

2線支承を有する長大エクストラードボード橋における柱頭部仮固定の検討

大成建設(株)

正会員 ○中 隆司, 正会員 細谷 学

西日本高速道路(株)

正会員 福田雅人,

黒川秀樹

大成建設・ピーエス三菱JV

正会員

利波宗典,

正会員 弓家 猛

1. はじめに

新名神高速道路 生野大橋は、橋長 606m の PRC7 径間連続波形鋼板ウェブエクストラードボード橋であり、P1, P5, P6 の架設方法は、移動作業車を用いた張出し施工である。このうち、エクストラードボード区間となる P5, P6 は支承構造（2 線支承）であり、張出し施工期間は、主桁と橋脚を剛結するために仮固定が必要となる（図-1）。この仮固定に作用する引張力に対しては、橋脚と柱頭部に U 字状の PC 鋼より線（以下、U テンドン）を配置し、圧縮力に対しては、2 線支承の特徴を活かした同種構造の揖斐川橋¹⁾を参考に、仮支承を設けず本設支承で抵抗させた。また、全方向免震支承であるため、橋軸および直角方向の移動を拘束する必要があるため、支承にサイドブロックを設置して対応した。本稿では、よりアンバランスモーメントが大きい P5 柱頭部における仮固定の検討について報告する。

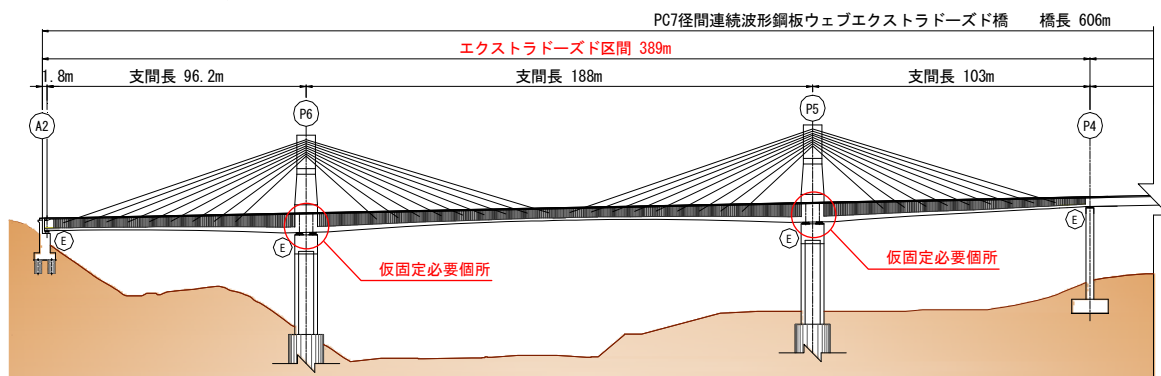


図-1 橋梁一般図（エクストラードボード橋区間のみ表示）

2. 検討方法および検討用の施工ステップ

仮固定の PC 鋼材は、架設時のアンバランスモーメントによって発生する引張力に対して、支承に浮き上がりが生じないように PC 鋼材の許容値に、常時は $0.7P_u$ (P_u : PC 鋼材の引張強度)、地震時は引張強度からそれぞれ鋼材に生じる付加曲げ応力度を差し引いた値を用いて、必要本数を算出して多い方の本数を配置している。

検討に用いた施工ステップを図-2 に示す。4~11BL は斜材の緊張作業を行うため、上・下床板のコンクリートを分けて打設する。ケース 1 は最大張出し時であり、P4 および P6 側の 11BL 上床版コンクリートの打設を同時に行ったと想定した場合である。実施工では両側のコンクリート打設を同時に行うことは困難であるため、ケース 2 のように、P4 側を先行して打設するステップを考慮している。ケース 3 は側径間コンクリート打設時で架設時の自重が最大となるケースである。

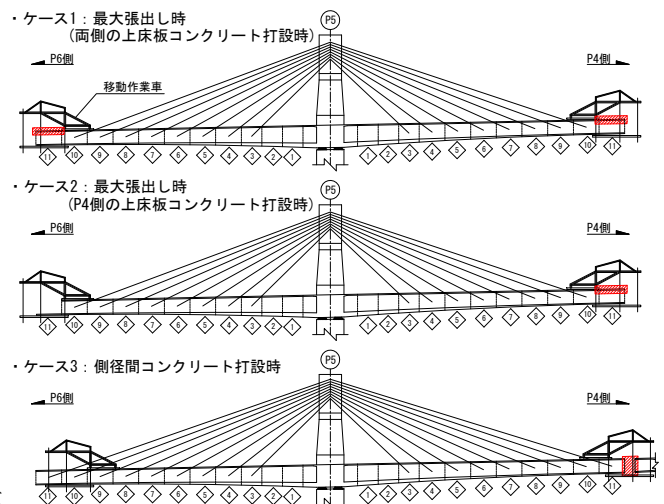


図-2 検討に用いた施工ステップ

3. 検討結果

3.1 本設支承の利用

一般的な 1 線上の支承配置では、アンバランスモーメントによって支承部が回転し主桁が不安定となるが、2 線支承の場合には、両側の支承で主桁を安定させることが可能で

キーワード エクストラードボード橋, 柱頭部仮固定, 張出し施工, 2 線支承, U テンドン, 支承部サイドブロック
連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)土木技術部橋梁設計・技術室 TEL: 03-5381-5297

ある（図-3）. この特徴を活かし、仮支承コンクリートを用いずに本設支承を利用した. これにより、仮支承の設置・撤去に要する工程も短縮することができる. なお、完成時で決定する本設支承について、架設時の照査も満足することを確認している.

3.2 U テンドンの採用と効率的な配置検討

本橋は張出し長が長く、また、上下線一体の大断面であるため、柱頭部に発生するアンバランスモーメントが約 $5.5 \times 10^5 \text{ kN} \cdot \text{m}$ （地震時）と比較的大きく、仮固定用 PC 鋼棒（B 種 2 号 $\phi 32$ ）を配置すると必要本数は 84 本となった. また、図-4 のように大型でかつ 2 線支承であるため、多量の PC 鋼棒を配置するスペースを確保することが困難であった. そこで、大容量の PC 鋼より線（SWRP7BL 19S15.2）を用いた U テンドンを採用することで、表-1 に示すように必要本数を 10 本に減らすことができた（ケース 2 で決定）.

U テンドンの配置方向は、橋軸、橋軸直角方向のどちらかで統一することが一般的であるが、外ケーブルや張出し架設用内ケーブル、支承のアンカーバーなどとの干渉を避けるため、結果的に図-4 のように橋軸方向（4 本）および橋軸直角方向（6 本）の両方向に配置する複雑な形状となった.

3.3 支承部サイドブロックの検討

本設支承は全方向免震支承であり、全方向に変位することが可能であるため、架設時には橋軸および橋軸直角方向の移動を拘束する必要がある. 仮固定時の移動を拘束するには、H 形鋼などの鋼製ストッパーを用いたり、仮支承コンクリートの摩擦力で抵抗させる方法がある. 本橋脚には仮支承コンクリートを設置しないため、仮支承コンクリートの摩擦力で抵抗させることができない. また、H 形鋼を用いた鋼製ストッパーで抵抗させる場合、H400（SS400）が 25 本程度必要となり、配置スペースが確保できない. さらに、完成後に撤去する必要があるが、図-4 に示すように主桁下面と脚頭部上面のあきが狭く撤去が困難である. そこで、図-5 に示す支承部サイドブロックを採用することとし、上沓を切欠くことにより全方向の移動を拘束する構造としている. サイドブロックは、上沓から作用する水平力に対して片持ち梁としてモデル化し、鋼材に生じる応力度照査を行った結果、幅 B は 250mm となった. また、この水平力はベースプレートを通じて橋脚天端に鉛直方向の支圧力として伝えられるため、ベースプレートの厚さ t を 70mm（サイドブロック設置前）から 150mm（設置後）に変更している.

4. おわりに

生野大橋の仮固定に、U テンドン、本設支承、支承部サイドブロックを採用した. 本構造を採用することで、工期が厳しい中、通常の仮固定用の PC 鋼材やストッパーを設置および撤去するよりも工程上有利になると考えている.

参考文献 1) 小松, 中須, 高宮, 中道, 中上, 小川 : 揖斐川橋・木曽川橋の上部工の施工, 橋梁と基礎, p.7-11, 2000 年 1 月

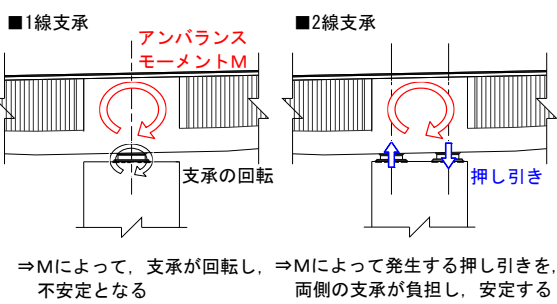


図-3 1 線支承と 2 線支承の違い

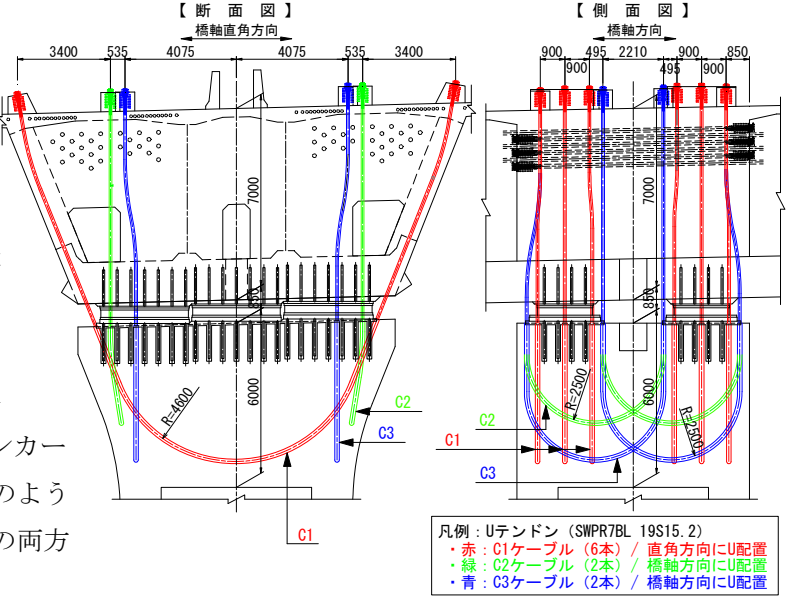


図-4 仮固定配置図

表-1 U テンドンの必要本数

		ケース1		ケース2		ケース3	
		架設時	地震時	架設時	地震時	架設時	地震時
アンバランスモーメント M	kN・m	3602	389711	175932	550886	109683	501199
軸力 N	kN	142772	142772	140807	140807	143892	143892
PC鋼材配置間隔 L	m	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
反力 R (引張: -)	kN	70666	-6556	35217	-39774	50009	-28294
PC鋼材導入力 P	kN/本	2904	4375	2904	4375	2904	4375
必要ケーブル本数 R/P	本	不要	1.5	不要	9.1	不要	6.5
実配置本数	本	-	2	-	10	-	7

決定本数 $R = \frac{N}{2} - \frac{M}{L}$ ただし、 $R = \frac{N}{2} - \frac{M}{L}$

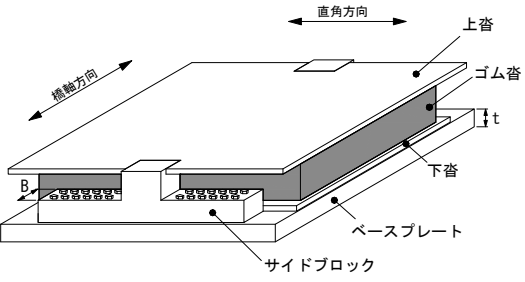


図-5 支承部サイドブロック