

# ㄱ자형 보강재를 이용한 흙막이용 H형강 버팀보 연결 공법

## 1. 신기술 개발배경

### 가. 신기술의 범위

ㄱ자형 보강재를 이용하여 볼트수를 줄인 흙막이용 H형강 버팀보 연결 공법

### 나. 기술개발 배경

버팀보는 연결하지 않고 설치하는 것이 유리하나, 굴착폭이 어느 정도 이상이 되면 여러 가지 제약으로 현장에서 연결하는데, 서울지하철 토목분야 적산 자료(1)에 따르면 길이가 11m 이상 되면 연결이 필요한 것으로 보고 있다.

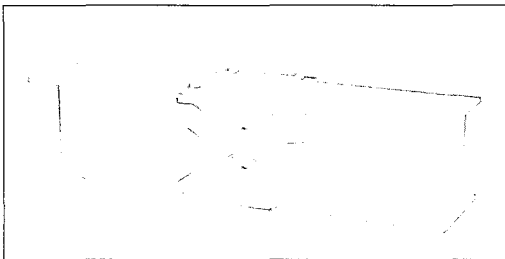
시공성과 경제성 측면에서 보면, 연결 개소마다 볼트를 28개 체결하기 위하여 볼트공을 총 56공 천

공해야 하고, 28개의 볼트를 체결하고 다시 풀어야 하므로 인력과 시간이 많이 소요되며, 천공위치의 부정확성 등으로 인하여 모재의 내력 손실과 재할용율이 낮은 등의 문제점들이 있다.

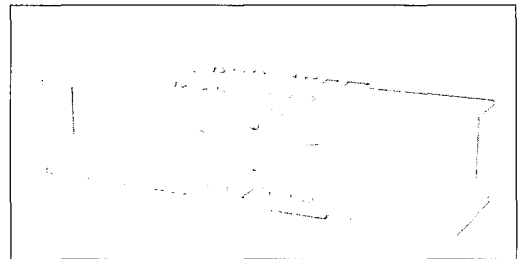
따라서 현재 버팀대의 연결방법에서 야기되는 상기와 같은 문제점들은 연결부에 소요되는 볼트수량이 너무 많은 데에 그 원인이 있으므로 이들을 해결하는 방안으로서 기존 방법 대비 연결부의 볼트 수량을 57% 정도 줄일 수 있는 방법인 'ㄱ자형보강재를 이용한 흙막이용 H형강 버팀보를 연결하는 공법'을 개발하였다.

### 다. 신기술의 개요

본 신기술은 버팀보, 엔드플레이트, 커버플레이트, ㄱ자형보강재로 구성 되어있다.



a) 신기술공법



b) 기존공법

그림 1. H형강 연결 공법 개요도



버팀보의 단부에 엔드플레이트를 용접하고, 버팀보, 엔드플레이트, ㄱ자형 보강재의 각각에 형성된 천공구멍이 일치하게 ㄱ자형 보강재를 위치시킨다. ㄱ자형보강재와 엔드플레이트를 가붙임 용접한 후 버팀보를 서로 맞대어 엔드플레이트부에 위치한 ㄱ자형 보강재를 볼트로 체결하고, 플렌지의 상·하단에 커버플레이트를 위치시켜, 커버플레이트와 ㄱ자형 보강재를 볼트로 체결함으로써 볼트 수를 줄일 수 있는 지하굴착 흠막이용 버팀보의 연결공법이다.

## 2. 안전성 검증

### 가. 내력시험결과(허용력 비교)

내력시험결과는 표 1과 같다.

### 나. 수치해석결과

버팀보(모재)의 최대 허용휨모멘트를 ㄱ자보강재

표 1. 내력시험결과(허용력 비교)

	신기술공법	기존공법
좌굴하중(약축방향)	128 톤	114 톤
휨모멘트	16.7 tf · m	14.5 tf · m
전단력	22.4 톤	21.6 톤

주) 버팀보(H-300×300×10×15)는 좌굴장 5.5m 기준으로 한 것임.

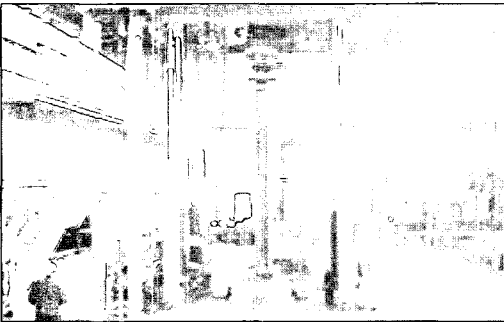


그림 2. 좌굴시험

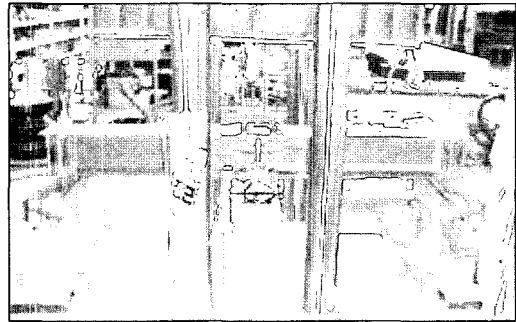


그림 3. 휨시험

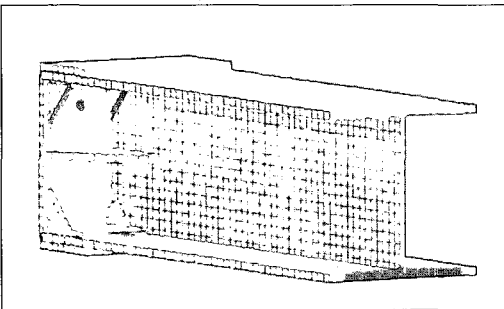


그림 4. 모델링

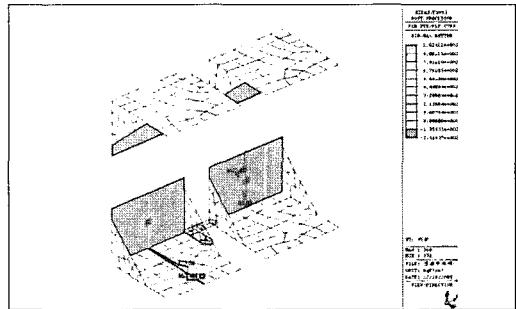
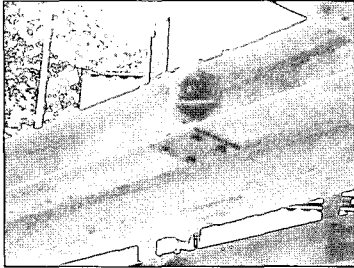
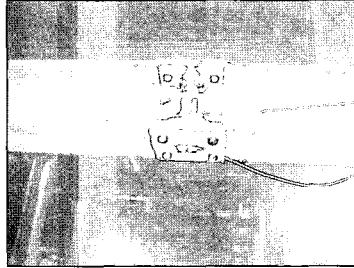


그림 5. 해석결과

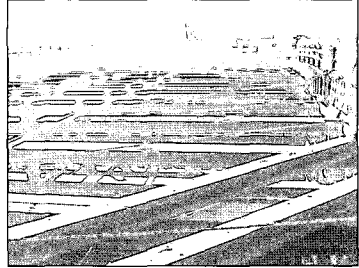
ㄱ자형 보강재를 이용한 흙막이용 H형강 버팀보 연결 공법



(OO아파트 신축공사)



(OO지하철 건설공사)



(OO철도 건설공사)

그림 6. 신기술 공법 적용

에 작용시켜 수치 해석한 결과, ㄱ자보강재의 각 구성부재에 발생하는 최대주응력은 허용응력 이내로 구조적 안전성 확보 확인

### 3. 적용범위

#### 가. 적용범위

본 신기술은 지하굴착 흙막이용 버팀대를 연결하는 방법과 관련된 기술로서, 흙막이 구조물의 버팀보를 적용대상으로 하고 있다.

#### 나. 현장적용사례

현장적용사례는 표 2와 같다.

#### 다. 시공순서

시공순서는 그림 7과 같다.

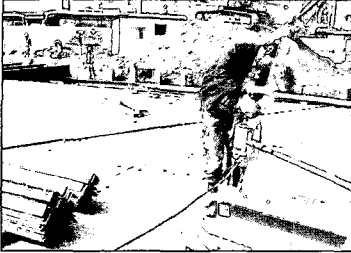
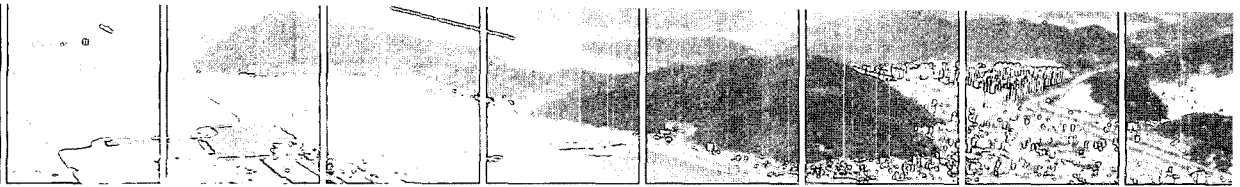
### 4. 공법비교

공법비교는 표 3과 같다.

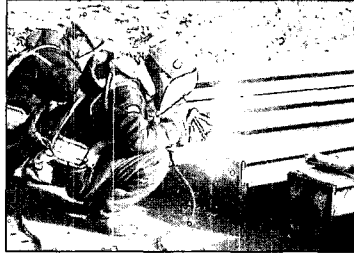
표 2. 현장적용사례

번호	현 장 명	시 공 사	비 고
1	구로 7구역 재개발아파트 신축공사	한신공영(주)	시험시공
2	KOTRA 외국기업 창업지원센터 신축공사	명지건설(주)	시험시공
3	서울지하철 9호선 905공구 건설공사	(주)한진중공업	시험시공
4	망우리 한진로즈힐 아파트 신축공사	(주)한진중공업	시공완료
5	창전동 서강주택조합 아파트 신축공사	(주)한진중공업	시공완료
6	용산구 남영동 오피스 신축공사	(주)한진중공업	시공완료
7	인천도시철도 4공구 건설공사	(주)한진중공업	시공완료
8	진주-광양 2공구 노반건설건설공사	남광토건(주)	실계적용
9	성남-여주 복선전철 5공구 건설공구	남광토건(주)	실계적용

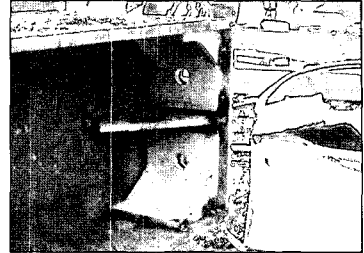
상기현장외 다수.



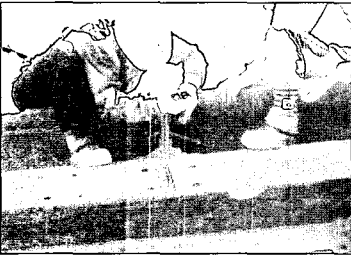
1. H-beam 볼트공 천공



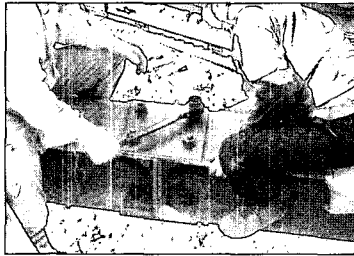
2. 엔드플레이트, 스틱프너 용접



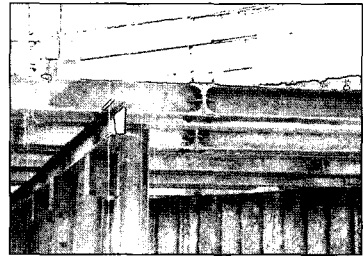
3. ㄱ자형 보강재 부착



4. 엔드플레이트 볼트(4개) 체결



5. 커버플레이트 볼트(4개) 체결



6. 시공완료

그림 7. 시공순서

표 3. 공법비교

구분	신기술 제 491호 공법	기존 공법
개념도		
시공성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시공이 빠르고 편리함</li> <li>- 버팀보 볼트공 천공수량 : 8공(67%절감 : 24공 → 8공)</li> <li>- 볼트 수량 : 12개 ∴ 기존방법대비 67% 절감</li> <li>• 작업 소요시간 : 80분 ∴ 기존방법대비 60% 단축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시공이 느리고 번거로움</li> <li>- 버팀보 볼트공 천공수량 : 24공 (현장제작)</li> <li>- 볼트수량 : 28개</li> <li>• 작업 소요시간 : 200분</li> </ul>
경제성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연결개소당 2~4만원 정도 저렴</li> <li>- 개소당 105,800원 소요(정거장기준)</li> <li>• 모재손상이 낮고, 재활용률이 높음</li> <li>※ 전용시 연결개소당 6~8만원 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연결개소당 2~4만원 정도 고가</li> <li>- 개소당 149,900원 소요(정거장기준)</li> <li>• 모재손상이 높고, 재활용률이 낮음</li> </ul>
비고	서울지하철 OO공구에 신기술을 적용할 경우에 대한 경제성 분석 • 정거장 : 버팀보 연결 7,200개소 → 7,200×40,000원 = 3억원 절감 • 본 선 : 버팀보 연결 4,300개소 → 4,300×20,000원 = 1억원 절감	

▣ 기술개발자 : (주)스마트엔지니어링

▣ 주 소 : 경기도 성남시 중원구 상대원동 5442-1 (Tel. 031-732-2392)

본 신기술의 내용은 학회의 의견과 무관합니다.