

VI-26

高流動コンクリートセグメントの開発（2）

－平滑性に関する一考察－

佐栄建工(株)	正会員	矢郷 隆浩 ^{*1}
佐藤工業(株)	正会員	宇野洋志城 ^{*2}
東京電力(株)	正会員	花見 和則 ^{*3}
東京電力(株)	正会員	松裏 寛 ^{*4}

1 はじめに

高流動コンクリートを使用した新たなセグメント（以下、高流動コンクリートセグメントと称す）の開発¹⁾における製造方法は、セグメント背面側にも蓋型枠を設置しその中央から高流動コンクリートを流し込む方式により自己充填させ（図-1 参照）、従来のセグメントのように振動締固めやセグメント背面の表面仕上げを行わなくても必要性能を確保するものである。しかしながら、セグメント背面側の蓋型枠は気泡アバタを除去するために有孔鋼板と透気性の材料（織布）を組合せた構造としており、コンクリート背面側表面に織布等の跡が縞模様状に残り、シールドマシンのテールシールに対する摩耗の影響が懸念された。

本報告は、今回開発した高流動コンクリートセグメントにおける背面の平滑性評価を目的とし、テールシールに対する摩耗のモデル実験について述べるものである。

2 テールシールの摩耗の現状

テールシールに関しては、土木学会トンネル標準示方書²⁾において『テールシールは裏込め注入材の漏洩防止および耐圧性、耐久性等を考慮して選定しなければならない』と記されており、さらに、解説部分には『テールシールの寿命は、その材質、構造にもよるが、このほか使用するセグメントの背面の材質、組立精度によることが多いので、(中略)十分検討しなければならない』とも付け加えられている。そのため、従来の RC セグメントでは背面の平滑性を得た

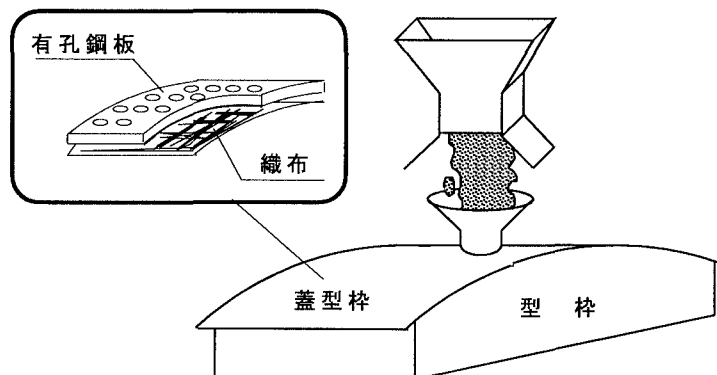


図-1 打設方法の概要

ために金ゴテで丹念に仕上げ、裏込め注入材等が漏洩する原因となるテールシールの摩耗を少しでも減らすようにセグメント背面の摩擦抵抗を小さくする配慮がなされている。

また、掘進途中においてテールシールを交換した際の調査結果では、ワイヤブラシの弾力性が極端に失われていたり、大部分が抜け落ちている例も確認されており、その原因の一つはテールグリースの注入管理が適に行われていなかったものと考えられている。しかしながら、セグメント背面の平滑性がどの程度の影響を及ぼしているのかについて明確ではなく、現場の施工条件等も異なるために適切な評価をするには至っていない。

keywords : シールドトンネル, セグメント, テールシール, 平滑性, 高流動コンクリート

*1 : 〒374-0131 群馬県邑楽郡板倉町大字大蔵 5 番地 Tel. 0276-82-2501 Fax 0276-82-3804

*2 : 〒243-0211 神奈川県厚木市三田 47-3 Tel. 0462-41-2172 Fax 0462-41-4784

*3 : 〒100-0011 東京都千代田区幸町 1-1-3 Tel. 03-3501-8111 Fax 03-3596-8546

*4 : 〒108-0023 東京都港区芝浦 4-19-1 Tel. 03-3457-1661 Fax 03-3798-8584

3 摩擦力の測定による評価

高流動コンクリートセグメントの背面の平滑性を評価することを目的として、実際に現場で使用しているテールシール(図-2 参照)を用いて図-3 に示す測定方法により摩擦力の測定を行った。

モデル実験に用いた供試体は $900\text{mm} \times 900\text{mm} \times 200\text{mm}$ の平板とし、テールシールの接する模擬背面は、本システムにより製造する高流動コンクリートセグメントの背面と同様に有孔鋼板と透気性の材料（織布）を組合せて成形したものと、従来セグメントと同様に金ゴテ仕上げしたもの2種類とした。

実験方法は、共に実際の施工を想定しテールクリアランスを 25mm に保った状態で、シールドの掘進速度に合わせて 50mm/分 程度で移動させた際の摩擦力を測定することとした。実験ケースはグリースを充填させた場合と充填させない場合の2ケースずつの合計4ケースとした。摩擦力測定条件および測定結果は表-1 に示すとおりである。

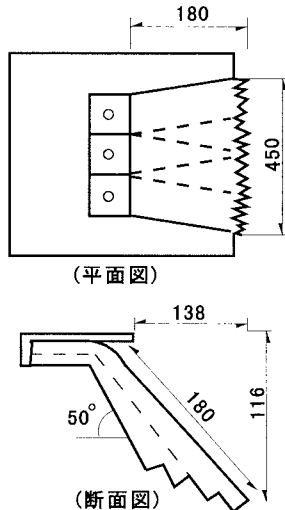


図-2 テールシール (単位:mm)

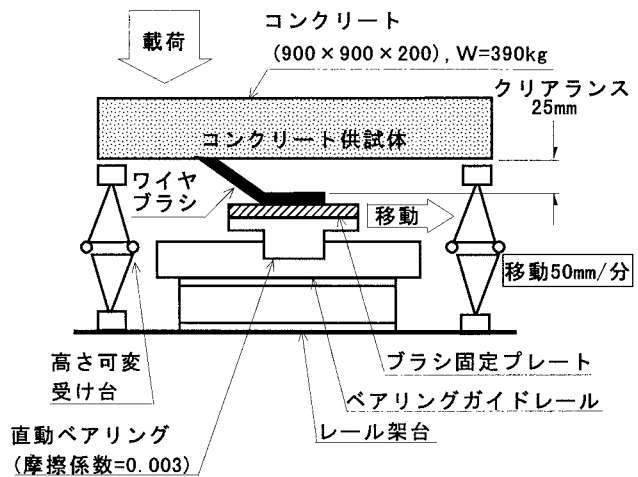


図-3 摩擦力の測定方法

これより、実際の施工ではテールシールにはグリースが充填されることから、高流動コンクリートセグメントの背面と従来セグメントの背面の摩擦係数の差は 0.04 程度となり、無視し得る値である。

なお、グリースを充填させない場合の結果において、高流動コンクリートセグメントの摩擦係数は、従来セグメントの値と比べてやや小さいが、これは高流動コンクリートセグメントの背面の凹凸によってワイヤブラシの接触面積が少ないためと考えられる。

4 おわりに

以上の結果から、本システムにより製造された高流動コンクリートセグメントの背面の平滑性は、従来セグメントと比較しても遜色なく、テールシールに及ぼす影響は無視できる範囲にあると判断できる。

参考文献 1)花見ら：高流動コンクリートセグメントの開発（1）－製造システム－，土木学会第53回年次学術講演会，第VI部門，1998.10.
2)土木学会：トンネル標準示方書 [シールド工法編]・同解説，1996.

表-1 摩擦力測定条件および測定結果

セグメントの種類	高流動コンクリートセグメント		従来セグメント	
	なし	あり	なし	あり
グリースの充填	なし	あり	なし	あり
クリアランス (mm)	25			
載荷重 (kN)	1.33	1.25	1.18	1.11
移動速度 (mm/分)	46	44	49	57
摩擦力(ピーク) (kN)	0.31	0.22	0.37	0.14
摩擦力(安定時) (kN)	0.30	0.20	0.30	0.13
静摩擦係数	0.23	0.17	0.31	0.13
動摩擦係数	0.23	0.16	0.25	0.12