

空間統計モデルを用いた農業用鋼矢板における腐食実態の解明 Elucidation of Corrosion Conditions in Agricultural Steel Sheet Piles by Spatial Statistical Model

○横堀聖佳*, 萩原大生**, 島本由麻***, 鈴木哲也****

○Seika YOKOBORI*, Taiki HAGIWARA**, Yuma SHIMAMOTO*** and Tetsuya SUZUKI****

1. はじめに

農業用鋼矢板護岸では腐食の顕在化が問題になっている¹⁾。鋼矢板護岸の設計においては、腐食代を見込んだ板厚の設定により、腐食対策がなされている。筆者らは、腐食鋼矢板の熱画像に対して空間統計解析による腐食実態の非接触評価を検討している²⁾。本研究では、より詳細な検討として、実測した板厚分布に対して空間統計解析を適用し、鋼矢板における腐食実態の空間構造の解明を試みる。

2. 方法

2.1 板厚測定方法

超音波厚さ計(38DL PLUS, OLYMPUS 社製)を用いて、板厚計測を行った。Fig. 1に示すのは、鋼矢板の各部位と板厚計測点である。板厚計測点をモデル化したものをFig. 2に示す。本研究では、水位変動部である干満帯に着目した。

2.2 解析方法

測定して得られた板厚の減少量をもとに、経験バリオグラムの算出を行い、理論バリオグラム(球形モデル)への近似を行った。交差検証法による妥当性の評価を行い、クリギングによって測定点の値をもとに各位置における板厚減少量の推定を行った。

3. 結果および考察

3.1 干満帯の板厚減少量

袋津排水路の鋼矢板の元厚は5 mmで、干満帯の平均板厚減少量は1.16 mmだった。標

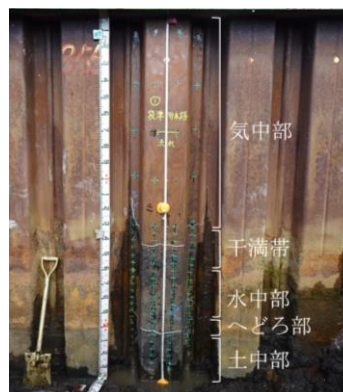


Fig. 1 板厚測定状況

Set up for thickness measurement of steel sheet pile

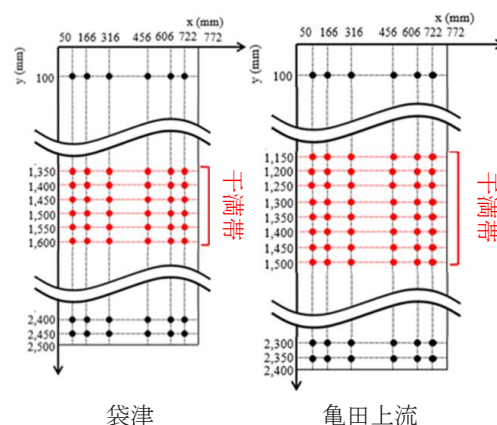


Fig. 2 板厚測定位置(干満帯)

Thickness measurement position (tidal zone)

準偏差は0.78 mmであった。亀田排水路(上流)の鋼矢板の元厚は5 mmで、干満帯の平均板厚減少量は1.32 mmだった。標準偏差は0.94 mmであった。袋津排水路よりも亀田排水路(上流)での腐食進行が確認された。

3.2 セミバリオグラムによる空間構造評価

経験バリオグラムを理論バリオグラムへ近似した結果をFig. 3に示す。袋津排水路の

*新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata University

**新潟大学大学院自然科学研究科(寒地土木研究所) Graduate School of Science and Technology, Niigata University

***東京農工大学大学院農学研究院 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

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

キーワード: 腐食鋼矢板, 板厚減少量, 非破壊検査, バリオグラム, 交差検証, クリギング

レンジは192, シルは0.69であり, 亀田排水路(上流)のレンジは555, シルは1.53であった。結果から, 袋津排水路に比べて亀田排水路(上流)は空間相関性が小さく, データのばらつきが大きいことが分かる。

3.3 交差検証法による推定精度評価

交差検証の結果を Fig. 4 に示す。袋津排水路の決定係数は0.48, 亀田排水路(上流)の決定係数が0.68であった。

3.4 板厚分布のクリギング

袋津排水路のクリギング推定結果を Fig. 5, 亀田排水路(上流)のクリギング推定結果を Fig. 6 に示す。赤色の箇所は板厚減少量が大きく, 青色の箇所は板厚減少量が小さいことを示す。袋津排水路は右側上部における減少

量が大きく, 亀田排水路(上流)は左側上部と正面上部における減少量が大きいことが確認された。

4. おわりに

本研究では, 鋼矢板の腐食実態の解明を行った。検討の結果, 袋津排水路よりも亀田排水路(上流)の方が, 平均板厚減少量が大きいこと, 空間相関性が小さくばらつきが大きいこと, 推定精度が高いことが確認された。また, クリギング推定から上部での減少量が大きい結果となった。

引用文献

- 1) 鈴木哲也, 森井俊広, 原 齊, 羽田卓也 (2012): 地域資産の有効 活用に資する鋼矢板リサイクル工法の開発, 農業農村工学会誌, 80(10), 21-24
- 2) 鈴木哲也, 浅野勇, 石神暁郎 (2019): 農業用鋼矢板水路の腐食実態と長寿命化対策, 養賢堂, 98-123.

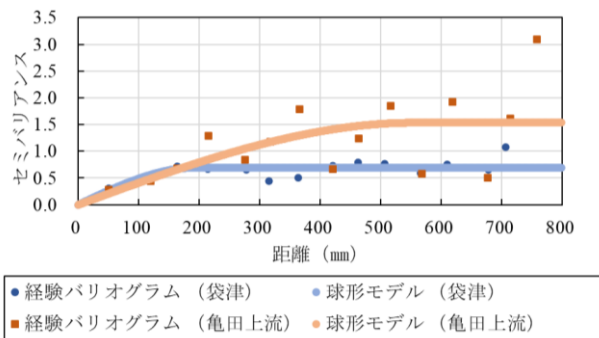


Fig. 3 板厚減少量データのセミバリオグラム
Semi-variogram of thickness reduction data

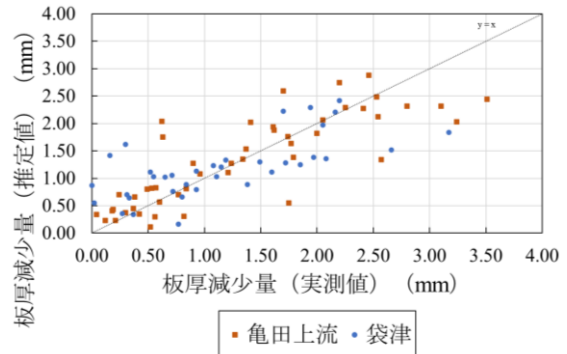


Fig. 4 交差検証法による再現結果
Result of reproduction by cross validation method

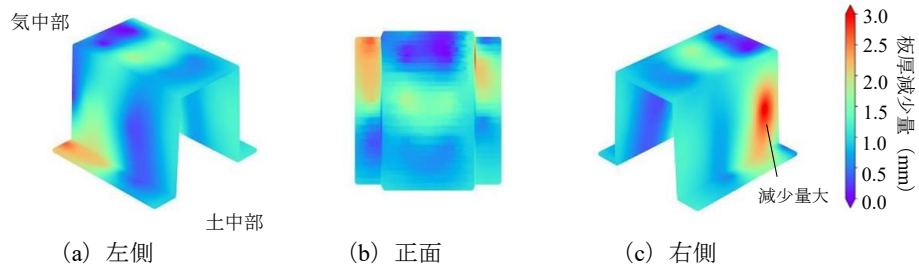


Fig. 5 クリギング推定 (袋津)
Kriging estimate (Fukurodu drainage canal)

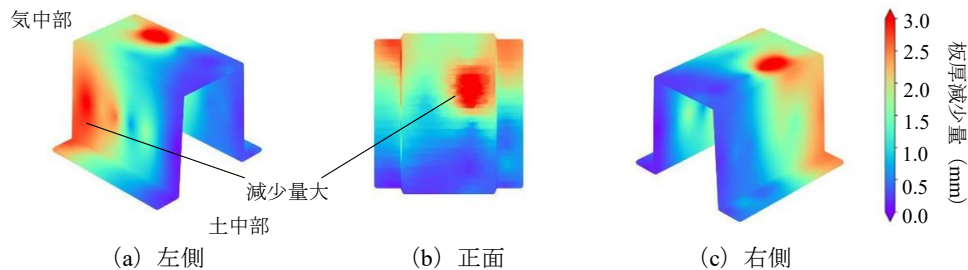


Fig. 6 クリギング推定 (亀田上流)
Kriging estimate (Upstream of Kameda drainage canal)