

# 東関東自動車道における PC橋の設計および施工計画について

松下幸正\* 吉柳徹也\*\*\*  
川瀬昌万\*\* 藤田汎一\*\*\*\*

## 1. ま え が き

東関東自動車道（千葉—成田線）は、昭和41年7月1日付けをもって公布された「国土開発幹線自動車道建設法」に基づき建設されるもので、同法による「東関東自動車道鹿島線」の一部となるものである。

昭和42年11月9日、千葉市と茨城県鹿島町の間約70kmのうち、新東京国際空港との関連により建設を急ぐ千葉—成田間約29kmの基本計画が公告され、昭和43年3月6日、同区間の整備計画もあわせて、昭和43年4月1日、日本道路公団が建設大臣より施工命令を受け現在に至った。当道路は、新空港の開港に間に合わすべく短期間に工事を完成させることを要求されており、総延長29kmのうちには、本線高架橋、オーバブリッジ合せて44橋のPC橋が計画された（表-1）。

これらPC橋を能率的、かつ完全な施工管理のもとで、しかも短期間に架設することは、土工や舗装工事を

含めた全体工期短縮において欠かせないものである。したがって、上下部工の同時施工を容易ならしめ現場の拘束期間を短縮するためには、極力橋体のプレキャスト化をはかることで、急速施工を可能ならしめる意図のもとに集中管理方式を採用するに至った。

以下この集中管理方式にのっとってのPC橋の設計および施工計画について述べる。

## 2. 設 計

### (1) 形式の選定

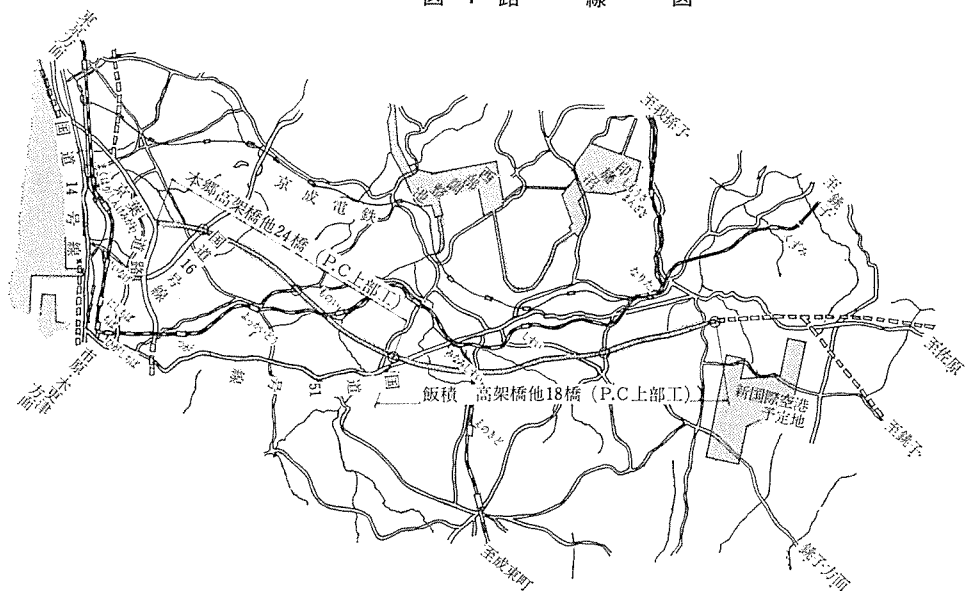
構造形式の選定にあたっては、次の条件をもとに決められた。本線高架橋はクロソイド曲線、円曲線区間に架設されるので、設計、施工、工費など検討の結果、単純合成I桁橋に決定された。また、オーバブリッジのうち有効幅員4.0mで、直橋の橋梁はプレキャスト箱桁ブロック工法が採用され、桁下空間高の低い地点では、2径間連続箱桁橋が、桁下空間高の高い箇所では、変断面の橋が採用された。

幅員4.0m以上の橋梁については、2径間連続合成I桁橋および2径間連続中空床版橋の2種の形式が採用され、斜角の小さいものについては2径間連続中空床版橋、斜角の大きいものおよび直橋については、2径間連続合成I桁橋が採用された。

### (2) 集中管理方式

各工事単位別に施工体制をたてて工事管理を行なう従来の方式に対して集中管理方式は複数工事を一単位とした施工体制を考え、資材、機械、労

図-1 路 線 図



\* 日本道路公団佐倉工事々務所 第七工事長      \*\*\* 住友建設(株)飯積作業所 所長  
\*\* " " " 技師                                      \*\*\*\* " " " 所員  
注：本工事はピー・エス・コンクリート(株)、北海道ピーエスコンクリート(株)、住友建設(株)、  
興和コンクリート(株)4社のJoint Ventureであることを付記します。

表-1

橋種	橋名	連数	幅員	橋長	摘要		
木 線 橋	PC単純合成I桁橋	宮野木第2橋	1連	11.0×2	33 200		
		本郷高架橋	9連	11.0×2	226 950 233 950		
		千葉インターランプ	1連	14.5×1 22.9×1	24 000		
		天辺高架橋	4連 5連	11.0×2	100 000 125 000		
		飯積高架橋	13連	11.0×2	333 500 341 500		
		富里橋	2連	14.5×1 18.2×1	32 835		
		PC単純箱桁橋	馬洗橋	1連	14.5×2		30 000
		RC単純中空床版橋	富里ランプ橋	1連	14.5×2 6.5×1		18 421
跨 高 速 道 路 橋	PC2径間連続合成I桁橋		12橋	6.88	49 000	(平均)	
	PC2径間連続箱桁橋		8橋	3.79	49 800	(プレキャストブロック工法)(平均)	
	PC斜めラーメン中空床版橋		6橋	4.0	49 530	" "	
	PC2径間連続中空床版橋		9橋	8.42	55 410	(場所打ち)(平均)	
	PC斜めラーメン中空床版橋		1橋	4.0	62 300		

務、工程、品質管理等を一般的に総合統轄管理を行なうものである。

集中管理方式によることによって次のような有利性が認められるのである。

- a) 桁製作場所を1カ所に集中する関係上、型わく、鉄筋、PC鋼材の配置、組立ての管理および検査が徹底し、コンクリートの品質ならびに施工管理が行き届く。
- b) 下部工事と平行して桁を製作し、ストックができるため工期が短縮できる。
- c) 製作、管理の集中化により、労務者の削減が可能で、かつ監督員も、わずかの人員で施工可能である。

(3) 設計要旨

東関東自動車道における橋梁は表-1に示すとおり種々の形式があるが、ここでは、そのうち代表的な5つの形式をとりあげて、設計上考慮した点について述べることにする。

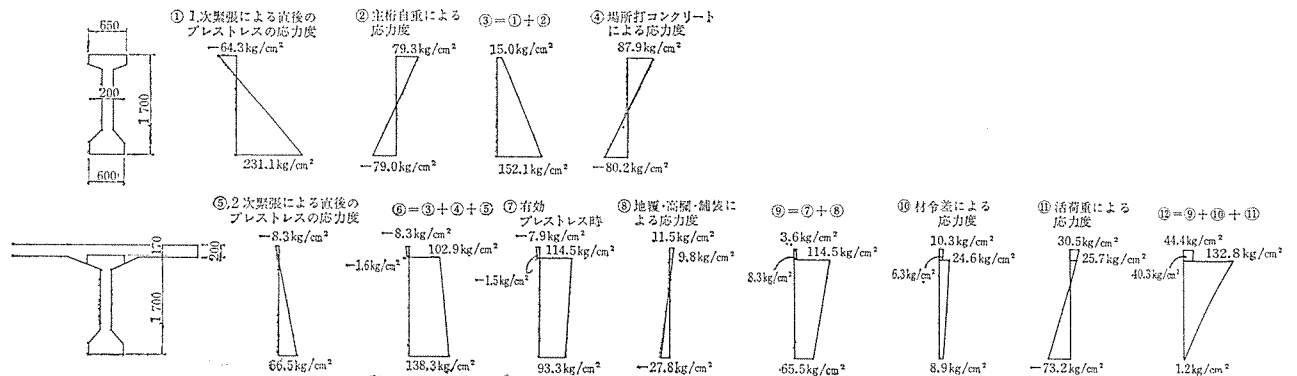
a) 単純合成I桁橋 本橋は本線上に架設されるプレキャスト式の単純合成I桁橋梁で、I型主桁はヤードで製作し、架設地点までトレーラーで運搬し、トラック

クレーンにて架設する方法がとられるので、主桁は型わく等の転用を考慮して、主桁断面を統一する必要があった。したがって、本線の高架橋はスパン長が18.4~30.6mまで変化する、5種類の橋梁から成っているが、その中でも数の多い支間25mを標準支間長として桁断面を決定し、25m以外の支間については、PC鋼線本数の増減により操作した。特に支間の大きい桁については、PC鋼線を増すことで操作したが、すべてのPC鋼線を製作ヤードで緊張すると、導入直後の主桁コンクリート応力度が許容応力度を越える場合があるので、その許容応力度を満足するだけ製作ヤードで緊張し、残りのPC鋼線は主桁を架設し場所打コンクリートを打設したのちに、緊張する2次緊張方式をとることで解決した。

本線高架橋のうちでも主桁数の大半を占める飯積高架橋、支間30.6mの主桁は、この2次緊張方式で行なった。その中央点の応力度状態を図-2に示しておく。

b) 2径間連続合成I桁橋 本橋はプレキャスト式2径間の連続合成I桁橋の主桁を製作ヤードでコンクリートを打設し、緊張グラウト作業まで完了した桁をトレ

図-2 曲げ応力度図



ーラーで運搬し、トラッククレーンで架設後、橋脚上の場所打コンクリートを打設し、PC鋼棒で主桁を連結し、静荷重、活荷重に対しては連続桁形式とする合成桁である。このI型主桁はヤードで製作する関係上から、支間の多少の変化に対しても、型わく等の転用を考慮して、桁断面は統一した。本橋の設計に際しては次の諸点に留意して行なった。

1) 本形式は施工の順序により応力の解析が異なるので、まずその施工順序を定めて行なった。すなわち

① 主桁（プレキャスト桁）をヤードにて製作後プレストレスングを行なう。

② プレストレスングが完了した主桁を橋脚上の仮支承上に置く。その段階では、主桁は単純支持の状態にある。

③ 次に橋脚上横桁部およびその付近の床版部をのぞいて横桁コンクリートを現場で打設し、横締め鋼棒を緊張後、床版コンクリートを打設する。

④ 最後に橋脚支点上の横桁コンクリートおよび支点付近の床版コンクリートを打設して、横締め鋼棒、連結鋼棒を緊張する。

2) 静荷重、活荷重の荷重分配は次の方法で行なう。

Y. Guyon, G. Massonnet の理論による荷重分配係数  $K_a$  を求める。これを Sattler の理論を用いて連続桁に補正し最終分配係数を求める。すなわち断面2次モーメント  $I_p$  を有する連続桁の断面2次モーメント  $I_p$  に対して、一つの単純桁を考え、この単純桁が連続桁と同一のたわみを生ずる断面2次モーメントを  $I_{p0}$  と考える。

$$\text{連続桁の支間中央のたわみ} \quad \delta_d = \frac{l^3}{E \cdot I_p} \cdot \frac{1}{c}$$

$$\text{単純桁の支間中央のたわみ} \quad \delta_f = \frac{1}{48} \cdot \frac{l^3}{E \cdot I_{p0}}$$

$$\delta_d = \delta_f \text{ より } I_{p0} = \frac{C}{48} I_p = k \cdot I_p \quad k = \frac{C}{48}$$

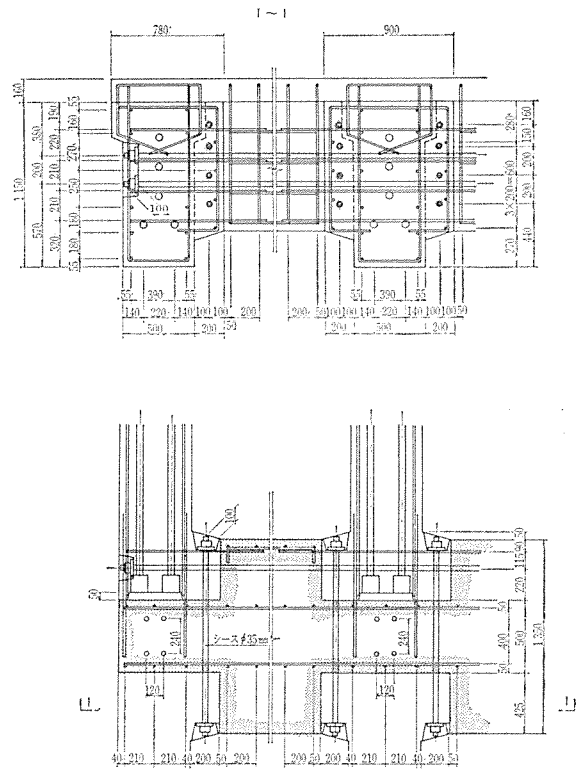
したがって、連続桁の場合の主桁横桁の曲げおよびねじれ剛性に関するパラメーター  $\theta^\circ$  と  $\alpha^\circ$  は次のようになる。

$$\theta^\circ = \theta \sqrt[4]{k} \quad \alpha^\circ = \frac{\alpha}{\sqrt{k}}$$

3) 施工時と最終状態での構造系が異なるために次のような2次応力が生ずるので、これらを考慮した設計を行なう。

- ① 主桁と床版の材令差による2次応力
- ② 乾燥収縮度差による2次応力
- ③ クリープ係数差による2次応力
- ④ 温度差による2次応力
- ⑤ クリープ進行による2次応力

図-3 連結鋼棒配置図



⑥ プレキャスト桁のプレストレスのクリープ進行による2次応力

⑦ 死荷重（桁自重、場所打コンクリート）のクリープ進行による2次応力

4) 最終的に連続桁とするためのプレキャスト桁に軸圧縮応力度  $10 \text{ kg/cm}^2$  程度を考慮して 図-3 のように配置する。

5) 橋脚支点上は鉄筋コンクリート構造として設計した。佐倉8の1号橋における各荷重載荷時の曲げモーメントを 図-4 に図示しておく。

c) 2径間連続箱桁橋 本橋成田2号線は、箱桁断面のプレキャストブロック式の連続橋で、主桁を約2.0~3.0mに分割し、その製作は全橋あたりのベッド上で製作後、各ブロックを運搬し支保工上に架設しPC鋼棒をそう入、プレストレスを導入して、2径間連続箱桁橋を構成する方式のものである。設計に際しては次の諸点に留意して行なった。

⑧ 支間長の多少の変化に対しては、統一した断面形状とした。

⑨ ブロック接合継目は、現場打コンクリートをなくすため、接着剤を用いた継目を全面的に用いた。

接着剤を用いて接合する場合、接着効果を大きくするために部材全長にわたって上下フランジ内にPC鋼棒を配置して、接合面で加圧する方法をとった。なお、このPC鋼棒は応力計算に加算されるものであり、さらに架

図-4 曲げモーメント図 (佐倉8の1号橋)

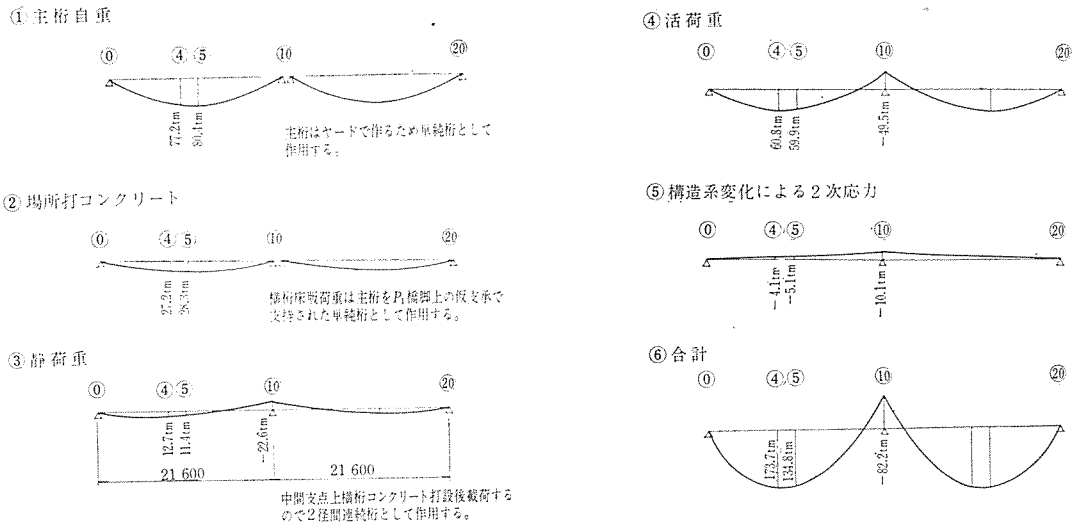
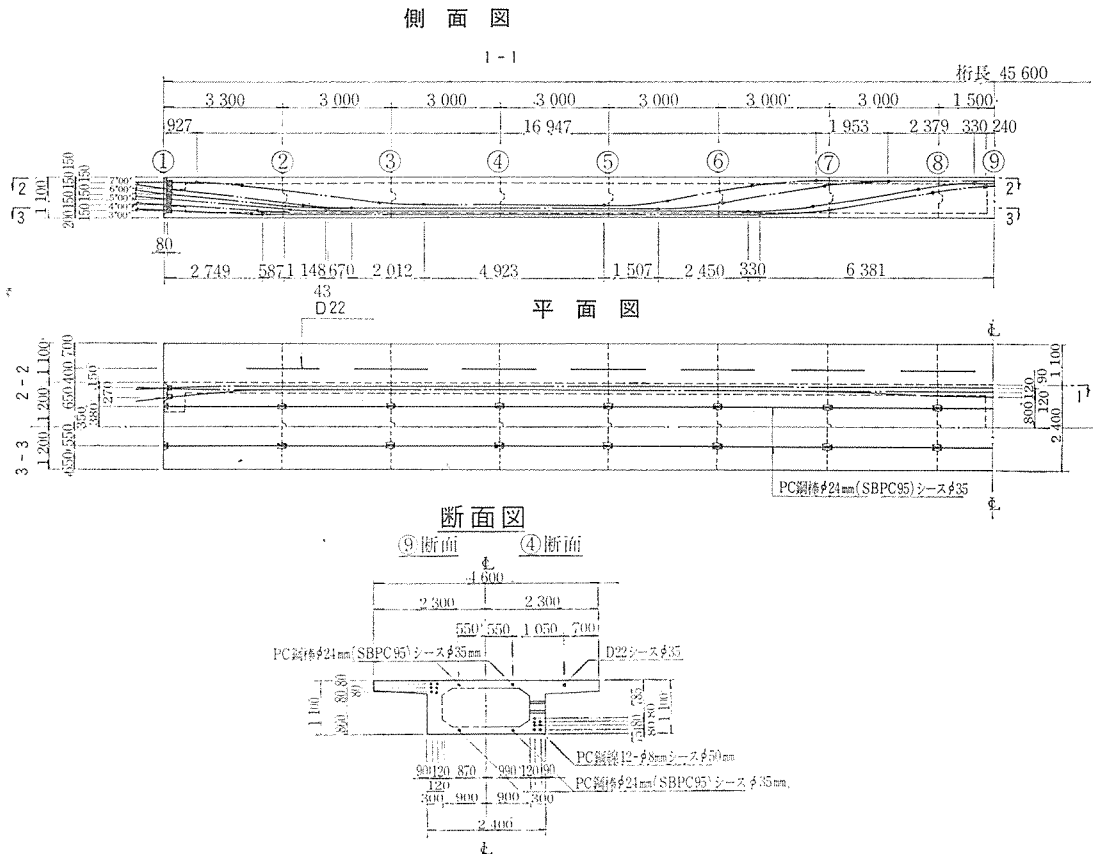


図-5 PC 鋼材配置図



設時の不等沈下に対する安全性をも高める。この場合、断面にほぼ一様に作用するプレストレス量は約  $5 \text{ kg/cm}^2$  とした。また、設計上この方法は断面の破壊安全度の確保、特にインフレクションポイント付近において、せん断して有効であると考えられる。

◎ ブロック割は、幅員幅が 4.0 m くらいなので、ブロック 1 個の重量からは特に制限されず、運搬能率の点から長さを定め 3.0 m とした。1 ブロックあたりの

重量は最大約 16 t である。

① 支保工上に全ブロックをならべ、接着剤で継目を順次接合したのち、プレストレスングして一体構造とする。したがって、桁自重およびプレストレスによる応力状態は、場所打一体施工の場合と変わらないものである。

この場合、接着剤は各ブロックごとに塗り、PC 鋼棒で加圧し接合する。

報 告

本橋のPC鋼材配置図を図-5に示す。

d) 変断面斜π箱桁ラーメン橋 本橋富里2号橋は変断面箱型断面のプレキャストブロック式の斜πラーメン橋で、主桁のブロック、圧縮斜材、引張斜材を製作ヤードで全橋分のベッドを造り製作し、各ブロックおよび斜材を運搬し、現場に組みあげた支保工上にならべ、プレストレスを導入して斜π箱桁ラーメン橋とするものである。設計にあたって次の諸点に留意して行なった。

① 支間長が多少変化するが一応統一した断面形状とし、主桁の断面形状は、単位長さあたりの重量をなるべく軽減することを主眼におき、またブロック断面の単純化、標準化、工期短縮などを考慮して、一室箱型断面を採用し、また、側面型わくが他の橋梁にそのまま転用できるように配慮した形状とした。

② 設計にあたっては、次のような施工順序を想定し行なった。

まず基礎工完成后、支保工を用いて斜材を設置する。次に支保工を用いて、支間中央より左右ブロックを配置し、1ブロックごとに接着剤を塗り、PC鋼棒で加圧し接合する。この場合、支間長の調整は斜材の平行移動および傾斜などを考慮して行なう。

最後にブロック架設終了後、主桁PC鋼線(12-φ8mm)、引張斜材PC鋼棒(φ27mm)をそう入し、プレス

トレスの導入を行なう。

③ ブロック長は最大3mである。最初部分的に配置されたPC鋼棒が緊張されるが、主鋼材緊張によって構造系が完成するまで、自重は支保工に支持されるので、全支保工上一体施工の場合と変わらない。

④ ブロック継目は、工期短縮を勘案して接着剤を用いた継目とし、支間長の調整は斜材の傾斜および平行移動により行なう。これによって調整用の場所打コンクリートをなくすることができる(図-6参照)。

図-6 斜材端部詳細図

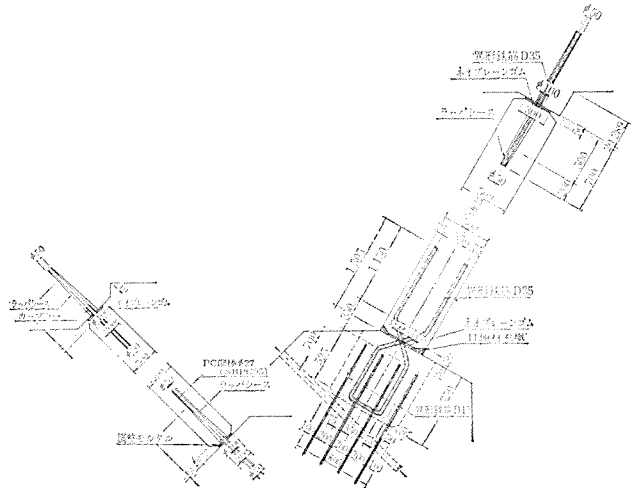
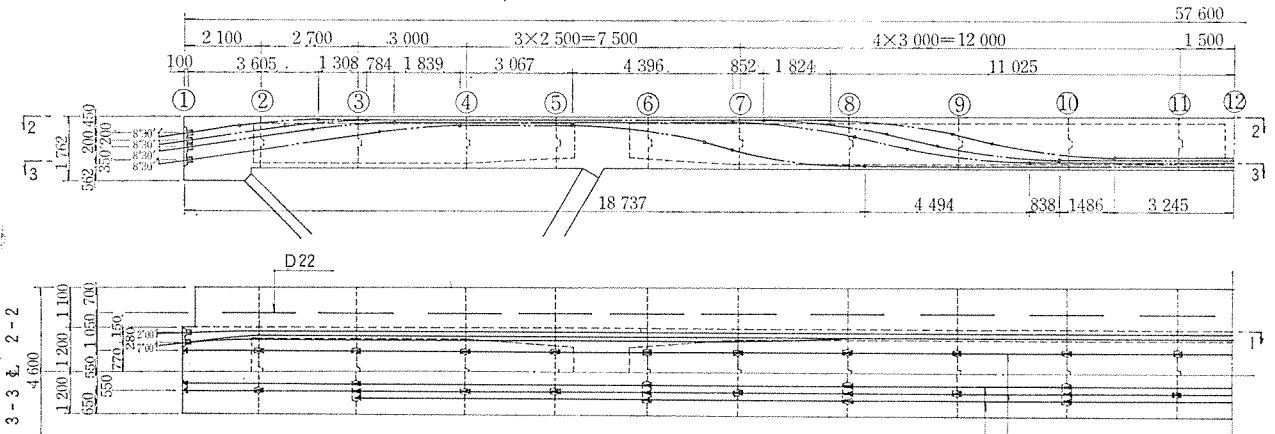


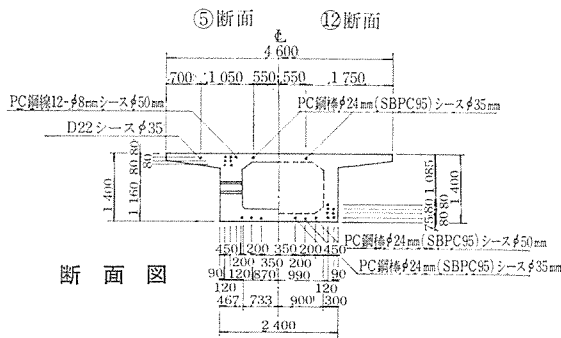
図-7 PC鋼材配置図

側面図

1-1



平面図



断面図

⑤ 斜材の両端は図-5のようなメナーゼヒンジ構造とした。

⑥ 圧縮斜材，メナーゼの設計にあたっては，地震時の荷重に対して次の事項を考慮した。

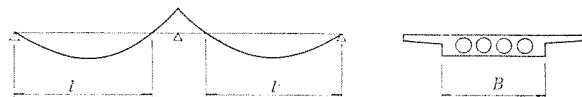
㊸ 主桁圧縮斜材上支点における桁下縁の引張応力度を  $-10 \text{ kg/cm}^2$  以内におさまるように下床版に部分的にPC鋼棒 ( $\phi 24 \text{ mm}$ ) を配置した。

㊹ メナーゼ鉄筋の設計は，橋軸直角方向に地震荷重が作用したとき圧縮斜材で分担させたとして鉄筋の圧縮応力度が許容を越えないように配筋した。また，引張斜材は圧縮斜材との剛比によって分担荷重を求め，その荷重に対しては，斜材内に配置されたPC鋼棒で抵抗するようにした。

富里2号橋におけるPC鋼材配置図を図-7に示す。

e) 2径間連続ホロスラブ橋 本橋は現場で支保工を組み目筒埋殺し型わくを使用する。現場打コンクリートの2径間連続ホロスラブ橋で次の諸点に従って設計した。

図-8



① 橋軸方向はプレストレスト コンクリート 構造，橋軸直角方向は鉄筋コンクリート構造であるが，一応等方性版として設計した。

② 版幅  $B$  と支間  $l$  との比が  $l/B \geq 3$  の場合には，活荷重力分配は考えずに，桁として曲げモーメントを計算した。また  $l/B < 3$  の場合は Olsen の版解法で荷重分配係数を求めた (図-8)。

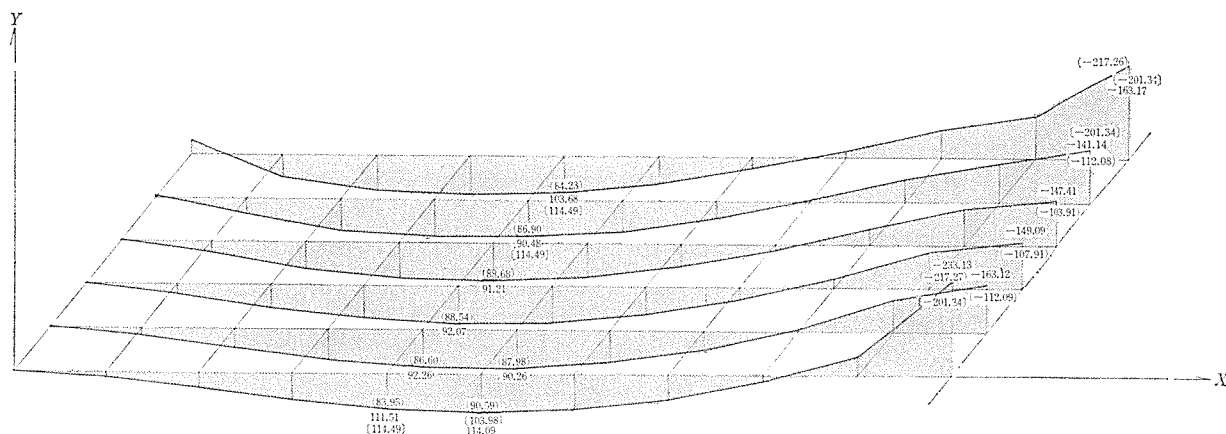
③ 斜連続床版橋の構造解析は非常に難解で複雑なものであるが，次の三つの方法で断面力を求め，比較検討しおのおのの状態に応じて各方法で求めた断面力を使用した。

㊸ 直角版として連続床版橋の断面力を求める。

㊹ 支承の数だけの桁を考慮して，仮想横桁を考慮し，不整形格子桁として断面力を求める。

図-9 四街道9号橋曲げモーメント図

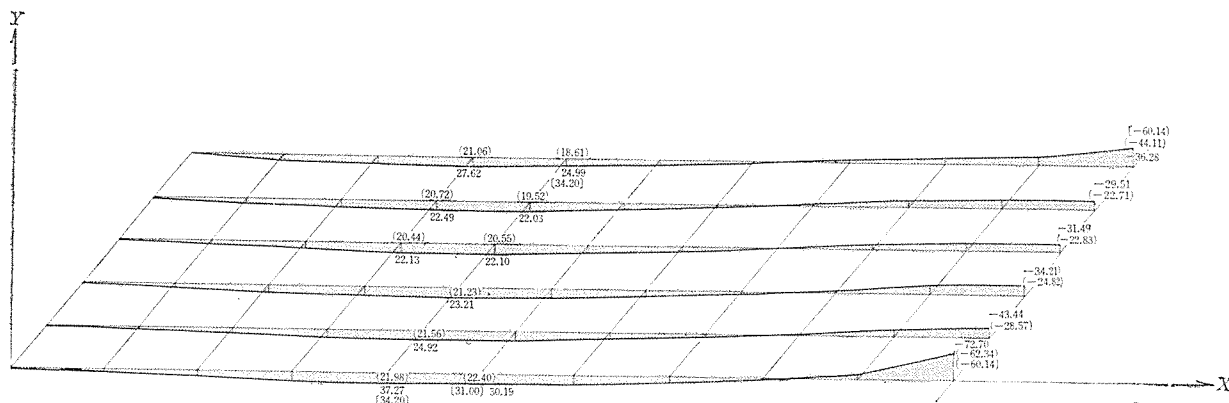
1) 主桁自重による曲げモーメント図 (No. 1 X方向)



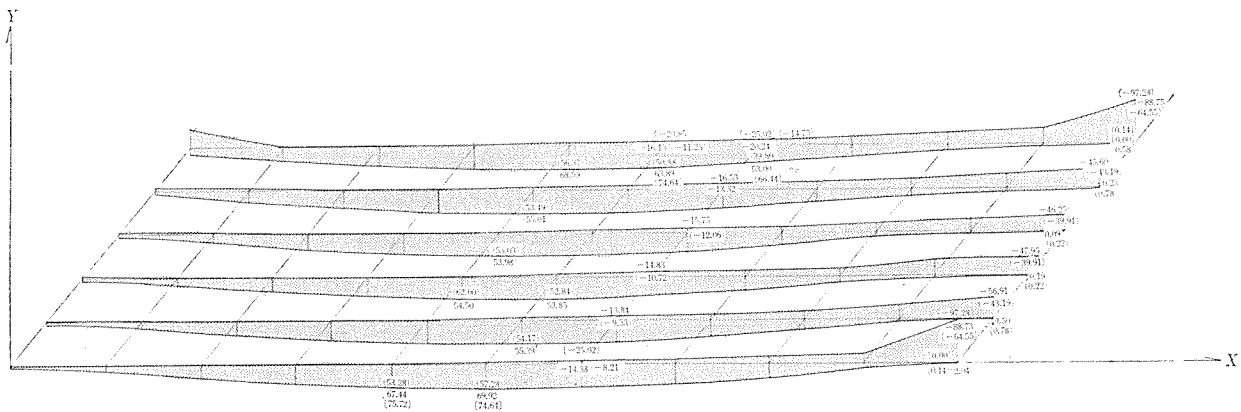
凡例 ——— ; 有限要素法による計算値

( ) 内数字 有限要素法による値  
 [ ] " 直橋による値  
 無印 格子桁による値

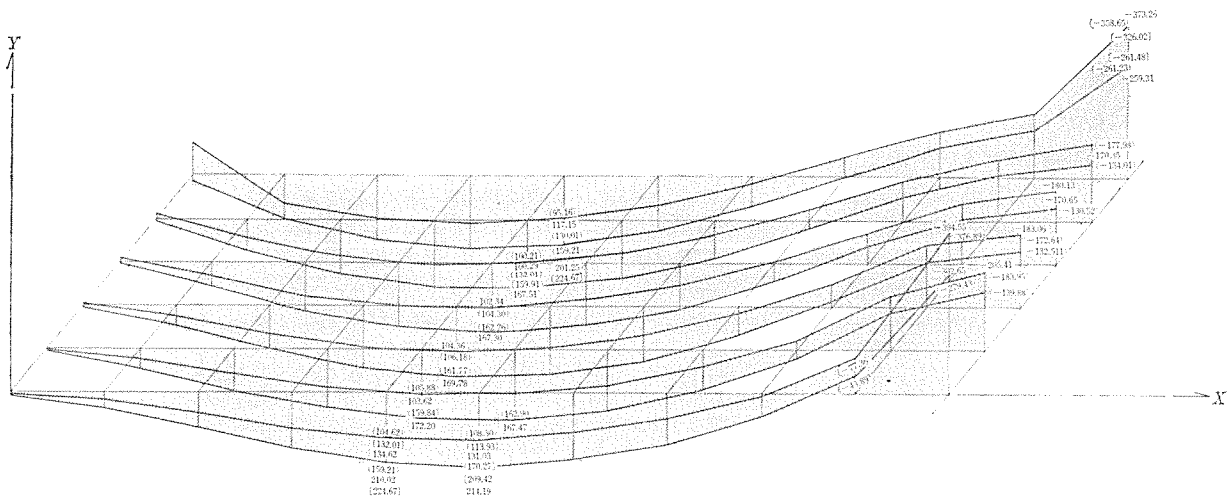
2) 付加荷重による曲げモーメント図 (No. 2 X方向)



3) 活荷重による曲げモーメント図 (No. 12 X方向)



4) 全荷重による曲げモーメント図 (No. 13 X方向)



◎ 斜版平面を小さな三角形に分割して断面力を求める。有限要素法を用いる。

以上3つの方法で求めた四街道9号橋の曲げモーメント図を図-9に示す。

### 3. 施工計画

前にも述べたように集中管理方式を採用し、できる限りプレキャスト化をはかるようにしたため、今まであまり例をみない斜交ラーメン箱桁橋等のプレキャスト化を採用した。したがって、従来とはかなり異なった施工法を取り入れた箇所が多く見られる。また、本工事は本郷工区(ピーエスコンクリート(株)、北海道ピーエスコンクリート(株))飯積工区(住友建設(株)、興和コンクリート(株))の工区に分けて施工されるので、これらの施工法を対比しながら説明する。

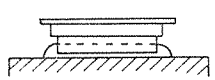
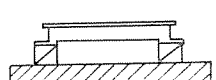
ート(株))の工区に分けて施工されるので、これらの施工法を対比しながら説明する。

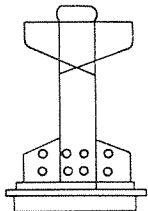
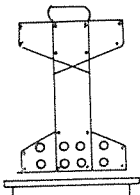
#### (1) プレキャスト桁の製作

##### a) 製作ヤード

	本郷工区 (ピーエスコンクリート(株) 北海道ピーエスコンクリート(株))	飯積工区 (住友建設(株) 興和コンクリート(株))
①場 所	千葉県印旛郡四街道町小名木	千葉県印旛郡富里村七栄
②面 積	約 35 000 m <sup>2</sup>	約 17 000 m <sup>2</sup>
③動力設備	地内東電柱より 90 kVA	付近東電柱より 43 kVA
④用水設備	既設井戸	打抜井戸 140 l/min×2
⑤平面計画	図-10	図-11

##### b) I 桁の製作より搬出まで

	本郷工区	飯積工区
①	 <p>製作台は、基礎地盤の検討を十分に行なったのちベースコンクリートを打設し、角材を橋軸直角方向に 50 cm ピッチに敷ならべその上に底わくをセットする。</p>	 <p>同様にベースコンクリートを打設し、角材を橋軸方向に敷ならべその上に底わくをセットする。</p>

<p>②</p> 	<p>製作台の調整を行なったのち鉄筋を組み立て、シースの配置を行なう。</p>		<p>左に同じ。</p>
<p>③</p> 	<p>シースの配置が終わったら側わくを片側組み立ててシース内にケーブルを通し端わくを取付ける。次にフレッシュコーンをセットし、もう一方の側わくを組み立てる。型わくの組み立てが完了したら、外部振動機を所定の位置に取付ける。</p>		<p>左に同じ。</p>
<p>④</p> 	<p>型わくのとおり、締付状態をチェックしたのちコンクリートをコンクリートバケットによって打設する。外部振動機の使用は下フランジ部にコンクリートが入るまでとし、ウェブより上はできるだけ棒バイブレーターを使用するようにする。</p>		<p>コンクリートはアジテータートラックよりベルトコンベアーで打設する。その他については左に同じである。</p>
<p>⑤</p> 	<p>コンクリート打設後は散水し、シートでおおいをして十分に養生する。3~4日後所定の強度 (340 kg/cm<sup>2</sup>) に達したら緊張作業を行なう。</p>		<p>左に同じ。</p>
<p>⑥</p> 	<p>緊張作業が完了したら門型クレーンにて仮置場に移動する。</p>		<p>緊張作業が完了したら桁をジャッキアップしホールコロを敷き込みチルホールで仮置場まで移動する。</p>
<p>⑦</p> 	<p>仮置場に桁が5~6本たまるごとにグラウト作業を行なう。</p>		<p>左に同じ。</p>
<p>⑧</p>	<p>下部工の完成に合わせて順次桁を搬出し架設するが、搬出は仮置きの場合と同様、門型クレーンにてトレーラーに積み込む。</p>		<p>下部工の完成に合わせて順次桁を搬出し架設するが、搬出は35~60tのトラッククレーン2台にて相吊りし、トレーラーに積み込む。</p>



本 線 O.B	仮置場に貯蔵可能な桁の本数						
	設計本数	仮置	比率	本 線 O.B	設計本数	仮置	比率
	73	38	52%		173	99	57%
	90	50	56%		52	33	63%
計	163	88	54%	計	225	132	59%

図-10 集中ヤード平面図

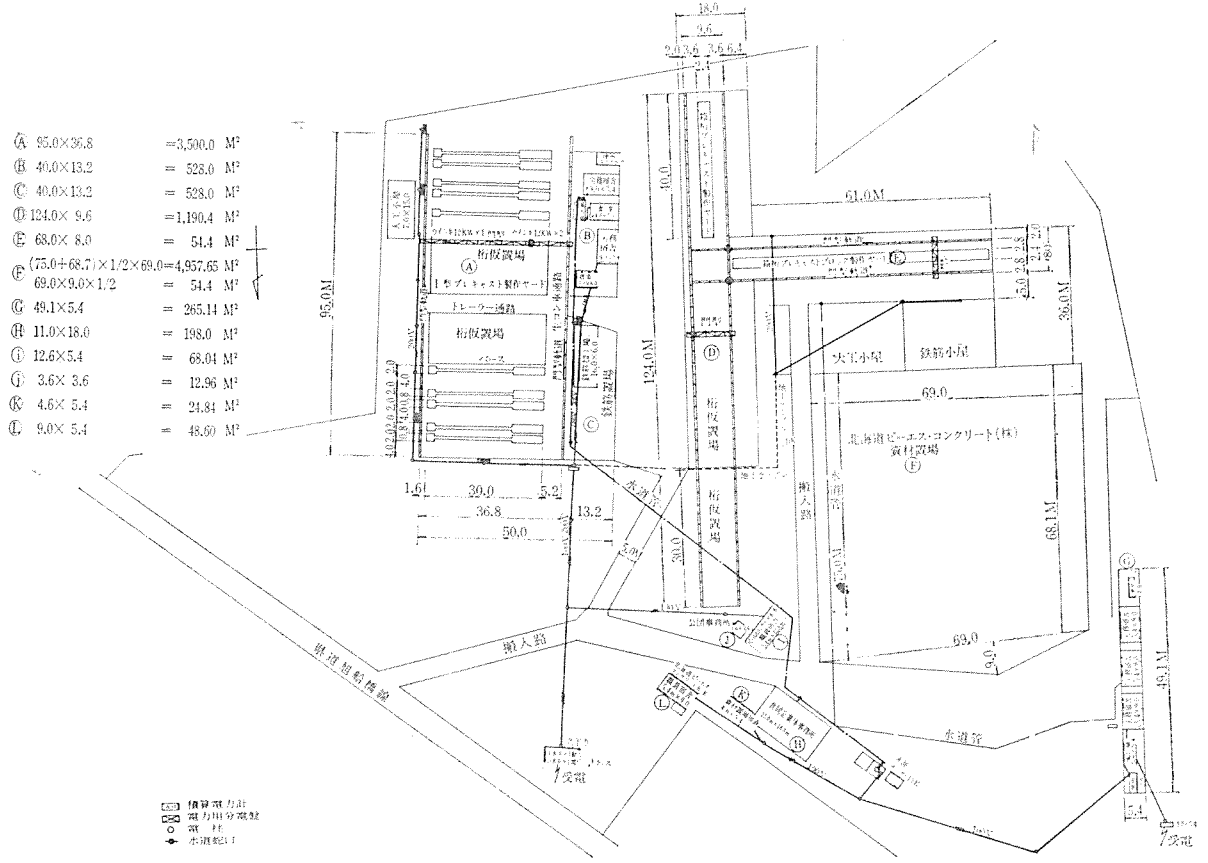
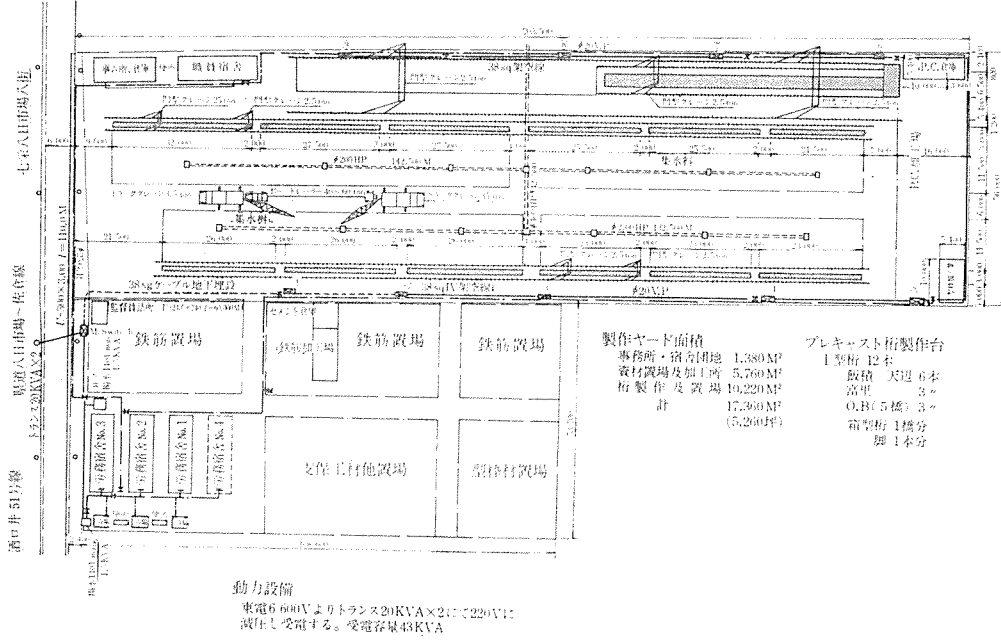
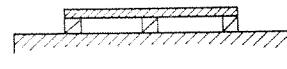
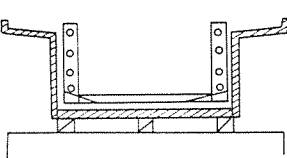
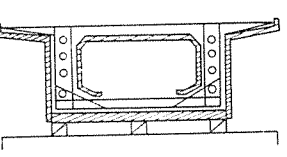
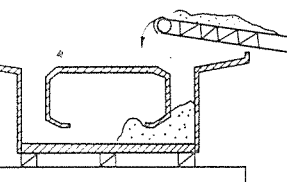
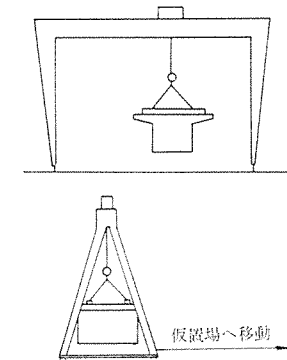


図-11 主桁製作ヤード配置図



c) 箱桁ブロックの製作より搬出まで 本郷工区、飯積工区ともほとんど同じ施工方法を採用しているので施工順を追って説明する。

①		I 桁の場合と同様、基礎地盤をよく検討したのち、製作台を敷設する。
②		製作台の高さおよび通りの調整が終わったら、まず外わくを組み立てる。次にあらかじめU字型（下スラブおよびウェブ）に組み立てた鉄筋を門型クレーンにて運搬し、外わくを組んだ中にセットし、引き続きPCケーブル用のシースを配置する。
③		シースの配置が終わったら小口型わく（接合面）をセットしシースを固定する。続いて内わくを組み立て上床版の鉄筋を組み立てる。
④		コンクリートはアジテータトラックよりベルトコンベアーで打設する。バイブレーターは外部、内部を併用するが、I 桁製作の場合と同様その使い分けを十分に検討する。養生は被膜、散水を併用し、強度が 250 kg/cm <sup>2</sup> に達したら仮置場に移動する。
⑤		仮置きの際は、吊揚能力 20~30 t の門型クレーンにて吊込み、そのままクレーンを走行させてブロックを運搬する。

なお、プレキャスト桁製作のサイクル工程は表-2 のようになる。

(2) プレキャスト桁の運搬架設

ヤードで製作されたプレキャスト桁は、下部工ができ次第直ちに運搬、架設される。これらの工法については両工区とも大差はない。プレキャスト桁の寸法、重量および本数は表-3 のとおりである。

表-2

a) I型桁サイクル工程

工種	所要日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
側わく脱型	6	■										
鉄筋組立	6	■	■									
ケーブル組立	5		■	■	■							
側わく組立	6			■	■	■	■					
コンクリート	10						■	■	■	■	■	■
PC 緊張	6									■	■	■
グラウト	6										■	■
仮置場	8											■

b) 箱型桁ブロックサイクル工程

工種	所要日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
側わく脱型	4	■																			
制膜付金布	1	■																			
外わく組立	4	■	■																		
鉄筋組立	4	■	■	■																	
シース配置	4		■	■	■	■															
内わく組立	4		■	■	■	■															
コンクリート	10																				
移動仮置	8																				

図-12 I型桁運搬図

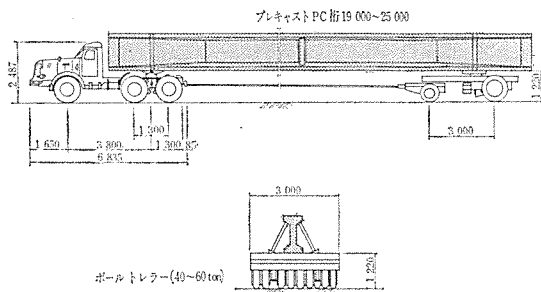
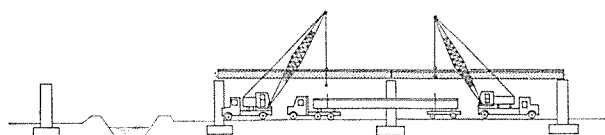


図-13 I桁の架設図



a) I桁の運搬架設 I 桁の運搬は積載能力 40~60 t のポールトレーで行ない、運搬径路としては次のように考える (図-12)。

本線橋：製作ヤード→国道県道市町村道→側道または工事用道路→架設地点。

O. B：製作ヤード→国道県道市町村道→工事用道路→本線→架設地点。

架設はトラック クレーン 2 台の相吊りにて行なうが、クレーンの吊揚能力としては、作業半径を十分にするためおよび安全対策を考える意味からも吊荷重の約 3 倍の能力のものを使用する (図-12)。

(例) 桁重 40 t→60 t クレーン 2 台

桁の運搬および架設は、一般の交通に支障をきたさないように原則として夜間作業とする。

b) 箱桁ブロックの運搬架設 箱桁ブロックの運搬は積載能力 20~30 t のセミトレーラーにて行なう (図-

表-3

I 型 桁								箱型ブロック								
	橋 名	l(m)	h(m)	a(m)	重 量 (t)	個 数 (本)		橋 名	l(m)	h(m)	a(m)	重 量 (t)	個 数 (本)			
本郷工区	本線橋	本郷高架橋	26.0	1.67	0.80	45.0	60	本郷工区	跨高速道路橋	四街道3号	標準 3.0	1.10	4.60	標準 13.0	17	
		千葉Aインター	24.0	1.70	0.65	35.0	13				3の1号	"	"	"	"	22
		四街道1号	23.0	1.15	0.64	30.0	12				7号	"	"	"	"	17
		"4号	27.0	1.25	0.66	35.0	10				佐倉1号	"	"	"	"	15
		"5号	"	1.15	"	31.0	16				2号	"	"	"	"	17
		"8号	30.0	1.25	—	40.0	12				Hの1号	"	1.00~1.40	"	13.25	"
		佐倉3号	23.0	1.15	0.66	30.0	14				Hの2号	"	"	"	"	"
		"4号	25.0	"	"	35.0	12									
		"A	23.0	"	"	30.0	14									
		小 計				5981	163				小 計				1593	122
飯積工区	本線橋	天辺高架橋	24.9	1.70	0.65	38.6	36	飯積工区	跨高速道路橋	佐倉7号	3.0	1.40	4.8	13.7	27	
		飯積高架橋	19.2~30.4	"	"	30.4~47.2	105				上勝田横断歩道橋	4.0	1.10	2.5	13.0	9
		富里橋	12.0~20.7	1.05	0.80	16.2~27.0	33				酒々井3号	3.0	1.40	4.8	14.9	25
	跨高速道路橋	佐倉5号	21.7	1.15	0.66	20.8	8				富里2号	"	"	"	15.2	25
		"8号	22.5	"	"	29.0	12				"4号	"	1.10	"	14.0	15
		"8の1号	21.8	"	"	28.0	12				成田2号	"	"	"	12.9	15
		"9号	22.5	"	"	27.9	12				"3号	"	1.40	"	15.2	27
		富里3号	21.7	"	"	28.1	8									
	小 計				7782	388		小 計				2052	143			
	計				13763	388		計				3645	265			

図-14 箱型桁ブロック運搬図

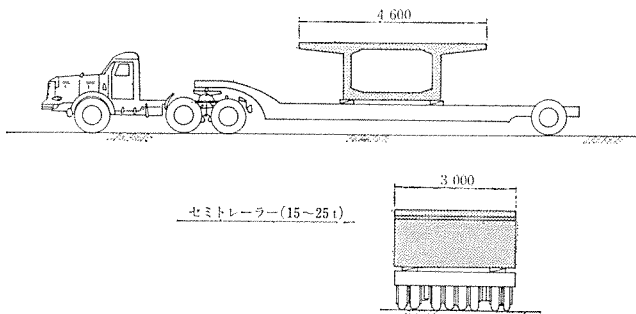
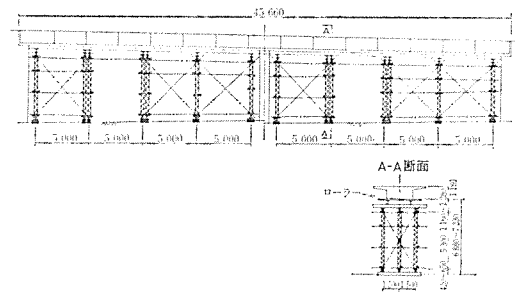


図-15 2径間連続箱桁橋支保工図



14)。

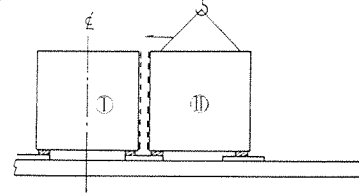
運搬の径路はI桁の場合と同様である。架設地点に運ばれたブロックは、あらかじめ組み立てられている支保工上に架設される。以下工程を追って順次説明する。

1) 支保工：箱桁橋としては、2径間連続橋と変形斜π型ラーメン橋の2種が計画されているが、いずれの場合についても支保工としては、ペコサポート(15t)とH鋼(300×300×10)の組立せを原則として考える。しかし変形斜π型ラーメン橋の場合は、斜材受けの金物を製作し、

オイルジャッキを取り付け、角度および上下方向の移動が多少できるような構造にする(図-14,15)。

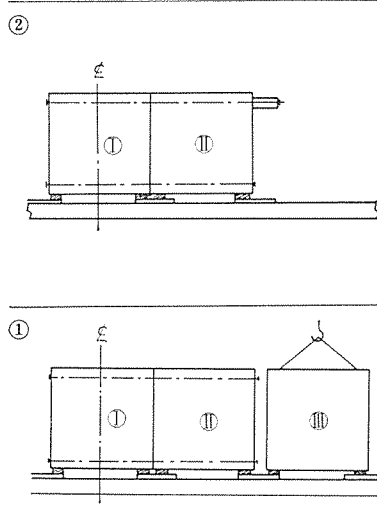
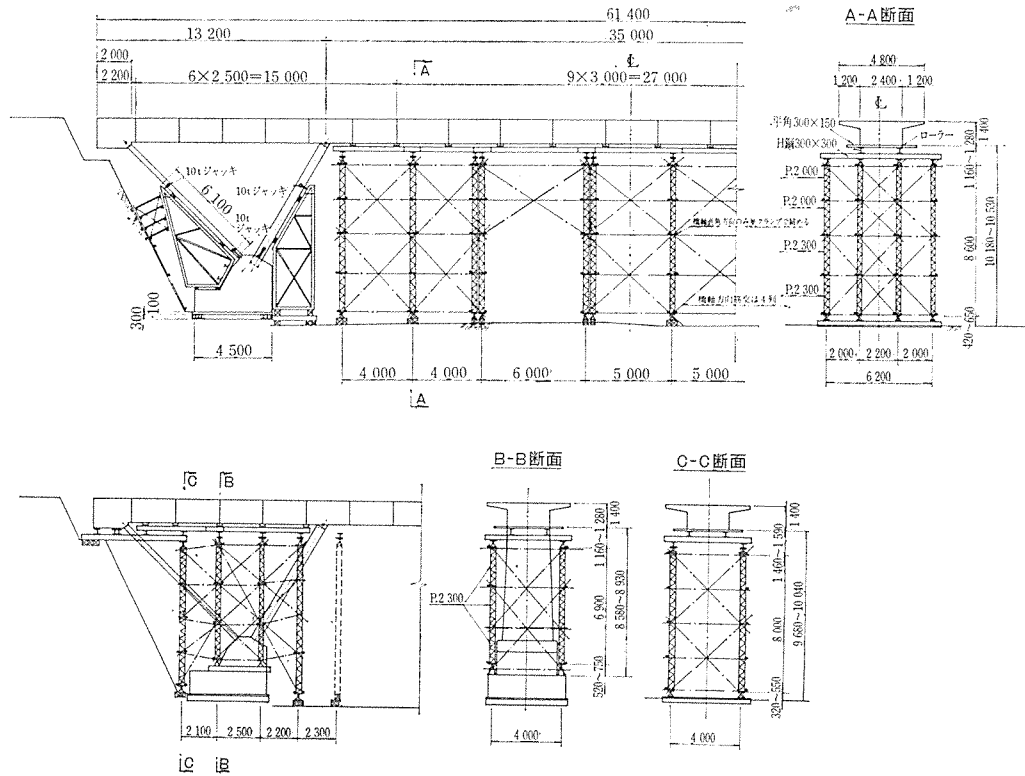
2) 架 設：

③



架設にはトラッククレーン(35~100t)を使用する。まず中央ブロックを所定の位置にすえ付け、移動しないように固定する。

図-16 変形斜π箱桁ラーメン橋支保工図



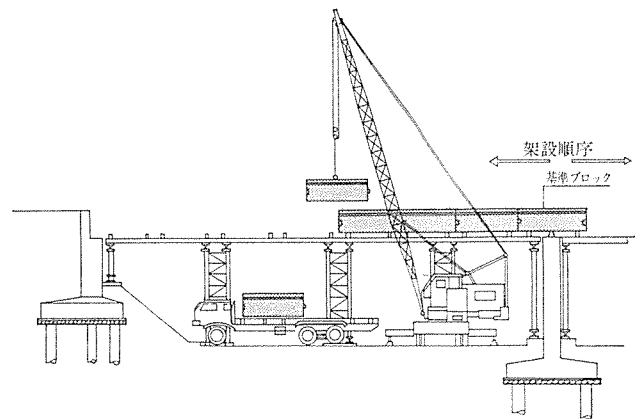
支保工 (H鋼) 上に滑板を用意しその上に次のブロックをすえ付けブロック間を約 20 cm くらいあけた状態で接着剤を塗布し、そのまま滑板を利用して接合させ、架設用の PC 鋼棒を緊張する。

①, ② ブロックの接合が完了したら続いて③ブロックの接合作業に入る。このようにして順次架設し、接合してゆく。

3) 接合目地：接着剤による接合方法を採用しているため、ブロック製作の際、既成ブロックの端面を端わくがわりに使用する。この場合はく離剤としては、中性洗剤と珪酸ソーダの混合溶液を用いる。したがって、架設時、接着剤の効果を減ずることのないように、端面（接合面）の清浄を十分に行なう。接着剤としては、下記のような性能を有するエポキシ樹脂系のものを使用する。

比重	1.1~1.9
可使時間 (20°~21°C)	2~4 時間
曲げ引張り強さ	材令 7 日 $\geq 100 \text{ kg/cm}^2$

図-17 プレキャスト箱桁ブロック架設図



圧縮強さ	材令 7 日 $\geq 500 \text{ kg/cm}^2$
引張り強さ	" $\geq 100 \text{ kg/cm}^2$
衝撃強さ (0°C)	$2 \text{ kg/cm}^2$
熱膨張係数	コンクリートと同程度

#### 4. おわりに

現在、昭和 46 年 4 月開通を目標に、各工区とも昼夜をわかつたず頑張っているが、本工事で採用された集中管理方式の成果については目下計画されている種々の試験結果をも合せて、工事完成後あらためて報告することにする。

1970.10.30・受付