

PS-PILE

PRE-STRESS-PILE **흙막이 공법**

TPS

TEA

PS-PILE

Pre-Stress-Pile- **흙막이 공법**

TPS

Turning-Pre-Stress-Method

TEA

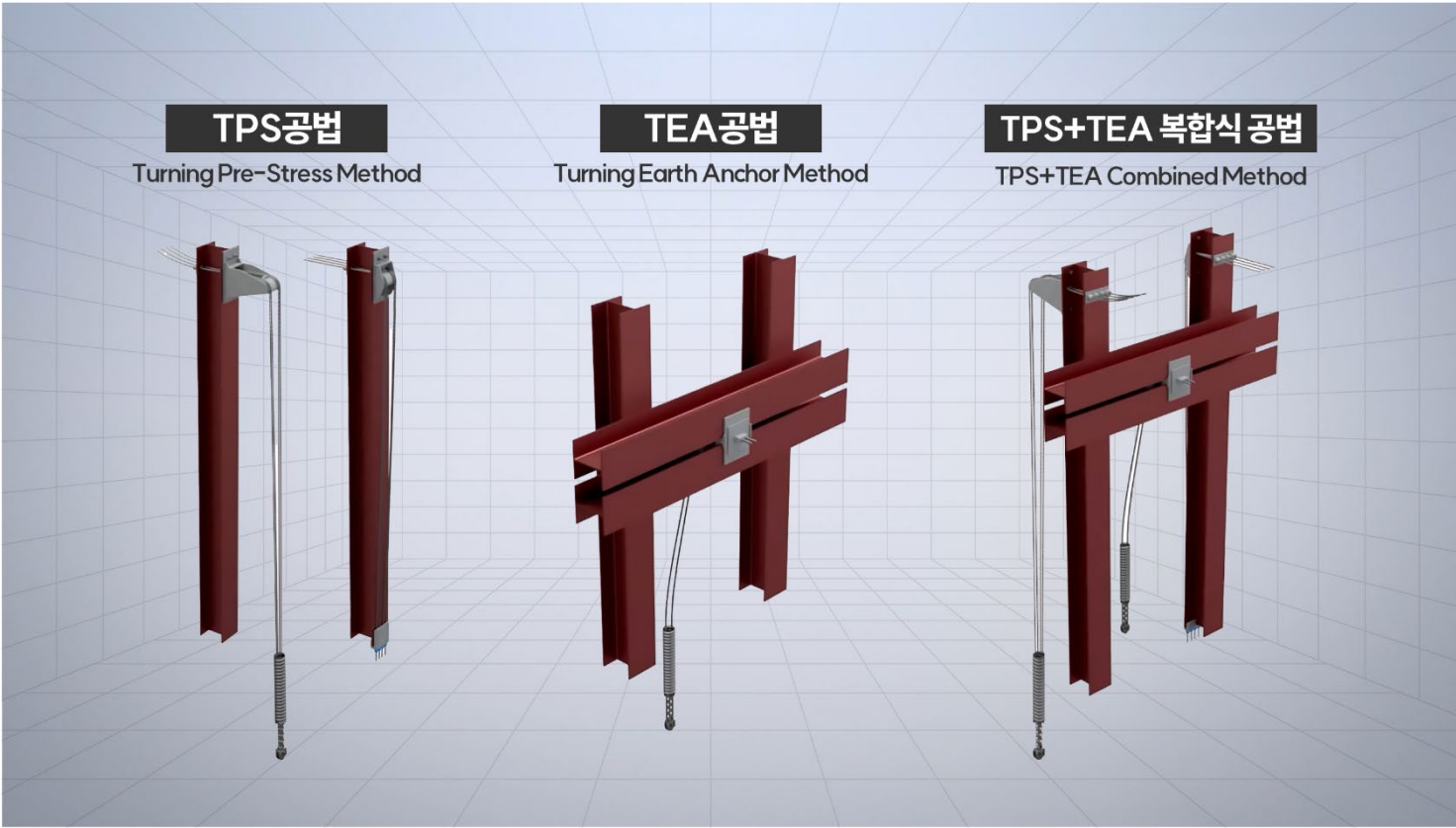
Turning-Earth-Anchor-Method



PS-PILE 흙막이 공법

TPS · TEA 흙막이 공법

- 04 특허증&경쟁력
- 06 PS-PILE공법 구조적 매커니즘 (10m이내 낮은굴착, 캔틸레버 구조)
- 08 PS-PILE 공법 개념도
- 10 PS-PILE 공법 인장재료
- 12 PS-PILE 공법 시공순서도
- 14 낮은굴착 개선단면
- 16 낮은굴착 시공사례
- 26 PS-PILE공법 구조적 매커니즘 (깊은굴착)
- 28 깊은굴착 시공사례
- 32 PS-PILE 영구 옹벽 공법
- 구조적 매커니즘
- 34 PS-PILE 영구 옹벽 공법 시공 사례
- 40 PS-PILE 공법 시공실적
- 46 PS-PILE 공법 현장계측결과 요약
- 48 TPS M, TEA M 구조적 매커니즘
- 56 TPS M, TEA M 시공순서도
- 56 TPS M, TEA M 시공 사례
- 68 TPS M, TEA M 시공실적
- 70 흙막이 공법 비교표



PS-PILE 공법 도입효과(기존공법대비)

- 1 공사비 20~30%절감으로 **높은 경제성**
- 2 최소한의 지보재 설계로 **공간효율성 우수**
- 3 작업공간 확보로 **공사기간 1/3 단축**
- 4 강재사용량 최소화로 **탄소중립 실현**
- 5 굴착단계별 변위관리로 **높은 안정성**
- 6 연관공사 여건개선으로 **공사비·공사기간 단축**
[토공사 · 기초파일공사 · 지하굴조공사]

지식 재산권 확보

LH 우수 신기술(제품) 선정
기술특허 32개
디자인특허 13개

기술/경영혁신형 중소기업 인증

기술혁신형 이노비즈
경영혁신형 메인비즈
기업부설 연구소 운영



LH우수 신기술(제품) 선정확인서

PRE-STRESS-PILE



TPS



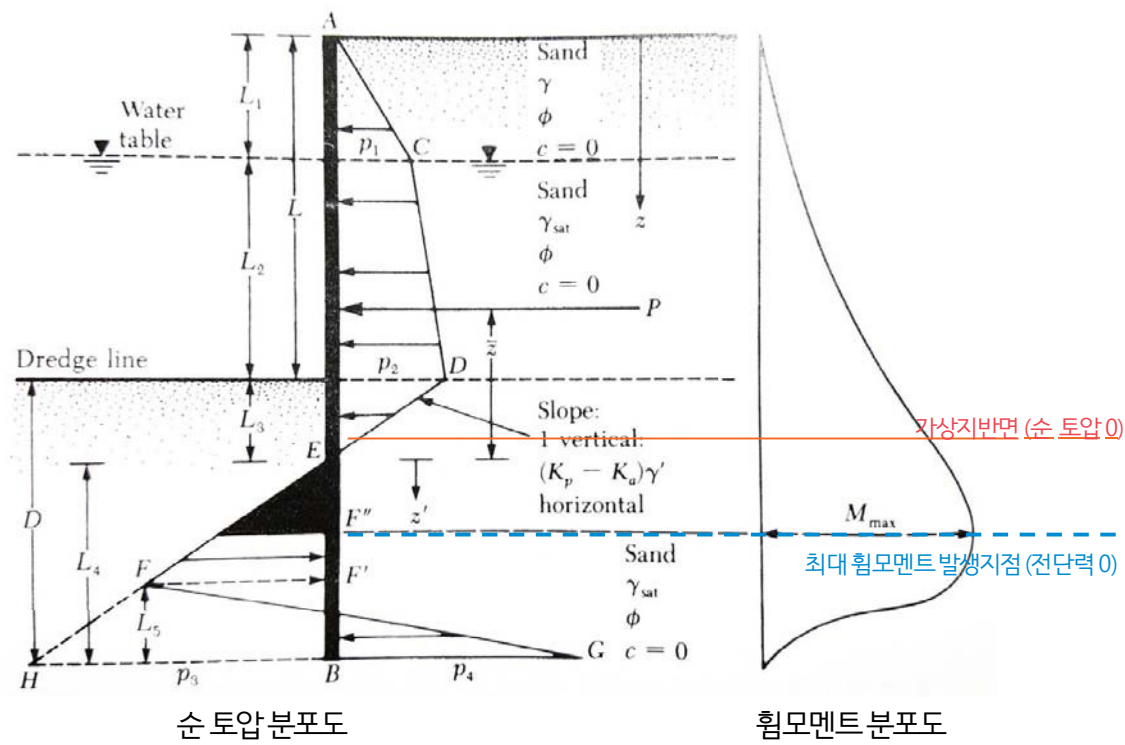
TEA



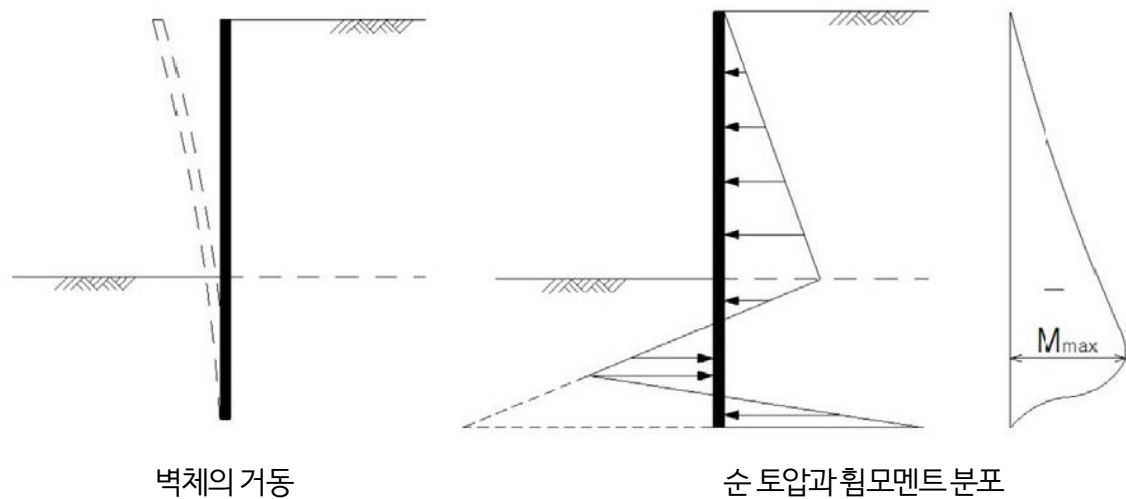
PS-PILE 공법 구조적 매커니즘(10m이내 낮은 굴착, 쉐일레버 구조)

H-PILE에 prestress 도입 효과로 배면토압 발생 Moment를 감소시켜서 굴착 자립고를 증가 시킴
(Prestress 도입으로 변위 억제 안정성 최대화)

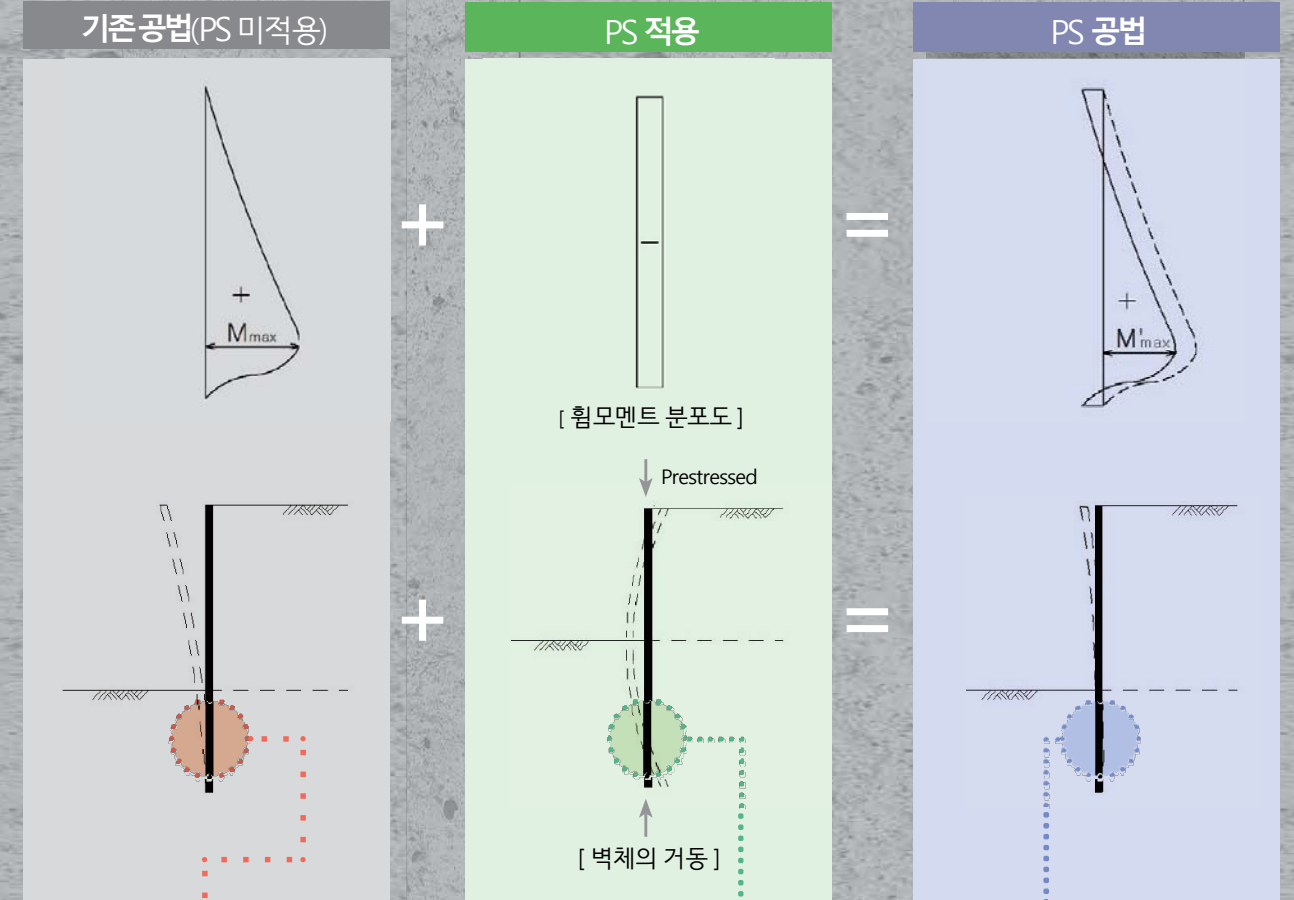
기존 흙막이 벽체(말뚝)의 기본 메커니즘(PS 제외)



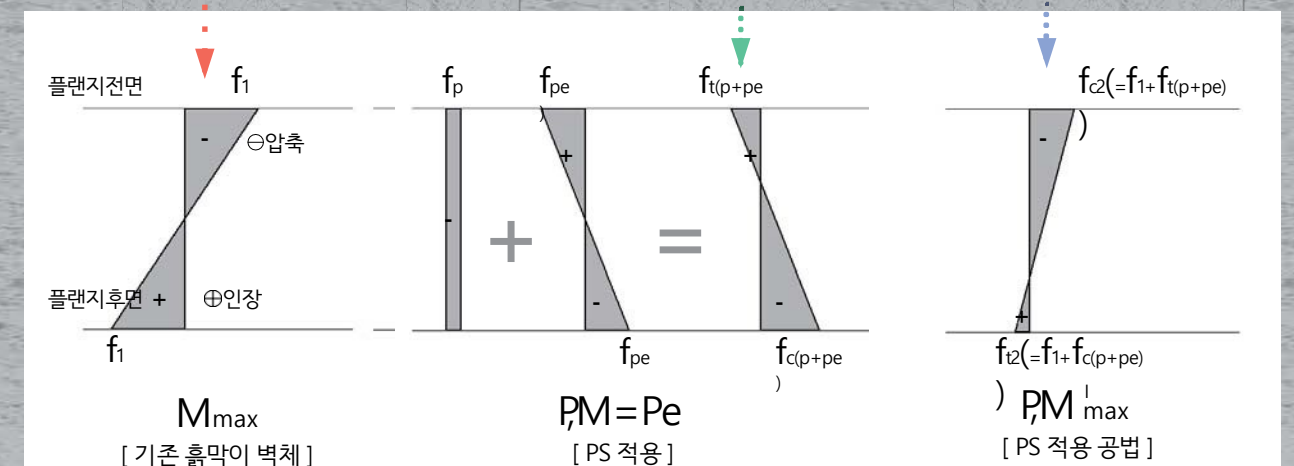
기존 흙막이 벽체(말뚝)의 구조 메커니즘(PS 제외)



PS-PILE 공법의 구조적 매커니즘



PS-PILE 공법 적용 시 벽체 부재에 발생하는 응력변화

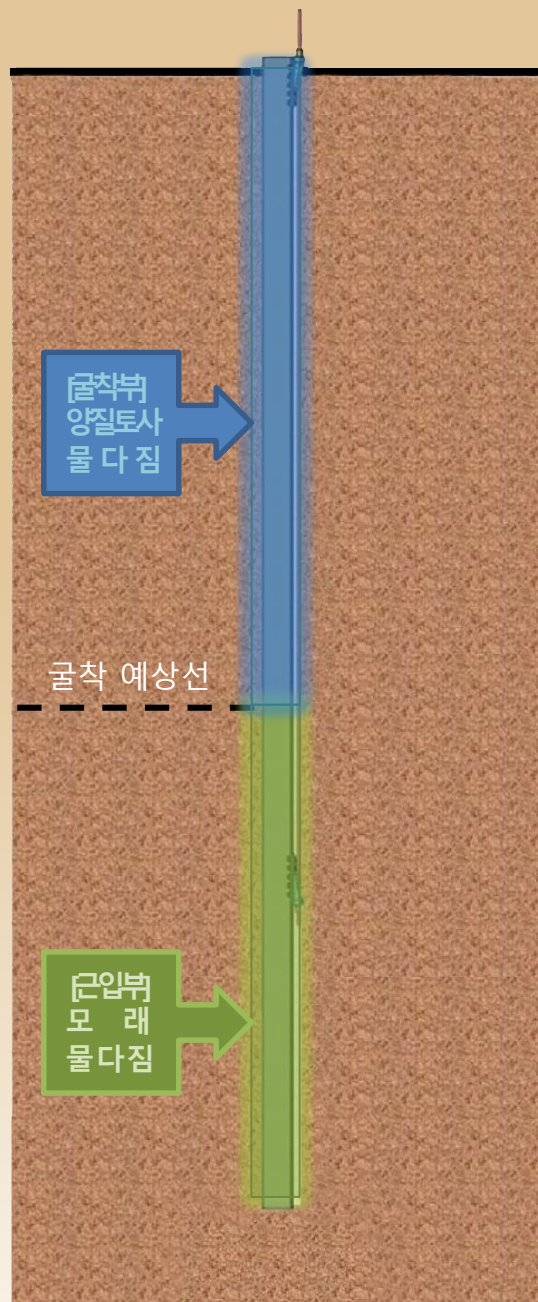


PS-PILE 공법 개념도

흙막이 벽체에 발생하는 흠응력을 감소시키기 위해 강봉 또는 강선에 긴장력을 도입하여
배면 토압에 의해 발생하는 휨모멘트를 감소시키는 흠막이 공법입니다.

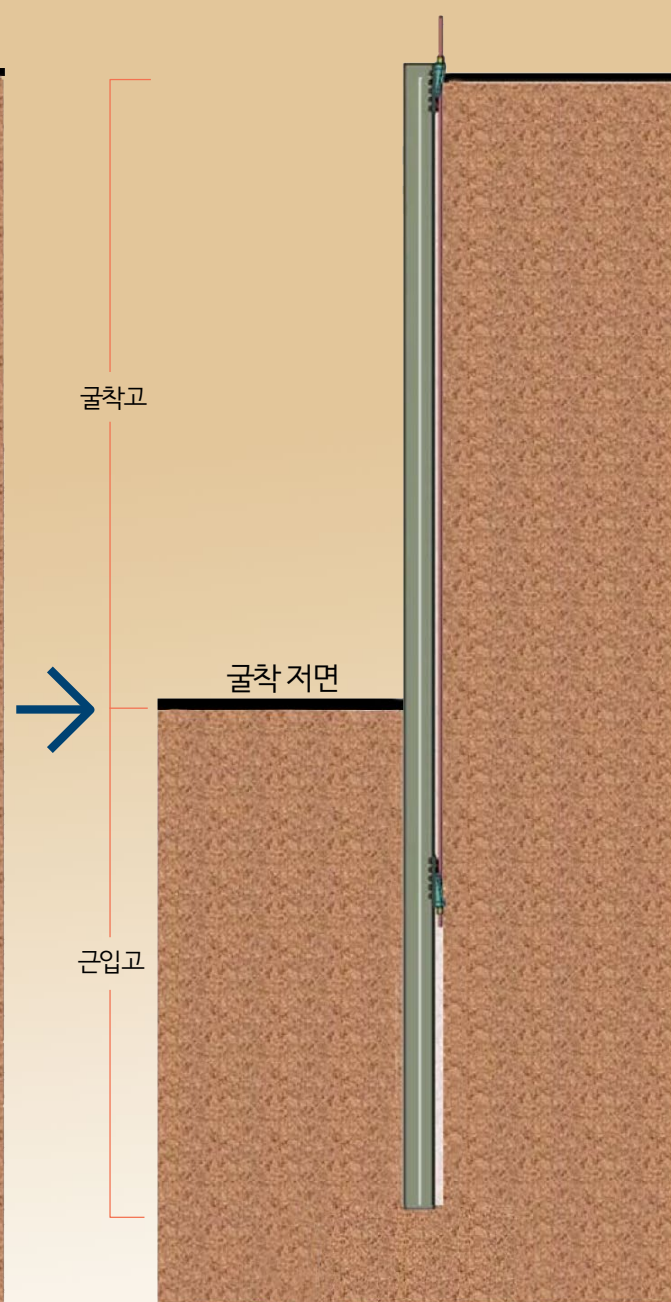
굴착전

천공 ▶ 근입 ▶ 양질의 토사충진 ▶ 사전인장

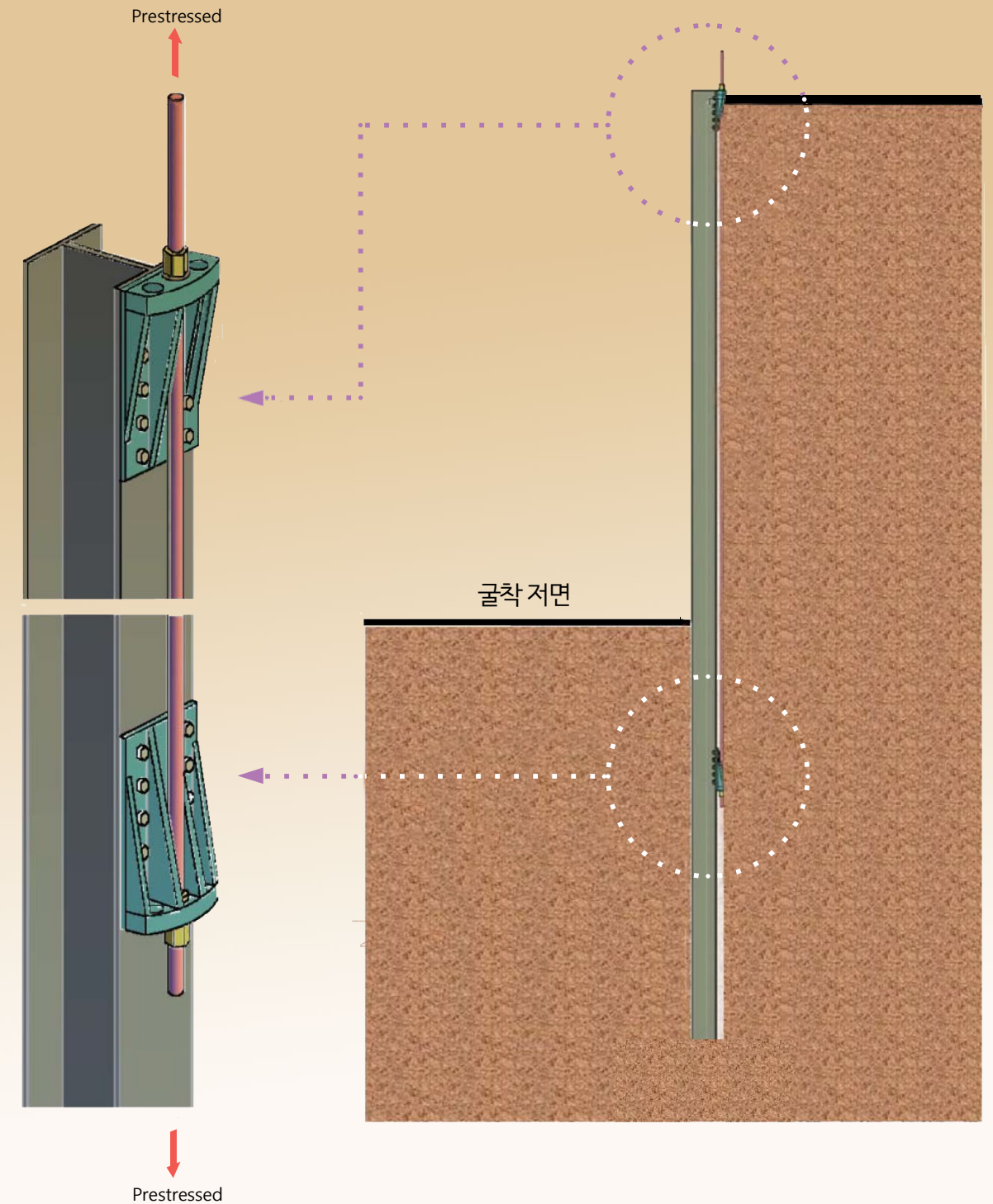


굴착후

굴착 반복 진행 ▶ 토류판 설치 및 변위 계측관리



PS-PILE 흠막이 공법 개념도



PS-PILE 공법 인장재료

· 고강도 강봉(수입산 : 국제공인) : Ø 36mm~Ø47mm



PS-PILE 공법 인장재료

· 강연선(국내산 : KS규격) : Ø12.7mm 언본드
Ø15.2mm 언본드



Technical Data

Nominal Diameter (mm)	Section Area (mm²)	Ultimate Strength (kN)	50% Ultimate Strength (kN)
36	1018	1069	535
40	1257	1320	660
47	1735	1822	911

DYWIDAG Threadbar



Technical Data

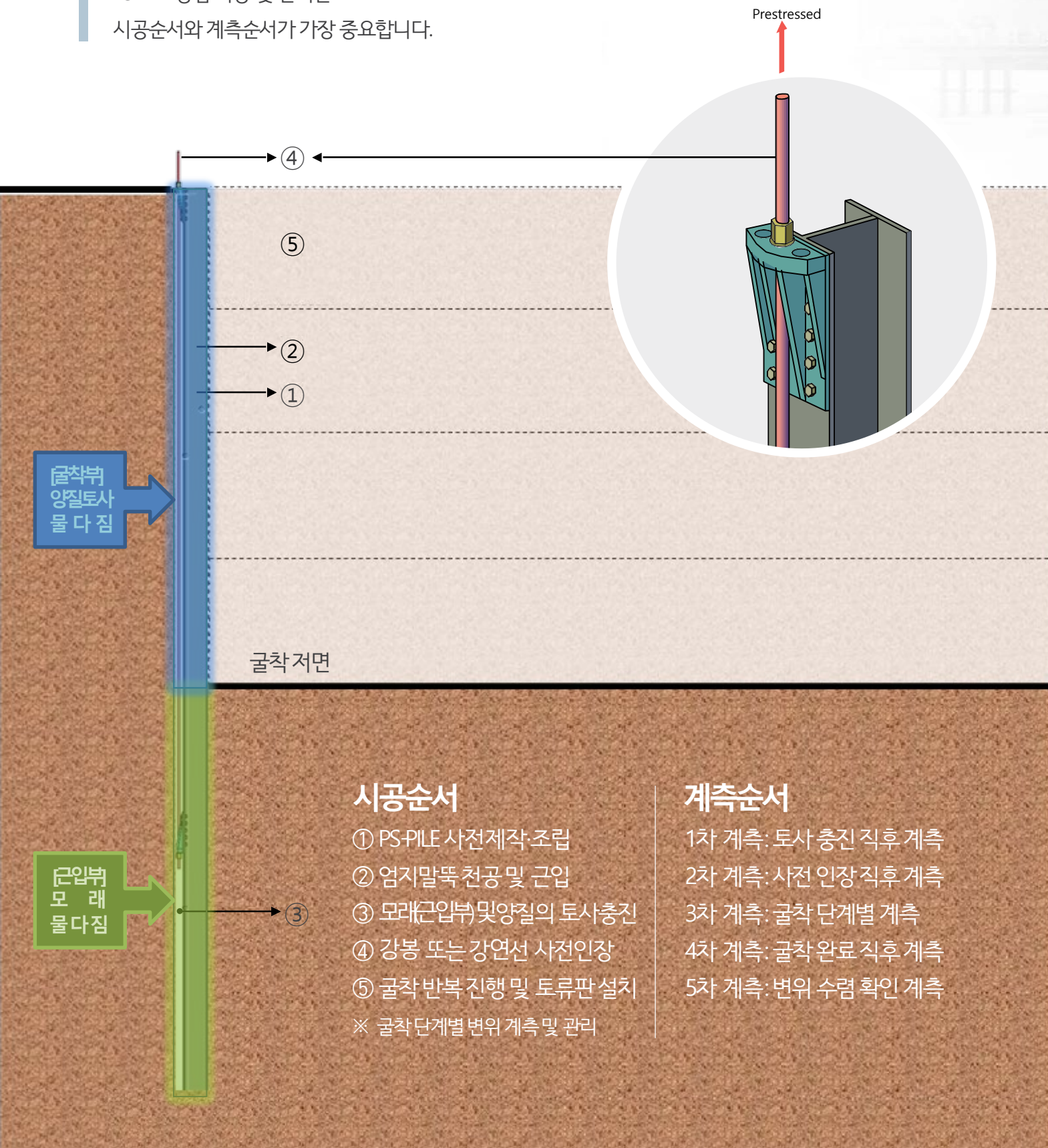
Nominal Diameter (mm)	Section Area (mm²)	Ultimate Strength (kN)	50% Ultimate Strength (kN)
12.7	98.71	183	92
15.2	138.7	261	131

Prestressing Strand

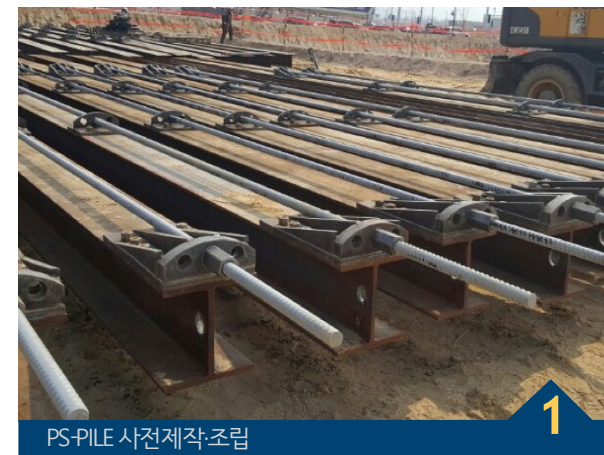


PS-PILE 공법 시공순서도

PS-PILE 공법 시공 및 관리는
시공순서와 계측순서가 가장 중요합니다.



시공순서

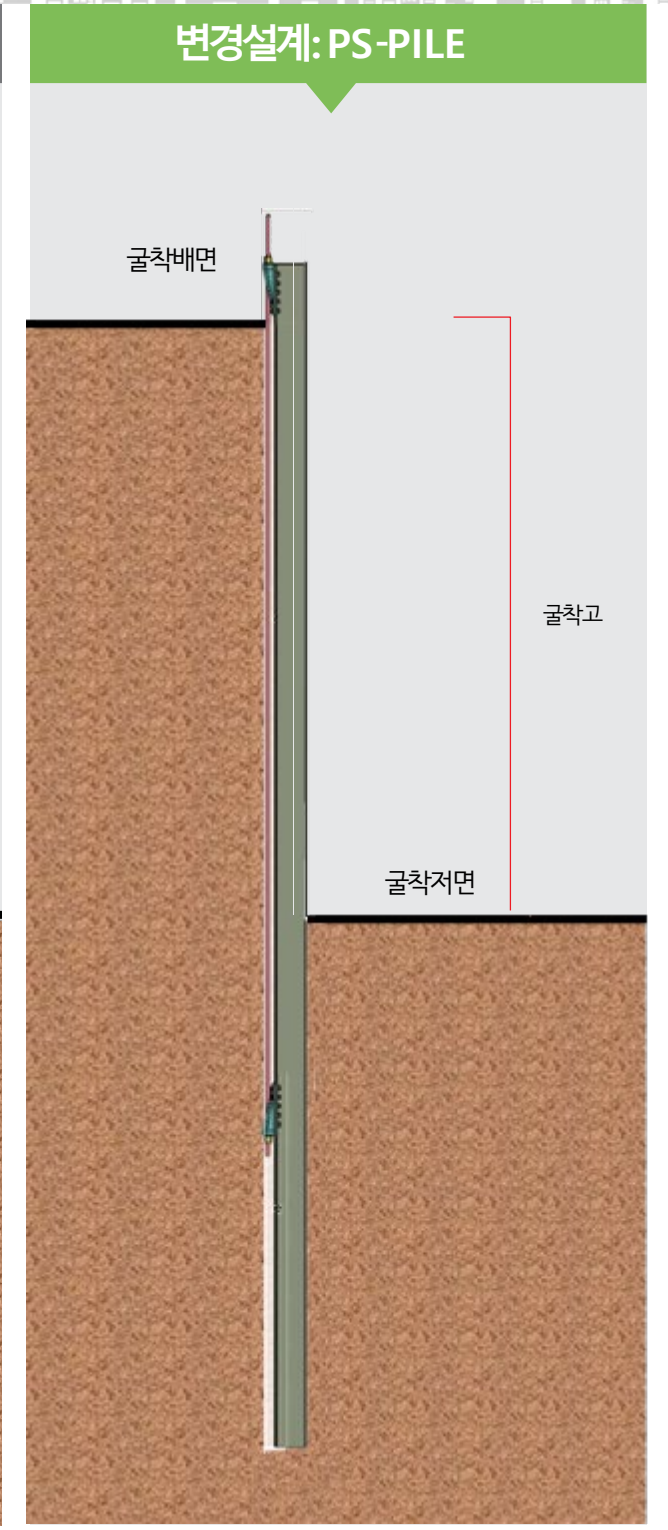
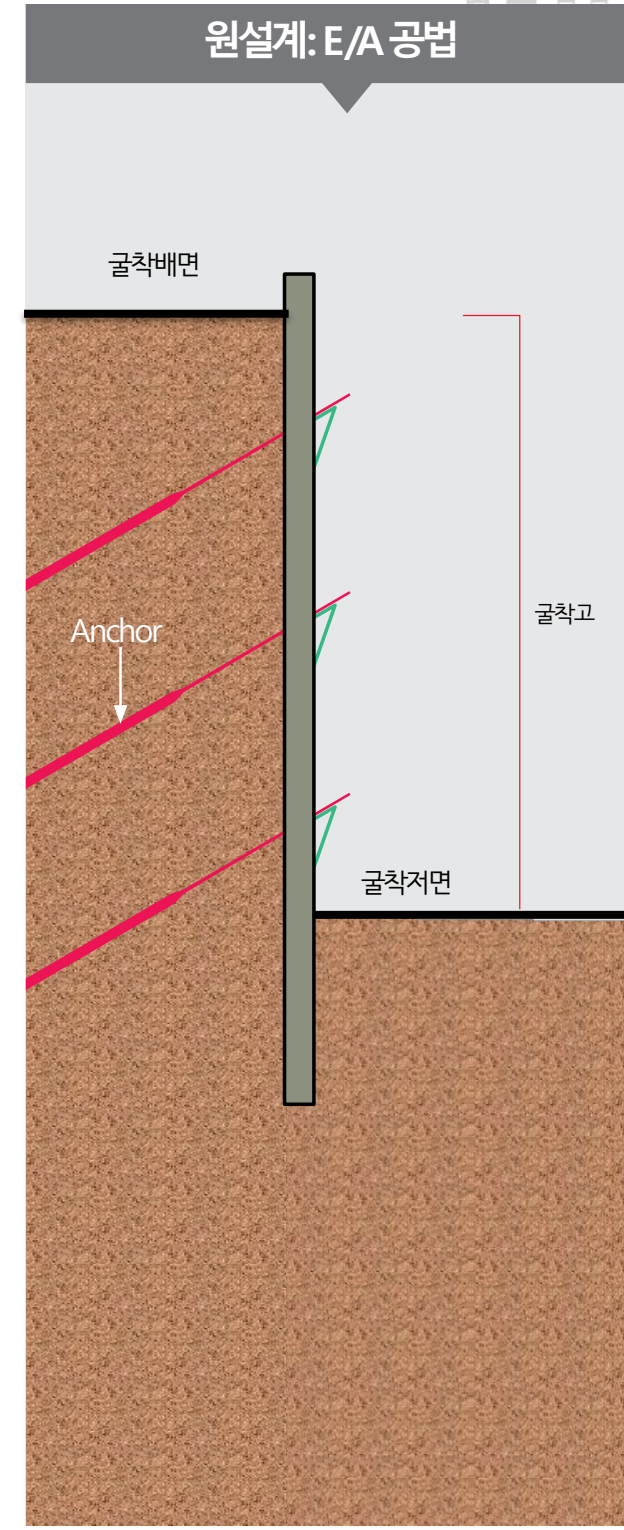
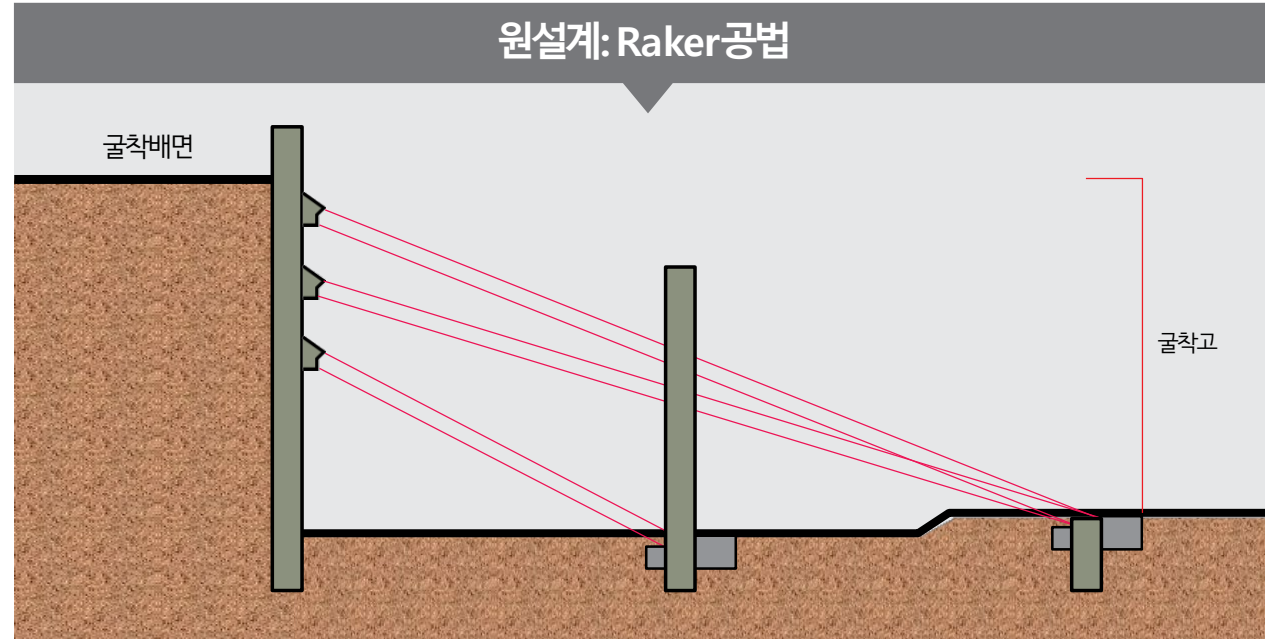


낮은굴착 개선단면

개선효과

- 공사비: 10% 이상
- 공기: 50% 이상
- 안정성: 변위허용치(국토부기준) 이내 관리

▶ 굴착길이 10m 이내의 경우(아파트 지하주차장 등)



PRE-STRESS-PILE



천안백석H1BL 행복주택 건설공사 [LH공사]

최초시공

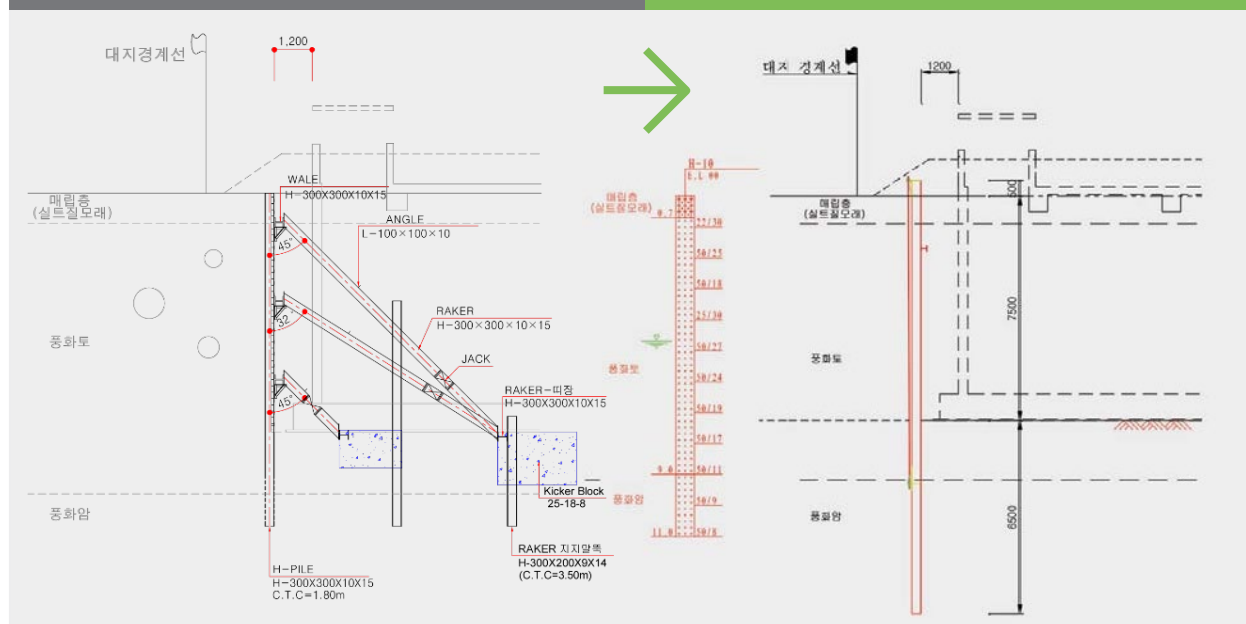
□원도급사: 태한건설 □굴착고: H=7.5m



PS-PILE 굴착완료 전경

원설계: RAKER 공법

변경설계: PS-PILE 공법



제2염곡 지하차도 건설공사 [서울시도시기반시설본부]

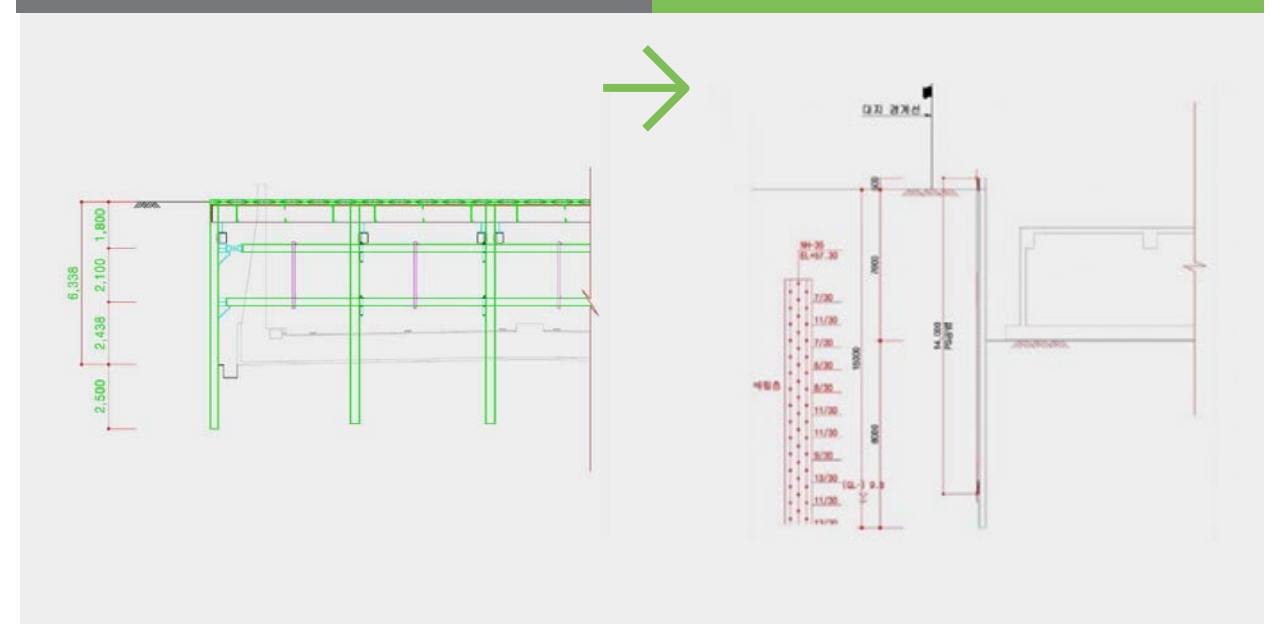
□원도급사: 롯데건설 □굴착고: H=6.2m



PS-PILE 굴착완료 전경

원설계: 작업복공 + 수평버팀 공법

변경설계: PS-PILE 공법



PRE-STRESS-PILE



**BGF리테일
물류센터**
[BGF리테일]

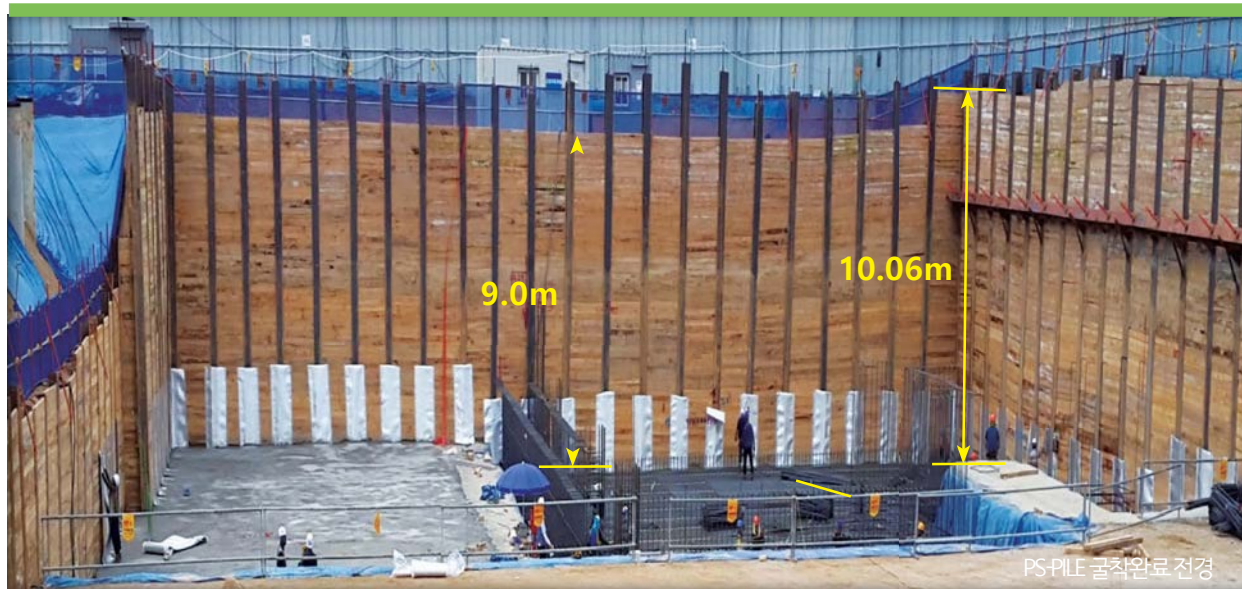
합벽 구조

□원도급사: 동원건설 □굴착고: H=9.0m / 10.06m



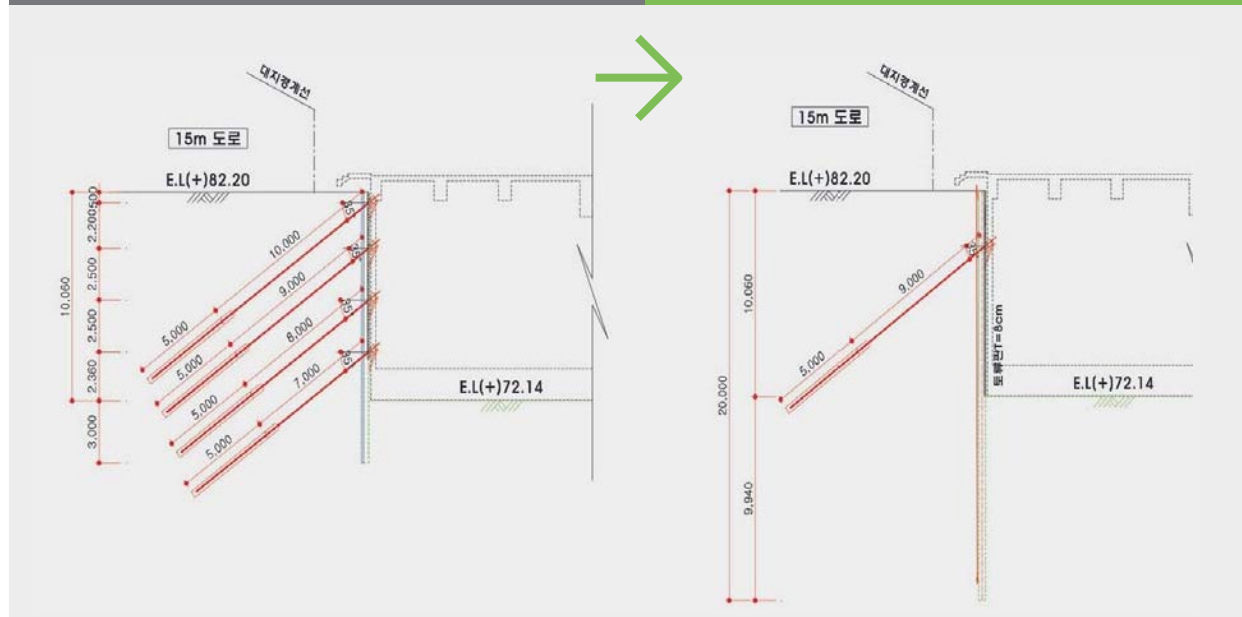
**포천 산업단지
행복주택 건립공사**
[포천시청]

□원도급사: 한일건설 □굴착고: H=9.0m



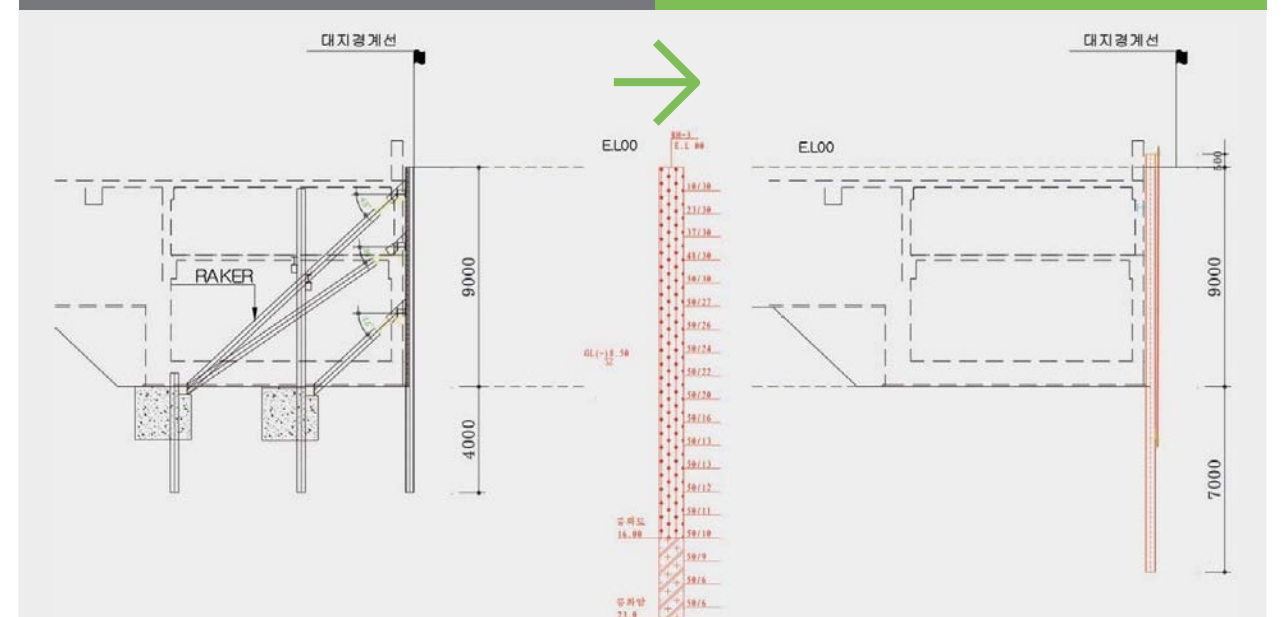
원설계: Anchor 공법

변경설계: PS-PILE + Anchor 공법



원설계: Raker 공법

변경설계: PS-PILE 자립공법



PRE-STRESS-PILE



의정부 녹양 행복주택 신축공사 [LH공사]

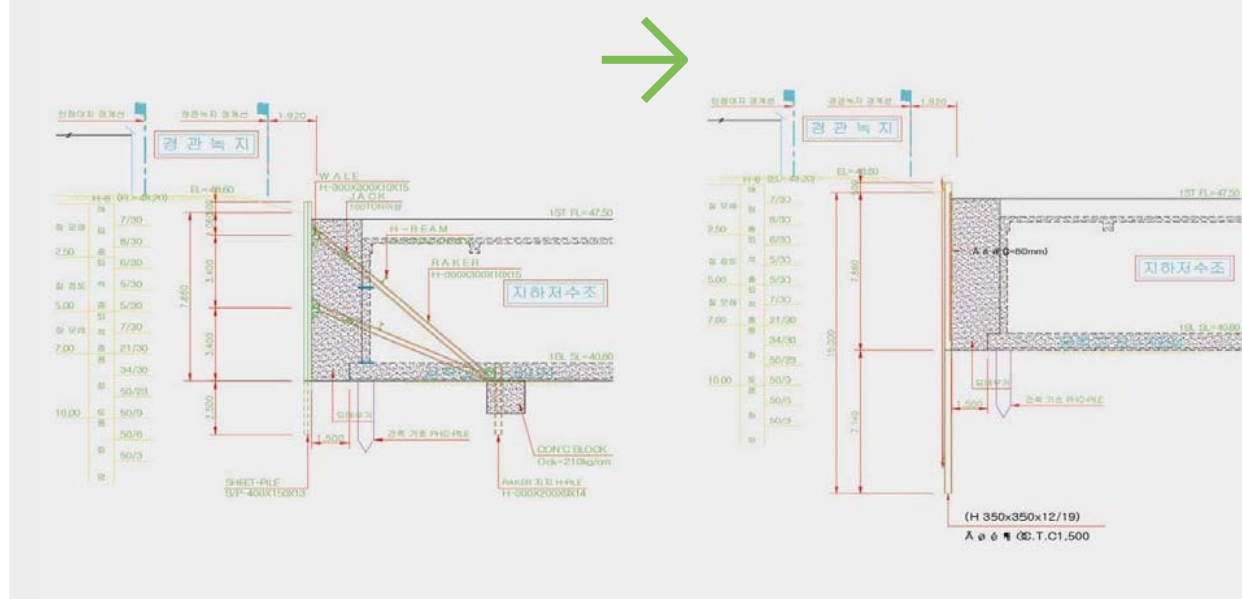
□원도급사: 동방건설 □굴착고: H=7.9m



PS-PILE 굴착완료전경

원설계: Raker 버팀 공법

변경설계: PS-PILE 자립공법



포천 산업단지 행복주택 건립공사 [LH공사]

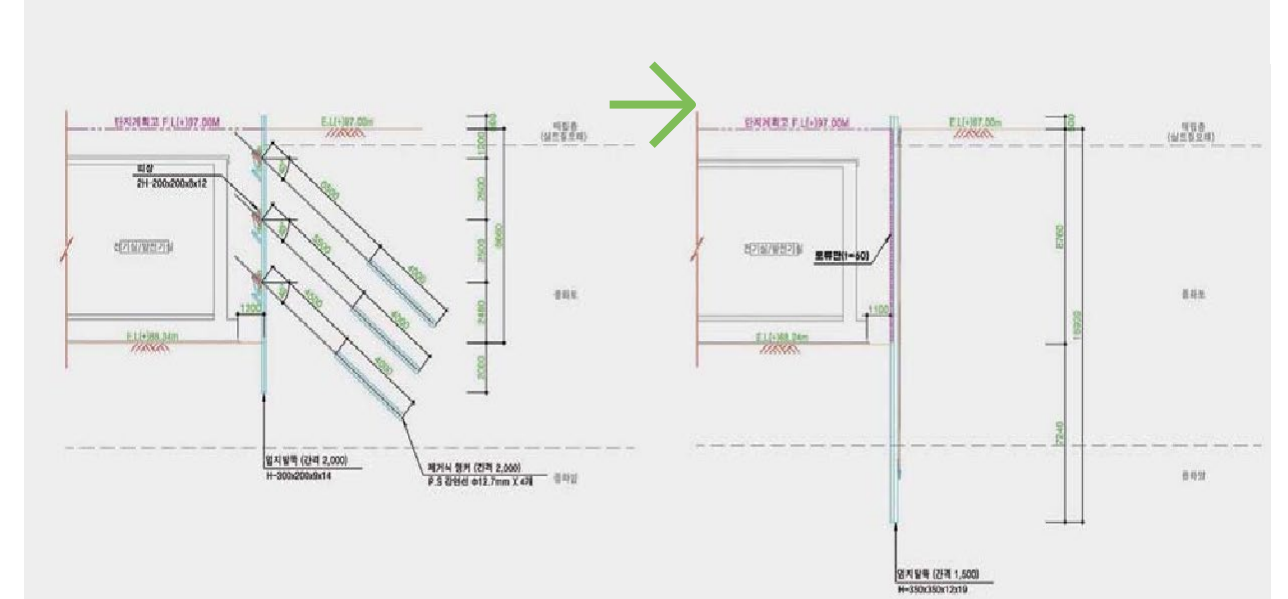
□원도급사: 계룡건설 □굴착고: H=9m / 8.96m



PS-PILE 굴착완료전경

원설계: Anchor 공법

변경설계: PS-PILE 자립공법



PRE-STRESS-PILE



행복중심복합도시 주택공사

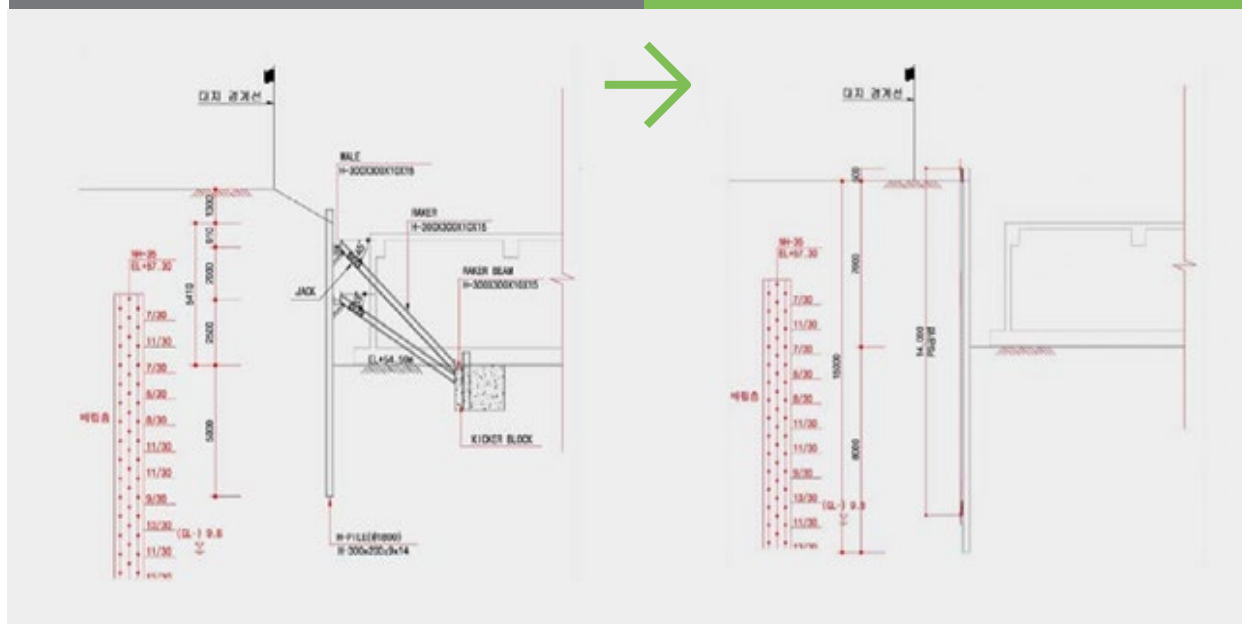
[LH공사]

원도급사: 태영건설, 한림건설 굴착고: H=7.0m



원설계: Raker 공법

변경설계: PS-PILE 자립공법



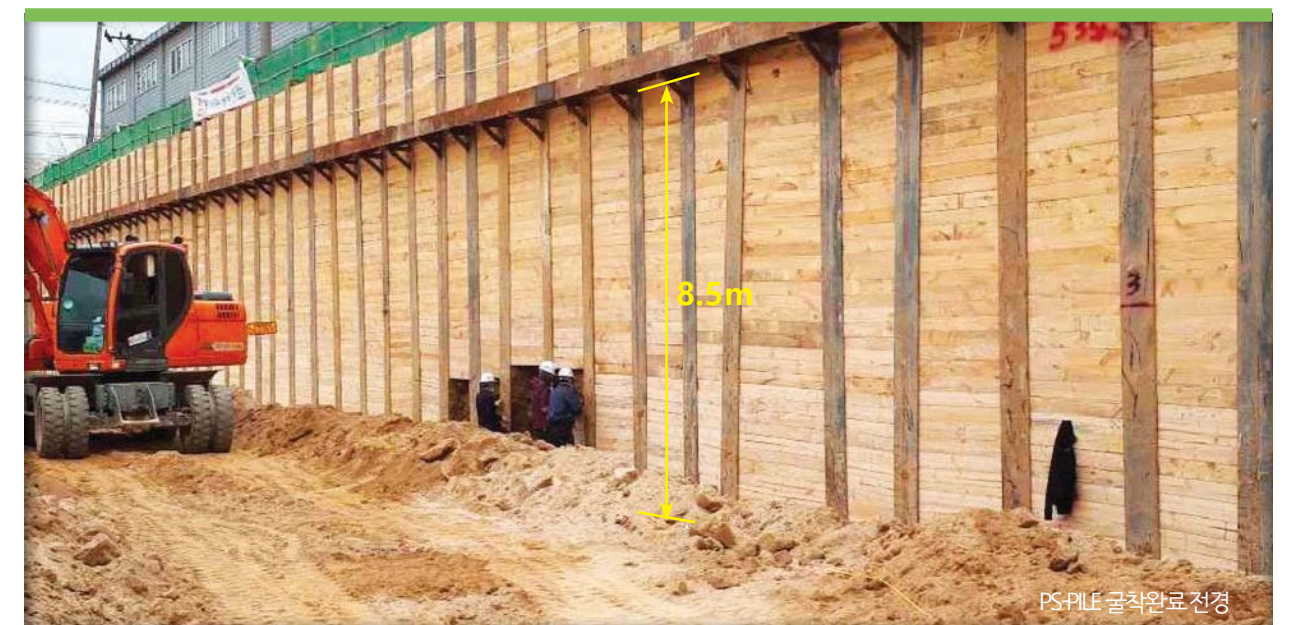
양주 옥정A-21 2BL 공동주택 신축공사 [LH공사]

원도급사: GS건설 굴착고: H=6.5m



대전 대덕구 지식산업센터

원도급사: 코오롱글로벌 굴착고: H=8.5m



PRE-STRESS-PILE

의정부 용현동 오피스텔 신축공사 [대우씨앤디]

□ 원도급사: 대우씨앤디 □ 굴착고: H=6.65m



부천 삼협자립식PS-CIP 공법

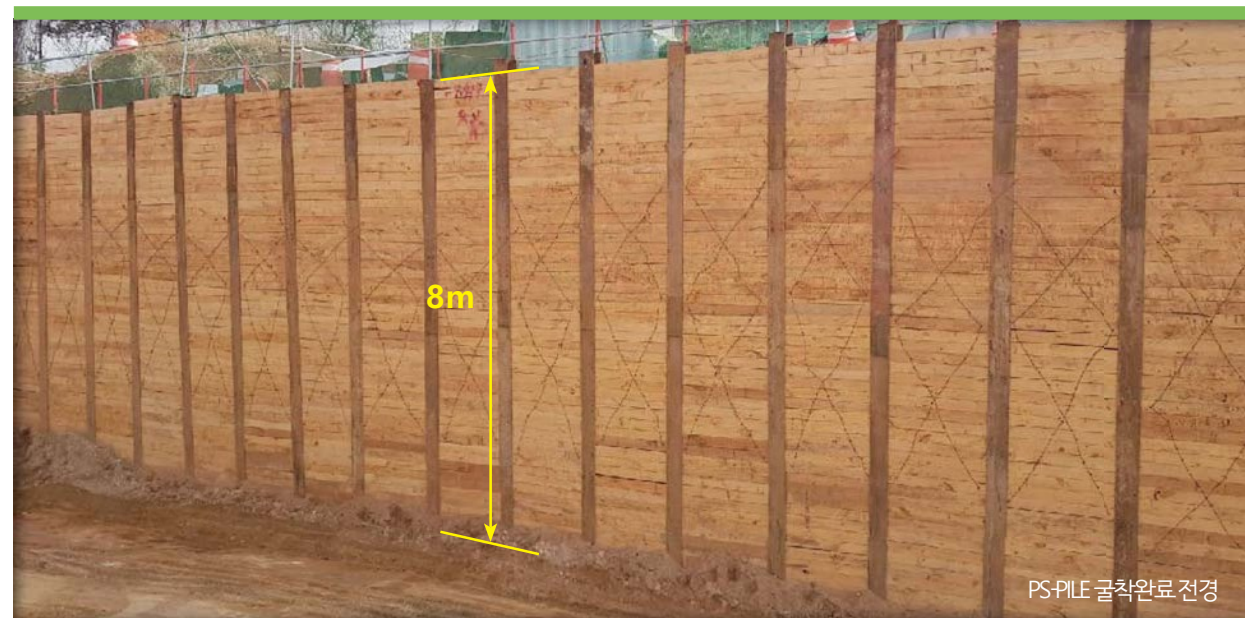
기타시공 현장사진

□ 원도급사: 대우조선 □ 굴착고: H=7.4m



시흥 매화산단 부지 조성공사 [현대엔지니어링]

□ 원도급사: 현대엔지니어링 □ 굴착고: H=8m



평택고덕지구 지식산업센터

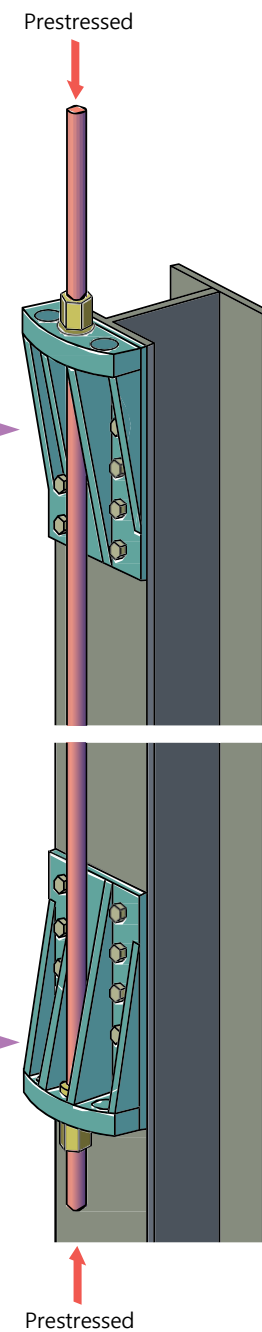
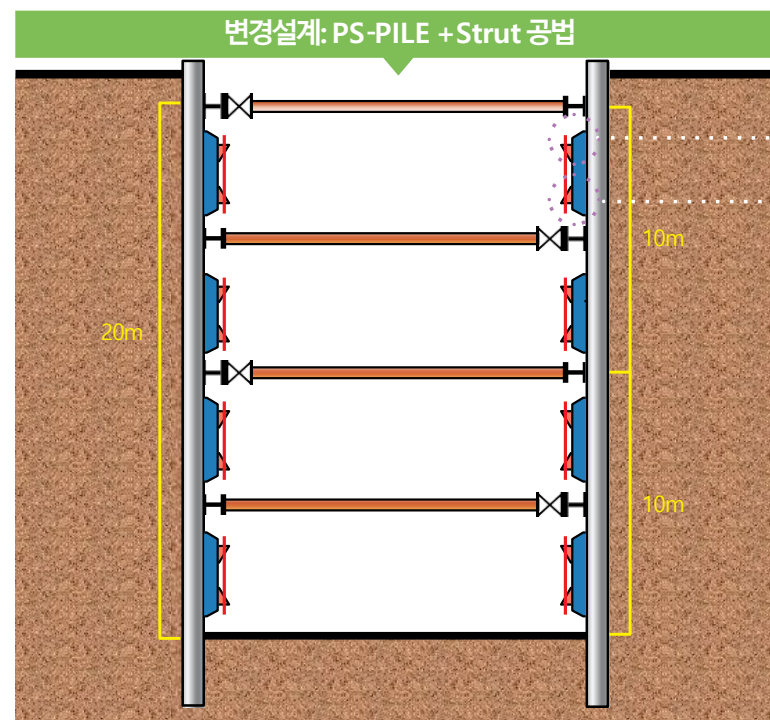
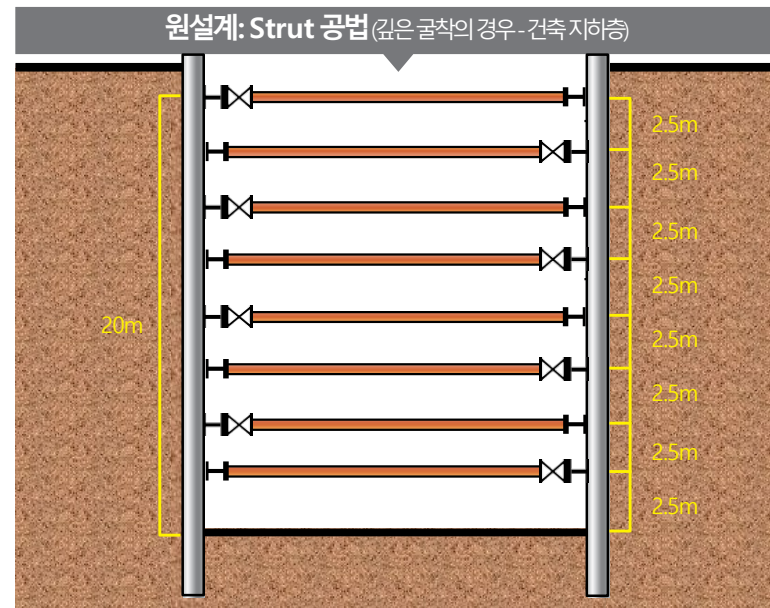
□ 원도급사: 이수건설 □ 굴착고: H=9.77m



PS-PILE 공법 구조적 매커니즘(깊은굴착)

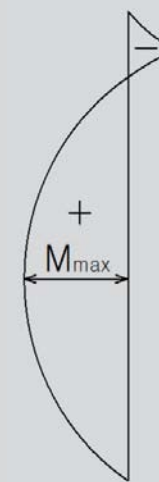
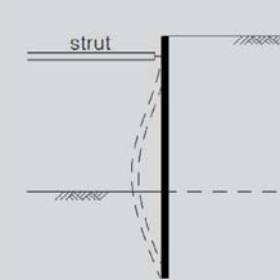
흙막이 벽체에 발생하는 휨응력을 감소시키기 위해 H-PILE 전·후에 강봉 또는 강선에 긴장력을 적용하여
배면 토압에 의해 발생하는 휨모멘트를 감소시키는 흙막이 공법입니다.

기존 흙막이 벽체(말뚝)의 기본 매커니즘(PS 제외)

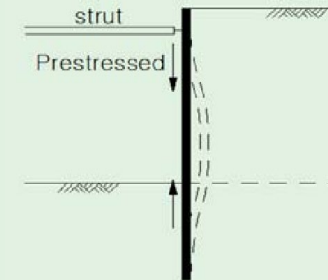


PS-PILE 공법의 구조적 매커니즘

재래공법



PS 적용

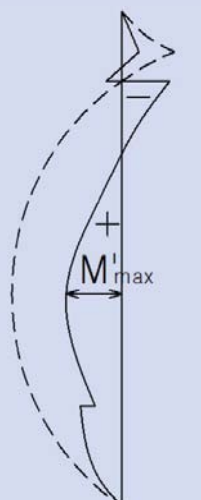
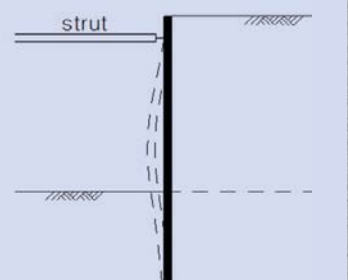


[벽체의 거동]



[휨모멘트 분포도]

PS 공법



PRE-STRESS-PILE

일산 풍동 오토갤러리

- 굴착깊이: 24.0m
- 원안: E/A 9단 →
- 변경: PS 공법+E/A 5단 복합공법

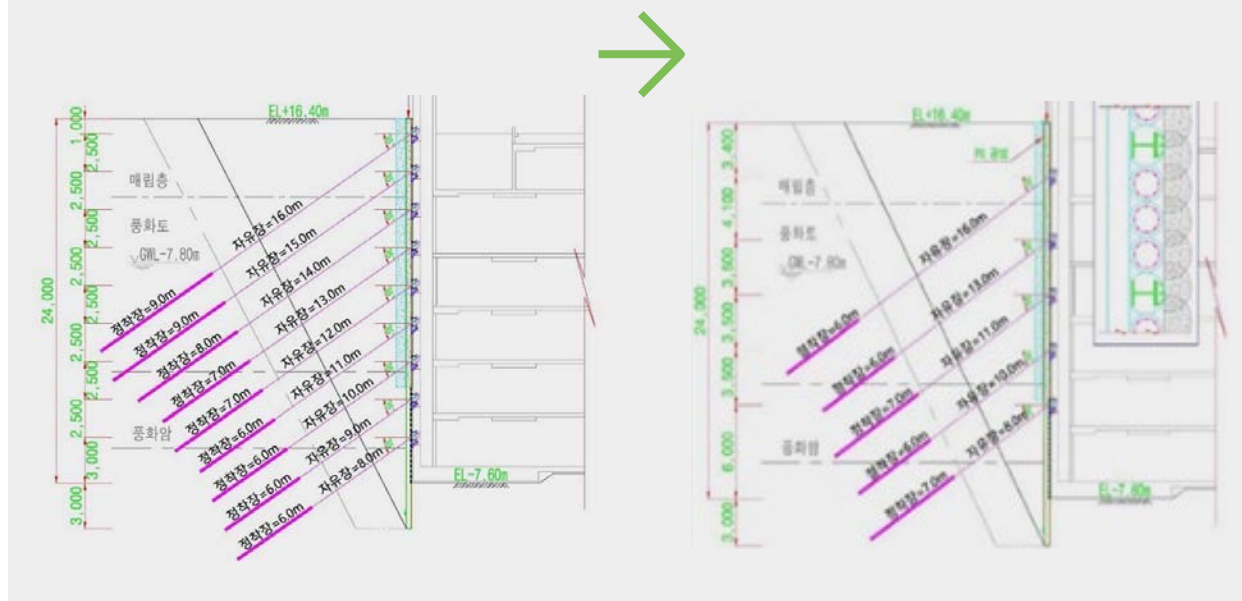
계측 항목	관리 기준	계측결과
지중경사계	1/500	1/2010 ~ 1/533
지하수위계	0.5m/day	0.2~0.4m/week
하중계(E/A)	초기대비 20%	-0.8~1.5 ton/week (안정)
하중계(PS)	초기대비 20%	-0.17~0.12 ton/week (안정)
변형율계(PS)	1440 kg/cm ²	-44 ~ 255 kg/cm ²
건물경사계	1/500 (0.2mm)	0.052mm
지표침하계	0.03m	0.004m



PS PILE 굴착완료 전경

원설계: E/A 9단

변경설계: PS-PILE + E/A 5단 복합공법



동탄 첨단 행복주택 신축공사

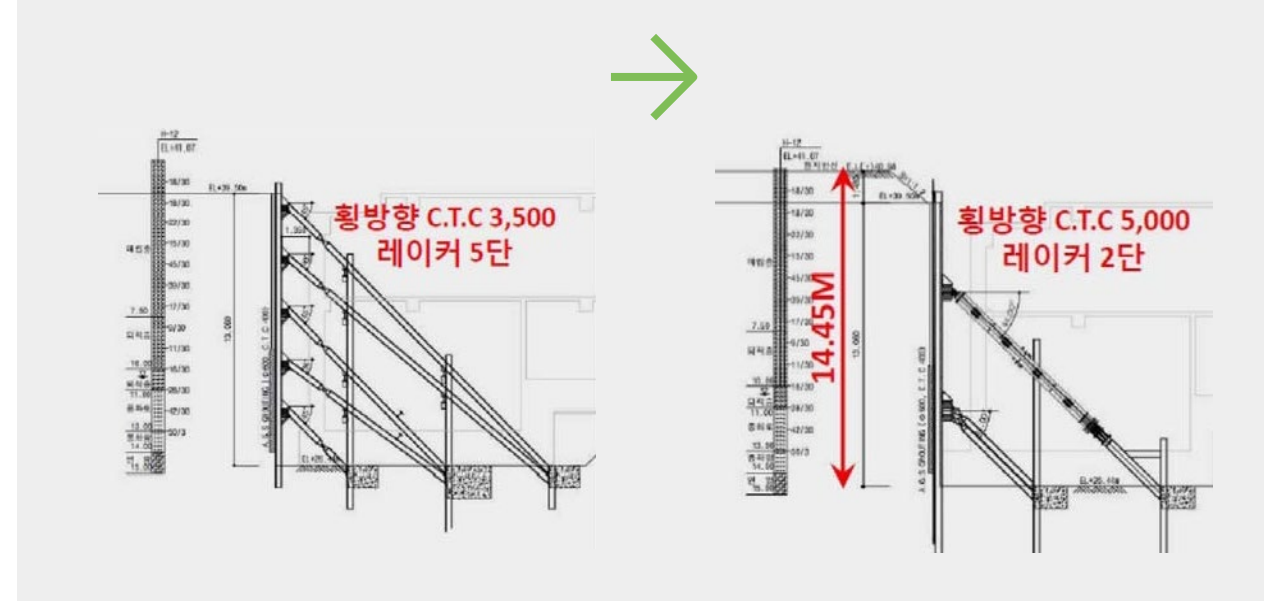
- 굴착깊이: 14.45m
- 원안: H-PILE+RAKER 5단 →
- 변경: PS-PILE 공법+RAKER 2단 복합공법



PS PILE 굴착완료 전경

원설계: H-PILE+RAKER 5단

변경설계: PS-PILE + RAKER 2단 복합공법

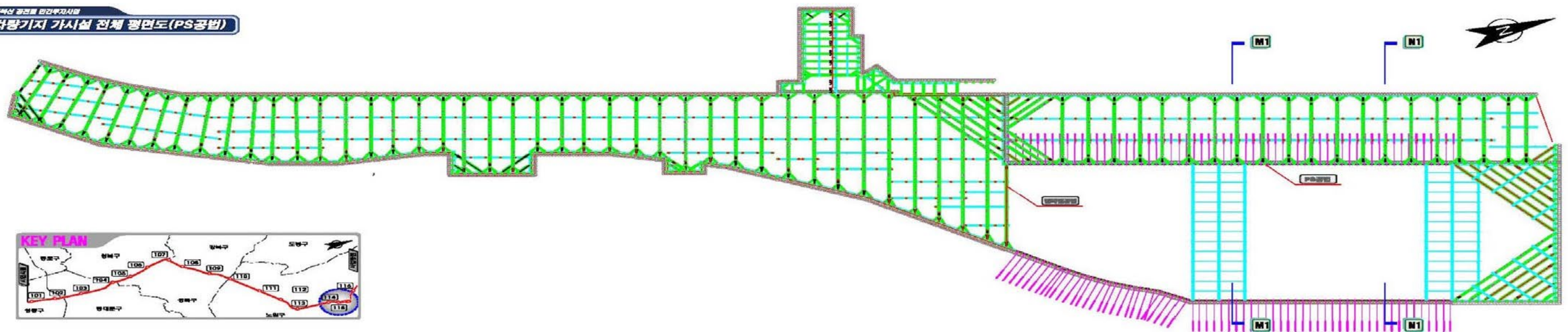


PRE-STRESS-PILE

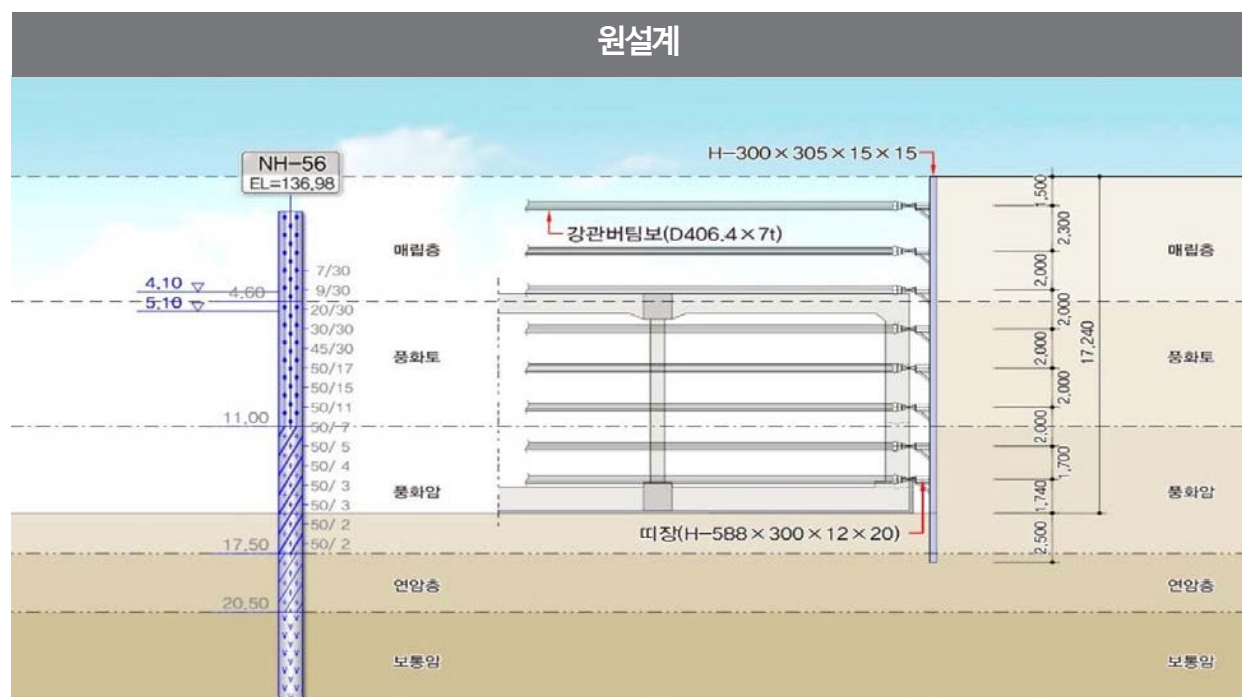
동북선도시철도 민간투자사업(차량기지)

- 관리청 - 서울시도시기반시설본부
- 발주처 - 현대엔지니어링
- 설계처 - 동명기술공단
- 원안: H-PILE + 강관8단 (CTC H=3.0m, V=2.0~2.5m)
- 변경: PS-엄지말뚝 + 버팀보공법 (CTC H=7.0m, V=3.5~5.0m)

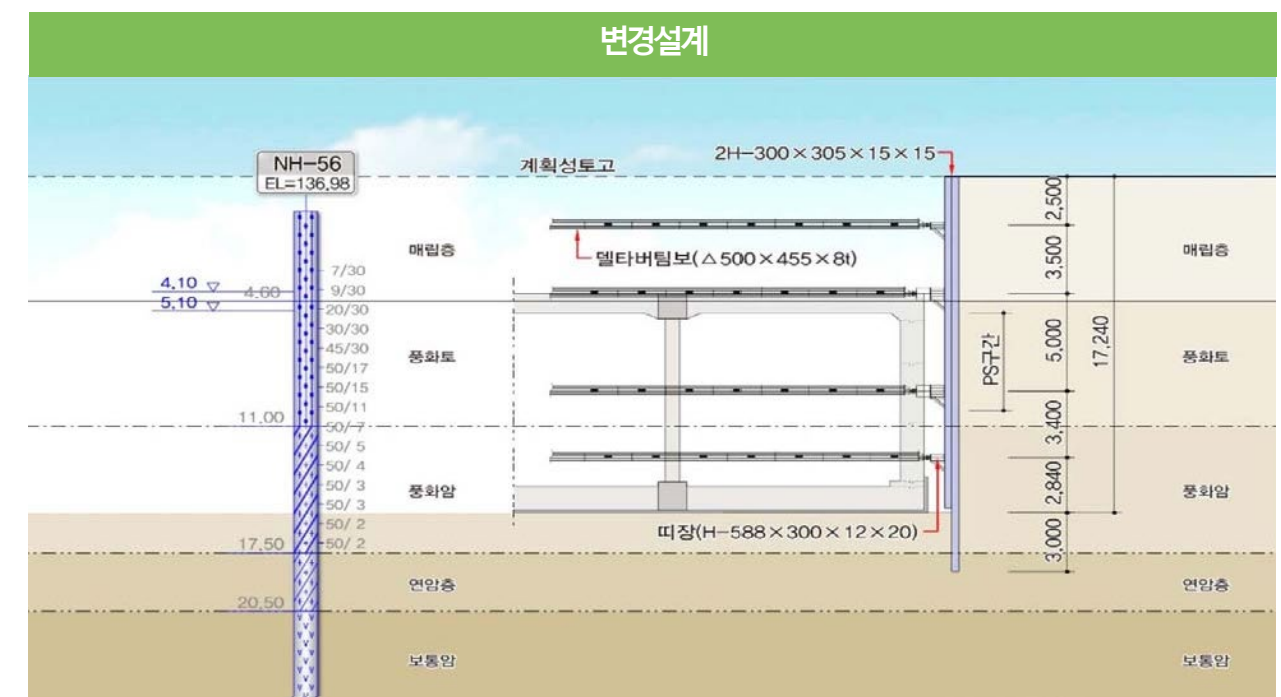
동북선 도시철도 민간투자사업
차량기지 가시설 전체 평면도(PS공법)



원설계



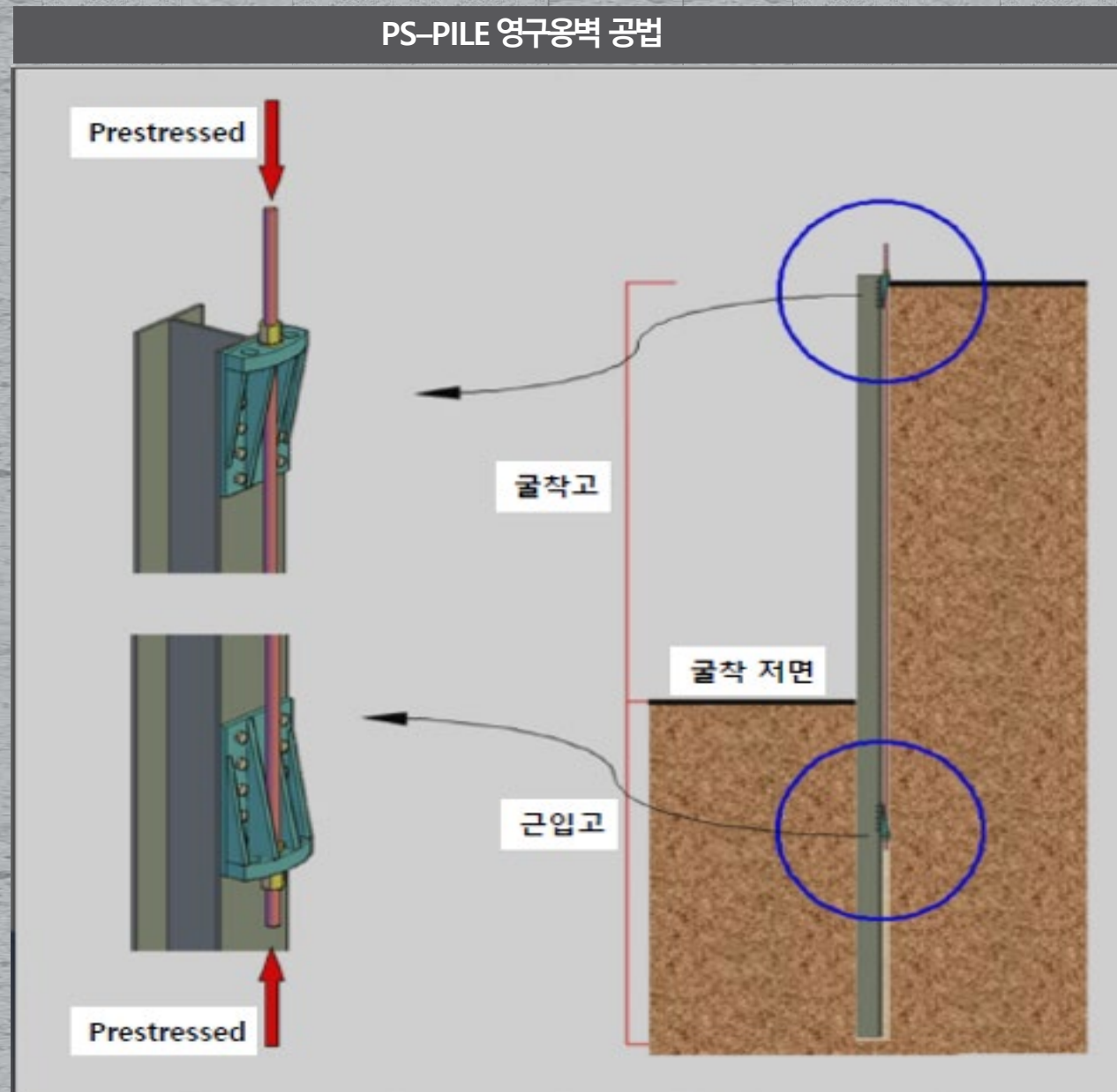
변경설계



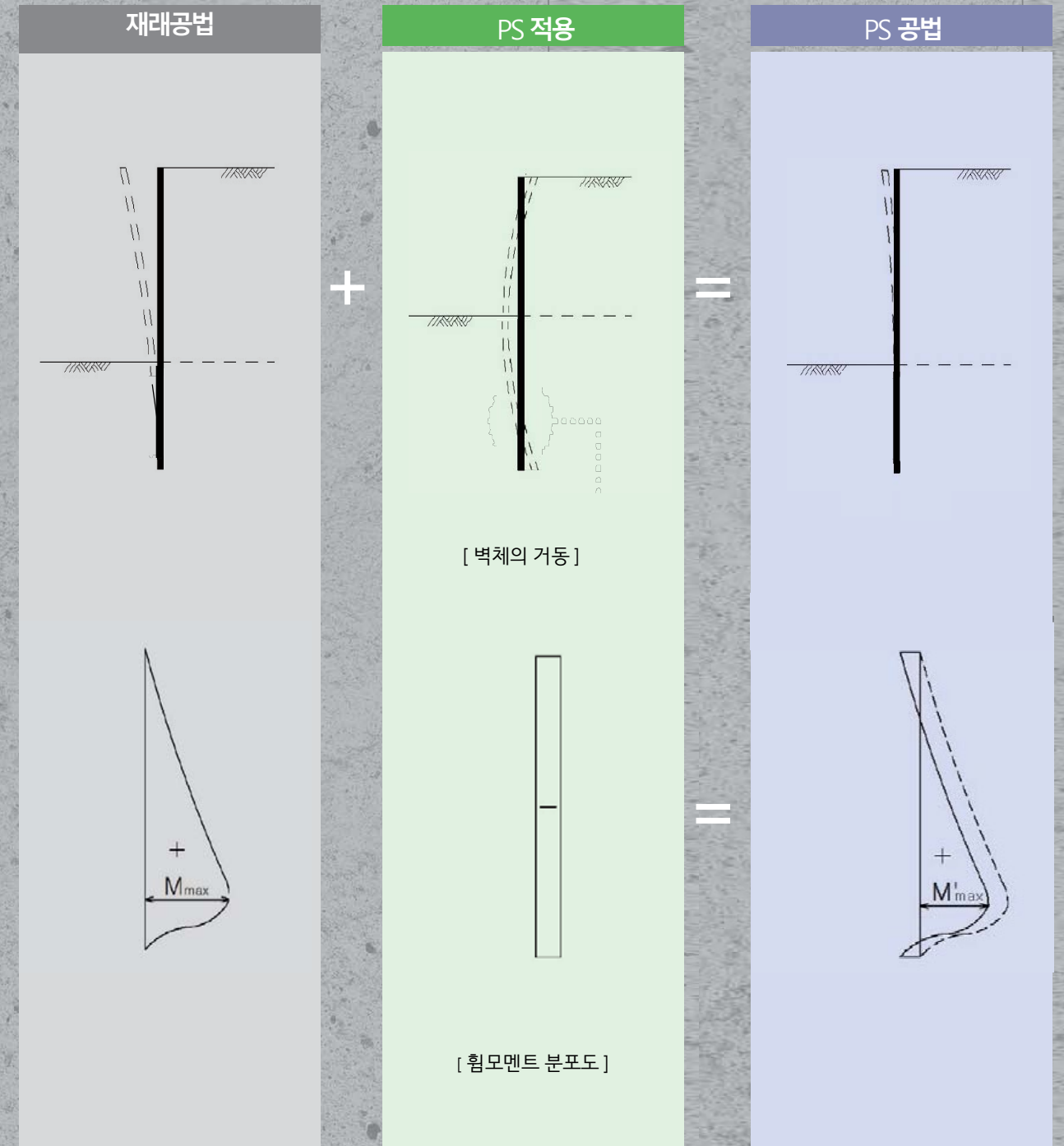
PS-PILE 영구옹벽 공법 구조적 매커니즘

PS-PILE 영구옹벽은 배면토압을 말뚝형 옹벽(H-PILE)의 형태로 지지하기 위하여 H-PILE에 pre-stress를 도입하여 일반 옹벽에서 규정하는 내적,외적 안정성을 검토하여 상시 지진시 허용기준에 따라 설계된 흙막이 공법입니다.

PS-PILE 영구옹벽구조는 설계검토결과 결정된 PS-PILE 규격, PS도입량, 근입장, 설치간격 및 배면토압을 PS-PILE로 전달하기 위한 강재토류판으로 옹벽구조가 완료되는 공법입니다.



PS-PILE 공법의 구조적 매커니즘



PS-PILE 연구 용벽 시공사례



【 2023년 08월 현재 PS연구옹벽 실적 】

공사명	시공사
광주 소촌동 국제 미소래 부체도로 화성 남양 연료전지공장 신축공사 보쉬 진입로(중1-21호선)도로 개설	국제건설 동남건설 플러스종합건설
용인 교동초등학교 증축공사	KD종합건설
외삼-유성 복합터미널BRT연결도로건설공사	구보종합건설
인천 석남 혁신 물류센터 신축공사	동원건설산업
부산 진구 부암동 공동주택	동원개발
인천 간석동 장례식장 신축공사	DK종합건설
단양 기관차 정비고 용벽공사-성신양행	아름종합건설
세종 인쇄공장 신축공사	인성종합건설

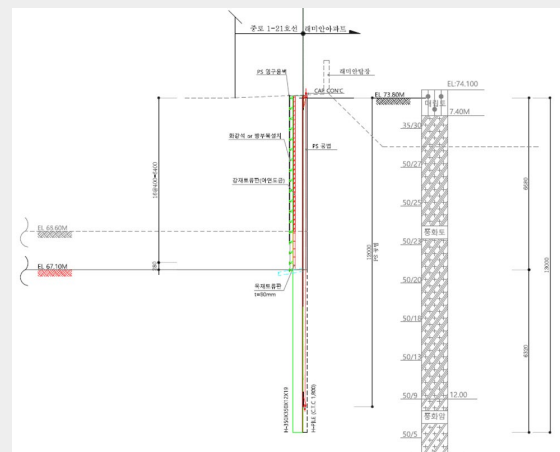
보수 진입로(중1-21호선)

- 발주처-용인시
- 시공사-플러스종합건설
- 굴착깊이: 6.7m



착공설계

PS-PILE영구옹벽 설치



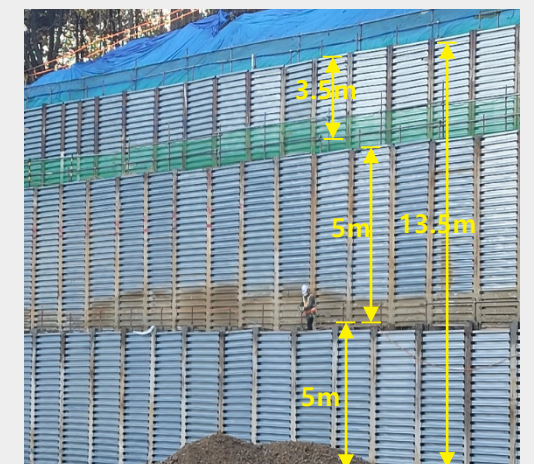
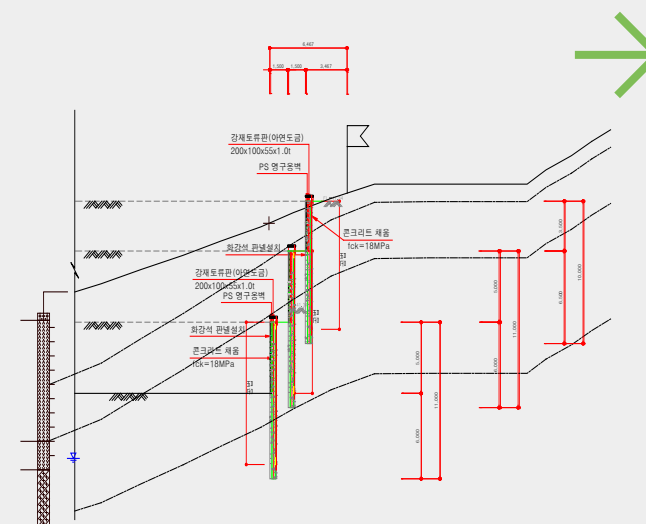
화성 남양 연료전지 1단계

- 발주처- 서부발전(주)
- 시공사- (주)삼천리 ES
- 굴착깊이: 13.5m



착공설계

PS-PILE연구용벽 설치



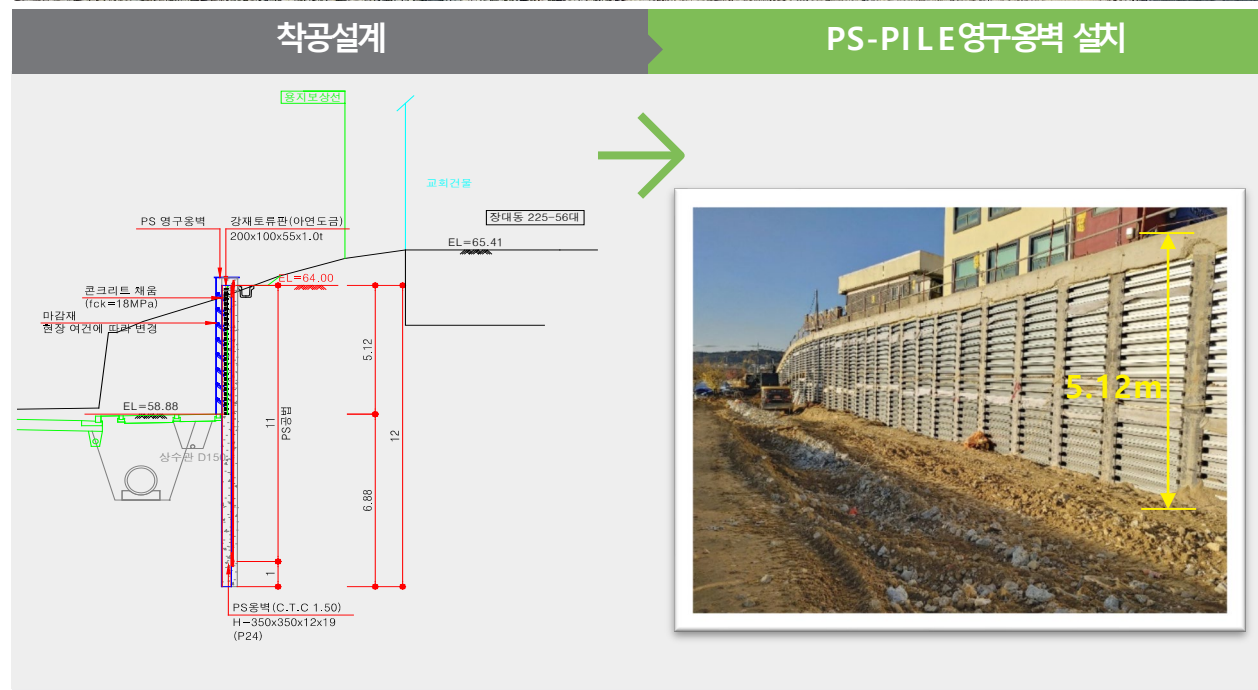
PS-PILE 영구 옹벽 시공사례

외삼유성 복합터미널BRT 연결도로공사현장

- 발주처 - 대전시
- 시공사 - 구보종합건설
- 굴착깊이: 5.12m

[2023년 08월 현재 PS영구옹벽 실적]

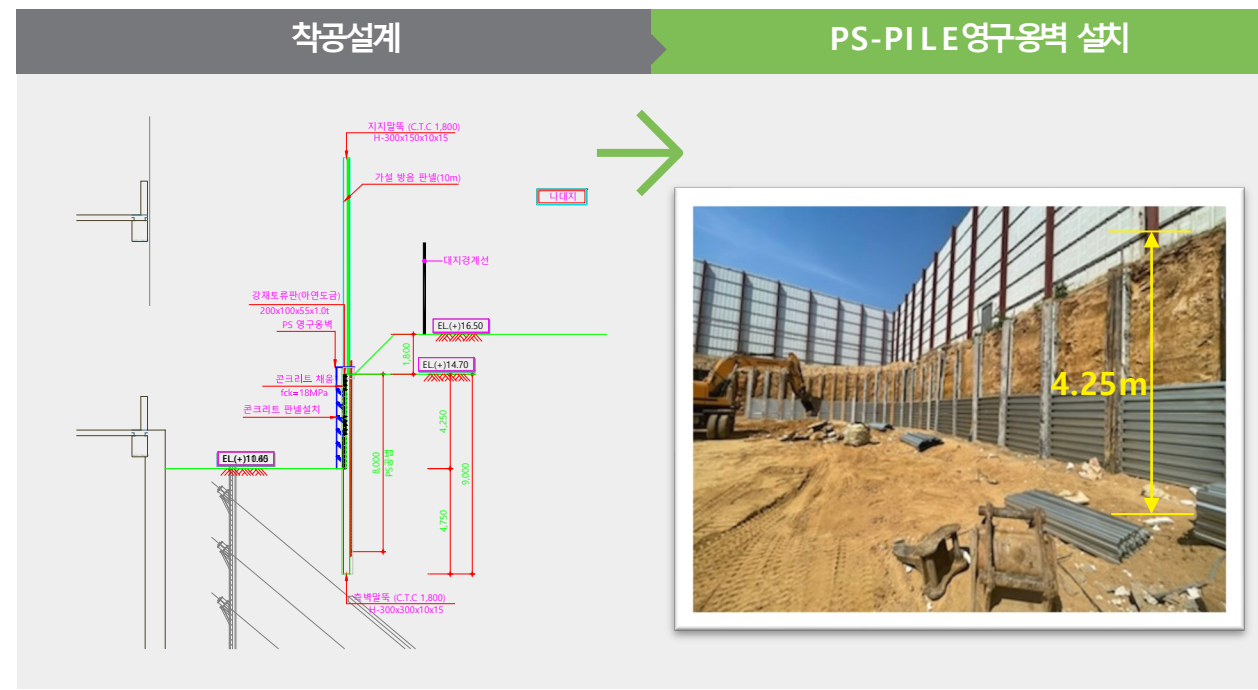
공사명	시공사
광주 소촌동 국제 미소래 부체도로	국제건설
화성 남양 연료전지공장 신축공사	동남건설
보쉬 진입로(중1-21호선)도로 개설	플러스종합건설
용인 교동초등학교 증축공사	KD종합건설
외삼-유성 복합터미널BRT연결도로건설공사	구보종합건설
인천 석남 혁신 물류센터 신축공사	동원건설산업
부산 진구 부암동 공동주택	동원개발
인천 간석동 장례식장 신축공사	DK종합건설
단양 기관차 정비고 옹벽공사-성신양행	아름종합건설
세종 인쇄공장 신축공사	인성종합건설



PRE-STRESS-PILE

인천 석남 혁신 물류센터 신축공사

- 발주처 - 민간
- 시공사 - 동원건설산업
- 굴착깊이: 4.25m



PS-PILE 영구 옹벽 시공사례

성신양행 단양 기관차 정비고 현장

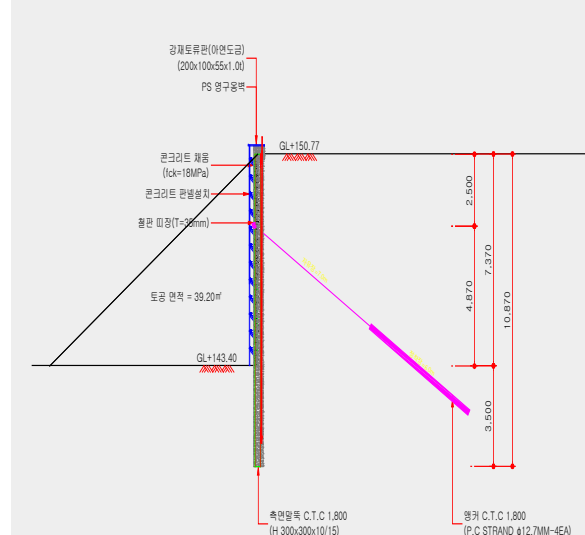
- 발주처 - 성신양행
- 시공사 - 아람종합건설
- 굴착깊이: 7.37m

[2023년 08월 현재 PS영구옹벽 실적]		
공사명	시공사	
광주 소촌동 국제 미소래 부체도로	국제건설	
화성 남양 연료전지공장 신축공사	동남건설	
보쉬 진입로(중1-21호선)도로 개설	플러스종합건설	
용인 교동초등학교 증축공사	KD종합건설	
외삼-유성 복합터미널BRT연결도로건설공사	구보종합건설	
인천 석남 혁신 물류센터 신축공사	동원건설산업	
부산 진구 부암동 공동주택	동원개발	
인천 간석동 장례식장 신축공사	DK종합건설	
단양 기관차 정비고 옹벽공사-성신양행	아람종합건설	
세종 인쇄공장 신축공사	인성종합건설	



착공설계

PS-PILE영구옹벽 설치



PRE-STRESS-PILE

마감 디자인

■ 영구옹벽은 강재토류판이 노출된 구조로 필요시 설치될 주변여건을 고려하여 마감면을 별도로 결정

화강석 마감



콘크리트 패널 마감



방부목 + 개비온 마감



담장이 넝쿨 마감



PS-PILE 공법

시공실적(2024. 04월 현재 : 총800건 이상)

공사명	발주처	원도급사
LH 천안백석 1HBL 행복주택	LH공사	태한건설
포천산업단지 행복주택	포천시	한일건설
홍성 상가부지 가시설공사	호경건설	호경건설
LH 양주옥정 A21-1BL 공공임대	LH공사	GS건설
LH 양주옥정 A21-2BL 공공임대	LH공사	금호건설
의정부 용현동 오피스텔	코리아신탁	대림씨엔디
LH 진해 석동 4BL 행복주택	LH공사	지평토건
LH 시흥 장현 행복주택	LH공사	한일건설
LH 의정부 녹양 행복주택	LH공사	동방건설
LH 화성 발안 행복주택 1공구	LH공사	한신공영
평택시 진위 오수중계펌프장	평택도시공사	건희건설
평택시 진위 초기 오수처리장	평택도시공사	건희건설
LH 고덕 교량 가시설 공사	LH공사	경남기업
용현 동원물류센터	동원물류	대림건설
고양 지축 행복주택	LH공사	STX건설
창원 중동 유니시티 어반브릭스	유니시티건설	태영건설
오산 외산미 포스코 더샵 파크시티	포스코건설	포스코건설
화순 교리 힐스테이트 APT	현대 ENG	현대 ENG
인천 검단 유승한내들 APT	유승종합건설	유승종합건설

공사명	발주처	원도급사
진천 BGF리테일 중앙물류센터	민간	반석기초
전남 여수 우두리 APT	민간	개성종합건설
LH 양주옥정 A-20(3)BL 공동주택	LH공사	계룡건설
양주덕정2 5BL 행복주택	LH공사	일성건설
서동탄 더샵 파크시티 공동주택	포스코건설	포스코건설
부산 당리동 주상복합	민간	SJ 건설
춘천 효자동 공동주택	민간	반석기초
광주 지식산업센터	민간	남화토건
시흥 매화일반산업단지 지하차도	현대 ENG	엔에프
시흥 배곧신도시 봉화로 확장	시흥시	거승종합건설
시흥 장현 공동주택	한일건설	공진산업개발
익산 모현동 제일풍경채	제일건설	제일건설
서울 제2염곡 지하차도	서울시	롯데건설
인천 도화지구 포스코 더샵 주상복합	포스코건설	포스코건설
대전 반석지구 포스코 더샵 아파트	포스코건설	포스코건설
남한산성 순환도로 교통처리	성남시	한일건설
신세계푸드 오산 제2공장 증축공사	신세계푸드	신세계건설
파주 서패동 오피스텔	민간	삼화종합건설
인천 산곡 재개발 APT	산곡 재개발조합	쌍용건설

공사명	발주처	원도급사
부산 괴정동 조합주택	민간	신동아건설
칠곡 북삼 서희 스타힐스	서희건설	서희건설
인천 계양 작은 도서관	인천시	룩소르건설
구미 사곡지구 삼호e-편한세상 아파트	삼호건설	장한건설
위례 호반베르디움 아파트	호반건설	태인건설
여수 우두리 엠스테이호텔	치평개발	계성종합건설
구미 차병원 증축	차병원	세원건설
화성동탄 2A77-1 LH 아파트	LH공사	STX건설
인천 영종 A-49BL 아파트 4공구	LH공사	STX건설
대전 도안2지구 공동주택	리젠시빌주택	리젠시빌주택
고양시 일산 풍동 오토갤러리	민간	금강종합개발
전주 평화3차 골드클래스 아파트	보광종합건설	삼운건설
대구 성당 보성 재건축 포스코 더샵	보성아파트조합	포스코건설
세종 L1블록 6-4 태영아파트	LH공사	태영건설
행정중심복합도시 6-4생활권 L1 블록	LH공사	한림건설
OCP 통합관제관	녹십자	녹십자건설
성남 여수동 가압장 공사	지역난방공사	한화건설
동탄 A4-2BL APT	LH공사	신동아건설
광명 역세권 주상복합	LH공사	현대 ENG

공사명	발주처	원도급사
대구 연경 C-1BL 로제비앙 아파트	대광건설	중앙건설
인천 도화 2-3B 공동주택	인천도시공사	금강주택
이천 마장 리젠시빌	리젠시빌주택	리젠시빌주택
고양 지축 유치원 건립	고양교육청	피엔코건설
경산시 힐스테이트 아파트	군인공제조합	현대건설
인천 동춘동 2구역 4BL 서해그랑블	서해종합건설	서해종합건설
화성 동탄2 A100BL 아이파크	LH공사	현대산업개발
성남 판교 경기행복주택 (따복하우스)	경기도시공사	이수건설
광명 역세권 1-1BL 지식산업센터	민간	현대건설
파주 운정지구 오피스텔	무궁화신탁	정우개발
과천 주공6단지 주택 재건축 정비사업	주택조합	GS건설
경서3구역 오피스텔 및 근린생활 시설	청라도시개발	동우개발
하남 감일 공공주택지구 조성사업	LH공사	현대건설
삼협연립 및 단독주택 주택재건축	재건축조합	쌍용건설
시흥 장현4교 시점부 흙막이 공사	LH공사	현대건설
대전 송촌동 상점가 공영주차 전용빌딩 건립공사	대덕구청	광훈건설
과천GS자이 아파트	GS건설	GS건설
부천 삼협 재건축	재건축조합	대우산업개발
제주시 제주이동 복합건물 신축공사	은덕 ENG	현대 ENG

PS-PILE 공법
시공실적(2024. 04월 현재 : 총800건 이상)

공사명	발주처	원도급사
경산시 중산지구 C1-a블록 공동주택	LH공사	현대산업개발
성남 판교 테크노밸리	경기도시공사	이수건설
제주 이도 오피스텔	민간	더블유건설
인천 경서 3구역 오피스텔	청라도시개발	동우개발
성남 본시가지 가압장	한국지역 난방공사	한화건설
테스나 안성신공장	테스나	성도이엔지
대덕구 대화동 지식산업센터	하나자산신탁	코오롱글로벌
서울 개포 상록아파트	공무원연금공단	서희건설
보쉬 진입로(주1-21호) 도로개설	용인시	플러스종합건설
아산탕정 삼성디스플레이현장	삼성물산	삼성ENG
대구 중구 삼덕동 2가 5번지 주상복합건설	SK건설	장평건설
천안 구룡동 휴브릿지 근생 시설	코리아신탁	대흥종합건설
경기북부 장애인복지 종합지원 센터	경기도청	삼오건설
평택고덕지구 s타워	KB부동산신탁	이수건설
오룡주차빌딩 및 공원조성 공사	천안시	태광
철원지포리 공동주택	AAA프라 이빗에쿼티	태원건설산업
구리갈매 지식산업센터	펜토이앤씨	금감주택
여주교동2지구 금호어울림 아파트	LH공사	금호건설
군포 방짜유기전수관 사시설공사	군포시	다담건설

공사명	발주처	원도급사
아산온천지구 가시설공사	아산시	하이스 종합건설
시흥매화 일반산업단지	현대ENG	현대동
인천 산곡 2-2구역 재개발 아파트	재건축조합	쌍용건설
일산동구 AUTO GALLERY	IPA	금강건설
파주동 근린생활시설	군자출판사	삼화종합건설
지축유치원	경기도고양 교육지원청	룩센
파주시 오도동 근린생활시설	자향건설	자향건설
행정중심복합도시 1-1 생활권 M1B블록 공동주택신축공사	한림건설	한림건설
고양지축B-7BL 기업형 임대주택 건설	대한제11호뉴스테이 워터관리부동산주식회	동양
문서역 공영주차장	인천광역시 경제자유구역청	풍창건설
이케아 기흥점 신축공사	이케아	파인건설
삼천리모터스 천안자동차 관련 시설	삼천리모터스	우암건설
오산세교 3공구현장	LH공사	호반건설
화성남양뉴타운 지방도 313호선 확장 및 남양 IC 개량공사	한국토지 주택공사	시티
이천시 모가면 소고리 물류센터	하나은행	한양산업개발
부평목련아파트 재개발현장	부평목련아파트 재개발조합	한라건설
인천 산곡4구역 재개발정비사업	산곡4구역 주택 재개발 정비사업조합	두산건설
홍도동 1구역 주택재건축 정비공사	홍도동 1구역주택 재건축정비사업소	다우건설
평택고덕 국제화 계획지구 지식산업센터 신축공사	대한토지신탁	요진건설산업

공사명	발주처	원도급사
동탄2주차전용건축물 건립공사	화성도시공사	대광종합건설 지원건설
화성시 동화리 228번지 지역주택 조합 아파트 신축공사	동화3지구 지역주택조합	동양건설산업
하나제약 하길공장 주사제동 증축	하나제약	이화공영
부천시 소사본동 212-4 현진에버빌 아파트	한투디앤씨	현진에버빌
남양주 평내 재건축 아파트	조합	삼호건설
김포한강 BC-04BL 아파트	범양건영	범양토건
테키스트 송탄공장 신축공사	테키스트	MJ건설
화성 연료전자공장 신축공사	서부발전	동남건설
청양 교월 고려자 아파트	LH공사	우림건설
청양 교월 마을정비형 공공주택	LH공사	우림건설
오창 쿠팡물류센터 신축공사	쿠팡	신일건설
목포법원 공동(행복)주택	LH공사	KR개발
원주태장 B-1L아파트 건설공사 2공구	LH공사	서해종합건설 홍리종합건설
계양 서해그랑블 더 테라스 신축공사	서해종합건설	서해종합건설
아주대 요양병원 지하대피소설치공사	학교법인 대우학원	호동종합건설
대구 달서구 두류동 주상복합 아파트	대명개발	신세계건설
수원고등 C-1 BL 행복주택건설 공사 및 도시기반시설공사	LH공사	경남기업
남양주진접지구 4BL 유승 한내들 아파트	유승건설	유승건설
아산탕정 2-A6BL	LH공사	코리아글로벌

공사명	발주처	원도급사
고양지축 연결녹지부공사	LH공사	동양건설
신창면 모아엘가 아파트 기반시설 설치공사	모아주택산업	모아주택산업
이천시 대월면 군량리 630-7 굿모닝 물류센터 신축공사	민간	GM물류
고매 IC 주변도로 확장공사	용인시	효명종합건설
반동3 고령자복지주택	LH공사	양우종합건설
국도1호선 횡단박스 및 도로확장 공사	오산시	보령종합건설
인천 석남 혁신물류센터	민간	동원건설산업
여주시 가남면 심석리76 물류센터	민간	동인종합건설
이천시 대포동 물류창고	민간	동인종합건설
오산국도1호선 횡단박스 및 도로 확장공사	오산시	보령종합건설
거제 옥포 반도유보라	시공홀딩스	반도건설
여수 소호지구 금호어울림	금호건설	보전건설
동북선 도시철도 민간투자 (차량기지)	현대엔지니어링	코오롱
용인교동초	용인시	소담건설
인천남동 노인복지회관	인천광역시	KY종합
민락 국민체육센터 건립공사	의정부시	이화공영
여주 심석리 물류센터	(주)티에스물류	파인건설
이천군량리 물류	민간	DL건설
이천백사면물류	도지디씨	한양산업개발

PS-PILE 공법

시공실적(2024. 04월 현재 : 총800건 이상)

공사명	발주처	원도급사
안산 건건동 인정프린스 APT 재건축	재건축조합	두산건설
대구 범어공원 풀비체	고려건설	유성D&C
해성산업 동탄물류센터 신축공사	해성산업(주)	성도이엔지
충남 금산군 진산면 석막리149 옹벽가시설	민간	신동아건설
세종인쇄공장 신축공사(토목)	케이티엔지	인성종합건설
부산진구 부암동 공공주택 신축공사	아시아드종합개발	동원개발
도루코 신사옥 신축공사	도루코	쌍용건설
양주 백석읍 홍죽리 공동주택 신축공사	모아주택산업	해림건설
우장산 I'PARK 신축공사	재건축조합	HDC현대산업개발
안성 당왕지구 그랑루체 신축공사	한국자산신탁	DL건설
인천 간석동 3-9외 1필지 장례식장 신축공사	민간	DK종합건설
경기도 양주시 남면 상수리 산 112-11번지 일원 물류창고 신축공사	민간	농심엔지니어링
인천시 부평구 부평2구역 주택재개발 아파트 공사	민간	DL건설
복사초 신설대체 이전공사 설계용역	교육청	양우종합건설
트리니티 숙박시설 증축공사	민간	신세계
성황마을 복합 커뮤니티 조성공사	민간	대일공영
화산지하차도	수원시청	미정
의정부 민락국민체육센터	의정부시	이화공영(주), 백산종합건설(주)

공사명	발주처	원도급사
오산국도1호선 횡단박스 및 도로 확장공사	오산시	보령종합건설
이천시 모가면 신갈리 물류창고	민간	미정
하남감일 공공주택	LH	현대건설
다솔용인시 포곡스마트 물류단지 지원시설 신축공사	LH	현대건설
인천신항 콜드체인 물류센터	미정	미정
안산상록 건건동위브	민간	두산건설
동탄물류센터 신축공사	민간	성도이엔지
안산인정프린스아파트 재건축	민간	두산건설
도루코 신사옥 신축공사	민간	쌍용건설
서구 내방동 841-12 주거복합시설 신축공사	한국건설	한국건설
양주시 백석읍 홍죽리 공동주택	민간	해림종합건설
외삼~유성 복합터미널 BRT연결도로건설공사	대전시	구보종합건설

공사명	발주처	원도급사
평택고덕 지식산업센터 신축공사	민간	금호건설
평택 포승읍 방림리 물류센터 신축공사	민간	파인종합건설
화성시 월문리 물류센터	민간	요진산업건설
평택 고덕 A-57 2BL 공동주택	LH	양우종합건설
인천 간석동 3-9 장례식장	민간	DK종합건설
화성 월문리 물류센터	민간	요진산업건설
PS업지말둑 자립식용벽 및 가설PS 흙막이 (U로직스 저온 물류)	민간	일진건설
광명재촉진지구 1R 공동주택	광명시	포스코
충주시 용산동 근린생활시설	민간	경북건설
디엘본 가평설악 지역조합 아파트 신축공사	민간	서원건설
평택 고덕 국제화계획지구 A-55BL 공동주택 신축공사	민간	대광건설
고양 설문동 복합물류 신축공사	민간	에스원건설
금호새마을금고회관 신축공사	새마을금고	재성종합건설
부산 전포동 공동주택	가화개발	가화건설
울릉도 북면 나리 일반숙박시설	코오롱글로벌	코오롱글로벌
파주 운정3지구 A18BL 공동주택 신축공사	민간	SM동아건설
송산동 공동주택사업 도시기반시설(1차)	민간	동원개발
광주 중앙공원 민간공원조성	민간	태영건설
크레비스 사옥 증축공사	민간	동성건설

공사명	발주처	원도급사
종천폐수처리시설 가시설공사	서천시	S하나이엔씨
옥천군 동안리 공동주택	민간	대림건설
내포신도시 공동주택	민간	대광건설
남원시 월락동 공동주택	민간	유탐
제주시 애월리 공동주택	민간	계룡건설
경기 양주시 남면 상수리 물류창고	민간	농심엔지니어링
전주시 금암동 주상복합 신축공사	민간	대라수건설
태봉근린공원 내 복합커뮤니티센터 신축공사	포천시	구산토건
부평2구역주택 재개발	조합	DL건설
군산시 지곡동 공동주택 신축공사	민간	한라건설
복사초 신설대체 이전공사	부천시	양우종합건설
춘천 인터스텔라 숙박시설	민간	종원아이앤씨
송산동 공동주택사업 도시기반시설(2차)	민간	동원개발
퇴계원역1차 지역조합아파트	조합	SM동아건설
세종인쇄공장	(주)케이티엔지	인성종합건설(주)
여주 트리니티 숙박시설 증축공사	민간	신세계건설
광명 소하동2구역 가로주택 정비사업	민간	신원종합개발(주)
성황마을 복합 커뮤니티 조성공사	천안시청	(주)대일공영
용인시 기흥구 상하동 57번지 창고시설 및 근린생활시설	민간	(주)트러스트 에이앤씨

PS-PILE 공법

현장 계측 결과 요약

구분	공사명	발주처	원도급사	굴착고	굴착배면	변위량 (mm)			허용 오차 범위
						관리기준	발생량	비율	
1	LH 천안백석 1HBL 행복주택건설공사1공구	LH	태한건설	H=7.50m	완충녹지	70	11.7	16.7%	1/100
2	포천 산업단지 행복주택 건설공사	포천시	한일건설	H=9.00m	완충녹지	88	48.3	54.9%	1/100
3	홍성 상가부지 가시설공사	호경건설	호경건설	H=7.00m	완충녹지	59.5	17.1	28.7%	1/100
4	LH 양주옥정 A21-1BL 공공임대시설	LH	금호건설	H=5.50m	완충녹지	48	2.8	5.80%	1/100
5	LH 양주옥정 A21-2BL 공공임대시설	LH	GS건설	H=6.50m	완충녹지	62.4	3.5	5.60%	1/100
6	LH 시흥 장현 행복주택	LH	한일건설	H=10.40m	완충녹지	104	7.7	7.0%	1/100
7	평택시 진위 오수중계펌프장	평택도시공사	건희건설	H=7.60m	단독주택	76	19.2	25.0%	1/100
8	평택시 진위 초기 우수처리장	평택도시공사	건희건설	H=7.61m	단독주택	76	22.8	30.0%	1/100
9	LH 고덕교량 가시설공사	LH	경남기업	H=7.62m	단독주택	76	10.5	13.8%	1/100
10	BGF물류센터	BGF물류	동원산업	H=10.1m	도로	50	17.5	34.8%	1/200
11	LH 의정부 녹양 행복주택	LH	동방건설	H=7.90m	단독주택	33.3	11.8	35.4%	1/250
12	LH 화성 발안 행복주택	LH	한상공영	H=9.60m	단독주택	32	11.2	35.0%	1/300
13	LH 진해 석동 행복주택	LH	지평건설	H=6.20m	단독주택	18	5.61	31.2%	1/300
14	의정부 용현동 오피스텔	대우씨앤디	대우씨앤디	H=6.60m	단독주택	20	18.7	94%	1/300
15	동원물류센터	동원물류	대림건설	H=17.40m	산지	58.0	7.3	12.6%	1/300
16	서울 염곡 제2하차도	서울시	롯데건설	H=6.20m	도로	12	2.5	20.8%	1/500

T P S 공법

Turning Pre Stress Method

T E A 공법

Turning Earth Anchor Method



TPS 공법

구조적 매커니즘

TPS + TEA

TPS 공법

(Turning Pre-Stress Method)

H-PILE 엄지말뚝의 자립고를 높이기 위하여 굴착 배면부 수직 Earth Anchor의 정착력을 전환장치(TPS)를 통하여 발생된 수평 인장력으로 배면토압에 저항하는 공법

사시도 (C50-3)	단면도	평면도
	배면도	정면도

■ 구조적 원리


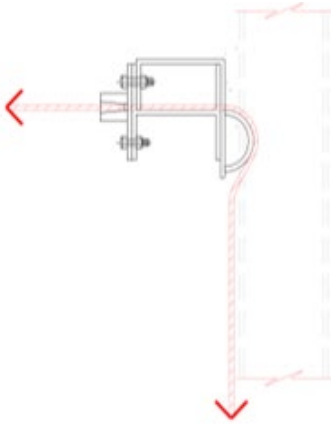
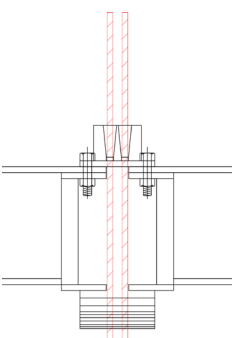
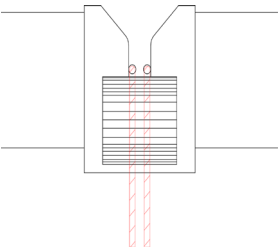
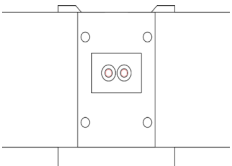
토압 및 변위발생도		TPS 공법 적용
Moment도		
일반자립	TPS 도입	도입 후

TEA 공법 구조적 매커니즘

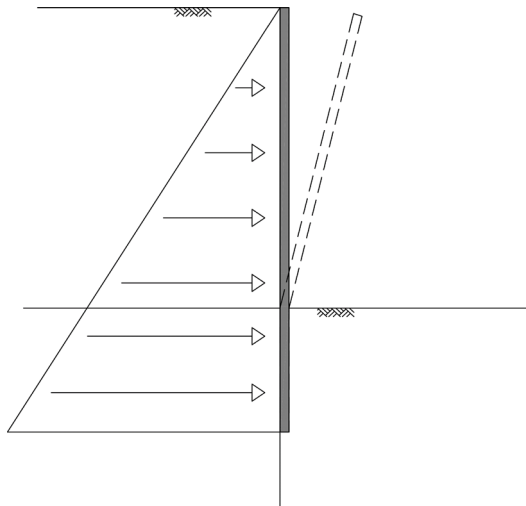
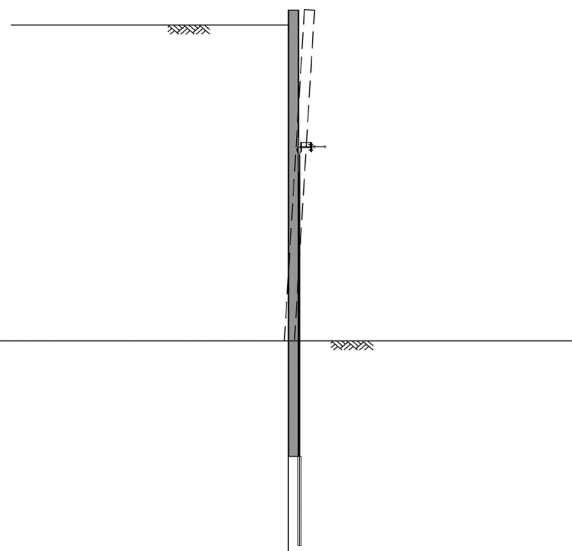
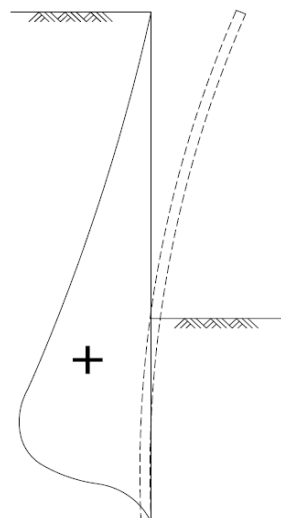
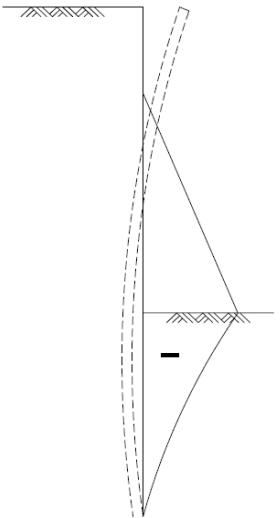
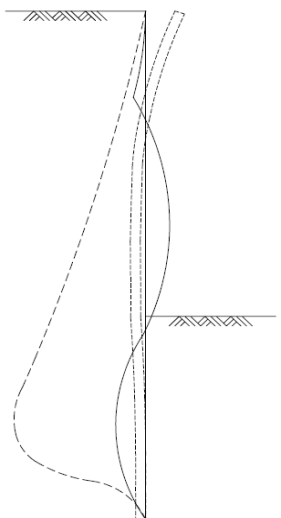
TPS + TEA

TEA 공법 (Turning Earth Anchor Method)

깊은 굴착에서 엄지말뚝의 자립고를 높이기 위하여 띠장 배면에 수직 Earth Anchor의 정착력을 인장장치(TEA)를 통하여 발생한 수평 인장력으로 배면 토압에 저항하는 공법

사시도 (C10s-3)	단면도	평면도
		
	배면도	정면도
		

■ 구조적 원리

토압 및 변위발생도		TEA 공법 적용	
			
Moment도			
일반자립	TEA 도입	도입 후	
			

TPS + TEA 복합식 공법

구조적 매커니즘

TPS + TEA

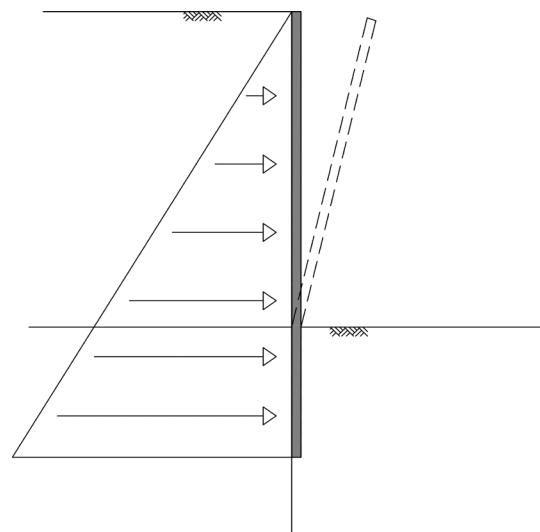
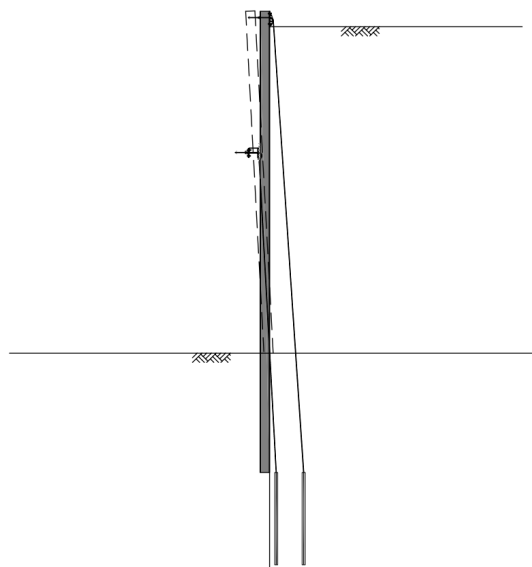
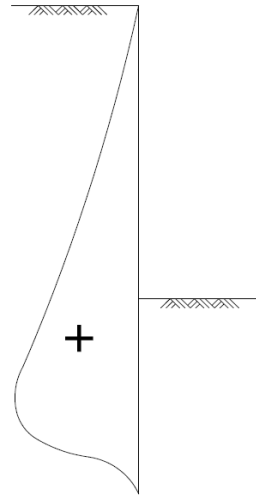
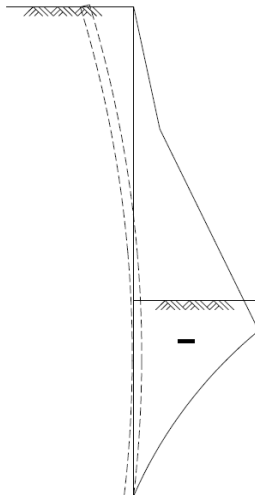
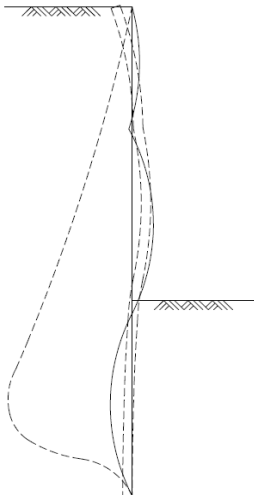
TPS + TEA 복합식공법

(Turning Pre-Stress Method) (Turning Earth Anchor Method)

엄지말뚝 상부 및 띠장 배면부의 수직 Earth Anchor의 정착력을 전환장치 (TPS, TEA)를 통하여 발생된 수평 인장력으로 배면토압에 저항하는 공법
(토질이 불량하고 10M이상의 깊은굴착에 유리)



■ 구조적 원리

토압 및 변위발생도		TPS + TEA 공법 적용	
			
Moment도			
일반자립	TPS + TEA도입	도입 후	
			

TPS, TEA 공법 시공순서도

TPS공법 시공순서

- 1단계 : 배면 수직 Earth Anchor 설치
- 2단계 : H-PILE 천공 근입 천공경 복원
- 3단계 : TPS 전환장치 조립 설치
- 4단계 : 강연선을 TPS 전환장치로 고정
- 5단계 : 인장 고정
- 6단계 : 굴착공사

수직 E/A설치 및 H-PILE 시공



TPS 전환장치 부착



강연선을 TPS 전환장치로 고정



유압실린더 인장



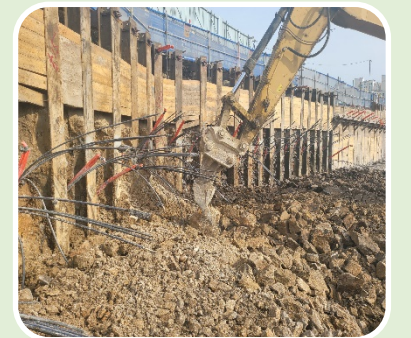
TEA공법 시공순서



E/A천공



PC강선근입



벽면 굴착



받침대 및 띠장거치



TEA 전환장치 설치



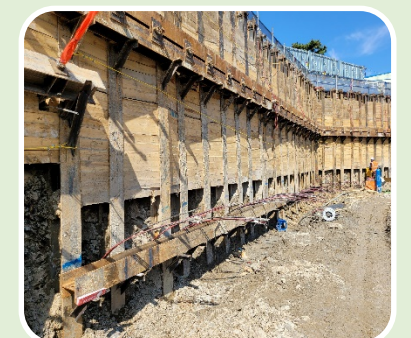
강연선 인장



2단계 굴착



TEA 2단 E/A천공



1단 공종 반복 시공

최종 터파기 완료

TPS + TEA



평택 고덕 지식 산업센터

- 발주처 - 금호 건설
- 시공사 - 금호건설(주)
- 굴착깊이: 7.9m



군산 신역세권 아파트 건설공사

- 발주처 - 한라건설(주)
- 시공사 - 한라건설(주)
- 굴착깊이: 6.5m



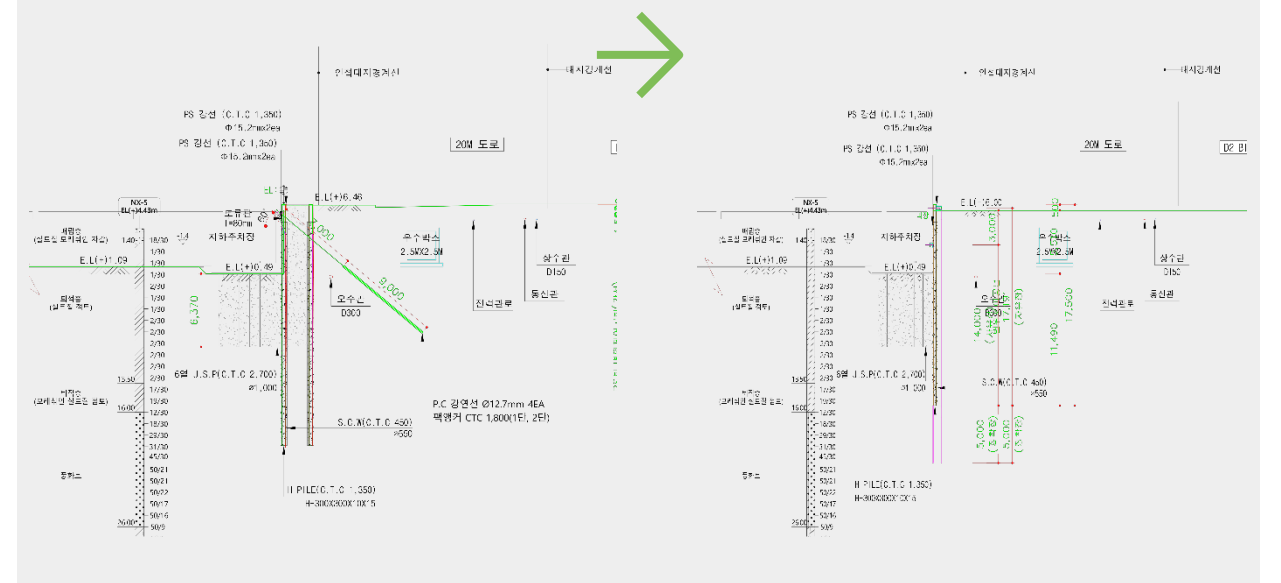
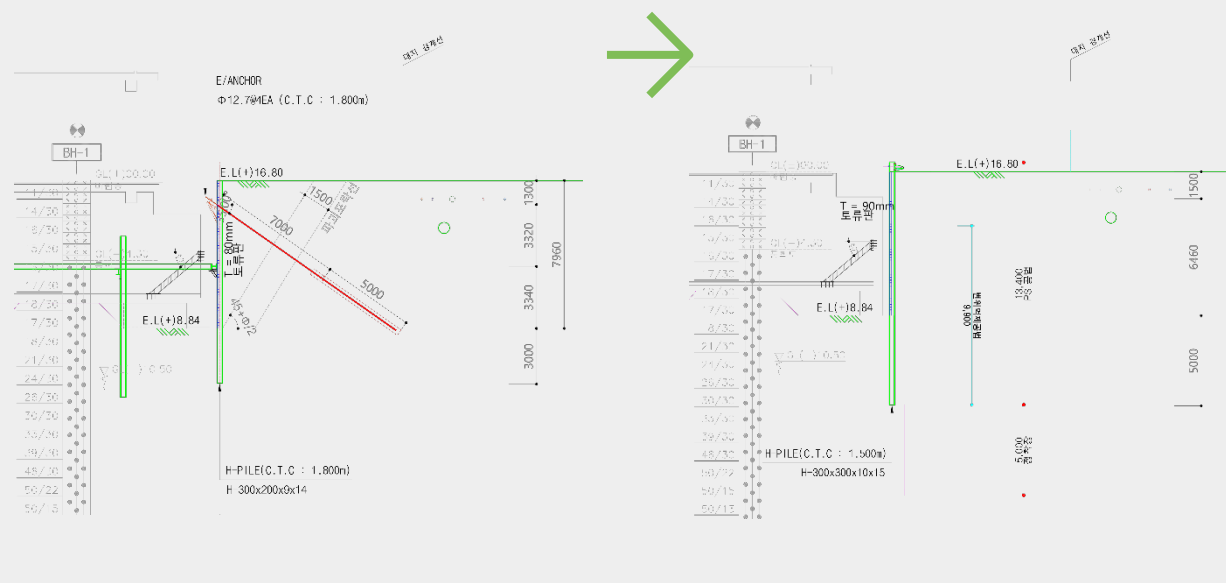
원설계: H-PILE+E/A 1단

변경설계: TPS 공 법



원설계: 2열 자립 + E/A 공 법

변경설계: TPS+TEA 공 법



TPS + TEA



평택 고덕 A-55BL 공동주택 신축공사

- 발주처 - LH공사
- 시공사 - 대광건설
- 굴착깊이: 7.7m



파주 운정3지구 A-18BL 공동주택 신축공사

- 발주처 - SM동아건설산업
- 시공사 - SM동아건설산업
- 굴착깊이: 8.9m



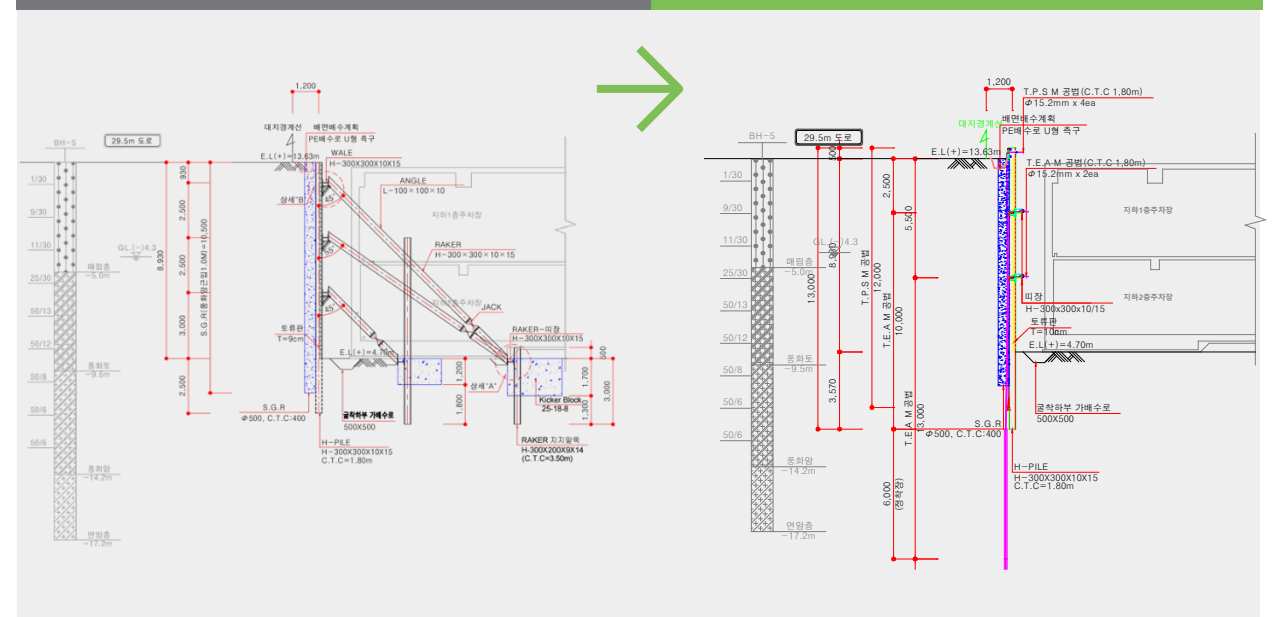
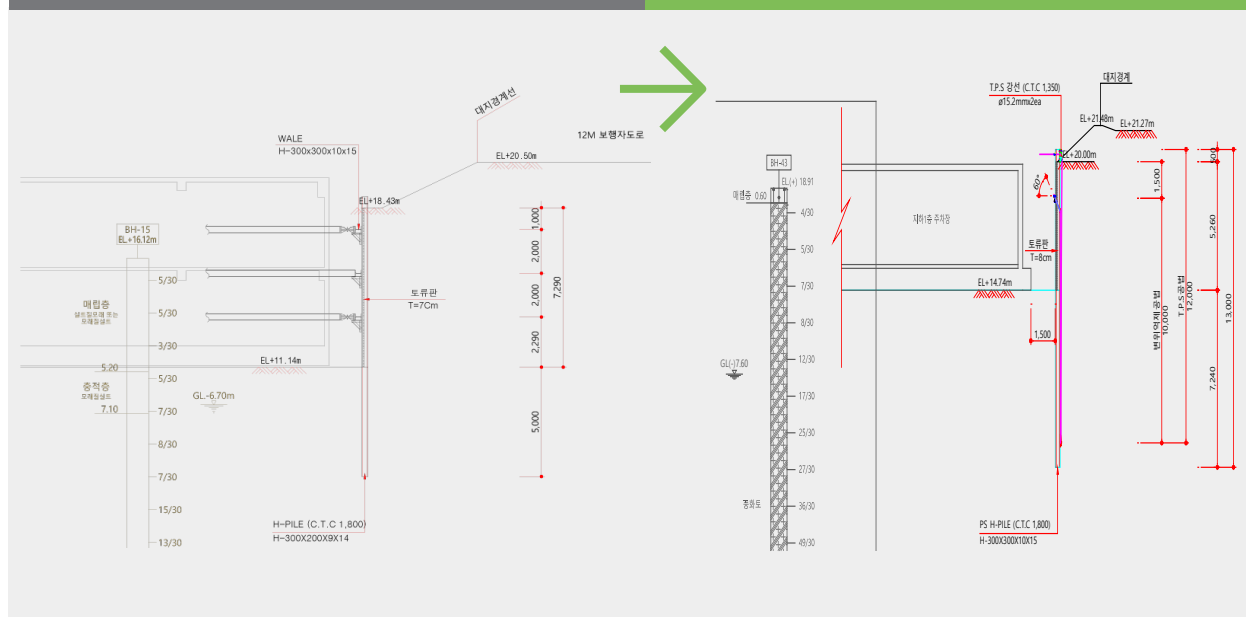
원설계: H-PILE+STRUT 3단

변경설계: TPS+DCPS 공법



원설계: H-PILE+RAKER 3단

변경설계: TPS+TEA 공법 (2단)



TPS + TEA



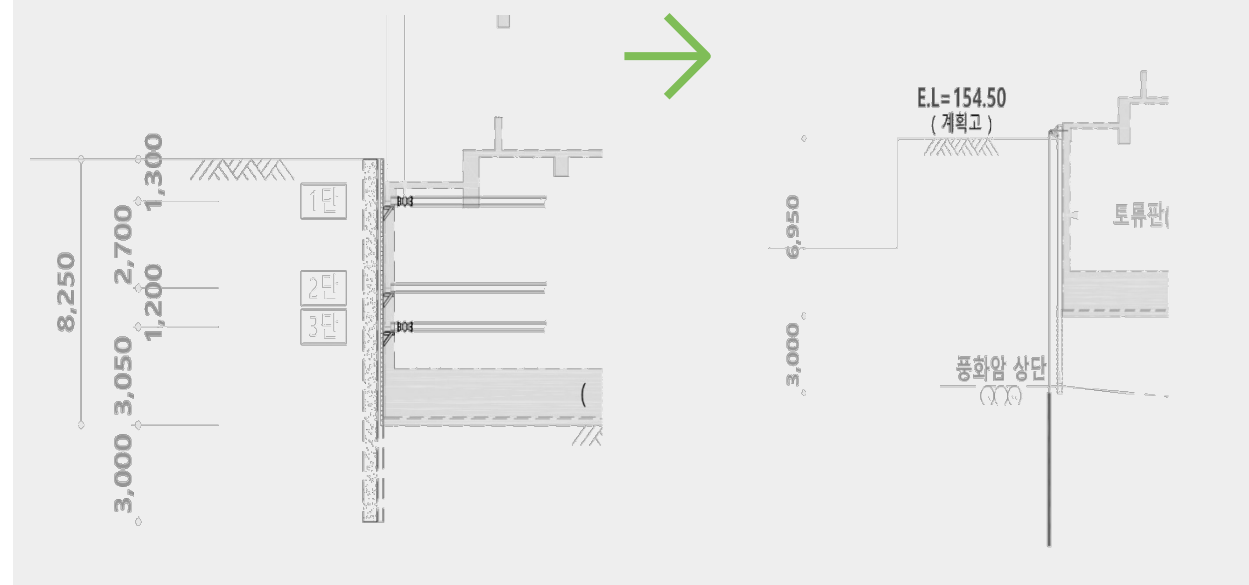
(주)테스 연구동 신축공사

- 발주처 - (주)테스
- 시공사 - (주)성도이엔지
- 굴착깊이: 8~9m



원설계: H-PILE+STRUT 3단

변경설계: TPS+DCPS 공법



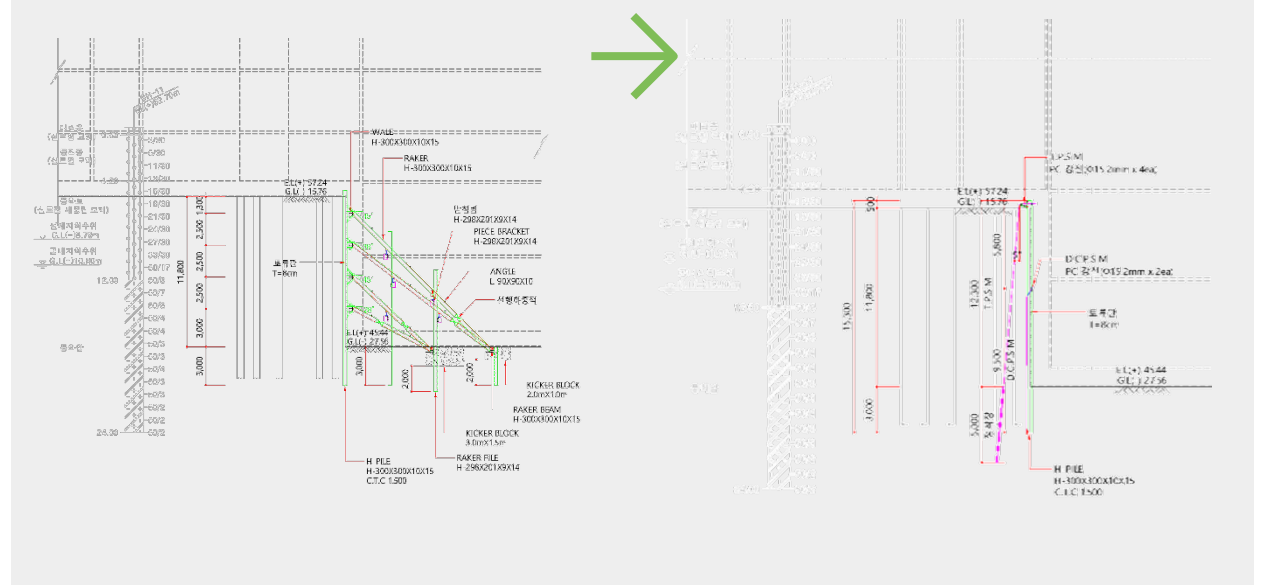
광주 송정공원 공동주택 신축공사

- 발주처 - (주)태영건설
- 시공사 - (주)옥산건설
- 굴착깊이: 11.8m



원설계: H-PILE+RAKER 4단

변경설계: TPS+DCPS 공법



TPS + TEA

군산 지곡동 공동주택 신축공사

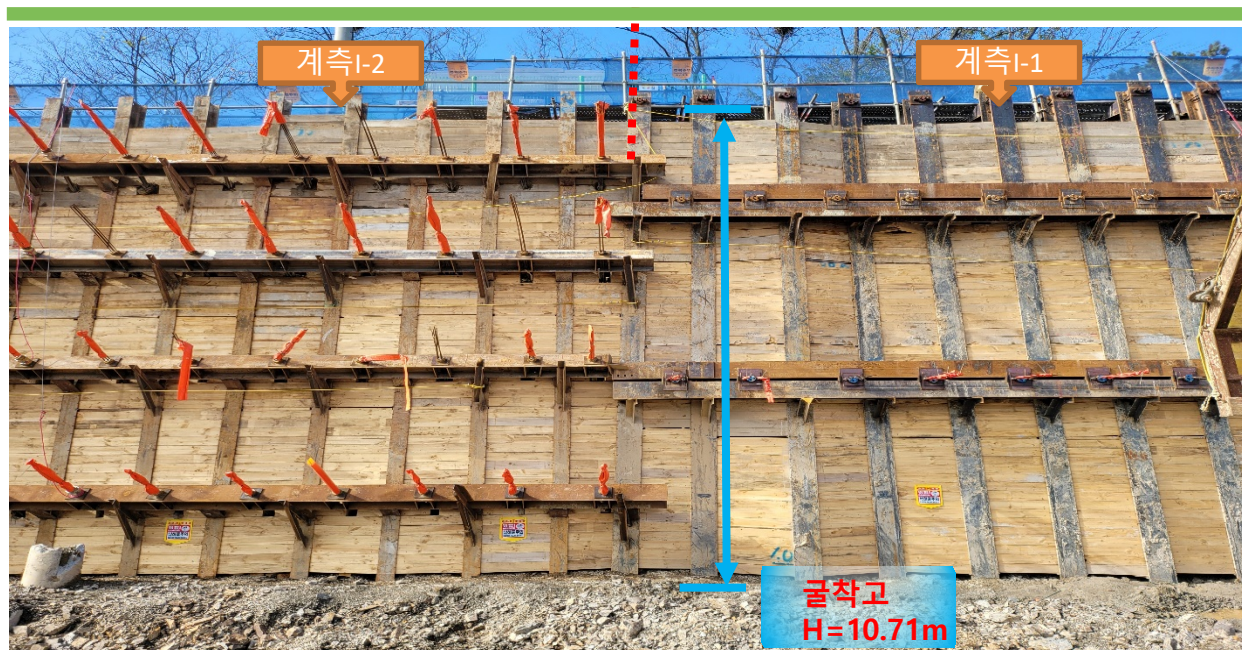
■ 시공사 - 한라건설(주)

◆ 토류판 구간

■ 굴착깊이 - 10.81m

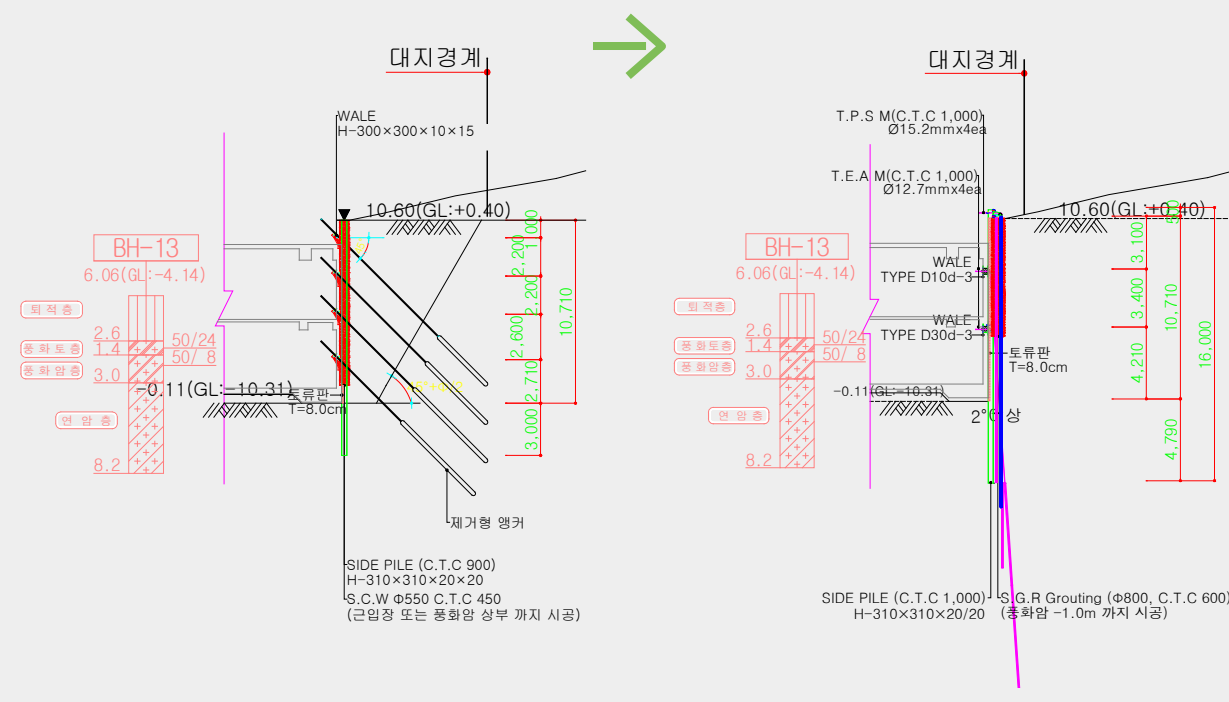
기존 E/A 공법 구간(4단)

TPS+TEA 공법 구간(2단)



일반공법 : H-PILE + E/A 4단

특허공법: TPS + TEA 공법 2단



◆ S.C.W 구간

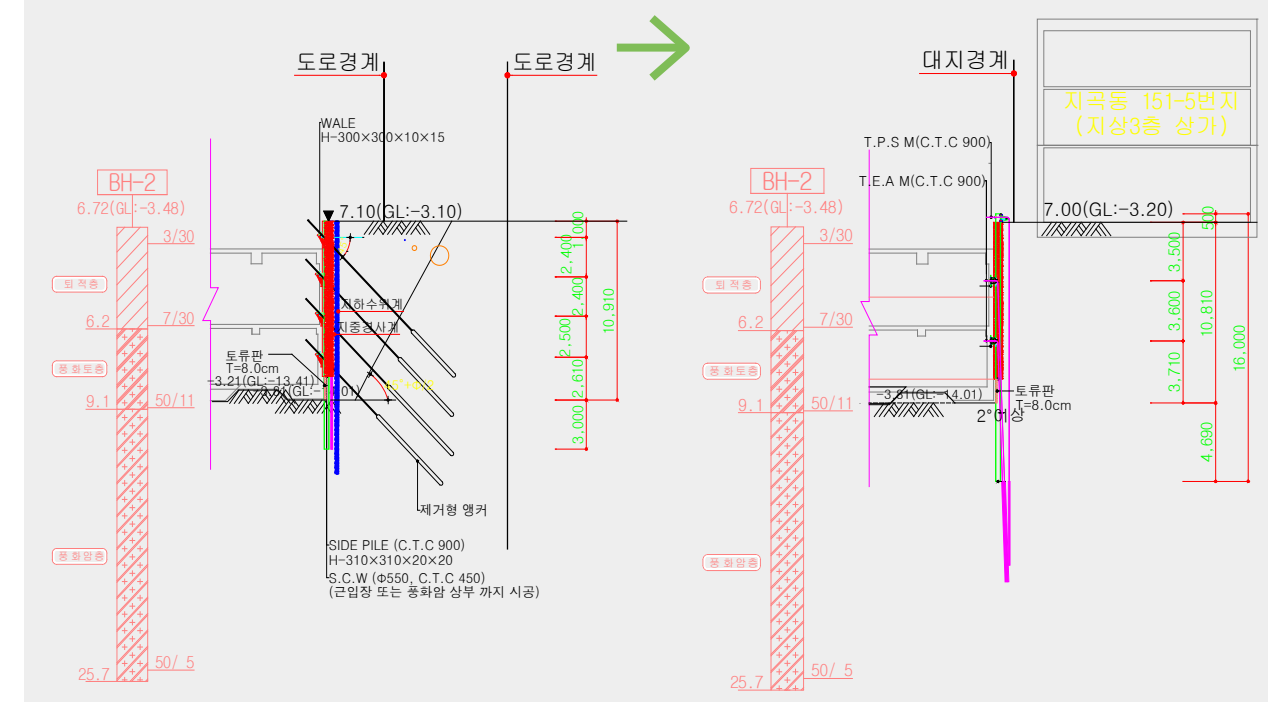
기존 E/A 공법 구간(4단)

TPS+TEA 공법 구간(2단)



일반공법 : H-PILE + E/A 4단

특허공법: TPS + TEA 공법 2단



TPS + TEA

군산 지곡동 공동주택 신축공사 계측 데이터

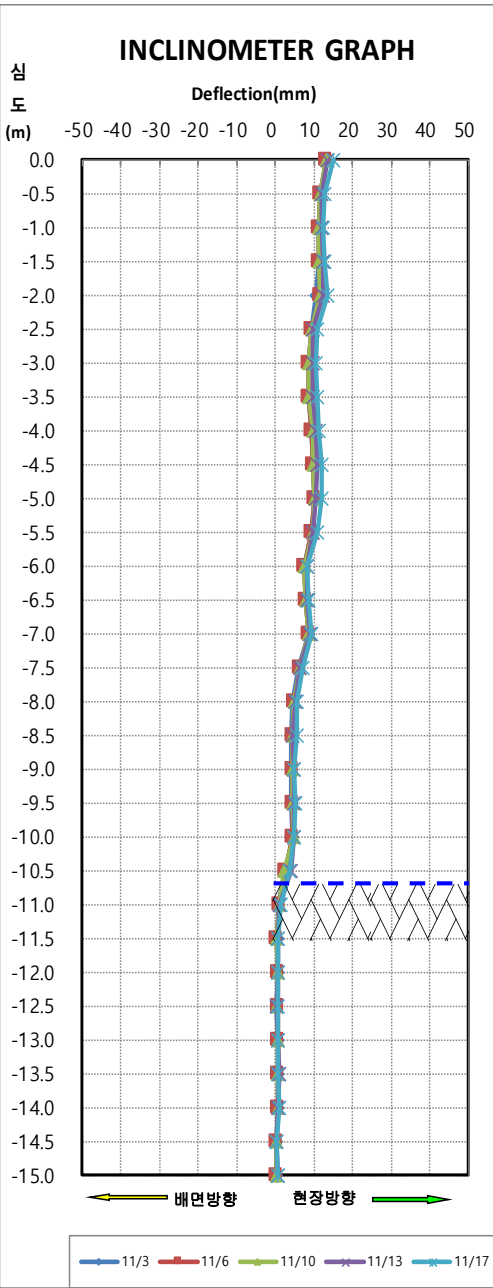
일반공법(토류판 구간): 최대변위15.10mm/굴착고10.71m→ 최대변위량0.141%

지중 경사계 DATA SHEET

현 장 명 : 군산 PS-BEAM 계측
위치(관리번호) : I-2

단위 : mm

심도 (m)	11/3	11/6	11/10	11/13	11/17
0.0	13.18	13.19	13.29	13.74	15.10
-0.5	11.57	11.66	11.72	12.12	12.76
-1.0	11.26	11.29	11.34	12.24	12.64
-1.5	11.27	11.29	11.33	12.28	12.92
-2.0	10.58	11.63	11.71	12.56	13.64
-2.5	9.39	9.40	9.58	9.98	10.94
-3.0	8.72	8.73	8.79	9.74	10.62
-3.5	8.75	8.81	8.83	9.73	10.77
-4.0	9.58	9.60	9.67	10.47	11.27
-4.5	9.75	9.80	9.96	10.86	11.90
-5.0	10.26	10.31	10.37	10.52	11.96
-5.5	9.59	9.62	9.69	9.99	10.95
-6.0	7.40	7.47	7.58	8.13	8.29
-6.5	7.81	7.93	8.06	8.24	8.54
-7.0	8.64	8.80	8.82	9.16	9.51
-7.5	6.20	6.29	6.35	6.55	7.05
-8.0	4.69	4.78	4.81	5.19	5.54
-8.5	4.31	4.40	4.54	4.70	5.65
-9.0	4.27	4.42	4.53	4.91	4.96
-9.5	4.32	4.44	4.59	4.87	5.22
-10.0	4.57	4.63	4.72	4.92	5.07
-10.5	2.71	2.62	2.20	4.01	3.71
-11.0	0.91	1.05	1.07	1.25	1.49
-11.5	0.60	0.57	0.52	0.66	0.62
-12.0	0.60	0.71	0.76	0.86	0.84
-12.5	0.41	0.63	0.50	0.49	0.62
-13.0	0.69	0.66	0.85	0.90	0.89
-13.5	0.69	0.74	0.75	0.96	0.85
-14.0	0.65	0.73	0.74	0.91	0.99
-14.5	0.46	0.44	0.31	0.31	0.37
-15.0	0.49	0.51	0.56	0.87	0.69
최대변위 (mm)	13.18	13.19	13.29	13.74	15.10
변위심도 (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



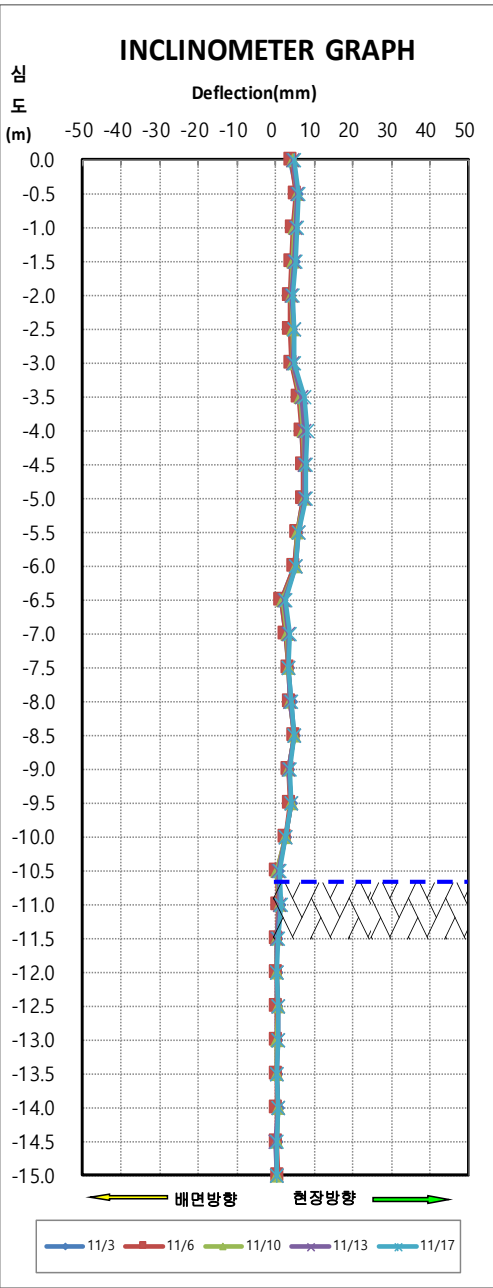
특허공법(토류판 구간): 최대변위8.14mm/굴착고10.71m→ 최대변위량0.076%

지중 경사계 DATA SHEET

현 장 명 : 군산 PS-BEAM 계측
위치(관리번호) : I-1

단위 : mm

심도 (m)	11/3	11/6	11/10	11/13	11/17
0.0	3.89	4.04	4.46	4.61	4.99
-0.5	5.48	5.42	5.69	5.81	6.02
-1.0	4.72	4.60	4.96	5.26	5.56
-1.5	4.73	4.16	4.55	4.85	5.17
-2.0	3.74	3.65	4.01	4.28	4.62
-2.5	4.28	3.95	4.55	4.73	4.99
-3.0	4.13	4.04	4.55	4.64	4.82
-3.5	6.59	6.02	6.50	6.98	7.49
-4.0	6.88	6.79	7.33	7.69	8.14
-4.5	7.22	7.04	7.40	7.70	8.02
-5.0	7.32	7.29	7.47	7.71	8.00
-5.5	5.78	5.72	5.78	5.93	6.10
-6.0	5.09	4.76	5.21	5.27	5.35
-6.5	1.63	1.36	1.93	2.26	2.66
-7.0	2.83	2.65	2.86	3.28	3.77
-7.5	3.48	3.21	3.37	3.43	3.50
-8.0	4.12	3.67	3.68	3.81	3.97
-8.5	4.91	4.73	4.80	4.83	4.87
-9.0	3.33	3.31	3.34	3.50	3.76
-9.5	4.09	3.91	3.97	4.02	4.07
-10.0	2.64	2.48	2.61	2.64	2.76
-10.5	0.63	0.45	0.54	0.73	1.02
-11.0	0.97	0.91	1.03	1.22	1.47
-11.5	0.38	0.43	0.52	0.44	0.67
-12.0	0.27	0.44	0.35	0.38	0.43
-12.5	0.52	0.54	0.64	0.79	0.90
-13.0	0.31	0.41	0.44	0.61	0.57
-13.5	0.25	0.30	0.27	0.32	0.23
-14.0	0.61	0.51	0.66	0.80	0.93
-14.5	0.27	0.27	0.21	0.09	0.40
-15.0	0.41	0.58	0.39	0.44	0.52
최대변위 (mm)	7.32	7.29	7.47	7.71	8.14
변위심도 (m)	-5.0	-5.0	-5.0	-5.0	-4.0



TPS + TEA

군산 지곡동 공동주택 신축공사 계측 데이터

일반공법(S.C.W 구간): 최대변위14.89mm/굴착고10.81m→ 최대변위량0.138%

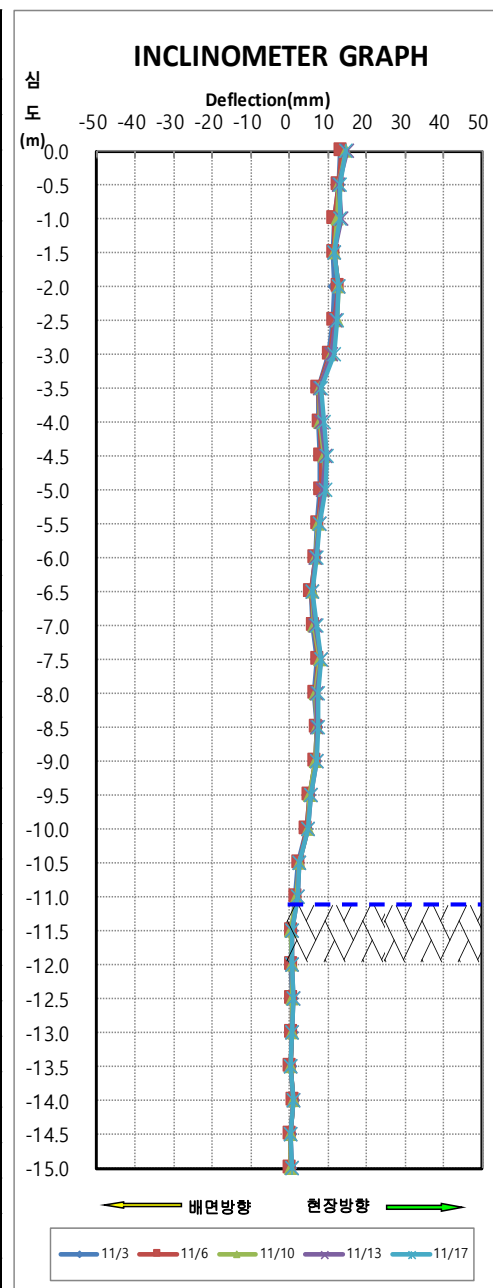
지중 경사계 DATA SHEET

현 장 명 : 군산 PS-BEAM 계측

위치(관리번호) : I-4

단위 : mm

심도 (m)	11/3	11/6	11/10	11/13	11/17
0.0	13.03	13.41	14.86	14.94	14.89
-0.5	12.70	12.86	12.94	12.96	13.21
-1.0	11.55	11.75	12.51	13.70	13.05
-1.5	11.37	11.53	11.59	11.54	11.79
-2.0	11.83	12.83	12.83	12.82	13.00
-2.5	11.14	11.54	12.59	12.14	12.55
-3.0	10.13	10.39	10.90	11.12	11.57
-3.5	7.43	7.67	7.89	8.10	8.23
-4.0	7.58	8.06	8.04	8.33	8.93
-4.5	7.87	8.19	9.09	9.34	9.67
-5.0	7.92	8.26	9.03	8.66	9.31
-5.5	7.24	7.50	7.67	7.82	7.75
-6.0	6.72	6.90	6.83	6.84	7.23
-6.5	5.51	5.59	5.91	5.89	6.21
-7.0	5.93	6.31	6.55	6.95	7.24
-7.5	7.22	7.57	7.93	8.35	8.39
-8.0	6.60	6.76	6.93	7.15	7.54
-8.5	7.03	7.12	7.28	7.29	7.42
-9.0	6.82	6.91	6.94	7.10	7.27
-9.5	5.19	5.39	5.42	5.49	5.51
-10.0	4.52	4.68	4.75	4.88	5.07
-10.5	2.44	2.46	2.62	2.65	2.78
-11.0	1.67	1.80	1.91	2.09	2.16
-11.5	0.69	0.70	0.56	0.59	0.79
-12.0	0.51	0.63	0.57	0.68	0.65
-12.5	0.80	0.86	0.86	0.95	0.98
-13.0	0.62	0.70	0.77	0.79	0.80
-13.5	0.39	0.39	0.44	0.44	0.44
-14.0	0.98	0.98	0.99	1.04	1.07
-14.5	0.52	0.52	0.52	0.54	0.54
-15.0	0.50	0.50	0.50	0.57	0.57
최대변위 (mm)	13.03	13.41	14.86	14.94	14.89
변위심도 (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



특허공법(S.C.W구간): 최대변위7.99mm/굴착고10.81m→ 최대변위량0.074%

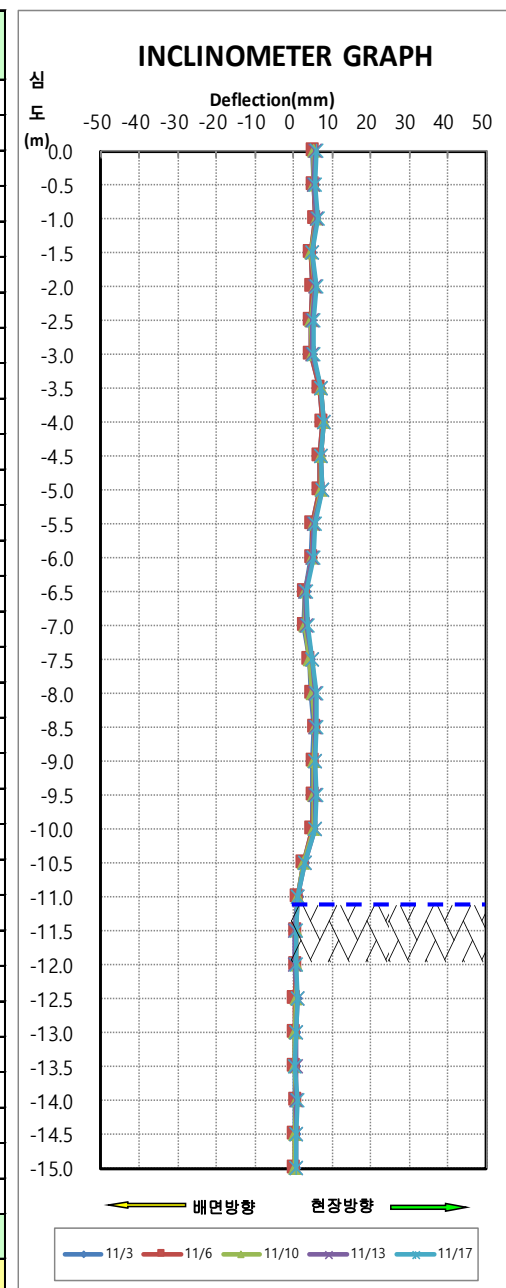
지중 경사계 DATA SHEET

현 장 명 : 군산 PS-BEAM 계측

위치(관리번호) : I-3

단위 : mm

심도 (m)	11/3	11/6	11/10	11/13	11/17
0.0	5.05	5.15	5.23	5.53	5.95
-0.5	5.11	5.11	5.15	5.24	5.75
-1.0	5.58	5.67	5.88	6.05	6.50
-1.5	4.36	4.37	4.69	4.78	4.90
-2.0	4.87	4.99	5.63	5.84	6.11
-2.5	4.35	4.37	4.67	4.73	5.30
-3.0	4.43	4.44	4.80	5.01	5.43
-3.5	6.89	6.89	7.03	7.24	7.30
-4.0	7.70	7.71	7.77	7.98	7.99
-4.5	6.69	6.85	6.99	7.14	7.29
-5.0	6.79	6.85	7.09	7.54	7.60
-5.5	4.99	5.01	5.11	5.21	5.55
-6.0	4.56	4.81	4.94	5.04	5.25
-6.5	2.93	2.93	3.08	3.19	3.31
-7.0	2.78	2.98	3.05	3.50	3.66
-7.5	4.05	4.16	4.18	4.82	4.99
-8.0	4.53	4.88	5.02	5.53	5.88
-8.5	5.13	5.53	5.76	5.80	5.90
-9.0	5.04	5.24	5.42	5.52	5.71
-9.5	4.99	5.24	5.40	5.72	6.07
-10.0	4.85	4.95	5.15	5.48	5.57
-10.5	2.59	2.62	2.72	2.94	3.05
-11.0	0.99	0.99	1.04	1.16	1.29
-11.5	0.48	0.69	0.61	0.48	0.69
-12.0	0.36	0.58	0.58	0.55	0.58
-12.5	0.63	0.54	0.62	0.99	1.06
-13.0	0.36	0.50	0.54	0.69	0.66
-13.5	0.56	0.55	0.52	0.57	0.56
-14.0	0.52	0.64	0.83	0.89	1.05
-14.5	0.34	0.50	0.54	0.58	0.73
-15.0	0.46	0.46	0.53	0.58	0.66
최대변위 (mm)	7.70	7.71	7.77	7.98	7.99
변위심도 (m)	-4.0	-4.0	-4.0	-4.0	-4.0



TPS공법 / TEA공법 시공실적

TPS + TEA

공사명	발주처	원도급사	적용공법
평택고덕 지식산업센터	민간	금호건설	TPS + DCPS
군산 신역세권 택지 개발산업 B2-BL 공동주택 신축공사	한라비발디	한라건설	TPS + TEA
평택 고덕 국제화계획지구 A-55BL 공동주택 신축공사	LH	대광건설	TPS + DCPS
파주 운정 3지구 A18BL 공동주택 신축공사	SM동아	SM동아	TPS + TEA2단 TPS + DCPS
충주시 용산동 근린생활시설	민간	경북건설	TPS
울릉도 북면 나리 530-10외4필지 일반숙박시설 신축공사	코오롱글로벌텍	코오롱글로벌텍	TPS + DCPS
송산동 공동주택사업 도시기반시설(1차)	민간	동원개발	TPS + DCPS
송산동 공동주택사업 도시기반시설(2차)	민간	동원개발	TPS + DCPS
내포신도시 RH4-2BL 공동주택 신축공사	민간	대광건설	TPS + DCPS
군산시 지곡동 공동주택 신축공사	한라비발디	한라건설	TPS + TEA2단
춘천 인터스텔라 생활형 숙박시설(4공구)신축공사	민간	중원아이앤씨	TPS
(주)TES 연구동 신축공사	민간	(주)성도이엔지	TPS + DCPS
충북 옥천군 동안리 공동주택 신축공사	민간	DL건설	TEA
전주시 금왕동 주상복합 신축공사	민간	대라수건설	TEA
광주 송정공원 공동주택 신축공사	민간	중흥토건(주)	TPS
BSB그룹 사옥 신축공사	BSB그룹	대산종합건설	TPS

공사명	발주처	원도급사	적용공법
평택고덕 공공폐수처리시설(4단계)	삼성전기	코오롱글로벌	TPS
원천 암거교 지하매설물 가시설공사	민간	대흥종합건설	TPS
올림픽 국립체육박물관 신축공사	국민체육 진흥공단	동부건설	TPS + TEA
청주사직3구역 주택재개발 정비사업 공동주택 신축공사	현대건설	금호건설	TPS + TEA
철산2동 생활문화 복지센터 신축공사	민간	건담종합건설	TPS + TEA
인천검단 AB20-1BL 공동주택 신축공사	민간	제일건설	TPS + TEA
삼성-동탄 광역급행철도 1공구	공공	KCC건설	TPS + DCPS
퇴계원역 1차 지역주택조합 아파트 신축공사	민간	SM동아건설산업	TPS + DCPS
대구경북농능농협	민간	지오종합건설	TEA
대구 범어동 167-13번지 외 1필지 근린생활시설 신축공사	민간	부성건설	TPS
대한뉴팜(주) 향남 GMP공장 신축공사	민간	우석산업개발	TPS + TEA

흙막이 공법 비교표

구분		EARTH ANCHOR 공법	STRUT 공법	RAKER 공법	PS-PILE 자립공법	TPS + TEA 공법
시공단면						
공법개요		<ul style="list-style-type: none">• 천공 후 P.C strand를 가공, 제작하여 공내에 삽입• 시멘트 그라우팅 실시 약 7일 양생 후 인장, 정착시켜 흙막이 벽체를 지지하는 공법	<ul style="list-style-type: none">• 버팀대(STRUT), 띠장(WALE)등의 지보공으로 지지하며 굴착을 진행하는 공법	<ul style="list-style-type: none">• 굴착지면부에 콘크리트 지지보를 설치• 레이커(H-beam)를 띠장과 콘크리트 지지보에 연결하여 지지하며 굴착을 진행 하는 공법	<ul style="list-style-type: none">• 흙막이 벽체에 발생하는 휨응력을 감소시키기 위하여 강봉 및 강연선에 긴장력을 도입하여 배면 토압에 의하여 발생하는 휨모멘트 및 수평변위를 감소시키는 자립식 공법	<ul style="list-style-type: none">• 임시말뚝 배면에 P.S도입하고 하부띠장설치 위치에서 수직 어스앵커 정착력을 수평 전환장치를 통하여 발생된 수평인장력으로 자립하는 공법
장·단점	장점	<ul style="list-style-type: none">• STRUT공법에비해작업공간을 넓게할수있음• 시공 및 해체가 간단• 편토압 지역에 적용이 용이함• Anchor에 Prestress를 주기 때문에 벽체의 변위와 지반의 침하를 최소화 할 수 있음	<ul style="list-style-type: none">• 버팀대의 압축강도 그 자체를 이용하므로 응력 상태의 확인 가능.• 사용재료의 회수가 용이함.• 전 구간에 걸쳐 변위를 육안으로 확인 가능	<ul style="list-style-type: none">• 수평 버팀보 보다 가설비 적게 든다• 버팀대 길이가 짧아 변형이 적다• STRUT 등이 없어 굴착 시공성이 항상 된다	<ul style="list-style-type: none">• 작업공간 확보로 시공기간 단축• 사용강재의 회수율을 높여 제성개선• 건축이나 토목구조물에서 버팀보나 앵커로 지지가 곤란한 경우• 사유지 침범이나 지중매설물로 인한 앵커시공이 곤란한 경우• 버팀보로 인해 작업의 효율성이 현저히 저하되는 경우• 기존 공법에 비해 탁월한 경제성 (평균 20%절감)	<ul style="list-style-type: none">• 굴착작업 공간 확보에 용이• 경계에 접한 협소한 공간에서도 시공가능• 시공기간이 짧아 공사기간 단축• 자립 공법 중 구조적 안정성에 유리하다• 연약 지반 및 성토 지반에 구조적으로 유리하다.
	단점	<ul style="list-style-type: none">• 천공시 지하수 유입(지하수가 높을 경우 불리함)• 인접구조물과 지하 매설물 등에 제약• 연약지반에는 적용불가능 (연약한 지지층이 깊은경우 적용이 곤란)• Earth Anchor 설치시 인접지주 (도로의 경우 해당 관청)의 동의를 요함• 주변에 지하구조물이 있을 때 시공 불가능	<ul style="list-style-type: none">• 굴착면이 크면 버팀대 자재의 비틀림, 이음부분의 좌굴이 우려• 주변지반 침하 발생 우려• 굴착평면의 크기에 제한을 받음 (1보통 1변의 길이 50M한도)• STRUT가 내부 굴착 및 구조물 공사에 지장을 초래• 작업 공간 협소로 공기지연	<ul style="list-style-type: none">• Raker 시공중 압성토 관리가 되지않아 초기변위 발생을 초래한다.• 연약지반 깊은 굴착에는 적합하지 않다• Raker 내의 구조물 시공 시 작업성이 불량하다• 지하굴착 공사가 중앙부와 주변부로 나누어져 공기증가	<ul style="list-style-type: none">• 강봉(디비닥바)이 독일수입제품으로 초기 투자금 과다• 임시말뚝 천공 근입 깊이가 타공법에 비해 깊다• 굴착 지반이 연약하거나, 굴착 심도가 커지면 구조적으로 취약하다.	<ul style="list-style-type: none">• 특허공법으로 사용제약될 수 있다.• 시공 실적이 적다
적용성		<ul style="list-style-type: none">• 경계 외 Earth Anchor 정착부 시공이 가능한 경우 적용	<ul style="list-style-type: none">• 굴착폭이 작은 경우 적용	<ul style="list-style-type: none">• 굴착면적이 넓고 굴착심도가 깊지 않은 곳	<ul style="list-style-type: none">• 토질이 양호하고 굴착심도가 얕은곳 적용	<ul style="list-style-type: none">• 토질이 불량하고 굴착심도가 깊은경우 유리
공사비		100%	145%	155%	95%	117%