

## グラウンドアンカー付きの劣化した吹付のり枠の補修事例

日特建設株式会社 正会員 ○田中 聡之, 正会員 西田 昂平, 正会員 窪塚 大輔  
芳賀興業株式会社 岡田 直人

### 1. はじめに

高度経済成長期に建設され、劣化が進行している橋梁やトンネルなどの社会資本は、維持管理を実施して長寿命化を図ることが重要となっている。これは、切土のり面の保護構造物である吹付のり枠にも当てはまり、維持管理を実施して性能や機能を保つことが求められている。

グラウンドアンカー無しの劣化した吹付のり枠の場合、対象の風化地盤に対する抑止効果を確保できれば、のり枠の抑止効果をロックボルトに期待するなど、のり枠の構造を変えて補修することで対応が可能である。しかし、グラウンドアンカー付きの劣化した吹付のり枠の場合、グラウンドアンカーの受圧構造物としての機能があるため、補修によってこの機能・構造が変わらないように、既存のコンクリート構造物に対するのと同様な補修方法を適用する必要がある。このような補修方法はこれまで実績がなく、定まった手法も無い状況であった。近年、その補修方法の検討や実験が行われており<sup>※1</sup>、今回、それらの検討や実験で得た知見を踏まえ実現場に適用を図った、本稿では、実現場で実施した吹付のり枠の補修工法について報告する。

### 2. 実施補修工

#### 2.1 現場概要

本補修を実施した現場は、福島県いわき市の四時ダム右岸法面にあるグラウンドアンカー付き吹付のり枠で、施工完了から40年以上経過していた。対象の吹付のり枠の概要は表1の通りである。また吹付のり枠の劣化状況を写真1に示す。エフロッセンスを伴うひび割れや、モルタルの浮きや剥落が見受けられる。

表1 吹付のり枠概要

のり枠仕様	W500×3700×3000
アンカー仕様	SEEE F-200
法面規模	L=122m H=55m A=3,870m <sup>2</sup>
施工年	1977年4月～1978年12月
経過年数	約45年



写真1 吹付のり枠劣化状況 左：遠景 右：近景

#### 2.2 実施内容

補修方法を検討するために吹付のり枠の調査を実施した。調査内容は、吹付のり枠の外観調査とコアを採取しての圧縮強度試験・中性化試験・ひび割れ深さ計測である。調査の結果、ひび割れによるのり枠の機能低下は無く、表層剥離による梁の機能低下があると判断された。これにより、梁の機能回復として断面修復工を、のり枠の表面の補修として表面被覆工の適用が計画された。グラウンドアンカーはリフトオフ試験の結果概ね健全であった。

断面修復工は3層構造であり、劣化部をはつり取った後、プライマー・接着剤の順に塗布し、断面修復材を吹き付けて表面をコテ等で平坦に均した。劣化部除去時に梁内部の鉄筋が露出した場合は、防錆剤を塗布して対応した。使用した材料の概要を表2に示す。また、図1に作業状況と施工フローを示す。

表2 断面修復工使用材料

材料名	成分	塗布方法
プライマー	エポキシ樹脂 (2液混合)	刷毛, ローラー
接着剤	エポキシ樹脂 (2液混合)	刷毛, ローラー
断面修復材	アクリル系 ポリマーセメントモルタル	吹付, コテ当て

キーワード 吹付のり枠, 補修・補強, 断面修復工, 表面被覆工

連絡先 〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-10-6 Daiwa 東日本橋ビル5階 日特建設株式会社技術開発本部 TEL 03-5645-5115



図 1 断面修復工フロー図

断面修復工終了後、断面修復箇所を除く劣化度の低い箇所の高圧洗浄を行い、吹付のり枠全体の表面被覆工を行った。表面被覆材は無溶剤型エポキシ炭化水素樹脂塗料を採用し、2層塗布を行っている。

### 3. 品質試験

本断面修復工に要求される付着強度は  $1.5\text{N}/\text{mm}^2$  以上である<sup>※2</sup>。そこで本現場にて建研式接着強度試験 (JSCE-E545 準用) を実施した。実施した試験ケースは、①母材面、②プライマー塗布面、③プライマー無し断面修復面、④通常断面修復面の4種類で、各ケース5サンプルずつを一つの梁内で採取した (写真2)。試験は  $40\text{mm} \times 40\text{mm}$  のフィラーアタッチメントを試験体表面に接着し、その周囲に母材と断面修復材の付着面から  $10\text{mm}$  程度の深さ (JSCE-K 561-2003 参考) となるように、ディスクグラインダーを用いて切れ込みを入れ、試験を実施した (図2)。写真3に試験状況を示す。

### 4. 試験結果

それぞれの平均付着強度と破壊形態を表3に示す。小さい差ではあるが、プライマーを塗布した方が付着強度試験の結果が高いことがわかった。また、ケース③・④の結果より、断面修復材に要求される付着強度を満たしていることが確認できた。

今回使用したプライマーの目的は、ブレーカー等でののはつり作業で母材に生じる微細なひび割れに対して、プライマーを浸透させることで一体性を高めるためである。この結果から、吹付のようなやや緻密性の低い構造物に対してはプライマーの塗布による効果が高いことが考えられる。

### 5. まとめ

今回、グラウンドアンカー付き吹付のり枠の補修を、既往の補修補強技術を組み合わせた手法を用いて実施した。写真4のように外観の回復ができ、付着強度も管理値以上を確保できていることが確認できた。適用性の確認ができたので、補修方法として普及させていきたい。また、今回の施工で施工方法に課題も見つかったため、今後増えてくる吹付のり枠の補修・補強工事に向けて、改善を進めていく所存である。

### 参考文献

※1 窪塚大輔, 宇次原雅之 凍害により劣化した吹付のり枠の補修の考え方と原位置補修試験 土木学会第72回年次学術講演会 p1261-1262 2017年

※2 東日本・中日本・西日本高速道路(株) 構造物施工管理要領 令和元年7月 2019年

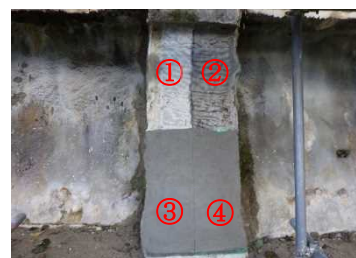


写真 2 試験体状況

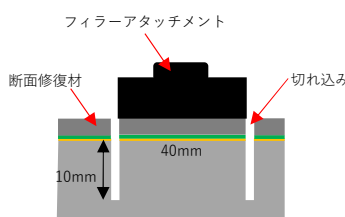


図 2 試験断面図



写真 3 試験状況

表 3 付着強度試験結果

試験ケース	平均付着強度	破壊形態
①母材面	$0.90\text{N}/\text{mm}^2$	母材破壊
②プライマー塗布面	$1.08\text{N}/\text{mm}^2$	母材破壊
③プライマー無し断面修復面	$1.53\text{N}/\text{mm}^2$	母材破壊
④通常断面修復面	$1.58\text{N}/\text{mm}^2$	母材破壊



写真 4 施工前後全景比較写真