

# 高圧真空遮断器「MULTI.VCB」(固定形)

Vacuum Circuit Breaker Fixed-Type “MULTI.VCB”

岡崎 貴幸\* OKAZAKI Takayuki

日本国内における6kV系統から受電している高圧需要家では、主遮断装置として高圧真空遮断器（VCB：Vacuum Circuit Breaker）が広く使用されている。特に、JIS C 4620で規定するキュービクル式高圧受電設備のほとんどが、パネルに固定するタイプのVCBを搭載し、屋内だけでなくビルの屋上や店舗の屋外に設置されることも多い。このため、じんあいや高湿度など厳しい環境下での性能が求められる。

これらのことから、耐環境性を高め、かつメンテナンスや導入・更新を含めたライフサイクルコストを抑えることを主な目的として、新型の高圧真空遮断器「MULTI.VCB」(固定形)を開発し、発売した。図1に外観を、表1に仕様を示す。



図1 「MULTI.VCB」(固定形)

\* 富士電機機器制御株式会社開発・生産本部開発統括部開発部

表1 「MULTI.VCB」(固定形)の仕様

形式	HA08A-H	HA12A-H
据付け方式	ボード形、キュービクル形、ポータブル形	
投入操作方式	手動ばね操作	
定格電圧	3.6/7.2kV	
定格遮断電流	8kA	12.5kA
定格電流	400A	600A
商用周波耐電圧	22kV 1min	
雷インパルス耐電圧	60kV	
周波数	50/60Hz	
投入電流(波高値)	20kA	31.5kA
短時間耐電流 2s	8kA	12.5kA
標準動作責務	A: 0*1-1min-CO*2-3min-CO B: CO-15s-CO	
開極時間	0.035s	
遮断時間	3サイクル	
開閉寿命	1,000回	
補助開閉器	2a+2b (最大3a+3b)	
引外し方式	電圧引外し方式または電流引外し方式	
質量	ボード形、キュービクル形: 26kg ポータブル形: 27kg	
準拠規格	JIS C 4603 JEC 2300	

\*1 O: 遮断動作

\*2 CO: 投入動作に引き続き、直ちに遮断動作

## 1 特徴

### 1.1 ライフサイクルコストの低減

#### (1) 注油周期の延長(注油頻度の半減)

操作機構部に使用するグリスの潤滑性を維持するためには、定期的な注油が必要である。開発品では、経年的に劣化しにくい高性能ふっ素系グリスを採用することで、これまで3年であった注油周期を6年に延長し、注油頻度を半減させた。

#### (2) 注油時間の短縮

点検に際して時間を要する操作機構部の注油作業を軽減するため、正面から注油可能な構造とした。さらに、注油箇所を13か所から6か所に削減した。

### 1.2 絶縁性能の耐環境性向上

#### (1) 絶縁フレーム

主接点である真空バルブを収納している絶縁フレーム

の相間絶縁構造を見直し、耐トラッキング性能を向上した。

(2) 主回路保護カバー

絶縁フレームの開口部を塞ぐために備えている主回路保護カバーの材料を、従来のポリカーボネートから絶縁フレームと同じポリエステル樹脂に変更した。これにより、耐トラッキング性能と機械的な強度を向上させた。また、開口部を少なくし、真空バルブ部への外部からじんあいや飛沫(ひまつ)の侵入を抑える構造とした。

1.3 使いやすさの向上

(1) パネルカット形状の簡素化

VCBをキュービクル式高圧受電設備に取り付ける際のパネル加工を簡素化するため、本体固定用の穴を除いたパネルカットを角穴一つとし、加工箇所を半減するとともに、正面から容易に注油できるようにした。

(2) 端子台の標準付属

従来品の配線は、据付け方式により配置の異なる補助開閉器端子や、本体から引き出したリード線(電流引外し方式)に直接配線する方式であった。開発品では配線を集約し、据付け方式によらない共通した端子台を操作器フレームの上部に配置することで、配線の作業性を向上した(図1(a))。

1.4 取付けの互換性

本体の取付け寸法および主回路の配置は、従来品と互換性を持たせている。これにより、従来品が取り付けられているパネルに追加加工をすることなく、開発品を取り付けることができる。

1.5 小型化

本体外部に備え付けていた補助開閉器を操作器内部へ収納し、小型化を図った。ボード形、キュービクル形の容積は、業界最小クラスを実現している。

2 背景となる技術

設備導入後の点検時における作業時間を短縮するためには、注油箇所そのものを減らした機構構造にする必要がある。また、従来品との互換性を維持しながら小型化を図っていくためには、本体外部に設置している補助開閉器を操作機構内部へ取り込むためのスペースを確保する必要がある。

このため、従来の操作リンク機構の設計思想を抜本的に見直して、部品数の削減および操作機構の簡素化を図った(図2)。

従来品では主スプリングが開閉兼用の操作作用を持つことに対し、開発品ではそれが閉極動作時のみに作用する構造とした。また、VCBとしての開閉特性を得るために、従来品では投入直前または開極直前までリンク機構を保持するためのラッチ部を用いていたが、開発品ではばね反転動作で投入または開極する構造とすることで、

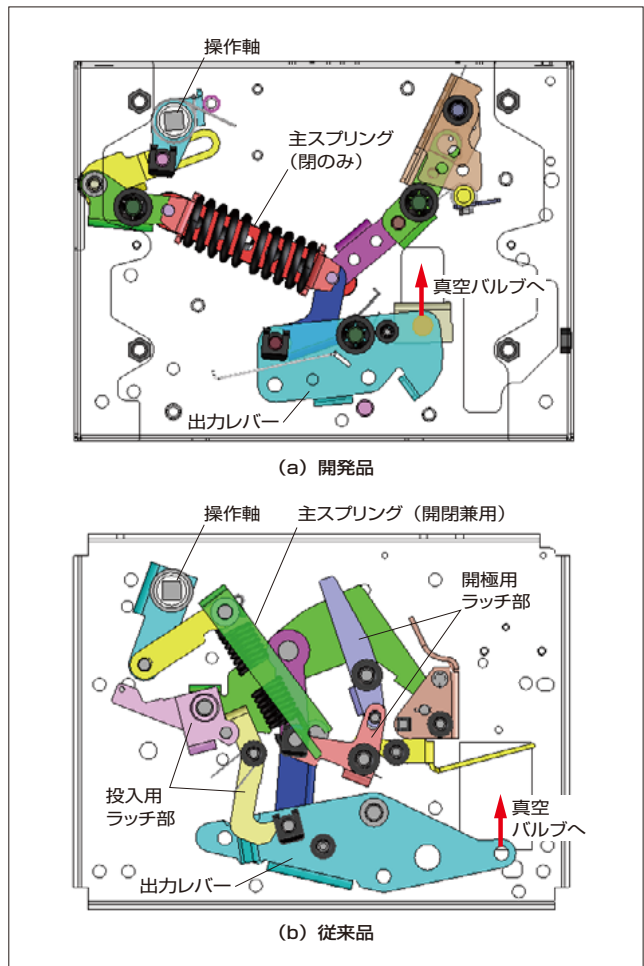


図2 操作リンク機構

投入用と開極用のラッチ部を不要とした。

操作機構の具体的な検討を進める上で、三次元CADと連携した三次元機構解析を活用した(図3)。新旧それぞれの構造で、手動ハンドルを模擬した閉路操作、開路操作、トリップ動作のシミュレーションを行い、操作負荷特性や開閉速度の確認・修正を行うことで構造の最適化を図った。

また、操作負荷特性については、簡易的な実器モデルで実際の操作感覚に対する官能評価を行い、最適な操作

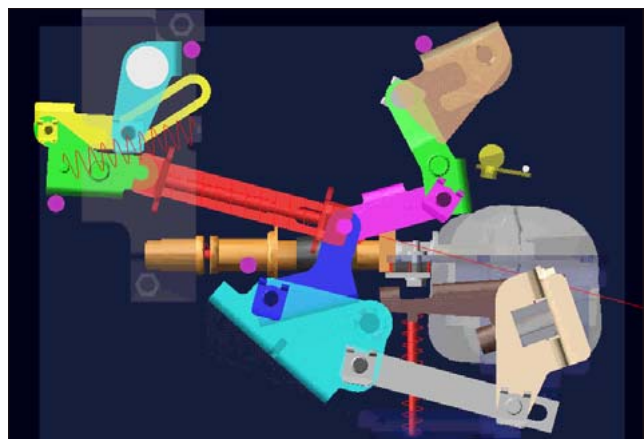


図3 三次元機構解析モデル

特性を見極め、シミュレーションと連動してチューニングすることで良好な操作感を得た。

**発売開始時期**

2013年5月

**お問い合わせ先**

富士電機機器制御株式会社

管理本部事業統括部業務部受配機器課

電話 (03) 5847-8060





\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。