

I-148

プレキャスト床版連続合成桁橋のクリープ・乾燥収縮に関する研究

大阪市立大学・正会員 中井 博 大阪市建設局・正会員 亀井 正博
 修成建設専門学校・正会員 〇瀬野 靖久 大阪工業大学・正会員 栗田 章光

1. 概説

約20年程前から、わが国では、道路橋RC床版の損傷問題が発生し、床版の品質改善、および耐久性の向上等を目的として、種々の研究・開発が行われている。著者らは、プレキャスト床版を用いた合成桁橋（PPCS工法¹⁾）に着目し、わが国で初めて本格的に建設された菅原城北大橋アプローチ橋（プレキャスト床版を用いた2径間連続合成箱桁橋）を対象に主としてクリープ・乾燥収縮に関する一連の実験を行ってきた²⁾。実験は、実物大の試験体を用いた室内実験と実橋の長期ひずみ測定（現場実験）とであり、約2年間の測定データを得ている。本文では、主として現場実験である実橋のクリープ・乾燥収縮に伴うひずみの経時変化について、測定値と解析値との比較・検討結果を中心に報告する。

2. 室内実験

本実験は、実橋で使用されたプレキャストPC床版の設計上の基本データとなるクリープ係数と乾燥収縮量を把握することを目的としている。試験体は220×200×18cmの実物大のPC床版を、プレストレス量および目地（目地材：無収縮および樹脂モルタル）の有無等、実橋の各施工区間に各々条件を対応させて合計8体（クリープ試験用5体、乾燥収縮試験用3体）製作した。ひずみ測定は、埋込型ひずみ計と表面ゲージを併用して行った。図-1～2にはクリープ、および乾燥収縮試験の代表的な2体の試験体（C120L-1, S100L）の約800日間のひずみの経時変化を、また表-1には各試験体のクリープ係数、および乾燥収縮量の測定値を示した。この結果、クリープ係数と乾燥収縮量との平均値は、それぞれ約0.80と236×10⁻⁶となり、道路橋示方書規定値に比べ低い値となっている。この原因としては、本床版には幅員・橋軸2方向にプレストレスが導入されており、その影響によるものと考えられる。

3. 現場実験

(1) 実験概要

対象は1989年6月、大阪市内に建設された菅原城北大橋アプローチ橋である。すなわち、本橋は、支間40+40mのプレキャストPC床版を用いた2径間連続合成箱桁橋であり、そのプレキャストPC床版には幅員・橋軸2方向にプレストレスが導入されている。そして、図-3に示すように、橋軸方向のプレストレスは、桁断面の軽減を意図して端支点より27m区間のみ約半分解放されている。ひずみ測定は4断面で、各断面については床版内、上フランジ、ウェブ、および

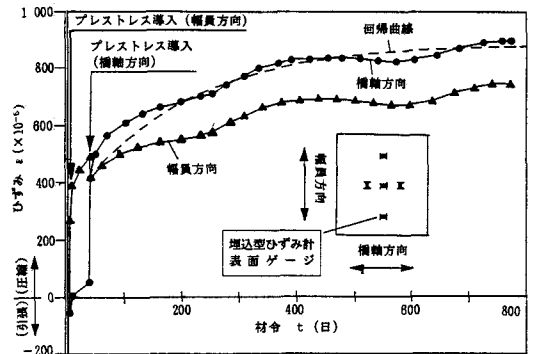


図-1 C120L-1の材令～ひずみ曲線

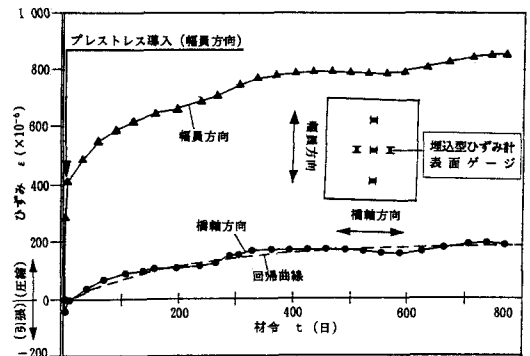


図-2 S100Lの材令～ひずみ曲線

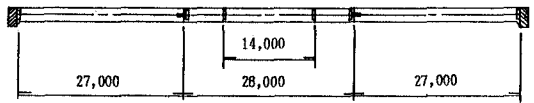
表-1 各試験体のクリープ係数と乾燥収縮量

試験体 No. (プレストレスト量 (kgf/cm ²))	クリープ係数 ϕ	試験体 No.	乾燥収縮量 $\epsilon_{sh} (\times 10^{-6})$
C120L-1 (120)	0.84	S100L	238.0
C120L-2 (120) (無収縮モルタル目地を含む)	0.70	S0L	227.4
C120L-3 (120) (樹脂モルタル目地を含む)	0.70	SPL	242.0
C85L (85)	0.88		
C35L (85→35)	0.24 0.85		

下フランジに埋込型ひずみ計を設置して行った。本実験は、新工法（PPCS工法）によって施工された実橋で、プレキャストPC床版のクリープ・乾燥収縮に伴う合成桁桁の経時挙動を把握することを目的としている。

(2) 実験値と解析値との比較、および考察

図-4は、本橋の完成後、中間支点上断面（断面A）の約600日間における断面各部のひずみの経時変化、および温度変化をプロットしたものである。なお、温度の表示は、実橋の開通時の温度（ $T=19^{\circ}\text{C}$ ）を基準にしている。図-5には、この温度変化の影響



(a) PC鋼材の配置（寸法：mm）



(b) プレストレス量 (kgf/cm²)

図-3 プレストレスの導入法

を取り除いた後の断面各部のひずみの経時変化を示した。さらに、図-6には、経過日数300日における断面のひずみ分布について、実験値と解析値とを比較した図を示した。解析には、TrostとBazantが提案した応力～ひずみ関係式

（T-B法）を適用し、総断面力法を用いて応力・変形解析を行った。本形式のような橋梁の場合、理論上、クリープ・乾燥収縮によって全断面に圧縮ひずみを生ずる傾向にあり、実験値も同様の傾向を示している。経過日数300日の時点において、実験値と解析値とを比較した場合、床版で約44%、鋼桁下縁で約11%実験値が解析値を下回っている。しかし、鋼桁上縁のひずみに関しては、実験値が -38.3×10^{-6} 、解析値が 61.5×10^{-6} と全く正反対のひずみ性状を示している。

4. 結論

プレキャスト床版連続合成桁橋に関する一連のクリープ・乾燥収縮実験の結果、次の事項が結論としてまとめられる。

- (1) 室内実験結果より、本橋に用いられたプレキャストPC床版のクリープ係数、および乾燥収縮量は、それぞれ0.80、および 236×10^{-6} 程度と推定される。
- (2) 現場実験に関しては、実橋の測定値と解析値との比較から、鋼桁上縁以外のひずみ性状は比較的良好一致が見られる。しかし、鋼桁上縁のひずみは、正負逆の性状を示している。したがって、この点に関しては、今後、現場の自然条件、特に温度・湿度等の影響をより詳細に検討する必要がある。

[参考文献]

- 1) 中井 博編：プレキャスト床版合成桁橋の設計・施工、森北出版、1988年5月

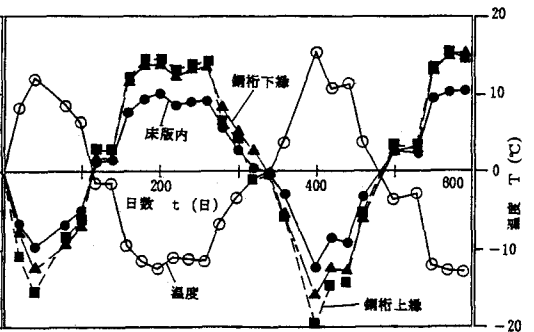


図-4 温度補正前のひずみ、および温度の経時変化（断面A）

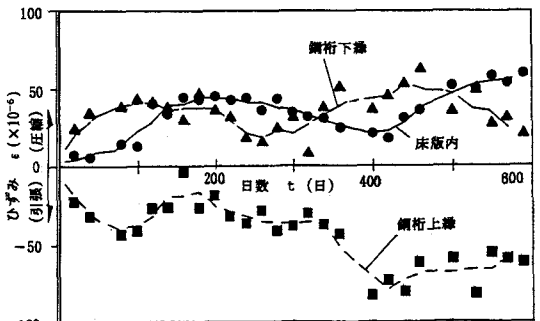


図-5 温度補正後のひずみの経時変化（断面A）

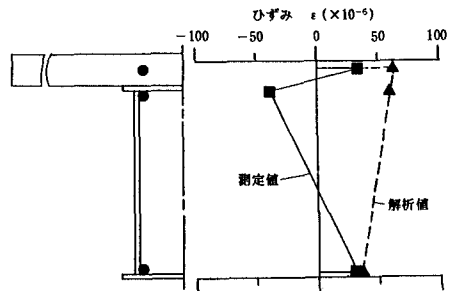


図-6 断面Aにおけるひずみ分布（ $t=300$ 日）

- 2) 中井・栗田・亀井・瀬野：プレキャスト床版連続合成桁橋のクリープ・乾燥収縮の実験と解析、第2回合成構造の活用に関するシンポジウム講演論文集、土木学会、1989年9月