

日本道路公団 東京第二建設局 正 山 根 巖

日本道路公団 東京第二建設局

東松山工事々務所 正 ○ 品 川 正 幸

1. はじめに

関越高速道路は、川越～東松山間を昭和50年夏の開通目標にいま急ピッチで建設が進められている。川越～東松山間19.3KM間には、跨高速道路橋（以下跨道橋という）が33橋あり、その内、川越市地区内の日本住宅公団川鶴団地内通過に際しては環境対策等の協議に手間取り、工事着手が大巾に遅れたため「工程促進」にもなり、また、今後の跨道橋プレキャスト化の動向を試験調査する意図もあり用地内に集中する6橋のみプレキャスト施工とした。今回採用した跨道橋の構造は図-1に示すように主けたを単純けたとして架設し、その後中間支点部を鉄筋コンクリート構造として連結する2径間連続形式とした。以下このプレキャスト2径間連続Tけた橋の設計と施工概要を述べる。

2. プレキャスト化について

跨道橋は一般に既存道路のため、本線切取工事の後架設する場合が多いので既存道路の交通処理上及び本線土工々事に対して障害となりやすいために、工期短縮が強く要求される。また、跨道橋は小規模なものが長距離にわたり散在しているため作業が断続となり資材や労務が日々変動することから施工能率が悪く、このことが工費の割高となる原因ともなっている。また、社会情勢として土木工事における熟練工の不足も深刻化しつつあり、跨道橋のように分散し

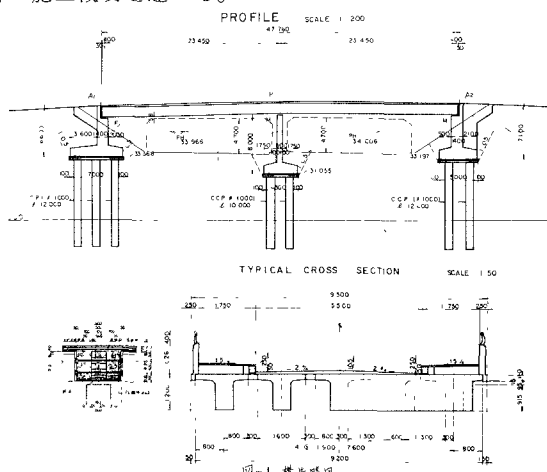


図-1 構造略図

た小規模工事では一層切実である。このような状況から日本道路公団では昭和43年度より高速道路調査会に委託し跨道橋のプレキャスト化につき調査研究され、現在までに東名阪道路及び東関東道路等数ヶ所の施工例を数えることが出来る。プレキャスト化による得失を整理すると次のように云える。

- (1)現場工程の短縮 プレキャスト化により現場作業の工程は現場打の90日に対し40日と大巾に短縮出来る。これは一橋施工の場合で複数橋の場合は全体的に見るともっと短縮出来るものと推定出来る。
- (2)品質の向上 部材を工場または集中ヤードで製作することにより、品質、工程の管理が十分に行なえるので現場での管理が簡易になる。また、工場製作のため設備が完備されており熟練工が常駐しているので製作精度がよくなり品質が向上する。
- (3)施工の省力化 工場製作のため発注者側も請負人側も人員を有効に働かすことが出来るので人員の節減にもなる。また、現場施工も一時期に集中的に作業が出来るため、労務計画も効果的に立てることが出来るので発注者側、請負人側とも省力化となる。

以上の長所に対して短所としては

- (1)継目が出来る 継目は構造上弱点となりやすいので、その処理のため補強鉄筋、接着材などを必要とする。また、プレストレスも余分に導入しなくてはならない。
- (2)運搬、架設に大型機械が必要 運搬、架設のためトレーラーや大型トラッククレーン等の機械を必要とするので、その能率的な使用が出来ない場合、経済性がそこなわれる。

3. 工事概要

工 事 名 関越高速道路 鶴ヶ島地区 (P C) 上部工工事

施工内容 表-1 にプレキャスト橋のみ示す。

工 期 自 昭和48年 3月13日

至 昭和49年10月13日

請 負 人 日本鋼弦コンクリート株式会社

表-1

橋 名	橋 長	中 間	橋 脚	斜 角	型 式
管 橋	51.20	5.0	TL-14	79°	PC2径間T型橋
管 橋	46.40	6.0	TL-20	74°	"
管 橋	44.08	12.0	TL-14	84°	"
管 橋	44.88	9.0	TL-20	80°	"
管 橋	47.70	6.0	TL-20	69°	"
管 橋	44.00	6.0	TL-14	85°	"

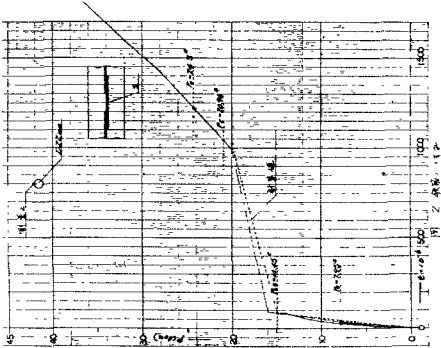
* 橋名は工事中の仮名である。

4. 構造及び施工概要

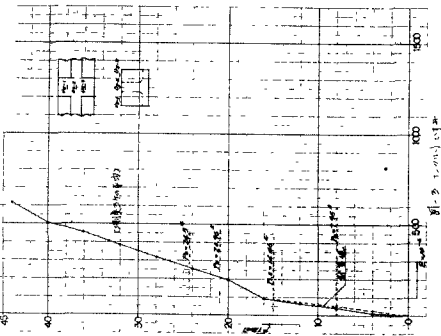
プレキャストけたは工場製作のため輸送や

架設機械の能力等を考慮して1ブロック20 t程度とした。このため主けたを3分割に製作しトレーラにて現場に運搬した。現場でこの3つのブロックを製作時と同じ様にセットしてプレストレスを与え、単純けたにしてトラッククレーンで架設する。次に横組コンクリートを打設し所定の強度を確認の上横方向プレストレッシング及び中間支点上の連結PC鋼棒を緊張して仮支承の撤去を行ない2径間連結けたとした。その後地覆、高欄及び舗装工を行ない完成する。なお、中間支点は鋼製の1点支承を用いた鉄筋コンクリート連結構造としたので実施設計への適用について以下の様な試験を行なった。

(1)供試体による静的曲げ試験 (P C建設協会委託) 曲げ試験は実物%の大きさの供試体2体について一点集中荷重を載荷したが連結鉄筋 (D 22) のひずみ及びコンクリートひずみの測定値は図-2、3に示すとおりであり、計算値とよく一致している。また、測定最大荷重 (設計荷重 $\sigma_s = 14000$ の5倍相当) までは直線の変化を示している。



(2)せん断試験 (建設省 土木研究所委託) プレキャストと現場打コンクリートとの打継ぎ面におけるせん断力の静的、動的耐力を載荷試験により確認したもので、供試体は200×400×1000の大きさで行ないプレストレスを導入されたものの効果をも調べた。この時のプレストレス量は打継ぎ断面に対し4%であった。測定結果は表-2に示す。



5. 設計要旨

構造形式は本線の巾員 (6車線) 等を考え中央分離帯に橋脚を設け2径間連続型とし美観上及び施工性から主けた形状をT型とした。主けたは前にも述べたようにブロック工法により施工中間支点の主けた相互の連続は鉄筋コンクリート構造である (図-1 参照)。主けた断面形状は製作の省力化を考慮して下縁巾とウエフ巾が同一寸法としたT型断面を用い、荷重条件によって下縁巾を500、600の2種類とした高さ1200でPCケーブルの増減によりスパンに対処した。

表-2

断面	形式	1径間の長さ (mm)	2径間の長さ (mm)	3径間の長さ (mm)
1	A	500	1000	1500
2	B	600	1200	1800
3	C	500	1000	1500
4	D	600	1200	1800
5	E	500	1000	1500
6	F	600	1200	1800
7	G	500	1000	1500
8	H	600	1200	1800
9	I	500	1000	1500
10	J	600	1200	1800

(1) 橋脚の寸法は1500mmの標準断面とした。
(2) 橋脚の断面は1500mmの標準断面とした。
(3) 橋脚の断面は1500mmの標準断面とした。

表 ー 3

荷 重 項 目	単純	連結
主 桁 自 重	○	
横組 コンクリート	○	
橋 面 荷 重		○
活 荷 重		○
2 次 応 力		○
温 度 差		○

6. 施 工

(1)主けた製作

主けた製作は、架設現場より約60KM離れた日本鋼弦コンクリート(株)相模原工場(神奈川県相模原市)にて製作した。主けたは前にも記した様に約20tの3ブロックとしたが、製作時はブロック目地位置に薄鉄板をセパレーターに用いて同時にコンクリート打設する方式によった。(写真-1) 各ブロックの継目部にはブロック接合時のPCケーブルの垂直分力とけた自重によるせん断力に対して抵抗出来るよう鋼製のせん断キー(D28)を1断面当り3個設けた。主けたはコンクリート打設後蒸気養生を行ない翌日脱型した。ブロックの運搬時はプレストレスが未だ導入されていないので運搬時の衝撃を考えけた下縁に補強鉄筋を配置した。

(2)ブロック接合及び架設

ブロック接合ヤードは、架設現場近くの本線上に設け(5m×80m)ブロックをトレラーで搬入し門型クレーンで取りおろし接合台車にのせ所定の位置まで引出し接合面にエポキシ樹脂(ショーボンドPBA-15)を塗布してレバーブロックで各ブロックを仮接合後、PCケーブル(12-φ8)を挿入した。緊張は最初の2ケーブルを予備緊張を行ないその後、ケーブルの摩擦測定を行なって緊張力のデータを求め以下のケーブルを本緊張した。最後に最初の2ケーブルを引直しを行ないプレストレスングを完了した。なお、接合面の処理はワイヤーブラッシングとウエスで清掃を行なった。

接合ヤードを1ヶ所としたので主けたの架設にはヤードから架橋現場までポルトレラーで運搬した。主けたの架設は127tと75t(一部127t)のトラッククレーンで相吊りして架設した。(写真-2)この時、主けたは図-4のとおりの橋脚両側に設けた支柱の仮支承上に架設し、中間支点上並びに横組工のコンクリート打設とプレストレス導入後に仮支承としたサンドジャッキを解放して2径間連結構造を形成した。

主けたの架設は、1日当り6～8本程度のスピードで行なわれたが、長雨のため一時期架設が出来ない日が相当続いたこともあった。

(3)横組工

主けたが橋脚部分で仮支持されている状態で中間支点上、横けた及びけた間コンクリートの型わく組立、配筋、コ

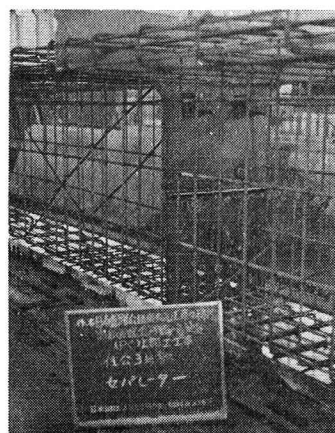
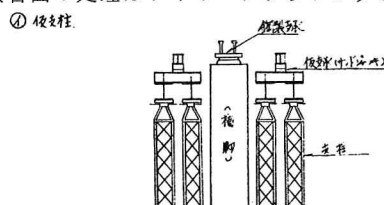
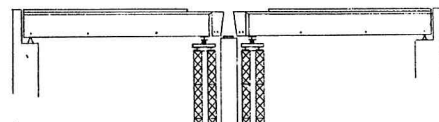


写真-1



⑤ 主けた等視



⑦ 連結 等視

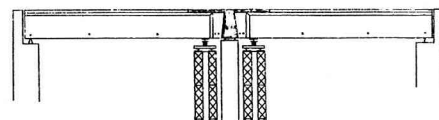


図-4

ンクリート打設し養生後、横方向プレストレッシングを行なった。横組みのコンクリート打設は図-5のような打込順序で行ない、中間支点部分は最後に打設する方法によった。なお、横組コンクリート打設は1日で完了した。中間支点では補強の意味で橋軸方向に両スパンのケタ端ダイヤフラムを通してP C鋼棒(φ23)を用いて連結し、けた断面換算で10%のプレストレスを導入した。

7. 工 程

本工事における平均的工程実績は表-5に示すとおりである。これによれば、現場施工の期間は約40日間であり場所打工法の約100日前後に比べ約半分以下となった。また、この40日間というのは全体工程であり土工事と関連する期間は約20日程度であるので、土工事との競合を出来るだけ避け得るこの種のプレキャスト化のメリットが十分認められると同時に、全体工程でも大巾に工期の短縮が達成されたものである。尚、参考の為、各橋の主要材料表を表-4に示す。

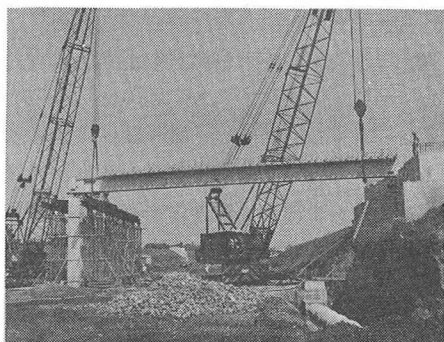


写真-2

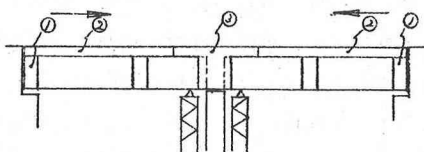


図-5. 打込順

表-4 主要材料表

橋 名	橋面積 (m ²)	コンクリート (m ³)	型枠量 (m ²)	鉄筋量 (kg)	PC鋼材量 (kg)	鉄筋 コンクリート	PC鋼材 コンクリート
空堀橋	256.4	176	706.2	14870	7450	84.4	42.3
住公1号橋	743.7	439	1809.5	44460	21060	101.2	47.9
住公2号橋	538.6	295	1268.4	28800	12220	97.6	41.4
住公3号橋	718.1	425	1740.8	43650	20000	102.7	47.0
住公4号橋	430.0	279	1196.2	29100	13060	104.3	46.8
住公5号橋	269.3	182	777.4	16800	7000	92.3	38.5

8. あとがき

今回採用した2径間連結T型けたは、中間支点の連結鉄筋量がかかなり多くなり、けた製作や架設作業を煩雑にしている。また、高速道路調査会の報告書によればこの種の中間支点構造の場合、橋軸方向にプレキャスト部材相互を補強の目的でP C鋼材で連結しなければならない指針が示されているが、そのため今回の主げたの端部にダイヤフラムを設けたのであるが、プレキャスト部材の簡素化から今後横げた間にP C鋼材を配置することも検討すべき問題かと考える。更に橋脚巾の制約から中間支承が1個であるため主げたを架設時に仮支持しなければならないことは、

表-5 工程表

項目	数量	10日	20日	30日	40日	50日	60日	摘要
主桁製作	12本							
主桁運搬	〃							
主桁接合工	〃							
主桁架設工	〃							
橋脚工								
養生工								
橋脚外工								
地盤高欄工								

架設作業を難かしくしており今後この様な型式の跨道橋の場合は橋脚を逆台型にして2点ゴム支承とする方法が経済的にも有利かとも考えられるので今後検討すべきものであろう。本工事については以上のようにプレキャスト施工を行ない、工期の短縮、土工事との競合を避ける等の所期の目的は一応達成し得たものであり跨道橋のプレキャスト化への一つの実績として評価してよいであろう。(以上)

参考文献 (1)コンクリート架道橋のプレキャスト化に関する調査研究報告書No.4~6 高速道路調査会

(2)P Cポストテンション合成桁橋の連結構造に関する調査研究報告書

〃

(3)P Cプレテンション桁橋の連結構造に関する研究報告書

〃