

프로젝트 요약

조직:
Leighton Asia

솔루션:
시공

위치:
홍콩

프로젝트 목표:

- 홍콩 국경 시설 4만 평방미터, 30m 높이의 여행객 통관 건물 및 관련 시설 시공
- Leighton-Chun Wo Joint Venture 팀은 계약자 및 하청업체와의 협업인 8건의 계약을 성공적으로 지원
- 원활한 커뮤니케이션과 시공 전 문제를 사전에 예측하고 해결하는 공통 토목 BIM 플랫폼을 구현

사용된 제품:

AECOSim Building Designer, Descartes, LumenRT, Navigator, ContextCapture, MicroStation®, OpenRoads, ProjectWise®

팩트 개요

- 매일 최대 25만 명의 여행객과 6만 대의 차량이 홍콩의 새로운 관문인 출입국 관리 사무소를 통과하게 됩니다.
- 시공 문제를 예측하고 수정하기 위한 공통 플랫폼으로 Bentley의 토목 BIM 소프트웨어가 사용되었습니다.
- 3D 설계 모델과 준공 상태의 3D 포인트 클라우드 모델을 비교하여 시공의 정확도를 보장했습니다.

ROI

- Bentley의 BIM 기술은 교정 작업, 자원 시간 및 시공 비용을 절감했습니다.
- 토목 BIM 플랫폼을 사용해서 시공 예산의 약 12%가 절감되었습니다.
- 레이저 스캔 포인트 클라우드에서 준공 상태의 지리가 참조된 모델을 제작한 덕에 조사 예산의 약 15%가 절감되었습니다.

Leighton Asia, 최장 해상 경간용 토목 BIM 플랫폼 채택

Bentley의 BIM 기술, 시공 비용 12% 절감

홍콩의 랜드마크

홍콩 특별 행정구의 고속도로 부서는 홍콩, 주하이, 마카오를 연결하는 초대형 해상 횡단 시설을 건설 중입니다. 150헥타르에 달하는 간척 섬의 새로운 국경 시설을 통해 차량이 홍콩을 출입합니다. Leighton-Chun Wo Joint Venture(JV)는 여행객 세관 및 관련 시설 시공 프로젝트의 미화 46억 달러 계약을 수주했습니다. BIM 활용의 선두 주자인 Leighton Asia는 시공 문제를 예측 및 수정하고 고속도로 부서에 납품하고 준공 상태의 디지털 모델을 제작하기 위해 공통 플랫폼으로 Bentley의 BIM 기술을 사용했습니다. Leighton Asia의 혁신적인 BIM 전략은 시공 예산의 약 12%와 조사 부서 예산의 15%를 절감했습니다.

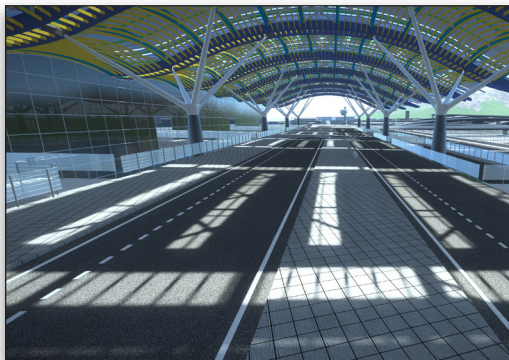
초대형 프로젝트, 여러 계약업체

50킬로미터 길이의 홍콩-주하이-마카오 대교(HZMB)는 중국 남부의 주강 어귀를 횡단하고 세계에서 가장 긴 해상 경간이며 가장 큰 교량-터널 복합 시설이자 가장 깊은 수중 터널이 될 것입니다. 광둥성, 홍콩 특별 행정구, 마카오 특별 행정구의 합작 사업인 미화 106억 달러 규모의 이 횡단 시설은 여객 및 화물 운송 수요를 충족시키고 경제 및 지속 가능한 발전을 강화하기 위해 이 지역의 3대 인구 밀집 도시를 연결합니다. 홍콩-주하이-마카오 대교(HZMB) 당국은 이 대교의 시공, 운영, 유지보수 및 관리를 책임지고 있습니다.

주요 교량을 구성하는 여러 교량과 터널 외에도, 이 대규모 인프라 프로젝트에는 주변 지역을 홍콩-주하이-마카오 대교와 연결하는 3개의 연결 도로가 포함되어

있어서 홍콩-주하이-마카오 경로의 차량 소요 시간이 4시간에서 45분으로 더욱 단축됩니다. 홍콩 국경 시설(HKBCF)의 일부인 여행객 세관 건물은 홍콩 국제 공항에 인접한 130 헥타르 규모의 간척지에 위치하고 세관 및 입국 시설을 갖추게 됩니다. JV 팀은 여행객 통관 건물, 하역 데크/보행자 다리, 시설을 위한 지역 냉방 시스템의 시공을 담당했습니다. 이 계약의 범위에는 매입 파일 기초, 철근 콘크리트 구조물, 프로파일 강판 지붕, 커튼월 및 유리 설치, 기계 및 전기 작업, 건축 마감이 포함되었습니다. 별도의 계약에 부속 건물, 시설, 토목 공사가 포함되었습니다.

이 프로젝트의 시공은 2014년에 시작되었으며, 여행객 통관 건물은 2017년 말 시운전 예정으로 되어 있습니다. 4만 평방미터 규모의 이 건물은 JV 팀에게 상당한 어려움들을 안겨주었습니다. 건물의 높이가 30m에 달해서 복잡한 철재 지붕을 설치하는 것이 특히 문제가 되었습니다. 385킬로미터의 유틸리티 설비를 갖춘 거대한 지하 유틸리티 망도 있었습니다. 이 작업은 8개의 하청업체들이 담당했기 때문에, 2명의 컨설턴트, 8개의 주 계약업체, 다수의 하청업체들 사이를 조정해야 했습니다.



출입국 관리 사무소 내 물결 모양의 강철 지붕은 본 프로젝트의 주요 시공 단계이자 어려움이었습니다. 하지만 현실 모델링을 통한 시뮬레이션은 설계 단계에서 잠재적인 문제를 사전에 확인하게 해주었으며 시공중 재작업을 피할 수 있었습니다.

토목 BIM 플랫폼

Leighton Asia는 대규모 인프라를 처리할 수 있는 종합적인 토목 BIM 플랫폼으로 Bentley의 BIM 기술을 채택했습니다. 이 토목 BIM 플랫폼은 AECOSim Building Designer, Descartes,

LumenRT, Navigator, ContextCapture, MicroStation, OpenRoads, ProjectWise를 비롯한 여러 Bentley 애플리케이션들을 사용해서 제작했습니다.

"Bentley의 토목
BIM 발전은 특히
도전적이고 규모가
큰 프로젝트에서 그
이점을 배가함으로써
BIM 기술을 한단계
끌어 올립니다.
이 플랫폼은 다양한
이해 관계자들 간의
협업을 강화해
정보를 불러오고,
획득하고, 교환할 수
있게 했습니다."

- 마이클 킨 웡
(Michael Kin Wong)
조사 관리자,
Leighton Asia

다음 사이트에서
Bentley에 대해 알
아 보십시오:

www.bentley.com

연락처 - Bentley

1-800-BENTLEY

(1-800-236-8539)

미국 외 +1 610-458-5000

글로벌 사무실 목록

www.bentley.com/contact

BIM을 통한 접근법을 채택해서 JV팀이 여러 가지 이점을 얻었습니다. 이 플랫폼은 모든 참여자 간의 의사 소통 및 협업을 용이하게 해주었습니다.

Leighton Asia의 조사 팀은 Bentley의 토목 소프트웨어를 사용하여 계약업체들이 제출한 2D 도면을 조직화 및 분석하고 그 설계를 최신 3D 모델로 변환했습니다. Bentley의 모델링, 문서화, 시각화 소프트웨어 인 MicroStation에 기반한 BIM 플랫폼이 8개 계약업체의 모델들을 하나의 지리참조 3D 모델로 결합하게 해주어서 계약업체 관리가 용이해졌습니다.

JV 팀은 BIM 기술을 사용해 시공 프로세스 초기에 문제를 예측하고 수정했습니다. 계약업체들 간의 불일치가 해결되었고 해당 당사자들에게 변경 사항을 통보해주었습니다. 또한 BIM 플랫폼은 재료와 치수에 대한 상호 이해를 보장해주었습니다. Leighton Asia는 다양한 부서의 업무 수행을 시뮬레이션하기 위해 BIM 모델을 사용하여 시공 진행 상황을 면밀히 모니터링했습니다. 이 시뮬레이션은 교차 커뮤니케이션을 도와주었고 공사 지연을 막았습니다.

여행객 통관 건물의 물결 모양의 강철 지붕은 상징적인 설계 특징이자 이 프로젝트의 주요 시공 난관이었습니다. 각 철강 지붕 세그먼트는 길이 60m, 폭 25m이고, 무게가 670 톤 이상이었습니다. 인근 공항으로 인한 고도 제한을 감안해서, 계약업체들은 수평 설치 방법을 사용하기로 결정했습니다. 지붕 시공을 보통 작업 속도의 두 배로 진행하기 위해 제작과 사전 조립을 여러 장소에서 진행했습니다. BIM 모델을 사용해 시공 일정을 시뮬레이션한 결과 잠재적 안전 문제들이 확인 및 해결했습니다.

측량업체가 준공 상태의 모델 제작

Leighton Asia는 지리 참조된 준공 상태의 3D 모델을 제작 및 유지관리하기 위해 Bentley 채널 파트너인 The Earth Solutions Limited와 파트너로 일했습니다. Leighton Asia의 조사 부서는 시공 진행에 대해 3D 레이저 스캐닝 작업을 했습니다. Pointools 및 Descartes로 포인트 클라우드 데이터를 처리해서 준공 상태의 모델을 제작했습니다. 조사팀은 3D 설계 모델을 준공 상태의 포인트 클라우드 모델과 비교하여 작업의 정확성을 평가했습니다. 이 프로세스는 프로젝트의 품질 보증 프로그램에 필수적이었습니다.

준공 상태의 모델을 지속적으로 업데이트함으로써, 조사팀은 고속도로 부서의 시설 생애주기 관리에 적합한 정확한 준공 상태 BIM 모델을 제작했습니다. Leighton Asia 조사 부서가 선도한

이 비용 효율적인 방법으로 워크플로우가 간소화되어 조사 예산의 15%를 절약했습니다.

협업과 시각화

Bentley 소프트웨어는 모든 시공 단계에서 커뮤니케이션과 협업을 향상시키는 데 필요한 기능들을 제공했습니다. JV 팀은 ProjectWise를 주요 정보 공유 플랫폼으로 사용했습니다. 프로젝트 정보 관리 및 협업 소프트웨어를 통해 모든 부문의 구성원들이 중앙에 저장된 최신 파일에 액세스할 수 있었습니다. MicroStation은 모델을 조회하고 관리하기 위한 공통 플랫폼을 제공했습니다. 예를 들어 OpenRoads에서 도로 프로파일을 만들면, 그 파일은 MicroStation의 토목 BIM에 추가됩니다. 그 후 이 모델을 iModel 형식으로 내보내어 현장 검사 중에 검토하고 주석을 추가합니다. 시공 현장 진행도를 시각적으로 알 수 있도록, LumenRT 현실 모델링 소프트웨어를 사용해 프리젠테이션 비디오를 제작했습니다.

BIM 기반 충돌 분석을 위한 Bentley의 시각화 기능들 덕분에 지하 유틸리티 망에서만 3천 건 이상의 충돌이 해결되었습니다. BIM 기술은 설계 간 불일치를 예측 및 해결했을 뿐 아니라, 모든 당사자가 문제를 더 쉽게 이해하고 수정하게 해주는 시각적 기능들을 제공했습니다. MicroStation을 사용해 시공 전에 문제를 해결함으로써 JV 팀은 의사소통 문제와 재작업을 줄였습니다. 충돌의 조기 발견과 해결은 시공 예산의 약 12%를 절감해 주었습니다.

BIM을 통한 절감

많은 어려움에도 불구하고 JV 팀은 토목 BIM 프로세스에 다른 부문을 통합하며 모든 분야 내 여러 소프트웨어 공급 업체를 수용할 수 있었습니다. 프로젝트 팀은 The Earth Solutions Limited파트너들의 교육과 기술 지원에 힘입어 기존 워크플로우에서 탈피하고 새로운 BIM 기술을 사용하는 방법을 배웠습니다.

토목 BIM 플랫폼이 프로젝트 참여자 간의 의사 소통 및 협업을 강화하고 설계 부문 간의 충돌을 시각화함으로써, 정확성을 높이고 교정 작업을 줄이고 안전성을 개선하고 자원 시간을 단축했는데, 이 모두 비용 절감에 크게 기여했습니다. Leighton Asia의 조사 부서는 홍콩 국경 시설 프로젝트에서 체득한 경험들을 토대로, 조사 예산의 15% 절감에서 총 시공 예산의 12% 절감에 이르기까지 토목 BIM 플랫폼 이점을 체감했습니다.