

## 건설분야의 IT 융합기술 개발모델

서주원<sup>1\*</sup>, 황찬규<sup>2</sup>

<sup>1</sup>현대건설 기술품질개발원, <sup>2</sup>서울벤처정보대학원 대학교

### Developing Model of Fusion Technology Between Information and Construction Industry

Seo Juwon<sup>1\*</sup> and Hwang Changyu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Hyundai Institute of Construction Technology,

<sup>2</sup>Seoul University of Venture and Information

**요약** 국내 건설산업이 새로운 도약을 이루기 위해서는 해외 시장에서의 경쟁력 확보와 새로운 시장의 창출이 필요하다. 국제적인 기술경쟁력을 가진 건설 분야와 IT 분야의 융합기술 개발을 통한 국제 경쟁력 확보와 새로운 시장 창출은 성공가능성이 매우 높게 평가된다. 그렇지만, 구체적인 실현에 있어서 기술적 장벽뿐만 아니라, 융합개발의 명확한 모델이 정립되어 있지 않기 때문에, 건설 산업 관점에서 융합기술의 가능영역과 적절한 개발모델의 제시가 요구되고 있다. 건설 분야의 IT 융합기술은 생산성 향상과 노동력 절감 및 유지관리 구조물의 생애주기 비용절감을 통한 경쟁력 강화 분야와 u-city와 같은 수요창출형 신상품의 개발로 구분될 수 있다. 특히, IT 융합기술 개발 단계에서 건설사 관점에서 철저한 수요중심의 접근과 빠른 IT 기술발전에 대응하는 전략이 요구되며, 융합개발의 주도그룹을 선두로 선순환적인 순환모델을 적용하는 전략이 효과적일 것이다.

**Abstract** In the edge of new jumping up in global market, our construction industry is required to develop a competitive power and new construction market. As a considerable global player, our construction industry and information technology industry are regarded as to achieve more competitiveness and new market by developing fusion technology between information and construction technology. But, practically not only the technologic barrier but unripe developing model, it is time to visualize fusion strategic model and possible area as a constructional point of view. The aim of fusion technology is to increase productivity by reducing labor power and over all life cycle cost and to suggest new market with effective demanding power such as ubiquitous-city. As a successful development model, both the demand driven approach dealing with prompt IT developing speed and a circular leading model boosted by leading group will be key factors.

**Key Words** : Information Technology, Fusion Technology, Ubiquitous Construction

### 1. 연구배경

1990년대 후반부터 기술발전과 국내산업의 중심축을 형성한 정보통신, 컴퓨터, 인터넷 등 정보인프라의 발전은 건설 분야에 있어서도 설계단계 뿐만 아니라, 계획단계, 시공단계 그리고 유지관리와 보수의 단계에 이르기 까지 각 건설요소기술에 정보통신의 기술이 접목되어 생산성 향상과 기술경쟁력 강화의 목적을 이루어 왔다. 이들 요

소기술 중 설계S/W, 구조해석프로그램 등 설계분야의 큰 혁신을 가져온 경우와 같이 건설시장을 목표로 개발된 기술도 있고, 일부는 건설생산프로세스에 IT기술을 접목하여 나름대로 IT 기술발전의 편익을 향유한 사례로 국한되었다.

그런데 최근에 급격히 발전하고 다양화된 정보서버비스가 더 이상 개인적 필요에 따라 소비되는 차원에서, 기본적으로 제공되고 갖추어 저야할 정보인프라로 인식되

\*교신저자 : 서주원(jwseo@hdec.co.kr)

접수일 10년 03월 05일

수정일 10년 04월 05일

게재확정일 10년 04월 09일

고 있다. 2008년 제정된 유시티 특별법에서도 향후 계획되는 일정규모 이상의 도시계획에 반드시 유비쿼터스 정보통신 인프라가 계획되도록 명시되어 있다. 이와 같이 건설 분야도 IT기술을 이용하는 차원에서 건설생산물인 IT기술과 건설기술이 융합된 새로운 개념설계가 요구되고 있으며, 최근에 주목받고 있는 U-city, 스마트하이웨이 등 건설산업보다 오히려 정보통신산업이 더욱 적극적이고 기술의 주도권을 가지려는 양상을 보이고 있다.

## 2. 연구 필요성

건설 산업은 국내GDP의 18%대를 점유하는 산업으로 그 중요성이 매우 높으나, 국내시장의 규모는 정체될 것으로 전망되어 새로운 시장의 창출이 요구된다. 해외건설은 최근 폭발적으로 성장하는 플랜트, 원자력발전 부분이 국내시장의 정체를 완화해 주고는 있으나, 극심한 경쟁 속에서 기존의 패러다임을 통한 해외진출은 한계에 봉착했으며, 특히 건축, 토목분야 등과 같은 인프라 분야는 새로운 상품의 개발 등 기술차별화가 요청된다.

해외에서 통용되는 건설 분야의 신산품을 기존 건설기술과 첨단IT, NT 기술의 융합을 통해서 개발해 보자는 동기는, 국제적인 경쟁력을 갖춘 건설과 IT 산업의 기술 융합이라는 측면에서 자연스럽게 성공가능성도 높게 인식되고 있다. 최근에 동남아 시장에서 국내의 신도시 개발사업 경험이 하나의 건설상품으로 호평 받고 있으며, 이를 더욱 업그레이드한 U-city를 IT 융합의 새로운 건설상품으로 적극 개발하는 것에 관심이 집중되고 있다.

첨단기술과의 융합이 필요하다는 공감은 형성되어 있으나, 구체적인 실현에 있어서 기술적 장벽뿐만 아니라 명확한 융합 또는 복합에 대한 개념과 전략의 정립이 완벽하지 않으며 현재까지도 성공적인 모델을 제시해 주지는 못하고 있다. 또한, 최근 여러 연구단 규모에서 IT 융합에 대한 연구가 진행되고 있으나, 융합기술개발의 명확한 목표와 기술개발 모델이 제시되고 있지 않아 시행착오를 겪고 있다. 또한, 건설과 IT중 누가 융합개발의 주체가 되어야 하는가에 대한 명확한 설정이 없는 상태에서 융합기술개발의 효율이 낮은 상태가 지속되고 있어, 건설상품의 1차적 공급자인 건설사의 관점에서 융합개발의 가능영역과 적절한 개발모델의 수립이 요청된다.

## 3. 융합기술 개발의 목적과 효과

### 3.1 융합기술과 기술복합화의 비교

기술융합은 21세기 과학기술발전의 새로운 메가트렌드(megatrend)로, 융합기술이란 정보기술(IT), 나노기술(NT), 생명공학기술(BT)등 이종분야 신기술의 상승적 결합(synergistic combination)을 의미한다. 기술융합의 주요 목표는 기술적 차별화를 통한 기술경쟁력 확보와 이를 통한 부가가치의 창출에 있다. 따라서 글로벌 경쟁에서 기술적 우위를 확보하기 위한 방안으로 융합을 촉진하고 효과를 극대화 하기위한 전략과 모델개발이 요구된다. 이러한 모델의 개발에 있어서 융합기술과 유사한 개념인 기술복합화를 비교할 필요가 있다. 표1과 같이 기술개발의 목표가 기술의 복합화인지 융합화인지에 따라 개발기술의 성격과 시장에 미치는 영향이 다르며, 기술개발 전략의 목표에도 차이가 있다.

[표 1] 기술융합과 기술복합 모델의 비교-STEPI

기술 융합화	기술 복합화
기술 관점 신기술의 개발	산업 관점 기존 제품/서비스의 고도화
혁신적, 독창적 기술 새로운 시장 형성 신생기술(Emerging technology)	향상적 기술 기존시장의 유지 및 확대 개선기술(Improving technology)

융합기술의 최종목표는 혁신적인 기술을 통한 새로운 시장을 형성하는데 목적이 있다. 복합화는 기술개선을 통해 기존시장의 유지 및 점진적 확대를 의미하기 때문에 융합과는 성격을 달리하고 있다. 융합기술은 장기적으로 신시장의 형성을 목표로 하며, 기술 복합화는 단기적인 전략으로 상대적인 기술우위를 유지하는 분야에 기존의 시장을 점유하고 기술우위에 있는 기업의 관점에서 유용하다.

최근 국내외 융합기술의 특허동향과 과학기반의 관계를 살펴본 연구에 따르면 한국은 반도체 분야를 제외하고는 상대적으로 저조하며, 전체 융합특허 보유국가 순위에서도 10위권을 유지하는 것으로 나타나고 있다.[1] 융합기술의 특허출원은 기존 특허와 비교하여, 자료 인용도에 의해 측정된 과학기반도가 국내는 5배에서 선진국에 선 18배까지 나타나 매우 높은 상관관계를 보였다. 이것은 융합기술이 기초연구와 연계가 높은 과학기반 기술로서, 건설 분야의 융합기술도 IT 분야의 기술을 이용하려는 관점을 지양하고 기초적인 연구 인프라의 뒷받침이 매우 필요하다는 것을 의미한다.

### 3.2 융합기술이 산업패러다임에 미치는 효과

신기술 융합과 같은 혁신적 기술의 발생요인은 과학기술 발달에 따른 기술주도 요인과 수요견인에 의한 수요요인으로 대별된다. OECD가 제시한 “혁신은 기술과 경제의 이중원칙에 의존한다”는 명제와 같이, 신기술의 융합은 과학기술적 기반에서 비롯됨과 동시에, 세계경제의 글로벌화, 네트워크화와 지속가능 성장에 대한 요구등 경제-사회적 요인에도 기인한다.[2] 특히, 기술융합은 복수의 기술 분야에 진행되는 급속한 진보와 상호증식 작용에 의해 속도가 가속화되는 특징을 가진다.

융합기술의 발전 방향이나 영향은 그 불확실성으로 예측하기 어려우며 산업이나 경제적 효과를 예측하기는 더욱 불확실하다. 그러나 기술융합은 새로운 제품군과 신산업을 창출하고 있으며, 기존 산업의 가치사슬(value chain)에 변화를 가져오고 있다. 융합기술은 전통적인 산업구조 및 생산방식이나 기업조직과 고용구조등 산업패러다임에 변화를 가져올 것이다[2].

**[표 2]** 기술융합과 산업패러다임의 변화-산업연구원

1. 산업영역의 모호화	- 기술간, 산업간 융합을 통한 산업의 구분이 없어짐 - 기업 간 경쟁에서 산업 군별 경쟁구도로 변화 - 제조업과 서비스가 동시에 공급되는 복합 산업화
2. 가치사슬의 변화	- 산업별 수평적 통합과 수직적 확장을 통한 가치사슬의 변화 - 새로운 범주의 산업이 출현됨 - 산업간 비즈니스간의 네트워크형 산업구조 변모
3. 새로운 시장의 창출	- 기존의 게임 룰이 무력화된 새로운 시장의 탄생 - 산업외부의 기업에 새로운 시장참여 기회 제공 - 경쟁의 객체가 산업 내에서 이를 초월한 비즈니스 모델간의 경쟁으로 변화

이러한 변화는 표2에 나타난 바와 같이 산업구조와 영역, 생산방식, 기업조직 및 비즈니스 전략에 영향을 미치는 등 새로운 경쟁 환경이 전개될 것이다. 즉, 융합기술의 개발이 활발하게 이루어지는 분야의 시장은 경쟁자의 범위가 모호할 뿐만 아니라 전혀 관계없던 산업이 새로운 경쟁 산업으로 대두될 수 있다. 또한 개별기업의 관점에서 기존 시장지배력이 무의미하고 융합기술에 근거한 신개념의 제품이 시장선점과 독점으로 이어질 가능성이 매우 크다[3].

## 4. 분야별 융복합 기술개발 모델

### 4.1 건설생산성 향상을 위한 요소기술 분야

생산성 향상을 위한 IT 융복합기술의 적용분야로 의사소통 및 결정 분야, 생산기술 분야, 유지관리 분야로 구분하여 살펴볼 수 있다. 특히, 건설현장의 노동력 부족에 대한 문제가 심각하게 제기되고 있는데 건설기능 노동력은 건설생산 원가의 50%를 점유하고 있으며, 평균 연령이 50세 이상으로 고령화가 심하고 신규 기능 인력이 적어 역피라미드의 추세를 나타내고 있다. 더욱이 숙련 기능 인력의 부족은 더욱 심각하기 때문에 기능 인력의 양성을 넘어 수요 자체를 절감하는 혁신적인 방안의 마련이 요구되고 있다. 이러한 현장 기능인력 저감의 방법으로 제시되는 자동화, IT융합 프로세스 등 7가지 프로그램이 제안된 바 있다.[4] 이들은 건설생산 프로세스 자체의 개선 뿐 만 아니라 IT 기술의 적극적 융합을 통한 방안을 고려하고 있다.

미국 CII는 건설자동화 분야에서 이를 실현하고 현장에 적용하기 위한 여러 가지 어려운 점과 이를 개선하는 과정에서 생산성향상을 위한 단위기술 개발의 전략을 제시한바 있다.

**[표 3]** 건설시공 분야의 자동화 수요 사례-CII

1. Earth work	Earth moving guidance system Intelligent Excavator Remote controlled Soil compaction Virtual Reality
2. Concrete work	Remote controlled finisher Automated laying of bricks Robotic arms for placing heavy rebar
3. Steel work	Automated welding for many shapes Automated coating of fireproof Remote controlled pile driver Steel Straightening rotor
4. Finishes	Aids in installing of ceiling boards Robotic lifting in any direction Automated moving around job site Robotic handling of glass
5. Site inspection	Robotic pipe inspection Aerial bridge inspection robot Underground detection robot

위와 같은 자동화 수요를 현장에 실현하는 과정에서 비용, 숙련교육 필요성, 자동화 적용분야의 한계 등의 문제가 이슈화 되고 있지만 가장 중요한 문제는 설계과정에 있다. 즉, 설계단계에서 우선적으로 표준화, 전자도서의 적용, 시공선 검토 등의 환경조성이 자동화 확대와 기술개발의 선행요소로 지적되고 있다[5].

건설시공 자동화의 공통적 기반기술로는 GPS를 이용

한 위치측정기술, RFID등의 무선통신기술, Robotics 등이 제시되고 있다. 그런데, 이러한 IT 요소기술들은 급격한 기술발전과 이에 따른 표준화의 어려움이 현재진행형으로 나타나고 있다. 따라서, 공공성, 안전성, 표준화에 의한 경제성 확보가 중요한 기술개발의 과제인 건설 분야의 자동화는 이러한 기술발전속도 격차를 극복할 적절한 개발모델 없이는 IT융합이 크게 활성화 될 수 없다. 즉, 건설생산 분야의 자동화는 필요한 요소공정 list를 체계화하고, 이를 실제 현장에 구현하기 적합하도록 설계단계에서 대상 구조물뿐만 아니라 연계작업을 함께 고려한 통합설계가 선행되어야 한다. 또한 자동화 공정 요소기술의 표준화가 설계단계와 항상 feedback될 필요가 있다.

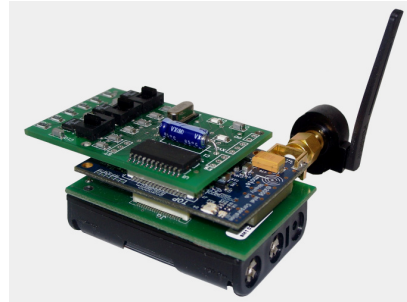
이러한 모델을 조선분야의 사례로 살펴보면, 자동화 달성율이 제조분야에서 강구조물은 80%가 자동화되었고, 용접공정은 50%, 파이프 제작은 25% 자동화가 달성되었다. 이러한 기술개발 과정은 정기적인 설계검토를 통해 야드의 생산자와 설계자와의 교류를 향상시켰고, 선박의 구조를 이른바 'Unit' 또는 'Block'의 분할과 이를 통합 조립하는 과정을 정립함으로써 생산자동화의 극대화를 이루었다. 다른 사례로 전자기술과 기계기술이 접목된 프린터의 개발사례를 살펴보면, 각 개발 참여자간에 관련 기술 분야의 데이터베이스 네트워크를 구축하고 이를 자유롭게 접근하게 함으로써 융합기술의 실현을 위한 효율적 의사소통 환경을 구축하였고, 생산라인의 제조담당자의 자문을 즉각적으로 설계자가 고려함으로써 전체적인 개발비용과 시간을 최소화한 사례가 있다.

이와 같이 IT 융합기술을 응용한 생산자동화 기술개발의 성공모델은 시공과정과 설계과정의 상호관계를 깊이 인식하고 시공기술의 지식과 경험이 설계과정에 충분히 전달되어야 하며 이를 위해 우선적으로 설계자와 시공담당자의 설계 리뷰가 자주 이루어져야한다. 설계자 그룹이 IT 융합이 가능한 분야의 발굴과 기술의 채용을 주도하면, 융합의 효과가 설계단계의 차별화뿐만 아니라 생산단계와 유지관리 단계에까지 부가가치가 향상되어 전달될 수 있다. 즉, 설계단계는 융합 기술적용을 위한 사전검토, 적용계획, 협력체계 구축 등의 여러 과정이 집중되기 때문이다. 건설현장의 생산도 선작업 방식의 도입, 공정 프로세스 개선 등이 자동화와 함께 병행되어야 효과가 극대화 될 것으로 생각되며, CII에서 제시했던 각 작업 공정별로 자동화를 이루기 위하여 고려되어야할 check list를 더욱 구체화하는 것이 요청된다.

#### 4.2 공공분야의 안전성 향상 기술 분야

주요 사회기반시설의 건전성을 실시간으로 모니터링 하는 유지관리분야가 융합기술의 적용분야로 인식되고

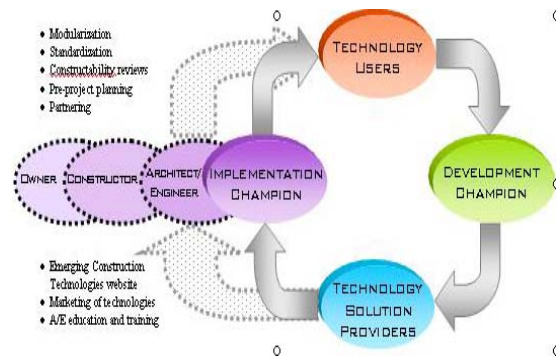
있다. 마이크로프로세서 응용기술, 무선통신 기능이 포함된 IT 분야의 기술과 구조물의 건전성을 모니터링하고 평가하는 건설 분야의 기술을 접목하는 스마트 센서 분야는 기존의 유지관리 분야의 기술수준을 향상할 뿐만 아니라 새로운 시장의 확대가 기대되고 있다.



[그림 1] 구조물 유지관리를 위한 스마트 센서 -Spencer UIUC

스마트 구조(Smart structure)관련 분야는 스마트 재료, 센서-네트워크 기술, 지능적 구조제어 등 기반 연구가 광범위하게 진행되고 있으며, 실용화될 수 있는 적용 분야도 매우 다양하게 예측된다[6].

특히, 선진국과 개발도상국이 지금까지 투자한 사회기반시설의 노후화가 진행되고 있기 때문에 적용대상 규모는 급속도로 증가할 것이다. 다만, 전반적으로 공공기술의 측면이 강하기 때문에 융합기술의 개발단계에서 넓은 범위의 연구인력 인프라의 구축과 단계적으로 성공모델의 제시를 통해 적용범위를 확산하는 모델이 바람직하다. 즉, 공공기술의 특성상 만일 개발되고 검증된 기술에 대하여 수요자로부터 새로운 Needs를 이끌어 내기 어려운 경우, 그림 2와 같은 협력적 그룹의 모델이 요청된다.



[그림 2] IT 융합의 성공적 협력모델

협력적 그룹 모델은 기술수요자(Technology user)와 요소기술 공급자(Technology Solution Provider) 사이에

기술개발을 실현하는 실행주체(Implementation Champion)와 기술수요를 이끌고 개발되는 기술의 Needs를 요소기술 공급자에게 반영하게 하는 개발주체(Development Champion)가 선순환적으로 연결된 모델이다. 동종산업 분야 내에서는 이러한 Champion의 역할이 이미 존재하겠지만, 이종 산업간의 융합에 있어서 실행주체의 출현도 시간이 걸리겠지만, 활발한 기술개발과 발전을 위해서는 개발주체의 역할이 매우 중요하다. 즉, 기술사용자로부터 수요를 이끌어내고 종합적으로 기술을 실현하는 과정을 이끌고 이를 선 순환하여 향상된 기술진보를 이루는 역할모델이 구축될 필요가 있다. 구조물 유지관리사의 사례를 예를 들면, 수요자인 일반 이용자는 융합기술의 효용을 직접적으로 접하기 어렵기 때문에, 구조물의 유지관리 주체에게 새로운 융합기술의 효용과 실체를 알림으로써 새로운 수요를 발굴하고 이를 실현하는 개발주체의 그룹이 필요하다. 개발주체는 유지관리 시스템을 설계하는 설계자일 수도 있다.

### 4.3 건설신상품 개발과 시장확대 분야

IT, NT등에 기반을 둔 융합기술은 관련 분야의 기술적 진보와 시장의 수요에 의하여 새로운 융합기술 제품군이 다수 제시되고 있다. 각각 분야별 특화된 기술이 타 산업과 융합하여 새로운 상품이 등장하고 있다. 건설 산업 분야에서도 유비쿼터스 기술로부터 U-city, 지능형 교통시스템 등 낮은 상품 군들이 속속 등장하고 있다.

[표 4] IT, NT 융합기술에 의한 신상품 사례

	IT 융합기술	NT 융합기술
기술 요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로세서 기술</li> <li>네트워크 기술</li> <li>인공지능 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주사탐침기술</li> <li>nano-processing</li> <li>nano-structure</li> </ul>
신 상품군	<ul style="list-style-type: none"> <li>생물 생태정보</li> <li>e-science 산업</li> <li>e-business 산업</li> <li>LBS 기반기술</li> <li>디지털 콘텐츠</li> <li>유비쿼터스 기술</li> <li>지능형 교통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>나노센서</li> <li>나노메모리소자</li> <li>Smart material</li> <li>MEMS 소자</li> <li>나노로봇</li> <li>저탄소에너지효율</li> <li>환경저감 기술</li> </ul>

신상품의 개발은 표 4와 같이 각 융합분야의 기술기반 지식과 함께 응용기술 개발능력이 요구된다. 신상품 기술 개발의 주체는 시장을 주도하고 대부분의 부가 가치를 획득할 수 있기 때문에 그 파급력이 크다. 그렇지만, 신 시장을 창출할 정도의 융합기술을 개발하기 위해서는 광범

위하고 다학제적인 연구 인프라 네트워크의 활용이 불가피하다. 또한 성공적인 융합기술의 개발이 완료되어도 시장의 형성과 규모의 확대를 통한 기술발전 선순환을 이루어야 진정한 효과를 발휘할 수 있다.

건설 산업과 IT 융합을 통한 신시장의 개발가능성이 주목받는 분야로 표4에서 유비쿼터스 기술을 융합한 U-city와, 지능형 교통기술이 결합된 스마트하이웨이가 주목받고 있다. 이를 실현하기 위해서는 요소기술 개발 분야에 다학제적인 네트워크가 구축되어야 하고, 산업간 협력을 위한 제도적 체계가 구축되어야 한다. U-city 사례와 같이 정보통신부분이 따로 분리되어 발주되는 체계로는 한계가 있으며, 구조물 부분과 정보통신 부분의 유지관리도 통합될 필요가 있다.

## 5. 결론

IT 융복합을 통한 건설기술의 개발은 생산성 향상을 위한 요소기술 개발 분야와 U-city등과 같이 새로운 건설 시장 창출을 목표로 개발되는 경우 각각 다른 접근이 요구된다. 시공자동화를 통한 원가절감과 생산성 향상을 위한 기술개발은 IT 요소기술의 표준화가 선행되며 이를 적용되는 생산프로세스의 이해와 분석이 선행되어야 한다. 원가경쟁력 향상과 상호 시너지를 위해서는 표준화를 통한 상호 기술의 이해와 적용처 확대를 통해 지속적 발전이 가능하게 되며, 이를 위해 선 순환적 협력모델이 효과적으로 판단된다. 즉, IT 요소기술의 개발 및 공급자와 이를 건설 분야에 활용하고 적합하게 개발하는 담당자가 순환적 개발모델에 포함되어야 하며, 단계적 적용 및 버전 업을 통해 check list등과 같은 표준화와 적용처 확대의 선순환이 요청된다.

반면 새로운 시장의 형성을 위한 진정한 융합기술 개발을 위해서는 다층적 다학제적 네트워크의 구성이 반드시 필요하고, 기초연구와 연계된 높은 수준의 과학기술 기반이 요구되므로 장기적이고 체계적인 계획이 요구된다. 특히, 성공적인 융합기술이 개발되어도 시장의 형성과 규모의 확대를 통한 기술발전 선순환을 이루어야 진정한 효과를 발휘할 수 있기 때문에, 장기적인 계획과 넓은 분야의 연구투자 등이 병행되어야 한다. 타 산업분야의 장기적 기술투자 노력이 기존 건설 분야의 영역에서 큰 변화를 가져올 수 있고 산업의 재편까지 가능함을 인식해야 한다.

IT 기술의 융복합은 여러 가지 기술 분야를 나열하는 관점보다는 하나의 성공모델이 제시되고 이를 집중적으로 향상시킨다면 큰 파급효과를 가져올 수 있다. 기술우

위나 신상품의 개발은 철저히 수요중심으로 접근되어야 한다. IT 융합이 수요자의 관심을 벗어난 골드플레이팅이 되어서는 안 되며, 건설사의 입장에서도 끊임없이 변화하는 IT 분야기술에 적절히 대응할 수 있도록 융합상품도 비교적 빠른 주기로 시장에 선보이는 방법과 그것이 가능한 분야의 상품을 개발하는 것이 성공모델로 정착될 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] STEPI, 특허로 살펴본 국내 융합기술의 과학기반 특성, 2007.
- [2] 산업연구원, 산업의 새로운 트렌드와 경쟁정책, 2007.
- [3] 산업연구원, 신기술 융합화에 따른 산업패러다임 변화와 우리의 대응, 2004.
- [4] 건설산업연구원, 글로벌 수준의 건설 현장 만들기, 2006.
- [5] CII, Design practices to facilitate construction automation
- [6] SiSTeC, Structural Health Monitoring for Civil Infra-Structures, 2007.

### 황 찬 규(Changyu Hwang)

[정회원]



- 1999년 5월 : 미 코넬대학교 토목환경공학과 (공학박사)
- 1999년 1월 ~ 2002년 9월 : 미 일리노이대학 첨단로켓연구소 연구원
- 2002년 9월 ~ 2004년 6월 : 미국선급 (ABS) 연구센터 연구원

- 2004년 6월 ~ 현재 : 서울벤처정보대학원대학교 유비쿼터스시스템학과 교수

<관심분야>

유비쿼터스 건설, 스마트 구조물

### 서 주 원(Juwon Seo)

[정회원]



- 2006년 8월 : 서울대학교 건설환경시스템 공학부 (공학박사)
- 2000년 9월 ~ 2003년 8월 : 아주대학교 경영대학원 (MBA)
- 1991년 3월 ~ 1993년 2월 : 서울대학교 공과대학원 (공학석사)
- 1993년 2월 ~ 현재 : 현대건설 기술품질개발원 팀장/부장대우

<관심분야>

스마트 구조물, 초장대 교량, 진동제어