



드론을 활용한 철도 건설사업 BIM 설계

| 대전 도시철도 1호선 연장 사업 [대전 - 세종]

박건우 정민우
송용규 강태웅

팀명 : 8DO BIM



목차

1



서론

- 주제 선정 배경
- 과업 개요 및 목적
- 수행 계획 및 업무 분담

2



본론

- 협업 수행 방식
- BIM 소프트웨어 선정
- 노선계획 및 선형설계
- BIM 구조물 설계
- 드론 활용 구조물 역설계
- 간섭 검토 및 모델 수정
- 4D 시뮬레이션 구축
- 도면추출 및 시각화

3



결론

- 결론 및 기대효과
- 향후 계획

과업 개요 및 목적

대전 도시철도 1호선 연장 사업 [대전~세종]

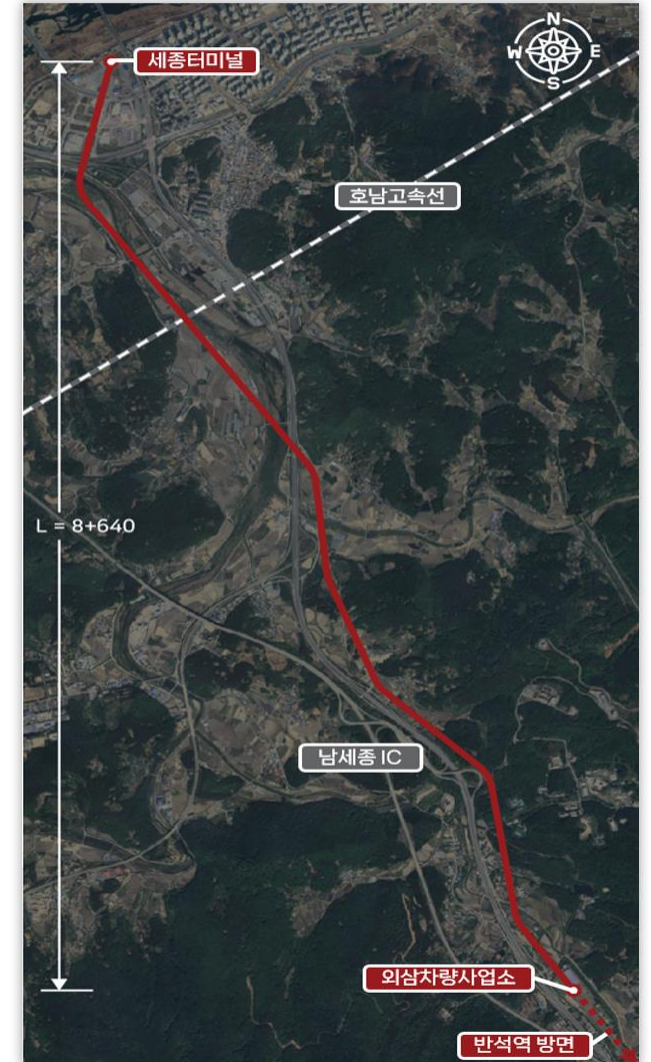
- 사업구간 : 대전광역시(외삼차량기지) ~ 세종특별자치시(세종터미널)
- 총 연장 : L = 8.64 km
- 설계속도 : 100 km/h

수행 목적

가상 프로젝트 수행을 통한 BIM 적용과 창의적인 BIM 활용으로 효과적인 결과물 창출

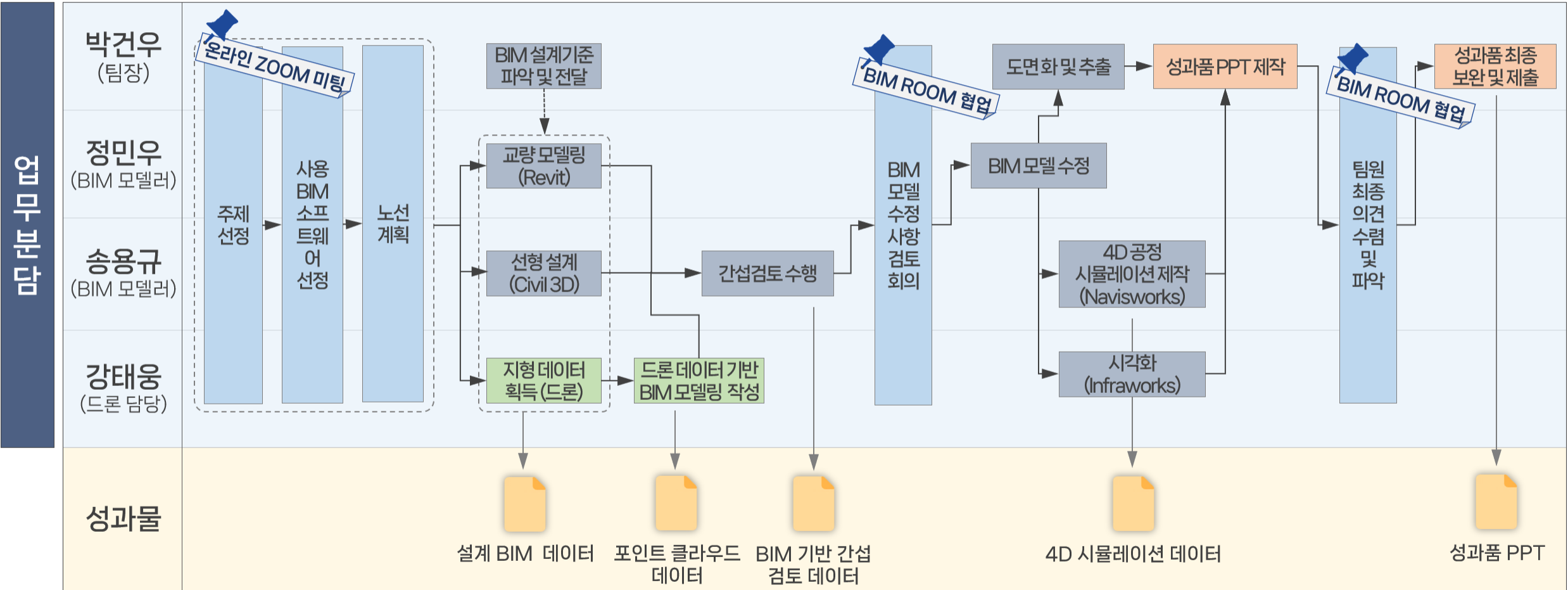
수행 내용

- ☑ 주요 간섭구간 파악과 드론 기반 포인트 클라우드 데이터 추출 및 모델링
- ☑ 기존 구조물과 설계 BIM 모델 간 간섭 검토 수행으로 사전 설계 변경 최소화
- ☑ 주요 간섭구간의 4D 시뮬레이션 구축으로 공정 시각화로 효과적인 공정 정보 전달

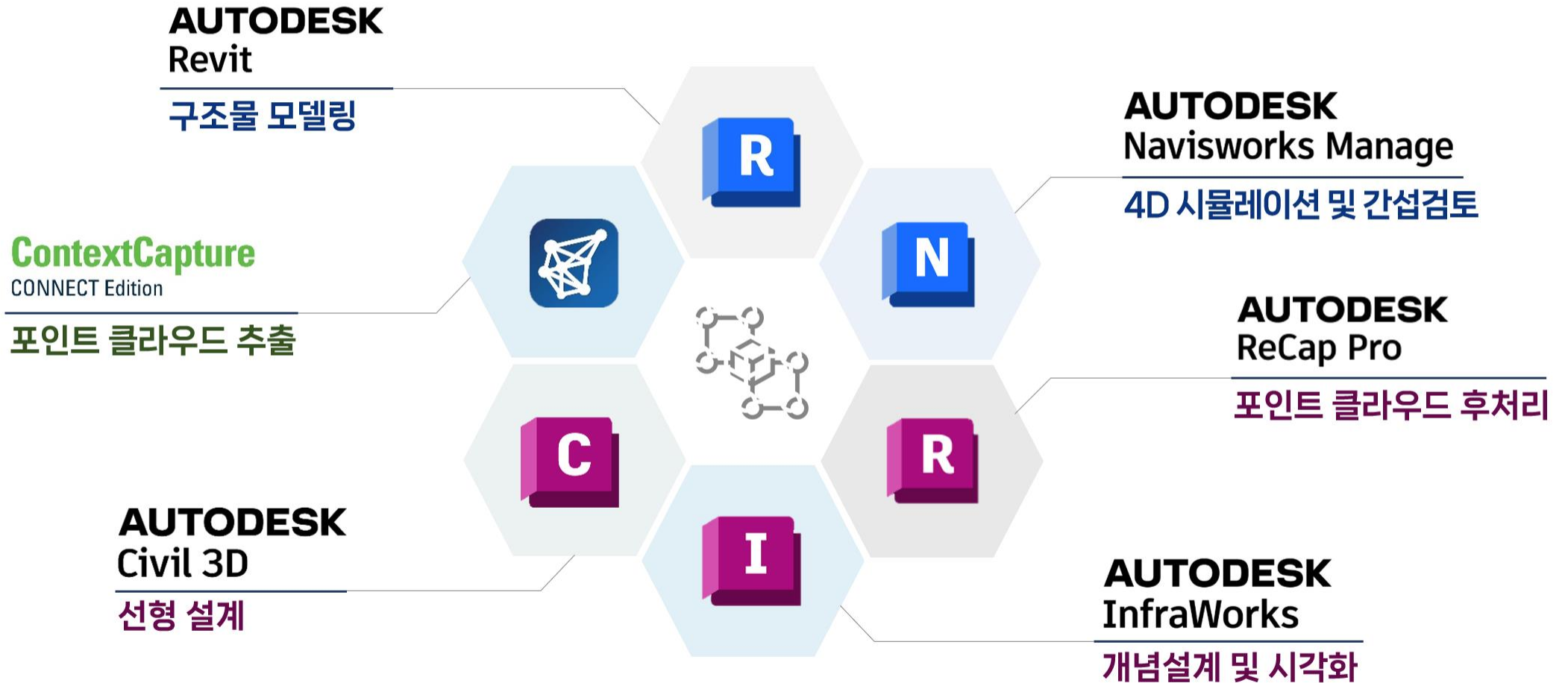


수행 계획 및 업무 분담

프로젝트 수행 절차



소프트웨어 선정



BIM 소프트웨어 간 호환성 중시

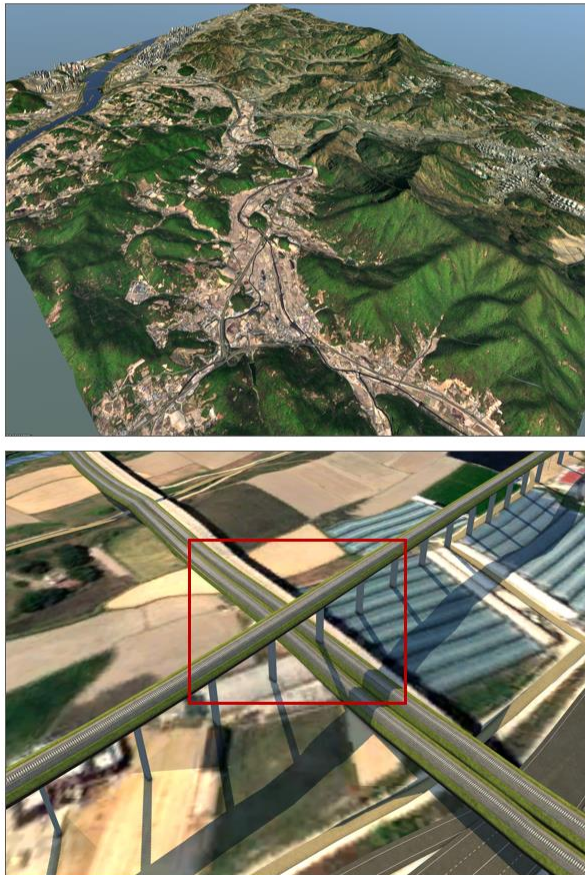
노선계획 및 선형설계

최초 노선 및 계획 설계 수행

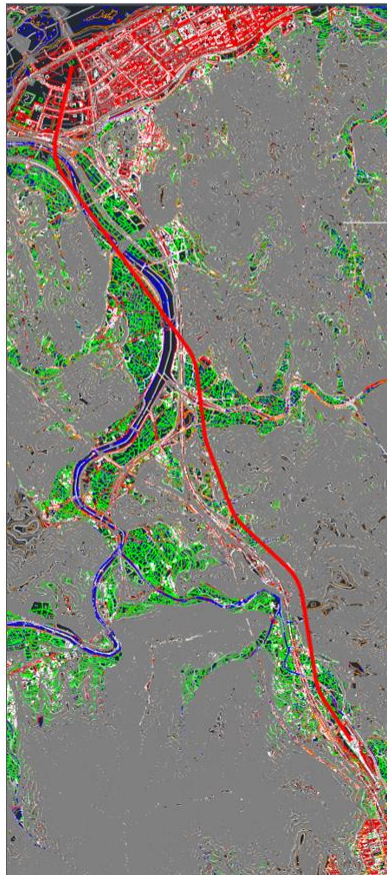
노선 계획



예상 간섭구간 파악



선형 작성



선형 설계 수행

종단 및 코리더 작성

원곡선 및 완회곡선 설정

유형: 3차 포물선

완회곡선 진입부 길이: 200,000m 값: 346,410

원곡선 기본 반지름(원곡선 및 완회곡선에 적용) 600,000m

완회곡선 진출부 길이: 200,000m

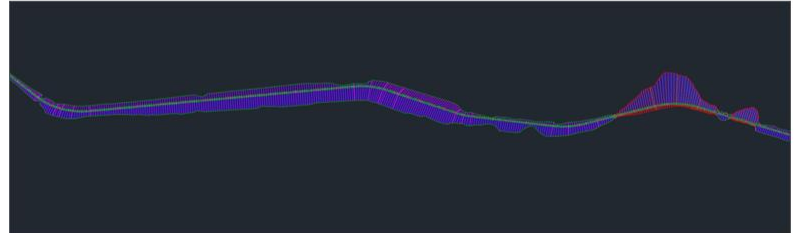
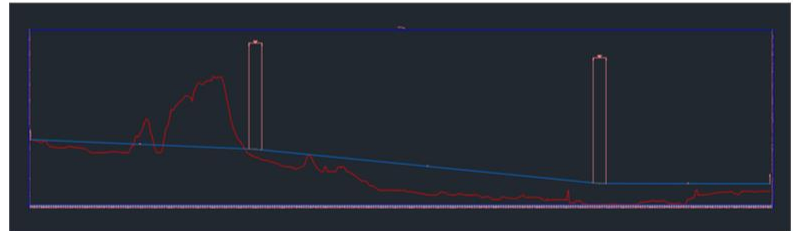
확인 취소

KR C-14020 Rev.3.25. July 2017

궤도 선형 및 배선

상계속도 V(킬로미터/시간)	최소 곡선반경(미터)	
	자살도상 궤도	콘크리트도상 궤도
350	6,100	4,700
300	4,500	3,500
250	3,100	2,400
200	1,900	1,600
150	1,100	900
120	700	600
V ≤ 70	300	300

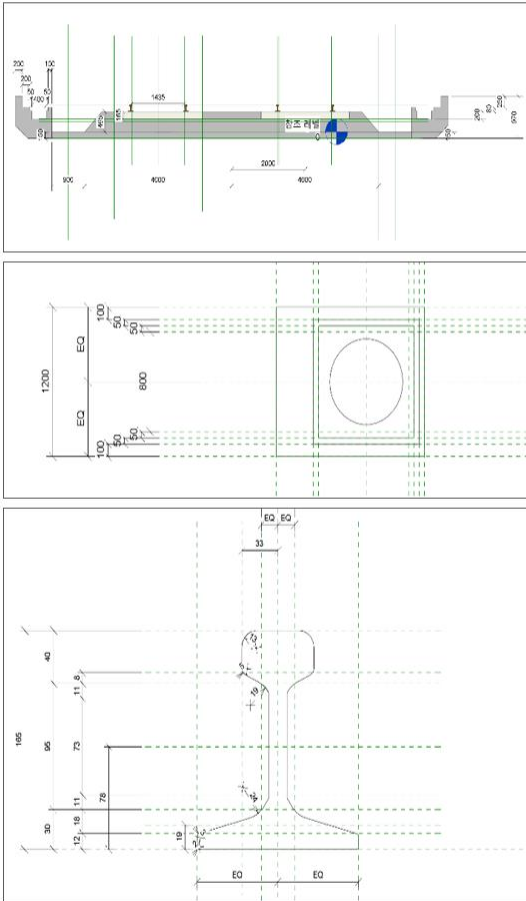
「궤도선형 및 배선, 국가철도공단」 지침 반영



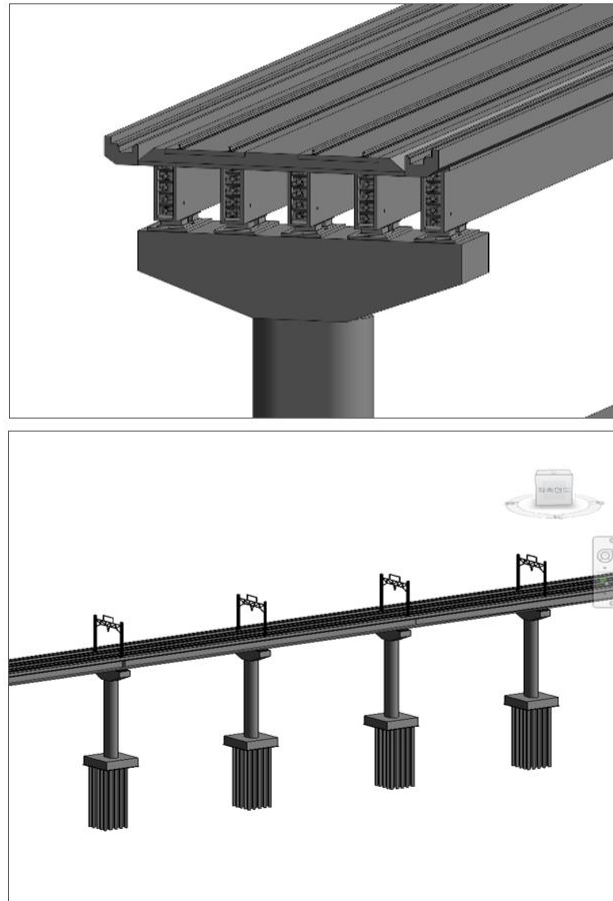
구조물 BIM 설계 수행

패밀리 기반 교량 BIM 모델 작성 및 배치

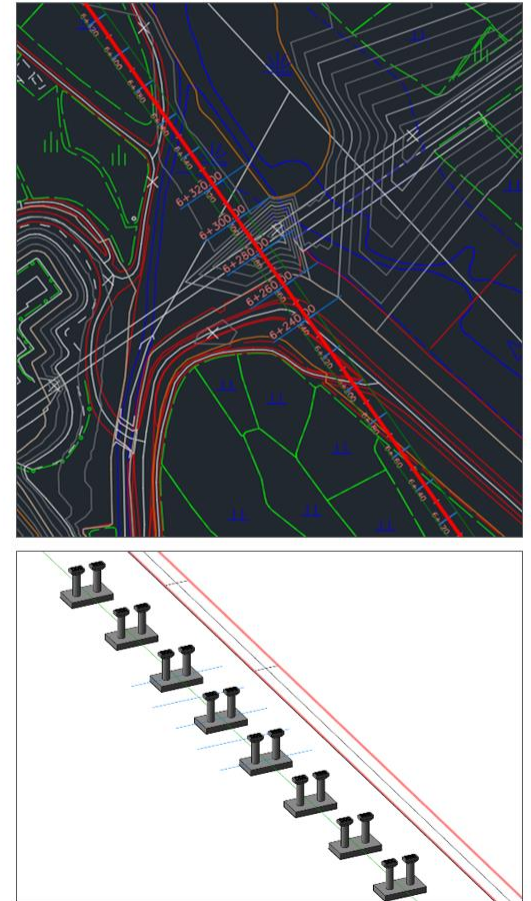
패밀리 작성



교량 구조물 BIM 모델 작성



선형 구간 BIM 모델 배치



「철도 BIM 적용지침, 국가철도공단」 교량 분야 단계별 LOD수준 참고

300	실시 설계 (LOG) 속성 (LOI)	준의 위치, 방향, 크기, 형태, 두께를 가진 3차원 모델 (분야별 유형 모델) - 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	(BIM기반 기본 도면 대상) - 실시설계 수량 산출 (자동 및 연동 수량) - 무재간 간섭 검토
350	실시 설계 (LOG) 속성 (LOI)	- LOD300 모델에서 추가로 콘크리트 부재의 경우, 철근 모델이 포함되고, 강구조 부재의 경우 접합부 상세가 포함 - 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	- 실시설계 도면 작성 (BIM기반 기본 도면 대상) - 실시설계 수량 산출 (자동 및 연동 수량) - 무재간 간섭 검토
300	속성 (LOI)	- 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	
350	형상 (LOG) 속성 (LOI)	- LOD 300 모델에서 콘크리트 부재의 경우, 철근 모델이 포함 - 분류체계 및 기본 프로젝트 정보	

드론 활용 구조물 역설계

드론 사진 촬영 및 데이터 활용

예상 간섭구간 드론 촬영



포인트 클라우드 데이터 획득 및 편집

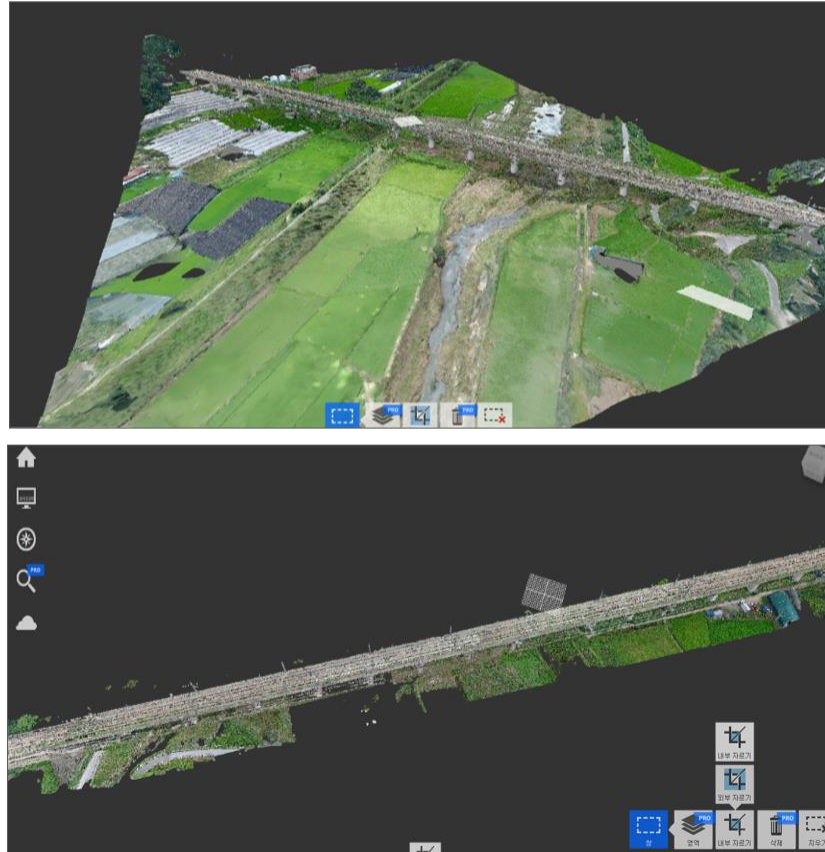


사진 측량 기준점 확보



BIM 수행 및 역설계

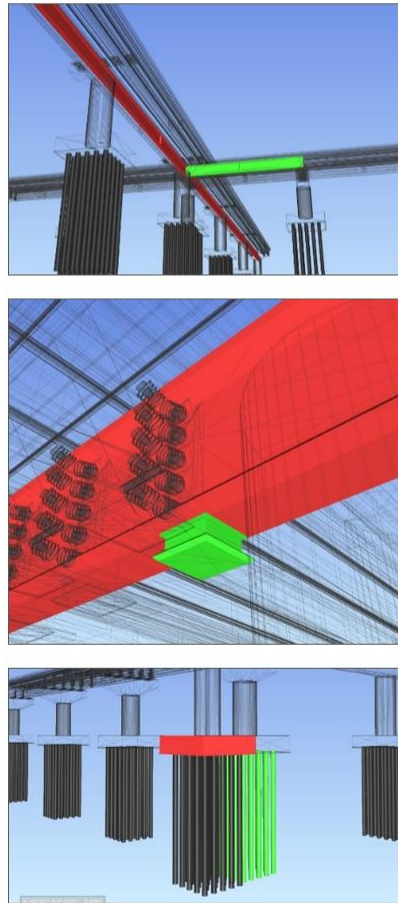
기존 구조물 (교량) 역설계



간섭 검토 및 모델 수정

간섭 검토 수행 설계 BIM 모델 수정 및 재검토

설계 BIM과 기존 구조물간 간섭검토 수행



AUTODESK® NAVISWORKS® 간섭 보고서

간섭검토	공차	간섭새로 만들기	활성	검토됨	승인됨	확인됨	유형상태
0.001m	17	17	0	0	0	0	하드확인

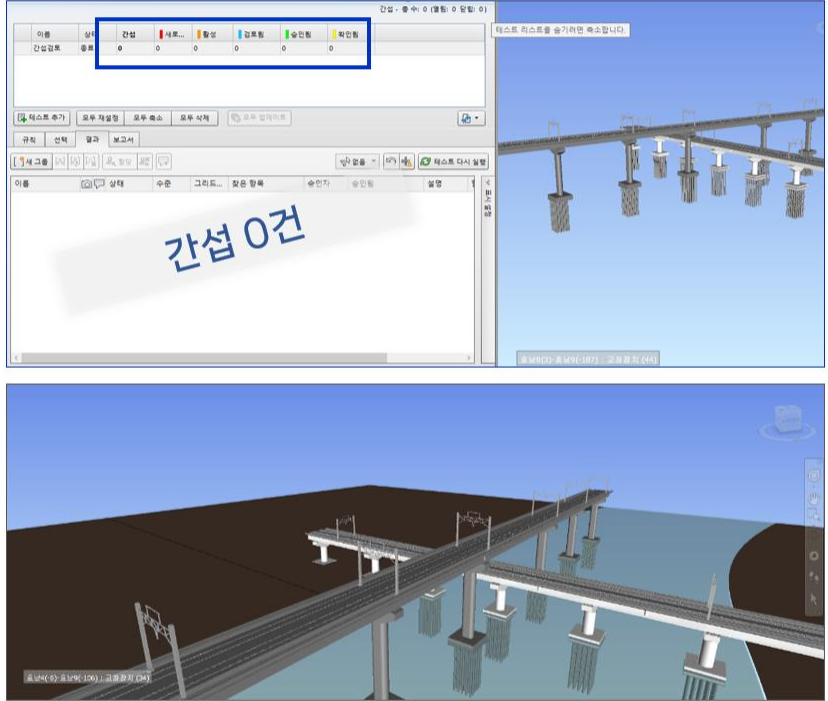
이미지	간섭이름	거리	그리드 위치	찾은 날짜	간섭지점	항목 ID
	새로 만들기	-0.240	9호 교차장	2023/8/13 08:46	x:-975.405, y:1725.976, z:10.373	요소 ID: 0D4HNiguv6GhqUKTQ4p_B1
	새로 만들기	-0.240	9호 교차장	2023/8/13 08:46	x:-976.110, y:1727.777, z:10.373	요소 ID: 0D4HNiguv6GhqUKTQ4p_B1
	새로 만들기	-0.240	9호 교차장	2023/8/13 08:46	x:-978.857, y:1730.894, z:10.393	요소 ID: 0D4HNiguv6GhqUKTQ4p_B1
	새로 만들기	-0.240	9호 교차장	2023/8/13 08:46	x:-977.706, y:1729.255, z:10.386	요소 ID: 0D4HNiguv6GhqUKTQ4p_B1
	새로 만들기	-0.240	9호 교차장	2023/8/13 08:46	x:-980.008, y:1732.534, z:10.399	요소 ID: 0D4HNiguv6GhqUKTQ4p_B1

간섭 17건 발생

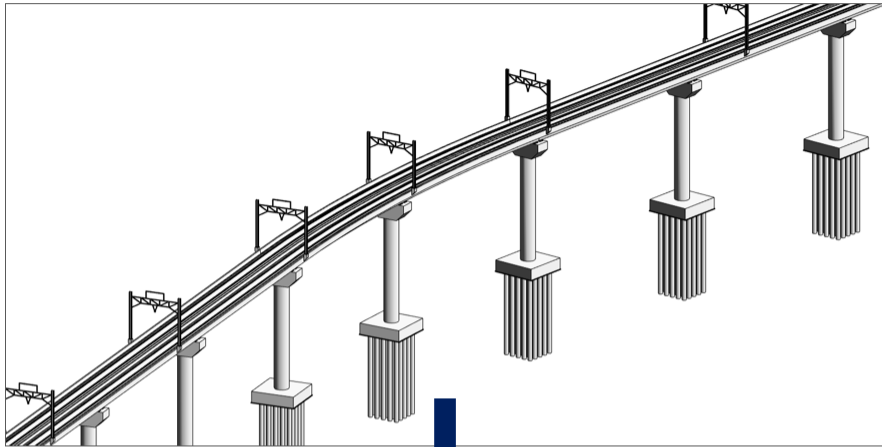
BIM 모델 수정 작업



간섭 재검토 결과



도면추출 및 시각화



대전-세종 연장선 교각 도면

8DO BIM

팀원	
팀장: 박건우	
팀원: 장민우	
팀원: 송용규	
팀원: 강태홍	

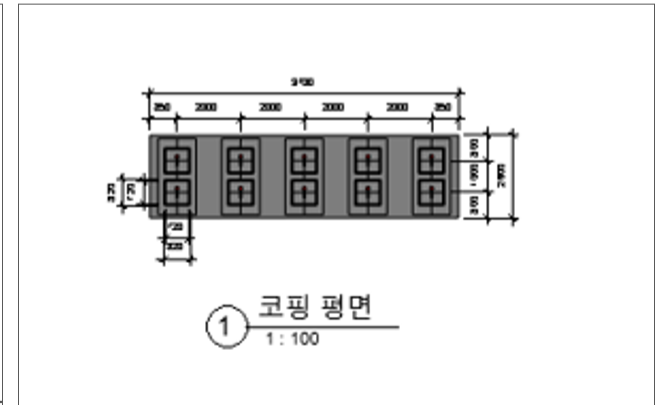
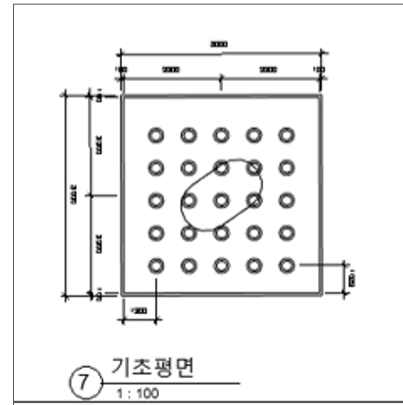
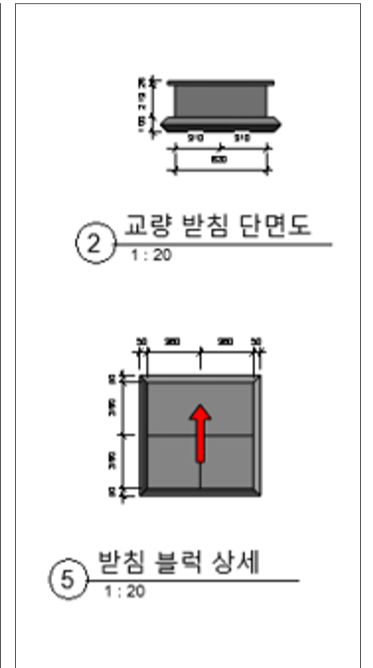
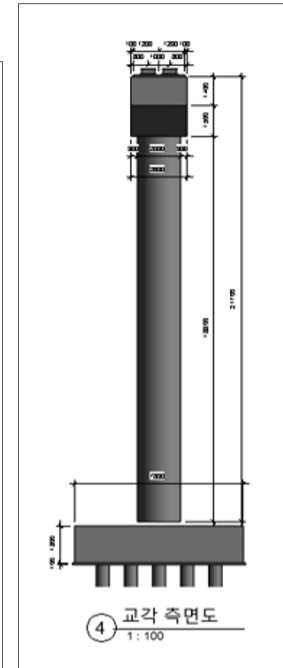
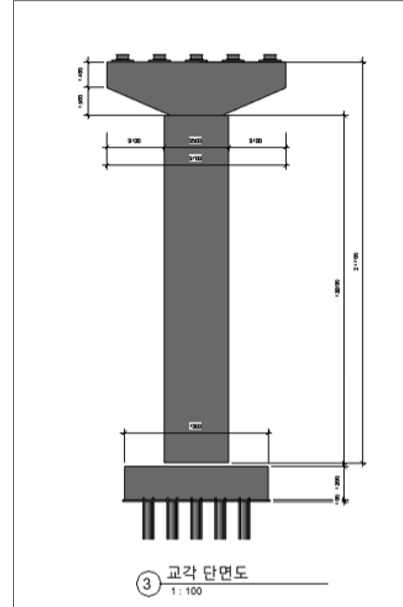
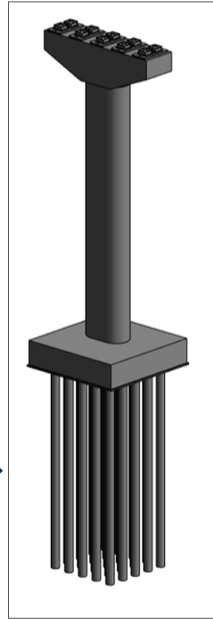
엔지니어링 산업
경진대회

대전-세종 연장선

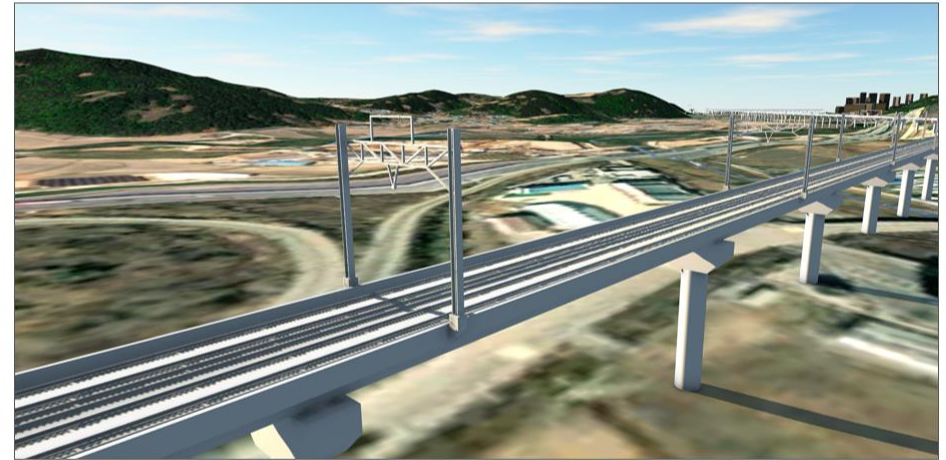
프로젝트 번호: 0002

날짜: 2023-08-04

도면명: 교각도면



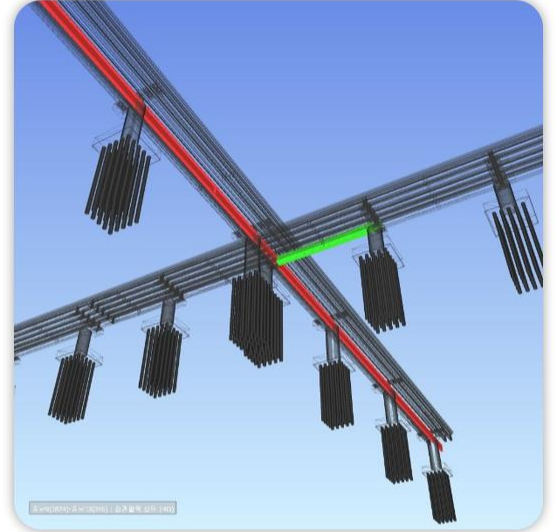
도면추출 및 시각화



결론 및 기대효과

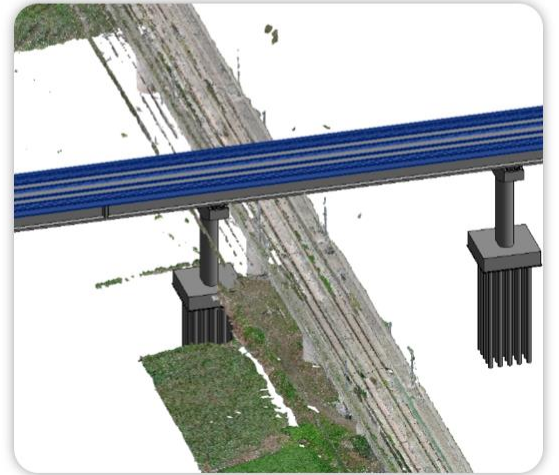
결론

- 01 BIM 설계를 통한 기존 2차원 설계 방식 대비 결과물의 시각적 파악 용이
- 02 드론 사진 측량시 기존 방식보다 데이터 획득 및 기존 구조물 모델링 시간 단축
- 03 BIM 모델을 통한 간접검토 수행 및 4D 시뮬레이션 구축으로 비전문가들의 시각적 이해도 향상



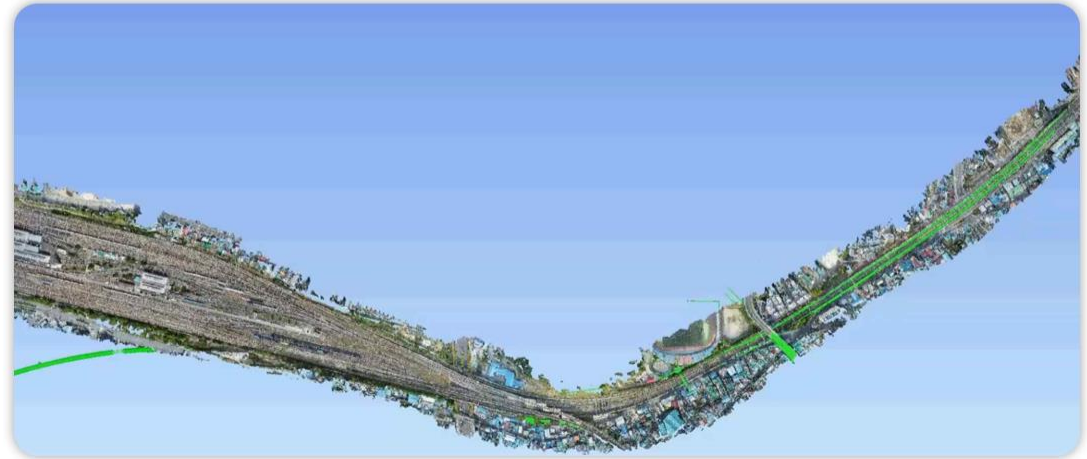
기대효과

- 01 설계단계 BIM 모델 작성시 사전 설계 오류 발견 및 조치로 시간 및 비용 절약
- 02 참여자 간 의사결정에 도움되는 데이터 확보로 프로젝트의 작업 효율성 증가



향후 계획

- 01 대안 노선 설계를 통한 기존 노선의 타당성 검토
- 02 실제 작업 과정과 동일한 4D 장비 시뮬레이션 구현을 통한 장비 운영에 대한 시공 안전성 사전 검토



자료 출처 및 참고문헌

페이지	구분	출 처
3	이미지	교통인구 및 자동차대수 : 2019 하반기 시정주요통계, 대전광역시 대전 인근지역 통행량 : 대전광역시 대중교통계획 최종보고서, 2019 대전광역시 교통수단분담률 : 한국교통연구원, 각 년도 '국가교통DB'보고서 교통수단별 평균통행속도 : 공공교통정책과/연도별 교통조사 및 분석보고서, 국가교통DB센터
	참고 문헌 및 사이트	건설산업 BIM 기본지침, 국토교통부 건설산업 BIM 시행지침 (설계자편), 국토교통부 철도BIM적용지침, 국가철도공단 BIM 설계 및 시공관리, 국가철도공단 궤도 선형 및 배선, 한국철도시설공단 수치지도, 국토지리정보원 (https://map.ngii.go.kr/ms/map/NlipMap.do) 대전의 미래교통정책 방향 연구, 대전세종연구원 (2020)