

西大寺大橋の施工について

飽 浦 靖*・井 戸 淳 二**
三 崎 洋 一***・西 野 徳 重****

1. ま え が き

東備西播西大寺大橋は吉井川河口より約 4 km 上流の位置に、架設されたフレシネーカンチレバー方式の 6 径間有鉸連続ラーメン P C 箱桁橋である。昭和 48 年 1 月に着手し昭和 49 年 7 月完成したが、本工事の設計については本誌 Vo. 15, No. 6 に報告されているので、ここでは施工の概要について報告する。

2. 施 工

(1) 仮設備計画

河川に橋梁を新設する場合、まず対岸への資機材運搬設備が必要であるが、これは安全性確実性等を考慮し、ケーブルクレーンを仮設することにした。しかしケーブルクレーン 1 基ではコンクリート打設、資機材の運搬、ワーゲンの組立、解体には無理なので台船 300 t 上にトラッククレーンをのせ、これを併用した。工事栈橋は A₁ から P₄ までは出水、機帆船の航路、漁業問題等のために施工ができず、ただ P₄ から P₅ の間のみドラム缶による浮栈橋とし、取りはずし可能なものとした。なお、作業員の往来はこの栈橋と曳船 (12 HP) で行ったが、しかし汐の干満差から直接接岸できないので、この栈橋を作業員の発着場と兼用にした。

(2) 施工順序

始めに P₅ より施工し、次に航路の切替えの関係から P₂、それから P₃、続いて P₄、P₁ の順序に施工した。

1) 橋脚の躯体完了後、後述するような柱頭部を支保工上で施工し柱頭部と脚柱とを P C 鋼棒 φ 32-40 本で緊結させ、次に柱頭部上のスペース 8 m 上で 1 台目のワーゲンを組立てる。

2) 1 台目のワーゲンで No. 1' ブロック (36 m²) を施工し、ワーゲンを移動した後 2 台目のワーゲンを組立て No. 1 ブロックを施工する。その後は左右同時施工

しバランスをとりながら張出施工を進め、P₃、P₅ は 14—14' ブロックまで施工し、P₁、P₂、P₄ は 13—13' ブロックまで施工した。

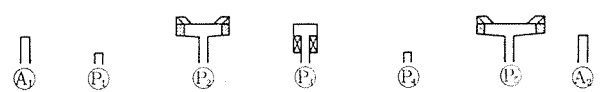
3) P₁、P₅ の側径間部はワーゲンが所定の位置まで張出し施工を完了した後 A₁P₁、A₂P₅ 区間はステージング上で施工した。

4) 施工中と完成後の構造系の違いによる主桁断面力の差をなくするために A₁ および A₂ 橋台上で反力調整を行う。

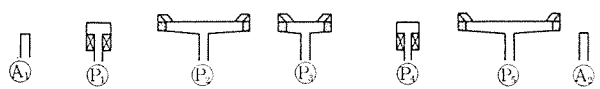
1) ①②橋脚および柱頭部施工



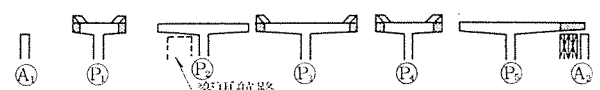
2) ③④張出しおよび⑤柱頭部施工



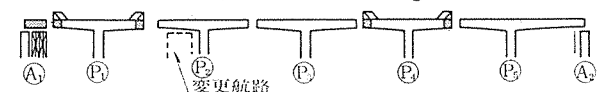
3) ③④張出し完了、⑥張出しおよび⑦⑧柱頭部施工



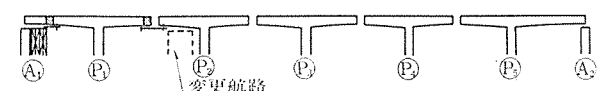
4) ⑨⑩⑪張出し完了 A₁ 側、側径間足場施工 ⑫⑬張出し施工



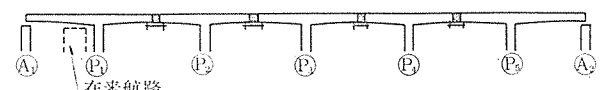
5) ⑭⑮張出し完了 A₂ 側、側径間足場施工 ⑯反力調整工



6) ⑰14ブロック、吊支保工施工、その後⑱反力調整工



7) ⑲⑳中央ヒンジ部施工



8) 完成

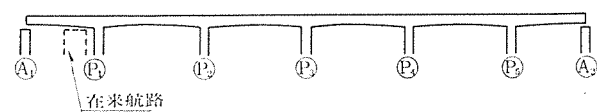


図-1 施工順序要領図

* 岡山県道路公社建設部長
** 同上 工務課長
*** 同上 技師
**** ビー・エス・コンクリート(株)大阪支店工事主管

5) 側径間の架設が終了後中央閉合部を吊支保工によって施工する。コンクリート硬化後 14-14' ブロックを緊張する。施工の順序は 図-1 のとおりである。

(3) 施工概要

a) 橋脚と柱頭部の施工 図-2, 写真-1 のように下部工より引継いだ施工面, すなわち, 水面上約 1m の橋脚上に I ビームを橋軸方向に敷き, 直角方向には H 鋼を敷いて # 型とし, その上に橋脚の配筋型枠組立用の作業足場, 昇降棧橋と柱頭部の支保工と併用するように, 桁下面部には四角支柱を, フランジ部にはビティ足場を使用した。

コンクリート打設は, 橋脚部については全断面と空洞部分に分け, 柱頭部については高所作業であり施工の点から下スラブ (40 m³) トラス (20 m³) ウェブ (51 m³) 上スラブ (38 m³) の 4 段階に分けて施工した。

b) 張出し部の施工 張出し区間はフォルバウワーゲンにより型枠, 配筋, 配線, コンクリート打, プレストレッシングの作業を実施する。

ワーゲンは菱形フレームにより荷重に抵抗させるもので, いままで他の工事で使用されたものと大差ない構造である。ワーゲンの能力は最も重量の大きい第 1 ブロックを対称にして 100 t とし, これを 6 基で 2 回転用とした。

ワーゲンの施工部分のブロック割は全径間にわたり長さ 3.11 m である。ワーゲンの施工ブロック割りおよび長さは 図-3 のとおりである。

ワーゲンによる張出し施工の 1 サイクルの

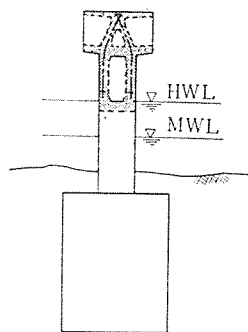


図-2 上下部の施工区分

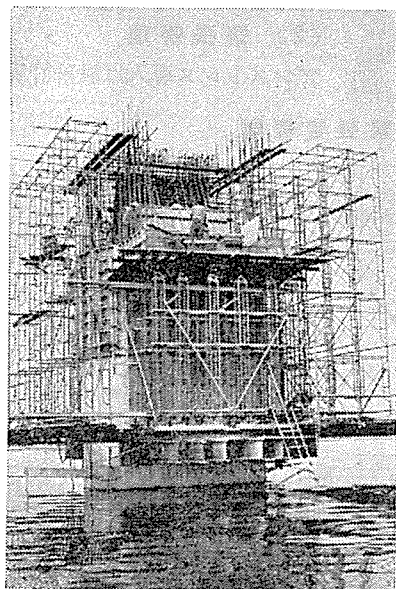


写真-1 橋脚柱頭部の施工

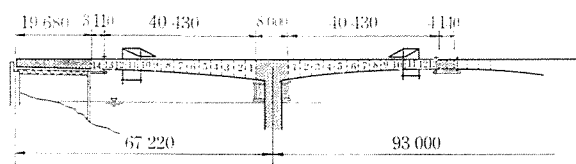


図-3

標準は 表-1 のとおりであるが, 施工時期や労務事情でこの工程が少しくずれたところもあった。主ケーブルは 12-φ12.4 ストランドを使用し, 両引きのために左右のワーゲンでの作業は常に同一作業となる。

c) 側径間部の施工 側径間部は支保工上で施工したが地盤が兩岸ともに悪く, A₁ 側はコンクリートパイプ (φ 300 m/m×16 m) を基礎として, I ビームによる

表-1 ワーゲン 1 サイクル標準工程

工程	日	1	2	3	4	5	6	7	8
ワーゲン移動		■							
型枠組, 配筋, 配線			■	■	■				
コンクリート打設						■			
養生, ケーブル工							■	■	■
段取緊張									■

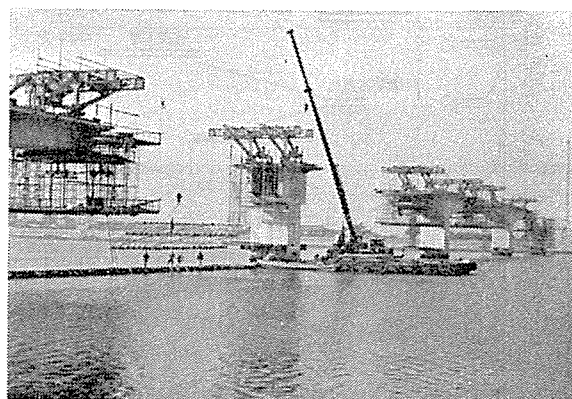


写真-2 P₁ ワーゲン組立

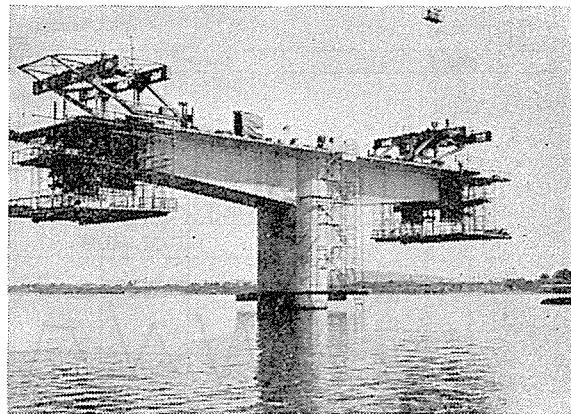


写真-3 移動中のワーゲン

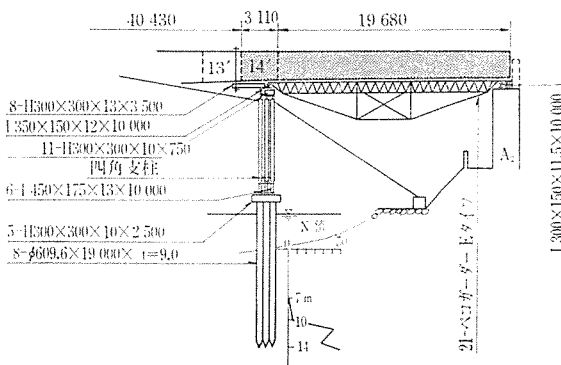


図-4 右岸支保工図

桁式支保工の2径間形式を採用し、コンクリート打ちは、下スラブ、ウェブ、上スラブの3段階に分けて施工

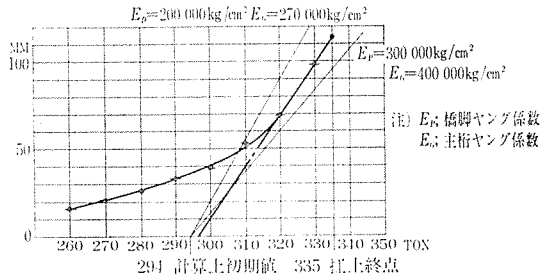


図-5 反力調整表

表-2 実施工程表

工程	H	昭和48年											昭和49年						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
準備工		準備工																	
橋脚柱頭部	67 220	支保工部																	
	67 220	ワーゲン部																	
	67 220	閉合																	
	67 220	閉合																	
	67 220	閉合																	
変遷軌路	4 @ 33 000 = 372 000	閉合																	
	4 @ 33 000 = 372 000	閉合																	
	4 @ 33 000 = 372 000	閉合																	
在来軌路	13 380	支保工部																	
	67 220	支保工部																	
橋面工		橋面工																	

したが、A₂側は護岸の基礎、航路近くの関係もあって鋼管杭(φ 609 mm×19 mm)を基礎としペコガードー V 800 による1径間の桁式支保工を採用した。コンクリートは施工性の関係から下スラブ、ウェブと上スラブの2段階に分けて施工した。なおP₁の14-14'ブロックはワーゲンの施工部分であったが、出水期の関係もあって図-4のように吊支保工の施工とした。

d) 閉合部の施工 閉合部の施工はH鋼とIビームの両方を使用し、PC鋼棒にて仮固定した。

e) 反力調整工 反力調整方法は橋台1基あたり120 t センターホールジャッキ4台と仮支承用のシップジャッキ 70 t 4台を使用し、ジャッキの操作は2台の連動で行った。変位量の測定はジャッキの圧力と水準測量によって管理した。実施工程表を 表-2 に示した。

3. 施工管理

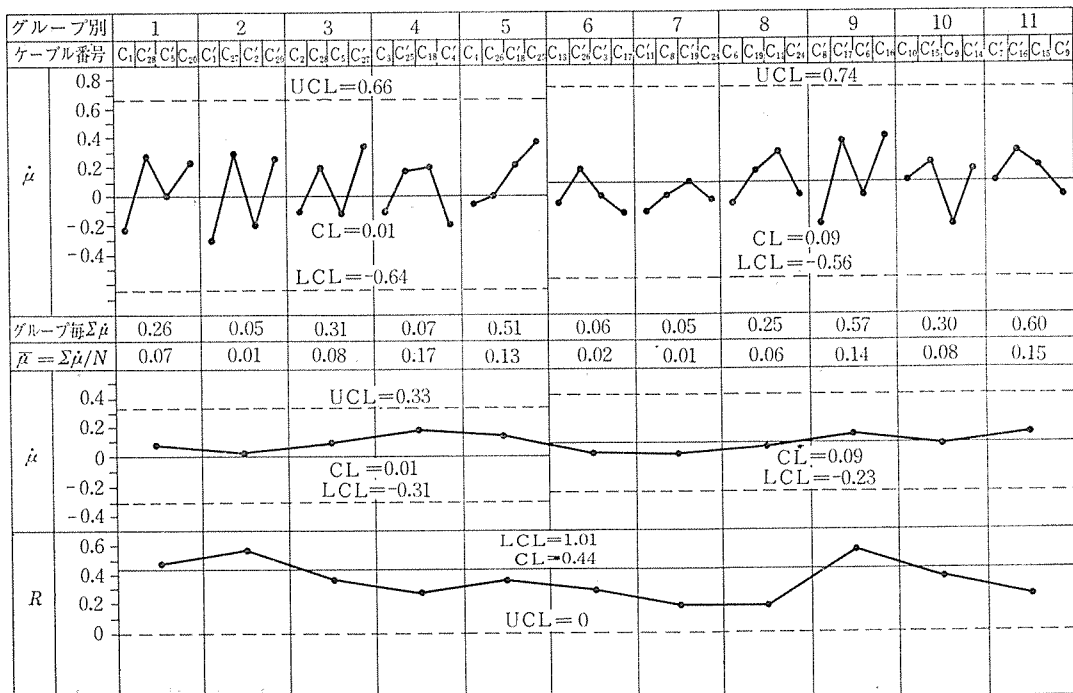
(1) たわみの管理

本工法で施工される主桁は各ブロックの桁自重、プレストレス、クリープ、ワーゲン重量等によってたわみが生ずる。また完成後のクリープ乾燥収縮や鋼線のレラクセーション等によりたわみが増加するので、あらかじめ求められた上げ越し計算値に基づき、各施工ブロック単位ごとに所定の計画高となるように型枠をセットした。なお、美観上の上げ越し量として 25 mm/m を加算している。

(2) 緊張管理

プレストレス導入は設計計算書に基づき行ったが、本

表-3 P₀ 緊張管理図



橋はフレシナー工法 (12φ 12.4 m/m スtrand) を主ケーブルとして使用したが、ケーブル長が 8~89 m と多種あり、ケーブル形状も違うので施工に対しては次の要領で行った。なお緊張管理は μ 管理によって行った。

1) 応力計算では緊張端で導入緊張力を決めていたが、μλ が変動するために μλ=一定として μ 値の変動に伴って最終緊張力および伸びを求めべく緊張計算を行う。

2) ケーブルの引止め緊張力は、定着時のセット量の補正および μ 値の変動による伸び不足等が考えられたため、学会規定の 150 t を実際に使用する鋼材の諸強度を用い、初期緊張力として 170 t (=0.9×σ_{py}) まで許容した。

3) 左右非対称ケーブルの緊張は不動点の緊張力を基準にし、緊張力は左右同一、伸びは左右の合計値として管理する。

4) 施工に先立ちジャッキ、ポンプのキャリブレーションおよび配置されたケーブルの摩擦測定試験を行い、μ 管理限界の設定を行った。表-3 に P₅ の緊張管理図を示した。

(3) コンクリートの管理

本工事にはコンクリートは生コンクリートを用いた。またコンクリートは、プレストレストコンクリートの性格上早強の必要性和施工性を考え、表-4 の配合で施工した。

部材断面寸法が小さく、P C 鋼線等が密に配置されて

表-4 生コンクリート配合表

粗骨材の最大寸法 (m/m)	スランブ (cm)	空気量 (%)	W (kg)	C (kg)	W/C (%)	S/A (%)	S (kg)	G (kg)	混和剤ポゾリス No. 5L
25	8±2	4±1	170	425	40	42.9	724	999	1 062

- (1) 使用セメント アサノセメント比重 (早強 3.14)
- (2) 使用骨材 a) 細骨材 比重 2.54 粗粒率=2.90
- b) 粗骨材 " 2.63 " =6.76

いるため打込みは充分配慮して行い、コンクリートの締固めは充分に行った。張出しの施工が長期に亘るためにその間均等性を高めるコンクリートが、定められた限界にあるようにコンクリートの品質管理を充分に行った。コンクリートの品質管理の一例を 表-5 に示す。

5. あとがき

昭和 48 年 1 月着手以来、厳しい自然条件、沿線地元民、漁業問題を加えて建設資材の品不足、価格の高騰、労務者の不足など幾多の難関に直面したが、工期中台風、豪雨もなく無事完成したことは幸いであった。なお仮設物や構造物が県道、市道、航路上をまたぎ、また民家に接近しているのも第三者災害を絶対に起さぬよう常に細心の注意と努力を払った。またこの種のケーブル方式による過去の事例が少ないため、何かにつけ神経を使うと同時に細心の努力とともに作業に万全の配慮を怠らなかつた。

末稿ながら本橋の計画から施工に至るまでご指導いただいた猪股俊司博士、日本構造橋梁研究所の方々および関係者多数の方々に心から深く感謝する次第である。

1974.8.6・受付

表-5 コンクリート管理図

