

# 高信頼性のポリマー系絶縁材料の開発

シリコンを使った耐汚損性に優れた屋外ケーブル端末

## Development of Highly Reliable Polymer-system Insulation Material Anti-fouling Outdoor Cable Terminal Using Silicone

(配電部 配電技術G)

ケーブル屋外端末の性能向上を目的にポリマー系絶縁材料に求められる基本性能にもとづき、絶縁材料の選定と端末構造の検討を実施した。試作品の各種評価試験の結果、シリコンゴム系がEPDMゴム系より優れた材料特性が得られ、耐トラッキング特性の向上により長寿命化が図られた。

(Distribution Department, Engineering Group)

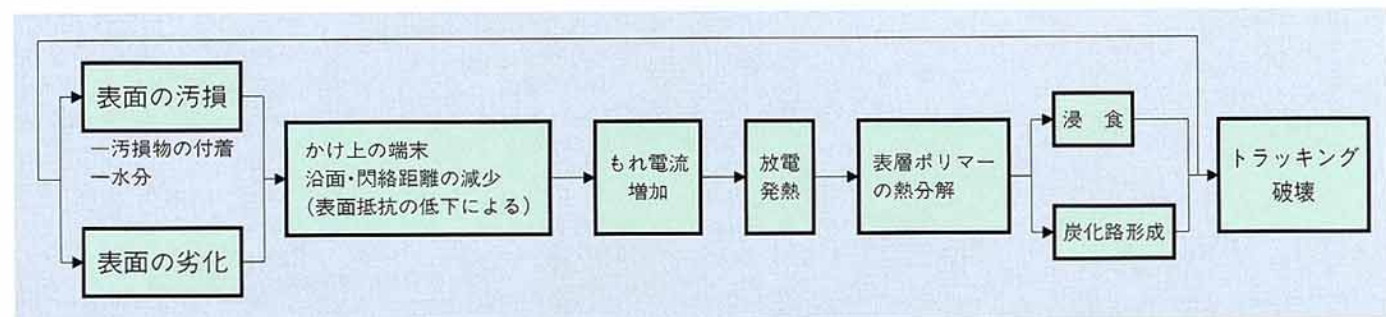
We have chosen the insulation material and examined the terminal structure based on the fundamental performance required of a polymer-system insulation material, for the purpose of the performance enhancement of cable outdoor terminals. As a result of various evaluation tests of the prototype, the silicone rubber system appears to have superior material characteristics to those of the EPDM rubber system, and also the anti-tracking property has been improved and long service life has been realized.

### 1 開発の経緯

高圧ケーブル屋外端末は一般形（EPDM製）と耐塩形（磁器製）を使用している。一般形端末の使用箇所において高速道路沿線の融雪剤等の汚損による焼損事象が数件発生していることや、耐塩形は高価で重いことから新たな絶縁材料による耐汚損性を向上させた屋外用端末の開発が望まれている。

### 2 ポリマー系絶縁材料の選定

ポリマー絶縁材料に要求される性能を、第1図に示す絶縁体のトラッキング発生メカニズムの考察から第1表の各種材料を選定した。この結果、劣化要因に関する評価試験の結果、第2表のとおりシリコンゴム系はEPDMゴム系に比べ、熱、紫外線、オゾン、はっ水性、耐トラッキング性等の環境劣化要因の全てに対して優れた特性を示した。さらに水酸化アルミを主成分とする耐トラッキング剤を添加したシリコンゴムAはとくに優れた耐汚損性能を示した。



第1図 トラッキング発生メカニズム

第1表

選定材料	内容
シリコンゴム A	水酸化アルミを主成分とする耐トラッキング剤を添加
シリコンゴム B	酸化チタンを主成分とする耐トラッキング剤を添加
EPDMゴム A	水酸化アルミを主成分とする耐トラッキング剤を添加
EPDMゴム B	耐トラッキング剤の添加なし

第2表 環境劣化要因の試験結果




試験項目	試料	シリコンゴム A	シリコンゴム B	EPDMゴム A	EPDMゴム B
		耐熱老化性	JIS-K-6301 (150°C、120時間)	伸び率90%	伸び率90%
耐紫外線性	JIS-K-7753 (2,000時間)	異常なし	異常なし	表面白化	異常なし
耐オゾン性	JIS-K-6301 (150ppm、240時間)	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
はっ水性	水の接触角	116度	86度	73度	72度
耐トラッキング性	IEC-587	6時間以上	1.3時間	0.9時間	0時間
	JIS-C-3005	101回で異常なし	101回で異常なし	101回で異常なし	14回で破壊

### 3 端末構造の選定と試験結果

第2図に示す各種笠形状を検討し、第4図に示す方法で耐汚損性能を評価した結果、深溝笠構造(A)が重汚損時の漏れ電流抑制に著しく効果があった。また、電界ストレス緩和方法を現行のストレスコーン方式から高誘電率材料に変更することで、ケーブル絶縁体界面の電位傾度の緩和に極めて効果があり、端末形状のスリム化が実現できた。実物形状を第3図に示す。

### 4 今後の展開

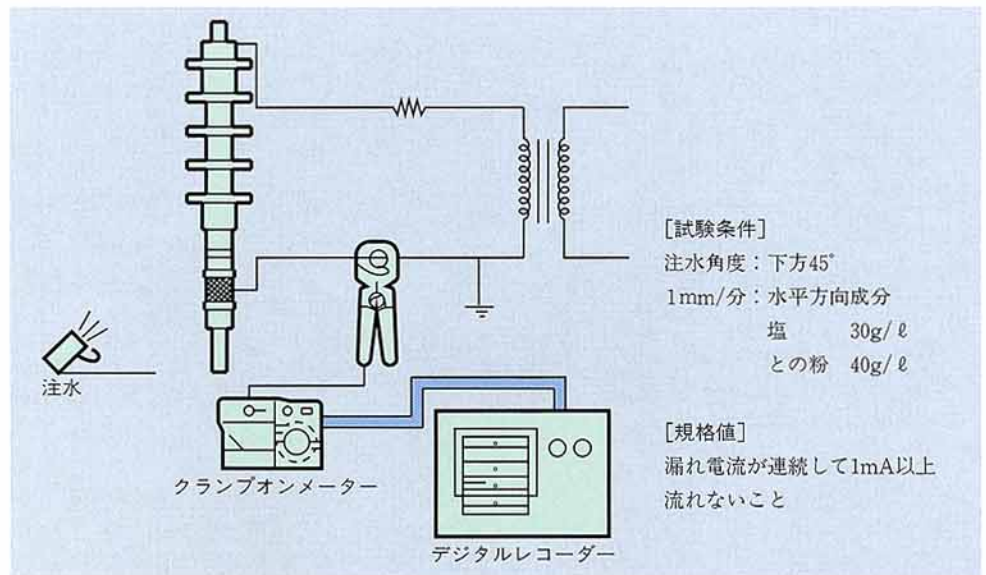
実フィールドと等価は長期信頼性の確認のため、鶴方塩害試験場で引き続き検証するとともに、現場での端末組立て作業性の検証を行い平成7年度には現場試行の予定である。また、シリコンゴムの優れた電気絶縁特性と軽量化を生かし、ポリマー碍子等の他用品への適用を検討する。

	現行一般形端末	試作品 A	試作品 B	
絶縁材料	EPDMゴム	シリコンゴム	シリコンゴム	
電界緩和方式	ストレスコーン	高誘電率材料	高誘電率材料	
外被笠構造数	水平笠 5笠	水平笠+深溝型 2笠	水平笠 5笠	
端末構造図				
比較試験結果	交流破壊電圧	70kV以上	80kV以上	80kV以上
	衝撃破壊電圧	-135kV以上	-135kV以上	-135kV以上
	等価霧中法	25kV以上で閃絡	25kV以上で閃絡	25kV以上で閃絡
	塩水注水法	2分以内に1mA以上発生 最大100mA以上	1mA以下	5分以内に1mA以上発生 最大100mA以上
	注水閃絡電圧	50kV以上で閃絡	50kV以上で閃絡	50kV以上で閃絡

第2図



第3図



第4図 塩水注水法試験