

# 水抜型直線スリーブカバーの開発

高圧絶縁電線の断線抑制と柱間切分工法への対応

## Development of a Water Draining Type Line Sleeve Cover

To Prevent Breakage of High-Voltage Insulated Wire and Accommodate Mid-Span Cutting Methods

(配電部 技術G)

(Engineering Group, Distribution Department)

OC-Wの直線スリーブ部において、水分の浸入および滞留が原因による高圧絶縁電線の断線が発生している。また、間接活線作業で径間途中のOC-Wを切断・接続する柱間切分工法の導入検討を進めている。このため、これら2つの課題に対応した水抜型直線スリーブカバーを開発した。

In the line sleeve part of waterproof-type outdoor cross-linked polyethylene insulated wire (OC-W), breakage of high-voltage insulated wires has been occurring due to water that has penetrated or is stagnant. In addition, the introduction of the mid-span cutting method, in which OC-W is cut mid-span during indirect hot-line jobs, is being considered. For these reasons, a water-draining type line sleeve cover that addresses these two issues has been developed.

### 1 開発の目的と背景

配電用の架空電線は、電気設備技術基準により、海峡等を除いては絶縁電線を使用することになっている。しかし、銅導体の絶縁電線において、導体素線間への水分の浸入および滞留を原因とした高圧絶縁電線の断線が発生したため、現在は導体素線間に水密材を充填した水密形屋外用架橋ポリエチレン絶縁電線(以下、OC-Wという)を使用している。しかし近年、OC-Wの直線スリーブ部において、直線スリーブカバー内への水分の浸入および滞留が原因となって断線が発生したため、対応が必要となっている。

一方、工事会社と協調しながら、感電リスクの排除や工事エリアの縮小等を目的に、間接活線作業で径間途中のOC-Wを切断・接続する柱間切分工法の導入検討を進めており、間接活線作業で取り付けが可能な新たなカバーが必要となっている。

このため、高圧絶縁電線の断線抑制と柱間切分工法への対応を図った「水抜型直線スリーブカバー」を新たに開発した。

や引下コネクタカバー等)や送電線等で使用されている裸硬銅線で断線は発生していない。

このため、開発するカバーは水抜型のカバーとし、水抜き性能は、水抜型のカバーとして実績のある溜水量5mℓ以下をコンセプトとした。しかし、直線スリーブカバー固有の以下の課題を解決する必要があった。

- ・既存の水抜型カバーは下部に割り口を設ける構造であるが、外径が大きくなりφ35のポリエチレン線カバーが取り付けできなくなる。
- ・直線スリーブは現場施工するため、ある程度の曲がりが生じる。

上記より、外径上の制約がある中で、直線スリーブの曲がりも考慮して、水抜き性能5mℓ以下を実現する必要がある。各種検討を重ねた結果、以下の構造を考案した(第1図)。

- ①中央から端部へテーパを設け、端部から排水する構造とした → 外径寸法の抑制
- ②カバー中央にも排水部を設けた → 直線スリーブの曲がりに対応

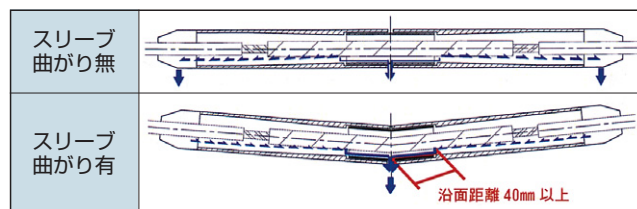
なお、中央の排水部は、折り返し構造として、充電部からの沿面距離40mm以上を確保している。

### 2 開発品の特長

#### 2.1 水抜き性能(断線対応)

OC-Wの断線は、高湿度環境下で導体表面に生成・成長する硬くて脆い酸化被膜が、導体の残留応力により割れが生じ、新たに活性な銅地肌が露出し再び酸化、この繰り返しにより最終的に破断に至る事象である。

ここで注目すべきは、高湿度環境下でなければ、生成・成長する酸化被膜は、割れに進展するような特徴を有していないため、断線リスクが低いと考えられることである。事実、断線が発生するのは、水分が浸入および滞留する架橋ポリエチレン絶縁電線の内部、もしくは気密型のカバー(現行の直線スリーブカバー等)の気密性が損なわれた箇所であり、水抜型のカバー(クランプカバー



第1図 水抜き構造

#### 2.2 間接活線作業での取り付け(柱間切分工法対応)

現在、導入検討を進めている柱間切分工法を第2図に示す。従来は、停電工事や仮送電工事を実施する場合、開閉器があれば開閉器を開放・投入することで、また、適当な開閉器がなければ、近傍の振り分け箇所の電線を直接活線作業で切断・接続することで工事エリアを限定している。一方、柱間切分工法は、ヤットコ等の間接活



第2図 柱間切分工法の実施状況

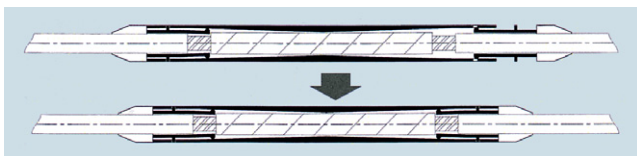
線工具を使用して、電線の切断・接続を柱間途中の電線で行うものであり、間接活線作業のため作業途中の安全性は向上し、更に活線防護が不要になるため作業軽減につながる。

以上より、柱間切分工法に対応するためには、間接活線作業で容易に取り付けできるカバーが求められる。そこで、作業検証を重ね、以下の構造を考案した。代表的な特徴は以下のとおり。

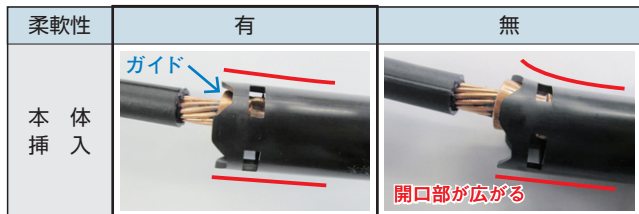
①テープレス 現行の直線スリーブカバーは、両端部をテープ巻きすることでカバーと電線の固定を行っている。しかし、OC-Wの導体外径と直線スリーブ外径の差を利用して、キャップにより両側から挟み込み結合させる構造とし、テープレスを実現した(第3図)。

②適度な柔軟性 キャップの結合は間接活線作業で行うため、カバーに適度な柔軟性がないとカバーが電線の曲がり追随せず開口部が広がって、ヤットコでの結合は困難となる。このため、カバー本体には適度な柔軟性を有する樹脂を選定した(第4図)。

③本体ガイド キャップのロック部がロック穴に誘導されるように本体にガイドを設けた(第4図)。



第3図 テープレス構造



第4図 適度な柔軟性・ガイド

### 3 開発品の構造・性能

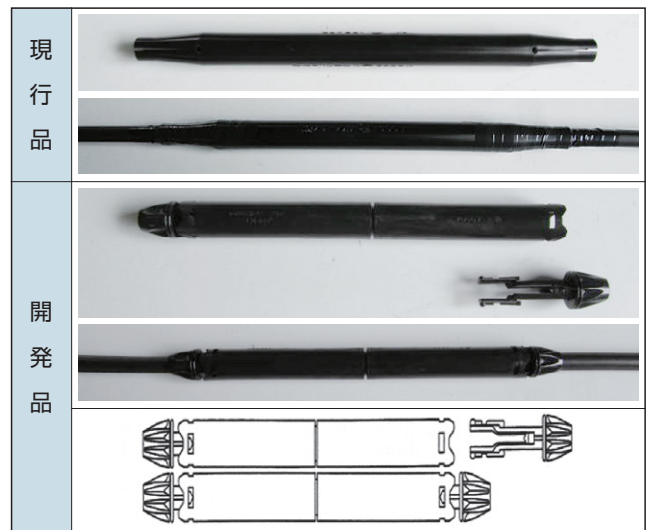
構造は、水抜き性能および間接活線作業での作業性を考慮したことから、現行カバーと比較して複雑な構造となった。しかし、外径寸法は現行同等に抑制でき、φ35のポリエチレン線カバーが取り付け可能である(第1表、第2表、第5図)。

## 4 研究成果および今後の展開

高圧絶縁電線の断線の抑制と柱間切分工法への対応を図った水抜き型直線スリーブカバーを開発した。平成24年度から導入している。

第1表 外径寸法比較

種類	現行品 ( )はテープ巻き厚さ含む	開発品
5mm用	L=320mm φ18mm (φ22mm)	L=345mm φ24mm
60mm <sup>2</sup> 用	L=385mm φ26mm (φ30mm)	L=385mm φ31mm
125mm <sup>2</sup> 用	L=450mm φ33mm (φ37mm)	L=440mm φ35mm



第5図 構造比較

第2表 開発品の主な性能

項目		性能	
材料	引張	強度	9.8MPa以上
		伸び	350%以上
	加熱	強度	加熱前の値の80%以上
		伸び	加熱前の値の65%以上
	加熱変形	厚さの減少率10%以下	
耐トラッキング性	噴霧回数101回において燃え上がらない および500mA以上の漏洩電流が流れない		
硬度	本体	D43±5	
	キャップ	D65±5	
製品	耐電圧	乾燥	AC 15,000V-1分間に耐える
		注水後	AC 10,000V-1分間に耐える
		注水中	AC 7,000V-1分間に耐える
振動	嵌合部の外れがない		
水抜き性能	溜水量が5ml以下		
ポリ管装着	適用するポリエチレン線カバーが送り込み できることおよび嵌合部の外れがない		
耐熱	ヒビ・傷・割れ・変形等の異常がない		
耐寒	ヒビ・傷・割れ・変形等の異常がない		
耐候性	ヒビ・傷・割れ・変形等の異常がないこと および試験後、耐電圧、水抜き性能、ポリ管 装着試験に合格する		



執筆者／久世正純