

PC斜材つきπ型ラーメン橋の撤去に伴う調査と試験について

松 浦 旭*
紙 透 碩 彦**

1. はじめに

最近、PC橋梁の施工現場において、施工不良および初歩的なミスが目立つようになってきた。それが単純な構造系のものに多くみられるということは、設計および施工にあたる者の一種の慣れからくる設計上、施工上の基本を無視した態度にあるように思われる。一方、2主桁版橋等に見られるごとく、PC構造物の構造解析手法ならびに施工術技上の進歩はめざましく、構造系としても複雑なものが多くなってきている現在、このような状況は、PC構造物の建設にたずさわる者にとって憂慮すべきことといわねばならない。設計理論がいかに進歩しても、施工水準がそれに伴ったものでなければ、完全なPC構造物の建設は望めない。

著者らは、たまたま高速道路の新設工事に関連して、既設PC橋梁撤去の機会に遭遇し、この機会に一つの試験を通じて、PC橋梁設計施工の初歩にもどって基本的な問題について、もう一度考え直そうという、ごく単純な動機から、今回の調査および試験を行なったものである。

現在、首都高速道路公団において建設中の横浜市道高速一号線は、高速横浜羽田空港線の国鉄横浜駅東口付近より分岐して、すでに日本道路公団によって建設、管理されている第三京浜道路に接続し、横浜中心部と東京南西部を結ぶ交通の便宜を向上させるために、鋭意工事進行中である。ここに報告するNo.9架道橋は、上記横浜市道高速一号線と第三京浜道路の接続点付近にあり、第三京浜道路を跨ぐ架道橋として、昭和40年10月頃施工された2等橋である。今回、上記高速道路の建設に伴い、架道橋下の高速道路幅員および計画高変更により、鋼製の新橋に架替えるとともに、在来橋を撤去する必要が生じたものである。

本報告は、施工上の問題点を中心とした調査、試験を実橋の取りこわしに際して行ない、それによって当時の

施工および管理状態がどのようであったかを客観的に観察すること、すなわち“どの程度施工基準に忠実な作業が行なわれているか”を知ることによって、今後現場でPCの設計、施工にたずさわる者にとって、なんらかの参考に供したいという目的で実施した調査、試験についての報告である。なお、本橋のごとき構造系（斜材付π型ラーメン）に対する設計計算方法の確認およびPC橋としての力学的性質については、参考文献1)ですでに行なわれていることと、当現場での交通事情を考慮して今回は載荷試験等は行なわなかった。

2. 構造概要と設計条件

構造形式はポストテンション方式のPC斜材付π型ラーメン橋で、橋軸直角方向はRC構造とし、中空スラブ構造の主桁にはフレシネー工法(12-φ7)16ケーブルによってプレストレスが導入されている。斜材に生ずる引張力はPC鋼棒(φ27)によってこれが処理される。垂直材はもちろんRC構造となっている。主桁、斜材、垂直材およびフーチングは、すべてヒンジ構造として設計してあるが、実際は垂直材上、下部端および斜材上端をメナーゼヒンジ構造とし、斜材とフーチングは単純に接合してある。主材に緊張に伴う2次反力の調整は行っていない。図-1に構造一般図を示す。

次に設計条件を記す。

構造形式：斜材付π型ラーメン（ポストテンション中空床版断面）

橋 長：31.400 m

活 荷 重：TL-14

計算支間：5.202 m+19.600 m+5.202 m

有効幅員：4.500 m

斜 角：左 81°55'40"

設計材料強度：

1) コンクリート（主桁、垂直材、斜材）

設計基準強度 $\sigma_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$

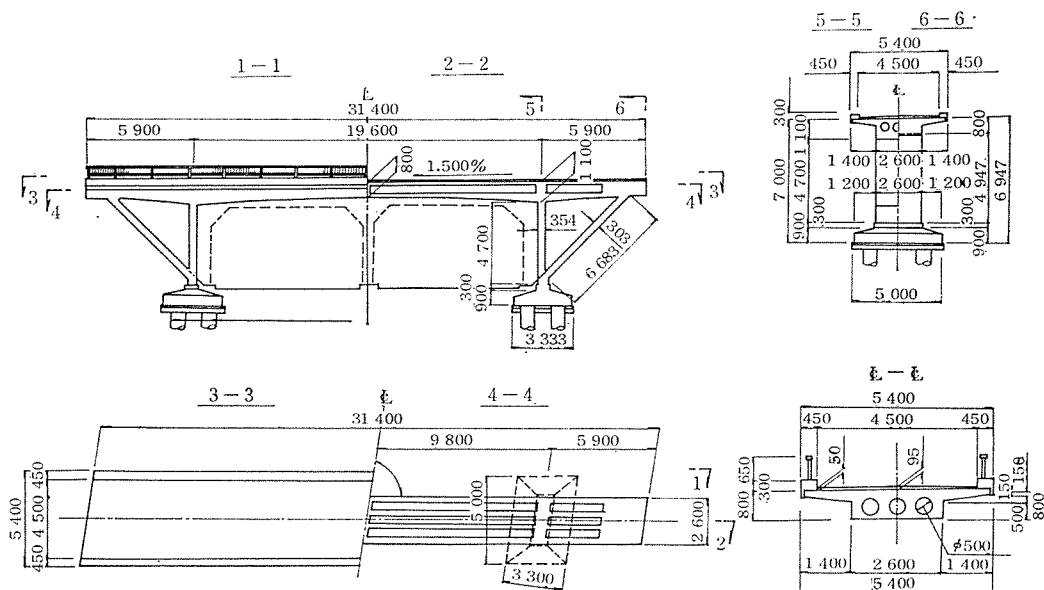
許容曲げ圧縮応力度

部材圧縮縁 $\sigma_{ca} = 115 \text{ kg/cm}^2$

* 首都高速道路公団神奈川建設局設計課

** 首都高速道路公団計画部第一計画課

図-1 構造一般図



部材引張縁	$\sigma_{cat} = 150 \text{ kg/cm}^2$
許容曲げ引張応力度	
部材圧縮縁	$\sigma_{cat}' = -13.5 \text{ kg/cm}^2$
部材引張縁	$\sigma_{ca}' = -15 \text{ kg/cm}^2$
許容斜引張応力度	
設計荷重時	$\sigma_{Ia} = -18 \text{ kg/cm}^2$
破壊荷重時 (許容値)	$\sigma_{Ia}' = -18 \text{ kg/cm}^2$
(最大値)	$\sigma_{Ia}' = -36 \text{ kg/cm}^2$
許容軸方向引張応力度	$\sigma_c = 0 \text{ kg/cm}^2$
プレストレス導入時の圧縮応力度	$\sigma_{ci} = 300 \text{ kg/cm}^2$

(D 13 以上 SD 30) $\sigma_{su} = 4900 \text{ kg/cm}^2$
 (φ 9 以下 SR 24) $\sigma_{su} = 4100 \text{ kg/cm}^2$

3. 撤去前の状況 (外観調査)

No. 9 架道橋は、高速道路工事着手以前は 1 日の自動車通行台数 10 台以下、それもほとんどが乗用車等の小型車で、大型車の通行はきわめてまれであったと思われる。工事開始後は、撤去時までダンプトラックおよび生コン運搬車 (3.5 m³) が数百回程度運行している。

外観調査は橋梁の健全性を確認する意味からコンクリートのひびわれ状態を重点に観測を行なった。結果は当然のことながら、全体的な変形、異常な状態等は認められなかった。また、主桁部のどこにもコンクリートの打継目が見当たらないので、主桁部分は一体打ちされたことが推定される。各細部についての観測結果は、次のとおりである。ひびわれ幅の測定はマイクロスコップ (精度 1/100 mm) により行なった。

(1) 中空主桁

主桁部分および各部材との接続部は特に詳細に観測した。主桁下面にはどこにもひびわれは発見されない。主桁側面には中央径間支点付近に集中して、乾燥収縮によると思われる網目状のヘアクラックが目立ったが、ひびわれ幅はいずれも 0.01~0.05 mm である。その他のいかなる箇所にもひびわれ、その他は認められなかった。

(2) 斜材、垂直材

右側 (東京側) の斜材とフーチングの接続部には、本橋唯一ともいえるひびわれが入っている (図-2)。発生後かなりの年月と風雨のためか、ひびわれの谷間にはコンクリートの水和生成物、遊離石灰等がこびりついてい

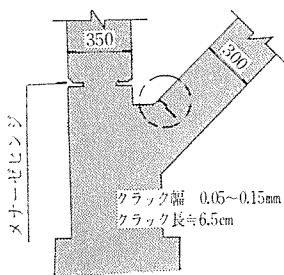
2) 緊張材	
P C 鋼線 (φ 7)	
引張強度	$\sigma_{pu} = 155 \text{ kg/mm}^2$
降伏点応力度	$\sigma_{py} = 135 \text{ kg/mm}^2$
許容引張応力度	
(設計荷重時)	$\sigma_{pa} = 93 \text{ kg/mm}^2$
(緊張作業時)	$\sigma_{pt} = 121.5 \text{ kg/mm}^2$
P C 鋼棒 (φ 27, 2 種)	
引張強度	$\sigma_{pu} = 95 \text{ kg/mm}^2$
降伏点応力度	$\sigma_{py} = 80 \text{ kg/mm}^2$
許容引張応力度	
(設計荷重時)	$\sigma_{pa} = 60 \text{ kg/mm}^2$
(緊張作業時)	$\sigma_{pt} = 72 \text{ kg/mm}^2$
3) 鉄筋	
許容引張応力度	
(D 13 以上 SD 30)	$\sigma_{sa} = 1800 \text{ kg/cm}^2$
(φ 9 以下 SR 24)	$\sigma_{sa} = 1400 \text{ kg/cm}^2$
極限引張応力度	

写真-1 撤去前の全景



図-2 右斜材下端のクラック

る状態であった。斜材上面には主桁側面にみられるような網目状のヘアクラックがみられた。垂直材のどこにもひびわれはない。垂直材上下端および斜材上端部分はメナーゼヒンジ構造ゆえ、ひびわれ状態等は不明である。



4. 調査試験項目

今回の調査、試験は次の各項を主体として行なった。

- 1) 有効プレストレスの測定
- 2) 材料試験（コンクリート、PC鋼材、ヒンジ部鉄筋）
- 3) グラウトの状況調査
- 4) 桁端部の鋼材の腐食度調査
- 5) コンクリート表面風化度測定
- 6) その他の調査

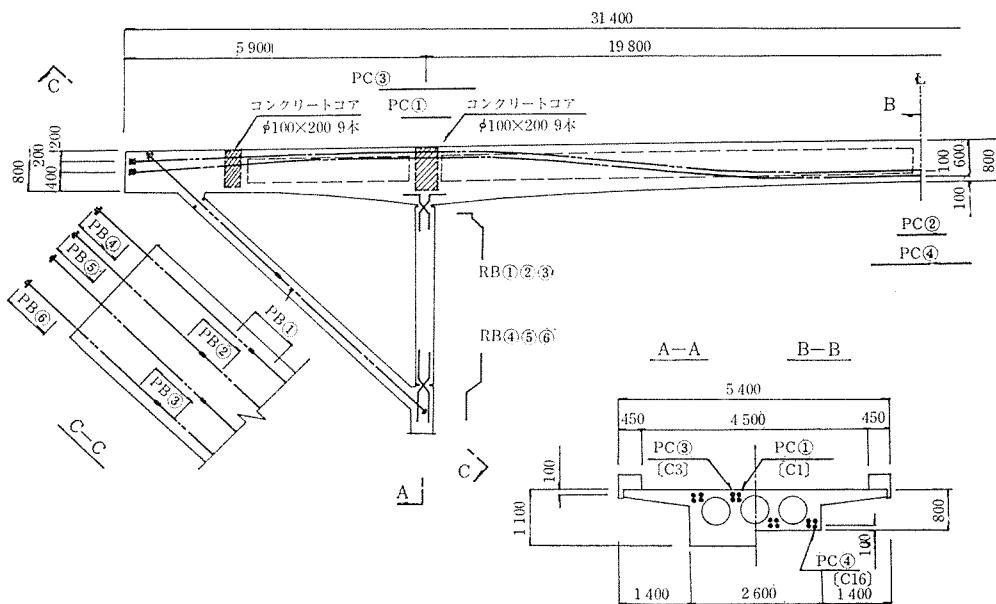
なお、上記試験に供する供試体採取位置を図-3に示す。

5. 調査試験結果と考察

(1) 有効プレストレスの測定

PC部材に所定のプレストレスを与えること、すなわち、プレストレスングが適正に行なわれているかどうかを現場で直接判定することは、作業時に不可避免的に伴なう決して小さくない種々のばらつき、誤差の関係から不可能であり、そのために「プレストレスングの重要

図-3 供試体採取位置図



テストピース No.	材 料 名	採取場所	採取数	採取寸法	備 考
	コンクリートコア	主桁端部	9本	φ100×200	No. 1~9
		主桁支点上	9本		No. 10~18
PC ①	PC 鋼線 12-φ7	支点 上	1ケーブル	1000	C ₁ ケーブル
PC ②		主桁 中央部	1ケーブル	1000	C ₁₅ ケーブル
PC ③		支 点 上	1ケーブル	2000	C ₃ ケーブル
PC ④		主桁 中央部	1ケーブル	2000	C ₁₆ ケーブル
PB ①②③	PC 鋼棒 φ27	斜材カッブラー部	3本	1000	
PB ④⑤⑥		斜材平行部	3本	1000	
RB ①②③	ヒンジ部鉄筋	垂直材上部	3本	1800	
RB ④⑤⑥		垂直材下部	3本	1800	

写真-2 PC鋼線応力測定(1)

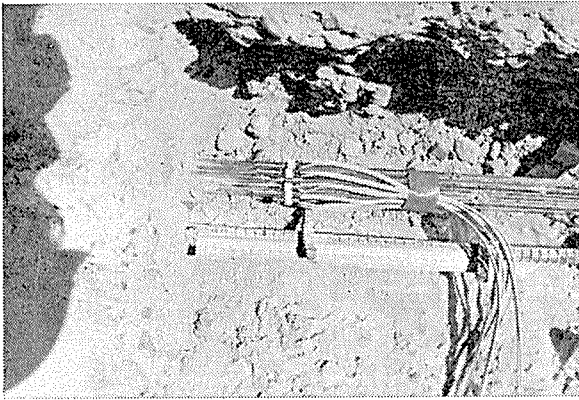


写真-3 PC鋼線応力測定(2)

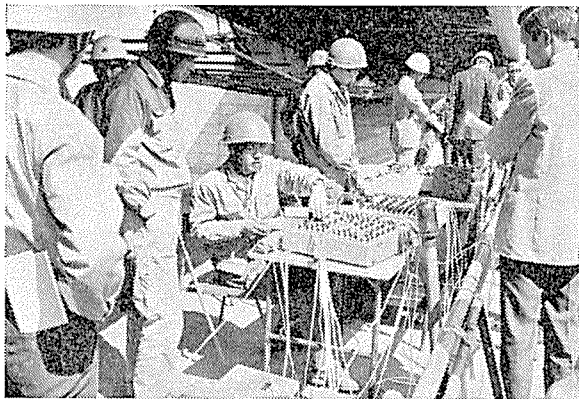


表-1 有効プレストレス測定ケーブル

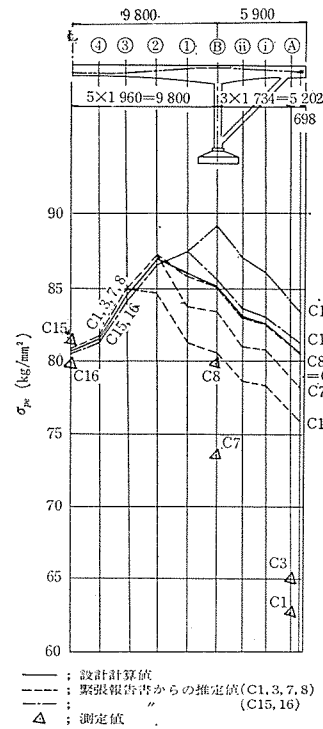
測定位置	ケーブル種別	ケーブル番号	測定本数	備 考
端 部	13-φ7	C ₁ C ₃	φ7×6本	
支 点 上	〃	C ₇ C ₈	〃	
支間中央	〃	C ₁₅ C ₁₆	〃	
合 計		6ケーブル	36本	

性”とともに“プレストレスの管理の必要性”が存在する。この点プレストレスに対する現場技術者の関心は、その重要性のわりに薄いように思われる。

ここでは有効プレストレスの推定の一方法として、PC鋼線の引張力を定着部付近および最大、最小曲げモーメントの生ずる位置において測定し、設計計算で仮定した有効引張力との数値比較を行なうのがねらいである。このため、指定したPCケーブルを部分的にはつり出して、これをガス切断器でなましながら切断し、切断前後のPC鋼線のひずみをストレインゲージ(FLK-6×11)により測定した(写真-2, 3)。各測定位置におけるケーブル No. などを表-1 に示した。測定は切断時の熱影響を測定器で読みながら、ひずみが落ち着くのを待ってただちに行なった。

測定の結果を設計計算値とあわせて図-4 に示した。図-4 には、参考のために各断面のPC鋼線引張力について、緊張報告書から求めた有効係数を用いて計算した

図-4 PC鋼線引張力の分布



値ものせてあるが、端部および支点上では、測定値の設計値(カッコ内は緊張報告書からの推定値)に対する割合はそれぞれ0.80(0.82)および0.90(0.92)程度と多少低めの値が測定された。これは試験誤差のほかに、設計ではすべり量の仮定を4mmとしていること(現指針は5mm)、およびすべりの影響が仮定よりも大きい等の原因が考えられるが、今回の実験では結論をだしにくく今後の多くの実験を待つて検討すべき問題と思われる。ただ一般的な傾向として緊張定着時の施工

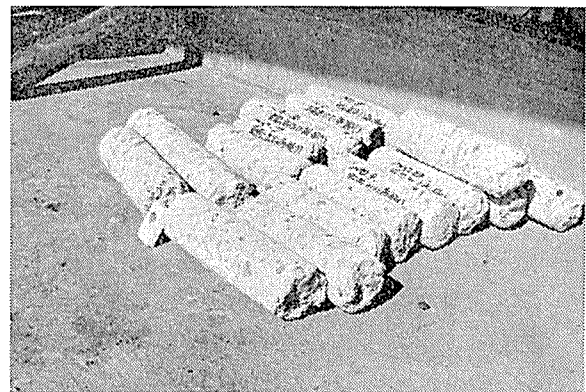
性によってはPC鋼線のすべり量が仮定値より大きくなる場合があるので、定着体のきず、PC鋼線の表面状態には特に注意を払って入念な緊張を行なう必要がある。

(2) 材料試験

有効プレストレス測定後、図-2 に示す位置からコンクリートコア、PC鋼材およびヒンジ鉄筋についてテストピースを採取して、実際に供用された材料の機械的性質について測定を行なった。

a) コンクリート コンクリートについては圧縮強度、ヤング係数および引張強度を測定する予定であったが、コアの表面状態から引張強度については、精度が期待できないので、これは省略した。写真-4 にコンクリートコアの状態を示す。また表-2 に試験結果を示す。試験結果から判断すると、圧縮強度については、若干のばらつきはあるが所定の強度は得られているものと思わ

写真-4 コンクリートコア



表—2 コンクリート圧縮試験結果

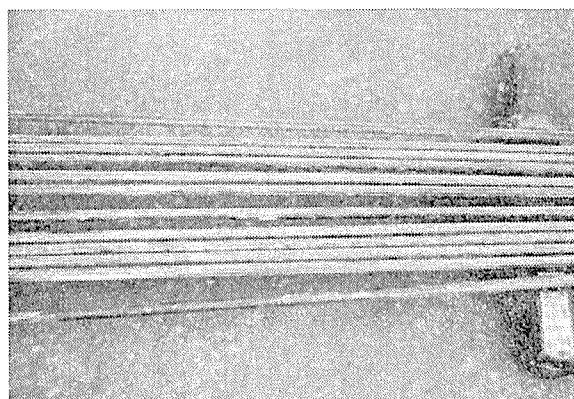
供試体 No.	平均直径 (cm)	断面積 (cm ²)	平均高さ (cm)	重量 (kg)	最大荷重 (kg)	圧縮強度 (kg/cm ²)	ヤング係数 (kg/cm ²)	備 考
支 点	1	9.72	74.17	19.80	3 455	37 400	504	—
	2	9.68	73.56	19.73	3 495	31 150	423	—
	3	9.63	73.25	19.80	3 422	32 200	440	—
	平均	—	—	—	—	—	456	—
上 部	4	9.72	74.17	20.00	3 512	38 400	518	350 000
	5	9.69	73.71	20.00	3 400	31 450	427	292 000
	6	9.90	76.94	19.60	3 432	28 600	372	328 000
	平均	—	—	—	—	—	473	323 000
端 部	10	9.75	74.62	20.08	3 496	31 450	421	—
	11	9.72	74.17	19.70	3 466	34 550	466	—
	12	9.93	77.40	20.13	3 576	34 300	430	—
	平均	—	—	—	—	—	439	—
部	13	9.76	74.78	19.67	3 418	35 000	468	296 000
	14	9.67	73.40	20.00	3 534	35 050	478	342 000
	15	9.91	77.09	20.01	3 490	—	—	303 000
	平均	—	—	—	—	—	473	314 000

れる。

ヤング係数については、コンクリートの材令が古くなると、その圧縮強度が増加するとともに、そのヤング係数も増加するものであるが、圧縮強度に比べて小さい値が出ている。これは、“一般に円柱形供試体によって求めたヤング係数の値は部材のたわみ、弾性ひずみから算出したヤング係数の値より小さい値を示すことが多い”（土木学会編：プレストレストコンクリート設計施工指針）といわれているが、コアの採取状態ならびに測定関係の誤差の影響も多分に含んでいるものと思われる。

b) PC鋼線およびPC鋼棒 PC鋼線については引張強度、ヤング係数、レラクセーションおよび繰返し曲げ試験を、また、鋼棒についてはカップラー継手部を含んだ供試体および平行部について引張試験を行なった。写真—5 および 写真—6 にPC鋼線およびPC鋼棒の供試体の表面状態を、表—3、4 および 表—5 に試験

写真—5 PC鋼線供試体



結果を示す。表からわかるように、PC鋼線について出荷時と比較して繰返し曲げとヤング係数の値が低めにでているが、これは供試体採取および試験誤差を考慮に入れたとしても興味深いが、実橋から得られた資料として報告する。

表—3 PC鋼線の機械的性質試験結果

供試体 No.	直径 (mm)	引張強さ		降伏点		破断時伸び (G.L.=100 mm) (%)	繰返し曲げ (R=15 mm) (回)	レラクセーション (100 HR) (%)	ヤング係数 (kg/mm ²)	
		荷重 (kg)	応力度 (kg/mm ²)	荷重 (kg)	応力度 (kg/mm ²)					
規 格 値	7±0.05		155		135	5.0	6			
支 点 上	PC① 1	7.02	6 520	168.6	5 710	147.6	6.0	8	1.25	18 930
	2	7.02	6 620	171.1	5 960	154.1	4.5	6	1.20	17 700
	3	7.02	6 650	171.8	5 940	153.4	6.5	6	1.67	18 800
	平均	—	—	170.5	—	151.7	—	—	1.37	18 500
中 央 部	PC② 1	7.01	6 730	174.2	5 930	153.6	5.5	6	1.75	19 400
	2	7.00	6 610	172.0	5 820	151.4	5.5	6	1.20	18 970
	3	7.01	6 700	174.0	5 900	153.0	6.0	8	1.90	19 400
	平均	—	—	173.0	—	152.7	—	—	1.62	19 300

* 降伏点は応力度、ひずみ曲線から求めた0.2% 比例限
 * レラクセーションは供試体 No. PC③ (支点上) およびPC④ (中央部) にてテスト

表-4 PC鋼線の機械的性質試験結果 (出荷時)

供試体 No.	直 径 (mm)	引 張 強 さ		降 伏 点		破断時伸び (G.L.=100 mm) (%)	繰り返し曲げ (R=15 mm) (回)	レラクセ ーション (10 HR) (%)	ヤング係数 (kg/mm ²)
		荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)	荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)				
規 格 値	7±0.05		155		135	5.0	6		
1	—	6 850	178.0	6 050	157.2	6.0	11	0.63	—
2	—	6 800	176.7	—	—	5.5	11	—	—
1	—	6 750	175.4	—	—	6.0	—	—	—
2	—	6 675	173.4	—	—	5.5	—	—	—
1	—	6 425	166.9	—	—	5.5	—	—	—
2	—	6 450	167.6	—	—	6.0	—	—	—
平 均	—	—	173.0	—	—	—	—	—	20 500

表-5 PC鋼線の機械的性質試験結果

供 試 体 No.	直 径 (mm)	引 張 強 さ		降 伏 点		ねじ部引張強さ		破断時伸び (G.L.=8 D) (%)	ヤング係数 (kg/mm ²)
		荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)	荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)	荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)		
規 格 値	26-0.6		95		80		95	5.0	
カ ッ プ ラ ー 部	PB①	—	—	—	—	54 700	103.0	—	—
	PB②	—	—	—	—	54 000	101.7	—	—
	PB③	—	—	—	—	54 500	102.7	—	—
	平 均	—	—	—	—	—	102.5	—	—
平 行 部	PB④	26.30	58 800	110.7	48 300	91.0	—	9.6	—
	PB⑤	26.33	58 500	110.4	47 300	89.3	—	9.1	—
	PB⑥	26.35	58 100	109.5	47 400	89.4	—	9.6	20 600
	平 均	—	—	110.2	—	89.9	—	—	—

* ねじ部の破断はいずれもカップラー入口付近であった。

写真-6 PC鋼棒供試体

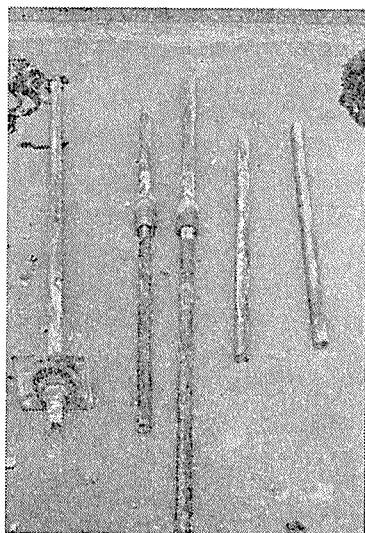


表-6 ヒンジ部鉄筋 (D 25) 引張試験結果

供試体 No.	直径 (mm)	引 張 強 さ		降 伏 点		破断時伸び (G.L.=8 D) (%)	破断箇所	備考
		荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)	荷 重 (kg)	応 力 度 (kg/mm ²)			
規 格 値	25.40		49~63		30	14		
上	RB①	—	24 400	48.1	16 500	32.6	31	A
	RB②	—	26 400	52.1	18 000	35.5	22	A
	RB③	—	26 400	52.1	17 900	35.3	23	A
	平 均	—	—	50.8	—	34.5	—	—
下	RB④	—	23 650	46.7	16 700	33.0	14	A
	RB⑤	—	26 400	52.1	17 700	34.9	21	A
	RB⑥	—	24 700	48.7	16 700	33.0	24	A
	平 均	—	—	49.2	—	33.6	—	—

を伝達し、特に注入路壁およびPC鋼材との間の付着応力伝達を十分に行なうこと。

ここでは実橋に対して注入されたグラウトが、上記の目的を達成しているかどうかをできるだけくわしく調査したものである。

a) グラウトの状態調査 グラウト注入の際、シース内に空げきの残りやすい箇所を選んでコンクリートをこわし、シースを破ってグラウトが前記 1) および 2) の目的を満足しているかどうかを調査した。これらの試験結果は表-7 に示してあるが、グラウトはほぼ完全に

c) ヒンジ鉄筋 表-6 に試験結果を示した。

(3) グラウトの状態調査

一般にPCグラウトは次の目的から注入される。

- 1) 十分にPC鋼材をつつみ、注入路を完全にてん充すること。
- 2) PC鋼材がさびるのを防ぐこと。
- 3) グラウトの受ける各種の応力に十分耐えてこれら

表-7 グラウト状態調査結果

調査場所	調 査 結 果	
主 桁 (シース φ45)	定着端R (注入側)	各ケーブルとも 5×3 mm 程度の円形空げきが生ずる上縁にあり。端部に近づいて気泡が目立つケーブルあり。PC鋼線には注入以前のさび、さびは進行していない。
	支点上R	各ケーブルとも 5×2 mm 程度の円形空げき、グラウトは良好。PC鋼線の浮きさびなし(ブルーインクカラー)。
	支点上L	各ケーブルとも 3×2 mm 程度の円形空げき、グラウトは良好。PC鋼線には浮きさびなし(ブルーインクカラー)。
	定着端L	各ケーブルとも 5×2 mm 程度の円形空げき、グラウト良好なれど多少の気泡。注入以前の多少のさび、ほとんどはさびなし。
斜材 (シース φ35)	上 端 部	グラウト良好なれど空げき多少あり。鋼棒定着付近でさび目立つ。
	カップラ 一部	グラウト良好、空げきまったくなし。鋼棒にはさびなし、ねじ部は加工当時の光沢を保っている。

写真-7 グラウト状況 (1)

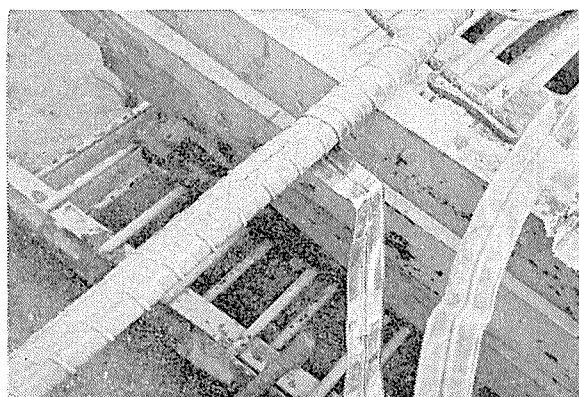


写真-8 グラウト状況 (2)



充たされており、グラウト注入後発生したと思われるさびはない(写真-7, 8)。各ケーブルともシース上端に微少な空げきを残しているが、特に問題になるようなものは見られなかった。

b) グラウトの付着応力 注入されたPCグラウトの付着応力を測定するため、図-5に示す方法によって切断側のPC鋼線引張力とグラウト定着側の引張力を測

図-5 グラウト付着応力測定方法

試験種別	定着長 L
G 1	750
G 2	1000

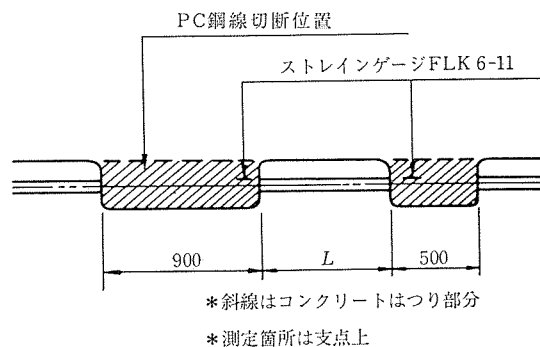


表-8 付着応力測定結果

試験種別	切断側 P_1 (kg)	定着側 P_2 (kg)	ΔP_c (kg)	平均付着応力度 τ_m (kg/cm ²)
G 1	2150	1080	1070	7.0
G 2	2410	90	2320	10.8
備考	P_1, P_2 は平均値である。 $\tau_m = \frac{\Delta P_c}{L \pi D}$ D: 線径			

定し、結果を平均付着応力度で表わして、表-8に示した。この値はもちろん機械的な抵抗等をふくんだ、みかけの付着応力である。

以上 a) および b) の方法によってグラウトの状態を調査したのであるが、ここで注目したいことは、本橋のように比較的短スパンで曲げ上げ角度の小さいケーブルについては、グラウトはある程度完全に実施されうるが“完全にPC鋼材をつつみ、注入路を完全にでん充すること”となると、長スパンでしかも曲げ上げ角度の大きいケーブルについては、並大抵のことではないということである。

(4) 桁端部の鋼材の腐食度調査

本調査は、主桁端部の鋼材および定着具のセット状態と鋼材に発生するさび、腐食状態等を、撤去に先立ってまわりのコンクリートをこわしながら、目視により観察したものである。

まず定着具のセット状態であるが、各ケーブルとも定着具の定着面とPC鋼線またはシースとは直角に配置されていて、定着具の固定も鉄筋で補強されてあるので、コンクリートの打設によってその位置および方向が狂った様子はまったくなかった。

次に、鋼材に発生するさびの状態であるが、コーン前面の鋼線の大多数に浮きさび、点食の発生がみられた。

図-6 桁端部腐食状態

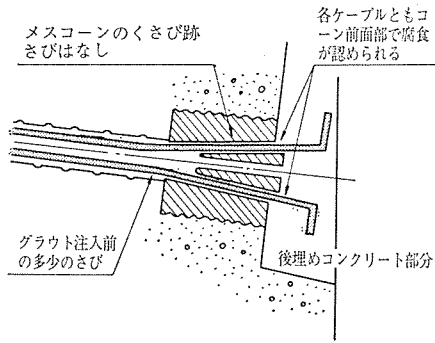
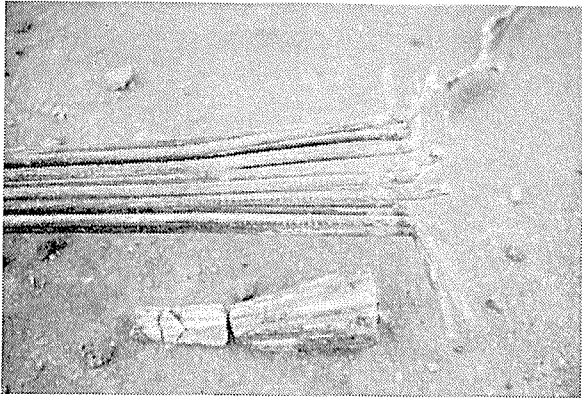


写真-9 PC鋼線定着部



これはPC鋼線配置、緊張定着後、あと埋めコンクリートを打設するまでの間に多少の期間があったために、雨水や土砂等が付着してさびが発生したと思われる。コーン内側への影響は、二、三の鋼線に微小なさびが認められる程度で、ほとんど問題はないと思われるが、その辺の影響が長期間になったときにどの程度表われてくるかは、今後の課題であろう。またコーンをこわして内部の鋼線の状態を観察したが、まったく異状は認められなかった(図-6、写真-9)。

(5) コンクリート表面風化度測定

橋体から適当な大きさのコンクリート塊を主桁の主要各断面において取り出し、フェノールフタレン溶液にて中性化の進行状態を調べた。その結果、各断面とも中性

写真-10 中性化試験

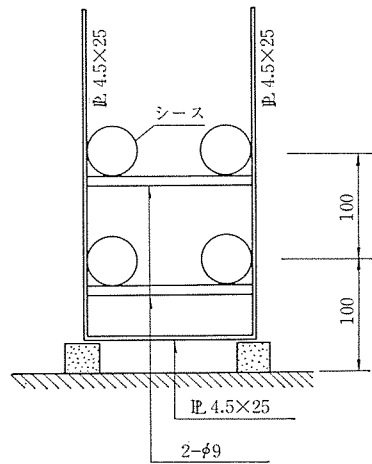


化の進行は表面から0~1.0mm程度と、ほとんど認められなかった。これはPC用コンクリートのような高強度コンクリートになると、施工が確実に行なわれれば影響はないという良い例であろう(写真-10)。

(6) その他の調査

今回の調査でその他特に気づいた二、三の点について述べると、第一にケーブルの保持であるが、フラットバーと棒鋼を組み合わせて作った非常に堅固なスペーサーによってケーブルは保持されているので、コンクリートの打設等によって、その位置および方向が狂った形跡はまったくなかった(図-7)。

図-7 ケーブルホルダー



第二に、シース内の鋼線であるが、センタースパイラルを使用しているので、鋼線のもつれ等がまったくない(写真-11)。

第三に、中空部分に型わくとして使用されたスクリー管であるが、コンクリート打設時の浮き上がり、つぶれなどは、まったくみられず、さびも施工前に生じたと思われる、ごくわずかな部分をのぞいてまったく認められなかった。

第四に、鋼棒の接続についてであるが、すべてカップ

写真-11 ケーブル断面図

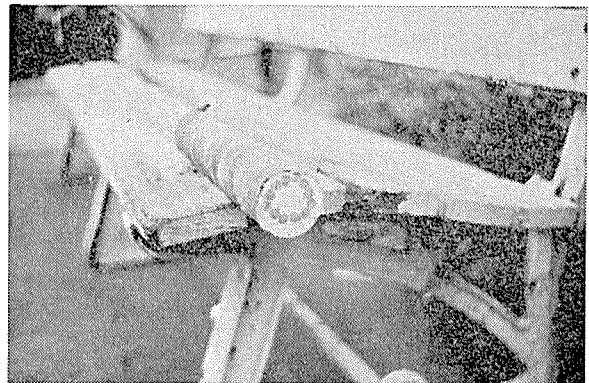
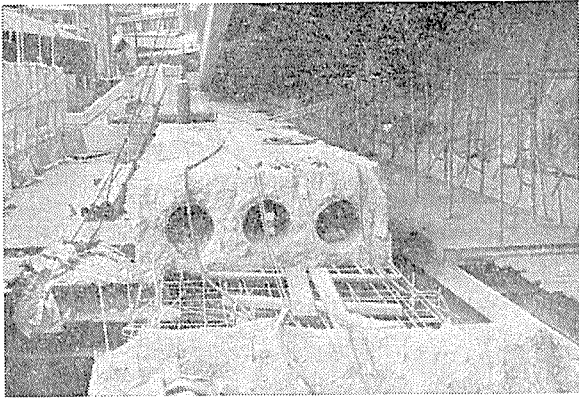


写真-12 ホロー主桁の状態



ラ一部に所定の長さだけ入っており、カップラー自体の欠陥もなかった。

最後に、主桁張出し床版の鉄筋の配置は全体に下がり気味であったが、応力検討の結果、許容応力度は満足されており、問題となるほどではない。しかし、一般的にあって、P C構造物といえども全体的な配筋や局部的に発生する応力に対する補強等については、十分な考慮を払うべきだと思う。

6. おわりに

構造物の健全性は、使用される材料の品質、設計手法とともに、施工精度に左右される度合いが大きいという基本的な問題と、特にP C橋の場合、施工不良が直接破壊に結びつかないまでも、疲労特性を著しく損うであろうということから、最初に述べたように、実際に施工された橋梁と施工基準との関連をみた。

また、今後コンクリート構造物設計が終局強度設計法に移行するならば、確率論的手法の上からも、このような現場の試験資料を多くとり、同時に試験方法を確立す

ることが望まれる。しかしながら、ここで、本調査、試験結果をふり返ってみると、読者にとっては、ごくあたり前のことと思われることも多いと思うが、この“ごくあたり前”のことが、果たして実行されているかどうか疑問であるところに今回の主旨がある。よって本文が著者をはじめ、これからP C構造物に興味を持ち、勉強していこうとする者にとって、なんらかの参考になれば幸いである。

最後に、本調査、試験に関してご指導いただいたピー・エス・コンクリート(株)の福田氏、オリエンタルコンクリート(株)の小池氏はじめ、その他のP C業者の皆様にご感謝するとともに、試験の受注者である飛島建設といろいろご尽力いただいた同技術研究所の皆様に対し、お礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 神田創造・品川正幸・山本武夫：P C斜材付π型ラーメン橋の撤去に際して実施した試験と調査について、プレストレストコンクリート Vol. 12, No. 1, 1970
- 2) 土木学会：プレストレスト コンクリート設計施工指針，1961
- 3) 土木学会：フレッシュ工法設計施工指針(案)，1970
- 4) 猪股俊司：プレストレスト コンクリートの設計および施工，技報堂，1967
- 5) 樋口芳朗：P Cグラウト，プレストレスト コンクリート，Vol. 8, No. 1~3, 1966
- 6) 菅原 操・野口 功：P C工事の施工管理，山海堂，1971
- 7) プレストレストコンクリート技術協会・日本コンクリート協会：コンクリート構造物設計施工国際指針，鹿島出版会，1971
- 8) Rosli, A. : 1st Int. Symp. on Concrete Bridge Design, ACI, sp-23, p. 601, 1969
- 9) 日本道路協会：プレストレスト コンクリート道路橋示方書，1968

1972.7.5・受付

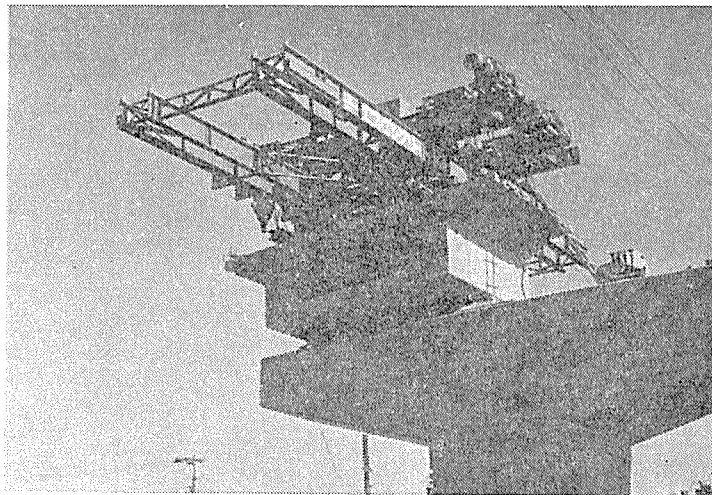
転勤(または転居)ご通知のお願い

勤務箇所(会誌発送，その他通信宛先)の変更のご通知をお願いいたします。

会誌発送その他の場合、連絡先が変更になっていて、お知らせがないため郵便物の差しもどしをうけることがたびたびあります。不着の場合お互いに迷惑になるばかりでなく、当協会としましては二重の手数と郵送料とを要することになりますので、変更の場合はハガキで結構ですから、ただちにご一報下さるようお願いいたします。

ご転勤前後勤務先に送ったものがそのまま転送されないでご入手にできない場合は、当方として責任を負いかねますからご了承願います。

PC架設機 の 設計・製作



プレキャストブロック架設機
(首都高速3号線)

三信工業株式会社

東京都千代田区神田錦町1-4 (滝本ビル5階)

TEL (294) 5131・5132

PAT No. 467134
532878

LPPセンターホール
ジャッキ

PC同時緊張機
PAT No. 569584

PC・各工法用ジャッキ・ポンプ・油圧機器・試験機

OX山本扛重機株式会社

東京都中央区新富1-6-3
TEL 東京(551)局2115~9