



밤밭고가차도 지하화 및 환경개선 프로젝트

Bambat Downshift Project



김윤민 백지현 진수진 황동하

01. 프로젝트 배경 Background



2004년 12월 개통
밤밭고가차도
 길이 777m, 폭 19m

밤밭고가차도에서 발생하는 최고 소음

85.6dB

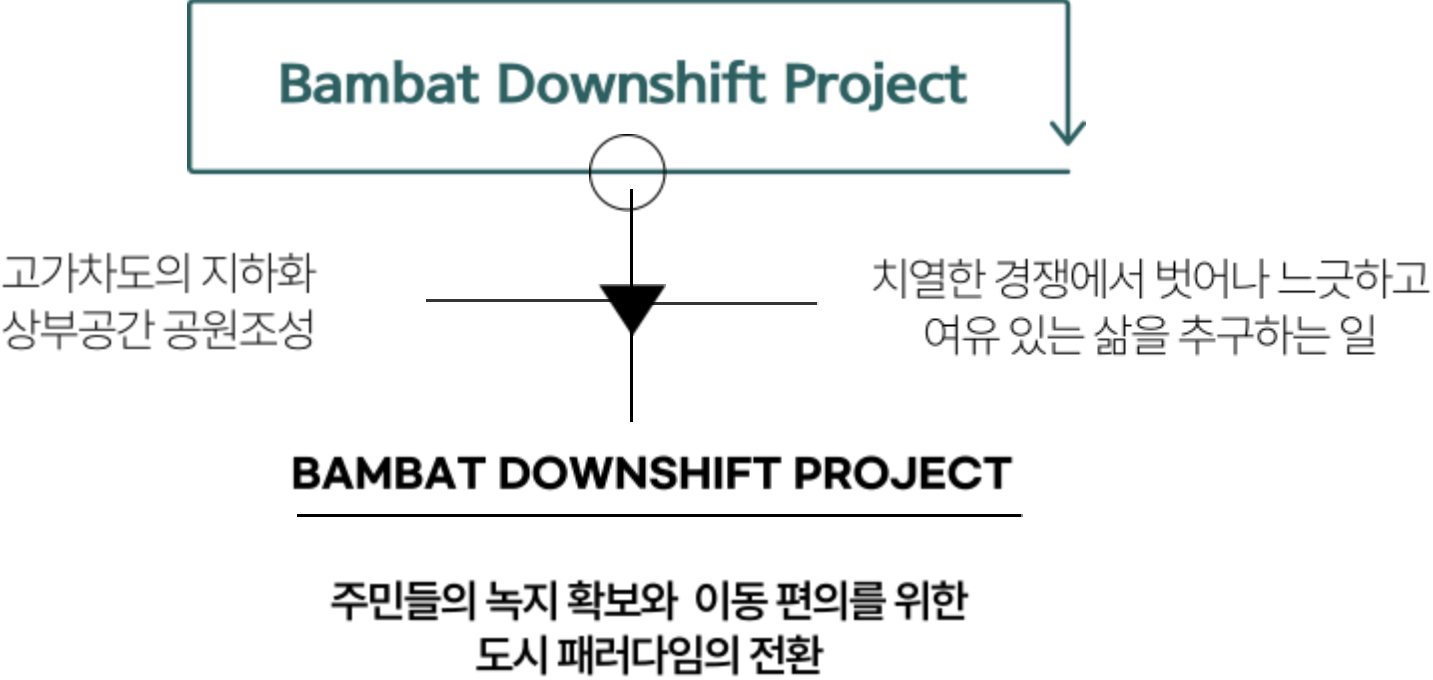
청력장애를 유발할 수 있는 수준

고가차도 내 설치된 과속카메라 수

0개

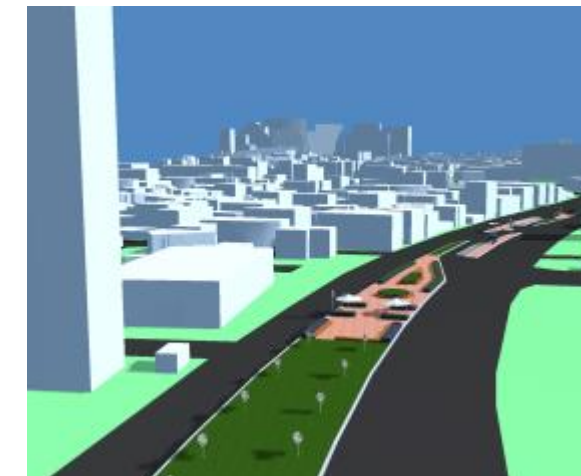
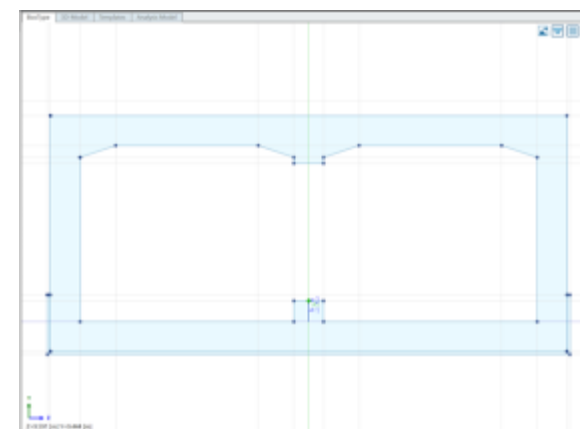
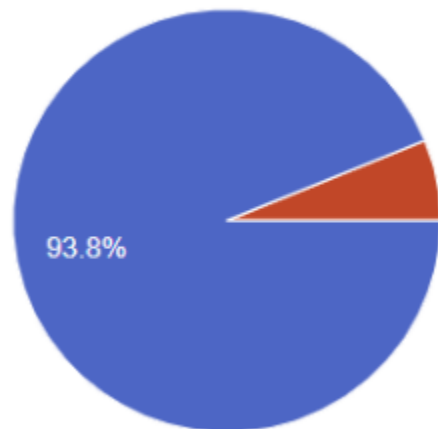
교통사고 분석시스템기준
보행자사고 다발 지역

- ✓ 소음 문제, 과속 등의 교통사고 문제, 하부 공간 관리의 어려움 존재
- ✓ 인근 지역 교통 흐름 개선에 미미한 효과
- ✓ 공간 단절, 개발가능성 억제
- ✓ 주민 통행 동선의 불편 유발



02. 진행과정 및 협업 Workflow & Collaboration

	1. 사업부지 선정 및 문제 확인	2. 대안 설정	3. 지하차도 모델	4. 선형공원 및 버스정류장 모델	5. 가시화 및 모델 적용
TASK	<ul style="list-style-type: none"> - 설문조사 문항 작성 - 설문조사 배포 및 홍보 - 고가차도 문제점 정리 	<ul style="list-style-type: none"> - 대안 별 효과 검토 - 설문조사 결과 반영 - 최종 사업 방안 선정 	<ul style="list-style-type: none"> - 지표면 모델링 - 진출입구 위치 결정 - 노선 설정 - Underpass 단면 설계 - 선형 모델링 수행 	<ul style="list-style-type: none"> - 2D 설계 및 배치 검토 - 모델링 수행 - 현장 배치 검토 	<ul style="list-style-type: none"> - 차량주행 시뮬레이션 - 주민 이동 동선 예상 - 중앙형 버스정류장 유효성 점검 - 가시화 모델 제작
S/W	<ul style="list-style-type: none"> - Google Forms 	-	<ul style="list-style-type: none"> - Civil3D - Allplan - Allplan Bridge 	<ul style="list-style-type: none"> - Allplan - Sketchup 	<ul style="list-style-type: none"> - Sketchup - Twinmotion
PRODUCT	<ul style="list-style-type: none"> - 설문조사 통계 	<ul style="list-style-type: none"> - 최종 사업 계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 지형 모델 - 지하차도 모델 	<ul style="list-style-type: none"> - 중앙차로형버스정류장 모델 - 선형 공원 모델 	<ul style="list-style-type: none"> - 최종 통합 모델 - 정사영상, 동영상



03. 설문조사 결과 Survey Response

Downshift 핵심 키워드

- 01 녹지 확보
- 02 이동 편의 증대

녹지



Q. 밤밭고가차도의 문제점은?

- 1위 하부공간 활용 미흡 46%
- 2위 45.1%
- 3위 하부 쓰레기 문제 29.2%



Q. 기대효과

- 1위 주변 경관 가치 상승 57.6%
- 2위 도심 녹지 49.6%
- 3위 커뮤니티 및 문화공간 34.5%

이동 편의



Q. 밤밭고가차도의 문제점은?

- 1위 신호등 분리 운영 72.6%
- 2위 고가차도 이용 적음 44.2%
- 3위 합류 구간 19.5%



Q. 주민 요구사항

- 1위 교통 안전 확보 58.4%
- 2위 경사지 무빙워크 설치 46.9%
- 3위 중앙차로 버스정류장 28.3%

고가차도 문제점 인식 및 개선방향 수립

04. 대안검토 Alternatives

	고가차도 철거 및 지하차도 조성, 상부 공원화	고가차도 철거 및 8차선 도로 조성	고가차도 유지 및 상하부 활용
그림			
비용	고가차도 철거. 지하차도 건설. 지상부 조경 환경	고가도로 철거, 지상도로 재정비	상하부 조경 개발 비용
교통흐름 영향	지하차도를 주도로로 활용. 중앙버스정류장 설치	차로확장, 중앙버스정류장을 통한 정차공간 분리	북수원IC 접근을 위한 기존 지상도로 교통량 증가.
환경 및 주민편의 영향	<ul style="list-style-type: none"> - 녹지 연결, 현행 분리형 보행신호 개선, - 상부 공간 활용을 통한 상권 발전 가능성 	<ul style="list-style-type: none"> - 분리형 신호등 문제 해결 가능. - 차량 수요에 비해 차선 과공급. - 차선 과공급으로 인한 편의시설 공간 확보 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 고가차도 공간을 활용하여 복합적인 환경을 제공 - 공간의 단절감 해소 불가 - 추후 거리의 경제발전가능성 기대효과 저하
결론	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 고가차도를 지하차도로 대체 - 지상부 도로를 버스정류장과 독립 - 지상부 지역커뮤니티 시설 조성 	<ul style="list-style-type: none"> - 차선 과공급 - 지상부 공간 활용의 어려움 - 단절감을 해소하고자 한 프로젝트 목표 달성 불가 	<ul style="list-style-type: none"> - 적은 개발비용 - 고가차도가 핵심 시설을 연결하고 있지 않아 낮은 이용량이 예상되어 프로젝트 목표 달성 불가



05. 협업 Collaboration Process

역할 분담

✓ 김윤민

- 고가도로 지하화 사례 조사 및 법령에 따른 규격 확인
- CAD, ALLPLAN을 활용한 정류장 및 도로환경 모델링.

✓ 백지현

- 경사공원 및 야외 에스컬레이터 레퍼런스, 규정 확인
- CAD, allplan 활용한 경사공원 모델링

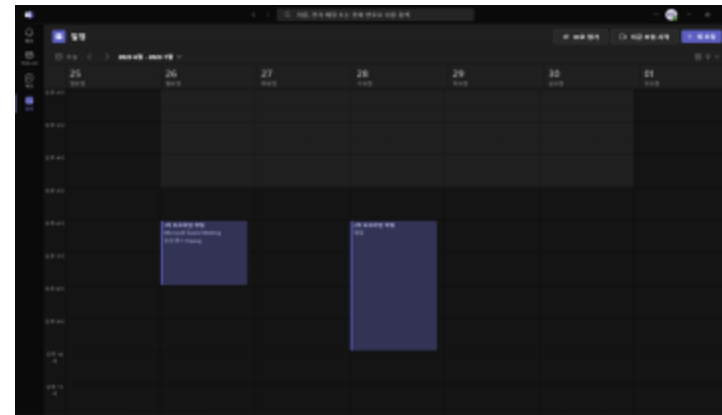
✓ 진수진

- Sketchup을 활용한 모델 통합 및 재질 mapping
- Twinmotion을 활용한 전체 모델 시각화

✓ 황동하

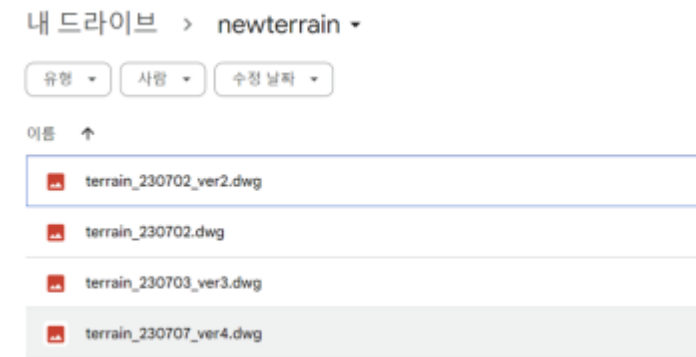
- Civil3D를 활용한 지반 생성 및 노선 설계
- Allplan Bridge을 활용한 지하차도 모델링

Microsoft Teams



- 팀 미팅 일정 수립 및 공유
- 채팅을 통한 실시간 소통
- 간단한 서류 파일 공유

Google Drive



- 도면 및 모델 파일 공유
- 폴더 구분 및 Date, Version 표기를 통한 Revision 관리

Allplan Bimplus



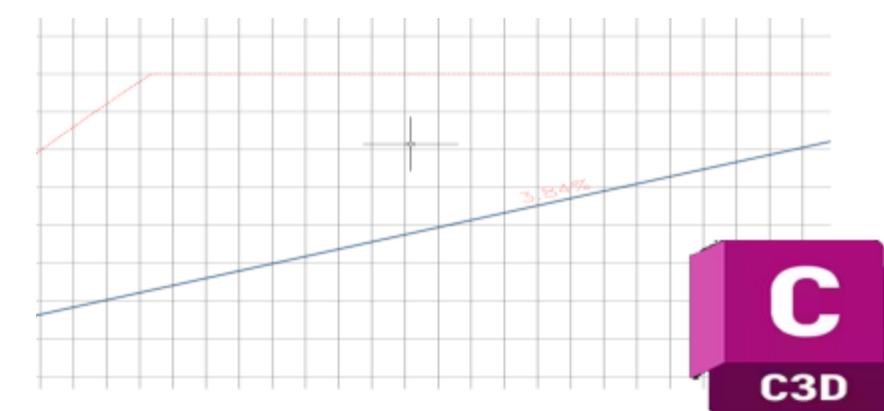
- 3D 모델 업로드
- 현장에서 모델 적용 검토 시 웹으로 간단하게 접속하여 모델 확인

06. 지하차도 설계 중점사항 Underpass Design Focus

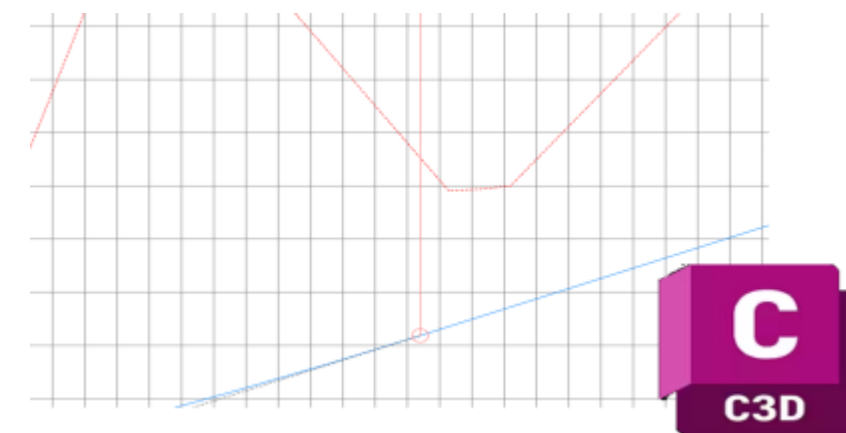


문제 상황	해결 방안
기존 밤밭고가차도의 역할을 원활하게 수행할 수 있는가	새로운 지하차도는 성대역 사거리 ~ 성균관대 사거리 구간을 정체 없이 지나게 해준다는 점에서 기존 고가차도의 역할을 문제없이 수행함

문제 상황	해결 방안
1호선 지하철 철도와의 간섭이 없는가	1호선 지하철 철도 노선과 성균관대역과의 간섭을 피하기 위해 여유고를 두고 종단 선형을 설계하였음



문제 상황	해결 방안
진출입구를 설치할만큼의 도로폭을 확보할 수 있는가	진출입구를 확보하기 위해 시점 종점 모두 왕복 4차선 도로가 확보된 직진 구간에만 설치하였음

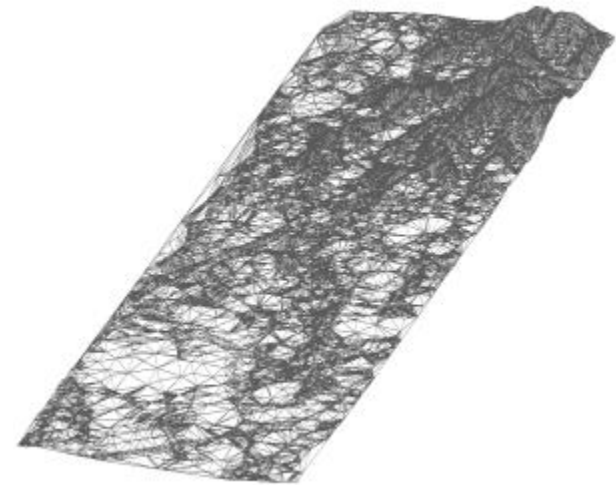


문제 상황	해결 방안
인근 지하차도와의 간섭이 없는가	인근 지하차도는 밤밭지하차도, 밤꽃마을지하차도, 상구운지하차도의 3개소가 있으며 해당 지하차도들과의 간섭을 피도록 하기 위해 여유고를 두고 종단 선형을 설계하였음

07. 지하차도 모델 과정 Underpass Modeling

Step 1. 지표면 작성

- 수치지도의 등고선 및 표고 점으로 Civil3D에서 지표면 작성



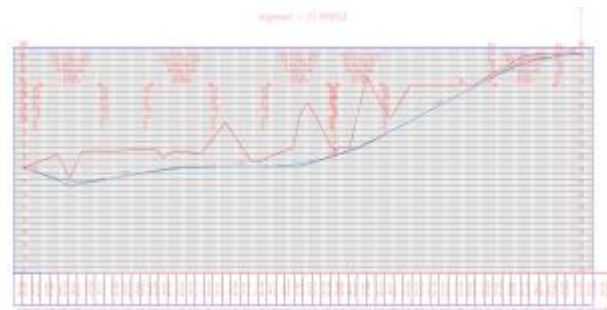
Step 2. 평면 선형 작성

- 진출입구 고려해서 기존 도로 선을 따라 지하차도 평면 선형 작성



Step 3. 종단 작성

- 지표면 및 평면선형을 기반으로 인근 지하차도와 지하철과 간섭이 없도록 종단 선형 설계
- 설계속도 80km
- 선형 설계 완료 후 LandXML 로 저장

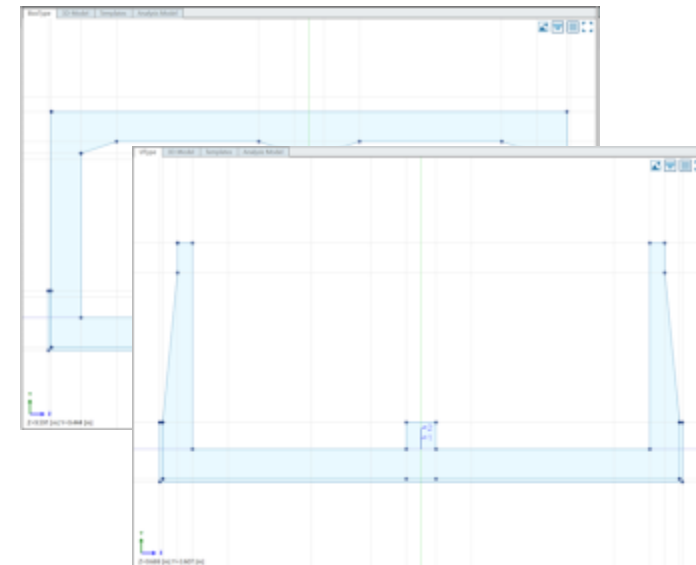


구분	구간	구간명	구간길이	구간속도	구간구분	구간구분	구간구분	구간구분	구간구분	구간구분
1	0+000	0+100	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
2	0+100	0+200	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
3	0+200	0+300	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
4	0+300	0+400	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
5	0+400	0+500	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
6	0+500	0+600	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로
7	0+600	0+700	100	80	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로	일반도로



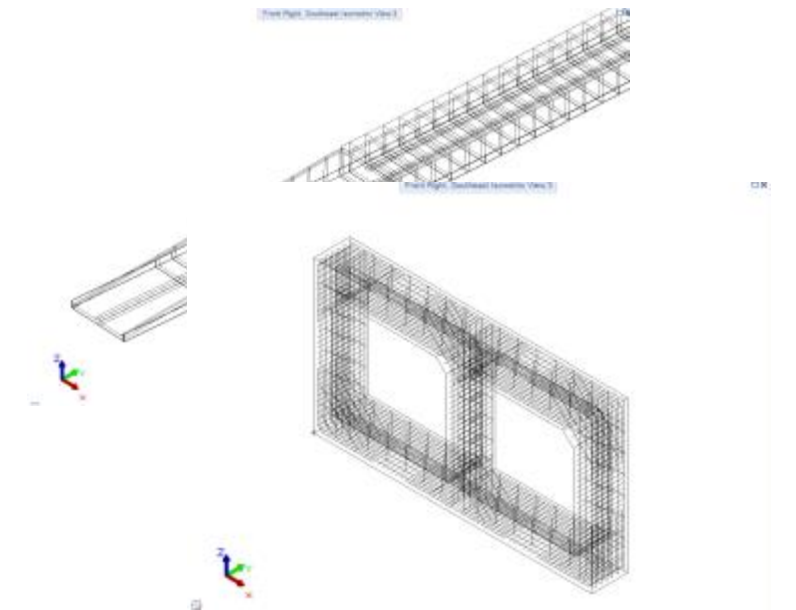
Step 4. 단면 설계

- AllPlan Bridge 상에서 Parameter을 적용할 수 있는 단면 설계
- Box Type, U-Type의 2개 단면 작성 및 변수 할당



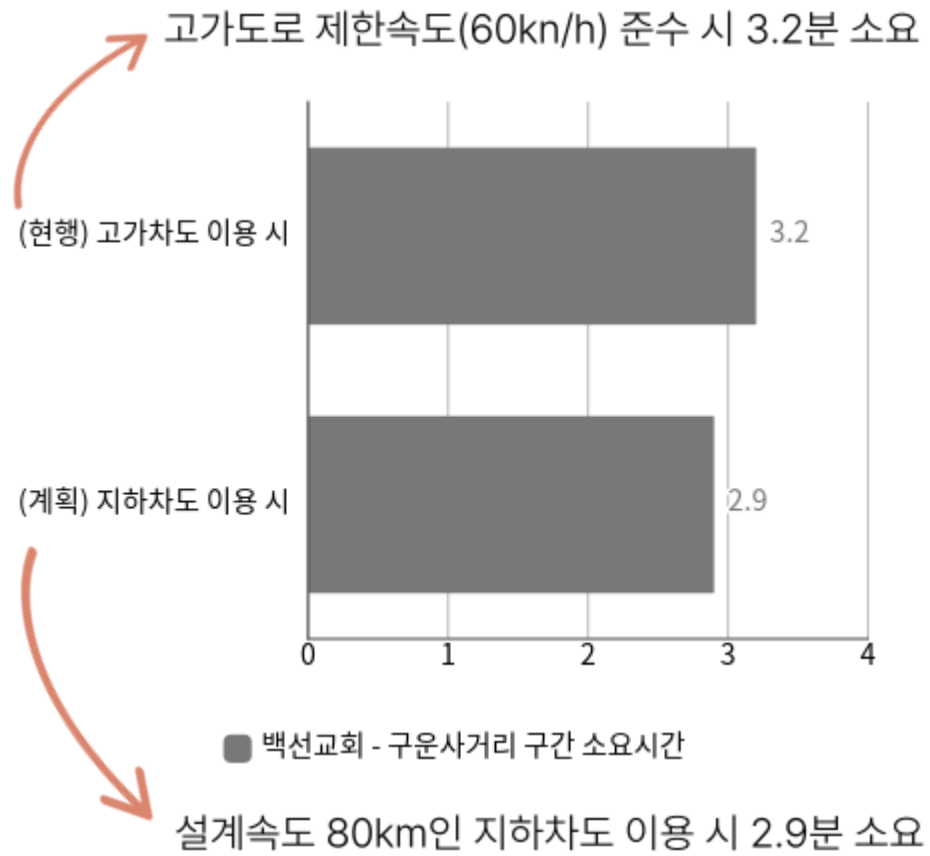
Step 5. 모델 완성, 철근 배근

- 만들어진 선형의 Station에 맞춰 단면 할당 및 Variation Table 작성
- 표준 철근 배근도를 참고하여 Allplan에서 철근 배근 작성



08. 지하차도 모델 적용 효과 Underpass Model Application

주행시간 단축효과



약 10%의 시간 단축 효과

상습 정체 해소

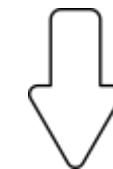
개선 전

- 올리브영 사거리를 통해 성균관대 북문 방향으로 좌회전하여 진입하는 방법
- 사거리에서 약 270m를 왕복하여 성대역 지하차도를 이용하는 방법



개선 후

- 좌회전 차선 설치를 통해 불필요한 추가 이동 및 유턴 방지



주거단지 방면 퇴근 시간대 정체 해소 가능

09. 상부공간 모델링 Upper Space Modeling – Linear Park, Moving Walkway, Median Bus Lane System

선형공원

도심 녹지에 대한 요구를 충족하고 접근 면적을 최대한 넓히기 위해 선형 공간의 공원 설계



경사 무빙워크

경사가 급한 성대역 구간의 보행자 불편 및 안전사고의 최소화를 위한 무빙워크 설계



중앙차로버스정류장

외곽차로에 버스(총 10개 노선) 정차 숫자가 많아 교통 흐름을 저해하는 요인이 되므로, 버스정류장을 중앙차로로 이동 설치하여 외곽차로의 교통 흐름 정체를 최소화하고 신호등 분리운영 문제 역시 해결 가능



10. 상부공간 모델링 과정 Upper Space Modeling

Step 1. 지표면 작성

- 수치지도의 등고선 및 표고점으로 Civil3D에서 지표면 작성



Step 2. 사업 구간 선정

- 구간별 경사도 확인
: 지표면 작성 데이터 이용
- 평지구간
: 중앙차로 버스정류장 도입
- 급경사 구간
: 선형공원 및 경사 무빙워크 도입



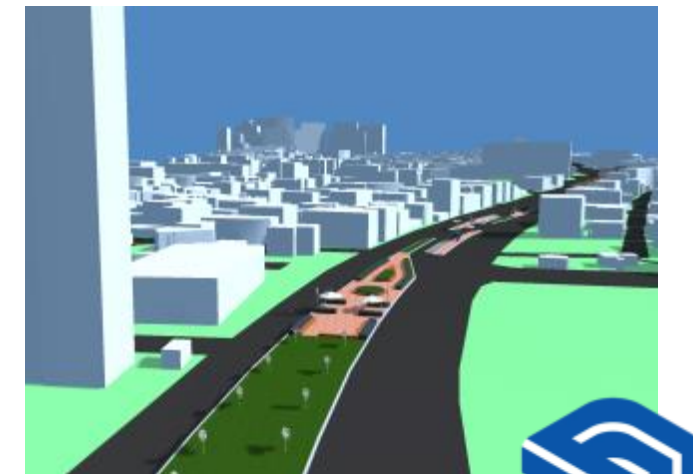
Step 3. 구간별 구조물 설계

- 수치지도 상에 구조물 평면 배치
- Allplan 상에서 구조물 3D 모델링
- Bimplus를 통해 현장 적용 가능성 검토 후 모델링 세부 수정 작업 시행



Step 4. 모델링 시각화

- Sketchup을 통한 모델링 시각화
- 주민 이동 동선 점검



11. 상부공간 모델 적용 효과 Upper Space Modeling Application



경사 무빙워크 효과

- 131m에 걸쳐 11m의 고도 상승, 약 8.5%의 경사도에 해당하는 오르막 구간 존재
- 가장 가파른 공간인 버스정류장을 이용하는 체류인원이 많으므로 기상상황에 따른 사고 발생 시 큰 인명피해가 수반될 수 있음.
- 경사공원에 설치한 무빙워크를 통해 8.5%의 경사로에서 발생할 수 있는 위험 상황을 예방할 수 있음.



선형공원 효과

- 고가차도 철거로 인한 주변 상가에서의 전망 및 경관 개선을 통해 상권 발전 효과



중앙차로버스정류장 효과

- 기존 버스 정류장 총 4개소와 총 10종의 버스 정차로 인해서 생기는 교통 혼잡을 중앙형 버스 정류장을 통해 해소
- 왕복 2차로 인도 측에서 정차하는 버스들을 중앙 버스 정류장에서 정차하도록 하여 실질적으로는 차선이 2개 증가한 효과 체감 가능

12. 기대효과 Expectation



교통 흐름 개선

- 중앙차로형 버스정류장 설치를 통한 차로 정체 해소
- 지하차도 도입을 통한 성대역 사거리 ~ 성균관대사거리 주행 시간 단축 효과



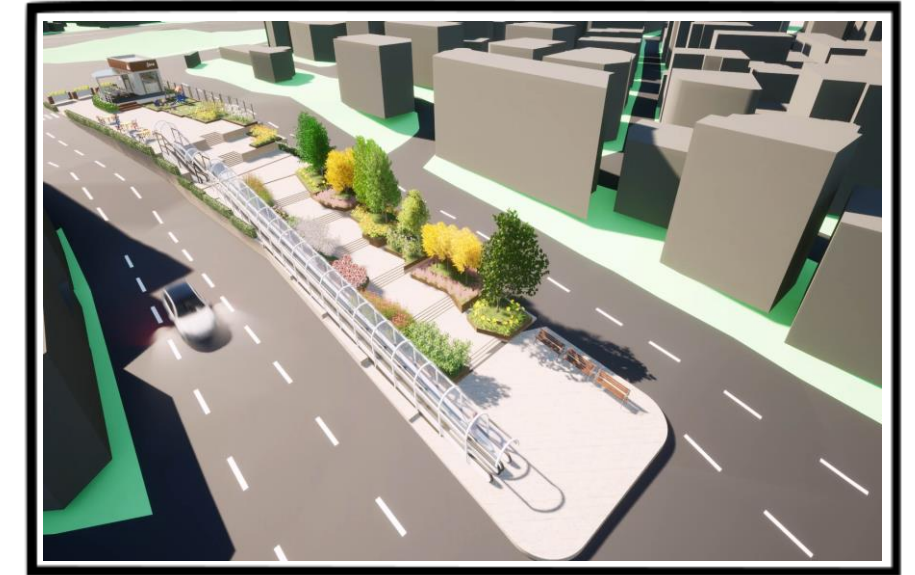
보행자 교통 편의성 확대

- 횡단보도 재배치를 통한 동선 낭비 방지 효과
- 경사 무빙워크 설치를 통한 급경사 구간 통행 불편 최소화



도심 녹지 형성

- 일월수목원과의 연결성
- 도심 녹지 네트워크 개발 가능성



경관 개선

- 지상 커뮤니티 공간 조성
- 상권 가치 상승 기대



13. 시사점

1. 진행과정

토목 산업이 다양한 분야가 결합된 산업이라는 것을 체험할 수 있었음



다양한 협업툴을 사용하여 효과적으로 역할 분담 후,
내용 취합과 수정의 과정을 거쳐 결과물 제작

2. 개선방안

- 계획 설계 단계부터 사업진행 전반에 걸쳐 세분화된 역할 분담 (다양한 아이디어 제시와 분야별 전담)
- 협업툴의 적극적 활용 (작업 현황 실시간 공유)



- 다양한 대안 검토 가능(여러 관점에서 아이디어 제시를 통해 최적안 선택)
- 사업기간 단축

3. 확장성

ITS 도입으로 지하차도의 교통량 조절
및 안전 문제 예방 가능



서울시의 주요 간선도로를 광폭터널로 계획하거나
TBM기술 등을 활용하여 적용 가능

DOWNSHIFT PROJECT는 서울 도심지에 만연한 고가차도 지하화의 대표 모델이 되어줄 수 있음



2023 ACT:U:ALL

Bambat Downshift Project

Thank You

황동하 진수진 백지현 김윤민

ACT:U:ALL Plan, Actual Change