
스마트 융합 - 그린시티 동향 및 미래

이성훈*, 이동우**

Smart Convergence - The Future of Green City

Seonghoon Lee*, Dongwoo Lee**

요약 정보통신과 관련된 기술들이 매우 급속한 속도로 발전 진화되어 감에 따라 다른 산업과의 융합 현상 또한 다양하면서도 급속도로 확산되어 가고 있다. 이들 융합현상을 종합적으로 분류해 보면 전통적인 제조산업 분야(자동차, 조선, 기계, 로봇, 섬유등), 실 생활공간과 밀접하게 연관되어 있는 건설(그린 시티), 삶의 질 향상에서 오는 의료 산업과의 융합등이 대표적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 우리의 삶의 공간과 밀접하게 연관된 스마트 그린시티에 대한 내용을 다루었다.

주제어 : 스마트 융합, IT 컨버전스, ICT

Abstract The technologies of information communication regions are progressing in rapidly. These technologies in today are used in various industry regions. We called it smart fusion. There are various regions such as smart car, smart green city, and smart TV, smart medical industries. Therefore, we described trends and future of smart green city in this paper.

Key Words : Smart Convergence, IT Conversions, ICT.

1. 서론

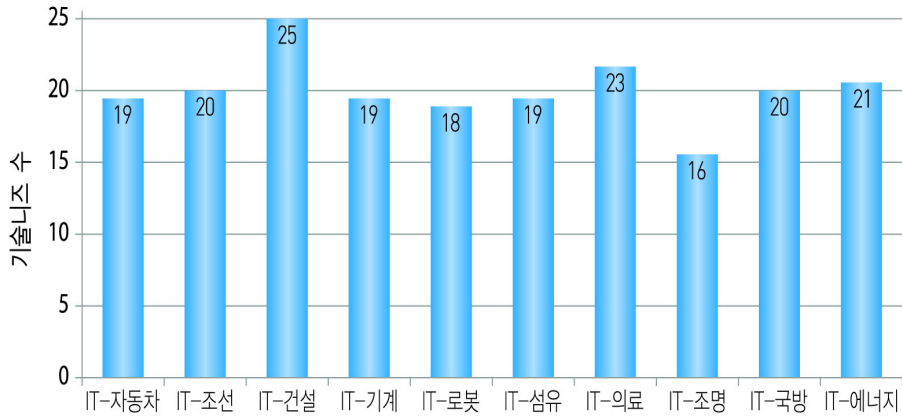
대부분의 과학기술계통에 종사하는 사람들은 현재의 우리사회를 흔히 “디지털 컨버전스” 시대라 부른다. 이러한 디지털 컨버전스는 기존 산업과 산업이 IT와의 결합을 통하여 융합이 되면서 그림 1에서처럼 전에는 존재하지 않았던 새로운 가치를 창출하고 있다. 또한 더 나아가서는 기업의 가치 변화와 산업구조까지 재편되는 등의 다양한 변화를 촉진시키고 있다. 이러한 컨버전스의 커다란 기술적 방향으로 모바일, 스마트, 클라우드 컴퓨팅이 핵심적인 기술이라 할 수 있다. 컨버전스가 심화될수록 이 중 ‘스마트’가 주목을 받으면서 오히려 컨버전스 등을 포괄하는 커다란 경제적, 사회적 현상으로 급부상하고 있다[1][3][5].

현재 사회경제적인 현상으로서 스마트란 개인과 산업이 고도로 지능화된 것을 의미한다[4]. 스마트의 핵심적인 특성은 ‘인텔리전스(Intelligence)’이지만 스마트시대는 이러한 특성만을 의미하는 것은 아니다. 스마트시대는 갑자기 출현한 것이 아니라 인터넷시대의 네트워크와 유비쿼터스 시대의 모빌리티, 컨버전스 시대의 컨버전스 등의 속성과 ‘인텔리전트(Intelligent)’한 정보기술이 융합돼 출현하게 된 새로운 패러다임의 시대라고 할 수 있을 것이다. 즉 컨버전스 시대를 거치면서 산업과 기술 등이 융복합되는 과정에서 인텔리전트(Intelligent)한 기술들로 인해 과거에 경험할 수 없었던 새로운 가치와 비즈니스들이 탄생하게 된 시대인 것이다. 최근의 국내외 기술 트렌드는 가시적인 영역과 비가시적인 영역간의 융

*백석대학교 정보통신학부 교수

**우송대학교 컴퓨터정보학과 교수, 교신저자.

논문접수: 2012년 8월 25일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2012년 9월 20일



[그림 1] IT융합 산업분야별 기술니즈 분포 현황

합, 기술력의 융합, 디바이스들의 융합화로 빠르게 패러다임이 전환되고 있다. 일례로 [그림 1]에서처럼 IT 기술과 산업과의 융합으로 도출될 수 있는 기술 니즈 현황이 나타나고 있다[6]. 이러한 변화가 공간의 패러다임에도 촉매 역할을 하고 있으며 U-city 프로젝트가 좋은 사례라 할 수 있다.

U-city는 IT인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시 공간에 융합하여 도시생활의 편의증대와 체계적인 도시 관리, 신산업 창출등 도시의 기능을 혁신할 수 있는 첨단 도시이다. 이러한 u-city는 메가시티, 스마트시티, 스마트 그린시티로 발전할 것으로 보인다. 메가시티는 인구 천만이상으로 도시를 중심으로 일상생활이 가능하며, 스마트 시티는 유비쿼터스 서비스 기술이 적용된 도시를 의미한다. 스마트 그린시티는 서비스와 친환경, 에너지 절감 설비 및 서비스가 융복합화된 도시로서 첨단 유비쿼터스 기술과 생태기술이 도시공간에 융복합되어 인간과 자연이 어우러지는 쾌적한 환경을 갖춘 도시를 추구한다.

본 연구에서는 IT기술과 건설기술의 융합 기술로서 스마트 그린 시티에 대해 서술하고자 한다.

스마트시대의 특징을 파악하기 위해 현재 다양하게 나타나고 있는 스마트 산업에서 분야별로 공통된 속성과 특징을 살펴보면, 스마트 헬스케어와 같은 스마트서비스, 스마트폰과 같은 스마트제품, 스마트워크나 팩토리 같은 스마트비즈니스, 스마트빌딩과 같은 스마트인프라 영역에서 나타나는 공통적인 속성을 도출해보니 상황인식, 실시간, 개인맞춤형, 언제 어디서나, 실시간 센싱 등과 같

은 속성이 있다. 이를 통해 스마트 시대의 특징을 정리해 보면 크게 개인화, 민감/섬세, 예측성, 민첩성, 연계 등으로 볼 수 있다.

스마트 기술이란, 기술자체가 스마트한 것이 아니라, 개인과 산업을 보다 더 스마트하게 만드는 기술이라고 할 수 있다[7]. 도처에서 발생하는 상황을 민감하게 인지하고 분석 및 예측을 통해 신속하게 대응할 수 있는 개인화된 상품과 서비스를 제공하기 위한 스마트기술은 센싱(sensing), 인텔리전스(intelligence), 모빌리티(mobility), 탄력(elasticity), 통합(integration)의 5가지 속성을 지닌 총체적 기술이다.

스마트 기술은 각 산업의 새로운 비즈니스를 창출하고 지속적으로 진화발전시키는 원동력 역할을 할 것이다. 여러 스마트 기술들이 산업영역에 적용되어 기존에는 없었거나 불가능하였던 새로운 산업의 변화를 가져오게 되었다.

이러한 새로운 비즈니스는 스마트기술로 인한 끊임없는 융복합을 통해 스마트인더스트리의 새로운 비즈니스들이 창출되며 지속적으로 진화 발전을 계속할 것이다. 앞서 언급된 스마트 기술은 도시(City), 가정(Home), 공장(Factory), 일(Work), 엔터테인먼트(Entertainment) 등에서 다양한 산업과 기술이 결합해 우리 생활을 급속히 변화시키고 있다.

본 연구에서는 스마트 그린 시티에 대한 현재 동향 및 미래의 모습을 제시하고자 한다.

2. 스마트 그린시티

스마트 그린 시티는 친환경, 에너지, 스마트테크놀로지가 융합된 지속 가능한 미래도시를 말하며 그 중심에는 스마트 빌딩, 스마트 그리드, 스마트 운송(Transportation)이 있다.

2.1 스마트 빌딩

IT건설 융합은 기술의 용도에 따라 크게 3가지로 분류될 수 있다. 효과적인 건설을 위한 건설현장에서 사용될 수 있는 IT기술 융합, 빌딩설계단계에서 사용되는 CAD같은 IT기술과의 융합, 센서 및 첨단기기를 이용한 빌딩의 스마트 화를 위한 IT기술 융합등이 있다. 이러한 융합기술 중 마지막으로 언급한 기술이 스마트 빌딩 기술이다. 이러한 스마트 빌딩은 빌딩내에 네트워크를 갖추어야하고 수용증가에 대비하여 확장성이 있어야 하며 환기 및 조명, 방재, 전력등을 자동으로 제어하여 사용자에게 쾌적한 환경을 제공하여야 한다. 스마트 빌딩은 미래 도시의 가장 중심이 되며, 건축분야에 스마트 기술을 융합하여 쾌적하고 경제적이며 안전한 환경을 제공하는 빌딩이다. 빌딩은 외부 환경변화를 자동으로 감지해 실내 환경을 자동으로 제어하고, 쾌적한 빌딩 환경을 조성할 수 있다. 외부 햇빛이 너무 밝으면, 스마트 윈도우나 스마트 블라인드로 실내 채광을 조정해 주고, 자연바람 공기정화장치, 온도 및 습도 자동조정장치, 사람유무에 따른 자동조명장치 등 변화를 민감하게 감지해 항상 편안한 실내 환경을 만들어준다.

또한 미래의 건물은 태양광 같은 자체 발전시설을 보유할 것이고, 스마트 윈도우, 스마트 월 등을 통해 자연에너지를 저장하게 된다. 층, 공간, 시설 등의 에너지 사용량을 실시간으로 분석(Intelligence, Analytics)하여 불필요한 에너지 사용을 제거하고, 수요를 정확히 예측하여 필요한 만큼 에너지를 공급할 것이다

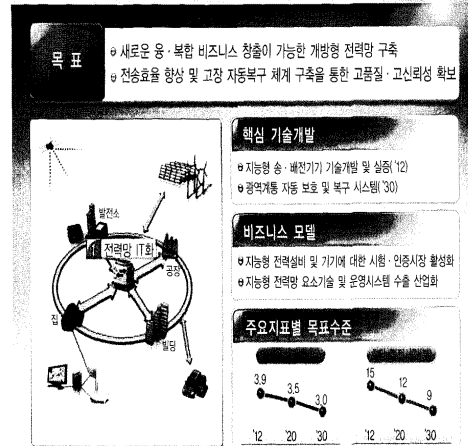
스마트 빌딩의 보안은 홍채인식, 지문인식, 얼굴인식 등의 바이오 인식을 통해 출입통제가 강화되고 건물 곳곳에 지능형 CCTV와 보안시설들이 설치되어 화재, 외부 침입 등과 같은 위험을 사전에 원천적으로 방지할 수 있다.

2.2 스마트 그리드

스마트 그리드는 기존 전력설비 인프라에 정보통신망과 정보기술을 결합한 대표적인 IT융합의 산물이라 할

수 있다. 이같은 스마트 그리드는 2010년에 스마트 그리드 국가 로드맵 확정에 따라 아래 [그림 2]와 같은 목표와 목표 수준을 포함하여 추진될 것이다.

지능형 전력망(Smart Power Grid)



[그림 2] 스마트 그리드

스마트 그리드는 미래 도시의 기본 에너지 인프라를 말하며, 도시 전체는 소형화되고 수요공급관리에 의한 에너지 효율화가 가능하다. 분산발전 발전 형태를 보면 현재의 대형 발전소 중심에서 집, 빌딩, 공장 등을 중심으로 발전시설이 소형화되고 다양해지며, 태양열, 풍력 등 신재생에너지 발전비중이 커져 화확발전에서 발생하고 있는 환경문제를 해소할 수 있다.

지능형 전력망은 다양한 발전소, 송배전시설, 전력소비자를 정보통신망을 중심으로 전체가 하나의 발전시설처럼 유기적으로 연결하게 되며 자가치유기능을 포함한 지능형 전력망이 구축될 전망이다.

에너지 수요공급관리를 통해 전력공급자와 수요자가 양방향으로 실시간 정보 교류가 가능하게 되고 탄력적으로 수요공급을 조절할 수 있어 도시 전체의 에너지 관리 효율을 높일 수 있을 것이다. 예를 들어 공장의 에너지 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다면 이웃하는 마이크로그리드의 에너지를 모아서 공장으로 공급할 수 있다. 또한 우리가 생활하는 홈은 에너지를 생산하면서 소비하는 가장 작은 단위가 된다.

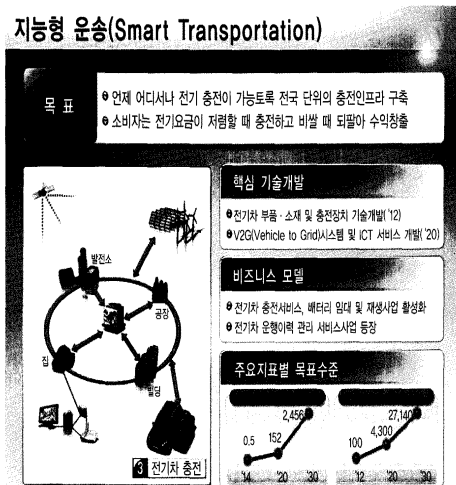
홈 에너지 관리의 구성요소는 가정용 발전기, 스토리지, HEMS, 스마트 미터기, 가전, EV충전소 등이 있다.

가정에는 태양광 같은 소형 발전시설을 보유하며 HEMS에 의한 에너지를 관리한다. 에너지 사용량은 실시간으로 분석되어 전력 사용 시간대와 사용량을 조정할 수 있고 기기제어를 통해 에너지를 절감할 수 있다. 예를 들면, 요금이 비싼 낮 시간에 에너지를 저장하고 밤에 사용할 수 있고, 가전기기별 에너지 사용량을 분석해 전기요금 많이 나오는 전기제품을 절전제품으로 바꿀 수도 있다.

향후 전기 자동차가 보편화되는 사회가 올 것이며, 가정에서는 전기자동차 충전시설이 존재할 것이며, 전기자동차는 가정에서 충전도 가능하지만 동시에 배터리를 가정용 이동 저장소로 활용할 수도 있다. 가정에서 쓰고 남은 전기가 있다면 외부 마이크로 그리드에 판매도 가능하다. 홈 에너지 관리를 포함한 미래의 스마트 그리드는 환경을 보호하면서도 경제적 에너지 관리가 가능할 것이다.

2.3 스마트 운송

스마트 운송은 [그림 3]처럼 전국에 걸쳐 전기차를 위한 충전인프라를 구축할 예정이다. 전기요금에 저렴한 시간대에 전기차를 충전시킬 수 있으며, 비싼 시간대에는 전력을 재판매하는 V2G(Vehicle to Grid)시스템을 구축할 예정이다. 이와 관련한 로드맵에서는 1단계로서 전기차 충전 인프라 실증, 2단계에서는 주요도시 충전 인프라 구축, 3단계에서는 전국단위의 충전 인프라를 구축할 계획이다.



[그림 3] 스마트 운송

스마트 그린시티의 교통은 전체적으로 지능형 교통 신호 제어를 통해 교통흐름이 개선될 것이다.

지능형 교통 신호 제어란 보행자와 차량의 움직임을 실시간으로 감지하여 상황에 알맞게 신호를 제어하는 것을 뜻한다. 쉽게 말해 보행자의 이동 속도가 느릴 때는 보행자 신호 시간을 늘려주고, 반대로 보행자에 비해 차량이 많을 경우에는 차량 신호 시간을 더 길게 부여하는 방식이다. 또한 실시간 목적지 도착 정보를 통해 버스나 지하철을 이용하는 시민들이 도착 예상 시간을 쉽게 알 수 있게 될 것이다.

운전자 측면에서는 교통량 예측 서비스를 통해 정체 없이 빠르게 목적지로 이동하는 것이 가능해질 것이다.

교통량 예측 서비스란, 단순히 현재 교통 정보만을 제공하는 것이 아니라 미래의 예측된 교통정보를 제공하는 것이다. 이 서비스가 가능하려면 실시간 교통 정보뿐만 아니라 방대한 양의 과거 교통 패턴 데이터가 포함되는 소위 '빅 데이터'를 분석해 내는 기술과 예측 가능 모델링(Prediction Modeling)이 필요하다.

현재와 과거 정보를 통합 분석하여 30분 또는 1시간 후 특정 지역의 교통량이 어떻게 변화할지 예측할 수 있게 되는 것이다.

또한 혼잡통행료 자동징수를 통해 상습 정체 구간 해소도 더욱 효율적으로 이루어질 것이다. 현재 하이패스로 대표되는 자동요금징수시스템이 있지만 단말기가 필수이고 차량이 저속상태여야 한다는 단점이 있다. 앞으로는 차량 번호 자동인식 기술을 이용해 더욱 빠르고 간편하게 혼잡통행료가 징수될 것이다.

3. 결론

이처럼 스마트 기술을 양분으로 다양한 산업군에서 끊임없이 새로운 스마트 비즈니스들이 생겨나고 있다. 또한 이러한 스마트 비즈니스는 지속적으로 진화 발전할 것이다. 특히 산업과 서비스들이 융복합하는 스마트시대에는 그 핵심에 있는 스마트기술을 이해하고 이를 기반으로 진화 발전된 새로운 비즈니스모델에 대한 고민을 통해 변화를 주도해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 국토해양부 Smart Eco 사업단.
- [2] 신용진 · 김학배 · 이성표 · 남의석 · 이영훈 (2009).
클라우드 컴퓨팅 기반의 U-city 서비스 프로비저닝.
한국정보기술학회논문지, 7(3), 142-150.
- [3] 스마트 에코시티 사업단.
- [4] 전승수 · 이병수 (2009). 비즈니스 지능화를 위한 의
미기반의 계층적 지식모델 설계와 분석. 한국정보기
술학회논문지, 7(1), 245-251.
- [5] 한국정보화진흥원(2010). IT기반 산업간 융합과 국가
정보화 전략방향.
- [6] IT융합 확산전략 실천을 위한 IT융합 미래기술예측
조사 2025(2012).
- [7] LG CNS(2010). Smart Technology.

이 성 훈



- 1998 : 고려대학교 컴퓨터학과 박사.
- 1998~ : 백석대학교 교수.
- 관심분야 : 분산 시스템, 무선 통신,
유전 정보 웹서비스

이 동 우



- 2005년 2월 : 고려대학교 전산과학
과(이학박사)
- 1995년 3월~현재 : 우송대학교 컴
퓨터정보학과 교수
- 관심분야 : 웹기반 분산시스템, 능동
시스템, 데이터베이스.