

直流課電の塩霧試験によるポリマー材料の撥水性評価

南 英佑* 田平 耕成* 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

電力機器は、電気エネルギーを安全且つ確実に送り届ける重要な役割の一端を担っており、塩害等の厳しい使用条件に耐え得る絶縁耐力と、風・雪等の外力にも耐える機械的強度が要求される⁽¹⁾。近年、電力機器の外被材として絶縁性能と耐候性に優れ、且つ軽量であるシリコーンゴム等のポリマー材料の適用が進んでいる。しかし、ポリマー材料は有機物であるため、材料表面の放電現象による劣化や環境ストレスによる劣化が危惧されている。

本報では、直流機器の屋外適用を想定した塩霧試験による、ポリマー表面の撥水性低下とその回復特性からポリマー材料の挙動を推定した結果を報告する。

2 実験方法および試験回路

予備実験において、フラッシュオーバ(FO)によってエロージョンが確認されたポリマー試料では明確に撥水性の回復が見込まれなかったため、本試験では FO が発生する直前まで劣化させた試料の撥水性の回復過程を観測した。図 1 に試験回路を示す。本試験では試料に印加電圧を直流 0.6kV、塩霧の導電率は 16mS/cm を基準とし、約 10 倍の 113mS/cm と約 20 倍の 184mS/cm でそれぞれ試験を行った。また、回復過程の観測と、劣化過程の観察を行った。試験容器内で電圧印加と塩霧噴霧を開始し、電圧と塩霧を止めてポリマー試料を 1 時間後、1 時間から 3 時間までは 30 分おきに、3 時間から 6 時間までは 1 時間おきに行った。その後、12 時間おきに各試料の撥水性の回復過程を合計 120 時間観測した。

試料の撥水性評価には STRI 法⁽²⁾を採用した。本法は撥水性クラスを 7 段階に分類し、最も撥水性に優れる HC1 から最も撥水性の劣っている HC7 で評価するものである。本実験では寸法が 50×50mm、厚さが 5mm のポリマー試料(HC1)を使用した。

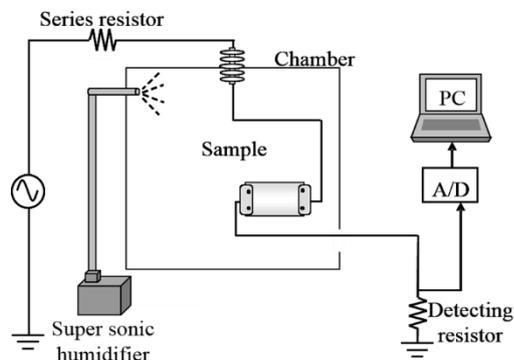


図 1 試験回路

3 結果

図 2 に 16mS/cm と 184mS/cm の試料の試験終了直後と 120 時間後の撥水性の状態を示す。

試験終了後の試料は HC3 の部分が存在するまで劣化が見られるが、120 時間後の観測では一部 HC2 の部分も存在するものの、大部分が HC1 でとなるまで撥水性が回復している様子がそれぞれの試料で確認できた。このように、導電率が 184mS/cm という非常に厳しい条件下でも撥水性は回復することが確認できた。

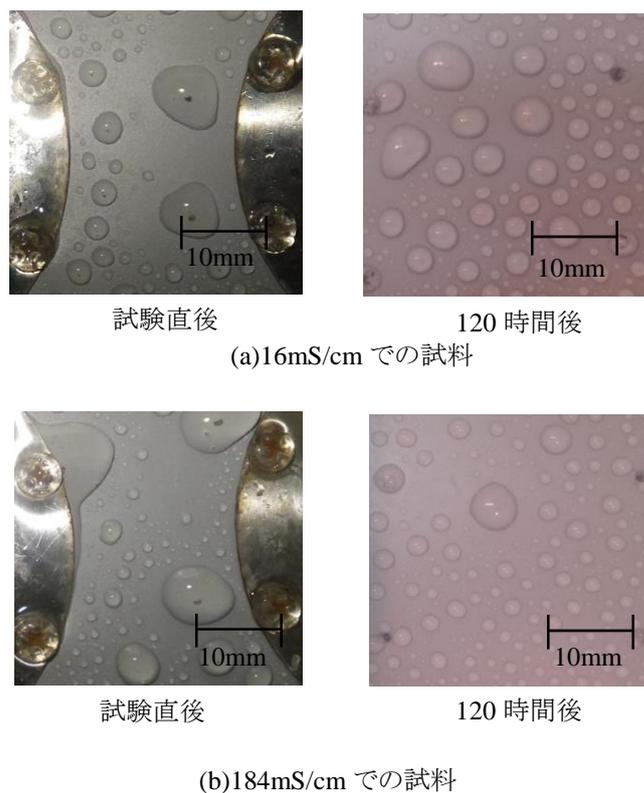


図 2 試料の撥水性回復経過

4 まとめ

本報では FO まで到達しないポリマー材料の撥水性の回復挙動の観測結果を示した。著者らは HC1 (一部 HC2) を実用に問題のない境界としているため、比較的短期間で塩霧噴霧によって劣化させた試料の撥水性回復が確認できた。今回の結果からポリマー外被を適用した直流機器の実用化が塩害の多い地域でも十分に期待できると考える。

参考文献

- (1) 関根泰次,「送配電工学」,オーム社, pp.93-118, 1989
- (2) Hillborg, H. and U. W. Gedde: "Hydrophobicity Changes in Silicone Rubbers", IEEE Trans. on Dielectrical Insulation, Vol.6, No. 5, pp.703-717, 1999