

# 154kV CV ケーブル用中間接続箱の劣化調査

地中送電線路の合理的な改修計画策定に向けて

## Investigation of Degradation of Joint Boxes for 154kV Class XLPE Cable Lines

For Rational Replacement Plan of Underground Transmission Lines

(電力技術研究所 電気G)

(Electrical Engineering Group, Electric Power Research and Development Center)

154kV CV (Cross-linked polyethylene insulated Vinyl sheath) ケーブル用中間接続箱の経年劣化の状況を把握するため、経年約30年の撤去品を調査した。電気試験の結果、485kV以上の絶縁耐力があることがわかった。また、解体調査の結果からも劣化傾向は認められず、十分な余寿命を有していることがわかった。

In order to assess aged degradation of joint boxes for 154kV class XLPE lines, we investigated joint boxes used for approximately 30 years. As a result of the AC breakdown voltage test for joint boxes, it was shown that the insulation breakdown voltage of the joint boxes were 485kV or more. As a result of the disassembly investigation for the joint boxes, we found no degradation. Therefore we judged that the joint boxes had sufficient remaining life.

### 1 研究の背景と目的

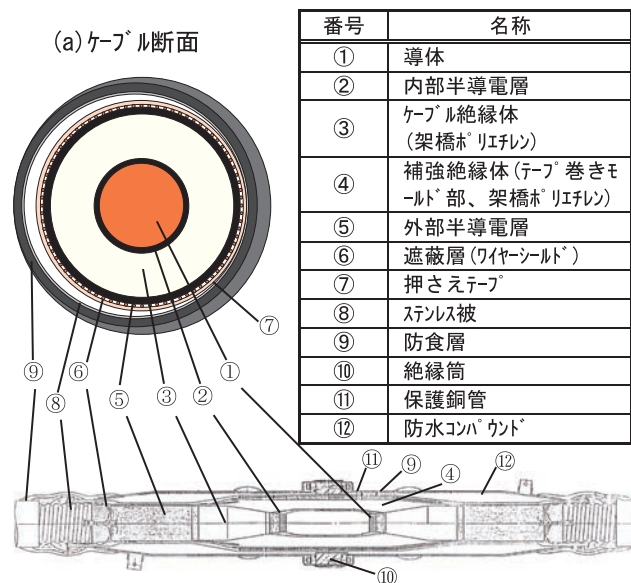
154kV CV ケーブル線路においては、設計寿命である30年を迎える設備が存在するが、劣化の程度が明確になっていない状況である。今後、合理的な設備改修計画を策定するためには、劣化傾向を把握し、今後どれだけの期間使用できるかを推定する必要がある。

今回、154kV 線路の系統変更工事に伴い、CV ケーブル用中間接続箱に用いられている経年28年のテープ巻きモールド式中間接続箱 (Tape Molded Joint :TMJ) が撤去されたことから、撤去品の劣化調査を実施し、寿命評価を行った。

### 2 調査試料の概要

今回の工事で撤去された試料の概要を第1表に示す。調査試料は、同一線路・同一設置箇所のTMJであるが、メーカーが異なっており、試料数は、メーカー2社1相ずつ計2相とした。なお、今回のTMJは、水没していない洞道内に設置されていたものである。

ケーブルおよびTMJの概要図を第1図に示す。ケーブルは、金属被 (ステンレス被) を有しており、外部からの水分の浸入を徹底的に排除する構造となっている。調査対象のTMJは、シース電流を縁切りする絶縁型TMJである。



第1図 ケーブルおよびTMJの構造

### 3 劣化調査

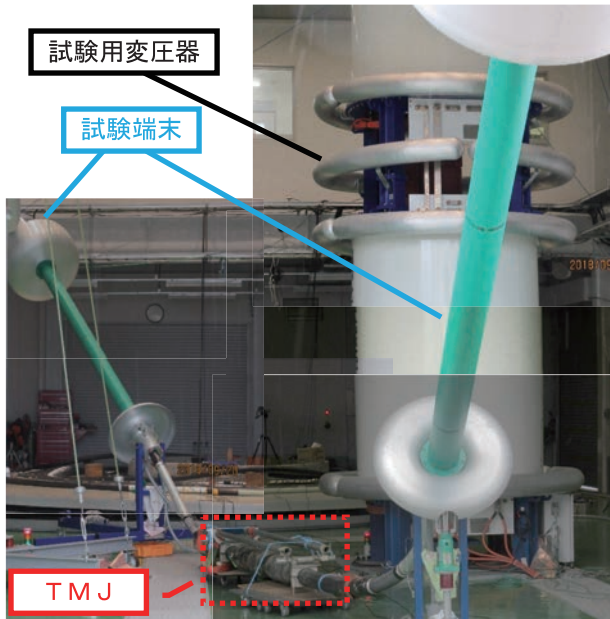
TMJに対して、商用周波破壊試験 (50Hz) を実施した。そして、試験後のTMJに対して、解体調査およびテープ巻きモールド絶縁体のスライス調査を実施した。

#### (1) 商用周波破壊試験

商用周波破壊試験は、500kVの交流試験機を有する (一財) 電力中央研究所 電力技術研究所で実施した。商用周波破壊試験の課電条件は、100kVを開始電圧とし、5kV / 5minのステップ電圧を試料が破壊するまで、もしくは、交流試験機の上限電圧まで課電することとした。この試験状況を第2図に、試験結果を第2表に示す。

第1表 調査試料の概要

調査線路	X線 1L	X線 2L
公称電圧	154kV	154kV
ケーブル種別	金属被 (ステンレス被) 付CVケーブル	金属被 (ステンレス被) 付CVケーブル
導体サイズ	800mm <sup>2</sup>	800mm <sup>2</sup>
施工年	1988年	1988年
経年	28年	28年
メーカー	A社	B社
設置箇所	洞道	洞道



第2図 商用周波破壊試験の状況

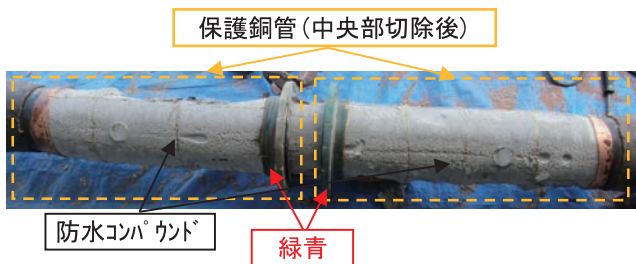
第2表 商用周波破壊試験結果

	A社	B社
製造当時 (kV)	610	700, 760
今回 (kV)	485kV以上 破壊せず	485kV以上 破壊せず

商用周波破壊試験結果から、2社のTMJの耐電圧値は、運転時に考慮すべき1線地絡時の対地電圧約186kVをはるかに上回っており、十分な裕度があることがわかった。

### (2) 解体調査

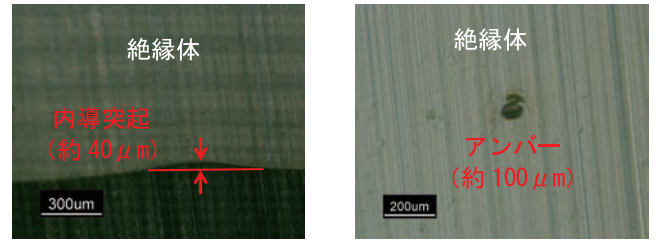
商用周波破壊試験を実施した後、TMJ2相の解体調査を実施した。第3図にその状況を示す。TMJ1相のみ、保護銅管外側と防食層の間に緑青が発生していた程度であり、有害な損傷・変形・腐食等の異常および著しい劣化は認められなかった。



第3図 解体調査の状況

### (3) スライス調査

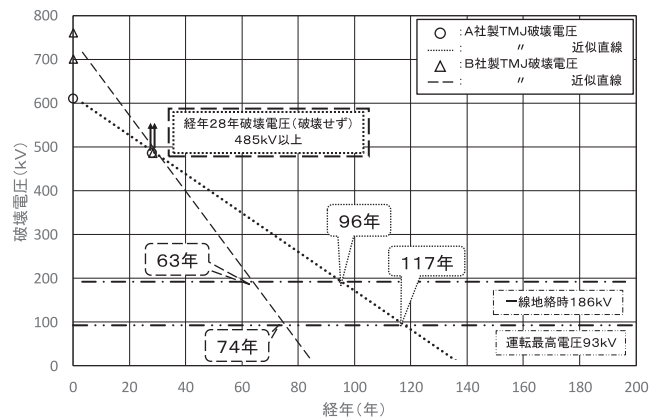
各TMJのテープ巻きモールド部から、軸方向に長さ約10mmの試料を切り出し、厚さ0.5mmのスライス片を作製し、スライス調査を実施した。観察例を第4図に示す。許容範囲内の突起やアンバー（ポリエチレンが焼けたもの）と想定される異物が見受けられたが、有害レベルの異物・気泡・突起や水トリーは観察されなかった。



第4図 スライス片観察例

## 4 154kV TMJの寿命評価

TMJは破壊しなかったが、商用周波破壊試験の結果から、154kV TMJの寿命評価を試みた。その結果を第5図に示す。この図から、ケーブルの絶縁性能が、運転時に必要な電圧に低下するまでには、運転開始から少なくとも約60年以上必要であることが分かった。



第5図 154kV TMJの寿命推定グラフ

## 5 研究成果と今後の展開

今回、経年約30年の154kV TMJに対して、商用周波破壊試験、解体調査等を実施した結果、著しい劣化傾向は認められず、運転時に必要な電圧にまで絶縁耐力が低下するには、運転開始から60年以上要することがわかった。

今後、154kV TMJを含むCVケーブル線路の改修計画を合理的に進めるためには、さらに数十年経過した線路に対して劣化調査を行い、寿命等の劣化傾向を適切に評価する必要がある。



執筆者/熊澤昌宏