

(66) コンクリート壁高欄施工の合理化

日本道路公団札幌建設局 賛助会員○菊池秀二
同 上 正会員 高橋昭一
同 上 賛助会員 井須 勝
(株)ピー・エス 正会員 塚田正信

1、はじめに

道路橋コンクリート製壁高欄の施工には、次のような問題点や課題がある。

- 全ての工種が小規模コンクリート工となるため、施工能率が悪い。
- 足場工や防護工が前提となる施工である。
- カンチレバー施工、移動支保工施工では、壁高欄工独自の足場防護工が必要となる。
- 全体工期最後の施工となるため、施工計画上のクリティカルとなる。
- 寒冷地北海道では冬期休止期間の設定から、工期的なしわ寄せが大きい。
- 「とおり」、表面の仕上げなど、美観的な仕上がりを要求される。

JH札幌では北海道縦貫自動車道「長流川橋」において、コンクリート製壁高欄工の合理化を目的とした施工を行っている。本報文では、当合理化施工で実施された大型移動型枠工による急速施工、厳寒地北海道での寒中施工、そして、急速施工を可能とした合理的なプレファブ鉄筋構造などを報告するものである。

2、長流川橋でのコンクリート製壁高欄の合理化施工

北海道縦貫自動車道「長流川橋」は、伊達IC～虻田洞爺湖IC間にあり、橋梁形式はPC(3～4)径間連続ラーメン橋で、橋長1,772.5mの「高速道路日本最長橋」である。

施工は、「固定支保工・カンチレバー施工」区間と、大型移動支保工施工区間の2工区に分けて行われている。このうち、コンクリート製壁高欄の合理化施工を行ったのは、大型移動支保工施工区間の延長1,290m区間(片側延長)である。本橋を選定した理由を次のとおりである。

- 合理化施工可能延長が2,230mと長い。
- 地上高約20～40mの施工であり、路下には国道交差箇所もある。
- 本体部分は大型移動支保工施工であるため、壁高欄独自の施工となる。
- 用地上の制約から下部工のたち上げ、上部工の施工が遅れ、厳寒期施工を余儀なくされた。

3、大型移動型枠工による合理化施工

平成3年度に壁高欄工省力化の試みとして、札幌道新琴似高架橋にて「壁高欄のプレキャスト化」を行っているが、プレキャスト化の課題は次の通りであった。

- 在来場所打ち工法に比べ、非常に高い。
- 現場での調整作業があり、想定したほどの省力化にはならなかった。
- 厳寒期施工の困難な小規模コンクリート作業が残った。
- 構造的に一体化しない

一般にプレキャスト化は比較的小規模であっても施工可能な工法であるが、これらのプレキャスト化の課題は施工規模が大きくなっても解決されえないものであり、長流川橋では施工規模が大きくなることによりそのメリットが増す大型移動型枠工によって、再度、コンクリート製壁高欄の合理化施工を行うこととした。

合理化施工の目標を次のように設定した。

①、足場工防護工を集約する(移動作業車での工事)

- ②、急速施工を行う (月進約4スパン、両側で160mづつ)
- ③、十分な寒中養生体制とする (平均外気温マイナス5℃)
- ④、施工環境の改善を行う (機械化、屋内作業)
- ⑤、鉄筋の加工や組立の省力化を行う (プレファブ化)
- ⑥、型枠作業の省力化を行う (油圧ジャッキを使用した型枠移動、設置)
- ⑦、コンクリート作業の省力化を行う (天井クレーン、板状パイプレータ)
- ⑧、プレキャスト化より経済的な施工法とする。

4、合理化施工概要

①、大型移動型枠作業車

大型移動型枠作業車を下図に示す。なお、支保工鋼重としては、鋼製型枠として19t、作業車85t、油圧機械等9tであった。作業車は、門型構造となっており、走行装置、主構、側壁、下段作業床、型枠、屋根で構成されており、左右同時に施工を行う。作業車の長さは24mあり、スパン40mを2サイクルで施工を行うよう計画された。橋面上にレールを敷き駆動モーターで移動し、型枠の開閉は油圧ジャッキで行い、制御は左右片側ずつあるいはシリンダーごと個別の操作ができるようになっている。

また、作業車は全天候型となっているが、厳寒期においてはコンクリート打設後、別途養生シート等で覆い、十分な養生を行えるようにした。

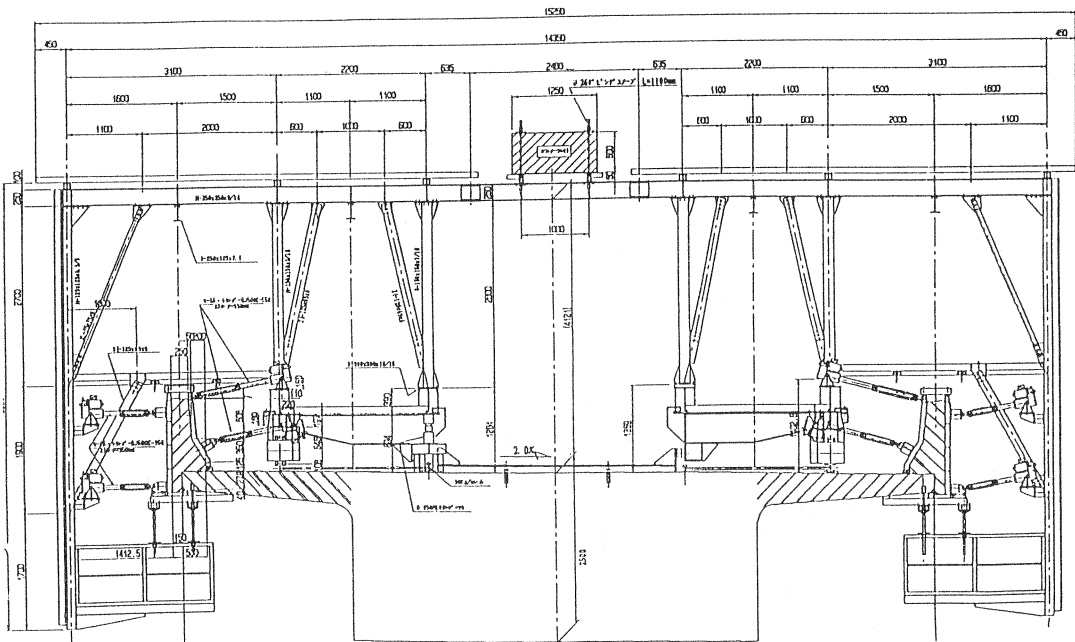


図1 壁高欄移動作業車一般図

②、鉄筋のプレファブ化

壁高欄鉄筋の加工組立を移動型枠工のサイクルに入れたいため、図2に示すような鉄筋のプレファブ化を実施した。なお、アンカープレート方式による床版との連結の構造については、衝突荷重に対す検討を行って、十分な安全性を有していることを確認している。詳細は、文末に示す文献を参考にされたい。

③、コンクリート打設施工性試験

本工事は2,230mと施工延長が長いので鋼製型枠を用いた。壁高欄の形状は、右図に示すようなニュージャータイプであり、構造的にコンクリート内の気泡が抜けにくい上に、鋼製型枠は木製型枠に比べこれを助長する点が指摘されているため、品質管理上、良質なコンクリートとなるか懸念された。

このため、打設施工性試験を実施した結果、通常使用するφ45棒状パイププレートでは、品質が確保できないことがわかり、100Vハンドパイププレートに薄鉄板をとりつけた板状パイププレートとφ45棒状パイププレートを併用し、良質な品質を確保した。

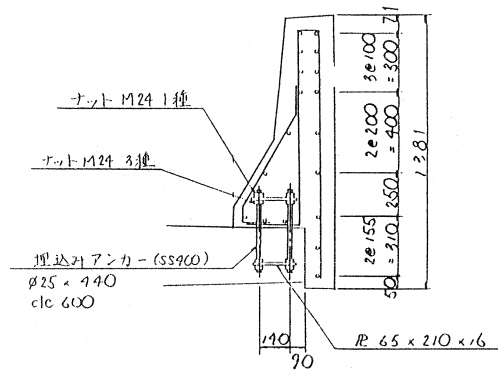


図2 プレファブ鉄筋

5、合理化施工結果

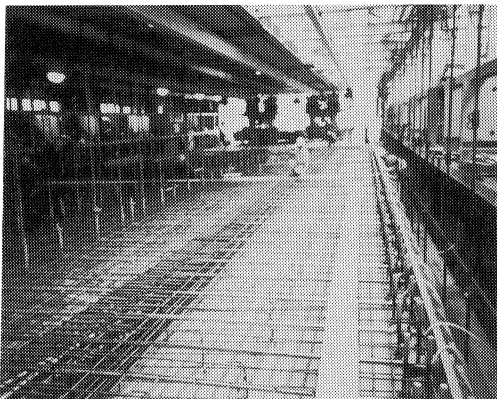
◎施工サイクル

	1日目		2日目		3日目	
	午前	午後	午前	午後	午前	午後
コンクリート打設養生	=====	=====				
作業車移動段取		=====				
型枠脱形段取			=====			
型枠脱形清掃			=====	=====		
作業車移動				=====		
型枠セット					=====	=====
コンクリート打設段取						=====

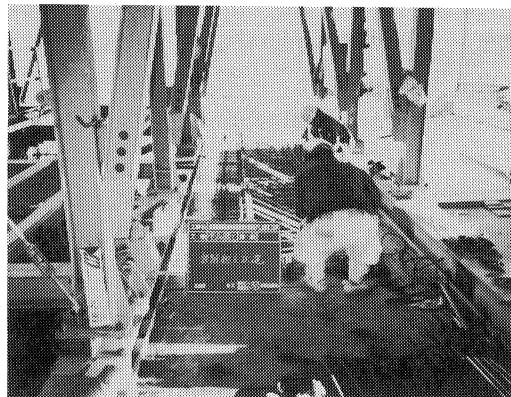
基本サイクルは図に示すように3日サイクルであるが、厳寒期には本体の移動支保工施工の手待ちがあり、十分な養生期間を取っている。

◎合理化施工写真

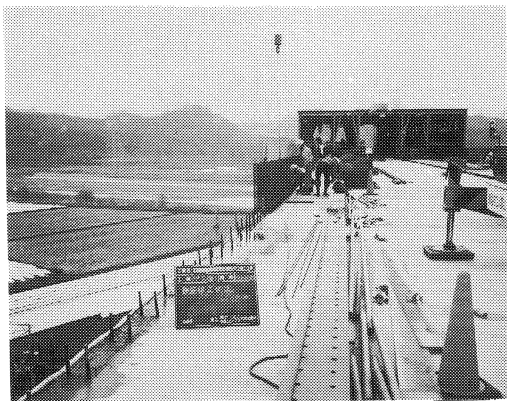
①、アンカー筋の設置



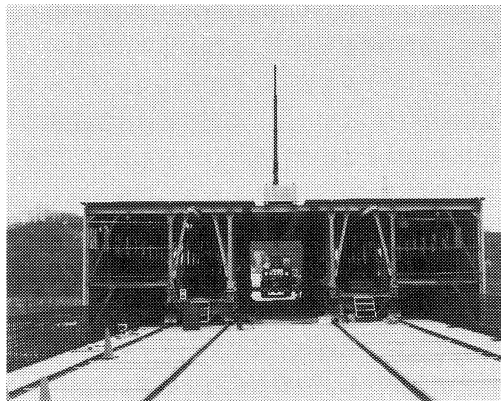
②、移動作業車内、原寸架台上での鉄筋の組立



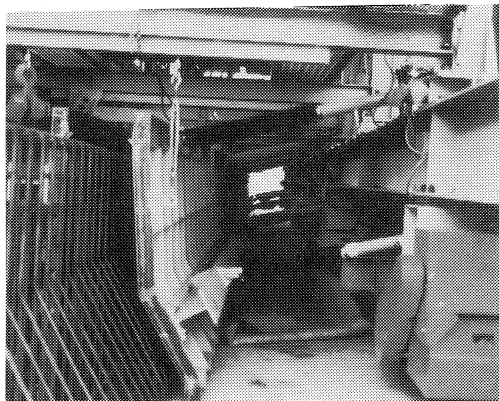
③. 鉄筋の設置



④. 全天候型型枠作業車全景



⑤. 型枠の設置



⑥. コンクリートの打設



6. まとめ

◎壁高欄の移動型枠施工

- 2週間で両側80mづつの施工が可能であった。
- 全天候施工及び厳寒期施工が可能であり、工程管理が非常に容易であった。
- 橋面上に型枠単管等の雑材料が無く安全管理が容易であった。
- 国道上を横過する際も、何等付加的な防護工を必要としなかった。
- 安全対策も含め、移動作業車鋼重が重くなり、長流川橋の規模でも型枠工としては経済的とならなかった。

◎プレファブ鉄筋

- 原寸架台を作成し、鉄筋のプレファブ化を行い、鉄筋籠の急速組立が可能となった。
- 床版からの立ち上げ筋がないので、本体工の移動支保工のサイクルが約1日短縮された。
- 鉄筋籠設置時の鉛直性や「とおり」の調整が容易であった。
- 鉄筋籠設置の際、側面足場工無しで、橋面上からの施工が可能であった。
- 鉄筋のプレファブ化は、橋梁の規模によらず省力化経済性を成し遂げられ得るものであった。

関連文献

富樫正彦他, 新設橋梁へのプレキャスト床版及びプレキャスト壁高欄の適用, プレストレストコンクリート, 1993/1