

ひび割れを想定した鉄筋コンクリートフリームの荷重と変形量の検証

Verification of load and deformation of reinforced concrete flume assuming cracks

○藤本 光伸* 清水 邦宏** 兵頭 正浩*** 石井 将幸**** 緒方 英彦***

Mitsunobu FUJIMOTO, Kunihiro SHIMIZU, Masahiro HYODO, Masayuki ISHI, Hidehiko OGTATA

1. はじめに

コンクリート開水路の診断は、主に水路の内面から目視により調査する方法が実施されている。よって、目視確認ができない異常については（水路の外面にひび割れ等が発生している場合等）、的確な診断方法がないのが現状である。そこで、著者らは、水路壁載荷装置を用いた鉄筋コンクリート開水路の構造安全性を現地で評価できる非破壊診断手法の開発を進めている。本手法は、開水路の側壁を載荷した時に発生する変形量を測定し、荷重と変形量の関係から剛性を評価するものである。

本研究では、鉄筋コンクリートフリームの外面にひび割れを発生させた試験体を製作し、新品との荷重と変形量の違いを検証したので報告する。

2. 試験の概要

2.1 試験体

試験体は、図1に示す農業土木事業協会型鉄筋コンクリート大型フリームの張り出し無しタイプとし、その寸法は、内空幅 1,000mm、内空高さ 1,000mm、長さは 2,000mm である。

試験体のひび割れは、底版の外面部に発生させた。その方法は、試験体側壁の天端、長手方向の中央に水路壁載荷装置を設置し、試験体の外面側から内面側に引き込み、反力が低下するまで荷重を加えるものである。その結果、ひび割れの幅は約 0.3mm となった。このひび割れ幅は、農業水利施設の機能保全の手引きの鉄筋コンクリート開水路の施設状態評価表にある健全度ランクの S-4 に該当する。また、ひび割れの長さは、試験体底版の長手方向全体とした。

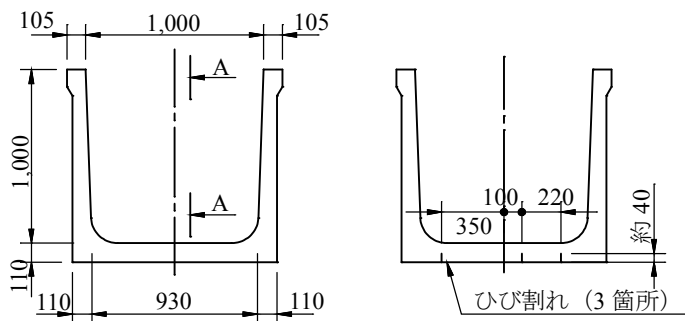


図1 試験体概要図



図2 ひび割れ状況例

2.2 試験の概要

試験体に発生する変形量は、側壁頂部に設置した水路壁載荷装置によって徐々に載荷することで計測した。水路壁載荷装置は、試験体の長手方向中央部に設置した。載荷する方向は内面載荷（試験体の内面側から外面側に載荷）と外面載荷（試験体の外面側から内面側に載荷）の2方向とし、載荷速度はハンドルの1回転当たり60秒程度とした。変位計は、装置を中心とした長手方向の前後105mm離れた位置（変位計1, 2）とした。ただし、変位計は装置とは独立した状態で設置した。なお、変位計は接触式（東京測器研究所 CDP25、非直線性 0.1%RO）を使用した。

*株式会社栗本鐵工所, KURIMOTO,LTD., **サンコーテクノ株式会社, SANKO TECHNO.CO,LTD., ***鳥取大学農学部, Faculty of Agriculture, Tottori University, ****島根大学学術研究院環境システム科学系, Institute of Environmental Systems Science, Shimane University 水路壁載荷法, 鉄筋コンクリート開水路, 荷重と変形量の関係

試験条件を表 1 に示す。

表 1 試験条件

条件	状態	亀裂の状況		荷重方向	装置位置
		幅	位置		
1	新品	—	—	内面	中央
2		—	—	外面	
3	ひび割れ	約 0.3mm	底版部の中央付近及び ハンチ付近の合計 3 箇所	内面	
4	割れ			外面	



図 3 試験の実施状況

3. 試験結果

試験結果は、図 4～図 7 に示すとおりである。すべての試験体において、変位計 1 と変位計 2 は同じ値を示したことから、側壁長手方向の挙動は荷重装置の設置軸を中心に対称となることを確認した。一方、内面荷重による条件 1 (新品) と条件 3 (ひび割れ) の変位計 1 での荷重と変形量の傾きを比較すると、約 1.6 倍 ($=10.13/6.36$) 異なった。外面荷重による条件 2 (新品) と条件 4 (ひび割れ) の変位計 1 での荷重と変形量の傾きを比較すると、約 1.1 倍 ($=10.01/8.81$) 異なった。荷重方向のみが異なる条件 1 と条件 2 の荷重と変形量の傾きが同じであることを考慮すると、条件 3 の傾きが条件 4 よりも大きくなったのは、条件 3 の外面荷重ではひび割れの幅が開こうとする方向に作用するため、ひび割れが閉じようとする条件 4 の内面荷重よりも同一荷重による変形が大きくなったためであると考えられる。

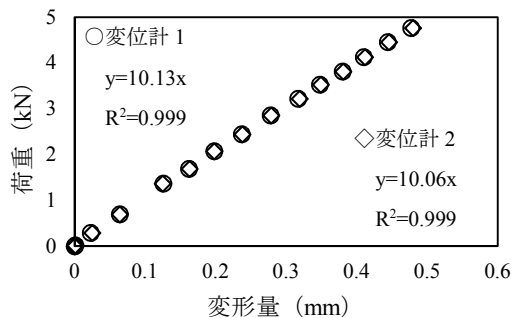


図 4 荷重と変形量の関係 (条件 1)

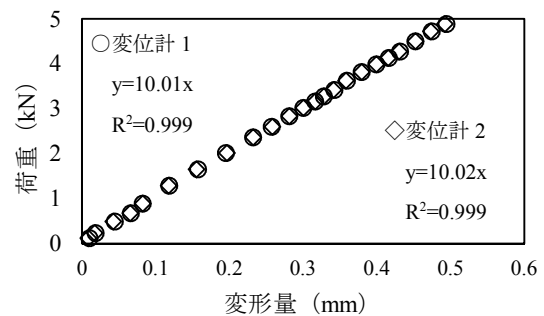


図 5 荷重と変形量の関係 (条件 2)

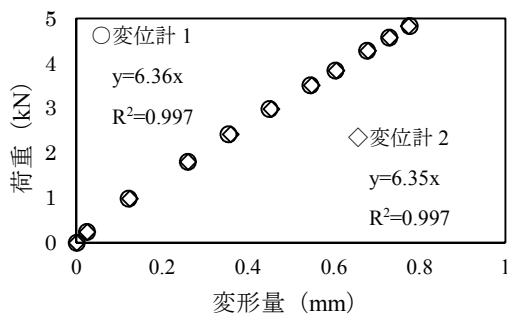


図 6 荷重と変形量の関係 (条件 3)

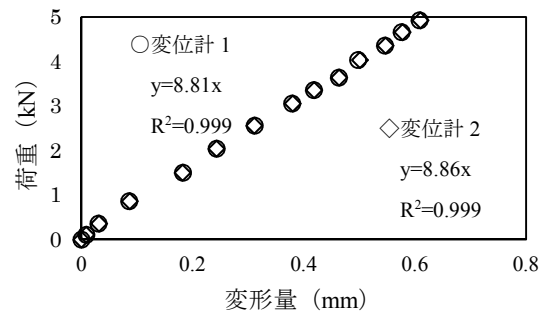


図 7 荷重と変形量の関係 (条件 4)

4. まとめ

今回、ひび割れを発生させた鉄筋コンクリートフリームに対して水路壁載荷法による試験を実施した結果、底版の外面部にひび割れが発生した試験体は新品と比較して、同一荷重における変形量が大きくなることを確認した。

以上から、水路壁載荷法は、内面からの目視調査では確認できない異常が発生したコンクリート開水路について、構造的な安全性を確認することができると思われる。