

日本電信電話公社 茨城電気通信研究所 正員 ○保科 宏

正員 片桐 敏 昭

正員 宮本 泰

1. まえがき 電々公社が先に実用化した小断面シールド1号機は、カットフェース部分がオープンタイプであるため、非自立地盤に対して切羽崩壊防止が困難である。そこで切羽崩壊を抑えるために、カット後方のシールド筒内部に隔壁を設けたいわゆる密閉型シールドにした場合、排土方式により適用土質が限定されると思われる。すなわち密閉型排土方式は、流動性土質に対しては取込量制御の可能性をもつ反面、地盤中に含まれる砂礫・玉石等の固形物類のかみ込みによる排土不能の懸念がある。ここでは排土方式として密閉型ロータリスクレーパ方式を取上げ、実験機の実験機を試作して各種土質についてその排土特性を検討したので報告する。

2. 実験機の概要 今回使用した実験機的主要仕様を表-1に示した。

表-1 実験機的主要仕様

項 目	仕 様
スキャンプレート	全 長 2180mm 外 径 1454φ
カッタ	回転トルク 26×10^4 (210%) 回転数 4 rpm
カッタシヤキ(推力×ストローク×巻掛数)	$65 \times 150 \times 2$
シールドシヤキ(推力×ストローク×巻掛数)	$20 \times 100 \times 6$
ロータリスクレーパ	回転トルク 0.9×10^4 (110%) 回転数 max. 20 rpm 羽根枚数 6 枚 羽根外径 650mm 羽根高さ 180mm

3. 実験の概要 1) 実験土層; 図-1に示す砂礫混りローム, 砂礫玉石混りロームおよび砂利の3種。2) カッタ回転数; 4 rpm (一定)。3) スクレーパ回転数; 5~20 rpm。4) 掘進スピード; 5~10 cm/min。

4. 実験結果の概要 1) 砂礫混りローム層の排土特性; 土層中に混入していた30°程度の木片, 75°塩ビ管等が破碎されて排出された。また土層中には100前後の礫が多数含まれていたが、全長(75°)を通じスクレーパ停止→逆回転も数える程しかなく、目標掘進スピード10 cm/minまで順調に排土出来た。

2) 砂礫玉石混りローム層の排土特性; スクレーパ回転停止が相当数生じたが、ロッキング油圧で作動する自動逆回転機能により掘進続行可能であった。排出された玉石の最大径は $240 \times 140 \times 110$ mmであった。この大きさは排土装置の取込最大スペースに近く、スクレーパが逆回転を繰返すうち最もスペース的に有効な位置に玉石が入り込んだものと考えられる。また一部破碎された玉石も取出されているが、これはカッタ部で破碎されたものと思われる。

3) 砂利層の排土特性; 頻繁にスクレーパ回転停止が生じ、一部破碎された砂利が排出されているが、これは明らかにスクレーパ先端と外側のカバーとの間に砂利をかみ込むためと考えられる。しかし今回の実験ではスクレーパ回転停止が生じても、自動反転機能により必ず復帰し掘進続行可能であった。

4) トルク波形; 図-2に各種土質に対するスクレーパのトルク波形例を示した。砂礫混りロームと砂利を比較すると、砂利の場合いかにも多くスクレーパ停止→逆回転を繰返すかが判る。これはロームが混入していると、砂礫の周りをロームが包み一種の緩衝材としての作用を果たし、裸の砂利に比べスクレーパの回転が助けられるためと思われる。また砂礫・玉石混りロームについては、玉石がスクレーパ内に取込まれるまで逆回転を繰返す様子が伺える。

5. むすび 密閉排土方式は、取込土量管理の可能性をもつ反面、砂礫・玉石等の固形物類に対し従来から排出困難と考えられていたが、今回の基礎実験でこれらについても、大きさが一定以下であれば排出可能であることが明らかとなった。一方排土装置部分への固形物のかみ込みによる回転停止も一部生ずるが、これらはいずれも排土装置の自動逆回転機能により必ず復帰し、掘進続行可能であった。

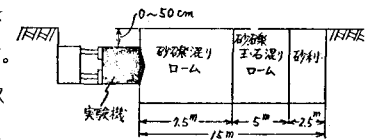


図-1 実験土層

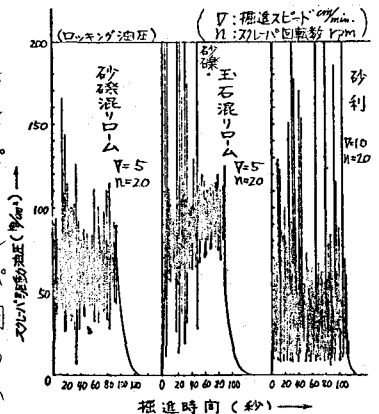


図-2 土質別スクレーパ回転トルク波形の例