

(43) 羽田ランプ橋におけるプレキャスト  
PC床版の急速施工と載荷実験

首都高速道路公団 湾岸線建設局 植木 博  
同 上 馬 上 信一  
同 上 第二建設部 ○石橋紀夫  
(株)オリエンタルコンサルタンツ 桐沢芳広

1. はじめに

首都高速1号羽田線(上り線)の羽田トンネル付近の慢性的な渋滞を解消するためには、高速湾岸線の整備が必要となるが、その供用(平成6年度予定)までには長期の歳月を要する。そこで緊急にこの渋滞を解消し、交通の円滑化を図ることを目的として、羽田トンネル付近改良事業が計画された。羽田ランプ橋はその緊急改良工事の一環として施工されたもので、上部構造には急速施工を考慮して、プレキャストPC床版を用いた連続非合成H鋼桁及びプレキャスト高欄を採用して工期の短縮を図った。

本稿はプレキャストPC床版の構造と現場施工の概要、および供用前に実施した実車による静的載荷試験の結果を紹介するものである。

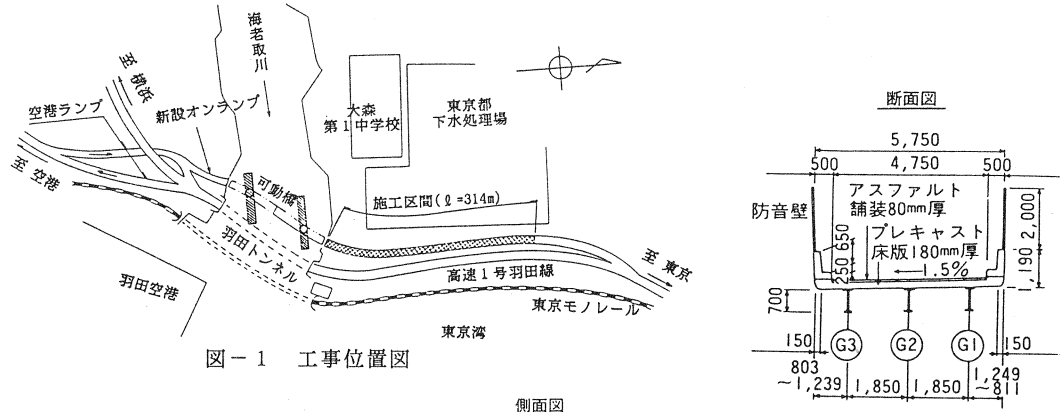


図-1 工事位置図

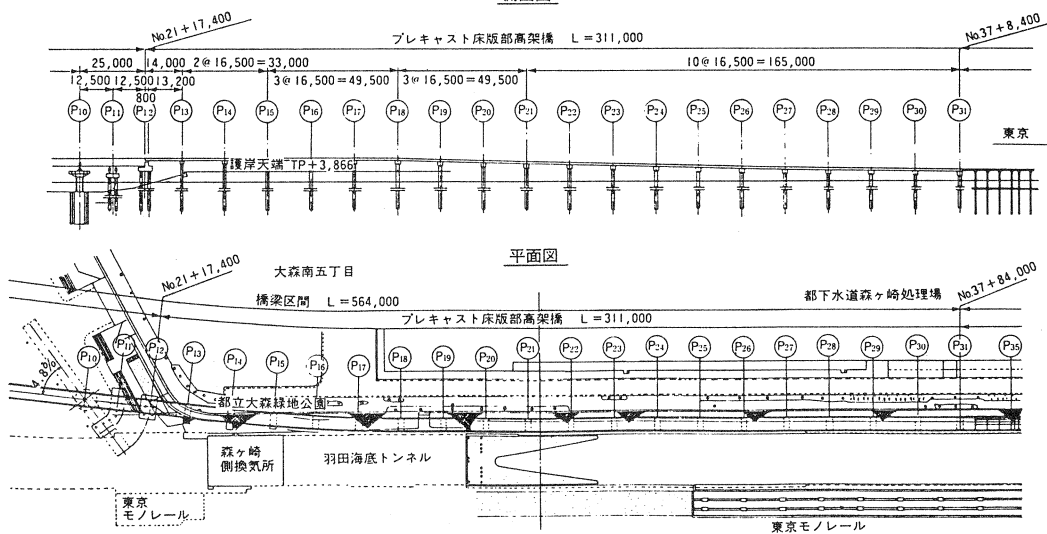


図-2 一般図

## 2. 床版の構造概要

### (1) 構造上配慮した点

本高架橋は急速施工が前提であったことから、現場作業を極力少なくすることを考慮し、次のような構造を採用した。

- ①床版にはブロック長2mのプレキャストPC床版を採用した。
- ②プレストレスの導入、解放回数の軽減を図るため、橋梁形式を連続桁とした。特に直線部では10径間(165m)を採用した。
- ③高欄をプレキャスト構造とした。

### (2) 高架橋の構造

高架橋の構造は図-3に示すように、5450×1996×180(標準型)のプレキャストPC床版をジベルを取付けたH鋼桁に載せて接合する構造形式を採用した。なお、プレキャストPC床版には橋軸直角方向にプレテンション方式でプレストレスを導入するとともに、橋軸方向にも耐荷性能の改善を図ることを目的にプレストレスの導入・解放を行うものとした。

### (3) プレキャスト高欄の構造

高欄は図-4に示すように、507×885×1997のプレキャストブロックを樹脂モルタルを塗布した地覆上に載せ、ボルト締めして取付けるものとした。地覆部は工場においてプレキャストPC床版と一体施工するものとした。なお、プレキャスト高欄の採用にあたっては、実物大の供試体を用いた衝撃破壊実験を実施し、プレキャストブロックの耐荷性能および地覆との接合部の構造・使用材料等の確認を行った。

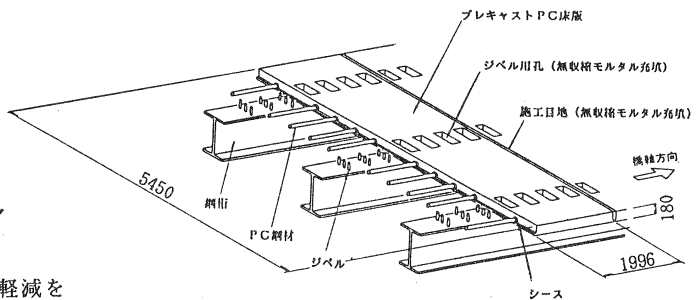


図-3 高架橋の構造概要

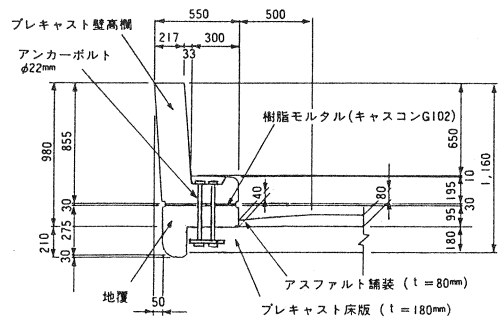


図-4 高欄の構造概要

## 3. 橋軸方向プレストレスの導入および解放

本高架橋はプレキャストPC床版の橋軸方向にプレストレスを導入し、またその一部を解放することにより主桁に作用する曲げモーメントの低減(図-5参照)、およびPC床版のクリープ性状の改善が図れるという特徴を有している。

連続桁の中間支点部断面の負の曲げモーメント範囲については、支点上に配置されるパネルに初期緊張( $P_{r1}=45\text{kgf/cm}^2$ 、工場にて緊張)を与えておき、全パネル敷設時に全体に渡って2次緊張( $P_{r2}=65\text{kgf/cm}^2$ )を行い、桁との一体化が完了した後で2次緊張分の一部解放( $P_r=35\text{kgf/cm}^2$ )を行った。この結果、中間支点付近のPC床版には( $P_{r1}+P_{r2}-P_r=75\text{kgf/cm}^2$ )のプレストレスが残留していることになり、負の曲げモーメントに抵抗する範囲のみを強化することが可能となった。図-6にプレストレスの導入状況を示す。なお、一般部には( $P_{r2}-P_r=30\text{kgf/cm}^2$ )のプレストレスを残留させるものとした。

図-7は初期緊張ケーブル(PC鋼棒SBPR95/120、 $\phi 26$ )、2次緊張ケーブル(PCより線1-T12.4mm)の配置状況を示す。

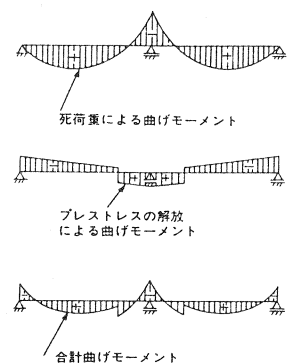


図-5 曲げモーメント改善状況

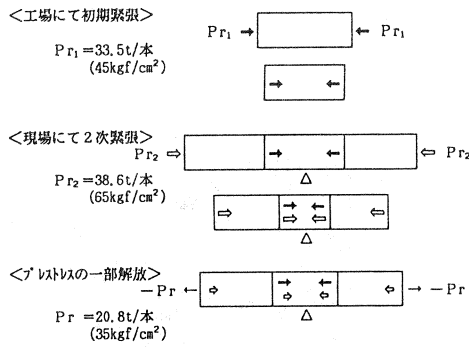


図-6 中間支点部のプレストレス導入状況

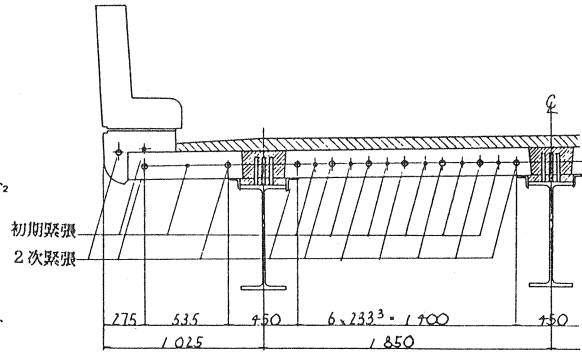


図-7 PCケーブルの配置

#### 4. 現場施工

PC床版の現場施工は図-8に示す手順に沿って実施した。また、写真1、2にPC床版の敷設状況およびプレストレス導入状況を示す。

また、現場施工の実施工程は表-1に示すとおりで、延長311m、工事面積約1700m<sup>2</sup>を超える床版工事が実質40日で終わることができた。

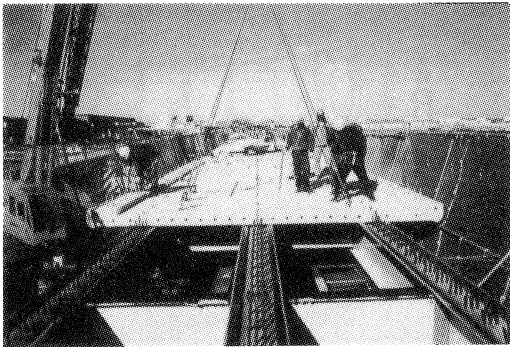


写真-1 PC床版の敷設状況

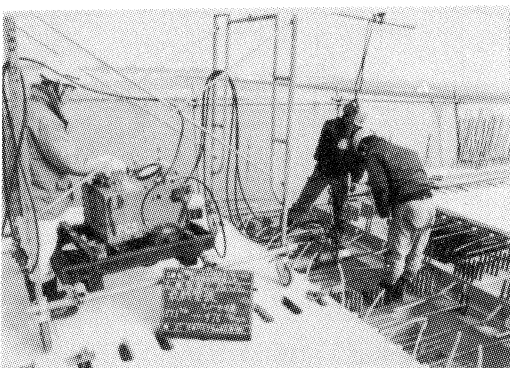


写真-2 プレストレスの導入状況

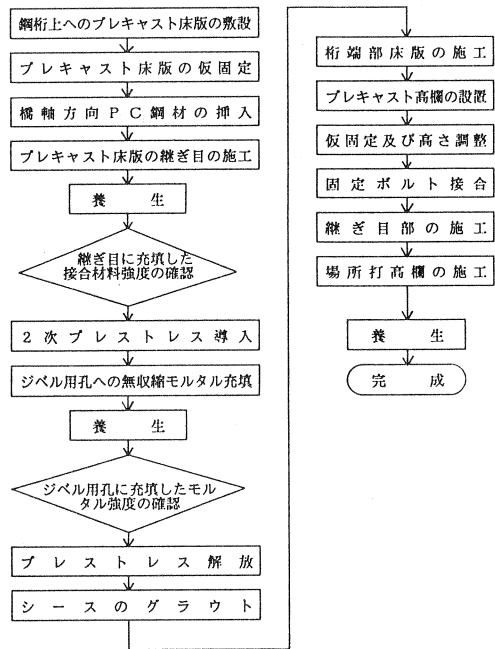


図-8 PC床版の施工手順

表-1 実施工程

作業項目	日数								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
PC床版	PC版敷設工								
	PC鋼材挿入工								
	目地部グラフト工								
	緊張工								
	ジベル孔グラフト工								
PC高欄	PC高欄架設工								
	水平目地グラフト								
	継目地等シール工								

(注) 休日、荒天日を含まない実働日数

本工事の結果から、今後さらに次のような構造上の工夫を行うことによって、現場工程の一層の軽減が図れるものと考えられる。

- ①床版と鋼桁の一体化が可能な範囲でジベル用孔を減らし、モルタル充填作業の軽減を図る。
- ②PC床版と高欄をドライコンタクト（直接接合）可能な構造とする。

## 5. 載荷試験

### (1) 目的および実験方法

本載荷試験は工場製品としてブロック化されたパネル部材（PC床版）が、現場で一体化され供用されるに際し、床版としての機能およびPC床版と鋼桁の合成効果等の確認を目的として実施したもので、3径間連続桁および10径間連続桁部の橋面に、総重量20tのダンプトラック（2台使用）を静的載荷し、橋体のたわみ、PC床版および鋼桁のひずみを測定した。写真-3に試験状況を示す。



写真-3 試験状況

### (2) 試験結果および考察

ダンプトラックを1箇所に2台載荷したケース（10径間連続桁部：載荷位置④）の橋軸方向のたわみと鋼桁断面のひずみ（応力度）の測定結果を図-9、10に示す。他の試験ケースおよび3径間連続部の試験結果についてもほぼ同様の傾向を示した。これらより、橋軸方向のたわみ分布および鋼桁断面の応力度分布とも、合成桁として解析した値とほぼ一致することがわかった。

PC床版と鋼桁はジベル用孔へ無収縮モルタルを充填することにより断続的に結合されているが、合成桁として十分な機能を有することが確認された。また、床版には橋軸方向にプレストレスを導入、解放して中間支点部の負の曲げモーメントの低減を図っているが、床版としての性能に問題はないことが確認された。

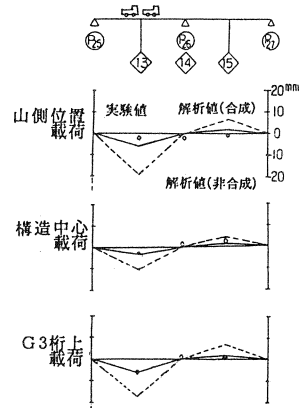


図-9 たわみ分布図

## 6. あとがき

プレキャストPC床版を採用した橋梁は、首都高速道路公団において過去に数例しかなく、特に300mを超える規模の事例は全国でも初めてのものであった。熟練技能工の減少傾向が見受けられ、現場においては施工能力の低下や良好な品質の確保が難しくつつある昨今の建設工事においては、プレキャスト化による合理的な施工方法として、また急速施工方法として今後ますますそのニーズが高まるものと予想される。

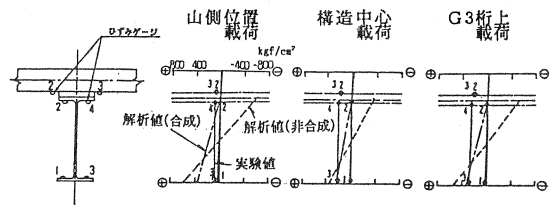


図-10 鋼桁断面の応力度分布図

なお、当床版工事の主任技術者であった日本ハイブリッド工業(株)谷岸氏には貴重な助言を頂き、ここに謝意を表す。

## 参考文献

- 1) (社)土木学会関西支部編：プレキャスト床版合成桁橋の設計と施工、昭和62年5月
- 2) (株)春本鐵工所編：春本技報、Vol.1、1990