

超伝導限流変圧器の電力システム導入効果に関する 実証的研究

大久保 仁 (名古屋大学 エコトピア科学研究機構 教授)

【概 要】

超伝導限流変圧器 (SFCLT) は通常の運転状態では超伝導変圧器として機能し、過電流が流れた場合には超伝導変圧器巻線を積極的にクエンチさせることで限流器として機能する複合多機能型の超伝導電力機器である。これまでの SFCLT 開発プロジェクトでは、PHASE-1 として汎用電磁過渡解析プログラムによる SFCLT の電力システム導入効果の解析・評価および SFCLT の設計・動作パラメータの最適化、PHASE-2 として NbTi 線を用いた液体ヘリウム冷却の低温超伝導限流変圧器の設計・製作およびその基礎的機能の実証、PHASE-3 として高温超伝導導体を用いた液体窒素冷却の高温超伝導限流変圧器 (HTc-SFCLT) の設計・製作および PHASE-2 で提起された限流動作後の超伝導復帰問題の克服を進めてきた。

本プロジェクトでは、SFCLT 開発の PHASE-4 および PHASE-5 として、HTc-SFCLT の大容量化・低損失化・最適化およびその検証を目的とする。

【期待される成果】

次世代の高性能・高機能型電力機器として、各種の超伝導応用電力機器 (変圧器、限流器、ケーブル、発電機、モーター、SMES 等) が世界各国で開発されているが、これらは機器単体としての機能追求に主眼が置かれているのに対して、SFCLT は機能の複合化を主眼としている点に特色がある。本プロジェクトの遂行によって SFCLT の実用化への見通しが得られれば、超伝導技術による機器単体としての高効率化・小型化・環境負荷低減という従来へのメリットに加え、機器の複合多機能化による次世代電力システム全体としての構成・運用の合理化・高信頼度化という新しいメリットの創成が期待される。

【関連の深い論文・著書】

- (1) C. Kurupakorn, N. Hayakawa, N. Kashima, S. Nagaya, M. Noe, K. -P. Juengst, H. Okubo: "Development of High Temperature Superconducting Fault Current Limiting Transformer (HTc-SFCLT) with Bi2212 Bulk Coil", IEEE Transactions on Applied Superconductivity (to be published).
- (2) N. Hayakawa, H. Okubo: "High Temperature Superconductivity 1 - Materials, Electrical Insulation for Superconducting Power Apparatus", Springer, pp.339-375 (2004).

【研究期間】 平成 16 ~ 20 年度

【研究経費】 83,800 千円

【ホームページ】

<http://www.okubo.nuee.nagoya-u.ac.jp/index.shtml>