

VI-78

PCセグメントの基本性能確認試験（その1）

－有効プレストレスの確認－

住友建設	正会員	西川和良
東亜建設工業		相良 拓
日本国土開発	正会員	指田健次
住友電気工業		鮎子多浩一

1. はじめに

著者らが考案したPCセグメントは、シースを埋め込んだセグメントを1リング組み立てた後、内面の切り欠きから円周方向にPC鋼線を挿入し、緊張定着するものである。本セグメントは、円周方向にプレストレスを導入することにより、継手金物の省略、本体部鉄筋量の低減が可能となる。また、継手性能と止水性の向上により、高い品質が得られる。

本稿では、PCセグメントの基本性能確認試験のうち、緊張試験について報告する。

2. 実験の概要

PCセグメントでは、組立直後のセグメントにプレストレスを導入する。そこで、施工上、緊張が完了している前リングと緊張前の組立リングとの相対変形が所要の誤差で収束すること、また、緊張後の緊張力、すなわちセグメントに所定のプレストレス（有効プレストレス）が導入されていることが必要となる。

以上を確認することを目的として、リング状に組み立てた実大セグメントを用い、PC鋼材を緊張・定着する実験を行った。

（1） 供試体と実験ケース

供試体は、内径 2.1m、桁高 15cm、幅 1.0m で4等分割とした。PC鋼線の定着は、1周当たり1箇所とし、縦断方向に3本配置した。定着体は、くさび方式とし、緊張力による定着部での反力が相殺され、補強鉄筋が簡素化できる鋳鉄製一体型定着体¹⁾を採用した。PC鋼線は、φ 12.7mm のアンボンド鋼より線を使用した。供試体概要を図-1に示す。

実験ケースは、セグメント継手のシース接続部のリングパッキンの有無とした。

（2） 実験方法

セグメントを水平に1リング組み立て、PC鋼線を挿入し、継手部の馴染みをとるために中段で片引き 5tf の緊張力を導入後、未定着で解放した。この状態を緊張前変形の初期値とした。次に同じ中段から片引き 1tf ずつ段階的に緊張力を上げ、緊張側・固定側緊張力、コンクリートひずみ、継手目開き量、内空変位量を計測した。緊張力が最終的に 12tf に達した状態で定着を行った。同様に上段、下段の順番で緊張力を導入した。試験状況を写真-1に示す。

キーワード：PCセグメント、一次覆工、緊張試験、有効プレストレス

連絡先：〒160 東京都新宿区荒木町 13 番地の 4 (TEL)03-3225-5132 (FAX)03-3353-6656

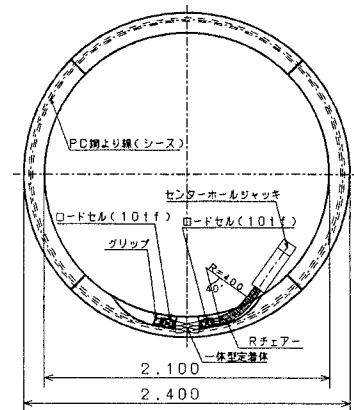


図-1 供試体概要図

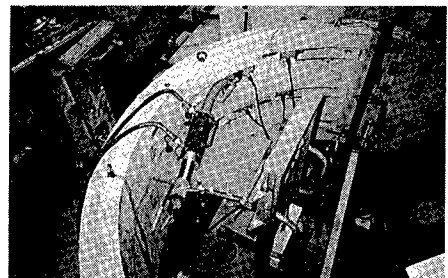


写真-1 緊張試験概要

3. 実験結果と考察

(1) コンクリート表面ひずみ

緊張時、円周方向のコンクリート表面ひずみの分布を図-2に示す。各継手位置近傍では測定値のばらつきが大きい、セグメントの中央部では、内外ともほぼ同等の圧縮ひずみとなっている。また、ひずみの平均値は計算値(50 μ)に近くっており、ほぼ均等な軸圧縮力が導入されることが確認できた。

(2) 緊張時の継手目閉じ量

π ゲージで測定した継手位置の目閉じ量の推移を図-3に示す。目閉じ量は、緊張の初期段階で、0.7~0.8mmと急激に変化し、それ以降は、リングパッキンを設けたケースが緊張力9tf付近でパッキンのないケースと同等の勾配となった。これに対応して、セグメントの緊張による変形量は、内径変化で2mm程度であり、また、緊張完了後は1mm以内の真円度となった。今回は、水平に組み立てたため、初期の目開きが大きめであったと推察される。実施工では、この目開き量は小さく、プレストレス導入による変形は、セグメント組立に支障のないことが確認できた。

(3) 緊張力の摩擦低減率

固定側緊張力の緊張側緊張力に対する低減率を図-4に示す。これによると、低いレベルの緊張力では変動が見られるが、最終的に26%程度となっている。この値を角変化1ラジアン当たりの摩擦係数(μ)に換算すると、 $\mu=0.041$ となり、設計値に近い値となった。これより、定着部に $R=45\text{cm}$ の急曲部を有しても、1周当たり1カ所の片引き緊張で十分なプレストレスが導入できることが確認できた。

(4) 緊張時の継手部外観

セグメント継手は、面取りのない突き合わせとしたが、緊張による端部の欠落やひび割れは認められなかった。

4. まとめ

今回の緊張試験で得られた知見をまとめると以下のとおりとなる。

- ① コンクリートの表面ひずみ分布から、ほぼ均等な軸力導入ができる。
- ② 緊張時の変形量は、弾性変形量、継手の目開き量の変化によるものを合わせても、組立施工上影響ない程度である。また、緊張による真円度は極めて高く、応力集中による継手部の破損も見られない。
- ③ 急曲線部を有する一体型定着体を用いても摩擦による緊張力のロス是十分小さく、1周当たり1カ所の定着で十分なプレストレスを導入できる。

参考文献

- 1) 金子正士他：PCプレキャスト内型枠を用いたECL工法の開発(その7) - 鋳鉄製一体型定着体を用いた緊張システム - 土木学会第51回年次学術講演会第Ⅵ部門、pp378~379、平成8年9月

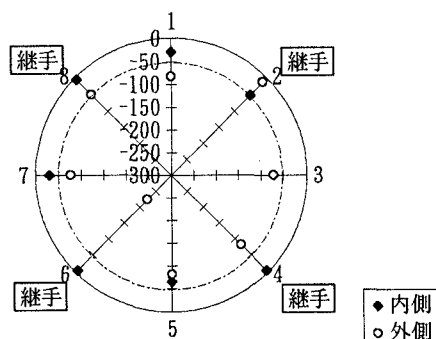


図-2 緊張時のコンクリート表面ひずみ分布

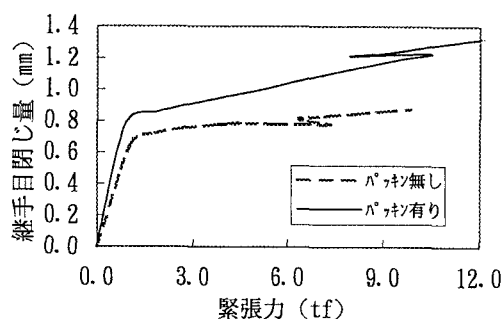


図-3 緊張時の継手目閉じ量

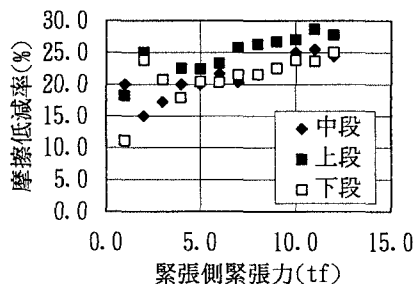


図-4 緊張時の摩擦低減率