

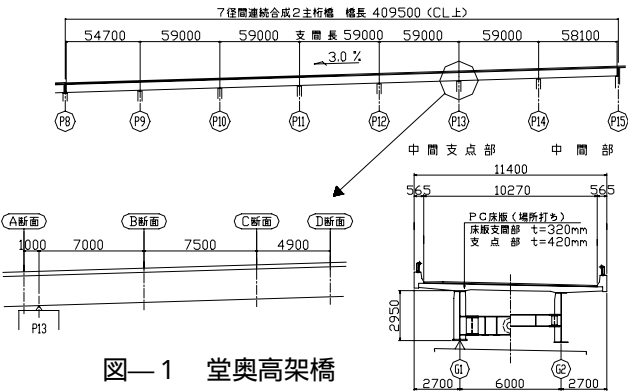
床版の乾燥収縮・クリープ挙動に関する長期計測試験

日立造船 正会員 若林 保美、正会員 ○嶽下 裕一
日本道路公団 安川 義行、正会員 稲葉 尚文

1．はじめに

日本道路公団 敦賀線 堂奥高架橋は場所打ち P C 床版を有する連続合成 2 主桁橋である。本橋梁形式では、後死荷重・活荷重・床版と鋼桁との温度差・乾燥収縮・クリープなどの影響により、中間支点部付近の床版に大きな引張応力が作用し、有害なひび割れの発生が懸念される。本橋では有害なひび割れを防止するため、中間支点部で逐次ジャッキアップダウンを行い、床版に橋軸方向プレストレスを与えている。この橋軸方向プレストレスは乾燥収縮・クリープによって、経時的に低減される。この現象は設計で考慮しているものの、実際の現象を確認した事例は少なく、挙動の確認が必要である。

そこで、1)実橋試験、2)ダミー床版を用いた乾燥収縮・クリープに関する要素試験、3) F E M 解析を行い、橋軸方向プレストレスの経時的な挙動について検討した。

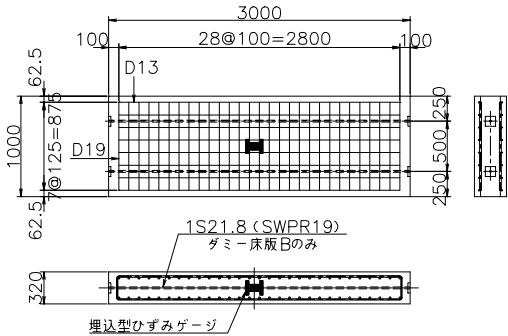


図—1 堂奥高架橋

2．検討概要

(1) 実橋試験・要素試験

実橋試験の対象箇所は図—1 に示す堂奥高架橋の A ～ D 断面とした。この 4 断面について、床版打設後のひずみ・温度を計測した。また、乾燥収縮・クリープ挙動を確認するため、図 - 2 に示すダミー床版 A (プレストレスなし)・ダミー床版 B (プレストレスあり)を実橋付近に打設した。



図—2 ダミー床版

(2) F E M 解析

F E M 解析は実橋の施工工程（表 - 1 ）にあわせて、ジャッキアップダウン・後死荷重・乾燥収縮・クリープを考慮した。なお、乾燥収縮およびクリープ挙動は、要素試験の結果を用いた。図 - 3 に F E M 解析モデルの一部を示す。

3．乾燥収縮・クリープの影響

ダミー床版 A ・ B から得た乾燥収縮ひずみ・クリープ係数を図 - 4 に示す。乾燥収縮ひずみは収縮や膨張を繰り返し変動している。これは、コンクリート表面の滞水や、コンクリート温度、相対湿度の影響と考えられる。一方、クリープ係数は材齢 350 日程度までは進行していたが、その後はほぼ収束していた。これらの結果を関数で近似し、F E M 解析の入力条件とした。また、解析では乾燥収縮ひずみの最終値を 150 μ ・クリープ係数の最終値を 1.5 と仮定した。

表—1 施工工程

年月日	材齢	施 工 内 容
2001/10/2	0	P13中間支点部の床版打設
2001/10/15	13	P13ジャッキダウン（150mm）
2001/10/16	14	P14ジャッキアップ（150mm）
2001/10/18	16	P11ジャッキアップ（250mm）
2001/10/19	17	P14-P15間床版打設
2001/10/29	27	P11ジャッキダウン（100mm）
2001/10/30	28	P14-P15間床版打設
2001/11/1	30	P14ジャッキダウン（100mm）
2001/11/6	35	P13-P14間床版打設
2001/11/15	44	P14ジャッキダウン（150mm）
2001/11/16	45	P11ジャッキダウン（150mm）
2002/4/10	190	壁高欄打設
2002/9/13	346	舗装敷設

キーワード：逐次ジャッキアップダウン，乾燥収縮，クリープ

連絡先：〒550-0002 大阪市西区江戸堀 2 丁目 6 番 3 3 号 TEL06-6447-6074 dakeshita@hitachizosen.co.jp

4．実橋試験結果およびFEM解析結果

床版打設後の橋軸方向ひずみの経時変化について、計測結果と解析結果を比較し、図-5に示す。計測結果と解析結果のひずみは良い一致を示しており、乾燥収縮・クリープ挙動を適切に考慮することで、実橋の挙動を解析で再現できることが分かった。

次に床版の橋軸方向応力度の解析結果を図-6に示す。A断面では、ジャッキダウンによるプレストレス導入（ -4.1N/mm^2 ）後、後死荷重・乾燥収縮・クリープが終了した時点（D+PS+SH+CR）の応力度は 1.2N/mm^2 （引張）である。なお、設計では死荷重完成時（D+PS+SH+CR+T）にひび割れを生じないように床版応力度を制御している。温度差による床版の引張応力度は別途行った解析で 0.6N/mm^2 （引張）であるため、死荷重完成時の応力度は 1.8N/mm^2 （引張）で、床版引張強度の制限値（ 2.4N/mm^2 ）以下である。以上より、ジャッキダウンの効果により、床版のひび割れを防止できることを確認できた。

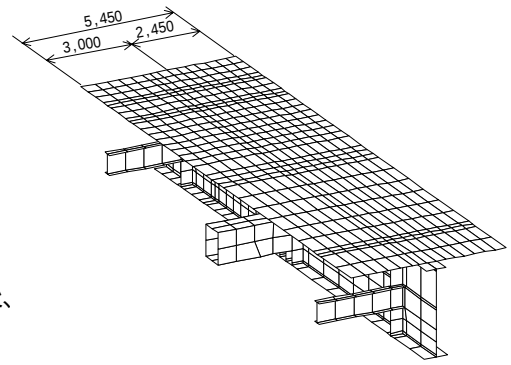


図-3 解析モデル

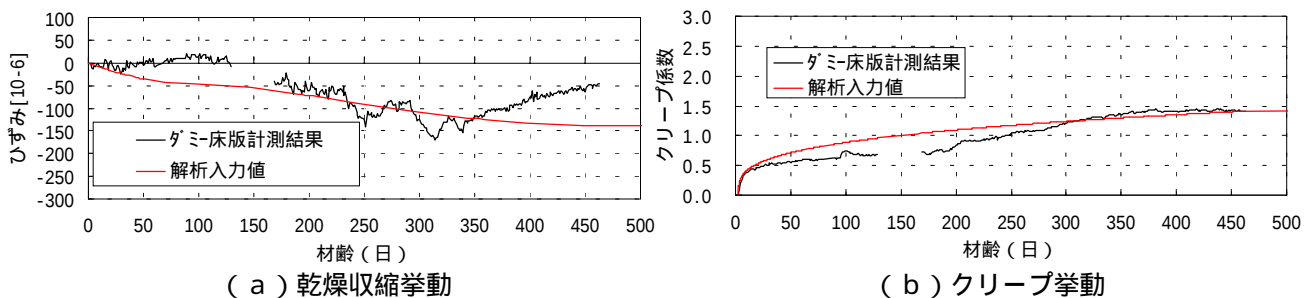


図-4 乾燥収縮・クリープ挙動

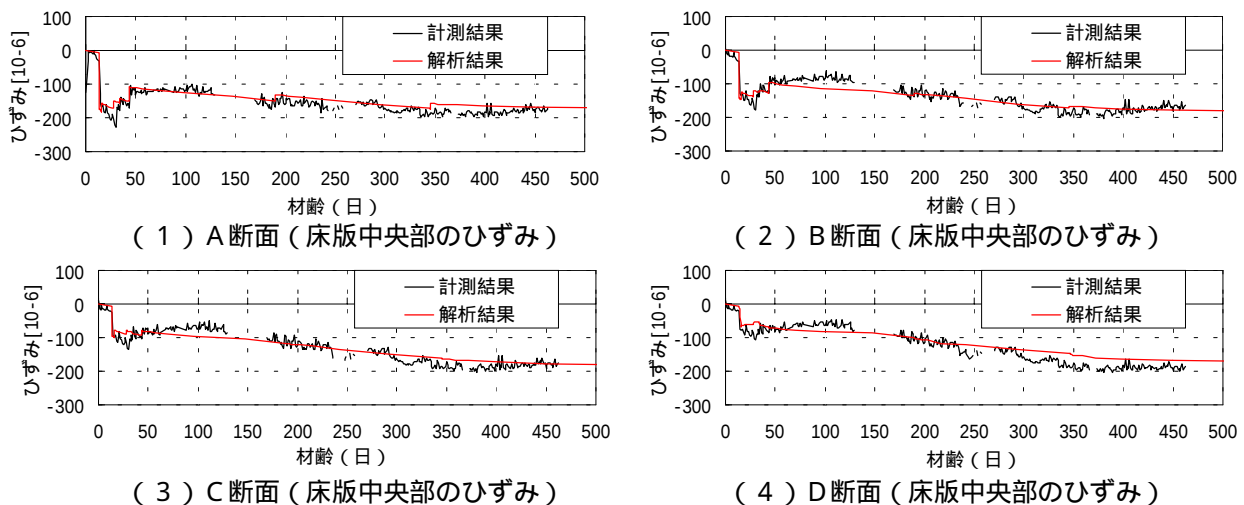


図-5 床版ひずみの経時変化

5．おわりに

本検討の結果、下記の知見が得られた。

- 1) 実橋における橋軸方向プレストレスの経時的な挙動は、乾燥収縮・クリープ挙動を適切に考慮することにより、解析で再現できることが分かった。
- 2) 橋軸方向プレストレスを導入した後、後死荷重・乾燥収縮・クリープによって引張応力度が発生するものの、引張強度の制限値を満足でき、ジャッキダウンはひび割れ防止に効果があることを確認できた。

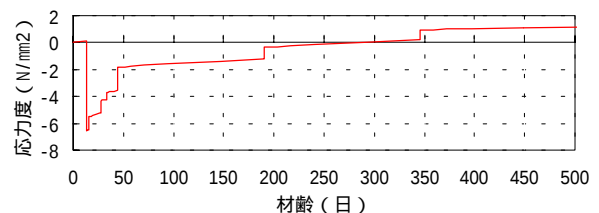


図-6 床版の橋軸方向応力度の経時変化
(解析結果・A断面・床版上縁)