

ドライガーゼ法とウェットキャンドル法による飛来塩分捕集能力の比較検討

松江工業高等専門学校	非会員	○安食 正太
松江工業高等専門学校	正会員	武邊 勝道
松江工業高等専門学校	正会員	大屋 誠
松江工業高等専門学校	正会員	広瀬 望
国土交通省中国地方整備局	非会員	寺戸 遥香

1. はじめに

近年、構造物の耐久性の向上を図る上で最も重要視されているものの一つに、建設物周辺地域の環境評価がある。その代表的な環境評価基準に飛来塩分量がある。飛来塩分量を計測する手法にはドライガーゼ法、ウェットキャンドル法、土研式タンク法などがあるが、各手法による分析値の違いについての検討例は少ない。本研究は、日本で実績の多い JIS Z 2382¹⁾に規定されているドライガーゼ法と、海外で実績があり ISO9225²⁾にも規定されているウェットキャンドル法について分析値の違いを比較し、各手法の捕集効率との関係を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

本研究では、島根県松江市の離岸距離 5km に位置する松江工業高等専門学校の屋上(高さ 12m)で、2013 年 12 月～2014 年 12 月に飛来塩分量の計測を行った。この地域では年間を通じて西方向からの風が卓越している。飛来塩分は、第一段階として JIS Z 2382¹⁾に準拠して、ドライガーゼ法(以下 DG 法)とウェットキャンドル法(以下 WC 法)により捕集した。それぞれの捕集器を図-1 に示す。

DG 法(図-1 (a))は、内寸法 10 cm×10 cm の木枠に 2 重にしたガーゼをはめ込んだ捕集器を用い、地面から約 100 cm の高さで捕集面を東西方向に向けて設置する。捕集面積は捕集ガーゼ部の表裏面を合わせた 200cm²である。

WC 法(図-1 (b))は、直径 2.5 cm の塩化ビニール製の心棒にガーゼを 2 重に巻き、捕集ガーゼ部の高さを 12 cm とした捕集器を用い、心棒から垂らしたガーゼをグリセリン溶液またはエチレングリコール溶液にオクタノ酸を少量加えた溶液に浸し、捕集ガーゼ部が常に濡れた状態になるようにしている。捕集面積は心棒を巻いた捕集ガーゼ部 94.2cm²である。

ガーゼに捕集した付着物はイオン交換水に溶かし、Cl⁻量を定量し、捕集面積と暴露日数で除したものを NaCl に換算して飛来塩分量(mdd: mg/dm²/day)を算出した。また、第二段階として、風向を整風するために角形 15.5 cm×15.5 cm×180 cm の筒を設置し、筒の中で DG 法と WC 法による飛来塩分捕集も行った。

3. 計測結果及び分析結果(DG 法と WC 法の比較)

DG 法と WC 法の捕集効率の関係性を導き出す第一段階として、JIS 規格に準じた DG 法と WC 法の月毎に捕集した飛来塩分量を図-2 に示す。2014 年 11 月の飛来塩分捕集量は DG 法が WC 法よりも 0.20mdd 下回っているが、その他の月においては DG 法が WC 法より 0.06mdd～1.27mdd 上回っている。DG 法は風向が捕集面に対して垂直な場合には捕集効率が高くなり、風向が垂直でない場合には捕集効率が低くなるため、風向が捕



(a) ドライガーゼ法 (b) ウェットキャンドル法

図-1 飛来塩分捕集器

キーワード 飛来塩分量, ドライガーゼ法, ウェットキャンドル法, 環境評価, 捕集効率

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4 (独)国立高等専門学校機構 松江工業高等専門学校 実践教育支援センター

T E L 0852-36-5198 FAX:0852-36-5198 E-Mail:ajiki@matsue-ct.jp

集効率に大きく影響する。WC 法は心棒に巻きつけた捕集ガーゼ部がすべての方位に対して捕集することができるため、風向が捕集効率に影響を与えない。DG 法と WC 法の捕集効率が同じと仮定した場合、風向の影響を考慮すると DG 法より WC 法の方が多い飛来塩分捕集量になると想定される。しかし、本研究の結果では DG 法が WC 法よりも飛来塩分捕集量が多いことから、捕集効率は DG 法の方が高いことが分かる。

第二段階として、風向が常に DG 法の捕集面と垂直になるように、筒内に DG 法と WC 法の飛来塩分捕集器を設置した。筒は東西方法に向け、筒内の東側には風速計を取付けて筒内の風速も計測した。整風した条件の飛来塩分捕集量を図-3、筒内の風速を図-4 に示す。ここに示す捕集量は、捕集面積を捕集ガーゼ部の風向に対する投影面積の和（DG 法：200cm²、WC 法：60cm²）として計算している。2014 年 1 月～2014 年 10 月の飛来塩分捕集量は DG 法が WC 法より多い。2013 年 12 月、2014 年 11 月と 12 月の冬季は DG 法より WC 法が 2.0～2.8 倍多い捕集量となっている。この冬季に DG 法よりも WC 法の捕集効率が高くなっている要因として、風速と捕集ガーゼ部の風の受け方が影響していると推測される。DG 法は、捕集ガーゼ部を通過しようとする飛来塩分をガーゼに付着させて捕集する。WC 法は、捕集ガーゼ部の心棒に当たる飛来塩分をガーゼに付着させて捕集する。WC 法は風向に対して心棒が曲面で風を受けるため、風速が遅いと風が捕集ガーゼ部を迂回し飛来塩分の付着率が低くなり、風速が速いと捕集ガーゼ部への風の衝突によって飛来塩分の付着率が高くなると考える。このことから風速が速い冬季に DG 法よりも WC 法の捕集量が多くなっていると推測される。

4. まとめ

島根県松江市に位置する松江工業高等専門学校の屋上で、DG 法及び WC 法で得られる飛来塩分の捕集効率について比較を行った。12 ヶ月間の飛来塩分捕集結果からは DG 法が WC 法の捕集効率よりも高いことが分かった。ただし、DG 法は風向により捕集効率が変わるため 2 手法の捕集効率の関係性を単純に比較することができない。風向を DG 法の捕集面に対して垂直に整風した筒内で捕集効率を比較すると、春～秋の期間は DG 法が WC 法より高い捕集効率となり、平均風速が 1.5m/s を超える冬季は DG 法より WC 法の捕集効率が高い結果が得られた。これは、風速と捕集ガーゼ部の風の受け方が要因であると推測する。今後は、第三段階として捕集器が受ける風向データを加えて、風向・風速・飛来塩分捕集量から DG 法と WC 法の捕集効率の関係について検討する。

参考文献

- 1)日本工業標準調査会 JIS Z 2382, P.8, (1998)
- 2)International Organization for Standardization, (2012), Corrosion of metals and alloys —Corrosivity of atmospheres— Measurement of environmental parameters affecting corrosivity of atmospheres(ISO 9225), p.18.
- 3)Masamichi Takebe, Makoto Ohya, Nozomu Hirose, Ryo Adachi, Yu-suke Ago, Koji Doi, Yuzuru Iwatani, Naoki Kitagawa, Yasusi Kimura, Keishi Ochibe, Jun-ya Ota, Corrosion Science , 52, 2928 (2010)

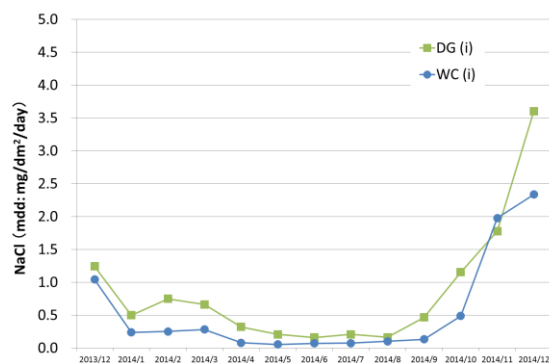


図-2 DG 法と WC 法の飛来塩分捕集量の比較

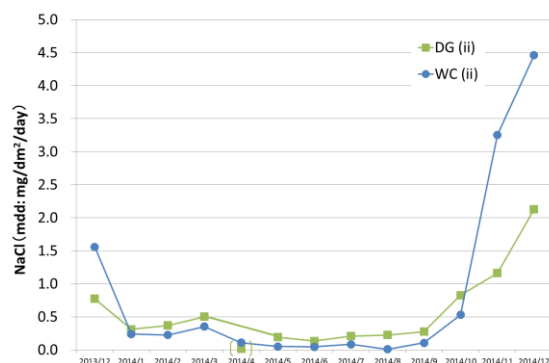


図-3 DG 法と WC 法の飛来塩分捕集量の比較
(風向を整風した場合)

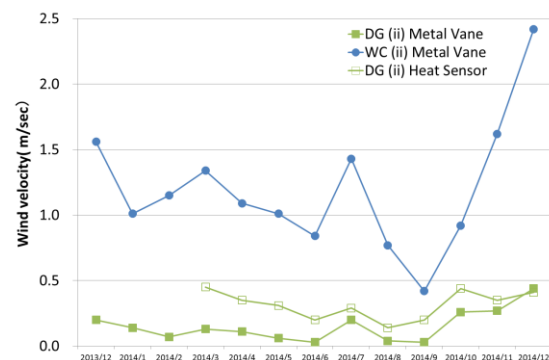


図-4 DG 法と WC 法の筒内の風速