

SPSS工法の性能確認試験（その2）

—新素材山留壁切削によるシールド到達における止水性能の確認—

前田建設工業（株） 正会員 一原 正道
 （株）ブリヂストン 正会員 ○中沢 輝男
 早稲田大学 正会員 小泉 淳

1. はじめに

SPSS工法の発進坑口工における施工実績は、20 数例の施工実績があるが、到達坑口工における施工実績は少ない。この理由の一つとして、シールド到達時に立坑壁の切削コンクリート塊や掘削土砂などによりスーパーパッキンが損傷し、止水性能が損なわれる可能性があるためである。

この課題に対して筆者らは、シールド到達時にスーパーパッキンを切削コンクリート塊などから保護するための『SPSS保護鋼管』を考案し、シールド実機(シールド外径 ϕ 2,280mm)を用いて、①山留壁切削時のSPSS保護鋼管によるスーパーパッキンの保護状況、②スーパーパッキン加圧時の止水性能、の確認試験を実施し、良好な結果を得たのでここに報告する。

2. SPSS保護鋼管の概要

SPSS保護鋼管は、スーパーパッキン保護のためにSPSS外筒の内側に設置する円筒形または半円筒形の鋼製の保護部材である。また、SPSS外筒内に入り込んだ切削コンクリート塊や掘削土砂が堆積してシールド推進の支障とならないよう、SPSS外筒に土砂ピットを設けることが望ましい。図-1 にSPSS保護鋼管の設置例を示す。

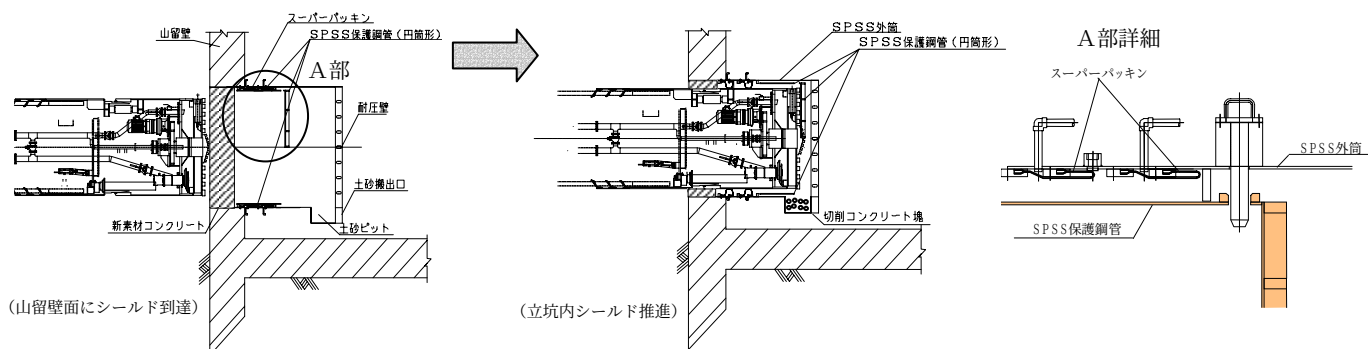


図-1 SPSS保護鋼管設置概要図

2. 試験内容

(1)試験目的

- ①山留壁切削によるコンクリート塊からのスーパーパッキン保護状況及びコンクリート塊の回収状態の確認
- ②スーパーパッキン加圧時の止水性能の確認

(2)試験装置

- シールド : ϕ 2,280mm $\times$ 5,000mmL
 SPSS外筒 : ϕ 2,640mm $\times$ 1,550mmL
 スーパーパッキン : SP-85 $\times$ 2 段
 SPSS保護鋼管 : ϕ 2,440mm $\times$ 1,800mmL (半円筒形)

(図-2, 図-3, 写真-1, 写真-2 参照)

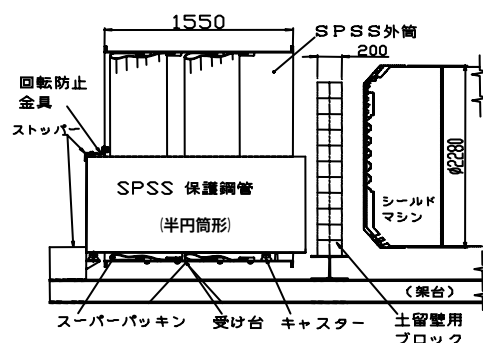


図-2 SPSS保護鋼管性能確認試験概要図

キーワード シールドトンネル, エントランスパッキン, 大深度, 高水圧, 地盤改良省略

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-26 前田建設工業（株） 土木本部土木技術部 TEL03-5276-9472
 〒244-8510 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町 1 (株)ブリヂストン 土木・海洋資材開発部 TEL045-825-7538

(3)試験手順

1) S P S S 保護鋼管性能確認試験

- ①シールドを空推進し、山留壁を模擬したコンクリートブロック壁を崩壊させ、スーパーパッキンの防護状況及び S P S S 保護鋼管内の状態を確認する。
- ②スーパーパッキンを加圧できる位置まで、シールドを空推進させ、S P S S 保護鋼管を押出し、コンクリート塊などが S P S S 保護鋼管内に回収されることを確認する。

2) 止水性能確認試験

パッキン内圧力 P_A 及び P_B と、外水圧を模擬したパッキン間圧力 P_O のバランスを考慮し、パッキン間圧力が 1.0MPa になるまで各々を加圧する。止水状況を確認した後、パッキン間圧力 1.0MPa を止水するための最低パッキン内圧力を確認するために、 P_B の圧力を徐々に低下させる。

(4)試験結果

1) S P S S 保護鋼管性能確認試験

- ①シールドの空推進により崩壊した山留壁は S P S S 保護鋼管内に崩落し、スーパーパッキンを防護できた。

(写真-2 参照)

- ②シールド空推進に伴う S P S S 保護鋼管の移動の際に、S P S S 保護鋼管とシールドの隙間から細かいコンクリート破片などがスーパーパッキンにこぼれ落ちたが、こぼれ落ち防止のプレートを取付けて再試験を行なった結果、こぼれ落ちを防止できた。なお、S P S S 保護鋼管はシールド空推進により、容易に移動することができた。

2) 止水性能確認試験

パッキン間圧力（外水圧）1.0MPa、パッキン内圧力 1.6MPa の状態で止水性能を確認できた。また、パッキン間圧力 1.0MPa に対する止水可能なパッキン内圧力の下限値は約 1.3MPa であった。（図-4 参照）

3. おわりに

S P S S 工法は、今後増加が予想される大深度・高水圧条件下におけるシールド工事において、安全で確実な環境に優しいシールド発進・到達坑口工法を目指して開発してきた。今回行った実施工に近い到達条件を模擬した試験の結果、S P S S 保護鋼管が良好な保護性能を有しており、到達坑口工に S P S S 工法を適用した場合においても確実な止水性能を得られると考えられる。今後は S P S S 保護鋼管を実施工に適用し更なる検証を図っていきたい。

参考文献・小泉 淳 他：S P S S 工法性能実験 土木学会第 50 回年次学術講演会

・S P S S 工法技術資料（Q U I C & S P S S 工法研究会，2004 年）

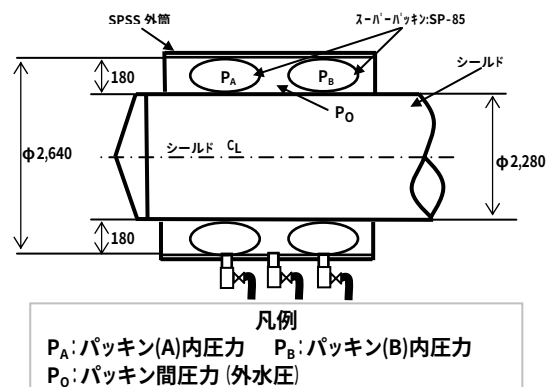


図-3 止水性能確認試験概要図

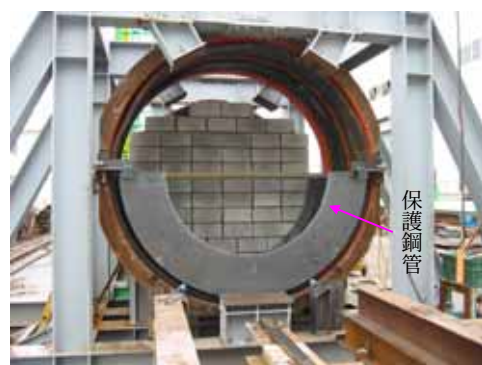


写真-1 コンクリート塊回収前状況



写真-2 コンクリート塊回収後状況

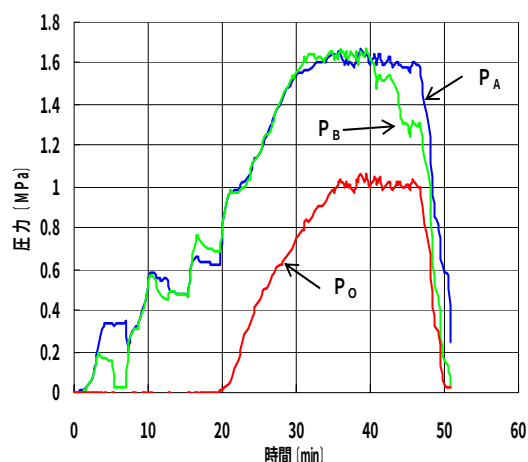


図-4 偏心ゼロ止水性能確認試験結果