

夏期における合成床版コンクリートの施工について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

監理技術者

迫田 昌 孝[○]

Masataka Sakoda

現場代理人

有村 章 平

Shohei Arimura

工事主任

馬場 容 子

Yoko Baba

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：和田山八鹿道路大屋川高架橋上部
工 事
- (2) 発 注 者：国土交通省近畿地方整備局豊岡河
川国道事務所
- (3) 工事場所：兵庫県養父市浅野地先～
兵庫県養父市十二所地先
- (4) 工 期：平成22年7月21日～
平成23年10月30日
- (5) 鋼 重：348.5 t
- (6) 橋梁形式：鋼5径間連続合成少数鈹桁
(床版) 合成床版
- (7) 橋 長：194.0m
- (8) 幅 員：11.50m

図-1 に現場位置図を示す。

本工事は、北近畿豊岡自動車道和田山八鹿道路の高規格幹線道路の一部である。

北近畿豊岡自動車道は、兵庫県丹波市の舞鶴若狭自動車道春日 IC/JCT を起点とし、兵庫県朝来市の和田山 IC/JCT で播但連絡道路と結ばれ、兵庫県豊岡市に至る延長約70km の自動車専用道路である。

和田山八鹿道路は、和田山 IC/JCT - 八鹿氷ノ山 IC 間の延長13.7km で、暫定2車線で整備された。

本工事は大屋川を跨ぐ全長319m のうち194m の橋梁の施工であり、床版形式は合成床版であった。

図-2 に側面図、図-3 に平面図を示す。

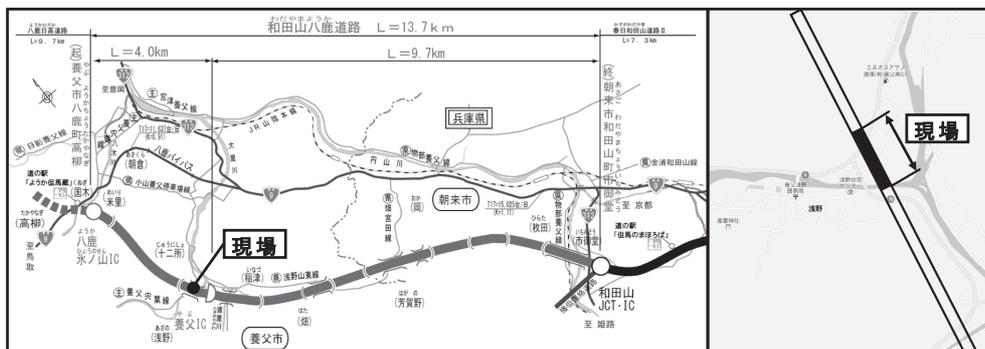


図-1 現場位置図

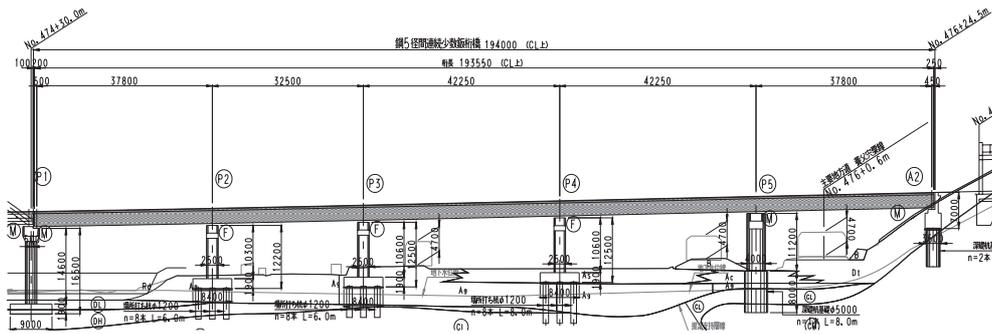


図-2 側面図

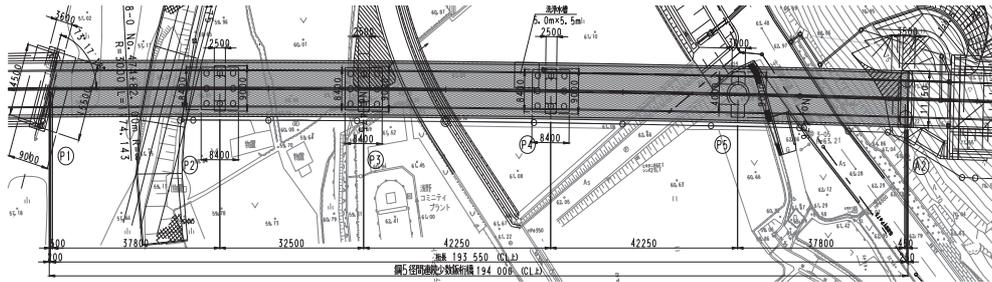


図-3 平面図

2. 現場における問題点

本橋は、不等径間の連続桁であること。また現場は盆地であるため、夏期は高温となる地域であること。以上を踏まえ、床版コンクリートの打設計画において以下の問題点があった。

1) 床版コンクリートの打設順序

本橋の床版延長は約200mで、コンクリートの打設は複数回に分けて行う必要があった。本橋は不等径間の連続合成桁であったため、床版コンクリートにひび割れを発生させない実施に合ったブロック割を検討する必要があった。

2) 夏期におけるコンクリートの運搬方法

合成床版コンクリートの施工時期は、工程上、7、8月の夏期であった。高温時においては、運搬時間が長くなることによりスランプや空気量が低下し、コンクリート圧送管の閉塞が懸念された。

3) 床版の養生方法

打設時期が7、8月であったため、気温の上昇によりコンクリート表面が乾燥しひび割れが生ずることが懸念された。また、縦横断が2%の片勾配でもあったため、更にコンクリート表面の乾燥によるひび割れの発生が懸念され養生水保水管理

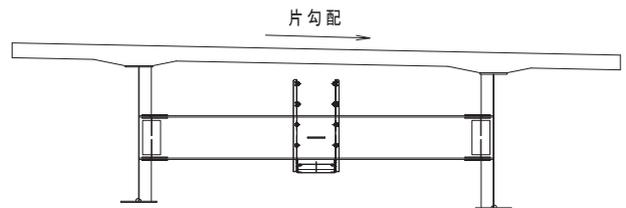


図-4 断面図

をすることが必要であった。(図-4)

3. 対応策と適用結果

問題点を解決するために次の対応を実施した。

1) 床版打設検討計算の実施

連続桁において床版を打設する場合、先行して打設したコンクリートに、隣接支間に打設されたコンクリート重量によって、負の曲げモーメントが作用する。この負の曲げモーメントにより、床版コンクリートにひび割れが発生する。通常多径間連続桁の場合、死荷重による曲げモーメントが大きい支間中央から打設するのが一般的である。しかし、本橋のように不等多径間である場合、前述のような打設順序だとコンクリートに大きな引張応力が作用することがあり、床版にひび割れを発生させる原因となる。したがって、今回打設ブロックを細分化し、床版に作用する引張応力が許

容値になるよう繰り返し検討を行い、最適な打設順序を決定した。(図-5, 6)

検討した打設順序にて施工し、たわみ量を計測した結果、計画値と差は2mm未満であったので床版に発生した引張応力は検討した結果どおりであると想定される。(図-7)

よって、打設前に床版厚及びかぶりを厳密に管

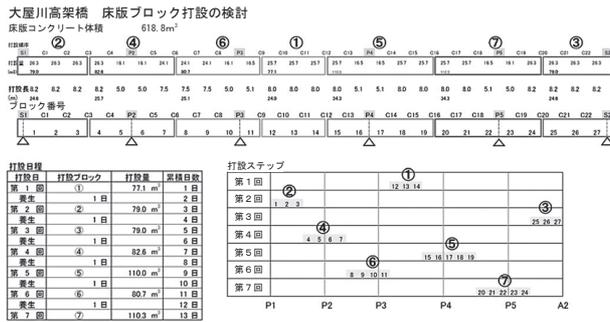
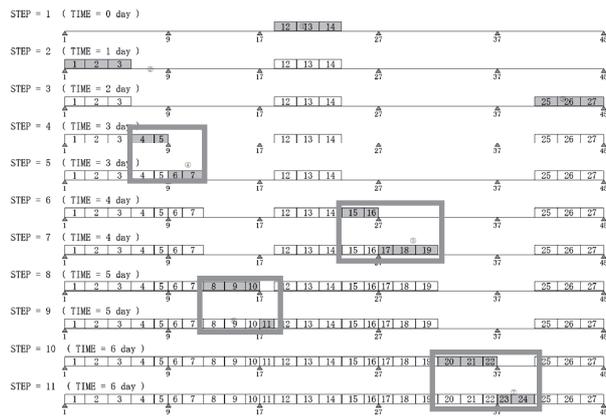


図-5 打設ブロック、順序の検討



引張応力によるひび割れ照査

引張応力の照査	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
最大発生応力のSTEP	10	10	10	10	10	9	11
材令 ※	6	5	4	3	2	0	0
σc 発生応力	0.386	0.181	0.679	0.530	0.484	0.000	0.000
fctm 許容応力	0.932	0.874	0.795	0.712	0.568	0.000	0.000
σc/fctm	0.414	0.207	0.854	0.744	0.852	0.000	0.000
判定 (σc/fctm < 1:OK, ≥ 1:O)	OK						

※ 表内の材令は解析上の経過日数を表すが、実際の施工に際しては、解析上得た材令日数を確保するため、各打設1日以上の養生期間を設けるものとする。そのため、解析上の材令よりも、施工時の材令の方が長くなる。

図-6 ひび割れ照査

桁	径間	P1~P2	P2~P3	P3~P4	P4~P5	P5~A2
		C2	C7	C11	C16	C21
G1	計画値	-1.2	3.7	-5.6	6.5	-4.6
	実測値	-1	4	-7	8	-5
	誤差	±0	±0	-1	+2	±0
G2	計画値	-1.2	3.3	-5.3	6.6	-4.6
	実測値	-1	4	-5	7	-6
	誤差	±0	+1	±0	±0	-1
備考	計画値は床版打設検討書より抜粋					

図-7 打設後のたわみ計測結果

理することで計画とおりのたわみを得ることができ、ひび割れの無い良質な床版コンクリートの施工ができた。

2) 運搬時間の短縮

運搬経路は、当初図-8に示すAルートを示すAルートを指定されていた。Aルートは、生コン工場から現場まで約18kmの距離があり、最速でも35分程度の時間を要した。しかし、床版施工時に新たなバイパスが開通したため、新しいバイパスを通過するBルート(約5km)への運行経路を検討した。周辺には民家が多いことから騒音測定で確認しトラックアジテータ車が走行しても問題のないということで自治会の了承を得た。Bルートは、生コン工場から現場まで約20分程度で到着することができ、15分程度短縮することができた。また輸送時の配慮として、トラックアジテータ車のドラム部分に遮熱効果のある養生カバーを取り付けた。さらに待機場所として桁下空間を利用しドラム部分が直射日光にさらされないように配慮した。その結果、コンクリート温度を33℃以下に管理することができ、良質なフレッシュコンクリートを打設することができた。

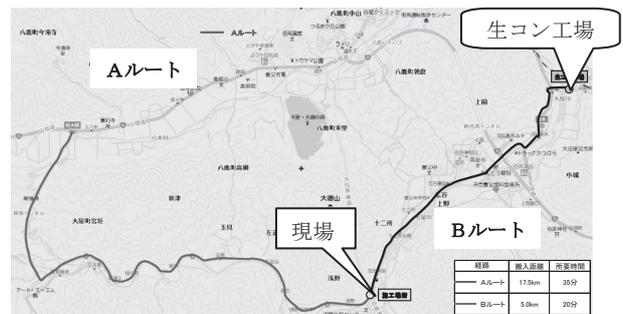


図-8 搬入経路図

3) 養生方法の工夫

夏期高温時のコンクリート表面の乾燥によるひび割れの発生を防止するために、養生マットに保水性の優れたQマット(NETIS登録番号:KT-980368)を使用した。Qマットは湿潤養生シートと保温養生マットの2層構造であり、湿潤養生シートは吸水力が強く、さらに保温養生マットにより一度吸水した水をなかなか蒸発させない効果



図-9 Qマット（湿潤養生シート）



図-10 Qマット（保温養生マット）

があった。結果、通常の養生マットであれば、1日2～3回の散水作業が2日に1回程度まで軽減でき、湿潤状態を均一に保持することができた。（図-9，10）

4. おわりに

本橋のように不等多径間連続桁であり夏期に床版コンクリートを打設する必要がある場合、事前に打設検討及び養生対策を十分に行うことが重要である。検討した事項を確実に実行することにより品質の良い施工が可能である。

最後に、本工事の施工に当たりご指導いただきました国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所をはじめとする関係各位に厚くお礼を申し上げます。