# 腐食鋼板の表面形状シミュレーション

着目点

法政大学 学生員 〇正井 資之 法政大学 学生員 渡邊 一 法政大学 正会員 森 猛

隣接する地点

#### 1. まえがき

腐食を受けた部材の取替えや補修の要否は、腐食部分の面積やその外観によって 判断されるのが通常であるが、腐食の程度と腐食部材の耐力の関係が明らかとな れば、より合理的な判断が可能になるものと考えられる。そのため、有限要素解 析を利用して腐食部材の耐力を求めようとする試みも行われている。その際に問 題となるのは、腐食の形状をどのようにモデル化するかである。従来の解析では、

二重正弦波などを用いて大胆に腐食形状が モデル化されている。本研究は、腐食した 鋼板の表面形状の特徴を明らかにし、それ に基づいて腐食形状を再現する手法を示す。

## 2. 腐食鋼板の形状測定と腐食形状の特徴

測定を行った鋼板は表-1に示す5つであ る。いずれも架け替えなどのために実橋か ら撤去されたものである。これらの鋼板を 移動式デジタル台座の上に設置し、レーザ 変位計を用いてその表面形状を測定した。 台座の移動精度は 10 µm、変位計の測定精 度は 3μm である。測定は、図-1 に示すよ うに鋼板を碁盤の目状に分割し、その交点 で行った。測定間隔は1.0, 2.5, 5.0, 10mm とした。

腐食深さの測定結果の例を図-2に示す。 図中の実線は、正規分布に従うとして求め た腐食深さの分布である。このように腐食 深さは、ほぼ正規分布に従っている。この ことは他の鋼板においても同様であった。 図-3は、図-2に示した鋼板を対象として、 ある地点の腐食深さと隣接する測定点(図 -1 参照)の腐食深さの関係を測定間隔ごと に示したものである。測定間隔を 5.0 ある いは10mmと比較的広くした場合、隣接点の 腐食深さが着目点の腐食深さに依存してい るような様子は認められない。しかし、測 定間隔を1.0, 2.5mmとした場合には、隣接 点の腐食深さが着目点の腐食深さを最頻値

図-1 着目点と隣接する地点 8000 0.6 ~ 0.8 0.8 ~ 1.0 ----- 1.0 ~ 1.2 1.2 ~ 1.4 ----- 1.4 ~ 1.6 6000 - 1.6 ~ 1.8 数4000 2000



図-3 着目点の腐食深さと隣接する地点の腐食深さの関係

キーワード:腐食鋼板、腐食形状、レーザ変位計、形状シミュレーション 〒184-8584 東京都小金井市梶野町3-7-2 TEL 042 - 387 - 6279

-519-

	20
試験片名	数
銚子大橋試験片	2
調布橋試験片	1
元荒川橋試験片	2

とする正規分布にほぼ従っている。図-4 は、着目点の腐食深さをパ ラメータとして、隣接点の腐食深さの平均値、中央値、最大値と最 小値を示したものである。図-5 は、隣接点の腐食深さの標準偏差と 着目点の腐食深さの関係を示したものである。当然のことではある が、測定間隔が広くなるにしたがって、標準偏差も大きくなってい る。また、着目点の腐食深さによる隣接点腐食深さの標準偏差の顕 著な相違は認められない。以上の傾向は、他の鋼板においても同様 であった。

## 3. 腐食形状シミュレーション

前章で示した腐食深さの分布、および着目点の腐食深さと隣接点 の腐食深さの関係から腐食形状を模擬することを考えた。すなわち、 すべての点の腐食深さが正規分布に従う、そして隣接点の腐食深さ は着目点の腐食深さを最頻値とする正規分布に従うという条件で腐 食形状を模擬する方法である。このような考えに従って模擬した腐 食形状を図-6 に示す。これは、図-2 に示した腐食深さ分布を用い、 隣接点の腐食深さの標準偏差を0.275mm として模擬したものである。 写真-1 は、このシミュレーションの対象とした腐食鋼板である。

図-6のように模擬した腐食形状から、腐食深さの頻度分布を求め、 シミュレーションと基となった腐食深さの分布と比較した結果を図 -7に示す。図-8は、隣接点の腐食深さと着目点の腐食深さの関係を 示したものである。いずれも、設定した腐食深さの特徴をよく再現 している。

#### 4. まとめ

- (1) 腐食深さは、正規分布に従う。
- (2) 座標の間隔が 2.5mm 以下であるとき、ある着目点に隣接する地点の腐食深さは、着目点の腐食深さを最頻値とする正規分布に従う。

(3) (1), (2)の結果に基づいて腐食形状を模擬する手法を示した。



写真-1 腐食形状









図-6 模擬した腐食形状

