

# 국내 건설공사기준 분석을 통한 U-City의 건설-IT융합 기술기준 구성 체계 개발

## The Development of Structure of Construction-Information Converged Technology Criteria on U-City by analyzing Domestic Construction Criteria

김 창 한\*      한 재 구\*\*      김 균 태\*\*\*

Kim, Chang-Han    Han, Jae-Goo    Kim, Kyoon-tai

### Abstract

Recently IT industry has its eyes on IT Converged Technology as its future growth engine. Now, local governments are busy with planning U-City Constructions to improve their competitiveness. While this shows the ripple effect of U-City Constructions, the related standards or laws don't still seem to be established. The existing Construction Criteria which comprehends only construction could not apply to U-City development. Therefore Construction-Information Converged Technology Criteria should be needed. And fundamental research of Criteria should be preceded. The objective of this research is to develop Structure of Construction-Information Converged Technology Criteria on U-City. The new comprehensive Criteria for Construction-Information Converged Technology would be fundamentally basic standard for U-city development. Thereafter local governments, the main body of the projects, could use Construction-Information Converged Technology Criteria so that there must be lest trial and error to Construction U-City Project.

키워드 : U-City, 건설-IT융합, 건설공사기준, 구성 체계

Keywords : U-City, Construction-Information Converged Technology, Construction Criteria, Structure

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

최근 IT산업에서 새롭게 주목을 받는 성장 동력원이 IT 융합기술이다. 이러한 IT융합기술을 건설 분야에 적용한 것을 건설-IT 융합기술이라 하며, 이를 적용한 대표적인 사업이 U-City이다. 따라서 U-City는 도시경쟁력을 높이는 효율적인 방법으로 인식되어, 많은 지방자치단체(이하 '지자체'라 함)에서 U-City를 구축하고자 노력하고 있다. 그러나 이러한 U-City 구축작업이 통일성을 갖추지 못하고 각 지자체에서 경쟁적으로 이루어지고 있다. 서비스의 일관성이나 호환성이 결여된 채로 U-서비스들이 개발되고 있는 실정이다. 이로 인하여 U-서비스 구현에 있어서 중복투자 등 예산낭비에 대한 우려가 제기되고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서는 U-City 구축에 대한 기

술 표준, 기준, 법·제도 등이 사전에 정비되어야 한다. 특히 U-City 구축의 계획단계에서부터 각종표준화 기준을 규정함으로써, U-서비스의 개발이 첨단 IT인프라 구축 시 중복투자를 예방하여야 한다. 그러나 아직까지는 규정작업이 초기단계이므로, U-City 사업에 대한 관련 법이나 제도는 마련 중이나, U-City 구축을 위한 기술기준 제정은 미흡한 실정이다. U-City 구축을 위한 기술기준은 건설기술과 정보기술이 융합된 기술에 대한 기준이므로, 그 개발과정이 매우 복잡하고 어려울 것으로 예상된다. 따라서 건설-IT융합 기술기준의 용어 정의, 구성 체계 개발 등 기초연구부터 순차적으로 진행해 나가야 할 것으로 판단된다.

따라서 본 연구의 목표는 U-City 구축을 위한 건설-IT융합 기술기준<sup>1)</sup>의 구성 체계를 개발하는 것이다. 개발된 구성 체계는 U-City 구축에 적합한 건설-IT융합 기술기준을 개발하는데 기반이 될 것이다.

\* 한국건설기술연구원 건설관리·경제연구실 연구원, 공학석사  
\*\* 한국건설기술연구원 건설관리·경제연구실 연구원, 공학석사  
\*\*\* 한국건설기술연구원 건설관리·경제연구실 선임연구원, 공학박사, 교신저자(ktkim@kict.re.kr)

1) 건설-IT융합 기술기준이라 함은 본 연구에서는 건설-IT융합 설계기준과 시공기준(시방서)을 의미함.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구의 분석범위는 기존 건설공사기준에서 건설기술과 정보기술을 접목할 수 있는 전기, 정보통신분야를 대상으로 한다. 따라서 총 29종의 시공기준 중에서 전기, 정보통신분야에 해당하는 6종<sup>2)</sup>의 시공기준과 총 20종의 설계기준 중에서 정보통신분야에 해당하는 1종<sup>3)</sup>의 설계기준을 대상으로 분석한다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행한다.

첫째, 국내 건설공사기준들의 취급내용, 범위 등을 분석하고, 기본 틀이 되는 공통항목을 도출한다.

둘째, 건설-IT융합 기술기준의 활용성을 높이기 위해서 주요 구성요소를 설정한다.

셋째, 공통항목과 주요 구성요소를 기반으로 U-City에 적합한 항목을 추가해서 건설-IT융합 기술기준 구성 체계를 마련한다.

## 2. 관련기술 동향

### 2.1 용어 정의

#### 2.1.1 U-City

정보통신 첨단기술로 구축된 도시에서 인간을 위한 서비스(콘텐츠)가 네트워크를 통하여 제공되고, 네트워크를 통하여 관리되는 도시를 말한다. 즉, U-City는 첨단 정보통신 및 컴퓨팅 기술을 기반으로 고정형 인프라(건물이나 도시에 시설)와 이동형 인프라(모바일 기기나 RFID 혹은 네트워크 단말기 등)가 형성되어 인간에게 필요한 콘텐츠들을 서비스하며, 또한 네트워크를 통하여 도시의 거버넌스가 인간을 위하여 이루어지는 것을 의미한다.(한밭대학교/2008<sup>4)</sup>)

#### 2.1.2 건설-IT 융합기술

건설-IT 융합기술은 도시서비스 고도화를 위한 IT접목 건설 구축기술로, 공간에 U-City 개념을 부여해 지능화된 도시 기반시설 또는 공공시설을 구현하는 기술이다. 즉, 도시기반시설 또는 공공시설에 시민들이 요구하는 서비스를 구현하기 위한 IT기술(주변 환경 센싱기술과 피드백)을 접목한 건설 구축 기술을 말한다.

- 2) 고속도로공사전문시방서, 행복도시건설공사 전문시방서, 서울시전문시방서, 주택건설공사전문시방서, 건축전기설비공사표준시방서, 댐 및 상수도공사전문시방서
- 3) 건축전기설비 설계기준
- 4) 한밭대학교, 총괄-2과제(U-City 미래비전과 중장기전략)의 1차년도 연구결과보고서, 2008.12

### 2.2 건설공사기준 구축현황

국내 건설공사기준은 크게 설계기준과 시공기준, 하위기술기준으로 구분된다. 설계기준은 20종에 이르며, 시공기준은 표준시방서와 전문시방서로 구분되어 표준시방서는 18종, 전문시방서는 11종으로 총 29종이 있다. 아울러 하위기술기준은 각종 지침, 요령, 편람, 기술지도서, 표준도 등이 있다.

최근 아래 <표 1>과 같이 건설기술의 발전 및 제반기준의 마련요구에 따라 '98~'08년 11년간 건설공사기준이 2배 정도 증가했다. 또한 2007년 한해에는 철도건설공사전문시방서의 철도 분야와 행정중심복합도시 건설공사 전문시방서의 도시 분야의 효율적인 시공을 위해서 시방서가 제정되었다.

표 1. 건설공사기준의 동향

구분	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
계	26	34	38	38	40	42	44	45	47	49	49
설계기준	9	13	15	15	16	17	18	19	20	20	20
시공기준	계	17	21	23	23	24	25	26	26	27	29
	표준시방	13	15	15	15	16	16	17	17	18	18
	전문시방	4	6	8	8	8	9	9	9	9	11

※ 출처 : 국토해양부 2007년 구축자료를 바탕으로 재구성

하지만 첨단도시를 구축하는데 있어서 IT와의 접목을 고려한 건설공사기준은 거의 전무한 실정이다. 향후 미래형 U-City 구축 시 신기술, 신소재 개발에 따른 설계, 시공을 위해서 건설-IT융합 기술기준 개발이 시급한 실정이다. 그러나 건설IT융합 기술기준을 개발하는 과정은 매우 복잡하므로 U-City와 연계한 기술기준의 틀을 잡는 작업이 선행되어야 한다. 즉 건설-IT 융합 기술기준에 적합한 구성 체계가 우선적으로 개발되어야할 시점이라 할 수 있다.

## 3. 국내 건설공사기준 구성 체계

### 3.1 기본방향 설정

기존 건설공사기준 구성 체계 분석 시 일괄된 기준을 적용하기 위해서 다음과 같은 기본방향을 설정한다.

첫째, 건설공사기준의 절(SECTION), 부분(PART)에서 제목이 규정된 항목을 '공통항목'이라 하고, 제목이 일반적으로 규정되지 않은 항목을 '비공통항목'으로 정의한다. 하지만 기존 건설공사기준을 편리하게 분석하고, 건설-IT융합 기술기준 구성 체계의 기본 틀을 마련하기 위해서 '비공통항목'을 '공통항목'으로 전환한다. 또한 '공통항목'으로 전환할 시 기존 건설공사기준과의 중복성 문제를 피하기 위해서 표준을 제시할 수

있는 범위의 '비공통항목'만 채택한다. 마지막으로 채택된 '공통항목'과 전환된 '비공통항목'을 건설-IT융합 기술기준의 기본 틀로 채택한다. 시공기준의 경우에는 기존에 사용 중인 공사시방서 작성요령의 절(SECTION)에 해당하는 일반사항, 재료, 시공의 기본 틀을 사용한다.

둘째, 기존에 규정되지 않은 용어지만, 건설-IT융합 기술기준에 적합할 경우에는 건설공사기준에서 대표적으로 통용되는 단어를 채택한다.

셋째, 건설-IT 융합 기술기준의 일관성을 유지하기 위해서 설계기준과 시공기준과의 항목을 연계할 수 있는 방법을 고려한다.

### 3.2 정보통신분야 설계 및 시공 기준 분석

총 29종의 시공기준인 표준시방서와 전문시방서 중에서 정보통신분야에 해당하는 6종의 시공기준을 아래 <표 2>과 같이 분석했다. 시공기준들은 장(DIVISION)과 절(SECTION)의 수준에서 다양한 설비공사 항목으로 구성되어 있다. 그리고 정보통신분야에 해당하는 설계기준은 1종만 있으며, 시공기준과 비교한 결과 '정보통신제어설비공사'가 공통되는 항목으로 도출됐다. 따라서 설계/시공의 일관성 유지와 업무상 연계를 용이하게 하기위해서 '정보통신제어설비공사' 장(DIVISION)을 기반으로 건설공사기준의 공통항목을 도출한다.

표 2. 정보통신분야 설계 및 시공기준의 분석

구분	시공 기준							설계 기준
	고속도로공사	행복도시건설공사	서울시	주택건설공사	건축전기설비공사	댐및상수도공사	건축전기설비	
정보통신	정보통신 설비공사	○	○	○	○	○	○	
	공사일반	○		○	○		○	
	품질관리 및 검사	○		○			○	
	정보통신 설비공사	○		○				
	광케이블공사	○			○			
	통신선로공사		○		○		○	
	정보통신설비공사	○		○	○		○	
	정보통신접지공사	○	○	○			○	
	정보통신제어설비공사				○		○	
	무선통신설비공사	○	○	○				
	CCTV 설치공사	○	○	○		○	○	
	TV공청설비공사		○	○	○	○	○	○
	방송설비공사		○	○	○	○	○	○
	인터폰설비공사		○	○	○	○		○
	구내교환설비공사		○	○	○			○
	전화설비공사		○				○	○
	표시설비공사			○				○
	전기시계설비공사			○				○
	계측제어 설비공사						○	
	감시·제어 설비						○	

### 3.3 설계기준의 공통항목 도출

건축전기설비 설계기준에서 '제10장 정보통신 및 약전설비'의 절(SECTION), 부분(PART)은 아래 <표 3>과 같다. 우선 설계기준의 절(SECTION)의 수준에서는 일반사항과 참조규격만이 규정된 공통항목에 해당된다. 그 이외에 기술된 항목에서는 입력장치, 통화망 구성방식, 기기의 구성 및 기능, 배선 등과 같이 제정 기관들의 목적이거나 기관특성에 따라서 다양한 방식을 취하고 있다. 또한 부분(PART)의 수준에서는 설계순서만이 규정된 공통항목이며, 그 이외에는 서술형식으로 기술되어 있다.

따라서 일반사항의 '설계순서'와 참조규격을 기본으로 일반사항에서는 '구분', '구성요소', '시스템', 그리고 이외의 항목에서는 '설치위치'와 '기기성능', '전기공사'를 공통항목으로 정리했다.

표 3. 기존 설계기준 체계 및 항목

제10장 정보통신 및 약전설비								
분류	일반사항				참조규격	설치위치	기기성능	전기공사
	구분	구성요소	시스템	설계순서	한국산업규격			
전화설비	○	○		○	○			○ ○
근거리통신망설비		○	○	○	○			○
방송설비		○		○	○	○	○	
인터폰 설비	○		○	○	○			○
TV 공동시청설비	○	○	○	○	○			○ ○
전기시계설비		○			○	○	○	○ ○
주차관제설비		○	○	○	○	○		
표시설비	○	○	○	○	○	○	○	
원격검침설비		○		○	○			○ ○

### 3.4 시공기준의 공통항목 도출

건축전기설비공사 표준시방서에서 '제9장 정보통신 및 약전설비공사'의 절(SECTION), 부분(PART)은 아래 <표 4>와 같다. 시공기준의 절(SECTION)에서는 일반사항, 재료, 시공 모두가 공통항목이며, 부분(PART)의 수준에서는 '관련시방'과 '참조규격', 시공 '현장품질관리'가 해당된다.

따라서 재료의 '구성요소'와 '자재기준', 시공의 '설치기준', '전기공사'를 공통항목으로 정비했다. 특히 구성요소는 설계기준과 시공기준 모두 해당되기에 건설-IT융합 기술기준 구성체계의 주요 구성요소 항목으로 설정한다. 4장에서는 이렇게 도출한 설계/시공기준의 공통항목을 기반으로 건설-IT융합 기술기준의 구성 체계를 개발한다.

표 4. 기존 시공기준 체계 및 항목

제9장 정보통신 및 약전설비공사							
분류	일반사항		재료		시공		
	관련 사항	참조 규격	구성 요소	자재 기준	설치 기준	전기 공사	현장 품질 관리
구내 교환설비공사	○	○	○	○	○	○	○
방송설비공사	○	○	○	○	○	○	○
TV공청설비공사	○	○	○	○	○	○	○
인터폰설비공사	○	○	○	○	○	○	○
감시카메라설비공사	○	○	○	○	○	○	○
정보통신망설비공사	○	○	○	○	○	○	○
이동통신 구내선로설비공사	○	○	○	○	○	○	○
비디오폰공사	○	○	○	○	○	○	○
전기시계설비공사	○	○	○	○	○	○	○
표시설비공사	○	○	○	○	○	○	○

Sensor의 계측정보를 연계하고 통신하는 역할을 한다.

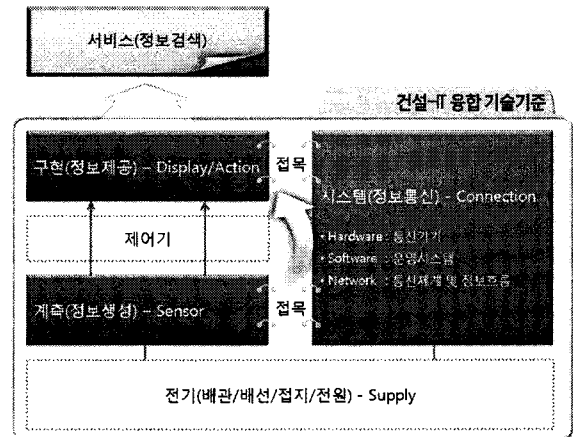


그림 1. 건설-IT융합 기술기준의 주요 구성요소

## 4. 건설-IT융합 기술기준 구성 체계

### 4.1 건설-IT융합 기술기준 구성 체계 방향

#### 4.1.1 개발방향 설정

건설-IT융합 기술기준의 활용성을 높이기 위해서 설계/시공기준 구성 체계상의 연계성을 부여한다. 본 논문에서 선택한 연계성 부여는 주요 구성요소를 도출해서 건설-IT융합 기술기준 구성 체계에 적용한다. 이런 주요 구성요소는 건설-IT융합 기술기준의 중심축 역할을 할 것이다.

또한 3장에서 도출한 공통항목을 세 가지 방법으로 건설-IT융합 기술기준 구성 체계에 적용한다. 첫째, 기존 건설공사기준에서 유지의 필요성이 있는 '공통항목'은 동일하게 적용한다. 둘째, 기존 건설공사기준에서 채택한 '공통항목'이 보완의 필요성이 있다면 세분화해서 적용한다. 셋째, 기존 건설공사기준에는 없지만, 건설-IT융합 기술기준 구성 체계에 필수적인 항목이라면 추가한다.

#### 4.1.2 주요 구성요소 설정

3장의 설계 및 시공기준에서 공통으로 도출된 '구성요소'를 중심으로 아래 <그림 1>과 같이 건설-IT융합 기술기준의 주요 구성요소를 크게 계측, 구현, 시스템, 전기 4가지로 구분한다. 우선, 유지관리 측면에서 요구되는 Sensor의 '계측'이 있으며, 건설-IT융합 기술의 핵심인 서비스 제공 측면에서 필요한 '구현'이 있다. 구현의 경우에는 정보제공을 위한 Display 방법과 직접적인 Action 방법으로 분류된다. 또한 위 두 가지 구성요소의 유기적 관계를 부여하기 위한 '시스템'과 모든 기기의 구동을 위한 배선과 전원을 공급하는 '전기'로 구성된다. 시스템은 Hardware, Software, Network로 더 세분화되며,

### 4.2 건설-IT융합 설계기준 구성 체계

건설-IT융합 설계기준의 구성 체계는 아래 <표 5>와 같이 '일반사항'에서 '제출물'까지 총 9개 항목으로 구분했으며, 기존 설계기준과의 변경사항을 비교하여 서술했다. 그 중에서 설계/시공 시 함께 고려되어야 할 중요한 항목은 구성요소를 기본으로 설치위치, 기기성능이다. 또한 설계기준으로서 필요성이 큰 항목인 '설계순서'를 일반사항에서 독립시켜서 그 중요성을 강조했으며, '정보통신공사'라는 절(SECTION)을 채택하면서 필수적인 항목을 추가했다.

표 5. 건설-IT융합 설계기준 구성 체계

기존 설계기준	건설-IT융합 설계기준	비 고
1.1 일반사항 1.1.1 구분	1.1 일반사항 1.1.1 구분	
1.2 참조규격	1.2 참조규격 1.2.1 한국산업규격 1.2.2 국제규격 1.2.3 기타 법규 및 표준	
1.1 일반사항 1.1.4 설계순서	1.3 설계순서 1.3.1 대상 및 장소선정 1.3.2 수량에 대한 검토 1.3.3 방식 및 기종 선정 1.3.4 전기 및 정보통신 설계	부분(PART)에서 절(SECTION)로 변경
1.3 설치위치	1.4 설치위치 1.4.1 설치 장소 및 면적 1.4.2 배치 간격 및 높이	
1.1 일반사항 1.1.2 구성요소 1.1.3 시스템	1.5 구성요소 1.5.1 계측기기 1.5.2 구현기기 1.5.3 시스템	주요 구성요소에 따른 재구성
1.6 기기성능	1.6 기기성능 1.6.1 설계상의 요구조건 1.6.2 용도 및 성능	
1.6 전기공사	1.7 정보통신공사 1.7.1 정보통신망 1.7.2 노드시스템 1.7.3 서비스모듈	추가공사를 고려한 필수적인 항목 추가
	1.8 전기공사 1.8.1 배관 및 배선 1.8.2 접지 1.8.3 전원	
	1.9 제출물	실무 필수요소

### 4.3 건설-IT융합 시공기준 구성 체계

건설-IT융합 시공기준의 구성 체계는 아래 <표 6>과 같이 ‘일반사항’에서 ‘제출물’까지 총 11개 항목으로 구분했으며, 기존 시공기준과의 변경사항을 비교란에 서술했다. 설계기준에서 동일하게 기술된 구성요소, 설치위치, 기기성능을 기본으로 설계기준과의 연계를 위해서 ‘적용범위’를 추가했다. 또한 설계기준의 ‘설계순서’ 항목과 더불어 시공기준에서는 준비공사, 본공사, 마무리공사의 세부내용을 포함하는 ‘시공순서’ 항목도 추가했다.

표 6. 건설-IT융합 시공기준 구성 체계

기존 시공기준	건설-IT융합 시공기준	비 고
	1. 일반사항 1.1 구분 1.1.1 요약 1.1.2 주요내용	설계기준과의 연계구성
1. 일반사항 1.1 관련사항	1.2 관련사항 1.2.1 배관 및 배선 1.2.2 접지 1.2.3 전원 1.2.4 정보통신	
1.2 참조규격	1.3 참조규격 1.3.1 한국산업규격 1.3.2 국제규격 1.3.3 기타 법규 및 표준	
2. 재료 2.1 구성요소	2. 재료 2.1 구성요소 2.1.1 계측기기 2.1.2 구현기기 2.1.3 시스템	주요 구성요소에 따른 재구성
2.2 자재기준	2.2 자재기준 2.2.1 시공상의 요구조건 2.2.2 기능 및 동작	
	3. 시공 3.1 시공순서 3.1.1 준비공사 3.1.2 본공사 3.1.3 마무리공사	효율적인 시공을 위한 필수적인 항목 추가
3. 시공 3.1 설치기준	3.2 설치기준 3.2.1 설치 장소 및 면적 3.2.2 배치 간격 및 높이	
	3.3 정보통신공사 3.3.1 정보통신망 3.3.2 노드시스템 3.3.3 서비스모듈	추가공사를 고려한 필수적인 항목 추가
3.2 전기공사	3.4 전기공사 3.4.1 배관 및 배선 3.4.2 접지 3.4.3 전원	
3.3 현장품질 관리	3.5 현장품질관리 3.5.1 시험 및 검사 3.5.2 시험 검사 항목 3.5.3 제출물	
	3.6 제출물	실무 필수요소

## 5. 결 론

새로운 성장 동력인 U-City 산업은 많은 지자체에서 다양

한 형태로 구축되고 있다. 하지만 U-City 구축과 관련된 U-서비스 개발에 있어서 일관성이나 호환성이 결여되어 중복투자 등 예산낭비에 대한 우려가 제기되고 있다. 이러한 문제해결을 위해서 관련 기술 표준, 기준, 법·제도 등에 대한 체계적인 정립이 필요하다. U-City 사업관련 법·제도는 정비중인데 반해 U-City 구축을 위한 기술기준 제정이 미흡한 실정이다. U-City 구축을 위한 기술기준은 건설기술과 정보기술이 융합된 기술에 대한 기준이므로, 그 개발과정이 매우 복잡하고 어려울 것으로 예상된다. 따라서 건설-IT융합 기술기준의 용어 정의, 구성 체계 개발 등 기초연구부터 순차적으로 진행해 나가야 할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 U-City 구축을 위한 건설-IT융합 기술기준의 구성 체계를 개발하는 것이다.

건설-IT 융합 기술기준을 개발하기 위해서 기존 건설공사 기준의 구성 체계를 분석했다. 분석된 구성 체계의 공통항목을 토대로 건설-IT 융합 기술기준의 기본 틀을 구성했다. 또한 건설-IT융합 기술기준의 활용성을 높이기 위해서 구현, 계측, 시스템, 전기 4가지의 주요 구성요소를 설정했다. 이를 토대로 U-City 구축을 위한 건설-IT 융합 기술기준에 적합한 구성 체계를 개발했다. 하지만 체계 구성에 대한 타당성과 U-City 적용에 대한 적합성은 추후 샘플개발을 통해 검증해야 한다. 향후 실무실정에 맞는 내용을 추가적으로 보완한다면 U-City 구축에 적합한 기술기준 개발이 가능할 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비지원(07첨단도시 A01)에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. 국토해양부, 제4차 건설기술진흥 기본계획, 2007.12
2. 대한주택공사, 주택건설공사전문시방서, 국토해양부, 2007. 12
3. 서울특별시, 서울시전문시방서, 서울특별시, 2006. 9
4. 한국수자원공사, 댐 및 상수도공사전문시방서, 국토해양부, 2001. 12
5. 한국정보사회진흥원, U-City 인프라구축 가이드라인 및 인증방안 연구, 정보통신부, 2007.12
6. 한국조경전기설비학회, 건축전기설비공사표준시방서, 국토해양부, 2003. 11
7. 한국조경전기설비학회, 건축전기설비설계기준, 국토해양부, 2005. 7
8. 한국철도시설공단, 고속도로공사전문시방서, 국토해양부, 2005. 12
9. 한밭대학교, 총괄-2과제(U-City 미래비전과 중장기전략)의 1차년도 연구결과보고서, 2008.12
10. 행복도시건설청, 행복도시건설공사 전문시방서, 행복도시건설청, 2007. 11