

# 흙막이 가시설 공법 설명자료

[PRE – STRESS 엄지말뚝(완전 자립) 공법]

2021. 09



# 1. PS 엄지말뚝 공법 소개

# 1. PS 엄지말뚝 공법 원리

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

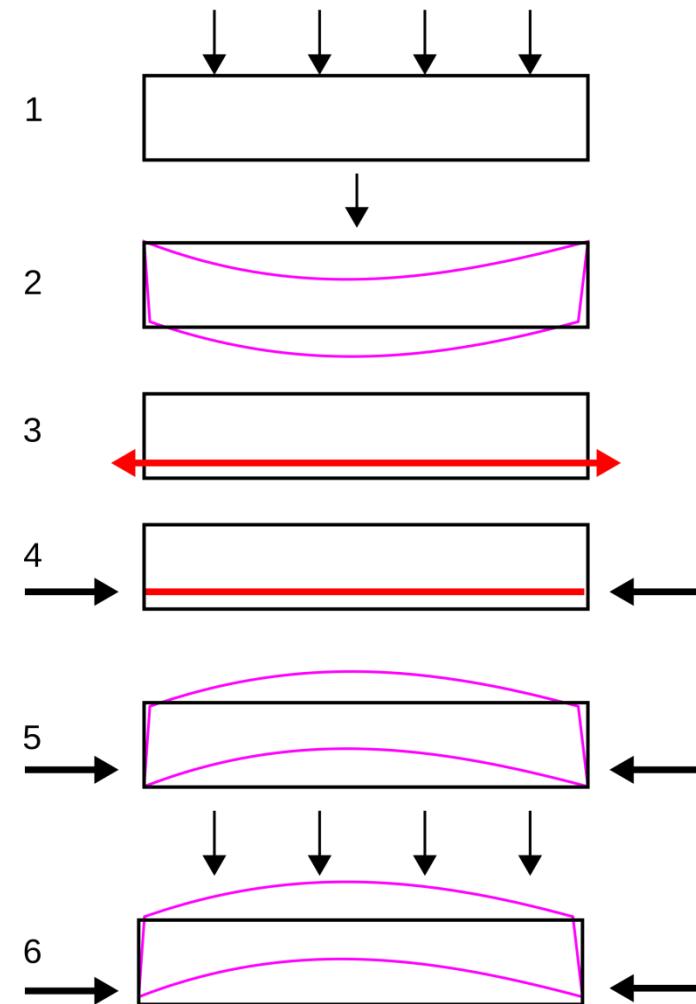
## I. PS 엄지말뚝 공법 소개

### ■ PRESTRESS 엄지말뚝 원리

- ✓ BEAM으로 가해지는 외부 하중에 의한 인장 응력에 대항하기 위하여 Prestress 도입

#### PC-BOX

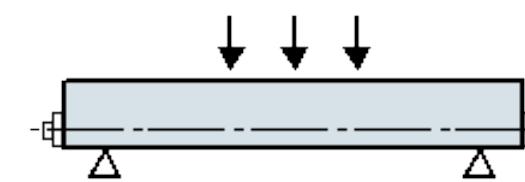
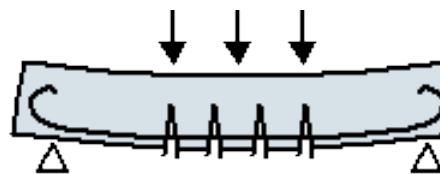
PS 콘크리트 : 보강재 응력에 의한 콘크리트 압축응력이 외부하중에 의한 인장응력 상쇄



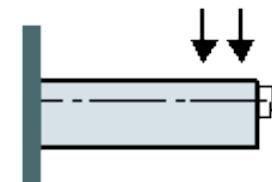
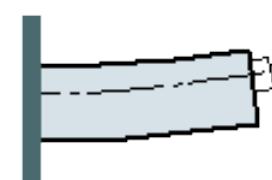
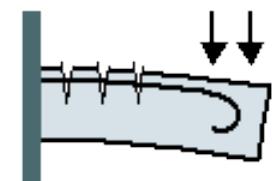
(a) Reinforced concrete  
Cracked under load

(b) Post-tensioned  
Concrete before loading

(c) Post-tensioned  
Concrete after loading



Simply-Supported Beam



Cantilever Beam

구 분	단 순 보	내 민 보
인장균열 발생지점	하중작용 반대 면	하중 작용 면
Prestress 도입	하중작용 반대 면	하중 작용 면
흙막이 벽체 적용	다단 지보공 가시설	자립식 가시설

### ■ PRESTRESS 엄지말뚝 원리

- ✓ BEAM으로 가해지는 외부 하중에 의한 인장 응력에 대항하기 위하여 Prestress 도입

H-  
BEAM

강재에 브라켓으로 강봉을 연결하고 Prestress를 가하여 강재의 부재력을 최대로 활용

Prestressed steel beams

Prestressing of steel beams is achieved with high-strength tendons or cables in two ways: (1) by placing them below the centre of gravity of the beam and attaching them to the beam at its end, which results in constant prestress; or (2) by draping the tendons along the length of the beam (Figures 13 and 14).

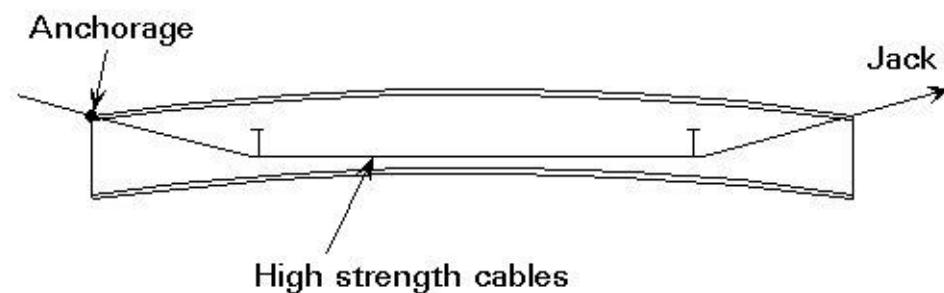


Figure 13 Prestressed beam with cable

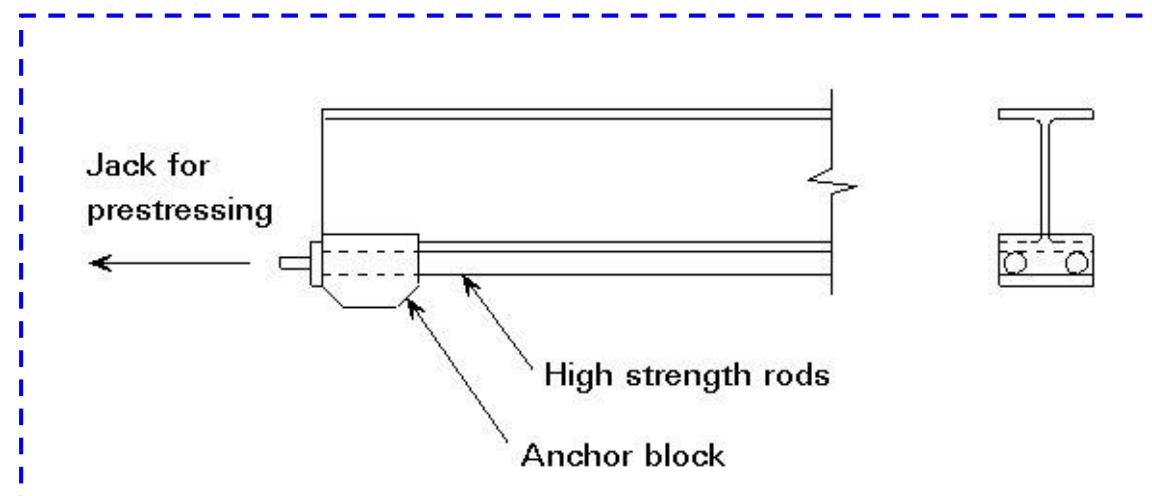


Figure 14 Details of prestressed beam with straight rods

출처 : ESDEP WG 10, COMPOSITE CONSTRUCTION Lecture 10.9: Composite Buildings

## 2. 자립식 PS 엄지말뚝 공법

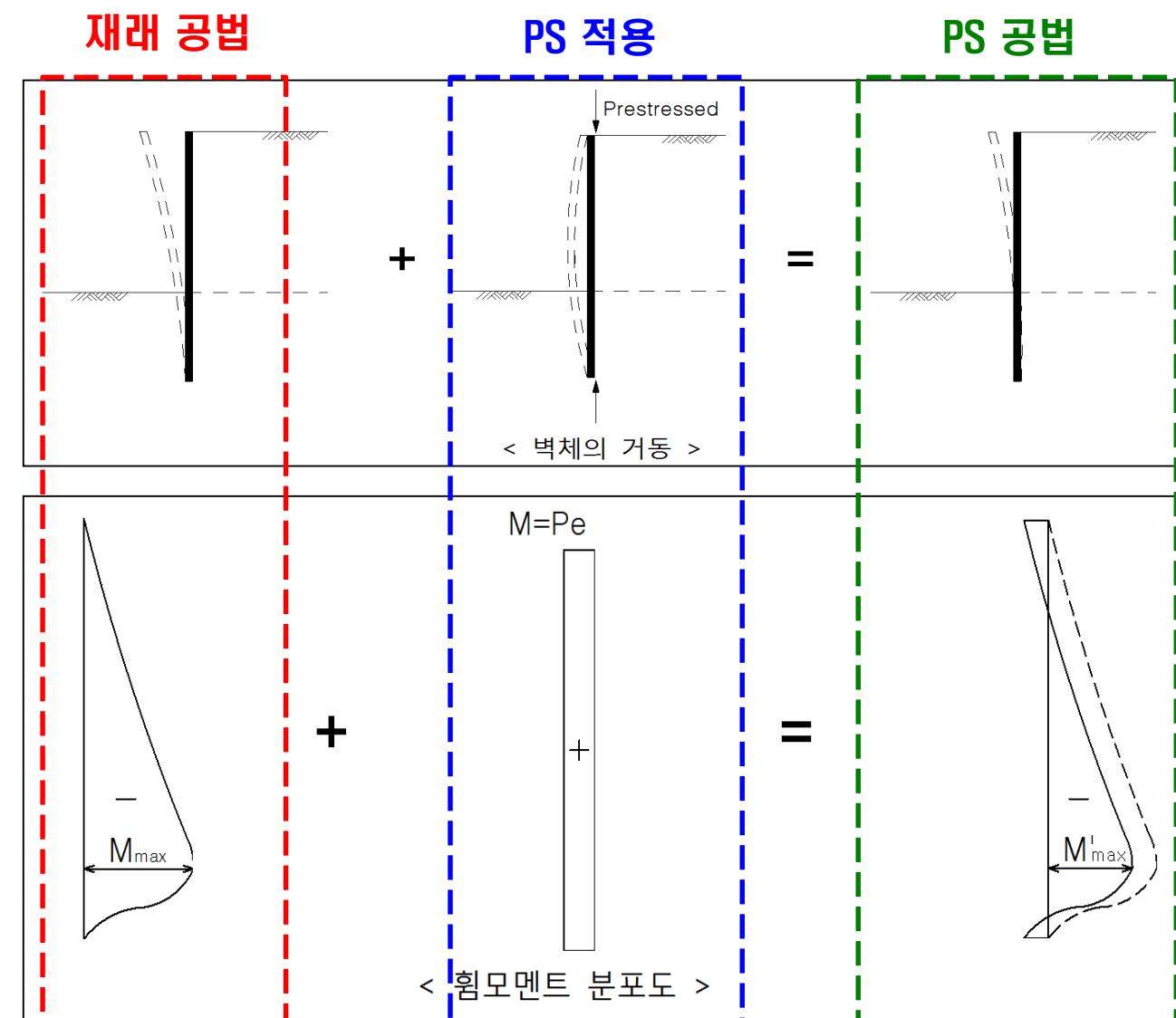
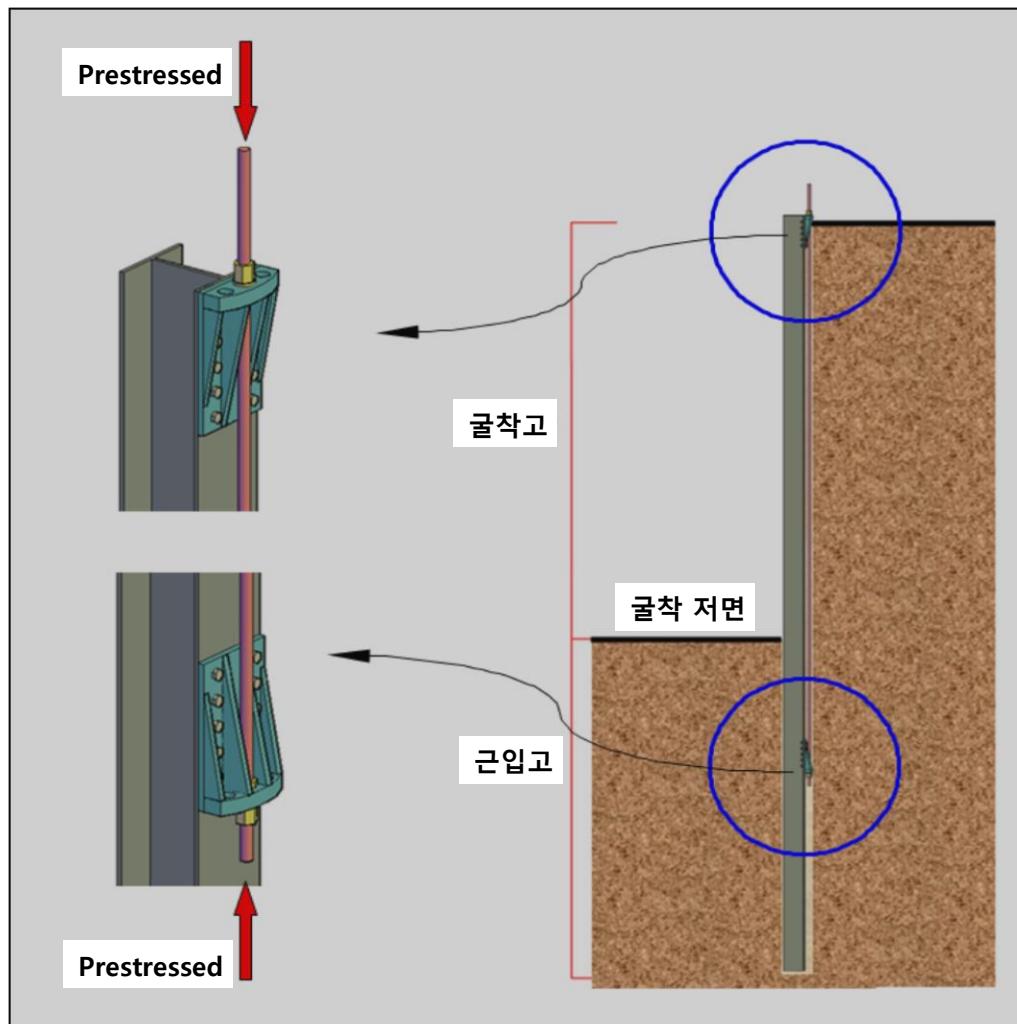
엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ 자립식 PS 엄지말뚝 흙막이공법 개요

- ✓ 엄지말뚝에 설치된 강봉에 **선행 긴장력** 적용 → 배면 토압에 의해 엄지말뚝에 발생되는 흙모멘트 및 변위를 감소
- ✓ 자립식 흙막이 공법은 대부분 **변위기준**에 의하여 굴착고 결정 → 변위량을 축소시켜 자립 굴착고 증대

#### ■ 자립식 공법 개념

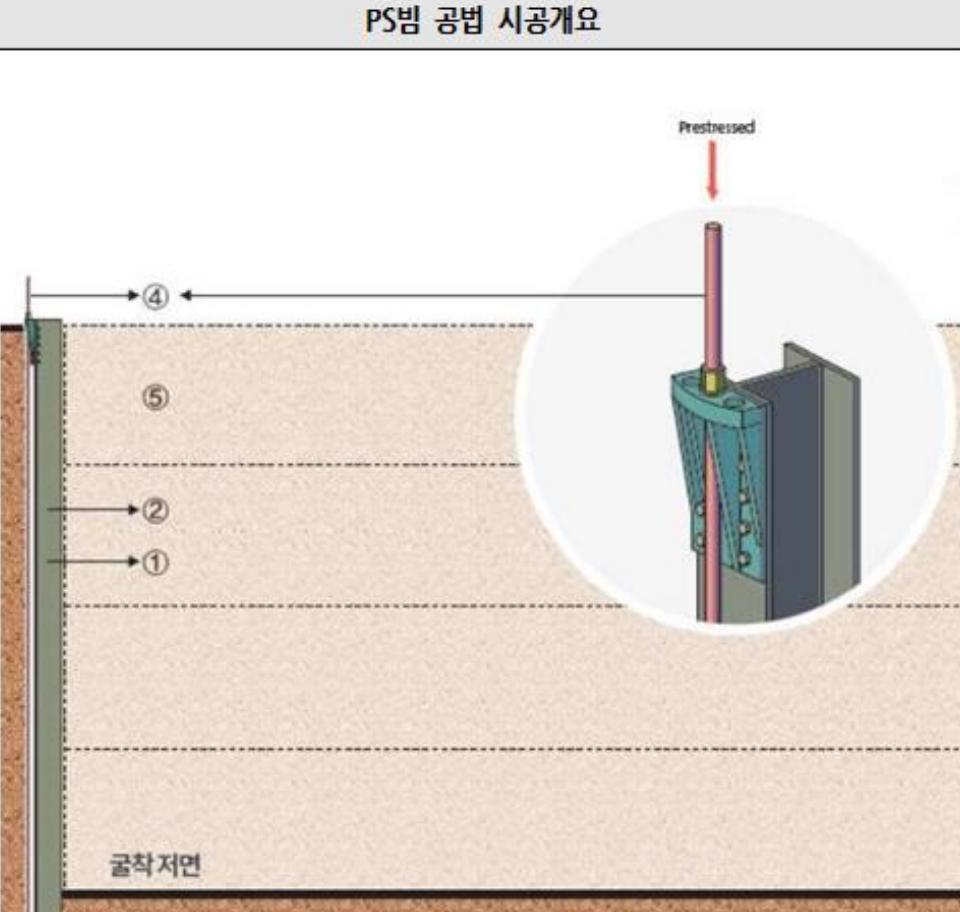


## 2. 자립식 PS 엄지말뚝 공법

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ PS BEAM 탄소성해석(SUNEX) 방법

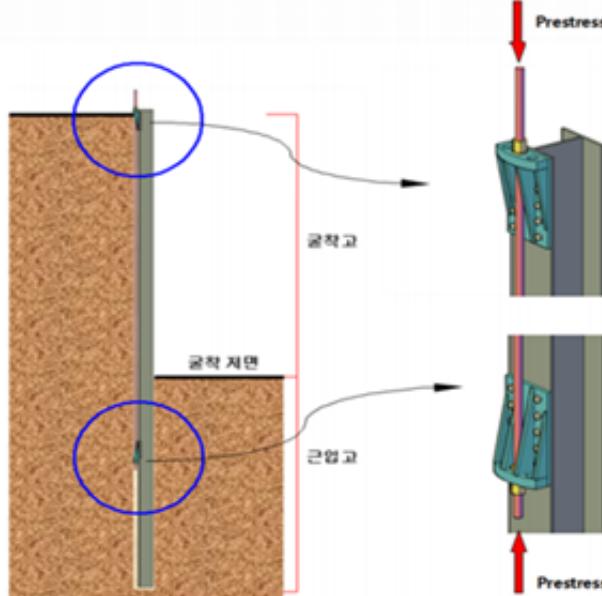
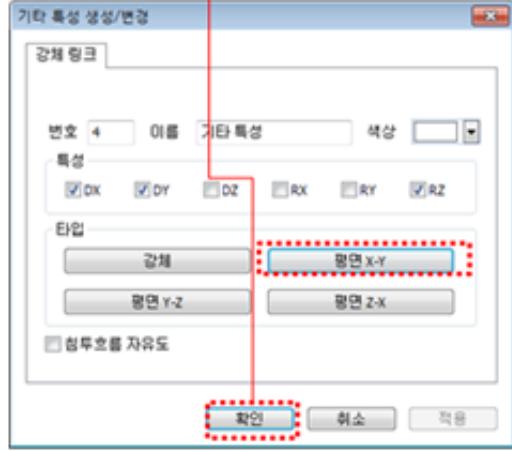
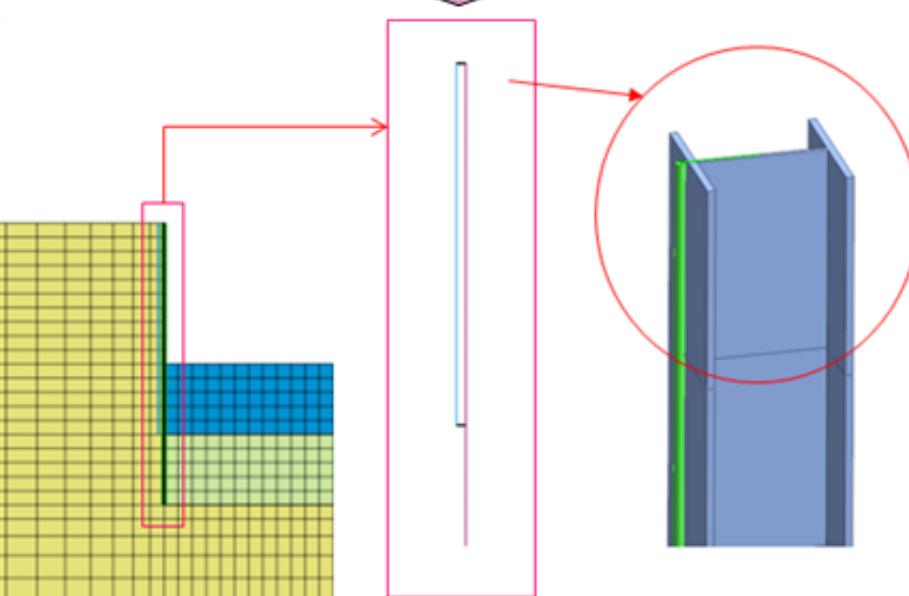
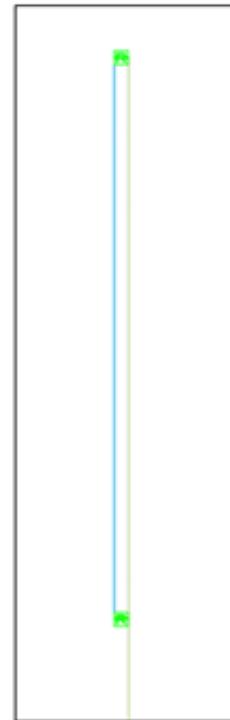
PS빔 공법 시공개요	프로그램 입력 데이터
 <p><b>시공순서</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>PS BEAM 사전제작·조립</li> <li>엄지말뚝 천공 및 균입</li> <li>양질의 토사충진</li> <li>강봉 사전 인장</li> <li>굴착 반복 진행 및 토류판 설치</li> <li>굴착 단계별 변위 계측 및 관리</li> </ol> <p><b>계측순서</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1차 계측: 토사충진 직후 계측</li> <li>2차 계측: 사전 인장 직후 계측</li> <li>3차 계측: 굴착 단계별 계측</li> <li>4차 계측: 굴착 완료 직후 계측</li> <li>5차 계측: 변위 수렴 확인 계측</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SUNEX 명령어 : STEP Data에 PLOAD (지점하중의 추가) 명령 입력             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLOAD 설치심도, 수평하중, 모멘트 <math>\Rightarrow</math> PLOAD 0.0 0 70 : 상부 PLOAD 15.0 0 61 : 하부</li> </ul> </li> </ul> <p>7) PLOAD 검토</p> <p>(1) PS 인장재 설계 (PS 강봉)</p> <p>150 75 (상회부 평균 깊이)</p> <p>PS</p> <p>하부: 150 49</p> <p>사용 차체 H-Pile : H-300x300x10x15 강봉 : φ36 허용인장강도 (50% Ultimate Strength) φ36 : 534.5 kN 인장력 검토 적용 모멘트 : 70 kNm 편심거리 : 0.225 m 인장력 : 311 kN O.K.</p> <p>(2) 하부 적용 모멘트</p> <p>하부 적용 모멘트 : 61.91 kNm 편심거리 : 0.199 m 인장력 : 311 kN O.K.</p> <p>모델보기 스텝 : STEP 3 EXCAVATION TO 4.5</p> <p>예산방법 : RANKINE 1.0 0.0 0.3</p> <p>작성 모델보기 첫스텝 미전 다음 마지막스텝 닫기</p>

## 2. 자립식 PS 엄지말뚝 공법

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ PS BEAM FEM해석(MISDA GTS NS) 방법

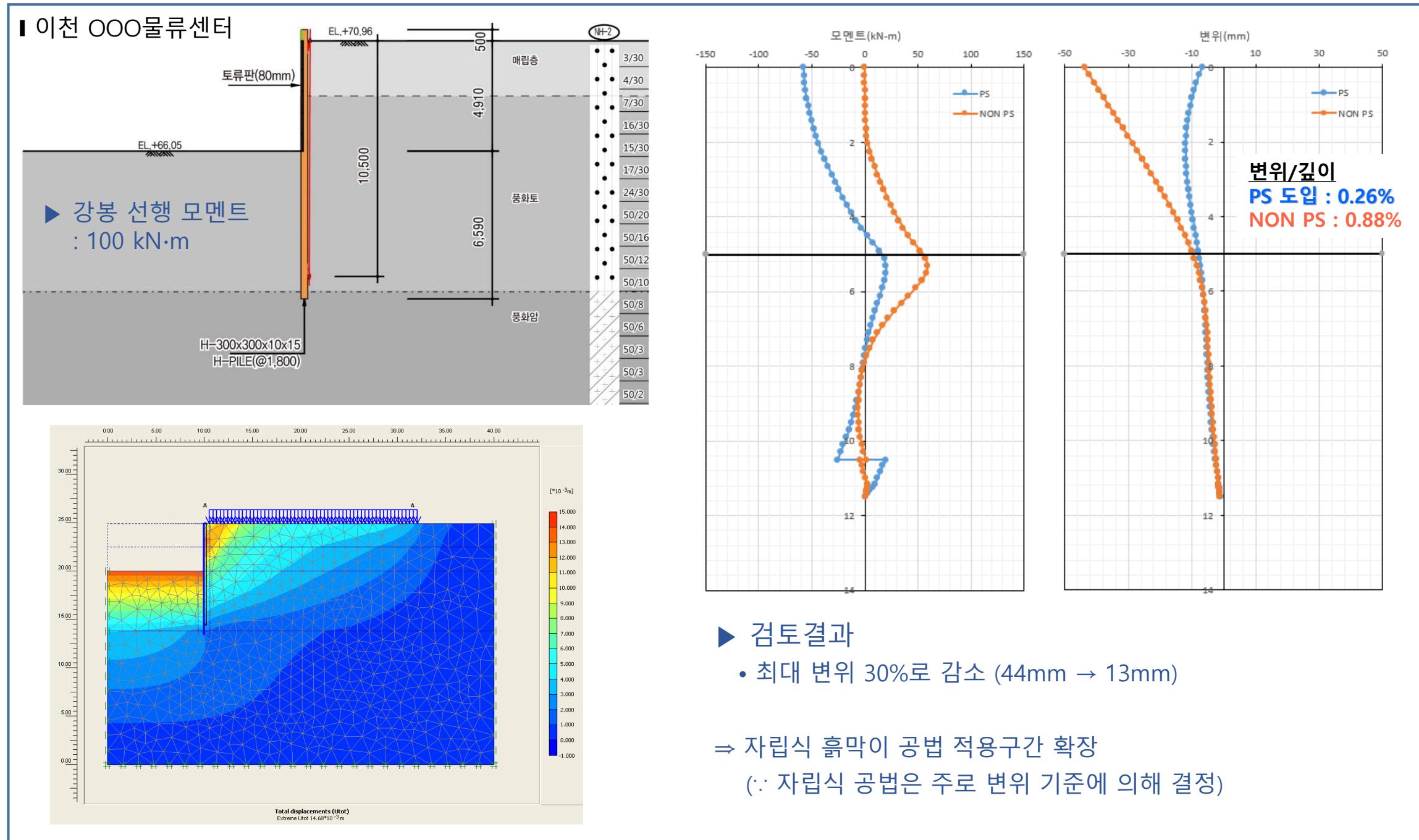
GTS NX 모델링 개요	프로그램 입력 데이터 및 모델링
 <p>【 구조부재 1D요소 】</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>재료물성 및 구조특성 입력<ul style="list-style-type: none"><li>- H-PILE : 보(Beam) 요소</li><li>- PS 강봉 : 트러스 요소</li></ul></li><li>PS빔 모델링<ul style="list-style-type: none"><li>- PS빔(H-PILE + 강봉) : 보 + 트러스 + 강체링크</li></ul></li></ul>  
 <p>【 구조부재 단면특성 】</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>지하안전영향평가 적용 시공 사례<ul style="list-style-type: none"><li>- 파주 운정지구 오피스텔 신축공사 : 굴착깊이 13.46~18.46m</li><li>- 천안 성성동 수변테마 근생단지 : 굴착깊이 11.70~18.80m</li><li>- 화성시 동화리 228 00아파트 신축공사 : 굴착깊이 4.96~16.39m</li></ul></li></ul> <p>【 완성된 강체링크 】</p> 

## 2. 자립식 PS 염지말뚝 공법

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 염지말뚝 공법 소개

#### ■ 수치해석을 통한 PS 염지말뚝 효과 분석



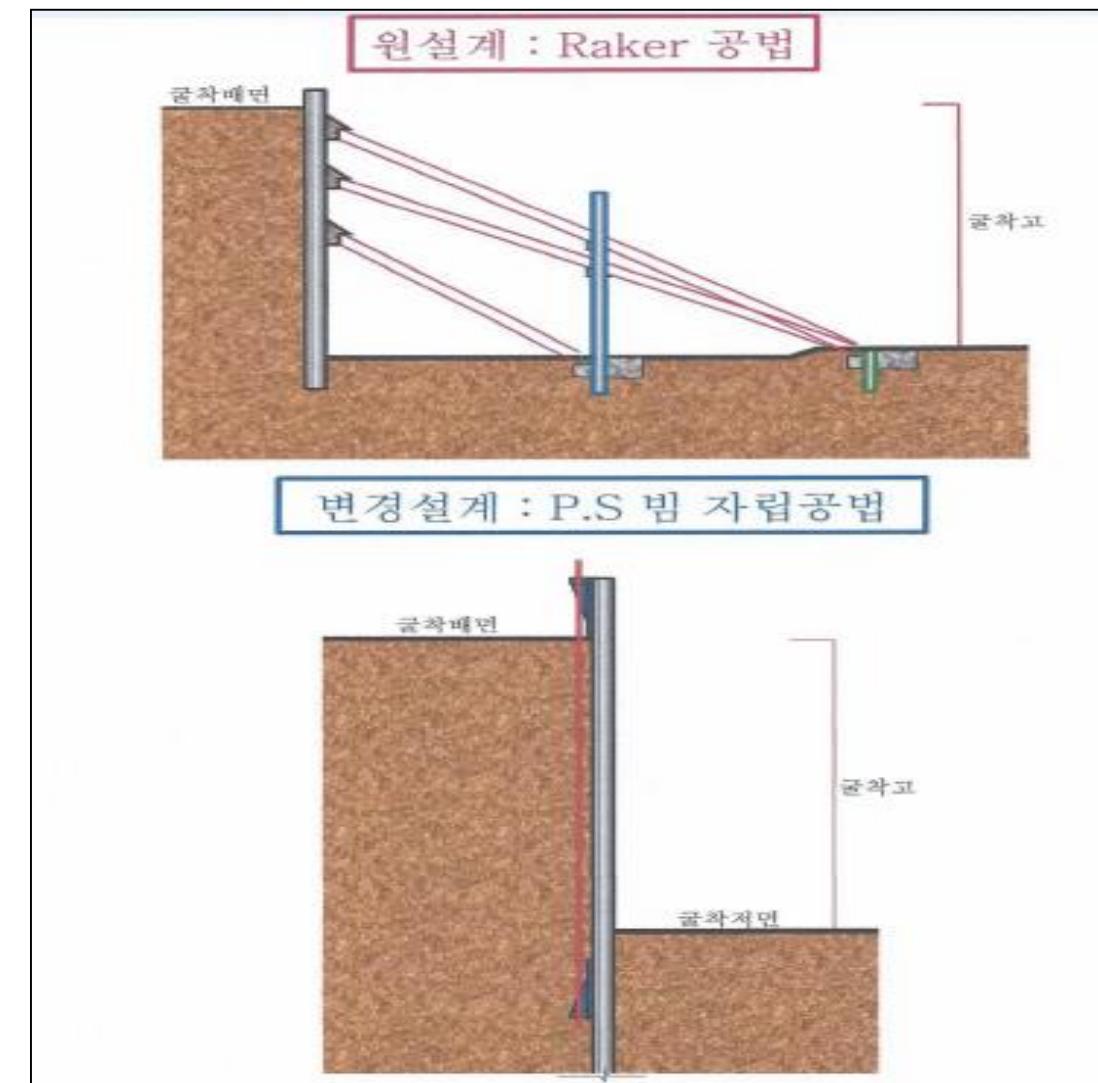
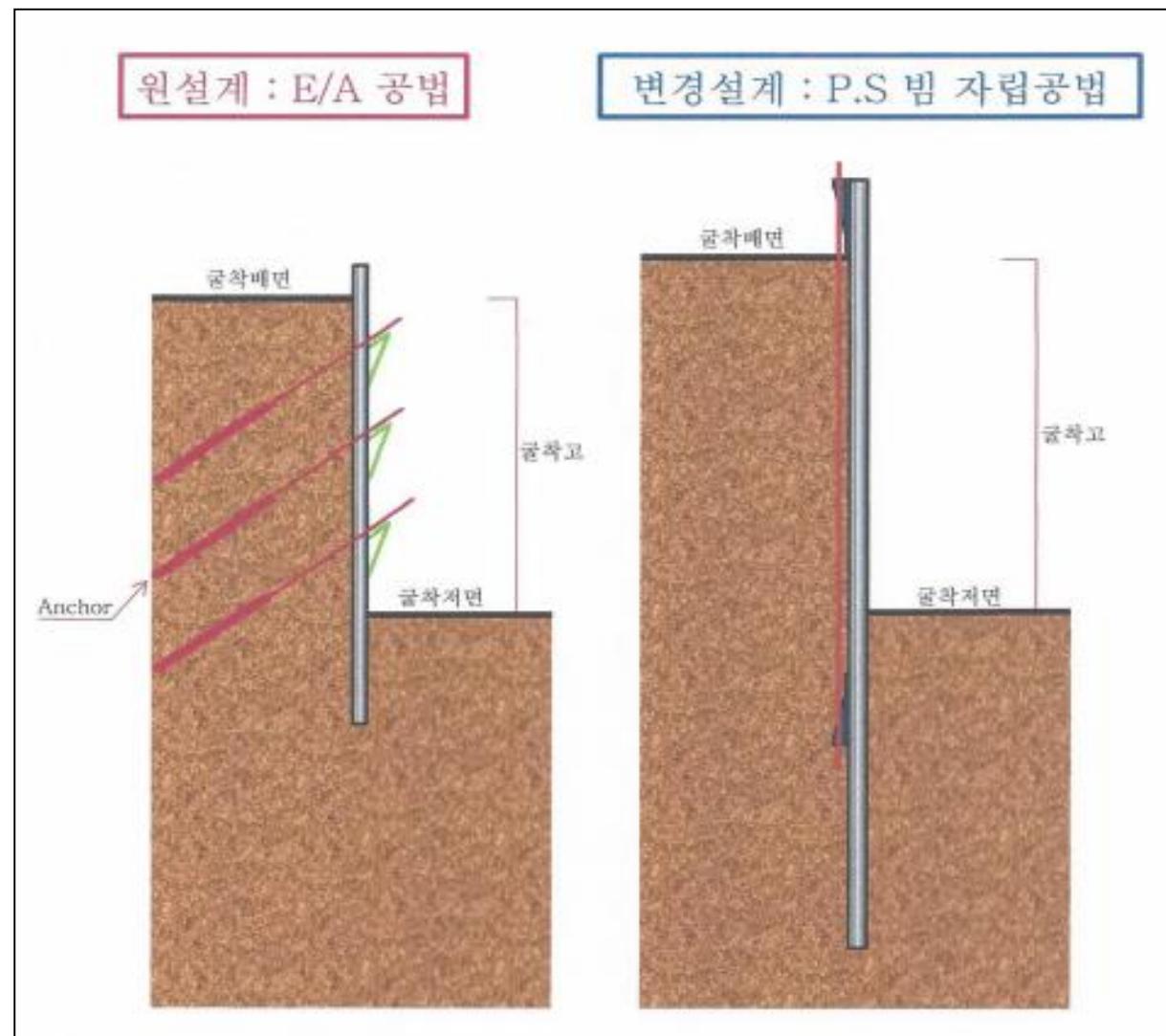
## 2. 자립식 PS 엄지말뚝 공법

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ 자립식(켄틸레버용) 구조 개선 내용

- ✓ 10m 이내 양질의 토사층 굴착공사 적용



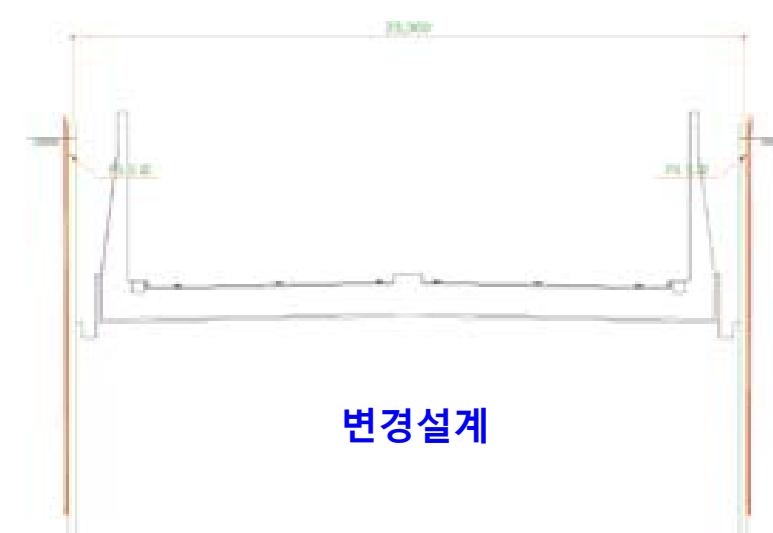
### 3. 설계 및 시공사례

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

#### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

##### ■ 제2염곡지하차도

- ✓ 발주처 - 서울시, 원도급사 - 롯데건설
- ✓ 원안 : Strut 2단 + 복공시스템 → 변경 : PS 엄지말뚝 자립



굴착깊이 : 6.2m  
수평변위 허용기준 : 1/500  
계측 관리기준 : 12mm  
실 측량 변위 : 2.5mm



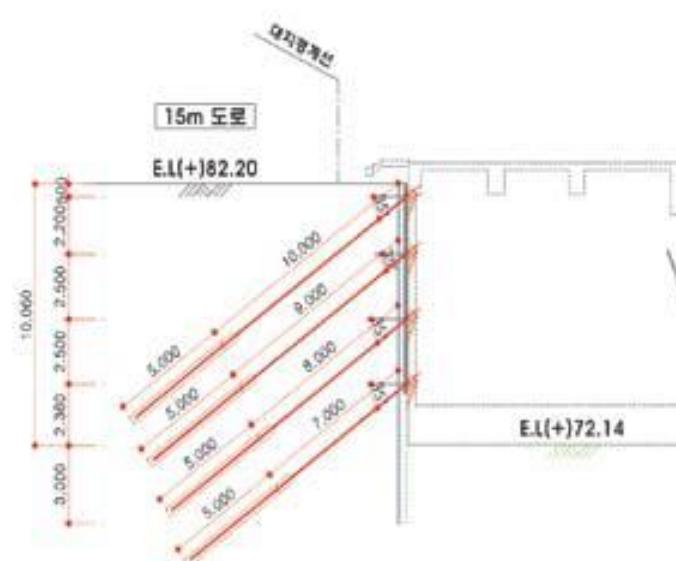
### 3. 설계 및 시공사례

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

#### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

##### ■ BGF리테일 물류센터

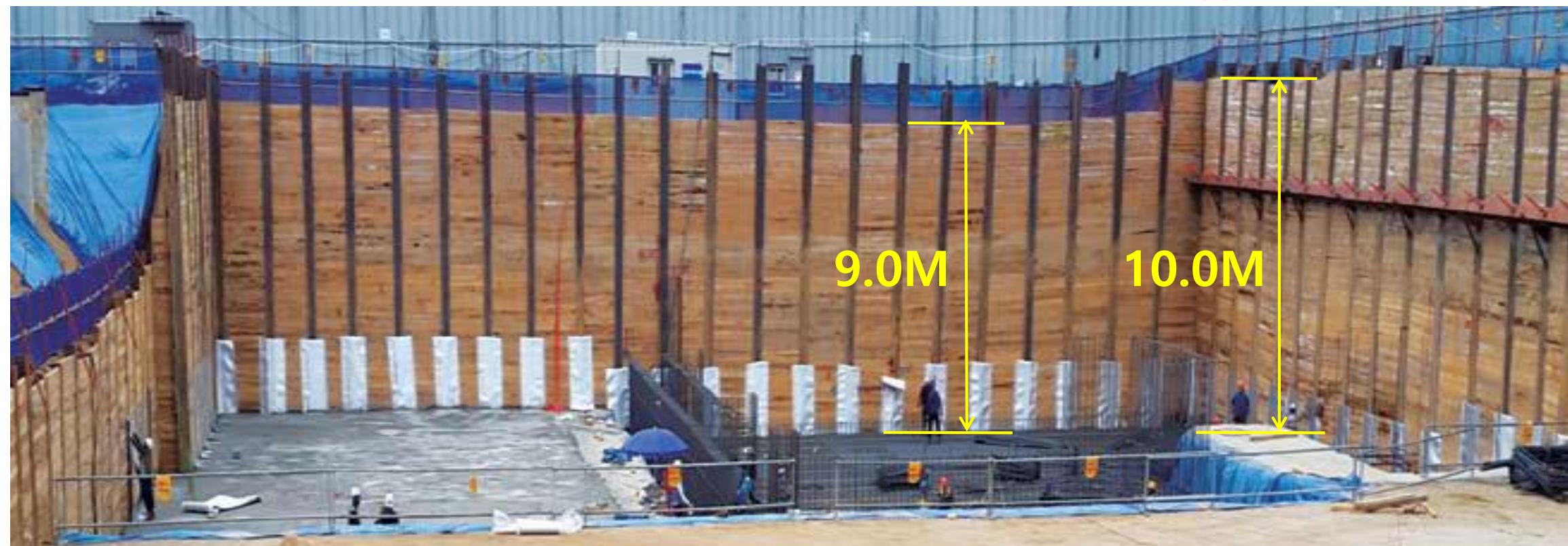
- ✓ 발주처 : BGF리테일
- ✓ 굴착깊이 9.0m/10.0m
- ✓ 원안 : Earth Anchor 4단 설치
- 변경 : PS BEAM 자립/ PS+E/A 1단 복합공법



##### ● 굴착 완료 전경

원설계 : E/A 4단

변경설계 : PS 빔 + E/A 1단 복합공법



### 3. 설계 및 시공사례

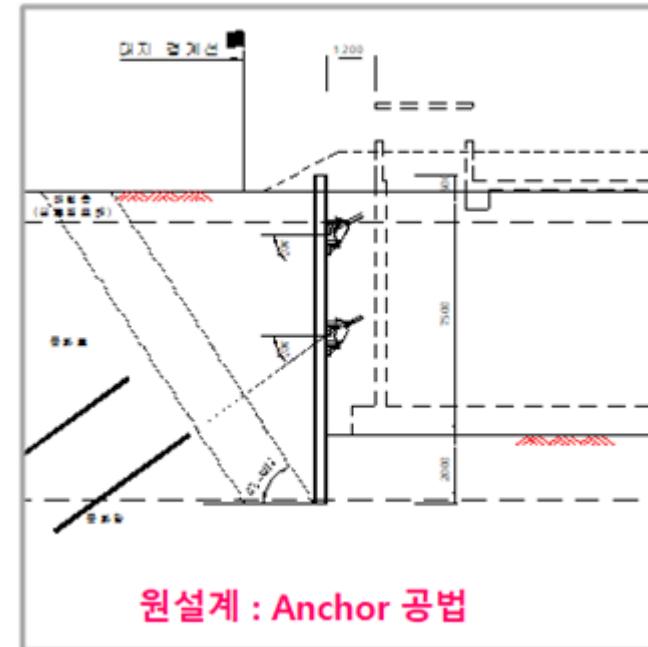
엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

#### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

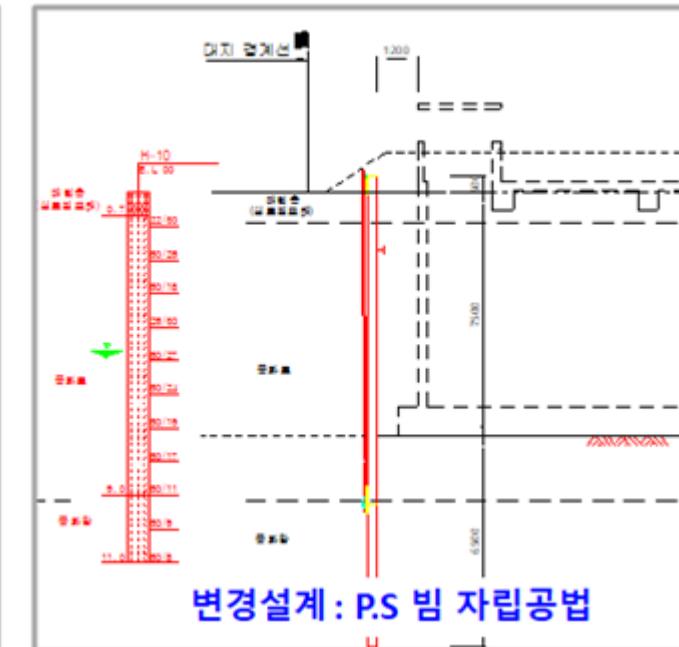
##### ■ 천안백석 H1BL 행복주택 건설공사

- ✓ 발주처 : LH공사, 원도급사 : 태한건설
- ✓ 굴착깊이 7.5m
- ✓ 원안 : Earth Anchor 2단 설치  
→ 변경 : PS BEAM 자립공법

##### ● 굴착 완료 전경



원설계 : Anchor 공법



변경설계 : P.S 빔 자립공법



### 3. 설계 및 시공사례

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

#### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

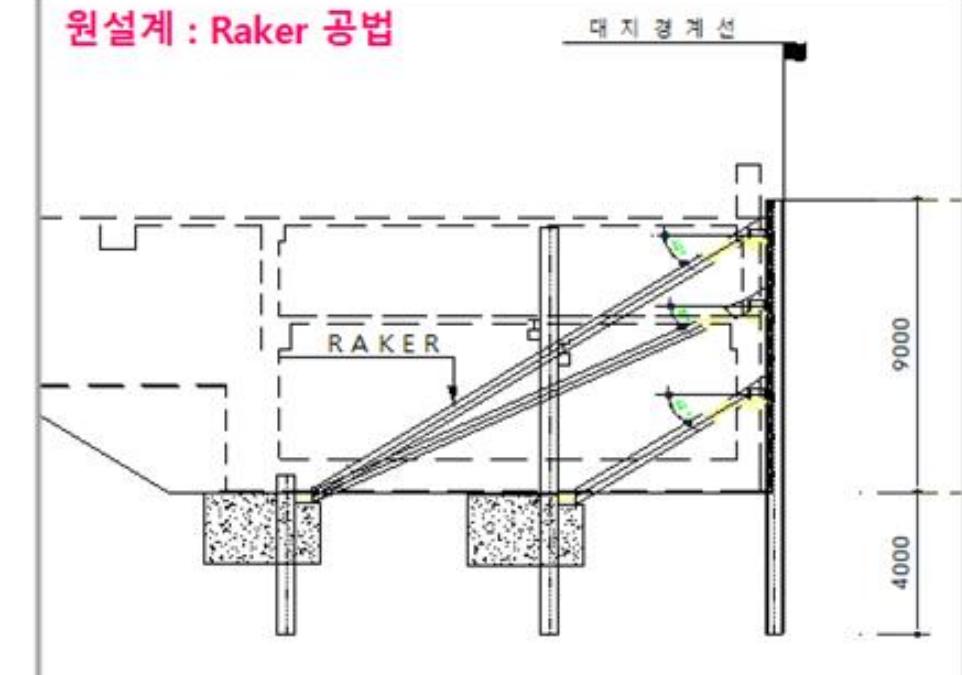
##### ■ 포천행복주택 건립공사

- ✓ 발주처 : 포천시청, 원도급사 : 한일건설
- ✓ 굴착깊이 9.0m
- ✓ 원안 : Raker 3단 설치 → 변경 : PS BEAM 자립공법

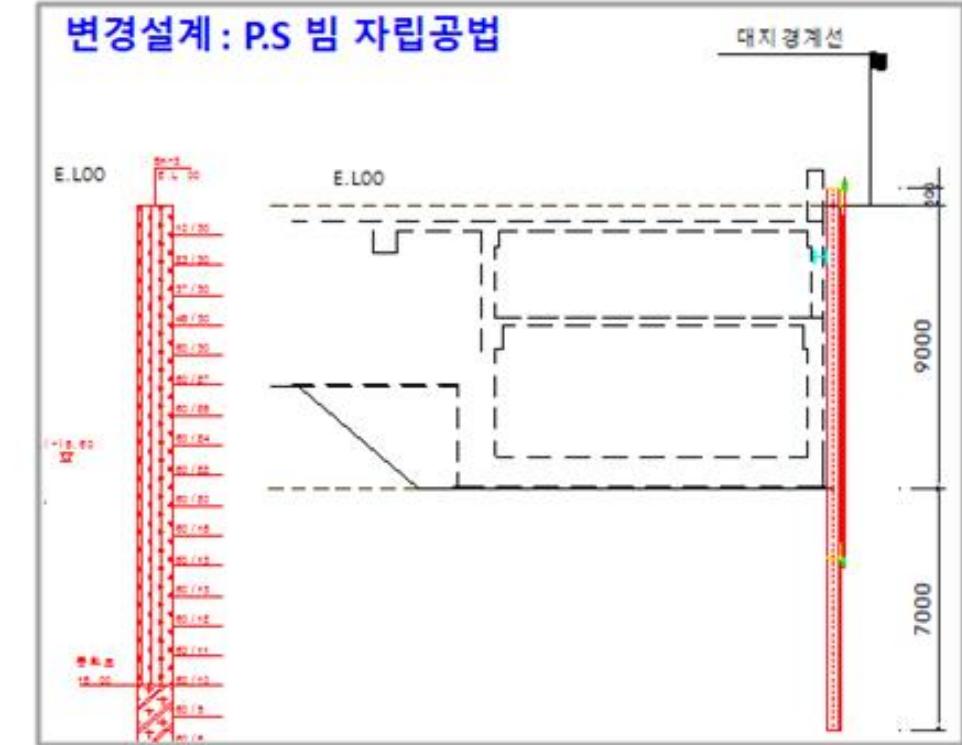
##### ● 굴착 전경



##### 원설계 : Raker 공법



##### 변경설계 : P.S 빔 자립공법



## 23. 설계 및 시공사례

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ 기타 시공 현장 사진

##### ▶ 성남 신시가지 가압장



##### ▶ 의정부 녹양 행복주택 신축공사



##### ▶ 양주 옥정 A-20 3BL 공동주택 신축공사



##### ▶ 행정중심 복합도시 주택공사



### 3. 설계 및 시공사례

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

#### I . PS 엄지말뚝 공법 소개

##### ■ 기타 시공 현장 사진

###### ▶ 양주 옥정 A-21 1BL 공동주택 신축공사



###### ▶ 양주 옥정 A-21 2BL 공동주택 신축공사



###### ▶ 의정부 용현동 오피스텔 신축공사



###### ▶ 시흥 매화산단 부지조성공사

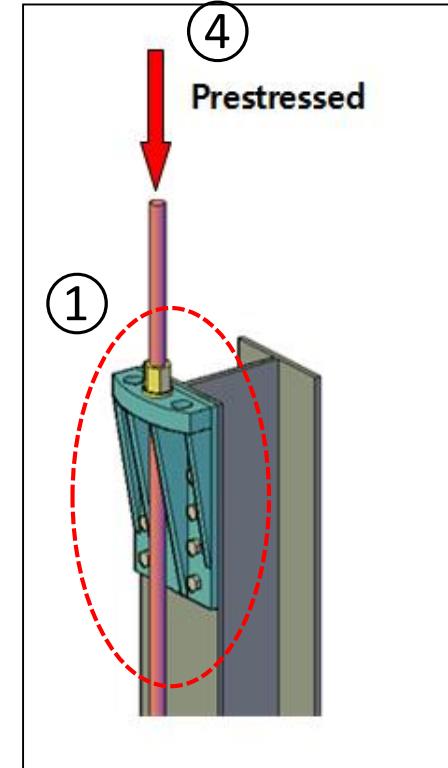
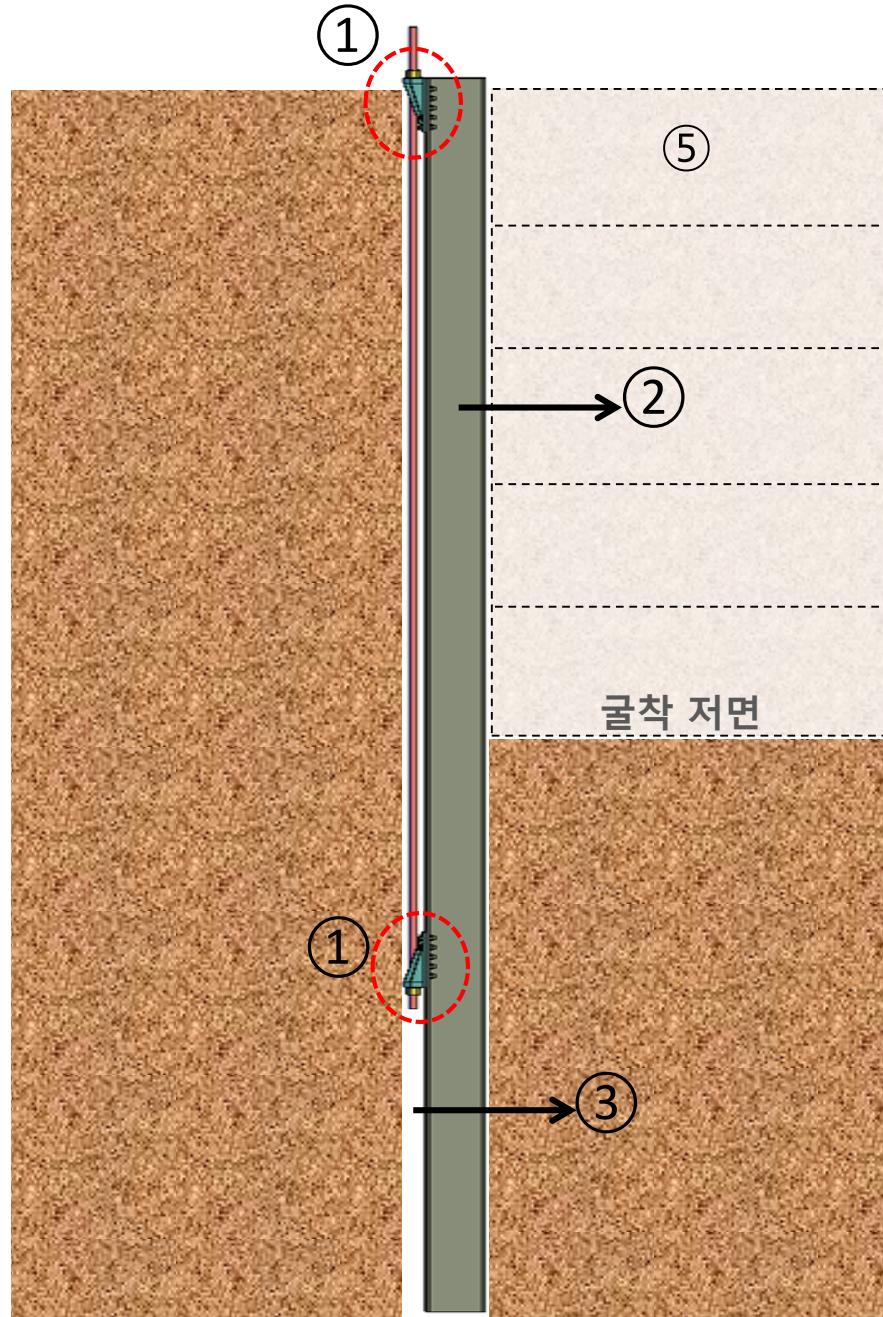


# 4. PS 엄지말뚝 흙막이 시공

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## I. PS 엄지말뚝 공법 소개

### ■ PS 엄지말뚝 공법 시공순서



#### 시공 순서

- ① PS 엄지말뚝 사전제작 및 조립
  - ② 지반천공 및 엄지말뚝 근입
  - ③ 양질의 토사 충진
  - ④ 강봉 사전인장
  - ⑤ 굴착 반복진행 및 토류판 설치
- ※ 굴착 단계별 변위 계측 및 관리



## 4. PS 엄지말뚝 흙막이 시공

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### I. PS 엄지말뚝 공법 소개

#### ■ DYWIDAG Threadbar



Technical Data

Nominal Diameter (mm)	Section Area (mm <sup>2</sup> )	Ultimate Strength (kN)	50% Ultimate Strength (kN)
36	1018	1069	535
40	1257	1320	660
47	1735	1822	911



# 5. PS 엄지말뚝 공법제안

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 훠막이 공법

## I. PS 엄지말뚝 공법 소개

구 분	시공 전경		
재래 공법			
PS 엄지말뚝 공법			

### 재래공법 대비 PS 엄지말뚝 공법 특성

시 공 성	<b>I 재래 공법</b> <ul style="list-style-type: none"><li>버팀보 : 작업공간 협소, 장비효율 저하, 본구조물 분할 타설</li><li>E/앵커 : 사유지 침범, 지중 매설물 파손 우려, 앵커체 양생기간 필요</li><li>RAKER : 작업공간 협소, 철근 배근 지장, KICKER PILE 절단</li></ul> <b>I PS 엄지말뚝 공법</b> <ul style="list-style-type: none"><li>자립식 PE BEAM공법 : <b>넓은 작업공간 확보와 장비효율 극대화</b>로 시공성 향상</li><li>복합식 PE BEAM공법 : 지보재 간격을 넓혀 설치 단 축소 → 대형 공사장비 사용</li></ul>
공사 기간	<ul style="list-style-type: none"><li><b>지보재 설치 공정의 생략</b> 및 원활한 굴착작업 진행으로 공사기간 단축 (그라우트 양생도 해당사항 없음)</li><li>지보재 최소화 공법으로 <b>본체 구조물 시공 시 간섭 최소화</b> 및 콘크리트 일체타설 가능</li></ul>
경 제 성	<ul style="list-style-type: none"><li><b>지보재 설치비용 절감 및 공기 단축에 의한 공사비 절감(20~30%)</b></li><li>일반 공법에 비해 강재량 감소로 경제성 제고</li></ul>

# 6. 기술 인증

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## I. PS 엄지말뚝 공법 소개

### ■ 특허증 및 신기술 선정



## 2. PS 엄지말뚝 공법 실적

# 1. 시공 실적

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## II. PS 엄지말뚝 공법 실적

### ■ PS 엄지말뚝 공법 시공실적

구분`	공사명	발주처	원도급사	굴착고 (M)
1	LH 천안 백석 1HBL 행복주택 건설공사	LH공사	태한건설	7.5
2	포천산업단지 행복주택	포천시청	한일건설	9.0
3	홍성 상가부지 가시설공사	호경건설	호경건설	7.0
4	LH 양주옥정 A21-1BL 공공임대	LH공사	GS건설	5.5
5	LH 양주옥정 A21-2BL 공공임대	LH공사	금호건설	6.5
6	의정부 용현동 오피스텔 신축공사	코리아신탁	대림씨엔디	6.65
7	LH 진해 석동 4BL 행복주택 신축공사	LH공사	지평토건	6.2
8	LH 시흥 장현 행복주택 신축공사	LH공사	한일건설	10.4
9	LH 의정부 녹양 행복주택	LH공사	동방건설	10.3
10	LH 화성 발안 행복주택 1공구	LH공사	한신공영	9.5
11	평택시 진위 오수중계펌프장	평택도시공사	건희건설	7.0
12	평택시 진위 초기 오수처리장	평택도시공사	건희건설	7.0
13	LH 고덕 교량 가시설 공사	LH공사	경남기업	6.5
14	용현 동원물류센터	동원물류	대림건설	6.8
15	고양 지축 행복주택	LH공사	STX건설	7.6
16	창원 중동 유니시티 어반브릭스	유니시티건설	태영건설	8.0
17	오산 외산미 포스코 도삶 파크시티	포스코건설	포스코건설	8.2
18	화순 교리 힐스테이트 APT	현대 ENG	현대 ENG	8.0

# 1. 시공 실적

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## II. PS 엄지말뚝 공법 실적

### ■ PS 엄지말뚝 공법 시공실적

구분	공사명	발주처	원도급사	비고
19	인천 검단 유승한내들 APT	유승종합건설	유승종합건설	85
20	진천 BGF리테일 중앙물류센터	민간	반석기초	90
21	전남 여수 우두리 APT	민간	개성종합건설	80
22	내양주 옥정 A-203BL 공동주택	내공사	계룡건설	80
23	양주 덕정25BL 행복주택	내공사	일성건설	75
24	서동탄 더샵파크시티 공동주택	포스코건설	포스코건설	70
25	부산 당리동 주상복합	민간	SI건설	75
26	춘천 효자동 공동주택	민간	반석기초	68
27	광주 지식산업센터	민간	남화토건	110
28	시흥 매화일반산업단지 지하차도	현대ENG	엔에프	80
29	시흥 배곧신도시 봉화로 확장	시흥시	거승종합건설	90
30	시흥 장현 공동주택	한일건설	공진산업개발	103
31	익산 모현동 제일풍경채	제일건설	제일건설	68
32	서울 제2염곡 지하차도	서울시	롯데건설	62
33	인천 도화지구 포스코 더샵 주상복합	포스코건설	포스코건설	90
34	대전 반석지구 포스코 더샵 아파트	포스코건설	포스코건설	75
35	남한산성 순환도로 교통처리	성남시	한일건설	130
36	신세계푸드 오산 제2공장 증축공사	신세계푸드	신세계건설	80

구분	공사명	발주처	원도급사	비고
37	파주 서파동 오피스텔	민간	삼화종합건설	85
38	인천 산곡 재개발 APT	산곡 재개발조합	쌍용건설	70
39	부산 괴정동 조합주택	민간	신동아건설	160
40	칠곡 북삼 서희 스타힐스	서희건설	서희건설	85
41	인천 계양 작은 도서관	인천시	록소르건설	40
42	구미 사곡지구 삼호e편한세상 아파트	삼호건설	장한건설	75
43	위례 호반 베르디움 아파트	호반건설	태인건설	120
44	여수 우두리 엠스테이 호텔	치평개발	계성종합건설	80
45	구미 차병원 증축	차병원	세원건설	75
46	화성 동탄 2A77-1 LH 아파트	내공사	STX건설	75
47	인천 영종 A-49BL 아파트 4공구	내공사	STX건설	65
48	대전 도안2지구 공동주택	리젠시빌주택	리젠시빌주택	80
49	고양시 일산 풍동 오토갤러리	민간	금강종합개발	240
50	전주 평화 3차 골드클래스 아파트	보광종합건설	삼운건설	70
51	대구 성당 보성 재건축 포스코 더샵	보성아파트조합	포스코건설	90
52	세종 L1블록 6-4태영아파트	내공사	태영건설	78
53	행정중심복합도시 6-4생활권 L1블록	내공사	한림건설	78

# 1. 시공실적

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## II. PS 엄지말뚝 공법 실적

## ■ PS 엄지말뚝 공법 시공실적

구분	공사명	발주처	원도급사	비고
54	OCP 통합관제관	녹십자	녹십자건설	68
55	성남 여수동 가압장 공사	지역난방공사	한화건설	95
56	동탄 A4-2BL APT	㈔공사	신동아건설	72
57	광명 역세권 주상복합	㈔공사	현대ENG	85
58	대구 연경 C-1BL로제비앙 아파트	대광건영	중앙건설	68
59	인천 도화 2-3B 공동주택	인천도시공사	금강주택	70
60	이천 마장 리젠시빌	리젠시빌주택	리젠시빌주택	75
61	고양 지축 유치원 건립	고양교육청	피엔코건설	65
62	경산시 힐스테이트 아파트	군인공제조합	현대건설	70
63	인천 동춘동 2구역 4BL 서해그랑블	서해종합건설	서해종합건설	80
64	화성 동탄2A100BL 아이파크	㈔공사	현대산업개발	65
65	성남 판교 경기행복주택(따복하우스)	경기도시공사	이수건설	130
66	광명 역세권 1-1BL 지식산업센터	민간	현대건설	85
67	파주 운정지구 오피스텔	무궁화신택	정우개발	140
68	과천 주공 6단지 주택재건축 정비사업	주택조합	GS건설	68
69	경서 3구역 오피스텔 및 근린 생활시설	청라도시개발	동우개발	85
70	하남 감일 공공주택지구 조성사업	㈔공사	현대건설	75
71	삼협 연립 및 단독주택 주택재건축	재건축조합	쌍용건설	85

# 1. 시공 실적

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

## II. PS 엄지말뚝 공법 실적

### ■ PS 엄지말뚝 공법 시공실적(공사 중) 100여건 이상의 공사실적 → 공법 성능 검증

구분	공사명	발주처	원도급사	비고	구분	공사명	발주처	원도급사	비고
1	광주 지식산업센터	민간	남화토건		19	시흥 장현4교 시점부 흙막이 공사	NH공사	현대건설	
2	서울 제2염곡 지하차도	서울시	롯데건설		20	대전 송촌동 상점가 공영주차 전용빌딩 건립공사	대덕구청	광훈건설	
3	남한산성 순환도로 교통처리	성남시	한일건설		21	과천 GS자이 아파트	GS건설	GS건설	
4	파주 서파동 오피스텔	민간	삼화종합건설		22	부천 삼협 재건축	재건축조합	대우산업개발	
5	인천 산곡 재개발 APT	산곡 재개발조합	쌍용건설						
6	인천 계양 작은 도서관	인천시	룩소르건설						
7	화성 동탄 2A77-1NH아파트	NH공사	STX건설						
8	고양시 일산 풍동 오토갤러리	민간	금강종합개발						
9	성남 여수동 가압장 공사	지역난방공사	한화건설						
10	동탄 A4-2BL APT	NH공사	신동아건설						
11	광명 역세권 주상복합	NH공사	현대ENG						
12	고양 지축 유치원 건립	고양교육청	피엔코건설						
13	성남 판교 경기행복주택(따복하우스)	경기도시공사	이수건설						
14	광명 역세권 1-1BL 지식산업센터	민간	현대건설						
15	파주 운정지구 오피스텔	무궁화신탁	정우개발						
16	과천 주공 6단지 주택재건축 정비사업	주택조합	GS건설						
17	경서 3구역 오피스텔 및 균린생활시설	청라도시개발	동우개발						
18	삼협 연립 및 단독주택 주택재건축	재건축조합	GS건설						

## 2. 현장 계측 요약

엄지말뚝에 설치된 강봉에 Prestress를 도입하여 자립 굴착고를 획기적으로 증대시키는 흙막이 공법

### II. PS 엄지말뚝 공법 실적

#### ■ PS 엄지말뚝공법 계측결과

구분	공사명	발주처	원도급사	굴착고 (m)	굴착배면	변위량(mm)			허용 오차 범위
						관리기준	발생량	비율	
1	LH 천안백석 행복주택건설공사1공구	LH	태한건설	7.5	완충녹지	70	11.7	16.7%	1/100
2	포천 산업단지 행복주택 건설공사	포천시	한일건설	9.0	완충녹지	88	48.3	54.9%	1/100
3	홍성 상가부지 가시설공사	호경건설	호경건설	7.0	완충녹지	59.5	17.1	28.7%	1/100
4	LH 양주 옥정 A21-1BL 공공임대시설	LH	금호건설	5.5	완충녹지	48	2.8	5.8%	1/100
5	LH 양주 옥정 A21-2BL 공공임대시설	LH	GS건설	6.5	완충녹지	62.4	3.5	5.6%	1/100
6	의정부 용현동 오피스텔	대우씨앤디	대우씨앤디	6.6	단독주택	20	18.7	94%	1/300
7	LH 진해 석동 행복주택	LH	지평건설	6.2	단독주택	18	5.61	31.2%	1/300
8	LH 시흥 장현 행복주택	LH	한일건설	10.4	완충녹지	104	7.7	7.0%	1/100
9	LH 의정부 녹양 행복주택	LH	동방건설	7.9	단독주택	33.3	11.8	35.4%	1/250
10	LH 화성 발안 행복주택	LH	한싱공영	9.6	단독주택	32	11.2	35.0%	1/300
11	평택시 진위 오수중계펌프장	평택도시공사	건희건설	7.6	단독주택	76	19.2	25.0%	1/100
12	평택시 진위 초기 우수처리장	평택도시공사	건희건설	7.6	단독주택	76	22.8	30.0%	1/100
13	LH 고덕교량 가시설공사	LH	경남기업	7.6	단독주택	76	10.5	13.8%	1/100
14	서울 염곡 제2지하차도	서울시	롯데건설	6.2	도로	12	2.5	20.8%	1/500
15	BGF 물류센터	BGF물류	동원산업	10.1	도로	50	17.5	34.8%	1/200
16	동원물류센터	동원물류	대림건설	17.4	산지	58	7.3	12.6%	1/300

(주) 신화피에스이엔씨  
05854 서울시 송파구 문정동 (법원로 128)  
(문정 SK V1 GL 메트로시티 A동 1706~1712호  
Tel : 02-409-7001 Fax: 02-409-7002  
E:tomado00736@naver.com H:www.tomado.or.kr

“토네이도 건설”과 “신화피에스이엔씨”는  
창조적인 도전과 열정으로 신공법 개발의 선두주자가 되겠습니다.  
고객사, 협력사, 관계사와 더불어 협력·상생하면서  
인류의 행복한 미래를 건설하는 데 앞장서겠습니다.



감사합니다

PRE-STRESS BEAM

PS BEAM 자립식 흙막이 공법