2010건설교통R&D정책인프라사업 최종보고서

2010-정책인프라-D01

건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구

2011. 9. 26.

주관연구기관 / 한국건설기술연구원
공동연구기관 / 한국건설생활환경시험연구원

국 토 해 양 부
한국건설교통기술평가원

제 출 문

국토해양부장관 귀하

이 보고서를 “건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2011년 9월 26일

주관연구기관명 : 한국건설기술연구원
주관연구책임자 : 선임연구위원 이교선
연 구 원 : 수석연구원 이우식
수석연구원 신은영
연구위원 한충한
연구위원 나혜숙
연구위원 구재동
수석연구원 김태송
수석연구원 이영호
전임연구원 옥 현
전임연구원 이준우

공동연구기관명 : 한국건설생활환경시험연구원
공동연구책임자 : 책임연구원 김용길
연 구 원 : 선임연구원 문재흠
연 구 원 : 선임연구원 김호규

보 고 서 요 약 서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>2010-
정책인프라
-D01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2010.12.27~
2011.9.26</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">2010건설교통R&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">건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 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 : 13명
내부 : 10명
외부 : 3명</td><td>해당단계
연 구 비</td><td>정부:150,000천원
기업: 천원
계:150,000천원</td></tr>
<tr><td>총연구기간
참 여
연구원수</td><td>총 : 13명
내부 : 10명
외부 : 3명</td><td>총연구비</td><td>정부:150,000천원
기업: 천원
계:150,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="2">한국건설기술연구원
건설시스템혁신연구본부</td><td>참여기업명</td><td colspan="2">해당사항 없음</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="5">상대국명 : 상대국연구기관명 :</td></tr>
<tr><td>공 동 연 구</td><td colspan="5">연구기관명 : 한국건설생활환경시험연구원 연구책임자 : 김 용 길</td></tr>
<tr><td colspan="4">요약</td><td>보고서면수</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">본 과제는 건설기술의 다변화와 사용자 요구성능 증대를 충족시키기 위하여 건설기술 표준의 방향설정과 활용확산을 극대화하기 위한 중장기 발전전략 및 계획을 수립함으로써, 향후 건설기술 표준화 추진을 위한 기반을 마련하기 위한 목적으로 수행된 과제임
이를 위해 건설용어, 도면, 건설공사 기준체계, 수행절차, 내역서, 건설자재 등 국가가 수립, 유지관리 해야 하는 건설기술 표준화 분야를 대상으로 국내외 기술동향, 정책, 시장환경분석, 건설 표준화 인식도 및 기술수준 분석, 전문가를 대상으로 한 우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 수립, 중장기 비전 및 추진전략을 수립하여 제시하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">색 인 어
(각 5개 이상)</td><td>한 글</td><td colspan="4">건설기술, 표준화, 기술수준, 전략, 제안요청서</td></tr>
<tr><td>영 어</td><td colspan="4">Construction Technology, Standardization, Technical Level, Strategy, Request for Proposal</td></tr>
</table>

요 약 문

Ⅰ. 제목

「건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구」

Ⅱ. 연구개발의 목적 및 필요성

□ 건설기술의 다변화와 사용자 요구성능 증대를 충족시키기 위하여 건설기술 표준의 방향설정과 활용확산을 극대화하기 위한 중장기 발전전략 및 계획을 수립함으로써, 향후 건설기술 표준화 추진을 위한 기반을 마련할 수 있음

□ 본 연구에서는 건설기술 표준화를 위한 중장기 추진전략을 수립하는 것을 1차적인 목적으로 하고 건설기술 표준화를 위해 필요한 과제들을 도출하고 단기, 중장기로 구분하여 우선적으로 추진가능한 과제와 향후 단계별로 필요한 과제들을 도출함을 2차적인 목적으로 함

□ 국내 건설산업의 표준화를 효과적으로 추진과 함께 국제표준 시장을 선점하기 위하여 국가 차원의 건설표준 중장기 전략 및 계획을 수립하고 기술개발 로드맵을 도출하여, 대상 부문별 표준화 추진을 위한 기반을 마련해야 할 필요가 있음

Ⅲ. 연구개발의 내용 및 범위

□ **건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립**

○ **건설기술 표준화 분야 및 범위 설정**

- 건설기술 표준화 정의, 분야 및 범위를 설정

○ **국내외 건설기술 표준화 기술동향 및 환경 분석**

- 국내외 건설표준화 관련 기술동향, 정책/시장/환경, 관련인프라 및 R&D 투자현황, SWOT 등에 대한 조사 및 분석

○ **건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석**

- 전문가 설문조사를 통한 건설기술 표준화 필요성, 기술수준, 파급효과, 문제점 및 활성화 방안 등에 대한 분석

○ **중장기 비전 및 추진전략 수립**

- 국내·외 환경변화, 표준의 중요성, 표준화 추진동향 및 추진현황 분석
- 국내 건설기술 표준의 현주소 및 관리체계의 한계성, 향후 추진 방향 제시

○ **우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 수립**

- 건설공사기준, 건설용어 및 분류체계, 건설도면, 내역서 및 수행절차, 건설자재 표준화 분야에 대한 문제점 및 개선사항 도출
- 과제도출 및 단계별 시행계획 제시

Ⅳ. 연구개발 결과

□ **건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립**

○ **건설기술 표준화 분야 및 범위 설정**

- 건설기술 표준화 분야로 건설공사기준, 용어 및 분류체계, 건설도면(2D, BIM), 내역서 및 수행절차, 건설자재 등으로 설정함

○ **국내외 건설기술 표준화 기술동향 및 환경 분석**

- 건설기술 표준화 5개 분야에 대하여 기술동향, 정책/시장/환경, 관련인프라 및 R&D 투자현황 등을 조사 분석함

○ **건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석**

- 산학연관 전문가를 대상으로 설문조사를 통한 건설기술 표준화 필요성, 기술수준, 파급효과, 문제점 및 활성화 방안 등에 대하여 종합적으로 분석함

○ **중장기 비전 및 추진전략 수립**

- 국내 건설기술 표준화가 그동안 추진되었던 현황과 국내외 환경변화 등을 분석하여 향후 국내 건설기술 표준의 추진방향에 대하여 제시함

○ **우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 수립**

- 건설기술 표준화 5개 분야에 대하여 그동안 국내 건설기술 표준화의 문제점 및 개선사항을 도출함
- 기술과제 36개, 정책과제 8개 과제를 도출하였으며, 이에 대한 단계별 시행계획을 제시함은 물론 개별 추진과제에 대하여 RFP를 제시함

Ⅴ. 연구개발결과의 활용계획

○ 건설기술 표준화를 위한 중장기 추진전략을 수립·제시함으로써, 건설기술의 국제화 및 글로벌 스탠더드화 추진 계획 등 국토해양부 건설 표준화 관련 정책의 기초자료로 활용

○ 건설기술 표준화 과제도출 및 세부시행계획 수립을 통하여 체계적이고 지속적인 표준화 사업 수행을 도모

S U M M A R Y

Ⅰ. Title

「A Study on Establishing a Long-Term Development Strategy for Standardization of Construction Technology」

Ⅱ. Objective and necessity of Research

□ To meet diversification of construction technology and increasing demand performance of users, establishing a long-term development strategy and plan for Maximizing direction establishment of construction technology standardization and diffusion of application

□ By so doing, it provide foundation for promotion of construction technology standardization in the future. First priority object of this research is aimed at establishing a long-term development strategy for standardization of construction technology. After that, Second object is aimed at deducting necessary project for standardization of construction technology in the future

□ Along with performing standardization of internal construction industry effectively, Establishing a Long-term strategy of national construction standard and deducting a road map of technology development for domination of national standardization market in advance. After that, it is necessary to prepare the foundation of standardization for each field

Ⅲ. Contents and scope of Research

□ Planning of a long-term development strategy for standardization of construction technology

○ Construction technology standardization field and scope establishment

- Establishment of definition, field, scope for construction technology standardization

○ Analysis of technical trend and environment for internal and external construction technology standardization

- Survey and analysis about internal and external technical Trend, policy/market/environment, infrastructure, investment present condition of R&D and SWOT

○ Analysis for cognition of construction technology standardization and technology level

- Analysing on necessity of construction technology standardization, technology level, ripple effect, problem and revitalization plan by a questionaire survey for experts

○ Establishing a long-term vision and strategy

- Analysis for change of internal and external environment, importance of standardization, standardization trend and present condition
- Suggestion of direction on present situation and limitation in the future

○ Deduction of priority project and establishment of detail plan

- Deduction of problems and improvements for standardization of construction specification and design codes, construction terminology, classification system, construction drawing, detailed statement, performance process and construction material
- Project deduction and suggestion of plan in each phase

Ⅳ. Results of Research

□ Establishing a long-term development strategy for standardization of

construction technology

○ Construction technology standardization field and scope establishment

- As field of construction technology standardization, establishing construction specification and design codes, construction terminology and Classification System, construction drawing(2D, BIM), detailed statement and accompaniment Process, construction material

○ Technology trend of internal and external construction technology standardization and environment analysis

- Analysing the Technical Trend, policy/market/environment, infrastructure, investment present condition of R&D about 5 field of construction technology standardization

○ Analysis for Cognition of construction technology standardization and technology level

- Comprehensive Analysing on necessity of construction technology standardization, technology level, ripple effect, problem and plan of revitalization by survey for experts of Industry-University-Institute-Government

○ Establishing a long-term vision and strategy

- Suggesting direction of internal construction technology standardization in future through performing contents and analysing the internal and external environment change

○ Deduction of priority project and establishment of detail plan

- Deduction for problems and Improvements of construction technology standardization about 5 field of construction technology standardization

- 36 technology projects and 8 policy projects are drew, suggesting action plan in each Phase and RFP about each priority project

Ⅴ. Application planning for Results of Research

○ By establishing and suggesting a long-term strategy for standardization of construction technology, it is used to base data for construction standardization of the Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs

○ Performing organized and continuous standardization project For project deduction of construction technology standardization and establishment of detail performing plan

CONTENTS

Chapter 1. Introduction ····· 3

1. Background and necessity of Research ····· 3
2. Object of Research ····· 5
3. Main content of Research ····· 6
   3.1 Establishing of a long-term strategy for construction technology standardization ····· 6
   3.2 Deduction of priority project and establishment of detail performing plan ····· 6

Chapter 2. Technology trend of construction technology standardization and environment analysis ····· 9

1. Construction technology standardization field and scope ····· 9
   1.1 Definition of construction technology standardization ····· 9
   1.2 Field of construction technology standardization ····· 10
   1.3 Scope of construction technology standardization ····· 11
2. Internal and external technology trend of construction technology standardization ····· 13
   2.1 Internal and external technology trend of construction specification and design codes ····· 13
   2.2 Internal and external technology trend of construction terminology and Classification System standardization ····· 22
   2.3 Internal and external technology trend of construction drawing(2D, BIM) standardization ····· 46

2.4 Internal and external technology trend of detailed statement and performance Process standardization ····· 55
2.5 Internal and external technology trend of construction material standardization ····· 62
3. Analysing of policy and market for construction technology standardization ····· 73
3.1 Internal and external policy trend of construction technology standardization ····· 73
3.2 Internal and external market trend of construction technology standardization ····· 81
3.3 Internal and external environment analysis of construction technology standardization ····· 92
4. Investment condition of infrastructure and R&D of construction technology standardization ····· 106
4.1 Infrastructure condition of construction technology standardization ····· 106
4.2 Investment condition of R&D for construction technology standardization ····· 115
5. SWOT analysis ····· 118

Chapter 3. Cognition of construction technology standardization and analysis of technology level for survey ····· 121
1. Survey instruction ····· 121
2. Survey and result ····· 122
2.1 Necessity of construction technology standardization ····· 122
2.2 Technology level of construction technology ····· 123
2.3 Effect and ripple effect of construction technology standardization ····· 127

2.4 Problem of construction technology standardization ····· 128
2.5 Revitalization plan of construction technology standardization 130
2.6 Connection method of standardization with national R&D result 134
2.7 Future demand project of construction technology standardization 135
3. Conclusion ····· 143

Chapter 4. Medium and Long-term vision and strategy ····· 147
1. Background ····· 147
2. Internal and external environment change ····· 150
2.1 Importance of Internal and external environment change and standard ····· 150
2.2 Trend of construction technology standardization for key countries ····· 150
2.3 Internal construction technology standardization condition ····· 156
3. Problem of construction technology standardization condition ····· 160
3.1 Internal construction technology standard of present situation 160
3.2 Limitation of management system for construction technology standard ····· 161
4. Vision and strategy of construction technology standardization ··· 164
4.1 Vision and Goals ····· 164
4.2 Strategy ····· 165

Chapter 5. Deduction of priority project and detail performance plan 173
1. Introduction ····· 173
2. Standardization of construction specification and design codes 176
2.1 Problem ····· 176
2.2 Improvement plan ····· 181
2.3 Project deduction and performance plan ····· 185

3. Standardization of construction terminology Classification System 191
3.1 Problem ····· 191
3.2 Improvement plan ····· 194
3.3 Project deduction and performance plan ····· 197
4. Standardization of construction drawing(2D, BIM) ····· 198
4.1 Problem ····· 198
4.2 Improvement plan ····· 200
4.3 Project deduction and performance plan ····· 202
5. Standardization of detailed statement performance Process ····· 204
5.1 Problem ····· 204
5.2 Improvement plan ····· 206
5.3 Project deduction and performance plan ····· 208
6. Standardization of construction material ····· 210
6.1 Problem ····· 210
6.2 Improvement plan ····· 213
6.3 Project deduction and performance plan ····· 214

Chapter 6. Conclusion ····· 217

List of references ····· 221

Appendices ····· 227
Appendix 1. Project RFP & utilization plan ····· 229
Appendix 2. Questionnaires form ····· 373
Appendix 3. Management of technical committee ····· 379

목 차

제1장 서론 ····· 3

1. 연구의 배경 및 필요성 ····· 3
2. 연구의 목적 ····· 5
3. 연구의 주요 내용 ····· 6
   3.1 건설기술 표준화 중장기 추진전략 수립 ····· 6
   3.2 우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 수립 ····· 6

제2장 건설기술 표준화 기술 동향 및 환경 분석 ····· 9

1. 건설기술 표준화 분야 및 범위 ····· 9
   1.1 건설기술 표준화 정의 ····· 9
   1.2 건설기술 표준화 분야 ····· 10
   1.3 건설기술 표준화 범위 ····· 11
2. 건설기술 표준화 국내외 기술동향 ····· 13
   2.1 건설공사기준 표준화 국내외 기술동향 ····· 13
   2.2 건설용어, 분류체계 표준화 국내외 기술동향 ····· 22
   2.3 건설도면(2D, BIM) 표준화 국내외 기술동향 ····· 46
   2.4 내역서 및 수행절차 표준화 국내외 기술동향 ····· 55
   2.5 건설자재 표준화 국내외 기술동향 ····· 62
3. 건설기술 표준화 정책, 시장 및 환경 분석 ····· 73
   3.1 건설기술 표준화 국내외 정책 동향 ····· 73
   3.2 건설기술 표준화 국내외 시장 동향 ····· 81
   3.3 건설기술 표준화 국내외 환경 분석 ····· 92
4. 건설기술 표준화 관련인프라 및 R&D 투자 현황 ····· 106
   4.1 건설기술 표준화 관련 인프라 현황 ····· 106
   4.2 건설기술 표준화 R&D 투자 현황 ····· 115

5. SWOT 분석 ····· 118

제3장 설문조사를 통한 건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석 ····· 121

1. 설문조사 개요 ····· 121
2. 설문조사 및 결과 ····· 122
   2.1 건설기술 표준화 필요성 ····· 122
   2.2 건설기술 기술 수준 ····· 123
   2.3 건설기술 표준화 영향 및 파급효과 ····· 127
   2.4 건설기술 표준화 문제점 ····· 128
   2.5 건설기술 표준화 활성화 방안 ····· 130
   2.6 국가 R&D 성과물과 표준화 연계방안 ····· 134
   2.7 건설기술 표준화 향후 수요과제 ····· 135
3. 소결 ····· 143

제4장 중장기 비전 및 추진전략 ····· 147

1. 추진배경 ····· 147
2. 국내외 환경 변화 ····· 150
   2.1 국내외 환경변화와 표준의 중요성 ····· 150
   2.2 주요국의 건설기술 표준화 추진동향 ····· 150
   2.3 우리나라 건설기술 표준화 추진현황 ····· 156
3. 건설기술 표준화 현안 ····· 160
   3.1 우리나라 건설기술기준의 현주소 ····· 160
   3.2 건설기술기준 관리체계의 한계성 ····· 161
4. 건설기술 표준화의 중장기 비전 및 추진전략 ····· 164
   4.1 비전 및 목표 ····· 164
   4.2 추진과제 ····· 165

제5장 우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 ····· 173

1. 개요 ····· 173

2. 건설공사기준 표준화 ····· 176
2.1 문제점 ····· 176
2.2 개선방안 ····· 181
2.3 과제도출 및 시행계획 ····· 185
3. 건설용어, 분류체계 표준화 ····· 191
3.1 문제점 ····· 191
3.2 개선방안 ····· 194
3.3 과제도출 및 시행계획 ····· 197
4. 건설도면(2D, BIM) 표준화 ····· 198
4.1 문제점 ····· 198
4.2 개선방안 ····· 200
4.3 과제도출 및 시행계획 ····· 202
5. 내역서 및 수행절차 표준화 ····· 204
5.1 문제점 ····· 204
5.2 개선방안 ····· 206
5.3 과제도출 및 시행계획 ····· 208
6. 건설자재 표준화 ····· 210
6.1 문제점 ····· 210
6.2 개선방안 ····· 213
6.3 과제도출 및 시행계획 ····· 214

제6장 결론 ····· 217

참고문헌 ····· 221

부 록 ····· 227

부록 1. 대상과제 RFP 및 활용방안 ····· 229
부록 2. 설문지 양식 ····· 373
부록 3. 기술위원회 운영 ····· 379

제1장

서 론

제1장

서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

○ 21세기 기술·지식 집약적 산업시대가 도래함에 따라 표준은 국가경쟁력의 핵심인프라로 대두되고 있으며, 그동안 국가표준이 건설현장 및 해외시장과 괴리된 표준으로 인식되어 산업계에서 활용활성화가 미흡한 실정

○ 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 표준 창출과 이를 국제 표준화하는데 사활을 건 경쟁을 벌이고 있음

○ 국내 건설 산업은 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 기술이다. 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

○ 건설산업 대부분의 기술분야 표준화가 기관별로 추진, 국가적 통합 및 시너지효과가 저하되고 연속성 및 지속성이 미흡한 실정이다. 특히 다음과 같은 표준화 주요 분야의 체계적, 효율적 추진이 시급함

- 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

○ 또한, 건설기술의 다변화(대형화, 고성능화 등) 및 사용자 요구성능 증대(친환경, 에너지효율화, 사용편의성 등)를 만족하기 위한 건설 표준의 역할 강화 필요



<그림 1-1> 건설표준의 환경 변화

○ 따라서, 국내 건설산업의 표준화를 효과적으로 추진과 함께 국제표준 시장을 선점하기 위하여 국가 차원의 건설표준 중장기 전략 및 계획을 수립하고 기술개발 로드맵을 도출하여, 대상 부문별 표준화 추진을 위한 기반을 마련해야 할 필요가 있음

2. 연구의 목적

○ 건설기술의 다변화와 사용자 요구성능 증대를 충족시키기 위하여 건설기술 표준의 방향설정과 활용확산을 극대화하기 위한 중장기 발전전략 및 계획을 수립함으로써, 향후 건설기술 표준화 추진을 위한 기반을 마련할 수 있음

○ 따라서, 본 연구에서는 건설기술 표준화를 위한 중장기 추진전략을 수립하는 것을 1차적인 목적으로 함

- 건설용어, 도면, 건설공사 기준체계, 수행절차, 내역서, 건설자재 등 국가가 수립, 유지관리 해야 하는 건설기술 표준화에 대한 기술로드맵 및 중장기 계획 수립

○ 또한, 건설기술 표준화를 위해 필요한 과제들을 도출하고 단기, 중장기로 구분하여 우선적으로 추진가능한 과제와 향후 단계별로 필요한 과제들을 도출함을 2차적인 목적으로 함



<그림 1-2> 연구의 목적

3. 연구의 주요 내용

3.1 건설기술 표준화 중장기 추진전략 수립

○ 건설기술 표준화 분야 및 범위 설정
- 건설기술 표준화 정의, 분야 및 범위 설정

○ 국내외 건설기술 표준화 기술동향 및 환경 분석
- 국내외 건설표준화 관련 기술동향, 정책/시장/환경 분석
- 관련인프라 및 R&D 투자현황, SWOT 등에 대한 분석

○ 건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석
- 건설기술 기술수준 분석
- 건설기술 표준화 영향 및 파급효과 분석
- 건설기술 표준화 문제점 및 활성화 방안 분석
- 건설기술 표준화 향후 수요과제 분석

○ 중장기 비전 및 중점 기술분야 실행계획 수립
- 국내외 환경변화 및 건설기술 표준화 추진동향 분석
- 건설기술 표준화 문제점 및 개선방향 제시
- 건설기술 표준화 향후 추진방향 제시

3.2 우선 추진과제 도출 및 세부시행계획 수립

○ 우선 추진과제 구성 및 추진전략 수립
- 연구자 의견수렴 등을 통한 문제점 및 개선방안 도출
- 전문가 위원회 구성을 통한 기술분야별 우선투자 순위 도출
- 우선투자 순위에 따른 연구과제 구성
- 과제별 연구목표, 연구기간, 연구내용, 연구비 등 세부시행계획 수립

○ 과제별 RFP 작성

제2장

건설기술 표준화
기술 동향 및 환경 분석

제2장

건설기준 표준화 기술 동향 및 환경 분석

1. 건설기술 표준화 분야 및 범위

1.1 건설기술 표준화 정의

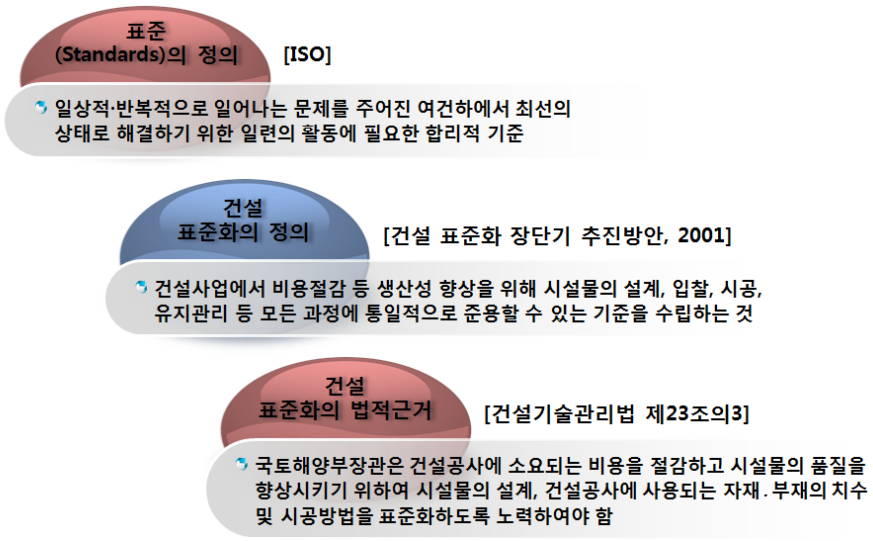
○ '표준화(Standardization)란 일상적이고 반복적으로 일어나거나 일어날 수 있는 문제를 주어진 여건 하에서 최선의 상태로 해결하기 위한 일련의 활동'이라고 정의[1]하고 있음. 즉, 이러한 활동에 필요한 기준이 바로 표준(Standards)이며, 표준은 합의에 의하여 작성되고 인정된 기관에 의해 승인되며, 공통적이고 반복적인 사용을 위해 제공되는 규칙, 가이드 또는 특성을 제공하는 문서로 정의됨

○ 건설표준화란 건설사업에서 비용절감 등 생산성 향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정에 통일적으로 준용할 수 있는 기준을 수립하는 것[2]으로 정의

○ 건설표준화의 목표는 '비용절감', '공기단축', '건설생산품의 품질수준 향상', '건설정보화의 기반구축'을 통해 건설생산성을 향상시키고 국가 경쟁력을 강화하는데 있음

1) ISO/IEC Guide2

2) 건설교통부, 건설 표준화 장단기 추진방안, 2001



<그림 2-1> 건설표준화 정의 및 법적근거

1.2 건설기술 표준화 분야

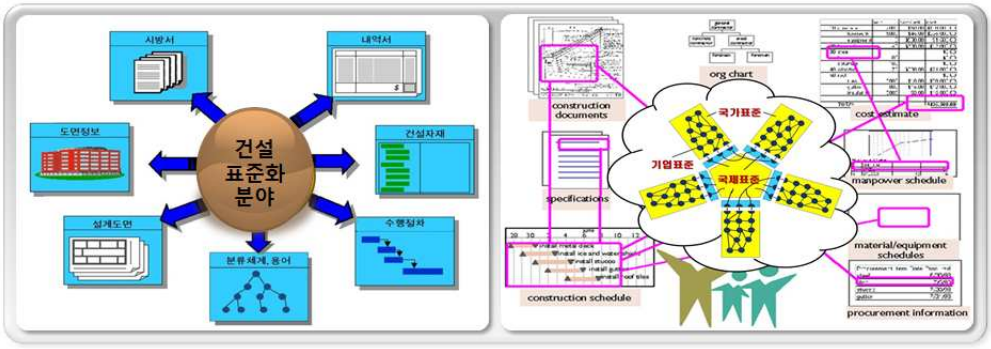
○ 건설기술 표준은 건설사업의 효율화와 국제수준 이행을 위해 공공인프라 구축과 운영 관리 시, 국가적인 기준이 되는 표준을 말한다. 건설분야 표준화의 주요 대상은 성문표준(Documentary Standards)과 참조표준(Reference Standards)으로 구분할 수 있음

- 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



<그림 2-2> 건설기술 표준화 분야

1.3 건설기술 표준화 범위

○ 건설기술 표준화 범위는 그 상세 정도에 따라 다양하게 분류되며, 일반적으로 건설용어, 분류체계, 설계도면, 건설공사 기준체계, 내역서체계, 수행절차, 건설자재 등으로 분류

- 건설용어 : 건설 각 분야에서 사용되는 기술적 용어, 수식, 기호 등
- 분류체계 : Masterformat, OmniClass, UN/SPSC 등과 같이 건설자재·장비·인력, 조사, 설계, 시공, 유지관리 등 건설산업의 각 분야에서 발생하는 정보를 체계적으로 분류하기 위해 만들어진 표준화된 코드체계
- 설계도면 : 도면정보(2D CAD 레이어명, 크기, 굵기, 색 등), 도면의 작성방식, 도면 납품체계, BIM(Building Information Medeling)
- 건설공사기준 : 시방서, 설계기준, 하위기술기준
  · 시방서 : 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서
  · 설계기준 및 하위기술기준 : 설계기준 및 지침, 편람, 기술지도서, 표준도 등

· 각종 법령, 고시, 지침, 훈령 등에 포함되어 있는 건설공사기준

- 내역서 체계 : 공종별 목적물 물량이 기재된 서류, 이에 입찰자 또는 계약상대자가 물량내역서에 단가 및 금액을 기재하여 산출내역서를 제출하여 기성지급 및 계약금액 조정 등의 근거로 활용
- 수행절차 : 건설사업의 기획, 설계, 시공, 유지관리 등 전단계의 프로젝트 수행상 요구되는 프로세스 표준화

· 기획 : 기본구상, 예비타당성조사, 타당성조사, 기본계획 등

· 설계 : 기본설계, 실시설계 등

· 시공 : 시공, 감리, 준공 등

· 유지관리 : 사후평가, 유지관리 등

- 건설자재 : 건설공사에 사용되는 각종 재료 및 부품의 성능 및 규격

<표 2-1> 건설기술 표준화 분야 및 범위

분야	범위
건설정보 표준화	건설 용어(표준 용어 DB, WiKi 시스템)
	건설정보분류체계(KCCS, 활용가이드)
설계 표준화	2D(2차원 설계기술), BIM(3차원 설계기술)
	건설공사기준(표준시방서, 설계기준, 하위기술기준(설계편람, 요령, 지침 등))
시공 표준화	내역서 (일정·비용 통합 내역서, 기성산정 및 지불방식 기준)
	수행절차(SOC 시설물별 사업수행절차 표준 모델 및 업무 체크리스트)
건설자재 표준화	자재 규격 및 성능(자재 성능, 표준규격, 품질등급)

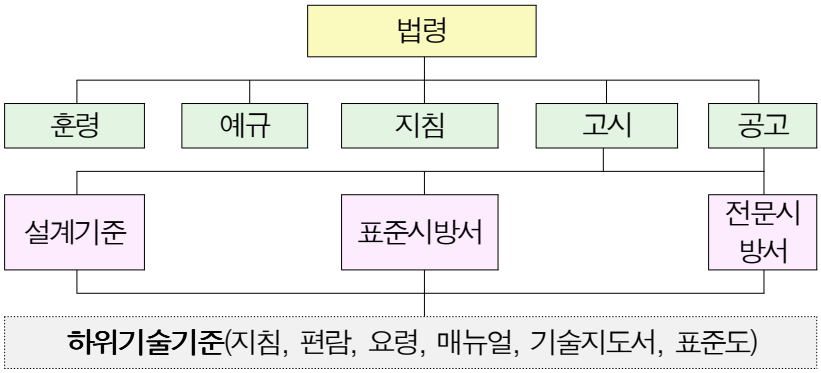
2. 건설기술 표준화 국내외 기술동향

2.1 건설공사기준 표준화 국내외 기술동향

2.1.1 국내 건설공사기준 기술동향

○ 국내 설계기준 및 표준시방서는 1994년까지 정부에서 관리해 왔으나, 1995년 이후 민간 전문 학회 또는 협회에 이관하였음

○ 그 동안 내용 및 체계 면에서 무질서하게 개발, 사용되어 왔으나 1997년에 국토해양부(당시 건설교통부)가 국내 건설공사기준 체계(Format) 및 운영체계의 정비방향을 정립하였음(한국건설기술연구원, 1997)



<그림 2-3> 국내 건설공사기준 운영체계

<표 2-2> 국내 표준시방서 및 설계기준 현황

관리주체	표준시방서	설계기준	소관부서
계	20종	21종	
대한토목학회	■ 토목공사일반표준시방서 ('04.5. 개정)	-	기술안전정책관
	■ 도시철도(지하철)공사 표준시방서 ('97.11.제정)	-	철도정책관

관리 주체	표준시방서	설계기준	소관 부서
한국콘크리트학회	■ 콘크리트표준시방서('09.9.개정) –유지관리편('05.3.제정)	■ 콘크리트구조설계기준('07.10.개정)(개정중)	기술안전정책관
대한건축학회	■ 건축공사표준시방서('06.1.개정)(개정중)	■ 건축구조설계기준('09.12.개정)	도시정책관
한국지반공학회	–	■ 구조물기초설계기준('08.11.개정)	기술안전정책관
한국조경학회	■ 조경공사표준시방서('08.10.개정)	■ 조경설계기준 ('06.9.개정)(개정중)	도시정책관
한국도로교통협회	■ 도로공사표준시방서('09.3.개정) ■ 도로교표준시방서('05.2.개정)	■ 도로설계기준('05.12.개정)(개정중) ■ 도로교설계기준('10.9.개정) (한계상태설계법 제정중)	도로정책관
한국터널지하공간학회	■ 터널표준시방서('09.1.개정)	■ 터널설계기준('07.12개정)	도로정책관
한국수자원학회	■ 하천공사표준시방서('07.12.개정)	■ 하천설계기준 ('05.5.개정)('09.8부분개정) ■ 댐설계기준 ('04.5.개정)(개정중)	수자원정책관
한국조명·전기설비학회	■ 건축전기설비공사 표준시방서('09.8.개정)	■ 건축전기설비설계기준 ('05.7.개정) (개정중)	건설정책관
대한설비공학회	■ 건축기계설비공사 표준시방서('05.12.개정)(개정중) ■ 산업·환경설비공사 표준시방서('07.9.개정)	■ 건축기계설비 설계기준 ('10.11.개정)	건설정책관
한국강구조학회	■ 강구조공사 표준시방서(제정중)	■ 강구조설계기준('04.3.제정)('07.1.부분개정)('09.11하중저항계수설계법 제정)	기술안전정책관
한국지진공학회	–	■ 내진설계기준연구('98.2.제정) –도시철도,공항('03.1.개정) –지하공동구('04.6.제정)	기술안전정책관
한국가설협회	■ 가설공사표준시방서('06.12.개정)	–	기술안전정책관
한국상하수도협회	■ 상수도공사표준시방서('07.1.개정) ■ 하수관거공사 표준시방서 ('10.2.제정)	■ 상수도시설기준('04.12.개정)(개정중) ■ 하수도시설기준('05.11.개정)	환경부
한국항만협회	■ 항만 및 어항공사 표준 시방서('05.11.개정)	■ 항만 및 어항 설계기준('05.12.개정)	항만건설정책관

관리 주체	표준시방서	설계기준	소관 부서
한국철도 시설공단	-	■ 철도설계기준 -철도교편,노반편('04.12.개정)(개정중) -전철전력편,통신편,신호편(제정중) ■ 고속철도설계기준 -노반편('05.9.개정)(개정중)	철도 정책관
한국농어촌공사	■ 농업토목공사표준시방서 ('99.12.제정)	■ 농업생산기반정비사업 계획설계기준('09.개정)(개정중)	농림수산식품부
기술안전 정책관	■ 건설환경관리표준시방서 ('04.12.제정)	-	기술안전 정책관
한국시설 안전공단	■ 건설공사 비탈면 표준시방서 ('06.4.제정)(개정중)	■ 건설공사 비탈면 설계기준('06.4.제정)(개정중)	기술안전 정책관
	■ 공동구 표준시방서('10.2.제정)	■ 공동구 설계기준('10.2.제정)	도시 정책관

○ 국내 설계기준 및 표준시방서는 매년 약 2.5억 원 정도의 국고보조금 예산으로 약 5개 정도의 기준에 대해서 기준당 약 4천 7백 만 원 정도의 예산을 지급하여 제정 또는 개정되고 있음(그림 2 참조)(한국건설기술연구원, 2009)

2.1.2 미국의 건설공사기준 동향

○ 미국의 경우, 설계 및 시공기준이 통합된 경우도 있고, 분리된 경우도 있음

○ 시설물/공종/구조/재료별로 관련 전문기관(발주기관·학·협회 등)에서 발간함

※ 콘크리트, 강구조, 교량, 도로포장, 교통안전 및 도로부대시설, 암거(공동구), 노면배수, 상하수도, 하천, 항만, 터널 등

<표 2-3> 미국의 표준시방서 및 설계기준 현황

분야	발행기관	표준시방서 및 설계기준
콘크리트	ACI 미국콘크리트학회	■ ACI 318 구조용 콘크리트 건축코드 요구사항 ■ ACI 530/530.1 조적구조 건축코드 요구사항 및 시방서 ■ ACI 349 원자력 안전관련 콘크리트 구조코드 요구사항

분야	발행기관	표준시방서 및 설계기준
		■ ACI 332 구조용 콘크리트 주거코드 요구사항 ■ ACI 350 환경설비 콘크리트 구조코드 요구사항 ■ ACI 307 철근콘크리트 굴뚝코드 요구사항 ■ ACI 216.1 콘크리트 및 조적공사 시공품의 내화성 결정 코드 요구사항 ■ ACI 211.1 보통, 중량, 매스 콘크리트 비율 선정 표준실행 ■ ACI 211.2 구조용 경량콘크리트 비율선정 표준실행 ■ ACI 308.1 콘크리트 양생 표준시방서 ■ ACI 303.1 건축용 현장타설 콘크리트 표준시방서 ■ ACI 548.4 라텍스개질콘크리트(LMC) 덧씌우기 표준시방서 ■ ACI 117 콘크리트공사 및 재료 허용오차 시방서 ■ ACI 306.1 한중콘크리트공사 표준시방서 ■ ACI 522.1 투수콘크리트 포장 시방서 ■ ACI 346 현장타설 콘크리트관 시방서 ■ ACI 305.1 서중콘크리트공사 시방서 ■ ACI 311.6 레디믹스트콘크리트 시험용역 시방서 ■ ACI 301 구조용 콘크리트 시방서 ■ ACI ITG-7 프리캐스트 콘크리트 허용오차 시방서 ■ ACI 506.2 숏크리트 시방서 ■ ACI 503.3 에폭시 및 골재 사용 미끄럼방지 콘크리트 표면공사 시방서 ■ ACI 336.1R 천공 교각공사 시방서 ■ ACI 330.1 무근콘크리트 주차장 시방서 ■ ACI 548.10 교량 및 주차차고 데크용 메타크릴산메틸 슬러리(MMS)형 폴리머 덧씌우기 시방서 ■ ACI 548.8 교량 및 주차차고 데크용 에폭시 다층(EM)형 폴리머 덧씌우기 시방서 ■ ACI 548.9 교량 및 주차차고 데크용 에폭시 슬러리(ES)형 폴리머 덧씌우기 시방서 ■ ACI 503.7 에폭시 주입 균열보수 시방서
강구조	AISC 미국강건설협회	■ 강구조 건축물 시방서 ■ 강구조 건물 및 교량 표준실행 코드 ■ 강구조 건축물 내진 규정
도로	AASHTO 미국도로교통공무원협회	■ 도로공사 가이드시방서 ■ 폴리머 개질아스팔트 가이드시방서 외 ■ 자재 및 시험방법 표준시방서 171종 ■ 방음벽 구조설계 가이드시방서 ■ 도로표지, 시선유도시설, 교통신호기 구조적 지지대 표준시방서
교량	AASHTO 미국도로교통	■ LRFD 교량공사 시방서 ■ LRFD 교량설계 가이드시방서

분야	발행기관	표준시방서 및 설계기준
	공무원협회	- GFRP보강 콘크리트 교량데크 및 방호시설물 ■ LRFD 교량설계 시방서 ■ LRFD 가동도로교 설계시방서 ■ 교량가설공사 가이드설계시방서 ■ 강교량 아연프라이머 도장시스템 적용 가이드시방서 ■ 도로교 선박충돌 설계 가이드시방서 및 해설 ■ 콘크리트 교량데크 음극보호 가이드시방서 ■ 분절콘크리트 교량 설계 및 시공 가이드시방서 ■ FRP 인도교 설계 가이드시방서 ■ 70W 고성능강 도로교 조립 가이드시방서 ■ LRFD 내진 교량설계 가이드시방서 ■ 폴리머콘크리트 교량데크 덧씌우기 가이드시방서 ■ 면진 설계 가이드시방서 ■ 도로교 숏크리트 보수 가이드시방서 ■ 인도교 설계 LRFD 가이드시방서 ■ 도로교 표준시방서 ■ 강교 가설 가이드시방서 ■ 강교 조립 가이드시방서 ■ 강교 조립 품질관리/보증 가이드시방서
구조	ASCE/ SEI 미국토목학회/구조공학회	■ SEI/ASCE 8-02 냉간성형 스테인레스 구조부재 설계 표준시방서 ■ ASCE/SEI 43-05 원자력 시설의 구조, 시스템, 구성품 내진설계기준
	ANSI/ ASCE 미국표준연구소/미국토목학회	■ ANSI/ASCE 3-91 복합슬래브 구조설계 표준
	ASCE	■ ASCE 16-95 계획된 목공사 하중저항계수 설계(LRFD) 표준
암거, 공동구	ASCE	■ ASCE 26-97 매립 프리캐스트 콘크리트 상자형 단면 직접설계 표준 실행
		■ ASCE 28-00 비개착식 추진용 프리캐스트 콘크리트 상자형 단면 직접설계 표준 실행
노면 배수	ASCE/ EWRI 미국토목학회/환경·수자원학회	■ ASCE/EWRI 13-05 도시표면배수 설치 표준 가이드라인
상하수도	AWWA 미국상하수도공사협회	■ C600 수도용 배수용 턱타일 주철관 및 부속품 설치 등 162종

분야	발행기관	표준시방서 및 설계기준
	ASCE	■ ASCE 15-98 매립 프리캐스트 콘크리트관 표준설치용 직접 설계 표준실행 ■ ASCE 27-00 비개착식 추진용 프리캐스트 콘크리트관 직접 설계 표준 실행
하천	ASCE/ EWRI 미국토목학회/ 환경·수자원학회	■ ASCE/EWRI 45-05 도시우수시스템 설계 표준 가이드라인 ■ ASCE/EWRI 46-05 도시우수시스템 설치 표준 가이드라인
항만	USACE 미국공병단	■ UFGS 35 59 13.16 해양 방호물 등 10여 종 ■ UFC 4-150-06 군사 항만 및 해안시설
터널	CI/ASCE 건설연구소/ 미국토목학회	■ CI/ASCE 36-01 초소형터널 표준건설 가이드라인

2.1.3 영국의 건설공사기준 동향

○ 영국의 시방서 운영체계는 크게 학·협회 등 시방서 작성 전문기관에서 발행한 시방서와 발주기관별 자체 시방서로 구분됨

<표 2-4> 영국의 시방서 및 설계 기준 현황

분 야	발행기관	설계기준 및 표준시방서
국가 표준기관	■ BSI(영국표준기관)	■ 국가 기준(British Standards)
발주기관	■ DETR(Department of the Environment, Transport and the Regions)(환경교통지역부)	■ 도로공사 시방서
학·협회	■ RIBA Companies Ltd (왕립건축학회 자회사)	■ 국가 건축공사 시방서 (National Building Specification)
	■ CIBSE 자회사 National Engineering Specification Ltd. (국가엔지니어링시방서)	■ 국가 엔지니어링 시방서 ※ 기계·전기 설비공사 (National Engineering Specification)
	■ BTS(영국터널학회) ■ ICE(영국토목학회)	■ 터널공사 시방서
	■ BCSA(영국강재공사협회)	■ 국가 건축강구조물공사 시방서
	■ ICE(영국토목학회)	■ 말뚝공사 및 보강토옹벽 시방서

		■ 지하연속벽공사 시방서 ■ 지반처리 시방서 ■ 구조요소 설계 매뉴얼 ■ 하천 및 수로 호안 : 설계 매뉴얼 ■ 방파호안시스템 : 설계 매뉴얼

○ 발주기관별 전문시방서

- 환경교통지역부(DETR)의 도로공사 시방서가 있는데, 전문시방서의 형태로 되어있음

○ 민간 시방서 작성 전문기관에서 발행한 시방서

- 왕립건축학회 소유인 RIBA Companies Ltd에서 발행하는 국가건축공사시방서(NBS)와, 공인건축설비기술자협회의 자회사인 National Engineering Specification Ltd.가 발행하는 국가엔지니어링시방서(NES), 토목학회에서 발행한 말뚝공사시방서, 지반처리시방서 등 공종별시방서, 영국표준기관인 BSI에서 발행하는 영국표준(British Standards, BS) 등이 있음
- 국가건축공사시방서(NBS)와 국가엔지니어링시방서(NES)는 수정·편집하여 공사시방서를 작성하기 위한 가이드시방서에 해당됨

  ※ 국가건축공사시방서(NBS)는 영국 건설공사의 95% 정도로 많이사용되고 있으며, 동남아에서도 많이 사용되고 있음.
- 참고로 NBS는 영국표준규격(BS), 영국품질규정(BRE) 등을 이용하여 작성되고 있음

2.1.4 일본의 건설공사기준 동향

○ 국토교통성, 학회에서 발행된 표준시방서에 대부분 설계 및 시공기준 포함

- 대부분 표준시방서에 설계편이 포함되어 설계기준을 별도로 발간하는 경우는 드뭄

<표 2-5> 일본의 시방서 운영체계

시방서명	표준시방서	공통사양서
발행처	■ 학·협회	■ 발주기관
특 징	■ 전문분야별 참고용 기술도서 성격	■ 발주용 시방서(표준사양서)

○ 시설별, 공종별로 작성됨

- 콘크리트, 강합성구조, 도로토공, 토목구조물, 포장, 교통안전시설, 도로교, 터널 등

※ 교통안전시설 등에 대한 기준은 대부분 국토교통성에서 통달(通達, 훈령과 유사함)로 시행

<표 2-6> 일본의 표준시방서 및 설계기준 현황

분야	발행기관	설계기준 및 표준시방서
콘크리트	토목학회	■ 콘크리트 표준시방서
강구조, 합성구조	토목학회 토목학회	■ 강・합성구조 표준시방서 ■ 복합구조 표준시방서
토목일반	토목학회	■ 토목구조물 공통시방서
도로토공	일본도로협회	■ 도로토공－성토공지침, ■ 도로토공－절토공・사면안정공지침 ■ 도로토공－암거공지침 ■ 도로토공－가설구조물공지침 ■ 공동구 설계지침
도로포장	국토교통성	■ 포장의 구조에 관한 기술기준
	토목학회	■ 포장 표준시방서
	일본도로협회	■ 아스팔트포장공사 공통사양서 ■ 포장설계시공지침

분야	발행기관	설계기준 및 표준시방서
교통 안전 시설	국토교통성	■ 자전차도 등의 설계기준 ■ 입체횡단시설기술기준 ■ 도로조명시설설치기준 ■ 시선유도표설치기준 ■ 도로표식설치기준 ■ 도로녹화기술기준 ■ 시각장해자유도용블록설치지침 ■ 주차장설계 ·시공지침 ■ 요금징수시설 설치기준(안) ■ 방호책의 설치기준 ■ 차량용방호책표준사양 ■ 노상자전차 ·자동이륜차 등 주차장설치지침
	일본도로 협회	■ 도로반사경 설치지침
도로교	국토교통성	■ 소규모 현수교 지침
	토목학회	■ 도로교 표준시방서
	일본도로 협회	■ 도로교 시방서(공통편, 강교편, 콘크리트교편, 하부구조편, 내진설계편) ■ 프리캐스트블록공법에 의한 프리스트레스트콘크리트 ■ T형 도로교설계 ·시공지침
터널	토목학회	■ 터널 표준시방서(산악, 실드, 개삭공법)
	일본도로 협회	■ 도로터널기술기준(환기편) ■ 도로터널 안전시공기술지침 ■ 도로터널 비상용시설설치기준 ■ 도로터널기술기준(구조편) ■ 실드터널설계 ·시공지침

2.2 건설용어, 분류체계 표준화 국내외 기술동향

2.2.1 국내 연구문헌 분석

○ 건설정보분류체계 관련 연구는 1980년대 후반부터 시작되어 1990년대 중반에 이르러 활발한 연구가 진행되었으며 2000년대 이후에는 건설정보분류체계 자체보다는 건설정보분류체계의 활용과 관련된 연구가 주로 진행되었음

<표 2-7> 연도별 국내 건설정보분류체계 관련 연구 사례

연도	주요 논문
1987년	■ 건설업의 정보분류법에 관한 연구, 한국건설기술연구원
1990년	■ 건설공사(토목공사) 정보분류체계에 관한 연구, 이배호, 대한토목학회
1994년	■ 건설정보 분류 표준화 연구, 한국건설기술연구원
1995년	■ 건설정보분류체계 표준화 연구, 한국건설기술연구원
1996년	■ 국내 건설정보 분류체계의 공종분류 현황, 이재열 ■ 한국의 건설정보 분류체계 표준화 연구, 이교선·구재동·원승원·박환표 ■ 건설정보분류체계 표준화 연구III, 한국건설기술연구원 ■ 건설정보분류체계 매뉴얼, 한국건설기술연구원
1998년	■ 건설정보분류체계의 기본구성을 위한 요구조건 연구, 이재열·전영일 ■ 건설정보 분류체계의 표준화, 정영수, 건설산업동향 ■ 표준정보분류체계에 의한 CM 및 건설CALS의 정보관리시스템 구축방안, 강인석
1999년	■ 건설정보 분류체계 발전방향 수립, 한국건설기술연구원
2000년	■ 건설정보분류체계의 개념적 기반에 관한 연구, 이재열
2001년	■ 공정, 공사비 통합관리를 위한 Activity 및 WBS구축 방안 ■ 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구, 건설교통부
2002년	■ 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구, 건설교통부 ■ 통합건설정보 분류체계 매뉴얼, 건설교통부
2003년	■ 건설지식정보분류체계의 개발, 김상범 ■ 건설정보 분류체계에 의한 설계도서 통합관리 방안, 서정헌·박성식·강인석
2004년	■ 건설정보 분류체계 활용도 측정을 통한 분류체계 활성화 방안, 박환표·이재섭 ■ 건축물 안전진단 정보분류체계 구축방안에 관한 연구, 이동운·이상범 ■ 통합건설정보분류체계 기반 건설정보 온톨로지 구축, 김학래·박의준·김홍기·윤석헌, 한국전자거래학회지
2005년	■ 공정-내역 정보연계를 위한 통합 건설정보 분류체계 기반의 공통 WBS 활용방안, 윤석헌·김성식
2007년	■ 해외플랜트 공사 수주실적 분석을 통한 효율적인 해외 플랜트 Data Base 구축 방안에 관한 연구, 김상석·유영훈·조창연·손재호
2009년	■ 시각화 지표 및 좌표식 정보분류체계에 의한 공정·공사비 통합관리 시스템 개발, 이우식·강인석·박서영

○ 건설정보분류체계의 활용 분야는 공사비관리 부문이며 기존 선행 연구사례를 분석한 결과, 크게 “건설정보분류체계의 개발 및 활용에 관한 연구”와 “공사비 분류체계 관련 연구”로 구분됨

○ 국내 연구문헌 분석 결과, 1990년대 중반에는 건설정보분류체계의 개발에 관한 연구가 활발히 진행되었으며, 2000년대 이후에는 건설정보분류체계 자체보다는 건설정보분류체계의 활용에 초점을 맞추어 관련 연구가 진행되었음

○ 그 중 건설정보분류체계의 활성화 방안, 실적공사비 제도의 시행에 따른 실적공사비 체계, 공사시방서 체계, 작업분류체계(WBS) 등과의 연계 및 활용에 관한 연구가 활발히 진행되고 있음

○ 국내 연구문헌의 조사를 통해 기존 건설정보분류체계는 현업에 적용할 수 있는 실용화가 부족하며 건축시설 중심의 분류체계로서 토목시설분야에서의 활용이 극히 저조한 실정임

○ 특히 건설정보분류체계가 갖추어야 할 기본적인 요구 기능이 부족하여 활용도가 저하되고, 타 분야로의 활용성이 떨어져 분류체계로서의 역할 및 대표성이 부족한 실정임

○ 따라서 국내 연구문헌의 분석 결과, 건설정보분류체계의 개발 및 활용 측면에서는 각 기관별 또는 민간 건설업체별 표준이 아닌 국가 차원의 건설정보분류체계의 표준을 확립하는 것이 필요함

○ 아울러, 건설정보의 표준 분류체계의 활용 기준 및 가이드라인의 제시가 필요하며 다음으로 공사비 관리 측면에서는 건설정보분류체계와 실적공사비가 동시에 시행되어 운영됨에 따라 이 두 체계간의 정보연계성을 확보하는 방안이 필요함

○ 더 나아가 향후 건설CALS, BIM 등 각종 건설 정보화도구를 비롯한 ISO 국제표준과의 연계성 확보가 필요한 것으로 분석됨

2.2.2 국외 연구문헌 분석

○ 국외의 경우, 1990년대 초반에 건설정보 분류체계의 구축에 관한 연구가 주로 진행되었으며, 그 이후의 연구와 논문 사례들은 특정 분야에서의 정보분류체계의 구성 및 활용 방안에 대한 내용이 주류를 이루고 있음

<표 2-8> 연도별 국외 건설정보분류체계 관련 연구사례

연도	주요 논문
1992년	■ Details of a Classification System to extract Project-Specific Building Codes, Vanier, D. J., CIB REPORT
1996년	■ A Study on the Standardization of Construction Information Classification System in Korea, Park, H.P., JOURNAL ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA
1997년	■ A Study on the Establishment of the Accident Information Classification System in Construction Projects, Moon, M.W, JOURNAL, ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA
2003년	■ Engineering Information Classification System, Chang, A. S.-T., Tsai, Y.W., Journal of construction engineering and management
2006년	■ Ontology construction for information classification, Weng S.S., Tsai H.J., Liu S.C., Expert systems with application
2008년	■ Development of the Construction Classification System in Japan (JCCS), Terai T., Tsinghua science and technology

○ 국외의 경우, 건설정보분류체계에 관한 연구보다는 실무차원에서의 건설정보분류체계를 구축하고, 이를 실제 운영하면서, 지속적인 개선과 확장을 시켜 나아가고 있음

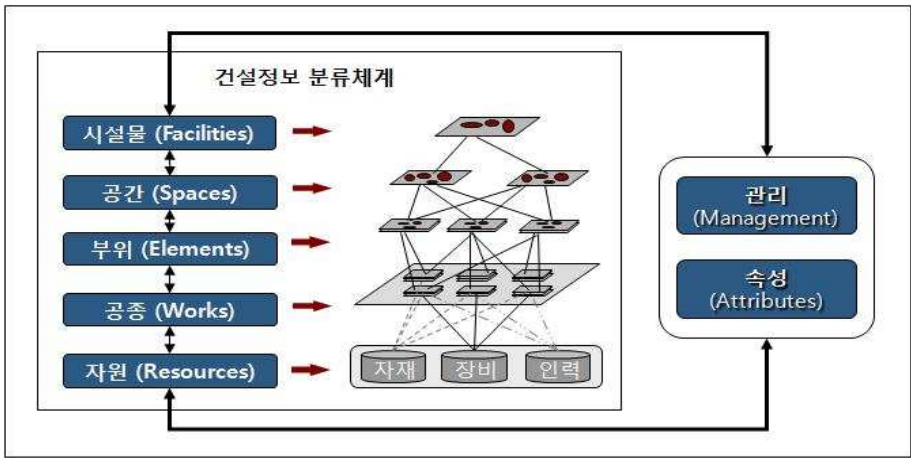
○ 국외 연구문헌 종합 분석결과, 건설정보분류체계의 구축에 관한 연구보다는 세부 분야에 대한 분류체계 제안이나 활용 방안에 대한 연구가 주로 진행되고 있음

○ 최근에는 온탈로지(Ontology) 등의 IT기술을 건설정보분류체계에 접목시켜 활용하는 응용기술 개발이 주로 진행되고 있음

2.2.3 국내 기술동향 분석

○ 건설정보분류체계는 건설정보의 공유 및 상호 교류를 촉진하기 위하여 건설공사의 제반 업무단계에서 발생되는 건설정보를 체계적으로 분류할 수 있도록 개발된 기준으로, 건설생산 활동의 기본요소를 시설물, 공간, 부위, 공종 및 자원 요소로 나누어 각각의 특성에 따라 분류체계를 구성하고, 계획, 설

계, 시공, 유지관리 단계까지의 과정에서 발생하는 모든 건설정보의 흐름을 구성요소분석, 행위분석, 비용구조분석을 통해 구성하였음



<그림 2-4> 건설정보분류체계의 구성

○ 국내에서 건설정보 분류의 체계화에 관한 연구는 1987년 건축 및 토목분야의 각종 정보를 표준화하려는 시도가 있었으며, 1994년부터 건설분야의 정보분류체계에 관한 연구가 본격적으로 이루어지기 시작함

○ 한국건설기술연구원에서는 1994년부터 “건설정보 분류체계 표준화 연구('94년~'96년)”를 추진하여 ISO/TR 14177을 근거로 기본적인 5개 파셋(Facets)을 제시함으로서 공공부문에서의 건설정보분류체계 개발의 기틀을 마련하였으나, 실무 적용성에 관한 검증 및 홍보미흡, 유지관리 결여로 인하여 건설산업 전반에 확산되지 못하였음

○ 특히 시방서 및 내역서 등 활용목적별로 다양한 분류체계가 혼재하고, 또한 여러 발주기관에서 다양한 기술정보 분류체계를 제시함에 따라 국가적으로 공통적인 건설정보분류체계의 필요성이 대두되었음

○ 이에 국내 실정에 맞는 통합 건설정보 분류체계를 구축하였으며, 2000년에는 통합 건설정보분류체계 적용기준을 국토해양부 훈령으로 제정하였으며,

2001년에는 대·중분류 수준의 1차 개정안을 공고하고, 2004년에는 건설사업 관리 정보의 활용을 위한 건설정보분류체계 보완과 세분류 확장이 이루어졌음

○ 이에 따라 2006년 7월에는 건설정보분류체계의 2차 개정 공고가 이루어졌으며, 2009년 8월에는 3차 개정 공고가 이루어졌음

○ 건설정보분류체계 관련 연구사례를 살펴보면 다음과 같음

<표 2-9> 국내 건설정보분류체계 관련 연구사례

연구명	수행기관	발행연도
건설 정보 분류 표준화 연구	한국건설기술연구원	1994년 12월
건설정보분류체계 표준화 연구	한국건설기술연구원	1995년 12월
건설정보분류체계 매뉴얼	한국건설기술연구원	1996년 12월
건설정보 분류체계 표준화 연구, III	한국건설기술연구원	1996년 12월
건설정보 분류체계 발전방향 수립	한국건설기술연구원	1999년 10월
건설정보 분류체계 구축을 위한 연구	건설교통부	2001년 5월
통합건설정보 분류체계 매뉴얼	건설교통부	2002년 12월
건설정보 분류체계 구축을 위한 연구 2	건설교통부	2002년 12월
건설CALS/EC 표준 개발(III), 1권	건설교통부	2005년 4월
건설CALS 표준 개발·운영, 2006	한국건설기술연구원/ 건설교통부	2008년 4월
건설CALS 표준 개발·운영, 2007	한국건설기술연구원/ 국토해양부	2008년 3월

○ 국내 건설정보분류체계는 시공사를 중심으로 건설공사의 원활한 수행 및 효율적인 관리를 위하여 건설정보분류체계가 개발되어 사용되고 있으나, 각 기관마다 필요시 사용목적에 따라 건설정보분류체계를 만들어 사용함에 따라 기관마다 상이하여 그에 따른 효용성이 저하되고 있는 실정임



<그림 2-5> 국내외 분류체계 유형

○ 건설업체에서는 국토해양부에서 공고한 통합 건설정보분류체계, CI/SfB, MasterFormat 등의 건설정보분류체계를 주로 활용하고 있음

○ 건설업계에서는 건설정보분류체계의 중요성은 인식하고 있으나, 공사시방서 체계, 내역서 체계, 도면분류체계, 실적공사비체계, 자재분류체계 등 각 정보분류체계 간에 연관성이 부족함에 따라 적용 및 활용에 따른 많은 어려움이 발생됨

2.2.4 국외 기술동향 분석

(1) 북미지역 건설정보분류체계

○ 북미지역 건설정보분류체계는 1920년 자재분류를 목적으로 미국건축사협회(AIA)의 Standard Filing System and Alphabetical Index 초판 발행을 시작으로 현재 MasterFormat, UniFormat, OCCS(Overall Construction Classification System), OmniClass 등의 분류체계가 있음

☐ MasterFormat 분류체계

○ MasterFormat은 미국을 비롯한 북미지역에서 활용되고 있는 대표적인 분류

체계로서 미국건설시방서협회(CSI)의 주관으로 개발 및 개정된 분류체계임

○ MasterFormat은 모든 건설관련 조직에서 폭넓게 활용되고 있는 공종 분류 체계로 초기 시방서 작성을 위한 분류체계로 개발되었으나, 이후 입찰, 계약, 시방서 등 건설공사 관리를 위한 용도로 그 범위를 확장해 나아감

○ MasterFormat은 건설사업의 각종 정보, 생산결과 ,작업 행위 등을 표현하기 위해 16개의 Division으로 구성되고, 대·중·소 분류체계를 제시하였음

○ 하지만, 토목 및 플랜트분야에서 MasterFormat 분류체계의 보완요구가 지속적으로 제기되고, 국제적 분류체계에 대한 요구가 이슈화됨에 따라 기존 16개 Division의 한계를 가지게 됨

<표 2-10> MasterFormat 2004-Division Numbers and Titles

그룹	하위그룹	분류	구성
Procurement and Contracting Requirements Group		Division 00	Procurement and Contracting Requirement
Specification Group	General Requirements Subgroup	Division 01	General Requirements
	Facility Construction Subgroup	Division 02	Existing Conditions
		Division 03	Concrete
		Division 04	Masonry
		Division 05	Metals
		Division 06	Wood, Plastics, and Composites
		Division 07	Thermal and Moisture Protection
		Division 08	Openings
		Division 09	Finishes
		Division 10	Specialties
		Division 11	Equipment
		Division 12	Furnishings
		Division 13	Special Construction
		Division 14	Conveying Equipment
		Division 15	*Reserved*
		Division 16	*Reserved*
		Division 17	*Reserved*
		Division 18	*Reserved*
		Division 19	*Reserved*
… 이하 생략 …			

○ 이에 2001년 4월에 CSI가 주축이 되어 3년에 걸친 보완작업을 통해 2004년 6월에 기존의 체계를 획기적으로 수정한 “MasterFormat 2004 Edition”을 발표하였음

○ MasterFormat 2004 개정판에서는 기존 5Digit 형식을 6Digit의 형식으로 보완하였으며 기존 16개 Division을 49개 Division으로 구성하고, Procurement and Contracting Group과 Specifications Group으로 구성하였음

□ OCCS(Overall Construction Classification System) 분류체계

○ 북미지역 분류체계 중 하나인 OCCS(Overall Construction Classification System)는 건설환경의 급속한 변화에 따른 기존 MasterFormat의 한계를 극복하기 위하여 개발된 분류체계로서 각종 시설물의 생애주기(Life Cycle)에서 발생하는 다량의 정보를 분류하기 위하여 개발되었음

○ 1998년 MasterFormat과 Uniclass를 기본으로 CSI가 제시한 OCS(Overall Classification System)를 원형으로 9개의 파셋(Facet)을 제시하였으며, 2000년 OCCS 개발위원회(Development Committee)를 결성하고, 2001년에는 총 12개 테이블(Table)로 구성된 버전(Version)을 발표하였음

○ OCCS 분류체계는 MasterFormat, Uniclass, ISO 12006-2, Uniformat, EPIC(Electronic Product Information Cooperation) 등 분류체계와의 호환을 고려하여 개발되었음

□ OmniClass 분류체계

○ OmniClass 분류체계는 MasterFormat의 확장성 및 그룹 분류에 대한 한계를 극복하고, 국제표준과의 호환성을 확보하고자 개발된 분류체계임

○ OmniClass는 미국건설시방서협회(CSI)에 의해 개발된 OCCS 분류체계를 토대로 확장한 분류체계로서, 2002년에 OCCS 개발위원회에서 OCCS 분류체계를 OmniClass로 변경하고, 2006년에 OmniClass Version 1.0 개발하여 공포하였음

<표 2-11> OmniClass 테이블 구성 및 현황

테이블	현황	공개날짜
Introduction - OmniClass Introduction	Release	2006-03-28
Table 11 - Construction Entities by Function	Release	2006-03-28
Table 12 - Construction Entities by Form	Release	2006-03-28
Table 13 - Spaces by Function	Pre Consensus Approved Draft	2010-06-24
Table 14 - Spaces by Form	Release	2006-03-28
Table 21 - Elements(includes Designed Elements)	Pre Consensus Approved Draft	2011-02-11
Table 22 - Work Results	Release	2006-05-02
Table 23 - Products	Pre Consensus Approved Draft	2010-06-24
Table 31 - Phases	Release	2006-03-28
Table 32 - Services	Pre Consensus Approved Draft	2010-06-24
Table 33 - Disciplines	Release	2006-03-28
Table 34 - Organizational Roles	Release	2006-03-28
Table 35 - Tools	Draft	2006-03-28
Table 36 - Information	Pre Consensus Approved Draft	2010-06-24
Table 41 - Materials	Release	2006-03-28
Table 49 - Properties	Draft for Comment	2010-06-24

○ OmniClass는 국제표준과의 호환성 확보를 위한 방안으로 UniClass에서 적용한 ISO 12006-2와 ISO/PAS 12006-3을 도입하였으며, 특히 ISO 구성체계를 기반으로 MasterFormat, UniClass, UniFormat, EPIC, ASTM 등의 핵심 구성내용 및 장점을 기반으로 각 테이블(Table)로 구분하여 통합하였음

○ OCCS 개발위원회에서 발표한 OmniClass Version 1.0은 2001년에 발표한 기존 초안의 12개 테이블(Table)에서 “Spaces” 파셋 등을 추가하여 15개의 테이블로 확장하였음

○ ISO 12006-2의 표준과 기존 OCCS의 규격에 준용하여 개발되었으며 기존 OCCS 분류체계의 개발원칙에 따라 분류체계 및 항목의 활용을 통한 호환성이 확보할 수 있도록 설계되었음

○ OmniClass 분류체계는 가상의 구조물에 대하여 객체기반 데이터의 교환 및 공유를 위한 표준체계를 마련하는데 있으며, 전체 15개의 테이블로 구성되어 건설 공종, 건설자원, 프로세스 등에 관하여 분류하고 있음

(2) 유럽지역 분류체계

○ 유럽지역의 건설정보분류체계는 1940년대에 파셋개념이 도입된 최초의 분류체계가 개발되면서 건축자재 및 공사내역 등의 분류에 적용되기 시작된 이후 현재까지 지속적으로 보완 및 개정을 통해 활용되고 있음

○ 유럽지역의 건설정보분류체계는 초기 영국을 중심으로 문헌 분류체계인 UDC (Universal Decimal Classification)에서 비롯된 SfB분류체계를 개발하여 활용하였으나, SfB 분류체계는 공종분류를 세분화하는데 한계를 가짐에 따라 ISO/TR 14177의 분류 개념을 기반으로 개발된 CI/SfB, CAWS(Common Arrangement of Construction works), CESMM(Civil Engineering Standard Method of Measurement) 등 특정 용도에 따른 다양한 분류체계가 개발되어 활용되어 왔음

○ Uniclass 분류체계는 1997년 영국건축학회(RIBA)에서 발표되었으며, ISO 분류체계를 기초로 하여 사업관리를 위한 단계별 업무에 적용이 가능한 15개의 파셋(Facet)으로 구성되어 있음.

○ 현재 유럽지역 전역에서 활용되고 있는 CI/SfB의 영향으로 Uniclass로의 확신이 이루어지지 못하고 있는 실정임

<표 2-12> 유럽지역의 건설정보 분류체계 발전 현황

연도별	분류체계명	분류체계 성격	개발 기관	활용 국가
1945년	UDC 건설부문 발췌분류법	UDC 건설부문 발췌	영국건설청	영국
1949년	SfB	부위·공종·자재 분류	SfB(스웨덴)	스웨덴
1959년	SfB/UDC	UDC와 Sfb의 조합사용	IBCC	유럽
1963년	CBC(Coordinated Building Communication)	SfB의 개선 보완	덴마크	유럽
1969년	BIC(Building Industry Code)	CBC에 기반, 공사도서의 처리 및 검색에 활용	영국	영국
1976년	CI/SfB 개정판	1차 개정	IBCC	유럽
1976년	CESMM (Civil Engineering Standard Method of Measurement)	토목공사용 세부공종별 물량산출을 위한 공종분류	ICE(영국)	영국
1987년	CAWS (Common Arrangement of work section for Building works)	도면·시방서·내역서 분류 (건축중심의 공종분류)	CCPI(영국)	영국
1997년	Uniclass (Unified Classification for the Construction Industry)	ISO 분류기준에 따른 분류합성식 분류체계 (CESMM 및 CAWS 공종 분류 포함)	CPIC(영국)	영국

□ CI/SfB 분류체계

○ CI/SfB 분류체계는 SfB/UDC 조합분류법을 기초로 하여 1968년 영국건축학회(RIBA)에서 제시된 분류체계로, 대부분 건축공사의 속성분류에 대한 내용으로 구성되어 설계도면, 시방서, 공사비자료 등을 분류, 정리하는데 활용되어 왔음

○ CI/SfB 분류체계의 구성은 공사전체를 시설별, 부위별, 공종별, 자재별 및 공사지원 설비별로 5개의 파셋(Facet)으로 구성됨

□ Uniclass 분류체계

○ Uniclass 분류체계는 영국의 표준 분류체계로서 CI/SfB를 기반으로 하고 있으며 ISO TR 14177의 영향을 받아 개발된 분류체계이며, 건설정보의 다양화 등 건설환경의 변화에 대처하고, 유럽 전역에서 사용되고 있는 CI/SfB 분류체계를 대체할 목적으로 개발된 분류체계임

○ Uniclass는 CI/SfB와 동일하게 파셋 분류방식 채택하고 있으며 총 15개의 파셋으로 구성되어 있으나, 기존 CESMM3, SMM7, CAWS, EPIC 분류체계를 수용하여 연계성을 유지하면서 ISO의 분류개념에 따른 통합적인 건설정보분류체계로 개발됨에 따라 분류체계의 구성이 복잡한 문제점이 제기됨

○ Uniclass 분류체계의 구성은 일관성이 부족하고, 건설산업의 전체를 포용하려고 하였으나, 구조가 복잡하고 선택적인 적용으로 인하여 영국을 비롯한 유럽 내에서 Uniclass의 활용은 저조하며 참조 수준에 머물고 있음

<표 2-13> Uniclass 분류체계의 구성 및 적용범위

분류	테이블 명	적용범위
Table A	Form of information	■지침서, 사전, 표준, 법규, CD-ROM 등
Table B	Subject disciplines	■건축, 토목, 공학, 측량, 도시 및 지역 계획 등
Table C	Management	■건설 업무, 회사 운영, 프로젝트 관리, 프로젝트의 전 과정 중 특정 단계에 관련된 정보
Table D	Facilities	■토목·건축분야의 시설물 분류(건축법규, 설계요건, 실적정보, 자산관리 정보 등)
Table E	Construction entities	■도로 공사, 시설물 공사, 해양구조물 공사
Table F	Spaces	■설계, 법규, 요건, 비용, 공간 특성
Table G	Elements for buildings	■건축물의 설계자료, 비용 분석, 도면 등
Table H	Elements for civil engineering works	■토목 분야의 단위시설물 그룹핑
Table J	Work sections for building	■건축 공사의 공종 분류(시방서, 수량 내역서, 특정 공사작업에 대한 기술 자료)
Table K	Work sections for civil engineering works	■토목 공사의 공종 분류(시방서, 수량 내역서, 특정 공사작업에 대한 기술 자료)
Table L	Construction products	건설자재와 관련된 설계 및 기술정보 자료
Table M	Construction aids	시공, 유지관리, 해체에 관련해 사용되는 자원들
Table N	Properties and characteristics	건설 생산품과 공종에 관한 정보 속성 및 특성
Table P	Materials	자재 카탈로그를 포함한 도서 자료
Table Q	UDC(Universal Decimal Classification)	Uniclass 분류체계로 분류할 수 없는 주제 항목

(3) ISO 분류체계

○ 1980년대 후반에 접어들어 정보기술의 급속한 발전에 따른 환경변화에 대응하기 위한 움직임이 유럽을 중심으로 발생되었으며, 특히 건설생애주기 동

안에 발생되는 다양하고 방대한 정보를 보다 효율적으로 관리, 활용하기 위한 표준 분류체계의 개발이 시도되었음

○ 이에 국제표준화기구인 ISO에서는 표준 건설정보 분류체계의 개발을 위하여 기술위원회(TC) 및 기술위원회 산하의 분과위원회(SC)를 구성하였으며, 현재 건축 및 토목분야의 관련 표준 개발을 진행하고 있음

○ ISO의 220여개 기술위원회 중 건설분야 기술위원회는 TC59(Buildings and civil engineering works)가 해당되며 산하에 8개의 분과위원회로 구성되고, 건설정보분류체계 관련 분과위원회는 SC13으로 산하에는 7개의 워킹그룹으로 구성되어 있음

○ ISO에서는 1994년에 기술보고서 "TR(Technical Report) 14177"을 통해 국제표준 분류체계 모델을 제시하였으며, 1998년에는 이를 보완하여 ISO 12006-2를 발표하였고, 2001년에는 정보 교환 및 재활용을 위한 객체기반 분류체계인 ISO 12006-3을 발표하였음

○ 이를 통해 기존 특정 업무에 국한된 분류체계의 개념이 아니라, 건설공사 생애주기 전체에 걸쳐 건설참여주체 간의 의사소통을 위한 표준화된 언어로서의 전환을 가져왔으며 아울러 이러한 요인으로 유럽의 Uniclass, 북미의 OCCS 등 기존의 분류체계를 재정비하는 계기가 되었음

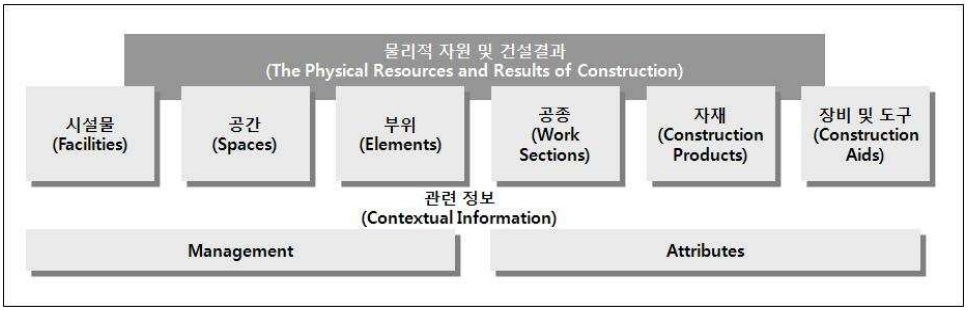
□ ISO 12006-2 분류체계

○ ISO TC59의 SC13에서는 1994년에 발표한 기술보고서(TR 14177)를 통해 표준 분류체계의 모델을 제시하였으며 TR 14177에서 제시된 분류체계는 물리적인 건설자원 및 건설 결과물 정보를 6단계로 구분하고, 이들과 연관된 정보를 관리 및 속성의 2단계로 분류하여 총 8개 파셋(Facet)으로 구성하였음

○ ISO 12006-2에서는 TR 14177에 제시된 시설, 공간, 부위, 공종, 자원, 장비, 관리 및 속성 등 8개 파셋 이외에 8개 파셋을 추가하여 구성하였음

○ ISO 12006-2의 구성은 최상위에 건설 결과(Construction Result), 건설 절차(Construction Process), 건설 자원(Construction Resource), 속성/특성(Property/Characteristic)의 그룹으로 구성되어 있으며 하위에는 16개의 파

셋으로 구성하였음



<그림 2-6> ISO TR 14177 분류체계 구성

<표 2-14> ISO TR 14177 및 ISO 12006-2 분류체계 비교

ISO/TR 14177	ISO 12006-2
Facilities	Construction entity
	Construction complex
Spaces	Spaces
	Construction entity part
Elements	Elements
	Designed element
Work sections	Work results
Construction products	Construction products
	Construction agent
Construction aids	Construction aids
Management	Management process
	Work process
	Construction entity life-cycle stage
	Project stage
	Construction information
Attributes	Property/characteristic

□ ISO 12006-3 분류체계

○ ISO TC59의 SC13에서는 2001년에 개발된 ISO/PAS 12006-3을 개정하여 2007년에 ISO 12006-3을 발표하였으며, ISO 12006-3 분류체계는 건설정보 자체를 객체 개념으로 정의하고 객체가 갖는 속성, 특성, 관계, 상속 등을

추상화하여 객체정보 모델을 체계적으로 분류 및 관리할 수 있도록 한 분류체계임

○ ISO 12006-3 분류체계는 최상위 Root 클래스가 존재하며 하위에 Collection, Relationship, Object의 클래스가 위치하고, Object 클래스 하위에는 다시 건설생산물, 자원, 관리활동, 주체, 특성, 값, 단위, 측정치 등으로 구성됨

(4) 일본 건설정보분류체계

○ 일본에서의 건설정보분류체계는 유럽이나 북미지역에 비해 상대적으로 늦은 시기에 개발이 시작되었으며, 표준 건설정보분류체계 개발은 1997년부터 일본 국토교통성에서 건설CALS/EC에 관한 연구를 추진하면서 본격적인 개발이 이루어졌음

○ 일본 국토교통성 산하의 일본건설정보센터(JACIC)에서는 2000년에 분류체계 분과위원회를 구성한 후, 2004년에 일본의 건설정보분류체계(JCCS: Japan Construction Classification System) 및 개발 가이드라인을 발표하였음

○ JCCS 분류체계는 건설분야에서의 정보공유 및 연계를 목적으로, 국제표준 ISO 12006을 준수하여 개발되었으며 기본적인 구조(스키마, Schema) 및 용어 목록(기본 테이블)으로 구성되었고, 6개 파셋과 17개 테이블로 정의하였음

○ JCCS 분류체계는 “제1차 건설정보표준화추진 3개년 계획”의 성과로서 ‘04년 5 월 JCCS Ver.1.0 을 공개하였으며 “제2차 건설정보표준화추진 3개년 계획(‘04년7월 ～ ‘07년6월)”에서는 기존 Ver.1.0을 보완하여 JCCS Ver.2.0을 발표하였음

○ JCCS 분류체계의 버전 개요 및 개선사항, 적용범위, 향후 개정방침은 다음의 표와 같음 3)

3) 일본건설정보센터(JACIC) : http://www.jacic.or.jp/hyojun/jccs-ver2r.html, 건설정보표준분류체계(JCCS) Ver.2.0

<표 2-15> JCCS 개발 내용 및 개정 방침

개정	공개	개요 및 주요 개선사항	적용범위
JCCS Ver.1.0	'04년 6월	• ISO 12006을 기반으로 스키마와 테이블 구조를 가진 JCCS 프레임 뭐크 개발 • 약 2,000개 용어 수록	• ISO 12006을 기초로 UniClass, OCCS 참조하여 프레임워크 개발
JCCS Ver.2.0	'07년 6월	• 건설현장에서 일부 실용을 목적으로 약 1만 단어 수록 • 건설분야에서 널리 이용되고 있는 용어와 특정 업무 코드분류 등에서 용어를 추출	• 용어 수록은 건축 및 토목, 자재 등 관련 분야의 단어를 대상
개정	**공개**	**개정방침**	**적용범위(계획)**
차기 개정판	미정	• 미개발된 구성요소 개발 • JCCS Wiki를 이용하여 수집한 정보 통합 • 추가적인 분류체계(안) 개발 착수	• 미개발된 구성요소 중 복합화 규칙과 어휘집 개발 • JCCS Wiki에서 피드백 • 개발된 구성요소의 개정작업

○ JCCS 분류체계는 ISO 12006-3을 기반으로 객체지향에 따라 건설에 관한 정보를 체계화 하였으며 ISO 12006-3의 "Subject" 클래스에 대하여 JCCS 분류체계에서는 "건설 생산물" 클래스와 "자원" 클래스 등 두 가지 형태로 분류하였음

2.2.5 국내외 건설용어 표준화 현황

(1) 국내외 건설용어사전 현황

○ 국내에서의 건설용어 관련 표준화 연구를 살펴보면, 기존 정보기술이 활성화되기 이전에 수행된 연구가 대부분을 이루며, 데이터베이스 구축 및 검색 시스템 개발에 따른 성능향상 측면에서의 건설용어 관련 연구가 진행되어 왔음

○ 현재 건설용어사전의 경우, 토목분야를 비롯한 건축분야, 설비 및 플랜트분야에서 활용될 수 있도록 다양한 책자 형태의 출판물로 제공되고 있으며,

최근에는 인터넷을 통해 건설용어사전 등을 서비스 하고 있음

○ 건설분야에서 활용되고 있는 건설용어사전은 다양하나, 건설용어사전에서 정의하고 있는 건설용어가 서로 상이한 경우가 발생되며, 현업에서는 아직도 관행처럼 외래어를 사용함에 따라 건설공사 수행시 참여주체 간에 의사소통의 저해 요인으로 작용하고 있음

○ 특히 기존 건설용어 표준화에 관한 연구는 거의 전무한 상태로, 현재 다양한 매체로 건설용어사전이 서비스 되고 있으나, 건설용어사전에서 정의하고 있는 용어가 서로 다르거나, 외래어 등의 사용으로 의사소통의 장애요인으로 작용됨

○ 현재 국내 시중에서 판매되고 있는 출판물 형태의 건설용어사전은 대략 20여종 으로 주로 토목, 건축, 플랜트분야에 관한 용어사전이 가장 많은 비중을 차지하며, 제공되는 용어의 개수는 대략 20,000여 단어 이내로 대부분 국문 색인을 채택하여 출판되고 있음

○ 정보기술의 발전으로 인하여 현재는 출판물 형태의 건설용어사전 보다는 인터넷을 통한 다양한 건설용어사전이 제공되어 있으며, 특히 정부기관을 비롯하여 건설관련 학회 및 협회, 건설관련 포탈 및 정보시스템 등에서 자체적인 용어사전을 개발하여 제공하고 있음

○ 인터넷을 통한 온라인 건설용어사전의 유형을 살펴보면, 우선 사용자가 용어 검색을 통해 용어의 정의를 조회할 수 있는 검색형과 용어 목록을 게시판 형태로 보여주고 용어 선택을 통해 상세 내용을 확인할 수 있는 게시판형이 있음

○ 또한 용어와 의미를 표 형태로 동일 화면에서 보여주는 용어표형과 이를 복합적으로 제공하는 복합형 용어사전이 있으며[4] 아울러, 책자 형태의 뷰어(Viewer) 프로그램을 통해 해당 용어를 조회할 수 있는 뷰어형과, PDF 등 원본파일 다운로드를 통해 용어를 조회할 수 있는 파일(File)형 등이 있음

4) 한국건설기술연구원, 08 건설CALS 표준 개발·운영, 2009.03.

<표 2-16> 온라인 건설용어사전 유형

유 형	설 명
검색형	• 용어 검색을 통해 용어의 정의를 제공하는 경우
게시판형	• 게시판 형태로 용어 목록을 나열하고, 클릭을 통해 용어정의 화면으로 이동
용어표형	• 표 형식으로 한 화면에서 용어와 의미를 제공하는 경우
복합형	• 검색형과 게시판형 등 하나 이상의 유형을 혼합해 사용하는 경우
뷰어(Viewer)형	• 뷰어(Viewer) 프로그램을 통한 책자 형태의 조회 방식
파일(File)형	• PDF 등 원본파일 다운로드를 통한 용어 조회 방식

○ 온라인 건설용어사전의 특징을 살펴보면, 기존에는 단순 게시판형 및 용어표형 형태의 건설용어사전이 주를 이루었으나, 최근에는 게시판형과 검색형을 혼합하여 사용하는 복합형 건설용어사전이 대부분을 차지하고 있으며, 또한 한글 위주의 용어 정의 및 검색이 대부분이었으나, 최근에는 한글, 영어, 일어 등 다양한 언어의 지원을 통해 서비스 되고 있는 추세임

○ 국내 온라인 건설용어사전은 기존에 건축분야의 용어사전이 대부분을 차지하였으나, 최근에는 토목분야에서 많은 비중을 차지하고 있으며, 수자원분야 등 다양한 분야에서 건설용어사전이 개발되어 서비스 되고 있음

○ 온라인을 통해 제공되는 용어사전은 수록된 용어의 숫자나 규모에 관한 정보를 제공하지 않아, 정확하게 파악할 수 없으나, 제공하는 용어의 규모는 대략 25,000여개 이내로 다양하게 분포되어 있음

<표 2-17> 국내 온라인 건설용어사전 현황(1)

용어사전명	기관명	주소	유형	색인
건축도시 용어사전	건축도시공간연구소 (AURiC)	http://www.auric.or.kr	검색형	한글/영어
알기쉬운 도시계획용어	서울시	서울도시계획포털 (http://urban.seoul.go.kr)	복합형	한글/영어
알기쉬운 도시계획 용어집	서울시	서울도시계획포털 (http://urban.seoul.go.kr)	파일형	한글/영어
국토해양 용어사전	국토해양부	http://www.mltm.go.kr	복합형	한글/영어
	서울지방국토관리청	http://scmo.mltm.go.kr		
	원주지방국토관리청	http://wcmo.mltm.go.kr		
	대전지방국토관리청	http://dcmo.mltm.go.kr		
	익산지방국토관리청	http://icmo.mltm.go.kr		
	부산지방국토관리청	http://pcmo.mltm.go.kr		
	마산지방해양항만청	http://masan.mltm.go.kr		
	동해지방해양항만청	http://donghae.mltm.go.kr		
	군산지방해양항만청	http://gunsan.mltm.go.kr		
	목포지방해양항만청	http://mokpo.mltm.go.kr		
	포항지방해양항만청	http://pohang.mltm.go.kr		
	평택지방해양항만청	http://pyeongtaek.mltm.go.kr		
	대산지방해양항만청	http://daesan.mltm.go.kr		
해양수산용어	부산지방해양항만청	http://portbusan.go.kr	복합형	한글/영어
해양항만용어	인천지방해양항만청	http://www.portincheon.go.kr	복합형	한글/영어
해양용어사전	국토해양부	해양GIS포탈 (http://www.mgis.go.kr)	복합형	한글/영어
항공용어사전	한국항공진흥협회	항공정보포탈시스템 (http://www.airportal.co.kr)	복합형	한글/영어
항공용어풀이	한국공항공사	http://www.airport.co.kr	복합형	한글/영어

○ 국내 온라인 건설용어사전 중 토목분야는 국토해양부를 비롯한 지방국토관리청 및 지방해양항만청 등 산하기관을 중심으로 국토해양부에서 자체 개발한 국토해양 용어사전을 서비스 하고 있음

○ 한편 건축 및 도시분야는 건축도시공간연구소(AURiC)에서 개발한 건축도시 용어사전이 서비스 되고 있으며, 건축도시 용어사전은 건설관련 분야 6개 사전을 통합하여 약 25,000여 건설용어에 대한 용어사전 서비스를 제공함으로서 건축분야에서 가장 큰 규모의 용어사전을 제공하고 있음

<표 2-18> 국내 온라인 건설용어사전 현황(2)

용어사전명	기관명	주소	유형	색인
수자원 용어사전	한강홍수통제소	http://www.hrfco.go.kr	복합형	한글/영어
하천용어설명		하천관리지리정보시스템 (http://www.river.go.kr)	용어표형	한글
국토해양 용어사전	낙동강홍수통제소	http://www.nakdongriver.go.kr	복합형	한글/영어
수자원 용어사전				
수자원 용어사전	금강홍수통제소	http://www.geumriver.go.kr	용어표형	한글
토지이용 용어사전	국토해양부	http://book.mltm.go.kr	파일형	한글
측량 및 GIS 용어사전	국토지리정보원	http://www.ngii.go.kr	복합형	한글/영어
사업용어사전	4대강살리기 추진본부	http://www.4rivers.go.kr	복합형	한글/영어
국토용어사전	국토해양부	국토포털 (http://www.land.go.kr)	복합형	한글/영어
측량용어사전				
알기쉬운 철도용어해설집	한국철도시설공단	http://www.kr.or.kr	뷰어형	한글/영어
건축행정 용어사전	세움터 (건축행정시스템)	http://www.eais.go.kr	복합형	한글/영어
토목용어사전	대한토목학회	http://www.ceric.net	복합형	한글/영어
건설용어해설	해외건설협회	해외건설정보서비스 (http://www.icak.or.kr)	용어표형	한글/영어
GIS 용어사전	서울시	서울시GIS (http://gis.seoul.go.kr)	복합형	한글/영어
올바른 우리말 건설용어집	대한건설단체 총연합회	http://www.fcas.or.kr	파일형	한글
항만물류 용어사전	한국컨테이너 부두공단	http://portal.kca.or.kr	복합형	한글/영어

○ 책자형태의 출판물로 제공되는 해외 건설용어사전은 크게 건축 및 시공분야(Architecture and Building Construction), 토목분야(Civil Engineering)로 분류할 수 있으며 그 외 기계 및 전기분야, 조경분야 등으로 구분할 수 있음

○ 해외 건설용어사전은 40,000여개 이내의 용어를 제공하고 있으며, 색인의 경우, 영어를 비롯한 독어, 불어 등 다양한 색인을 제공하고 있음

○ 인터넷을 통해 서비스되는 해외 온라인 건설용어사전은 건설용어의 규모를 파악하기 힘들며, 용어사전의 색인은 주로 영어를 사용하고 있으며 그 외

독어, 불어가 사용되고 있음

○ 다음은 건설분야의 해외 건설용어사전 출간 및 온라인 건설용어사전 현황에 관한 내용임[5)]

<표 2-19> 해외 건설용어사전 출간 현황

분야	사전명	발행처	용어수	색인
건축	Dictionary of Architecture and Building Construction	Architectural Press	약 20,000	영어
	Dictionary of Architectural and Building Technology	Taylor & Francis	약 6,000	영어
	Dictionary of Architecture and Construction	McGraw-Hill Professional	약 27,000	영어
	Means Illustrated Construction Dictionary	R.S. Means Company	약 19,000	영어
	Illustrated Dictionary of Building Design and Construction	McGraw-Hill Professional	약 5,000	영어
	Craftsman's Illustrated Dictionary of Construction Terms	Craftsman Book Company	-	영어
	A Visual Dictionary of Architecture & Construction	Links International	약 6,000	영어
	Construction Dictionary 9th edition	NAWIC	약 16,000	영어
	Building News Illustrated Construction Dictionary	Building News Inc.	약 12,000	영어
	The Modern Architectural Dictionary and Quick Reference Guide for Architects, Interior Designers and the Construction Trades	Rhinoceros/West Pr	약 45,000	영어
	Construction Dictionary with CD-Rom	Building News Inc.	약 12,000	영어
토목	The Wiley Dictionary of Civil Engineering and Construction	Wiley	약 30,000	영어
	Dictionary of Civil Engineering	Springer	-	영어
	Dictionary of Civil Engineering	Penguin Books Ltd	-	영어
	Dictionary of Civil Engineering	Springer	약 12,000	영어
	Dictionary of Civil Engineering	Gyan Books	-	영어
	Dictionary of Civil Engineering	Anmol Publications Pvt	-	영어
	Elsevier's Dictionary of Civil Engineering	Elsevier	약 40,000	영어
	The Illustrated Dictionary of Civil Engineering	Lotus Press	-	영어/불어
	Dictionary of Building of Civil Engineering	Taylor & Francis	약 20,000	영어
기계	Elsevier's Dictionary of Engineering	Elsevier	약 10,987	영어
	HVAC/R Terminology: A Quick Reference Guide	Prentice Hall	-	영어
전기	Comprehensive Dictionary of Electrical Engineering	CRC	약 11,000	영어
구조	Elsevier's Dictionary of Civil Engineering	Elsevier	약 40,000	영어
조경	Dictionary of Lnadscape Architecture and Construction	McGraw-Hill Professional	약 7,500	영어
기타	Annotated Dictionary of Construction Safety and Health	CRC	-	영어
	Intelligent Building Dictionary	Building Intelligence Group	약 2,500	영어
	Environmental Engineering Dictionary and Directory	CRC	약 8,000	
	The Contractors' Dictionary of Equipment, Tools, and Techniques	John Wiley & Sons	약 30,000	
	Dictionary of Water and Waste Management	Butterworth-Heinemann	약 7,000	

5) 한국건설기술연구원, 08 건설CALS 표준 개발·운영, 2009.03.

<표 2-20> 해외 온라인 건설용어사전 현황

분야	사전명	주관	주소		
			용어수	색인	유형
건축	건설 Wiki	JACIC	http://jccswiki.csis.u-tokyo.ac.jp/jccswiki		
			약 11,000	일어/영어/한글	검색형
	Sebastian's Technical Glossary	Alin Sebastian Engineering	http://www.angelfire.com		
			–	영어	용어표형
	Construction Terms Index	ProofRock	http://www.proofrock.com		
			–	영어	용어표형
토목	The Urban Construction Glossary	University of Dundee	http://www.trp.dundee.ac.uk/research/glossary		
			–	영어	게시판형
기계	HVAC Glossary of Terms	The HVAC Source	http://www.thehvacsource.com		
				영어	용어표형
전기	Electropedia	–	http://www.electropedia.org		
			–	영어/불어/독어 등	게시판형
소방	Glossary Fire Protection	previ	http://www.previ.be/glo		
			1,755	영어	게시판형
구조	Joist And Structural Glossary	Hancock Joist	http://www.hancockjoist.com/glossary.htm		
			–	영어	용어표형

(2) 국내외 건설용어 표준화 현황

○ 국내 건설용어 표준화 연구는 한국건설기술연구원에서 1995년과 1996년에 수행한 “건설정보 검색용어 구축원칙 설정에 관한 연구”와 “건설용어 동의어 및 관련어집 구축 연구”가 있으나, 정보검색시스템의 검색효율을 향상시키고자 한 연구로서, 건설용어 표준과는 다소 거리가 먼 연구임

○ 그 이후 건설용어 표준 관련 연구는 거의 이루어지지 않고 있는 상태이며, 측량, 주택기술, 해외 건설사업 등 특정분야에서 활용될 수 있는 건설용어사전, 동의어집, 해설집 개발에 관한 연구가 이루어졌음

○ 최근에는 주로 정보시스템 활용을 위한 건설정보의 효율적인 검색 측면에서의 건설용어 온톨로지 DB 및 프레임워크 구축, 메타데이터 등에 관한 연구가 이루어지고 있음

○ 국외의 건설용어 표준화 연구는 국제표준화기구 ISO의 건설분야 기술위원회 TC59(Buildings and civil engineering works) 산하의 건설정보 분과위원회 SC13(Organization of information about construction works)을 중심으로 활발한 연구가 진행 중에 있음

○ SC13에서는 건설산업에서의 표준화된 제품 및 서비스를 제공하기 위한 문서의 디지털 교환 표준을 개발하고 있으며 이를 위하여 2001년에는 건설정보분류체계 ISO 12006-2와 객체기반 분류체계인 ISO/PAS 12006-3을 개발하였음. 또한 2001년에 개발된 ISO/PAS 12006-3을 개정하여 2007년에 ISO 12006-3을 발표하였음

○ 일본은 건설정보분류체계 분과위원회를 구성하여 2004년에 일본 건설정보분류체계(JCCS) 및 개발 가이드라인을 발표하였음. JCCS 분류체계는 건설분야의 정보 교환의 표준 용어체계로서 건설사업의 생애주기 동안에 발생되는 정보를 정확히 전달하고, 교환하는데 있으며, 이를 위해 국제 표준 ISO 12006을 준수하여 개발하였음

○ JCCS 분류체계를 기반으로 구축된 건설Wiki는 2004년 5월 JCCS 기본 코드체계(안) Ver1.0 및 개발 지침(안) Ver1.1 공개에 따라 건축, 토목, 자재분야 등 약 2,000여개 용어를 정의하여 개발되었음

<표 2-21> 건설Wiki 추진 경과

년도별	추진 내용
2001년 7월	코드/분류체계 검토 소위원회에서 건설정보 표준 분류체계(JCCS) 검토 착수
2004년 5월	JCCS 기본 코드체계(안) Ver1.0 및 개발 지침(안) Ver1.1 공개
2006년 6월	JCCS Ver2.0 베타 버전 공개
2006년 8월	JACIC과 CSIS 의한 JCCS Wiki 공동 연구가 시작
2007년 1월	JCCS Wiki 테스트 시스템 운용 개시
2007년 5월	제6회 코드/분류체계 검토 소위원회에서 JCCS Wiki의 성과보고
2007년 6월	JCCS Wiki 사이트 공개
2009년 3월	건설Wiki로 리뉴얼을 통한 구글(Google)과 연계

○ 건설Wiki는 건설정보 표준화를 목적으로 용어분류체계의 용어관리를 위하여 구축되었으며, 주로 건축, 건설분야에서 활용되고 있는 용어를 대상으로 하고 있음

- ISO 12006-3을 기반으로 건설생산물, 자원, 관리·행위, 주체, 특성, 값, 단위, 측정치 등의 테이블로 구성되며, 건설Wiki는 약 11,000여개의 용어와

약 300여 단어에 대한 콘텐츠 및 텍스트 데이터를 보유하고 있음



<그림 2-7> 건설Wiki 검색 화면

○ 이상으로 국제표준화기구(ISO), 일본 등 국외의 건설용어 표준화 동향을 살펴본 결과, 주요한 공통점 및 특징은 우선 건설정보분류체계의 표준을 확립하고, 표준 분류체계를 기반으로 건설용어 표준을 개발해 나아가는 것으로 분석됨

○ 국내의 경우, 과거 건설용어 표준화에 관한 연구가 거의 이루어지지 않았으며 무엇보다도 건설정보분류체계가 고시된 상태이나, 현업에서 거의 활용되지 못하고 있는 실정임

○ 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 우선, 국가차원의 건설정보 표준분류체계의 확정이 선행되어야 하며, 법·제도적 개선, 표준 운영체계 마련 등 개선방안을 통해 실제 현업에서 건설정보분류체계를 적극 활용할 수 있도록 환경 구축이 필요하며 그러한 기반을 통해 건설용어 표준을 확립해 나아가야 함

2.3 건설도면(2D, BIM) 표준화 국내외 기술동향

2.3.1 국내 건설도면(2D, BIM) 표준화 기술 동향

(1) 건설도면(2D) 표준화 기술동향

○ 국내에서 본격적으로 도면 및 도면정보의 표준화 관련 연구가 시작된 것은 1998년 건설CALS의 추진과 함께 “도면정보 표준화에 관한 연구”로부터 시작됨

- “도면정보 표준화에 관한 연구”(한국건설기술연구원, 1999)는 도면정보 체계 개선 방안 및 공통제도기준을 제시하고 있으며, 컴퓨터 호환을 위한 건설 제도기준의 부재 및 상이한 CAD 시스템 간의 파일 교환을 위한 STEP(Standard for the Exchange of Product model data) 기반의 정보교환에 관한 기초연구를 수행

○ 한국건설CALS협회는 “도면표준지침작성”(2001)연구를 통해 도면표준 관련 항목을 일반사항, 도면관리, 납품기준, 레이어, 레이어, 심벌, 도면양식, 도면표현, 도면작성으로 분류하여 도면표준현황을 분석하고 표준화하기 위한 연구를 수행

○ 한국건설기술연구원은 “‘08 건설CALS 표준개발·운영”(2009)연구를 통하여 KS와 건설CALS 전자 도면 작성표준을 비교·분석하고 미국, 영국, 일본 등의 국가표준과 국제표준인 ISO의 조사를 토대로 국내 환경에 적합하며 국제적으로 통용될 수 있는 국제 표준화 대상과 범위를 도출하고 이의 KS 규격화 방안을 마련하는 등 전자 도면 작성 표준을 위한 노력을 기울이고 있음

○ 국내의 설계도서 작성기준과 관련한 관계법령으로는 “설계도서 작성기준(건교부 고시 제1996-130호)”, “공공건축물의 설계도서 작성기준(건교부 고시 제1998-189호)”, “주택의 설계도서 작성기준(건교부 고시 제1997-9호)”, “기본설계, 실시설계의 내용 및 작성기준(건설기술개발및관리등에관한운영규정)” 등이 있음

- 설계도서 작성기준(건교부 고시 제1996-130호)은 일반적인 건축공사의 설계도서 작성기준을 대상으로 하고 있으며, 민간공사와 공공공사에 공통으로 적용되고 있음
- 공공건축물의 설계도서 작성기준(건교부 고시 제1998-189호)은 RC조, S조, SRC조로 건축되는 공공건축물을 대상으로 하고 있으며, 구성실의 형태가 정방형 또는 장방형인 건축물에 주로 적용하고 있음
- 주택의 설계도서 작성기준(건교부 고시 제1997-9호)은 주택단지 안의 주택 및 그 부대·복리시설의 설계도서 작성을 대상으로 하고 있음
- 기본설계, 실시설계의 내용 및 작성기준(건설기술개발및관리등에관한운영규정)은 국가가 시행하는 건설공사로서 총공사비가 500억원 이상인 공사(건축, 토목공사)를 대상으로 하고 있음

○ 한국건설기술연구원은 “건설공사 설계도서 작성기준”(1998)연구를 통하여 토목, 건축공사를 대상으로 각 공종별로 적용 가능한 설계도서 작성기준을 제시하고 있으며, “설계도서의 국제표준화 방안”(2005) 연구를 통하여 국내외 설계도면의 종류, 설계도면 작성 내용 및 기준, 설계 단계별 업무 내용 등의 비교·분석을 토대로 기 수행된 “건설공사 설계도서 작성기준(1988)”의 일부를 수정·보완하여 개정하는 한편, 부실 설계 및 시공을 방지하고 공사품질을 향상시키기 위해 설계도면과 시공상세도면을 구분하여 작성하도록 시공상세도 작성지침을 제시하고 있음

○ 건설 분야와 관련한 국내 설계도서 작성기준은 공사의 특성에 따라 건설기술관리법, 건축법 및 건축사법, 주택건설촉진법 등에 별도로 규정 되어 있으며, 공공공사의 경우 건설기술관리법 제23조의 규정에 의하여 국토해양부장관이 주요 시설물의 일반적인 설계도서 작성기준을 정하여 발주기관 또는 설계 등 용역업자가 활용하도록 되어 있고, 또한 각 발주기관은 필요한 경우 전문분야별로 자체 설계도서 작성기준을 마련하여 시행할 수 있도록 규정하고 있음

○ 또한 동법 제23조 제1항의 규정에 일정 규모 이상의 건설공사는 “기본설계·실시설계의 내용 및 작성기준”에 의거 성과품의 종류 및 규격 등이 건축·토목분야별로 「건설기술개발및관리등에관한운영규정」에 규정되어 있음

○ 설계도면 작성과 관련한 건설기술관리법 상의 법령 현황은 다음과 같음
- 건설기술관리법 제23조의2(설계도서의 작성 등), 제34조(설계 및 시공기준)
- 건설기술관리법 시행령 제60조(기본설계), 제62조(실시설계), 제119조(설계 및 시공기준)
- 건설기술관리법 시행규칙 제32조(설계도서의 작성), 제33조(설계도서의 검토), 제34조(시공상세도면의 작성), 제73조(설계 및 시공기준의 보급)
- 기본설계 등에 관한 세부시행기준(2009.8), 건설기술개발 및 관리 등에 관한 운영 규정(2009.8), 건설공사 설계도서 작성 기준(2008.11)

○ 이상과 같이 국내에서 활용하고 있는 건축공사 설계도서 작성기준은 공사의 종류 및 규모에 따라 다양한 작성기준을 가지고 있으며, 토목공사의 설계도서 작성기준은 운영규정 이외에 각 발주기관별로 별도의 설계도서 작성기준을 작성하여 활용되고 있는 실정임
- 국내의 설계도서 작성기준이 선진외국에 비하여 설계도서의 작성체계나 설계단계별 업무구분이 불명확하고, 또 발주기관별로 상이한 설계도서 작성

기준을 가지고 있어 설계용역 성과품의 수준에 문제가 발생하고 있음

○ 도면 작성과 관련된 국가적인 표준으로서는 KS, KICS(정보통신부 표준), 건설교통부 관련기준, 조달청 표준 등이 있으며, 국가적인 표준 이외에 4개 공사 등 각 발주기관별로 사내도면 표준을 가지고 있음

○ 건설분야 도면 작성과 관련된 KS 규격으로는 KS A, KS B, KS F, KS X가 있음

- KS A는 공통제도표준으로 제도통칙, 도면의 크기 및 양식, 제도에 사용하는 문자 등을 규정
- KS B는 기계공업에서 CAD를 사용하는 제도에 대해 규정
- KS F는 토목, 건축 관련 제도통칙 및 관련 용어 등에 대해 규정
- KS X는 칼스(CALS) 표준화 지침 등을 규정하고 있음

○ 건설도면 작성표준의 경우 건설 CALS/EC 전자도면작성표준과 건설 분야 도면정보 교환표준에 의거하여 작성하는 등, 건설도면이 다루는 도면내용의 광범위성에 비추어 현재의 KS 제도 기준이 포함하는 내용에 의한 건설제도 기준의 적용은 매우 취약하며, 실무적으로도 적극적으로 활용되지 못하고 있음

<표 2-22> 설계도면 작성 관련 국가표준(KS)

설계도면 작성 관련 국가표준(KS)	
KS A 0005 제도 통칙	KS A 3007 제도 용어
KS A 0106 도면의 크기 및 양식	KS A 3800 장표의 설계기준
KS A 0107 제도에 사용하는 문자	KS A 5201 종이의 재단치수
KS A 0108 제도-길이 치수 및 각도 치수의 허용한계 기입방법	KS B 7090 CAD 용어
KS A 0109 제도-표시의 일반원칙(선에 대한 기본사항)	KS B 7091 CAD 제도
KS A 0110 제도-척도	KS F 1001 토목제도 통칙

KS A 0111 제도에 사용하는 투영법	KS F 1501 건축 제도 통칙
KS A 0111-1 공업제도-투상법-제1부:개요	KS F 1502 창호 기호
KS A 0111-2 공업제도-투상법-제2부:직각투상	KS F 1504 건축용 내외장 재료 관계 용어
KS A 0111-3 공업제도-투상법-제3부:평행투상에 의한 3차 원상 표시 (엑소노메트리)	KS F 1508 건축 모듈 정합 관련 용어
KS A 0111-4 공업제도-투상법-제4부:중심투상	KS F 1550 문세트의 용어
KS A 0112 제도에 있어서 도형의 표시방법	KS X 1001 정보 교환용 부호계(한글 및 한자)
KS A 0113 제도-치수의 기입 방법(일반원칙, 정의, 실행방법, 특별한 지시방법)	KS X 6711 칼스(CALS) 표준화 지침
KS A 0504 그림 기호 통칙	

(2) 건설도면(BIM) 표준화 기술동향

○ 설계 건설시장의 글로벌화 추세에 따라, 디자인 첨단화, 에너지 저감형·친환경 건축물 구축이 활성화되고 있으며 이를 위한 BIM기반의 첨단 설계 및 시공을 위한 기술 적용 시도가 가속화되고 있음

- 공공 건설분야에 3차원 설계와 친환경 요소를 강조하는 추세에 따라 BIM 기반의 공공발주가 여러 공공기관에서 준비되고 있어, 건설분야에서의 BIM 시장의 규모는 급속도로 커지리라 예상됨

○ 조달청은 2010년 12월에 2011년부터 발주하는 설계공모와 턴키공사에 적용될 'BIM 발주지침'을 발표하였다. 이 지침을 통하여 기존의 2D설계를 3D설계로 한 차원 격상시켜 건설 전(全) 단계의 정보를 통합 관리해 설계품질 향상과 예산절감, 녹색건설에 효과를 목표로 하고 있음

- 'BIM 발주지침' 제정은 최근 많은 공공 발주기관이 BIM적용을 시도하고 있으나 요구사항과 납품 및 품질기준 등이 명확하지 않아 최소한의 가이드라인을 제시하기 위한 것임
- 설계시 BIM을 활용한 건물에너지효율검토 및 에너지 시뮬레이션, 기초수량 데이터의 작성 등을 명확히 요구함으로써 공공부문의 녹색건설 확대와

예산절감을 유도하고 있음

- 조달청은 그동안 '용인시민체육공원 조성사업', '디지털방송콘텐츠 지원센터 건립공사' 등에 BIM 설계를 반영해 발주한바 있으며 2012년부터 Total Service로 발주하는 500억원 이상인 턴키·설계공모 공사에 BIM적용을 의무화할 계획임

○ 국토해양부는 2009년 건축분야의 BIM 및 활성화 방안 연구결과로 '건축분야 BIM 적용가이드' 보고서를 제시하였으며, 2011년 3월에 공공주택개발과에서 '공동주택의 BIM 활성화 방안 및 지침 마련 연구' 과제를 진행중임

- 한국건설기술연구원은 2009년 건설칼스 표준화 사업의 일환으로 '3차원설계정보 작성. 납품 공통기준'을 개발하고 건설분야 단체표준으로 제정하기 위해 진행중에 있음
- LH공사는 국토해양부 공공주택개발과에서 발주한 공동주택의 BIM 활성화 방안 및 지침 마련 연구 과제에 참여하여 지침 마련 진행중임
- 행복도시의 U-City 구현, 행복도시 건축물 3차원 정보도입을 위한 한국형 3D CAD 지침 제작 및 시범 적용에 대해 연구

○ 민간부분에서 BuildingSMART(IAI) Korea는 고유의 건설모델과 프로세스를 IFC에 반영하여 우리 건설 산업의 경재력을 유지하기 위해 산업계와 학계를 중심으로 1998년 4월 IAI Korea Chapter를 결성하여 활동하고 있음

- BuildingSMART BIM 설계분과 및 Pool에서는 BIM 모델에서 실시 설계 도면이 나오게 하는 소프트웨어에 관한 작업을 진행중이며, 주요 설계사와 AutoCAD와 ArchiCAD 벤더사들이 모여 연구를 진행하고 있음
- 또한, BIM 라이브러리 웹사이트 런칭도 계획하고 있음

2.3.2 국외 건설도면(2D, BIM) 표준화 기술 동향

(1) 건설도면(2D) 표준화 기술동향

① 일본

○ 일본은 토목분야의 경우 “설계업무 공통사양서”, 건축분야의 경우 “설계도서 작성기준(일본 건설성 고시 제1206호)에 근거하여 설계도서를 작성하도록 하고 있음

○ 설계업무 공통사양서는 공통편, 하천편, 해안편, 댐편, 도로편 등 총 6편으로 구성되어 있으며, 각 분야별로 환경조사, 각 구조물의 계획 및 설계, 성과품에 대한 기준 등에 대하여 상세하게 작성하고 있음

- 설계업무를 조사업무, 계획업무, 설계업무로 구분하고 있으며, 설계업무는 다시 기본계획, 개략설계, 예비설계, 상세설계로 구분하여 업무범위를 명확히 하고 있음

○ 설계도서 작성기준(일본 건설성 고시 제1206호)은 건축사법 제25조의 규정에 의하여 건축사사무소의 설계자가 건축물을 설계할 때 필요한 성과품 작성기준을 설계단계(기본설계, 실시설계)별로 제시하고 있음

○ 또한 일본은 각 지방건설국에서 독자적으로 작성, 운영되어 왔던 설계조사 매뉴얼을 건설성이 '95년도에 건설시장의 국제화와 발주·수주간의 권리의무의 명확화를 위한 표준계약 약관의 실시에 맞추어 설계검토에 의한 성과품의 품질향상을 위하여 「상세설계조사요령」을 제정하여 실시하고 있음

② 미국

○ 미국 뉴욕주 교통부의 설계관리절차서(일반적인 토목 관련 공공 건설사업 설계업무와 절차)의 규정에 따르면 건설사업 프로세스를 사업초기단계(Initiation Stage), 사업확정단계(Scoping Stage), 설계단계(Design Stage), 시공단계(Construction Stage) 등 총 4단계로 구분하고 있으며, 설계단계는 4단계의 예비설계단계와 2단계의 최종 설계 단계 총 6단계의 설계단계로 구

분하여 각각의 해당 업무를 수행

- 설계1단계 : 설계대안의 개발, 영향요소의 규명과 평가를 실시하며 이 단계에서는 설계보고서/환경영향보고서 등이 개략적으로 작성 검토됨
- 설계2단계 : 자문기관 검토를 실시하며, 공청회를 개최하기 전 개략적으로 작성된 설계보고서/환경영향보고서 등을 검토하여 수정, 보완
- 설계3단계 : 공청회 또는 간담회 실시
- 설계4단계 : 예비설계단계의 마지막 단계로 최종설계보고서/환경평가서를 최종평가, 검토, 설계 승인하는 단계임
- 설계5단계 : 상세계획 수립단계로 이 단계에서 모든 설계의 90%가 완성되며 최종적인 검토가 이루어짐
- 설계6단계 : 설계의 최종단계로 최종 설계도, 시방서, 공사비 산출서가 작성됨

○ 설계단계별 업무는 민간 건축공사의 경우 미국건축가협회(AIA: American Institute of Architects)의 계약방식을 따르고 있으며, 공공 건축공사는 CCB(Construction Criteria Base)의 계약방식을 따르고 있음

○ 미국건축가협회에서 규정하고 있는 설계업무는 크게 사업계획(Facilities Planning and Programming), 대지분석(Site Analysis), 설계단계(Design Phases)의 3단계로 구성되어 있으며, 구체적인 설계단계는 다시 계획설계단계(S.D : Schematic Design Phase), 기본설계단계(D.D : Design Development Phase), 실시설계단계(Design during the Implementation Phase)로 구분

○ 설계도면의 작성은 캘리포니아 교통국의 경우 설계도면 작성 매뉴얼(Plans Preparation Manual, PPM)(2001)을 활용하고 있으며, 이 PPM에는 각 설계도면별 축적뿐 만 아니라 주석, 범례, 치수 관련 등 도면작성에 관한 전반적인 사항을 제시하고 있음

③ ISO

○ 국제표준화기구인 ISO에서는 기술위원회 TC10(기술 제품 문서화, Technical product documentation)에서 기술도면 관련 약 150개의 국제표준을 제공

(2) 건설도면(BIM) 표준화 기술 동향

① 핀란드

○ 2006년 정부공공기관인 Senate Properties에 의해, 2007년 10월부터 시작되는 모든 정부발주 프로젝트에 개방형 BIM제출 의무화를 결정

- 건축 분야의 BIM 데이터는 반드시 IFC-BIM(개방형 BIM)으로 제출해야 하며, 구조와 MEP분야의 BIM 데이터는 아직은 옵션사항임
- 건축, 구조, MEP 분야의 BIM 데이터는 BIM 모델 체커를 통해 적합성을 검토한 후 제출하도록 되어있음. 제출된 BIM 데이터는 시설물 형태, 분류, 투자비용 산출, 생애주기 비용 산출 등에 활용됨

② 싱가폴

○ 싱가폴 건설청의 주관으로 CORENET e-Plan Checker CORENET (COnstruction and Real Estate NETwork) 시스템을 개발

- 건축과 IT분야를 연계하기 위해 13개 정부 기관이 연계된 웹 기반의 건설 행정처리 시스템임
- 상용 CAD 시스템에서 작성된 모델을 IFC 파일로 저장한 후에 e-Plan Check System의 FORNAX를 통해 자동으로 법규 체크가 되고, 결과가 웹을 통해 제공되고 있음

2.4 내역서 및 수행절차 표준화 국내외 기술동향

2.4.1 국내 기술 동향

(1) 내역서 체계 표준화 기술동향

○ 내역서 체계 표준화의 배경 및 필요성

- 건설공사에서 내역서는 공사의 규모 및 공사의 성격을 파악할 수 있는 중요한 설계도서의 하나로, 공공기관에서 공사발주시 제공하는 물량내역서(Blanked Bill of Quantities)는 공사목적물을 구성하는 세부공종과 공종별 수량이 기재된 것으로 건설회사의 입찰가격 산정을 위한 기초자료로 활용되며, 물량내역서에 낙찰자의 단가가 기재된 산출내역서(Priced Bill of Quantities)는 기성검측과 설계변경의 기초가 되는 등 계약상 중요한 문서로 취급되고 있음
- 내역서 작성을 위한 통일된 기준이 마련되지 않을 경우, 내역서 구성체계가 프로젝트 또는 적산담당자마다 상이하고 내역항목 작업내용의 객관성이 결여되어 계약내용의 혼돈 및 불명확 등 적산관련업무의 효율성을 저하시키는 요인으로 작용
- 또한 내역서에 규정된 세부적인 작업방법이나 장비에 관한 사항이 계약이행에 있어서 경직되게 운용됨으로써 신기술·신공법의 신속한 반영이 곤란하고 불필요한 설계변경의 원인이 되는 등 기술적인 측면에서도 문제 노출
- 이와 함께 내역서는 공사비자료 축적 및 활용의 중요한 정보원(source)으로, 실적자료의 수집·분석·활용을 위해서도 내역서 체계의 표준화가 필요함

○ 1992년 한국건설기술연구원[이태식 외, 1992]에서는 내역서의 내역항목이 지나치게 세분화되어있고 체계성이 미흡하여 업체가 보유하고 있는 고유 기술능력의 반영을 저해하는 등 내역서 작성방식의 문제점을 해소하기 위하여 '탄력화, 체계화, 표준화'를 내역서 작성방식의 개선 방향으로 제시하였음

- 국내 내역서 작성방식의 주요 문제점을 '내역항목 선정의 경직성, 내역항목 분류의 비체계성, 내역항목 용어의 상이성, 시방서와의 연계성 미흡' 등으로 파악

○ 건설교통부는 1993년부터 적산제도 개선방안의 연구결과에 따라 실적공사비 체계를 수립하여, 2001년 이후 실적공사비 기준 체계로 수량산출기준을 활용하도록 하고 있음

- '99년 한국건설기술연구원[이유섭 외, 1999]에서는 수량 및 단가산정의 기초가 되는 내역서의 구성체계 및 기술방법의 표준화를 추진하여, 건축/토목/기계·플랜트 분야별 '수량산출기준'을 제시하였음
- '수량산출기준'은 공종분류체계 및 공종별 수량산출단위·방법, 단가·금액산정시 포함할 작업내용 등 내역서 작성원칙에 대한 통일되고 일관성 있는 기준을 마련하였음
- 수량산출기준의 코드체계는 대/중/소/세/세세분류(5자리)체계와 사용자 확장성을 고려한 추가고지사항(5자리) 등 총 10자리로 구성

○ 현재 국내 공공기관은 수량산출기준 및 통합건설정보분류체계를 근간으로 각기 다른 공종분류체계를 확장해서 적용하고 있음

- 수량산출기준은 산출내역서 작성기준으로 토목, 건축, 설비, 전기 공종으로 구분되며, 코드의 구성이나 사용분포를 감안하면 코드 표준화의 대상으로 가장 적합함
- 통합건설정보분류체계는 시설물, 공간, 부위, 공종, 자원 파셋으로 구성되며, 범용적으로 작성되어 내역서 체계 표준화를 위한 코드로 사용되기 위해서는 많은 부분이 확장·수정이 필요하므로 적용성이 떨어짐

○ '90년대말 부터 내역서와 공정을 통합관리하기 위한 다양한 연구가 시도되고 있으며, 국내의 경우 내역 중심의 공사관리 방식을 포용하는 형태의 다

양한 모델이 제시되었으나 실무에 적용하기에는 현실적으로 어려움이 많이 있음

- 일부 공공기관 및 대기업에서 자체적인 공종분류체계를 기반으로 이를 구축하여 운영하고 있으나 정보의 호환성 등에는 한계를 보임

(2) 수행절차 표준화 기술동향

○ 수행절차의 표준화는 건설산업 전반의 업무수행에 따르는 각종 절차를 통일하고 명문화함으로써 건설사업 진행을 투명하고 예측가능하도록 함은 물론, 문제 발생시 그 책임 소재를 명확히 할 수 있는 근거를 마련함

- 각종 업무절차에 대한 표준화를 추진함으로써 성과품의 품질을 확보할 수 있으며, 시행착오와 프로젝트 실패를 방지하여 업무처리의 신속성·정확성을 확보할 수 있는 등 다양한 이점을 가지고 있음

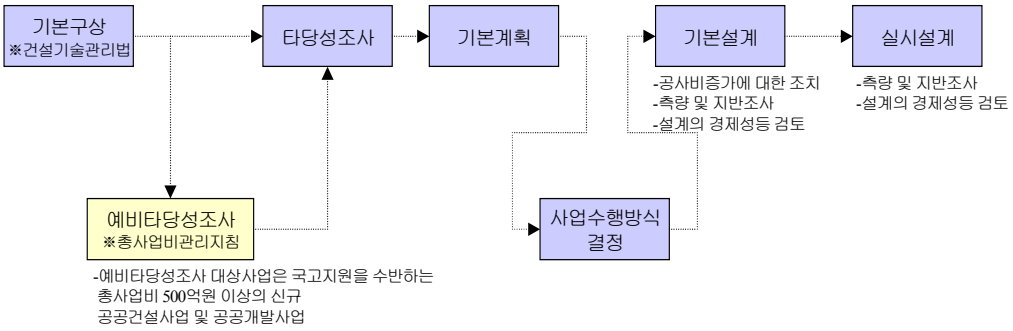
○ 비 표준화된 프로세스로 인한 시행착오 및 정보화 장애요인을 제거하여 발주기관의 공공 건설사업 개발 및 관리 업무의 효율성을 높이고자 하는 관심이 증대되고 있음

- 발주기관별로 상이한 문서 양식과 업무 프로세스가 급격히 활성화되고 있는 정보화의 걸림돌로 작용하고 있는 실정임
- 문서와 프로세스의 표준화는 전자상거래의 효율성을 극대화할 수 있음

○ 건설산업의 정보화 구현을 위해서는 업무 및 정보의 흐름에 대한 분석을 통한 업무 표준화 및 각종 서식의 통일이 선행되어야 함

- 국내 건설업의 각종 절차서가 건설업 특유의 업무환경을 고려하지 않고 국제표준(ISO9001)을 단순히 번역하여 도입하는 방식으로 작성됨에 따라, 업무에의 적용 및 보급에 한계성을 지님
- 국내 건설업에 적합한 실제적인 핵심 기능 프로세스에 대한 참조모형(Reference Model)의 개발이 필요함

○ 국내의 경우, 공공건설공사의 수행절차는 건설기술관리법과 총사업비관리지침에서 정의하고 있는 시행절차를 통합하면 공공건설공사의 시행절차는 다음과 같음



<그림 2-8> 공공 건설공사 수행절차(기획·설계단계)

○ 국내 발주기관별 건설사업 수행절차 규정문서의 특징을 살펴보면, 발주기관별 프로세스의 유형에 다소 차이가 있음을 알 수 있으며, 이는 해당 발주기관에서 별도로 정립한 절차서의 상세수준이 다르거나, 해당 발주기관이 주관하는 사업특성이 많이 반영되었기 때문임

<표 2-23> 발주기관별 건설사업 수행절차 비교

구분	한국도로공사	철도청	한국토지공사	서울시지하철건설본부	서울지방국토관리청	한국수자원공사	서울시
기본구상	◎		◎	◎	◎	◎	◎
예비타당성조사		◎				◎	◎
타당성조사	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
기본계획		◎	◎	◎		◎	◎
사업수행방식 결정							
기본설계	◎	◎	◎	◎	◎		◎
실시설계	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

2.4.2 해외 기술 동향

(1) 내역서 체계 표준화 기술동향

○ 내역서 작성에 이용되고 있는 외국의 대표적인 공종분류체계로는 미국의 Masterformat과 영국의 SMM 분류체계를 들 수 있음

○ 영국의 SMM(Standard Method of Measurement)

- 영국에서는 내역서 체계가 표준검측방법(SMM)을 근간으로 작성됨으로써 일관성이 있으며 이로 인하여 발주자와 입찰자 상호간에 내역서 사용 및 해석에 따른 견해 차이를 최소화하고 결과적으로 분쟁의 소지도 최소화 할 수 있음. 특히, 입찰자의 측면에서 본다면, 내역서 체계 및 용도가 표준화 되어 있어 개개 공사의 입찰내역서 작성시 혼란을 줄일 수 있음
- 그러나 이과 같이 표준화된 내역서는 어느 정도 획일성과 경직성을 지니고 있어 신설 항목이나 신공법 및 신기술이 개발될 경우 이들을 새로운 내역서 항목으로 신속하게 반영하거나 지속적인 수정·보완이 어려운 문제점이 있음.
- 내역서의 지속적인 개정을 통하여 이와 같은 내역항목의 수정·보완이 이루어지고 있으며, 실례로 토목공사 표준검측방법(CESMM)의 2차 개정판(1985년)에서 하수도 재생공사(sewer renovation) 항목이 신규로 추가됨

○ 미국의 Masterformat

- 미국식 내역서는 입찰자가 자율적으로 작성함으로써 고유의 공법 및 기술을 임의로 적용할 수 있고 자유경쟁을 통하여 입찰자의 신기술 및 신공법 적용을 최대한 장려하며, 나아가서는 공사금액을 절감하고 궁극적으로 공사금액 절감으로 인한 이익을 발주가가 취할 수 있다는 장점이 있음
- 미국식 내역서는 공사물량, 내역항목 및 비용을 입찰자가 자율적으로 산출하여 내역서를 작성하기 때문에 영국식 내역서에서 언급한 바와 같은 노력

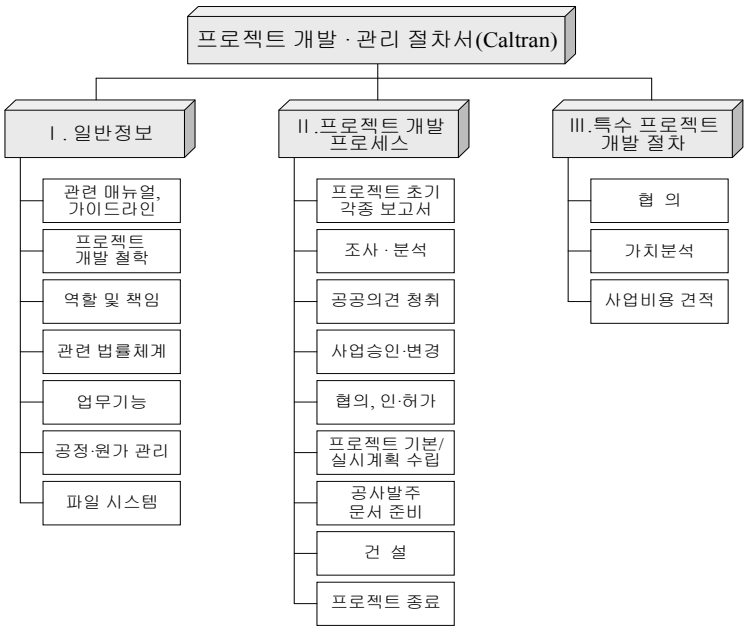
의 중첩으로 인한 추가 비용의 발생이 불가피함

- 또한 입찰자의 부주의로 인한 부정확한 공사 물량산출, 주요 내역항목의 누락 등으로 인하여 공사진행 중 변경사항에 대한 공사 계약금액조정 작업시 발주자와 시공자간의 분쟁이 발생하는 등의 단점이 지적되고 있음

(2) 수행절차 표준화 기술동향

○ 미국의 경우 각 주별로 건설공사 진행에 필요한 절차를 규정하고 있음.

- 캘리포니아 교통국(California DoT, Caltrans)의 Project Development Procedures Manual은 Caltrans에서 시행하는 건설 프로젝트의 계획에서 준공까지의 개발 및 관리에 필요한 표준화된 절차를 제시하고 있음.



<그림 2-9> 미국 DOT의 '프로젝트 개발 절차 매뉴얼' 구성체계

○ 미국 DoT의 절차서의 경우 도로건설사업을 대상으로 하기 때문에 국내 절차서와 직접 비교하기에는 무리가 있으나, 다음과 같은 몇가지 특징을 발견

할 수 있었음

- 공통점은 사업착수로부터 준공까지의 단계를 대상으로 하며, 정립된 프로세스와 절차는 발주기관의 직원과 고용인뿐만 아니라 지부 및 민간개발자, 프로젝트 개발에 참여한 컨설턴트 등에게 정보 및 안내(모범)를 제공하기 위해 작성되었음
- 또한 법적 요구사항이나 많은 법령들을 인용하면서도 법적 표준으로 개발되지는 않았음. 즉, 프로젝트 개발 팀의 다양한 구성원들을 관리하기 위해 의무나 책임을 위임하고자 하였음
- 미국 DoT의 절차서는 건설사업 전단계 중에서 '계획' 단계를 높은 비중을 두고 기술되어 있음. 즉, 사업의 시행을 위한 부처별·수행조직별, 주민의견 청취 등 '협의과정'과 사업의 승인 및 변경, 인·허가와 시공발주를 위한 '계획 수립' 및 발주문서 준비 등에 비중을 두고 있음. 즉, 시공단계는 상대적으로 작은 비중으로 다루어지고 있음
- 한편, 국내 절차서는 설계 및 시공단계를 중심으로 각 단계별 성과품의 품질관리에 비중을 두고 있음

○ 미국 DOT의 장점 중 반영할 만한 것은 프로세스 중심으로 기술되어 있고, 업무간의 연계성(interaction)이 잘 정리되어 있으며, 웹기반으로 표준절차서를 제공함으로써 표준적인 절차의 공유 및 관리(개선안 수렴 등) 등 활용성 측면에서 효과적임

○ 발주기관의 '건설 프로젝트 개발·관리 지식'의 공유 및 축적을 위하여 절차서를 웹기반으로 제공함으로써, 절차서에 대한 접근성을 높이고, 절차서 보급을 위해 소요되는 비용을 줄이며, 절차서의 개정시 관련 법·규정의 개정 등을 신속하게 반영하는 효과를 기대할 수 있음

2.5 건설자재 표준화 국내외 기술동향

2.5.1 건설자재 표준화 국내 기술동향

○ 현재 국내에서는 성능기반 설계를 구현하기 위해 사용자 삶의 질을 확보할 수 있는 구조물의 부위별 요구 성능 기준에 대한 많은 노력이 이루어지고 있음

- 특히 각 부처별로 주택성능등급제도, 친환경건축물인증제도, 건물에너지효율등급 인증제도, 지능형건축물인증제도, 초고속 정보통신 건물인증제도 등이 시행

○ 지속가능한 사회 기반을 구축하기 위하여 기존의 단일 순환자원을 활용한 기술개발 방식에서 벗어나 여러 가지 순환자원을 한 번에 활용할 수 있는 순환자원 복합기술과 고부가가치화기술 개발이 활발히 이뤄지고 있음

- 특히 상대적으로 재활용하기 힘들고, 서로 다른 순환자원인 폐목분과 폐플라스틱을 혼합하여 압출성형하는 제조기술이 개발되고 있음
- 국내의 경우 순환자원의 대부분을 해양매립 또는 단순가공에 의한 저가용으로 활용되고 있으며, 친환경 및 기능성 부여를 통한 고부가가치 건자재로의 제조 및 활용기술에 대한 연구는 상당히 미흡한 실정으로 대량 처리 및 단순과정 제품을 중심으로 연구가 진행되고 있음



<그림 2-10> 자원순환형 사회 개념도[6)]

6) 지속가능한 순환경제 사회로의 전환, 환경부, 2006.2

○ 사회적인 수요에 발맞추어 친환경/고성능 자재에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나, 상용화를 위한 성능 평가기술 및 공공성, 신뢰성 확보를 위한 평가방법의 정립 등에 대한 연구는 진행이 거의 이루어지고 있지 않음

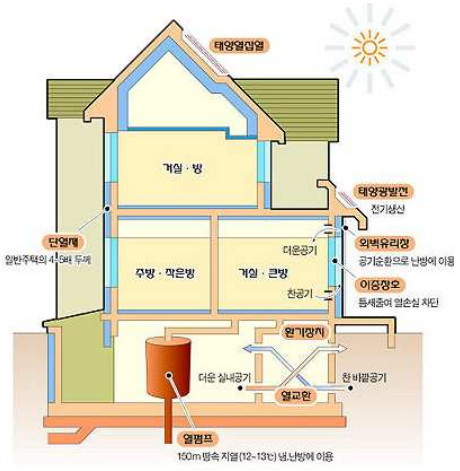
(1) 친환경 건축

○ 1999년에 시작된 환경부의 그린빌딩 시범인증과 건설교통부의 주거환경우수주택 시범인증이 2001년에 통합되면서 2002년부터 본격적인 친환경 건축물 인증시대에 접어듬

- 2006년말 6종의 친환경건축물 인증제도를 보유하여 누적 인증실적 216개 건물(군)에 이르렀음

○ 에너지자립주택에 사용한 기술은 자연형 태양열 축열벽시스템, 슈퍼단열 외피시스템, 고효율 창호시스템, 태양광 발전시스템 등을 갖춰 사계절 주택용 에너지의 70%를 자급





<그림 2-11> 70% 에너지 자립 주택(에너지기술연구원)

(2) 환경부하 저감형 재료

○ 국내의 경우 순환자원 대부분을 원재료의 원가 절감을 위한 방편으로 이용

하고 있으며 재료의 특성과 용도를 맞게 사용되는 경우는 많지 않고, 친환경 및 기능성 부여를 통한 고부가가치 건설재료로의 제조 및 활용기술에 대한 연구는 미흡한 실정임

○ 순환자원의 활용률을 높이기 위하여 기존의 단일 순환자원을 활용한 기술개발 방식에서 벗어나, 플라이애쉬 등의 혼합재료의 출발물질의 품질 편차의 최소화 목적으로 미연소탄소량과 이형의 입자를 최소화하기 위해 정제설비를 도입하고, 특성이 다른 혼합재료를 이용한 다성분계 혼합시멘트 개발이 이루어지고 있는 등 여러 가지 순환자원을 한 번에 활용할 수 있는 순환자원 복합기술과 고부가가치화기술 개발이 활발히 이뤄지고 있음

○ 시멘트 산업의 CO2 감축 측면에서 하나의 대안으로 산업부산물을 시멘트의 혼합재로 사용한 혼합시멘트의 활성화이며, 아래의 표에 나타난 바와 같이 고로슬래그 미분말이나 플라이애쉬를 사용하여 혼합시멘트를 제조할 경우 CO2 배출을 감축시킬 수 있음

<표 2-24> 시멘트 종류별 CO2 배출 원단위 (단위 : g/kg)

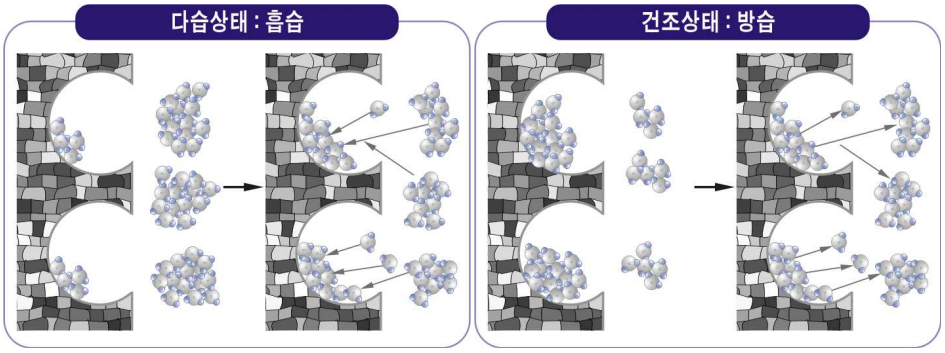
구 분	포틀랜드 시멘트	고로슬래그 시멘트 2종	플라이애쉬 시멘트 2종
석회석 탈탄산 기원	448.9	268.5	374.6
화석연료 연소 기원	297.7	191.5	245.1
폐기물등 연소 기원	36.2	21.6	29.5
소각불요에 의한 삭감	▲36.2	▲21.6	▲29.5
합계	746.6	460.0	619.7

○ 국내의 저온소성 시멘트 관련 연구는 1990년대 말에 일부 시멘트 회사에서 진행하여 현재 belite 시멘트로 생산되어 사용되고 있지만 사용량은 1% 정도로 매우 적고 기타 정부와 부설연구소 모두 소성에 대한 연구는 현재까지 미비한 실정임

(3) 친환경/고성능 자재

○ 안전하고 쾌적한 삶의 질 확보를 위하여 성분으로 무해한 자재, 제조과정에 친환경성 도입, 에너지소비 최소화(운반/설치/사용/유지관리/해체), 사용중의 친환경성 등을 반영한 내장재가 개발 되고 있어 사회·경제적 계층화의 진전으로 다양화, 고급화, 첨단화를 지향하는 건설수요와 실용성, 저비용을 추구하는 건설수요의 분화가 예상됨

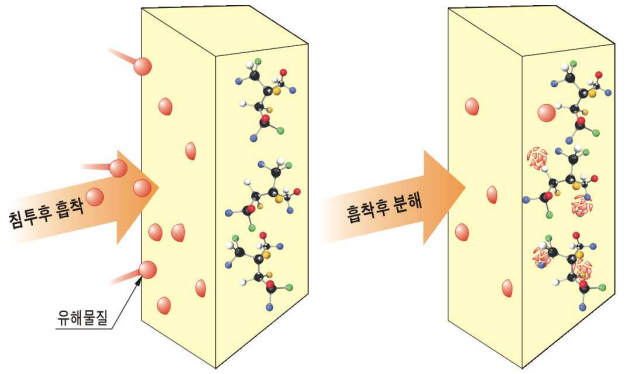
○ 최근 국내에서도 건자재 표면의 미세공극 특성을 이용하여 실내 습도조건에 따라 흡습 또는 방습을 통해 적정 실내습도를 유지하도록 하는 조습건재에 대한 연구개발을 진행하고 있음



<그림 2-12> 조습특성 메커니즘

○ 국내에서도 실내 공기질 관련법이 제정되면서 사회적 관심도의 증대에 따라 실내공기 오염물질 저감 건재에 대한 개발이 활발히 진행되고 있음

- 일부 업체에서 내장재에 광촉매를 코팅하여 실내 공기질을 개선시키는 공법을 사용하고 있으나 성능에 대한 확인은 이루어지고 있지 않음
- 실내공기 오염물질 관련 성능평가 방법 규격 중 오염물질의 방출량을 측정 분야는 국제표준 ISO 뿐만 아니라 국가 및 단체규격으로 표준화되어 있지만, 상대적으로 실내공기 오염물질을 저감하는 기능성 건자재에 대한 성능평가 방법의 표준화는 전무한 실정임



<그림 2-13> 유해물질 흡착/분해 메커니즘

○ 천정재와 벽재의 경우 국내 KCC에서 마이텍스, 에코텍스 등과 같은 흡착성능을 보유한 기능성 건축자재의 출시를 목적으로 관심을 가지고 다양한 연구를 진행하고 있으며 이와 관련된 건축자재의 생산도 증가하고 있는 추세임

<표 2-25> 국내 제조사에 의해 공급되는 기능성 건축자재 현황 (벽재, 천정재)

제조사	제품명	특 성	성능평가
KCC	마이텍스	• 천장재 • 폼알데하이드 흡착분해	탈취시험
KCC	에코텍스	• 천장재 • 폼알데하이드 흡착분해	탈취시험
데코빌드	참숯보드	• 벽재 • 탈취기능	-

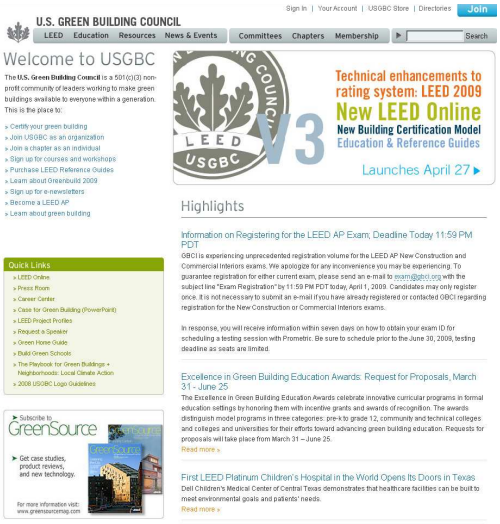
2.5.2 건설자재 표준화 국외 기술동향

○ 선진국에서는 정부차원의 지원을 통하여 친환경건축물의 종합정보제공을 위한 사이트를 운영하여 친환경건축물을 보급 확대하고 제도를 홍보시키기 위해 지속적인 노력과 투자를 하고 있음

- BREEAM, LEED와 같은 친환경건축물 인증프로그램을 개발한 영국이나 미국에서는 정보교환 네트워크를 형성하여 인터넷 홈페이지에 많은 정보를 제공



영국 BREEAM(www.breeam.org)



미국 LEED(www.usgbc.org)

<그림 2-14> BREEAM, LEED 홈페이지

○ 세계적으로 건축성능에 관한 연구나 실용화는 주로 CIB (International Council for Building), RILEM (International Union of Laboratories and Expert in Construction Materials, Systems and Structures), ISO 등의 국제기관이 큰 역할을 수행하고 있음

- 유럽에서는 1991년도에 ISO와 CEN(유럽표준화위원회)과의 기술협력협정 체결 이후 ISO를 CEN으로 채용하겠다는 방침을 표명한 바 있으며, 현재의 ISO 규격화 작업에서도 주도적인 입장을 취하고 있음

- 미국, 유럽연합, 일본의 경우 범정부 차원에서 폐기물 재활용, 건축물 친환경/고성능/에너지절감 분야에 대한 다양한 기술개발을 진행하고 있음

(1) 친환경 건축

○ 1987년 WCED(환경과 개발에 관한 세계위원회)는 “우리의 공동 미래”라는 보고서에서 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발을 “다음 세대들이 자신의 수요를 만족시키기 위한 능력을 저해시키지 않고 현재의 수요를 충족시킬 수 있는 개발”이라고 정의하고 있으며, 1992년 리우 환경정상회의의 핵심의제로 채택된 이후 UN 및 세계 각국에서 개발과 보전의 기본 틀이 되었음

○ 현재 선진국들을 중심으로 지속가능한 개발은 국가의 정책목표로 정착되어 있으며, 특히 세계기후변화협약에 의한 교토의정서(Kyoto Protocol)의 발효(2005.2.16)와 맞물려 무분별한 환경오염과 자원의 낭비를 최소화하고 친환경적이고 지속가능성의 관점에서 국가발전전략을 추진하고 있음



<그림 2-15> 친환경 건축물 평가 예(Japan Sustainable Building Database)

(2) 환경부하 저감형 재료

○ 일본의 경우 물질수지흐름 분석 등을 통해 순환자원 이용률을 2000년 10%에서 2010년까지 14% 향상을 추진하고 있음

- 정부차원의 건강주택연구회가 조직되어 주택의 화학물질 오염에 대한 지침을 제정하였고, 순환자원을 이용한 건축내장재의 개발과 보급을 확대하고 있음

○ 미국의 국가과학기술위원회가 추진하는 전략적 비전사업인 교통 비전 2050의 주요 추진 전략 중 하나인 “Energy and Environmental Compatibility”을 통하여 첨단건설재료 및 적용에 의한 에너지 및 환경 보전을 이룩하기 위하여 전기·전자 및 환경 산업 분야와 융합된 기술을 연구개발을 수행하고 있음

○ 북유럽에서는 덴마크, 핀란드, 스웨덴, 노르웨이, 아이슬랜드 등 5개 북유럽 국가의 생산업체 및 연구기관 등의 협력체인 북유럽 혁신 센터(Nordic Innovation Center)에서 친환경적인 구조물에 대한 인식 제고 및 기준제정, 친환경 구조물 개발 및 이를 활용할 목적으로 “Concrete for the environment-a Nordic Network”의 프로젝트에서 시멘트 생산 시의 환경부하 저감 기술, 그린 콘크리트 생산기술, 시멘트 및 콘크리트 생산 산업 부산물의 이용, 투명 콘크리트, 생애주기(life cycle)를 고려한 설계기법, 재활용 골재 등에 대해 연구하고 있음

○ 영국 시멘트 협회, 콘크리트협회 등은 콘크리트의 친환경성과 관련된 다양한 연구를 수행하고 있으며, WBCSD(World Business Council for Sustainable Development)의 “towards a sustainable cement industry”프로젝트를 통해 각종 친환경 콘크리트 배합 및 제조 기술, 친환경 설계 및 시공방법 등을 개발하여 『EcoConcrete』에 소개하고 있음

(3) 친환경/고성능 자재

○ 고단열성, 고내후성 인조목재(WPC) 창호는 1998년 Anderson 창호에서 개발되었으며, 제품에 변형이 적고 치수안정성이 높아 PVC 창호를 넘어서는 기

술로 평가받고 있음

- WPC 창호는 미국의 친환경건축자재 인증, 에너지스타 인증, 녹색빌딩인증 등의 다양한 분야에서 그 성능을 입증하고 있음



<그림 2-16> WPC창호의 미국 친환경/고성능자재 인증

○ Ueon 등(1996)은 Ohya 지방의 석분과 소석회(calcium hydroxide)를 혼합하여, 도로건설재료로 재활용하기 위한 공학적 성질을 평가하여 소석회가 5% 첨가된 석분은 일본 고속도로 건설기준에 있어 보조기층(subbase course), 10%인 것은 기층(base course) 재료로서 사용 가능토록 하였음

<표 2-26> 일본에서 출시되는 기능성 건축자재 현황

업체명	구분	제품	주원료	기능
DAIKEN	벽재/천장재	사라리아	암면	조습, 탈취기능 유해성분 흡착기능
미쓰비시건재	판재	MOISS	질석,규조토	조습기능
아사히카세이 건재(주)	내외장재	사라라	트바모라이트	흡방습기능,탈취기능 유해물질 흡착분해기능
신동북화학 공업(주)	내외장재	Breath-board	천연제올라이트	조습기능, 유해물질 흡착기능 탈취기능, 곰팡이, 결로방지
PanaHome	내외장재		규조토	조습기능 유해물질 흡착기능

○ 2003년 일본공업규격 JIS(일본공업규격), JAS(일본농림규격)의 포름알데히드 방산 등급 기준을 강화하고, 적용 대상 건자재를 확대 하였으며, 빌딩/주택용 외장재, 주택용 방수재, 도료 등 다양한 제품에 대한 코팅 및 활용기술 개발 중에 있음

○ 현재 보드(PB, MDF)를 제조하는 선도기술은 유럽, 특히 독일에서 주로 선도하고 있으며, 기존 보드 제품에 Amino-Formaldehyde를 MDI (Diphenylmethane diisocyanate), E-MDI(Emulsion-MDI), P-MDI(Polymeric-MDI)등의 새로운 수지를 개발/적용함으로서 기술적으로 극복하고 있음

MEDITE ECOLOGIQUE MDF TECHNICAL SPECIFICATION SHEET

PROPERTY	RANGE	TEST METHOD	UNITS	THICKNESS (mm) 6.0 to 9.0	>9.0 to 12.0	>12.0 to 19.0	>19.0 to 30.0
Internal Bond	Min	EN 319	N/mm²	0.9	0.8	0.8	0.7
Modulus of Rupture	Min	EN 310	N/mm²	35.0	32.0	30.0	30.0
Modulus of Elasticity	Min	EN 310	N/mm²	3500	3200	3000	3000
Screw Holding Face	Min	EN 320	N	~	~	1000	1000
Screw Holding Edge	Min	EN 320	N	~	~	900	900
Moisture Content	Min-Max	EN 322	%	5-9	5-9	5-9	5-9
Free Formaldehyde Content	Max	EN 120	mg/100g	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Thickness Tolerance	Min-Max	EN 324-1	mm	+/-0.15	+/-0.15	+/-0.15	+/-0.15
Thickness Swelling (24hrs)	Max	EN 317	%	20.0	15.0	10.0	8.0
DIMENSIONAL MOVEMENT							
Length/Width	Max	EN 318	%	0.30	0.30	0.30	0.30
Thickness	Max	EN 318	%	4.0	4.0	4.0	4.0

The results as listed left are based on the minimum specification requirements for all Medite Ecologique (Zero Added Formaldehyde) Grade MDF manufactured by Medite Europe. All board parameters are in compliance with EN 622 parts 1 & 5).
As part of the Medite Europe ongoing product development programme, the right to modify these product specifications without notice is reserved.
No formaldehyde is added to the softwood fibres during manufacture of Medite Ecologique. Free formaldehyde is less than 1.0mg/100g using EN 120 test method.

FSC
FSC certified TT-COC-2087
FSC Trademark©

<그림 2-17> 독일 Medite사의 보드의 Tech. Data

○ 기능성/친환경 건자재에 대한 수요증가로 인하여 기술개발이 활발히 이뤄짐과 동시에 관련제품에 대한 성능평가 방법 및 품질기준에 대한 표준화도 다양하게 진행되고 있다. 조습건재의 흡·방습 성능을 평가하기 위한 JIS A 1470-1:2002 "조습건재의 흡방습성 시험방법 - 제1부: 습도응답법 - 습도변동에 의한 흡·방습 시험방법" 등이 규격화되어 있으며 국제표준화기구(ISO)에서도 관련 규격안 ISO/DIS 24353 "Hygrothermal performance of

building materials and products - Determination of moisture adsorption/desorption properties in response to humidity variation" 을 표준화하기 위한 작업이 진행 중에 있으며, 실내공기 오염물질 관련 성능평가 방법 규격 중 오염물질의 방출량을 측정분야는 ISO 뿐만 아니라 EN, JIS, ASTM 등 다양한 국가 및 단체규격으로 표준화되어 있지만, 상대적으로 실내공기 오염물질을 저감하는 기능성 건자재에 대한 성능평가 방법에 대한 표준화는 미흡한 실정임

3. 건설기술 표준화 정책, 시장 및 환경 분석

3.1 건설기술 표준화 국내외 정책 동향

3.1.1 국내 정책동향

○ 최근 건설시장의 개방(WTO, FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes)의 영향 확대에 따라 국제표준화에 대한 요구가 증대되고 있으며, 인도네시아, 태국 등 우리나라 건설업체 진출대상국인 동남아 및 중동 건설 시장도 미국, 유럽 등 선진외국의 건설공사기준을 도입, 자국 기준화하는 추세를 보이고 있음

○ 시장개방 및 세계 통합화 추세 등 급속한 건설 환경 변화에 대처하기 위해서는 국내의 설계 및 기술 기준 등을 국제 기준에 부합되게 표준화하여 해외 건설 시장 진출을 위한 기반 구축 및 건설산업의 국제경쟁력 확보방안의 마련이 필요함

○ 이에 따라 국토해양부는 경제정책조정회의('05. 11. 11)에서 논의된 "건설기술·설계분야 경쟁력 강화방안"의 주요 내용으로 "설계도서의 국제표준화 및 설계기준의 성능기준화"를 포함시키고 있으며,

○ 또한 대통령자문 건설기술·건축문화선진화위원회의 "건설기술·건축문화선진화 전략"('06. 7)의 추진과제로서 "건설기준의 국제화 및 설계품질 제고"를 포함하여 추진한 바 있음

○ 제4차 건설기술진흥 기본계획 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 건설정보표준 마련(제2차 국가표준기본계획 2010년도 국토해양부 시행계획)을 위한 시책을 추진한바 있으며, 제3차 국

가표준기본계획('11-'15) 2011년도 시행계획에서는 국가 공간정보 표준화 마련을 위한 시책을 추진 중에 있음

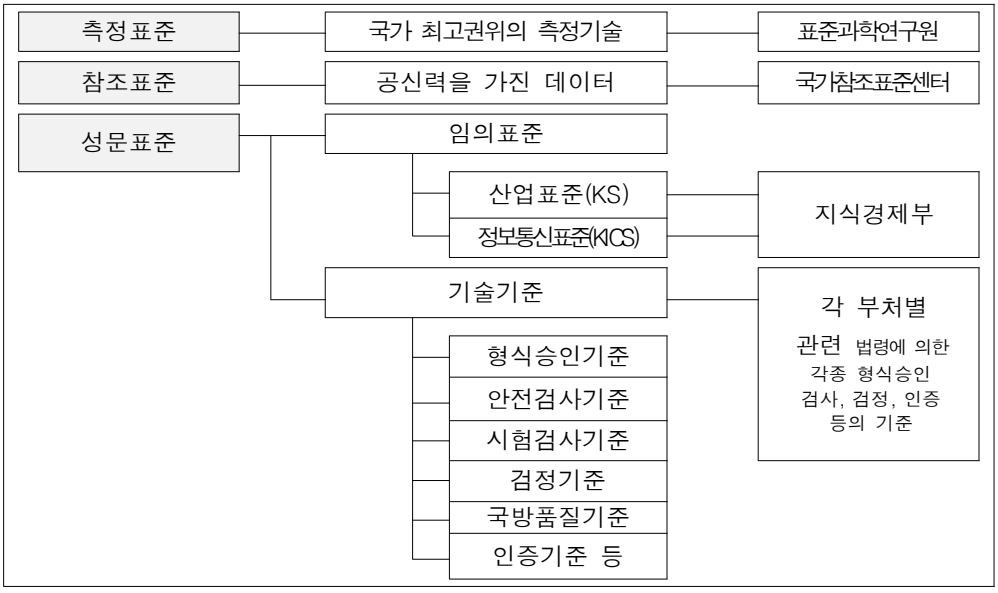
○ 또한 R&D-표준화 연계전략 수립을 통해 기획·선정·평가 등 각 단계별로 표준화 활동을 연계할 수 있도록 연구개발시스템을 보완하는 등 건설기술 표준화 전략을 강화하고 있음

○ 지식경제부(기술표준원)의 경우 건설표준화 중장기 추진계획을 토대로 건설안전, 환경 및 고기능·신자재 분야의 국가표준 선진화를 중점으로 건설표준화를 추진 중에 있음(기술표준백서, 2009)

- 2009년 12월말 기준, 건설표준 관련 KS 보유는 총 KS표준의 3.7%인 844종에 달하고 있음

<표 2-26> 건설표준 관련 KS 보유 현황

계	용어, 설계기준 등 전달표준	시험, 검사 등 방법표준	건설재료 등 제품표준
844종	114종	428종	302종



<그림 2-18> 우리나라의 국가표준 구조 및 운영 체계

3.1.2 국외 정책동향[7)8)9)]

(1) 미국

○ 미국은 민간의 자율과 공정경쟁을 강조해왔기 때문에 '90년대 초반까지의 표준 활동은 주로 민간에 맡겨져 왔으나, '90년대 후반 WTO체제 출범으로 국제표준화의 중요성이 강조되고, 유럽이 유럽표준을 제정하고 국제적 적용을 강력하게 추진하자 그동안 민간에 의해 자율적으로 추진해 오던 표준화 활동을 정부차원에서 대응

- 정부차원에서 미국내 임의표준의 활용 촉진(NIST가 연방정부의 임의표준 활용을 조정)
- 민간의 표준제정에 대한 정부의 방임적 입장에서 탈피

○ 미국은 '95년 국가기술이전진흥법(NTTAA, National Technology Transfer Advancement Act of 1995)을 제정하여 "연방 행정기관은 민간의 표준화기구에서 채택한 표준을 사용"하도록 하면서 정부기관(예, NIST)의 민간표준화 활동참여를 강조하고 있으며, '00년 8월 미국국가표준화기구인 ANSI(American National Standard Institute)와 협력하여 국가표준화 전략(NSS, National Standards Strategy for the United States)을 발표하고 민간중심의 표준화 활동을 강화함과 동시에 유럽의 공식표준화 활동 강화에 대응하기 위한 공식표준화 활동을 강화

- NSS는 민간의 임의표준 작성을 위한 원칙 및 12개 국내외 표준화 전략을 제시하고 있으며, '05년에 국가표준화통합전략으로 개정됨

○ 표준개발 활성화를 위한 제도적 보완 추진

---

7) 제2차 국가표준기본계획, 산업자원부, 2006.5

8) ICT 표준화 추진체계 분석서, 한국정보통신기술협회, 2010.8

9) 2008 정보통신표준화백서, 한국정보통신기술협회, 2008

- SOD의 공동연구개발을 독점금지법의 예외로 인정, 기업 및 연방정부의 국가표준화 활동 지원(표준개발기관진흥법 SDOAA, '04.6)

○ 미국의 표준화 추진체계는 기본적으로 공공부문과 민간부문으로 나뉘어 추진되고 있으며, 원칙적으로 시장수요를 토대로 기업이 주도하는 상향식(Bottom-up approach)을 채택하고 있음

- 공공부문은 대내적으로 상무부와 상무부 산하기관인 NIST가 추진하고 있으며, 대외적으로는 국무부와 국무부 산하기관에서 추진
- 민간부문은 ANSI가 ISO, IEC, ISO/IEC JTC1과 연계되어 대내외적인 표준화 활동을 주도
- 미국은 450여개의 표준개발기관(민간부부문)이 산재되어 있으며, 이중 ASTM(미국재료시험학회), ASME(미국기계학회), UL(보험협회), SAE(자동차공학회), NFPA(국가화재방지협회) 등 10대 표준개발기관의 표준이 전체의 90% 이상 차지

○ 미국 표준개발체계의 특징은 다음과 같음

- 시장 중심, 민간부문 특히 학회, 협회 등의 단체표준이 활성화
- 경쟁을 통한 표준화 개발 유도
- 민간, 공공부문의 균형적 참여 및 상호 협력적 표준화활동
- ANSI가 규격개발기관을 인정하고 미국 국가표준을 승인
- NIST는 정부 및 연방정부의 조정역활을 하며 민간분야 규격개발에도 참여
- Bottom-up 방식

<표 2-27> 민간기관이 국가기관의 국가표준화업무 분담

구분	정부기관	민간기관
	NIST(국립표준기술원)	ANSI(미국표준협회)
역할	미국내 표준화 및 적합성평가제도 전반 총괄관장*	ISO, IEC 등 국제표준화기구에서 미국을 대표
인원	4,600명 (표준업무 250명)	75명
예산	6억9백만 달러('04)	1천8백만 달러('04)
기능	○ ICSP** 의장 및 사무국 운영 – 표준 및 적합성평가 총괄조정 ○ 표준개발 및 교정서비스 – 안전, 정보기술, 나노기술표준 개발 – 표준물질·참조표준 개발 ○ 첨단기술개발사업(ATP) ○ 생산기술협력사업(MEP) ○ 국가품질상	○ 민간합의표준 총괄 – 민간표준개발기구(SDO) 관리 – 미국 국가표준(ANS) 승인 * 표준을 직접개발하지 않고 SDO에서 제정한 표준을 국가표준으로 승인 ※ SDO의 예 – ASTM(미국재료시험협회) – ASME(미국기계학회) ○ 미국 국가표준대표기관

* 표준관련 정보를 국가차원에서 종합·관리하고 표준기관간 협조를 도모하기 위하여 국가표준시스템망(NSSN) 구축·운영

** ICSP(Interagency Committee on Standards Policy)

- 행정부처(14개), 독립규제위원회(12개), 대통령직속기관(2개) 참여
- 정부기관의 미국 및 국제표준화에 효과적 참여 촉진
- 정부기관의 단체표준활동 실태조사(OMB Circular A-119)

(2) EU

○ 전 세계의 표준과 기술기준을 유럽방식으로 일체화 추진

- 비엔나협정, 드레스덴 협정을 이용, EU표준이 국제표준최종안으로 직행
- 유럽국가 이외에는 동 국제표준의 초안 심사에 참여 불가

○ 국제표준화기구(ISO/IEC) 기술위원회 활동 주도

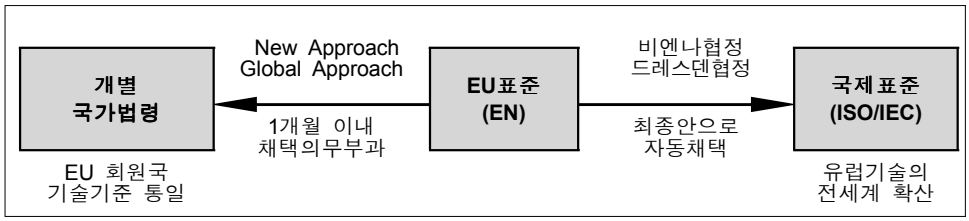
- 국제표준화기구 간사국 점유율 : ISO 61%, IEC 66%
- ISO/IEC 표준의 대부분을 EU에서 제안

○ 회원국의 기술규제 관련 법령 제정 시 EU표준을 활용토록 함으로서 유럽통합표준을 정착시키는 한편 정부규제 제정에 민간참여 기회를 제공하는 New Approach 정책을 모범규제관행으로 홍보하여 세계 각국이 EU모델을 채택하도록 유도
- 미국, 일본이 EU식 New Approach 모델 채택

○ 신기술 분야에서 EU국가간 공동연구와 병행한 표준화 추진
- EU예산 지원으로 유레카프로그램, 프레임워크 프로그램 등 공동연구 사업 진행

○ EU 집행위원회로부터 표준화 업무 추진을 위임받은 유럽표준화기구(ESO)는 ETSI, CEN, CENELEC의 3개 기구로 각각 정보통신산업분야, 일반산업분야, 전기분야의 표준개발업무를 담당
- 3개 기구는 상호협력하에 유럽표준을 개발

○ 국제표준화 활동과 관련하여 EU는 '96년 "표준화와 글로벌 사회"지령을 채택한 이래 확고한 국제 표준화 정책을 추진하고 있음
- EU는 ISO/IEC/ITU 등 국제 표준화회의에 참가한 유럽 개별회원국과의 사전 조정 과정을 거쳐 표준화와 관련된 EU차원의 일관된 의사를 개진하고 있으며, 국제 표준화 작업 시에도 CEN, CENELEC, ETSI 주도로 유럽표준을 마련한 후 이것을 상호 협력협정을 맺은 국제표준화 기구인 ISO, IEC의 국제표준으로 채택토록 하거나, ITU활동과 연계하여 국제표준화 활동을 추진



<그림 2-19> EU 표준화 전략

(3) 일본

○ '90년대 후반부터 강력한 정부 주도 표준화 정책 추진

- "21세기를 향한 표준화 전략" 수립·시행('00.5 각의결정)을 통하여 표준의 시장적합성 확보, 전략적인 국제표준화 활동, 표준화활동과 연구개발의 일체적 추진 등 3대 과제 강조

○ 국제표준화기구에서의 적극적 영향력 확대 및 위상 강화 추진

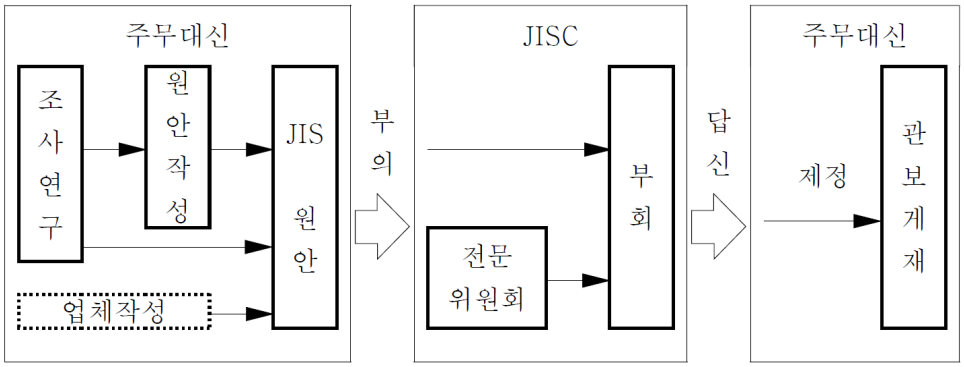
- ISO 회장, IEC 전임회장, ITU 현 사무총장 등 국제표준화기구 임원 수임을 위해 범정부적 지원

○ 일본 산업경쟁력 강화를 위해 「공업표준화법」을 개정하는 한편, 국가표준기구를 "공업기술원"에서 "경제산업성"으로 변경하여 표준화 활동 강화

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

- 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 2-20> JIS 제정 절차

3.2 건설기술 표준화 국내외 시장 동향

3.2.1 국내 시장 동향

○ 건설시장 규모는 한국건설산업연구원의 전망자료에 의하면 2010년 현재 133조원 2015년에 145조원에 이를 전망임

<표 2-28> 건설시장 및 건자재 시장 규모의 전망

(단위 : 십억원)

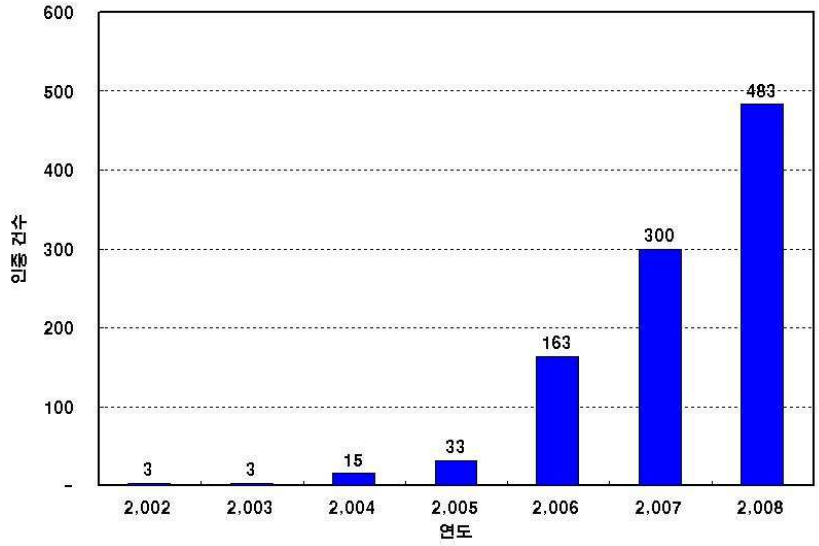
종 류		2000	2005	2010	2015
건설 시장	전체	92,126	117,745	132,911	144,790
	건축	49,235	71,229	79,816	89,546
	주택	21,519	29,780	35,138	41,670
건자재 시장	전체	35,008	44,743	50,506	55,020
	건축용	18,709	27,067	30,330	34,027
	주택용	8,177	11,316	13,352	15,835

주 : 1. 건설시장은 통계청 발표 건설기성액 기준임. 2005년 이후는 한국건설산업연구원의 예측치임.(자료 :대예측 2015, 한국건설업미래시장, 2006)
2. 건자재 시장의 비중은 산업연관표에 의하면 건설부문 총 산출액은 99.3조원을 생산하기 위해서 자재는 37.6조원이 투입되어 투입비중은 38%를 차지하고 있음.(서비스 투입은 18.0조원 18.1%, 노동투입은 26.7조원 26.9%임)

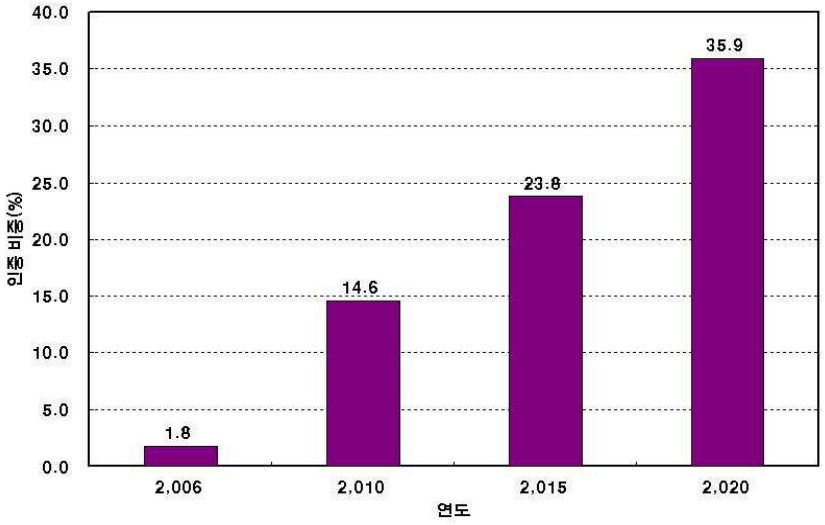
○ 국내의 그린 빌딩 시장은 5~10%를 차지하고 있는 것으로 예상되며(한국건설산업연구원, 2008.08.11, 환경과 개발이 공존하는 '지속가능한 건설시장') 2002년부터 친환경 건축물 인증제도 인증 건수를 보면, 2005년 이전까지는 미미한 실적은 보이고 있으나, 2006년 이후 급증하는 추세임

○ 에너지 인증 주택의 경우 2006년 인증 비율이 약 2%로 낮았는데, 기후변화 협약 등의 발효로 사회적 관심이 증대에 따라 2020년에는 35% 수준까지 증대될 것으로 전망됨[10)]

10) 최민수, "저에너지 친환경 공동주택의 시장 전망과 예측" 2009. 2



<그림 2-21> 연도별 친환경 건축물 인증 건수



<그림 2-22> 에너지 인증 주택 비중 전망

○ 국내 친환경 건축재료 시장규모는 2007년 1조원이며 2003년 이후 지속적인 성장세를 보이고 있음

<표 2-29> 주요 환경부하 저감형 건축재료 시장 현황

(단위 : 억원)

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
고로슬래그 시멘트	1,530	1,510	1,410	1,488	1,600
페인트	474	612	1,539	1,783	1,969
벽지	19	31	47	77	84
보온단열재 및 흡음재	959	1,011	1,260	1,428	1,478
바닥장식재	647	947	1,915	2,350	2,594
벽 및 천장마감재	500	1,800	2,822	2,823	2,843
접착제	4	4	17	23	57
장식용 합성수지 쉬트	0	3	106	261	270
소계	4,133	5,918	9,116	10,233	10,895



<그림 2-23> 친환경/고성능 건축자재

○ 앞으로 요구되는 건축자재는 환경친화적인 1차적인 기능 외에 고단열성, 흡음성, 불연성 등의 고성능의 특성을 함께 보유해야만 미래시장을 선도할 것으로 예상됨

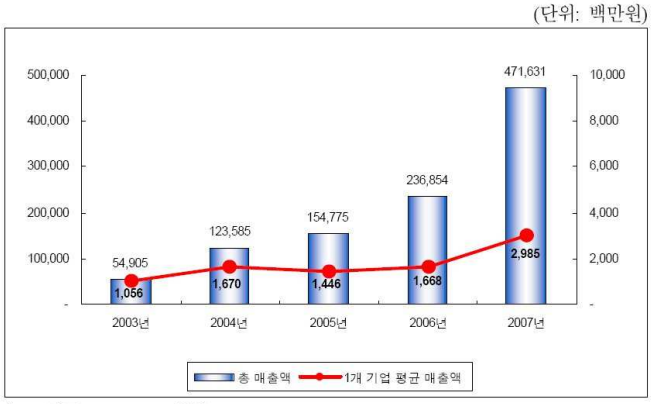
○ 주요 내외장재의 시장 규모를 보면, 2005년 현재 커튼월 외장재는 1조 110억원, 성형패널강판은 8,930억원, 사이딩 430억원, 지붕재 3,410억원, 천장재 5,650억원, 창호재 1조 7,080억원 규모의 시장을 형성하고 있는 것으로 추정됨

<표 2-30> 주요 내외장재의 시장 규모 추이 (단위 : 억원)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005
커튼월 외장재	7,700	8,650	9,740	10,060	10,110
성형패널강판	6,800	7,640	8,600	8,890	8,930
사이딩(siding)	330	370	410	430	430
이중바닥재	1,200	1,340	1,510	1,560	1,570
지붕재	2,600	2,920	3,290	3,390	3,410
천장재	4,300	4,830	5,440	5,620	5,650
강관	17,000	19,100	21,510	22,220	22,330
창호재	13,000	14,610	16,450	16,990	17,080
이동식 칸막이벽	900	1,010	1,130	1,170	1,180

주: 1. 한국건설산업연구원에서 2000년에 발표한 주요 내외장재 수요 추정 결과(최민수 외, 건축용 강건재 수요 확대 방안)를 토대로 2001년 이후에는 통계청에서 발표하는 건축공사 부문의 기성액(2000년 불변가격 기준) 증가율 2001년 10.1%, 2002년 12.4%, 2003년 12.6%, 2004년 3.3%, 2005년 0.5%를 적용하여 추정한 것임
2. 커튼월, 성형패널강판, 지붕재, 천장재는 시공비를 포함한 금액임
3. 강관은 구조재와 배관재를 모두 포함한 것임
4. 창호재는 창호, 방화문, 실내도어를 포함한 것임
5. 이동식칸막이벽은 경량형강칸막이와 철강재복합패널만을 대상으로 한 것임

○ 국내의 RFID 시장 규모를 정확히 알 수는 없으나, 한국RFID/USN협회(2006)의 "2006년도 국내 RFID 산업 실태조사"에 따르면, RFID 관련기업 추정매출은 '04년 1,236억원, '05년 1,547억원, '06년도 추정은 약 2,368억원, '07년은 약 4,716 억원으로 예상되며 연평균 71%('03~'07년)의 성장률로 향후 RFID 관련 매출이 급격히 상승할 것으로 전망됨

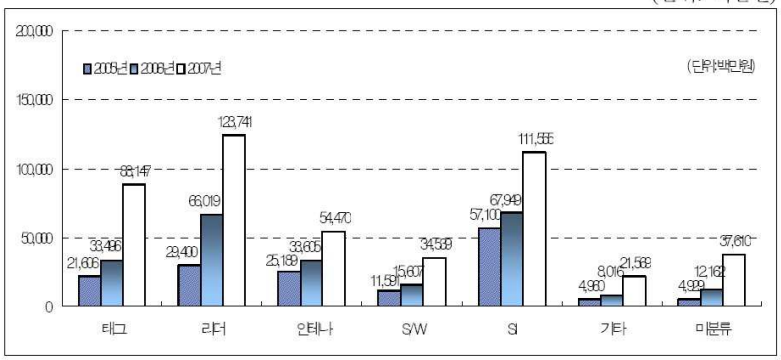


자료: 한국 RFID/USN협회(2006)

<그림 2-24> RFID 관련 매출액 추이

○ RFID 사업 분야별로는 전 사업 분야에서 매년 증가추세를 보일 것으로 나타났으며, 2005년도에는 'SI' 분야가 약 571억 원으로 전체 매출액의 37%를 차지하였으나, 향후 리더 분야가 가장 높은 비중을 차지할 것으로 예상됨(이재영 외 2인, 2007)

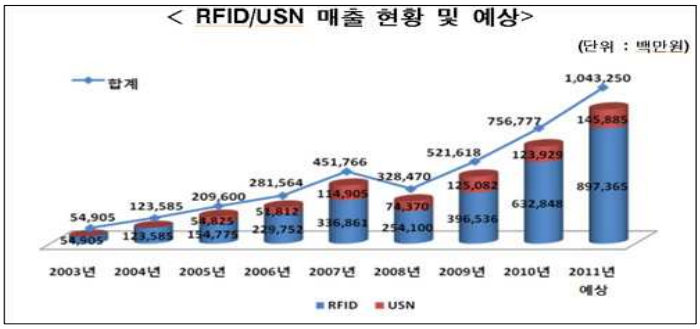
(단위: 백만원)



자료: 한국RFID/USN협회(2006)

<그림 2-25> 사업분야별 RFID 관련 총매출액

○ RFID 세계시장의 경우 2005년 30억불 규모에서 2010년에는 100억불 규모로, 국내시장은 2003년 660억원 규모에서 2007년 3,180억원 규모로 성장할 것으로 예측한 연구(이은곤, 2004)보다 성장 추세가 가속되고 있음



<그림 2-26> RFID 관련 매출액 추이

○ 건설자재 정보화 측면에서 전자상거래 시장을 살펴보면, 우리나라의 전자상거래 시장 규모는 2001년 119조원에서 2002년 177.8조원, 2003년 235조원,

2004년 314조, 2005년 358.4조원으로 약 300% 이상 증가하였음

- 국내 건설자재 B2B 시장은 약 6조원 규모인데, 그 중 e마켓플레이스를 통한 거래는 약 1조 2천억원 수준임

○ 전자조달은 수직적 B2B 재편전략이라고 할 수 있는데, 현재 전자조달 사이트의 대부분은 건설업계 30위 이내의 대기업에 해당하는 것으로 30여개에 이르고 있음

○ 전자조달 비율이 20%~50%인 업체들의 경우 2년 미만의 단계이지만 빠른 속도로 구매실적이 증가하고 있으며, 대부분의 경우 단가절감, 업무효율화 등의 효과를 나타내고 있어 향후 전자조달 비중이 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있음

<표 2-31> 전자 상거래 시장 규모

구 분	연도별 시장 규모 (단위 : 십억원)				
	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
전자상거래총규모	118,976	177,810	235,025	314.079	358,450
기업간거래	108,941	155,707	206,854	279,399	319,202
기업,정부간거래	7,037	16,632	21,634	27,349	29,036
기업소비자간 거래	2,580	5,043	6,095	6,443	7,921
기타	418	427	442	888	2,292

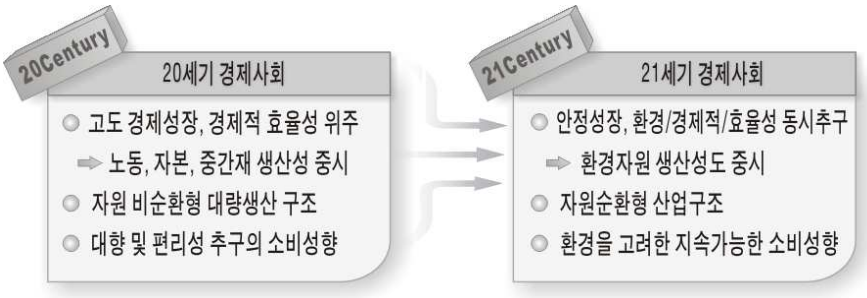
자료 :통계청, 2006

○ 국내 표준화 관련 인증시장은 1990년대 ISO 9000이 본격적으로 도입된 이후 다양화되고 있으며, 법정강제와 임의가 80여개, 민간자율이 60여개 및 기타 지방자치 단체 등에서 운영하고 있는 인증제도를 포함한다면 수백개의 인증제도가 운영되고 있어 시험 검사비용을 포함하여 약 2조 2천억원의 규모이며, 730여개의 인증 및 시험기관에 약 12,000명의 심사 또는 검사 인력이 종사하고 있는 것으로 파악되고 있음

○ 표준화에 따른 원가절감 효과는 한국건설생활환경시험연구원(2008)의 “표준화가 생산성에 미치는 영향”에 따르면, 지상 10층 지하1층의 아파트 건설을

기준으로 표준화로 인하여 총공사비의 5.26%가 절감되는 것으로 파악되고 있으므로, 향후 건설기술의 발전과 더불어 건설표준화 시장은 연계성장 할 것으로 기대됨

3.2.2 국외 시장 동향



○ 건설교통부에 따르면 세계의 건설시장규모는 2009년 기준 5조 2926억 달러에 이르며, 이 중 건설 재료시장의 규모는 일반적으로 건설시장의 50% 정도로서 약 2조 7천억달러 정도로 추정됨

<표 2-32> 건설재료 국외 시장규모 전망

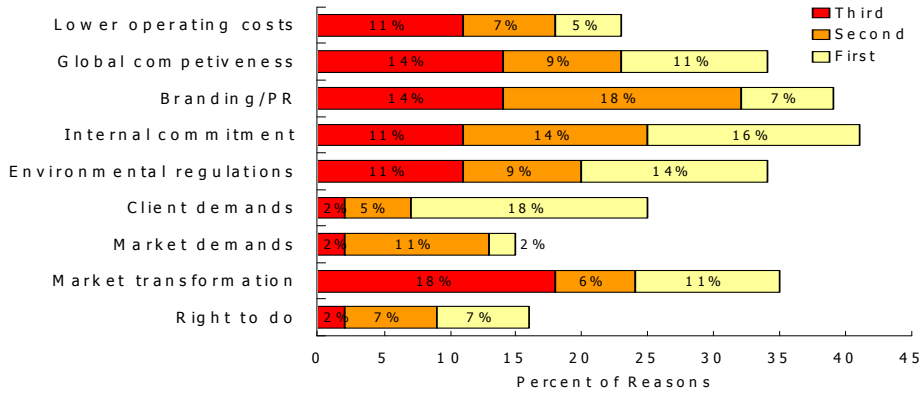
(단위 : 억달러)

구 분	2005년	2010년
시멘트 재료	1,124	1,332
콘크리트 혼화재료	34	51
기능성 금속재료	1,240	1,254
도료 제품	1,558	2,130
유리 제품	347	454
석고 보드	115	186
레디믹스트 콘크리트	1,932	3,013
아스팔트 콘크리트	354	497

주: 1. 한국양회공업협회 자료, 한국페인트잉크공업협동조합, 미국레미콘공업협회 자료
2. 2006년 이후의 시장규모는 향후 관련 시장규모는 년 5%성장으로 가정하여 추산한 자료임.

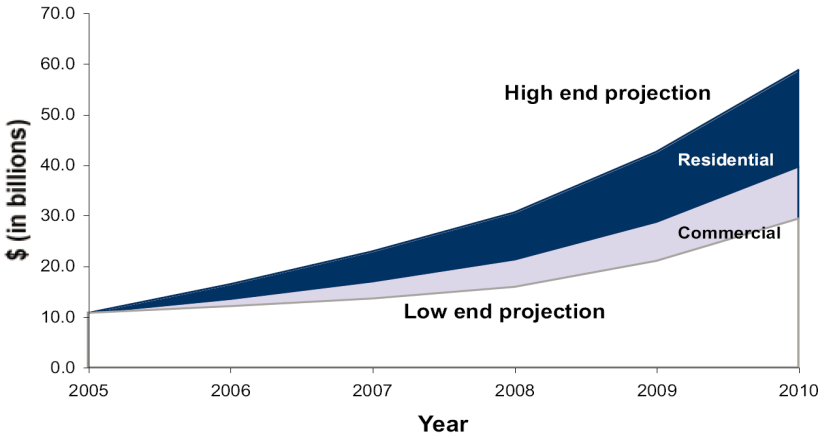
○ 그린 건축 시장의 성장은 소비자의 요구, 건설산업의 능력, 정부의 지원정책

등의 몇 가지 중요한 요소들이 그린 건축시장의 성장에 관계되며, 상대적으로 건설업계와 정부는 그린 빌딩을 추진하고 있으나, 아직 소비자의 선호를 충족하지 못함



<그림 2-27> Business Reasons for Green Building in Asia(McGraw-Hill Construction, 2005)

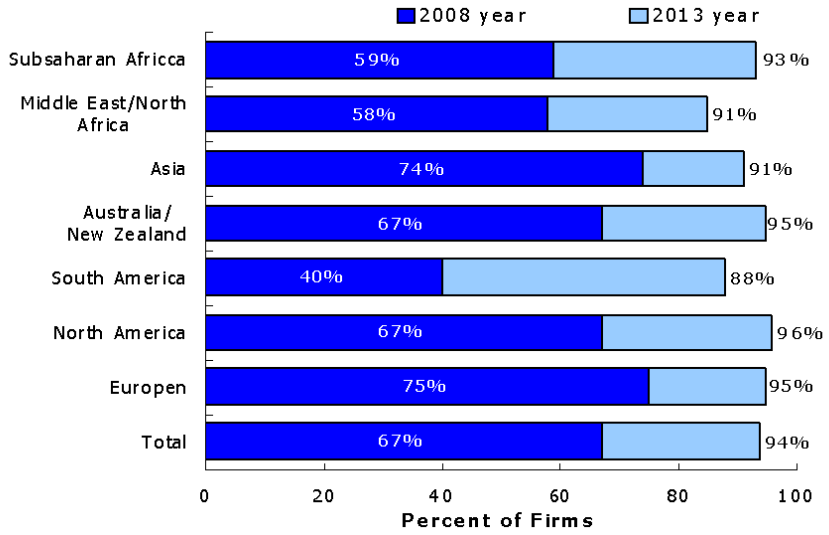
○ 2005년 그린 빌딩은 일반 상업 및 주거용 건축물을 포함해서 미국 건설 시장의 약 2 %(7.2십억달러)를 차지하고 있으며, McGraw-Hill에 따르면 주거와 상업건물을 포함하여 그린 프로젝트가 5~10%(190억달러~380억달러) 성장할 것으로 예상됨



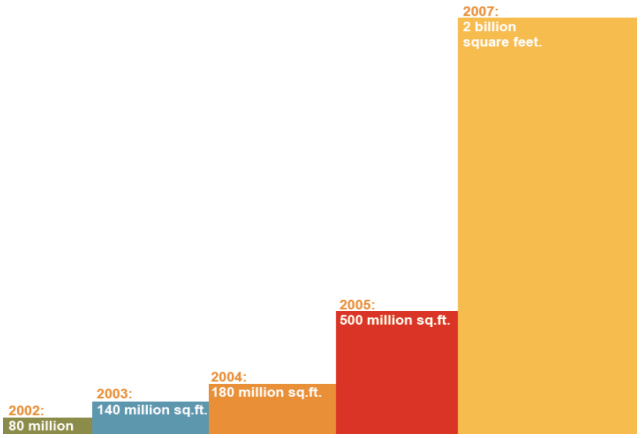
<그림 2-28> Projected Green Building Market Size

※ Source : McGraw-Hill Construction(MHC), 2006. Market values projected based on MHC construction starts value for 2005 and forecasted starts value through 2010

○ 친환경 시장의 변화가 빠른 속도로 이루어지고 있으며, 가장 빠른 속도의 변화 시장은 아시아에서 나타나고 있음

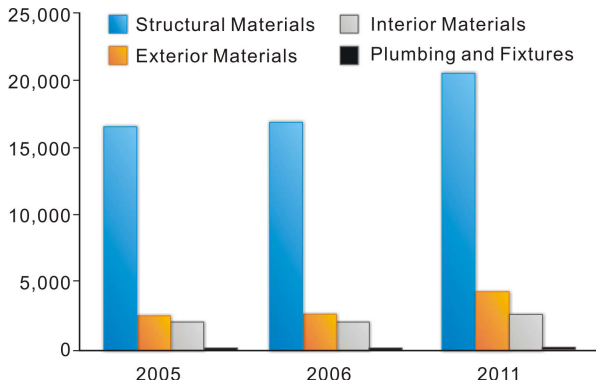


<그림 2-29> Percentage of Firms Dedicated to Green Building on at least 16% of Projects by Region



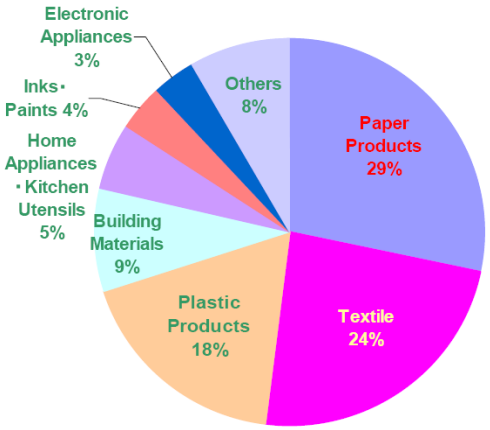
<그림 2-30> 미국 LEED 인증 추이

○ 세계적으로 그린 건축재료는 기하급수적으로 증가하여 2020년에는 3,000조를 넘을 것으로 예상되며, 2005년 미국의 그린 건축재료 시장규모 211억 달러, 연평균 4.9% 성장이 예상됨(BCC Research, "The U.S. Market for Green Building Materials")



<그림 2-31> 미국의 친환경 건축재료 시장규모(ENV007A, 2006, Andrew McWilliams)

○ 일본의 경우 에코마크 품목별 인증분포를 보면 건축재료 분야가 9.1%를 차지하고 있으며, 타일 및 불록 제품이 가장 많은 것으로 나타남



[일본 에코마크 인증현황]

구분	품 목	인증상품	인증업체
1	타일 및 블록	192	84
2	재활용 건축자재	128	80
3	목재 재활용제품	110	85
4	목재보드	51	30

[일본 건축분야 에코마크 인증현황]

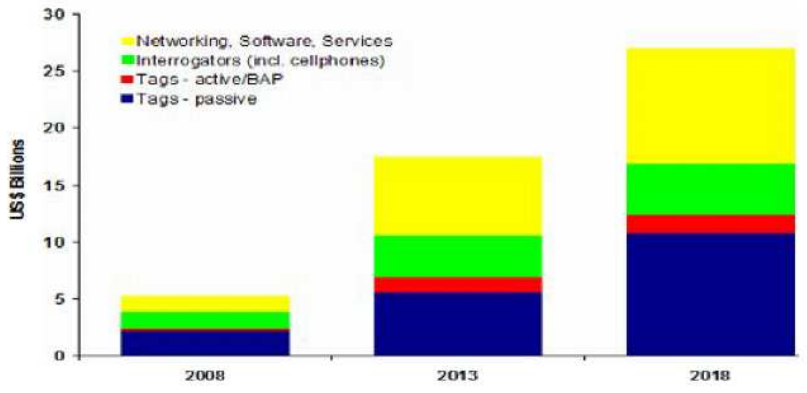
<그림 2-32> 일본의 에코마크 인증현황

○ 해외에서는 이미 RFID를 통한 파이프 위치추적관리나 콘크린트 양생과정에서 RF 센싱기술을 통해 온도변화에 따른 콘크리트 강도를 측정하는 방안, 석유 시추선상에서 자재위치파악 등 다양한 분야에서 RFID가 접목되고 있음

- 2005년 IDC의 보고에 의하면 미국은 2003년을 기점으로 매년 21%의 시장 규모의 확대를 보이고 있으며, 일본의 경우 2001년부터 약 45%의 꾸준한 성장세를 보이고 있음

○ OECD 기업들 중에서 온라인으로 주문을 할 수 하는 기업은 20% 밖에 안되며, 전자상거래 금액은 계속 증가하고 있으나, 고도의 정보기술활용 부분에서는 회원국간 격차가 현저하게 드러나고 있다고 밝히고 있으며, 생산에서의 정보기술 활용률은 일본이 24%, 캐나다 20%, 미국/한국 17%, 독일/아일랜드는 14% 불과하다고 밝히고 있음(2004 IT Outlook,2004.12)

- 미국에서는 전자상거래의 증가치를 년평균 68%로 보고 있음(IDC 2004)



<그림 2-33> RFID 세계 시장 현황 및 전망 자료 : IDTechEX

3.3 건설기술 표준화 국내외 환경 분석

○ 건설산업이 국민경제에 차지하는 비중은 2009년 기준으로 국민총생산(GDP) 대비 18.4%에 육박하며 건설고용은 7.3%를 차지하며, 해외 건설수주는 59개국에 492억불을 수주하여 외형적으로 크게 성장하였으나, 이러한 외적 성장에도 불구하고 기술경쟁력의 부족, 후진적인 수주관행 등으로 사양산업으로 전락할 우려가 발생되고 있음

○ 국토해양부에서는 현재 직면하고 있는 국내 건설경기의 침체에 따른 어려움을 극복하고, 국가경제의 중추 산업으로 재도약하기 위하여 건설산업 전반에 대한 대대적 혁신을 기울이고 있음

○ 이를 위한 일환으로 국토해양부에서는 국가표준기본법에 따른 국가표준기본계획 수립을 비롯하여 국가 차원의 건설기술 표준화 중장기전략 수립 등을 통해 건설산업의 효율성 제고와 지식정보화를 통한 고부가가치 창출 및 국가 경쟁력 강화에 노력을 기울이고 있음

○ 건설기술 표준화는 건설산업과 연관 산업의 발전을 위해 매우 중요한 매개체 역할을 수행해 왔으며, 향후 건설시장의 완전 개방에 대비하고, 국제경쟁력 강화를 위해서는 기본적으로 구축하여야 할 핵심 과제 중 하나임

○ 건설기술 표준화는 건설사업에서의 비용절감, 공기단축 등 생산성향상과 품질향상을 위해 시설물의 설계, 입찰, 시공, 유지관리 등 모든 과정에 통일적으로 준용할 수 있는 기준을 수립하는 것으로, 최근 건설기술의 다변화(구조물의 대형화, 고성능화) 및 사용자 요구성능 증대(친환경성, 사용편의성) 등으로 더욱 높은 건설수준을 요구하고 있어, 건설구조물의 성능향상을 위해 건설과정 전반에 걸친 건설기술의 표준화가 요구되고 있음

○ 건설기술 표준화는 건설산업의 국가 경쟁력 제고를 위한 핵심 인프라로서 중요성은 인식하고 있으나, 현재 국가표준이 건설현장 및 해외 건설시장에 맞지 않아 표준 적용에 따른 어려움이 발생되고 있음

○ 특히 최근 들어 “Glocalization(Global Standard+Localization)”으로 전환됨에 따라 글로벌표준과 로컬표준이 조화를 이룰 수 있도록 국가차원의 표준화 전략 및 대책 수립이 강구되어야 함

○ 아울러 안전·환경·서비스 등 다양한 분야에 걸쳐 표준화에 대한 지속적인 사회적 요구가 증대됨에 따라 국내 실정에 맞는 로컬표준의 개발이 시급히 이루어져야 하며, 친환경, 에너지 절약, 기후변화 등 환경변화에 따른 표준 강화의 노력이 필요함

○ 건설공사기준을 비롯하여 국외 표준에 근거하여 다양한 기준이 건설기술 표준으로 제시되고 있으나, 단순히 기준치만 제시됨에 따라 제시된 표준에 대한 충분한 실험 및 검증절차 등 인증 체계의 마련이 필요하며 또한, 표준의 부재로 인한 과다설계 등 공사비 증가를 비롯한 예산낭비를 및 부실시공을 초래하는 경우가 빈번히 발생되고 있는 실정임

○ 현재 추진 중인 대부분의 표준화 연구는 일회성에 머물고 있으며 추진체계의 한계로 공감대형성 및 성과도출에 한계가 발생되며, 특히 건설기술 표준의 관리주체 및 소관부서, 전문인력의 부재로 분산 운영됨에 따라 국제표준에 대응하는데 한계가 발생되고 있음

○ 이에 향후 국제표준의 사용자에서 벗어나 국제표준의 제·개정을 선도하기 위해서는 지속적이고 체계적인 지원과 민간기업의 참여가 활성화 될 수 있도록 국가차원의 거버넌스 체계 정립이 필요함

○ 건설산업을 국제기준에 부합한 국가 기간산업으로 육성하고, 건설기술을 혁신하기 위해서는 설계단계에서부터 재료, 시공, 감리, 구조, 건설환경, 안전 등 건설분야에 대한 국가표준화가 선행되어야 함

○ 건설현장에서는 제시된 표준이 현업에 적용되지 못하고, 불필요한 표준으로 인하여 건설산업의 비효율성과 경쟁력 약화에 대한 우려의 목소리가 높아짐에 따라 건설기술 표준화가 단순히 건설현장의 호환성과 편의성을 추구하는 수단으로서의 역할 뿐만 아니라, 건설산업의 기술혁신을 선도하고 세계 건설시장을 리드하는 기술적 근간이 될 수 있도록 국제표준의 틀 아래 건설기술 표준의 확충 및 내실화가 필요함

3.3.1 국내 환경분석

○ 정부에서는 표준의 중요성을 인식하고, 국가차원에서 표준을 정립하고 발전시켜야 된다는 취지에 따라 1999년 2월 국가표준기본법을 제정하였음

○ 국가표준기본법은 국가표준제도의 확립을 위한 기본적인 사항을 규정함으로써 과학기술의 혁신과 산업구조 고도화 및 정보화 사회의 촉진을 도모하여 국가경쟁력 강화 및 국민복지 향상에 기여함을 목적으로 하고 있음

○ 지금까지 총7번의 개정을 거쳐 현재에 이르고 있으며, 총 31개의 조문으로 구성되어 국가표준을 수행함에 있어 근간을 이룰 수 있는 모든 사항들을 기술하고 있음

○ 국가표준기본법에는 국가표준기본계획 및 국가표준 관련 부처 간의 효율적인 업무조정에 관한 중요 사항을 심의하기 위하여 국가표준심의회를 두어 운용하도록 하고 있으며, 이는 국가표준제도의 확립·유지·발전을 위한 기본계획의 수립 및 국가표준 정책의 종합조정 등을 수행함으로서 국가표준의 근간을 이루고 우리나라의 모든 국가표준을 총괄할 수 있는 기능임

○ 국가표준심의회는 5년마다 국가표준기본계획을 작성하고 이에 따라 매년 국가표준시행계획을 수립하도록 하고, 이를 심의하는 기능을 가지고 있음

○ 국가표준기본계획은 제1차 국가표준기본계획('01년~'05년)과 제2차 국가표준기본계획('06년~'10년)을 시행하였으며, 현재 2011년부터 2015년까지 제3차 국가기본계획을 수립하여 진행 중에 있음

○ 현재 국가표준과 관련하여 주요 현황을 살펴보면, 우선 국제표준에 비하여 질적·양적수준이 전반적으로 낙후되어 있으며, 업계에서 요구하는 국가표준을 제공하지 못함에 따라 국가표준의 활용이 저조한 실정임

○ 둘째, 주요 선진국은 기업 및 단체를 중심으로 민간부문의 표준화 활동이 활발히 진행되어 국가표준의 중요한 기반이 되고 있으나, 우리의 경우 기업의 표준화에 대한 인식부족 및 국가주도의 표준화로 인해 민간부문의 표준화 역량이 매우 부족한 실정임

○ 셋째, 안전·보건·환경보호에 대한 새로운 사회적 규제 요구가 증대되고 있으나, 사회적 요구에 부응한 표준 및 적합성평가 제도가 미비한 실정이며, 특히 시험방법 및 검증절차 표준의 미비로 사회적 규제 제정 요구에 현실적으로 대응하지 못하고 있음

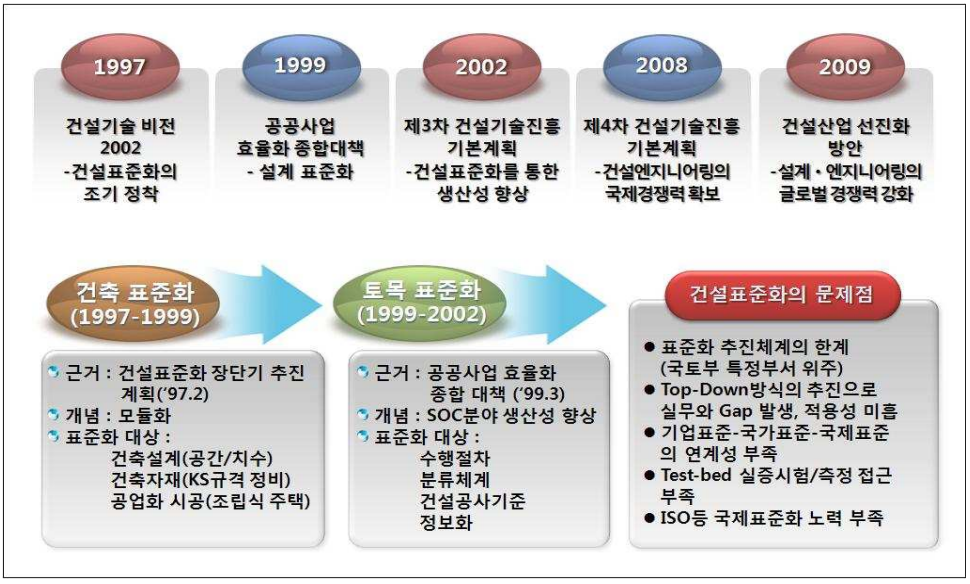
○ 넷째, 국가 R&D의 지속적인 투자가 이루어지고 있으나, 국제표준화 활동과 연구개발이 각각 별도로 추진됨에 따라 표준과 기술개발의 연계가 취약하여 시너지 효과가 미흡한 실정임

○ 다섯째, 국가표준기본법의 제정을 통해 국가표준정책의 종합 조정을 위한 법적 기반은 마련된 상태이나, 표준제도는 각 정부부처별로 독자적으로 운영됨에 따라 국내외 환경변화에 따른 국가차원의 표준정책에 대한 신속한 대응 체계가 미흡한 실정으로 국가표준정책의 종합적인 조정을 위한 체계 확립이 필요함

○ 마지막으로 정부부처별·기관별로 표준정보가 분산되어 국가 차원의 표준정보의 통합 관리 및 정보공유 체계가 필요하며, 정부 및 민간을 비롯하여 표준 전문인력이 부족하고, 전문가 양성도 소홀함에 따라 전문인력 양성을 위한 교육훈련 프로그램 등 제도적 장치가 필요함

○ 국토해양부에서는 건설산업을 세계 일류 수준으로 향상시키기 위한 최선의 방안으로 건설기술 표준화를 통한 건설 생산성 향상과 고부가가치 창출에 있음을 인식하고, 국가표준기본법의 제3차 국가표준기본계획에 따라 “신성장 원천기술 표준개발 확대”, “R&D-표준화 연계 활성화”, “공공·행정 표준화” 등 세 분야를 2011년도 국토해양부 시행계획으로 공고하고 추진 중에 있음

○ 하지만, 현재 추진 중인 국토해양부의 국가표준기본계획은 지능형교통체계(ITS)분야 표준화, 국가물류표준화, 공공·민간 공동활용을 위한 공간정보 표준화 등 한정된 특정 분야의 표준을 다루고 있어 국가 차원의 건설기술 표준화에 대한 종합적이고 체계적인 기본계획 및 발전전략, 중장기계획 등의 수립이 요구되고 있음



<그림 2-34> 국내 건설기술 표준화 환경 변화

○ 국토해양부에서는 건설기술관리법에 근거하여 건설기술 표준화를 추진하여 왔으며, 건설기술관리법 제3조 및 동법시행령 제6조에 근거하여 건설기술진흥기본계획을 5년 단위로 수립하도록 규정하고 있음

○ 건설기술진흥기본계획은 건설기술정책·제도의 선진화 및 연구개발의 촉진·활용 등을 통해 건설기술 수준 향상 및 경쟁력 제고를 위하여 5개년 단위의 국가종합계획으로 현재 제4차 건설기술진흥기본계획('08년~'12년)까지 제시된 상태임

- 건설기술 표준화는 "제2차 건설기술진흥기본계획('98년~'02년)"을 시작으로 언급되었으며 "기술혁신 기반의 확립" 분야의 "건설표준화의 조기 정착"이라는 중점 추진과제로 제시되었음. 주요 성과로는 "설계기준의 표준화 마련", "시공표준화 기준 마련", "신규 한국산업규격(KS) 개발" 등이 있음
- "제3차 건설기술진흥기본계획('03년~'07년)"에서는 "건설생산시스템의 효율성 제고" 분야 중 "건설표준화를 통한 생산성 향상"이라는 중점 추진과제로 제시되었음. 주요 성과로는 "건설분야 국가표준 확대 및 국제표준활동 강화", "건설자재·부재의 품질관리 개선", "건설생산의 공업화·기계화 추진" 등이 있으며 그 중 "건설분야 국가표준 확대 및 국제표준활동 강화"는 건설재료, 시험, 측정방법 등 국가표준(KS)의 제·개정을 확대(250종) 하였으며,

ISO 규격의 국가규격 채택 의무화에 따라 국제표준화 활동을 강화하였음

- “제4차 건설기술진흥기본계획(‘08년~‘12년)”은 현재 추진 중에 있으며 6개 분야, 20개 중점 추진과제, 65개 세부 추진과제로 구성되었음. 건설기술 표준화와 관련된 분야는 6개 분야 중 “건설엔지니어링의 국제경쟁력 확보” 분야의 “글로벌 스탠다드 설계기준 도입”과 “건설엔지니어링의 기술경쟁력 강화” 등의 중점 추진과제가 해당됨

<표 2-33> 전략별 추진과제

전략	추진 과제
인력양성, 기준정비 등 녹색성장을 위한 기반 구축	• 녹색성장 기반구축 • 글로벌·녹색 건설기술 인력 양성 • 건설기술인력 관리의 내실화
건설기술 R&D 강화를 통한 녹색건설기술력 제고	• 녹색건설 R&D 확대 • 건설R&D 기반 확충 및 투자 효율성 제고 • R&D 활성화를 위한 지원제도 구축 • 개발기술의 이전, 확산 등 활용 촉진
선진 건설사업 프로세스 구축	• 건설사업 수행방식의 글로벌화 • 건설사업의 사후평가 강화 및 공사비 합리화 • 건설사업 환경성 강화 • 정보화를 통한 건설사업 효율성 및 투명성 제고
건설엔지니어링의 국제경쟁력 확보	• 글로벌 스탠다드 설계기준 도입 • 건설엔지니어링 육성체계 구축 • 건설엔지니어링의 기술경쟁력 강화
고품질 친환경 건설공사 문화 정착	• 건설공사 품질향상 • 건설공사 안전 제고 • 클린 건설현장 실현
예방적 시설물 유지관리체계 도입	• 시설물 유지관리체계 선진화 • 합리적인 시설물의 안전 및 유지관리체계 확립 • 시설물 보수·보강 기술력 향상

○ 건설분야의 한국산업규격(KS) 보유현황을 살펴보면, 2010년 기준으로, 851건을 보유하고 있으며, 건설분야가 차지하는 비중은 전체 분야 중 4% 정도에 해당됨

<표 2-34> 건설분야 KS 보유 현황

연도별 / 분야별	‘95	‘00	‘01	‘02	‘03	‘04	‘05	‘06	‘07	‘08	‘09	‘10
건설분야	596	604	635	674	742	774	802	814	833	845	851	851

○ 최근 국토해양부에서는 “건설표준화 중장기 추진방안”을 통해 건설안전, 환경 및 고기능·신자재 분야의 국가표준 선진화라는 비전을 제시하고, 건설산업의 기술혁신 및 건설 신기술·신자재의 고부가가치 창출을 위한 기반 조성을 통해 국민 삶의 질 개선, 건설시장 및 인간친화적인 인프라 구축을 목표로 하고 있음11)

<표 2-35> 건설표준화 중점 추진분야

분야	세부 분야	설 명
건설안전분야	건축물 화재안전	• 화재발생의 과정, 전개 및 확산 단계별 공학적인 방법을 활용한 선진 화재안전기술 표준화
	콘크리트 유지관리	• 콘크리트 구조물의 안전 및 유지관리의 선진화를 위한 표준화
	접합부 내진성능	• 접합부의 내진성능 확보를 위한 보-기둥 접합부의 내진성능에 대한 표준화
	보수재료 내구성	• 구조물의 수명연장 및 품질향상을 위하여 콘크리트 재료분야의 내구성 시험방법 및 환경인자 정립에 대한 표준화
건설환경분야	실내 공기환경 및 환기설비	• 쾌적한 주거환경 창출을 위한 실내 공기질 및 환기설비에 대한 표준화
	건축 열 환경	• 건물 열 환경 개선 및 에너지절약을 위한 열성능에 대한 표준화
	소음·진동 환경	• 공동주택 세대간 갈등 원인을 해소하기 위해 층간소음 완충재 성능을 측정하는 생활공감 표준화
	복사 냉난방	• 복사 냉난방 시스템의 설계, 해석, 설치 및 커미셔닝, 운영 및 제어 방법에 대한 표준화
고기능·신자재분야	친환경 자재기술	• 건축물 외피의 생태적 개선을 위해 의장성, 시공성, 내구성 및 경제성이 있는 친환경 자재에 대한 표준화
	방수 재료기술	• 구조물의 사용 및 환경조건에 적합한 방수 및 방근, 누수, 보수, 보강에 적합한 재료 및 공법에 대한 표준화
	고기능 구조물 시공기술	• 스마트 구조물의 성능에 대한 유효성검증을 위한 시험 및 평가방법에 대한 표준화
	초미세 건설자재기술	• 콘크리트용 환화재, 기능성 혼화재, 도료, 접착제 등 초미세 건설자재에 대한 표준화

11) 지식경제부 기술표준원, 2009 기술표준백서(http://www.kats.go.kr), 2010.09

3.3.2 국외 환경분석

○ 세계 경제의 통합화가 가속됨에 따라 세계가 하나의 시장으로 개편되고, 하나의 표준으로 통용되는 국제표준(Global Standard) 시대에 돌입함에 따라 ISO, IEC, ITU 등 국제표준화 기구와 UN, WTO, ASEM, APEC 등 국제기구와의 협력이 급속히 증대되고 있음

○ 급속한 기술혁신으로 국제표준의 선점은 곧 기술경쟁력을 결정함에 따라 각국에서는 표준을 시장 확대 수단으로 적극 활용하고 있으며, 특히 주요 선진국에서는 표준의 범위를 높게 설정하여 자국시장을 방어하는 장벽으로 적극 활용하고 있음

- 세계무역기구(WTO)에서는 기술장벽 해소를 위해 무역상기술장벽(TBT)협정에 따라 각국에 국제표준 수용의무를 부과하고, 상호인정협정(MRA: Mutual Recognition Agreement) 체결을 통해 기술적 무역장벽의 타개를 적극 권고하고 있으며, 또한 최근에는 소비자 의식의 제고로 인해 국제적으로 안전, 환경보호, 보건에 대한 사회적 요구 증대를 국제 표준에 반영하도록 규제하고 있음

○ 각국의 국가표준전략 동향을 살펴보면, 우선 미국은 기존에 자유방임형의 표준정책을 추진해왔으나, 국제표준에 적극 대처하지 못할 경우 자국산업에 미칠 부정적 영향을 인식하여 1996년 3월에 국가기술이전및진흥법(National Technology Transfer and Advancement Act)을 제정하였음

○ 이를 통해 국제표준화 활동에 적극 참여하고, 국립기술표준원(NIST)의 총괄조정을 통해 국가표준제도의 정비를 추진하고 있음

- 미국은 국가기술표준원(NIST)의 주도로 1990년부터 첨단기술계획보조금 프로그램(ATP: Advanced Technology Program)을 진행하고 있으며 표준 개발에 대한 지원을 통해 경쟁력 향상에 주력하고 있으며, 또한 ISO, IEC, ITU 등 국제표준기구의 활동을 강화하고 국제표준 제안을 적극 전개하고 있음

○ 일본은 국가표준화전략을 수립하여 향후 국제표준의 제·개정 등 주요 의장국의 역할을 수행할 수 있도록 변화를 도모하고 있음

- 일본산업규격(JIS)에 국제표준을 도입하여 갱신하고, 이후 일본산업규격(JIS)을 상정하여 국제표준의 제·개정을 추진하는 전략을 꾀하고 있으며,

또한 ISO의 각 기술위원회에 대응할 수 있도록 정부기관을 비롯한 업계 및 학계 전문가로 구성된 위원회를 분야별로 운영 중에 있음

○ 일본에서는 국가 R&D 추진시 표준화 목표를 명확히 제시하도록 하고 있으며, 공공 연구기관에서의 표준화 활동에 대한 역할 증대를 요구하고 있으며, 아울러 자국의 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 막대한 예산의 투입과 지원을 하고 있음

○ 유럽은 유럽규격(CEN)을 재정비하고, 국제표준의 선점이 유럽 전체의 이익과 직결된다는 점을 인식하고 국가 R&D와 병행하여 표준화를 추진하고 있으며 국제표준화기구의 기술위원회와 분과위원회 간사국을 60% 이상 점유하는 등 사실상 국제표준을 주도하고 있음

○ ISO와 유럽규격(CEN) 사이에 체결된 비엔나협정을 통해 새로운 규격의 제정시에 기존 유럽표준이 있을 경우, 유럽표준을 그대로 국제표준으로 진행할 수 있어 국제표준 주도에 가장 유리한 위치에 있음 12)

○ 해외에서는 기술의 국제표준이 기술경쟁력의 척도이자 기업 생존을 좌우하는 중요요소로 인식하여 국가표준이 국제표준이 될 수 있도록 국가 차원에서 전략적으로 추진하고 있음

<표 2-36> 해외 건설표준화 동향

국가	주요 표준화 동향
미국	• 해외 건설시장에서 국제표준 채택 비중이 높아짐에 따라 ASTM, AASHTO, ANSI 등 국가표준을 국제표준과 연계하는 전략 강화 • ASTM은 ASTM International로 전환하여 건설, 에너지, 환경 등 130여개가 넘는 전문분야에서 실질적 표준으로의 지배력 강화 추진
유럽	• 유럽 내 국가간 무역교역 및 세계시장에서 사용할 수 있는 표준(Eurocodes)을 개발 • Eurocodes는 기존의 각 국가기준을 대체하여 유럽의 공공공사 조달시방에 의무 적용하고 있음 • ISO와 협약을 통해 유럽표준을 국제표준으로 제안하는 정책을 추진 중
일본	• ISO 국제표준 제안을 활성화하기 위해 R&D단계부터 국제 표준화를 고려한 프로젝트 추진 • 기술기준류를 구조물 등에 필요한 강도, 내구성 등의 성능을 정한 성능규정으로 전환하고, 우수 신기술 채용이 쉬운 환경조성을 위하여 “기술개발·공사 일체형 조달방식 가이드라인” 발표(2010.4)
중국	• “국가중기과학기술 발전계획강요(2006~2020)”에서 중요 기술표준의 정부·산업계 협조 강화,, 표준의 채택과 연구개발, 설계·제조의 동시추진, 중국기술의 국제표준화 추진 등을 세부 계획으로 추진 중

12) 김승언, 국제표준과 R&D, 건설기술정보, 2007.07

○ 앞서 언급한 세계무역기구(WTO)의 무역상기술장벽(TBT)협정에 따라 글로벌 무역거래에 있어 표준이 국가경쟁력 강화의 핵심요소로 등장함에 따라 ISO를 비롯한 국제표준의 중요성이 크게 부각되고 있으며, 이에 따라 1990년대 후반부터 기술정책에서의 표준화의 역할이나 표준화를 지원하는 연구개발의 의의가 더욱 중요해지고 있음[13)]

○ 현재 여러 선진국에서는 표준화와 연구개발을 연계시키는 노력을 기울이고 있으며 주요국의 사례를 정리하면 다음과 같음

- 유럽연합(EU)은 연구개발 프로젝트와 연계한 표준화전략을 추진하여 연구개발 단계부터 세계표준제정과 병행함으로써 시장선점을 추진하고 국제표준화기구의 지배력을 강화하고 있음
- 미국은 R&D 동향 및 기술과 표준정책 이슈를 전략계획과 경제적 관점을 병행하여 운영하고, 표준개발기관(SDO) 인정을 통한 표준의 연구개발을 실시하고 있으며, 국가기술이전 및 진흥법제정('96년)으로 국제표준화 활동을 강화하고 국립기술표준원(NIST)의 총괄조정을 통한 국가표준제도 정비를 추진하고 있음
- 일본은 세계표준이 일본산업에 미친 손실을 인지하여 국가표준제도의 재정비 방안을 마련하고, 공업표준화 장기계획 및 21세기 기술 인프라 구축을 위한 표준 종합계획을 수립하였음

○ 국제표준의 중요성이 부각됨에 따라 각 나라는 국제 교역 및 자국기술의 우위 확보를 위하여 막대한 예산을 투입하고 있으며 국가 R&D와 표준화 정책을 병행하여 추진하고 있는 추세임

13) 지식경제부 기술표준원, http://www.kats.go.kr

<표 2-37> 각국의 표준화 전략

구 분	추진전략	내 용
ISO	시장 요구를 반영한 ISO 규격 제정으로 ISO 규격 시장 적합성 향상	• 민간기업, 소비자, 장애자, 환경관계자 등 다양한 이해관계자 참여 확대 • 규격 심의 및 규격 작성 과정의 적절한 관리
	ISO의 국제적인 영향력 증대	• 다양한 표준개발 조직에 대하여 새로운 유형의 표준 제정 • ISO와 유럽표준화기구와의 협정에 의한 표준화에서는 지역 및 각국의 이해가 적절하게 반영되도록 최대한의 투명성, 개방성 및 공평성 확보
유럽	강력한 유럽표준화 시스템 확립	• EU 가맹국의 확대에 따른 유럽표준화시스템 참가국 확대(2010년 25개국 목표) • New Approach에 의한 정당한 이해관계자로서 유럽표준화활동에 대한 재정지원 지속
	국제 표준화기구에 대한 유럽 통일안 제안	• EU는 지역내에 있어서의 표준화활동 및 ISO, IEC, ITU에 있어서의 적극적인 국제표준화활동의 결과 EU의 기술을 역외 국가로 침투시키는데 성공하고 있음
미국	국제표준화 제정에 미국의 영향력 확대	• 많은 국가들이 ISO, EC규격을 국가규격으로 채용하고 있지만, ISO, EC 규격이 미국의 요구나 기술을 반영하지 못하고 있어 이에 대한 위기의식을 갖고 있음
일본	시장 적합성 및 효율성 확보	• 표준화 요구에 대한 적절한 대응 • 규격 작성의 신속화 및 투명성 • 환경정비 표준의 중요성, 유용성에 관한 인식 향상
	전략적인 국제 표준화 활동 추진	• 산업계에 의한 전략적 국제 규격 제안 • 국제 표준화 활동 환경 정비 • 아시아 태평양 지역에 있어서의 국제표준화 활동 협력
	환경 변화에 대응한 중점 분야 선정	• Sick-House 증후군 대응 • 건축폐기물의 재활용 및 석면에 대한 대응
	표준화 정책과 연구개발 정책의 연개 확대	• 연구개발 초기에 표준화 개념 도입, 상품화와 동시에 표준화 진행
	JIS 규격 체계화	• 건축재료에 관한 성능평가방법의 JIS화 및 연구개발 추진 • 제품 규격의 JIS화에 있어서 명확한 성능평가방법을 기초로 평가항목 및 기준값을 설정

○ 다음 표는 주요 국가의 표준화 체계에 관한 내용임[14)]

<표 2-38> 각국의 표준화 체계 요약

국가	영국	독일	미국	일본	한국
기구명	BSI	DIN	ANSI	METI	KATS
표준명	BS	DIN	ANSI	JIS	KS
특징(표준 제정절차)	회원제도에 기반한 민간기구			국가기관	국가기관
	표준개발 및 승인		표준승인	표준심의	표준개발승인
위원회수	1,735개	605개	-	750개	351개
국가 표준화 대응	ISO/IEC 대응 사무국 지정	표준위원회가 ISO/IEC 대응 (미러위원회)	ISO/IEC TAG 구성, 간사기관 지정	전문위원회 대응, 심의단체 지정	전문위원회 대응, 간사기관 지정
표준수	25,729 ('06년)	35,854 ('06년)	9,529 ('06년)	10,661 ('07.12)	22,760 ('07.12)
정부와 민간간 관계	• 정부와 MOU를 통해 국가표준화기구 위상 확인 • 정부부문 요구사항을 반영하여 표준 개발			• 표준안 작성시 민간의 전문기관 및 인력 활용	

○ 2010년도 ISO 제안분야별 현황을 살펴보면, 전 산업분야에 걸쳐 총 1,257건의 제안 중 43건을 제안하여, 전체에서 차지하는 비중은 3.4%로 다소 저조하며, 그 중 교통·물류분야는 총 156건의 제안 중 2건, 건축분야는 75건의 제안 중 9건에 불과한 실정임

○ 건축분야의 제안은 “TC 71 콘크리트, 철근콘크리트 및 PS콘크리트” 분야에서 2건이 제안되었으며, “TC 205 건축환경설계(Building environment design)” 분야에서 7건이 제안되었음

14) 지식경제부 기술표준원, 2009 기술표준백서(http://www.kats.go.kr), 2010.09

<표 2-39> 2010년도 제안분야별 현황

구분	분야	총 제안	한국 제안
ISO	일 반	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%)**

○ 우리나라의 경우, 국제표준화기구의 활동이 매우 저조하였으나, 국제표준의 중요성을 인식하고, 최근 들어 국내 표준규격(KS)을 국제표준에 편입시키려는 움직임이 활발히 진행되고 있으며 또한 국가 차원에서 표준화 활동을 지원하고 있는 추세임

○ 1995년 WTO/TBT 협정에 의거 국제표준을 의무적으로 수용하도록 규정함으로서 자국기술의 표준화를 통한 해외시장 선점을 위해 세계 각국은 국제표준에서 치열한 주도권 확보 경쟁을 벌이고 있음. 이에 국제표준화 및 국제표준 제정 과정에서 우리기술을 반영하기 위한 다자간 표준화 활동과 동시에 양자간 표준협력 활동을 활발히 진행하고 있음

○ 양자간 표준협력 활동은 주로 협력약정(MOU) 체결과 양자간 표준화 회의를 통해 이루어지고 있음

- 협력약정(MOU) 체결은 유럽의 지역표준화기구인 CEN을 비롯하여 '09년 12월말 기준으로, 세계 30개국의 40여개 기관과 협력약정을 체결하였으며, 또한 일본, 중국, 러시아 등과 양자간 표준화 회의를 통해 국제표준의 공조를 통해 양자협력 기반을 지속적으로 확대해 나가고 있음

3.3.3 국내외 환경분석 결과

○ 국내외 환경분석 결과, 우선 건설기술 표준화를 비롯한 국가표준은 정부부처별로 독자적으로 운영됨에 따라 대내외 환경변화에 따른 신속한 대응이 불가능함에 따라 국가표준심의회를 중심으로 한 국가표준정책 체계의 구축이 필요함

○ 둘째, 각 정부부처의 국가표준 제·개정 체계를 국제표준 체계에 부합되도록 정비하여야 하며, 각 부처간 상이한 표준체계를 일원화하고, 기술기준과 간의 유사한 내용을 통합화 하는 방안이 필요함

○ 셋째, 기존 정부 주도의 국가표준에서 벗어나 정부와 민간의 명확한 역할의 구분을 통해 민간 주도의 국가표준이 제·개정될 수 있도록 제도의 확립이 필요하며, 표준화 활동의 실적 및 계획을 주기적으로 평가하여 지원할 수 있는 체계 마련이 필요함

○ 넷째, 국가표준 통합 DB 구축 등을 통하여 국가표준에 대한 공유체계를 마련하고, 국제표준에 대한 다양한 정보를 서비할 수 있도록 국가표준에 관한 정보체계의 구축이 필요함. 또한 국가 R&D 예산 중 표준화 관련 예산의 확대와 연구개발의 지속성을 유지할 수 있도록 지원하여야 하며 민간부문의 표준화 활동에 따른 예산을 조성·확충하여야 함

○ 다섯째, 국가표준에 대한 시장수요를 기초로 국가표준의 제·개정이 필요하며, 국가표준의 전문인력 양성 및 능력제고를 위한 여건 확립이 필요함

○ 여섯째, 국가차원의 지원을 통해 국제표준기구의 적극적인 참여가 필요하며 양자 및 다자간 국제표준화 협력 체계를 강화해 나가야 함

○ 따라서, 국내 건설산업의 표준화를 효과적으로 추진하기 위해서는 건설표준 중장기 전략 및 계획을 수립하고 기술개발 로드맵을 개발하여, 대상 부문별 표준화 추진을 위한 기반을 마련하여야 함

4. 건설기술 표준화 관련인프라 및 R&D 투자 현황

4.1 건설기술 표준화 관련 인프라 현황

○ 건설기술분야의 표준화 활동이나 표준 인프라는 극히 제한적으로 주로 국가나 공공기관을 중심으로 법, 제도에 규정된 역할이나 정해진 임무를 수행하기 위해 표준 연구 개발, 심의, 기술인정 및 지정 등을 수행하고 있음

4.1.1 국내 인프라 현황

○ 건설분야 KS규격은 자재의 품질성능을 규정하고 있는 제품규격, 원재료, 부재, 부품의 시험, 검사방법과 설계기준 등 관계자간의 전달을 목적으로 하는 전달방법규격, 시공에 관계된 시공규격, 시험에 소요되는 시약규격 등으로 구분할 수 있으며, 그 양은 1,639종임

○ 건설기술분야의 표준화 활동이나 표준 인프라는 극히 제한적으로 주로 국가나 공공기관을 중심으로 법, 제도에 규정된 역할이나 정해진 임무를 수행하기 위해 표준 연구 개발, 심의, 기술인정 및 지정 등을 수행하고 있음

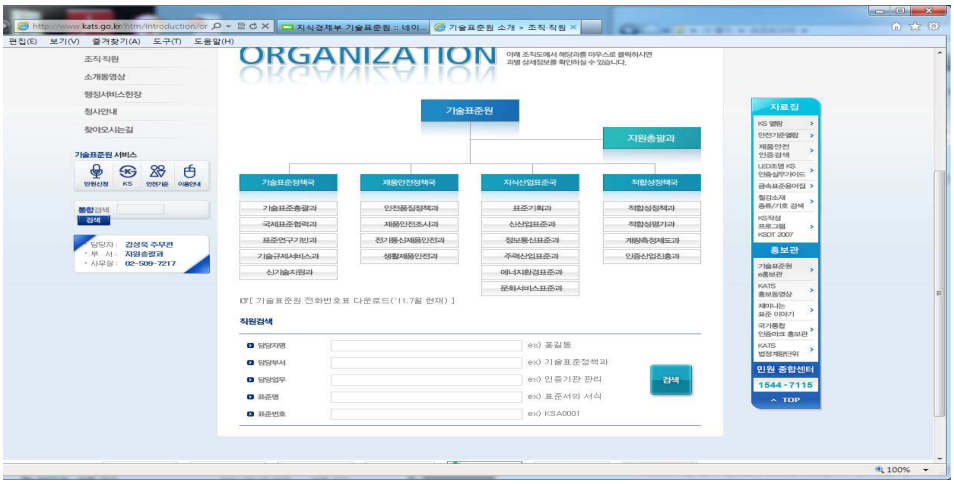
<표 2-40> 건설기술 표준화 관련 법령, 정부 정책 및 담당기관

기반 기술	관련 법령, 정책	내 용	담당기관
건설자재 표준화	국가표준기본법	• 관련부처간이 업무조정을 위한 국가표준심의회 운영	지식경제부
	산업표준화법	• KS규격 제·개정을 위한 산업표준심의회 운영, KS규격제품의 사후관리	지식경제부
	건축법, 건설기술관리법 등	• 기술기준의 제정, KS 규격의 인용 · 활용, 법정계량단위의 활용	국토해양부
	건축물의 설비기준 등에 관한 규칙	• 건축물에 설치되는 설비에 대한 규정	국토해양부
	주택건설기준 등에 관한 규정	• 주택성능등급 인증제도에서의 환기설비 등의 내용	국토해양부

	전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙	• 전기통신설비·관로·구내통신설비 및 전기통신기자재의 기술기준	지식경제부
	건설기술관리법 제23조 3	• 건설공사에 소요되는 비용을 절감하고 시설물의 품질을 향상시키기 위하여 시설물의 설계, 건설공사에 사용되는 자재, 부재의 치수 및 시공방법을 표준화	국토해양부
건설정보 표준화	건설관리기술관리법 제 15조 2항	• 건설 전 과정에서 발생하는 정보를 통합, 관리하는 건설 정보 통합전산망	국토해양부
	무역자동화촉진에 관한 법률	• 무역관련 법령에 의한 무역 업무를 전자문서 교환방식	과학기술부
	산업기술기반조성에 관한 법률	• 산업정보전산망을 통하여 각종인, 허가, 승인, 신고등의 업무에 전자문서를 사용할 경우의 전자문서와 전자서명의 효력	지식경제부
	정보통신부 고시 2004-34호	• 908.5~914MHz대역을 RFID/USN용 주파수로 이미 분배	정보통신부
	지능형건축물 인증제도	• 건축계획 및 환경, 설비, 정보통신 등 각 분야의 인증기관 지정, 평가기준 마련	국토해양부
관련 제도·정책 개발	건설기술관리법 제24조, 제25조	• 품질관리계획과 품질시험계획 등에 관한 사항이 규정 • 건설자재·부재의 품질확보를 위한 규정 • 품질검사전문기관 품질검사 대행 근거	국토해양부
관련 제도·정책 개발(품질인증제도)	소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률	• 소방용품 인증	행정자치부
	건설기계관리법	• 철강구조물 제작공장 인증	국토해양부
	도시철도법	• 도시철도용품 품질인증	국토해양부
	산업표준화법	• 한국산업규격 표시인증(KS마크)	지식경제부
	부품소재전문기업 육성등에 관한 특별조치법	• 신뢰성 인증(R마크)	지식경제부
	중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률	• 중소기업 우수제품마크(GQ마크)	중소기업청
	건축법	• 내화구조 인증	국토해양부
	자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법	• 우수재활용 제품 품질인증(GR마크)	지식경제부
	실내공기질 관리법	• 친환경 건축자재 인증	환경부
	사업기술혁신촉진법	• 신제품 인증마크(NEP)	지식경제부

○ 국가기술표준원은 지식경제부 소속으로 4국 20과로 이루어져 있으며, 표준 전담 부서 일원화 및 적합성 전담 부서 신설 등 조직 개편으로 기술표준정책국 제품안전정책국, 지식산업표준국, 적합성정책국이 있음

○ 국가기술표준원은 KS 인증, 정부기술기준 마련 등의 국가표준의 제정과 국제표준의 도입과 국제표준 제안신청 및 홍보, 인증제도의 운영 및 인증기관 지정, 국제 표준화회의 참석 및 ISO/IEC 운영 등 표준화활동, 제품안전, 측정표준, 참조표준의 제정 및 지정 등의 임무를 수행하고 있음



<그림 2-35> 기술표준원

○ 국토지리정보원은 기획정책과, 관리과, 측지과, 공간영상과, 지리정보과, 국토조사과(6과17담당)을 설치하고 있음

- 각 해당부서에 측량 항공사진촬영 지도제작에 인쇄 전산관리등 전반에 걸친 첨단시설을 갖추고 있으며 유관기관은 산하단체인 대한측량협회, 한국측량학회 등이 있음
- 측지과는 국가기본측량 실시, 기준설정 및 유지관리와 세계측지계 전환, 우주측지기술, 천문측량, 중력측량, 지자기측량, 국가기준점 성과관리 및 GPS 상시관측소 운영

- 공간영상과는 항공사진 및 다차원 공간정보 구축, 영상지도 제작, 대축척 수치지형도 제작
- 지리정보과는 측량 및 지리정보관련 표준화와 국가기본지리정보 구축, 중축척(1/5,000이하) 수치지도의 수정, 갱신 업무 및 국가기본도 제작, 유지관리 업무를 담당
- 국토조사과는 국토조사 및 국토공간정보와 지도공급, 전산업무 수행



<그림 2-36> 국토지리정보원 조직도

○ 건설기술평가원은 국토해양분야 표준화를 포함한 연구개발사업의 중장기계획수립과 연구과제 개발, 신기술 및 기술인증 관리와 연구개발결과의 신기술적용, 미래철도기술개발사업 발굴 등의 임무 수행

- 총괄본부, 산업진흥본부, 교통사업본부, 건설사업본부, 기술인증센터 등 4개 본부 1센터를 설치하고 있음



<그림 2-37> 건설교통기술평가원 조직도

○ 건설분야의 표준개발은 한국건자재시험연구원(건축재료, 시험규격), 방재시험연구원(방·내화규격), 대한주택공사 주택연구소(건축설계규격), 한국건설기술연구원(신재료 규격), 서울산업대 방수기술연구소(방수재 규격), 충남대(목재), 전남대(건축음향, 소음진동), 중앙대 건설기술연구소(국제규격) 등 전문 건설연구기관을 통해 규격을 개발하고 개발과정에 전문가 자문회의와 업계 공청회를 통해 국내건설실정에 적합한 규격으로 제정하여 왔음

4.1.2 국외 인프라 현황

○ 21세기는 표준이 개별기업의 경쟁력은 물론 국가의 경쟁력을 좌우하며, OECD 보고서에 의하면 세계무역의 80%가 표준에 영향을 받고 있음

○ 특히 EU 무역의 50%는 강제규격의 인증에 합격하여야 하며, 이에 각 기업과 국가들은 신기술에 대한 연구개발과 연계하여 자신들의 신기술에 대한 표준 창출과 이를 국제 표준화하는데 사활을 건 경쟁을 벌이고 있음

(1) ISO

○ 시장의 요구를 반영한 ISO 규격 제정으로 ISO 규격 시장 적합성 향상
- 민간 기업, 소비자, 장애자, 환경 관계자 등 다양한 이해 관계자 참여 확대
- 규격 심의 및 규격 작성 과정의 적절한 관리

○ ISO의 국제적인 영향력 증대
- 다양한 표준개발 조직에 대하여 새로운 유형의 표준 제정
- ISO와 유럽표준화기구와의 협정에 의한 표준화에서는 지역 및 각국의 이해가 적절하게 반영되도록 최대한의 투명성, 개방성 및 공평성을 확보

(2) CEN(유럽)

○ EU 가맹국의 확대에 따른 유럽표준화시스템 참가국 확대(2010년 25개국 목표) 및 New Approach에 의한 정당한 이해관계자로서 유럽표준화활동에 대한 재정지원 지속을 통하여 강력한 유럽표준화 시스템 확립

○ 지역내에 있어서의 표준화활동 및 ISO, IEC, ITU에 있어서의 적극적인 국제표준화활동의 결과 EU의 기술을 역외 국가로 침투시키는데 성공하고 있으며 국제 표준화기구에 대하여 유럽의 통일안 제안

○ OSMOS(Open System for inter-enterprise information Management in dynamic virtual envirOnmentS) 프로젝트는 건설기업들이 보유하는 이종 응용 프로그램들 간의 정보교환을 위해 인터넷기반의 협업기능을 구축하며, 이를 통해 현재 OSMOS를 위한 API(Application Protocol Interface)와 의미모델(Semantic Models)을 제시한 단계이며, 가상협업환경에 상업적 시스템들을 결합할 수 있는 기능들과 이를 위한 프로토타입 모델을 제시하고 있음

(3) 미국

○ 미국 정부는 1994년 국가건설목표(National Construction Goal)를 설정하여,

정부주도하에 이들 목표를 달성하기 위한 추진시책을 추진

○ 건설부문의 기술개발은 건설·토목 부문 7대 목표의 달성, 국민 삶의 질과 산업경쟁력 확보, 세계 건설시장 선도, 효율적인 에너지 이용과 환경 보호·유지, 안전·건강 증진을 통한 인간욕구의 충족, 재난 및 위험 방지 등을 목적으로 하고 있음

○ 미국 국립과학기술위원회(NSTC) 산하의 건설위원회는 1994년부터 다음과 같은 활동을 수행 중

- 1994년부터 2003년까지 연간 5억 달러 총 50억 달러의 자금을 이용하여 건설산업에 적합한 연구개발사업을 추진
- 1994년부터 시작된 “건설재료 및 시스템의 성능고도화 프로그램”은 산학연 공동으로 매년 2억불의 연구개발자금을 지원
- 민간기업이 개발한 혁신적인 신기술을 시험·평가·인증하기 위한 민간 건설 기관을 육성하고 있음. 건설기술위원회의 기술·자금 지원을 통해 육성된 민간 인증·평가 기관은 서비스빌딩 혁신평가센터(NESBIS), 고속도로 기술평가센터(HITEC), 환경기술평가센터(EvTec), 토목공학 혁신기술평가센터(CEITEC) 등 4개소임
- 건설위원회는 1997년 이후 건축 및 사회간접자본 분야의 프로그램을 신설하여 첨단사회 기반시스템 구축을 추진

○ 1993년, 국방부를 주축으로 CITIS(Contractor integrated Technical Information Service)체계 구축작업이 본격화, 건설 산업분야는 아직 활용정도가 국방 조달 부문 등에 비하여 미진한 것으로 평가되고 있음

○ 건설기업 부문의 정보화는 매우 활발히 전개되어 대기업의 경우 대부분 사내 정보시스템의 보급·활용이 되고 있으며 중소기업에서도 Web-Hosting 서비스업체 등을 통하여 현장관리시스템, 설계·공정관리시스템을 실무적으로 활용하는 단계임

(4) 일본

○ 일본 SOC 분야 연구개발 기본방향은 제2차 과학기술기본계획에서 제시된 “사회기반분야에 대한 대응”에서 찾을 수 있음. 여기에서 제시된 기본방향은 재해과학기술, 위기관리에 관한 기술, 자동차·선박·항공기의 수송기기, 지리정보시스템, 담수관리기술 등 국민생활을 지탱하는 기반 분야이고, 풍요롭게 안심하고 안전하게 쾌적한 사회를 실현하기 위해서 사회가 안고 있는 위험을 경감하는 연구개발이나 국민의 편리성을 향상시켜 질 높은 생활을 실현하기 위한 연구개발로 설정

- 이러한 제2차 과학기술기본계획(2001~2005)에 의거, 국토교통성은 사회간접자본분야에 대한 기술개발진흥시책을 수립

○ 일본 국토교통성은 2001~2005년까지 상기와 같이 5개 분야의 기술개발방향을 설정하여 세부연구과제를 추진하고 있으며, 그 중 국제사회에의 참여와 공헌 섹션에서 구조물 등 국제기준 책정, 성능 규격화를 위해 국제표준에의 적극적인 제안 및 ISO, Euro code 의 제정동향 등을 기초로 국제규격의 제안, 성능 규정형 기술 기준의 정비, 성능 및 품질 등을 규정한 발주방식에 대응하는 적산기술과제를 수행함

○ 국토교통성에서는 공공사업을 원활하고, 효율적으로 집행하여 건설비를 절감하고 공공시설의 품질확보 및 향상을 도모하기 위하여 건설CALS 구축을 진행하고 있음. 이 프로젝트를 토대로 종래의 전표, 도면, 시방서 등 종이로 만들어진 엄청난 양의 각종 정보를 전자화, 네트워크화 함으로써 업무의 효율화 촉진, 건설비용의 감축, 제품의 품질향상 등을 기대하고 있으며, 1996년도부터 실제현장에서 전자정보에 의해 업무를 수행하는 실증필드 실험을 실시하고 있음

- 실증사업의 주요 내용으로는 전자메일을 이용하는 초보적인 것에서부터 CAD 데이터를 이용한 설계·시공 정보의 연계 등 높은 수준의 것까지 여러 종류가 있으며 각 사무소에서는 선택적으로 목표를 설정하고 업무에

도입하여 문제점을 파악하고 시스템 개선 및 직원에 대한 교육 보급을 도모하고 있음

<표 2-41> 표준화를 선도하는 주요 업체 현황

업체명(국적)	업체별 능력	중점 분야
Bechtel(미국)	• 1999년 해외건설 수주 세계 1위	플랜트, 토목
Foster Wheeler(미국)	• 설계, 엔지니어링, 건설시공, 부동산개발, 환경비지니스	엔지니어링
Parsons(미국)	• 세계 최고 인력보유	엔지니어링
AMEC(영국)	• ENR 선정 세계 225대 기업중 16위	대규모 시설, 도로
브이그(프랑스)	• 건설부문 해외 매출액 기준 세계 4위	빌딩 및 공공사업
Kajima(일본)	• 21세기 핵심사업으로 환경과 엔지니어링 선정	지하공간개발, 교량
Taisei(일본)	• 고속도로 노후화에 따른 통행 차단 없이 renewal 기술 개발	토목공사
Shimiz(일본)	• IT를 활용한 무인화 • 자동화 공법 개발	환경, 도시개발
Obayashi(일본)	• Renewal 분야에서 년간 1조 2천억 매출	Renewal
Takenake(일본)	• LCM(Life Cycle Management) 사업 창출에 주력	환경공헌기술, 내진
JTCCM(일본)	• 건설자재 시험, 평가, 인증 전문기관	자재 품질, 성능평가
건축연구소(일본)	• 건축물 성능, 건축자재 성능 연구기관	건축관련 연구
토목연구소(일본)	• 구조물 안전성, 토목자재 연구기관	토목관련 연구
마쯔시다전공(일본)	• 일본내 전열교환 환기설비 시장의 50% 점유	주택용 환기설비
MIT Media Lab(미국)	• 상호작용의 경험과 표현이 가능한 Responsive space를 구축함으로써 미래주택을 구현	음성인식 시스템
IHS(미국)	• 사용자 PC에서 바로 접근, 카탈로그 CD 제작 격월을 주기로 데이터갱신	카달로그 CD제작
Sweet's Group(미국)	• SweetSource를 사용하여 Project File로 정리 • 정보내용 : 자재분류체계, 제조업자명, 상품명, Sweet사의 자재특성표 및 주제어 등 검색방법 제공 • 제공된 정보를 다른 소프트웨어에 복사하거나 실행가능	자재검색과 관리
QRSC(일본)	• 최적의 상품 및 POS DATA관리, 재고관리 • SIZE, COLOR레벨의 단품관리로 철저한 판매분석	자재 관리
Alien, Symbol(미국)	• Chip strap 기술과 FSA(fluidic self assembly) 기술 개발 • HF/UHF 대역 멀티 프로토콜 지원 리더 시스템 개발	태그 칩 및 리더 개발
TI(미국)	• HF/UHF 대역 태그 개발 • HF/UHF 대역 멀티 프로토콜 지원 리더 개발	태그 및 리더 개발

4.2 건설기술 표준화 R&D 투자 현황

○ 건설기술 표준화 분야를 국가 연구개발 측면에서 분석해 볼 때 1997년부터 2012년까지 표준화 투자분야는 주로 건설관리, 플랜트, 첨단도로, 건설정보, 토목 분야의 토공, 지반, 교량, 건축설계, 건설표준관련 중장기 계획, 공항설계 표준분야 등에 주로 투자 되었음

○ 건설교통 국가연구개발 관련 표준화 투자예산은 총 41,354,606천원이며, 건설기술표준 분야 투자 실적 분석결과 표준에 대한 장기적 계획에 의한 체계적인 투자보다는 사안에 따라 필요에 의해 추진된 것으로 추정됨

4.2.1 건설기술 분야별 표준화 사업 현황

○ 건설관리 분야에서는 건설사업관리, 시방서, 건설기술 성능표준분야와 첨단도로(ITS)분야에서는 표준기획, 교통제어기술, 통합서비스 사업이 수행되었음

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

○ 토목분야에서는 토공, 지반, 교량분야에 표준설계 및 시공 상세도 표준, 공항설계표준화, 토목분야 표준화 장단기계획수립과 건축표준분야에서는 공동주택설계 및 시공기술표준화연구가 수행되었음

○ 기타 건설자재표준화와 건설표준화 중장기계획 및 플랜트 사업관리 표준화 연구가수행 되었음

○ 이러한 분야별 표준화사업 수행결과를 분석해 볼 때 미래기술 발전전략에 따른 건설기술 발전의 로드맵과 그에 따른 표준화 투자 우선순위등 체계적인 투자계획의 마련이 필요할 것으로 보임

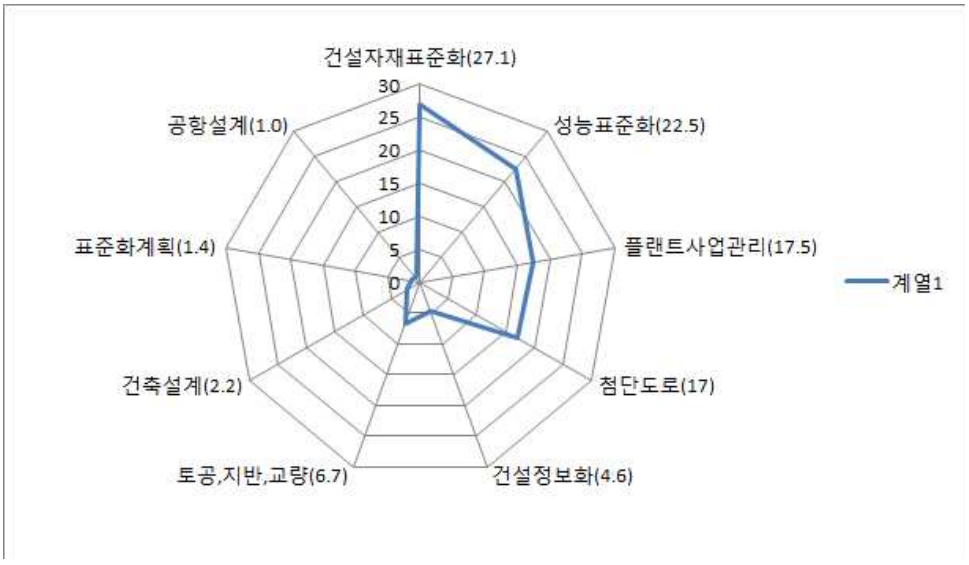
4.2.2 건설기술 표준 분야별 투자비율

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

○ 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 치중되어 있음

○ 또한 건설기술 표준화의 마스터플랜의 구축(1.4%)은 극히 저조하였으며, 종합적인 건설기술 분야 표준화 계획은 그동안 수행되지 못하였고 현재 과제를 수행 중임



<그림 2-38> 국가 R&D 건설표준화 관련 주요 투자 사업비 분석 (1997~2012)

<표 2-42> 국가 R&D 건설표준화 관련 투자 사업비(1997~2012)

사업구분	투자비(%)	과제명
자재표준	27.1	• 건설 생산성 향상을 위한 건설자재 표준화
건설관리	22.5	• 오픈플랫폼을 이용한 컴포넌트 기반의 건설업무표준화 및 사업관리 시스템 개발
		• 가설공사 표준시방서
		• 성능중심의 건설기준 표준화
플랜트 사업관리	17.5	• 플랜트 프로젝트 관리체계 표준화 기술개발
첨단도로	17	• ITS 통합서비스 기반조성을 위한 표준 플랫폼 개발
		• 첨단 도로 교통 제어를 위한 차세대 표준 기술개발 기획
		• ITS 표준구현체계 기획
건설정보	4.6	• 건설CALS/EC 표준기반의 통합적 건설정보활용방안 연구
		• 건설공사의 생산성 향상 지원을 위한 • 21세기형 표준화 및 정보화 기술 개발
		• 해외건설 기자재 DB 구축 및 표준 전자상거래 시스템 개발
		• 건설CALS기반 교량정보데이터와 구조해석모델의표준화 • 연구를 통한 형상 정보 가시화 방안 및 데이터 연계시스템 개발
		• BIM 기반 RC구조와 강구조 표준상세 연구 및 데이터베이스구축
토공 지반 교량	6.7	• 토공노반 최적두께 산정을 위한 설계표준 기술연구
		• 불포화 사면 및 다짐지반 최적화 표준설계를 위한지반정수 산정기술
		• 교량.가시설 표준도 개발 및 시공상세도 표준화
건축설계	2.2	• 공동주택 바닥충격음 완화를 위한 표준바닥구조의설계.시공기술 및 활용방안연구
		• 수요대응형 인텔리젼트 아파트 표준모델 개발
중장기 계획	1.4	• 건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구
		• 건설표준화 기술개발(토목분야 : 장단기 추진계획 수립)
공항설계	1.0	• 공항규모별 표준화 설계기준 수립을 위한 연구

(자료출처 : 한국건설교통기술평가원)

5. SWOT 분석

<표 2-43> 국내 건설기술 표준화 SWOT 분석

강점(S)	약점(W)
• IT 분야에 세계적 기술 보유로 정보화 자료 활용도 우세 • 국가 건설기술 진흥계획과 부합 • 기존의 건설공사 설계 및 치수표준화 연구를 활용하여 설계, 자재, 시공 표준화 연구 경험 • 건설관련 국내 및 국제표준 선도 • 다양한 건설관련 표준관련 연구실적 • 표준화를 위한 장비 자재 테스트를 위한 다수의 장비 활용 가능 • 신기술·신수요 등 주요 전략분야 기반 구축을 위한 표준화 핵심분야 및 과제 개발 가능	• 국내 건설표준화의 중장기 추진전략 및 계획 부재로 관련기관별 개별 표준화가 추진 • 국내 건설산업에 유통되는 사실표준의 개선 및 확산 기회 상실 • 건설현장에서 새롭게 요구하는 표준화된 건설자재 공급이 곤란 • 건설기술 표준용어의 사용을 위한 강제적 유도장치 부재 • 건설용어 사용 및 정착의 장기화 • 건설분야 국제표준화 전문인력 부족 • 구체적 정형화된 건설자재 정보모델 부재
기회요인(O)	**위협요인(T)**
• 노동집약적 산업에서 지식기반산업으로의 전환을 위한 표준화 필요성 증대 • 첨단분야 기술발전으로 신자재 실용화를 위한 건설자재 표준화 요구 증대 • 시방서 및 기준의 성능화에 따른 건설자재 품질성능 표준화 요구 • 해외시장 진출에서의 표준화되고 국제적인 건설자재 공급 기회 확대 • 수행절차, LCC 등 건설사업 절차의 표준화 확산으로 건설 사업관리 및 생산성 향상에 기여 • IT 및 건설정보 분야를 위한 정보표준 확립을 통해 ISO 등 국제적 협력체계 마련	• 건설표준화에 대한 국내 건설산업 및 대국민 인식이 저조 • 건설용어 정착을 위한 건설현장의 협조 미비 • 건설기술 표준용어에 대한 현장기술자의 반발 • 개발된 표준화 기술의 지속적 정비를 위한 국가 시스템 확립 부재 • 국내 건설자재 생산업체의 영세성 • 건설공사기준 표준화를 위한 연구 및 정비가 단기간 이루어지지 않을 수 있음 • 국내 건설표준의 선진화 노력의 부재할 때 국제 표준으로의 영향력 약화 및 고립

제3장

설문조사를 통한 건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석

제3장

설문조사를 통한 건설기술 표준화 인식도 및 기술수준 분석

1. 설문조사 개요

○ 설문조사 목적

- 본 설문 조사는 건설기술 표준화의 현주소 및 기술수준 분석과 함께 당면하고 있는 각종 문제점에 대해 살펴보고 향후 추진되어야 할 건설기술 표준화 추진 과제 및 활성화 방안마련을 위해 실시함

○ 설문조사 대상

- 건설회사, 설계/감리회사, 대학교, 연구소, 학회/협회, 정부기관 등 산학연관 전문가를 대상으로 하였으며, 해당 분야 전문가 148명이 설문조사에 응함

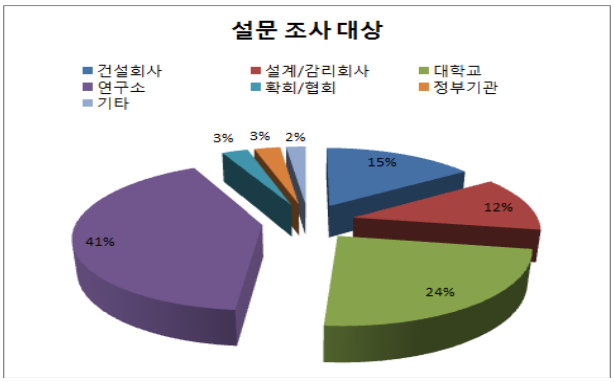
○ 설문조사자 분포

- 설문조사 회수 응답자의 분포를 살펴보면, 연구소 41%, 대학교 24%, 건설회사 15%, 설계/감리회사 12%, 학회/협회 3%, 정부기관 3%, 기타 2%로 나타남
- 즉, 건설기술 표준화를 위한 관련 기술의 분석 및 표준화 관련 연구 수행기관인 연구소와, 대학교가 가장 높은 것으로 나타났으며, 표준화 기술을 적용하고 활용하는 설계/감리회사가 설문응답에 적극적인 것으로 나타남
- 학회/협회, 정부기관의 설문 응답자가 상대적으로 적게 나타난 것은 대상기관 및 설문대상자가 상대적으로 적은 것에 기인하는 것으로 판단됨

○ 설문조사 결과 활용

- 건설기술 표준화 중장기 발전전략 수립을 위해 니즈를 파악하는 중요한 자료로 활용하기 위해 실시됨. 대상 분야는 용어, 분류체계, 건설공사기준, 내

역서, 수행절차, 건설자재 등 건설기술 표준화 전반적인 분야를 다룸



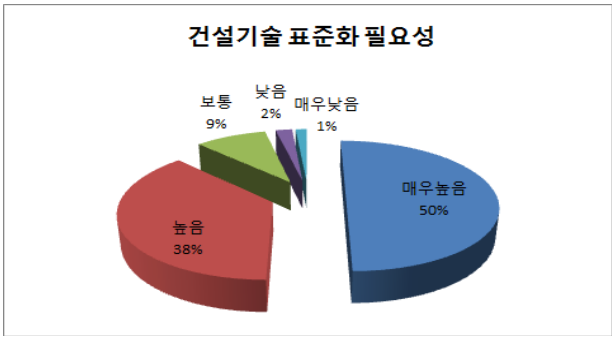
<그림 3-1> 설문조사 대상 및 응답자 분포

2. 설문조사 및 결과

2.1 건설기술 표준화 필요성

○ 건설기술 표준화의 필요성

- 설문응답자의 약 97%가 건설기술 표준화의 필요성에 대하여 공감하고 있었으며, 약 3%의 응답자만이 건설기술 표준화의 필요성에 부정정인 응답을 하였음



<그림 3-2> 건설기술 표준화 필요성

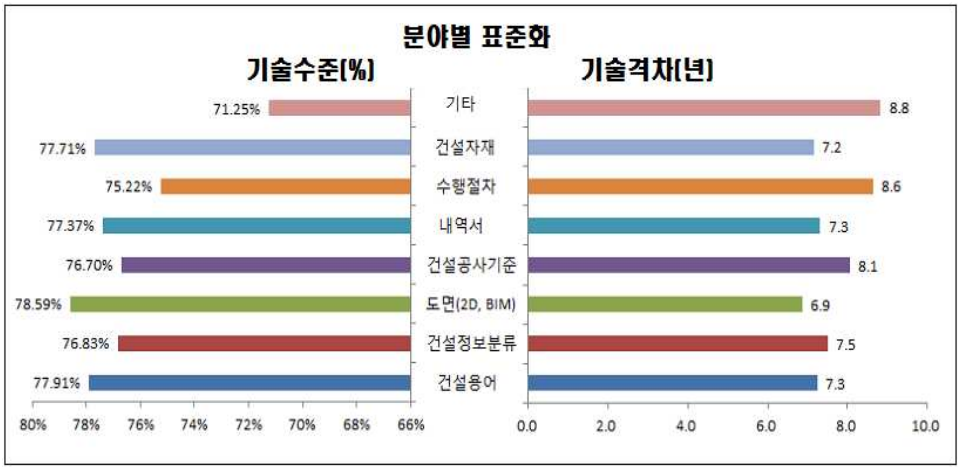
2.2 건설기술 기술 수준

○ 건설기술 분야별 기술 수준

- 표준화가 필요한 국내 건설기술 표준화의 현주소를 분석하기 위하여 응답자를 대상으로 건설용어, 건설정보분류체계, 도면(2D, BIM), 건설공사기준(설계기준, 시방서), 내역서, 수행절차, 건설자재, 기타로 구분하여 각 항목의 선진국 대비 기술수준(%) 및 기술격자(년)에 대하여 조사를 실시

- 대부분의 분야에 있어 기술수준은 70%이상, 기술격차는 7년 이상의 격차가 존재하는 나타남

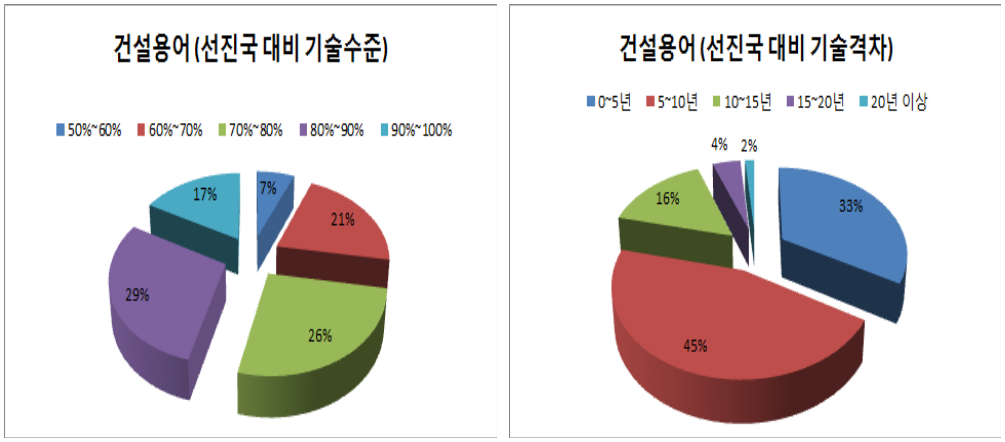
- 선진국 대비 기술수준이 가장 낮은 분야는 수행절차에 대한 표준화가 75.2%로 나타났으며, 기술격차 역시 8.6년으로 가장 크며, 도면(2D, BIM)과 관련된 건설기술의 기술수준은 78.6%, 기술격차는 6.9년으로 선진국 대비 가장 근접한 표준화가 이루어진 것으로 조사됨



<그림 3-3> 분야별 표준화 기술수준/기술격차

- 건설용어 표준화

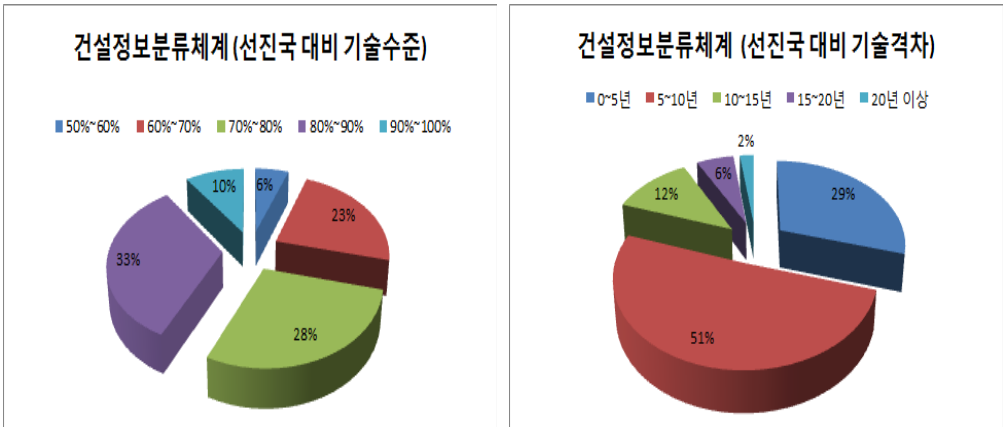
· 선진국 대비 기술수준은 77.9%, 기술격차는 약 7.3년



<그림 3-4> 건설용어 표준화 기술수준/기술격차

- 건설정보분류체계

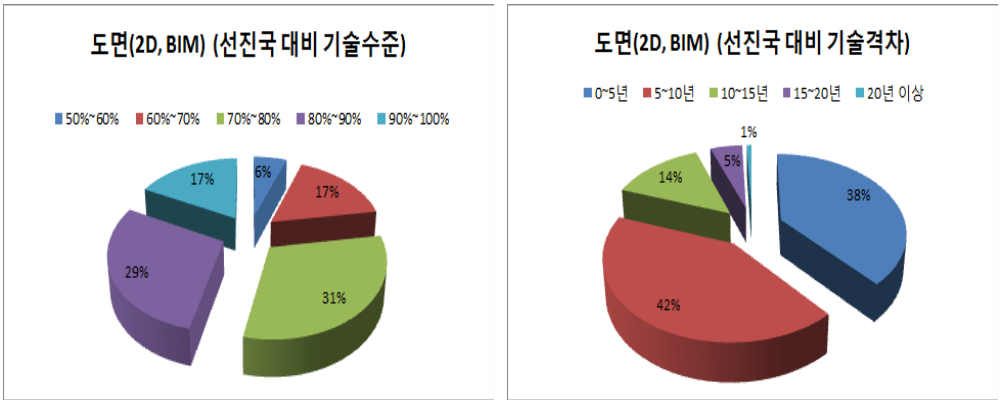
· 선진국 대비 기술수준은 76.9%, 기술격차는 약 7.5년



<그림 3-5> 건설정보분류체계 표준화 기술수준/기술격차

- 도면

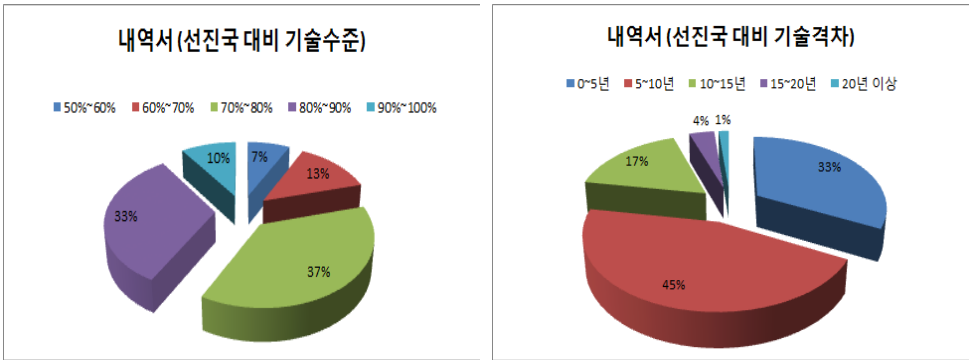
· 선진국 대비 기술수준은 78.3%, 기술격차는 약 6.9년



<그림 3-6> 도면 표준화 기술수준/기술격차

- 내역서 분야

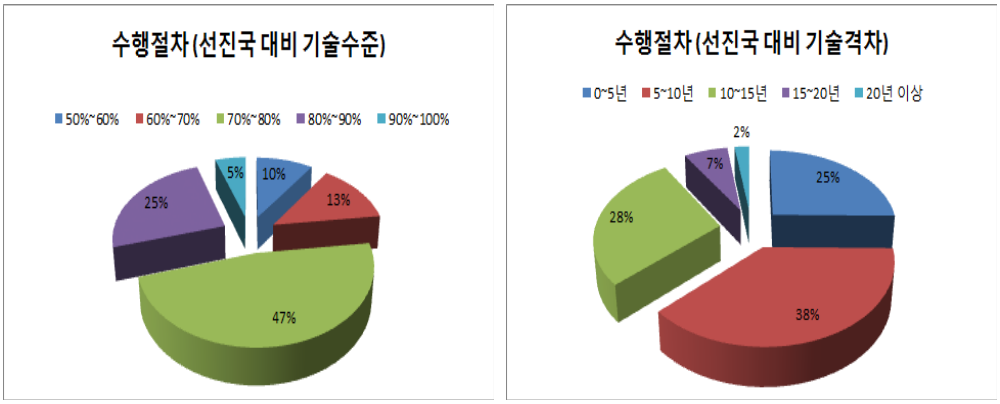
· 선진국 대비 기술수준은 77.4%, 기술격차는 약 7.3년



<그림 3-7> 내역서 표준화 기술수준/기술격차

- 수행절차(계약, 건설사업, 설계, 시공관리절차)

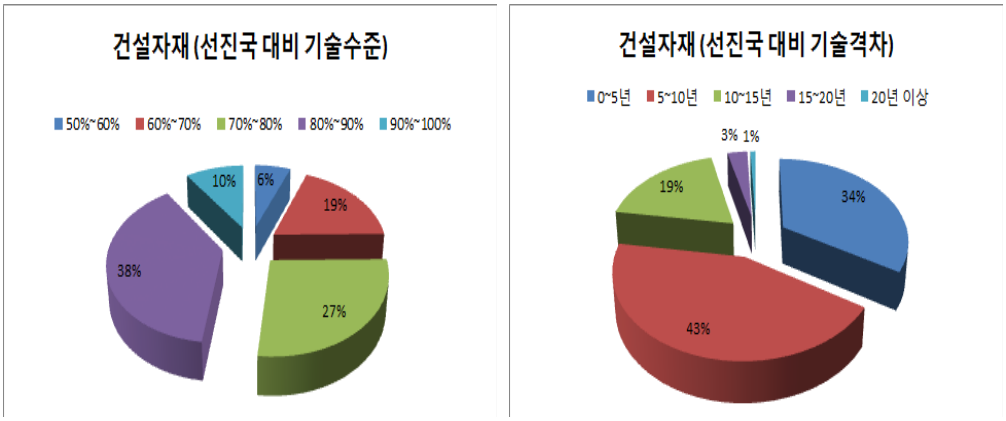
· 선진국 대비 기술수준은 75.2%, 기술격차는 약 8.6년



<그림 3-8> 수행절차 표준화 기술수준/기술격차

- 건설자재 분야

: 선진국 대비 기술수준은 77.7%, 기술격차는 약 7.2년



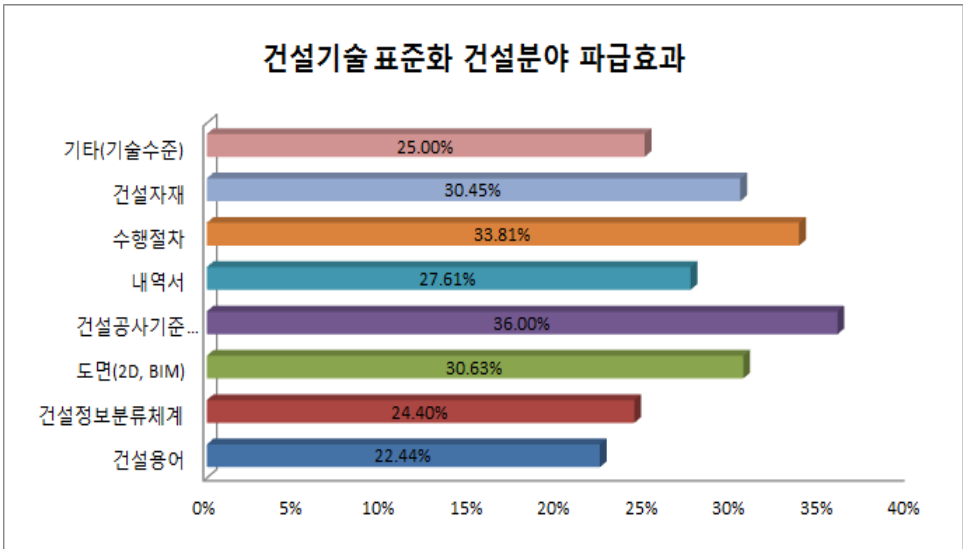
<그림 3-9> 건설자재 표준화 기술수준/기술격차

2.3 건설기술 표준화 영향 및 파급효과

○ 건설기술 표준화가 이루어졌을때 건설산업에 미치는 영향 및 파급효과에 대하여 조사한 결과 건설공사기준이 가장 건설산업에 미치는 영향 및 파급효과가 큰 것으로 나타남

○ 이와 같은 결과는 건설산업에 있어 건설공사기준에 대한 표준화가 시급히 이루어 져야 하는 것을 알 수 있으며, 특히 설계기준 및 시방서에 대한 표준화가 이루어 졌을 때, 가장 파급효과가 큰 분야임을 알 수 있음

○ 과거 선진국의 설계기준 및 시방서를 그대로 국내에 적용하는 것이 아니라, 국내 실정에 맞는 표준화가 이루어지기 위해 이를 위한 충분한 연구가 이루어져야 함



<그림 3-10> 건설기술표준화 건설분야 파급효과

2.4 건설기술 표준화 문제점

○ 건설기술 표준화가 당면하고 있는 문제점을 정책적 측면, 기술적 측면, 시장적 측면으로 구분하여 설문조사를 실시함

○ 조사 목적은 현 건설산업에서 표준화가 이루어지지 못하는 문제점에 대한 분석을 통하여 표준화를 하기 위해 해결해야 할 문제점 도출하고자 함

- 정책적 측면

· 정부의 표준화 추진계획 및 정책방향 미흡이 31.6%로 가장 높게 나타남

· 건설 표준 대상 분야별 통합, 조정 역할 미흡이 27.7%, 글로벌 시장 대응을 위한 국제 표준화 노력 부족이 23.9%, 표준화 기술개발 투자에 대한 인센티브 미약이 16.3% 순으로 조사됨

- 기술적 측면

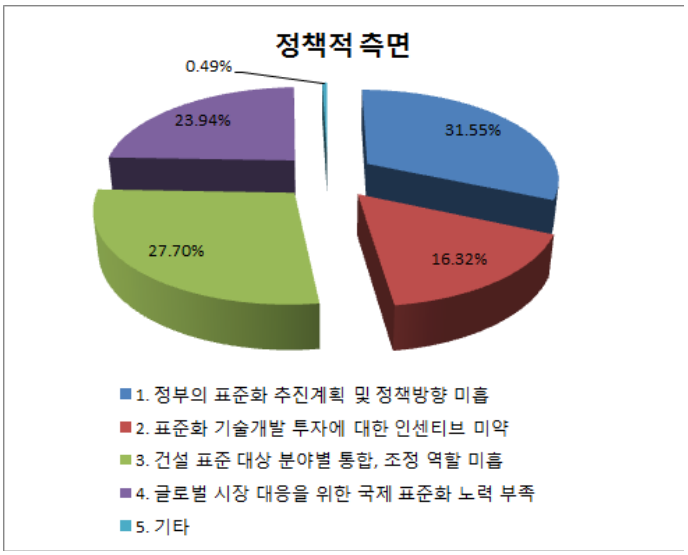
· 건설표준에 있어 분야별 통합관리체계의 미흡이 25%로 가장 높게 조사되었으며, 실용화를 위한 검증/인증체계 미흡이 22%로 나타남

· 그 밖에 분야별 건설표준의 글로벌화 미흡과 분야별 표준을 종합적으로 정비하는 매카니즘의 부재가 19%, 건설기술 표준관련 전문가 부족이 14%, 기타의견이 1%순으로 조사됨

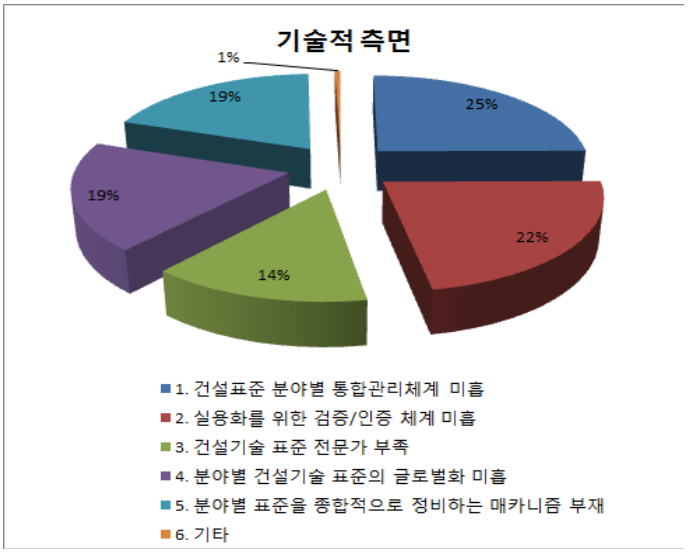
- 시장적 측면

· 표준화에 대한 인식 및 이해부족이 45%로 가장 높게 나타났으며, 건설기술 표준화 교육 미흡 28%, 표준화 시장성 불확실이 27%로 조사됨

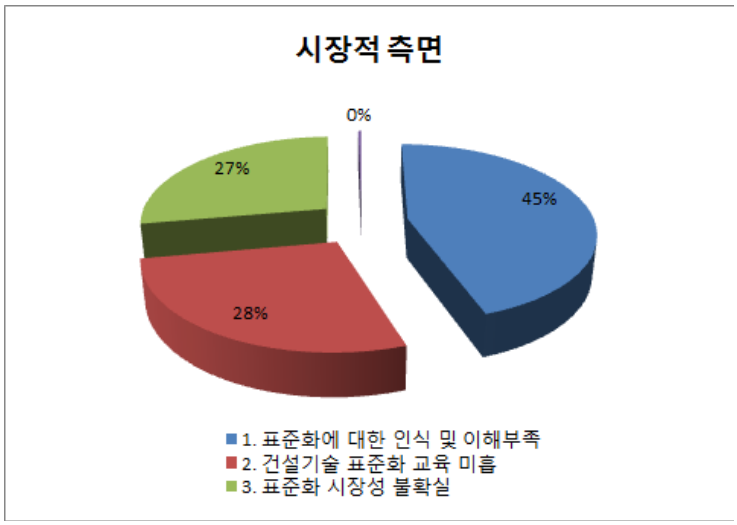
· 즉, 건설분야의 표준화를 위해서는 표준화에 대한 인식 변화의 필요성이 시급한 것으로 조사됨



<그림 3-11> 표준화 당면 문제점 (정책적 측면)



<그림 3-12> 표준화 당면 문제점 (기술적 측면)



<그림 3-13> 표준화 당면 문제점 (시장적 측면)

2.5 건설기술 표준화 활성화 방안

○ 건설기술 표준화 활성화 방안 제시를 위해 현재까지 진행된 국내 건설기술 표준화 중 성공적이였던 분야에 대한 조사결과 선진국 대비 기술격차가 가장 적은 것으로 조사되었던 도면이 21%로 가장 높게 나타났으며, 건설공사 기준 역시 21%로 조사됨

○ 건설공사기준에 있어 표준화가 성공적이였다는 응답자의 분포가 높게 나타난 것은 표준시방서의 보급에 기인한 것으로 판단되며, 그 밖에 건설정보분류체계가 19%, 건설자재 15%, 건설용어 13%, 수행절차 6%, 내역서 5%로 나타남

○ 향후 건설기술 표준의 활성화를 위한 방안 마련을 위해 기술적 측면, 제도적 측면, 사회/문화적 측면으로 구분하여 우선적으로 개선되어야 할 사항에 대하여 조사를 실시함

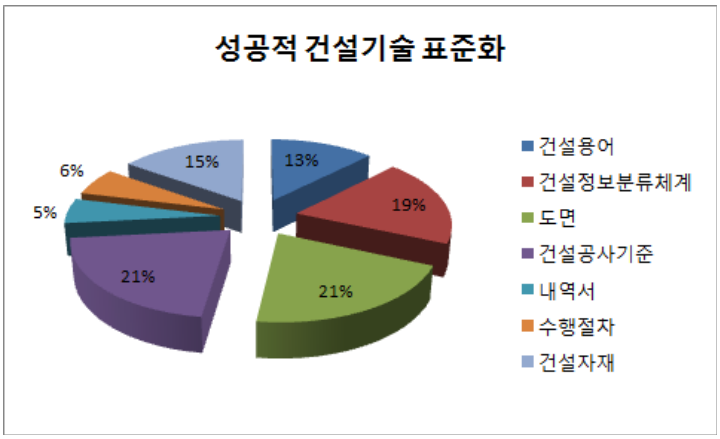
- 기술적 측면

· 건설기술 표준의 DB구축 및 지속적인 갱신이 27%로 가장 높게 나타남

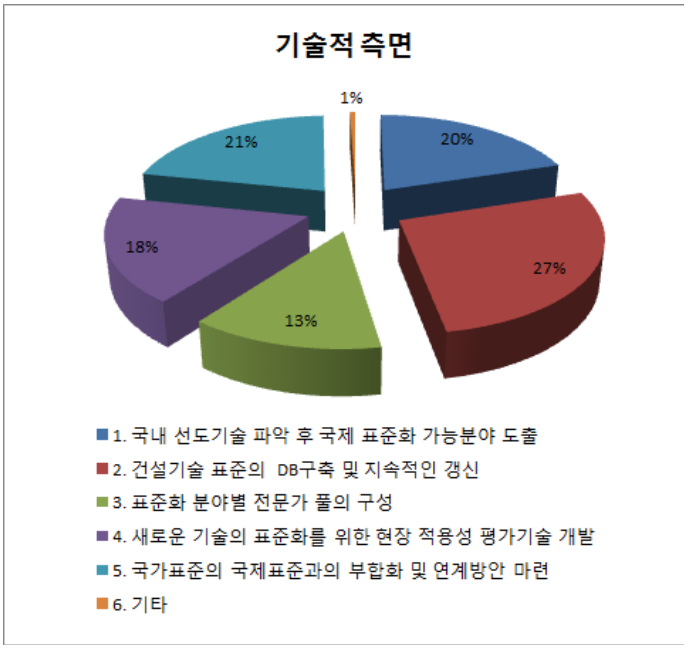
· 국내 건설표준의 국제화를 위한 국가표준의 국제표준과의 부합화 및 연계 방안 마련이 21%, 국내 선도기술 파악 후 국제 표준화 가능분야 도출이 20%로 조사됨
· 그밖에, 새로운 기술의 표준화를 위한 현장 적용성 평가기술 개발이 18%, 표준화 분야별 전문가 풀의 구성이 13%로 조사됨

- 제도적 측면
· 설문 대상자 중 29%가 표준화 사업의 실질적이고 지속적인 예산 지원 및 육성이 가장 필요한 것으로 응답하였음
· 이와 관련하여 국가차원의 건설분야 표준 전략 및 추진 프로세스 확립이 27%, 건설분야 표준 관련 법/제도 개선이 20%, 국가차원의 전담부서 및 기구마련이 17%로 조사됨
· 그 밖에 건설기술 표준 전문인력 약성이 7%로 나타남
· 응답자 대부분이 건설분야 표준화를 추진할 수 있는 제도적 지원을 위한 예산확보, 전담부서 및 프로세스 확립, 표준화 추진을 할 수 있는 전문가 양성이 필요한 것으로 나타남

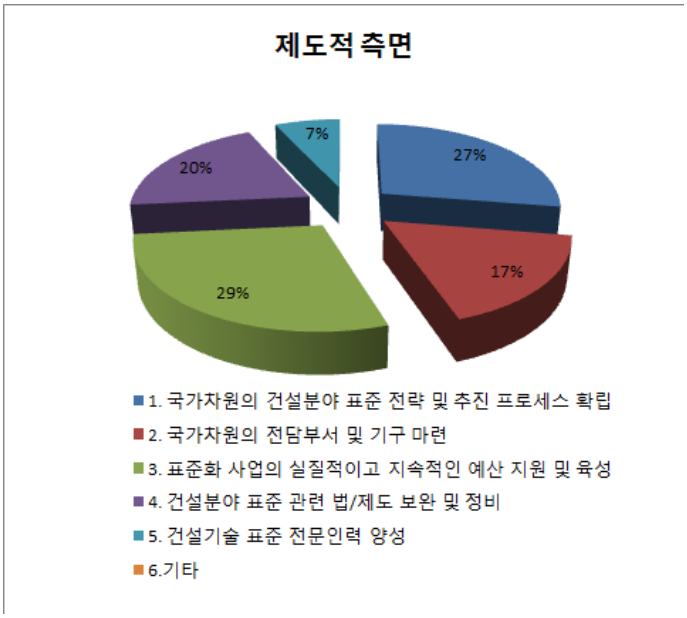
- 사회/문화적 측면
· 건설표준화의 활성화를 위해 인식변화 및 필요성 제고를 위한 노력으로 지속적인 건설표준화 교육이 28%로 높게 나타남
· 건설기술 표준화 파급효과 및 중요성 홍보가 27%, 새로운 표준 기술의 공유 및 적극적 활용이 25%, 건설분야 표준화 자료집 발간 및 배포가 18%, 기타 2% 순으로 설문 조사결과가 도출됨



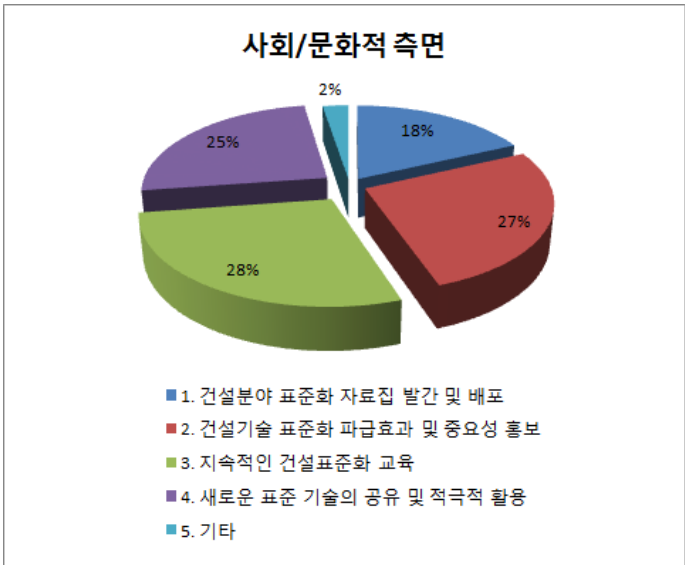
<그림 3-14> 성공적 건설기술 표준화 분야



<그림 3-15> 건설표준 개선 사항 (기술적 측면)



<그림 3-16> 건설표준 개선 사항 (제도적 측면)



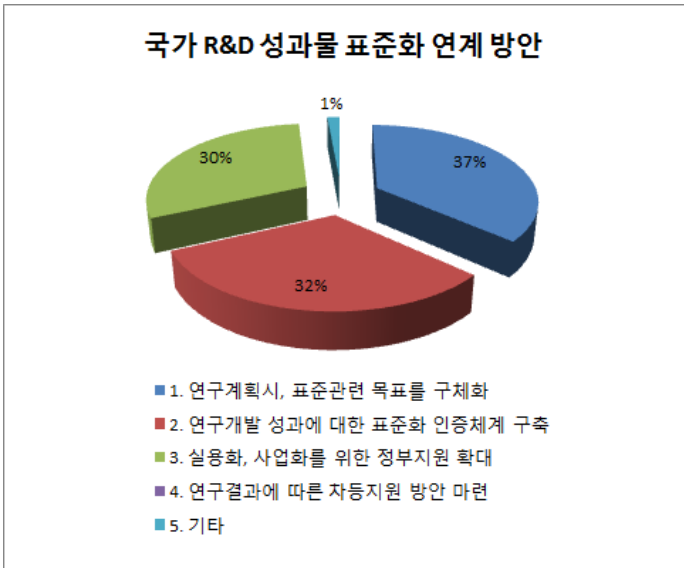
<그림 3-17> 건설표준 개선 사항 (사회/문화적 측면)

2.6 국가 R&D 성과물과 표준화 연계방안

○ 건설기술 표준화를 위해 국가에서 수행하였던 R&D성과물을 연계하기 방안을 도출하기 위해 연구 성과물에 대한 연계방안에 대하여 조사 결과

- 국가연구개발사업 계획단계에서부터 표준관련 목표를 구체적으로 설정하여야 한다는 응답자가 37%로 가장 많았음
- 연구개발 성과에 대한 표준화 인증체계 구축이 32%, 실용화/사업화를 위한 정부지원 확대가 30%로 조사됨

○ 연구계획단계에서부터 명확한 건설분야 표준화를 위한 연구의 추진을 위한 사전 작업이 필요한 것으로 나타났으며, 연구결과의 표준화 적용을 위한 인증체계 구축뿐 만 아니라 연구 성과에 대한 사업성에 대한 정부의 지원이 필요한 것으로 나타남



<그림 3-18> 국가 R&D 성과물 표준화 연계방안

2.7 건설기술 표준화 향후 수요과제

○ 건설기술 표준화를 위해 필요한 과제 도출을 위해 분야별 설문 응답자를 대상으로 수요조사를 실시하였음

- 단기과제 : 2~3년 기간, 10~50억 규모로 필요한 수요과제
- 중장기과제 : 3~5년 기간, 50~100억 규모의 수요과제

○ 조사 결과 다음 표와 같이 다양한 분야에 있어 필요한 과제들을 요구하였음

<표 3-1> 건설기술 표준화 요구 과제 (단기)

과제명	내용
유형별 표준화 녹색기술 표준화 및 성능화	• 건설공사기준 발전방안 마련 • 대체 서식지 및 생태습지 조성 지침, 입체녹화 및 친환경 투수성 포장지침, 훼손지 및 하천호안 생태복원 지침 제정 • 환기설비의 설계 및 시공에 관한 기술기준 제정 • 각 유형별 표준화 기술의 통합 연계운영 및 실무 활용 방안 • 유형별 표준화 기술의 성능기준화 방안
기술표준의 글로벌화 정책 개발	• 국내기술표준, 기준을 국제적으로 인정 받을수 있도록 정책방향 설정 • 합동연구, 개발, 국제협력 활동을 통해 표준화, 기준화로 발전시키는 프로세스 확립
건설용어 표준화 사업	• 건설관련 용어 총괄 정리 및 비교 분석 • 용어의 정의 • 용어 적용 예제 정리
건설관련 국제표준과 국내표준(KS포함) 연계 사업	• 국제표준을 국내표준으로 기번역한 것들의 재검토 • 국내표준으로 번역하는 것이 필요한 국제표준들의 분류 및 번역 • 국내표준 중 국제표준으로 개발할 필요가 있는 것들의 분류 및 타당성 검토
실시설계/건설시공도면의 세부절차서 연구	• 현재 설계용역사의 실시설계도면과 실제 건설현장에서의 시공상세도면에 대한 세부내용 규정에 대한 매뉴얼 개발
유지보수, 시설관리에 대한 기준,/제도마련과 신재생에너지부문과 연계된체계화	• 신축, 리모델링시 신재생에너지 적용에 대한 표준화 • 기술, 단열, 냉난방설비/전기적합도 준공검사기준에 포함
Global 표준 내역체계	• 해외공사수행을 위한 국제표준체계 연계

일정/비용 통합 관리체계	• 계획/실적 관리위한 표준 통합체계 수립(Level 3수준)
설계/시공용 세부 기술표준	• 기술업무 수행을 위한 상세 표준체계 수립(Level 4~5수준)
공정별 세부 Activity 표준	• 공정 계획 수립, 실적 관리 위한 상세 체계 수립(Level 6~7수준)
글로벌 스탠다드에 맞춘 건설 표준화 정립 방안	• 국내표준재정비 방안 수립 • 기존표준안의 개선 방안 및 초안 • 수정된 표준안을 통한 표준화 데이터 정비
토목공사 정보분류체계 및 기술표준의 통합관리 방안	• 도로공사정보분류체계 및 기술표준의 통합관리방안 • 교량공사정보분류체계 및 기술표준의 통합관리방안 • 터널공사정보분류체계 및 기술표준의 통합관리방안 • 부대공사정보분류체계 및 기술표준의 통합관리방안
국가 R&D 연구성과의 표준화 연계 방안	• 연구성과의 표준화 프로세스 개발 • 신규표준화 수요 대응 프로세스 개발
건설정보분류체계 표준화	• 코드체계 • 운영체계
건설정보분류 및 용어 표준화	• 건설정보분류 표준화 • 건설용어표준화
건설정보분류체계 표준화	• 단계별 건설정보분류체계 표준 및 가이드개발 • 건설정보분류체계 응용 기술개발
건설정보분류 및 용어 표준화	• 건설용어 표준화 방안 연구 • 건설 Wiki 체계 구축
건설정보분류체계(CICS) 작성 기준개발	• 국내외 CICS 기술동향 분석 및 로드맵 구축 • CICS 구조적 기준 설정 • CICS 호환성 및 활용성 확보기준 개발
건설정보분류체계 표준화	• 건설정보분류코드체계 구성 • 건설정보분류체계 운영체계
건설정보분류 및 운영 표준화	• 건설정보분류표준화 • 건설용어/내역표준화
친환경관련기술표준 (지열공사,태양광,풍력등)	• 친환경관련 공법에 대한 기술표준 및 시스템 성능기준 수립
풍력 발전시설 성능기준 표준화 및 인증기준 제정 연구	• 육상풍력 발전시설 성능기준 표준화 및 기술기준 개발 • 해상풍력 발전시설 성능기준 표준화 및 기술기준 개발 • 풍력발전 설비인증 시스템 구축
태양광 발전시설 성능기준 표준화 및 인증기준 제정 연구	• 태양광 발전 시설 성능기준 표준화 및 기술기준 개발 • 태양광 발전 시설 인증시스템 구축
현실변화에 적용가능한 법규의 지속적 개정	• 건설분야 표준화에 관련 법정비 및 현실에 맞게 지속적이고, 현실 변화속도에 맞추어 변화 필요

건설 생산정보 표준화 DB체계 구축	• 건설 프로젝트 표준화 데이터베이스 관리체계 구축 (원가, 품질, 공정, 안전 등)
건설 프로젝트 유지관리 표준화 관리 체계 구축	• 건축시설물별 유지관리기술 표준화 • 노후구조물 성능유지 및 성능개선기술 표준화
BIM 정보 라이브러리 및 컨텐츠 제작 개발	• BIM라이브러리 및 컨텐츠 규격 개발(구축) • IFD기반 건축/토목 표준용어 라이브러리 구축 • 건설정보표준분류체계 온톨로지 구축
BIM 설계정보 인터페이스 기술개발	• BIM정보 교환 및 유통 매뉴얼 개발 • BIM소프트웨어의 구현 및 인터페이스 기술개발 • BIM데이터 해석/추출/매핑 기술 개발
결로 판정 기준	• 성능 증가에 따른 결로 민원증가 업체 및 사용자의 합의된 기준 필요
친환경 및 단열 성능향상 확보	• 건축물에 대한 친환경자재검증 시스템개발 • 단열재성능 향상 및 시공법 기준 확립 표준화
BIM 설계정보 모델링 기술 개발	• 품질가이드 및 분야별 지침개발 • BIM설계 품질평가가이드 및 분야별 평가지침개발 • BIM설계도서 생산작업가이드 및 분야별자동화기술개발
BIM 정보 라이브러리 및 컨텐츠 제작 개발	• BIM라이브러리 및 컨텐츠 규격 개발(구축) • IFD기반 건축/토목 표준용어 라이브러리구축
표준화 가능 기술 분류체계 연구	• 기술 표준화의 정의, 분류체계, 표준화 인정 수준, 인증 프로세스에 관한 연구
계약의 표준화	• 각 단계별 과업범위 및 성과목표의 표준화 • 계약 당사자간의 책임소재 및 한계의 구체적표준화 • 책임에 따른 배상한도와 보험의 도입
BIM의 표준화	• 건설에서 BIM의 현실적 목적과 한계 • BIM에 포함되어야 할 세부사항의 표준화 • BIM구축의 책임과 대가
PSC Beam 관련기준 표준화	• Beam의 형상 표준화 • 국제적 통용되는 Spec.의 제안
BIM 활성화에 따른 BIM설계 표준화	• 사업규모 및 설계단계에 따라 BIM의 포함 적정성 정의 및 표준화 • BIM도면 포함 설계내용 및 수준에 대한 정의 및 표준화
설계단계에 따른 건축도면 상세수준에 대한 표준화	• 명확한 기준제시 • 설계내용 및 수준에 대한 정의 및 표준화
설계도서 내역서 작성기준 정의 및 표준화	• 건설사업종류별 내역서 작성 표준화를 위한 Breakdown structure 정의 • 프로젝트 종류별 내역서 작성 상세 수준에 대한 정의 및 표준화 • 내역서에 포함되는 내역 항목들에 대한 명칭 표준화

BIM 설계정보 모델링 기술 개발	• BIM설계정보 ,품질가이드 및 분야별 지침개발 • BIM설계 품질평가가이드 및 분야별평가 지침개발 • BIM설계 도서 생산작업 가이드 및 분야별 자동화 기술 개발 • 도면간소화기술개발
BIM 정보 라이브러리 및 컨텐츠 제작 개발	• BIM라이브러리 및 컨텐츠 규격 개발(구축) • IFD기반 건축/토목표준 용어 라이브러리 구축
가설공사 및 가설자재의 표준화	• 각 공종마다 거푸집 및 동바리비계 설치에 관한 구체적인 도면과 함께 시방서에 명시, 현장에서 안전사고방지
3차원 BIM 정보 표준화	• 3차원 BIM Library 구축
국제표준의 건설정보분류체계에 맞춘 BIM 라이브러리의 구축	• 건설산업계의 실무환경에서 사용가능한 BIM라이브러리를 국가R&D를 통해 구축 • 건설정보의 국제적인 분류체계에 기반한 국제표준의 BIM 라이브러리구축
IPD 기반의 한국형 표준 건설 프로세스 관련 기술개발 연구	• 산업특성을 고려한 표준화된 한국형 건설프로세스 규정 • IPD기반으로 설계에서 유지관리에 이르는 건설프로세스 통합을 위한 BIM 기술 개발
자재 및 기술적용 방식 표준화	• 설계도서 및 표현방식 통일
건설정보 표준분류체계 개발	• 건설 전분야 객체기반 정보분류체계 개발 • 건설 단계별 객체정의 및 속성체계 개발
설계정보 분야별 표준지침 개발	• 분야별 설계 및 시공단계 작성, 납품, 품질관리 등 설계정보 구축을 위한 전반적인 지침을 개발
철근배근시공도 및 배근지침 표준화	• 표준시방서, 철근배근기준을 통일화 • 철근배근시공도의 표준화
건설정보분류체계 선진화	• 건설공사/수량산출/내역 분류 체계 통일된 기준개발
BIM 모델의 적합성 인증을 위한 시스템 및 DB구축	• 설계기준 및 발주처 요구사항 검토 자동화 기술 및 시스템 개발
건설 수행절차 표준화	• 수행절차 표준화를 통한 효율적관리
건축공사의 표준공사의 표준화	• 건축 규모에 따른 적정공기의 표준화
건설산업 분야별 지식의 표준화	• 건설 산업의 각 분야별 지식 및 용어 분류 체계의 표준화 필요
열교(Heat Bridge) 기술 기준	• 열교발생 진단방법/기술 지침 마련
건설정보표준분류체계 및 적용성 검토 및 실용화 연구	• 국가 표준정보분류체계의 적용성 검증 및 개선을 위한 실증연구
통합건설정보분류체계의 재정비 및 보완	• 통합건설정보분류체계의 자원분류 수정 방안 • 통합건설정보분류체계의 관리지원부분의 파셋추가 개발

	및 고시 • 통합건설정보분류체계의 코딩시스템 보완 연구
통합건설정보분류체계의 보급 및 적용 활성화 연구	• 통합건설정보분류체계의 교육 및 홍보체계구축 연구 • 통합건설정보분류체계의 시방서분류 적용방안 연구 • 분야별 내역작성 및 Converting System 개발 연구
Nano 건축자재	• Nano 건축자재의 평가장비/기준 표준화
도면	• 주요구조물의 유로코드를 적용한 표준도 작성
공종 및 구조물 단가	• 공사난이도, 지역여건이 반영된 내역이 아닌 공종별 단가

<표 3-2> 건설기술 표준화 요구 과제 (중장기)

과제명	내용
해양기인 해안재난 방지 기술 시스템 구축	• 해안재난을 일으키는 해양기인 요소별 발생, 성장 및 해안작용의 예측, 경우별 작용범위, 예방, 복구 등의 방법 개발
중력식 해안구조물의 수평변위에 대한 정량적 안정성 평가기준 개발	• 중력식 구조물의 안정성평가를 단순 안전율이나 파괴확률로만 평가하지 않고, 변위량의 다과로 안정여부를 평가할 수 있는 방법, 기준 개발
건설관련 기준 및 지침의 표준화 사업	• 건설관련 기준 및 지침의 지속적인 관리를 위한 체계 완비 필요 • 시설물에 중심에서 내용에 중심으로 재정비 • 선진국형 성능중심의 내용으로 개편
현행 실적공사비적용 보완 및 DB화 구축	• 공사비 실적 적용내용에 대한 적정성 검토 및 국제 표준화 대응에 대한 기술 개발
공사비 지불방식 (관리적측면)	• 노임지불에 대한 법적기준 마련
WBS/CBS 매핑체계	• 시설물별, 공사별 표준 Template 구축
계약단계별 표준 체계	• 개산견적, 기본설계 단계의 기술표준 수립 • 상세견적, 실시설계 단계의 기술표준 수립
글로벌 스탠다드에 맞춘 건설 표준화 정립	• 단기과제에서 도출된 내용을 체계적으로 정립 • 기존 표준기술 및 정보체계 정비 • 기존자료 재구축
국가건설정보표준 개발 및 운영체계 구축	• 국가건설정보표준 기준 구축 • 국가건설정보 실무 활용체계 구축 • 국가건설정보표준 관리시스템 구축
건설정보분류체계 운영체계 구축	• 건설정보표준센터 구축 • 건설정보표준운영체계 구축
건설정보표준 인증시스템 구축	• 인증체계 구축

	• 정부차원의 법적, 제도적 지원방안
건설정보분류체계(CICS) 개발	• 시설분류체계 구축 • Cost 분류체계 • 공정분류체계 구축
건설정보분류체계(CICS) 관리시스템개발	• CICS관리 System Framework 개발 • CICS Database 구축 • CICS Management System 개발
탄소포획 및 저장시설성능 기준표준화 및 인증기준 제정연구	• 탄소포획 및 저장시설 성능기준 표준화 및 기술기준개발 • 탄소포획 및 저장시설 인증시스템 구축
표준화 종류 다양화	• 인정 및 표준화 부분이 좀 더 다양화가 필요함
3차원 정보모델링을 통한 디지털 인프라 표준화 시스템 구축	• 디지털 정보표준 모형의 구축 • 정보호환이 가능한 건설표준 데이터 입출력시스템 개발
건설 산업 정보 데이터 표준 체계 구축	• 프로젝트 생산정보 데이터 정량화 분석 기반 구축 • 건설산업 정보 데이터 정량화 분석 기반 구축
BIM 설계정보 모델링 기술 개발	• BIM설계정보, 품질가이드 및 분야별 지침개발 • BIM설계품질 평가 가이드 및 분야별 평가지침 개발 • BIM설계도서 생산작업가이드 및 분야별 자동화기술개발 • 도면 간소화 기술 개발
BIM 기반 시방, 내역체계 표준화	• BIM기반 내역서, 시방서 작성표준화 기술 개발 • BIM기반 친환경 성능관리 표준화 기술 개발
실질적인 외산 자재 Spec. 기준 적립 필요	• 방화성능, 내화성능, 각종 타일자재 성능 등
거실 바닥 단열재 개선	• 거실 단열재 습식 -> 건식재료 개발 및 표준화
아파트 층간 소음 감소	• 아파트 층간 소음 감소 개선 공법 개발 및 기준 재확립 표준화
BIM 설계정보 인터페이스 기술개발	• BIM 정보교환 및 유통매뉴얼 개발 • BIM 소프트웨어의 구현 및 인터페이스 기술개발 • BIM 데이터 해석/추출/매핑 기술 개발
IPD기반 건축, 건설 프로세스 기술개발	• IPD기반 BIM설계정보 적용 및 관리기준 개발 • IPD기반 법제도 개선 • Life Cycle 정보관리 표준화 기술 개발
표준화 기술 인증 프로세스에 관한 연구	• 현재 사용중이거나 개발완료된 기술에 대한 표준화인증방법 및 기술수준 기준 제정 • 미래 개발되거나 개선된 기술에 대한 표준화 인증방법 및 기술수준 기준 제정

설계기준 및 시방기준의 표준화	• 기준관련 전체시스템의 표준화 • 기준별 심도의 표준화
차세대 골재 관련기준 표준화	• 차세대 골재의 생산, 관리 • 관련기준의 작성 • 성능인정 시스템 구축
건설산업 수행절차에 대한 정의 및 표준화	• 다양한 발주방법, 계약방법에 대한 명확한 정의 • 발주방법, 계약방법 등에 따른 사업수행절차에 대한정의 및 표준화
BIM 설계정보 인터페이스 기술개발	• BIM 정보교환 및 유통 매뉴얼 개발 • BIM 소프트웨어의 구현 및 인터페이스 기술 개발 • BIM 데이터해석/추출/매핑 기술 개발
IPD기반 건축, 건설 프로세스 기술개발	• IPD기반 BIM 설계정보 적용 및 관리기준 개발 • IPD기반 법제도 개선 • Life Cycle 정보관리 표준화 기술 개발
표준라이브러리 및 컨텐츠 개발	• 3차원 객체별 형상모델 및 속성을 매핑한 표준라이브러리 제작 • 주요 패밀리구성 컨텐츠 제작 • 표준 라이브러리 및 컨텐츠 유통체계 수립
건설기술 표준화 지원소프트웨어 개발	• 표준 라이브러리 및 컨텐츠기반 설계도구 개발 • 건설정보 객체운영 뷰어 개발
건설기술 관련 제기준의 통일 및 표준화	• 표준시방서, 각종기준(고시) 등에 상이하게 정의되어있는 부분을 표준화 • 각 기준별 용어의 통일 • 표준시방서를 국제표준에 적합하도록 수정
아파트 PC 구조 적용	• 공업화, 규격화 요구 대안으로 건축표준 수립이 필요
녹색건설기술 표준화 및 인증기준 제정	• 녹색건설 시장상품의 정의 및 정비 • 녹색인증제도 및 기준제정(LEED, GreenRoads 등)
해외진출 건설공사 수행 표준화 연구	• 표준화된 체계를 통한 해외진출 도움
내진 리모델링	• 내진 보강공법의 표준화 및 기존 내진설계 초고층 건축물 등의 내진 보강공법의 표준화
건설산업 지식경영	• 국가 차원의 건설 산업 업무처리 지식의 프로세스 및 행정 처리 절차의 표준화 추진
건물 일체형태양광발전(BIPV) 기술기준 및 설치표준	• BIPV 최적 설치안 도출 및 성능/ 효과 검증방법 기준 마련
통합건설정보분류체계의 관리 및 운영체계 구축연구	• 통합건설정보분류체계의 관리체계 구축 연구 • 건설기술 표준정보의 통합건설정보분류체계 적용 연구
ISO12006 인증시스템 구축	• 건설정보표준 인증제도 정립

연구	
Green House 관련 공법 및 자재의 성능기준/평가 인증 기준 제정 연구	• 단열재의 재료 및 평가기준/인증 시스템의 표준화
건설정보 표준분류체계 개발	• 건설 전분야 객체기반 정보분류체계 개발 • 건설 단계별 객체정의 및 속성체계 개발
설계정보 분야별 표준지침 개발	• 분야별 설계 및 시공단계 작성, 납품, 품잘관리 등 설계정보 구축을 위한 전반적인 지침을 개발
철근배근시공도 및 배근지침 표준화	• 표준시방서, 철근배근기준을 통일화 • 철근배근시공도의 표준화
건설정보분류체계 선진화	• 건설공사/수량산출/내역 분류 체계 통일된 기준개발
BIM 모델의 적합성 인증을 위한 시스템 및 DB구축	• 설계기준 및 발주처 요구사항 검토 자동화 기술 및 시스템 개발
건설 수행절차 표준화	• 수행절차 표준화를 통한 효율적관리
건축공사의 표준공사의 표준화	• 건축 규모에 따른 적정공기의 표준화
건설산업 분야별 지식의 표준화	• 건설 산업의 각 분야별 지식 및 용어 분류 체계의 표준화 필요
열교(Heat Bridge) 기술 기준	• 열교발생 진단방법/기술 지침 마련
건설정보표준분류체계 및 적용성 검토 및 실용화 연구	• 국가표준정보분류체계의 적용성 검증 및 개선을 위한 실증연구
통합건설정보분류체계의 재정비 및 보완	• 통합건설정보분류체계의 자원분류 수정 방안 • 통합건설정보분류체계의 관리지원부분의 파셋추가 개발 및 고시 • 통합건설정보분류체계의 코딩시스템 보완 연구
통합건설정보분류체계의 보급 및 적용 활성화 연구	• 통합건설정보분류체계의 교육 및 홍보체계구축 연구 • 통합건설정보분류체계의 시방서 분류 적용방안 연구 • 분야별 내역작성 및 Converting System 개발 연구
Nano 건축자재	• Nano 건축자재의 평가장비/기준 표준화
표준 도면 작성	• 주요구조물의 유로코드를 적용한 표준도 작성
공종 및 구조물 단가	• 공사난이도, 지역여건이 반영된 내역이 아닌 공종별 단가

3. 소결

○ 이 장에서는 선진국들을 중심으로 건설기술 표준화는 생산에서 유통단계의 고도 활용을 위한 기술개발을 계속해 나아가고 있으며, 기술시장 확보를 위한 치열한 경쟁이 벌어지고 있는 현시점에서 국내 건설분야 표준화에 대한 중장기 발전전략 수립을 위하여 설문조사 결과를 정리하였음

○ 설문조사 결과를 토대로 현 시점에서의 국내 건설분야의 표준화의 현주소 및 앞으로 나아야야 될 방향성 확립을 위한 중장기 발전전략을 수립할 것이며, 설문조사 결과에서 도출된 단기·중장기 연구도출을 통해 국가에서 수행되고 있는 R&D의 연구성과가 표준화 발전에 기여할 수 있는 방안을 도출하였음

○ 중장기 발전전략 수립을 위하여 본 장에서는 국내 건설분야 표준화의 선진국과의 기술격차에 대하여 조사분석을 실시하였으며, 기술격차가 벌어지게 된 근본적인 원인 분석을 위하여 정책적, 기술적, 시장적 측면에서의 문제점을 분석하였음. 또한, 향후 건설기술 표준화의 활성화를 위해 우선적으로 개선되어야 할 사항에 대하여 기술적, 제도적, 사회/문화적 측면에서의 발전방안을 도출하였음

○ 건설분야 표준화를 성공적으로 추진하기 위한 단기/중장기적으로 요구되는 과제에 대한 수요를 조사함으로써, 향후 건설기술 표준화를 추진하는데 있어 중요한 자료로 활용될 것임

제4장

중장기 비전 및 추진전략

제4장

중장기 비전 및 추진전략

1. 추진배경

□ 건설기술 표준화에 관한 종합적·체계적 발전전략의 수립 필요

○ 그동안 국토해양부는 '건설기술관리법'에 근거하여 표준화를 추진하여왔으나, 추진체계의 한계로 인하여 지속적인 추진 동인을 확보하지 못함에 따라 건설기술 표준화의 필요성에 대한 공감대 형성 및 성과 도출에 한계 노출

- 1997년에 제2차 건설기술진흥기본계획(이하 '기본계획' 이라함) 수립과 함께, '모듈화' 개념을 도입한 건축설계 및 건축자재 관련 KS규격 정비, 조립식 주택을 위한 공업화 시공 등을 추진하였음
- 1999년에는 공공사업 효율화 종합대책의 일환으로 SOC 분야의 생산성 향상을 위하여 건설사업 수행절차의 정립, 표준 건설정보분류체계 개발 및 건설정보화(CALS)를 추진하였음



<그림 4-1> 국토해양부의 건설기술 표준화 관련 정책 추진경과

- 2002년, 제3차 기본계획 수립시 건설엔지니어의 생산성 향상을 위하여 설계도서의 국제화, 표준도 보급 등을 추진하였음
- 2008년 제4차 기본계획에서는 건설엔지니어링의 국제경쟁력 확보 차원에서 국내 건설공사기준의 성능 기준화 등을 목표로 추진하고 있음

□ 건설교통R&D사업의 의한 표준화 관련 연구의 현장 적용성 저조

○ 건설교통R&D사업에 연 4천억원 규모(2009년도 3,713억원)의 예산이 투자되고 있으나, 연구성과의 신뢰성 검증 및 R&D 이후의 사후 프로세스 미흡 등으로 현장적용 등 활용성이 매우 저조한 실정

- 건설교통R&D 연구성과의 현장적용시 위험부담과, 연구성과에 대한 신뢰성/안전성 검증 수단의 미비, 연구성과를 적용하기 위해 필요한 기준의 미비 등이 현장적용의 주요 장애요인으로 작용



<그림 4-2> 건설교통R&D성과의 현장활용 장애요인 및 장애영향정도(한국건설기술연구원, 2009)

○ 최근 5년간 건설교통R&D 전체 1조7천억원을 분석한 결과, 정부출연금 93억원 당 1건의 기준(설계기준·시공기준) 반영실적을 나타냄
- 연구성과로 제안된 기준 제·개정(안) 275건 중 184건 반영 : 67%의 반영률
- 한편, 국토해양부(기술안전국)에서 기준 제·개정을 위해 지원하는 기술용역비는 연간 3억원 이하 규모, 건당 최대 1억원 이하(매칭펀드 포함)의 수준으로 매우 대조적

○ 최근 5년 동안 기준의 제·개정을 목적으로 정책과제 20개에 약 615억원이 투입되었으나, 실제로 기준에 반영된 실적은 3건에 불과
- 정책과제 수행 과정에서 해당 기준의 소관부서와 기준 제·개정 항목 및 내용에 대한 충분한 사전협의 및 연구성과의 적정성에 대한 공감대 형성이 부족

□ 세계 10위의 무역강국 위상에 부합하는 우리나라 건설기술 표준화의 역할과 방향 정립 필요

○ 우리나라가 짧은 기간 비약적인 경제발전을 이룩하는 과정에서 양적 성장에 치중한 결과 기술적 성숙이 부족하였음. 그 결과 각종 기술기준의 많은 부분이 외국 기준들을 국내 여건을 감안하지 않은 상태에서 들여온 것이 많기 때문에, 충분한 실험과 검증절차를 거쳐 한국형 기술기준으로 개발해나가는 표준화 과정이 요구됨

○ 그러나 많은 건설교통R&D 성과를 모두 검증하여 기술기준에 반영하는 것은 한정된 자원하에서 매우 어려운 일이기 때문에, 기술분야별/단계별로 우리나라의 현실에 맞게 순차적으로 재정비하고, 새로운 시장을 선점하기 위한 신규 기준의 개발 및 국제표준화 추진을 활성화하는 등의 건설기술 표준화를 위한 중장기 전략이 시급히 요구됨

2. 국내외 환경 변화

2.1 국내외 환경변화와 표준의 중요성

○ 21세기 기술·지식 집약적 시대에는 '표준'이 곧 국가 경쟁력의 핵심 인프라로 대두됨

- 세계화와 블록경제의 대두로 'Glocalization(Global standard+Localization)' 시대에 접어들면서 국가차원의 대책이 요구됨
- 특히 전산업 분야에서 '안전/환경/서비스' 측면의 표준화에 대한 사회적 요구가 지속적으로 증대되고 있음

○ 온실가스 대응, 에너지·자원 확보 등의 글로벌 이슈로 심화

- 지구온난화로 인한 평균기온 상승, 환경오염 등으로 인한 인류의 지속가능한 발전을 크게 위협할 것으로 예상
- 지속가능한 친환경 에너지사회로의 전환을 위해 정부주도의 기술개발, 민간 주도의 상용화 추진이 지속될 전망
- 녹색성장, 에너지·자원 공급원 다변화 및 친환경 에너지 등의 기술육성을 위한 표준개발 및 체계적인 지원이 필요한 시점

2.2 주요국의 건설기술 표준화 추진동향

○ 해외에서는 기술의 국제표준이 기술경쟁력의 척도이자 기업의 생존을 좌우하는 중요 요소로 인식하고, 국가표준이 국제표준이 될 수 있도록 국가 차원에서 전략을 수립하여 추진중

○ 에너지, 그린홈 등 미래기술 분야의 국제표준 선점을 위하여 체계적인 대응전략을 수립하여 추진중

(1) 일본

○ ISO에 국제표준 제안을 활성화하기 위해 R&D 단계부터 국제표준화를 고려한 프로젝트를 추진

- 경제산업성 산하 신에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)는 “전략적 국제표준화 추진사업”을 통해 R&D 기획시 국제 표준화 활동계획을 동시병행형/follow-up형으로 명기하도록 하고, 사후평가시 성과를 파악
- “지적재산추진계획(2010)”에 따라 국토교통성 등 각 부처에서는 다음과 같이 표준화 계획을 수립, 추진하고 있음
  · 지적재산관리를 중심으로 전략분야의 표준화 로드맵 수립
  · 아시아지역내 표준화에 대한 조직적 대처
  · 국내 산업 경쟁력 강화를 위한 업계표준 활동 종합적 지원
  · 국제표준화 활동 전문가 육성
  · 표준화활동에 대한 산업계의 이해와 의식 개혁 촉진
  · 일본의 규제·규격의 번역·해외홍보활동 지원

○ 국토교통성에서는 공공공사의 품질확보, 공사비 절감을 위하여 기술기준류를 구조물 등에 필요한 강도, 내구성 등의 성능을 정한 성능규정으로 전환함으로써 우수 신기술을 채용하기 쉬운 환경 정비의 필요성에 따라 “공공공사의 품질확보 등을 위한 행동지침(‘98)”을 발표하고

- 2001년 “규제개혁추진 3개년 계획”에 따라 기준, 규격·검사, 검정 분야의 기본방침으로 기준내용이 기술혁신에 대해 유연하게 대응할 수 있도록 시방규정으로 되어있는 기준에 대해 원칙적으로 모두 성능규정화를 검토, 도로법령 개정 추진
- 발주방식의 제약요인을 해소하기 위하여, 경제성이 있는 신기술임에도 불구하고 여러 제약요건 때문에 현장에 적용되기 어려운 경우가 많아 개발기술의 활용도를 높이기 위해 2010년 4월 “기술개발·공사 일체형 조달방식

가이드라인"을 발표하고, 시범사업을 추진중

(2) 미국

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

- 상무부 산하의 NIST(국립표준기술연구소)가 연방정부 표준 제정, 국가표준 전략 수립, NIST 프로그램 실행 등을 통해 미국 국가표준의 창구 역할을 담당

○ 세계 최대 규모의 민간 단체규격 제정기관 중의 하나인 ASTM은 ASTM International로 전환하면서 세계 각지로 회원기관을 확대하여 실질적 표준으로서의 지배력 강화를 추진

※ ASTM은 민간 단체규격으로 임의규격이나, 해당 정부기관이 법적 구속력이 수반된 강제 규정으로 활용할 경우 강제성을 가짐

- 현재 세계 각지의 제조업자, 사용자, 최종소비자 등으로 구성된 32,000여 회원과, 100여개국의 정부기관과 학계 대표자들이 중심이 되어 제품생산, 구매, 법적활동에 관여된 활동을 전개
- ASTM은 금속, 도료, 플라스틱, 석유화학, 건설, 에너지, 환경, 컴퓨팅 시스템 등 130개가 넘는 전문분야에서 표준에 대한 합의를 도출하고 있음
- ASTM 본부는 연구시설이나 시험시설을 직접 보유하고 있지 않고, 세계 각지의 회원 및 회원기관에서 자발적으로 수행
- 매년 만편 이상의 표준이 73개의 볼륨으로된 ASTM Standards Annual Book을 통해 발간
- 개발된 표준 및 관련 기술자료들은 유료로 배포·판매되고 있어 ATSM 연 소요예산의 80% 이상이 규격 및 기술자료의 판매대금으로 충당

※ ASTM의 표준 종류
1) 표준시험방법(Standard Test Method)
각종의 소재, 제품, 시스템의 물성 혹은 시험결과에 영향을 미치는 서비스의 특성 및 결정적인 품질확인 절차와 측정방법.
2) 표준 시방서(Standard Specification)
각각의 요구조건의 만족 여부를 판단할 수 있는 재료, 제품, 시스템 및 서비스에 대한 상술된 요구조건
3) 실행규격(Standard Practice)
시험결과로 나타낼 수 없는 특별한 동작이나 기능을 서술하는 핵심적인 절차서
4) 표준용어(Standard Terminology)
표준과 관련된 각종 표현 및 어휘의 정의 아울러 약어, 신용어 제정, 심볼에 관한 설명
5) 표준 지침서(Standard Guide)
특별한 행동 절차가 추천되지 않는 일련의 지침서
6) 표준 분류(Standard Classification)
재료, 제품, 시스템 혹은 서비스에 관해 성분, 물성 혹은 용도 등에 대하여 유사한 특성을 갖은 부류의 체계적인 분류.

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

  ※ 표준 개발절차 : 제안·요청(기술위원회/개인회원/외부 단체) → 초안 작성(Task Group) → 서신투표 및 1차 의견수렴(상위 Subcommittee) → 수정·보완 → 2차 의견수렴(기술위원회/학회/전회원) → 승인

(3) EU

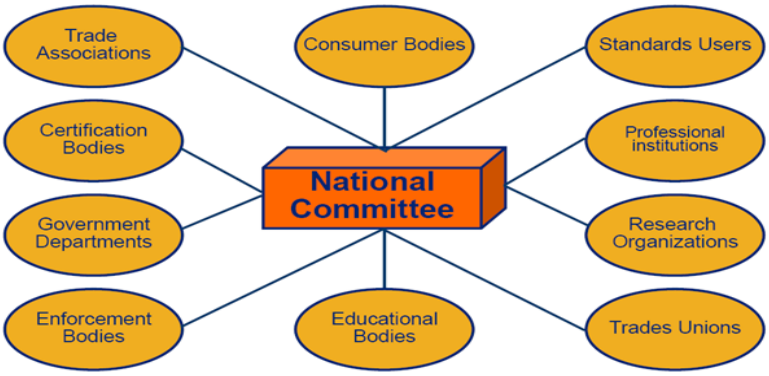
○ EU에서는 유럽 각 국가간의 무역교역 뿐 아니라 세계시장에서 공통적으로 사용할 수 있는 표준(Eurocodes)을 개발

- 1989년에 EU 및 EFTA는 회원국의 건설제품에 관한 법, 규정 및 행정규정을 토대로 CEN에서 유럽표준을 발행하는 데 합의(Directive 89/106/EEC)

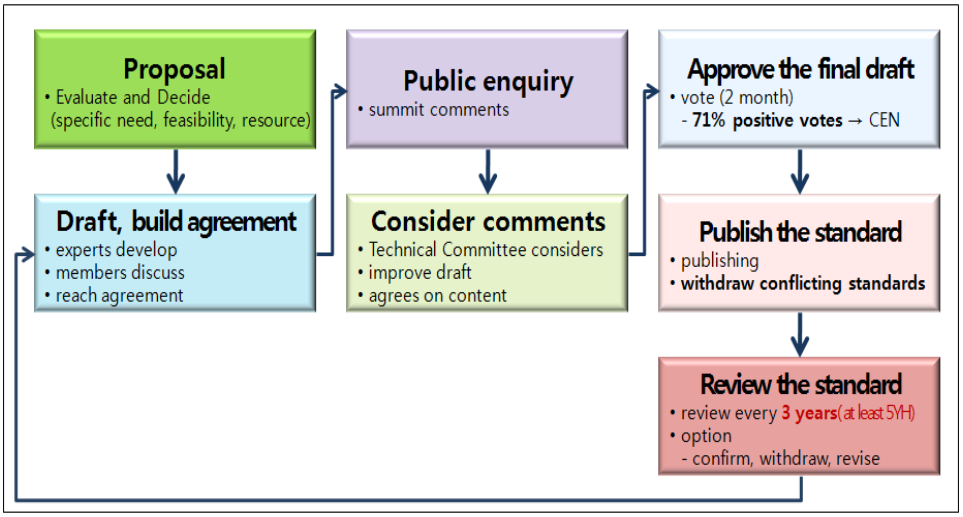
- 2010년 3월부터, Eurocodes는 유럽 각국에서 발행한 기존 국가기준을 대체하여 유럽의 공공공사 조달 시방에 의무 적용
- ISO와의 협약을 통해 유럽표준을 국제표준으로 제안하는 정책을 추진중

※ 드레스덴 협정, 비엔나 협정에 의해 유럽표준을 국제표준으로 제안하는 경우 기술위원회 회람·검토하여 채택 여부 판정

※ ISO에서 표준 개발을 위해 연구과정이 필요한 경우 CEN에 위임하기도 함



<그림 4-3> EU 표준화기구(CEN)의 조직체계



<그림 4-4> CEN의 표준 개발 절차

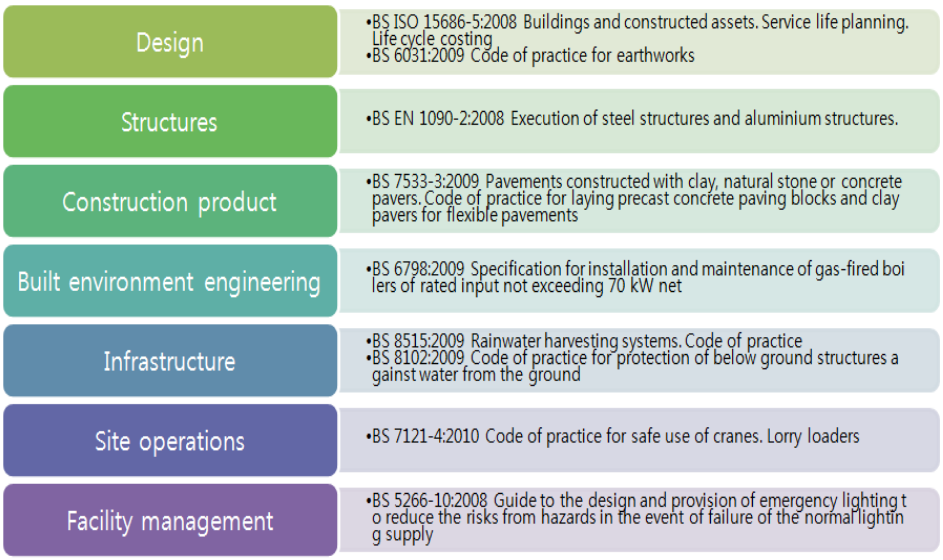
(4) 영국

○ 영국의 국가표준(BS)은 우리나라의 KS와 달리 설계기준 등 다양한 기술기준을 포함하고 있음

- BS는 설계기준, 구조기준, 건설재료, 엔지니어링, 인프라, 현장관리, 시설물 유지관리 등으로 범위를 계속 확장해가고 있음
- BS코드는 일반 시리즈(BS), 실행 코드(CP: Code of Practice), 개발 초안(DD), 공공기관 표준(PAS), BS 9000시리즈 등
- BS코드 전체 33,359개 중에서 유럽 규격(EN)으로 채택된 것이 19,531개(58.5%), ISO 규격으로 채택된 것은 4,340개(13%)

※ Building & Construction 분야의 BS코드는 현재 7,303개

: 건설 자재, 건설 제품 지침(CE 마크), 건설 프로젝트 관리(프로젝트 관리, 자산, 정보분류체계, 설계관리시스템등), 크레인 설계 및 안전, 장애인 접근성, 시설물 관리, 빌딩에서의 화재 안전 및 경보, 지반조사 및 시험, 건강/안전 및 규정, 리프트와 에스컬레이터, 건축구조 설계, 지속가능성(Eco 설계, 에너지와 유틸리티, 리사이클링등), 유틸리티와 빌딩 인테리어, 고소작업



<그림 4-5> BS의 건설 표준화 동향

2.3 우리나라 건설기술 표준화 추진현황

(1) 국가표준체계의 정의 및 범위

○ 국가표준기본법에 의하면, 국가표준을 성문표준과 측정표준, 참조표준 등으로 구분·정의하고 있음

> ※ 국가표준기본법 제3조(정의)
> 3. "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 말한다.
> 6. "참조표준"이란 측정데이터 및 정보의 정확도와 신뢰도를 과학적으로 분석·평가하여 공인된 것으로서 국가사회의 모든 분야에서 널리 지속적으로 사용되거나 반복사용할 수 있도록 마련된 물리화학적 상수, 물성값, 과학기술적 통계 등을 말한다.
> 7. "성문표준"이란 국가사회의 모든 분야에서 총체적인 이해성, 효율성 및 경제성 등을 높이기 위하여 강제적으로 또는 자율적으로 적용하는 문서화된 과학기술적 기준, 규격, 지침 및 기술규정을 말한다.

○ 19개 부처, 86개 법령에서 2만3천여종의 성문표준(기술기준, 규격, 지침 및 기술규정)을 운영하고 있음

○ 지경부에서는 건설 관련 기술기준으로서 한국산업표준(KS)을 관장하고 있으며, 최근에는 국제표준(ISO)의 반영을 추진중

> ※ 국가표준기본법 제20조(국가표준체계의 총괄관리)
> ① 정부는 산업표준, 정보·통신표준, 환경기준, 보건 및 안전기준 등이 국제표준과 조화를 이루도록 노력하여야 한다.
> ② 정부는 국가표준을 제정할 때에는 국제표준이 있는 경우 가급적 이를 반영하여야 하며, 새로운 표준을 제정하였을 때에는 제정한 내용을 세계무역기구(WTO)에 통보하여야 한다.

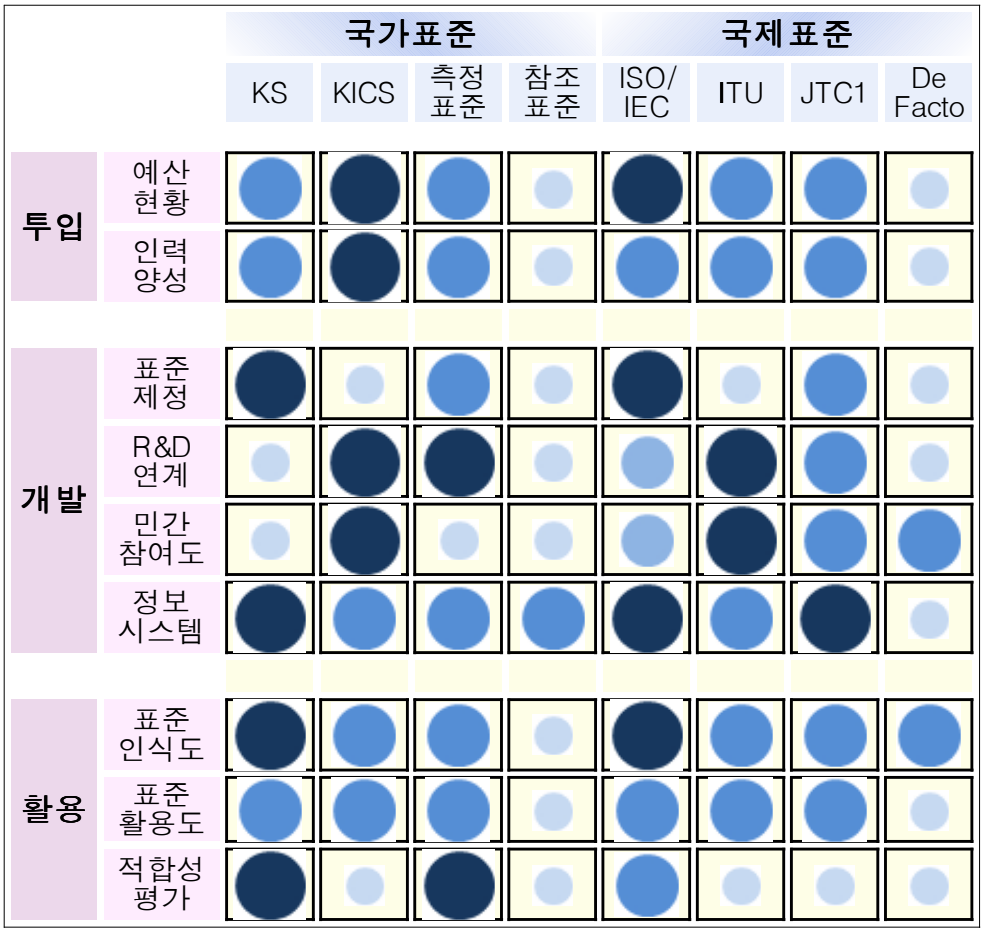
(2) 국제표준 대응 수준 현황(지경부, 2010.12)

○ ISO 등 국제표준화기구의 창구 역할을 담당하고 있는 기술표준원에서는 의장·간사 수임 건수, 정회원 건수 및 단위 할당량 등을 고려하여 세계 10위권을 유지하는 것을 목표로 설정

- ISO 분담금 내역 : 1위 미국, 3위 일본, 5위 프랑스, 10위 한국

○ KS와 ISO의 큰 차이점은 국내 KS의 경우 개발 과정에서 R&D연계가 매우 부족하고 민간 전문가의 참여가 저조하다는 것

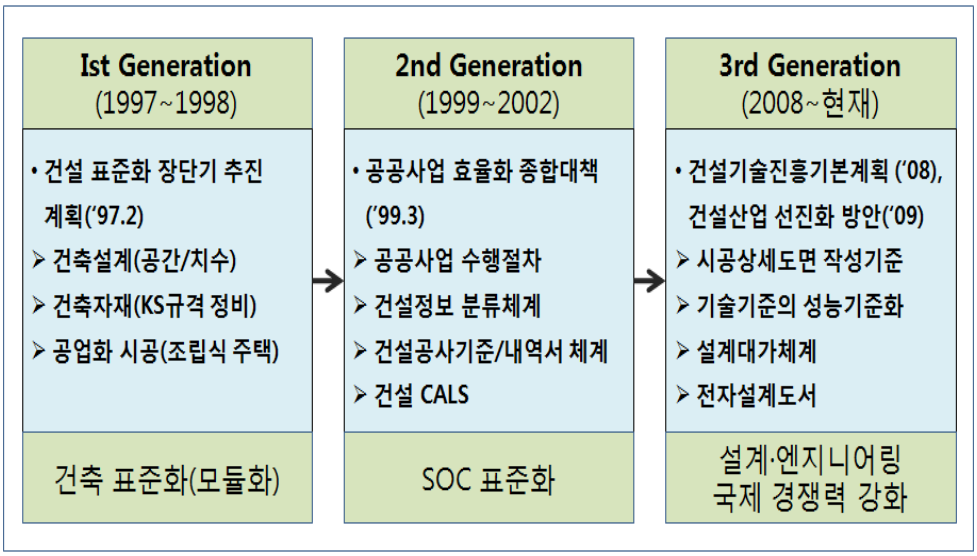
※ 참고 : 국가표준 경쟁력 분석자료



(3) 건설기술 표준화의 대상 및 법적 근거(건설기술관리법)

○ 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)



<그림 4-6> 국토해양부 기술안전국의 건설기술 표준화 정책 추진현황

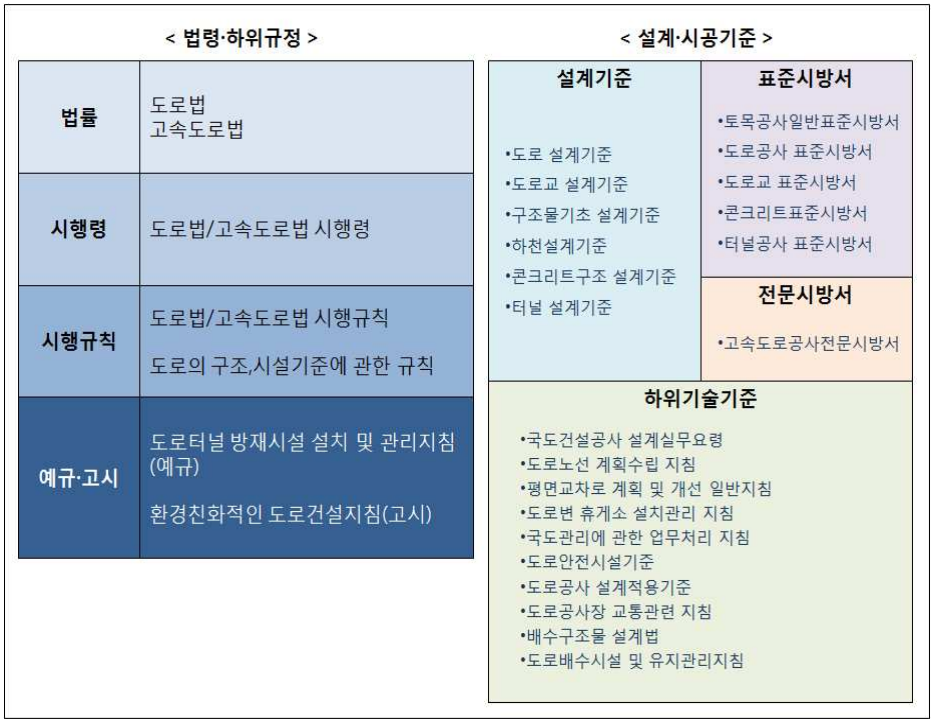
○ 국내 건설기술기준체계

- 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 위

한 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)



<그림 4-7> 국내 건설기술기준의 체계

3. 건설기술 표준화 현안

3.1 우리나라 건설기술기준의 현주소

(1) 외국 기준을 그대로 차용하여 국내 실정에 적합성 부족

○ 대부분의 기술기준이 제정 초기에 일본 및 미국 등의 기준을 검증 없이 그대로 차용하였고 현재까지 많은 부분이 그대로 사용되고 있음

※ 일본 사례와 같이 장기적으로 지적재산권 문제 대응 필요

○ 지나친 안전설계(과다 설계)로 인하여 불필요한 비용 낭비요인

※ (건축물 내진설계 기준) 특수 전단벽 철근상세기준에서 전단벽에 지나친 철근량 배근이 요구되며, 단부 기둥식 보강 요구, 또한 전단벽 연결보를 X자형으로 철근배근하도록 요구하여 국내 공동주택 설계에 적용이 매우 어려움

(2) 국내 건설환경에서의 실증시험/검증 과정 부족

○ 국내 실증실험/검증 여건이 미비하여 외국기준을 국내 여건에 부합하도록 검증하는 과정이 상당히 부족

※ 도로 설계기준의 경우, 운전자·보행자 등 이용자 조건, 자동차 조건, 기상자료 등 환경조건 등이 외국과 다른 양상

○ 신재생에너지, 에너지 성능 관련 실증실험 자료가 미비하여 공조기기, 급배수 시스템 등의 선정 및 유지관리시 애로

(3) 새로운 기술, 환경변화에 대한 대응 미비

○ 현행 기술기준은 재료 및 공법 중심으로 빠르게 변화하는 기술발전(신기술,

신공법 및 재료 등)을 수용하는 데 한계가 있고, 새로운 기술활용에 대한 동기 부여 미흡

※ 합성구조(Composite structure), 알루미늄구조 설계기준 미흡

○ 최근 세계 각국에서 추진하고 있는 저탄소, 녹색성장의 기본개념이 부재하고, Life cycle cost를 고려한 설계기법, 저에너지·저탄소 건축물 등의 설계, 시공 및 운영과 관련 기술의 기준 미흡

○ 대지진 등에 대비하여 면진/제진구조 설계기준, 면진/제진장치 품질기준 등 마련 필요

○ 안전, 환경, 유지관리, 서비스 측면의 기준 미비

※ 도로설계시 최적 비용이 소요되는 보행자, 교통 약자에 대한 최저 안전 기준을 적용

3.2 건설기술기준 관리체계의 한계성

(1) 건설기술기준의 분산 관리 및 제·개정 주체간 연계체계 부존

○ 기술기준별 관리주체가 상이하고, 제·개정 사업을 수행하는 주체간의 연계 창구가 부족

- 현재 건설공사기준 정비는 매년 2.5억원 규모에서 시급한 기준을 정리하는 데 급급한 상황

○ 기술기준의 표준화 및 정비와 관련하여 전주기적으로 정부 수요부서간의 협의체계 부재로 역할분담 및 현황 정보 교류 미비

- R&D 연구성과를 건설기술기준 등에 반영시키는 프로세스 및 역할분담 체계 부존

○ R&D 연구성과를 건설기술기준 등에 반영시키는 프로세스 및 역할분담 체계 부존

- 국가 R&D는 SPEC 향상, 시공 가이드 마련, 새로운 공법 구축, 고성능·기능성 자재의 개발 등을 목적으로 시행되나, 건설교통R&D의 성과가 기술기준에 반영된 비율은 매우 저조

(2) 건설기술의 검증 및 공인 인증체계 부재

○ 개발된 기술/제품의 성능 검증을 위한 공식적인 절차(성능평가 방법과 기준 등), 담당 기관 부재

- 일부 시험평가는 시험연구 용역 수준에서 대학, 연구소 등에서 수행하나, 공인된 절차는 없음
- 기술개발, 성능평가와 인증, 시험시공, 공공사업 입찰 참가 등 기술개발에서 사업화 까지 지원하는 프로세스 및 역할분담 체계가 미비하여, 기술개발 후부터 사업화까지 시간과 비용 허비

○ 개발 기술의 성능 검증자료와 시험시공 실적을 요구

- 신기술인증, 시험시공까지 어렵게 통과해도 입찰참가에 현실적 장벽 존재
- 성능 검증 자료 구비도 쉽지 않고, 시험시공은 사실상 불가능
- 신기술 인증을 받았거나 시험시공 실적이 있는 기술의 경우 적용이 가능하나, 담당 공무원의 위험 부담(특혜 또는 실패시 책임 문제)

○ 국가 측면에서는 국가 R&D를 통하여 SOC 시설물의 성능(수명) 향상 및 사업비 절감이 가능한 기술개발이 이루어져도, 어려운 검증과 실용화 장애로 현장적용이 어려워 R&D 견인력 저하

- 검증과 실용화 장애로 인하여 국가와 민간 모두 R&D 투자금 회수율(실용화 등)이 저조

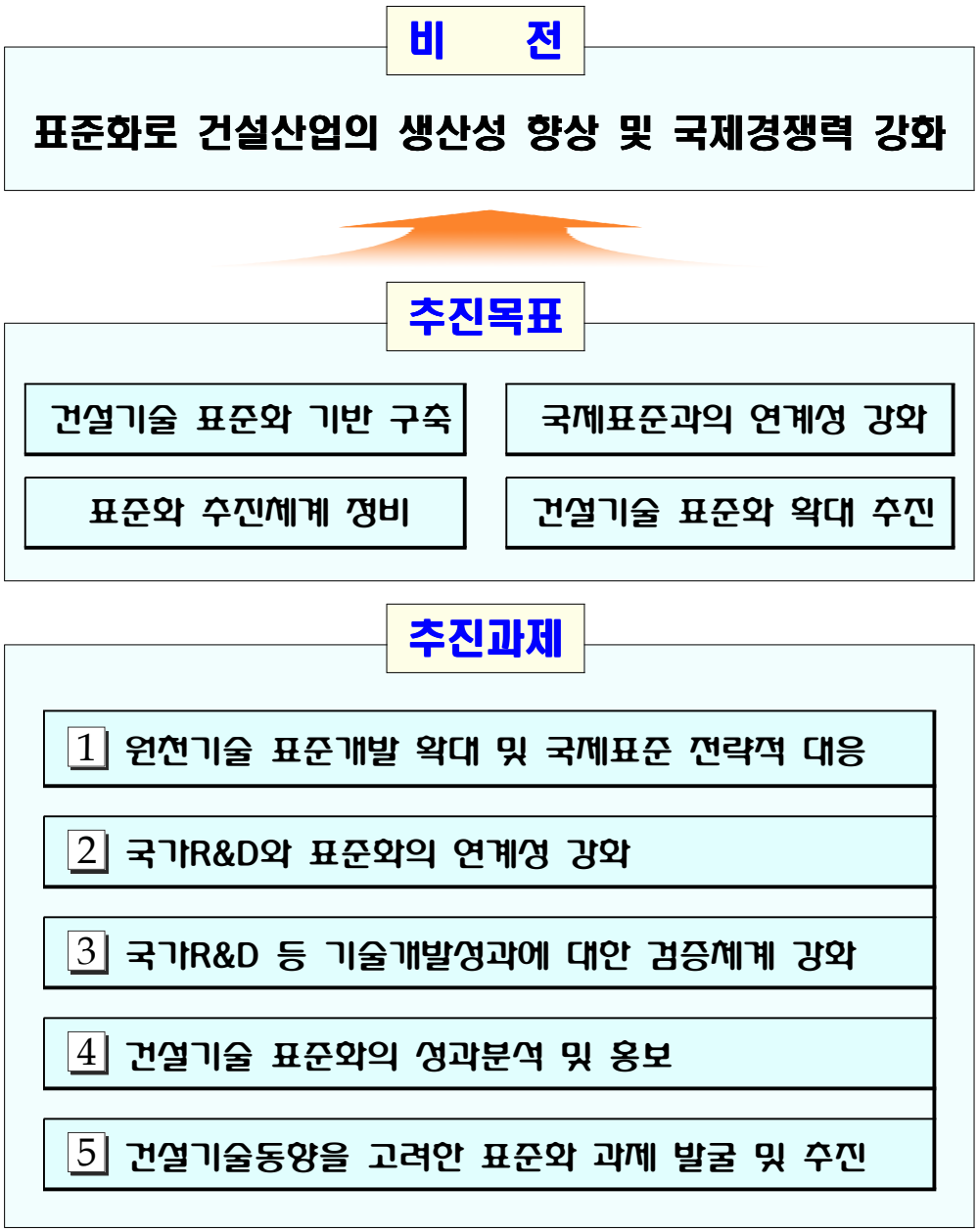
○ 기술기준의 적용시 우선 순위 근거 미비

- 도로 설계시 국도와 고속국도의 설계기준 및 시공기준에 차이가 있으나, 적용시 우선 순위에 대한 근거가 미비하여 실무자 판단에 따라 적용

※ 국도건설공사 설계실무요령 vs 고속도로설계 실무지침서

4. 건설기술 표준화 중장기 비전 및 추진전략

4.1 비전 및 목표



4.2 추진과제

4.2.1 원천기술 표준개발 확대 및 국제표준 전략적 대응

□ 중장기 국제표준 개발 프로그램

○ 국가 차원의 건설기술 표준화 프로그램 개발, 지원

- ISO 등 국제표준에 전략적으로 대응하고, 미래 성장동력이 될 수 있는 분야의 원천기술에 대한 표준개발을 확대하여 국제표준을 선점하고 주도할 수 있는 환경을 구축하기 위하여 국가차원의 건설기술 표준화 중장기 로드맵을 지속적으로 수립, 추진하고 모니터링할 필요가 있음

○ 건설교통R&D 사업 프로그램에 표준화 프로그램 신설

- 국제표준 및 국가표준 개발을 목표로 하는 연구개발 프로그램을 신설하여, 안정적 연구개발비 지원

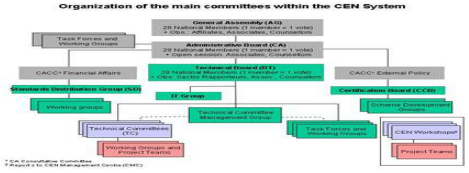
○ 녹색성장 표준화 추진으로 기후변화 등 글로벌 이슈에 대응

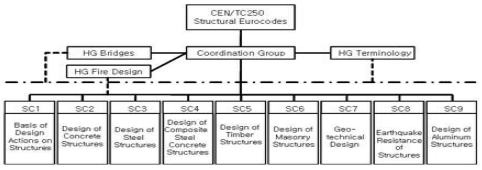
- 온실가스의 효율적 관리를 위해 기후변화이슈에 체계적으로 대응하고, 태양광 등 신재생에너지·자원순환, 그린도시 등을 위한 건설기술의 표준화를 통해 탄소발생 저감 등 건설산업의 새로운 성장동력 창출 지원

□ 건설교통R&D 거버넌스 개선

○ ISO, CEN 등 국제적 표준화기구에 대응되는 전문 위원회 구성·운영

- 주요국가 및 국제표준화 기구의 건설기술 표준화 전략 분석 및 대응을 위하여 분야별 전문가 기술위원회(Technical Committee)를 구성·운영할 필요가 있음

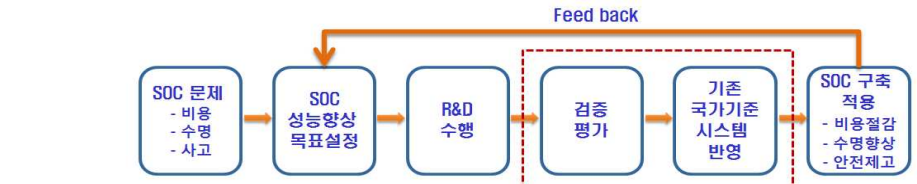




4.2.2 국가R&D와 표준화의 연계성 강화

○ 국가R&D-표준화 연계를 위한 표준화 절차 수립

- 새로운 기술, 환경변화, 정부 기술정책 등에 대한 신속한 대응 체계 마련을 위한 건설교통R&D와 표준화 연계 활성화

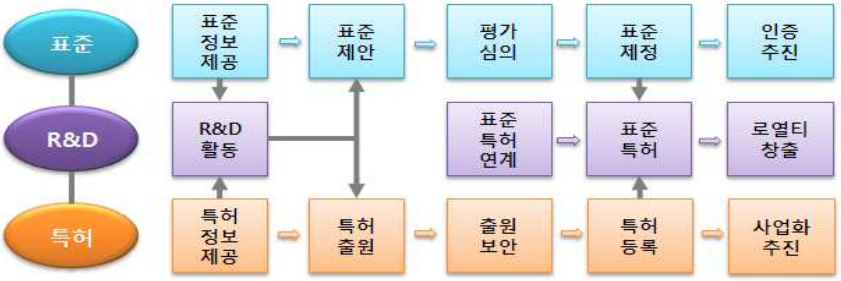


수요부서	◎	◎	○	○	◎	◎
R&D관리부서 (전문기관)	○	◎	◎	◎	○	○
R&D기관 (검증포함)	○	○	◎	◎	○	○
기술관리부서	○	○	○	○	◎	◎

지금까지 사실상 투자공백

<그림 4-8> 건설R&D-표준화의 연계

- 국가R&D 초기단계부터 국제표준이 가능한 기술개발을 체계적으로 지원할 수 있도록 '건설교통R&D-국가표준(기술기준/KS)-특허-국제표준'의 연계성 확보를 위한 표준화 절차 수립, 관련 연구개발규정 마련



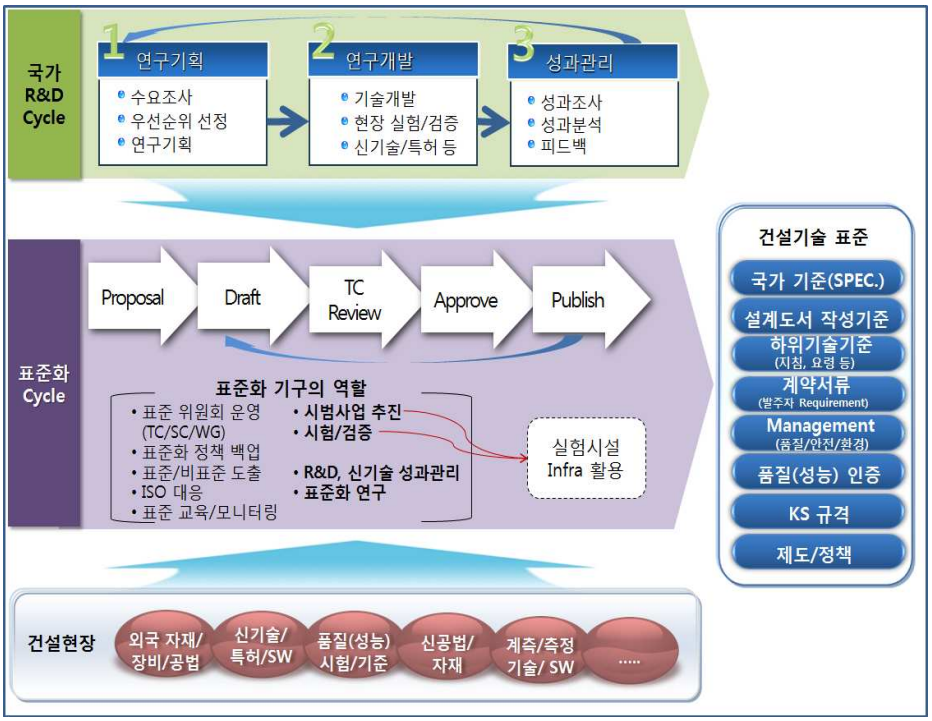
<그림 4-9> 표준-R&D-특허 연계 추진

- 국가R&D 연구성과가 국가에서 관장하는 기술기준 및 KS 등에 체계적으로 반영될 수 있도록 소관부서 공무원의 참여체계 확립

4.2.3 국가R&D등 기술개발성과에 대한 검증체계 강화

○ 건설기술개발 성과에 대한 실증시험/검증 인프라 구축

- 건설교통R&D성과 및 외국자재/장비/공법 등 도입기술, 신기술/신소재 등에 대한 실증시험/검증을 통하여 현장 활용이 가능하도록 지원하는 인프라 구축 필요



<그림 4-10> 건설기술 표준화 Framework

○ 잠정기준제도의 도입 및 활용체계 구축

- 국가R&D 연구성과의 현장 적용 등 실용화를 촉진하기 위하여 ISO, CEN, BSI, ACI 등 국제 표준화 기구에서 도입·활용하고 있는 잠정기준(Provisional Standard)의 제도적 도입 추진

4.2.4 건설기술 표준화의 성과분석 및 홍보 강화

○ 건설기술 표준화 사례의 경제적 파급효과 제시

- 건설교통R&D사업의 표준화 사례 등의 분석을 통하여 건설기술 표준화의 경제적 파급효과를 제시함으로써 표준화의 필요성 및 효과에 대한 산학연관의 인식 제고에 활용

○ 건설기술 표준화 성공/실패 사례 공유

- 건설교통R&D사업 및 민간기업의 건설기술 표준화 추진 성공/실패 사례를 공유하여, 신규 R&D사업의 기초자료로 활용할 수 있도록 세미나 개최 및 사례 DB 구축 등 추진

4.2.5 건설기술동향을 고려한 표준화 과제 발굴 및 추진

○ 건설기술 표준화의 기술동향 및 환경분석을 통하여 건설공사기준, 건설용어 및 분류체계, 건설도면, 내역서 및 수행절차, 건설자재 등의 표준화 대상별로 표준화가 필요한 과제를 발굴하였음

○ 또한 각 표준화 대상별로 도출된 수요과제에 대하여 전략적 시급성, 파급효과(시장성), 기술성, 실현 가능성 등의 4가지 측면을 종합평가하여 과제 추진시 우선순위를 평가하였음

○ 그 결과 다음과 같이 건설기술 표준화 대상별 추진과제가 도출되었으며, 향후 관계부서와의 협의를 통하여 단계적으로 시행을 추진할 필요가 있음

<표 4-1> 건설기술 표준화 대상별 우선 추진과제 목록

분야	과제명	추진일정		
		단기	중기	장기
건설공사 기준	1. 성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발	○		
	2. 고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상기술 개발 및	○		

	표준화			
	3. 표준화를 위한 구조물기초 설계기준의 정비 연구	○		
	4. 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구	○		
	5. 터널 건설기술 선진화를 위한 설계 및 시방기준 분석 연구	○		
	6. 공성능강재의 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재의 LRFD 설계기준 표준화	○		
	7. 성능평가 기능을 갖춘 건축설비 설계기준 개발	○		
	8. 건물 에너지성능 평가모델 및 성능개선 프로세스 표준화 개발	○		
	9. 도로교 형식별 한계상태설계법 적용을 위한 기술개발	○		
	10. 신재생에너지시설 기술기준 개발		○	
	11. 건설재료 환경성능 및 화재안전 평가기준 개발		○	
	12. 강구조물 성능중심 설계기준 개발			○
	13. 건설 신재료 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발		○	
	14. 저탄소 녹색성장의 도로설계기준 표준화		○	
	15. 산업·환경플랜트 GHG-15기술 표준 개발			○
	16. 녹색건설 기술기준 개발			○
내역서 및 수행절차 표준화	1. 일정/비용 통합관리 기반 건설공사 진도관리체계 개발	○		
	2. 내역서 작성기준 정의 및 표준화		○	
	3. 시설물별 개산견적/상세견적 표준화		○	
	4. 건설사업 수행절차 표준화		○	
	5. 글로벌표준에 기반한 건설공사 계약서 체계 표준화		○	
	6. 해외진출 건설공사 수행절차 표준화			○
건설도면 표준화	1. 국제기준에 부합하는 설계도서 표준 운영체계 구축		○	

(2D, BIM)	2. 설계도면 정보 국제표준화		○	
	3. 국제화에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 표준화		○	
	4. 시설물별 상세도면(단면) 표준화			○
	5. BIM 설계정보 모델링 기술 개발		○	
	6. 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술·컨텐츠 유통시스템 개발		○	
	7. IPD 기반 건축, 건설 품질향상 및 프로세스 혁신 기술 개발			○
	8. BIM 납품관리 체계 개발			○
건설용어 및 분류체계 표준화	1. 국가 건설정보표준 기반 구축		○	
	7. 국가 건설정보표준 운영체계 구축		○	
	8. 국가 건설정보분류체계 실무 활용체계 구축		○	
	9. 건설용어 표준화		○	
건설자재 표준화	1. 건설정보분류체계 표준화 대응 건설자재 정보 표준화		○	
	2. 친환경 건설자재 표준화		○	
	3. 구조물 요구성능 대응을 위한 건설자재 품질등급 표준화			○
	4. 건물일체형 태양전지(BIPV) 시스템 표준화			○

제5장

우선 추진과제 도출 및 세부시행계획

제5장

우선 추진과제 도출 및 세부시행계획

1. 개요

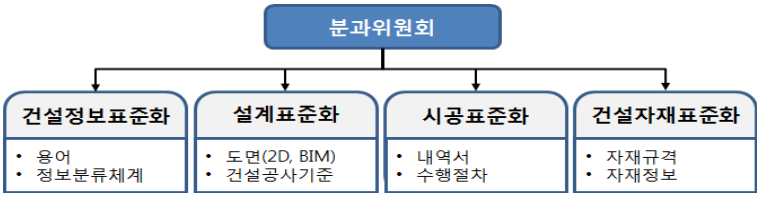
○ 건설기술의 다변화와 사용자 요구성능 증대를 만족시키기 위한 건설기술 표준의 역할 강화가 필요함에 따라 본 연구에서는 건설산업 전반에서 진행되고 있는 건설기술 표준화 분야에 대한 분과위원회를 우선적으로 구성하여 표준화 동향, 문제점 및 개선방안을 도출하였음

○ 또한, 산학연관 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 표준화가 우선적으로 필요한 분야에 대해 기술위원회를 구성하여 단기적으로 필요한 기술과제와 정책과제를 도출하였음

○ 우선, 본 연구에서는 건설기술에 대한 표준화 분야를 선정하여 해당 분야별 동향파악과 더불어 현재 건설기술 표준화가 안고 있는 분야별 각종 문제점들과 이를 개선하기 위한 방안마련을 위해 분과위원회를 우선적으로 구성하여 운영하였음

- 분과위원회 구성

· 건설기술 표준화 분야 4개 분야를 선정하여 41인 전문가 그룹으로 구성



<그림 5-1> 분과위원회 구성

- 분과위원회 역할

· 분과별 건설기술 표준화 국내외 동향 분석 및 현황 파악

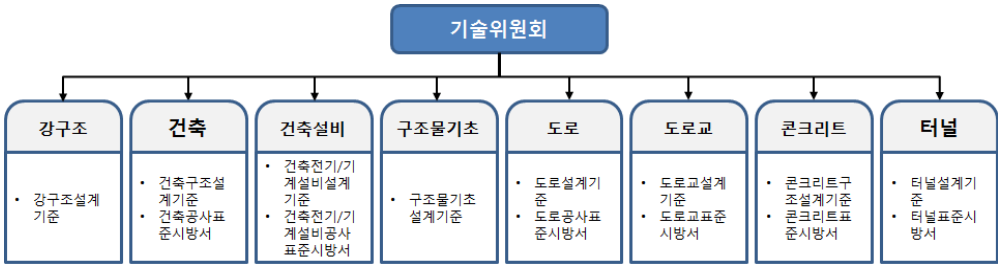
· 분과별 건설기술 표준화 문제점 및 개선방안 도출

· 분과별 향후 추진 가능 중장기 과제 도출

○ 설문조사 결과, 건설공사기준(표준시방서, 설계기준)분야가 시급히 추진되어야 할 과제로 도출되어 건설공사기준에 대한 현안 및 문제점을 좀 더 상세히 진단하고 이에 대한 개선방안을 마련하기 위해 8개 분야 기술위원회(Technical Committee;TC)를 새롭게 구성하여 운영하였음

- 기술위원회 구성

· 현행, 건설공사기준 분야 8개를 선정하여 70인 전문가 그룹으로 구성



<그림 5-2> 기술위원회 구성

- 기술위원회 역할

· 표준시방서, 설계기준 현안 및 문제점 심층분석 및 개선방안 마련

· 향후 추진 가능 단기 기술과제 및 정책과제 도출

○ 상기 분과위원회를 통해 도출된 건설기술 표준화 중장기 수요과제를 도출하였으며, 기술위원회를 통해 건설공사기준 분야에서 우선적으로 필요한 수요과제를 대상으로 기술과제와 정책과제를 도출하여 단계별 시행계획을 수립함과 동시에 과제별 제안요구서(RFP)를 작성하였음

- 분과위원회에서는 설문조사를 통해 도출된 개별 과제들을 유사한 내용들을 중심으로 그룹핑 작업을 통해 최종 과제를 선정하였으며, 선정된 과제들을 중장기 추진 과제로 우선순위를 매김
- 기술위원회에서는 8개 분야 건설공사기준분야에서 도출된 표준화 과제들을 대상으로 중요도와 시급성, 연구수행 적절성 등을 평가척도로 하여 우선순위를 매겨서 과제 리스트를 작성하였음



<그림 5-3> 과제 도출 및 선정 절차

2. 건설공사기준 표준화

2.1 문제점

(1) 해외 기준을 검증 없이 수용

○ 외국의 기준 도입을 통해 동일한 사항에 대해 기준서간 상이한 내용 발생
- 국내 방재설계기준의 경우 철도터널과 도로터널의 세부 기준은 상이한 부분이 존재함하며, 이러한 기준들은 유럽의 방재기준을 도입한 것으로 국내 실정에 맞는 기준 수립이 필요함

○ 외국의 기준 도입을 통해 국내 실정에 적합하지 않은 기준 제시
- 터널표준시방서 및 설계기준의 발파진동허용기준치가 외국에 비해 강화되어 있으며 주파수 등에 대한 고려없이 일괄적인 기준이 제시되어 있음
- KBC2009에는 토피(土皮)를 적재하중으로 취급하도록 규정되어 있으나, 이는 Standard인 ACI Code를 그대로 옮겨온 것으로 이 보다 상위 Code인 IBC2006에는 고정하중으로 취급하도록 되어 있으며, 토피를 적재하중으로 취급함으로써 하중계수로 1.6을 적용하고 이에 따른 설계 물량이 과다하게 증가하는 문제가 있음
- 건축기계설비 설계기준은 부하계산 내용과 위생설비 기준을 선진국 수준으로 수용함으로서, 현재 국내 기기 및 부품제작 기술의 뒷받침이 안 되는 경우가 있음

○ 외국의 기준을 검증없이 도입하여 국내 실정에 맞는지 검증되지 않은 채 사용 중이며, 대부분의 많은 기준들이 여기에 해당됨

(2) 각 기준서 간 상충 내용 포함

○ 동일한 사항에 대하여 기준서간의 내용의 상이하여 구조해석 등 해석상의 혼란, 건설분쟁 및 민원 발생 등 사용자의 불편 초래

- 터널 배수량 산정기준의 경우 도로터널, 산악터널, 지하철, 하천구역터널 등으로 나누어져 있으며, 터널설계기준, 철도설계기준(노반편)이 상이함
- 발파진동 허용기준이 환경부 기준과 단위 및 허용치가 달라서 발생하는 민원 문제와 시공시 문제가 있음
- 건축구조설계기준의 “제4장 기초구조”가 구조물기초 설계기준과 상이함
- 강재의 탄성계수를 강구조분야에서는 205,000N/mm2로 규정하고 있고, 콘크리트 분야(철근)에서는 200,000N/mm2로 규정하여, 합성구조에서 형강과 철근이 혼용되어 사용된 경우 구조 해석시 작은 혼란이 야기되고 있음

(3) 건설현장과의 괴리

○ 적용이 곤란한 비현실적인 기준

- 건축물 내진설계 기준 중에서 특수 전단벽 철근상세기준의 경우, 전단벽에 지나친 철근량 배근을 요구하고 있고, 단부 기둥식 보강 요구, 전단벽 연결보를 X자형으로 철근을 배근하도록 요구하여 국내 공동주택 설계에 적용이 매우 어려움
- 건축물 내진설계 기준 중에서 콘크리트 중간모멘트 골조의 철근상세기준의 경우, 보 및 기둥의 단부에 폐쇄형 Hoop를 설치하도록 규정하고 있어 실제 현장에서 적용이 어려워 거의 활용하지 않고 있음

○ 상호 모순되어 적용이 곤란한 기준

- 구조물기초 설계기준의 경우, 시공과 설계의 정수 및 개념이 서로 다름

(4) 내용의 불충분, 정성적인 내용으로 인한 품질확보 곤란

○ 명확한 기준 부재

- 변압기굴의 경우 전기설계와 터널설계가 함께 이루어져야 하는 부분으로, 필요한 단면, 즉 시설한계, 평면 표준단면도 등의 명확한 설계기준이 없음

○ 품질확보에 필요한 기준 미비

- 터널공사에서 대부분 지보재, 보강공법 등은 묻혀버리기 때문에, 공사관리 기준 미비로 품질확보 곤란
- 하천공사설계기준(2005)의 유속에 따른 호안 종류별 설치기준으로는 건설현장여건에 맞는 호안설계 곤란
- 말뚝기초의 현장품질에 관한 내용이 불충분함
- 터널표준시방서에서 시공중 환기, 지하수 오염처리에 대한 기준이 불분명함

(5) 설계기준 자료 제시 불충분((4)항과 연계)

○ 제시된 설계기준 자료가 불충분하여 정확하고 합리적인 설계 곤란
- 터널 사갱의 구배, 진입도로의 종류별 설치기준, 사갱 라이닝 및 숏크리트 설계 등에 대한 기준이 미흡함
- 터널보조공법의 주입율에 대한 설계기준이 미흡함
- 건축기계설비의 경우, 각종 기기들의 선정 시 국가 표준자료가 없이 각 제조업체들의 자료를 이용하고 있음
- 각종 신재생에너지에 대한 국내자료가 미흡할 뿐만 아니라 표준화가 되어 있지 않아 적용에 어려움이 있음
- 건축전기설비의 친환경성능, 내진성능, LCC 성능 등의 차원에서 충분한 자료가 제시되어 있지 못함
- ITS의 경우 참고할 만한 지침/기준이 없음

(6) 지나친 안전(과다)설계 기준

○ 안전하고 경제적인 명확한 기준 미비로 안전설계차원의 과다한 설계 발생
- 터널 갱구부 설계시 갱구부보강 설계기준이 지반의 조건 및 주변요건, 터널의 직경과 토피고 등을 고려하여 명확하게 수립되어 있어야 하나 현재는 안전설계차원에서의 과다한 보강이 이루어지고 있음

- 터널 본선터널 라이닝의 경우 암반등급별 이완하중을 달리하여 설계에 적용하고 있으나 명확한 이완하중 적용 기준이 정해져 있지 않아 라이닝 두께 및 철근량의 과다 설계가 발생 가능
- 터널 발파설계기준의 불명확한 제시로 일반발파의 장약량이 과다하게 선정되는 등의 과다설계가 발생 가능
- 전력용 변압기의 용량 산정에 필요한 국내 실정에 맞는 여러 가지 계수(수용률, 부등률, 계약전력환산율 등)가 매우 미흡하여 과다 설계 초래

(7) 국제적으로 통용 곤란

○ 국제 추세에 맞는 기준 미비로 국제적으로 통용 곤란

- 도로교설계기준(2010)은 허용응력설계법과 강도설계법을 기반으로 하고 있어 신뢰도기반의 설계기준이 표준으로 채택되고 있는 국제시장에서 통용이 곤란하며, 현재 신뢰도기반의 도로교설계기준 한계상태설계법을 제정 중에 있음

(8) 새로운 기술 등 미반영

○ 새로 개발된 기술에 대한 기준 미비

- 도로설계의 기본 조건(도로이용자 조건, 자동차 조건), 도로설계 기본 요소(인지반응시간, 자동차 주행 특성(최소회전반지름, 오르막 주행성능 등)), 도로설계 요소 기준(평면선형, 종단선형, 교차로 설계요소, 안전시설 등), 최근 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 요소 기준의 반영 필요
- 초고성능콘크리트 등 고강도 및 고성능 재료의 개발과 이의 구조물 적용을 위한 연구가 활발하게 진행되고 있으므로, 초고성능콘크리트 등 고강도 및 고성능 재료의 교량 적용을 위한 설계기준 및 표준시방서 개발 필요
- 터널 무근콘크리트 라이닝, 무라이닝 기준 미비
- 항만구조물의 경우 최근 설계외력의 증대 및 구조물 설치수심의 대수심화

로 대부분 유공케이슨을 적용한 구조물이 대세를 이루고 있으나, 직립식 구조물 중 유공케이슨형식 구조물에 대한 설계기준이 미비함

- 내진설계의 일부로서 면진장치 및 제진장치를 이용한 건축물의 내진설계 및 내진보강이 많이 적용되고 있으나 건축물 면진/제진구조 설계기준이 미비함
- 면진구조 및 제진구조의 핵심기술인 면진/제진장치 면진/제진장치에 대한 설계기준 및 품질기준이 부재하여 현재 시공되고 있는 면진/제진 건축물의 적합성을 판단하기 어려움
- FRP의 콘크리트 접합기준, 휨 및 전단보강에 사용되는 제반 설계 식 및 FRP 보강공법의 설계기본 원칙(Q4)가 정립되지 않아 보강된 구조물의 안전성이 저하되고 있음
  - FRP 보강공법은 내구/내화성이 부족하여 제한된 조건(상시하중에 대해서 구조안전이 확보된 조건)에서만 적용하여야 하나, 실무에서 이에 대한 검토없이 적용하여 구조적 불안전 초래
  - FRP 보강공법중에서 현재 단순 접착형으로 사용되는 상세는 지진하중에 저항할 수 없어 내진보강에 사용할 수 없으나, 실무에서는 검토없이 적용하여 지진발생시 구조안전 확보 불가
- 건물 내에 설치되는 신재생에너지기술(소형 풍력, 연료전지, 소형열병합기술 등), 100층 이상의 건축전기설비공사, Zero Energy 개념의 건축전기설비공사의 LCC 성능 적용 등의 기술기준 개발 필요
- 도로/교량/터널 설계 시 자가 통신망 설치를 위한 공동구 설치기준 미비
- 이용자를 고려한 교통정보 제공 시설 설치 기준미비
- 교량 바닥판은 다양한 재료와 공법을 적용하여 여러 형태로 개발되고 실무에 활용되고 있으나 현재 도로교설계기준 등에는 보편적 형식을 가지는 철근콘크리트 및 프리스트레스트 바닥판의 설계를 위한 기본적인 조항만을 제시하고 있어 보완 필요
- 수중방파제에 대한 설계기준이나 시공법 등 미제시

- 유로코드 9의 알루미늄 구조에 대한 설계기준 미비

2.2 개선방안

(1) 해외 기준 도입시 검증을 통해 국내 실정에 맞게 반영

○ 외국의 기준 도입시 기준서간 통일된 기준 제시
- 철도터널과 도로터널의 방재설계기준의 통일 등

○ 외국 기준 도입 시 검증을 통해 국내 실정에 적합한 기준 제시
- 터널표준시방서 및 설계기준의 발파진동허용기준 등
- 건축구조설계기준의 토피(土皮)의 하중계수
- 건축기계설비 설계기준의 부하계산 내용과 위생설비 기준
- 외국 기준을 토입한 대부분의 많은 기준들이 여기에 해당됨

(2) 각 기준서 간 상충 내용 통일

○ 각 기준서간 상충내용 통일
- 터널설계기준과 철도설계기준(노반편)의 터널 배수량 산정기준
- 발파진동 허용기준(환경부 기준과의 관계)
- 건축구조설계기준과 구조물기초 설계기준
- 강구조분야와 콘크리트분야(철근)의 강재의 탄성계수

(3) 건설현장실정 반영

○ 적용이 가능한 현실적인 기준 제시
- 건축물 내진설계 기준 중 특수 전단벽 철근상세기준
- 건축물 내진설계 기준 중 콘크리트 중간모멘트 골조의 철근상세기준

○ 상호 모순 없이 적용이 가능한 기준 제시
- 구조물기초 설계기준의 시공과 설계의 정수 및 개념

(4) 품질확보에 필요한 충분하고 정량적인 내용의 수록

○ 품질확보에 필요한 명확한 기준 제시
- 변압기굴의 전기설계와 터널설계의 시설한계, 평면 표준단면도 등

○ 품질확보에 필요한 기준 보완
- 터널공사에서 지보재, 보강공법 등의 공사관리기준
- 하천공사설계기준(2005)의 유속에 따른 호안 종류별 설치기준
- 말뚝기초의 현장품질기준
- 터널표준시방서의 시공중 환기, 지하수 오염처리에 대한 기준

(5) 충분한 설계기준 자료 제시((4)항과 연계)

○ 충분한 설계기준 자료 제시
- 터널 사갱의 구배, 진입도로의 종류별 설치기준, 사갱 라이닝 및 숏크리트 설계 등에 대한 기준이 미흡함
- 터널보조공법의 주입율에 대한 설계기준
- 건축기계설비의 경우, 각종 기기들의 선정을 위한 국가 표준자료 제시
- 각종 신재생에너지에 대한 기준의 표준화 및 관련 자료 마련
- 건축전기설비의 친환경성능, 내진성능, LCC 성능 등의 충분한 자료 제시
- ITS 관련 기준

(6) 안전하고 경제적인 명확한 기준 제시

○ 안전하고 경제적인 명확한 기준 제시
- 터널 갱구부 보강 설계기준
- 터널 본선터널 라이닝의 이완하중 적용 기준
- 터널 발파설계기준(일반발파의 장약량 등)
- 전력용 변압기의 용량 산정에 필요한 여러 가지 계수(수용률, 부등률, 계약

전력환산율 등)

(7) 국제 기준 동향 반영

○ 국제 추세에 맞는 기준 도입

- 신뢰도기반의 도로교설계기준 한계상태설계법 도입(제정 중)

(8) 새로운 기술 등 반영

○ 새로 개발된 기술에 대한 기준 마련

- 도로설계의 기본 조건(도로이용자 조건, 자동차 조건), 도로설계 기본 요소(인지반응시간, 자동차 주행 특성(최소회전반지름, 오르막 주행성능 등)), 도로설계 요소 기준(평면선형, 종단선형, 교차로 설계요소, 안전시설 등), 최근 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 요소 기준
- 초고성능콘크리트 등 고강도 및 고성능 재료의 교량 적용을 위한 설계기준 및 표준시방서
- 터널 콘크리트 라이닝 설치 기준의 경우, 무근 라이닝, 무라이닝 기준 미비
- 항만 유공케이슨형식 구조물 설계기준
- 건축물 면진/제진구조 설계기준
- 면진/제진장치 면진/제진장치 설계기준 및 품질기준
- FRP 보강설계 기준 : FRP의 콘크리트 접합기준, 휨 및 전단보강에 사용되는 제반 설계 식 및 FRP 보강공법의 설계기본 원칙
- 건물 내에 설치되는 신재생에너지기술(소형 풍력, 연료전지, 소형열병합기술 등), 100층 이상의 건축전기설비공사, Zero Energy 개념의 건축전기설비공사의 LCC 성능 적용 등 기술기준
- 도로/교량/터널 설계 시 자가 통신망 설치를 위한 공동구 설치기준
- 이용자를 고려한 교통정보 제공 시설 설치 기준
- 다양한 재료 및 공법을 적용한 교량 바닥판 설계기준

- 수중방파제 설계기준 및 시공법
- 유로코드 9의 알루미늄 구조에 대한 설계기준

2.3 과제도출 및 시행계획

○ 건설공사기준 분야에서 도출된 기술과제 목록은 다음과 같음

- 순위 1번부터 9번까지의 기술과제는 시급성이 높은 과제들로서 단기 추진과제로 선정되었음

순위	기술과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발	○ 합성구조 설계기준 분석 및 기준화 방안 개발 ○ 합성구조 설계, 해석, 성능평가법 개발 ○ 합성구조 설계기준화							
2	고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상기술 개발 및 표준화	○ 국내외 설계기준 분석 및 설계기준 제개정 방안 도출 ○ 소재/구조성능 분석 및 성능 표준화 방안 개발 ○ 표준화 소재/설계/제작 기준							
3	표준화를 위한 구조물기초 설계기준의 정비 연구	○ 구조물기초 설계기준 선진화/표준화 개발 전략 수립 ○ 구조물별 설계 표준화를 위한 평가기법 개발 ○ 구조물기초 설계기준 표준화 방안 제시							
4	교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구	o 교통정온화 사업대상 선정 기준 제시 o 교통정온화 기법의 효과측정 및 평가를 위한 지표 개발 o 교통정온화 기법 적용을 위한 지침 작성 o 교통정온화 기법 적용을 위한 설계기준 정립 o 교통환경 개선을 위한 도로시설물 시스템 제안							
5	터널 건설기술 선진화를 위한	o 국내외 터널관련 설계기준, 시방서, 지침 간 상							

	설계 및 시방기준 분석 연구	호 불일치 내용 비교 분석 및 검증 ○ 국내외 터널관련 제반 설계기준, 시방서, 지침의 표준화 및 누락항목 비교·분석 ○ 국내 터널관련 제반 표준규정들(설계기준, 시방서, 지침 등)의 국제화를 위한 제·개정방안 제시								
6	고성능강재의 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재의 LRFD 설계기준 표준화	※ 고강도강의 건설분야 응용과 설계기준 정립에 있어 핵심대상 : 휨재, 압축재, 그리고 휨과 압축의 조합력을 받는 보-기둥 부재 ○ 고강도강 강구조설계기준 정립을 위한 기반조성 ○ 고강도강 강구조설계기준 정립 ○ 3고강도강 적용을 위한 강구조설계기준(안) 제시								
7	성능평가 기능을 갖춘 건축설비(기계·전기)설계기준 개발	○ IMC, IPC 등 국제기준의 국내화를 통해 KBC(Korean Building Code)와 수평적 관계를 갖는 KMC, KPC 및 커미셔닝 기술기준 개발 ○ 국제표준 IEC(International Electrotechnical Commission)에 부합하는 건축전기설비설계기준 개발								
8	건물 에너지성능 평가모델 및 성능개선 프로세스 표준화 개발	○ 국제표준규격 ISO에 부합되는 건물 에너지 성능평가를 위한 표준모델 구축, 건물 에너지성능 정량화 기법 개발 ○ 건물 에너지 소비량계산과 에너지성능계수(Energy Performance Coefficients) 개념정립, 냉								

		난방, 환기, 조명, 급탕 등의 에너지소비량의 표준 계산기법 완성 ○ 신축건물과 기축건물의 에너지성능평가 시스템의 적용방안 구축 ○ 벤치마킹 기법에 의한 기존건물군의 에너지성능 진단 프로세스와 에너지 성능개선 표준 프로세스 구축							
9	도로교 형식별 한계상태설계법 적용을 위한 기술개발	○ 주요교량 형식별 실무설계예제집 개발 ○ 실교량 대상 비교 설계 수행 ○ 설계기준 개선 방안 제시							
10	신·재생에너지시설 기술기준 개발	○ 건축물 태양광발전시설 설치 기술기준 개발 ○ 건물일체형 태양광발전시설(BIPV) 설치 기술기준 개발 ○ 건축물 태양열집열시설 설치 기술기준 개발 ○ 건축물 지열시설 설치 기술기준 개발 ○ 도로교통시설물 신재생에너지시설 설치 기술기준 개발							
11	건설재료 환경성능 및 화재안전 평가기준 개발	○ 국제적 기준에 부합한 건설재료의 환경성능기준과 이에따른 평가기법 개발 ○ 친환경 건설재료의 성능 표준화 ○ 내화용 건축재료의 성능 표준화 및 평가방법/품질관리 지침 개발							
12	강구조물 성능중심 설계기준 개발	○ 성능중심설계의 체계 수립 ○ 성능 해석 및 평가방안 확립							

		○ 요구성능 분류 및 성능중심설계의 작용, 재료 모델 제시								
13	건설 신재료 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발	○ FRP 복합재료 활용 콘크리트 구조물의 설계 및 시공 기준 개발 ○ UHPC 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발								
14	저탄소 녹색성장의 도로설계기준 표준화 연구	○ 녹색도로를 지향하는 도로선형 설계 및 횡단면 설계 기술 개발 ○ 녹색도로를 지향하는 도로부대시설물 설계 기술 개발 ○ 녹색도로를 지향하는 도로포장 설계 기술 개발								
15	산업·환경플랜트 GHG_15기술 표준 개발	○ 시험평가 및 인증체계 ○ 폐기물처리시설 녹색기술표준 개발 ○ 열 및 전력 공급시설 녹색기술표준 개발 ○ 수처리시설 녹색기술표준 개발								
16	녹색건설 기술기준 개발	○ 저탄소 녹색건설 기술분야별 표준화 기준 수립 ○ 친환경 건설기술의 환경성 지수별 표준화 기준 마련 ○ 녹색건설 기술 인증기준 및 제도 구축								

○ 건설공사기준 분야에서 도출된 정책과제 목록은 다음과 같음

- 순위 1번부터 5번까지의 정책과제는 시급성이 높은 과제들로서 단기 추진과제로 선정되었음

순위	정책과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	녹색기준 도입을 위한 글로벌 녹색 건축표준 개발연구(가칭)	ㅇ 글로벌 녹색 통합 국가건축표준설계기준(KBC) 제·개정 및 운영체계 연구 ㅇ 글로벌 핀환경 건축 표준시방서 개발							
2	구조성능평가 실험 프로세스 표준화	ㅇ 구조물의 구조성능평가를 위한 실험 프로세스 표준화 ㅇ 세부 구조부재별 성능검증 실험표준(안) 제시 및 성능검증 실험 매뉴얼 작성							
3	건설분야 국제표준활동 활성화를 위한 지원 및 정책방향 연구	ㅇ 국제표준 경쟁력 분야 발굴 및 표준특허 추진을 위한 지원체계 구축방안 연구 ㅇ 건설분야 국제표준화 지원을 위한 법체계 신규/개정안 제시 ㅇ 지속적 건설 국제표준화 지원을 위한 운영체계 방안연구							
4	산사태 및 토석류 대응 녹색안전 기술 개발	ㅇ 집중호우에 의한 예기치 못한 산사태 및 토석류의 발생에 대한 국내 산사태 및 토석류 발생 유형 정립 ㅇ 기후변화에 의한 산사태 및 토석류 방재 안전 기술 및 재난피해 저감 전략 개발							
5	건설교통R&D 성과의 실용화	ㅇ 국내외 건설표준화 성공사례 수집 및 효과 분							

	촉진을 위한 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구	석 ○ 국내외 건설표준 개발 절차, 규정 조사 및 분석 ○ 표준유형별 R&D 성과의 반영절차, 실험/검증 절차, R&D와 연계한 건설표준 개발 절차 및 규정제시								
6	SOC 시설물의 BIM 속성정보 작성 기준 연구	○ 국내외 SOC 시설물의 BIM 도입 현황 분석 ○ SOC 시설물의 유지관리에 BIM 적용 방안 마련 ○ SOC 시설물의 설계단계별 BIM 속성정보 작성 기준 개발								
7	건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 표준절차서 마련 연구	○ 국내외 건설재해 사례조사 및 분석 ○ 국내외 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 프로세스 분석 ○ 건설 재해예방을 위한 건설현장 업무 프로세스 개선 방안 제시								
8	국가 건설표준 통합관리 플랫폼 구축	○ 국가 건설표준 현황, 통계, 서비스 체계 구축 및 통합운영/관리용 플랫폼 운영체계 개발 ○ 건설표준 사전 검/인증 시스템 개발 및 상설기구, 홍보, 교육 프로그램 등 정책반영 지원 체계 개발 ○ 국제 표준화 기구 건설부문 상시 모니터링, 미러 커미티 운영 등 글로벌 건설표준 대응체계 구축								

3. 건설용어, 분류체계 표준화

3.1 문제점

3.1.1 건설정보분류체계

○ 실용화를 위한 운영체계 부재

- 건설정보분류체계의 지속적인 보완 및 확장, 실무 적용을 위한 지원 등 국가차원의 표준전담기관의 설립이 필요하며, 시방서, 내역서, 표준품셈 등 기존 기준의 운영주체간 협의체 구성 및 조정, 표준인증 등 건설정보 표준 업무의 통합 일원화가 필요함
- 건설업계 및 유관기관 등 건설정보분류체계의 활용을 위한 법적·제도적 강제화 방안과 인센티브 부여를 통한 활성화 방안이 부재한 상태임
- 건설정보분류체계에 관한 연구가 수차례 이루어졌으나, 표준에 관한 전문인력이 없는 상태이며 기존 분류체계를 교육할 수 있는 인력 또한 부재한 상태임

○ 건설정보분류체계의 기본 요구기능 미흡

- 기존 고시된 건설정보분류체계는 현재 건축시설 중심의 분류체계로서 토목시설분야 활용성이 극히 저조하며, 분류체계가 갖추어야 할 안정성, 조기성, 완벽성, 일관성 등 기본적인 요구기능에 부합되지 못하여 자체 기능의 저하와 타 분야로의 활용성이 떨어져 분류체계로서의 역할 및 대표성이 부족함

○ 건설정보분류체계의 활용성 저하

- 건설정보분류체계 구성의 목적 및 적용범위가 불분명하여 국가 표준분류체계로서 활용성이 부족하며, 분류코드의 상세성이 적어 특정시설의 상세분류가 어렵고, 상위 수준의 분류코드도 분류 기준이 명확하지 않아 공통적 정보호환 코드로의 활용성이 저하됨

- 당초 건설정보분류체계가 국가차원의 총괄적인 내용을 정의함에 따라 실제 실무에서 다루고 있는 레벨과 많은 차이가 발생되어 활용도가 저하되며 실무에 직접 활용이 가능한 세부분류와 활용성 증대 방안이 없는 실정임
- 건설정보분류체계는 실무에서의 정보수집 등을 통해 단계별 검증방식으로 표준 코드체계가 구성되어야 하나, 단계별 검증 체계가 없어 활용도가 저하됨
- 발주기관에서는 관리목적에 따라 특수한 형태의 건설정보분류체계를 개발 및 설정하여 사용함으로서 효율성이 저하되며, 건설정보분류체계가 서로 상이하여 건설참여주체 간에 정보활용 및 공유, 의사소통에 많은 어려움이 발생됨
- 건설정보분류체계의 목적 및 용도별 구분이 명확하지 않아 활용방법에 대한 사용자 혼란이 가중되며, 발주기관별로 제시하는 분류체계 및 코드체계가 상이하여 내부(자체·사내) 분류체계와 매핑하는데 어려움이 발생됨
- 건설정보분류체계의 내용이 시방서, 공사비 등 모든 내용을 포괄하고 있어 내용이 복잡하고, 중복되어 있어 활용에 따른 혼란이 가중됨
- 실제 현업에서 활용할 수 있는 수준으로 분류체계를 구성하여야 하나, 개념적인 분류로 이루어져 사용자가 활용방법을 이해하는데 어려움이 발생됨
- 기존 건설정보분류체계는 전체적인 완성도 및 현실성이 미흡한 분류체계로서 지속적인 보완이 이루어지지 않고, 현업에서의 활용에 대한 필요성을 느끼지 못함에 따라 기존에 개발된 건설정보분류체계는 사장되고 있는 실정임

○ 국제표준 및 각종 정보화도구와의 연계성 미흡

- 최근 건설분야에 BIM 등 각종 정보화도구의 활용성이 증대되고 있으나, 이러한 정보화도구들과 건설정보분류체계 간에 연계성이 제시되지 않아 활용성이 현저히 저하되고 있으며, 건설CALS를 비롯한 다양한 건설정보시스템과의 연계 활용성이 미흡한 실정임
- 국제적 분류코드와 매핑기능이 미흡하여 국제적 분류코드로서의 제시가 곤란하고, 국제적 내역서 및 공정보고서 작성 등 활용에 따른 많은 어려움이 발생됨
- 분류코드의 상세성이 부족하여 실무에서의 활용성이 극히 저조하고, 시방

서, 내역서 등 공사 실무정보와 연계성 부족으로 표준의 의미가 퇴색됨
- 기존 고시된 건설정보분류체계는 국제표준과의 연계성이 부족하여 ISO12006-2와의 호환성에서 상당한 차이를 보이고 있음

○ 건설정보분류체계 표준 개발의 지속성 부족
- 국가차원의 장기적인 마스터플랜의 부재로 건설정보분류체계 표준의 지속적인 개발이 불가능하고, 각 기관별로 분산되어 개발이 추진됨에 따라 서로 다른 표준으로 인한 혼란만 가중됨
- 건설정보분류체계의 표준 구성 및 확장은 연속성을 갖는 중장기적 과제이나, 장기적인 관점에서의 일정 수립과 국내외 환경변화에 따른 표준의 개발 및 보완, 확장 등 일련의 지속성을 가지지 못한 실정임

○ 건설정보분류체계의 유연성 및 확장성 미흡
- 건설정보 분류체계 중 자원분류(자재·인력·장비) 등 일부 분류체계가 누락되었으며 인력 및 장비분류 등 추가적인 개발을 통한 고시가 필요함
- 기존 고시된 건설정보 분류체계는 시설, 공간, 부위, 공종, 자원(자재·인력·장비) 등의 파셋으로 기존에 고시된 파셋만 다시 고시한 상태이므로 ISO12006-2의 개념에 부합된 분류체계 파셋을 충족시키지 못하고 있음
- 기존 고시된 건설정보분류체계는 건설업계에서의 요구사항을 유연성 있게 수용할 수 없으며, 특히 대내외 환경 변화에 따른 건설정보분류체계의 보완 등 신속한 대응 체계가 부족함

3.1.2 건설용어 표준화

○ 건설용어 표준화 미흡
- 기존 건설용어 표준화에 관한 연구가 거의 이루어지지 못한 상태이며, 현재 다양한 매체로 건설용어사전이 서비스 되고 있으나, 정의하고 있는 용어가

서로 다르거나, 외래어 등의 사용으로 의사소통의 장애요인으로 발생됨

- 일본을 비롯한 주요 국가에서는 건설정보분류체계의 기반 하에 건설용어 표준을 실시하고 있으나, 아직까지 건설정보분류체계가 확립되어 활용되지 못하고 있는 실정임

3.2 개선방안

3.2.1 건설정보분류체계 표준화

○ 실용화를 위한 통합관리 및 운영체계 구축

- 건설정보분류체계를 비롯한 국가표준의 통합관리 및 운영을 위한 표준전담기관 및 전문인력 등 조직적 운영체계 구축이 필요함
- 건설정보분류체계 표준의 검증 및 인증과 법·제도적 개선에 따른 정책반영 지원이 필요함
- 국제표준, 국가표준, 기관표준, 민간표준 등 국가표준에 대한 정의 및 적용범위(레벨)에 관한 명확한 설정의 제시가 필요함
- 시방서, 내역서, 표준품셈 등 기존 기준의 운영주체간 협의체 구성 및 조정, 국내표준의 글로벌화를 위한 대응체계 수립 등 건설정보 표준 업무의 통합 일원화가 필요함
- 건설업계 및 유관기관 등 건설정보분류체계의 활용을 위한 법·제도적 강제화 방안과 인센티브 부여 및 사용자 편의성 제공을 통한 활성화 방안 마련이 필요함

○ 국가차원의 건설정보 표준분류체계 확립

- 기관별 표준이 아닌 국가차원의 건설정보 표준분류체계를 확립하고, 하위분류의 확장성을 고려하여, 건설업계에서 자율적으로 활용할 수 있도록 정부 및 공공기관에서 주도적으로 이끌어가야 함
- 건설정보 표준분류체계는 건설정보 공유의 가장 기본적 운영 포맷인 점을

인식하고, 국가표준의 위상을 갖출 수 있도록 체계적인 표준 분류코드의 재구성이 필요함

- 기존 건설정보분류체계의 보완과 건축, 토목, 플랜트분야 등 국가 건설정보 표준분류체계로서의 위상을 갖도록 새로운 분류코드의 구성이 필요함

○ 건설정보 표준분류체계의 활용 기준 및 가이드라인 제시

- 기존 건설정보분류체계의 활용도 저하 요인 중 하나는 활용 가이드라인의 제시가 없기 때문에 표준 분류체계의 구성시 설계·시공·CM·발주참여자별 및 대·중·소업체별 활용 표준 가이드라인 제시를 통해 실무 활용성을 배가하여야 함
- 국가에서 정의하는 하나의 분류체계만으로 모든 기관과 분야의 요구를 충족시킬 수 없기 때문에 국가 수준의 최상위 표준을 제정하고, 기관과 민간에서는 분류체계를 자체적으로 구성할 수 있도록 가이드를 제공함
- 건설정보분류체계를 성공적으로 적용한 사례가 없으므로, 업계에서는 이를 선뜻 적용하지 못함으로 시방서, 공사비, 공정관리 등에 분류체계를 적용하여 활용된 성공사례를 발굴하고, 분류체계를 활용할 수 있는 기준을 제시해 주어야 함

○ 국제표준 및 각종 정보화도구와의 연계성 확보

- 향후 건설정보분류체계는 BIM 등 건설 정보화도구와 밀접한 연동성을 갖게 됨으로 각종 정보화도구와 코드 연계성을 확보하고, 건설CALS를 비롯한 건설정보시스템과의 연계 활용성을 확보하여야 함
- 특히 국제표준(ISO-12006-2)과의 호환성을 위한 구조 정의 등 ISO 국제표준과 연계성 확보가 필요하며, 해외 건설사업 수행 시 국내 표준분류체계를 사용함으로서 국제표준과 연계될 수 있도록 재구성하여야 함

○ 국가차원의 마스터플랜 수립을 통한 지속성 확보

- 건설정보분류체계의 개발기준, 범위, 기간, 개발주체 등을 반영한 국가차원의 장기적인 마스터플랜 구축을 통하여 지속적이고 일관된 건설정보분류체계 기반수립이 필요함

3.2.2 건설용어 표준화

○ 건설용어 표준화 연구의 부족

- 지속적인 건설용어 표준화 연구의 수행을 통해 국가차원의 건설용어 표준화가 필요하며, 이를 통해 다양한 매체로 건설용어를 서비스할 수 있는 기반 마련이 필요함
- 일본 등 국외 사례와 같이 건설정보분류체계의 기반 하에 건설용어 표준을 실시할 수 있도록 국내의 건설정보분류체계의 확립과 활용이 시급히 필요함

3.3 과제도출 및 시행계획

○ 건설 용어 및 분류체계 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 4개의 과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 건설정보화 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	국가 건설정보표준 기반 구축	○ 국가 건설정보분류체계(KCCS) 프레임워크 구축 ○ 국가 건설정보분류체계 비용모델 개발 ○ 건설공사 관리지원 분류체계 개발 ○ 국가 건설정보분류체계 적용기반 구축							
2	국가 건설정보표준 운영체계 구축	○ 건설정보표준 운영 포탈(Portal) 구축 ○ 건설CALS, BIM 등 건설정보화도구 연계방안 구축 ○ 건설정보분류체계(KCCS)와 타 건설정보분류기준과 연계방안 구축 ○ 국가건설정보분류기준 유지관리체계 구축							
3	국가 건설정보분류체계(KCCS) 실무 활용체계 구축	○ 국가 건설정보분류체계(KCCS) 적용성 검증 ○ 설계단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축 ○ 시공단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축 ○ 건설사업관리를 위한 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축							
4	건설용어 표준화 연구	○ 건설용어 표준화 전략 수립 ○ 건설용어 표준 DB 구축 ○ 건설Wiki 시스템 구축 ○ 건설 표준용어의 연계활용기술 개발							

4. 건설도면(2D, BIM) 표준화

4.1 문제점

4.1.1 건설도면(2D) 표준화

○ 국내 설계도면 정보 및 작성기준의 표준화 미흡

- 건설사업과 시설물정보 관리를 위하여 기획, 설계, 시공 등 각 단계에서 방대한 분량의 도면이 생성되나 각 부처, 지자체 등 기관별로 설계도면 등의 작성·제출 기준을 각각 개발·적용하고 있어 표준화된 도면의 작성이 어려움

○ 설계도면 정보의 글로벌 스탠더드화 미흡

- 해외건설공사, 군기지 이전공사 등에서 적용할 수 있는 국내 표준이 없어 미국 등 타 국가 표준적용이 요구되는 등 선진국과 격차 발생
- 국내의 설계도면 작성기준이 선진외국에 비하여 설계도서의 작성체계나 설계단계별 업무구분이 불명확함으로써 설계용역 성과품의 수준에 문제가 발생

○ 설계도면 정보 및 작성기준 표준화를 위한 통합 운영·관리체계의 미비

- 미국의 경우 1990년 미국건축가협회가 CAD레이어 가이드라인을 제시한 이래 지속적으로 도면 정보 표준화를 추진하여 왔으며, 현재는 미국 건물과학협회가 유관기관의 표준들을 통합하여 관리하고 있음
- 일본의 경우에는 일본건설종합정보센터(JACIC)을 통하여 표준화를 지속적으로 관리

4.1.2 건설도면(BIM) 표준화

○ 건설산업에서 BIM 설계정보는 매우 중요한 주제로 본격적인 연구개발이 시작된 단계로서 아직 체계적인 실무적 지침이 마련되어 있지 않은 상태이며,

국내 몇몇 공공발주자에 의한 BIM 설계정보 도입은 활발하게 이루어지고 있으나, 적용의 범위나 수준에 대한 명확한 기준이 없어 기준마련이 요구됨에 따라 다음과 같은 점들이 문제점으로 대두되고 있음

- 국가차원에서의 BIM 설계정보에 관한 주제로 각종 연구개발이 진행되고 있음에도 불구하고 각 사업에서 진행되고 있는 표준이나 기준 등에 대한 구심점 부재
- 연구가 주로 건축위주로 되어 있어 토목분야의 사업이나 GIS나 유비쿼터스와 같은 첨단정보와의 융합에는 한계가 있음
- 건축, 토목 뿐 아니라 국가차원의 모든 BIM 시설물 정보체계에 적용될 수 있는 기본적인 정보화표준의 구조에 대한 필요성이 점차로 증가할 것으로 예상됨

○ 현재 연구개발이 진행 중이거나 공공발주가 지속적으로 발생하고 있는 시점에서 최상위 수준에서의 국가차원의 건설 산업 BIM 설계정보에 관한 비전과 정책, 산업계 도입 방안과 표준규격 확보를 위한 기본적인 프레임워크가 필요함

- 발주기관별로 BIM 발주 목적이 명확하거나 구체적으로 설정되어 있지 않은 경우 BIM의 적용대상 및 범위도 모호해 질 수밖에 없음
- BIM 적용 대상 및 수준이 매우 광범위하거나 지나치게 세부적인 경우에는 BIM의 적용이 무차별적이어서 BIM이 설계를 지원한다기 보다는 설계업무가 BIM의 구현을 위하여 수행되는 왜곡이 일어날 수 있음
- BIM기준이 대부분 산출물의 작성에 초점이 맞추어져 있으므로 BIM 데이터 모델을 어떻게 작성하여 활용하는지에 대한 과정이 생략되고 BIM 데이터의 작성이 오로지 산출물의 생성을 위한 도구로 여겨질 수 있음. 이는 BIM이 모델링과정으로서의 의미해석이 어려워 질 수 있음
- 납품제출을 위한 파일명이나 폴더체계에 대한 기준이 취약함. 이는 BIM이 통합된 모델로서의 성격을 가지므로 지속적인 BIM 데이터의 축적과 다양

한 주체간의 정보공유를 위해서는 파일에 대한 기준이 필요함

4.2 개선방안

4.2.1 건설도면(2D) 표준화

○ 건설사업 참여자가 표준화(국제화)된 기준에 따라 설계도면을 작성·활용토록 설계도면 정보 및 작성기준을 마련하여 공공 및 민간에 확산·보급

- 단체표준의 위상 강화를 위해 타부처, 지자체 등에 표준화된 설계도면 정보 및 작성기준의 활용근거 제시
- 공공 및 민간에서 개별적으로 개발·이용되는 설계도면 정보 및 작성기준을 표준화하고 글로벌 표준선도를 위한 표준개발 역량을 확보

○ 설계도면의 표준화 역량 강화를 위한 통합 운영·관리체계 구축

- 시설물별 공공발주공사의 설계도면 및 정보 관리를 위한 표준 관리시스템의 운영을 통한 표준화 역량 강화
- 유관기관, 업계 등과 연계된 표준개발기구(포럼, 표준화 거점기관 및 표준화 단체 등)의 육성을 통해 표준화 활동을 유도하고 다각적인 표준화 운영·관리 모색

4.2.2 건설도면(BIM) 표준화

○ 국가 건설 분야 BIM 설계정보 구심점 필요

- 국가 차원의 표준적 템플릿을 개발하여 보급하는 것이 필요함
- 지침의 난립 및 중복투자 방지하기 위하여 표준 템플릿을 체계적이고 제도적 방법으로 보급하는 것이 필요함
- 표준적 템플릿은 보급 및 적용에 따라 사례의 발굴보급에 의한 확산전략이 필요함

○ BIM 설계정보 공통기준 확보 시급

- BIM 설계정보 지침서 개발을 위한 발주자들의 중복투자 및 혼선을 최소화하고 모든 분야에 공통적으로 적용 가능한 기준의 보급 필요
- 국내 및 국외에서 정립된 BIM 설계정보가 대부분 건축분야로 한정되어 있어서 BIM 정보의 활용 대상을 건축뿐 아니라 토목분야 등으로 확장 하여 건설 분야에서 공통적으로 활용 가능한 범위로 확장하여 BIM 설계정보 공통기준 정립 필요

○ 소프트웨어간 데이터 호환성 확보

- IFC 3차원 형상 표현 구조의 소프트웨어별 상이한 적용과 소프트웨어 간 데이터 호환에 문제가 발생할 수도 있음
- 국내의 실무 적용을 위해 분야별 정보교환 요구사항에 따른 데이터 호환 문제 검토 및 개선, 유통정보 정의문서 개발, Test Bed/Case Study 등이 지속적으로 필요
- 우선적으로 건축과 구조분야의 개방형 BIM 소프트웨어의 국내 인증 및 검증이 요구됨

○ 개방형 BIM 환경에서 정보교환 및 호환을 위한 라이브러리 제작

- BIM 라이브러리를 이용한 설계 작업은 효율성을 높이고 표준적인 부재를 적용할 수 있게 되어 업무의 표준화 및 타 기관 혹은 사용자가 동일한 환경에서의 사용이 가능하게 됨
- 현재는 BIM 지원 소프트웨어들이 외산 제품이고, 소프트웨어 별로 상이한 라이브러리를 제공하므로, 개방형 BIM 환경에서 정보호환을 위해 표준적인 방법을 따라 라이브러리를 생성할 필요가 있음

4.3 과제도출 및 시행계획

4.3.1 건설도면(2D) 표준화

○ 건설도면(2D) 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 4개의 과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 건설도면(2D) 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	국제기준에 부합하는 설계도서 표준 운영 체계 구축	○ 국제기준에 부합하는 설계도서 표준화 및 전산화 기술 개발 ○ 시설물별 사업관리단계별 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 설계도서 표준 운영 지침 개발 ○ 공공발주 공사 설계도서 표준 운영 시스템 구축 기술 개발							
2	설계도면 정보표준화(국제화)	○ 건설시장의 글로벌화에 따른 시설물별 설계단계별 설계정보(상세 수준)에 대한 정의 및 표준화 ○ 해외 시장 경쟁력을 위한 설계단계별 설계도서 작성 및 업무 범위의 정의 및 선진화 ○ 설계단계별 설계(도면)관리 업무 내용 및 절차 표준화							
3	국제화에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 표준화	○ ISO 등 국제표준에 따른 설계도면 작성 및 표현 기준(도면양식, 규격, 부호, 치수, 용어 등) 표준화 ○ 설계 분야 및 단계별 설계도면 작성기준 표준화 ○ GIS, STEP 등 디지털 표준화 연계 기술 개발							
4	시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술개발	○ 국내 시설물별 상세도면(단면) 운영 현황 및 적용사례 조사·분석 ○ 해외의 시설물별 상세도면(단면) 현황 조사 및 분석 ○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 정착을 위한 추진전략 개발							

4.3.2 건설도면(BIM) 표준화

○ 건설도면(BIM) 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 4개의 우선 추진과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 건설도면(BIM) 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	BIM 설계정보 모델링 기술 개발	○ BIM 설계정보 가이드 및 분야별 지침 개발 ○ BIM 설계품질 가이드 및 분야별 지침 ○ BIM 설계품질 평가가이드 및 분야별 평가지침 개발 ○ BIM 설계도서 생산작업 가이드 및 분야별 자동화 기술개발							
2	표준분류체계기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술·컨텐츠 유통시스템 개발	○ BIM 라이브러리와 컨텐츠 규격 개발 및 구축 ○ IFD기반 건축/토목 표준용어 라이브러리 구축							
3	IPD기반 건축, 건설 품질향상 및 프로세스 혁신 기술 개발	○ IPD기반 BIM 설계정보 적용 및 관리기준개발 ○ IPD기반 법제도 개선 ○ Life cycle 정보관리 표준화 기술 개발							
4	BIM 납품관리 체계 개발	○ BIM 납품성과 측정 체계 개발 ○ BIM 납품관리 표준체계 개발 ○ BIM 설계대가 기준 개발 및 개선							

5. 내역서 및 수행절차 표준화

5.1 문제점

5.1.1 내역서 표준화

○ '70년대 중동건설 이후 시공기술 수준은 괄목할 만한 성과를 이루었으나 사업관리 분야는 체계적인 관리가 미흡하고 제도적인 여건이 부족하며 이해관계자의 갈등 등으로 해외 선진국에 비해 상대적으로 낙후되어 있음.

○ 공사별 또는 유형별로 체계적이고 표준화된 WBS 체계 개발, WBS(일정)·CBS(비용)의 통합 내역서 개발, 시방 및 내역서 통합 운영체계 개발, 공사비 기성산정 및 지불방식 기준 등을 마련하여 효율적이고 투명하게 건설관리가 이루어질 수 있는 Infra구축이 필요함.

○ 해외 및 국내 FED공사에서는 대부분 WBS(일정)와 CBS(비용)를 통합한 공정관리를 하고 있으며 Primavera라는 공정관리 프로그램을 주로 사용하고 있음

○ 국가기관에서 시행하는 도로 및 토목공사와 일부 대기업에서도 2000년도 후반부터 자체공사에 일정·비용 통합관리를 시행하고 있으나 각 공사별 또는 유형별로 표준화된 WBS체계가 개발되지 않아 발주기관별로 WBS체계 적용에 어려움을 겪고 있음

5.1.2 수행절차 표준화

○ 최근 건설 프로젝트는 대형화, 복합화 되어 가고 다양한 수요기관 및 다양한 형태의 프로젝트들이 발주됨에 따라 사업 단계별 업무의 관리 및 기술이 복잡해지고 있음

○ 건설사업 수행절차에 있어 표준화란 다양한 수요기관 및 프로젝트에 있어 사업단계별 생애주기(기획, 설계, 구매, 시공, 유지관리 등) 모든 과정에 대해 관리 업무의 효율 극대화를 유도하기 위해 합리적이고 일관성이 있는 기준을 수립하는 것을 의미함

○ 건설사업 수행절차 표준화의 부재는 수요 기관별 업무유형 및 사업을 수행하는 부서의 업무 수준에 따라 건설사업 수행 방식이 약간씩 다르게 운영되기 때문에 일관된 성과를 유지하기 곤란해지며 진행 과정의 투명성 부족 및 문제 발생시 책임소재 불명확 등 다양한 문제를 양산할 수 있어 결국 성과품의 품질, 비용, 일정에도 막대한 영향을 줄 수 있음

○ 현재, 국내 건설환경은 내수의 한계에서 벗어나 해외로의 진출을 적극 유도하는 변화가 필요한 시점임. 따라서 국내 건설 환경도 국제적인 경쟁력을 갖추기 위해서라도 건설사업 수행 절차의 글로벌 스탠더드화에 부합될 수 있도록 하여야 함

○ 미국, 영국 등 선진 외국의 경우, 사업 수행 절차의 핵심을 사업단계별 연계성 관점에서 사업 수행 절차 표준화를 구축하고 있음

5.2 개선방안

5.2.1 내역서 표준화

○ 건축물, 도로, 교량, 부지정리 등 건설공사 유형별로 표준화된 WBS 체계를 개발할 필요가 있음
- 각 공사별 또는 유형별로 WBS체계에 따른 표준 공종 코드 개발 및 정립

○ WBS 체계 중에서 발주처 관리단위 Activity의 내역작성 기준을 정립하고 이러한 내역을 관리할 수 있는 비용관련 시스템 개발
- 실행비용의 정확성으로 금융차입비용 절감과 장비의 적기조달로 인한 공사비절감 효과

○ 일정·비용통합체계의 Activity에 해당하는 공사시방서의 통합 운영체계 개발
- 세부공사 현황의 실시간 파악으로 인한 리스크관리 용이

○ 계약방식 및 공사수행 방식에 따른 진도산정 방법 및 기성고 산정 달성방법 정립
- 현장관리의 투명성 제고 및 성과측정의 정확성
- 데이터가 축적될수록 Activity의 기간, 장비, 인력에 대한 합리적인 산출이 가능하여 사업관리 역량 제고

5.2.2 수행절차 표준화

○ 건설사업 단계별로 업무 범위 체계화를 위한 관리기능 정의
- 실무 계약 시 참고할 수 있는 과업 범위 체계 구축
- 사업단계별 업무 프로세스와 관리 기능을 유기적 연계방안 구축

○ 건설사업 성과 목표 설정의 표준화 방안 수립
- 공공공사의 성과목표의 표준화된 접근 방안 개발
- 참여 주체별 수행에 따른 성과를 객관적으로 비교·분석할 수 있는 지표 개발
- 사업성과에 따른 피드백 강화를 위한 도구 개발

○ SOC 건설사업 수행시 발주기관이 참조할 수 있는 표준 절차서 개발
- SOC사업의 방식별, 재원 조달 방식별, 발주기관 특성별, 사업 규모별 등 다양한 요인에 따라 건설사업 프로세스를 구분하고 절차서 및 지침서 등 표준화 수립

○ 건설 생애주기 단계별(기획, 설계, 구매, 시공, 유지보수) 주요 업무 체크리스트 제시
- 건축공사, 토목공사 등 공종별 주요 업무 체크리스트 제시
- 설계·시공 분리 및 일괄 발주에 따라 요구되는 주요 업무 체크리스트 제시

○ 입찰 및 낙찰 등 발주방식별 사업 수행 절차의 표준화 수립 필요
- 사업 관리 기능과 조달 관리 기능이 통합될 수 있는 사업 수행 절차의 표준화 구축

5.3 과제도출 및 시행계획

5.3.1 내역서 표준화

○ 내역서 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 4개의 우선 추진과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 내역서 및 수행절차 표준화 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	일정/비용 통합관리 기반 건설공사 진도관리체계 개발	○ 건설공사별 표준 WBS 개발 ○ 내역서 작성 세부 가이드 및 시스템 개발 ○ 일정·비용 통합체계와 공사시방서 통합 운영체계 개발 ○ WBS체계에 따른 표준 공종 코드 정립 ○ 공사 기성산정 및 지불방식 기준 마련							
2	내역서 작성기준 정의 및 표준화	○ 프로젝트 종류별 내역서 작성 상세수준에 대한 정의 및 표준화, 내역항목 명칭 표준화 ○ 일위대가, 단가산출 공사내용별 표준화 시행 ○ 수량산출기준, 수량산출서 양식 표준							
3	시설물별 개산견적/ 상세견적 표준	○ 사업단계별 표준내역체계 ○ 기본설계 단계를 위한 시설물별, 공사별 표준 개산견적Templete 구축 ○ 실시설계 단계를 위한 상세견적Templete 구축 ○ 공종별및구조물단가표준화							
4	실적공사비 적용 보완 및 DB화 구축	○ 현행 실적공사비 적용에 대한 적정성 검토 및 국제 표준화 대응에 대한 기술 개발 ○ 특수공종의 표준품셈 정립							

5.3.2 수행절차 표준화

○ 수행절차 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 3개의 우선 추진과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 내역서 및 수행절차 표준화 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	건설사업 수행절차 표준화	○ 건설사업 단계별 과업범위 및 성과목표의 표준화 ○ SOC기반시설물별 사업수행절차 표준모델 개발(도로,하천,철도,항만등) ○ 사업단계별 Requirment, 공종별 및 발주방식별 check list 개발							
2	글로벌표준에 기반한 건설공사 계약서 체계 표준화	○ 다양한 발주방법, 계약방법에 대한 명확한 정의(건설 관계법령의 상충문제 해소) ○ 발주방식/계약방법별 표준계약서 제시 ○ 기술제안 기본설계/실시설계입찰방식, CM at RISK 등의 계약서 Package 개발 ○ 책임에 따른 배상한도와 보험의 도입(PI)							
3	해외진출 건설공사 수행절차 표준화	○ 해외공사 사업 수행시 필요한 표준화된 사업관리 체계 구축 ○ 해외사업 추진 단계별 수익성 및 Risk 분석, 의사결정을 위한 check list 개발 ○ 해외공사 입찰 관련서류 표준화							

6. 건설자재 표준화

6.1 문제점

6.1.1 표준화 수행 주체 별 기준상이 문제점

○ 기존의 건설자재의 표준화는 주로 치수의 표준화에만 치중되어져 있음

○ 시험방법의 표준화 즉, 외국 규격의 시험방법과 국내 규격의 차이점 등의 선행연구가 미흡한 실정임

○ 법규나 시방서 등의 내용이 KS규격과 일치하지 않을 경우, 시공자나 감리자 모두 적용하는데 애로를 겪게 되는 경우가 많으나, 이에 대한 통일화 작업이 제대로 이루어지고 있지 않음

○ 건설기술관리법, 시설물안전관리법, 소방법, 산업안전보건법, 소음진동 규제법 등 15개 부처에서 관장하는 53개 법률, 시행령, 시행규칙, 고시에 4,372건의 KS규격이 인용되어 활용하고 있으며, 건축공사시방서 등 총 14종 시방서에 건설분야 KS규격 657종을 인용하고 있으나, 아직까지 다수의 품목에서 성능 규정이 서로 일치하지 않는 부분이 매우 많은 실정임. 일례로서, 레미콘 및 현장배합 품질기준의 상이점을 들 수 있으며, 그 현황은 다음과 같음

- 건설공사의 품질시험계획 수립 시 「건설공사 품질관리지침(국토해양부 고시 제2010-1043호, '10. 12. 27)」의 규정에 의하여 수립하여야 하나, 굳지 아니한 콘크리트(레미콘 포함) 기준과 한국산업규격(KS F4009 레디믹스트 콘크리트) 기준의 시험종목 및 시험빈도가 일치하지 않음
- 이러한 「건설공사 품질관리지침」의 규정과 한국산업규격(KS F4009 레디믹스트콘크리트) 기준에서 정한 레디믹스트 콘크리트 시험종목 및 시험빈

도와 일치하지 않아 건설공사 발주 시 품질시험계획 수립에 혼선을 초래할 뿐 만 아니라 공사 중 시공사와 감리사간 의견 대립 소지 상존 등 품질관리 소홀이 우려됨

<표 5-1> 건설공사 품질시험기준

종 별	시험종목	시험방법	시험빈도	비 고
굳지 아니한 콘크리트(레미콘 포함)	배합설계	콘크리트표준시방서	·재료가 다른 각 배합마다	
	현장배합수정		· 작업개시전 1회	
	온도	온도계에 의함	· 150세제곱미터마다	댐의 경우
	슬럼프 또는 슬럼프플로	KS F 2402 또는 KS F 2594	· 배합이 다를 때마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 미만인 경우 : 1일 타설량마다 · 콘크리트 1일 타설량이 150세제곱미터 이상인 경우 : 150세제곱미터마다	
	공기량	KS F 2421 또는 KS F 2409 또는 KS F 2449		
	용적	KS F 4009		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서1		
	단위수량	한국콘크리트학회 제규격(KCI-RM101)	· 필요시	정전용량법 단위용적질량법 고주파가열법
	압축 강도	KS F 2403, KS F 2405	· 배합이 다를 때마다 · 1일 타설량마다 · KS F 4009 · 당해 공사시방서	

<표 5-2> 한국산업규격(KS F4009 레디믹스트콘크리트) 기준

종별	시험종목	시험방법	시험빈도	비고
레디믹스트 콘크리트	압축강도	KS F 2403, KS F 2405	450세제곱미터를 1로트로 하여 150세제곱미터당 1회(1회 공시체 3개)의 비율로 3회 시험	
	휨강도	KS F 2403, KS F 2408		
	슬럼프	KS F 2402	150세제곱미터 1회	
	슬럼프플로우	KS F 2594		
	공기량	KS F 2421, KS F 2409 또는 KS F 2449		
	염화물 함유량	KS F 4009 부속서1	공장 출하 시	
	용적	KS F 4009	슬럼프 120mm 이상의 규격으로 용적 검사 실시	

6.1.2 자재성능평가 기준 및 신자재에 대한 표준의 부재

○ 구조물의 요구성능 등급화를 위한 자재성능 표준화 및 신자재에 대한 표준의 부재로 인한 문제점이 발생하고 있음

○ 고성능/고기능/친환경 자재 등의 신자재에 대한 표준화는 KS 표준을 포함하여 정부기술기준의 제/개정 속도가 현재 건설자재 분야의 기술개발 속도와의 차이가 있어, 고성능/고기능/친환경 자재가 건설 현장에 바로 적용되는데 많은 어려움이 있으며, 그 일례로서 BIPV (Building Integrated Photovoltaic) 시스템을 들 수 있음

- 현재 국내외에서도 정립화된 BIPV 인증시스템은 존재하지 않으며, 국제규격과 관련하여서는 EN, UL, 및 CSA 등에서 정립화 연구를 수행하고 있음. 국내의 경우 BIPV용 모듈은 인증이 아닌 일반 모듈용 발전성능 시험만 실시하고 있으며, 아직까지는 BIPV 모듈의 기술기준에 대한 규정 정립을 위한 검토단계임



<그림 5-4> 다양한 BIPV 건축 및 시공 사례

6.2 개선방안

○ 표준화 수행 주체 별 기준상이 문제점

- 지식경제부 기술표준원 중심으로 정부기술기준 통일화 사업을 추진하면서 개선중이나 성과가 미흡한 실정임
- 표준화 중장기 과제를 통하여 시험방법의 표준화 즉, 외국 규격의 시험방법과 국내 규격의 차이점 등의 선행연구를 수행하고, KS 표준 제/개정에 있어서 관련 시방서의 개정이 동시에 진행될 수 있는 방안을 마련

○ 구조물 요구성능 등급화를 위한 자재 표준화 미흡 문제점

- 자재성능의 표준화는 품질확보와 경쟁력을 확보한다는 차원에서 관련기관 및 업계 등에서 품목별로 어느 정도 자발적인 노력이 이루어지고 있지만, 이를 통일된 기준으로 마련하는 표준화 작업이 필요
- 국가 주요 시설물 등에서 요구되는 구조물의 내구연한, 사용성, 안전성 등의 품질등급 표준화를 위한 자재표준화 방안을 마련

○ 고성능/고기능/친환경 자재 등의 신자재에 대한 표준 부재

- 고성능/고기능/친환경 자재에 대한 표준화 정책방향을 제시하고, 신자재에 대하여 건설현장에 바로 적용할 수 있는 별도의 시스템(KS 표준 제/개정 이전에 활용할 수 있는 기술적 기반)을 마련
- BIPV 분야는 성능 평가를 위한 기준이 IEC TC 82를 통하여 통일된 기준안이 마련될 것으로 전망되고 있기 때문에 향후의 국제표준에 대비하고 현재 국내외에서 개발된 BIPV 의 객관적인 성능평가를 위해 표준화 동향에 따른 평가 방식과 기반을 정립하는 방안을 마련

6.3 과제도출 및 시행계획

○ 건설자재 표준화의 경우 설문조사 결과를 취합하여 총 4개의 우선 추진과제를 도출하였으며, 이들 과제에 대해 건설자재 표준화 분과 위원회에서 우선순위를 도출한 결과는 다음과 같음

순위	과제명	세부 과제명	단계별 시행계획						
			'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17
1	건설정보 분류체계 표준화 대응 건설자재 정보 표준화	○ 일반건축물용 건설자재 표준정보 D/B시스템 개발 ○ 일반건축물용 내외장재 표준정보 D/B시스템 개발 ○ 특수건축물 및 특수구조물용 건설자재 표준정보 D/B 시스템 기반 구축							
2	친환경 건설자재 표준화	○ 실내환경에 대한 기준설정 연구 ○ 친환경 건축자재의 성능 표준화 ○ 건설자재 실내환경 개선을 위한 정책개발							
3	구조물 요구성능 대응을 위한 건설자재 품질등급 표준화	○ 구조물 요구성능 및 분류체계 표준화 ○ 건설자재 품질등급 표준화 ○ 건설자재 품질등급 표준화를 위한 정책개발							
4	건물일체현 태양전지(BIPV) 시스템 표준화 연구	○ 차세대 태양전지 원천기술 적용 BIPV시스템 표준화 ○ 차세대 커튼월타입 BIPV 모듈 표준화 ○ BIPV 내구성 및 신뢰성 평가기준 개발							

제6장

결 론

제6장

결 론

○ 미국, 독일, 영국, 프랑스 등 선진국의 경우, 건설분야를 포함하여 전 산업분야에 걸쳐 기술경쟁력이 곧 국가경쟁력으로 인식하여 국제표준화에 적극적으로 대응하는 자세를 취함으로써, 자국기술의 해외진출에 있어 유리한 입지를 선점하고 있음

○ 국내 건설산업은 그동안 양적으로는 비약적인 성장을 이루었으나, 질적으로는 아직 선진국과 비교하여 낙후되어 있는 실정이며, 특히 국가경쟁력의 핵심인프라인 표준과 관련하여 사활을 건 경쟁을 벌이고 있는 해외시장과 비교해 볼 때, 기업과 국가의 인식은 여전히 미흡한 실정임

○ 본 연구에서는 국내 건설기술 표준화에 대한 분야 및 범위를 건설공사기준, 용어 및 분류체계, 건설도면(2D, BIM), 내역서 및 수행절차, 건설자재 등으로 설정하고 전문가 pool을 대상으로 설문조사를 실시하여 국내 건설기술 표준화의 인식도 및 기술수준을 조사하였음

- 88% 이상이 건설기술 표준화의 필요성에 대하여 공감하고 있으며, 건설표준화 선진국 대비 기술수준은 70%, 기술격차는 7년 이상인 것으로 파악됨
- 건설기술 표준화 분야 중 파급효과가 높은 것으로는 건설공사기준이 36%로 가장 높았으며, 수행절차, 도면, 건설자재, 내역서 등의 순으로 나타남
- 국내 건설기술 표준화의 정책적 문제점으로는 정부의 표준화 추진계획 및 정책방향 미흡, 건설 표준 대상 분야별 통합, 조정 역할 미흡, 글로벌 시장 대응을 위한 국제표준화 노력 부족 등의 순으로 나타남
- 기술적 측면에서는 통합관리체계의 미흡, 실용화를 위한 검증/인증체계 미

흡, 분야별 표준 정비 메카니즘 부재, 전문가 부족 순으로 나타남

- 향후 건설기술 표준의 활성화를 위해서는 건설기술 표준의 DB구축 및 지속적 갱신, 국제표준과이 부합화 및 연계, 국제 표준 선도분야 도출, 표준 프로세스 확립, 관련 법/제도 개선, 국가차원의 전담부서 및 기구 마련 등으로 나타남

○ 건설정보분과(용어 및 분류체계), 설계분과(2D/BIM, 건설공사기준), 시공분과(내역서 및 수행절차), 건설자재분과 등 분과위원회를 구성하여 국내 건설기술 표준화가 안고 있는 문제점들을 분야별로 도출하고 이를 개선하기 위한 방안을 마련하였으며, 향후 추진 가능한 중장기 기술과제들을 도출하였음

○ 건설기술 표준화 분야 중 파급효과가 가장 큰 것으로 분석된 건설공사기준에 대하여 분야별로 기술위원회를 구성하여 국내 표준시방서, 설계기준에 대한 현안 및 애로사항 등에 대하여 심층분석하여 개선방안을 마련하였으며, 향후 추진 가능한 단기 기술과제 및 정책과제를 도출하였음

- 기술과제 도출
  · 건설공사기준 16개 과제
  · 건설용어 및 분류체계 표준화 4개 과제
  · 2D, BIM 표준화 8개 과제
  · 내역서 및 수행절차 표준화 4개 과제
  · 건설자재 표준화 4개 과제
- 정책과제 도출
  · 건설공사기준 8개 과제

○ 향후 국내 건설기술 표준이 더욱 활성화되고 국제표준을 선도하기 위해서는 상기 기술과제들과 정책과제들이 순차적으로 이루어짐과 동시에, 국가차원의 건설표준화 전담기구의 마련과 건설표준 DB 구축, 검/인증체계 마련, 국제표준 지원 등 국가 건설기술 표준을 통합할 수 있는 플랫폼 역할의 인프라 구축이 필요할 것으로 판단됨

참고문헌

참 고 문 헌

[국내 문헌]

1. 강상혁 외, 시설공사 입찰단가를 활용한 실적단가의 산정방안에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 2006. 10.
2. 강윤식 외, 건설공사 원가산정의 표준품셈과 실적공사비 비교연구, 한국건설관리학회 전국대학생 학술발표대회 논문집, 2006.
3. 강인석 외, 토목분야 공사분류체계의 정보분류기준 모형화 연구, 대한토목학회논문집, 2003. 3.
4. 강현욱 외, 실적공사비에 의한 공동주택 부위별 공사금액 산정에 관한 연구, 한국건설관리학회 전국대학생 학술발표대회 논문집, 2007.
5. 국토해양부, 제2차 건설기술진흥기본계획, 2000. 02.
6. 국토해양부, 제3차 건설기술진흥기본계획, 2003. 01.
7. 국토해양부, 제4차 건설기술진흥기본계획, 2009. 07.
8. 고성석 외, 실적공사비 분석을 통한 유통시설물의 적정공사비 추정에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 2008. 06.
9. 김성겸 외, 교육시설 BTL 사업의 실적공사비 적용을 위한 작업분류체계(WBS) 구축, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2007.
10. 김학래 외, 통합건설정보분류체계 기반 건설정보 온톨로지 구축, 한국전자거래학회지, 2004.
11. 문성우, 실적공사비 분석을 통한 공공주택 공사비 추정에 관한 연구, 대한토목학회논문집, 2005. 01.
12. 박문선 외, Cost Planning 상의 공사비분류체계 분석 및 개선방안에 관한 연구, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2009.
13. 박성철 외, 실적공사비 개념을 이용한 하도급 적정공사비 예측 시스템, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 2004.
14. 박창배 외, 실적공사비적산제도 도입에 따른 도급금액 변동 분석, 한국건설관

리학회 학술발표대회 논문집, 2004. 11.
15. 박환표 외, 건설정보 분류체계 활용도 측정을 통한 분류체계 활성화 방안, 한국건설관리학회 논문집, 2004. 12.
16. 산업자원부, 국가표준기본계획, 2000. 11
17. 윤성찬 외, 공공건설사업 실적공사비 제도 운영에 있어 발주자와 시공자간의 상호경쟁체제를 위한 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 2005.
18. 윤우성 외, 실적공사비 분석을 통한 공공주택 공사비 추정에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 2009. 03.
19. 이동운 외, 건축물 안전진단 정보부류체계 구축 방안에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2004. 12.
20. 이동운 외, 통합건설정보 분류체계에 따른 철근배근 정보교환 방안에 관한 연구, 건설환경연구, 2009. 3.
21. 이상호, 실적공사비제도 시행에 따른 건설업계의 대응방안, 건설관리/한국건설관리학회지, 2004. 04.
22. 이승언, 국제표준과 R&D, 건설기술정보, 2007. 07.
23. 이재열, 건설정보 분류체계의 개념적 기반에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2000. 11.
24. 이태식 외, 실무용 건설관리시스템 개발을 위한 시공정보분류체계에 관한 연구, 대한토목학회 학술발표회 논문집, 1999. 10.
25. 이훈구 외, 건설정보 분류체계를 활용한 견적시스템 구축에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2000. 12.
26. 전성철, 실적공사비제도의 운영체계, 건설관리/한국건설관리학회지, 2004. 04.
27. 정기창 외, 물가변동에 따른 실적공사비 등락률 산출의 문제점 및 개선방안, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2008.
28. 지식경제부 기술표준원, 2009 기술표준백서, 2010. 09.
29. 지식경제부 기술표준원, 기술표준통계, 2011. 02.

30. 하기주 외, 건설공사비 실적자료 분석에 의한 실적공사비 단가의 활용방안 연구, 대한건축학회지회연합회 학술발표대회논문집, 2008.
31. 하기주 외, 선진국 사례연구를 통한 국내 실적공사비의 개선 방안, 대한건축학회지회연합회 학술발표대회논문집, 2008.
32. 한국건설기술연구원, 06 건설CALS 표준 개발·운영, 2007. 04.
33. 한국건설기술연구원, 07 건설CALS 표준 개발·운영, 2008. 03.
34. 한국건설기술연구원, 08 건설CALS 표준 개발·운영, 2009. 03.
35. 한국건설기술연구원, 09 건설CALS 표준 개발·운영, 2010. 05.
36. 한국건설기술연구원, 건설용어 동의어 및 관련어집 구축 연구, 1996. 12.
37. 한국건설기술연구원, 건설정보 검색용어 구축 원칙 설정에 관한 연구, 1996. 12.
38. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류 표준화 연구, 1994. 12.
39. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 : 매뉴얼, 1996. 12.
40. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구(II), 2002. 12.
41. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 구축을 위한 연구, 2001. 05.
42. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 발전방향 수립, 1999. 10.
43. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 표준화 연구(III), 1996. 12.
44. 한국건설기술연구원, 건설정보 분류체계 표준화 연구, 1995. 12.
45. 한국건설기술연구원, 건설표준화 기술개발, 2001. 12.
46. 한국건설기술연구원, 건설CALS/EC 표준 개발(III), 2005. 04.
47. 한국건설기술연구원, 통합건설정보 분류체계 매뉴얼, 2002. 12.
48. 한충한 외, 국제상품분류속성코드를 고려한 건설자재 분류체계 개선방안 연구, 건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2007. 11.
49. 현창택 외, 공공아파트 건설공사의 공간별 공사비분류체계 개발, 한국건설관리학회 논문집, 2007. 12.
50. 국토해양부, 한국건설기술연구원, 건설공사기준 정비협의회 자료, 2011
51. 최중식, 국내건설산업의 개방형 BIM적용현황 및 발전방향, 한국CAD/CAM학회 논문집, 2009. 12., 제14권 2-6호, pp 355-363)

52. 김인한, BIM 정의와 개요, CAD&Graphics, 2008. 6., pp 100-103
53. 최태진, 국가연구개발사업의 유형별 성과분석을 통한 전략적 연구관리 체계 구축에 관한 연구, 건국대학교 박사학위논문, 2007
54. 산업연구원, 한국 기술사업화의 실태와 발전과제-공공기술을 중심으로, 2008 참조
55. 박우희, 기술경제학개론, 2001 p445 참조
56. 시방서·설계기준 등 건설공사기준 발정방안 연구, 한국건설기술연구원, 2000.12
57. 건설교통부(2006), 건설연구개발 성과분석 연구
58. 국토해양부, 2009년도 국토해양기술 연구개발사업 시행계획-붙임, 2008.12
59. 과학기술부, 연구성과관리매뉴얼, 2007

[국외 문헌]

1. The Construction Specifications Institute, MasterFormat 2004, 08.
2. The Construction Specifications Institute, OmniClass Introdection and User's Guide, 2006. 03.
3. 일본건설정보종합센터, 건설정보 표준 분류체계(JCCS) 개발 지침(안) Ver 1.1, 2004. 05.
4. 일본건설정보종합센터, 건설정보 표준 분류체계(JCCS) 기본 코드체계(안) Ver1.0, 2004. 05.
5. 일본건설정보종합센터, 건설정보 표준 분류체계(JCCS) Ver2.0 소개, 2007. 06.
6. 일본건설정보종합센터, 건설정보 표준 분류체계(JCCS) Ver2.0 스키마 및 기본 테이블, 2007. 06.
7. 일본건설정보종합센터, JCCS Wiki 매뉴얼, 2007. 06.

[참고 사이트]

1. 국제표준화기구(ISO), http://www.iso.org
2. 일본건설정보종합센터(JACIC), http://www.jacic.or.jp
3. 국토해양부, http://www.mltm.go.kr
4. 지식경제부 기술표준원, http://www.kats.go.kr
5. 국토해양전자정보관, http://www.codil.or.kr
6. 국제코드협의회(ICC), http://www.iccsafe.org
7. 미국강재건설협회(AISC), http://www.aisc.org
8. 미국주도로교통공무원협회(AASHTO), http://www.transportation.org
9. 미국콘크리트학회(ACI), http://www.concrete.org
10. 미국토목학회(ASCE), http://www.asce.org
11. 영국강재공사협회(BCSA), https://www.steelconstruction.org
12. (영국)교통부(DfT), http://www.dft.gov.uk

13. (영국)토목학회(ICE), http://www.ice.org.uk

14. 영국표준협회(BSI), http://www.bsigroup.com

15. (일본)국토교통성, http://www.mlit.go.jp

16. 일본도로협회, http://www.road.or.jp

17. (일본)토목학회, http://www.jsce.or.jp/publication/catalog.asp?id=1

부 록

부록 1. 대상과제 RFP 및 활용방안

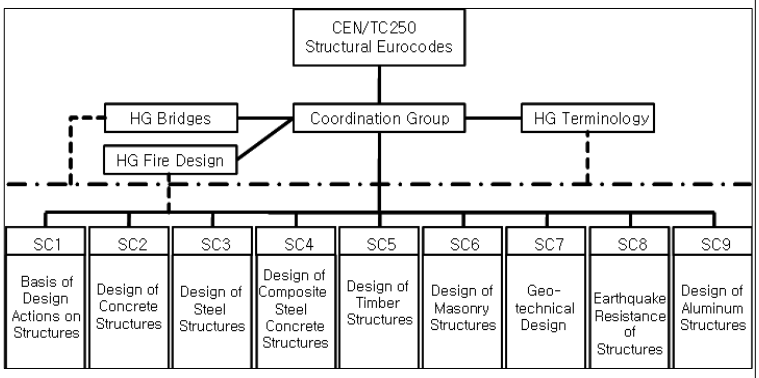
부록 1.1 대상과제 RFP – 건설공사기준분야(기술과제)

연구과제명	성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발
1. 연구개발 목표	
	○ 다양한 형태의 강-콘크리트 합성구조의 안전성 확보를 위한 합성구조 설계기준 개발 - 국내외 합성구조 관련 설계기준 분석 및 기준화 방안 개발 - 합성구조 설계, 해석, 성능평가법 개발 - 성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□연구개발의 필요성	○ 최근, 토목/건축의 건설시장에 다양한 형태의 합성구조가 개발되어 사용되고 있으나 이를 합리적으로 수용할 수 있는 구조설계기준이 미비한 상태임 ○ 현행 설계기준(콘크리트구조설계기준, 강구조설계기준, 도로교설계기준, 철도교설계기준, 건축구조기준)에 제시된 합성구조 및 복합구조 설계식에 의한 강도 평가에 차이가 있어, 합성구조 및 복합구조 설계시 일관된 설계기준 제정이 요구됨 ○ 기존 설계기준의 적용범위를 넘어서는 고성능 재료개발과 이를 사용한 새로운 형태의 합성구조가 나타나고 있음. 또한 기존 설계기준에 정의되지 않은 다양한 형태의 상세를 사용하는 합성구조가 나타나고 있음 ☞ 새롭게 제안된 다양한 형태의 합성구조에 대한 구조적 안전성을 합리적으로 확보하기 위하여 일관성 있고 폭넓은 합성구조 설계기준의 필요성이 증가함

□ 기술동향

ㅇ 유럽의 통합설계기준인 Eurocode에서는 합성구조를 건축/토목 공통으로 독립적인 Eurocode-4 기준으로 제정 및 활용

<유럽설계기준 작성을 위한 CEN/TC250 위원회의 프로젝트 수행 조직도>



ㅇ 일본에서는 다양한 합성구조의 개발에 따른 기준 반영을 위해 성능기반 합성구조 설계가이드라인 개발

ㅇ 국내의 경우, 현행 설계기준(콘크리트구조설계기준, 강구조설계기준, 도로교설계기준, 철도교설계기준, 건축구조기준)에 제시된 강-콘크리트 합성구조 및 복합구조 설계식을 설계자가 취사선택

- 강도평가 및 재료별 설계강도 규정의 결과값의 차이로 인한 합성구조의 합리적 사용에 장애가 되고 있음

※ 강구조설계기준에서는 합성구조의 콘크리트를 강재로 치환하고 콘크리트 구조설계기준에서는 강재를 철근처럼 다루는 차이점으로 인하여 동일 구조물에 대해 서로 다른 수식 혹은 상세 기준을 제공

ㅇ 최근 초고강도 강재 및 콘크리트의 개발과 이를 이용한 합성구조가 다양한 방식으로 나타나고 있지만, 현 설계기준에서는 이러한 합성구조에 대한 사용기준이 제시되고 있지 못함

- 초고강도 CFT 기둥, 강판콘크리트 합성구조, TSC, TU, 그린빔, 에코빔, 스마트 빔 등
- 차세대 원전구조물의 형식으로 SC구조(강판 콘크리트

합성구조)개발(KEPIC 승인완료)
- 건식부재간 합성구조인 Precast Concrete(기둥) + 철골(보) 시스템 등

3. 연구개발내용

<합성구조 설계기준 분석 및 기준화 방안 개발>

ㅇ 구조관련 설계기준 선진화/표준화 방안 연구
- 유럽, 미국, 일본 등 국외 구조관련 설계기준 체계 분석
- 토목, 건축 분야 등 국내 구조 관련 설계기준 체계 분석
- 토목, 건축 분야 관련 국내 구조 관련 KS 규정 검토
- 구조 관련 설계기준 선진화/표준화 방안 제시

ㅇ 합성구조 설계기준 분석
- 강구조와 콘크리트구조 설계 기준 상이점 도출
- 현행 설계기준의 적용범위 한계 도출
- 현행 합성구조 설계 방법 문제점 도출
- 고성능 강재와 고성능 콘크리트의 적용 범위 및 기준화 타당성 분석
- 유지관리를 고려치 않은 설계기준 또는 설계상세 분석 및 개선 방향 제시

ㅇ 신형식 합성구조 분석
- 고성능 강재와 고성능 콘크리트 기반 합성구조 설계기준 일반화 방안 개발
- 신형식 구조부재 설계항목 분석

ㅇ 합성구조 설계기준화 방안 개발
- 합성구조 설계기준 항목 도출 및 근거자료 축적
- 합성구조 추가 성능검증 항목 도출

<합성구조 설계, 해석, 성능평가법 개발>

ㅇ 고성능 소재 적용 합성구조 설계방법 개발
- 고강도 강재 및 콘크리트 합성부재 극한강도평가
- 고강도 강재 및 콘크리트 합성부재 장기거동 평가
- 합성부재 극한강도 및 장기거동에 대한 해석/설계를 통한 성능 평가방법 개발

ㅇ 합성구조 접합부 및 전단연결 성능기준 개발
- 접합부 상세에 따른 구조성능 평가
- 전단연결 상세에 따른 구조성능 평가

ㅇ 합성구조 시스템 거동 평가 기준 개발
- 연속구조물의 회전능력 및 이음부 성능 평가 설계 기준 개발
- 연속 붕괴(Progressive collapse) 방지 설계 기준 개발
- 단위 합성소재/부재의 결합에 따른 시스템 거동 평가 설계 기준 개발

ㅇ 합성구조 시험방법 표준화
- 합성구조 전단연결재 시험방법 표준화
- 합성구조 바닥판 시험방법 표준화

<합성구조 설계기준화>

ㅇ 합성구조 설계기준 작성
- 한계상태 설계기준 개발
- 접합부 설계기준 개발
- 내진 및 내화성능 기준 개발

ㅇ 설계기준에 준하는 성능평가 가이드라인 및 표준시험법 개발

ㅇ 합성구조 설계 매뉴얼 및 예제집

ㅇ 합성구조 설계 교육 프로그램 개발 (E-contents)

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정 계획 수립

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여 가능

	- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영 - 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조체제 제구축 - 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축 ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 연구개발 결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행 ㅇ 개발된 기준의 타당성 및 부합성을 검토하고 실무자 교육을 위해 특정 구조물별 예비 설계 실무진을 구성하여 예제집 작성
□ 추진체계	ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모 ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	ㅇ 국내외의 합성구조 설계기준의 비교/분석 자료 및 기준화 방안 제시 ㅇ 합성구조 설계, 해석, 성능평가 방법 제시 ㅇ 성능중심의 합성구조 설계기준 ㅇ 성능중심의 합성구조 설계기준 해설집 ㅇ 성능중심의 합성구조 설계기준의 매뉴얼 및 예제집 ㅇ 성능중심의 합성구조 설계 교육 프로그램 (E-contents)

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 각종 설계기준의 일부로 합성구조설계기준이 포함되어 있는 관계로, 결과치의 혼선이 일어나고 있는 현실을 극복하고, 표준화된 설계기준의 마련됨으로서 다양한 재료 및 공법의 활용을 촉진하여 내구성 높고, 경제적인 엔지니어링을 실현할 수 있음

ㅇ 다양한 재료 및 공법의 활용을 촉진하여 관련 산업의 발전에 기여할 수 있음.

ㅇ 다양한 구조물에 폭 넓게 적용할 수 있는 설계기준체계의 마련으로 국내뿐만 아니라, 국제경쟁력 제고에도 기여할

수 있음.

ㅇ 합성구조의 창의적이고 합리적인 사용을 통하여 녹색 성장(자원절약, 경제성, CO_2 저감)을 추구하는 사회적 요구에 기여함.

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월)
- 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내

ㅇ 총연구비 : <정부지원금 : 10억원 이내>
- 1차년도 <정부지원금 : 3억원 이내>

연구과제명	고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상기술 개발 및 표준화

1. 연구개발 목표

ㅇ Global Standard에 부합하도록 고성능 재료(콘크리트, 철근, 강연선)기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트에 통합 설계기준 개발

- 콘크리트 관련 KS규격 및 설계기준, 표준시방서의 제개정을 통해 설계의 신뢰성 향상과 합리화 추구

- 연구종료 후 ISO 등록

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

ㅇ 콘크리트의 고강도화와 함께 철근, 강연선 등 또한 고강도/고성능화가 이루어지고 있으며 국내 연구진을 통해 전세계 최고 수준의 제품들이 개발음

ㅇ 작성주체에 따라 KS규격(재료 전문가)은 소재 측면에서 콘크리트구조설계기준(콘크리트학회)은 구조물 측면에서 작성되어 설계기준사이 공백 및 기술적 이슈발생으로 해외기술 준용. 따라서 콘크리트 구조물 관련 KS규격의 재정비와 함께 설계기준의 보완이 요구됨

ㅇ 현재 고성능 재료를 활용한 다양한 프리캐스트 콘크리트 공법이 개발되어 현장에서 사용되고 있으나, 이와 관련된 설계기준이 미비 되어있어 설계와 시공에서 상당한 애로가 발생하고 있음

ㅇ 설계기준은 설계자로 하여금 설계의 방향성을 제시해주고 그 방향 안에서 창의적이고 합리적인 설계를 하도록 하는 것을 목표로 해야 하지만, 현실은 설계기준에서 제시하고 있는 값을 사용하는 데에만 급급한 실정임

☞ 효율적이고 창의적인 설계를 위해서는 이러한 고성능 재료들을 적용한 구조시스템에 적합한 최소한의 설계기준 개발 및 설계자를 위한 가이드라인 마련이 요구됨

□ 기술동향

○ 미국 TRB(Transportation Research Board)에서는 프리캐스트/프리스트레스트 거더 단부 균열 및 파손에 대한 평가와 보수 방법에 대해 제시하고 있음.(2010)
- 도로교의 균열 및 파손의 발생빈도가 높아 유지점검 및 관리에 관심이 높음
- 콘크리트와 강연선 등의 고강도화에 따라 구조물의 여유도는 상대적으로 작아지게 되기 때문에 신뢰도 높은 교량 관리 차원에서 균열폭 허용기준에 대한 명확한 기준이 요구됨

○ 유럽, 일본 등지에서는 프리캐스트/프리스트레스트 콘크리트를 활용한 건축물이 주류를 이루고 있음

○ 교량분야에서는 프리캐스트/프리스트레스트 세그먼트 박스거더 교량에서 시작해서 최근에는 제품형 프리캐스트/프리스트레스트 거더 교량(Segbeam, PPC, IB거더 등)이 다수 개발되고 있으며 현장에 적용되고 있음. 그러나 접합부 등을 고려한 구조물의 성능기준에 대한 명확한 기준이 없이 설계/시공되고 있는 실정임

○ 국내에서는 초장대교량사업단을 중심으로 전세계 최초로 2400MPa 초고강도 강연선을 개발하였으며 조만간 상용화를 앞두고 있음. 또한 초장대교량사업단에서는 초고강도 강연선과 이에 적합한 정착시스템 등을 개발하고 있음. 따라서 프리스트레스트 콘크리트 관련 기술의 전 세계 기술선도를 위해 그에 적합한 소재, 설계 및 시공기술에 대한 표준화 기준을 제시할 필요가 있음

3. 연구개발내용

<국내외 설계기준 분석 및 설계기준 제개정 방안 도출>

ㅇ 국내외 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트구조설계 기준 및 규격 분석
- 유럽, 미국, 일본 등 국외 설계기준과 국내 설계기준 비교 분석
- 설계기준 항목별 기술배경 분석을 통한 설계기준 간 상이점 분석
- 국내외 규격 비교분석
- 설계, 제작, 시공자 VOC 조사

ㅇ 콘크리트표준시방서 개선 필요 기초자료 조사 및 연구

ㅇ 신재료 및 관련 설계기술 개발현황 분석

ㅇ 규격화 및 설계기준/표준시방서 개선방안 개발
- KS규격 제개정 항목 및 목표수준 도출
- 설계기준 제개정 항목 및 목표수준 도출
- 표준시방서 제개정 항목 및 목표수준 도출

<소재/구조성능 분석 및 성능 표준화 방안 개발>

ㅇ 프리캐스트 구조물의 구조성능 분석 및 성능 표준화 방안 개발

ㅇ 프리스트레스트 콘크리트 구조물 용 고성능 소재 (2400MPa 강연선, 정착시스템 등)와 구조물의 성능분석 및 성능 표준화 방안 개발

ㅇ KS규격 제개정에 대한 시뮬레이션

<표준화 소재/설계/제작 기준>

ㅇ 설계기준/표준시방서/KS규격 개정안 작성

ㅇ 설계기준에 준하는 표준화 시험법 및 표준화 성능 가이드라인 작성

ㅇ 설계 기술자료집 및 예제집

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정 계획 수립

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축

- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여 가능

※ 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트 소재, 구조 전문가들로 구성된 전문가 자문그룹 구성

- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제 제구축
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 연구개발 결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행

ㅇ 해외 선진기술에 대한 벤치마킹을 하고 Global Standard에 부합하는 건설표준화 기준을 제시하는 것과 함께 국내 산업 보호 및 건설품질 고급화를 위한 전략 제시

□ 추진체계

ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	ㅇ 국내외 PC/PS 설계기준 비교/분석 자료 및 기준화 방안 ㅇ 프리캐스트/프리스트레스 콘크리트 설계 기준 ㅇ 설계 자료집 및 예제집 ㅇ ISO 등록

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 토목 및 건축분야에서 별도로 적용하고 있는 설계기준을 통합하여 국제표준화 가능

ㅇ 다양한 구조물(장스팬, 자동화)에 폭넓게 적용할 수 있는 설계 기준 마련

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월)
- 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내

ㅇ 총연구비 : <정부지원금 : 9억원 이내>
- 1차년도 <정부지원금 : 3억원 이내>

연구과제명	표준화를 위한 구조물기초 설계기준의 정비 연구

1. 연구개발 목표

콘크리트, 지반 등 분야별로 분산되어 있는 구조물기초 관련 설계기준을 선진화 및 표준화하기 위한 정비방안 수립

- ㅇ 구조물기초 설계기준 표준화 항목 및 체계 개발
- ㅇ 표준화된 구조물기초 설계기준을 위한 평가 기술 개발
- ㅇ 구조물기초 설계기준의 구조물별 표준화 기준(안) 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성 및 기술동향

ㅇ 현재 세계 건축, 토목 건설 시장에서 구조물 기초에 관한 한계상태설계기준 적용이 추세가 되고 있으며 국가별, 지역별 특성을 고려한 신뢰성기반의 최적설계에 대한 요구가 증가하고 있음.

ㅇ 세계 건설시장의 Globalization과 국내시장에서 향후 해외 설계기준의 파급이 예상되므로 세계건설시장의 경쟁력 강화와 국가차원의 기술자립을 위한 설계기준의 기술 개발이 필요

- 과다한 설계기준에 대한 검증 및 완화를 통하여 공사비 원가상승을 방지함으로써 시장 경쟁력 강화
- 최근 국내뿐만 아니라 세계적으로 지하도시 등 건설공사가 진행되고 있으나 이들 공사에 참여할 수 있는 기술력, 전문인력, 설계기준을 입체적으로 연결할 수 있는 3차원 네트워크에 대한 기술개발은 구체적으로 이루어 지지 않고 있음
- 이미 CODE화 되어 있는 외국 설계기준 대비 국내의 한계상태설계기준은 기술적 기반 연구가 부족하여 적용에 한계

ㅇ 구조물기초 분야는 모든 구조물의 하부부분에 해당되어 구조물의 안정성과 경제성(공사비, 공기)에 미치는 영향이 크므로 구조물기초의 표준화된 성능기반 설계기준 마련 필요

- 흙, 암반 등 지반의 불확실성을 고려하여 한계상태설계를 위한 하부구조 거동의 신뢰성 평가 및 설계표준 개발 필요

ㅇ 현행 구조물기초와 관련된 설계기준은 구조물기초 설계기준, 도로교설계기준, 건축구조기준 등 각 관리주체별로 개발되고 있으므로, 각종 설계기준을 통합하여 표준화된 설계기준을 개발이 필요함

- 국내 설계기준들 사이의 용어 및 내용의 상이점 비교 및 기준 항목 등의 정립 필요
- 지반분야에서 구조물기초 설계기준과 관련하여 '한계상태설계법 관련 기준' 재분류 등 국내외 현황에 대한 정확한 진단에 기반한 설계기준 필요

□ 기술동향

ㅇ 국내에서는 최근 2008년 구조물기초설계기준 개정에서 타 설계기준과 상충되는 일부부분, KS표준을 고려하여 조정하였으나 최근의 기술발전과 더불

어 설계기준의 일부항목과 기술용어가 상이한 부분이 존재하므로 설계. 시공기술에 대한 표준화된 설계 기준이 필요

ㅇ 구조물기초 설계기준은 일부 외국에서 기관별로 항목별 CODE화 되어 있으나 국내에서 한계상태설계기준에 대한 국내 연구가 초보수준

ㅇ 현재 세계 건축, 토목 건설 시장에서 구조물의 기초에 관한 한계상태설계기준의 적용이 추세가 되고 있으며 형식별 다양한 기초에 융합 적용가능한 설계기준에 대한 연구가 필요

3. 연구개발내용

<구조물기초 설계기준 선진화/표준화 개발 전략 수립>

ㅇ 국내 구조물기초 설계 선진화/표준화 방안 정립

- 선진화/표준화를 위한 국내외 최신 정책, 기술동향 및 환경분석 제시
- 구조물기초의 한계상태설계법에 기초한 국내외 최근 설계기준 및 관련 등 체계 분석
- 국내 구조물기초 설계기준의 표준화 개발을 위한 방향 분석

ㅇ 구조물별(기초, 지반조사, 연약지반, 옹벽 등) 한계상태설계 기반기술 분석

- 구조물별 허용응력설계와 한계상태설계기준의 장단점 비교 분석
- 한계상태설계 기준의 개발 절차 확립 및 추진체계 도출

ㅇ 국내 구조물기초 설계기준 비교분석 및 통일화 방안 도출

- 국내 각종 구조물기초관련 설계기준의 항목별 비교
- 국내 구조물 기초분야의 구조물(기초, 지반조사, 연약지반, 옹벽 등)기준과 타 설계기준의 동일 구조물에 대한 상이점 통일방안
- 국가 설계기준에서 영문 기술용어의 적용범위와 적용의 타당성 분석

<구조물별 설계 표준화를 위한 평가기법 개발>

ㅇ 구조물별(기초, 지반조사, 연약지반, 옹벽 등) 성능분석 및 성능평가 기법 개발

- 국내 설계, 시공 실무를 고려한 구조물별 한계상태 정의 및 한계상태별 평가절차 개발

ㅇ 구조물별 한계상태설계 표준화 기반 마련

- 국내 설계·시공 실무를 고려한 구조물별 한계상태설계 적용 검토
- 구조물별 한계상태설계기준 검토 및 적용성 평가

ㅇ 구조물별 한계상태설계 평가법 개발

- 국내외 한계상태 평가기술 비교 검토
- 국내 특성에 적합한 한계상태 평가기술 개발

<구조물기초 설계기준 표준화 방안 제시>

ㅇ 구조물별 설계기준 표준화 항목 개발

- 구조 및 설계개선(최적화)을 통한 합리적이고 체계적인 설계기준 항목 개발

	ㅇ 구조물기초의 표준화 설계기준 적용성 평가 및 평가기술 개발 - 객관적으로 정량적인 실사례(실내시험, 현장시험 등) 분석결과를 통한 구조물기초 설계기준의 표준화 항목별 평가기술 도출 - 제도·정책 활용, 실무적용 등 구체적 실용화 방안 개발 ㅇ 구조물별 구조물기초 설계기준 표준화 방안 도출 - 구조물기초 설계기준 표준화 항목에 따른 구조물별 설계기준 표준화 지침(안) 제시
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립 ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축 - 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능 - 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제제구축 - 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영 - 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축 ㅇ 관련 국가기준의 관리주체 및 작성주체 등 관련분야 전문가 자문 필수 ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 연구개발 결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행.
□ 추진체계	ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모 ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	ㅇ 구조물기초 설계기준의 표준화 항목 및 체계 ㅇ 구조물별 한계상태설계 평가법 ㅇ 구조물기초 설계기준의 구조물별 표준화 지침(안) 개발
6. 기대효과 및 파급효과	
	ㅇ 국제표준규격에 부합하는 설계기준의 합리화·선진화는 국내건설사 및 설계사의 해외건설 수주에 기여하여 국가적인 수익창출에 기여 ㅇ 신뢰성에 기반한 지반구조물의 한계상태설계법은 미국과 유럽을 포함한 선진외국에서 구조물 설계에 도입하고 있는 국제표준화코드로서, 다양한 국내의 현장조사, 실내시험 및 하중재하시험 자료를 정량화 하고 이에 대한 표준화를 설정함으로써 합리적이고 체계적인 해석 및 최적 설계기술의 개발이 가능 ㅇ 신뢰성에 기초한 한계상태설계기준은 지반의 불확실성을 감소시킴으로 합리적이고 경제적인 설계 및 시공과 유지관리가 가능하며 지반구조물의 생애주기비용(LCC)해석과 최적설계에도 활용

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월)
- 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내

ㅇ 총 정부출연금 : 9억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 3억원 이내

연구과제명	교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구

1. 연구개발 목표

ㅇ 도시지역과 외곽지역의 생활환경과 가로환경을 개선하고, 보행자의 안전성과 주행쾌적성을 확보하기 위하여 교통정온화 기법의 적용을 위한 설계기준을 정립하는 것을 목적으로 함

- 국내 교통여건 및 운전행태를 고려한 한국형 교통정온화 기법을 적용한 지침 작성을 통하여 설계기준을 정립
- 통과교통량과 주행속도를 제어하기 위한 도로시설물 시스템 제안

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

ㅇ 교통정온화(Traffic Calming)는 교통소통 우선정책에서 벗어나 도로안전과 교통환경 개선을 확보하기 위한 도로·교통운영 기법으로, 1970년대 유럽에서 적용되기 시작하여 1980년대 이후 미국, 호주, 일본 등을 중심으로 전 세계적으로 확산되고 있음

ㅇ 국내에서는 「어린이보호구역의 제정 및 관리에 관한 규칙(1995)」 제정을 시작으로 「교통약자이동편의증진법(2005)」과 「자전거이용시설의구조·시설기준에관한규칙(1995)」 등 보행자 중심의 교통문화 정착을 위한 근거가 마련되었으나, 단편적이고 획일적인 지정과 자동차 위주의 도로·교통정책 등으로 인하여 구체화되고 일관성 있는 적용기준과 법적제도가 미흡한 실정임

ㅇ 이에 국내실정을 고려하지 않고 외국의 사례를 단편적으로 적용함으로써 시행착오에 의한 부정적인 측면이 부각되어 교통정온화에 대한 인식이 아직은 부족한 상황임

☞ 국내 교통여건과 교통문화 수준, 생활환경을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준을 제시하여 생활환경 및 도로·교통환경을 개선하고 녹색성장을 위한 정부정책과 연계를 통해 도로에 대한 이미지를 제고가 필요함

□ 기술동향

ㅇ 교통정온화 기법은 1960년대 네덜란드의 델프트시에서 Woonerf(보행자·자동차 공존 개념의 도로, '생활속의 정원' 의미)를 시작으로 유럽에서 적용되기 시작하여 1970년대 중반 전 유럽으로 확산되어 「ZONE 30」이라는 지역적 교통규제로 이어지는 계기가 되었음

ㅇ 적용기법에 있어서는 Software 측면의 규제에 의한 방법과 Hardware 측면의 물리적 방법을 통한 속도저감시설, 안전한 횡단시설, 시인성 확보시설 위주로 적용되어 차량 주행속도의 억제, 통과교통의 억제, 노상주차의 적정화를 수립함으로써 보행자와 차량간 충돌에 의한 교통사고 위험요소를 저감시키고, 주거지역의 교통환경을 개선시키고 있음

□ 기술동향

ㅇ 해외사례의 경우 사업시행시 주민과의 대화를 통해 사업을 이해하고 의견을 수렴하여 적극 반영하는 등 주민이 공감하며 동참하는 사업을 시행하고 있

어 선진 교통문화 의식수준을 바탕으로 교통사고, 차량속도, 통과교통 감소 등의 효과가 두드러지고 있음

○ 그러나 국내에서는 교통여건과 교통정온화에 대한 운전자의 성숙하지 못한 의식수준을 고려하지 않고 외국의 기법 및 사례를 단편적으로 반영함으로써 적용에 있어 일관성을 유지하지 못하고 있으므로 이러한 현실을 고려한 교통정온화 기법의 적용기준에 대한 연구가 시급한 실정임

<국내·외 교통정온화 관련 사업 사례>

구분	내용
유럽	·Zone 30(1970년대) –보행자의 안전을 확보하기 위하여 도심부 일정 지역에서 차량 속도 30km/hr 이하로 규제 –노상주차 정비 및 도심녹화를 추진함으로써 교통환경 개선
미국	· 시애틀 서클(Circle) 프로그램(1970년대) –주거지역의 교통문제 해결위하여 교통통제수단(서클, 사선통제, 부분통행금지, 전면통행금지 등)을 검증하면서 출발하였으며, 서클을 가장효과적인 속도 및 안전사고 감소장치로 인식
일본	· 교통진정화 사업(1970년대 후반) –스쿨존 규제의 시행 : 이면도로에서 어린이교통사고 예방을 위한 규제지역 설정 –생활존 규제의 시행 : 주택지, 상점가 등을 대상으로 면적인 교통규제 실시. 보행자와 주민의 안전성, 쾌적성 중시 –커뮤니티도로 : 네덜란드 Woonerf를 모델로 이면도로에서의 물리적인 차량속도억제기법 적용
한국	·지구교통개선사업(서울시 강남구·서초구, 1994년)을 시초로 교통정온화 기법 도입, 걷고싶은거리사업을 도입 확산 ·덕수궁길(1997년) –국내최초 보차공존도로 및 녹도의 개념 도입 –hump, 서클, 차로좁힘, 볼라드 등 물리적인 규제 적용

3. 연구개발내용

○ 해외 사례 및 국내 교통특성 조사·분석
- Software 측면과 Hardware 측면의 적용사례 조사·분석
- 국내 적용사례를 통한 운전자의 주행특성 조사·분석

○ 교통정온화 사업대상 선정 기준 제시
- 교통정온화 사업대상구간 선정을 위한 지표 개발
- 회전교차로(Roundabout) 적용을 위한 교통조건, 지역조건, 환경조건 등을 반영한 평가지표 개발

○ 교통정온화 기법의 효과측정 및 평가를 위한 지표 개발
- 교통정온화 기법의 효과측정을 위한 지표 개발
- 주민참여를 통한 교통정온화 기법의 평가방법 및 지표 개발

ㅇ 교통정온화 기법 적용을 위한 지침 작성
- 교통정온화 기법의 적용기준 제시
- 교통정온화 사업대상구간 선정기준 제시
- 교통정온화 기법의 효과측정 및 평가지표 제시

ㅇ 교통정온화 기법 적용을 위한 설계기준 정립
- 생활환경 및 도로·교통환경 개선을 위한 설계기준 제시
- 지역 및 교통특성을 고려한 설계기준 제시

ㅇ 교통환경 개선을 위한 도로시설물 시스템 제안
- 사업대상지역의 생활환경·교통환경 정온화 확보
- 통과교통량 및 주행속도 제어를 위한 도로시설물 시스템 제안

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 성과목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립함

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제제구축
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 본 연구는 각 분야의 개별적인 연구성과가 효율적이고 체계적으로 도출되어야 하므로 연구그룹간의 긴밀한 의사교환 네트워크를 구성하여 수행하여야 함

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 본 연구결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행
- 본 연구과제는 생활환경 및 도로·교통환경 개선을 위한 선진교통기법으로 세계적 흐름에 맞추어 연구성과가 반영될 수 있도록 진행

ㅇ 연구개발계획서에는 구체적인 연구방법론이 반드시 제시되어야 함

□ 추진체계

ㅇ 추진체계의 효율성을 고려한 적정한 규모의 참여기관과 연구조직을 구성하고 실질적인 연구성과의 도출을 위한 해당분야의 전문기관을 조직하여 연구추진의 효율성과 집중도를 제고함

ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구의 집중도를 제고함

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

ㅇ 교통정온화 기법 적용을 위한 지침
- 교통정온화 기법의 적용기준
- 교통정온화 사업대상구간 선정기준

- 교통정온화 기법의 효과측정 및 평가지표

ㅇ 교통정온화 기법 적용을 위한 설계기준
- 생활환경 및 도로·교통환경 개선을 위한 설계기준
- 지역 및 교통특성을 고려한 설계기준

ㅇ 통과교통량 및 주행속도 제어를 위한 도로시설물 시스템 제안

ㅇ 교통정온화의 정착을 위한 제도 제안

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 교통정온화 기법의 적용을 통한 주행속도 저감 및 통과교통량의 감소로 생활환경과 도로·교통환경이 향상될 것으로 예상되며, 교통사고 저감효과가 발생할 것으로 기대됨

ㅇ 양적 도로확장의 정책에서 도로의 질적 수준을 향상시키는 선진국형 도로·교통기술과 정책을 확보할 수 있을 것으로 기대됨

ㅇ 교통정온화를 통한 자동차 이용의 수요를 억제하고 보행자 우선 교통체계를 구축함으로써 고령자, 장애인, 어린이 등 교통약자에게도 안전하고 쾌적한 생활환경 및 도로·교통환경을 확보함

ㅇ 교통량의 억제와 보행자·자전거 위주의 도로·교통환경으로 개선함으로써 저탄소 녹색성장의 정부정책에 기여함

ㅇ 도로·교통환경의 개선을 위한 도로시설물 시스템 적용을 선도하여 IT기술, 경관, 환경, 디자인, 감성 등 공학분야와 인문분야를 융합·접목함으로써 새로운 분야의 융합시스템 창출이 가능함

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총 연구기간 : 2011년 ~ 2013년(1년 10개월)
- 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 10개월 이내

ㅇ 총 정부출연금 : 6억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 3억원 이내

연구과제명	터널 건설기술 선진화를 위한 설계 및 시방기준 분석 연구

1. 연구개발 목표

○ 국내·외 터널관련 설계기준, 시방서, 지침의 비교분석을 통하여 국내 터널 관련 설계기준, 시방서, 지침의 선진화된 체계 마련

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ 국내 터널관련 설계기준, 시방서, 지침은 발주기관 및 유지관리기관 (국토해양부, 한국도로공사, 수자원공사, 서울매트로 등)에 따라 기준이 상이하여 혼란을 초래하는 경우가 빈번

○ 국내 설계기준이나 표준시방서의 경우 선진외국에 비해 지나치게 세밀하여 기술자의 창조적인 설계기회를 제공하지 않아 기술발전을 저해하고 과다 설계의 원인이 되는 부작용 발생
- 반면 일부 중요 설계·시공 항목에 대해서는 설계기준이나 시방이 제시되어있지 않아 설계·시공의 질적 저하를 초래

○ 국내 터널관련 설계기준, 시방서, 지침간 상호 불일치 내용도출 및 표준화(최소기준 제시)를 통한 관련업계 혼란방지 필요
- 국내 관련기준의 재정비로 관계기관간 혼란 방지 및 불필요하게 과도한 기준 적용에 따른 예산낭비 지양

○ 최근 국내 건설시장의 포화 및 해외 건설시장으로의 적극적인 진출이 필요하며 한-미 FTA, 한-EU FTA 등 국제화 추세에 맞춰 국제적인 수준에 부합하는 관련기준의 재정비가 시급

○ 국내 터널기술 발전과제 도출을 통한 기술개발 방향 설정필요
- 국외 기준을 인용 도입한 내용들의 선별·도출 후 각각에 대한 타당성 및 적용성 검토
- 국제경쟁력 증진을 통한 해외건설시장 진출 저해요인 제거

□ 기술동향

○ 국내 터널관련 설계기준, 시방서, 지침의 상호분석, 국내외 관련기준의 상호분석에 대한 본격적인 연구는 거의 전무함

○ 관련 기준, 시방, 지침들의 개정빈도가 상이하고 최대 10년 만에 개정되는 경우도 있어 최신 기술들을 반영하지 못하고 전세계적인 기술발전 추이를 따라가지 못하는 경향이 큼. 따라서 수시로 개정사항들을 도출하여 일정 기간별로 관련 기준, 시방, 지침들의 개정작업에 반영할 필요가 있음

○ 일본의 경우 터널공법별(산악공법, 쉴드공법, 개착공법)로 세분화된 설계기준 또는 시방서를 제정하여 실무에 반영하고 있으며. 미국, 유럽 등에서는 성능중심의 터널 설계기준을 제정하는 추세임

3. 연구개발내용

ㅇ 국내외 터널관련 설계기준, 시방서, 지침 간 상호 불일치 내용 비교 분석 및 검증

ㅇ 국내외 터널관련 제반 설계기준, 시방서, 지침의 표준화 및 누락항목 비교·분석
- 표준화 필요 항목에 대한 도출 및 비교·분석
- 누락항목에 대한 비교·분석
- 선진국 기준 및 시방과의 비교·분석

ㅇ 국내 터널관련 제반 표준규정들(설계기준, 시방서, 지침 등)의 국제화를 위한 제·개정방안 제시
- 수정·보완이 필요한 항목, 추가 작성이 필요한 항목 등에 대한 향후 개정방안 제시
- 터널 공법별 설계기준, 시방 체계 등에 대한 세분화 방안
  (예) 발파굴착터널, 기계굴착터널, 개착터널, 침매터널 등
- 국제화를 위한 개정방안 도출

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립
- 설계기준(Design Criteria), 시방서(Specification), 지침(Design Guide) 등으로 구분하여 국내외 자료들의 조사·분석 필요
  : 구조물 형태, 시공법 등으로 세분화된 분석 필요
- 기존 기준/시방/지침의 제·개정이력 조사·분석 및 현장적용성 실태조사

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제제구축
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 연구개발 결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행.

□ 추진체계

ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요

ㅇ 국내외 설계기준, 시방서, 지침(편람) 등의 비교·분석 결과보고서

최종성과물	- 공법별 분석결과 (발파굴착터널, 기계굴착터널, 개착터널 등) - 국내 기준, 시방 및 지침 간 상호 불일치 항목 및 누락 항목 - 최소 기준 제시를 위한 설계표준화 방안 - 즉시 도입 또는 검토 후 도입이 필요한 국외 기준, 시방, 지침 등의 세부 항목 ㅇ 논쟁 사항, 민원 발생 항목 등에 대한 조사·분석 보고서 - 관련 세부항목들에 대한 현실적이고 합리적인 기술 근거 제시 ㅇ 국내외 설계기준, 시방서, 지침(편람) 등의 개정방안 분석 보고서 - 터널설계기준 개정방안 (터널공법별 등으로 구분) - 터널표준시방서 개정방안 (터널공법별 등으로 구분) - 터널설계편람 개정방안 (터널공법별 등으로 구분)

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 연구성과의 활용성
- 국내 각종 터널관련 설계기준, 시방서, 지침 개정 및 신규 작성을 위한 기초자료로 활용
- 관계기관간 상충되었던 항목들의 일관성 확보를 통한 혼란방지

ㅇ 경제적 파급효과
- 과도한 설계기준 적용에 따른 예산낭비 방지
- 과다설계 방지를 통한 공사비 절감 가능

ㅇ 기술적 파급효과
- 터널관련 기술 선진화 필요항목 도출로 기술개발 및 연구방향 수립
- 국외 기준 및 시방서와 통일성 유도로 국제경쟁력 향상

ㅇ 정책적 파급효과
- 국내 터널관련 설계기준, 시방서, 지침의 통일성, 선진화 유도로 해외건설시장에서의 설계경쟁력 향상을 통한 수주확대
- 지속적인 관련기준 정비 유도로 최신 기술들의 즉각 반영 가능

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011 ~ 2013(1년 10개월)
- 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 10개월 이내

○ 총 정부출연금 : 6억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 3.0억원 이내

연구과제명	고성능강재의 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재의 LRFD 설계기준 표준화

1. 연구개발 목표

ㅇ 고강도로 제작된 휨재, 압축재, 그리고 휨과 압축의 조합력을 받는 보-기둥 부재들의 다양한 한계상태에서의 거동 규명을 통하여 설계목적에 부합되게 제어할 수 있는 설계기준 정립

- 항복강도 690MPa급 고성능강 적용 휨부재 휨저항강도 LRFD 설계식 개발
- 항복강도 690MPa급 고성능강 적용 압축재 및 보-기둥 부재 LRFD 설계기준 정립

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

ㅇ 초장대교량, 초고층, 초대형 건축물 등 미학적으로 경쟁력이 요구되는 구조물 또는 다양한 하중특성에 잘 부합되게 이를 적절히 활용할 경우 최적의 건설재료가 될 수 있음

ㅇ 국내에서 생산 또는 개발 중인 고강도강의 건설구조 적용을 위한 설계기준이 정립될 경우 후발 제강국가에 대한 차별화 및 비교우위를 유지하는 좋은 계기가 됨

※ 고성능강(HPS, high performance steel): 일반 강재의 2~3배에 달하는 강도를 지닌 첨단건설소재로서 퀜칭, 템퍼링, 합금투입 공정 등의 생략을 통해 제강과정의 경제성 및 낮은 탄소당량을 유지하여 뛰어난 용접성과 노치인성 제공

ㅇ 현행 대부분의 국내외 LRFD기준의 여러 설계조항은 항복강도 450MPa 이하의 일반강재를 기준으로 하고 있어 일반강재와 변형도-응력도 특성이 전혀 상이한 고강도강재의 활용시 현행기준을 확대적용의 가능성 여부 검토가 전무하고, 또한 고강도강재의 국부좌굴 및 횡좌굴 제어를 위한 세장규정이 확립되지 못함

☞ 고강도강재의 현장적용이 가능하기 위해서는, 우선 소재레벨에서의 기계적 특성, 용접이음부의 인장특성 등에 대해서 파악되어야 함은 물론이며. 이를 반영한 연구결과에 근거하여 설계기준을 개발이 필요

ㅇ 신뢰도기반 강구조설계기준에 국내에서 생산된 HPS 강재를 포함시키기 위해서는 HPS 강재로 제작된 부재의 비선형 극한저항강도에 근거한 구조적 거동에 대한 폭넓은 이해를 위한 실험적 및 해석적 연구의 수행이 필요하고 이들 연구결과에 근거한 휨저항강도 설계식이 시급히 정립되어야 함

□ 기술동향

ㅇ 미국의 경우 이미 1960년대와 1990년대의 말에 고강도강재인 A514 강재(공칭항복강도 690MPa급으로 퀜칭과 템퍼링에 의해 생산), HSLA 80(고강도저탄소합금강으로 선박용강재)를 대상으로 이들 강재의 건축구조 적용을 위한 실험연구가 휨부재 위주로 시도

○ 미국은 1992년부터 HPS(High Performance Steel)이란 강재를 개발하여 사용하고 있으며, 이는 강도, 내후성, 인성 및 용접성 등을 복합적으로 개선한 고성능 강재로 현재 HPS50W, HPS70W, HPS100W (ASTM A709/A709W-98) 3종류가 개발됨

○ AASHTO LRFD 설계기준의 근간이 된 기존 연구는 항복강도가 485MPa 이하인 강재를 주 대상으로 수행되었고 항복강도가 485MPa를 초과하는 고강도강으로 설계된 합성거더에 대한 연구는 미비한 실정임

○ 최근 국내에서는 HSB(High performance Steel for Bridges) 고성능강이 개발되어 HSB500, HSB600 및 HSB800 강재가 KS D 3868에 교량구조용 압연강재로 2009년 등록됨

☞ 강구조설계기준-하중저항계수설계법(2010)에 HSB500 및 HSB600 강재가 포함되었고, 개정된 도로교설계기준(2010)에는 이들 강재에 항복강도가 690MPa인 HSB800 고성능강이 추가

○ 허용응력법을 적용하는 현 도로교설계기준(2010)의 강교 설계기준을 대체할 신뢰도이론에 근거한 한계상태설계법 도로교설계기준이 2011년 중 제정될 예정이지만 국내외 연구결과의 부족으로 HSB800 강재는 비조밀단면으로 설계하도록 규정하여 사실상 HSB800 강재를 경제적으로 적용하기는 거의 불가능한 실정임

※ AASHTO LRFD(2010) 등에서도 항복강도 485MPa를 초과하는 강거더는 단면치수에 무관하게 비조밀단면(non-compact section)으로 분류하고 있음

○ 일본은 이미 1960년대에 800MPa급 강재를 개발하였으며 1992년에는 TMCP800MPa급 강재를 개발함 그리고 현재에는 고강도를 유지하면서 용접성과 부식성등을 개선한 BHS(Bridge High performance Steel)라는 강종을 개발

○ 일본에서 철강재료는 1990년도를 기점으로 하여 폭넓은 분야에서 이용이 확대되어, 최근에는 연간 약 6천만톤이 소비되고 있음

- 건설분야는 강재수요의 50%(약 3,000만톤)에 이르는 철강재료의 최대 이용분야임
- 일본에서의 건축물 중에 철골조가 점하는 비율은 약 30%에 달하고 있으며, 건물의 초고층화, 장스팬화 등 건축기술의 고도화에 새로운 철강제품의 기여도가 높음

3. 연구개발내용

○ 고강도강의 건설분야 응용과 설계기준 정립에 있어 핵심대상 : 휨재, 압축재, 그리고 휨과 압축의 조합력을 받는 보-기둥 부재(그림 참조)

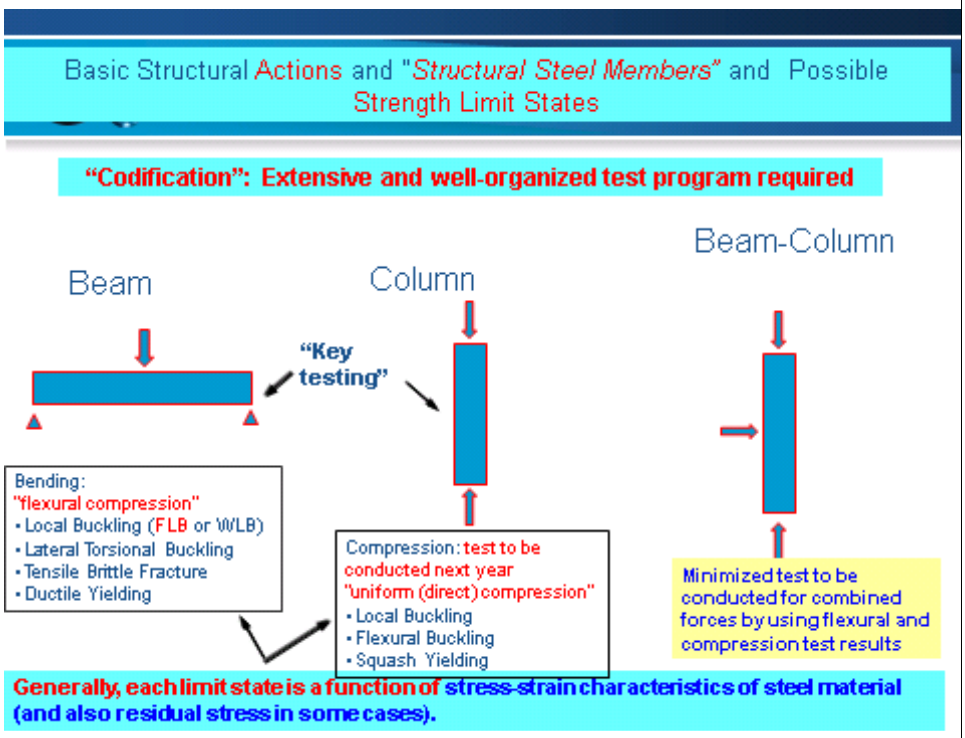


그림 강구조 부재에 작용하는 대표적 기본응력과 한계상태

<고강도강 강구조설계기준 정립을 위한 기반조성>

ㅇ 미국, 유럽, 일본, 국내 기준의 고강도강 관련 설계규정 분석 및 고강도강 적용을 제한하는 조항의 개선방안 연구

ㅇ 기존의 고강도강 관련 문헌정보 및 실험자료의 취합/분석을 통한 데이터베이스 구축

ㅇ 부재 성능검증을 위한 해석 및 실험계획의 수립

ㅇ 강교량거더 휨강도, 전단강도 및 사용성 관련 LRFD 설계기준의 정립을 위한 기반연구
- 고강도강 강교량 거더의 단면 조밀성 분류를 위한 이론연구
- 정/부모멘트부 휨저항강도식 개발을 위한 실험 및 해석 연구
- 사용성(거더 처짐 및 복부판 국부변형)을 고려한 실험 및 해석 연구

ㅇ 압축재 LRFD 설계기준 정립을 위한 기반연구
- 소재레벨에서의 기계적 특성, 볼트/용접접합부의 거동 연구
- 균등 압축재 단면 조밀성 기준 설정을 위한 실험 및 해석 연구

<고강도강 강구조설계기준 정립>

ㅇ 강교량거더 휨강도, 전단강도 및 사용성 관련 LRFD 설계기준의 정립을

위한 연구
- 정/부모멘트부 휨저항강도 설계식 개발
- 인장역작용을 고려한 전단강도 설계식 개발
- 하중저감계수 및 하이브리드계수 설계식 개발
- 사용성(거더 처짐 및 복부판 국부변형)을 고려한 설계식 개발

ㅇ 휨재 및 보-기둥 부재 설계기준 정립을 위한 실험 및 해석적 연구
- 휨압축 단면 조밀성 및 횡지지기준 설정을 위한 실험 및 해석 연구
- 휨-압축 상호작용을 고려한 조합강도기준 설정

<3고강도강 적용을 위한 강구조설계기준(안) 제시>

ㅇ 보완을 위한 해석 및 실험연구 수행

ㅇ 연구결과의 종합
- 강교량거더 휨강도 및 전단강도 LRFD 설계기준(안) 제시
- 고강도강의 건축구조 적용을 위한 강구조설계기준(안) 제시

ㅇ 고강도강부재의 하중별 최적 응용방안 제시
- 중력하중; 풍하중; 지진하중

4. 연구개발 추진 방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제제구축
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 관련 국가기준의 관리주체 및 작성주체 등 관련분야 전문가 자문 필수

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 고강도강 설계기준의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행

□ 추진체계

ㅇ 강구조물설계의 코드 이슈, 실험, 해석 그리고 실무적용에 정통한 세부전문가의 폭넓은 참여 및 유기적 연구를 통한 국제수준의 설계기준 정립

ㅇ 본 과제는 고강도강재의 국가기준의 정립하는 것이므로 향후 기준의 적용을 받는 제강업체 등 유관산업의 참여를 유도

ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진

	의 효율성을 도모 ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	ㅇ LRFD 기반 고강도강재 강구조설계기준(안) ㅇ LRFD 기반 고강도강재 강구조설계매뉴얼
6. 기대효과 및 파급효과	
	ㅇ 고강도강재의 설계기준 정립을 통한 강구조 설계기술의 국제 경쟁력 확보 ㅇ 장대교량, 초고층, 초대형 건축물과 미학적으로 경쟁력이 요구되는 구조물에 고강도강 활용의 기술적 근거 제공 ㅇ 고강도강 생산기술을 확보하지 못한 후발 제강국가에 대한 경쟁력 우위를 유지
7. 연구개발기간 및 소요예산	
	ㅇ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월) - 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내 ㅇ 총연구비 : <정부지원금 : 10억원 이내> - 1차년도 <정부지원금 : 3억원 이내>

연구과제명	성능평가 기능을 갖춘 건축설비(기계·전기)설계기준 개발

1. 연구개발 목표

ㅇ 초고층, 대형 건축물의 건설에 체계적으로 부응하고 시스템의 성능평가를 통하여 에너지절약을 유도할 수 있는 국제표준에 적합한 건축기계설비 및 전기설비의 설계기준 개발

- IMC(International Mechanical Code)의 국산화를 통한 한국기계설비코드(KMC)개발
- IPC(International Plumbling Code)의 국산화를 통한 한국위생설비코드(KPC)개발
- 커미셔닝절차서의 국산화를 통한 커미셔닝기술기준개발
- 국제표준 IEC(International Electrotechnical Commission)에 부합하는 건축전기설비설계기준 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

ㅇ 건축물 부문의 에너지소비량은 전체 에너지의 30% 가량을 차지할 정도로 매우 높으며, 온실가스 배출저감을 위한 국가차원의 대책을 수립하고, 건축물 부문의 실천과제로서 설계기준 및 표준시방서를 강화 유도

ㅇ 설계기준 및 표준시방서는 그 나라의 건설수준을 나타내는 지표로서의 역할을 하게 되며, 국가 차원의 표준화 거버넌스 체계 마련이 필요

ㅇ 국내의 현황, 문제점 및 향후전망

- 건축물의 에너지절약설계기준, 건축물에너지효율등급인증제도 등이 제도적으로 시행되고 있으나 건축물의 특성을 고려한 설계기준 및 현장 적용성 미흡
- 하위기술기준(지침, 편람, 요령, 매뉴얼, 기술지도서, 표준도 등)은 상위기준인 설계기준 및 표준시방서의 기술개발 지원 및 보완을 위한 건설기술기준으로서 하위기술기준의 개발 없이는 설계기준 및 표준시방서의 기술수준을 국제기준에 부합하게 향상시키거나 에너지의 효율적인 관리 관점에서 건설산업의 시행 및 발전에 한계가 존재함
- 저탄소, 녹색성장을 위한 설계기준, 표준시방서, 하위기술기준 정비의 필요성 증대

· 건설공사기술기준 정비를 통한 친환경 설계, 친환경공법 적용, 자재 생산 CO2 발생량 및 폐기물 감소, 에너지 절약 등 가능

· 저탄소, 녹색성장을 위한 건설공사기술기준 정비방안 마련 필요

- 5년 주기로 개정하는 설계기준 관리운영체제에서는 국제표준에 맞는 효율적인 기준을 반영할 수 없음

ㅇ 에너지효율향상을 위해 성능위주로 구성된 국제표준에 부합하는 건축설비(기계·전기)설계기준 정비

- 국제표준(IMC, IPC, 커미셔닝기술기준, ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2010, 90.2-2007)등에 제시된 에너지절약형 설계자료와 유사한

	성능자료를 건축설비기준에 제시하여 건물 에너지절약을 적극적으로 유도할 필요가 있음. - 국제표준(IEC 60364 등)에 부합하여 설계하여야 하나 에너지효율을 고려한 구체적인 설계기준이 제시되지 않아 에너지효율 향상 미흡
□ 기술동향	ㅇ 미국, 일본 등 선진국의 학회, 협회, 발주기관별로 설계기준 및 가이드시방서(또는 표준시방서) 외에도 시설별, 공종별로 다양한 많은 하위기술기준을 보유하여 활용하고 있음 ㅇ (국외) 대단위의 에너지를 사용하고 있는 건축물과 스마트그리드와의 연동을 고려하고 있음 - 미국, 영국, 일본, 스웨덴 등 선진 외국에서는 지능형건축물의 초에너지절약을 통한 그린빌딩화, 기술의 고부가가치화를 실현하고 있음 - 미국 일리노이주의 경우, 초고층빌딩을 전력망의 일부 요소인 가상빌딩발전소로 고려하는 프로젝트를 진행하고 있음 ㅇ (일본) Green 청사기준 등에서 에너지성능지표 및 의무설계 반영사항 적용 - 친환경을 고려한 전기설비 요건 적용 - 건축물의 그린화를 위해 라이프사이클 이산화탄소 배출량($LCCO_2$), 라이프사이클코스트 평가, CASBEE 평가 등을 적용하고 있음. ㅇ (국내) 제주도의 실증단지를 통해 그린홈과 스마트그리드와의 연동을 시작하고 있음. ㅇ 저탄소 녹색성장기술 확대 및 선점의 필요성 - 건축물의 마이크로그리드(전기차 및 스마트미터, AMI-양방향 계량기, 직류배전 등) 적용 확대 - 에너지효율 향상을 위한 직류부하 사용 증가에 대응한 직류배전시스템 구축방안 마련 ㅇ 그린빌딩, Zero Energy 기술 확대 및 선점의 필요성 - 초에너지절약을 위한 Passive 및 Active Electrical Energy Efficiency 기술 확대 - 전력소비 효율화 향상을 위한 기반기술 적용
3. 연구개발내용	
	<세부연구내용 1 : IMC, IPC 등 국제기준의 국내화를 통해 KBC(Korean Building Code)와 수평적 관계를 갖는 KMC, KPC 및 커미셔닝 기술기준 개발> ㅇ IMC(International Mechanical Code)의 국산화를 통한 한국기계설비코드(Korean Mechanical Code, KMC)개발 ㅇ KMC에 관련된 커미셔닝에 관한 설계기준 개발 ㅇ IPC(International Plumbling Code)의 국산화를 통한 한국위생설비코드(Korean Plumbling Code, KPC)개발 ㅇ KPC에 관련된 커미셔닝에 관한 설계기준 개발 ㅇ 한국기계설비코드(KMC)의 하위기술기준개발(IRC)

ㅇ 한국기계설비코드(KMC)의 하위기술기준개발(IFGC)

ㅇ KMC 및 KPC 등에 관련된 커미셔닝기술 기준 개발

<세부연구내용 2: 국제표준 IEC(International Electrotechnical Commission)에 부합하는 건축전기설비설계기준 개발>

ㅇ 저압전로의 배선설비(Wiring Regulations) 설계기준 개발

ㅇ 국제표준(IEC)에 부합하는 시설분야별 안전성에 관한 설계기준 개발

ㅇ 국제표준(IEC)에 부합하는 시설분야별 에너지효율향상에 관한 설계기준 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 유관 설계기준 및 시방서의 관리주체와 유기적 협조제제구축
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 관련 국가기준의 관리주체 및 작성주체 등 관련분야 전문가 자문 필수

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 연구개발 결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행
- 개발된 기준(KMC, KPC 및 커미셔닝, KEC)에 실무에 반영될 수 있도록 기존의 “국토해양부제정 건축기계설비설계기준“을 대체하는 작업 병행 고려

□ 추진체계

ㅇ 건설공사기준 정비협의회에 소속되어 있는 건축기계설비설계기준 및 건축전기설비설계기준의 관리주체 기관의 분야별 전문가 활용

ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

ㅇ KBC(Korea Building Code)에서 구성되는 건축설비 및 신재생에너지 편에서 인용 가능한 한국기계설비코드(KMC), 한국위생설비코드(KPC) 및 에너지절약기법인 커미셔닝기술기준

ㅇ 한국기계설비코드(KMC), 한국위생설비코드(KPC) 및 커미셔닝기술기준에

서 요구되는 하위기술기준

○ KBC(Korea Building Code)의 전기설비 편에서 요구되는 건축전기설비설계기준(KEC)

6. 기대효과 및 파급효과

○ KBC(Korea Building Code)와 수평적 기능을 갖는 건축기계설비 설계기준인 한국기계설비코드(KMC), 한국위생설비코드(KPC), 커미셔닝기술기준, 한국전기설비코드(KEC)를 개발함으로써 국가기관의 표준체계정비작업에 적극 기여함.

○ 건축설비(기계, 전기)분야에서 체계화된 설계기술 근간을 마련함으로써 국내 건축설비기술 축적에 기여함.

○ 국가 시설물에 설치되는 건축기계설비의 경제적, 안정적 설계·시공이 가능할 있는 근간을 마련함으로서 국가 예산의 절감 기대

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월)
- 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내

○ 총 정부출연금 : 12억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 4억원 이내

연구과제명	건물 에너지성능 평가모델 및 성능개선 프로세스 표준화 개발

1. 연구개발 목표

ㅇ 건물 에너지소비량의 정량적 산출이 가능한 표준 평가모델 구축

- 건물 에너지 성능, 설계변수의 분석, 표준계산방법 정립
- 용도별 에너지성능계수(EPC)지표의 산출과 평가모델 표준화, 정밀 시뮬레이션(EnergyPlus 등) 대비 5% 이내 정확도 확보

ㅇ 기존 건물 에너지 성능평가 및 성능개선(Energy Retrofit) 평가 프로세스의 표준화 구축

- 건물 에너지 성능평가, 에너지 성능 설계변수의 정량화, 에너지성능개선 의사결정 수단의 표준모델 구축

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

ㅇ 기후협약에 따른 온실가스 감축을 위한 건물 에너지부분의 관리필요

ㅇ WTO/FTA에 따른 건설시장개방에 대비하여 국제표준(ISO), 유럽연합표준(EN) 과 부합하는 표준 평가모델 필요

ㅇ 건물의 에너지성능 향상을 유도하기 위하여 간편하며, 공정한 건물 에너지 성능 평가를 위한 계산방법과 구체적인 적용변수의 정립 필요

ㅇ 건물의 전 생산 단계(설계, 준공후, 개보수)의 에너지 성능지표의 표준 평가 툴 활용으로 건물 에너지 저감 유도

ㅇ 기존건물의 경과시간에 따른 단순 에너지 성능개선 전략은 자원의 낭비와 비효율성 초래, 표준화된 분석적 개선기법으로 실질적인 에너지 성능개선 프로세스의 정립이 요구됨.

ㅇ 건축환경/설비/에너지 관련기술의 통합과 각종 인증제도의 에너지 평가방법의 통일, 성능평가 중심의 기술 표준화 정립이 필요.

□ 기술동향

ㅇ 건물 에너지 경감 및 저탄소사회 구현을 위한 다양한 인증제도 시행, 현행 EPI(에너지점수지표)는 실제 에너지소비와는 큰 차이가 있음

ㅇ 유럽연합(EU)의 EN Standard에 의한 에너지소비 성능등급 보급, 건물 에너지 계산의 국제표준규격(ISO 13790) 제시, 1차 에너지 계산을 위한 ISO/EN standard, 건물 에너지 계산용 표준모델 완성

ㅇ 중동 Quatar국가는 국제표준규격(ISO)을 기본으로 National Energy Standard for Building(QSAS)제정, 건물 에너지 성능평가시스템 구축

ㅇ 미국의 ASHRAE의 현행기준인 부위별 성능기준 Standard 62.1은 건물의 에너지 소비량을 정량적으로 평가하기에는 다소 문제가 있는 것으로 판단

하여 건물 에너지의 성능위주의 평가방법에 의하여 에너지소비량의 평가가 가능한 방법 즉, 건물 에너지 성능에 대하여 BEQ(Building Energy Quotients) 지표를 제시

3. 연구개발내용

ㅇ 국제표준규격 ISO에 부합되는 건물 에너지 성능평가를 위한 표준모델 구축, 건물 에너지성능 정량화 기법 개발
- 국내외 관련 연구 및 관련 기준 조사
- 국제표준규격 계산방법 정립, 적용변수 표준화
- 건물 에너지성능평가 도구 일체 개발

ㅇ 건물 에너지 소비량계산과 에너지성능계수(Energy Performance Coefficients) 개념정립, 냉난방, 환기, 조명, 급탕 등의 에너지소비량의 표준 계산기법 완성
- 성능중심 평가 툴의 적용범위 및 계산방법 선정.
- 대상건물의 실제 에너지소비량과 정밀시뮬레이션 결과의 비교에 의한 신뢰성 검증

ㅇ 신축건물과 기축건물의 에너지성능평가 시스템의 적용방안 구축
※ 현장적용을 통한 검증 필요

ㅇ 벤치마킹 기법에 의한 기존건물군의 에너지성능 진단 프로세스와 에너지성능개선 표준 프로세스 구축
- 벤치마킹 기법을 활용한 건물 에너지 성능 평가 및 성능개선 수행 전략기술 정립.

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표 설정, 목표달성을 위한 적합한 추진전략 및 일정계획 수립
- 표준적 계산절차 정립, 성능중심 평가 표준모델 확립
- 표준기술에 대한 검증 보완, 평가모델의 현장 적용성, 신뢰성 확보

ㅇ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

ㅇ 연구개발계획서에는 구체적인 연구방법론이 반드시 제시되어야 함

ㅇ 현행 설계기준의 체계 속에 본 연구결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행

□ 추진체계	ㅇ 본 연구 추진에 있어 과다한 기관수의 참여와 연구진 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 지양하고, 표준화 기술의 연구계획을 고려한 개발능력 등을 감안하여 연구의 효율성을 도모. ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도를 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	ㅇ 건물의 에너지성능 평가를 위한 표준 Tool-kit ㅇ 표준적 성능평가 계산방법 및 요소별 인자가 정립된 매뉴얼 ㅇ 기존건물 개보수 우선순위 제시를 위한 건물 에너지 Retrofit 표준 Process 와 관련 기술의 표준 제안. ㅇ 건물 에너지성능 측정평가를 위한 공정시험방법 및 대상건물 군별 측정결과 보고서.

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 건물의 에너지 성능 평가 툴로서 저에너지 건축 시스템 설계 유도

ㅇ 건물 에너지 소비량의 정량적 평가 및 분석 도구로 활용

ㅇ 건물군의 리모델링 실행시 무분별한 개보수를 지양하며, 긴급한 사항부터 우선순위로 처리하는 최소비용에 의한 최대 에너지저감 효과.

ㅇ 친환경건물 인증제도 등의 에너지 소비량의 평가 도구로 활용

ㅇ 건물의 에너지 소비 및 탄소배출량 저감 목표의 달성의 기본 툴로 활용

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총사업기간 : 2011년 ~ 2014년(2년 10개월)
- 1차년도: 협약일로부터 10개월 이내

ㅇ 총 정부출연금 : 9억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 3억원 이내

연구과제명	도로교 형식별 한계상태설계법 적용을 위한 기술개발

1. 연구개발 목표

ㅇ 국내 처음 도입되는 신뢰도기반 도로교설계기준 한계상태설계법을 따른 설계예제 등 실무 적용 지원 기술 개발

ㅇ 실무 설계 검토에 의한 피드백(feed back)을 통하여 신설 설계기준의 보완사항 도출

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

ㅇ 최근 교량설계분야의 해외시장 진출이 활발히 추진됨에 따라 국제표준에 부합되는 신뢰도기반 설계기준에 기반한 기술체계로의 전환이 요구되고 있음

ㅇ 이에 따라 허용응력법과 강도설계법에 머무르고 있는 국내 교량설계기술의 도약을 통한 국제적 기술경쟁력 확보를 위하여 국제표준에 부합되는 신뢰도 기반 도로교설계기준 한계상태설계법이 제정을 앞두고 있음.

ㅇ 그러나 국내 대다수의 설계기술자들은 신뢰도기반 설계기준을 적용한 설계경험이 없으며, 이와 관련한 설계예제, 교육 등 실무설계를 위해 필수적인 국내의 지원 인프라도 전무한 실정임

ㅇ 따라서 도로교설계기준 한계상태설계법의 신속한 실무 적용을 통한 국제적 기술경쟁력 확보를 지원하기 위하여 설계예제가 포함된 기술자료와 교육시스템 등 실무설계 활용 기술개발이 시급함

ㅇ 새롭게 제정되는 도로교설계기준 한계상태설계법의 실무설계 Test bed를 제공함으로써 상호 피드백(feed back)을 통한 보완 및 부분개정(Interim) 추진이 필요함

□ 기술동향

ㅇ 미국은 1994년 AASHTO LRFD 초판을 발행한 이래 다양한 기술자료 개발과 지속적이고 광범위한 교육을 실시하여 실무 정착을 지원하고 있으며, 2007년부터는 의무적용을 추진해 오고 있음

ㅇ 또한 실무설계에 대한 모니터링과 보완을 위한 지속적 연구개발을 통하여 1~2년 주기의 부분개정판(Interim)과 3~4년 주기의 전면개정판을 발행함으로써 설계기준의 경쟁력을 제고해 나가고 있음

ㅇ 유럽연합은 유럽표준화위원회(CEN)을 중심으로 Eurocode를 제정하였으며, 지속적인 보급 노력을 통하여 각 국의 설계기준을 대체해 나가고 있음

ㅇ 국내에서는 아직까지 허용응력법과 강도설계법을 기반으로 하는 도로교설계기준(2010)이 적용되고 있어 독자적 기술력을 기반으로 한 해외교량설계

시장 진입 어려움

○ 최근 건설기술혁신사업의 성과물을 기반으로 한 도로교설계기준 한계상태 설계법의 제정을 앞두고 있으며, 신속한 확산을 통한 기술선진국 합류를 위하여 실무 현장의 공감대 형성과 지원 체계 마련이 요구되는 시점임

3. 연구개발내용

○ 도로교설계기준 한계상태설계법 심층 분석
- 기존 설계기준 대비 설계개념 비교 및 실무설계 절차도 제시
- 기존 설계기준 대비 누락 조항 파악을 통한 보완 항목 도출

○ 주요교량 형식별 실무설계예제집 개발
- 자료조사, 설문조사를 통한 대상 교량 형식 선정
  예) 강교(플레이트거더교, 박스거더교, 소수거더교 등) 철근콘크리트교(RC슬래브교, RC라멘교), 프리스트레스트콘크리트교(PSC합성거더교, ILM, FCM), 하부구조(역T형 교대, 반중력식 교대, Π형 교각, T형 교각)
- 자료조사, 설문조사를 통한 대상 교량 형식별 설계 조건 선정
- 주요교량 형식별 설계기준 상세분석 및 피드백
- 주요교량 형식별 예제설계 실시 및 예제집 작성
- 피드백 자료를 정리한 실무 설계 Q&A 작성

○ 실교량 대상 비교 설계 수행
- 시험설계 대상 교량선정
- 시험설계 실시 및 기존 설계기준 적용 결과와의 비교평가

○ 설계기준 개선 방안 제시
- 설계기준 부분개정(안) 작성
- 보완 연구 필요 항목 도출

※ '성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발' 및 '고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상 기술 개발 및 표준화' 과제의 성과물과 연계활용 할 것

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

○ 관련 기관, 공공부문 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 연구결과로 제시되는 기준(안) 등의 원활한 제도 반영을 위해서 설계기준 및 시방서를 관리하는 기관 참여가능
- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영
- 관련 기준의 소관부서(국토부)와 유기적 협조체제 구축

○ 현행 설계기준의 체계 속에 본 연구결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계

기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행

○ 연구개발계획서에는 구체적인 연구방법론이 반드시 제시되어야 함

□ 추진체계

○ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

○ 설계사와 전문가 그룹이 참여하여 실무현장과 설계기준의 상호 보완이 가능하도록 연구체계 구성

○ 연구성과의 신속한 기준반영과 지속적 관리 가능 체계 구축

○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

○ 주요 교량 형식별 설계예제집

○ 시험 설계 성과품
※ 구조계산서, 설계도면

○ 설계기준 부분개정(안)

6. 기대효과 및 파급효과

○ 도로교설계기준 한계상태설계법의 신속한 실무 정착을 지원함으로써 신뢰도기반 교량 설계를 위한 독자적 기술 기반 확립

○ 실무 현장 조건을 반영한 사전검토와 기술자료 제공으로 시행 초기 실무현장의 업무 혼선 및 민원발생 최소화

○ 설계기준과의 상호 피드백(feed back)을 통한 지속적 관리체계를 구축하여 기술 수준 향상 및 품질 유지에 기여

○ 국제표준에 부합되도록 국내 교량 설계기술 도약 계기 마련 및 해외 시장 진출 지원

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011 ~ 2013(1년 10개월)
- 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 10개월 이내

○ 총 정부출연금 : 6억원 이내
- 1차년도 정부출연금 : 3억원 이내

연구과제명	신·재생에너지시설 기술기준 개발

1. 연구개발 목표

o 건축물 신·재생에너지시설(태양광발전시설, 태양열집열시설, 지열시설) 설치 기술기준 개발

o 도로교통시설물 신·재생에너지시설 설치 기술기준 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 제로 에너지 건물에 대한 수요 급증
- 지구온난화 등 기후변화에 대응하기 위해 건물부문에서 재생에너지의 이용이 급격하게 증가하고 있음
- 재생에너지시설은 비교적 신기술에 속하므로, 건축물에 적용하는 기술개발이 이루어지지 않아 건물하자 및 성능 유지·관리에 대한 문제점이 발생하고 있음
- 따라서 시공 성능, 현장 품질 관리 및 성능 유지관리 지침 개발이 시급함

o 도로교통시설물의 신·재생에너지시설 설계 및 유지관리 기준 개발 필요
- 도로 교통 부문에서 신재생에너지의 설치가 증가하고 있으며, 무분별한 시공에 따른 성능유지에 대한 문제가 발생할 우려가 큼
- 또한, 도로교통 부문에 적용하는 신재생에너지 시설의 설계/시공 및 유지관리 지침이 정립되어 있지 않음

□ 기술동향

o 신·재생에너지시설의 시공, 현장 품질 관리 및 성능 유지·관리에 대한 표준화 부재
- 신·재생에너지시설 자체 성능을 인증하는 기준은 이미 개발되어 있으나 신·재생에너지시설이 건축물/도로교통시설물에 통합될 때 발생할 수 있는 시공기술에 대한 표준화 부재
- 건축물에 설치된 신·재생에너지시설에 대한 현장 품질 관리 및 성능 유지·관리에 대한 표준화 부재
- 도로 교통 시설물에 설치된 신·재생에너지시설에 대한 현장 품질 관리 및 성능 관리에 대한 표준화 부재

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 건축물 태양광발전시설 설치 기술기준 개발

o 건축물 태양광발전시설의 설치 성능기준 개발
- 건축물 태양광발전시설을 설치할 때 주의사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시
- 태양광발전시설과 건축전기설비를 연계시킬 때 주의 사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시

o 건축물에 설치된 태양광발전시설의 현장 품질 및 성능 유지관리 기준 개발
- 태양광발전시설의 품질 및 성능을 유지하기 위한 관리 가이드라인 제시

□ 세부과제 2 : 건물일체형 태양광발전시설(BIPV) 설치 기술기준 개발

o 건축물 BIPV시설의 설치 성능기준 개발
  - 발전량, 미적 관점 등 BIPV가 갖추어야 할 성능기준 마련
  - 최적 설치안 도출을 위한 방법론 개발 및 최적 설치에 따른 효과 검증 방법 마련
o 건축물에 설치된 BIPV시설의 현장 품질 및 성능 유지관리 기준 개발
  - BIPV시설 품질 및 성능을 유지하기 위한 관리 가이드라인 제시

□ 세부과제 3: 건축물 태양열집열시설 설치 기술기준 개발

o 건축물 태양열집열시설의 설치 성능기준 개발
  - 건축물 태양열집열시설을 설치할 때 주의 사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시
  - 태양열집열시설과 건축기계설비를 연계시킬 때 주의 사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시
o 건축물에 설치된 태양열집열시설의 현장 품질 및 성능 유지관리 기준 개발
  - 태양열집열시설의 품질 및 성능을 유지하기 위한 관리 가이드라인 제시

□ 세부과제 4: 건축물 지열시설 설치 기술기준 개발

o 건축물 지열시설 설치 성능기준 개발
  - 지열시설과 건축기계설비를 연계시킬 때 주의 사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시
o 건축물에 설치된 지열시설의 현장 품질 및 성능 유지관리 기준 개발
  - 태양열집열시설의 품질 및 성능을 유지하기 위한 관리 가이드라인 제시

□ 세부과제 5 : 도로교통시설물 신재생에너지시설 설치 기술기준 개발

o 도로교통시설물의 신재생에너지 설비 설계 및 시공기준 개발
  - 도로교통시설물에 신재생에너지 설비를 설계/시공할 때 고려사항 및 적용 기술에 대한 가이드라인 제시
o 도로교통시설물의 신재생에너지 유지관리/성능평가 기준 개발
  - 도로교통시설물에 설치한 신재생에너지 설비의 유지관리업무 가이드라인
  - 도로교통시설물에 설치한 신재생에너지 설비의 현장 품질 및 성능평가 가이드라인 제시

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략
o 국내외 건축물 및 도로교통시설물의 신·재생에너지시설의 설치 사례 및 기술기준 조사 및 분석
o 국내 실정에 적합한 건축물 및 도로교통시설물 신·재생에너지시설의 설계, 시공, 유지관리 기술기준 개발

□ 추진체계
o 신·재생에너지시설물을 크게 건축물분야와 도로교통시설물 분야로 구분하여 추진
  - 건축물분야는 태양광발전시설, 태양광집열시설, 지열시설로 구분하여 추진
  - 도로교통분야는 도로교통 전문가가 참여

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	o 건축물 태양광발전시설 설치 기술기준 o 건물일체형 태양광발전시설(BIPV) 설치 기술기준 o 건축물 태양열집열시설 설치 기술기준 o 건축물 지열시설 설치 설치기준 o 도로교통시설물 신재생에너지시설 설치 설치기준

6. 기대효과 및 파급효과

o 신·재생에너지시설의 건축물 통합화에 대한 성능 표준화를 통해 건축물 하자 및 민원 발생의 최소화
o 표준화된 시공기술의 기술도입에 따라 신·재생에너지시설에 대한 신뢰성 향상 및 보급 활성화
o 표준화를 통해 신재생에너지시설과 건축물의 상호 운용성 확보
o 국내 신·재생에너지 산업 발전 및 국제 경쟁력 제고

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 3년
  - 총 연구비 : 30억원

연구과제명	건설재료 환경성능 및 화재안전 평가기준 개발

1. 연구개발 목표

o 건설재료 및 시설물의 환경성능기준 및 평가기법 개발
o 주요 성능평가기술에 대한 국제적 표준과의 부합성 및 연계방안 마련
o 성능중심의 건설공사기준 확립
o 녹색자재 기술 표준화
o 내화용 건축재료의 표준화 및 화재안전성능 지침 수립

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 국제적인 교역에 있어서 국가 간의 무역장벽은 점점 사라지고 있으나 환경문제는 새로운 무역장벽으로 나타나고 있음. 따라서 건설재료 및 시설물에 대한 환경성능기준 및 평가기법을 개발 필요.
o 주요 성능항목의 성능시험/평가기술을 대상으로 국제표준(ISO) 및 사실상 국제표준(ASTM, CEN 등) 등과의 부합성/연계성에 대한 실증적 검토 및 국내 관련산업 보호/육성 측면에서의 적극적 대응방안 마련 필요
o 건자재의 시공품질 확보에 중점을 둔 현행 건설공사기준(설계기준, 시방서)을 사용자의 요구를 토대로 한 성능표준으로 전환 필요
o 친환경 신수요 건설재료의 적정 활용 및 현장 품질 관리를 위한 성능기준 표준화 및 지침 개발 필요
o 친환경 건설재료 중 재활용 등을 통하여 개발된 신수요 건축자재의 성능기준을 새롭게 평가하고 이에 대한 표준화 기준 제정
o 친환경 건축재료의 화재안전성능 평가를 위한 평가방법 및 사용 시방서의 국제 규격 부합화 필요

□ 기술동향

o 환경조건 및 기술적 기준을 통한 무역장벽 심화
  - ISO 14000등 환경 기준에 따른 건축자재의 환경기준 강화
o 이산화탄소 배출량 표시에 따른 제조단계 환경성 검증 강화
  - 각국의 수입장벽으로 지정
o 사용자위주의 성능 중심 건설공사 표준 확대
  - 제조자 중심에서 사용현장을 중심으로 한 시방 및 기준의 전환
o 녹색 자재의 제조 및 적용 확대
  - 친환경 건설재료 적용 증가
o 유기단열재 이외의 무기재료 및 재활용 기술을 통한 내호용 건축자재 표준화 활동 미약
  - 재료 성능분류, 평가방법 개발을 통한 품질관리체계 구축 및 품질인증제도 등이 필요

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 국제적 기준에 부합한 건설재료의 환경성능기준과 이에 따른 평가기법 개발

o 국제적 기준에 따른 환경성능 기준의 도출
- 사용 원료의 생산 단계부터의 환경성 평가 방안 도출
- 건축자재의 유해물질 평가 기준의 도출
- 현장 시공단계에서의 환경성 평가 기준 도출

o 국제적 표준과의 부합성 및 연계방안 도출
- 주요 성능 항목의 성능시험/평가기준의 ISO 등 국제 규격과의 부합성 평가
- 국내 산업을 고려한 연계방안의 도출

o 성능 중심의 건설공사 기준안 마련
- 현행 설계기준 및 시방서를 사용자 중심의 성능표준으로 전환방안의 제시

□ 세부과제 2: 친환경 건설재료의 성능 표준화

o 순환자원을 이용한 건설재료의 성능기준 표준화
- 건설폐기물 및 산업부산물을 이용한 건축자재 성능 기준 도출
- 순환자원을 이용한 건설재료의 환경성 평가 기준 도출

o 재활용 건설재료 이용 활성화를 위한 사전 처리 지침 개발
- 용도에 따른 순환자원의 적용 기준 도출
- 순환자원의 적용 기준에 따른 사전 전처리 기술 및 지침개발
- 전처리기준 및 지침의 법제화 방안 제시

□ 세부과제 3: 내화용 건축재료의 성능 표준화 및 평가방법/품질관리 지침 개발

o 외장재, 충전구조, 커튼월 등에 적용 가능한 내화용 건축재료의 및 성능기준 표준화
- 내화용 건축재료의 적용 부위별 및 성능별 분류 등을 통한 성능 표준화
- 현장 활용을 위한 시방서 제시

o 내화용 건축재료 이용 활성화를 위한 평가방법 및 품질관리지침 개발
- 건축물 용도 및 적용부에 따른 재료 적용 기준 도출
- 내화용 건축재료 적용 기준에 따른 성능평가방법 개발
- 내화용 건축재료 시공후 품질관리를 위한 지침 및 법제화 방안 제시

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략
o 외국의 친환경 건설 방향에 대한 분석 평가
o 국내 표준화 규격의 국제 규격과의 부합성 검토
o 경쟁력 확보를 위한 친환경 평가 요인의 도출
o 국외 건설재료의 표준화 방향 및 국제표준화(ISO 등)와 연계하여 적정분야 검토

□ 추진체계
o 건설자재의 활용/평가/지침 제정에 관한 관련 기관 중심 연구 수행 (산,

학, 연 전문가 구성)
- 건축자재의 친환경 성능 평가 및 순환자원 활용 실적이 많은 기관을 중심으로 연구수행 실시
- 관련 ISO 활동을 통한 국제 전문가 교류 확대
- 연구개발 초기 설문 조사 등을 바탕으로 국제 규격 추진안건 도출하여 초기단계에서부터 대응 실시

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 국제적 기준에 부합한 건설재료의 환경성능기준과 이에 따른 평가기법 개발
o 건설재료 및 시설물에 대한 환경성능 기준/평가기법 도출
o 국내 환경성능 기준의 국제 기준과의 부합성 평가 자료 도출
o 친환경 건설자재의 성능표준 도출

□ 세부과제 2: 친환경 건설재료의 성능 표준화
o 순환자원 건축자재의 환경성 및 성능평가 기준
o 순환자원의 용도별 전처리 기준 및 재활용 지침

□ 세부과제 3: 내화용 건축재료의 성능 표준화 및 평가방법/품질관리 지침 개발
o 외장재, 충전구조, 커튼월 등에 적용 가능한 내화용 건축재료
o 개발 재료에 대한 성능표준 기준
o 개발 재료에 대한 시방서 등 사용 지침 및 성능 평가 기준

6. 기대효과 및 파급효과

o 국내생산 친환경 건축재료의 국제적 환경기준 설정 및 평가기준
o 성능기준 설정 및 이에 따른 사용지침 제정 시 순환자원의 활용 활성화에 기여
o 성능 중심 건설자재의 평가기준 설정
o 내화 및 친환경 건설재료의 국제표준 주도로 인한 국내 건설자재의 국제 경쟁력 강화

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012년 1월 ~ 2014년 12월(5년 0개월)
- 총 연구비 : 30억원(정부출연금 30억원 이내)

연구과제명	강구조물 성능중심 설계기준 개발

1. 연구개발 목표

o '강구조물 성능중심 설계기준' 개발
o 강구조물의 성능중심설계를 위한 기반기술 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 구조물의 성능중심형 설계기준은 LRFD 설계기준 이후 차세대 국제 설계기준으로 미국, 일본, 유럽 등을 중심으로 활발히 개발 중에 있음
o 구조물의 안전성능 뿐만 아니라 환경적합성 등 다양한 요구성능에 부응하는 설계기준의 개발 필요
o 구조물의 내구성능 및 사용성능이 부각되면서 사용자 편의 증대와 미관, 내구성을 고려하는 설계기준 개발 필요
o 성능중심설계를 통해 기존의 설계기준에 의해 제약되는 구속조건들을 보완하여 보다 유연하고 경제적인 설계 가능
o 부실시공, 안전불감증 등에 대한 보다 체계적인 해결방안을 제시하여 사회기반시설물에 대한 국민의 신뢰도 향상
o 본격적인 활용이 가능한 '강구조물 성능중심 설계기준' 제정을 위한 기반기술 개발이 시급
o 차세대 국제 설계기준인 성능중심설계의 원천기술 확보 필요
o 세계의 선도적인 설계 기술력 확보로 해외 설계시장 진출과 외국 설계사에 의한 국내 설계시장 잠식 방어
o 성능중심설계를 통한 국제적 기술수요 창출과 건설 산업의 고부가가치 산업화 촉진
o 새로운 건설재료, 해석기법, 설계기법의 신속한 채택을 가능토록 하여 보다 적극적이고 개방적인 설계 유도
o 환경적합성능을 부각한 성능중심설계의 도입으로 친환경적 구조물 설계와 '저탄소 녹색성장 산업' 활성화에 동기 부여
o 토목 및 건축분야를 아우를 수 있는 통합설계기준 개발 필요

□ 기술동향

o 국내 기술동향
  - 대부분 허용응력설계법에 의한 설계에 머물러 있음
  - 성능중심설계는 주로 내진설계에 집중되어 있으며, 특히 철골구조를 사용하는 건축물과 철근 콘크리트 구조에 대한 연구가 주를 이루고 있음
  - 국내 강구조물에의 성능중심설계 적용 예는 많지 않으며, 해상구조물의 하부구조나 사장교 및 현수교 등의 장대교량에 일부 적용되고 있음
o 국외 기술동향
  - 유럽 : 유로코드 제정 시 성능중심설계의 개념을 도입
  - 일본 : 강·합성구조표준시방서 등을 통한 성능중심설계의 적극적 도입
  - 미국 : 내진 분야를 중심으로 FEMA 440, ATC-62 등의 보고서에 성능중심설계의 개념이 도입됨
  - 홍콩 : 건축물 설계기준 등에 성능중심설계가 반영됨

3. 연구개발내용

□ 성능중심설계의 체계 수립

o 성능중심 설계절차 제정 및 설계기준 구축 연구
- 한국형 성능중심 설계절차 정립
- 강구조물 형식 분류 및 성능설계 항목 도출
- 성능중심 설계 예제 및 해설 작성

o 저탄소 녹색성장 성능중심 설계체계 제시
- 구조물의 환경적합성평가 체계 정립
- 최적 생애주기비용 및 환경적합성 설계기법 개발

□ 성능 해석 및 평가방안 확립

o 성능중심설계를 위한 신뢰성 해석 기법 제시
- 강구조물의 신뢰도 조정 체계 구축
- 신뢰도 해석을 위한 확률적 작용·구조저항 모형 개발
- 강구조물의 신뢰도 해석 도구 개발

o 성능중심의 구조해석 기법 제시
- 검증실험을 이용한 성능중심의 강구조물 설계 체계 제시
- 성능중심의 강구조물 구조해석 기법 제시

□ 요구성능 분류 및 성능중심설계의 작용, 재료 모델 제시

o 요구성능 분류 및 기준 제정
- 요구성능 분류체계 제시
- 요구성능 기준 제정

o 한국형 성능중심설계의 작용 및 재료 모델 제시
- 작용특성 모델 구축
- 작용 조합 및 작용계수 정립
- 재료모델 구축

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 연구단 정기회의 및 워크샵, 세미나, 포럼, 공청회, 전문가 특강, 학술대회 특별세션을 지속적으로 개최하여 연구성과의 적극적 홍보 및 기술전파

o 성과물 작성 시 전문가 검토 및 설문조사를 실시하여 실무자들이 성능중심설계에 적응할 수 있도록 배려

o 환경친화적 요구성능이 기존의 안전성, 사용성, 내구성, 시공성, 경제성 등의 요구성능과 합리적으로 조화될 수 있도록 '강구조물의 성능중심 설계기준' 개발

□ 추진체계

o 산학연 통합 연구조직을 구성하여 심도 높은 연구와 긴밀한 의견조정을 통해 체계적이고 진취적인 의사결정시스템 확립

o 강구조물 관련 다양한 분야의 전문가들로 구성된 자문위원단을 구성하여 지속적인 연구결과 자문

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 성능중심설계의 체계 수립

o 강구조물 성능중심 설계기준

o 구조물별 성능중심 설계지침 또는 편람

o 성능중심 설계예제 및 해설

□ **성능 해석 및 평가방안 확립**

o 구조물별 성능중심설계를 위한 신뢰성 해석 기법

o 성능평가를 위한 각종 해석 프로그램

□ **요구성능 분류 및 성능중심설계의 작용, 재료 제시**

o 성능중심설계를 위한 요구성능 분류체계

o 성능중심설계를 위한 작용모델

o 성능중심설계를 위한 재료 모델

6. 기대효과 및 파급효과

o 건설 산업 뿐만 아니라 관련 산업 전반에 걸쳐 친환경기술의 조기개발을 통해 국내 산업의 국제 경쟁력 확보

o 국가 총 탄소 배출량의 13% 수준으로 추정되는 건설 산업 관련 탄소배출량을 저감시킴으로써 전 세계적으로 심각해지고 있는 지구온난화 및 이에 따른 각종 환경재해를 경감시켜 국제적 위상 제고

o 성능 감독 체계, 성능 계약 체계, 건설 보험 등 사회 기반 제도의 새로운 영역을 창출함으로써 건설 분야의 위상을 높이고 관련 산업 영역을 지속적으로 확장할 수 있음

o 성능중심설계를 통해 국제적으로 많은 기술수요를 창출하고, 건설 산업의 고부가가치 산업화가 가능함

o 타 형식의 구조물 및 타 산업의 성능중심설계에 적극적으로 활용 가능

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 4년

- 총 연구비 : 5,000,000 천원

연구과제명	건설 신재료 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발

1. 연구개발 목표

o FRP(FRP, Fiber Reinforced Polymer) 복합재료 활용 콘크리트 구조물의 설계 및 시공기준 개발

o 초고성능 콘크리트(UHPC, Ultra-High Performance Concrete) 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설 신재료의 개발 및 적용 현황
- 최근 구조물의 경제성 향상, 수명 증가, 친환경성 등의 관점에서 새로운 건설재료의 개발 및 활용을 위한 연구가 활발히 진행되어 왔으며, 대표적인 것으로 FRP 복합재료와 UHPC가 있음
- 금세기에 들어서 미국, 유럽, 일본 등 선진국은 물론이고, 국내에서도 KICT를 중심으로 하여 FRP 복합재료 및 UHPC 관련 연구를 집중적으로 수행하였으며, 그 결과 세계 최고 수준의 기술력을 확보하게 되었음. 이들 기술들은 모두 즉시 현장에 가능한 수준으로 개발되었으며, 일부는 현장에 적용되고 있는 상황임

o 건설 신재료 관련 설계기준 제정의 필요성
- 이와 같이 개발된 신재료 관련 기술을 현장에서 널리 사용하기 위해서는 공인된 기준의 존재가 필수적이나, 아직까지 관련 기준이 제정되지 않고 있는 상황이며, 이것이 해당 기술의 현장 적용을 가로막는 가장 큰 장애가 되고 있음
- 따라서 고내구성, 친환경 등의 장점을 갖는 신재료의 활용을 위한 기준을 개발하여 해당 기술이 널리 활용되고 함은 물론 이로 인해 관련 시장에서 국가 경쟁력을 높일 필요가 있음

□ 기술동향

o FRP 복합재료 활용 구조물 관련 기준
- 일본은 1997년 일본 토목학회에서 FRP 복합재료의 콘크리트 구조물에의 적용에 대한 지침을 발간함
- 미국은 ACI 440 위원회를 중심으로 FRP 복합재료에 대한 콘크리트 구조물에의 적용을 위한 각종 지침들을 발간하고 있음. 대표적인 것으로 2004년 발간된 FRP 긴장재에 대한 지침서, 2008년 발간된 FRP 보강근에 대한 지침서, 2008년에 발간된 FRP을 이용한 구조물 보강 지침 등이 있음
- 캐나다 ISIS Canada를 중심으로 1995년부터 오랜 기간 동안 FRP 복합재료의 건설분야에의 활용에 대한 연구를 수행했으며, 이를 통해 2007년 FRP 복합재료를 사용한 건설 부재의 설계 및 시공과 관련된 기준을 발간하였고, 2006년 캐나다 도로교 설계기준에 FRP 복합재료와 관련된 내용이 수록되었으며, 2010년 건설분야의 FRP 복합재료에 대한 기준이 발간되었음
- 유럽에서는 2007년 콘크리트 구조물에서 FRP 보강근의 활용에 대한 지침이 발간됨

- 국내에서는 FRP 복합재료의 건설분야에의 적용과 관련된 개별적인 연구들이 수행되었으나 국가적인 지침 또는 기준이 마련되어 있지 않은 상황임

o UHPC 활용 구조물 관련 기준
- 2002년 프랑스 토목학회(AFGC)에서 UHPC 설계지침(안)을 최초로 작성하였으며, 이를 기초로 하여 미국 FHWA에서 2005년도에 고성능 콘크리트 설계지침(안)을 작성하였음
- 일본 토목학회(JSCE)에서는 2004년도에 UHPC의 설계 및 시공지침(안)을 작성한 바 있음
- 독일에서도 UHPC 시공지침에 준하는 보고서를 2008년 작성함.
- 국내에서는 KICT가 2010년도에 UHPC 설계기준 및 해설(안)을 작성한 바 있음

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : FRP 복합재료 활용 콘크리트 구조물의 설계 및 시공 기준 개발

o FRP 보강근을 활용한 콘크리트 구조물의 설계 및 시공기준 개발
- FRP 보강근의 역학 특성, 부착, 정착 및 내구 특성 파악
- FRP 보강근이 사용된 콘크리트 부재의 처짐, 균열 특성 파악
- FRP 보강근이 사용된 콘크리트 부재의 휨, 전단 특성 파악
- 설계 및 시공기준(안) 작성

o FRP 긴장재를 활용한 프리스트레스트 콘크리트 구조물의 설계 및 시공기준 개발
- FRP 긴장재의 역학 특성, 부착, 정착 및 내구 특성 파악
- FRP 긴장재용 정착장치의 성능 파악
- FRP 긴장재가 사용된 콘크리트 부재의 휨, 전단 특성 파악
- 설계 및 시공기준(안) 작성

□ 세부과제 2: UHPC 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발

o UHPC 기준 관련 현황 분석 및 도입체계 수립
- 국내외 UHPC 설계 및 시공기준 현황 조사
- 설계 및 시공기준 체계 수립

o UHPC 재료특성 모델 정립
- 압축강도/인장강도, 응력-변형률 관계, 탄성계수, 포아송비, 열특성 등 역학적 모델 조사
- 크리프, 자기수축/건조수축 등 재령에 따른 재료 모델 조사
- 재료모델별 시험방법 기준 정립 및 시험 통한 모델 정립

o UHPC 구조 부재의 안전성 및 시용성 관련 기준 정립
- 휨/축력/전단/비틀림 등을 받는 부재 관련 기준 조사
- UHPC의 내구성과 처짐, 균열 등 사용성 관련 기준 조사
- UHPC 배근상세 관련 기준 조사
- 해석 및 실험 등을 통한 각 부재별 설계기준 정립

o UHPC와 강재/보통 콘크리트와의 합성거동 관련 기준 정립
- UHPC와 강재/보통 콘크리트와의 합성거동 관련 기준 조사

- 해석 및 실험 등을 통한 합성 UHPC 구조 설계기준 정립

o UHPC 시공 기준 정립
- UHPC 현장타설 및 양생 관련 기준 조사
- UHPC 거푸집 관련 기준 조사
- 해석 및 실험 등을 통한 UHPC 시공기준 정립

o UHPC 관련 설계 및 시공기준 작성
- UHPC 구조설계기준 작성
- UHPC 표준시방서 작성

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 연구책임자는 단계별 목표를 수립하고 이에 적합한 추진전략 및 일정계획을 수립함

o 본 연구는 설계 및 시공기준을 마련하는 연구로 이 분야에서 연구실적을 다수 보유한 기관에서 주도해야 하며, 산학연 전문가들을 참여시켜 실증적인 성과를 도출하도록 함

□ 추진체계

o 본 연구는 설계 및 시공기준을 마련하는 연구로 연구결과가 실용화되기 위해 산학연 공동연구를 기본 원칙으로 함.

o 연구진행 중 공청회 등을 통해 전문가들의 의견을 적극적으로 수렴, 반영하여야 하며, 발주처 및 관련 업계의 의견도 적극 수렴, 반영하도록 해야 함

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : FRP 복합재료 활용 콘크리트 구조물 설계 및 시공기준 개발

o FRP 보강근을 활용한 콘크리트 구조물의 설계 및 시공기준(안)

o FRP 긴장재를 활용한 프리스트레스트 콘크리트 구조물의 설계 및 시공기준(안)

o FRP 복합재료를 활용한 노후 콘크리트 구조물의 보강 설계 및 시공기준(안)

□ 세부과제 2: UHPC 구조물 설계 및 시공기준 개발

o UHPC 활용 구조물의 설계기준(안)

o UHPC 활용 구조물의 표준시방서(안)

6. 기대효과 및 파급효과

o FRP, UHPC 등 신재료 활용 구조물 관련 설계 및 시공기준 정립

o 관련 기준의 제정으로 UHPC 적용 구조물의 확대가 예상되며 이에 따라 해당 재료의 원료 및 제작 관련 시장에서 신규 수요 창출 기대

o 고성능, 고내구성 재료의 사용으로 구조물의 수명 연장, 슬림화에 의한 미관 향상, 경제성 향상을 통한 국가예산 절감 기대

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 3년
- 총 연구비 : 30억 원

연구과제명	저탄소 녹색성장의 도로설계기준 표준화 연구

1. 연구개발 목표

ㅇ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기술 개발
- 녹색도로를 지향하는 도로선형 설계 및 횡단면 설계 기술
- 녹색도로를 지향하는 도로부대시설물 설계 기술
- 녹색도로를 지향하는 도로포장 설계 기술

ㅇ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기준 정립
- 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기술 개발 결과를 종합하여 국가 기준화

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

ㅇ 전 세계적으로 저탄소 녹색성장(Green Growth)이 주요 현안이 되었으며, 온실가스 배출 순위 세계 10위인 우리나라도 이에 따른 대책이 시급한 실정임

ㅇ 국가 총 에너지의 교통부문 중 도로부문이 차지하는 비중은 약 80%에 이름. 온실가스 감축 잠재력이 비교적 큰 수송부문 특히 도로부문에서의 에너지 및 온실가스 저감을 위한 기술개발은 조속히 추진해야할 커다란 국가 정책 과제임

ㅇ 이와 같은 여건에서 국토해양부(한국건설교통기술평가원)는 '탄소 중립형 도로(Carbon Neutral Road) 기획' 연구를 통하여 향후 5개년 계획으로 관련 기술을 개발할 계획으로 있음

ㅇ 그러나 위 연구는 주로 특정 제품 개발 등 사업화에 치중하고 있어서 범용적인 국가의 도로설계 기술 개발과 적용이 필요함. 특히 기술 연구개발 도출에 오랜 시간이 소요되어, 조기의 시기적절한 부분적 기준화 대응이 필요함

□ 기술동향

ㅇ 세계적으로 기후변화에 대비한 전략 강화 및 투자가 증가하고 있고, 우리나라도 교토 의정서에 의해 2013년부터 온실가스 감축 의무국으로 분류됨에 따라 2020년까지 녹색기술에 대한 투자를 선진국 대비 90%까지 늘릴 계획으로 있음

ㅇ 이에 따라 녹색성장 개념을 도입한 연구가 시작되고 있으며, 신공법 및 신재료에 대한 연구를 통해 녹색원천기술 확보와 기술경쟁력을 유지할 수 있을 것임

ㅇ 이러한 일환으로 '탄소 중립형 도로 기획'을 수행하고 이를 토대로 장기적 기술개발이 추진될 계획으로 있음. 이들은 주로 사업화를 목표로 하는 기술개발 위주이며, 범용적인 국가 표준으로 적용할 수 있는 도로설계기준 위주의 기술 개발이 필요함

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 녹색도로를 지향하는 도로선형 설계 및 횡단면 설계 기술 개발

○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기술 개발

- 연구개발 대상 : 도로선형, 횡단면, 교차로 등
○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기준 정립

□ **세부과제 2 : 녹색도로를 지향하는 도로부대시설물 설계 기술 개발**
○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로부대시설물 설계 기술 개발
- 연구개발 대상 : 안전시설, 환경시설, 기타 관련시설
○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기준 정립

□ **세부과제 3 : 녹색도로를 지향하는 도로포장 설계 기술 개발**
○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로포장 설계 기술 개발
- 연구개발 대상 : 차도 포장, 보도 포장, 기타 포장
○ 저탄소 녹색성장에 부응하는 도로설계 기준 정립

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 1차년도에 기본연구를 수행하고 이후 4차년에 걸쳐서 세부 요소에 대한 상세 기준연구 수행
○ 1차년도 기본연구 수행
- 녹색도로 기술 관련 요소 도출
- 세부 연구수행 방법론 정립
- 단계별 연구 TRM작성 및 기본 연구 수행
○ 2 - 5차년도 세부연구 수행
- 1차년도 기본연구의 TRM에 따라 상세연구 수행
○ 국가 R&D등 관련 연구내용에 대해서 단계별 검토를 통하여 중복성을 배제하고, 연계 수행
○ 국가 R&D등 관련 연구에서 수행한 결과 중 국가기준에 반영 가능한 성과에 대해서는 본 과제의 결과(기준)에 검토하여 반영토록 함

□ 추진체계

○ 관련 세부 분야별 전문화 연구진 구성하여 연구 수행
○ 국가 기준 반영을 위하여 관산학연의 조정위원회를 구성하여 통합 및 연계 운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

○ 녹색도로 설계 기술 기준/지침 (Green Highway Design Guide)
○ 세부 기술 연구개발 보고서

6. 기대효과 및 파급효과

○ 지구온난화와 이상기후 변화에 대응한 녹색도로 건설 기술 개발 및 설계 기준 정립
○ 우리나라 실정에 맞는 미래지향적인 도로설계 기술 개발 및 기준 정립
○ 국가 핵심 추진전략인 저탄소 녹색성장에 기여

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.6월 ~ 2016.5월(5년 0개월)
- 총 연구비 : 50억원(정부출연금 50억원)

연구과제명	산업·환경플랜트 GHG_15기술 표준 개발

1. 연구개발 목표

ㅇ 산업·환경플랜트의 “저탄소·고효율”을 달성하기 위한 설계 및 시공, 운영에 관한 기술표준 및 기준(안) 개발
- GHG 15% 저감형 산업·환경플랜트 기술기준 개발
- 화석연료 10% 저감형 산업·환경플랜트 표준지침 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

ㅇ **산업·환경플랜트는 물 및 에너지 소비, 탄소 배출량 등 환경에 미치는 영향이 지대**하여 “저탄소·고효율”관련 기술기준 및 표준 개발·보급이 중요
- 열공급시설, 수처리시설, 폐기물처리시설 등은 **열 및 전력, 온실가스 등과 직결**되어 있지만,
- 도시 및 지역의 라이프라인의 정비를 위한 저탄소·고효율 기술기준이나 판정기준이 전무

ㅇ Kyoto protocol 및 Post Kyoto체제 구축 등 기후변화, 환경관련 국제규범 강화에 능동적으로 대응하고 선도할 수 있는 **녹색 표준 및 기준 등 국가 정책의 적극적인 실천방안** 마련 시급

ㅇ 산업·환경플랜트의 녹색 기술표준 개발을 통해 국가 경쟁력을 향상시키고 나아가 수출에 의한 global market을 공략할 수 있는 기반 조성 필요

□ 기술동향

ㅇ 산업·환경플랜트 기술기준 추진경과
- 2007년도 산업·환경설비공사 표준시방서 개정(국토해양부)
- 2001년도 ‘산업설비공사 일반표준시방서’ 개정(국토해양부)
- 1999년도 ‘산업설비공사 일반표준시방서’ 제정(국토해양부)

ㅇ 산업·환경플랜트 구성
- 쓰레기소각시설공사
- 하수처리시설공사
- 중수처리시설공사
- 석유비축 및 수송시설공사
- 가스공급시설공사
- 열병합발전시설공사
- 지역난방시설공사
- 수문 및 갑문시설
- 쓰레기 관로이송 및 중계처리시설공사
- 기타 공통설비공사

ㅇ 국내 기술기준은 대부분 해외 기술체계 및 기준을 여과 없이 도입하여 업체별 자체기준으로 활용되고 있는 실정

ㅇ 부분적으로 각 부처에서 산업·환경설비의 설계 및 시공, 운전/관리, 검사, 안전 등과 관련하여 산발적으로 발췌·제정하여 활용

ㅇ 현행 제도상으로 건설부문에 산업·환경설비의 전문분야가 정립되어 있지 않은 여건에서 기술기준의 체계적 발전을 기대하기 어려운 실정

ㅇ 기술체계 유지 및 발전을 위하여 관련 기술자격제도와 연계하여 기존 기술기준의 개선과 최신기술을 반영한 기술기준의 제정·관리가 매우 취약한 실정

ㅇ 최근 EU를 중심으로 산업·환경플랜트의 융·복합 연계시스템 구축에 의해 화석에너지 사용량을 낮추고 GHG 배출량을 억제하기 위한 기준 제정 기획 논의

3. 연구개발내용	하기 시설에 대한 녹색기술표준 및 기술기준 마련

□ **세부과제 I : 시험평가 및 인증체계**
- ㅇ 산업환경플랜트별 기술기준 분류 및 구성체계(안) 개발
  (관리/공정/기계/배관/전기/계장/토목/건축/방재·안전 등)
- ㅇ 타 법규 및 기준, 산업설비표준시방서 등과의 연계방안
- ㅇ 산업환경플랜트 시험평가, 기술기준 인증제도화 방안
  (품질시스템 인증, 공인검사, 등록기술자 등)
- ㅇ 산업·환경플랜트 GHG inventory 구축 및 운영체계 개발

□ **세부과제 II : 폐기물처리시설 녹색기술표준 개발**
- ㅇ 목적물: 쓰레기소각시설, 쓰레기자동집하시설
- ㅇ 기술기준의 범위 및 수준 설정
- ㅇ 주요 참조기준 조사 및 분석(국내외 기준 및 규격, 기술기준 상호관계 등)
- ㅇ 표준용어 및 단위체계 정립
- ㅇ 기술기준 분류체계에 따른 목적물별 세부기술기준 작성
- ㅇ 쓰레기집하시설-RDF/RPF생산시설-소각시설 연계에 의한 GHG 저감 전략 개발

□ **세부과제 III : 열 및 전력 공급시설 녹색기술표준 개발**
- ㅇ 목적물: 열병합발전시설, 지역난방시설
- ㅇ 기술기준의 범위 및 수준 설정
- ㅇ 주요 참조기준 조사 및 분석(국내외 기준 및 규격, 기술기준 상호관계 등)
- ㅇ 표준용어 및 단위체계 정립
- ㅇ 기술기준 분류체계에 따른 목적물별 세부기술기준 작성
- ㅇ smart grid 연계에 의한 효율 향상 전략 개발

□ **세부과제 IV : 수처리시설 녹색기술표준 개발**
- ㅇ 목적물: 하수처리시설, 중수처리시설
- ㅇ 기술기준의 범위 및 수준 설정
- ㅇ 주요 참조기준 조사 및 분석(국내외 기준 및 규격, 기술기준 상호관계 등)
- ㅇ 표준용어 및 단위체계 정립
- ㅇ 기술기준 분류체계에 따른 목적물별 세부기술기준 작성
- ㅇ bio-mass 생산시스템 연계에 의한 에너지 생산 및 악취발생 원인제거 전략 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

- ㅇ 산업·환경플랜트 중 에너지 소비가 많으며 열, 전력 물 및 온실가스와 밀접한 관계가 있는 쓰레기소각시설, 열병합발전시설, 지역난방시설, 쓰레기자동집하시설, 하수처리시설 및 중수처리시설에 대한 저탄소·고효율 관련기술 표준 및 기준 제정
- ㅇ **1단계('11~'13)**에서는 국내 실정과 국제 수준을 고려하여 **기술기준의 체계 및 골격을 마련하고 공통설비를 대상으로 저탄소·친환경 기준을 조사·분석하여 공사표준시방서에 반영**
  ※ 저탄소·녹색성장을 위한 기준정비 마스터플랜을 마련
- ㅇ **2단계('14~'16)**에서는 각 목적물별 국내·외 기술기준을 분석·종합하여 산업·환경플랜트 특성에 적합한 **기술기준 개발 및 구축, 에너지 절약 및 GHG 배출억제 기술 및 전략 개발, 인증제도화(품질시스템 인증, 공인검사, 등록기술자 등)를 위한 "연구단"** 추진
- ㅇ 연구 참여자들의 UN 및 ISO 등 국제 표준화 기구 적극 참여 독려로 국

	제표준 기획 ㅇ ISO 기반 기술기준을 도출하고 법제화하여 산업·환경플랜트 관련 기업의 기술경쟁력을 강화함으로써 global market을 선도할 수 있는 산업으로 육성
□ 추진체계	ㅇ 감독기관: 국토해양부(한국건설교통기술평가원) ㅇ 사업기획/수행 : KICT 등 ㅇ 수행 및 지원기관: 산학공동컨소시움, 대한설비공학회 ※ 정부 및 지자체 운영실무진 참여 유도

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	**□ 세부과제 Ⅰ : 시험평가 및 인증체계** ㅇ 시험평가기준 ㅇ 인증체계 및 제도 ㅇ 산업·환경플랜트 GHG inventory 및 해설서 **□ 세부과제 Ⅱ : 폐기물처리시설** ㅇ 녹색기술표준 및 기술기준 ㅇ 기술기준 적용에 관한 지침(고시) ㅇ 쓰레기집하시설-RDF/RPF생산시설-소각시설 연계에 의한 GHG 저감 표준 및 해설서 **□ 세부과제 Ⅲ : 열 및 전력 공급시설** ㅇ 녹색기술표준 및 기술기준 ㅇ 기술기준 적용에 관한 지침(고시) ㅇ smart grid 연계에 의한 효율 향상 표준 및 해설서 **□ 세부과제 Ⅳ : 수처리시설** ㅇ 녹색기술표준 및 기술기준 ㅇ 기술기준 적용에 관한 지침(고시) ㅇ bio-mass 생산시스템 연계에 의한 에너지 생산 표준 및 해설서

6. 기대효과 및 파급효과

○ 사업성과 및 파급효과
- 산업·환경플랜트의 녹색 기술체계 구축 및 기술기준의 확보
- 녹색 기술표준 및 기준의 체계적인 정립으로 국가 신인도 향상
- 공공기반 산업·환경플랜트의 종합성능 및 안전성 확보
- 산업·환경플랜트 건설·엔지니어링 기업의 녹색기술개발 촉진 유도
- 산업·환경플랜트의 global market 선도

○ 정량적 기대효과
- 이산화탄소 저감: 온실가스 자체발생 억제 및 화석에너지 저감에 따른 이산화탄소 배출량을 15% 감축
- 화석에너지 절감: 시설 및 요소기기의 고효율화, 수명주기 개선 및 연계시스템 구축 등에 의한 에너지 소비량 10% 저감
- 산업파급효과: 기술자격 및 인증, 기존시설 개보수 및 신규사업 반영 등에 따른 고용창출

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011. 7월 ~ 2016. 6월(5년 0개월)
- 총 연구비 : 85억원(정부출연금 85억원 이내)

연구과제명	녹색건설 기술기준 개발
1. 연구개발 목표	저탄소 녹색건설 기술기준 개발 및 표준화 o 저탄소 녹색건설 기술분야별 표준화 기준 및 인증제도 수립 o 친환경 건설기술의 환경성 지수별 표준화 기준 마련 o 녹색건설기술 Test-bed 현장적용 시험 및 평가시스템 구축 o 저탄소 녹색기술 산업육성 및 해외수출 기반 구축
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	o 저탄소 녹색기술에 대한 대국민 인식 전환 필요 - 건설산업은 건설재료의 제조·운송, 시공 및 유지관리부문 등 전과정에서 탄소배출량 및 에너지 소비량에 큰 영향을 미치나 일반 국민과 건설 관계자들은 녹색성장에 미치는 영향에 대한 인식이 매우 미흡함 - 건설산업은 환경정책과 대치된다는 그릇된 인식으로 건설산업의 위축우려와 녹색성장 추진에 수동적임 o 저탄소 녹색성장 기조에 따른 국토해양부 정책 변화 - 국토해양부는 국가적 어젠다인 저탄소 녹색성장에 대응하여 건설기술진흥기본계획을 수정하여 건설기술 분야에서도 녹색성장 정책을 추진 - 시설물별 CO_2 통계시스템 구축, 지표계발, 녹색성장 R&D를 중점 추진하고 있음 o 건설기술분야에서의 녹색성장 정책 필요 - 최근의 녹색성장 정책은 주로 건물 사용단계의 탄소배출량 최소화에 초점이 맞춰 있으나 건축·토목 시설물의 재료 생산 및 시공·유지보수, 해체 과정에서도 적지 않은 CO_2 가 배출되고 있음 - 건설산업의 전과정에 대한 환경성 평가(Life cycle assessment, LCA)를 통한 탄소배출량 현황 파악 및 저감 대책이 필요함. o 저탄소 녹색건설 기술기준, 표준화 및 인증제도 필요 - 녹색건설 기술별 시공단계별 정량적인 평가기준 및 그에 따른 표준화 기반구축이 요구됨. - 표준화에 기반한 건설공종별 녹색 인증제도를 수립하여야 하며 녹색기술개발 및 인증제도의 활성화를 위한 타당한 인센티브 등의 촉진방안이 마련되어야 함
□ 기술동향	o 기술공학적 기준 위주의 건설기준 - 우리나라 탄소배출량의 25%는 건축물 사용단계에서 배출되고 대부분의 정책이 사용단계에서의 탄소배출량을 최소화에 초점 - 건축물 자재 생산 가공 및 시공에서만 13.1%의 탄소배출이 이뤄지고 있으나, 탄소배출량에 대한 관심집중으로 그 외의 친환경 대책은 상대적으로 주목받지 못하고 있음 o 건설환경 기술과 녹색건설 기술 - 건설 전과정평가(LCA)를 통하여 탄소배출량, 오존발생, 인간 및 생태독성 평가 등의 기법이 부분적으로 적용되고 있음 - 최근 건설사업 계획단계에서 오염부하를 최소화하는 LID(Low Impact

	Development) 기법이 적용되어 토지의 효율적인 활용이 고려되는 추세임 o ISO 14000 등 국제규격에 의한 환경표준화 실시 - ISO14000 등 건설환경산업 전반에 대한 기술기준 및 표준화가 시행되고 있음 - 건축재료 및 교량 등에 대한 LCC 평가 및 목록분석 작업이 실시되고 있으나, 건설·환경·안전성·에너지 및 기타분야에 대한 녹색기술화 정도를 판정할 수 있는 기준 및 표준화 지표 개발이 미흡함
3. 연구개발내용	
	□ **세부과제 1 :** 저탄소 녹색건설 기술분야별 표준화 기준 수립 o 기존의 저탄소 녹색건설 기술에 대한 건설공종별·세부 기술별 표준화 분류체계 제시 - 도로·철도·수자원개발·건축 등 건설공종별 기 개발된 저탄소 녹색건설 기술의 목록별 세부 분류체계(Codes) 작성 - Codes 화된 건설공종별 녹색건설 기술의 표준화를 위한 고려사항, 영향인자(factors) 등 기준수립 o 저탄소 녹색건설 기술 표준화 수립 프로그램 개발 - 최근의 연구·개발 전망을 고려한 미래 녹색건설 기술에 대한 표준화 기준 수립 - 저탄소 녹색건설 기술의 표준화 결정 프로그램(S/W) 개발 □ **세부과제 2:** 친환경 건설기술의 환경성 지수별 표준화 기준 마련 o 친환경 기술의 환경지수에 대한 표준화 기준 마련 - 탄소배출, 에너지소비, 환경영향 등 녹색건설기술의 정성적·정량적 성과지표 개발 - 시설물 유형별·공종별·건설사업 단계별 온실가스 배출량 평가지표 개발 및 적용 방법 수립 - Test-bed 성과지표 시범적용 및 평가 o 미래 녹색건설 기술기준 마련 - 기후변화, 대체에너지, 자원순환 및 각종 융·복합기술 등 미래 녹색건설 기술에 대한 기준 마련 □ **세부과제 3:** 녹색건설 기술 인증기준 및 제도 구축 o 공종별 녹색건설 기술의 인증기준 개발 - 건설공종별 녹색건설 기술의 인증을 위한 주요 기준 개발 - 녹색건설 기술 인증시스템 개발 - 녹색건설 인증 시범사업 수행 및 평가 o 공종별 건설사업별(건축, 도로, 댐 등) 인증제도 제시 - 인증제도의 활성화 방안 도출(녹색기술 개발 및 녹색산업화에 대한 인센티브 등)
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	o 단계별 연구수행평가 실시

	- 건설산업의 공종별 녹색기술 분류 체계화, 기술기준 및 표준화기반 구축 - 기술기준 및 표준화 시스템 및 건설사업에 대한 현장평가실시 o 기술기준, 표준화, 인증기준 및 제도 구축
□ 추진체계	o 학연관 공동연구 추진 - 경제·인문·사회·공학 등 다양한 전공분야의 연구전문가 구축 - 환경공학·건설관리·도로·건축·수자원 건설 전분야에 대한 전문가 풀 구축을 통한 녹색건설 기술기준 수립을 위한 의견 수렴
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	**☐ 세부과제 1 : 저탄소 녹색기술에 대한 분야별 표준화 기준 수립** o 건설공종별 표준화 분류체계 도출 o 저탄소 녹색건설 기술의 표준화 결정 프로그램(S/W) **☐ 세부과제 2: 친환경 건설기술의 환경성 평가지수별 표준화 기준 마련** o 친환경 기술의 환경지수에 대한 표준화 기준 o Test-bed 성과지표 **☐ 세부과제 3: 녹색건설 기술 인증기준 및 제도 구축** o 녹색건설 인증시범사업, 시스템 및 제도
6. 기대효과 및 파급효과	
	o 건설산업의 분야별, 단계별 CO_2 저감 방안 제시 o 녹색건설 기술의 확대보급 기여 o 전 지구적 기후변화 대비 국내 녹색건설 기술의 수출사업 증대
7. 사업기간 및 소요예산	
	o 총 연구기간 : 5년 - 총 연구비 : 45억

부록 1.1 대상과제 RFP - 건설공사기준분야(정책과제)

연구과제명	글로벌 녹색 건축표준설계기준 및 시방서 개발 연구

1. 연구개발 목표

ㅇ 건축관련 설계기준, 시방서, 지침 등의 표준화 및 녹색기술의 반영을 위하여 현행 기준 간의 수직 및 상관관계도 분석을 통하여 체계화된 건축표준설계기준 및 시방서 개발
- 국가건축표준설계기준(Korean Building Code) 및 건축표준시방서 정비

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

ㅇ 현재 건설공사에 있어 적정한 품질을 확보하기 위한 설계기준으로서는 건축표준설계기준(KBC)과 콘크리트 및 강구조설계기준 등을 포함하는 전문설계기준 18종과 건축공사표준시방서 외 20종의 표준시방서 그리고 11종의 전문시방서가 있으며 그 외에도 많은 특기시방서, 지침 등이 활용되고 있음

ㅇ 그러나, 현재의 건설기준들은 각각 별도의 제정과 사용, 전문용어의 불일치와 함께 새로운 건설 신재료와 공법의 출현 등으로 각종 전문설계기준 상호 간 그리고 설계기준과 시방서간에도 상충하는 경우가 있으며, 더욱이 사용자 입장에서 어떤 기준과 시방서를 우선적으로 사용해야 하는가 하는 수직적 법률 사용상의 지침마저도 불분명 함.

ㅇ 또한 산업전반의 구조가 녹색기술을 중심으로 재편되고 있으므로 건설산업에서도 저탄소 건설재료 개발, 신재생 에너지 개발, 신공법 및 신구조기술 개발 등 녹색건설기술의 수용하고 체계적으로 발전시킬 수 있는 기반조성이 필요함

ㅇ 더욱이 건설시장의 개방에 따른 국내 건축표준설계기준 및 시방서에 관한 국제화(Globalization)가 시급함

□ 기술동향

ㅇ 전 세계는 WTO, FTA에 따른 건설시장의 해외 개방 요구 확대에 따라 건설업체의 해외 진출 확대 및 각 지역을 고려한 글로벌 건설기준 정비를 추진하고 있으며, 특히, IBC, ISO, CEB-fib 등에서는 글로벌 건축설계기준 제정 태세로 건설기준의 세계화 전략을 추진하고 있음

ㅇ 국제건축표준설계기준인 IBC(International Building Code)에는 건축일반(행정), 재료/시공, 구조, 환경/설비, 화재안전을 통괄한 기준이 작성되어 있어 기준의 일관성과 함께 표준화가 진행되어 있으며, 2009년판에는 신규로 녹색기준이 도입되고 있음

ㅇ 우리나라는 건축 구조분야인 KBC-S만이 제정('05.4)되어 사용되고 있으며, 환경/설비, 재료/시공, 화재/안전 분야는 통합된 국가설계기준의 부재에 따라 기준적용시 혼란초래

3. 연구개발내용

ㅇ 국외의 선진적인 건축설계기준 표준화 현황 조사 및 건축설계기준 관계도 작성
- 국외 건축설계기준 표준의 통합형 시스템 조사
- 건축설계기준 간의 수직체계 및 연계, 중복 등의 인터페이스 관계도 작성
- 건축설계기준 간의 국가운영 가이드라인 개발

ㅇ 글로벌 녹색 통합 국가건축표준설계기준(KBC) 제·개정 및 운영체계 연구
- 건축표준설계기준 구조편 개정 (Korean Building Code Structure : KBC-S)
- 건축표준설계기준 환경/설비편 제정 (Korean Building Code Environment : KBC-E)
- 건축표준설계기준 화재안전/피난 제정 (Korean Building Code Fire : KBC-F)
- 건축표준설계기준 재료/시공편 제정 (Korean Building Code Material and Construction : KBC-MC)
- 건축표준설계기준(KBC) 운영 지침서 제정

ㅇ 글로벌 친환경 건축 표준시방서 개발
- 국내외 시방서 운영체계 및 표준화 현황 조사
- 국내 시방서 운영체계 분석 및 개선안 도출
- 녹색성장과 관련된 신기술 및 신공법의 현황조사 및 시방서 개발
- 신기술, 신공법의 표준화 방안 구축 및 시방의 국제화 추진

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립
- 작성되는 기준에 대한 실험/검증의 범위 및 계획을 구체적으로 제시할 것

ㅇ 관련 학계, 기업체, 공공부문 등 표준기술 보급의 유기적 협조체제 구축
- 연구결과를 기준에 반영 가능하도록 설계기준 및 표준시방서의 관리주체 등 관련 기관의 분야별 전문가 활용
- 국토부 내 각 건축설계기준 및 시방서 담당부서 및 관련 타부처(지경부 등) 담당부서와 유기적 협조체계 구축
- 실무현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영

	○ 현행 설계기준의 체계 속에 본 연구결과의 흡수가 용이하도록 현행 설계기준 조항의 확대적용 타당성 여부에도 염두에 두고 연구개발 진행 ○ 연구개발계획서에는 구체적인 연구방법론이 반드시 제시되어야 함
□ 추진체계	○ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모 ○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	○ 국내 건축설계기준 및 시방서에 대한 체계적인 관계도 ○ 국외의 선진적인 건축설계기준 및 시방서 현황 조사 보고서 ○ 글로벌 녹색 통합 건축표준설계기준(KBC) 개정 및 제정 ※ KBC-S(구조), KBC-E(환경/설비), KBC-F(화재/안전), KBC-MC(재료/시공) ○ 글로벌 녹색 통합 건축표준설계기준(KBC) 운영 지침서 ○ 건설 신재료, 신공법 및 녹색기술을 반영한 친환경 표준시방서
6. 기대효과 및 파급효과	
	○ 통합 건축표준설계기준과 시방서 구축에 따른 사용자 입장에서의 건축설계 및 시공에 관한 편리성 제고 ○ 설계기준과 시방서의 통합에 따른 각종 전문설계기준과 시방서간의 상충부분을 제거하고 효율적인 설계와 시공을 위한 기반 제공 ○ 통합 건축표준설계기준(KBC-S, E, F, MC) 구축 및 운영체계 지침서 개발에 따른 건축물 관련 통합 DB 구축 및 효율적 사용성 제고 ○ 통합 표준설계기준 및 표준시방서체계 구축에 따른 신성장 산업으로서의 건설산업 위상 제고 및 국가 녹색성장 주도
7. 연구개발기간 및 소요예산	
	○ 총 연구기간 : 2011 ~ 2014(2년 10개월) - 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 10개월 이내 ○ 총 정부출연금 : 11.8억원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 3.8억원 이내

연구과제명	구조성능평가 실험 프로세스 표준화

1. 연구개발 목표

- ㅇ 구조성능평가를 위한 실험 프로세스 표준화
- ㅇ 세부 구조부재별 성능검증 실험표준(안) 제시 및 성능검증 실험 매뉴얼 작성

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

- ㅇ 현재 KS 및 ISO 등의 실험기준은 대부분 재료수준의 시험에만 국한되어 있음
- ㅇ 부재 및 구조물 단위의 성능검증 실험에 대한 표준화된 기준이 미흡하며, 구조분야 뿐만 아니라, 내진, 내풍 및 수리모형실험 등에 대한 기준이 전무 (예: 신형식 PSC빔의 성능검증 실험)
- ㅇ 건설기술에 대한 객관적이고 정량적인 성능검증 및 인증을 위해서는 표준화된 실험 프로세스 개발이 필요
- ㅇ 국내 시설물에 대한 설계기준이 성능중심의 설계로 변화하고 있어 성능검증 및 인증에 대한 체계적인 기준마련이 요구됨
- ㅇ 또한 새로운 자재, 기술, 공법 및 형식의 적용을 위한 성능검증실험 표준화가 필수적임
- ㅇ 성능검증 분야에 대한 실험 프로세스의 표준화를 통해 건설기술의 체계적인 검증시스템을 정립함으로써 기술 수준 향상 및 기술 상용화 증대 가능
- ㅇ 세계시장에서 경쟁하는 국내 건설기술에 대한 검증실험의 신뢰성과 국제경쟁력을 확보하기 위해서는 관련 검증실험들이 국제적으로 통용되는 표준화된 프로세스에 의해 수행되어야 함
- ㅇ 최근 건설기술의 트렌드인 융합기술 및 제품에 대한 성능검증 인증을 위한 실험기술 및 프로세스 표준화를 통한 국제적 기술 선도 필요

□ 기술동향

- ㅇ 정부규격 글로벌스탠더드화 현황
  - 정부 각 부처에서 운영중인 19,000여종의 정부규격중 2,800여종이 대상규격임(정부규격 예시)
    - ▪ 환 경 부 : 대기오염 공정시험 방법, 수질오염 공정시험방법, 토양오염 공정시험방법 등
    - ▪ 국 토 부 : 위험기계 · 기구 방호장치 기준, 성능검정 규정 등
    - ▪ 조 달 청 : 강제이동식 서랍, 학생용 책상 및 걸상 등 조달규격
    - ▪ 방위사업청 : 기계요소, 원자재, 수공구, 항공, 조선부품 등 국방규격
    - ▪ 소방방재청 : 가스누설경보기, 소화기, 소방펌프, 방열복 등 소방관련 기술기준
    - ▪ 식 약 청 : 기구 및 용기, 포장의 기준 규격, 식품 일반 시험법, 첨가물 기준, 의료기기

ㅇ 지식경제부 산하 기술표준원에서는 한국인정기구(KOLAS)와 한국제품인정제도(KAS)를 운영
- KOLAS에서는 시험기관, 교정기관, 검사기관 및 표준물질생산기관의 업무인정을 수행
- KAS에서는 제품인증기관 및 요원인증기관의 인정업무 수행

ㅇ 한국건설교통기술평가원에서 건설신기술인증제도 운영
- 건설신기술지정제도를 도입하여 정책적으로 지원함으로써 민간업체(개인포함)의 개발의욕을 고취시켜 국내 건설기술의 발전 및 국가 경쟁력을 제고
- KOLAS 또는 품질검사전문기간의 시험성적서를 첨부하도록 의무화하고 있음

3. 연구개발내용

ㅇ 구조성능평가를 위한 실험 표준화 범위 설정
- 실험 표준화 개념정립 및 세부 표준화 범위 분류
- 실험항목에 대한 국내외 표준화 현황 조사 및 분석

ㅇ 국내외 구조물 관련 구조성능평가 실험 사례 조사
- 국내외 성능검증 실험현황 조사
- 실험사례 분석
- 실험항목별 실험 절차 조사 및 분석
- 실험자료(도면, 센서배치도, 결과 data 등) 분류 체계 분석

ㅇ 세부 표준화 분류 항목별 성능검증 실험 프로세스 정립
- 세부 표준화 분류 항목 결정
  ▸ 거더, 교각, 교대, 교좌장치 등
  ▸ 기둥, 보, 보-기둥 접합부 등
- 각 항목 별 성능검증 실험종류 결정
  ▸ 인장, 압축, 휨, 피로 실험 등
- 실험자료의 체계적인 관리를 위한 data 모델 표준화

ㅇ 세부 항목별 실험 프로세스 표준(안) 제시
- 구조성능검증 실험을 위한 세부 항목별 실험 프로세스 표준(안) 제시
- 실험 data 모델 표준(안) 제시

ㅇ 세부 항목별 성능검증 실험 매뉴얼 작성

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략 ㅇ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

	- 작성되는 기준에 대한 실험/검증의 범위 및 계획을 구체적으로 제시할 것 - 국내외 관련 표준화 사례와 정책 동향 등에 대한 면밀한 조사 및 분석 ㅇ 다양한 실험시설/장비 보유기관 및 해당 분야 실험/연구기관 등 공공기관과의 효율적 협력체제 구축 ㅇ 실질적 연구성과 도출 - 연차별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 체계 수립 - 단계별 실질적 성과물 도출을 위한 추진력 있는 사업계획 수립
□ 추진체계	ㅇ 관련분야 실험 경험이 풍부한 전문가 참여 ㅇ 산학연관 관련 기관의 적극적 참여 및 협력 추진 ㅇ 해당분야에 대한 국내 실험기관과의 유기적 협력 추진
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	ㅇ 구조성능평가 실험 프로세스 표준(안) ㅇ 실험 data 모델 표준(안) ㅇ 세부항목별 성능검증 실험 매뉴얼
6. 기대효과 및 파급효과	
	ㅇ 건설분야 구조물의 구조성능검증 실험에 대한 시험방법, 절차, 용어 등에 대한 이중규격 사용에 따른 혼란을 방지하고 단일 실험프로세스 정립 등으로 비용절감 효과 기대 ㅇ WTO/TBT 협정에서 회원국의 표준이나 기술기준 제 · 개정시 국제표준(ISO/IEC)을 따르도록 권고하고 있어 건설기술분야 정부규격의 글로벌스탠더드화는 국제협정을 준수하고 무역상 기술장벽에 능동적으로 대응 가능 ㅇ 표준화된 프로세스에 따른 성능검증을 바탕으로, 국내 건설기술의 국제 경쟁력 제고 ㅇ 해외 건설 수주를 위한 건설기술의 성능검증 실험을 국내에서 수행함으로써 외화 유출 방지 및 해외 기술검증 실험수요의 국내 흡수 가능 ㅇ 건설기술 실험분야에 대한 국제적 표준 선도 가능
7. 사업기간 및 소요예산	
	ㅇ 총 연구기간 : 2011 ~ 2014(2년 10개월) - 1차년도 연구기간 : 협약일로부터 10개월 이내 ㅇ 총 정부출연금 : 8억원 이내 - 1차년도 정부출연금 : 3억원 이내

연구과제명	건설분야 국제표준활동 활성화를 위한 지원 및 정책방향 연구

1. 연구개발 목표

ㅇ 건설분야 Globalization 대응을 위한 국제표준 활동지원 체계 구축
- 기구축 건설분야 중 국제표준 경쟁력 분야 발굴 및 표준특허 추진을 위한 지원체계 구축방안 연구
- 건설분야 국제표준화 지원을 위한 법체계 신규/개정안 제시
- 지속적인 건설 국제표준화 지원을 위한 운영체계 방안연구

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

ㅇ 전세계의 글로벌화로 인하여 표준의 국제화는 생존의 문제로 부가됨
ㅇ 현행 국내표준이 국제표준에 대해 능동적으로 반영하지 못하여 건설산업이 FTA, WTO/TBT에 적극적으로 대응하지 못하는 문제 발생
ㅇ 능동적 해외 건설산업 진출을 위해서는 단순한 국제표준 수용이 아닌, 국내의 기준/표준을 국제표준화하기 위한 활동이 필요
ㅇ 국외와 달리 국내의 건설표준은 인식이 미비하여, 국제표준화를 위한 정책적인 지원이 절실히 요구됨

□ 기술동향

ㅇ 미국, EU, 일본 등 선진국의 경우 건설분야 기술의 국제표준화에 적극 대응하여 자국기술의 해외진출 시 활용하고 있음
ㅇ NIST(미국), DNA(독일), BSI(영국), JEMA(일본), NEN(네덜란드) 등 각국의 표준화 기구는 각 전문분야별로 표준화 지원을 위한 지원체계를 마련
ㅇ 국내에 비해 분야별 전문위원회에 대한 체계적인 관리가 이뤄지고 있으며, 이러한 관리를 표준전담기관 이외에 기술개발 및 보급기관이 큰 비중을 차지하고 있음. e.g. 일본 측량분야 국제표준화는 GSI(국토교통성 산하)가 담당
ㅇ 특히, 건설분야는 수천 개 공종이 모여 있어 각 분야별로 이뤄지는 국제표준 지원체계를 통합하여 시너지 창출에 대한 논의 진행 중

3. 연구개발내용

ㅇ 기존 건설분야 기술기준 중 국제표준 경쟁력 분야 발굴 및 표준특허 추진을 위한 지원체계 구축방안 연구
- 건설관련 국제표준기구(ISO, IEC 등)의 TC분석을 통해 국내 건설표준의 경쟁력 분야 분석
- 국내 건설표준 중 경쟁력 분야에 대한 국제표준화 방안 마련
- 국제표준화와 함께 부가가치 가치창출이 가능토록 표준특허 추진 및 관련 방안 마련

ㅇ 건설분야 국제표준화 지원을 위한 법체계 신규/개정방안 제시

- 건설기술관리법 등 건설기술 관련법 및 기준 분석을 통해 국제표준화 지원을 위한 법체계 신규(안) 마련
- 기존 법/기준 체계 분석을 통해 국제표준화 추진에 문제시되는 법체계 개정(안) 마련

ㅇ 지속적인 건설 국제표준화 지원을 위한 운영체계 구축방안연구

- 건설표준의 국제표준화를 효과적이며, 현실적으로 지원하기 위한 운영체계 구축방안 제시
- 단순한 국제표준화 뿐만 아니라, 특허를 통한 기술수출 및 표준특허 로얄티 확보 등을 위한 지원체계 확보

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

ㅇ 건설분야 연구 및 국제 표준화 연구실적을 보유한 연구기관 및 관련 민관 표준화 단체, 전문가와 협조체계를 구축 추진

ㅇ 특히, ISO 등 국제표준활동 참여전문가의 과제수행 가점을 통해 효과적이며, 현실적인 건설표준의 국제표준활동 지원체계 연구
- 국제표준제정을 위한 실제 시범사업과 연계추진 검토

□ 추진체계

ㅇ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

ㅇ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

ㅇ 국내 건설표준 경쟁분야 발굴 및 표준특허 추진을 위한 지원체계 방안

ㅇ 건설분야 국제표준화 지원을 위한 법체계 신규/개정(안)

ㅇ 지속적 건설기술 국제표준화 지원을 위한 운영체계 구축방안

6. 기대효과 및 파급효과

ㅇ 국내 건설기술의 국제표준 경쟁력 분야 발굴 및 국제표준화 추진 지원

ㅇ 법체계 및 지원조직 구축방안 등을 통해 안정적인 건설분야 국제표준화 지원체계 마련

ㅇ 건설분야 표준특허 추진을 통해 WTO, FTA에 능동적으로 대응 가능하며, 실질적인 경제적 혜택을 얻을 수 있는 기반 마련

7. 연구개발기간 및 소요예산

ㅇ 총 연구기간 : 2011 ~ 2012 (협약일로부터 12개월 이내)

ㅇ 총 정부출연금 : 2억원

연구과제명	산사태 및 토석류 발생유형별 피해저감 전략 수립 연구

1. 연구개발 목표

○ 이상 집중호우에 의해 발생한 산사태 및 토석류의 발생 유형을 정립하여 방재 및 재난 피해 저감 전략 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ 최근 기후변화에 의하여 우리나라에서 집중호우의 규모 및 강도가 증가되고 있으며 기존의 기술로 예측하지 못한 재해가 발생.

○ 특히, 인구가 밀집한 도시, 도로 및 철도 등 주요시설에 인접한 절개지, 자연비탈면, 옹벽은 집중호우에 의해 붕괴가 발생하여 사회 문제로 대두되고 있음.

○ 국내는 산사태 위험지 관리시스템(산림청)이 구축되어 있으나, 이는 자연비탈면을 대상으로 위험도 등급 정보 제공을 목적으로 하고 있음.

○ 그러나, 산사태 및 토석류 발생 전후의 관리를 목적으로 하는 사후평가대책(정책-조사-평가-대책기술)을 빠른 시간에 제시하기 어려운 단점을 가지고 있어 체계적인 대안이 필요함.

○ 더욱이, 기후변화는 세계적인 추세로, 글로벌한 관점에서 선재적인 전략 수립을 하고, 행정기관에서 활용할 수 있는 정책 및 행정적인 대응과 기술적인 대응 방안 등 산사태 및 토석류 녹색안전기술이 요구됨.

□ 기술동향

○ 일본, 캐나다, 영국을 포함한 EU 등은 기후변화라는 환경변화의 외력을 고려한 국토계획과 연계된 국토 안전정책을 수립

※ 영국, PPS(planning Policy Statement 25) - 국토개발 및 계획 시 기후변화를 고려한 국토·도시 방재 수립 지침서

※ 미국, Climate change and Global City : 기후변화가 도시방재에 미치는 영향 평가 및 방재대응 전략 수립

○ 홍콩은 1972년 Kotewall Road 산사태와 1976년 Sau Mau Ping 산사태를 겪어 100여명의 인명피해와 많은 재산 피해를 겪은 이후, 인공사면 및 사면 붕괴 피해 발생의 저감을 목적으로 GEO (Geotechnical Engineering Office)를 설립하여 국가차원의 관리를 수행 중에 있음.

○ 일본은 PWRI(Public Works Research Institute)의 운영을 통하여 집중호우나 지진에 의한 사면 붕괴로 인한 자국민의 피해를 최소화하기 위한 전략을 수립하여 자연재해로부터의 예방 및 자연재해 축소에 만전을 기하고 있음.

○ 국내의 경우, 산림청의 GIS 분석기법을 이용한 “산사태 위험지 관리시스템”을 운영하고 있으며, 국토해양부는 1997년 이후 국도변 절토비탈면의 붕괴 피해예방을 위하여 조사, 평가, 대책방안을 제시하는 종합적이고 체계적인 “도로 절토사면 유지관리 시스템(Cut Slope Management System)”을 한국건설기술연구원의 주도로 운영 중에 있음.

○ 최근 연구사업으로는 “낙석 및 산사태 방지를 위한 차세대 신기술 개

발” 및 “산지하천도로 호우피해 방지를 위한 수충부 및 토석류 방재 설계 선진화 기술개발” 등이 수행되었음.

3. 연구개발내용

○ 국내 산사태 및 토석류 발생 유형 분석 및 DB 연계 구축
- 기존의 연구조사 자료 및 사례 분석을 통한 유형 분석
- 지형별(도시, 산지부) 및 시설별(공동주택, 도로)에 따른 산사태 및 토석류 유형 분석
- 국내 산사태 및 토석류 피해 사례 분석, 산림청 보류 DB 활용·연계한 원인 규명 제시
  ※ 강원권 연구(낙석 및 산사태 방지를 위한 차세대 신기술 개발, 산지하천도로 호우피해 방지를 위한 수충부 및 토석류 방재설계 선진화 기술개발)의 연구자료조사(절토면, 자연사면, 토석류의 지질 및 수리조건 등) 결과를 활용

○ 산사태 및 토석류의 유형별 기준 및 대책
- 국내·외 산사태 및 토석류 관련 기준, 제도, 정책, 기술개발 등 현황 조사
- 산사태 및 토석류 대응 제도 및 기술 기준 등 정비 방안

○ 기후변화에 의한 산사태 및 토석류 대응 방재 방향 수립
- 국내외 산사태 및 토석류 방재 방향 수립
  ※ 국내 제도(법령), 정책(정부, 지자체), 시스템, 기술개발 방향 등
- 산사태 및 토석류 대응정책 및 통합체계 기술 R&D 로드맵 제시
  ※ICEM(조사-점검-평가-대책)구축 방안(산사태 위험지 관리시스템, 도로 절토사면 유지관리 시스템 등 연계된 체계방안 제시

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 공공부문 및 민간기업등의 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
- 기존의 연구결과를 분석 정리하여 국내 여건에 적합하도록 재정립하여 안전기준 및 대응 방안 마련을 위하여 전문가 활용
- 국내 연구단 및 관련 부처의 전문기관의 유기적 DB 연계성을 구축하기 위해 관계기관 전문가 활용

○ 연구개발 결과가 쉽게 적용될 수 있도록 현행 안전 설계기준의 확대적용 및 보완을 염두에 두고 추진

○ 1차년도 연구결과를 반영하여, 결과적으로 국가통합 산사태 및 토석류 안전기술 정책을 제시하기 위하여 산·학·연 실무진을 구성하고 활용

□ 추진체계

○ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연

구추진의 효율성을 도모
○ 연구진의 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종 성과물
○ 산사태 및 토석류의 발생 유형별 기준
○ 산사태 및 토석류의 발생 유형에 따른 정책 대책 방안
○ 기후변화에 의한 산사태 및 토석류 대응 방재 마스터 전략 계획

6. 기대효과 및 파급효과

○ 기후변화 대응 제 4차 종합대책(2008-2012년)에 대비한 국토 재해 정책 분야의 효과적이고 적합한 인벤토리 구축을 위한 기반 확립
○ 기후변화를 고려한 녹색공간 확보와 방재효과를 증대
○ 기후변화에 의한 산사태 및 토석류 방재분야의 정책 수립을 위한 기반구축으로 기후변화 대응을 선도함.
○ 산사태 및 토석류 재해 영향 평가를 위한 DB 및 시스템 구축을 통하여 국가 주요 방재시스템과 연계 활용

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 사업기간 : 2011년 ~ 2012년(1년)
- 협약일로부터 12개월 이내
- 정부지원금 : 2억원 이내

연구과제명	건설R&D 파급효과 분석을 위한 통계지표 개발 및 체계 구축

1. 연구개발 목표

○ 건설분야 R&D가 건설산업에 미치는 파급효과에 대한 정량화를 위한 건설산업 통계지표 및 체계 개발

2. 연구개발 필요성

○ 건설수주액 및 건설기성 등 보고통계는 건설분야의 R&D 투자에 따른 건설산업의 생산성에 미치는 파급효과 등을 예측하기 어려움

○ R&D의 매출기여율의 경우 현재까지 일반화된 지표가 없으며, 기술가치 평가에서 일반적으로 사용하는 기여율(25%)를 사용하고 있음

※ 기술과 관련된 사업가치를 창출하는데 있어 기술이 기여하는 비율이 25%임을 가정

○ 한국은행의 산업연관표의 부가가치 유발계수 또한 “건설”분야 하나로 제시되어 있어 기술유형별 경제적 파급효과 분석에도 한계

○ 따라서 R&D 투자 및 기술개발에 따른 산업영향도를 예측할 수 있는 건설산업에 특화된 지표개발 및 해당 통계관리가 필요

3. 기술동향

○ 해외건설협회에서 ‘해외건설종합정보서비스(www.icak.or.kr)’를 이용하여 시장동향 및 건설통계(수주형태, 발주형태, 공종별, 연도별 현황)를 제공

○ 대한건설협회 등에서 월별 건설경제 주요통계를 발간: 주요 경제지표와 건설관련 주요 통계, 주택/도시, 국토 및 도로 등으로 분류하여 지속적으로 제공

※ 통계청, 각종 협회 등에서 수십종의 통계를 제공하고 있으나, 각 통계공급처 간의 지표 및 분류 체계의 상이함으로 인한 데이터의 신뢰성에 대한 의문 제기

○ 기존 건설통계 지표는 건설시장 구조 및 동향에 관한 것으로 R&D 투자 효과 예측 불가

4. 연구개발 내용

○ 건설R&D 통계 목적 및 범위 설정

- 건설R&D 통계의 목적 및 비전 제시
- 건설R&D 파급효과 분석을 위한 건설R&D 통계 범위 설정

○ 국내외 산업 통계현황 및 지표 분석

- 지정/일반통계(법률), 조사/보고통계(조사방법) 등 각종 건설산업 통계 현황 조사 및 분석
- 건설산업 선진국의 통계지표 및 통계관리 현황 조사분석

- 국·내외 타 산업분야의 R&D 통계지표 및 관리현황 조사 분석

○ 건설분야 R&D의 산업기여도 예측을 위한 신규 통계지표 개발
- 건설R&D 투자효과 측정을 위한 건설R&D 신규 통계지표 개발
- 건설R&D 투자의 효과분석을 위한 상관계수 도출

○ 신규 통계지표를 활용한 R&D투자의 파급효과 분석방법론 제시
- 국내외 건설R&D의 사회경제적 파급효과 분석 방법론 조사/분석
- 건설R&D 활동에 따른 연구결과(outputs)와 성과(outcomes) 관련지표와 통계지표의 관련성 검토
- 신규 통계지표를 활용한 R&D 투자의 파급효과 분석(Case Study)
- 건설R&D의 사회경제적 파급효과 분석체계 마련

○ 신규통계와 기존 관련통계의 연계/호환 방안 수립
- 현존하는 건설산업 통계의 분석을 통한 R&D관련 통계의 구분 및 재정립
- 건설R&D 관련 기존통계의 활용방안 마련

○ 건설R&D 통계체계 수립
- 국·내외 산업통계 분류체계 및 지표 벤치마킹
- R&D관련 건설산업 통계지표 및 체계 정립

○ R&D관련 건설산업 통계의 공급·관리계획 수립
- 기존 통계의 공급 및 생산체계 현황 조사분석
- 신규 통계의 관리 및 운영방안 제시(관리 조직 및 예산계획 등 포함)

5. 연구개발 추진방법

○ 본 사업의 특성에 따라 '과학기술 정책 및 산업통계' 관련 경험이 풍부한 연구기관의 참여 권장
○ 필요시 공청회를 개최하여 연구결과에 대한 관련자 의견수렴 및 객관성 확보
○ 주관연구기관 단독 또는 협동연구기관과 공동 수행 가능
○ 연구종료 1개월전까지 최종보고서(안)를 완료하여 전문가 의견수렴 및 부처 협의, 전문기관 검토 등의 절차 진행

6. 최종성과물

○ 건설분야 R&D관련 신규 건설산업통계 지표 및 체계
○ 신규 통계지표를 활용한 R&D투자의 파급효과 분석방법론

7. 연구기간 및 소요예산

○ 사업기간: 협약일로부터 12개월 이내
○ 지원예산: 250백만원

연구과제명	SOC 시설물의 BIM 속성 정보 작성 기준 연구

1. 연구개발 목표

○ SOC 시설물의 BIM 적용 우선순위 도출 및 기본설계, 실시설계 단계별 BIM 속성 정보 작성 기준 개발

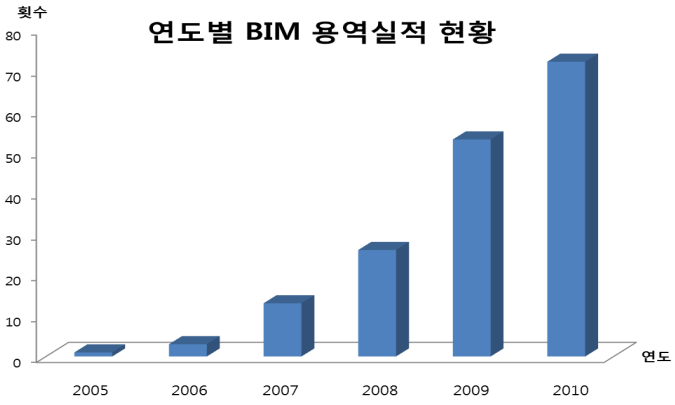
2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ BIM이 05년 이후 도입되기 시작하면서 건설사, 설계사, 건설 IT 회사 등의 BIM 용역수행이 꾸준히 증가하고 있는 추세임.

○ 2005년에 1건을 시작으로 하여 국내에 BIM이 본격적으로 도입된 시점인 2008년 26건, 2010년에는 72건으로 2005년도 대비 720% 2008년도 대비 약 280% 상승하였음

○ **공공발주의 경우** 2008년 3건 국방부 발주를 제외한 총금액 약 3,200억원, 2009년 4건 총금액 약 6,600억원, 2010년 5건 총금액 9,336억 원으로 해마다 상승하고 있으나 **건축분야에 한정되어 진행 중임**



* 출처 : 빌딩스마트코리아, 2011

○ BIM의 도입 효과는 건축분야에서 검증되고 있으므로 국가 자산인 SOC 시설물에 BIM을 도입할 필요가 있음.

○ SOC 시설물의 효율적 운영 및 유지관리를 위하여 **설계단계별(기본설계, 실시설계)로 BIM 속성정보의 작성 및 납품 기준을 개발**하여 효과적으로 **국가자산을 유지관리하기 위한 기반 정보 마련**이 필요함

□ 기술동향

○ 건축분야에서는 기술개발이 활발하게 진행되고 있으나, 토목분야인 SOC 시설물에 대한 기술개발은 아주 미미한 상태임

○ **교육과학기술부**에서 우리나라의 주도적 성장이 기대되고 발전가능성이 큰 기초연구분야를 발굴하여 집중 투자하기 위해 선정 발표한 **100대 미래 유망분야 중 건설·교통 분야에 BIM분야를 포함**하고 있음

○ **조달청은 BIM도입에 대한 단기 및 중·장기 추진계획을 발표**하여 향후 공공

공사 부분 BIM적용 발주로의 전환을 명시하였음

조달청(2010)의 BIM 발주 정책 계획

구분	연도	목표	대상 및 내용
단 기 계획	2010	BIM 시범발주 및 단계별 로드맵 마련	- 총공사비 500억원 이상 건축공사의 BIM 시범 발주 - BIM지침 개발(최소한의 BIM요구사항)
	2011	BIM 발주확대 및 발주기준 마련	- 조달청 설계공모 운영규정 제정 - BIM지침 개발(구체적 수준 BIM 요구사항)
	2012	턴키 및 설계공모 공사 BIM 전면 적용	- 총공사비 500억원 이상 건축공사의 BIM 전면 적용 - BIM지침 개발(발주청 활용가능 수준 BIM 품질)
중 기 계획	2013 ~ 2015	4D(Cost) 설계시스템 구축 통한 예산절감	- 총공사비 500억원 이상 건축 공사
장 기 계획	2016~	시설사업 전체로 BIM 적용 확대한 업무혁신	- 시설사업 전체로 BIM 적용 확대하여 업무혁신

○ SOC 시설물에서는 대림산업, 현대건설, 쌍용건설, 삼성물산 등 대기업에서 교량 및 철도 등에 대해 효용성을 검증하고 있는 단계이며, BIM 도입에 대한 준비 중임

○ 하지만 BIM 속성 정보 납품시 운영 및 유지관리를 위한 BIM 속성정보 작성 기준을 단계별로 정하는 기준이 없으므로 이에 대한 기준 마련이 엔지니어링 사에도 절대적인 도움을 줄 것임

○ 미국의 경우 BIM 프로토콜 기준을 만들어 BIM 작성기준을 제시하고 있으며, 핀란드는 BIM Requirement 2007 등 9권의 BIM 지침을 개발

3. 연구개발내용

○ 국내외 SOC 시설물의 BIM 도입 현황 분석
- 국내외 BIM 관련 지침 수집 및 분석
- 국내외 SOC 시설물 적용 사례 및 적용 효과 분석 사례 수집
- SOC 시설물의 BIM 일반적 도입효과 및 경제적 도입효과 분석
- SOC 시설물의 BIM 도입 우선순위 설정

○ SOC 시설물의 유지관리에 BIM 적용 방안 마련
- SOC 시설물별 유지관리단계 정보관리 현황 분석
- SOC 시설물별 유지관리 속성정보 분류

○ SOC 시설물의 설계단계별 BIM 속성정보 작성 기준 개발
- SOC 시설물의 기본설계 BIM 속성정보 작성 기준
- SOC 시설물의 실시설계 BIM 속성정보 작성 기준

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ SOC 시설물의 운영 및 유지관리 관점에서 BIM 정보의 작성 기준을 개발

○ 발주자, 설계자, 시공자 및 유지관리 기관의 참여를 통한 BIM 속성정보 작성 기준 제

	작 ○ SOC 시설물에 BIM 도입시 기술적 효과, 경제적 효과를 분석하여 우선 순위 선정 후 단계별 추진 ○ SOC 시설물 BIM 속성정보 작성 기준 개발 후 제도 개선(안) 마련
□ 추진체계	○ 연구신청자는 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모 ○ 국내외 건설교통관련 표준 및 기준체계에 대한 이해도가 높은 연구진으로 구성하며, 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	○ SOC 시설물의 BIM 속성정보 작성 기준 ○ SOC 시설물의 BIM 적용 사례집 ○ SOC 시설물의 BIM 도입에 대한 기술적/경제적 효과 분석 사례

6. 기대효과 및 파급효과

○ SOC 시설물 유지관리시스템의 BIM 관리 체계로의 변환을 통한 유지관리 수준 향상

○ 설계사 및 시공사의 BIM 설계/시공/유지관리 기술 적용을 통한 경쟁력 향상 제고

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2년

○ 총 정부출연금 : 4억원
- 1차년도 정부출연금 : 2억원
- 2차년도 정부출연금 : 2억원

연구과제명	건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 표준절차서 마련 연구

1. 연구개발 목표

○ 건설재해 사례 분석을 통한 건설현장의 안전관리 업무 표준절차서 마련

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□연구개발의 필요성

○ 국내 건설재해자 수와 사망자 수가 각각 연간 약 2만명, 약 600명으로 이로 인한 2009년도의 경제적 손실액이 연간 5조 4천억원으로 나타나고 있음

○ 특히, 외국에서도 건설재해로 인한 비용을 건설투자의 1.6~3.8% 정도로 추정하고 있을 만큼 건설재해는 산업 생산성에 매우 큰 영향을 미치고 있음

○ 국내 건설재해로 인한 산재보상금과 간접손실액을 합한 경제적 손실액이 매년 증가하고 있는 실정으로, 건설재해 예방을 위한 건설현장의 업무 표준화가 절실한 실정임

□ 기술동향

○ 영국과 독일의 경우에는 건설재해관련 규정과 각종 매뉴얼을 마련하여 발주자, 설계자가 건설공사의 기획에서부터 안전을 고려할 수 있도록 하고 있으며, 미국도 발주자를 위한 매뉴얼을 제공하고 있음.

○ 특히 선진국은 안전사고 조사체계에서 발굴된 사고사례, 원인, 대책 등을 건설공사 단계별·공종별·사고유형별로 분류하여 건설공사 참여주체에게 보급하고 있음.

○ 특히 주요 대책이 시공단계에 국한하고 있는 것이 아니라, 안전사고의 사전적 예방이 가능한 계획 및 설계단계로 확대되고 있음.

○ 국토해양부도 건설공사 안전관리 매뉴얼을 마련하여 발주자, 설계자, 시공자, 감리자가 해야 할 역할을 구분하여 현재 운영 중에 있음.

○ 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 프로세스 중심의 표준절차서는 마련되어 있지 못함

3. 연구개발내용

○ 건설재해 사례 조사 및 분석
- 주요 공종별 건설재해 사례 조사 및 분석
- 건설재해 원인 분석

○ 국내외 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 프로세스 분석
- 건설관련 안전관리 법령 조사 및 분석

- 건설관련 안전관리 매뉴얼 조사 및 분석
- 안전관리 관점에서 건설현장 업무 프로세스 및 조사 및 분석

○ 건설 재해예방을 위한 건설현장 업무 프로세스 개선
- 재해예방 관점에서 주요 공종별 건설현장 업무 프로세스 개선
- 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 표준절차서 마련

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 유사 연구과제 수행경험이 있는 업계, 학계 및 연구기관간의 유기적인 협동연구체계를 구축

○ 공공 발주청 및 관련 전문가의 정기 및 비정기적인 자문결과를 최대한 반영하여 연구결과의 실효성 제고

○ 국내외 건설 재해예방 관련 문헌 및 법령 고찰

○ 건설재해 사례 조사 및 분석(원인분석)

□ 추진체계

○ 연구신청자는 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모

○ 국내외 건설교통관련 표준 및 기준체계에 대한 이해도가 높은 연구진으로 구성하며, 연구 참여율을 높여 연구 집중도 제고

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

○ 주요 공종 중심의 건설재해 사례 조사 및 분석집

○ 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 표준절차서 개발

6. 기대효과 및 파급효과

○ 건설재해 예방으로 인한 경제적 손실 감소

○ 건설재해 예방관점에서 건설현장 업무 표준절차 마련으로 안전사고 및 건설재해 감소로 인한 비용절감 효과

7. 연구개발기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.9 ~ 2012.9 (1년)
○ 총 정부출연금 : 3억원

연구과제명	국가 건설표준 통합관리 플랫폼 구축
1. 연구개발 목표	
	○ **건설기술 표준의 체계적 관리와 글로벌 스탠다드 구현** - 국가차원의 건설표준 허브기능 수행을 위한 전주기적 관리체계 마련 - 국내 건설기술의 국제표준화 선점을 위한 국제 표준화 지원체계 마련
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	○ **국내 건설관련 표준의 체계적 운영 및 관리 미흡** - 건설관련 각종 표준 및 기준의 제·개정 작업이 분야별로 산발적으로 추진 및 관리됨 - 건설 표준화 R&D 사업 현황 파악 곤란, 성과물의 활용도가 매우 저조, 사업 추진의 신뢰도가 낮은 실정임 ○ **R&D 성과물의 실용화를 위한 사전 검증/인증체계 부재** - 우수한 연구 성과물이 실용화되지 못하고 사장되는 경우가 많으며, 해외시장을 선점할 수 있는 기술임에도 불구하고 국제 표준화가 진행이 되지 못하고 있는 실정임 ○ 따라서, 건설분야별 연계/통합관리체계를 갖추고 **건설표준 플랫폼에 기반을 둔 전주기적 국가 건설표준 운영 및 관리체계 마련이 시급함**
□ 기술동향	○ WTO/TBT 협정에 따라 국제표준 준수를 의무화 하고 있으며, 세계 각국은 국제표준을 국가 전략의 중요한 요소로 인식하고 적극적으로 대처하고 있음 ○ 또한, 최근에는 표준 선점을 위한 경쟁이 더욱 치열하여 개념 정의 단계부터 표준화를 논의하고 기술개발과 표준화를 동시에 진행하는 추세임 ○ 이에 따라 미국(NIST), 유럽(CEN) 등 선진국들은 자국 기준을 ISO 등 국제표준에 반영시킴으로써 국제표준을 선점하는 동시에, 자국기준을 국제표준에 부합화하는 연구들을 지속적으로 수행하고 있음

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 국가 건설표준 통합관리 플랫폼 운영체계 개발

1차년도 : 시스템 설계, 2차년도 : 시스템 개발,
3차년도 : DB구축, 4차년도 : 시범 적용, 매뉴얼 작성

○ 건설 표준 관련 국내외 정책, 시장, 기술 동향 조사분석
○ 건설기술 분야별 기술수준 및 실용화 현황 분석
○ 웹기반 국가 건설표준 통합운영 및 관리 시스템 개발
○ 국가 건설표준 현황 및 통계 DB 구축, 서비스체계 구축

□ 세부과제 2 : 건설표준 실증 및 정책반영 지원 체계 개발

1차년도 : 국내외 사례조사
2차년도 : 검증/인증 전략 및 운영체계 마련
3차년도 : 상설기구 조직 및 관계법령 개정방안
4차년도 : 교육 프로그램 및 시범 적용

○ 건설표준 사전 검증/인증 시스템 개발 및 적합성 평가 및 운영체계 마련
○ R&D 성과물의 정책반영 지원을 위한 상설기구 수립 및 운영체계 구축
○ 신규/개정 건설기술 표준의 홍보, 기술지원 및 교육 프로그램 개발

□ 세부과제 3 : 국제 글로벌 건설표준 대응체계 구축

1차년도 : 국내외 사례조사
2차년도 : 미러 커미티 구성 및 운영방안 마련
3차년도 : 부처간 역할정립 및 기술위원회/분과위원회/작업그룹 구성
4차년도 : 유관기관과의 연계방안 수립

○ 국제 표준화 기구(ISO, CEN 등)의 건설부문 표준현황 모니터링 시스템 구축 및 운영
○ 국제 표준화 전문가 pool 구성 및 미러 커미티(Mirror Committee) 운영체계 수립

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 정부부처간 역할 정립, 관계 법령 개정 추진, 예산확보 방안 마련
○ 건설표준관련 학/협회, 연구소, 전문업체, 시험기관, 정부부처 등 전문가 활용 및 유기적 공조체계 유지
○ 국제 표준화 기구(ISO, CEN 등)내 건설분야 분과위원회와 연계를 통한 국내 미러 커미티 운영

□ 추진체계	○ 국내외 건설분야 표준관련 기관 및 기구와 협력 추진 ○ 산학연관으로 구성된 전문가 그룹을 활용한 표준화 포럼 구성 및 운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	**□ 세부과제 1 : 국가 건설표준 통합관리 플랫폼 운영체계 개발** ○ 웹기반 국가 건설표준 통합 운영관리 시스템 ○ 국내외 건설기술 표준 DB ○ 국가 건설표준 통합관리 매뉴얼 **□ 세부과제 2 : 건설표준 실증 및 정책반영 지원 체계 개발** ○ 건설표준 사전 검증/인증 시스템 ○ 개발기술의 정책화/실용화를 위한 전문 상설기구 운영지침 ○ 개정 법령, 건설표준 교육 프로그램 마련 **□ 세부과제 3 : 국제 글로벌 건설표준 대응체계 구축** ○ 국제 표준화 기구 대응을 위한 국가차원의 미러 커미티 (기술위원회(TC), 분과위원회(SC), 작업그룹(WG)) 조직 ○ 국제 표준화 추진을 위한 전문위원 pool 구성 ○ 유관기관(지경부 기술표준원, 건설관련 학·협회 등) 연계 방안 수립

6. 기대효과 및 파급효과

○ 국가 건설표준의 체계적 관리를 통한 건설기술 표준의 신뢰도 향상, 선진화된 건설표준 실용화를 통한 국가 건설산업 발전의 원동력 제공

○ 국내외 산재해 있는 건설표준 관련정보의 one-stop 제공을 통한 건설표준의 공유 및 활용가능

○ 건설표준의 체계적인 사전 검증/인증체계 확립를 통한 연구성과물의 사후관리 및 실용화 기반 마련

○ 국내 건설표준의 상시 모니터링을 통한 우수 건설기술에 대한 국제 표준 선점을 통한 국가경쟁력 제고

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.7월~2015.7월(4년)

- 총 연구비 : 40억원(정부출연금 40억원 이내)

부록 1.1 대상과제 RFP – 건설정보(용어, 분류체계)분야

연구과제명	국가 건설정보표준 기반 구축
1. 연구개발 목표	
	○ **건설공사 정보분류체계 국가 표준 및 적용기반 구축** - 건설공사 설계, 시공, 유지관리에 통합 활용 가능한 국가 차원의 건설정보분류체계 구축 - 공정 및 내역정보, 시방정보 등의 표준 공유체계 구축 - 실무 적용성 검증 및 타 건설표준과의 연계성 구축 등 실무 활용체계 구축
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	**○ 건설생애주기 정보공유를 위한 국가 표준코드체계 시급성** - 건설정보분류체계는 시방서 등 시공기준과 정보화도구 객체 구성을 위한 원천 정보이므로, 각종 상위정보 표준화 이전의 국가 차원의 건설정보분류 표준코드체계 구성이 시급함 - 설계, 시공, 유지관리단계 등 독립적, 중복적인 건설정보 관리실태를 표준 분류체계에 의해 생애주기 동안 통합관리하여 정보활용성을 제고하는 체계 구축이 필요함 **○ 건설정보 국제표준과 IT융합 패러다임 변화 대처 필요** - ISO 등 글로벌 분류체계의 급속한 활성화와 함께 국가 표준분류체계의 완성도향상 및 해외표준 연계성 확보가 시급함 - BIM 등의 확산에 따른 건설 정보화객체의 상호 매핑을 위한 원천코드로서 건설정보분류체계 역할 정립이 우선시되어야 함
□ 기술동향	○ 국내 연구들은 단발적 성과들로 구성되어 국가차원의 표준코드로서 활용성이 미흡하고, 건설 참여주체에서는 대표성을 갖춘 분류체계가 부재하여 독자적 분류체계를 임의적으로 사용하므로 정보 표준화 효과를 기대할 수 없는 실태임 ○ 미국, 유럽 등을 중심으로 시설공사 적용이 가능한 정보분류체계는 활발히 실무 활용중이며, 1994년 ISO코드 제시 이후 다양한 해외 개발코드들이 국제 표준인증을 요구하고 있음 ○ Uniclass, Omniclass 등의 해외 분류체계는 공정, 내역, 시방기준에 동일한 코드로 활용되어 실무적 건설정보 원천코드로 활용되어 정보표준화 효과를 갖는 사례들이 다수 있음

3. 연구개발내용	
	□ **세부과제 1 : 국가 건설정보분류체계(KCCS) 프레임워크 구축** ○ 국가 건설정보분류체계 구성을 위한 기본 코드 프레임 개발 ○ 국가 건설정보분류체계 표준 기반 ;구축을 위한 마스터플랜(Master Plan) 구축 □ **세부과제 2 : 국가 건설정보분류체계(KCCS) 비용모델 개발** ○ 비용모델(시설, 공간, 부위, 공종, 자재, 인력, 장비분류 등) 표준 건설정보 분류코드체계 개발 ○ 건설정보분류체계 비용모델 활용가이드 개발 □ **세부과제 3 : 건설공사 관리지원 분류체계 개발** ○ 관리지원분류(건설주체, 건설단계. 건설관리, 속성분류 등) 국가 건설정보 분류체계의 개발 ○ 건설정보분류체계 관리지원분류 활용가이드 개발 □ **세부과제 4 : 국가 건설정보분류체계 적용기반 구축** ○ 실무 적용성 검증과 타 건설표준 연계성 구축 및 운용시스템 개발 ○ 건설관련 타 분류체계와 매칭 테이블 구축 및 컨버팅 시스템 개발
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 연구초기에 정보분류체계 통합 프레임워크를 조기 구축하여 상세 분류체계구성시 일관성 확보 및 표준성 확보 추진전략 ○ 실무활용성이 중요하므로 실무업계의 정기 자문협의체 구성으로 실무정보 연계성을 확보하고, ISO등 국내외 기관 협의를 통해 분류체계의 지속적인 완성도 향상을 시도함
□ 추진체계	○ 건설정보분류체계는 모든 건설정보 표준의 원천정보이므로, 국내 타 건설 표준 성과와 정기 협의체 구성으로 연계 활용성을 확보함 ○ ISO등 해외 표준 구성분과의 적극 참여로 글로벌 표준 추진

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 국가 건설정보분류체계(KCCS) 프레임워크 구축

○ 건설정보분류체계 구성체계 작성 및 파셋별 개념정립

○ 파셋별 분류의 확장성을 고려한 코드체계 프레임 구축

○ 국가 건설정보분류체계(KCCS) 표준 기반 구축을 위한 마스터플랜(Master Plan), 정보화전략(ISP) 등 기본 프레임워크 구축

□ 세부과제 2 : 국가 건설정보분류체계 (KCCS) 비용모델 개발

○ 비용모델(시설, 공간, 부위, 자재, 인력, 장비분류 등) 표준 건설정보분류체계

○ 건설정보분류체계 비용모델 활용가이드

□ 세부과제 3 : 건설공사 관리지원 분류체계 개발

○ 관리지원분류(건설주체, 건설단계, 건설관리, 속성분류 등) 국가 건설정보분류체계

○ 건설정보분류체계 관리지원분류 활용가이드

□ 세부과제 4 : 국가 건설정보분류체계 적용기반 구축

○ 국제표준 및 타 건설표준과의 연계성 확보를 위한 매핑체계 구축과 운용시스템 개발

○ 타 건설표준과의 매칭 테이블 구축 및 컨버팅 시스템 개발

6. 기대효과 및 파급효과

○ 건설정보분류체계는 설계, 시공, 유지관리단계 등 건설공사 생애주기의 정보중심 (Information Center) 역할을 하므로, 국가 건설정보 중복생산 방지 및 재활용성 대폭 향상 기대

○ 공정, 내역, 시방기준 등의 표준 작업코드 역할로 공사 참여기관 정보공유 확대가 기대되고, 시설 및 구조물별 국가 표준 건설정보의 축적 및 데이터베이스 활용성 확보 가능

○ 다양한 건설 정보화도구의 직접 연동성 확보로 첨단 건설관리기술 확대

○ 건설 원천정보 표준화로 타 건설표준의 활용성 배가 기대

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.9월~2014.8월(3년)

- 총 연구비 : 30억원 (정부출연금 30억원 이내)

연구과제명	국가 건설정보표준 운영체계 구축
1. 연구개발 목표	
	○ 국가 건설정보표준 운영을 위한 시스템 및 지원체계 구축 - 건설정보표준의 보급 및 운영 지원을 위한 포털시스템구축 - 최신 건설정보화 기술 및 타 건설정보분류기준과의 연동기술개발 - 국가 건설정보표준의 지속적인 유지관리를 위한 기반 구축
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	**○ 국가 건설정보표준 운영 시스템 구축** - 국가 건설정보표준은 다양한 분야에서 다양한 용도로 활용될 수 있으며, 건설정보표준의 활성화를 위해서는 이를 지속적으로 유지관리하기 위한 지원 시스템이 필요함 - 미국과 일본 등지에서는 최근 국가 건설정보표준의 지속적인 보완과 운영 및 확산을 위한 체계 및 지원 시스템을 개발하여 활용하고 있음 **○ 건설정보표준의 다양한 분야 또는 기술과의 연계를 위한 기술 개발 필요** - 건설정보표준은 타 분야의 건설정보분류 기준 또는 다양한 최신 건설IT 응용 기술에 활용될 수 있으며, 이를 위해서는 이들과의 연계를 위한 기준 등의 관련 기술 개발이 필요함
□ 기술동향	○ 국내 연구들은 단발적 성과들로 구성되어 국가차원의 표준코드로서 활용성이 미흡하고, 건설 참여주체에서는 대표성을 갖춘 분류체계가 부재하여 독자적 분류체계를 임의적으로 사용하므로 정보 표준화 효과를 기대할 수 없는 실태임 ○ 미국, 유럽 등의 선진국에서는 최근들어 전체적인 건설정보분류체계를 ISO 기반으로 전환하면서, 이를 지속적으로 유지관리할 수 있는 체계와 지원 시스템등을 갖추고 있음 ○ 국가 건설정보표준은 다양한 분야와 기술과 연동하여 활용되어야 하며, 이를 지원하기 위해서는 안정적인 운영 및 유지관리 체계의 구축이 필요함

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 건설정보표준 운영 포탈(Portal) 구축

1차년도 : 건설정보표준 포탈 시스템 ISP 2차년도 : 건설정보표준 포탈 시스템 구축 3차년도 : 건설정보표준 포탈 시스템 보완 및 운영

○ 건설정보표준을 지속적으로 유지관리하고 확산하기 위한 지원 시스템 개발

○ 건설정보표준 운영 포탈 시스템 활용성 분석 및 기능 개선

□ 세부과제 2 : 건설CALS, BIM 등 건설정보화도구 연계방안 구축

1차년도 : 건설CALS, BIM과 최신 정보화 기술의 건설정보분류체계 적용성 분석 2차년도 : 건설CALS, BIM 등의 건설정보분류체계 연동 기술 개발 3차년도 : 건설CALS, BIM 등의 건설정보분류체계 연계 시범적용

○ 건설정보분류체계와 연동할 수 있는 최신 정보화 기술을 분석하고 이들과 연동할 수 있는 시스템 기술 개발

○ 건설CALS와 BIM을 대상으로 한 건설정보분류체계 연계 시범적용 및 보완

□ 세부과제 3 : 건설정보분류체계(KCCS)와 타 건설정보분류기준과 연계 방안 구축

1차년도 : 국내 건설정보분류 기준 현황 조사 및 분석 2차년도 : 타 건설정보분류기준과의 연계 기준 개발 3차년도 : 타 건설정보분류기준과의 연계 시범적용 및 보완

○ 공공기관, 협회, 민간 건설업계에서 활용중인 건설정보분류 기준의 문제점 및 개선방안 도출

○ 타 건설정보분류기준과의 연계기준 개발과 기준의 활용성 검토를 통한 기준의 개선

	□ **세부과제 4 : 국가건설정보분류기준 유지관리체계 구축** 1차년도 : 국가 건설정보분류기준의 확산 및 사용자 지원 방안 개발 2차년도 : 국가 건설정보분류기준 유지관리를 위한 체계 구축 3차년도 : 국가 건설정보분류기준 협의체 운영 및 국가 건설정보분류기준 보완 ○ 국가 건설정보분류기준의 확산과 사용자 지원 방안 개발 ○ 국가 건설정보분류기준의 꾸준한 활용과 유지를 위한 협의체, 건설정보분류기준 운영 기준 및 센터 운영계획 수립
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 기존 국내에서의 건설정보분류체계 활용성이 미흡한 원인을 종합적으로 분석하고 이를 해결할 수 있는 지속적인 유지관리 체계를 구축함 ○ 단발성 지원이나 한시적인 지원이 아니라, 운영 포탈, 협의체, 운영지원 체계 등을 통해 건설정보표준이 다양한 분야에 쉽게 활용될 수 있는 지원체계를 구축함
□ 추진체계	○ 다양한 분야의 전문가와 실무자들을 건설정보표준 유지관리 체계로 끌어들여, 그 활용성을 극대화시킴 ○ 건설정보표준 운영 및 관리를 위한 지원 센터를 중심으로 협의체를 운영하고, 사용자를 지원하며, 관련 기준을 개발하고 보급함
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	□ **세부과제 1 : 건설정보표준 운영 포탈(Portal) 구축** ○ 건설정보표준 운영 포털시스템 ISP ○ 건설정보표준 운영 포털시스템 □ **세부과제 2 : 건설CALS, BIM 등 건설정보화도구 연계방안 구축** ○ 건설CALS, BIM과 건설정보표준과의 연동 지원 시스템 ○ 건설CALS, BIM과 건설정보표준 연동 시범적용 분석보고서

□ **세부과제 3 : 건설정보분류체계(KCCS)와 타 건설정보분류기준과 연계 방안 구축**

○ 국내의 타 건설정보분류 기준 현황 분석 보고서

○ 건설정보분류체계와 타 건설정보분류기준과의 연계 기준

□ **세부과제 4 : 국가건설정보분류기준 유지관리체계 구축**

○ 국가 건설정보분류기준 확산 및 사용자 지원 방안 보고서

○ 국가 건설정보분류기준 운영 환경 구축 및 센터 운영방안

6. 기대효과 및 파급효과

○ 건설정보분류체계는 설계, 시공, 유지관리단계 등 건설공사 생애주기의 정보중심 (Information Center) 역할을 하므로, 국가 건설정보 중복생산 방지 및 재활용성 대폭 향상 기대

○ 건설정보분류체계 활용 기준 및 지원시스템 등을 통해 사용자들의 건설정보분류체계의 활용성을 높임

○ 사용자들의 건설정보분류체계에 대한 요구사항 및 수정, 보완 사항을 즉각 반영할 수 있는 상시 운영관리체계 구축

○ 건설 원천정보 표준화로 타 건설표준의 활용성 배가 기대

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.9월～2014.8월(3년)

- 총 연구비 : 30억원 (정부출연금 30억원 이내)

연구과제명	국가 건설정보분류체계(KCCS) 실무 활용체계 구축

1. 연구개발 목표

o 국가 건설정보분류체계의 현업 실무적용을 위한 적용성 검증 및 실용화를 통한 우수사례 구축

o 실무적용 우수사례 발굴 과 실무적용 가이드 제공을 통한 국가 건설정보분류체계의 활성화 및 건설업무 생산성 증대

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 국가표준분류체계 적용활성화를 통한 건설산업생산성 제고

- 발주기관 별로 다양한 공종분류에 따른 입찰 및 공사발주로 불필요한 변환 업무가 발생하여 생산성이 저하되고 있으며, 실적정보의 재활용이 이루어지지 못하고 있어 국가표준의 활성화가 시급히 요구됨
- 국가표준의 적용활성화를 위해서는 사용자가 참조하여 업무생산성을 높일 수 있는 컨텐츠가 시급히 개발, 확충되어야 할 것이며, 설계단계에서부터 시공 및 사업관리단계까지 정보가 연계되어 활용될 수 있도록 단계별 템플릿이 필요함

o 정부고시 통합건설정보분류체계의 적용성 검증 미비

- 통합건설정보분류체계가 2007년 수정고시된 이후 지금까지 현업 적용을 통한 사용성 검증이 이루어지지 않아 시급한 검증 필요
- 적용성 검증을 통해 국내 건설업계에 국가 표준분류체계에 대한 인식을 제고하고 표준분류체계의 적용 활성화가 필요함

□ 기술동향

○ 현재 정부고시된 통합건설정보분류체계의 개발수준은 국제표준 ISO12006의 취지에 부합하며, 선진국의 건설분류체계인 Unic1ass, Omniclass에 근접한 수준의 분류체계로 개발되어 있으며 2007년 정부 고시가 되었으나, 건설업계의 현업 활용수준은 매우 취약한 실태임

○ 북미, 유럽의 건설분류체계는 정부발주 건설공사를 비롯한 민간의 출판물(Means, Sweets Catalog등)에도 적용되어 건설실무에 폭넓게 활용되어 건설생산성 제고에 영향을 미치고 있음.

○ 국내 실정은 현 국가표준분류인 통합건설정보분류체계가 정부권고안으로 고시되어있으나 현업적용을 통한 검증이 이루어지지 않았으며 업계의 인식부족으로 인하여 활성화 되지 못하고 있는 실정임

○ 또한 건설사업관리의 근간이 되는 비용모델의 핵심분류인 공종, 자재, 인력, 장비분류도 정부발주처 내역분류, 실적공사비 수량산출기준, 국도설계요령 내역분류, 표준품셈 등의 공종분류가 통일성 부재이며. 조달청의 발주분류도 현실과 부합하지 않아 건설산업의 업무생산성을 저해하고 있음

○ 따라서 국가건설표준분류체계의 실무적용을 활성화하기 위한 실무검증과 우수사례 개발 및 적용가이드 작성이 필요함

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 국가 건설정보분류체계(KCCS) 적용성 검증

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 시설, 공간, 부위, 공종, 자재, 인력, 장비 분류(비용모델)의 내역체계 적용성 검증

- 건축, 토목, 플랜트 분야별 기존 발주공사의 내역체계 조사분석 및 해외 사례분석
- 국가건설정보분류체계(KCCS) 실증 프로젝트 적용, 문제점분석 및 기본내역체계 프레임 도출
- 분야별 WBS구성체계 조사분석 및 WBS구성 기본원칙 수립

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 건설관리업무 적용성 검증

- 건설업계 일반관리업무 분류체계 현황 조사분석
- 국가건설정보분류체계(KCCS)의 관리업무 적용 효율성 검토 및 적용방법 개발

□ 세부과제 2 : 설계단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 설계업무 적용성 검토

- 설계업무 프로세스 및 소요정보 조사분석
- 국내외 설계사무소의 분류체계 활용사례 조사분석
- 설계단계와 시공단계의 정보 연계성검토를 통한 분류체계 필요요소 도출
- 설계업무 분류체계 적용방안 개발

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 설계업무 적용가이드 개발

- 설계업무 행위분석을 통한 소요정보 및 분류체계 적용방안 수립
- 설계도서(도면, 시방서, 내역서)의 분류체계 표시방법 개발

□ 세부과제 3 : 시공단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축

○ 국가건설정보분류체계(KCCS) 비용모델의 활용체계 구축

- 공정관리, 기성관리, 원가관리, 회계관리상의 분류체계 상관관계 분석
- 건설 현장관리에 필요한 제반 관리업무와 분류체계의 연계방안 개발

○ 실적공사비제도의 공종분류와 국가건설정보분류체계(KCCS)의 공종분류와의 통합방안 개발

○ 국내 내역서체계에 따른 WBS 및 공종분류 적용방안 개발

- 국내, 국외 내역서 체계 조사 분석 및 발주체계 분석
- 내역서 공종분류와 수량산출 단위공종의 집합관계 분석
- 시공단계 공사관리 단위공종 및 WBS 최적 구성방안 도출

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)를 적용한 표준공종 일위대가 Data Base구축 및 보급

	□ **세부과제 4 : 건설사업관리를 위한 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축** ○ 건설사업관리를 위한 소요정보의 성격과 유형조사분석 - GCM, PF, EVMS, NAS, CPM 등의 분류체계 적용정보 및 연계관계 조사 분석 - 건설 생애주기에서의 정보흐름과 분류체계 연계관계 조사 분석 - 정보 유형별 분류체계 적용방안 제시 ○ 건설주체별(발주자·설계자·시공자·유지관리자·사용자) 관리관점에 따른 분류체계 적용방안 제시
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 건설산업의 영향력이 가장 큰 정부 발주기관의 건설공사 발주도서에 표준분류체계를 적용하여 실증하고, 국가표준건설공사분류체계 적용을 의무화함으로서 건설산업의 전반에 점진적으로 활용확대 유도 ○ 국가건설정보분류체계(KCCS)를 모든 건설관련 표준에 적용 실증함으로서 국가건설정보분류체계(KCCS)의 적용 효율성 입증 ○ 실증된 사례의 적용확대를 위하여 재활용이 가능한 템플릿으로 DB화 함 ○ 건설 참여주체(발주자·설계자·시공자·사용자) 모두가 참여하는 실증이 될 수 있도록 건설생애주기 시뮬레이션 실시
□ 추진체계	○ 분류체계의 적용이 필요한 모든 건설정보를 대상으로 검증하며 관련조직과 면밀한 협조체계를 구축하여 최적의 검증을 시행 ○ 실증적용에서 제기된 문제점에 대하여 표준반영을 위해 국가건설정보분류체계(KCCS) 유지관리조직으로 피드백(Feedback) 함
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	□ **세부과제 1 : 국가 건설정보분류체계(KCCS) 적용성 검증** ○ 건축, 토목, 플랜트 분야별 내역서의 분류체계 적용 가이드 ○ 건축, 토목, 플랜트 분야별 WBS구성 가이드 ○ 건설관리업무의 국가건설정보분류체계(KCCS) 적용가이드 □ **세부과제 2 : 설계단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축** ○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 설계업무 적용가이드 ○ 설계도서(도면,시방서,내역서)의 분류체계 표기방법 기준 작성 및 시공단계 연계방안제시 □ **세부과제 3 : 시공단계 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축** ○ 공사관리(공정관리, 원가관리, 기술관리, 안전관리)의 국가건설정보분류체계(KCCS) 적용 모델 ○ 실적공사비제도의 공종분류와 국가건설정보분류체계(KCCS)의 공종분류의 통합방안 ○ 국가건설정보분류체계(KCCS)를 적용한 표준공종 일위대가 DB구축 및 보급

□ 주요 최종성과물	□ **세부과제 4 : 건설사업관리를 위한 정보분류체계 활용방안 및 Best Practice 구축** ○ 건설주체별(발주자·설계자·시공자·유지관리자·사용자) 건설사업관리 체계의 분류체계적용 가이드

6. 기대효과 및 파급효과

○ 국가건설정보분류체계(KCCS)의 인식제고 및 적용성 확대로 건설정보 기반구축

○ 건설정보의 공유 및 재활용을 통한 건설생산성의 획기적 개선

○ 각종 건설기술표준간의 정보연계로 표준과 표준 간의 상충되는 문제해결로 표준의 신뢰도 확보

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2001. 09 - 2014. 12

- 총 연구비 : 30 억원

연구과제명	건설용어 표준화 연구

1. 연구개발 목표

o 건설공사 용어 표준화 기반의 체계적인 DB구축 및 정보 공유

- 국가차원의 건설용어 표준화 운영체계 및 표준 데이터 구축으로 건설정보 활용성 기반 마련
- 건설관련 분야 참여자의 건설용어 표준화를 위한 건설Wiki 시스템 개발 보급으로 체계적인 의사소통

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 국내 건설관련 용어의 표준화 부재 및 체계적인 운영 및 관리 미흡

- 국내외 건설프로젝트는 이해관계자간 다양성으로 건설 각 단계에 발생하는 건설용어를 상이하게 관리하고 있음(분야별, 발주처별, 관련업체별 상이한 관리기준)
- 건설관련 종사자의 건설용어에 대한 개념 및 정의가 통일되어 있지 않아 사업수행 어려움 및 관련 자료의 신뢰도 부족으로 정보의 분석 및 활용도가 매우 낮음

o 건설관련 표준 용어 데이터베이스 및 시스템 부재

- 각 기관별 건설용어 기준이 부분적으로 제공되고 있으나 국가적으로 표준화된 용어 DB 부재로 원하는 최적의 정보를 수집하는데 비용과 시간을 낭비함
- 따라서, 건설용어에 대한 국가적 표준화 관리체계를 갖추고 건설용어 데이터베이스를 구축하여 정보화 투자 중복성 방지, 업무의 효율성 증대가 필요한 실정임

□ 기술동향

○ 정부 및 산하기관에서 관리 시스템 구축을 위한 부분적인 용어 표준화를 추진하고 있으나, 전 국가적인 측면에서 건설용어 표준화에 대한 연구 수행은 미흡한 것으로 나타남

○ 최근 건설업체에서 전사 통합시스템 구축 시, 현업의 업무 부담 최소화를 위한 표준용어 데이터를 구축하여 적용하고 있으나 발주기관별, 분야별 상이한 용어로 활용성이 저조한 실정임

○ 건설 이외의 타 산업분야는 전문 용어에 대한 표준화 및 데이터베이스 사업이 체계적으로 추진되고 있음

- 정보통신, 전자, 행정, 법률, 의학 등

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 건설용어 표준화 전략 수립

1차년도 : 건설용어 문제점 및 표준화 사례 분석
2차년도 : 건설용어 표준화를 위한 ISP 수립

○ 건설용어 문제점 분석 및 개선 방안 도출
○ 건설용어 표준화 운영 해외 사례 분석
○ 건설용어 표준화 방향, 범위, 추진체계 수립

□ 세부과제 2 : 건설용어 표준 DB 구축

1차년도 : 건설용어 자료 분석
2차년도 : 건설용어 정비 및 표준용어 운영 기준 개발
3차년도 : 건설용어 표준 DB구축

○ 건설정보화를 위한 설계도서 관련 건설관련 용어 수집 및 분석
(실적공사비, 시방서, 설계도면 등 분석)
○ 건설 표준용어 정의 및 운영 기준 수립
(건설용어 정의 및 동의어, 유사어 등 건설용어 관계 정의)
○ 건설용어 DB 구축 및 용어 신규생성, 수정 등 지속적인 운영을 위한 데이터 유지관리 방안 수립

□ 세부과제 3 : 건설Wiki 시스템 구축

1차년도 : 건설Wiki 시스템 사례분석 및 전략 수립
2차년도 : 건설Wiki 프로토타입 시스템 개발 및 시범운영
3차년도 : 건설Wiki 기능 개선 및 운영체계 구축

○ 건설Wiki 시스템 구축 사례 분석 및 추진 방향 수립
○ 건설Wiki 시스템 구축 및 활용성 검증
○ 건설Wiki의 안정적 운영체계 구축

□ 세부과제 4 : 건설 표준용어의 연계활용기술 개발

2차년도 : 건설 표준용어 연계 활용 전략 수립
3차년도 : 건설Wiki와 타 건설정보시스템과의 연동기술 개발

○ 건설 표준용어 활용 활성화를 위한 적용 범위 및 방향 수립
(시방서, 공사비 산정, 설계 도면 등과의 연계활용 방안)
○ PMIS, 전자매뉴얼 등 건설관련 정보시스템과의 연동 기술 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 건설용어 관련 각 관리추제별 관계자 협의를 위한 조직을 구성, 용어 표의성 및 일관성을 확보(발주처별, 사업분야별 담당자 의견 수렴)

○ 실무 적용성을 위한 건설용어 표준관련 학/협회, 연구소, 전문업체, 시험기관(자재), 정부부처 등 전문가 활용 및 유기적 공조체계 유지

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

○ 건설용어 표준화는 건설정보 분류체계와 병행하여 추진해야 하므로 건설표준 관련 협의체를 통한 연구 수행

○ 산학연관으로 구성된 표준화 포럼 구성

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 건설용어 표준화 전략 수립

○ 건설용어 표준화를 위한 현황 분석 및 추진 전략 보고서

□ 세부과제 2 : 건설용어 표준 DB 구축

○ 분야별 건설용어 표준 데이터베이스

○ 건설 표준용어 운영 가이드라인

□ 세부과제 3 : 건설Wiki 시스템 구축

○ 건설표준용어관리를 위한 건설Wiki 시스템

○ 건설Wiki 운영체계 절차 및 보고서

□ 세부과제 4 : 건설 표준용어의 연계활용기술 개발

○ 건설표준용어 연계활용 대상별 시스템 모듈

6. 기대효과 및 파급효과

○ 건설분야 정보처리에 따른 통일된 용어처리로 정보의 공유가 가능하고 자료의 호환성 확보

○ 용어 표준화에 따른 정보 처리에 관련된 국가 산하기관과 건설 산업체 및 건설관련 기술인들의 생산성을 향상

○ 표준 건설정보 연구 및 국가적 건설 네트워크를 통한 ISO 등의 국제적 건설용어 표준 활동의 기반 마련

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2011.9월 ~ 2014.8월(3년)

- 총 연구비 : 30억원 (정부출연금 30억원 이내)

부록 1.1 대상과제 RFP – 설계도면 표준화분야

연구과제명	국제기준에 부합하는 설계도서 표준 운영 체계 구축

1. 연구개발 목표

o 국제기준에 부합하는 설계도서 표준화 및 전산화 관리기술 개발
o 시설물별 설계 및 시공, 유지관리 단계의 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 설계정보구축 지침 개발
o 공공발주 공사 설계도서 연계방안 및 표준 운영 시스템 구축 기술 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설시장의 개방화에 따라 국제시장 진출시 서로 상이한 설계도서 표준 운영에 의한 중복 투자 및 설계도서의 재작업 등 불필요한 자원 및 비용 발생
o 국내에서는 건설공사지원정보체계의 활용을 촉진하고 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 정보의 상호 교류를 촉진하기 위하여 설계도서, 시방서, 공사내역서 등의 통합 건설정보 분류체계를 제시(국토해양부, 2009).
o 그러나 국토해양부, 조달청, 한국토지주택공사 등 각 발주기관들은 건설산업의 중요한 정보인 설계도서의 전산관리시스템을 독자적으로 개발 운용하고 있어 각 기관간의 정보교환 및 공유의 어려움, 건설관련 정보의 불충분한 활용, 표준 운용 환경의 미비 등으로 인하여 많은 문제점들이 발생
  - 기획단계에서는 유사사업 실적관리, 공공 DB의 미비로 기획 작업에 많은 시간과 비용 소요
  - 설계단계에서는 설계조직체간 정보, 의사소통 결여로 도면 상호간 연계성이 결여되고 설계도서 작성 시 기술기준, 기자재 및 시공 관련 정보 파악이 곤란
  - 시공/감리단계에서는 각종 기술정보(설계도면, 시방서, 내역서 등)의 연계 부족과 설계변경에 필요한 설계정보 공유체계가 미흡하여 공정, 품질, 원가 등 공사관리에 필요한 정보체계가 부족
  - 유지관리단계에서는 시설물 유지관리를 위한 설계/시공정보 및 수명주기별 관리체계가 미흡
o 공공 발주기관에서 관리하는 각종 설계도서의 내용과 절차를 국제기준에 맞추어 표준화하고 다양한 정보시스템과 연계한 통합시스템을 구축·활용함으로써 설계도서 정보체계 수준을 향상시키고, 해외 건설엔지니어링 시장 진출을 위한 기반 구축 필요

□ 기술동향

o 국토해양부는 건설정보의 표준개발 활성화 및 글로벌화를 목표로 건설CALS시스템(건설사업관리시스템, 시설물유지관리시스템 등)을 구축하여 활용하고 있으나, 건설사업관리시스템은 도로, 하천분야를 대상으로 제한적으로 사용하고 있으며, 시설물유지관리시스템은 1, 2종 시설물의 유지관리를 목적으로 시설물의 제원 및 이력, 점검계획 수립 및 진단, 보수·보강 등 관리에 활용되고 있음
o 한국토지주택공사, 한국도로공사, 한국수자원공사 등의 경우에도 정부의 건설산업 차원의 정보인프라 개선 대책 및 자체 설계도서 자료 증가에 따른 관리체계의 필요성의 증대에 따라 각 발주기관별로 독자적으로 설계도서 관리시스템을 구축하여 활용하고 있음
o 각 발주기관별로 설계정보 표준의 상이, 업무처리절차 및 전산화의 상이 등과 같은 표준운영환경의 미비로 인하여 정보화의 불균형이 심화

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 국제기준에 부합하는 설계도서 표준화 및 전산화 기술 개발

o 설계도서 표준화 및 전산화를 위한 통합 건설정보 분류 체계 개발
- 국내외 발주기관별 설계도서 통합 건설정보 분류 체계 현황 분석
- 설계도서 표준화 및 전산화를 위한 통합 건설정보 분류 체계 개발

o 설계도서 표준화 및 전산화를 위한 요소 기술 개발
- 국내외 발주기관별 설계도서 관리 및 표준화/전산화 현황 분석
- 설계도서 작성, 교환 등 설계도서 관리기술의 표준화 및 전산화를 위한 요소기술 개발

□ 세부과제 2: 시설물별 사업관리단계별 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 설계도서 표준 운영 지침 개발

o 건설 CALS, ISO 등 대내외 표준화 지침 등과의 연계를 고려하여 입·출력, 공유·변환 및 유지관리를 위한 일관성 있고 표준화된 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 표준 운영 지침 개발
- 국내외 설계도서 관리 성공사례 및 관련 표준화 지침 현황 분석
- 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 각종 표준 운영 지침 개발

o 설계도서 표준 운영 지원을 위한 관련 법제도 개선 방안 검토
- 설계도서 표준 운영 지원을 위한 관련 법제도 현황 분석
- 설계도서 표준 운영 지원을 위한 관련 법제도 개선 방안 검토

□ 세부과제 3: 공공발주 공사 설계도서 표준 운영 시스템 구축 기술 개발

o 설계도서 통합 관리를 위한 업무 분석 및 표준 운영 시스템 구축
- 설계도서 통합 관리를 위한 정보기술, 기법 및 경향 분석
- 발주기관별 시스템 연계를 위한 관련 시스템 조사 및 관련 기술 분석
- 설계도서 통합 관리를 위한 업무 분석 및 설계
- 설계도서 표준 운영 시스템 구축

o 설계도서 표준 운영을 위한 DB 설계/구축 및 활용방안 수립
- 설계도서 표준 운영을 위한 DB 설계/구축
- 설계도서 표준 운영시스템 유지관리 및 활용 방안 수립

o 각 발주기관별 설계도서 운영 시스템 연계(표준화)방안 검토

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 국내 건설 시장 개방 및 해외 건설 시장 진출 등을 고려하여 선진외국(미국, 유럽 등) 및 ISO 등 국제적 표준과의 연계(입·출력, 정보 공유, 교환, 작성기준 등)를 고려한 설계도서 운영 시스템 구축 필요

o 관련 업계의 의견을 충분히 반영할 수 있도록 관련 학/협회, 엔지니어링 업체, 건설업체, 정부부처, 대학 등 전문가 의견 수렴 및 유기적 공조체계 유지 필요

o 국토해양부 및 조달청, 한국토지공사 등 관련된 공공기관과의 연계추진 필요
- 각 발주기관별 설계도서 운영 시스템의 연계 및 활용을 위한 관련 공공기관의 협조 체계 구축 필요

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

o 산·학·연 관련 전문가를 연구진으로 구성하여 연구 추진
o 해외 설계도서 표준 운영 현황 벤치마킹
o 관련 업계의 의견을 충분히 반영할 수 있도록 관련 학/협회, 엔지니어링 업체, 건설업체, 정부부처, 대학 등 전문가 의견 수렴을 위한 Work Shop 개최
o 공공 발주기관 설계도서 표준 운영시스템 개발 및 유지관리를 위하여 관련 기관의 실무자로 구성된 조정위원회를 구성·운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 국제기준에 부합하는 설계도서 표준화 및 전산화 기술 개발
o 설계도서 표준화 및 전산화의 기반이 되는 통합 건설정보 분류 체계
o 설계도서 표준화 및 전산화를 위한 설계도서 작성 및 표현기준, 데이터 공유 방법, 데이터 교환 등의 요소 기술

□ 세부과제 2: 시설물별 사업관리단계별 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 설계도서 표준 운영 지침 개발
o 시설물별 사업단계별 설계도서 작성, 납품, 품질관리 등 각종 표준 운영 지침
o 설계도소 표준 운영을 위한 관련 법제도 개선 방안

□ 세부과제 3: 공공발주 공사 설계도서 표준 운영 시스템 구축 기술 개발
o 설계도서 표준 운영 시스템
o 설계도서 표준 운영을 위한 DB 설계/구축 및 활용 방안
o 각 발주기관별 설계도서 운영 시스템 연계 방안

6. 기대효과 및 파급효과

o 해외 건설시장 진출 시 필요한 설계도서 관련 업무 기반 구축
o 설계도서 정보의 표준 운영 체계 구축에 따른 설계업무의 내실화 및 업무 효율성 증대
o 사업단계별 유사사업실적 설계도서 자료의 공유를 통한 불필요한 설계도서 작성 및 관련 비용 절감
o 표준화된 설계로 설계 업무 절차 간소화 및 설계기간 단축
o 설계도서 표준화 및 전산화를 통한 자료의 공유로 각 사업 주체별(발주기관, 설계업체, 시공업체) 의사소통의 촉진과 이를 통한 설계변경작업 최소화
o 관련지침의 표준화로 설계도서의 품질확보가 용이하고, 각 발주기관별 운영 기준의 차이로 인한 설계도서 재작성 등 불필요한 업무 및 비용 감소
o 표준화된 설계도서 운영체계의 구축으로 공공/민간부분의 관련 표준화 유도

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012년~2015년(3년)
  - 총 연구비 : 30억

연구과제명	설계도면 정보 표준화(국제화)

1. 연구개발 목표

o 건설시장의 글로벌화에 따라 시설물별 설계단계별 설계 정보(상세 수준)에 대한 정의 및 표준화
o 해외시장의 경쟁력을 위한 설계도서 작성기준, 설계단계별 업무범위의 정의 및 선진화
o 설계단계별 설계(도면)관리 업무 내용 및 절차 표준화

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설시장의 개방(WTO, FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes)의 영향 확대에 따라 설계도서의 국제표준화에 대한 요구가 증대되고 있으며, 인도네시아, 태국 등 우리나라 건설업체 진출대상국인 동남아 및 중동 건설 시장도 미국, 유럽 등 선진외국의 건설공사기준을 도입, 자국 기준화하는 추세를 보이고 있음
o 시장개방 및 세계 통합화 추세 등 급속한 건설 환경 변화에 대처하기 위해서는 국내 설계도서 작성기준 및 방법 등을 국제 기준에 부합되게 표준화하여 건설엔지니어링시장 진출을 위한 기반 구축 및 건설엔지니어링 산업의 국제경쟁력 확보방안의 마련이 필요함
o 국내에서 활용하고 있는 건축공사 설계도서 작성기준은 공사의 종류 및 규모에 따라 다양한 작성기준을 가지고 있으며, 토목공사의 설계도서 작성기준은 운영규정 이외에 각 발주기관별로 별도의 설계도서 작성기준을 작성하여 활용되고 있는 실정임
  - 국내의 설계도서 작성기준이 선진외국에 비하여 설계도서의 작성체계나 설계단계별 업무구분이 불명확하고, 또 발주기관별로 상이한 설계도서 작성기준을 가지고 있어 설계용역 성과품의 수준에 문제가 발생하고 있음
o 해외건설공사, 군기지 이전 공사 등에서 국내 표준이 없어 미국 등 타 국가 표준적용이 요구되는 등 선진국과 격차 발생
o 시설물별 설계단계별 설계정보의 표준화를 통해 불필요한 도면작성 등 과다설계를 방지하고 국내 건설시장 개방 및 해외 건설 시장 진출 시 국제적으로 통용될 수 있는 설계도면 정보 체계의 구축이 필요함

□ 기술동향

o 건설분야 도면 작성 관련 KS 규격(KS A, KS B, KS F, KS X)이 있으나 KS 제도기준이 포함하는 내용에 의한 건설제도기준의 적용은 매우 취약하며, 실무적으로도 적극적으로 활용되지 못함
o 2005년 대한건축사협회에서 건축도면공동 표준지침을 공포하였으나 1961년 한국 공업 표준화 법에 의한 제도가 이어진 것에 불과하며 또한 국토해양부에서 각 발주청에서 시행하는 건설공사의 설계단계별 업무 표준화를 위하여 '건설공사의 설계도서 작성기준'을 발간하였으나 이는 도면 종류의 정의와 축적만을 정하고 있으며 설계도서 작성기준 및 업무범위 등을 위한 관련 표준을 제시하고 있지는 않음
o 해외에서는 설계자가 작성하는 실시설계도면과 시공자가 탄력적으로 시공해야하는 시공상세도가 구분하고 있으나 국내에서는 설계자가 시공상세도까지 모두 작성하도록 하여 설계의 전문성 및 창조력이 저하되고, 시공자는 실시설계에 의존한 기능적 시공에 치중하여 시공사의 기술력 저하를 가져오고 있음

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 건설시장의 글로벌화에 따른 시설물별 설계단계별 설계 정보 (상세 수준)에 대한 정의 및 표준화

o 해외시장에 대처하는 국내 시장환경 구축을 위한 제도 개선
- 건설기술 용역의 단계별로 구분된 과업범위에서 벗어난 발주방식 개발 및 심의제도 개선
- 창조적, 효율적 업무를 위한 설계프로세스의 개선 및 설계 대가기준 마련

o 기본설계단계에서 요구되는 상세설계를 배제하기 위한 설계단계별 설계정보의 기준 및 작성방법 제시
- 기본/실시/시공상세설계 단계에서 혼재되어 기입되는 상세업무범위의 분리 및 정의
- 시공방법의 상세표현에 대한 시공상세도를 주석표기로 대처
- 상세 설계가 요구되는 표준품셈에 근거한 원가계산방식의 수량산출의 개선등 제도적 방침 마련

□ 세부과제 2: 해외시장 경쟁력을 위한 설계단계별 설계도서 작성 및 업무범위의 정의 및 선진화

o 설계도면 내용 및 도면 작성 및 방법 제시
- 현업의 설계 업무의 효율 증대와 함께 설계 내용의 향상을 위한 구체적 제시
- 설계 단계별, 도면별 중복 또는 반복되는 정보의 단순화 및 간소화
- 국제적 기준에 맞춰 도면 작성에 필요한 방법들의 표준화

o 설계단계별 도면 작성지침의 작성목록 및 세부내용의 보안
- 설계자의 창조적 능력발휘를 위한 기획/계획 설계단계의 업무의 간소화 및 정의
- 축척뿐만 아닌 주석, 범례, 치수관련 등 도면작성에 관한 국제적으로 통용 가능한 제시
- 시설물별 목적, 적용범위, 도면작성의 차별화 구축

□ 세부과제 3: 설계단계별 설계(도면)관리 업무 내용 및 절차 표준화

o 해외에서의 경쟁력을 위한 관리업무 개선
- 설계단계별 표준화 및 데이터베이스화를 위한 설계도면 작성 매뉴얼
- 시방서 위주로 설계도면에서 표현되는 내용의 축소 및 해외의 도면 작성 방법 도입
- 계약, 관리, 감리 등을 위한 PM업무의 선진화 및 세계화
- 관리업무를 위한 전산 시스템 개발 등 국가적 지원 필요

o 전자설계도서 표준지침서의 개발
- BIM, 친환경 등 첨단정보의 전달을 위한 성과품 기준 및 관리 체계 필요
- 해외에서 통용 가능한 전자설계도서 작성, 납품 지침 필요

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 국토해양부 및 조달청, 한국토지공사 등 관련된 공공기관과 관련업체의 연계추진 필요

o 선진외국 및 ISO 등 국제적 표준과의 연계를 고려한 사례조사 및 벤치마킹이 필요

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

o 산·학·연 관련 전문가를 연구진으로 구성하여 연구 추진

o 관련 업계의 의견을 충분히 반영할 수 있도록 관련 학/협회, 엔지니어링 업체, 건설업체, 정부부처, 대학 등 전문가 의견 수렴을 위한 Work Shop 개최

o 공공 발주기관 설계도서 표준 운영시스템 개발 및 유지관리를 위하여 관련 기관의 실무자로 구성된 조정위원회를 구성·운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 건설시장의 글로벌화에 따라 시설물별 설계단계별 설계 정보(상세 수준)에 대한 정의 및 표준화

o 해외시장에 대처하는 국내 시장환경 구축을 위한 제도

o 설계단계별 설계정보의 기준 및 작성방법

□ 세부과제 2: 해외시장의 경쟁력을 위한 설계도서 작성기준, 설계단계별 업무범위의 정의 및 선진화

o 설계도면 내용 및 도면 작성 및 방법

o 설계단계별 도면 작성지침의 작성목록 및 세부내용

□ 세부과제 3: 설계단계별 설계(도면)관리 업무 내용 및 절차 표준화

o 해외에서의 경쟁력을 위한 관리업무

o 전자설계도서 표준지침서

6. 기대효과 및 파급효과

o 설계도서 관련 업무 및 정보의 표준 운영 체계 구축에 따른 설계업무의 내실화 및 업무 효율성 증대

o 사업단계별 유사사업실적 설계도서 자료의 공유를 통한 불필요한 설계도서 작성 및 관련 비용 절감

o 표준화된 설계로 설계 업무 절차 간소화 및 설계기간 단축

o 설계도서 표준화 및 전산화를 통한 자료의 공유로 각 사업 주체별(발주기관, 설계업체, 시공업체) 의사소통의 촉진과 이를 통한 설계변경작업 최소화

o 관련지침의 표준화로 설계도서의 품질확보가 용이하고, 각 발주기관별 운영 기준의 차이로 인한 설계도서 재작성 등 불필요한 업무 및 비용 감소

o 표준화된 설계도서 운영체계의 구축으로 공공/민간부분의 관련 표준화 유도

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012년~2015년(3년)

- 총 연구비 : 20억

연구과제명	국제화에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 표준화

1. 연구개발 목표

o ISO 등 국제표준에 따른 설계도면 작성 및 표현 기준(도면 양식, 규격, 부호, 치수 등) 표준화
o 시설물별 설계단계별 설계도면 작성기준 표준화
o GIS, STEP 등 디지털 표준화 연계 기술 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설산업에서의 정보화의 진전과 건설CALS의 추진, WTO체계의 국제건설시장의 개방에 따라 건설산업 차원에서의 도면 작성 및 표현 방법 등에 대한 표준화의 요구가 점점 증대되고 있음
o 국내의 경우 발주기관별로 건설도면의 전산정보파일을 데이터베이스화하여 설계정보로 구축, 재활용하고 있으나, 건설도면의 작성 및 표현 방법이나 납품방법이 각 설계업체나 발주기관별로 표준의 내용과 규정의 정도가 상이함에 따라 건설도면이 체계적이고 효율적으로 관리되지 못하고 있으며, 중복 투자 등에 따른 인력 낭비와 비용 낭비가 심각한 실정임
o 도면 작성과 관련된 국가적인 표준으로서는 KS(한국산업규격), KICS(정보통신표준), 건설교통부 관련기준, 조달청 표준 등이 있으나, 건설도면이 다루는 도면내용의 광범위성에 비추어 현재의 KS 제도 기준이 포함하는 내용에 의한 건설제도기준의 적용은 매우 취약하며, 실무적으로도 적극적으로 활용되지 못하고 있음
  - 특히 디지털화된 도면 작성에 대한 표준으로 적용하기에는 미흡함
o 따라서 국제건설시장의 개방화 등 국제화가 가속되는 건설시장의 환경 변화 속에서 도면 사용자간 정보교환의 효율성을 증진시키기 위해서는 ISO 등 국제 규격에 부합하는 설계도면 작성 및 표현방법과 납품관리체계와 같은 도면 표준기반을 지속적으로 개선, 확충해 나갈 필요가 있음

□ 기술동향

o 국제적으로 도면 작성 및 표현과 관련된 표준은 미국과 일본, 영국 등을 중심으로 그 활동이 활발하며, 국제표준으로는 ISO에서 제정한 표준이 발표되어 있음
  - 미국의 경우 미국건축가협회가 CAD레이어 가이드라인을 제시한 이래 지속적으로 도면 정보의 표준화를 추진하여 왔으며, 현재는 미국 건물과학협회가 미국 CAD 표준(NCS)를 관리하고 있음. 미국은 도면 표현에 관한 기본적인 표준을 규정하고, 도면 납품이나 세부 표현에 관한 규정은 포함되어 있지 않음
  - 일본은 건설CALS 추진과 함께 일본건설종합정보센터를 통하여 표준화를 추진하고 있으며, 납품과 관련된 표준이 강조되어 있음
  - ISO의 경우에는 레이어에 대한 표준만을 규정
o 우리나라에서는 각 지방국토관리청에서 시행하는 토목 및 건축공사의 설계단계별 설계성과품의 품질 향상을 목표로 “건설공사의 설계도서 작성기준”을 발간하고 있으나 이는 성과품 작성이 요구되는 도면 종류를 정의하고 있으며, 도면의 작성은 한국산업규격의 제도통칙(KS A 0005)과 토목제도통칙(KS F 1001)에 따라 작성하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 이는 도면의 종류에 따른 축적만을 정하고 있을 뿐 도면 작성을 위한 관련 표준을 제시하고 있지는 않음
o 이에 따라 한국도로공사와 같은 공사, 공단은 국제 표준, 국가 표준 등을 참조해 자체적인 도면 작성 및 표현 기준 등의 표준화 체계를 개발하여 적용하고 있어 산업적인 차원에서의 설계도면 작성 및 표현 방법에 대한 표준화의 정비가 필요함

3. 연구개발내용

□ **세부과제 1 : ISO 등 국제표준에 따른 설계도면 작성 및 표현 기준(도면 양식, 규격, 부호, 치수, 용어 등) 표준화**

o 국내 설계도면 작성 및 표현 기준 적용 현황 분석 및 요구사항 도출
o ISO, GSA 등 해외 설계도면 작성 및 표현 현황 및 관련 기준 체계 분석
o 국제표준에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 개발
- 설계도면 디렉토리(분류 및 구성) 기준
- 설계도면 작성 및 표현 기준
- 설계도면 생성 기준

□ **세부과제 2 : 설계 분야 및 단계별 설계도면 작성기준 표준화**

o 설계분야별(건축, 토목, 구조, 설비, 전기, 소방 등) 설계도면 표준화를 위한 작성기준 개발
o 설계단계별(기획, 기본설계, 실시설계, 준공) 설계도면 표준화를 위한 작성기준 개발

□ **세부과제 3 : GIS, STEP 등 디지털 표준화 연계 기술 개발**

o 국제 표준에 부합하는 교환, 납품, 보관을 위한 설계도면 작성 표준 개발
o 국제 표준과의 연계를 위한 설계도면 검수 자동화 기술 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 국토해양부 및 조달청, 한국토지공사 등 관련된 공공기관과의 연계추진 필요
- 각 발주기관별 설계도서 운영 시스템의 연계 및 활용을 위한 관련 공공기관의 협조 체계 구축 필요
o 관련 업계의 의견을 충분히 반영할 수 있도록 관련 학/협회, 엔지니어링 업체, 건설업체, 정부부처, 대학 등 전문가 의견 수렴 및 유기적 공조체계 유지 필요
o 국내 건설 시장 개방 및 해외 건설 시장 진출 등을 고려하여 선진외국 및 ISO 등 국제적 표준과의 연계(입·출력, 정보 공유, 교환, 작성기준 등)를 고려한 설계도서 운영 시스템 구축 필요

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

o 산·학·연 관련 전문가를 연구진으로 구성하여 연구 추진
o 관련 업계의 의견을 충분히 반영할 수 있도록 관련 학/협회, 엔지니어링 업체, 건설업체, 정부부처, 대학 등 전문가 의견 수렴을 위한 Work Shop 개최
o 공공 발주기관 설계도서 표준 운영시스템 개발 및 유지관리를 위하여 관련 기관의 실무자로 구성된 조정위원회를 구성·운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

☐ **세부과제 1 : ISO 등 국제표준에 따른 설계도면 작성 및 표현 기준(도면 양식, 규격, 부호, 치수, 용어 등) 표준화**

o 국제표준에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 매뉴얼 개발
- 설계도면 디렉토리(분류 및 구성) 기준
- 설계도면 작성 및 표현 기준
- 설계도면 생성 기준

☐ **세부과제 2: 설계단계별 설계도면 작성기준 표준화**

o 설계분야별(건축, 토목, 구조, 설비, 전기, 소방 등), 설계단계별(기획, 기본설계, 실시설계, 준공) 설계도면 표준화를 위한 작성기준 매뉴얼 개발

☐ **세부과제 3: GIS, STEP 등 디지털 표준화 연계 기술 개발**

o 국제 표준에 부합하는 교환, 납품, 보관을 위한 설계도면 작성 표준 매뉴얼 개발

o 국제 표준과의 연계를 위한 설계도면 검수 자동화 기술 개발

6. 기대효과 및 파급효과

o 설계도서 관련 업무 및 정보의 표준 운영 체계 구축에 따른 설계업무의 내실화 및 업무 효율성 증대

o 사업단계별 유사사업실적 설계도서 자료의 공유를 통한 불필요한 설계도서 작성 및 관련 비용 절감

o 표준화된 설계로 설계 업무 절차 간소화 및 설계기간 단축

o 설계도서 표준화 및 전산화를 통한 자료의 공유로 각 사업 주체별(발주기관, 설계업체, 시공업체) 의사소통의 촉진과 이를 통한 설계변경작업 최소화

o 관련지침의 표준화로 설계도서의 품질확보가 용이하고, 각 발주기관별 운영 기준의 차이로 인한 설계도서 재작성 등 불필요한 업무 및 비용 감소

o 표준화된 설계도서 운영체계의 구축으로 공공/민간부분의 관련 표준화 유도

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012년~2015년(3년)
- 총 연구비 : 30억

연구과제명	시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 개발

1. 연구개발 목표

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 개발을 통한 설계의 효율성 제고로 국내 엔지니어링의 국제경쟁력 강화

○ 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)을 시설물별 상세도면(단면) 데이터베이스 구축

○ 기존에 발주처별로 작성된 표준도를 국제표준(Global Standard) 방식으로 전환 및 공사종류별(도로, 철도, 지하철, 하천 등) 설계기준을 반영한 시설물별 상세도면(단면) 작성

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ 건설시장의 개방(WTO, FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes 등)의 영향증대에 따라 국제표준화에 대한 요구가 증대대고, 우리나라 건설 진출 대상국인 동남아 및 중동건설시장도 영국 등 선진국의 건설공사기준을 도입, 자국의 기준화하는 추세임

○ 미국, 유럽 등 선진외국에서는 시공상세도(Shop Drawing)와 실시설계도면(Engineering Drawing)을 명확히 구분·작성하며, 실시설계도면(Engineering Drawing)은 우리의 기본설계 수준 으로 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)은 표준화된 시설물별 상세도면(단면)을 설계에 활용 과다 설계 방지하는 등 효율적인 설계관리를 통한 생산성 향상 및 설계기술의 경쟁력 향상

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 개발을 통하여 설계도면을 국제표준(Global Standard)방식으로 전환함으로써 엔지니어링업체의 국제경쟁력을 높이고, 불필요한 설계도면을 줄여 계획 및 조사, 공법설계 등 본연의 설계업무에 집중함으로써 설계의 질적 향상

□ 기술동향

○ 건설산업은 '60년대 이후 양적 성장에도 불구하고 건설기술력은 선진국의 70% 수준에 불과하여 대형 국책사업의 엔지니어링 시장을 선진국 업체가 차지

○ 선진국은 설계자가 작성하는 설계도면(Engineering Drawing)과 시공자가 현장여건, 보유장비, 기술, 자재 등을 고려하여 시공과정에서 작성하는 시공상세도(Shop Drawing)로 구분하고 있으나, 국내에서는 실시설계 단계에서 설계자가 시공상세도 수준의 상세한 도면까지 작성하고 있음

○ 단순 반복적이고 기능적인 설계도면 작성에 고급인력 투입으로 국가적인 인력배치의 비효율적임으로 사용빈도가 많은 구조물의 설계도면을 국제표준(Global Standard)방식으로 시설물별 상세도면(단면) 작업이 시급한 실정임

3. 연구개발내용

□ 국내 시설물별 상세도면(단면) 운영현황 및 적용사례 조사·분석

○ 국내의 시설물별 상세도면(단면) 관련 제 기준과 관련 연구 실적 조사

○ 건설업계의 시설물별 상세도면(단면) 활용현황을 분석 필요한 구조물 도출

○ 시설물별 상세도면(단면) 적용 시 현행 제도, 향후 도입제도에 대한 보완 및 개정여부등 문제점 파악
○ 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 마련
□ 해외의 시설물별 상세도면(단면) 현황 조사 및 분석
○ 미국 및 유럽등 선진국가의 시설물별 상세도면(단면) 관련 운영방식 및 적용사례를 조사 및 분석
○ 외국의 시설물별 상세도면(단면) 작성 관련 기준 및 매뉴얼 조사 · 분석
○ 국내의 시설물별 상세도면(단면)과 비교 분석 하고 장점 벤치마킹
□ 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 정착을 위한 추진전략 개발
○ 시설물별 상세도면(단면)을 조기에 정착시키기 위하여 우선적으로 요구되는 국가 기준체계 및 실무 운영체계 정비 등을 선정하고, 단기적 차원에서 추진할 수 있는 실천적 전략 제시
○ 분야별, 구조물별, 현황별 성능 및 표준화 설계, 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 방향 및 운영방식 등을 제시
○ 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)을 표준화된 상세도면(단면) 설계, 시설물별 상세도면(단면) 작성에 대한 방안 마련
○ 시설물별 상세도면(단면) 현장 적용 시 문제점을 파악하고 개선방안을 마련하여 수정 보완 후 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 제시

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 정보 수집
- 국내·외 문헌 검색 및 조회
- 국내·외 시설물별 상세도면(단면) 표준화 사례 조사
- 국내 설계도면과 외국 설계도면 비교 분석

○ 국내·외 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술 현황조사 및 문제점 분석
- 국내 표준화 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)의 설계 제원 및 설계기준 표준화 동향 조사 분석
- 국외 유럽, 미국 등 표준화 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)의 설계 제원 및 설계기준 표준화 동향 조사 분석
- 표준화 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)의 설계 제원 및 설계기준 제시
- 구조설계 방법별 시행방안 수립 및 분야별, 조건별 및 안전성, 시공성을 고려한 구조계산 및 설계도면 작성 연구

○ 설계기준 및 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 분석
- 시설물별 상세도면(단면) 설계기준 제시
- 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 마련 및 문제점 해결
- 분야별, 형태별, 구조설계 방법별 최적 설계기준 및 상세도면(단면) 작성(안) 확정
- 시설물별 상세도면(단면) 작성(안) 결과에 대한 적용성 검증 및 적용 방안 마련
- 시설물별 상세도면(단면) 작성관련 사업성과를 통한 실용화 전략 마련

○ 전문가 그룹 구성
- 구조물도면(라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등)의

	설계전문가, 시공전문가, 해외설계 수행 경력자, 유사 관련 연구수행 경력자 등으로 전문가 그룹을 구성하여 자문 및 의견 청취
□ 추진체계	○ 연구단 구성 - 엔지니어링, 관련기관, 학·협회 등으로 연구수행 컨소시움 구성 ○ 세부과제별 자문위원단 구성 ○ 필요시 외국 전문가 활용 ○ 관련기관, 학·협회, 외국(유럽, 미국) 설계 전문가 의견 수렴 및 자문

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	□ 시설물별 상세도면(단면) 작성기준(안) ○ 분야별, 형태별, 구조설계 방법별 상세도면(단면) 작성 적용범위 - 토피, 연장, 기초형식, 규격 등 ○ 분야별, 형태별, 구조설계 방법별 상세도면(단면) 작성 설계기준 - 분야 : 도로. 철도, 지하철, 하천 등 - 형태 : 라멘교량, Box암거, 단순 슬라브 교량, 옹벽, 터널, 가시설 등 - 구조설계 방법 : 허용응력 설계 법, 강도 설계 법 등 □ 시설물별 상세도면(단면) 작성 ○ 분야별, 형태별, 구조해석 방법별 상세도면(단면) 구조 계산서 작성 ○ 분야별, 형태별, 구조해석 방법별 상세도면(단면) 작성 ○ 분야별, 형태별, 구조해석 방법별 상세도면(단면) 수량 산출서 작성 ○ 기타 표준화 가능한 구조물도면 상세도면(단면) 작성 □ 시설물별 상세도면(단면)의 성과물 데이터베이스 구축 ○ 통합관리시스템 구축

6. 기대효과 및 파급효과

○ 건설시장의 개방(WTO, FTA)과 국제표준(ISO, Eurocodes등) 의 영향증대에 따라 국제표준화에 대한 요구가 증대 부응 및 국제기준 체계 정비

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화로 효율성 제고를 통한 엔지니어링의 국가경쟁력 강화 및 해외시장 진출을 위한 기반 구축

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화를 통해 불필요한 인력투입 방지 및 설계 최적화로 비용절감이 기대됨

○ 시설물별 상세도면(단면) 표준화를 통해 설계개선 및 규격화로 시공품질 개선

○ 단순 반복적인 설계기능이 체계화됨으로써 설계계획 단계에서 본연의 설계업무에 집중함으로써 설계의 질적 향상으로 설계자 의 기술경쟁력이 활성화됨

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2012년~2015년(3년)

- 총 연구비 : 20억원(정부출연금 20억원 이내)

부록 1.1 대상과제 RFP - BIM분야

연구과제명	BIM 설계정보 모델링 기술 개발
1. 연구개발 목표	
	○ BIM 실무화를 위한 통합설계프로세스 구축 및 도면 자동화/검토 표준화 기술 개발 ○ BIM 실무기술 중 비정형 모델링 방법론 개발 ○ 지속가능한 건설을 위한 BIM기반 건축에너지 성능분석 기술개발 ○ 비용예측기반 에너지 최적화를 위한 건축설계 기술개발 ○ 국가주도형 온라인기반 BIM 모델검증 및 에너지 평가기술 개발 ○ 개방형 BIM 실무를 위한 IFC 정보교환 기술
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	○ 조달청은 '12년부터 Total Service를 대상으로 500억 원 이상의 턴키·설계공모 건축공사에 BIM 적용 의무화를 발표 ○ 현재 국내 BIM 수준은 학문과 실무의 괴리로 인해 활발한 연구에 비해 실무적용이 어려운 실정 ○ 기존 2D 건설 방식으로 구현하기 어려운 비정형 건축이 BIM이 활성화됨에 따라 보편화되고 있고, 실무적 관점에서 해석하고 도면화 할 수 있는 기술개발이 필요 ○ 건설 실무를 위해 개방형 BIM기반으로 분야별 정보교환을 위한 온라인 시스템 구축이 필요 - 실무에서는 이종 BIM소프트웨어 간 원활한 정보교환이 중요 ○ 건설산업 경쟁력 확보를 위해 국가단위에서 실무를 위한 개방형 BIM 표준 제공 필요 - 싱가폴의 경우 CORENET e-Plan Checker와 같은 개방형 BIM기반 실시간 온라인 법규체크 시스템 필요 ○ 최근 정부정책에 따라 지속가능한 건축에 대한 관심이 급증, 환경과 건축이 접목하는 대안으로 BIM(Green BIM) 도입을 통한 실용화 방안 및 평가 검증에 관한 기술이 필요 - 건축물에너지 절약 설계 기준 개정에 따라 친환경 건축에 관한 관심이 높아지고 있음 - 친환경 건축을 위해 선진국의 경우 온라인을 통한 실시간 검증 시스템이 활발히 도입되고 있음
□ 기술동향	○ BIM 도입이 건축계의 세계적 추세로 발전하면서 세계 각국에서는 실무를 위한 BIM 가이드라인을 지정 발표하고 있으며, 북유럽 및 미국

등의 선진국에서는 실무에서 BIM의 도입을 의무화
○ 국내의 경우 조달청에서 '시설사업 BIM적용 기본 지침서 v1.0'를 통해 실무 BIM에 관한 근거를 마련 하였으나, 통합적 실무 BIM을 위한 가이드라인은 부재
○ 핀란드 및 덴마크 등의 북유럽 선진국은 개방형 BIM 즉, IFC가 모든 관급공사에 의무적으로 사용되고 있음
○ 공용포맷을 활용한 정보교환을 위해 상호호환성의 확보를 위한 프로그램 및 지침개발이 필요
○ 미국(LEED), 영국(BREEAM)등과 같이 친환경을 위한 BIM 가이드라인을 마련하여 건설산업 실무자에게 참여를 유도

3. 연구개발내용

□ BIM 실무화 건축설계 모델링 기술(LOD 및 통합설계프로세스를 포함한 한국형 BIM실무 가이드라인 개발)
○ 한국형 LOD(Level of Detail) 및 단계별 가이드라인 기술 개발
○ BIM 실무를 위한 통합설계프로세스 기술 개발
○ 건설품질 향상을 위한 단계별 디테일링 및 도면 자동화 기술
○ BIM기반 실무모델링 검토를 위한 표준화 기술

□ BIM기반 비정형 모델링 기술(비정형 모델링 방법론 및 호환성 개선기술 확보)
○ 호환성 개선을 위한 IDM/MVD기술
○ BIM툴별 비정형 형태생성 적용 방법론 개발
○ 비정형 BIM모델 품질관리 가이드라인 개발
○ 비정형 BIM모델 물리적 검토기술

□ 건축에너지 성능 분석을 위한 모델링 기술(친환경 건축 시장확대)
○ 에너지 성능 검토를 위한 통합설계 프로세스 LOD(Level of Detail)별 요구사항 정의 기술 개발
○ 건축자재 열속성 및 HVAC 시스템 라이브러리 구축

□ 비용예측 기반 에너지 최적화 기술(특허 및 국제표준 확보)
○ 초기 설계단계에서의 에너지 분석 기술
○ 비용예측기반 에너지 최적화를 위한 건축기술 개발

□ 개방형 BIM기반 모델링 검증 기술(정부주도 개방형 BIM기술의 품질향상 기여)
○ 개방형 BIM기반 물리적(모델링), 논리적(법규)평가 자동화 시스템 개발
○ 개방형 BIM기반 실시간 에너지 평가 시스템 개발

□ 개방형 BIM기반 실시간 정보교환 기술(개방형 BIM기술의 대중화 기여)

	○ 개방형 BIM기반 건축실무 분야별 정보교환 기술 ○ 이종 BIM소프트웨어의 원활한 정보교환을 위한 온라인 IFC Information Hub. 개발
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ BIM 실무화 및 Green BIM 기술 확보를 위해 정부관련 기관과 민관 실무업체와 협조체계 구축
□ 추진체계	○ BIM 실무화 및 Green BIM 관련 기술을 확보한 건설표준화사업단 주관하여 관련 대학과 실무업체와의 협조체계를 구축하여 추진
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	□ BIM 실무화 건축설계 모델링 기술 ○ 한국형 LOD(Level of Detail) 및 단계별 실무 표준화 가이드라인(안) ○ BIM 실무를 위한 통합설계프로세스(안) □ BIM기반 비정형 모델링 기술 ○ 호환성 개선을 위한 IDM/MVD(안) ○ 비정형 BIM모델 품질관리 가이드라인(안) □ 건축에너지 성능 분석을 위한 모델링 기술 ○ 건축자재 열속성 및 HVAC 시스템 라이브러리 □ 비용예측 기반 에너지 성능분석 기술 ○ 초기 설계단계에서의 에너지 분석 도구 ○ 비용예측기반 에너지 성능분석을 통한 건축설계 최적화 기술(안) □ 개방형 BIM기반 모델링 검증 기술 ○ 개방형 BIM기반 모델링 평가 자동화 시스템 개발 ○ 개방형 BIM기반 실시간 에너지 평가 시스템 개발 □ 개방형 BIM기반 실시간 정보교환 기술 ○ 개방형 BIM기반 건축실무 분야별 정보교환 기술(안) ○ 호환성 향상을 위한 온라인 IFC Information Hub. 개발
6. 기대효과 및 파급효과	
	○ BIM 실무 가이드라인의 실용적 제시를 통한 설계 사무소의 BIM 도입 가속화 실현 ○ 지속가능한 건축을 위한 초기 디자인 단계에서 에너지기반 BIM 활용방안 제시 ○ 실제 건축 설계프로세스 상에서 BIM전문가와 설계자간의 정보교환 프로세스에 대한 지침(가이드라인)을 제시

○ 시장선점 효과:

- BIM 실무적용 기술의 체계적인 시스템 개발과 통합된 가이드라인을 개발함으로써, 실무 단계의 협업 과정 시 업무량의 증가와 중복 작업의 문제점을 해소하는 한편, 세계 건축계를 선도할 수 있는 초석이 될 것으로 판단

○ 특허표준 및 국제표준 선점 효과:

- 국내 건설 산업 프로세스를 고려한 BIM 실무적용 사례 및 가이드라인을 제시하고 설계, 엔지니어링, 에너지, 시공 성능 분석 등의 기술을 포함한 국제표준화 실적 가능

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2012년~2017년(5년)

- 총 연구비 : 150억원(정부출연금 150억원 이내)

연구과제명	표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 유통시스템 개발
1. 연구개발 목표	
	○ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격 개발 ○ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 데이터베이스 구축 ○ 웹기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 유통 시스템 구축 ○ 표준규격의 제도화 및 콘텐츠 지속 배포를 위한 운영관리 모델 도출 * BIM : BIM(Building Information Modeling) 건축설계를 기존의 2D에서 3D로 전환하고 수량, 공정 및 각종분석 등의 정보를 통합적으로 활용하여 설계~유지관리까지의 모든 정보를 생산·관리하는 기술 * BIM 라이브러리 : 3차원 건축물을 구성하는 BIM 부재요소 데이터의 집합 * 콘텐츠 : BIM 라이브러리에 부가되는 각종 속성 및 관련 기술정보 데이터
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	○ 국내에는 BIM 라이브러리 및 콘텐츠에 대한 기준·보급유통체계 부재는 BIM도입에 결정적 장애요인임 ○ 현재 BIM라이브러리 및 콘텐츠는 건설사 및 설계사가 개별적으로 개발하여 중복투자가 이루어지고 있음 ○ 또한, 이로 인해 주체간, 공종간, 사업간, 업무간, 그리고 소프트웨어간의 정보소통에 곤란을 겪고 있음 ○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 콘텐츠의 보급은 설계-시공-유지관리 측면에서 건축, 구조, 설비, 전기, 통신, 조경 등 각 분야의 표준적 정보 공유체계 정립을 가능하게 함 ○ 이에 따른 국가적 대안으로 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 유통시스템 개발이 시급함
□ 기술동향	○ 외국의 경우, BIM소프트웨어 개발사에서 직접 제공하는 인터넷서비스에 의한 라이브러리 DB (예: seek.autodesk.com), 또는 자재회사에서 제공하는 콘텐츠 및 라이브러리 DB (예: www.sweets.com) 등이 있음 ○ 이들은 국제규모로 대형회사에서 운영하고 있고 해당 국가의 실무회사들에 보급되어 외국의 BIM 사용자들에게 널리 사용되고 있는 것으로 알려져 있음 ○ 그러나 외국에서 인터넷으로 제공되고 내용, 즉 콘텐츠의 종류, 디테일 수준, 표현방법, 사용단위 등이 한국의 실무적 환경과는 맞지 않아 직접 사용하기는 어려움 ○ 국내의 경우, 국내 BIM소프트웨어들이 모두 수입제품이고 제품구입

시 탑재된 라이브러리가 있으나 국내실정에 맞지 않아 그대로 사용하기가 어려움

○ 국내에 레빗가족(http://revit.gocad.co.kr/rvt_family) 등 일부 사설 DB가 존재하나 특정 소프트웨어 용도로만 제공되고 있어 활성화되지 않음

○ 각 용역업체별로 BIM라이브러리·콘텐츠를 확보 및 구축하기 위해 노력하고 있으나 관련 자료가 빈약하여 충분한 확보가 이루어지지 않고 있으며 지속적 관리도 어려워 건설산업에서 정보의 공유교환은 실질적으로 불가능한 실정임

○ 한국건설교통기술평가원에서 진행중인 가상건설시스템사업과 초고층 복합 빌딩사업에 BIM관련 연구가 포함되어 있으나 기술구현 중심으로 연구가 진행되고 있으며 데이터의 공동 구축·활용을 위한 BIM라이브러리 및 콘텐츠는 대상에서 빠져있음

○ BIM 라이브러리 직접관련 연구는 “한옥건축 통합정보시스템 구축 및 3차원 한옥부재 라이브러리 구축”사업과 건설교통기술연구개발사업 24차 시행 공고(2010.11.3)에 의한 "BIM 기반 RC구조와 강구조 표준상세 연구 및 데이터베이스구축"과제가 있으나 각기 한옥과 구조 골조접합부 등 특정 분야만을 대상으로 하고 있음

○ 이에 따라 국내 산업분야 및 연구분야에서 본 제안주제를 다루고 있는 바는 아직 없음

3. 연구개발내용○	

□ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준요소 개발

○ 단계별, 주체별 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 생성, 유통 및 활용 요구환경 정의

○ 국제표준 BIM 라이브러리 유통을 위한 정보 분류체계 개발

○ BIM 3차원 형상제작 기준 및 2차원 표현기준 개발

○ BIM 기술콘텐츠 (속성 및 관련 기술정보) 표준규격 개발

○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 품질기준 개발

□ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 데이터베이스 구축

○ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 원시자료 수집정리 및 가공

○ 건축, 구조, 전기, 설비 등 공종별로 기본적인 국제표준 BIM 라이브러리 제작

○ 국제표준 BIM 표준규격 및 상용소프트웨어별 라이브러리 세트 제작

○ 단계별 BIM 기술콘텐츠 (속성 및 관련 기술정보) 구축

○ 구축된 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠에 대한 품질검증기술 개발

□ 웹기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 유통 시스템

	구축 ○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 연동 데이터베이스 구축 ○ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 소프트웨어 활용을 위한 DB 인터페이스 기술 개발 ○ 자재업체 등 콘텐츠 제공자 등의 데이터 유통보급을 위한 국제표준 BIM 라이브러리 생성기준 개발 ○ 유통 데이터의 표준품질 관리기술 개발 ○ BIM 라이브러리콘텐츠 유통을 위한 사용자 지향형 웹기반 시스템 구축 **□ 표준규격의 제도화 및 시스템의 지속적 운영관리 모델 도출** ○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격의 국내 제도화 제안(고시 등) ○ 국제표준 BIM 라이브러리 표준규격의 국제표준규격 반영 ○ 사용자 및 제공자에 의한 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 등록기술 개발 ○ 공공 시스템으로서의 장기적, 자생적 운영관리를 위한 사업모델 도출(보급, 인증 등)
4. 연구개발 추진방법	
□ 추진전략	○ 국제표준 대응을 위한 국내 및 국제 BIM표준기관과 실무계의 협조체계 구축
□ 추진체계	○ 국제 BIM표준단체인 buildingSMART의 한국지역 역할을 하는 빌딩스마트협회가 주관하여 관련 민관 표준화단체와의 협조 체계를 구축하여 추진
5. 최종성과물	
□ 주요 최종성과물	**□ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준요소 개발** ○ 국제표준 BIM 라이브러리 분류체계, 제작기준, 표현기준 및 속성 기술정보 표준규격 ○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 품질기준 **□ 표준분류체계 기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 데이터베이스 구축** ○ 공종별 국제표준 BIM 라이브러리 및 상용소프트웨어별 BIM 라이브러리 세트 ○ 국제표준 BIM 라이브러리별 속성 및 관련 기술정보 데이터베이스 ○ 구축된 국제표준 BIM 라이브러리 품질검증 룰셋 **□ 웹기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 유통 시스템 구축**

○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 연동 데이터베이스 및 인터페이스 기술
○ 자재업체용 라이브러리 생성기준
○ 라이브러리 표준 품질관리기준 및 운영관리기술
○ BIM 라이브러리콘텐츠 유통을 위한 사용자 지향형 웹기반 시스템

□ 표준규격의 제도화 및 시스템의 지속적 운영관리 모델 도출
○ BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠 표준규격의 국내 고시(안)
○ 사용자 및 제공자에 의한 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 등록시스템
○ 웹기반 시스템의 운영관리 사업모델 (보급사업, 인증사업 등)

6. 기대효과 및 파급효과

○ 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술콘텐츠의 생성, 유통보급 활용에 대한 공공 차원의 구심점 형성
○ 설계사, 건설사, 엔지니어링사, 자재회사 등의 BIM 라이브러리 및 콘텐츠 공동 활용
○ BIM에 의한 발주자의 시설물 유지관리에 표준 데이터 활용기반 제공
○ BIM라이브러리 유통구조 활성화로 IT개발사 및 자재사의 BIM 라이브러리 제공 활성화
○ BIM정보 공유로 건축물에 대한 공사비분석 및 에너지 저감 등 정보공유 활용 활성화
○ BIM 라이브러리 및 콘텐츠관련 개별적 중복 투자비용의 낭비방지
개별적 회사 자료 구축의 최소비용 회사당 연간 300건 * 22만원 = 6,600 만원 (1건 구축비용 : 중급기술자기준 4시간 엔지니어링노임단가 + 제경비 + 기술료 = 22만원)
* 국내 설계사 (500개) 및 건설사 (300개) 기준 연간 528억원 절감 가능
○ 공공사업 발주의 BIM적용에 의한 공사비절감 및 에너지 저감효과의 구현기반 제공 (2010.7.12 청와대 보도자료 : '12년부터 500억원이상 조달청 일괄대행 건축공사에 BIM 설계 의무화 ➡ 19.6%의 에너지, 22.4%의 공사비 절감효과 발생)
○ BIM과 기술정보의 융합에 의한 건설산업 각 분야의 협업 및 생산성 증대
○ 3차원 설계기술촉진으로 설계 및 시공기술 혁신유도 및 국제경쟁력 강화
○ BIM에 의한 공정공사비관리 효율화 및 에너지저감 설계 등 각종 녹색기술개발 촉진
○ 국제표준 BIM 라이브러리 보급에 의한 다양한 소프트웨어의 건설정보 공유 유도
○ 건축물 3차원 통합정보에 의한 정부 녹색기술 개발정책 추진 활성화

○ 3차원GIS, 재난관리 등 각종 국가 공공시스템에 표준화된 시설물 BIM정보 공유기반 구축
○ 각종 국가 R&D사업에 표준화된 BIM 정보활용기반 구축
○ 스마트그리드, 게임산업 등 관련산업과의 정보융합 촉진
○ 국제표준의 도입 및 활성화로 국가표준 정립 및 국제표준활동 위상 제고

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2012년 ~ 2017년(5년)
- 총 연구비 : 150억원(정부출연금 150억원 이내)

연구과제명	IPD기반의 건축 건설 품질향상 및 프로세스 혁신기술 개발

1. 연구개발 목표

○ IPD기반 건축설계 및 건설 프로세스 환경 구축
○ IPD기반 설계정보 관리체계 구축
○ 최적 설계 및 시공/유지관리를 위한 IPD 적용시스템 개발

※ IPD(Integrated Project Delivery) 정의
IPD는 BIM(Building Information Modeling) 첨단기술을 활용하여 기존의 설계/시공의 분절, 정보관리 및 활용체계의 미비, 초기 협업의 부재 등의 문제를 해결하기 위한 통합프로세스 또는 통합 발주방식을 의미함

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

○ IPD기반 건축설계 및 건설 프로세스 환경 구축
- BIM 설계방식으로의 전환이 가속화됨에 따라 IPD 방식의 통합 프로세스 환경 구축이 불가피하며, 이에 정보 인프라 구축방안 마련이 시급함

○ IPD기반 설계정보 관리체계 구축
- 설계 프로세스 간의 설계정보의 손실, 오류, 정보 재입력 및 재작업 등으로 인해 효율성이 저하되고 있으며, 이에 고품질 설계를 통한 설계 및 시공의 품질확보와 설계 엔지니어링 기술의 선진화 등 미래 건설산업의 기술혁신을 위한 시대적 요구가 급증함

○ 최적 설계 및 시공/유지관리를 위한 IPD 적용시스템 개발
- IPD 환경하에서 BIM기반 최적 설계 및 시공/유지관리를 위하여 표준화된 설계 및 시공 정보 생성/활용, 유지관리 데이터 수집/관리, 유지관리 데이터 표준화 등 국가차원의 건설 정보관리 체계와 시스템 구축이 요구됨

□ 기술동향

○ BIM 기술이 보급되고 있고, 일부 프로젝트에서는 BIM기반 발주가 수행되고 있으며, 개별 프로젝트 또는 기업 차원에서 BIM 기술이 부분적으로 활용되어 가고 있는 추세임

○ 조달청에서는 개방형 BIM기반 발주가 계획되고 있고, 향후 많은 프로젝트에서 개방형 BIM 기술이 응용되고 BIM기반 건설프로젝트 정보관리가 활성화될 전망임

○ 그러나, BIM 기술을 근간으로 하는 IPD에 대한 표준 및 활용 기술 개발은 미진한 실정임

○ 미국에서는 BIM 기술을 근간으로 하는 IPD 체계가 구축되고 있는 실정이며, 이에 따라 건설프로젝트 조달 전 과정에 혁신이 일어나고 있음

○ 건설프로젝트 조달 전 과정에 걸친 체계적인 정보관리체계 구축이 필

요하며, 이를 위해서는 BIM 기술 기반의 통합정보관리체계와 통합사업관리체계가 동시에 구축되어야 할 것임

○ 현재까지는 통합정보관리와 통합사업관리체계가 유기적으로 연계되어 있지 못하며, 연구 활동도 부분적인 분야에 대해 진행되어 왔음

3. 연구개발내용

□ IPD기반 건축설계 및 건설 프로세스 환경 구축

○ IPD기반 프로세스 개발

- 통합 건설 프로세스를 위한 건축설계, 시공 프로세스의 개발
- 건설 프로젝트의 품질, 비용, 공기 등 통합 성과측정시스템(Project Performance Measurement System) 개발

○ IPD기반 건설발주 체계 개발 및 제도 개선

- IPD 도입을 위한 관련 법/제도 개선
- 국내 건설발주 방식의 개선 및 IPD 발주 체계 개발
- 건축설계 및 전문 협력업체 IPD 방식 전환을 위한 제도 개선
- IPD기반 건축생산방식 전환을 위한 중장기 로드맵 개발

○ IPD기반 건설기술 적용 확대방안 제시

- 건축설계 및 건설 협력업체(Supplier)의 기술지원 및 육성방안 도출
- 대학의 통합교육 유도책 개발 및 실무자의 재교육
- 건축산업 경쟁력 제고를 위한 CDP(Career Development Program) 개발

□ IPD기반 설계정보 관리체계 구축

○ IPD기반 설계 프로세스에 따른 설계정보 유통구조 개선방안 제시

- 현행 설계정보 유통구조 조사 및 개선 전략 검토
- IPD기반 설계정보 유통을 위한 적용 전략 및 요건 제시
- IPD기반 설계정보 유통 지침서 개발
- IPD기반 사례 적용 및 Best Practice 사례 제시

○ 개방형 BIM 설계 품질관리 기술 개발

- BIM기반 설계도서 표현기법 및 도서생산기술 개발
- 개방형 BIM 설계 품질 확보를 위한 품질기준 및 검증기술 개발
- 시공성 향상을 위한 설계, 시공 어플리케이션 간 데이터 호환기술 개발
- 개발기술의 효과 검증

□ 최적 설계 및 시공/유지관리를 위한 IPD 적용시스템 개발

○ 성능시방 자동생성 시스템 개발

- 공간 구성요소의 요구성능 온톨로지 구축
- 공간 용도에 따른 구성요소의 성능시방 자동생성 시스템 개발

○ CPL(Ontological Construction Product Library) 및 활용 시스템 개발

- 최적 PLM(Product Life cycle Management)을 위한 CPL 개발
- 웹기반 CPL 관리시스템 (공급자에 의한 Product 정보 입력 및 관

리) 개발
- CPL기반 시멘틱 Product 검색 및 추천 시스템

○ 시설물 유지관리요구정보 관리시스템 개발
- 유지관리 요구정보 표준 데이터 모델 및 정보유통 프로세스 모델 개발
- 개방형 BIM기반 유지관리정보 관리시스템 개발
- 유지관리 전자매뉴얼 자동생성 시스템 개발
- IPD기반 유지관리 시스템 개발 및 TEST-BED 실시

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

○ 유관 개발경험 활용 : 관련 사업추진 경험을 가지고 있는 기관들을 포함시켜 본 연구와의 연계성과 발전성을 갖고 추진될 수 있는 요건 확보 및 기술적 경험을 최대한 활용함

□ 추진체계

○ 협의체계 구성 : 국내외 연구기관 및 전문가(국내-빌딩스마트협회, 국내 자문단 구성, 국외-빌딩스마트협회 국제연맹, 국제자문단 구성)

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ IPD기반 건축설계 및 건설 프로세스 환경 구축
○ IPD기반 설계 및 시공 프로세스 지침서
○ IPD 적용을 위한 발주 지침서
○ IPD 도입을 위한 관련 법/제도 개선(안)
○ 건설 프로젝트의 품질, 비용, 공기 등 통합 성과측정시스템
○ CDP(Career Development Program)

□ IPD기반 설계정보 관리체계 구축
○ IPD기반 설계정보 유통 지침서
○ BIM기반 설계도서 작성 지침서
○ 개방형 BIM 설계 품질 확보를 위한 품질기준 및 검증기술
○ 시공성 향상을 위한 설계 및 시공 어플리케이션 간 데이터 호환 지침서

□ 최적 설계 및 시공/유지관리를 위한 IPD 적용시스템 개발
○ 성능시방 자동생성 시스템
○ CPL(Ontological Construction Product Library) 및 활용 시스템
○ 시설물 유지관리요구정보 관리시스템

6. 기대효과 및 파급효과

○ 연구개발 결과물의 활용성
- IPD기반 발주방식, 기술 개발 및 보급, 대학 및 실무자 전문교육 등

활용에 대한 공공 차원의 구심점 형성
- IPD기반 유통구조 개선, 시공성 향상을 위한 품질관리 및 호환기술의 개발 및 보급을 통한 건설업계의 이중 연구개발을 줄임으로써 활용 저변을 넓힐 수 있음
- IPD 방식의 개방형 BIM기반 성능, 시방정보 표준화 및 정보체계 구축을 통해 건설 조달체계의 혁신과 현행 건설조달시스템의 근간을 총체적으로 개선시키기 위한 기반기술로서 기술 인프라의 토대와 활용의 구심점 형성

○ 연구개발 결과물의 경제적, 기술적, 정책적 파급효과
- IPD기반 설계 및 시공 업무 프로세스의 구축과 설계 품질관리 기술의 개발을 통해 건축분야의 생산성 및 경제성을 증진시킬 수 있음
- IPD기반 유통구조 개선 및 품질관리 기술 개발을 통해 설계 및 시공간 시공성 품질을 향상시키고, 설계엔지니어링의 부가가치를 상승시켜 낙후된 설계경쟁력을 높이는데 기여할 수 있음
- 현재 활발히 진행되고 있는 개방형 BIM기반 기술개발과 연계하여, 설계-시공-유지관리 전 과정에 걸친 생산성 향상을 도모할 수 있음
- 현재 조달청에서 추진 중인 개방형 BIM기반 시설물 설계가 시공 단계까지 확장될 수 있는 기술적 토대를 마련함

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2012년 ~ 2017년(5년)
- 총 연구비 : 150억원(정부출연금 150억원 이내)

연구과제명	BIM 납품관리 체계 개발
1. 연구개발 목표	
	○ BIM 납품 성과물의 성과측정과 리스크 관리체계를 개발하고, 발주자 및 사업자가 자체적으로 BIM 성과를 측정, 리스크를 예측·관리하는 도구 개발 ○ BIM 산출물의 납품단계의 정보체계, 절차, 품질관리 등의 납품관리체계를 개발하고, BIM 산출물의 품질관리 및 정보활용 도구 개발 ○ BIM 정보체계 구축에 따른 합리적인 설계대가 산출기준을 개발하고, 제출되는 BIM 산출의 계량화 및 평가도구 개발 ○ BIM 정보체계의 성과측정, 납품관리 및 설계대가 등의 체계를 정립하여 표준화되고 공유 재활용을 촉진하는 구체적인 표준체계와 관련 법제도 개선
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	○ 현재는 구체적이고 체계적인 분야별 BIM 납품 산출물의 성과측정 지표와 기준이 없어 성과측정(KPI) 및 분석에 의한 투자수익(ROI) 지표가 없어 체계적인 정책수립이 곤란함 ○ 성과측정(KPI) 및 분석에 의한 투자수익(ROI)을 계량화하여, 즉각적이고 과학적인 BIM의 가치를 측정하는 도구가 필요함 ○ BIM 납품단계에서 다양한 정보체계 및 포맷 등에 구체적인 기준이 없어, 정보축적, 활용, 품질관리 등 효과적인 납품제출이 곤란함 ○ 납품되는 BIM 성과물의 적합성 판정과 정보 활용을 위한 자동화된 환경에서 BIM 납품관리가 가능하도록 지원하는 도구가 필요함 ○ 설계 정보환경의 변화에 따른 정보체계의 다양성을 반영하여, 업무범위와 정보수준 등 합리적인 기준과 근거에 의한 대가기준이 시급한 상황임 ○ 설계대가 기준에 의해 BIM 성과에 대한 정보수준에 따른 대가를 계량화하여 평가하고 산정할 수 있는 지원체계가 필요함 ○ 건설시업 전반에서 BIM 납품관리체계에 대한 실무기반의 구체적이고 체계적인 기준의 제시가 시급함
□ 기술동향	□ 해외현황 ○ 미국의 경우 GSA의 'BIM Guide'가 2007년 5월 이후 모듈별로 발표하여 BIM 공통모델링 및 요구사항을 도출함 ○ 핀란드의 경우 Senate Properties는 'BIM Requirements'를 2007년 10월 총 9권으로 제정하고 BIM 공통모델링 및 요구사항을 도출함 ○ 덴마크의 경우 BIPS에 의한 '3D CAD Manual'이 2009년 개정되어 BIM의 제출양식 및 방식을 제시하고 있음

○ 이외에도 싱가폴, 호주 등 선진국에서는 활발하게 관련기준을 제정하고 시행을 시도하고 있으며 지속적인 연구가 선행되고 있음

□ 국내현황

○ 국토해양부 제1차 건축정책기본계획(안)은 BIM 시스템 고도화 투자확대를 명시하고 있음

○ 국토해양부는 2009년 건축분야의 BIM 적용 및 활성화 방안연구를 추진하고 '건축분야 BIM 적용가이드'를 개발함

○ 2006년도부터 추진해온 한국건설기술평가원 가상건설시스템 개발사업단은 2010년 3월 'BIM적용 설계 가이드라인'을 개발함

○ 조달청은 2010년 '시설 BIM적용 기본지침서'를 개발함

○ 국내에서 작성되는 BIM관련 지침은 대부분 공공 발주기관이 BIM 적용을 시도할 경우 요구사항과 납품 및 품질기준 등이 명확하지 않아 최소한의 지침을 제시하는 수준으로 작성됨

○ 현재 BIM에 관련된 연구와 개발은 대부분 건축과 설비분야에 치중되어 있어 토목분야 등을 포함한 건설전반의 대상으로 확대가 필요함

3. 연구개발내용

□ 분야별(건축, 토목, 플랜트 등) BIM 납품 성과측정체계 개발

○ BIM 성과측정 사례조사 및 연구

○ BIM 성과측정 프로세스 개발

○ BIM 성과측정 지표(체크리스트) 개발

○ BIM 리스크 평가지표 개발

○ BIM 성과측정 모델개발 및 기준작성

○ BIM 성과측정 및 리스크 예측·관리 모듈개발

□ 분야별 BIM 납품관리 표준체계 개발

○ BIM 산출물 생성 및 구성기준 개발(포맷, 폴더, 인덱스)

○ BIM 산출물 정보수준(LEVEL) 관리기준 개발

○ BIM 단계별 납품절차 개발

○ BIM 산출물 품질관리 및 평가기준 개발

○ BIM 산출물 관리 및 활용기준 개발

○ BIM 납품 및 정보유통 법·제도 개선

○ BIM 산출물 품질관리 및 정보활용 모듈 개발

□ BIM 설계대가 기준 개발 및 개선

○ BIM 대가산정 기준관련 사례조사 및 연구

○ BIM 대가산정 기준 및 개선방향 도출

○ BIM 대가산정 일위대가 개발

○ BIM 대가산정 기준개발

○ BIM 대가산정 기준적용 법·제도 개선

○ BIM 대가산정 계량화 및 평가모듈 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략	○ 국제표준 대응을 위한 국내 및 국제 BIM표준기관과 실무업계의 협조체계 구축
□ 추진체계	○ 국제 BIM표준단체인 buildingSMART의 한국지역 역할을 하는 빌딩스마트협회가 주관하여 관련 민관 표준화단체와의 협조 체계를 구축하여 추진

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	□ 분야별 BIM 납품 성과측정체계 개발 ○ BIM 성과측정 측정모델 및 지침(안) ○ BIM 성과측정 및 리스크 예측·관리 도구 □ 분야별 BIM 납품관리 표준체계 개발 ○ BIM 납품 및 품질관리 기준(안) ○ BIM 산출물 정보관리 및 평가 기준(안) ○ BIM납품 및 정보유통 지침고시(안) ○ BIM 산출물 품질관리 및 정보활용 도구 □ BIM 설계대가 기준 개발 및 개선 ○ BIM 대가산정 기준 및 현행 대가산정 개선(안) ○ BIM 대가산정 일위대가(안) ○ BIM 대가산정 기준 지침고시(안) ○ BIM 대가산정 계량화 및 평가 도구

6. 기대효과 및 파급효과

○ 분야별 BIM 납품 산출물의 성과측정 지표와 기준이 제시되어 명확한 BIM 도입에 따른 성과측정(KPI)에 의한 투자수익(ROI)을 분석될 수 있어 객관적인 적용정책수립이 활성화 됨

○ 명확하고 구체적인 분야별 BIM 납품체계가 제시되어 BIM 정보의 축적, 활용, 품질관리 등 효과적인 납품제출이 가능해져 BIM 정보체계의 효율적 활용이 촉진됨

○ BIM 체계의 적용에 따른 합리적인 설계 대가기준이 제정되고 적용되는 근거가 마련됨으로써 BIM 도입의 확산이 촉진됨

○ BIM 납품 성과측정, 납품관리와 대가산출 등을 위한 자동화된 도구가 제공됨으로써 신속하고 효과적으로 BIM 정보체계에 접근, 활용될 수 있게 BIM의 확산여건이 획기적으로 개선됨

7. 사업기간 및 소요예산

○ 총 연구기간 : 2012년~2017년(5년)
- 총 연구비 : 150억원(정부출연금 150억원 이내)

부록 1.1 대상과제 RFP – 내역서 및 수행절차분야

연구과제명	건설사업 수행 절차 표준화
1. 연구개발 목표	
	o 수요기관 및 발주자 중심의 합리적이고 효율적인 건설 사업 수행을 도모하기 위한 표준화된 사업수행 절차 구축 - 사업기획, 계약, 설계, 시공, 공사관리 등 전 사업수행 단계에 대한 절차의 체계화 및 표준화 - 건설사업 수행 단계별 과업 범위 및 성과 목표의 표준화 수립 - SOC 기반 시설물별 사업수행 절차 표준 모델 개발 - 사업단계별, 공종별, 발주 방식별 요구되는 체크리스트 개발 - 계약 및 입·낙찰 제도에 따른 사업 수행 절차에 대한 정의 및 표준화 매뉴얼 수립
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□ 연구개발의 필요성	o 최근 건설 프로젝트는 대형화, 복합화 되어 가고 다양한 수요기관 및 다양한 형태의 프로젝트들이 발주됨에 따라 사업 단계별 업무의 관리 및 기술이 복잡해지고 있음. o 건설 사업 수행 절차에 있어 표준화란 다양한 수요기관 및 프로젝트에 있어 사업단계별 생애주기(기획, 설계, 구매, 시공, 유지관리 등) 모든 과정에 대해 관리 업무의 효율 극대화를 유도하기 위해 합리적이고 일관성이 있는 기준을 수립하는 것을 의미 함. o 건설사업 수행 절차 표준화 부재는 수요 기관별 업무 유형 및 사업을 수행하는 부서의 업무 수준에 따라 건설사업 수행 방식이 약간씩 다르게 운영되기 때문에 일관된 성과를 유지하기 곤란해지며 진행 과정의 투명성 부족 및 문제 발생시 책임소재 불명확 등 다양한 문제를 양산할 수 있어 결국 성과품의 품질, 비용, 일정에도 막대한 영향을 줄 수 있음. o 현재, 국내 건설 환경은 내수의 한계에서 벗어나 해외로의 진출을 적극 유도하는 변화가 필요한 시점임. 따라서 국내 건설 환경도 국제적인 경쟁력을 갖추기 위해서라도 건설사업 수행 절차의 글로벌 스탠더드화에 부합될 수 있도록 하여야 함.
□ 기술동향	o 미국, 영국 등 선진 외국의 경우, 사업 수행 절차의 핵심을 사업단계별 연계성 관점에서 사업 수행 절차 표준화를 구축하고 있음. o 공공사업의 수행절차에 대한 단계별 분석으로 우리 수행정차와의 차이점 및 시사점 도출 o 국내 사업수행 절차를 국제기관 (World Bank, ADB 등) 주도의 공공사업 수행 절차와 비교하여 차이점 및 시사점을 도출하고 이와 함께 OECD 국가 수준의 수행절차와 비교하여 시사점을 분석하여 선진국의 공공사업 수행절차와 비교분석함

3. 연구개발내용

☐ 세부과제 1 : 건설사업 단계별 과업 범위 및 성과 목표 설정 표준화 방안 수립

o 건설사업 단계별로 업무 범위 체계화를 위한 관리기능 정의
- 실무 계약 시 참고할 수 있는 과업 범위 체계 구축
- 사업단계별 업무 프로세스와 관리 기능을 유기적 연계방안 구축

o 건설사업 성과 목표 설정의 표준화 방안 수립
- 공공공사의 성과목표의 표준화된 접근 방안 개발
- 참여 주체별 수행에 따른 성과를 객관적으로 비교·분석할 수 있는 지표 개발
- 사업성과에 따른 피드백 강화를 위한 도구 개발

☐ 세부과제 2 : SOC 기반 시설물별 사업 수행 절차 표준 모델 개발

o SOC 건설 사업 수행시 발주기관이 참조할 수 있는 표준 절차서 개발
- SOC사업의 방식별, 재원 조달 방식별, 발주기관 특성별, 사업 규모별 등 다양한 요인에 따라 건설사업 프로세스를 구분하고 절차서 및 지침서 등 표준화 수립

☐ 세부과제 3 : 사업단계별, 공종별, 발주 방식별 요구되는 체크리스트 개발

o 건설 생애주기 단계별(기획, 설계, 구매, 시공, 유지보수) 주요 업무 체크리스트 제시

o 건축공사, 토목공사 등 공종별 주요 업무 체크리스트 제시

o 설계·시공 분리 및 일괄 발주에 따라 요구되는 주요 업무 체크리스트 제시

o 다양한 발주방식의 활용가능성 제고

☐ 세부과제 4 : 계약 및 입·낙찰제도에 따른 사업수행절차에 대한 정의 및 표준화 수립

o 입찰 및 낙찰 등 발주 방식별 사업 수행 절차의 표준화 수립

o 사업 관리 기능과 조달 관리 기능이 통합될 수 있는 사업 수행 절차의 표준화 구축

4. 연구개발 추진방법

☐ 추진전략

o 해외 표준화 모델 분석을 통한 국내 도입방안 검토
- 미국, 영국, 국제기구 등 선진 건설 사업 표준화 모델 분석
- 국내 문화에 정착 가능한 한국형 도입 방안 모색

☐ 추진체계

o 국내 주요 수요기관 및 발주자 자료 분석 및 표준화 모델 개발
- 조달청, 도로공사, LH공사, 각 지자체 등을 중심으로 사업 수행 절차 자료 수집

- 사업단계별, 발주방식별, 공종별 등 다양한 측면의 사업 수행 절차 표준화 모델 개발

o 공공기관 및 산·학·연 연계 방안을 통한 연구의 현실화 구현
- 국내 문화에 적합한 사업 수행 절차 모델을 개발하기 위해 적극적인 협력 네트워크 체계 구축

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

☐ 세부과제 1 : 건설사업 단계별 과업 범위 및 성과 목표 설정 표준화 방안 수립
o 사업단계별 과업 범위 및 관리 기능 정의
o 참여 주체별 성과 지표 개발 및 보완 시스템 개발
☐ 세부과제 2: SOC 기반 시설물별 사업 수행 절차 표준 모델 개발
o SOC 사업의 절차서 및 지침서 표준화 모델 개발
☐ 세부과제 3: 사업단계별, 공종별, 발주 방식별 요구되는 체크리스트 개발
o 다양한 분야별 체크리스 개발
☐ 세부과제 4: 계약 및 입·낙찰제도에 따른 사업수행절차에 대한 정의 및 표준화 수립
o 발주방식별 사업 수행 절차서 표준화 수립

6. 기대효과 및 파급효과

o 수요기관 및 발주자들에게 일관된 사업 수행 절차 수립을 도모하여 관리업무의 효율성을 증대
o 국제적 경쟁력을 갖출 수 있는 표준화된 사업관리 모델 개발을 통해 건설산업의 글로벌 스탠다드화 구축

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2011.08월~2014.07월(3년)
- 총 연구비 : 30억원

연구과제명	일정/비용 통합관리 기반 건설공사 진도관리 체계 개발

1. 연구개발 목표

o 건설공사에서 요구되는 품질을 만족시키면서 경제적이고 효율적인 공사를 수행하기 위한 체계적인 공사관리가 필요함.

o 해외건설공사에서 보편적으로 적용하고 있는 일정·비용 통합관리를 통하여 효율적인 리스크 관리, 현장관리의 투명성 제고 및 성과측정의 정확성, 사업관리의 역량을 확보함.

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o '70년대 중동건설 이후 시공기술 수준은 괄목할 만한 성과를 이루었으나 사업관리 분야는 체계적인 관리가 미흡하고 제도적인 여건이 부족하며 이해관계자의 갈등 등으로 해외 선진국에 비해 상대적으로 낙후되어 있음.

o 공사별 또는 유형별로 체계적이고 표준화된 WBS 체계 개발, WBS(일정)·CBS(비용)의 통합 내역서 개발, 시방 및 내역서 통합 운영체계 개발, 공사비 기성산정 및 지불방식 기준 등을 마련하여 효율적이고 투명하게 건설관리가 이루어질 수 있는 Infra구축이 필요함.

□ 기술동향

o 해외 및 국내 FED공사에서는 대부분 WBS(일정)와 CBS(비용)를 통합한 공정관리를 하고 있으며 Primavera라는 공정관리 프로그램을 주로 사용하고 있음

o 국가기관에서 시행하는 도로 및 토목공사와 일부 대기업에서도 2000년도 후반부터 자체공사에 일정·비용 통합관리를 시행하고 있으나 각 공사별 또는 유형별로 표준화된 WBS체계가 개발되지 않아 발주기관별로 WBS체계 적용에 어려움을 겪고 있음

3. 연구개발내용

□ **세부과제 1 : 건설공사별 표준 WBS 개발**

o 건축물, 도로, 교량, 부지정리 등 건설 공사유형별 표준화된 WBS 체계 개발

□ **세부과제 2 : 내역서 작성 세부 가이드 및 시스템 개발**

o WBS체계 중에서 발주처 관리단위 Activity의 내역작성 기준을 정립하고 이러한 내역을 관리할 수 있는 비용관련 시스템 개발

□ **세부과제 3 : 일정·비용 통합체계와 공사시방서 통합 운영체계 개발**

o 일정·비용통합체계의 Activity에 해당하는 공사시방서의 통합 운영체계 개발

□ **세부과제 4 : WBS체계에 따른 표준 공종 코드 정립**

o 각 공사별 또는 유형별로 WBS체계에 따른 표준 공종 코드 개발 및 정립

□ **세부과제 5 : 공사 기성산정 및 지불방식 기준 마련**

o 계약방식 및 공사수행 방식에 따른 진도산정 방법 및 기성고 산정 달성방법 정립

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 기 도입된 국내 시스템 및 활용 현황 분석
- 고속도로, 국도, 지자체 등 발주기관 현황 분석
- 대형 건설회사 현황 분석
- 표준화를 위한 국내외 표준 동향 분석

o 일정/비용 통합관리를 위한 표준적인 관리체계 제시
- 일정/비용 통합 관련한 각종 기준 및 가이드 마련
- 시스템 구축을 위한 토대 마련 및 Infra 제공
- 각 유형별로 Pilot 적용

o 추진 위원회 또는 사업단 운영
- 기준의 구현가능성 및 타 표준과의 중복 상충여부 등을 검토하기 위한 위원회 운영
- 국내 유관기관과의 긴밀한 협업관계 유지
- 각종 공사 및 유형별로 Pilot 적용을 통한 타당성 검증
- 산학연 표준협력 및 의견수렴을 위한 표준화 워크샵 개최

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 건설공사별 표준 WBS 개발
□ 세부과제 2 : 표준 내역서 작성 시스템 및 가이드 개발
□ 세부과제 3 : 일정·비용 통합체계와 공사시방서 통합 운영체계 개발
□ 세부과제 4 : WBS체계에 따른 표준 공종 코드 정립
□ 세부과제 5 : 공사 기성산정 및 지불방식 기준 마련

6. 기대효과 및 파급효과

o 실행비용의 정확성으로 금융차입비용 절감과 장비의 적기조달로 인한 공사비절감 효과
o 세부공사 현황의 실시간파악으로 인한 리스크관리 용이
o 현장관리의 투명성 제고 및 성과측정의 정확성
o 데이터가 축적될수록 Activity의 기간, 장비, 인력에 대한 합리적인 산출이 가능하여 사업관리 역량 제고

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 3년
- 총 연구비 : 20억

부록 1.1 대상과제 RFP – 건설자재분야

연구과제명	건설정보 분류체계 표준화 대응 건설자재 정보 표준화

1. 연구개발 목표

o 건설정보 분류체계 표준화에 대응하는 공종별, 건축물별 건설자재 표준규격 및 품질등급 표준 정보 전산 D/B 시스템 구축

o 일반 건축물 및 특수 건축물 성능등급화 대응 건축자재 선택 자동화 모듈 개발

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설자재와 관련하여서는 국가표준으로 KS가 있으나, KS는 최소의 품질기준과 관련된 규격으로서, 실제 건축물 설계 및 적용에 있어서는 추가적인 규격화된 정보가 필요한 실정임

o 조달청에서는 2010년도에 설계공모와 턴키공사에 적용될 'BIM 발주지침'을 발표

- 많은 공공 발주기관이 BIM적용을 시도하고 있으나 요구사항과 납품 및 품질기준 등이 명확하지 않아 최소한의 가이드라인을 제시
- 2012년부터 Total Service로 발주하는 500억원 이상인 턴키·설계공모 공사에 BIM적용을 의무화할 계획임

o 국내 건설자재관련 규격 및 품질 표준의 체계적 운영 및 관리 미흡

- 건설자재 관련 각종 표준 및 기준의 제·개정 작업이 분야별, 기관별로 산발적으로 추진 및 관리됨
- 건설정보 분류체계의 통합적 표준화와 관련하여 건설자재 분야에 있어서도 상세 치수규격 및 품질규격에 대한 시스템적 정보 표준화가 시급한 실정임

□ 기술동향

o BIM 설계의무화에 따른 BIM 적용 설계 프로그램 다수 혼용

- Revit, Archicad, Allplan, Microstation, Catia, Civil3D 등 다수의 3차원 입체설계 프로그램 등이 사용 및 개발되어지고 있음.
- 각 프로그램에 적용된 건설자재 D/B 시스템이 표준화되어 있지 않아, 상호 호환성에 문제가 발생하고 있으며, 기존 D/B를 타 건축물 설계에 직접 적용하는데에도 문제가 발생하고 있음

o 건설자재 품질 등급관련 정보 표준화 필요성 증대

- 건축물의 내구성 등 성능 등급화 추진에 따른 건설자재 품질 등급화가 시급한 실정이나, 이에 대한 등급체계 및 표준화된 정보 시스템이 제공되고 있지 않음

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 일반건축물용 건설자재 표준 정보 D/B 시스템 개발

o 공종 및 건축물별 건설자재 표준 정보 D/B 시스템 구축
  - 3차원 설계를 위한 건설자재별 치수 및 형상 표준 D/B 구축
o 건설자재별 품질 및 성능등급 부여 표준 D/B 구축
  - 일반적 최소품질 규격 및 성능등급 표준 규격 제시
  - 건설자재별 품질 및 성능등급 표준 D/B 시스템 구축

□ 세부과제 2: 일반건축물용 내외장재 표준 정보 D/B 시스템 개발

o 내외장재 표준 정보 D/B 시스템 구축
  - 3차원 설계를 위한 내외장재 치수 및 형상 표준 D/B 구축
o 내외장재 품질 및 성능등급 부여 표준 D/B 구축
  - 일반적 최소품질 규격 및 성능등급 표준 규격 제시
  - 내외장재별 품질 및 성능등급 표준 D/B 시스템 구축

□ 세부과제 3: 특수건축물 및 특수구조물용 건설자재 표준 정보 D/B 시스템 기반 구축

o 한옥 등 전통건축물용 건설자재 표준 정보 D/B 구축
  - 3차원 설계를 위한 건설자재별 치수 및 형상 표준 D/B 구축
o 교량, 터널, 댐, 정수장 등 특수 토목구조물용 건설자재 표준 정보 D/B 기반 구축
  - 3차원 설계를 위한 표준 치수 및 형상 D/B 기반 구축

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 설계, 시공, 활용, 유지관리 관련 이해당사자가 참여한 연구계획 수립 및 연구수행 참여
o 건설정보 분류체계 표준화 관련 전문가 참여 및 건설자재 이해당사자 대상 설문조사 실시
o 설문조사 및 전문가 자문을 바탕으로 한 건설자재 통합 D/B Structure 개념 설계
o 국외 건설자재 표준 D/B 시스템과의 연계를 통한 D/B/ 시스템 국제표준화 대응

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

o 건설자재 표준화 및 3차원 입체설계 관련 전문가/전문기관으로 구성된 연구진 구성
- 3차원 입체설계를 위한 건설자재 표준치수 및 형상 선정을 위한 공통 협의체계 구축
- 자재별 품질 및 성능등급 표준화를 위한 유관/발주기관 및 연구기관 협조체계 구축
- D/B 시스템 성과물의 국제 규격화 추진을 위한 국내외 전문가 협조체계 구축

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 일반건축물용 건설자재 표준 정보 D/B 시스템

o 3차원 설계를 위한 건설자재별 치수 및 형상 표준 D/B

o 건설자재별 품질 및 성능등급 표준 D/B 시스템

□ 세부과제 2: 일반건축물용 내외장재 표준 정보 D/B 시스템

o 3차원 설계를 위한 내외장재 치수 및 형상 표준 D/B

o 내외장재별 품질 및 성능등급 표준 D/B 시스템

□ 세부과제 3: 특수건축물 및 특수구조물용 건설자재 표준 정보 D/B 기반 시스템

o 한옥 등 전통건축물용 건설자재 표준 정보 D/B

o 교량, 터널, 댐, 정수장 등 특수 토목구조물 3차원 설계를 위한 표준 치수 및 형상 D/B 기반 시스템

6. 기대효과 및 파급효과

o 건설자재 통합 D/B화에 따른 3차원 입체설계 통합적 운용 가능에 따른 국가 건축물 및 건설자재 통합관리 시스템 완성

o 건설자재 통합 D/B화에 따른 설계, 시공 및 품질관리 통합적 운용에 따른 국내 건설자재 시장 관리체계 구축

o 3차원 입체설계 완성에 따른 국내 설계능력 향상 및 국제시장 진출 경쟁력 강화

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 3년

- 총 연구비 : 30억 (정부출연금 30억원 이내)

연구과제명	친환경 건설자재 표준화

1. 연구개발 목표

o 음환경 및 열환경자재의 치수 및 성능 표준화
o 건축 내장재 인체 유해성 성능 표준화

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 쾌적하고 인간공학적이며, 자연의 일부로서 환경 친화적인 건축물의 설계 및 성능 표준에 대한 국내·외 관심이 고조되고 있음
o 최근 새집증후군, 화학물질 오염과 건강, Well-Being 개념의 확산과 더불어 실내 공기환경의 개선을 통한 건강한 거주환경에 대한 국민적 관심이 지속적으로 증가하고 있으며, 우리 고유의 건축환경 기술을 선진화하고 이에 대한 국제 표준화를 추진하여 선진국 기술지배로부터 탈피하고 우리경쟁력을 향상시킬 필요가 있음
o 건축물의 지속성에 대한 일반원칙, 지표, 환경성능평가 방법 등, 특히 건축물의 환경성능 평가기준을 표준화하며, 이를 위해 지구환경에 영향을 미치는 요소 및 건축물의 실내환경 요소의 필수항목 설정이 필요

□ 기술동향

o 현재 친환경 건설자재에 대한 표준화는 미국의 ASRAE와 유럽연합(CEN) 등이 주도하고 있으며, 규격의 완성도가 높은 유럽의 경우에 는 덴마크, 핀란드, 독일을 중심으로 하여 포괄적 공동규격이 제정되고 있다
o 국내의 경우 음환경과 열환경 및 건축내장재에 대한 실내환경 오염과 이를 제어하는 기술은 국토해양부, 환경부, 지식경제부 등에서 개별적으로 진행되어 통합된 성격의 표준화가 필요하다
o 현재 ISO/TC 205(건축환경) 분야에 우리나라도 참여하여 새로운 국제 규격의 제정에 참여하고 있음

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 실내환경에 대한 기준설정

o 음환경 및 열환경 분야에 대한 기준 설정
- 건설자재의 음환경, 열환경 대한 분류체계 확립
- 구조물의 종류, 중요도, 부위에 따른 요구성능 분류체계 확립

o 실내 공기환경 특성 및 오염원 제어자재의 기준설정
- 건축자재/제품의 선정과 오염특성 표준화
- 실내오염 농도기준과 위해성 평가방법 표준화
- 오염농도 예측방법 표준화

□ 세부과제 2: 친환경 건축 자재의 성능 표준화

o 음환경 건설자재의 성능기준 표준화
- 건설자재의 흡음성능 표준화
- 건설자재의 차음성능

o 열환경 건설자재의 성능기준 표준화
- 건설자재의 단열성능 표준화

o 건물공기환경(IAQ) 관련 자재의 성능기준 표준화
- 오염 요소에 따른 품질성능 표준화
- 오염원 제어 자재/제품의 품질성능 표준화

□ 세부과제 3: 건설자재 실내환경 개선을 위한 정책개발

o 실내환경 관련 건설자재의 적용을 위한 제도 마련

o 실내환경 관련 인증시스템 개발

4. 연구개발 추진방법

□ 추진전략

o 1차년도에 기본연구를 수행하고 이후 4년에 걸쳐 세부적인 요소에 대한 연구수행

o 설계, 시공, 활용, 유지관리 관련 이해당사자가 참여한 연구계획 수립 및 연구수행 참여
- 관련 기업·공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축

o 기존 건설자재 관련 국가규격(KS)의 보완 및 업그레이드 전략마련

o 건설자재의 실내환경기준 및 평가시스템 등을 적극 활용하여 실용화 추진

4. 연구개발 추진방법

□ 추진체계

o 전반적인 연구수행을 위해서는 관련 전문가/전문기관으로 구성된 연구진 구성
- 실내환경 관련 공통 협의체계 구축
- 자재별 품질 및 성능등급 표준화를 위한 유관/발주기관 및 연구기관 협조체계 구축

o 이를 위해서는 산·학·연 공동연구진 구성이 기본이며, 조정위원회를 구성하여 연계운영

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물

□ 세부과제 1 : 실내환경에 대한 기준설정

o 건축물 음환경에 대한 요구성능 표준화
o 건축물 열환경에 대한 요구성능 표준화
o 건축물 공기환경에 대한 요구성능 표준화
o 건축물 실내환경에 개선을 위한 요구성능 표준화

□ 세부과제 2:

o 음환경, 열환경, 공기환경 자재에 대한 분류기준
o 음환경 자재의 품질성능 표준화
o 열환경 자재의 품질성능 표준화
o 실내오염의 위해성 평가방법 표준화
o 공기환경 자재의 품질성능 표준화

□ 세부과제 3: 건설자재 실내환경 개선을 위한 정책개발

o 실내환경 관련 건설자재의 표준관련 고시
o 관련 인증제도 및 지침 개발
o 개발된 지침의 국제 표준화

6. 기대효과 및 파급효과

o 쾌적하고 건강한 실내환경의 조성으로 국민의 건강확보 및 친환경 건축 구현 및 요소기술의 표준화
o 국민의 보건 위생공간환경 사회비용 경감으로 복리증진
o 쾌적하고 건강한 거주공간 건축기술 선진화 유도

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012.7~2017.6 (5년)
- 총 연구비 : 100억원 (정부출연금 100억원 이내)

연구과제명	구조물 요구성능 대응을 위한 건설자재 품질등급 표준화

1. 연구개발 목표

o 구조물 종류 및 중요도에 따른 품질등급화 도입방안 구축 및 건설자재 품질등급 표준화

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 건설공사에 사용되는 건설자재의 KS 품질기준은 보편 타당한 품질을 규정한 것으로서 KS자재가 우수한 성능을 확보하고 있다고 볼 수 없음

o 구조물의 부위별 요구성능에 충족시키는 건설자재의 품질등급 표준화 기술개발은 성능기반 설계에 의한 구조물의 합리적 설계 및 시공에 꼭 필요한 기술이며, 기술개발 완료 및 상용화는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상되나 정부의 강력한 지원으로 시기가 앞당겨 질 수 있는 기술임

o 따라서, 국가 주요 시설물 등에 사용되는 주요 건설자재의 품질 등급을 표준화하여, 수요자의 다양한 요구 및 건설기술발전에 대응할 수 있는 기반구축이 필요함

□ 기술동향

o 건설시장의 규모 및 건설투자에서 건자재 부분의 점유비(2000년 기준 38%) 등으로 판단할 때 건자재 시장 규모는 2005년 기준 44.7조원 규모임

o 최근 건축재료 및 구조방법 다양화로 인하여 완성된 구조물이 요구하는 내구연한, 사용성, 안정성 등 초점을 맞춘 성능기준 개념이 건설분야에 도입되고 있음

o 일본에서는 건축기본법의 성능규정화에 대응하기 위한 건축재료등의 성능표시, 인증시스템에 관한 연구 등을 수행하고 있음

o 국내의 경우, 2006년부터 R&D정책인프라사업으로 구조물의 성능기준 표준화, 건설자재 품질성능 및 정보표준화 연구를 통하여 인프라 구축을 추진한 바 있음

3. 연구개발내용

☐ **세부과제 1 : 건설자재 요구성능 및 분류체계 표준화**

o 건설자재 용도, 중요도에 따른 분류체계 확립
o 품질등급 적용을 위한 대상 구조물 및 자재 선정
- 구조물의 종류, 중요도, 부위별 요구성능별 분류
- 건설자재 대상자재 선정

☐ **세부과제 2: 건설자재 품질등급 표준화**

o 구조물 등급별 공통자재 품질등급 표준화
o 구조물 등급별 건축자재 품질등급 표준화
o 구조물 등급별 토목자재 품질등급 표준화

☐ **세부과제 3: 건설자재 품질등급 표준화를 위한 정책개발**

o 건설자재 품질등급화 적용을 위한 제도 마련
o 건설자재 품질등급 인증시스템 개발

4. 연구개발 추진방법

☐ 추진전략

o 건설자재 성능 표준화 사업의 효율적인 추진을 위해 관련 국·내외 기관과의 공동연구 추진
- 관련 기업·공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축
o 기존 건설자재 관련 국가규격(KS)의 보완 및 업그레이드 전략마련
o 건설자재의 품질평가시스템, 품질기준 등 하드웨어적 사업성과를 적극 활용하여 실용화 추진
o 관련 제도의 정비, 품질인증시스템, 건설현장에 적용할 수 있는 품질관리 시스템의 개발을 통하여 사업성과의 확산 및 적용 전략 마련

☐ 추진체계

o 연구단 시스템을 구성하고 기술, 제도와 같은 전반적인 연구수행을 위해서는 국내·외적으로 건설자재 분야에 다양한 전문적 기술과 경험을 가진 연구진을 구성함
o 이를 위해서는 산.학.연 공동연구 추진체계 및 학제간 연구진 구성이 기본이며, 법/제도 개선과 연구 성과물의 표준화를 위한 조직체계 및 인력투입 방안 제시

5. 최종성과물

□ 주요 최종성과물	□ 세부과제 1 : 건설자재 요구성능 및 분류체계 표준화 o 구조물의 종류, 중요도, 부위별 요구성능별 분류 기준 o 품질등급 표준화 대상 자재 분류표 □ 세부과제 2: 건설자재 품질등급 표준화 o 공통자재(시멘트, 골재, 콘크리트 등) 품질등급기준 o 건축자재(창호, 외장재, 내장재 등) 품질등급기준 o 토목자재(포장용 콘크리트, PSC 등) 자재 품질등급기준 □ 세부과제 3: 건설자재 품질등급 표준화를 위한 정책개발 o 건설자재의 품질등급 표준적용 관련 고시 o 관련 인증제도 및 지침

6. 기대효과 및 파급효과

o 국가 주요 시설물 공사에 사용되는 주요 건설자재의 품질등급 표준화에 따른 수요자의 다양한 요구 및 건설기술발전 대응 가능

o 건설기술발전을 위한 표준, 지침, 장비구축 등의 기반구축을 통해 관련 산업의 활성화

o 녹색성장을 위한 재생에너지 시설물(풍력발전소, 해양발전소등), 원자력발전소, 유기성 폐자원 시설물, 그린항만 및 공항 등 국가 주도형 주요 시설물 건설공사의 요구성능에 대응할 수 있는 기술기준 마련

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 2012.4~2015.3 (3년)

- 총 연구비 : 30억원 (정부출연금 30억원 이내)

연구 과제명	건물일체형 태양전지(BIPV) 시스템 표준화 연구

1. 연구개발 목표

o 박막형 및 염료감응형 BIPV의 건물통합형 설계 표준화 및 성능평가 표준화
o 커튼월타입 BIPV 모듈의 설계 기준, 시공방법 및 유지 보수 방안 표준화
o BIPV 부품, 모듈(BAPV포함)의 시스템 내구신뢰성 평가 기반 구축 및 평가 기준 정립

2. 연구개발 필요성 및 기술동향

□ 연구개발의 필요성

o 급증하고 있는 중·고층 건물의 전기 에너지 소비를 개선하고(에너지제로하우스 등), 전력 수급난을 완화시킬 수 있는 대안으로 BIPV 시스템에 대한 관심이 커지고 있음

-. 국·내외의 BIPV 정책 지원에 힘입어 전세계 BIPV 설치 시장은 2010년 270.1MW에서 2011년은 433.0MW, 2015년은 1,866 MW 까지 성장 전망.

-. 2012년 신·재생에너지 의무 할당(Renewable Portfolio Standard) 제도의 시행과 맞물려 태양전지의 급속한 보급이 이루어질 것으로 예상

o 현재, BIPV 시스템의 국제 표준화 움직임 및 기반구축 사업이 독일, 미국, 일본 등 기술선진국을 중심으로 활발히 추진되고 있으며, 자국 평가기준 도입으로 국제 표준을 선점하기 위한 노력이 다방면으로 전개되고 있음

-. 국내의 건설기술이 선진국과 동등 수준으로 발전하였으며, 해외 건축물의 BIPV 적용이 활성화 됨에 따라, 국내 BIPV에 대한 표준화도 함께 진행되어야 함

-. 이에, BIPV 시스템의 대량 생산과 발전을 위해서는 관련 시스템의 규격화를 통한 시스템/모듈의 표준화 및 관련 시험법 확립이 필요함

o BIPV 보급과 관련한 인증품의 제정에 대하여 정부는 정책적인 노력은 있으나, 현재 국내외적으로 적용하기 위한 기준이 없어, 이에 대한 기준 마련이 시급

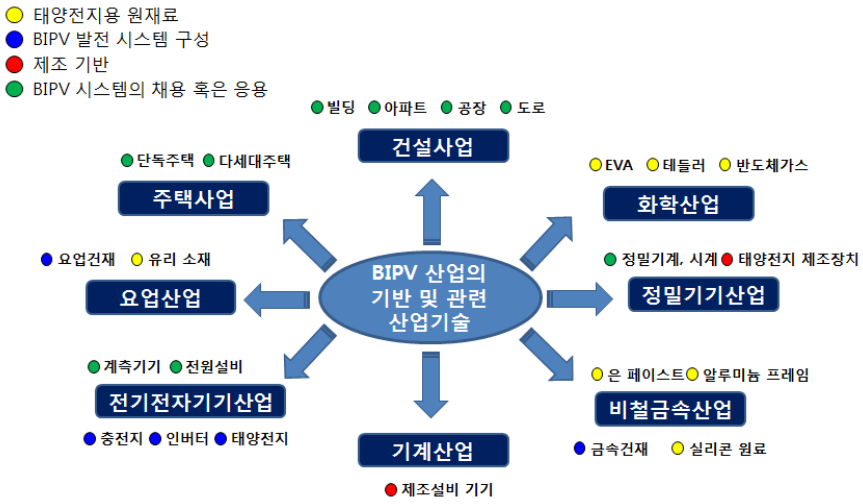
o BIPV를 이용한 효율적인 에너지절감 기술에 대한 종합적인 체제 정비와 상용화 촉진방안 필요

-. BIPV는 태양광발전시스템이 전력을 공급해 주는 발전자 역할 이외에도 건물 외장재로 적용이 가능하고, 에너지를 생산해 내는 친환경적인 신소재 외장재를 적용함으로 건물의 가치를 높이는 디자인 요소로 사용될 수 있음

□ 연구개발의 필요성

o 최근 정부에서도 국내 차세대 태양전지 산업의 육성을 위하여 3세대 태양전지인 박막형 및 염료감응형 태양전지의 개발을 추진하고 있으며, 2015년까지 종합적인 태양전지 R&D 지원 정책 수립

-. 실제 건물에서 외피면적당 창호 비율은 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 에너지다소비형 건물인 초고층 건물과 대형 건물의 경우 대부분 커튼월 구조를 취하고 있음. 따라서, 미래에는 태양전지산업에서의 BIPV의 점유율이 급격히 증가할것으로 판단됨



< BIPV 산업의 기반 및 관련 산업기술 >

o 현재, BIPV 시스템의 실용화 보급을 위한 대량생산에 의한 저가화, 안정성 및 고 신뢰성 등의 품질유지·향상 연구가 추진되어야 함

-. 향후 BIPV 시스템의 대량 생산 및 보급 확대를 위해서는 BIPV 시스템의 규격화 및 표준화를 위한 구성요소 기기의 성능 평가 기반 구축 및 관련 시험방법 확립이 필요함

□ 기술동향

o 최근 건축물은 대형화/고층화 추세에 있으며, BIPV를 포함한 다양한 외피 System이 개발·적용되고 있음

o BIPV 관련 표준(정립)화된 국제 인증기준은 현재까지 존재하지 않고 있으나, 유럽을 중심으로 하는 단일 유로코드화, 미국·일본 등의 BIPV 기준 다양성 추구 등 수년 내에 BIPV 관련 국제 규격이 구체화 될 것으로 판단됨

o 기존 IEC 61215, IEC 61646 모듈 인증과 광학적 특성, 건물일체화에 따른 기계적, 화재, 환경, 사용 안전성, 소음방지, 에너지 저감 및 단열성 시험 등 관련 항목으로 표준화 연구가 진행됨

□ 기술동향

o BIPV 관련 표준은 유럽을 중심으로 하는 단일 유로코드화, 미국·일본 등의 BIPV 기준 다양성 추구 등 수년 내에 BIPV 관련 국제 규격이 구체화될 것으로 판단고 있으며, 국내에서의 연구는 거의 미미한 수준임

표 1. BIPV 관련 EU 규격 현황

	기계적 안전성	화재 안전성	환경 안전성	사용 안전성	소음 방지	에너지절감, 단열성
1. Components						
▸ Modules	(+)	(+)	(−)	(+)	(−)	(+/−)
▸ Inveters	(+/−)	(−)	(−)	(+)	(−)	(−)
▸ Support Structure	(+/−)	(−)	(−)	(−)	(−)	(−)
2. Systems	(+)	(+)	(+)	(+/−)	(+/−)	(+/−)
3. Installation	(−)	(−)	(−)	(−)	(+/−)	(−)
4. Maintenance	(−)	(−)	(−)	(−)	(−)	(−)

(+) : 5종 이상의 규격이나 가이드 라인에 규정, (+/−) : 1~5종의 규격이나 가이드 라인에 규정
(−) : 규격이나 가이드 라인에 규정되어 있지 않음

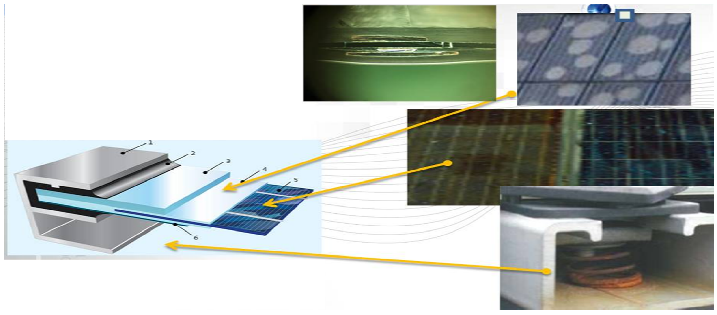
o 통상적으로, IEC 등 국제규격의 대부분이 독일, 스페인 등 유럽의 시험법을 그대로 적용하고 있음. 미국도 차세대 태양전지관련 UL 등 자체 시험법을 개발하여 유럽과 함께 기술 선두주자로 자리매김함



< 박막(CIGS계)형 모듈 구조 >

o 국내의 경우, 기술 도입 초기로서 일부 존재하는 평가법 또한 모듈을 중심으로 하는 국제규격(IEC, UL 등)을 활용하는 수준임. 모듈 자체 규격의 개발뿐만 아니라, 그 외 부품의 평가법 개발을 위해 반복적인 시험을 통한 평가법 개발이 조속히 이루어져야 함.

▸ 최근 국제적인 추세는 태양전지 수명의 20년 이상 보장 추진



< 모듈의 손상 형태 >

3. 연구개발내용

□ 세부과제 1 : 차세대 태양전지 원천기술 적용 BIPV 시스템 표준화

o 태양전지원별 BIPV 시스템 설계 표준화

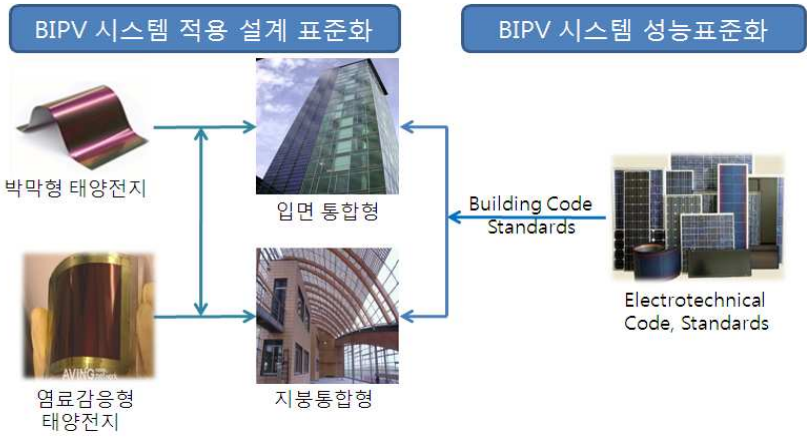
-. 결정계 태양전지를 대체하는 박막형 태양전지, 염료형 태양전지 및 유기 태양전지 등의 차세대 태양전지원별 적용 BIPV 설계 표준화

-. PV모듈과 더불어 전체 시스템의 50%를 차지하는 BOS(Balance of system : 직교류 변환기, 전력제어장치, 설치자재 등 기타)를 고려한 건물통합형 설계

-. 건축물 적용에 따른 태양전지 발전 효율뿐만 아니라 풍압, 방수, 단열 등의 건축물과의 연계성을 고려한 설계 표준화

o 차세대 태양전지 적용 BIPV 시스템의 성능 표준화

- 태양전지의 에너지 효율 뿐 아니라, 건물일체화에 따른 기계적, 화재 안전성, 환경 안전성, 사용 안전성, 소음방지, 에너지 저감 및 단열성 시험 등을 고려한 BIPV의 성능 표준화



□ 세부과제 2 : 차세대 커튼월타입 BIPV 모듈 표준화

o 커튼월타입 BIPV의 구조성, 수밀성, 변위 등을 고려한 모듈 표준화

-. BIPV에 가해 질 수 있는 풍압, 풍하중을 고려한 모듈 설계법 표준화

-. 커튼월타입 BIPV의 수밀 대책을 고려한 구조설계 표준화

-. 변위 대응형 커튼월타입 BIPV 설계 표준화

o 융복합 기술을 접목한 에너지 절약형 커튼월타입 BIPV 제작 규격 표준화

-. 구성요소별 BIPV 결합 및 설계방법 표준화

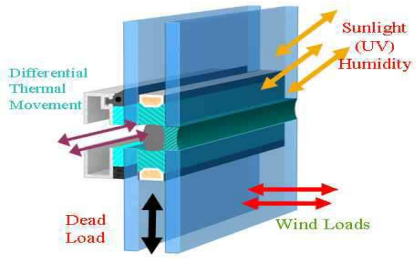
-. 커튼월 종류에 따른 BIPV 시공방법 표준화

-. 모듈의 제작, 조립 및 현장부착 등 공정의 과정에서 외부 후레임, 단열재, 부착용 앵커 등 부재선정과 조립방법 표준화

o 의장성 확보와 유지보수에 대한 방법 표준화

-. 외장재로서의 외관과 태양전지모듈로서의 성능확보를 동시에 고려한 의장성 확보법 표준화

-. 모듈의 유연성, 내구성, 내후성 등과 함께 장기적인 유지보수 방법 표준화



< BIPV 커튼월 적용 >

□ 세부과제 3 : BIPV 내구성 및 신뢰성 평가기준 개발

o BIPV 모듈 및 부품(Sub Materials)의 내구성, 내환경성, 내풍압 등 의 성능평가 지원 시스템구축

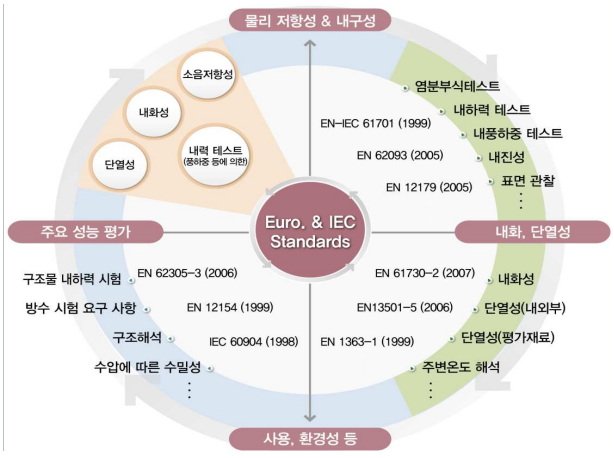
-. 기술선진국의 활발한 평가기준 개발이 이루어지고 있으며, 이에 따른 후발주자로서의 국내 실정에 맞는 평가 시스템 구축

-. 'Building Codes BIPV in Europe' 등 관련 중점 평가항목의 분석에 의한 평가 시스템 기반 구축

o BIPV 시스템 인증 평가법 개발 및 인증시스템 구축

- BIPV 시스템의 내환경시험 및 옥외폭로시험을 연계한 가속시험법개발 및 장기 내구신뢰성평가법 개발

- BIPV 시스템의 Electrotechnical code, Building Code, Reliability Code를 종합적으로 고려한 성능인증시스템 구축



<유럽 및 국제 표준 규격>

☐ 추진전략	o BIPV 목표 요소 기술에 도달하기 위한 단계별 목표와 도출계획 수립 및 기존 BIPV의 문제점 분석 도출 o BIPV, 건축자재 평가법 등을 융합하여 나타낼 수 있는 시험법 개발과 실용화를 성과목표로 제시하고, 이를 적극 적용할 수 있는 신뢰성 평가법 도입 및 기 구축 기반을 활용한 기술 진보성 확보 o 연구성과의 효율성 제고를 위해 관련업체의 의견수렴을 단계적으로 실시 (국내 BIPV 기업과 시공/설계사의 W.G 구성)
☐ 추진체계	o 본 사업은 실용화 중심의 연구개발 사업으로 산학연 공동연구를 기본으로 하며, 필요시 친환경 건설소재분야에서 선도적 위치에 있는 국내외 주요 기관의 공동연구 o 연구 성과물의 표준화 및 실용화 등을 위한 기존에 구축된 인프라 활용한 공동연구 추진 필요 o 국내 BIPV 관련 기업 및 시공/설계사의 연구에 참여 필요
5. 최종 성과물	
☐ 주요 최종성과물	**☐ 세부과제 1 : 차세대 태양전지 원천기술 적용 BIPV 시스템 표준화** o 태양전지원별 BIPV 시스템 설계 표준화(안) -. 태양전지원별 BIPV 시스템 표준화(안) -. BOS 및 적용 부위를 고려한 건물통합형 BIPV 시스템 표준화(안) o 차세대 태양전지 적용 BIPV 시스템의 성능 평가 표준화(안) -. 염료감응형 태양전지 등의 차세대 태양전지 모듈 성능 평가(안) -. BIPV 시스템 성능 평가 표준화(안) **☐ 세부과제 2 : 차세대 커튼월타입 BIPV 모듈 표준화** o BIPV 적용 표준 모듈 설계방법 제안 -. 내 풍압, 내 풍하중 모듈 설계법 제안 -. 변위 대응형 커튼월 타입 BIPV 설계법 제안 -. 도출된 설계법의 표준시방서 반영 o BIPV 적용 모듈의 부재에 대한 설계방법 및 품질 규격 제안 -. 커튼월 종류에 따른 BIPV 설계 표준 제안 -. 내외부 부자재 품질규격 제안 -. 도출된 설계법 및 품질 규격의 표준시방서 반영 o 의장성 확보와 유지보수에 대한 방법 표준 제안 -. 외장재로서의 외관과 태양전지모듈로서의 성능확보를 동시에 고려한 배선, 배관 설계 및 설치 방법 제안 -. 모듈의 유연성, 내구성, 내후성 등과 함께 장기적인 유지보수 방법 제안

☐ 주요 최종성과물

☐ 세부과제 3: BIPV 내구성 및 신뢰성 평가기준 개발

o 부품, 모듈, 시스템에 대한 성능 규격 표준화 및 신뢰성 평가법(안)

-. 역학적 저항성 및 안정성, 화재 안전성, 위생/건강 및 환경, 사용 안정성 등 선진국의 필수 평가 항목 도입한 부품, 모듈, 시스템에 대한 성능 규격 표준화(안)

-. BIPV 시스템의 내환경시험 및 옥외폭로시험을 연계한 가속시험법(안) 및 장기 내구신뢰성평가법(안) 개발

o 국내 기업 지원 시스템 구축

-. 개발 초기 기업의 risk(위험요소) 우려로 인한 BIPV 연계 사업 추진 미약, 이와 관련 부품, 시스템의 고장원인 분석 및 D/B 지원

6. 기대효과 및 파급효과

☐ BIPV의 내구신뢰성 평가기준 개발로 제품 기술경쟁력 확보

o 부품, 모듈, 시스템에 대한 성능 규격 표준화 및 신뢰성 평가법(안)

-. 역학적 저항성 및 안정성, 화재 안전성, 위생/건강 및 환경, 사용 안정성 등 선진국의 필수 평가 항목 도입한 부품, 모듈, 시스템에 대한 성능 규격 표준화(안)

-. BIPV 시스템의 내환경시험 및 옥외폭로시험을 연계한 가속시험법(안) 및 장기 내구신뢰성평가법(안) 개발

o 표준화된 기반을 바탕으로 신뢰성 평가를 진행하여 세계 어느 지역에서나 신뢰 받는 국내산 BIPV 모듈 개발의 초석을 다질 수 있을 것으로 예상

☐ BIPV의 태양전지산업의 핵심으로 성장 지원

o 적합성 평가 기술을 활용하여 태양광 및 BIPV업계와 학/연 연계 기술개발을 통해 세계 일류산업으로 육성

-. BIPV 시스템의 적합성 평가에 대한 최신장비 및 설비의 구축으로 국내 및 국제경쟁력 향상

-. 대내외 태양광 관련 시험·연구기관과 상호협력으로 태양광 관련 산업 활성화 유도

o BIPV 시스템 표준화 사업의 수행을 통하여 각종 BIPV 모듈 및 태양광 분야 중소기업들에게 모듈, 시스템 설비에 대한 표준 가이드라인을 제시하고, 표준화된 신뢰성평가 기술을 응용하여 신기술 개발 및 관련 산업 육성에 크게 기여

7. 사업기간 및 소요예산

o 총 연구기간 : 3년

-. 총 연구비 : 150억원

(정부출연금 100억원 이내, 민간부담금(현물포함) 50억 이내)

부록 1.2 사업체계에 따른 중장기 과제 활용방안

○ 현행 건설교통기술연구개발 주요사업은 건설교통 R&D정책 인프라사업, 건설기술 혁신사업, 플랜트기술 고도화사업, 첨단도시 개발사업, 교통체계 효율화사업, 지역기술 혁신사업, 미래 철도기술 개발사업, 미래 도시철도기술 개발사업, 항공선진화사업 등 9개 사업으로 분류됨

○ 본 연구에서 도출된 과제는 5개 주요사업(건설교통 R&D정책 인프라사업, 건설기술 혁신사업, 플랜트기술 고도화사업, 첨단도시 개발사업, 교통체계 효율화사업)에 해당되며, 향후 도출된 과제의 활용방안은 다음과 같음

주요사업	사업내용	중장기 과제
건설교통 R&D정책 인프라사업	정책개발 기술표준화	- 건설분야 국제표준활동 활성화를 위한 지원 및 정책방향 연구 - 건설교통R&D 성과의 실용화 촉진을 위한 표준화 절차 수립 및 효과분석 연구 - 국가 건설표준 통합관리플랫폼 구축 - 국가 건설정보표준 기반 구축 - 국가 건설정보표준 운영체계 구축 - 국가 건설정보분류체계(KCCS) 실무 활용체계 구축 - 건설용어 표준화 연구 - 국제기준에 부합하는 설계도서 표준 운영 체계 구축 - 설계도면 정보표준화(국제화) - 국제화에 부합하는 설계도면 작성 및 표현 기준 표준화 - 시설물별 상세도면(단면) 표준화 기술개발 - SOC 시설물의 BIM 속성정보 작성 기준 연구 - BIM 설계정보 모델링 기술 개발 - 표준분류체계기반의 국제표준 BIM 라이브러리 및 기술·컨텐츠 유통시스템 개발 - IPD기반 건축, 건설 품질향상 및 프로세스 혁신 기술 개발 - BIM 납품관리 체계 개발 - 일정/비용 통합관리 기반 건설공사 진도관리체계 개발 - 건설사업 수행절차 표준화 - 건설정보 분류체계 표준화 대응 건설자재 정보 표준화 - 친환경 건설자재 표준화 - 구조물 요구성능 대응을 위한 건설자재 품질등급 표준화 - 건물일체형 태양전지(BIPV) 시스템 표준화 연구

주요사업	사업내용	중장기 과제
건설기술 혁신사업	스마트하이웨이 초장대교량 환경친화적 수자원시스템 생산성·안전향상	- 성능기반 강-콘크리트 합성구조 설계기준 개발 - 고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상기술 개발 및 표준화 - 표준화를 위한 구조물기초 설계기준의 정비 연구 - 터널 건설기술 선진화를 위한 설계 및 시방기준 분석 연구 - 고성능강재의 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재의 LRFD 설계기준 표준화 - 성능평가 기능을 갖춘 건축설비(기계·전기)설계기준 개발 - 도로교 형식별 한계상태설계법 적용을 위한 기술개발 - 강구조물 성능중심 설계기준 개발 - 건설 신재료 활용 구조물의 설계 및 시공기준 개발 - 구조성능평가 실험 프로세스 표준화 - 건설재료 환경성능 및 화재안전 평가기준 개발 - 저탄소 녹색성장의 도로설계기준 표준화 연구 - 산사태 및 토석류 대응 녹색안전 기술 개발 - 건설재해 예방을 위한 건설현장 업무 표준절차서 마련 연구
플랜트기술 고도화사업	LNG플랜트, GTL 플랜트 해수담수화 시스템 친환경·에너지 플랜트 기술 친환경소각로 기술 개방형 차세대 설계시스템	- 산업·환경플랜트 GHG_15기술 표준 개발
첨단도시 개발사업	U-Eco City 복합공간 개발 도시재생 시스템 지능형 국토정보 구축 및 관리기술	- 건물 에너지성능 평가모델 및 성능개선 프로세스 표준화 개발 - 신·재생에너지시설 기술기준 개발 - 녹색건설 기술기준 개발 - 녹색기준 도입을 위한 글로벌 녹색 건축표준 개발연구
교통체계 효율화사업	유비쿼터스 맞춤형 대중교통서비스 기술개발 교통정보유통혁신기술 개발 도로교통안전 혁신기술 개발 교통데이터 관리 및 통합연계 ITS표준구현체계 u-Transportation 기반기술 개발 위성항법기반 교통인프라 기술개발 신에너지 바이모달 수송시스템 기술개발 교통연계 및 환승시스템 기술개발 미래형 자동차 안전성 향상기술	- 교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구

부록 2. 설문지 양식

「건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립」을 위한 설문조사서

안녕하십니까?

저희 한국건설기술연구원에서는 국토해양부 R&D정책인프라사업의 일환으로 『**건설기술 표준화를 위한 중장기 발전전략 수립 연구**』과제를 수행하고 있습니다.

최근, 전세계 선진국들을 중심으로 건설기술 표준화는 생산에서 유통단계의 고도 활용을 위한 기술개발을 계속해 나아가고 있으며, 기술시장 확보를 위한 치열한 경쟁이 벌어지고 있습니다.

본 과제는 2010년 12월~2011년 9월까지 진행될 예정이며, 이는 향후, 수립된 중장기 추진전략 및 **기술로드맵 및 수요조사를 기반**으로 **표준화가 시급한 우선 추진과제**를 도출하여 **세부시행계획**을 수립하고자 합니다.

본 조사내용은 건설기술 표준화 중장기 발전전략 수립을 위해 니즈를 파악하는 중요한 자료로 활용하는 것을 그 목적으로 하고 있으며, 이러한 목적 이외에는 사용되지 않음을 약속드립니다. **바쁘시더라도 전문가 여러분의 많은 참여를 부탁드립니다**.

2011. 4. 21

한국건설기술연구원

건설시스템혁신연구본부 본부장 이교선

※ 건설기술 표준화 분야

: **건설용어, 분류체계, 도면, 건설공사기준, 내역서, 수행절차, 건설자재 등**을 포함

□ 조사대상 : 건설표준 분야 산·학·연·관 관련전문가

□ 조사내용 : 건설기술 표준 일반현황, 문제점 및 개선방안, 제안과제 및 내용 등

□ 제출방법 : E-mail 송부(wslee@kict.re.kr) 또는 Fax (031-910-0562)

□ 제출기한 : 2011년 4월 21일(목) ~ 4월 29일(금), 9일간

□ 문의처 : 한국건설기술연구원 이우식 수석연구원, Tel : 031-910-0566

신은영 수석연구원, Tel : 031-910-0422

PART I. 인적사항

성 명		소속기관명	
소 속 부 서		직 위	
연 락 처	TEL :	E-mail :	
소속기관 선택	①건설회사( ), ②설계/감리회사( ), ③대학교( ), ④연구소( ), ⑤학회/협회( ), ⑥정부기관( ), ⑦ 기타( )		

☞ 설문방법 : 해당하는 설문항목에 (√)표를 하시거나 내용을 채워주시기 바랍니다.

PART II. 건설기술 표준화 일반사항

1. 건설기술 표준화는 어느정도 필요하다고 생각하십니까?

① 매우높음 ( ) ② 높음 ( ) ③ 보통 ( ) ④ 낮음 ( ) ⑤ 매우낮음 ( )

2. 다음 표준화 분야 중 귀하가 응답가능한 분야의 기술 수준 및 격차가 어느정도인지 해당란에 체크(√)해 주시기 바랍니다.

표준화 분야	현재 기술수준 및 격차	
	선진국대비 기술수준(%)	선진국대비 기술격차(년)
건설용어	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
건설정보분류체계	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
도면(2D,BIM)	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
건설공사기준 (설계기준, 시방서)	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
내역서	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
수행절차(계약, 건설사업, 설계, 시공관리절차)	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
건설자재	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20
기타( )	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 60 70 80 90	( ) ( ) ( ) ( ) ( ) 5 10 15 20

※ 표준화 분야 중 추가로 필요한 분야가 있을 경우 '기타'란에 채워주시기 바랍니다.

3. 건설기술 표준화가 건설산업에 미치는 영향 및 파급효과는 표준화 이전 단계에 비해 어느 정도가 될 지 예상되는 항목에 체크(√)해 주시기 바랍니다.

표준화 분야	표준화 파급효과(%)			
	10% 이하	10-20%	20-30%	30% 이상
건설용어				
건설정보분류체계				
도면(2D,BIM)				
건설공사기준(설계기준, 시방서)				
내역서				
수행절차(계약, 건설사업, 설계,시공관리절차)				
건설자재				
기타( )				

4. 국내 건설기술 표준화가 당면하고 있는 다음의 문제점 중 영향정도가 높은 순위별로 선택해 주시기 바랍니다.

4-1 정책적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 정부의 표준화 추진계획 및 정책방향 미흡
② 표준화 기술개발 투자에 대한 인센티브 미약
③ 건설 표준 대상 분야별 통합, 조정 역할 미흡
④ 글로벌 시장 대응을 위한 국제 표준화 노력 부족
⑤ 기타 _____

4-2 기술적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 건설표준 분야별 통합관리체계 미흡
② 실용화를 위한 검증/인증 체계 미흡
③ 건설기술 표준 전문가 부족
④ 분야별 건설기술 표준의 글로벌화 미비
⑤ 분야별 표준을 종합적으로 정비하는 매카니즘 부재
⑥ 기타 _____

4-3 시장적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 표준화에 대한 인식 및 이해 부족
② 건설기술 표준화 교육 미흡
③ 표준화 시장성 불확실
④ 기타 _____

5. 현재까지 진행된 국내 건설기술 표준화 중 성공적이었다고 생각되는 분야는 어느 것입니까?

① 건설용어 ( ) ② 건설정보분류체계 ( ) ③ 도면(2D,BIM) ( ) ④ 건설공사기준 ( )
⑤ 내역서 ( ) ⑥ 수행절차 ( ) ⑦ 건설자재 ( ) ⑧ 기타( ) ( )

☞ 그 이유는 무엇입니까?

_____

_____

6. 향후 건설기술 표준의 활성화를 위해 우선적으로 개선되어야 할 사항은 무엇이라고 생각하십니까?

6-1 기술적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 국내 선도기술 파악 후 국제 표준화 가능분야 도출
② 건설기술 표준의 DB 구축 및 지속적인 갱신
③ 표준화 분야별 전문가 풀의 구성
④ 새로운 기술의 표준화를 위한 현장 적용성 평가기술 개발
⑤ 국가표준의 국제표준과의 부합화 및 연계방안 마련
⑥ 기타 _____

6-2 제도적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 국가차원의 건설분야 표준 전략 및 추진 프로세스 확립
② 국가차원의 전담부서 및 기구 마련
③ 표준화 사업의 실질적이고 지속적인 예산 지원 및 육성
④ 건설분야 표준 관련 법/제도 보완 및 정비
⑤ 건설기술 표준 전문인력 양성
⑥ 기타 _____

6-3 사회/문화적 측면(복수선택 가능) (, ,)

① 건설분야 표준화 자료집 발간 및 배포
② 건설기술 표준화 파급효과 및 중요성 홍보
③ 지속적인 건설표준화 교육
④ 새로운 표준 기술의 공유 및 적극적 활용
⑤ 기타 _____

7. 국가 R&D 성과물을 표준화와 연계하기 위해 개선해야 할 사항은 무엇인지 우선순위별로 세가지만 선택해 주시기 바랍니다. (, ,)

① 연구계획시, 표준관련 목표를 구체화 ② 연구개발 성과에 대한 표준화 인증체계 구축
③ 실용화, 사업화를 위한 정부지원 확대 ④ 연구결과에 따른 차등지원 방안 마련
⑤ 기타 _____

PART Ⅲ. 요구과제 개요

1. 건설기술 표준화가 단기적으로 시급히 필요한 과제 및 그 내용에 대하여 간략히 기술해주시기 바랍니다. (2~3년내, 10~50억 규모)

	과제명	내용
1		- - - -
2		- - - -

2. 건설기술 표준화가 중장기적으로 요구되는 과제 및 그 내용에 대하여 간략히 기술해주시기 바랍니다. (3~5년내, 50~100억 규모)

	과제명	내용
1		- - - -
2		- - - -

※ 작성 예시

예시	차세대 지진안전 장치/시스템 성능기준 표준화 및 인증기준 제정 연구	- 지진응답 감소형 면진장치/시스템 성능기준 표준화 및 기술기준 개발 - 지진응답 제어형 제진장치/시스템 성능기준 표준화 및 기술기준 개발 - 면진/제진장치 인증시스템 구축

지금까지 설문에 성심껏 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.

부록 3. 기술위원회 운영

1. 기술위원회(TC;Technical Committee) 개요

1) 기술위원회 목적

○ 국내 표준시방서, 설계기준에 대한 현안 및 문제점을 종합적으로 진단하고 이에 대한 개선 방안을 마련하기 위하여 그동안 표준시방서, 설계기준 등에 제·개정작업에 참여해 온 전문가를 대상으로 기술위원회를 구성함

2) 기술위원회 역할

○ 현행 표준시방서 및 설계기준 문제점 및 개선방안 도출

○ 건설표준화 분야의 글로벌 경쟁시대의 대비를 위한 이슈 발굴 및 R&D과제 발굴

3) 기술위원회 구성

○ 현행, 건설 기준 분야 8개를 선정하여 기술위원회를 구성함

- 강구조, 건축, 건축설비(기계, 전기), 구조물기초, 도로, 도로교, 콘크리트, 터널
- 철도, 하천/댐 분야는 향후 구성 예정

○ 각 기술위원회별 전문위원을 구성하여, 총 73인의 전문가로 구성함

분 야	건설공사기준	성 명	소 속	직 책
강구조 (10)	강구조설계기준	공정식	한국강구조학회	성능기준위원
		이은택		부회장
		장경호		이사
		황윤국		이사
		배두병		
		윤석구		
		이철호		
		신동구		
		이성철		
		오영석		
건축 (10)	건축구조 설계기준	신성우	대한건축학회	건축표준설계기준(KBC)위원장
		이한승		KBC재료·시공분과위원장
		윤동원		KBC환경설비분과위원장
		박형주		KBC소방·방재분과위원장
		박순규		
	건축공사 표준시방서	이현수		부회장, 전 시방서위원장
		최동욱		부회장,

분 야	건설공사기준	성 명	소 속	직 책
				건축공표준시방서위원장
		서치호		전 건축공사표준시방서위원장
		최세진		
		하상수		
		정태헌		
		이정면		
		태성호		
건축설비 (기계,전기) (7)	건축전기설비 설계기준 건축전기설비공사 표준시방서	김세동	한국조명·전기설비학회	부회장
		김인규		평의원 자문위원
		이주철		표준시방서, 설계기준 집필위원
	건축기계설비 설계기준 건축기계설비공사 표준시방서	성순경	대한설비공학회	부회장
		박정원		설계기준('10) 집필책임자
		권용일		환기방재부문위원장
		한화택		부회장
구조물기초 (7)	구조물기초 설계기준	유남재	한국지반공학회	설계기준 집필, 자문위원
		장연수		설계기준 집필위원
		조천환		설계기준 집필위원
		이충호		설계기준 집필위원
		양태선		설계기준 집필위원
		김진만		설계기준 집필위원
		송병웅		설계기준 자문위원
도로 (7)	도로설계기준 도로공사 표준시방서	최장원	한국도로교통협회	협회 도로 설계기준 및 표준시방서 관리 총괄
		박종호		비탈면 설계기준 집필위원
		이용수		도로설계편람 토공및배수편 연구책임자
		손원표		도로공사표준시방서 및 도로설계기준 집필위원
		송평현		도로설계기준 집필위원
		이지훈		도로공사표준시방서 및 도로설계기준 집필위원
		최동식		도로설계기준 집필위원
도로교 (12)	도로교 설계기준 도로교 표준시방서	김영진	한국도로교통협회	도로교설계기준 집필위원
		백인열		도로교설계기준 총괄간사
		서석구		도로교설계기준, 도로교표준시방서 부위원장
		윤태양		도로교설계기준, 도로교표준시방서 집필위원
		황훈희		협회 소관 도로교 설계기준 및 표준시방서 간사
		안상섭		
		심창수		
		김병석		
		강영종		
		최동호		
		김우종		

분 야	건설공사기준	성 명	소 속	직 책
		박영석		
콘크리트 (6)	콘크리트 구조설계기준 콘크리트 표준시방서	정 란	한국콘크리트학회	콘크리트구조설계기준위원장
		박홍근		재정위원장
		김은겸		콘크리트표준시방서위원장
		이재훈		휨압축위원장
		김영진		전 학회지 편집위원
		김진국		합성구조위원
		홍건호		
터널 (9)	터널설계기준 터널표준시방서	김상환	한국터널지하공간학회	전담이사
		유충식		총무이사
		이성원		이사
		신영완		기준 및 시방서 기술위원
		박광준		감사
		김오경		자문위원
		이상돈		
		문훈기		
		장수호		

3. 사전 설문조사 요약

<강구조>

관련기준	정비내용	연구방향
강구조설계기준, 도로교 설계기준(**LRFD**), 각종시방서	강구조	- 고성능 강재에 대한 강도 평가 기준 - 하이브리드 구조물에 대한 설계기준 - 휨과 압축을 받는 부재의 극한강도 평가 - 고성능 연결재(볼트 및 용접)에 대한 성능 기준 - 고성능 강재의 내피로 성능 평가
강구조설계기준, 도로교설계기준 (LRFD)	**합성구조**	- 합성구조 휨강도 강도 평가 기준 - 합성구조 전단강도 평가 기준 - 합성구조 압축강도 평가 기준 - 합성구조 연결부 설계 기준 - 합성구조 내진 성능 평가 기준
도로교/강구조/철도교	**곡선교** 설계기준	- 정밀 구조해석 및 구조시험에 의한 강합성/비합성 플레이트거더/박스거더교 휨강도, 전단강도, 안정성, 브레이싱 요건 설계기준 개발
도로교/강구조/철도교	강바닥판 및 강박스 보강거더 **LRFD** 설계기준	- 정밀 구조해석 및 구조시험에 의한 U-리브 및 개단면 리브로 보강된 강바닥판 압축강도 설계식 개발 - 다양한 하중조합을 받는 다실 단박스(multicell singe box) 강박스 보강거더 정밀 구조해석에 의한 구조강도 설계식 개발
풍력발전 타워 강구조 설계기준	풍력발전 타워 강구조 설계기준	- 설계하중 및 하중조합 개발 - 구조성능 제한요건 개발 - 구조강도 및 동특성 설계식 개발 - 연결부 설계식 개발
통합 **합성구조**설계기준	새로이 제정	- 강구조학회와 콘크리트학회의 공동연구를 통하여 진행함

통합 **합성구조**표준 시방서	새로이 제정	- 강구조학회와 콘크리트학회의 공동연구를 통하여 진행함
콘크리트구조설계기준, 강구조설계기준, 도로교설계기준, 건축구조설계기준	**합성구조** 설계기준 제정	- 합성구조 설계 원칙 - 합성구조 강성 평가 기준 - 합성구조 강도 평가 기준 - 합성구조 설계 상세 기준 - 합성구조 내진 성능 평가 기준
도로교 하중-저항계수 설계기준	강교편 설계기준 개선	- 플레이트거더 설계기준 개선 연구 - 박스거더 설계기준 개선 연구 - 고강도 강재 적용을 위한 새로운 설계기준 마련을 위한 연구

<건축>

관련 기준	정비내용	연구방향
	설계 일반 원칙	- **LRFD**, PBS 및 **성능설계** 방법 - 안전 및 신뢰수준에 관한 연구 - 구조 해석 방법 - 구조 실험 방법
	설계하중	- 토목, 건축, 강구조, 철근콘크리 등 각종 구조 기준에서 참조할 수 있도록 표준하중제정에 관한 연구
	합성구조	- 강 철근콘크리트 합성구조 설계기준 - 합성구조 접합부 성능 실험법
건축 공사 표준시 방서	성능시방으로 전환	- 건축물의 성능을 실현할 수 있는 발주 및 계약 방법, 성능 관리, 하자 책임 등에 대한 제도적 연구 - 시방서에 성능기준을 적용하기 위해 공종(부위 · 재료)별 요구되는 성능 연구 - 성능설계를 위해 모든 건축자재의 성능정보를 통합해서 관리하는 시스템과 성능정보 DB화 - 사용자의 요구성능과 정량적 수치로 도출되는 평가지표 간의 상호 연관성에 대한 연구
	시방서 체계	- 건축공사표준시방서의 현행 분류체계는 5단위 표기로서 OOOOO 임. 첫 두자리는 장번호, 나중 세자리는 항번호로 사용되고 있으나 향후 6단위 OOOOOO로 첫 두자리 장번호, 중간 두자리는 중분류, 나중 두자리는 항번호로 사용하는 등 분류체계에 대한 체계적인 연구 필요
	장 순서 체계	- 장 순서는 공사순서에 따르는 것이 일반적이겠으나 이에 대한 원칙이 없으므로 개정 때마다 개정 책임자/집필진 의견에 따라 장 순서의 변경이 가능하며 이는 기존 시방서에 익숙한 사용자에게 혼란을 초래할 수 있음 - 미국의 경우 시방서 순서는 Uniformat 에 의하여 정하여져 있으므로 모든 시방서가 이에 따라야 하고, 우리도 이에 준하는 표준제정 등의 방법으로 시방서 장 순서 체계를 정할 필요가 있음
	KASS 등 근거를 찾기 어려운 시방	- KASS는 JASS를 옮긴 시방으로서 현재는 관리주체가 없어 원문서를 찾기 어려우나 아직도 시방서에서 자주 언급되는 실정이므로 이에 대한 대책 마련 필요
	녹색 시방서/ 설계기준 개발	- 건축구조물의 재료 생산, 시공 때 지구온난화 가스의 약 10%가 발생하고, 사용 중 약 20-40%가 발생함. 이에 따라 건축구모물의 설계, 시공, 사용 및 유지관리, 해체 및 재활용에 걸친 온실가스 관리가 가능하도록 건축구조물의 표준환경시방서 개발이 필요함

		- 유럽, 일본에서는 **환경설계법** 개념이 대두하고 있음. 환경설계법은 성능기반설계법의 일종으로서 건축물의 설계 단계로부터 내재에너지/온실가스배출 등에 대한 목표치를 정한 후 설계, 시공, 사용, 유지관리, 해체 및 재활용 등 전과정에서 지속적으로 목표치(R)을 구조물의 성능이 만족(S)하는지 여부를 지속적으로 모니터링하는 개념으로서 연구를 통한 설계법 개발 및 도입이 절실함
건축표준설계기준(KBC)	KBC-E (환경/설비편)	- 실내환경 기준 - 이중외피 기준 - **친환경인증** 제도 및 기준 - CO2평가
건축표준설계기준(KBC)	KBC-F(화재/안전편)	- 화재안전에 관련된 관련 법규 및 기준을 종합 - **성능설계**로 변경 - 피난로 등 신설 - 기준을 재산보호에서 인명 보호로 개편
건축표준설계기준(KBC)	KBC-MC(재료/시공편)	- 신소재 - **친환경** 소재 및 시공법 - CO2평가
-	-	- 표준시방서 분류체계 및 용어정의에 대한 별도의 연구개발이 요구됨
-	-	- 상기 콘크리트용 앵커 등 새로운 자재의 시공에 대해 기존 업체가 제시한 기준의 적합성 및 구조적 안정성을 입증할 수 있는 실험적 연구개발이 요구됨
	Passive건축/Zero Energy Building 관련 설계기준	
	실내환경(공기,열,빛,음환경) 관련 설계기준	
	건축환경기술, 건물에너지 기술에 대한 기준의 정비	

<건축설비>

관련기준	정비내용	연구방향
건축전기설비설계기준	건축전기설비 전 공사범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 성능 중심으로 개정	- 국제표준(IEC 60364)에 적합한 Test Bed 구축 - 각종 기술계산자료의 D/B 구축 - 각종 건축전기설비 성능지수 개발
건축전기설비표준시방서	건축전기설비공사 전체 범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 표준시방의 재정립	- 국제표준(IEC 60364)에 적합한 전기설비공사의 표준시방 개발 - Zero Energy 개념의 건축전기설비공사 관련 Active Process의 표준화 - 각종 건축전기설비 성능지수를 고려한 성능시방 개발
건축전기설비설계기준	건축전기설비 전 공사범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 성능 중심으로 개정	- 국제표준(IEC 60364)에 적합한 Test Bed 구축 - 각종 기술계산자료의 D/B 구축 - 각종 건축전기설비 성능지수 개발
건축전기설비표준시방서	건축전기설비공사 전체 범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 표준시방의 재정립	- 국제표준(IEC 60364)에 적합한 전기설비공사의 표준시방 개발 - 각종 건축전기설비 성능지수를 고려한 성능시방 개발
건축전기설비설계기준	건축전기설비 전 공사범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 성능 중심으로 개정	- 전기설비의 정의 재정립 - 국제표준(IEC 60364)에 적합한 Test Bed 구축 - 각종 기술계산자료의 D/B 구축 - 각종 건축전기설비 성능지수 개발

		- 마이크로그리드 설계기술 - **에너지**관리시스템기술
건축전기설비 표준시방서	건축전기설비공사 전체 범위에 대해서 **국제표준**에 적합하게 표준시방의 재정립	- 전기설비 재정의에 따른 표준시방 개발 - 국제표준(IEC 60364)에 적합한 전기설비공사의 표준시방 개발 - Zero Energy 개념의 건축전기설비공사 관련 Active Process의 표준화 - 각종 건축전기설비 성능지수를 고려한 성능시방 개발
	각 부분의 시공법	- 시공법에 대한 세부 기술기준 코드화 작업
	설계기준 데이터 검증 및 기준값 설정	- 각 분야별에서 설계기준에서 제시되어 사용되고 있는 데이터에 대한 검증과 보완
	장비 성능	- 현장설치 장비의 성능 기준 설정 연구 - 현장 성능평가 절차와 기법 연구

<구조물기초>

관련기준	정비내용	연구방향
보강토 옹벽	기준 및 설계자료 통일	- 안전율 기준이 제시된 곳마다 상이함 - 토목섬유 보강재의 감소계수 통일 - 전면블록의 각 변위 기준 제시
하중저항계수설계법	국내 지반에 맞는 저항계수 산정	- 신설 되는 말뚝기초(타입, 현장타설말뚝)에 대해 지반정수 산정 및 재하시험을 통한 저항계수 연구
기초안정성 검토	고성토부 기초형식	- 기존에는 교대 등의 고성토부 기초는 무조건적으로 파일기초로 설계되는 경향이 있음 - 고성토 다짐관리 및 직접기초 적용 연구
도로교 설계기준 (2008)	중간지지지반, IGM (IntermediateGeomaterial)의 지지력산정	- 국내에 맞는 중간지반(N>50인 토사지반, 자갈지반, 풍화대지반 등) 분류방법 - 국내 중간지반에 맞는 지지력 산정공식 개발 등(적용현장의 재하시험결과 분석 등)
매입말뚝 지지력 평 가	각 기관별 매입말뚝 지지력 산정식 상이 => 기준통일 필요	- 경타 유무에 따른 선단지지력 산정방법 - 토질별 물-시멘트비에 따른 주면마찰력 산정방법
구조물기초	기초구조물의 신뢰성 해석	- 국내외적으로 사용 사례조사 - 국내 기초지반의 확률론적 특성조사 - 기초구조물에 **LRFD** 시방적용성 조사 - 연약지반 개량 공법에 확률론적 기법 적용성 조사
구조물기초	Piled raft	- Piled raft 기초의 적용사례조사. - 파일과 매트기초의 지지력분배율에 대한 연구 - Piled raft 의 실내 및 현장 계측자료 조사
구조물기초 설계기준	항만구조물 편	- 항만 및 어항 설계기준과 연계 필요 - 상이한 안전율 등에 대한 보완 - 신뢰성 설계 부분의 도입 여부 등
	건설사업관리(CM) 표준화 방안	- 건축, 토목, 플랜트 등 분야별 건설사업관리 표준화 방안 제시
	수량산출기준 (**비탈면** 수평배수재)	- 지하수위가 많은 비탈면구간의 수평배수재 설치기준이 명확하지 않아 설계자의 경험 및 주관에 의해서 설치 길이 및 간격결정

	구조물 기초의 **성능설계** 표준화 기준을 위한 성능설계 항목 개발	- 기초 시설물에 대한 선진국의 설계 및 시공기준의 국제 표준화 동향을 조사하고 표준화가 가능한 설계기준을 위한 **성능설계** 항목 개발
하천설계기준	하천제방의 제체 안정성 평가기법연구	- 합리적 홍수파형 개발 - 2/3차원 FEM 모델링 기법 연구 - 고성토 제방 사면안정 및 파이핑 해석기법 개발 - 경험식에 의한 내진설계기법 개발 - 현장 및 실내실험을 통한 적합성 평가
	하천제방 매설관거의 설계 및 기공기법 연구	- 토사제방의 침식특성 평가 기법 연구 - 매설암거 및 관거의 설계기법 연구 - 매설암거 및 관거의 침하기준 제시 - 매설관의 파이핑 방지기법 및 모니터링기법 개발
연약지반 계측계획	연약지반 계측기 배치기준 기관별로 수량 및 배치기준이 상이함	- 시공현장에서 실제 수행하고 있는 상황 조사 필요 - 기관별 협의에 의한 기준 통일 필요
도로교 설계기준 구조물 기초 설계기준 해설	액상화에 대한 안정검토 방법이 국내현실에 부적합	- 기존에 액상화 판정 기준은 있으나 미국과 일본의 자료를 단순인용한 결과에 불과함. - 세계적으로 지진강도가 증가되는 현실과 국내에서의 지진발생 경향을 종합 분석하여 국내에 적합한 설계기준 제시 필요
도로교 설계기준	말뚝의 안정성 검토시 희생강관의 두께에 대한 기준이 없으므로 희생강관 두께가 얇아짐에 따라 부실시공 가능성 우려.	- 말뚝 직경에 따른 희생강관 두께에 대한 기준마련으로 안정성이 확보되는 설계방법 제시 필요.

<도로>

관련기준	정비내용	연구방향
	앵커나 네일링 설계에 적용되는 지반과 그라우트 사이의 국내 마찰저항력 기준	- 지층별 마찰저항력 산정 - 기존 자료들과 마찰저항력간의 상호관계 - 지층별 마찰저항력에 대한 적용안전율 - 물시멘트 비에 따른 마찰저항력 - 압력방식에 따른 마찰저항력 등
	돌쌓기 등 실제로 많이 쓰이나 안정검토 방법이 모호한 경우 상세한 해석방법 정립	- 국내 돌쌓기 실태 분석 - 실물시험에 의한 안정성 검토 - 적절한 안정해석 방법 및 설계법 수립 - 불안정 유형별 보수 보강 방안 등
	터널붕락에 따른 구체적인 보강방안 수립 및 **지보패턴** 다양화	- 국부적인 터널 여굴발생이 대처 방안 - 지표함몰을 동반한 터널의 보강방안 - 연약대 층 통과시 구체적인 보강방안 - 상기방안을 포함하는 지보패턴 결정 등
	경관설계분야	-노선선정,선형설계등 도로분야 -경관교량, 터널갱구.내부경관설계 등 -**비탈면**경관설계 -도로시설물디자인 분야 등
	친환경설계	-생태도로기법 -녹화식재기법

		-방음시설-방음벽,방음둑 등
	교통정온화설계	-일반도로-국도,지방도 등 -도시부 가로망 -단지내 가로망
도로설계기준	4.4.3 흙쌓기 (2) 재 료 ③노상 가. 노상은 흙쌓기 최상부 1m 부분으로 포장과 함께 교통하중을 지지하는 역할을 하므로 다음과 같은 재료 규정에 적합한 재료를 우선적으로 사용하여야 한다. (가) 최 대 치 수 ; 100.0㎜ 이하 (나) 4.75㎜체 통과량 ; 25% 이상 (라) 0.074㎜체 통과량 ; 25% 이하 등	- 현장에서 노상재료의 확보가 어려운경우가 많으므로(예:퇴적암지역, 바닷가지역등) 주변토질로 적당히 성토하는 경우가 많음, 따라서 신뢰성향상, 부실방지등을 위해 노상재료에 대한 새로운 재료규정이 필요할 것으로 판단됨, (재료규정, 현장적용방법등) - 노체재료의 확보가 곤란한 경우등을 대비하여 경량성토재의 사용성에 대하여도 검토할 필요가 있음.
	도로 토공 및 배수	·사질토의 불교란시료 채취기법에 대한 연구 ·노상지지력계수 기준의 합리적인 산정방안연구 ·다짐장비 및 성토재료에 따른 다짐유효두께 산정에 관한 연구 ·혼합토의 다짐관리방법에 관한 연구 ·**비탈면** 배수시설의 설계 및 시공에 관한 연구 ·구조물 배수공에 관한 설계 및 시공방안 연구 ·보강토옹벽 안정시공방안 연구 ·지반스프링계수의 적정 산정방안 연구 ·연약지반 보강용 토목섬유에 대한 효율적설계 및 시공방안 연구 ·성토체의 허용잔류침하량에 관한 연구 ·계측관리 기준치 연구
도로교 설계기준	하중분배계수	- 국내 하중과 구조물 특성에 맞게 AASHTO **LRFD**의 하중분배계수 산출
도로교 설계기준	**프리캐스트** 연결부 상세	- 프리캐스트 부재의 활용도가 증가하고 있는바, 해외의 관련기준 연구를 통하여 국내 설계기준 확립 필요
구조물기초 설계기준	PHC 말뚝	- 국내설계법에 따른 말뚝본체의 전단저항 설계 방법 보완
설계기준	설계기준차량중 승용자동차 제원 보완	- 승용자동차의 대형화추세 - 기존차량폭 1.7m,길이 4.7m - 차량폭 2.0m이상, 길이 5.0m이상인 차량 수입 또는 제작으로 대형화 - 주차장등 설계시 반영되어야함
	정지시거	- 정지시거 계산식에 사용되는 설계속도 주행속도, 마찰계수, 감속도에 대한 국내실정에 맞는 연구 필요
	표지판 개선	- 획일적인 표지판사용(특히 안내표지) - 도로별 상활별에 맞는 표지판 연구 - 시인성, 미관, 경관등이 고려된 표지판

	접근관리 설계기법	- 상세한 지침제정 연구가필요
	고령운전자 고려한 기준보완	- 고령사회에 대비한 운전행태변경에 따른 설계기준 보강연구

<도로교>

관련기준	정비내용	연구방향
도로교 설계기준	허용응력 설계법	- 하중저항계수설계법 정립
	강합성/중공 기둥 설계법	- 종방향 철근비 산정법 정립 - 횡방향 철근비 산정법 정립 - 심부 구속 횡방향 철근비 산정법 정립 - 교각 단면 설계법 정립
	곡선 교량 설계법	- 비틀림에 의한 거동 연구 - 뒴에 의한 거동 연구 - 뒤틀림에 의한 거동 연구
철도 설계기준 (노반편)	철도교량 연속교	- 다양한 교량형식 고려
	소음/진동 기준	- 소음 및 진동 저감 연구
	신재료 관련 재료 기준 및 구조 활용 기준	○ FRP 관련 재료 기준 ○ FRP 활용 구조 해석 및 설계 ○ 고강도 철근 관련 기준 ○ 초고성능 콘크리트 관련 재료 기준 ○ 초고성능 콘크리트 활용 구조 해석 및 설계
	고강도 콘크리트 경량 콘크리트	- 재료의 탄성계수, 각종 물성치의 기준정립 - 실물 시험에 의한 거동 분석 - 배합비, 경량골재의 사양
	고강도 강재 (고강도 철근)	-
	재생 골재	-
도로교설계기준 한계상태설계법(제정 중)	하부구조편의 저항계수	- 하부구조 설계 데이터베이스 구축 - 하부구조 신뢰성 평가기법 개발 - 구조물별(옹벽, 교대, 기초 등) 저항계수 결정
	바닥판 설계 조항 보강	- 바닥판 관련 내용을 별도의 장으로 구성 - 장지간 바닥판 관련 설계 조항 보강 - **프리캐스트** 바닥판 설계 조항 보강 - 신소재 적용 신형식 바닥판 근거 마련
	곡선교 설계 조항 보강	- 곡선교에 대한 설계식 보강 - 적용한계 등에 대한 명시
도로교설계기준 한계상태설계법(제정 중)	실무적용 방안	- 선진국 사례 검토(예:AASHTO LRFD) - 설계지원 인프라 구축(예제, 프로그램 등) - 산업계 의견수렴 - 국제화 방안 도출(영문판 발간 등) - 제도적 운영 방안 도출

관련기준	정비내용	연구방향
강구조설계기준 콘크리트구조설계기준 도로교설계기준 철도교설계기준 건축설계기준	**합성구조**에 관한 기준 정비 및 적용 범위 확장	- 합성단면구성, 강재비, 상세, 재료 적용 범위에 따른 합리적인 설계기준의 적용범위 평가 - 합성기준에 대한 모델 코드 개발 (다양한형식을 포괄하고 표준시험법 및 성능 기준 제시) - 고성능 재료 및 **신재료**를 포함하기 위한연결부 및 합성 및 복합구조에 대한 기준식 개발 - 재료의 신뢰성에 기반한 합성구조의 신뢰도 평가 - 합성구조의 내화 및 내진설계 기준 개발 - 지속가능성 차원의 설계 방향성 수정을 위한 기준 개발 및 성능 기준 개발 - 새로운 대상영역인 해상구조, 발전 및 플랜트 구조의 개발 및 기준화
설계철학 및 설계법	신뢰도 기반 설계법으로의 전환	- LCC에 기반한 목표신뢰도 지수 산정

<콘크리트>

관련기준	정비내용	연구방향
도로교설계 기준	각 규정들의 문제점, 근거, 제정 배경에 대한 분석 및 개선 방안 도출	- 각 규정들 제정 배경 및 과학적 근거 조사 - 제개정이 필요한 규정 도출 - 도출된 문제 규정에 대한 실증 연구 - 새로운 규정 제개정 - 설계편람 등 예제집 작성
철도교설계 기준	고성능 PC강연선 적용시 크리프/건조수축 등 설계값의 적용방안 부재	- 고강도 PC강연선 적용 PC구조물의 크리프/건조수축 등의 설계값 설정에 필요한 기반연구
도로교설계 기준	강합성 구조 관련 설계기준	- 고성능 재료 활용 강합성 교각 - 고성능 재료 활용 강합성 거더 - 고성능 재료 활용 강합성 슬래브/바닥판 - 고성능 재료 활용 강합성 벽체 - 강합성 구조물의 장기거동
합성구조 설계기준 (제정필요)	콘크리트구조에 가깝거나 강구조에 가까운 모든 범위를 포함하는 **합성구조** 기준의 제정이 필요함.	- 다양한 형식의 구조를 포함하기 위해서는 성능기반 기준이어야함. - 현재 사용되고 있는 다양한 상세를 포괄하여야 함. - 국제적으로 통용이 가능한 기준 (유로기준참조) - 고강도 콘크리트와 고강도 강재료를 활용할 수 있어야 함. - 성능기반 내화기준의 도입
콘크리트 구조설계 기준	성능기반 설계기준으로 개편 및 정비	- 강제적조항보다는 성능을 규정하고 이를 만족하는 모든 기술을 포괄할 수 있도록 수정이 필요 - 다양한 내진상세를 수용할 수 있도록 정비 - 고강도 콘크리트와 고강도 철근을 적극적으로 활용할 수 있도록 수정 - 다양한 친환경콘크리트계열 재료를 포함할 수 있도록 개정필요
소규모건축 구조기준 (제정)	소규모건축의 경우 구조기술자가 설계에 참여하지 못하므로 비전문가들이 쉽게 성능을 확보할 수 있는 기준의 제정이 필요함	- 다양한 소규모건축형식에 대한 내진성능확보 - 비 구조전문가가 사용할 수 있도록, 경험적 설계방식 도입 - 적용성 확대를 위하여 다양한 상세수록 필요

콘크리트 구조설계 기준	초고강도 재료 적용	- 초고강도철근(SD700과 SD800) 적용 규정 개발 - 초고강도 콘크리트(압축강도 100MPa 이상) 적용 규정 검증 및 개발 - 설계수식 개선
콘크리트 구조설계 기준 또는 도로교설계기준	고성능 재료 적용	- FRP 보강근을 적용한 콘크리트구조설계기준 개발을 위한 연구 - 섬유보강 콘크리트를 적용한 콘크리트구조설계기준 개발을 위한 연구
도로교설계기준	고강도 재료 적용	- 고강도철근(SD600)을 교량에 적용하였을 때의 교량 성능 분석을 통하여 적용 규정 개발 - 설계수식 개선
콘크리트 구조설계 기준	재료, 설계하중 및 하중조합, 내진설계	- 국내실정에 적합한 콘크리트 탄성계수 예측식 도출연구 - 국내실정에 적합한 크리프 및 건조수축 변형률 예측식 도출연구 - 국내실정에 적합한 설계하중 및 하중조합 연구 - 지각변동에 따른 콘크리트 구조물의 내진설계방법 연구
콘크리트 구조설계 기준	별도의 설계법으로 한계상태 설계법 제정	- 전체적인 틀은 외국기준을 인용하되, 재료, 하중조합 부분과 같이 국가적인 특성이 다른 것은 장기간 실험연구를 병행하여 국내실정에 적합한 기준 제시

<터널>

관련기준	정비내용	연구방향
콘크리트 라이닝 및 갱구부 설계기준	터널 콘크리트 **라이닝**설계에 적용되는 이완하중의 기준 수립 및 경제적 갱구부 보강기준 수립	- 국내/외 설계기준 분석 - 갱구부 보강 및 콘크리트 라이닝의 이완하중에 대한 검토 및 설계기준 수립 - 합리적 통합설계기준 정립 - 설계 메뉴얼의 현장적용성 평가
오폐수 처리시설 기준	친환경 터널시공을 위한 오폐수 처리시설의 설계기준 수립	- 국내/외 오폐수 처리시설 설계기준 분석 - 관련부처별 설계기준 통합 - 터널직경, 지반특성, 터널용도 등에 대한 배수 검토 및 신개념 오폐수 처리시스템 개발 - 통합 오폐수처리시설 설계기준 수립 - 설계 메뉴얼의 현장적용성 평가
터널설계 기준 제13장 TBM터널	"TBM 핵심 설계·부품기술 및 TBM 터널의 최적 건설기술"연구단이 발족되어 연구를 수행하고 있어 그 개선이 기대되나, 현재의 터널설계 기준 내의 TBM 관련 내용이 너무 정성적이어서 설계기준으로서의 역할이 미흡하다고 판단됨	"TBM 핵심 설계·부품기술 및 TBM 터널의 최적 건설기술"연구단의 연구목표임 - TBM 기술자립을 위한 핵심기술 확보 - 직경 7m 이상급 재활용 쉴드 TBM 시작품의 제작 - TBM 터널 핵심 재료 및 부품 개발 - TBM 최적 활용을 위한 기반(발주체계, 단면표준화 등) 조성 - 전세계적인 터널 기계화시공 추세에 발맞춘 TBM터널 건설기술 선진화 등
	내구연한 설계에 대한기준	- 내구연한설계의 적용현황 조사 - 내구연한 설계 필요성 항목선정 - 선정항목에 대한 내구연한 설계법조사 - 내구연한 설계법 확립
터널설계기준	일본이나 유럽에서는 오래전부터 콘크리트**라이닝**을 타설하지 않고 고강도 숏크리트(설계강도 35MPa 이상)를 타설하거나 추가적으로 **프리캐스트 라이닝**을 활용하여 건설비를 절감하기 위한 공법이 이미 실용화되어 암반조건이 대체로 양호한 산악터널에서 적용하고 있는 단계이나 국내에서는 여러 민간기업이나 연구기관에서 일부 연구를 수행하고 있는 단계임.	국토해양부에서 주관하여 연구 수행 후 현장적용시 암반조건이 양호한 경우 콘크리트라이닝 공종 생략으로 공사비 절감 및 공기단축 효과가 기대됨. - 국내 고강도 숏크리트 제조기술 현황 및 품질관리 기준 (강도, **내구성**, 두께 등) - 콘크리트라이닝 생략시 방수 및 배수 방안 - 지반조건에 따른 장기 지반이완하중 적용방안 - 제트팬, 공동구 등 utility 설치시설 계획
	보강공법의 정량화	- 터널보강공법에 대한 정량/정성적 연구 - 국내지반조건이 고려된 보강공법 개발
	선진 계측기술의 도입	- 과학적 선진계측기술 활성화 연구 - 계측치의 피드백에 대한 과학적 접근을 위한 연구
	터널시공 위험도 평가 및 관리 기술 성능기반의 터널 설계기술	- 터널위험도의 정량화 연구 - 터널위험도가 고려된 설계기술 - 성능기반의 터널설계 기술 정립을 위한 연구

관련기준	정비내용	연구방향
지보재의 장기 내구성을 고려한 설계기준 제정	터널의 주요 **지보재**로 사용되고 있는 록볼트와 숏크리트의 경우 장기적인 **내구성**이 고려되지 않아 내구연한 등의 장기 안정성이 보장되고 있지 않음.	- 록볼트의 재질, 정착재료별 내구성 시험 - 숏크리트에 사용되는 섬유, 급결제 및 기타 혼화제 사용시 장기 내구성 시험 - 지보재별 내구성 기준 제정 - 콘크리트라이닝 설계에의 반영방안 수립
콘크리트 라이닝 균열 및 배면공동 처리기준 제정	터널의 장기적인 안정성 확보를 위해 적용되고 있는 콘크리트 **라이닝**의 경우, 천정부 공동 및 균열이 무수히 발생되고 있으나, 이의 처리방안이 불명확함.	- 콘크리트 라이닝 천정부 균열 방지를 위한 대책방안 연구 - 천정부 공동 및 균열 발생시 설계기준 이상의 기능발휘를 위한 처리방안 연구 - 균열방지 대책 및 보완방안 기준 설정
숏크리트 관련 기준 재정비	숏크리트 관련 기준이 현실에 맞지 않거나 불합리한 부분이 많으므로 이를 재정비	- 현행 숏크리트 배합기준에 맞는 강도기준(압축강도, 휨인성 등) 재설정 연구 - 터널내 시공 후의 관리방안(섬유 혼입량, 강도 등) 연구 - 휨인성의 설계 고려방안 연구
발파진동 허용기준	외국기준의 일부만 인용 사용. 환경부 기준과 단위 및 허용기준의 차이점	- 국내외 연구 결과 및 사례 재검토 - 환경부 기준과의 통일 - 민원으로 인한 공사 지연 최소화 방안 마련 - 국내외 발파 신기술 검토 연구 및 기준화 방안 마련
지반조사	시공전 지반조사기준의 강화 및 시공중 지반 조사기준의 미흡 부분 개정 설계변경에 대한 기준도 모호하고 체계적인 정비 필요	- 굴진면 지질조사 및 평가 기술 표준화 - 지질위해요소 예측 및 관리 기준 표준화 - 굴진면 지질조사 현장교육 매뉴얼 및 지침서 마련 - 터널 및 지하구조물별 기능에 따라 도로, 철도, 지하차도, 수로터널별로 표준화 실시 - 이를 바탕으로한 설계변경에 대한 합리화 방안 마련
기계화 시공(TBM)	국외 기준을 그대로 인용하고 있음.	- 현재 TBM 국산화를 위한 연구가 진행중 - 연구 중간 결과들을 최대한 반영하여 기준 개정작업 필요 - 별도의 설계기준 및 시방기준 마련 방안
시공관리	시방서상 시공관리에 대한 기준이 미흡, 설계기준의 개정, 합리화를 통한 경제성확보도 중요하나 시공관리 및 유지관리를 고려하여 장기적인 VE를 고려한 기준정비가 필요함	- 원격제어 방식의 실시간 시공 모니터링 기술 및 평가기법 표준화 - 무인자동계측 기준 및 계측결과 활용 지침 표준화 - 시공자료 디지털 표준화 및 국가 표준시공 D/B 구축 - 시공중 리스크 관리 기준 표준화 방안 개발 - 리스크 관리 및 의사결정 기준 표준화 - 리스크 관리 관련 매뉴얼 및 지침서 작성 - 이와 같은 시공관리 기술의 기준화를 통한 설계, 시공의 경쟁력 확보
터널설계기준	설계기준의 국제화 경제적이고 합리적인 성능기반 설계 공법별 설계기준 분리 제정	- Euro-code 등 해외에서 널리 적용되고 있는 설계기준과 부합되도록 설계기준 재정립 - 성능기반 터널 설계기준 제정 연구 - 공법별(NATM, TBM 및 개착터널) 설계기준 분리 제정

관련기준	정비내용	연구방향
터널표준시방서	공법별 표준시방서 분리 제정	- 공법별(NATM, TBM 및 개착터널) 설계기준 분리 제정 (예: 일본의 경우 터널표준시방서는 1) 산악공법, 2) 쉴드공법, 3) 개착공법의 3권으로 분리되어 있음)

4. 1차 기술위원회 회의

1) 목적

○ 건설표준화 분야 문제점 도출 및 개선방안 마련

2) 주요 내용

○ (거버넌스) 상설위원회 운영을 통하여 지속적인 시방 및 기준 관리 필요
○ (예산부족) 기준개정을 위한 정부 지원예산의 절대부족(50여종 연간 2.5억)
○ (개정시기) 국가기준의 일관성을 위하여 상/하위 기준의 개정시기의 일관성이 필요함
○ (개정주기) 신기술·신공법 및 건설현장 상황의 반영을 위하여 설계기준 및 시방서의 개정 주기의 단축 필요

3) 분과별 주요사항

구분	안건	주요내용
강구조	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) - 관리주체의 마인드 및 인증시스템 등 부재 - 상설위원회 및 총괄적 컨트롤타워의 부재로 인한 지속적인 시방 및 기준 관리 미흡 ○ (예산부족) 시방서 설계기준 관련 지속적 연구 부재 ○ (상이한 기준)구조물별 설계방법 및 강도에 대한 기준 간 상이 ○ (기준미비)유지관리부분에 대한 대비 부재
	시급한 현안	○ (기존)기존 기준의 위계 정비가 우선 필요 ○ (신규) - 강구조와 콘크리트간의 합성구조에 대한 기준 - 프리캐스트 등 공장생산된 자재로 건설된 건축물의 안전성 부분 - 풍력발전 부분 신규 추진 가능
도로교	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) - 기준 및 하위기준간 관리주체의 상이함으로 인해 기준간 연계 부족 ⇨ 기준 검증 및 반영을 위한 상설위원회 필요 - 토목 및 건축의 통합 등을 위한 총괄적 컨트롤타워 기능 필요

구분	안건	주요내용
		○ (예산부족) - 관리주체에서 지속적인 위험요인 및 민원에 대응 불가 - 기준개정을 위한 예산의 절대부족(50여종 연간 2.5억) ○ (외국기준 차용) 해외 여러 기준의 무분별한 도입으로 인하여 기준간의 불일치 ○ (교육) 국가기준에 대한 엔지니어 교육비를 수강자가 부담하는 형태로 교육에 대한 지원이 시급함
	시급한 현안	○ (기존) - 한계상태설계법의 설계집 및 해설집 - 유로코드 보다 허용범위가 넓은 프리캐스트 거더의 전단문제에 대한 검증 - 말뚝기초의 허용변위 등에 대한 검증 ○ (신규) - 장기적으로 하중저항계수설계법(LRFD)로 전환 검토 - 복합말뚝에 대한 설계기준 - 유럽 등 타 국가 코드에서 다루고 있는 신재료(FRP 등)에 대한 추가검토
터널	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) Interim spec.에 대한 반영이 가능한 운영체계 마련이 필요 ○ (외국기준 차용) 일본의 기준 및 시방서를 인용하여 작성된 부분이 많으며, 이에 대한 한국화 작업 미흡 ○ (관리주체 상이) 터널 용도별 관리주체가 별도로 존재하여 일반화된 기준 도출이 어려움 ○ (기준 미흡) - 터널설계법 자체에 대한 정립이 필요 - 터널의 용도에 따라 세부적인 기준의 차이 존재하며, 이를 시방서나 설계기준이 포괄하지 못함 ○ (분과 추가) 분야특성상 건설장비에 대한 추가 필요
	시급한 현안	○ (기존) 분과의 특성상 장기적인 계획수립이 우선 - 기준을 공법별로 정비하는 등 기준체계에 대한 재검토 - 기준의 수치에 대한 정확한 근거 및 데이터 부재 ○ (신규) 지하차도에 대한 기준 부재
구조물 기초	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) 기준 및 시방에 대한 체계적 관리 부족 ○ (국제기준) Euro Code 등 글로벌스탠다드 도입 및 localization에 대한 종합적인 검토 필요 ○ (개정시기 및 주기) - 국가기준의 일관성을 위하여 상/하위 기준의 개정시기의 일관성이 필요함 - 설계기준 및 시방서의 개정주기의 단축 필요 ○ (기준간 상이) 건축기초 및 구조기초의 설계기준 등 서로 상이한 부분에 대한 기준의 통합 필요 ○ (교육)개정된 기준에 대한 교육 및 공지 필요
	시급한 현안	○ (기존) - 기준간 불일치 등의 현안에 대한 정확한 진단 시급 - 국내외 기준의 차이점 파악 필요

구분	안건	주요내용
		- 도로교, 댐 등 타 기준의 종속적 성격이 강하므로 타 기준간의 관계에 대한 검토 필요 - 실험 및 현장데이타 등의 신뢰성이 부족한 것에 대한 검증 필요 ☞ 불확실성 등이 존재하거나 구조물의 대상별로 차이가 존재하는 부분은 차후 진행
도로	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) 설계기준과 시방서에 대한 연구결과를 반영할 수 있는 상설기구 필요 ○ (외국기준 차용) 상당부분을 해외(일본)의 설계기준을 인용하여 국내실정에 대한 반영 미흡 ○ (개정시기) 관련기준과 시방서의 개정시기의 불일치로 인한 기준간 상충 발생 ○ (기준 중복) 터널, 사면, 구조물기초 등이 도로에 포함되는 등 기준간 중복 ○ (위계상충) 규칙상에 기준과 해설이 혼재하며, 설계기준, 편람, 요령 간의 위계정립 필요
	시급한 현안	○ (기존) - 기준간 중복된 것을 검토하여 세분화된 코드체계로 변경 - 내진설계 별도 분리 - 일본의 기준을 차용한 정지시거 산정기준에 대한 재검토 - 건설공사의 비탈면 중 지하수위 적용문제 ○ (신규) 교통정원화 설계기준
콘크리트	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) - 국토부 운영소관 부서가 다양하여 기준의 통합이 어려움 - 국토부가 관리하는 설계기준 및 시공서에 대한 콘트롤타워가 필요하며 나아가 지경부(KS)와의 관계 정립 필요 ○ (외국기준 차용) - 외국의 기준이나 시방서를 모방하여 국내 건설환경과 맞지 않음 - 시방서의 경우 일본 체계를 차용하여 기준체계와 상충 ○ (예산부족) 기준개정을 위한 예산의 절대부족 ○ (개정시기 및 주기) - 상/하위 기준의 개정시기의 불일치로 인한 기준간 상충 ○ (근거부족) 기준에 대한 정확한 근거 및 데이터 부족 ○ (용어 불일치) 학회별로 전문분야에 대한 용어를 달리사용
	시급한 현안	○ (기존) - 현재 기준의 정량적 수치 등에 대한 근거마련을 위한 데이터 구축 연구 - 지진하중에 대하여 토목·건축이 상이하여 내진설계기준에 대한 정리 필요 ○ (신규) 콘크리트와 강의 합성구조
건축설비	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) - 유사기준에 대한 통합을 위한 지원, 표준체계 수립을 위한 컨트롤타워의 기능이 필요 - 전기의 경우 IC 등 국제표준으로 추진되고 있는데 이에 대응할 수 있는 상설조직이 필요함

구분	안건	주요내용
		○ (예산부족) 외국기준을 번역한 수준으로 이에 대한 지속적인 연구지원 필요
	시급한 현안	○ (기존) - 측정법 등 하위기준 마련 시급 - 건축설비, 전기 및 기계설비 기준간의 문제점들에 대한 이슈도출 필요 ○ (신규) - 검·인증센터에 대한 전략수립 필요 - 에너지에 대한 기준수립이 우선 추진 필요
건축	분야별 표준화의 문제점	○ (거버넌스) - 국가기준에 대한 상설위원회 운영을 통하여 신기술에 대한 반영 필요 - 분과를 넘어선 총괄적인 컨트롤타워가 필요 ○ (현장상황 반영 미흡) 건설생산 현장의 요구사항이 충분하고 신속하게 반영되지 못함 ○ (기준의 경직성) 하위기준도 고시를 통해 관리되고 있어 설계자 등 엔지니어의 창의성 저해
	시급한 현안	○ (기존) 건축구조 대비 설계(디자인) 및 건설환경 분야 기준 미흡 ○ (신규) 전제적인 통합된 국가기준 정비가 우선: 열린구조 및 기술간 유기적 수평교류가 가능한 구조 구축

5. 2차 기술위원회 회의

1) 목적

○ 건설표준화 분야의 글로벌 경쟁시대의 대비를 위한 이슈 발굴 및 R&D과제 발굴

2) 주요 내용

○ (기준체계 정비) 국가기준의 중복성 및 상·하위 기준간의 위계정립 등을 위한 정책과제 추진 시급

○ (장기계획 수립)단기적으로 시급성이 높은 이슈에 대한 해결을 추진하되 건설분야 국가표준 정비를 위한 장기계획 수립 필요

○ (추진체계)건설기술 표준화의 효율적인 정립을 위하여 설계기준 및 표준시방서의 작성주체가 직접참여 가능한 방안 마련 필요

○ (통합분과 운영)합성구조에 대한 기준 정비 등을 위한 통합분과 운영 필요

3) 분과별 주요사항

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요내용</th></tr>
<tr><td>건축설비</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table><tr><th>순번</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr><tr><td>1</td><td>에너지 효율향상을 위한 건축설비 설계기준 정비방안 연구</td><td>설비기준 개정에 시급한 현안 해결</td></tr><tr><td>2</td><td>국제표준에 부합하는 건축전기설비 설계기준 수립</td><td>설비기준의 선진화</td></tr><tr><td>3</td><td>IMC/IPC의 건축기계설비 기준화 연구</td><td>설비기준의 선진화</td></tr></table>○ (기타)건축설비의 에너지 성능향상과 기준 선진화를 위한 지속적인 연구추진 필요</td></tr>
<tr><td>터널</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table><tr><th>순위</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr><tr><td>1</td><td>터널 건설기술 선진화를 위한 설계 및 시방기준 분석 연구</td><td>-각 발주기관별 기준상이
-해외기준 차용시 국내실정과 맞지 않음</td></tr><tr><td>2</td><td>터널 라이닝 설계하중에 대한 표준화 연구</td><td>-발주처별, 설계자별 산정방법 상이
-라이닝의 경제적인 설계가 필요함</td></tr><tr><td>3</td><td>대도시권 대심도 교통터널 관련 기준 시방 표준화연구</td><td>-대심도 터널관련 국책사업 추진에도 불구하고 기준 부재</td></tr><tr><td>4</td><td>지반불량구간 터널 지보패턴 설계 가이드라인 연구</td><td>-현 설계기준에서 불량지반에 대하여 별도패턴을 적용하도록 되어 있으나, 관련 가이드라인 부재</td></tr></table>○ (기타) ‘터널 구조물 성능기반 설계 및 시공 표준 개발’ 등 성능중심의 터널 연구 및 기타 제안과제는 장기적인 관점에서 추진</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요내용</th></tr>
<tr><td>강구조</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table>
<tr><th>순위</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr>
<tr><td>1</td><td>고강도강재에 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재 LRFD 설계기준 표준화</td><td>- 현 국내외 설계기준에 고강도강재 활용 설계기준이 부재</td></tr>
<tr><td>2</td><td>합성구조 설계기준 개발</td><td>- 현재 국내 관련 설계기준의 혼선에 의해 정비가 필요</td></tr>
</table>
○ (기타) 통합분과 운영 필요 : ‘합성구조 설계기준 개발’ 과제는 콘크리트분과(TC)와 협의가 필요</td></tr>
<tr><td>도로교</td><td>○ 시급히 추진할 과제
- 한계상태설계법에 대한설계 예제집 및 해설집 마련
- 곡선교 관련 기준 마련
- 신재료(고강도 철근, RFP, 고성능강 등 신재료 관련 기준 마련
- 합성구조에 대한 기준</td></tr>
<tr><td>구조물 기초</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table>
<tr><th>연번</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr>
<tr><td>1</td><td>구조물기초 설계기준 표준화를 위한 국내외 분야별 최근 설계기준 비교 및 평가</td><td>- 국내외 건설시장에 적용 가능한 설계기준의 정립 및 현황파악 필요</td></tr>
<tr><td>2</td><td>구조물기초 분야별 국내외 성능설계 정책, 기술동향 및 환경분석 연구</td><td>- 국내외 분야별 성능설계 기준의 차이로 인한 적용 혼란</td></tr>
</table>
○ (기타) 건설기술 표준화를 위한 장기계획(구조물 기초문야 TRM)이 필요</td></tr>
<tr><td>도로</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table>
<tr><th>순위</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr>
<tr><td>1</td><td>교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구</td><td>- 현재 지자체에서 교통정온화 사업이 추진 중이나 명확한 기준 부재</td></tr>
<tr><td>2</td><td>국제기준에 부합된 우기시 건설공사 비탈면 지하수위 적용기준 및 지침개정에 관한 연구</td><td>- 우기시 토질조건 및 지반조건에 따른 최적화 설계방안 도출을 통하여 경제성 확보 필요</td></tr>
<tr><td>3</td><td>국내 운전자 형태분석을 통한 정지시거 산정</td><td>- 적정한 시설규모 산정 및 운전자 안정성 확보를 위하여 국내 실정에 적합한 정지시거 마련 필요</td></tr>
</table>
○ (기타)“공사비 산출 방식 개선 연구”의 경우는 정책성 과제로 장기계획으로 추진 필요</td></tr>
<tr><td>건축</td><td>○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table>
<tr><th>순위</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr>
<tr><td>1</td><td>건설기준 정보운용 체계화를 위한 표준플랫폼 개발연구</td><td>- 건설분야의 각종 기준 및 시방서에 대한 체계화 및 시스템화 시급</td></tr>
<tr><td>2</td><td>밴치마킹기법을 이용한 기존건물의 에너지 Retrofit 전략 표준 평가모델 개발</td><td>- 녹색성장 등 정부시책에 부합하여 기존건문의 에너지 효율등급에 대한 평가방법 정립 필요</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구분</th><th>주요내용</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>3</td><td>구조설계 표준화를 위한 기본체제 정비</td><td>- 강구조, 콘크리트, 건축구조, 교량 등 다양한 분야의 공통적인 부분에 대한 체계 수립 필요</td></tr>
</table>
○ (기타)
- ‘건설기준 정부운용 체계화를 위한 표준플랫폼 개발연구’의 연구내용을 일부 조정 및 구체화하여 제시
- 구조설계 표준화를 위한 기본체제 정비는 통합적인 분과로 진행되어야 할 필요성이 있음
- 중장기적인 건축분야의 표준화 로드맵이 필요함
</td></tr>
<tr><td>콘크리트</td><td>
○ (우선순위)시급히 추진할 과제 및 선정사유
<table>
<tr><th>순위</th><th>과제명</th><th>선정사유</th></tr>
<tr><td>1</td><td>고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트 콘크리트의 성능향상기술 개발 및 표준화</td><td>- 글로벌 스탠다드에 부합하도록 고성능 기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스 콘크리트에 대한 기술을 개발하기 위함</td></tr>
<tr><td>2</td><td>합성구조 설계기준 개발</td><td>- 고성능 강/콘크리트를 활용한 합성 및 복합구조에 대한 성능기반 설계기준 개발 필요</td></tr>
<tr><td>3</td><td>콘크리트 구조물의 내구성 분석 및 평가방법 개발</td><td>- 내염해 및 내황산 관련한 기존 기준들 간의 상충문제를 해결하기 위한 표준화 연구 필요</td></tr>
<tr><td>4</td><td>친환경 콘크리트를 활용한 구조설계 기준 개발</td><td>- 지속가능 개발요구를 충족하기 위한 탄소저감형 콘크리트 구조설계기준 개발 필요</td></tr>
</table>
○ (기타) ‘합성구조 설계기준 개발’ 과제는 강구조분과(TC)와 협의
</td></tr>
</table>

6. 기술위원회 통합회의

1) 목적

○ 건설기술 표준화를 위하여 단기적으로 시급히 추진되어야할 R&D과제에 대한 토론 및 종합적 대응방안 모색

2) 주요 내용

○ 과제선정에 따른 주요 고려사항

- (중요도)
  · 연구를 통해 표준화와 관련된 기술적, 정책적, 제도적인 개선 효과가 탁월한 경우
  · 국가정책 방향과 부합되어 적극적으로 추진이 필요한 경우
- (시급성)
  · 시방서 및 설계기준이 미비하여 초기 지식창출 및 연구개발이 시급히 요구되는 경우
  · 규정 및 절차 등의 불명확함으로 인하여 야기되는 현장적용의 곤란함에 대한 방안이 필요한 경우
  · 글로벌 기술환경에 부합되도록 전반적인 대응이 요구되는 경우
- (연구수행의 적절성)
  · 지속적인 연구개발 및 단계적 접근이 요구되는 경우
  · 연구개발 과제 수행을 통하여 달성할 수 있는 목표가 명확한 경우

○ 과제선정에 따른 평가방법

- (평가위원 구성) 우선순위 평가는 분과별 위원장으로 구성하되, 위임 받은자가 대참하여 진행
- (평가방법)중요도, 시급성, 연구수행의 적절성에 대하여 4등급척도로 점수 부여
  · 공통분과의 과제는 8개 분과에서 모두 평가를 실시하되, 각 분과별 제안된 과제의 경우 해당분과 위원장은 평가 미실시
  · A(매우우수) 4점, B(우수) 3점, C(보통) 2점, D(미흡) 1점으로 합계 12점 부여
  · 과제별 종합평가점수는 평가위원의 평가점수를 합산하여 산술평균하여 산정

○ 기술위원회 제안과제 우선순위 [단위: 억원]

순위	과제명	평균 점수	'11년 예산(안)	비고
1	합성구조 설계기준 개발	11.00	3	공통
	고성능 재료기술을 반영한 프리캐스트 및 프리스트레스트	11.00	3	콘크리트

	콘크리트의 성능향상기술 개발 및 표준화			
3	표준화를 위한 구조물기초 설계기준의 정비방안 연구	10.71	4	구조물 기초
	교통정온화 기법 적용기준에 관한 연구	10.71	2	도로
	터널 건설기술 선진화를 위한 설계 및 시방기준 분석 연구	10.71	2	터널
6	고강도강재에 건설구조 적용을 위한 휨재 및 압축재 LRFD 설계기준 표준화	10.14	4	강구조
	에너지 효율향상을 위한 건축설비 설계기준 정비방안 연구	10.14	5	건축설비
8	건설기준 정보운용 체계화 및 녹색기준 도입을 위한 글로벌 녹색 건설표준 플랫폼 개발연구	10.13	6	공통
9	건물에너지성능 평가모델 및 성능개선 프로세스 표준화 개발	9.43	3	건축
10	도로교 한계상태설계를 위한 실무 기술자료 개발 연구	9.00	2	도로교
11	콘크리트 구조물의 내구성 분석 및 평가방법 개발	8.14	1	콘크리트
12	곡선 교량용 설계 기준 정립 및 지침 개발	8.00	3	도로교
13	구조설계 표준화를 위한 기본체제 정비	7.43	2	건축
	터널 라이닝 설계하중에 대한 표준화 연구	7.43	2	터널
15	국제기준에 부합된 우기시 건설공사 비탈면 지하수위 적용기준 및 지침개정에 관한 연구	7.14	3	도로
16	구조물기초 분야별 구조 및 설계기준 개선(최적화)을 위한 설계 및 시방 기준 분석 연구	6.43	1.5	구조물 기초
17	하중저항계수설계법(LRFD)에 근거한 교량 시설물 안전점검 지침 개발	5.86	1.5	도로교

주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 「2010 건설교통 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 아니됩니다.