

## スパン比をパラメータとした二重合成2主I桁橋の乾燥収縮挙動

四日市市役所 ○正会員 生川恭平\*  
 大阪工業大学大学院 学生会員 渡邊 涼\*\*  
 大阪工業大学工学部 正会員 大山 理\*\*

## 1. はじめに

近年、橋梁の合理化・省力化を目的に新形式の複合橋梁の開発・研究が行われている。その一つとして、二重合成2主I桁橋が挙げられる<sup>1)</sup>。本橋梁形式は、鋼桁の圧縮領域にコンクリート床版を配置することで、設計手法として限界状態設計法を適用した場合、全橋長にわたって断面が全塑性モーメントまで達することができるなどの利点を有している。しかし、本橋梁形式を適用した場合、従来の2主I桁橋と比べて、中間支点領域において断面の上・下にコンクリート床版を有するため、複合構造固有の問題であるコンクリートの乾燥収縮の影響評価が複雑になってしまう。そこで、本文では、1例として、スパン比を変化させた本橋梁形式に関する乾燥収縮解析を行い、その結果について報告する<sup>2)</sup>。

## 2. 対象橋梁

まず、対象橋梁の側面を図-1、各スパン比に対する支間長や二重合成区間長を表-1にまとめて示す。

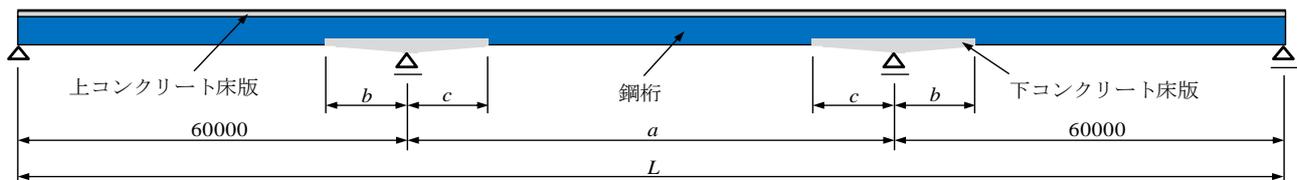


図-1 対象橋梁の側面(mm)

つぎに、1例として、ケース4における二重合成区間の横断面を図-2に示す。ここで、本橋梁形式のように架設状況によって構造系が変化する場合、乾燥収縮の影響を厳密に評価するために、施工ステップを考慮する必要がある。そこで、本研究では、STEP-1としてプレキャスト板を設置、STEP-2として下コンクリート床版を施工する。そして、STEP-3として上コンクリート床版を施工する、という流れにした。解析条件を表-2に示す。

表-1 各スパン比に対する部材長

名称	a (mm)	b (mm)	c (mm)	L (mm)	スパン比
ケース1	72000	15000	15000	19200	1:1.2:1
ケース2	84000	18000	16000	20400	1:1.4:1
ケース3	96000	23000	17000	21600	1:1.6:1
ケース4	108000	28000	19000	22800	1:1.8:1

表-2 解析条件

項目	部材	数値
ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	鋼桁	2.0×10 <sup>5</sup>
	上・下コンクリート床版	3.0×10 <sup>4</sup>
最終乾燥収縮量	上・下コンクリート床版	200×10 <sup>-6</sup>
	プレキャスト板	70×10 <sup>-6</sup>
乾燥収縮に伴うクリープ係数の最終値	上・下コンクリート床版	4.0
	プレキャスト板	1.4
乾燥収縮ひずみの進行過程を表す無次元係数	上・下コンクリート床版	0.011
	プレキャスト板	0.0085

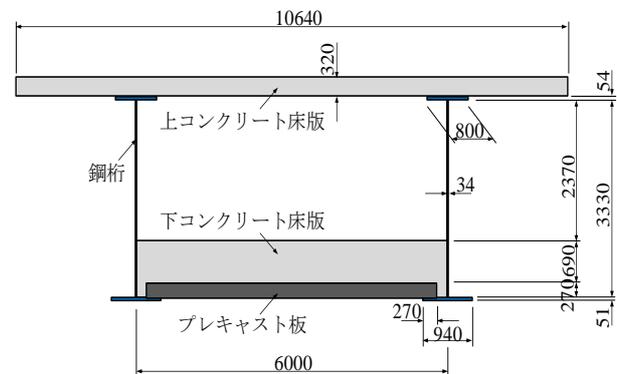


図-2 ケース4における二重合成区間の横断面

Keyword : 2主I桁橋, 二重合成, 乾燥収縮

\*〒510-8601 三重県四日市市諏訪町1番5号 TEL : (059)354-8104

\*\*〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番1号 TEL : (06)6954-3315, FAX : (06)6957-2131

### 3. 数値計算結果

乾燥収縮に伴う変化応力度の算出結果を表-3に示す。変化応力度の符号は、圧縮をマイナス、引張をプラスとする。表-3より、すべてのケースにおいて、鋼桁とプレキャスト板には圧縮応力、下コンクリート床版と上コンクリート床版には引張応力が生じた。同表より、下コンクリート床版および上コンクリート床版における乾燥収縮に伴う変化応力度の値は、スパン比に関係なく、ほぼ一定で推移する傾向が見られた。その要因として、下コンクリート床版に関して、スパン比が増加するのに伴い、鋼桁による拘束度が減少したため、静定基本系における引張応力度の値が減少した。一方、不静定系における圧縮応力度の値は、支間長に依存して増加したため、それぞれの値が相殺され、全体系における変化応力度がほぼ一定の値で推移したと考えられる。

つぎに、側径間における最大の正曲げモーメントが発生する位置および中央径間中央部における乾燥収縮に伴うたわみの算出結果を図-3に示す。ここで、たわみの符号は、下向きをプラス、上向きをマイナスとする。同図より、乾燥収縮によって、側径間および中央径間中央部には、下向きのたわみが生じた。また、スパン比が増加するのに伴い、乾燥収縮に伴うたわみの値が側径間では減少、中央径間中央部では増加する傾向が見られた、なお、側径間ではSTEP-3、つまり上コンクリート床版施工後による影響、一方、中央径間中央部ではSTEP-2、つまり下コンクリート床版施工後による影響が大きいことがわかった。

### 4. まとめ

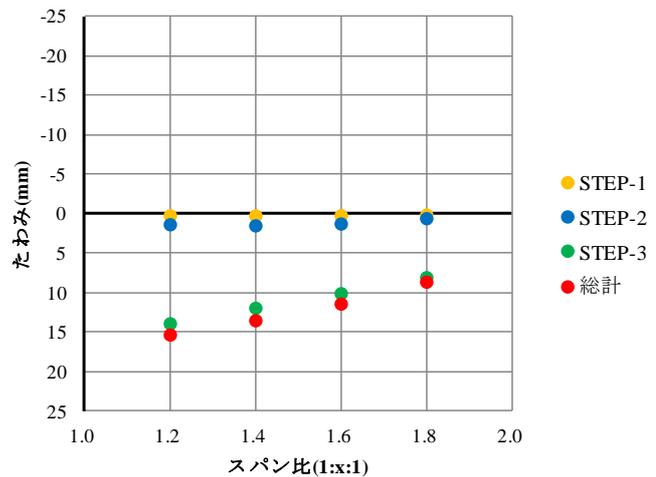
本文では、スパン比を変化させた場合の二重合成2主I桁橋の乾燥収縮による影響評価を行った。その結果、乾燥収縮に伴う変化応力度に関して、スパン比の増加に関係なく、下コンクリート床版および上コンクリート床版に作用する引張応力の値は、ほぼ一定で推移する傾向が見られた。たわみに関して、スパン比が増加するのに伴い、側径間ではたわみの値が減少し、中央径間中央部では増加する傾向が見られた。

### 参考文献

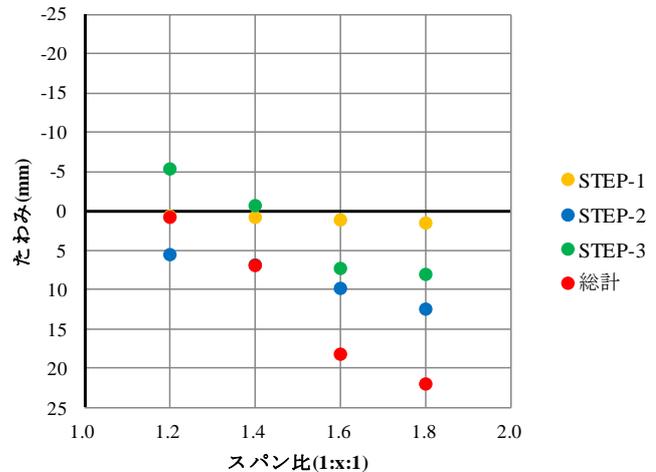
- 1) 例えば、大山 理, 大久保宣人, 夏秋義広, 栗田章光: ラーメン形式の鋼・コンクリート二重合成I桁橋の提案, 第5回複合構造の活用に関するシンポジウム講演論文集, pp.29~32, 2003年11月。
- 2) 生川恭平: 二重合成2主I桁橋の乾燥収縮の影響に関する簡易推定法, 大阪工業大学修士学位論文, 2014年1月。

表-3 乾燥収縮に伴う変化応力度(N/mm<sup>2</sup>)

部材	着目箇所	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
鋼桁	上縁	-15.7	-15.4	-14.9	-16.2
	下縁	-32.2	-33.0	-37.9	-37.5
プレキャスト板	上縁	-0.2	-0.3	-0.7	-0.6
	下縁	-0.3	-0.4	-0.8	-0.8
下コンクリート床版	上縁	2.1	2.0	1.8	1.9
	下縁	1.9	1.9	1.7	1.7
上コンクリート床版	上縁	1.4	1.5	1.5	1.5
	下縁	1.4	1.4	1.5	1.4



a) 側径間におけるたわみ



b) 中央径間中央部におけるたわみ

図-3 乾燥収縮に伴うたわみ