

# 屋外絶縁用高分子材料の吸水及び乾燥と表面粗さ

10E26 永井 武哉

**1.はじめに** HTV シリコ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、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、撥水性、電氣的性質が良好である。しかしながら表面からの劣化が問題となるため、本研究ではレーザフォーカス変位計を用いて試料表面粗さの測定を行った。昨年度までの1次元的な測定ではなく、平面全体の3次元的な測定を行うため、測定方法の改良とその評価を行った。

**2. 試料及び測定方法** 表面粗さ測定方法の改良及び評価のため、試料は測定方法の評価がしやすいよう高分子絶縁材料だけでなく、10円硬貨なども使用した。高分子絶縁材料としては4cm四方のHTVシリコンゴムを使用した。試料の表面粗さ測定には、レンズの焦点距離で測る「共焦点の原理」を採用した高精度のレーザフォーカス変位計を用いた。F-basicを用いて作成した測定系制御プログラムによってサンプリング点数、測定点間の距離等を設定した。測定結果はプログラムによってMicrosoft Excel形式に保存され、その結果を等高線に表すと表面形状を立体的に表示することができる。

**3. 結果および検討** レーザフォーカス変位計を用いた測定において、最大の難点は測定に時間がかかることにある。例えば、水浸劣化させた試料の表面粗さ測定において、乾燥が進行すると試料表面状態は大きく変化してしまう。これを改良するためには、測定にかかる時間を大きく短縮させる必要がある。測定点を200点とした場合、測定結果はX方向に200点、Y方向に移動しながら200回繰り返す。合計40000点を測定することになる。

本研究では、飛び越し測定を導入することにより、繰り返し回数を減らし、測定時間の短縮を試みた。この手法ではY軸方向の測定精度は著しく落ちるので、X方向だけでなくY方向への測定も同時に行うことにした。短時間で表面の状態が変化する試料の測定を目標に、5分以内に測定を終わらせるためには、各200点の測定ライン数を10本にする必要があった。しかし10本では表面全体の形状を判断するのは極めて困難であった。従って短時間で状態が変化する試料の表面形状を測定することには困難である。

図1に、1ライン100点でHTVシリコンゴムの表面形状の測定を行った結果を示す。本研究ではゴムの表面の左側半分に100番のサンドペーパーを

用いて傷をつけ測定を行ったが、はっきりと表面粗さの変化を見ることができた。また、ゴム表面に1方向へのみ傷をつけその試料をX方向、Y方向それぞれで測定した。その結果、測定を行う方向によっては測定結果に大きな差が生ずることが分かった。

次に表面粗さの測定結果から算出される体積の評価について検討した。測定間隔が異なる場合、測定範囲が同じでも測定点数は異なる。測定間隔が広くなると実際の体積と測定結果から算出された体積との誤差は当然大きくなる。今回、全測定点数を10000点から62500点と6倍ほどにして測定したが、算出された体積に大きな差は見られなかった。

次に測定の際、XYステージの慣性が原因で生じるデータ端部のノイズを除去する方法を検討した。これは測定範囲の端部においてXYステージが完全に停止していない状態で測定した結果、生じるノイズだと思われる。これはあらかじめ余分に5個ほど多くデータを取り、測定後端部のデータを削除することによって改善した。

**4. まとめ** レーザフォーカス変位計を用いた表面粗さ測定では、短時間で表面の状態が変化してしまう試料の3D測定には不適切だという結論に達した。表面粗さの測定は可能であるが、試料表面全体の状態を判断、評価する事は飛び越し測定では出来ないからである。

また、表面形状の測定結果をもとに体積の算出を可能とした。その際、端部でのノイズ発生や正確な零点調整に対する改善を加えた。レーザフォーカス変位計を用いることにより、重量変化と体積変化の関係を調べたり、トラッキングによる表面侵食の形状を測定することが可能となった。

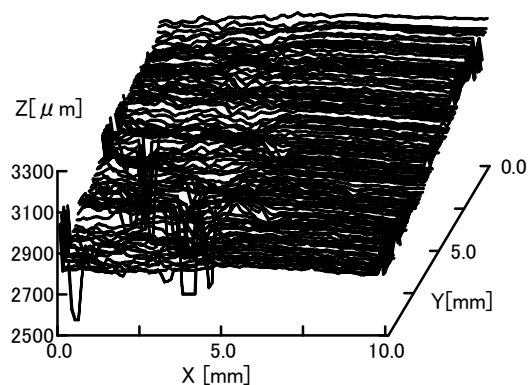


図1 シリコンゴムの表面形状