

# 煙突筒身のリフトアップ工法(東京都豊島区清掃工場煙突工事)

## A Method of Lifting Up a Stack Shell

内 藤 章 吾\* 貝 瀬 正 紀\*\*  
Shogo NAITO Masaki KAISE

### Summary

The subject of this report is the erection of a 207-m-tall RC smokestack of a nonuniform section of refuse-disposal facilities (a 6-story SRC structure with a building area of 8900 m<sup>2</sup>) in Toshima Ward in Tokyo. Inside the external cylinder of the stack, there rises 2 exhaust cylinders and an elevator shaft (with a spiral staircase). A total of 12 stages of steel frames were established to support and maintain these 3 internal cylinders and the points of support for them. This paper briefly describes the erection of the stack in which the steel frames for stages were installed by a slinging-up method and in which the internal cylinders were set up by a lifting method.

キーワード：筒身のリフトアップ

### 1. まえがき

ここに報告する東京都豊島区清掃工場煙突工事は、都下の清掃工場の、ダイオキシン対策の一環として計画された工事である。池袋駅に隣接した地域の、12,500m<sup>2</sup>の敷地内に、清掃工場(SRC造, 6階, 建築面積8,900m<sup>2</sup>)と、高さ207mのRC造, 変断面の煙突を建設する工事であった。この特殊な外観を持つテーパ状のスレンダーな煙突の外観は、池袋周辺では圧観である。この外塔の内部には、2本の排気筒と、1本のエレベーターシャフト(らせん階段付)が立上がる。またこれ等3本の内筒を支持するステージ鉄骨ならびに支持点は、計12段を有し、支持と保守点検に用いている。本報告は、ステージ鉄骨を吊り上げ工法、内筒をリフトアップ工法で施工した建方工事の概要を記す。

なお本工事は外塔のRC躯体が立上がりまたスリップフォームの解体を待って着手したものである。当社の施工範囲は、ステージ鉄骨の建方、ならびに内塔のリフトアップであり溶接本締等は範囲外であった。

### 2. 工事概要

#### (1) ステージ鉄骨(支持点鉄骨含む)

外塔RC躯体の所定箇所内側にブラケットが設置され、

このブラケットにステージ鉄骨は取合うものである(図-1)。ステージ鉄骨の建方工法は、外塔がテーパ状の構造体で、内部の作業エリアが狭いため、上部に吊上設備をセットして、下面において鉄骨を上架架台上で面組に組立て、その後この上架架台をRC頂部より吊り上げる吊上工法を採用した。以下に工事概要を、表-1に設備数量を示す。

1) 工期：1997年9月～1998年12月

2) 規模：地上210m

最低段高さ	GL+ 6.2m (No.1 ステージ)
最高段高さ	GL+207.0m (内筒支持点)
総重量	122,828ton
最大重量部材	20.051ton
段数	14段

3) 構造形式・構造種別

a) 構造形式 シンプルビーム構造

b) 構造種別 S

c) 主要断面 大梁 H形

BH-1000×350×19×32 (SM490A)

H-700×300×13×24

H-588×300×12×20

H-488×300×11×18

H-440×300×11×18

H-294×200×8×13

d) 継手・仕口形式 高力ボルト・溶接

\* 宮地建設工業(株)建築事業部工事部計画課長

\*\* 宮地建設工業(株)建築事業部工事部計画課

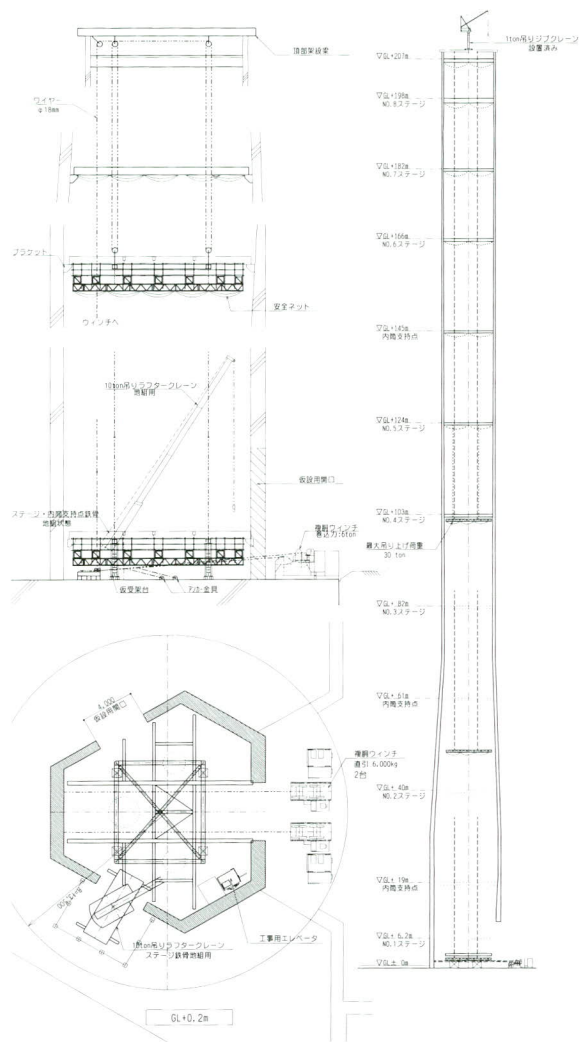


図-1 ステージ鉄骨建方一般図

表-1 ステージ鉄骨建方機材数量

機材名	数量	性能	備考
ジブクレーン	1基	1ton×5m	ジブクレーン
油圧式複胴ウィンチ	2台	巻込力 3ton×2ドラム	
ジブクレーン用 架台梁	2本	H488×300,	1本当り重量 1.6ton 計 6.4ton
ステージ鉄骨用 //	2本	L=12.5m	
ステージ鉄骨 地組・上架用架台	1基	H350×350	重量 3.9ton
ユニット足場	1基	—	足場板 1.6ton 単管パイプ 1.0ton トラスユニット 4.0ton 他 0.4ton 計 7.0ton
全車 3車	8台	30ton 用	
// 1車	6台	9ton 用	
人荷エレベーター	1基	積載荷重 240 kg (3人用)	

## (2) リフトアップ工事

内筒およびEVシャフトの建方は、外塔の揚定が高いことから、PC鋼線とVSLジャッキを使用するVSL工法が採用された(図-2)。リフトアップ工事の着手は、ステージ鉄骨工事のNo.2ステージまでの取付を待って開始された。リフトアップ設備工事としては、ステージ鉄骨に使用した頂部の吊上設備を使用して、No.8ステージにジャッキ設備、コントロール設備等を設置した。内筒およびEVシャフトの搬入についてはステージ鉄骨と同様、RC開口部を搬入口として搬入口前方の地組ヤードから、台車で吊点直下まで搬入される軌条およびターンテーブルを設置した。リフトアップは当初、筒身、EVシャフト共に最上段を吊り点としたが、各筒身ならびにEVシャフト共にNo.3の上方に吊り点を盛り替えて、最下段の筒身、

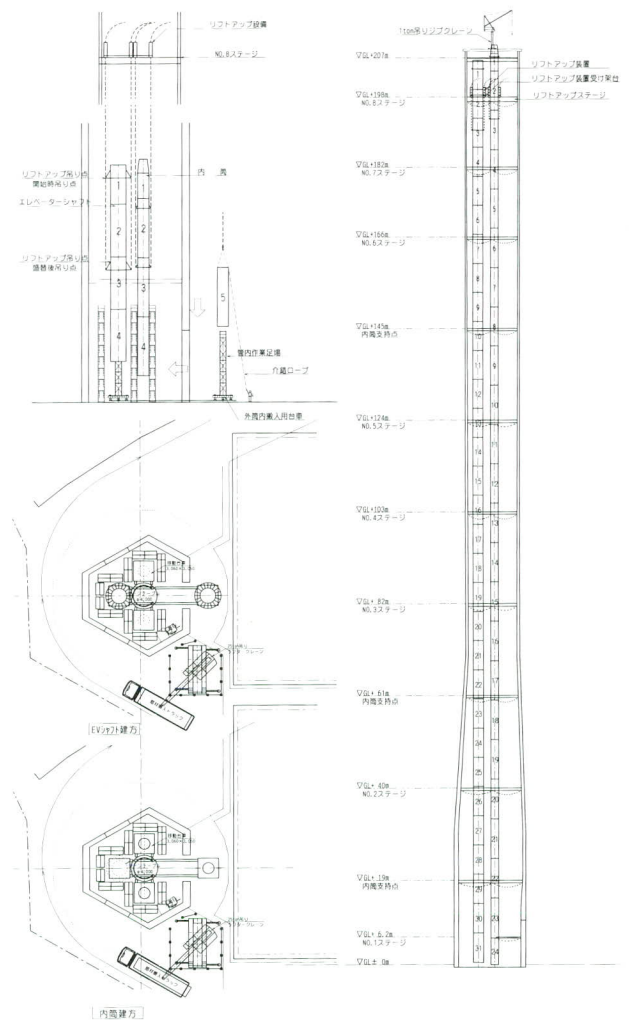


図-2 内筒・EVS施工一般図

表-2 使用機材一覧

品名	内筒 (2系統) EV シャフト	
	型式	数量
PC 鋼より線	E5-7	8組
	E5-7	6組
VSL ジャッキ	LE-60	8台
	LE-60	6台
電動ポンプ	LEP-11A	2台
バルブユニット	LEV-76	2台
手動操作盤	2系統型	2台
ローリ-エンコーダ	LLE-1	3台
圧力変換器	KH15-E44	2台
油圧ホース	口径 1/2	2組
リミットスイッチ	D4C-1220	14組
エンコーダ表示盤		3台
圧力表示盤		1台
リミット分岐盤		4台
雑工具		1式

EVシャフトまで施工された。以下にリフトアップの概要と表-2に使用機材を示す。

- 1) 工期：1998年1月～1998年10月
- 2) 規模：地上210m  
総重量 290.3ton
- 3) 構造形式・構造種別
  - a) 構造形式 パイプ支柱構造
  - b) 構造種別 S
  - c) 主要断面 内筒
    - φ1,700 (内径) x 6 (SUS314+SS400)
    - φ1,700 (内径) x 8 (SUS314+SS400)
    - φ1,700 (内径) x10 (SUS314+SS400)
    - φ1,700 (内径) x12 (SUS314+SS400)
    - φ1,700 (内径) x14 (SUS314+SS400)
  - EVシャフト φ2,300 (内径) x 9 (SS400)
  - φ2,300 (内径) x 9 (SS400)
- d) 継手・仕口形式 高力ボルト (EVシャフト)・溶接 (内筒)

(3) 全体工程

全体施工フローを図-3に、実施工程を図-4に示す。

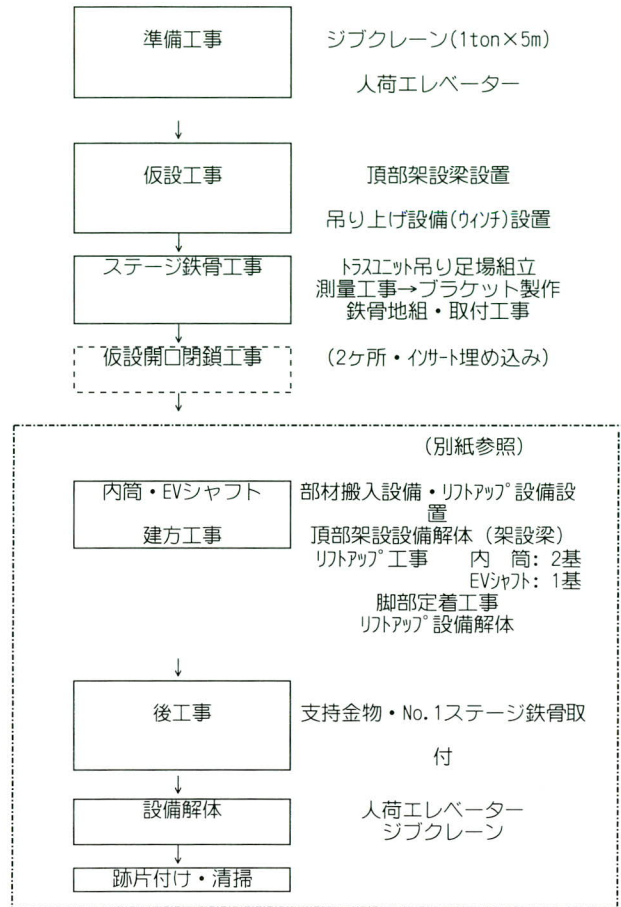


図-3 全体施工フローチャート

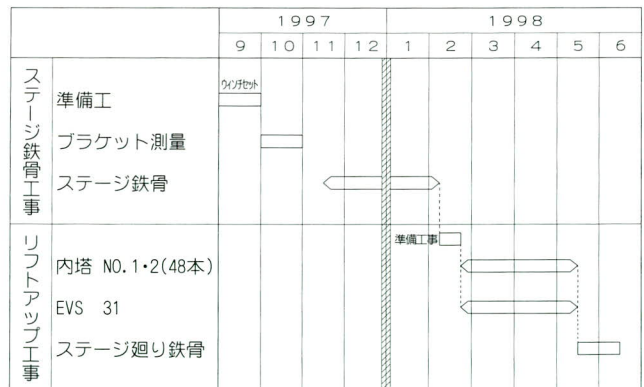


図-4 実施工程表

3. ステージ鉄骨の建方

ステージ鉄骨は上部仮設桁の施工後、下面直下において、上架架台をベント上に組上げた(写真-1)。また上架架台下面には作業足場としてユニット足場を吊り下げ、ステージ鉄骨・面組時の作業床とした(写真-2)。吊上設備としては、前記仮設桁の下面に3車ブロックを4点吊上げ、3ton直引のウインチ2台により上架架台を

吊上げ、上架架台上に載荷されたブラケット、ステージ鉄骨を所定の位置まで上昇させる建方を行った(図-5, 6)。ブラケットの製作は、埋設されたアンカーボルトを実測(光波測量)し、データに反映させた。またブラケット取付後も対辺距離を計測して、ステージ鉄骨の製作に反映した(写真-3, 4)。ステージ鉄骨の建方は、上段No.9ステージから下段No.2のステージまで前

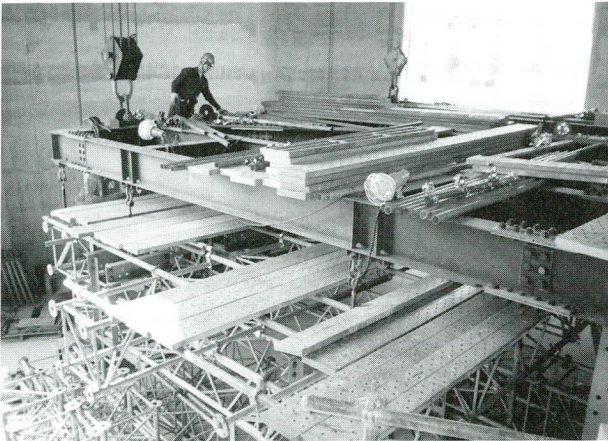


写真-1 上架架台組立状況

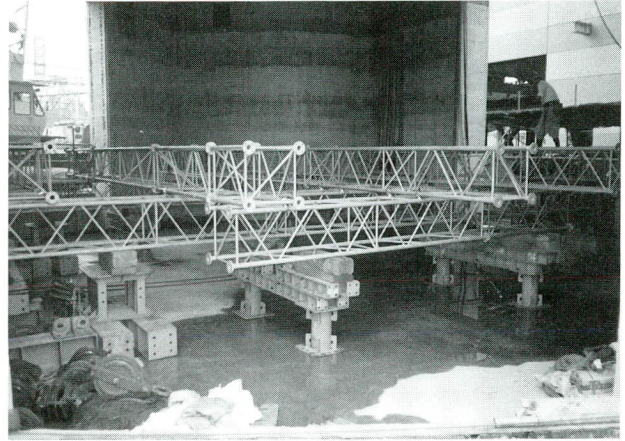


写真-2 ユニット足場組立状況

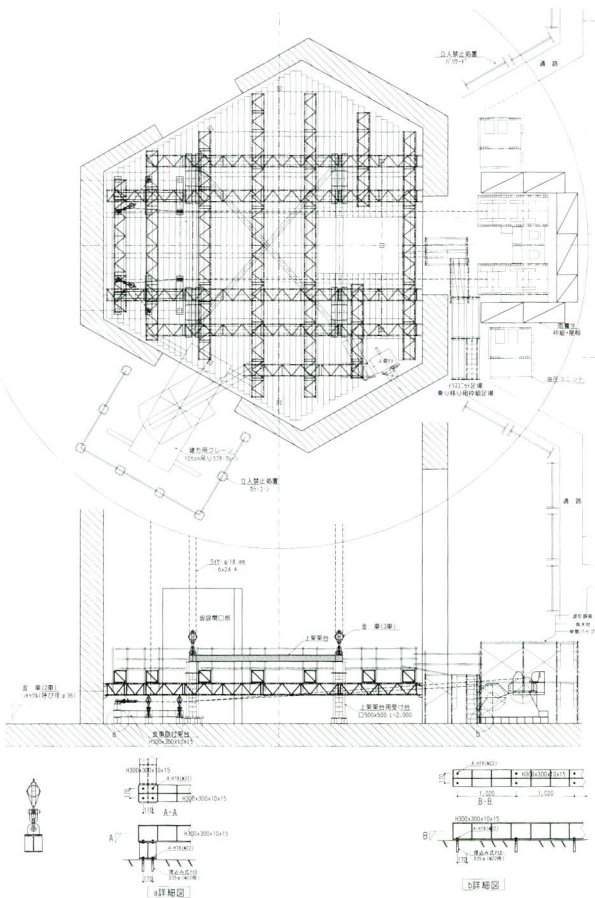


図-5 吊上設備図

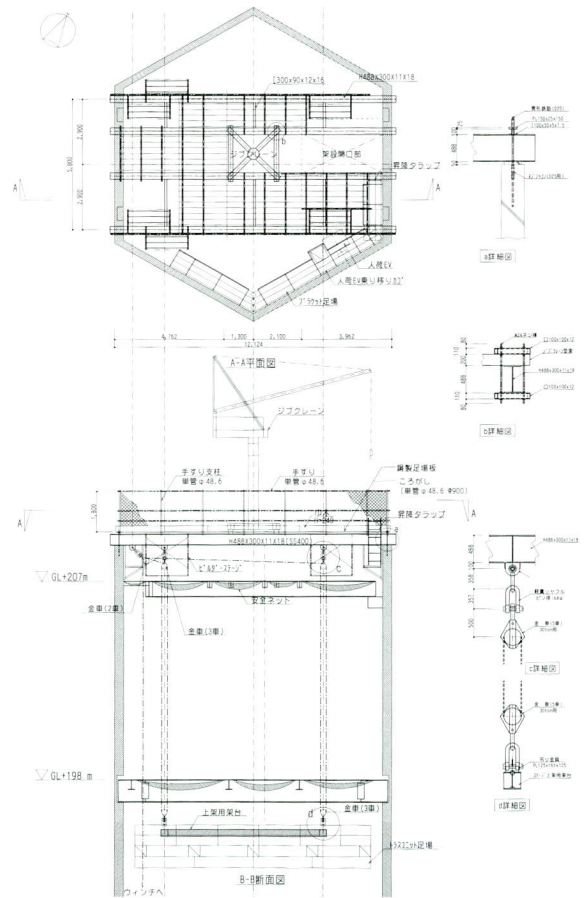


図-6 吊上設備図(頂部)

記の方法によって行われた。No.1のステージは、筒身EVシャフトの建方が完了してからラフタークレーンにより、内部の設備の撤去搬出後施工された。

#### 4. リフトアップ工事

内筒およびEVシャフトはトレーラーにより搬入され、45tonラフタークレーンにて荷卸しならびに建起こしが行われた。また同クレーンにより移動台車場に載荷されて、外塔内リフトアップ点に搬入された。搬入された

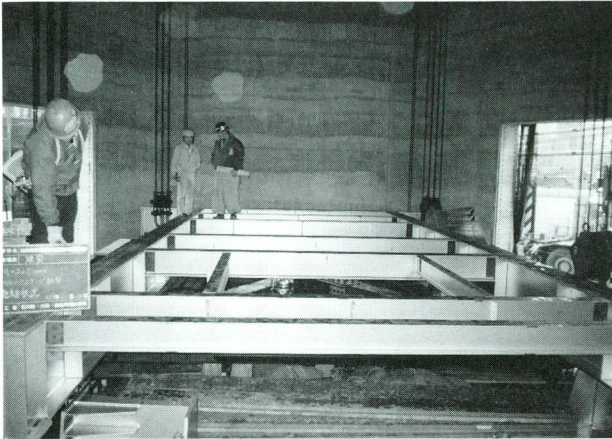


写真-3 ステージ鉄骨地組状況

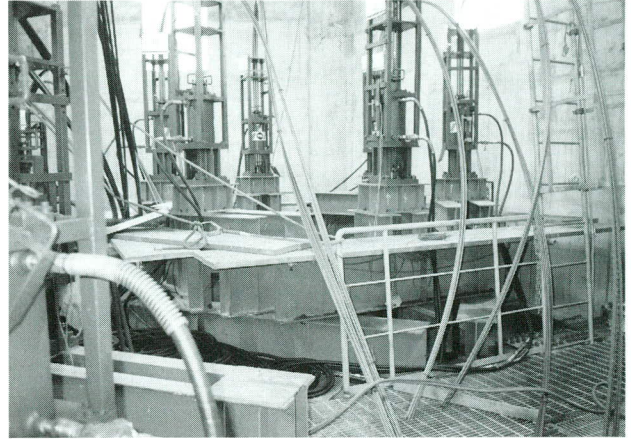


写真-6 ジャッキセット状況

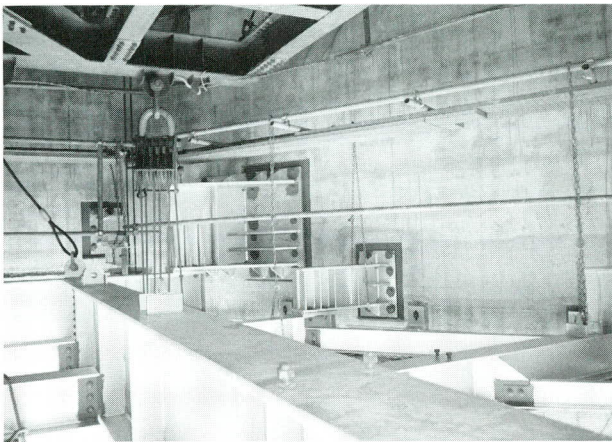


写真-4 ステージ鉄骨取付状況

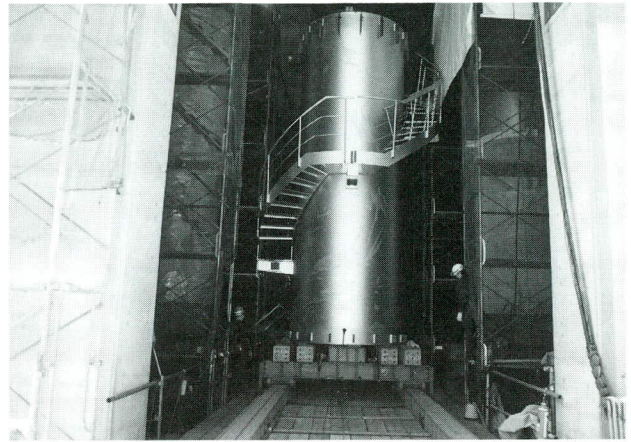


写真-7 筒身の搬入

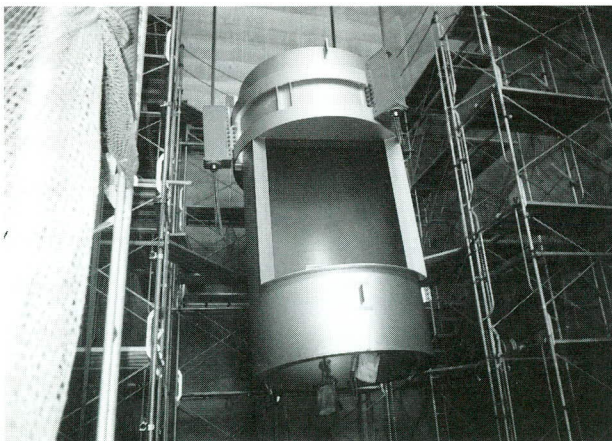


写真-5 内筒吊上状況

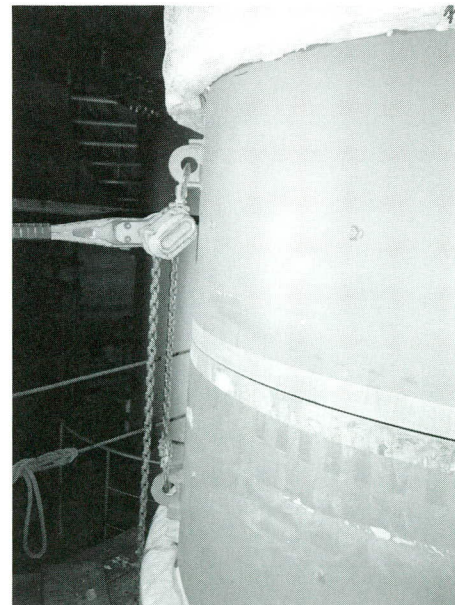


写真-8 肌合せ状況

筒身, EVシャフトの部材は、PC鋼線により上部ステージのリフティングジャッキにより吊り上げられた（写真-5, 6, 7）。またリフティングスピードは内筒1本7mが0.5H（ジャッキストローク25cm；ただし取付調整ま

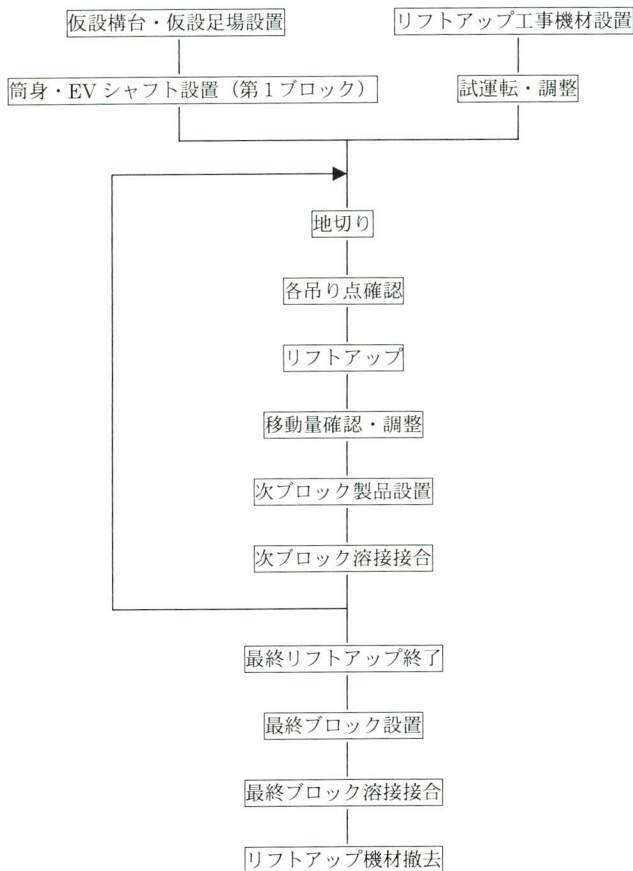


図-7 施工フローチャート

では3H)であった。リフトアップされた前部材の下部に次の部材が挿入されチェーンブロック（内筒1.5ton×4台，EVシャフト1.5ton×6台）により巻き上げ、セットを完了した。その後部材間仕口の肌合せ(写真-8)，溶接，UT検査，タッチアップ保温材の取付が行われ、次のステップのリフトアップを待つ工程となる(図-7)。本工事はこのサイクルを繰り返して建方を終了した。

## 5. あとがき

東京都豊島区清掃工場煙突工事について、その概要を報告したが、都市部において環境保全上から当工事の採用した工法は、今後多くなると予想される。この工事は、当社の煙突・鉄塔類に於ける高層構造物のリフトアップ等の技術を反映出来る範疇の工事であった。このスレンダーで変形な高層のRC躯体に鋼構造体を施工することは困難なものであるが今回の事例のように、計測精度，工事精度を上げる絶え間ない努力が工事を円滑に安全に終了せしめることを感じた。

1998.10.31 受付

## グラビア写真説明

### 堂前橋

本橋は、長浜市の中心街に位置し、目の前には長浜市民病院もある事から、以前より「安らぎを与える橋」、「真心のある橋」、「暖かみのある橋」と計画段階よりかなり議論がされていたそうです。また本橋は河川そのものを渡る物ではなく、架橋位置は川がVの字に別れその中心にある丘に渡る為に架設される物で、そこには由緒あるお堂が建てられており、そこにお参りに来る人々にとってはなくてはならない橋でもあり、早期着工が望まれていました。そんな中、今回条件に適合した合成型枠橋梁（桁高に制限がありかつ美観的にも配慮しながら短工期施工が要求されました）が採用され、型枠自体にアールを付け、より立体感のあるデザインにする事により技術的な苦勞も伴いましたが、結果として景観的にも喜んで頂ける橋となりました。弊社にとりまして新製品にどんどん挑戦し、その努力で得たノウハウによって今後の開発にも益々拍車がかかり、さらにレベルアップした技術力を提案出来る事と確信しています。これからも、一般橋梁と一味違った製品開発に努め、社会に貢献できる様努力して参ります。

(三橋)