

新型（ルーフ・デルタ）結線変圧器

新幹線の一部区間では、沿線に40～50km間隔で設けられている変電所のき電用変圧器を使って、電力会社から供給される超高圧（交流18万7千～27万5千ボルト）の電気を、新幹線電車に適した駆動用電圧（架線・レール間標準交流2万5千ボルト・最高3万ボルト、き電用変圧器の電圧はこの2倍）に下げて使用しています。

このために山陽新幹線岡山開業時に開発・採用されたのが、三相对称構造の主変圧器と別置き昇圧変圧器を組み合わせた「変形ウッドブリッジ結線」と呼ばれる変圧器構成方式です。当時、国鉄と重電メーカー各社は、開業までの限られた期間で支障なく建設できるように、電力会社向け三相変圧器との共通点が多い変形ウッドブリッジ結線を採用したのです。本方式はその非常に安定した実績のため、以後の山陽博多開業や、東北・上越・北陸（長野）・九州の

各新幹線の標準形式に採用されてきました。

しかし、岡山開業時に検討された方式は他にもありました。その一つが今回紹介する「ルーフ・デルタ結線」という変圧器構成方式です。

この方式は変形ウッドブリッジ結線と比較して、別置き昇圧変圧器が不要で小型軽量・省スペース、高効率・省エネな変圧器になることが当時から予想されていました。しかし、電力会社向け変圧器と違い、三相のうち一つの巻線構造が他の二相と異なっています。当時の変圧器設計技術では、このような三相非対称の変圧器を、電力会社への悪影響抑制や雷に対する絶縁耐力確保を十分にかつ経済的に考慮してすぐに実用化することは困難と判断され、開業までに残された時間から不採用となり、そのまま歴史に埋もれてしまったのです。

鉄道総研は平成11年度よりルーフ・デルタ結線の数々の利点に改めて焦点を当て、ミニモデルを試作し、ルーフ・デルタ結線変圧器の製作が可能であることを確認しました。実用化にむけては東日本旅客鉄道株式会社殿と（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構殿との共同で、重電メーカー各社殿の協力を得て各種実証試験を行いました。その結果、現在の技術ではルーフ・デルタ結線で安定した性能をもつ変圧器を製作・実用化可能であることを実証しました。

ルーフ・デルタ結線変圧器は東北新幹線（八戸・青森間）新七戸変電所（建設中）への採用を皮切りに、今後の建設や老朽取替えて採用が進む見込みです。

（電力技術研究部 き電 森本大観）

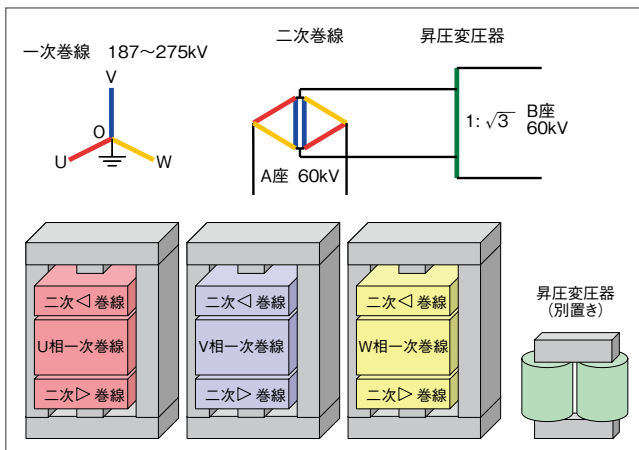


図1 変形ウッドブリッジ結線変圧器

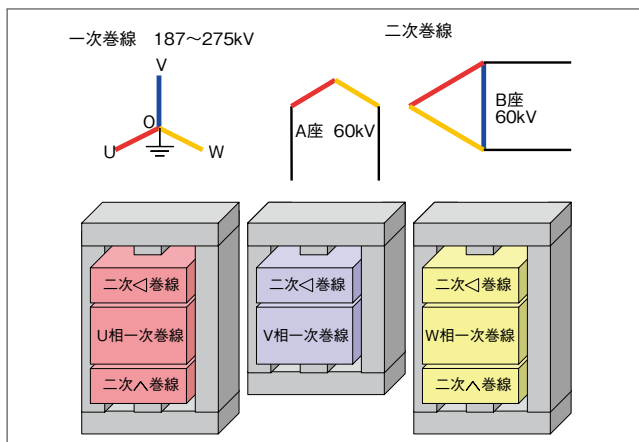


図2 ルーフ・デルタ結線変圧器



図3 ルーフ・デルタ結線変圧器の外観（新七戸変電所）