

屋外絶縁用高分子材料の吸水および乾燥過程の誘電特性による評価

13E61 岩崎 崇也

1. はじめに シリコンゴムなどの高分子材料は、電氣的・物理的に優れた特性を有している。そのため交流電界下における絶縁材料として広く用いられている。従って、さまざまな利用条件下における、それらの高電界誘電特性を把握し、劣化診断技術を確立することは大変重要である。

本研究では、シリコンゴム試料の水浸過程と乾燥過程について、誘電特性による評価を行った。試料の水浸劣化温度を 5°C と 30°C とし、誘電特性の時間的変化の測定を行い、劣化温度が違う場合に、同じ時間水浸劣化させたときに、この劣化条件の違いを誘電特性計測により評価可能か検討した。

2. 試料及び実験方法 測定試料はHTVシリコンゴム (High Temperature Vulcanizing Silicone rubber) の厚さ 6mm、大きさ 50mm×60mmのシート状のものを用いた。

本研究では試料の誘電特性を測定するために、ステンレス製のくし形電極を用いた。試料の上面にくし形電極を設置し、誘電特性の測定を行った。電極間距離を 6mm とし、印加電界周波数を 30Hz、最大振幅 $4\text{ kV}_{\text{p-p}}$ とし、交流ランプ波電圧を印加した。また、電極間に水滴を設置しない場合と、 $20\mu\text{l}$ の水滴を 3 つ設置した場合について、誘電特性の測定を行った。

3. 結果及び考察 図 1 は 5°C と 30°C における水浸劣化の劣化前の試料の重さからの 8 日と 56 日の水浸後、および、引き続き乾燥 1 日後の試料の重量変化について示したものである。水浸劣化期間が長くなるほど、試料の吸水量は増加していることが分かる。また水浸温度の違いにより、試料の吸水量に変化が出てくることが分かる。飽和吸水量は 5°C の 0.0061 g に対して 30°C で 0.011 g 程度と大きくなっている。また、吸水には時間がかかるが、乾燥は 1 日でほぼ完了することも分かる。

図 2 は試料の水浸劣化温度を 5°C とし、電極間に水滴を設置した場合の印加電圧波高値－容量電流特性を示したものである。水浸劣化期間が長くなるほど容量電流 ΔI_{xc} が増加していくことがわかる。また、乾燥後は、試料の特性が回復していることが分かる。

図 3 は試料の水浸劣化温度を 30°C とした場合の同様な特性を示したものである。図 2 と同様に水浸劣化期間が長くなるほど容量電流 ΔI_{xc} が増加していることがわかる。そして、乾燥後は試料の特性が

回復していることが分かる。また、 5°C で水浸劣化させるよりも、 30°C で水浸劣化させるほうが、試料はより大きく吸水し、誘電特性にも大きな変化を示すことが分かる。また、水滴を設置しない場合の結果との比較により、電極間の試料表面上に水滴を設置することにより、これらの変化をより大きく検出できることが示唆された。

4. まとめ 5°C と 30°C の水浸劣化温度の違いでは、 5°C で水浸劣化させるよりも、 30°C で水浸劣化させたほうが、損失電流 I_{xr} も容量電流 ΔI_{xc} もより大きく観測された。浸水温度が高い方が、試料は吸水劣化しやすいと考えられる。

吸水量と誘電特性の関係については、吸水量が多ければ、損失電流 I_{xr} 、容量電流 ΔI_{xc} ともに大きくなり、吸水量に伴い誘電特性の計測値も増加する。この増加は電極間試料表面に水滴を設置することにより、より顕著となる。

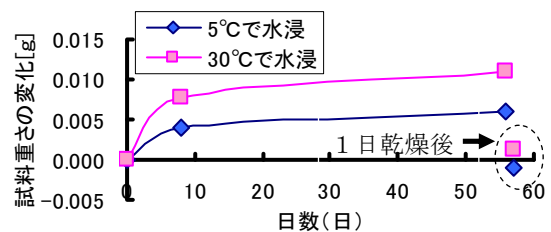


図 1 水浸試料の重量変化

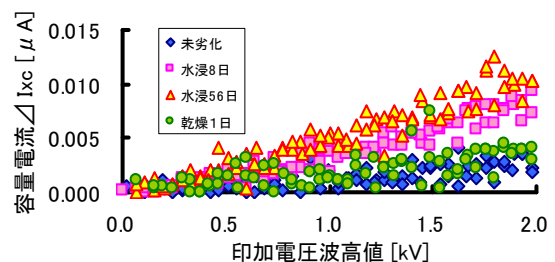


図 2 5°C における印加電圧波高値－容量電流特性

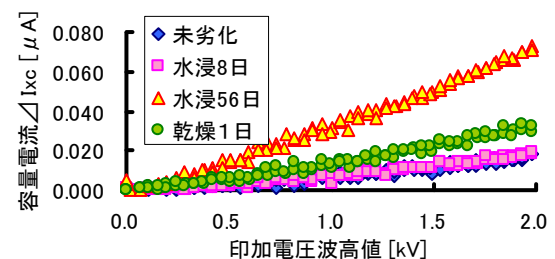


図 3 30°C における印加電圧波高値－容量電流特性