

# 火力発電所用6kV真空遮断器の多頻度開閉試験による余寿命調査 取替基準延長に向けた取り組み

Remaining life investigation by conducting a repeated switching test of 6kV class Vacuum Circuit Breakers for a thermal power station  
Project for extending the replacement period

(電力技術研究所 発電G 火力T)

現状基準(開閉動作1万回)にて取り替えた真空遮断器の現場撤去品を使用し、累積2万回までの開閉試験および短絡電流遮断性能の確認を実施した結果、取替基準延長が可能となる見通しが得られた。

(Thermal Power Team, Power Generation Group, Electric Power Research and Development Center)

By using Vacuum Circuit Breakers removed from an actual site in accordance with the current replacement standards (10,000 times of switching operation), a switching test up to a total of 20,000 times was conducted, and the short-circuit current breaking capacity was also confirmed. As a result, a forecast concerning the possibility of extending the replacement period was obtained.

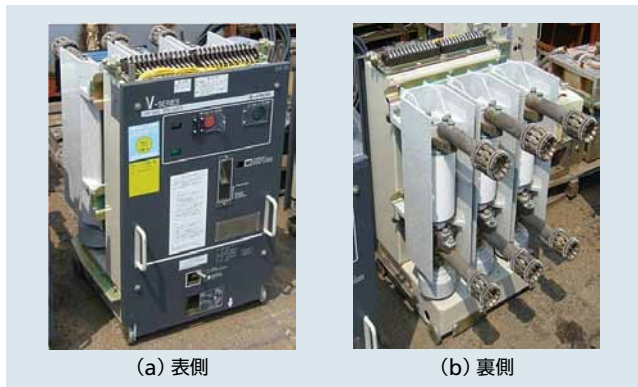
## 1 背景・目的

真空遮断器は、高真空の容器に主接点を収めた構造で、高真空の優れた絶縁および消アーク能力を利用し電流を遮断する電気設備である。火力発電所では、6kV高圧電動機の負荷開閉用として、真空遮断器の採用が主流になっている。これらの中には、多頻度の負荷開閉を行うものがあり、現状、製造メーカーが推奨する開閉回数(1万回)にて取り替えている。そこで、多頻度開閉に伴う劣化傾向を把握し、これに応じた更新計画への見直しによるコスト削減を期待し、開閉回数が約1万回の現場撤去品(第1図、第1表)を使用した多頻度開閉および短絡電流遮断による余寿命調査を実施した。

器開閉(以下、無負荷開閉という)、短絡電流遮断および火力発電所と同等のメンテナンスを実施した。また、1千回の無負荷開閉毎に、遮断器の各特性(動作時間、絶縁抵抗等)を測定し、遮断器の劣化傾向を調査した。

第2表 調査の流れ

実施項目	工程
無負荷開閉試験	3千回 3千回 4千回
短絡電流遮断試験	
メンテナンス	



第1図 供試器

第1表 供試器の仕様

定格電圧、電流、相数	7.2kV 1.2kA 三相
定格遮断電流、時間	40kA 5サイクル
規格番号	JEC-2300
供試器台数	3台
製造年	1989年1台、2002年2台

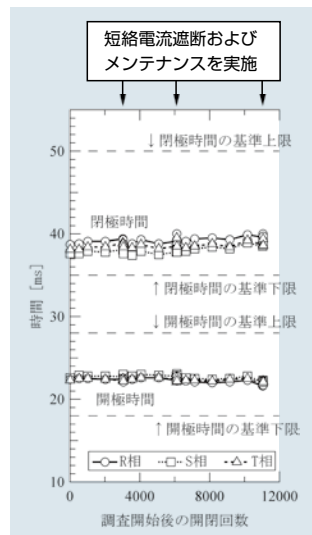
## 2 研究の概要

真空遮断器の多頻度開閉による劣化傾向を調査するため、第2表に示すように、無通電状態で合計1万回の遮断

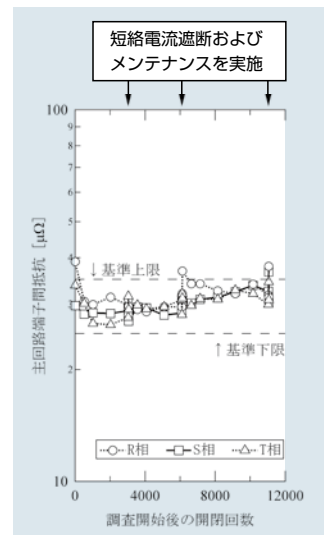
## 3 結果の概要

遮断器の特性試験結果を、第2図～第4図に示す。

第2図は、1万回の開閉に伴う開極時間および閉極時間の調査結果である。開極時間および閉極時間に大きな変化はなく、基準範囲内であった。第3図は、1万回の開閉に伴う主回路抵抗を調査したものである。主回路抵抗とは、遮断器の閉状態における主接点間の電気抵抗を示す。試験の結果、主回路抵抗は、概ね基準範囲内であった。



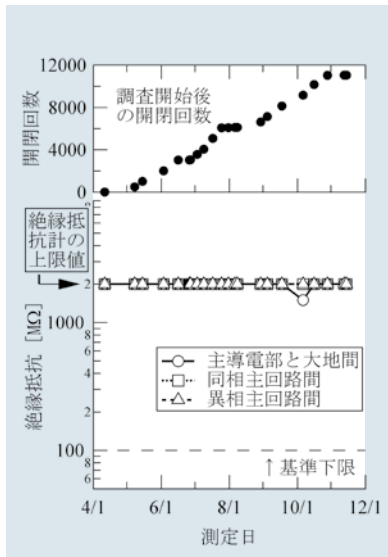
第2図 開極閉極時間



第3図 主回路抵抗

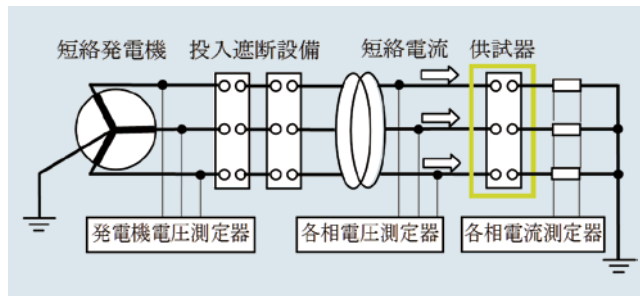
第4図は、1万回の開閉に伴う主回路の絶縁抵抗の調査結果である。主回路絶縁抵抗は、開閉回数や測定日によらず、ほぼ絶縁抵抗計の上限値付近で変化はなかった。

また、高真空の容器に主接点を収めた真空バルブは、1万回の開閉動作で真空度は低下しなかった。

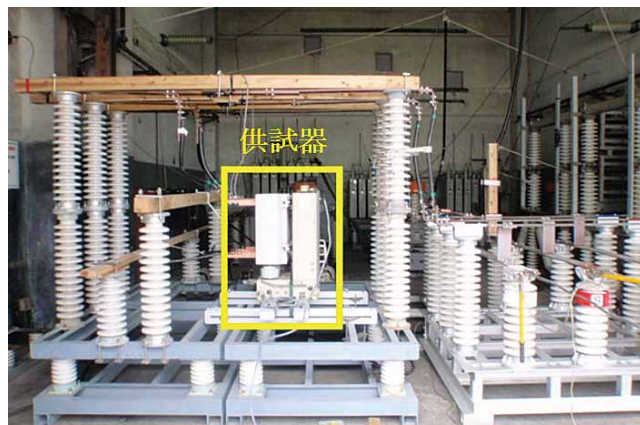


第4図 主回路絶縁抵抗

次に、短絡電流遮断試験の実施概要について述べる。本試験は、第2表に示すとおり、無負荷開閉試験を3千回または4千回毎に、供試器の短絡電流遮断性能を確認した。短絡電流とは、電気事故により回路が短絡した場合に流れる大電流であり、その大きさは供試器の属する電気設備では最大30数kA（実効値、以降も同様）である。本試験は、この電流値を上回る試験設備が必要であるため、短絡発電機を用いた社外試験所（一般財団法人電力中央研究所 電力技術研究所）の協力を得て実施した（第5図、第6図）。



第5図 短絡電流遮断試験概略回路



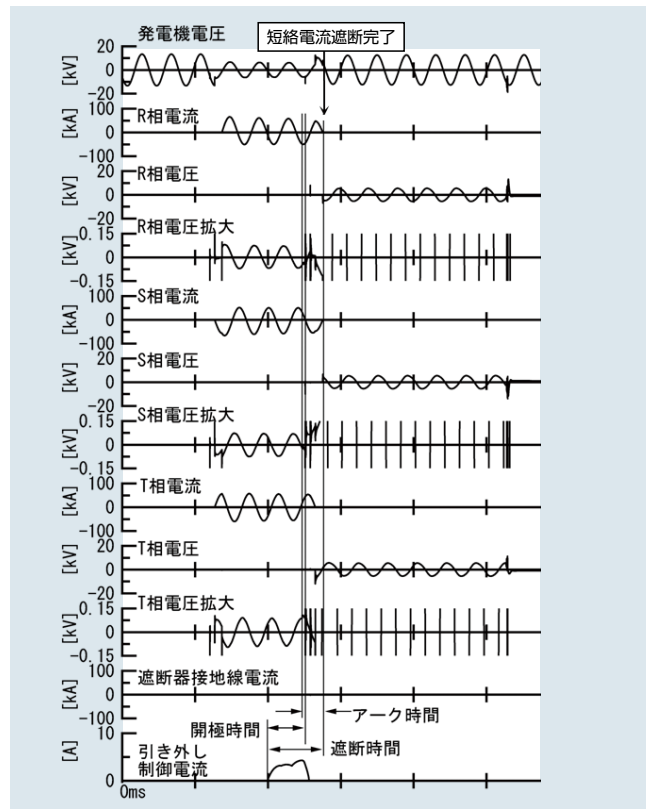
第6図 供試器の短絡電流遮断試験状況

第3表に試験条件を示す。試験電流値は、試験基準電圧（7.2kV）および、供試器の短絡電流値（30数kA）を満足し、短絡試験設備の最大能力である38kAとした。遮断時間は供試器の定格事項から5サイクル以内とした。

第3表 短絡電流遮断の試験条件

項目	条件
試験基準電圧	7.2kV
試験電流	約38kA
遮断時間	5サイクル以内

第7図に、短絡電流遮断時のオシログラム波形例を示す。R、S、T各相の電流が5サイクル以内に遮断成功した例である。これと同様に、第2表に示す時期に短絡電流遮断試験を行い、いずれも遮断に成功した。また、本試験に伴い、供試器の外観に異常は発生しなかった。



第7図 短絡電流遮断時のオシログラム波形例

## 4 今後の展開

当初目標とした1万回の開閉試験および短絡電流遮断試験を実施した結果、異常はなく、取替基準延長が可能となる見通しが得られた。また、当初見込みより遮断器の劣化が進展しなかったことから、取替回数の更なる延長を求め、開閉回数を追加し余寿命調査を継続して実施している。



執筆者／本山浩二