

大気暴露試験と腐食環境の分類

1. はじめに

平成 15 年 5 月から平成 17 年 10 月に亘り、当研究所敷地内において、鉄鋼板と亜鉛板を 4 回に分け、各々 1 年間大気暴露試験を行いました。これは、経済産業省の委託調査研究（委託先：(財)日本ウェザリングテストセンター、委託課題：新発電システムの標準化に関する調査研究）実施にあたり組織された金属委員会に加盟し、公設試 15 機関とともに全国 25 ケ所の暴露地点のひとつとして試験したものです。

太陽光発電、燃料電池、風力発電等の新発電システムの長期耐久性、安全性、信頼性等に関わる品質の確保は重要な課題です。本調査研究は、新発電システムの要素機器・部品・周辺機器等に使用される金属材料の、様々な大気環境における腐食性の把握、及び大気環境の腐食因子と金属材料の腐食度の関係から、国内大気環境の腐食性を分類することを目的としています。

2. 調査研究の概要

ここでは本研究の概略を当地刈谷での結果を含めて紹介します。JIS Z 2381(大気暴露試験方法通則)では、日本の気象区分を 1)北海道・北、2)北海道・西、3)日本海・北、4)日本海・南、5)太平洋・北、6)太平洋・南、7)瀬戸内海、8)九州・西、9)南西諸島の 9 区分に分類しています。今回、各々気象区分には 1 ケ所以上の暴露地が確保されています。この中で刈谷は太平洋・南の気象区分に属します。

写真に示す暴露試験装置により JIS に準拠して各地で暴露試験した後、日本ウェザリングテストセンターが試験片を回収して、腐食生成物を除去し、初期質量との差から腐食度を測定しました。金属の腐食に対する基本的な環境因子は、二酸化硫黄、海塩粒子と水分とのぬれ時間です。二酸化硫黄は二酸化鉛円筒、海塩粒子はドライガーゼに捕集して 1 ケ月ごとにその量を測定します。ぬれ時間は年時間(8,760 時間)に年平均気温と年平均相対湿度での各確率係数を乗じて計算されます。

ISO では、大気環境の腐食性を C1(非常に小さい)~C5(非常に大きい)までの 5 区分に分け、また炭素鋼、亜鉛、銅、アルミニウム別にその暴露 1 ケ年の腐食度を規定しています。



写真 暴露試験の実施状況

3. 調査研究の結果

鉄鋼板の暴露試験では、南西諸島の宮古島と宮古島海岸の腐食度が大きく、宮古島は $980\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ で C5 に相当します。宮古島海岸では ISO の C5 の上限 $1,500\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ を大きく超える区分外の結果となりました。宮古島海岸は海塩粒子量が高い上、ぬれ時間も 1 年の 60% を超える 5,000 時間以上と長く、平均相対湿度も 80% と高いことが原因と思われます。他の地域については、16 地点が C2(小さい、 $10 \sim 200\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$)、7 地点が C3(普通、 $200 \sim 400\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$) で、C4(大きい)と C1 の該当地点はありませんでした。刈谷での腐食は、約 $140\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ で C2 に相当しますが、同じ太平洋・南区分に属す清水市は $270\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ で、C3 に該当します。刈谷が幾分内陸部に位置するのに対し、清水や銚子ほか海岸に近い暴露地では、海塩粒子が相対的に多いためと思われます。刈谷での海塩粒子量は宮古島海岸の 1/10 以下、ぬれ時間は 2,500 時間、相対湿度は 65% でした。亜鉛板についても、宮古島海岸での腐食度は非常に大きく、ISO 規定の上限値 $60\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ を超える区分外の結果となりました。刈谷においては、 $7\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ で C3 の腐食度でした。海岸に近い暴露地である清水、銚子での腐食は $11\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$ と若干高いものの、刈谷と同じ C3 区分でした。

4. まとめ

結果の詳細については、平成 18 年 3 月発行の報告書(開発成果標準化フォローアップ等標準化調査研究事業)を参照していただきたいが、国内の腐食区分は ISO 分類の C2、C3 に大半が入っています。そこで、より細密化した分類が必要であるとの観点から調査研究報告書では、日本独自の 5 分類(JC1~JC5)を規定し、今後 JIS の素案として提示することとしています。



工業技術部 材料技術室長 野口裕臣 (0566-24-1841)

担当分野：材料技術全般、表面処理、腐食防食