

プレキャスト埋設型枠を用いた二重合成連続 2 主 I 桁橋の乾燥収縮挙動

東京都 ○正会員 田村 崇*
 大阪工業大学工学部 正会員 大山 理**
 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光**

1. はじめに

経済的な 2 主桁形式合成 I 桁橋の長支間への適用を目指し、著者らは、負曲げモーメント域に下コンクリート床版を打設した鋼・コンクリート二重合成連続 2 主 I 桁橋を対象に種々の検討を行っている。これまでの検討において、二重合成連続 2 主 I 桁橋での下コンクリート床版の施工は、通常の木製型枠を用いて行うことを想定していた。しかし、プレキャストコンクリート版(以下、プレキャスト版と略記)を埋設型枠として用いることで、より省力化や施工性の向上を図ることが期待出来¹⁾、その有用性については前報で報告した²⁾。ところが、プレキャスト版を埋設型枠として用いると、下コンクリート床版の収縮をプレキャスト版が拘束することによって下コンクリート床版に生じる引張応力の値が増加することが著者らの研究で確かめられている³⁾。

そこで、本研究では、最終的には橋梁全長にわたってプレキャスト版の適用を目指して、さらなる検討を行うために、プレキャスト版の最終乾燥収縮量と下コンクリート床版の養生日数とを変化させたパラメータ解析を実施し、本橋梁形式の乾燥収縮挙動に及ぼす影響を評価した結果について報告する。

2. 対象橋梁

まず、対象橋梁の横断面図および側面図を図-1 および図-2 にそれぞれ示す。乾燥収縮解析において、上コンクリート床版は、引張域においても有効として数値計算を行った。表-1 には、主な解析条件を示す。

つぎに、本橋梁の二重合成部における施工手順は、以下のとおりである。

ステップ 1: プレキャスト版を埋設型枠として敷設し、鋼桁と合成させる。

ステップ 2: 現場で下コンクリート床版を打設する。
 ステップ 3: 現場で上コンクリート床版を打設する。

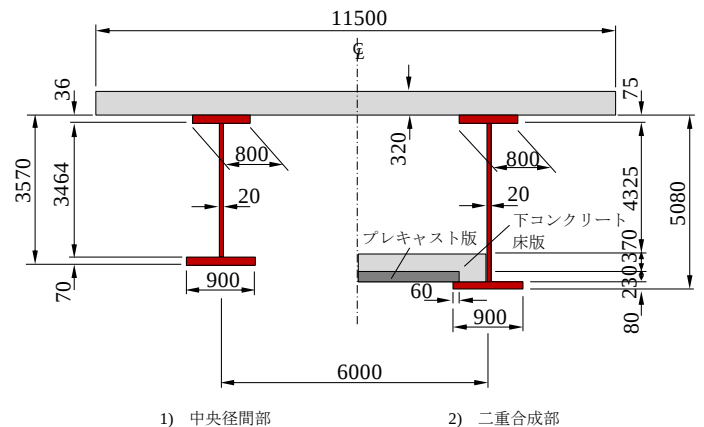


図-1 対象橋梁の横断面図 (単位: mm)

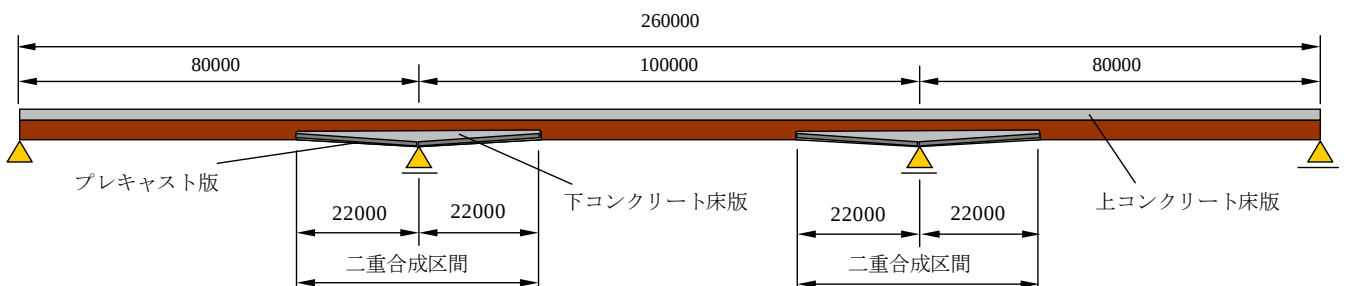


図-2 対象橋梁の側面図 (単位: mm)

3. 解析結果

プレキャスト版は、製作ヤードや現場での仮置き期間があることを考慮すると、設計上、通常の現場打ち床版よりも小さい最終乾燥収縮量および乾燥収縮に伴うクリープ係数の値を用いればよいことが実験で確かめられている。そこで、プレキャスト版の最終乾燥収縮量を 35μ から 140μ の間で変化させた際の中間支点部のプレキャスト版下縁および下コンクリート床版上縁の乾燥収縮に伴う変化応力度を図-3 に示す。また、下コンクリート床版打設後、上コンクリート床版を打設するまでの養生日数を変化させることによる数値解析も同時に行い、その結果を

Keywords: 二重合成, プレキャストコンクリート版, 埋設型枠, 乾燥収縮

* 〒163-8001 東京都新宿区西新宿 2-8-1 都庁第 2 本庁舎

TEL: (03)5320-6366

** 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号

TEL: (06)6954-4109, FAX: (06)6957-2131

表-1 解析条件

ヤング係数 (N/mm ²)	鋼桁	2.0×10^5
	上コンクリート床版	3.1×10^4
	下コンクリート床版	3.1×10^4
最終乾燥収縮量 $\varepsilon_{sh}(\infty)$	上, 下コンクリート床版	200×10^{-6}
乾燥収縮に伴う クリープ係数 $\varphi_{sh}(\infty)$	上, 下コンクリート床版	4.0
	プレキャスト版	1.4
乾燥収縮の進行過程を 表す無次元係数 k	上, 下コンクリート床版	0.0110
	プレキャスト版	0.0085
養生日数(日)	プレキャスト版 t_1	30
	下コンクリート床版 t_2	100
	上コンクリート床版 t_3	10000

図-4 に示す(応力度の符号は, + : 引張, - : 圧縮).

解析の結果, 以下の知見が得られた.

- 1) プレキャスト版の最終乾燥収縮量を増加させると, プレキャスト版下縁の変化応力度は, 圧縮から引張応力に線形的に変化した. そして, 最終乾燥収縮量の値が 120μ より大きくなると, プレキャスト版に引張応力が発生することがわかった.
- 2) プレキャスト版の最終乾燥収縮量を増加させると, 下コンクリート床版上縁の変化応力度は, 線形的に減少した. しかし, 変化応力度の減少は小さく, プレキャスト版の最終乾燥収縮量が変化することによる影響は少ないと考えられる.
- 3) 養生日数を変化させることによる下コンクリート床版上縁の引張応力度は, 養生日数が 40 日~80 日の範囲では増加, 一方, 80 日以降は徐々に減少する傾向を示した. また, プレキャスト版の最終乾燥収縮量の値が小さいほど引張応力度の値は大きくなることがわかった.

4. まとめ

本研究では, 下コンクリート床版施工時にプレキャスト版を埋設型枠として用いた場合の本橋梁形式の乾燥収縮挙動に及ぼす影響を把握するために, プレキャスト版の最終乾燥収縮量と下コンクリート床版の養生日数とをパラメータとして解析を行った. その結果, 今回の数値計算において, プレキャスト版の最終乾燥収縮量を変化させた際の下コンクリート床版上縁の変化応力度は, 下コンクリート床版打設 80 日後に上コンクリート床版を打設した場合, 引張応力度の値が大きくなる結果となった. また, プレキャスト版の最終乾燥収縮量を増加させるとプレキャスト版下縁に引張応力度が作用する結果となった. しかし, 死荷重応力を加味すると, 圧縮状態になると考えられる. 以上より, プレキャスト版を埋設型枠として用いた際の乾燥収縮挙動が本橋梁形式に及ぼす影響は小さいと考えられる. 今後, プレキャスト版を橋梁全長にわたって用いた場合, ならびにコンクリートのクリープに伴う影響について検討を行う必要がある.

【参考文献】

- 1) 例えば, 木部謙吾, 大山 理, 大久保宣人, 栗田章光 : 二重合成複合ラーメン I 桁橋における下コンクリート床版の施工法と試設計, 土木学会第 64 回年次学術講演会講演概要集, 共通セッション pp.41~42, 2009 年 9 月.
- 2) 山本真気, 田村 崇, 大山 理, 栗田章光: 鋼・コンクリート二重合成 2 主 I 桁橋施工時の乾燥収縮挙動に及ぼす埋設型枠の影響, 土木学会第 66 回年次学術講演会講演概要集, 共通セッション, pp.33~34, 2011 年 9 月.
- 3) 田村 崇: 二重合成連続 2 主 I 桁橋のねじりおよび経時挙動に関する基礎的研究, 大阪工業大学修士学位論文, 2012 年 3 月.

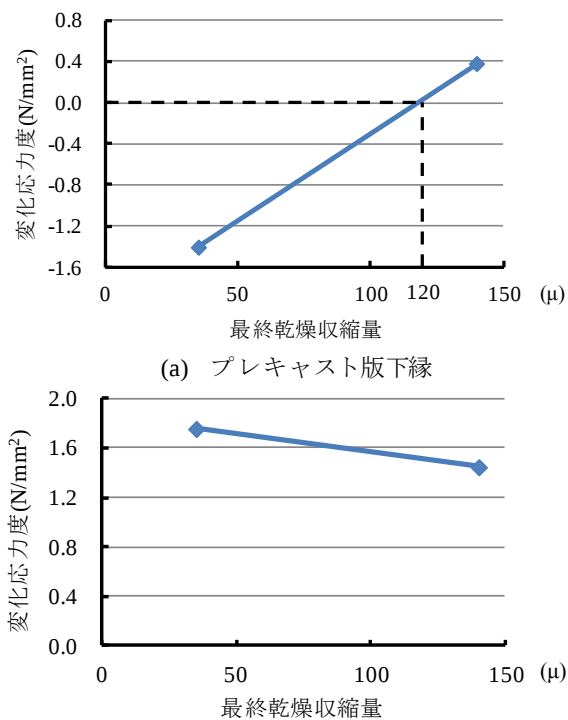


図-3 乾燥収縮に伴うプレキャスト版および下コンクリート床版上縁の変化応力度

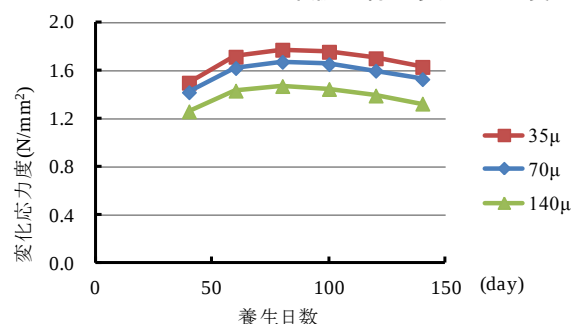


図-4 養生日数を変化させたことによる下コンクリート床版上縁の変化応力度