

大型移動吊支保工による4主桁の施工

—九州新幹線 第2地下道 Bv 外 3Cp 製架他—

後 閑 和 正・廣 畑 健 吾・下 山 強 美

大型移動吊支保工を用いた架設工法は、枠組支保工等を用いた一般的な固定支保工架設工法に対し、型枠および支保工の一部を開放・解体するだけで次の径間に移動し、1径間ずつ順次橋体を施工する工法である。国内では主に一定規模以上の多径間橋梁の高速道路に導入され、急速施工、省力化に加え、経済性や桁下空間で供用されている交通への支障を低減でき、かつ安全に施工されることが確認され、この工法の発展につながった。本工事においても経済性、急速施工の観点から大型移動吊支保工が採用された。本稿では、国内でも実績が少ない4主桁構造での大型移動吊支保工による施工方法を報告する。

キーワード：大型移動吊支保工、急速施工、省力化、プレファブ鉄筋

1. はじめに

第2地下道 Bv 外 3Cp 製架他工事は平成22年度末完成に向けて建設が進められている九州新幹線博多・新八代間、全長121.2kmのうち、福岡県那珂川町の東部に位置する橋梁工事である。写真-1に沿線の状況を示す。本線の両側にはJR西日本博多総合車両所、幹線道路があり、周辺は住宅が立ち並ぶ市街地工事でもあることから、周辺環境に配慮した慎重な施工法が求められた。本工事には径間長35mの単純PPC桁橋が28連あり、経済性、急速施工の観点から大型移動吊支保工が採用された。



写真-1 沿線の状況

2. 工事概要

工事名：九幹鹿 第2地下道 Bv 外 3Cp 製架他
 工事場所：福岡県那珂川町中原～松木地内
 工期：平成18年3月～平成21年3月
 発注者：(独)鉄道・運輸機構九州新幹線建設局
 橋長：17@35.0 + 1@45.0 + 1@25.0 + 11@35.0
 + 1@30.0 = 1080.0 m
 幅員：11.2～11.3 m
 構造形式：PPC 単純 T 桁橋
 平面線形：∞～R = 5000 m
 縦断勾配：18.8～35.0%
 架設工法：移動吊支保工、固定支保工、架設桁架設、クレーン架設

図-1に本工事の全体一般図を示す。

表-1 主要材料

項目	仕様	単位	数量
コンクリート	$\sigma_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$	m ³	8633
PC鋼材	SWPR7BL 12S12.7	t	249
鉄筋	SD345	t	1521
支承	Aタイプ支承	枚	252

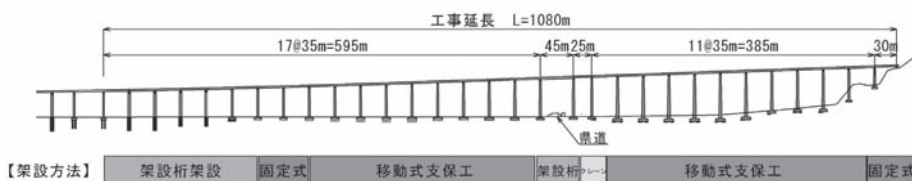
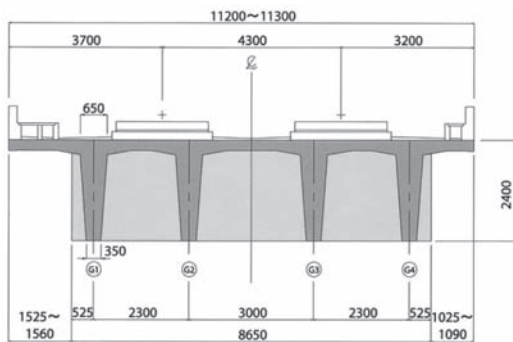


図-1 全体一般図

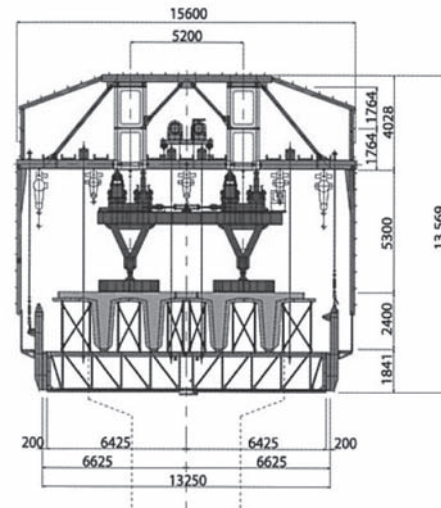
3. 大型移動吊支保工による施工

(1) 橋梁概要

移動吊支保工で施工する主桁断面を図一2に示す。主桁断面はPPCT桁の標準設計を基本としており、型枠トラスの脱枠作業が容易になるようにウェブ厚さを変更している。主方向はPPC構造で横方向はすべてRC構造である。曲線部では主桁は直線で製作し、張出し床版で調整しており、桁長変化については端部横桁厚さを変化させることにより対応している。



図一2 主桁断面図



図一3 移動吊支保工断面図

表一2 移動吊支保工諸元

部材	重量
主桁	286 t (63 m)
手延桁	32 t (21 m)
上部トラス	173 t
型枠トラス	176 t
支持台	69 t
ペント材	19 t
総重量	755 t

(2) 移動支保工の構造

(a) 主構

本橋で使用している移動吊支保工の断面図を図一3側面図を図一4に示す。本橋の径間長は35mと移動吊支保工での適用支間としては比較的長いこと、単純桁であること、コンクリート打設時の支間中央に作用するモーメントが大きくなることから2段のガーダーを採用した。

移動吊支保工の諸元を表一2に示す。

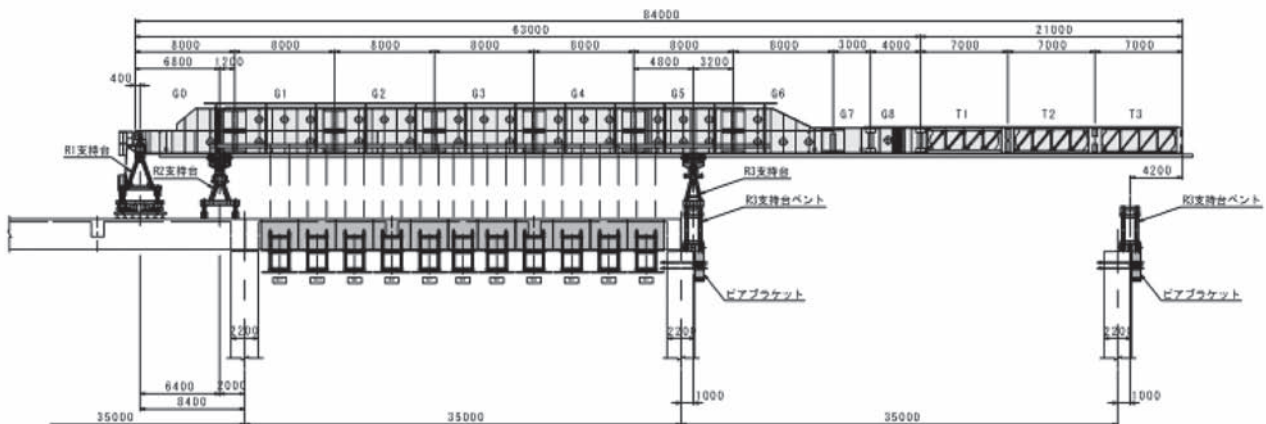
(b) 支持台

前方の支持台については単純桁であるため、橋脚上

に直接、支持台を設置する必要があるが橋脚の幅が2.2mであり、1m程度の設置スペースしか確保できないことから図一5に示すピアブラケットを設置し、PC鋼棒にて下部工と連結する構造を採用した。

(c) 型枠トラス

本橋の型枠トラスは図一3に示すように中間横桁位置を考慮した長さ約3mの11ブロックで構成されている。型枠トラスの開放要領を図一6に示す。本橋は左側に博多総合車両所(写真一2)、右側には町道(写真一3)が近接しており、型枠トラスの吊り位置を左



図一4 移動吊支保工側面図

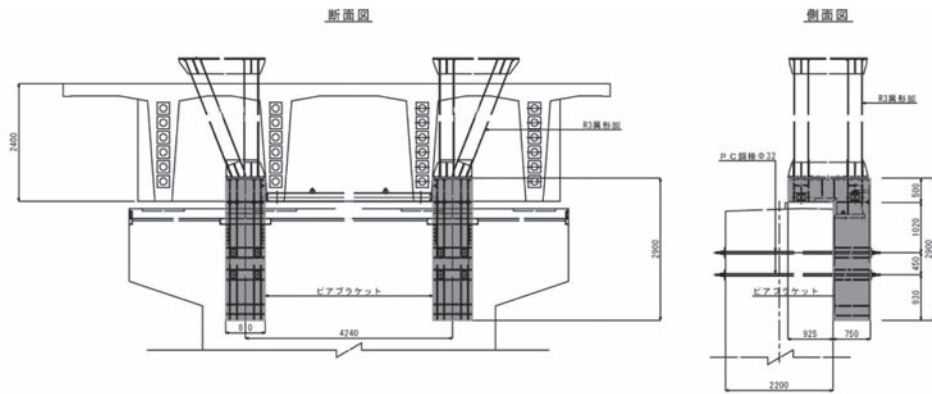


図-5 ピアブラケット

右変更することにより、必要な安全離隔を確保した。
 計画段階において4主桁の断面形状および中間横桁
 (厚さ1m)によりコンクリート打設後の脱枠作業が
 容易に行えないと判断した。その対策として側枠は図
 一7に示すように底板とはピンで連結し、ウェブ付

け根部はスリット構造とした。中間横桁は図一8の
 ように中間部に抜きプレートを設置して脱枠しやすい
 構造とした。

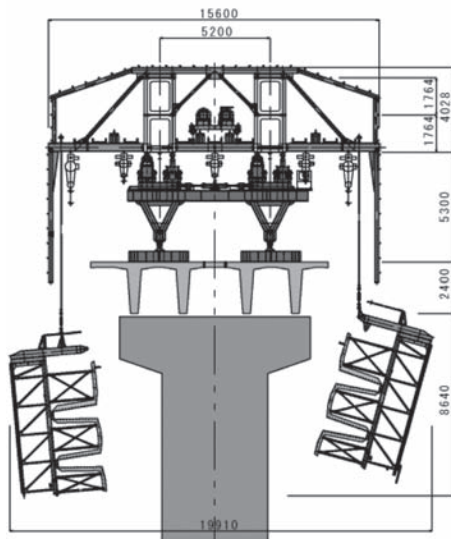


図-6 型枠トラス開放



写真-2 博多総合車両所側



写真-3 町道側

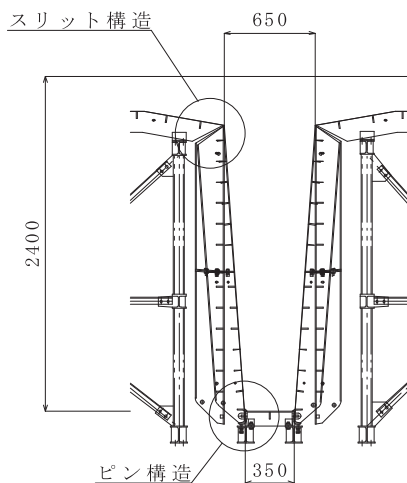


図-7 側型枠

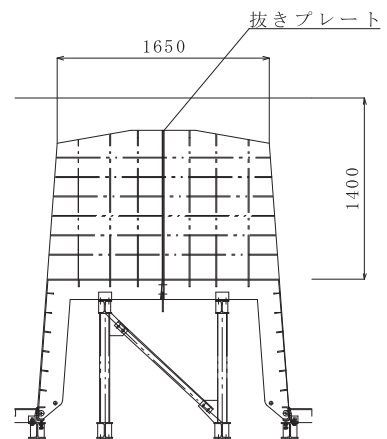


図-8 中間横桁型枠

(3) プレファブ鉄筋

主桁鉄筋及びシースの組立は、桁断面形状が最小ウェブ厚 350 mm と非常に狭く、固定された型枠内での組立作業は困難である。型枠上面で鉄筋を組み立てた場合、作業スペースに制約を受け作業能率が低下する。そこで工程短縮の観点から主桁部の鉄筋及びシースの組立をプレファブ化することにより、型枠上面での鉄筋・シースの組立て作業を軽減し、施工サイクルの短縮と安定した品質の確保を図ることとした。

プレファブ化は、あらかじめ主桁1本分のスタラップを5ユニットに分割し、移動吊支保工の背面部の組立ヤードに設置した架台(図-9)を利用して組み立てる。

組立終了後、それぞれのユニットを運搬し、移動吊支保工内に吊り込み、型枠上面で1本の主桁として組立結合する。背面部で固定定着具をセットしたPC鋼材をウィンチにて挿入し、8台の電動チェーンブロック(8台を同時に制御可能なユニットコントロールタ

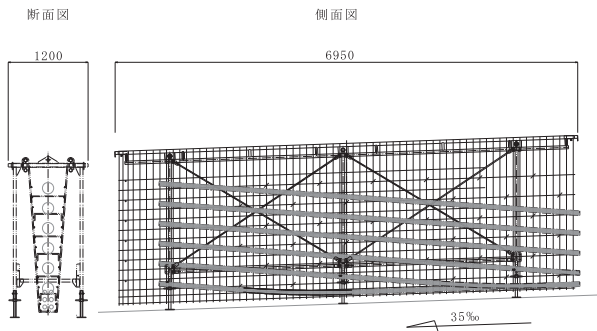


図-9 プレファブ鉄筋架台

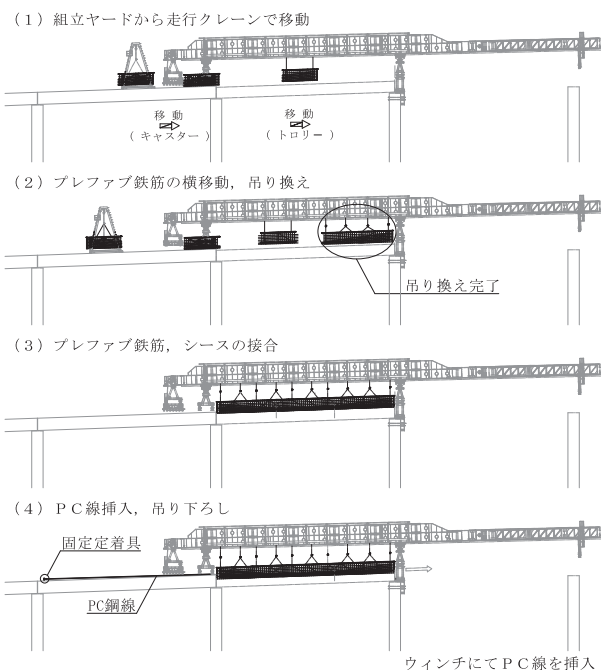


図-10 プレファブ鉄筋組立手順

イブ)にて一斉に所定の位置に吊り下ろしセットする。図-10に組立手順、図-11にユニットの横移動要領、図-12に接合後の吊り下ろし要領を示す。

プレファブ鉄筋の運搬から吊り下ろし完了までの施工日数は3.5日であった。本橋では主桁鉄筋のプレファブ化のほか、鋼角ストッパー補強筋、電柱基礎鉄筋のユニット化も行った。

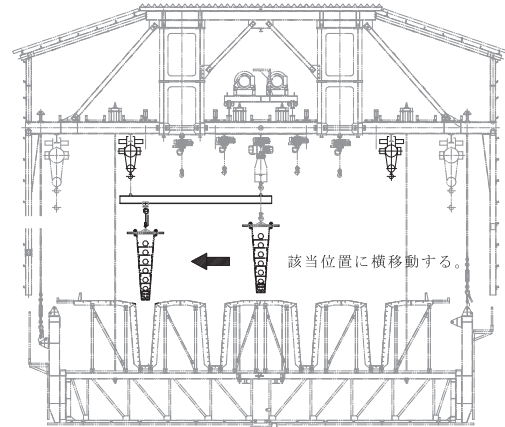


図-11 横移動要領

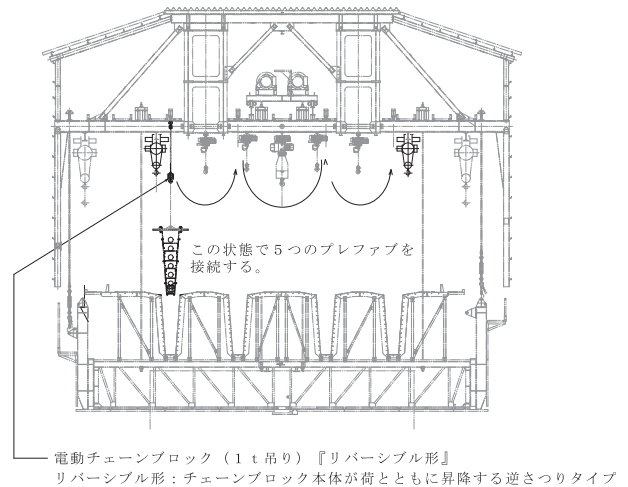


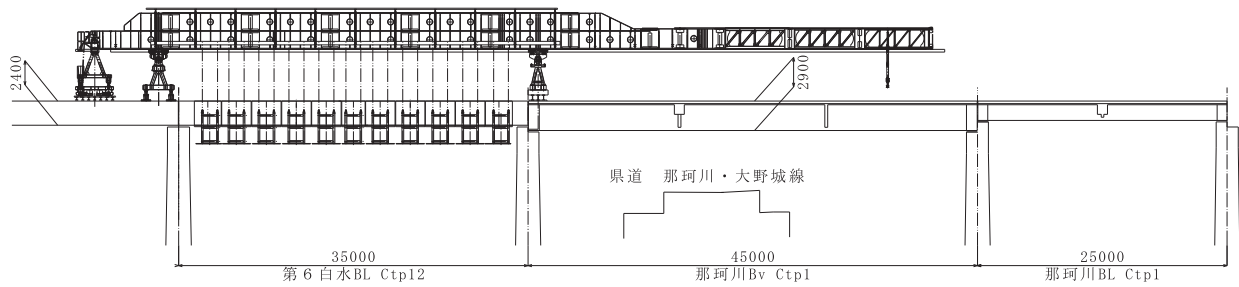
図-12 吊り下ろし要領

(4) 県道上 (L = 45m PCT 桁) の移動

移動吊支保工の施工区間では図-13に示すように県道上及び隣接桁が45m、25mとなっているため、移動吊支保工を通過させる必要がある。

県道上の移動は県道と橋脚の間に型枠閉鎖が可能なスペースがあったため、図-14に示すように型枠トラスの開放を行い、ガーダーを移動して県道手前のスペースを利用して型枠トラスを閉鎖する方法を採用した。

45m桁は桁高が2900mm(標準部2400mm)の6主桁であり、通常時の高さでは型枠トラスが主桁に干渉するため、吊りチェーンに長さ調整用のターンバック



図一13 県道上の移動要領

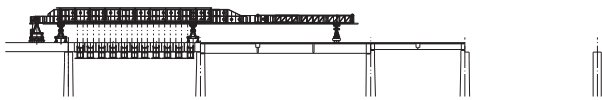
クルを追加して対応した。県道上の通過は1回目(35m移動)の移動後、支持台の移動が必要であり、5日間程度、県道上に型枠トラスが吊り下がった状態となるため、トラス内の防護等、安全対策を施した。

県道上の通過は昼間に行い、約10日間で無事、支保工移動を完了した。

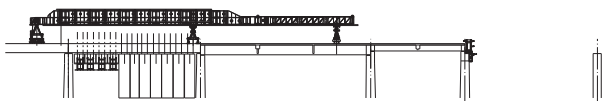
なお、県道上PCT桁は架設術架設にて先行施工を行ったため、手前の径間の緊張は上縁定着方法を採用した。

についてはR3支持台移動後の作業となり、通常の先行施工が行えない。プレファブ鉄筋等の採用により省力化も図られ、1サイクルの標準工程は18日である。

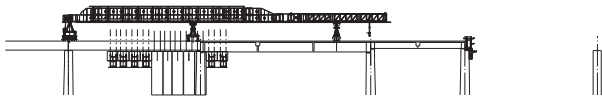
(1) 支持台移動



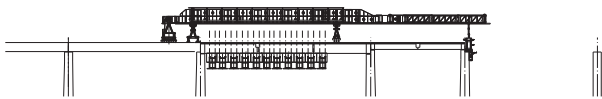
(2) 型枠トラス開放



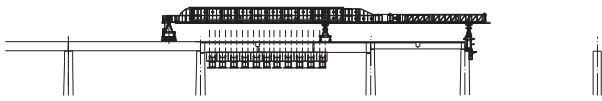
(3) ガーダー移動, 型枠トラス閉合



(4) 35m移動完了



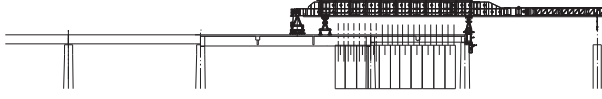
(5) 支持台移動



(7) ガーダー移動, 型枠開放



(8) 70m移動完了



図一14 県道上の通過

4. 標準サイクル工程

本橋の標準サイクル工程を図一15に示す。型枠閉合を含む支保工移動は博多総合車両所、町道の交通規制が伴うため、1.5日要する。また、起点側の支承工

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
緊張工	■																	
型枠脱型・降下		■	■															
支持台移動			■	■														
支保工移動・据付					■	■	■											
型枠吊上・調整						■	■	■										
ストッパー・支承型枠							■	■	■									
鉄筋・PC鋼材組立									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
型枠組立(横桁・電柱基礎)										■	■	■	■	■	■	■	■	■
コンクリート打設																	■	■
養生																		■

図一15 標準サイクル工程

5. おわりに

本橋は大型移動吊支保工でのサイクル工程の確保、作業内容の省力化、安全性の向上を目的に施工方法の改善、施工機械の提案を実施した。本報告が同種工事の参考となれば幸いである。

JCMA

【筆者紹介】



後閑 和正 (ごかん かずまさ)
御鉄道・運輸機構 九州新幹線建設局
那珂川鉄道建設所



廣畑 健吾 (ひろはた けんご)
㈱富士ビー・エス
施工本部九州支店工事チーム



下山 強美 (しもやま きょうみ)
㈱富士ビー・エス
土木本部土木技術グループ