

沖縄県における飛来塩分量と ACM 型腐食センサーによる腐食環境評価

琉球大学 正会員 淵脇 秀晃
琉球大学 正会員 有住 康則

琉球大学 フェロー会員 矢吹 哲哉
琉球大学 正会員 山田 義智

1. はじめに

沖縄県は高温・多湿で、海岸からの飛来塩分が顕著であり、鋼材にとって非常に腐食しやすい環境である。そのため、このような鋼材の腐食環境を把握することは、構造物を構築する上で非常に重要である。著者らは沖縄本島において比較的内陸部にある琉球大学と、海岸部の那覇新港においてACM型腐食センサー試験（以下、ACMセンサー）を行い、雨がかりのある状況でのACMセンサーによる腐食度評価の有用性、および錆環境要因の検討を行っている^{1), 2)}。本研究では沖縄県の内陸部と海岸部において飛来塩分量測定試験とACMセンサー試験を長期間行い、飛来塩分量及びACMセンサーによる腐食電気量から腐食環境の検討を行った。なお、ACMセンサー試験は海岸部のみ行った。

2. 実験概要

2.1 飛来塩分量測定試験、ACM センサー試験

計測を行った暴露試験場は、海岸まで西側が約 10m、北側が約 100mの海岸部と、海岸まで約 2.5km、標高約 150mの内陸部である。

飛来塩分量測定試験は土木研究所方式で写真1にあるように、側面の4面に捕集口を設けて、捕集口を東西南北の方角に合わせて設置した。捕集した飛来塩分は1ヶ月ごとに回収して、その期間の飛来塩分量を電氣的に計測した。

ACMセンサーは飛来塩分捕集口の下に設置して、ここから出力される電流を10分間隔でデータロガーに記録した。この記録したデータをもとに日平均電気量を算出した。

これらの試験期間は、2004年12月から2005年10月である。

2.2 ACM センサーの原理

ACMセンサーは互いに絶縁された二つの異種金属(Ag, Fe)で構成される。センサーは大気環境下に放置されると降雨や結露により表面に薄い水膜を張り、それが両金属を連結して腐食電池を形成し、腐食電流を流すことになる。これを測定して解析することで、大気環境の腐食性能をモニタリングすることが可能となる。出力される腐食電流[$\mu\text{A} = \mu\text{C}/\text{sec}$]を時間的に積算することで腐食電気量を求めることができる。

3. 実験結果

3.1 内陸部と海岸部での飛来塩分量の月別傾向

図1, 2に内陸部と海岸部での月毎の飛来塩分量を示す。図2において飛来塩分量が突出したところは、その値を示した。内陸部と海岸部の飛来塩分量を比較すると、海岸部のほうが極めて多いことが分かる。また、場所ごとに月別の飛来塩分量をみると、相対的に2004年12月から翌年3月にかけて多く、2005年4月から2005年8月にかけて少ない傾向にある。一方、方向別に見た飛来塩分量は12月から3月にかけて北側が最も多く、海岸部では西側も顕著である。



写真1 飛来塩分量測定試験

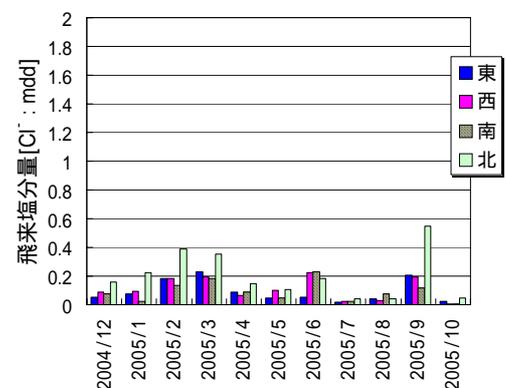


図1 飛来塩分量（内陸部）

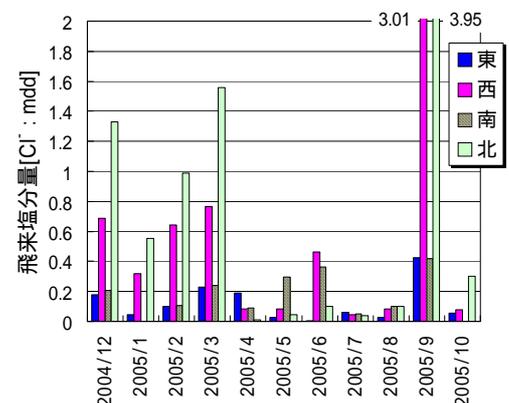


図2 飛来塩分量（海岸部）

3.2 日平均電気量の月別傾向

押川ら³⁾は、シェルター型暴露試験場で炭素鋼の暴露試験を行い、侵食度CR[mm/y]とACMセンサーによる日平均電気量Q[C/day]との関係式を提案している。侵食度と日平均電気量の対数は比例関係にある。

図3に海岸部でのACMセンサー試験から算出した日平均電気量を月別に示す。なお、2005年4月、9月、10月は、ACMセンサーの寿命期間を超えているためデータから除外した⁴⁾。図2,3を比較すると飛来塩分量と日平均電気量の月別傾向がともに2004年12月から翌年3月と6月は相対的に大きく、2005年5月、7月、8月は相対的に小さく、ほぼ同じ傾向にあることが分かる。

また、図4に示す計測期間で降水量を除いた日平均降水量の傾向と図3とを比較すると、2004年12月、2005年3月では日平均降水量が少ないにもかかわらず日平均電気量が大きく、6月では日平均降水量が多いにもかかわらず日平均電気量は小さい。日平均降水量だけでは、日平均電気量すなわち腐食度を評価し難い。

3.3 日平均電気量と飛来塩分量の関係

日平均電気量と飛来塩分量との関係を図5に示す。ここでは図2において飛来塩分量が顕著であった北側と西側について示した。図より日平均電気量と、飛来塩分量との間には正の相関関係がかすかにうかがえる。さらに計測と検討が必要と考えられる。

4. まとめ

以下に本報告での結果をまとめる。

- 1) 沖縄県における飛来塩分量は、内陸部と海岸部で大きく異なり、海岸部のほうが大きい。
- 2) 月別に見ると、飛来塩分量は内陸部、海岸部ともに12月から3月にかけて多く、4月から8月にかけて相対的に少ない傾向がある。特に海岸部の12月から3月の北側、西側の飛来塩分は顕著である。
- 3) 日平均電気量と飛来塩分量の間には正の相関関係があると考えられる。

これらの結果については、さらに計測を行い検討を重ねていく。

【参考文献】

- 1) 淵脇秀晃, 矢吹哲哉, 有住康則: 沖縄県における鉄筋発錆とACM型腐食センサーを用いた腐食環境評価, 平成16年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.39-40, 2005.3.
- 2) 淵脇秀晃, 矢吹哲哉, 有住康則, 山田義智, 赤嶺文繁: 沖縄県海岸部でのACM型腐食センサーと飛来塩分量による腐食環境評価, 第60回年次学術講演会公演概要集, -23, pp.45-46, 2005.9
- 3) 押川渡, 糸村昌祐, 藤原正, 辻川茂男: 雨がかりのない条件下に暴露された炭素鋼の腐食速度とACMセンサー出力との関係, 材料と環境, pp.398-403, 2002.
- 4) 松永高雄, 龍岡照久, 高木愛夫, 辻川茂男: 長期間使用したFe/Ag対ACMセンサーの電流出力特性, 第50回材料と環境討論会, A-106, pp.19-20, 2003
- 5) 沖縄気象台: 広報

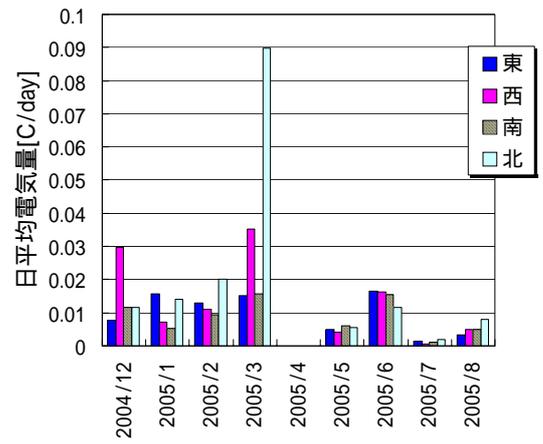


図3 日平均電気量 (海岸部)
*2005/4,9,10は除外

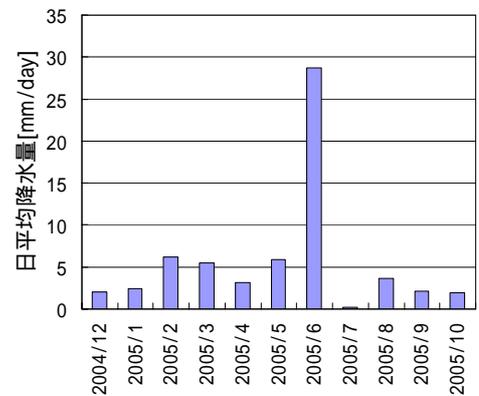


図4 月ごとの日平均降水量⁵⁾

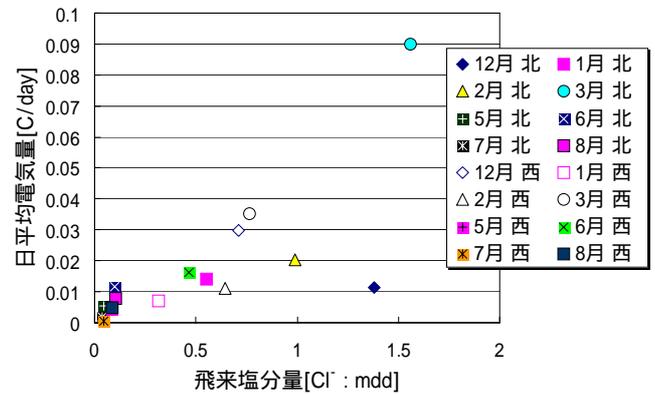


図5 日平均電気量と飛来塩分量の関係 (海岸部)