

ルーフ・デルタ結線変圧器

池戸 昭治

独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道建設本部 東京支社 変電課長

No.45

■ 概要

新幹線の運転用電源は、大きな電力を必要とすることから、一般需要家に影響させないため特別高圧（66kV以上）の系統から受電しています。特に超高圧（170kV以上）系統から受電する場合は、送電線系統が「直接接地方式」であることから、き電用変圧器は一次側の中性点を接地する必要があります。そのため、従来は二次側A・B座の巻線インピーダンスのアンバランスで発生する中性点電流を抑制することが容易な変形ウッドブリッジ結線変圧器が用いられてきました。

しかしながら、変形ウッドブリッジ結線変圧器は2次側の出力電圧を等しくするため、B座側に昇圧用の変圧器を接続する必要があるなど、大掛かりな設備となっていました。そのため、今後の整備新幹線および既設新幹線の更新に採用することを念頭に、より縮小化、高効率を図られるルーフ・デルタ結線変圧器に注目し、最近の変圧器の製作技術およびシミュレーション技術を導入して、実用化を進めました。

■ ルーフ・デルタ結線変圧器の特長

表1に変形ウッドブリッジ結線変圧器とルーフ・デルタ結線変圧器の比較を示します。表1のとおり、ルーフ・デルタ結線変圧器は変形ウッドブリッジ結線変圧器に比べ、

以下の特長があります。

- ①小型・軽量化
- ②昇圧変圧器の省略
- ③低損失化

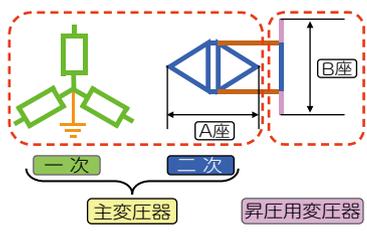
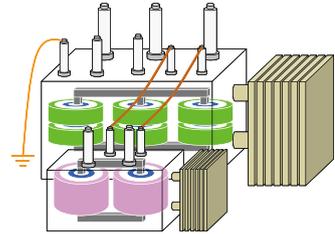
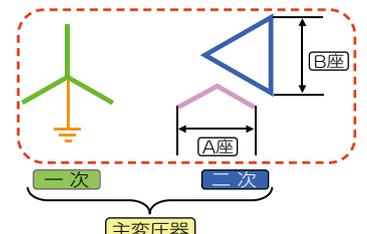
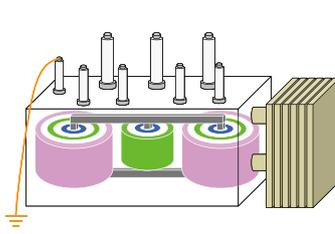
■ 工場試験及びフィールド試験

実用化に向けて、検証用変圧器（66kV/22kV 10MVA）を製作しました。工場試験では、仕様、規格及び設計値と比較する確認試験を実施し、各種試験の結果において、問題がないことを確認したのち、JR東日本・東北本線・北白川変電所にて実列車負荷により検証を行い、変形ウッドブリッジ結線変圧器と同等の機能があることを確認しました。

■ おわりに

鉄道・運輸機構では前記の試験結果を受け、東北新幹線（八戸・新青森間）の新七戸変電所のき電用変圧器に初めて採用し、その後九州新幹線（博多・新八代間）の新鳥栖変電所、新玉東変電所に設置し、使用開始しています。現在建設中の超高圧変電所のき電用変圧器にも採用しており、今後建設される区間の超高圧変電所のき電用変圧器においても、ルーフ・デルタ結線変圧器が標準となります。

表1 変形ウッドブリッジ結線変圧器とルーフ・デルタ結線変圧器との比較

	変圧器の結線回路	変圧器の構造	巻線容量	質量	発生損失
変形ウッドブリッジ結線			100%	100%	100%
ルーフ・デルタ結線			93%*1	85%*1	75%*1

*1…ルーフ・デルタ結線の比較値は試設計値