

# 積雪寒冷地における農業用コンクリート水路の表面補修技術の開発

## 研究の背景と目的

北海道道内の農業用コンクリート水路の中には築造後数十年を経て老朽化が進み、補修・改修等を必要とするものが増えてきています。近年の建設コストの抑制や廃棄物の発生に伴う環境負荷の低減に対する社会的要請を受け、更新を行わず補修等によって施設を長寿命化する技術の確立が急務となっています。

温暖な地域では既に各種の補修技術が開発され施工実績も多いのですが、北海道のような積雪寒冷地で適用可能な補修技術は確立されていません。特にコンクリート開水路は厳しい環境にさらされ、また、補修対象となる面積が膨大となることから、有効な補修技術の確立が強く望まれています。また、補修技術の確立に際しては、補修材料や補修工法自体の開発もさることながら、それらの補修技術を評価する手法の開発も必要となります。



冬期間のコンクリート開水路

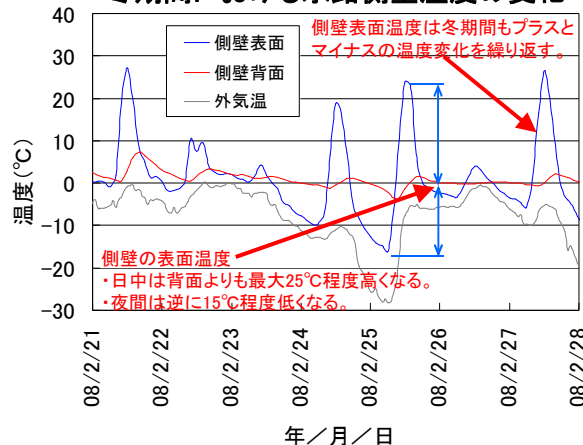
## 積雪寒冷地の農業用コンクリート水路における表面補修後の変状

凍害を対象とした表面被覆材の要求性能には、凍結融解抵抗性、防水性(遮水性)一体性などが挙げられ、表面被覆材は標準化・規定化された各試験方法を用いて評価されています。しかし、既往の試験方法は、道路施設や鉄道施設などのコンクリート構造物を対象としたものであり、必ずしも農業用コンクリート水路の実情に適するものではありません。

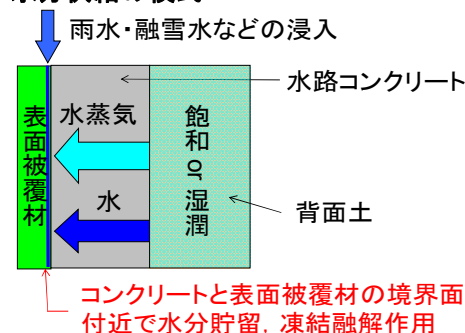
農業用コンクリート水路では、側壁の背面土からの水分供給がコンクリートと表面被覆材の境界面付近にまで達することが考えられます。外気温がほとんど0°C以下の冬期間であっても水路側壁の表面温度は正負の温度変化を繰り返します。そのためコンクリートと表面被覆材の境界面付近において凍結融解作用が生じるものと考えられます。

既往の試験方法により評価された表面被覆材の施工では、補修後早期に「膨れ」「ひび割れ」「剥離」などの変状を生じる事例が散見されています。

## 冬期間における水路側壁温度の変化



## 水分供給の模式



## 表面補修後の変状

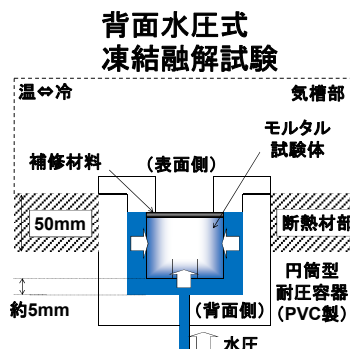
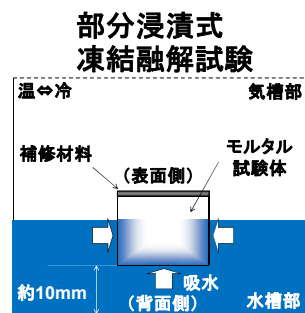
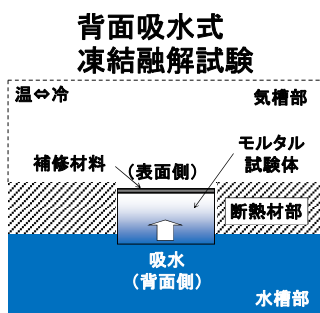


## 現場条件を反映させた補修技術の評価手法

寒地土木研究所では、積雪寒冷地特有の環境の中で生じる凍結融解作用に対するコンクリート表面補修技術の評価する手法の開発を進めています。

供試体の背面・側面から供試体に吸水させて、その表面側(補修材料側)からのみ温度を変化させることで、現場での状況に近い条件を与えた凍結融解試験を行うことにより積雪寒冷地に適正な補修技術の評価を行っています。

併せて、積雪寒冷地に適したコンクリート開水路補修技術の開発にも取り組んでいます。



## 背面吸水式凍結融解試験機



## 凍結融解試験後の状況



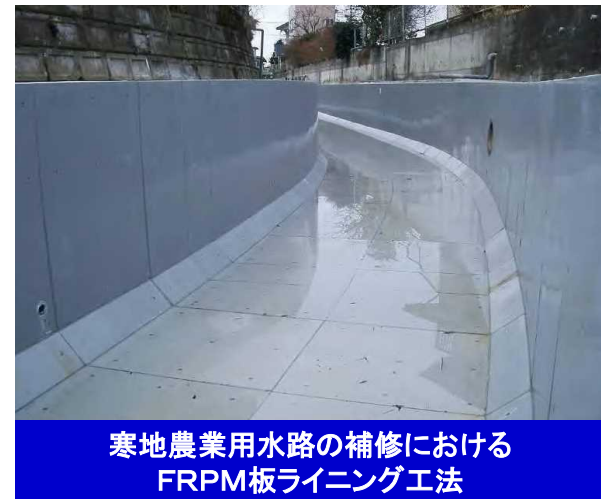
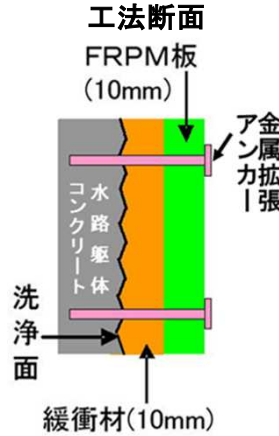
# 寒地農業用水路の補修におけるFRPM板ライニング工法

## 開発の経緯

温暖な地域における農業用水路の補修では、樹脂系、セメント系、パネル系等の各種表面被覆材を用いた様々な性能を有する表面被覆工法が適用されています。

しかしながら、寒冷な地域における補修では、温暖な地域において必要とされる性能に加え、凍結融解に抵抗する性能やより優れた施工性能が求められます。

水利基盤チームでは、(株)栗本鐵工所と共同で、温暖な地域で適用されているパネル系の表面被覆工法であるFRPM板ライニング工法について改良を進め、FRPM板と水路躯体コンクリートとの間に緩衝材を配置する新たな表面被覆工法を開発しました。

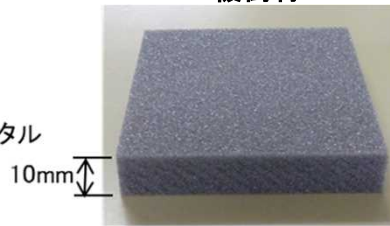


寒地農業用水路の補修におけるFRPM板ライニング工法

## FRPM板



## 緩衝材



## 工法の概要

老朽化した農業用コンクリート水路の内面に発砲ポリエチレンの緩衝材を挟んで、FRPM板をアンカーボルトで水路躯体コンクリートに固定する表面被覆工法です。

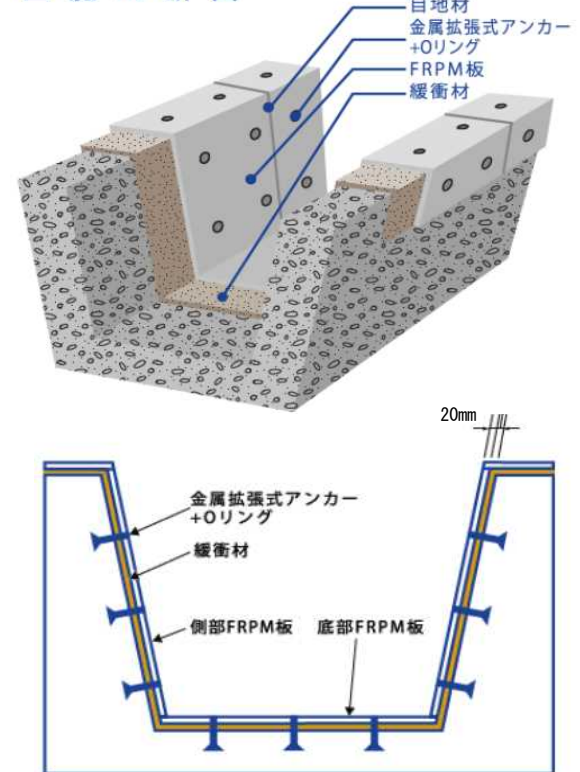
水路躯体コンクリートとFRPM板の間に滞留した水分が凍結融解を繰り返しても、その負荷を緩衝材が吸収することで凍結融解に対する抵抗性を高めることができます。

FRPM板には、板の表面にFRPM層、中間部に樹脂モルタル層を配したサンドイッチ構造のプレス成形板を使用しており、高強度、高耐久を実現します。また、優れた水理特性（粗度係数：0.012）により水路の水利用性能が確保できます。

アンカーボルトには、施工性に優れ、かつ高耐食性を有する芯棒打込み式金属拡張式アンカー（所要アンカー引抜き強度：7.6kN/本）を使用しており、水路躯体コンクリートとの一体化を図ることができます。

目地材には、耐候性、引張接着性、柔軟性、施工性に優れた一成分湿気硬化型ウレタン系シーリング材を使用しています。

## 施工断面



## 工法の特徴

### ■凍結融解抵抗性

緩衝材とFRPM板を被覆することにより、水路躯体コンクリートの凍結融解の発生を抑制することができます。

### ■漏水防止効果

FRPM板の突合せ部に、耐久性に優れた目地材をシーリングすることで止水効果があります。

### ■水路表面の再構築

水路表面をFRPM板で被覆することにより、既設構造物の機能が維持されます。

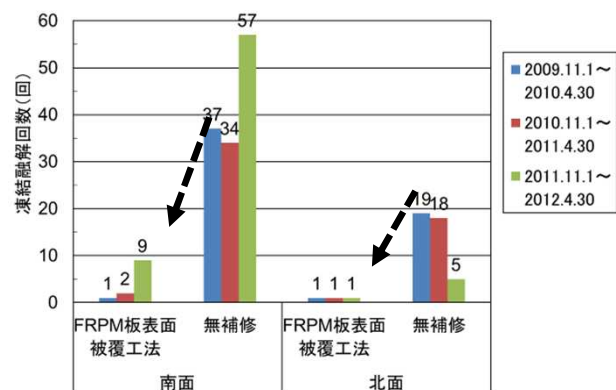
### ■施工性が良く、経済性に優れる

特殊な機械や作業を必要としないため施工が容易で、工期短縮によるコスト削減を図ることができます。

### ■環境に優しい

既設の水路を取り壊さない工法なので、産業廃棄物の発生を抑制することができます。

## FRPM板で補修した場合と無補修の場合のコンクリート水路躯体の凍結融解回数



特許番号—特許第4576636号