

床版の打設順序を考慮した鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋の応力評価

片山ストラテック(株) 正会員 ○大山 理* (株)総合技術コンサルタント 正会員 泰平詠二**
 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光***

1. はじめに

近年、合理化・省力化を図り、工期の短縮が可能な新形式の複合橋梁に関する研究開発が盛んに行われている。その一例として、図-1に示すような鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋が挙げられる。一方、コンクリート床版の施工では、場所打ち床版において移動型枠工法を採用するケースが多く見られる。しかしながら、わが国において前述の鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋に移動型枠工法を用いた施工実績はないのが現状である。そこで、本文では、3 ケースの床版の打設順序に関して検討が行われた最新の二重合成橋梁であるドイツ・プラウエのハーベル橋¹⁾を対象に、コンクリート床版の打設順序を変化させた場合の上・下コンクリート床版の経時挙動に与える影響について検討を行った結果について報告する²⁾。

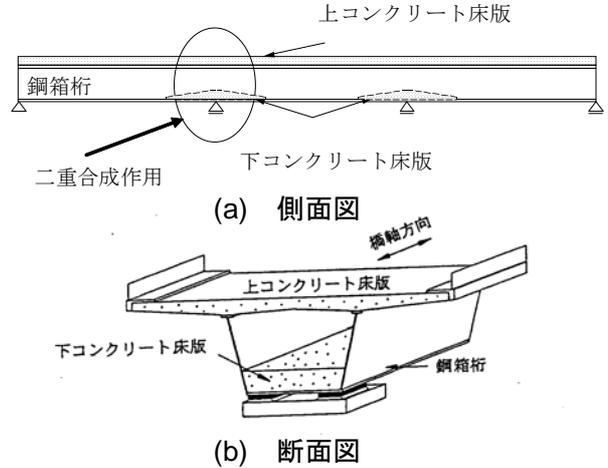


図-1 鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋

2. 解析条件

ハーベル橋の側面および断面を図-2および図-3にそれぞれ示す。つぎに、解析条件を表-1に示す。上コンクリート床版の打設に関しては、図-4に示すように3つの打設順序について検討を行う。床版の打設長は、22.5mおよび25mで、10ブロックに分割している。各打設順序は以下のとおりである。

- パターン1 : 床版を端部から順番に打設する
- パターン2 : 中間支点部に隣接する径間部の打設後に中間支点部の床版を打設する
- パターン3 : 中央径間の打設、側径間の床版打設後、中間支点部の床版を打設する

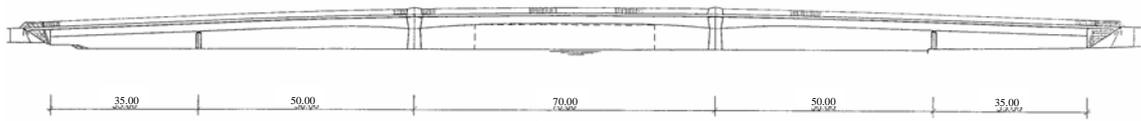


図-2 ハーベル橋の側面 [寸法単位：m]

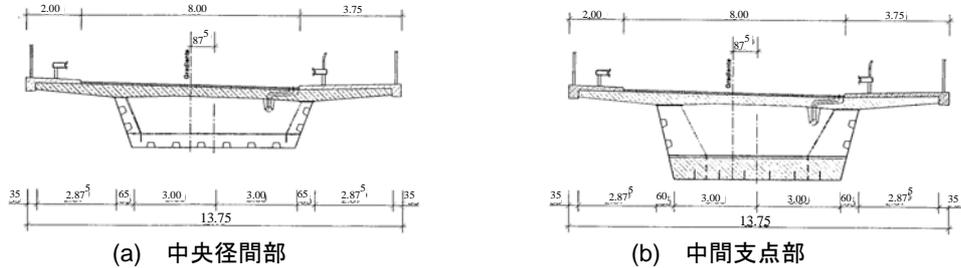


図-3 ハーベル橋の断面 [寸法単位：m]

3. 数値計算結果と考察

上コンクリート床版上縁に発生する各応力分布を図-5に、下コンクリート床版下縁に発生する各応力分布

Keywords : 鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋, 移動型枠, 打設順序, クリープ, 乾燥収縮

* 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6 丁目 2 番 21 号 TEL:06(6552)1235 FAX:06(6551)5648
 ** 〒535-0033 大阪市東淀川区東中島 3 丁目 5 番 9 号 TEL:06(6325)2925 FAX:06(6324)3794
 *** 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号 TEL:06(6954)4141 FAX:06(6957)2131

表-1 解析条件

ヤング係数 [N/mm ²]	鋼桁	2.1×10 ⁵	
	上コンクリート床版	3.0×10 ⁴	
	下コンクリート床版	3.0×10 ⁴	
荷重[kN/m]	上コンクリート床版自重	109.5	
	後死荷重	10.0	
遅れ弾性クリープ係数 ϕ_{100}		0.4	
フロークリープ係数 ϕ_{f00}		1.6	
最終乾燥収縮度 $\epsilon_{sh}(\infty)$		200×10 ⁻⁶	
乾燥収縮に伴うクリープ係数		4.0	
クリープの進行過程を表す無次元係数	k_1	5.5×10 ⁻³	
	k_2	9.0×10 ⁻⁴	
乾燥収縮の進行過程を表す無次元係数		k_3	4.5×10 ⁻⁴

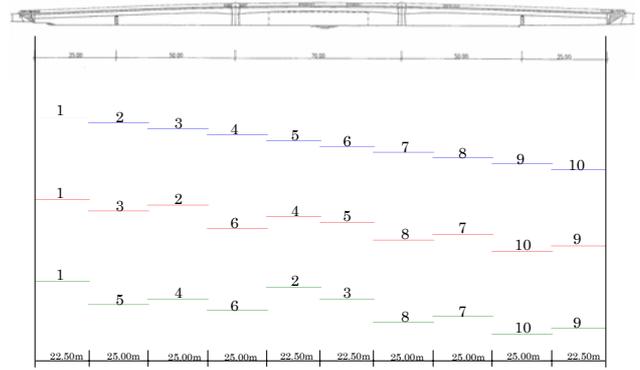


図-4 床版打設順序図

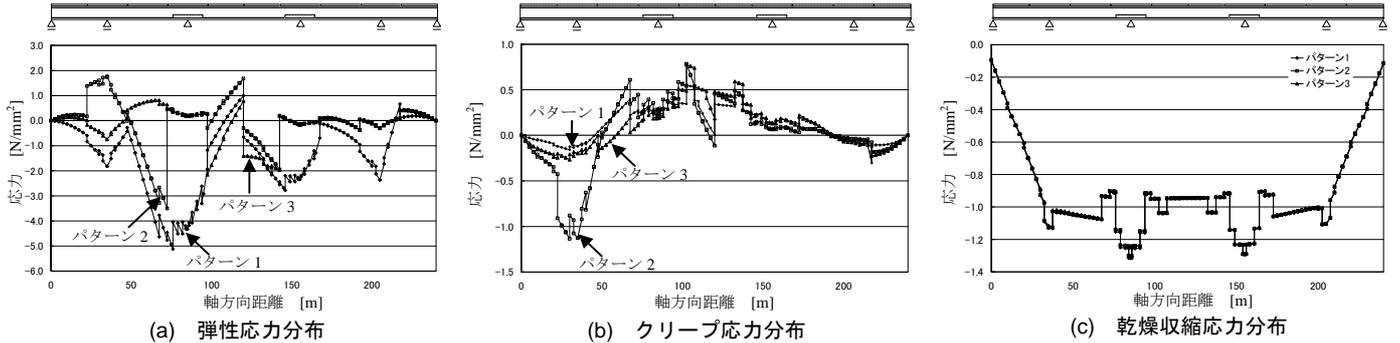


図-5 上コンクリート床版の各応力分布

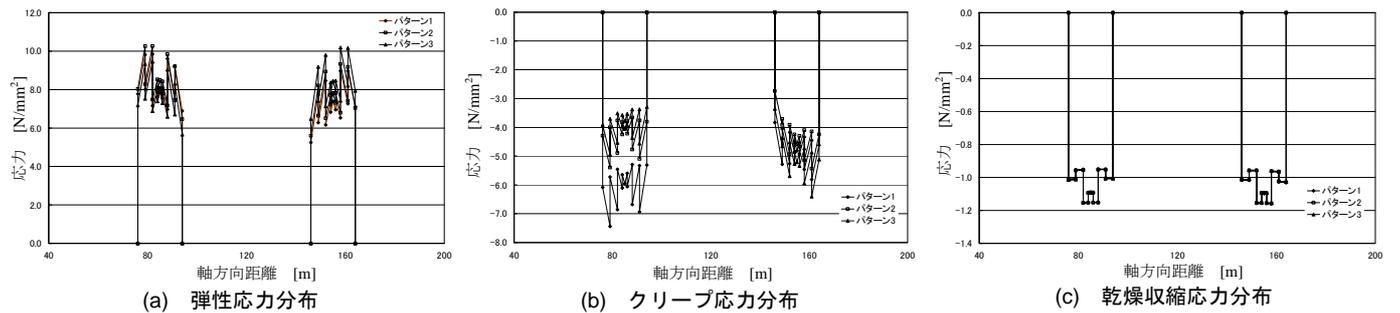


図-6 下コンクリート床版の各応力分布

を図-6 にそれぞれ示す。ここで、弾性応力とは床版自重および後死荷重によって生じる応力のことであり、合計応力とは、弾性応力、クリープ応力および乾燥収縮応力を足し合わせたものである。また、応力の符号は+が圧縮応力、- が引張応力を示している。

図-5 より、上コンクリート床版では弾性応力が打設順序の違いによる影響を最も大きく受けていることがわかった。クリープに関しては、引張応力作用時の影響を無視しているため発生する応力は小さく、また、乾燥収縮による応力は、打設順序の違いによる影響は見受けられないこともわかった。

図-6 より、下コンクリート床版では打設順序の違いによる影響は上コンクリート床版に比べると小さいことがわかった。

4. まとめ

ハーベル橋を対象にクリープおよび乾燥収縮に伴う経時挙動の影響をも考慮した床版の打設順序の検討を行った結果、上コンクリート床版の弾性応力が最も打設順序の違いによる影響を受けることがわかった。したがって、適切な打設順序を決定するにあたっては、上コンクリート床版の弾性応力に着目すればよいと考えられる。

参考文献

- Uwe John, Heinz Schmackpfeffer, Gregor Gebert, Jens Schülke, Egon Schulze and Thomas Thiel : Die Havelbrücke im Zuge der B1-Ortsumgehung Plaue, Stahlbau 71, pp.727~734, 2002.10.
- 泰平詠二：床版の打設順序を考慮した鋼・コンクリート二重合成連続箱桁橋の経時挙動に関する研究：大阪工業大学修士学位論文，2004年1月。