

AE 法の適用に基づく鋼矢板 - コンクリート複合材の力学的特性評価 Evaluation of Mechanical Properties of Steel Sheet Pile-Concrete Composite using AE

○ 佐藤 弘輝* 鈴木 哲也** 小林 秀一*** 長崎 文博*

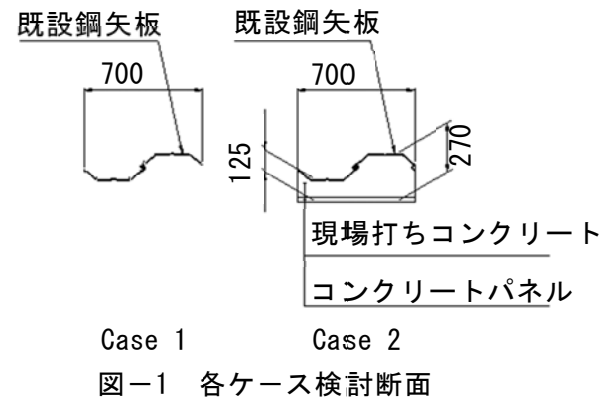
Kouki SATO, Tetsuya SUZUKI, Shuichi KOBAYASHI, Yasuhiro NAGASAKI

1. はじめに

近年、農業水利施設での既存構造物の LCC (Life Cycle Cost) の低減を目的とした戦略的な保全管理が展開されている。本論で取り上げる鋼矢板水路は、その多くが供用開始から 20~40 年の経過とともに鋼材腐食の進行が確認されている。筆者らは、鋼矢板水路へのコンクリート表面被覆工に関して実証的検討を行っている¹⁾。本研究では、腐食を伴った鋼矢板に対するコンクリートを用いた表面被覆工に着目し、鋼矢板 - コンクリート複合材への曲げ载荷による曲げ応力下での AE (Acoustic Emission) の発生挙動を AE パラメータである Calm 比²⁾により定量化し、鋼矢板 - コンクリート複合材の曲げ载荷過程における力学特性を評価した実験的検討結果を報告する。

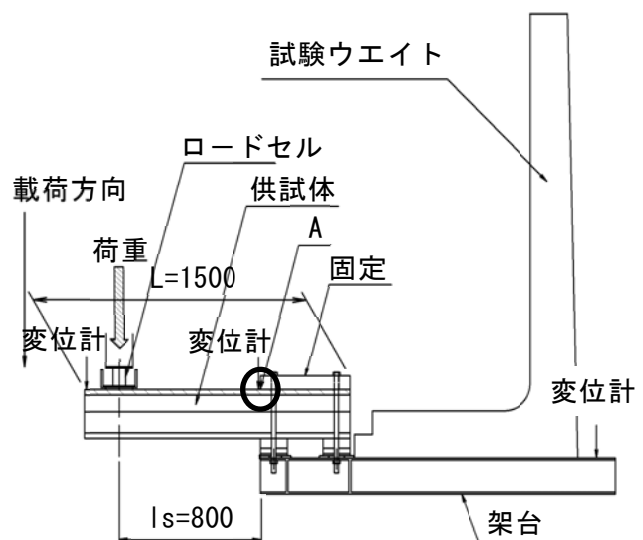
表-1 モデル試験条件

実験ケース	試験条件
Case 1	既設鋼矢板 (軽量鋼矢板, t=4.2~6.1 mm)
Case 2	既設鋼矢板 (軽量鋼矢板, t=4.2~6.1 mm) +コンクリート



2. 実験方法

モデル試験条件は、2 ケースについて比較した。各ケースの試験条件を表-1 に、検討断面を図-1 に、载荷試験の概要図を図-2 に示す。試験は、供試体を片持ち梁部材とした曲げ試験により評価した。曲げ試験の载荷条件は、供試体に発生する作用モーメントが図-2 の A 点で同一となるように設定し、繰り返し载荷とした。本試験では、载荷過程で破壊時に発生する弾性波を AE 法により検出した。閾値を 42dB とし、検出波は 60dB で増



* 藤村ヒューム管(株) Fujimura Hume Pipe Co.,Ltd.

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

*** (株)水倉組 Mizukuragumi Co., LTD.

キーワード: 鋼矢板, 曲げ試験, AE 法

幅した。AE センサは共振型を使用した。

3. 結果および考察

曲げ荷重過程に発生するモーメントと AE ヒット数, Calm 比の関係を図-3 および図-4 に示す。本研究では一連の荷重ないし除荷過程に発生する AE 発生総数である AE ヒット数で評価した。Calm 比は NDIS2421²⁾において定義されている AE パラメータで、「除荷時に計数された AE ヒット数」に対する「履歴のサイクル中に計数された AE ヒット数」で表される。本研究では各荷重条件ごとの Calm 比を評価した。

検討の結果, Case 1 では, 各サイクル荷重の荷重時において AE の頻発が荷重荷重の増加に伴い確認された。除荷時の AE の頻発は, 48 kN で確認された。Case 2 では, 曲げ荷重過程において AE の頻発は確認されなかった。

以上より AE の発生頻度がコンクリート被覆前の Case 1 よりも被覆後の Case 2 で減少していることが確認できた。荷重過程における Calm 比の変動は, Case 1 では荷重の最終サイクルで 0.5 を超える数値を計測し, Calm 比の変動範囲の増加を確認した。Case 2 では, 0.5 に達するサイクルがあったものの最終サイクルでは 0.3 程度であった。荷重試験での変位量も Case 2 は, Case 1 よりも大幅な減少が見られた。

4. おわりに

本報では腐食の進行した農業用鋼矢板水路を対象に, 鋼矢板の補強を目的としたコンクリート被覆による鋼矢板とコンクリート複合材の力学的観点からの提案手法の有効性を検証した。検討の結果, 複合材の力学的特性は被覆コンクリートの挙動に依存することが明らかになり, その変位挙動は被覆コンクリートの影響を受けているものと考えられる。

その結果は, AE の発生頻度がコンクリート被覆前よりも被覆後で減少している点, Ca

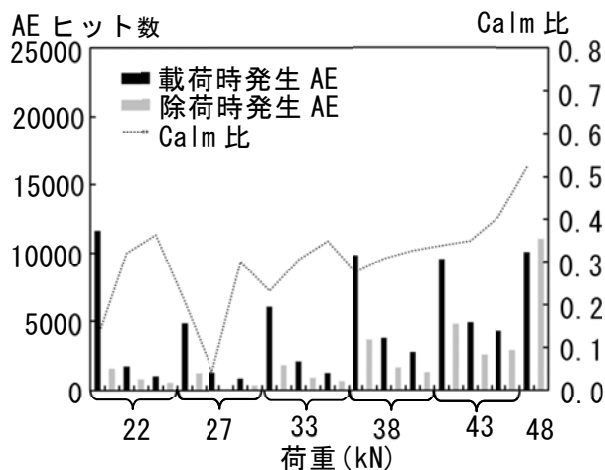


図-3 AE パラメータと荷重荷重の関係 (Case 1)

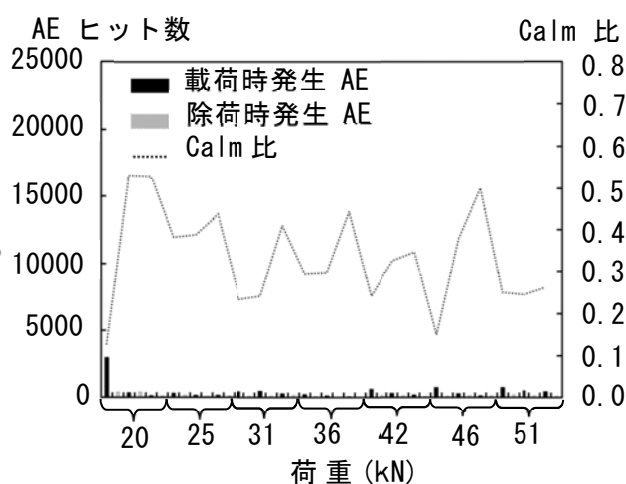


図-4 AE パラメータと荷重荷重の関係 (Case 2)

lm 比では Case 2 の方が変動範囲が狭い点から, 鋼矢板 - コンクリート複合材の耐荷性能は, 荷重過程におけるコンクリート挙動の影響を受けていることが本試験結果から示唆された。荷重試験での変位量も Case 2 は, Case 1 よりも大幅な減少が見られた。したがって, コンクリート被覆による保護工法は有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 峰村雅臣ほか: 新潟県における鋼矢板水路のリサイクルの取り組み, 平成 24 年度農業農村工学会大会講演会要旨集, 2012. 09
- 2) 日本非破壊検査協会: NDIS2421 コンクリート構造物のアカースティック・エミッション試験方法, 2000.