

寒冷地における表面被覆工法の補修効果の追跡調査

Follow-up Survey of the Repair Effect of Surface Coating Methods in Cold Regions

○石神暁郎^{※1} 河合正憲^{※1} 緒方英彦^{※2}

ISHIGAMI Akio, KAWAI Masanori and OGATA Hidehiko

1. はじめに

寒冷地に位置する開水路では、近年、コンクリートの凍害を主たる対象とした種々の表面被覆工法を用いた補修が行われている。凍害はコンクリートの力学的特性を低下させる劣化現象であり、補修後の再劣化の程度やそれに対する再補修の可否の判断は極めて重要となる。本研究では、北海道内の開水路において、表面被覆工法による補修後約10年が経過した試験施工区間より採取した試験体を用いて、水理・構造性能を対象とした補修効果の追跡調査を行った。本報では、調査結果の概要について報告する。

2. 調査方法

調査は、北海道上川地方に位置するK幹線用水路に敷設された3種類の表面被覆工法(**Fig. 1**)を対象として行った。当該試験施工区間はS47年度に造成されたRC現場打ちフリーム水路で、試験施工はH18年度に実施されている。試験体は、施工後11年が経過したH29年度に、凍害において日射の影響を受け易い南側に面した右岸側より壁体ごと採取し、寒地土木研究所内にて5年以上保管したものを用いた。

本調査では、水理性能に関して粗度係数¹⁾を、構造性能に関してはコンクリートの中酸化深さ(JIS A 1152 準拠)、圧縮強度および静弾性係数(JIS A 1107, 1149 準拠)、表面からの深さ毎の超音波伝播速度、細孔径分布(水銀圧入法)を測定した。

3. 調査結果および考察

粗度係数の測定結果を**Fig. 2**に示す。コンクリートの粗骨材が露出する無施工に対し、表面被覆工法が敷設された試験体では粗度係数 n は低くなった。また、無機系では細骨材や短繊維の露出が見られるのに対して、有機系、パネル系では変状は上塗材における微細なひび割れや膨れの発生に留まっており、水路の水理性能に結び付く通水性も極めて良好に保持されることが分かった。

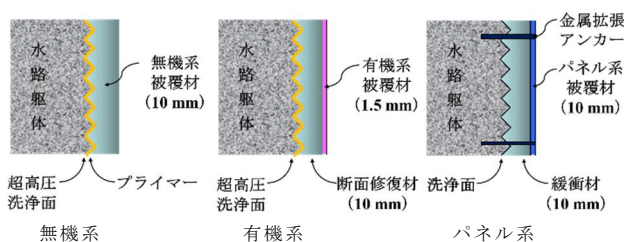


Fig. 1 表面被覆工法の概要
Surface coating methods overview

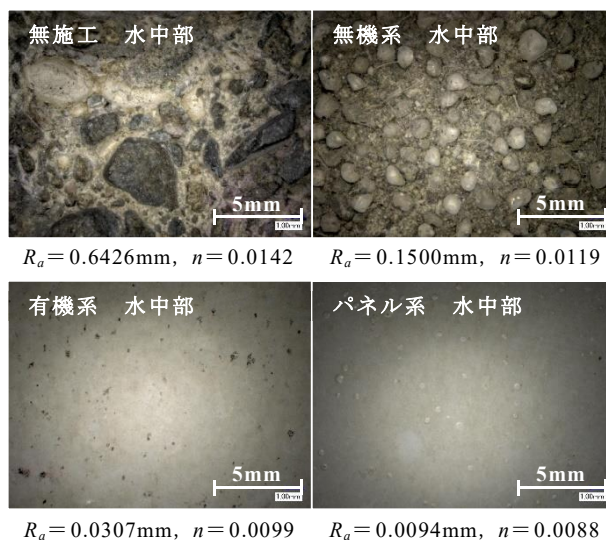


Fig. 2 粗度係数の測定結果
Coefficient of roughness

※1 国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI

※2 鳥取大学大学院 United Graduate School of Agricultural Sciences, Tottori University

コンクリート開水路、表面被覆工法、補修効果

圧縮強度および静弾性係数の測定結果を **Fig. 3** に示す。圧縮強度に比べて静弾性係数は総じて低く、凍害劣化を生じたコンクリートに特有の傾向²⁾が見られる一方で、施工の有無や表面被覆工法による差異は明確には認められなかった。このことから、水路の構造性能に直結する力学的特性は必ずしも保持されないものと考えられる。

表面からの深さ毎の超音波伝播速度の測定結果を **Fig. 4** に示す。超音波伝播速度は総じて低く、また外気に曝され易い表面や背面に近いほど低くなりさらに気中部<干満部<水中部の順で低くなる傾向が見られた。一方、表面近傍では施工の有無や工法による差異が認められた。無施工では気中部が低いのに対し、無機系では全ての部位が同程度となった。有機系では干満部と水中部が高く、パネル系では気中部と水中部が高くなる傾向が確認された。

細孔径分布の測定結果を **Fig. 5** に示す。細孔量は総じて気中部>干満部>水中部の順で多くなる傾向が見られ、補修の有無による差異、工法による差異も認められた。各表面被覆工法ともに施工後も凍結融解の影響を受け、また、その影響の受け方においても工法による差異があるものと推察される。

4. おわりに

本調査の結果、水理性能の回復・向上は効果的に図られるものの、構造性能の回復・向上は必ずしも図られない場合があること、また、補修後のコンクリートにおける摩耗や凍害の機構、即ち再劣化の機構は表面被覆工法毎に異なる可能性があることが分かった。今後は、寒冷地における補修効果の追跡調査を継続実施するとともに、調査結果の活用方法について検討を加える予定である。

参考文献 1) 農林水産省農村振興局整備部設計課：農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル【開水路編】，pp.289～292，2023. 2) 石神暁郎，西田真弓，蒔苗英孝，佐藤 智，周藤将司，緒方英彦：寒冷地の劣化特性に対応したコンクリート施設機能診断手法，水土の知 86(6)，pp.27～30，2018.

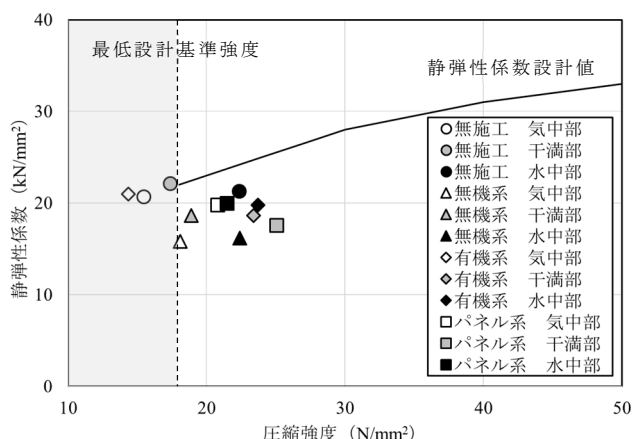


Fig. 3 圧縮強度および静弾性係数の測定結果
Compressive strength and static elastic modulus

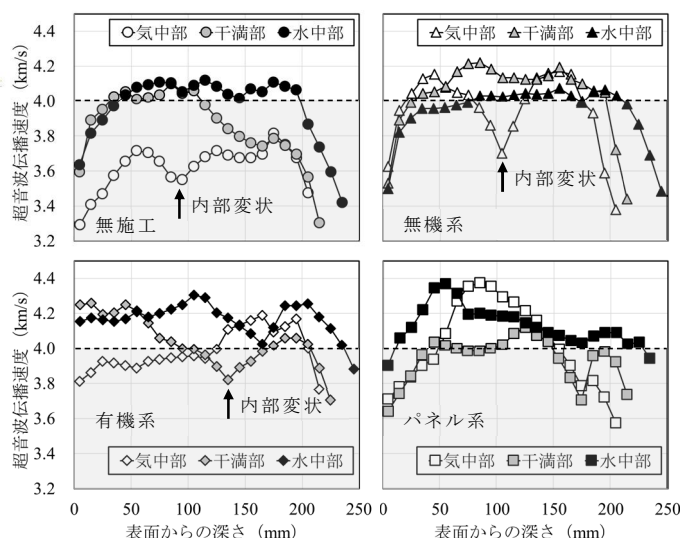


Fig. 4 表面からの深さ毎の超音波伝播速度の測定結果
Ultrasonic propagation velocity at each depth from the surface

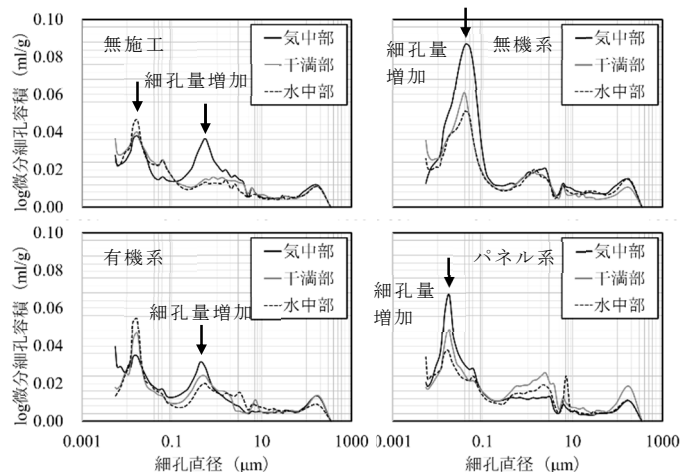


Fig. 5 細孔径分布の測定結果
Pore size distribution