

不織布テープによるコンクリート充填向上工法の検討

(その3:実トンネルへの適用)

(株) 竹中土木 正会員 ○原田 透 正会員 四宮 みゆき 非会員 倉知 星人
 アンビック(株) 正会員 山本 剛士
 岩手県 県北広域振興局 西里 恒平
 (株) 竹中土木 正会員 松戸 直人

1. はじめに

山岳トンネルの二次覆工コンクリートの施工では、覆工コンクリートの天端部が、地山側の凹凸により、余剰空気や余剰水の排出が困難で、充填状況も確認できないため、天端部での施工方法が課題である。そこで、覆工コンクリートの充填性を向上させるため、不織布テープを防水シートに貼付ける容易な施工方法を開発した。不織布テープの効果は、室内試験及び実大規模の凹凸を再現した模型実験により天端部の充填性や密実性を改善できることを明らかにしている¹⁾。

本報告においては、不織布テープ工法を現場に適用し、その充填性、効果を報告する。

2. 現場適用

2-1 対象トンネル

開発した不織布テープを写真-1に示す。表-1の仕様の不織布テープを岩手県発注の案内トンネルの覆工コンクリートに適用した。本トンネルは、図-1に示す断面を有する全長1150mの2車線道路トンネルである。縦断勾配は、3.435%で上から下へ施工するため、上側に空洞が生じやすい特徴がある。施工は、CII-bi断面の無筋区間で実施した。

2-2 施工手順

不織布テープ工法の施工手順を図-2に示す。

- ① セントルの据付前、不織布テープを天端防水シートの所定位置に設置する。
- ② コンクリート打込み開始(脚部から肩部へ順にコンクリートを打ち進める)。天端吹上げ開始後、充填検知センサーで充填状況を適宜確認しながら打込む。また、不織布テープの剥がれが無いかを適宜確認する。
- ③ 打設が完了した後、ブリーディング水の排出を確認後、妻部から出ている不織布テープを撤去する。

以上で本工法による施工を完了する。不織布テープ施工完了を写真-2に示す。



写真-1 不織布テープ

表-1 テープ仕様

厚さ	5.7~7.2mm
幅	70mm
長さ	12m/巻

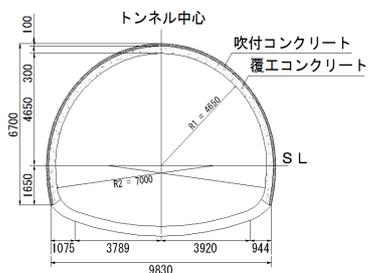


図-1 標準断面図 (CII-bi)

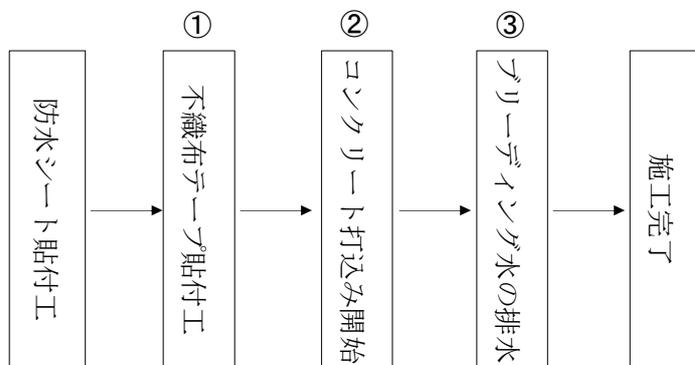


図-2 不織布テープ工法の施工手順



写真-2 不織布テープ工法の施工完了

キーワード 覆工コンクリート, 空洞抑制技術, 充填性向上

連絡先 〒270-1395 千葉県印西市大塚 1-5-1 竹中技術研究所 建設材料部 構造材料グループ TEL 0476-77-1364

2-3 使用材料と機材の配置

本現場において、不織布テープ工法で使用した材料と機材は、不織布テープ3本、また、下り勾配で空気溜まりが懸念される既設側に充填検知センサー4個を設置する。これらの材料と機材の平面図を図-3に示す。また、写真-3に天端防水シート面への不織布テープ、写真-4に充填検知センサーの設置状況を示す。

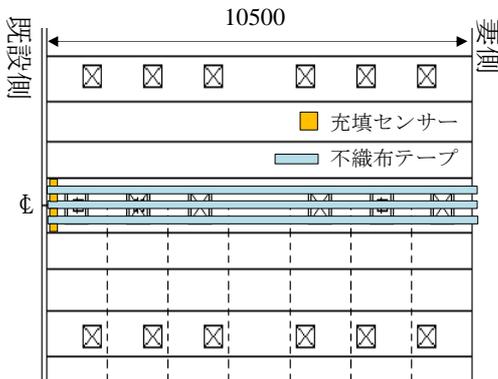


図-3 使用機材配置図

写真-3 不織布テープの設置状況

写真-4 充填センサーの設置状況

2-4 施工結果

不織布テープ工法による天端部の充填性を評価する方法として、以下の2種類で検証した。なお、試験施工ケースは、不織布テープ無しが2ブロック、テープ有りを4ブロックとした。

(1) 充填検知センサーによる充填状況の確認

既設隅部における充填状況の経時変化を図-4に示す。4カ所設置した充填センサーのうち、コンクリートが1カ所に接触した時刻を0とし、全てに接触した時点が充填率100%とした。テープの有無に関わらず、既設隅部は充填を確認したが、テープを適用することで、スムーズに充填させることができた。

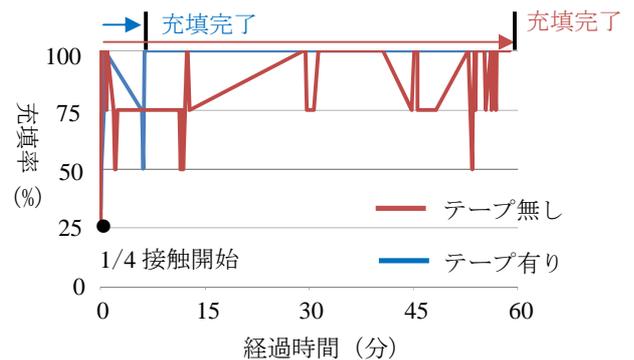


図-4 充填状況の経時変化 (既設隅部)

(2) 不織布テープによる排水量の確認

背面空洞の発生原因とされるブリーディング水を不織布テープにより排出できるか確認した。妻側および既設側からの排水状況を写真-5に、また、テープの有無における平均排水量の関係を図-5に示す。同図から、テープ無しの平均排水量は0.1Lに対し、テープ有りは4.1Lである。したがって、不織布テープ工法により、約40倍の排水効果を示した。



写真-5 妻側および既設側からの排水状況

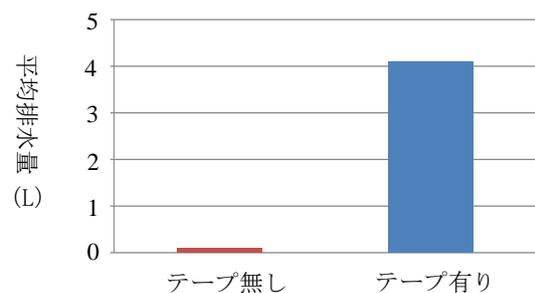


図-5 不織布テープの有無における排水量

3. まとめ

不織布テープ工法を適用することで、空洞が発生しやすい箇所でのスムーズな充填性が確保でき、ブリーディング水が確実に排水されることが確認された。不織布テープ工法は、従来技術に比べ施工が容易で、かつ経済的であり、多くのトンネルで適用されることが望まれる。

参考文献

- 1) 四宮ほか:不織布テープによるコンクリート充填向上工法の検討(その2),土木学会全国大会,2016,(投稿中)