

Ⅲ - B142

楔式ピン継手セグメントの実施工への適用報告

大林組 正会員 松原健太
 正会員 徳留正男
 石川島建材工業 正会員 染谷洋樹
 岡山奨

1. はじめに

（株）大林組と石川島建材工業（株）は、急速施工に適応したセグメントの開発の第一ステップとして新しいリング間継手「楔式ピン継手」を開発した。開発にあたり各種性能確認試験、組立性能確認試験を実施した結果（第52回年次学術講演会概要集「楔式ピン継手セグメントの組立性について」参照）、十分実用化が可能であると確認でき、平成9年1月より楔式ピン継手を用いたセグメントを実施工に適用することになった。今回の工事では、実施工への適用にあたり各種計測を実施し楔式ピン継手セグメントの施工データの収集を行った。本報告は、実施工を通じて得られた楔式ピン継手セグメントの覆工品質、組立性について報告するものである。

2. セグメント概要

実施工に適用した楔式ピン継手セグメントの概要を表-1に示す。

3. 計測概要

今回の計測は、リング間に楔式ピン継手を使用したセグメントが、従来の鋼板式継手を用いたセグメントと比較して、覆工品質、組立性の違いを定量的に把握するために行った。計測項目は以下のとおりである。

- ①リング間継手面の目違い量
- ②ピース間継手面の目違い量
- ③真円度
- ④曲線部施工中のリング間継手面の目開き量
- ⑤組立時間

表-1 セグメント概要

セグメント	施工リング	700ring
	外径	3600mm
	桁高	200mm
	幅	1200mm
	分割数	6分割（5+K）
継手	リング間継手	楔式ピン継手
	ピース間継手	鋼板式継手

4. 計測結果及び考察

(1) 覆工品質

①リング間継手面の目違い量

リング間継手面に発生する目違い量を組立直後にスケールによって計測した。その結果を図-1に示す。

楔式ピン継手セグメントの目違い量は、概ね0～1mmで鋼板式継手よりも少ない傾向であった。これは、組立性能確認試験と同じ傾向を示しており、実施工においても楔式ピン継手セグメントが持つ自己調芯性によって高い精度での組立が可能であることが確認できた。

②ピース間継手面の目違い量

ピース間継手面に発生する目違い量を組立直後にスケールによって計測した。その結果を図-2に示す。

楔式ピン継手セグメントは、2mmの目違いが生じている箇所が若干あるものの、概ね0～1mmで鋼板式継手セグ

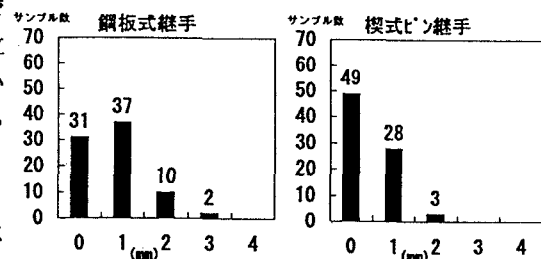


図-1 リング間の目違い量

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エンヴェリクワ（株）大林組土木技術本部技術第一部 tel,03-5689-9005

メントよりも少ない傾向であった。これは、楔式ピン継手セグメントの場合、高い精度での組立が可能であるため、ピース間も目違いが少なくなったと考えられる。

③真円度

楔式ピン継手セグメント施工区間では、セグメントリングは横つぶれに変形する傾向がみられ、変形量は20mm以内であった。セグメントリングが変形した状態でのセグメントの組立は、組立試験結果と同様に、変形量が20mmであっても問題なく行うことができた。また、鋼板式継手セグメントから楔式ピン継手セグメントに替わる地点の近傍においてそれぞれのセグメントの真円度を計測し比較を行った結果、楔式ピン継手セグメントの方が若干ではあるが真円度は良好であった。

④曲線部掘進中のリング間継手面の目開き量

曲線部においては、一般に曲線部アウト側のシールドジャッキを多用して掘進を行うため、曲線部イン側のリング間継手面に引張力が作用して目開きが発生することが多い。本計測では鋼板式継手と楔式ピン継手について、曲線部のリング間継手面（スプリングライン位置）に π ゲージを設置して、掘進中に発生する目開き量の計測を行った。

計測を行った曲線部の半径はいずれも $R=250m$ である。計測結果を図-3に示す。曲線部施工中の目開き量はいずれも、切羽から4リング目の位置で最大となりその値は0.4mm程度と微小であった。しかし、鋼板式継手は目開きが残留しているのに対し、楔式ピン継手は目開きが徐々に0に近づく傾向がみられた。これは、開発時に実施した性能確認試験結果で得られた評価と同様であり、楔式ピン継手セグメントは鋼板式継手と同等の引張剛性を持つとともに、増締めが不要なセグメントであることが確認できた。

(2)組立性（組立時間）

組立時間は、鋼板式継手セグメントに対して約20%短縮することができた。図-4に組立に要した作業時間の内訳を示す。図中の数値は、鋼板式継手の組立時間を100としたときの割合を示している。組立作業のうち、リング間継手の位置決め・締結とピース間継手の位置決め・締結に要する時間が最も短縮されている。これは、リング間継手についてはボルト締結作業が省略されたためであると考えられる。ピース間継手については、ピース間及びリング間の目違い量計測結果で述べたように、楔式ピン継手セグメントはピース間についても目違いが少なく組めるため、ボルトの挿入・締結時間が短縮されたためであると考えられる。

5. おわりに

楔式ピン継手セグメントは実施工を通じて、①組立時間の短縮に寄与できる、②覆工品質が向上するといった特長があることを確認することができた。今後、開発の第2ステップとして急速施工に適応したピース間継手の開発を進め、楔式ピン継手と併用することでさらに組立時間の短縮を図っていく所存である。

最後に、開発にあたってご指導下さった東京都立大学 山本稔名誉教授に感謝の意を表します。

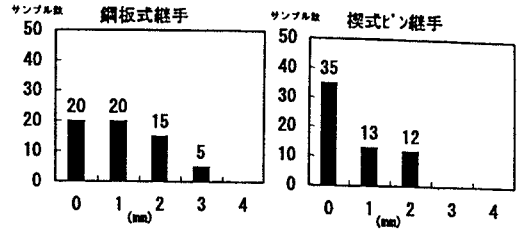


図-2 ピース間の目違い量

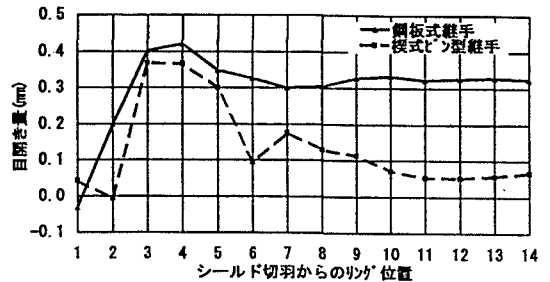


図-3 曲線部施工中の目開き量

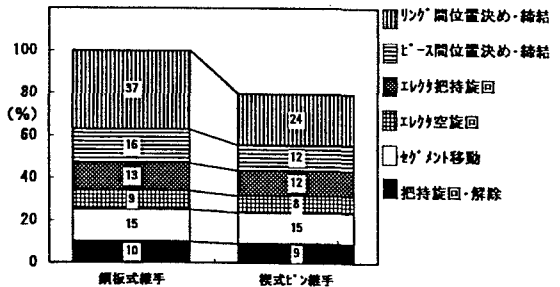


図-4 組立作業時間の内訳