

腐食性状の異なる鋼矢板を用いた鋼コンクリート複合材の曲げ挙動の比較評価 Comparative Evaluation of Bending Behavior of Steel-Concrete Composite using Steel Sheet Pile having Different Corrosion Properties

○長崎文博*, 鈴木哲也**, 小林秀一***, 佐藤弘輝*

○Yasuhiro NAGASAKI*, Tetsuya SUZUKI**, Shuich KOBAYASHI*** and Kouki SATO*

1. はじめに

農業用排水路に普及する鋼矢板水路に見られる腐食劣化の特徴として、干満帯付近の腐食進行が特に顕著であり、鋼矢板の断面減少から欠損に至る事例も見受けられる。筆者らは、この鋼矢板水路の腐食対策工法として、鋼矢板表面をコンクリートで被覆する表面保護工法を提案している。既往の研究¹⁾では、鋼矢板へのコンクリート被覆による力学的有効性を実験室内と実地での曲げ載荷試験から検証し、最大変位量の抑制効果を確認した。

本報では、さらに載荷過程における曲げ挙動の検証を試みた。曲げ挙動の評価は、デジタル画像相関法 (DICM) と AE (Acoustic Emission) 法を用いた。DICM では、鋼矢板の面的な変形挙動を解析した。また、腐食が見られる既設鋼矢板と未使用鋼矢板を用いた鋼矢板 - コンクリート複合材 (以下、「複合材」という) について、AE 源位置標定によるコンクリートの破壊挙動の比較評価を行った。

2. 試験方法

曲げ載荷は、図-1 に示す片持ち梁形式とした。載荷方法は、表-1 に示す載荷レベルを設定し、各載荷レベルで3回の繰り返し載荷を行った。

供試体は、表-2 と図-2 に示す4ケースである。鋼矢板2枚を1組とした鋼矢板単材とこれにコンクリートを被覆した複合材の供試体をそれぞれ既設鋼矢板と未使用鋼矢板を用いて作製した。既設鋼矢板は、供用中の水路から腐食の進行が見られる鋼矢板を採

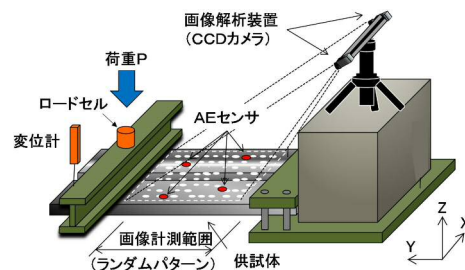


図-1 試験概要図

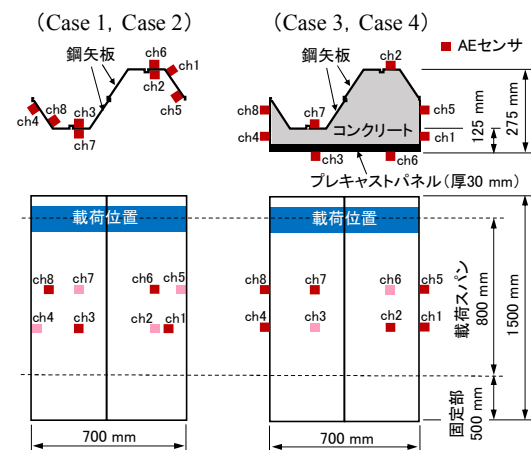


図-2 供試体形状図

表-1 荷重条件

載荷レベル	1	2	3	4	5	6	7
モーメント (kN・m)	18	22	27	31	35	39	43

表-2 供試体の種類

ケース	材料構成	鋼矢板厚さ mm
Case 1	既設鋼矢板 (単材)	4.2~6.1
Case 2	未使用鋼矢板 (単材)	6.0~6.1
Case 3	既設鋼矢板-コンクリート (複合材)	4.2~6.1
Case 4	未使用鋼矢板-コンクリート (複合材)	6.0~6.1

*藤村ヒューム管株式会社 Fujimura Hume Pipe Co.,Ltd.

**新潟大学自然科学系 (農学部) Faculty of Agriculture, Niigata University

***株式会社 水倉組 Mizukuragumi Co.,Ltd.

キーワード: 鋼矢板, コンクリート被覆, 曲げ挙動

取した。複合材のコンクリート ($\sigma_{ck}=18 \text{ N/mm}^2$) は、プレキャスト残存型枠を用いて打設した。

画像計測は、鋼矢板単材について行った。2 台の CCD カメラを用いて荷重スパンの鋼矢板表面の 3 次元変形解析を行った (図-1)。AE 源位置標定は、複合材について行った。共振型 AE センサを供試体表面に 8 センサ配置した (図-2)。

3. 結果・考察

図-3 に鋼矢板単材の荷重方向 (Z 軸) の変位量分布を示す。この結果から、Case 1 と Case 2 で変形挙動が異なることが確認された。Case 1 は A 部 (凸部) と B 部 (凹部) ではほぼ同様の変位量を示し、両部位の最大変位量の差は 0.7 mm であった。一方、Case 2 は A 部と B 部で変位量の差が見られ、最大変位量の差は 2.0 mm であった。DICM による鋼矢板の面的な変位量分布の解析結果より、Case 2 で鋼矢板 2 枚の変位に差が生じ、鋼矢板のずれの発生が認められた。

複合材の AE 源位置標定結果を図-4 に示す。断面分布 (X-Z) より、Case 3、Case 4 とともに鋼矢板継手付近のコンクリート部に AE 源の分布が見られた。特に鋼矢板単材でずれ変形を生じた未使用鋼矢板を用いた Case 4 に AE 源の集中が確認され、曲げ荷重による鋼矢板継手のずれを伴う変形が複合材のコンクリートの破壊挙動に影響を与えていることが示唆された。

4. まとめ

本報では、鋼矢板と複合材の曲げ挙動の検証を DICM と AE 源位置標定により試みた。鋼矢板単材の DICM 解析より、腐食性状の異なる鋼矢板で曲げ変形挙動が異なり未使用鋼矢板の継手部のずれ変形を確認した。また、AE 源位置標定より、未使用鋼矢板の複合材の継手部付近で AE 源の集中を確認した。以上から、腐食性状の異なる鋼矢板の曲げ変形挙動の違いが、複合材のコンクリートの破壊挙動に影響を与えていることが示唆された。

参考文献

- 1) 長崎文博ほか (2013) : コンクリートを被覆した既設鋼矢板水路の曲げ荷重挙動に関する実証的研究、平成 25 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集、pp.806-807

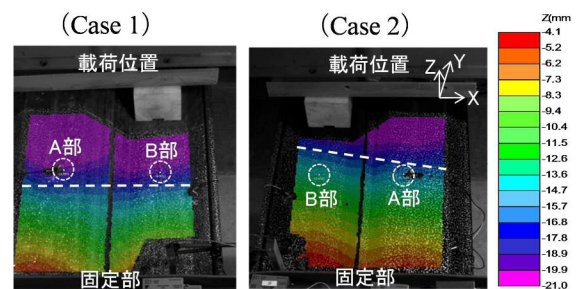


図-3 変位量分布
(Z 軸、モーメント 35 kN・m)

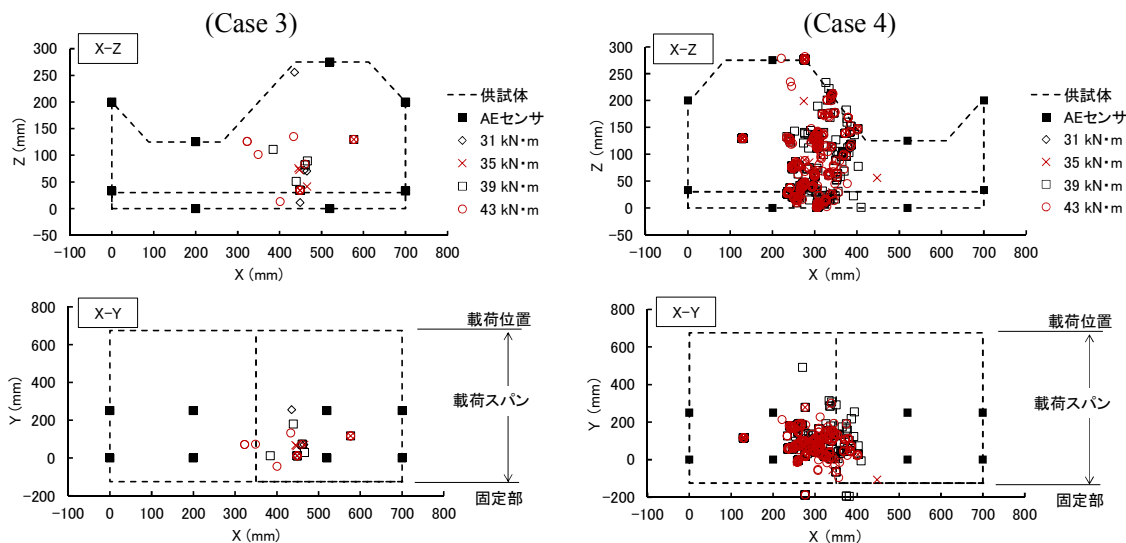


図-4 AE 源位置標定