

## 耐摩耗ポリエチレン線カバーの開発

樹木との接触箇所において約15年の耐摩耗性能をもつ防護管を開発

### Development of Wear-resistant Polyethylene Cable Covers

Development of Protective Pipe of about 15-year Wear-resistance in Places Where in Contact with Trees

(配電部 技術G)

配電線に樹木が接触する箇所において、耐摩耗性能を有する防護管の取付により、電線と樹木の離隔距離が緩和された。(電気設備技術基準解釈第86条)

これを適用し、伐採交渉が困難な箇所の配電線移設など、樹木対策に関するコストを抑制するため、耐摩耗性能を有する防護管を開発した。

(Engineering Group, Distribution Department)

Where trees come in contact with the power distribution cable, the offset distance between the cable and the trees can be relaxed by installing a wear-resistant protective tube (Interpretation of Electrical Facilities Technological Standard, Article 86). In order to contain the cost related to measures taken against trees, such as the relocation of distribution lines in places where tree-felling negotiations are difficult, a protective tube of wear-resistance performance has been developed by applying a wear-resistant polyethylene cable cover.

## 1 目的

従来、配電線に樹木が接近・接触する場合は、樹木を伐採するか、配電線を移設する必要があったが、平成9年度の電気設備技術基準の改正により、樹木との離隔に関する項目が変更され、耐摩耗性のある電線または、防護管を使用すれば、電線と樹木の離隔が緩和されることになった。

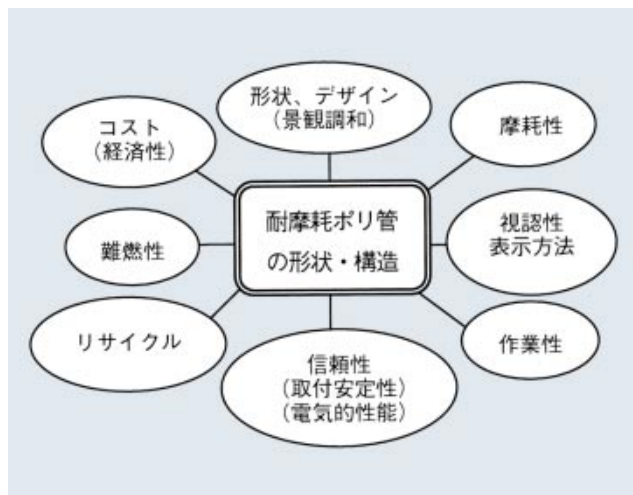
この改正に対応する耐摩耗機材として、耐摩耗電線よりコストが有利な、耐摩耗防護管「耐摩耗ポリエチレン線カバー」(以下耐摩耗ポリ管)を開発した。

## 2 研究の概要

### (1)形状および材料の検討

耐摩耗ポリ管の形状について第1図の項目にもとづき検討した。

この結果、第2図のように様々な形状を考案した。



第1図 形状の検討項目

| 案の分類                  | 考案した形状・構造の例 |
|-----------------------|-------------|
| 外部の形状により耐摩耗性能を持たせた案   |             |
| 内部の突起で電線を保持し、摩耗層を設けた案 |             |
| 外部に取付けたバンド等が、摩耗を表示する案 |             |
| 現行ポリ管の形状で、材質を検討する案    |             |

第2図 形状と構造の検討

これらの形状案に対して、それぞれ耐摩耗性、視認性、耐電圧、作業性、安定性、風圧荷重、軽量化、環境調和、ポリ管自動着脱機の適用およびコストを評価した結果、現行ポリ管と同様の形状が最適であるとの結論を得た。

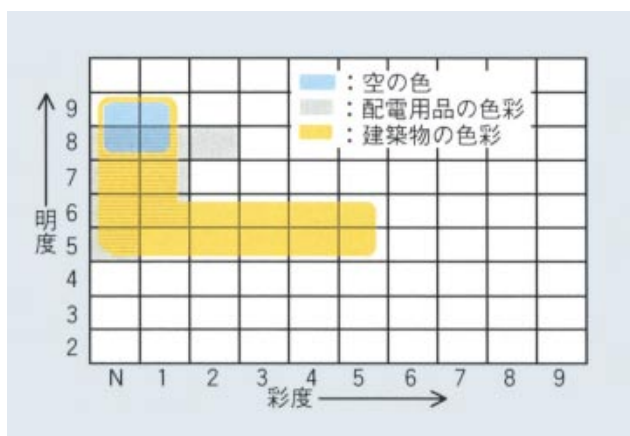
また、耐摩耗ポリ管の材料は、耐電圧、強度、温度、耐候性の面から、ポリエチレンをベースとし、ポリマー分密度と結晶化度のバランスを見極め、耐摩耗性能に優れた材料を選定した。

### (2)色の検討

現行ポリ管は、注意喚起のため、目立つように黄色であるが、耐摩耗ポリ管は樹木接触箇所に長期間設置するため、周囲との景観調和および視認性の観点から配色を検討した。

耐摩耗ポリ管の背景となる空、配電用品および建築物の色調は、第3図のように、低彩度・中～高明度であるため、低彩度、中明度の茶、緑、グレーおよび電線と同色である黒色の防護管を電線に取付け確認

した。その結果、黒色の防護管が電線の色と調和し、最も目立たないことがわかった。よって、耐摩耗ポリ管本体( 摩耗層 )の表面は黒色とした。



第3図 配電設備の色彩調査

また、摩耗検知層は、黒色に対し最も目立つ色である、黄色とすることで、摩耗状況の確認を容易とした。



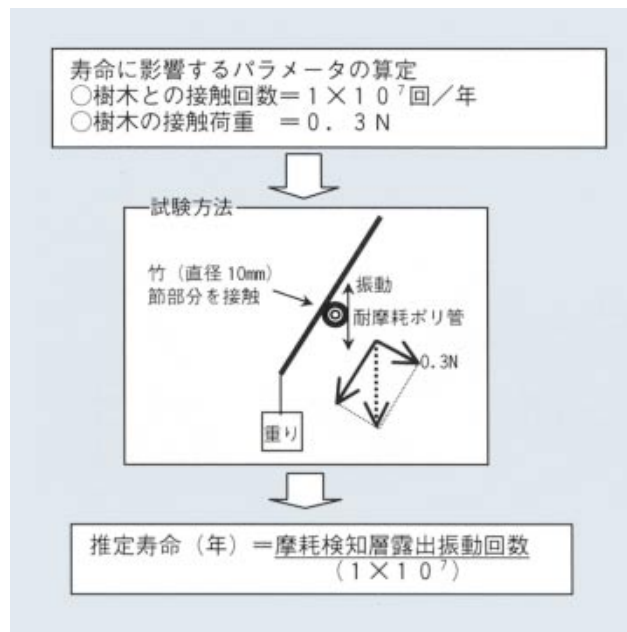
第4図 耐摩耗ポリ管

### (3) 耐摩耗性能の検証

気象データおよび電中研報告W88506の調査結果から樹木と電線の接触回数と接触荷重を求めた。これらのパラメータから第5図に示すように耐摩耗ポリ管の寿命( 摩耗検知層が露出した時 )を試験し、第1表のような結果が得られた。

第1表 寿命検証結果

|                | 現行ポリ管                            | 耐摩耗ポリ管                                |                      |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
|                |                                  | 一般材料                                  | 難燃材料                 |
| 厚さと色           | 【内層】0.5mm( 黄 )<br>【外層】1.8mm( 黒 ) | 【摩耗層】 1.5mm( 黒 )<br>【摩耗検知層】1.0mm( 黄 ) |                      |
| 摩耗検知層が露出した振動回数 | $1.80 \times 10^7$ 回             | $1.55 \times 10^8$ 回                  | $1.14 \times 10^8$ 回 |
| 寿命の推定          | 2年間                              | 15年間                                  | 11年間                 |
| 耐摩耗性を有する防護具の規格 | 適合する                             |                                       |                      |



第5図 耐摩耗ポリ管の寿命試験方法

## 3 研究の成果

今回の主な研究成果は、次の4点である。

- 樹木と接触した状態で、15年相当の寿命を有する耐摩耗ポリ管を開発( 第2表に主な仕様を示す )
- 耐摩耗ポリ管が設置される背景の色調、および摩耗検知層が露出したときの視認性を調査し、配色を決定
- 現行工事用ポリ管と比較し、約8倍の耐摩耗性能を有するにもかかわらず、既存の生産ラインを活用することにより、コストアップを1.2～1.7倍に抑制
- 耐摩耗機材の寿命を評価する試験方法を確立

第2表 開発した耐摩耗ポリ管の仕様

| 項目       | 性能                             | 備考                       |
|----------|--------------------------------|--------------------------|
| 耐電圧      | 乾燥 AC20kV-1分間                  | 電技( 解釈 )<br>第86条         |
|          | 注水 AC15kV-1分間                  |                          |
| 摩耗検知層露出後 | 乾燥 AC15kV-1分間                  |                          |
|          | 注水 AC10kV-1分間                  |                          |
| 難燃性      | 難燃性V-0級                        | JIS K 6911               |
| 耐トラッキング  | 噴霧101回で燃上がない<br>漏洩電流500mA未満    | JIS C 3005               |
| 連結部の引張強度 | 静荷重588Nで連結部が外れない               |                          |
| 引張強度     | 9.8MPa以上                       | JIS C 3005               |
|          | 伸び 350%以上                      |                          |
| 耐摩耗性     | 摩耗検知層露出後、回転数500回転でカバーに穴が開かないこと | JIS C 3005<br>JIS R 6001 |

## 4 今後の展開

実フィールドでの試行により、作業性および適用性を検証し、効果を見極めた上で適用を拡大する。



執筆者／大橋 徹  
Ohashi.Tooru@chuden.co.jp