

VI-79

P Cセグメントの基本性能確認試験（その2）

－継手性能の確認－

住友建設技術研究所 正会員 山口 隆史
 東亜建設工業 土木本部機電部 村上 隆生
 日本国土開発 技術開発研究所 正会員 横田 季彦
 住建コンクリート工業 開発部 “ 近藤 二郎

1. はじめに

P Cセグメントを設計する際、剛性の評価が課題となる。特に、不連続リングにおける剛性は、継手剛性の影響が大きいため、緊張力と継手性能の関係を予め求めておく必要がある。本稿においては、緊張力を3段階に変化させて継手位置に1方向載荷した試験結果と梁バネモデルの解析結果から、緊張力と継手性能の関係を検討した。

2. 実験内容

載荷装置の概要を図-1に示す。また、実験状況を写真-1に示す。供試体に断面方向の曲げを作用させるため、供試体桁部中心位置に設けた3台の載荷ジャッキおよび反力壁間で鋼製キャンバーを介して1方向に圧縮する方式とした。載荷の反力は、反力床に固定した反力支柱（H鋼-300×300）で支持した。変形時の摩擦を軽減するため供試体接地部には、ソマライトプレート（ $t=1\text{mm}$, $\mu=0.12(10\text{kg/cm}^2 \times 0.1\text{m/sec})$ ）を配置した。供試体は、内径2100mm、厚さ150mm、幅1000mmの90°-4等分割のセグメントをアンボンドP C鋼より線で3断面に片引き緊張し1リングに連結したものである。緊張試験の詳細については同試験（その1）¹⁾を参照されたい。

緊張力の違いによる継手剛性の差を求めるため、表-1に示すように緊張力を変えて、載荷ステップ0.3tfで最大載荷荷重（弾性変形内で鋼材が引張力の分担

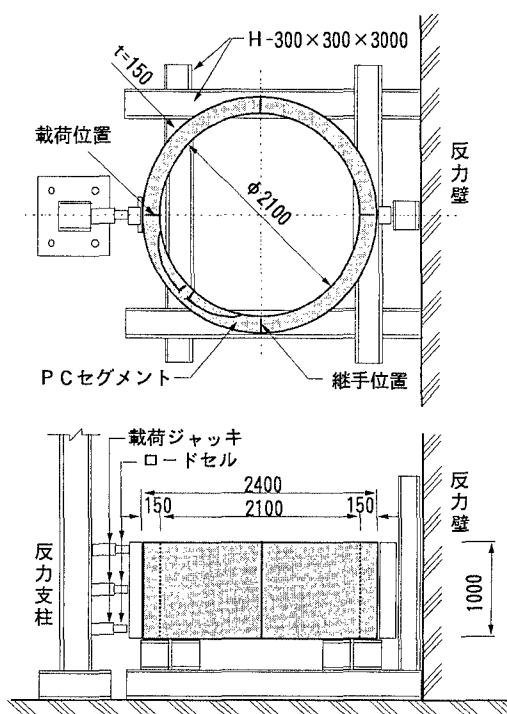


図-1 載荷装置の概要

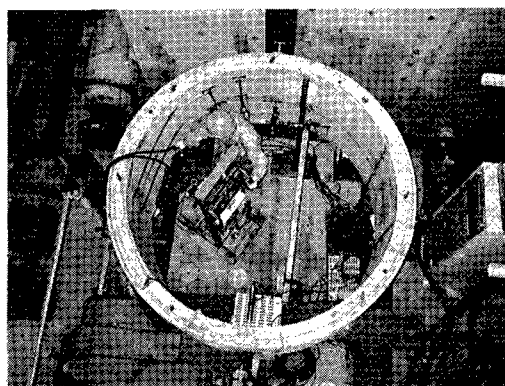


写真-1 実験状況

表-1 試験ケース

試験 ケース	緊張力(tf)			最大載 荷荷重 (tf)
	導入時	定着時		
		緊張端	固定端	
CASE-1	5.0	3.1	7.4	1.5
CASE-2	8.0	5.9	4.6	2.7
CASE-3	12.0	9.1	7.4	4.2

キーワード：シールドセグメント、載荷試験、緊張力、継手、剛性

連絡先：〒329-04 栃木県河内郡南河内町仁良川1726 (TEL)0285-48-2611 (FAX)0285-48-2655

を開始する荷重）まで水平方向に荷重した。なお、荷重位置は、継手剛性の変化が最も顕著に現れるように継手位置とした。

計測は荷重位置の荷重3点以外に、図-2に示すように高性能変位計4台による内空変位量および継手位置に設置した π ゲージにより目開き量を計測した。

3. 実験結果および考察

荷重-内空変位曲線および荷重-目開き量曲線を図-3および図-4に示す。両図は、軸方向、直角方向とも同様の傾向を示しており、緊張力の増加に伴い荷重荷重に対する変形量は小さくなっている。このことから緊張力の増加に伴う剛性の増大が容易に推察される。これは、継手部における曲げモーメントと軸力（ $\approx$ 緊張力）の比によって継手の回転バネ定数が変化するためと考えられる。荷重初期(0.5tf未満)におけるCASE-1の変形が小さいのは、PCセグメントと架台間の摩擦による影響であると思われる。

荷重荷重の増加に伴う継手部の応力変化は、以下のような経路を辿るものと考えられる。継手断面が全断面圧縮状態 $\rightarrow$ 圧縮領域の減少 $\rightarrow$ 天端部圧壊。ここで、曲げモーメントと回転角の関係を線形として取扱うことのできる全断面が圧縮領域の荷重初期について継手部の剛性を解析的に評価する。解析は「梁バネモデル」によって行う。セグメント継手の回転バネ定数は、Betongelenkeによる方法²⁾に基づき算定した。

解析により求めた荷重-内空変位量の関係を図-5に示す。解析における緊張力は、実験の緊張力にそれぞれ対応している。実験結果（図-3）に比べて解析結果の変位量は、定性的に一致しているものの全体的に小さい値となった。これは、継手部の接触面積を解析では全断面有効としていることによると考えられる。実際には、継手部の不陸、出来型の誤差による目違い等により接触面積は小さいと推測される。今後は、継手形状の違いによる剛性を詳細に検討する必要があると考える。

4. おわりに

緊張力の導入に伴う軸力が作用するPCセグメントをモデル化し継手剛性を評価した。今後、継手剛性を評価したPCセグメントの挙動特性をさらに明確にし設計法を確立していく予定である。

参考文献

- 1) 西川和良他：PCセグメントの基本性能確認試験(その1)，土木学会第52回年次学術講演会第VI部門，1997. 9.
- 2) Fritz Leonhardt, Horsr Reimann : Betongelenke, Der Bauingenieur, 1966.2.

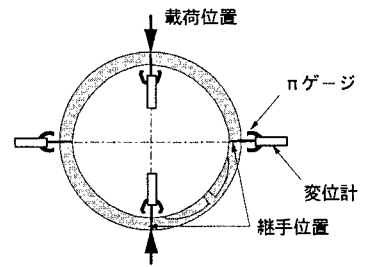


図-2 計測位置

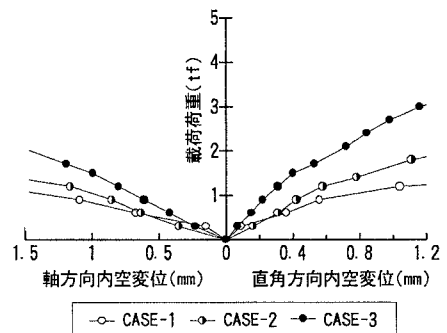


図-3 荷重-内空変位曲線

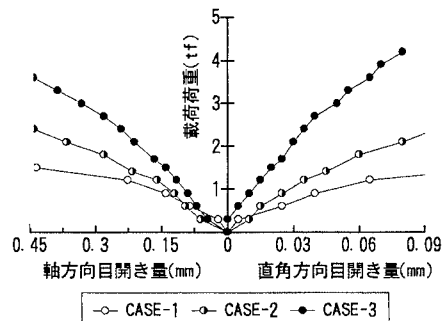


図-4 荷重-目開き量曲線

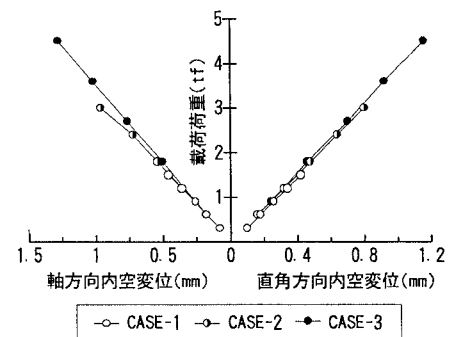


図-5 荷重-内空変位量の解析結果