

高分子がいし材料の吸水及び乾燥過程と表面粗さ

12E62 谷口 勤

1. はじめに HTV シリコーンゴムは電力送電用の屋外絶縁用がいしとして多く使われている。シリコーンゴムは耐熱性、耐水性、耐老化性、耐オゾン性などに優れている。また、表面漏れ抵抗が高く、電気的性質が良好である。

本研究では、高分子電気絶縁材料の劣化を研究対象とするため、海外で実際に5年ほど屋外絶縁用に使用されていたHTVシリコーンゴムがいしの傘部分と、板状HTVシリコーンゴムを試料として、それらの水浸劣化及び乾燥回復過程について調べた。

2. 試料及び実験方法 高分子がいしの笠部分を12等分し、10g程度の小片に切り出したものを98℃の試料と去年から継続して測定した。また板状のHTVシリコーンゴムで98℃の試料より柔らかい試料を用いて75℃で測定した。水浸劣化は各温度の蒸留水に浸し、その重量と表面粗さ、水浸液の表面張力と導電率の変化を測定した。

水浸液の表面張力は、試料中の低分子量成分(LMW)の溶出を確認するため、測定前の水浸液を試料を入れたまま十分に攪拌し、液体表面張力計で測定した。試料表面粗さの測定は、水平に置かれたXYステージに接続されたレーザフォーカス変位計を用いて行った。また、X-Yステージの上に目盛りをひくことで、常に同じ三点で測定することにした。水浸用液の導電率は室温にて液体導電率計で測定した。

3. 結果および考察 代表的な測定結果として、水浸及び乾燥過程を行った試料の、水浸劣化過程を以下に示す。図中の△は98℃の結果◆を75℃の結果をそれぞれ表している。

図1に水浸劣化過程における試料の重量変化を示す。重量がマイナスなのは、直前の乾燥回復過程の以前の処理により試料中のLMW成分などが溶出しているためである。図1より水浸温度が高い方が過去の溶出量が大きく、水浸中の吸水が飽和に達するのが早いことがわかる。

次に水浸劣化過程中的試料表面粗さRaの変化を図2に示す。75℃で水浸させると、一度粗さは増加する。これは水浸中に試料のLMW成分の溶出が起これ表面粗さは低下するが、吸水量の増加と共に粗さが増加するためと考えられる。98℃の試料を見ると、初め吸水が進みその後試料の水浸劣化に伴う溶出が起これいると考えられる。98℃、75℃共に水浸中にもかかわらず減少しているのは、試料中への水分吸収量が飽和した後も、試料中のLMWが分

解し、水中に溶け出すためである。LMWが溶出することによって、表面粗さも低下している。

4. まとめ 高分子ゴム材料の75℃及び98℃における蒸留水中への浸水劣化過程と同温度の大気中での乾燥回復過程を試料の重さ、表面粗さ、水浸用液の表面張力と導電率により詳細に検討した。

その結果、高分子ゴム材料の吸水・乾燥は拡散過程であるが吸水と同時に試料中のLMW成分の溶出が生じること、そのLMWの試料からの溶出により試料表面粗さはやや低下し、吸水量を溶出量が上回った時、逆に低下することが示唆された。

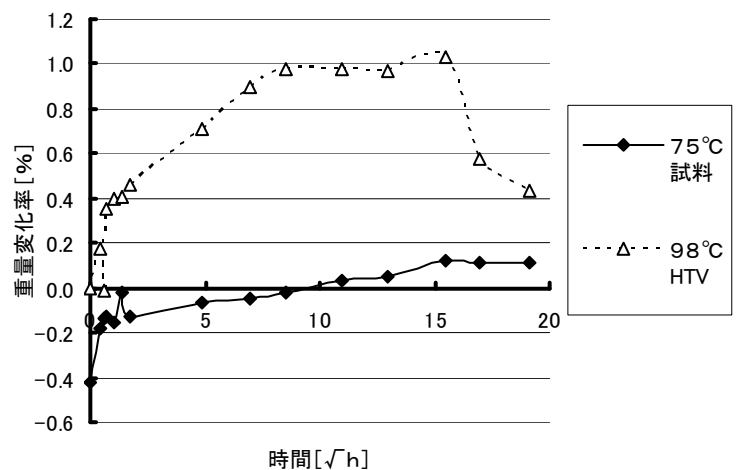


図1 水浸劣化過程の試料重量の変化

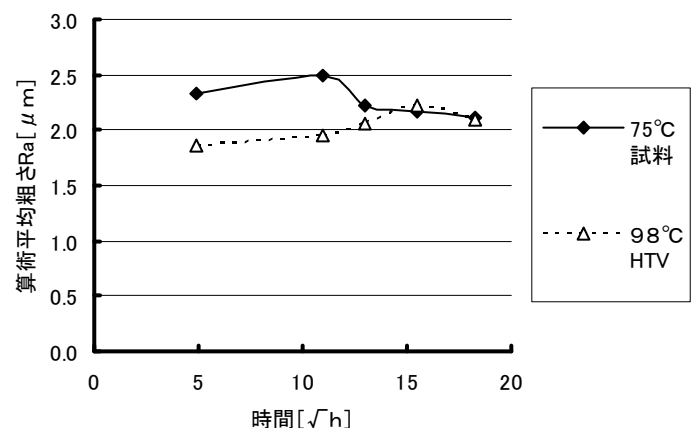


図2 水浸劣化過程の試料表面粗さの変化