

기술 소개서

■ 참가 팀 : 인프라드론(팀장 박완순, 소속 - (주)유인프라웨이)

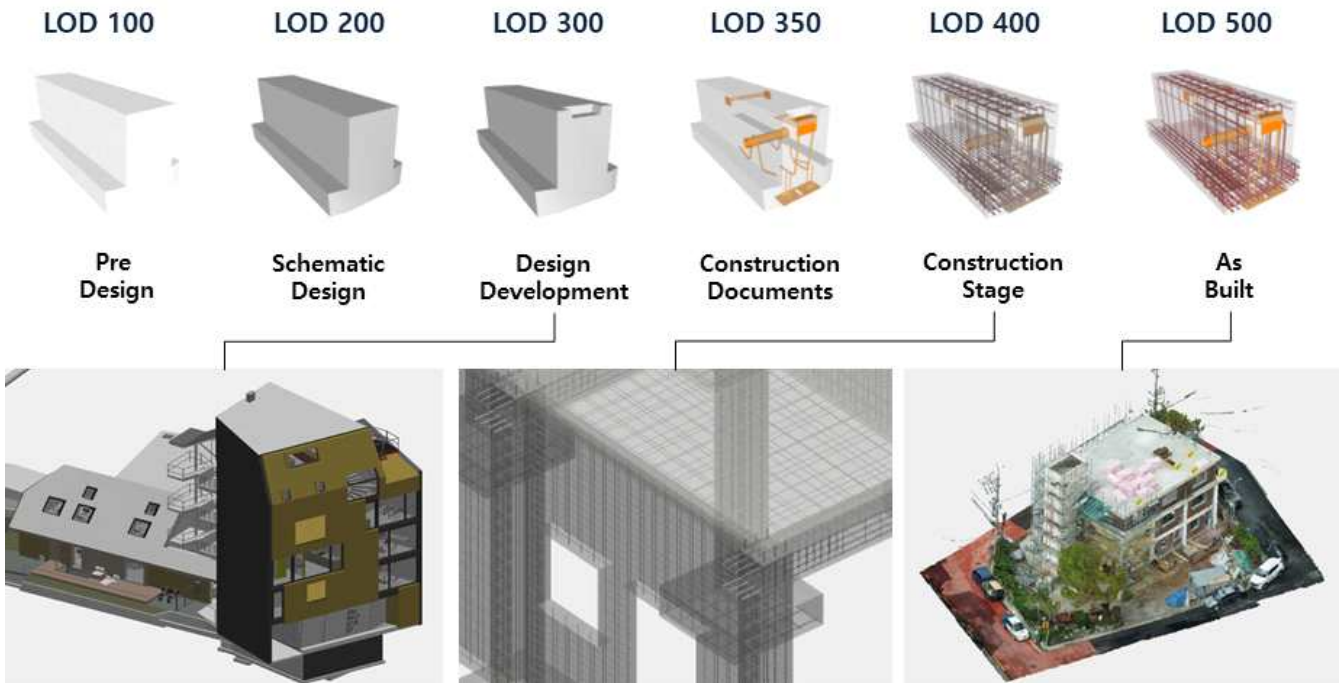
■ 기술 명 : 디지털 트윈 웹 아카이브, 인프라드론

■ 기술개요

○ 개발배경

- BIM 설계 활성화, 드론 사용 활성화에 따라 디지털 3D 데이터의 폭발적 증가
- DWG, DGN, RVT, SKP, GLTF 등 다양한 포맷의 디지털 3D 데이터 생성
- 다양한 포맷의 디지털 3D 데이터가 결합된 대용량 디지털 트윈 모델의 증가
- 신속한 웹 스트리밍으로 대용량 데이터를 이용하고자 하는 사용자 요구 보편화
- 다수의 디지털 트윈 데이터를 효율적으로 통합 관리할 수 있는 관리 시스템 필요

[BIM 설계 수준(LOD 100~500)과 디지털 트윈 모델 데이터 증가의 상관관계]



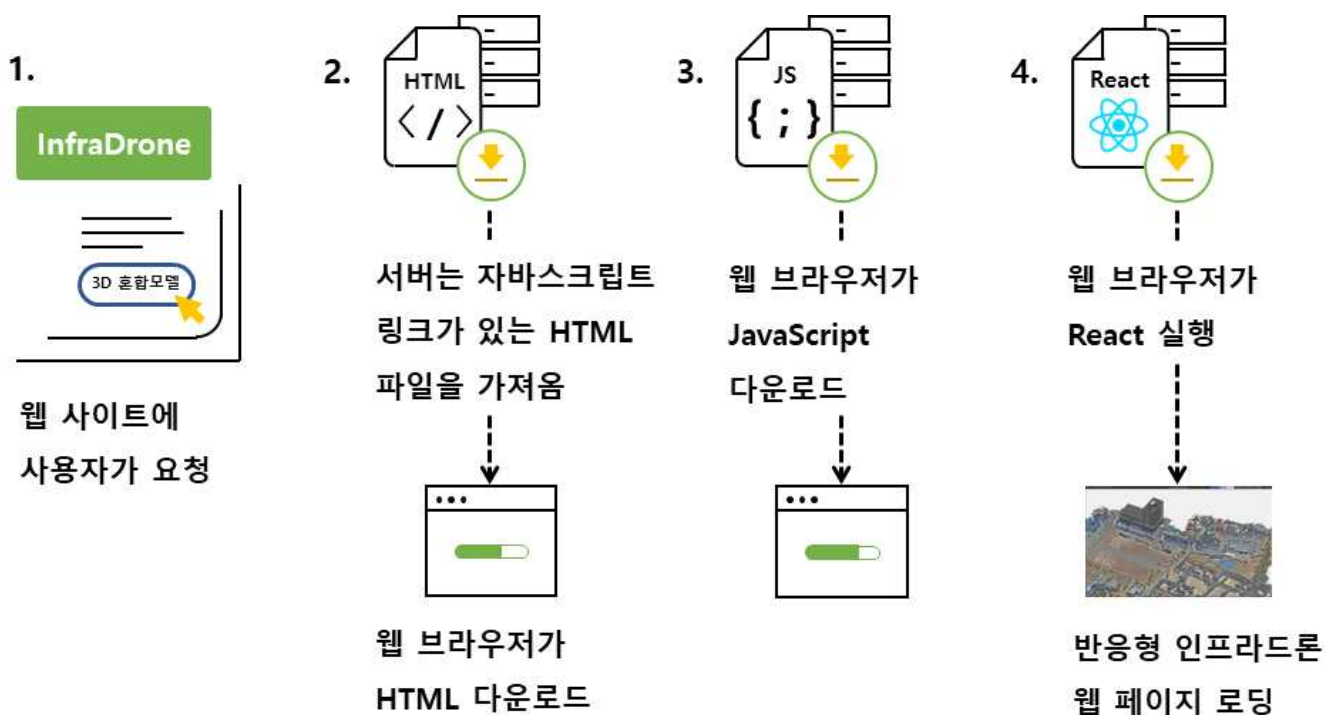
[드론 촬영 활성화에 따른 시설물 유지관리 업무의 변화]

	사진 촬영	드론 촬영	드론촬영 + 3D모델	3D 웹 아카이브
현장작업	휴대폰/DSLR 촬영	드론 투입/촬영	드론 투입/촬영	드론 투입/촬영
실내작업	사진 분류/정리 (수작업 방식)	사진 분류/정리 (수작업 방식)	사진측량 SW 사용, 3D 현실모델 제작	사진측량 SW 사용, 3D 현실모델 제작
최종결과	사진첩	사진첩	3D 현실모델	3D 현실모델 DB
결과공유	보고서	보고서	PC 전용뷰어	웹 스트리밍 뷰어

○ 핵심기능

- React 기반 SPA(Single Page Application) / CSR(Client Side Rendering) 구현
- CSR 방식 채택으로 서버 경량화 실현(종래에는 불가능했던 포터블 서버 가능)
- 클라우드 접속이 필요 없는, 완전 독립적인 온프레미스(On-premise) 서버 운영 지원
- 플러그인 없이 웹 브라우저 접속만으로 서비스 이용 가능(크롬, 엣지, 오페라, 파이어폭스 지원)

[인프라드론 SPA / CSR 구현 구조]

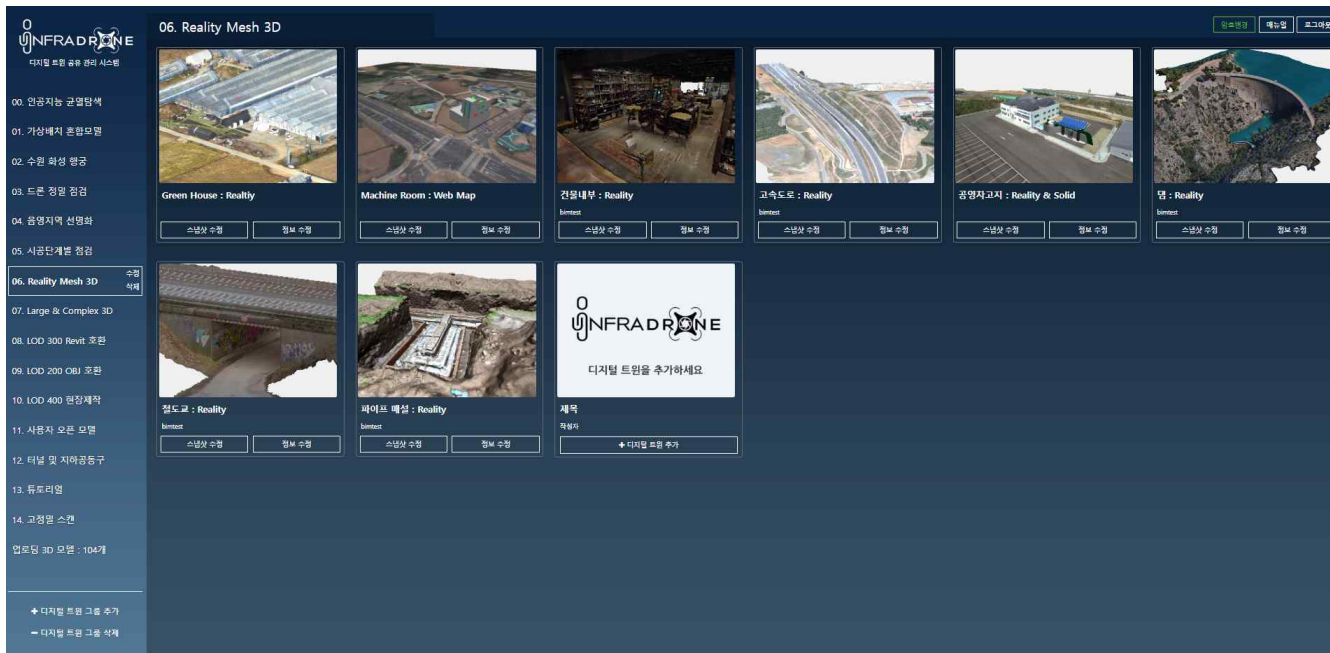


[인프라드론 Front-End, Back-End 세부 구성]

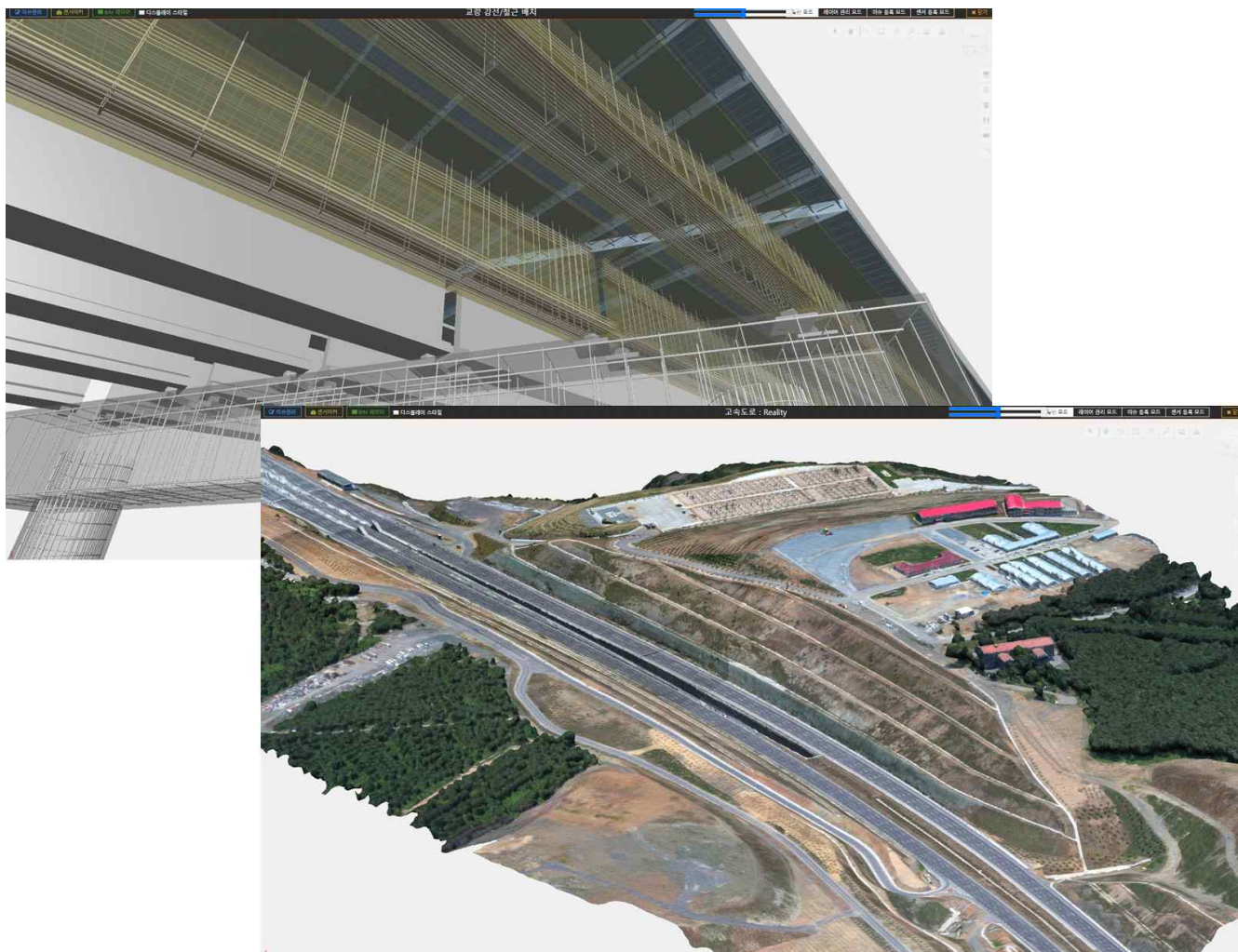


○ 핵심기능

[디지털 트윈 모델 아카이브 형식으로 구성된 인프라드론 웹 서비스]



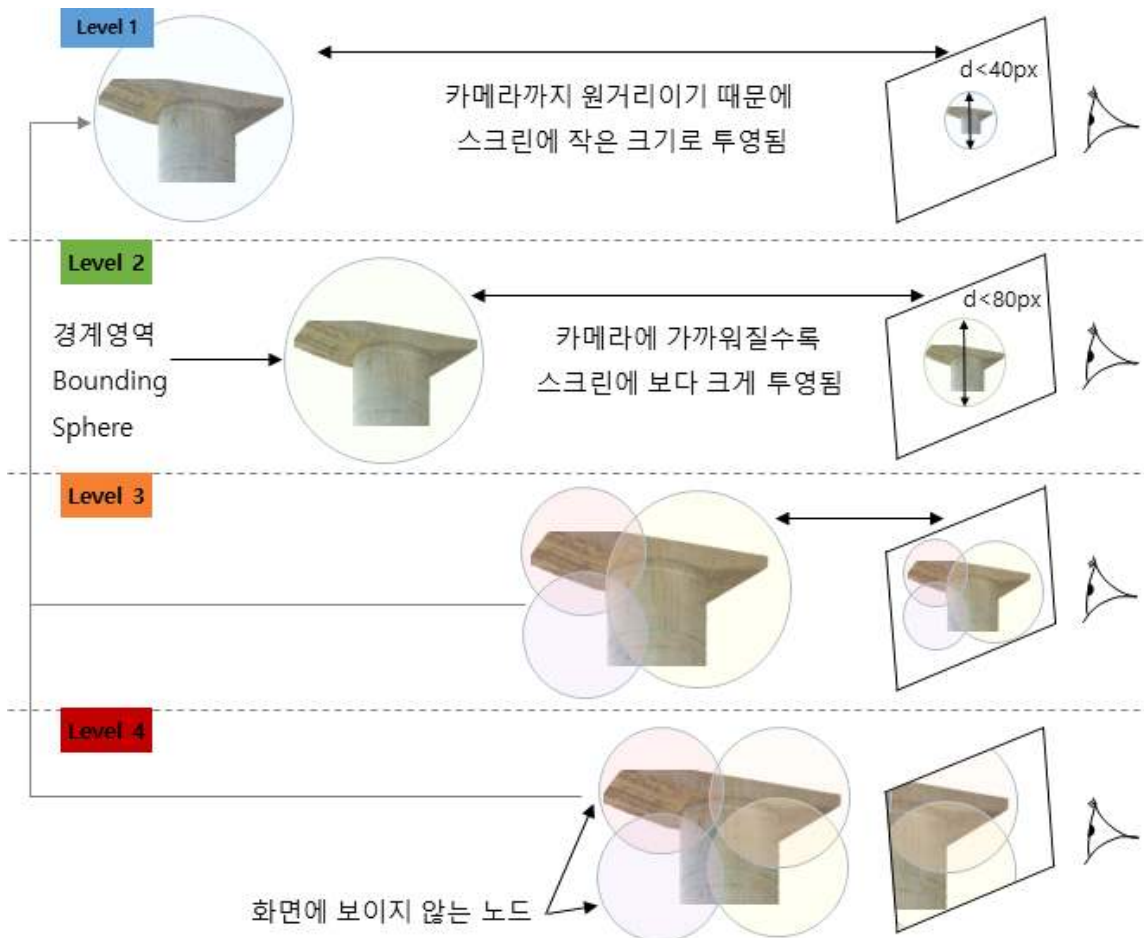
[인프라드론에 등록된 디지털 트윈 모델(3D CAD 모델, 드론 촬영 현실모델)]



○ 핵심기능

- 관찰 위치에 맞춰 생성된 다수의 타일 이미지를 이용한 3D 데이터 타일 디스플레이 기법 구현
- 타일 디스플레이 시스템을 이용한 대용량 3D 데이터의 신속한 웹스트리밍 시각화 실현

[교각 3D 모델 타일 디스플레이 예시]



[인프라드론 타일 디스플레이 예시]



< 타일 디스플레이 25% >



< 타일 디스플레이 50% >



< 타일 디스플레이 75% >

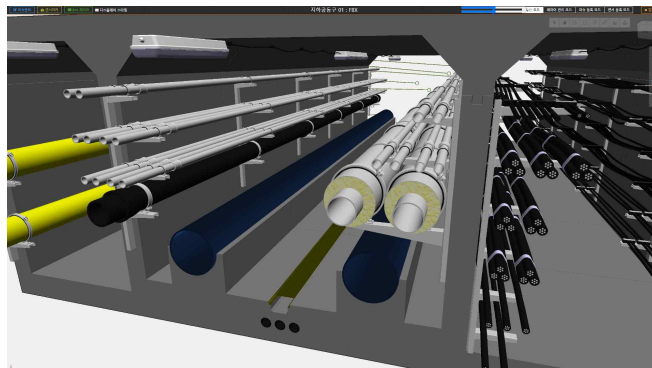
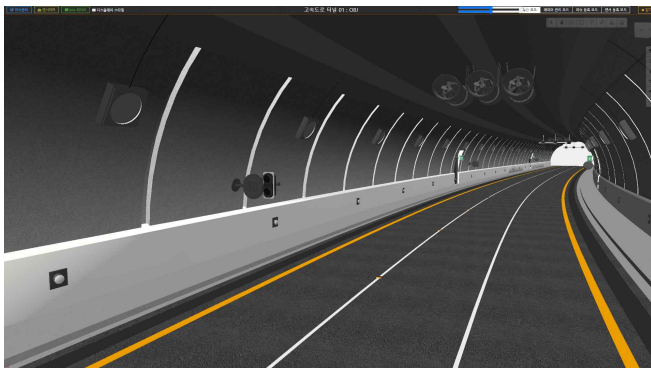
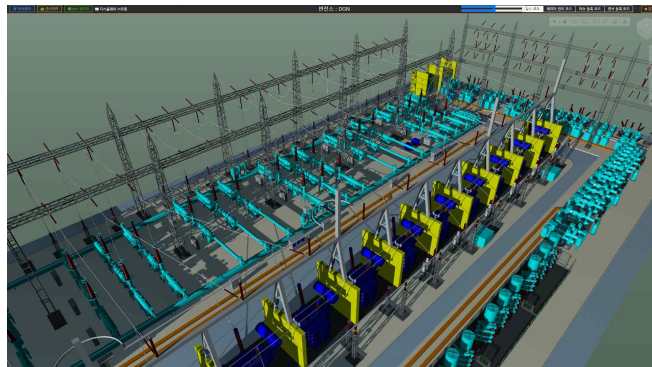


< 타일 디스플레이 100% >

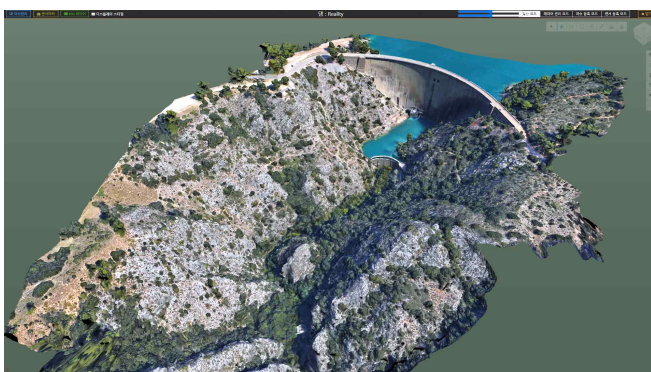
○ 핵심기능

- Autodesk(DWG), Microstation(DGN), Revit(RVT), Sketchup(SKP) 등 CAD 파일 포맷 지원
- ContexCapture(3SM), RealtyCapture(OBJ), Cesium(GLTF) 등 현실모델 파일 포맷 지원
- 3D CAD 파일과 현실모델 파일이 결합된 대용량 혼합 모델(Mixed Model) 지원

[CAD 파일로 제작된 디지털 트윈용 3D 데이터]

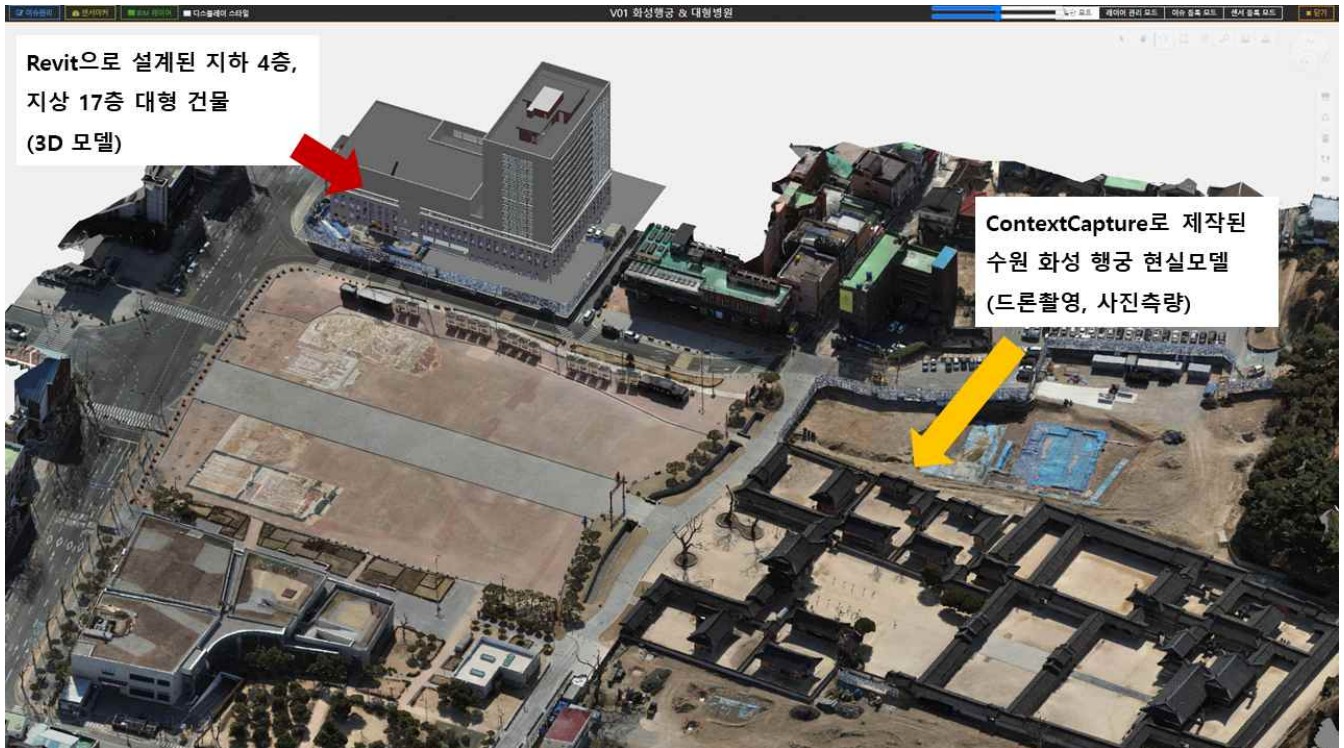


[드론 촬영 후 사진측량 기법으로 제작된 디지털 트윈용 현실 모델]



○ 핵심기능

[3D 모델(CAD) & 현실모델(사진측량)이 결합된 대용량 혼합모델 01]



< 혼합모델 전경(3D 모델은 가상배치됨) >



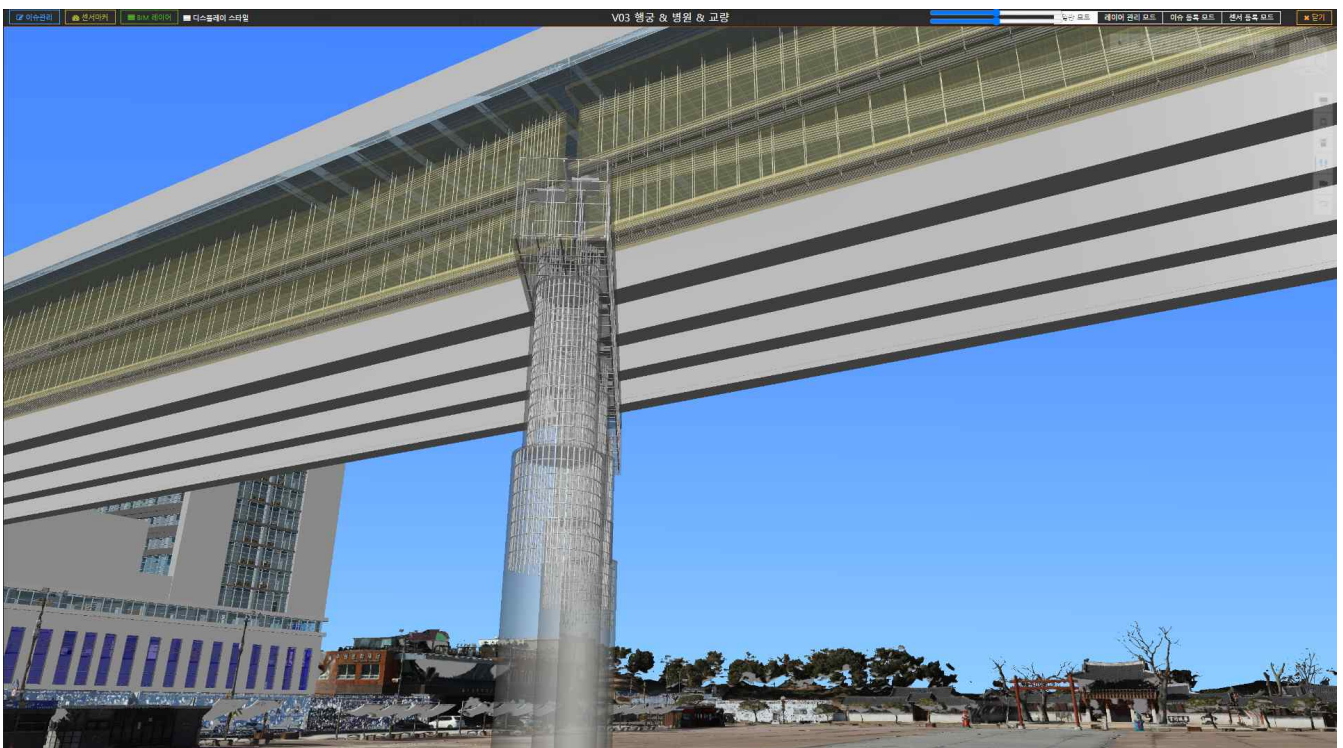
< 3D 모델 내부에서 바라본 외부의 현실모델 >

○ 핵심기능

[3D 모델(CAD) & 현실모델(사진측량)이 결합된 대용량 혼합모델 02]



< 기존 현실모델에 배근 상세를 확인할 수 있는 LOD400 교량 BIM 모델 가상배치 >



< 대용량 현실모델 위에 가상배치된 LOD 400 교량 BIM 모델 & 대형건물 3D 모델 >

■ 기술 차별성

○ 주요 강점

- 인프라드론과 기존 제품과 달리 On-premise 서버 기반 독립형 서비스와 클라우드 서비스 둘 다 구현이 가능함. 그리고, 다양한 포맷의 파일들이 결합된 대용량 혼합 모델을 지원함. 또한, 혼합 모델을 구성하는 각각의 객체들과 IP 카메라, IoT 장비 연결이 가능하다는 장점을 가지고 있음.

[인프라드론 성능 비교표]

세부 항목	인프라드론	기존 제품
On-premise 서버(독립형 서비스)	○	×
서버 경량화, 모바일 서버	◎	×
외부 인터넷 연결 없이 사용 가능	○	×
클라우드 서비스	○	○
자료보안(외부유출 차단)	○	× ¹⁾
웹 브라우저 접속 후 바로 사용 가능	○	○
웹 서비스용 플러그인 불필요	○	△
설치용 프로그램 다운로드 불필요	○	△
3D CAD 파일(DWG, DGN, RVT, SKP 등)	○	△ ²⁾
3D 디자인 파일(OBJ, FBX 등)	○	○
사진측량 파일(3SM, OBJ, GLTF 등)	◎	△ ³⁾
현실모델 표면의 고해상도 이미지 제공	◎	△ ⁴⁾
대용량 현실모델 웹 스트리밍	◎	△ ⁵⁾
CAD & 현실모델 파일 결합 혼합모델	◎	× ²⁾
뷰 스타일(illustration, schematic 등)	○	△
절단면 보기, 모델 해체 보기	○	△
견기뷰(or 플라잉뷰)	○	○
이슈 관리 기능	○	○
3D CAD, 디자인 파일 레이어 관리 기능	○	△
현실모델 내부 객체 관리 기능	○	× ⁶⁾
IP 카메라 실시간 영상 확인	○	△ ⁷⁾
IoT 센서 데이터 모니터링	○	△ ⁷⁾

* 기존 제품 관련 특기사항

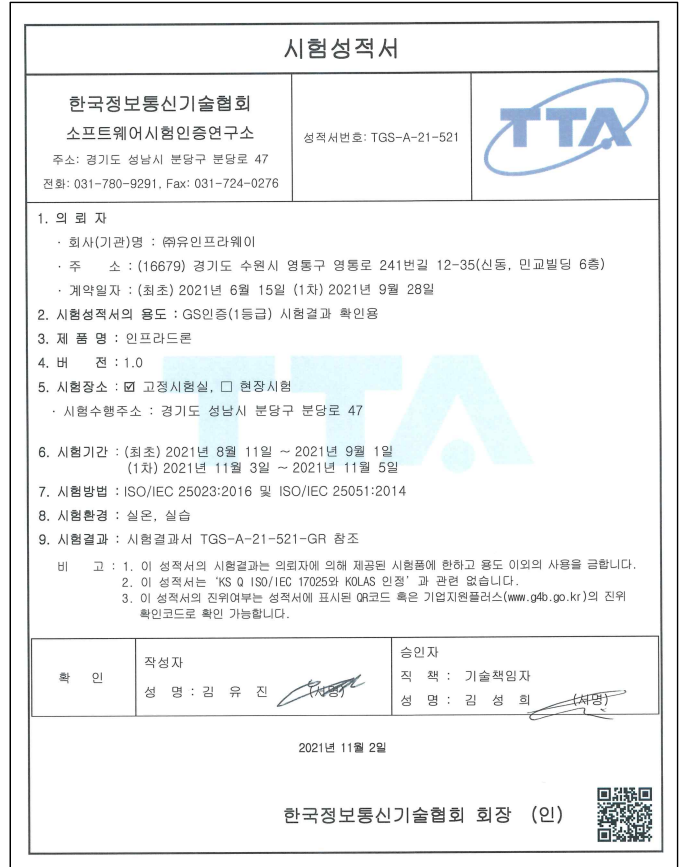
- 1) 외부 사용자 접속이 가능하기 때문에 자료 유출 위험 상존
- 2) 웹 스트리밍에 3D CAD 파일 데이터를 직접 사용하는 대신 OBJ, FBX 파일로 변환된 데이터를 주로 사용함
- 3) 사진측량으로 제작되는 다양한 현실모델 파일 포맷 중 OBJ 또는 GLTF 파일을 주로 지원함
- 4) 특정 파일 포맷은 현실모델 표면의 해상도가 저해상도만 지원하는 이슈 발생 가능
- 5) 해외 클라우드 서비스를 이용하는 경우 웹 스트리밍 속도저하 이슈 발생 가능
- 6) 현실모델 내부의 물체를 분류하고, 독립적인 객체로 인식하는 기능이 부족함
- 7) 현실모델 내부 물체가 독립적인 객체로 인식되지 않기 때문에 IP 카메라, IoT 장비와 링크가 어려움

■ 기술 신뢰성

○ TTA GS 1등급 인증

- 한국정보통신기술협회(TTA) Good Software 1등급 인증 취득 : 2021년 11월 15일
- TTA 소프트웨어 품질 기준 통관 : 기능 적합성, 성능 효율성, 사용성, 신뢰성, 보안기능 검증

[인프라드론 TTA GS 1등급 인증 자료]



○ 조달청 디지털 서비스몰 등록

- GS 1등급 인증 후 조달청 심사를 거쳐 3자단가계약 제품으로 등록됨(digitalmall.g2b.go.kr)



■ 기술 효과

○ 주요장점

- 현재 BIM 설계, 드론 촬영, 시설물 유지관리 업무에서는 **다량의 디지털 데이터가 생산되고** 있음. 이들 데이터는 분산된 환경에서 생산, 가공되고 있기 때문에, 관리의 어려움이 가중되고 있음. 이러한 어려움을 해소하기 위해서는 분산된 디지털 데이터를 하나로 통합하고, 지속적으로 발전시킬 수 있는 **웹 기반 디지털 컨텍스트**로 구성하는 작업이 필요함. 인프라드론은 **디지털 컨텍스트를 구성하고 아카이브 형식으로 관리**할 수 있는 직관적이고 효율적인 웹 서비스를 제공하고 있음. 그리고, 이러한 특징 때문에 인프라드론을 이용할 경우 디지털 트윈 기반의 업무 프로세스를 신속하게 구축할 수 있다는 큰 장점을 가짐.

[인프라드론 기반 디지털 트윈 웹 아카이브 구현 효과]

담당부서/담당자	요구사항	인프라드론
시설물 유지관리	객관적인 성능 검증자료(GS 인증 등)	○
	외부 접속 제한, 철저한 자료보완기능 제공	○
	대용량 3D 모델 데이터 웹 스트리밍	○
	BIM 설계자료, 드론 촬영 데이터 비교	○
	3D 모델 데이터 통합관리 기능	○
	시설물 점검 시기별 데이터 확인	○
	3D 모델 상에 IP 카메라, IoT 장비 시각화	○
	IP 카메라 스트리밍, IoT 데이터 모니터링	○
정보통신/네트워크 관리	고가의 고성능 서버 불필요	○
	년간 라이선스 지급 최소화	○
	사내 네트워크에 연결(On-premise 서버)	○
	외부 접속 제한, 해킹 위험 차단	○
	PC용 소프트웨어 구매비용 절감	○
3D BIM 설계	BIM 모델을 현실모델 상에 가상배치	○
	특정 BIM SW 사용 불필요	○
	다양한 포맷의 BIM 파일 제작 가능	○
	3D 모델 데이터 사이즈 고민 불필요	○
	LOD 수준별 3D 모델의 신속한 시각화	○
드론 촬영, 사진측량, 현실모델 제작	대용량 현실모델 웹 스트리밍 고민 불필요	○
	주기적으로 촬영된 데이터 관리 용이	○
	현실모델 내부의 객체 분류 가능	○
IoT 장비 제작, 설치	IoT 장비 위치 확인 용이	○
	IoT 장비 데이터 시각화 부담 경감	○