

1m供試体を用いた低添加型膨張材の性能確認試験

(株)宮地鐵工所 ○正会員 生駒 元 正会員 河西龍彦 正会員 坂根秀和 正会員 上原 正
電気科学工業(株) 保利彰宏

1. はじめに

近年、材齢初期の温度ひび割れ、ならびに施工中の乾燥収縮等に起因するひび割れを予防するために、鋼橋の場所打ちPC床版を中心として床版コンクリートに膨張コンクリートを使用する例が増えているが、より経済的な膨張材を求める動きも根強い。そこで、より経済的な材料として従来の膨張材より少ない添加量で同等の膨張性能が得られる「エトリンライト・石灰複合系の低添加型膨張材」に着目し、1m供試体による基礎的実験を行った。ここでは、1m供試体の鉄筋位置に着目した計測結果を報告する。

2. 1m供試体の概要

1m供試体は幅1m×長さ1m、厚さは床版支間長11mの長支間場所打ちPC床版を有する鋼2主桁橋である第二東名高速道路藁科川橋の鋼桁上の床版厚と合わせて53cmとした。また、鉄筋配置も藁科川橋と同じ3段配筋としている(図-1)。

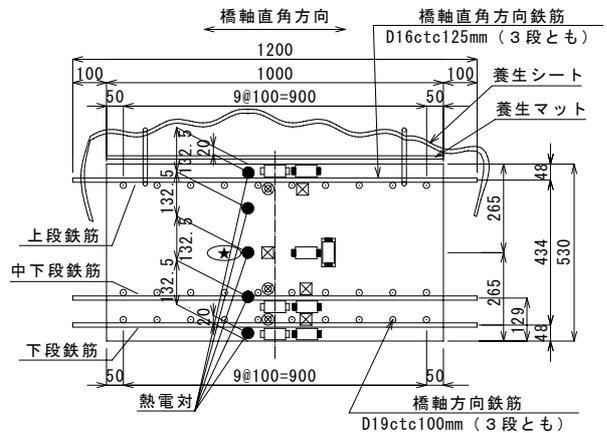
1m供試体は、表-1に示す3体を製作した。コンクリート配合を表-2に示す。セメントは何れも早強ポルトランドセメントで、膨張材の添加量は、供試体Iはなし、供試体IIは「従来の膨張材」の収縮補償用としての標準添加量である30 kg/m³、供試体IIIは「低添加型膨張材」を20 kg/m³混和し、セメント+膨張材の結合材量が供試体I~IIIで同一となるようにした。

供試体には図-1に示すように熱電対、鉄筋計などを配置し、計測を行った。なお、何れの供試体も藁科川橋における床版コンクリートの施工と同じく材齢3日まで養生の後脱型し、脱型後は側面からの乾燥を防止する目的でペンキを塗布した。

3. コンクリートの温度履歴

供試体中央の熱電対により計測したコンクリートの温度履歴を図-2に示す。横軸は経過時間を対数で表示しており、計測を終了した平成14年10月17日(材齢212日)までのデータを示している。なお、コンクリート打込み温度は、供試体IおよびIIが19.0℃、供試体IIIが19.5℃であった。

供試体I(膨張材なし)と供試体II(従来の膨張材)はよく似た温度履歴を示したが、これらに比べ供試体III(低添加型膨張材)は最高到達温度が若干高く、また最高温度に到達するまでの時間も若干早かった。



センサー類(供試体1体当たり)

□(○)	鉄筋のひずみ	鉄筋計	3
●(◎)	鉄筋のひずみ、温度	熱電対付鉄筋計	3
□(□)	コンクリートのひずみ	埋込型ひずみ計	4
●(⊗)	コンクリートのひずみ、温度	熱電対付埋込型ひずみ計	4
□(□)	コンクリートのひずみ	埋込型ひずみ計(無応力容器付)	1
●	コンクリートの温度	熱電対	5
★(★)	コンクリートの内部応力	有効応力計	1

注) ()は直角方向視を示す

図-1 計測機器の配置(橋軸直角方向)

表-1 1m供試体の種類

供試体タイプ	セメント種類	膨張材種類	鉄筋	備考
I	早強	なし	あり	
II	早強+膨張材	従来の膨張材	あり	標準型
III	早強+膨張材	低添加型膨張材	あり	標準型

表-2 1m供試体のコンクリート配合

	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)					
			水 (W)	セメント (C)	膨張材 (F)	結合材 (P=C+F)	細骨材 (S1)	粗骨材 (G)
I				365	—			
II	43.8	44.0	160	335	30	365	774	999
III				345	20			

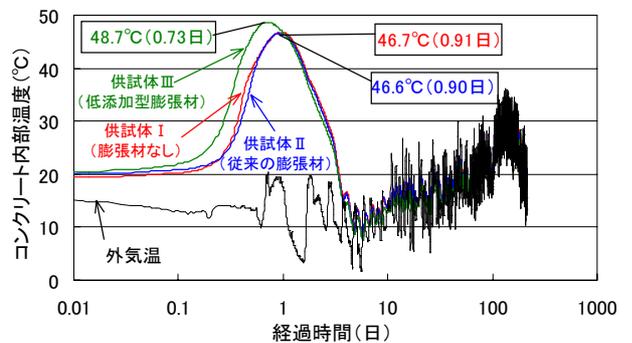


図-2 温度履歴(供試体中央)

キーワード：低添加型膨張材、1m供試体、膨張コンクリート、残存ケミカルプレストレイン、鉄筋拘束
連絡先：〒290-8580 千葉県市原市八幡海岸通り3番地、TEL;0436-43-8110、FAX;0436-43-7400

4. 残存ケミカルプレストレイン

鉄筋計により得られた計測値を、高瀬らの方法¹⁾により補正を行い、これより得られた橋軸方向の初期値補正を行った実ひずみについて図-3に上段鉄筋位置を、図-4に下段鉄筋位置を示す。

この初期値補正を行った実ひずみより、コンクリートの水和熱による自由ひずみ分を差し引いた「膨張ひずみ」を算出し、膨張材ありの「膨張ひずみ」から膨張材なしの「膨張ひずみ」を差し引くことで算出した「残存ケミカルプレストレイン」を、供試体IIおよびIIIについて上段、中下段、下段で比較した結果を図-5、図-6に示す。同図には供試体中央位置の橋軸方向に設置した埋め込み型ひずみ計による残存ケミカルプレストレインも合わせて示す。鉄筋計により算出した残存ケミカルプレストレインは、供試体中央の埋め込み型ひずみ計より算出した残存ケミカルプレストレイン（供試体II（従来の膨張材）で約120 μ 、供試体III（低添加型膨張材）で約160 μ ）²⁾とほぼ同じ値となっていた。また図-5と図-6を比較すると、同じ鉄筋位置で算出した残存ケミカルプレストレインは、材齢初期から計測終了の材齢212日まで供試体II（従来の膨張材）より供試体III（低添加型膨張材）の方が大きくなっている。

5. まとめ

供試体IIおよび供試体IIIにおける下段鉄筋位置の残存プレストレインに着目すると、供試体II（従来の膨張材）では材齢初期の残存プレストレインの増加量が少ないために上段鉄筋および中下段鉄筋と若干差異がみられるものの、計測終了時の材齢212日時点ではその差異はほとんど見られなかった。

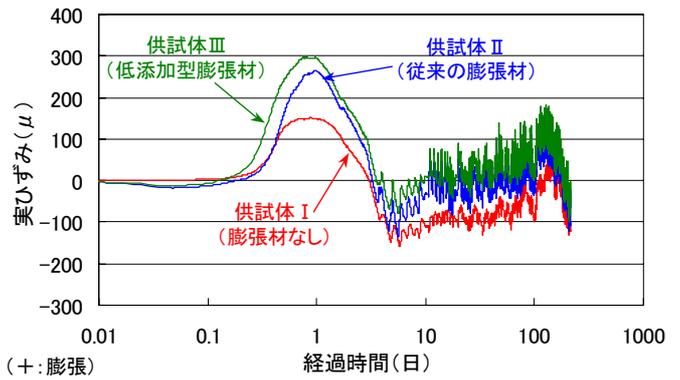


図-3 初期値補正を行った実ひずみ
(上段鉄筋位置, 橋軸方向)

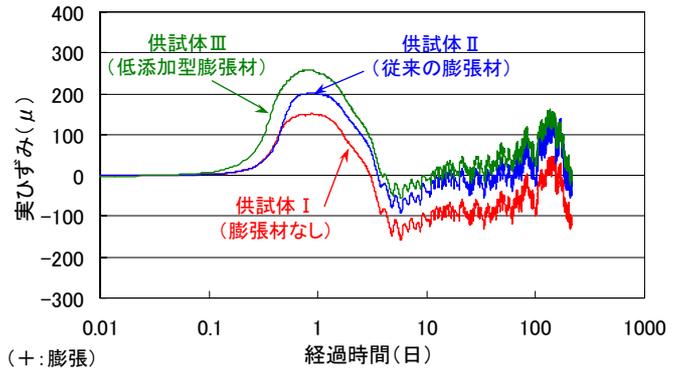


図-4 初期値補正を行った実ひずみ
(下段鉄筋位置, 橋軸方向)

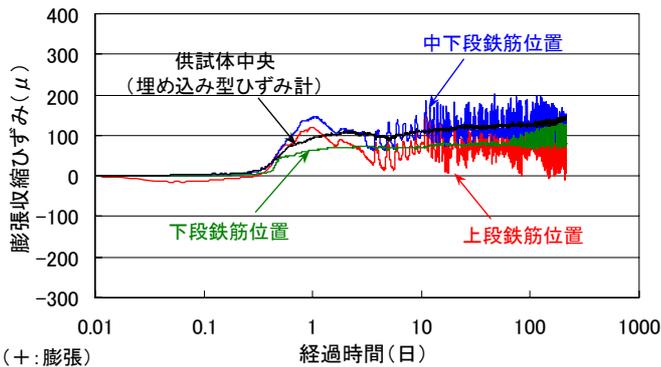


図-5 計測位置の違いによる膨張材の効果
(供試体II)

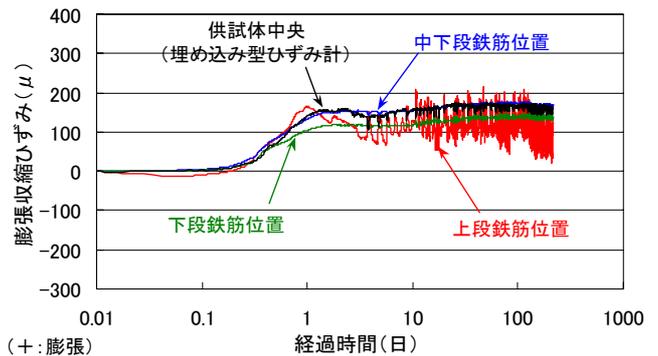


図-6 計測位置の違いによる膨張材の効果
(供試体III)

参考文献

- 1) 高瀬・本間・中本・丸山：材齢初期の膨張コンクリートにおける現場計測ひずみからの応力度評価について，土木学会第3回道路橋床版シンポジウム講演論文集，2003.6
- 2) 河西・保利・坂根・上原：低添加型膨張材の場所打ちPC床版への適用に関する研究，コンクリート工学年次論文集，2003.7