

275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部の開発

Development of Smart Type Sealing End for 275 kV XLPE cable

伊藤 康介
Kousuke ITO

今西 晋
Shin IMANISHI

稲庭 康之
Yasuyuki INANIWA

変圧器およびガス絶縁開閉装置と CV ケーブルを接続する油中 / ガス中終端接続部は接続工事の工期短縮・現地での絶縁媒体処理作業削減が望まれている。そのためプラグイン構造で、かつ大幅な縮小化を図った 275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部を開発・製品化した。

According to the expectation of short working term, no insulator processing which connect a XLPE cable to the Transformer and Gas Insulation Switchgear, we developed a smart type of the sealing end for 275 kV XLPE cable. The new product has the features of plug-in structure, compact size.

1. はじめに

変圧器およびガス絶縁開閉装置と CV ケーブルを接続する油中 / ガス中終端接続部は接続工事の工期短縮・現地での機器ケース内に封入する絶縁媒体の処理作業削減が望まれている。この背景には、機器メーカーとケーブルメーカーの施工区分の煩雑さ、機器への異物混入のリスク、現地作業の負荷の大きさ等の工期を長期化させる要因がある。

そのためプラグイン構造で、かつ大幅な縮小化を図った 275 kV CV ケーブル用スマート終端接続部を開発・製品化した。

2. 構造

本開発品の構造を図 1 (a) および (b) に示す。構成部品は本体部品と接続部品に大別され、本体部品は油中とガス中で共通の構造を有している。本体部品は機器ケースの外側から取り付けることが可能であり、機器との取り付け寸法は IEC-62271-209 に準拠している。接続部品は工場内でユニット化され、現地にて組み立てる。

3. 特長

本開発品は従来型終端接続部と比較して以下の特長を有している。

- ① 本体との接続部分は、引き抜け防止構造を有したボールロック機能とマルチコンタクトを採用したプラグイン構造【図 2】であることから、現地での機器ケース取外し作業を行うことなく接続が可能である【図 3 (a)】。
- ② 従来型終端接続部と比較し、軽量、コンパクトである【図 4】。
- ③ プッシングと絶縁筒を一体化することにより部品数の低減を図っている。
- ④ 機器との取り付け寸法は IEC62271-209 Dry Type に準拠しているため、当該規格対応品との互換性を有している。
- ⑤ 油中仕様とガス中仕様で共通の本体部品を使用している。

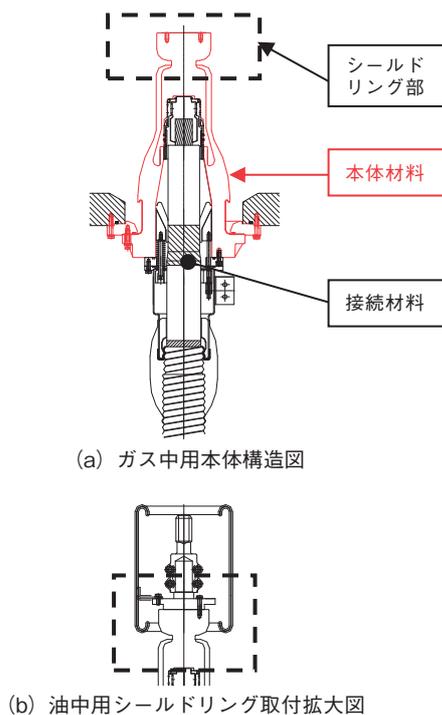


図 1 本開発品接続部概要

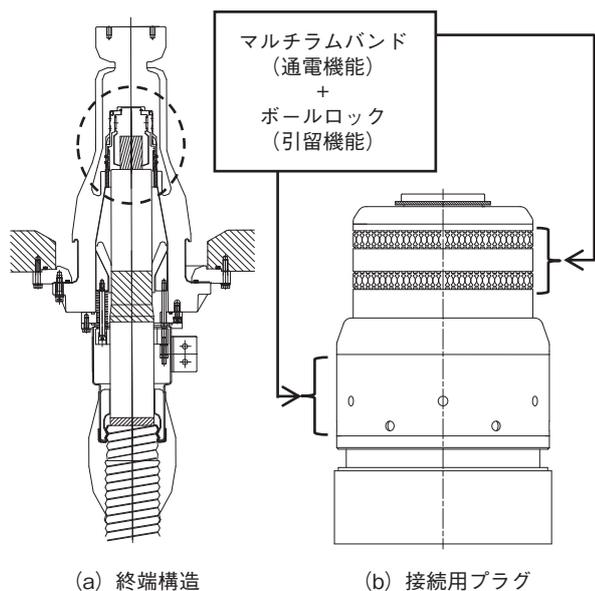


図2 プラグイン構造

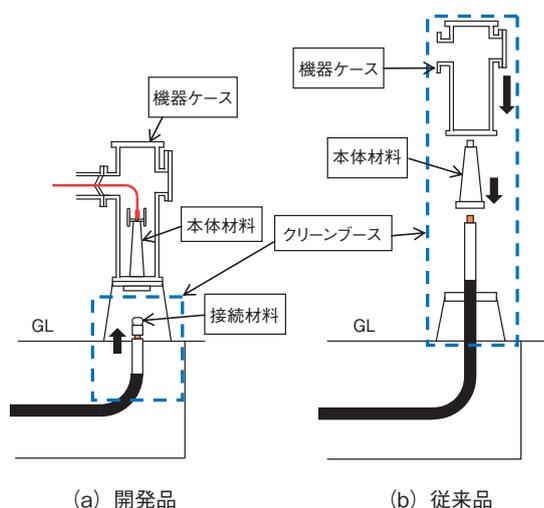


図3 従来品との組立比較概略図

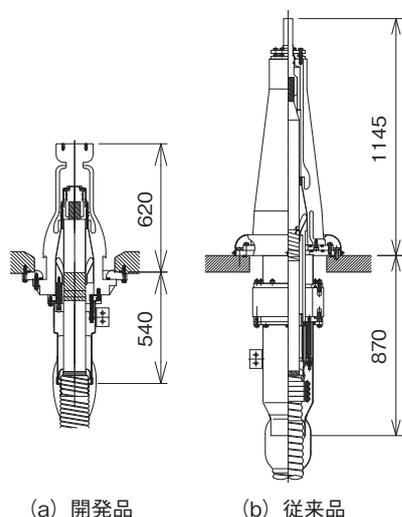


図4 電力会社規格品との比較

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5に示す。

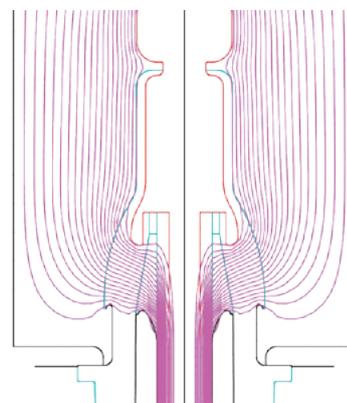


図5 等電位線図

5. 施工区分

従来品の構造は現地組立方式のみであり、接続工事のために機器ケースを一度現地で取外して終端を組み立てる必要がある(図3(b))。本開発品はプラグイン構造であることから、施工レイアウトによっては機器ケースを現地で取り外す必要がなくなり(図3(a))、そのため機器への異物混入のリスクの低減、施工区分の簡略化により、機器メーカーとケーブルメーカーの工期調整が簡素になる。表1に従来品と開発品の施工区分の比較を示す。表1より短縮化、省力化がなされていることがわかる。

表1 機器およびケーブル施工区分

開発品(例)	施工区分	従来品	施工区分
仮設、足場組立	両社	仮設、足場組立	両社
防油堤設置	機器	防油堤設置	機器メーカー
エレファントケース据付	メーカー	エレファントケース据付	
ケーブル延線	ケーブルメーカー	エレファントケース内油抜き	ケーブルメーカー
クリーンルーム設置		エレファントケース取り外し	
EB-O(ケーブル処理)	両社	ケーブル延線	ケーブルメーカー
EB-O組立		クリーンルーム設置	
試充電	↑ 短期化, 省力化	EB-O(ケーブル処理)	機器メーカー
		底板, Oリング取り合い	
		EB-O組立	ケーブルメーカー
		エレファントケース取付	
		シールドリング取付(EB-O側)	機器メーカー
		リード線圧縮(EB-O側)取付	
		シールドリング(機器側)取付	機器メーカー
		リード線圧縮(機器側)取付	
		ハンドホール閉	両社
		真空, 油填	
	試充電		

6. 開発試験結果

本開発品はJEC-3408:2015「特別高圧(11kV~500kV)架橋ポリエチレンケーブルおよび接続部の高電圧試験法」

7. ま と め

および JEC-0102 : 2010 「試験電圧標準」 に準じて試験を行い、十分な性能を有することを確認した。試験結果を表 2 に示す。また、試験状況を図 6 ~ 図 8 に示す。

表 2 試験結果

試験項目	試験条件	試験結果
商用周波耐電圧試験	AC525 kV / 1 時間 (常温)	良
雷インパルス耐電圧試験	±1445 kV / 各 3 回 (常温)	良
気密性試験	588 kPa / 30 分	良
ヒートショック試験	10°C・60 分 ↔ 100°C・60 分 (10 回)	良
商用周波部分放電試験	AC300 kV / 10 分 5 pC 以下	良
曲げ耐荷重試験	6 kN / 10 分	良
引張耐荷重試験	35 kN / 10 分	良
6 ヶ月長期課通電試験	AC230 kV × 180 日間 90°C × 150 日, 105°C × 30 日 (8 時間 ON, 16 時間 OFF)	良
6 ヶ月長期課通電 試験後 商用周波耐電圧試験	AC275 kV / 10 分 (常温)	良
6 ヶ月長期課通電 試験後 雷インパルス耐電圧試験	±1445 kV / 各 3 回 (常温)	良
6 ヶ月長期課通電 試験後 解体調査	電気トリーや部分放電痕跡などの 劣化兆候のなきこと	良

今回 275 kV クラスで国内初のプラグイン構造を採用した CV ケーブル用終端接続部を開発した。これにより接続工事の工期短縮, 絶縁媒体処理の作業削減, 機器の縮小化に寄与できることを期待する。



図 6 開発試験状況 (垂直布設)

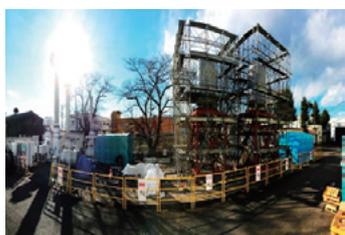


図 7 長期試験組立状況



図 8 長期試験状況 (水平布設)

昭和電線ケーブルシステム(株)
伊藤 康介 (いとう こうすけ)
電力機器技術部
電力用機器の設計・開発に従事

昭和電線ケーブルシステム(株)
今西 晋 (いまにし しん)
電力機器技術部
電力用機器の設計・開発に従事

昭和電線ケーブルシステム(株)
稲庭 康之 (いなにわ やすゆき)
電力機器技術部
電力用機器の設計・開発に従事