

AE法を援用した鋼矢板 - コンクリートの付着試験時に発生する弾性波特性 Characteristics Evaluation of Detected Elastic Waves in Bonding Tests using Acoustic Emission

○ 田村淳也*・鈴木哲也**・小林秀一***・長崎文博*

Junya TAMURA, Tetsuya SUZUKI, Shuichi KOBAYASHI and Yasuhiro NAGASAKI

1. はじめに

鋼材の早期腐食劣化が顕在化した鋼矢板排水路では、腐食進行に伴い座屈破壊が顕著に確認される(腐食実態の一例: Photos 1, 2)。技術課題は、鋼矢板表面の保護による長期耐久性の確保であるが、十分な対策が行われていないのが現状である。筆者らは、コンクリート・パネルを鋼矢板表面に設置し、鋼矢板 - コンクリート複合材を構築する新たな鋼矢板補修工法を開発している^{1), 2), 3)}。現在までに、複合材の曲げ特性¹⁾や既存施設への適用性²⁾、施工時の水処理方法³⁾を実証的に検討している。2015年からは長期耐久性能の更なる向上を目標に鋼矢板とコンクリートの界面に生ずる付着特性に着目した実験的検討を進めている。

本報では、鋼矢板 - コンクリート複合材の付着試験時に発生する弾性波に着目し、弾性波の発生特性から開発手法の付着特性を評価した結果を報告する。

2. 付着試験概要

本研究では3種類の供試体を準備し、付着試験を実施した(Photo 3)。未使用の鋼矢板(150 mm 角の鋼矢板切片)にコンクリートを付着させた供試体(図中記号: SSP)と既設鋼矢板水路より採取した鋼矢板を付着させた供試体(図中記号: CSSP)である(Photo 4)。未使用鋼矢板を利用した供試体では、更に水中凍結融解処理 300 サイクルを実施したものと 0 サイクルのものを作製し、付着試験時の弾性波特性を比較検討した。



Photo 1 鋼矢板水路の外観と立地環境



Photo 2 腐食実態



Photo 3 付着試験概要

付着試験は既往の取り組みを参照し、同一条件で実施した⁴⁾。弾性波の計測は、受動的な計測法である AE (Acoustic Emission) 法を採用した。AE センサ共振型 (150kHz) を使用し、コンクリート下面に

* 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 - コンクリート複合材, 設計, 付着試験, AE

4 センサ，両側面に各 2 センサ配置し，閾値は 42dB，検出波は 60dB で増幅した。

3. 結果および考察

付着試験において計測した荷重 - 変位挙動を Fig. 1 に示す。最も付着強度を有する水中凍結融解処理 0 サイクルの新設鋼矢板を用いた供試体 (SSP-1) では 2.2kN の最大荷重を記録した。同一条件で作成した供試体に 300 サイクルの処理を施した結果，0 サイクルの 32% である 0.72kN を記録した。その際，AE 発生挙動 (AE ヒット) は，凍結処理後の低応力下 30~40% において AE の頻発が確認された (Fig. 2)。水中凍結融解処理前後の AE 発生挙動は，発生総数に顕著な違いがあることから単純比較は困難であるが，各応力場における水中凍結融解処理後の AE 発生挙動の不均一性は確認されたものと考えられる。この現象は，鋼矢板とコンクリートの付着面の不均一性と凍害による脆弱性の進行を意味しているものと推察される。既設材と新設材を比較した結果を Fig. 3 に示す。AE 発生挙動の相違が確認された。

4. 今後の課題

付着試験に AE 計測を導入し，鋼矢板 - コンクリート複合材の付着特性を評価した結果，水中凍結融解処理や鋼材の腐食状況により AE 発生挙動が変質することが明らかになった。今後はより詳細な解析的検討を進めることにより付着特性の分類・評価を進める予定である。

引用文献

1)長崎文博，鈴木哲也，佐藤弘輝，小林秀一：コンクリート被覆を施した腐食鋼矢板の曲げ挙動評価に関する研究，セメント・コンクリート論集，67，pp.521-528，2013.，2)小林秀一，佐藤弘輝，長崎文博，鈴木哲也：既設鋼矢板水路のコンクリート被覆による再生に関する実証的研究，コンクリート工学年次論文集，Vol. 35，No. 1，pp. 1303-1308，2013.，3)小林秀一，鈴木哲也，佐藤弘輝，長崎文博：コンクリート・パネルを活用した鋼矢板水路保護のためのストパネ工法の開発，平成 27 年度農業農村工学会京都支部研修会，pp. 53-60，2016.，4)小林秀一，鈴木哲也，森井俊広：AE 法を用いた鋼矢板 - コンクリート複合材の付着特性評価，コンクリート構造物の非破壊検査論文集，Vol. 5，pp. 59-64，2015.



Photo 4 付着試験供試体

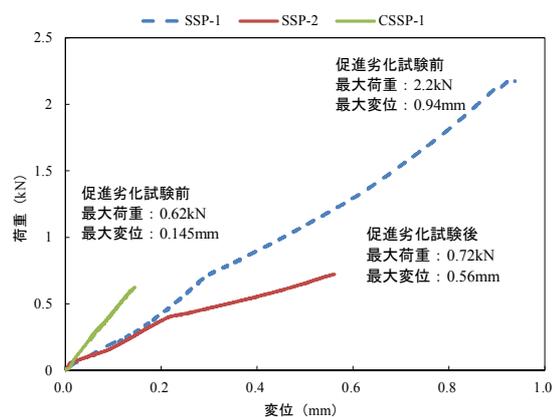


Fig.1 荷重 - 変位挙動

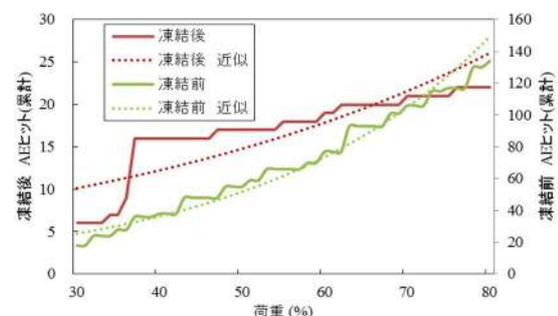


Fig.2 AE パラメータ解析結果

(未使用鋼矢板 (凍結前後) の比較)

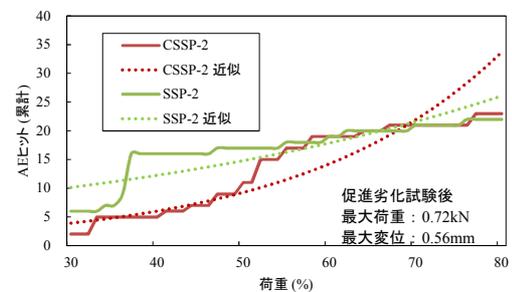


Fig.3 AE パラメータ解析結果

(CSSP-2 (既設)，SSP-2 (新設) の比較)