

直流課電の塩霧試験によるポリマー材料の電気的特性の評価

著者: 田平耕成* 出口竜也* 三宅琢磨* 迫田達也*

阿嘉良昌** 安食富和** 深野孝人**

(宮崎大学*) (株式会社東芝 エネルギーシステムソリューション社**)

1 はじめに

近年、海沿岸地域に施設された電力機器において、塩害による被害が報告されている。これらの被害を軽減するためには洗浄が有効であることから、場所によっては毎年複数回の洗浄が余儀なくされている。この塩害対策としてポリマー材料の適用が注目されており、耐汚損特性、撥水性に優れ、高い絶縁性能を保持することができる等の理由から、洗浄の省力化によるコストメリットが期待されている(1)(2)(3)(4)。

しかし、ポリマー材料は有機物であるため経年劣化が危惧されており、今後普及を広めるためには劣化機構の解明と長期信頼性の把握が最重要課題となっている⁽¹⁾。

本報では、直流課電下で用いられる機器において、海沿岸重塩害地域を模擬する過酷試験を課したシリコンゴム製試料についてフラッシュオーバ(FO)試験を実施し、塩霧(塩害)からポリマー材料が受ける影響を試料の漏れ電流、累積電気量、FO 電圧(FOV)、及び撥水性の観点から評価した結果を報告する。

2 試験方法

図 1 に試験回路を示す。幅 50 mm、長さ 50 mm、厚み 6 mm のシリコンゴム製試料表面に、対向電極 1 組を配置した。対向電極間距離は 30 mm とし、地面に対して 15° 傾けた。同試料に対し、塩分濃度 112 g/l 及び 56 g/l のイオン交換水と、塩を混合していないイオン交換水の 3 種類を、それぞれ超音波加湿器により 1.5 m×1.5 m×1.5 m の試験容器内に 0.9 l/h で常時噴霧した。塩霧試験中の電圧は直流正極 1.5 kV とし、3 時間及び 5 時間課電し、試料の漏れ電流値、累積電気量を測定した。塩霧試験終了後は直ちに FO 試験を行い、試料の FOV、及び撥水性を観察した。試験は各 3 回ずつ実施した。

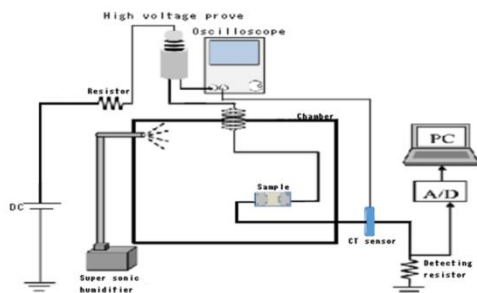


図 1 実験装置の概要

3 結果と考察

塩霧試験及び FO 試験の結果を表 1 に、図 2 に試料の撥水性の状況を示す。撥水性の評価については STRI 法⁽⁵⁾で確認を行った。漏れ電流は常に一定であり、累積電気量は塩分濃度で差は顕著ではない。また、FOV に関しては各試験で僅かな差が確認された。

図 2 より各試験での撥水性レベルを比較すると、すべての試験条件で新品のポリマー材料と同等の HCl であり、塩分濃度の差によってポリマー材料が受ける影響に差は

見られなかった。

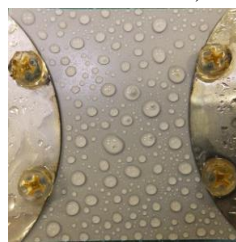
これらの結果より、ポリマー材料は塩分濃度の違いによって電気的特性及び撥水性に変化はないことが確認できた。また、一般の海水の塩分濃度は 3.5 g/l 程度であることから、海沿岸地域での耐汚損特性も期待できることが示唆された。

表 1 漏れ電流及び FOV の試験結果

直流課電時間	3時間								
	0g/l			56g/l			112g/l		
塩分濃度	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FOV (kV)	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FOV (kV)	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FOV (kV)
	0.85	4.38	10.40	0.85	5.07	11.70	0.85	4.26	11.33
直流課電時間	5時間								
	0g/l			56g/l			112g/l		
塩分濃度	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FO (kV)	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FOV (kV)	漏れ電流 (mA)	積算電気量 (C)	FOV (kV)
	0.85	6.90	10.50	0.85	7.25	10.80	0.85	7.10	10.67



a) 塩分濃度 0g/l(HCl)



b) 塩分濃度 56g/l(HCl)



c) 塩分濃度 112g/l(HCl)

図 2 試験終了後の試料の状態

4 まとめ

本研究では、塩害地域でのポリマー材料の適用を検討するため、シリコンゴム試料について塩分濃度が異なる 3 種類のイオン交換水で過酷試験を課した後 FO 試験を行い、試料の漏れ電流、累積電気量、FOV、及び撥水性を評価した。その結果、塩分濃度の差によってポリマー材料が受ける影響に明確な差は見られず、海沿岸地域での耐汚損特性も期待できることが示唆された。

参考文献

- (1) R. Hackam: "Outdoor HV Composite Polymeric Insulators", IEEE Trans. DEI, Vol. 6, No. 5, pp. 557 - 585, 1999
- (2) 梅田, 越野, 西島羽: 「ポリマーがいし用シリコンゴムの表面撥水性についての基礎研究」, NGK レビュー, 第 59 号, pp.9-16, 2002
- (3) 西村: 「塩塵汚損沿面放電現象に及ぼす電解液の性状と種類の影響」, 静電気学会誌, Vol. 12, No.3, pp. 213 - 218, 1989
- (4) 西村: 「ポリマー碍子の劣化と寿命評価」, 電気評論, 第 399 号, Vol.83, No.11 pp.42 - 48, 1998
- (5) H. Hillborgl and U. W. Gedde: "Hydrophobicity Changes in Silicone Rubbers", IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, Vol. 6, No. 5, pp. 703 - 717, 1999