

# 7.2 kV 環境配慮型高機能スイッチギヤ (Eco-Friendly High Specification Switchgear : HSS)

■ 上田 宜史  
Yoshifumi Ueda

## 1 はじめに

高圧受配電設備は、多様な社会ニーズや新技術の導入により長年にわたり進歩してきた。高度情報化社会のなかで、電気の果たす役割は大きく、さらなる高信頼度化が求められている。

高信頼度化のためにメンテナンスは重要であるが、労働力人口の減少にともない、省力化のニーズが高まっている。省力化することで人為的なミスによる事故の低減にも効果が期待できる。

さらに、地球温暖化が危惧されているなか、温室効果ガスを使用しない、環境に優しい製品が期待されている。

このようなニーズに応えるため、安全性・信頼性の向上、環境への配慮、メンテナンスの省力化などを目的とした7.2 kV 環境配慮型高機能スイッチギヤ (HSS) を開発した。



図1 HSS

## 2 定格・仕様

HSS の構成は、受電盤・配電線盤・母線連絡盤となる。その定格・仕様を表1に示す。

表1 HSS の定格・仕様

		受電盤	配電線盤	母連盤
定格電圧		7.2 kV		
定格母線電流		600 A		
定格短時間電流		12.5 kA 1秒		
適用規格		JEM1425		
スイッチギヤの形		MW 相当		
保護等級		IP2X		
サイズ (屋内)	幅 W (mm)	800	600	
	高さ H (mm)	2,300		
	奥行 D (mm)	1,800		
接続端子・ケーブルサイズ		IEEE386・22~150 mm <sup>2</sup>		

## 3 特長

### 3.1 高圧充電部の保護

一般的なスイッチギヤは、母線およびケーブルコンパートメントに高圧充電部が存在する。適切な保護を行うことで安全に使用することは可能であるが、小動物の侵入による地絡・短絡などの事故はまれに発生する。このような事故の防止とともに、メンテナンス時のさらな

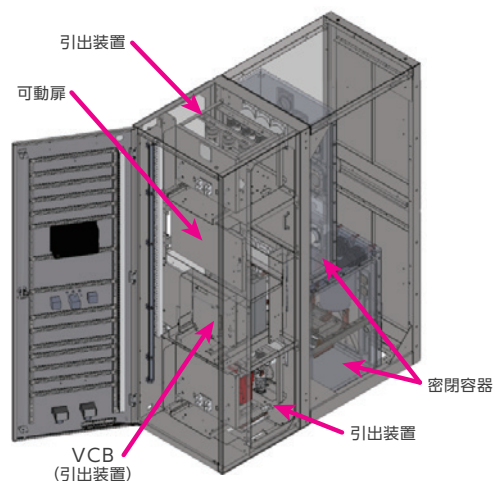


図2 HSS の3Dモデル (受電盤)

る安全確保や据付作業の省力化のため、各コンパートメントの高圧充電部に気体絶縁と固体絶縁を複合した、ハイブリッド保護構造を採用した。

#### (1) 密封容器への収納 (気体絶縁)

母線から分岐した接続導体は、VCB 端子へ接続するなどさらなる分岐や接続が多い。また、受電部はお客様のニーズに合わせた柔軟な対応も必要であり、自由度のある構造が求められる。そこで、これらを接地した密封容器内へ一括して収納した。

なお、容器内の気体には Dry N<sub>2</sub> を採用した。加圧と減圧の繰り返しにより容器内の Dry N<sub>2</sub> を高純度化することで、標準使用状態の最低温度 (屋内: -5°C, 屋外: -25°C) でも結露の発生がない。また、30 kPa-G (at 20°C) とすることで、外気の浸入もない。

さらに、万一の異常な内圧上昇があった場合に備えて、過大圧力を放出する放圧弁を設置した。

### (2) 固体絶縁の採用

水平母線や VCB 二次接続導体は、構成に左右されることがなくほぼ同一の構造となる。このような部位には、経済性を重視し、固体絶縁を採用した。なお、固体絶縁の表面は接地層で覆い、安全性を確保した。

また、スイッチギヤは設置場所での列盤作業を要するが、水平母線を固体絶縁化し、密封容器外へ配置することにより、作業の効率化にも効果がある。

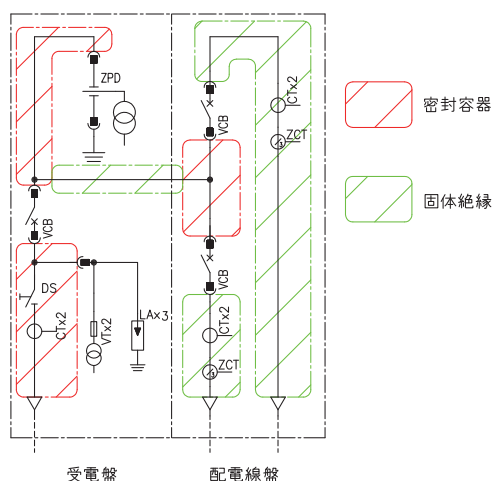


図3 HSSの単線接続図例

## 3.2 環境への配慮

密封容器内の気体は、SF<sub>6</sub>のような温室効果ガスではなく、環境に優しいDry N<sub>2</sub>を採用した。ただし、高い絶縁性はないため、容器内の絶縁は気中でも維持できる性能を確保した。

## 3.3 省メンテナンス

### (1) 母線およびケーブルコンパートメント

高圧充電部は密封容器と固体絶縁の採用により、環境に左右されず絶縁性能を維持することができ、省メンテナンスを実現した。

### (2) VCB

機構部をグリースレス化した電磁操作形 VCB を採用し、点検周期を従来の2倍となる、普通点検：6年、精密点検：12年として省メンテナンスを実現した。

## 3.4 コンパクト化

導体や構造の見直しによる最適配置を行い、コンパクト化を実現した。配電線盤では、従来の800W×2,300H×2,000Dに対して、据付面積を約33%低減した。

## 3.5 PACGEAReによる高機能化

最新のデジタル形保護計測装置を採用した。

### (1) 高信頼な自己監視機能を装備

アナログ入力回路の高調波重畳監視や、事故波形メモリ機能により、系統事故時の現象解析が容易であり迅速な対応が可能である。

### (2) 中央監視システムと効率的な接続

汎用通信のCC-Linkに対応し、高速で安定した伝送システムが容易に構築可能である。

### (3) 保守が容易

定期交換が必要な部品を使用していないため、保守の手間やメンテナンス費用を低減できる。

### (4) 優れた操作性・視認性

PACGEAR8シリーズと同じグラフィック液晶を採用した。操作方法も統一しているため、容易な操作が可能である。

### (5) 負荷変更への対応が容易

広範囲な電流計測が行える貫通型ワイドレンジCTとの組み合わせが可能であり、負荷容量を変更してもCTを変更する必要がない。



(外形寸法：302 W × 202 H × 128.5 D 質量：3.0 kg)

図4 PACGEARe

表2 PACGEAReの種類

用途	形式	保護要素	計測要素
受電用	PACE1H	OCx2, OCHx2, DG (OCG), OV, UV, OVG	Ax3, Vx3, W, Wh, var, varh, F, cosφ, Io, Mlo, Vo, MVo
母線用			
主変二次用			
配電線用	PACE1M	OCHx2, DG, OL, OP	

## 4 おわりに

高圧スイッチギヤは、気中絶縁が主流である。しかし、今後の電力依存度の高まりにともない、社会のニーズはさらに高品質な製品を求めようになると考える。HSSはこのようなニーズに応えることができる製品である。

上田 宜史

電力プラント事業本部

制御装置製造部 設計グループ 所属