

openBIM Awards 2024 하이라이트

openBIM AWARDS 2024 Highlight

빌딩스마트인터내셔널 buildingSMART International

카테고리

이 프로그램은 프로젝트 수행, 운영, 연구, 기술이라는 네 가지 주요 부문으로 나뉘었습니다. 각 부문에는 하위 부문이 있으며, 이를 바탕으로 시상 프로그램이 구성됩니다.

심사위원

이 어워드 프로그램에는 30개 챕터의 총 210명의 심사위원이 참여했습니다. 심사위원의 역할에는 엄격한 기준에 따라 프로젝트 제출물을 평가하여 최고 품질의 제출물이 결선 진출 단계로 진출할 수 있도록 심사하였습니다. 전문가 팀과 엘리트 심사위원단이 서밋 기간 동안 결선 진출작을 평가하였습니다.

출품작

총 164개의 작품이 제출, 심의통과 50개 작품 중, 22개가 최종 후보에 올랐습니다.

- Construction for Buildings: 5개 작품
- Construction for Infrastructure: 7개 작품
- Design for Buildings: 7개 작품
- Design for Infrastructure: 5개 작품
- Facilities Management: 1개 작품
- Handover: 1개 작품
- Professional Research: 7개 작품
- Student Research: 5개 작품
- Technology: 12개 작품

스페셜 멘션

제출된 작품 중, 스페셜 멘션을 받을 만큼 높은 수준의 작품이 다수 선정되었습니다. 이 작품들은 매우 높은 점수를 받았지만, 결선 진출에 필요한 인원에는 약간 못 미쳤습니다. 이 작품들은 “스페셜 멘션” 자격을 얻었고, 시상식에서 정식으로 수상하게 되었습니다.

CONSTRUCTION FOR BUILDINGS:

슈퍼 교도소 납품 최적화: 개방형 표준을 사용한 법무부와의 Kier의 협력
by Kier Construction, United Kingdom



프로젝트 개요

Kier Construction이 주도하는 HMP Millsike 프로젝트는 4억 파운드 규모의 이니셔티브로, 영국 법무부(MoJ)에 openBIM 방법론을 활용하여 고도의 보안을 갖춘 관리 시설을 구축하는 데 중점을 두고 있습니다. 이 프로젝트는 HMP Five Wells에서 얻은 통찰력을 바탕으로 첨단 디지털 건설 프로세스와 개방형 표준을 적용하여 효율성, 상호 운용성 및 협업을 향상시켰습니다. 모든 교환 모델에 IFC-SPF를 사용하고 이러한 파일에서 직접 COBie를 도출하라는 법무부의 지시에 따라 Kier는 건물과 인프라를 모두 포함하는 14개의 대규모 관리 자산을 성공적으로 관리했습니다. openBIM은 상호 운용성 문제를 극복하고 워크플로우를 간소화하며 독점 소프트웨어 솔루션에 대한 의존도를 줄이는 데 중추적인 역할을 했습니다. 중요한 혁신은 Python, IfcOpenShell, Power BI를 활용하는 자동화된 데이터 품질 파이프라인의 도입으로, 법무부의 자산 데이터 요구 사항에 대한 데이터 정확성, 규정 준수 및 검증을 크게 개선했습니다. 이를 통해 점진적인 데이터 점검이 가능해져 고품질 COBie 결과물을 확보하고 프로젝트 단계 전반에 걸쳐 의사 결정을 개선할 수 있었습니다. 기술 설계 단계에서 96개의 모델과 415,000개의 자산을 관리하는 Kier는 2주마다 2,100만 행의 IFC 데이터에 대한 자동 데이터 점검을 수행했습니다. 이러

한 엄격한 데이터 관리 방식을 통해 원활한 조정, 4D BIM을 통한 시공 계획 개선, 그리고 현장 외부 조립식 구성 요소의 실시간 추적을 위한 디지털 트윈 기술이 활성화되었습니다. 이 프로젝트의 성공은 디지털 시공의 새로운 기준을 제시하여 품질 보증 강화, 이해관계자 간 소통 개선, 그리고 고도 보안 교도소 시설의 원활한 운영을 가능하게 했습니다.

핵심목표

- OpenBIM 및 개방형 표준(IFC-SPF, COBie, Uniclass2015)을 통해 디지털 협업을 강화하여 상호 운용성 및 데이터 교환을 개선합니다.
- Python, IfcOpenShell, Power BI를 사용하여 데이터 품질 검증을 자동화하여 법무부의 자산 데이터 요구 사항을 준수합니다.
- 디지털 트윈 기술을 통해 조립식 구성 요소를 실시간으로 추적하여 공급망 관리를 최적화하고 지연을 줄입니다.
- 4D BIM 일정을 통합하여 시공 계획 및 조정을 개선하고 위험을 줄이며 자원 배분을 최적화합니다.
- IFC 모델에 지속 가능성 추적 기능을 내장하여 지구 온난화 지수, 내재 에너지, 휘발성 유기 화합물을 측정하여 환경 목표를 달성합니다.

사용 openBIM 솔루션

- IFC 2x3, bcfAPI, COBie, Uniclass2015

결과

이 프로젝트는 openBIM과 디지털 트윈 기술을 도입하여 실시간 시공 추적, 원활한 설계 검토, 그리고 자동화된 진행 상황 모니터링을 달성했습니다. 데이터 품질 파이프라인을 구축하여 데이터 무결성을 개선하고, 법무부의 COBie 및 정보 관리 표준을 100% 준수했습니다. Kier는 2,100만 행의 IFC 데이터에 대해 격주로 자동 점검을 수행하여 중요한 시공 단계 이전에 오류를 최소화했습니다. IFC와 Uniclass2015를 활용하여 표준화된 자산 분류를 구현하고, 설계 조정, 조달 및 시설 관리를 간소화했습니다. Ynomia 디지털 트윈 플랫폼을 통해 조립식 부품을 실시간으로 추적하여 4,500시간을 절약하고 208톤의 CO₂ 배출량을 줄였습니다. 이는 주행 거리 470만 마일에 해당합니다. openBIM 원칙을 통해 Kier는 반복 가능하고 일관된 디지털 워크플로를 구축하여 원활한 데이터 교환, 위험 감소 및 효율성 향상을 보장할 수 있었습니다. 자동화된 품질 검증, BIM 기반 현장 조정, 지속 가능성 모니터링을 통합하여 영국의 고도 보안 관리 건설에 대한 새로운 기준을 제시했습니다.

하이라이트

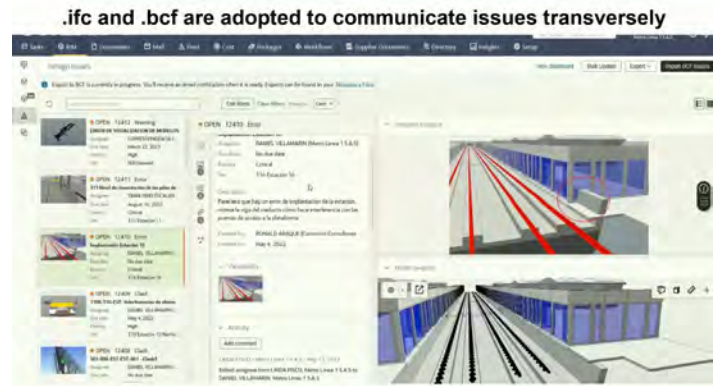
- 영국 법무부를 위한 4억 파운드 규모의 고도 보안 교도소 프로젝트
- IFC-SPF 및 COBie 규정 준수를 의무화한 최초의 법무부 프로젝트
- Python 및 IfcOpenShell을 활용한 자동화된 데이터 검증 파이프라인을 통해 데이터 무결성을 향상시켰습니다.
- 점진적인 데이터 보증을 위해 2,100만 개의 IFC 데이터 행을 격주로 점검했습니다.
- 디지털 트윈 기술을 활용하여 현장 외부 부품 추적을 통해 탄소 배출량을 줄이고 효율성을 높였습니다.
- Revizto 및 Dalux와 같은 플랫폼을 통해 실시간 건설 진행 상황을 추적했습니다.
- 표준화된 자산 분류를 위한 Uniclass2015 통합을 통해 조달 및 시설 관리를 개선했습니다.
- 4D BIM 일정 관리로 프로젝트 계획 및 현장 조정을 최적화했습니다.
- 진행 상황 추적 및 디지털 인계를 자동화하기 위해 혁신적인 대시보드를 개발했습니다.

사용 소프트웨어

Dalux, GliderBIM, IfcOpenShell, NBS Chorus, Power BI, Python, Revizto, Ynomia

CONSTRUCTION FOR INFRASTRUCTURE:

보고타 지하철 1호선 건설을 위한 OpenBIM 기반 성공적인 정보 관리 혁신
by China Communication Construction Company, Colombia



프로젝트 개요

보고타 지하철 1호선 프로젝트는 라틴 아메리카 최대 규모의 인프라 개발 사업 중 하나이며, 200만 명이 넘는 주민들의 이동성을 개선하는 데 있어 획기적인 진전을 이룬 사업입니다. 23.86km에 달하는 이 고가 지하철 노선에는 16개의 지하철역, 13개의 BRT(버스 간선급행철도) 정류장, 16개 건물이 있는 차량기지, 그리고 지하철 노선을 따라 펼쳐지는 포괄적인 도시 재개발이 포함됩니다. 총 57억 5천만 달러(USD)의 투자가 예상되는 이 프로젝트는 도시의 지속 가능한 교통 발전에 매우 중요합니다.

복잡성을 고려하여, 이 프로젝트는 설계, 시공, 운영, 유지보수 등 모든 단계에 걸쳐 openBIM 방법론을 사용하여 설계 및 실행되었습니다. 목표는 여러 국가의 여러 분야와 팀을 통합하여 원활한 상호 운용성과 협업을 보장하는 것이었습니다. 이를 위해 IFC 기반 데이터 교환 도입, 공통 데이터 환경(CDE)에서의 중앙 집중식 모델 협업, Power BI 대시보드를 통한 향상된 시각화 등 openBIM 전략을 구현했습니다. 이러한 체계적인 BIM 접근 방식을 통해 프로젝트팀은 9개의 설계 하위 프로젝트, 33개의 시스템 전문 분야, 250개의 하위 시스템, 그리고 597개의 실행 단위로 구성된 매우 복잡한 인터페이스를 관리할 수 있었습니다. openBIM은 Autodesk, Tekla, Bentley와 같은 소프트웨어 플랫폼 간의 원활한 협업을 촉진하여 시공 중 오류와 비효율성을 줄였습니다. 또한, BCF(BIM Collaboration Format)를 활용하여 다양한 플랫폼에서 13,470개 이상의 프로젝트 문제를 추적하고 해결했습니다. openBIM 원칙을 채택함으로써 보고타 지하철 1호선은 설계 정확도 측면에서 상당한 효율성을 달성하고, 시공 과정에서 발생하는 충돌을 줄이며, 디지털 프로젝트 관리를 최적화하여 라틴 아메리카 대규모 인프라 프로젝트의 기준을 제시했습니다.

핵심 목표

- 프로젝트 라이프사이클 전반에 걸쳐 개방형 BIM 방법론을 구현하여 여러 분야 간의 원활한 협업 및 데이터 교환을 보장합니다.
- IFC 및 BCF와 같은 개방형 표준을 사용하여 설계 충돌을 줄이고 이해관계자 간의 협력을 최적화하여 프로젝트 효율성을 향상시킵니다.
- 완성된 BIM 모델을 기반으로 디지털 트윈 방식을 개발하여 장기적인 유지보수 및 운영 역량을 강화합니다.
- Power BI와 같은 데이터 분석 및 시각화 도구를 통해 의사 결정 프로세스를 개선하고 이해관계자에게 실시간 인사이트를 제공합니다.
- BIM을 환경 성능 분석 도구와 통합하여 에너지 효율, 일광 자율성, 기후 회복력을 최적화하여 지속 가능성을 보장합니다.

• 시공 및 운영 전반에 걸쳐 투명성을 강화하고 위험을 줄이며 효율성을 극대화 하는 강력한 디지털 워크플로를 구축합니다.

결과

openBIM 적용은 전체 프로젝트 수명 주기에 걸쳐 상당한 개선을 가져왔습니다. IFC를 통해 다양한 소프트웨어 플랫폼 간의 원활한 상호 운용성이 보장되어 1,900개 이상의 모델을 교환하고 6개국 39개 하청업체 간의 협업을 개선할 수 있었습니다. BCF 도입으로 문제 추적이 간소화되어 ACC, Aconex, BIM Track 등의 플랫폼에서 13,470개 이상의 프로젝트 문제를 해결하는 데 도움이 되었습니다. 가장 주목할 만한 성과 중 하나는 시공 시작 전에 설계상의 심각한 충돌을 완전히 제거하여 위험을 완화하고 재작업을 줄인 것입니다. 또한, 프로젝트의 수량 정확도가 80% 향상되어 상당한 비용과 시간을 절감했습니다. ACC API와 Revit API를 활용한 맞춤형 BIM 기반 진행 상황 추적 플랫폼을 구축하여 건설 현장에서 데이터 수집을 자동화하고 일정 관리 및 이해관계자 투명성을 개선했습니다. 또한, BIM과 GIS 통합을 통해 더욱 효율적인 공간 분석이 가능해져 건설 물류 및 도시 계획 분야에서 더 나은 의사 결정을 내릴 수 있었습니다. 이 프로젝트는 또한 DesignBuilder의 gbXML 통합을 활용하여 에너지 효율, 일광 자율성, 그리고 열 쾌적성을 최적화함으로써 핵심 지속 가능성 목표를 달성했으며, 궁극적으로 다양한 차고 건물에서 40~80%의 에너지 절감 효과를 달성했습니다. 이러한 결과는 openBIM이 프로젝트 효율성, 비용 관리, 지속가능성 및 협업에 미치는 상당한 영향을 보여줍니다.

하이라이트

- 라틴 아메리카 최대 규모의 인프라 프로젝트 중 하나로, 57억 5천만 달러 규모의 사업입니다.
- 6개국 39개 하청업체 간의 원활한 협업을 지원합니다.
- 설계 단계에서 심각한 충돌을 방지하여 시공 위험을 줄였습니다.
- 수량 정확도를 80% 향상시켜 비용 및 시간 효율성을 높였습니다.
- BIM 기반 진행 상황 추적을 자동화하여 조정 시간을 대폭 절감했습니다.
- BIM과 GIS를 통합하여 도시 계획 의사결정을 개선했습니다.
- BIM 기반 지속가능성 분석을 통해 에너지 효율을 40~80% 향상했습니다.

사용 소프트웨어

Aconex, Autodesk Construction Cloud (ACC), Autodesk Civil 3D, Autodesk Revit, Bentley Systems, BIM 360, BIM Track, Dynamo, Power BI, Tekla

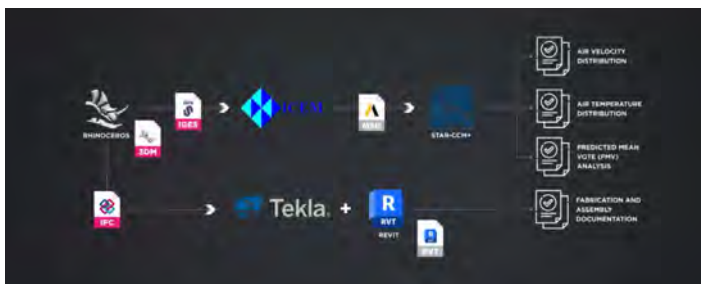
사용 openBIM 솔루션

- IFC 2x3, BCF, IDS

DESIGN FOR BUILDINGS:

카이탁 스포츠 파크: 개방적이고 상호 운용 가능한 프로세스를 갖춘 다목적 스포츠 단지의 최첨단 디자인 제공

by Hip Hing Engineering Company Limited, Hong Kong, China



프로젝트 개요

카이탁 스포츠 파크(KTSP)는 홍콩 최대 규모이자 최첨단 다목적 스포츠 단지로, 스포츠, 엔터테인먼트, 커뮤니티 행사를 위한 세계적인 수준의 공간으로 설계되었습니다.

구 카이탁 공항 부지에 28헥타르 규모의 부지에 위치한 이 단지는 개폐식 지붕이 있는 5만 석 규모의 주 경기장, 1만 석 규모의 실내 스포츠 경기장, 5천 석 규모의 공공 스포츠 경기장, 그리고 피트니스 센터, 야외 코트, 녹지 공간을 갖춘 넓은 공공 오픈 스페이스를 갖추고 있습니다.

KTSP는 홍콩 특별행정구 정부의 전략 계획에 따른 주요 사업으로, 홍콩을 최고의 국제 스포츠 허브로 육성하기 위한 계획입니다.

300억 홍콩달러 규모의 설계-시공-운영(DBO) 프로젝트는 25년에 걸쳐 진행되며, Populous, Arup, Hip Hing Engineering, ASM Global 등 주요 설계, 엔지니어링, 건설 회사들이 참여합니다. 이 프로젝트는 고급 디지털 워크플로를 통합하여 openBIM과 상호운용성을 활용하여 설계 조정 및 프로젝트 실행을 최적화합니다. 8개 지역에 걸쳐 140개 이상의 기업이 참여한 KTSP는 광범위한 BIM 및 openBIM 호환 소프트웨어를 활용하여 건축, 구조 및 MEP 모델을 개발했습니다. openBIM은 각 분야 간 원활한 협업을 가능하게 하여 설계 제출 시간을 80% 단축하고 프로젝트 정보 교환 속도를 50% 향상시켰습니다. 파라메트릭 및 전산 설계 방법을 사용하여 경기장의 복잡한 형상을 최적화하여 시선 분석, 군중 흐름 시뮬레이션 및 구조적 무결성을 개선했습니다.

핵심 목표

- KTSP를 홍콩의 글로벌 스포츠 허브라는 야망을 뒷받침하는 세계적인 스포츠 및 엔터테인먼트 시설로 구축합니다.
- 여러 분야 팀 간의 협업, 상호 운용성 및 효율성을 향상시키기 위해 openBIM 방법론을 구현합니다.
- 설계 조정을 최적화하고, 오류를 줄이며, 다양한 이해관계자 간의 원활한 소통을 보장합니다.
- 건설을 간소화하고, 낭비를 줄이며, 자원 사용을 최적화하기 위해 제조 및 조립 설계(DfMA) 원칙을 통합하여 지속가능성을 향상합니다.
- 지능형 모델 조정 및 규칙 기반 검사를 통해 규제 표준 및 법적 요건을 준수합니다.
- 프로젝트 라이프사이클 전반에 걸쳐 효율적인 데이터 교환을 촉진하기 위해 하이브리드 공통 데이터 환경(CDE) 생태계를 구축합니다.

사용 소프트웨어

Autodesk Revit, BIM Track (Newforma Konekt), CATIA, MassMotion, Navisworks, Radiance, Rhinoceros + Grasshopper, Solibri, STAR-CCM+ & ANSYS, Tekla

결과

openBIM 방법론의 구현은 3년 이내에 완료된 설계 단계 전반에 걸쳐 상당한 효율성을 달성했습니다. BCF 기반 커뮤니케이션을 위한 BIM Track(Newforma Konekt) 통합은 팀 간 문제 추적 및 해결을 향상시켰으며, Grasshopper 및 Dynamo와 같은 매개변수 모델링 및 계산 도구를 통해 경기장 시야와 관중 흐름을 최적화했습니다. IFC, bSDD, BCF와 같은 개방형 포맷은 여러 분야의 원활한 협업을 가능하게 하여 프로젝트 이해 관계자가 데이터 무결성을 손상시키지 않고 원하는 소프트웨어 환경에서 작업할 수 있도록 보장했습니다. 제조 및 조립을 위한 설계(DfMA) 전략을 채택함으로써 자재를 대폭 절감하여 철골 구조물 폐기물을 6.3% 줄이고 파사드 패널 유형 수를 81.8% 최적화했습니다. 환기, 보행자 쾌적성, 태양 반사율에 대한 고급 시뮬레이션을 통해 BEAM Plus Neighbourhood 지속가능성 기준을 준수하여 프로젝트의 환경 성능을 향상시켰습니다. 이러한 개선 사항은 주요 공공 인프라 프로젝트의 데이터 기반 의사 결정을 촉진하고, 워크플로우를 간소화하며, 장기적인 지속가능성을 보장하는 데 있어 openBIM의 강력한 역량을 입증했습니다.

니다.

하이라이트

- 홍콩 최대 규모의 스포츠 인프라 프로젝트로, 28헥타르에 달합니다.
- 개폐식 지붕과 유연한 피치 시스템을 갖춘 5만 석 규모의 경기장
- 8개 지역의 140개 이상 기업이 OpenBIM을 활용하여 협업했습니다.
- 3년 이내에 설계를 완료했으며, 프로젝트 정보 교환 속도가 50% 향상되었습니다.
- BIM 기반 간섭 감지 기능으로 재작업 및 지연을 줄였습니다.
- DfMA 도입으로 자재 절감 및 시공 효율성이 크게 향상되었습니다.
- BEAM Plus 지속가능성 기준 준수

사용 openBIM 솔루션

- IFC 2x3, IFC 4, bSDD, BCF, CDE

DESIGN FOR INFRASTRUCTURE:

새로운 M5 지하철 노선의 개념 설계 단계에서의
openBIM 통합 및 데이터 검증
by Copenhagen Metro, Denmark



프로젝트 개요

M5 지하철 노선은 덴마크 코펜하겐에서 진행되는 새로운 지하철 확장 프로젝트로, 지속 가능하고 상호 연결된 교통 시스템을 통해 도시 이동성을 향상시키기 위해 설계되었습니다. 이 지하철 노선은 약 12~14km의 복선 터널, 5km의 고가 철도, 그리고 1km의 램프 인프라를 포함하는 10개의 역을 포함합니다. 이 프로젝트는 코펜하겐 중앙역, 아일랜드 브뤼게, 외스터포르트와 같은 도시의 주요 지역을 향후 확장 가능한 지역과 연결하는 것을 목표로 합니다. 장기적인 지속가능성과 효율성을 보장하기 위해 코펜하겐 지하철은 개념 설계 단계부터 openBIM 방법론을 우선시했습니다. 주요 목표는 IFC 4.3을 통해 표준화된 데이터 스키마를 구축하여 원활한 상호운용성을 보장하고 특정 소프트웨어에 대한 종속성을 제거하는 것이었습니다. openBIM의 활용은 이전 지하철 프로젝트에서 나타났던 객체 분류의 불일치, 데이터 접근성, 유지보수의 비효율성과 같은 문제를 극복하는 데 필수적이었습니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 openBIM 표준화 프로젝트가 시작되었으며, IFC 4.3 연구, 객체 식별 시스템(OIS)과의 통합, buildingSMART 데이터 사전(bSDD) 구현과 같은 주요 이니셔티브가 포함되었습니다. 또한 이 프로젝트는 자동화된 데이터 검증 프로세스를 도입하여 수작업 오류를 줄이고 설계 일관성을 향상시켰습니다. 모델 정확도를 모니터링하고, 협업을 강화하며, 의사 결정 프로세스를 간소화하기 위해 고급 데이터 분석 및 시각화 도구가 개발되었습니다. 코펜하겐 메트로 는 openBIM 사례를 통합함으로써 인프라 프로젝트의 디지털 혁신을 위한 토대를 마련하고 있으며, 향상된 데이터 품질, 최적화된 워크플로우, 그리고 장기적인 자산 관리 효율성을 보장하고 있습니다.

핵심 목표

- 상호 운용성과 데이터 일관성을 보장하기 위해 개념 설계 단계부터 openBIM 접근 방식을 표준화합니다.
- 프로젝트 단계 전반에 걸쳐 분류 및 접근성을 향상시키기 위해 IFC 4.3을 기본 데이터 스키마로 구현합니다.
- 자산 및 구성 요소에 대한 구조화된 분류를 생성하기 위해 객체 식별 시스템(OIS)을 통합합니다.
- 정보 전달 사양(IDS)을 사용하여 데이터 검증 프로세스를 자동화하여 정확성과 효율성을 향상합니다.
- openBIM 방법론을 통해 프로젝트 이해관계자 간의 협업 및 상호 운용성을 강화합니다.
- 탄소 추적 및 수명 주기 자산 관리를 BIM 워크플로우에 통합하여 지속 가능한 개발을 지원합니다.
- 최적화된 프로젝트 실행을 위해 구조화되고 검증된 데이터를 활용하여 데이터 기반 의사 결정을 지원합니다.
- 덴마크의 환경 및 인프라 정책에 맞춰 BIM 데이터를 조정하여 장기적인 자산 관리 효율성을 보장합니다.

결과

M5 지하철 프로젝트에 OpenBIM 전략을 구현함으로써 프로젝트 실행, 데이터 관리 및 협업 측면에서 상당한 진전을 이루었습니다. IFC 4.3 사용을 표준화하고 객체 식별 시스템(OIS)을 통합함으로써 모든 단계에서 데이터 분류 및 접근성의 일관성을 보장했습니다. 정보 전달 사양(IDS) 프레임워크를 도입하여 자동화된 데이터 검증을 가능하게 하여 수동 검증 작업을 줄이고 모델 정확도를 향상시켰습니다. Autodesk Construction Cloud(ACC)를 공통 데이터 환경(CDE)으로 채택함으로써 여러 이해관계자 간의 협업을 간소화하고 데이터 교환을 개선하며 불일치를 줄였습니다. 체계적인 접근 방식을 통해 실시간 데이터 분석이 가능해져 지속 가능성 추적, 탄소 발자국 모니터링 및 수명 주기 자산 관리가 향상되었으며, 이는 덴마크의 환경 목표에 부합합니다. 충돌 감지 및 조기 설계 검증을 통합하여 워크플로우 효율성을 높이고 프로젝트 위험을 줄이며 전반적인 설계 품질을 향상시켰습니다. 코펜하겐 지하철은 데이터 기반 접근 방식을 활용하여 지하철 시스템의 장기적인 지속 가능성을 최적화하는 동시에 수명 주기 전반에 걸쳐 효율적인 운영 및 유지보수를 보장했습니다.

하이라이트

- 덴마크 최초로 IFC 4.3을 구현한 인프라 프로젝트
- 표준화된 BIM 워크플로우 및 개념 단계부터 데이터 검증
- 자동화된 데이터 검증을 통해 수작업 오류를 줄이고 모델 정확도를 향상시켰습니다.
- OpenBIM 방법론을 통해 이해관계자 간 원활한 협업이 가능해졌습니다.
- 다양한 소프트웨어 플랫폼 간 설계 일관성 및 상호 운용성이 향상되었습니다.
- 향상된 충돌 감지 및 조기 오류 식별을 통해 프로젝트 위험을 줄였습니다.
- 장기적인 탄소 추적을 위해 지속 가능성 지표를 BIM 프로세스에 통합했습니다.

사용 소프트웨어

Autodesk Construction Cloud (ACC), BlenderBIM, Neo4j

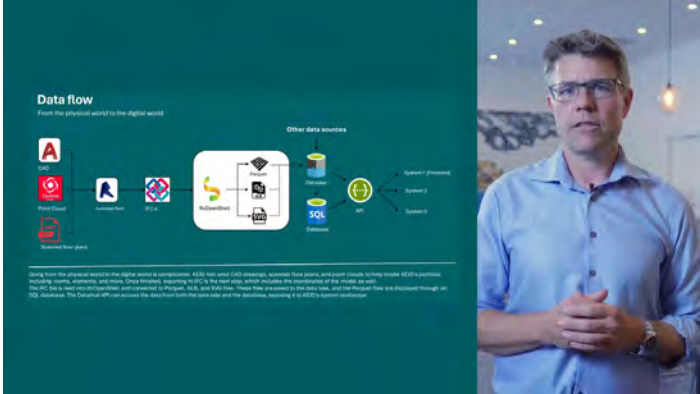
사용 openBIM 솔루션

- IFC 4.3, bSDD, IDS, BCF

Special Mention:

KEJD 데이터 포털: 차세대 IFC를 향하여

by Københavns Ejendomme (KEJD), Denmark



프로젝트 개요

코펜하겐 시의 시설 관리(FM) 기관인 KEJD는 280만 제곱미터 규모의 건물 포트폴리오를 운영, 유지 관리 및 서비스하는 업무를 담당합니다. KEJD는 오랫동안 openBIM을 채택하여 약 250개의 진행 중인 건설 프로젝트에서 IFC 모델을 수신 및 관리하는 동시에 BIM이 지원되지 않는 자산을 디지털화해 왔습니다. 이러한 접근 방식을 통해 83,000개 이상의 방을 포괄하는 1,900개 이상의 BIM 모델이 개발되었습니다. 디지털화에서 상당한 진전이 있었음에도 불구하고, KEJD는 다양한 소프트웨어 시스템 간의 불일치로 인해 FM 데이터를 효율적으로 관리하는 데 어려움을 겪었습니다. 이러한 시스템 중 상당수는 오픈 포맷을 지원하지 않아 데이터가 단편화되고 중복되는 문제가 발생했습니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 KEJD는 중앙 집중식 openBIM 기반 데이터 모델을 구축하기 위한 전략적 노력인 Dataportal 프로젝트를 시작했습니다. 목표는 IFC를 단순한 파일 형식이 아닌 KEJD 소프트웨어 생태계 전반의 원활한 데이터 교환을 위한 표준 “언어”로 사용하는 것입니다.

데이터포털은 BIM 모델, 상용 FM 시스템, 공개 데이터 세트를 포함한 여러 소스의 데이터를 공급업체에 구매하지 않는 표준화된 프레임워크로 통합합니다. 이를 통해 KEJD는 자산에 대한 “골든 레코드”를 제공하여 안정적인 마스터 데이터 배포를 보장하는 동시에 데이터 마이그레이션 및 시스템 통합과 관련된 비용절감과 비용을 줄일 수 있습니다.

이 프로젝트는 IfcOpenShell과 같은 최첨단 기술을 활용하여 IFC 파일을 테이블 형식 데이터베이스 형식으로 변환하고 API 기반 배포를 통해 상호 운용성을 보장합니다.

KEJD는 이러한 개방형 BIM 기반 접근 방식을 선도함으로써 데이터 거버넌스를 강화하고, 수명 주기 비용 분석을 용이하게 하며, 공급업체 종속성을 해소하여 궁극적으로 지속 가능하고 확장 가능한 FM 디지털 인프라를 구축하는 것을 목표로 합니다.

핵심 목표

- KEJD FM 소프트웨어 환경 전반에서 데이터 거버넌스와 상호운용성을 개선하는 표준화된 openBIM 기반 데이터 모델을 개발합니다.
- IFC를 정적 파일 형식이 아닌 동적 교환 표준으로 활용하여 API 기반 워크플로를 통해 원활한 통합 및 데이터 배포를 보장합니다.
- 중앙 집중식 DataHub를 구축하여 효율적인 마스터 데이터 관리를 촉진하고 검증, 거버넌스 및 보강을 위한 통합 플랫폼을 제공합니다.
- 이해관계자와 협력하고 openBIM의 실질적인 이점을 홍보하여 업계 전반의 표준화를 장려합니다.
- FM 관련 데이터를 구조화하고 저장하여 지속 가능성 이니셔티브 및 수명 주기 비용 분석(LCA)을 지원하여 운영 효율성을 향상합니다.
- 유연하고 확장 가능한 FM 솔루션을 위한 openBIM 원칙을 채택하여 독점 시

스템에 대한 의존도를 줄이고 벤더 종속을 방지합니다.

사용 openBIM 솔루션

- IFC 4x3, bSDD, IDS

사용 소프트웨어

Apache Parquet, Autodesk Revit, BBR, CCS/CCI, IfcOpenShell, JSON, Microsoft Azure Cloud

결과

KEJD Dataportal 프로젝트는 KEJD의 광범위한 FM 포트폴리오 전반에 걸쳐 원활한 데이터 거버넌스, 검증 및 배포를 지원하는 표준화된 개방형 BIM 기반 데이터 관리 시스템을 성공적으로 구축했습니다. 중앙 집중식 DataHub를 구현함으로써 KEJD는 여러 시스템의 단편화된 데이터를 통합하여 일관성을 보장하고 중복되고 독점적인 데이터 형식으로 인한 비효율성을 없앨 수 있었습니다. 표준화된 REST API를 활용하여 다양한 소프트웨어 애플리케이션 간의 원활한 데이터 교환을 촉진하고 데이터 마이그레이션 및 시스템 통합 관련 비용을 절감했습니다. KEJD는 IfcOpenShell을 통해 IFC 모델을 구조화된 데이터베이스 형식(예: Apache Parquet 및 JSON) 및 시각화 형식(SVG 및 GLB)으로 변환하여 다양한 이해관계자의 접근성과 사용성을 향상시켰습니다. 이 프로젝트는 구조화된 FM 데이터를 KEJD의 운영 워크플로에 통합함으로써 수명 주기 비용 분석(LCA) 지원에 중요한 역할을 했습니다. 또한, openBIM 원칙을 채택함으로써 KEJD는 특정 공급업체에 종속되지 않고 전문 FM 소프트웨어 솔루션을 선택하고 통합하는 데 있어 더 큰 유연성을 확보할 수 있었습니다. 궁극적으로 Dataportal 프로젝트는 IFC 5 버전인 트랜잭션 데이터 관리 달성을 향한 중요한 발걸음을 내딛었으며, 공공 부문에서 openBIM 기반 시설 관리의 기준을 확립했습니다.

하이라이트

- 83,000개 이상의 객실을 포함하는 1,900개 이상의 BIM 모델을 관리했습니다.
- 표준화된 openBIM 기반 데이터 거버넌스를 구현했습니다.
- 마스터 데이터를 통합하고 배포하기 위한 중앙 집중식 DataHub를 개발했습니다.
- openBIM 도구를 활용하여 독점 소프트웨어에 대한 의존도를 줄였습니다.
- 구조화된 데이터 수집을 통해 LCA(수명주기 비용 분석)를 용이하게 했습니다.
- IFC 파일을 표 형식 및 시각화 형식으로 변환하기 위해 IfcOpenShell을 도입했습니다.

HANDOVER:**MEP 프로젝트 인계 관행 혁신**

**: BCF, bSDD, IDS, IFC 및 openBIM을 BIM 자산 관리 수명 주기에 도입
by Electrical and Mechanical Services Department (EMSD),
The Government of the Hong Kong SAR, China**

**프로젝트 개요**

홍콩 특별행정구 정부 산하 전기기계서비스부(EMSD)는 MEP 프로젝트 인계 워크플로우를 Revit 중심 방식에서 openBIM 기반 방법론으로 전환하는 것의 타당성을 평가하기 위한 기술 연구 및 개념 증명 도구를 시작했습니다.

이 이니셔티브는 BIM 제출 워크플로우를 최적화하고 openBIM으로 마이그레이션하는 것이 프로젝트팀과 부동산 소유주 모두에게 얼마나 효율적이고 유익한지 보여주는 것을 목표로 했습니다.

이 이니셔티브 이전에 EMSD는 2016년부터 BIM 자동화 도구 및 표준을 개발해 왔으며, 주로 Revit 기반 워크플로우를 활용했습니다.

그러나 업계 내 openBIM 도입이 제한적이었기 때문에 특히 IFC 내보내기 및 정보 손실과 관련된 문제가 발생했습니다.

이를 해결하기 위해 EMSD는 자산 관리를 위한 데이터 보강 및 품질 보증(QAQC)을 강화하기 위해 bSDD, IDS, IFC 및 BCF 표준을 통합한 강화된 워크플로우를 제안했습니다.

핵심 혁신 중 하나는 자산 정보 요구 사항(AIR)에 대한 단일 진실 소스를 관리하는 중앙 저장소인 “속성 요구 사항 저장소”(ARR)의 도입이었습니다. ARR은 openBIM 워크플로우를 위한 bSDD를 포함한 다양한 형식에서의 데이터 변환을 지원하여 접근성과 일관성을 보장합니다. 또한, EMSD는 Batch Attribute Creator, IDS Checker, IFC Export Guidelines와 같은 도구를 개발하여 BIM 데이터 준비, 검증 및 변환 프로세스를 간소화했습니다. 광범위한 시험 및 기술 연구를 통해 EMSD는 openBIM 방법론이 상호 운용성을 개선하고 데이터 손실을 줄이며 자산 관리 효율성을 향상시킬 수 있음을 성공적으로 입증했습니다. 이 프로젝트는 향후 정부 프로젝트의 BIM 구현에 중요한 영향을 미치며, 건설 환경의 디지털 혁신을 위한 새로운 기준을 제시합니다.

핵심 목표

- Revit 중심 워크플로우에서 openBIM 기반 방법론으로의 전환을 촉진하여 상호 운용성과 효율성을 향상시킵니다.
- 체계적이고 포괄적인 데이터 검증을 가능하게 하는 도구와 지침을 개발하여 자산 인계 시 오류를 줄입니다.
- 업계 이해관계자들이 openBIM 워크플로우를 도입하는 동시에 국제 표준을 준수할 수 있도록 체계적인 IFC 기반 제출 프로세스를 구축합니다.
- BIM 데이터 준비를 최적화하고 더욱 강화된 자산 정보 관리를 통해 장기적인 유지보수 및 운영 효율성을 향상시킵니다.
- 디지털 자산 관리를 현대화하고 더욱 지속 가능하고 협업적인 건설 환경을 조성합니다.

결과

이 프로젝트는 openBIM 기반 자산 관리의 실현 가능성을 성공적으로 입증하여 워크플로우 최적화 및 데이터 검증 측면에서 상당한 진전을 이루었습니다. EMSD는 데이터 손실을 최소화하면서 고품질의 표준화된 BIM 제출을 보장하기 위해 IFC 내보내기 지침을 개발했습니다. 속성 요구 사항 저장소(ARR)를 구현하여 자산 정보 요구 사항을 중앙에서 관리하고 bSDD 및 IDS를 포함한 다양한 openBIM 형식으로 데이터를 변환하는 과정을 간소화했습니다. Batch Attribute Creator 플러그인은 BIM 모델의 자산 속성 입력을 자동화하여 수동 작업을 크게 줄이고 프로젝트 간 일관성을 보장했습니다. 또한 IDS Checker는 체계적이고 포괄적인 품질 보증 프로세스를 지원하여 IFC 제출의 정확성을 높이고 다양한 소프트웨어 플랫폼 간의 상호 운용성을 향상시켰습니다. EMSD는 또한 buildingSMART International(bSI) 기술팀과 협력하여 글로벌 openBIM 표준을 개선하고 openBIM 프레임워크의 지속적인 개선을 보장했습니다. 이해관계자 참여와 교육을 통해 이 프로젝트는 독점적인 BIM 워크플로우에서 openBIM 도입으로의 원활한 전환을 촉진하여 학제 간 협업과 효율성을 향상시켰습니다. 이러한 결과는 openBIM 방법론이 어떻게 더욱 효과적인 자산 관리 관행으로 이어지고 정부 프로젝트의 디지털 혁신을 촉진할 수 있는지를 보여줍니다.

하이라이트

- MEP 프로젝트 인계 워크플로우를 Revit 중심에서 openBIM 방법론으로 성공적으로 전환했습니다.
- 고품질 BIM 제출을 보장하기 위해 포괄적인 IFC 내보내기 지침을 개발했습니다.
- 자산 정보 관리를 중앙 집중화하기 위해 속성 요구 사항 저장소(ARR)를 구현했습니다.
- 자동화된 BIM 데이터 검증 및 보강 도구를 개발하고 배포했습니다.
- bSDD를 사용하여 자산 정보 요구 사항에 대한 단일 소스(SOT)를 구축했습니다.
- 교육 및 협업을 통해 업계의 openBIM 방법론 채택을 강화했습니다.
- buildingSMART International과 협력하여 글로벌 openBIM 표준을 개선했습니다.

사용 소프트웨어

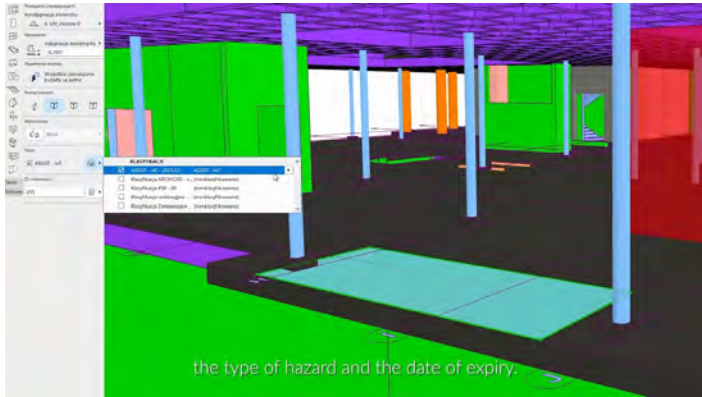
Autodesk Revit, Common Data Environment (CDE), Python scripts, Solibri, usBIM.IDS

사용 openBIM 솔루션

- IFC 4, BCF, bSDD, IDS

PROFESSIONAL RESEARCH:

Assist-IoT: 건설 현장의 스마트 안전 - IFC 모델을 사용하여 자동 OSH 모니터링 및 사고 위치 파악을 위한 OpenBIM 및 AI를 활용한 IoT 플랫폼 by Mostostal Warszawa S.A., Poland



프로젝트 개요

Assist-IoT 프로젝트는 openBIM 기술과 첨단 사물 인터넷(IoT) 플랫폼을 통합하여 건설 현장 안전을 강화하는 것을 목표로 했습니다. 건설 업계의 산업 안전 보건(OSH) 문제를 해결하기 위한 디지털 솔루션에 대한 수요가 증가함에 따라, 이 프로젝트는 AI, IoT 기기 및 IFC 기반 BIM 모델을 활용하는 선제적 실시간 모니터링 시스템을 도입했습니다. 이 혁신적인 플랫폼은 작업자의 위험 구역 진입, 낙상, 개인 보호 장비(PPE) 부족, 무단 현장 접근, 불규칙한 심박수와 같은 이상 건강 지표와 같은 위험한 상황을 자동으로 감지하고 위치를 파악할 수 있도록 했습니다. BIM 모델을 핵심 정보 구조로 활용하여, 이 프로젝트는 openBIM이 스마트 IoT 기기, 엣지 컴퓨팅, 안전 담당자 간의 실시간 위험 감지 및 소통을 어떻게 촉진할 수 있는지 보여주었습니다. 이 프로젝트의 중요한 측면은 IFC 모델과 통합된 초광대역(UWB) 기반 위치 추적 시스템을 개발하는 것이었습니다. 이 시스템은 사고 발생 위치를 정확하게 식별하고 전달하여 대응 시간을 단축했습니다. 또한, 머신러닝 알고리즘은 웨어러블 기기의 데이터를 처리하여 낙상을 감지하고 안전 요원에게 실시간으로 경보를 발령했습니다. 바르샤바 대학교 심리학부 건설 현장에서 시범 운영을 실시하여 11가지 위험 시나리오를 테스트하고, 44가지 핵심 성과 지표(KPI)를 사용하여 시스템의 효과를 평가했습니다. 그 결과, 대응 시간은 단축되고 안전 성과는 향상되었으며, 작업자와 안전 요원 모두 경보 지연 시간은 평균 1초 미만이었습니다.

핵심 목표

- OpenBIM과 IoT 기술을 통합하여 건설 현장의 실시간 산업 안전 모니터링을 혁신합니다.
- 자동화된 AI 기반 모니터링 시스템을 통해 사후 대응적 안전 감독에서 사전 예방적 위험 감지로 전환합니다.
- 근로자의 건강 및 안전, 개인 보호 장비(PPE) 준수 및 무단 현장 접근을 실시간으로 모니터링하여 건설 현장 감독을 강화합니다.
- 필요한 경우 긴급 개입을 보장하면서 근로자의 개인 정보를 보호하는 확장 가능하고 개인 정보 보호가 중요한 모니터링 시스템을 개발합니다.
- 다양한 건설 환경에 적용 가능한 AI 기반 UWB 기반 위치 추적 시스템의 실현 가능성을 보여줍니다.
- 위험 감지 기능을 건설 워크플로우에 통합하여 사고 대응 시간을 단축하고 안전 규정 준수를 개선합니다.

결과

Assist-IoT 프로젝트는 건설 현장에서 BIM 기반 위험 감지와 실시간 IoT 모니터링을 통합하는 것의 타당성을 성공적으로 입증했습니다. 2주간의 검증 단계에서 시스템은 704건의 안전 경고를 생성했으며, 오탐률은 3.98%에 불과하여

정확성과 효율성을 입증했습니다. IFC 모델을 사용하여 무단 현장 진입 및 개인 보호 장비 미착용과 같은 안전하지 않은 상황을 자동으로 인식하여 안전 규정 준수를 크게 향상시켰습니다. 실시간 모니터링을 통해 낙상 감지가 용이해져 작업자에게 신속한 조치가 가능해졌습니다. AI 기반 시스템은 잠재적 위험을 예측하여 사고 발생 가능성을 줄이는 능력을 보여주었습니다. 또한 Assist-IoT 플랫폼은 여러 이해관계자의 데이터를 통합하여 건설 현장의 소통 및 협력을 개선했습니다. openBIM 기반 접근 방식은 시스템의 확장성과 상호 운용성을 보장하여 다양한 건설 환경에 적용할 수 있도록 했습니다. 이러한 성공에도 불구하고, UWB 위치 시스템의 정밀도를 개선하고 하드웨어 사용성을 향상시키는 등 개선해야 할 부분이 확인되었습니다. 향후 구현은 대규모 건설 프로젝트를 위한 솔루션 확장에 중점을 둘 것입니다.

하이라이트

- 실시간 건설 안전 모니터링을 위한 업계 최초의 openBIM과 IoT 통합
- BIM 및 UWB 기반 추적을 활용한 AI 기반 위험 감지 시스템 개발
- 안전 경보에 대한 응답 시간을 1초 미만으로 단축
- 실제 건설 현장에서 11가지 위험 시나리오에 대한 검증 완료
- 안전 규정 준수 모니터링 자동화의 성공적인 자동화를 시연
- 머신 러닝을 활용하여 낙상 감지 및 안전 사고 예방
- 비상 상황으로 제한하여 작업자 개인 정보 보호 보장
- openBIM 표준 및 IoT 통합을 통해 시스템의 확장성 입증

사용 소프트웨어

ABIMcollab, BlenderBIM, Custom AI and IoT software, Dalux, IDS Maker, Solibri, usBIM. bSDDeditor

사용 openBIM 솔루션

- IFC, bSDD, CDE, IDS

Special Mention:

IFC COST: AEC 산업의 비용 효율성과 투명성 재정의 by Polytechnic of Milan, Italy 프로젝트 개요

IFC COST 연구 프로젝트는 openBIM 원칙을 사용하여 AEC 산업 내에서 비용 데이터가 구조화되고 통합되는 방식을 재정의하는 것을 목표로 합니다. 현재 건설 프로젝트의 비용 데이터는 자연어 텍스트로 표현되어 구조화되지 않아 디지털 도구로 분석하거나 검증하기 어렵습니다. 본 연구는 IFC 데이터 모델(IfcCostItem)의 비용 항목을 구조화하여 단순한 속성이 아닌 관계형 데이터로 처리할 수 있도록 하는 새로운 접근 방식을 제안합니다. 이러한 통합은 상호 운용성을 향상시켜 비용 개체가 BIM 모델 내의 기하학적 객체와 직접 연결될 수 있도록 합니다. 구조화된 비용 온톨로지를 구축함으로써 본 연구는 오류가 발생하기 쉬운 수동 방식에 의존하지 않고 비용 요소를 자동으로 쿼리, 분석 및 업데이트하는 방법을 보여줍니다. 본 프로젝트는 이러한 구조화된 비용 데이터가 어떻게 자동화된 검증을 용이하게 하고, 비용 추정 정확도를 향상시키며, 데이터 기반 의사 결정을 통해 프로젝트 예산 편성을 개선할 수 있는지 탐구합니다. 이 방법론은 비용 데이터를 특정 속성으로 분류하고 IfcCostItem, IfcCostValue, IfcConstructionResource, IfcProduct와 같은 IFC 엔티티와 정렬하는 것을 포함합니다. 또한, 정보 전달 사양(IDS)을 활용하여 BIM 모델에 정확한 비용 검증에 필요한 모든 정보가 포함되도록 보장합니다. Python과 IfcOpenShell을 사용하여 개발된 프로토타입은 반자동 비용 검증을 지원하고, 수동 검증 작업을 줄이며, 건설 업계 전반의 투명성을 향상시킴으로써 이러한 구조화된 비용 모델의 실현 가능성을 보여줍니다. IFC COST 연구는 AEC 프로젝트의 비용 관리에 대한 더욱 디지털화되고 표준화된 접근 방식을 향한 중요한 진전을 나타내며, BIM 워크플로 내에서 비용 추정 및 재무 계획의 혁신

을 위한 기반을 제공합니다.

핵심 목표

- IFC 형식으로 구조화된 비용 온톨로지를 개발하여 기계가 읽을 수 있는 비용 데이터를 제공하고 데이터 상호운용성을 향상시킵니다.
- 비용 데이터를 기하학적 요소에 직접 연결하여 비정형 데이터로 인한 오류를 제거하고 정확성을 보장합니다.
- 비용 추정을 위한 자동화된 검증 방법을 활성화하여 수동 검증을 줄이고 투명성을 향상시킵니다.
- BIM 모델 내에서 비용 정보에 대한 동적 쿼리, 분석 및 업데이트를 용이하게 합니다.
- OpenBIM 내에 새로운 비용 영역을 구축하여 다른 분야와의 원활한 통합을 보장하고 불일치를 줄입니다.
- 비용 데이터를 더욱 구조화하고 접근성을 높여 프로젝트 이해관계자 간의 협업을 개선합니다.

결과

이 연구는 지속적인 개발임에도 불구하고 비용 구조화 및 검증 측면에서 몇 가지 주요 이점을 이미 입증했습니다. 구조화된 비용 도메인의 도입을 통해 비용 데이터의 표준화가 향상되어 모호성을 줄이고 건설 프로젝트 전반의 일관성을 보장할 수 있었습니다. 더욱 세분화된 비용 분석을 구현함으로써 기하학적 객체와 비용 요소 간의 명확한 관계를 확립하여 비용 추정의 정확성을 더욱 높일 수 있었습니다. 또한, 이 프로젝트는 IFC 기반 비용 일정표(IfcCostSchedule)를 도입하여 프로젝트의 여러 단계에 걸쳐 비용 분석을 더욱 효율적으로 분류할 수 있도록 했습니다. 구조화된 비용 데이터는 자동화된 검증 프로세스를 용이하게 하여 수동 개입과 인적 오류 위험을 크게 줄였습니다. IfcOpenShell과 Python을 활용하여 이 연구는 비용 엔티티와 기하학적 모델을 연결하는 실제 적용을 보여주는 프로토타입을 성공적으로 개발했습니다. 이러한 반자동화된 접근 방식은 비용 검증을 간소화하여 프로세스를 더욱 효율적이고 투명하며 정확하게 만듭니다.

그러나 구조화된 비용 데이터 생성을 용이하게 하는 사용자 친화적인 도구의 필요성과 더욱 상세한 비용 정보를 수용하기 위한 IFC 속성 확장의 필요성과 같은 과제는 여전히 남아 있습니다.

이러한 한계에도 불구하고, 이 연구는 향후 OpenBIM 프레임워크 내에서 비용 구조화 및 검증의 발전을 위한 토대를 마련하고 업계 전반의 도입을 위한 선례를 제시합니다.

이 연구는 AEC 업계에서 표준화되고 구조화되며 기계 판독 가능한 비용 데이터를 구축하는 데 있어 중요한 진전을 나타냅니다.

IFC COST는 OpenBIM 원칙을 활용하여 비용 산정에 대한 새로운 접근 방식을 개척하고 있으며, 건설 프로젝트 전반의 효율성, 투명성 및 상호 운용성을 향상시키고 있습니다.

하이라이트

- 비용 데이터 관리 개선을 위해 구조화된 IFC 기반 비용 온톨로지를 개발했습니다.
- BIM 모델의 비용 데이터와 기하학적 객체 간의 상호 운용성을 향상시켰습니다.
- 자동 비용 검증을 활성화하여 수동 검증 오류를 줄였습니다.
- Python과 IfcOpenShell을 사용하여 프로토타입을 제작하여 접근 방식의 실현 가능성을 입증했습니다.
- 유연한 비용 산정을 위해 IFC 기반 비용 일정(IfcCostSchedule)을 도입했습니다.
- 프로젝트 예산 및 재무 계획의 투명성과 정확성을 향상시켰습니다.
- 비용 구조화를 더욱 효과적으로 지원하기 위해 IFC 속성을 확장해야 할 필요

성을 파악했습니다.

사용 소프트웨어

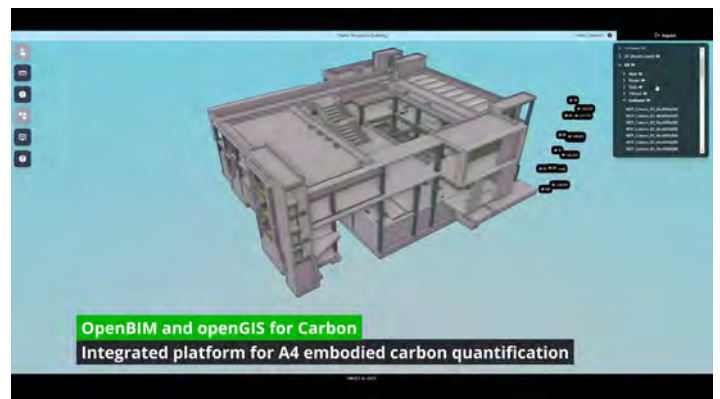
Custom IFC-based cost structuring tools, IfcOpenShell, Python

사용 openBIM 솔루션

- IFC, IDS

STUDENT RESEARCH:

CarbonSmart: openBIM, openGIS 및 블록체인을 사용하여 건설 수명 주기 전반에 걸쳐 자동화된 지식 그래프 기반 탄소 평가 및 추적 by The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China



프로젝트 개요

CarbonSmart 프로젝트는 openBIM, openGIS, 블록체인 기술을 활용하여 건설 산업의 생애주기평가(LCA)를 혁신하는 데 중점을 두고 있습니다. 기존의 BIM 기반 LCA 프로세스는 비효율적이고 시간이 많이 소요되며 오류가 발생하기 쉽습니다. 이는 주로 방대한 양의 탄소 데이터를 수집하고 이해관계자 간에 정보를 교환하는 데 어려움이 있기 때문입니다. 본 연구는 건설 생애주기 전반에 걸쳐 효율적인 탄소 발자국 추적을 가능하게 하는 동시에 내재 탄소를 정량화하고 운영 탄소를 추정하는 자동화 시스템 개발을 목표로 합니다.

이 혁신적인 프레임워크는 여러 데이터 소스를 통합하여 자동화된 LCA 탄소 평가를 용이하게 합니다. 주요 개발 내용은 다음과 같습니다.

- openBIM 모델 뷰 정의(MVD)를 기반으로 내재 탄소를 자동으로 정량화하는 이 프레임워크는 중국 최초의 탄소 중립 건설 프로젝트인 유기자원 회수 센터 2단계(O-PARK2) 프로젝트에 성공적으로 구현되었습니다.

또한, 이 연구는 Autodesk Hong Kong BIM Awards 2023(우수 학생 부문) 및 Hong Kong openBIM/openGIS Awards 2024(학생 연구 부문) 대상을 포함한 여러 업계 상을 수상했습니다.

핵심 목표

- 내재 탄소 및 운영 탄소를 정확하고 효율적으로 정량화하는 도구를 개발하여 생애주기평가(LCA)를 자동화합니다.
- OpenBIM, OpenGIS 및 블록체인 기술을 통합하여 상호운용성을 개선하여 데이터 교환 및 이해관계자 협업을 강화합니다.
- 탄소 발자국을 추적하고 데이터 검증 프로세스를 간소화하는 자동화된 프레임워크를 개발합니다.
- 블록체인 기술을 통해 투명성과 추적성을 증진하는 동시에 탄소 평가의 수동 작업을 줄입니다.
- 실제 건설 프로젝트에 프레임워크를 검증하고 배포하여 효과를 입증하고 업계의 도입을 장려합니다.

결과

CarbonSmart 프레임워크는 체현 및 운영 탄소 평가 모두에서 자동화를 성공적으로 달성하여 효율성과 데이터 정확성을 향상시켰습니다. 개발된 Dynamo 플러그인은 체현 탄소 정량화를 자동화하여 기존 방식 대비 시간 소모를 90% 단축했습니다. IFC 확장 및 IDS를 통한 자동 검사를 활용하여 협업 모델 강화 방식을 구현하여 재료 속성 준수율 98.4%의 고품질 탄소 데이터를 보장했습니다. 지식 그래프 기반 운영 탄소 모델링은 BIM, 기상 관측소 및 건물 관리 시스템(BMS)의 데이터를 통합하는 새로운 방식을 도입하여 자동화된 열 구역 설정 및 더욱 정확한 운영 탄소 추정을 가능하게 했습니다. 또한, openBIMopenGIS 통합 플랫폼은 체현 및 운영 탄소의 실시간 추적을 지원했으며, 탄소 발자국 관리의 투명성과 추적성을 향상시키기 위해 블록체인을 통합했습니다. 이 연구는 O·PARK2에 적용되어 검증되었으며, 중국 최초의 탄소 중립 건설 단계를 달성하고, 여러 상을 수상하는 등 업계에서 상당한 인정을 받았습니다. 이 연구는 지속 가능한 건설 및 openBIM 워크플로에 디지털 기술을 통합하는 새로운 기준을 제시하며, 자동화된 데이터 기반 탄소 평가 및 추적 솔루션의 길을 열었습니다.

하이라이트

- OpenBIM, OpenGIS, 블록체인을 통합하는 자동화된 BIM 기반 탄소 평가 프레임워크를 개발했습니다.
- O·PARK2 프로젝트에 성공적으로 구축하여 중국 최초의 탄소 중립 건설 단계를 달성했습니다.
- 내재 탄소 정량화 시간을 90% 단축하여 효율성과 정확성을 향상했습니다.
- OpenBIM 표준을 사용하여 설계자, 계약자 및 공급업체 간의 원활한 데이터 교환을 지원했습니다.
- 업계 사례 연구 및 수상 경력을 통해 정확성과 신뢰성을 검증했습니다.
- Autodesk Hong Kong BIM Awards 및 Hong Kong openBIM/openGIS Awards를 포함한 여러 업계 상을 수상했습니다.

사용 소프트웨어

Autodesk Revit, Blender, Blockchain platform for carbon tracking, Dynamo, EnergyPlus, IfcOpenShell, OpenStreetMap

사용 openBIM 솔루션

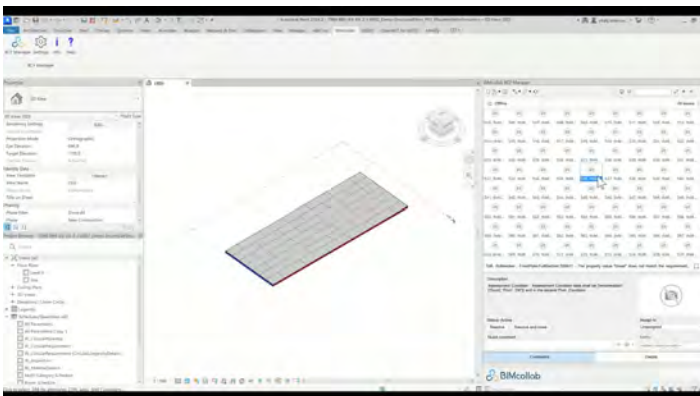
- IFC, IDM, MVD, IDS

SUSTAINABILITY:

자원의 사용, 재사용은 가능하지만 남용은 금지:

순환형 건설 정보 관리 및 교환을 위한 용어, 데이터 및 프로세스 표준화를 위한 개방형 BIM 접근법

by Eindhoven University of Technology (TU/e), Netherlands



프로젝트 개요

이 프로젝트는 EU의 순환 경제 실행 계획에 맞춰 건설 산업의 순환성을 강화하기 위한 오픈BIM 원칙 통합에 중점을 두고 있습니다. 에인트호번 공과대학교(TU/e)가 주도하는 이 연구는 순환 경제 정보 관리 및 교환을 위한 표준화된 프레임워크로 해체 및 재사용(DOR) 온톨로지와 buildingSMART 데이터 사전(bSDD)을 제안합니다. 이 연구는 건설 산업에서 발생하는 상당한 자재 폐기물을 다루며, 재사용 가능한 건설 폐기물의 40%가 회수되지 않고 남아 있습니다. 데이터 사전과 온톨로지를 개발함으로써, 이 프로젝트는 해체된 자재를 신규 건설 프로젝트와 연결하는 체계적인 접근 방식을 구축하여 효과적인 자재 식별, 관리 및 재인증을 보장합니다. 이 솔루션은 다양한 BIM 소프트웨어 플랫폼 간의 상호 운용성과 통신을 향상시킵니다. bSDD는 데이터 교환을 위한 공통 기준 역할을 하며, 설계자, 자재 은행, 규제 기관 등 이해관계자가 재사용 가능한 자재를 수명 주기 전반에 걸쳐 효율적으로 추적하고 관리할 수 있도록 지원합니다. 이 시스템은 BIM 모델과 통합되어 건설 공급망 전반에 걸쳐 엔드 투 엔드 재사용을 촉진합니다. 이 프로젝트는 순환 건설의 지속가능성과 혁신을 강조하는 지속가능한 개발을 위한 생태 건설(ECON4SD) 이니셔티브의 일환입니다.

핵심 목표

- 개방형 BIM 원칙을 활용하여 건설 자재의 재사용을 지원하는 표준화된 디지털 프레임워크를 구축합니다.
- 자재 बैं크와 BIM 모델 간의 격차를 해소하여 원활한 데이터 교환을 지원합니다.
- 다양한 BIM 플랫폼에서 재사용 가능한 자재의 가시성, 추적성 및 상호 운용성을 향상시킵니다.
- 모든 이해관계자가 일관된 용어를 사용할 수 있도록 개방적이고 체계적인 어휘를 제공합니다.
- 순환 경제 원칙을 BIM 워크플로에 통합하여 건설 폐기물을 줄이고 지속가능성을 증진합니다.
- 설계자, 계약업체 및 자재 공급업체를 위한 체계적인 데이터 통합을 통해 더 나은 의사 결정을 지원합니다.

사용 소프트웨어

Autodesk Revit, BIM-based sustainability assessment tools, BIMCollab ZOOM, lenderBIM, bSDD, openAEC plug-in for Revit, Python

결과

이 프로젝트는 BIM 워크플로우 내에서 순환 경제 데이터를 표준화하는 포괄적인 데이터 사전 온톨로지를 성공적으로 개발했습니다. 해체 및 재사용(DOR) 온톨로지는 bSDD 항목으로 변환되어 BIM 모델이 자재 은행과 개방형 형식으로 데이터를 교환할 수 있도록 했습니다. 이러한 혁신은 두 가지 사례 연구를 통해 검증되었습니다. 첫 번째 사례 연구는 시맨틱 웹/링크 데이터 방법을 활용하여 건설 환경 내에서 순환성을 위한 구조화된 온톨로지의 실현 가능성을 보여주었습니다. 두 번째 사례 연구는 IFC 표준과 bSDD 서비스를 통합한 개방형 BIM 기반 접근 방식을 활용하여 기존 AEC 소프트웨어 솔루션 내에서의 적용 가능성을 입증했습니다. 그 결과, BIM 도구와 재사용 가능한 자재 데이터베이스 간의 상호 운용성이 크게 향상되어 디지털 문서화가 더욱 원활해지고 지속 가능성 표준을 준수할 수 있었습니다. 또한, 이 프로젝트는 상세한 수명 주기 데이터를 제공하고, 자재 추적성을 개선하며, 순환 경제 워크플로를 구축함으로써 이해관계자의 의사 결정을 향상시켰습니다. 이 프로젝트는 ISO 19650-1, ISO 20887 및 향후 ISO 59040을 포함한 주요 산업 표준을 준수하여 광범위한 산업 적용성을 보장합니다.

하이라이트

- 순환 건축 자재를 위한 최초의 포괄적인 bSDD 개발
- 실제 사례 연구를 통한 성공적인 검증을 통해 실질적인 적용을 보장
- 국제 이해관계자 및 지속가능성 이니셔티브와의 협력
- 재사용 가능한 건축 자재 관리를 위한 표준화된 용어 및 프로세스
- 디지털 자재 बैं크 구축을 촉진하여 재활용 자재 시장 활성화
- 구조화된 순환성 데이터 통합을 통해 BIM 워크플로우의 주요 격차 해소

사용 openBIM 솔루션

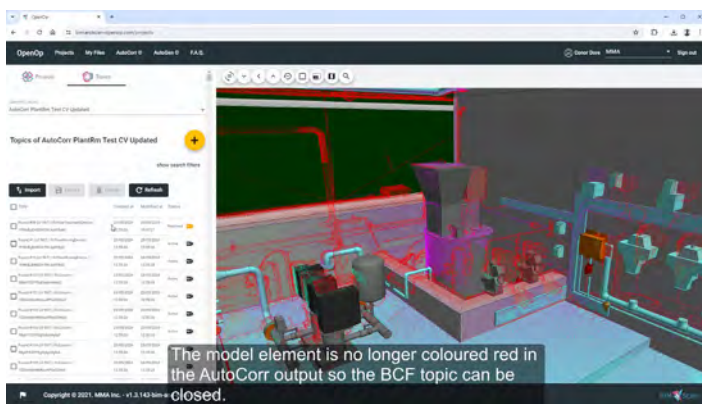
- IFC, bSDD, UCM, BCF, IDS

TECHNOLOGY:

BIM & Scan® OpenOp: OpenBIM 수명 주기 관리 플랫폼

- 검증 및 재구성 도구

by BIM & Scan Ltd, Ireland



프로젝트 개요

OpenOp(Open (standards) Operations의 약자)는 현실 세계와 가상 세계를 연결하는 사이버-물리적 openBIM 엔터프라이즈 관리 시스템입니다. 수명 주기 관리를 위해 설계된 OpenOp는 건물, 통신, 풍력 발전소, 항만, 철도, 터널 등 다양한 분야에 활용됩니다. OpenOp의 주요 기능은 ISO 16739 IFC 호환 스키마를 활용하여 건설 환경 프로젝트에서 수명 주기 데이터 설정, 제공, 수집 및 검증을 지원하고 상호 운용성을 보장하는 것입니다. 지난 4년 동안 OpenOp는 25,000개 이상의 IFC 기반 모델을 포함하는 전 세계 배포 시스템인 Ericsson Site Digital Twin(ESDT) 개발을 통해 광범위한 테스트를 거쳤습니다. OpenOp는 세 가지 주요 솔루션을 제공합니다. 맞춤형 엔터프라이즈 애플리케이션, AutoCorr 및 AutoGen과 같은 도구를 갖춘 구축 기반 플랫폼, Revit AutoCorr 플러그인을 포함한 타사 도구와 통합되는 API입니다. 이 시스템은 데이터 교환 및 검증 프로세스를 간소화하여 openBIM 데이터 관리를 더욱 효율적이고 정확하게 만들어 줍니다. OpenOp의 가장 큰 특징은 100% IFC 기반 현장 설치 도면을 단 몇 초 만에 자동 생성하여 기존에는 몇 주가 걸리던 작업을 단축할 수 있다는 것입니다. 또한, OpenOp은 IDM > MVD = IFC 방법론을 엄격히 준수하여 엔지니어링 및 수명 주기 프로세스에 정확하고 표준화되며 재사용 가능한 데이터를 보장합니다. OpenOp은 또한 모델 검증을 위한 AutoCorr 및 건축 및 구조 IFC 모델 생성을 위한 AutoGen과 같은 새로운 도구를 도입했습니다.

핵심 목표

- 모든 프로젝트 단계에 걸쳐 표준화되고 검증된 정보 교환을 보장하여 원활한 수명 주기 데이터 관리를 지원합니다.
- 검증, 문서화 및 조정을 자동화하여 인적 오류를 줄이고 효율성을 향상시킵니다.
- 확장 가능한 오픈 BIM 플랫폼을 통해 통신, 인프라, 에너지 등 다양한 산업을

지원합니다.

- 가상 자산과 물리적 자산 간의 실시간 동기화를 위해 디지털 트윈 기술을 통합합니다.
- 자재 사용량 최적화, 폐기물 감소, 에너지 효율 향상을 통해 지속 가능성을 향상시킵니다.
- 정확하고 재사용 가능한 엔지니어링 데이터를 위해 IDM > MVD = IFC 방법론을 적용하여 상호 운용성을 보장합니다.

사용 소프트웨어

Revit AutoCorr Plugin, AutoGen, AutoCorr, BIMworks, OpenOp Field Client, OpenOp Query Builder, OpenOp Task Scheduler, Microsoft Azure, PostgreSQL

결과

OpenOp의 구축은 여러 산업 분야에서 효율성, 정확성 및 상호 운용성을 크게 향상시켰습니다. IFC 기반 현장 설치 도면을 자동화함으로써 OpenOp은 수작업 오류를 제거하고 몇 주가 걸리던 작업을 단 몇 초로 단축했습니다. AutoCorr 도구는 모델 검증 방식을 혁신하여 준공 데이터의 정확한 검증을 보장하고 시공 관련 불일치를 줄였습니다. OpenOp의 openBIM 기반 API 통합은 엔터프라이즈 애플리케이션 간의 원활한 데이터 교환을 가능하게 하여 Ericsson과 같은 주요 고객의 디지털 혁신에 필수적인 요소가 되었습니다. 확장성은 OpenOp이 수백만 개의 IFC 기반 현장 모델을 관리하고 전 세계 대규모 프로젝트를 처리할 수 있는 역량을 입증하는 핵심 성공 요인이었습니다. 또한, 이 플랫폼은 자재 낭비를 최소화하고, 자동화된 자재 명세서(AutoBOM)를 통해 조달을 최적화하며, 실시간 에너지 평가를 지원하여 지속 가능성 목표 달성에 기여합니다. OpenOp는 업계 전반의 구조화된 데이터 워크플로 도입에 중추적인 역할을 수행하며, 포괄적이고 유연하며 표준 기반의 수명 주기 관리 플랫폼을 제공해 왔습니다. 이 프로젝트는 openBIM을 활용한 수명 주기 데이터 관리의 패러다임 전환을 의미하며, 자동화, 정확성 및 상호 운용성에 중점을 두고 있습니다.

하이라이트

- 완전 개방형 BIM 호환 수명주기 관리 플랫폼을 개발했습니다.
- 통신, 풍력 발전, 토목 인프라 등 다양한 산업을 지원합니다.
- IFC 기반 회로도 자동 생성 및 모델 검증을 구현했습니다.
- 실시간 모니터링 및 관리를 위해 디지털 트윈과 통합했습니다.
- 전 세계적으로 채택 가능한 맞춤형 확장 가능한 솔루션을 제공합니다.
- 데이터 검증 및 프로젝트 조정 과정에서 발생하는 오류와 비효율성을 줄였습니다.
- IDM > MVD = IFC 방법론을 구현하여 데이터 교환을 표준화했습니다.

사용 openBIM 솔루션

- IFC 2x3, IFC 4, BCF, bSDD, COBie, IDM, IDS, ifcXML, ISO 12006 taxonomies (Omniclass, UniClass), mvdXML, openCDE