

III- 624 CONEX-SYSTEMの継手要素実験

大成建設(株) 正会員 杉藤 哲也・正会員 萩原 隆司
同 上 金子 研一・同 上 大友 健
同 上 西岡 巖

1. はじめに

CONEX-SYSTEMは、図-1に示す覆工技術で、リング間継手にDOWEL、ピース間継手にGUIDANCE-RODと呼ばれる新しい継手を使用した工法である。セグメント継手部は、DOWELを挿入する穴(DOWEL-HOLE)とGUIDANCE-RODのための溝のため、従来の平板継手と比較して非常にシンプルな構造である。

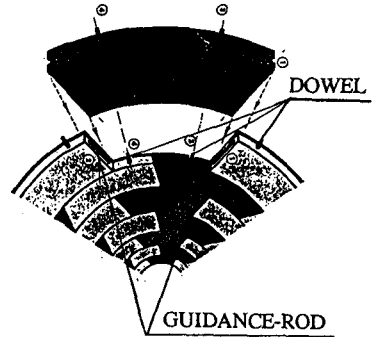


図-1 CONEX-SYSTEMの概要

DOWELは図-2に示すように段階的に大きくなる直径を持つ円柱状のもので、硬いプラスチック本体の周りに特殊な性質を持つプラスチックが張り付けられている。この特殊なプラスチックがDOWEL-HOLE内面のコンクリートに密着することで、引抜き抵抗を有する。また、GUIDANCE-RODは位置合わせのための円筒形材で、組立を容易にする役割を果たす。

この工法には以下に示す特徴がある。

- ①セグメントの高速施工が可能。
- ②セグメントの自動化に適する。
- ③止水性に優れる。
- ④セグメントの製作が容易。
- ⑤二次覆工の省略が可能。

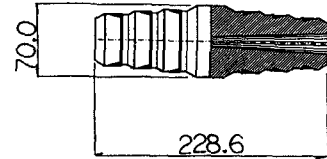


図-2 DOWEL

(継手部が表面に現れないため)

- ⑥工期の短縮、工費の低減が可能。

本稿では、この新しい継手の力学的特性を明らかにするために実施した要素実験の結果について報告する。

2. 実験概要

リング間に用いるDOWELに関しては、①2つのセグメントをDOWELにて一体化する場合の押し込み特性(押し込み試験)、②DOWELによって一体化されたセグメントの引抜き特性(引抜き試験)、③DOWELによって一体化したセグメントの接合部にせん断力を与えた場合の変形特性(リング継手せん断試験)を、またピース間はGUIDANCE-RODを用いて、④接合部に軸力が作用した状態での接合部の曲げ変位特性(継手曲げ試験)の4項目を調査した。

DOWELの押し込み及び引抜き試験には、80cm×80cm×厚さ22.5cmの試験体を使用し、試験体間隔の変化量(目開き量)と押し込み及び引抜き荷重との関係を調査した。また、リング継手せん断試験では、せん断面が幅50cm×厚さ22.5cmの試験体を用いて、せん断変形とせん断力との関係を2面せん断試験により調査した。また、継手曲げ試験では、軸力を10tf、40tf、80tfと変化した状態で、接合面に等モーメントが作用するように2点載荷を行った場合の曲げモーメントと、回転角との関係を調査した。この試験体には、軸力の作用軸に対して74°の角度を持った、斜幅104cm×厚さ22.5cmの接合面に、GUIDANCE-ROD(φ36mm×700mm)をはめ込んだものを用いた。

3. リング間継手(DOWEL)の押し込み、引抜き、継手せん断試験

押し込み荷重と変形量の関係を図-3に、引抜き荷重と変形量の関係を図-4に示す。DOWELを人力で押し込んだ場合45mm程度の目開きが生ずるが、これに14.5tf程度(推進ジャッキ力以下)の押し込み荷重を作用させることで一体化する。また、除荷後の目開き量は1.5mm程度(止水シールの許容値以下)であった。

引抜き耐力は7tf程度であり、破壊はコンクリートの被り部分がコーン状に引き剥がれることにより生じた。引抜き剛性は、初期荷重(2.5tf程度)では大きい、それ以上の荷重では小さくなる傾向にある。

せん断試験時のDOWEL 1本当りの荷重とずれ変形量の関係を図-5に示す。せん断耐力は17tf程度であり、初期荷重(8tf程度)では弾性的に挙動するが、それ以上の荷重では荷重の増大に対する変形量が大きくなる。初期荷重におけるせん断パネ定数は $1.6 \times 10^3 \text{ tf/m}$ であった。

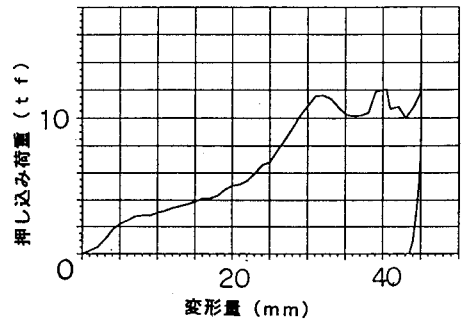


図-3 押し込み荷重と変形量の関係

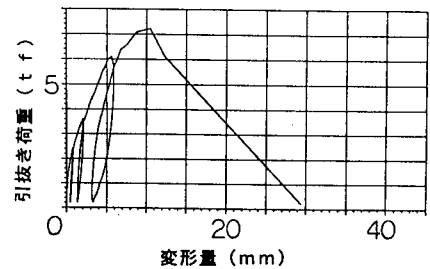


図-4 引抜き荷重と変形量の関係

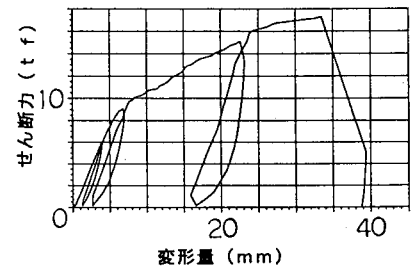


図-5 せん断力と変形量の関係

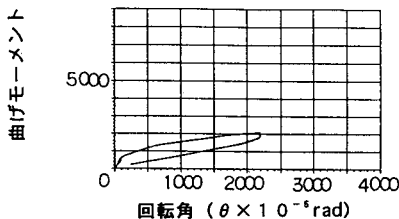


図-6 曲げモーメントと回転角の関係(軸力10 t)

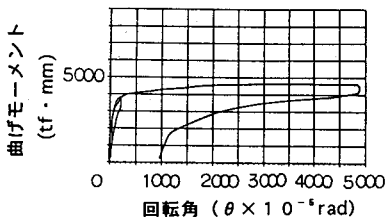
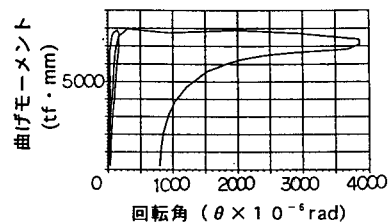


図-7 曲げモーメントと回転角の関係(軸力40 t)

図-8 曲げモーメントと回転角の関係
(軸力80 t)

5. まとめ

各種要素実験により、CONEX-SYSTEMの基本的な力学的な特性を把握することができた。今後は実証実験等を行うことにより、詳細なデータを収集し実施工への適用を進める予定である。