

新聞発表記事

掲載紙紹介([日経産業新聞](#)、[電気新聞](#)、[日刊工業新聞](#)、)

イットリウム系高温超電導線材を用いた実系統用超電導限流器の開発

- 世界初の イットリウム系線材を用いた実用レベル超電導限流器 -

平成20年1月29日

財団法人国際超電導産業技術研究センター

横浜国立大学

(株)東芝

(株)フジクラ

(財)国際超電導産業技術研究センター(ISTEC、理事長:荒木浩)、横浜国立大学(学長:飯田嘉宏)、(株)東芝(社長:西田厚聰)、(株)フジクラ(社長:大橋一彦)は、電力系統の事故時に生じる過大な事故電流を瞬時に抑制できる超電導限流器の開発に成功し、1月末から実系統に繋げたフィールド試験を開始いたします。Y(イットリウム)系超電導線を用いた実用レベルの超電導限流器の開発は、世界で初めてです。

この成果は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から受託した「超電導応用基盤技術研究開発」プロジェクト(H15～H19、プロジェクトリーダー:塩原融(ISTEC))における成果です。

今回、次世代超電導線材であるY系高温超電導線材を使用した超電導限流器の開発を進めてきた成果として、実際に標準的な配電盤に収納することができる大きさの3相6.6kV超電導限流器を作成し、限流試験を行った結果、事故電流を確実に限流・遮断することに成功しました。

超電導限流器は、自家発電機の設置に注力しているガス・石油業界や、常用自家発電機を設置するプラントや工場などでの需要があると見込まれています。

開発した超電導限流器は、東京ガス(株)千住テクノステーションにおいて6.6kVの自家発電機と電力系統への連接続続を完了しており、1月末から、同ステーションにおけるフィールド試験を実施し、限流器システムとしての操作性や運用面を含めた信頼性について検証していく予定です。

<補足説明>

(1)超電導限流器とは

限流器は、電力系統内での短絡・地絡事故の際に発生する過大な事故電流を瞬時に限流抑制することで電力系統における事故の拡大を防ぐ保護回路素子です。超電導限流器は、これまでの機器とは異なり、以下の2つのメリットを同時に実現できることが特長です。

- ①超電導線を巻いて作られた限流コイルに電流を流すので、事故時以外の通常状態では、限流器の損失は非常に小さい(従来型機器の1/10以下の0.1%以下。電流、電圧が大きくなるほど、効果は顕著です。)
- ②電力系統の事故時には、超電導状態が壊れるクエンチにより瞬時に抵抗が発生するため、立ち上がり(第1波)から事故電流を限流抑制し、安全に事故回路の切り離しができます。

(2)限流器用Y系高温超電導線材

限流コイル用のY系高温超電導線材の開発は、(株)フジクラが担当しました。事故電流の抑制には、超電導状態が壊れた時に数オームの抵抗が発生する線材が必要です。このため、安定化層と呼ばれる線材の保護層に高抵抗のニクロムを適用したY系線材を新たに開発しました。加工に適した高抵抗材料としてニクロムを選定し、保護層の作製条件を最適化したことにより、限流の繰り返しにも特性劣化が生じない、長手方向に均一特性を有する線材の開発に成功しました。

(3)交流損失解析とプロジェクト統括

限流器用Y系高温超電導線材と限流コイルの交流損失の解析、および交流損失の低減手法の検討は、横浜国立大学

院工学研究院の雨宮研究室が担当しました。

プロジェクトの統括とY系高温超電導線材開発の一部、限流器の市場調査とりまとめは、ISTECが担当しました。

(4) 超電導限流器システム

限流器用の限流コイルと限流器システムは、(株)東芝が開発担当しました。クライオスタットや冷凍機のコンプレッサーと共に標準的なサイズの配電盤内に収納して、ユーザーサイトに設置可能な超電導限流器システムを完成させることに成功しました。

試作した限流器は、6.6kV系統に適用するために必要な電気機器としての耐電圧試験をクリアし、事故時を模擬した短絡電流を抑制する限流実証試験では、6.6kVにおいて事故電流1550Aを840Aに限流した後、22ミリ秒の時間内に回路を安全に遮断する良好な限流遮断特性を検証しました。

(5) 超電導限流器の適用先

超電導限流器の適用先としては、自家発電機の設置に注力している、ガス・石油業界や、常用自家発電機を設置するプラントや工場などの電力需要家が見込まれます。今回開発した成果を元に、超電導限流器の製品化を進め、自家発電機を電力系統に連系する際に問題となる短絡電流対策や、系統事故時の所内電力品質維持などの用途に適用していきたいと考えています。

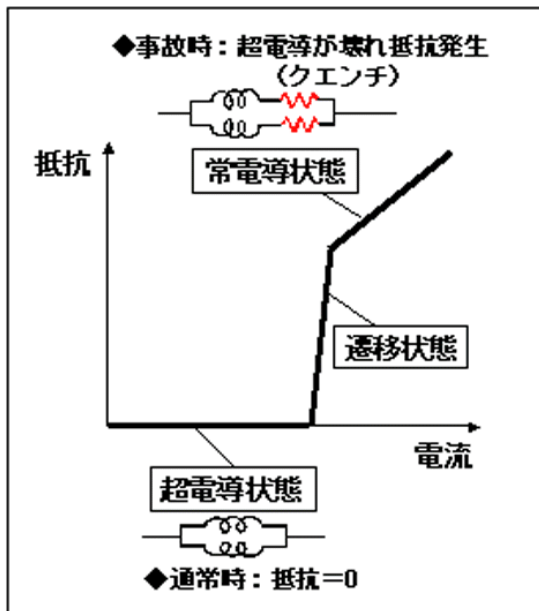
(6) 問合せ先:

超電導工学研究所 副所長 塩原 融(電話:03-3536-5711)

(株)東芝 広報室 広報担当(電話:03-3457-2100)

(株)フジクラ 技師長 齊藤 隆(電話:03-5606-1064)

(7) 補足図面等



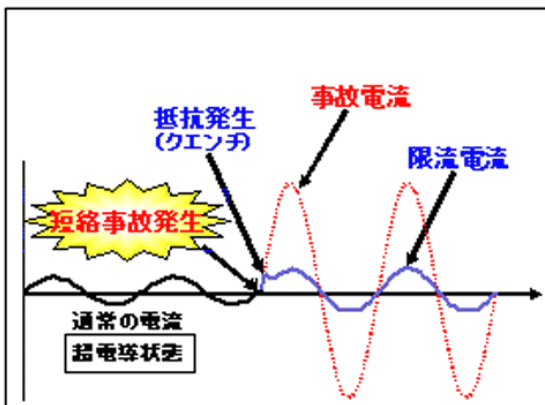
超電導限流器の原理

事故電流が臨界電流(超電導状態でいられる限界の電流値)を越えると、超電導状態が壊れ常電導状態に遷移し、線材に抵抗が発生します。この変化をクエンチと呼びます。



開発した超電導限流器

限流コイルを納めたクライオスタットや冷凍機・コンプレッサなどを全て標準的な配電盤の中に収納しています。



超電導限流器の限流波形

電力系統での地絡などの事故の際、大きな事故電流が流れようとする時、超電導線材がクエンチすることにより抵抗が発生し、事故電流を限流抑制して、事故の波及を防止します。