

新型開発継手（タフスライド継手）を2段配置したRCセグメントの継手曲げ試験

大成建設（株） 土木設計部 正会員 ○田村 勇樹
 大成建設（株） 土木設計部 正会員 川島 広志
 大成建設（株） 九州支店 正会員 石田 聖一

1. はじめに

シールド工事ではセグメント内面の平滑性の確保や高速施工による工期短縮を目的としてワンパスタイプのセグメント継手が用いられることが多く、このようなワンパスタイプの新型 RC セグメント用継手として、用途によってアンカー長さが変更可能といった特徴を有したタフスライド継手が開発された¹⁾。延長 2.3km、掘削外径 $\phi 11.38\text{m}$ の鹿児島 3 号東西道路シールドトンネル（下り線）新設工事では、当初設計のセグメント継手を使用するとリング継手とアンカー部が干渉し、セグメント継手をセグメント幅中央に配置する必要があることから、断面欠損範囲を広く確保する必要があった。そこで、本工事においてセグメント継手のアンカー部の埋め込み長を低減し、断面欠損範囲を低減させるため、タフスライド継手を採用した（図 2）。本稿では、タフスライド継手を2段配置した RC セグメントが所定の耐力および変形性能を有しているかの確認を目的とした継手曲げ試験の結果を報告する。

2. 継手曲げ試験

2. 1. 試験概要

タフスライド継手を2段配置した RC セグメントが所定の耐力および変形性能を有しているかの確認を目的に継手曲げ試験を実施した。耐力については設計荷重および破壊荷重との比較、変形性能は回転ばね定数の設計値により性能を確認した。継手曲げ試験概要図を図 3、供試体寸法、使用材料を表 1 に示す。タフスライド継手は、大きさの異なる 3 種類（S,M,L）の継手金物が製作されている¹⁾が、継手 M 型-M24 を使用した（図 4）。荷重方法は、水平方向荷重とし、荷重間隔 1200mm の荷重桁による中央 2 点荷重で両端可動支持とした。

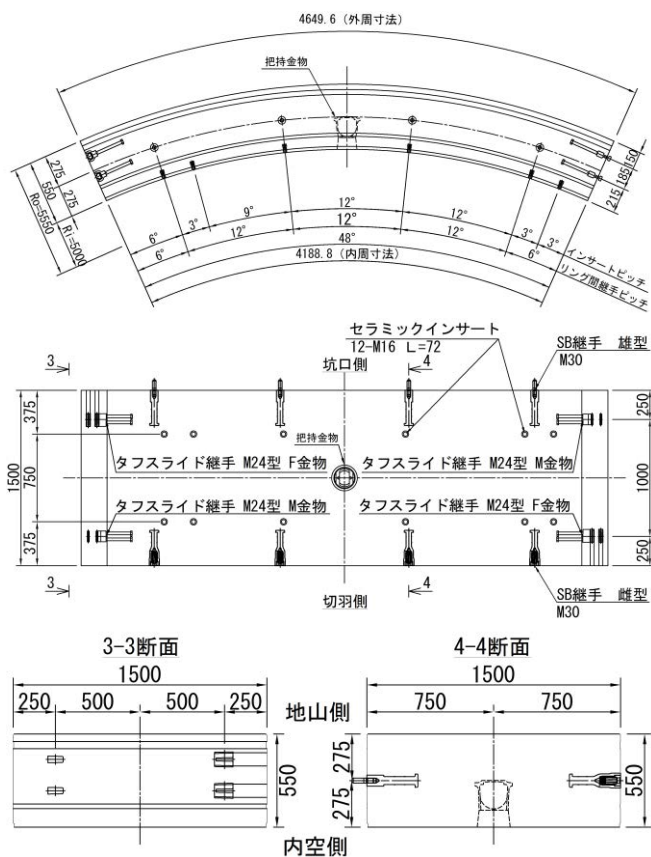


図 1 RC セグメント構造図

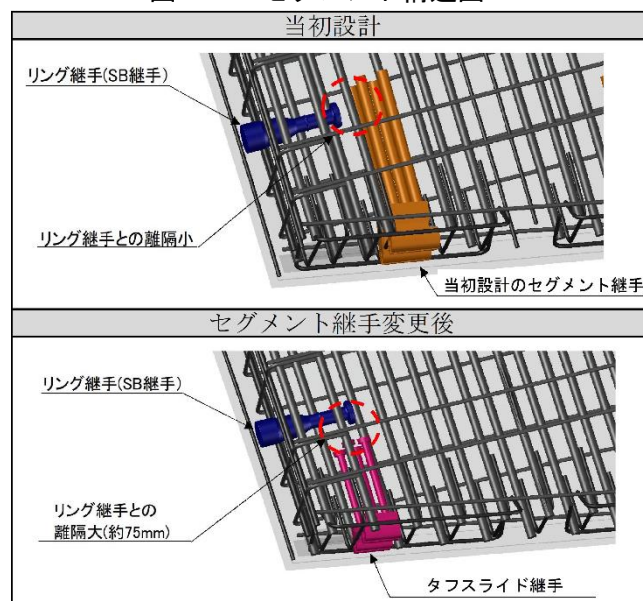


図 2 セグメント継手概要図

キーワード RCセグメント、セグメント継手、継手曲げ試験

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）本社土木設計部 TEL03-5381-5417

2. 2. 設計値

設計荷重は、コンクリートあるいは継手部のアンカー筋および M 型金物を引張部材として、長期許容応力度に達する抵抗モーメント相当荷重として設定し、破壊荷重は、材料規格値による設計終局曲げ耐力相当荷重として設定した。また、回転ばね値については、主桁外縁から最も離れたアンカーボルトまでの距離を有効高さ d として、アンカー筋に生じる引張力と圧縮力の力のつりあいによりタフスライド継手の回転ばね定数を設定した（図 5）。なお、回転ばね定数算出に用いた引張ばね定数は、タフスライド継手の単体引張試験から得られた長期許容応力度相当の引張ばね定数¹⁾をもとに設定した。

2. 3. 試験結果

継手曲げ試験の荷重－変位関係を図 6 に、試験値を表 2 に示す。170kN 程度までは勾配が線形となり、以降は徐々に低下した。破壊荷重の設計値 200kN に対し、最大荷重は 299kN となり、約 1.5 倍の耐力を有していることが確認できた。

また、回転ばね値については、設計荷重までの範囲において、設計値と概ね一致することが確認できた。

以上より、タフスライド継手を 2 段配置した RC セグメントにおいても十分な耐力を有すること、変形性能については、単体引張試験の結果を用いた力のつりあいによる設計手法の適用性について確認することができた。

3. おわりに

上記の性能確認試験より、タフスライド継手 M 型-M24 を 2 段配置した RC セグメントは所定の耐力および変形性能を有していることを確認した。

参考文献

1) 庄司和真他：新型 RC セグメント用継手の開発，土木学会第 76 回年次学術講演会，VI-862，2021

表 2 設計値と試験値

項目	設計値	試験値
設計荷重 P_a	63kN	—
破壊荷重 P_u	200kN	299kN
回転ばね値 k_θ	44,000kNm/rad	概ね設計値と同値 (図6参照)

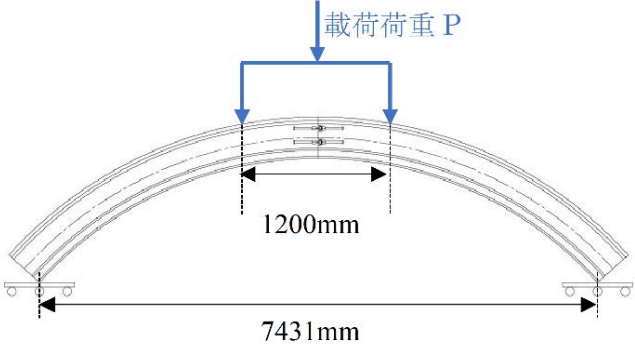


図 3 継手曲げ試験概要

表 1 供試体寸法と使用材料

部材	仕様
セグメント 寸法	外径
	11.1m
	幅
継手	桁高
	550mm
	継手金物
アンカーボルト	タフスライド継手-4組 (2段)
	M24 L=230mm
コンクリート設計基準強度	強度区分：6.8
	57N/mm ²

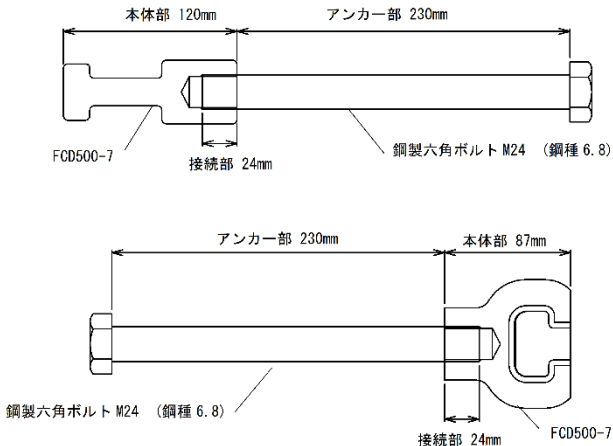


図 4 タフスライド継手 M 型-M24 型構造概要

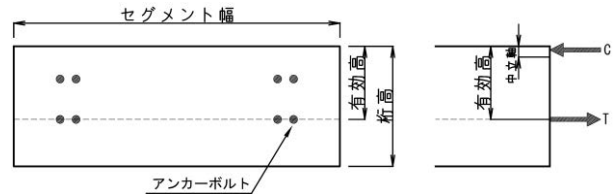


図 5 設計回転ばね値算出の設定

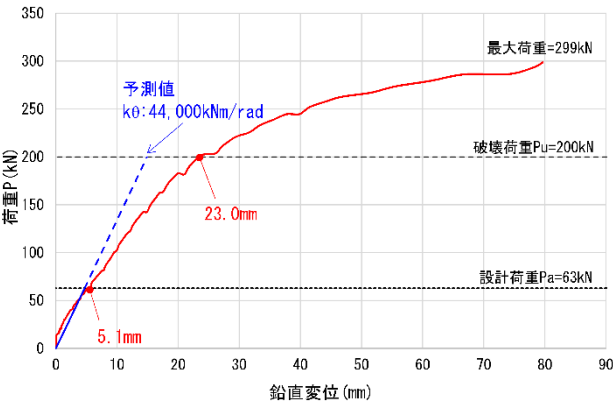


図 6 継手曲げ試験結果