

VI-23

ANEX継ぎ手の性能実験

大成建設 正会員 石田 修 大成建設 正会員 金子研一
K・F・C 今井清史 K・F・C 鷹雄真穂

1. はじめに

ANEX継ぎ手はシールドトンネル用セグメントのリング間に用いるワンタッチ継ぎ手の一つで、セグメントの組み立て時間の短縮、あるいは二次覆工の省略を目的としている。雄金物をアネクタ、雌金物をコンダクタと呼び、あらかじめセグメントに設置された状態で、シールドジャッキの推力を利用して両者を接合する。

本報告では、新しい継ぎ手の力学特性を把握するために実施した基本的な実験の結果について述べる。

2. ANEXの概要

ANEX継ぎ手の材質はSTKM13Bであり、引き抜き力に対して摩擦力で抵抗する。今回の実験に用いた継ぎ手形状を図-1に示す。コンダクタの内径が $\phi 62\text{mm}$ に対し、アネクタの外径は $\phi 63.5\text{mm}$ と 1.5mm 大きい。コンダクタの周囲には厚さ 5mm のポリエチレンフォームが巻かれていて、アネクタが挿入することによる膨らみを吸収する。継ぎ手金物は、防錆のため亜鉛メッキされている。さらにアネクタのセグメント端面より 15cm 突出している部分はコーティングされている。コンダクタはセグメントの端部から 35mm 離れた位置に設置し、口元から端部までは円錐状の空間を形成する。

3. 実験概要

(1) ANEX継ぎ手の押し込み、引き抜き試験

写真-1に示すように、継ぎ手だけの押し込み、引き抜き試験を実施した。アネクタの内部には早強セメントモルタルを封入してある。押し込み力として平均 21tf を要し、引き抜き力は 15tf 以上あることがわかった。引き抜き力と変位の関係を図-2に示すが、破断状況は接合部は抜えずに試験体のつかみ部の破断である。

(2) コンクリートブロックに設置した継ぎ手の押し込み、引き抜き試験

一方にアネクタ、他方にコンダクタを設置した $80\text{cm} \times 80\text{cm} \times 25\text{cm}$ （高さ）の2つのコンクリートブロックを製作して、両者の押し込みと引き抜き試験を行った。押し込み力と変位の関係を図-3に、引き抜き力と変位の関係を図-4に

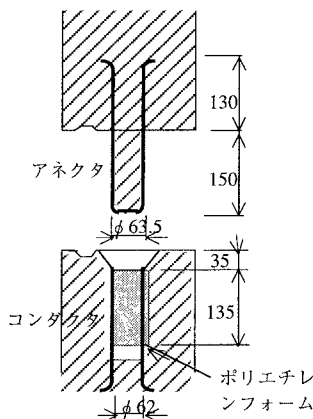


図-1 継ぎ手形状

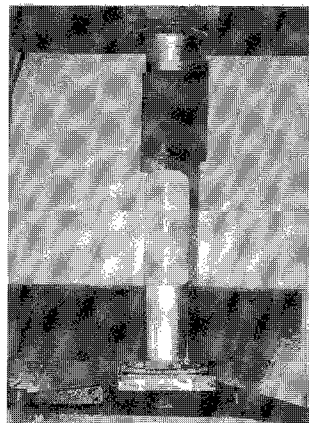


写真-1 ANEX継ぎ手

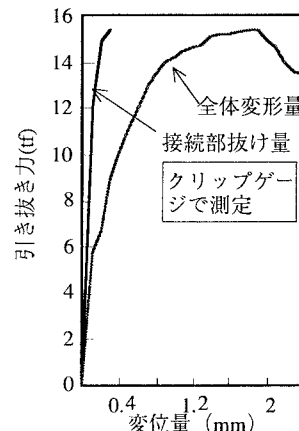


図-2 引き抜き試験

Key-words：シールド、セグメント、リング間継ぎ手、ANEX、ワンタッチ継ぎ手

連絡先：大成建設 技術開発第二部 東京都新宿区百人町3-25-1 03-5386-7567 FAX 03-5386-7578

ケー・エフ・シー 技術開発部 東京都港区芝2丁目5番10号 03-3798-8517 FAX 03-3798-8519

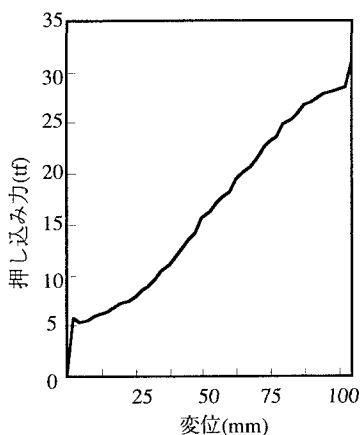


図-3 押し込み試験結果

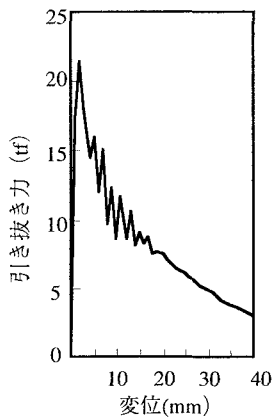


図-4 引き抜き試験結果

示す。押し込み力は平均24tfであり、引き抜き力は平均15tfであった。いずれのケースも押し込み時にコンクリートにクラックが発生せず、引き抜き力は押し込み力の60～70%程度であった。図-4から、試験体2mmで最大引き抜き力が発生し、その後徐々に抜ける。引き抜き力が13tfでアネクタ側にクラックが発生したケースがあるが、13tf以下で抜ける場合はそのままクラックは発生しない。引き抜き剛性は7000～14000tf/m/本であった。

(3) 偏芯した状態での押し込み試験

アネクタ側の試験体の側面にゴム板を貼り、継ぎ手の中心を5mmずらした状態で横移動を許しながら押し込みを行った結果、中心に接合でき、ANEXに調芯機能のあることを確認した。また、中心を2mmずらした状態では、試験体を固定したまま押し込むこともできた。この時の押し込み力は22tf、引き抜き力は20tfであった。

(4) セン断試験

80cm×80cm×25cmの試験体の両側に1/2の大きさの試験体を合せ、両側の試験体をボルトで床に固定して、中央の試験体に鉛直荷重を載荷して行った。図-5に示すように継ぎ手は中央に1本ずつ、同一方向に向いている。継ぎ手に対する軸力14tfの導入の有無で試験は各2ケース行った。

荷重と変位の関係を図-6（軸力無し）に示す。荷重が15tf程度までの変形は直線的であり、その後コンダクタ側が先行しながら変形した。40mm変位しても試験体は切断されなかったが、軸力を導入したケースでは荷重が5tf（変位38～40mm）を超えてからANEXが切断した。

4. まとめ

セン断試験から求められるANEX継ぎ手のセン断バネ定数は2600～2900tf/m/本であり、これはM27～30のボルトに相当する。この結果からANEXはセン断剛性が高く、軟弱な地盤での適応も可能と考える。また引き抜き試験およびセン断試験の結果から、継ぎ手自身が変形を吸収するため、従来の継ぎ手を使用したセグメントと同様にフレキシブルであり、地震時にも周辺地盤の動きに追従することが想定される。

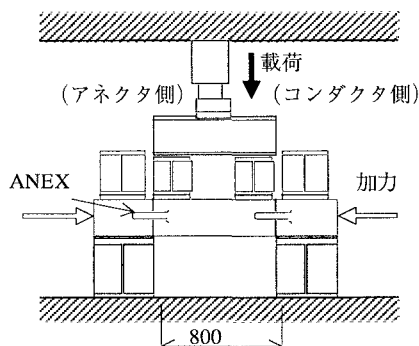


図-5 セン断試験装置

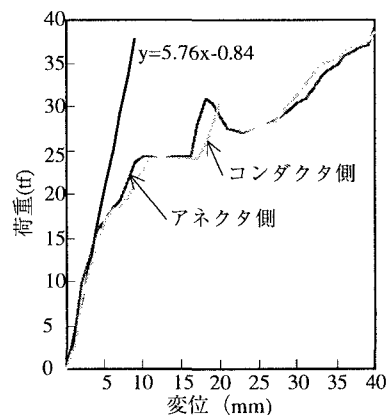


図-6 セン断試験結果

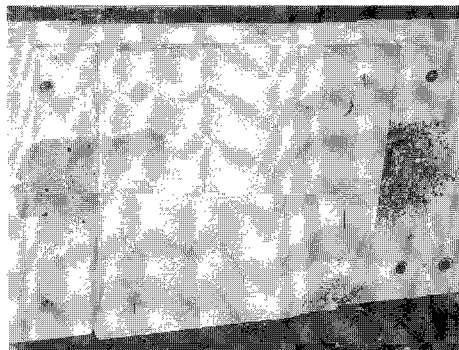


写真-2 セン断試験後の試験体