

庄内エクストラードーズド橋(仮称)上部工の施工

三井住友・ピーエス三菱・白石JV 正会員 ○本田 英尚
 名古屋高速道路公社 建設部 工事第三課 鈴木 正実
 名古屋高速道路公社 建設部 工事第三課 伊藤 雅史
 三井住友・ピーエス三菱・白石JV 正会員 水野 克彦

1. はじめに

県道高速名古屋朝日線(高速6号清洲線)は、都心環状線(明道町 JCT)と東名阪自動車道(清洲 JCT)を結ぶ延長約 7km の自動車専用道路であり、名岐道路(延長約 8.9km)と一体となって岐阜・一宮方面と名古屋市内とのアクセスを強化し、国道 22 号の交通混雑の緩和を図る重要な路線である。

庄内エクストラードーズド橋は、高速6号清洲線が一級河川庄内川を渡河する橋梁である。構造形式は、本橋が名古屋市の西の玄関口にあたりランドマークとしての景観性および経済性の観点より、PC3径間連続エクストラードーズド橋が採用されている。

本稿では、本橋上部工の施工のうち、特に斜材の施工について報告するものである。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。また、構造一般図を図-1に、主要工事数量を表-1に示す。

- 工事名 : 県道高速名古屋朝日線 新名西橋工区 上下部工事
- 企業者 : 名古屋高速道路公社
- 施工者 : 三井住友・ピーエス三菱・白石特定建設工事共同企業体
- 架橋位置 : 名古屋市西区上堀越町～西春日井郡西枇杷島町小田井
- 構造形式 : PC3径間連続エクストラードーズド橋
- 橋長(支間割) : 294.3m(88.5m+122.3m+81.2m)
- 道路幅員 : 18.6m(非常駐車帯部 22.6m)
- 主桁 : PC構造 桁高 3.5m 逆台形3室箱桁断面
- 主塔 : 独立1本柱RC構造 主塔高 16.5m
- 斜材 : ファン形式 1面吊り 鋼殻定着構造

表-1 主要工事数量

区分	材料	仕様	単位	数量	備考	
主桁	コンクリート	$\sigma_{ck}=50N/mm^2$	m ³	4826		
	鉄筋	SD345,SD490	t	989		
	PC鋼材	19S15.2	t	43	縦締め(外ケーブル)	
		12S15.2	t	54	縦締め他	
		4S15.2	t	8	縦締め	
		1S28.6	t	64	床版横締め	
	$\phi 32$	t	20	縦締め他		
橋脚	コンクリート	$\sigma_{ck}=40.27N/mm^2$	m ³	7960	P78~P81橋脚・頂版	
	鉄筋	SD345,SD490	t	2103	P78~P81橋脚・頂版	
主塔	コンクリート	$\sigma_{ck}=50N/mm^2$	m ³	172		
	鉄筋	SD345,SD490	t	59		
斜材	PC鋼材	鋼殻	SM520,SM570	t	90	
		43S15.2	t	27		
		37S15.2	t	53		

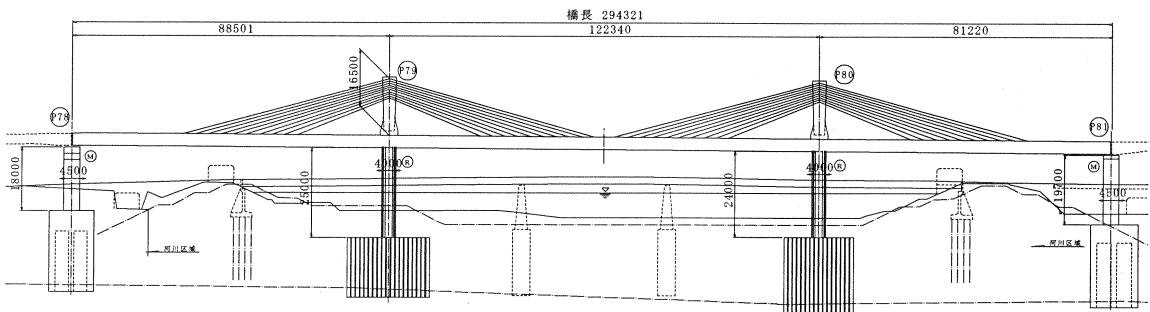


図-1 構造一般図

3. 上部工の施工概要

本橋の架橋位置は、愛知県下有数の幹線道路である国道22号と平行に位置しており、かつ、一級河川である庄内川を横断している(写真-1)。このため、設計・施工上の種々の制約条件がある。

主桁は、桁高が 3.5m、幅員 18.6m(非常駐車帯部 22.6m)の逆台形3室箱桁断面の PC 構造である。主桁の施工区分は、柱頭部、張出し施工部、中央連結部、側径間支保工部、側径間連結部(コア断面部はプレキャストセグメント+サイド断面部は場所打ち)に分けられる。本橋の施工順序を図-2に示す。

主塔は、塔高 16.5m からなるRC構造で、3ブロックに分けて施工した。主塔側の斜材定着構造は、鋼コンクリート合成構造(鋼殻)とし、斜材を分離固定方式で定着している(写真-2)。

張出し施工部は、側径間、中央径間各々15ブロックを、4フレームからなる特殊架設作業車(ワーゲン)によりブロック長 3.6m で施工した。

これらは、1~5ブロックの標準ブロックと6~15ブロックの斜材定着ブロックに分けられる。

張出し施工終了後、側径間の端部側を以下の順序で施工を行う。すなわち、側径間支保工部を施工した後、側径間連結部の主桁断面のコア断面部をプレキャストセグメントで張出し架設を行い、側径間支保工部と併合した後、中央連結を行い、その後側径間連結部の残りのサイド断面部をワーゲンにより張出し架設を行い一体化する施工方法となっている(図-3)。

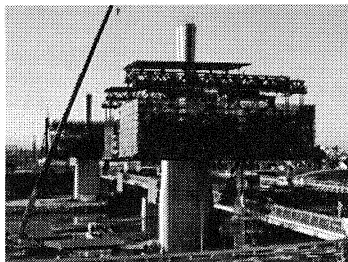


写真-1 既設橋と平行に架かる本橋

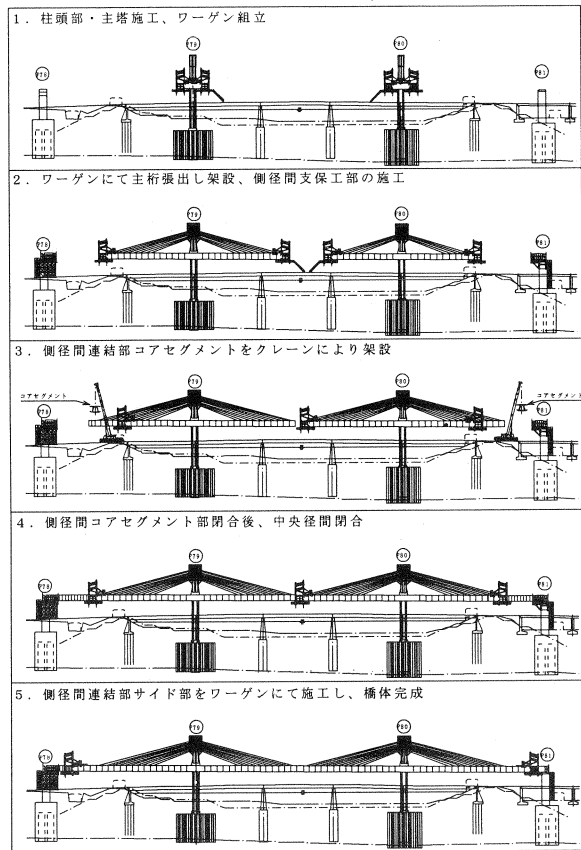


図-2 施工順序

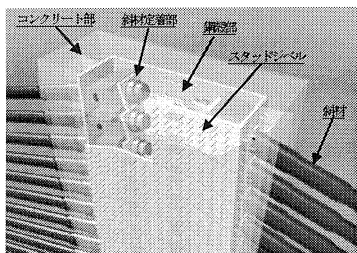


写真-2 主塔鋼殻斜材定着部

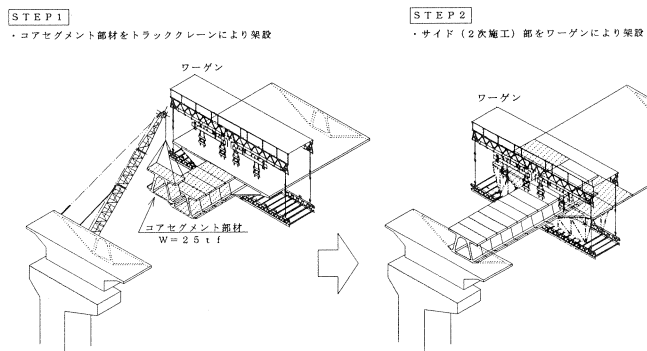


図-3 側径間施工要領図

4. 斜材の施工

4-1 斜材システム

本橋では斜材ケーブルとして、SEEE/PAC-H型 37S15.2 および 43S15.2 を使用している。斜材システムの防錆仕様は、ケーブルにはポリエチレン被覆した亜鉛めっきPC鋼より線を使用し、斜材保護管として FRP 管で密閉することにより3重防錆としている。ポリエチレン被覆亜鉛めっきPC鋼より線とは、亜鉛めっきした素線を7本よりし防錆材としてグリースを封入し、表面にポリエチレン被覆加工を施したものである(図-4)。

なお、定着部分はポリエチレン被覆を剥がすため、斜材緊張後に発泡ウレタンによる防錆を行う。

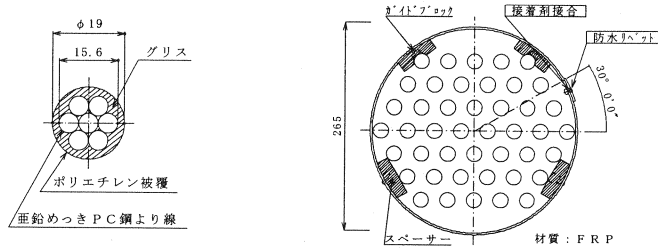


図-4 斜材断面図

4-2 斜材の架設

斜材の緊張は、主桁完成時に斜材応力調整が必要であり桁内で大型の緊張ジャッキの装着が困難であるため、シングルストランドジャッキにより1本づつ緊張する方式を採用した。また、斜材の架設も特殊な設備や足場の不要な工法を採用している。以下に施工順序を示す。

・STEP1(先行ストランド2本の架設・緊張)

橋面上にストランドを展開し、塔側からウインチで先端を吊り、塔頂へ引き上げる。引き上げられたストランド先端に、塔内から差し出したガイドワイヤーを接続し、塔内へストランドを引き込み、塔側をウェッジにより仮定着する。その後、桁側ストランド先端も同様にウインチでケーシングパイプ付近まで引き込み、桁内から差し出したガイドワイヤーをストランド先端に接続し桁内へ引き込みウェッジにより仮定着する。緊張は、桁側からシングルストランドジャッキで緊張力を導入する。これを2本のストランド(先行ストランド)について行う。(写真-3)

・STEP2(保護管の架設)

FRP 製保護管の架設は、先行ストランドを利用して行う。斜材長さ方向に一つ割りとなっている1本 3m の保護管を、橋面の組立架台上で、一つ割り部を開いて、2本の先行ストランドを保護管内に入れ込む。そして、一つ割り接合部をエポキシ樹脂系接着剤とリベットを使用して接合する。これにより、3m の円柱状の物が形成される。さらにもう1本組み立てた後、長手方向に同様に接着剤とリベットで接合し 6m の円柱を形成する。これをウインチにより塔側に引き上げ、必要分接合する。なお、下記 STEP3 の施工のため、桁および塔付近の保護管は、3m 程度を残しストランド施工後取り付ける。(写真-4)

・STEP3(残りストランドの挿入・緊張)

橋面上ドラム内のストランドをプッシングマシンで送り出し、塔外のガイドパイプを通し塔頂へ送り出し、塔側から保護管内に挿入する。その際、ストランド及び FRP 管保護のため、ストランド先端にはキャップを取り付ける。橋面上ケーシングパイプ付近までストランドを送り出し、桁内から差し出したガイドワイヤーをストランド先端に接続し桁内に引き込む。そして塔側でストランドを切断後、手巻きウインチでストランドを塔側鋼管付近まで引き寄せ、ガイドワイヤーを用いて、塔内に引き込みウェッジで仮定着し、桁側も仮定着する。緊張は、桁側からシングルストランドジャッキで緊張力を導入する。塔内へのストランド引き込み状況を写真-5に、斜材施工要領を図-5に示す。

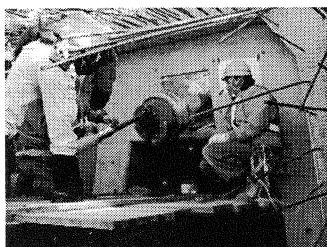


写真-3 先行ストランドの緊張

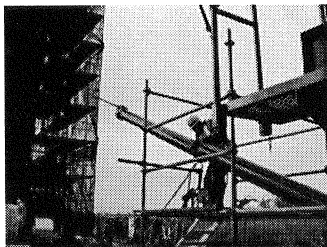


写真-4 FRP製保護管の取付け

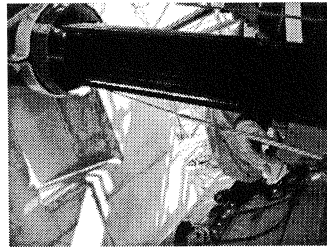


写真-5 ガイドワイヤーによる引込み

4-3 斜材張力管理

本橋では、斜材の緊張をシングルストランドジャッキによって1本ずつ緊張する方式としたため、斜材の張力管理は、以下の方法で行った。

あらかじめ工場でストランドに伸び管理用のマーキング(精度: L/20000mm)をしておき、1本目のストランドは伸び-圧力管理により所定の必要緊張力を導入する。このとき、ストランド上マーキングの斜材定着具からの出代を測定しておく。2本目以降はこの定着具からのマーキングの出代長さを1本目と同じ長さにするにより全てのストランドの張力を同じにする方法で行った。

これは、ストランドのマーキング精度が高いため、張力で管理するよりも伸び量で管理する方が精度を上げることができるためである。(図-6)

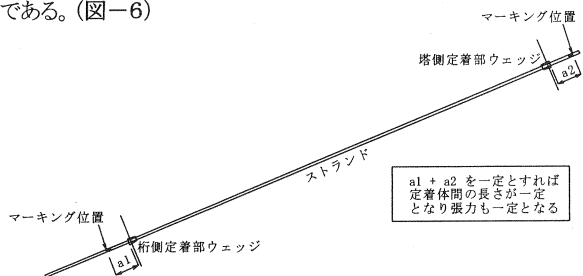


図-6 斜材張力管理概念図

5. おわりに

本橋は、平成14年10月よりワーゲンの組立を開始し、張出施工を開始した。翌年3月に斜材の施工が始まり、7月末に張出施工が終了し、8月から側径間のコアセグメントの架設予定である。

立地・架設条件に大きな制約がある場合においても、条件に応じた合理的な構造とすることにより、大規模な架設機材を用いずとも施工を行うことができた。

本報告が同種の橋梁の設計・施工における参考になれば幸いである。

<参考文献>

- 1) 森, 中山, 鈴木, 山田, 春日, 水野: 新名西橋の設計と施工, 橋梁と基礎, Vol.37, No.4, 2003.4

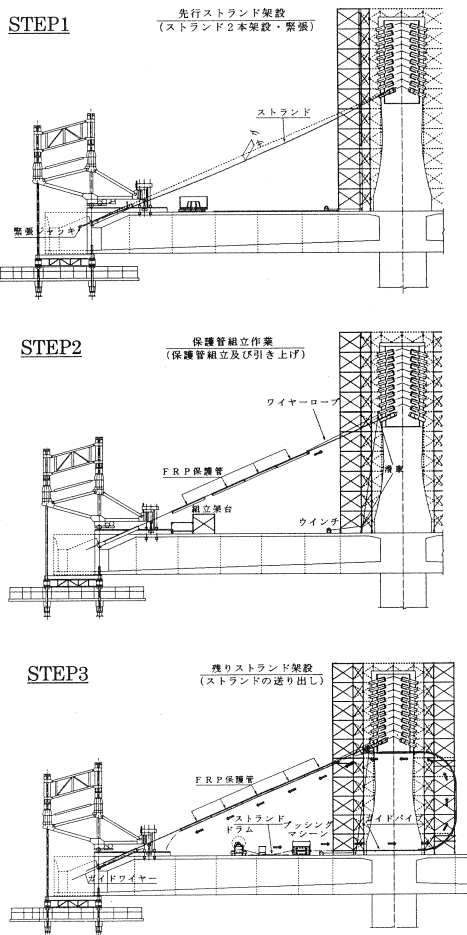


図-5 斜材架設要領図