

PCコンクリート橋の挙動に関する実験

名古屋工業大学 正員 吉田 弥智
 名古屋工業大学 正員 梅原 秀哲
 名古屋工業大学 ○学生員 奥藤 克男

1. はじめに

PC構造物は所定の引張応力を与えてはじめて設計で考えた部材の強度を発揮することが可能となる。しかしこの引張応力はプレストレス導入時の摩擦、定着装置の滑動及びコンクリートの弾性ひずみ、そしてプレストレス導入後のコンクリートのクリープ、乾燥収縮及びPC鋼材のレラクゼーションによって初期引張応力よりも小さい値となる。⁽¹⁾ PC構造物の設計はこれらの応力減少を考慮して行なわれるが、特にPC鋼線を用いた構造物の場合はそのひずみ測定が非常に困難なため実際の応力挙動との確認はあまり行なわれていない。本研究ではPC鋼線に直接ひずみゲージを取り付け、プレストレス導入時及び導入後約5ヶ月間のひずみの経時変化を測定したのでその挙動について報告する。

2. 測定内容

測定対象となった橋梁は桁長31.4 mのPCT型8主桁の複線鉄道橋で、PCケーブル数は14本であり測面からのケーブル配置は図-1に示す。またこの桁の両端及び中央の断面及びケーブルの配置は図-2に示す。

測定内容はプレストレス導入時及び導入後約5ヶ月間のPC鋼線のひずみ、主鉄筋及びコンクリートのひずみ、桁の短縮量及びたわみについてである。

PC鋼線のひずみ測定位置は図-1中に示すように橋軸方向に4断面であり、測定は主桁1本でケーブルはNo.12及び14の2本とし各断面において1ケーブル12本の鋼線のうち2本(以後A、Bとする)について1枚づつ計4枚のゲージを取り付けた。

3. 測定結果

(i) プレストレス導入時

摩擦の影響及びジャッキ解放後の定着装置の滑動によるPC鋼線の引張応力の減少を各断面で橋軸方向のひずみ分布として図-3に示す。摩擦の影響はジャッキ解放前の最大緊張時のひずみ分布で示し、最大緊張力はジャッキ圧力計の読み 400 kg/cm^2 である。応力減少はPC鋼線とリースの相対的移動によって生じる摩擦抵抗が原因であり、ジャッキ作用端から遠ざかる程増加するものである。計算値のひずみ分布はジャッキ作用端から遠ざかる程減少し、引張応力の減少量増加を示すが測定値のひずみ分布はかなりばらつき、計算値の傾向と逆の傾向を示す部分も見られる。これはPC鋼線とシ

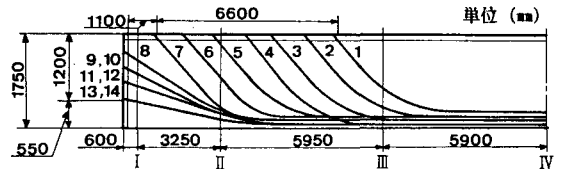


図-1 測定位置及びケーブル配置

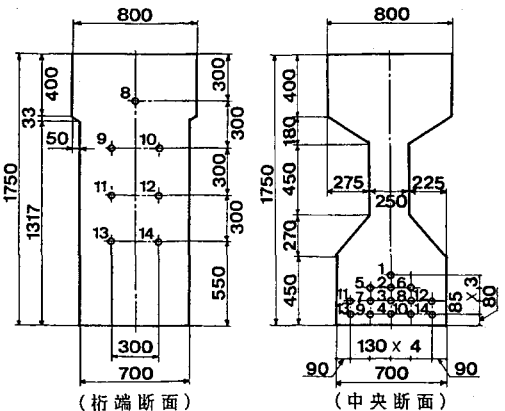


図-2 ケーブル配置 単位 (mm)

ースの摩擦の影響ではなく緊張時に12本のPC鋼線がお互いに接触して摩擦抵抗を生じプレストレス導入に部分的な拘束を与え不規則な応力状態となつたと考えられる。この影響の減りには緊張時にプレストレス力をゆるめたり増加させたりすることによりPC鋼線の引張応力を平均化させることが有効であると思われる。ジャッキ解放後の応力減少は摩擦による影響の場合と逆に摩擦が作用するため滑動の影響を受けない点から定着端に向けてひずみ分布が増加するものであるが、測定値のひずみ分布は解放前の最大緊張時のひずみ分布と比較して約6~8%程度の値でPC鋼線全長にわたって平均的に下がっている。これはPC鋼線とシースとの摩擦抵抗が小さいためジャッキ解放による定着装置の滑動の影響がPC鋼線全長にわたり平均化されたものと考えられる。

コンクリートの弾性ひずみによる応力減少を中央断面のひずみ変化として図-4に示す。PCケーブルの緊張順序はNo.8~14, No.7~1でケーブル配置は図-1の通りである。またNo.7~1ケーブルの各緊張力はジャッキ圧力計の読みで表-1に示す。緊張作業はこの影響を小さくするためケーブル長の長いものから順番に行なうものであり、測定結果はケーブル長の長いものの影響が大きく計算値よりも応力減少が大きい傾向を示す。

(ii) プレストレス導入後

図-5にプレストレス導入後のひずみの経時変化を各断面において示す。各断面のひずみ変化のグラフは殆ど同じ傾向を示していることが分かる。導入直後から約5ヶ月間のひずみ減少率は約10~20%程度で設計書の有効係数0.801をほぼ満足している。またプレストレス導入時には引張応力のばらつきにより各ケーブルのひずみ量には多少のばらつきが見られるが有効応力度 7049 kg/cm^2 を上回る引張応力が確認できた。

4. おわりに

今回の測定でプレストレス導入時のPC鋼線の相互の接触の影響は大きく、PC鋼線とシースとの摩擦は比較的小さいものであることが確認された。今後はPC鋼線の相互の接触の影響の設計への考慮及びプレストレス導入後のコンクリートのクリープ、レラクゼーション等の影響を考慮した挙動の解析を行なう予定である。

(参考文献) (1) 猪股俊司著：プレストレスコンクリートの設計及び施工

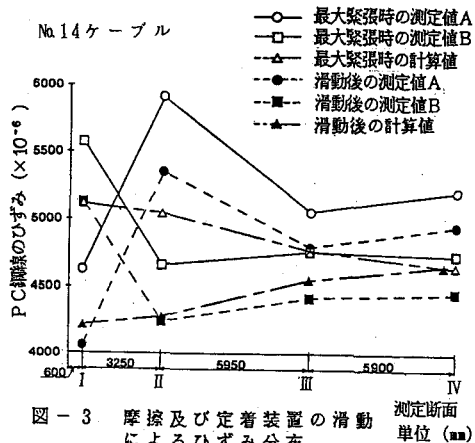


図-3 摩擦及び定着装置の滑動によるひずみ分布

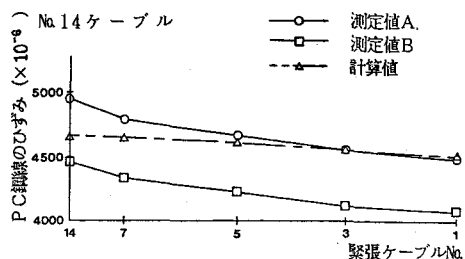


図-4 弾性ひずみによるひずみ分布

表-1 各ケーブルの緊張力 (ジャッキ圧力計値)

ケーブルNo.	7	6	5	4	3	2	1
緊張力 (kg/cm ²)	460	410	405	415	410	425	440

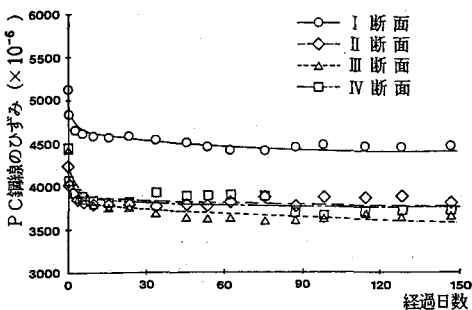


図-5 プレストレス導入後のひずみ変化 (No. 14 ケーブル測定値B)