

屋外用エポキシ系電気絶縁材料の

劣化解析に関する研究

無機工業化学研究室 江口 博章

1. まえがき

屋外で使用される電気絶縁用の樹脂は光や降雨などの劣化因子に長期的にさらされるため、一般的に耐候性が良好でなければならない。また、材料表面が劣化することにより絶縁性能が低下すると、その長期的信頼性が損なわれる。そこで促進耐候性試験を行った屋外用エポキシ系電気絶縁材料の耐候性を評価すべく、材料表面特性の評価が可能である電位差適定法を用いることで材料表面上の劣化評価を行った。

2. 実験

0.1M KNO_3 溶液 20ml に 10mM HNO_3 0.25ml を加えて、pH 3.0 付近にする。この溶液を 30 分以上 N_2 バブリングを行う。試料としてグリシジルエステル型エポキシ樹脂に充填剤であるシリカフィラーと着色剤を配合し硬化させたものに耐候性試験を行い、劣化させた試料表面を削った粉体 0.010 g を溶液中に入れ攪拌、分散させながら 0.025M KOH 溶液で滴定を行った。滴定中も窒素雰囲気にして、pH 10~11 付近で滴定終了とした。粉体を入れずに KNO_3 溶液のみでブランクの滴定も行った。劣化試験後の試料は、表面に空気中の水分を保持しやすくなっていると考えられるため、前処理として 60°C のオーブンで 24 時間乾燥させた後、デシケーター中で放冷したものを用いた。

3. 結果および考察

二酸化チタン系着色剤およびマゼンダ系有機染料を配合したエポキシ樹脂の耐候性試験後の滴定曲線を Fig.1, 2 に示す。Fig.1 はキセノンウェザーメータ試験、Fig.2 は屋外暴露試験後の試料であり、配合する着色剤の違いにより滴定曲線がそれぞれ異なる形状を示した。樹脂の劣化を親水性の増加と考えるならば、酸性官能基であるカルボン酸の増加によりブランクに比べ曲線が右側へシフトするものと考えられるが、二酸化チタン系着色剤配合の樹脂では逆の現象が見られる。これは金属酸化物中の酸化物イオンが、プロトンとの親和により塩基としてはたらくためであり、試料の劣化表面上が二酸化チタンリッチの状態になっていると考えられる。従って、樹脂に配合する着色剤により劣化表面が異なり、電位差滴定法を用いた材料表面の劣化評価が可能である。

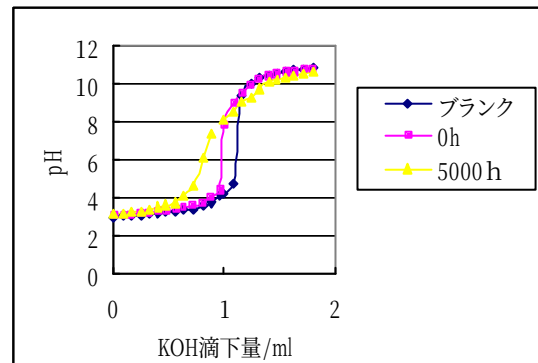


Fig.1 二酸化チタン系着色剤配合樹脂

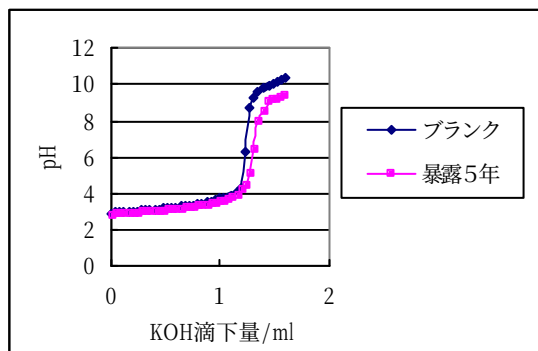


Fig.2 マゼンダ系有機染料配合樹脂