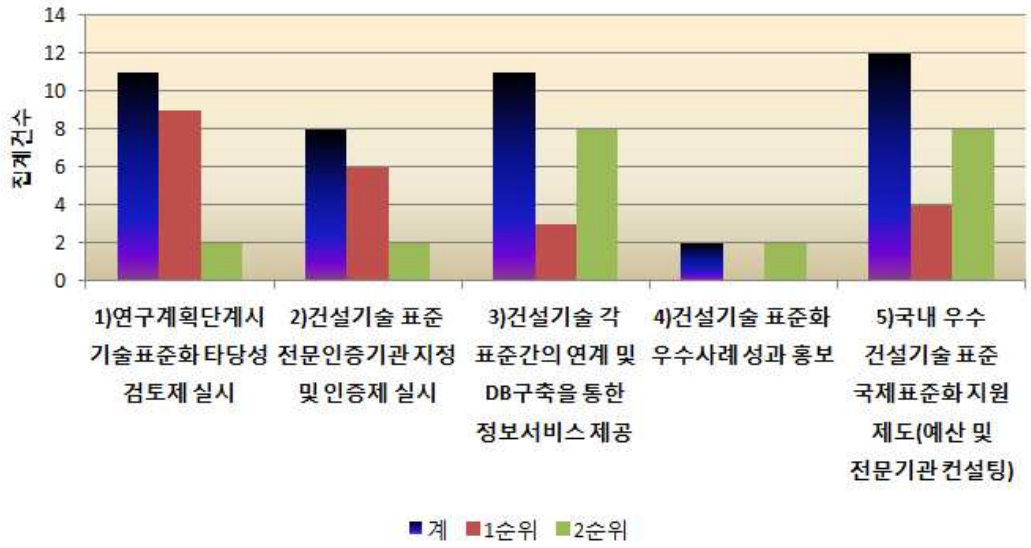
□ 건설R&D 기술 표준화 파급효과 확대를 위해 필요한 중요한 인자

○ ○ 향후 국내 건설R&D 성과로 인한 표준기술의 파급효과 확대를 위해 가장 중요한 요인으로는 '국내 우수 건설기술 표준 국제표준화 지원 제도(예산 및 전문기관 컨설팅'이 가장 높게 나타났으며, '연구계획단계시 기술표준화 타당성 검토제 실시'와 '건설기술 각 표준간의 연계 및 DB구축을 통한 정보서비스 제공'이 그 다음으로 중요한 것으로 분석되었음

○

○ ○ 즉 향후 건설 기술분야에서 우수한 표준기술의 적용 및 확산을 위해서 가장 직접적인 추가 자원(예산, 절차 등)을 지원할 수 있는 정책적 기틀의 마련이 필요하며, R&D 수행 초기단계부터 목표지향적인 연구계획과 지속적인 데이터 확보를 위한 연구자 및 연구관리자의 노력이 뒷받침되어야 함

○



○

<건설교통 R&D 기술 표준화 확대를 위한 중요 인자>

○
○
○
○
○

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 「2011건설교통 R&D정책인프라」 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.

○

○