

# 変電機器特集に寄せて

キーワード 変電機器, 変圧器, 遮断器, 避雷器



常務執行役員  
変電事業部 事業部長

**玉木 伸明** Nobuaki Tamaki

## 1 まえがき

当社の変電機器製品・技術は、長い歴史の中で電力流通インフラを支え続けてきた。主回路の変圧器からスタートし、保護機器の遮断器・開閉機器、避雷器を電力系統のみならず、鉄道・工場・ビル・上下水処理場など公共施設の用途に適用し、変電システムの根幹を担ってきた。一貫して変わらないものとして「もの作り重視」・「品質重視」を掲げ、なおかつ、それらをベースとして新しい事へ挑戦してきた。現在では当たり前のように製品化されている移動用変圧器・特別高圧用真空遮断器・酸化亜鉛形避雷器などをいち早く製品化し、発展させて国内外へ供給してきた。それぞれの時代に沿った「もの作りと技術の積み重ね」の歴史を培ってきたと言える。その考えで近年の変電システムへの要求を見ると、機器の品質にのみ頼ってきた時代から、更なる経済性と環境対応性及びICT (Information and Communication Technology)・IoT (Internet of Things) をツールとした診断と適切なメンテナンスを行うことによる長寿命化が求められる時代に変化

していると言える。また海外に目を向けると、先進的な国がある一方で、電力インフラを整えつつあり高度化がこれから行われる国もある。その双方に対応し、電力の安定供給への貢献を果たすことが当社の役割と認識し、変電製品や変電システムを継続して供給することを目指していく。本稿では、当社の変電製品の歴史・技術動向・取り組みを紹介する。

## 2 当社の変電技術

### 2.1 歴史

変圧器では、1898年に空冷式変圧器を製作してから、1920年代には特別高圧(66kV)用変圧器、1950年代には電気鉄道向整流器用変圧器、移動用変圧器を生み出してきた。2000年代に入ってから植物由来のパームヤシ油を使用した環境対応の製品化も行っている。

遮断器・開閉機器では、当社の特長製品である真空遮断器(VCB)を中心とした技術と製品群によって、1970年代に世界に先駆けて特別高圧(72/145kV)用遮断器・開閉装置を、1980年代には204kV開閉装置を製品化し、2000年代には特別高圧用の乾燥空気絶縁遮断器・開閉装置で地球温暖化ガスを使用しない製品を創出してきた。

避雷器では、1975年に世界初となる電力系統用酸化亜鉛形避雷器を生み出し、1970年代後半には超高圧(500kV)用、1980年代初頭には超高圧で放電電流100kA用、さらには超高圧直流系統(DC270kV)用製品を送り出してきた。その技術が世界的にも認められ、2014年IEEEのマイルストーンに認定された。

### 2.2 技術動向

電力系統における技術動向として、前述したメン

テナンスや診断の高度化と環境対応技術のほか、再生可能エネルギーの拡大及び電力小売・発電の自由化が挙げられる。日本国内では大規模な発電所の新設は行われず、太陽光、水力や風力など比較的小容量で分散された発電系統への対応が求められている。一方、海外では経済性が前面に出ている場合が大半であるが、前述したとおり電力流通の高度化を支える技術が求められる。例としては、変圧器の低損失化・防災・環境対応や系統電圧変動への対応技術、開閉装置では配電系統の気中盤からキュービクル形ガス絶縁開閉装置（C-GIS）化が挙げられる。また、避雷器で製品化されている超高压直流送電への対応も付け加えられる技術の一つである。

### 3 電力流通の高度化を支える取り組み

#### 3.1 製品・技術面の取り組み

変圧器は、経済性を重視した最適な設計による小形軽量化を推進している。重要な設計要素の絶縁・熱（冷却）・強度の各解析技術の確立とそれらの融合による最適設計化の成果として、今までできなかった容量帯の全装輸送や移動用変圧器の適用容量を増やすことができた。今後、電力安定化に寄与する分路リアクトルなど他機種への適用拡大を図っていく。

またパームヤシ油の大形変圧器への適用や地下変電所防災対応変圧器の開発にも着手している。

遮断器・開閉器では、真空インタラプタ（VI）の真空絶縁技術、電極などの材料技術及びそれらの評価技術を継続的に研究し、VCBを使用した特高用開閉装置の更なる小形化の実現及びその技術を用いた気中絶縁配電盤やC-GISの新シリーズを製品化した。

避雷器では、その性能の根幹を成す素子の技術を発展させ、高抵抗化・高性能化（大容量化）に着手

し、超々高压GIS用避雷器や更なる超高压直流用避雷器の製品化に向けて開発中である。

また変電製品全体として、ICT・IoTをツールとした診断の高度化に対して、「何の数値を捉えれば良いのか」の決め込みと評価基準への研究を継続していく必要があり、今後の取り組みとしたい。

#### 3.2 海外市場への取り組み

当社は変圧器をはじめとして、早くから海外の電力会社や日系企業へ変電製品を供給してきたが、現地ローカル企業が育ってきたことや欧州グローバルメジャー企業の積極的な海外進出を受け、海外の供給が停滞してきた時代がある。現在は電力流通の多様化（電鉄向や調相設備向など）に対応する技術を基にし、製造拠点の現地化によって競争力を確保し、再度電力流通インフラへの供給拡大を図っている。当社変電製品の製造拠点として5か国6か所を有し、日本国内の製造拠点と合わせたシナジー効果を発揮することを目指している。

## 4 むすび

以上、当社の変電製品の歴史、技術動向と取り組みを紹介した。「変電」の技術は、歴史的に見てもその基本的な原理から見ても革新的に変化があるものではない。ただし、常にその安全性・安定性を代表とする市場要求は絶えず変化し、ますます高まっている。当社は「変電」に対して、技術・特長製品を生み出し、高品質を維持する製造技術をもって貢献していく。本稿を通じその点をご理解いただき、各位のご指導ご鞭撻をお願いする所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。