

農業水利コンクリート構造物の補修技術の現状と課題 Repair Techniques for Agricultural Concrete Structures

長束 勇* 石神暁郎** 渡嘉敷勝* 森 充広* 石村英明*

Isamu Natsuka, Akio Ishigami, Masaru Tokashiki, Mitsuhiro Mori, Hideaki Ishimura

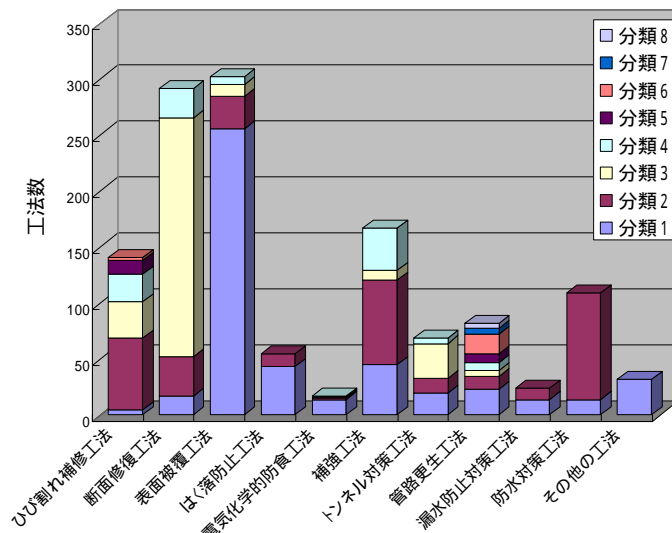
1. はじめに

農業水利コンクリート構造物においては、その機能を確保するため、適切な時期に適切な補修を行って維持管理し、次世代へ継承していくことが重要である。ところで、各分野においては現在、コンクリート構造物に対して多種多様な補修技術の開発が進められている。その選定にあたっては、構造物の変状の原因と程度、構造物の要求性能、補修技術に要求する性能と期待する効果に関し把握することが重要であり、補修技術のコンクリートの変状に対応する能力、構造物の要求性能を満たす能力、耐久性・施工性・経済性などの補修技術自体の能力について、定量的な評価を行うことが必要である。本報では、コンクリート構造物の補修技術の現状を整理し、その適切な選定に資する性能評価について、他分野の現状と農業水利分野における今後の方向性について考察した。

2. コンクリート構造物の補修技術の現状

コンクリート構造物の補修技術の現状を把握するため、関係技術資料集およびマニュアル類¹⁾に掲載されている企業などから約 300 社を抽出し、工法および材料のカタログ、技術資料などを収集した。補修技術（工法）の種類で分類した結果をFig.1 に示す。

収集した補修技術は、延べ総数 1,290 工法であり、ひび割れ補修工法など 11 工法に大別することができる。本調査では、表面被覆工法（302 工法）が最も多く、続いて断面修復工法（292 工法）、補強工法（167 工法）、ひび割れ補修工法（141 工法）の順となっている。表面被覆工法の種類では、塗装、パネル取付け・埋設型枠、フィルム・シート貼付けなどが挙げられる。また、断面修復工法は、劣化部除去、鉄筋防錆処理、断面修復などの工程で構成される。ひび割れ補修工法は、ひび割れ被覆、注入、充てん、含浸材塗布などの工法に細分類される。細分類された工法・工程では、



補修技術(工法)の種類	分類1	分類2	分類3	分類4	分類5	分類6	分類7	分類8
ひび割れ補修工法	被覆	注入	充てん	含浸材塗布	縮付け・拘束	その他		
断面修復工法	劣化部除去	鉄筋防錆処理	断面修復	複合型・総合				
表面被覆工法	塗装	パネル・型枠	フィルム・シート	鋼材防食				
はく落防止工法	連続繊維	その他						
電気化学的防食工法	電気防食	脱塩	再アルカリ化	電着				
補強工法	断面増加	補強材追加	部材交換	その他				
トンネル対策工法	はく落防止	地山対策	覆工対策	その他				
管路更生工法	修繕	反転	形成	製管	籍管	推進	ライニング	その他
漏水防止対策工法	止水材料	止水構造						
防水対策工法	床版防水	建築防水						
その他の工法	その他							

Fig.1 Repair techniques

* (独) 農業工学研究所 National Institute for Rural Engineering コンクリート構造物, 補修技術, 性能評価

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

塗装(256工法)が最多で、次の断面修復(213工法)と合わせて全体の約4割を占める。

以上のように、コンクリート構造物の補修では多種多様な技術開発が進められており、これらの技術を農業水利コンクリート構造物の補修にも活用していくことが有効であると考えられる。その選定にあたっては、構造物の変状の原因と程度、構造物の要求性能、補修技術に要求する性能と期待する効果に関し把握することが重要である。これら各工法では、補修技術がコンクリートのどのような変状に対応するのか、構造物の要求性能の中でどの性能を満たすことができるのか、については明確にされている場合が多く、農業水利コンクリート構造物においても補修の目的が構造物の耐久性の回復・向上であれば、既往の補修技術を有効に活用できる。一方、構造物の機能性の回復・向上といった目的に対して活用可能な工法は存在すると考えられるが、農業水利コンクリート構造物に特有の変状に対しどの程度対応できるのか、あるいは要求性能をどの程度満たすのか、については不明確な工法も多く、また、耐久性・施工性・経済性については、定性的にも評価・判定することは難しい。

3. 補修技術の性能評価と農業水利分野における課題

コンクリート構造物の設計では、従来の仕様設計から性能照査型設計への移行が進められている。これは維持管理においても同様であり、補修技術の選定に際しても、各工法・材料について定量的な評価、すなわち性能評価を行うことが必要である。特に重要とされる耐久性の評価では、補修材料の選定に際し、促進劣化試験などにおける評価結果を活用することも有効であると考えられる。

促進劣化試験には、促進耐候性試験、温冷繰返し試験、中性化阻止性試験などが挙げられる。道路分野や鉄道分野などでは、各補修材料の性能評価に関しこうした促進劣化試験を取り入れ、品質規格を設けることで、評価・判定を行っている²⁾。

一方、農業水利コンクリート構造物に特有の変状には、流水による摩耗や目地材の劣化などが挙げられ、凍結融解作用によるコンクリートの劣化も多くみられる。要求性能には、水利性能、水理性能、構造性能といった使用性能および耐久性能が挙げられる。また、農業水利分野に特有の条件として、通水能力の確保、非灌漑期および湿潤環境下施工への対応、特有の劣化外力への抵抗などが、補修技術には要求される。

しかし、農業水利分野において補修技術を選定する場合には、既往の促進劣化試験などによる性能評価だけでは十分であるとはいえず、今後は、農業水利分野の実情を考慮した、補修技術の性能評価手法、選定手法の検討・開発、ならびにその性能評価に基づく補修技術の開発が重要であると考えられる。



Fig.2 Abrasion by water



Fig.3 Freezing and thawing action

参考文献 1) 例えば、産業調査会：コンクリート補修・補強マニュアル(2003)、p.資料-1～資料-255

2) 片脇清士：最新のコンクリート防食と補修技術(1999)、p.163～211