

秋田中央道路整備工事におけるトンネル路床部の計画と施工

秋田県	佐々木寿一
秋田県	富田 幸憲
大成建設株式会社	正会員 西岡 巖
大成建設株式会社	正会員 京屋 宜正
大成建設株式会社	正会員 ○岡谷 利之

1. はじめに

秋田中央道路は、秋田市都心部から高速交通拠点へのアクセス機能向上、秋田駅東西間の交通渋滞緩和等を目的として、計画された自動車専用道路である。当工事は、外径 ϕ 12.2m、内径 ϕ 11.2m、 $L=1,352\text{m}$ の道路シールドトンネルを、泥水シールド工法にて施工するとともに、秋田駅東部においてシールドトンネルまでのアプローチ部分 $L=377\text{m}$ を開削工法にて構築した（図-1）。

また、シールドトンネルインバート部には、流動化処理土を使用して、図-2 に示す路床（ $h=3.15\text{m}$ ）を構築したが、当工事は、設計・施工一括発注方式の対象工事であったため、路床の材料選定や施工方法についても、検討する必要性があった。

2. 路床部構築における創意工夫

一般的に泥水シールド工法においては、発生する余剰泥水を、フィルタープレス等の設備により、脱水処理し、産業廃棄物として処分する。

しかし、当工事においては、トンネル内インバート部の路床材料として、余剰泥水にセメントを混ぜ、流動化処理土として、打設した。それにより、①トンネルの浮力対策、②産業廃棄物量の低減、③工期短縮、④安全確保に関する懸案事項を解決した。

- ① 外形 ϕ 12.2m、桁高 500mm、幅 1.5m の RC セグメント（約 69t/Ring）に対し、発進および到達部付近では土被りが約 0.5D 以下という低土被りの縦断線形が設定されており、浮力（約 175t/Ring）によるセグメントの浮き上がりが懸念された。そこで、シールド掘進とともに、約 100tf のウエイト台車を牽引して一時的な浮力対策とし、その後方より即時に流動化処理土を打設することにより、最終的な浮き上がり防止対策とした（図-3）。
- ② シールドトンネル部の掘削土量は 18.5 万 m^3 と大量であり、その運搬費、処分費用も多大となる。そこで、シールド掘進時の余剰泥水を、流動化処理土の材料として使用することにより、2 次処理土の発生量を低減させ、その運搬、処分に伴うコストを縮減した。



図-1 全体概要図

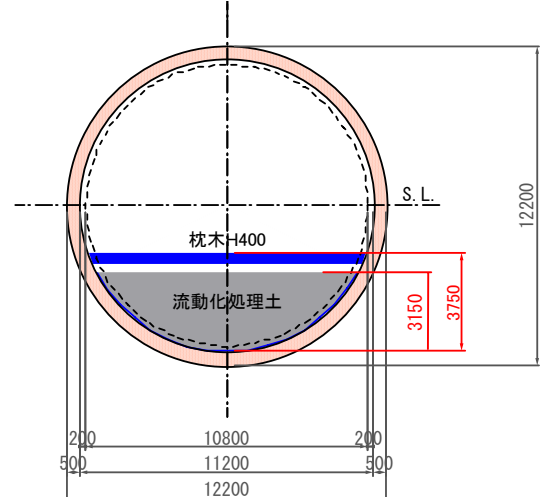


図-2 トンネル部断面図

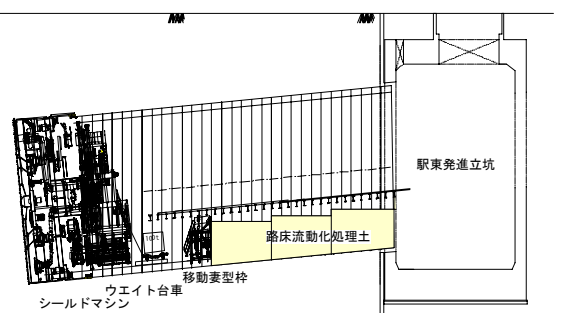


図-3 浮き上がり対策概要図

キーワード：泥水シールド、路床、流動化処理土、道路トンネル

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木設計部 TEL 03-5381-5417

- ③ シールドトンネルインバート部は、将来的に道路の路床となり、その施工をシールドトンネル掘進完了後に行うと、路床施工の工程がクリティカルになり、およそ半年の工期が必要となる。そこで、シールド掘進と同時に、後方から流動化処理土を打設し路床を施工することにより、工程を短縮した。
- ④ 枕木下の空間の高さは最大 3.75m であり、足場板・手摺等で安全通路を確保しても、万が一の場合、墜落・転落災害が発生する恐れがある。そこで、枕木設置時は、ウエイト台車を移動式足場として活用し、その後、流動化処理土を枕木下まで充填することにより、災害が発生しにくい環境を整備した（図-2）。

3. 施工方法

打設方法は、シールド施工基地内のプラントにおいて、表-1 に示す配合で、比重を調整した余剰泥水と固化材などを練混し、トンネル内に敷設した 5B 配管を通してポンプ圧送した。最長で、およそ 1,900m の長距離圧送となったが、適切な打設ポンプの選定と、表-2 および表-3 に示す品質および出来形管理を実施する事で、要求性能を満たす路床を施工することができた（写真-1, 写真-2）。路床工に使用した流動化処理土は、当工事用に開発した移動妻型枠を使用しながら、9m スパンごとに、階段状に打設した（打設量 260m³/回）（図-3）。打設高さは、道路計画高さ-700mm とし、道路部路床として必要な一軸圧縮強度（2N/mm²以上）を強度の管理値として設定した。

表-1 標準配合

使用材料名	規格・品名	仕様	1m ³ 当り体積
泥水	比重：1.25	最大粒径 0.075 mm	0.888m ³
固化材		比重：3.04	0.107m ³
混和剤		比重：1.27	0.005m ³



写真-1 流動化処理土打設状況

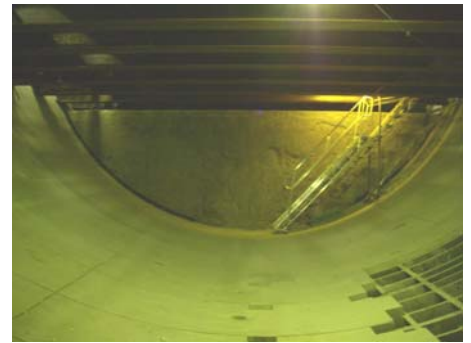


写真-2 インバート部型枠脱型後

表-2 流動化処理土材料品質管理項目

試験項目	管理値	頻度	採取本数	目的
一軸圧縮試験	1N/mm ² 以上（材令 7 日）	打設毎	3 本	施工時の路床の強度確保
一軸圧縮試験	2N/mm ² 以上（材令 28 日）	打設毎	3 本	路床の強度確保
フロー試験	16 cm 以上（製造直後）	打設毎	1 回	打設時の流動性確保
フロー試験	16 cm 以上（製造後 1 h 後）	打設毎	1 回	打設箇所での流動性確保
ブリージング試験	1%未満（3 時間）	打設毎	3 本	形状確保

表-3 出来形管理項目

測定項目	管理値	頻度
基準高	±100 mm	打設スパン毎に道路中心線及び端部で測定

4. まとめ

今工事の路床の施工において、シールド掘進に伴う余剰泥水を有効利用し、シールド掘進との同時施工により、トンネルの浮力対策、産業廃棄物量の低減、工期短縮、安全確保の懸案事項を解決した。また、適切な品質管理と出来型管理を行うことで、1900m の長距離ポンプ圧送を閉塞無く行い、精度良い路床の施工が行える事を実証した。

参考文献

- ・低土被り・大断面シールドトンネルの設計施工，トンネル工学報告集第 17 巻，PP.275～282，2007