

## 1. はじめに

コンクリート製水路の補修方法が各種提案されており、その分類方法も種々あるが概ね補修方法は大きく分けて「樹脂ライニング工法」、「パネルライニング工法」、「ポリマーセメントモルタルライニング工法」の3工法であると考えられる。

ポリマーセメントモルタルライニング工法はコンクリートに左官工法によってポリマーセメントモルタルを塗り付ける方法である。左官工法であるため、施工に特別な機械や装置、特殊技能を必要としない工法である。

## 2. ポリマーセメントモルタルライニングによる水路の補修

ポリマーセメントモルタルはセメントとポリマーとの複合したマトリックス（複合相）が形成され、ポリマーがセメントの硬くて脆い性質（脆性）を改善している。この複合相の形成はセメントが硬化する過程においてセメントの水和とポリマーフィルム形成が同時に進行し、ポリマーの網目構造を含む一体化した結合材相が形成される。この結合材相が形成されることによりセメントモルタルの性質が大幅に改善される<sup>1) 2)</sup>。

水路補修のライニング材としてポリマーセメントモルタルを用いることは最適であり、特に接着性、耐磨耗性、吸水性、耐ひび割れ性が優れることにより補修後の水路の耐用年数を大幅に伸ばすことができる。

## 3. NSアグリコート工法

「NS アグリコート工法」は水路コンクリートのライニング専用開発したポリマーセメントモルタル「NS アグリモルタル Hi」（日本化成㈱）と耐アルカリガラス繊維ネット「アグリコートネット」（「TD 5×5」；日本電気硝子㈱）、場合によっては「3J MESH」；サカイ産業㈱）」で構成するポリマーセメントモルタルのライニングを基本骨格としている。その構成を図-1、施工方法を写真-1に示す。

また、水路においては漏水防止のために目地やひび割れ補修も重要であり、「NSアグリコート工法」では変成シリコン系シーリング材「PM-700N」（セメンダイン㈱）を標準としている。

さらに、他にない工法として防藻工法を標準工法の一つとして提案している。この工法は水路において繁殖する藻の発生を軽減する防藻塗料「モルタルコート」（出光テクノファイン㈱）を使用している。

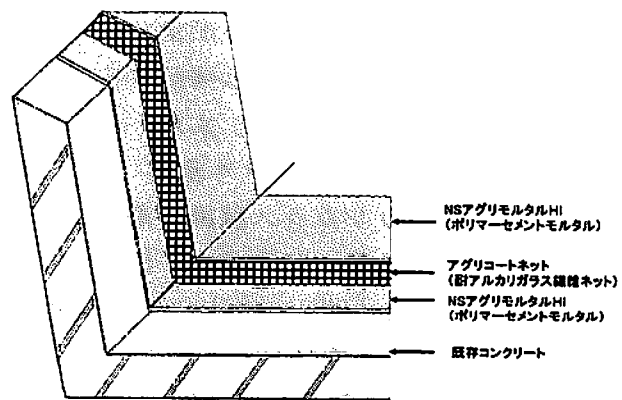


図-1 NSアグリコート工法の構成

### (1) ポリマーセメントモルタル

「NSアグリモルタル Hi」の基本物性を表-1 に示す。水路に用いるポリマーセメントモルタルは、圧縮強さで  $40\text{N/mm}^2$  以上、耐摩耗性  $5\text{g}$  以下の比較的高強度で、しかも長さ変化が  $0.05\%$  以下とほぼ無収縮と言える性能が求められることが多い。「NSアグリモルタル Hi」はこれらの要求品質に適合しているだけでなく、品質性能を施工現場で発揮するために最も必要な『施工性』を重視して設計開発されている。また、「NSアグリモルタル Hi」は、品質管理された製造工場でセメントと珪砂を主原料としたモルタルにアクリル酸エステル系再乳化形粉末樹脂を配合した既製調合ポリマーセメントモルタルである。施工現場において規定量の水で練り混ぜるだけで施工でき、施工現場での品質管理が容易である。



写真-1 NSアグリコート工法の施工

### (2) 耐アルカリガラス繊維ネット

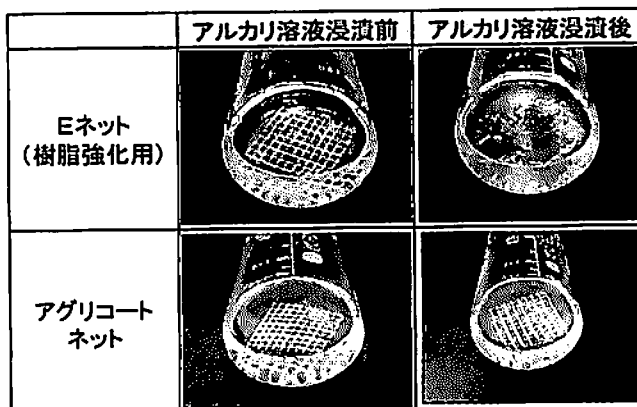
「NSアグリコート工法」には耐アルカリガラス繊維を使用した「アグリコートネット」を採用している。表-2 に樹脂強化用の E ガラスと「アグリコートネット」である「TD5×5」とを  $70^\circ\text{C}$ 、 $10\%$ 水酸化ナトリウム溶液に 100 時間浸漬し、ネットの状態を観察した結果を示す。E ガラスは溶解しネットの形状を保持してないが、「TD5×5」は溶解することなく形状を保持していた。また、セメントモルタルに埋め込み屋外暴露 20 年経過後の耐アルカリガラス繊維を電子顕微鏡で観察した結果においても、溶解や損傷は見られなかった。

ガラス繊維はヤング率が大きく伸びがほとんどないことから、セメントモルタルの補強材料として有用である。「TD5×5」で補強した「アグリモルタル Hi」を写真-2 に示すような引張試験を行い、補強しない場合と比較した結果を図-2 に示す。ポリマーセメントモルタルをガラス繊維

表-1 NSアグリモルタル Hi の基本物性

試験項目	物性値	試験方法	
曲げ強さ	$8.8\text{N/mm}^2$	JIS A 1171(ポリマーセメントモルタルの試験方法)	
圧縮強さ	$55.7\text{N/mm}^2$		
長さ変化率	$0.044\%$		
接合強さ	初摺時	$2.0\text{N/mm}^2$	JHS418(断面修復材料品質規格試験方法)
	耐久性	$2.4\text{N/mm}^2$	
	湿潤時	$2.2\text{N/mm}^2$	
磨耗量	$4\text{g}$	JIS K 7204(磨耗輪によるプラスチックの磨耗試験)	
透水量	$1.9\text{g}$	JIS A 1404(建築用セメント防水剤の試験方法)	

表-2 TD5×5の耐アルカリ性



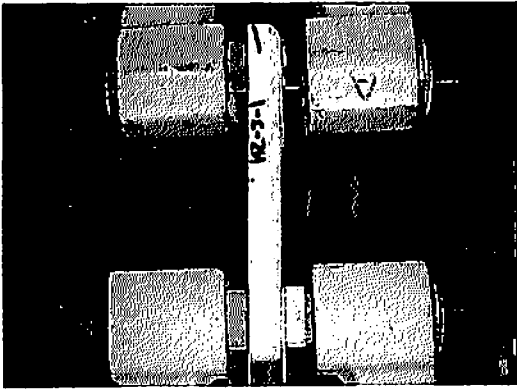


写真-2 引張試験

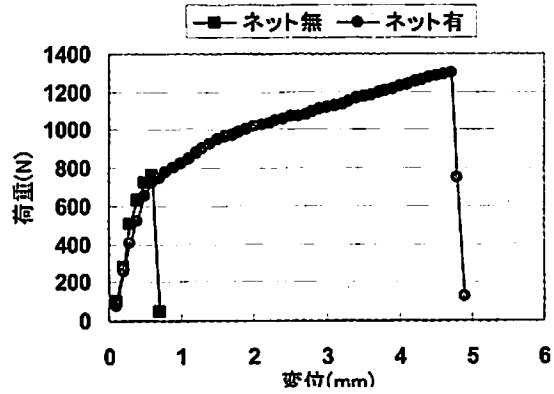


図-2 引張試験結果

ネットで補強していない場合は、平均最大荷重 688N、変位 0.5mm で破断しているが、ガラス繊維ネットで補強している場合は、平均最大荷重 1260N、変位 5.1mm で破断しており、ガラス繊維ネットで補強なしに比べ最大荷重で約 2 倍、変位は約 10 倍であり大きな補強効果を示している。

### (3) 防藻剤

「NS アグリコート工法」の標準工法のひとつとして、安全性が高く地球環境にも優しい抗菌・防かび・防藻剤「コーキンマスター」を利用した防藻工法を提案している。施工方法としては、「NS アグリモルタル Hi」硬化後に施工する塗料・コーティング剤「モルタルコート」の施工を標準としている。写真-3 に防藻剤施工後 1 年経過した現場の施工効果の比較を示す。

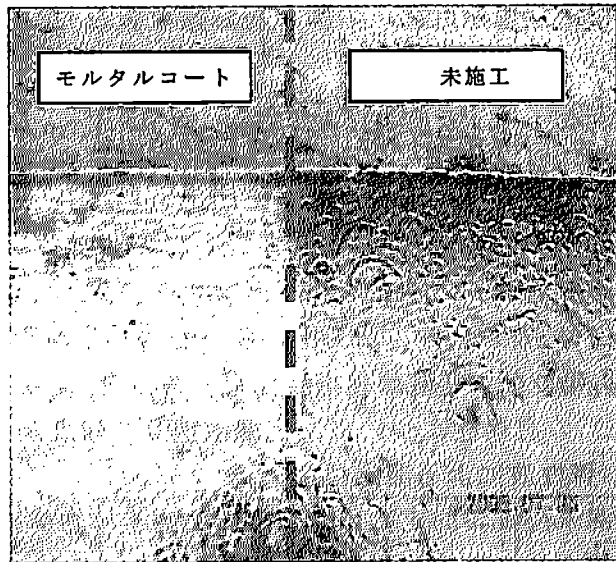


写真-3 防藻剤施工効果の比較

## 4. おわりに

農業用水路の機能を長期間保持するためには適切な時期に適切な補修方法で補修する必要がある。耐アルカリガラス繊維ネットで補強したポリマーセメントモルタルによるライニング補修は、供用年数を効率的に延長させる方法として有効であり、結果としてライフサイクルコストを低減できるものである。

## 5. 参考文献

- 1) 大濱ら、よくわかる「ポリマーセメントコンクリート / ポリマーコンクリート」の基本と応用、株式会社建築技術(2007)
- 2) 大濱、講座「特殊な材料を用いたコンクリート (その 22) V-1 ポリマー混和剤」、コンクリート工学 Vol. 25、No. 12、pp. 75-88(1987)