

松江市第五大橋建設地域周辺における秋期から春季の飛来塩分量について

松江工業高等専門学校 学生会員 ○北川 直樹
 学生会員 安達 良
 学生会員 大田 隼也
 西日本旅客鉄道株式会社 非会員 願永 留美子
 株式会社イズコン 非会員 安食 正太

松江工業高等専門学校 正会員 大屋 誠
 正会員 武邊 勝道
 正会員 麻生 稔彦
 株式会社ウエスコ 正会員 松崎 靖彦

1. はじめに

橋梁用鋼材として JIS-SMA の耐候性鋼材が裸使用できる地域は飛来塩分量 $0.05\text{mdd}(\text{NaCl}:\text{mg}/\text{d m}^2/\text{day})$ 以下^[1]と制限されているため、耐候性鋼橋梁を建設する際には、飛来塩分調査を行う必要がある。飛来塩分調査にはドライガーゼ法（以下、ガーゼ法）と土研式の2種類がある。 0.05mdd 以下という許容値は三者共研が実施した41橋のガーゼ法から得られた桁内での飛来塩分量より決定された値である^[1]。橋梁建設前の飛来塩分調査では主に土研式が用いられる。橋梁建設前に得た飛来塩分データと許容値を比較する際には調査方法による違いを十分に理解しておく必要がある。しかし、土研式とガーゼ法から得られるデータの違いについてはこれまでに十分に議論されてこなかった。一般的に桁の外側の飛来塩分量は多いが、雨などによる洗い流し効果のために、桁の外側の面はよい状態を保っている。一方、桁の内側は桁の外側に比べ飛来塩分量は少ないが悪い状態となる場合が多い。このことから、桁内の飛来塩分量を基準にして、建設後の腐食環境を推定すべきであると考えられている。しかし、橋梁建設前に桁内の飛来塩分量を測定することは不可能である。

本研究では、松江第五大橋建設予定地とその周辺の橋梁において、土研式とガーゼ法の2種類の方法で飛来塩分調査を行った。調査方法による違いを明らかにするとともに、橋梁の桁外と桁内の飛来塩分量を比較することで、より具体的な腐食環境の解析を試みる。

2. 分析方法

計測場所は第五大橋渡河部の高さ約10mの檣上、渡河部から南0.8km地点にある国土交通省松江維持

管理出張所屋上、渡河部から西2.5km地点にある橋梁の3地点である。3地点の離岸距離は5kmを越える。設置の詳細を表1に示す。土研式は本来通風口を塩分が最も多く飛来する方向に設置するのが一般的であるが、本研究では西風と東風の両方の影響を議論するために渡河部と国交省に西向きと東向きの両方の土研式を設置した。採取した飛来塩分はイオンクロマトグラフィーによって分析した。

表1 飛来塩分捕集器設置状況

渡河部	ガーゼ法	東西方向(10月～)
	土研式	西向き(10月～)
		東向き(12月～)
国交省	ガーゼ法	東西方向(10月～)
	土研式	西向き(10月～)
		東向き(12月～)
橋梁	ガーゼ法	桁内Web面に対し垂直(10月～)
		桁内Web面に対し平行(10月～)
		桁下・東西方向(10月～)
	土研式	桁内・西向き(10月～)
		桁外・西向き(10月～)

3. 分析結果及び考察

飛来塩分は全箇所ともイオン組成は類似しており、 Na^+ と Cl^- が卓越している。これらのイオン組成は海水に類似していることから、3地点の飛来塩分は主に海水に由来すると考えられる。

図1に各地点の飛来塩分量の月変化を表した。渡河部と国交省出張所屋上では土研式の飛来塩分量は東向きに比べて、西向きに設置したものの方がかなり多い。偏西風の影響からか西からの風の影響を大きく受けていると考えられる。

島根県は離岸距離5kmを越えれば飛来塩分量の測定を省略して耐候性鋼材を裸使用しても良い地域に分類されている。したがって、現在測定している3地点では飛来塩分量の測定を省略できる。しかし、3地点の飛来塩分量のほとんどが耐候性鋼材を裸使用可能な飛来塩分量の上限 0.05mdd を上回っている。

このことから、島根県東部、鳥取県西部では離岸距離が 5km 以上の地域でも飛来塩分調査を省略する基準とするには問題があるといえる。

3 地点で最も飛来塩分量が多いのは渡河部である(図 1)。これは渡河部周辺に障害物が少なく、風の影響を受けやすいためと考えられる。

ガーゼ法は西面と東面の両面採取であることから、飛来塩分量を計算するときにはガーゼに付着した塩分量を両面の面積で除するように定められている^[1]。図 1 ではそれに従って計算した。この計算方法では西から来る塩分量と東から来る塩分量を平均することとなる。しかし、土研式では東向きより西向きの塩分量が多く、上述の計算方法では西から来る飛来塩分を過少評価することになる。そこで図 2 にガーゼ法の飛来塩分量(片面の面積で除したもの)と土研式の西と東の飛来塩分量を合計したものを表した。渡河部の 12 月のデータを除き、ガーゼ法の飛来塩分量が多いことがわかる。このことからガーゼ法の捕集効率が高いと考えられる。

橋梁のガーゼ法の飛来塩分量を比べると桁内(Web に対し平行)の飛来塩分量が桁下の飛来塩分量の 1/6 ~ 1/10 程度、土研式では 1/2 ~ 1/3 程度となっている。このことから、建設後の桁内の飛来塩分量は建設予定地の飛来塩分量の 1/2 ~ 1/10 程度と考えられる。

4. まとめ

第五大橋建設地域周辺の飛来塩分調査を行ったところ以下の結果を得た。

- 1) この地域の飛来塩分は海水に由来し、その量はほとんどが 0.05mdd 以上で、3 地点の中でも渡河部が最も多い。また、東に比べ西からの飛来塩分量が多いと考えられる。
- 2) 土研式とガーゼ法を比較すると、ガーゼ法の方が飛来塩分の捕集効率が高いと考えられる。
- 3) 建設後の桁内の飛来塩分量は建設予定地の飛来塩分量の 1/2 ~ 1/10 と考えられる。

謝辞

本研究は、島根県高規格道路事務所との共同研究の一部として実施した。

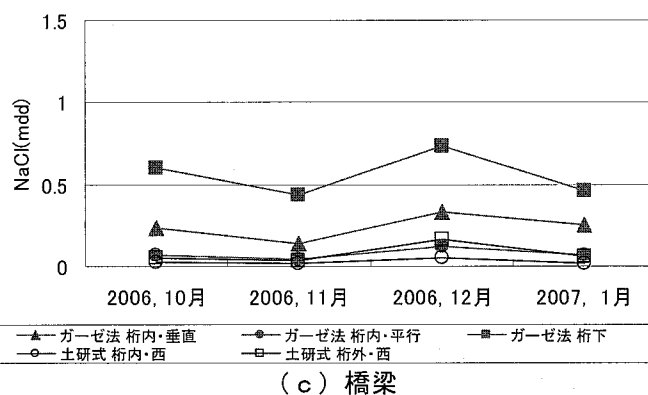
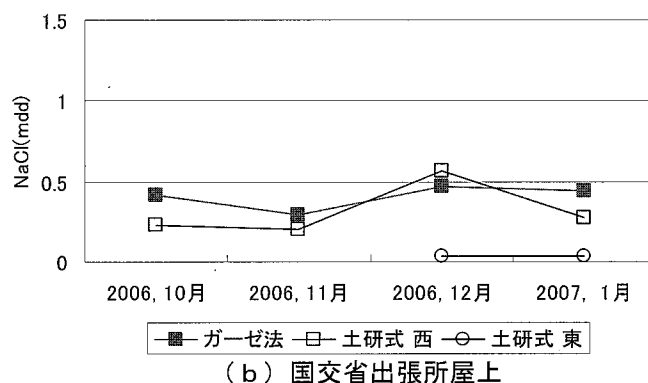
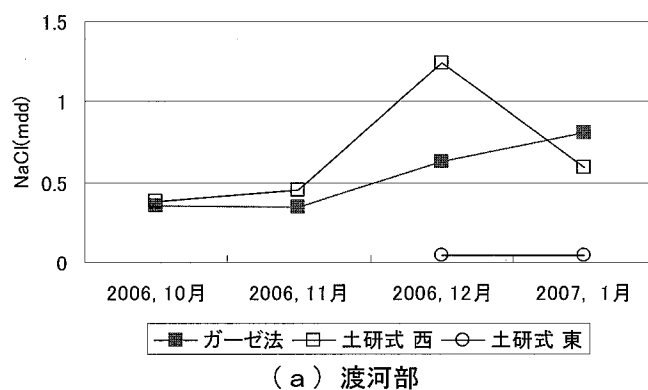


図 1 各地点の飛来塩分量

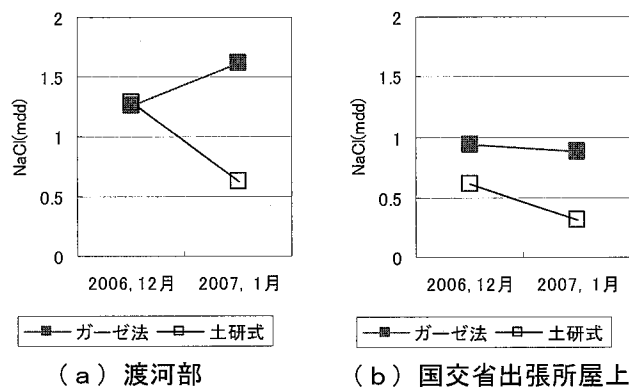


図 2 ガーゼ法と土研式の飛来塩分量

参考文献

- [1] 社団法人 日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術 (2006 年 10 月)