건축물에서 적용된 I.L.M공법 소개

I.L.M Method applied to the building construction

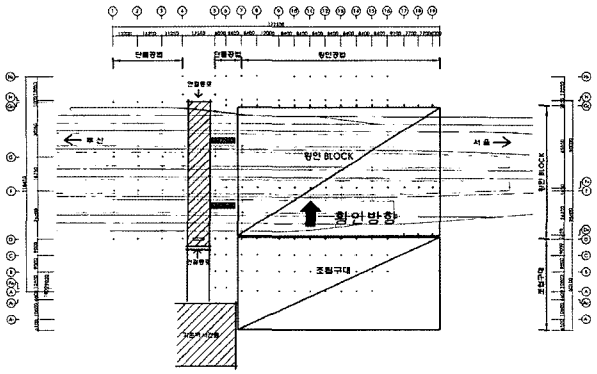
강 석 규
Kang, Seok-Kyu

1. 서 론

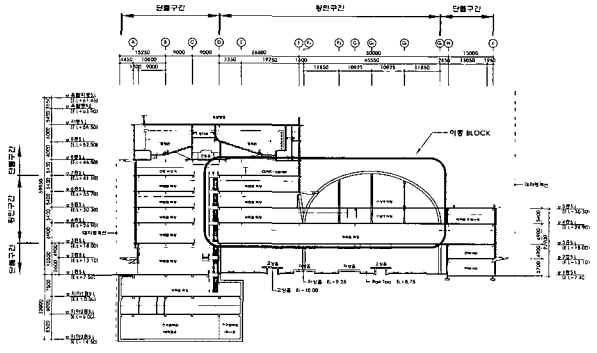
건축물은 현장 여건이나 환경을 고려하여 적절한 공법을 선정하여야 하는데 특히 역사 건물은 전철이나 기차의 운행에 지장을 주지 않는 공법을 적용하여 구조물을 설치해야 한다. 이러한 역사 건물 설치에 적용 가능한 공법 중 하나인 I.L.M공법에 대하여 소개하고자 한다.

2. I.L.M(Incremental Launching Method) 공법 개요 및 적용 배경

I.L.M공법은 토목 교량에서 주로 쓰이는 공법으로 일정 위치의 작업장에서 구조물을 만들어 연속적으로 이음하여 소정의 위치까지 이동시키는 공법이다. 여기서 소개하는 00역사 공사에서 본구조체를 조립하는 조립구대를 열차운행의 간섭이 없는 곳에 설치하고, 조립구대 위에서 이동블록을 순차적으로 제작, 연결하여 소정의 위치까지 이동시켜 구조물을 완성하는 공법을 적용하였다. 특히 운행 선로 상부에 구조물을 설치해야 하므로 열차운행 및 승객의 안전 확보, 선로 상부의 야간작업 수행, 작업자의

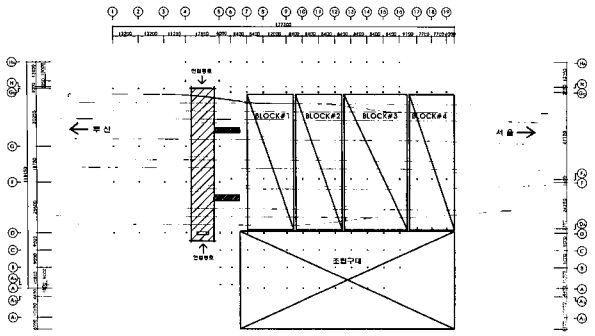


〈그림 1〉 공법 적용 배치도



〈그림 2〉 공법 적용 건물 단면도

* 정회원 · (주)상원구조 대표이사, 건축구조 기술사



〈그림 3〉 이동블록 분할 평면도

안전을 확보할 수 있는 적절한 공법으로 판단되며 현재 수행 중에 있다.

- 이동용 장비(Launching Jack, Clamping Jack, Launching Roller)의 Capacity, 조립구대 작업 구간 등을 고려한 이동블록 분할.
- 현재 이동블록 BLOCK #1-1차 이동 완료 상태임.

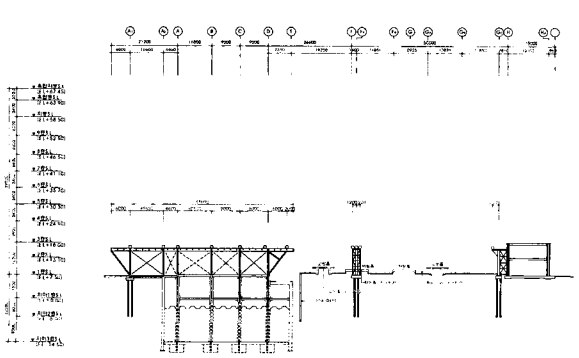
〈이동블록 중량〉

	BLOCK #1	BLOCK #2	BLOCK #3	BLOCK #4
1차 조립	990 ton	920 ton	1,080 ton	810 ton
2차 조립	640 ton	570 ton	860 ton	420 ton
총 중량	1,630 ton	1,490 ton	1,940 ton	1,230 ton

3. I.L.M공법 수행 절차

3.1 조립구대 설치

- 이동블록(건물 본체)을 설치하기 위한 조립구대 기초 및 1층 바닥 설치
- 이동블록 중량, 작업하중, Launching Jack 횡력 등을 고려한 조립구대 설계

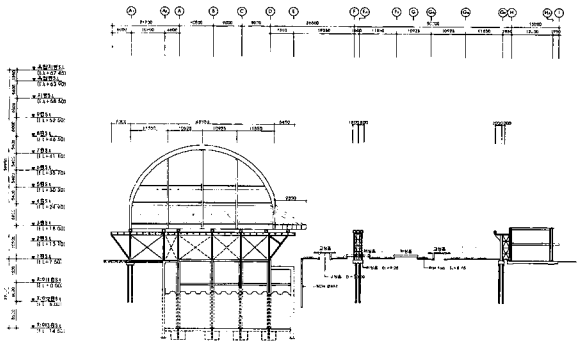


〈그림 4〉 조립구대 설치

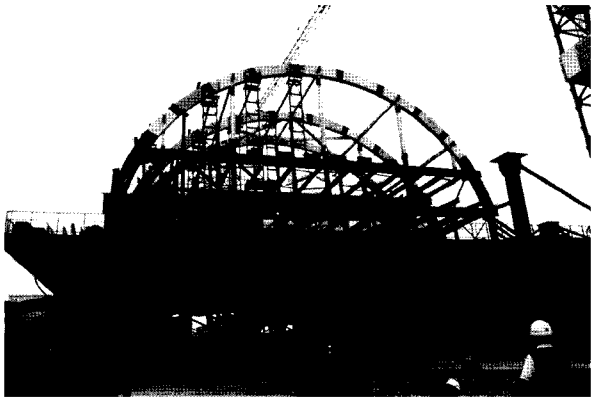
- 조립구대 기둥 상단에 Launching Roller 설치

3.2 이동블록 1차 조립

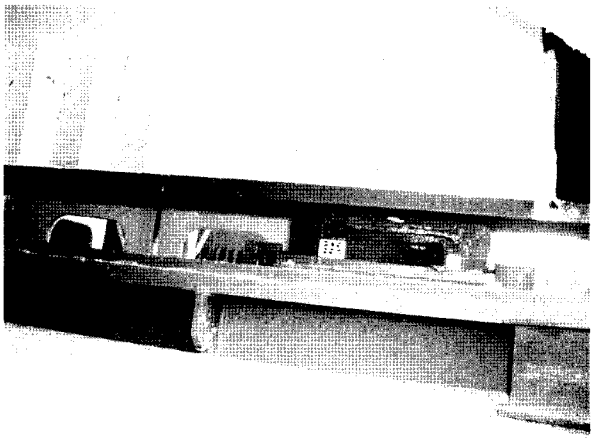
- 조립구대 바닥에 설치된 Launching Roller 상단에 이동블록 조립 설치
- 이동블록 전면에 Nose(9.8m)를 설치하여 이동거리 축소
- 이동에 따른 변형 방지 및 일체성 확보를 위한



〈그림 5〉 1차 조립

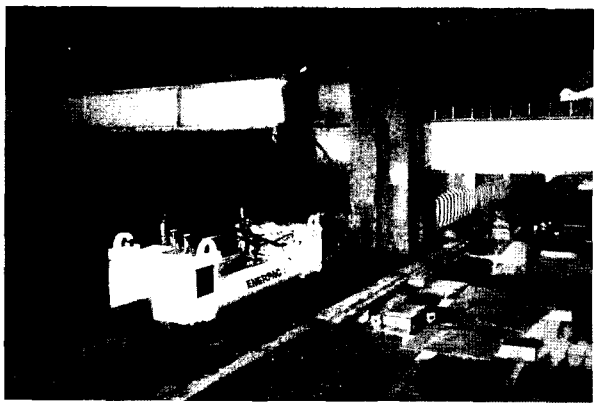


〈그림 6〉 조립구대 위 1차 조립



〈그림 7〉 Launching Rail 위 이동블록 조립

〈그림 8〉 이동블록 전면 Nose 설치



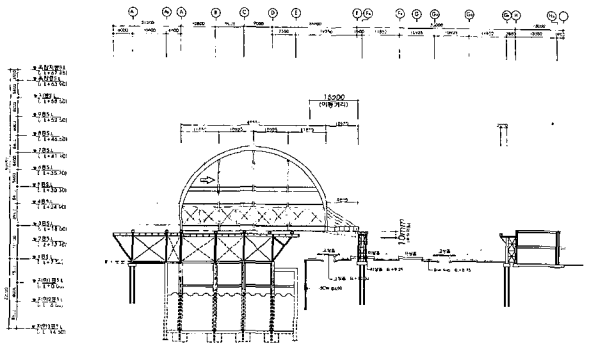
〈그림 9〉 이동블록 후면 Launching Jack 설치

이동블록 가설 Brace 설치

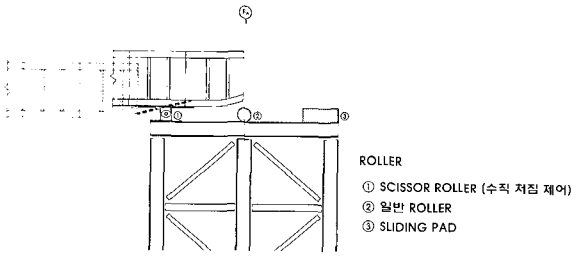
- 선로 및 승강장으로의 낙하 방지를 위한 이동블록 바닥 Deck 및 보호망 설치

3.3 이동블록 1차 이동

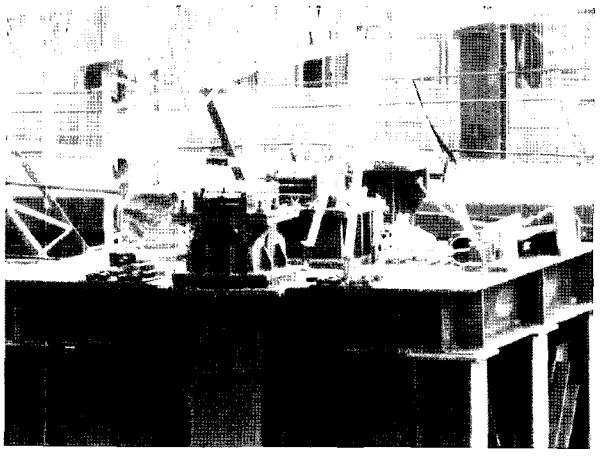
- 조립된 이동블록을 저상홈(승강장)에 설치된 기둥까지 이동(이동거리=15.2m)
- 이동시 반력 저항을 위해 저상홈 기둥은 가설기둥, Brace로 보강 (가설 Bent)
- 이동시 발생하는 하중분배 고려 (이동블록 후면 : 전면 = 6 : 4 이상)
- 이동시 최대 수직변위 = 10mm
- 가설 Bent 위 Scissor Roller, Launching Roller, Sliding Pad설치
- 이동블록이 처음 맞닿는 곳은 Scissor Roller로 수직 처짐 제어
- 이동시 최대 반력이 발생되는 위치는 저항력이 높은 Sliding Pad 설치



〈그림 10〉 1차 이동



〈그림 11〉 저상홈 가설 Bent

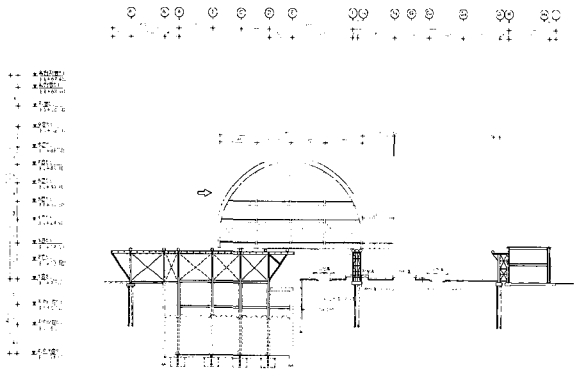


〈그림 12〉 저상홈 가설 Bent 위 Roller 배치

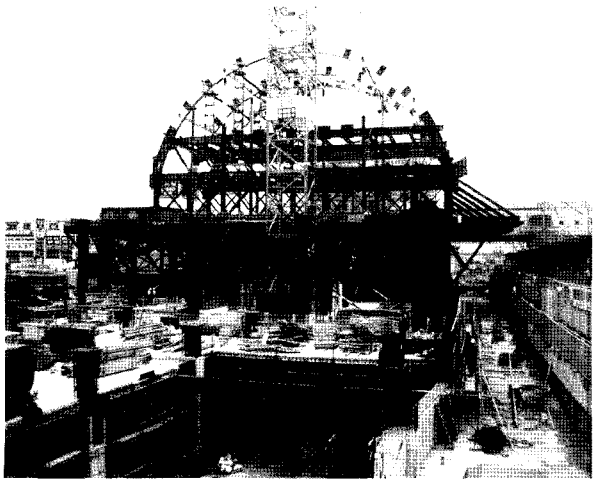
〈그림 13〉 이동시 수직, 수평 변위 실시간 점검

3.4 이동블록 1차 이동 완료

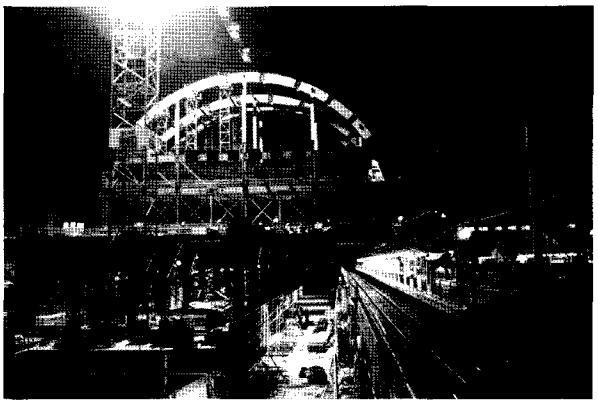
- 조립구대 위 2차 조립 공간 확보



〈그림 14〉 1차 이동 완료



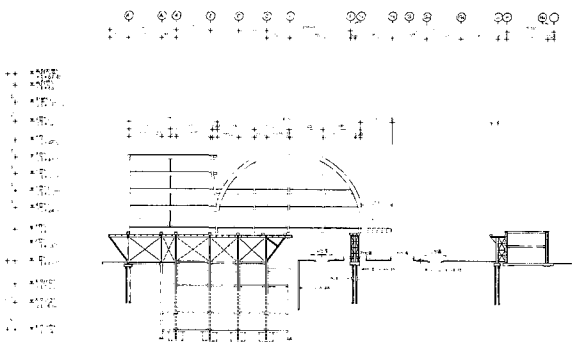
〈그림 15〉 1차 이동 전



〈그림 16〉 1차 이동 후

3.5 이동블록 2차 조립

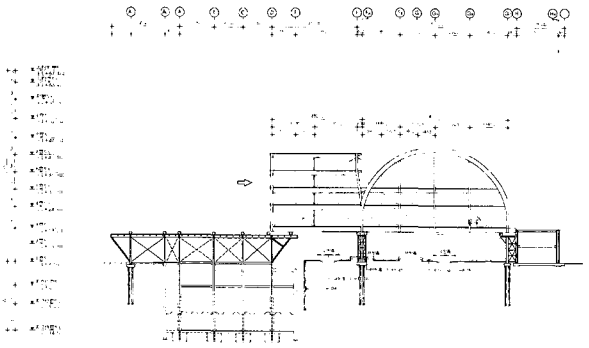
- 1차 이동된 이동 블록 고정
- 이동블록 후면 조립



〈그림 17〉 2차 조립

3.6 이동블록 2차 이동

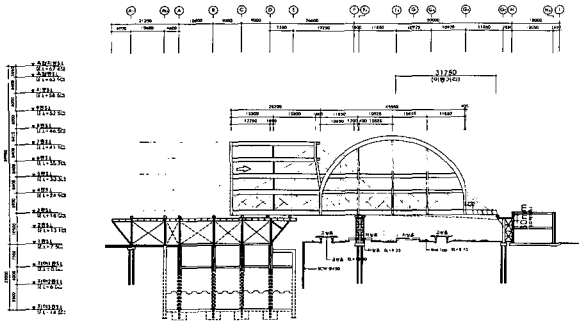
- 조립된 이동블록을 후면구간까지 이동(이동거리 =31.75m)
- 이동시 최대 수직변위 = 80mm



〈그림 18〉 2차 이동 완료

3.7 이동블록 2차 이동 완료

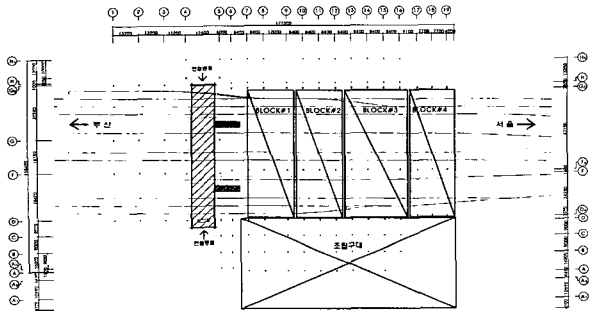
.- 이동블록 전면 Nose를 분해하면서 건물 본기둥 위치까지 이동
- 하부골조와 이동블록 기둥 일체화



〈그림 19〉 2차 이동

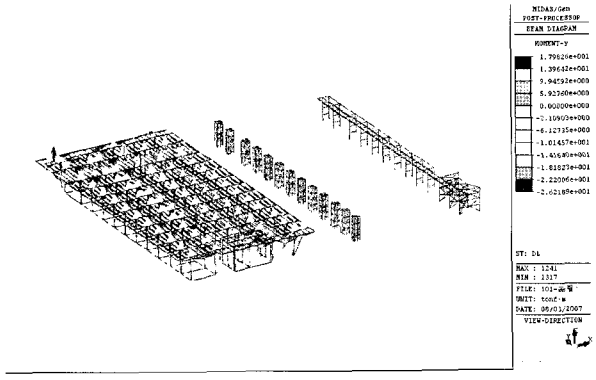
3.8 이동블록 BLOCK #2~4 반복 수행

- 현재 이동블록 BLOCK #1-1차 이동 완료 상태임.

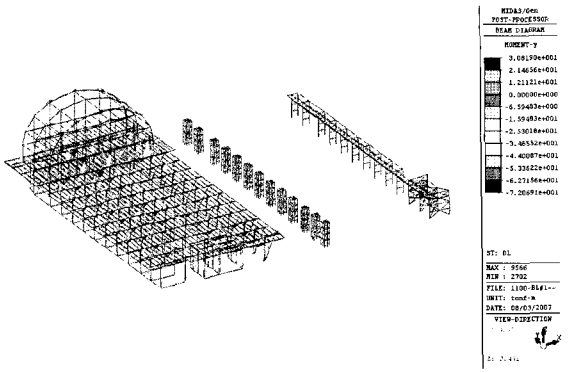


〈그림 20〉 이동블록 분할 평면도

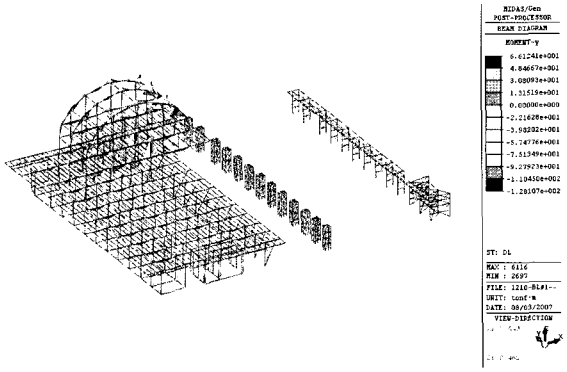
4. I.L.M공법 수행 과정 단계별 골조해석



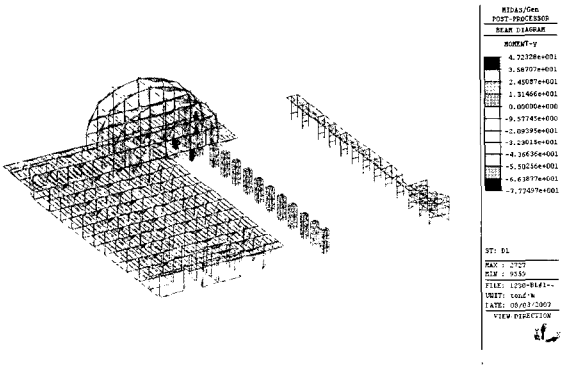
〈그림 21〉 조립구대 설치



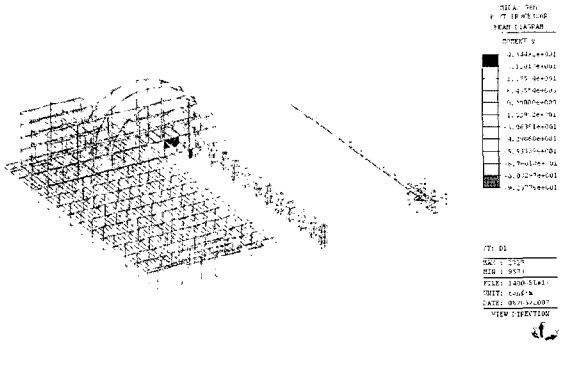
〈그림 22〉 이동블록 1차 조립



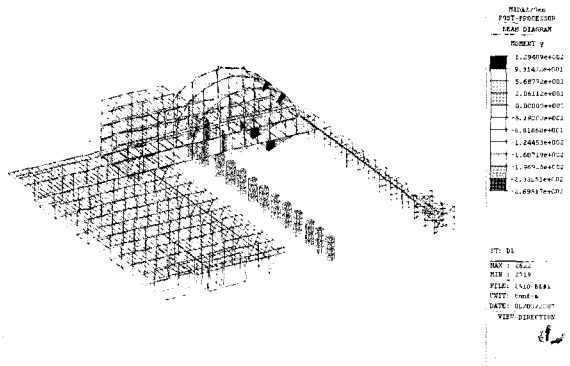
〈그림 23〉 이동블록 1차 이동



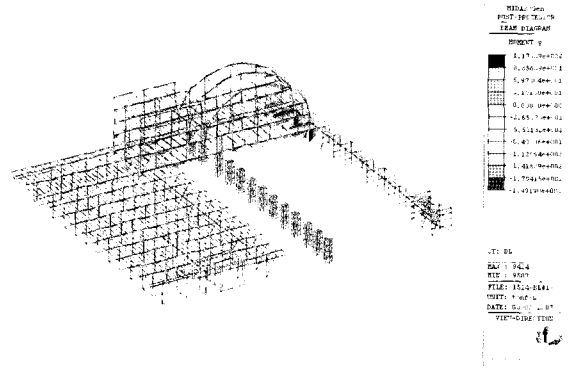
〈그림 24〉 이동블록 1차 이동 완료



〈그림 25〉 이동블록 2차 조립



〈그림 26〉 이동블록 2차 이동

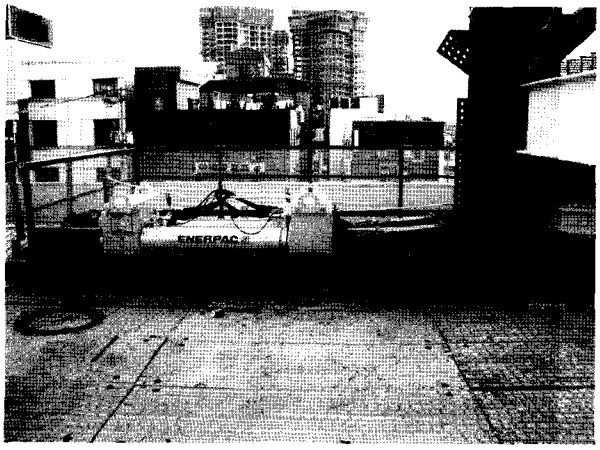


〈그림 27〉 이동블록 2차 이동 완료

5. I.L.M공법에 사용된 주요 장비

5.1 Launching jack

- Pushing Capacity : 200 ton
- Stroke : 1,000 mm
- 철골 블록 이동용



〈그림 28〉 Launching Jack+Clamp Jack

5.2 Clamp jack

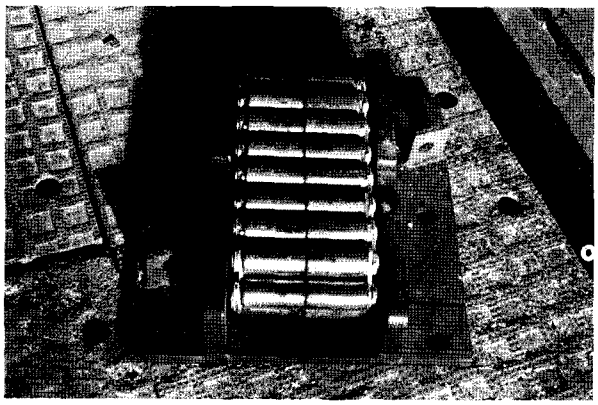
- Capacity : 280 ton
- 쐐기 Type의 기계식 Clamping system
- Launching Jack의 반력 지지

5.3 Launching Roller

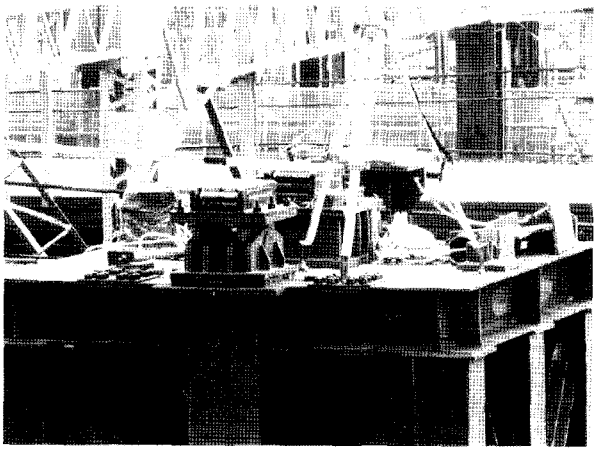
- Capacity : 200 ton / 마찰계수 : 6~10%
- 용 도 : 철골 블록을 지지하여 이동

5.4 Scissor Roller

- Capacity : 200 ton / 마찰계수 : 6~10%
- 용 도 : 철골 블록 지지 이동 및 수직 변위 제어



〈그림 29〉 Launching Roller

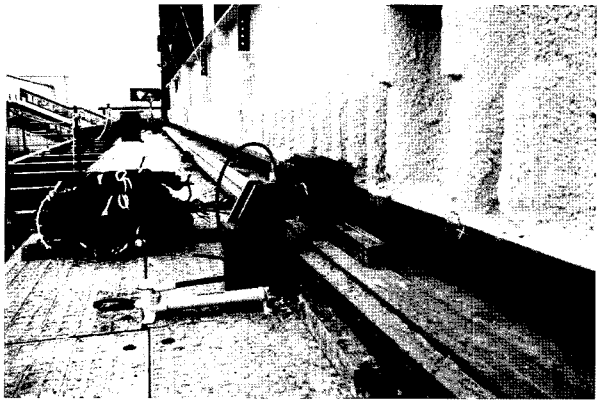


〈그림 30〉 Scissor Roller

5.5 Guide Roller

- Capacity : 50 ton

- 부착된 유압잭으로 수평방향 조절
- 철골 블록의 수평 반력 지지



〈그림 31〉 Guide Roller

6. 결 론

본 00역사 현장에서 적용하는 I.L.M공법은 조립 구대 상부에서의 이동블록 조립으로 인한 열차 운행 및 승객의 안전 확보, 주야 작업시간 확보, 고소 작업 최소화로 근로자의 안전성 확보, 기초 토공사 병행에 따른 공기 단축의 장점을 가진 공법으로 양질의 품질을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.