

シールド管渠の内面被覆工法（ポリウレア NNT 工法）

大成建設株式会社土木技術部

日本鋼管工事株式会社事業開発室

日本ペイント株式会社汎用塗料事業本部

○正会員 加藤 周三

非会員 池田 新太郎

非会員 出雲 孝治

1. はじめに

下水道シールドトンネルには従来からコンクリート二次覆工が用いられていますが，硫化水素に起因するコンクリートの腐食に対して十分な防食機能を期待できないことが明らかになってきています。そのためコンクリート二次覆工に替えて，セグメント内面に薄肉の防食ライニングを施す内面被覆工法が注目され施工例も増加しつつあります。

内面被覆工法は，管渠の長寿命化をはじめとして掘削断面の縮小化によるコスト縮減，工期の短縮が期待できる工法であります。ここで紹介するポリウレア NNT 工法は，セグメント内面に無溶剤系のポリウレア樹脂を自動内面ライニング装置で薄肉・均一に吹き付け被覆することにより，厳しい腐食環境下でもシールド管渠の耐久性を確保できる内面被覆工法です。

2. コンクリート二次覆工の機能と整理

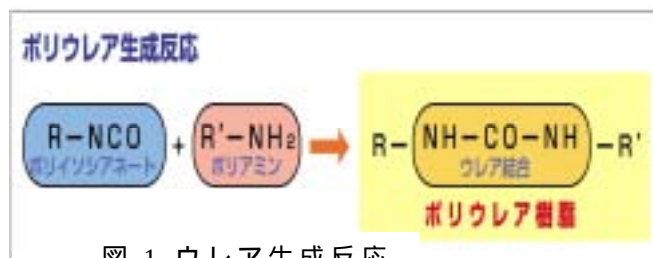
従来のコンクリート二次覆工に期待されていた機能は，蛇行・不陸の修正，内面平滑性の確保，防水・止水，セグメントの補強などです。しかしながら，近年の掘削技術の向上やセグメントの強度・精度の向上によって，従来の二次覆工への期待機能は低下してきました。併せて，管渠の老朽化が顕在化し，セグメント防食機能に主眼を置いた長寿命化が期待できる新工法が必要となってきました（表-1）。

表-1 コンクリート二次覆工の機能と整理

かつての期待機能	従来工法	今後の必要性
蛇行・不陸の修正	○	down
内面平滑性の確保	○	down
防水・止水	○	down
セグメントの補強		down
セグメントの防食	×	up

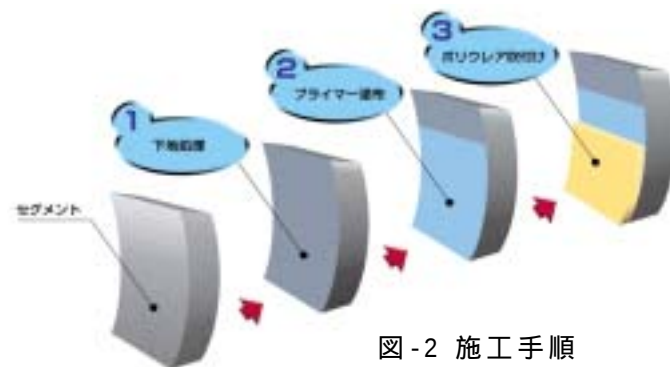
3. 防食材料

ポリウレア NNT 工法に用いられるポリウレア樹脂は日本下水道事業団により認められたコンクリート防食に適合した材料で，イソシアネート基（-NCO）とアミノ基（-NH₂）との化学反応によって形成されるウレア結合が主体となった化合物です（図-1）。



4. 工法概要

ポリウレア NNT 工法は，図-2 に示す施工手順に従い現場においてセグメント内面に無溶剤系ポリウレア樹脂を自動ライニングします。



キーワード：シールド管渠，内面被覆工法，コンクリート防食，自動ライニング，ポリウレア樹脂

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)土木技術部 TEL 03-5381-5284

自動ライニング装置は、旋回リングに取り付けたスプレーガンを回転させながら走行車輪を定速制御することでポリウレア樹脂を均一な被覆厚に吹き付けることが可能です。

ポリウレア NNT 工法の自動内面ライニング施工概念図を図-3，スプレー状況を写真-1 に示します。

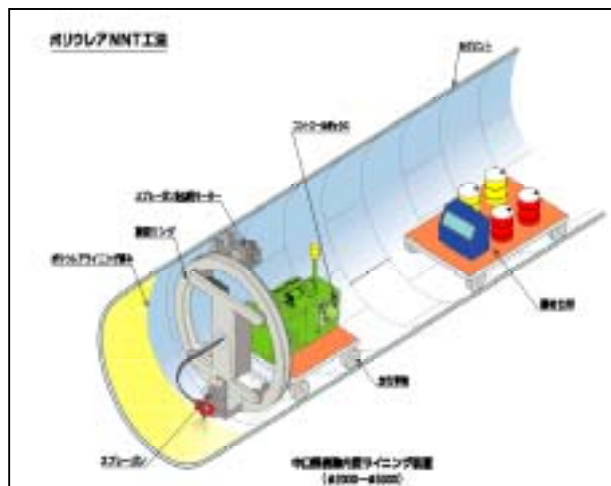


図-3 自動内面ライニング施工概念図



写真-1 スプレー状況

5. 自動内面ライニング装置制御および結果

ポリウレア樹脂を均一な被覆厚に吹き付けるための主な制御項目は ライニング材料の吐出量（ライニング材料供給圧力・温度で吐出量制御）、旋回リングの回転速度、ライニング装置の走行速度であります。

また、記録データ例を図-4 に示します。

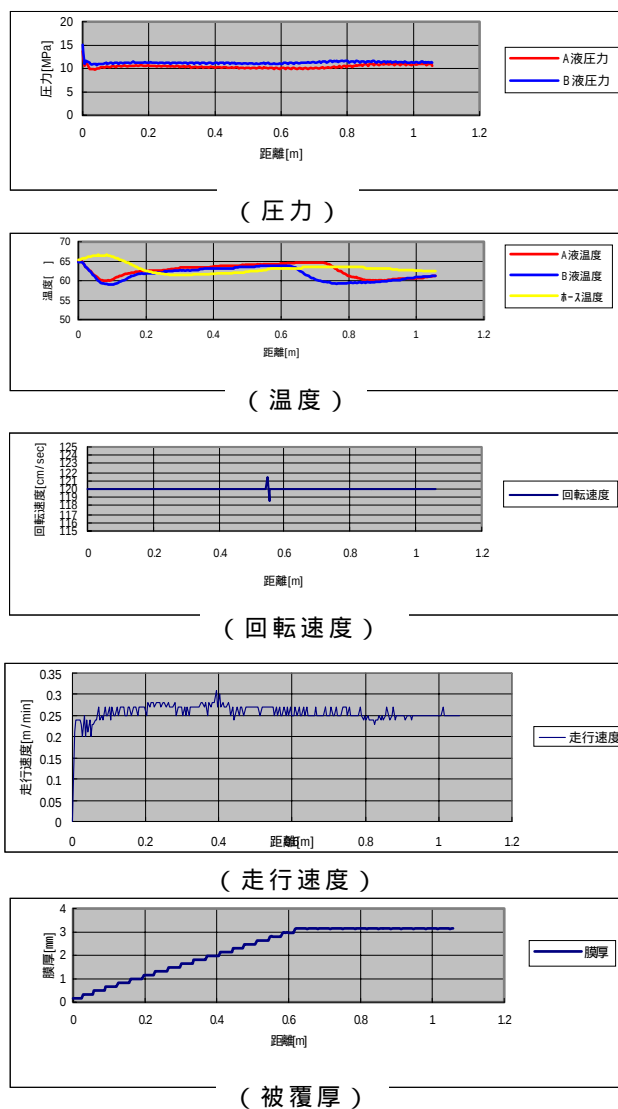


図-4 記録データ例

6. まとめ

ポリウレア NNT 工法に用いられる材料は、下水道シールドトンネルの内面被覆工法「技術資料：2002年3月(財)下水道新技術推進機構編」において要求性能を満足する結果を得ていますが、今後本工法が採用された現地において、装置の機能性について評価を行い、現場適正の検証・改良をしていきたいと考えております。

併せて、新設シールド管渠は勿論のことリ ニューアル工事についても積極的に適用し、更に、自由断面についても適用できる技術開発およびセグメントの外側にポリエチレン製防水シートを巻きつける「ラッピング工法」との併用により、大深度地下へも適用できる複合技術開発等を進めていく所存であります。