

(40) **ブロック工法によるバイブレ方式  
単純 I 桁橋の施工 (菖蒲橋)**

新潟県巻農地事務所	平井 邦彦
日本鋼弦コンクリート(株)	○ 児玉 勉
同上	富岡 省二
同上	飯泉 章

1. はじめに

新潟県西蒲原郡は、南に大河津分水路、東に信濃川、西に霊峰弥彦山を主峰とする弥彦、角田山系、北に新潟砂丘を隔てて日本海に接する沖積平坦地帯で、県下でも代表的な穀倉地帯である。

菖蒲橋は、巻農地事務所が推進している広域営農団地整備事業の一環として、幹線10号道路に建設された橋梁であり、架設地点の地形的平坦性および取り付け道路との関係で桁高に制約を受けたため、現行のコンクリート桁構造で最も桁高を低く押さえることができるバイブレ方式が選定された。

さらに施工開始時期が水稲の収穫完了後という制約とともに下部工工事との競合および晩秋から冬期の日本海側特有の気象条件が避けられない状況から、工期短縮と品質管理の向上を図るためブロック工法で施工することになり、プレキャストブロック工法によるバイブレ方式単純 I 桁橋の施工となった。本稿では、工法の特徴であるブロック目地部での圧縮 P C 鋼棒の接続と圧縮 P C 鋼棒の押込みについて報告するものである。

2. 工事概要

事業名	広域営農団地農道整備事業 西蒲原2期地区
工事名	幹線10号道路 第12次工事(菖蒲橋 P C 上部工)
工事場所	新潟県西蒲原郡巻町鷺ノ木地内
構造形式	バイブレ方式単純 I 桁橋(ブロック工法)
橋長	26.700m
桁長	26.600m
支間	25.900m
幅員	7.000m ~16.000m
荷重	TL-20 雪荷重 (100Kg/m <sup>2</sup> )

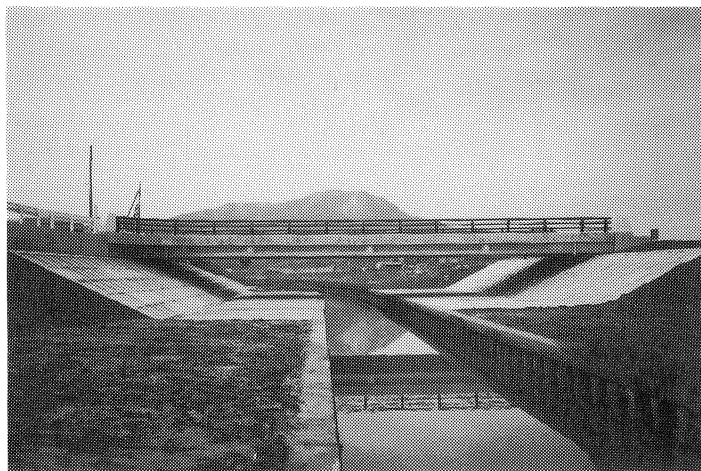


写真-1 菖蒲橋完成写真

3. 施工概要

材料強度および許容応力度を表-1に示す。

図-1には主桁の側面図を、図-2には支間中央でのケーブル配置を示す。

主桁は工場にて3ブロックに分割して製作し、トレーラーで夜間に運搬し現場に搬入した。現場では、桁架設地点上にガーダーを架設し、ガーダートに作業用足場を組み立てガーダーの上部軌道上に接合台車を配置しブロック桁の接合を行なった。現場作業のフローを図-3に示す。ブロックの現場搬入から接合、主ケーブル緊張、圧縮PC鋼棒1次押込みそして架設までの一連の作業を1日最大3桁行なった。

表-1 材料強度および許容応力度

項目	単位	設計		許容	
		値	値	値	値
コンクリート	設計強度	$\sigma_{ck}$	400	300	300
	許容曲げ導入直後	$\sigma_{ca1}$	180	140	140
	圧縮応力度	$\sigma_{ca}$	140	110	110
	許容曲げ死荷重時	$\sigma_{ca2}$	151.8	0	0
	引張応力度	$\sigma_{ca3}$	0	0	0
	許容曲げ活荷重時	$\sigma_{ca4}$	151.1	0	0
	許容せん断	$\tau_{max}$	5.5	4.5	4.5
	応力	$\tau_{max}$	5.3	4.0	4.0
	許容斜引張応力度	$\sigma_{ca5}$	10	8	8
	ブロック搬入時の圧縮応力度	$\sigma_{ci}$	400	250	250
PSC鋼材	引張強度	$\sigma_{pu}$	12- $\phi$ 7: 1117.8	155	190
	降伏点強度	$\sigma_{py}$	135	160	160
	有効引張応力度	$\sigma_{pe}$	82.45	112.47	112.47
	圧縮強度	$\sigma_{pc}$	95	66	66
	有効圧縮応力度	$\sigma_{pe}$	-56.26	3000	1800
鉄筋	斜引張鉄筋を計算する場合	$\sigma_{sk}$	1800	1400	1400
	引張鉄筋を計算する場合	$\sigma_{sk}$	1800	1400	1400
	床版鉄筋を計算する場合	$\sigma_{sk}$	1800	1400	1400
組骨材最大寸法			25	mm	

注) [ ]内数値はブロック目地の許容値を示す。

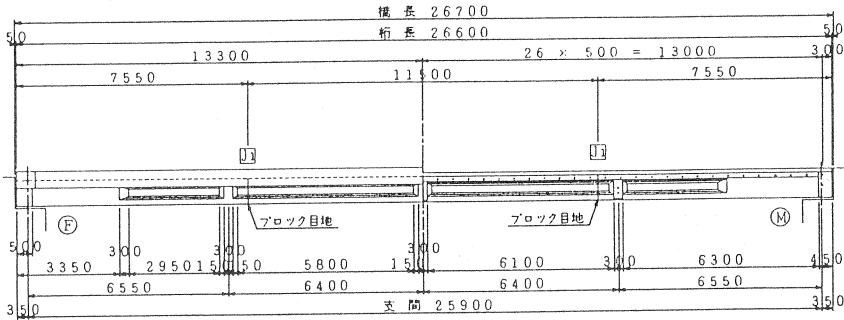


図-1 主桁側面図

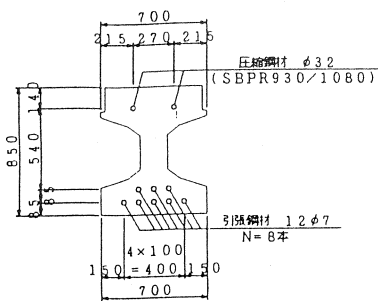


図-2 支間中央ケーブル配置図

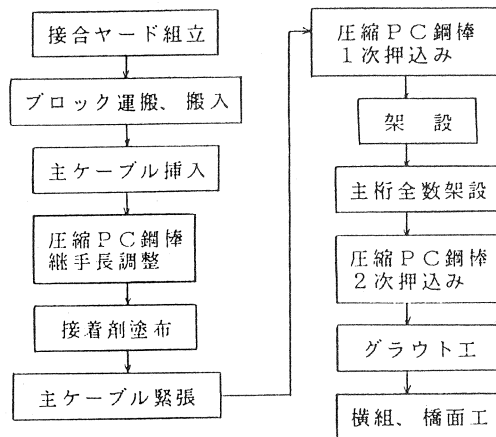


図-3 現場作業フロー

施工にあたって重要な点は、圧縮PC鋼棒のブロック目地での接続と、1次・2次に分けて行う押込み管理である。(圧縮PC鋼棒のプレストレスング管理を押込み管理と呼ぶ)以下に、各項目についての施工方法を示す。

(1) 圧縮PC鋼棒のブロック目地部での接続

バイプレ方式にブロック工法を採用する場合、ブロック目地部において如何にPC鋼棒を接続するかが施工上の問題点となっていた。PC鋼棒の接続にはネジ式のカップラーが使用されるのが一般的であるが、作用する力が圧縮力であるという点に着目し、今回、高周波熱練機と共同で特殊カップラーを開発して問題を解決した。特殊カップラーの形状を図-4に示す。図示のように、カップラーの半分にはネジ切りを、残りの半分はネジ切り無しの構造となっている。すなわち、スリーブ状のカップラー(内径 $\phi 33\text{mm}$ )にネジ切り無しのPC鋼棒(外径 $\phi 32\text{mm}$ )を差し込んでジョイントする構造である。この場合、圧縮PC鋼棒先端部の切削面の平面性を正確にだすように加工することが重要となる。なぜなら、PC鋼棒の面と面が互いに密着しない場合、所定の圧縮力が導入されないためである。したがって、納入品の品質管理を十分に行うとともに圧縮PC鋼棒の接着にあたっては確実な接続を図るためPC鋼棒にはブロック接合に使用する接着剤と同一のものを塗布して差し込む方法をとった。

なお、施工前にはPC鋼棒を特殊カップラーに差し込んだ供試体にて圧縮試験を実施し、強度変形状況を測定したがPC鋼棒の規格降伏点までの圧縮強度に対しカップラーの異常な変形および破壊のないことを確認した。

圧縮PC鋼棒の接続にあたっては、ブロック桁に配置する圧縮PC鋼棒をどのような挿入状態で接続を行うかが施工上の課題であった。施工を容易に行うためには以下の3点を考慮しなければならない。

- ① 接着剤の塗布が容易に行えること。
- ② 特殊カップラーの継手長の調整が容易に行えること。
- ③ 特殊カップラーへの圧縮PC鋼棒の挿入が容易に行えること。

以上の3点に着目し、図-5のようにセンターブロックからの圧縮PC鋼棒(両端ネジ切り無し)の出しろをブロック接合キーと同程度突出させることにより解決した。

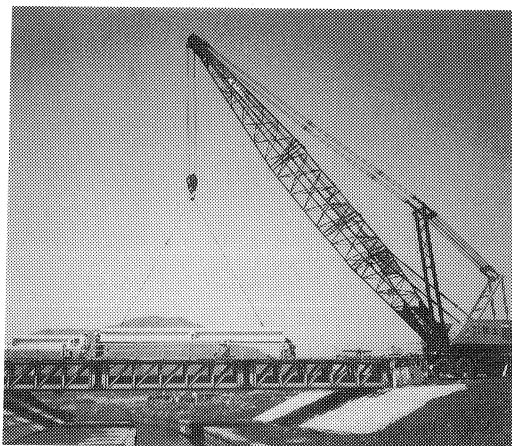


写真-2 ブロック搬入状況



写真-3 ブロック接合

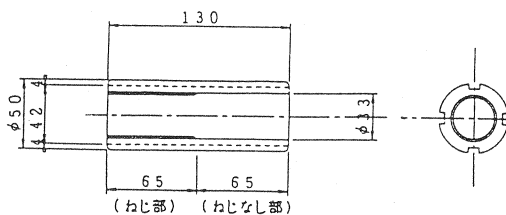


図-4 特殊カップラー形状図

(2)圧縮P C鋼棒の1次・2次押込み

確実なP C鋼棒の接合を図るため、P C鋼棒には接着剤を塗布して挿入する方法を採用したが、接着剤が硬化する前に確実に密着させなければならない。しかしながら、この時点で設計圧力まで応力を導入することは控えなければならない。このため、応力の導入は2回に分けて行った。つまり、1次押込みでは、2次押込み管理の容易さを考慮してジャッキのマノメータ示度で50kgf/cm<sup>2</sup>(約4ton)まで応力を導入した。したがって2次押込みは、設計圧力までとなる。

なお、2次押込みは、全主桁架設完了後最終架設桁の接着剤の硬化を待って行った。このことにより各桁相互のたわみ管理が容易となった。図-6に2次押込み完了後のブロック接合部の圧縮P C鋼棒の状況を示す。

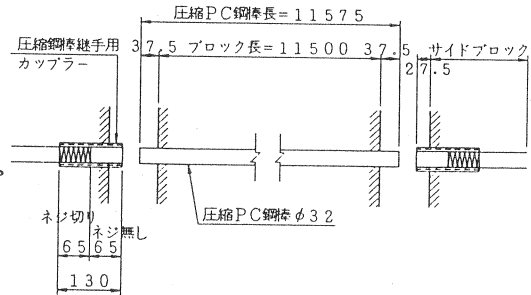


図-5 圧縮P C鋼棒接合方法図

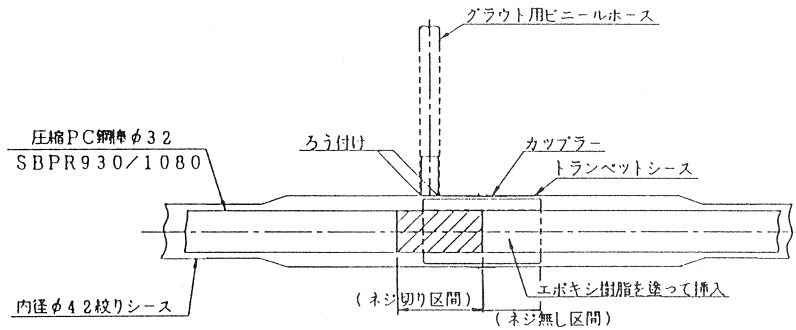


図-6 圧縮P C鋼棒継手部詳細図

4. おわりに

バイプレ方式の橋梁は、我が国ではすでに数十橋の施工実績があり、桁高制限にこたえるバイプレ方式の優位性が実証されている。本橋は、ブロック目地部の圧縮P C鋼棒の接続に特殊カップラーを開発することにより、我が国で最初にバイプレ方式へプレキャストブロック工法を採用し施工の急速化がはかられた。

我が国の国土事情や都市構造を考える時、今後バイプレ方式の橋梁の採用がますます増えることが期待されるおり、今回採用した工法が施工の急速化・省力化に対し有効な工法の一つになることを期待するものである。

最後に本橋の設計・施工にあたり多大な御指導、御尽力を戴いた関係各位に対し深く感謝の意を表する次第です。

参考文献

- 1) バイプレストレス工法協会：「バイプレストレス工法・設計施工マニュアル」