

創立100周年記念論文

リアクトル・変圧器事業のあゆみ

History of the Reactor and Transformer

松井 修* 荒川 修三*
O. Matsui S. Arakawa

概要

当社の巻線機器製品は歴史が長く、事業としては配電盤付属機器である変成器の製作から始まる。その後、リアクトル及び変圧器を製作するようになるが、それぞれの油入製品にOF式構造を採り入れることによって、絶縁油劣化防止性能において他社との優位性を確保、事業の飛躍を成し遂げた。更に、海外メーカーとの技術提携により設計・製造技術の充実を図り、高電圧化と大容量化に対応すると共に生産高の増大につなげ、当社における主要事業に育て上げた。

本稿では、巻線機器の代表製品であるリアクトルと変圧器について、それらの技術の歴史を振り返ってみる。

Synopsis

Our winding products have long history and they began from producing of the instrument transformers which are the auxiliary of switchboard equipment as our enterprise. After that, we started to produce manufacture reactors and transformers. By selecting the OF type structure for each product, we accomplished to secure our superiority with the other companies in prevention of electrical insulation oil degradation performance. Furthermore, designing and manufacture engineering was improved more by technical cooperation with other manufacturing companies in other countries. It makes the capacity our products larger, and changes it to high-voltage. As a result, it would lead the gain of the amount of our production, and raised the reactor and transformer enterprise into the core business in our company.

In this paper, we would like to go through the history about the reactor and the transformer.

1. はじめに

初期の変圧器部門担当製品を「変成器類」と「リアクトル・変圧器類」と定義づけするならば、その歴史は当社の創立時代（1910年代後半）にまで遡ることになる。

日新電機創立直後には、既に配電盤の付属機器として普通高圧用の乾式変成器を製作していた。その後油入変成器を製作するようになり、1930年頃には66kV級の油入変成器を製作している。

また、1950年にコンデンサ形計器用変圧器の開発に着手し、1952年に我が国で初めて154kV級を商品化した。

その後、コンデンサ形計器用変圧器については1970年

から、油入変成器については1975年から、前橋製作所にて生産することになり、担当部門も「変成器部門」として変圧器部門から発展的に分離、独立した。

一方、当社のリアクトル・変圧器は、1937年からコンデンサ用直列リアクトルの製作を開始したことから始まる。1939年頃には既に66kV 5Mvar用を製作している。

また、この直列リアクトルの製作経験を活かしつつ、1940年頃から変圧器の製作が開始された。当初は100kVA級の汎用変圧器から出発し、やがて数百kVA級まで製作するようになる。

1949年以降に、コンデンサ付属機器である放電コイル

*電力システム事業本部

と直列リアクトルにOF式^(注)構造を採用したのに続いて、1953年には変圧器にも適用するようになる。完全油密封式の油入変圧器類の生産は世界で最初であった。これを契機に製作範囲を拡大し、それまで難しかった受変電設備の一括受注を可能ならしめたのである。

1955年頃から各電力会社では、調相設備として従来の同期調相機に代わって、コンデンサと分路リアクトルを組み合わせた静止形を計画するようになった。そこで当社はOF式分路リアクトルを開発し、1960年に77kV 20Mvarを納入した。その後、この新製品を主力製品に育て上げ、これによって当社は調相設備の総合メーカーとしての地歩を築いたのである。

コンデンサ形計器用変圧器、油入変成器に関する技術の歴史については変成器部門による別稿に委ねるものとし、本稿では、「リアクトル・変圧器類」について技術の歴史を振り返ってみる。

(注)Oil Filled 方式の略。当社のOF式は、絶縁油劣化防止策として油量調整容器に金属セルを採用した、完全油密封方式である。

■ 2. リアクトルのあゆみ

前述の通り、当社のリアクトルは1937年に住友電線製造所（現、住友電気工業株式会社）からコンデンサ（SC）付属機器の生産委託を受け、波形改善用直列リアクトル（SR）の製作を開始したことから始まる。従って、OF式コンデンサ事業は1945年に移管されており、リアクトル事業はそれよりも8年先行していたことになる。

リアクトル方式としてはギャップ付鉄心形であり、その名称から分かるように変圧器や変成器の鉄心構造とは大きく異なるものであった。それ故に、鉄心製造方法や振動抑制化対策に独自の工夫を重ね、それらがメーカー固有技術として蓄積されてきた。

2. 1 コンデンサ用直列リアクトル

2. 1. 1 OF式化

当初は普通油入式であったが、1949年に放電コイル（DC）を、次いで1950年にSRをOF式とした。最初の納入品は、関西電力株式会社向けの77kVのDC及び11kV 15Mvar用SRである。これにより、品質の向上と長寿命化、更には保守の簡便化が可能になった。

2. 1. 2 高電圧・大容量化

1979年まで、66kV以上のSC設備はすべて単相器のSCとSRを絶縁架台上に搭載する方式であったが、これらを三相器の大地置形とし、油中管路接続による充電部を露出しない縮小形SC設備が開発された。

大地置形SRについては、後述の分路リアクトルの

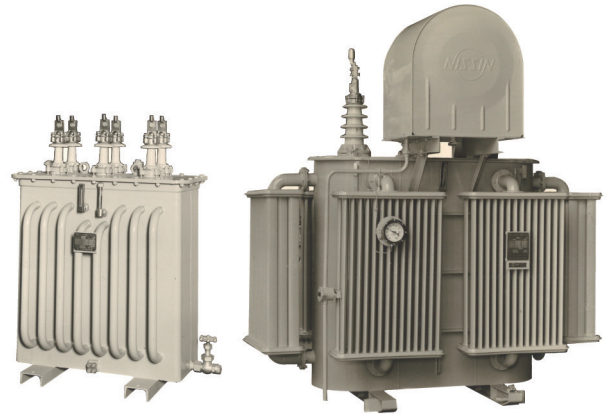


図1 初期の油入SR

左：OF式化前（普通油入式、高圧級）
右：OF式後（特別高圧級）

技術を活用することができ、低騒音仕様に対しても防音壁を設けることにより比較的容易に対応が可能であった。

1980年には東京電力株式会社新信濃変電所に66kV 80Mvar用を、1981年には東京電力新富士変電所に66kV 120Mvar用を、それぞれインボリユートコア形にて製作し納入した。

インボリユートコアの製作中止に伴い、大容量SRについてはラジアルコア形に切り替えを行った。その後、1991年に東京電力新筑波変電所に147kV 80Mvar用を納入しており、これがSRの最大記録品となっている。



9195⑦

図2 縮小形SC設備用SR（147kV 80Mvar用 55dB）

2. 1. 3 低騒音形

1968年に騒音規制法が定められた。公害に対する認識が高まってくると、SC設備においても設置環境によっては厳しい低騒音仕様を要求される場合があり、特にSRについては低騒音対策が重要になってきた。

記録品としては、22kV級では10Mvar用 45dB 防音

壁なし（1988年）を、66kV級では120Mvar用45dB防音壁付（1981年）、10Mvar用45dB防音壁なし（1995年）を納入するなど実績を積み重ねてきている。

2. 1. 4 ユニット形

6.6kV級については、1960年にSCとSR、DCを一体化したユニット形SC（ユニバーサル）が製品化された。また、66kV級については1999年に10Mvarが製品化され、その後2011年に20Mvarまでユニット化が達成されている。

SRについても、DC室やSCタンクとの連結に適する構造や部品配置に工夫を行い、設備全体の縮小化と全装輸送化に寄与している。

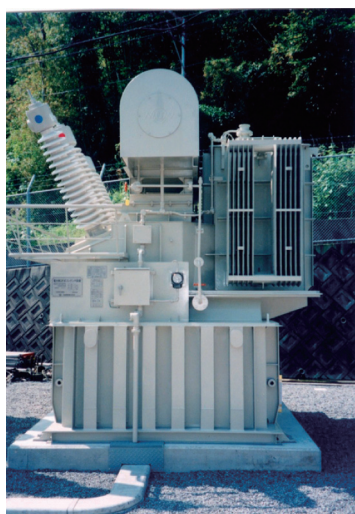


図3 ユニット形SC設備（66kV 10Mvar）

2. 1. 5 乾式

高圧級のSC設備については、ビルや公共設備に使用されることが多く、防災性や信頼性などの点から、オイルレスが求められる。当初はH種またはB種乾式タイプが適用されていたが、1985年にはB種エポキシモールドSR（EM形）を製品化した。これは巻線部分を完全にモールドしたもので、従来の乾式タイプに比し構造が簡素化され、また耐湿・耐塵性に優れるため、その分保守点検が容易となった。

EM形はSC設備容量1,500kvar迄を包含するものであったが、その後500kvar以下の汎用品を対象に、更に小形化を目的にB種エポキシモールド（EC形、1991年）、F種エポキシモールド（ED形、1994年）が製品化され、現在の後継機種であるEH形に引き継がれている。



9755③

図4 モールドSR（EH形、6.6kV 100kvar用）

2. 2 分路リアクトル

1960年に分路リアクトル（SHR）の製作を開始し、当初からOF式とした。中身構造は、小形軽量化の面で優位にあるギャップ付鉄心形を基本に、先行するSRの技術をベースに積層コア形構造にて改良を重ねた。

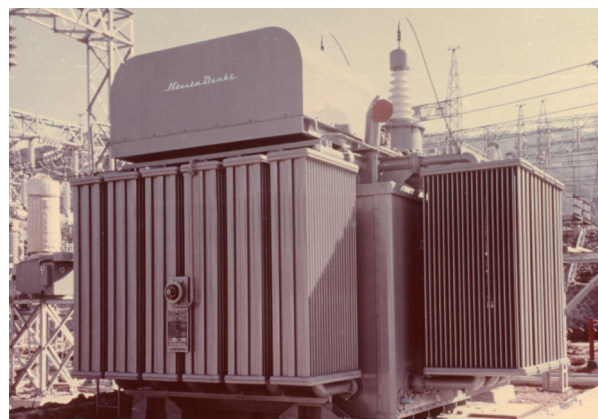


図5 製作開始初期のSHR（66kV 20Mvar）

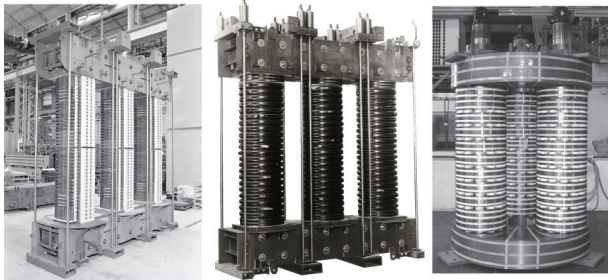
当社における累計製作台数は約950台にのぼり（2015年10月現在）、日本国内に於けるシェアは約60%（2001年度末時点の調査結果）に至っている。文字通り、国内トップメーカーの地位を築いている。

2. 2. 1 高性能化

調相設備においても高電圧・大容量化する傾向が強まり、また省エネルギーの観点から機器の低損失化の要請が出てきた。当社ではこれらに対応するため、まずはインボリュートコア形を1978年に開発、次いで更に性能に優れた高占積率ラジアルコア形を1980年に開発した。

ラジアルコア形は当社開発以前から製作されていたが、積層コア形・インボリュートコア形と比較して、鉄心断面占積率が劣る、生産性が低いなどの難点があった。そこで、高電圧・大容量SHRの分野で豊富な経験を持つアルストム・ユネレック社（以下、

AU社)の技術を導入し、更に当社独自の改良を加えてこれらの問題を解決した。



TU136①

図6 SHR鉄心構造の変遷

左：積層コア形
中：インポリウレタンコア形
右：ラジアルコア形

2. 2. 2 高電圧・大容量化

SHRの初号器は77kV 20Mvar (1960年)であったが、その後の技術開発により順次拡大していき、記録品としては、容量的には関西電力西播変電所に 73.5kV 120Mvar (1982年)、電圧的には中部電力株式会社東海変電所に 275kV 100Mvar (1996年)の納入実績がある。

275kV器用の超高压レヤ巻線については、1980年にAU社より技術導入以来、高電圧大容量器に適した巻線構造として、設計・製造技術の確立を図ってきた成果が生かされている。



9744⑦

図7 SHR (275kV 100Mvar 75dB)

2. 2. 3 低騒音形

SHRは変圧器に比べ、鉄心構造の違いから運転時の振動・騒音が大きい。したがって、振動と騒音を如何に低減するかの技術力が、機器の製造コスト及び寸法・重量を左右するといっても過言ではない。前述による積層コア形からラジアルコア形に変更することにより、低損失化と共に低騒音化にも成果があった。

初号器の 77kV 20Mvarは防音壁付で74dBであった

が、2013年には 77kV 30Mvar 65dBを防音壁なしで実現。大容量器は防音壁付にて、73.5kV 120Mvar 60dB (1982年)を、275kV 100Mvar 75dB (1996年)をそれぞれ納入している。現在も引き続き、防音壁なしでの定格範囲拡大及び防音壁の簡素化に取り組んでいる。

2. 2. 4 ユニット形・縮小形

特別高压級において、開閉装置とSHRを直結構造とすることにより、設置スペースの大幅な縮小化が可能である。1982年にガス絶縁開閉装置 (GIS) とSHRを油中管路にて直結構造とした 77kV 20Mvar を中部電力幸田変電所に初号器として納入した。

また、気中ブッシング引出構造に対し油中エレファント構造によるケーブル接続方式にすると、充電部が遮蔽されると共に機器が小形化できる。最近ではこのケーブル接続部分に油中T形終端を用いて、更なる構造簡素化が図られている。2010年に77kV 20-40Mvar を関西電力敷津変電所に初回適用品として納入した。

一方、高压級については1989年以降多数製作しているが、SHRと真空遮断器盤をユニット化し、全装輸送で現地組立工事不要としたものもある。

図8 高压級SHR (6.6kV 1.5Mvar 真空遮断器盤付属)
[中国電力株式会社 境港変電所]

更に2013年には、中国電力株式会社西江原変電所向けに、同様ユニット構造にて 6.6kV 2Mvar 47dBを防音壁なしにて実現、小形化と低騒音化において他社との優位性を確保している。

2. 2. 5 容量可変形

短絡容量の小さな系統において、単器容量の大きいSHRを開閉すると線路電圧の変動が大きくなる。そこで当社は、並列切換方式による容量切換形を開発、1986年に 77kV 30-60Mvar (50-100%の2段階切り換え)を関西電力奈良変電所に初号器として納入した。この方式は、2台分の中身を2段階積みにして並列接続し、その一方を負荷開閉器で開閉するものであり、2段階ではあるが瞬時に容量切り換えができる。

次いで、負荷時タップ切換器（OLTC）方式による容量可変形を開発、1990年に77kV 20-40Mvar（8段階切り換え）を中部電力東豊田変電所に初号器として納入した。この方式は、連続的に小幅の容量変更が可能である。



9118③

図9 容量可変形SHR（77kV 20-40Mvar OLTC方式 65dB）

2. 2. 6 高経年積層コア形SHRの保全

高度経済成長期に設置された多くの積層コア形SHRが高経年となってくると、保全技術の高度化がますます重要になってきた。そこで当社は、関西電力と共同で高経年SHRについてフィールド調査とオーバーホールによる中身の解体点検を実施し、その知見をもとにオーバーホール判定基準を策定した。この判定基準は、油中のエチレンガス、アセチレンガスの発生量およびタンク振動値を指標とするもので、2002年の電気学会においても報告された。以降、その判定基準にもとづいて保全を進め、現在では積層コア形SHRの大半はラジアルコア形SHRに取り換えられている。

2. 3 適用拡大

リアクトルの方式としては、ギャップ付鉄心形、電磁遮蔽空心形、磁気遮蔽空心形および完全空心形と色々あるが、弊社ではお客様の要求仕様に応じてそれらを使い分け、リアクトルの総合メーカーとして様々な製品を提供してきた。先に紹介したSR、SHRの他に、フィルタ用直列リアクトルや中性点リアクトルなどがある。

2. 3. 1 直流連系用フィルタ設備用大容量直列リアクトル

1965年以降、国内電力会社間の広域連系が進められているが、当社は「周波数変換所」や「交直変換所」に必要な交流フィルタ設備を納入してきた。交流フィルタ用直列リアクトルは、初期品は碍管封入形であったが、その後の技術開発を経て、タンク形の電磁遮蔽空心形を用いるようになった。電磁遮蔽空心形は基本波用としては損失が大きいが、フィルタ用は損失が大きいことが逆に利点になる。この点に着目し、

インダクタンスおよび高調波損失の高精度計算方法の確立を成し遂げ、実用化に至ったものである。タンク形にしたことにより、碍管封入形に比べ耐震性が向上し、充電部の遮蔽や防音壁の取り付けも容易であり、全体としてコンパクト化が可能となった。

紀伊水道直流連係設備（2000年運開、直流250kV、1,400MW（将来500kV、2,800MW））に用いられ、三相器 大地置形 低減絶縁（5分路では コンデンサ側-120号、中性点側-30号）油中管路接続構造であり、高調波重畳時の騒音を抑制するために防音壁付構造としている。



図10 直流連系用交流フィルタ用直列リアクトル（大地置形AC500kV設備）

2. 3. 2 ガス絶縁中性点リアクトル

従来一般的に使用されてきた油入式をガス絶縁化し、中性点端子部は絶縁スペーサを使用してGISとの接続を容易にした。また、リアクトル巻線に特殊抵抗線を使用し、中性点リアクトル（NX）と直列抵抗器を一体化することにより、従来形と比べ設置スペースを約1/10、重量を約1/4と大幅な縮小化、軽量化を達成した。初号器として1985年に関西電力荒神口変電所に77/√3kV 10MVA 10秒を納入して以来、他電力向けを含めて約270台納入の実績がある。



60142②

図11 ガス絶縁中性点リアクトル（77/√3kV 10MVA 10秒）

2. 3. 3 ガス絶縁ケーブル補償リアクトル装置

ガス絶縁NXに引き続き、中性点接地装置一式（接地変圧器、断路器、接地開閉器、NX、抵抗器、変流器）をオールインワン化・ガス絶縁化し、大幅なコンパクト化を図った『ガス絶縁ケーブル補償リアクトル装置（GCR）』を製品化した。この製品は変電設備のコンパクト化と不燃化のニーズに対応したものであるが、当社における巻線機器のガス絶縁技術とGISのガス絶縁技術、複合化技術を基盤とし、それらが融合して実現した代表的な製品である。初号器として1989年に中部電力江尻変電所に77kV 2.4MVA 15秒を納入して以来、29台納入の実績がある。



90168④

図12 ガス絶縁ケーブル補償リアクトル装置（GCR）
（77kV 2.4MVA 15秒）

3. 変圧器のあゆみ

当社の変圧器は、太平洋戦争終結までは33kV、500kVA程度の実績しかなかった。戦後、SRの製造が活発化したのに伴い、同様の技術である変圧器の製造も並行して進められ、製作範囲を拡大している。

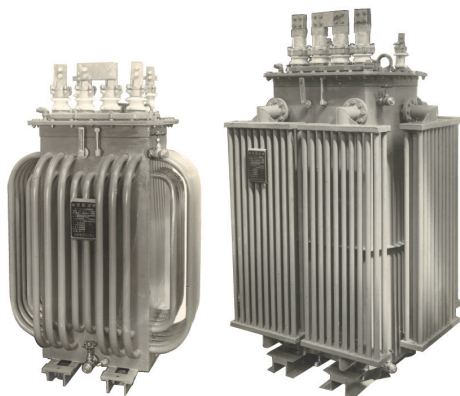


図13 OF式化前の油入変圧器
高圧級（左：100kVA 右：500kVA）

3. 1 OF式化・高性能化

1953年に、当時としては画期的なOF式を変圧器にも採用し、絶縁油劣化防止性能において他社との優位

性を確保したため受注が増加、単器容量も5MVA（1957年）、8MVA（1959年）、15MVA（1961年）、55MVA（1965年）と記録を更新していった。

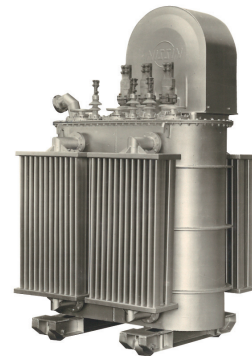


図14 OF式化初期の油入変圧器
高圧級500kVA

一方、わが国経済の進展に伴う電力設備の拡大に対応し、高電圧・大容量分野へ進出する必要に迫られ、また良質の電力供給の必要からOLTCの需要が急増した。そこで1963年に、仏のサボアジェンヌ社（以下、SAV社）から変圧器について、更には西独（当時）のマシネンファブリク・ラインハウゼン社（以下、MR社）からOLTCについて技術導入を行った。その成果により更に製作範囲が拡大され、OF式変圧器の知名度が高まったのである。

3. 2 高電圧・大容量化

前述の通り、SAV社からの技術導入以降、設計技術面だけでなく鉄心自動切断機の導入（1974年）やレヤ巻線機の導入（1975年）を行い、製造技術面での変革が進められた結果、高電圧化と大容量化が一段と進んだ。記録品としては、容量的には住友金属工業株式会社（現、新日鐵住金株式会社）和歌山製鉄所に77kV 80MVA（1991年）、電圧的にはベトナム第2電力に230kV 25MVA（1989年）の納入実績がある。



9040③

図15 変圧器（77/33kV 80MVA）

3. 3 低騒音形

設置環境を配慮して、低騒音形変圧器を求められることが多い。低磁歪電磁鋼帯の採用、タンク振動の抑制、防音壁の取り付けなど、低騒音化技術が進歩してきたが、当社においてもそれらの騒音低減策を適切に組み合わせ、コンパクト化や現地据え付け工事の簡素化、更にはトータルコストの最小化に取り組んできた。

最近では、住友電気工業伊丹製作所に75.25/6.6/6.9-3.45kV 25/15/15MVA 40dB 防音壁付（2001年）、また、中国電力防府変電所に107.5/6.9/23kV 30/25/10MVA 50dB 防音壁なし（2013年）の納入実績がある。



図16 変圧器（107.5/6.9/23kV 30/25/10MVA 50dB OLTC付）

3. 4 低損失（高効率）形

低損失電磁鋼帯採用や巻線導体断面積増により、変圧器の低損失化が可能である。しかし、低損失化だけを追い求めると変圧器の大形化やコスト増につながってしまうため、設計の最適化により両者のバランスを取りながら、高効率化を追い求めてきた。

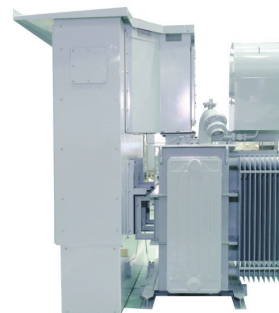
特別高圧級において、30年前の製品と現在の超高効率形品とを比較すると約50%の損失低減が図られている（当社製 77/6.6kV 10MVA 負荷率60%での比較）。また高圧級の小容量器においては、電磁鋼帯に代わってアモルファス合金を採用することにより、低負荷運転時に優れた効率特性の実現が可能であるが、2004年にアモルファス合金を用いた省エネタイプを開発した。旧標準品と省エネタイプ品とを比較すると約55%の損失低減が図られている（当社製 6.6/0.21kV 1.5MVA 負荷率50%での比較）。

3. 5 ユニット形・縮小形

当社では受変電設備のコンパクト化と安全性向上に注力しており、変圧器についても他機器との一体化や充電部遮蔽に取り組み、事業の発展に貢献してきた。

高圧級においては、油入変圧器と低圧盤を一体小

形化した「シンプルパワーユニット（SPU）」を1980年から発売。特別高圧級においては、GIS直結形変圧器を油入式では1976年から、ガス絶縁式では1986年から製作している。



6039⑦

図17 SPU用変圧器（6.3/0.21kV 1MVA）



9859②

図18 GIS直結形変圧器（64.5/6.6kV 10MVA）

3. 6 乾式

3. 6. 1 H種乾式

油入変圧器は、事故時の火災などの危険性がある。当社においても1958年から不燃化を目的に、ガラス繊維を基材としてシリコン樹脂で処理したH種絶縁材料を使った乾式変圧器の開発に着手した。1959年に1号器（210/105V 15kVA）を東北電力株式会社に納入、その後生産の増加と共に容量・電圧階級が上昇し、1962年には松下電器産業株式会社（現、パナソニック

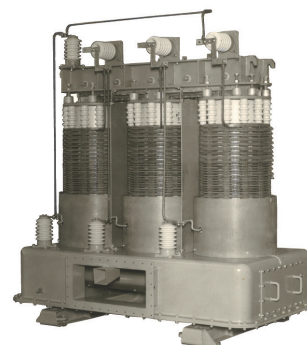


図19 H種乾式変圧器（22/3kV 2MVA）

株式会社) 研究所に22kV 2MVA器を納入するに至った。

この変圧器を収納した配電盤はデパート、ホテルなど人の多く集まる施設で多用されたが、その後モールド変圧器の出現で衰退の一途をたどった。

3. 6. 2 モールド式

1972年にPCBの使用が禁止されたことから、わが国では新しい不燃性変圧器として、1974年ごろからモールド変圧器の国産化が始まった。当社でもこうした状況に対応して、モールド変圧器の開発を始め、逐次改良を重ね、1984年に最終的に製品化した。この技術がモールド変成器の技術と合わさって、後のコンデンサ用直列リアクトルのモールド化に寄与することになる。

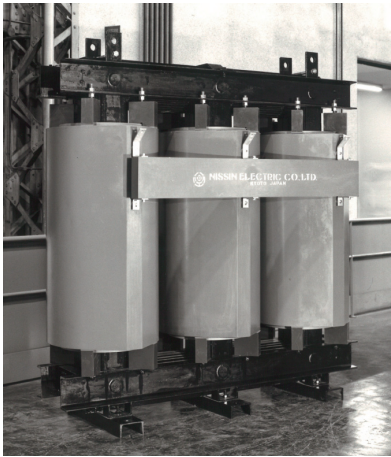
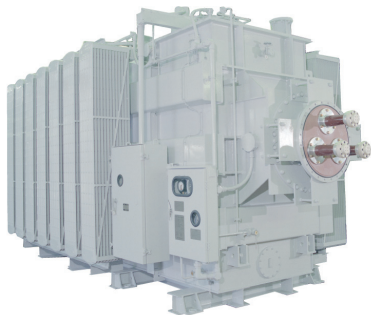


図20 モールド変圧器 (22/6.3kV 2MVA)

3. 6. 3 ガス絶縁式

受配電設備の高電圧化・大容量化が進むにつれて、66kV以上の特高受配電設備の受電用変圧器として、オイルレス・不燃性に特長を持つSF₆ガス絶縁変圧器が重視されるようになってきた。当社でも1979年からGIS、ガス絶縁計器用変圧器などのガス絶縁技術を活かし、変圧器技術と組み合わせて、GIS直結形ガス



93145①

図21 ガス絶縁変圧器 (66/6.6kV 7.5MVA OLTC付)

絶縁変圧器の開発に取り組んだ。1986年までに22～77kV級器の品揃えを完了している。

ガス絶縁変圧器は特別高圧級にとどまらず、高圧級のビル、公共設備にも採用されるようになり、当社でも1989年に配電用ガス絶縁変圧器を製品化した。



89107①

図22 ガス絶縁変圧器 (6.6/0.21-0.105kV 0.2MVA)

3. 7 適用拡大

3. 7. 1 高インピーダンス変圧器

当社では、サイリスタ制御型無効電力制御による系統安定化装置 (SVC) を1973年に実用化した。この場合、サイリスタ電圧を素子定格にマッチしたものとするため降圧変圧器が使われ、遅相設備用のリアクトルは変圧器の漏洩インピーダンスで代替されることが多い。この変圧器は通常品に比べ非常に大きな漏洩インピーダンス (当社では80%の実績あり) を要求されること、更には運転時に高調波電流が重畳することもあり、運転時機器損失が増加するだけでなく、振動・騒音も大きくなる傾向がある。

当社では長年にわたる数多くの経験とコンピュータ解析にもとづく最適設計により、損失の低減を図ると共に局部過熱のない信頼性の高い変圧器を供給し続けている。

記録品としては、関西電力東大阪変電所に 154kV 60MVA %Z=76 (第3高調波15MVA重畳) を1996年に納入している。



95178④

図23 高インピーダンス変圧器 (154/5kV 60MVA %Z=76)

3. 7. 2 窒素密封式変圧器

1953年以降、油入式変圧器としてはOF式を中心に製作を続けてきたが、更なるコンパクト化やOEM生産を目的に窒素密封式変圧器を2003年に製品化し、シリーズ化を図った。以降、22kV 30MVA をはじめとして約530台の製作実績がある。



図24 窒素密封式変圧器 (66/6.6kV 15MVA)

3. 7. 3 環境配慮形変圧器

植物由来絶縁油は、生分解性が高く環境負荷が低い特徴がある。そこで当社では、パーム由来油（パームヤシ脂肪酸エステル）を絶縁油として用いた環境配慮形変圧器を開発した。鉱油に比べ生産量が少なく高価ではあるが、動粘度が低いため冷却効率に優れている。初号器は、西日本旅客鉄道株式会社敦賀変電所に電鉄変電所用高配変圧器として 73.5/6.9kV 2MVA を2015年に納入している。

4. むすび

以上、巻線機器の代表製品であるリアクトルと変圧器を中心に、それらの技術の歴史を振り返ってみた。約百年間にわたる歴史において、技術的に大きな変換点となる契機が三度あった。

一度目は、巻線機器にコンデンサと同様のOF式構造を採り入れたことである。これにより絶縁油劣化防止性能において他社との優位性を確保し、その後の製作範囲拡大につなげ、飛躍を成し遂げた。

二度目は、海外メーカーとの技術提携により、変圧器に関する設計・製造技術の充実を図ったことである。これにより電圧階級・容量の拡大と生産高の増大につなげ、その後当社の受変電設備事業を支え続けている。

三度目は、再度の海外メーカーとの技術提携により、ラジアルコア形SHRの設計・製造技術を早期に確立したことである。これにより当社の調相用SHR事業を確固たるものとし、国内トップメーカーの座を維持し続けている。

変圧器は受変電設備の、リアクトルは調相設備の主たる構成機器であり、当社主要事業の要である重要な製品である。いずれも成熟製品であるといわれて久しいが、今後も電力の高品質化はもとより、電源の多様化や環境配慮要求などに伴って新しい性能・機能を求め続けられると思われる。当社においてもそれらニーズに的確にお応えし、お客様に信頼され期待されるメーカーであり続けるために、今後も鋭意努力していきたいと考える。

参考文献

- (1) 「人と技術の未来をひらく 日新電機75年史」(1992.3)
- (2) 「OF式電力用変圧器について」
日新電機技術資料 II-T-1G(1986.7)
- (3) 忍海辺、杉山 他：「最近の分路リアクトルについて」日新電機技報 Vol.24.No.3(1979.7)
- (4) 岡部、西口 他：「高占積率ラジアルコア形分路リアクトル」日新電機技報 Vol.26.No.4(1981.10)
- (5) 桧垣、岡部 他：「275kV 100MVA 分路リアクトルの開発」日新電機技報 Vol.32.No.2(1987.4)
- (6) 三沢、川口：「容量切換形分路リアクトルについて」日新電機技報 Vol.33.No.3(1988.7)
- (7) 桧垣：「当社の変圧器・リアクトルの動向」日新電機技報 Vol.33.No.3(1988.7)
- (8) 沢井、松井 他：「ガス絶縁中性点リアクトルについて」日新電機技報 Vol.33.No.3(1988.7)
- (9) 仙石、京野 他：「ガス絶縁ケーブル補償リアクトル装置」日新電機技報 Vol.36.No.2(1991.5)
- (10) 桑田：「高調波が流入する電力用リアクトルの小形化に関する研究」岡山大学大学院学位論文(2006.3)

執筆者紹介



松井 修 Osamu Matsui

電力システム事業本部

変圧器事業部

技師長



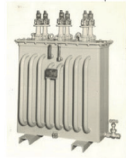
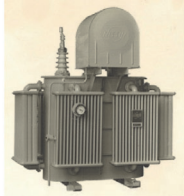

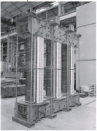

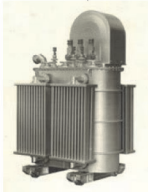
荒川 修三 Shuzo Arakawa

電力システム事業本部

変圧器事業部

事業部長

「リアクトル・変圧器事業のあゆみ」年表

西 暦		1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970
リアクトル	SR		<p>SR・DC (油入式)</p>  <p>OF式化前の油入SR</p>		<p>油入SRのOF式化</p>  <p>OF式化後の油入SR</p>		<p>6.6kV級コニバル用SR</p>		
	SHR						<p>SHR (OF式)</p>  <p>製作開始初期のSHR (66kV 20Mvar)</p>		 <p>(左: 積層コア)</p>
	その他								
変圧器			<p>変圧器 (油入式)</p>  <p>OF式化前の油入変圧器</p>		<p>油入変圧器のOF式化</p>  <p>OF式化後の油入変圧器</p>		<p>H種乾式変圧器</p>		
技術導入・変革								<p>技術導入<SAV社> (変圧器)</p>	<p>技術導入<MR社> (OLT C)</p>

