

## プレキャストPC部材の目地部プレストレスに関する実験的研究

オリエンタル建設株式会社 正会員 ○渡瀬 博  
 オリエンタル建設株式会社 正会員 阿部 浩幸  
 オリエンタル建設株式会社 正会員 手塚 正道

### 1. はじめに

これまでプレキャスト方式によるPC構造物において、プレキャストPC部材同士の接合にはポストテンション方式が一般的とされてきた<sup>1)</sup>。プレテンション方式の1つで、中空PC鋼棒を用いて工場で緊張管理を行うNAPP工法<sup>2)</sup>を適用した場合、現場での緊張管理がなくなり、施工品質が向上する。また固定端側の切欠きなどを必要としないため、対象とする部材形状によっては切欠き数を半減でき、施工性や耐久性の向上が計れるなどのメリットが考えられる。

実構造物への適用としては、幅員分割施工をする鋼橋の取替床版の縦目地部への採用などが考えられる。この種の工事においてPC接合をする場合、現在は短い鋼棒を使用したポストテンション方式を採用しており、これにNAPP工法を適用することで、緊張管理、床版の耐久性といった点で改善の可能性が期待できる。

そこでNAPP工法を用いたプレテンション方式によるプレキャスト部材同士の接合を考え、本検討では目地接合部近傍のプレストレス分布に関して、プレテンションタイプとポストテンションタイプの比較検討を行った。

### 2. 実験概要

#### 2.1 試験体及び形状寸法

試験体は、モルタル目地を介した2枚のプレキャスト版を、PC鋼材にて接合したものを2体制作した。1体は従来のPC鋼棒(φ23)により接合したポストテンション構造とし、もう1体は中空PC鋼材(公称断面積424.1mm<sup>2</sup>)により接合したプレテンション構造とした。鋼主桁上支座位の接合を想定し、部材厚を250mm、PC鋼材は3本/mで極力上縁側となるよう配置した。試験体の形状寸法を図1、2に示す。

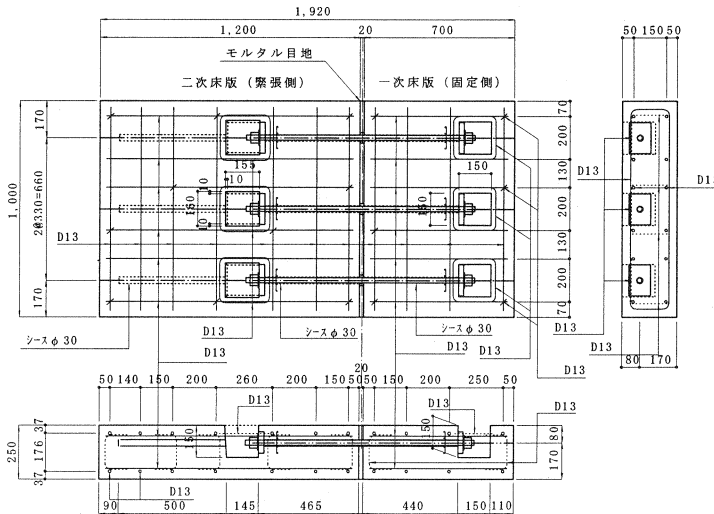


図1 PC鋼棒(φ23)を配置したポストテンションタイプ

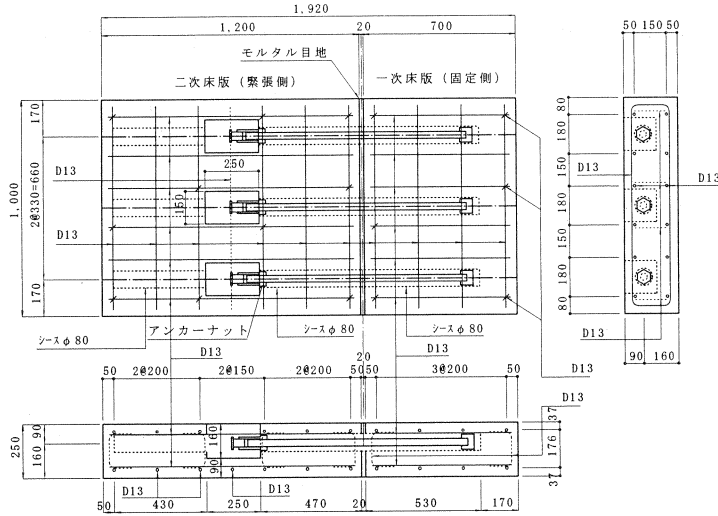


図2 中空PC鋼材を配置したプレテンションタイプ

## 2. 2 使用材料

プレストレス導入時の材料特性を表1に示す。

表1 導入時の材料特性

		材令(日)	圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	弾性係数(kN/mm <sup>2</sup> )
本体部	早強コンクリート	14	61.9	31.8
目地部	無収縮モルタル	8	50.3	21.4

## 2. 3 プレストレスの導入および計測

2体の供試体に対して1本あたりの初期引張力 300kN(プレストレス導入直後で降伏の75%程度)のプレストレスを導入した。コンクリート上下面および鋼材ひずみをひずみゲージで計測し、プレストレスの分布状態を確認した。ゲージ貼付位置を図3に示す。

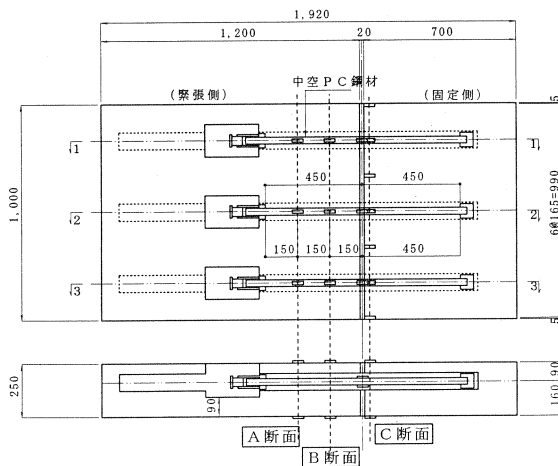


図3 ひずみゲージの配置

### 3. 実験結果および考察

ポストテンション方式における導入直後の鋼材方向断面のプレストレス分布を図4に示す。横軸は目地からの距離で、0mmは目地位置、-450mmは緊張端である。縦軸は鋼材直上位置のコンクリート上縁圧縮ひずみで、導入直前を0としている。計算値は平面保持が成立するものと仮定し、プレストレスの広がり角を $33^{\circ} 40' 33''$ 、自重等の影響を無視して算出した値である。実験値で-300mm地点近傍の値が高くなっているのはポストテンション特有の定着具近傍における局部応力と考えられる。

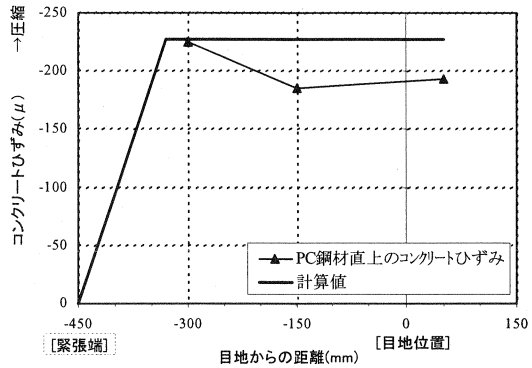


図4 PC鋼材直上のコンクリート上縁ひずみの分布(ポストテンションタイプ)

次にプレテンション方式における導入直後の鋼材方向断面のプレストレス分布を図5に示す。計算値は平面保持が成立するものと仮定し、プレストレスの伝達長を $8\phi^2$ とし、自重等の影響を無視して算出した値である。また伝達長区間は、便宜的に直線で表している。実験値の-300mm位置では図4にみられるようなピークが存在しない。これは中空PC鋼材のアンカーナット部からの伝達よりも、鋼材の付着により徐々にプレストレスが伝達され局部応力がみられないためと考えられる。

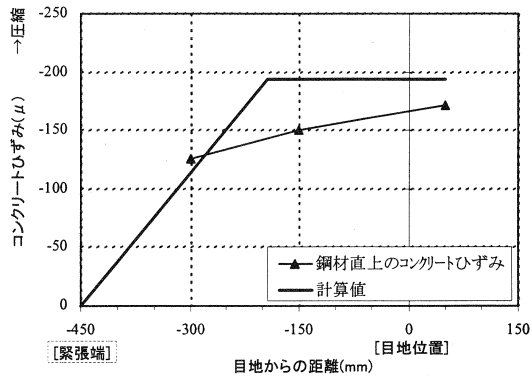


図5 PC鋼材直上のコンクリート上縁ひずみの分布(プレテンションタイプ)

また、両者の目地部圧縮ひずみの計算値が異なる理由としては初期引張力が両者とも300kNであるのに対して、後者のプレテンション方式では工場出荷時から緊張力導入に至るまでの期間にリラクセーションによる減少量が発生することと、プレテンション方式であるためポストテンション方式に比べ弾性短縮量が大いこと、また鋼材径の違いから後者の偏心量が1cm小さく曲げ圧縮が小さいためである。よって目地部のプレストレスについて両者の比較を考えるため計算値に対する実験値の割合で比較した結果、前者で85%後者で88%となり、NAPP工法のようなプレテンション方式においてもポストテンション方式と同様にプレキャスト部材同士の接合目地部にプレストレスを導入できることが認できたといえる。

次にポストテンション方式における導入直後の目地方向断面のプレストレス分布を図6に示す。横軸は部材センターからの距離を、縦軸はコンクリートの上縁ひずみを示す。実験値の-495mm位置は部材の端部にあたるが他と比べ圧縮ひずみが小さい傾向にある。これには平面方向のプレストレス分布の影響等が考えられる。

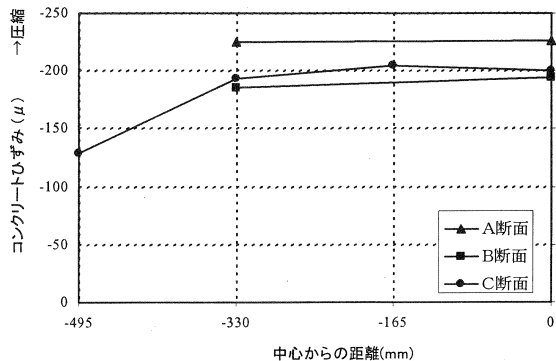


図6 目地方向断面のコンクリート上縁ひずみ(ポストテンションタイプ)

センターの鋼材緊張端(支圧板端部)からの平面角度は、B断面の-330位置で42°、C断面の-495mm位置で44°と45°分布の境界位置付近にあり、センター鋼材のプレストレスが部材端に及んでいないことが予想される。-330mm位置のひずみ(C断面)を2本分の緊張力と考え2.0とした場合、-495mm位置の値は1.3となる。

次にプレテンション方式における導入直後の目地方向断面のプレストレス分布を図7に示す。-495mm位置の値については前者と同様の傾向が見られる。-330mm位置のひずみ(C断面)を2.0とした場合、-495mm位置の値は1.2となり、前者と同程度と考えられる。

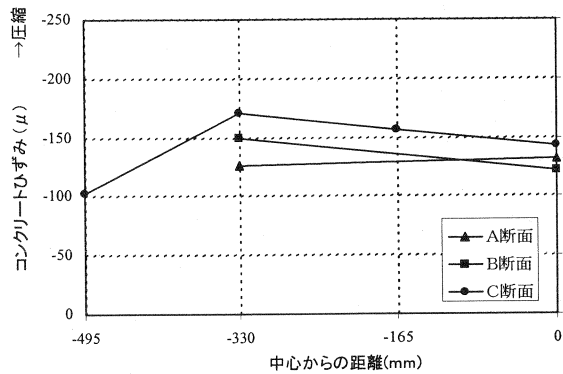


図7 目地方向断面のコンクリート上縁ひずみ分布(プレテンションタイプ)

#### 4. まとめ

プレキャスト部材同士の接合にあたって、中空PC鋼棒のようなプレテンション鋼材を用いることでも従来のポストテンションタイプとほぼ同様にプレストレスが分布することが確認できた。

さらに、プレストレス導入試験後に、この試験体を用いた200万回曲げ疲労載荷試験を行っており、長期耐久性に、特に問題ないことが確認されている。

今後の課題としては、鋼材配置等を検討し、プレストレスが端部まで及ぶこと等を確認したい。

#### 【参考文献】

- 1) 熊倉, 近藤, 甲斐, 佐藤: DEVELOPMENT OF A PRESTRESSING METHOD FOR JOINTS OF PRECAST PRESTRESSED CONCRETE PAVEMENT SLABS, 7th International Symposium on Concrete Roads ss2, 3 p83
- 2) N A P P工法技術研究会技術協会: N A P P工法設計・施工マニュアル(H15. 1)
- 3) (社)日本道路協会: 道路橋示方書・同解説(H14. 3)