

QB（クイックブロック）セグメントの開発（その7） ～ QBセグメント リング組立実験 ～

ジオスター（株）	横井 伸昭
ジオスター（株）	藤野 豊
ジオスター（株）	佐久間 靖
鹿島建設株式会社	中川 雅由
鹿島建設株式会社	盛岡 義郎

1. はじめに

近年、シールドトンネルにおいては長距離・高速施工のニーズが高まってきている。その方策として、二次覆工省略や継手金物のワンパス化は有効な手段であると考えられる。

筆者らは、リング間を軸方向挿入型ピン式継手のDS継手、ピース間を目違い防止機能を持つワンパス金物を用いた突合せ構造とした「QBセグメント」という内面平滑型の高速組立に適したセグメントを開発した¹⁾。

本稿では、QBセグメントの施工性・施工品質の確認を目的としたリング組立実験について報告する。

2. 実験概要

(1) 実験供試体・装置

実験供試体は外径2,356mm×桁高200mm×幅900mmのセグメント（6等分割・ピース当たりリング間継手2カ所）で、1リング目（図-1参照）は既設組立てリングとしてボルト結合式セグメント、2リング目（図-2、写真-1参照）は組立てセグメントとしてQBセグメントとした。止水シール材は内、外2条を貼付けて実施した。

セグメントの組立ては実機を用い、セグメントの供給のためのエアホイスト、組立のためのエレクターを装備した。実施工と同様に、1ピース組立ごとにシールドジャッキ圧を作用させた。

また、QBセグメントはピース間継手が存在せず、テール内でシール材を封入するために、リング外周からセグメントに圧力を作用させるエアバッグ（全周に12カ所）を装備した。実験装置の全景を写真-2、エアバッグの状況を写真-3に示す。

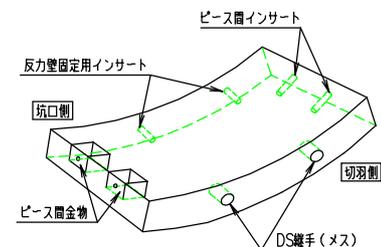


図-1 1リング目構造図

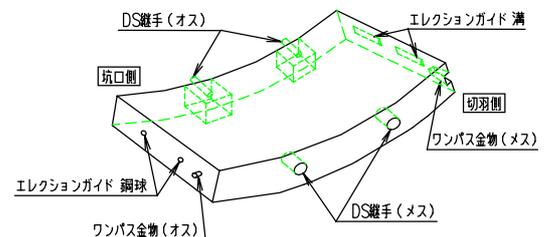


図-2 2リング目構造図

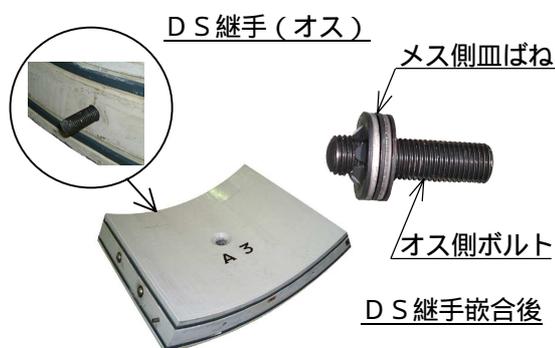


写真 1 2リング目全景と
実験に用いたDS継手構造



写真-2 実験装置全景



写真-3 エアバッグ

キーワード：シールドセグメント，ピン式継手，突合わせ，二次覆工省略，高速施工，ワンパス金物

連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂6-5-30 鹿島建設（株）土木設計本部 TEL03-5561-8046

（2）実験方法

セグメントの組立ては実施工と同様にエレクターにより2リングのセグメントの位置合わせ・組立てを行った。1リング目は坑口側をボルトにて反力壁に固定し、内空寸法を測定した。また、実施工に合わせて2リング目は1リング目に対して千鳥組で組立てた後内空寸法を測定し、その後エアバッグを作動させ、内空寸法を測定した。

実験ケースはセグメントの施工性の評価を明確にするため、1リング目を真円に近く組んだケースをケース1、1リング目を縦つづれに組んだケースをケース2として、計2ケースの実験を行った。

セグメントの内空寸法は、セグメント供給装置と干渉し直接測定できないため、シールド機のスキムプレートのクリアランスから内空寸法を算出した。また、2リング目の組立開始から組立完了までの時間を計測した。

3．実験結果

セグメント組立て状況を写真 - 4 に示す。

各々の段階での内空誤差は以下の表 - 1 の通りである。

表 - 1 セグメント内空誤差

	ケース1			ケース2		
	1リング目	2リング目組立直後	2リング目エアバッグ加圧後	1リング目	2リング目組立直後	2リング目エアバッグ加圧後
縦方向内径誤差	-3.0mm	+2.0mm	±0 mm	-4.6mm	+1.0mm	-2.0mm
横方向内径誤差	-1.6mm	±0 mm	-3.0mm	+8.6mm	+2.6mm	+2.6mm

図 - 3、図 - 4 に両ケースの内空変位の結果を示す。

4．考察

リング間の結合に関してはエレクターのみで組立てが可能であることが確認できた。組立て直後は1リング目に対し、2リング目は若干切羽側が開く、いわゆる「ラッパ」気味になっているもの、エアバッグの使用により、図 - 3、図 - 4 から分かるとおりQBセグメントは既設リングに嵌ることなく、より真円に近い形に矯正できることが確認できた。

施工性については、ケース1、ケース2の違いに関わらず作業に支障は起きず、組立て時間の違いもほとんど見られなかった。

QBセグメント1リングの組立て時間は従来のボルト締結式セグメントに比べ短時間で施工が可能であった。

5．まとめ

今回は合成セグメントを用いての実験を行ったが、今後RCセグメントを用いてのリング組立て実験を行う予定である。また、今回の実験ではエアバッグを使用した。施工を念頭においてできるだけ簡単に、真円度を直す方法を考案していく予定である。

謝辞

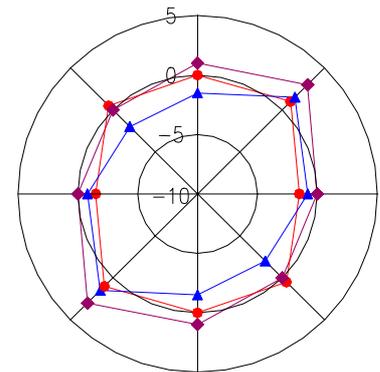
本実験に関し、ご協力いただいた川崎重工業(株)殿と明石木場工業(株)殿に感謝いたします。

参考文献

1) QBセグメントの開発(その6)土木学会第58回年次学術講演会

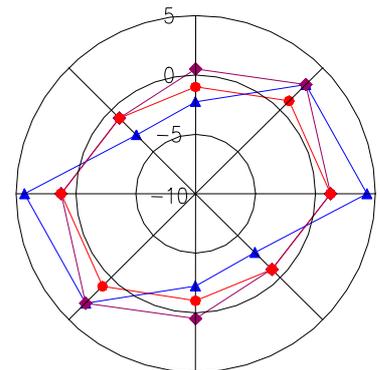


写真 4 セグメント組立て状況



(単位 : mm)

図 - 3 内空変位 (ケース1)



(単位 : mm)

図 - 4 内空変位 (ケース2)

凡例	
▲	1リング目
◆	2リング目組立直後
●	2リング目エアバッグ加圧後