エチレン-スチレン共重合体の耐水トリリー性

正員 秋山 敬一郎 (足利工大) 正員 矢崎 文彦 (日本石油化学)
正員 大木 義路 (早稲田大) 正員 池田 雅昭 (日本石油化学)

エチレンとスチレンのランダム共重合体は破壊電界、耐放射線性に優れた特性を有することがこれまでに明らかにされている⁽¹⁾⁽²⁾。これを電力ケーブル用の絶縁材料として応用するためには、あらゆる性能を調査していかなければならない。この基礎研究の一つとして、今回耐水トリリー性について調査した。

試料はスチレン含有率 0.27 wt% のランダム共重合体 (以下 SS-27 と表記)、低密度ポリエチレン (PE)、ポリスチレン (PS) の三種類であり、厚さ 3 mm の板状である。図 1 に電極構成を示す。課電後、試料をメチレンブルーで染色し、マイクロカッターで約 0.5 mm 厚のシートに裁断し、光学顕微鏡で観察した。

光学顕微鏡の観察によれば水トリリーの形態は、PE では扇状に、PS では電界方向に突出的に水トリリーが進展しているのに比べて、SS-27 では電界方向に沿ってほぼ同じ長さ延びたトリリーが見られる。一つの試料中でのトリリーバスの課電時間依存性を、図 2(a)(b) に示す。最大長、平均長ともに、PE が最も大きく、次いで SS-27、PS の順となっている。SS-27 は密度、結晶化度、MFR、硬度、体積抵抗率、誘電正接などの値が低密度ポリエチレンとほぼ同じであり⁽¹⁾⁽³⁾、ケーブル形状への成形も容易である⁽³⁾。一方、PS は極めて硬く成形性は悪い⁽¹⁾。これらのことを考慮したとき、低密度ポリエチレンに比べて水トリリーの延びにくい SS-27 は電力ケーブル用絶縁材料として有望であると考えられる。ここで、再現性についてであるが、課電終了後、試料は裁断されるので、同一曲線上のプロットであっても、各プロットは別々の試料の測定値を表す (○●: 測定値の重なり)。すなわち、図 2 は一種類の試料について 6 個の試料の測定値を表すが、そのいずれにおいてもトリリーの延びやすさの試料依存性が同じであることから、再現性は確認されていると考えている。

なお、耐水トリリー性向上の機構については、XLPE にスチレン共重合体を添加した場合には、添加剤が水

図 1 電極構成
Fig. 1. Electrode arrangement.

図 2 水トリリーの進展長の課電時間依存性
Fig. 2. Relation between water tree growth and the duration of voltage application.

トリリー進展のバリアとして働き、耐水トリリー性を向上させると報告されている⁽⁴⁾。しかし、本研究における共重合体は均質なランダム共重合体であり⁽¹⁾、巨視的な意味でのバリア効果は考えにくい。

(平成元年 4 月 21 日受付)

Water-Tree Resistance of Ethylene-Styrene Copolymers. By Keiichirou Akiyama, Member (Ashikaga Institute of Technology), Yoshimichi Ohki, Member (Department of Electrical Engineering, Waseda University), Fumihiko Yazaki, Member & Masaaki Ikeda, Member (Nippon Petrochemicals Co., Ltd.).

秋山敬一郎: 正員, 足利工業大学工学部電気工学科

大木 義路: 正員, 早稲田大学理工学部電気工学科

矢崎 文彦: 正員, 日本石油化学(株)新材料研究所

池田 雅昭: 正員, 日本石油化学(株)新材料研究所

文 献

- (1) 池田・松尾・大木・穂積・原重: 電学論 A, 108, 321 (昭 63-8)
- (2) 松本・池田・大木・日馬・原重・矢崎: 同上 A, 108, 335 (昭 63-8)
- (3) 池田・大木・穂積: 同上 A, 107, 404 (昭 62-8)
- (4) 玖野・近藤・浅井・関口: 電気学会絶縁材料研究, EIM-88-40 (昭 63)