

トンネル監視員通路縦壁補修「U+ウォール®工法」試験施工報告

西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社
株式会社キーマン 東京支社
西日本高速道路株式会社 米子高速道路事務所
太平洋セメント株式会社

正会員 ○大田 一成
山口 義彦
吉川 貴信
正会員 石田 征男

1. はじめに

トンネル監視員通路縦壁について、変状劣化が塩害¹⁾で進行しており補修が必要になってきている。その補修方法として縦壁に超高強度繊維補強コンクリートパネル（以下、UFCパネル）を用いる補修工法「U+ウォール®工法」を採用した。これについて、実物大試験で検証²⁾を実施し工法の有効性を確認して、今回試験施工として西日本高速道路(株)米子高速道路事務所にて実施された。試験施工は、米子自動車道 摺鉢山トンネル（下り線）の入口から約 1,300m までを本工法で実施した。本報告は、今回の試験施工での工夫点や課題、問題点について明確にし、今後の施工や設計に反映させるものである。

2. 工法概要

本工法の概要は、図-1 に示すようにUFCパネルを埋設型枠として用いて、無収縮モルタルを注入して一体化させて補修する工法である。これは、UFCパネルの性能に

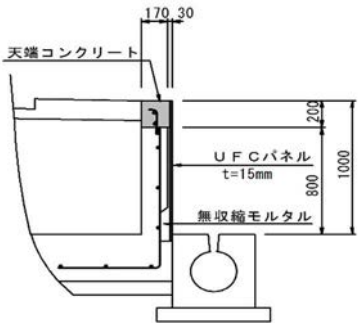


図-1 施工標準断面

より（表-1）劣化因子の浸透量を大幅に低減し、軽量で施工性も良く、耐塩害性、施工性、維持管理性に優れ再劣化の防止を図っている。

また、現場打ちコンクリートと比較して縦壁前面に設置する仮設材は簡易仮設であり、車線規制については日々開放することが可能で、施工性は良好である。なお、施工前後については写真-1 に、パネルの設置状況を写真-2 に示す。

3. 施工時の工夫点

1) 無収縮モルタル充填工

無収縮モルタル充填工は、実物大試験検証で 2 層打ちとしていた。今回の試験施工では、モルタルの確実な充填のために 3 層打ちとして施工した。これは、図-1 に示したようにUFCパネル建込等のために、縦壁下部を t=50mm ハツリを実施した箇所について先行で注入する

表-1 UFCパネル材料特性

項目	特性値ほか
補強繊維混入率 (vol.%)	鋼繊維 2 (2 以上)
圧縮強度 (N/mm ²)	180 (150 以上)
引張強度 (N/mm ²)	8.8 (5 以上)
ひび割れ強度 (N/mm ²)	8.0 (4 以上)
弾性係数 (kN/mm ²)	50
付着層	凸タイプ t=5mm
単位重量 (kg/m ³)	2,550

※()内は規格値³⁾を示す

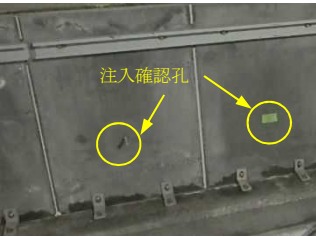


(施工前)

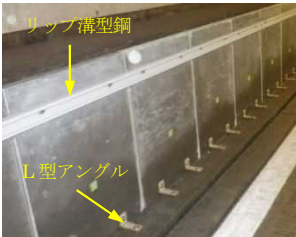


(施工後)

写真-1 施工前後比較



(確認孔)



(簡易仮設による建込)

写真-2 パネル及び設置状況

キーワード 監視員通路縦壁, 試験施工, U+ウォール工法, 施工性能

連絡先 〒733-0037 広島市西区西観音町 2-1 西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社 TEL082-532-1437 FAX082-532-8055

ことで、足元の固定と注入時の空隙をなくすことを目的として実施した。なお、多層打ち時の課題として注入高さの確認方法が問題となった。対策として設置するUFCパネルに注入確認孔を設置し注入高さを確認することができた。これについては、今後の設計に反映し標準パターンとする。

2)天端コンクリート撤去工

天端コンクリートについては、損傷が大きい天端から200mm までを撤去し、新設コンクリートを再構築で施工した。

今回の施工では、撤去時にコンクリートを小割等にして搬出するのではなく、施工性や環境性を考慮して2.5m サイズで切り出して、ユニック車両で吊上げ、積込、搬出する工夫を行った。これにより、小割時に発生する粉塵をなくすことができ、作業員の環境改善、一般交通車両に対する不快さを低減できた。これについては、今後の設計の施工計画に反映させる。なお、コンクリートシールが設計値より小さい箇所が多くあったので、設計時の施工申し送り事項等に注記することも行う。



写真-3 天端コンクリート撤去状況

4. 施工時の課題、問題点

今回の試験施工において、施工時の課題、問題点があり、将来的に対応を検討すべき項目があった。それらの課題、問題点は次のとおりである。

- (1)UFCパネル割付による調整箇所の施工
- (2)タイル撤去、劣化部除去の施工時間
- (3)非常駐車帯設置部の曲線部の施工
- (4)重交通区間の施工時間

(1)～(3)の対応については、表-2 に示す対応をおこなった。(4)については、規制時間等で施工時間が十分に確保できない場合などが想定されるため、無収縮モルタルの超速硬タイプへ変更するなどの検討しておくことが必要である。なお、超速硬型の問題点については実物大試験などで確認をしていくことにする。

5. まとめ

本試験施工での工夫点については、今後の設計・施工に反映をさせてブラッシュアップをしていきたい。最後に、今回の試験施工にあたり、NEXCO 中国支社及び米子高速道路事務所には、見学会の開催等でお世話になったことに謝礼を申し上げます。

参考文献

1) 土木学会：第 73 回年次学術講演会「V-622 トンネル監視員通路の塩害劣化の現状と評価」(山内健利他) P1243-P1244

2) 日本コンクリート工学会：コンクリート工学会年次大会（2019）
「Vol. 41 トンネル監視員通路縦壁補修（埋設型枠工法）の実物大試験体によるモルタル充填性に関する実験的検討」（山内健利他）
P1313-P1318

3) 土木学会：超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案），
2014.8

表-2 課題、問題点の対応方法

問題点	今回の対応	今後の対応	施工状況	
調整箇所の施工	無収縮モルタル充填時に型枠設置で現打ち対応	2～3種類の調整パネルを適用して現打ち箇所を極力なくす		
タイル撤去・劣化部除去の施工時間	今回は時間を要してチッパーで施工	ウォータージェット工法との比較検討していく必要有		
曲線部の施工	1種類の調整パネルと現打ちで対応	2～3種類の調整パネルを適用して現打ち箇所を極力なくす		