

ROOF PUSH-UP 공법과 건축설비의 대응

〈同和火災名古屋 빌딩의 실시 예〉

(株)竹中工務店

本江 猛
Takeshi Hongo

川上 俊教
Toshinori Kawakami

大橋 正泰
Masayasu Ohasi

梅田 俊傳
Toshihiro Umede

본고는 일본의 建築設備과 配管工事に 掲載된 内容を 金成燦 研究所長 (大韓設備工事協會 設備技術研究所)이 翻譯한 것으로서 無斷으로 轉載하거나 複寫 使用할 수 없음을 알려드립니다. [편집자 주]

1. 머리말

처음에 최상층을 만들고 그것을 밀어 올리면서 순차적으로 아래층을 구축해 가는 ROOF PUSH-UP 공법이 「同和火災名古屋빌딩」에서 채택되었다.

본 공법의 목적은 생산성 향상에 기여하는 생산시스템으로써 사회적인 요구 「주휴2일제」와 「공기단축」을 달성하는 것을 목표로 하고 있다.

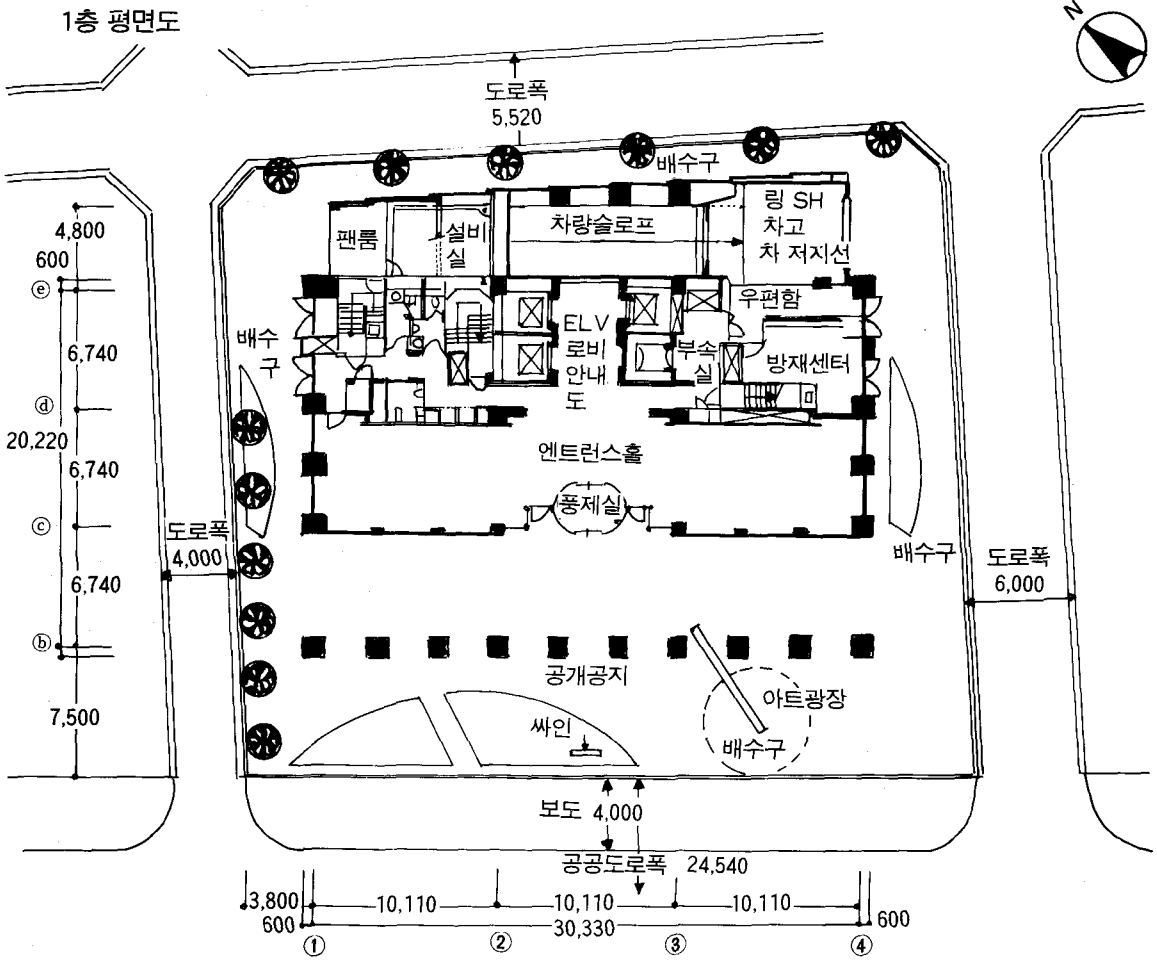
시공에 있어서는 전천후 작업환경을 기본으로 하여 1층의 덕트공정을 5일에 시공하도록 요청되었다. 그 때문에 구체(軀體)공정의 기타 마감공정·설비공정도 포함하여 덕트공정중에 실시할 필요가 있었다.

ROOF PUSH-UP 공법의 대상이 되는 사무실 부분에 설치할 천장설비유닛에 대하여 「체임버일체형공조기」, 설비를 조립하여 넣을 수 있는 「口자시스템천장」등 복합화 기술을 응용한 공법에 대응하였다.

또한 코어부에 있어서는 건축·설비를 일체화한 사이트복합유닛공법을 개발·실용화하여 ROOF PUSH-UP 공법의 덕트공정을 실현하도록 도모하였다.

2. 同和火災名古屋빌딩의 개요

同和火災名古屋빌딩은 인간중심의 최첨단 인텔리전트기능을 갖춘 오피스빌딩으로 계획하고,



[그림 1] 건축계획도

부지는 나고야역으로부터 JR(일본국철) 동해도 선을 따라 북쪽으로 500m 되는 곳에 위치한다. 도시공간에 정취와 공간적 여유를 갖도록 하기 위해 총합설계제도를 활용하고 높이 70m의 타워와 오픈스페이스를 실현하였다.

외장은 어영석과 열선반사유리를 조합한 간단하고 긴장감이 있는 구성으로 하였다.

또한 기준층은 쾌적성·합리성에 중점을 두고 철저하게 모듈플래닝을 채택하여 장래의 변화에

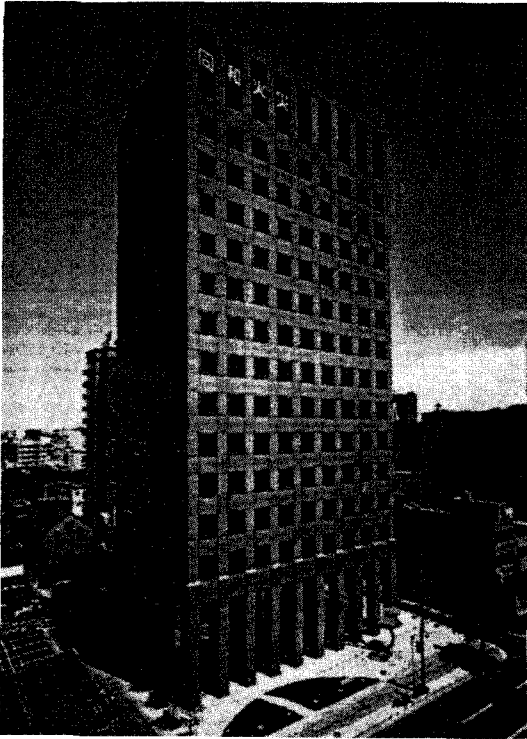
대응할 수 있도록 계획하였다.

[사진 1]에 전경, [그림 1]에 1층 평면도, [그림 2]에 단면도, [그림 3]에 기준층 평면도를 표시한다.

■ 설계계획개요

(1) 건축계획개요

- ① 건축주 : 同和火災海上保險(株)
- ② 설계·시공 : (株)竹中工務店
- ③ 건축지 : 名古屋市西區名駅二丁目 22番
- ④ 공기 : 1993. 11. 1 ~ 1995. 5. 31. (19개월)



[사진 1] 전경

⑤ 구조·규모 : 지하 SR조 지상S조
B2F, 14F, P2F

⑥ 높이 : 최고 높이(GL+68.5m)

⑦ 외부 마감

- 외벽 : 어영석갈기
- 새시 : 알루미늄전해착색
- 유리 : 고성능열선반사
- 천장 : □자시스템천장
- 벽 : 도장
- 바닥 : 타일카펫(OA 플로어)

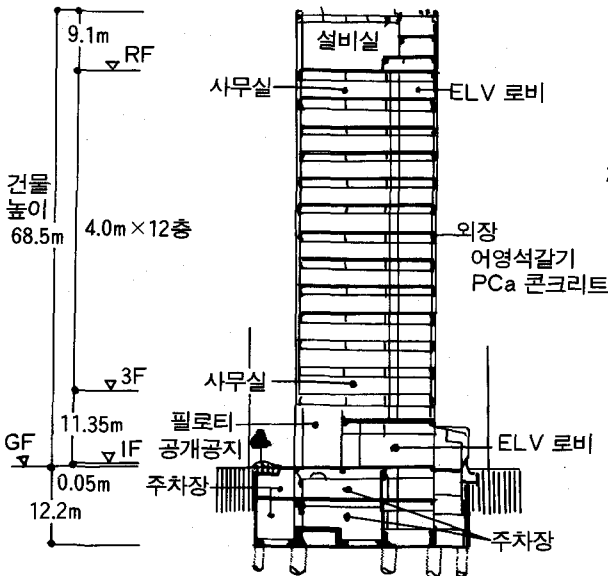
(2) 설비계획개요

① 전기설비

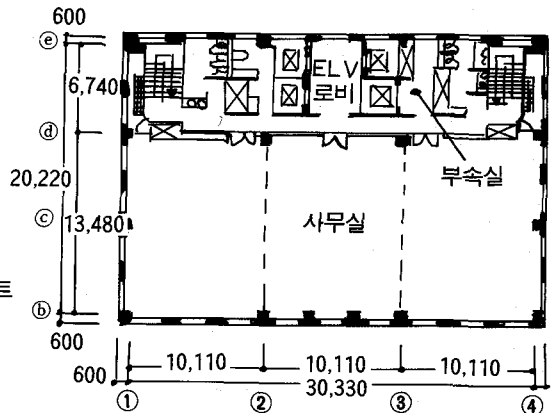
- 수변전 : 3φ, 3W, 6.6kV 수전
- 자가발전 : 비상용 디젤발전기 500kVA
- 축전지 : 비상조명용 연속전지 250AH

② 급배수설비

- 급수 : 중력식 수수조 50m³, 고가수조 15m³,
급탕 저탕식 전기온수기(탕비실)



[그림 2] 단면도



[그림 3] 기준층 평면도

용도 : 사무소
부지면적 : 1,434.95m²
건축면적 : 808.79m²
연면적 : 11,811.20m²

③ 공조설비

- 열원 : 가스흡수식 냉온수기 200RT, 빙축열 CLIS-HR 60HP, 축열조 CS탱크 29m³, 공냉식칠러 50HP

- 방식 : 모듈별 소형분산형공조기+단일덕트+전열교환기

④ 승강기설비

- 상용 : 17인승×1500m/min×3대

- 비상용 : 22인승×105m/min×1대

3. ROOF PUSH-UP 공법의 개요

(1) 공법의 목표

ROOF PUSH-UP 공법은 철골조의 중고층빌딩을 「안전하게, 빠르게, 소수인원으로, 즐겁게」 건설하는 것을 목표로 하고 있다. 그 때문에 우선 처음에 건물의 옥상부분을 구축하고, 이것을 순차적으로 밀어 올리면서 1개층씩 아래층을 구축한다.

① 안전성의 향상

1층씩 구축하므로써 고소작업이 삭감되어 작업의 안전성이 향상한다. 특히 완성된 아래층의 바닥 위에서 철골공사나 설비공사를 수행하므로 종래의 적층공법에서 보는 층고상당의 고소작업을 해소할 수 있다. 그 결과 작업의 안전성이 향상될 뿐만 아니라 무리가 없는 즐거운 자세로 능률적인 작업을 진행시키는 것이 가능하다.

② 공기의 단축

작업의 전천후화가 이루어져 그것을 활용하여 설비공사를 구체공사공정에 짜넣을 수 있으므로 공기를 단축할 수 있다.

③ 성인화(省人化)

고정된 멤버로 작업팀을 편성하여 작업을 수행하기 때문에 작업원수가 평준화되어 작업인력을 줄일 수 있다.

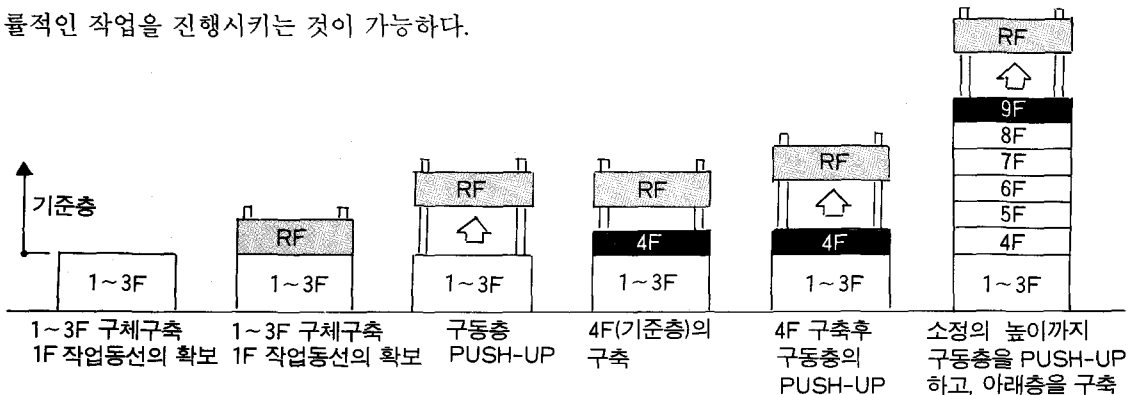
④ 환경의 개선

기후의 영향을 받지 않는 실내공간과 같은 작업환경이 실현됨과 동시에 주변환경도 개선된다.

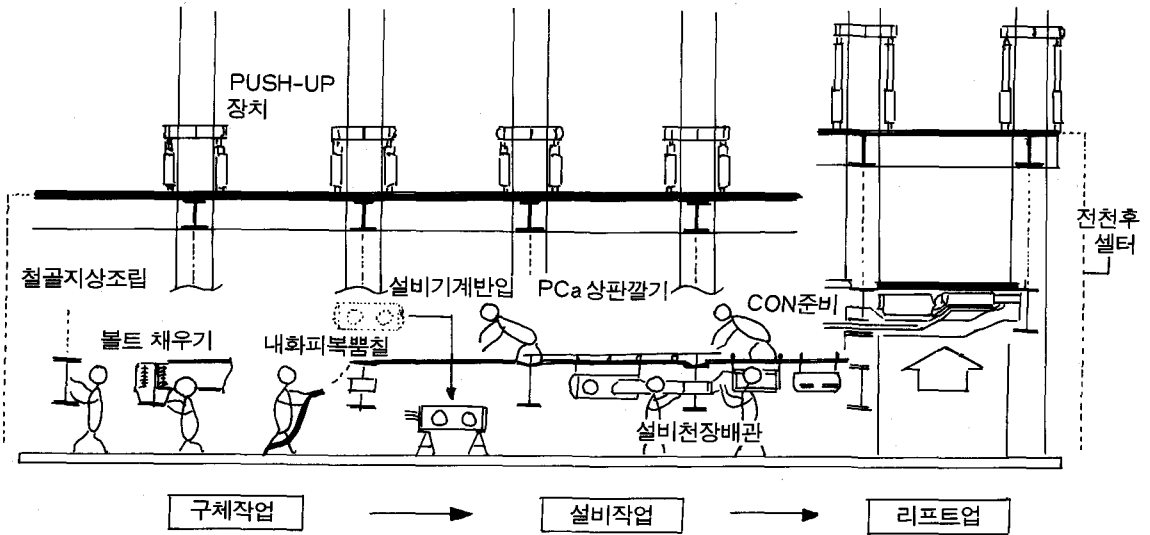
(2) 시공순서

ROOF PUSH-UP 공법은 [그림 4]에 표시되는 것과 같이 옥상층 부분을 처음에 구축하고, 여기에 적장치나 양중기계 등의 생산설비를 집약적으로 설치한다. 그리고 옥상층 하부의 작업스페이스를 외주양생재로 씌워서 천후에 좌우되지 않는 작업환경을 확보하고 옥상층 부분에 설치된 생산설비를 사용하여 순차적으로 1층씩 건물을 구축해 가는 시공법이다. [사진 2, 3]

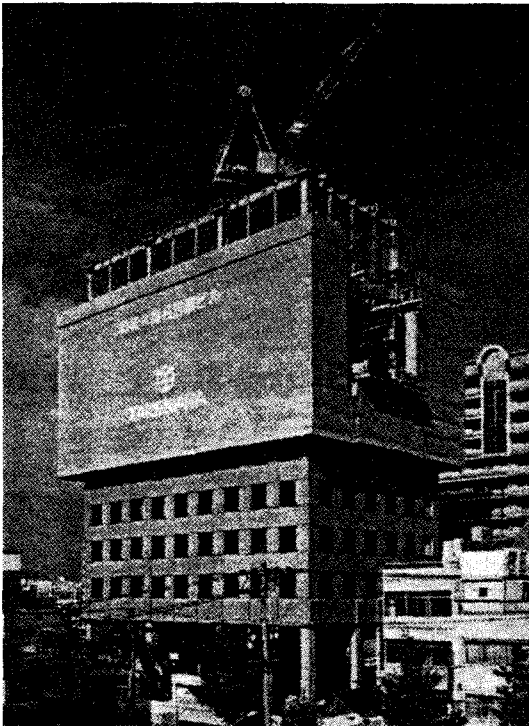
우선 [그림 4]에 표시한 바와 같이 3층 작업바닥 위에 3층의 기둥, 옥상층 및 PR층으로 구성되는 구동층(驅動層)을 구축하였다.



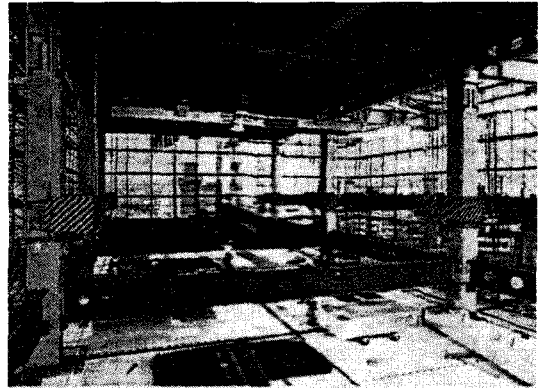
[그림 4] ROOF PUSH-UP 공법의 시공순서



[그림 5] 기준층 구축의 순서



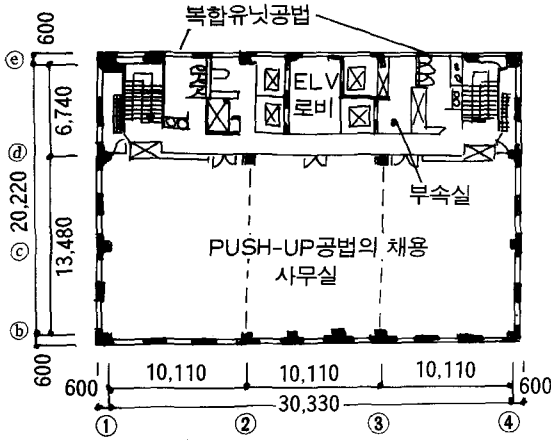
[사진 2] 공사중 외관



[사진 3] 기준층 구축 내관

다음으로 3층 작업바닥 위 약1m의 장소에서 보의 철골을 지상조립하고 바닥판을 설치한 후 보에 내화피복을 하고 천장내 설비기기, 배관 등의 설비공사를 실시하였다. [그림 5]

이것으로 인해서 비계가 없는 실내공사를 진행하여 안전성, 생산성 향상에 크게 기여할 수 있었다.



[그림 6] 공법의 적용범위

둘화가 가능한 사무실부분(B통~D통간)을 ROOF PUSH-UP의 대상으로 하였다. 또한 D통~E통간 사이에 설비적으로 가장 복잡한 화장실의 주위를 코어부복합유닛으로 해서 건물가로측에서 제작가공하여 하나의 유닛으로 설치하는 공법으로 하였다.

(2) 천장설비유닛 복합화공법

금번 공법의 최대 특징으로 철골지상조립시 동시에 짧은 시간에 천장내 설비를 비계없이 시공하기 위하여 [그림 7]과 같이 다음 세 가지를 기본방침으로 하여 계획하였다.

PUSH-UP 공법에 맞춘 설비의 기본 방침

계획내용

1) 모듈화를 추진한다.	<ul style="list-style-type: none"> 스팬, 창이 있는 건축모듈, 칸막이 계획에 맞는 천장 설비계획. 공조시스템은 1개층을 건축모듈에 맞추어 존으로 분리, 각 존에 1대씩 소형 공조기를 설비. 냉온수관은 공장에서 유닛가공
2) 설치부품수를 적게 하기 위하여 복합화하여 일체화를 추진한다.	<ul style="list-style-type: none"> 공조는 SUPPLY CHAMBER, RETURN CHAMBER, 차음시트, 방진고무를 복합화한 일체형공조기. □자 조명주위에 2개의 T바 사이를 설비공간으로 하여 취출구·흡입구·배연구·비상조명·스피커·스피링클러를 설치.
3) 설치가 용이한 재로로 한다. 또는 없게 한다.	<ul style="list-style-type: none"> 공기덕트는 시공이 용이하고 흡음특성이 좋은 플렉시블 덕트를 채용. 배연은 천장 체임버로 하는 관계로 덕트없이 하였다.

[그림 7] 설비의 기본방침

더욱이, 구축한 설비기기가 설치된 보·상판을 구동층에 로드로 매달아 연결하고 구동층을 소정의 위치까지 상승시켜 기동과 보를 정착한다. 이상의 작업을 반복하여 건물을 구축하였다.

4. 설비계획

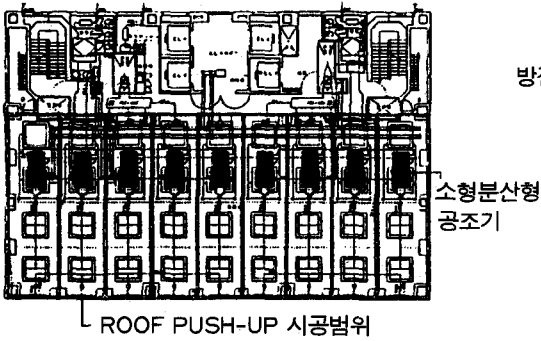
(1) 공법의 적용범위

[그림 6]에 기준층 평면도를 표시한다. 그중 모

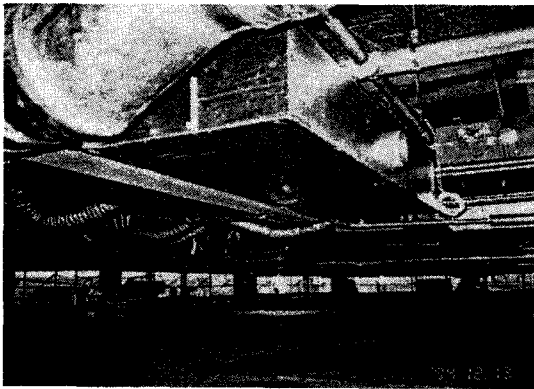
건축모듈에 맞추어 소형분산화한 공조기의 평면을 [그림 8]에, 단시간에 취부 가능한 체임버일체형공조기를 [그림 9]에, 철골지상조립시의 천장내 설비취부 상황을 [사진 4]에 표시한다.

또한 □자조명기구내측의 시스템천장을 특수한 철물없이 점검구로 이용할 수 있도록 조이너를 그형으로 개량하였다. [그림 10]

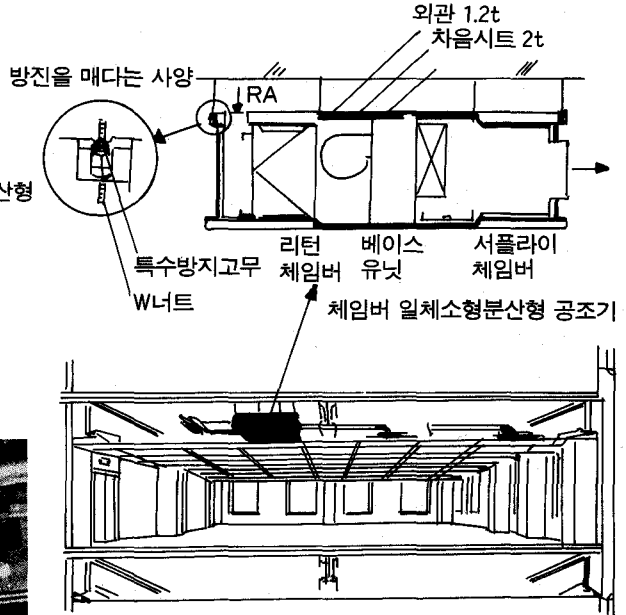
□자조명 주위에는 2개의 T바 사이(26mm)를



[그림 8] 소형분산형공조기의 배치



[사진 4] 철골지상조립시 설비취부상황



[그림 9] 체임버 일체형 공조기

설비스페이스로 이용하고 취출구, 흡입구, 배연구, 비상조명, 스피커, 스프링클러를 배치하여 의상성과 정비성을 겸하여 갖춘 천장으로 하였다.

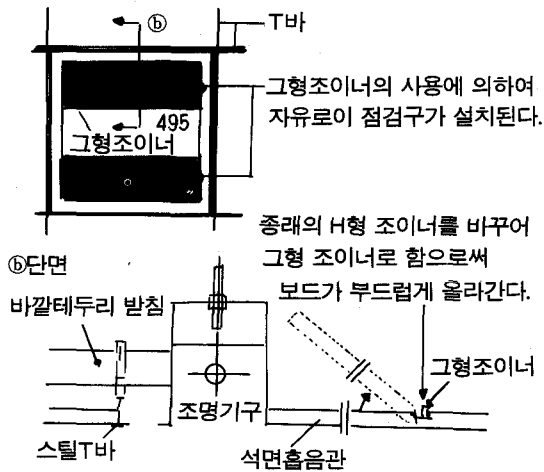
[사진 5]

(3) 코어부 복합유닛공법

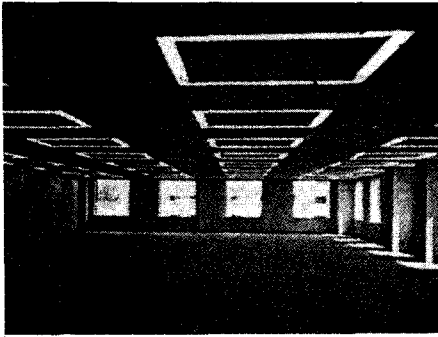
코어부에 있어서는 ROOF PUSH-UP 공법의 덕트공정에 짜맞추어진 시공공정을 실현하기 위하여 건축·설비를 일체화한 SITE 복합유닛공법으로 하였다.

파이프샤프트유닛과 화장실슬라브·천장설비 유닛을 조합하여 코어부에 대형유닛화를 도모하였다.

샤프트내의 수직관·덕트, 화장실부의 천장배관·기기설치를 부지내 코어유닛 지상조립가대부(架臺部)에 놓고 바닥위 작업으로 시공하고 철골조립에 맞추어 각층에 양중하여 설치하는 방법으로 하였다. [사진 6]

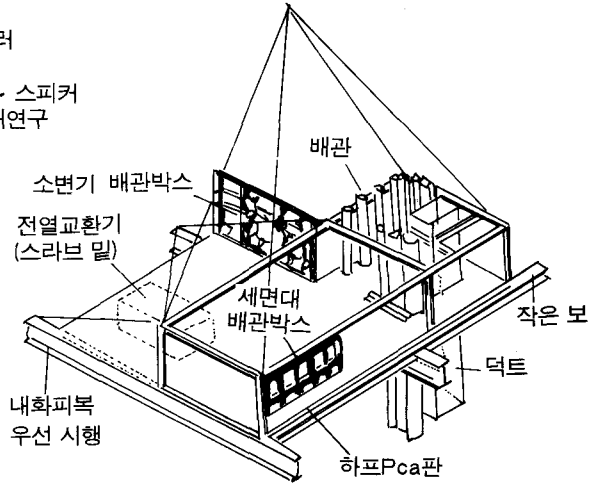


[그림 10] 그형조이너 사용에 의한 천장점검구



[사진 5] □자 조명주위의 설비기구류

조명기구
스프링클러
취출구
비상조명·스피커
흡입구·배연구



[그림 11] 코아부 복합유닛

5. 맺음말

ROOF PUSH-UP에 합치한 설비공법으로서 복합화기술의 집대성을 이룩하고 개발개량할 것도 추가하여 금회에 시공하였고, 성과로서는

① 개별분산화라고 하는 요구와 금회의 ROOF PUSH-UP 공법에 있어서 모듈화계획이 훌륭하게 접목이 되었다.

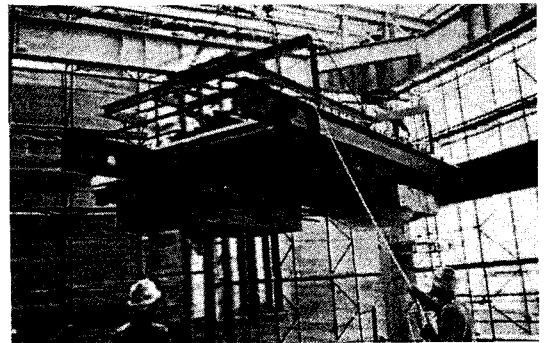
② 아랫층 바닥에서 철골지상조립시에 모듈화시킨 설비를 먼저 설치하여 안전성이 대폭으로 향상되었다.

③ 본 공법의 채택에 따라 전체 공기가 2개월 단축되었다.

④ 성인화(省人化)에서는 바닥 위에서 먼저 설치하고 코아부복합유닛의 Site Prefab화, 설비 관련작업의 다기능공화에 따라 종래공법과 비교하여 26%의 성인화를 이룩하였다.

⑤ 작업환경에 있어서는 옥상층과 전천후셀터에 의하여 기후의 영향을 받지 않는 쾌적한 작업 환경이 실현되어 작업효율이 향상되었다.

이상과 같이 여러가지 성과를 얻었으나 금회는 천장설비의 완전우선설치, 성인화, 안전성의 향상, 공기단축에 의한 주휴2일제의 완전실시 등을 목표로 하는 건축생산시스템의 하나로써 더욱 발전하기를 기대한다.



[사진 6] 복합유닛의 양중

< 參考文獻 >

(1) 萩原忠治他4名: 루프push업工法 建築의技術 施工 1996. 3月号

【筆者紹介】

本江 猛
(株)竹中工務店 名古屋支店 設計部 設備グループ
〒460 名古屋市中區錦1-18-22
TEL : 052-201-0746
FAX : 052-201-0639

[* 설비]