

(V-48) プレキャストを用いた PRC桁の施工について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 中山 弥須夫
東日本旅客鉄道(株) 徳光 洋助

1. はじめに

現在、東京駅では中央線の重層化工事が行われている。日本橋川橋梁から高架ホーム端部までの約675mの高架橋区間はアプローチ部と呼ばれ、首都東京の表玄関である東京駅付近に構築されるため、図1に示すような周辺の景観との調和を考慮した設計を行った。この高架橋はスパン約17~27mの箱型PRC桁を橋脚と連結ケーブルにより一体化したラーメン構造となっている。この桁のうち、42番柱から52番柱までの10連の桁は線路配線の関係から、約1年半の間単純桁として供用され、その後横移動し、橋脚と一体化される。

今回、横移動を行うスパン約17mのプレキャスト桁の施工方法について報告する。

2. 構造概要

高架橋の設計は許容応力度法により行われ、桁の主方向は「PRC桁設計指針(昭和62年)」に、横方向は「建造物設計標準 - 鉄筋コンクリートおよび無筋コンクリート構造物 - (昭和58年)」に準拠している。

本桁は図2に示すようにスパン約17m、幅員約11mであり断面は4室のボックスからなっている。工場製作したことにより運搬重量の制約(40tf以下)が生じ、これをクリアするために上床版及び端横桁部分を現場打ちとともに主方向に4分割し、さらに下床版厚を15cmとした。各ブロックの接合は、目地合わせのために設けた4箇所の接合キー(Φ50)により行い、引き寄せボルト(Φ30)を用いて固定し、横締めは行わないこととした。また、各ブロックは厚さ20cmの現場打ちRC床版により一体化され、この床版により各ウェブに荷重を分担する構造となっている。各荷重に対して必要なプレストレスは、図3に示すように各ウェブに配置された内ケーブル(1T19.3)と桁内部に配置された外ケーブル(内桁: 5E15.2, 外桁: 8E15.2)の双方により導入される。

3. 施工

3. 1 工場製作・運搬・架設

型枠は桁形状が複雑な曲面を構成している、下床版厚が薄い等の理由により閉合断面の鋼製型枠とした。また、閉合断面型枠したことにより、コンクリート打設時の水平移動距離が大きくなるため、材料分離抵抗性及び充填性を考慮し、

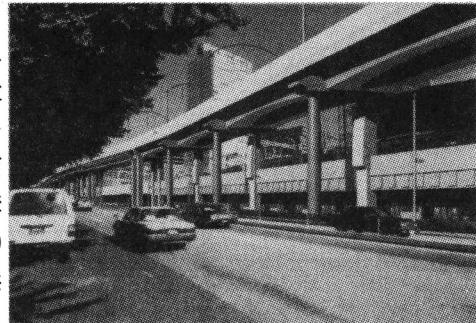
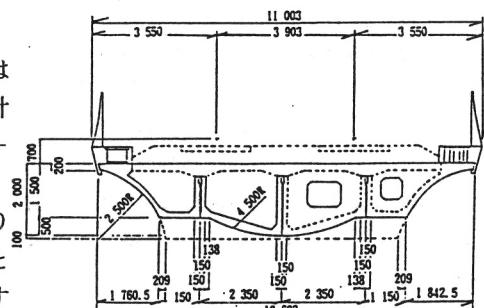
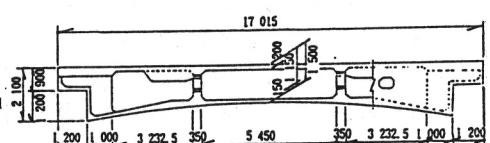


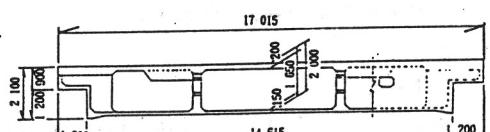
図1 アプローチ部外観図(完成予想図)



(a) 断面図(スパンセンター)



(b) 側面図(外桁内側)



(c) 側面図(内桁内側)

図2 一般図

高流動コンクリートを採用することとした。試験練り及び試験施工の結果、表1に示す示方配合を採用した¹⁾。

打設は工場内においてポンプ車を用いて行い、打設順序は外桁、内桁共に外側のウェブより片押しで行い、内側のウェブからの立ち上がりを確認後内側のウェブからも打設を行った。締固めは、ウェブ上部は棒振動機を用い、ウェブ下部及び下床版部分は型枠振動機を用いて行った。鉄筋及びシースが密に配置されている部分にもしっかりと充填されており、コンクリートの充填性は十分であった。

打設後、上床版打設時までの荷重に対して必要なプレストレスを与える内ケーブルの緊張を行った。内ケーブルはシングルストランドを用い、形状の異なる5本のケーブル（外桁1本、内桁4本）の試験緊張の結果から見かけの摩擦係数を0.04、弾性係数を $1.864 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ とし、これにより緊張管理を行った²⁾。また、外桁と内桁の形状が異なるため、保管時に両桁の変形差が生じることが予想された。このため、緊張順序の変更、保管時に自重が作用しないような方法の検討を行った。この結果、各ブロックの出荷時の変形差はほとんど無かった。

桁の運搬はトレーラにより夜間行い、架設は図4のように夜間交通規制を行い1ブロックずつ300tクレーンの相乗りにより行った。保管時の変形差がほとんど無かったため、桁同士の接合はスムーズに行えた。1ブロックの架設サイクルタイムを図5に示す。

上床版打設後、橋面荷重及び列車荷重に対して必要なプレストレスを与える外ケーブルの緊張を行った。緊張は設計で考慮した摩擦係数0.15を用いて行った。この際、試験緊張を行ったが得られた摩擦係数は0.041となり、設計で考慮した摩擦係数よりかなり小さい値となった。

3.2 橫移動時の検討

今回製作した桁は約1年半の供用後、ダブルツインジャッキにより横移動され、連結ケーブルによりラーメン構成される。横移動時には橋脚上のステンレス製のスベリ板上を表面をテフロン加工したゴム板が滑る構造とした。横移動後、橋脚上部と桁間に無収縮モルタルを注入し、連結ケーブルにより剛結されラーメン構成する。連結ケーブルは防錆処理したケーブルを桁内部に保管しておく。仮線時のストップバーは、直角方向には鋼製ブラケットを取り付け、軸方向には木製のくさびを設置した。

4.まとめ

今回の報告は景観を考慮した複雑なPC桁の施工報告である。この桁をプレキャストとしたことにより線路直上での施工が少くなり施工の安全性向上が図れ、また桁と下部工は並行して製作でき工期の短縮が図れた。今回の報告が今後のプレキャスト桁の施工上の参考になれば幸いである。

参考文献

- 細川・谷神・柳沢・徳光・吉見、景観を考慮した構造物の施工計画について、東工技報 第7号、1994
- 橋田敏之・齊藤昇共著、PC橋のプレストレッシングと設計施工、現代理工学出版株、1967.3.30

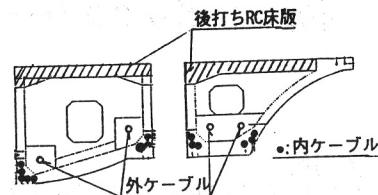


図3 ケーブル配置図

表1 示方配合

セメントの種類	s/g (%)	呼び速度 (kgf/cm ³)	粗骨材の最大寸法 (mm)	フロー値 (cm)	水セメント比 (%)
早強	53.6	400	20	60 ± 10	38.2
単位重量 (kgf/cm ³)					
セメント	水	粗骨材	細骨材	混和剤A	混和剤B
450	172	789	894	11.70	0.27
				混和剤C	A:高性能化成水硬剤 B:緩衝剤 C:増粘剤

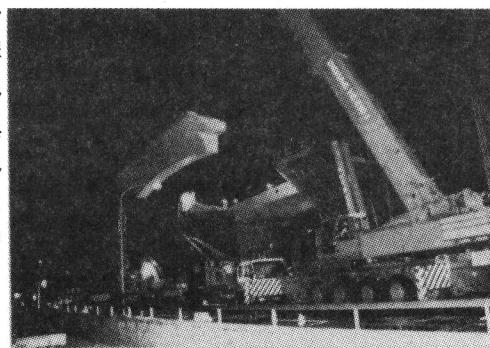


図4 架設状況

PC橋施工 タイムスケジュール(18日)									
各作業区分									
(1)運搬									
1. 運搬荷物搬入、積み下ろし									
2. ベンチマーク測定、定位									
3. ベンチマーク測定、定位									
4. 設置準備									
5. 架設									
6. 施工品質監査、セミナー									
7. 施工品質監査、セミナー									
(2)施工									
1. 施工準備									
2. 施工品質監査、監査会議									
3. 施工品質監査、監査会議									
4. 施工品質監査、監査会議									
5. 施工品質監査、監査会議									
6. 施工品質監査、監査会議									
7. 施工品質監査、監査会議									
(3)完成									
1. 施工品質監査、監査会議									
2. 施工品質監査、監査会議									
3. 施工品質監査、監査会議									
4. 施工品質監査、監査会議									
5. 施工品質監査、監査会議									
6. 施工品質監査、監査会議									
7. 施工品質監査、監査会議									

図5 架設サイクルタイム