

# 275 kV CV ケーブル用スマート気中終端接続部の開発

## Development of Smart Type Outdoor Termination for 275 kV XLPE Cable

阿部 成将  
Norimasa ABE

篠崎 一輝  
Kazuki SHINOZAKI

今西 晋  
Shin IMANISHI

新館 均  
Hitoshi SHINTATE

送電線と CV ケーブルを接続する従来の気中終端接続部は、内部の絶縁媒体として油を使用し、全ての部品を現地で組立てることから接続工事の短縮・現地での絶縁媒体処理作業削減が望まれていた。そこでプラグイン構造を採用し、かつ本体材料を事前に工場内で組立てる構造にすることで、接続工事の工期短縮を図った 275 kV CV ケーブル用スマート気中終端接続部を開発・製品化した。

The conventional outdoor termination for connection between transmission lines and XLPE cables, oil was used as an internal insulation medium, and all components were assembled on-site. This led to a desire for a reduction in connection installation time and on-site insulation processing work. Therefore, a smart type outdoor termination for 275 kV XLPE cables was developed and commercialized, adopting a plug-in structure and pre-assembling the main body materials in the factory to shorten the installation period of the connection work.

### 1. はじめに

従来の 275 kV CV ケーブル用気中終端接続部は、端末部の処理を施したケーブルの外側に磁器製のがい管を被せ、内部に絶縁油を充填する構造が一般的である。これらの組立は全て現地で実施されることから、現地組み立て部品が多く工期を要する。これに対し、本接続部は、事前に工場内で本体部分を組み立て油充填した状態で現地に納入することが可能な構造とすることで、現地では本機をトラックから吊り上げ、所定の場所へ設置するだけで本体部分の組立が完了する。また、ガス/油中終端接続部<sup>1)~3)</sup>ですすでに採用されているプラグイン構造を採用し、部品を共通化することにより、作業の簡素化・省力化を図った。

これにより、プラグイン構造を有する 275 kV クラスの終端接続部のラインナップが揃った<sup>4)</sup>。

### 2. 構造

本製品の構造を図 1 に示す。ポリマーがい管内の下部には、エポキシブッシングの直上に電界緩和を目的としたアウターラバーブロック（絶縁ゴムと半導電ゴムで形成された電界緩和形状を有するブロック）を被せたユニットを配置し、上部の導体引出棒との接続には可とう性を有するフレキシブル導体を使用している。また、ポリマーがい管内部には絶縁媒体としてシリコン油を充填している。フレキシブル導体は撓みを持たせた構造としており、温度変化による熱膨張・熱収縮を吸収し、かつ地震等の振動によ

て発生するポリマーがい管のしなりがエポキシブッシングに及ぼす機械的負荷を低減する。

なお、本体材料は事前に工場内で組み立て、電気試験を

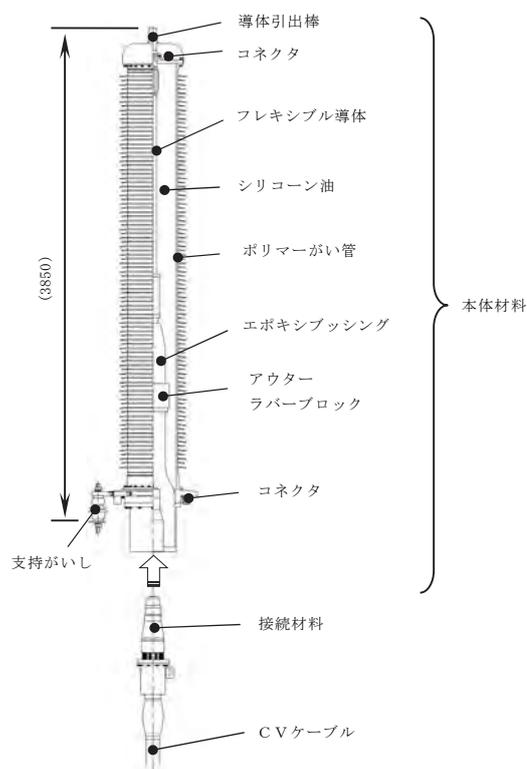


図 1 275 kV スマート気中終端接続部構造

実施し、がい管内部をシリコン油で満たした上で専用運搬架台にて出荷される。また、接続材料は既に製品リリース済みの 275 kV スマートガス中・油中終端接続部と共通部品を適用したプラグイン構造を採用している。

### 3. 特長

本開発品は従来の気中終端接続部と比較して以下の特長を有している。

- ① 本体部分を工場で組立て現地に納入することで工期短縮が図れる。
- ② 本体部分の組み上がったものを検査し納入することができるので、信頼性が向上する。
- ③ 275 kV スマートガス中・油中終端接続部で採用しているプラグイン構造を気中終端接続部でも採用しており、部品が共通化されているため、作業の簡素化や省力化が図れる。

### 4. 電界設計

本開発品の電界設計は解析により各部の最適形状を決定している。本開発品の等電位線図を図 2 に示す。

ポリマーがい管内部 (A 部) はアウターラバブロックによりがい管表面の電界を緩和している。また、CV ケーブルとの接続箇所であるポリマーがい管下部 (B 部) では接続材料であるプレモールド絶縁体によりケーブル遮への電界を緩和させている。

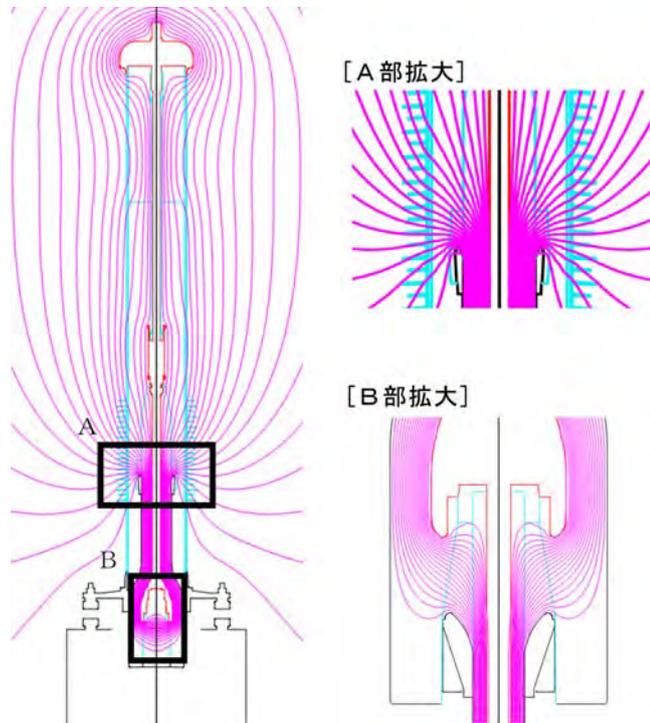


図 2 等電位線図

### 5. 運搬・組立施工

本製品の専用運搬架台を図 3 に、本体の組立の状況を図 4 に示す。運搬時の急ブレーキの際に発生するウォーターハンマー現象を考慮し、がい管内部はシリコン油を完全に満たした状態で出荷する。搬送時の気温変動による油の熱膨張は架台に据え付けられたサブタンクにて吸収し、がい管に過度な内圧が加わらない様設計している。

また、運搬架台は軸受を使用した回転機構を有しており、現地での本体材料の組み立ては、図 4 に示すようがい管を吊り上げ、架台に設置するのみのため、開梱から本体据付まで 3 時間程度で完了する。



図 3 専用運搬架台の構造



図 4 本体材料の据付状況

図 5 に従来品と開発品の現地接続工事に要する工期の比較を示す。図 5 より、従来品に対し、約 30% 工期が短縮された。

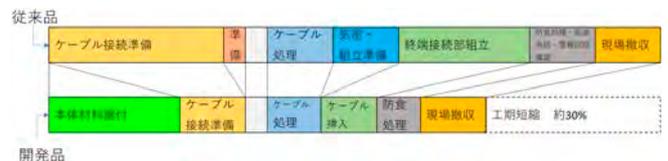


図 5 工期比較

## 6. 仕様

本開発品の仕様を表1に示す。

表1 仕様

公称電圧	275 kV
適用ケーブルサイズ	800～2000 mm <sup>2</sup> (絶縁厚 23 mm)
汚損区分	～0.12 mg/cm <sup>2</sup>

## 7. 開発試験結果

本製品はJEC-3408-2015「特別高圧（11 kV～275 kV）架橋ポリエチレンケーブル及び接続部の高電圧試験法」に基づいて検証試験を実施し、十分な性能を有することを確認している。表2に検証試験結果、試験状況を図6に示す。

表2 開発試験結果

項目	試験条件	結果
部分放電試験	300 kV 5 pC 以下	良
商用周波耐電圧試験	【常温】 525 kV 1時間	良
雷インパルス耐電圧試験 (常温試験又は高温試験)	【常温】	良
	内部絶縁部: ±1445 kV 各3回(外部補強あり)	
	【高温】	
	±1155 kV 各3回	
長期課通電試験	230 kV 0.5年以上	良
	8時間オン 16時間オフ	



図6 長期課通電試験

## 7. まとめ

275 kV クラスでは初めてのプラグインタイプの気中終端接続部を開発・実用化した。

本開発により下記を実現した。

- ① 275 kV スマートシリーズの電力機器部品の共通化
- ② 本体の事前組立・工場内出荷試験による信頼性の向上
- ③ 現地接続工事に要する工期を約 30% 削減（当社比）

## 参考文献

- 1) 伊藤康介, 他:「275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部の開発」, 昭和電線レビュー, Vol.63, No.3, p.14-17(2017)
- 2) 田渡未沙, 他:「275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部の開発」, 平成 31 年電気学会全国大会, No.5-165 (2019)
- 3) 田渡未沙, 他:「275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部の実用化」, 令和元年電気学会電力・エネルギー部門大会, No.256 (2019)
- 4) 阿部成将, 他:「275 kV CV ケーブル用スマート気中終端接続部の実用化」, 令和 5 年電気学会電力・エネルギー部門大会, No.230 (2023)

SWCC (株)

阿部 成将 (あべ のりまさ)

電力システム部 電力事業企画推進室 開発グループ  
電力機器製品の研究・開発に従事

SWCC (株)

篠崎 一輝 (しのざき かずき)

電力システム部 電力事業企画推進室 開発グループ  
電力機器製品の研究・開発に従事

SWCC (株)

今西 晋 (いまにし しん)

電力システム部 電力事業企画推進室 開発グループ  
グループ長  
電力機器製品の研究・開発に従事

SWCC (株)

新館 均 (しんたて ひとし)

電力システム部 電力事業企画推進室  
室長  
電力機器製品の研究・開発に従事