

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

日特建設株式会社 正会員 ○窪塚 大輔, 正会員 宇次原 雅之

1. はじめに

近年、老朽化に伴う社会資本の劣化が問題となっており、橋梁やトンネルなどの構造物においては、効率的に維持管理を行っていくため、予防保全的な維持管理手法の検討が進められている。のり面構造物においても同様で、老朽化が進行した構造物が増加しており、今後、予防保全的な維持管理の検討が必要不可欠となると考える。

のり面構造物の一つである吹付のり枠では、寒冷地においては梁部が凍害により劣化し著しく変状しているケースがみられる。吹付のり枠は、適用目的により要求される機能が異なるため、凍害により劣化した吹付のり枠を補修するには、要求される機能を考慮して補修方法を決定する必要がある。しかしながら、これまでに凍害により劣化した吹付のり枠を補修した事例は少なく、また、定まった補修方法なども示されていない。

本稿では、劣化した吹付のり枠の補修方法の考え方を示すとともに、原位置で実施した補修試験の結果について報告する。

2. 凍害により劣化した吹付のり枠の補修方法の考え方

(1) 凍害により劣化した吹付のり枠

寒冷地、また温暖地でも山岳部の吹付のり枠では、凍害が発生しやすい環境、水の供給、施工の品質要因が組み合わさった場合に、凍害に伴う変状が多数発生している場合が多い。また、吹付のり枠の施工では、凍害を抑制するためにモルタルやコンクリートにAE剤を混入するなどの対策はほとんど実施されていない



写真-1 凍害により劣化した吹付のり枠

ことも要因の一つであると考えられる。凍害により劣化した吹付のり枠の事例を写真-1に示す。

(2) 吹付のり枠に要求される機能別の補修の検討

凍害により劣化した吹付のり枠の補修目的は、劣化した部分の除去と機能の回復にある。補修方法としては、一般的な構造物と同様に、劣化部を取り換える対策が最も有効であると考えられる¹⁾。

その一方で、凍害により劣化した吹付のり枠の補修は、地山補強土工やグラウンドアンカー工などの抑止工を併用しているか否かにより採用する補修方法が異なるものとする。抑止工を併用していない吹付のり枠に要求される機能は、表層崩壊の防止や岩盤の剥離防止であり、吹付のり枠自体が抑止工としての機能を發揮している。そのため補修では、劣化部を取り換える対策の他に、抑止効果を代替工法で補うことも可能であると考えられる。極端な例ではあるが、劣化部の修復は施さず吹付のり枠の抑止効果を地山補強土工に置き換える方法がこれに該当する。のり面上での劣化部の取り換え作業を安全面や経済面などを踏まえ検討すると、こうした代替対策の方が有効である場合もある。ただし、材料の剥落対策（防護網等）が必要となる。

抑止工を併用している吹付のり枠に要求される機能は、抑止工の支承構造物としての機能である。このため抑止工を併用している吹付のり枠で、支承構造物としての機能、構造を回復させることに主眼をおいて補修を行う必要がある。

キーワード 凍害, 吹付のり枠, 補修, 抑止工, 予防保全

連絡先 〒103-0004 東京都中央区東日本橋 3-10-6 日特建設株式会社技術本部 TEL 03-5645-5115

3. 支承構造物としての吹付のり枠の原位置補修試験

(1) 試験対象の吹付のり枠

抑止工の支承構造物としての機能、構造を回復・保持させる補修方法としては、一般的な構造物の補修方法と同様に、劣化部を取り換える対策が有効であると考えられる。しかしながら、そのような補修方法を吹付のり枠に適用した事例は少なく、適用性評価なども実施されていない。そこで、凍害により劣化した吹付のり枠に、劣化部を取り換える対策を試験的に実施した。試験を行った吹付のり枠を写真-2に示す。なお、試験対象とした吹付のり枠は抑止工を併用していないが、抑止工を併用しているものとして取り扱い試験を行った。



写真-2 試験対象の吹付のり枠

試験前の吹付のり枠の劣化状況は、梁部においては全体的にスケーリングにより断面が欠損し深いところでは5cm以上のところもあり、主鉄筋が露出しているところも確認された。枠内部においては一部にスケーリングが確認できる程度で、凍害による変状は軽微であった。試験対象のり枠は南西向きであり日当たりも良いことから、凍害を受け易い環境であると推測された。

(2) 補修手順

補修は、図-1に示すフローで実施し、実施時期は平成28年8月である。劣化部はつりにおいては、断面修復の修復厚さが1cm以上確保できるように実施した。断面補修の詳細工程は、主鉄筋が露出している箇所において鉄筋研磨後に防錆処理を施し、その後、補修対象面全体にプライマーを塗布した後、断面修復材による修復を実施した。

抑止工を併用した吹付のり枠は、のり面構造物の中においては重要度が高く予防保全的な対策も視野に入れた維持管理が必要になると考える。そこで、凍害を予防保全的に抑制するには、水分の供給を断ち、モルタルやコンクリートの飽水度を低減することが有効であることから、表面被覆(350 μm /層の2層塗布)を実施した(写真3)。主な材料の仕様は、断面修復材は無収縮特殊ポリマー系、表面被覆材は無溶剤型湿潤面対応エポキシ炭化水素樹脂のものを使用した。

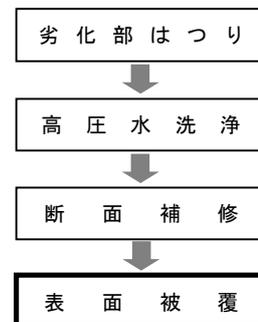


図-1 補修手順フロー

(3) 適用性の評価

実施作業において、著しく作業性が劣ると評価される要素はなかった。しかしながら、材料をのり面の高所へ運ぶ荷役作業が大きな負担となり適用する際の検討事項となると考えられる。作業性の評価に関連するものとして、はつり作業時、どの程度深部まで劣化部を除去するかの判断を求められるケースが何度かあった。施工後4カ月経過した平成28年12月に経過観察を行ったが、大きな変状等は認められなかった。



写真-3 補修試験

4. まとめと今後の課題

凍害により劣化した吹付のり枠の補修においても、一般的な構造物に適用している劣化部を取り換える方法の適用が可能であると考えられる。今後の課題として、劣化部の評価方法の確立、また補修後の耐久性の評価が必要と考えられ、今後も検討を進める考えである。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書[維持管理編]2013年制定，2013