

東京外かく環状道路 南浦和跨線橋の架設

Construction of Minamiurawa Overbridge of Tokyo Outer Ring Road

菅井 衛* 寺田 喜昭** 泉 文也*** 佐直 信次****
 Mamoru SUGAI Yoshiaki TERADA Fumiya IZUMI Nobutsugu SAJIKI

Summary

The construction of the Minamiurawa overbridge presented one of the most difficult challenges within the Tokyo outer ring road construction project which is now under way, thus demanding more highly advanced construction techniques than are generally employed. A total of 2,800 tons of steel was used to construct the four individual bridges which make up the overbridge. The ironwork was put into place without obstructing the space under the bridge which is heavily used by road and railway traffic.

This report summarizes the construction of the bridge, and discusses in particular the launching erection of the girder for the outer track of the road, which is the widest and the heaviest component of the bridge.

1. まえがき

ここに報告する東京外かく環状道路・南浦和跨線道路橋架設工事は、建設省関東地方建設局、日本道路公団第一建設局より委託を受けた東日本旅客鉄道株式会社東京工事事務所の設計・施工管理のもとに施工され、平成元年6月に無事竣工をむかえたものである。

本工事は、東京外かく環状道路の東北本線・京浜東北

線の跨線部に自動車専用道および一般国道298号の各上下線桁4連を架設するものであり、桁下が線路および市道でほとんど使用できないため、初めに最も幅員の広い自動車専用道下り桁を手延送出し工法で架設し、次にその桁上を組立ヤードとして残り3連を縦取り組立後、横取り降下工法で架設を行った。

本文は自動車専用道下り桁の架設を中心に工事の概要を報告するものである。

表-1 橋りょう概要

	自動車専用道		国道298号線	
	上り線 S R	下り線 S L	上り線 K R	下り線 K L
道路規格	1種3級		4種1級	
型式	2径間連続鋼床版箱桁 (2主箱桁)	2径間連続鋼床版箱桁 (3主箱桁)	2径間連続鋼床版箱桁 (2主箱桁)	
橋長	125.925m		125.843m	125.778m
支間長	59.450m+65.500m		59.512m+65.531m	59.456m+65.521m
有効幅員	16.128m~9.750m	22.374m~16.483m	8.250m+3.500m	
活荷重	TL-20、TT-43		TL-20	
腹板高	2.380m~2.420m		2.380m~2.420m	
腹板間隔	2.000m		2.000m	
鋼重	649t	916t	616t	616t
架設順序	③		②	④
架設工法	クローラクレーン 工事桁上組立縦移動 旋回・横取り・降下 工法	クローラクレーン 工事桁上組立 手延送り出し・降下 工法	クローラクレーン 工事桁上組立縦移動 旋回・横取り・降下 工法	クローラクレーン 工事桁上組立縦移動 旋回・横取り・降下 工法

* 宮地建設工業(株)東京支店工事事務部計画第一課長
 ** 宮地建設工業(株)東京支店工事事務部工事課課長補佐

*** 宮地建設工業(株)東京支店工事事務部工事課係長
 **** 宮地建設工業(株)東京支店工事事務部計画第一課主任

2. 計画および設計概要

本橋りょうは、京浜東北線蕨駅と南浦和駅のほぼ中間に位置し、上野方から国道298号上り（KR）、自動車専用道上り（SR）、同下り（SL）および国道298号下り（KL）のそれぞれ独立した4連の桁からなっている。

3. 自動車専用道下り（SL）桁架設

(1) 工法概要

本連はスパン59.45m+65.5m、総重量916tの2径間連続鋼床版箱桁（3主箱桁）からなり、架設工法は、手延送出し工法を採用した。桁の組立ては、P12橋脚の練

馬側に延長約110mの工事桁設備を設けて行い、供用中の芝人道橋が架設に支障するため桁送り出しラインを上野方へ2.5mずらし、芝人道橋撤去後、桁を正規の位置へ横取り据付けた。

表-2 全体工程

種別	年度	昭和60年度	昭和61年度	昭和62年度	昭和63年度	平成1年度	記 事
工 事 用 踏 切		■					軌道工事含む
下 部 工	P13		■	■			
	P14		■	■			
上 部 工	国道下り桁				■	■	W=616t
	専用道下り桁			■		■	W=916t
	専用道上り桁				■	■	W=649t
	国道上り桁			■	■		W=616t
芝人道橋撤去		■			■	W=160t	

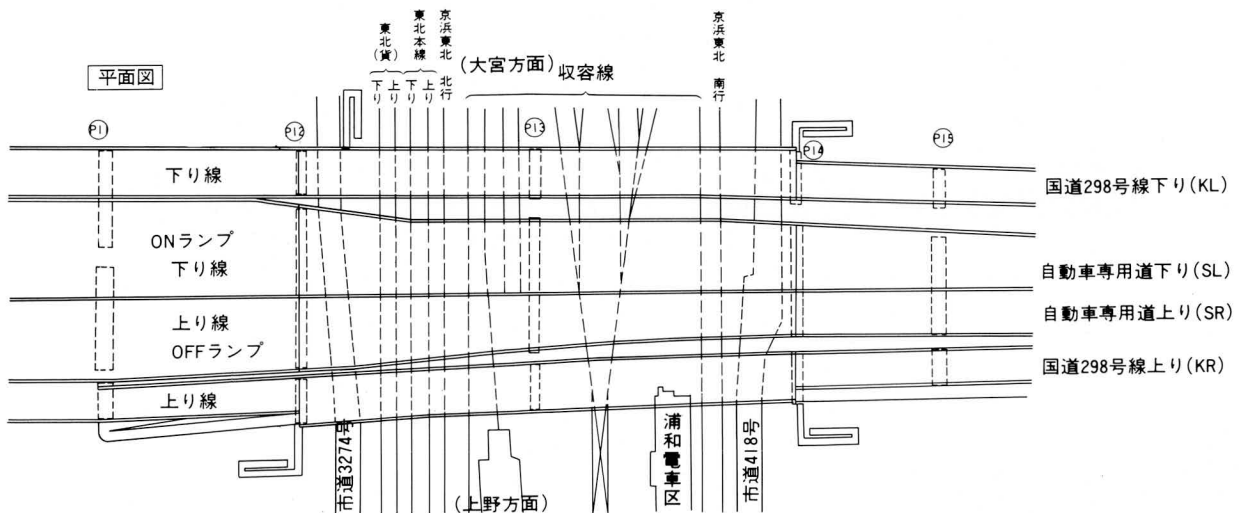
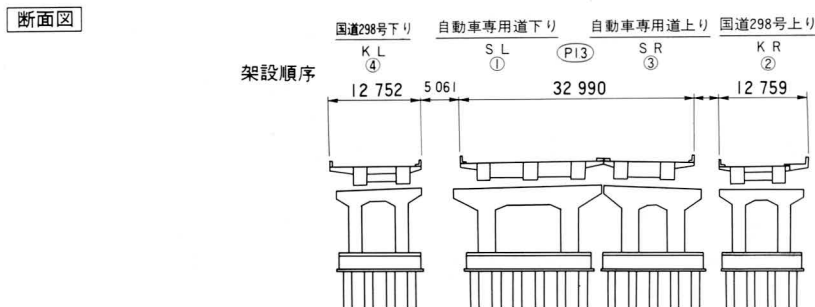
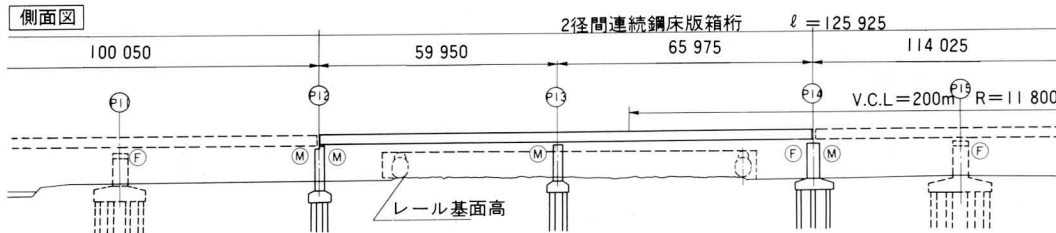


図-1 橋りょう一般図

(2) 桁組立ヤード

桁組立は、桁および手延機を一括組みするスペース(約160m)確保が現地の種々の条件より難しく、1径間+手延機の長さを有するヤード(約110m)で1径間ずつの分割組立・送出し方法とした。

工事桁には腹板高2mの钣桁を使用し、1箱桁毎に2主桁、計6主桁とし、1径間に2基ベントを設けた。また送出し後の降下量を少なくするため、工事桁末端高を既設橋脚高さ+500mm程度におさえ、P10~P12橋脚廻りは、フーチング上にあらかじめ受台コンクリートの施工を依頼し、ベントを設け工事桁端部を支持した。

中間ベントについては、地質条件が悪く、地耐力が期待できないため杭基礎(H300、 $l=19\text{m}$)を使用した。

(3) 桁組立

桁組立は、前述のとおり全長分の組立ヤードが確保できないため、全12ブロックを7ブロックと5ブロックの2回に分割した。

組立用クレーンは、150t吊クローラークレーンを使用した。

組立時のキャンバー管理は、桁組立、鋼床版溶接を2回に分けて行うため、溶接後の収縮量等を加味し、各架設段階毎にキャンバー高を算出して行った。

(4) 桁送出し

桁送出しは以下のステップで行った。

- ① 第1回送出し(P12~P13間L=50m 自走台車

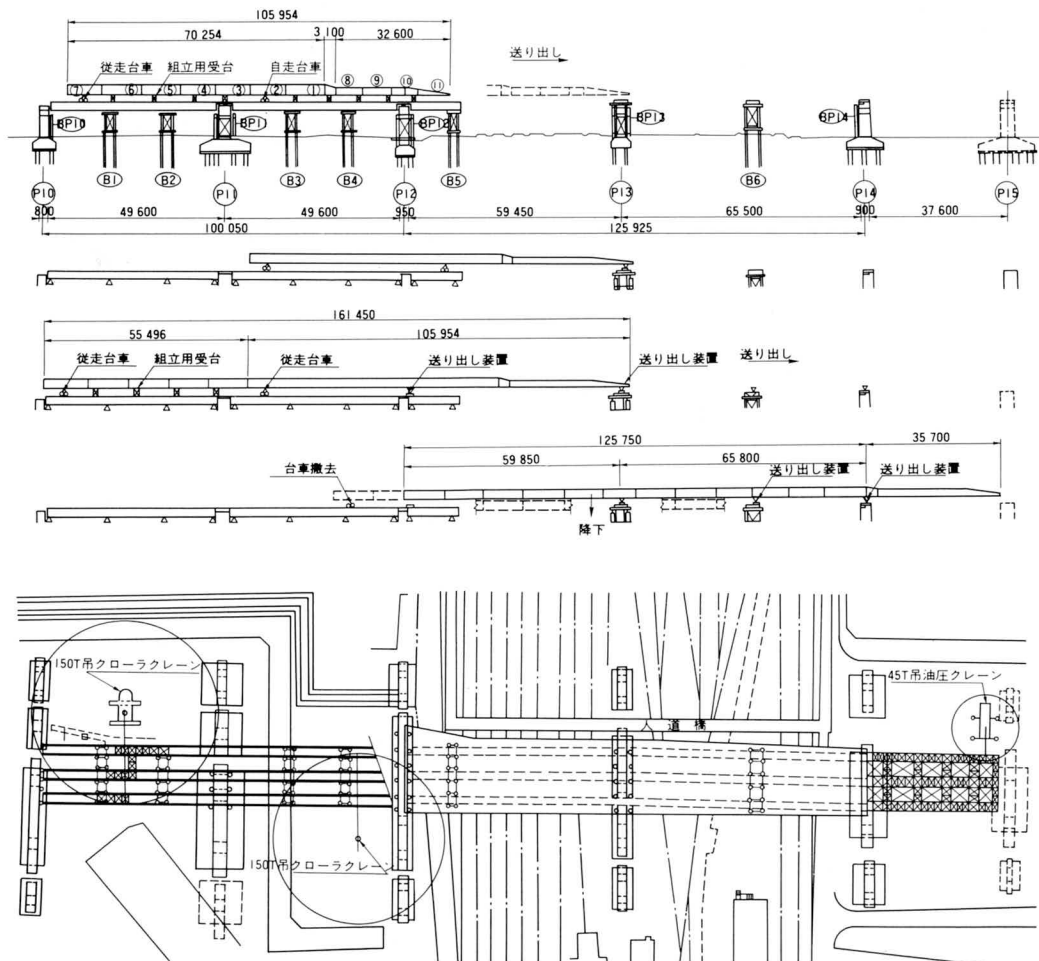


図-2 S L 桁架設一般図

使用)——東北客・貨の上下線および京浜東北北行線上

- ② 桁旋回
- ③ 第2回送出し (P13~B6間L=35m 送出し装置使用)——収容線上
- ④ 第3回送出し (B6~P14間L=31m 送出し装置使用)——京浜東北南行線上
- ⑤ 第4回送出し (P14~完了までL=38m 送出し装置使用)

原則として手延機先端が本線上空を横断する場合は、夜間線路閉鎖・キ電停止間合で行い、段取替等の仮置時は、手延先端部を跳出し状態にしないこととした。ただし、収容線内は常に電車が留置されており、昼夜の作業条件が変わらないため、収容線上空通過時の作業は昼間作業とした。

第1回の送出しは、距離が50mと比較的長く、キ電停止間合がAM1:40~3:30と短いうえに1間合で送出しを完了させるため、送出し速度の速い自走台車を使用した。

また、第1回桁組立部と第2回組立部で折れ角がついており、送出し方向が異なるため、第1回送出し後桁の旋回作業が必要となる。旋回作業は後部台車を支点としてP12脚上に構台を組み、油圧式送り台を用いて行った。



写真-1 SL桁送出し状況



写真-2 送出し設備

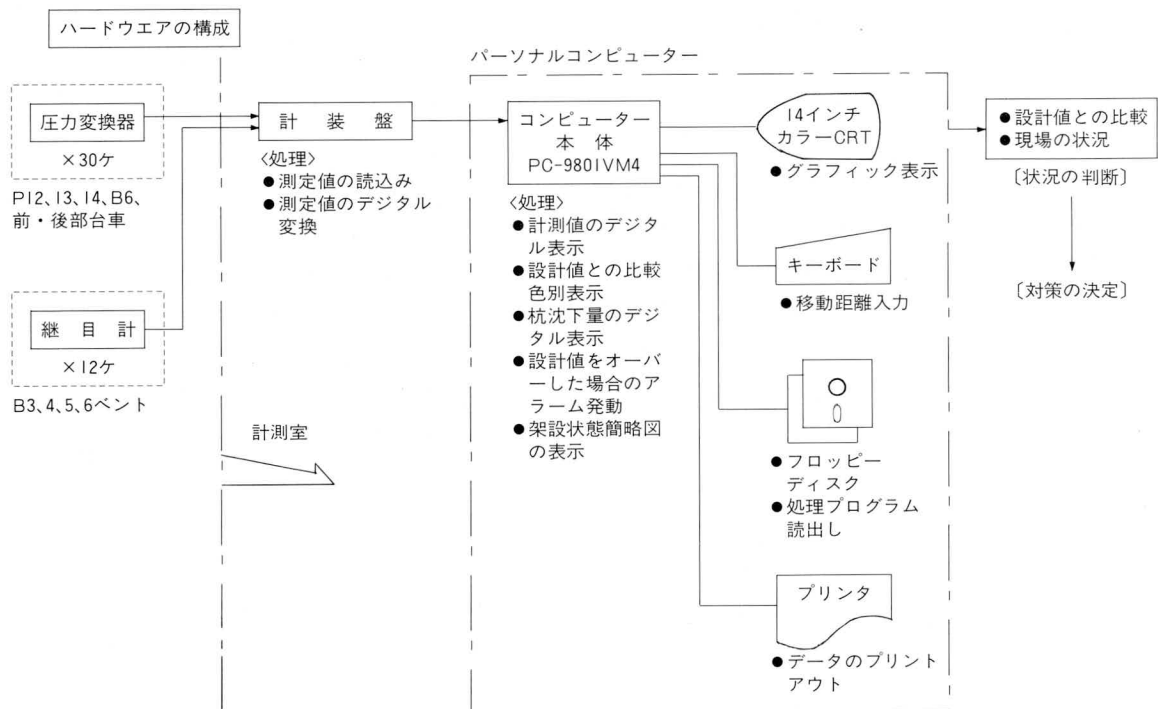


図-3 反力管理システム図

らなる。3者は初期設定処理を通じて、独立連携の演算を行う。設計値登録処理は、格子理論で計算した架設時支点反力のインプットを行い、測定処理で常時各支点の反力を測定し、設計値と並べてデジタル表示させている。データ処理では、計測員の指示により実測データの記憶と、プリントアウトを行っている。

(b) 計測の内容

1) 計測箇所

計測箇所を表-3に示す。

2) 計測ステップ

自走台車による送出しの際には5m移動毎に、送出し装置による送出しの際には1ストローク(950mm)毎に測定を行った。

3) 計測時のディスプレイ

計測時のディスプレイには、各支点の反力を架設段階に合わせ、設計値と並べてデジタル表示させた。各実測値の表示は、設計値との比により表-4の様に3色に分けた。また数値の他に架設状態簡略図を表示させ、架設状況が視覚的にわかるようにした。

(c) 計測結果

1) 自走台車による送出し

前・後部台車の各々の合計反力はほぼ設計値通りであったが、各台車の断面方向6支点では、送出し中非常に大きい変化が見られた。これは、工事桁のたわみ、軌条の不陸に対して桁の剛性が大きい為、不均等が生じたことによるものと思われる。

2) 送出し装置による送出し

送出し装置による作業に関しては、自走台車による送

表-3 計測箇所

	計測箇所	箇所数	1箇所当り支点数	計測点数	単位	計測範囲
反	送出し装置	PI2・PI3・B6・PI4	4箇所	6点	24点	ton 0~311
力	台車	前部・後部	2箇所	6点	12点	ton 0~200
杭	沈下量	B3・B4・B5・B6	4箇所	3点	12点	mm 0~50

表-4 実測値の色分

実測値の設計値との比	色分
設計値未満	白
設計値の100~120%	緑
設計値の120%以上	赤

出し作業に比較して反力調整が容易なため、ほぼ設計値どりに作業を行うことができた。

以上のように、送出し作業はほぼ設計値どりに行うことができた。また、桁の架設時応力計算の中で、腹板の座屈照査の際、不均等係数を1.5と定めたが、自走台車による送出し時や送出し装置の仮受ジャッキとの盛替時の作業性を考慮すれば妥当な数値であり、このことから剛性の高い箱桁に関しては同程度の不均等係数を考慮した検討を行えば充分であると考えられる。

(d) 杭沈下量

各ベントの杭の沈下量は最大で1.7mmと極めて小さいものであり、荷重通過後はほぼ復元していることから、杭の設計・施工は適性であったと考えられる。ただし、今後の留意点として、降雨等により多少の変位が見られた

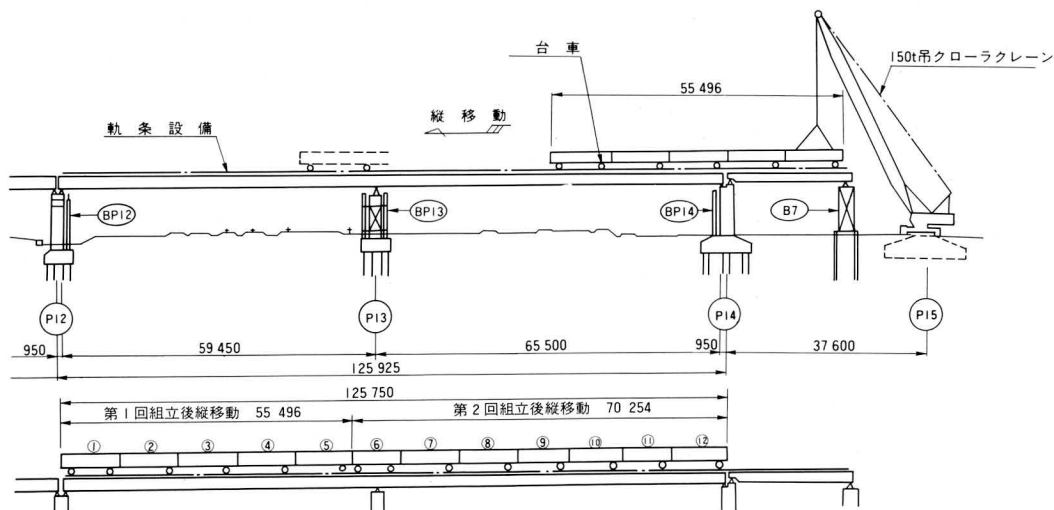


図-7 KR桁架設一般図

ことから、継目計の取付固定方法および養生を確実に行う必要があると思われる。

(e) 反力管理システムの導入

本工事では、桁送出しの管理に当社で開発した反力管理システムを採用している。特に、今回のような多支点の場合には、反力管理システムを導入することにより、各支点の反力状況が総合的かつ迅速に把握できるようになった。そのため、事前に断面応力度の許容値から不均等反力の許容量を計算しておき、各橋脚の係員と連絡しあうことにより、工事の安全性を高めることができた。また、盛替え作業や送出し作業等すべての作業が直接計測作業と結びついて行われることから、各支点の作業に統一が計られ、単独の誤った作業をすることがなくなった。

以上のように、反力管理システムを導入したことにより、送出し時の反力管理のみでなく、作業全体の管理が可能となり、安全作業につながるという成果が得られた。

4. 国道298号上り (KR) 桁架設

(1) 工法概要

本桁はスパン59.512m+65.531m、総重量616tの2径間連続鋼床版桁(2主桁桁)である。

架設は、架設済のSL桁を工事桁として1ブロックずつ組立てながら逐次縦移動して組立て、旋回後据付位置まで横移動し降下据付けを行う工法を採用した。

組立ヤードはP10~12間の桁架設工事開始によりヤードとして使用できないため、反対側のP14~P15間に設けた。

(2) 組立ヤード (B)

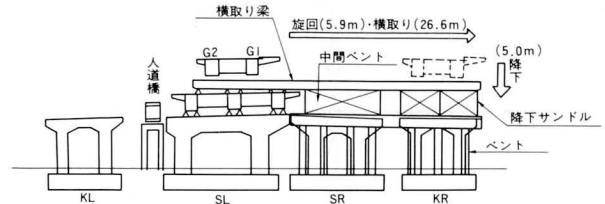
本ヤードは、軌条間隔がSL桁腹板間隔に合わせているため広く、工事桁と軌条ラインが平行でない事、SL桁の正規位置への横取りにより軌条を移動する事および後の芝人道橋撤去等においてクレーンをヤード上に載せて作業する事など用途が広いため、工事桁を10主桁とし全面覆工板敷とした。

また、P14支点部は、SL桁の仮据付け高に合わせるためあご掛け構造とし、P14橋脚に直接載せた。

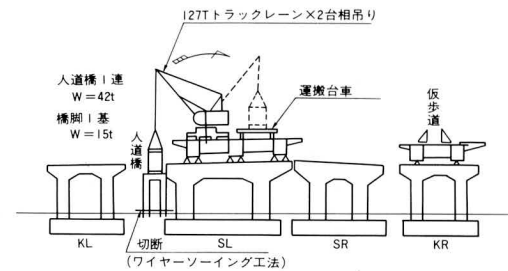
(3) 桁組立

桁組立は150t吊クローラクレーンを使用し、1ブロッ

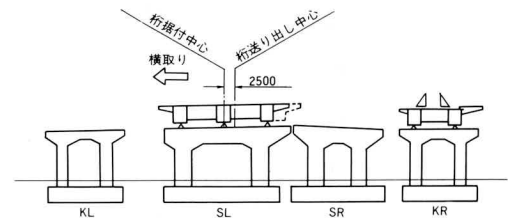
STEP 1 国道上り桁架設



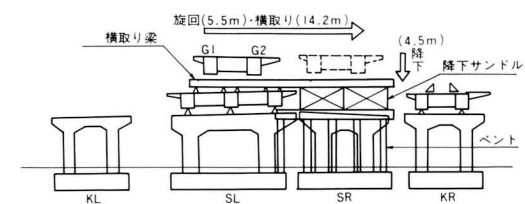
STEP 2 芝人道橋撤去



STEP 3 専用道下り桁の横取り



STEP 4 専用道上り桁架設



STEP 5 国道下り桁架設

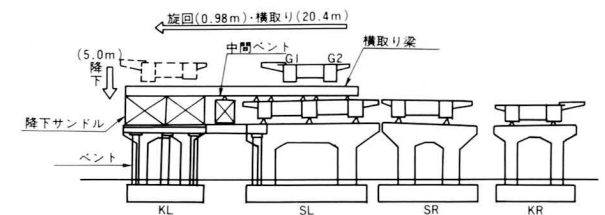


図-8 架設段階図

クづつ台車上で組立て、縦移動～組立を繰り返す。縦取りは水平ジャッキとし、レールクランプを併用して行った。

桁全体の縦取りは、支点数が非常に多く反力の不均等が予測されることから、5ブロックと7ブロックの2回に分けて行った。また、組立時の方向性確保のため最初の5ブロック組立後、次の6ブロック目を仮添接し、縦取り時にJ5部で切離し、それを基準に残りの6ブロックを組立てた。

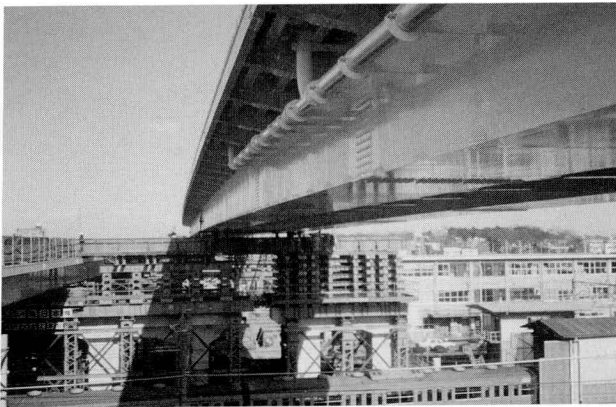


写真-3 KR桁横取り状況

(4) 旋回・横取り・降下

本桁の組立において、S L桁下は営業線であるため、桁および足場をS L桁ヤード内からはみ出さないように桁組立中心線を決定したため、据付中心線と組立中心線が平行にならない。そのため桁横取り作業前に桁旋回を行った。

旋回には油圧送り台を使用し、P14上のG1桁支点を旋回中心として5.9m旋回した。旋回中心部は、ジャッキ底面をテフロン加工したスライドジャッキを使用し、縦横方向の移動を拘束するストッパーを施した。

桁横取りは滑り架台と水平ジャッキを使用し26.6m横取りし、ジャッキダウンを行い桁を据付けた。

5. 芝人道橋撤去

K R桁上の仮歩道の供用開始にともない、芝人道橋の撤去を行った。

芝人道橋は、跨線部は支間24mのフィレンデル桁4連、斜路部は3径間連続鉄桁および階段桁からなっている。

(1) 跨線部桁撤去

跨線部の桁撤去は、S L桁上に127 t吊トラッククレーン2台を据付けて相吊りで行い、桁上の台車に載せ、Bヤード上へ縦取りし、200 t吊油圧クレーンで取り降ろした。

桁撤去作業はすべて、夜間の線路閉鎖・キ電停止間合の時間帯で行った。

(2) 跨線部橋脚撤去

線間内の跨線部橋脚の撤去方法については、線間内で線路に近接しており、研り用の足場等が設置できない事およびP1橋脚は京浜東北北行線に近接しており、撤去は夜間線路閉鎖・キ電停止間合の短時間で行わなければならない事等を考慮して、ワイヤーソーイング工法によりフーチング上部の脚柱を切断し、S L桁上へ吊上げ撤去する工法を採用した。

ワイヤーソーイング工法は、スチールワイヤーにダイヤモンド砥粒層を有する切削用ビーズおよび同ビーズより小径のスペーサーを一定間隔に組込んだダイヤモンドワイヤーソーを切断対象物に巻きつけ、両端部を接続しワイヤーソー駆動機によって循環駆動させ、張力を与えながら主に鉄筋コンクリート構造物を切断する工法であり、次の特長を有している。

- ① 切断面積の大小を問わない。
- ② 切断対象物の形状を問わない。
- ③ 正確な切断が可能。
- ④ 切断部と駆動機を離して設置でき、高所、狭い場所、水中での作業が可能。
- ⑤ 騒音、振動、粉塵がない。

本工事に於ては、特長を良く活かした施工ができた。

6. S R、K L桁の架設

残り2連S R、K L桁の架設はK R桁と同様の方法で行った。

7. あとがき

本工事は、架設作業全般が鉄道の営業線上、収容線上および市道上という極めて厳しい環境下で、長期間にわたって多種多様な工種が錯綜し、緊張の連続の中で無事竣功を迎える事が出来ました。

本工事で得られた経験やデータを今後フィードバックする事が我々の使命と感じています。誌上を借りて、監督御指導頂いたJR東日本東京工事事務所土本四課石丸主任技師、吉永係長、大宮工事区、鉄建建設㈱を始めとする関係各皆様方に、深く感謝し、お礼を申し上げます。

グラビア写真説明

東京都第二本庁舎

新宿副都心への新都庁舎移転が確定後、設計コンペにより、基本設計は丹下健三・都市・建築設計研究所の案が採用され、引き続き実施設計が行われた。

新庁舎は、第一本庁舎・第二本庁舎と議会棟から成り、それぞれが空中歩廊により連絡されている。建物の総床面積は37万㎡、使用鋼材は8万トンにおよぶ大プロジェクトである。平成3年春の移転により職員だけでも1万数千人が収容されることとなる。

当社は上記の内、第二本庁舎の高層棟部分の約1/4を製作した。短工期のため、製作ファブは工程遵守に苦勞をしたが、幸い当社はトラブルもなく無事施工することが出来た。(永瀬)

アーバンネット大手町ビル

東京、大手町の中心に巨大なビルが出現した。大きなビルの林立する大手町にあって、このビルが群を抜いて大きく見える事から、その巨大さがわかっていく。高さこそ22階とそれ程高くないが、80m四方の建築面積は他を圧倒している。突然、巨大なサイコロが東京の真中に現れたような錯覚に陥ってしまう。やがて、このビルが吸い込むであろう、人、物、情報の量もまた膨大なものになる。

このビルは、世界の金融市場として、年々重要性を増す東京にその需要に応えようとして、旧東京市外電話局の跡地に計画されたものである。これまでのビルと異なる二つの特徴を挙げることが出来る。一つは、内部に最上階まで達する半円形の吹き抜けがある事である。こういった形状の吹き抜けは、恐らく初めてであろう。二つめは、平面が正方形ではあるが、もっと正確に言うと正方形の4隅のうち二つの大通りに面する1隅を切り落としたような形になっている事である。そしてこの部分の1階が玄関になり、二つの大通りに対して見事にこのビルの顔になっている。(西原)