

高層建築物解体における昇降式養生システムを用いた解体工事 Demolition Method for High-rise Building Using by “MOVE HAT”

内海 伸樹* 久田 勝啓*
Nobuki Utsumi Katsuhiro Hisada
千葉 実* 秋山 竜也*
Minoru Chiba Tatsuya Akiyama
林 輝男*
Teruo Hayashi

要 約

当六本木三丁目解体工事は、首都高速道路3号線と同環状線に隣接した敷地に建設された高層(19階)、中層棟(2棟)、低層棟、駐車場棟の解体工事で、「災害0, 環境保全に配慮」を基本理念としたものであった。このため、品質の確保および廃棄物処理まで含めた環境負荷低減、周辺部に対する危険予知を考慮した計画を主眼に置き、高層棟の解体にあたり「MOVE HAT解体工法」を発案、実施工を行った。この解体工法は、世界でも前例のない移動式養生フレームを用いた方式で、短時間に効率良く解体工事を行えるものである。

目 次

- § 1. はじめに
- § 2. MOVE HAT解体工法の基本方針
- § 3. 解体計画概要
- § 4. 基準階構造体解体作業概要
- § 5. おわりに

§ 1. はじめに

従来の高層ビルの解体方法は、外部足場養生を架設し、大型重機で解体する工法であるが、作業時の飛来落下・墜落の危険、所定強度を確保するための外部足場の補強という大きな問題が残されている。当工事現場の周辺にはオフィスやホテルなどが集中し、さらに、首都高速道に接しているため、落下物は重大な第三者災害を引き起こすことは明白である。また、大型重機の荷重に対応するスラブ補強を行う作業は、工事を進める上で多大な負担となる。このため、高層棟(地上19階、PH2階、最高高さ74.8m)解体を施工するにあたり、安全面、環境面を考慮した昇降式養生フレーム(以下MOVE HAT図-1、図-2)を用いた解体工法(以下MOVE HAT解体工

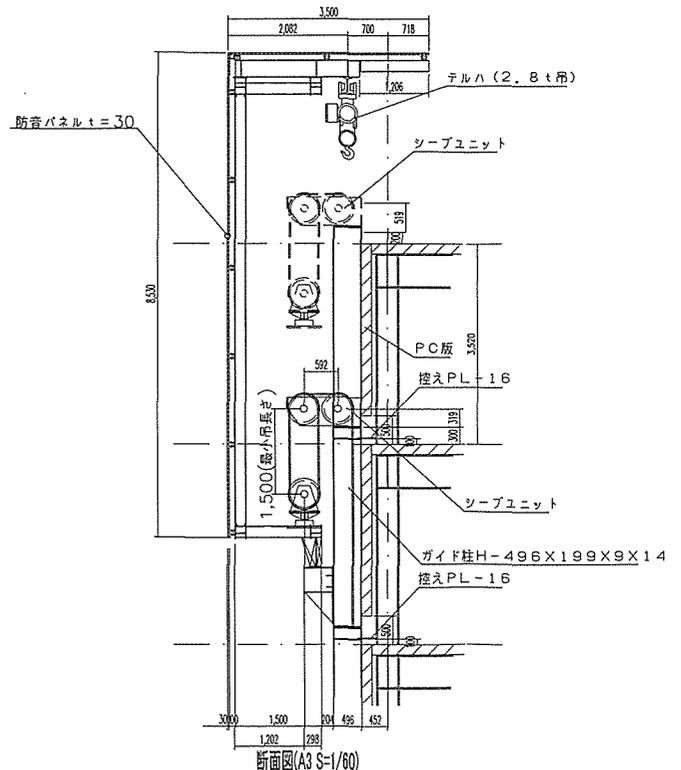


図-1 MOVEHAT断面図

*東京建築支店 六本木出張所

法（特許出願および商標登録申請中）を提案し、解体工事を行った。

§ 2 MOVE HAT解体工法の基本方針

安全確保と環境保全を施工計画の重点課題として、下記の基本方針に基づき、MOVE HAT解体工法の検討を行った。

- ①地上で地組した養生パネルの昇降式により、高所での外部作業をなくす。
- ②解体作業部分を養生パネルで覆い、飛散物や騒音を抑制し、安全確保と環境保全を図る。
- ③躯体をピース大に解体し、ウインチで1階に降ろすことで、投げ降ろしによる危険をなくす。
- ④小型軽量の解体機械を使うことで排気ガス発生量を低減し、騒音・振動の発生を抑制する。
- ⑤解体工事における廃棄物の分別処理のさらなる推進とリサイクル率の向上を実現する。

§ 3 解体計画概要

3-1 事前解体作業

事前解体作業の概要を図-3および①~④に示す。

①内部事前解体

構造体解体の事前工事として、「内装撤去」、「アスベスト除去」、「スラブ受けトラス撤去」、「設備機器撤去」および「ELV撤去」を行った。

②PH階解体

安全確保のため、外壁面はMOVE HATが最上階まで上昇し、飛散養生が完了した段階で解体した。

③地下埋め戻し準備

地上部構造体の解体で発生するコンクリートガラは、作業床確保のため、地下に埋戻し、場内リサイクル処分とした。

④MOVE HATの組立

MOVE HATは、地組にて組立を行い、その後ガイド柱の接続を行いながら建物外周に沿って上昇させた。

3-2 MOVE HATによる解体

①基準階構造体の解体（19F~4F）

MOVE HATを解体作業階の高さに停止させ、外部への飛散防止の上、構造体を解体した。構造体の解体は、MOVE HATに常設する「PC板テルハ」、「ロードカッター」、「ミニクレーン」および「ガス切断機」等を使用し、スラブ、梁、柱等をピース大に切断し、切除した。外装のPC版カーテンウォールは、PC版テルハを使用し割付毎に取外した。廃棄物は逐次、荷下ろしを行い、PC版やスラブは、地上で破碎しコンクリートガラとし、地

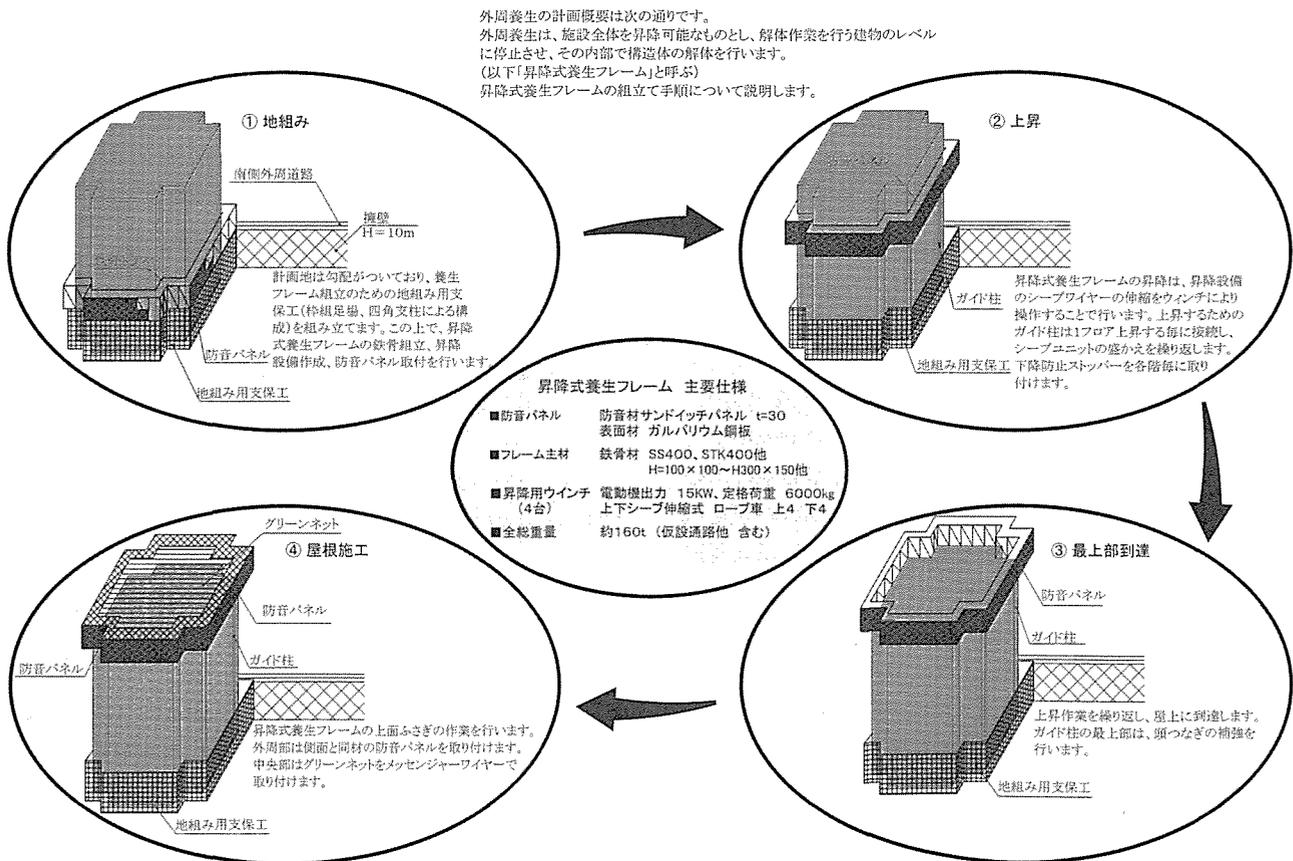


図-2 MOVEHAT概要

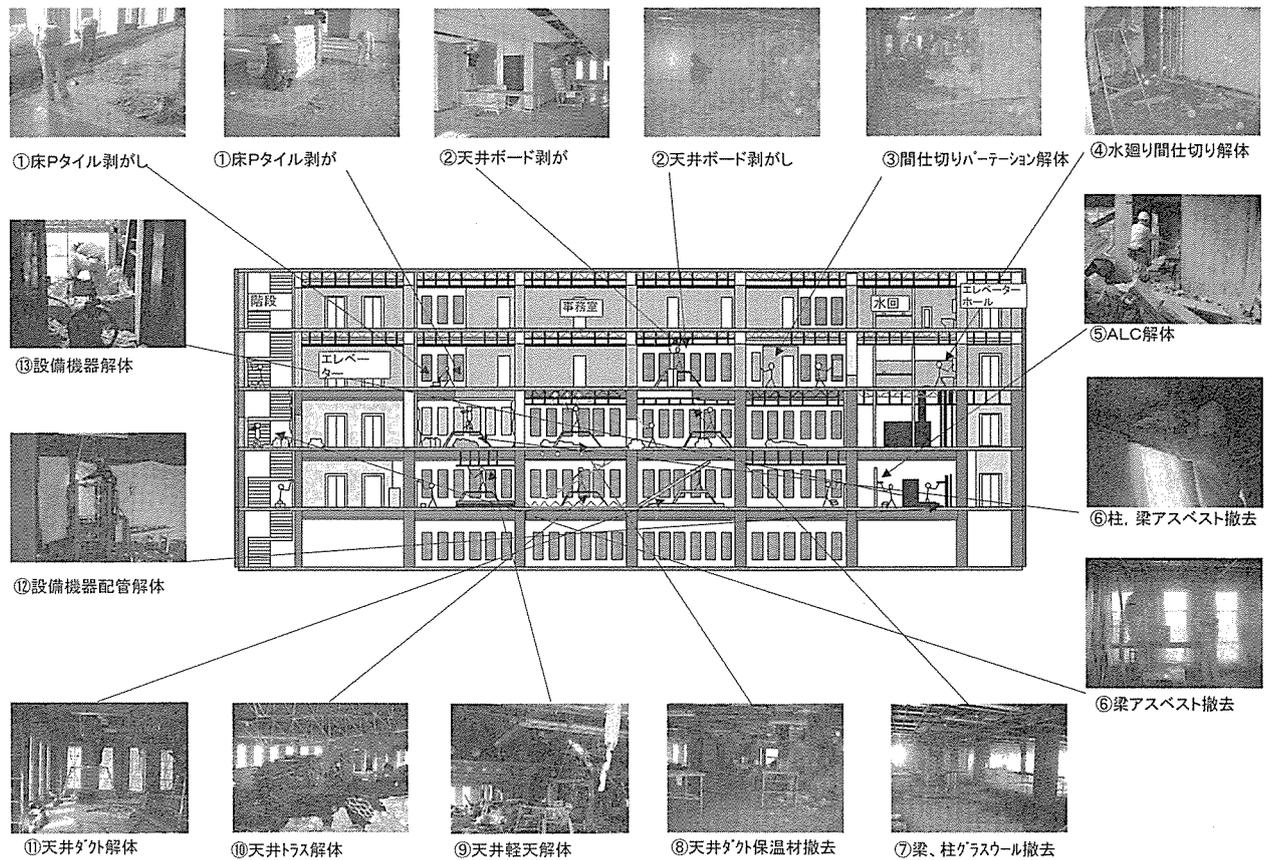


図-3 事前解体作業

下に埋戻した。これを準じ下の階へと繰り返した。

②MOVE HAT撤去

MOVE HATは、4階の解体が終了した後撤去した（南側建物の外構レベルが高く、4階以下にMOVE HATは下降出来ない）。

§ 4 基準階構造体解体作業概要

4-1 解体概要

基準階構造体解体作業フローチャートを図-4、解体作業手順を図-5、解体サイクル工程図を図-6に示す。

①ガラス・サッシの解体

外装PC版の窓ガラス（2,100mm×650mm×66枚）はガラス付で障子ごと吊元より、基本的に人手（部位によりPC版テルハ利用）により取外した。取外した障子は、1階まで下ろし、ガラスとアルミに分別して処分した。なお、枠側は、存置しPC版取外し後の破碎時に分別して処分した。

②スラブ解体

解体フロアは、ロードカッターにより切断・解体した後、下階フロア（作業フロア）のスラブ緩降機（或いはフォークリフト）を用い、作業フロアに降ろした。なお、200mmを越える屋上等のスラブ（防水押さえコンクリートを含む）は、スラブ上層（上配筋）を一次切断し、

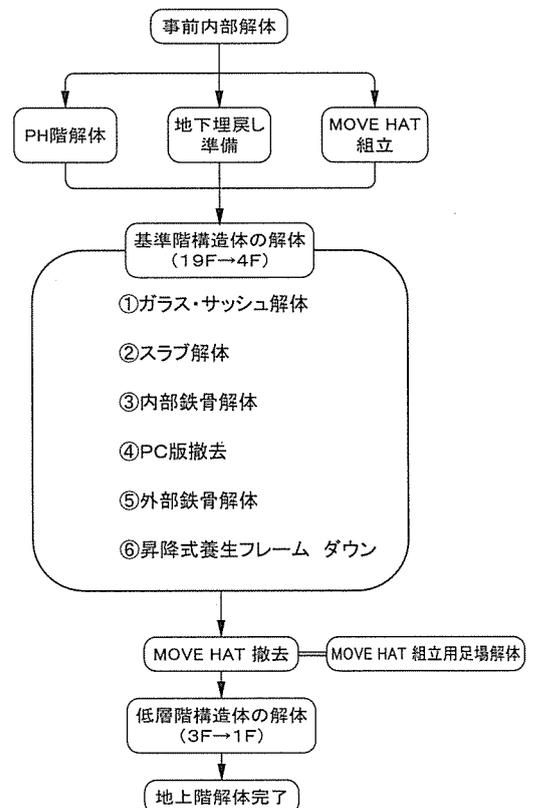


図-4 基準階構造体解体作業フローチャート

その後下半分を二次切断した。解体したスラブは、1階作業ヤードに下ろし、破碎して鉄筋とコンクリートガラに分別した。

③内部解体

スラブ切断を行った後、解体フロアの鉄骨梁の切断を行った。なお、フランジ上のスラブコンクリートは、スラブ解体前に梁切断部分を位置出しし、ハツリ取った。梁切断は下記のA.B2工法にて行った。

《A工法》

梁をミニクレーンにて仮吊りし、柱との仕口部分をアセチレンガスにて切断、そのまま1階へ下ろした。

《B工法》

梁の片側を仮吊りせずアセチレンガスにて片側を切断し、その後、反対側を梁の上フランジから下側に向かってガス切断し、最初の切断側を拝ませ、作業フロアに落とし、最後に下フランジを切断し落下させた。

④PC版撤去

MOVE HATに備え付けのテルハ（横行ホイスト）を使用しファスナー部を切り離して取外した。PC版（一般部）は開口部を、無窓の版はコア穴を開けた後、玉掛けを行い、テルハにて吊込みPC版ファスナーを切断して取外した。その後、テルハにて横行させ、東西面にある外部シャフトより、1階まで降ろし破碎した。南北面の妻側PC版は取外し後、フロア内部に取込み、内部開

口より1階作業フロアへ降ろし破碎後、スクラップ、コンクリートガラなどに分別処分した。

⑤外部鉄骨解体

外周部の鉄骨は、スラブ切断と外装PC版を撤去した後解体した。梁部分はPC版テルハを利用し仮吊りした状態で梁の両端部をアセチレンガスで切断した。また、柱は建物内側にレバブロックで引きながらアセチレンガスで切断した。

⑥MOVE HATのダウン

4-2 上昇作業

①上部シーブ取外しおよび仮吊込み

上部シーブユニットをガイド柱真上にある電動チェーンブロック（2台）で吊上げ、昇降式養生フレーム最上部に仮吊りを行った。

②ガイド柱継ぎ足し

1階分上昇するため、ガイド柱を1本継ぎ足した。ガイド柱は、外部シャフトより荷揚げを行い、テルハにて4カ所のガイド柱まで横行搬送し、ボルト接合した。また、壁継ぎ用プレート本体柱に溶接した。

③上部シーブ再セット

上部シーブユニットをガイド柱上部に再セットし、ボルト接合し、上部・下部シーブ間のワイヤーを巻き戻し緊張した。

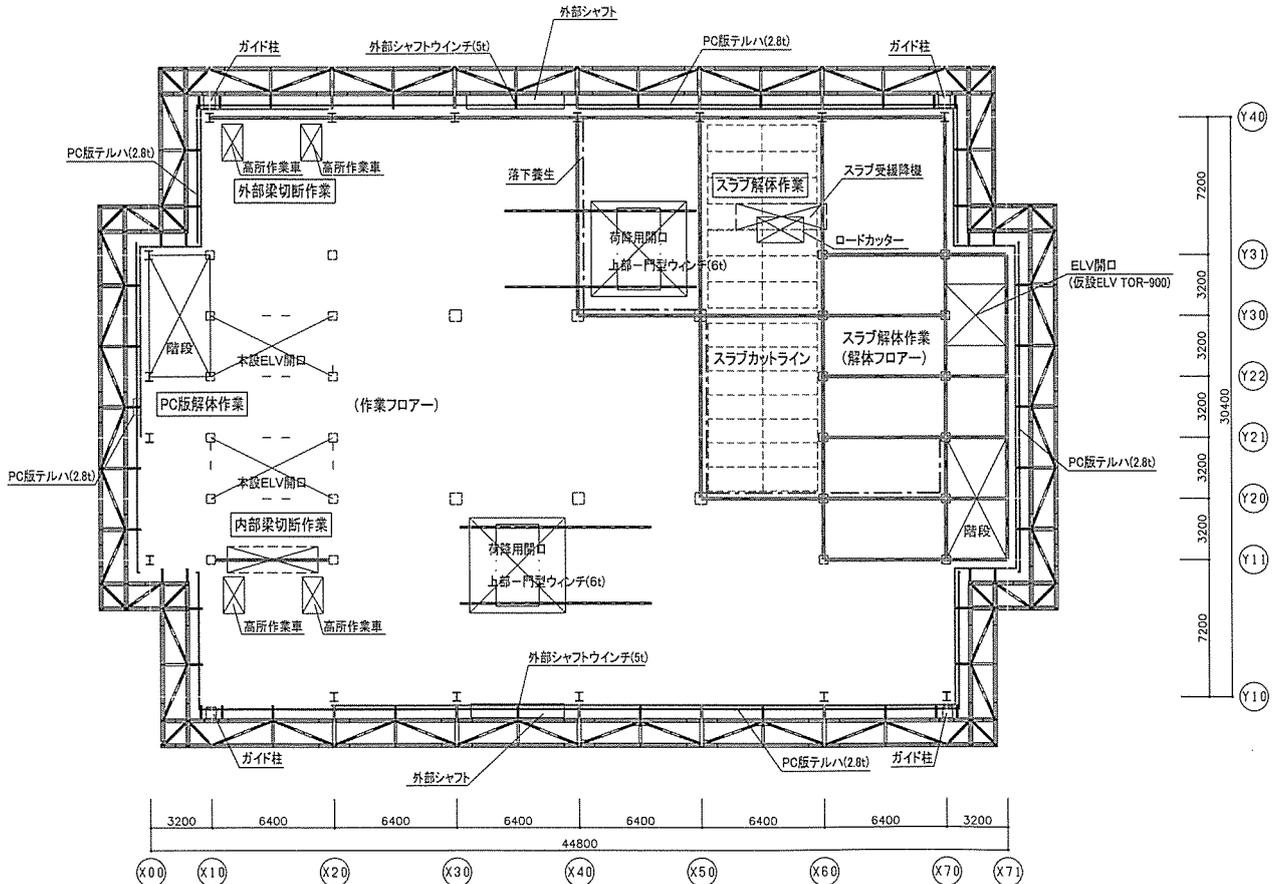


図-5 解体作業手順図

④MOVE HAT地切り

MOVE HATを下降防止ストッパーより浮き上がらせ、シーブおよびガイド柱の状況をロードセルにより荷重を確認した。

⑤昇降式養生フレーム上昇

10cm毎にMOVE HATを停止させ、全体の姿勢を点検し、10cm以上の不陸が生じた場合、水平となるよう補正を行った。

4-3 下降作業

①昇降式養生フレーム地切り（上昇作業④と同じ）

②下降防止ストッパー取外し

③昇降式養生フレーム下降（上昇作業⑤と同じ）

④下降防止ストッパー点検

ストッパー取り付部ボルト継手を点検した。

⑤上部シーブ取外し（上昇作業①と同じ）

⑥ガイド柱取外し

下降後、不要となったガイド柱を1本取外し、テルハにて横行させ、外部シャフトより下ろした。

⑦上部シーブ再セット（上昇作業③と同じ）

4-4 昇降作業管理

MOVE HATの運用上、最も重要な事項は上昇・下降時の運用管理である。管理系統図を図-7に示す

(1)管理組織

①指揮者

全体を総括し、チェックリストを用いて運転を指示する。各チェックポイントにおいては、その旨を元方に報告した後、次工程に進める。

②運転者

指揮者の指示により、リモコン操作を行い、MOVE HATの昇降を担当する（監視員の報告に従う）。

③昇降監視員

シーブワイヤー（上下シーブユニット）の状況を観察し、乱巻き・キンク等が発生した場合、停止の合図を発する。

④監視員

昇降フレームと本体建物の干渉、フレーム本体およびウィンチを観察し、異常時に停止の合図を発する。

⑤外部監視員

工事区域の外側から観察し、フレームの異常や落下物の有無を点検する。

(2)昇降監視設備

①ロードセル

各荷重を常時確認するため、4カ所の下部シーブユニットに設置した。荷重が不均等な場合、MOVE HATと本体建物との干渉や姿勢の偏りが考えられるので確認を行った。

Step ①	ガラス・サッシ解体				Step ②	スラブ解体				Step ③	内部鉄骨解体			
	数量	66枚	日数	0.5日		数量	233枚	日数	2日		数量	82P	日数	2日
Step ④	PC板撤去				Step ⑤	外部鉄骨解体				Step ⑥	昇降式養生システム ダウン			
	数量	48枚	日数	1.5日		数量	56P	日数	1.5日		数量	3.5m	日数	0.5日

図-6 解体サイクル工程図

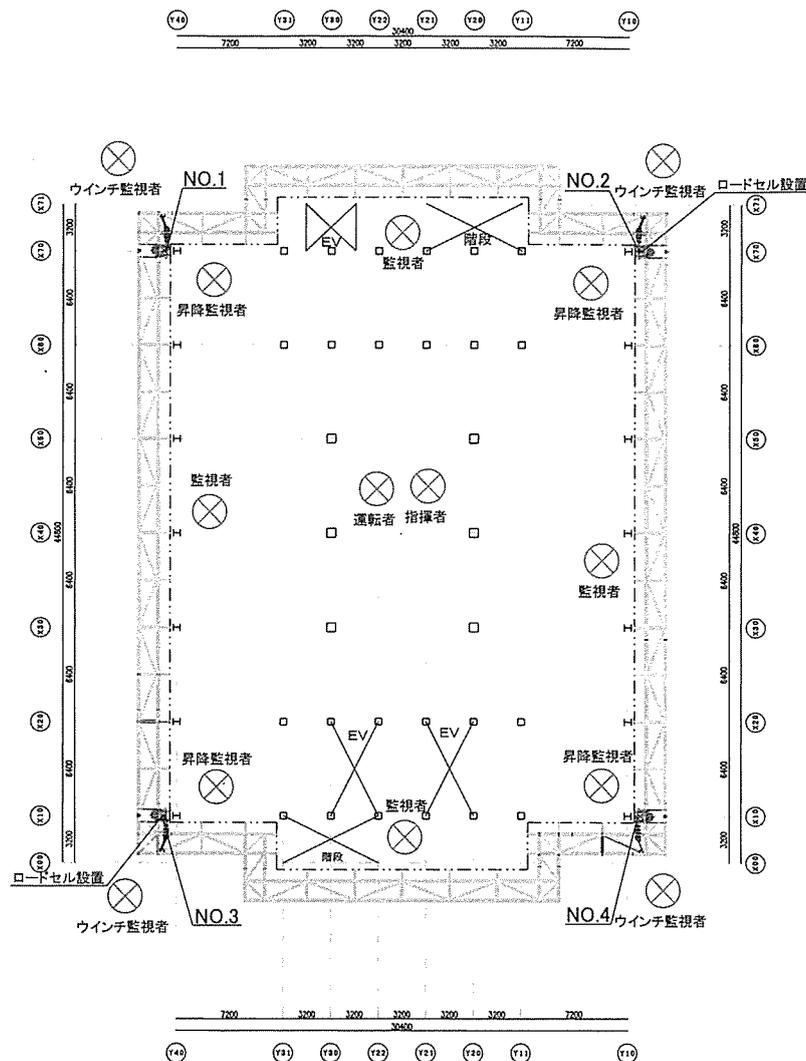


図-7 MOVEHAT昇降作業管理系統図

②昇降寸法測定器

水平を保つため、リボンロッド、ワイヤー式測定器を併用し、養生フレームの姿勢を4カ所で確認した。

③通信設備

各通信は、携帯型簡易無線機を併用することで相互の連絡を可能とした。また、元方事務所にも備え、状況をモニターした。

(3)運行管理注意事項

- ①作業は、チェックリストに基づき、元方担当者の確認を得てから昇降を行う。
- ②昇降は、10cm毎に停止し、昇降フレームの姿勢を確認する。
- ③水平変位の許容値は、最大10cmとし、これを超えようとする時は、必ず修正を行う。
- ④下降防止ストッパー、ガイド柱付近の層間ふさぎの点検を重点的に行う。
- ⑤ロードセルによる荷重測定データを常にモニターし、10%以上の差が出た場合、監視員に再点検を命じ、原

因を調査する。

§ 5 おわりに

19階塔屋2階の建物の解体工事に『MOVE HAT解体工法』を提案し、解体施工を行った。これにより、周辺への解体工事による公害を最小限におさえた安全な解体施工を実現できた。今回の施工を見直し改善を行い、将来予想される高層建築物の解体工事へ生かしていきたいと考えている。

最後に、解体施工時に適切なお指導頂きました三星物産(株)李氏、三井不動産建設(株)曾根部氏、尾崎氏に感謝の意を表します。また、今回の工法を導入するにあたり、東京建築支店北村次長、技術研究所有坂副所長、宮下課長、技術部桜井副課長、建築設計部後藤課長、機材部川村副部長、東京建築支店建築部鹿籠課長をはじめ、多数の方々のご協力に謝意を表します。