

JR仙石線鳴瀬川橋りょうの設計について

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 ○正会員 永井 孝弥
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 高濱 文義
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 小池 弘明

1. はじめに

JR仙石線野蒜～陸前小野間の吉田川・鳴瀬川橋りょうは、昭和3年に設置された全長423mの上路式単純鋼桁橋りょうである。今回建設省の河川改修計画に合わせて改築を行うこととなり、現橋りょうから200m下流に新設することとなった。この新しい鳴瀬川橋りょう形式は、鉄道橋としては世界で初めてのPC背びれ橋を採用するものであり、今回はその上部工の設計及び施工の概要について報告するものである。

2. 橋りょう上部工の設計概要

図-1、図-2に新鳴瀬川橋りょうの概要、設計条件を表-1に示す。上部工の構造形式は、PC下路桁

表-1 設計基本条件

一般条件	線路等級	3級線	設計速度	110km/s
	設計荷重	M-18	橋 長	488.920m
	支間長	75.8m+4×85.0m+71.3m		
	縦断勾配	Level	平面線形	R = ∞
	斜 角	90°00'00"	設計塑性率	μrd=10
	設計水平彎度	Kh=0.38～0.44 (橋軸方向) Kh=0.38～0.45 (橋軸直角方向)		
	軌道構造	弾性バラスト構造		
	上部構造	6径間連続PRC箱型背びれ橋		
	下部構造	逆T形RC橋台、小半形壁式RC橋脚		
	基礎形式	直接基礎、場所打ち杭基礎φ1,300		
コンクリート	設計基準強度	400 (kgf/cm ²)		
	単位： (kgf/cm ²)	使用限界状態		終局疲労 終局(地震時) 限界状態
		スレスレ導入時	完成時	
	設計圧縮強度	350	400	308
	設計曲げ強度	45	49	38
	設計引張強度	25	27	21
	設計付着強度	30	33	25
		スレスレ導入直後	永久荷重用時	
	応力度	圧縮	215 (kgf/cm ²)	160 (kgf/cm ²)
	制限値	引張	設計曲げ強度	設計引張強度
斜引張		19 (kgf/cm ²)	21 (kgf/cm ²)	
PC鋼材	材 質		SWPR7B 12T15.2mm	
	設計引張強度		190 (kgf/mm ²)	
	設計引張降伏強度		160 (kgf/mm ²)	
	応力度	プレストレスング中	144 (kgf/mm ²)	
	制限値	プレストレスング直後	133 (kgf/mm ²)	
変動荷重載荷時		133 (kgf/mm ²)		
鉄 筋	単 位：	kgf/cm ²	引 張 強 度	5 000
	種 類	SD 345	引張降伏強度	3 500

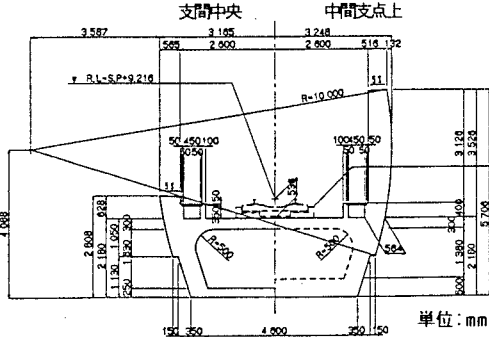


図-1 新鳴瀬川橋りょう(主桁断面)

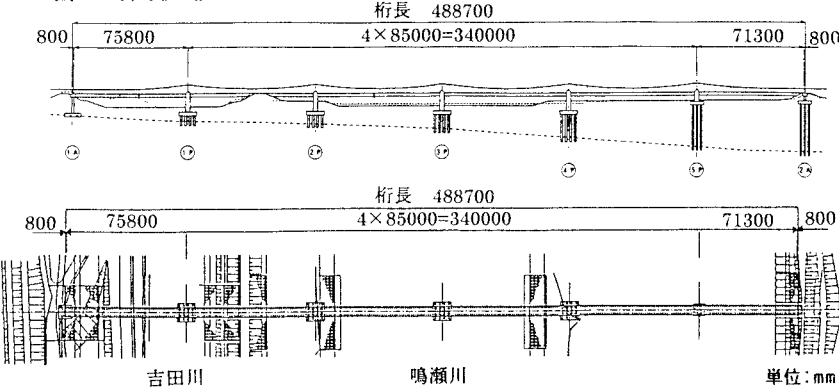


図-2 新鳴瀬川橋りょう(側面・平面)

下路鋼板桁・PC単純I桁・PC背ひれ橋の4つの案について比較検討した結果、工期・経済性ともに最も優れているPC背ひれ橋を採用し、かつクリープによる変形を考慮してPRC構造として6径間連続PRC箱型背ひれ橋とした。なお、せん断応力については、使用時にひび割れを発生させないよう設計荷重時の斜め引張応力度を設計引張強度以下に制限し、曲げ応力については縁引張応力度をコンクリートの設計曲げ強度以下に制限することとした。また移動架設機による張出し架設工法を採用するため、断面力算出には通常考慮する荷重に加え、540tの移動架設機装置重量と張出ブロック荷重を架設荷重として考慮し設計を行った。

3. 橋りょう上部工の施工

上部工の施工工法は、移動架設機による張出し架設工法である。この工法の利点としては

①地上からの作業を全く必要としないこと。

②適用支間が40～150mであり

長大橋に対応できること。
が挙げられる。このため、今回の橋りょうのような多径間連続橋りょうには適していると考えられる。

次に工事全体の工程を表-2に示す。この中で上部工の施工期間は平成10年4月～平成11年6月であり、施工順序は以下の通りである。

①下部工の工事が終了した後、陸前小野方の第二橋台から径間部分を支保工を用いて施工していく。同時に、移動架設機の組立を行い、その移動架設機を順次野蒜方の橋脚へ移動し、張り出し施工を繰り返す。

(図-3)

②最後に野蒜方の側径間部分を支保工を用いて施工し、移動架設機の解体を行う。

以上のような架設工法により、施工する予定である。

3. おわりに

PC背ひれ橋は構造的に稀な形式であるが、有利な点が多く、景観的にも非常に優れている。今回、橋りょうの上部工の設計について報告したが、本文が同様の橋りょうの設計の参考になれば幸いである。

参考文献：小池・松本・中村、仙石、瀬野、橋りょう他改築、平成7年度土木学会東北支部技術研究発表会、pp.658,659, 1996.3

表-2 工事工程表

区 分	年度	9年度			10年度			11年度			12年度		
		6	9	12	6	9	12	6	9	12	6	9	12
設計	設計												
橋りょう	橋りょう												
橋脚	橋脚												
橋梁	橋梁												
野蒜側橋台	野蒜側橋台												
陸前小野側橋台	陸前小野側橋台												
工事計画	工事計画												
陸前小野側橋台	陸前小野側橋台												
野蒜側橋台	野蒜側橋台												
橋脚	橋脚												
橋梁	橋梁												
橋りょう	橋りょう												
設計	設計												

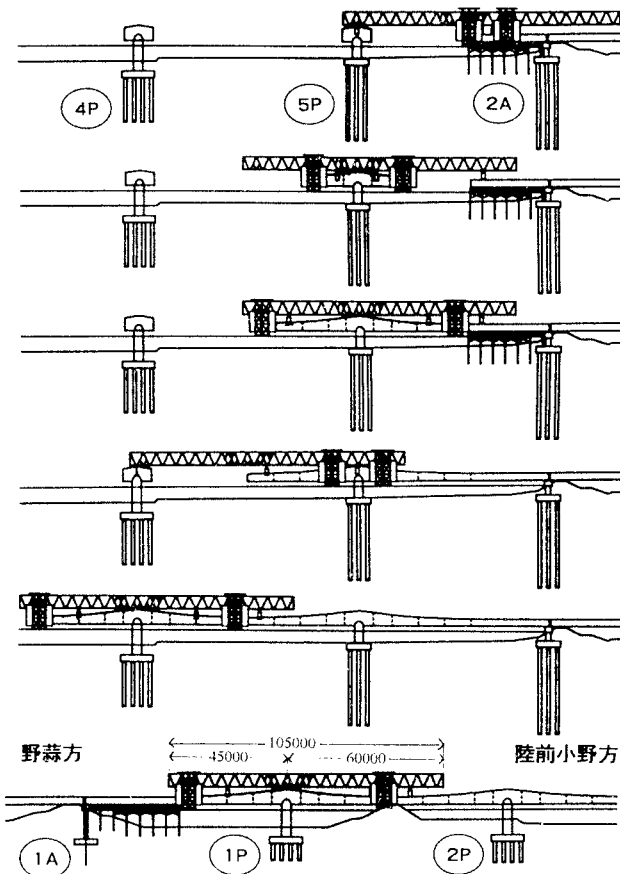


図-3 移動架設機施工順序