

VI-193

TLライニング工法の開発（その4） —実大セグメント性能試験—

日本鋼管ライトスチール 正会員 須藤 修

正会員 佐野 彰

大日本土木 榎 亨

クボタ建設 宮川恒夫

1. はじめに

TLライニング工法は、シールドトンネル覆工に係わる工事期間が短くなるなど、種々の工事合理化要素を含んだ覆工法として開発された。この工法で使われるセグメントには、従来の標準RCセグメントに使われている鋼板ボルト式継手に代わって、このボルトに相当するピン金具部分と、このピンを締め付ける（引き寄せる）ためのコッター部分（くさび形状）からなる継手を用いる。これは、シールドトンネルの二次覆工を必要としないための工夫で、この構造ではセグメント内面が平滑となり、内周面に継手金物が見えない形状に出来る。前回の年次学術講演会では、平板供試体による継手の基本性能について報告している。

本報告では、この工法の実大RCセグメントによる一連の性能試験結果について述べるものである。

2. 試験概要

性能試験に用いたセグメントは、外径2300mm、幅1000mm、厚さ150mm、5分割のものである。

1). 単体曲げ試験 リング間継手のコッター部中子が写真1のようにセグメント外周面にあるため、単体正曲げ試験によりこの中子位置の影響を確認する目的で行った。ここでは耐力比較のため、従来の鋼板継手の試験も同時に実施した。なお載荷方法は、水平2点載荷・両端可動支持とした。

表1. 本体耐力比較

	TLセグメント	平板セグメント
主鉄筋量	D16 x 6本	D16 x 6本
設計抵抗モーメント	1.52 t f・m	1.53 t f・m
理論破壊モーメント	3.95 t f・m	4.08 t f・m
理論破壊荷重	15.5 t f	16.0 t f

2). 継手曲げ試験 従来のボルト継手のものに対し、図1のTL用（ピンコッター式）継手構造の設定の妥当性を載荷試験により確認する目的で行った。載荷方法は単体曲げ試験と同様である。ピンコッターとボルトの強度は、ほぼ同等な性能としている。理論耐力は、継手板の構造が支配となり、これにより算出している。

表2. 継手耐力比較

	TLセグメント	平板セグメント
継手材料	S45C	M22 (8.8)
設計抵抗モーメント	0.59 t f・m	0.72 t f・m
理論破壊モーメント	1.71 t f・m	2.03 t f・m
理論破壊荷重	5.0 t f	5.9 t f

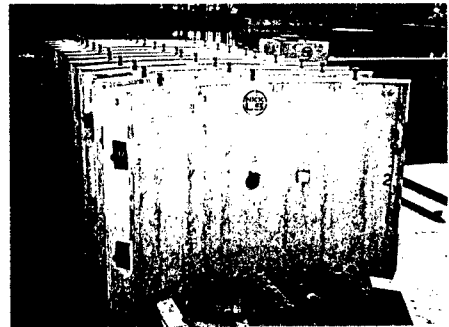


写真1. セグメント外観形状

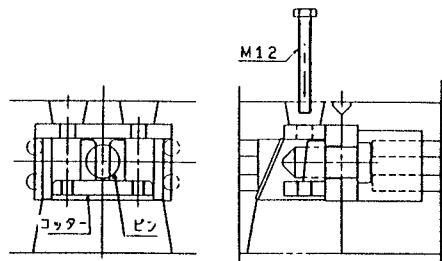


図1 継手構造図

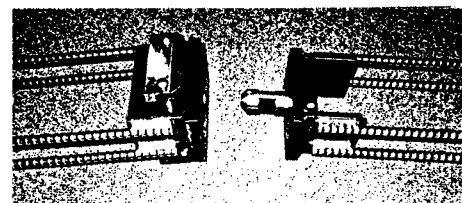


写真2. 継手金具

3. 試験結果

1) . 単体曲げ試験 理論破壊荷重を上回る最終荷重を図2のように確認した。ピンコッター継手は、中子の位置が従来のセグメントと異なるが、本体の鉄筋は同一であることから同様な荷重・鉛直変位の関係が見られる。やや大きな最終荷重となったのは、コンクリート強度のバラツキと考えられる。また、ひびわれ発生状況も従来セグメントと差は特に見られなかった。

2) . 継手曲げ試験 図3はセグメント継手部（载荷中央）における鉛直変位を示している。この図からボルト継手に対してTL用継手は、設計どおりの充分な強度が得られていることが分かる。8 tfでTL型の曲線が終わっているが、理論値を充分クリアしているので計測器具を外したためである。最終破壊荷重は 10.5 tfで外周側のコンクリートの圧縮破壊であった。図4は、継手の回転バネ定数を表わしたグラフである。TL型がやや低い値となっているのは、継手のピンの位置が外周側に1cmよっている影響と考えられる。

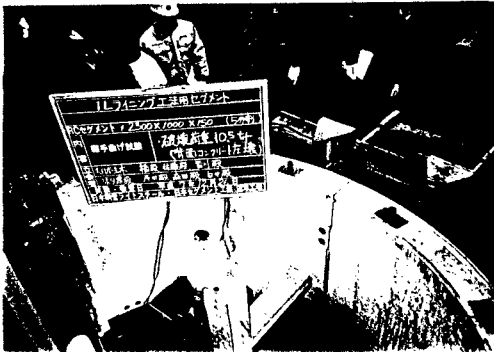


写真3. 継手曲げ試験

4. まとめ

TLライニング用RCセグメントは、単体曲げ試験および継手曲げ試験の結果、従来のセグメントと同等またはそれ以上の強度を確認した。このことからピンコッター式継手によるセグメントの構造上の妥当性ととも、継手設計の考え方も実大セグメントの試験で実証された。

最後に、TLライニング用RCセグメントの製作および実験を行うにあたり、貴重な御助言、御指導を頂いた東京都立大学の山本稔名誉教授に謝意を表します。

<参考文献>

- 1) . 榎、佐藤、皆川：TLライニング工法の開発、大日本土木技術研究所報、No. 7, pp49-58, 1995
- 2) . 原田、白井、榎、皆川：TLライニング工法の開発（その1）、土木学会第50回年次学術講演会、1995. 9
- 3) . 佐藤、榎、宮川、米林：TLライニング工法の開発（その2）、土木学会第50回年次学術講演会、1995. 9

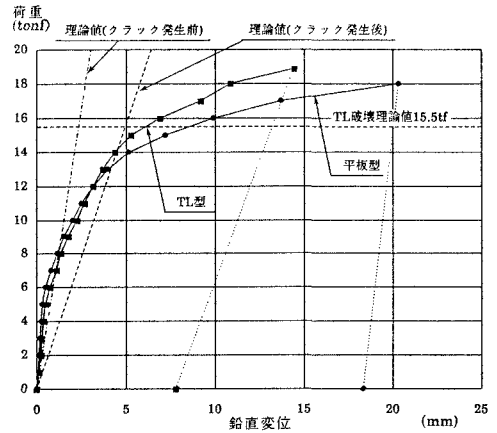


図2. 単体曲げ試験（鉛直変位）

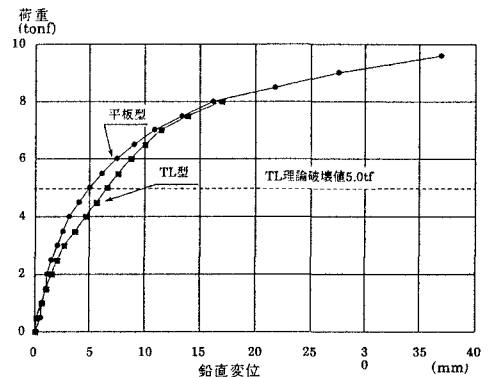


図3. 継手曲げ試験（鉛直変位）

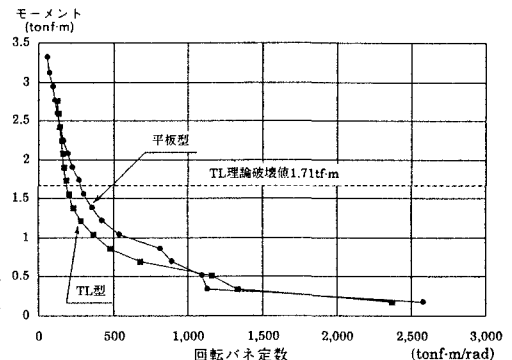


図4. 継手曲げ試験（回転バネ）