

プレグラウトPC鋼材の樹脂タイプ比較確認実験

日本道路公団中部支社 豊田工事事務所 樋口 敦見

日本道路公団中部支社 豊田工事事務所 渡邊 芳弘

○オリエンタル・コーアツ・日本鋼弦JV 栗本 英生

オリエンタル・コーアツ・日本鋼弦JV 正会員 山田 裕一

1. はじめに

第二東名高速道路刈谷高架橋は2主桁桁タイプのPRC構造である。現在、PRC構造のPC鋼材としてプレグラウト鋼材を用いている。プレグラウト鋼材のタイプには熱反応型樹脂を含有したものと湿気硬化型樹脂を含有したものの2種類があり、それぞれの樹脂は硬化特性が異なる。この樹脂のコンクリート中での硬化特性を調べるため、断熱材で覆われた1m×1m×1mのマスコングリートブロック(早強)モデルに、プレグラウト鋼材を埋め込んで緊張確認実験等が行われている。しかし、長手方向に1mよりも大きいコンクリートの中に埋め込まれた状態で確認された例は少ない。当現場においては、この2種類の樹脂タイプの比較を行う目的で、5m原寸大の実験供試体を製作し、緊張確認実験を行った。

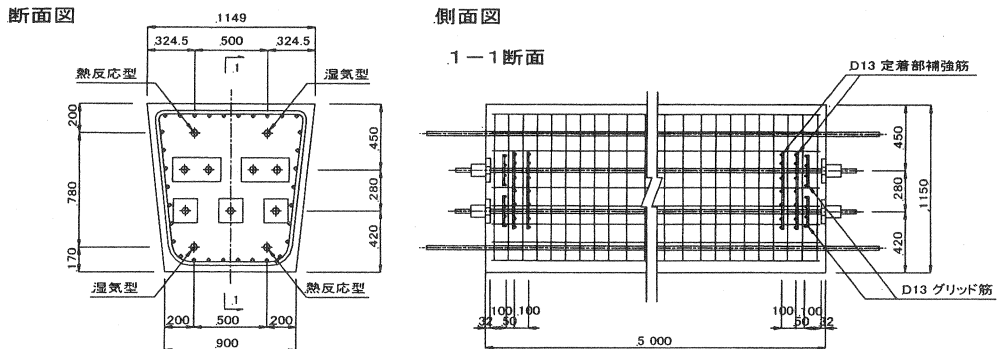
2. 緊張確認実験

2.1 実験供試体

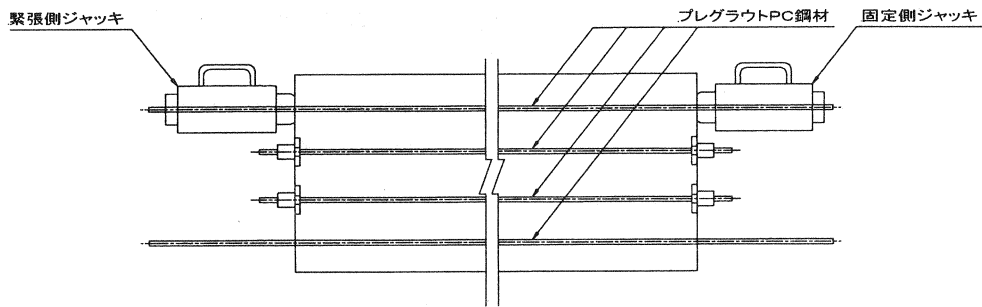
実験供試体の概要図を図一1に示す。定着体の性能確認実験に用いる供試体の上段(供試体上縁より200mm)と下段(供試体下縁より170mm)のところ樹脂タイプの異なるプレグラウト鋼材をそれぞれ1本ずつ合計4本セットした。なお、本供試体は実橋の主桁断面の下半分を再現したものであり、軸方向の梁長さは5mである。本供試体の作成にあたっては実橋に用いたのと同じプラントから同じ配合で製作されたコンクリートを使用している。スターラップ筋、軸方向鉄筋、アンカープレートそして補強用グリッド筋も実際の橋梁と同じサイズで同じ配置を行って作製した。セットされるプレグラウトPC鋼材はSWPR19L 1S28.6mmであり、機械的性質を表一1に示す。

表一1 PC鋼材の機械的性質

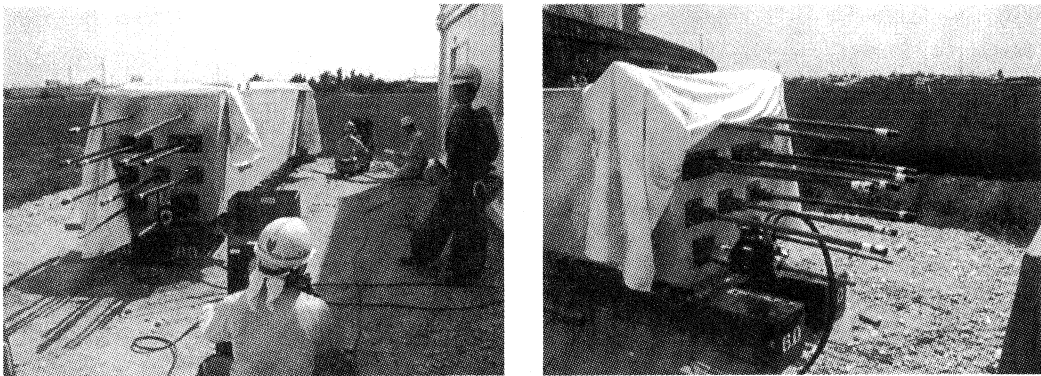
弾性係数	E_p	kN/mm ²	191
面積	A_p	mm ²	532.4
降伏荷重	P_y	kN	807
破断荷重	P_u	kN	949



図一1 実験装置概要図



図一 2 実験方法



写真一 1 緊張確認実験状況

2. 2 実験方法

実験は試験緊張の要領で行う。実験概要を図一2に示す。試験体のPC鋼材の前後に緊張ジャッキをセットする。固定側ジャッキのストロークを数mm出して、両方の緊張側ジャッキを作動する。ジャッキを固定・緊張ともマンメーター示度5(MPa)まで加圧し、固定側のジャッキのコックを締める。以後、緊張側ジャッキをマンメーター示度10,20,30,40,50(MPa)と加圧を行っていき、各圧力レベルでの固定側ジャッキのマンメーター示度による圧力表示の確認を行う。実験は供試体のコンクリート打設3日後、15日後のタイムスパンで行う。コンクリート打設15日後以降は、15日サイクルで樹脂の硬化が確認されるまで行う。緊張確認実験状況を写真一1に示す。

2. 3 実験結果

実験で得られた緊張側ジャッキと固定側ジャッキのマンメーター示度の値および緊張側ジャッキと固定側ジャッキ示度の差の値を表一2に示す。また、この表の値をグラフ化したものを図一3に示す。図一3では湿気型の(固定側 vs 緊張側)関係と熱反応型の(固定側 vs 緊張側)関係を同一グラフ上にプロットし、差異が生じた場合には直ちに確認できるようにした。実験は打設終了から60日までの間、継続的に行われており、現在も続行中である。

打設後、3日目、15日目、30日目、60日目で確認実験を行ったが、緊張側ジャッキのマンメーター示度と固定側ジャッキのマンメーター示度の間はほとんど差がなく、緊張側の圧力がダイレクトに固定側に伝わっているのがわかる。緊張側ジャッキと固定側ジャッキ示度の差はわずかではあるが確認された。これは、PC鋼材と被覆材との摩擦によるものであり、樹脂硬化によるものではない。樹脂のタイプに関わらず、打設後60日まではどちらのタイプも良好に緊張できることが容易に判断できる。

表一 実験結果 (マンメーター示度)

打設3日後

湿気型			熱反応型		
緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)	緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)
10.0	9.5	0.5	10.0	9.5	0.5
20.0	19.0	1.0	20.0	19.0	1.0
30.0	29.0	1.0	30.0	29.0	1.0
40.0	38.5	1.5	40.0	39.0	1.0
50.0	48.0	2.0	50.0	48.0	2.0

打設30日後

湿気型			熱反応型		
緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)	緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)
10.0	9.5	0.5	10.0	9.5	0.5
20.0	19.0	1.0	20.0	19.5	0.5
30.0	29.0	1.0	30.0	29.0	1.0
40.0	38.5	1.5	40.0	38.5	1.5
50.0	48.0	2.0	50.0	48.5	1.5

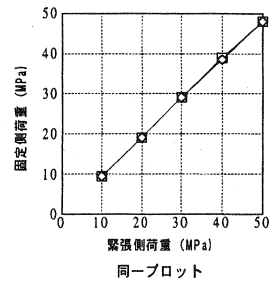
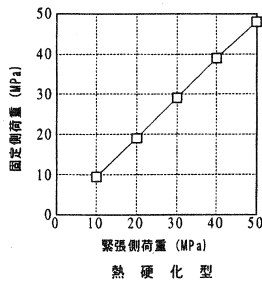
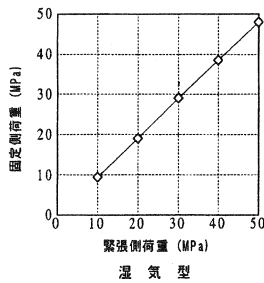
打設15日後

湿気型			熱反応型		
緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)	緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)
10.0	9.5	0.5	10.0	9.5	0.5
20.0	19.0	1.0	20.0	19.0	1.0
30.0	29.0	1.0	30.0	29.0	1.0
40.0	39.0	1.0	40.0	39.0	1.0
50.0	48.0	2.0	50.0	48.0	2.0

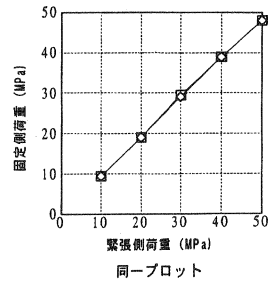
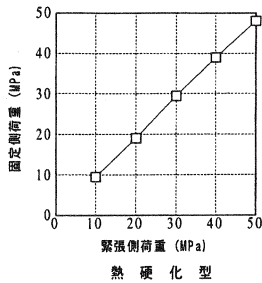
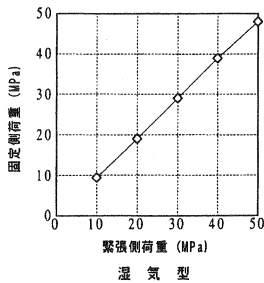
打設60日後

湿気型			熱反応型		
緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)	緊張側 圧力示度 (MPa)	固定側 圧力示度 (MPa)	荷重差 (MPa)
10.0	9.0	1.0	10.0	10.0	0.0
20.0	19.5	0.5	20.0	19.5	0.5
30.0	29.5	0.5	30.0	29.5	0.5
40.0	39.0	1.0	40.0	39.0	1.0
50.0	48.5	1.5	50.0	48.5	1.5

3日後



15日後



図一 3 実験結果 (固定側 vs 緊張側グラフ) (その1)

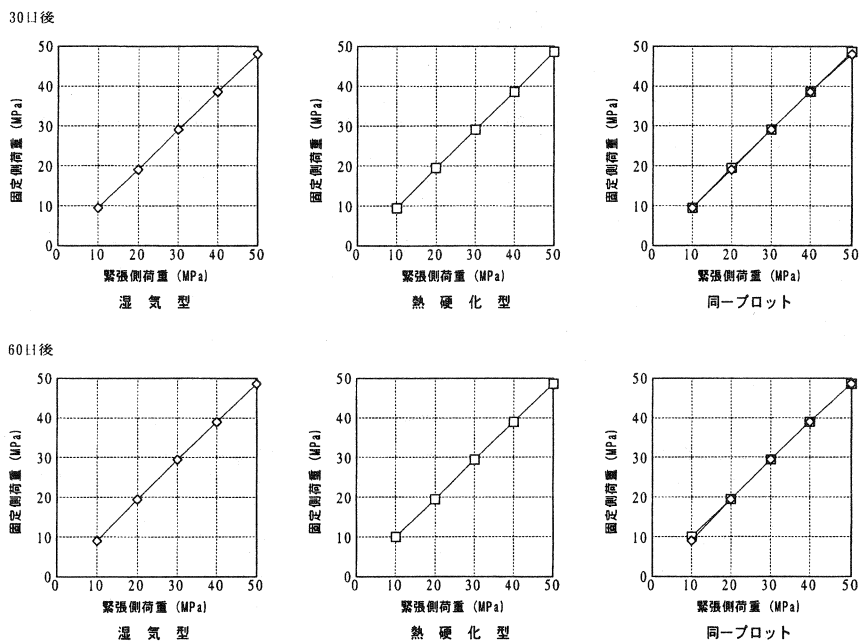


図-3 実験結果 (固定側 vs 緊張側グラフ) (その2)

4. まとめ

プレグラウト鋼材を納入後、1ヶ月の最長保管期間¹⁾を経てコンクリートの打設を行い、コンクリートの硬化完了後、3日後、15日後、30日後、60日後と緊張確認実験を行った。その結果、各緊張日および打設後60日を経た後も両樹脂タイプのプレグラウトは十分に緊張することができた。プレグラウト鋼材の樹脂硬化は外気温・保管方法・内部コンクリートの温度により左右される面があり、今後も十分なデータの蓄積を行っていく必要がある。当JVでは現場実験を今後も継続し、発表当日にはさらに日数を経過した緊張確認実験のデータを発表する予定である。

参考文献

- 1) 神鋼鋼線 カタログ：湿気硬化型樹脂を使用したアフターボンドPC鋼材 2001