

III-623

コッター・クイックジョイントセグメント
(その2) 計測

関西電力

喜田 吉夫

○ 前田建設工業

正会員 永田 健二

〃

山中 邦夫

1. はじめに

コッター・クイックジョイントセグメントは、セグメント組立の簡略化と同時に、セグメント間、リング間継手のそれぞれに要求される特性に従い継手を使い分け、構造の合理化を図ったセグメントである。

今回、関西電力小曽根支線において、外径4300、幅1000、厚さ175mmのコッタークイックジョイントセグメントにより施工する機会を得たので、本セグメントの特性を確認するため計測を行った。

2. 計測の目的と方法

本セグメントは、セグメント間にコッターを用い、安定した締結力により剛性の高いリングを形成することで高精度で高耐力な覆工体が得られることが期待できる。またリング間のクイックジョイントは、ジャッキ推力を受けることによりさらに締め付けられ、安定した締結と高い止水性が期待される。以上の特性を確認するため、コッターH型金物ひずみとスチールセグメントのトンネル軸方向ひずみを2カ月にわたり計測した。計測箇所は右200R区間の中程とした。

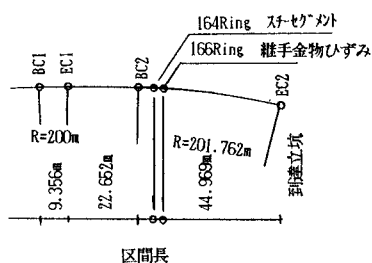


図-1 計測箇所

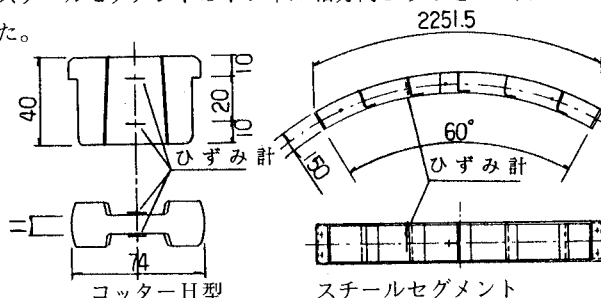


図-2 計測点

3. 計測結果

①コッター締結力

コッターの締結力は、許容応力レベル ($\varepsilon H=1200\mu$) としている。組立て後シールド機テールを抜ける過程で締結力が初期の3~4割程度になる。その後は、掘進時のジャッキ推力により変動はするが、経時的に安定している。約20m掘進後に締結力確認のためのコッター後打ちを行ったがその後の締結力の抜けはなかった。

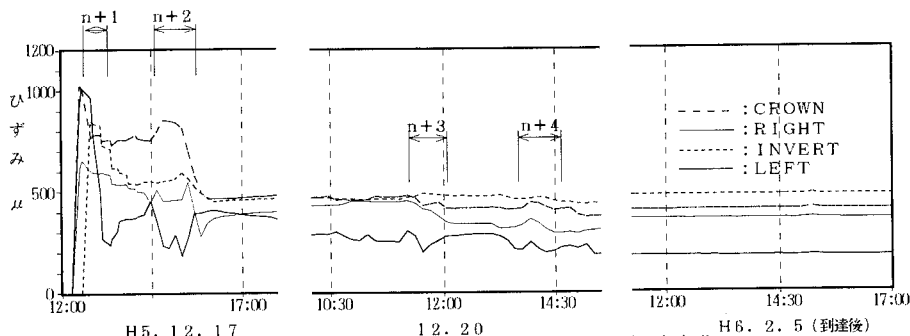


図-3 コッターH型金物ひずみの経時変化

②軸方向圧縮力

セグメントのトンネル軸方向ひずみの経時変化を抜き出したものを図-4に示す。掘進の偏心を考慮した総推力（N）、曲げモーメント（M）を、トンネル軸方向有効断面積による等価円環断面でひずみ評価したものと、実測ひずみを比較したものを表-1に示す。

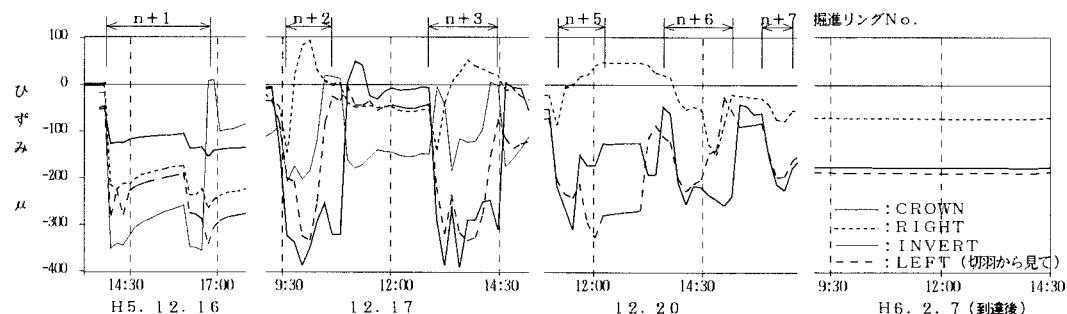


図-4 トンネル軸方向ひずみの経時変化

表-1 トンネル軸方向ひずみ計算値と実測値

リングNo. (計測リング=n)		n+1	n+2	n+3	n+6	n+7
ジャッキパターン ●: 掘進中のジャッキ ⊕: 重心位置 △, ▲: 最大、最小ひずみ計測点						
軸力(tf) / 曲げモーメント(tf・m)		509 / 0	474 / 433	452 / 199	523 / 0	509 / 0
軸方向ひずみμ	計算値					
	圧縮側	-261	-658	-423	-268	-261
	引張側	-261	172	-40	-268	-261
	実測値					
	圧縮側: ▲	-307	-373	-319	-227	-196
	引張側: △	-160	129	-32	-52	-77

図-4および表-1より、ジャッキパターンによる偏心力が軸方向ひずみに表れていることが解る。しかしその影響は距離が離れることにより徐々に小さくなっている。また初期の掘進で偏心力を受け、引張り側にあった箇所も途中フルジャッキで掘進することにより、全断面において圧縮側に推移し、掘進停止中も圧縮力を受けている。その後掘進が進み到達にいたりジャッキ推力が解放された後も、掘進時推力の約3割の残留圧縮力を確保している。

4. 考察

コッターの締結力が、シールド機のテールを抜けるまでに緩むのは、締結力より大きな推力、裏込め圧、セグメントとシールド機のせりなどの外力の作用が原因と考えられる。その後は締結力が安定していることから、セグメントが機内を抜けて、裏込め材が硬化した時点で締結力は安定すると考えられる。またコッターの締結力の緩みには曲線施工の影響はなかった。

スチールセグメントリブひずみの計測より、トンネル軸方向には圧縮力が作用しており、曲線部では残留圧縮力に差がみられるが極端な片押しをしなれば、リング全体として大きな圧縮場にあると考えられる。圧縮力場にあることによりリング間クイックジョイントの安定した締結が確保され、目開きの小さい、漏水の無い覆工を築くことができたと言える。