

表面被覆工法における接着安定性に関する基礎的研究

Fundamental study on adhesive stability of concrete surface coating method

山崎 周太郎*, 加藤 真吾**, 内田 健一朗*, 佐藤 周之**

YAMASAKI Shutaro*, KATO Shingo**, UCHIDA Ken-ichiro*, SATO Shushi**

1. はじめに

農業水利施設の維持管理において、施設の性能設計の導入とともに、補修・補強工法の性能規定化が進められている。しかし、補修・補強工法の要求性能、耐用年数の体系化には至っておらず、多様な工法が提案されている。

農業用水路における補修工法のひとつである表面被覆工法は、躯体表面を補修材で被覆することによって、劣化因子侵入の抑制・遮断による耐久性の向上、粗度係数改善による水理性能の回復を図る工法である¹⁾。この表面被覆工法の代表的な要求性能としては、環境遮断性、耐環境性、そして接着安定性が挙げられ、これら諸性能を長期に渡って確保する必要がある。本報では、上記要求性能のうち表面被覆工に用いる補修材の接着安定性に焦点を当て、コンクリート水路の気中部および水中部を持つという供用条件と補修工法の施工条件が付着力に及ぼす影響について検討する。

2. 研究の概要

本研究では、昭和 45 年建造の実鉄筋コンクリート (RC) 開水路を対象とした。補修の施工時期は 2008 年 3 月である。検討した施工条件としては、母材の下地処理と補修材の種類 2 つであり、水路の供用条件も検討に加えている。これら 3 条件から作製した計 14 パターンの被覆面の概要を表-1 に示す。表面被覆工法においては、母材の下地処理として、補修材塗付前の躯体表面に付着する藻類や躯体の脆弱部を高圧水洗浄によって除去するのが一般的である。この工程において、高圧水洗浄を十分に行った躯体 (完全処理)、泥や藻類の除去程度の高圧

表-1 被覆面の概要

Outline of coated concrete surfaces

補修材	下地処理	供用条件
補修用モルタル (モルタルX)	未処理	気中部 水中部
	中間処理	気中部 水中部
	完全処理	気中部 水中部
市販のモルタル (モルタルA)	未処理	気中部 水中部
	中間処理	気中部 水中部
	完全処理	気中部 水中部
	完全処理+ プライマー	気中部 水中部

水洗浄を行った躯体 (中間処理)、全く行わない躯体 (未処理) の 3 種類の躯体表面を用意した。完全処理の躯体表面については、プライマーを塗付したものを評価対象として加えている。モルタル材料としては、市販の安価なドライモルタル (以下、モルタル A)、専門企業が補修用に用いるポリマーセメントモルタル (以下、モルタル X) の 2 種類を使用した。

施工後、建研式接着力試験機を用いて、被覆面ごとに 3 回ずつ付着力を測定した。建研式接着力試験機は、補修材表面にエポキシ樹脂で張り付けた 4×4cm のアタッチメントに対して、一軸方向の引張試験を行うものである。

3. 結果と考察

補修を行った水路壁面における引張試験の結果を図-1 に示す。棒グラフ中の数字は、測定前の補修材の剥離によって、測定数が 3 に満たなかった場合の測定数を示す。ここで、付着力の基準として気中部は土木学会の定める

*高知大学大学院総合人間自然科学研究科 Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Kochi University, **高知大学農学部 Faculty of Agriculture, Kochi University キーワード: コンクリート水路, 表面被覆工法, 接着安定性

1.00N/mm²、水中部は農業水利施設と同様に水の運搬を担う下水道施設における基準を適用できるものと仮定し、日本下水道事業団の定める1.50N/mm²を基準とした²⁾。また、本水路壁面では、完全処理を行った気中部の母材の付着力の平均値は1.0N/mm²程度であった。つまり、補修材が同程度の一軸引張応力を受けると母材破断が生じる可能性があることになる。

下地処理別にみると、補修材料と供用条件が同一の場合、下地の高圧水洗浄を徹底するほど、補修材の付着力は増加する傾向が見られた。未処理、中間処理については、測定前に補修材の剥離が多く生じており、これは、躯体と補修材の界面に存在する泥や藻類等が付着の阻害要因になったこと、被覆面に残存する脆弱部によって母材破断が発生しやすくなったことが理由として考えられる。完全処理については、モルタルAで補修材の剥離がみられたが、全ての被覆面で基準と同程度以上の付着力を示した。また、プライマー塗付部を除くと、モルタルA、Xともに、特に接着安定性が求められる水中部で気中部より大きな付着力を示しており、水中での養生効果が付着力として発揮されたと考えられる。しかし、プライマー塗付部においては、水中部での付着力が気中部より小さいことから、今回使用したプライマーが水中部では効果を発揮しにくい可能性が示唆された。一方、気中部については、母材の付着力の約2倍という大きな付着力を示しており、プライマーの表面改質効果が母材の付着力の向上に貢献したと考えられる。

補修材別については、特に水中部において、モルタルXはAと比較して大きな付着力を示した。モルタルAは、下地処理を行った被覆面でも補修材の剥離が生じたことから、補修材として要求される接着安定性が確保されにくいために付着力が低下したと考えられる。

以上の結果を踏まえると、母材の下地処理、補修材の条件が良好であれば、表面被覆工法における接着安定性について、母材の付着力が

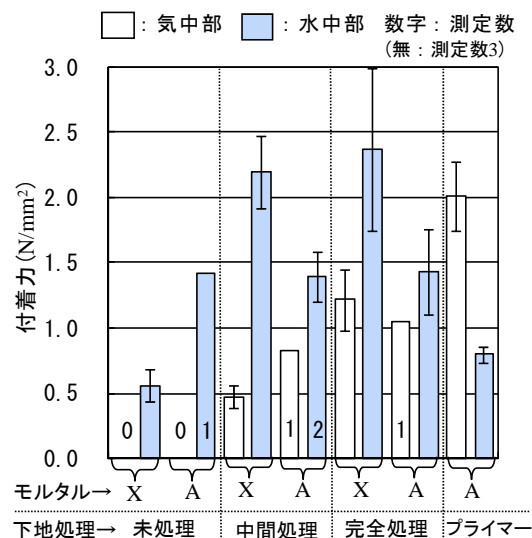


図-1 被覆材の引張試験の結果

Result of pulling concrete surface coating materials test

支配要因となる可能性が示唆された。

4. まとめ

表面被覆工法における接着安定性について検討した結果を以下にまとめる。

- ① 水中部では、養生効果により補修材の付着力が大きくなる傾向が見られた。
- ② 補修材の付着力は、母材の下地処理を徹底するほど大きくなる傾向があった。
- ③ 補修材については、施工性に乏しい材料を使用すると、接着安定性が確保されにくいことがわかった。
- ④ 補修時の施工条件が良好であれば、表面被覆工法の接着安定性について、母材の付着力が支配要因となる可能性が示唆された。

謝辞

本研究におきましては、物部川合同堰井筋土地改良区の植野寛様、日本ジッコウ(株)の藤澤健一様、開発コンクリート(株)の高橋慶吉様をはじめとする多くの方々にご多大なるご協力を賜りました。ここに記しまして、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 農業土木事業協会(2007): 農業水利施設のコンクリート構造物 調査・評価・対策工法選定マニュアル, pp167-169
- 2) 土木学会(2005): 表面保護工法 設計施工指針(案), pp189