

# 高圧真空開閉器の負荷開閉性能評価

高圧真空開閉器の取替基準延伸化

## Load Switch Functional Evaluation for High-Voltage Vacuum Load Switches

Extending the Replacement Period for High-Voltage Vacuum Load Switches

(配電部 技術G)

高圧深夜電力などの入切操作を行っている高圧真空開閉器は、毎日開閉するため開閉回数を管理しており、規定の開閉回数で取替を行っている。そこで、取替基準の延伸化を目的に、仕様値の2倍程度の負荷開閉性能評価を実施した。

(Technology Group, Distribution Department)

High-Voltage Vacuum Load Switches operate the ON-OFF switch for high-voltage midnight-power. The number of times it switches on and off each day is monitored and replacement is made after a certain number of switches. A Load Switch Functional Evaluation was made at twice the normal amount of switches in order to determine if the lifespan could be extended.

### 1 背景

高圧深夜電力用高圧真空開閉器は平成14年に取替基準を明確にするとともに、取替基準を超過している開閉器の取替を実施してきた。取替に伴い負荷開閉の仕様である3,000回の開閉動作をしている撤去品を調査したところ、劣化傾向は見受けられるものの規格値は十分満足しており、取替基準の延伸化が可能と考えられるため、高圧真空開閉器の定格電流における負荷開閉性能評価を実施した。

### 2 負荷開閉試験の実施

#### (1) 高圧真空開閉器の仕様

開閉回数を管理している高圧真空開閉器の仕様は第1表のとおりである。現行の取替基準として、負荷開閉回数が3,000回を超過する直前に取替を行っている。

第1表 高圧真空開閉器の仕様

項目	仕様	外形図
定格電圧	7,200V	
定格電流	300A	
定格周波数	50/60Hz	
負荷開閉	3,000回	

#### (2) 試験結果

撤去品の動作回数から、負荷開閉試験を5,500回に設定して試験を実施した。試験結果は第2表のとおりであり、基本性能である端子間の導体抵抗、温度上昇、商用周波耐電圧、短時間電流、短絡点投入などの性能を満足していた。

第2表 負荷開閉後の試験結果

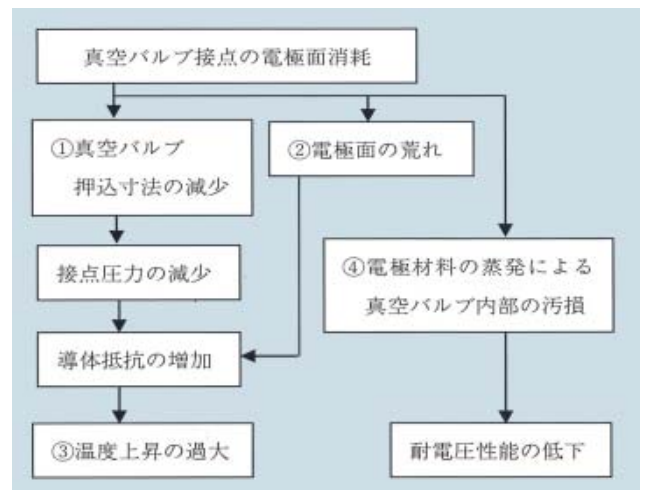
検証項目	判定値	5,500回後の試験結果	結果	
電気的特性	導体抵抗	250 $\mu$ 以下	167.1 $\mu$	良
	温度上昇	55 以下	29.3	良
	商用周波耐電圧	22kV	異常なし	良
	短時間電流	溶着などの異常がないこと	異常なし	良
	短絡点投入	同上	異常なし	良
	真空バルブの押込寸法減少量(*)	1.0mm未満	0.1mm	良
機械的特性	操作力	100~250N	142~167N	良

\*真空バルブの接点圧力が測定できないことから、バルブ接点の押込寸法減少量で判定した。

### 3 負荷開閉性能分析

#### (1) 負荷開閉による主な特性変化

負荷開閉により生じる主な特性変化は第1図のとおりである。

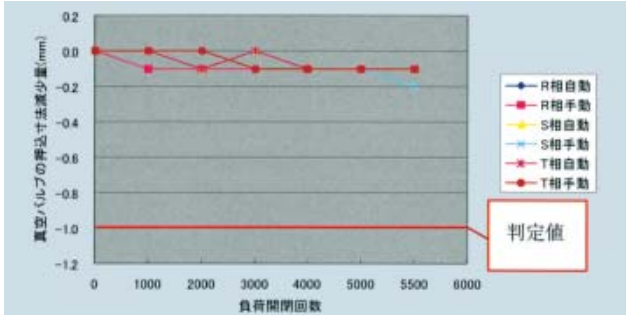


第1図 負荷開閉による主な特性変化

(2) 各特性変化について

真空バルブ押込寸法の減少

負荷開閉5,500回における押込寸法の減少量は第2図のとおりである。減少量は0.2mm以下であり、判定値である減少量1.0mmに対して十分な余裕があった。

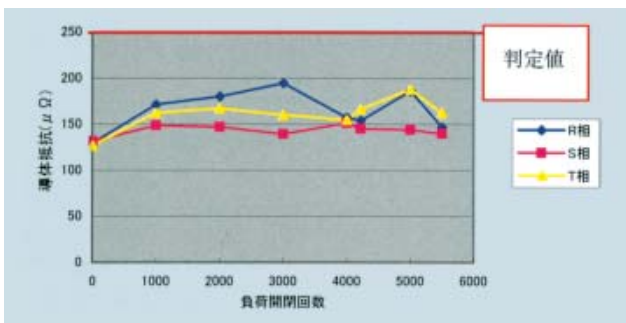


第2図 負荷開閉回数と真空バルブの押込寸法減少量

電極面の荒れ

負荷開閉を行うことにより電極面には微小な凹凸が生じ、接触面積が減少する。今回の負荷開閉試験でこの影響と思われる導体抵抗の推移は第3図のとおりであった。  
 ア 初期値から1,000回目までは導体抵抗が増加 接触面積の減少によるものと推定される。

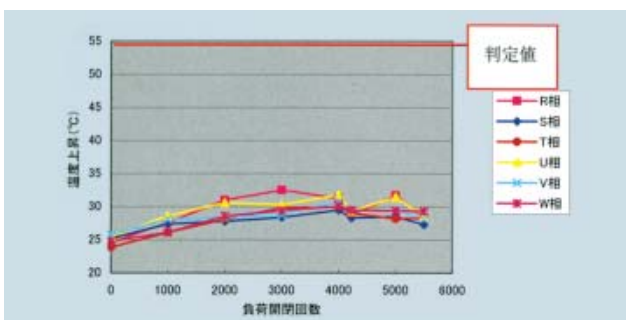
イ その後は安定しない状態となるが140~200 $\mu$  の範囲で推移 凹凸が電極面の広い範囲に及ぶと、その後は凹凸の当たり具合で導体抵抗が変化するものと推定される。



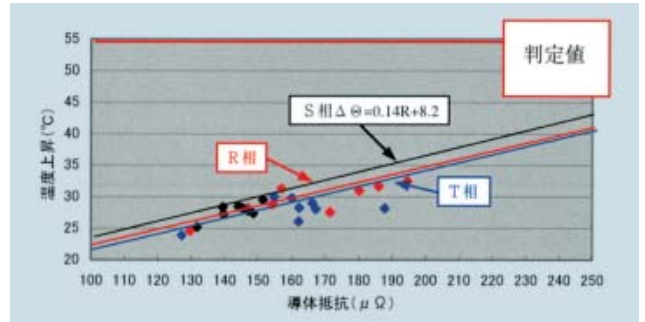
第3図 負荷開閉回数と主回路抵抗

温度上昇

負荷開閉5,500回後においても第4図のとおり、規格値55 に対して十分な余裕がある。また、導体抵抗と温度上昇の関係は第5図のとおりであり、導体抵抗と温度上昇の関係には強い相関があった。



第4図 負荷開閉回数と温度上昇



第5図 導体抵抗と温度上昇

真空バルブ内部の汚損

負荷開閉5,500回後においても耐電圧性能は判定値を満足していた。また、真空バルブ解体後の観察においても第6図のとおり汚損は軽微であった。



第6図 試験後の真空バルブ解体写真

4 今後の展開

負荷開閉5,500回後の高圧真空開閉器は、電気的性能および機械的性能を満足していた。よって、現行の取替基準の延伸化を図り、年間4百万円程度のコストダウンを進める。



執筆者 / 小川洋和  
Ogawa.Hirokazu@chuden.co.jp