

「クレセント工法」の開発（その2）

～ 拡幅摺動部止水実証実験 ～

大成建設株式会社 正会員 足立 英明

大成建設株式会社 正会員 金子 研一

大成建設株式会社 正会員 大畑 裕

大成建設株式会社 正会員 伊東 憲

石川島播磨重工業株式会社 富松 宏明

1. はじめに

クレセント工法は、球体機構に内蔵したカット装置を本線トンネル用シールド掘削機に組み込み、あわせて、本線セグメント外側に三日月形の拡幅セグメントを別個に組み立て、あとから（掘削との並行も可能）本線部と拡幅部を結合する方式の地中でシールドトンネルを非開削で拡張する工法である（図1参照）。このことより、テール部を分割、拡張するという構造の課題を解決し、例えば道路トンネルにおける非常駐車帯の拡幅部を部分的にかつどこでも繰り返し構築することが可能である。

拡幅部は地山側に摺動して押し出され、また拡幅セグメント組立が終わると引き戻される。この繰り返し摺動が行われる拡幅部分に関して止水性の確保が重要な課題であることから、摺動部分に2種類のシールを設置する事を立案し、その考えのもと実験機を製作し、実験を行った。

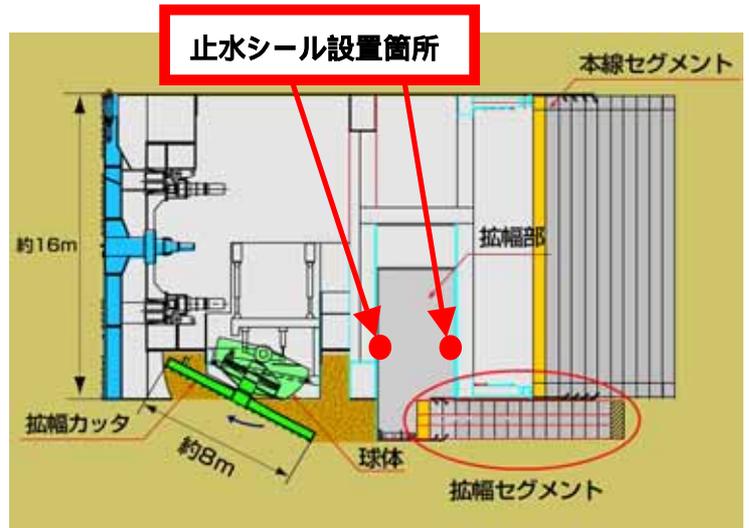


図1 クレセント工法概要図（摺動部止水シール位置図）

2. 実験目的

拡幅部は、本線トンネル掘進時には停止した状態であり、拡幅作業に関して、拡幅作業開始時に1回、拡幅作業終了時に1回それぞれ摺動し押し出し・引戻しの動作が行われる。

摺動部における止水性を確保する目的として、実機では2種類のシールを並列して設置する（図2参照）。1つは土砂・裏込注入材等の機内への流入を防ぐ為のシール（縦型ブラシ）であり、

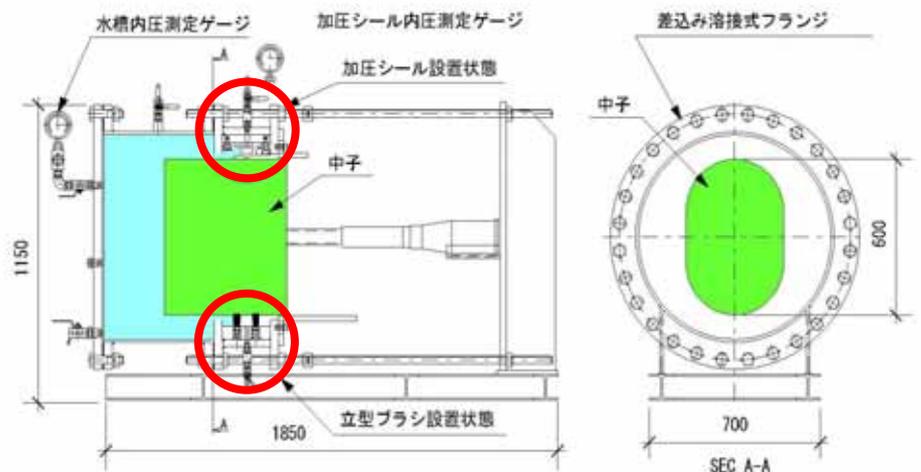


図2 実験装置詳細図

キーワード クレセント、拡幅動シール、止水

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 TEL045-814-7229 FAX045-814-7252

大成建設株式会社 技術センター 土木技術開発部

2つ目は縦型ブラシの隙間を通過した泥水等を止水するシール（加圧シール）である．今回の実験はこの2種類のシールについて，それぞれ停止状態及び摺動状態における止水性の評価を行うことを目的とした．

3．実験内容

実験装置は図2に示すように，一面が開放された水槽であり，開放された部分にシールが設置できるようになっている．シールは1種類ずつ設置され，その水槽の中に拡幅部分を模擬した中子を押し出し・引戻しできるようになっている．水槽の中に清水を充填し水圧をかけ，シール部分からの漏水量を計測し評価した．

表1 実験パラメータ

シール材	水圧 (MPa)	摺動	偏心
1. 縦型ブラシ 2. 加圧シール	0.1 ~ 1.0 MPa	1. 停止状態 2. 摺動(40mm/min)	1. 偏心無し 2. 偏心有り(15mm)

4．実験結果と考察

実験を行った結果，縦型ブラシでの止水実験では偏心無しの条件ではあるが停止状態においては，1.0MPaの水圧作用下まで漏水が見られなかった．摺動時では，引抜時にブラシが反転し0.6MPa以上の水圧作用下にて漏水が発生した．0.6MPa以上の水圧作用下では，縦型ブラシのみ設置した状態において挿入・引抜での完全な止水は困難であるが，実験後のブラシの状況から土砂等の流入を防止できる状態にはあると推測される．

加圧シールでの止水実験では，偏心の有無，摺動の有無に関わらず1.0MPaの水圧作用下で漏水が見られず，止水シールとしての目的を達しており拡幅部分の止水性を確保できることが確認された．

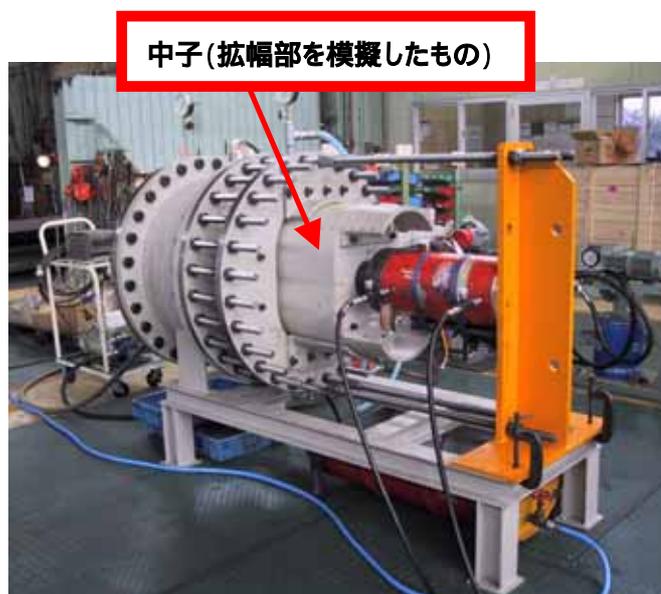


図3 実験装置全景

表2 実験結果総括

シール材	耐水圧水圧 (MPa)	条件
縦型ブラシ	1.0 MPa	停止状態 偏心無し
縦型ブラシ	0.6 MPa	摺動状態 偏心無し
加圧シール	1.0 MPa	停止・摺動共 偏心有・無共

5．おわりに

拡幅摺動部における止水実証実験の結果から，今回の試験にて使用した2種類のシールによって，高水圧下（1.0MPa）でも摺動時の止水性が保たれることが確認できた．高水圧下において繰り返し摺動する部分は，これまで想定されることは無い条件であったが，昨今必要とされてきている拡幅・分岐等の非開削工法の開発では欠かせない技術になると考えられる．今後はさらにシールの詳細部分について改善を行い，より経済的で確実性の高い止水構造を確立してゆきたい．また，本工法において，三日月形のセグメントが拡幅部から地山側に押し出される箇所は，シール構造が複雑となりここでも高度な止水技術が必要とされる．今回の実験に引き続きこの三日月形セグメント部テールシールについて，止水実証実験を行い報告する予定である．

【参考文献】1) 廣富他：「クレセント工法の開発」(その1)～「クレセント工法の概要」～，土木学会第59回年次学術講演会，第 部門投稿中