

가설 Support를 이용한 스페이스 프레임 구조물의 Jack-Down 기법

Jack-Down of Space Frame Structure Using Temporary Support

박 명 현*

Park, Myung Hyun

백 인 성**

Baek, In Seong

1. 서 론

가설 Support를 이용한 Jack-Down 기법이 적용된 공사는 고려대학교 체육관으로, 고려대학교 개교 100주년 기념사업으로 삼성물산에서 추진한 프로젝트이다. 이 체육관의 지붕구조 시스템은 Space Frame 구조로 이루어져 있으며 Space Frame은 대공간을 이루는 시스템중 하나이며 막구조와 더불어 큰 비중을 차지하고 있다.



〈그림 1〉 고려대학교 체육관 조감도

본 구조물에 적용된 지붕구조 Space Frame은 파이프 트러스에 비해서 경량이고 형태 또한 자유로우며 조립 후 설치 또한 용이하다. 이러한 많은 장점들로 인해서 작은 현관 캐노피부터 대공간 체육관 까지 널리 설치되고 있다.

2. 가설 Support 계획

2.1 Space Frame 조립

대공간 구조물을 이루는 방법에는 대표적으로 막

구조와 Space Frame을 들 수 가 있다.

본 현장은 Space Frame으로 설계된 현장이며 지붕 구조체를 조립하고 설치하는 계획은 현장 여건에 따라서 수립 되어진다.

본 현장은 건물내부를 제외한 다른 부분에 작업 공간의 확보가 어려웠으며 지하부 시설이 되어있어 건물 내부에 큰 제원을 가진 Crane등 장비의 반입이 제한적 이었다.

조립방법은 타워크레인의 제원이 허용하는 범위에서 블럭조립 후 인양 설치하고 나머지 부분에 대해서는 까치발조립 방법으로 링을 형성하며 조립 하였다. 물론 블럭조립과 까치발조립으로 Space Frame을 형성해 나가면서 가설 Support의 사용은 필수적 사항 이었다.

2.2 가설 Support 설치

가설 Support의 설치계획은 중요한 사항이다.

전체 구조물이 설치된 상황과 블럭조립과 까치발조립으로 형성해 나갈 때, 시공상의 상태는 현저하게 다르다. 따라서 최소의 가설 Support를 사용해야 하고 설치 후 제거 시기까지도 부재상태를 고려하여, 설치에 지장이 없도록 계획 되었다.

가설 Support는 처음 조립설치 단계인 블럭조립시 설치하며 1 Ring, 2 Ring 구간 설치까지 가설 Support로 지지해 간다.

3 Ring 설치시 앞 단계에 사용된 가설 Support를 재 사용하여 설치하며 마지막 단계인 Line조립에서도 기존에 사용된 가설 Support의 조합으로 설치해 간다.

* 정회원, (주)대동엠에스 본부장

** 정회원, (주)대동엠에스 사원, 공학석사

Space Frame 조립과 설치 단계의 상태와 전체 조립 후 상태의 힘의 흐름이 다르기 때문에 조립 전 가설 Support의 설치에 따른 부재응력 체크를 반드시 해야 한다.

이상의 결과로 허용응력 이상의 부재에 대해서는 부재 크기를 변경하여 추후 교체하는 일이 없도록 하였다. 가설 Support를 단계별 진행과정에서 Space Frame의 부재 체크 후 각 단계에서 가설 Support에 작용한 최대하중을 기준으로 가설 Support를 설계하였다. 그림 4는 설치 단계별 가설 Support에 의한 부재응력 체크 해석 모델이다.

4. 구조물의 Jack-Down

대공간 구조물에 있어 형태와 규모가 다양해지고 있으며 이에 따른 시공방법 또한 변화해 가고 있다.

특히 Space Frame 구조물에서 Frame 조립시 가설 Support의 필요성은 절대적이라 할 수 있다. 그러나 현재의 가설 Support는 지지대의 기능으로만 그치고 있는 실정이다. 이를 발전시켜 본 구조물에는 지지대의 기능뿐만 아니라 재 사용성과 가설 Support를 이용해서 구조물을 안착 시킬 수 있는 시스템적 기능을 추가한 가설 Support를 개발 적용하였다.

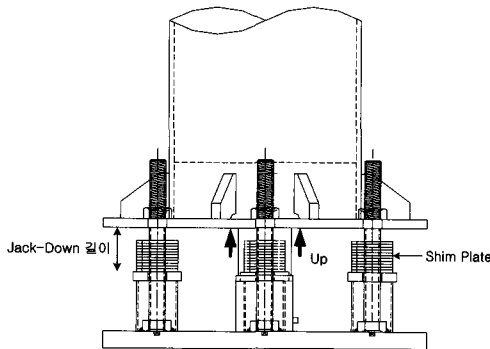
Jack-Down 하기전 점검할 사항은 다음과 같다.

첫째 가설 Support 하부 Jack-Down 길이를 점검해야 한다.

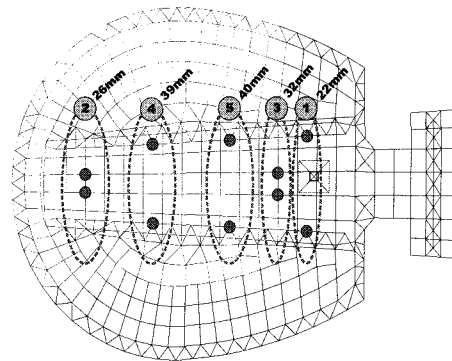
예상 최대 Jack-Down량 보다 10mm이상인지 확인해야 한다.

둘째 유압잭 용량 및 Jack-Up, Down 길이를 점검해야 한다.

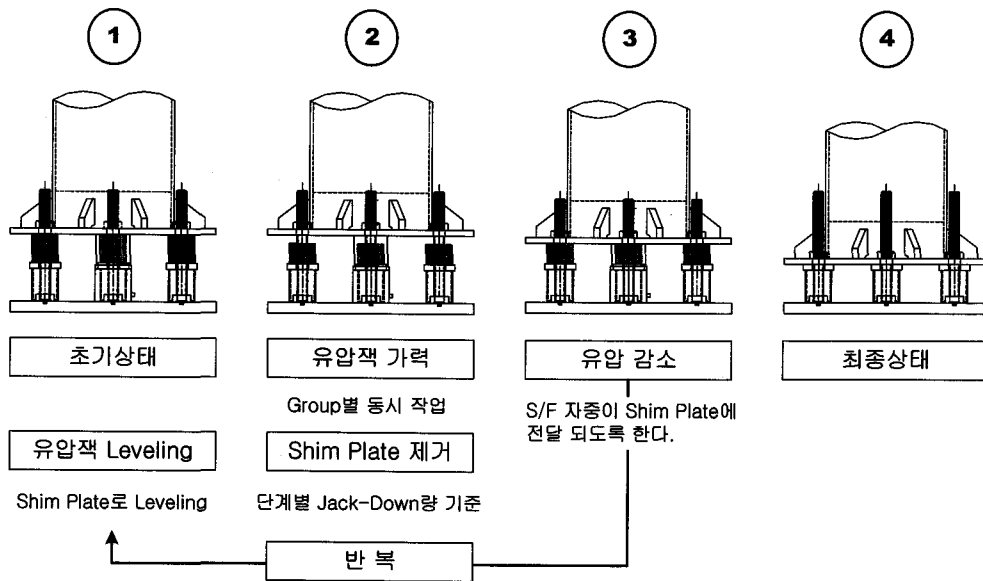
유압잭의 Lowering의 크기는 1회 Jack-Down량 보다 커야 한다.



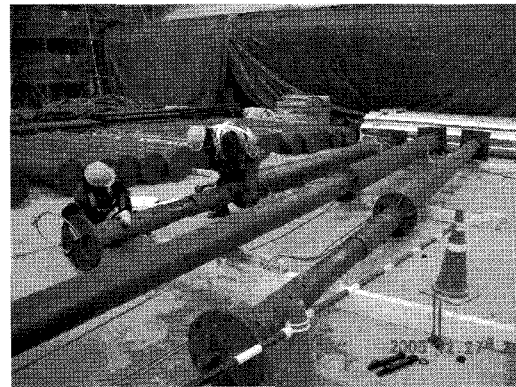
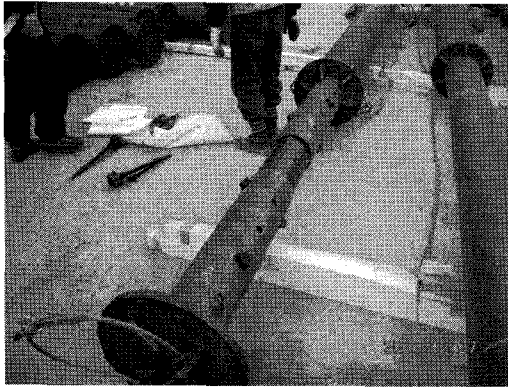
<그림 5> 가설 Support 미세 조절부



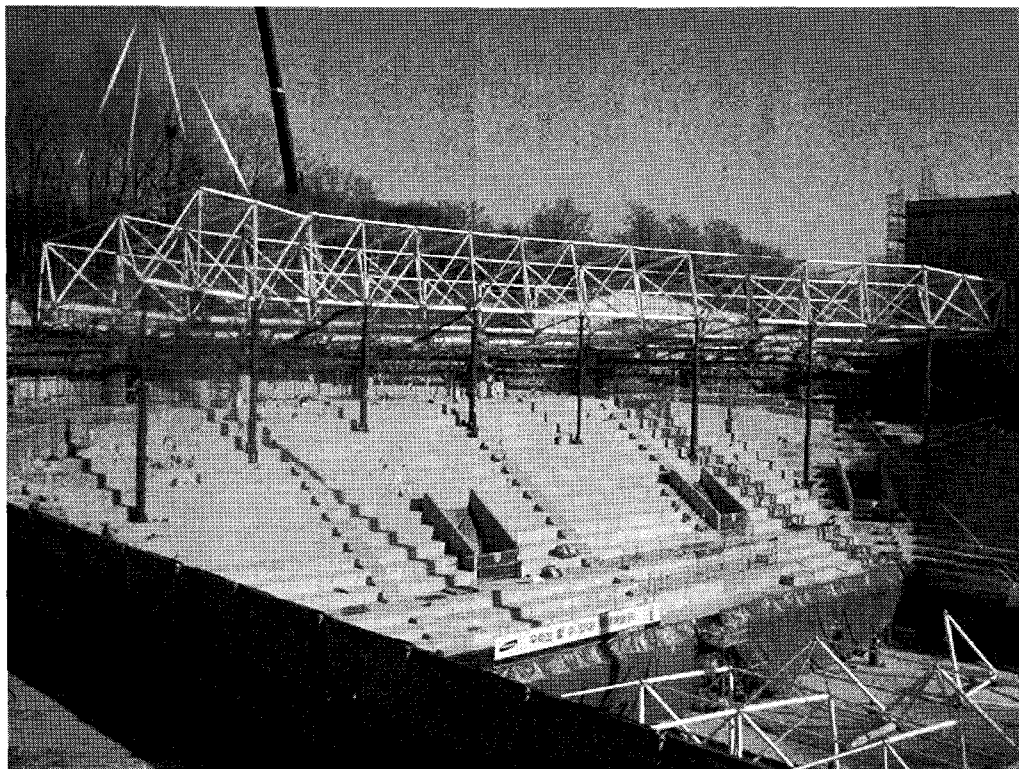
<그림 6> Jack-Down 순서 및 최대 처짐량



<그림 7> Jack-Down 상세



〈그림 8〉 가설 Support 조립 모습



〈그림 9〉 가설 Support 설치 및 블럭 인양

셋째 Shim Plate 두께 및 개수를 점검해야 한다.
 넷째 횡변위 측정 준비 점검을 해야 한다.
 다섯째 수직변위 측정 준비 점검을 해야 한다.
 Jack-Down용 가설 Support의 위치를 확인하고 Jack-Down 완료 후 최대 처짐량을 확인하여 가설 Support의 Jack-Down 순서를 정한다.
 순서는 처짐량이 적은 것부터 순차적으로 Jack-Down 한다.
 전체적 Jack-Down 완료 후 횡변위와 수직변위를 측정하여 수평, 수직변위가 예측결과의 70% 미달시 지점부 Jack-Up에 의한 응력 완화 과정을 수행해야 한다.

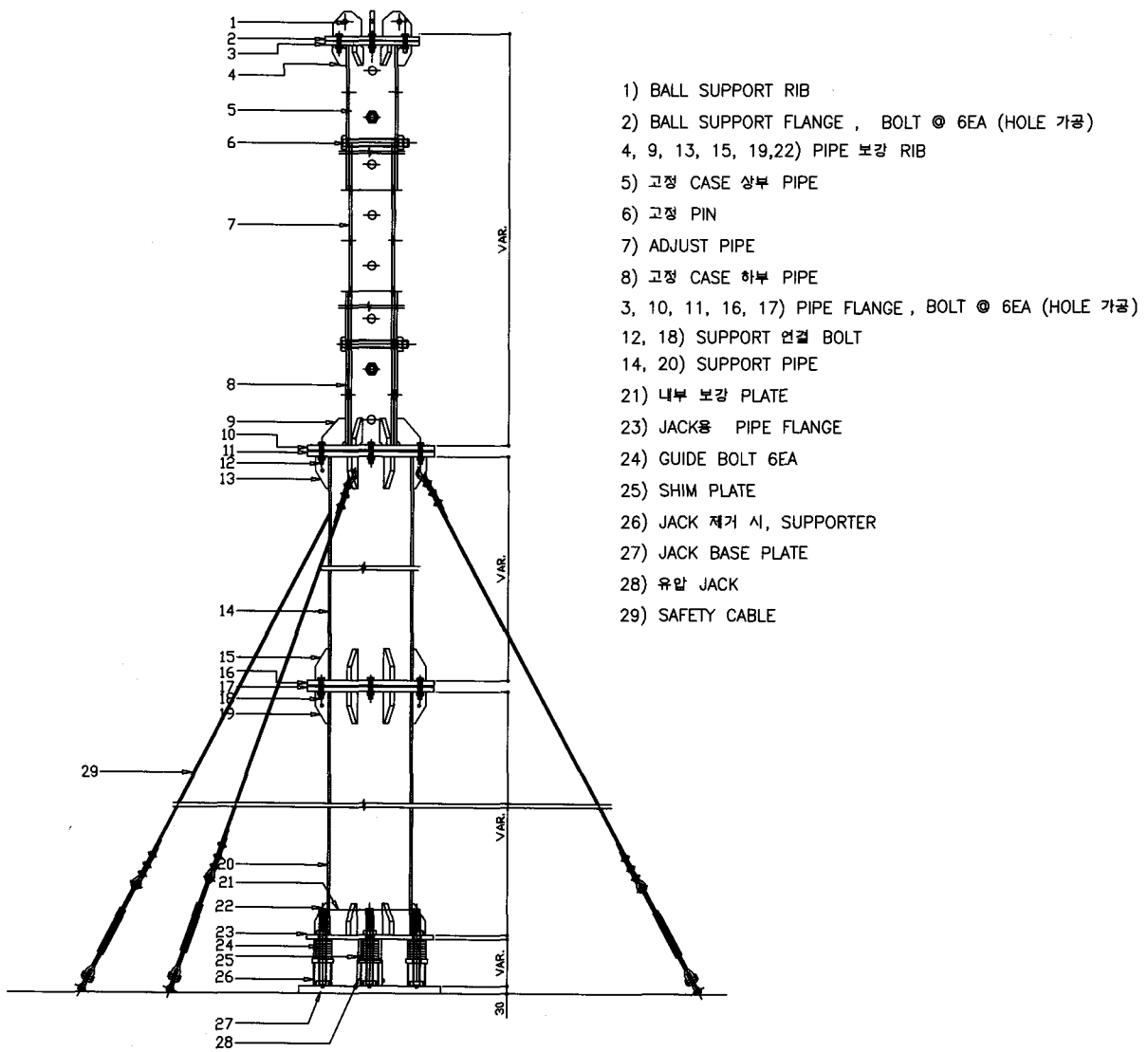
5. 맺음말

대공간 구조물 뿐만 아니라 건축물의 형태는 다양해 지고 있다. 이에 따른 시공상의 어려움 또한 증대되어 지고 있다.

Space Frame의 지붕설치 공사에서 종래에 사용되어진 방법의 문제점들을 개선하여 새로운 가설 Support를 개발하여서 적용 하였다.

개선된 사항은 다음과 같다.

1) 지지대의 역할 뿐인 가설 Support에 조절부,



〈그림 10〉 가설 Support 상세도

지지부, 미세조절부로 나누어져 지지부를 통해서 근접한 지지높이를 맞추고 조절부와 미세 조절부를 통해서 정확한 지지높이를 확보 할 수 있다.

2) 기존의 가설 Support는 분리가 되지 않는 일체식 이였으나

본 개발된 가설 Support는 조절부와 지지부로 분리되기 때문에 다른 위치의 이동 및 재사용이 가능하다. 이를 통해서 가설 Support의 물량을 최소화 시킬 수 있다.

3) 개발된 가설 Support는 다른 장비없이 가설 Support만으로 구조물(Space Frame)을 안전하게 안착 시킬 수 있는 기능적 시스템을 추가

하였다. 이는 미세 조절부를 통해서 이루어지며, 여기서 사용되는 유압잭의 용량에 따라서 큰 중량의 구조물에서도 사용할 수 있는 장점을 지닌다.

본 가설 Support는 시공사인 삼성물산(주)과 (주)대동엠에스가 공동으로 특허출원 하였다.

출원번호 : 제 2006-0023778호

발명의 명칭 : 신축조절 가능한 가설지지주

제 4 분과

Proceedings of KASS Symposium Spring 2006



◆ 구조이론 해석 I