

スライドコッターセグメントの実施工に向けた実証試験（その2） ー継手曲げ試験ー

(財) 先端建設技術センター 正会員 ○近藤 和正
前田建設工業（株） 正会員 宮澤 昌弘 正会員 森 芳樹*
ユニタイト（株） 宮田 勝治

1. はじめに

筆者らは、シールドトンネル内面が平滑で二次覆工省略に適したセグメントとしてスライドコッターセグメントの開発を行ってきた。本セグメントは、第57回土木学会年次講演会において一次覆工体としての基本性能を有することを既に報告している。さらなる性能把握のため、実施工におけるセグメントの状態を模した試験条件を設定した上で、継手曲げ試験（正曲げ・負曲げ）を行った。

2. 試験目的

曲げモーメントによる継手断面のコンクリートの歪、T型金物に発生する歪を測定し、設計理論値と比較することにより、所定の継手性能を有していることを確認するとともに、セグメントの継手耐力を測定することで設計値に対する安全率を求める。

3. 試験ケース

試験は、継手面の構成部材が継手性能及びセグメント耐力に与える影響を確認するため、反力材種別による締結力とシール材の有無を変えた試験ケースを設定した。また、PC鋼より線により軸力を導入することで、実施工における軸力を模した状態での載荷試験を行った。試験ケースを表-1に示す。なお、導入する軸力は解析による正曲げ最大位置及び負曲げ最大位置での軸力とする。

表-1 試験ケース一覧			
ケース	反力材	シール材	導入軸力
1	コイルス [®] リング [®] (締結力 小)	なし	0
2	A-95 (締結力 大)	なし	0
3	A-95 (締結力 大)	あり	0
4	A-95 (締結力 大)	あり	45.5kN(正) 114.9kN(負)

4. 試験概要

継手曲げ試験の概要図として継手曲げ試験の（正曲げ、負曲げ）の概要を図-1、図-2に、また試験状況を写真-1、写真-2に示す。試験はひび割れを目視確認しながら、設計荷重を経て破壊まで載荷した。

試験体はセグメント外径φ3,650×厚さ200×幅1,000[mm]（6分割）のRCセグメントを用いた。なお、継手はスライドコッター×2箇所とした。

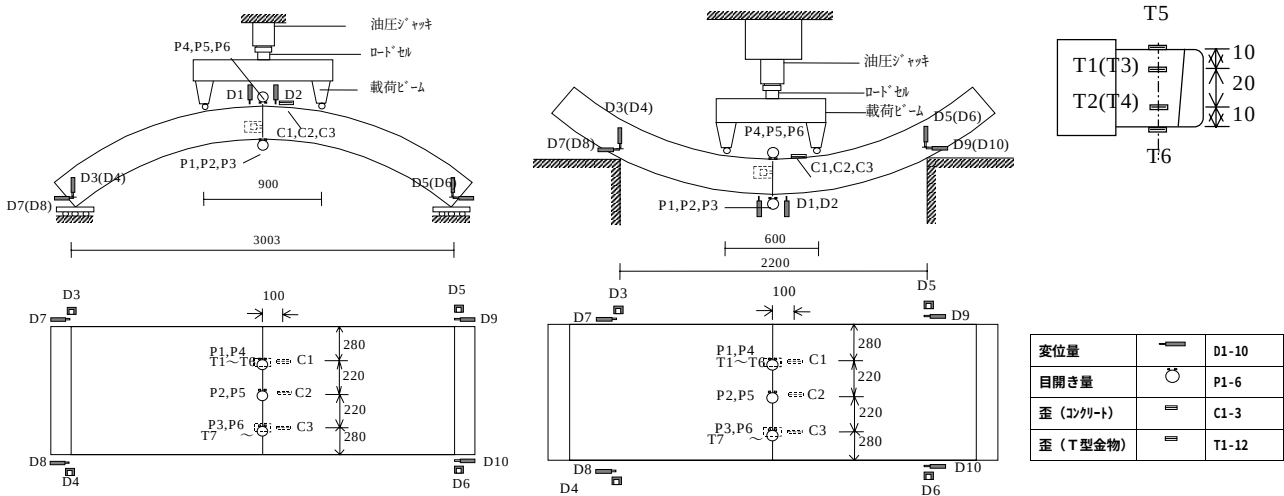


図-1 継手曲げ試験（正曲げ） 図-2 継手曲げ試験（負曲げ）

キーワード シールドトンネル，ボルトレス継手，高速施工，二次覆工省略，継手曲げ試験

連絡先 *〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-26 前田建設工業（株）土木本部土木部 TEL03-5276-9472



写真-1 継手曲げ試験（正曲げ）



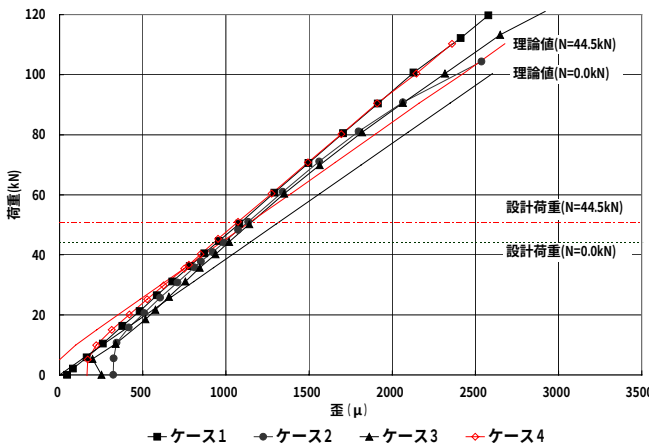
写真-2 継手曲げ試験（負曲げ）

5. 試験結果

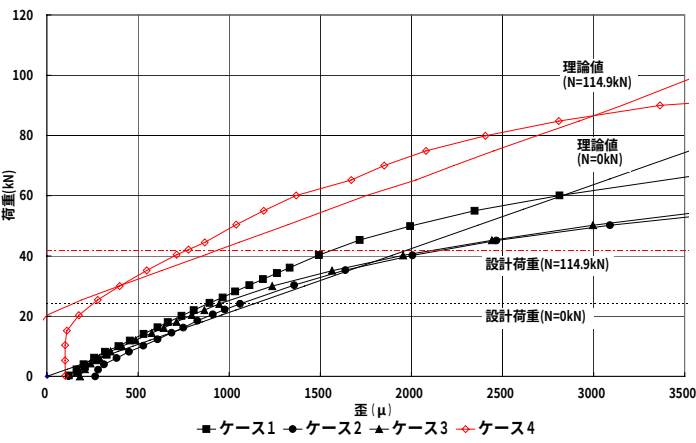
正曲げに対する T 型金物の荷重～歪曲線を図－3，試験結果を表－2 に示す．全ケースにおいて，ほぼ理論通りの挙動が確認された．また，締結力の違い，シール材の有無による影響は認められなかった．

負曲げに対する T 型金物の荷重～歪曲線を図－4，試験結果を表－3 に示す．正曲げ試験と同様，締結力，シール材の有無，軸力による影響は認められず，ほぼ理論通りの挙動を示している．

継手耐力は十分であったが，軸力を導入したケースにおいて若干安全率が低くなった．この要因としては，セグメント端面形状の影響などが考えられる．



図－3 継手曲げ試験（正曲げ）
T 型金物 荷重～歪曲線



図－4 継手曲げ試験（負曲げ）
T 型金物 荷重～歪曲線

表－2 継手曲げ試験（正曲げ）結果

	ケース1 締結力小 シール材無	ケース2 締結力大 シール材無	ケース3 締結力大 シール材有	ケース4 締結力大 シール材有 軸力有
設計荷重 [kN]	44.1	44.1	44.1	50.9
破壊荷重 [kN]	126.0	120.0	122.0	116.0
安全率	2.9	2.7	2.8	2.3

表－3 継手曲げ試験（負曲げ）結果

	ケース1 締結力小 シール材無	ケース2 締結力大 シール材無	ケース3 締結力大 シール材有	ケース4 締結力大 シール材有 軸力有
設計荷重 [kN]	24.3	24.3	24.3	41.9
破壊荷重 [kN]	76.5	77.0	77.0	104.0
安全率	3.1	3.2	3.2	2.5

6. おわりに

実施工に近い条件を模した試験ケースにおいてもスライドコッターセグメントが覆工体としての基本性能を有していることを確認した．また，締結力，シール材の有無，軸力によらず，挙動が理論値と近似することが確認された．