

토목설계 전문가 설문조사를 통한 BIM 활성화 방안

Strategies to Revitalize BIM(Building Information Modeling) by the Survey Questionnaires from Design Experts in Field of Civil Engineering

서명배, 주기범

한국건설기술연구원 ICT융합연구실

Myoung-Bae Seo(smb@kict.re.kr), Ki-Beom Ju(kbj@kict.re.kr)

요약

최근 건설공사에 이슈가 되고 있는 건축정보모델링(BIM)은 건설경기 둔화와 수주물량 감소에 따라 위기위식이 팽배한 건설산업의 새로운 돌파구로 주목받고 있다. 이미 건축분야는 국내외적으로 BIM을 도입하기 위해 관련연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 토목공사의 경우 건축공사와 달리 작업체계가 비반복적, 수평적, 비정형적이며, 프로젝트 수행 범위가 넓어 발생하는 정보의 양도 방대하여 건설사나 설계사에서는 BIM 구축을 위한 초기 투자비용의 부담과 투자대비 효과에 대한 의문과 부담을 갖고 있다. 이에, 국내 토목분야에 BIM을 적용하기 위해 토목설계 전문가들을 대상으로 BIM 기술수준을 파악하고 과거 대비 현재 토목분야의 BIM에 대한 인식변화 분석을 통해 토목분야 BIM 활성화 저해요인을 파악하고 이를 해결할 수 있는 방안을 제시하였다. 도출된 활성화 방안은 가이드 개발, 제도 개발, 납품성과 검증, 국제표준 상정 등 4가지 분야로 구성된다. 연구결과는 토목분야 BIM 적용을 위한 표준과 납품 성과품의 검증 및 검증체계 개발 연구과제의 연구방향 설정을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

■ 중심어 : | BIM | 표준 | 토목 | 기술수준 | 인식변화 | 정보모델 |

Abstract

Recently, BIM(Building Information Modeling), which has been an issue in construction work, has been focused on as a new alternative of building industry for way out of crisis by slowing down and decreasing of orders in construction industry. Research for introducing BIM to the architectural field is already proceeding actively at home and abroad. However, civil engineering is so nonrecurring, horizontal, and different from regular construction works that it a large amount of information occurs because of wide range of project, which causes construction firms and design engineers to have some questions whether their initial investment cost would work or not and feel uncomfortable with the cost. In this study, technology level in engineering firms were surveyed for adapting BIM to domestic civil engineering. Development direction of BIM standard information model was drawn through awareness change analysis of BIM in civil engineering, as well. Deduced development direction is composed of guide development, system development, deliverable check and international standard proposal. The outcome will be employed as preliminary data for the study on development of infrastructure BIM standard and deliverable check system in civil engineering.

■ keyword : | BIM | Standard | Civil Engineering | Technology Level | Awareness Change | Information Model |

* 본 연구는 한국건설기술연구원의 ((12주요-임무)Infra BIM 정보모델 표준 및 검증 기술 개발)의 일환으로 수행되었습니다.

접수번호 : #120928-005

심사완료일 : 2012년 11월 16일

접수일자 : 2012년 09월 28일

교신저자 : 주기범, e-mail : kbju@kict.re.kr

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

최근 국내의 건설경기 둔화와 수주물량 감소는 건설업체간의 과도한 출혈 경쟁으로 인해 생산성을 악화시키는 주요한 원인으로 작용하고 있으며 이로 인해 새로운 기술도입과 개발을 통해 생산성을 향상시키기 위한 새로운 패러다임 요구에 직면하게 되었다.

이러한 요구에 따라 건축정보모델링(BIM, Building Information Modeling)이 새로운 대안으로 떠오르고 있다. BIM을 한마디로 정의하면 “기획 및 설계초기단계에서 유지관리 단계에까지 구조물의 전 수명주기 동안 다양한 분야에서 적용되는 모든 정보를 생산하고 관리하는 기술”이라 정의할 수 있다. 즉 BIM은 하나의 소프트웨어를 의미하는 것이 아니라 건설 전 분야의 프로세스이며 BIM을 활용한다는 것은 현 프로세스를 개선하는 것과 같은 의미라고 볼 수 있다.

BIM을 하는 본질적인 이유에 대해 BIM과 관련된 가장 크고 오래된 국제조직인 빌딩스마트(buildingSMART)는 ‘better’, ‘faster’, ‘cheaper’ 라고 설명하고 있으며, 최근에는 여기에 ‘safer’와 ‘green’을 추가하였다[1]. 기업의 입장에서 봤을 때 본질적인 이익은 ‘이윤을 남기는 것’이라고 볼 수 있다. 앞에 언급한 모든 목표가 결국 각 조직의 이윤으로 귀결되기 때문이다.

BIM을 활용하면 프로젝트의 코디네이션이 가능하기 때문에 도면간 일치를 통해 시공상의 오류를 미연에 방지할 수 있으며 이와 더불어 예산과 비용에 대한 분석과 모든 건축요소들의 물량검토를 위한 물량표를 추출할 수 있다. 또한, BIM에는 라이프사이클 유지관리를 위해 근간이 되는 데이터베이스들이 들어있으며 사용자는 원하는 대로 이러한 정보를 조회하고 변경할 수 있다. 더불어 다른 솔루션들과 통합적으로 데이터를 공유할 수 있기 때문에 건축정보 모델링의 가치를 건축 라이프사이클 관리까지 확대할 수 있다[2][3]. 이중에서도 BIM이 주목받는 이유는 경제적인 측면이 상당부분 차지한다.

이러한 이유 때문에 국내 건축분야는 조달청을 중심으로 서울시, 용인시, LH공사, 전력거래소 등 공공 발주

사례가 확산되는 추세이며 특히 조달청은 2012년부터는 500억 이상의 턴키, 설계공모 건축공사에 BIM 적용을 의무화하고 있으며 2016년에는 전체공사로 대상을 확대할 예정이다.

하지만, 건축공사와 달리 토목공사의 경우 호남고속철 제2-4공구, 4대강, 국방시설사업, 금강2교 등 대기업에서 진행하는 일부사업을 제외하고는 아직 BIM 발주 및 활용사례가 많지 않다[4]. 토목공사는 건축공사와 달리 작업체계가 비반복적이고 수평적, 비정형적이며, 프로젝트 수행 범위가 넓어 발생하는 정보의 양도 방대하고, 이로 인해 건설사나 설계사에서는 BIM 구축을 위한 초기 투자비용의 부담과 투자대비 효과에 대한 의문 및 부담 등이 도입을 더디게 하는 주요 원인으로 분석된다[5]. 하지만 이러한 이유만으로는 BIM 도입시 경제적 효과가 크다고 판단되는 토목공사에 BIM 도입이 더딘 이유를 설명하기엔 부족하며 이러한 문제를 해결하기 위해서 우선적으로 진행해야 하는 일이 어떤 부분인지에 대한 판단도 쉽게 하기 어려운 실정이다.

이에 본 논문에서는 이러한 이유를 객관적으로 분석하고 해결방안을 제시하기 위해 실제 BIM을 현업에 적용중이거나 BIM에 대한 이해수준이 높은 국내 도급순위 상위 50위내 엔지니어링업체에 근무하는 토목설계 전문가들을 대상으로 현재의 BIM 기술수준 조사 및 과거 대비 BIM에 대한 인식변화 분석을 진행하고자 한다. 특히, BIM에 대한 사회적인 인식수준이 낮았던 과거와 BIM 도입 초창기인 현 시점과의 인식변화 분석을 통해 단편적인 설문결과를 통한 활성화방안이 아닌 시대적인 흐름과 사회적인 요구가 변화됨에 따라 발생하는 다양한 도입저해요인을 도출하고 도출된 결과를 근간으로 BIM 활성화방안으로 제안하고자 한다.

2. 연구의 방법 및 범위

활성화방안을 도출하기 위해 본 논문은 토목설계 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. BIM으로 성과를 납품받는 발주처보다는 현재 BIM을 도입중이거나 도입계획이 있고 BIM 도입시 경제적인 이익의 실효성을 가장 높게 보장받을 수 있을 것으로 예상되는 엔지니어링사 중심으로 실시한 설문결과가 신뢰성이

높을 것으로 예상되기 때문이다. 설문조사 항목 도출을 위해 기존에 건축분야에 BIM 적용시 문제로 지적되었던 다양한 사례를 조사하였고 토목분야의 특수성을 고려하여 건축분야와 다른 몇 가지 항목을 추가로 조합하여 설문항목을 작성하였다. 설문은 면담형식으로 진행하였으며 정확도를 높이기 위해 하나의 질문에 대해 나올 수 있는 다양한 답변 사례를 조사 및 분석하여 설문을 진행하였고 5점 척도방식을 사용하였다.

또한, 활성화 방안 도출을 위한 다양한 사례조사 및 설문결과와 정확도를 높이기 위해 2010년에 한국건설기술연구원에서 기 수행한 국내 건축정보모델링 기술수준 파악을 위한 설문결과와 이번에 수행한 설문결과 중 유사한 항목을 상호 비교하여 BIM도입 초창기에 개념적으로 생각했던 활성화 저해요인과 현재 적용단계에서 문제점으로 도출되는 활성화 저해요인의 유사점과 차이점을 분석하여 활성화를 위해 중요한 항목을 선정하는데 활용하였다[그림 1].



그림 1. 연구방법 및 범위

II. BIM 활성화 저해요인 고찰

1. BIM 활성화 저해요인 조사

2008년 미국 SmartMarket Report의 BIM 적용 저해요인 설문결과를 보면 교육 및 BIM 전문가 부족, BIM 도입비용 및 도입의지 부족, 대가의 부족이 BIM활성화를 방해하는 요인이라고 설명하고 있다[6]. 배경진은 기존 3차원모델에 정보를 담을 수 있을 표준 부재, 2D 도면중심의 납품체계 고착화 등을 문제점으로 지적하였다[7]. 박정욱은 BIM 도입에 따른 장애요소로 국내 표준정보모델의 부재에 따른 BIM Software의 호환성 문

제, BIM 프로세스 정착화문제 및 BIM의 기술적 한계, 표준 및 지침, 참고 실무 적용 사례 부족, BIM 도구 활용 전문가 부족, 정부기관의 지원 필요 등을 지적하였다[1]. 서종철은 BIM 도입과 적용을 위한 문제점으로 교육, 라이브러리 확보, 데이터 호환 및 소유권 등을 포함한 지침개발과 제도적 정비 등 기반마련이 시급하다고 설명하고 있다[8]. 나경재 외는 국내 건설사업에 BIM을 적용하기 위한 문제로 BIM 전문가의 부족, 소프트웨어 구입 기술교육 등의 초기비용 발생, 공정분류체계, 비용분류체계 등의 표준화 부재 등을 제시하였다[9]. 박하늘은 BIM에 대한 인식부족, 국내 건설경기 위축, BIM방식과 맞지 않는 협업 구조, 전문인력 부족 등을 BIM 보급 저해 요인으로 지적하였다[10].

2. 고찰결과

이러한 분석들은 해외의 BIM 도입사례 조사 및 국내 건축분야의 BIM 적용시에 예상되는 활성화 저해요인들이며 소수의 건설사를 대상으로 진행된 저해요인이라 BIM을 도입하지 않은 회사, 도입중인 회사, 규모가 큰 회사, 규모가 작은 회사 등 다양한 이해당사자의 의견이 골고루 반영되지 않아서 활성화를 위한 중요도 판단을 위해서는 추가적인 조사가 필요하다. 또한 조사시기가 대부분 2010년 이전으로 BIM 도입 초기단계라 BIM에 대한 사회적인 인식수준이 낮은 시기라서 현재 시점의 정확한 기술조사와 과거 대비 BIM인식수준이 높아진 현재 시점과의 인식수준 비교 역시 필요한 시점이다.

III. 토목분야 BIM 기술수준 조사

1. 설문개요

토목분야의 BIM 활성화 저해요인 파악 및 활성화 방안 도출을 위해서는 현재시점에서 토목분야 3차원 BIM 발주현황, 설계업체의 BIM기술자 보유현황, BIM 발주체제로의 변화에 대한 건설회사 의지, BIM적용에 따른 회사의 투자대비 수익률 예측, 이해당사자의 BIM 사용효과 예측, 적용분야 등 다양한 요인 등에 대한 분

표 1. 설문항목

그룹	질문	설명	응답방식
BIM 활용도 조사	전년대비 BIM 사용 증가율	2011년도와 비교하여 현재의 BIM 사용율을 조사	주관식
	BIM 중요성 변화	최근 5년간 느끼는 BIM의 중요성 변화	5점척도
	BIM 적용업무	사업성 검토 등 12개 항목 선정	중복선택
BIM 적용시 고려사항	BIM 솔루션 적용시 영향도	프로젝트 설계품질의 향상 등 20개 항목 선정	5점척도
	BIM 채택시 장애요소	BIM에 대한 요구가 거의 없음 등 5개 항목 선정	5점척도
	BIM 실무정착을 위해 필요한 것	국가차원의 계획 및 정책 등 5개 항목 선정	단일선택
BIM 사용시 수요 확산 효과	BIM 사용효과 평가	BIM 사용효과 조사	5점척도
	내부적 수익 및 활용도 변화	새로운 클라이언트와의 새로운 마케팅 업무 등 13개 항목 선정	변화정도
	BIM 활용을 위해 중요한 요인	소프트웨어 어플리케이션간 호환성 등 14개 항목 선정	5점척도

석이 선행되어야 한다. 이러한 조사를 위해 발주처, 건설사, 설계사 등 다양한 이해당사자의 의견을 수렴하는 것이 좋다. 하지만, 서문에서도 언급하였던 것처럼 토목 분야 BIM에 대한 인지도가 상대적으로 높고 변화의 일선에서 BIM을 도입중이거나 도입할 의사가 있는 도급순위 상위권의 엔지니어링사를 대상으로 설문을 진행하는게 효율적이라 판단되어 설문대상을 엔지니어링사로 국한하였다[11]. 설문항목 구성을 위해 앞절에서 조사된 BIM 활성화 저해요인 고찰결과와 2010년에 한국건설기술연구원에서 수행한 연구내용을 근간으로 설문항목을 재구성하였다[12][표 1].

설문내용은 BIM 활용도 조사와 관련된 항목이 3개, BIM 적용영역 및 장애요소 관련된 항목이 3개, BIM 사용시 수요확산효과와 관련된 항목 3개 등 총 3개 그룹 9개로 구성하였다. 설문조사를 위해 국내 도급순위 상위 25개 기관 25명을 대상으로 '12.6월과 7월 2차례에 나누어 면담설문을 진행하였다.

설문결과 응답자 직급분포는 부장급, 입원급, 과장급 순으로 조사되었으며 근무년수는 80% 이상이 10년 이상인 사람들로 구성되어 있다. 응답자는 회사별로 무작위 추출이 아닌 BIM 발주용역을 수행한 경험이 있거나 BIM 도입에 대한 의사결정이 가능한 사람 위주로 구성하였기에 근무년수가 높은 입원, 부장급 등 고위 직군이 많은 것으로 분석되었다[그림 2][그림 3].

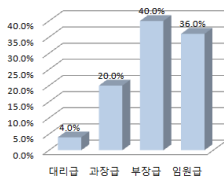


그림 2. 직급별 분포

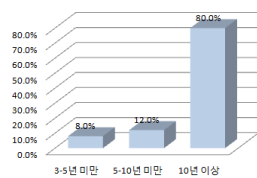


그림 3. 근무년수별 분포

2. 설문조사 결과

2.1 BIM 활용도 조사

BIM 활용도와 관련된 조사 결과, 전년대비 사용율은 52.8% 증가하였고, 40%의 응답자가 지난 5년간 BIM의 중요성이 높아졌다고 응답하였다. 이는 건축분야와 마찬가지로 토목분야도 BIM에 대한 사회적인 요구가 지속적으로 증가하고 있고 회사내에서도 이러한 사회변화에 맞추어 BIM으로 업무체계를 변화시키기 위한 다양한 노력을 경주하고 있음을 알 수 있다[그림 4][그림 5].

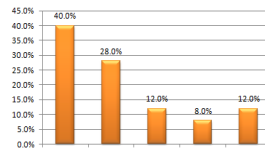


그림 4. 전년대비 BIM 사용 증가율

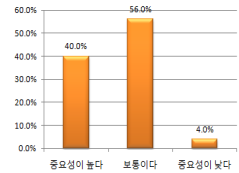


그림 5. 최근 5년간 BIM 중요성 변화

BIM을 적용하고자 하는 업무와 관련된 설문은 중복 응답이 가능하도록 하였다. 조사결과 주요관심분야는 시뮬레이션, 간접체크, 물량산출, 공정관리, 설계 및 도면제작인 것으로 조사되었다. 하지만 구조해석, 시설물 유지관리, 자동견적, 사업성 검토가 모두 40%대에서 비슷하여 분포되어 있어 BIM을 통해 활용하고자 하는 분야는 토목사업 전반에 넓게 분포되어 있는 것으로 파악된다[그림 6].

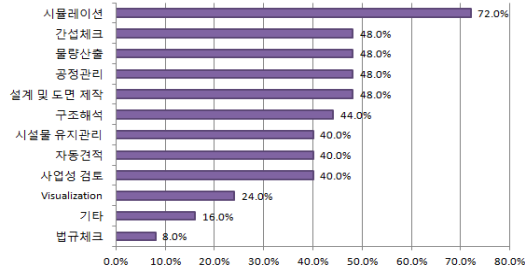


그림 6. BIM 관련 적용하고자 하는 업무

2.2 BIM 적용시 고려사항

BIM 솔루션 적용시 영향도를 조사한 결과 디자인과 건설 과정에서의 모든 파트간 소통증진에 대한 영향이 높아진다는 응답이 92%로 가장 높게 나타났으며, 위험 감소 및 예상 성과의 향상이 기대된다는 응답이 88%로 조사되었다. 하지만, 정보요청에 대한 요구감소, 건설비용의 감소, 도급구조의 개선, 프로젝트 수행속도 증가에 대해서는 부정적으로 응답하였다. BIM솔루션 도입시 의사소통은 증진되지만 프로젝트 속도저하 및 비용증가가 위험요인으로 판단된다[그림 7].

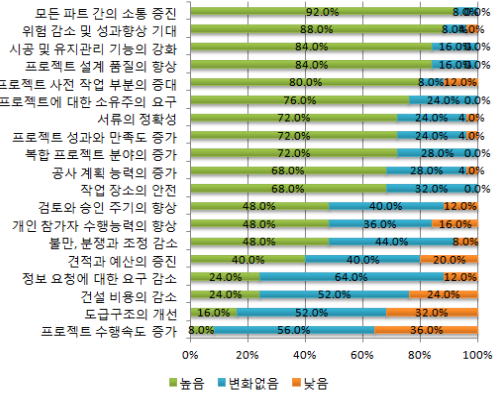


그림 7. BIM 솔루션 적용시 영향도

BIM을 채택함에 있어서 장애요인으로서는 소프트웨어 구매 및 하드웨어 업그레이드 비용에 대한 부담, BIM 자료의 검증시간이 부족, 사용자 요구가 없는 점 등이 문제로 조사되었다. 대형 엔지니어링사보다도 훨씬 열악한 중소 엔지니어링사의 경우는 하드웨어, 소프트웨어 구매 비용에 대한 부담이 더 크며 이는 싱가포르의

사례처럼 국가차원에서 BIM을 도입하는 회사에게 비용을 지원해 주는 등 근본적인 지원정책 마련 등을 통한 해소가 필요하다[그림 8].

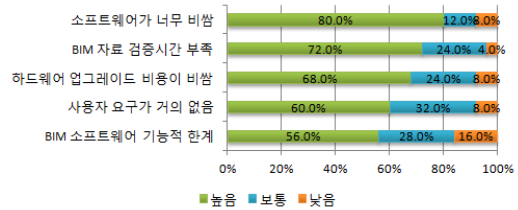


그림 8. BIM 채택시 장애요소

BIM 실무정착을 위해서는 국가차원의 계획 및 정책과 더불어 관련표준 개발, BIM실무자 양성 및 교육 등이 필요하며, BIM결과물의 구체화 및 작업범위를 명확하게 하기 위한 관련 지침이나 가이드 마련도 중요한 것으로 판단된다[그림 9].

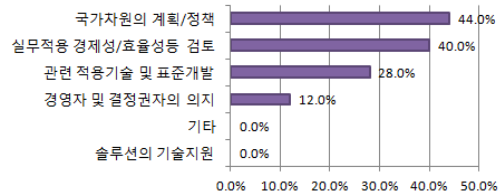


그림 9. BIM 실무정착을 위해 필요한 것

2.3 BIM 사용시 수요확산 효과

높아진 BIM의 위상과 달리 사용효과가 크다고 답한 사람은 16%였던 반면, 사용효과를 모르겠다는 응답은 60%였다. 이는 엔지니어링사가 BIM이 도입될 경우 추가적인 업무발생에 대한 우려와, BIM을 사용해 보지 않은 응답자가 많아 사용효과를 선불리 예측하기가 어려웠을 것이라는 분석이 가능하다[그림 10].

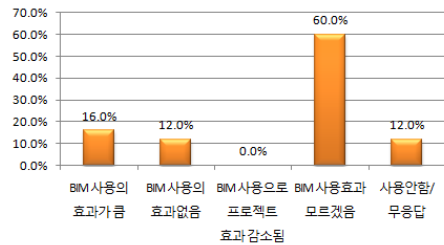


그림 10. BIM 사용 효과

BIM 도입에 따른 내부적 수익 및 활용도 변화 예측과 관련된 조사에서 변화율이 높을 것으로 예상되는 항목은 새로운 서비스 및 기술정보 공유가 가능, 새로운 마케팅 업무, 더 좋은 프로젝트 결과 창출 등에 많은 변화가 올 것으로 기대하고 있었다. 하지만, BIM 도입시 성과품이 늘어나고 복잡해짐에 따라 업무협의 시간이 증가하고 국토해양부가 늘어나며 이에 따른 프로젝트 작업기간이 늘어나 회사의 수익이 감소하고 활용도 또한 줄어들 것이라는 응답자도 많았다. 이는 BIM이 회사의 ROI(Return On Investment)와 직결되며 이를 높이기 위해서는 BIM 도입시 프로젝트 비용을 최소화할 수 있는 방안, 프로젝트 활동과 납품에서의 순환시간 감소 등에 대한 다양한 연구가 필요할 것으로 판단된다 [그림 11].

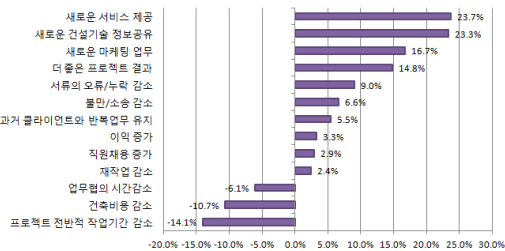


그림 11. BIM 활용시 내부적 수익 및 활용도 증감

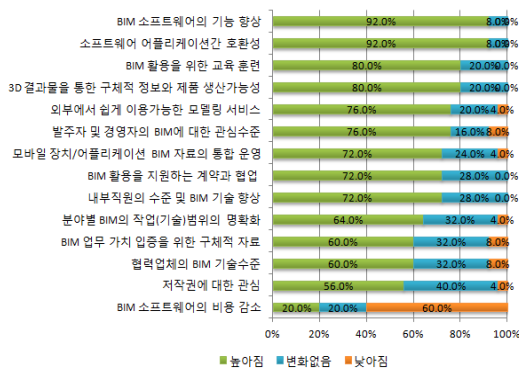


그림 12. BIM 활용을 위해 중요한 요인

BIM 활용을 위해 중요한 요인과 관련된 설문결과 BIM 소프트웨어의 기능향상과 소프트웨어 어플리케이션간 호환성이 92%로 가장 중요하다고 조사되었다. 국내에 보급되어 있는 BIM 소프트웨어는 모두 외산제품

으로 국내여건에 맞는 환경으로 개발이 되어 있지 않고 기능개선 요구에 대한 반응률이 매우 낮다. 또한 이중의 소프트웨어 사용시 데이터 호환이 되지 않아 엔지니어링사들은 다양한 BIM 소프트웨어에 대한 기술습득, 교육에 대한 부담이 있다. 소프트웨어 버전이 높아질 경우 구버전과 호환이 되지 않아 동일한 제품에도 여러 가지 버전을 보유하고 있어야 하는 문제도 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 BIM 관련 국산 소프트웨어 개발과 더불어 토목분야의 BIM 표준 개발을 통한 어플리케이션간의 호환성 확보가 절실히 요구된다[그림 12].

IV. 토목분야 BIM 인식변화 분석

1. 개요

토목분야 BIM에 대한 인식변화 분석은 BIM 도입전 단계와 도입중인 단계의 상호 비교를 통해 현재 국내시장에 BIM이 정착되어 가는 과정을 파악할 수 있고, 인식변화의 차이점 분석을 통해 향후 BIM시장의 추이를 분석할 수 있다는 점에서 향후 BIM 활성화방안을 도출하는데 매우 중요한 분석으로 판단된다.

토목분야 BIM 인식변화 조사를 위해 2010년에 한국건설기술연구원에서 건설업체 144개 업체를 대상으로 수행한 국내 BIM 기술수준 파악을 위한 설문 중 엔지니어링 회사가 응답한 31개 업체 설문지만 별도로 분류하였다. 분류된 설문지 중 이번엔 수행된 설문조사와 유사한 항목을 발췌하여 별도로 정리하였다. 정리된 결과와 이번엔 수행된 설문결과를 상호 비교하여 2010년 대비 현재 수준의 BIM 활용도, 적용시 고려사항, 수요 확산 효과 등에 대한 인식변화를 분석하였다. 상호비교를 용이하게 하기 위하여 5점 척도는 100점 평균으로 환산하였다.

2. 인식변화 분석 결과

2.1 BIM 활용도 인식변화

전년대비 BIM 사용증가율에 대한 인식변화 조사결과 점수로 환산시 2010년에는 56.1점이었으나 2012년에

는 52.8점으로 감소된 것으로 조사되었다. 또한, 전년대비 BIM 중요성에 대한 인식변화 조사결과 2010년에는 82.8점이었으나 2012년에는 78.7점으로 감소되었다. 최근 건축분야의 활발한 BIM 연구 및 적용에도 불구하고 사용증가율 및 중요성에 대한 감소는 여러 가지를 시사하고 있으나, BIM의 정확한 활용 사례를 찾지 못해 적용대상이 단순히 시물레이션에 국한되어 있어 설계사의 입장에서 추가 업무 및 비용증가의 원인으로 간주되는 경향에서 비롯된 인식변화 결과로 분석된다[그림 13].

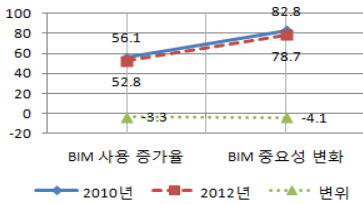


그림 13. BIM 사용증가율 및 중요성 인식변화

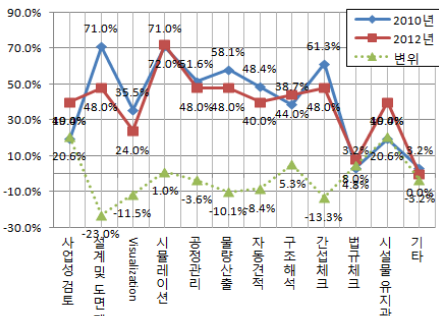


그림 14. BIM 적용업무 인식변화

BIM 적용업무에 대한 인식변화 조사결과 주목할 점은 시설물 유지관리에 활용하는 것이 효율적이라는 인식의 변화가 제일 컸다는 부분이다. 이러한 결과는 신규 토목공사가 점차 줄고 유지관리비용이 증가하는 최근 추세를 반영한 결과이며, BIM이 제대로 적용될 경우 건물의 수명주기, 시설물 교체주기 등의 파악이 용이하기 때문에 시설물 유지관리 단계에 활용시 효과가 매우 클 것이라는 기대치가 반영된 것으로 판단된다. 또한 GIS 등과의 연계를 통해 기존 지형에 시설물 정보

를 결합하여 시각적인 효과를 높임으로써 공공시설 자산가치 측정, 노후화 예측, 유지관리예산의 효율적 분배 등 다양한 의사결정에 도움이 될 수 있는 연구 등이 필요할 것으로 판단된다[그림 14].

1.2 BIM 적용시 고려사항 및 수요확산효과 인식변화

BIM 솔루션 적용시 영향도 변화조사 결과 프로젝트 설계품질의 향상, 시공 및 유지관리 기능의 강화, 디자인과 건설과정에서의 모든 파트간의 소통증진에 대한 인식은 증가하였으나, 프로젝트 수행속도가 증가하고 건설비용이 훨씬 더 늘어날 거라는 인식의 변화가 있었다. 설계와 시공과정에서 모든 파트간의 소통증진에 대한 영향도에 대한 변위가 높아진 점은 과거에는 BIM 모델링이 모든 문제를 해결해 주는 것으로 인식하고 있었으나 이제는 BIM을 대부분 제대로 인식하고 있음을 시사한다. 설계사 입장에서는 단기적으로 비용증가일 수 있으나 장기적으로는 BIM 발주물량이 증가하여 새로운 건설시장 창출을 통해 건설산업의 새로운 부흥을 가져올 수 있어 이해관계자들의 BIM도입에 대한 부정적인 시각을 지워나가는 다양한 노력이 필요하다[그림 15].

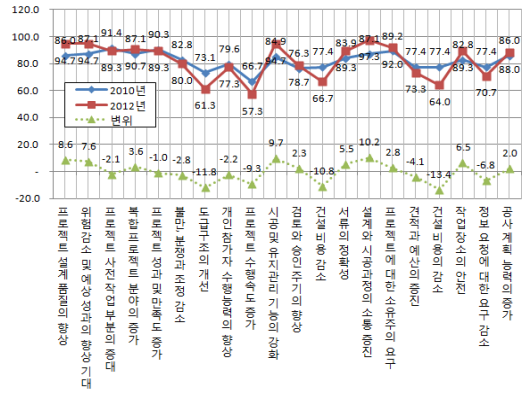


그림 15. BIM 솔루션 적용시 영향도 변화

BIM 실무정착을 위해 필요한 분야에 대한 인식변화 조사결과 국가차원의 계획/정책과 표준이 필요하다는 의견이 상대적으로 높았다. 특히 주목할 점은 실무적용을 위한 경제성/효율성 검토가 필요하다는 의견이 33%

이상 변화를 보여 급격한 BIM 체계로의 변화보다는 충분한 사전검토를 통한 연착륙을 원하는 기관이 많은 것으로 분석된다. 더불어 공공기관에서는 토목 BIM 시장 확대를 위해 BIM 내용을 포함하는 발주방식을 고려해야 하는 단계에 이른 것으로 분석된다[그림 16].

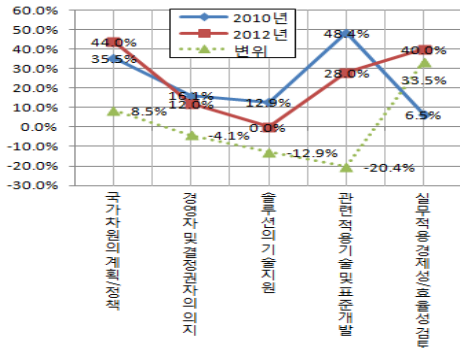


그림 16. BIM 실무 정착을 위해 필요한 분야 인식 변화

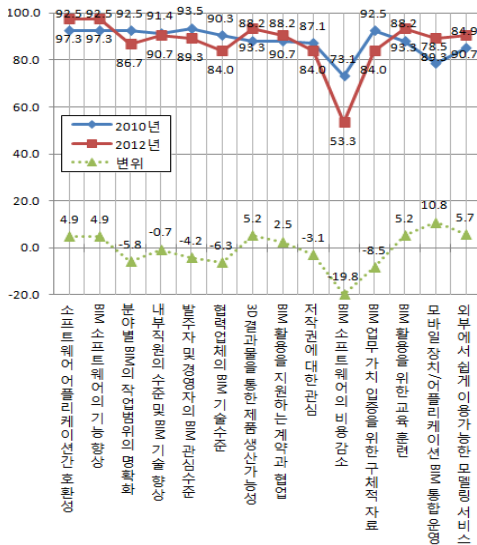


그림 17. BIM 활용을 위한 중요도 인식 변화

BIM 활용을 위한 중요도 인식변화 조사 결과 BIM 소프트웨어 비용감소가 중요하다는 의견은 20% 가까이 줄어든 반면, 모바일 장치 및 어플리케이션에서 BIM을 통합 운영해야 한다는 의견이 10% 이상 상승하였다. 물론, BIM 소프트웨어 어플리케이션간 호환성이

나 기능향상이 중요하다는 의견은 변함없이 높았으나 IT기반기술이 발전함에 따라 모바일 및 태블릿 PC등을 이용하여 다양한 건설정보를 장소에 구애받지 않고 조회, 수정 등이 가능하고 클라우드 등을 이용해 외부에서 쉽게 이용 가능한 가볍고 파워풀한 모델링서비스 등을 필요로 하는 것으로 분석되었다[그림 17][13][14].

V. 토목분야 BIM 활성화방안 제안

1. 설문조사 분석결과

1.1 토목분야의 BIM 기술수준 분석결과

BIM 활용도에 대한 분석결과 BIM 활용도는 전년대비 증가하였고 중요성도 높아질 것이라고 대부분 인지하고 있었다. 적용하고자 하는 업무에 시뮬레이션과 더불어 물량산출, 공정관리, 설계 및 도면제작이 높은 점수로 분포되어 있는 점은 향후 토목 BIM 관련 연구방향에서 주목해야 할 부분이다.

BIM 적용시 필요한 사항에 관한 분석결과 국가차원의 계획/정책, 관련 표준 및 기술개발 등이 중요하다고 판단되며 유의해야 할 점은 BIM 도입에 따라 기존작업과의 이중작업 등의 발생으로 인해 건설비용, 작업기간, 업무협의시간이 증가되지 않도록 BIM 체계에 맞는 프로세스 정립, 자료의 교환체계 마련 등이 필요한 것으로 분석되었다.

BIM 사용효과는 52점으로 아직 BIM의 효과에 대해서는 다들 미온적인 것으로 판단된다. BIM 활용을 위해 중요한 요인으로는 BIM S/W 기능향상 및 S/W간 호환성 확보를 꼽았으며 이는 국산 BIM S/W 개발, 토목과 관련된 IFC(Industry Foundation Classes) 등을 통한 건설정보표준 개발 등을 통해 해결해야 할 것으로 판단된다.

1.2 토목분야의 BIM 인식변화 분석결과

BIM 도입 초기단계인 2010년에 비해 토목분야에 대한 BIM 인지도는 전반적으로 증가하였지만 사용증가율이나 중요도는 감소하였다. 이는 다양한 원인분석이 가능하나 BIM 관련 수요 부족, 관련법이나 지침 부재,

2D기반의 성과물을 3D기반의 성과물로 대체하기 위해 발생하는 시간과 비용 대비 효과를 체감하기 어려워 투자를 쉽게 결정하지 못하는 점이 주요원인으로 판단된다. 이러한 점을 해결하기 위해서는 BIM도입에 따른 다양한 활용사례 발굴, BIM 발주에 맞는 조달, 계약, 사업관리 등의 프로세스 변화, 경제성 분석 등을 통해 BIM의 효과를 적극적으로 홍보하고 이와 병행하여 정부주도의 법, 제도 정비 및 관련 표준 개발 등을 진행되어야 할 것으로 판단된다. 또한 모바일, 클라우드, GIS 등 IT신기술과 접목함으로써 건설정보의 공유, 교환, 활용을 통해 건설사업의 경쟁력을 확보할 수 있는 방안들도 추가로 연구되어야 할 것이다.

인식변화 분석은 유사점보다는 차이점에 더 주목을 해야 하는데 이는 BIM을 도입해본 경험이 있는 회사들이 BIM 초기단계에서 판단했던 BIM에 대한 인식이 도입과정에서 바뀌었다는 걸 나타내며 이러한 변화에 능

동적으로 대처할 수 있는 다양한 활성화 방안들이 제시될 수 있기 때문이다.

과거 BIM 적용업주가 주로 시물레이션이나 간섭검토였던 반면 최근 시설물유지관리에 대한 BIM 활용요구가 높아지고 있고 설계와 시공단계의 협업이 중요하다고 사용자 인식이 변화되고 있는 점은 건설환경 전반적으로 BIM에 대한 사용자의 이해수준이 높아졌음을 판단할 수 있는 근거다. 하지만 BIM 실무적용에 대한 경제성/효율성 검토가 필요하다는 의견이 35%이상 증가한 점은 높아진 사용자 수준을 충족시키고 BIM을 활성화하기 위해서는 정부의 강력한 추진도 중요하지만 BIM을 사용했을 경우 사용자가 수익을 높일 수 있다는 확신을 갖게 하여 설계사나 건설사의 적극적인 참여를 이끌어 내는 것과 급속한 BIM 체계의 전환이 아닌 연착륙을 이끌어 가는 것이 중요한 요인이라는 판단을 가능하게 한다[표 2].

표 2. 토목분야 BIM 기술수준 및 인식변화 분석결과에 따른 활성화방안 도출

그룹	질문	유사점	인식변화	결과분석	활성화 방안
BIM 활용도 조사	전년대비 BIM 사용 증가율	('10년)56.1% - (' 12년)52.8%, 사용율 4% 감소		- 토목분야의 BIM 활성화를 위한 다양한 연구, 홍보	- UseCase 개발
	BIM 중요성 변화 증가율	('10년)82.8% - (' 12년)78.7%, 중요성 인식 4% 감소		- 다양한 UseCase 발굴 필요 정부의 BIM 발주 확대 필요	- 법·제도화
	BIM 적용업무	(강점) 시물레이션, 물량산출, 공정관리, 간섭체크 등 (약점) 자동건축, 사업성검토, 법규체크 등	시설물 유지관리단계 적용에 대한 중요성이 20% 증가	- 시설물 유지관리에 분야에 BIM을 접목하기 위한 다양한 연구 필요 유지관리를 고려한 표준개발 필요	- 물량산출 및 공정관리 적용 - 시설물 유지관리 적용
BIM 적용시 고려 사항	BIM 솔루션 적용시 영향도	(강점) 파트간의 소통증진, 위험감소 및 성과향상 기대 (약점) 건설비용 증가, 프로젝트 수행시간 증가	건설비용 및 프로젝트 수행시간 증가에 대한 우려 10~15% 높아짐	- 개방형 BIM 도입범위 및 분야별 활용시나리오 도출 - BIM 체계에 맞는 업무수행 프로세스 개선 - 관련지침 및 표준개발 - 활용목적에 부합하는 BIM 모델 제작 증가된 비용에 따른 적정 대가기준 마련	- 프로세스 개선 - 지침/표준개발 - 법·제도화
	BIM 채택시 장애요소	① H/W 및 S/W 부담 ② BIM자료 검증시간 부족 순	특이사항 없음	- 싱가포르 사례처럼 BIM 적용업체에 정부차원에서 인센티브 지급 방안 도입 - BIM 자료 자동검증 가능한 체커프로그램 개발	- 법·제도화 - 체커프로그램 개발
	BIM 실무정착을 위해 필요한 것	① 국가차원의 계획/정책 ② 경제성/효율성 검토 ③ 관련 표준 및 기술개발 순	실무적용 경제성/효율성 검토필요가 35% 증가	- 법·제도 명문화 - BIM 도입에 따른 경제성/효율성을 검토 관련 연구필요 - 관련지침 및 표준 개발	- 법·제도화 - 지침/표준개발
BIM 사용시 수요 확산 효과	BIM 사용효과 점수	('10년)60점 - (' 12년)52점		- 토목분야의 BIM 활성화를 위한 다양한 연구, 홍보 - 다양한 UseCase 발굴 필요	- UseCase 개발
	내부적 수익 및 활용도 변화	(강점) 새로운 서비스 및 건설기술 정보공유, 마케팅 등 (약점) 업무협약시간, 건설비용, 작업기간 증가 등	업무협약시간, 프로젝트 작업기간 및 건설비용 증가에 대한 우려가 13~20% 증가	- BIM 적용에 따른 새로운 서비스 발굴 - 발주처별 BIM 정보공유체계 마련 ※ 나머지 항목은 BIM 솔루션 적용시 영향도 분석결과와 동일	- UseCase 개발 - 법·제도화
	BIM 활용을 위해 중요한 요인	(중요도 상) BIM S/W 기능향상 및 S/W간 호환성, 교육훈련 (중요도 하) 저작권, BIM S/W비용, 협력업체 기술수준	S/W 기능 및 S/W호환성이 중요도는 다소(5%) 증가, BIM S/W 구매비용 중요도는 20% 감소	- 국내 현실에 맞는 BIM S/W 개발을 통한 BIM 경쟁력 확보 - S/W호환을 위해 토목분야 BIM 건설정보 작성 및 교환표준 마련	- BIM S/W 개발 - 지침/표준개발

3. 토목분야 BIM 활성화 방안

토목분야의 BIM 도입방향 도출을 위해 기술조사와 인식변화 분석을 수행한 결과 다양한 활성화 저해요인이 도출되었다. 이러한 저해요인을 해소하기 위해 9가지 질문 유형별로 활성화방안을 각각 도출하였다. [표 2]는 분석된 결과를 근간으로 활성화방안을 도출한 결과를 보여주며 분석된 활성화 방안은 크게 제도개발, 지침 및 가이드 개발, 납품성과 검증, 국제표준추진 등 4가지의 방안으로 요약될 수 있다. 또한 결과분석 자료를 근간으로 4가지 방안별로 10가지의 세부 활성화 방안들을 선별하였다[그림 18].

첫번째 제도개발을 위한 세부방안으로는 국내표준추진, 토목분야 BIM 적용고시 및 법제화 추진, 토목분야 BIM 인증체계 구축으로 구성된다. 특히 싱가포르의 사례처럼 BIM 설계에 대한 대가기준 마련, 조속한 정착을 위한 BIM 도입회사에 가산점 부여 등을 병행하는 것이 필요하고 작성된 BIM자료를 검증하고 인증할 수 있는 다양한 방안들이 마련되어야 한다.

두번째 지침 및 가이드 개발을 위한 세부방안은 BIM 발주와 관련된 건설사업 프로세스 재정립, 발주기관 및 용역사용 토목BIM 적용지침 및 S/W 개발자 가이드 개발, IT신기술 및 GIS등과의 연계지침 마련으로 구성된

다. 특히 BIM 적용시 업무시간이 늘어나고 건설비용이 증가하지 않도록 기존 프로세스를 BIM 체계에 맞게 재정립하는 일이 매우 시급하다고 할 수 있다. 또한, 지침 및 가이드는 발주처나 사용자별로 상이할 수가 있어 조속한 시일내에 정부에서 표준안을 제정하고 배포하여 사용자들의 혼선을 최소화해야 할 것이다.

세 번째 납품성과 검증을 위한 세부방안은 토목분야 BIM Viewer 개발, 정보모델 검증을 위한 Checker 개발로 구성된다. 토목공사 시설물은 건축공사에 비해 용량이 방대하여 BIM으로 작성된 성과품을 국내에 시판되는 외산 BIM S/W로 돌리기에 너무 무겁고 속도가 느리다. 이런 부분을 해소하기 위해 국내 기술을 기반으로 한 토목 BIM Viewer나 BIM 결과물을 검증하는 Checker 개발이 우선적으로 요구된다. 더불어, BIM Viewer나 Checker 개발시 납품된 성과물을 현장에서 어떻게 활용할지 누가 활용할지에 대한 다양한 활용사례 등의 개발이 고려되어야 한다. 이는 BIM도입 초기인 현재 경제적인 효과에 의문을 제기하는 다양한 이해당사자로 하여금 BIM 도입에 대한 다양한 사례와 효과를 제시함으로써 BIM 도입에 대한 불신을 해소시켜 BIM을 활성화 하는데 주요한 기폭제로 활용될 수 있기 때문이다.

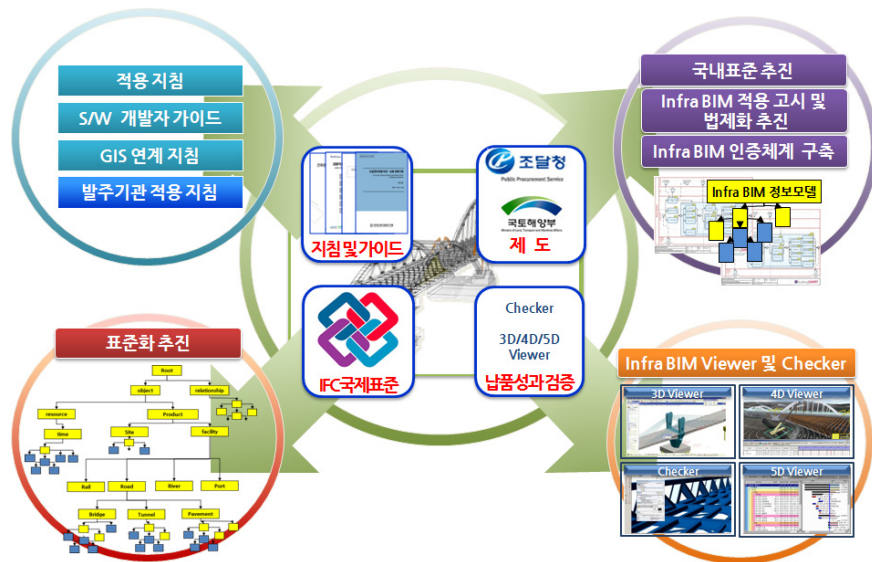


그림 18. 토목분야 BIM 활성화 방안

마지막 네 번째 분야는 이렇게 만들어진 토목분야의 BIM 정보모델을 IFC기반의 국제표준으로 추진하여 국내의 건설정보 표준화 위상을 제고하는 것이다. 국제표준분야의 선점은 때론 황금알을 낳는 부가가치산업과 직결될 수 있으며 국제시장에서 한국의 기술력을 높일 수 있는 계기가 될 수 있기 때문이다.

VI. 결론

본 논문에서는 현재의 BIM 기술수준 조사 및 과거 대비 BIM에 대한 인식변화 분석을 통해 다양한 활성화 방안을 제안하였다. 그 결과 제도개발, 지침 및 가이드 개발, 납품성과 검증, 국제표준추진 등 4가지 분야의 10가지 세부 활성화 방안을 제안하였다.

본 연구에서 제시한 결과들은 향후 국내에서 활발하게 진행될 토목분야 BIM관련 연구의 방향을 제시하는데 그 의의가 있을 것으로 사료된다. 또한, BIM을 도입하고자 하는 회사들은 다양한 BIM 도입 저해요인을 사전에 파악하여 BIM 도입시 시행착오를 최소화 할 수 있는 다양한 방안을 마련하는데 본 연구의 결과를 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 더불어, 도출된 활성화 방안은 단기적인 성과를 내는 것보다 BIM 발주체제로의 자연스러운 변화가 가능하도록 산·학·연·관이 협력하여 중장기적으로 진행되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] <http://www.buildingsmart.com>
- [2] 박정욱, 김상철, 이상수, 송하영, “사례 분석을 통한 국내 BIM 적용 문제점 및 대안 도출에 관한 연구”, 한국건축시공학회지, 제9권, 제4호, pp.93-102, 2009(8).
- [3] 원종성, 이정주, 이강, “BIM협업 조직 및 정보관리 방식에 관한 사례연구”, 대한건축학회 논문집 (계획계), 제24권, 제8호, pp.25-32, 2008(8).
- [4] 이태식, 박민서, 문득수, 구자경 “토목분야의 BIM 도입을 위한 기초 연구조사”, 대한토목학회 정기 학술대회, pp.3256-3259, 2007.
- [5] 장인석, 김슬기, 김현승, 문현석, “토목공사 기획 및 설계단계의 BIM 적용방안 연구”, Journal of KIBIM, Vol.1, No.1, pp.26-31, 2011.
- [6] McGraw Hill Constrction, *SmartMarket Report*, 2008.
- [7] 배경진, 전한중, “BIM 도입의 한계와 인식변화에 관한 연구”, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 계획계, 제30권, 제1호, pp.111-112, 2010(10).
- [8] 서종철, 김인한, “국내 건설 공공발주에서 BIM의 도입 및 적용을 위한 기본방향에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집 구조계, 제25권, 제9호, 2009(9).
- [9] 나경재, 진경환, 이동건, 차희성, “국내 건설 사업 BIM 적용을 위한 개념적 프로세스 모델 개발”, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집, 2008.
- [10] 박하늘, 황영삼, “BIM의 중소 건축설계사무소에서 적용 현황에 대한 조사 분석 연구”, 대한건축학회, 제30권, 제1호, pp.109-110, 2010.
- [11] 조찬원, “BIM 관련 활동주체(Actors)들의 역할과 전망”, 대한건축학회, Vol.54, No.1, pp.41-44, 2010(01).
- [12] 초고층복합빌딩사업단, *유지관리 기반 정보모델링을 위한 국내 건설업계 BIM 기술수준 조사보고서*, 2011(1).
- [13] 최원식, 김병곤, 정성운, 나혜숙, “클라우드 컴퓨팅 환경에서 BIM기반 서비스 제공을 위한 접근 전략”, 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집, pp.425-426, 2012(5).
- [14] 김병곤, 정성운, 윤희수, 나혜숙, 최원식 “서비스형 소프트웨어 기반의 BIM 모델 개발 방안 연구”, 한국콘텐츠학회 종합학술대회 논문집, pp.427-428, 2012(5).

저 자 소 개

서 명 배(Myoung-Bae Seo)

정회원



- 1999년 2월 : 조선대학교 전자계산학과(이학사)
- 2001년 2월 : 조선대학교 전자계산학과(이학석사)
- 2003년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 전

임연구원

<관심분야> : CALS, BIM, 자산관리, 시멘틱 웹, 영상처리

주 기 범(Ki-Beom Ju)

정회원



- 1992년 2월 : 단국대학교 건축공학(공학사)
- 1997년 9월 : 단국대학교 건축공학(공학석사)
- 1992년 7월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구실 수

석연구원

<관심분야> : BIM, 유지관리, CALS