

ポリマーセメントモルタルによるコンクリート水路の断面修復工法の開発 Section Restoration Method of Concrete Canal Using Polymer Cement Mortar

渡嘉敷勝¹ 石神暁郎² 高橋 晃³ 増川 晋¹ 森 充広¹

M.Tokashiki, A.Ishigami, A.Takahashi, S.Masukawa, M.Mori

1. はじめに

農業用コンクリート水路では、躯体自体の強度は健全に保持されているものの、通水表面においてモルタルが選択的に摩耗し、表面に生じた凹凸の影響により、水理機能が低下している事例がみられる (Fig.1)。また、摩耗の進行により局所的な侵食が生じ、躯体の断面欠損に至り構造機能が低下している事例や、漏水により水利機能が低下している事例もみられる (Fig.2)。

筆者らは、特殊ポリマーセメントモルタルを活用した、摩耗による種々の欠損・劣化状態への適用が可能な、コンクリート水路の断面修復工法を開発している。本稿では、本工法の概要を示す。

2. 断面修復工法の概要

本工法は、高圧水洗浄などにより既設躯体表面の脆弱(劣化)層を除去し、断面修復用プライマーを塗布後、断面修復材(特殊ポリマーセメントモルタル)を、吹付けまたは左官仕上げにより施し、躯体表面の平滑性・水密性を回復・向上させ、水路としての機能回復を図る工法である (Fig.3)。

本工法では、高機能性特殊粉末樹脂および特殊短繊維をプレミックスした一材化ポリマーセメント系材料の使用により、断面修復材の耐久性(凍結融解抵抗性、ひび割れ抵抗性、躯体との一体化性、耐摩耗性)、施工性の確保・向上が図られる。

3. 断面修復工法の性能

本工法の性能確認試験の一覧を Table 1 に示す。

農業用コンクリート水路における断面修復工法では、主たる補修対象は躯体表面に生じる摩耗であるため、従来の断面修復工法に比べ、施工範囲は面的かつ広範囲となり、また、摩耗や欠損状態による種々の打設厚への適応性(躯体との一体化性、施工性)や、耐摩耗性が要求される¹⁾。



Fig.1 Abrasion by Water on Side Wall



Fig.2 Corrosion and Leakage of Water

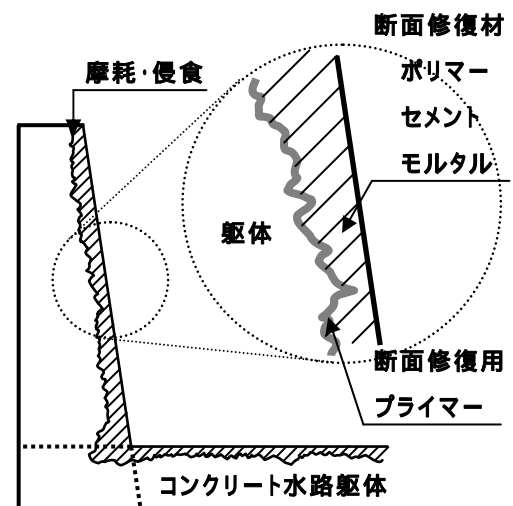


Fig.3 Section Restoration Method of Concrete Canal

1 (独) 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering コンクリート水路, 摩耗, 断面修復

2 ショーボンド建設㈱ ((独) 農業工学研究所 講習生) SHO-BOND Corporation

3 ショーボンド建設㈱ SHO-BOND Corporation

Table 1 Performances of Section Restoration Method

性能項目	試験項目		試験方法	試験結果
	項目	判定指標		
耐久性	凍結融解抵抗性	相対動弾性係数(300サイクル)	JIS A 1148 (水中凍結融解法)	95%
	ひび割れ抵抗性	長さ変化率(20・60%RH)	JIS A 1129	$-4.3 \times 10^{-4}/28d$
		長さ変化率(20・水中浸漬)	JIS A 1129	$14.0 \times 10^{-4}/28d$
	躯体との一体化性	付着強度	建研式	2.43 MPa/28d(打設厚10mm)
付着強度(打設厚による影響)		建研式	1~20 mmの打設厚に適応	
耐摩耗性	摩耗減量	JIS K 5600-5-9 (摩耗輪法)	2.54 g/1,000回転・1kg(摩耗輪H22)	
施工性	打設厚への適応性	施工性確認試験	-	1~20 mmの打設厚に適応
	施工時間・外気温への適応性	可使時間(5~30)	JIS A 1171準拠	60 min以上
		凝結時間(20)	JIS A 1171準拠	始発:3h25min, 終結:4h40min
		表面水分率(20)	高周波容量式	6.3 %/1d
	低温強度発現性(5)	JIS A 1171準拠	33.0 MPa/7d, 45.8 MPa/28d	
その他物性値	単位容積質量(比重)		JIS A 1171	2.03 g/cm^3
	圧縮強度		JIS A 1171	37.2 MPa/7d, 47.1 MPa/28d
	曲げ強度		JIS A 1171	6.4 MPa/7d, 8.1 MPa/28d

これらの要求に対し、モルタル骨材粒度分布の調整・改良を行い、1~20mmの打設厚への適応性を確保するとともに、材料の保水性を高めた。これにより、広範囲に及ぶ施工においても、ひび割れ抵抗性や躯体との一体化性が保持される。また、断面修復材の表層部の強度が保持されるため、耐摩耗性が向上し、耐久性の確保・向上が図られる。

さらに、水路の補修工事は、非灌漑期、即ち冬期に行われる場合が多いため¹⁾、低温下における作業性および強度発現性の向上を図っている。

本工法の施工状況の事例を Fig.4 に示す。本修復材は、吹付け、左官仕上げのいずれにおいても作業性は良好で、初期の収縮ひび割れなどもみられず、水路の側壁面および底盤面に生じた種々の摩耗・欠損状態に適応可能であった。



Fig.4 Spraying and Accomplishment

4. まとめと今後の開発の方向性

開発中の断面修復工法は、農業用コンクリート水路に生じる種々の摩耗・欠損状態に適応が可能である。現在、施工箇所の追跡調査や促進劣化試験などによる耐久性評価、平滑性・水密性などの機能性評価、ならびに評価結果に基づく材料および施工方法の改良を実施中である。

また、断面修復工法では、断面修復材とともに、既設躯体表面の脆弱層の適切な処理が重要である。本来、脆弱層は全て除去することが望ましいが、施工条件などにより、処理が十分にできない場合がある。そこで、脆弱化した躯体の一体化回復を目的とした、エポキシ樹脂系プライマーの開発を併せて進めている。この開発中のプライマーの浸透固化状況の EPMA 画像を Fig.5 に示す。

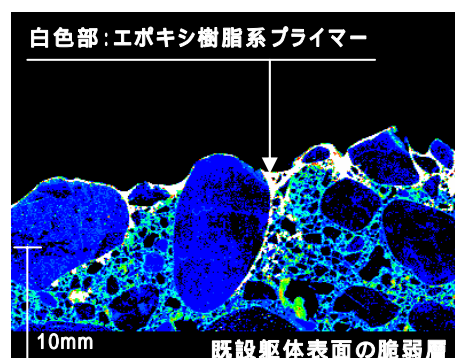


Fig.5 Impregnation and Adhesion by Epoxy Resin-based Primer

参考文献 1)長束勇・石神暁郎・石村英明・渡嘉敷勝・森充広(2004): コンクリート構造物の補修技術の現状と農業水利分野に適用する際の留意点, 農業工学研究所技報, 第 202 号, p.183-196