

TLライニング工法の開発（その5）

～覆工体のリング載荷試験～

（株）クボタ建設 正会員 森田 雅敏
 （株）クボタ建設 原田 昌弘
 （株）クボタ建設 佐藤 博行
 大日本土木（株）正会員 佐藤 文雄

1. はじめに

TLライニング工法（Two Layers Linig method）はセグメントの周囲にコンクリートを加圧充填し、セグメントと外周コンクリートの二層構造のライニング（以下TLライニング）を構築するものである。外周コンクリートが硬化するまでは土圧および水圧はセグメントが支持するため構造主体はセグメントであるが、硬化後の外周コンクリートはセグメントリングへの補強効果をもち、またセグメントと一体化して合成した覆工体として機能することが期待される。

今回、セグメントリング単体と実規模の施工試験²⁾により作製したTLライニングの供試体を用いてリング載荷試験を行い、TLライニングの力学的挙動を調査したので報告する。

2. 実験概要

リング載荷試験は、内径2000mm・高さ150mm・幅1000mmのピンコッター式継手を使用したセグメントリングおよびセグメントリングの外側に厚さ204mmの外周コンクリートを施したTLライニングの二つの供試体を用い、図-1、写真-1に示す試験装置により載荷した。試験は、表-1に示す実験ケースについて軸力、 P_v および P_h を載荷し、セグメントと外周コンクリートのひずみおよび変形を計測した。各供試体は実験ケース5の条件で破壊まで載荷し、試験機の示した最大荷重の値を破壊荷重とした。

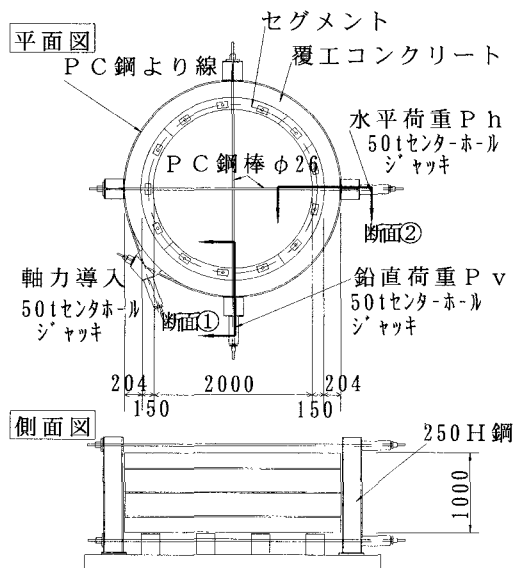


図-1 載荷試験装置

表-1 実験ケース

実験ケース	導入軸力 (tf)			P _v とP _h の比		
	0	15	30	1:0	1:0.4	1:0.8
1	○				○	
2	○					○
3		○		○		
4			○	○		
5	○			◎		

表-2 破壊荷重

セグメントリング破壊荷重	19tf
TLライニング破壊荷重	36tf

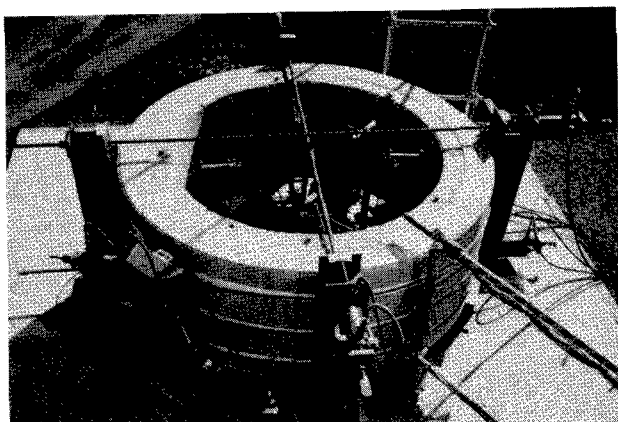


写真-1 リング載荷試験状況

3. 試験結果

試験結果の中から実験ケース5（軸力=0， $P_v : P_h = 1 : 0$ ）について、各供試体の破壊荷重を表-2に、 P_v 方向荷重と P_h 方向直径点の変位の関係を図-2に、 P_v 方向荷重と断面①、②の縦ひずみおよび増加量の関係を図-3，4に示す。

表-2および図-2に示すとおり、セグメント外周部のコンクリート層がセグメントリングを補強し、剛性を高めていることが確認された。26tf 載荷時に、TLライニング供試体の水平変位が瞬間的に大きくなったが、これは外周コンクリートとセグメントが剥離したものである。

また、図-3の P_v 方向荷重とひずみの関係より導き出された断面内の縦ひずみの分布は、図-4に示すとおり直線的であることが確認された。これは、セグメントと外周コンクリートとが、合成断面として見なせるほど強固に接合していることを示している。さらに、部材をセグメントと外周コンクリートとの合成断面部材と見なし、リングを剛性一様リングとして計算した P_h 方向変位と実測値を比較しても、図-2中に示すとおり、計算値は、セグメントリング単体の試験最大荷重まで実測値と非常によく合致しており、計算仮定の妥当性を裏付けるものとなっている。尚、その他の実験ケースについても同様な傾向がみられた。

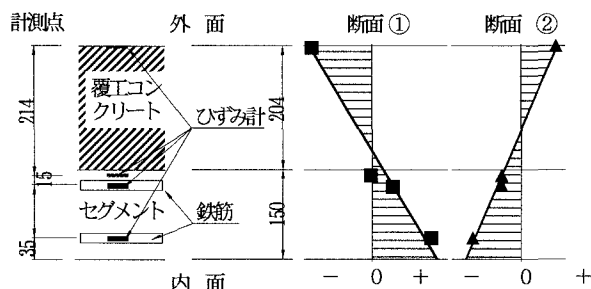


図-4 TLライニング断面内の縦ひずみ分布

4. まとめ

試験結果より、外周部に打設したコンクリート層がセグメントリングの堅実な補強層として機能するという、TLライニング工法の特長が裏付けられた。今後、今回の実験を元に部材のモデル解析を行い、TLライニング工法に適した設計法を提案していく予定である。

おわりに、本研究に多大な御助言を戴いた、山本稔東京立大学名誉教授に深く謝意を表します。

- 1) 原田, 白井, 佐藤, 榎ほか、「TLライニングの工法開発（その1）」、土木学会第50回年次講演集、1995
- 2) 畑, 榎, 須藤, 佐野, ほか、「TLライニングの工法開発（その3）」、土木学会第51回年次講演集、1996

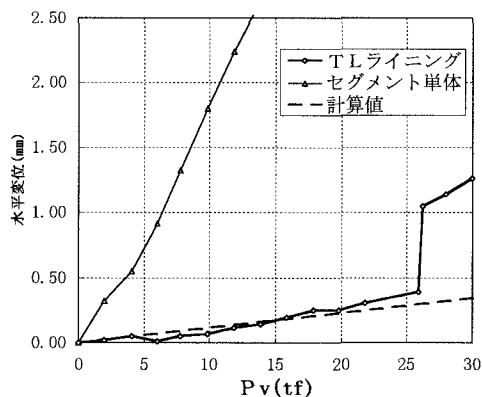


図-2 P_v 方向荷重と水平変位の関係

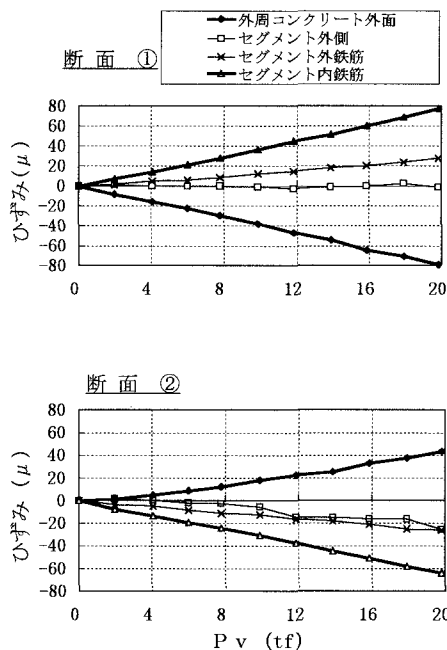


図-3 P_v 方向荷重とひずみの関係