

건설분야에 적용가능한 IT 서비스 모델 구축방안 연구

- 빌딩시설물을 대상으로 -

A Study on the Establishment of IT Service Model for the Possibility of Application in Construction Field - Focused on the building facility -

이 우 식* 홍 창 희**
Woo Sik Lee Chang Hee Hong

요약 본 연구는 최근 급속도로 발전하고 있는 IT기술을 건설 분야와 융합하여 얻을 수 있는 서비스 모델을 구축함을 목적으로 한다. 기존의 전통적인 건설 산업에 첨단 IT기술을 선택적으로 융합시켜 건설 산업을 단순 노동집약적 산업에서 고부가가치 기술집약적인 산업으로 전환시킴으로써, 생산성 제고는 물론 새로운 시장 창출을 도모하고자 하였다. 건설과 IT기술이 융합될 수 있는 가장 이상적인 분야는 최근 국내외적으로 부각되고 있는 U-City 산업분야이다. 따라서, 본 연구에서는 현재 건설 산업 또는 U-City 산업에 활용되고 있는 각종 IT기술에 대한 현황을 조사·분석하고 향후 건설 분야에서 유망한 IT기술에 대하여 수요자 요구분석을 통해 우선순위를 도출하였다. 또한, 이를 기반으로 U-City산업과 IT산업에 대한 환경과 전망분석을 통해 이를 융합한 U-City 서비스 모델을 구축하기 위한 방안을 제시하였다.

키워드 : 건설 산업, IT기술, U-City, 서비스 모델

Abstract The object of this study is to build service model that combines developing IT technology with construction filed. It combines existing traditional construction project with high-tech IT choosingly, diverting construction project from labour-intensive to value-added technology-intensive industry. By doing so, it plans improving productivity and creation of new market. Now most ideal field of combining construction with IT technology is U-City industry that is being emphasized recently. Therefore, For this study, We analyze present condition of several IT technology used in construction and U-City project. Also, determining priority of promising IT technology for requirement analysis of consumer. And it proposes plan for construction of U-City service model through prospect and environment analysis of U-City and IT industry.

Keywords : Construction Industry, Information Technology, Ubiquitous City, Service Model

1. 서론

최근 정보통신기술(IT; Information Technology)의 급속한 발전과 함께 IT기간 융합단계에서 점차 타산업과의 융합으로 진화하면서 엄청난 시너지 효과를 내고 있다. 이미 자동차, 조선, 의료, 국방 등 다른 산업과 융합하여 새로운 성장동력을 창출하는 성공사례가 계속적으로 늘고 있는 추세이다. 한편,

건설산업은 전통적으로 경제적 과급효과가 매우 큰 산업으로 국가 경제에서 차지하는 비중이 매우 높은 반면, 부가가치 창출이 미흡한 전통적인 아날로그 산업으로 인식되고 있다[11]. 이는 그동안 국내외 수주실적이 우수함에도 불구하고 시공능력 등 하드웨어 기술에 치중하여 기획, 설계, 유지관리 등 소프트웨어적인 부분에 소홀하였고 건설 전과정에서 발생하는 정보를 효율적으로 활용하지 못한 것에 기인한

† 본 연구는 2009년 지식경제부 기술혁신사업[건설IT융합지원센터 부문] - 건설IT 기술로드맵·과제 도출과제의 연구비지원에 의하여 수행되었음.

* 한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실 수석연구원 wsLee@kict.re.kr(교신저자)

** 한국건설기술연구원 SOC성능연구소 ICT융합연구실 수석연구원 chhong@kict.re.kr

다. 최근 들어 IT 관련기술들을 건설 분야에 적용하기 위한 시도들이 일어나고 있으나, 건설분야 IT기술의 활용성 측면에서 보면 여전히 단순 적용단계에 그치고 있으며, 본격적인 상용화 단계에는 미치지 못하고 있는 실정이다. 향후 건설분야에 첨단 IT기술이 융합되어 국내외 시장에 본격 적용되어 진출할 경우, 엄청난 시장규모가 형성될 전망이다, 현실은 산업간 인식부족과 관련제도 미비로 인하여 실현되지 못하고 있다.

표 1. 미래건설의 패러다임 변화[10]

| 기존 건설 | 미래건설 |
|-------------------|---------------------|
| 아날로그 건설 | 디지털 건설 |
| 생산자 중심의 제한된 시장구조 | 소비자 중심의 뉴 비즈니스 창출 |
| 환경오염, 에너지 문제 | 자급자족이 가능한 친환경 건설 |
| 정보 접근의 시간적 공간적 제약 | 언제 어디서나 정보접근 용이 |
| 대중의 편의를 위한 서비스 위주 | 대중편의 및 사회적 약자의 불편해소 |
| IT 활용 건설 | IT 융합 건설 |

최근 정부에서는 IT기술을 접목한 서비스 제공 및 사업화를 위해 동탄, 판교, 세종, 송도 등 U-City 사업을 추진하고 있다. U-City는 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적인 도시관리에 의한 안전보장, 시민복지향상, 신산업 창출 등 도시 제반기능을 혁신 시킬 수 있는 차세대 정보화 도시이다[14]. 따라서, 본 연구에서는 향후 IT 관련 기술이 건설 산업 또는 U-City산업에 융합될 수 있는 서비스 모델을 도출하기 위해 유경험 전문가를 대상으로 제반 문제점과 개선방안을 도출한 후, 빌딩시설물을 대상으로 실효성 있는 서비스 모델 구축방안을 제시하고자 한다.

2. U-City 관련 서비스 모델 연구 현황

U-City 서비스 모델에 관한 기존 연구들은 대부분 U-City 사업에 관한 개념 및 모델의 정의에 기초한 내용들로 주요 연구 현황은 다음과 같다.

박준홍(2007)은 u-City의 성공적 구현을 위해

u-City 사업확산을 위한 법, 제도 개선과 u-City 서비스를 통합하여 관제하는 관제플랫폼의 표준화와 u-City 서비스의 표준화 작업이 필요하다고 하였다. 기존의 u-City 사업에 관한 자료를 분석, 정리하여 u-City 서비스 모델을 제시하였으며, 지역별 문화와 특성에 맞는 서비스 모델을 발굴하여 제공하는 방안을 제안하였다[5].

김은형(2008)은 지능형 도시공간정보 서비스를 구현하기 위한 표준체계를 그림 1과 같이 제시하였다. 즉, 지능형 도시공간정보 서비스를 위해 첫째, 서비스 표준 개발 시 참조되는 표준으로 서비스 모델, 표준화 가이드, 표준 적합성 평가체계로 구성된 서비스 기반표준과 둘째, 서비스 구현을 위해 서비스 요구사항 표준과 구현 표준으로 구성된 서비스 표준, 셋째, 기 개발된 표준들을 활용하기 위해 외부참조 표준으로 구성된다고 제시하였다[1].

김태훈(2009)은 U-City 도시시설물과 관련하여 관리차원에서의 서비스모델 분류체계를 제시하였다. 크게 업무서비스(Action)에 의한 분류체계와 시설물종류(object)에 의한 분류체계로 구분함으로써, 지상 시설물과 지하시설물에 대한 관리적 측면에서의 효율향상을 도모하고자 하였다[4].

오현정(2009)은 U-City의 서비스 수준을 u-정보 송수신 서비스, u-정보제공서비스, u-상황인지서비스, u-행위제한서비스, u-지능형행동 서비스 등 단계별로 분류하였으며, 개별 서비스를 구현하기 위한 제도적 장치의 필요성에 대하여 언급하였다[6].

김창한(2009)은 U-City 구축을 위해 필요한 건설 IT융합 기술기준의 구성 체계를 제시하였다. 즉, 건설IT융합 기술기준을 마련하기 위해 기존의 설계기준과 시공기준을 분석하여 건설IT융합시 요구되는 설계기준 및 시공기준에 대한 구성 체계를 제안하였다[3].

위에서 제시한 기존 연구 현황을 분석한 결과, 대부분의 연구들이 U-City 서비스의 개념, 모델의 정의에 기초한 내용과 U-City 구축을 위해 필요한 기본적인 대분류 차원의 서비스 모델 및 이를 뒷받침하기 제도적인 사항들에 대하여 언급하고 있다. 본 연구에서는 정책동향 및 기술동향을 분석하여 건설 IT융합에 필요한 서비스 구현 목표를 명확히 설정하고 이에 따른 활용 서비스 모델 예시로 건설IT융합시 활용 효과가 큰 빌딩시설물을 대상으로 제시하였다. 향후 본 연구에서 제시한 서비스 모델을 다른 시



그림 1. 지능형 도시공간정보 서비스 표준체계[1]

설물에 대하여 확대 적용함으로써, U-City 사업 진반에 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

3. 건설IT 관련기술 현황 및 향후 전망

3.1 건설IT 관련 주요 기술 현황

건설과 IT가 융합되어 하나의 서비스를 구현하기 위해서는 최하단의 요소기술에서 부터 응용기술 및 시스템들이 순차적으로 구현가능할 때 비로소 완성된다. 따라서, 본 연구에서는 그동안 건설분야에서 부분적으로나마 적용되었던 각종 IT기술들에 대해서 각종 문헌과 실제 사례를 중심으로 분석한 결과 다음과 같이 주요 응용기술과 요소기술로 분류가 가능하였다.

3.1.1 주요 응용기술 현황

최근 건설분야에 활용되고 있는 응용기술들을 분석한 결과, 유비쿼터스, 그리드 컴퓨팅, 스마트 그리드, 그린 IT, u-컴퓨팅, 가상화, 모바일 웹2.0, u-GIS, SOA 등 9가지의 주요 응용기술들이 활용되고 있었다.

3.1.2 주요 요소기술 현황

건설 분야와 융복합 가능한 요소기술을 조사한 결과, 센싱분야, 네트워크분야, 멀티미디어분야, 프로세싱분야, 보안분야 등으로 대분류가 가능하였으며, 분류수준별 요소기술 현황은 다음 표 3과 같다.

표 3에서와 같이 건설분야 IT 활용 주요 요소기술로는 정보취득을 위한 센싱기술, 취득된 정보를 전달하기 위한 네트워크기술, 사용자에게 미디어보드 등 다양한 매체를 통해 알려주기 위한 멀티미디어기술, 각종 동영상 코덱 및 미들웨어기술인 프로세싱

표 2. 건설 IT 주요 응용기술 현황

| 응용기술 | 의미 |
|-------------------------------------|---|
| 유비쿼터스 (Ubiquitous) | 분산되어 있는 수많은 컴퓨터들이 서로 연결되어 있어 컴퓨터를 의식하지 않고도 자연스럽게 컴퓨팅 기술을 이용할 수 있는 컴퓨팅 환경 |
| 그리드컴퓨팅 (Grid Computing) | 분산된 컴퓨팅 자원을 가상화하여 하나의 시스템 이미지를 만들어 사용자 및 응용 프로그램이 다양한 IT 기능에 완벽하게 접근할 수 있도록 지원하는 기술 |
| 스마트그리드 (Smart Grid) | 에너지 네트워크와 통신 네트워크가 합쳐진 '지능형 전력망'을 의미 |
| 그린 IT (Green IT) | 기업의 운영, 공급자 관리과정에서 환경 지속 가능성을 위해 상품, 서비스, 자원의 라이프사이클에 걸쳐 최적의 IT를 사용하는 것을 의미 |
| u-컴퓨팅 (u-Computing) | 다양한 종류의 컴퓨터가 사람, 사물, 환경 속으로 스며들고 서로 연결되어, 언제 어디서나 컴퓨팅을 구현할 수 있는 환경 |
| 가상화 (Virtualization) | 급변하는 비즈니스 환경 속에서 유연한 대응과 빠른 처리가 가능한 차세대 컴퓨팅 기술 |
| 모바일 웹2.0 | 각종 단말 기술의 발전과 무선통신기술 등 다양한 기술과 함께 등장했으며 기존 모바일 비즈니스의 주권에서 사용자 중심으로 변화하는 사상 |
| u-GIS | 국토관리, 도시계획, 시설물관리, 재난재해방지 등 다양한 분야에서 부가가치를 창출할 수 있는 핵심 기술 |
| SOA (Service Oriented Architecture) | 분할된 애플리케이션 조각들을 단위로 느슨하게 연결하여 하나의 완성된 애플리케이션으로 만드는 아키텍처 |

기술, 시스템 및 이동체의 보안과 관련된 보안기술들이 사용되어지고 있는 것으로 조사되었다.

3.3 건설IT 융합 시장의 향후 전망

세계 IT융합 시장은 2010년 기준 1.2조 달러에 이르던 것이 2020년까지는 세계 경제 성장률 3~4%보다 높은 연평균 11.8% 수준인 3.6조 달러로 고성장이 전망되고 있다[12].

국내 IT융합 시장은 건설, 자동차, 조선, 의료, 기계, 섬유, 국방, 에너지, 조명, 로봇 등 10대 분야에서 2010년 기준 365억 달러 규모에서 2020년 1,237억 달러 규모로 연평균 13% 이상 성장이 예상된다. 그동안 IT, BT, NT 등 기술간 융합 뿐 아니라, 타산업

표 3. 건설 IT 주요 요소기술 현황

| 대분류 | 중분류 | 소분류 | 요소기술 |
|--------------|--------------------|-------------------------------|--|
| 센싱 | 일반센싱 | 센싱일반 | 유량/유속센서 |
| | | | 온도센서 |
| | | | 습도센서 |
| | | | 압력센서 |
| | | | 하중센서 |
| | | | 길이 변위 센서 |
| | 광센서 | | |
| | 상황인지 (Awareness) | 이미지 태그 | 2D 바코드 |
| | | 무선 태그 | RFID(무선인식) IR(Infra red : 적외선) |
| | 광역정보 취득 (Topology) | Digital Camera Sensor | 항공/위성 영상 초미세분광(Hyperspectral) |
| | | Radar/Laser Sensor | SAR(Synthetic Aperture Radar) LiDAR |
| | 위치정보 취득 (Location) | 실외 위치측위 | GPS 측위 |
| | | | 기지국 기반 측위(Cell-Based) 단말기 기반 측위(Handset-Based) |
| | | 실내 위치측위 | 무선통신 기반 실내측위 |
| 네트워크 | 인터넷 주소표준 | 인터넷 주소표준 | IPv4/IPv6 |
| | | 유선통신 | FTTH |
| | | | ADSL/VDSL |
| | | | PLC |
| | HFC | | |
| | 광대역 무선통신 | WiFi | |
| | | BWLL/WLL | |
| | | Wibro | |
| | 이동전화 통신 | W-CDMA | |
| | | HSDPA 4G | |
| | 무선기반 PAN | Bluetooth | |
| | | Zigbee | |
| | | Binary CDMA | |
| | | IP-USN | |
| | 유선기반 PAN | UWB | |
| | | IEEE1394 USB | |
| | 모바일 TV | DVB-H(유럽 표준) | |
| | | DMB(Digital M/M Broadcasting) | |
| | | Media-FLO(킬컵 표준) | |
| 멀티 미디어 | 디스플레이 | 영상 디스플레이 | LCD |
| | | | PDP |
| | | | FED(Field Emission Display) |
| | | | OLED |
| | | | Flexible 디스플레이 |
| | | | 3D 디스플레이 |
| 프로 세싱 | 일반 코덱기술 | 코덱기술 | 동영상/오디오 코덱 |
| | 일반 미들웨어 | 미들웨어 | USN middleware Control middleware |
| 보안 | 공통/기반 보안 | 암호/인증 기술 | 암호화(DES, IDEA, RSA) |
| | | | PKI(Public Key Infrastructure) SSL(Secure Socket Layer) |
| | | 정보관리기술 | 생체인증 |
| 해킹/바이러스 대응기술 | 디지털 포렌식 | | |

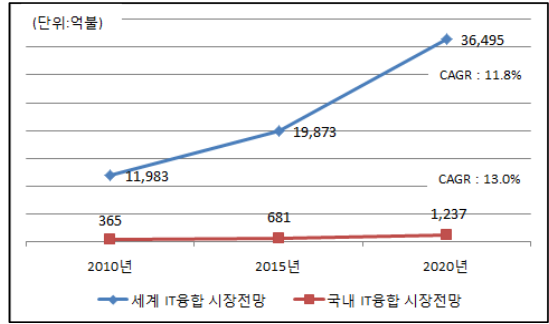


그림 2. 국내외 IT융합 시장전망

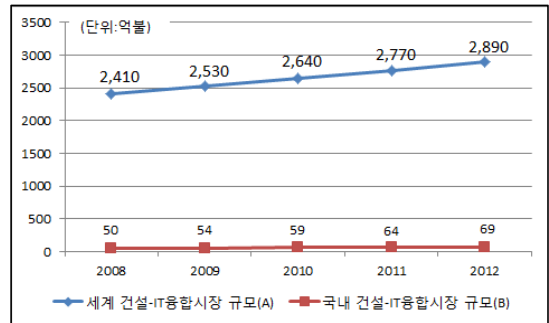


그림 3. 국내외 건설-IT융합 시장전망

과 IT산업의 융합, 산업 인프라에 IT 접목 등 경제, 사회 전반으로 IT융합이 점차적으로 확산되고 있는 추세이다. 그림 3에서와 같이 세계 건설-IT융합 시장 규모는 연평균 4.6%로 빠르게 증가하고 있는 반면, 국내 건설-IT융합시장 규모는 세계시장과 비교하여 상대적으로 낮은 수준에 머물러 있음을 알 수 있다[7].

이와 같이 건설IT분야도 그동안 산업간 인식 부족, 제도 미비 등으로 인하여 침체되었던 시장을 점차적으로 활성화해 나가야 한다.

4. 수요자 요구분석을 통한 유망 IT 기술

4.1 개요

건설IT융합에 있어 향후 실질적인 건설IT 유망기술을 도출하기 위하여 건설IT융합 유경험자인 건설업체(14명), IT업체(11명), 연구소(4인) 등 총 29명을 대상으로 직접 방문을 통한 인터뷰를 수행하였다. 2009년 9월에 2주간 실시된 본 인터뷰의 내용은 건설IT융합 사례와 적용기술, 융합 목적, 향후 건설분야 유망IT 분야 도출에 관한 내용으로 하였다. 본

인터뷰에서 분석된 결과는 다음과 같다.

4.2 건설IT 융합 활용 및 적용 기술

건설 IT융합의 주된 이유를 묻는 인터뷰 결과를 종합하면, 지금까지의 건설IT융합은 국내외적인 분위기에 편승하여 정부 또는 건설업체인 공급자가 해당 시설물을 이용하는 수요자에게 건설IT 장점을 광고하는 형상이었으나, 향후 건설IT융합은 수요자 요구에 따라 서비스 향상이나 건설현장에서의 비용절감, 관리효율 등과 같은 실질적인 서비스에 초점을 맞춰 건설IT융합이 추진될 것으로 예상된다. 전문가 의견들을 들을 수 있었다. 다음으로 건설IT 융합 사례에서는 홈네트워크가 58%로 가장 많았고 방법관리 50%, 위치추적 42% 등으로 다음과 같이 응답하였다.

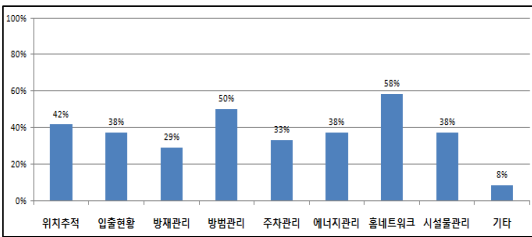


그림 4. 건설 IT 융합 사례

또한, IT 요소기술로는 USN 기술이 83%로 국내 대부분의 건설IT융합에 적용되고 있으며, 그 밖에 CCTV 70%, RFID 65% 등의 요소기술이 적용되고 있는 것으로 나타났다.

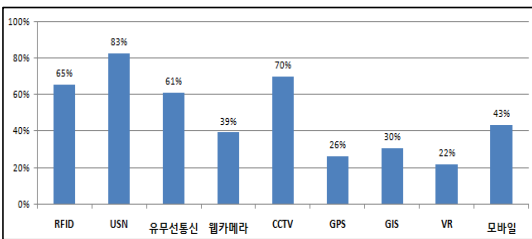


그림 5. 건설IT 융합 적용기술

건설분야에서 유무선통신 기술이 많이 적용된 것은 홈네트워크 구축에 유무선통신 기술이 기반이 되기 때문인 것으로 판단되며, CCTV나 RFID와 같은 기술은 비교적 일반적으로 보급된 기술로 건설분야에서도 쉽게 적용할 수 있다는 면이 작용한 것으로

판단된다. 반면, USN 기술이나 VR, 위치측위, GIS 기술 등은 CCTV나 RFID에 비해 전문적인 기술을 요함은 물론 IT분야에서 많은 경험이 있는 시설물관리 등에 기반이 되는 기술이기 때문인 것으로 판단된다.

건설IT 융합의 목적을 묻는 질문에서는 사용자서비스향상이 50%로 가장 높았으며, 관리효율향상이 36%로 두 번째, 비용절감이나 시설안전도향상, 공공발주는 11%로 같게 나왔다.

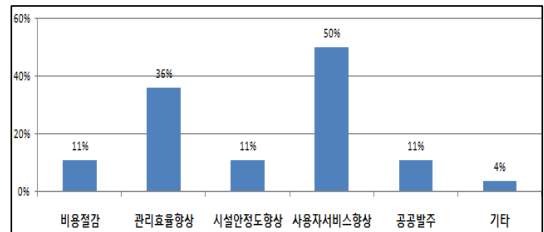


그림 6. 건설 IT 융합 목적

건설분야 유망 IT기술에 대한 인터뷰에서는 가장 유망한 IT기술로 유비쿼터스 센서 네트워크 기술인 'USN' 기술로 시설물 유지관리 및 각종 센서 네트워크 기술이 건설분야에 활용도가 높은 IT기술로 나타났다. 두 번째로 활용도가 높은 유망 IT기술로는 주파수 인식 기술인 'RFID' 기술로 이는 건설분야 노무, 자재, 장비 관리 분야에 유용하며, 또한 홈/빌딩 분야에도 지능형 출입관리용으로 활용성이 높은 것으로 나타났다. 세 번째는 실내외 위치측위 기술로 이는 홈/빌딩내 정적, 동적인 사물의 위치정보를 보다 효율적으로 얻는 기술로써, 향후 활용성이 높은 것으로 나타났다. 그 다음으로는 각종 시설물 부위에 부착하여 정보를 센싱하는 센서기술이 차차하였으며, 그 외 CCTV, GIS, 유무선통신, 모바일, 스마트그리드, 가상화, 그리드 컴퓨팅, SOA 등의 순으로 나타났다. 유망IT 기술을 활용하여 향후 가장 효과가 클 것으로 예상되는 서비스 모델에 대한 설문에는 다음과 같은 결과가 도출되었다. 건설사 측면에서는 VR, BIM 및 각종 센서를 융복합하여 현장 관리의 자동화 부분에 대한 관심이 높게 나타났으며, IT기술을 활용한 저에너지형 빌딩 제어 및 관리 기술, RFID/USN 관련기술을 활용한 노무, 자재, 장비, 품질 관리 기술 등이 향후 적용 효과가 높은 서비스 모델로 나타났으며, 사용자 측면에서는 스마트 그리드, 에너지 관리 기술, 그린IT 등을 적용

한 에너지 절약 및 관리비 절감에 대한 관심도가 높게 나타났으며, 빌딩 내 안전, 방법/망재 기술, 주차 관제 등 주로 사용자 편의성 위주의 서비스가 향후 적용 효과가 높은 서비스 모델로 나타났다.

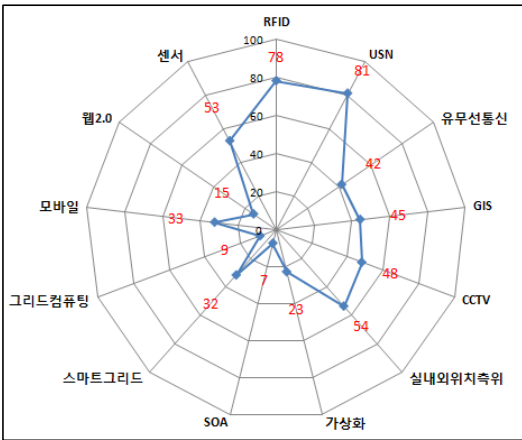


그림 7. 건설분야 유망IT 분야 및 우선순위

5. 건설IT 융합 서비스모델 구축방안

5.1 개요

인터뷰 결과에서 나타났듯이, 건설IT융합분야 중 가장 유망하며 활용효과가 큰 분야는 도시/건축분야로 이 중에서도 U-City의 빌딩 시설물이 가장 대표적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 건설IT 융복합 서비스 모델을 구축하기 위하여 우선 국내의 건설IT 융합 환경을 고려하여 추진방향을 설정하였으며, 최종적으로 빌딩 시설물을 대상으로 각종 서비스 모델을 도출하고자 하였다.

5.2 건설IT융합 추진방향 설정

국내의 건설IT융합 환경 및 전망 분석을 통해 국내 건설IT융합과 관련하여 지식경제부에서는 산업원기술로드맵에서 PEST 분석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 표 4와 같다[9].

상기 표 4에서와 같이, 건설IT융합에서는 정치(P)적 측면에서는 환경규제 강화 즉, 도심 친환경 첨단 건설 추진분야가 영향력이 높은 것으로 분석되었으며, 경제(E)적 측면에서는 타산업간 융합가속화가 영향력이 높은 것으로 분석되었다. 또한, 사회(S)적 측면에서는 지능화/안전화/녹색화에 대한 영향력이 높았으며, 기술(T)적 측면에서는 유비쿼터스 시대

표 4. 건설 IT융합 PEST 분석 결과

| 구분 | Issue | 주요 내용 | 영향력 |
|--------|----------------------------|---|--------|
| 정치 (P) | 친환경 정책 환경규제 강화 | 친환경건설자재 이용제도와 건설 폐기물 생산 저감 | ● |
| | | 도심 친환경 첨단 건설 및 교통정책 추진 | ● |
| | 저탄소 녹색성장 신성장동력 발굴 | 건설 녹색화 인증/인센티브 추진 탄소 고배출원 규제 강화 | ● |
| 경제 (E) | 기술 주도권 강화 | IT와 전통산업간 기술융합 추진 및 시장 활성화 | ● |
| | 저탄소산업 활성화 | 녹색빌딩, 녹색교통, Eco City 등 녹색 산업 확산 | ● |
| | 산업간 융합가속화 | IT 융합을 통한 건설산업 첨단화 로 재도약 가능 해외시장 확보를 위한 Killer 아 이템으로 활용가능 | ● ● |
| 사회 (S) | 쾌적한 환경 요구 | 지능화/안전화/녹색화 사회환경 에 대한 욕구 증대 | ● |
| | 기후변화 대응 | 지구온난화 및 기상이변 대처 능 력 향상 필요 | ● |
| | 초고령화 사회 대응 | 사회적 약자를 위한 사회 환경 필 요 기술 인력 부족 대비 방안 마련 요구 증대 | ● |
| 기술 (T) | IT융합시대 도래 | IT융합을 통해 초고층, 도심도, 극한지 건설이 가능한 시대 도래 | ● |
| | 네트워크/ 지능화/ 내재화 확산 | 유비쿼터스 시대 진입을 위한 기 반 마련 | ● |
| | 주력산업 고부가가치 화 | 단순시공에서 첨단 패키지형 건 설기술 수출 가능 | ● |

(● : 매우높음, ● : 높음, ● : 보통, ● : 낮음, ○ : 매우낮음)

진입을 위한 기반(네트워크/지능화/내재화) 마련과 건설기술과 같은 주력산업의 IT융합을 통한 고부가가치화가 영향력이 높은 것으로 분석되었다. 상기 분석결과와 함께 건설IT융합 추진방향 설정을 위하여 지식경제부, 미국 국가정보위원회, 유엔 미래포럼 등의 건설교통관련 미래사회 변화전망 예측 보고서 및 산업원천기술로드맵을 기준으로 도출된 건설교통 6대 미래 트렌드에서 건설과 IT가 융합되어 구현

될 수 있는 건설IT 융합 추진방향을 ‘Green City’, ‘Intelligent SOC’, ‘Safe Life’로 선정하였다.

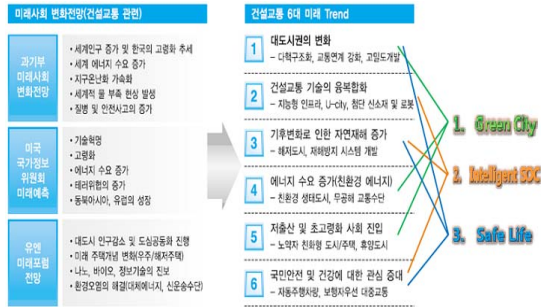


그림 8. 건설교통 미래사회 변화전망[9]

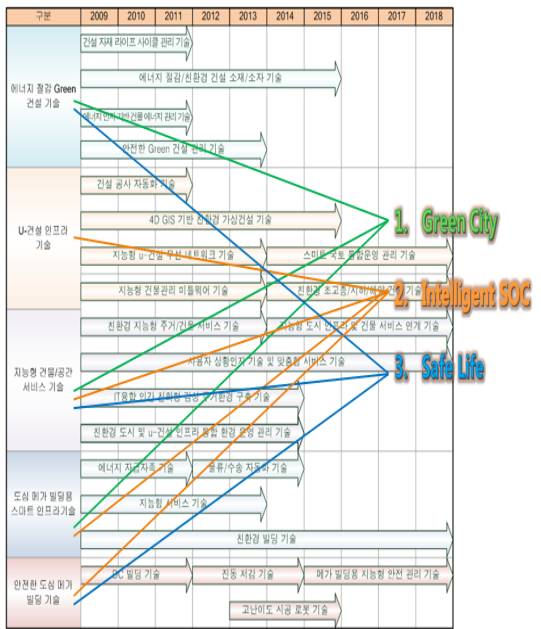


그림 9. 건설분야 IT기반 융합분야[8]

5.3 건설분야 IT융합 서비스 모델 구축

본 연구에서는 건설분야의 IT가 활용가능한 다양한 분야 중에서 대표적 시설물인 빌딩을 대상으로 각종 서비스 모델을 구축하고자 하였다. 즉, 건설분야 IT융합 추진방향에서 제시된 ‘지능형 사회기반시설’에서는 ‘지능형 빌딩(Intelligent Building)’, ‘안전한 삶’에서는 ‘안전한 빌딩(Safe Building)’, ‘녹색 도시’에서는 ‘친환경 빌딩(Green Building)’ 등으로 구성하였다.

즉, 빌딩에서의 요구조건인 ‘홈네트워크’, ‘에너지

ISG-Building 2020



그림 10. 빌딩분야 IT융합 서비스 모델

관리’, ‘방법/방재관리’, ‘위치추적’, ‘출입관리’, ‘주차관리’, ‘시설물관리’, ‘환경관리’ 등의 세부 기능을 완전하게 충족시킬 수 있는 서비스 모델들을 도출하였다

표 5. 지능형 빌딩-빌딩정보관리기술 서비스 예

| 소분류 | 핵심기술 | 서비스 정의 / 내용 |
|---------------|------------------------|---|
| 방문자 알림 서비스 | RFID TAG, USN, 위치인식 기술 | 건물/사무실내 방문자 출입시, 부착된 Tag를 통해 "xxx님께서 방문하셨습니다" 등 메시지 알림처리기능(등록된 방문자 또는 현장방문자가 Active Tag 또는 USN TAG를 소지하고 만나고자 하는 곳으로 이동할 때 실시간으로 위치를 확인하여 해당 장소에 도착하기 전에 사무실 근무자의 컴퓨터에 방문객의 도착을 알리는 메시지 서비스) |
| 건물시설관리 서비스 | ZigBee, WSN | 무선센서네트워크(WSN)을 통해 건물의 방법, 조명, 문계폐, 연기, 유리파손 감지, 비상벨센서 등을 알려주는 기술 (건물의 진동, 인장강도, 균열 등을 USN 센서 및 센서를 통해 모니터링/관리하는 서비스 -> 건물 안전도, 지진, 재난대비와 관련 있음) |
| 건물내 위치 안내 서비스 | 위치인식 기술, GIS, 단말기 기술 | 건물의 입구나 각각의 사무실 이정표에 부착된 이미지코드(칼라코드)를 이용한 LBS기반의 위치안내 서비스(방문자 또는 사용자에게 위치정보를 발신하는 전용단말기를 지급하여 실시간 위치 및 도착지 방향을 단말기의 GUI를 통해 안내 받는 서비스, Wi-Fi기반 스마트폰에 해당 건물 GIS맵을 설치해 둔 상태에서 실시간 위치정보를 수신하여 건물내 위치를 안내 받는 서비스) |
| | USN, 센싱 | 건물에서 개별 공공서비스에 대한 정보를 제공받고, 전기, 가스, 수도에 대한 공공시설물 사용정보도 서비스를 제공 받음 |

다. 또한, 핵심기술들은 기존에 활용된 응용, 요소 기술들과 인터뷰 과정에서 나온 새로운 기술들을 활용하였다. 지능형 빌딩에서 구현가능한 서비스 예로써, 빌딩정보관리기술에서 서비스, 핵심기술, 정의 및 내용은 표 5와 같이 표현가능하다.

안전한 빌딩에서 구현가능한 서비스 예로써, 빌딩정보관리기술에서 서비스, 핵심기술, 정의 및 내용은 다음 표 6과 같이 표현가능하다.

표 6. 안전한 빌딩-빌딩보안관리기술 서비스 예

| 소분류 | 핵심기술 | 서비스 정의 / 내용 |
|-------------|-------------------------|--|
| 보안 및 통제 서비스 | RFID | 배지 형태의 RFID 태그가 개인 ID태그로 쓰이는데, 이를 부착한 직원들은 자유롭게 해당구역을 드나들 수 있고, 보안을 위해 변조방지가 된 신분확인장치 또는 출입통제 수단으로 쓰일 수 있음 |
| | Zigbee | 침입감시(건물내 침입자 확인 시 데이터 출력 / 핸드폰전송) / 화재감시(화재 위험 징후 시 가입자에게 문자메시지 전송, 가스누출감시) |
| 출입자 관리 서비스 | ID 카드, 생체인식 시스템 | 지문, 정맥, 얼굴인식, 열감지 등 생체인식 시스템을 활용한 빌딩내 출입자를 관리하는 시스템 (태러 방지, 이방인 출입 통제) |
| 무인 감시 서비스 | USN 접근제어 | 광대역 통합망에서의 가상사설망과 서비스품질이 지원되는 무인영상경비 및 게이트웨이 시스템은 침입자나 변동된 에너지를 감시한다 |
| 위험 검색 서비스 | X-레이 | 폭발물, 기타 위험요소 검색 (우편물, 이동자 소지품 등) |
| 자동 감시 서비스 | 적외선, 진동, 음향 센서 | CCTV보안시스템 대신 센서로써 자동 감지 시스템을 구축(음파,초음파,전파,광)의 에너지를 전파하고, 침입자에 의해 변동된 에너지를 감지(예: 특정 시간, 특정 인물만 출입하는 금고, 보안창고 등) |
| | 센싱, CCTV | IP카메라나 사람을 감지할 수 있는 센서를 자정내에 설치하여 휴대기기로 건물안의 상황을 체크 할 수 있음 |
| | Wireless Sensor Network | 특정 시간, 특정 인물만 출입하는 금고, 보안창고 등 |

친환경 빌딩에서 구현가능한 서비스 예로써, 빌딩 전력관리기술에서 서비스, 핵심기술, 정의 및 내용은 다음 표 7과 같이 표현가능하다.

표 7. 친환경 빌딩-빌딩전력관리기술 서비스 예

| 소분류 | 핵심기술 | 서비스 정의 / 내용 |
|------------------------|--|--|
| 무선 설비 서비스 | ZigBee / WSN | 무선으로 전등 스위치를 설치하여 유선설비의 비용이 절감되고 설치비용 또한 절감되는 무선네트워킹 기술 |
| 지능형 조명 제어 서비스 | 센싱 | 빛의 밝기를 상시 감지함으로써 실내 적정밝기를 제공(상대적으로 자연채광의 효과를 볼 수 있는 창문 가까이에는 조명밝기를 약하게 하도록 설정할 수도 있음) |
| | RFID, USN, 센싱 | IT 전력 시스템 연계하여 지하주차장에서 이용자 인식 구역은 100% 밝기 제공, 이용자가 없는 평상시에는 40%~60%의 최소조명 유지 |
| 에너지 절감 서비스 | RFID, USN, 센싱, 위치인식 기술 | 인원이 없는 구역이나 많은 인원이 출입을 하지 않는 군 / 사무실이나 복도는 인지 후에 조도를 낮추는 서비스 |
| 조명 에너지 절감 서비스 | Green IT LED | 에너지 50~70%절감(눈부심방지, 발열방지, 조절기능) |
| 스마트 그리드 기반 빌딩전력 관리 서비스 | 지능형 분전반, 스마트미터 (AMI), 태양광시스템, 연료전지, 전기차 충전 | 기존의 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화하는 차세대 지능형전력망을 이용하여 건물의 에너지사용 감시 및 제어, 전력 품질감시, 계량, 설비감시, 안전감시 등의 기능을 관리하는 서비스 |

6. 결론

본 연구에서는 IT기술이 가지고 있는 네트워크화, 지능화, 내재화의 3대 기술특성을 건설분야 특히, U-City의 빌딩 시설물을 대상으로 융복합된 서비스 모델 구축방안을 제시하였으며, 결론은 다음과 같다.

첫째, 기존의 사례와 문헌조사를 통하여 건설IT 관련 기술을 주요 응용기술과 요소기술로 분류하였으며, 향후 국내의 IT융합 시장 전망에 대하여 살펴 보았다.

둘째, 건설IT 융합에 있어 향후 실질적으로 효용성이 있는 유망기술 도출을 위해 전문가 인터뷰를 실시하였다. 조사결과 USN, RFID기술과 함께 실내의 위치추위 기술 등이 유망기술로 나타났다. 셋째, 건설IT 융복합 서비스 모델을 구축하기 위해 국내의 건설IT융합 환경을 고려하여 건설IT 융합 추진방향 설정을 위해 PEST분석결과와 국내외 관련

예측보고서를 토대로 당해 서비스 모델의 구현 목표를 ‘Intelligent Building’, ‘Safe Building’, ‘Green Building’으로 선정하였다.

마지막으로 건설산업 분야 중에서 U-City의 빌딩 시설물을 대상으로 각종 서비스 모델 방안을 구체적으로 제시하였다.

향후 본 연구에서 제안한 건설분야 IT융합 구현목표를 기초로 하여 대상 시설물의 확대 및 건설생애주기(계획-설계-시공-유지관리-해체 및 재생)에 걸쳐 전반적으로 적용함으로써, 건설과 IT의 기술이 더욱 발전할 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

[1] 김은형, 2008, “지능형 도시공간정보 서비스 표준 체계에 관한 연구”, 한국GIS학회 공동춘계학술대회 논문집.

[2] 김은형, 최현상, 김태훈, 2009, “u-UIS 도시공간정보 연계통합 모델 : 지상·지하시설물을 중심으로”, 한국공간정보학회지, 제11권, 제1호, pp. 189-194.

[3] 김창한, 2009, “국내 건설공사기준 분석을 통한 U-City의 건설-IT융합 기술기준 구성 체계 개발”, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집.

[4] 김태훈, 남상관, 최현상, 2009, “u-City 도시시설물관리 서비스모델 분류체계 연구”, 한국지형공간정보학회지, 제17권, 제4호, pp. 81-86.

[5] 박준홍, 고대식, 2007, “u-City 사업을 위한 고객 지향적 u-City 서비스 모델 개발에 관한 연구”, 국정보기술학회 하계학술발표논문집.

[6] 오현정, 이재욱, 백송훈, 2009, “U-City 서비스 모델 연구”, 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집.

[7] 유현선, 2010, 건설-IT융합 시장 및 기술 동향과 정책적 시사점, 산업연구원

[8] 지식경제부, 2008, IT기반 융합분야 중장기 계획.

[9] 지식경제부, 2009, 산업원천기술로드맵 - IT 건설 분야-

[10] 지식경제부, 2010, 건설IT융합 기술로드맵 작성·과제 도출.

[11] 지식경제부, 2011, 건설IT융합지원센터 결과보고서.

[12] 한국전자통신연구원, 2010, 시장·고객 중심의 IT 융합기술 미래 플래닝.

[13] 한국정보사회진흥원, 2007, 유비쿼터스기반 u-서비스 응용사례.

[14] 한국정보사회진흥원, 2008, u-City IT 인프라 구축 가이드라인 V1.0.

[15] 홍상기, 조성윤, 2009, “지능형 도시공간정보 통합 플랫폼 참조모델 개발 연구”, 한국공간정보학회지, 제11권, 제4호, pp19-27.

논문접수 : 2011.10.16
 수정일 : 1차 2011.12.12 / 2차 2011.12.15
 심사완료 : 2011.12.19



이 우 식

1997년 경상대학교 대학원 토목공학과 공학석사
 2002년 경상대학교 대학원 토목공학과 공학박사
 2002년~현재 한국건설기술연구원 수

석연구원

관심분야는 Web GIS, RFID/USN, 건설IT융합



홍 창 희

1999년 인하대학교 대학원 지리정보공학과 공학석사
 2006년 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 박사수료
 1999년~현재 한국건설기술연구원

수석연구원

관심분야는 원격탐사, GIS, 건설IT융합