



www.cswall.co.kr

SINCE1999
TOWOO
Towoo Development & Construction

토공 사업 / 철근콘크리트공사
자립식 흙막이 / GT가시설 / 보강토옹벽

선단 분리형 자립식 흙막이 공법

P-fDA
Prestress Force with Detachable Anchorage

주식회사 토우디엔씨

경기도 하남시 하남대로 947, 하남테크노밸리 U1 센터, A동 1310호

T_ 02) 422-7141

E_ towoo1999@hanmail.net

F_ 02) 425-3938

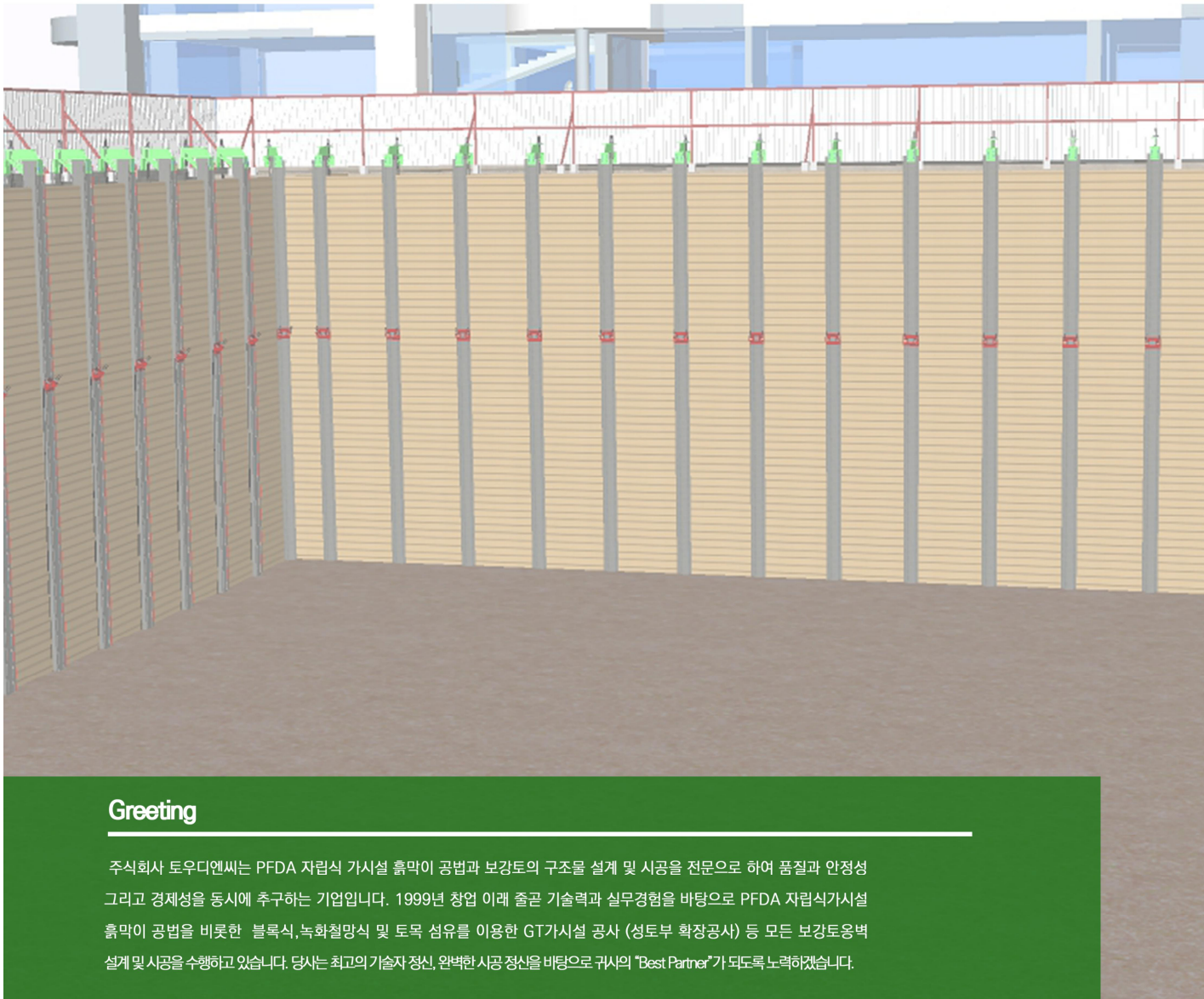
H_ <http://www.cswall.co.kr>



SINCE1999
TOWOO
주식회사토우디엔씨

주식회사 토우디엔씨 소개

Company introduction



Greeting

주식회사 토우디엔씨는 PFDA 자립식 가시설 흠막이 공법과 보강토의 구조물 설계 및 시공을 전문으로 하여 품질과 안정성 그리고 경제성을 동시에 추구하는 기업입니다. 1999년 창업 이래 줄곧 기술력과 실무경험을 바탕으로 PFDA 자립식가시설 흠막이 공법을 비롯한 블록식, 녹화철망식 및 토목 섬유를 이용한 GT가시설 공사 (성토부 확장공사) 등 모든 보강토옹벽 설계 및 시공을 수행하고 있습니다. 당사는 최고의 기술자 정신, 완벽한 시공 정신을 바탕으로 귀사의 "Best Partner"가 되도록 노력하겠습니다.

『지반조성포장공사업, 철근콘크리트공사업』



자립식 흠막이



블록식 옹벽



GT가시설



식생철망

Contents ▶▶

— Company Introduce

- 01 Greeting 인사말
- Contents 목차

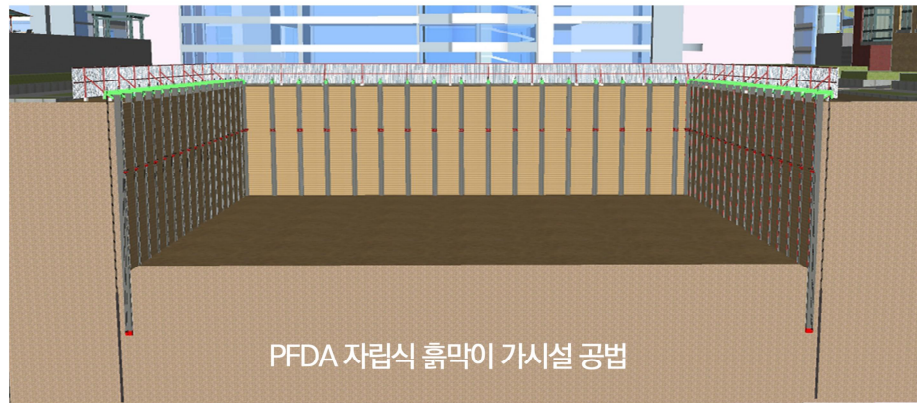
— Method of Construction

- 03 Apply Contruction on Method 공법 적용
- 04 Contruction Method Overview 공법 개요
- 05 Performance Test 공법 특징
- 07 Construction Order 시공 순서
- 11 Construction Comparison 공법 비교
- 13 Construction Case 시공 사례
- 19 Proprietary Construction 취급 공법
- 21 TOWOO NEWS 토우 소식

PFDA 자립식 흙막이 가시설

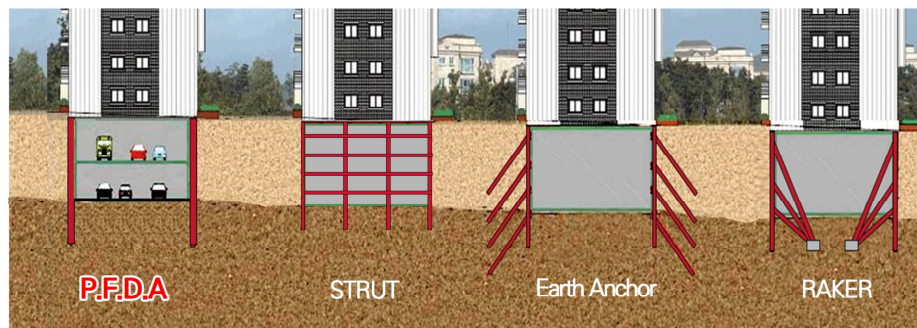
Prestress Force with Detachable Anchorage Application

우리나라의 경제 성장과 함께 도심지에서의 건설이 대형화되면서 토목구조물, 가설 구조 또한 더욱 넓고 깊게 시행되는 추세에 (주)토우디엔씨의 PFDA 공법이 우수한 시공성을 바탕으로 타공법에 비해 시공성, 경제성, 안정성 등 효율적인 시공에 적합한 공법이다. (특허 10-2613254호)



※ 선단 분리경사형 정착구 (PFDA 자립식 흙막이 공법)

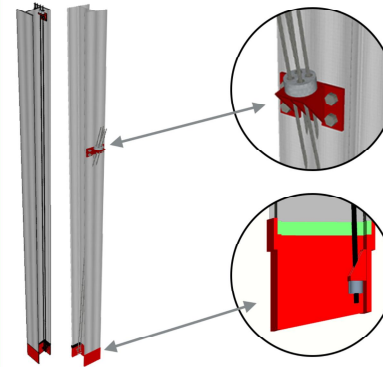
P.F.D.A 자립식 흙막이 가시설 공법은 기존 흙막이 가시설 공법(재래식 버팀보 공법)들이 갖고 있는 단점들과 한계점들을 개선하고자 개발되었으며, 주된 특징으로는 작업공간의 확보에 의한 **공사기간 단축**, **공사비 절감**, **안정성 증진** 등이 있다. 주로, 아파트 현장, 교량가시설, 상가 등 사유지 침범의 우려가 있는 현장에 유용하게 적용되고 있다.



어스양카, 스트러트, 레이커 대안으로 적용가능

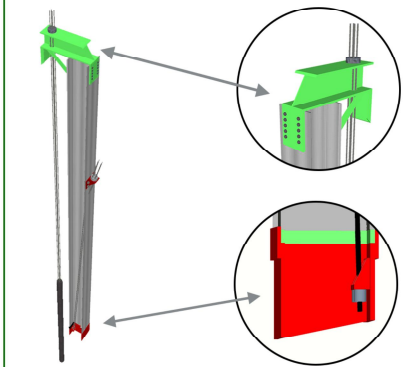
■ 굴착심도에 따른 공법 적용

1. 굴착심도 ~ 6.0m 미만



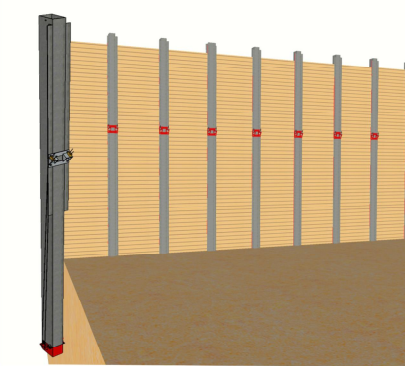
- ◎ P.F.D.A 분리식 정착구 공법 단독 적용
- ◎ 부재 : H-300X300X10/15

2. 굴착심도 ~ 7.9m 미만



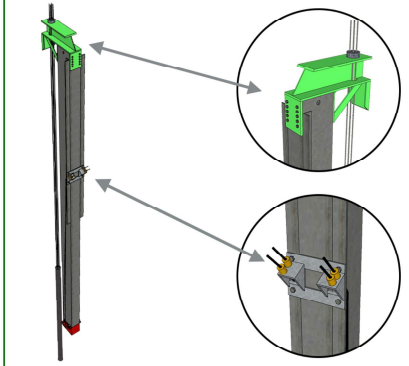
- ◎ 분리식 정착구 공법 + 직립 앵커 공법 병합 적용
- ◎ 부재 : H-300X300X10/15,

3. 굴착심도 ~ 7.9m 미만 (N > 30)



- ◎ P.F.D.A 분리식 정착구 공법 병합 적용
- ◎ 부재 : P.F.C-300X200X9, ㄱ형강 : 100X75X10T

4. 굴착심도 8.0m 이상



- ◎ P.F.D.A 분리식 정착구 공법 + T.M.B.A 직립 앵커
- ◎ 부재 : P.F.C-300X200X9

◎ 공법 적합 현장 ◎

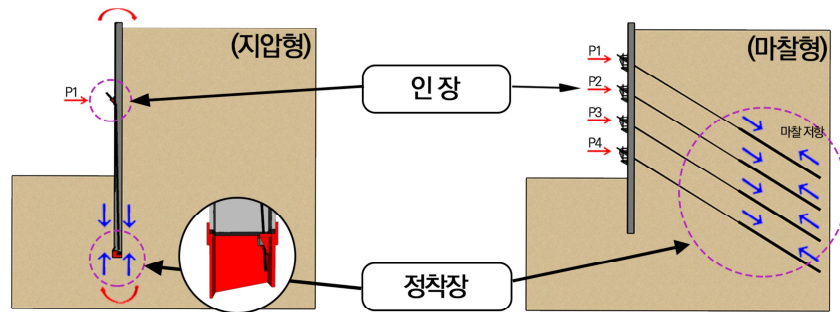
- ▷ 작업공간의 확보가 필요한 경우
- ▷ 원활한 작업공간 확보에 의한 공기 단축, 공사비 절감이 필요한 경우
- ▷ 사유지 침범의 우려가 있고 지중매설물에 의한 제한이 있는 경우
- ▷ 아파트, 건물, 주택, 상가, 물류창고, 교량가시설, 지하철도 및 하천복개 등

PFDA 자립식 흙막이 가시설

Prestress Force with Detachable Anchorage Overview

공법 개념도

PFDA 분리형 정착구 원리 (= 어스앵카 정착장)

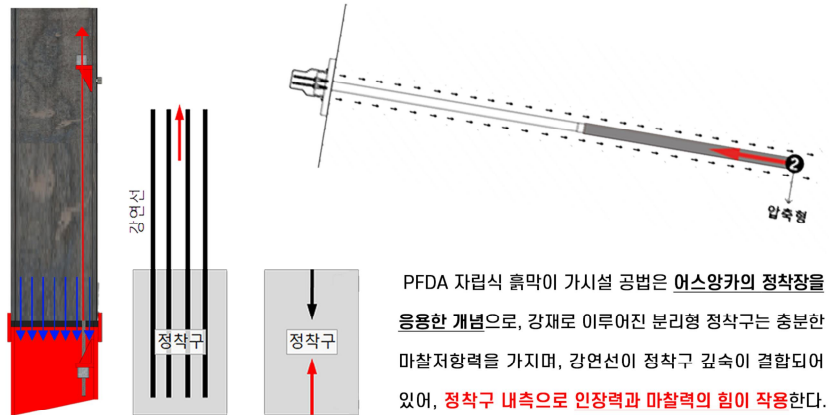


PFDA 선단 분리형 자립식 공법

Earth Anchor 공법

P.F.D.A 자립식 흙막이 가시설 공법은 자립식 흙막이 벽체에 발생하는 휨응력을 감소시키기 위하여 강선에 사전 긴장력을 적용하여 배면 토압에 의하여 발생하는 휨 모멘트 및 수평 변위를 감소시키는 공법이다. 분리형 정착구는 모든 구조형 현장에 사용이 가능하다

지압형 앵커 개념도 (선단 분리형 정착구 PFDA 개념도)



PFDA 자립식 흙막이 가시설 공법은 어스앵카의 정착장을 응용한 개념으로, 강재로 이루어진 분리형 정착구는 충분한 마찰저항력을 가지며, 강연선이 정착구 깊숙이 결합되어 있어, 정착구 내측으로 인장력과 마찰력의 힘이 작용한다.

공법 특징

P.F.D.A 공법 (Prestress Fixed Detachable Anchorage) 개요

엄지말뚝 자체에 인장력을 부여하여 배면 토압에 저항하는 자립식 흙막이 구조입니다. 기존 어스앵커의 정착 개념을 응용하였으며, 별도의 인장재 없이 엄지말뚝 자체를 인장함으로써 **간결한 시공성과 높은 안정성을 확보**합니다.

인장력 확인시험

※ 시험 결과 : 고무패드 3cm 압축되며 배면으로 밀착되는 것을 확인



10ton 인장



선단 분리형 정착구 PFDA

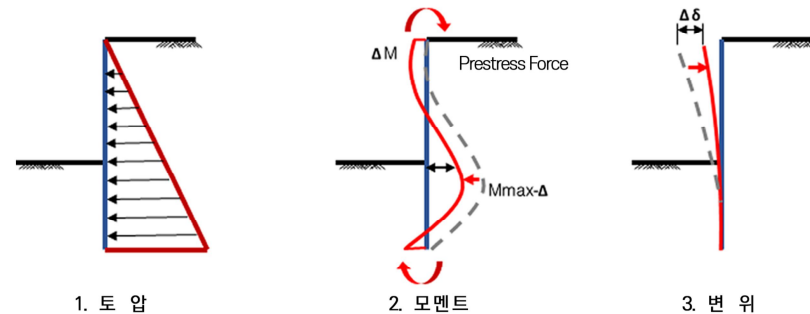
구조 및 작용 원리

- 1 정착구가 경사 형태로 설계되어, 말뚝 배면 방향으로 수평력과 수직력을 동시에 발생시켜 흙막이의 자립 안정성을 확보
- 2 PC강연선이 정착구와 일체화되어 인장력과 마찰력을 형성하고, 엄지말뚝에 압축력이 작용하여 **구조적 강성을 향상**
- 3 경사형 정착구에 의해 엄지말뚝이 지반 배면에 밀착되는 효과가 극대화되어, 배면 토압 분산 및 지반 반력 효율이 향상

주요 특징 및 효과

- 1 지반 침하 최소화 : 말뚝의 자립 및 배면 밀착으로 인한 지반 변형 억제
- 2 벽체 변위 감소 : 구조적 일체성 강화로 벽체 변위 최소화
- 3 시공성 향상 : 별도 앵커 설치 불필요, 시공공정 단축 및 경제성 확보
- 4 안정성 증대 : 인장-압축 복합 작용으로 높은 구조 안정성 확보

PFDA 공법 구조적 메커니즘



해당 공법은 변위 지속 시 보완대응이 가능하며, **프리스트레스로 인한 변위 억제로 안정성 확보**가능.

PFDA 자립식 흙막이 가시설

Prestress Force with Detachable Anchorage Overview

시공순서도

PFDA 자립식 흙막이 가시설 공법 시공순서도(가시설)



① 흙 천공 및 근입



② 1차 굴착 및 토류판 설치

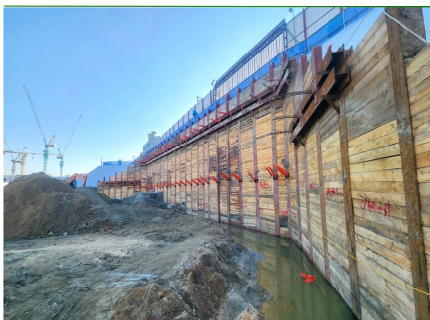


③ P.F.D.A 인장



④ 시공 완료

PFDA 공법 시공 사진



PFDA 공법 + TMBA(대좌형) 1단-굴착고 9.9m



PFDA 공법 + TMBA(브라켓형) 1단-굴착고 7.5m

PFDA 자립식 옹벽 공법 시공순서도(영구)



① 흙 천공 및 근입



② 흙 콘크리트 채움



③ P.F.D.A 인장



④ 굴착 및 토류판 설치



⑤ 기초콘크리트 타설



⑥ 비계파이프 설치



⑦ 드레인보드 설치



⑧ 합벽용 'ㄱ'형강 설치 및 철근 배근



⑨ 합판 설치 및 콘크리트 타설



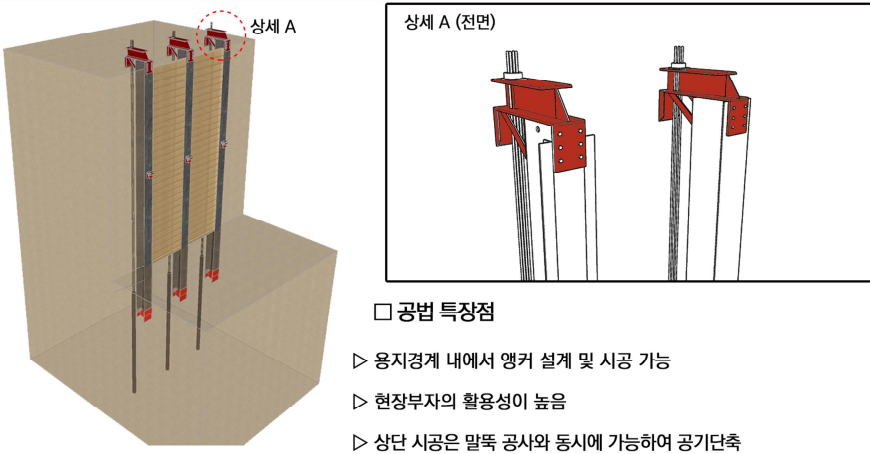
⑩ 면정리 후 공사완료

TMBA 흠막이 공법

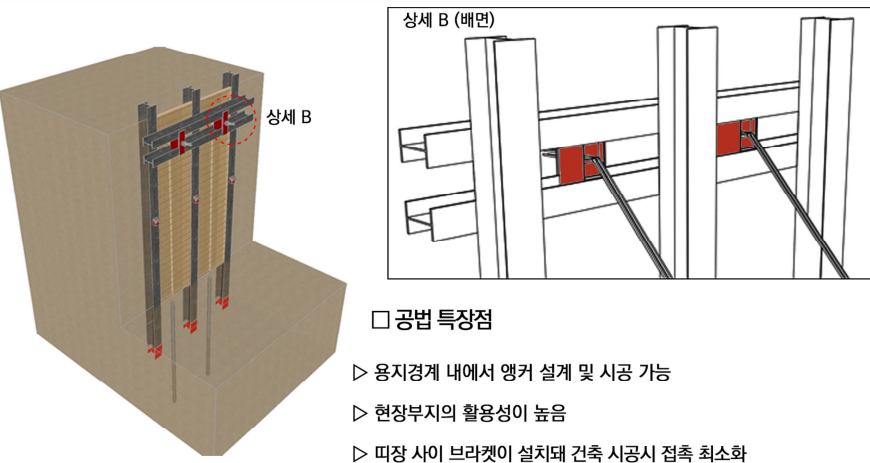
Towoo Multi-Bracket for easy attachment and tension of anchors at various angles

다각도의 앵커 인장과 착탈이 용이한 멀티브라켓

상부 직립 앵커 시공 (브라켓형)

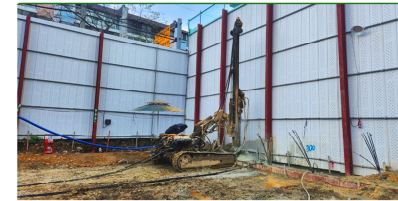


중앙부 다각도 앵커 시공 (대좌형)



TMBA 공법 시공 순서도

상부 직립 앵커 시공순서도



① 직립 어스앵커 천공



② 엄지말뚝 근입



③ 상부 직립 브라켓 설치 및 인장



④ 굴착 및 토류판 설치



⑤ 시공 완료

중앙부 다각도 앵커 시공도



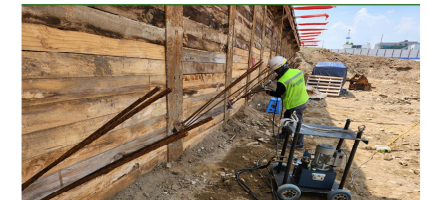
① 홀천공 및 엄지말뚝 근입



② 1차 굴착 및 토류판 설치, 어스앵커 천공



③ 중앙부 다각도 앵커 설치 및 인장



④ 2차 굴착 및 토류판 설치, 중간브라켓 인장

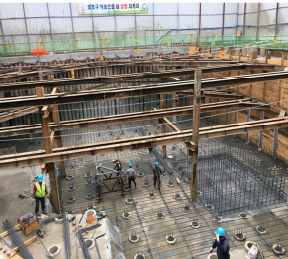


⑤ 시공 완료

흙막이 공법 비교표

Soil Shheeting Works Construction Comparison

구 분	PFDA 분리형 정착구 공법 (자립식 흙막이 가시설 공법)
모 식 도	
공법 개요	어스앵커의 정착장을 응용한 개념으로, 강재로 이루어진 분리형 정착구는 충분한 마찰저항력을 가지며, 강연선이 정착구 깊숙이 결합되어 있어, 정착구 내측으로 인장력과 마찰력의 힘이 작용한다.
시공성	- 토공 및 구조물공사 용이 - 연성거동 - 지보재 설치 불필요하며, 사용강재의 회수율이 높음.
공법 특징점	- 무지보 ⇒ 설치공정 단순 ⇒ 작업공간확보 ⇒ 원활한 굴착 ⇒ 공기단축(50%) - 사유지 침범 및 지중매설물에 따른 제약이 있는 경우 - 사용강재의 회수를 높고, 경제성 탁월
적용 공법 및 사용자재	- □ pile (PFDA 자립공법) + 토류판(T=100mm) - 벽 체 : □-300*200*9 / C.T.C 1,800 - 지보재 : Earth Anchor 1단 - 띠 장 : 2H-300*300*10*15 (1단)
공사비	100%
공사기간	100%
추천방안	◎

Earth Anchor 공법 (재래식 흙막이 가시설 공법)	RAKER 공법 (재래식 흙막이 가시설 공법)	STRUT 공법 (재래식 흙막이 가시설 공법)
		
천공 후 P.C strand를 가공, 제작하여 공내에 삽입 시멘트를 그라우팅 실시 약 7일 양생 후 인장, 정착시켜 흙막이 벽체를 버티는 공법	굴착저면부에 콘크리트 지지보를 설치 후 레이어를 띠장과 콘크리트 지지보에 연결 하여 지지하며 굴착을 진행 하는 공법	흙막이 벽체 시공 및 단계별 굴착 후 버팀대(Strut)와 띠장(Wale)등의 지보공으로 지지 하며 굴착을 진행하는 공법
- 작업공간 확보 용이 - 지형의 고저차가 크고 넓은 작업 공간이 필요한 경우에 적합 - 공사 기간이 다소 김	- 기초와 나머지 부분 이음시공 - 접합부 유동 - 현장 부지 여유가 없을 경우 적합	- 굴착폭이 작은 경우 적합 - 접합부 유동 - 재질이 균일하며 재사용 가능
- 앵커의 국부적인 파괴가 토류구조물 전체의 파괴로 이어지지 않는다. - 지하구조물의 바닥과 기둥의 위치에 상관없이 앵커 설치가능	- 버팀대로 지지하기에 굴착폭이 커서 비용 및 안정성에 불리한 경우 적합 - 재질이 균질하고 재사용이 가능	- 일반적 시공 사례가 많음 - 굴착 면적이 좁고 깊을 경우 적합
- H pile + 토류판(T=100mm) - 벽 체 : H -300*300*10*15 - 지보재 : Earth Anchor 4단 - 띠 장 : 2H-250*250*9*14 (3단)	- H pile + 토류판(T=100mm) - 벽 체 : H -300*300*10*15 - 지보재 : RAKER 4단 - 띠 장 : 2H-300*300*10*15 (3단)	- H pile + 토류판(T=100mm) - 벽 체 : H -300*300*10*15 - 지보재 : STRUT 4단 - 띠 장 : 2H-300*300*10*15 (3단)
110%	130%	125%
150%	200%	225%
○	X	△

기준 H= 9.0m 이상 (L=100m x 100m)

시공 사례

Construction Case



철도종합시험선로 변전소 4개동 신축 공사 [철도공단]

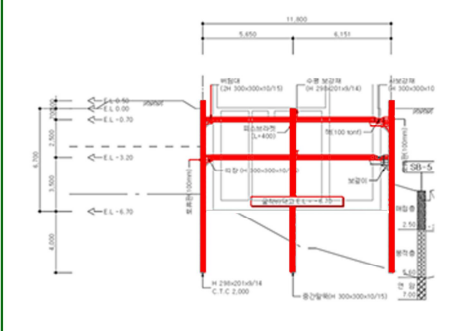
▶ 원도급사 : 연준종합건설 ▶ 굴착심도 : H = 6.7m



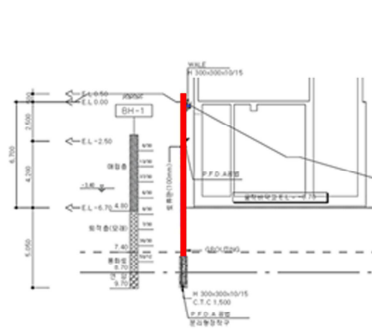
당초 설계 : 스트럿 공법 (2단)

변경 설계 : PFDA 공법

공사기간 : 16일



STRUT (2단)



PFDA 공법(자립)

시공 사례

Construction Case



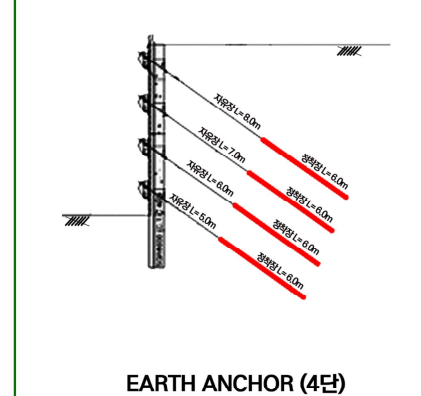
청주사직 3구역 구역재개발 정비사업 [지역주택조합]

▶ 원도급사 : 현대건설 ▶ 굴착심도 : H = 9.9m

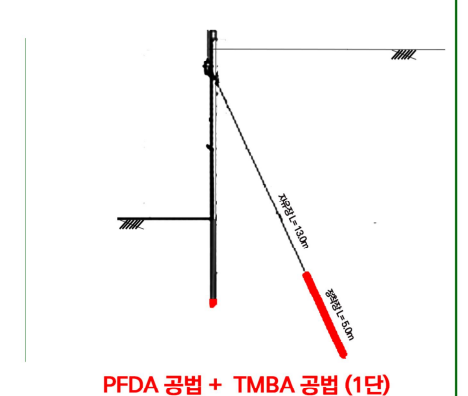


당초 설계 : 아스양카 공법 (4단)

변경 설계 : PFDA 공법 + TMBA공법 (1단)



EARTH ANCHOR (4단)



PFDA 공법 + TMBA 공법 (1단)

시공 사례 Construction Case



화성파크드림 구수산공원 신축공사 [지역주택조합]

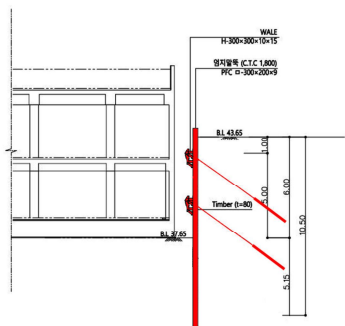
▶ 원도급사 : 화성개발

▶ 굴착심도 : H = 7.0m

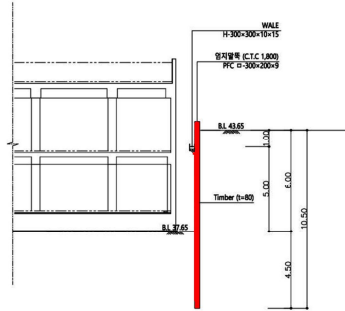


당초 설계 : 어스앵커 공법 (2단)

변경 설계 : PFC-BEAM 공법



Earth Anchor 공법 (2단)



PFC-BEAM 공법(자립)

시공 사례 Construction Case



고산 1지구 기본시설 조성공사 [지역주택조합]

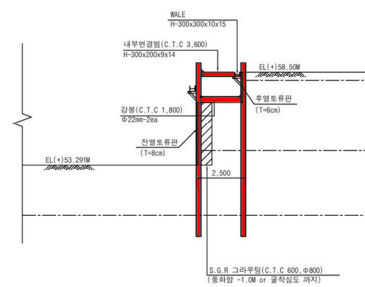
▶ 원도급사 : 포스코건설

▶ 굴착심도 : H = 7.5m

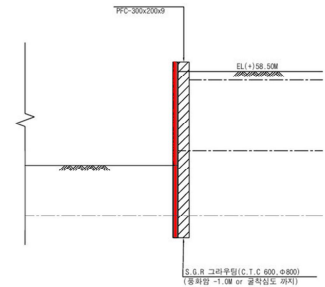


당초 설계 : 2열 자립식 흙막이 공법

변경 설계 : PFC-BEAM 공법



2열 자립식 흙막이 공법



PFC-BEAM 공법 (자립)

자립식 흙막이 공법 시공 실적

Performance of Construction Method

NO	발주처	설계 / 시공사	공사명	비고
01	대전시	계룡건설	대전도시철도 2호선 건설사업 중 PFDA 자립식 흙막이 공사	착공
02	지역주택조합	이테크건설	창원 신촌 2구역 주택재개발 신축공사 중 PFDA 자립식 흙막이 공사	준공
03	한국환경공단	삼부토건	굴포천생태하천 복원사업 중 PFDA 자립식 흙막이 공사	준공
04	지역주택조합	현대건설	청주 사직 3구역 주택재개발 정비사업 중 PFDA 자립식 흙막이 공사	준공
05	철도공단	연준종합건설	세종시합철도 변전소 신축공사 중 PFDA 자립식 흙막이 영구 옹벽 공사	준공
06	한국수력원자력	HS건설	한수원 본사 사옥 UPS 배터리실 신축공사 중 PFDA 자립식 흙막이 공사	준공
07	(주)토우디엔씨	(주)토우디엔씨	경기도 어주시 하림리 부대도목 공사 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
08	지역주택조합	화성개발	구수신공원 화성파크드림 공동주택 신축공사 중 펜나루 보호구역 공사중 PFC공사	준공
09	지역주택조합	(주)와이알	의왕 주택재개발 정비사업 중 오염토 공사 중 PFC자립식 흙막이공사	준공
10	LH 공사	아진씨엔씨	화성비봉 공공주택 밖 배수지 및 진입도로 신설공사 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
11	수자원공사	금호건설	수도권(III) 광역상수도 용수공급 신뢰성 제고사업 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
12	지역주택조합	포스코건설	경기도 광주시 오포읍 고산교차로 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
13	민간	티케이씨엔씨	남양 웰니스 요양원 신축공사 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
14	에이파트	삼성물산	평택 P3 터널공사 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
15	지역주택조합	현대산업개발	개포 주공 1단지 하수암거 이설공사 중 PFC 자립식 흙막이공사	준공
16	민간	삼우건설	항동동 572 근린생활시설 신축공사 중 PFC 자립식 흙막이 공사	준공
17	지역주택조합	금호건설	순천 신평금호 어울림아파트 건설공사(1차) 중 자립식 흙막이 공사	준공
18	안산그린에너지	현대건설	팀북투데이센터 PFDA 자립식 흙막이 자재 납품	준공
19	대방건설	대성건설	인천 검단 AA12 - 2BL 대방노블랜드 건설공사 자립식 흙막이 공사	준공
20	서울도시개발본부	삼영종합건설	신림공원차고지 (저류조포함) 조성공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
21	LH 공사	코오롱건설	성남 중동 1주택 재개발 건축사업중 자립식 흙막이 공사	준공
22	남하도건(주)	혁신도건	광주 하남산업단지 지식산업센터 신축공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
23	LH 공사	(주)한솔공영	대전도안 2지구 공동주택 건설공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
24	경기도교육청	상원건설(주)	북정초 체육관 증축공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
25	강릉시	두성건설(주)	홍제교 가설공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
26	광주광역시	명현건설	광주 송정동 현대 APT 앞 도시계획도로 개설공사 중 자립식 흙막이 공사	준공
27	지역주택조합	서희건설	이천역세권기반시설 조성공사	준공
28	지역주택조합	(주)영우	부산 사하구 과천지구 지역주택조합 공동주택 신축공사 중 자립식 흙막이 공사	준공

☐ (주)토우디엔씨 시공 실적



· 공사명 : 굴포천 생태조성사업
· 발주처 : 한국환경공단 · 원청사 : 삼부토건



· 공사명 : 화성비봉 배수지 진입도로공사
· 발주처 : LH한국토지주택공사 · 원청사 : 아진씨엔씨



· 공사명 : 한국수력원자력 본사사옥 UPS 배터리실 공사
· 발주처 : 한국수력원자력 · 원청사 : HS건설



· 공사명 : 평택 P3 터널공사
· 발주처 : 삼성전자 · 원청사 : 특수건설



· 공사명 : 이천아미지구 도시개발사업 중 자립식옹벽공사
· 발주처 : HL D&I 한라 · 원청사 : HL D&I 한라



· 공사명 : 항동동 근린생활시설 신축공사
· 발주처 : 민간사업 · 원청사 : 삼우건설



· 공사명 : 이천역세권 기반시설공사
· 발주처 : 이천시 · 원청사 : 운호엔지니어링



· 공사명 : 의왕시 오전나구역 주택재개발 정비사업
· 발주처 : 민간조합 · 원청사 : 태영건설



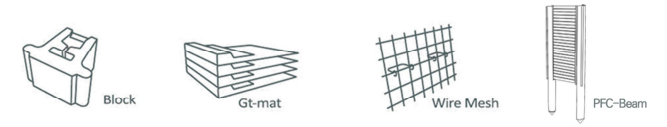
· 공사명 : 남양리 웰니스 요양원 신축공사
· 발주처 : 민간조합 · 원청사 : 티케이씨엔씨



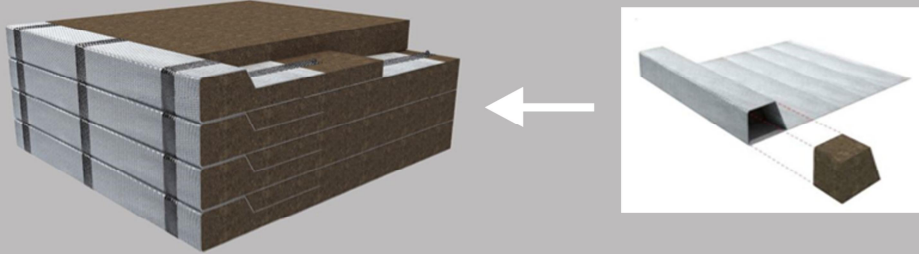
· 공사명 : 화성파크드림 구수신공원 신축공사
· 발주처 : 구수산민간공원 · 원청사 : 화성개발

토우디엔씨 취급 공법

Towoo D&C Proprietary Construction

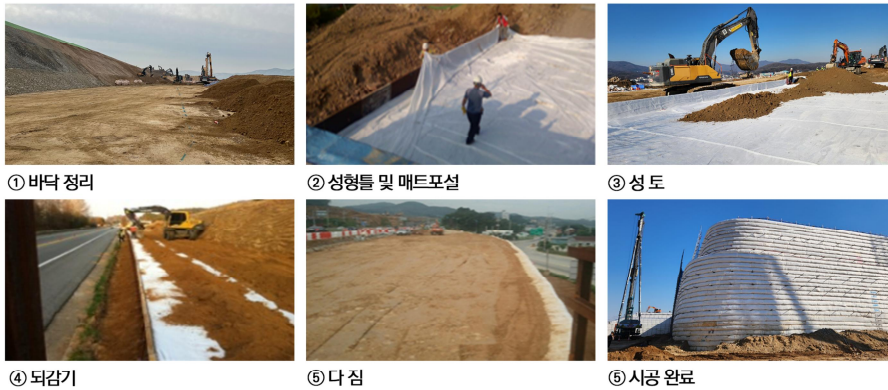


RE - GT 가시철 (Geotextile Temporary 섬유 매트) 특허 제 10-0885909호

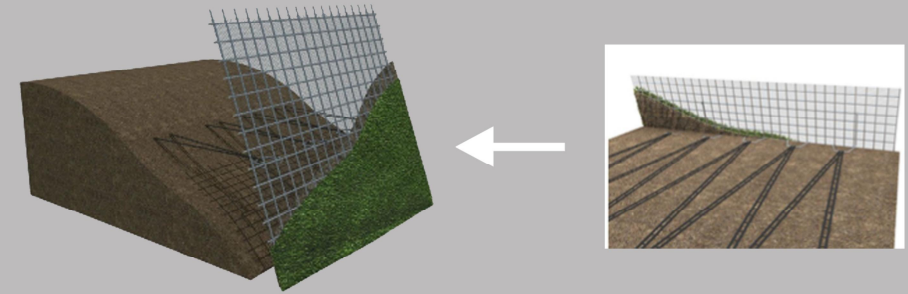


성형틀과 유로폼의 설치 없이 전면 성형토체를 블록화하여 자립으로 성형을 유지하며 성토체를 생성시키는 공법으로 시공시 성형틀 및 유로폼 낙하와 시공자의 추락 위험성을 감소시켜 안전 시공에 적합함. 또한, 공사구간에 지장물 및 구조물 시공시 유연성 및 가공성이 우수함. (최초시공 / 1999년부터 현재까지 수백여건의 시공 실적 보유)

시공 순서



녹화철망식 보강토옹벽(식생 매트) 특허 제 10-0889257호



전면에 아연도금 된 철망에 스테인레스 구압망과 식생매트를 일체화하여 토사의 유실을 방지하며, 연결고리를 이용한 띠형 섬유 보강재의 기계적 결속을 통한 안정적이고, 친환경적인 녹화철망 보강토옹벽 공법으로, 부동 침하에 대한 내성이 강하며, 철망과 보강재의 직접 결속으로 구조적 안정성이 뛰어나다.

시공 순서

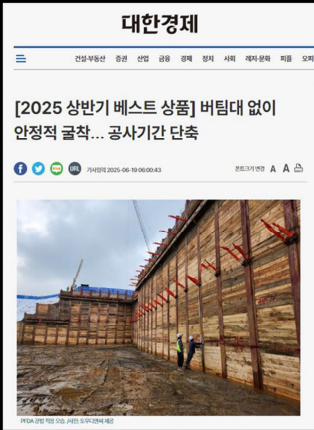


TOWOO NEWS

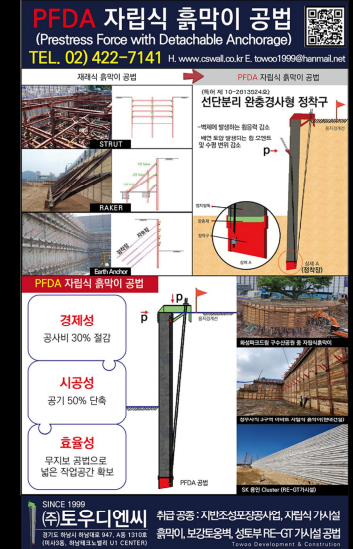
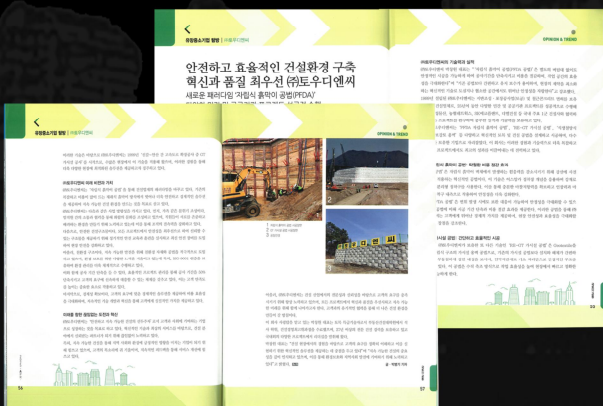
Towoo Development & Constrution News

☐ 토우디엔씨 소식

대한경제 2025 상반기 베스트 상품 - PFDA 자립식 흠막이 공법



국토와 교통 유망중소기업 탐방 - (주)토우디엔씨



PFDA 공법 (자립식 가시설 흠막이 공법)

