특집

사회기반시설물과 BIM의 도입
Infrastructures and BIM

백 영 인 | (주)동성엔지니어링 BIM사업화 추진단

국내외를 막론하고 BIM(Building Information Modeling)의 도입 초기에는 많은 혼란이 존재하는데 그 가운데 한 가지가 BIM을 설계사만 하면 되는 것인지, 시공사와 발주처가 참여해야 하는 것인지에 대한 혼란이다. 그 결론은 "시공사와 발주처가 반드시 참여해야만 한다." 이다. 설계사의 BIM이 모든 시설물의 형상정보는 물론이고 설계 성과의 시각화까지 포함하지만, 시공사의 BIM은 믿기 어려울 만큼의 막대한 양의 시공 수단 및 방법에 관한 정보를 추가하는 영역인 때문이다. 이 영역에서 3D 객체모델을 이용한 위치기반의 비용 및 공정 정보의 통합이 생산성 향상이라는 BIM의 효용성을 극대화할 수 있다. 이 통합을 기반으로 4D 공정관리와 5D 내역산출이 가능해 지는데 이것이 3D 객체모델 기반의 공정관리 및 내역산출이다. 이러한 객체모델 기반이 갖는 의미는 BIM의 한 요소에 변경이 생기면 자동적으로 변경에 따른 후속사항들이 업데이트 될 수 있다는 것이다.

앞에서 언급한 내용들이 BIM의 활용 가능성 -theoretical usage- 이라는 의미에서 한 치의 오차도 없는 사실의 한 부분이지만 BIM의 실제적 활용 -practical usage- 를 위해서는 이론과 실제 측면에서 미리 알아야 하고 또 노력을 집중해야 할 내용들 또한 적지 않다. 이런 의미에서 사회기반시설물을 대상으로 하는 BIM의 도입에 앞서 몇 가지 살펴보고자 한다.

▧ BIM은 종합선물세트가 아니다.

BIM의 도입에 있어서 소프트웨어 몇 개를 사면 BIM을 시작할 수 있지 않을까하는 착각을 하는 경우가 더러 있는데 BIM은 결코 소프트웨어회사로부터 살 수 있는 종합선물세트가 아니다.

전 세계적으로 400여개에 이르는 프로젝트 수행 경험으로부터 보고된 바는 현재의 관행을 바꾸기 위해서는 부단한 노력이 집중되어야만 한다는 것이다. 모델링 소프트웨어와 간섭탐지 소프트웨어를 구매하고 이들을 사용할 줄 아는 전문가를 채용하는 등의 BIM 도입 방법은 지속가능한 BIM 전략이라 할 수 없다. 지속가능한 BIM은 하루 밤 사이에 이루어지는 것이 아니라 부단하고 일관된 노력이 선행되어야만 가능한 것이다. 사람들은 관행에서 벗어나야한다는 것을 위협으로 받아 들이기도하고, 심지어 협업을 필요로 하는 부서는 결코 데이터를 공유하지 않

으려 하기도 할 것이다. 따라서 회사로서는 프로세스 변화를 위한 구체적 계획수립이 필요하며 실행에 옮기기 위한 환경조성 또한 그 못지않게 중요하다.

BIM 도입에 관련하여 앞서 언급한 부정적인 측면 이외에 희망적인 부분도 없지는 않다. 최근의 여러 학회 및 세미나의 발표내용을 살펴보면 건축물이 아닌 도로, 철도 등의 사회기반시설물 건설을 주 업역으로 하는 국내 유수의 발주처 및 시공회사에서 내부에 TF 팀을 두고 있기도 하고, BIM을 나름대로 시도하고 있는 회사들이 있음을 알 수 있다. 이러한 발주처 및 시공사의 규모나 영향력을 고려한다면 BIM의 도입이 물밀 듯이 밀려올 가능성도 전혀 배제할 수는 없는 현실이다. 3D 객체모델링과 협업의 효용성을 파악한 회사들은 5D로의 향후 진로를 결정하고 공정관리 및 설계 부서에 BIM 프로세스의 도입을 추진하고 있는 것도 현실이다.

회사가 프로세스의 변화를 주장하는 이유는 무엇일까? 그 대답은 간단하다. BIM이 새로운 성장동력이라는 판단 때문이다. "BIM 사용자의 98%가 BIM을 활용한다는 것은 새로운 일을 창출해내는 것이다"라고 말하고 있다(BIM SmartMarket Report: The Business Value of BIM).

해외 선진국에서도 오늘 날 대부분의 GC - General Contractor - 는 사내 프리젠테이션에 3D 객체모델을 활용하고는 있지만 아직 초기단계로서, 가상의 시나리오 변화에 따른 시각화라든지 공정관리 및 예산에의 영향분석 등의 단계에는 미치지 못하고 있는 실정이며, 극소수 GC만이 비용통합 공정계획, 프로젝트 리스크 분석, 주 협력업체 자원예측 및 실시간 자금흐름 예측 등의 BIM 기반 성과를 활용하고 있을 뿐이다.

▧ BIM의 도입시도가 실패하기 쉬운 이유

여러 사례를 통해 파악한, BIM을 도입하기 위한 노력이 실패하기 쉬운 이유 몇 가지를 정리해본다.

1. 색다른 소프트웨어 패키지나 모듈을 사서 컴퓨터에 익숙한 젊은 직원에게 "한번 해봐"라고 지시하는 것처럼 단순하게 접근한다.
2. 훌륭한 모델링 기술자이기는 하지만 시공가능성, 협업관계 및 수량산출, 견적, 공정계획 등의 건설의 속성과는 무관한 사람을 고용한다.
3. 적극적인 회사의 지원이나 계획 없이 팀만 구성하면 새로운 일을 할 수 있을 것이라 생각한다.
4. BIM 관련 사항을 최대한 하도업체에게 전가시킴으로써 BIM 도입을 위한 노력도 동시에 전가한다.
5. BIM을 실용적인 생산성 향상을 위한 도구라기보다 턴키 입찰 등에 있어서, 타사와 자신의 회사를 차별화시키는 전략적 도구로만 취급한다.
6. 당신의 회사가 정확한 제안서 또는 상세 내역서 작성을 위하여 필요한 모든 정보를 담은 DB를 갖고 있다고 생각한다.
7. 철근 간섭 탐지나 무늬만의 공정시각화를 위한 BIM의 사용이 당신 회사를 BIM 전문가로 만들어 줄 것이라고 생각한다면 난센스이다.

위에 열거한 실패의 원인들을 극복하기 위한 노력이 없이는 BIM의 도입은 물론, Green이며 Sustainable이며 하는 화두들이 공염불이 될 것임은 자명하다. 이미 국내에서도 조달청뿐만 아니라 몇 몇 발주기관에서는 BIM 가이드를 자체 구축 중에 있으며, 중동에서는 건축물의 입찰단계에서 이미 BIM Manager를 요구하는 등, BIM기반의 organization chart를 요구하는 방향으로 바뀌어 나가고 있는 추세이다. 이렇듯 오늘날 건설산업에 종사한다는 것은 급변하는 여러 환경이 상당한 긴장감을 요구한다는 것을 부인할 수 없다. 거의 모든 프로젝트들이 설계, 재료적 측면과 규모 및 지속가능성이라는 측면에서 과거의 한계를 넘어서고 있으며 기술이 이러한 변화들을 뒷받침하고 있는데, 과거와는 완전히 다른 새로운 대형 프로젝트를 가능하게 하는 기술의 중심에 BIM이 있다고 보는 것이 합리적인 관점이다.

▧ BIM 도입과 BIM Manager

1980년대 초반에 CAD가 국내에 도입된 후 일부 대형 설계사에서는 CAD Manager라는 직책이 있었는데 CAD가 BIM으로 바뀌게 되면 BIM Manager의 역할은 CAD vs. BIM과 정비례하여 그 중요성이 커지게 될 것이다. 따라서 선진국의 사례로부터 BIM Manager의 요구조건을 살펴본다.

BIM Manager가 된다는 것은 위기의 건설업이라는 관점에서 시기적으로 매우 중요하다 할 수 있다. 새로운 프로젝트를 수주할 수 있는 방법을 제시하고 성공적으로 수익성있게 운영할 수 있게 도움을 주며, 최신의 기술을 실용적으로 건설에 접목시켜서 자신의 업무영역을 확장할 수 있는 기회이기 때문이다. 하지만 현실적으로는 회사 내의 타부서에 BIM을 도입하고자 할 때 BIM Manager들은 많은 문제점에 직면하게 되는데 여기서는 이에 대한 대비책으로 BIM Manager가 마음에 새겨 두어야 할 8가지를 제시하기로 한다.

1. BIM의 진정한 가치는 비싼 노트북의 성능이나 화려한 그래픽카드와는 무관하다. BIM Manager로서 스스로의 대화기술과 발표기술, 그리고 무엇보다 다른 사람, 상 하 모든 직원들의 질문에 귀를 기울여야 한다. 발표 기회가 주어질 때 적극 참여하는 것이 중요한데 이러한 참여를 위한 준비과정에서 회사의 미래뿐만 아니라 과거에 대해서도 조사하고 분석할 기회를 가질 수 있는 때문이다. 미래의 BIM 전략도 과거의 전략이 토대가 될 때 더 환한 빛을 발할 수 있다.

2. 많은 BIM Manager들이 BIM 도입을 위한 상세한 지시사항들을 사내 인트라넷에 게시하고는 잊어버리는 경우가 많다. 대학시절에 작성한 논문이 현재는 오래되고 낡게 되는 것처럼 최초의 BIM 전략도 기술의 진화가 워낙 빠른 까닭에 마찬가지 입장에 처하는 경우가 많다. 하지만 프로그램 판매업자가 새로운 제품을 출시할 때마다 매번 전략의 업데이트가 필요하다는 것은 아니다. BIM을 어느 시점에서 어느 단계까지 도입할 것인지를 판단하고 BIM Manager로서 추진하는 것이 중요하다는 의미이다.

3. 발주처 요구사항의 진의을 파악하고 그에 따른 최종 성과의 형태를 결정해야 한다.

   BIM 전문가의 목표는 고객의 요구에 맞춘 균형 잡힌 성과의 제시이다. 즉 어떤 최종 성과가 발주처와의 관계를 돈독하게 하면서 당신의 회사에는 수익을 가져다 줄 것인가 하는 점을 항상 염두에 두어야 한다. 여러 사례에서, 그것은 CBS와 WBS가 통합된 모델로부터 발주처의 설계변경이 비용과 일정에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하는 것이 될 수도 있고, 2D와 3D를 이용한 간섭탐지 및 해결방안을 포함하는 시공성 분석보고서일 수도 있으며, 협력업체와 발주처에게 공정지연이 없음을 입증하는 자원통합 공정계획이 될 수도 있다. 어느 경우이건 실시간 분석을 토대로 하는 보고서로서 현금흐름 예측 또한 가능해야 할 것이다.

4. 사회기반시설 각 분야 종사자의 경험을 존중하고 배울 수 있는 모든 것을 배워야 한다.

   BIM의 활용 범위와 사회기반시설물의 생애주기를 고려할 때 한 개인이 다양한 현장경험을 갖는다는 것은 불가능하며 BIM의 도입이 10년도 채 되지 않은 국내 현실을 감안할 때 BIM Manager가 현장경험을 가지고 있을 가능성 또한 거의 없다고 해도 과언이 아니다. 학교나 연구원의 BIM 활용의 한계도 여기에서 생기는 것으로서 BIM Manager의 역할을 생각해보면 이해가 될 것 이다. 이 세상의 어느 BIM 소프트웨어도 당신의 피 안에 건설이 녹아 있지 않다면 아무런 도움도 되지 못할 것이다.

5. 모델을 현재는 어디에서 구하고 미래에는 어디서

구할 것인가?

처음에는 모델을 설계자, 시공자 또는 협력업체로부터 구하겠지만 이 모든 것들은 그 상세수준(Level of Detail)이 제 각각 다르다. 건축물과 사회기반시설물의 종류별로 또 발주처, 시공사, 설계사 심지어 협력업체 등, 필요로 하는 관리주체의 위치에 따라서도 상세수준이 달라져야 한다. 모델개발기준(MPS : Model Progression Specification)에 대한 연구가 선행된 후에 외부회사 및 파트너와 함께 사용할 작업계획이 개발되어야 한다. 이것이 BIM Manager의 가장 중요한 역할이다.

Element(ASTM Uniformat II Classificaition)				Level of Detail (LOD) and Model Component Author(MCA)					
				Conceptualization		Criteria Design		Detailed Design	
				LOD	MCA	LOD	MCA	LOD	MCA
A10	Foundations	A1010	Standard Foundations	100	PD	200	DC	300	TC
		A1020	Special Foundations	100	PD	100	DC	300	TC
		A1030	Slab on Grade	100	PD	200	DC	300	TC
A20	Basement Construction	A2010	Basement Excavation	100	PD	200	DC	300	TC
		A2020	Basement Walls	100	PD	200	DC	300	TC
B10	Superstructure	B1010	Floor Construction	100	PD	200	PD	300	PD
		B1020	Roof Construction	100	PD	200	PD	300	PD
B20	Exterior Enclosure	B2010	Exterior Walls	100	PD	200	PD	300	TC
		B2020	Exterior Windows	100	PD	200	PD	300	TC
		B2030	Exterior Doors	100	PD	200	PD	300	TC
B30	Roofing	B3010	Roof Coverings	100	PD	200	PD	300	TC
		B3020	Roof Openings	100	PD	200	PD	300	TC
C10	Interior Construction	C1010	Partitions	100	PD	200	PD	300	PD

MPS (Model Progression Specification)

6. BIM Manager로서 간섭탐지를 위한 협업프로세스를 정의해 놓았다 할지라도 이미 정의되어 있는 프로세스로부터 한 단계 뒤로 갈 여유가 필요할 수도 있다. 즉, 모델링을 하기 전에 도면 검토단계를 두어서 시공도면 상의 변화를 찾아냄으로서 모델링 이전에 간섭을 제거할 수도 있는 때문이다. 그 후에 부서 간 협력방안을 찾아내어 효율적인 회의가 진행될 수 있도록 하는 것이 중요하다.

7. 협력의 지평을 더 멀리 가져갈 수 있도록 해야 한다. 이제 부서 간 협업을 위한 모델이 마련되었다면 모델 기반의 수량산출을 마다 할 이유는 없는 것이다. 수량이 정확하면 정확할수록 내역과 공정 또한 정확해지는 것이다. 3D객체모델 기반의 수량산출은 수 백 시간의 직원들의 노력을 절감케 할 수 있으며, 이 점이 또한 부서 간 뿐만 아니라 현장에까지 BIM의 활용도를 높이는데 일조할 게 될 것이다.

8. 설계와 모델링은 항상 변화하는 까닭에 단순한 "연동"과 "통합"을 혼동해서는 안 된다. 당신의 BIM 정보는 매듭이 없는 매끄러운 것이어야 한다. 모델이 바뀔 때마다 예산과 공정은 자동적으로 업데이트되어야 하는 것이다. BIM 모델에 연동된 모든 정보를 변화의 시점으로 되돌아가서 수동으로 업데이트하는 것은 진정한 BIM이 될 수 없다.

안팎으로 어렵다고 하는 건설시장의 새로운 돌파구를 BIM에서 찾을 수 있다는 희망을 가질 수 있지만 그 희망이 현실이 되기에는 넘어야 할 산들이 너무나 많다는 것을 느낀다. BIM의 도입을 위해 이리저리 뛰어다닌 짧은 세월 동안의 느낌을 특집기사를 통해 소개해 보았다. BIM의 도입을 고민하는 적지 않은 기술자들에게 도움이 되기를 기대한다.

참고 문헌

첨단센서기반 시공관리연구단, 2차년도 중간보고서, 2011.5

백영인, "BIM기술의 바른 뿌리내리기를 위하여" 대한토목학회지, 2011, 제59권 제2호, pp. 54-60.

신재철, 백영인, 엄병호, "NATM터널 물량산출을 위한 BIM Modeling 가이드라인" 2011, 한국방재학회 학술발표대회, pp. 200-226.

정도영, 김한도, 백영인 "Application of BIM to a Cable-stayed Bridge Construction" 2009 IABSE Symposium Bangkok, Vol. 96, pp. 138-139