

# HRW

헬릭스를 이용한 자립식 휴막이 공법

2023.07.



유앤에스엔지니어링  
Urban & Space Co.,Ltd.

# 목차

## 01 기술 분야 및 배경

- (1) 기술 분야
- (1) 기술 배경

## 02 기술의 개요

- (1) 이론적 배경
- (2) 기술의 구성
- (3) 현장 적용성 시험-1
- (4) 현장 적용성 시험-2

## 03 기술의 장점

- (1) 공법의 비교
- (2) 기술의 특징
- (3) 구조해석

## 04 종합검토 의견

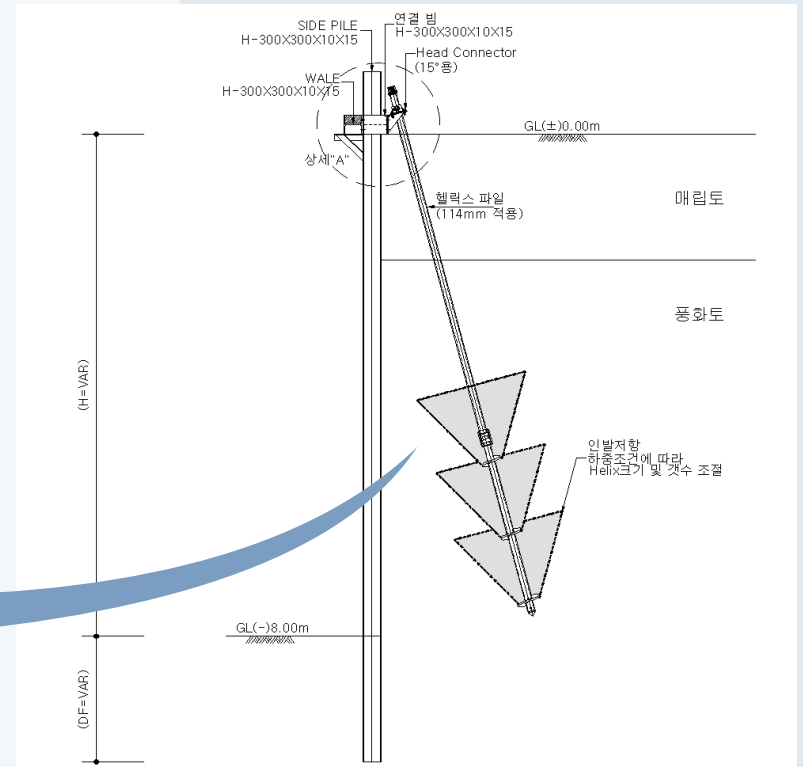
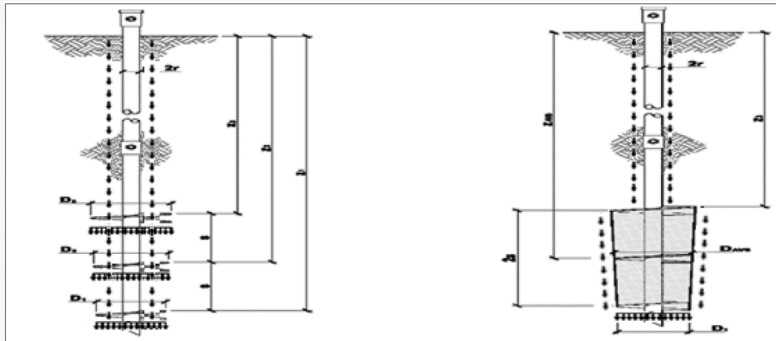


# 1. 기술 분야 및 배경

01 기술 분야 및 배경 (1) 기술 분야

# HRW 자립식 흙막이 공법 이란 ?

- ✓ 저심도 지반 굴착 시 배면에 설치된 Helix Piles의 인발 저항력을 이용하여 흙막이 벽체의 수평변위를 방지하며 지반을 굴착하는 자립식 흙막이 공법임.
- ✓ 흙막이 벽체의 두부와 연결된 Helix Piles은 날개 및 Pile의 선단 및 마찰저항에 의하여 벽체의 수평변위에 저항하여 별도의 지보재가 필요 없음.



## 01 기술 분야 및 배경 (2) 기술 배경

## 저심도 굴착 시 기존 공법의 문제점

## 1. 경사버팀대(Raker)공법



## 적용조건

1. 굴착면 규모가 중규모 이하로  
평면 형상이 양호할 때
2. 지반이 양호 할 때
3. 인접대지에 앵커 시공이 불가 한 경우

## 공법의 장점

1. 시공이 간편하고 보강이 양호
2. 변형이나 파괴를 조기에 판단

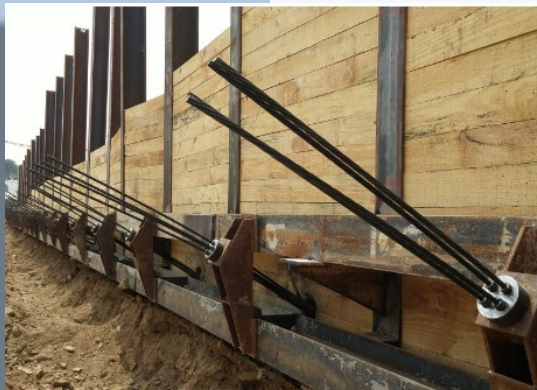
## 공법의 단점

1. 주변 지반의 침하 및 변위가 큼
2. 버팀대 좌굴 및 전도, 활동이 우려
3. 별도의 지지 콘크리트 블록 설치
4. 터파기 효율 저하
5. 골조공사 시 철근배근 및 레미콘 타설이 어려움
6. 본 구조물 Block Out에 의한 품질 저하

## 01 기술 분야 및 배경 (2) 기술 배경

## 저심도 굴착 시 기존 공법의 문제점

## 2. 어스앵커(Earth Anchor)공법



## 적용조건

1. 굴착면이 넓을 때
2. 양호한 정착 지반이 있어 앵커체 정착이 쉬울 때
3. 지하수가 높지 않을 때
4. 현장 외부용지의 점용이 가능 할 때

## 공법의 장점

1. 작업 공간이 넓음
2. 부분 굴착이 가능하여 공구의 분할이 용이
3. 소형장비에 의한 시공

## 공법의 단점

1. 시간경과에 따른 인장력 저하
2. 천공시 공압 및 수압에 의한 배면지반 침하
3. 배면지반에 매설물 존재 시 시공 불가
4. 공사비 고가

## 저심도 굴착시 기존 공법의 문제점



**경사버팀보**  
(RAKER)

- 주변지반의 침하
- 터파기 효율 저하



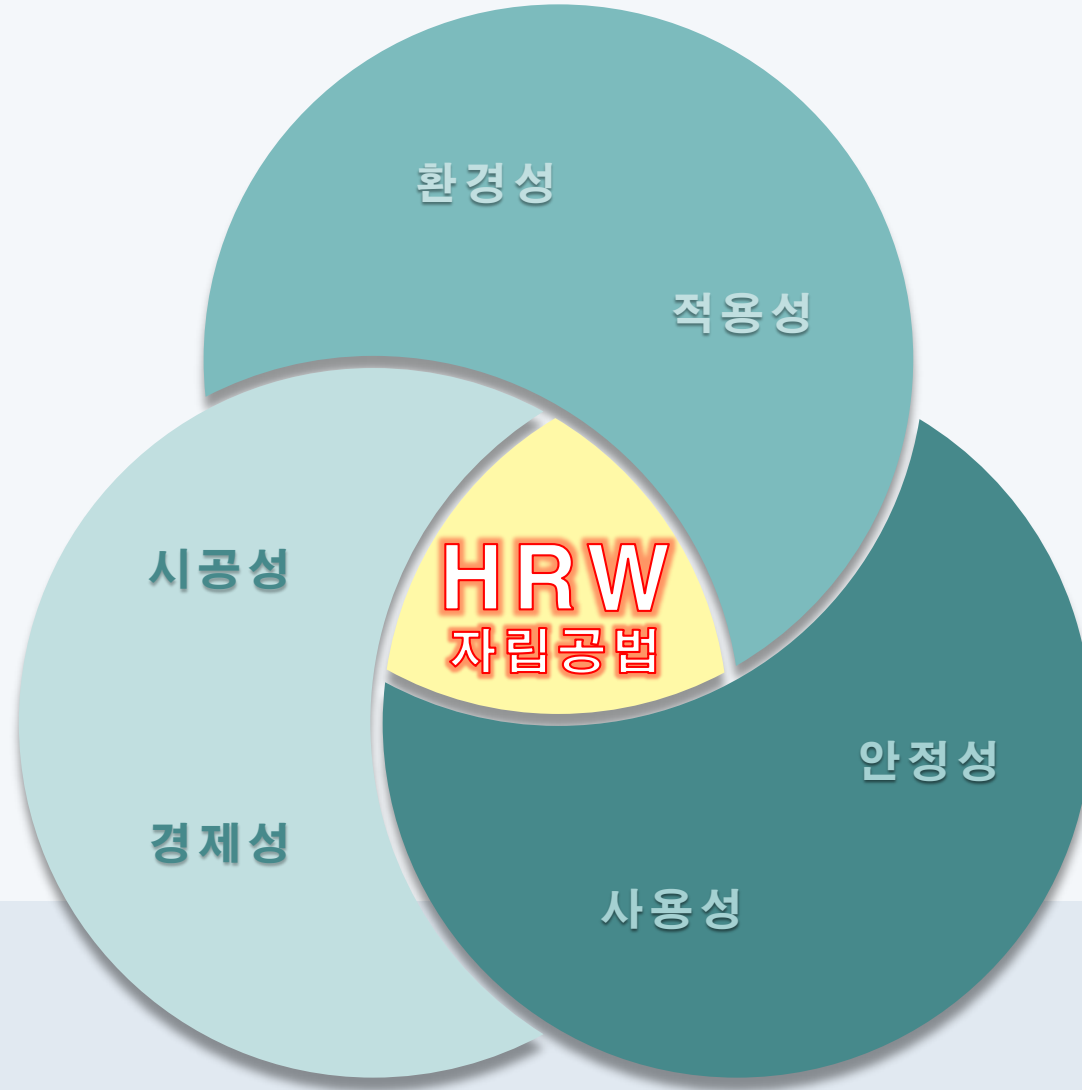
**어스앵커**  
(Earth Anchor)

- 매설물 간섭
- 본 구조물 Block Out
- 점용 허가

**공사비 증가 요인**  
**공사기간 증가 요인**



01 기술 분야 및 배경 (2) 기술 배경





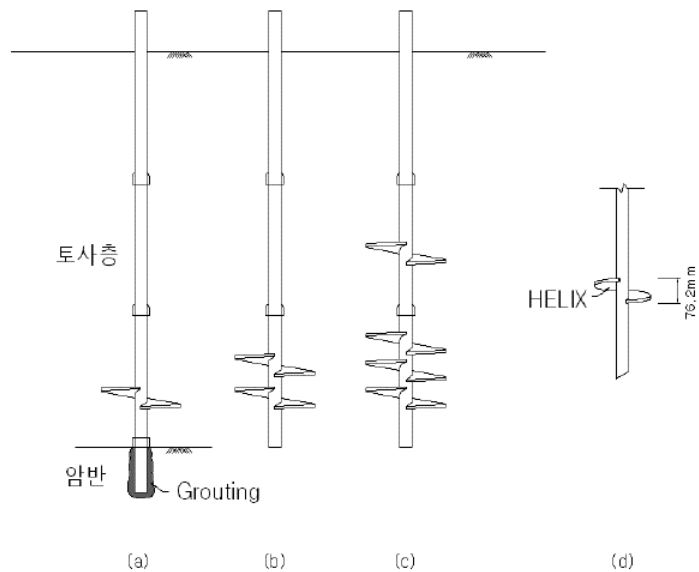


## 2. 기술의 개요

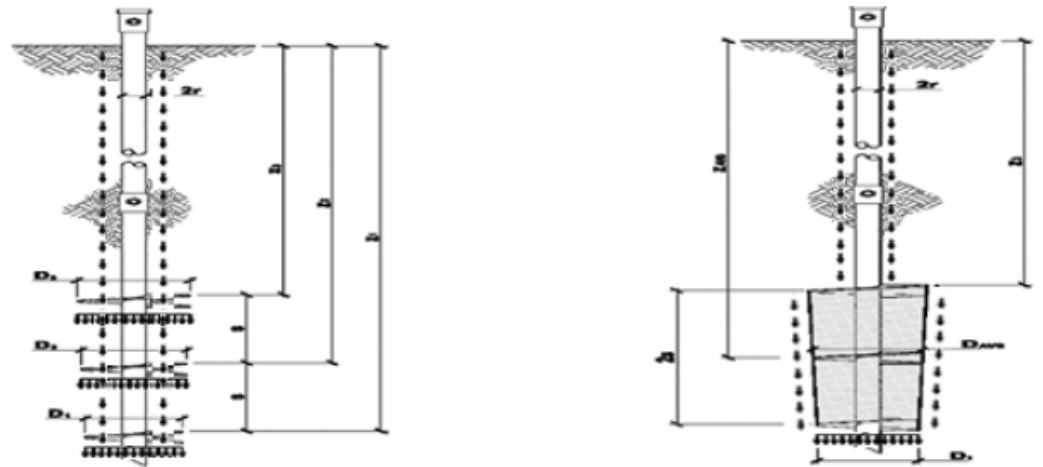
02 기술의 개요 (1) 이론적 배경

# HRW의 개요

- ▷ 헬릭스(Helix)는 시계방향으로 회전 시 토사로 삽입될 수 있도록 설계.
- ▷ 삽입 시 스크류 형식이기 때문에 날개(helix)에 의한 토사의 교란은 거의 발생치 않음.
- ▷ 연장롯드( coupler)연결에 의해 설계 깊이 까지 설치.
- ▷ 헬릭스(Helix) 에 연결된 흙막이 벽체는 토압에 저항. 주동 변위 감소, 흙막이 벽체의 안정성 증가.

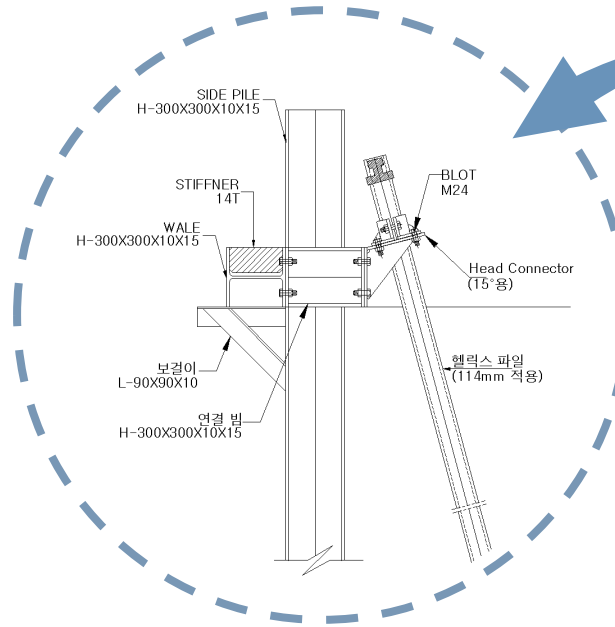
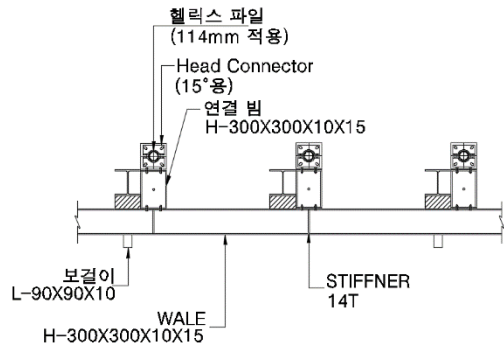


## ▷ HRW 응력 분포

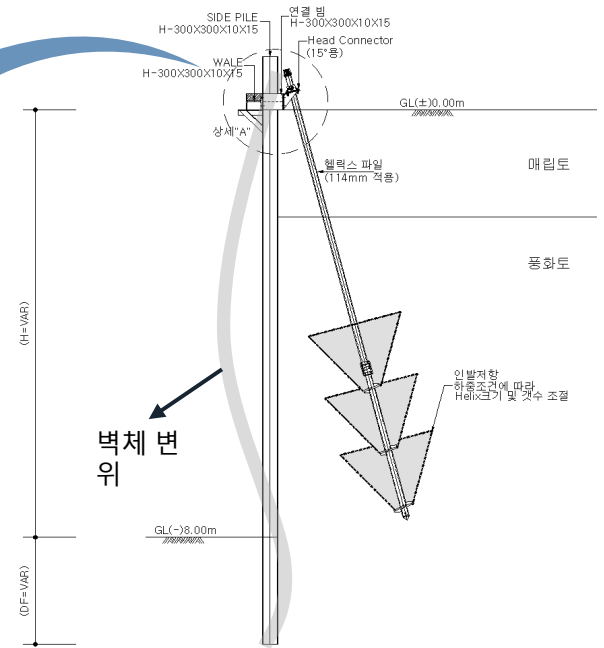


## 02 기술의 개요 (2) 기술의 구성

### 설치 평면도



### 설치 단면도



\* 상기의 구성은 현장 여건에 따라 변경 될 수 있음.

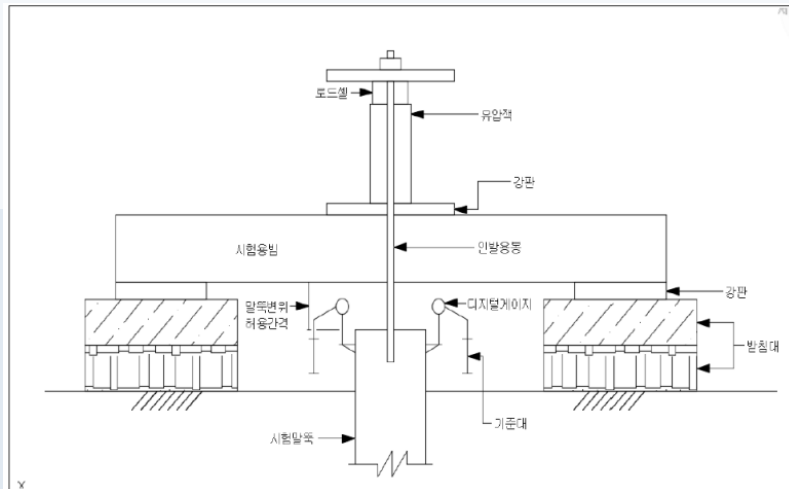
02 기술의 개요 (3) 현장 적용성 시험 - 1

# 헬릭스 인발저항 시험

- ✓ 지반의 불규칙성을 고려한 설계 인발력 확보 및 헬릭스 날개의 설계기술을 확보하고
- ✓ 헬릭스를 이용한 자립형 흙막이 공법의 현장 적용성 및 시공성을 확인 검증하기 위하여 시험을 시행 함.



## 시험 장비

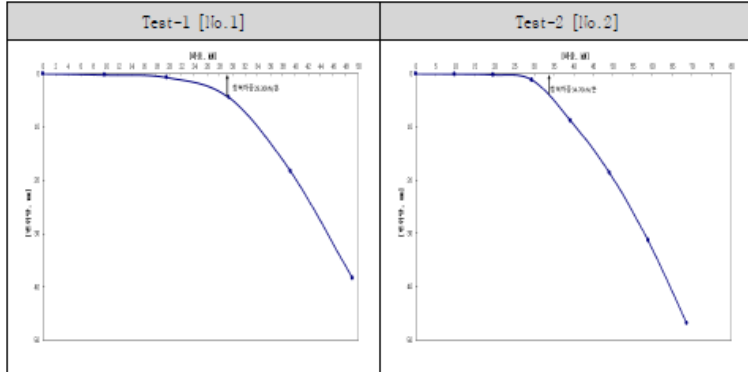


장비명	용량	수량	비고	특기사항
Jack , Pump	250Ton	1식	유압식	-
로드셀	500Ton	1개	-	검교정 성적서 필
재하대	150Ton	1식	H 형강	H-300X300X11X18
Reference Beam	5.0m	2개	Steel	100 × 100
디지털 게이지	50.0mm	2개	1/100mm 정도	검교정 성적서 필
Magnetic Holder	-	2개	자석식	-
기타부수장비	-	1식	초시계, Data Sheet 등	-

## 02 기술의 개요 (3) 현장 적용성 시험 - 2

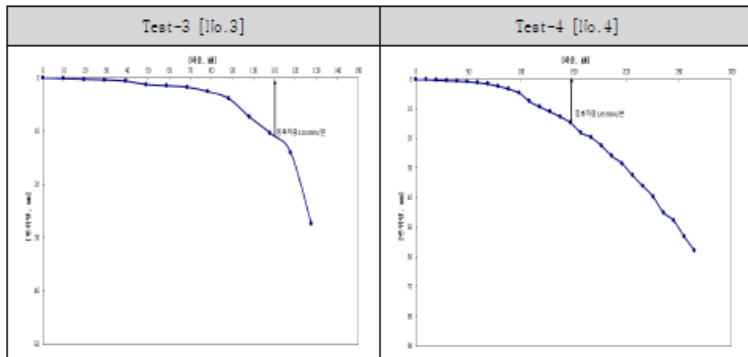
### 1. 관입심도(3.0m / 헬릭스 1ea, 3ea)

■ 하중에 따른 변위량



### 2. 관입심도(6.0m / 헬릭스 3ea, 6ea)

■ 하중에 따른 변위량



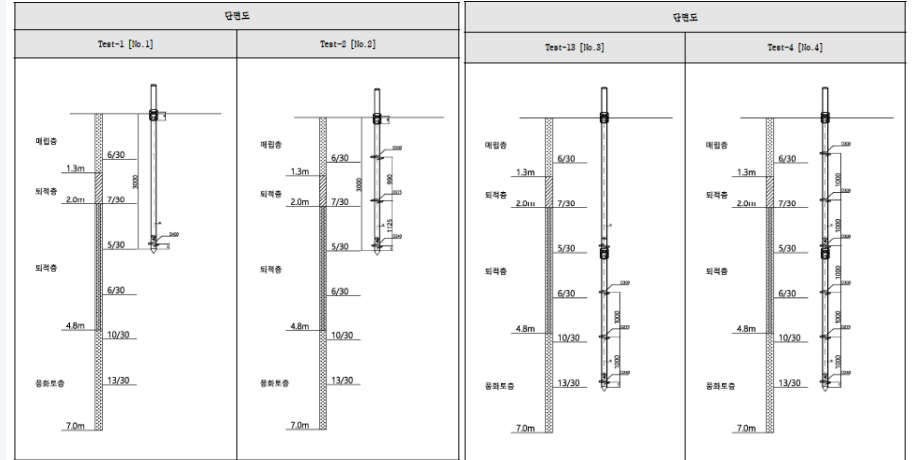
\* 동일 관입 심도에서 헬릭스의 개수와 단면적에 따라 인발 저항력에 영향을 미치는 것으로 나타남.

■ 관입심도(3.0m / 헬릭스 1ea, 3ea)

구분	시험위치	관착공폭 (mm)	관입심도 (m)	헬릭스 개수 (ea)	시험날짜	공류
TEST-1	No.1	φ114.1(9t)	3.0	1개	2023.08.01	HELICAL PILE
TEST-2	No.2	φ114.1(9t)	3.0	3개	2023.08.01	HELICAL PILE

■ 관입심도(6.0m / 헬릭스 3ea, 6ea)

구분	시험위치	관착공폭 (mm)	관입심도 (m)	헬릭스 개수 (ea)	시험날짜	공류
TEST-3	No.3	φ114.1(9t)	6.0	3개	2023.08.01	HELICAL PILE
TEST-4	No.4	φ114.1(9t)	6.0	6개	2023.08.01	HELICAL PILE

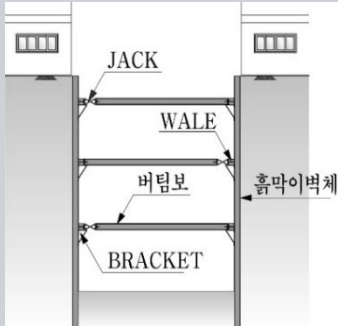
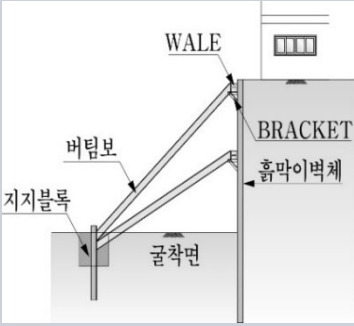
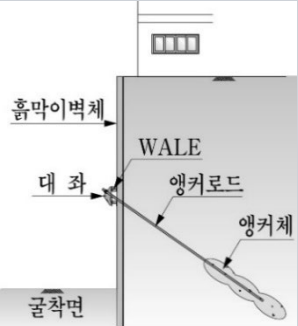
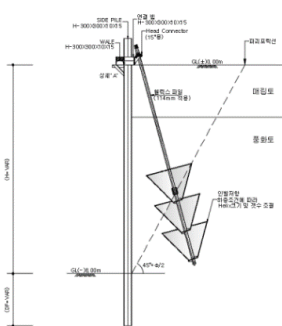


구분	시험위치	최대재하하중 (kN/본)	인발량 (mm)	관류침하량 (mm)
TEST-1	No.1	49.05	36.41	-
TEST-2	No.2	65.67	46.75	43.94
TEST-3	No.3	127.63	31.39	-
TEST-4	No.4	264.67	67.89	65.97

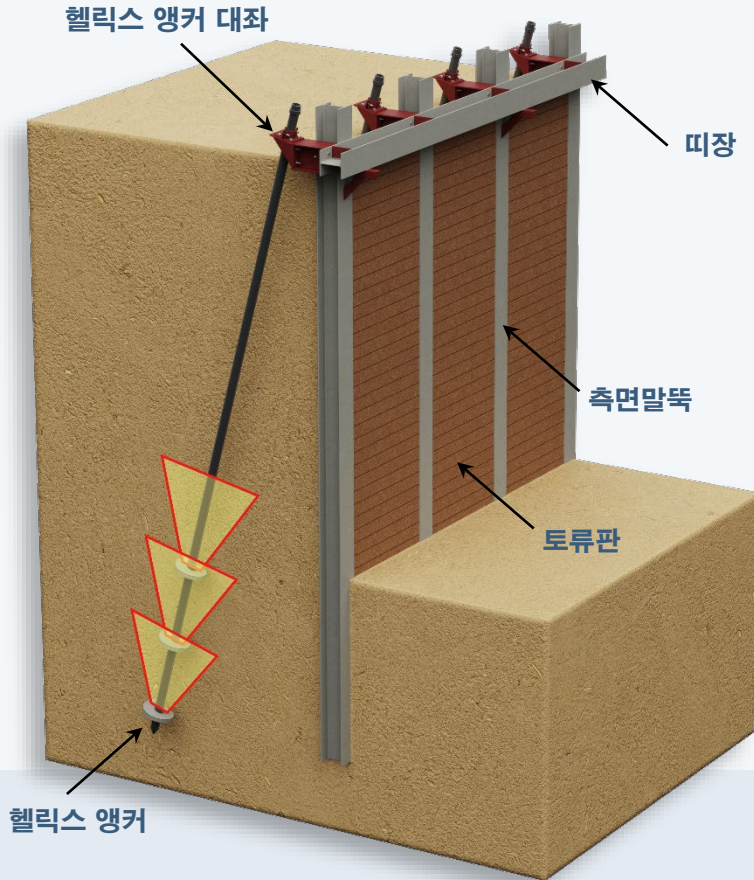
A 3D architectural rendering of a building's structural frame. The image shows a series of vertical grey columns supporting a horizontal grey beam. Red components, likely brackets or connectors, are attached to the top of the columns and the beam. The background is a light, textured surface. The text "3. 기술의 장점" is overlaid in the center in white.

### 3. 기술의 장점

### 03 기술의 장점 (1) 공법의 비교

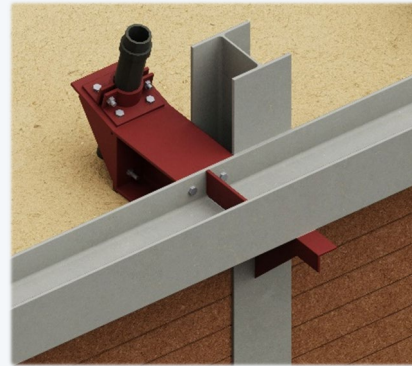
구분	STRUT	Raker	Earth Anchor	HRW
개념도				
공법개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>버팀보를 흙막이 벽에 밀착시켜 토압을 버팀보 강성으로 지지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지지블록에 버팀보를 지지하여 토압에 저항.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배면을 천공 앵커를 설치 후 프리스트레스를 가하여 정착부의 마찰 저항에 의해 토압을 지지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>배면에 헬릭스 파일을 삽입 후 벽체에 연결하여 헬릭스 날개의 저항력으로부터 토압에 저항</li> </ul>
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>버팀보 강성이 큼</li> <li>인접부지 침범이 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부지공간이 넓은 경우 적용</li> <li>지보공이 적게 소요됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>작업공간이 넓고 간섭이 적음</li> <li>굴착 폭이 큰 경우 경제적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>시공이 간단</li> <li>작업공간이 넓고 간섭이 적음</li> <li>굴착 폭이 큰 경우 경제적</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>굴착과 구조물 공사를 위한 작업 공간이 협소</li> <li>지간이 길어지면 버팀보의 안정성이 취약</li> <li>굴착폭이 클 경우 비경제적임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구조물의 시공성 불량</li> <li>지하부분 구체를 2회로 나누어 시공하므로 공기 지연 우려</li> <li>지지블록이 불안정하면 큰변위 유발</li> <li>굴착심도가 깊은 경우 안정성 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보수 보강이 어려움</li> <li>인접부지 침범 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연경암층 시공이 어려움</li> <li>필요 시 근입장 증가</li> </ul>
경제성	100 (%)	80 (%)	90 (%)	70 (%)

03 기술의 장점 (2) 기술의 특징

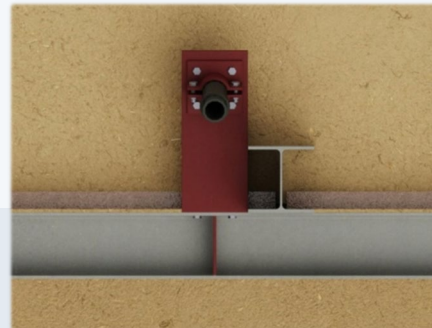


## HRW공법의 장점

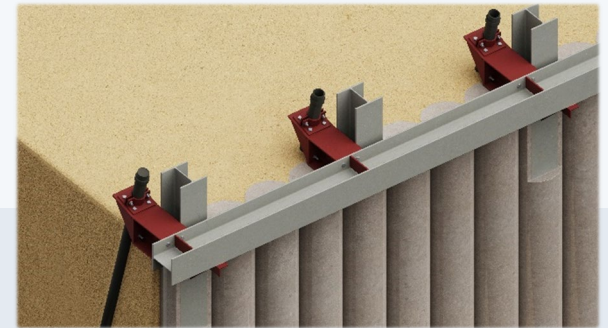
- ▷ 흙막이 벽체 전면부 지보재 설치공정 생략
- ▷ 지보재와 지하 구조물간에 간섭 최소화
- ▷ 작업공간 확보에 의한 공기 및 공사비 단축
- ▷ 간단한 시공 방법, 공사기간 단축에 의한 안전사고, 민원 발생 가능성 저감
- ▷ 설치 후 인발로 인한 친환경적 공법



▷ 헬릭스 앵커 대좌 Top View

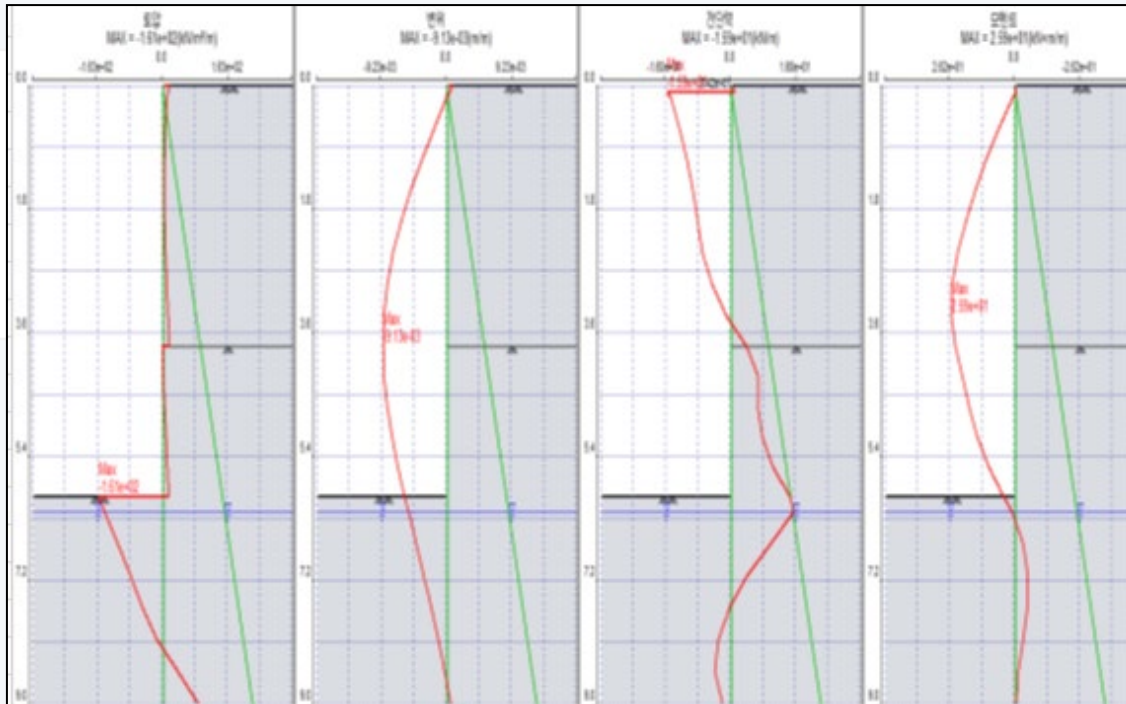


▷ C.I.P 공법 적용 예



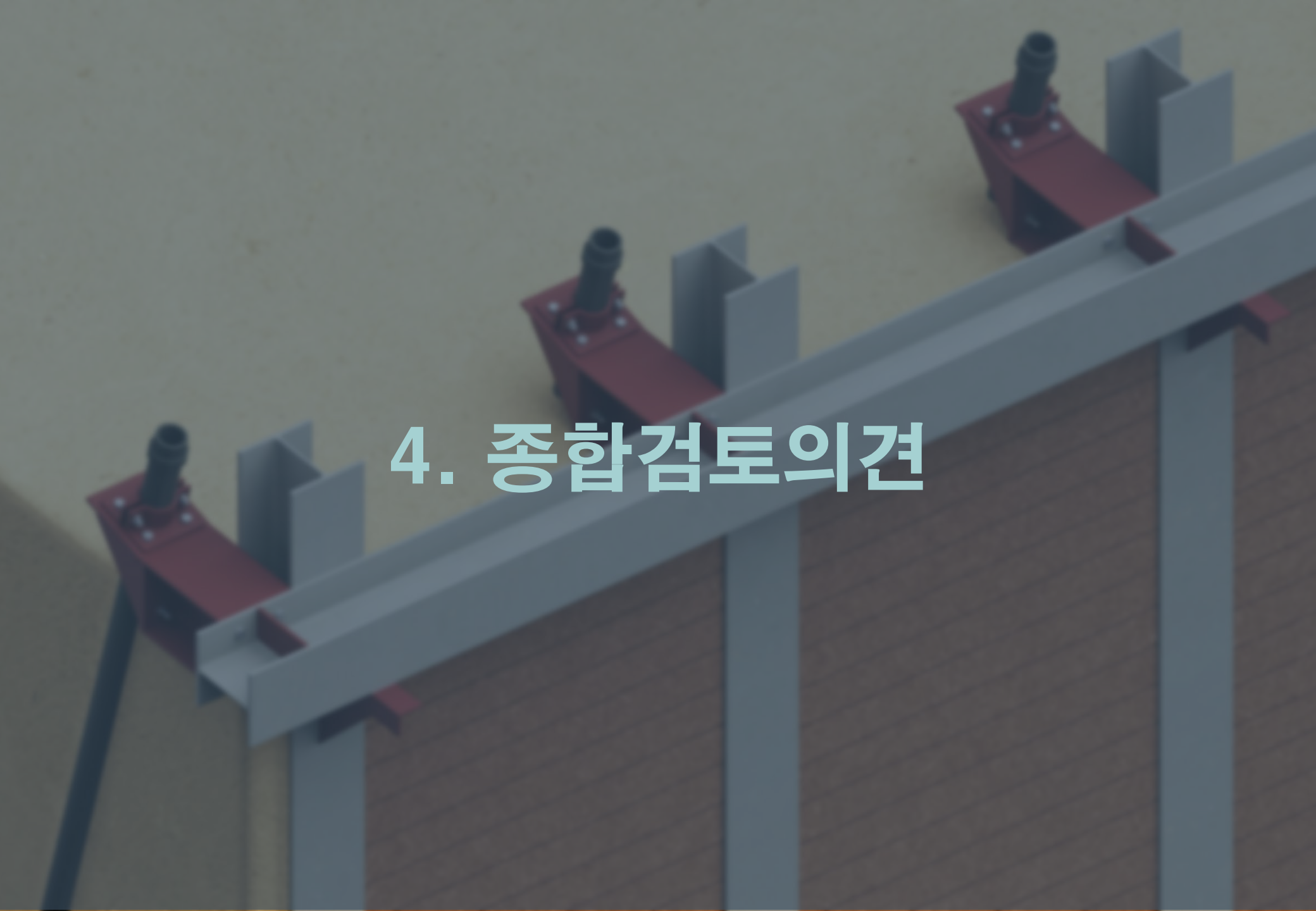


## 헬릭스를 이용한 자립식 공법(HRW) 구조해석 수행



- ✓ 흠막이 벽체 변위 감소
- ✓ 지반침하 감소
- ✓ 상부 구속에 의한 모멘트 및 전단응력 증가

## 4. 종합검토의견



- HRW공법은 기존 저심도 굴착에서의 문제점인 버팀보 간섭, 어스앵커의 타 대지 침범, 고비용, 공기증가 등의 문제점을 해결하기위한 공법임.
- 본 기술은 앵커시링에 비해 헬릭스를 활용할 경우 **시공 후 회수가 가능**하고 공정이 단순하여 경제성 및 시공성이 향상 됨.
- 지반조건에 따라 **헬릭스의 갯수, 크기 등을 조절하여 다양한 인발 저항력 확보**가 용이함.
- 기존 기술에 비해 유효직경 증가, 인발저항력 증가 등의 품질향상으로 헬릭스 1개소당 **분담하는 면적이 120%이상 증가함.**
- 앵커공법에 비하여 **그라우트, 가압, 시멘트, 인장 등의 공종이 생략**되므로 경제성이 양호함.



# 감사합니다.

## CONTACT US

- [dltjdwls9026@naver.com](mailto:dltjdwls9026@naver.com)
- 031 - 382 - 5717
- [www.unseng.com](http://www.unseng.com)



유엔에스엔지니어링  
Urban & Space Co.,Ltd.