

건축, 엔지니어링 및 건설 산업
**BIM 레벨 3에서 실현되는
엔드 투 엔드 협업**
제조 산업의 모범 사례를 응용한 다른 산업의 전략



요약

제조 산업에서는 수십 년간 공업화 기술이 널리 사용되어 왔습니다. 지금은 계획, 설계, 건설 및 조립 방식을 개선함으로써 지속가능성을 높이고 운영을 최적화하며 비용을 절감하고 안전을 강화할 목적으로 설계, 엔지니어링 및 건설 산업에서 **공업화 공법** 사용이 확대되는 추세입니다.

빌딩 정보 모델링(**BIM: Building Information Modeling**) 도입율이 높아지고 있는데 이와 더불어 빌딩 수명 관리(**BLM: Building Lifecycle Management**) 시스템을 구현하면 시너지 효과가 창출됩니다. BLM에 BIM 레벨 3 접근법을 적용하면 제품 수명 관리(**PLM: Product Lifecycle Management**) 및 제조 산업 모범 사례를 토대로 한 고도로 효율적인 **협업 확장 모델**을 구현할 수 있습니다.

다쏘시스템의 **3DEXPERIENCE®** 플랫폼 애플리케이션은 모든 프로젝트 설계 및 공급 요소를 통합하여 생산적인 워크플로우를 실현하는 통합 포괄적 협업 프로세스의 일환으로 삼을 수 있습니다.

목차

개요.....	1
설계 및 건설 산업의 성숙도: BIM 레벨과 협업 방법.....	2
설계 및 건설에 제조 산업의 모범 사례 응용.....	6
건물 수명 관리 시스템의 효과.....	8
3DEXPERIENCE 플랫폼 기반의 건축, 엔지니어링 및 건설 솔루션.....	11
BLM 시스템 구현으로 BIM 레벨 3 달성.....	13

개요

설계 및 건설 산업에서 폐기물이 많고 재작업이 빈번하다는 것은 작업 방식이 비효율적으로 이루어지고 있으며 데이터가 분산되어 있다는 걸 알려주는 신호입니다. 그로 인해 설계 및 건설 산업은 미흡한 생산성, 높은 위험 부담, 낮은 수익성으로 골머리를 앓습니다.

다행히, BIM이 등장하면서 프로젝트 관련자들이 협업하고 기술을 이용하여 효율성을 개선할 수 있는 기회가 많아지고 있습니다. BIM 성숙도(레벨 0~3)가 높아질수록 그 효과도 커집니다. 가장 우수한 수준인 **BIM 레벨 3**을 달성하려면 독점 시스템에 얽매이지 않고 프로젝트 관계자들끼리 서로 건축 데이터를 완벽하게 교환할 수 있어야 합니다.

BIM 레벨 3에는 효율성을 개선하고 설계업체, 건축업체, 그리고 운영업체의 폐기물을 줄일 수 있도록 고안된 종합 협력 프로세스인 **엔드 투 엔드 협업**이 요구됩니다.

대다수 국가의 국내총생산(GDP) 중 상당 부분을 차지하는 건설 산업은 더 효율적인 제조 방식에서 얻은 교훈을 활용함으로써 큰 효과를 거두고 있습니다. **제조 산업**에서 PLM 시스템은 수십 년간 진화를 거듭해왔는데, 특히 포괄적 협업 원리는 체계적으로 비용을 절감하고 지속가능성을 개선하며 가치를 극대화합니다.

다쏘시스템의 **3DEXPERIENCE** 플랫폼은 항공우주 및 방위, 공업용 장비, 자동차, 기타 여러 제조 산업에서 널리 도입되어 있습니다. **3DEXPERIENCE** 플랫폼은 BIM의 가치를 극대화하도록 설계된 세계 정상급 **PLM 애플리케이션**을 지원합니다.

PLM 기능 및 프로세스에 BIM 데이터를 접목하면 건설 예측성, 건축주가 누릴 장기적 가치, 그리고 프로젝트 관련자의 수익성을 높일 수 있는 **"BLM(건물 수명 관리)"** 시스템이 구현됩니다. **3DEXPERIENCE** 플랫폼 기반의 PLM 솔루션은 건축, 엔지니어링 및 건설 산업의 협업 체제와 성과를 개선하는 데 도움이 됩니다.

협업 3D 기술 분야에서 세계 선두를 달리고 있는 다쏘시스템은 BIM, BIM 레벨, 포괄적 협업 및 PLM 원리에 대한 포괄적 지식을 통해 시공 과정의 폐기물과 비용을 줄이고 지속가능성을 개선하며 가치를 극대화하는 일을 돕고 있습니다.

주요 약어 정의

BIM = Building Information Modeling

BLM = Building Lifecycle Management

DMU = Digital Mock-Up

PLM = Product Lifecycle Management

설계 및 건설 산업의 성숙도: BIM 레벨과 협업 방법

건축, 엔지니어링 및 건설 회사는 공기를 단축하고 폐기물을 줄이며 품질을 개선하고 환경 규제를 준수해야 한다는 엄청난 압박감에 시달리고 있습니다. 이와 같은 여건으로 인해 설계 및 건설 산업의 운영 방식이 바뀌고 있습니다.

건설 산업화

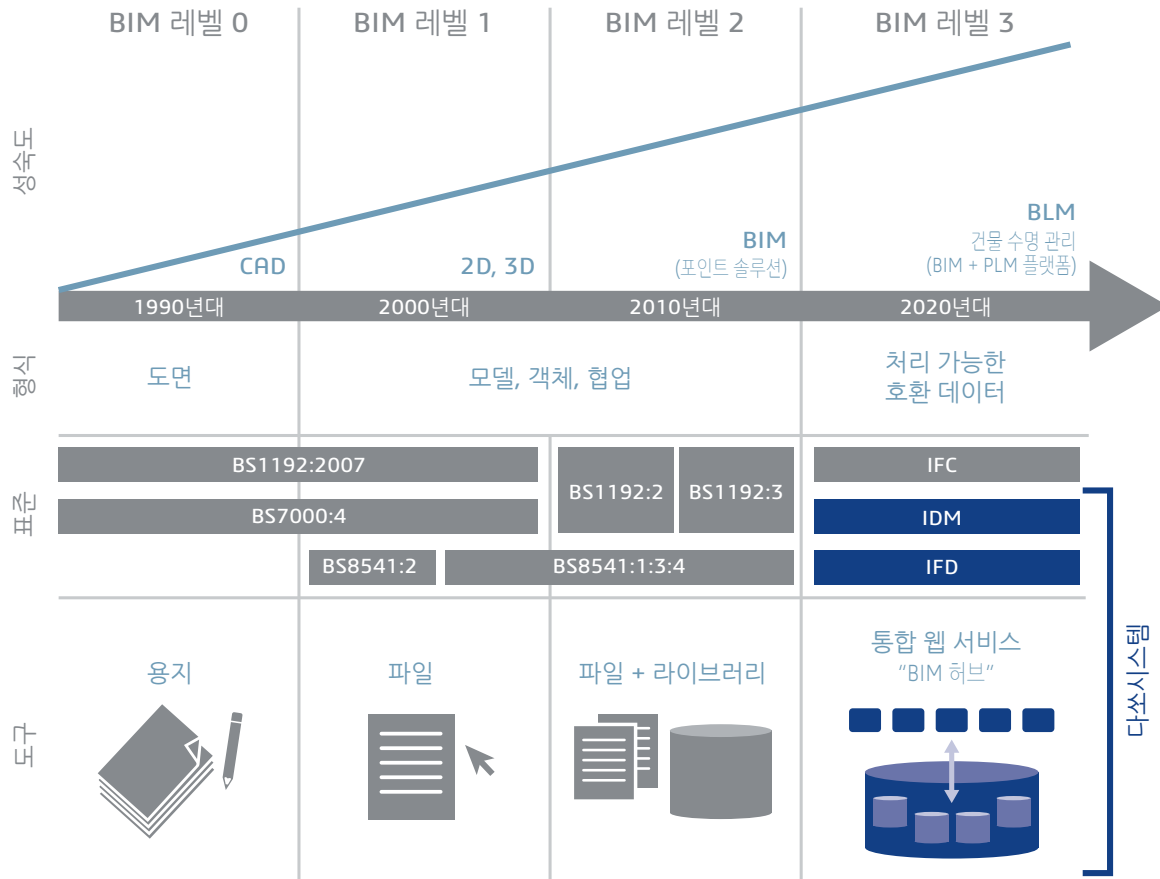
전통적인 시공 절차가 적용된 프로젝트에서는 예산을 초과하거나 공기를 넘기기 일쑤입니다. “건설 산업화”에서는 개선된 계획 수립 방식과 데이터 중심 시뮬레이션을 통해 작업 현장에서 구조물을 조립할 필요성을 해소함으로써 시공 과정에서 무수히 나타나는 구조물간의 복잡한 상호 작용이 최종 조립 시점에 상충할 가능성을 최소화합니다. 이와 같은 시공 발주 절차의 변화는 품질 관리 향상, 운영 최적화, 인건비 절감, 안전 개선 효과로 이어집니다.

제조 산업에서는 이미 수십 년 전부터 공업화 기술이 널리 사용돼왔는데 설계 및 건설 산업에 이 개념을 적용하면 획기적인 결과를 창출할 수 있습니다.

BIM(빌딩 정보 모델링)

설계 및 건설 산업에서는 BIM이 건축 절차 전반의 데이터 흐름을 개선함으로써 효율성을 강화할 수 있는 해법으로 여겨져 왔습니다. 산업화된 공법은 설계 정보 건축업체, 제작업체, 그리고 운영업체가 하위 프로세스 응용프로그램에 사용하기 적합하도록 구성되어 있을 때 빛을 발합니다. BIM 데이터 표준은 이와 같은 목적에 부합하는 수준으로 점차 발전하고 있습니다.

그림 1: 최신 건축 정보 모델링(BIM) 성숙도 모델
컴퓨터 이용 설계(CAD)에서 BLM(건물 수명 관리)으로 진화



BLM과 레벨 3의 상관 관계를 반영하기 위해 수정된 Mark Bew와 Mervyn Richards의 BIM 성숙도 모델

건물 소유주와 운영자는 비용을 절감하고 공급업체의 가치와 지속가능성을 개선할 수 있는 프로세스 개선과 기술 혁신을 요구함으로써 관련 산업이 더 높은 수준의 BIM 성숙도를 달성하는 데 일조하고 있습니다.

설계 및 건설 산업에 종사하는 기업 중 다수가 BIM 레벨 1에서 BIM 레벨 2로 발전하고 있는데 2016년부터 BIM 공법을 채택할 것을 요구한 영국 정부의 지시도 이에 한몫 했습니다. 일부 기업은 BIM 레벨 2 프로세스, 전통적인 워크플로우, 그리고 포인트 솔루션으로 효율성을 개선하는 방안을 모색 중인 반면, 혁신적인 기업들은 협업 방식을 재고하고 통합 BIM 레벨 3 기술을 활용하여 경쟁력을 강화하는 데 주력하고 있습니다.

BIM 레벨 3 프로세스를 도입하는 데 성공한 건설사는 이를 전략적 우위로 삼을 수 있습니다. 건전한 이익률을 유지한 채 폐기물을 줄이고 시간을 절약하며 보다 나은 성과를 거둘 수 있기 때문입니다.

BIM 레벨 2와 BIM 레벨 3 비교

2013년에 영국 정부는 정보의 호환성을 줄일 수 있도록 2016년부터 모든 정부 프로젝트에 BIM 레벨 2 프로세스를 활용하는 것을 의무화했습니다. BIM 레벨 2는 사실상 설계자에게 상당한 이점으로 작용하는 반면, BIM 레벨 2 도구는 **설계 조율** 문제에 초점을 맞춘 경향이 있을 뿐 **시공 절차**에서는 그다지 큰 비중을 차지하지 않습니다.

레벨 2 포인트 솔루션으로 제작한 모델은 분리된 시스템에 내보내기 및 가져오기가 불가능합니다. 이와 같은 맹점은 데이터 사일로 현상, 오류, 버전 관리 문제 및 재작업과 같은 **의도하지 않은 결과를 초래할 수 있습니다**. 프로젝트 초기에 설계팀에 의해 생성된 데이터는 나머지 프로젝트 프로세스에 원활하게 적용되지 않습니다. 결과적으로, 설계자가 수단과 방법¹에 적응할 기회와 설계 의도에 대한 통제권을 상실하고 정보 요청(RFI)에 응하기 급급하게 됩니다.

BIM 레벨 2 이하에서는 BIM 데이터를 활용할 수 있는 통합 시스템이 전무하기 때문에 건축업체와 공급업체가 모델에 관한 협력에서 철저히 배제되어 재작업 비용을 감수해야 하는 상황에 처합니다.

BIM 레벨 3은 데이터 사슬을 처음부터 끝까지 완벽하게 연결하여 엔드 투 엔드 효율성을 실현할 수 있는 유일한 프로세스입니다. 레벨 3 시스템에서는 BIM 데이터가 파일로 변환되지 않은 채 이메일이나 FTP 사이트를 통해 다양한 관련 주체에게 전송됩니다. 또한 정보 출처 단일화가 이뤄지고 클라우드 기반의 데이터베이스에 정보가 저장되어 모든 프로젝트 참여자가 웹 서비스를 통해 접근할 수 있습니다.² BIM 레벨 3에서는 건설, 제작, 그리고 심지어 설비 관리 목적으로 데이터를 처리할 수 있으므로 개방적인 협업 및 건물 수명 관리가 실현됩니다.

강력한 제품 수명 관리(PLM)³ 시스템은 복잡한 설계, 엔지니어링 및 건설 데이터를 효율적으로 조율하기 적합한 환경을 창출합니다. **PLM 시스템에 BIM 데이터를 추가하면 BIM 레벨 3을 실현할 수 있는 BLM 시스템이 구현됩니다.**

BLM에 대한 자세한 내용은
8페이지를 참조하십시오.

$$\text{BIM} + \text{PLM} = \text{BLM}$$

현재 상황: BIM 레벨 2의 폐쇄적인 협업

건설 프로젝트 관련자들은 다음과 같은 팀으로 분류할 수 있습니다.

- 설계팀: 설계자, 엔지니어, 전문 컨설턴트
- 공급팀: 건축 자재 제조업체, 제작업체, 공급업체
- 건설팀: 도급업체, 하도급업체, 관련 종사자
- 운영팀: 건물주, 운영자, 설비 관리자

¹ 수단과 방법에 따라 설계자의 법률 위반 위험이 발생하기도 합니다. 그로 인해 설계팀이 건축업체 및 시스템 제조업체와 긴밀한 협력 관계를 유지하는 것을 경계할 수 있습니다. 팀간의 협력을 공식화하고 폐쇄형 시스템에서 작업 과정을 추적할 수 있는 여건이 마련되면 법률 위반 문제가 해소됩니다.

² IFC(Industry Foundation Classes) 데이터 모델은 이와 같은 호환성을 지원합니다.

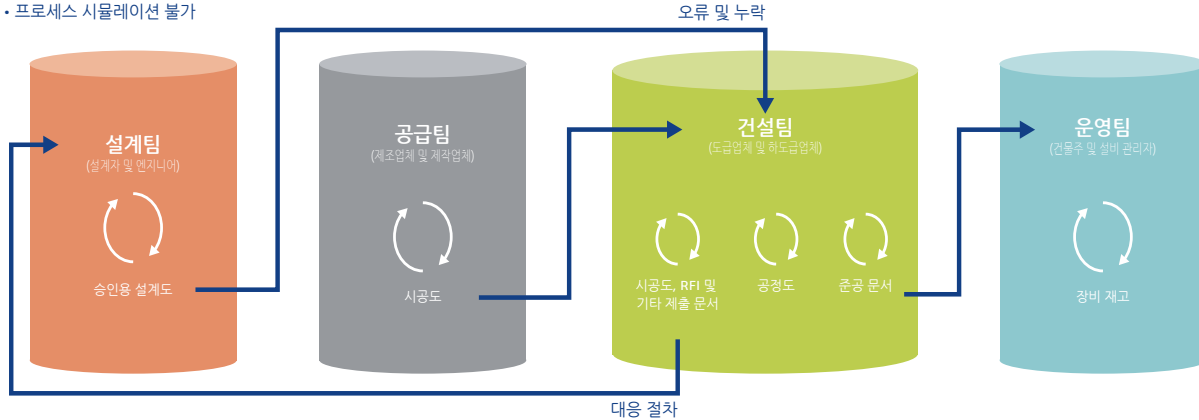
³ 설계, 엔지니어링 및 건설 산업에서는 전통적인 제품 수명 관리(Product Lifecycle Management)란 용어가 프로젝트 수명 관리(Project Lifecycle Management)란 용어로 통용됩니다.

각 팀에는 피드백 루프, 작업 관리, 설계 조율, 그리고 한정적인 기타 협업 요소가 분명히 존재하지만 팀 사이에 고질적으로 존재하는 모호성, 재작업 및 RFI는 확장 프로젝트 발주팀 간의 협업 체계를 무너뜨리는 요인으로 작용합니다.

영국 건설 산업 위원회(U.K. Construction Industry Council)가 실시한 조사에 따르면 BIM 레벨 2 만으로는 건물 소유주가 원하는 효과, 즉 비용 절감, 가치 상승, 지속가능성 향상을 실현할 수 없습니다. 고질적인 맹점과 재작업 프로세스는 폐쇄성으로 인한 팀 통합과 가치 상승의 걸림돌로 작용합니다.

그림 2: 전통적인 설계, 건설 및 운영 절차 폐쇄성으로 인해 희석되는 BIM 레벨 2의 장점

- 데이터 통합 불가
- 문서의 연속성 유지 불가
- 프로세스 시뮬레이션 불가



폐쇄적 환경에서 저마다 문서와 제출 자료에 대한 협력이 이뤄지긴 하지만 팀 간의 협력 미흡으로 인해 오류, 재작업, RFI 및 비효율성이 유발됩니다.

정보가 단절된 폐쇄적 협업: 단절된 프로세스의 맹점

BIM 레벨 2 체제에서는 예기치 않은 건설 프로젝트 발주 문제를 유발하는 세 가지 원인인 데이터 통합 미흡, 문서 단절, 프로세스 시뮬레이션에 필요한 데이터 부족으로 인해 어려움을 겪습니다.

데이터 통합 불가

정보가 단절된 폐쇄적 협업 방식에서는 데이터를 내보내고 파일을 교환해야 합니다. 이 경우, 다수의 프로젝트 관련자들이 다양한 프로세스 시점에 주요 데이터를 제공하기 때문에 너무나 많은 다양한 버전의 문서를 관리해야 하는 문제가 발생합니다. 따라서 파일 교환은 적합한 해결책이 되지 못합니다.

정보 출처 단일화 메커니즘이 존재하지 않기 때문에 프로젝트 관련자들이 현재 상황이 제대로 반영된 데이터를 확보하여 더욱 적절한 의사결정을 내릴 수 없습니다. 설계자는 설계 의도를 토대로 결정을 내리지만 최종 결과에 영향을 미칠 수 있는 건설 및 제조 데이터를 확보하지 못합니다. 또한 도급업체는 불완전하고 모호한 설계 데이터를 입수하게 되므로 RFI와 수정 요구를 받게 됩니다.

문서의 연속성 유지 불가

설계팀이 승인용 설계도를 작성하고 나면 시스템 제조업체와 제작업체가 자사의 목적에 맞게 설계도를 수정합니다. 한편, 건설팀은 하향식 견적서를 토대로 시공도를 작성하고 RFI, 제출 문서 및 수정 요구를 처리하는 데 상당한 자원을 소모합니다.

승인용 설계도 ≠ 시공도 ≠ 공정도

여러 프로세스 단계에 필요한 도면이 서로 다르면 막대한 생산성 손실이 발생합니다. 결국 프로젝트 발주 과정에서 대다수 일관적이지 못한 문서의 문제가 해소되긴 하지만 수정에 많은 비용이 발생하고 차질이 불가피합니다.

프로세스 시뮬레이션 불가

(4D 모델로도 불리는) 3D 시뮬레이션 모델은 부족하게나마 프로젝트 시공 방법을 모방한 것입니다. 프로세스 정보와 통합 설계 데이터가 충분하지 않으면 프로세스를 바탕으로 한 시공 수단과 방법을 3D 시뮬레이션 모델에 정확히 반영할 수 없습니다.

건설 프로젝트 진행 과정에서 발생하는 상당한 낭비 중 대부분은 막대한 자재비와 인건비가 발생하는 프로젝트 발주 단계에서 유발됩니다. 상충 지점과 차선의 작업 순서를 예측하기 위해 상황식 시뮬레이션 프로세스를 사용할 수 없는 경우 프로젝트 팀이 경험을 토대로 체계적인 완공 방법을 추측할 수밖에 없습니다.

BIM 레벨 2에 내재된 정보가 단절된 폐쇄적 협업 모델의 고질적인 한계는 설계 및 건설 산업의 진보를 방해하는 걸림돌이 됩니다.

효율적인 협업의 장애물

수정 작업에는 어려움이 따르고 설계 및 건설 산업이 협업 방식을 개선하는 데는 많은 장애물이 도사리고 있습니다.

정의

전통적으로 각 팀은 저마다의 필요사항에 따라 “협업”을 각기 다르게 규정하고 있습니다.

- 일반적으로 설계팀은 동일한 BIM 모델로 작업하는 것을 협업으로 여깁니다.
- 일반적으로 공급팀은 시공도나 공급업체가 제작한 기타 문서를 검토하는 것을 협업으로 여깁니다.
- 일반적으로 건설팀은 구조화된 프로젝트 관리 시스템을 사용하는 것을 협업으로 여깁니다.

법적 의미

프로젝트 관련자들의 계약 관계와 소통으로 인해 손해보험 문제가 발생할 수 있습니다. 프로젝트 관련자들이 현대식 협업 기술에 익숙하지 않은 경우 보험 소송 및 법적 우려가 야기되기도 합니다. 이때 신뢰할 수 있는 관리 구조와 워크플로우의 추적성을 확보하면 책임 소재를 명확히 하고 법적 위험을 경감할 수 있습니다.

포인트 솔루션

표준 산업용 도구는 팀 내에서 협업을 수행하는 데 유용하지만 유감스럽게도 팀 간의 협업에는 효과적이지 않습니다. 통일되지 않은 독점 시스템으로 인해 팀 간의 빈틈없는 엔드 투 엔드 협업이 사실상 어렵고 버전 관리 문제와 인간의 실수 개입 가능성을 유발합니다.

포인트 솔루션 제공업체는 BIM 레벨 2 도구를 협업 도구라고 선전하지만 실제로 이런 도구는 동일한 애플리케이션 제품군을 사용하지 않는 프로젝트 관련자들의 협업을 지원하는 데 한계가 있습니다.

서로 다른 협업 개념, 법적 의미에 대한 해석과 적합하지 않은 포인트 솔루션과 같은 문제들은 팀 간의 협업을 저해하고 폐쇄성을 부추기며 막대한 비효율성을 야기합니다.

설계 및 건설분야에 제조 산업의 모범 사례 응용

BIM 레벨 3에서 실현되는 포괄적 협업

포괄적 협업 모델은 설계업체, 공급업체, 그리고 건축업체 간의 생산적인 협업을 지원합니다. 포괄적 협업은 오류와 누락을 사전에 방지하며 재작업을 줄이는 한편, 예측가능한 시공 절차 시뮬레이션으로 위험을 최소화하고 실시간으로 문제를 해결하여 RFI를 대폭 줄이고 품질과 안전을 개선하는 데 유용합니다.

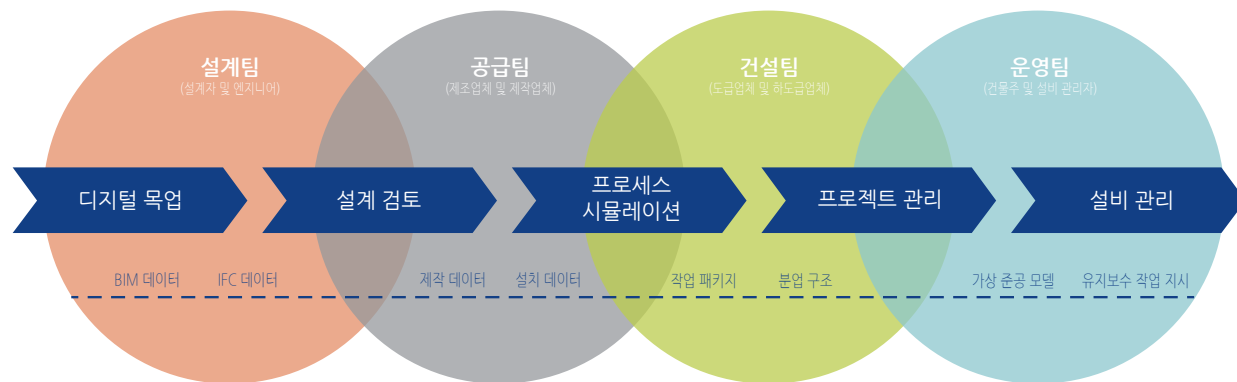
포괄적 협업으로 프로젝트 성과 개선

업계 최고의 설계팀과 건설팀이 진행한 혁신적인 프로젝트에서 건물의 구조, 파사드, HVAC, 전기 및 인테리어 시스템을 협력 하에 계획하면 RFI에 의존해서 문제를 해결하는 폐쇄적 프로세스보다 훨씬 우수한 생산성을 달성할 수 있음이 입증됐습니다. 포괄적인 협업 구조에서는 모든 프로젝트 관련자들(건물주, 설계업체, 도급업체, 공급업체)이 긴밀하게 연계되므로 각 분야의 전문가들이 다른 분야의 전문가들의 데이터에 반영할 적절한 데이터를 제공할 수 있습니다.

폐쇄성을 탈피한 데이터를 승인 받은 프로젝트 관련자들이 모든 설계, 건설 및 운영 단계에서 처리할 수 있는 BIM 레벨 3에서는 설계, 건설 및 운영 분야의 포괄적 협업이 실현됩니다.

포괄적 협업이 가능한 환경을 창출하는 BIM 레벨 3

그림 3: 설계, 건설 및 운영용 포괄적 협업 모델
건물 수명 내내 BIM 레벨 3의 장점이 실현됩니다.



우수한 성과를 거두는 팀은 제조 산업에서 검증된 효율적인 프로세스를 응용하고 통합 데이터를 활용하여 전반적인 건물 수명 관리를 지원합니다.

제조 산업의 검증된 모범 사례를 토대로 한 포괄적 협업 모델은 다음과 같은 프로세스로 구성됩니다.

디지털 모형 제작

관련 작업: 3D 모델, BIM 모델

관련자: 건물주, 설계팀

디지털 모형 제작(DMU) 프로세스에는 풍부한 데이터 모델 기반의 접근법이 채용되며 건물에 포함될 모든 시스템이 반영됩니다. DMU는 팀이 명확하게 전제 조건을 인식함으로써 전반적인 프로젝트를 토대로 보다 현명한 설계 결정을 내릴 수 있는 밑거름이 됩니다.

설계 검토

관련 작업: 시공도 검토

관련자: 설계팀, 공급팀

설계 검토 단계에서는 프로젝트 관련자들이 동일한 플랫폼에서 DMU를 이용하여 세부적으로 조율된 BIM 데이터를 비교합니다. 예를 들어, 건축가가 제작한 BIM 모델, 구조 제작자가 제작한 BIM 모델, 시스템 설계자가 제작한 배관 모델 등을 비교해서 서로 잘 맞는지 확인할 수 있습니다. 이와 같은 설계 검토를 시공도 검토에 국한되지 않은 통합 시스템 검토라고 합니다.

실수가 개입될 소지가 많은 가장 복잡한 시스템에서는 포괄적 협업 프로세스 초기에 설계 검토를 통해 프로세스를 조율하고 프로세스 내내 지속적으로 문제를 해결합니다. 이와 같은 접근법은 프로젝트 발주 과정에서 RFI와 제출 문서를 통해 공식적으로 해결해야 할 문제를 줄이는 데 효과적입니다.

설계 검토는 반복적인 프로세스며 정보 출처 단일화를 통해 여러 관련 팀에서 이뤄지는 수정 작업을 비교하고 관리할 근거를 확보하는 데 유용합니다.

프로세스 시뮬레이션

관련 작업: 4D 모델, 하향식 일정 편성

관련자: 공급팀, 건설팀

건설도 하나의 프로세스입니다. 건설 과정에서 발생하는 일 중 다수는 물류, 장비, 인력 최적화, 운행할 트럭 등 건물 자체를 중심으로 일어납니다. 프로세스 시뮬레이션은 프로젝트 팀이 지식에 근거한 건설 수단 및 방법을 결정하고 건설 분업 구조를 최적화하는 데 도움이 됩니다.

이와 같이 상향식 시뮬레이션에서는 훨씬 더 적은 통합 오류가 발생하고 비용과 시간 측면에서 가장 효과적인 프로세스를 파악하며 사전 제작이 프로젝트에 어떤 영향을 미치는지 증명하고 고도로 정확한 시공 데이터를 산출할 수 있습니다.

프로젝트 관리

관련 작업: 일정 편성, 프로젝트 조율, 문서 관리

관련자: 건설팀, 운영팀

프로젝트 관리 단계에서는 프로젝트를 완료하는 데 필요한 자원, 업무, 문제 해결 및 문서화 작업에 BIM 원본 데이터가 포함된 DMU를 반영합니다. 프로젝트 관리 단계에서는 단순히 일정 편성이나 현장 조율에 그치지 않고 프로젝트 상태와 세부 계획을 정확하게 비교해서 모니터링하고 일정을 토대로 송장을 발행하며 인건비를 추적하고 구매한 자재를 관리할 수 있도록 BIM 데이터를 전사적 자원 관리(ERP) 시스템과 동기화합니다.

그리고 설비를 공급하는 데 사용된 현재의 준공 데이터 모델은 운영팀과 공유합니다.

제조 산업의 협업

다쏘시스템의 PLM 기술은 수십 년간 항공우주, 자동차 및 포장 소비재와 같은 고도로 효율적인 제조 산업에 포괄적 협업 프로세스를 지원해왔습니다.

항공 우주 산업의 DMU 사례는 10페이지를 참조하십시오.

협업 방식

비정형 협업은 반복 설계 과정에 흔히 이뤄지는데 건축 프로세스 초기에 피드백을 수렴하는 데 유용합니다. 비정형 협업은 개방적이고 비공식적이며 유기적인 성격을 띠니다.

정형 협업은 비정형 협업에 비해 더 공식적인 경우가 많고 프로젝트 관리 시스템과 전자 승인 제어 시스템이 동원됩니다. 일반적으로 정형 협업은 재정적 위험 부담이 상대적으로 높은 경우 프로젝트의 여러 단계에 활용됩니다.

정형 및 비정형 협업 방식은 BLM 시스템을 통해 표준화할 수 있으며 포괄적 협업 프로세스를 효과적으로 지원합니다.

설비 관리

관련 작업: 운영 매뉴얼, 장비 목록, 준공도

관련자: 운영팀

설비 관리자와 건물주는 가상 건물을 통해 건물과 설비의 유지 및 운영을 능률화할 수 있습니다. 설비 관리 단계에서는 BIM 데이터가 설비 관리 시스템과 동기화되어 시간의 추이에 따른 데이터 세트가 생성됩니다.

통합은 에너지 효율성과 성능을 극대화한 채 장비를 유지 및 운영하여 주요 설비 정보를 찾는 데 걸리는 시간을 줄이고 설비 재사용 및 조정(이동, 추가 및 변경) 시나리오를 시뮬레이션하는 데 도움이 됩니다. BLM이 지원되는 프로세스의 장기적이고 복합적인 효과는 설비 관리 단계에 흔히 나타납니다.

BIM 데이터가 폐쇄적인 독점 시스템에 묶여있지 않은 경우 5가지 포괄적 협업 프로세스(디지털 목업 제작, 설계 검토, 프로세스 시뮬레이션, 프로젝트 관리, 설비 관리)에 활용할 수 있습니다.

BLM 시스템은 (PLM 시스템의 BIM 데이터를 이용하여) 정보를 관리하고 관리 구조, 추적성, 전자결제 및 버전 관리에 관한 포괄적 협업 프로세스를 공식화하여 모든 관련자의 책임 소재를 분명히 하는 데 유용합니다.

건설 산업의 생산성 위험을 해소할 수 있는 열쇠는 BLM입니다.

건물 수명 관리 시스템의 효과

BIM 레벨 3와 포괄적 협업의 효과를 실현하기 위해 업계를 선도하는 기업들은 건물 수명 관리(BLM) 시스템을 도입하고 있습니다.

BLM의 장점

BLM 도입으로 누릴 수 있는 주요 장점은 생산성, 지속가능성 및 품질이 향상되고 낭비, 위험 및 비용이 감소한다는 것입니다. 이와 같은 효과가 발생하는 이유는 BLM으로 재작업의 필요성을 없애고 RFI를 줄이며 데이터 출처를 단일화하고 정보에 상황을 반영하며 더욱 정확하게 결과를 예측할 수 있기 때문입니다.

생산성 증대

중앙집중식으로 데이터를 관리하면 다양한 데이터 **버전 관리** 문제, **인간에 의한 실수** 가능성, 그리고 심지어 파일 관리의 필요성이 해소됩니다. 모든 사용자가 웹 서비스를 통해 동일한 실시간 데이터베이스에 액세스하므로 **재작업**(예: 중복 설계) 및 **반복 작업**을 크게 줄일 수 있습니다.

사용자가 BLM 시스템을 이용하여 실시간으로 문제를 미연에 방지할 수 있기 때문에 **비효율적인 RFI, 제출 문서 및 수정 요구**가 감소하거나 아예 없어집니다.

공급업체의 품질 및 가치 향상

설계자는 BLM 시스템을 이용하여 보다 다각적인 상황 데이터를 토대로 **보다 현명한 결정**을 내리고 마감재의 품질을 **더욱 효과적으로 관리**할 수 있습니다.

BLM 환경에서 이뤄지는 협업은 건설사와 건물 시스템 제조업체가 프로젝트 요건을 보다 정확히 이해하는 데 도움이 되기도 합니다. 건설사와 공급업체는 신뢰할 수 있는 데이터를 이용하여 의견조율 구조를 개선하고 더욱 발 빠르게 대응하며 설계 의도를 정확히 이해할 수 있습니다.

또한 BLM 시스템에는 관리 및 추적 기능이 내장되어 있어서 프로젝트에 참여한 각 분야 전문가들의 **책임감**을 높이는 데도 효과적입니다.

세계 정상급 PLM 시스템에서 처리 가능한 BIM 데이터

다쏘시스템의 건물 수명 관리용 산업 솔루션인 3DEXPERIENCE를 이용하면 세계 정상급 PLM 시스템에서 BIM 데이터를 처리할 수 있습니다.

3DEXPERIENCE의 특장점과 기능에 대한 자세한 내용은 11페이지를 참조하십시오.

낭비, 위험 및 비용 감소

전통적인 프로세스로 유발되는 낭비는 일반적으로 고정 비용의 15~30%를 상회하고 표준 위험 마진의 20%를 넘습니다. 그와 대조적으로 반복적인 제조 프로세스의 낭비는 일반적으로 2~3% 정도에 불과합니다.

BLM 시스템은 결과를 더욱 정확히 예측하고 잠재적인 **상충 지점**을 파악하며 **프로세스**를 최적화함으로써 낭비를 줄이도록 설계되어 있습니다.

또한 BLM 시스템은 같은 방법으로 프로젝트 일정, 작업자 안전 및 전반적인 건설 예산에 수반된 위험을 줄이는 데도 효과적입니다.

경쟁 우위 선점

시장이 또 다른 규정을 요구하기 전에 미리 BIM 레벨 3를 달성한 건축, 엔지니어링 및 건설 회사는 경쟁 우위를 선점할 수 있습니다.

BLM 시스템 활용법을 다른 기업보다 먼저 익힌 팀은 더 효율적으로 작업하고 더 우수한 품질을 제공하여 건물주와 설계 파트너의 신뢰를 얻고 보다 건전한 이윤을 창출할 수 있습니다.

예: 제작 체계

외벽 및 파사드와 같은 제작 체계는 건설 프로젝트에서 가장 복잡하고 많은 비용이 소용되는 부분으로 흔히 손꼽힙니다. 파사드가 건설 예산의 15%를 차지하는 경우도 많습니다.

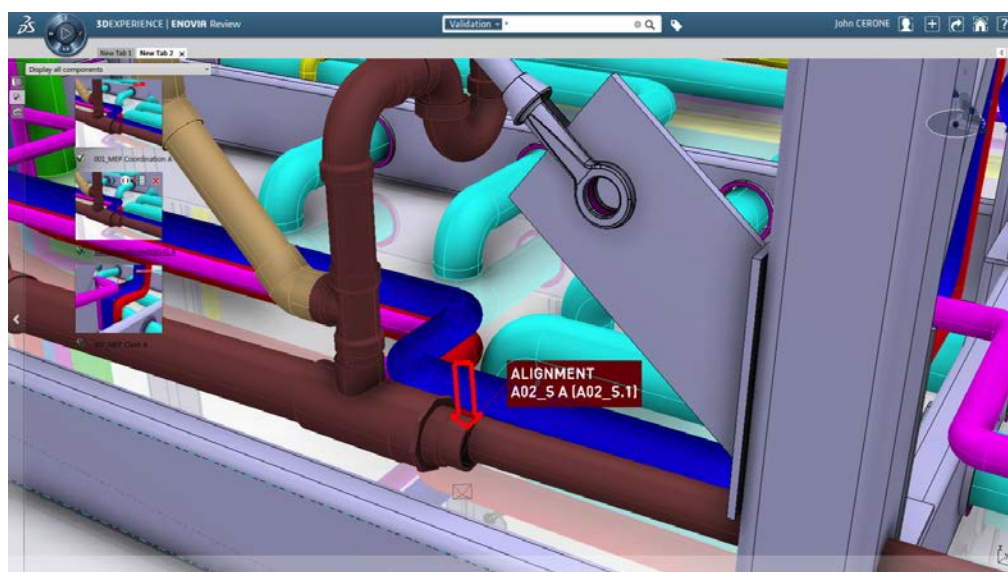
파사드 모델에는 전통적으로 제작 프로세스 데이터가 포함되어 있지 않지만 설계 단계에 제작 프로세스를 명확히 규정할 경우 제작 시간을 최대 50%까지 단축할 수 있습니다. 설계업체와 파사드 제작업체 간의 긴밀한 협업은 처리 가능한 BIM 데이터와 BLM 시스템으로 실현할 수 있습니다.

설계자가 건축 제품 제작업체와 협력하여 설계 의도를 실현하고 공급망 효율성을 개선하면 전체 프로젝트에 긍정적인 효과가 창출됩니다.

예: 제작 모델 간의 상충 지점 파악

설계 검토 프로세스에서 CATIA® 로 설계한 구조물의 세부적인 제작 모델은 가져오기를 통해 다른 시스템으로 제작한 배관 모델과 통합할 수 있습니다. 다양한 시스템에서 생성된 BIM 데이터는 문제를 파악하고 대응 방안을 결정할 수 있도록 BLM 환경에서 동기화됩니다.

그림 4: 여러 건축 시스템의 제작 모델을 하나의 환경에 통합



이미지 제공: SHoP Construction

기존의 도구를 포기할 필요가 없습니다.

3DEXPERIENCE 플랫폼 애플리케이션은 다양한 솔루션 제공업체의 원시 데이터와 호환됩니다.

공동 데이터 환경에 통합되는 정보에 대한 자세한 내용은 11페이지를 참조하십시오.

다쏘시스템의 파사드 설계 프로세스용 특수 목적형 산업 솔루션인 3DExperience에 대한 자세한 내용은 www.3ds.com/aec를 참조하십시오.

사례 연구: Swire Properties의 One Island East 성공 사례



Swire Properties Ltd.는 홍콩의 One Island East 타워에 BIM 레벨 3 프로세스 및 기술을 적용했습니다. 175만 평방피트 규모에 70층 높이의 이 건물 시공 프로젝트는 예산을 단 한 푼도 초과하지 않은 채 일정 대로 완료됐습니다.

당시 협업 프로세스를 개선하는 데 있어 최대의 걸림돌은 3D 충돌 감지였습니다. 2천 가지 이상의 문제가 확인돼서 입찰 전에 해결한 덕분에 Island East 프로젝트 팀이 작성한 RFI는 One 전통적인 2D 초안 작성 프로세스보다 93% 감소한 수치인 140건에 불과했습니다.

이 프로젝트는 2008년 AIA 기술/모범사례상(2008 AIA Technology and Practice Award)을 수상했습니다.

홍콩의 One Island East 타워
Wikimedia Commons 이미지 제공: WiNG

BIM 레벨 3 프로젝트 성과

70층

175만 평방피트

공기: 24개월

예산: 4억 5천만 달러

2천 건 이상의 충돌 문제 미리 해결

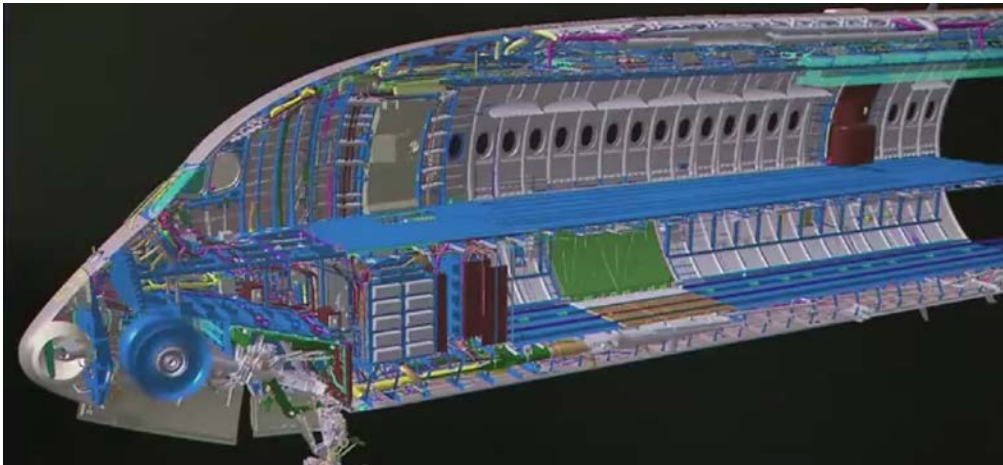
140건의 RFI: 유사 프로젝트에 비해 90% 이상 감소

빛나는 업적을 남긴 제조 산업

제조회사와 기술 협력업체들은 수십 년간 PLM을 보완하고 고급 시스템에 집중 투자해왔습니다. 그에 적합한 예를 들자면, 실제 프로토타입 제작 과정을 생략한 채 제조된 최초의 비행기인 Boeing 777는 1994년에 다쏘시스템의 애플리케이션으로 시뮬레이션됐습니다.

지금은 BIM 데이터가 표준화된 덕분에, 이제 건축, 엔지니어링 및 건설에도 BLM 형식으로 검증된 PLM 모범 사례와 기술을 활용할 수 있습니다.

그림 5: Airbus의 디지털 모형



Airbus와 그 협력사는 가상 항공기 모델을 중심으로 협업을 수행하고 있습니다. 가상 모델 덕분에 설계된 항공기 및 사용 수명 전반의 사용법과 관련한 모든 데이터와 3D 정보의 출처가 단일화되어 있습니다. 동영상 보기: youtu.be/WBbA9uKP-mA

근거 없는 보험 소송 우려

M설계 및 건설 산업에서 개방적으로 데이터를 교환할 수 있는 협업 플랫폼에 대한 거부감의 대부분은 소송과 보험 비용 증가에 대한 우려에 기인합니다.

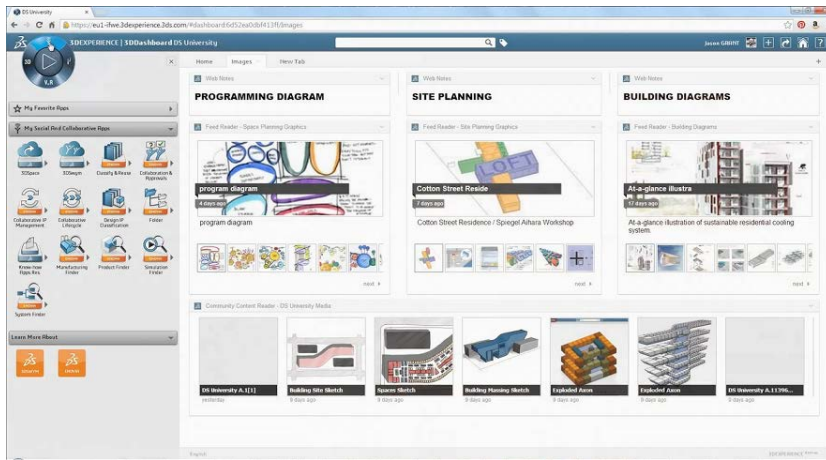
그러나 실제로 추적성은 BLM 시스템의 독보적인 장점입니다. 따라서 모든 결과를 추적해서 원인을 찾아낼 수 있습니다. BLM 시스템은 BIM 레벨 2에서 허용되는 원본 데이터 내보내기, 전송 및 소스 데이터 버전 관리 방법보다 훨씬 더 우수한 투명성과 책임 소재 파악 능력을 보장합니다.

3DEXPERIENCE 플랫폼 기반의 건축, 엔지니어링 및 건설 솔루션

다쏘시스템의 3DEXPERIENCE 플랫폼은 비즈니스 환경 플랫폼입니다. 3DEXPERIENCE 플랫폼은 가치를 창출하고 소비자 경험을 차별화하려는 기업의 모든 조직에게 이상적인 소프트웨어 솔루션을 지원합니다. 사용하기 쉬운 통합 인터페이스를 제공하는 3DEXPERIENCE 플랫폼은 소통 중심의 협업 환경에서 3D 설계, 분석, 시뮬레이션 및 인텔리전스 소프트웨어에 기반한 Industry Solution Experience를 지원합니다. 이 플랫폼은 온 프레미스나 퍼블릭 또는 프라이빗 클라우드를 통해 사용할 수 있습니다.

건축, 엔지니어링 및 건설용 Industry Solution Experience를 지원하는 3DEXPERIENCE 플랫폼은 독보적인 건물 수명 관리 시스템으로서 BIM 레벨 3를 달성하고 BIM 데이터의 활용도를 극대화하며 대단히 효율적인 협업 기반의 설계 및 건축 프로세스를 실현하는 데 유용합니다.

3DEXPERIENCE 기능 세트



3DEXPERIENCE 플랫폼 대시보드

건물 수명 내내 유지되는 실시간 데이터의 완벽한 가시성

- 건물 수명 내내 데이터를 자동으로 적절히 관리할 수 있습니다.
- 심지어 설비 관리 및 운영 프로세스까지 포괄적인 맥락에서 현재 프로젝트 데이터를 확인할 수 있습니다.

표준 프로토콜을 이용한 데이터 통합, 공통 데이터 환경

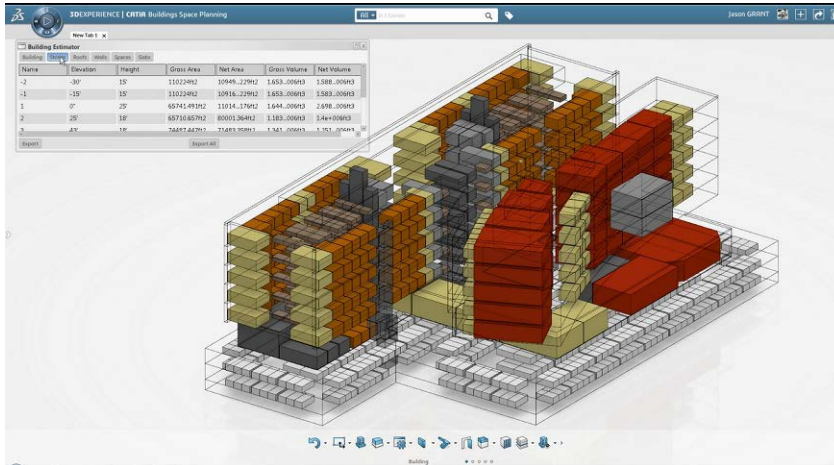
- 출처(예: Autodesk® (Revit®, Inventor®, AutoCAD®), Bentley®, Dassault Systèmes® (CATIA®, SOLIDWORKS®), Rhinoceros®, Tekla®, 등)가 다양한 원시 데이터를 처리 및 통합합니다.
- IFC를 통해 BIM 데이터를 변환하고 웹 서비스를 통해 액세스하여 클라우드의 데이터베이스에 IFC를 업로드 및 다운로드할 수 있습니다.
- 정보 출처가 단일화되므로 공통 데이터 환경(CDE)에서 데이터를 중앙집중식으로 관리할 수 있습니다.
- “진행 중인 작업 > 공유 > 게시 > 기록” 프로세스로 구성된 BIM 프로토콜을 지원합니다.

데이터 버전 관리

- 최신 버전의 데이터만 표시합니다.
- 필요한 경우 수정된 내용을 확인할 목적으로 이전 버전을 열람할 수 있습니다.
- 파일 전송 시스템이나 파일 관리 시스템이 별도로 필요하지 않습니다.

변경 사항 관리

- 건물 수명 내내 변경 사항을 추적 및 관리할 수 있습니다.
- 모든 프로젝트 이해관계자와 관련자의 의견이 반영됩니다.



3DEXPERIENCE 플랫폼 애플리케이션을 이용한 건축 요건 및 프로젝트 비용 평가

작업 계획, 협업 프로세스 지도

- 고객의 결정 시점에 공인된 작업 계획(PoW) 및 영국왕립건축가협회(RIBA) 절차를 통합하고 지원합니다.
- 통합 승인 및 워크플로우 프로세스를 통해 데이터의 완전성을 보장합니다.

표준 BIM 템플릿

- BIM 프로세스(예: 입찰참가자격 사전심사 질의, 모델 제작 및 발주 도표(MPDT))에 필요한 표준 템플릿을 작성해서 저장할 수 있습니다.

포괄적 협업

- 건물주, 건축가, 엔지니어, 건축 자재 제조업체, 제작업체, 도급업체, 하도급업체 및 설비 관리자가 포털 기술을 통해 원활하게 협업을 수행할 수 있습니다.
- 데이터 통합으로 유기적 엔드 투 엔드 정보 구조를 실현할 수 있습니다.

사용자 기반의 승인 및 역할별 액세스

- 회사 소유의 지적 자산(IP)을 보호할 수 있도록 특정 유형의 데이터에 대한 조직 내외부의 역할을 토대로 지정된 사용자에게 한하여 액세스를 승인합니다.
- 시스템에서 사용자마다 수행할 수 있는 작업을 각기 별도로 통제합니다.

완벽한 추적성

- 공통 데이터 환경(CDE)에서 정확히 누가, 언제, 무엇을, 왜 수행했는지 철저히 추적할 수 있는 기록이 보존됩니다.

규정 준수

- COBie 및 PAS1192와 같은 해당 지역 표준을 준수할 수 있습니다.

성과 관리

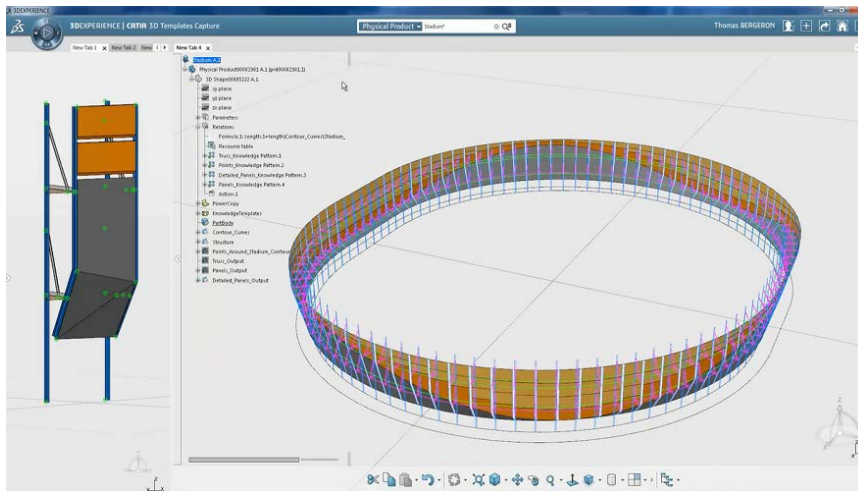
- 생산성, 이윤, KPI와 기준치 비교, 과거 진행한 프로젝트 또는 업계 평균에 관한 보고서를 제공합니다.
- 온라인 업무용 대시보드를 제공합니다.

클라우드 기반의 범용 액세스

- 웹 브라우저를 통해 원활하고 직관적으로 운영할 수 있습니다.
- 프로젝트 관련자 간의 실시간 협업을 지원합니다.

개방형 표준

- 기존의 솔루션과 데이터 세트를 계속 사용할 수 있습니다.
- 미래의 유연성과 데이터 이식성이 보장됩니다.



3DEXPERIENCE 플랫폼 애플리케이션으로 진행 중인 파사드 설계

BLM 시스템 구현으로 BIM 레벨 3 달성

설계 및 건설 산업이 3D 및 BIM 데이터를 수용하면서 프로젝트에 참여한 사람들의 협업 수행 방식을 쇠신할 수 있는 여건이 마련됐습니다. BLM 시스템은 공급망 관련자들을 연결하고 시공 절차를 지원하며 뿌리 깊은 생산성 문제를 해결합니다.

문제를 해결하려면 프로세스를 바꿔야 합니다.

측정된 구현

BIM 레벨 2에서 레벨 3로의 발전은 계획했던 속도대로 나아갈 때 가장 큰 효과를 보입니다. 단번에 BLM 시스템을 도입하다가 가는 굴치 아픈 차질과 생산성 손실이 불가피합니다.

BIM을 도입한 기업의 성숙도를 평가하는 데는 하나의 기준이 정해지기 마련입니다. 새로운 프로세스(예: 디지털 모형 제작)를 도입해서 다듬은 다음 대규모 프로젝트 팀이 점점 더 고급화된 프로세스를 단계적으로 도입할 수 있습니다.

BLM은 포괄적 협업, 향상된 시공 절차 시뮬레이션 및 기타 BIM 레벨 3 프로세스를 지원하지만 모든 시스템을 대체할 수 있는 것은 아닙니다. 그러므로 기업은 이미 구현된 인프라를 활용해야 합니다. 예를 들어, 프로젝트 관리 도구처럼 기존에 투자한 솔루션을 방치하지 말아야 합니다.

고객 중심 구축

적합한 구현 공식은 회사마다 다릅니다. 따라서 조직의 우선순위에 따라 저마다 독특한 BLM 구축 방법을 선택해야 합니다. 다쏘시스템의 접근법은 필요한 자원을 확립하고 구현할 경우 예상되는 ROI를 예측하기 위해 초기 가치 평가를 실시하는 것입니다.

모든 프로젝트는 기술과 교육으로 구성됩니다.

하드웨어와 소프트웨어 인프라는 조직이 필요로 하는 바에 따라 다양하게 범위가 나뉘집니다. '부담 없이' 퍼블릭 클라우드 또는 프라이빗 클라우드에 인프라를 구축하거나 전용 하드웨어를 온프레미스로 구현할 수 있습니다.

교육은 프로세스 및 기술 전문가들이 현장을 방문하여 인력들과 소통하고 워크숍을 주최하며 새로운 워크플로우에 대한 이해와 기술적 지식 습득을 돕는 일이 수반됩니다.

다쏘시스템에 연락하면 상담을 받으실 수 있습니다. 다쏘시스템의 전문가들은 가장 효과적인 BIM 레벨 3 구현 전략을 구상하는 데 필요한 지원을 아끼지 않습니다.

www.3ds.com/how-to-buy/contact-sales

사례 연구: SHoP Construction의 구현 과정

SHoP Construction(SC)은 뉴욕에 본사를 둔 유명한 세부 장식, 엔지니어링 및 건설 서비스 회사입니다. SHoP Construction은 다음과 같은 단계로 BIM 레벨 3를 달성하기 위해 다쏘시스템의 기술을 이용하기로 결정했습니다.

2011-2012: SHoP Construction은 CATIA v5를 이용하여 Barclays Center에 적용될 Level 400 워크플로우를 개발하고 발주 및 설치 프로세스를 시뮬레이션했습니다.

2013: 87 Dikeman 프로젝트의 설계 및 제조 담당 관련자들의 협업을 위해 3DEXPERIENCE이 클라우드에 구현되었습니다.

2014: SHoP Construction은 프로세스와 일정을 관리할 수 있는 산출물 기반의 프로그램 관리 시스템을 도입했습니다.

2015: DELMIA®을 이용한 고급 프로세스 시뮬레이션 환경을 구현 중입니다.

각 프로젝트를 완료할 때마다 SHoP Construction은 프로세스를 개선하고 지원되는 기술을 테스트할 수 있었습니다.

SC



이미지 제공: SHoP Construction



출처

Airbus, *DMU - Digital Mock Up*, YouTube: youtu.be/WBbA9uKP-mA, 2013년

American Institute of Architects, TAP, BIM Award: *One Island East*, 2008년

Bew and Richards, *BIM Maturity Model*, 2008년

British Standards Institution, PAS 91:2013 *Construction Prequalification Questionnaires*, 2013년

British Standards Institution, PAS 1192-2:2013 *Incorporating Corrigendum No.1, Specification For Information Management for the Capital/Delivery Phase of Construction Projects Using Building Information Modelling*, 2013년

Construction Industry Council BIM Task Group, *Building Information Model (BIM) Protocol*, 2013년

Dassault Systèmes Internal Experts and Partners, Interviews, 2014년

Gehry Technologies, One Island East 프로젝트 요약: www.gehrytechnologies.com/en/projects/6

Royal Institute of British Architects, *RIBA Plan of Work*, 2013년

SHoP Construction: www.shop-construction.com

Swire Properties: www.swireproperties.com

본 문서에 제공되는 정보는 오로지 시연을 목적으로 하며 과거, 현재 또는 미래의 다쏘시스템 제품의 기능성 지원 여부와는 무관합니다.

12개 산업을 지원하는 **3DEXPERIENCE** 플랫폼은 브랜드 애플리케이션을 통해 풍부한 산업용 솔루션 포트폴리오를 제공하고 있습니다.

3DEXPERIENCE® 기업 다쏘시스템은 기업과 개인 고객에게 지속 가능한 혁신을 위한 가상 세계를 제공합니다. 세계 최고 수준의 솔루션은 제품을 설계, 생산 및 지원하는 방식에 변화를 일으키고 있습니다. 다쏘시스템의 협업 솔루션은 가상 세계가 현실 세계를 개선할 수 있는 가능성을 열어 소셜 이노베이션을 촉진합니다. 다쏘시스템은 140개 이상의 국가에서 모든 산업계의 모든 규모의 기업에서 근무하는 17만 명 이상의 고객들에게 새로운 가치를 창출해 주고 있습니다. 보다 자세한 내용은 www.3ds.com을 참조하십시오.



©2014 Dassault Systèmes. All rights reserved. 3DEXPERIENCE®는 Dassault Systèmes의 등록 상표입니다. 3D, CATIA, SOLIDWORKS, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, GEODIA, EXALEAD, 3D VIA, BIOVIA, 및 NETVIBES는 미국 및/또는 기타 국가에서 다쏘시스템 및 그 자회사의 상표 또는 등록 상표입니다. 기타의 모든 상표는 해당 소유자의 재산입니다. 다쏘시스템 또는 그 자회사 상표를 사용하려면 명시적인 서면 승인을 받아야 합니다.