

## 架空電線プロテクタ

### Protector for Overhead Distribution Line

古河電気工業(株)

#### 1. はじめに

電力の安定供給のため、電力会社はさまざまな保守及び点検を行っています。需要家にとって最も身近な架空配電線路では、架空電線が植物(樹木)との離隔を確保することも重要な保守作業のひとつです。

従来から、電気技術設備基準では架空配電線と植物は接触してはならないと規定されています。一方、自然環境の保全、景観や緑地の確保などの観点から、樹木などの伐採は禁じられているのも現状です。そのため、電力各社は、日常のパトロールと樹木の剪定作業で架空電線路の保守及び点検を行い電力の品質向上に努めていました。

近年、電気設備技術基準が、「電線プロテクタ」で防護するか「耐摩耗電線」を使った場合には、この限りでないと改訂されました。

当社は電技改訂前から電線プロテクタに着目し、検討を行い、改訂直後から電力会社に納入を図ってきました。今般、従来品を大幅に改良し、カバーに初めて灰色の難燃性ポリエチレン材料を採用した製品の開発を行いました。

#### 2. 開発の経緯

当社は、電気設備技術基準の改訂以前から電線プロテクタに着目し、開発を進めてきました。開発した製品は、電気設備技術基準改訂直後から電力会社の受注に対応してきました。図1に従来の電線プロテクタの例を示します。しかし、非難燃性であったため、布設されて数年を経たもので、樹木との接触で炎上する事例の報告がありました。こうした事例はプロテクタを導入する以前から樹木によって発生する地絡や短絡によるものです。

こうした事例を解消するため、電線プロテクタの難燃化を検討することにしました。難燃化に当たっては、本体の外層及び内層の押し成型材料と両端のカバー部分の射出成型材料をJIS K-6911「熱硬化性プラスチック一般試験方法」に規定されたV-0級に向上させました。次に、従来品が布設されていることから難燃品であることを地上から区別する必要性がありました。識別するには次の方法を考案しました。

- 電線プロテクタ全長に識別ラインを入れる。
- カバーに識別表示のテープを巻く。
- カバー形状を変更する。
- カバーの色を変更する。



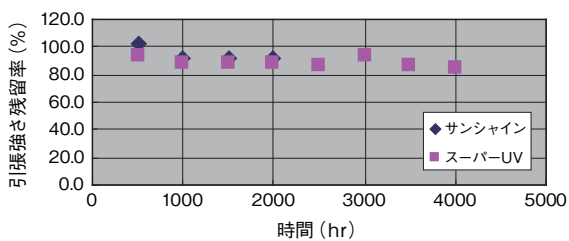
図1 従来の電線プロテクタの例  
Conventional overhead line protector.

これらの案から、地上からの視認性、長期間に亘る保守性などを検討し、カバーの色を変更することにしました。色は灰色、黄色などを考えましたが、耐候性を考慮し、灰色とすることにしました。しかし、配電線路で灰色のポリエチレンを採用するには長期間に亘る耐候性を検証する必要性がありました。灰色でも耐候性を確保するためカーボン量の配合を0.3%、0.5%、0.7%とし、色あいの違う試験片で視認性を調査しました。その結果、カーボン量を0.5%にすることで、天候に関わらず、地上からの判別が可能であることを確認しました。確認できた材料の長期特性は、サンシャインウエザオ試験機で検証を行いました。

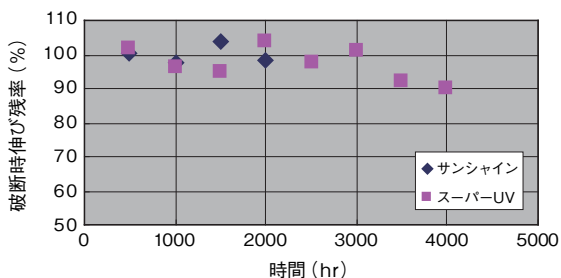
一般的には、耐候性試験の評価は、サンシャインウエザオ試験機で、200時間が1年相当とされています。そこで、難燃ポリエチレンに0.5%のカーボンを配合し、サンシャインウエザオ試験機で耐候性試験を行いました。図2及び図3にはサンシャイン試験機で2000時間-20年相当の試験を行い、引張り及び伸び特性を調査した結果を示します。また、試験時間を短縮する目的でスーパーUVテストを使い、4000時間相当の試験結果も示しています。

試験結果から、引張り特性の低下傾向は認められませんでした。伸び特性が90%に低下するまでには、使用してから40年経過してからとなることから、実用上、問題にならないと判断しました。

両端の灰色のカバーの材質と並行してプロテクタ本体の材質の検討も行いました。本体は外層は黒であり、内層は紫外線を直接受けることはないの、従来からの材料に難燃材料を加え



(a) 引張強さ残率



(b) 伸び残率

図2 サンシャイン試験結果(2000時間)及びスーパーUVテスト試験結果  
Results of Sunshine Test (2000 hr) and Super UV Test.



(a) 試作したカバー



(b) 電線プロテクタ

図4 カバーと電線プロテクタの外観  
Appearance of prototyped cover and overhead line protector.

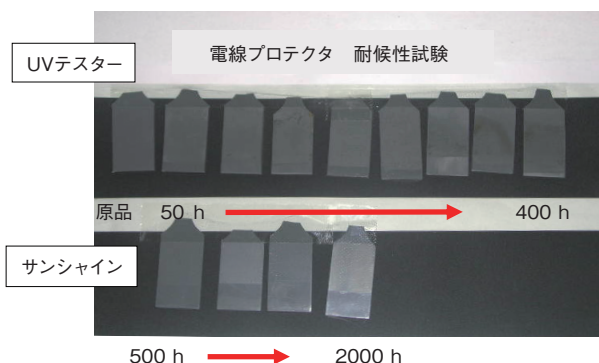


図3 耐候試験サンプルの外観  
Appearance of samples for weather-resistance tests.

て、V-0級の材料に改良しました(図4)。

製品が完成してからは、耐電圧試験、耐摩耗試験、捻回試験など仕様に基づく試験を実施し、実使用に耐えることを確認しました。

また、最終確認として専用工具での挿入作業を実施し、作業ができることを確認しました(図5)。

### 3. 製品の詳細

図6に電線プロテクタの構造を、表1及び表2に性能と適用電線を示します。製品の特長は次のとおりです。



図5 専用工具による挿入作業  
Insertion work using dedicated tool.

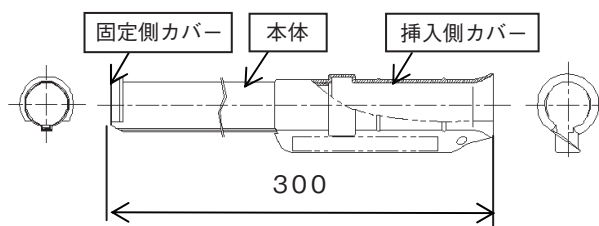


図6 電線プロテクタの構造  
Structure of overhead line protector.

**表1** 電線プロテクタの性能  
Specifications for overhead line protector.

項目	性能
耐電圧性能	乾燥：15 kV/1分間 散水：10 kV/1分間
耐摩耗性	外層：1000回転以上 内層：500回転以上
嵌合性能	プロテクタ装着：196 N以下 プロテクタ引張：392 N以上 プロテクタ引張：98 N以上
耐トラッキング性能	101回以上
難燃性能	V-0級
耐圧縮荷重性能	392 N以上

**表2** 適用電線  
Applicable overhead distribution lines.

種類	適用電線		
	銅電線	アルミニウム電線	DV SV
小(3 m)	SN-OE $\phi$ 5 SN-OW $\phi$ 5	SN-ACSR-OE 32	2DV2.6, 3.2 3DV2.6, 3.2
中(3 m)	SN-OE 60 SN-OW 60	SN-ACSR-OE 120	3DV38
大(3 m)	SN-OC 150	SN-HAL-OC 240	3DV60 2SV8 3SV8
スリーブ用 (1.5 m)	直線スリーブ部に適用		

#### <製品の特長>

- ・プロテクタ本体と連結用のカバーが一体成型となっています。
- ・製品は難燃仕様としました。
- ・両端のカバーは耐候性に優れた灰色としました。
- ・全長を従来の長さから50 cm長くして、全体のコストダウンを図りました。

#### 4. おわりに

電力各社は高品質の電力を供給するため、日夜保守・点検に努めていますが、普段の生活では特に気にも留めない箇所でもこうした対策を行う努力で支えられています。その対策に寄与できる新製品が開発できました。

今後は、樹木のある箇所配電線路に灰色のカバーがついた電線プロテクタが順次導入されることになります。

#### <製品問合せ先>

古河電気工業(株)

エネルギー・産業機材カンパニー エネルギー事業部 技術部

TEL：046-238-1057 FAX：046-238-7623