

빌딩 · 交通電源설비 —리뉴얼공사의 최신공법—

오늘날의 빌딩이나 역사(驛舍)는 쾌적함을 위해 조명설비, 공조설비, 위생설비, 엘리베이터, 에스컬레이터, 방범방재설비, 통신정보설비 등이 잘 정비되어 있으며, 그 기기 모두는 전기로 작동되고 있다. 빌딩이나 교통전원설비의 리뉴얼공사를 하는 데는 어떻게 빌딩과 교통설비의 기능을 정지하지 않고 단기간에 완성하는가가 중요 포인트가 된다.

미쓰비시(三菱)電機 플랜트建設統括部에서는 고객니즈에 대한 검토뿐만 아니라 주변지역에 주는 영향도 충분히 조사하여 빌딩이나 철도 역사에 출입하는 사람들의 안전과 일상생활을 배려한 계획을 세워, 그 시공장소에 적합한 공법 개선과 최적의 기자재 공법을 개발하고 추진하여 안전·품질을 충분히 고려한 현지시공을 실시하고 있다.

(1) 반입공법

빌딩과 교통시설의 전원설비는 고층이나 지하에 설치되는 일이 많고 건물의 성질상, 전용 반입설비가 확보되어 있지 않는 것이 통상적이다. 동사에서는 고소반입용기 “뉴톤밸런스”^(①)와 계단용반입기 “계단승강기”^(②)를 개발하여 단(短)공기로 지역주민이나 빌딩 이용자에게 지장을 주지 않는 공법을 채용하여 높은 평가를 받고 있다.

(2) 설치·조립공법

건물 내의 작업은 환경을 악화시키지 않는 것이 중요하다. 저소음으로 배기가스를 발생시키지 않도록 “전동크레인”^(③)과 “동보(잠자리)크레인”^(④)을 채용하고 있다. 또 소음·진동을 발생시키지 않는 콘크리트용의 앵커구멍 뚫기장치 “라구라구(樂々)드릴”^(⑤)과 앵커타설장치 “라구라구(樂々)햄머”^(⑥) 그리고 앵커강도확인장치 “라구라구(樂々)체커”^(⑦) 등의 기기를 개발하여 작업환경을 향상시켰다.

※ 위의 ①~⑦과 다음 페이지의 그림 중 ①~⑦은 대응하고 있다.

1. 머리말

리뉴얼공사를 할 경우 설비를 정지시키고 하는 것이 제일 간단한 방법이긴 하지만 빌딩이나 교통시설의 기능이 정지되면 대단히 큰 사회적 영향이 발생하기 때문에 현실적으로는 불가능하다.

예를 들면 고도정보통신의 발달로 전원설비의 중요성이 더욱 더 커지고 있어, 전원설비의 리뉴얼공사에서는 전원설비의 정지시간을 어떻게 짧게 하는가가 중요한 과제가 된다.

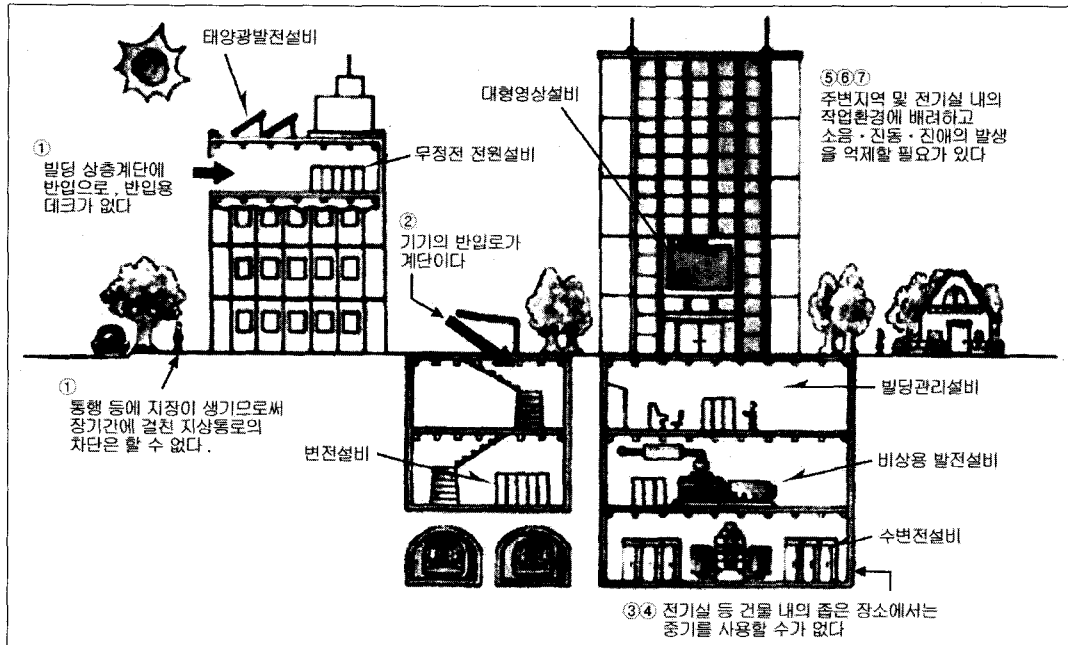
또 빌딩 등의 리뉴얼공사에 있어서는 그 시설의 이용 환경과 그 기능을 저하시키는 일 없이 공사를 시공할 것을 요구하고 있다.

본고에서는 빌딩 및 교통전원설비의 리뉴얼공사에서 동사(플랜트建設統括部)가 대처하고 있는 최신의 기기 공법에 대하여 소개한다.

2. 공사순서

빌딩이나 교통시설의 리뉴얼공사는 갱신 스페이스·작업 장소·작업 가능시간·정전시간의 제한 등, 제약조건이 많다. 표 1에 리뉴얼공사의 공사순서와 제약조건 및 검토사항을 나타내었다.

동사에서는 고객니즈, 설치 스페이스, 반출입 루트, 정전 작업시간 등의 빌딩·교통전원설비 리뉴얼공사 특유의 공사 제약조건에 대한 최적의 공사계획을 입안하고 있



〈빌딩 · 교통전원설비의 개요와 반입 · 설치에 관한 제약조건〉

불특정 다수의 사람이 출입하는 빌딩이나 교통시설에서 작업하는 데는 여러 가지 제약조건이 부과된다. 특히, 기기의 반입에는 그 사실을 이용하는 사람들은 물론 지역주민의 생활에 지장을 주지 않는 반입작업이 요구된다. 또 건물 내에서의 작업에 있어서도 어떻게 진동이나 소음을 발생시키지 않고 시행하는가가 중요한 요소이다.

다. 이 공사계획을 기초로 그 시공조건에 적합한 공법의 개선과 기자재의 개발을 추진함과 동시에 안전 · 품질도 충분히 고려한 현장시공을 실시하고 있다.

하여 공법개선에 힘쓰고 있는 중에서 “반입” 및 “기기의 설치 · 조립” 작업에서의 최신공법기기에 대해 소개한다.

3. 공사시공(최신공법기기 및 자재의 소개)

빌딩이나 교통시설의 전원설비는 건물 내에 설치되어 있는 경우가 많아, 리뉴얼공사를 함에 있어서는 다음과 같은 대책을 강구할 필요가 있다.

- ① 소음 · 진동 · 진애(塵埃)의 억제
 - ② 한정된 스페이스 내에서의 시공방법의 입안
 - ③ 건물 개조를 필요로 하지 않는 기기 반입방법의 입안
 - ④ 정전시간을 최단시간으로 하기 위한 시공방법의 입안
 - ⑤ 공사 폐기자재의 억제
- 여기서는 동사가 안전 · 품질 · 작업환경의 확보를 위

가. 반입공법

빌딩이나 교통시설의 전원설비는 지하층이나 또는 상층에 설치되어 있는 경우가 많다. 또 전용 반입설비가 설치되어 있지 않는 것이 일반적이다.

변압기 등의 중량물을 반입하는 경우에는 대대적인 가설설비가 필요하게 되어 안전성 · 작업성은 물론, 시설을 이용하는 사람들에게 장애가 되는 등 많은 문제점이 있었다.

이런 문제점 등을 조금이라도 개선하기 위하여 동사에서 개발한 반입기기 중 고소(高所)에 반입용 기기와 계단용 반입기기를 사용하고 있다.

〈표 1〉 리뉴얼 공사순서

공사수순	제약조건	검토사항
현지조사	<ul style="list-style-type: none"> • 입지조건 • 시설사용상황 • 조사 (작업가능 에어리어, 작업가능시간) 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변환경의 확인 • 교통규제 • 반출입 시간 • 부하설비의 확인 • 스페이스의 확인 • 기기의 반출입 루트 • 정전가능시간
공사계획	<ul style="list-style-type: none"> • 안전성 • 신뢰성 • 공사기간 • 작업시간 • 정전제한 • 법규제 	<ul style="list-style-type: none"> • 가설계획 • 공법 • 최단공정 • 최단정전시간에서의 갱신 • 제관청 · 전력회사의 소속
기초공사	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 · 진동 · 진애 발생의 억제 	<ul style="list-style-type: none"> • 구멍뚫기 · 깎아내기공법 (정적 파괴재의 적용)
반 입	<ul style="list-style-type: none"> • 반입로 제한(반입 구의 치수 · 위치 · 높이 · 계단) 	<ul style="list-style-type: none"> • 수송분할 • 반입루트 • 반입공법 (고소반입용 기기의 적용) (계단용 반입기기의 적용)
설치 배선	<ul style="list-style-type: none"> • 중기를 사용할 수 없음 • 소음 · 진동 · 진애 발생의 억제 	<ul style="list-style-type: none"> • 省力化공법 (전동크레인 적용) (동보크레인 적용) • 앵커구멍뚫기 공법
신 · 구설비 절환 · 시험	<ul style="list-style-type: none"> • 최단정전시간 • 작업스페이스 • 부분절환 • 가설전원 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 절환 수순 • 최소절환 스텝 • 가설반 스페이스 • 정전회수 • 최단정전시간
기설 철거	<ul style="list-style-type: none"> • 반출로 제한 	<ul style="list-style-type: none"> • 반출루트 • 반출공법 • 철거품의 해체
완 성		



〈그림 1〉 "뉴턴밸런스" 사용 상황

(1) 고소반입용 기기 "뉴턴밸런스"

종래에는 빌딩 상층에 반입하는 기기에 대해서는 빌딩 외부에 반입용 데크가 없기 때문에 빌딩의 측면에 대대적인 반입용 가설데크를 지상에서부터 설치할 필요가 있었다. 그 때문에 장기간에 걸쳐 지상의 통로를 차단하는 결과가 되어 시설이용자는 물론 지역주민들에게도 지장이 생기는 경우가 있었다.

동사에서는 건물 상부 측면에 반입구가 있는 경우에는 반입용 가설데크를 설치하지 않고 안전하고 또한 저비용으로 건물고소에 기기를 반입할 것을 목적으로 개발한 그림 1에 표시하는 고소반입용기기 "뉴턴밸런스" (최대적재하중 : 2.2톤)를 사용하여 안전하고 단기간의 반입작업을 실현하고 있다.

(2) 계단용 반입기기 "계단승강기"

지하층이나 건물 내부에 반입하는 경우에는 엘리베이터의 사용도 생각할 수 있으나, 질량이나 크기에 제한이 있어서 전원설비기와 같은 대형 중량물의 반입에는 이용할 수 없는 것이 통상적이다.

일반적으로는 건물내 주차장의 차로나 보도를 이용하게 되는데 반입루트 도중에는 계단이 있는 경우가 많다. 계단부를 통과하기 위해서는 대대적인 가설(假設) 설비를 설치할 필요가 있어 시간과 비용이 많이 들었다.



〈그림 2〉 계단 승강기 사용현황

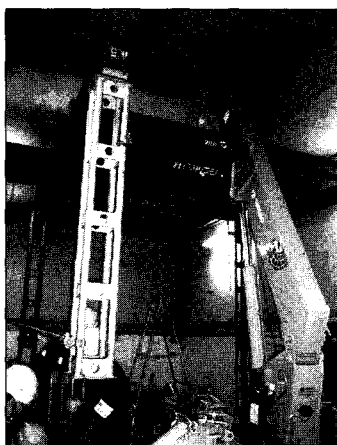
동사에서는 계단부의 반입작업을 안전하게 또한 단시간에 하기 위해서 그림 2에 표시하는 것과 같은 “계단승강기”(최대하중 : 0.5톤)를 개발하여 중량물의 반입에 사용하고 있다.

나. 설치 · 조립공법

건물 내의 작업에서는 소음이나 진동은 물론 배기가스를 발생하는 등 건물의 환경을 악화시키는 기기를 사용할 수 없다.

이와 같은 제약조건하에서 안전하게 작업을 진행하기 위해서는 조건에 적합한 공법의 개발, 기기의 선정이 중요한 요소가 된다.

동사에서는 공법 개선 · 개발을 함과 동시에 제약조건에 적합한 기기를 사용함으로써 여러 가지 조건을 충족시키는 시공을 실현하고 있다. 여기서는 여러 가지 기자재 공법 중 조립용 기기인 “전동크레인”과 “뚝보크레인” 및 앵커타설기기인 “라구라구 햄드릴”, “라구라구 햄



〈그림 3〉 전동크레인 사용상황

머”, “라구라구 체커”에 대하여 소개한다.

(1) 전동크레인

종래, 실내에서는 천장면에 체인블럭을 설치하든가 또는 가설대(台)(예 : 성루 등)를 조립해서 전원설비의 설치작업을 하고 있었으며 그 가설대를 조립하는데도 가설발판이 필요하였다.

그림 3에 표시하는 것과 같은 저소음이고 배기가스를 발생시키지 않는 “전동크레인”을 사용함으로써 가설발판이 필요없게 되어 작업성이 비약적으로 향상되었다.

(2) '뚝보'크레인

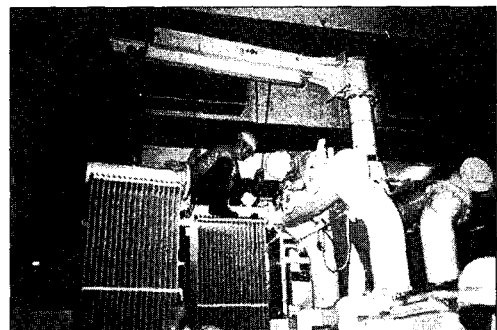
“전동크레인”을 설치할 수 없는 좁은 장소에서의 조립 작업에는 그림 4에 표시하는 것과 같은 “뚝보크레인”을 사용하여 작업효율의 향상을 도모하였다.

이 ‘뚝보’크레인을 사용하기 위해서는 변압기 등의 기기에 미리 뚝보크레인 설치용 설치좌(座)를 준비해 둘 필요가 있다.

그러기 위해서 치밀한 현장조사를 시행하여 기기 제작부문과 연대하여 변압기 등의 기기 설계에 반영시키고 있다.

(3) 후시공(後施工) 앵커기재

신축공사에서는 설비 설치용 인서트와 기초볼트를 미리 설정하는 것이 가능하나 리뉴얼공사에서는 기존의 마루바닥 등에 후(後)시공앵커를 박어 넣을 필요가 있다.

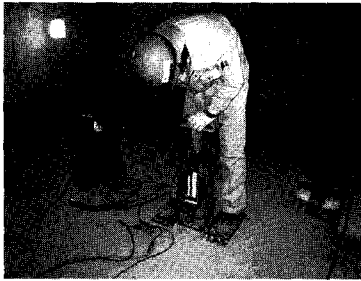


〈그림 4〉 뚝보크레인 사용상황

(a) 앵커구멍뚫기장치 "라구라구(樂々) 드릴"

드릴과 같은 소음, 진동을 발생시키는 기기의 사용은 빌딩 및 교통시설 이용자가 적은 야간에 작업하는 경우가 많아, 비용이나 작업자 건강면에서 야간작업의 삭감이 하나의 과제였다.

그림 5에 표시하는 "라구라구 드릴"은 동사가 개발한 반자동 구멍뚫기 장치이다. 숙련을 요하는 구멍뚫기작업



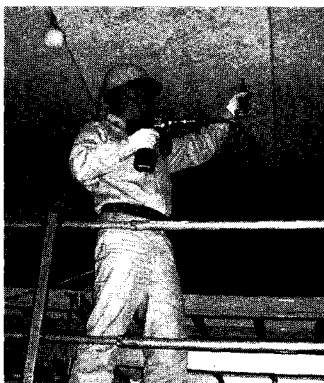
〈그림 5〉 樂々드릴 사용상황

을 반자동화함으로써 누구나도 쉽게 구멍뚫기 작업을 할 수 있어 작업효율의 대폭 향상을 기할 수 있어 야간작업시간의 단축이 가능하게 되었다.

(b) 앵커타설장치 "라구라구 햄머"

후시공앵커를 박아넣는데는 종래에는 햄머를 사용하고 있었는데 소음이나 진동은 물론 작업원에게도 부담이 되고 있었다.

그림 6에 표시하는 동사에서 개발한 "라구라구(樂々)



〈그림 6〉 '라구라구' 햄머 사용상황

햄머"는 유압으로 앵커를 밀어넣는 방식을 채용하고 있기 때문에 무진동·무소음으로 시공이 가능하다. 특히 천장면 등에 박아 넣는 경우 작업자는 변칙적인 자세를 강요 당하고 있었으나, 편안한 자세로 작업을 할 수 있게 되었다.

(c) 박아넣기앵커 강도 확인장치 "라구라구 체커"

종래에는 박아 넣은 앵커 강도를 확인하기 위해서는 대대적인 장치가 필요하여 시간과 비용이 많이 들었다.

동사에서 개발한 그림 7에 표시하는 "라구라구 체커"

는 진술한 "라구라구 햄머"의 역(逆)발상에서 탄생된 유압을 이용한 콤팩트한 뽑아내기 강도 확인장치이다. 좁은 장소에서도 간단하게 단시간에 앵커뽑아내기 강도를 확인할 수 있게 되었다.



〈그림 7〉 '라구라구' 체커 사용상황

*"뉴톤밸런스", "라구라구 드릴", "라구라구 햄머", "라구라구 체커"는 동사의 등록상표이다.

4. 맺음말

전기설비의 노후화, 고도정보설비의 발달에 따른 기존의 전원용량 부족으로 전원설비의 리뉴얼 공사는 증가하는 실정이다.

미쓰비시電機(플랜트建設統括部)에서는 조명공사에서부터 원자력플랜트까지의 풍부한 경험과 기술력을 살려 그 작업조건에 적합한 안전하고 고품질의 시공을 실현하기 위하여 앞으로도 공법 개선을 계속적으로 추진해하고자 한다.

이 원고는 일본 三菱電機技報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.