

三井建設㈱技術研究所 正会員 中島規道
 日本道路公団名古屋管理局 稲垣太浩
 日本道路公団名古屋管理局 江口洋一
 日本道路公団名古屋管理局 菊池秀二

1. はじめに

近年、既設のPC構造物を途中で切断したり、部分的に開口部を設けたり、拡幅したりする例が増えてきている。その際、導入されたプレストレス量を維持しながら途中でPC鋼材を切断する必要がある。そのためにPC鋼材を途中で定着する工法(以下中間定着工法と称す)が必要となる。筆者らはマルチ鋼線を対象とした中間定着法の研究を進めてきたが、このたび名神高速道路石山高架橋において実施工に使用することとなり、そのための実施した試験および実施工の結果を以下報告する。

2. 施工概要

石山高架橋は、ゲルバー受桁部の損傷が著しく、この部分を撤去し新規桁に架替えが計画された。図-1に示すようにゲルバー受桁部の切断の際にマルチ鋼線(42φ5)を中間定着装置により固定し既存の3経間連続桁のプレストレス量の減少を防ぐ必要がある。

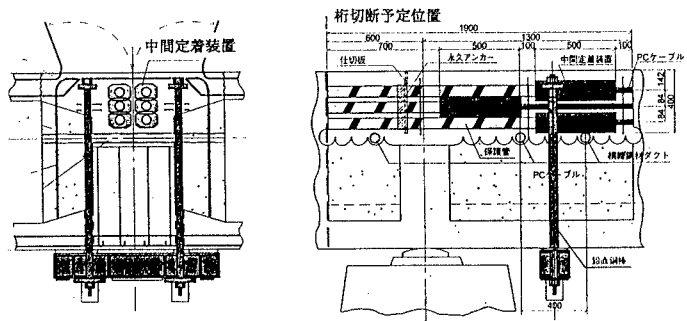


図-1 中間定着工法概念図

3. 施工上の課題

施工する上で次のような課題があるために試験を実施した。

1) 早期交通解放

中間定着装置を設置した後にコンクリートで埋戻し、1時間後に交通解放する必要がある。このため超速硬コンクリートを使用する。その結果として養生初期に高い硬化熱が発生する。この硬化熱が中間定着装置に用いている膨張材の膨張圧への影響を調べる試験をおこなった。あわせて、施工の都合で中間定着装置を1年間放置し、その後にPC鋼線を切断するために膨張圧の長期安定性の確認をおこなった。

2) 中間定着装置の疲労強度

中間定着装置でPC鋼線を固定した後にPC鋼線を切断する。施工上、この状態で1週間放置するために交通荷重により繰り返し荷重を受ける。このために中間定着装置の疲労試験を実施した。試験は、PC鋼線の緊張力を80~95(tf)、膨張圧を402~443(kgf/cm²)、疲労振幅を6.0~8.0(tf)、繰返し回数を10万回でおこなった。試験体一覧表を表-1に示す。

表-1 試験体一覧表

試験体名	定着力 (tf)	荷重条件 (tf)			膨張圧 (kgf/cm ²)
		上限	下限	振幅	
FAI	80	78.0	72.0	6.0	443
FBI	85	78.0	72.0	6.0	418
FCI	90	72.0	64.0	8.0	411
FDI	95	85.0	78.0	7.0	407
FEI	90	92.0	84.0	8.0	402
FFI	70	66.0	60.0	6.0	374

キーワード PC構造物 PC橋改良 中間定着 膨張材

〒270-01 千葉県流山市駒木 518-1 TEL0471-40-5202 FAX0471-40-5216

4. 試験結果

1) 膨張材の温度依存性

膨張材の養生温度を変えて膨張圧を測定した結果を図-2に示す。この結果より、膨張材を注入した後の10時間以降に高い養生温度を履歴した場合には50時間以降に800(kgf/cm²)以上の高い膨張圧を発生するが、超速硬コンクリートの硬化熱のように3時間後に60℃の高温履歴を受けた場合には、600(kgf/cm²)以下の膨張圧となり、早期に頭打ち傾向となることがわかった。このため設計膨張圧を当初計画の600(kgf/cm²)より400(kgf/cm²)に変えた。

2) 疲労試験結果

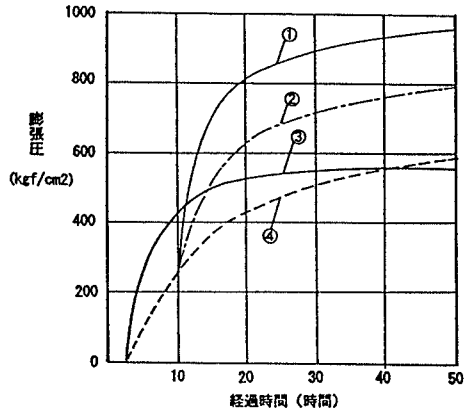
試験結果を図-3に示す。これより膨張圧が大きくなれば抜き出し量は小さくなり、設計膨張圧400(kgf/cm²)では0.2~0.3mmであった。

5. 実施工

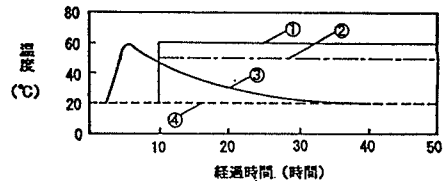
中間定着装置を設置してから桁切断の作業まで1年間あるために膨張圧の経時変化を測定した。その結果の一例を図-4に示す。事前の試験のように膨張圧は一時立ち上がると一定の状態で推移していった。膨張圧が設計膨張圧400(kgf/cm²)以上あることを確認して1年後にP C鋼線および桁の切断をおこなった。中間定着装置の設置数83基(P C鋼線数3,486本)のうち桁切断時にP C鋼線の引込みがみられなかったものが94%、最大引込み量は2.8mmであった。一方、中間定着装置を設置しなかった5ケーブル(P C鋼線数210本)のうちP C鋼線の引込みがみられなかった割合は68.5%で最大引込み量は3.14mmであった。このように中間定着装置の定着効果を確認することができた。この結果、ゲルバー受桁部の切断、新規桁の架換えは、無事終了することができた。

6. あとがき

高速道路の夜間通行規制の短時間内に中間定着装置の取付けを行うという厳しい条件下での施工は、事前の準備が十分であったために無事終了することができ、引続き1年後の桁切断、新規桁架設も順調に施工することができた。最後に「名神高速道路橋梁老朽化対策検討委員会」(委員長 島田静雄埼玉大教授)の指導のもとに工事関係者の皆様の熱意が本工事を成功裏に終えることができたものと感謝します。



膨張圧の発現カーブ



養生温度履歴

図-2 養生温度と膨張圧

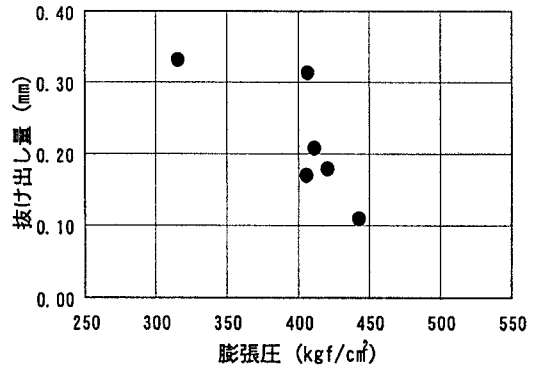


図-3 膨張圧と抜き出し量

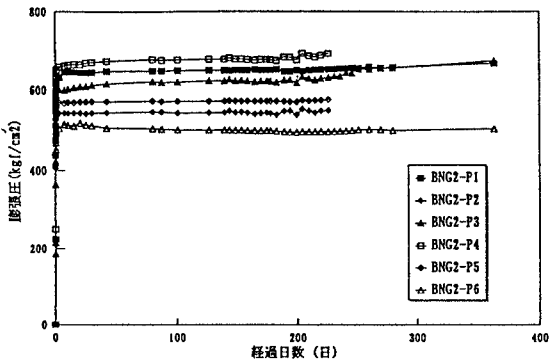


図-4 膨張圧の経時変化