

塗膜の劣化が鋼構造物の劣化に与える影響

中部大学 林 秀明
 中部大学 森 浩貴
 中部大学 正会員 小林孝一

1. はじめに

周囲を海に囲まれた我が国では、海との調和を図りながら海洋空間をさらに有効に活用していく必要がある。このため、厳しい腐食環境である海洋環境における土木構造物の防食技術及び劣化診断技術の確立は、構造物の安全性や長寿命化に貢献することは明らかである。

本研究では、実際の海洋環境で長期間暴露した塗膜付き鋼材供試体を、ACインピーダンス法を用いて調査し¹⁾²⁾、海洋環境での鋼構造物の耐久性、腐食進展メカニズムを明らかにすることとした。その結果をもとに、実際の鋼構造物の耐久性診断の確立法を目指す。

2. 実験概要

本試験では、大井川河口に20年間暴露した塗膜付き鋼板（長さ3800mmのL字鋼）を切断し、約120mm×300mmに成型した供試体（図1）を用いた。供試体の塗膜の仕様を表1に示す。また、それぞれの供試体がおかれていた環境の一覧を表2に示す。L字鋼は、表2に示すように、下部は完全に水没、上部は気中にさらされ、飛沫がかかる状態であった。

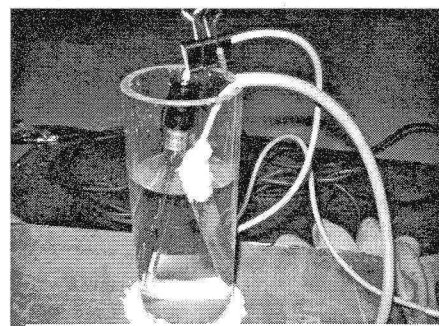


写真1. 測定風景

表1. 塗装仕様

	母材	下地処理	プライマー	中塗り塗装	上塗り塗装	総膜厚
大井川長期暴露材	SS400	サンド ブラスト	無機ジンク (75 μ m)	タールエポキシ (300 μ m)	タールエポキシ (300 μ m)	675 (μ m)
比較用新規鋼板	SS400	サンド ブラスト	無機ジンク (75 μ m)	タールエポキシ (200 μ m)	タールエポキシ (200 μ m)	475 (μ m)

鋼板に、アクリル円筒をシリコンシール材で接着し、その後、NaCl濃度約5%の塩水を円筒に満たし、交流インピーダンス法にて周波数20kHz～10mHz、振幅10mVで塗膜の電気抵抗を測定することにより、塗膜の劣化状況を調査した（写真1）。

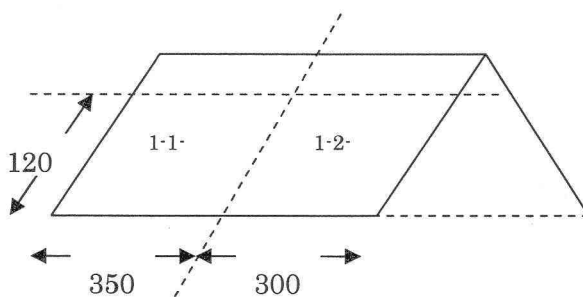


図1. 供試体の切出し(単位: mm)

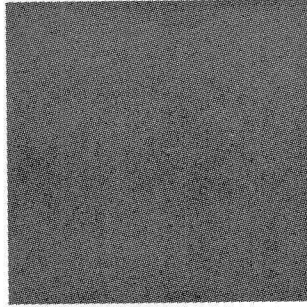
表2. 供試体と暴露環境

1-1-w	飛沫帯
1-2-w	
2-4-w	
2-2-w	
3-1-w	
3-2-w	干満帯
4-1-w	
4-2-w	
5-1-w	
5-2-w	海中部
6-1-w	
6-2-w	

3. 結果と考察

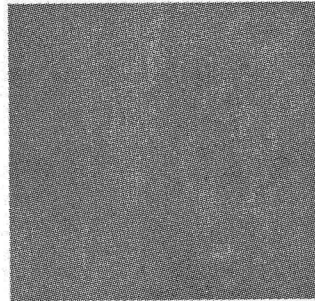
図2～4に各供試体の塗膜の外観と、ACインピーダンス法による測定結果をボード線図の例を、図5にこれまで測定した塗膜の電気抵抗の一覧を示す。

比較用の新規鋼材の塗膜の抵抗値が $2600000\ \Omega$ であったのに対し、飛沫帯・干満帯・海中部に暴露された各供試体のいずれにおいても、塗膜は外観上も劣化しているのが明らかであり、抵抗も、いずれも低下している。この要因

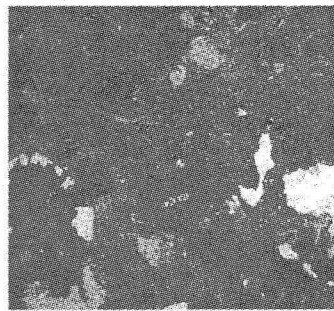


として考えられるのは、飛沫帯では波しぶき、日光による劣化、干満帯では潮の満ち引きによる乾湿の繰り返し、海中部ではふじつぼ等の生物による影響が考えられる。

また、暴露供試体同士を比較してみると、とくに暴露環境の影響は見られない。また、抵抗値のばらつきが大きい



が、1つの供試体内でも位置によっては錆、塗膜の剥れ、塗膜厚さの違い、ひび割れ等、様々な状態となっており、アクリル円筒を設置する位置によって抵抗の値が変化すると思われる。よって、供試体の設置環境による値の規則性を検討するのは困難と考えられる。



4. まとめ

今後は、別途行っている促進劣化試験（乾湿繰り返し試験）を行った供試体と結果を比較し、また腐食電流量の測定を行うことにより、実際の鋼構造物の耐久性診断法の確立を目指す。

参考文献 1) 高岡正樹、中沢高志、松岡和巳：Rfインピーダンス法による鋼橋塗膜劣化診断測定について、高速道路と自動車、Vol.36 No.12, pp.26-34, 1993

謝辞 本研究は、日本鉄鋼連盟の援助を受けた。ここに記して謝意を表す。

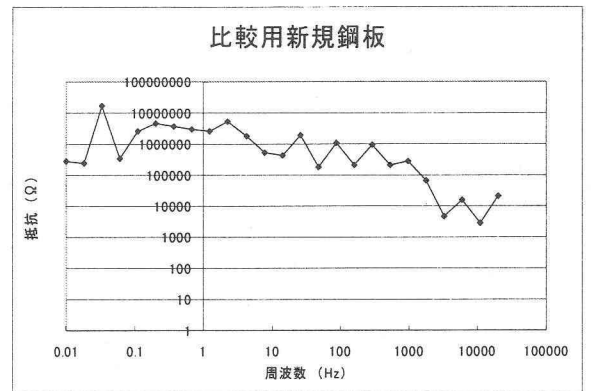


図 2. 比較用新規鋼板

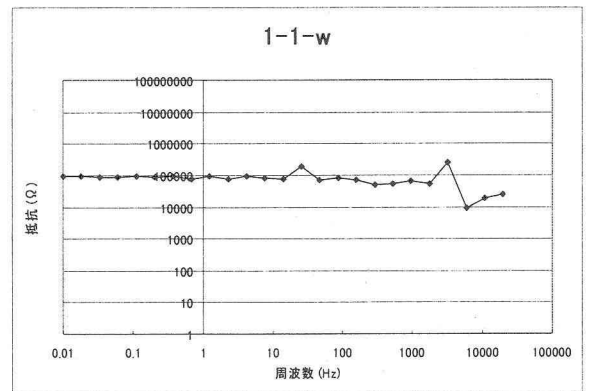


図 3. 供試体 1-1-w

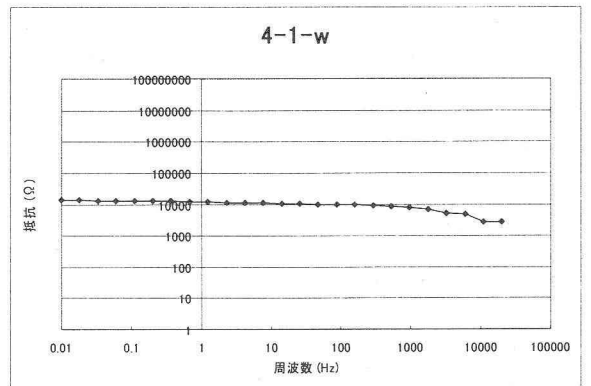


図 4. 供試体 4-1-w

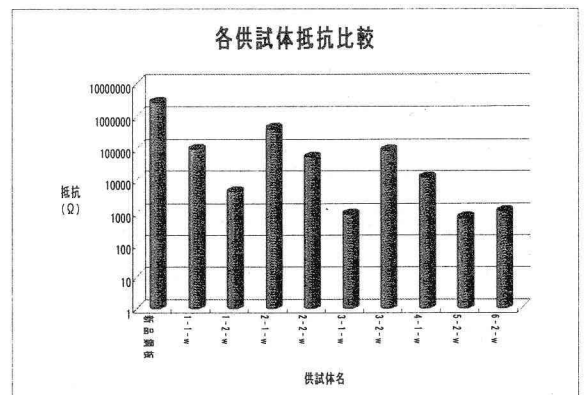


図 5. 周波数 1 Hz に対する抵抗の比較