

場所打ち PC 床版の乾燥収縮・クリープに関する検討

(社) 日本橋梁建設協会 正会員○高嶋 豊 正会員 林 暢彦 正会員 嶽下裕一
(社) 日本建設機械化協会 施工技術総合研究所 正会員 安齋憲子

1. 検討の目的

本検討は、場所打ち PC 床版の乾燥収縮・クリープに関する複数の実験結果を比較・分析することで、地域、コンクリート打込み時期、天候、湿度といった環境条件の違いが乾燥収縮・クリープに及ぼす影響を把握すると共に、道路橋示方書（以下、道示）およびコンクリート標準示方書（以下、コン示）の収縮・クリープ予測式との比較を行い、予測式の適用性を検証することを目的とする。

2. 実験結果の整理方法

検討対象および供試体概要を表-1に示す。実験結果の整理は以下のように行った。

表-1 検討対象および供試体概要

実験事例（施主）	実験場所	供試体	床版厚	計測位置	計測機器	検討対象	
						乾燥収縮	クリープ
富士の実験 ¹⁾	静岡県富士市	1m×1m	360mm, 530mm	床版厚中心	埋込型ひずみ計	○	—
		実物大	360mm, 530mm	上下鉄筋	鉄筋計	○	○
藁科川橋 ²⁾ (JH静岡建設局)	静岡県静岡市	1m×1m	530mm	上下鉄筋, 床版厚中心	鉄筋計, 埋込型ひずみ計	○	—
		実橋	360mm, 530mm	上下鉄筋	鉄筋計	○	○
藁科川橋の実験 ³⁾ (JH静岡建設局)	千葉県市原市	実物大	360mm, 530mm	上下鉄筋	鉄筋計	○	○
堂奥高架橋 ⁴⁾ (JH関西支社)	京都府舞鶴市	1m×3m	320mm	床版厚中心	埋込型ひずみ計	○	○

2. 1 乾燥収縮

実橋および実物大供試体の計測箇所は、主桁による外部拘束の影響が小さな場所とするため、床版支間中央を選定した。また、プレストレスしない橋軸方向ひずみとした。なお、橋軸直角方向プレストレスによるポアソン比の影響は考慮していない。一方、部分モデルの供試体の計測箇所は平面寸法の中心位置とした。

乾燥収縮ひずみの算出は既往の予測式と比較するため、乾燥収縮開始材齢を原点として温度による補正を行った。したがって、膨張材による材齢初期の膨張ひずみは含んでいない。

2. 2 クリープ

クリープはクリープ係数を用いて評価した。算出方法を以下に示す。

①富士の実験、藁科川橋

計測箇所は、主桁による外部拘束の影響の小さい場所を考え、床版支間中央のひずみとした。クリープひずみは、乾燥収縮・クリープひずみを含む橋軸直角方向ひずみから、乾燥収縮ひずみのみを含む橋軸方向ひずみを引いて算出した。また、クリープひずみをプレストレス時の弾性ひずみで除して、クリープ係数とした。

②藁科川橋の実験、堂奥高架橋

プレストレスした供試体とプレストレスしない供試体とのひずみの差をクリープひずみとし、プレストレス時の弾性ひずみで除して、クリープ係数とした。

3. 実験結果および考察

乾燥収縮、クリープに関する実験結果の抜粋をそれぞれ図-1、図-2に示す。得られた知見を以下に示す。なお、図中の道示およびコン示の予測式は、相対湿度 70%一定、温度 20℃一定として計算したものである。これは、一般的な設計での収縮・クリープの予測値と実際の値とを比較するためである。

3. 1 乾燥収縮

①経時的な挙動について

堂奥高架橋における乾燥収縮ひずみは、収縮や膨張といった局所的な変動を繰り返しながら進行している。これに対して富士の実験、藁科川橋、藁科川橋の実験における乾燥収縮ひずみは、局所的な変動がほとんど見られない。堂奥高架橋でのひずみの膨張はコンクリート表面に滞水している時期に見られ、この影響により乾燥収縮の進行が他の実験に比べて遅くなっていると考えられる。

キーワード：場所打ち PC 床版、乾燥収縮、クリープ、道路橋示方書、コンクリート標準示方書

連絡先：〒104-0061 東京都中央区銀座 2-2-18 (社) 日本橋梁建設協会 床版研究委員会 TEL03-3561-5225

②乾燥収縮ひずみの進行速度について

富士の実験、藁科川橋、藁科川橋の実験における乾燥収縮ひずみの進行速度は、道示の予測式に比べて速く、コン示の予測式に比べて遅い結果となった。図-1に示すように道示・コン示予測式の乾燥収縮ひずみは各々違った履歴を示すが、その最終値（経過日数 10000 日）は同じ程度である。また、相対湿度の平均値が富士の実験では 74.4%、藁科川橋では 74.4%、藁科川橋の実験では 75.0%と全て 70%を上回っていることから、乾燥収縮ひずみの最終値は相対湿度 70%で計算された道示・コン示の予測値と同程度か若干下回るものと予想される。一方、堂奥高架橋における乾燥収縮の進行速度は、前述の傾向から、道示・コン示の予測式に比べて遅い傾向を示した。

③膨張材の有無による乾燥収縮ひずみの違いについて

膨張材の有無で比較を行った富士の実験の 1m 供試体では、計測終了時の乾燥収縮ひずみは膨張材の有無にかかわらず同程度の値となった。このことから、膨張材の有無による乾燥収縮特性の差は小さいと言える。

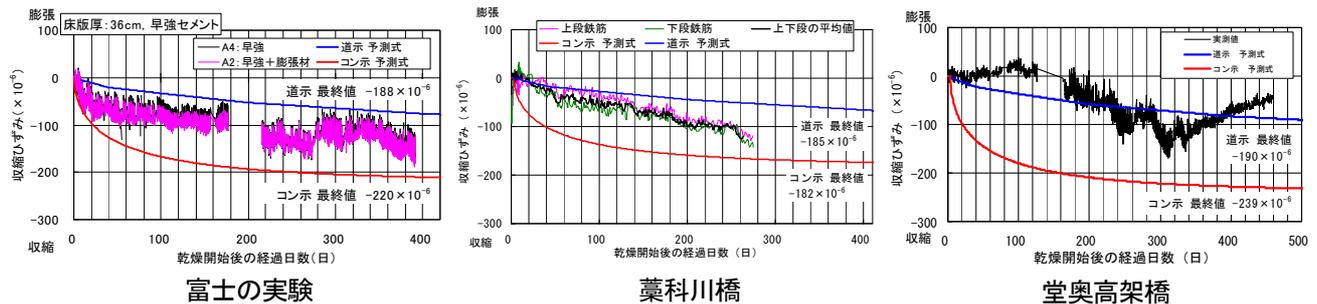


図-1 乾燥収縮の実験結果（抜粋）

3. 2 クリープ

経時的な挙動は、いずれも局所的な変動が小さく安定しており、環境による影響は小さいと考えられる。また、進行速度は各実験で差があるものの、いずれも道示の予測式に比べて遅く、道示予測式は安全側であった。

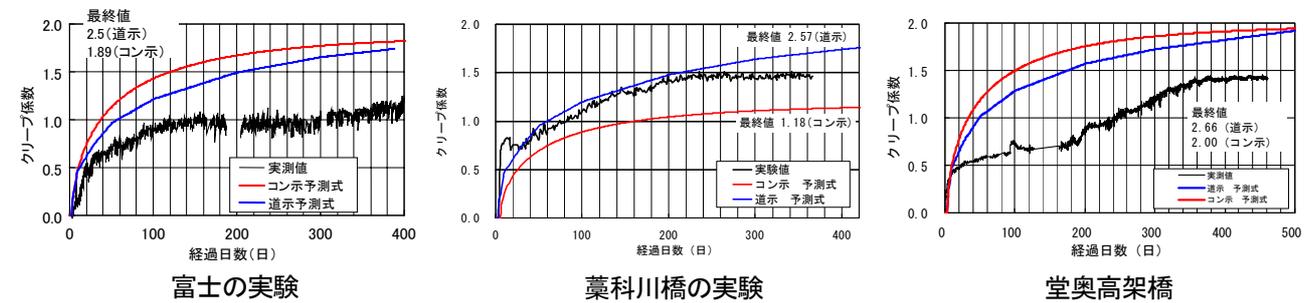


図-2 クリープの実験結果（抜粋）

4. まとめ

4. 1 乾燥収縮

①乾燥収縮は環境条件の違いによって、経時的な挙動や進行速度に差が見られることが分かった。しかし、乾燥収縮ひずみの最終値は道示やコン示の乾燥収縮ひずみ程度になると予想される。したがって、完成時など最終収縮ひずみを用いた検討を行う場合は、どちらの予測式を用いても問題ないと言える。

②施工時の照査をする場合など経時変化に着目した検討を行う場合は、環境条件により乾燥収縮の進行速度が変わってくるので、それを考慮してコン示式を使用しておけば、一般的には安全側の照査ができると言える。

4. 2 クリープ

クリープは環境条件の影響が小さく、道示のクリープ予測式は各実験結果に対して安全側の評価であった。

謝辞 本検討に対して実験データを提供していただいた JH 静岡建設局殿ならびに JH 関西支社殿に感謝の意を表します。

参考文献

- 1)高嶋他：1 m 供試体を用いたコンクリート床版に対する膨張材の効果に関する長期計測，土木学会第 58 回年次学術講演概要集 CS6-018，2003.9
- 2)本間他：長支間場所打ち P C 床版の実橋長期計測（第二東名高速道路 藁科川橋），土木学会第 58 回年次学術講演概要集 CS6-056，2003.9
- 3)本間他：長支間場所打ち P C 床版（藁科川橋）の実物大試験結果，土木学会第 55 回年次学術講演概要集 CS-279，2000.9
- 4)若林他：床版の乾燥収縮・クリープ挙動に関する長期計測試験，土木学会第 58 回年次学術講演概要集 CS6-050，2003.9