

Ⅲ - B144

ヘッドロック型継手の開発

大林組 正会員 仲野明彦
正会員 宮清
石川島建材工業 正会員 染谷洋樹
岡山奨

1. はじめに

近年、シールド工事においては、施工コストを削減するために工程短縮を図ることが重要な課題になっている。シールド工事の工程短縮を実現するためにはセグメント組立時間の短縮が必要になるが、従来のボルト締結方式の継手では組立時間の短縮には限界があった。このような背景から、（株）大林組と石川島建材工業（株）の両者は、急速施工に適応したセグメントの開発の第1ステップとして新しいリング間継手「楔式ピン継手」の開発を行った。楔式ピン継手は楔を応用したピン方式の継手で雄側のピンボルトを雌側金物に挿入するだけで瞬時にリング間を締結できる継手で、実施工を通じて組立時間の短縮や覆工品質の向上といった適用上の効果が確認できた。（株）大林組と石川島建材工業（株）の両者は引き続き、急速施工に適応したセグメントの開発の第2ステップとして新しいピース間継手「ヘッドロック型継手」の開発を行った。本報告は、ヘッドロック型継手の概要と回転剛性について報告するものである。

2. 継手概要

ヘッドロック型継手（ピース間継手）は、楔式ピン継手（リング間継手）と併用する継手で、図-1に示すように、雄側（挿入側）のボルトを雌側（締結・固定側）の継手板に嵌合させて締結を行う。ピース間の締結は、セグメントをトンネル軸方向にスライドさせるだけで瞬時に行うことができる。したがって、本継手と楔式ピン継手を用いることによって、ピース間とリング間を1バスの締結できセグメント組立作業の迅速化が図れるとともに、内面が平滑なトンネルの構築が可能となりボルトボックス閉塞工が不要になる。また、ボルトの増し締め作業も不要になる。

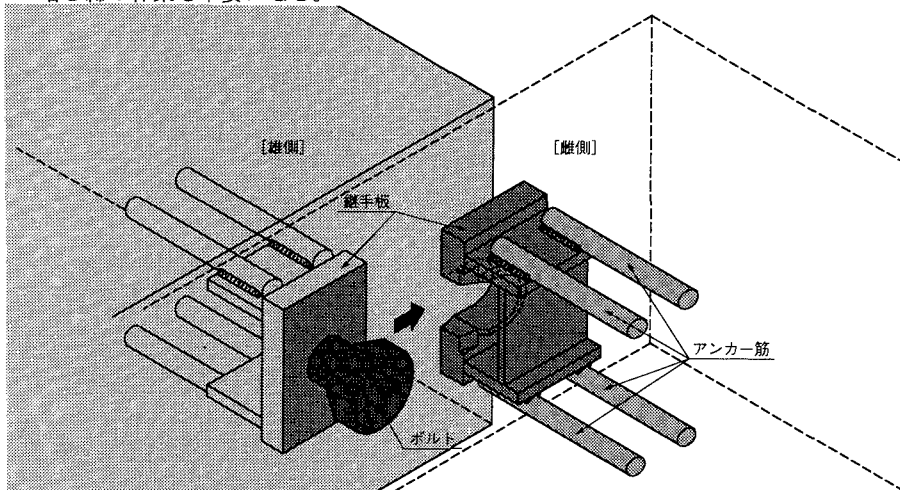


図-1 ヘッドロック型継手の構造概要

キーワード：セグメント、新しい継手、コストダウン、急速施工、組立時間の短縮

連絡先：東京都文京区本郷2-2-9ベンチュアワ（株）大林組土木技術本部技術第一部 tel,03-5689-9005

3. 継手の回転剛性

(1) 継手曲げ試験概要

ヘッドロック型継手の回転剛性を直材セグメントを用いた継手曲げ試験を実施して確認した。図-2に示すように、試験では中央継手部に载荷しピース間継手に曲げモーメントを発生させた。ピース間継手部の目開き量を測定し、曲げモーメントと目開き量の関係から継手の回転ばね定数を算定した。なお、同様の試験を鋼板式継手についても行い継手の回転剛性の比較を行った。試験に用いた供試体の仕様を表-1に示す。

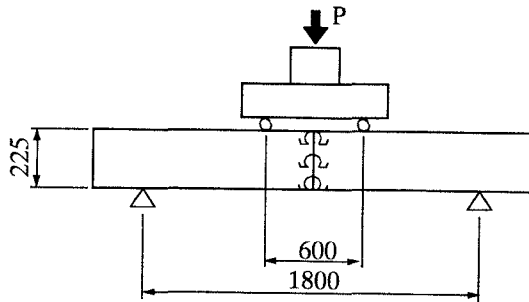


図-2 継手曲げ試験要領

表-1 試験供試体仕様

セグメント	形式	RC直線梁型セグメント
	幅	1200mm
	桁高	225mm
	長	1000mm
継手	形式	ヘッドロック型継手
		鋼板式継手
	ボルト	M27(10.9)
	継手板厚	22mm

(2) 試験結果及び考察

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。その結果、鋼板式継手の回転ばね定数は離間前が $K_{\theta 1}=1.3 \times 10^3 \text{ tf} \cdot \text{m/rad}$ 、離間後が $K_{\theta 2}=0.6 \times 10^3 \text{ tf} \cdot \text{m/rad}$ であった。ヘッドロック型継手の回転ばね定数は $K_{\theta}=0.5 \times 10^3 \text{ tf} \cdot \text{m/rad}$ であった。この結果からヘッドロック型継手の回転剛性は鋼板式継手の離間後と概ね同等であることが確認できた。これは、ヘッドロック型継手は、基本的には鋼板式継手と同様の継手形状であるが締結直後には継手面に軸圧縮力が作用していないため、鋼板式継手の離間後の回転剛性と同等になったと考えられる。

【鋼板式継手】

【ヘッドロック型継手】

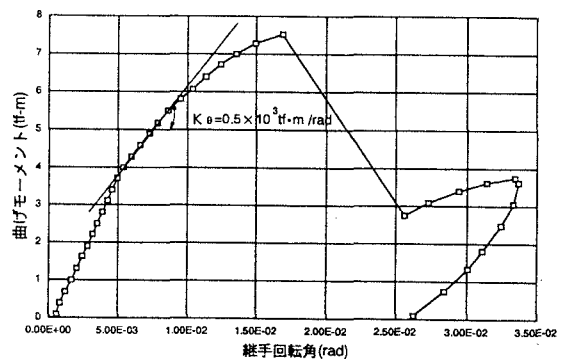
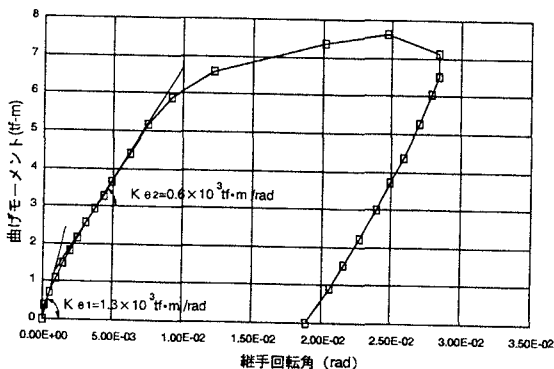


図-3 曲げモーメントと継手回転角

4. おわりに

継手曲げ試験結果より、ヘッドロック型継手は鋼板式継手と同等の回転剛性があることが確認できた。今後、組立性を考慮して継手構造の詳細について検討を進めるとともに、組立性の検証も行っていく予定である。