

農業用排水路で供用された鋼矢板の表面粗さ観察による腐食劣化特性の評価 Evaluation of Corrosion Characteristics due to Surface Roughness of Steel Sheet Pile in Drainage Canal

○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

低平排水不良地域の農業用排水路で多く供用される鋼矢板水路は、供用直後から鋼矢板の腐食による断面減少が進行する。長期供用された施設では、腐食によって鋼矢板の欠損に至る事例も見受けられる。鋼矢板水路の効率的なストックマネジメントにおいては、構造的欠陥となる腐食劣化に至る前に腐食の進行を抑制する必要がある。鋼矢板水路の腐食調査を行った事例¹⁾では、水位の変動域である干満帯で顕著な断面減少がみられており、水路側面の水位変動による腐食劣化に依存していると考えられる。この対策として、鋼矢板表面を被覆保護する表面保護工法が採用されている。しかし、表面保護工法を実施にあたって、鋼矢板土面側の腐食劣化状態の評価が行われていないのが実情であり、この適切な評価が必要と考えられる。

本研究では、長期供用された既設鋼矢板水路から採取した鋼矢板切片の顕微鏡観察による表面粗さ測定を実施し、鋼矢板表裏面の腐食劣化特性の評価を行った。

2. 測定方法

鋼矢板の表面粗さは、既設鋼矢板から採取した切片を試料として顕微鏡による観察を行った。

既設鋼矢板は、軽量鋼矢板 3D 型（規格厚さ 6 mm）、水路の断面寸法が幅 130 cm×高さ 170 cm で供用年数は 36 年である。常時水深は渠底から 40 cm～90 cm で変動しており、このほぼ中心である渠底から 75 cm の位置で切片（約 $\phi 47$ mm）を採取した。採取数は 5 片である（図-1）。観察にあたり、試料は水路面及び土面ともに付着物を除去した後、水洗いを行った。尚、比較として既設鋼矢板と同規格の未使用鋼矢板の試料 8 片も採取し同様の観察を行った。

表面粗さの観察は、干渉型顕微鏡（wyko 社 NT3300）



図-1 観察試料（切片）

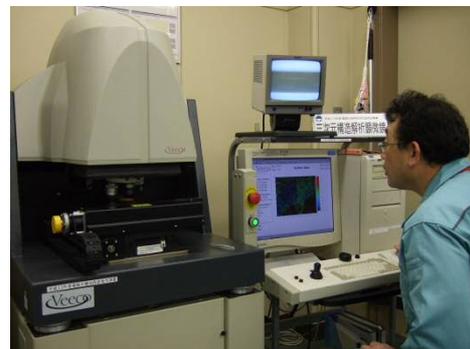


図-2 表面粗さ測定状況

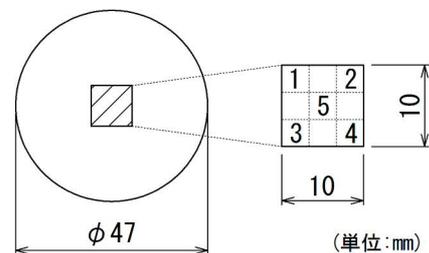


図-3 顕微鏡観察位置

*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，腐食，算術平均粗さ

を用いた(図-2)。測定範囲は454 μm×596 μm、分解能は3 nmである。観察方法は、図-3に示すように、試料の任意の範囲10 mm×10 mmを抽出、これを9つにエリア分けをした内の5点を測定し、この平均値を得た。

試料の板厚測定は、超音波厚さ計(AND社AD-3253)を用いた。測定位置は、顕微鏡観察の範囲10 mm×10 mmに触子を当てて測定した(図-4)。



図-4 板厚測定状況

3. 結果・考察

表面粗さの指標は、算術平均粗さで評価した。図-5に算術平均粗さ(平均値)と板厚の関係を示す。

未使用鋼矢板は、表面性状が均質であることから、板厚は規格厚6 mm、平均算術粗さは平均値5.6 μmの付近に集中した。

既設鋼矢板は、腐食による断面減少が確認された。板厚は3.0 mm~3.9 mmの範囲に分布し、残存率は平均60%であった。これは鋼矢板水路の腐食の実態調査²⁾とほぼ一致した傾向を得た。既設鋼矢板の表面粗さは、水路面側で板厚減少に伴って表面粗さが増大する傾向が見られ、高い相関を示した。一方、土面側では板厚と表面粗さに相関は見られず、算術平均粗さは平均値7.7 μm付近に分布し、未使用よりも若干高い結果となった。

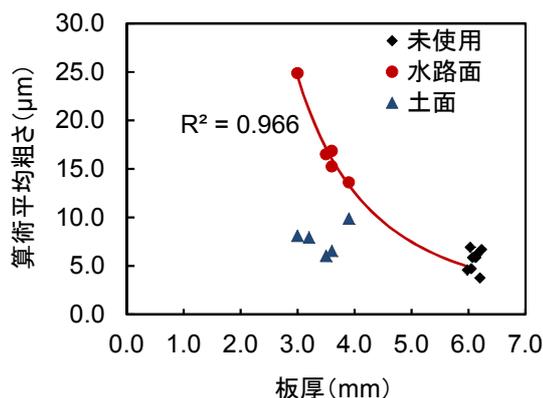


図-5 算術平均粗さと板厚の関係

以上より、土面側の表面粗さは、未使用鋼矢板より若干高い程度の結果となり、腐食の進行が少ないことが推察される。これに対して、水路面側は断面減少の増加に応じて表面粗さも増大し、鋼矢板水路の腐食劣化は水路面側の腐食に影響すると推察される。

4. まとめ

本研究では、農業用排水路で供用された鋼矢板の腐食劣化特性について、鋼矢板の表面粗さの観察により評価した。結果、鋼矢板の水路面側の表面粗さと腐食による断面減少量には高い相関が確認され、断面減少は水路面側の腐食の影響が大きいことが推察された。このことから、既設鋼矢板水路の腐食劣化の抑制を目的として、水路面側を被覆保護する工法の有効性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 長崎文博ほか：AE法およびデジタル画像相関法を用いた鋼矢板-コンクリート複合材の曲げ特性評価、第10回複合・合成構造の活用に関するシンポジウム、pp.22-1-22-8 (2013)
- 2) 峰村雅臣ほか：新潟県における鋼矢板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講演要旨集、pp.872-873 (2012)