

## 43. 路線上空大規模ビルにおける トラベリング工法の計画と実施

(株)竹中工務店：\*小坂 則夫・落合 実

### 1. まえがき

小田急相模大野駅ビル建設工事は、1日12万人の乗降客のある駅をかかえた繁華街での工事であり営業線に近接あるいは直上の工事が多く、列車の運行及び乗降客の安全確保を最優先とした工事が特色となっている。

また、駅の小田原側は、小田原線と江ノ島線の分岐点で、線路が交差するため線路上に柱を建てることのできないので、線路の両端に建設する南北の棟をメガトラスで掛け渡す構造としている。このメガトラス部分の施工方法として、列車運行に影響を与えないトラベリング工法を採用した。

### 2. 工事概要

建築主 小田急電鉄株式会社  
 設計 竹中・小田急共同設計室  
 施工 竹中・鹿島・小田急共同企業体  
 用途 駅・店舗・ホテル  
 建築面積 15,451㎡  
 延床面積 87,541㎡  
 階数 地下4階 地上14階  
 構造 SRC・RC・S造  
 工期 1992.8.19～1996.10.31



写真-1 トラベリング全景

### 3. 施工計画

#### 3.1 トラベリング工事概要

駅ビルの中で、線路上に柱の設置が可能な範囲を3階床まで先行して施工し、トラベリングの作業ヤードとした。

作業ヤードで、大型クレーンによりトラス1ブロック(3階～5階の3フロアー分、径間46.83m、スパン12.5m)の架構を組立てた後、線路が交差し在来工法により施工が困難な区域にトラベリングを行い、順次ブロックを連結し、全体で5ブロックを架設する。

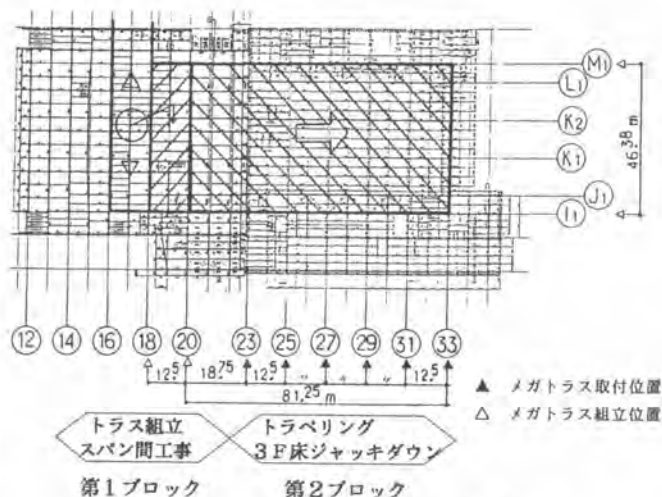


図-1 トラベリング範囲(平面)

・トラベリング規模

トラス径間	46.83m
トラベリング回数	7回
総移動量	81.25m
トラス重量(1スパン)	271ton
総重量	2900ton

3.1.1 トラベリング装置

トラベリング装置の概要を図-4に示す。

組み立てたトラスのブロックをトラベリングする牽引装置は、トラス支承部を引く牽引ジャッキとレールを掴む反力装置及び油圧制御・操作部で構成される。

滑りシューとして、200tonスライドジャッキを各トラス支承部に2台ずつセットし、レールには、トラス支承部が定着する南北ビル4階の梁を使用する。

滑りシューとレール間の摩擦係数とトラベリング総重量から牽引ジャッキの能力・台数を設定する。

$$\text{摩擦抵抗} = 2900 \times 0.06 = 174(t)$$

$$\text{牽引荷重} = 174 \times 1.3 = 226(t)$$

↓  
70tonジャッキ 4台使用

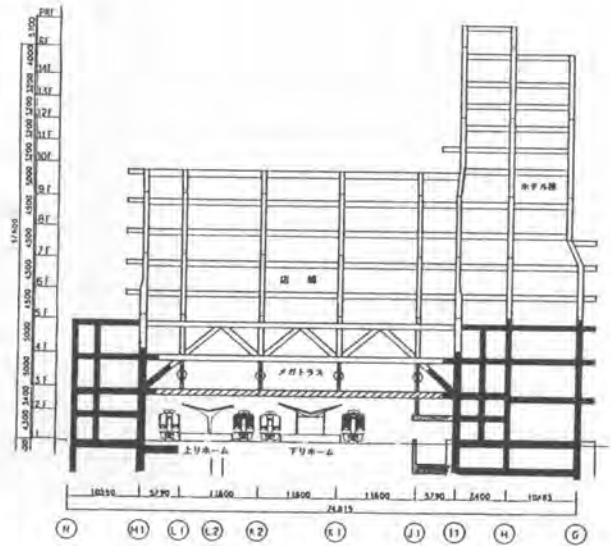


図-2 トラベリング範囲(立面)

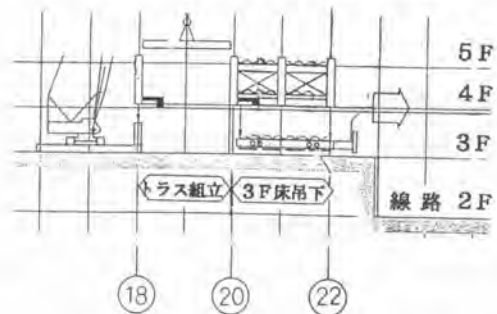


図-3 トラベリング作業ヤード

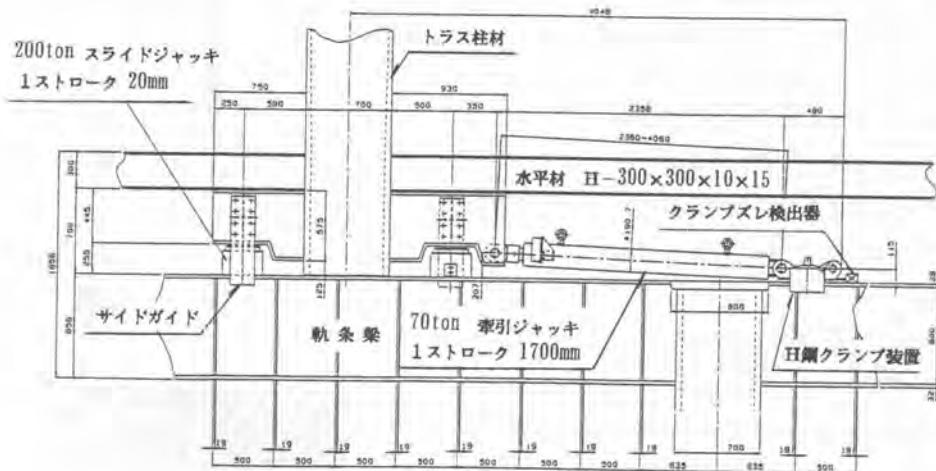


図-4 トラベリング装置

### 3.1.2 トラベリング計測管理

トラベリング時には、トラス本体・レール材の変形、移動量の相対変位等が発生するので、その状況を常時監視し、安全に施工する必要がある。

そこで、表-1に示す管理項目についてトラベリング時に計測及び監視を実施し、許容値以内での作業を行うこととした。

計測管理項目の中で、支承部鉛直荷重以外については計測結果を司令室内のCRT画面に表示し、各装置の作動状況を確認するとともに、装置の制御指示を行う。

### 3.2 ジャッキダウン工事概要

3階床については、作業ヤードで所定の高さに組立てできないため、20-22通間で仮吊りし、23-25通間で所定のレベルまでジャッキダウンを行う。対象スパンはトラベリングと同様に23-33通間の5スパンで、12.5mトラベリング完了後、1スパン毎にジャッキダウンし、スパン間の梁を接合する。

#### 3.2.1 ジャッキダウン装置

ジャッキダウンは、4階本設梁上に取り付けられた50tonセンターホール型油圧ジャッキから吊り下げた3階床梁を、ジャッキストロークの伸縮と吊り材（ゲビンデスターブ）の反力ナットの盛替えによって、降下作業を行うものである。

#### ・ジャッキダウン規模

ダウン回数	5回
ダウン重量	127~280ton
ダウン量	2005mm
1サイクル	125mm

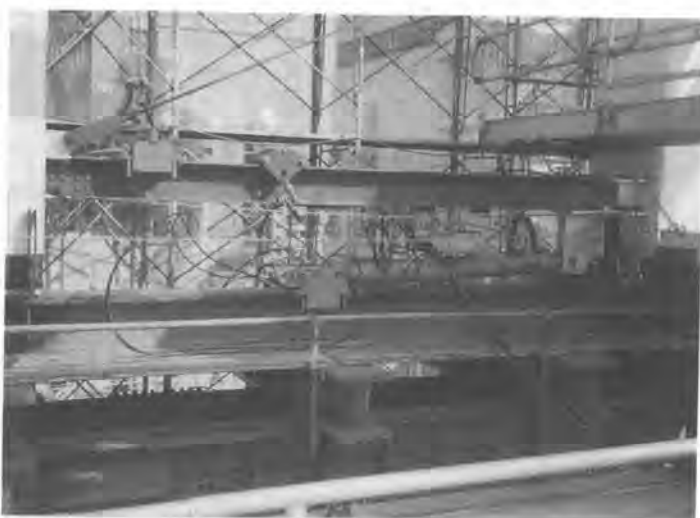


写真-2 トラベリング装置

表-1 トラベリング時の管理項目

管理項目	管理値	計測項目	計測方法
トラス左右の移動量差	20mm以内	牽引ジャッキストローク	ストローク計
トラス前後の移動量差	10mm以内	牽引ジャッキストローク	ストローク計
支承部鉛直荷重	1.3倍以内	スライドジャッキ荷重	圧力計
反力装置のズレ	1mm以内	クランプ装置のズレ	変位計
牽引荷重	1.5倍以内	牽引ジャッキ荷重	圧力計

注) 支承部鉛直荷重・牽引荷重の管理値は計算値との比率

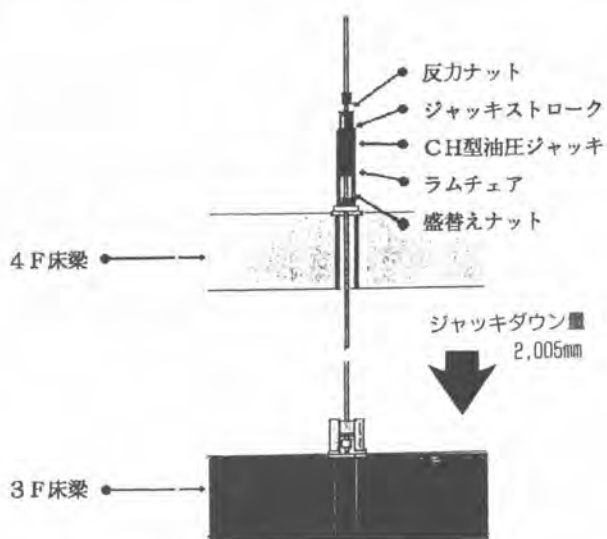


図-5 ジャッキダウン装置

### 3.2.2 ジャッキダウン計測管理

表-2にジャッキダウン時の計測管理項目を示す。今回は変位同調装置により各吊り点（8点）の降下量を均等にする制御方式を採用しているが、各吊り点の荷重は大きく異なるため、司令室のCRTにジャッキ荷重を表示し荷重管理を行う。また、降下量（ダウン量）については、ゲビンデナットの盛り替え時に各吊り点での降下量誤差が発生することから、仮定着までの通算降下量を計測するデジタルコンベックスを使用し、司令室内の専用表示盤にレベル差を表示して、レベル管理を行う。

表-2 ジャッキダウン時の管理項目

管 理 項 目	管理値	計測項目	計測方法	
荷 重	吊り点の総荷重	計算荷重×1.5	ジャッキ荷重	ストローク計
	各吊り点荷重	計算荷重×1.2	ジャッキ荷重	ストローク計
降 下 量	1ストローク	±10mm以内	デジタルコンベックス	距離計
	通算の降下量	±20mm以内	デジタルコンベックス	距離計
	仮定着レベル	±5mm以内	デジタルコンベックス	距離計
	ナット盛替	±5mm以内	ジャッキストローク	専用治具

## 4. 実施結果

### 4.1 トラベリング工事

計測管理については、トラベリング作業中に牽引ジャッキのストローク制御による移動量偏差修正及び、スライドジャッキの圧力調整を実施した結果、全ての管理項目について許容値以内での施工を行うことができた。また、摩擦抵抗の実測値は0.06以下であり、ほぼ計画通りの値となっていた。

トラベリングの所要時間は、1ストローク当たり平均31分（サイドガイドの盛替等を含む）、1スパン12.5mの移動には、約3～5時間を要した。

表-3 トラベリング所要時間 (単位：分)

トラベリング回数	1	2	3	4	5	6	7	平均
トラベリング所要時間	185	167	234	285	266	294	175	160.5
ストローク回数	8	8	8	8	8	8	4	5.2
1サイクル平均時間	23	21	29	36	33	37	44	31

### 4.2 ジャッキダウン工事

ナット盛替作業に起因するレベル差の発生は見られず、ジャッキ荷重とともに、全て許容値以内で作ることができた。また、ジャッキダウン所要時間は、1サイクル（125mm降下）が18分、2005mm降下時間は、約4時間であった。

## 5. あとがき

トラベリング・ジャッキダウンとも、計測管理を確実に実施し、全て許容値以内での施工を行うことができた。また、計測管理と同時に、各作業についての事前打合せ、指示・確認、落下防止対策等を徹底して励行することにより、線路上での作業を安全かつ確実に完了することができた。今後、道路上など同種の工事に水平展開を図ると共に、更なる改善を図って行きたい。

最後に、この工法の計画と実施に際して、ご指導いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。