

DRCセグメントの施工実績

～外郭放水路第4工区トンネル新設工事(その4)～

国土交通省関東地方整備局江戸川工事事務所

白土 正美

鹿島・飛島・西松JV

原 廣

同上

正会員 吉田 英信

同上

正会員○吉迫 和生

鹿島建設(株)

正会員 早川 康之

1.はじめに

外郭放水路第4工区トンネル新設工事において、品質、施工速度、安全性の更なる向上を目指して新型DRC (Ductile and Reinforced Concrete)セグメントを採用し、良好な施工実績を得たので報告する。

2.工事概要

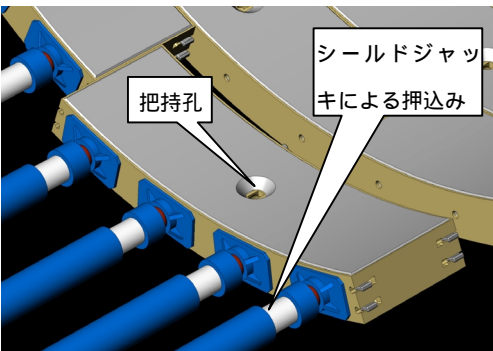
表-1 工事概要

本工事の工事概要を、表-1 に示す。本トンネルは地下放水路であるので、覆工構造の要求品質として、内水圧対応、二次覆工省略、内面は高水密性、腐食・脱落・磨耗・収縮の抵抗性に富み流水が容易なこと、等が求められている。

工事名称	外郭放水路第4工区トンネル新設工事		
発注者	国土交通省関東地方整備局		
施工者	鹿島・飛島・西松特定建設工事共同企業体		
工事場所	埼玉県春日部市		
工事内容	泥水式シールド工法(中折れ式)		
	シールド機外径	12.04m	
	トンネル延長	1,235m	
	一次覆工	1,023リング	
	セグメント	外径	11.8m
		厚さ	465mm
		幅	1,200mm
		9等分割軸挿入型	

3.DRCセグメントの組立

本報告(その1)～(その3)に示したように、DRCセグメントの継手にはASジョイント(セグメント継手)、およびアンカージョイント(リング継手)を採用しており、組立は自動組立装置による1パス組立方式(位置合せ後、シールドジャッキによって押込むだけで完了)を導入した(図-1 参照)。この方式の採用により、特別な締結装置を用いることなく、安全で確実な高速自動組立を実現することができた。図-2 に 500～520 リングにかけての組立時間実績を示す。外径 11.8m の大口径トンネルであるにもかかわらず、1 リングの組立時間が最短 33 分という高速施工が可能となった。これはボルト締結方式であった第3工区トンネルでの実績の約 1/2 の組立時間である。



4.DRCセグメント組立時の品質管理

シールド掘進に先立ち、シールド実機を使用してセグメントの組立試験を実施し、組立施工性および締結管理手法の確認を行った。それに基づいて設定したセグメント締結管理項目を表-2 に示す。

(1)ASジョイントの締結力

ASジョイントの締結力は、初期導入時の応力度のバラツキを考慮した上で長期許容応力度を越えないように設定し、ASジョイントに発生するひずみにより規定した。要素試験結果等¹⁾から、ASジョイ

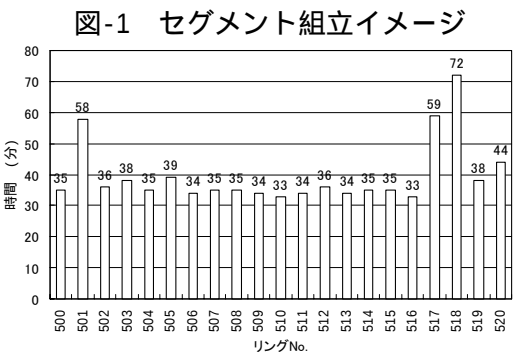


表-2 DRCセグメント締結管理項目

図-2 DRCセグメント組立時間実績

項目	基準値・規格値	検査時期・頻度	検査方法
ASジョイントの締結力(ひずみ)	初期導入時：926μ～498μ テール脱出後：926μ～448μ	4回/1023リング	ひずみ計測
ジャッキ押込力 P	A B型：840kN P 1560kN K型：1710kN P 3170kN	ジャッキ押込時	ジャッキ押込力計測
真円度	長径と短径の差が30mm以内	組立完了時	寸法計測
目開き・目違い	目開き：1mm以下 目違い：3mm以下	組立完了時	寸法測定
ASジョイントの止まり位置	所定位置±15mm	10回/1023リング	寸法測定

キーワード シールドトンネル、大深度、大口径、内面平滑、内水圧

連絡先 〒344-0002 埼玉県春日部市樋籠 787-1 外郭放水路シールド工事事務所 TEL.048-763-6411

これによりセグメント組立直後にA Sジョイントに発生するひずみの管理基準値は $712 \mu \pm 30\%$ ($926 \mu \sim 498 \mu$) となる。図-3 はA Sジョイントのひずみ計測を行ったリングのひずみを示す。いずれの継手断面においても、ひずみは所定の範囲内にあり良好な締結結果が得られている。またその後も緩み等はみられなかった。

ジャッキ押込力は、継手(ASジョイントおよびアンカージョイント)の締結反力、シール材の圧縮反力、セグメントの押付反力の合力である。

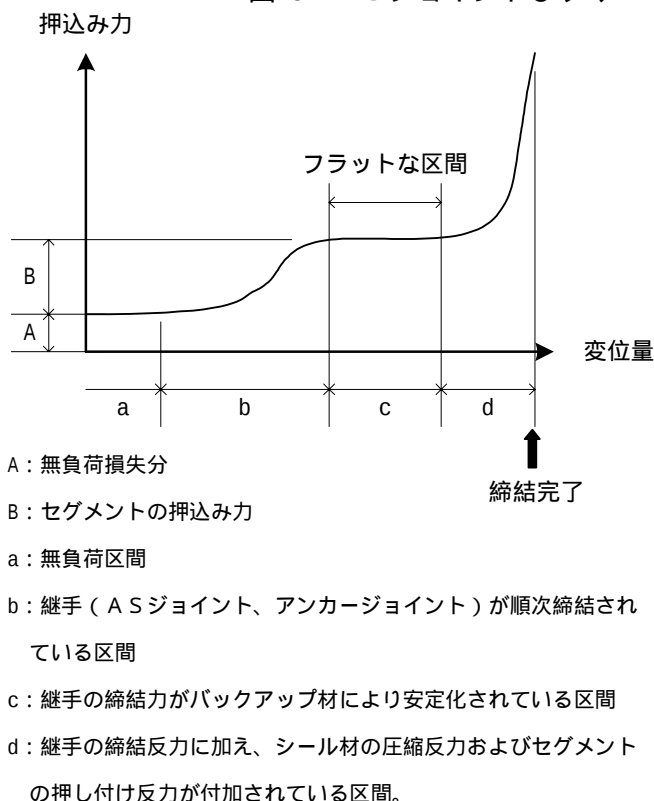
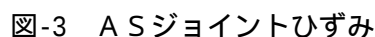
このときの押込力 B が継手の締結反力を表している。表-3 に計測リングでのジャッキ押込力計測結果を示す。全ピースとも管理基準値内に入っており、バラツキの少ない良好な状態でセグメントを締結できたことが確認できた。

A S ジョイントの止まり位置の計測を、初期掘進時(120m)に 5 回、本掘進時(約 1100m)に 5 回実施することとした。A S ジョイントの止まり位置はバックアップ材の変形と関連しており、これが所定の位置にあることにより、適切な締結力が導入されたか否か判断できる。止まり位置の計測は現在までに 8 リング分(288 個の A S ジョイント)実施しており、そのすべてが所定の止まり位置にある。また組立後時間が経過した後も止まり位置には変化がなく、緩みが生じていないことを確認できた。

DRCセグメントを実施工に適用し、3月末現在で730リングの組立を終了した。内面平滑、かつ漏水やクラック・欠け落ちのない非常に高品質のトンネルを、日進(昼夜)8~10リング、最大12リング(配管盛替、測量等のない場合)のスピードで掘進中である。

1)DRC セグメントの要素組立試験～外郭放水路第4工区トンネル新設工事(その3)～、土木学会第57回年次学術講演会、2002.9(投稿中)

組立順	ピース名称	押込み力kN
	A3	-
	A4	1068
	A2	1109
	A5	1117
	A1	1150
	A6	1060
	B9	1084
	B7	1141
	K8	1937



X径	11801 mm
Y径	11793 mm
差	8 mm

基準円径：11800mm

.....：基準円
 ——：計測値

図-5 リング真円度計測結果