

場所打ち PC 床版を有する閉断面箱桁橋（大井川橋）の橋軸直角方向ひずみ変動について

日本道路公団 正会員 本間 淳史*1

横河ブリッジ 正会員○村上 修司*2 亀川 博文*2 春日井俊博*2

1. はじめに

2002年9月4日より第二東名高速道路大井川橋（鋼上部工）においてひずみの長期計測を行った。本橋は、場所打ち PC 床版を有する鋼 2 主箱桁橋であり¹⁾、PC 床版の施工は移動型枠支保工を用いた床版の分割施工を採用している。また、床版施工時に先に施工した床版には引張応力が発生する箇所があるが、仮設のカウンターウェイトを床版の施工に合わせて設置することにより、床版の引張応力の低減を図った。ひずみ計測は鋼桁、橋軸直角方向鉄筋、コンクリート内部について行い、これとあわせて温度計測も行った。本報告は実橋計測結果の中から橋軸直角方向のコンクリート内部ひずみについて着目し、実橋施工前に行った縮尺 2/3 の模型実験結果^{2) 3)}と比較検討するものである。

2. 計測概要

計測ブロック位置を図-1に、コンクリート内部ひずみ計測用の埋込み型ひずみ計設置位置を図-2に示す。計測ブロックは床版施工の初回ブロック（BL5, l=11.998m）とし、下り線側径間の支間中央である。埋込み型ひずみ計の設置位置は床版厚さの中央とした。長期計測のインターバルは実橋計測および模型実験ともに3時間であり、実橋計測における長期計測の初期値は、主桁上（以下②断面と呼ぶ）のコンクリート温度が床版支間中央（以下④断面と呼ぶ）のコンクリート温度と等しくなった平成14年9月9日2:00の値（プレストレス導入の2日後、材令5日）とした。模型実験の初期値は実橋計測のプレストレス導入後の日数が同じとなるよう2日後の2:00（材令11日）の値とした。

3. 計測結果

図-3に橋軸直角方向コンクリート内部ひずみの経時変化を示す。グラフの縦軸は内部ひずみ（-：圧縮）を、横軸はプレストレス導入後の初期値からの経過日数を示している。グラフは温度差に伴う不静定力の影響を除く目的で以下の条件でプロットデータの抽出を行っている。

- I. 現場作業によるひずみ変動を除外するため8:00~17:00のデータを削除。
- II. 温度差に伴うひずみ変動を除外するため式(1)の範囲内に有るデータのみ抽出。

（式中の0.6はグラフのプロット数を確保しつつ温度差の影響を除外するために指定した数値）

$$\sqrt{(\text{④温度} - \text{②温度})^2 + (\text{②温度} - \text{鋼桁温度})^2} \leq 0.6 \quad \dots (1)$$

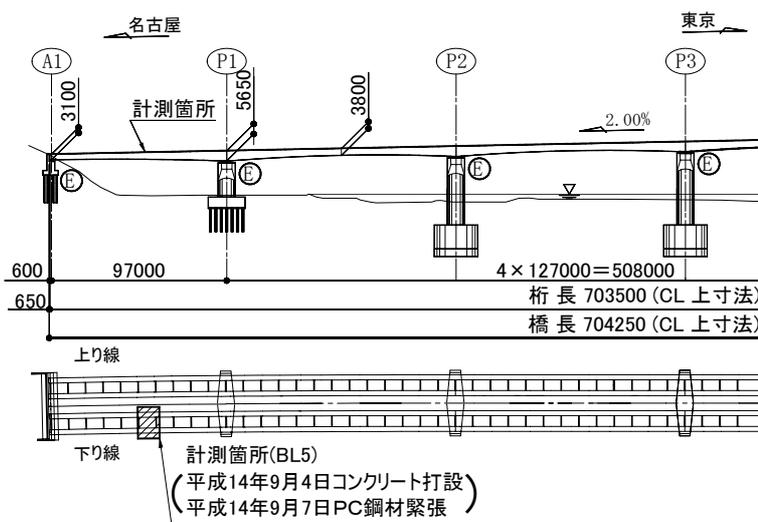


図-1 計測ブロック位置

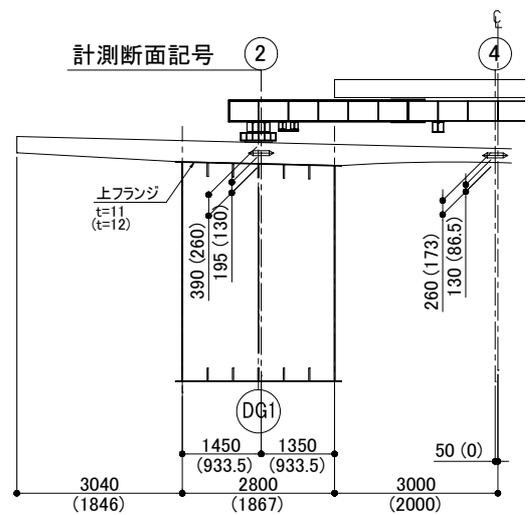


図-2 埋込み型ひずみ計設置位置
（括弧内の値は模型実験の寸法を示す）

keywords : 大井川橋, 閉断面箱桁, 場所打ち, PC床版, クリープ, ひずみ

連絡先 : *1〒420-0804 静岡県静岡市竜南 1-26-20 TEL 054-248-7201 FAX 054-248-5660

*2〒273-0026 千葉県船橋市山野町 27 番地 TEL 047-435-6161 FAX 047-435-6160

図-3より、②断面において経過日数70日以降で模型実験のひずみ変動と実橋計測におけるひずみ変動には大きな差が有ることがわかった。実橋計測におけるひずみが小さくなる理由として、床版の分割施工に伴う主構作用の影響と、計測位置直上に設置されたカウンターウエイトによる影響が挙げられる。④断面では実橋計測と模型実験と結果とはほぼ一致している。②断面については実橋計測においてカウンターウエイト設置期間中のクリープ・乾燥収縮ひずみ進行の鈍化が顕著であり、これは床版コンクリート上面がカウンターウエイトにより外部拘束を受けた影響と考えられる。表-1にクリープ係数一覧を示す。表中の実ひずみは計測された橋軸直角方向のひずみの値を示す。実橋計測の乾燥収縮は模型実験で計測した橋軸方向のひずみ値を引用している。クリープは実ひずみから乾燥収縮を差し引いた値を示している。付表の静弾性係数は、模型実験が材令9日の推定値であり、実橋計測は材令3日の試験結果である。380日後のクリープ係数は実橋計測の②断面において $\phi = 0.54$ であり模型実験の $\phi = 1.57$ と比較するとかなり小さな値となった。これは前述の通りカウンターウエイトが計測位置直上に設置されたことによりクリープ・乾燥収縮の進行が鈍化したためであると考えられる。また④断面において実橋計測のクリープ係数は $\phi = 1.92$ であり、模型実験の $\phi = 1.43$ と比較すると若干大きな値となった。これは経過日数の0日~50日、および360日~380日における同一径間隣接ブロック床版のプレストレス導入の影響が含まれているためであると考えられる。

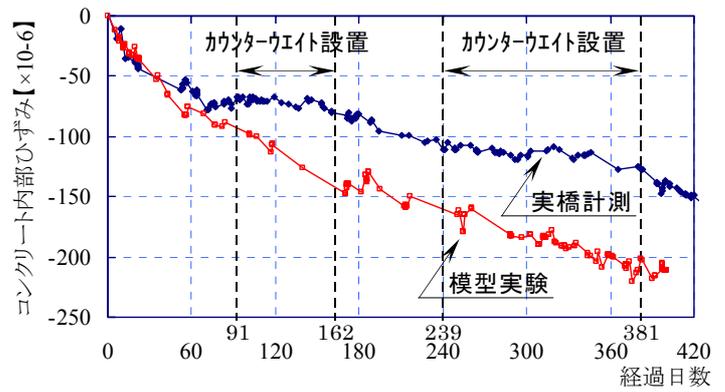
4. まとめ

本計測により以下の結果が得られた。

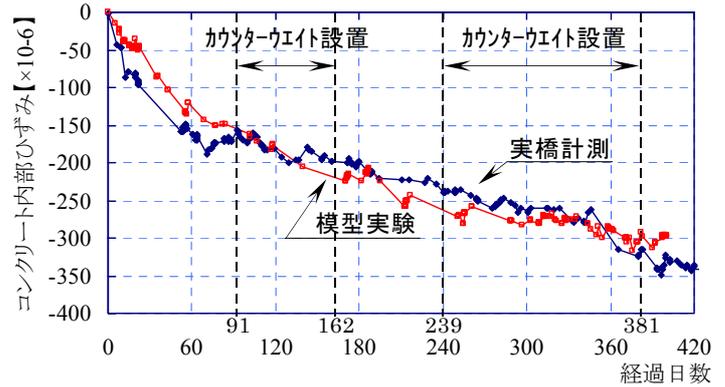
- ① 支間中央のコンクリートは模型実験とほぼ同様なひずみ変動となった。
- ② 主桁上のコンクリートはカウンターウエイトが設置されたことによりクリープ・乾燥収縮の進行が鈍化し、模型実験と比較するとクリープ係数が小さくなる。

参考文献

1) 本間ら：第二東名高速道路大井川橋の設計と施工，橋梁と基礎 Vol37, 2003.10
 2)本間ら：鋼箱桁橋における場所打ちPC床版の応力性状に関する研究，構造工学論文集 Vol.49A, 2003.3
 3)亀川ら：場所打ちPC床版を有する閉断面箱桁橋の床版応力性状について，横河ブリッジグループ技報，2001.1



(a) 主桁上 (②断面)



(b) 床版支間中央 (④断面)

図-3 橋軸直角方向コンクリート内部ひずみ

表-1 クリープ係数一覧(設計では $\phi = 2.6$ を使用)

		経過日数	84日	170日	250日	380日
模型実験	②断面	実ひずみ ($\times 10^{-6}$)	-89	-147	-165	-212
		乾燥収縮 ($\times 10^{-6}$)	-37	-46	-46	-82
		クリープ ($\times 10^{-6}$)	-52	-101	-119	-130
		クリープ係数	0.63	1.22	1.44	1.57
	④断面	実ひずみ ($\times 10^{-6}$)	-148	-220	-271	-305
		乾燥収縮 ($\times 10^{-6}$)	-49	-67	-70	-103
		クリープ ($\times 10^{-6}$)	-99	-153	-201	-202
		クリープ係数	0.70	1.09	1.43	1.43
		経過日数	83日	171日	250日	380日
実橋計測	②断面	実ひずみ ($\times 10^{-6}$)	-72	-85	-110	-125
		乾燥収縮 ($\times 10^{-6}$) ※	-37	-46	-46	-82
		クリープ ($\times 10^{-6}$)	-35	-39	-64	-43
		クリープ係数	0.44	0.49	0.80	0.54
	④断面	実ひずみ ($\times 10^{-6}$)	-169	-200	-238	-323
		乾燥収縮 ($\times 10^{-6}$) ※	-49	-67	-70	-103
		クリープ ($\times 10^{-6}$)	-120	-133	-168	-220
		クリープ係数	1.05	1.16	1.47	1.92

※模型実験の値を使用

付表 プレストレスによる弾性ひずみ一覧

		σ_c (N/mm ²)	E_c (kN/mm ²)	ϵ_c ($\times 10^{-6}$)
模型実験	②	-2.85	34.4	-83
	④	-4.85	34.4	-141
実橋実験	②	-2.58	32.2	-80
	④	-3.69	32.2	-115