

長期飛来塩分量調査と風向風速データによる飛来塩分量の予測

松江工業高等専門学校 正会員 ○大屋 誠, 武邊勝道, 広瀬 望, 松崎靖彦
 松江高専 学生会員 大久保優太郎
 松江市 非会員 児玉 悠, 極東興和(株) 非会員 吉岡優佳

1. はじめに

鋼橋梁の建設において、鋼材の材種や防錆防食法を選定するために腐食環境調査が必要である。環境評価方法として種々の方法¹⁾が示されているが、一般的に建設予定地で建設前に1年間飛来塩分量調査を行い、その結果に基づいて選定が行われている。飛来塩分量は季節変動が大きく、気象条件に大きく左右されるため、年によってかなりのばらつきがみられる。著者ら^{2),3)}は、気象データと飛来塩分量の関係に着目し、AMeDASの気象データ(風向・風速)から飛来塩分量を推定する手法を提案し、その有効性について議論してきた。

本研究では、だんだん道路の縁結び大橋(朝酌川橋梁)で6年間計測した飛来塩分量の調査結果から調査期間中の飛来塩分量の季節変動と年変動の特徴を報告する。また、風向風速データを用いた飛来塩分量の推定の可能性について議論する。

2. 調査対象橋梁と飛来塩分量の調査概要

図1に調査対象であるだんだん道路の縁結び大橋^④と松江地方気象台^⑤の位置を示す。縁結び大橋の朝酌川橋梁においてドライガーゼ法により2010年～2015年の6年間飛来塩分調査を実施した。松江地方気象台と朝酌川橋梁の距離は、約2.5kmである。

3. 風力エネルギー係数と推定式

風力エネルギー係数は運動エネルギーによる定義を参考に、風速の3乗に比例し、空気密度と断面積に比例する以下の式を用いた。

$$P_D[W/day] = \sum_D \frac{1}{2} \rho (V \cdot B)^3 \cdot A \cdot T, \quad B = \cos \Theta \quad (|\Theta| < 90^\circ), \quad B = 0 \quad (|\Theta| \geq 90^\circ) \quad (1)$$

ここで、 ρ : 空気密度[kg/m³] (約1.2kg/m³)、 V : 時間平均風速[m/s]、 B : ガーゼ捕集面にあたる風速の方向成分(Θ は観測時間の最多風向とガーゼ捕集面との成す角度)、 T : 観測時間、 A : 単位面積[1m²]、 D : 1日である。また、図2に2010年に朝酌川橋梁の桁下(BP)で観測した飛来塩分量の実測値と式(1)を用いて松江地方気象台の風向・風速データより算出した風力エネルギー係数 P_D [W/day]の関係を示す。実測値と風力エネルギー係数は高い相関を示しており、最小二乗法を用いて、原点0を通る関係式は以下の式となる。

$$C = 5.0 \times 10^{-4} P_D \quad (2)$$



図1 対象橋梁^④と松江気象台^⑤の位置

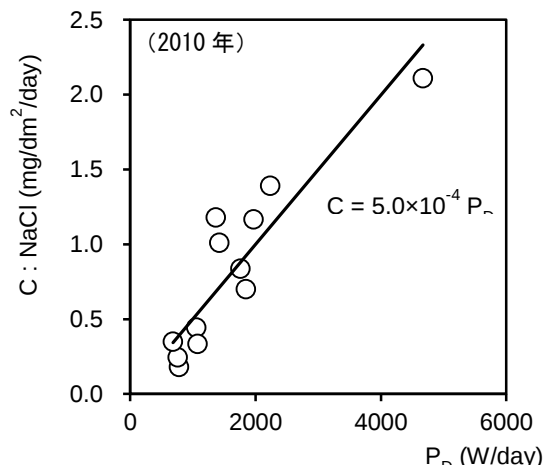


図2 風力エネルギー係数と飛来塩分量の関係

キーワード 腐食環境, 飛来塩分量, 気象データ, 風力エネルギー

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町14-4 TEL 0852-36-5268

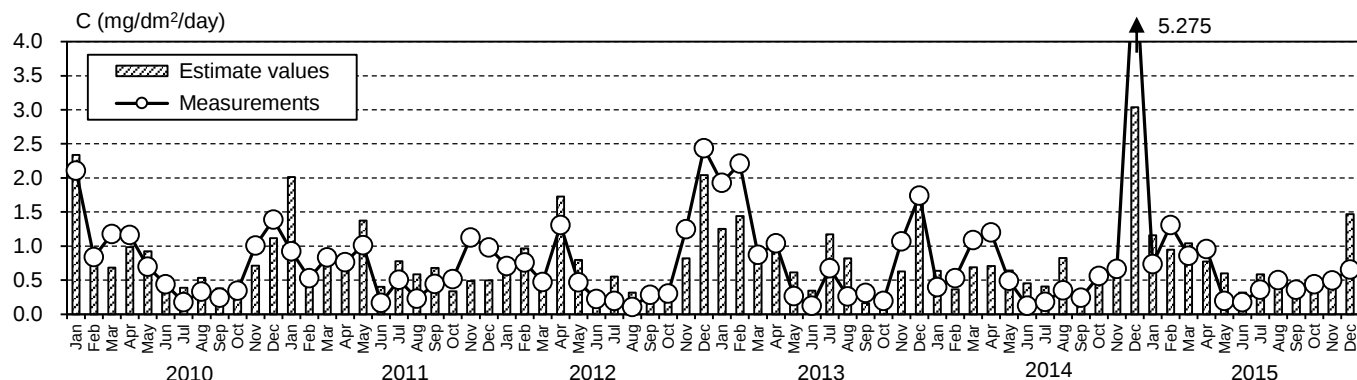


図3 飛来塩分量の実測値と推定値の経月変化

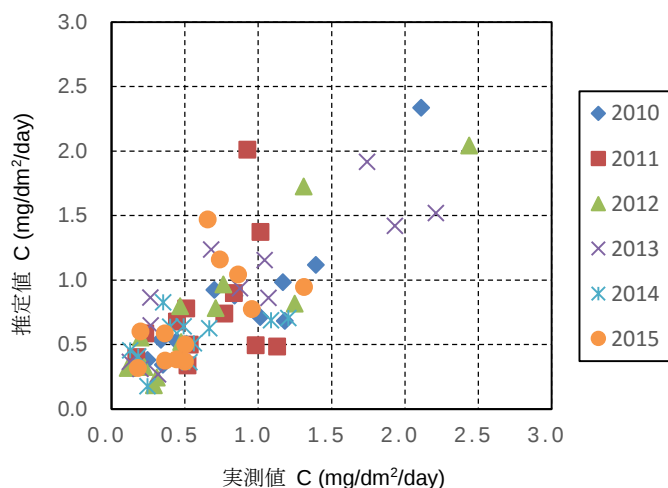
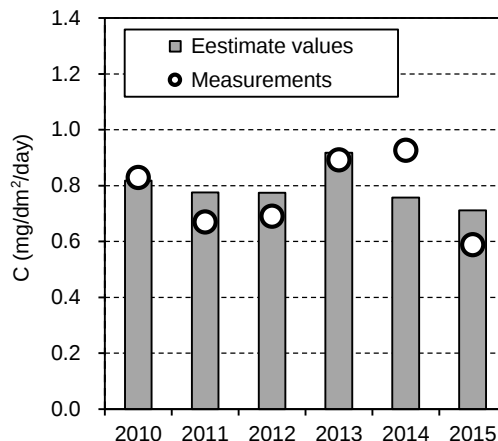


図4 飛来塩分量の実測値と推定値の関係

図5 飛来塩分量の実測値と推定値
年平均値の経年変化

4. 飛来塩分量の調査結果と推定値の特徴

2010年1月から2015年12月までの朝酌川橋梁の桁下(BP)で測定した飛来塩分量の実測値と松江気象台の風向・風速データを用い、式(1)と式(2)を用いて推定した飛来塩分量の経月変化を図3に、実測値と推定値の関係を図4に示す。また、年平均値の経年変化を図5に示す。図3より、松江地区の飛来塩分量は12月から4月の冬季から春季にかけて高く、夏季から秋季にかけて低くなる特徴を有している。風向・風速データを用いた推定値は、飛来塩分量の経月変化を良く表している。6年間で実測値が1mddを超えたのが19回、2mddを超えたのは4回であった。2014年12月は5.275mddで異常な高さであった。2014年はこの異常値の影響を受けたが、図5に示すように年平均値の推定値は実測値の経年変化を良く表していると思われる。

5. まとめ

風力エネルギー係数を用いると1年間の飛来塩分量の実測値と近隣の気象台の風向・風速データから、飛来塩分量の推定がかなりの精度で可能であることを6年間の飛来塩分量の観測結果から確認した。

謝辞

本研究は、島根県と松江高専との共同研究「松江第五大橋道路の鋼橋における腐食環境評価」の成果の一部をまとめたものである。

参考文献

- 1) 日本道路協会：鋼道路橋防食便覧，2014。
- 2) 大屋誠，武邊勝道，広瀬望，松浦葉月，今井篤実：風向風速データを用いた飛来塩分予測，材料と環境，Vol.62，No11，pp.430-433，2013。
- 3) 大屋誠，武邊勝道，広瀬望，安食正太，松崎靖彦，麻生稔彦：風向風速データを用いた山陰地区の飛来塩分予測，材料と環境，Vol.63，No.11，pp.566-569，2014。