

特集論文 [技術解説]

当社のガス絶縁開閉装置の進歩

Progress of Our Gas Insulated Switchgear

関 博 之\* 青 木 務\*  
H. Seki T. Aoki  
堀 越 和 彦\* 高 橋 文 治\*  
K. Horikoshi F. Takahashi

概要

本稿では、当社のガス絶縁開閉装置の進歩について紹介する。

Synopsis

In this paper, it is described how the progress of development of Gas Insulated Switchgear has been made.

1. まえがき

ガス絶縁開閉装置（以下GIS）は、1960年代後半より製品化された。GIS変電所はこれまでの空気絶縁による従来型の変電所と比較して大幅な設置面積の縮小が可能である。これまでに約10,000bayを納入し、特に72/84kVクラスではLeading supplierとしての実績を残してきた。当初、72/84kVクラスが主流であったが、7.2kV～252kVの定格で製品化した。海外でもGISの需要は増加し続けており、当社では1990年代後半から台湾に、また、2000年代前半から中国に海外生産拠点を設立した。海外市場でも数多くの納入実績を重ねてきている。

GISは変電所システムのキー設備である。今後共、メンテナンスフリーや環境調和などの多様に増え続ける顧客要求に対応できるように、GIS技術を発展・革新していく。

2. GISの歴史とコンパクト化技術の進歩

2. 1 GIS1号製品完成

GISの開発は、1960年後半にスタートし、1969年10月より、関西電力(株)殿の御協力を得て御岳変電所の154kV実回路で長期試験を実施完了した。1号器は1972年に関西電力(株)殿 天下茶屋変電所に納入した。図1と図2に実際の設置状況と配置図を示す。84kV相分離タイプのGISで、変圧器を建屋の1階に配置し、屋上にGISを設置した。設置面積を縮小して、顧客の限られた建物面積に効率的に機器を配置した典型的なGIS変電所である。以後40年を経過するが、現在も順調に運転されている。

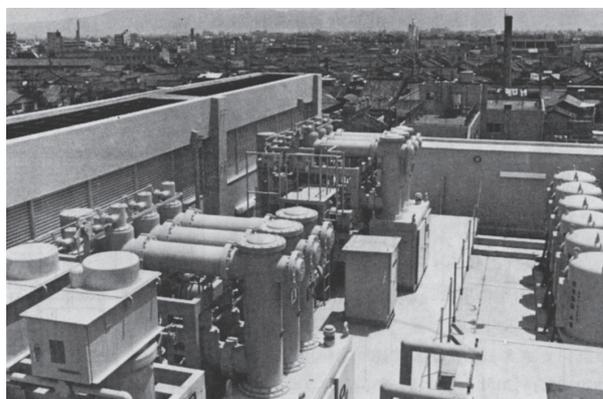
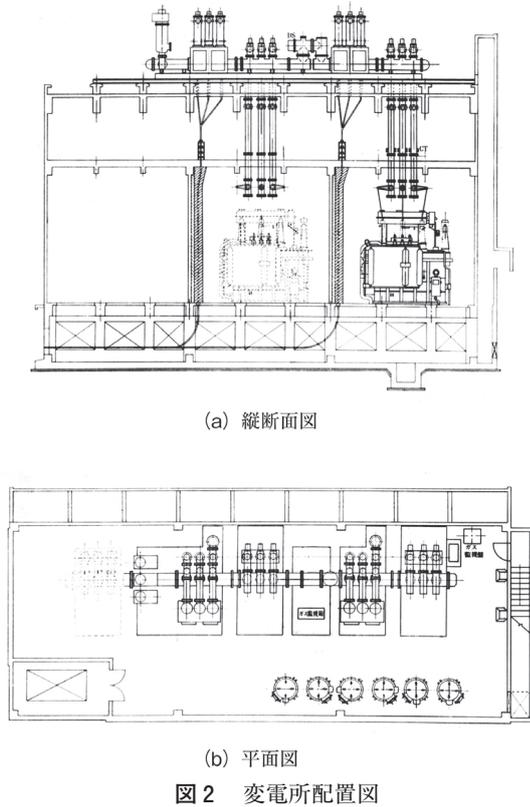


図1 天下茶屋変電所GIS設置状況

\*電力機器事業本部



## 2. 2 コンパクト化技術の例

製品1号器のGISは相分離タイプであったが、その後三相一括構造の採用等の複合化、操作方式および消弧技術の進歩により大幅な縮小化を実現してきた。

### 2. 2. 1 遮断器操作方式の進歩

空気操作器は、構造は比較的単純であるが、圧縮機を別置する必要があり、圧縮機のメンテナンスも頻繁に行う必要があった。図3に空気操作器の投入電磁弁の機構図を示す。高圧空気の駆動部が合成ゴム製の弁のため頻繁な保守が必要であった。また、各操作器まで高圧空気用配管を布設することとなり、コスト高となる。

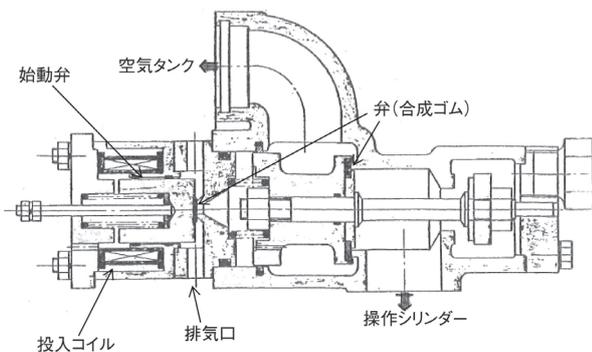


図3 空気操作器投入電磁弁機構図

図4に電動ばね操作器機構図を示す。高圧空気を使用しないのでコンプレッサが不要である。メンテナンスも注油のみで12年周期である。

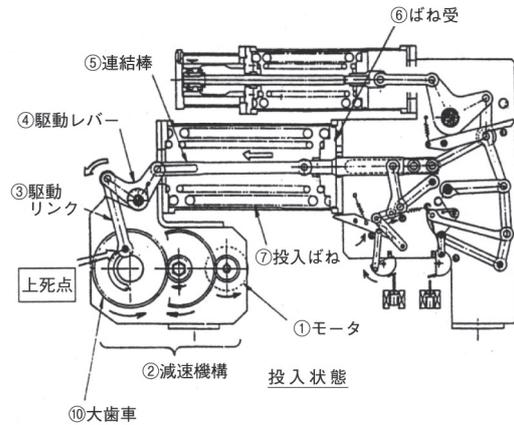


図4 電動ばね操作器機構図

### 2. 2. 2 遮断器消弧室の進歩

パuffa方式は、消弧室構造としては一般的なものである。図5にパuffa消弧室説明図を示す。

当社は磁気駆動効果とアーク熱を組み合わせた独自の遮断方式でコンパクト化を達成している。図6にその説明図を示す。この消弧室 (Auto-Expansion type : AE形) は、パuffa室の加圧が不要であり、小さい操作力で遮断を可能としている。図7に示す通り、パuffa式と比較して、大幅な縮小化を実現している。

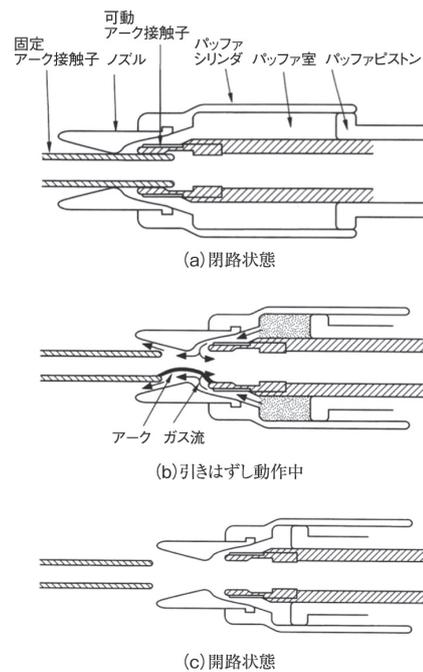


図5 パuffa消弧室説明図

2. 3 複合化と当社GISの歩み

当社GISの主な複合化状況を以下に示す。また、図8に当社GISの歩みを示す。

- 1) 相分離⇒三相一括 三相を同一容器に収納
- 2) 三相一括⇒縮小形 母線と母線断路器を複合、線路側機器を複合
- 3) 縮小形⇒超縮小形 線路回線とトランス回線の1ユニット化

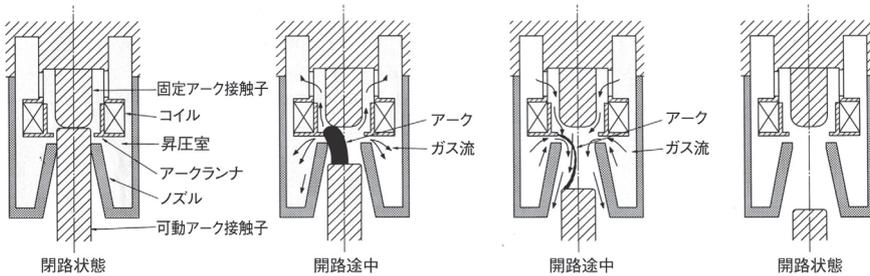
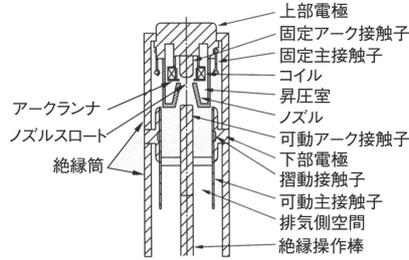


図6 磁気駆動・熱パフア消弧室説明図

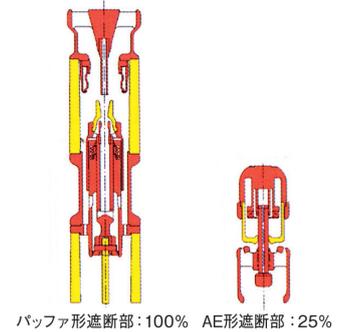


図7 消弧室比較図

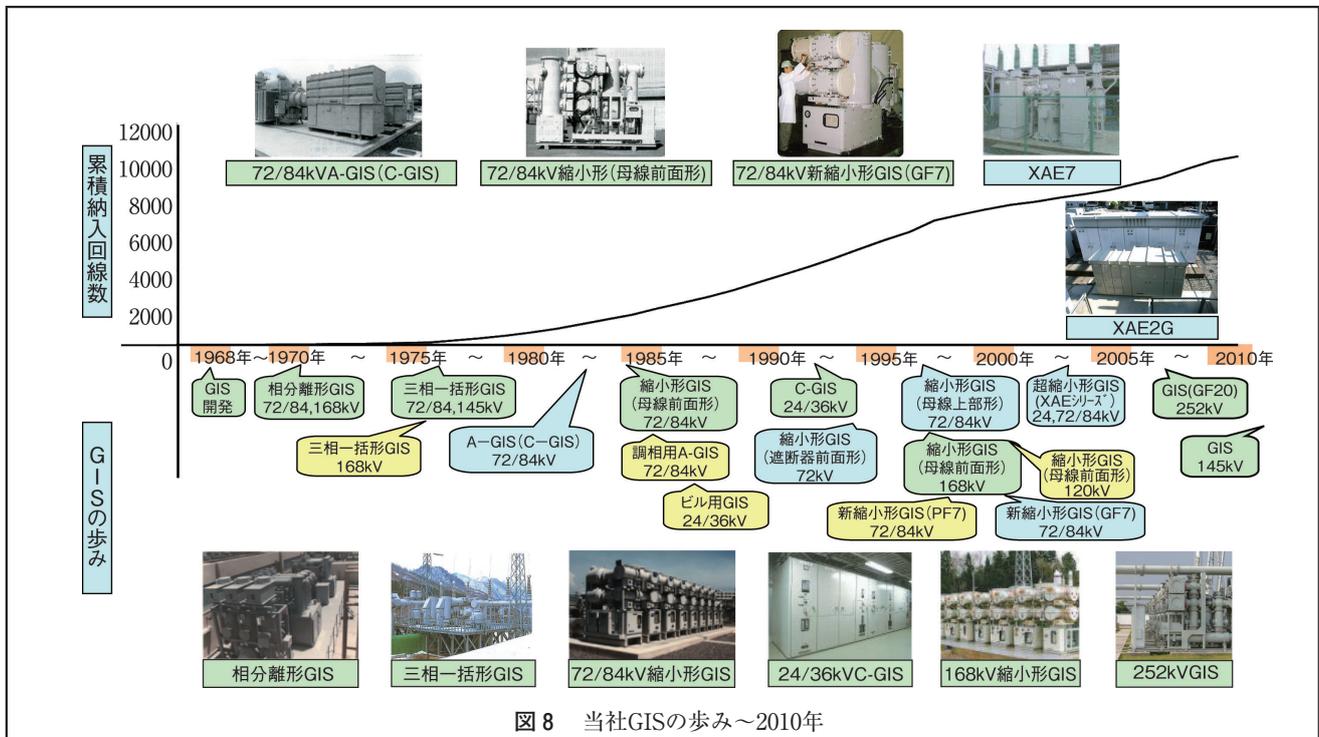


図8 当社GISの歩み～2010年

### ■ 3. あとがき

当社は一貫して、開閉機器のコンパクト化に重点を置いて開発を進めてきた。その間、再生可能エネルギー市場や分散電源システムといった新しい市場が出来始めている。

顧客要求や新しい市場の要求の多様性に対応すべく、培ってきた最先端技術とコア技術を融合させて先進のGISを提供していく。

---

#### ✎ 執筆者紹介

---



**関 博之** Hiroyuki Seki  
電力機器事業本部  
開閉機器事業部  
開発部 次長



**青木 務** Tsutomu Aoki  
電力機器事業本部  
開閉機器事業部  
副事業部長



**堀越 和彦** Kazuhiko Horikoshi  
電力機器事業本部  
開閉機器事業部  
開発部長



**高橋 文治** Fumiharu Takahashi  
電力機器事業本部  
開閉機器事業部長