

高水圧・礫層地盤における既設シールド坑内からの直接発進について

品川区 河川下水道課 非会員 清木 武尊

大成建設（株）東京支店 正会員 ○朝原 大貴、秦野 淳、豊田 努

機動建設工業（株）関東支店 非会員 金澤 貴宏

1. はじめに

本工事は台風や集中豪雨等による浸水被害を低減するために、雨水貯留管を築造する工事である。既設のシールドトンネル坑内より、泥水推進式工法にて直接発進する方法を採用したため、その施工について報告する。

2. 工事概要

泥水式推進工法にて、既設のシールドトンネル坑内から発進し、約 60m 離れた位置にある立坑へ到達させる。平面線形では、急曲線 R20m が 1 箇所あるため、推進機は急曲線対応可能な推進機を選定した。図 1 に示すように、通過土層は東京礫層（最大礫径 60mm）であるため、推進機には巨礫対応可能な破碎用コーンも装備した。既設シールドトンネルは外径 $\Phi 3950\text{mm}$ 、内径 $\Phi 3600\text{mm}$ の鋼製セグメントにて構築されている。発進防護工では薬液注入工（低圧浸透注入工）を採用し、既設シールドトンネル全周と鏡切範囲を対象に、既設シールド坑内から地盤改良を実施した。

3. 本工事における課題

図 1 に示すように、推進発進位置には 0.22Mpa の高水圧の東京礫層があり、通常の発進坑口エントランスでは出水リスクが高い。また、急曲線対応の推進

機であるため中折れが装備されているため、中折れ部が水道になる可能性もある。

さらに、既設シールドトンネル坑内は、内径 $\Phi 3600\text{mm}$ と狭隘であることから、通常の推進機では坑内より直接発進できないという課題があった。

4. 課題に対する対策

4.1 高水圧対応エントランス

高水圧対応 L 型パッキンを採用した施工に先立ち、要求された水圧を作用させ、推進機の偏心量 (25mm) を考慮した止水実験を実施した。(図 2) 水圧を作用させ、2 時間後のエントランス状態を確認し、漏水の有無やゴムパッキンの変形がないことを確認した。

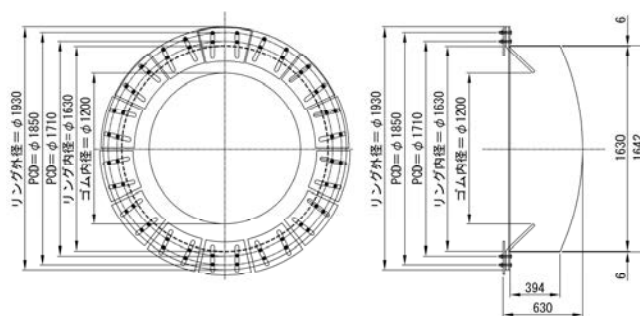


図 2 エントランス構造図



図 3 エントランス止水実験写真

4.2 分割発進について

坑内から直接発進するために、推進機を 3 分割から 4 分割へ改造した。分割発進ステップ図を図 3 に示す。

初期掘進①では、推進機先端と減速機を接続した状態で坑内を運搬し、推進発進位置にて 90° 回転さ

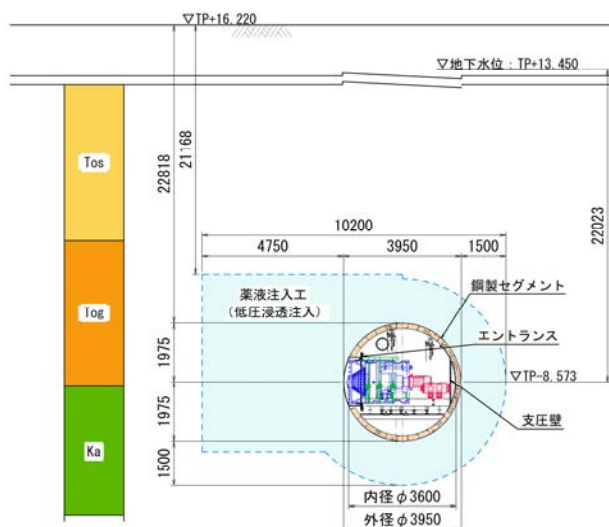
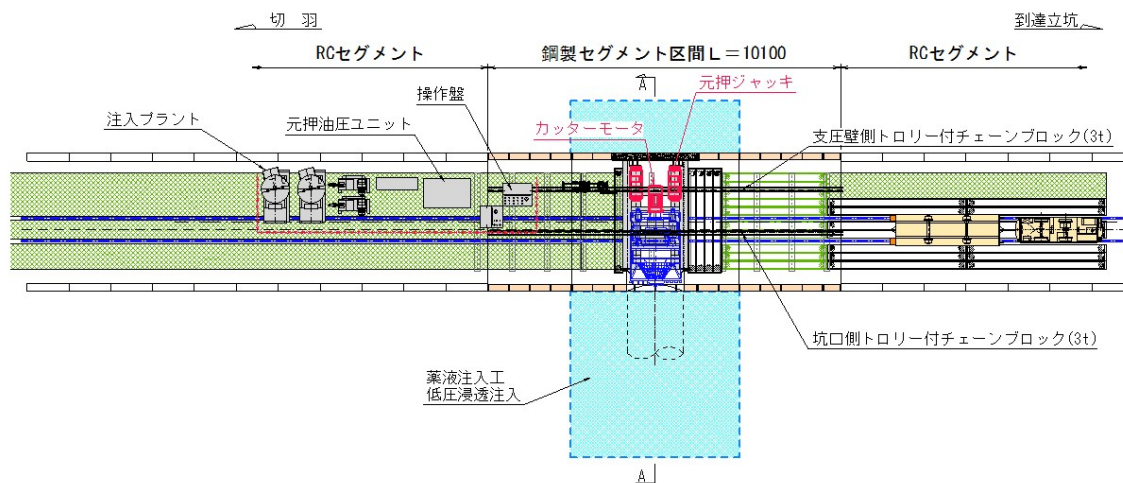


図 1 推進発進部横断面図

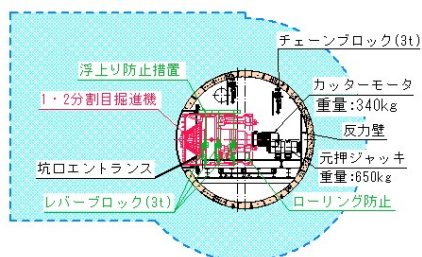
キーワード 泥水式推進工法, 坑内発進, 分割発進, 高水圧, 礫層地盤

連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新宿 6-8-1 大成建設株式会社 東京支店 TEL 03-3348-1111

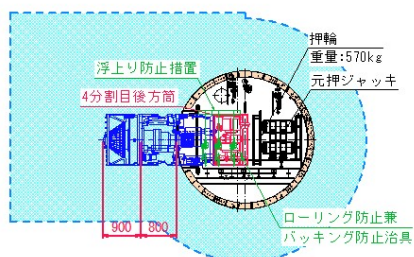
平面図（初期掘進①）



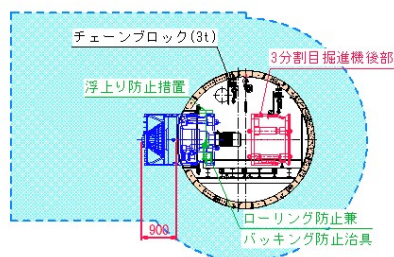
初期掘進①



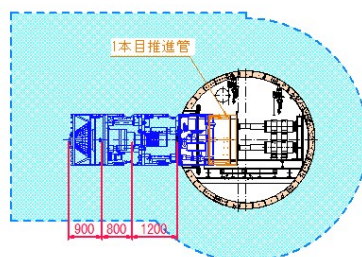
初期掘進③（掘進機後方筒設置）



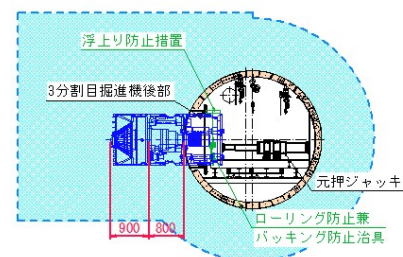
初期掘進②（掘進機後部設置）



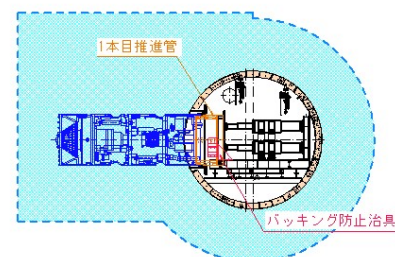
本掘進（1管目掘進前）



初期掘進②（800mm掘進）



本掘進（1管目掘進後）



せた。その後、カッターモーターを装着後、元押ジャッキや配線配管の接続を行い、約 900mm 掘進した。

初期掘進②では、掘進機後部を坑内へ搬入し接続した。後、再度元押ジャッキを設置してから、約 800mm 掘進した。

初期掘進③では、掘進機後方筒を坑内へ搬入し、接続した。後、再度元押ジャッキの設置、押輪を設置し約 1200mm 掘進した。

高水圧下であるため、元押しジャッキ盛替え時にバックリング現象が生じることがわかった。そのため、初期掘進中に元押ジャッキを撤去する際には、推進機と発進受鋼材に溶接をしてバックリング防止を施した。本掘進中には、推進管の外周部に埋め込みインサートをあらかじめ設置しておき、バックリング

防止治具をボルトにて設置し、発進受鋼材に固定した。また、初期掘進中における推進機の浮き上がりに対しては、ワイヤーで発進受鋼材に固定した。さらにローリングに対しても、推進機に鋼材を溶接し、発進受鋼材に当てることでローリング防止とした。

5. まとめ

既設のシールドトンネル坑内より推進工法にて直接発進する方法を採用した。高水圧・礫層地盤であり、さらに既設シールドトンネルという狭隘な空間からの直接発進であったが、大きなトラブルなく施工を進めることができています。さらに今後、平面線形で R20m という急曲線箇所もあるため、測量と掘進計画によりトラブルなく進めていきたい。