

日本テレビ放送網(株)新社屋鉄骨建方リフトアップ 工事報告

Construction of a Steel Frame for the New Building of the Nihon TV Broadcasting Network Corporation

美 頭 民 二*¹ 近 田 茂 雄*² 西 垣 登*³ 広 瀬 崇*⁴
Tamiji MITOU Shigeo KONDA Noboru NISHIGAKI Takashi HIROSE

Summary

The building was build as a multi-purpose skyscraper mainly for broadcasting, facilities in the Shiodome area. The building has 32 floors and stories up to the 15th floor contain the TV broadcasting facilities, which include studios that require a large space. To maintain their functions for a long period, the building uses a Mega-Frame structure that assures a highly flexible space. This work to construct a Mega-Frame used a special method called MLS (Multi Lifting System).

キーワード：リフトアップ、スライディング

1. はじめに

本建物は、放送施設と本社機能である事務室を上下に配置した複合用途の地上32階、軒高192.8mの高層建築である。15階以下にスタジオ等の大空間を必要とするテレビ番組の放送施設、16階から32階に事務室とその付帯施設を配置する。

放送局として長期にわたって機能を維持し続けるため、フレキシビリティの高い空間が確保できるメガフレーム構造を採用し、放送施設の変化に柔軟に対応できるよう計画されている。

メガフレーム構造は両妻側にコアを配置したツインコアを基本とし、中央にメガトラスを配置することによって、高い耐震性を確保するとともに空間の大きさ及び用途が異なる施設を積層することを可能としている構造である。

また、建物4隅の緩い曲線をなす組柱は、高い耐震性を確保するとともに意匠デザインの中心にもなっており、建物上下層の異なる施設・デザインに一体の建物としての統一感を与え、情報化社会にふさわしい建物の個性を表現している。(参照：図-1 全体図)

本文は15階以下のスタジオ等の大空間を確保するためのメガトラスをリフトアップ及びスライディングさせ施工を行う特殊工法、「マルチリフティングシステム工法」

(以下、MLS工法)を採用した当工事の概要を報告するものである。

2. 工事概要

(1) 構造物概要

規 模：地 上 192.8m
階 数 地下4階、地上32階、塔屋2階
総重量 約4000t (MLS適用部 約2000t)
構造種別：地下SRC造、地上S造
構造形式：地上一鉄骨造メガフレーム構造
地下一鉄骨鉄筋コンクリート造耐震壁付ラ
ーメン構造
用 途：放送施設 (事務所、スタジオ、駐車場、店
舗ほか)
全 体 工 期：2000年1月～2003年4月
MLS工法部工期：2001年6月～2001年12月

(2) 施工概要

メガフレーム構造は、4・9・13・16FLの4層に配置され、1層当りのコア鉄骨内部にメガトラス6面が配置されて構成されている。(参照：図-2 平面架構図)

メガトラス1面の重量は約70t (16FLのみ約120t) となり、これを2面と繋ぎ材を地組すると1ブロック重量は、

*¹宮地建設工業(株) 東京本店工事第二部 作業所長

*²宮地建設工業(株) 東京本店工事第二部

*³宮地建設工業(株) 東京本店計画部建築グループ グループリーダー

*⁴宮地建設工業(株) 東京本店計画部建築グループ

約170t（16FL約270t）となる。このブロックを既に建方が終わり、スラブの打設まで終了したメガトラス上でタワークレーン JCC-600（1層目のみ、100t吊クローラクレーン）を用いて地組し、MLS工法によってリフトアップ後スライディングさせて建方を進めた。1層の施工は、3ブロックのメガトラスを定着させ、繋ぎ材を取付けて完了する。

（参照：写真-1 リフトアップ状況、写真-2 リフトアップ形状）

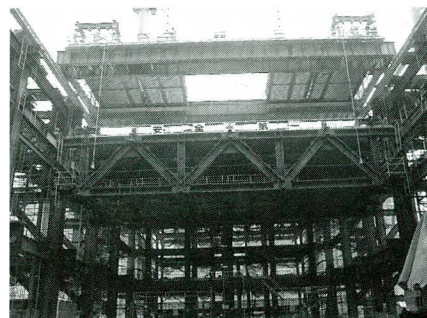


写真-1 リフトアップ時状況

3. 建方工法の選定

建方工法の選定に当たっては、

- ① 全体リフトアップ工法
- ② MLS工法
- ③ 仮受けベント工法

の3案を比較検討した上で、MLS工法の採用を決定した。（参照：表-1 工法比較表）

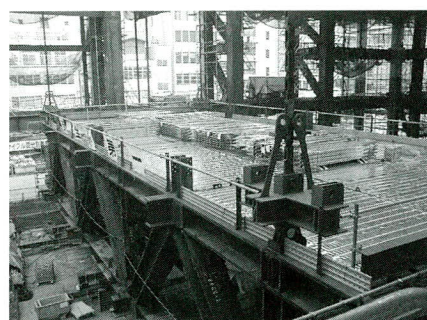


写真-2 リフトアップ時形状

尚、鉄骨の垂直移動（吊り上げ）と水平移動（スライディング）を一連の操作で行った場合、クレーン設備に該当することも考えられたため、予め所轄の労働基準監督所への相談・協議を行い、吊り上げ操作とスライディング操作を、ソフト及びハード面で分離できるようにした。

4. MLS工法概要

(1) MLS工法

「マルチリフティング工法」とは、リフトアップ設備とスライディング設備を有した特殊ステージを構築し、構造物を所定の位置まで上昇・移動させ、定着させるシステムの事である。ステージ上には二次部材の取付け等、軽微な作業も行えるように1.5t×10mのジブクレーン2台を配置している。（参照：図-3 MLS全体図）

この工法を採用することにより地組場所を限定する事なく、また他工事の影響を大きく受けずに施工を進めることが可能となった。

(2) リフトアップ設備

リフトアップ設備としては、当社保有のパワーリンクシステム（宮地技法No.14掲載）を使用することにより最大480t（8台使用時）の吊り能力を確保する事が可能

となった。また、リフティングバー等の撤去作業を軽減する事ができ、作業内容を簡素化することができた。（参照：図-4 リフトアップ設備全体図）

(3) スライディング設備

スライディング設備には、水平油圧ジャッキ（50t1050st×2台）及び極厚H鋼クランプ装置を使用した。（参照：図-5 スライディング設備全体図、写真-3 スライディング設備）

スライディング軌条には、極厚H形鋼（H-498×432×45×70）を使用した。今回の特徴としてH鋼レールをコア鉄骨のメガトラスとの仕口（@9600）上に配置する事ができたため、外周の本体鉄骨の施工を中断する事なく作業を行える事が可能となった。さらに専用の仮設金物の取付けも不要となるため、コストの削減にも効果が発揮された。（参照：写真-4 H鋼レール配置）

表一1 工法比較表

	CASE-1	CASE-2	CASE-3
工 法	全体リフトアップ工法	MLS工法	仮受ベント工法
工法概要	<p>6枚のメガトラスを既設フロア上の所定位置に地組立する。</p> <p>リフトアップ設備はY3・Y4・Y8・Y9通りの建方を一時中断し梁上部に設置し6枚のメガトラスを一体に組立てた後所定位置までリフトアップする。</p>	<p>X7・X12通りの既設フロア上にメガトラスの地組立をする。</p> <p>リフトアップ並びにスライディング設備は建方するメガトラス取合ブラケット（Y4・Y8柱）の上弦材間にエレクションガーターとスライド軌条を設ける。</p> <p>1枚毎の地組完了後エレクションガーターを用いてリフトアップを行ない所定位置までスライドし建方する。</p> <p>尚、下弦材に取付く吊材は、リフトアップ後安全な箇所組立てる。</p>	<p>メガトラス1枚につき2基ずつの仮受ベントを設け所定の位置で組立てし継手部の固定完了後仮受ベントの反力解放を行なう。</p>
メリット	<ol style="list-style-type: none"> 1. メガトラス間の大梁・小梁を低位置で組立てる事ができる。 2. 下層フロアーができればメガトラスを先行地組立ができる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. リフトアップ設備は簡素化でき組立解体（転用）に手間がかからない 2. Y3・Y4・Y8・Y9通りの鉄骨にリフトアップ設備を設けていないためメガトラスの地組立、リフトアップ作業は重要なクリティカルパスにならない。 3. メガトラス1枚ずつのリフトアップで定着作業が容易にでき仕口調整もそれ程時間はかからない。 4. 地組立設備は、低減でき全体工程は、短縮できる。 5. コストメリットは大きいと思われる。 6. 仮設設備の転用も短時間でできる。 7. 下層フロアーができればメガトラスを先行地組立が可能で場所も限定できる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊な仮設設備は必要ない。 2. 施工難易度は低下する。
デメリット	<ol style="list-style-type: none"> 1. Y3・Y4・Y8・Y9通りの鉄骨にリフトアップ設備を設置するため一時建方は中断する。 2. リフトアップ作業が重要なクリティカルパスとなる。 3. 難易度の高い工法である。 4. リフトアップ設備が大掛かりとなり据付けと撤去に手間がかかる。 5. 吊りフロアーの鉄骨組立はリフトアップ後となりクリティカルとなる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 現場での建方作業は若干複雑になると思われる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仮受ベント設備が多く組立解体に手間がかかる。 2. 下層メガトラスの変位・強度の検討が必要。 3. 高所作業が多く安全性は低下する。
評 価	△	◎	△

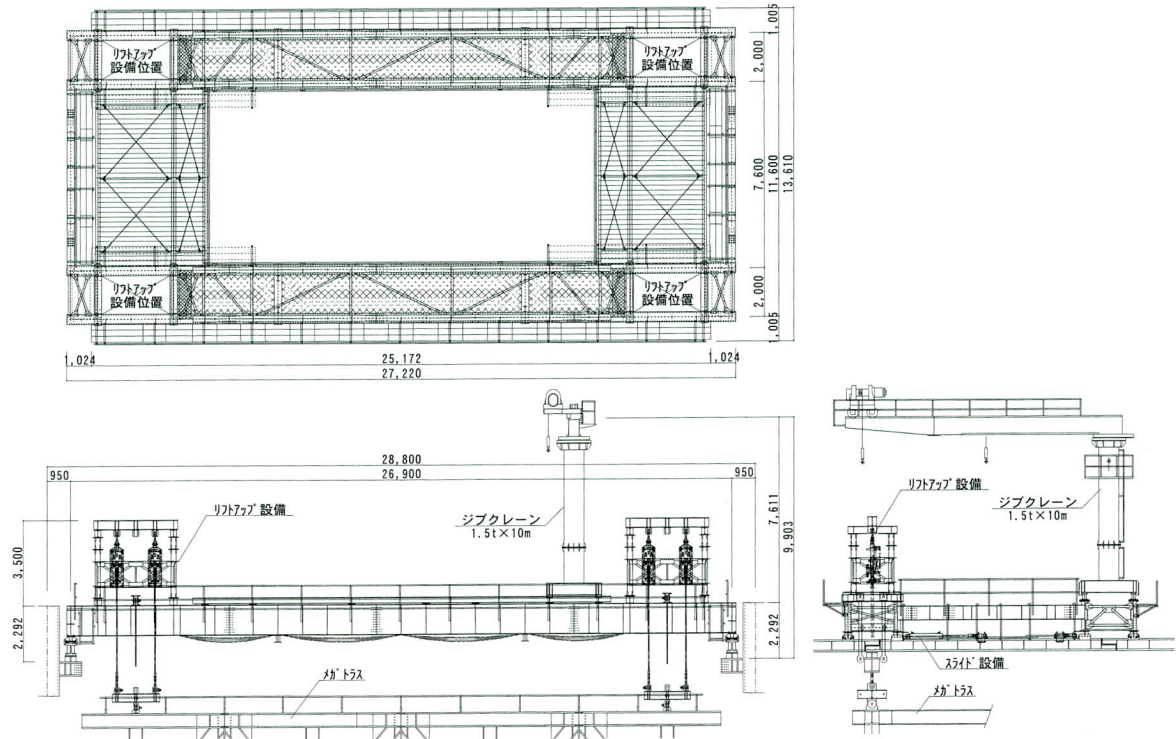


図-3 MLS全体図

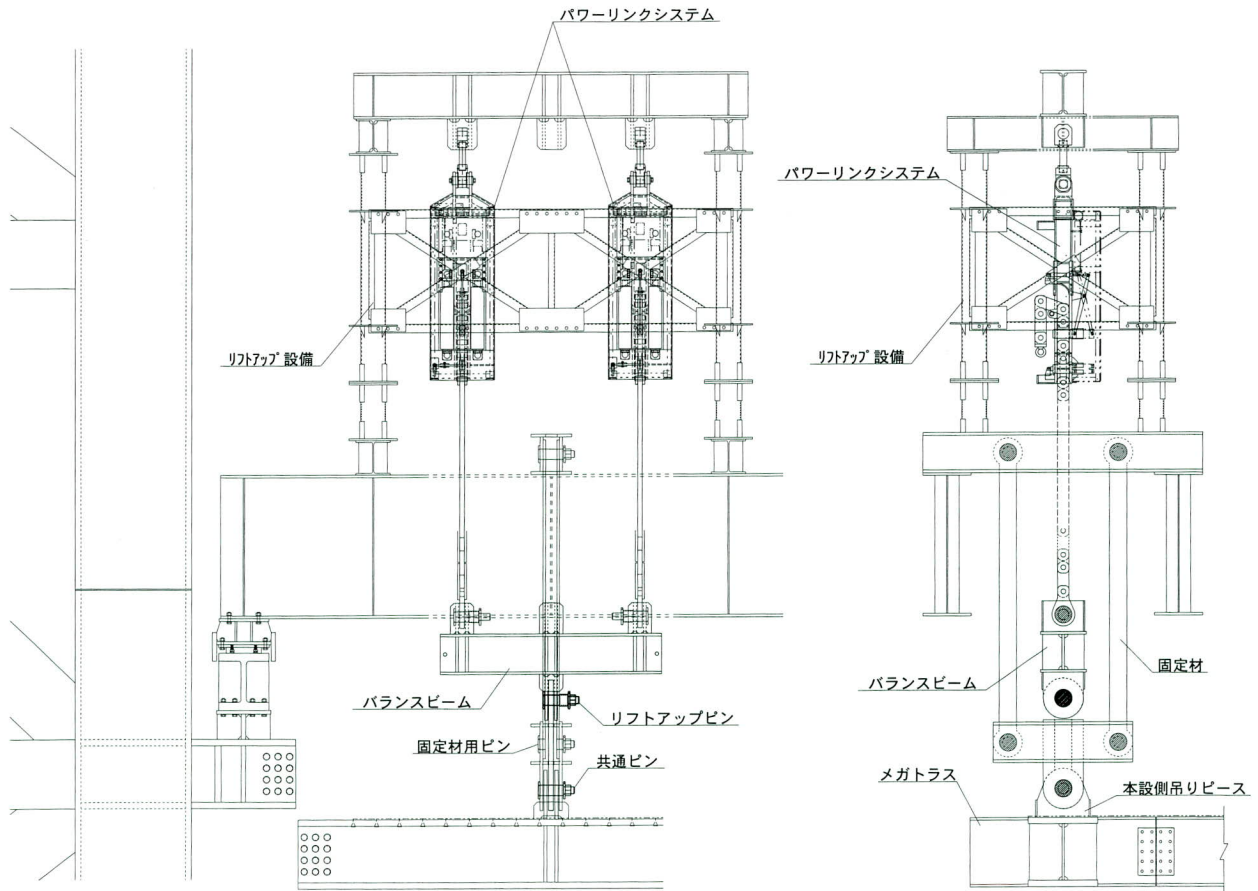


図-4 リフトアップ設備全体図

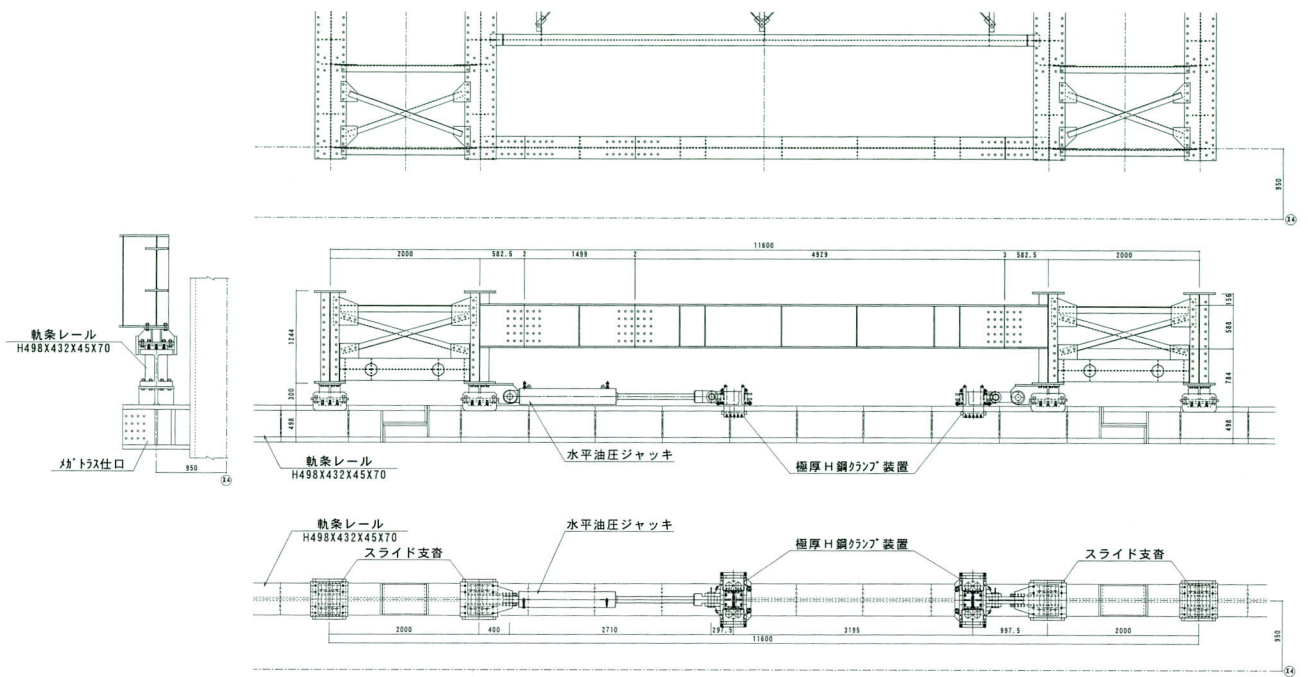


図-5 スライド設備全体図

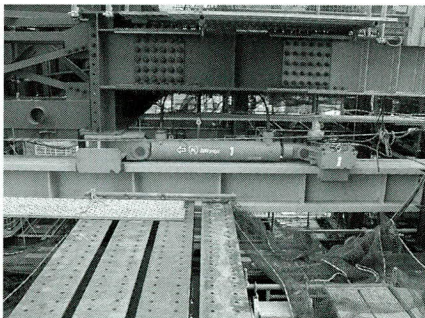


写真-4 スライド設備

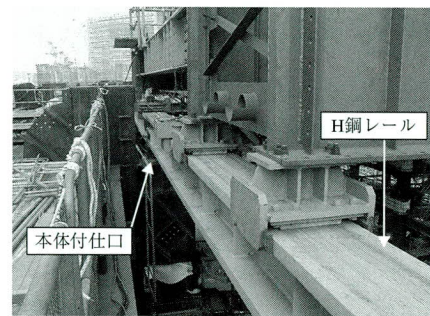


写真-5 H鋼レール配置

5. 施工説明

(1) 工事フローチャート

図-6にMLS工法の工事フローチャートを示す。

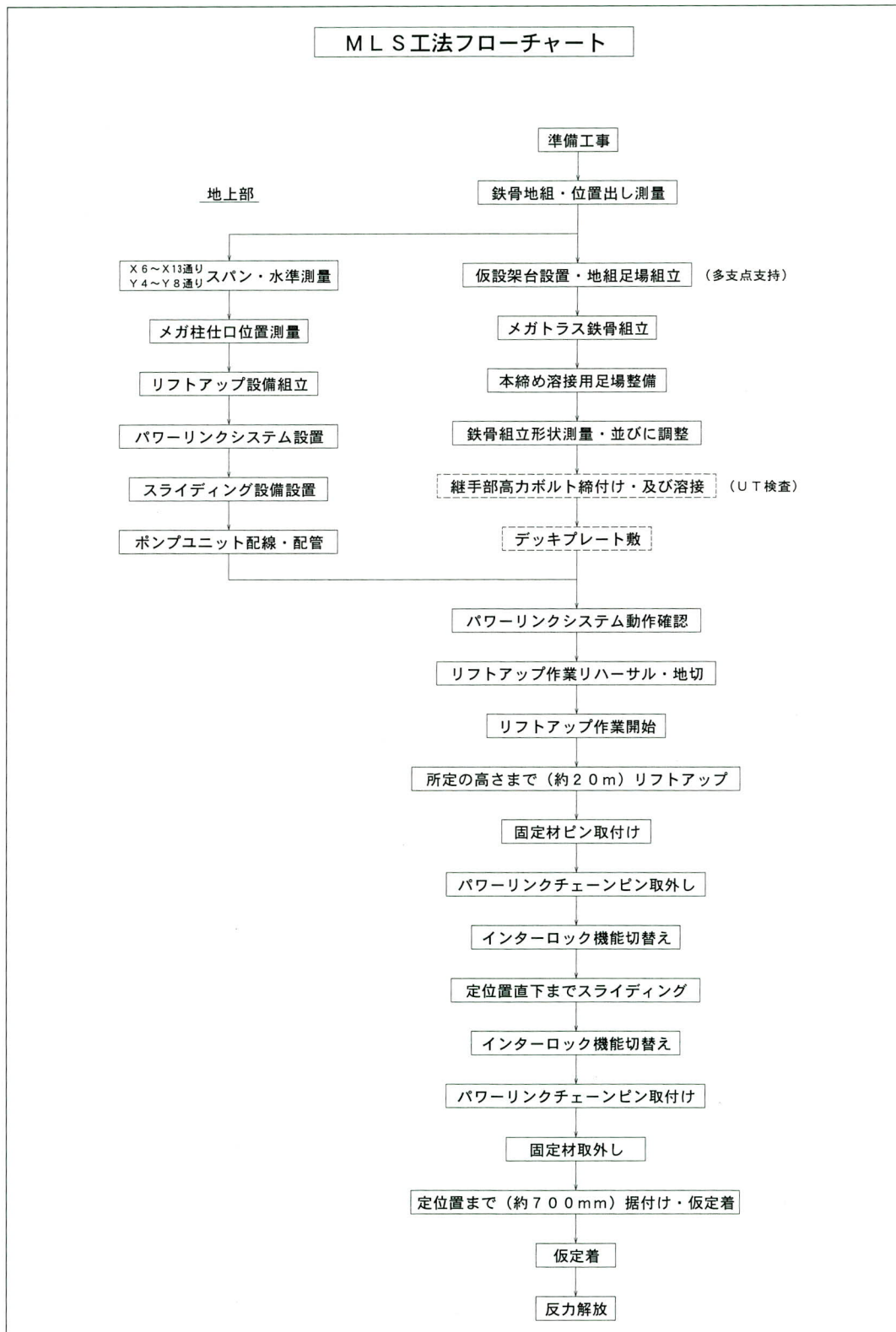


図-6 MLS工法フローチャート

(2) 施工内容

メガトラスは、

上弦材：BH-600×600×22×60～55

下弦材：BH-600×600×22×60～55

束材：BH-500×500×22×36

斜材：BH-600×600×22×55～50

と非常に極厚のH形鋼で構成されており、ウェブがボルト接合、フランジが溶接接合であるため、地組時には溶接作業がクリティカルパスとなった。また、トラス高さも4,040mm～7,100mmと高いため、作業の安全性と形状の安定性を重要点において組立作業を行った。地組時には、上下弦材のデッキプレートまで施工して高所での作業の低減を計った。

リフトアップ工法では、通常、ジョイント部には上昇時のクリアランスを確保するため間詰め材を設けるが、今回は間詰め材は設けずジョイント部のクリアランス(片側15mm)のみで行った。このため地組完了時の立体形状及びコア鉄骨側仕口部の位置に高い精度が要求され、三次元計測器を用いての全体形状の把握が非常に重要視された。

リフトアップ及びスライディング作業は、まず所定の高さ(正規の位置-700mm)まで約20mリフトアップして固定材を取付けた後にスライディング作業に入る。ここで安全装置としてリフトアップとスライディングの作業が同時に行えないように制御システムにインターロ

ク機能を設けた。

約13.5m(1.5スパン)のスライディングを行った後、再度リフトアップ(約700mm)を行いコア鉄骨にメガトラスを定着させた。

リフトアップ及びスライディング作業においては、作業手順の徹底及び作業員全員の内容の把握が必要であるため、事前に説明会を行い周知徹底を計った。

(参照：図-7 リフトアップ図、図-8 安全設備図、写真-5 施工状況写真)

(3) 実施工程

実施工程は平成13年6月よりMLSシステムの組立を行い同年12月に解体を終え、工事を完了した。ここで代表的なリフトアップ及びスライディング工事のタイムスケジュールを表-2に示す。

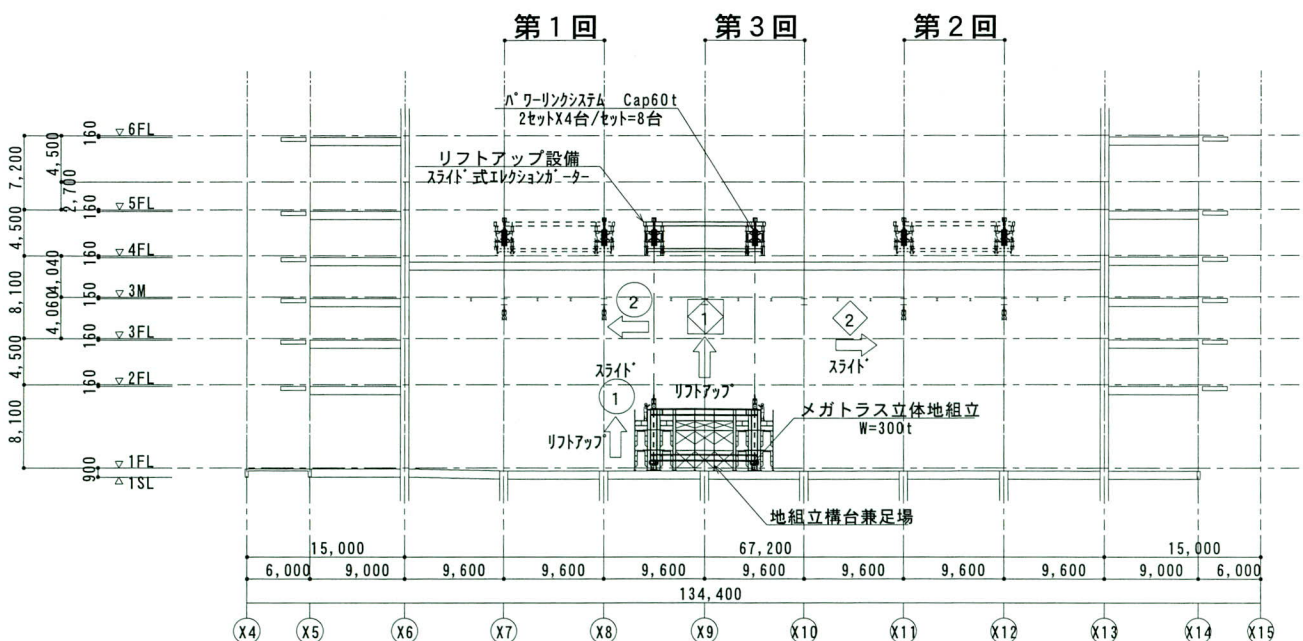
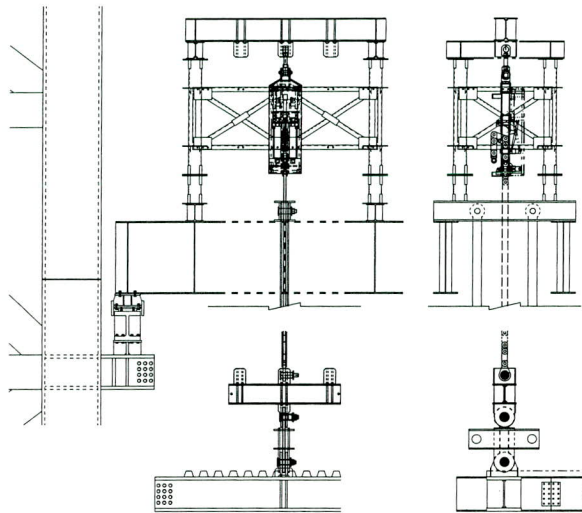


図-7 リフトアップ図

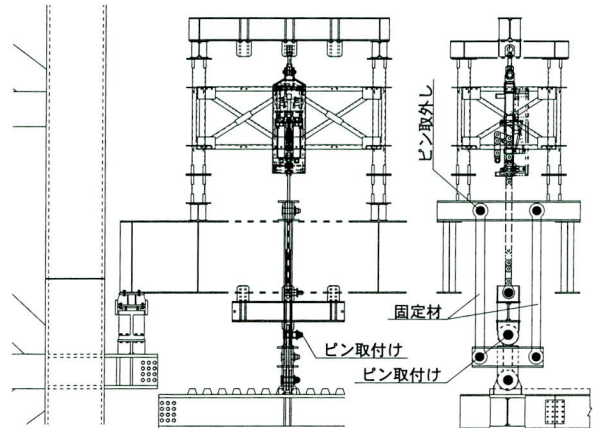
リフトアップ準備作業



状況内容

1. リフトアップ準備作業中は、H鋼クランプ装置にて水平方向を固定した状態で作業を行う。
2. 揚体とパワーリンクチェーンピンで連結する。

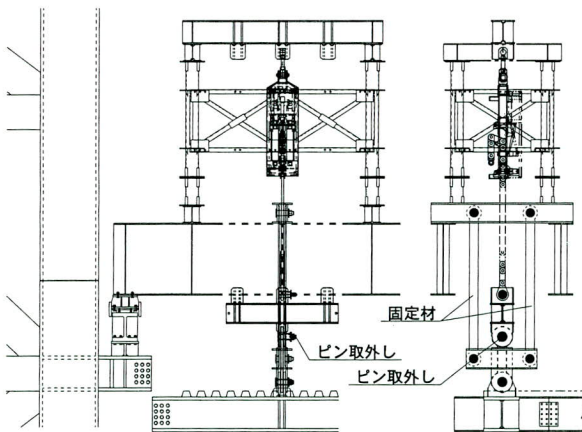
スライディング中



状況内容

1. インターロック機能切替え確認完了後スライディング作業を行う。
2. 定位置直下までスライディングする。
3. インターロック機能を切替える。
4. パワーリンクチェーンピンを取付ける。
5. 固定材を取外す。

リフトアップ中



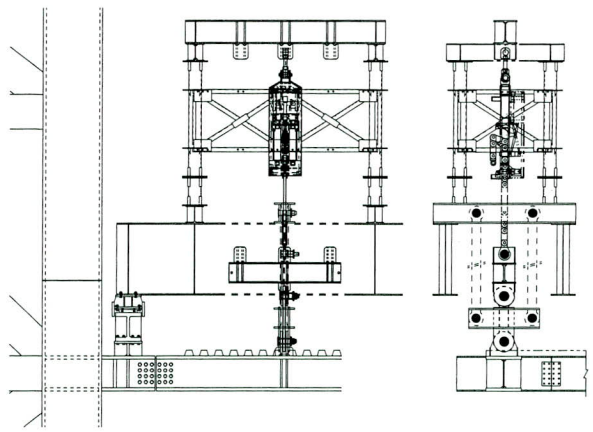
状況内容

1. リフトアップ作業中は、H鋼クランプ装置にて水平方向を固定した状態で作業を行う。
2. 所定の高さまで（約20m）リフトアップする。
3. 固定材のピンを取付ける。
4. パワーリンクチェーンピンを取外す。
5. インターロック機能を切替える。

インターロック機能

パワーリンクシステムの油圧を解放しないとスライド設備の油圧装置が作動しない機能

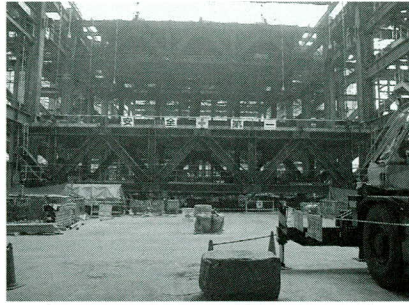
据付け・定着



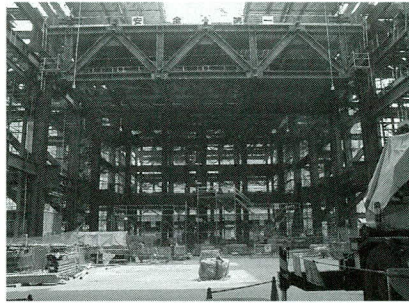
状況内容

1. インターロック機能切替え確認完了後作業を行う。
2. 据付け・定着作業中は、H鋼クランプ装置にて水平方向を固定した状態で作業を行う。
3. 定位置まで（約700mm）リフトアップする。
4. 定着する。

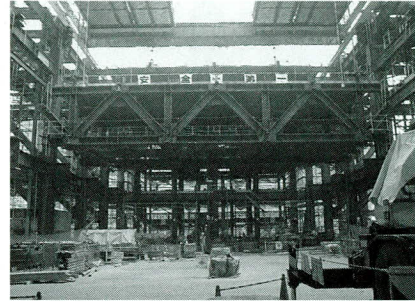
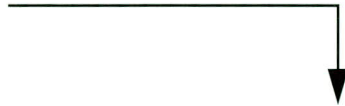
図-8 安全設備図



メガトラス地組立



リフトアップ完了スライド中



リフトアップ中



写真-6 施工状況写真

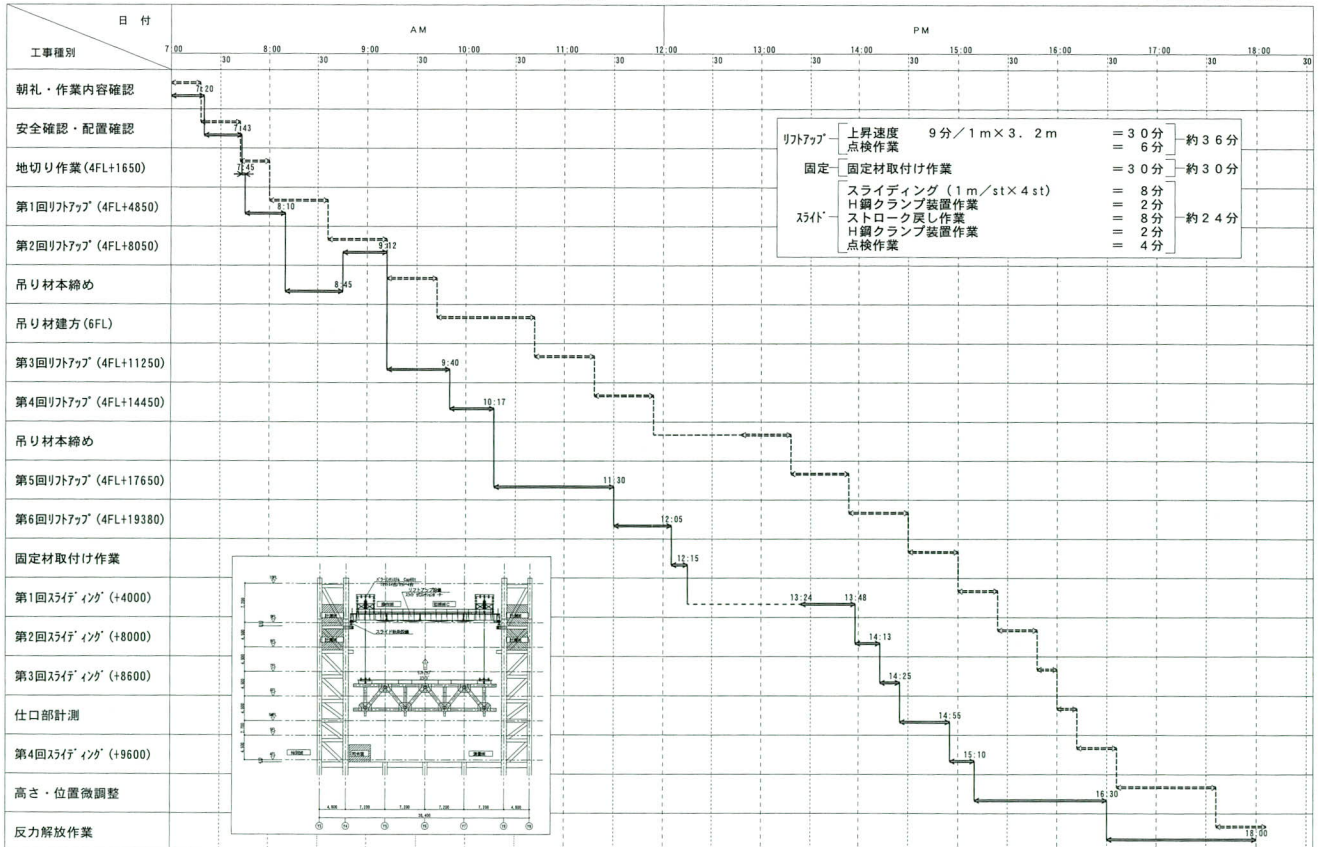
表-2 タイムスケジュール

工事名 日本テレビ放送網(株)新社屋建設工事

タイムスケジュール表
9FL-No2トラス
作成日 H13年 8月31日

----- : 計画時間
————— : 実施時間

宮地建設工業株式会社



6. あとがき

新橋駅前のJR汐留跡地の一角に建設された日本テレビ新社屋は、今後注目される施設である。非常に工事ヤードが狭く、他工事との工程調整が難しい工事であったが、特殊工法であるMLS工法を採用する事により施工性、安全性を大幅に向上することができた。これも一重に日本テレビ放送網(株)及び清水建設JV他、工事関係者の方々のご指導によるものと深く感謝する次第である。

2002. 11. 18 受付

グラビア写真説明

謙信公大橋

本橋は、アーチが橋の中央に1本しかない単弦アーチ橋で、断面は台形、しかもこの断面がアーチ軸に沿って変化している非常に珍しい構造的特徴を持っています。このアーチから下へ伸びたパイプにより橋本体の重量、車の重量を吊上げて支えています。現場は、1級河川関川に架かるため非出水期内の施工及び工期に制約があります。そのため補剛桁は、非出水期に河川内に杭基礎によるベントを設置し、クローラークレーンベント工法により架設しました。アーチ部は平行してアプローチ道路部にて地組及び全段面溶接を行った後、300t編成の2機（4台）による自走多軸台車により運搬、架設を行いました。（伊藤）

川井大橋（落合6号橋）

本橋は国道439号、高知県北部、徳島県との県境近い吉野川の支流南小川に架かるトラス橋で、山間部に位置し、現地付近の道路が狭隘な為、10tトラックでは通れず、途中、桁を6tショートトラックに積み換えての現場搬入となりました。

尚、この路線の橋梁は、橋名板の文字を地元小学生に書いてもらっており、元気な文字が橋を渡る人々の目を和ませてくれます。

数十年後、子供達もきっとこの辺りで楽しく遊んでいた頃の事を思い出してくれる事でしょう。（西田）

熊ヶ原橋

本橋所在の「油木町」は広島県の東北部、岡山県との県境に位置しており中国山地の山腹の斜面に沿って開けた町である。町内の大半は400m～600mの標高にあり、気温の年格差・日格差ともに大きいため景勝地「下帝釈峡」をはじめとして紅葉の季節には美しい景色を楽しむことができる。

「一般県道牧油木線」は隣接する神石町と油木町を結ぶ山間の道路として現在も整備が進められており、本橋架橋地からも新緑から万緑そして紅葉といった山々の移り変わりを望むことができる。（山根）

四十八ヶ瀬大橋

本橋は、一般国道8号の入善黒部バイパスの中で黒部川を渡る5径間連続鋼箱桁です。橋名は、松尾芭蕉「奥の細道」の一節「黒部四十八ヶ瀬とかや、数しらぬ川をわたりて」から名付けられました。入善黒部バイパスは、下新川郡入善町柵山～魚津市江口を結ぶ、延長16.1kmの4車線バイパスです。当該区間の慢性的な渋滞を解消するとともに、魚津バイパスと接続して富山県東部の幹線ネットワークを形成し、経済活動の活性化、生活環境の改善を図ります。（伊藤）