

154kV CVケーブル用シースインタラプタの開発

ケーブル途中でのクロスボンドの構成 ケーブル長尺化を実現

Development of a Sheath Interrupter for a 154 kV CV Cable

To realize longer cables by midway cross bonds on the cables

(工務部 技術開発G)
(名古屋支店 工務部 地中線課)

154kV長尺CVケーブルのシース回路を分割するため、絶縁体の外側における導電部のうち、導電率の高い金属シースを縁切りする構造（シースインタラプタ）を、日立電線(株)、住友電気工業(株)、(株)フジクラと共同で、開発した。これにより、クロスボンド接地のためにケーブル途中に高価な絶縁接続箱を設ける必要がなくなることから、ケーブル長尺化を実現でき、建設費の大幅なコストダウンを達成できる。

1 開発の背景

地中送電線の接地方法として、クロスボンド方式が一般に用いられている。これは、絶縁接続箱において、ケーブルの金属シース回路を分割し、それぞれ別の相の金属シースにつなぐものである。これにより、金属シースに誘起される電圧を抑えることができ、シース損失を低減させることができる。

一方、ケーブルを長尺化することにより、中間接続箱の数を減らすことができ、コストダウンを図ることができる。しかし、長尺ケーブルでは、接続箱の位置がかなり限定され、クロスボンド構成が困難な場合が生じたり、ケーブル系統変更時のクロスボンド形態の変更により、一部のケーブル張替えや、新たに絶縁接続箱を設けるが必要になるなどの問題があった。

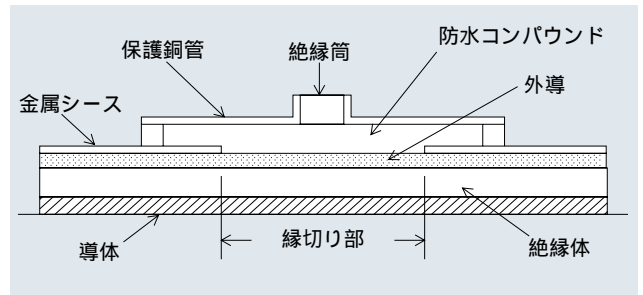
そこで、接続箱以外のケーブルの任意の位置で金属シースを縁切りできる構造（シースインタラプタ）の開発を行った（第1図）。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)
(Underground Transmission Line Section, Electrical Engineering Department, Nagoya Regional Office)

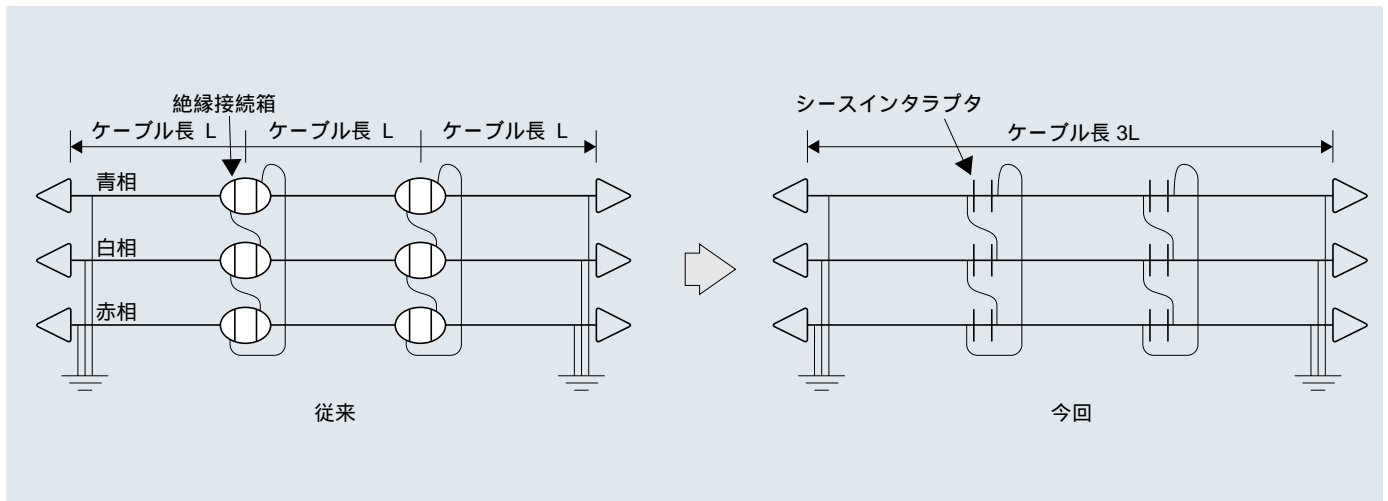
In order to break the sheath circuit of a 154 kV long XLPE cable, a sheath interrupter, which is a structure for interrupting a metal sheath with high conductivity, for all the conducting parts on the outside of an insulator, has been developed jointly with Hitachi Cable, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd., and Fujikura Ltd. By precluding the necessity of providing expensive insulation joints onto cables for cross bond grounding, the sheath interrupter realizes longer cables and significantly reduces construction costs.

2 基本構造

開発した154kVシースインタラプタの基本構造を第2図に示す。従来の絶縁接続箱では、金属シースおよび外部半導電層（以下、外導）の両方が完全に分割されているが、今回のシースインタラプタにおいては、外導剥ぎ取りの施工性を考慮し、金属シース除去部の外導は加工せず、そのまま残す構造を採用した。



第2図 基本構造



第1図 シースインタラプタの役割

3 設計の概要

金属シース縁切り部には、ケーブル配置や線路構成によって決定される電圧が誘起される。この誘起電圧により、金属シース縁切り部の外導に電流が流れ、発熱が生じることから、電気的性能検討以外に、熱的な検討が重要となる。外導の発熱によって上昇するシースインタラプタ内の温度を許容温度以下にするため、有限要素法を用いて温度解析を実施し、金属シース縁切り部の最適な長さを設計した。その結果、金属シース縁切り長を700mm以上にすれば、外導を加工することなく、設計条件を満たすことが分かった。

第1表 シースインタラプタ設計条件

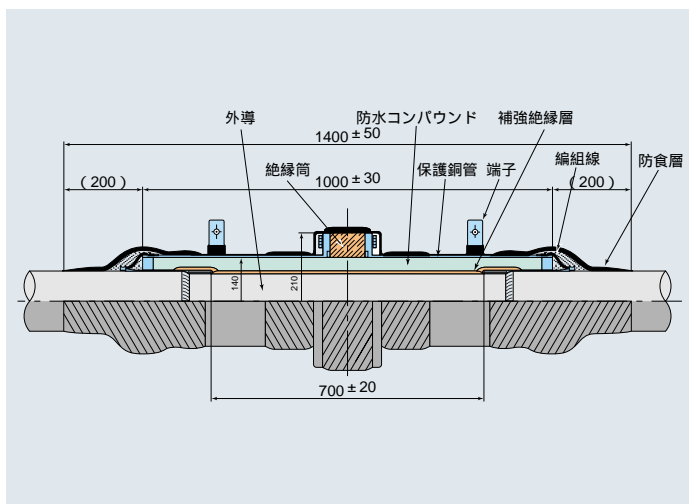
項目	設定条件
対象ケーブル	154kV CV 600mm ² (絶縁体厚19mm)
導体通電電流	常時: 580A 過負荷時: 522A 783A(2h) 580A
遮へい層縁切り間電圧	常時: 160V 過負荷時: 144V 216V(2h) 160V
許容温度	導体: 80、外導: 75

4 性能確認試験

以上の設計に基づいて、外導をそのまま残すタイプのシースインタラプタを試作した。今回は、新設ケーブルに適用することを前提とし、保護銅管は非分割型とした。シースインタラプタの構造例を第3図、外観を第4図に示す。

性能確認試験の項目および試験結果を第2表および第3表に示す。今回開発したシースインタラプタは、十分な性能を持っていることが確認できた。

この他、保護銅管を通してのケーブル布設方法、オ



第3図 154 kV CVケーブル用シースインタラプタの構造例

フセット長等、布設・施工面についても検討・確認を行い、実用化する上で問題のないことを確認した。

第2表 初期性能確認試験

項目	試験結果
通電試験	常時、過負荷時ともに 導体:80 以下 外導:75 以下
絶縁筒外部部Imp耐電圧試験	-50kV / 3回 良
遮へい層縁切り部Imp耐電圧試験	-100kV / 3回 良
ケーブル絶縁体AC耐電圧試験	450kV / 1h 良
ケーブル絶縁体Imp耐電圧試験	-1135kV / 3回 良
ケーブル絶縁体Imp破壊試験	破壊値 -1700kV ~ -2335kV

第3表 長期課通電試験

長期課通電条件	電圧: 180kV、時間: 30日間 (寿命指数n=9で30年相当) シースインタラプタ部導体到達温度: 80~90 の範囲 ヒートサイクル: 8h on 16h off 遮へい層縁切り部印加電圧: 160V	
	残存性能確認	絶縁筒外部部Imp耐電圧試験 遮へい層縁切り部Imp耐電圧試験 ケーブル絶縁体Imp耐電圧試験
	-50kV / 3回 良	-100kV / 3回 良
	-1135kV / 3回 良	

5 今後の展開

今回開発した154kV CVケーブル用シースインタラプタは、「名城水主町線」に適用され、現在、施工中である。

また、今回の研究成果を踏まえ、現在、275kV CVケーブル用シースインタラプタを開発中である。



第4図 154 kV CVケーブル用シースインタラプタの外観