

## 발주자 참여 확대를 위한 BIM 적용요소에 관한 연구

### Application of BIM Elements for Owner's Decision-Making Support

이 경 하\*      박 재 현\*      조 성\*      조 용\*      윤 석 현\*\*      백 준 흥\*\*\*  
Lee, Kyung-Ha   Park, Jae-Hyun   Cho, Sung   Cho, Yong   Yun, Seok-Heon   Paek, Joon-Hong

#### Abstract

Recently clients requirements and social requirements are complex and large sized in construction projects. Futhermore, processes and steps are more complexed than before. Unsuitable reflection of clients brings mistaken opinions. A phase of middle change makes delay and change.

It brings problems of waste expense and time. So, first stage of planning and schematic design processes have to reflect of clients opinion actively, by increasing of constructions project competitiveness. Recently, BIM(Building Information Modeling) is being researched frequently. Through visualization of information proceed step by step and it helps cognition of adapting information. So, this paper finds and suggests solution of reflecting clients opinion and requirements and non professional clients and positively support of client participation watching based on BIM.

키 워 드 : 발주자, 의사반영, 의사결정, BIM, 발주자 참여  
Keywords : Owner, Reflection of Opinion, Decision Making, BIM, Owner's Participation

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

건설 산업은 수주생산으로 발주자라고 통칭되는 건축주, 사업주로부터 주문에 의해 시작 되고 건설사업의 참여주체인 발주자, 사용자, 설계자, 시공자등 사업의 각 단계별 전문가의 서비스, 생산 활동에 의해 완성 된다. 사업구조가 가격 경쟁적이던 단순 설계, 시공과 같은 기존의 사업영역에서 부가가치가 높은 미래 가치창출 영역인 서비스영역으로 업무 영역을 확대하고 있다. 업무영역의 확대 중심에는 수요자 즉, 발주자의 요구 변화에 대응하기 위해 기획, 설계단계를 포함한 전방산업(Up-Stream)과 운영 및 유지관리의 후방산업(Down-Stream)으로의 사업전개 변화를 시도 하고 있다1).

최근 발주자의 요구 및 사회적 요구에 따라 건설사업 프로젝트의 고도화, 복잡화, 대형화 되면서 참여 주체가 다양하고, 단계별로 영향을 미치는 요인들이 다양해졌다. 이러한 요인들

은 전 단계에 영향을 미치게 된다. 또한 기획, 계획, 설계, 시공으로 진행되는 각각의 단계로 넘어가는 가운데 발주자의 검토 및 승인과정을 거쳐야 한다. 이때 발주자의 의사반영이 적절치 못할 경우 원하는 방향과 다른 결과를 야기하게 되고 중간단계에서 변경하게 되면 작업이 지연되고 반복되어 비용과 시간의 낭비를 초래하게 된다. 따라서 초기단계인 기획 및 계획 설계 단계에서 발주자의 의견을 적극반영하고 활성화 하도록 함으로써 건설사업의 경쟁력을 향상 하고자 한다. 그러나 발주자의 의견을 반영하는 모델이나 도구(Tool)의 부재 속에서 발주자의 참여와 의사를 적극 반영하기 어려운 현실 이다. 최근 3차원 설계를 바탕으로 한 건설사업 전단계의 객체기반 프로세스인 BIM(Building Information Modeling)을 활용한 가상건설시스템 구축 등의 연구가 활발하다. 정보의 시각화를 통해 각 단계별로 어떠한 정보들이 적용되는지 등을 파악 하는데 도움을 줄 것으로 예상된다.

따라서 본 연구는 건설 분야의 전문적 지식을 배경으로 하지 않는 발주자의 의사반영 활성화와 적극적 의사결정을 지원 해줄 수 있는 BIM기반의 활용요소를 찾고, 그 활용 방안을 제시하기 하고자 한다.

### 1.2 연구의 방법 및 절차

본 연구에서는 이론적 고찰을 통해 발주자의 의사반영과 BIM의 개념, 관련분야의 연구동향을 분석, 파악하도록 한다.

\* 연세대학교 건축공학과 석사과정  
\*\* 경상대 건축학부 조교수, 공학연구원, 공학박사  
\*\*\* 연세대학교 건축공학과 교수, 공학박사

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에  
서 위탁 시행한 첨단융합건설기술개발사업  
(과제 번호 : 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것임.

1) 김성식, 건설업의 진화방향, LG주간경제, 산업정보 11월,  
P99, 2002

현재 이루어지고 있는 발주자의 의사가 반영된 건설 프로젝트를 살펴보고 BIM기반의 업무 활용 분석과 문제점을 찾아 BIM기반의 활용요소를 도출 한다.

그리고 그 활용방안을 제시함으로써 발주자 입장에서의 BIM을 활용한 의사반영을 활성화 할 수 있는 방안과 적용을 연구하도록 한다. 연구의 진행 방법은 다음 그림 1.과 같다.

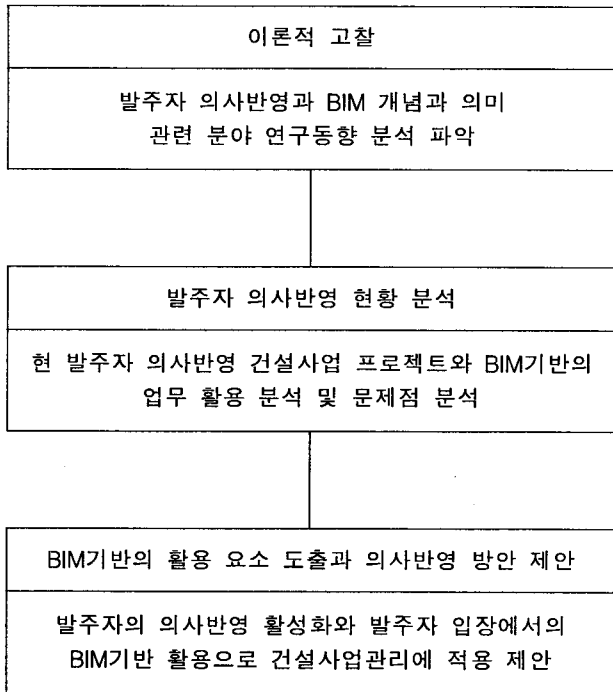


그림 1. 연구흐름도

## 2. 이론적 고찰

### 2.1 참여개념 과 BIM의 개념

건설사업 에서의 발주자란 불특정 다수를 대상으로 하고 있기 때문에 발주자에 대한 개념 정립이 필요하다. 건설 사업에서의 각 주체별 관계 속에서 발주자는 설계자와 감리자, 시공자에게 설계의 결과물과 현장관리 그리고 건설생산의 결과인 건축물이라는 서비스를 제공받는 고객 이라고 정의할 수 있다.

BIM(Building Information Modeling)은 3차원설계를 바탕으로 하는 객체지향적인 프로세스로서 건설사업의 전 단계에서 영향을 미친다. 각 단계별로 참여주체에 따라 활용 범위가 기존의 프로세스와는 다른 모습을 보인다. 건설사업 단계별 참여주체, 활용범위를 정리하면 다음 표 1.2) 과 같다.

2) 강인석 외, 건설공사 진행단계별 4D CAD시스템의 적용방법론 및 프로세스 모델 구성, 대한건축학회논문집, 2008

표 1. 건설사업 단계별 BIM 활용 주체와 범위

프로젝트 진행단계	3D설계 활용주체	BIM 활용 범위
기획단계	- 발주자 - 건축주	- 의사결정 정보 제공 - 대안정보 비교검토 - 개략정보 검토(일정, 배치 계획)
설계 단계	기본	- 설계도면 작성 및 성과물 검증 - 설계 오류정보 검토
	실시	- 설계 인터페이스 관리 - 설계 업무지원 기능 활용
시공단계	- 발주자 - 건축주 - 설계사 - 엔지니어링 - 프로젝트 관리자	- 설계정보에 의한 시공 - 일정 생성 및 분석 - 진도관리 및 시각화 - WBS기반 3D, 4D 부재관리 - 광역현장 및 원격지 관리 - 최적 공정관리 수행

### 2.2 참여 사례 및 연구 동향

발주자의 의사반영이 활발한 사례는 주로 공동주택의 경우에서 많이 볼 수 있었다. 이는 공동주택의 경우 발주자 즉, 고객이 직접 거주할 장소이기에 발주자의 의사반영에 대한 요구가 크기 때문인 것으로 파악 된다. 그러나 건축적 전문지식이 없는 발주자의 요구를 파악하는 방법은 단순 설문과 분양 선전문, 견본주택 등을 이용한 홍보 과정 중 의견취취 등에 머물러 있어 소극적 양상을 띠고 있는 실정이다. 다음 표 2.는 발주자 참여와 BIM에 관련한 연구동향을 정리한 것이다.

표 2. 사용자 참여와 BIM 관련 주요 연구

저자	구분	내용
정경진 외 2인 (2000)	제목	공동주택에서 사용자 참여 계획의 개선방안에 관한 연구
	연구 내용	공동주택에서의 사용자 참여과정에서 나타나는 문제점 검증과 참여방법에 대한 사용자의 주 요구사항 분석
조수경 외 3인 (2006)	제목	건축 프로젝트 요구 정의 체계화 방안
	연구 내용	건축 프로젝트 요구정의 모델의 방향과 설계 의사결정시 활용 방안 제시
강인석 외 2인 (2008)	제목	건설공사 진행단계별 4D CAD시스템의 적용 방법론 및 프로세스 모델 구성
	연구 내용	실제 시스템 구현을 통해 기능 및 프로젝트 관리 업무의 절차적 방법론을 구성하고 연구에서 개발된 4D CAD시스템을 통한 검증
변재형 (2008)	제목	증강현실을 활용한 사용자참여 디자인 방법에 관한 연구
	연구 내용	일반소비자를 대상으로 디자인과정에 직접참여방법으로서 증강현실의 가능성을 검토하고 디자인도구를 개발, 활용도 제시

### 3. 발주자참여 와 BIM기반 활용 요소

#### 3.1 발주자 의사반영 범위와 BIM 활용 가능 단계

공동주택의 경우 발주자를 거주자로 설정할 경우 사용자로서의 참여 범위 안에서 의사반영이 이루어 질수 있다. 발주자의 참여는 건설사업 단계 중 초기분야인 기획과 계획단계의 설계단계에서 가장 두드러진 효과를 볼 수 있다.

##### 3.1.1 기획단계

전체 프로젝트에 영향이 가장 큰 부분으로서 초기의 기획 설정에 따라 설계단계와 시공단계, 유지관리 단계에서 변경 사항이 발생 되더라도 피드백을 통해 프로젝트의 방향을 유지할 수 있게 한다. 규모와 범위 검토, 개선견적 등을 수행하는 단계로 기획단계에 BIM기반의 시뮬레이션 적용을 통해 타당성 검토 단계에서 수행 되는 대상지의 현황 분석 자료를 통해 대안을 설정하고 의사결정을 하는 도구로서 활용이 가능하다.

초기단계 정보를 활용한 객체기반의 프로세스를 통해 단순한 3D 개념의 시각화 이상의 설계 이전 단계의 최적 안을 도출하기 위한 시각적 정보를 구현하여 건축에 대한 비전문가인 발주자에게 효과적인 도구가 될 수 있으며 설계단계에서 효과적인 대안을 찾고 발주자가 쉽게 의사를 표현하고 전달할 수 있도록 하는데 기여 한다.

##### 3.1.2 계획 설계 단계

기획단계의 타당성검토를 토대로 건설 산업이 이루어질 지역의 지형정보를 비롯한 건설사업 결과물의 설계정보를 관리 하는 단계로 기본설계와 실시설계로 업무를 구분 할 수 있다. 발주자의 의사를 반영한 기획단계의 방향을 토대로 실제 건축물의 디자인과 형상정보를 바탕으로 일조권 등에 따른 경관계획과 규모와 배치의 적정성 여부를 판단하게 된다.

##### 3.1.3 실시설계단계

Shop Drawing을 통해 세부적 도면의 부합여부와 부재의 위치 및 공법의 적합성을 판단하고 설계정보의 간섭을 체크 한다. 또한 객체간의 오류를 시뮬레이션 수행을 통해 시각적으로 검토 할 수 있다. 시공단계 이전의 마지막 설계단계인 실시 설계단계에서 시각화된 정보를 바탕으로 발주자 의사반영을 함으로써 기획단계에서의 방향설정 검증과 발주자의 변심 혹은 의견의 미반영으로 인해 추후 시공단계이후에 발생될 수도 있었던 재공사로 인한 비용과 시간의 낭비를 줄일 수 있다. 다음 표 3.3은 초기단계인 기획단계와 계획단계 에서 BIM기반 활용 요소를 정리한 것이다.

표 3. 초기 단계 BIM기반 활용기능

단계	활용 요소	내용
기획 단계	단지계획 시뮬레이션	단지의 구분과 계획을 검토 사업용지, 공업용지, 주거용지 등의 구분을 위한 시뮬레이션 수행
	배치/경관 계획시뮬레이션	타당성검토 개략적 형상정보를 통한 구조물의 배치 및 경관 시뮬레이션 수행
	개략일정 시뮬레이션	전체 일괄공정 검토 개략적 일정에 따른 전체 일괄공정의 시뮬레이션 수행
	대안검토 시뮬레이션	대안 건축물의 검토 대안 건축물의 비교를 위한 시뮬레이션 수행
계획 단계	경관계획 시뮬레이션	일조권, 경관 등에 따른 경관계획 대안 시뮬레이션 수행
	배치계획 시뮬레이션	3D모델 활용한 개략적 배치 시뮬레이션 수행
	표고, 수계, 경사, 지하매설물 검토	원지형 및 계획지형의 표고, 수계, 경사 및 지하매설물을 시각화, 분석하여 최적단지설계 시뮬레이션 수행
	형상정보 3D모델링	대안 건축물의 검토
실시 단계	상세도면3D 모델링	상세부위의 3D 모델링 기능 구성
	단면정보 검토시각화 기능	선택구간의 종·횡·단면, 거리추출 및 단면정보 시각화 분석
	시공성 분석	3D 객체의 간섭 오류 및 작업공간 파악으로 사전 시공성 분석

#### 3.2 발주자 참여를 위한 BIM 요소

위에서 살펴본바와 같이 초기단계 즉 기획단계와 계획단계에서 시뮬레이션 수행을 통해 발주자의 의사반영과 대상지의 환경에 따른 건설사업의 방향 설정을 하고 그 방향에 맞추어 검증을 하는데 분양을 위한 홍보수단으로서의 눈속임 없이 단순한 3D 모델링을 통한 시각화가 아닌 그 객체의 정보를 담고 활용 할 수 있다. 또한 실시설계단계에서 객체의 간섭오류를 파악하고 시공단계에서의 시간과 비용의 낭비를 막을 수 있어 프로세스의 흐름 속에 건축적 비전문가인 발주자가 참여 함에 있어서도 의사반영이 기존의 설문과 홍보 보다는 적극적으로 이루어 질수 있을 것으로 예상된다.

### 4. BIM 적용의 필요성

#### 4.1 BIM기반 적용과 기존 프로세스의 차이점

전통적 디자인 프로세스와 BIM도입에 따른 프로세스를 비교한 아래 그림 2.를 보면, 디자인 변경의 가능성이 초기 단계에 더 높은 것을 알 수 있다. 이는 초기의 기획단계와 계획 단계에 있어서 발주자의 의견 수용과 대상지의 현황 분석을 통한 검토를 바탕으로 한 방향 설정의 단계이기 때문으로 해석 된다. 건축분야의 비전문가인 발주자는 의견 수렴 시점은 초기

3) 강인석 외, 건설공사 진행단계별 4D CAD시스템의 적용방법론 및 프로세스 모델 구성, 대한건축학회논문집, 2008

단계이다. 이때의 요구가 실현 가능한지 또는 불가능 한지에 대해 규모검토, 지하매설물 상황이나 법규검토를 한 상황에서 시각화 하여 보여주고 협의함으로써 의사반영의 활성화를 꾀할 수 있다.

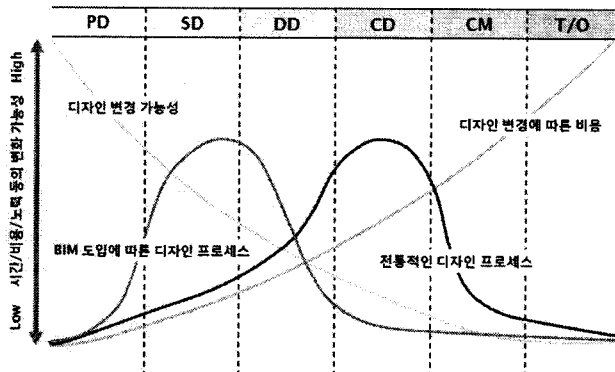


그림 2. 전통적 프로세스와 3차원설계의 프로세스 비교

#### 4.2 BIM적용 프로세스의 효과

전통적 디자인 프로세스에서는 CD<sup>4)</sup>단계에서의 변경 가능성이 높아 비용과 시간의 낭비가 발생 했지만 BIM기반의 프로세스에서 초기단계에 시뮬레이션을 기반으로 한 발주자의 의사반영과 오류 검토 등을 통해 효율적 관리가 가능함을 알 수 있다.

### 5. 결 론

본 연구는 발주자의 요구 및 사회적 요구에 따라 건설사업의 고도화, 고도화, 대형화 되면서 각 단계별로 영향을 미치는 요인들이 다양해지고 복잡화 해졌다. 특히 건설사업의 참여 주체로서 발주자의 의사가 초기에 제대로 반영되지 않을 경우 원하는 방향과는 다른 결과를 초래하게 되고 시공단계 등에서 지속적인 변경이 발생하고 작업의 지연과 비용의 낭비가 야기 된다. 건축 비전문가가 대다수인 발주자의 의사반영을 활성화 하는데 BIM기반의 활용 요소를 찾고 그 방안을 제안 하고자 하였으며, 건설사업의 초기단계인 기획단계와 계획단계(기본설계, 실시설계단계)에서 발주자의 의견반영이 가장 요구된다는 것을 알 수 있었다. 객체기반의 통합프로세스인 BIM기반의 활용요소를 알아본 결과 건축 비전문가인 발주자에게 정확한 정보를 바탕으로 한 시뮬레이션을 수행함으로써 시각화를

통해 발주자의 의사반영을 활성화 하는 방안을 제시한다. 본 연구에서 정리된 결과를 살펴보면 시뮬레이션 수행을 통해 건설사업의 초기단계인 기획단계와 계획단계에 발주자의 의사반영을 활성화시킴으로서 건축 비전문가인 발주자의 만족도를 향상시키고 시각화되고 정확한 정보를 통해 사업의 방향을 잡고 진행 할 때 이후 단계인 시공단계, 유지단계에서 비용과 시간의 불필요한 낭비를 줄일 수 있음을 알 수 있었다.

BIM 적용이라는 것이 단순히 3D시각화라고 하기에는 부적절 하지만 3차원 도면의 생성으로 전반적 설계 프로세스에 혁신에 가까운 변화를 준다. 시각화 기능의 적극 활용으로 기존 발주자가 도면의 기호를 해석하지 못해서 발생되었던 문제를 보다 해결 가능 하다고 사료되며, BIM기반의 공정관리를 통해 웹(WEB)상에서 전단계의 진행상황을 파악 할 수 있도록 인터페이스를 제작하여 발주자 의견을 쉽게 주고받을 수 있게 하여 참여를 유도 하는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다. 또한 본 연구결과에서 정리된 결과를 바탕으로 프로세스의 프로토타입 개발에 대한 연구가 이루어져야 할 것이며 웹기반의 참여 창구를 구성하는 시스템의 개발이 필요하다고 사료된다.

#### 참 고 문 헌

1. 강인석, 문현석, 박서영, 건설공사 진행단계별 4D CAD시스템의 적용방법론 및 프로세스 모델 구성, 대한건축학회 논문집(구조계), 24(7), pp.127-134, 2008.
2. 김성식. 건설업의 진화방향. LG주간경제. 산업정보 11월. P99. 2002
3. 박상혁, 진상윤, 김예상, 건설에서의 고객관계관리(CRM)의 적용방안에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 4(2), pp.82-90. 2003.
4. 변재형, 증강현실을 활용한 사용자참여 디자인 방법에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 36, pp.136-142, 2008.
5. 정경진, 박선경, 하재명, 공동주택에서 사용자 참여계획의 개선방안에 관한 연구, 대한건축학회 추계학술발표논문집(계획계), 20(2), 51-54, 2000.
6. 조수경, 신창현, 이재석, 전재열, 건축 프로젝트 요구 정의 체계화 방안, 대한건축학회 학술발표대회논문집 26(1), pp. 633-636, 2006.
7. P. Podbreznik & D. Rebolj, Automatic Comparison of site Images and the 4D Model of the Building, Construction Informatics Digital Library, <http://itc.scix.net>, 2003
8. Patrick MacLeamy, The Future of Architecture & the Building Industry 강연회 자료중, 2006

4) Patrick MacLeamy, 'The Future of Architecture & the Building Industry 강연회 자료중, 2006  
(PD : Planning Design / SD : Schematic Design / DD : Design Development / CD : Construction Document / CM : Construction Management / T/O : Turnover/Operation)