

東海道新幹線 PC 橋の計画にあたって

小 寺 重 郎*

東海道新幹線の工事は昭和 39 年完成を旨として進められているが、筆者は当初から新幹線 PC 橋の計画、設計にたづさわりの、いままでにいろいろな問題に直面した。新幹線という特殊な工事のケースではあるが、今後 PC の発展のため何らかのお役に立てばと思い、ここにあらいざらひ発表してご批判を仰ぎたい。

1. スパン 40 m 以上の PC 橋

長大河川を渡る橋梁のスパンは 40~70 m のものが多い。この程度の鉄道橋としては比較的長いスパンでも、概略設計により比較検討してみると、架設点の条件いかんによっては、PC 橋が有利に適用できることがわかったが、おもに今までこのような長スパンの PC 鉄道橋が重要幹線に使われた例が少ないという不安感から、ほとんど実施されなかった。わずかに矢作川で 3×42 m の連続 PC 橋 3 連が日の目を見て現在施工中である。このように実施例については一例しか報告できないで残念だが、将来の計画の参考のため、またこのような不安感をだんだんとり除いてゆくためにも、ここにふれておきたい。

(1) 考えられる形式

スパンが長くなるほど活荷重に対する死荷重の割合が大きくなり、とくにスパン中央部の桁自重を減ずることが経済設計のために必要になってくる。したがって鉄道橋でもスパン 40 m 以上となると単純ばりは問題にならず、考えられる形式は図-1 に示すような連続ばり、ゲルバー、カンティレバーである。

このうち連続ばりはいままです鉄道橋としての実施例が多い点では、三者のうちで最も保証された形式といえよう。プレキャスト桁を架設してあとで連続ばりを形成す

る工法も考えられるが、スパンが大きくなると架設するプレキャスト桁の重量が大きくなることや、現場継手の構造などに鉄道橋として、むずかしい問題が多い。したがって連続ばりの施工方法としては支保工上で現場打ちすることが最も一般的だと考えた。この場合には施工時期は洪水時期をさげねばならない。

連続ばりの場合スパン方向の地震力は固定支点に集中するので、その下部構造をとくにスパン方向に堅固にする必要を生じ、井筒基礎の場合には下部構造の工費が、各支点に水平力が均等に作用するときよりも、現行の設計方法によると不経済になることが多い。これに対してはオイルダンパーの使用なども考えられるが、最も簡単な方法は上下線を分離して上りと下りの固定支承をそれぞれ別の橋脚に設けることである。図-1 (a), (b) の形式では水平力は各橋脚に均等に分布する。

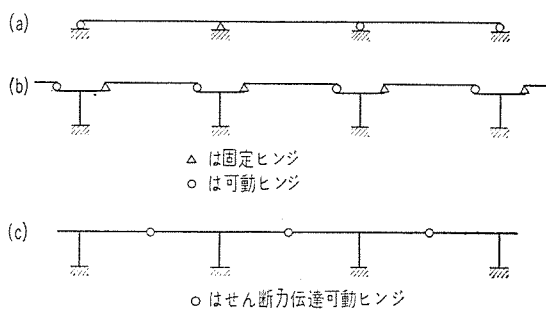
図-1 (b) のゲルバー形式は、単純ばり部分をプレキャスト桁として架設できる利点がある。プレキャスト桁のスパンは橋梁のスパンよりも小さく、したがって架設重量は橋梁のスパンの割合に軽くてすむ。またスパン中央の曲げモーメントを減ずる点では連続ばりと同じ効果がある。ただゲルバーのヒンジ部の構造に、応力上、保守上の問題が残される。単純ばり部のスパンが長くなると、架設重量が大きくなることは当然である。

図-1 (c) のカンティレバー形式はスパン中央部の自重が最も軽くなる点、カンティレバー架設に適する点などで有利であるが、活荷重が片側のカンティレバーだけにのときは、橋脚にもかなり大きい曲げモーメントが作用して、地盤内における井筒の固定度が橋梁上部構造の応力に影響する¹⁾。

(2) 矢 作 川

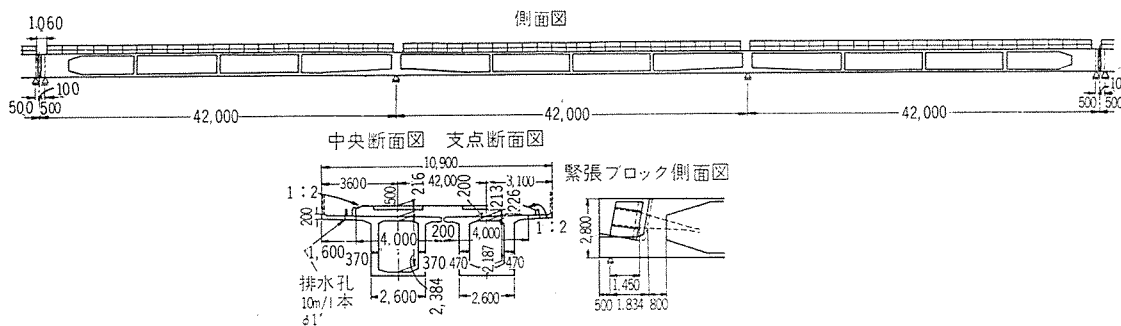
現在施工中の矢作川橋梁は図-2 に示すように、桁高 2.8 m の箱型断面を有し、スパン 42 m の 3 スパン連続ばり 3 連よりなる全長 380 m の橋梁である。入札のさいには桁高、スパン、橋面の構造などの主要寸法だけを与え、PC 鋼材、鉄筋の配置、断面細部などは契約後に施工業者が設計示方書にしたがって詳細図面を作製するときに定め、国鉄の承認をうけてからその図面にしたがって施工するという、今までにない契約方法がとられた。工法としてはフレシネ、BBRV、レオンハルト、Dywidag の工法が指定された。現在施工中のものはレ

図-1



* 国鉄技師、新幹線総局作業局設計課

図—2 矢作川鉄道橋一般図

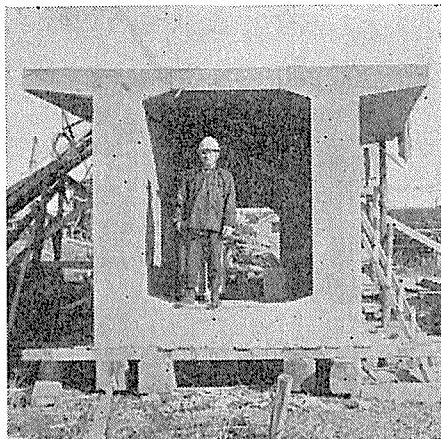


オンハルト工法である。

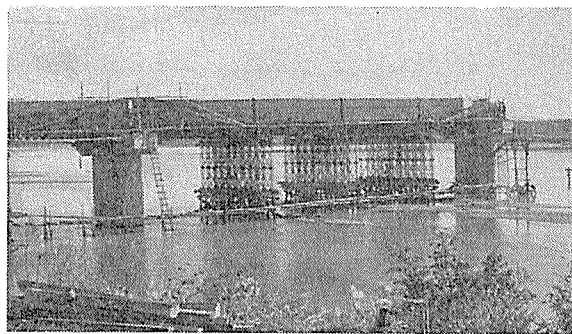
コンクリート総容積は 3 060 m³，単位容積あたりの鉄筋量 73.5 kg/m³，P C 鋼より線量 42.6 kg/m³ である。スラブは横方向にプレストレスされていない。支承は鋳鋼製のもので，可動支承にはケルメットを用いた。支承，高欄などもふくんで桁の総工費は 1 億 5 400 万円である。工事に先立って同じく 3×42 m の無道床開床式鋼鈹桁と経済比較を行なったが，鈹桁の場合，鋼材総重量は支承も含み 1 265 t，死荷重が軽いことによる下部構造費の減が 10% で約 700 万円，P C 桁に比し施工基面が 75 cm 上がることによるとりつけ区間の工費増が約 1500 万円であった。鋼桁製作，架設費計 16 万円/t とすると約 2 億円になり，これに保守費の減を考えれば P C 桁が有利なことは明らかである。下部構造費にそれほど差を生じていないのは，いずれの場合にも地質条件から根入れをほとんど同じにしたからであり，鈹桁の場合の減は井筒断面の減に起因する。

施工に先立ち本橋梁と同断面の長さ 6 m の試験桁（写真—1）を製作し，コンクリート打設後の温度，収縮の測定，コアボーリングによる桁の強度判定などを行ない大型断面 P C 桁の施工に関して種々な観点から検討を加え，本橋の施工だけでなく将来の大型 P C 桁の施工に関する資料を得た。この詳細については別の機会に発表の予定である。本橋の施工は 37 年 10 月から本格的

写真—1 矢作川試験桁



写真—2 施工中の矢作川橋梁



に開始され，38 年 6 月に完成の予定である。写真—2 は施工中の 1 連目の桁である。

(3) スパン 56 m のカンティレバー橋

スパン 60 m 前後の鉄道橋としては前述したように，カンティレバー形式のものが有利になってくる。新幹線では，ついに実施されるに至らなかったが，設計の面からはこの種の P C 橋をかなり詳細に検討したので，ここにその一例を図—3 に示しておく。これは図—3 (a) にみるようにスパン 20+6×56+20 m，全長 376 m のカンティレバー橋で，56 m の径間中央にはせん断力を伝えるヒンジ（図—3 (c)）を設け，橋梁両端は橋台で可動支承され，かつ浮き上がらないように鋼棒でアンカーされている。断面は図—3 (b) のように複線を一ボックスとし，桁高はスパン中央で 1.8 m，橋脚上で 3.6 m とした。流れの方向が橋軸に直角でないので，橋脚断面は円断面とした。構造の本質は名田橋⁴⁾と同様なので，ここで説明する必要はないが，とくに次の諸点について検討し，筆者としては安全であることを確かめた。

- a) 井筒の固定度が，活荷重作用時，地震時の橋梁応力におよぼす影響¹⁾
- b) くり返し荷重に対する安全性
- c) 活荷重によるスパン中央ヒンジ部の桁の折れ角
- d) スパン中央ヒンジの構造
- e) 橋脚と桁との接合部の構造
- f) コンクリートのクリープの影響
- g) 桁の共振

図-3 (a) スパン 56 m のカンティレバー橋

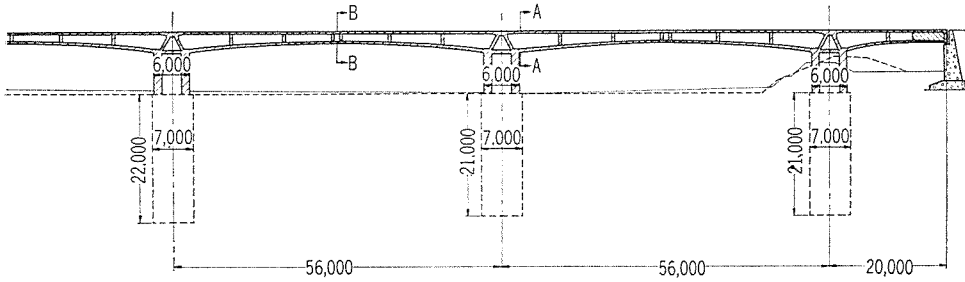


図-3 (b) 断面 A-A

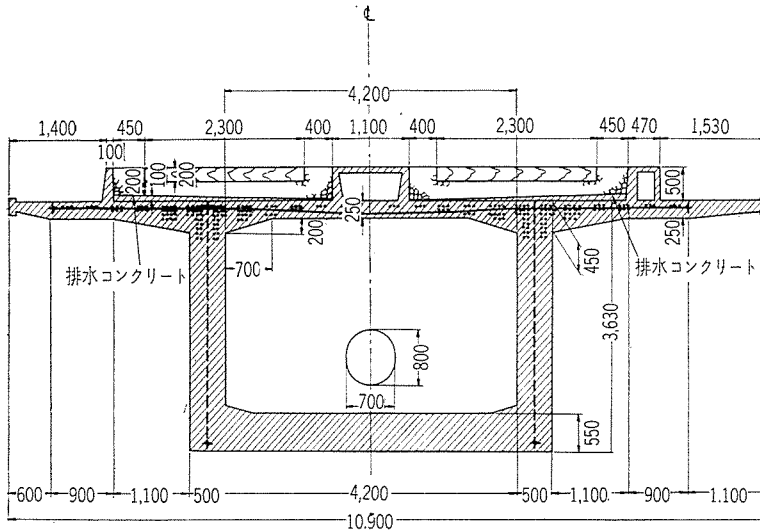
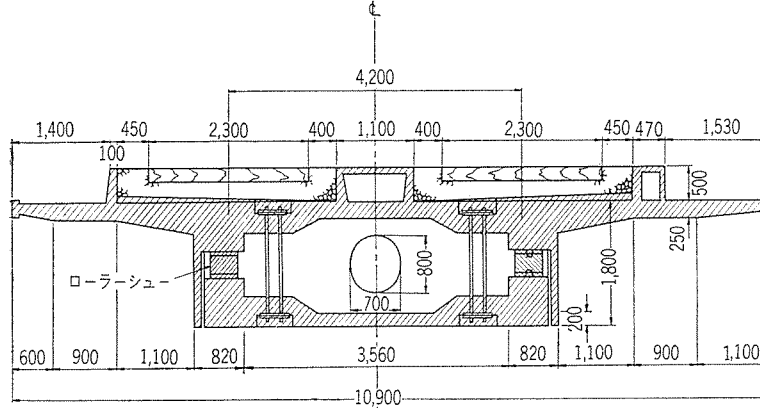


図-3 (c) 断面 B-B



h) 単線載荷による桁のねじれ

概算設計による桁部分のコンクリート総容積は歩道、砂利どめ等をふくみ約 3 000 m³、φ27 PC 鋼棒 80 kg/m³、鉄筋 50 kg/m³ で、高さ 7 m の橋脚 7 基のコンクリート総容積 670 m³ であった。比較のため同じく 3 × 56 m の複線連続トラス 2 連、延長 337 m の鋼材総重量は約 1 360 t、トンあたりの製作、架設費 17 万円とすると桁の総工費約 2 億 3 000 万円である。下部構造費はこの場合には地質状態からみてトラスの可動端の井筒根入を 14 m 程度に減じうるので PC の場合に比し、約 2 300 万円減ずる。このほかトラスによる場合は PC

に比し施工基面を下げられるので、とりつけ区間の工費は減ずる。

(4) 長スパン PC 橋 に対する不安感

設計と経済比較の上からは条件によってはスパン 40~60 m の PC 橋が鋼橋に比して有利に使用しうることがわかったにもかかわらず、それがほとんど採用にならなかった現実をかえりみて、PC を専門とするものとしての反省と、これらの決定をする立場にある方々への希望を述べておこう。

A. 反省

a) コンクリートの乾燥収縮、クリープ、硬化、鋼材のレラクセーション等々の基礎的研究、失敗例もふくんだ施工の体験を数多く発表すること。

b) 鋼橋に比して重量が重い RC、PC 橋の地震時の安定について研究を進めること。

c) 設計者は施工を、施工者は設計を十分理解すること。

d) 大学、専門学校で PC に関する講義をより

充実させること。設計だけでなく施工に関する内容もおりこんでもらいたいこと。

e) PC 専門工の養成にいっそうつとめること。

f) ひびわれ発生後の PC の応力状態について研究すること。いままでは PC はひびわれがでないものという思想が強かったが、今後は RC で許される無害なひびわれは、生じてよいという方向に向うべきではないか⁵⁾。

g) 外国から輸入した各種 PC 工法をただ慣習的に施工するだけでなく、それを改良してゆく意気込みが望ましい。

B. 希 望

a) 前例がないからいやだという“ことなかれ主義”を捨てるべきである。実施に先立っては入念な調査は必要であるが、それとてくに欠陥が見出だされなかつたら実施にふみきるべきである。そうしなければ技術の進歩を阻害し、外国技術追従はさげられない。

b) コンクリート構造物と鋼構造物の建設費を比較する場合には、前者の后者に対する保守費減を一定の率で見込むべきである。たとえばフランスの国鉄ではこの点を考えて、鋼橋の価格には保守管理に必要な費用の元金として、その 10% を加算して比較している。もちろんこの % は国状に応じて定めるべきであろう。

2. スパン 35 m 以下の PC 橋

新幹線で施工される PC 橋の大部分はスパン 35 m 以下のものである。これは 1. で述べたように、PC 橋が 35 m 以上のスパンに適さないからではない。むしろ 25 m 以下の短スパンでは現状では PC 橋は RC 橋に比して不経済になることがある。

(1) 標準タイプ

計画に便利のために表-1、図-4 および表-2、図-5 にそれぞれ示す甲型、乙型 2 種類の標準タイプを作製した。甲型は桁高をとくに制限する必要のない場合、乙

図-4 (a) 曲線橋 (R=2500) の場合の橋面

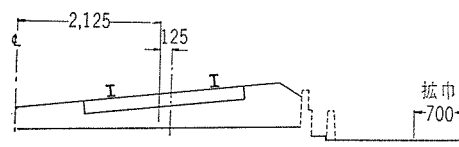


図-4 (b) 甲型橋一般図 (表-1 参照)

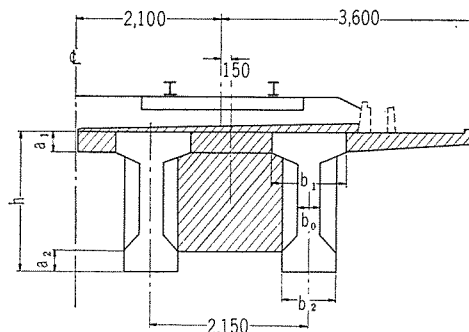


表-1 甲型橋の表 (図-4 参照)

	スパン l(m)	斜角	桁高 h(m)	l/h	断面寸法 (cm) ¹⁾					複線 1 連 コンクリート 総体積 ²⁾ (m ³)	左記コンクリート 1 m ³ あたり鋼材重量 (kg) ³⁾			プレキャスト 主桁 1 本 重量 (t)
					b ₁	b ₀	b ₂	a ₁	a ₂		鋼線	鋼棒	鉄筋	
直線橋	17.5	90°	1.5	11.6	100	20	60	22	20	92	27.5	15.2	34.0	31.7
	25.0	90°	2.05	12.2	100	20	70	25	25	146	33.3	8.5	35.7	62.1
曲線橋 ⁴⁾ (半径 2500m)	15.0	60°	1.3	11.6	100	28	60	20	25	80	31.8	16.9	51.3	27.5
	17.5	45°	1.5	11.6	100	28	60	20	25	103	34.3	14.6	61.0	35.4
	20.0	45°	1.7	11.8	120	28	70	20	25	140	31.8	12.5	47.5	51.7
	22.5	45°	1.9	11.8	120	30	80	20	25	165	32.3	12.7	46.5	65.0
	25.0	60°	2.0	12.5	120	30	80	20	25	181	36.1	12.5	39.6	75.6
	27.5	90°	2.3	12.0	150	30	80	20	35	218	37.0	11.3	35.0	99.5

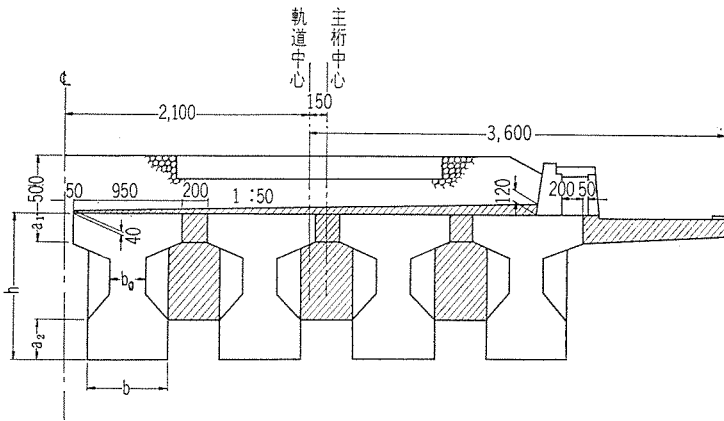
- 注: 1) 記号は 図-4 参照
 2) 目地, 歩道, 勾配コンクリートを含み, ダクトは除く。 3) 鋼線は φ7 mm, 鋼棒はよこじめ用 φ24 mm
 4) 曲線橋の歩道は 70 cm 拡巾されている (図-4 参照)

表-2 乙型標準橋の表 (図-5 参照)

スパン l(m)	桁高 h(m)	l/h	断面寸法 (cm)				複線 1 連 コンクリート 総体積 ²⁾ (m ³)	左記コンクリート 1 m ³ あたり鋼材重量 (kg)			プレキャスト 主桁 1 本 重量 (t)
			b ₀	b	a ₁	a ₂		鋼線 ³⁾	鋼棒	鉄筋	
12.5	0.70	17.8	70	70	25	”	77	54.0	8.7	38.8	18.0
15.0	0.80	18.7	70	70	25	”	101	53.2	7.9	35.2	24.1
17.5	0.95	18.4	70	70	25	”	132	51.0	7.3	34.6	32.6
20.0	1.10	18.2	30	70	25	25	146	47.4	6.9	39.6	35.7
22.5	1.20	18.8	30	70	25	30	176	47.3	6.7	39.5	43.6
25.0	1.35	18.5	30	70	25	35	210	51.2	5.9	36.7	52.9
27.5	1.50	18.3	30	70	25	35	245	51.0	6.3	35.7	62.2
30.0	1.65	18.2	34	80	30	35	313	50.8	5.0	35.3	81.3
35.0	1.85	18.9	34	80	35	35	400	59.0	4.7	33.3	104.2

- 注: 1) スパン 12.5, 15.0, 17.5 m の桁断面は弓
 2) 目地, 歩道, 勾配コンクリートを含み, ダクトを除く。
 3) スパン 12.5~27.5 m は φ7 mm 鋼線, 30, 35 m は φ12.7 mm ストランド

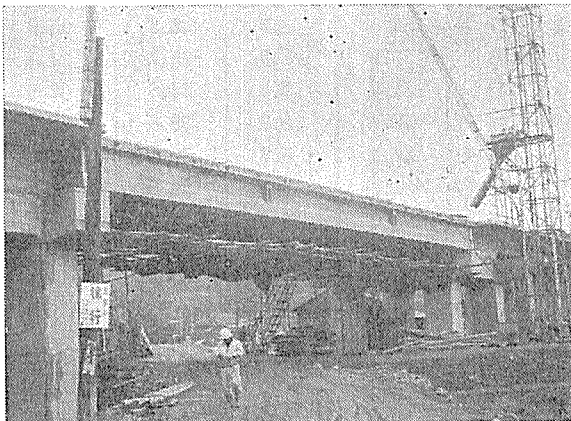
図-5 乙型標準橋一般図(表-2 参照)



型はできるだけ桁高を低くする必要がある場合に適用される。甲型は乙型に比して下突縁断面、ケーブル本数を少なくすることができるので、一般に主桁数を図-4のように一軌道あたり2本にしている²⁾。ただスパン30m以上になると架設重量が大きくなるので、4主桁を標準とした。乙型はすべて図-5にみるように一軌道あたり4主桁とし³⁾、桁高は表-1のようにスパンの1/18~1/19である。これに対し甲型の桁高はほぼスパンの1/12である。

乙型を標準タイプとしてとくに設けたのは次の理由による。新幹線と道路との交差はすべて立体交差であり、この場合、立体交差橋の桁高を減ずれば、取付区間の施工基面を低くすることができるので、桁高を低くすることにより橋架の工費がましても、取付区間の盛土または高架の工費減の方が大きく、全体からみれば経済的になることが多い。PC 桁は他の構造物に比して桁高を低くできるので、このようなケースに有利に活用できる。写真-3はこのような立体交差に使った乙型 PC 橋の例である。幹線と道路との交差は必ずしも直でなく、斜の場合が多い。斜橋の設計資料をうるために、斜 30°、スパン 8m の4主桁 PC 桁の模型試験を行ない、その結果を設計で参考にした。

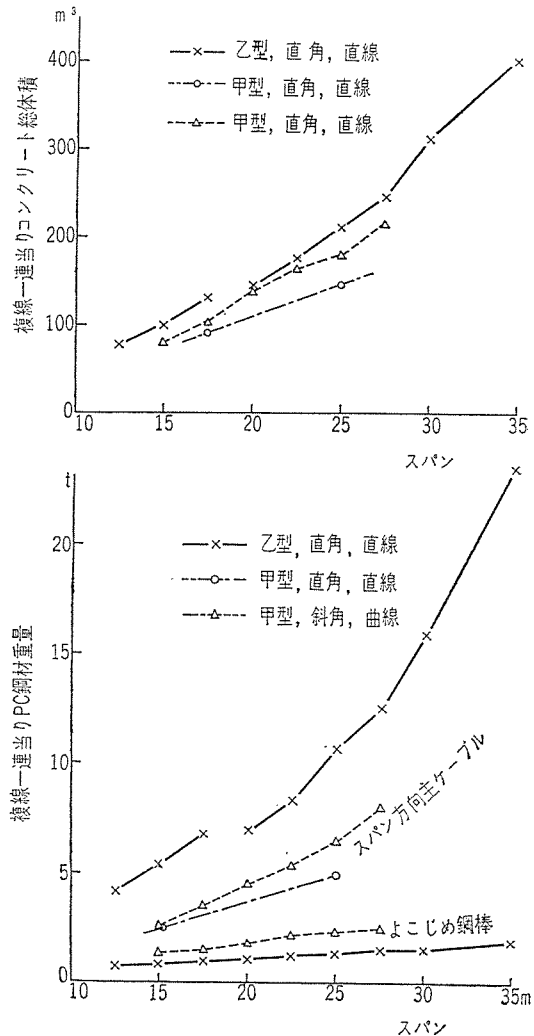
写真-3 乙型 スパン 25 m



甲、乙型ともにあらかじめ 12.5 m から 30 m までの 2.5 m おきのスパンと 35 m について直線、直角橋の詳細図面と計算書を作製した(ただし甲型は初期の頃の設計で改良すべき点があったので表-1にはその後設計した特定の橋だけをあげた。乙型は表-2 参照)。そのほか乙型では $l=25$ m について $\angle 60^\circ$, $\angle 45^\circ$, $\angle 30^\circ$ の斜角直線と $R=2500$ m の直角曲線橋の詳細図面と計算書をつくった。実際の橋では各種斜角、曲線、および斜角と曲線の組合わせが多いので、それらについては表-1の曲線橋のように、そのつど特定の橋について外注設計した。

曲線橋は橋そのものは直線状につくり、遠心力、歩道の拡巾、道床砂利の増加の影響を考慮して設計した。したがって直線橋に比して材料がましている。曲線半径は、2500, 5000 m について設計し、その間のものはこの両者いずれか安全側のものをもって代用した。斜角橋は斜角が鋭いほど、桁の最大曲げモーメントは減じ、鈍角端

図-6 (a), (b) 甲、乙型コンクリート容積および鋼材量比較

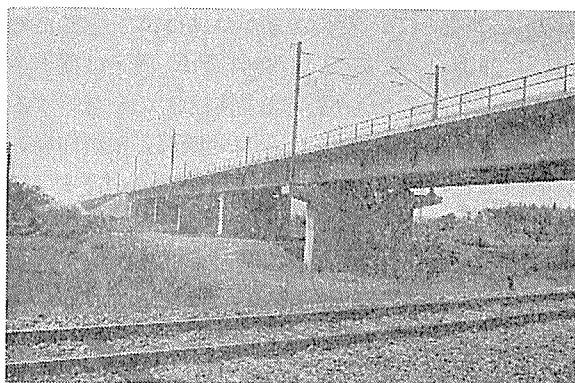


の反力，せん断力がまし，鋭角端の反力，せん断力は減じるが，十分な解析をしていないので，安全側をとって曲げモーメントは直角橋と同じ値，反力，せん断力はすべて鈍角端の値をとって設計した。したがって直角橋に比して材料がましている。図-6 に甲型，乙型および直線，直角と曲線，斜角橋の複線一連あたりコンクリート容積と PC 鋼材量の比較を示す。乙型は甲型に比してまた曲線斜角は直線直角に比してコンクリート量，鋼材量ともに大きいことがわかる。よこじめ鋼棒量は甲型の方が乙型よりも大きい。

設計の詳細については新幹線用 PC 単純桁設計要領で，かなりこまかく方針を示して，設計審査の手間をへらすようにつとめた。

写真-4 は新幹線で最初に施工された森戸川 PC 橋である。スパン 24，20 m 各 1 連，25 m 4 連の一軌道 2 主桁の単純桁よりなる全長 148 m の橋梁で，昭和 36 年 10 月中旬着工し，37 年 3 月に竣工した。外観をよく型わくの転用をよくするために各スパンとも断面は 25 m の桁の必要断面に合わせた。

写真-4 完成した森戸川橋梁



(2) 施工方法で定まる断面

前項でのべた図-4,5 の標準タイプは，主桁をあらかじめ 1 本ずつ打設し，移動して橋梁地点に架設してから中埋め，歩道コンクリートを打って，よこじめにより橋梁を完成する施工法を前提として，設計したものである(写真-5 参照)。これはわが国の従来の PC 橋の施工にはこの種のものが多く，施工にもなれている点，PC 橋が多く使われる立体交差橋などでは支保工を立てるこ

写真-5 甲型 PC 桁の移動架設(早川 PC 橋)

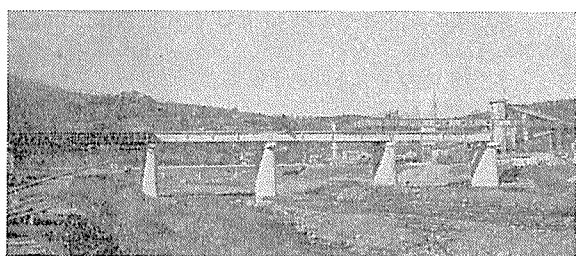
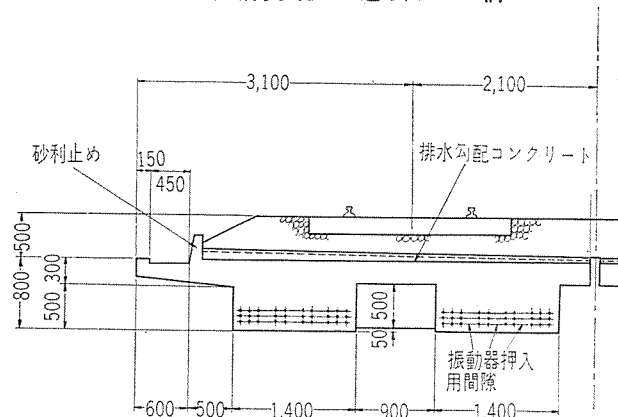


図-7 現場打ち施工に適した PC 橋



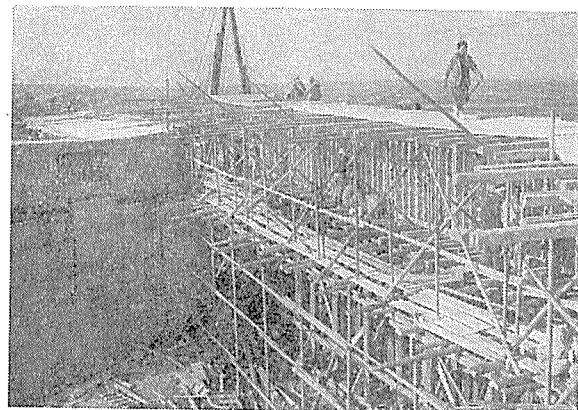
注：スパン 15 m，乙型複線 1 連コンクリート体積 102 m³

とがむずかしいこと，などを考えたからである。支保工による全断面同時打設施工が有利な場合には，矢作川のような箱型断面もしくは乙型標準タイプの代りに 図-7 のような T 型橋を採用した例もある。

しかしながら，たとえ交通ひんぱんな架道橋でも，一時的に限界を縮小しようときには支保工による現場打ち施工も決して不可能ではなく，またその他の理由で支保工を地面から立てることが好ましくない場合にも最近広く出まわっている支保工用桁，方杖式支保工などを利用すれば支保工を橋脚または橋脚基礎から支えることもできる。したがって移動架設タイプ，支保工上現場打ちタイプいずれが有利かは，厳密には現地の地形，工期，連数，施工業者の保有設備，前後の RC 構造物を同一施工会社が施工しているか，前後の工事との関係などを考えなければ定まらないともいえる。こう考えてみると 図-7 のような全断面を同時に支保工上で現場打ちする施工法に適した標準タイプをつくっておくことも考えられるが，現状では計画をはん雑にするおそれがあるので，つくらなかった。

図-4,5 の標準タイプでも一主桁分の支保工を架設点につくり，一主桁ずつ製作して横移動することができる。写真-6 は，前後の RC 桁がすでに完成している

写真-6 甲型の支保工と型わく，PC 桁



ので、橋脚のわきに支保工をたててこのような施工をしている例である。全断面同時打設に比して、その径間だけについてみれば、支保工、型わくを節約できるが、工期は長くなる。多径間の場合には径間ごとに支保工材、型わくを転用できるから上記の利点はなくなる。

このように移動架設工法、支保工上現場打ち工法をくらべてみると、いずれがすぐれているかはその現場の条件により異なり、いずれによっても大差がないこともある。ただここにいえることは、いままでの PC 桁は、ややもすると現場の条件をそれほど考えないで、あたまから移動架設を考えていたが、今後は後者による施工についても考慮すべきではないかということである。これは PC 橋の前後の RC 桁を支保工によって同一業者が施工している場合に、とくにいえることである。移動架設工法は、決して PC の本質とは関係ないことであり、RC 桁も移動架設することができるわけだが、一般にはこの点を誤解しているむきがある。

(3) 各種 PC 工法

PC がはじめてわが国で使われた頃の工法はほとんどフレシネ工法に限られていたが、その後、諸外国からは BBRV, Dywidag, レオンハルト, Leoba 等の工法が輸入され、わが国独自の工法としても初期の頃からあった安部式ストランド工法をはじめ最近さらに MDC 工法, Tee Pee コーン工法, 坂博士の工法などが開発されて、実用に供されるようになってきている。これら工法はおもにランガーの構造、鋼材の種類、本数などが異なっているだけで本質的に差はない。架設方法に関しては、Dywidag 方式のカンティレバー架設が特許工法である点、レオンハルト工法がプレキャスト桁に適さない点を除けば、工法によって架設方法が限定されることがない。したがって国産工法の発展のためにも、わが国の施工能力をフルに活用するためにも、なるべく多くの工法に門戸を開放すべきである。しかしながら PC としての信用を保つために、新しい工法の採用にあたっては入念な検討を要する。それには、公平な判断を下すことのできる PC 工法の具体的な認可試験方法が定められることが望ましい。

特殊な場合を除き、どの PC 工法によって施工しても PC 橋の全工費には有意差を生じないのが普通であるから、一般に一つの橋梁について特定の工法を定められなくなり、工事契約の方法が問題になる。一案としては 1.(2) の矢作川橋梁で述べたように、概略図をあてて、設計、施工こみの入札をする方法もあるが、一般の PC 橋は、特定工法（普通の場合は今まで最も実績の

多いフレシネ工法）により詳細図面を作製して入札し、他の認可された工法による場合には、施工業者は契約後にその工法による詳細設計図と必要な計算書を提出して承諾をうける方法をとった。この場合、断面はなるべく変えないことを原則とした。このようなことを考えると各種 PC ケーブル 1 本あたりの緊張力をなるべく必要最小限、たとえば 100 t, 40 t, 20 t などに統一することが望ましい。そうしないと多くの工法を採用することがかえって PC の発展を阻害するおそれもある。

(4) 工事工程上の問題—とくに単連 PC 橋の場合—
新幹線の PC 橋工事は次のような点で今までの PC 鉄道橋工事にはみられなかった制約をうける。

- a) 新幹線工事全体の工期が短いこと。
- b) 前述したように立体交差橋が多いため、単連の PC 橋が多く、総連数の約 50% にあたる。
- c) PC 橋の前後はほとんどの場合、高い盛土か RC 高架橋である。
- d) 以上の理由から PC 橋工事は付近の土木工事と同時に施工されることが多い。

このような状況で、幹線全体工事の一部としての群小 PC 橋工事をみて、そのありかたについて感じたことをあげてみよう。ここにいう群小 PC 橋とは盛土、高架区間に 1,2 連ずつ点々とある種類のものを意味する。

- a) この種の群小 PC 工事は運搬路、桁製作場、工期、架設などの点で土木工事と密接な関係があるので、一般土木工事との協調が不可欠である。
- b) 付近に RC 構造物が多く、しかも支保工現場打ち施工が可能な群小 PC 橋では、その断面を現場打ちに適した版、T 型、または箱型とし (2) 参照、RC に使った支保工、メタルフォームなどを転用して施工することが工期、工費、いずれの点からも有利ではないか。最後にここに述べた意見はすべて筆者個人の意見であることをお断わりしておく。

参 考 文 献

- 1) 小寺重郎：「名田橋の設計に対する私見」、PC 技術協会誌, Vol. 3, No. 4.
- 2) 小寺・斎藤：「2 主桁 PC 鉄道橋の荷重分配について」、土木技術, 37 年 10 月.
- 3) 斎藤・石川：「東海道新幹線用 PC 桁の設計例と解説」、土木技術, 36 年 11 月, 12 月.
- 4) 「名田橋の設計について」、PC 技術協会誌, Vol. 3, No. 1.
- 5) 小寺重郎：「プレストレスト鉄筋コンクリートについて」、PC 技術協会第 3 回年次学術講演会.



すぐれた引抜技術

最新の冷間圧延!

当社は冷間引抜PC鋼線・PC鋼より線のメーカーとして最高品質を誇っております。異形PC鋼線はわが国で唯一の最新設備、ワイヤ・コールドローリング・ミルによって造られ、次のようなすぐれた特徴をもち御好評を得ております。

- ①付着長が極めて短くなりますから
プリテンション工法においても
太径のPC鋼線が使用できます。
- ②さび付けしなくとも十分な付着が得られます。
- ③載荷重におけるひびわれの間隔を少くすることが出来ます。

スズキ、PC鋼線
スズキ、PC鋼より線

異形PC鋼線

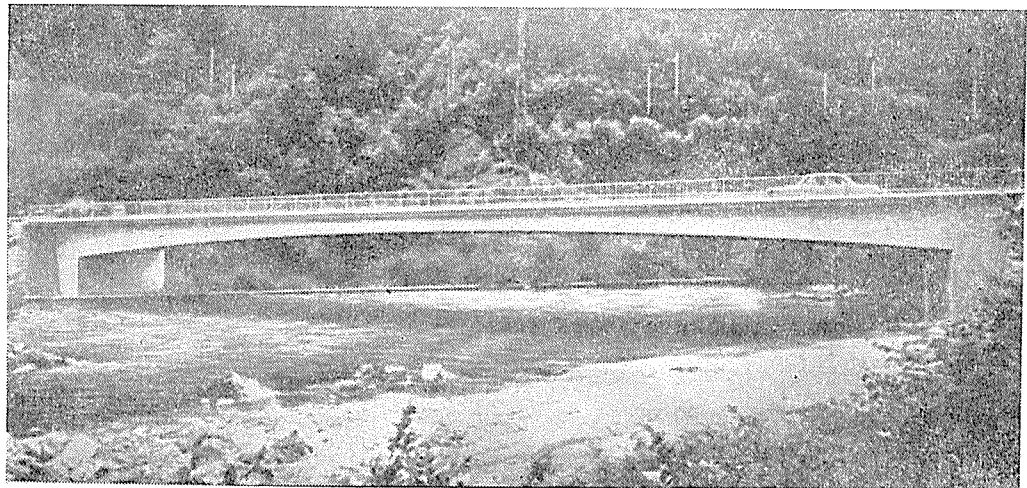
鈴木金属工業株式会社

本社 東京都北区袋町2-1430 ☎
電話 (901) 4176 (代)
名古屋支店 名古屋市中村区新名古屋ビル南館
電話 (55) 1798

BBRV 工法による道路橋

営業案内

- 並びにタンク
- 一、ポストテンションング (P・S) 橋梁及び建築
 - 一、プレテンションング (P・S) 桁並びに版その他
 - 一、コンクリート・ポール、コンクリート・パイプ
 - 一、藤式V型ブロック、その他セメント二次製品



橋長 58m, 型式ラーメン

建設業者登録 建設大臣 (ホ) 第 5257 号



北海道ピー・エス・コンクリート株式会社

本社・東京営業所
札幌営業所
幌別工場
掛川工場

東京都豊島区巣鴨 6 の 1344 (大塚ビル4階) TEL (983) 4176~9
札幌市北三条4丁目 (第一生命ビル) TEL (4) 5121 (代表)
北海道幌別郡幌別町字千歳 TEL 幌別 66・220
静岡県掛川市富部 (34年9月1日操業開始) TEL 掛川 1420・1421