

VI-29

ワンパスセグメントの研究・開発（その2）

(株) 大林組	正会員 横溝 文行
(株) 大林組	香川 敦
石川島建材工業（株）	岡山 奨

1. はじめに

(株) 大林組と石川島建材工業（株）は、シールドトンネルの急速施工および二次覆工の省略に適応するため、ボルト締付作業が不要で、内面平滑な断面の構築が可能な継手を持つ「ワンパスセグメント」の実用化へ向けて、構成部材の要素試験および継手曲げ試験を行ってきた。

本文は、「ワンパスセグメント」のピース間継手である「プッシュロック」の回転剛性について報告するものである。

2. 構成部材の要素試験（鋼製バネの圧縮特性）

継手曲げ試験に先立ち、構成部材の要素試験として鋼製バネの圧縮特性試験を行った。プッシュロックはボルトヘッドの首下に鋼製バネが取り付けられており、オス側のボルトヘッドをメス側の継手板に嵌合させることによって鋼製バネが圧縮される。プッシュロックの締結力は圧縮された鋼製バネの反発力によって得られる。図-1に示すように、嵌合時の鋼製バネの圧縮量はメス板厚と Δ° -サ-高の差によって決定される。外荷重により継手が曲げを受け、ボルトに引張力が作用すると、鋼製バネはさらに圧縮されるため、継手の曲げ剛性は鋼製バネの圧縮特性の影響を受けると考えられる。図-2に試験から得られた鋼製バネの荷重-圧縮量の関係を示す。図から鋼製バネの荷重-圧縮量はトリリニア-な関係を示すことがわかる。継手嵌合時の鋼製バネの圧縮量が小さい場合は、継手曲げによる鋼製バネの圧縮量が大きく、継手の曲げ剛性は鋼製バネの圧縮特性の影響を受けると考えられる。

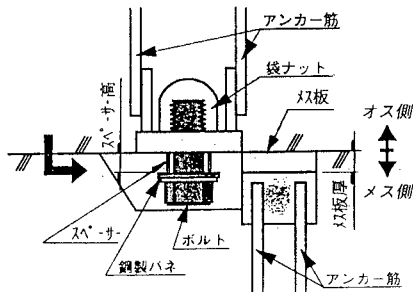


図-1 プッシュロックの締結

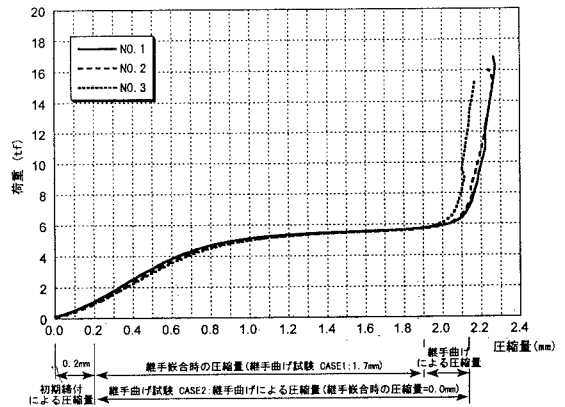


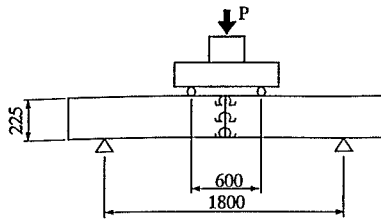
図-2 鋼製ばねの荷重-圧縮量の関係

3. 継手曲げ試験の概要

ピース間継手「プッシュロック」の回転剛性を把握するため直材セグメントを用いた継手曲げ試験を実施した。図-2に示すように中央部にプッシュロックを配した試験体に载荷し、ピース間継手に曲げモーメントを発生させた。継手の目開き量を測定し、曲げモーメント M と目開き量により算出した継手回転角 θ の関係から継手の回転ばね定数を算定した。パラメータは、継手嵌合時の鋼製バネの圧縮量である。試験体は2体で Δ° -サ-高により、継手嵌合時の鋼製バネの圧縮量をそれぞれ1.9mm (CASE1)、0.2mm (CASE2) とした（図-2参照）。試験体の仕様を表-1に示す。

キーワード：ワンパスセグメント、プッシュロック、回転ばね定数

連絡先：東京都文京区本郷 2-2-9 センチュリ-ター (株) 大林組土木技術本部技術第1部 TEL:03-5689-9005



図－２ 継手曲げ試験要領

表－１ 試験体仕様

セグメント	形式	RC直線梁型セグメント	
	幅	1200mm	
	桁高	225mm	
	長さ	1000mm	
継手	形式	プッシュロック	
	ボルト	M27 (8, 8)	
	継手板厚	22mm	
	継手嵌合時の 鋼製パネの圧縮量	CASE1	1.9mm (スベ-サ-高 20.3mm)
		CASE2	0.2mm (スベ-サ-高 22.0mm)

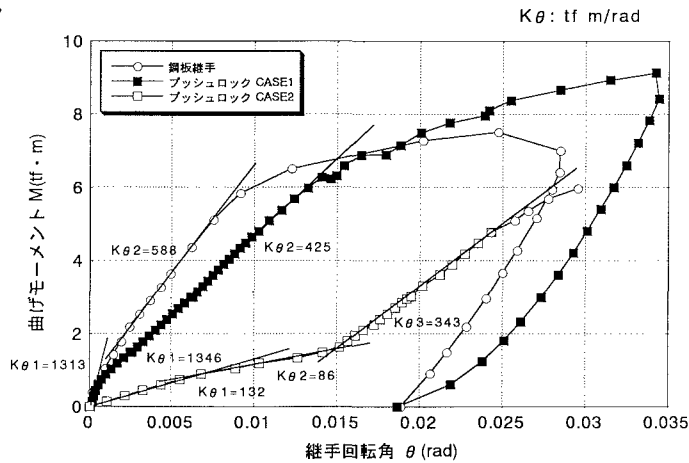
(継手嵌合時の鋼製パネの圧縮量

=ボルト初期締付による圧縮量(0.2mm)+継手板厚-スベ-サ-高)

4. 試験結果および考察

図－３に曲げモーメントと継手回転角の関係を示す。継手の回転ばね定数は図中の実験値を直線近似して求めた。また図には比較のため、継手板厚 22mm、ボルト M27 の鋼板継手（セグメント形状および試験方法は今回と同じ）の曲げモーメントと継手回転角の関係を合わせて示す。CASE1 の回転ばね定数は、鋼板継手と比較すると同程度の値を示しており、継手嵌合時に鋼製ばねが大きく圧縮され継手曲げによる圧縮量が小さいため、回転剛性が鋼製ばねの圧縮特性の影響を受けていないことがわかる。CASE2 は $K_{\theta 1} \sim K_{\theta 3}$ の 3 つの傾きを生じており、回転ばね定数が鋼製ばねの圧縮特性に対応して生じていることがわかる。これは、鋼製ばねの継手嵌合時の圧縮量が小さく、継手曲げによる圧縮量が大きいいため、回転剛性が鋼製ばねの圧縮特性の影響を受けたためと考えられる。このように、プッシュロックの回転剛性は継手嵌合時の鋼製ばねの圧縮量に影響されることがわかる。

鋼板継手の $K_{\theta 2}$ 、CASE1 の $K_{\theta 2}$ 、CASE2 の $K_{\theta 3}$ を比較するといずれも同程度の回転ばね定数を生じており、継手嵌合時の鋼製ばね圧縮量の適切な管理により、プッシュロックは鋼板継手と同程度の回転剛性を有することがわかる。



図－３ 曲げモーメントと継手回転角の関係

5. まとめ

継手曲げ試験結果より、プッシュロックは鋼板式継手と同等の回転剛性を有していることが確認できた。現在、異なるボルト径を使用したプッシュロックの要素試験および継手曲げ試験を実施し、プッシュロックの回転剛性、鋼製ばねの適切な管理について検討を重ねており、実施工適用に向けて研究を継続する予定である。

【参考文献】１）中野、宮他：ヘッドロック型継手の開発、土木学会第 52 回年次学術講演会Ⅲ（Ｂ）