

## 表面被覆工法における現場試験に関する提案 Proposal on Field Test on Surface Coating Method

川邊 翔平

KAWABE Shohei

### 1. はじめに

農業水利施設のストックマネジメントの取組みが本格化して 10 年以上が経過した。ストックマネジメントに対する基本的な考え方を示した「農業水利施設の機能保全の手引き」、補修・補強工法の要求性能と材料の品質照査方法や規格値（案）等を取りまとめた「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル」（以降、「マニュアル」）、工法選定のための考え方などをまとめた「農業水利施設の長寿命化のための手引き」がある。これらおよび関連図書等によって、農業水利施設の機能保全に対して体系的に取り組むためのシステムが整備されつつある。これらにより、表面被覆工法の適用性検証や、補修後の劣化など、現場での貴重な知見が得られてきた。また、点検や調査手法についても多くの手法が提案され、現場で試行されるなどしている。本報では、「マニュアル【開水路補修編】（案）」に示されている各種表面被覆工法の要求性能に共通する「付着性」と「耐摩耗性」を例に、既に周知とも思われる課題を再整理し、品質確保に向けた提案をしたい。

### 2. 補修材料および補修工法の品質確保のための試験方法統一

農業土木分野における試験規準（あるいは規格）の制定を提案したい。補修材料の照査方法については「マニュアル」にて整理されている。しかしながら、主に材料自体を対象とした標準的な試験方法であり、補修工法（あるいはシステム）を対象としたものではない。これは、施工されるコンクリートの状況が様々であるため、工法としての性能を評価することが現時点では容易ではないためと考えられる<sup>1)</sup>。したがって、施工後の「モニタリング」（本報では「マニュアル」の用法に従う）による知見の蓄積が重要である。

モニタリングをはじめ、施設等の状態を定量化するための手法が数多く提案され、室内、および現場での有効性検証が盛んである。個別施設を対象とした場合には、先端的手法を適用する取組みは非常に有効であると考えられる。一方で、同工種一般（あるいは施設群）を対象とした場合、各現場において適切に取得されたデータに基づいた比較・検討が必要となる。つまり、これまで提案されている手法を検証し、一定の再現性を確保して実行できる規準を定める必要があると考える。

例えば、現場で実施されてる付着試験は、いずれの規準にも準拠できていない（Fig. 1a, b）。また、切込み深さ（Fig. 1c）や測点位置（Fig. 1b, d）次第で、結果の解釈が異なることがある。摩耗量測定では、測定手法は提案されていたが、清掃などの前処理により測定値が影響を受けていた<sup>2)</sup>。

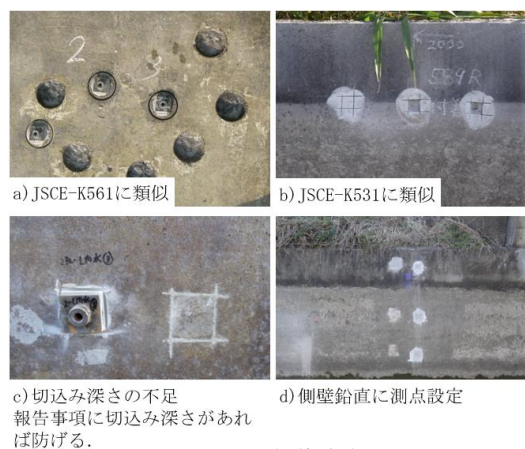


Fig. 1 現場付着試験の例

(国研)農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：表面被覆工法，試験方法，モニタリング

これらを規準化するためには複数の有識者による検討が常であるなど、容易なことではない。しかしながら、その過程でより適切な試験方法となることが期待できる。また、「マニュアル」には耐摩耗性や目地材の照査方法など独自の試験方法(案)も記載されている。これらも併せた規準の制定、少なくとも適用試験法の統一と体系化が必要と考える。

### 3. 現場試験による施設状態の定量化・評価手法と時期

主に試験施工での施工管理と完成検査を対象とする。モニタリングとその手法については前述した。ここではそれらの意義と適用時期について考察する。現行のモニタリング、あるいは機能診断調査は「ある条件下で施工された材料・工法に対して、ある環境作用を受けた結果」を得ている。例えば、摩耗では施工時の仕上げや養生等による材料のバラツキに対して、施設ごとに異なる



a) 表層透気試験  
減圧後の圧力の回復挙動から  
表層の透気性を調べる。  
b) 流水試験  
滴下した水の流下距離から表  
層の品質を調べる。

Fig. 2 現場非破壊試験の例 (著者による実施と撮影)

なる流水等の環境作用のバラツキを併せた結果を測定している。すなわち、得られた結果が材料・工法の性質によるものか、環境作用によるものか、あるいはそれら特定の組み合わせで生じたものか、の判断が困難となる。

表面被覆工法を適切に評価するためには、「施工された(施工時の)材料・工法の状態」と「環境作用」とに分けるべきと考える。まずは、「施工された材料・工法の状態」の初期値を得ること、施工中の適切な記録が重要となる。例えば、表層透気試験<sup>3)</sup>や流水試験<sup>4)</sup>などの非破壊あるいは微破壊試験を、施工時に実施して、施工された材料・工法そのものの初期値を多角的に得ることが望まれる。ただし、現時点ではこれら試験法の多くはコンクリートを対象に提案された手法が多いため、表面被覆工法への適用する際の評価基準については別途検証が必要である。また、既に施工記録の保存は行われているが、後に生じた変状の原因究明に対して十分でない場合もある。例えば、施工時のコンクリートの性状や養生条件などが不明であれば、変状発生の原因が、施工状況にあったのか、そもそも当該工法が想定していない施工条件であったのか、など判断が難しくなる。これについては適切な記録とモニタリング等のフィードバックにより、施工時に管理すべき事項や工法選定における留意点について改善がなされると考える。

以上より、施工中の記録のさらなる励行、施工時の試験方法の開発と整備が必要と考える。なお、「マニュアル」で定める「材料の品質照査」は、当該工法が要求性能を有するか否かの判断を支援する重要な試験であるとの位置づけは変わらない。

### 4. おわりに

本報で記した事項は、再補修検討の際の重要な情報を得るためにも必要と考える。表面被覆工法の評価およびそのための試験について適切に理解して実施することは、継続される機能保全の高度化・合理化に不可欠と考える。本報では主に問題点を中心に挙げてきたが、会員諸氏による新手法の提案や AI 等先端技術の適用性検討など、表面被覆工法の適用・評価の高度化に向けた素晴らしい取組みがなされていることを加える。

<参考文献> 1) 土木学会 (2005) : 表面保護工法設計施工指針 (案), コンクリートライブラリー119 2) 川上ら (2017) : 摩耗計測における測定面の清掃方法について, 平成 29 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 546-547 3) Torrent, R.J. (1992) : A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of the permeability to air of the concrete cover on site, *Materials and Structures*, 25, 358-365 4) 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), 670-675