

超高压OFケーブルの高温化に関する検討

OFケーブルの許容温度見直しに向けた検証

Study on High Temperature Performance for Extra-high Voltage Oil-Filled Cable

Verification for the Review of the Permissible Temperature in Oil-Filled Cable

(工務技術センター 技術G)

既設の超高压OFケーブルにおいて、設備の有効利用の観点から、許容温度以上での使用を要求されている。許容温度の見直しにあたっては、高温領域での詳細調査、データ蓄積が必要となる。

そこで今回、加速劣化させた供試ケーブルを用いて特性試験を実施した結果、許容温度85 から90 への高温化の見通しを得た。

(Technical Group, Electrical Engineering Technology Center)

The existing extra-high voltage Oil-Filled cable are required the severe use above the permissible temperature on the viewpoint of the effective use of the facilities. In case of using it above the permissible temperature, the detailed investigation and data accumulation in the high area are needed. We executed the heat deterioration test with cable samples, which had been produced by us and carried out the characteristic test with them. As a result, we verified the applicability to the permissible temperature of 90 in Oil-Filled cable.

1 背景と目的

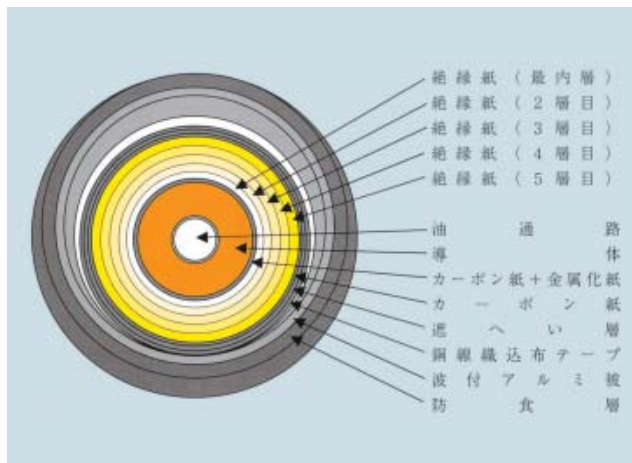
現在、超高压OFケーブルは常時許容温度85 にて運用されているが、許容温度の見直しにあたっては、高温領域での長期性能支配要因の詳細調査、データ蓄積が重要な課題となる。しかし、これまで、ケーブル形状での蓄積データが少ないため、さらなる調査・研究が望まれている。

本研究では、超高压OFケーブルにおいて、許容温度引き上げによる増容量化の見通しを得ることを目的として、高温領域での諸特性を確認するため、供試ケーブルを製作し、加速熱劣化後に諸特性試験を実施した。

2 研究の概要

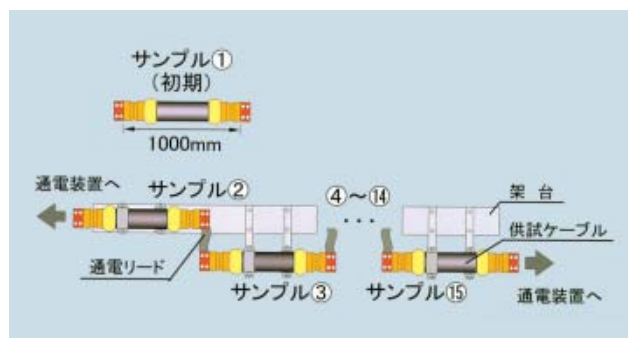
(1) 供試ケーブルにおける加速熱劣化試験

供試ケーブル断面図を第1図に示す。評価対象は既設線路に使用されている275kV OF紙絶縁アルミ被ピニル防食ケーブル(以下、OFAZV)1×2500mm²とした。供試試料は絶縁紙・遮へい層および絶縁油ならびに製造方法を275kV OFAZVと同一の縮小モデル(1×400mm²)とした。



第1図 供試ケーブル断面図

供試ケーブルにおいて、導体温度を125、試験日数を運転(使用温度90での連続運転)年数30年に相当する342日の条件下にて連続通電による加速熱劣化を実施した。第2図に試験の概要を示す。各供試ケーブルの90 運用換算年数は、7 半減則により算出した。供試ケーブルの一覧を第1表に示す。



第2図 加速熱劣化試験概要

第1表 供試ケーブル一覧

サンプル No.	通電期間 (日)	等価劣化年数(年) 90	サンプル No.	通電期間 (日)	等価劣化年数(年) 90
	0	0		170	14.9
	7	0.6		209	18.4
	16	1.4		228	20
	32	2.8		257	22.5
	48	4.2		285	25
	70	6.1		314	27.5
	114	10		342	30
	139	12.2			

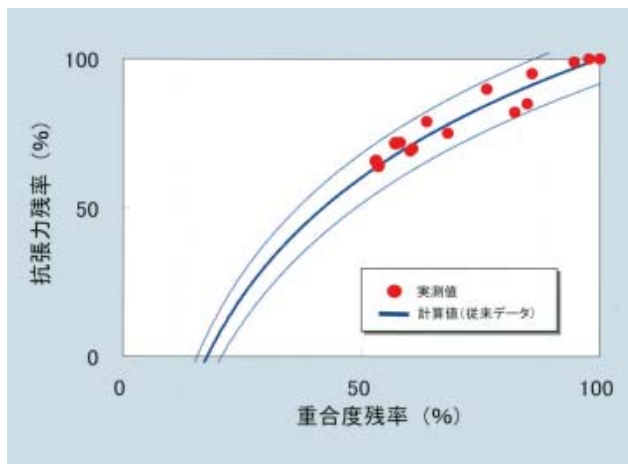
(2) 絶縁紙熱劣化特性試験

加速熱劣化させた供試ケーブルについて、絶縁紙の抗張力および重合度を測定し、熱劣化特性を確認した。

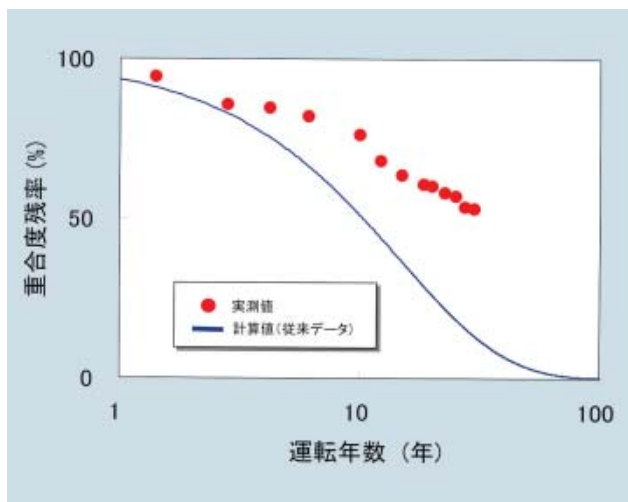
各試料における重合度残率と抗張力残率との関係を第3図に示す。今回データが従来の電協研報告(以下、従来データ)の経年特性の誤差範囲内にあり、同様の相関性を示すことが分かった。

次に、90 での運転年数と重合度残率の関係を第4図に示す。あわせて示した実線は、従来データに基づき試算した運用温度90 での値である。

今回の経年特性は、従来と比較して緩やかな熱劣化傾向となっている。これは、従来では絶縁紙を油密容器に入れ加速劣化させたのに対し、今回は供試ケーブルを用い、導体通電による加速劣化を行ったことにより劣化度に相違が生じたと考えられる。今回データの方が実線路に近い状況であり、より信頼性が高いと推察される。今回得られた結果より、運転年数30年でも必要な重合度残率30%を保有できると推測され、高温適用が可能であると考えられる。



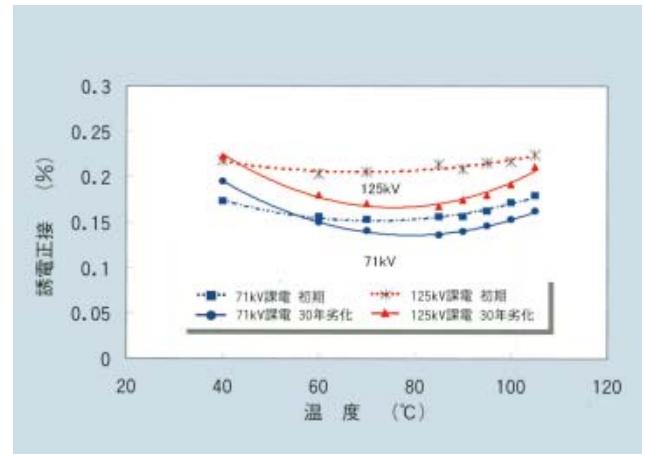
第3図 絶縁紙重合度残率と抗張力残率との関係



第4図 絶縁紙重合度の経年特性

(3) 誘電正接温度特性試験

加速熱劣化させた供試ケーブルについて、経年に伴う誘電正接温度特性を確認した。初期および30年等価劣化時の誘電正接温度特性を第5図に示す。275kV OFAZV $1 \times 2,500\text{mm}^2$ と同一電界となる試験電圧で測定した結果、各試料ともに高温域において、いずれの試験電圧でも第2表に示す規格値の範囲内であり、十分な性能を有していることを確認した。



第5図 誘電正接温度特性

第2表 誘電正接温度特性の規格値

温度範囲	常温～95	
試験電圧	71kV	125kV
誘電正接	0.22%	0.25%
両電圧差	0.1%	

(4) アルミ被および絶縁紙の疲労特性試験

運用温度90 ・30年等価劣化させた供試ケーブルについて、片持梁式試験装置により歪み量0.3% または0.35%、繰り返し曲げ回数10,950回を加えた後、アルミ被および絶縁紙の疲労特性を確認した。

その結果、規定の繰り返し歪みに対して、アルミ被に疲労による破断、亀裂は見られず、絶縁紙についても繰り返し曲げ後の抗張力残率は問題のないレベルであった。

3 まとめ

275kV OFケーブルについて、90 ・30年相当の運転でも十分な残存性能があることが確認でき、許容温度85 から90 への高温適用の可能性があると評価できる。

4 今後の展開

275kV地中送電線路での運用限度の見直しにおいて、本研究の知見を反映する。



執筆者 / 宮島和久
Miyajima.Kazuhiisa@chuden.co.jp