

農業用鉄筋コンクリート開水路の断面内剛性を用いた耐力評価手法の検討

Investigation of strength assessment method using cross-sectional stiffness on RC open-channel for agriculture

○兵頭正浩* 緒方英彦* 石井将幸** 藤本光伸*** 清水邦宏****

HYODO Masahiro* OGATA Hidehiko* ISHII Masayuki** FUJIMOTO Mitsunobu***
and SHIMIZU Kunihiro****

1. はじめに

農業水利施設の機能保全の手引き「開水路」編によると、『開水路は、水路の水利条件、路線の立地条件、水理上の条件、構造上の条件および施工条件等を満足し、その特性に応じた工種が選定される。また、構造、材質、断面等の諸元が多岐にわたるため、構成施設ごとの変状とその要因は様々である。』と記載されている。設計施工当時においては、これらの要綱

を十分に満たしたうえで、各種水利施設は整備されてきたと考えられる。しかしながら、これらの多くは高度経済成長期に整備されたものが多いため、現在において多くの施設が標準耐用年数を経過しているだけでなく、供用環境も大きく変化しているケースも挙げられる。例えば、開水路の本来の機能としては、水利用機能、水理機能、構造機能があるが、営農形態の変化に伴う水利用・水理機能の機能変化、土地利用形態の変化に伴う構造機能変化などがある。これらの施設が有する機能を確保するためには、現状の診断結果に基づいた補修・補強による対策を行う必要があり、場合によっては更新を検討しなければならない。開水路の主要な材料であるコンクリートは、時間の経過とともに劣化が進行するため、既設水路の現況を確認する具体的な方法が開示されている。具体的には、内部要因、外部要因とその他の要因がある。これらは、構造物自体の変状や、構造物周辺の変状、構造物付帯物の変状から施設状態を総合的に評価できる。ただし、これらの評価項目はおもに開水路の一部に着目しているもしくは全体に着目していたとして定量的な評価は困難となっている。そこで、現在農林水産省官民連携新技術研究開発事業で取り組んでいる構造物としての耐力評価手法について検討している内容を報告する。

2. 評価概要

2.1 水路壁載荷法について

水路壁載荷法は、開水路壁の側壁に荷重を付与した際に発生する変形量から剛性を評価するものである。具体的には、図1に示す水路壁載荷装置のつかみ治具を水路壁天端の両側に固定し、水路壁の外面から載荷（外面載荷）および水路壁の内面から載荷（内面載荷）した際の水路壁天端の変形量を測定する（図2）。これによって、荷重と変形量の関係から水

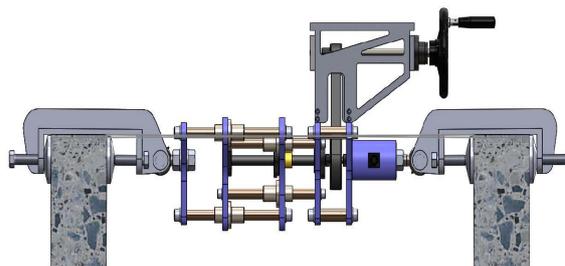


図1 水路壁載荷装置の概略図

*鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, **島根大学生物資源科学部, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, ***株式会社栗本鐵工所, KURIMOTO,CO.LTD., ****サンコーテクノ株式会社, SANKO TECHNO.CO,LTD.

鉄筋コンクリート開水路, 水路壁載荷法, 断面内剛性

路躯体が有する剛性を評価する。評価方法は、著者らが提案している内面載荷法¹⁾と同様であり、あらかじめ各領域を設定した評価表に測定結果を記載することで、領域Ⅰから領域Ⅳとして判断をする。

2.2 測定方法について

本研究で使用したベンチフリューム（幅 1,000mm×高さ 1,000mm×厚さ 150mm×長さ 1,000mm）に設置した水路壁載荷装置を図 3 に示す。水路壁載荷装置の軸方向設置位置は、長さ 1000mm の半分となる 500mm とした。高感度変位計は、図 3 に示すとおり、側壁天端の変位を測定できる位置に設置した。水路壁載荷装置による載荷は、装置に取り付けたハンドルを回転させることで行う。内面載荷および外面載荷速度は、ハンドルの回転が一定速度となるようにした。

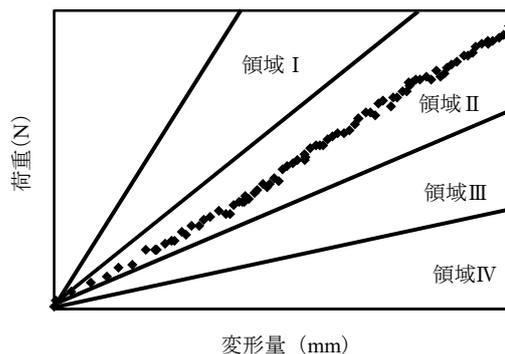
3. 結果と考察

内面載荷および外面載荷より測定した荷重と変形量の関係を図 4 に示す。内面載荷、外面載荷共に、荷重-変形量の関係は線形性を有することを確認した。また、本実験で用いた開水路（ベンチフリューム）はハンチ部を有しており、内面載荷時よりも外面載荷時の方が、より大きな荷重が必要になると考えられた。しかし、測定結果を確認すると、荷重-変形量の傾きは、内面載荷で 0.142 (mm /kN)、外面載荷で 0.144 (mm /kN) となった。このことから、地上部に静置した開水路の荷重-変形量の傾きは、載荷方向に影響を受けないことを確認した。ただし、ハンチ部の大きさによっては内面載荷と外面載荷では得られる結果が異なる可能性があるため、今後の研究ではこの影響を検討する必要がある。

4. まとめ

本研究では、開水路の新たな耐力評価手法である水路壁載荷法によって開水路躯体の剛性評価を実施した。その結果、内面載荷、外面載荷より得られた荷重-変形量の関係は線形性で評価することができた。また、以上より、水路壁載荷法は開水路の剛性評価手法となりうる可能性を示すことができた。

参考文献；1) 兵頭正浩，緒方英彦，石井将幸（2017）：埋設管の耐力評価手法としての内面載荷法の提案－RC 管を用いたひび割れ検知能力の検証－，農業農村工学会論文集，304，I_1-I_6



領域Ⅰ：対策不要，領域Ⅱ：要観察，
領域Ⅲ：要対策（補修あるいは補強），領域Ⅳ：改築
図 2 耐力評価のイメージ



図 3 測定位置と耐力評価方法

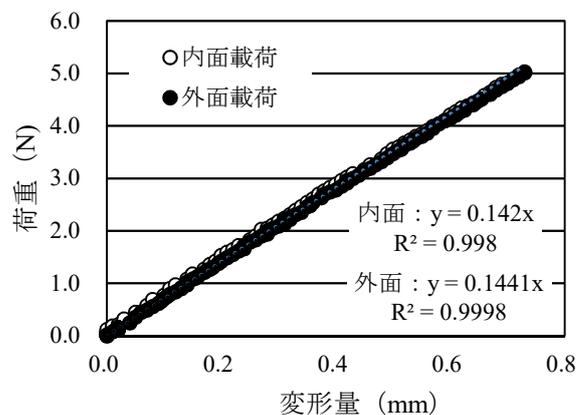


図 4 ひび割れ管における荷重と測定位置