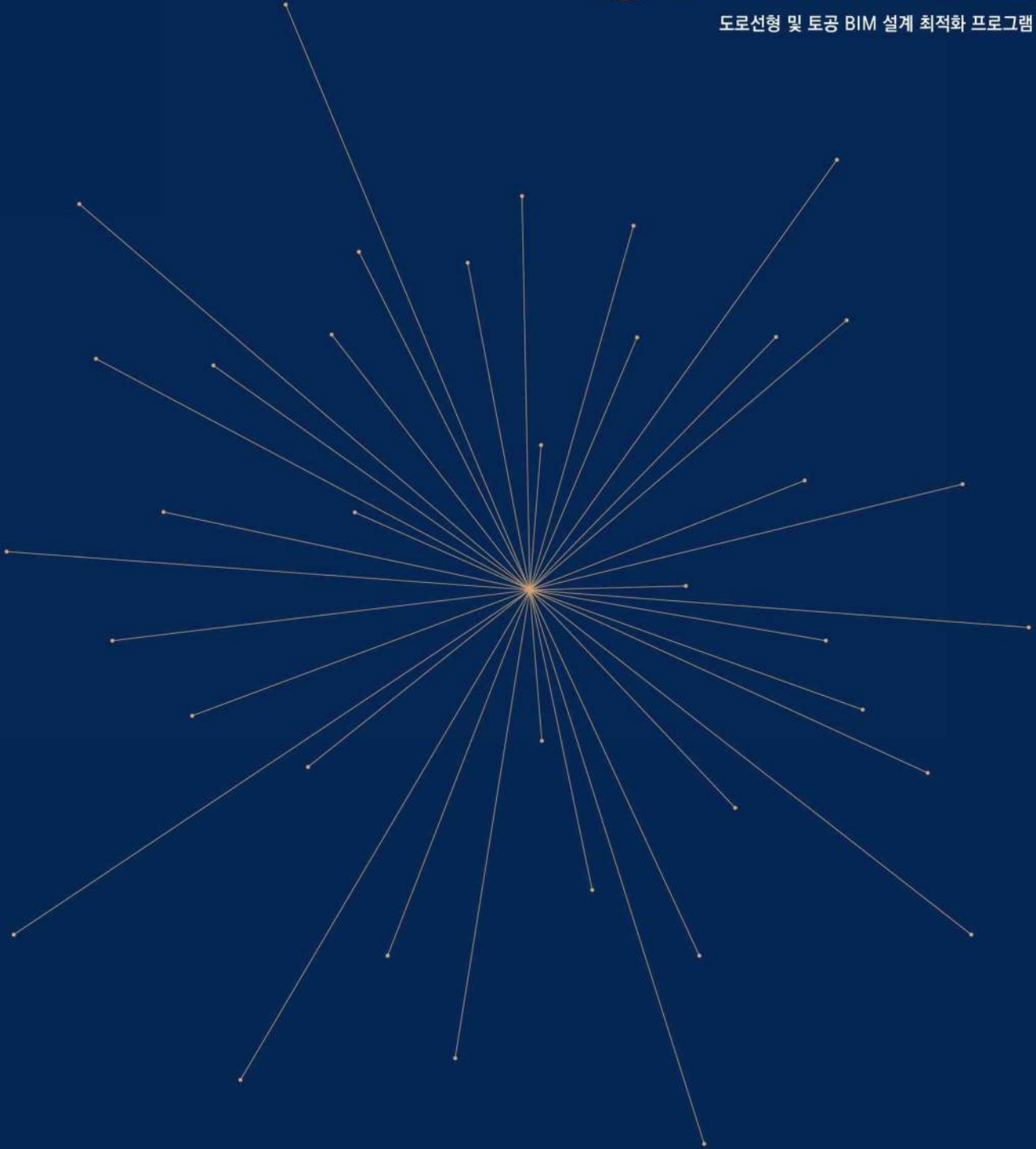




도로선형 및 토공 BIM 설계 최적화 프로그램



건설산업의 디지털 전환(Digital Transformation)
흐름의 중심 BIM은 더 이상 선택이 아닌 필수입니다.

KG Road

엔지니어가 사용하기 편리한 도로설계 BIM 첫걸음!

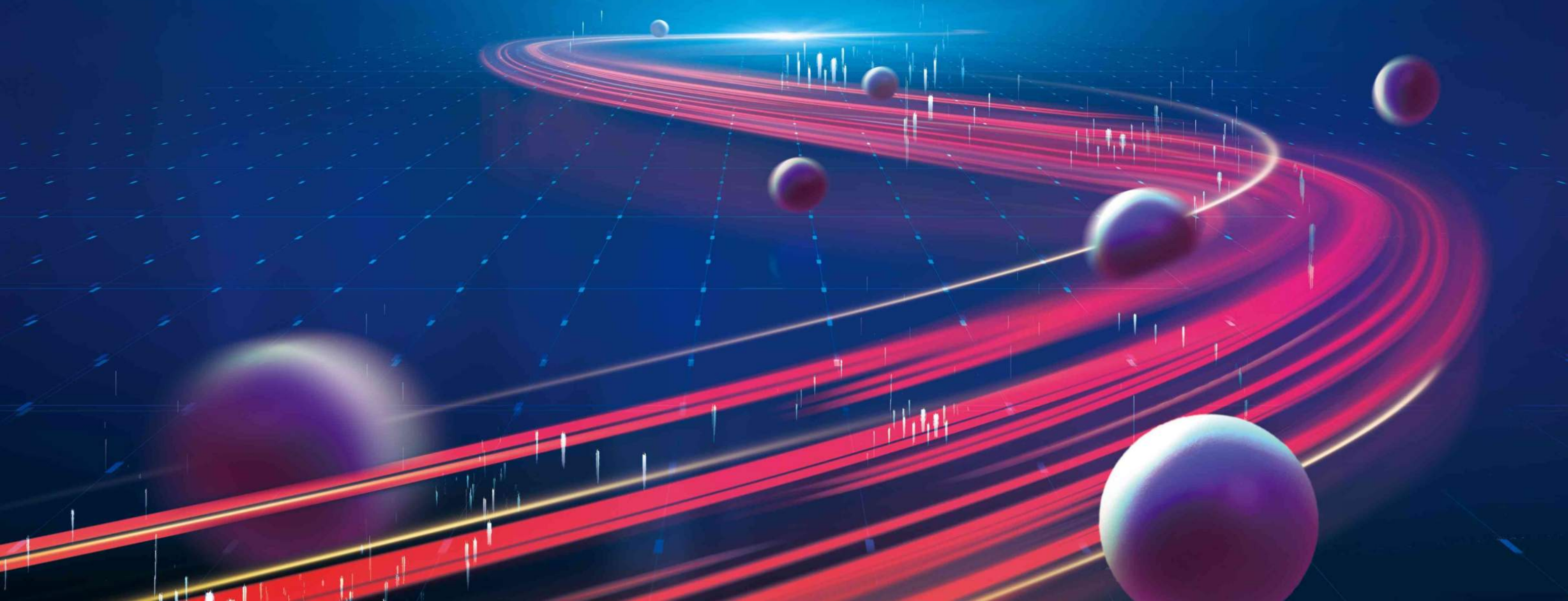
기존의 설계 흐름에 부합하고, 엔지니어에게 익숙한 과정으로 도로설계 BIM을 시작할 수 있습니다.

다양한 편의성 제공으로 도로설계 엔지니어들의 BIM 숙련기간을 단축할 수 있습니다.

스마트 도로건설을 위한 Design 환경의 혁신

이제는 BIM 전면설계입니다

3차원 건설정보모델(BIM)설계로 경험 의존의 건설산업에서
스마트 건설산업으로의 패러다임 전환은 이미 시작되었습니다





KG Road

건설정보모델(BIM)핵심

3차원 시각화

3차원 정보모델

스마트 건설 정보

3차원 공간 정보

3차원 시각화

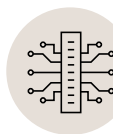
Virtual Design

공정 통합 시각화를 통한 설계, 시공 오류 방지 및 참여자간 원활한 의사소통, 협업

- 시각화된 건설정보모델(BIM)을 통해 참여자들 간의 신속한 의사소통과 원활한 협의(업)에 기여
- 3차원 시각화를 통해 시공 및 유지관리 단계에서 발생할 수 있는 문제점을 설계단계에서 사전 검토



PRECON



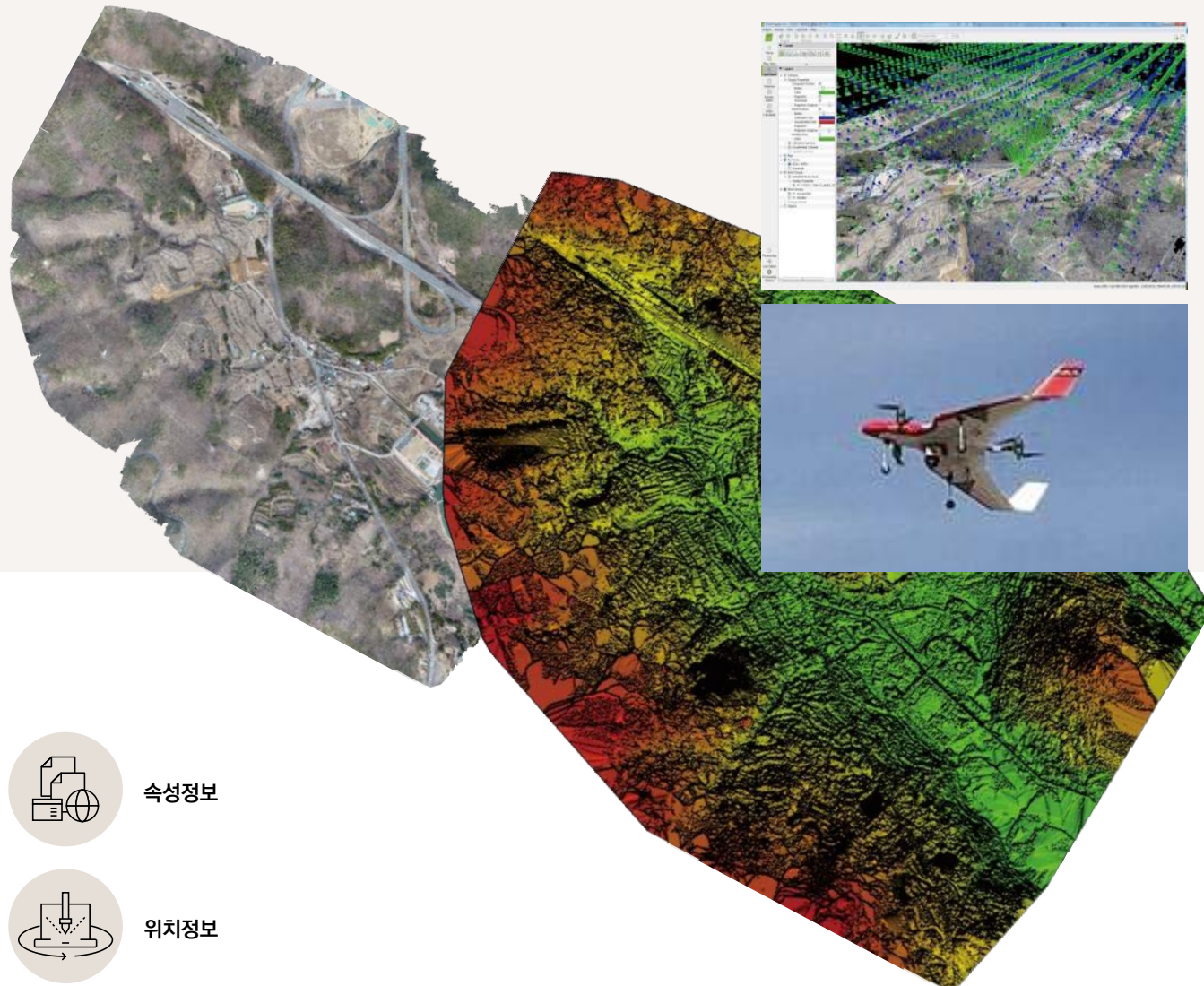
DIGITAL TWIN

3차원 정보모델

정밀설계

속성정보를 포함한 X, Y, Z값을 가진 실물 형상의 정밀설계 제공

- 건설산업 전주기와 연계 활용할 수 있는 형상정보와 속성정보를 포함한 3D 정보모델의 정밀설계 성과품 제공
- 상수도, 하수도, 통신, 난방, 전력, 가스 등 지하공간 3D 통합지도 활용으로 정확한 위치정보를 통한 안전사고 신속처리



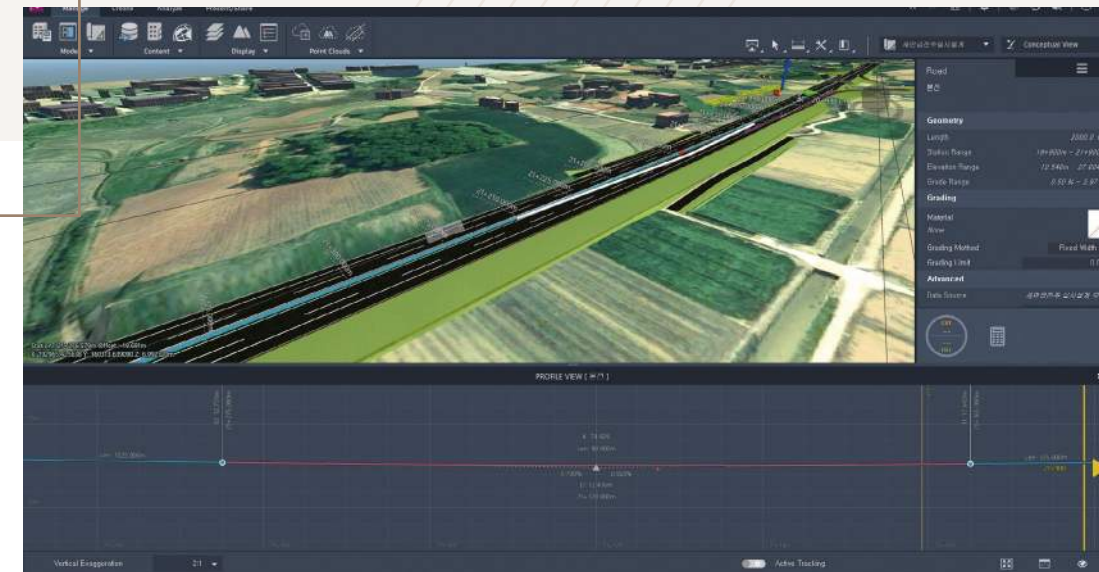
속성정보



위치정보



속성정보를 포함한
실물 형상의 정밀설계



스마트건설 정보

BIM 데이터 기반 건설자동화 지원

BIM 데이터는 지리정보(GIS) 공간데이터와 융합을 통한 첨단기술의 확장, 활용

- 각종 IT 기술과 다양한 BIM 응용프로그램과의 데이터 연동으로 건설산업의 지능화 및 자동화 설계, 시공 환경 구축
- BIM 데이터 정보와 GIS, GPS 기술 기반의 MG / MC 건설기계 자동화 기술로 스마트 도시건설 실현



MC 활용 센서



MG 시공



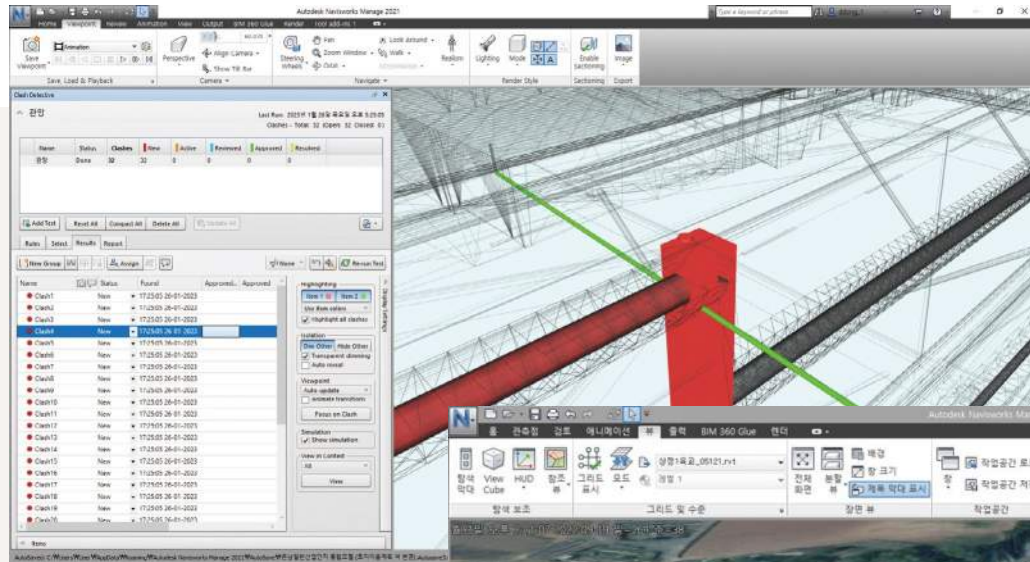
-  정밀시공
-  공기단축
-  품질향상

3차원 공간 정보

Pre-Con

프로젝트의 조사, 설계 단계부터 시공, 유지관리까지의 모든 과정을 3D 정보 데이터로 구현합니다.

설계도면의 수정이나 재시공 등에 따른 공사 지연과 비용 증가를 줄여 공사 효율성을 높일 수 있고 계획, 설계, 건설, 유지관리 과정에서 의사결정 시, 신뢰할 수 있는 3차원 공간정보 제공 및 3차원 공간정보 기반의 시뮬레이션을 통한 체계적인 안전관리 및 유지관리 체계 구축

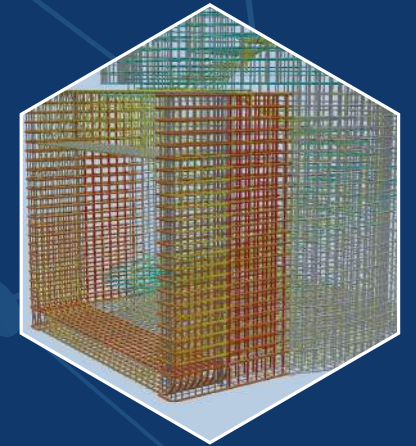


속성정보를 포함한
실물 형상의 정밀설계



-  의사결정
-  위험요소
-  사전제거

3차원 BIM 공간정보 설계에 따른 신속하고 정확한 의사결정과 사전간섭 체크 확인 등을 통해 현장에서 발생할 수 있는 문제점과 위험요소 제거



BIM for *ex*

한국형 BIM 토공설계

BIM for **ex**

발주자 기준의 BIM 설계 한계를 극복할 수 있는 유일한 Solution 제시

ISSUES

- 1 BIM 전면 설계

- 2 라이브러리 제작 활용

- 3 정밀 BIM 모델링

- 4 BIM 기반 수량 산출(땅깎기, 흙쌓기, 비탈면녹화공)

- 5 BIM 기반 성과품 출력

KG Road

SOLUTION

- 1 계획부터 출력까지

- 2 KGComposer

- 3 KGCorridor

- 4 양단면평균법, BIM 기반 수량
(땅깎기, 흙쌓기, 비탈면녹화공, 표토제거, 벌개제근, 노상준비공, 총따기 제공)

- 5 BIM 기반 성과품

BIM은 설계가 아니라 단순
모델링이라고 생각하시나요

?

기존에 하시던 설계대로
BIM 설계를 하고 싶으신가요

?

기존 BIM Software로
BIM 모델 편집이
어렵지 않으셨나요

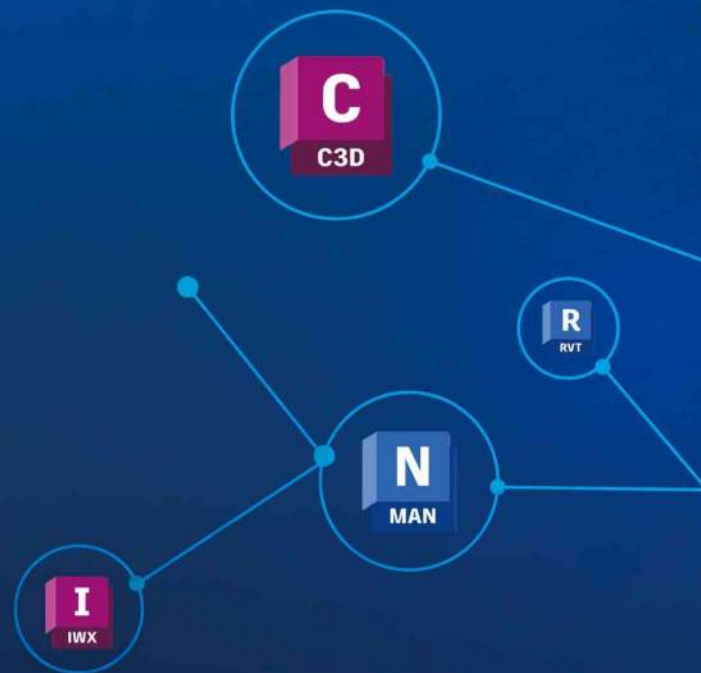
?

KG Road로
당신의 걱정을 날려
버리세요!

도로설계 BIM 해결사는 Civil 3D 기반의 **KG Road** 프로그램이 유일합니다

프로그램 소개

KG Road는 Autodesk Civil 3D를 기반으로 한 도로설계 BIM 전용 3rd Party 프로그램으로 국내 설계기준을 100% 충족함으로써 기존의 2D 설계자라면 누구나 도로설계 BIM이 가능한 국내최초, 국내유일 프로그램입니다. KG Road 프로그램은 Autodesk 제품군의 Infravokrs, Naviswokrs 등과의 연동성 및 확장성을 확보한 최적의 프로그램으로 엔지니어는 BIM의 새로운 경험을 하시기 될 것입니다.



No	Offset	Elevation	Code
0	0.00	0.00	Crown
1	-1.00	0.00	EPS
2	-1.01	0.05	
3	-1.03	0.10	
4	-1.04	0.15	
5	-1.16	0.15	
6	-1.16	0.00	Backfill
7	-1.16	-0.15	
8	-1.16	-0.30	
9	-0.91	-0.30	
10	-0.91	-0.07	
11	-0.98	-0.07	
12	-1.50	0.00	Backfill
13	-1.95	-0.30	
14	-1.50	0.00	
15	0.00	-0.05	
16	0.00	-0.12	
17	0.00	-0.31	
18	0.00	-0.54	
19	-0.99	-0.05	
20	-0.91	-0.12	
21	-0.05	-0.05	
22	-0.15	-0.05	
23	-0.22	-0.12	
24	-0.32	-0.12	
25	-0.51	-0.31	
26	-1.97	-0.31	

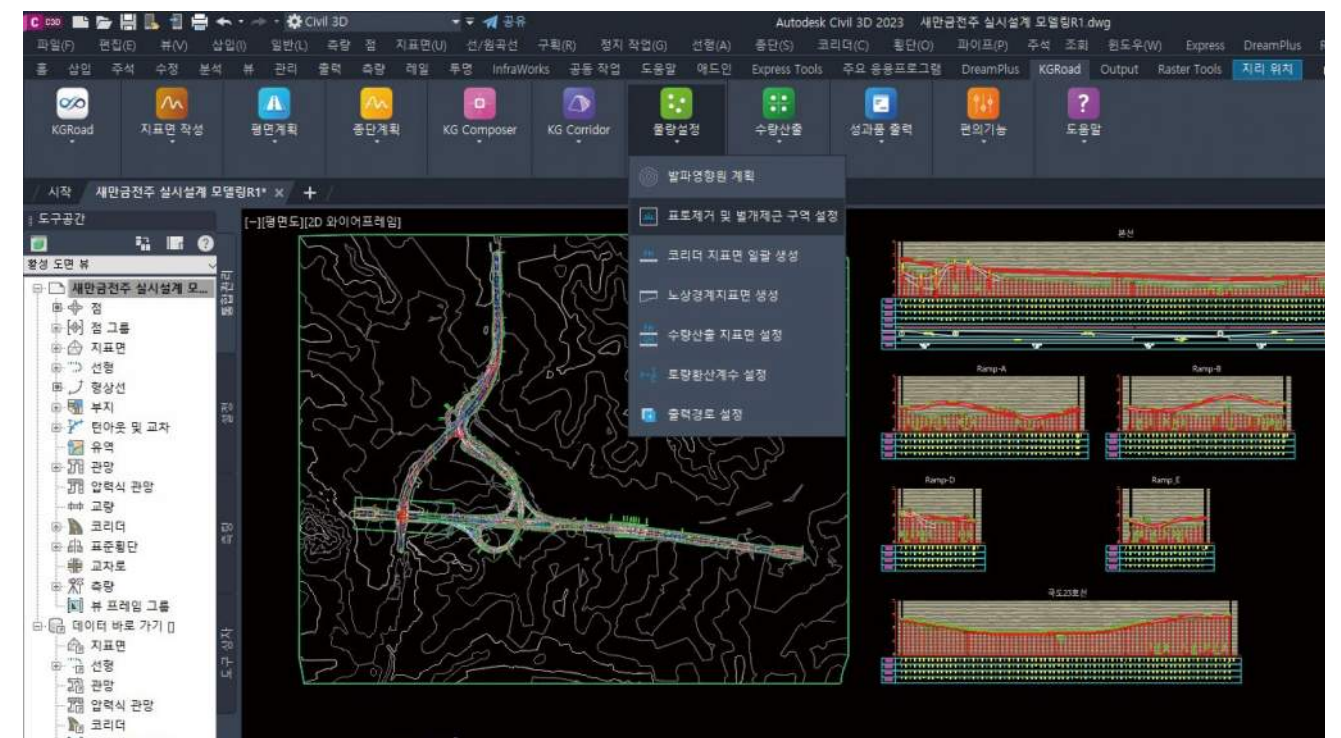
KG Road

KG Road는 설계기능을 최적화 시켜주고, 설계수준(LOD)을 실시설계 이상으로 높여주며, 발주자의 요구사항을 정확히 반영하고 준수함으로써 도로설계 부문의 전면 BIM 설계가 가능하도록 하는 목적 달성을 실현해 나아가고 있습니다.



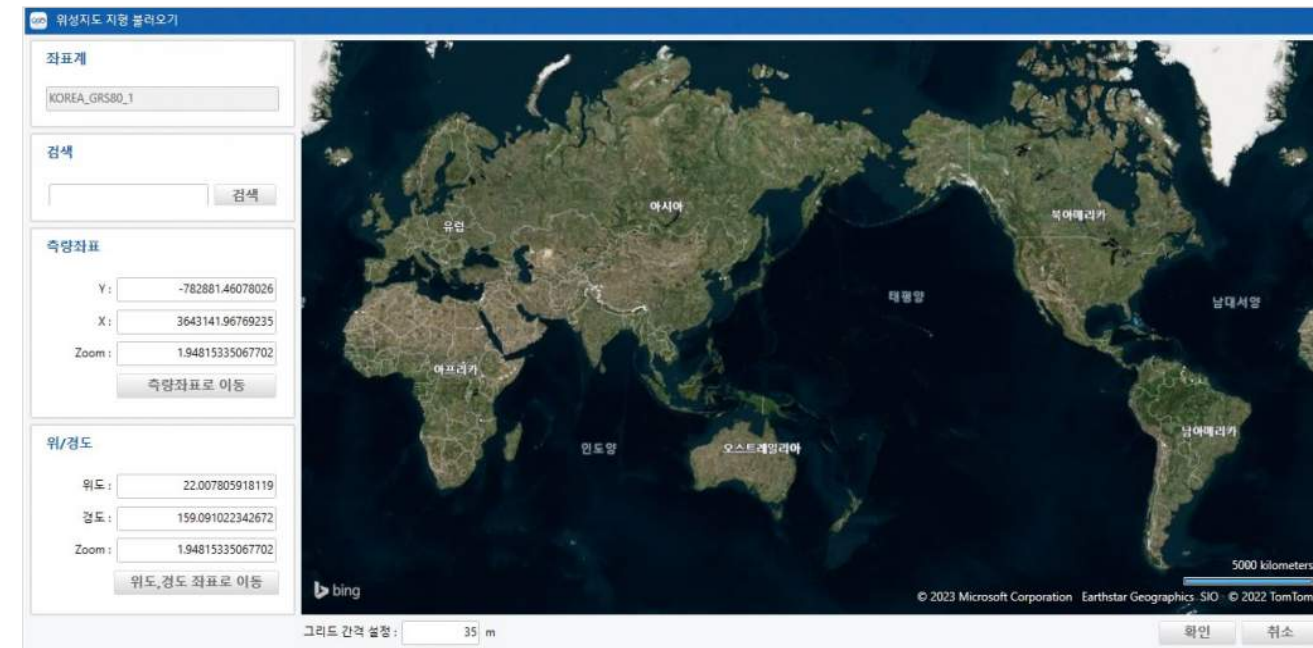
프로그램 주요기능

KG Road는 BIM 전면설계를 대비하여 계획부터 상세설계까지 도로설계를 위한 BIM 프로그램으로서, 지표면작성, 평면계획, 종단계획, 라이브러리 작성, 코리더편집, 물량설정, 수량산출, 성과품출력, 편의기능 등 총 9개 항목, 100여개 기능을 탑재하여 보다 정밀하고, 보다 편리하게 도로설계 BIM 과업을 수행할 수 있습니다.



01 정밀 데이터기반 지형 구축

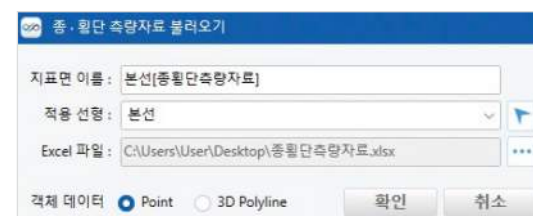
Civil3D의 등고선 추가, 점 파일 추가 등 반복적인 데이터 구축 단계를 축소하여 지형 객체 요소 중 다양한 데이터를 자동 분석, Z값을 가진 3차원 데이터를 활용한 정밀한 지형 지표면을 생성 합니다. 뿐만 아니라 위성지도, 종횡단 측량 자료를 활용한 지형 지표면 생성 기능까지 추가하여 원활한 도로 BIM 구현을 위한 다양한 지형 지표면 생성 기능을 지원합니다.



▶ 위성지도를 활용한 국내의 지표면 생성



▶ 수치지도를 활용한 지형 지표면 생성



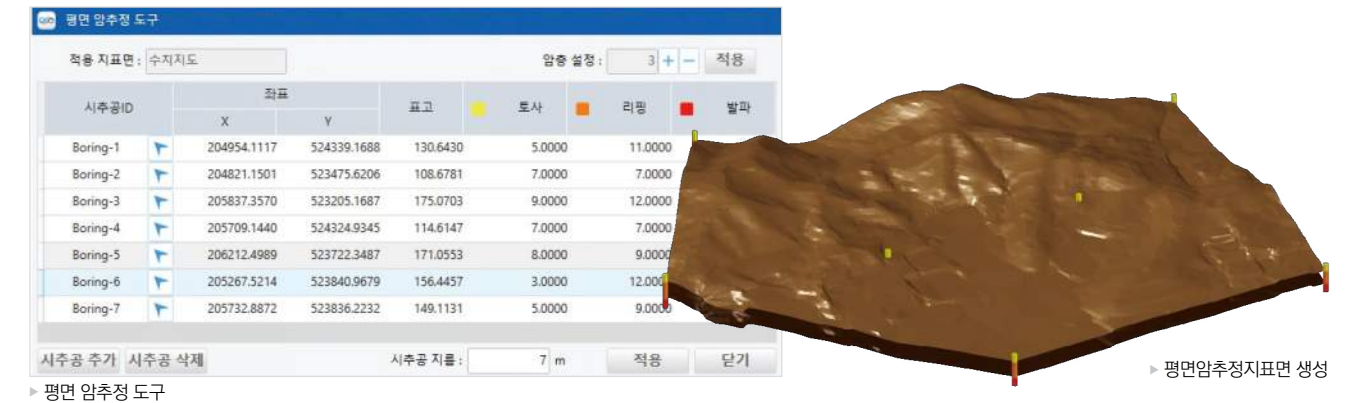
▶ 종횡단 측량자료를 활용한 지표면 생성



▶ 수치지형과 측량자료를 활용한 지형생성

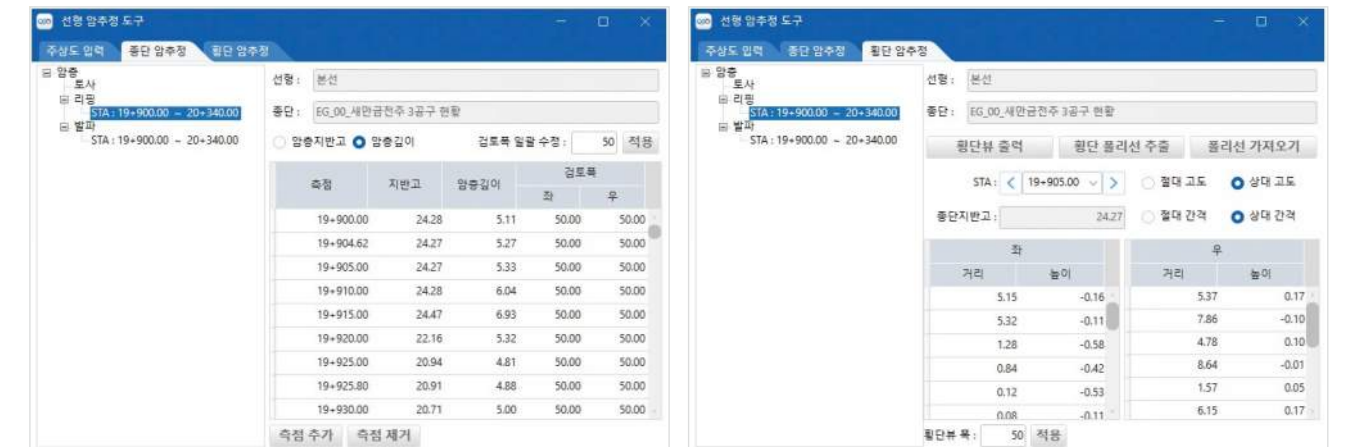
02 3차원 정보모델의 암추정 지표면 계획

기존 Civil3D에서 구현 하기 어려웠던 선형을 따라 이뤄진 지반 조사 데이터를 바탕으로 역전 현상을 방지한 암추정 지표면을 생성 할 수 있습니다. 또한 생성된 리핑암과 발파암 추정 지표면을 종단 및 횡단상에서 토질 전문가의 의도에 맞게 자유롭게 수정 편집 할 수 있습니다. 뿐만 아니라 광범위한 평면에 대한 개략 암추정 지표면 생성 기능까지 지원하여 선형 검토 단계에서부터 실시설계 단계에 이르기까지 도로 설계 전 과정에 대한 정밀한 암추정 지표면을 생성, 활용 가능합니다.



▶ 평면 암추정 도구

▶ 평면암추정지표면 생성



▶ 선형기반 종단 암추정 도구

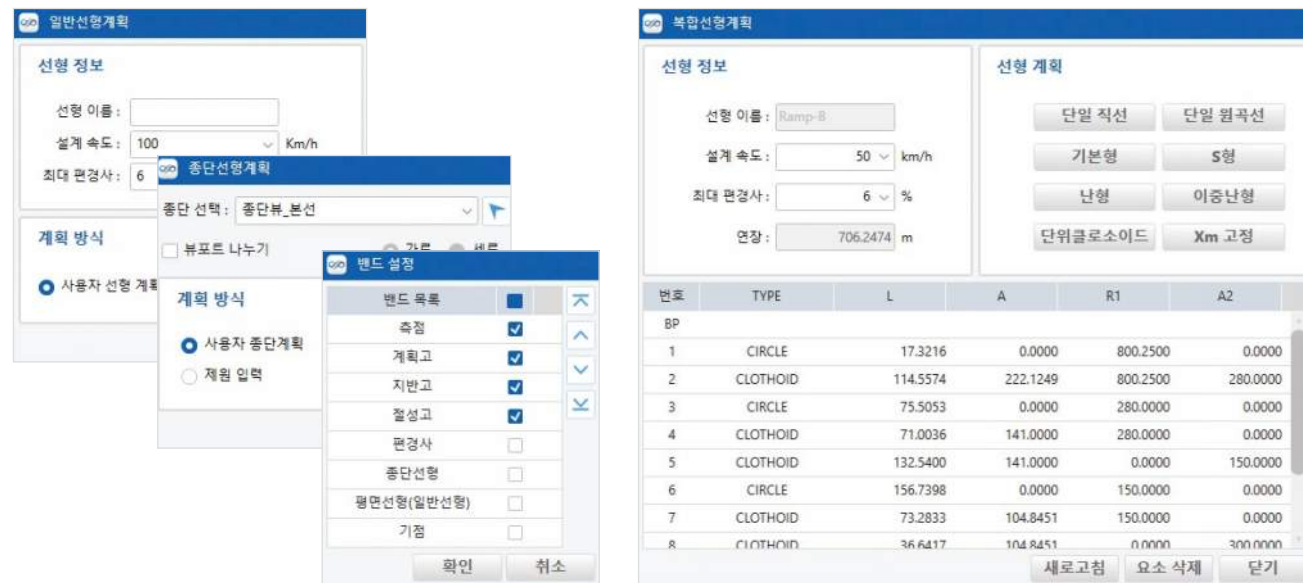
▶ 선형기반 횡단 암추정 도구



▶ 선형암추정지표면 생성

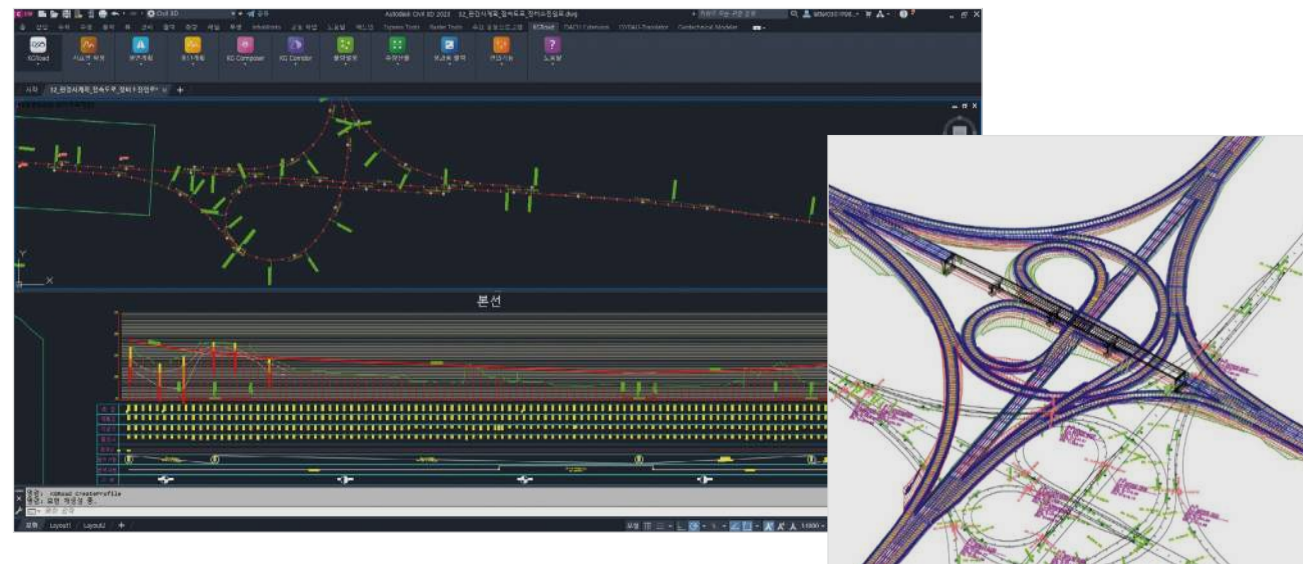
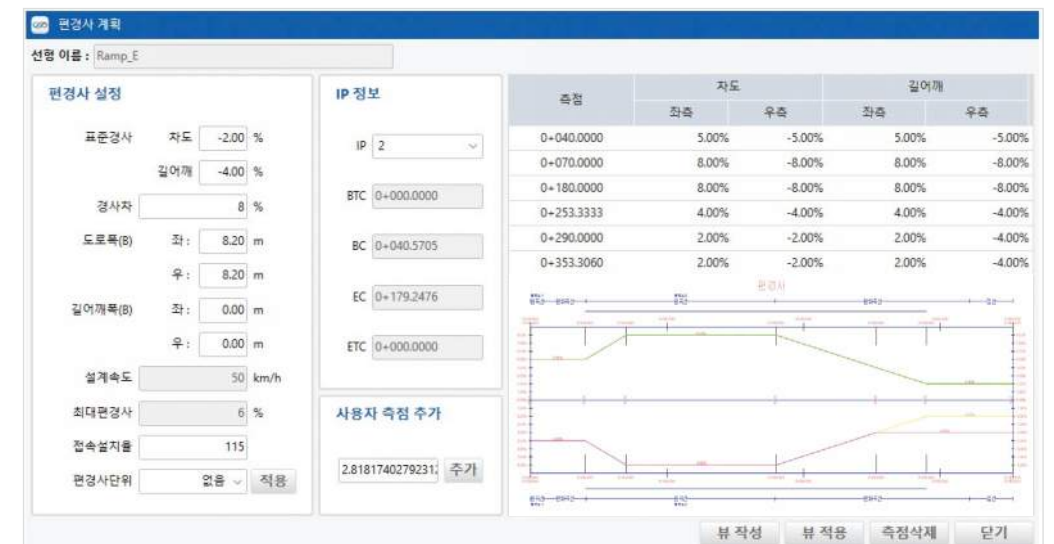
03 평면 및 종단 선형 계획

평면과 종단 선형의 계획 및 수정 시 직접 계획, 폴리선 변환, 제원 입력 등 기존 엔지니어에게 익숙한 다양한 방식을 제공합니다. 연결로 등 클로소이드를 활용한 복합곡선 선형 계획 시 사용자의 의도에 맞는 A값과 L값의 제원을 적용 할 수 있어 선형을 보다 편리하고 쉽게 계획 할 수 있습니다.

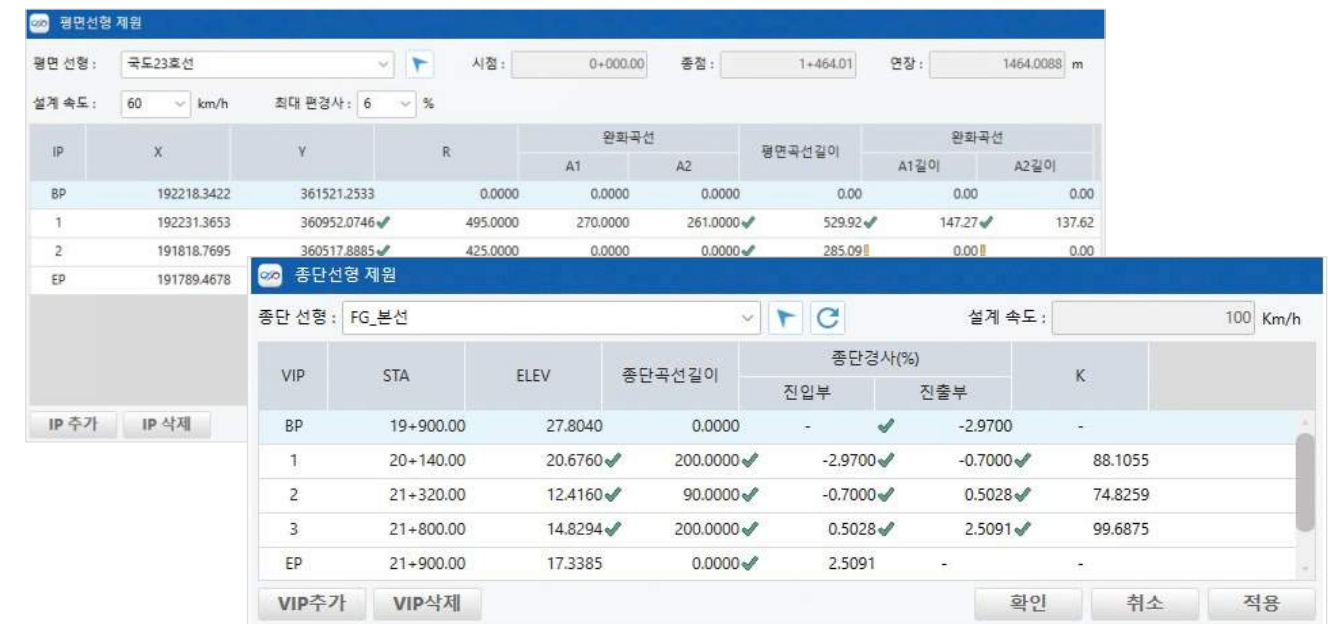


04 편경사 계획 및 기하구조 기준 검토

간단한 제원 입력으로 기본적인 편경사 계획을 국내 기준에 맞게 자동 계산하고 사용자는 본인의 의도대로 편리하게 수정할 수 있습니다. 평면 선형과 종단 선형의 기하구조 적정성을 설계 속도에 맞게 자동 검토하고 기존 Civil3D 보다 엔지니어에게 편리한 사용자 인터페이스를 제공하여 보다 손쉽게 평면 및 종단 선형 제원을 수정 할 수 있습니다.



▶ 다양한 입체 교차로 구현

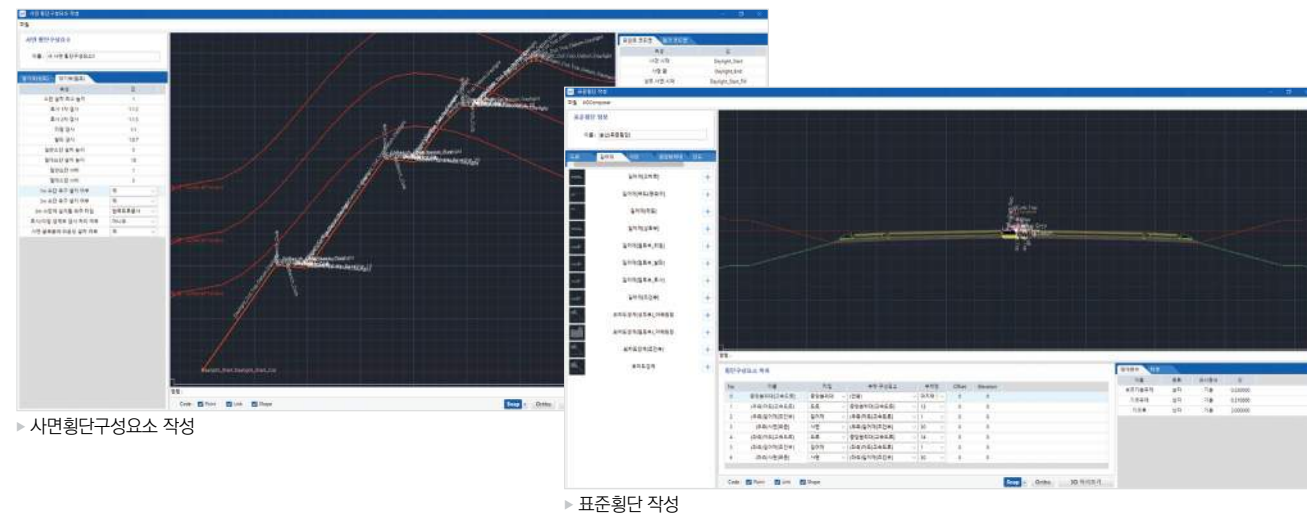
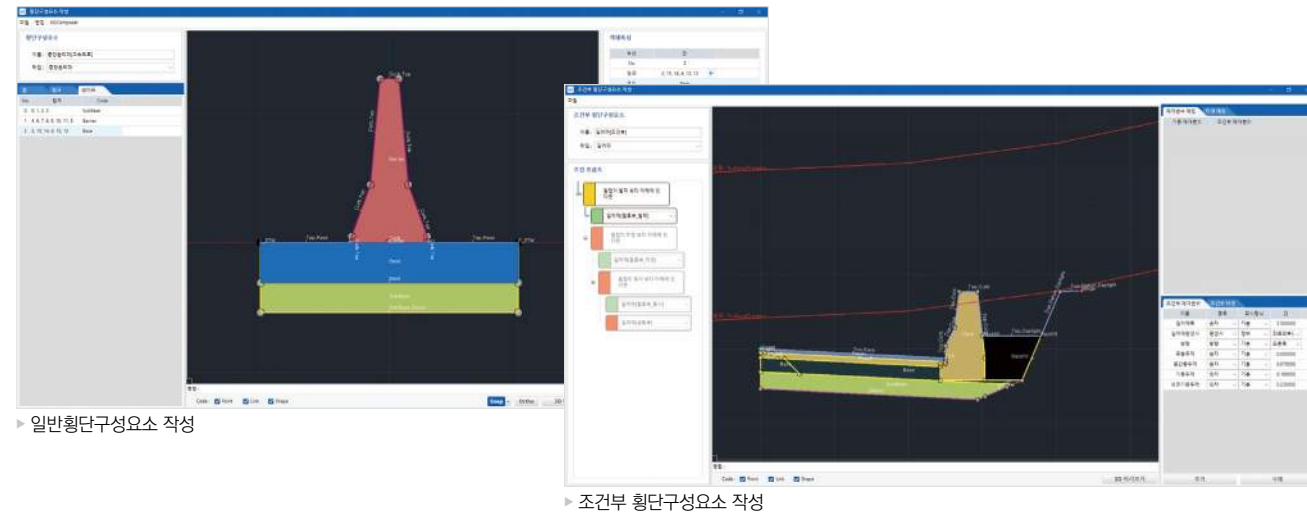


05 KGComposer

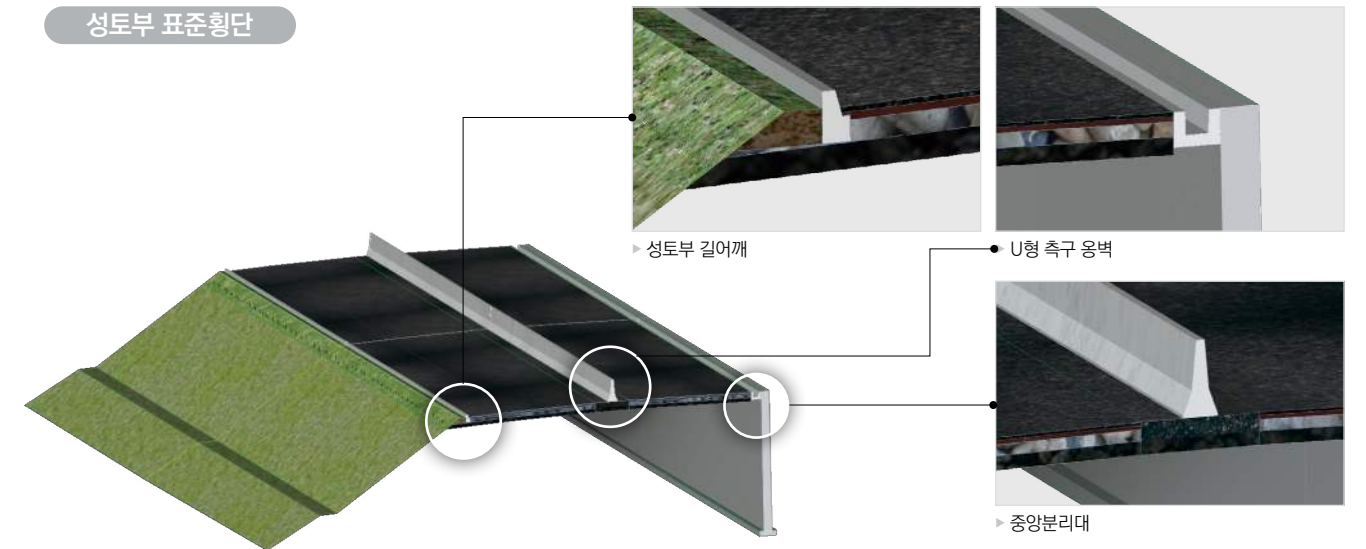
도로 설계 엔지니어에게 다소 생소한 SubAssemblyComposer의 라이브러리 제작 방식을 벗어나 그래픽 기반의 새로운 솔루션을 통해 편리한 라이브러리 제작 기능을 제공합니다. 도로의 사면 라이브러리와 조건에 따른 형상 변경 길어깨 라이브러리 등 기존 Civil3D에서는 구현하기 힘들었던 횡단설계를 보다 손쉽게 계획할 수 있습니다.

또한 다양한 매개변수와 타겟에 따른 라이브러리의 변화를 실시간으로 확인 할 수 있고 사용자의 의도대로 제작되었는지 확인하기 위한 3D 미리보기 기능을 제공합니다.

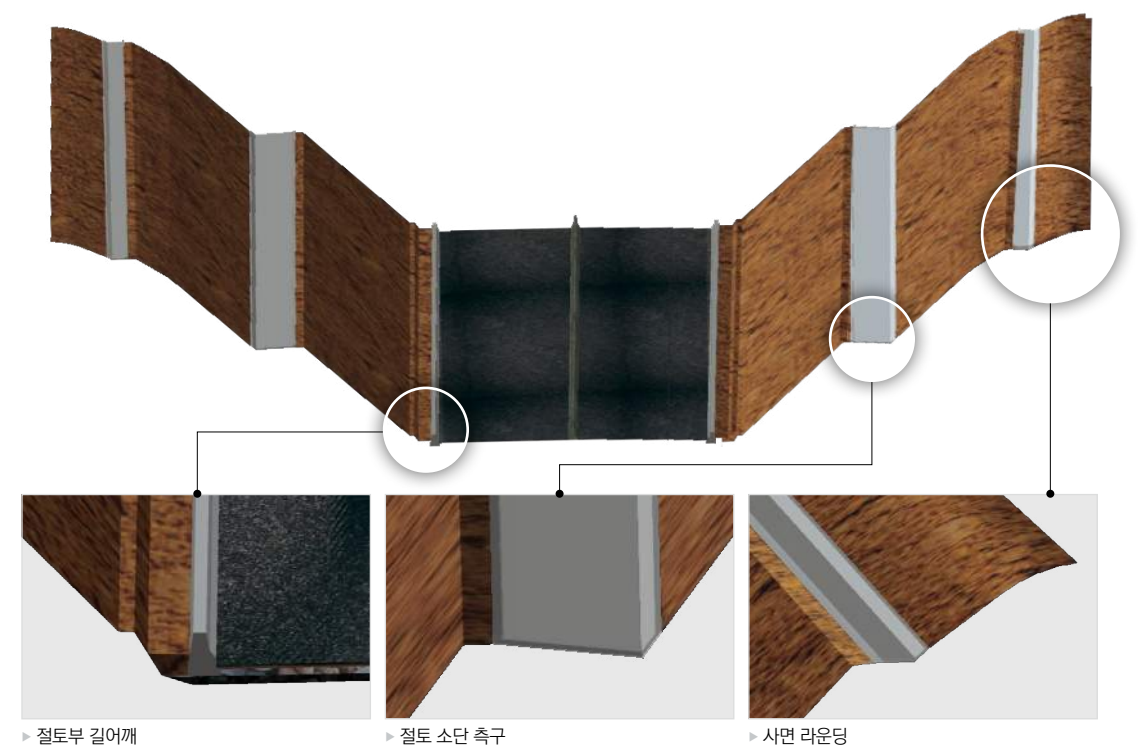
횡단구성요소 작성



성토부 표준횡단



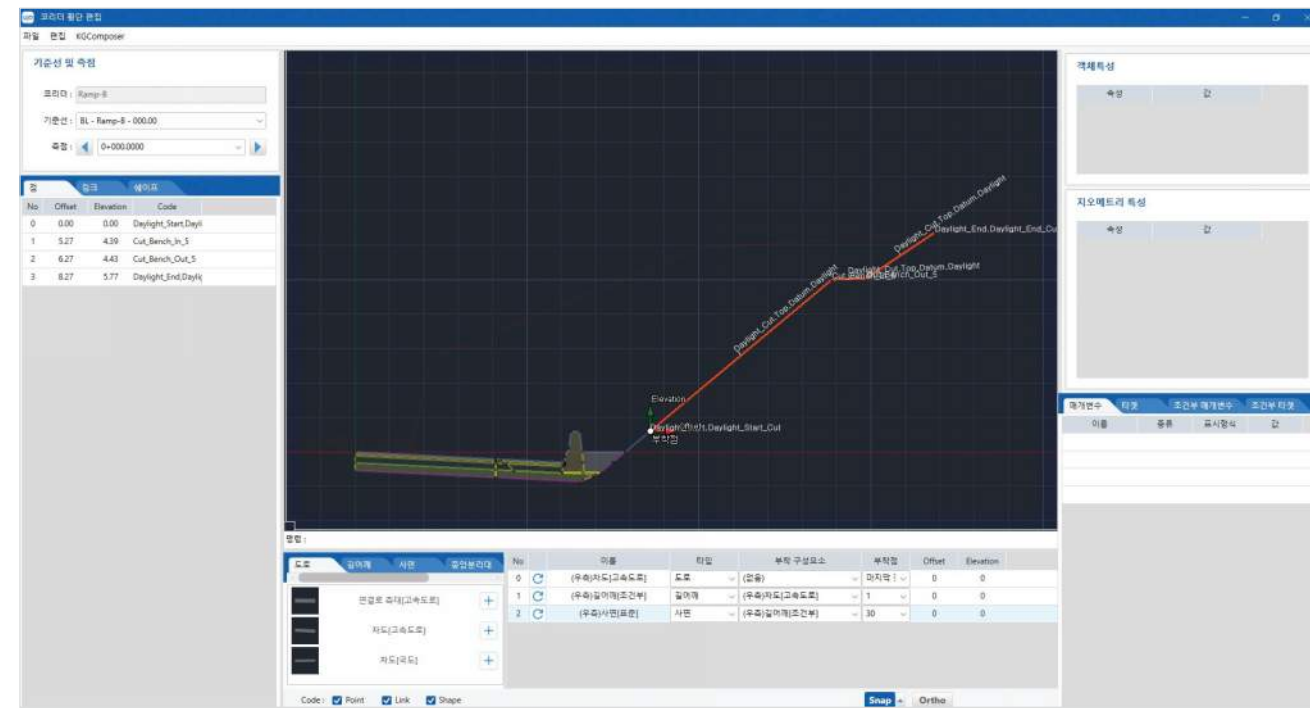
절토부 표준횡단



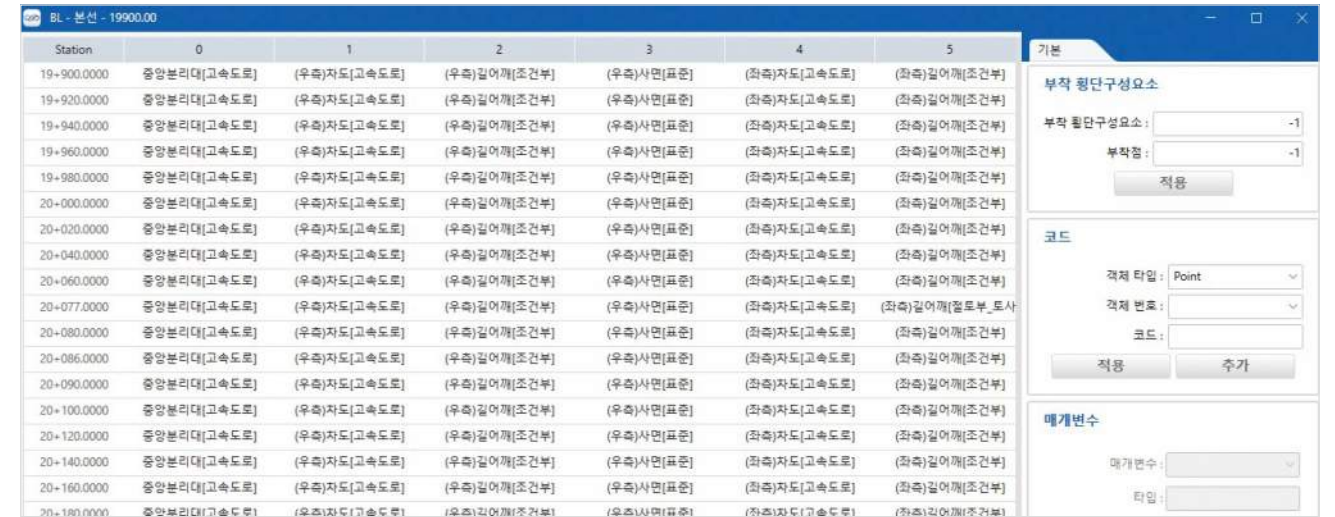
06 KGCorridor

라이브러리, 즉 Subassembly의 정해진 매개변수와 타겟만을 활용한 제한적인 Corridor 편집 환경을 극복하기 위한 새로운 솔루션을 제시 합니다.

KGCorridor는 횡단상에서 자유롭게 PKT의 Point와 Link 지오메트리를 편집하고 Code를 수정할 수 있으며 별도의 Assembly를 추가할 필요 없이 사용자의 의도대로 편리하게 Subassembly를 수정, 교체 할 수 있습니다. 이를 통해 기존에는 구현하기 어려웠던 복잡한 도로의 상세 설계 모델링이 가능합니다. 하나의 코리더를 다수의 설계자가 함께 편집할 수 있는 기준선 분할 협업 기능도 지원합니다.



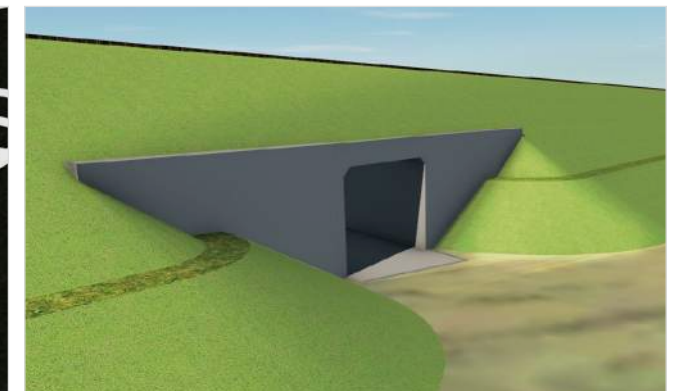
▶ Corridor 횡단 편집



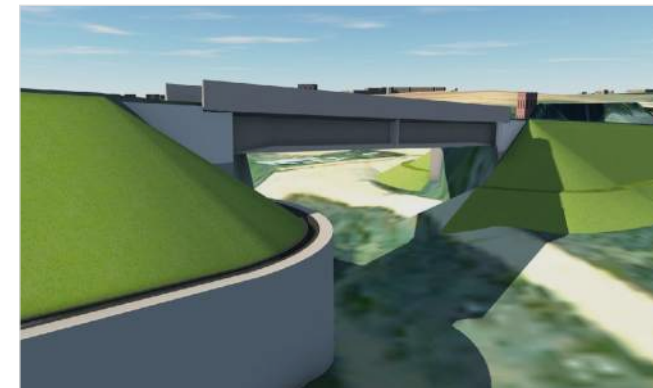
▶ 기준선 기준 횡단구성요소 일괄 편집



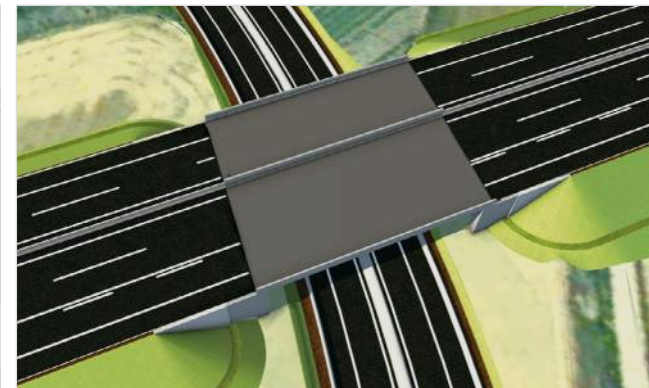
▶ 노즈부 모델링



▶ 앞성토 모델링



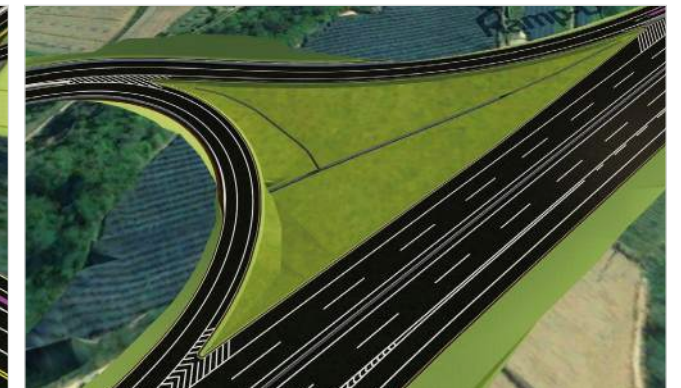
▶ 구조물을 고려한 토공 모델링



▶ Corridor Skew 모델링



▶ 교차로 모델링



▶ 녹지대 모델링

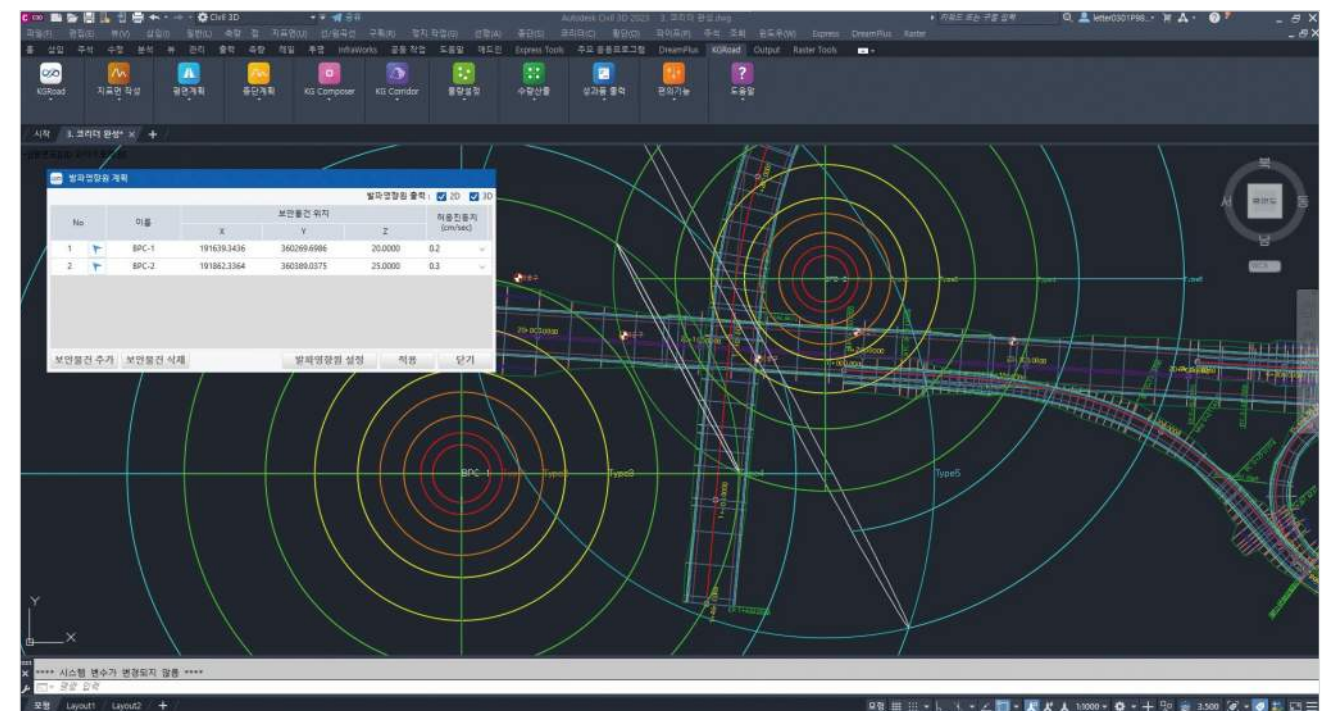
07 발파영향원 모델링

기존 Civil 3D에서 구현하기 어려웠던 발파영향원을 보안물건의 허용진동기준과 이격거리에 따라 『거리~지발당장약량 조건표』에 의거 설계자가 쉽게 적정 발파공법을 선정토록 하였으며, 발파공법 타입별 물량산출 및 슬리드 추출로 발파공법 TYPE별 발파암 수량을 시각적으로 확인할 수 있도록 하였습니다.

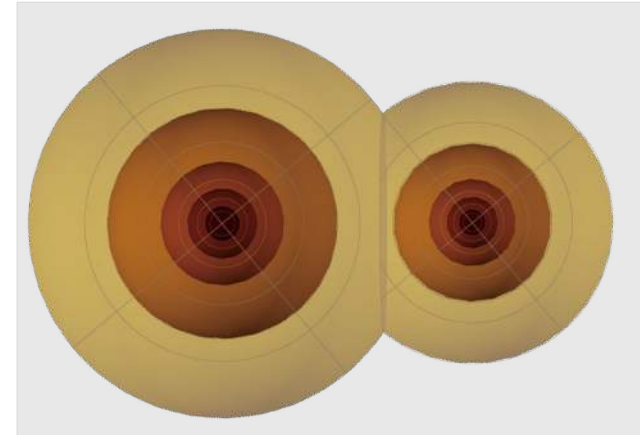
발파공법	V=0.1	0.2	0.3	0.5
미진동폭작공법	40	25	20	15
정밀진동제어발파	80	50	40	30
소규모진동제어발파	140	90	70	50
중규모진동제어발파	260	170	130	90
일반발파	450	290	220	160
대규모발파	450 이상	290 이상	220 이상	160 이상

No	이름	보안물건 위치			허용진동지 (cm/sec)
		X	Y	Z	
1	BPC-1	192111.0198	360903.4500	5.0000	0.2
2	BPC-2	191839.3264	360425.1354	22.0000	0.1
3	BPC-3	193174.0921	359829.5258	17.0000	0.3
4	BPC-4	193161.3700	360995.8600	20.0000	0.1
5	BPC-5	191657.3705	359984.5794	29.0000	5.0
6	BPC-6	191669.8979	360572.0146	17.0000	0.5
7	BPC-7	192765.7273	360698.7086	16.0000	0.1

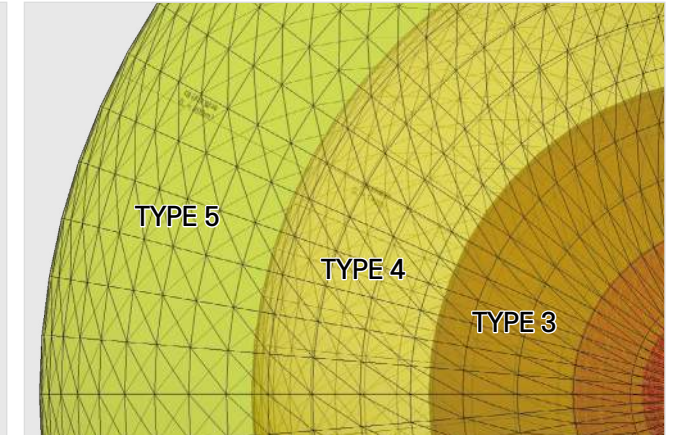
▶ 발파영향원 설정 기능



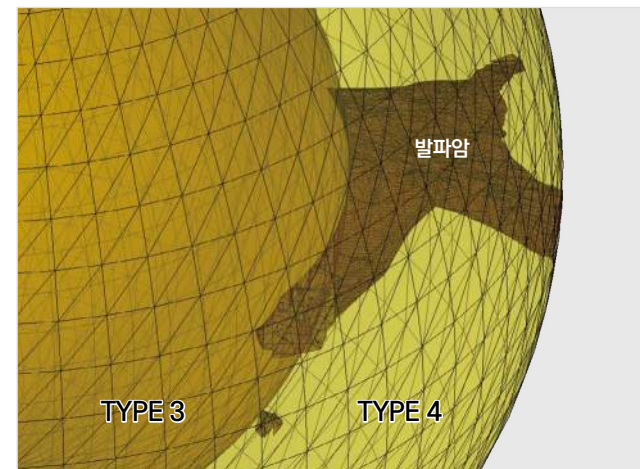
▶ 발파영향원 모델링



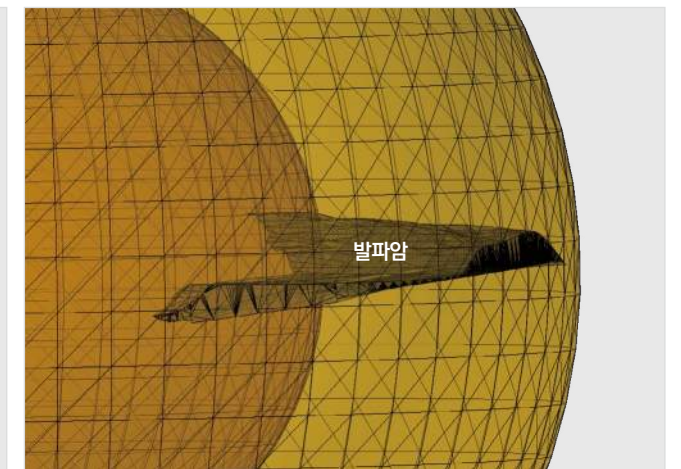
▶ 결합된 발파영향원



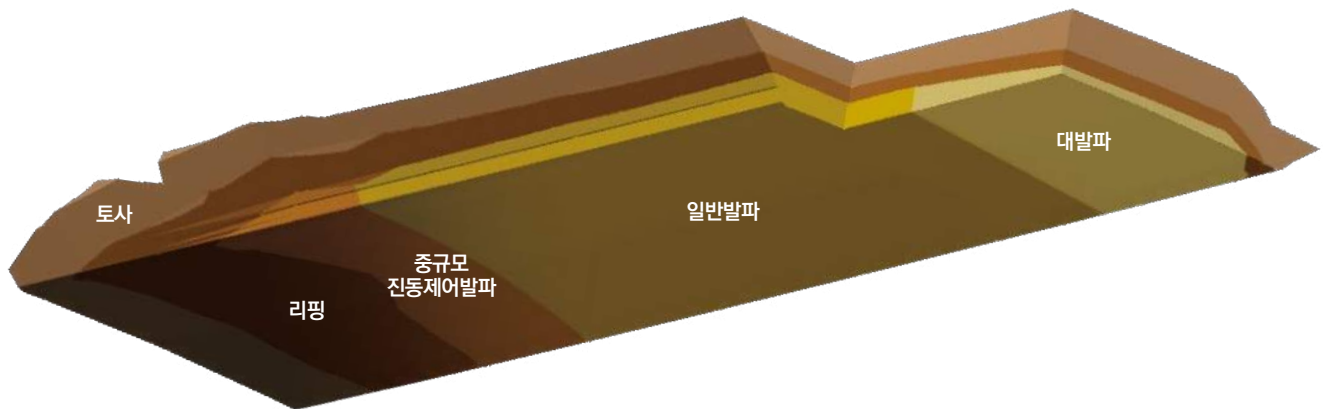
▶ 발파영향원 부분



▶ 발파 타입별 슬리드 모델



▶ 발파 타입별 슬리드 모델



▶ 발파 영향원을 고려한 깎기부 수량 산출

08 BIM 기반 수량 산출

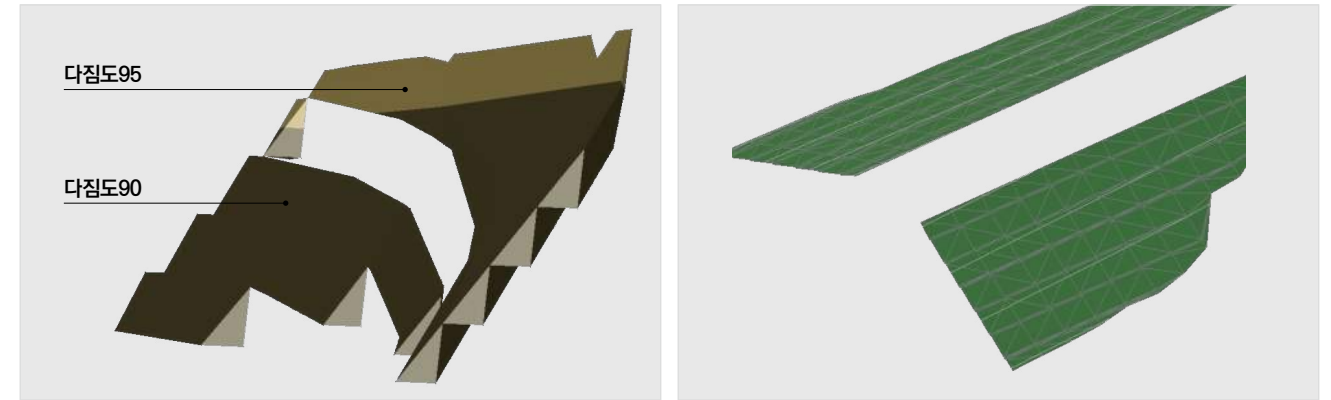
표토제거, 벌개제근 등 면적기반의 수량과 노상, 노체, 절토 등 체적 기반의 수량을 WBS가 적용된 표면과 솔리드로 출력, 시각화하고 동시에 EXCEL 파일로 출력하여 수치화 데이터도 제공합니다.

설계 상황별 발주처의 요구사항과 BIM 도입 과다기를 고려하여 BIM 모델을 기반으로 한 정밀수량과 함께 양단면 평균법 수량 산출 결과물도 함께 제공합니다.



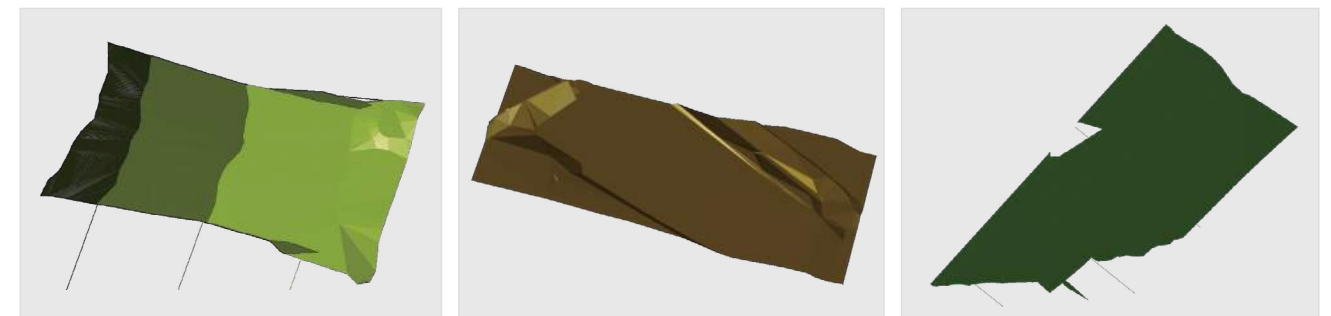
▶ 토공 수량 산출

▶ WBS 속성정보 적용



▶ 층따기 수량산출

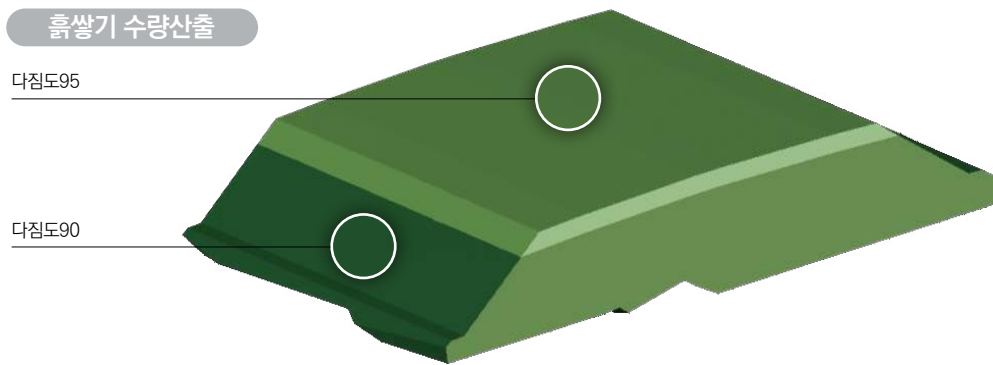
▶ 비탈면 녹화공 수량산출



▶ 표토제거 수량산출

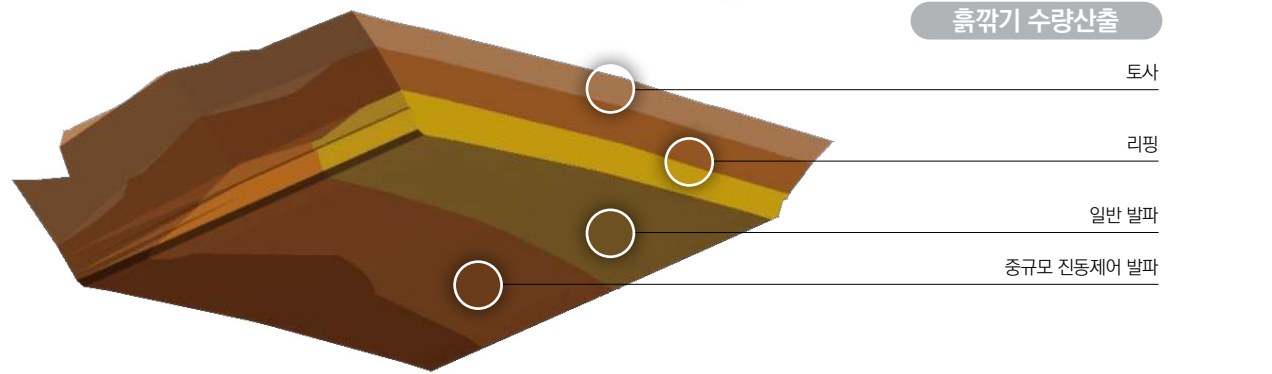
▶ 벌개제근 수량산출

▶ 노상준비공 수량산출



흙쌓기 수량산출

흙막기 수량산출

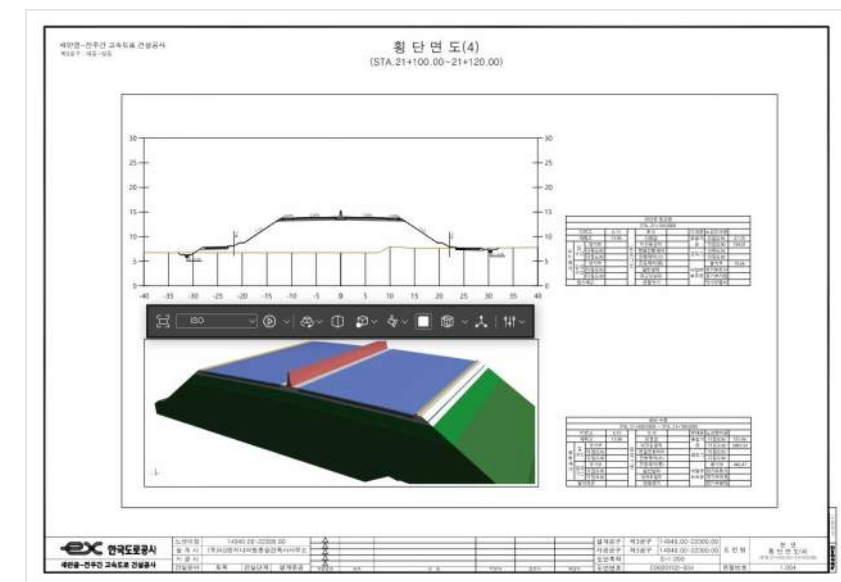


토사

리핑

일반 발파

중규모 진동제어 발파



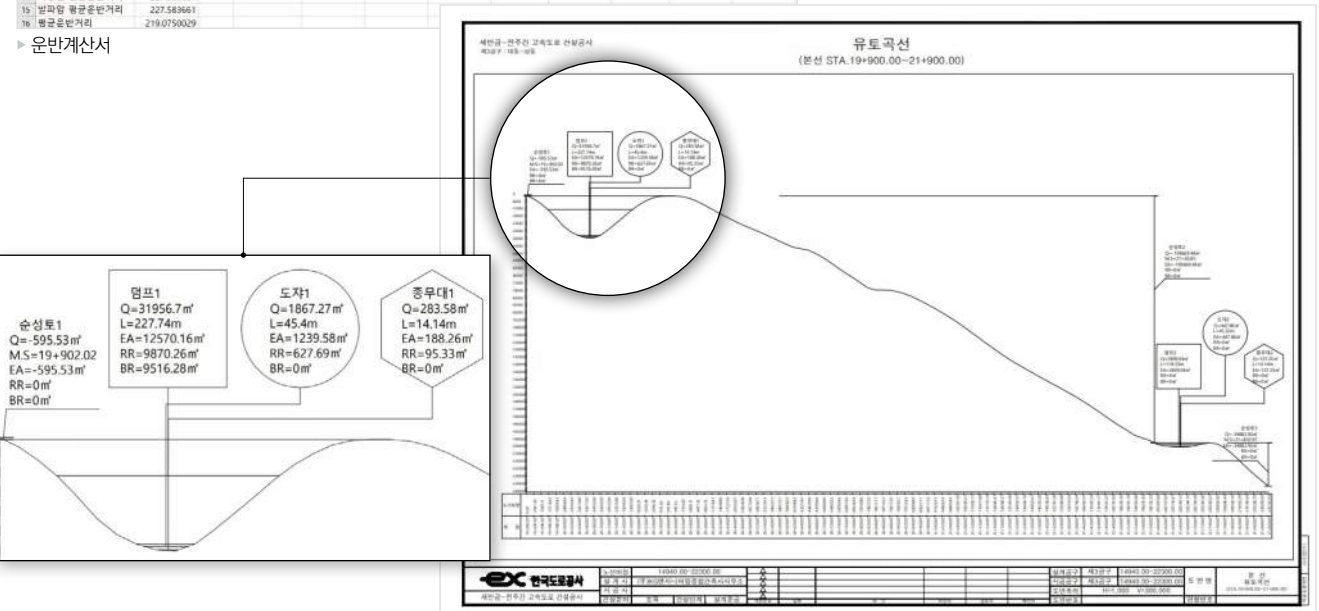
▶ 수량산출 결과물을 활용한 3D 횡단면도

09 토량계산서 및 운반

수량 산출 기능에 의해 출력된 결과물과 연동하는 EXCEL 집계표 및 계산서 출력 기능을 지원합니다.
 BIM 모델과 연동되어 사용자 개입을 최소화하여 사용자에 의한 설계 오류를 사전에 방지합니다. 또한 BIM 모델 기반 수량과 양단면평균법에 의한 수량 모두 적용 가능합니다.

토공량계산서

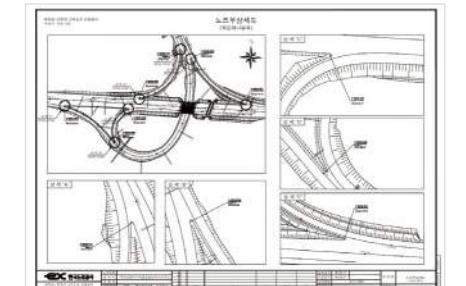
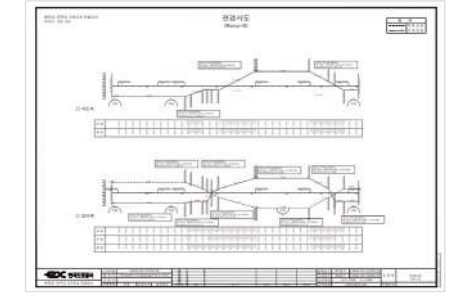
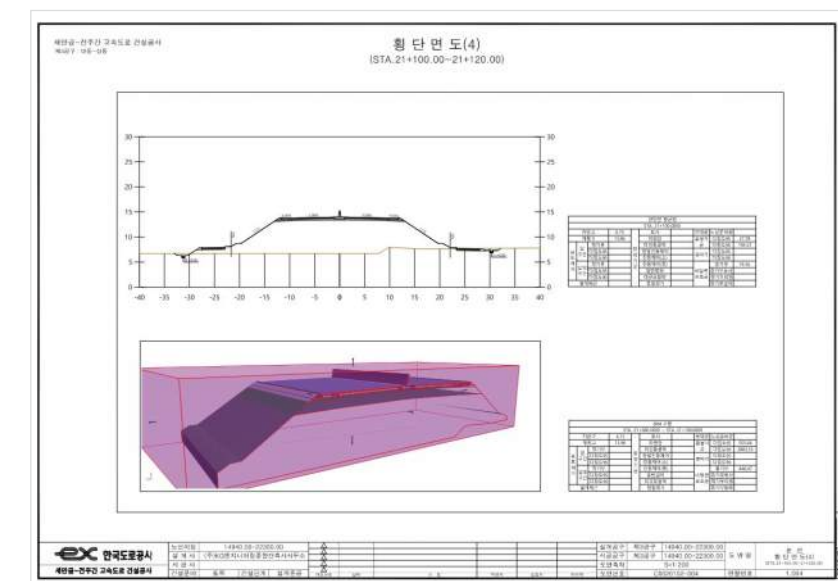
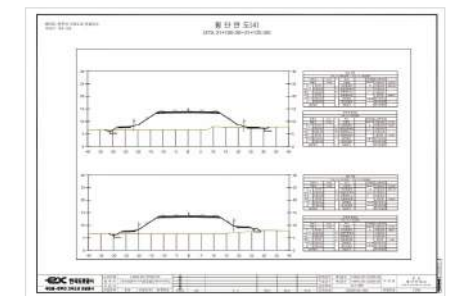
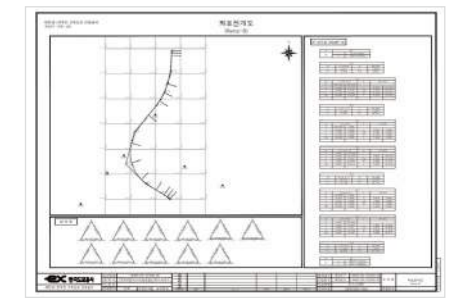
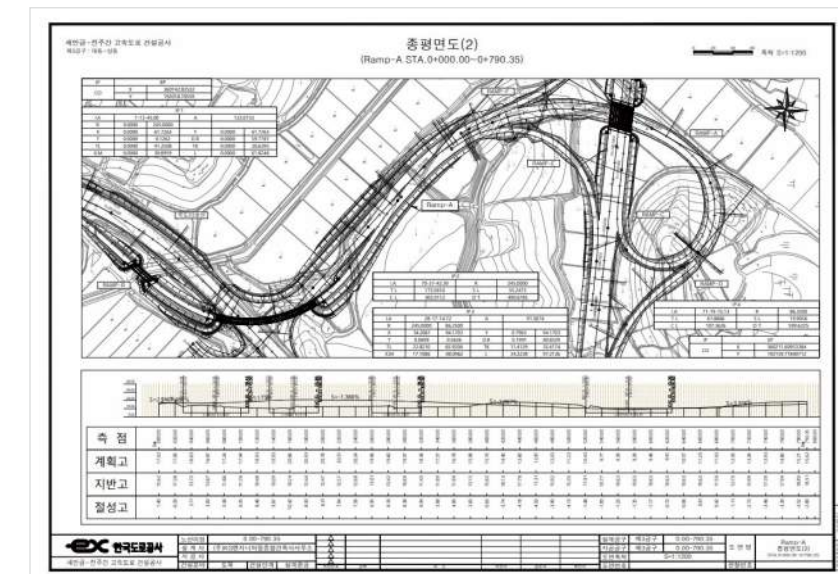
누가토량계산서



유도곡선

10 BIM 기반 성과품 출력

2D 도면의 주요 요소인 평면선형, 종단선형, 횡단면도 모두 모델과 직접 연동되어 사용자의 개입을 최소화하여 사용자에 의한 오류를 방지합니다. 좌표전개도, 편경사전개도 등 다양한 계획 도면 역시 출력 할 수 있는 기능을 제공합니다.



ex 한국도로공사

11 KGRoad를 활용한 성과물 확장

KGRoad 3.0를 활용하여, 수준높은 코리더와 계획지표면을 모델링하였다면, 인프라웍스 및 나비스웍스로 결과물을 확장시킬 수 있습니다. 인프라웍스를 통해 설득력 있는 시각적 요소를 사용하여 설계를 평가하고 이해 관계자에게 명확하게 의도를 전달할 수 있습니다.

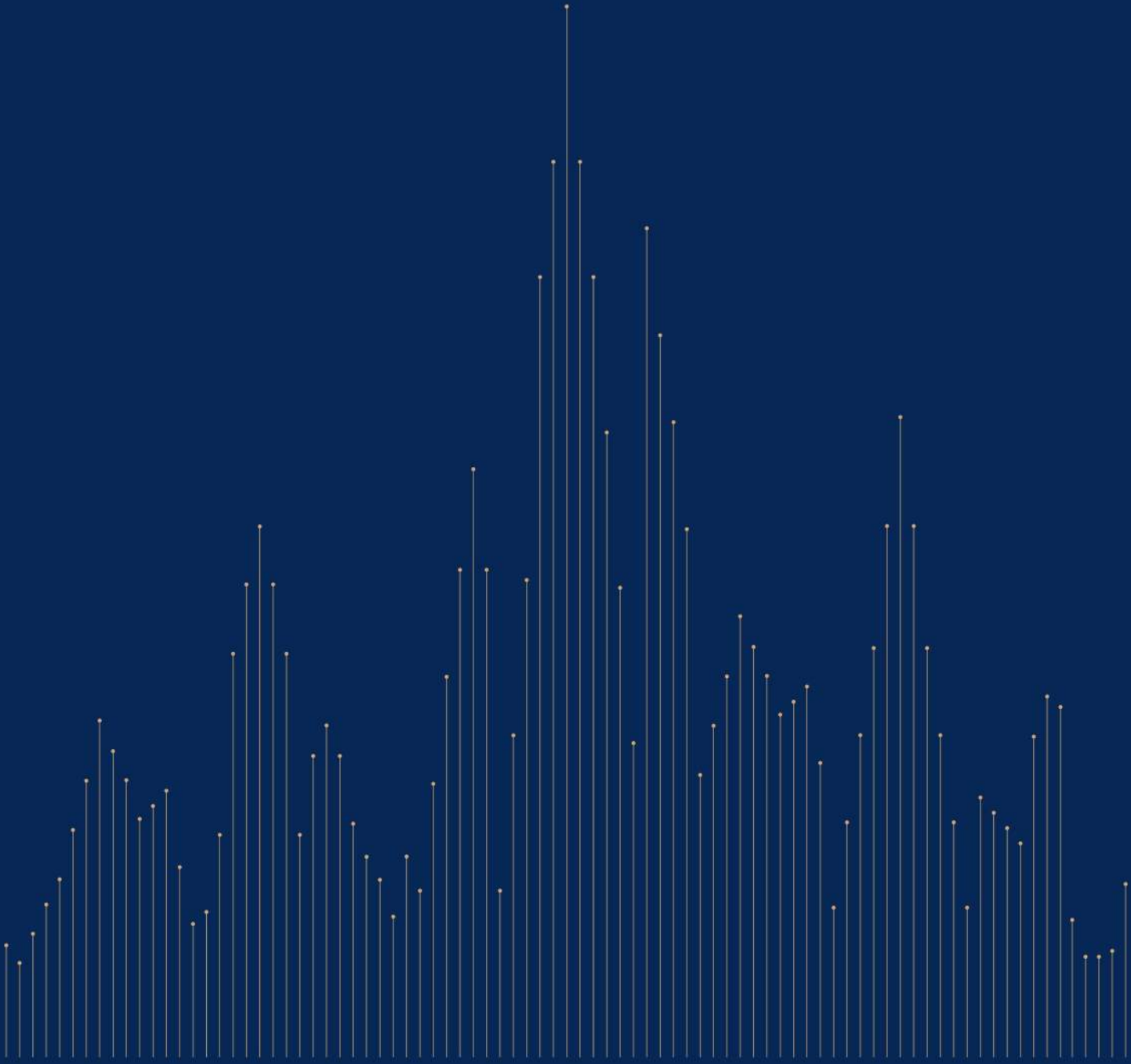
나비스웍스를 통해 시공 전에 충돌 및 간섭 문제를 식별하여 해결하고 설계변경과 현장의 작업에 소요되는 시간을 절약할 수 있습니다. 또한 각각의 객체에 대한 형상정보는 물론이고 속성정보까지 확인 할 수 있습니다.





KGLand

스마트 도시건설을 위한 단지설계 BIM 솔루션



건설산업의 디지털 전환(Digital Transformation)
흐름의 중심 BIM은 더 이상 선택이 아닌 필수입니다.

KGLand

엔지니어가 사용하기 편리한 단지설계 BIM 해결사!

기존의 설계 흐름에 부합하고, 엔지니어에게 익숙한 과정으로 단지설계 BIM을 시작할 수 있습니다.

다양한 편의성 제공으로 단지설계 엔지니어들의 BIM 숙련기간을 단축할 수 있습니다.

스마트 도시건설을 위한 Design 환경의 혁신

이제는 BIM 전면설계입니다

3차원 건설정보모델(BIM)설계로 경험 의존의 건설산업에서
스마트 건설산업으로의 패러다임 전환은 이미 시작되었습니다





KGLand

건설정보모델(BIM)핵심

3차원 시각화

3차원 정보모델

스마트 건설 정보

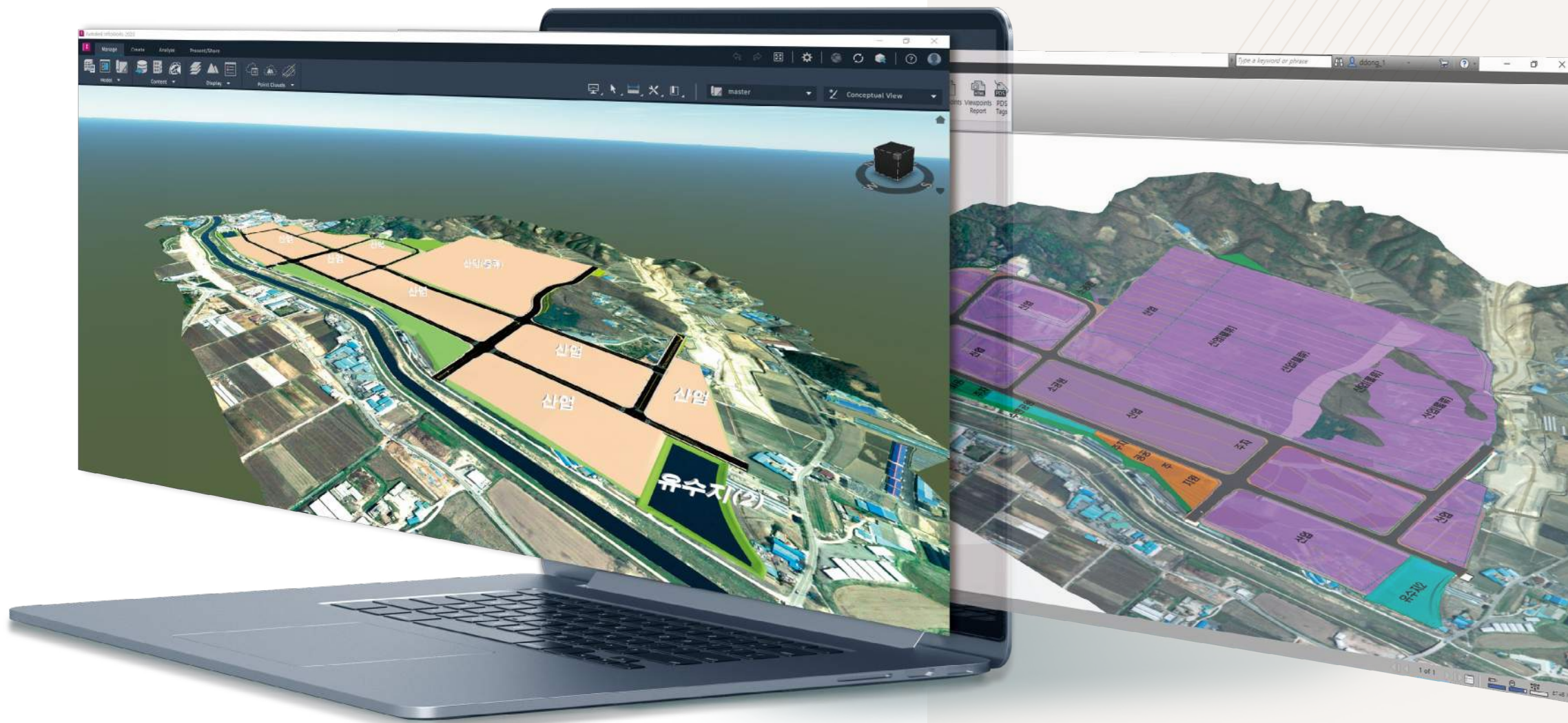
3차원 공간 정보

3차원 시각화

Virtual Design

공정 통합 시각화를 통한 설계, 시공 오류 방지 및 참여자간 원활한 의사소통, 협업

- 시각화된 건설정보모델(BIM)을 통해 참여자들 간의 신속한 의사소통과 원활한 협의(업)에 기여
- 3차원 시각화를 통해 시공 및 유지관리 단계에서 발생할 수 있는 문제점을 설계단계에서 사전 검토

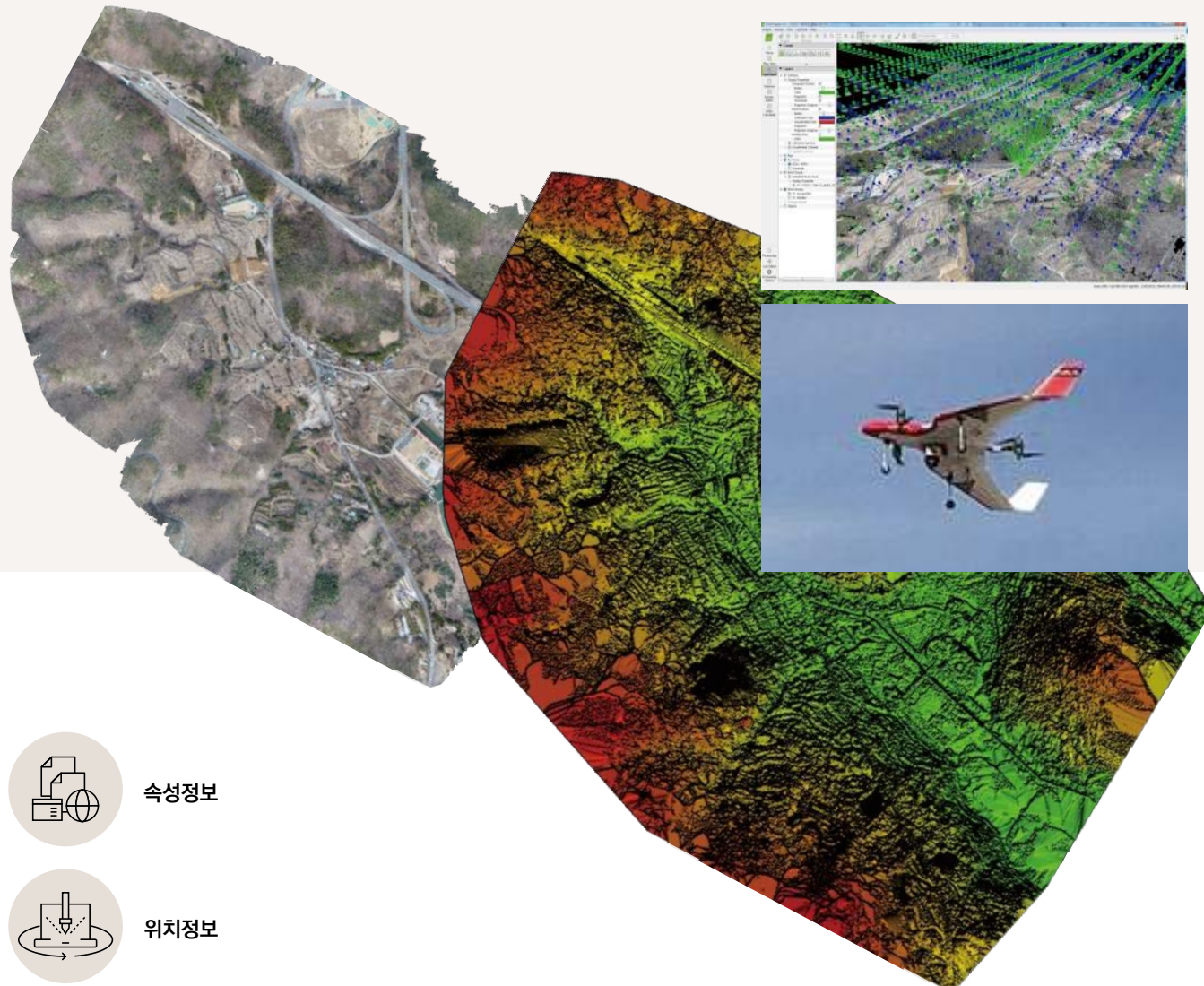


3차원 정보모델

정밀설계

속성정보를 포함한 X, Y, Z값을 가진 실물 형상의 정밀설계 제공

- 건설산업 전주기와 연계 활용할 수 있는 형상정보와 속성정보를 포함한 3D 정보모델의 정밀설계 성과품 제공
- 상수도, 하수도, 통신, 난방, 전력, 가스 등 지하공간 3D 통합지도 활용으로 정확한 위치정보를 통한 안전사고 신속처리



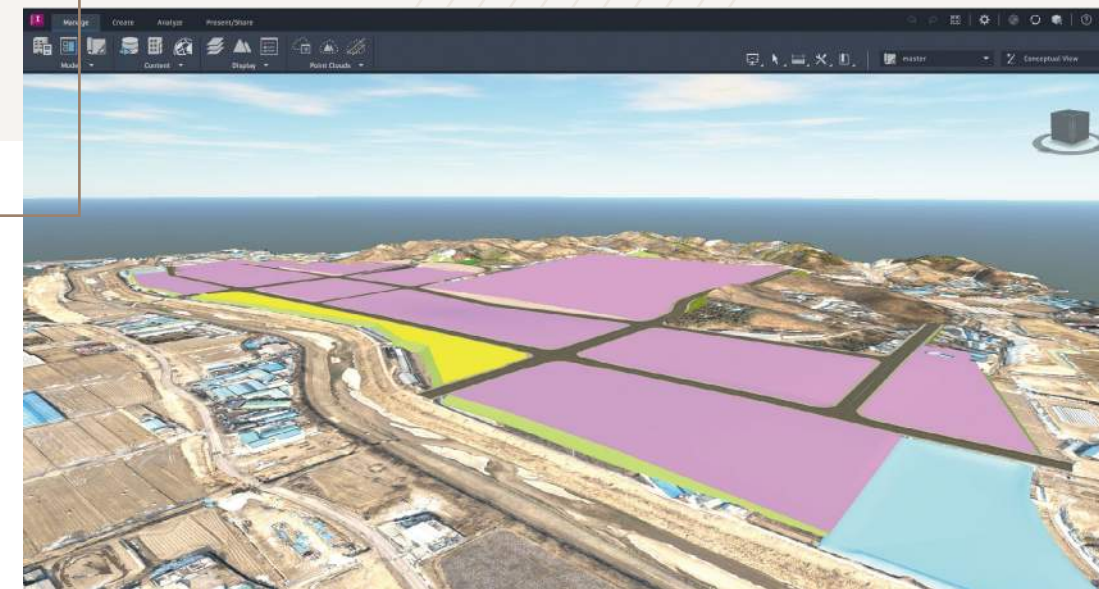
속성정보



위치정보



속성정보를 포함한
실물 형상의 정밀설계



스마트 건설 정보

BIM 데이터 기반 건설자동화 지원

BIM 데이터는 지리정보(GIS) 공간데이터와 융합을 통한 첨단기술의 확장, 활용

- 각종 IT 기술과 다양한 BIM 응용프로그램과의 데이터 연동으로 건설산업의 지능화 및 자동화 설계, 시공 환경 구축
- BIM 데이터 정보와 GIS, GPS 기술 기반의 MG / MC 건설기계 자동화 기술로 스마트 도시건설 실현



MC 활용 센서



MG 시공



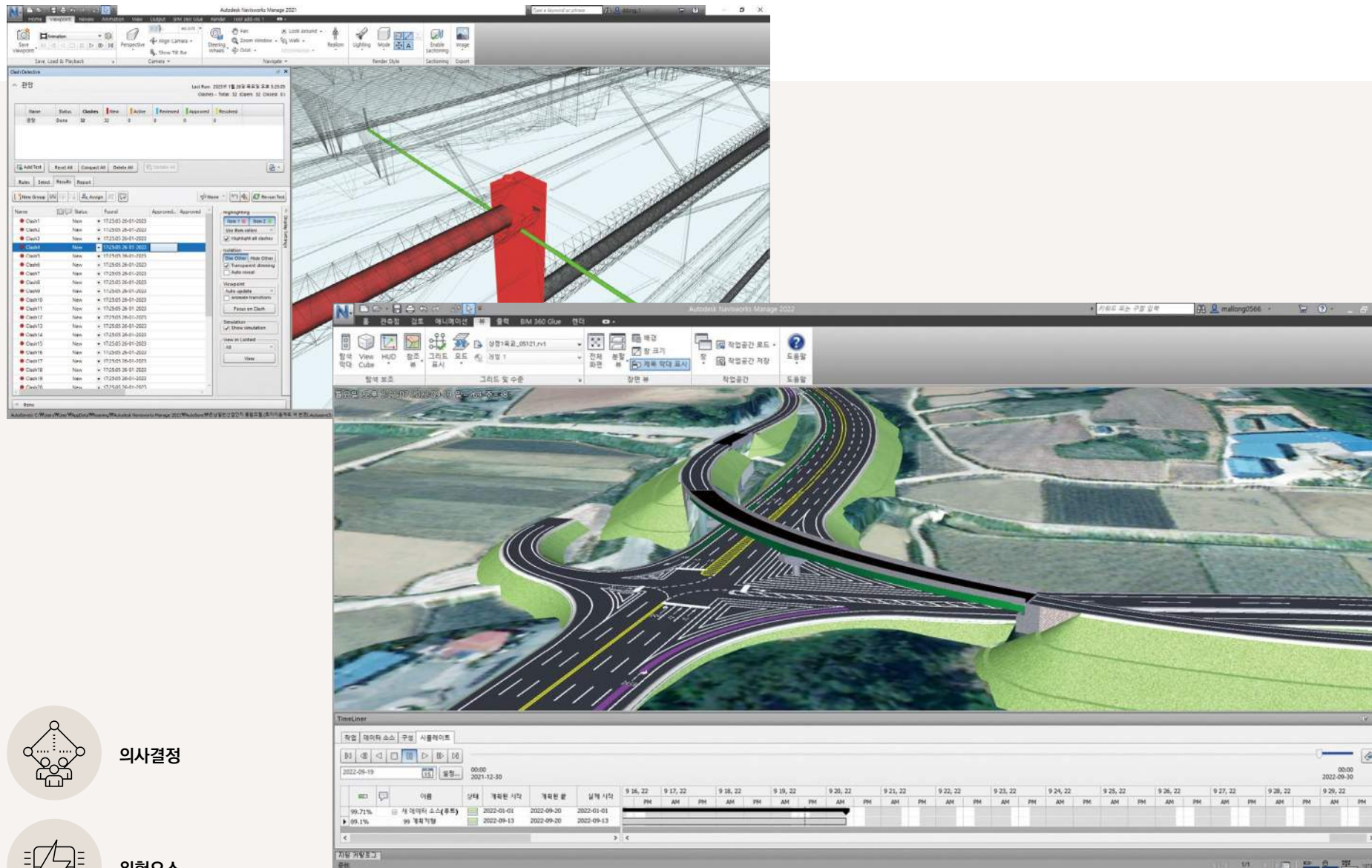
-  정밀시공
-  공기단축
-  품질향상

3차원 공간 정보

Digital Twin

신뢰할 수 있는 BIM설계를 통한 가상의 3D 도시통합모델 기반의 시물레이션

BIM은 계획, 설계, 건설, 유지관리 과정에서 의사결정 시, 신뢰할 수 있는 3차원 공간정보 제공 및 Digital Twin 가상도시 역할 수행
3차원 공간정보 기반의 시물레이션을 통한 체계적인 안전관리 및 유지관리 체계 구축



속성정보를 포함한
실물 형상의 정밀설계

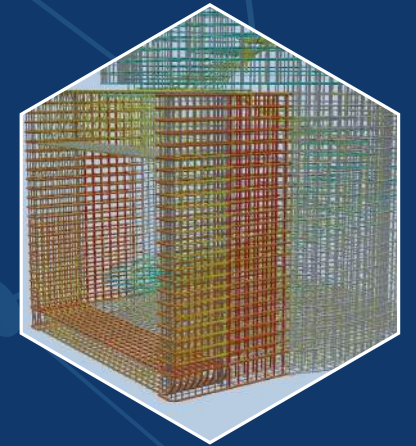
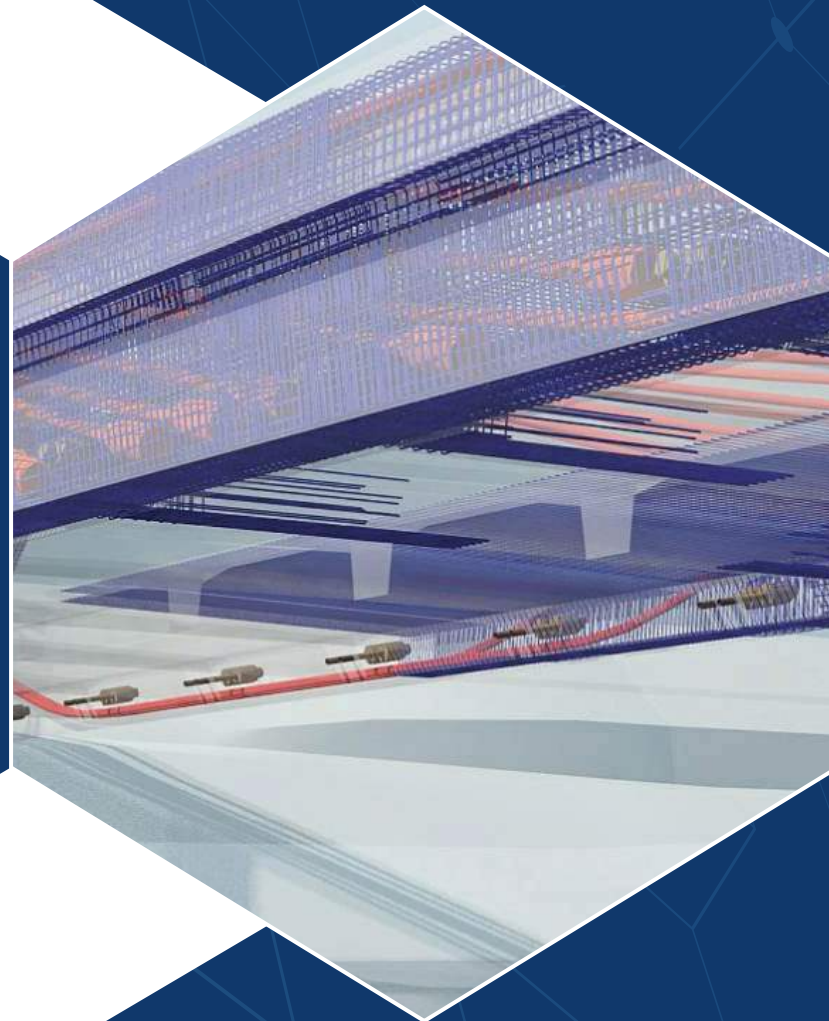


-  의사결정
-  위험요소
-  사전제거

3차원 BIM 공간정보 설계에 따른 신속하고 정확한 의사결정과 사전간섭
체크 확인 등을 통해 현장에서 발생할 수 있는 문제점과 위험요소 제거

BIM for LH

발주자의 BIM 적용지침을 준수합니다



BIM for LH

발주자 기준의 단지설계 부적정사항을
적정사항으로 해결하는 방법을 제시합니다.

1

정부 정책방향과 상위 기준(표준화)에
부합 하는 결과물

건설산업 BIM 기본지침
건설산업 BIM 시행지침

2

구체적인 3D 성과품 작성기준 적용

LH에서 3D 성과품 작성기준 제시

▶▶ KGLand ▶▶

3

설계 초기부터 전면 BIM 적용

기본계획 및 기본 및 실시설계 BIM 적용
(CDS 와 유사)

4

LH BIM 표준정보체계 및
라이브러리 이용

LH 라이브러리 프로그램 내 기본 탑재

5

3D 시공물량 산정

x,y,z 지표면 정보, 솔리드 모델링 제공

BIM은 설계가 아니라 단순
모델링이라고 생각하시나요

?

기존에 하시던 설계대로
BIM 설계를 하고 싶으신가요

?

BIM에서는 토공이동이
정말 안되는 건가요

?

KG Land로
당신의 걱정을 날려
버리세요!

단지설계 BIM 해결사는 Civil 3D 기반의 **KGLand** 프로그램이 유일합니다

프로그램 소개

KGLand는 Autodesk Civil 3D를 기반으로 한 단지설계 BIM 전용 3rd Party 프로그램으로 국내 설계기준을 100% 충족함으로써 기존의 2D 설계자라면 누구나 단지설계 BIM이 가능한 국내최초, 국내유일 프로그램입니다. KGLand 프로그램은 Autodesk 제품군의 Infraworks, Navisworks 등과의 연동성 및 확장성을 확보한 최적의 프로그램으로 엔지니어는 BIM의 새로운 경험을 하시게 될 것입니다.

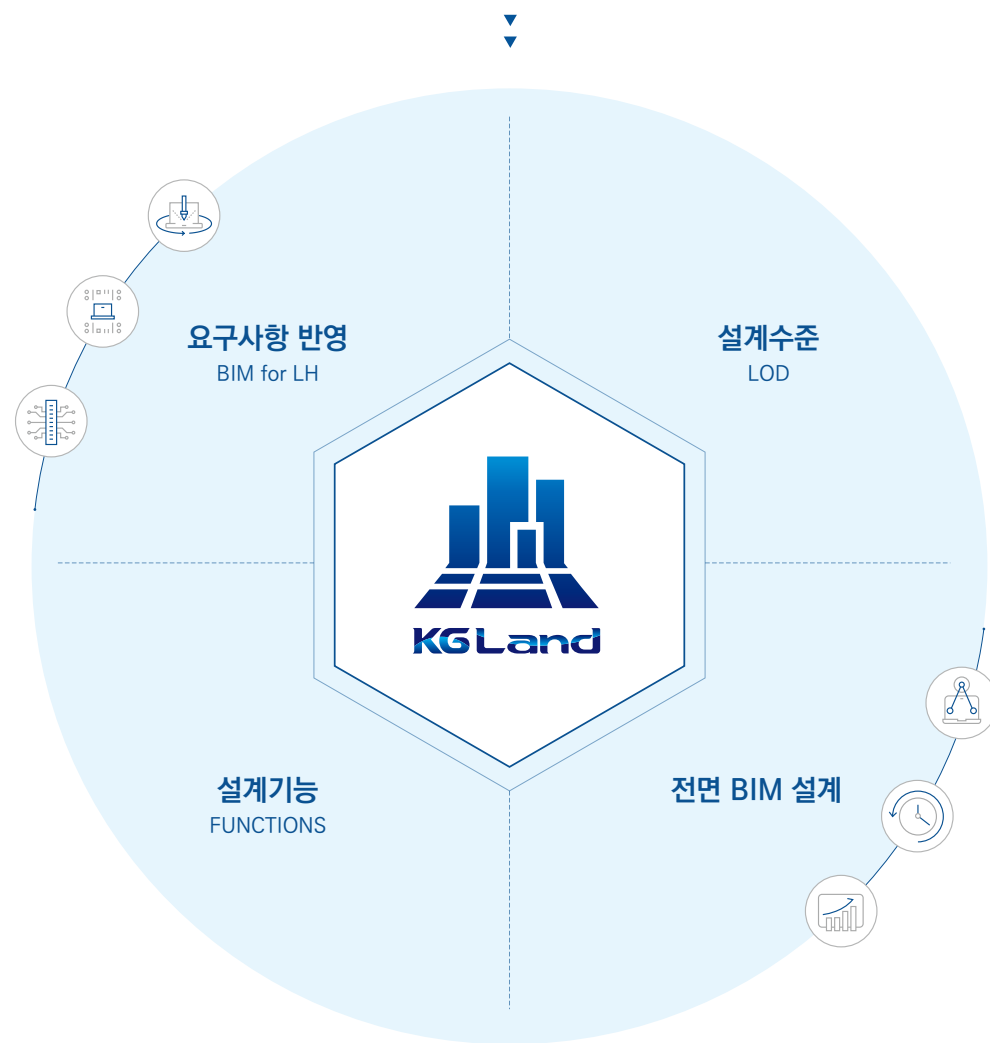
The screenshot displays the KGLand software interface within the Autodesk Civil 3D 2023 environment. The interface is divided into several key sections:

- Top Toolbar:** Contains various design tools such as '지표면 계획' (Surface Design), '선형 계획' (Alignment Design), '코리더 계획' (Corridor Design), '블록 계획' (Block Design), '토량정보 확인' (Quantity Check), '토량이동 계획' (Quantity Move), '발파 계획' (Blast Design), '우수관로 계획' (Stormwater Design), '오수관로 계획' (Sewer Design), and '상수관로 계획' (Water Design).
- Left Panel:** A tree view showing the project structure, including 'Civil3D- 코리더 작성-코너부 예러' and various design elements like '지표면', '선형', '코리더', and '블록'.
- Central View:** A 3D perspective view of a road corridor with terrain, showing stationing (e.g., NO. 2+0.00 to NO. 13+0.00) and elevation data.
- Right Panel:** A data table titled '블록도량도구' (Block Quantity Tool) showing volume and area calculations for different block types.

비대칭	V/C (m³)	V (m³)	노상	노제	V/C (m³)	V (m³)	순토량	비교토량
17	228,620.17	0.00	0.00	0.00	0.00	228,620.17	530,953.23	
45	190,684.45	0.00	0.00	0.00	0.00	190,684.45	629,953.93	99,000.71

KGLand

KGLand는 설계기능을 최적화 시켜주고, 설계수준(LOD)을 실시설계 이상으로 높여주며, 발주자의 요구사항을 정확히 반영하고 준수함으로써 단지설계 부문의 전면 BIM 설계가 가능하도록 하는 목적 달성을 실현해 나아가고 있습니다.



프로그램 주요기능

KGLand는 토공, 우수공, 오수공으로 구성된 단지설계 BIM 프로그램으로서, 지표면계획, 선형계획, 코리더계획, 블록계획, 토량정보 확인, 토량이동계획, 발파계획, 우수관로계획, 오수관로계획 총 9개 항목, 97개 기능을 탑재하여 보다 정밀하고, 보다 편리하게 단지설계 BIM 과업을 수행할 수 있습니다.





▶ 암 지표면 객체 뷰어

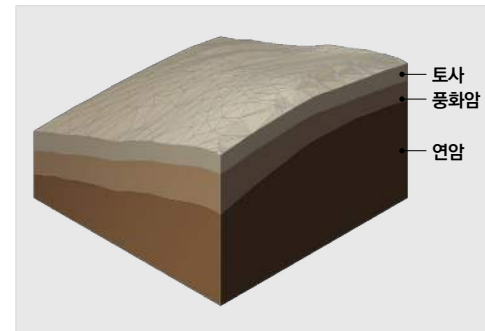
01 위성지도 지표면 및 암 지표면 계획

KGLand는 Civil3D에서 기본 제공하고 있는 BingMap의 위성사진과 함께 등고선 데이터를 불러오기 하여 쉽게 지표면을 작성 할 수 있습니다.

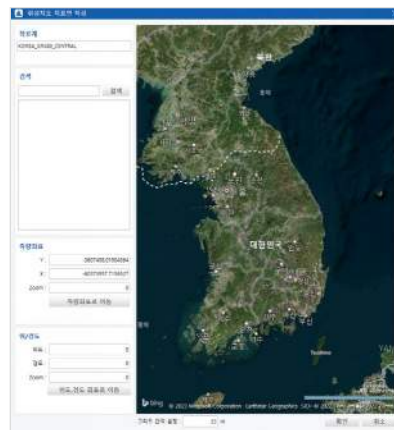
시추 데이터를 활용한 암지표면 생성 및 편집(3D지형·지층 모델링) 기능수행으로 사업 지구 3D 지층 모델링을 통한 암지표면 적정성을 검토하고, 지형과 각 지층은 3차원 수치지형모델(DTM)로 작성하며 임의 지점에서 표층과 지층간 층고 등을 활용하여 정밀한 토공량 산출은 물론 지형·지층과 연관된 평면설계, 종단설계, 횡단설계에 대한 연동성 및 호환성을 확보 하였습니다.

지층	X	Y	표층고	암고	부종값
B-1	19904.2400	50408.2000	2.70	0.00	11.80
B-2	19904.2700	50426.8000	4.00	20.00	30.00
B-3	20000.0000	50404.5400	2.00	1.50	30.00
B-4	20017.1100	50425.2800	2.00	1.00	30.00
B-5	20018.1400	50403.7300	1.50	30.00	30.00
B-6	19902.8700	50328.3500	8.00	20.00	30.00
B-7	19910.3800	50370.8000	8.00	20.00	30.00
B-8	19910.2000	50401.2200	8.00	20.00	30.00
B-9	19908.7600	50433.9800	8.00	20.00	30.00
B-10	19920.4800	50417.4800	4.80	3.20	30.00
B-11	19908.8900	50411.1900	7.80	8.30	30.00
B-12	20010.2000	50388.8700	4.18	0.99	30.00
B-13	20301.1400	50409.1300	7.17	11.67	30.00
B-14	19909.3300	50395.8800	1.33	14.27	30.00

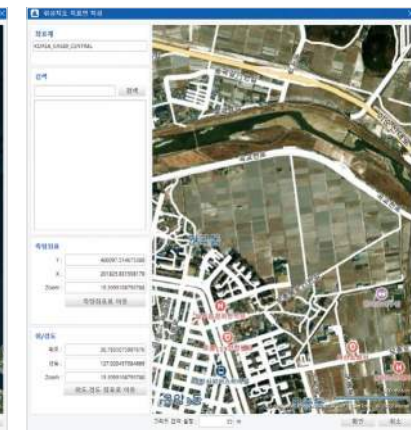
▶ 암 지표면 계획 입력 화면



▶ 암지층 솔리드(40x40)



▶ 위성지도 지표면 작성 초기화면



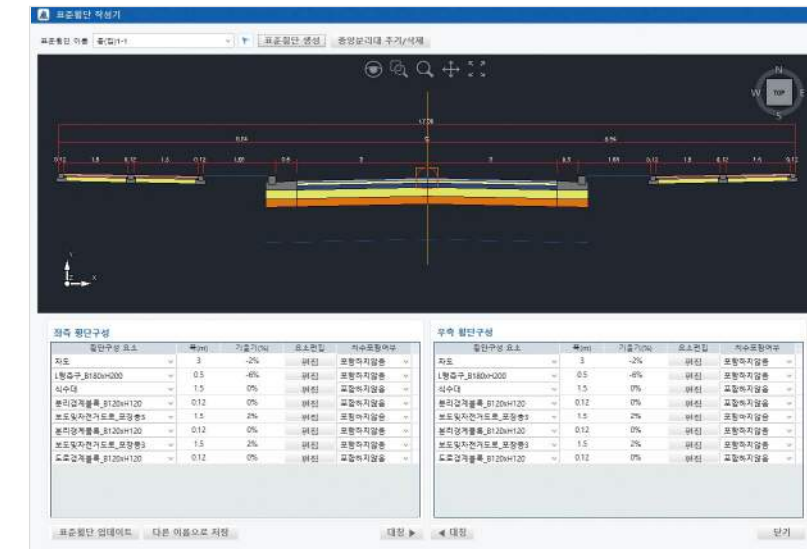
▶ 위성지도 위치 변경



▶ 위성지도 지표면 작성

02 표준횡단 작성기

사업지구 내 도로별 횡단구성요소의 조합을 실시간으로 확인하면서 횡단구성요소의 규격과 위치를 자유자재로 구성하고, 횡단구성요소 클릭 시 화면 상에 하이라이트 되어, 손쉬운 표준횡단 작성과 함께 코리더 작업수행을 원활하게 도와줍니다.



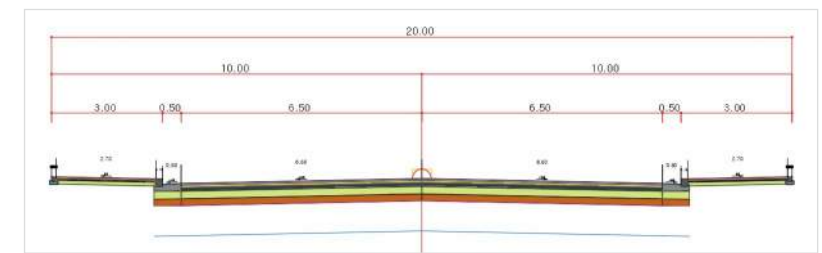
▶ 표준횡단 작성기 입력 화면



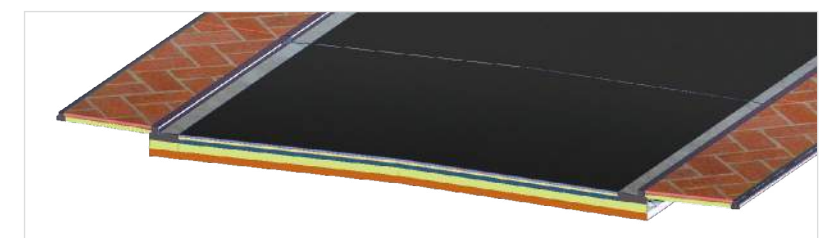
▶ KGLand 제공 PKT

매개변수 명	값
L형측구뒤폭	0.05
L형측구앞두께	0.21
L형측구앞폭	0.5
경계블록두께	0.2
경계블록용힘길이	0.05
경계블록폭	0.18
기층기울기	-0.02
동상방지층두께	0.18
모따기	0
보조기층두께	0.2
횡단기울기	-0.06

▶ 표준횡단 작성기 요소편집



▶ KGLand 표준 횡단 구성(전체)



▶ 표준횡단 적용 코리더

03 교차로 및 코너부 모델링 자동화

도로 확장, 교차로, 도로 코너부 모델링 자동화 구현

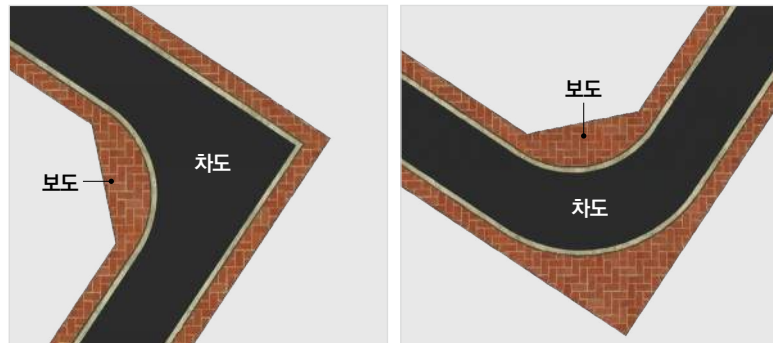
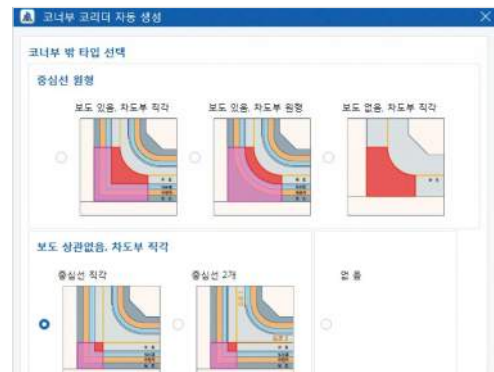
- **교차로** : 3지/4지 교차로를 자동 인식하고, 완벽한 교차로 모델링 자동화 구현으로 기존의 작업량을 혁신적으로 개선하였습니다
- **코너부** : 코너부의 안과 밖을 타입별로 선택 하여 구현토록하여 복잡한 프로세스를 단순화 하였습니다.



▶ 4지 교차로 설계



▶ 3지 교차로 설계



▶ 코너부 Case 1 모델링

▶ 코너부 Case 2 모델링

코리더 지표면 구성

Datum_Plants

Datum_Curb

Gap_Top

Gap_Datum

Datum_BS

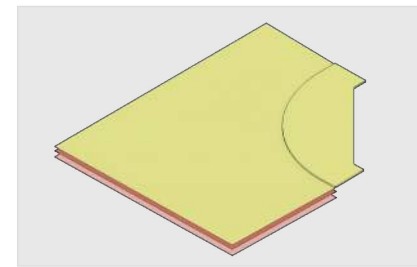
Top

Subgrade_Road

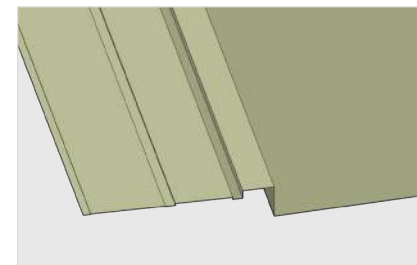
Datum_Road

04 도로지표면 일괄생성

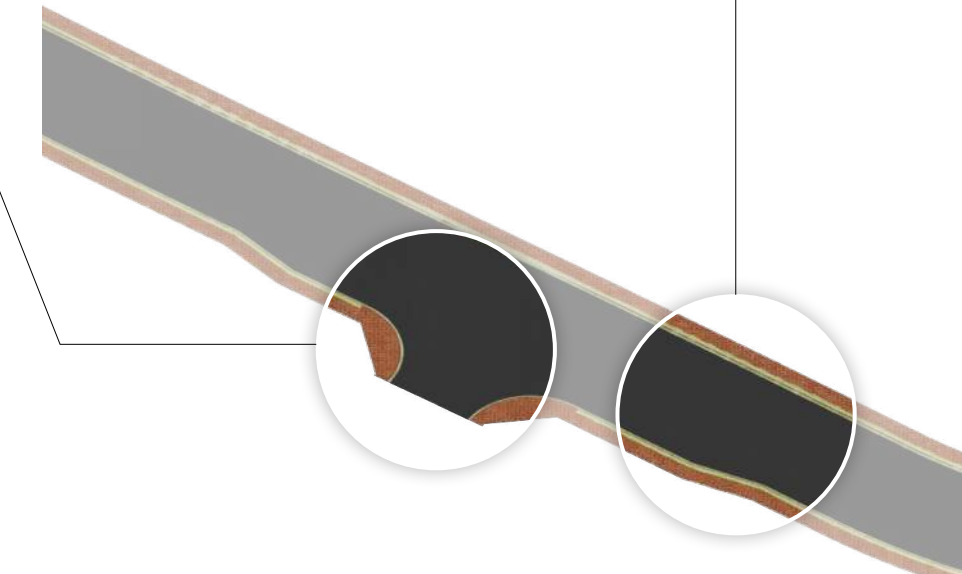
물량 산출에 필요한 도로의 지표면(9개)을 코리더로 부터 일괄 생성함으로써, 지표면의 추가 및 지표면의 경계설정과 같은 반복작업을 최소화 하였습니다.



▶ 교차로 코리더 지표면

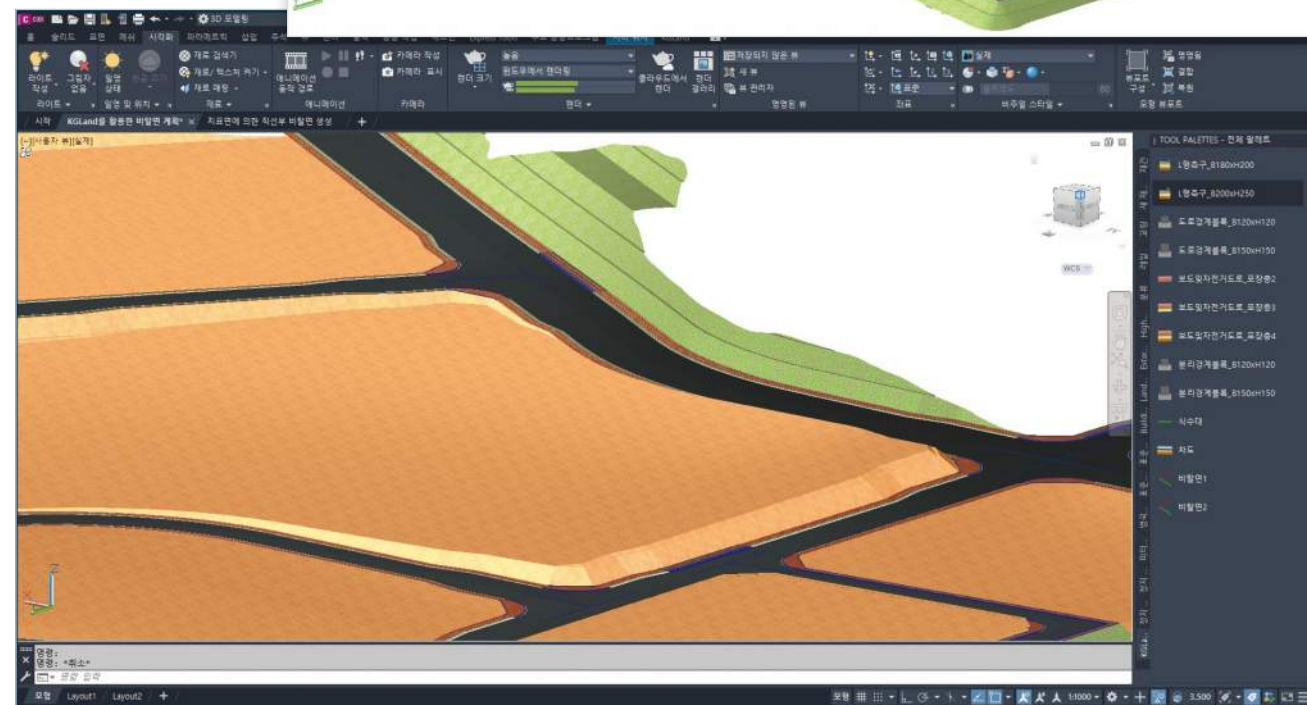
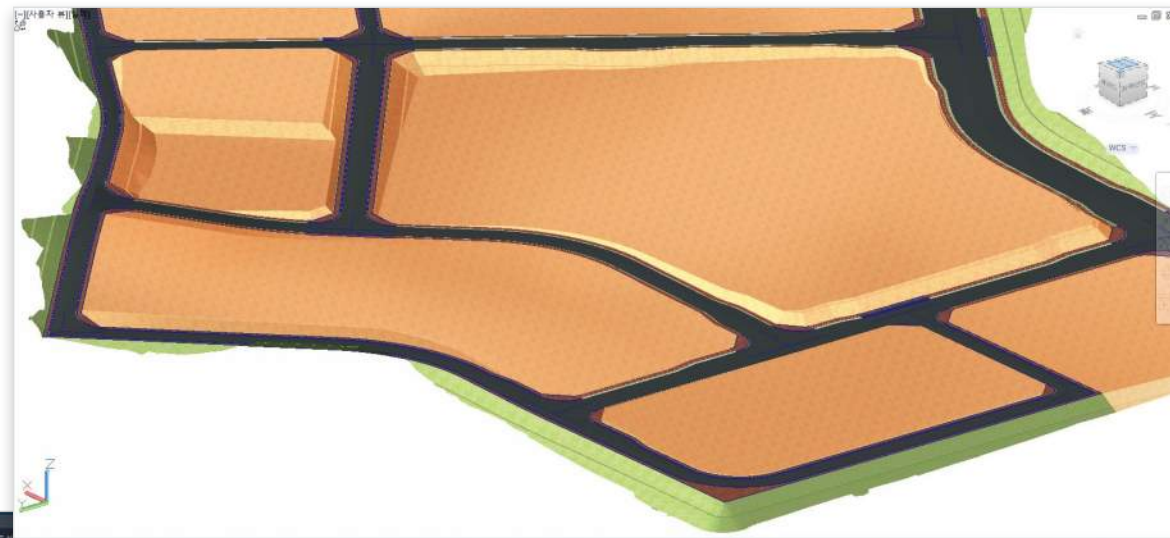


▶ Datum_BackFill(Datum 연속체)

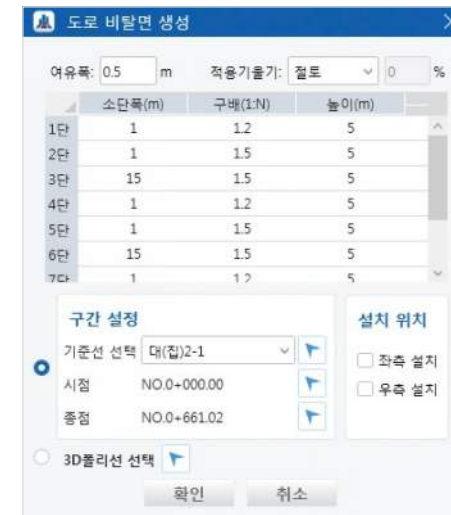


05 비탈면 생성

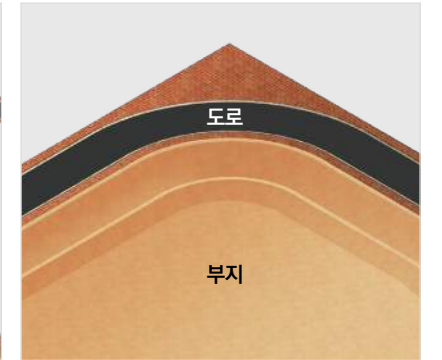
구현 할 수 있는 가장 정밀한 상태의 비탈면 생성 기능으로써 도로 코너부 및 교차로의 비탈면 생성 기능은 비탈면 생성 방향 (코너부 In/Out) 및 형태(가각부/원형부/선형부)에 따라 사용자가 편리하고 자유롭게 선택하여 생성할 수 있습니다.



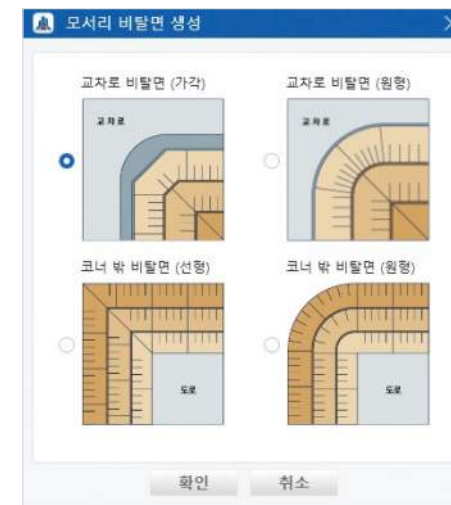
▶ KG Land를 활용한 비탈면 계획



▶ 교차로 비탈면 (가각)



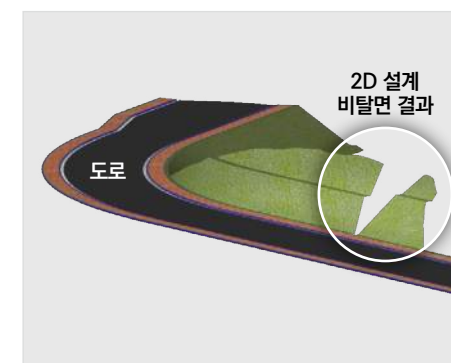
▶ 교차로 비탈면 (원형)



▶ 코너 밖 비탈면 (선형)



▶ 코너 밖 비탈면 (원형)



▶ 비탈면 기울기 변화구간(기준)



▶ 비탈면 기울기 변화구간(KGLand)



06 비탈면 수량 산출

생성된 비탈면을 기준으로 비탈면 보호공 총괄수량 및 코리더별 개별 수량 산출이 가능하며, 임층별로 분할된 지표면[성토, 절토(토사, 풍화암, 연암, 보통암)] 객체를 육안으로 확인 가능합니다.

구분	비탈면 ㎡	성토보호공 ㎡	절토보호공 ㎡	풍화암 ㎡	연암 ㎡	보통암 ㎡
코너부_중(국)2-3_중(국)2-61	0.000	8.497	2.006			
코너부_중(국)2-3_도로반쪽 코리더	0.000	78.199	0.000			
코너부_중(국)2-6_도로반쪽 코리더	0.000	0.000	145.475			
중(국)2-3	0.000	1,196.455	502.426			
중(국)2-3_도로반쪽 코리더1	0.000	313.323	0.000			
중(국)2-5_도로반쪽 코리더1	0.000	362.450	0.000			
중(국)2-5	0.000	4,261.971	0.000			
코너부_중(국)2-5_도로반쪽 (1) 코	0.000	28.100	0.000			
코너부_중(국)2-51	0.000	345.394	0.000			
코너부_중(국)2-53	0.000	2,155.867	0.000			
교차로_중(집)1-2_대(집)2-11	0.000	47.369	0.000			
대(집)2-1	0.000	59.141	4,152.430			
코너부_소(국)1-11	0.000	0.000	1,019.156			
코너부_소(국)1-13	0.000	0.000	566.996			
코너부_소(국)1-1_도로반쪽 (2) 코	0.000	0.000	140.649			
코너부_소(국)1-1_도로반쪽 (1) 코리더1						

07

시각화 입체적 블록 계획

인접도로를 활용한 비정형 블록, 단차 계획을 고려한 블록 자동화 기능 등의 다양한 블록 계획 방식 탑재와 함께 시각화된 UI 구성으로 설계자가 직접 블록계획 과정과 결과를 실시간 확인함으로써 최적화된 블록계획을 수립할 수 있습니다.

A방랑				B방랑			
거리(m)	기울기(%)	단차(m)	부고(m)	거리(m)	기울기(%)	단차(m)	부고(m)
100.00	2.00%	2.00	104.46	100.00	2.00%	2.00	102.00
106.98	1.00%	1.07	110.55	106.98	3.00%	3.21	110.21

▶ 단차계획 작성기

▶ 계획도 및 경사계획에 의한 부지계획

▶ 단차계획을 고려한 부지계획

▶ 계획도로와 인접한 부지계획

▶ PKT에 의한 코너부 비탈면 생성

▶ 지표면에 의한 코너부 비탈면 생성

▶ PKT에 의한 직선부 비탈면 생성

▶ 지표면에 의한 직선부 비탈면 생성

좌우상하의 경사가 다른 부지계획을 Civil3D의 정지객체 및 지표면기능으로 계획 하면, 종이를 대각선으로 접는 형상의 부지가 계획됩니다. KG Land의 부지계획기능을 활용하면, 곡면으로 표현될 변화지표면 계획도 가능합니다.

▶ Civil3D 정지객체 부지계획

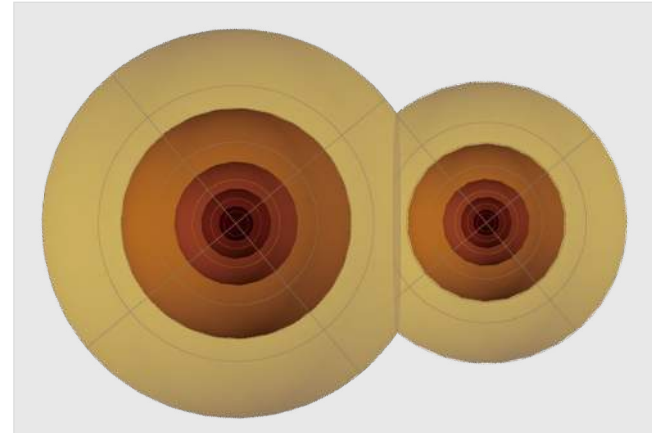
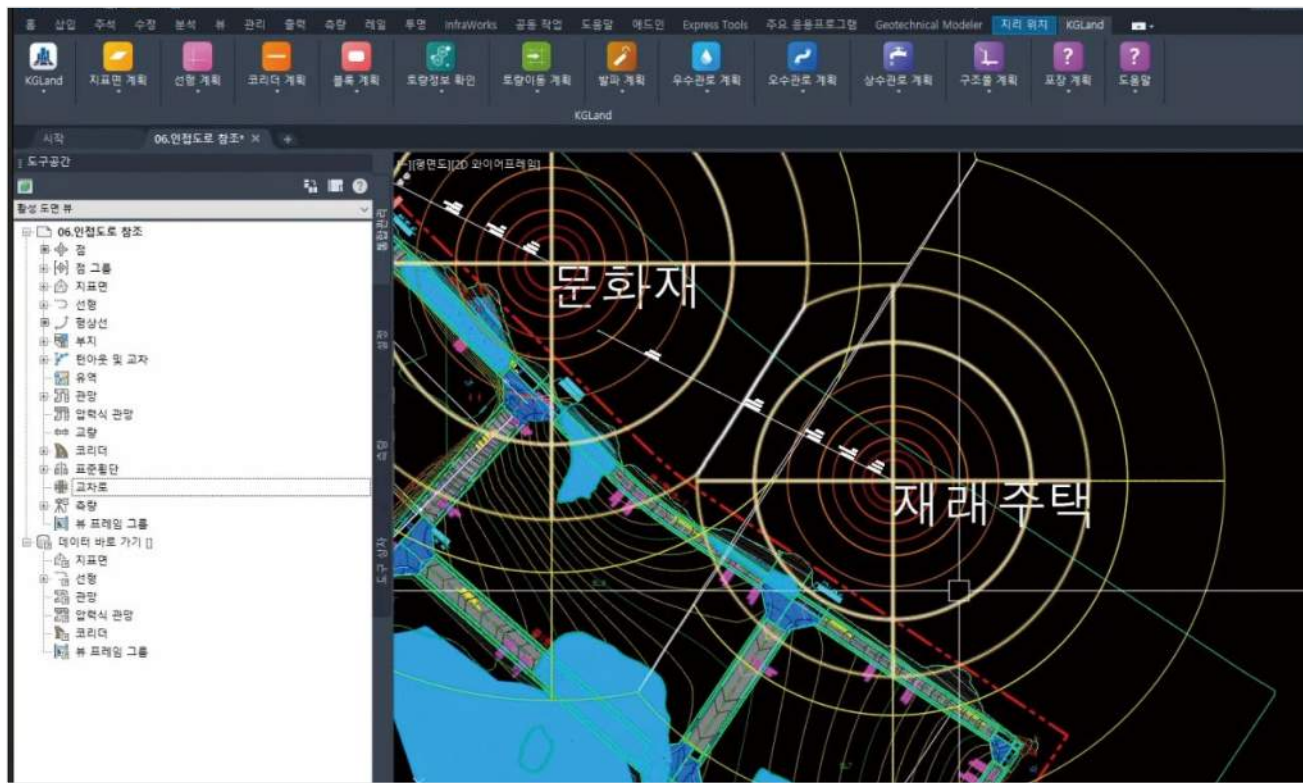
▶ Civil3D 지표면 부지계획

▶ KG Land를 활용한 부지계획

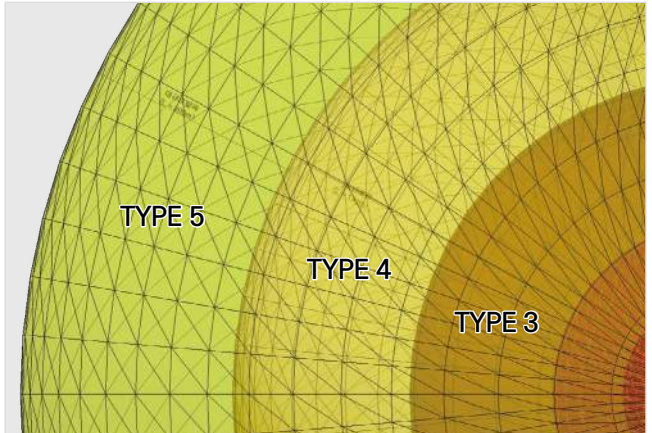
10 발파영향원 모델링

기존 Civil 3D에서 구현하기 어려웠던 발파영향원을 보안물건의 허용진동기준과 이격거리에 따라 『거리~지발당장약량 조건표』에 의거 설계자가 쉽게 적정 발파공법을 선정토록 하였으며, 발파공법 타입별 물량산출 및 슬리드 추출로 발파공법 TYPE별 발파암 수량을 시각적으로 확인할 수 있도록 하였습니다.

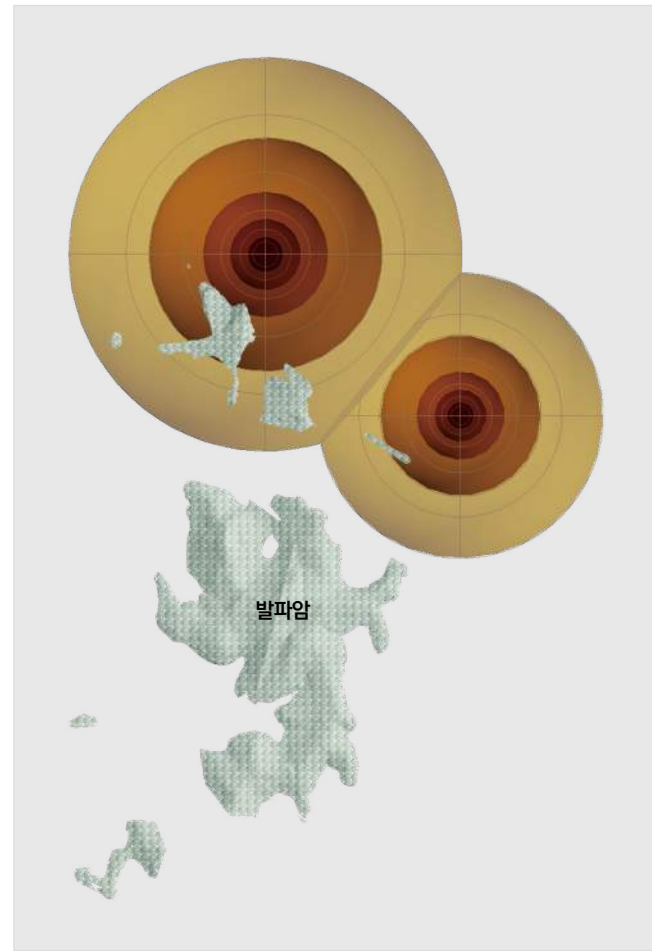
구형 발파영향원	선형 발파영향원						
TYPE	발파공법	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	5.0
TYPE I	미진동 굴착공법	40m까지	25m까지	20m까지	15m까지	5m까지	3m까지
TYPE II	정밀 진동제어발파	40 ~ 80	25 ~ 50	20 ~ 40	15 ~ 30	5 ~ 20	3 ~ 7
TYPE III	소규모 진동제어발파	80 ~ 140	50 ~ 90	40 ~ 70	30 ~ 50	20 ~ 30	7 ~ 10
TYPE IV	중규모 진동제어발파	140 ~ 260	90 ~ 170	70 ~ 130	50 ~ 90	30 ~ 60	10 ~ 25
TYPE V	일반발파	260 ~ 450	170 ~ 290	130 ~ 220	90 ~ 160	60 ~ 110	25 ~ 40
TYPE VI	대규모발파	450m 이상	290m 이상	220m 이상	160m 이상	110m 이상	40m 이상



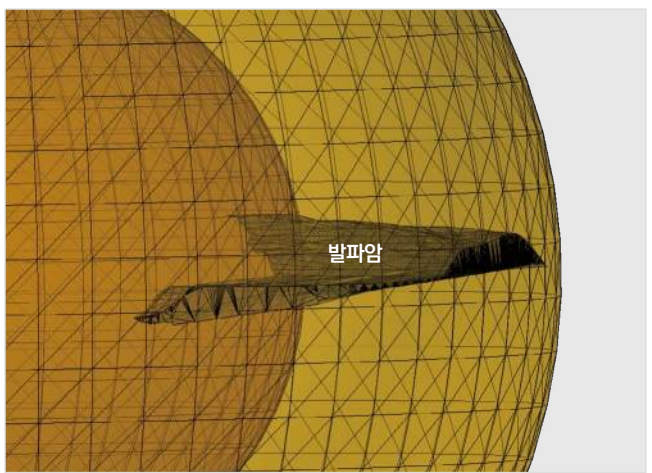
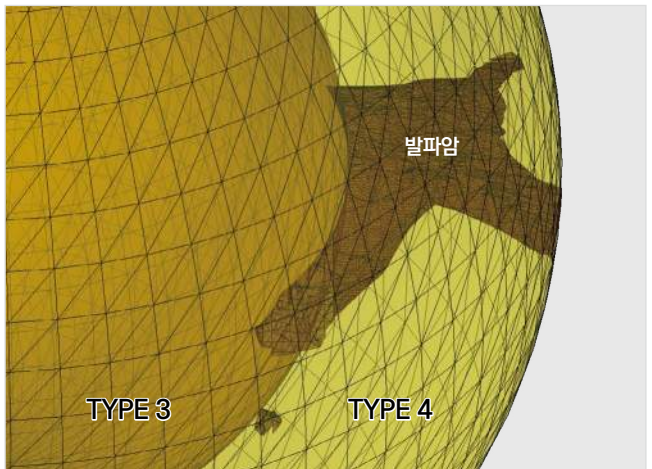
▶ 결합된 발파영향원



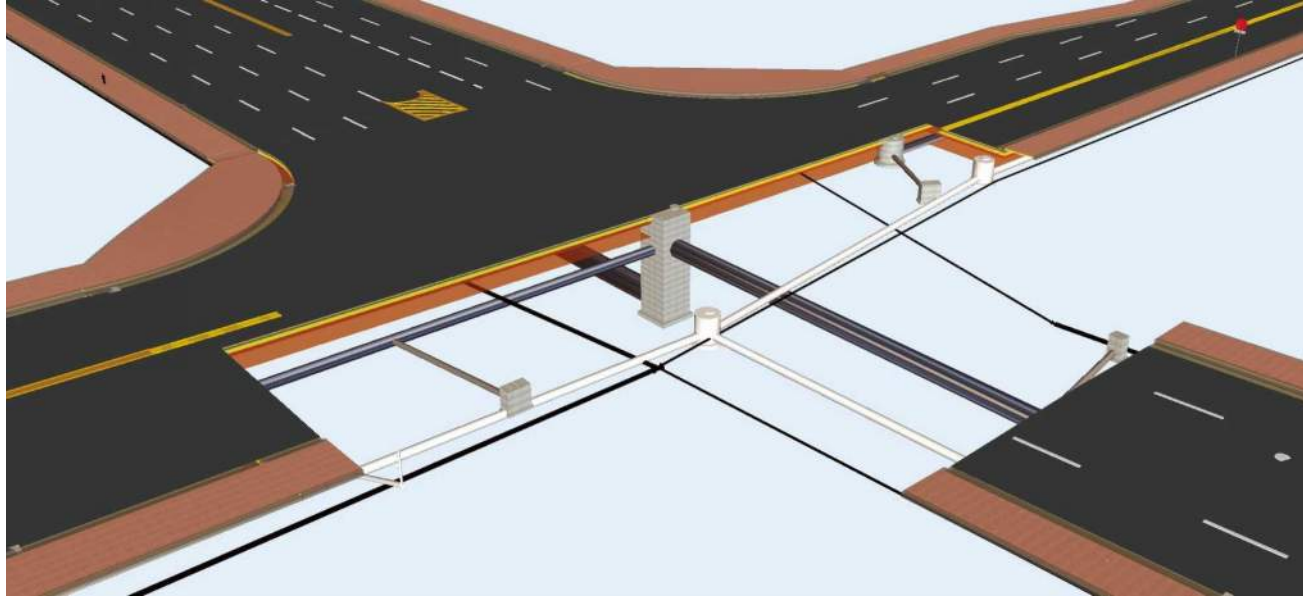
▶ 발파영향원 부분



▶ 발파영향원과 발파암



▶ 사용자 발파 타입별 슬리드 모델



12 관기초 자동계산 및 모델링 기능

포장구조, 관기초 검토기준, 관중, 관기초 타입 설정을 통해 구조계산이 자동화 되어, 관기초 타입을 자동 결정 하며, 모델링 또한 자동화 되어 시각화도 가능합니다.

강성관 기초 설정

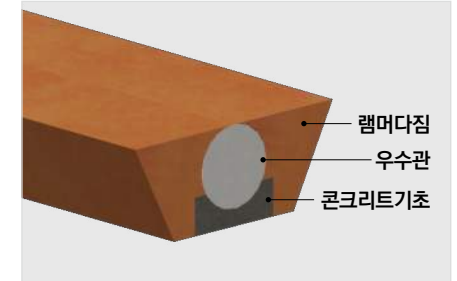
1. 포장구조	2. 선명	3. 검토 기준	4. 관중	5. 타입 설정	6. 결과			
들어중 (kN/m)	출력(보) (kN/m)	저항모멘트 (kN.m/m)	안전율 A-TYPE	안전율 B-TYPE	안전율 C-TYPE	안전율 D-TYPE	안전율 E-TYPE	최소기초
32.727	32.727	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Box
32.727	32.727	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	TYPE-A
18.797	18.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	TYPE-B
18.797	18.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	TYPE-C
18.797	18.797	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	TYPE-D
24.104	24.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	TYPE-E
18.797	91.157	4.241	1.032	1.069	1.333	1.472		Box
24.104	80.380	4.241	1.170	1.212				
32.727	72.816	4.241	1.291	1.338				
47.603	72.247	4.241	1.302	1.349				
24.104	76.973	6.657	1.159	1.201				
7.872	155.320	8.095	0.567	0.588				
6.857	170.275	8.095	0.517	0.536				
6.009	185.389	8.095	0.475	0.492				
9.107	9.107	15.838	0.000	0.000				

연성관 기초 설정

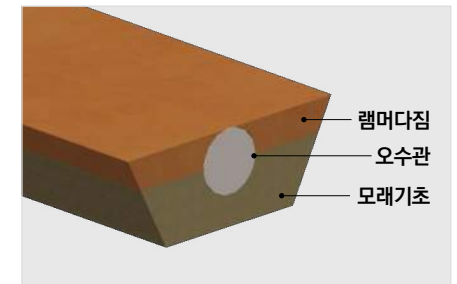
TYPE-A 자유기초390
 TYPE-B 자유기초180
 TYPE-C 자유기초360
 TYPE-D 고장기초120
 TYPE-E 고장기초180

TYPE-A TYPE-B TYPE-C
 포장층 포장층 포장층

TYPE-D TYPE-E
 포장층 포장층



▶ 우수관 기초 및 램머다짐



▶ 우수관 기초 및 램머다짐

11 연동형 우, 오수 수리계산

국가설계기준 및 LH설계지침에 준용한 우,오수 수리계산 기능개발로 관경의 실시간 모델링 확인과 함께 지형과 연관된 유역면적, 유출량에 따른 관망해석이 가능한 수리계산설계를 지원합니다.

또한, LH설계기준에 의한 맨홀 타입의 자동 설정, 우,오수관 기초설계, 우,오수관이 연결관 설치, 측구 설치 등의 기능을 탑재하여 단지설계 분야 하수도설계가 가능토록 하였습니다.

우수수리계산

1. 기준설정 2. 강우강도 3. 우수수리계산

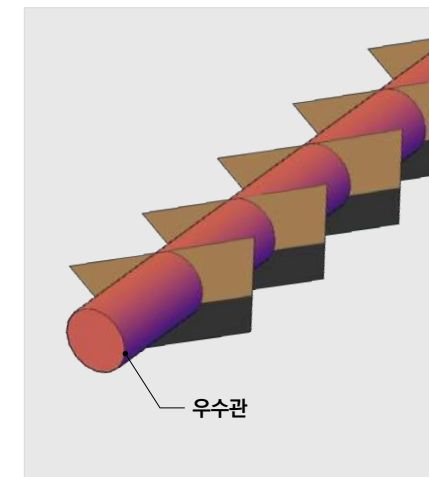
1. 지구내 평균 유입시간: 7 min
 2. 최소 유속: 0.8 m/s
 3. 최대 유속: 3 m/s
 4. 최소 토피고: 1 m
 5. 압거수심비율: 90 %

우수수리계산

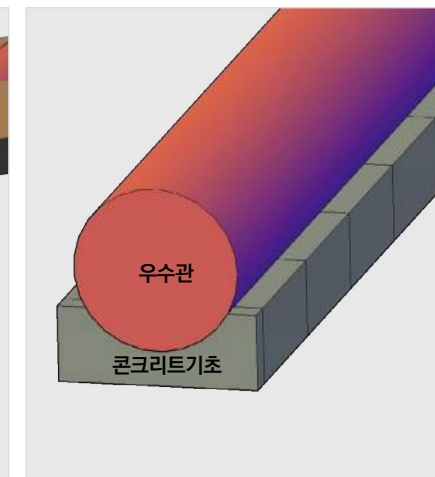
1. 지선: Japanese D450mm ~ D600mm 상수설정
 2. 간선: Japanese D700mm ~ D1,200mm 상수설정
 3. 압거: Japanese 상수설정

우수수리계산

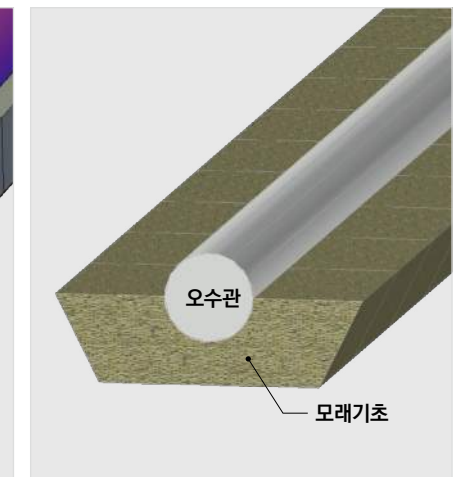
도로명	분관	유출관	유출량 (m³/s)	관규격	관단면적 (㎡)	유수관단면적 (㎡)	조도계수	유속 (m/sec) 실유속	만관유속	계획유량 (m³/s) 실유량	만관유량	유량비 (%)	지반	관호	시경	계획고	중형	시
중(국)2-4	A-4862	A-4861	0.429	D600mm	0.283	0.248	0.013	1.733	1.521	0.429	0.430	99.893	32.283	4.903	102.366	100.106	99.9	
중(국)2-4	A-4861	A-4860	0.767	D700mm	0.385	0.257	0.013	2.984	2.735	0.767	1.053	72.826	30.807	12.918	100.106	97.949	97.9	
중(국)2-4	A-4860	A-4840	1.048	D900mm	0.636	0.471	0.013	2.226	1.992	1.048	1.268	82.672	30.001	4.903	97.949	95.849	95.8	
중(국)3-1	A-4855	A-4854	0.067	D450mm	0.159	0.059	0.013	1.141	1.268	0.067	0.202	33.428	-34.322	5.000	106.352	108.068	105.0	
중(국)3-1	A-4854	A-4853	0.129	D450mm	0.159	0.096	0.013	1.344	1.268	0.129	0.202	63.858	-66.566	5.000	108.068	111.728	105.0	
중(국)3-1	A-4853	A-4852	0.187	D450mm	0.159	0.130	0.013	1.440	1.268	0.187	0.202	92.907	-6.134	5.000	111.728	112.065	104.0	
중(국)3-1	A-4852	A-4851	0.248	D450mm	0.159	0.095	0.013	2.612	2.468	0.248	0.393	63.262	30.000	18.957	112.065	110.415	104.0	
중(국)2-2	A-4851	A-4850	0.283	D450mm	0.159	0.132	0.013	2.142	1.884	0.283	0.300	94.460	145.522	11.040	110.415	101.894	101.0	
중(국)2-2	A-4850	A-4840	0.326	D600mm	0.283	0.195	0.013	1.672	1.521	0.326	0.430	75.788	80.602	4.903	101.894	95.849	95.8	
중(국)2-2	A-4840	A-4830	1.336	D1,000mm	0.785	0.563	0.013	2.373	2.137	1.336	1.679	79.606	20.000	4.903	95.849	94.463	93.0	
중(국)2-2	A-4830	A-4820	1.354	D1,000mm	0.785	0.569	0.013	2.378	2.137	1.354	1.679	80.636	20.152	4.903	94.463	93.612	92.0	



▶ 관기초 코리더 모델링



▶ 우수 관기초 솔리드



▶ 우수 관기초 솔리드

13 평균유출계수 자동 산정 기능

토지이용계획의 해치를 이용하여 면적 자동인식, 대유역과 지구계 자동 오차 계산 평균유출계수 자동 산정을 통해 사용자의 반복적인 작업을 최소화 하였습니다.

유출계수 산정

도면종	면적(m ²)	토지이용	유출계수
h-완충녹지	54,120	h-완충녹지	0.3
h_복합시설	24,320	h_복합시설	0.8
h-공원	90,304	h-공원	0.3
h-공동주택		h-공동주택	0.65
h-철합부지		h-철합부지	0.75
h-도시지원		h-도시지원	0.8
h-상업		h-상업	0.8
h-주차장		h-주차장	0.85
h-공공공지		h-공공공지	0.4
h-근생		h-근생	0.8
h-단독주택		h-단독주택	0.8
h-학교		h-학교	0.8
h-도로		h-도로	0.8
계	629,301		

유출계수 산정

토지이용	유출계수	면적(m ²)	A유역	오차(m ²)
h-완충녹지	0.3	54,120	54,120	0
h_복합시설	0.8	24,320	24,320	0
h-공원	0.3	90,304	90,304	0
h-공동주택	0.65	36,663	36,663	0
h-철합부지	0.75	7,618	7,618	0
h-도시지원	0.8	6,172	6,172	0
h-상업	0.8	235,391	235,391	0
h-주차장	0.85	8,442	8,442	0
h-공공공지	0.4	22,582	9,033	0
h-근생	0.8	4,985	3,988	0
h-단독주택	0.8	15,661	12,529	0
계		629,301	421,843	

평균유출계수: 0.670

14 맨홀 자동 변경 기능

회합되는 가장 큰 두 개의 관경을 고려하여, 자동으로 맨홀이 변경되며 평면도 및 종단면도에 적용됩니다.

맨홀타입 자동 변경

도로명	현재 단물경	연결관 수	연결관1 내부지름	연결관2 내부지름	회합전표	현재맨홀	변경맨홀	변경 단물경
국(국)13-2	원형1호 - 184	1개	450mm	-	원형1호	원형1호	원형1호	우수M1-1
국(국)13-2	원형1호 - 185	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-1
국(국)13-2	원형1호 - 174	1개	450mm	-	원형1호	원형1호	원형1호	우수M1-2
국(국)13-2	원형1호 - 175	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-2
국(국)13-2	원형1호 - 157	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-3
국(국)13-2	원형1호 - 156	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-4
국(국)13-2	원형1호 - 186	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-5
국(국)13-2	원형1호 - 158	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-6
국(국)13-2	원형1호 - 190	1개	450mm	-	원형1호	원형1호	원형1호	우수M1-3
국(국)13-2	원형1호 - 187	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-7
국(국)13-2	원형1호 - 191	2개	450mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수M2-8
국(국)13-2	원형1호 - 188	2개	800mm	450mm	원형2호	원형1호	원형2호	우수SM2-1

맨홀타입 자동 변경

원형1호 - 188 (H=2.77m) → 우수SM2-4 (H=2.77m)

15 우수 (오수) 받이 설치 기능

선형을 기반으로 생성된 우수수 관로에 사용자가 원하는 위치를 설정하여 우수(오수)받이 및 연결관을 쉽게 설치 할 수 있습니다.

우수받이 설치

요소 선택

요소리스트: KGLand_우수_원심력형근콘크리트

구조물: 우수받이1호

파이프: D250mm

설치 매개변수

설치 방향: Right

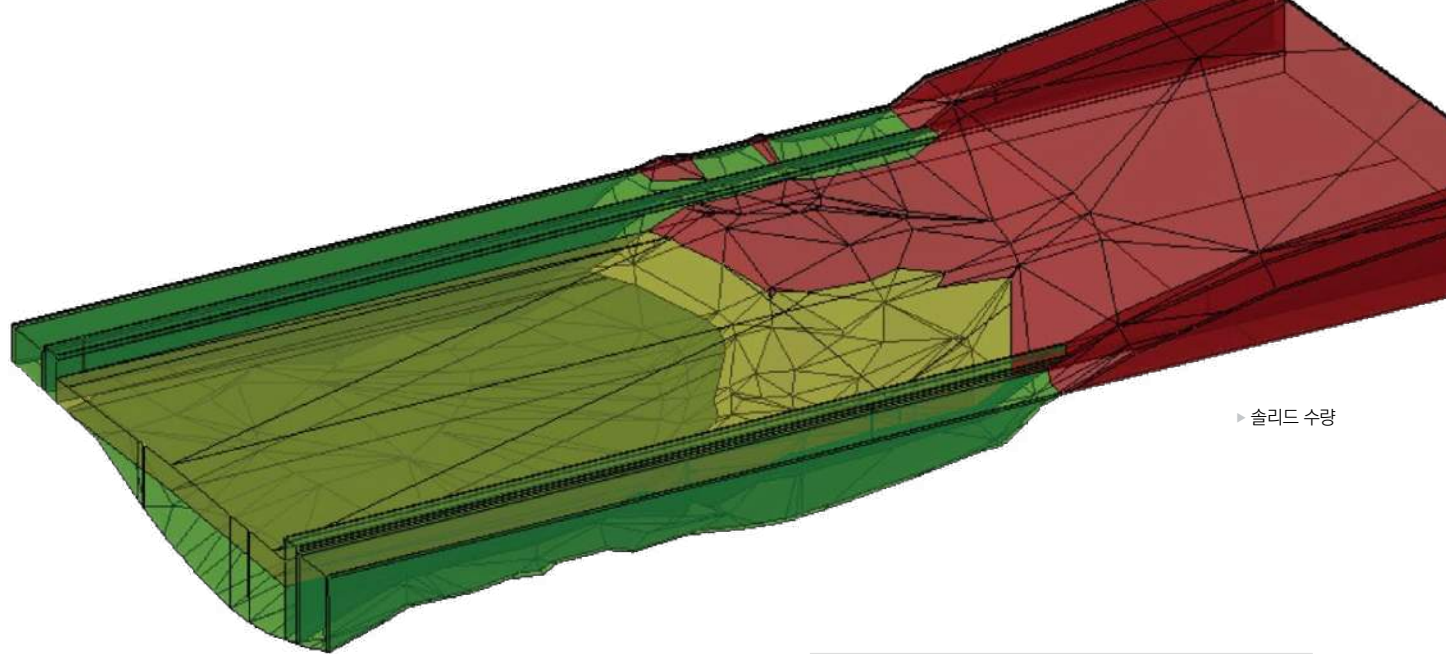
이격거리: 0.00

설치간격: 0.00

본관 직경이 연결관 직경의 2배 이하: 60°각용

우수받이 연결

ELP관 맨홀 연결



▶ 솔리드 수량

16 수량산출 제공

토공 수량산출 방식 : 양단면평균법, TIN 토량, 솔리드 방식 지원
 각각의 수량 산출 데이터 및 시결과물은 엑셀로 출력 가능합니다.

양단면 평균법

$$V = \frac{1}{2} (A_1 + A_2) L$$

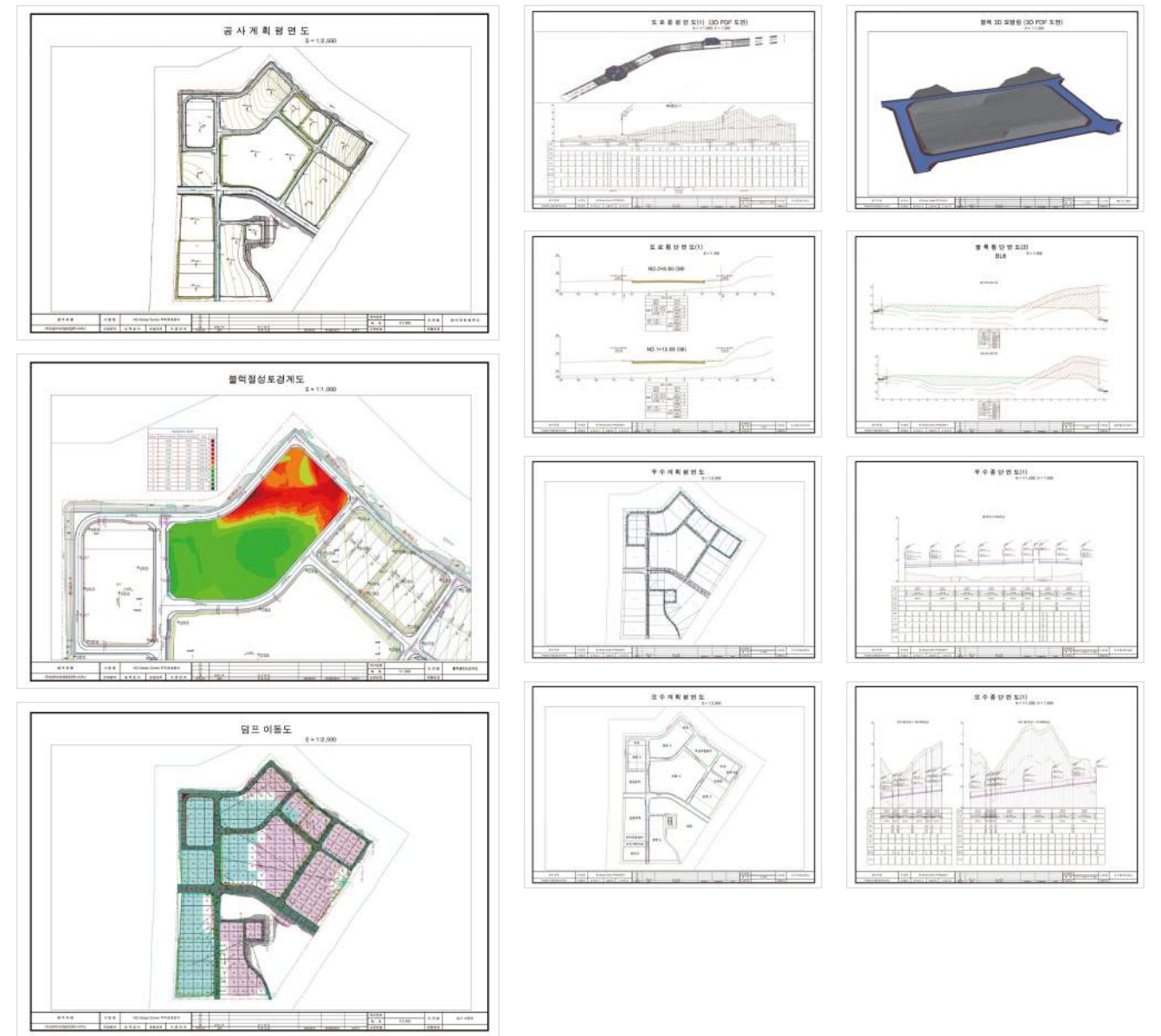
복합토량(정밀토량)

구분	거리	유폭비	토사	원토	면적	노상	노제	노상	노제	노상	노제	계
노상	40.00	4,339.76										22,846.83
노제	20.00											
노상	40.00	106.92										777,298.87
노제	20.00											
노상	40.00	4,474.04	2,285.65	4.19								810,144.70
노제	40.00											

17 한국형 도면출력

LH 단지설계프로그램(CDS)에 준하는 도면 출력 가능하며, 별도의 2D 도면 작성 과정 없이 BIM 설계를 진행하면 평면도, 종단면도 등이 자동으로 작성됩니다.

평면도, 종평면도, 횡단면도 등은 KGLand 에서 나온 결과물에 도면 도곽만 작성하는 과정으로 별도의 2D 성과를 위한 작업이 필요 없으며, 계획부터 설계까지 KGLand로 진행하여 3D PDF 파일 형식의 도면성과물을 만들어 낼 수 있습니다.



18 KGLand를 활용한 성과물 확장

KGLand를 활용하여, 수준높은 코리더와 계획지표면을 모델링하였다면, 인프라웍스 및 나비스웍스로 결과물을 확장시킬수 있습니다. 인프라웍스를 통해 설득력 있는 시각적 요소를 사용하여 설계를 평가하고 이해 관계자에게 명확하게 의도를 전달할 수 있습니다.

나비스웍스를 통해 시공 전에 충돌 및 간섭 문제를 식별하여 해결하고 현장과 재작업에 소요되는 시간을 절약할 수 있습니다. 또한 객체에 대한 속성정보를 확인 할 수 있습니다.



KG의 도전은 멈추지 않습니다

(주)KG엔지니어링종합건축사사무소는 Autodesk AEC Collection의 지형기반 설계 특화 저작도구인 Civil 3D 기반의 Add-in 프로그램을 넘어 다양한 프로그램의 개발과 지속적인 업그레이드로 토목건설산업의 전면 BIM 조기정착 및 활성화에 앞장서겠습니다.



(주)KG엔지니어링종합건축사사무소는 KGRoad S/W 이외 단지, 철도, 수자원, 상하수도 등 다양한 분야의 BIM S/W 개발의 추가구성을 통해 엔지니어 BIM 기술 향상에 기여하겠습니다.