

# 新型配電用変圧器の特徴について

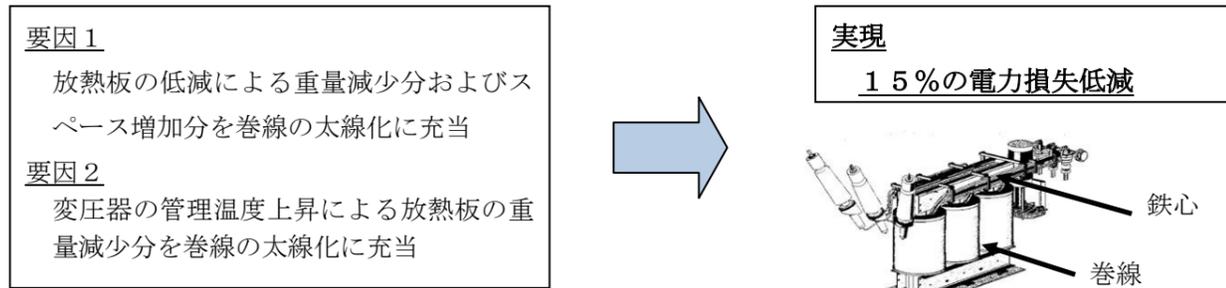
## 1. 電力損失の低減について

変圧器を使用して電圧を変更する際に、熱による電力損失が発生する。このため、東北電力では、電力損失を抑え、効率を向上させることが課題となっていた。

変圧器は、変圧を行う部位の巻線を太くすることで、電力損失を減少させることができる。新型変圧器では、放熱設計面で内部構造を見直すなどの最新の設計技術を取り入れ、変圧器からの冷却性能（放熱機能）を向上させたことで、付設する放熱器を見直して放熱板の数量や高さを低減した。この放熱板の低減による重量減少分およびスペース増加分を、巻線の太線化に充てることで、電力損失の低減を実現した。

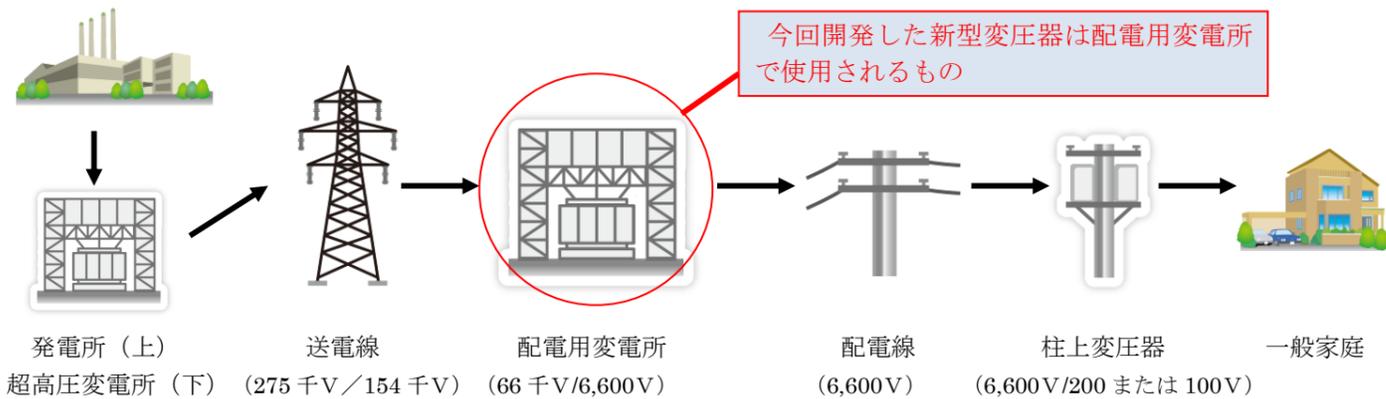
また、平成26年の電気規格調査会（JEC）が定める規格の改正に伴い、変圧器の温度上昇限度（管理温度）が巻線については55℃から65℃、絶縁油については55℃から60℃に変更となったことにより、放熱板の数量をさらに低減させ、この重量減少分も巻線の太線化に充てることで、更なる電力損失の低減を実現した。

この結果、従来の「環境調和型変圧器」に比べ、15%の電力損失低減に結びついた。



### 【参考：電気の流れ（一般家庭までの場合）】

変圧器とは、発電所から工場や一般家庭まで電気を流通させるため、電圧を変更する設備であり、配電用変圧器は主に66,000Vから6,600V（容量20,000kVA）に変圧する。



## 2. 現地での設置期間の短縮について

これまで、一部小容量のものを除き、変圧器の高さが高いため、部品の一部を取り外して設置場所へ車両により搬送し、現地で組み立てを行っていた。

新型変圧器は、付設する放熱器を見直して、変圧器の高さを低くした。その結果、工場で全てを組み立てた状態で搬送することが可能となった。

これにより、現地での設置期間が従来の9日から3日程度に短縮した。

## 3. 定格連続運転における期待寿命の延伸化について

平成21年に、当社は北芝電機と共同で、絶縁油にナタネ油を使用した環境調和型の配電用変圧器<sup>\*</sup>を開発し、当社管内に導入してきた。その後もナタネ油の特性などについて、研究を続けてきたところ、ナタネ油は従来の鉱油に比べ、吸水力が高いことが確認できた。

変圧器の寿命は、巻線の絶縁紙に含まれる水分量（%）が多いほど劣化が早く進むが、この水分量は、絶縁油種により変化する。ナタネ油は吸水力が高く、巻線の絶縁紙に含まれる水分量が少なくなるため、巻線絶縁紙の劣化のスピードを遅くできることが分かった。

本性質を生かすため、巻線内部の油が、より流れやすい構造に変更するとともに、放熱設計を見直すなどの設計変更を行った結果、定格連続運転における期待寿命を30年から60年へ、2倍に延伸化することを実現した。

※ ナタネ油を使用した配電用変圧器

一般的に絶縁油には鉱油を使用しているが、平成21年に電力業界で初めて植物由来のナタネ油を開発・使用し、CO2削減（カーボンニュートラル）による環境性能向上を図っている。

## 4. 製造コストの削減について

放熱器の見直しによる放熱板の数量低減や油タンクの構造の変更、変圧器内の油量低減により、製造コストを従来の「環境調和型変圧器」と比較し、1割程度削減することを達成した。

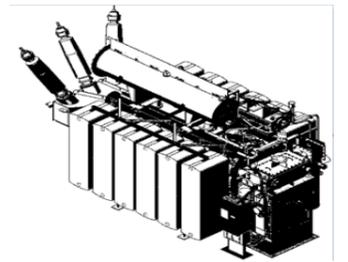
### 新しい環境調和型変圧器の概要について

[定格・仕様]

（容量20,000kVAの場合）

- ・電圧：一次 66,000V  
二次 6,600V
- ・寸法：幅7.5×奥行3.2×高さ3.6m
- ・質量：40t
- ・油量：11kℓ（全量ナタネ油）

[イメージ図]



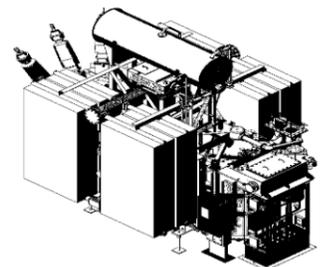
【参考：従来の環境調和型変圧器】

[定格・仕様]

（容量20,000kVAの場合）

- ・電圧：一次 66,000V  
二次 6,600V
- ・寸法：幅6.7×奥行3.8×高さ5.0m
- ・質量：45t
- ・油量：14kℓ（全量ナタネ油）

[イメージ図]



[東北電力における導入計画]

- ・東北電力管内（東北6県および新潟県）で平成28年4月より25台/年程度導入予定
- ・東北電力管内の配電用変圧器について植物油を使用した変圧器を標準採用（電力業界初）
- ・北芝電機では名称を「ULTrans」とし、ロゴマークを作成（右）

