

農業用水路におけるけい酸塩系表面含浸工法の施工後の追跡調査

Follow-up survey of silicate-based surface penetrant method for agricultural concrete canal

○ 谷口 孝裕*, 長谷川 雄基**, 上野 和広***, 佐藤 周之****, 長束 勇***

TANIGUCHI Takahiro*, HASEGAWA Yuki**, UENO Kazuhiro***, SATO Shushi**** and NATSUKA Isamu***

1. はじめに

現在、国内の各地で農業用水路の補修工事が進められている。補修工法の長期に渡る性能評価のためには、事前に各種試験を通して材料の特性を把握しておくことに加えて、補修後の定期的な追跡調査の実施が重要となる。

農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル【開水路補修編】(案)においては、第6章でモニタリングに関して記述されており、その重要性が明記されている¹⁾。一方、「施工管理の記録とモニタリングの結果を踏まえて内容充実と精度の向上を図っていくものとする」と記述のあるように、今後の追跡調査の結果を分析・蓄積していくことで、各種工法を的確に評価できる調査項目が明確になると推測される。

本報では、農業用水路におけるけい酸塩系表面含浸工法(以下、含浸工法)の追跡調査の事例を通して、含浸工法の施工後の性能評価に必要な調査項目について検討した。

2. 追跡調査の概要

2.1 調査対象とした開水路の概要

調査対象とした開水路は、供用後40年以上が経過したRC構造であり、凍害や塩害などの特殊な環境に起因する劣化は生じていない。約50mの区画を2~3mずつに区画分けし、材料の種類やポリマーセメントモルタル(以下、PCM)の被覆厚さを変化させて、計14区画の施工を行った。補修時期は2016年3月である。各区画の施工概要をTable 1にまとめる。

Table 1 補修工法の概要
Outline of repairing methods

区画番号	含浸材			PCM	
	材料記号	下地面塗布量 (g/m ²)	被覆面塗布量 (g/m ²)	材料記号	塗り厚 (mm)
No.1	A	200	100	1	不陸調整+3
No.2	A	200	100	1	不陸調整+5
No.3	B	400	100	1	不陸調整+3
No.4	B	400	100	1	不陸調整+5
No.5	-	-	-	1	不陸調整+3
No.6	-	-	-	1	不陸調整+5
No.7	A	200	100	2	不陸調整+3
No.8	A	200	100	2	不陸調整+5
No.9	B	400	100	2	不陸調整+3
No.10	B	400	100	2	不陸調整+5
No.11	-	-	-	2	不陸調整+3
No.12	-	-	-	2	不陸調整+5
No.13	-	-	-	2	不陸調整+3
No.14	-	-	-	2	不陸調整+5

※ No.13 と 14 は既設躯体のひび割れ処理なし、その他の区画はあり

2.2 調査項目の概要

調査項目や調査日の概要はTable 2に示す通りであり、目視検査と打音検査で状況を確認した後、各調査時に実施する調査項目を決定した。

各調査の方法として、摩耗深さはデプスゲージによる測定、表面反発度試験はJSCE-G504に準拠、表層引張強度は建研式付着力試験機による測定、表層透気試験はJSCE-K572を参考に、二重チャンバー方式の透気試験機を用いた測定、表面流水試験は家辺らによる方法²⁾とした。

3. 追跡調査の結果

3.1 半年点検の結果

補修後半年経過時点における調査結果を概説する。区画No.14を除くすべての区画で不具合は確認されなかった。区画No.14では、既設

*株式会社アストン, Aston Inc., **香川高等専門学校, National Institute of Technology Kagawa College, ***島根大学, Shimane University, ****高知大学, Kochi University, キーワード: けい酸塩系表面含浸材, 表面含浸工法, 追跡調査

Table 2 追跡調査の概要
Outline of follow-up survey

調査日	調査目的	調査項目						
		目視調査	打音検査	摩耗深さ	表面反発度試験	表層引張強度試験	表層透気試験	表面流水試験
2016年2月	施工前事前調査	○	○	○	○	○	○	○
2016年3月	施工完了確認	○	○	×	×	×	×	×
2016年8月	追跡調査半年点検	○	○	×	○	×	×	×
2017年1月	追跡調査一年点検	○	○	×	○	○	○	○

躯体のひび割れを無処理で PCM を被覆したため、ゼロスパン現象に起因するひび割れが生じており、表面被覆材のせり上がりが確認された。

すべての区画のテストハンマー強度の平均値は 35.3N/mm² であり、施工後半年時点では、いずれの補修工法においても既設躯体との良好な一体化性を有していることが確認できた。

3.2 一年点検の結果

補修後一年経過時点における調査結果を Table 3 に示す。目視および打音検査では、既設躯体のひび割れが無処理である区画 No.13 と 14 において、浮きが生じているのを確認した。特に、PCM の塗り厚が厚い方が、浮きの発生範囲が広がることが確認された。

テストハンマー強度は全体的に良好な数値を示した。塗り厚の差異に着目すると、塗り厚の厚い方が比較的大きい数値となった。表層引張強度試験では、全区画で概ね 2.0N/mm² 程度となり、塗り厚の差異や含浸材塗布の有無による影響は明確には確認できなかった。表層透気試験と表面流水試験の補修工事前の既設躯体における試験結果は、それぞれ約 2300×10⁻¹⁶m²、約 16mm であった。これらの数値と比較すると、全区画において良好な数値を示しており、表層部は空気の通りにくい緻密な状態と判断できた。

以上より、得られた結果を総括すると、区画 No.13 と 14 を除く全区画において、補修後一年経過時点では補修効果を発揮していることが

Table 3 一年点検の結果
Survey result of one year after repairing

区画番号	テストハンマー強度 (N/mm ²)	表層引張強度 (N/mm ²)	表層透気係数 (×10 ⁻¹⁶ m ²)	表面流水距離 (mm)
No.1	36.6	2.0	0.011	107.7
No.2	40.3	2.2	0.001	137.3
No.3	35.0	2.2	0.001	98.0
No.4	39.6	2.3	0.001	153.7
No.5	35.8	2.1	0.001	112.7
No.6	44.4	2.1	0.014	104.7
No.7	33.8	1.5	0.010	159.3
No.8	39.6	2.1	0.005	124.3
No.9	37.6	2.0	0.001	106.0
No.10	41.5	2.2	0.001	89.0
No.11	38.3	2.2	0.001	83.7
No.12	42.2	1.3	0.001	160.0
No.13	40.4	2.0	0.002	102.3
No.14	40.7	1.5	0.016	147.3

確認できた。複数の種類の試験を組合せることで、含浸工法や表面被覆工法の性能を多角的に評価できることが示された。

4. まとめ

本報では、含浸工法の性能評価結果と追跡調査で有用となる調査項目について検討した。今後、定期的に追跡調査を継続する予定である。

謝辞：本研究は農林水産省官民連携新技術研究開発事業の助成を受けたものである。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 農林水産省 (2015) : 農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル【開水路補修編】(案), p.176, 2)
- 2) 家辺ら (2012) : 水の流下試験によるコンクリート表層の品質評価に関する研究, コンクリート工学年次論文集, 34(1), pp.670-675