

超電導エネルギー貯蔵装置の実験開始

超電導エネルギー貯蔵装置 (SMES) は、①エネルギー貯蔵効率が低い。②高速かつ多頻度なエネルギーの吸収・放出が可能である。③有効電力と無効電力をそれぞれ別に制御できる等の特徴を備えた装置である。この SMES の試作を行い、当社模擬送電線装置に接続して電力系統に SMES を適用した場合の効果を検証するための実験が始まった。

Experiments of Superconducting Magnetic Energy Storage

The superconducting magnetic energy storage system (SMES) has these features: (1) high energy storage efficiency, (2) capability of high-speed and very frequent charge and discharge of energy (3) capability of decoupling control of active power and reactive power. We have constructed an experimental SMES facility. It is currently connected to simulated transmission line with a fluctuating load. This system is now being checked for its various effects on the utility system.

1 超電導とは

ある種の金属を絶対温度零度近くまで冷却すると電気抵抗が零になり電流をロスなく流すことができる。これを超電導現象という。この超電導の電力系統への応用を検討するため、当社電力技術研究所では以下に示すエネルギー貯蔵装置を試作した。

2 超電導による電力貯蔵とは

第1図のように各スイッチを開閉する

ことにより、閉じた回路に電流を流し続けることができるため、電力を貯蔵することができる。この装置は単に超電導現象を利用した貯蔵機能だけでなく、エネルギーの出し入れを高速で制御できる。

3 装置の概要

(1) 超電導マグネット

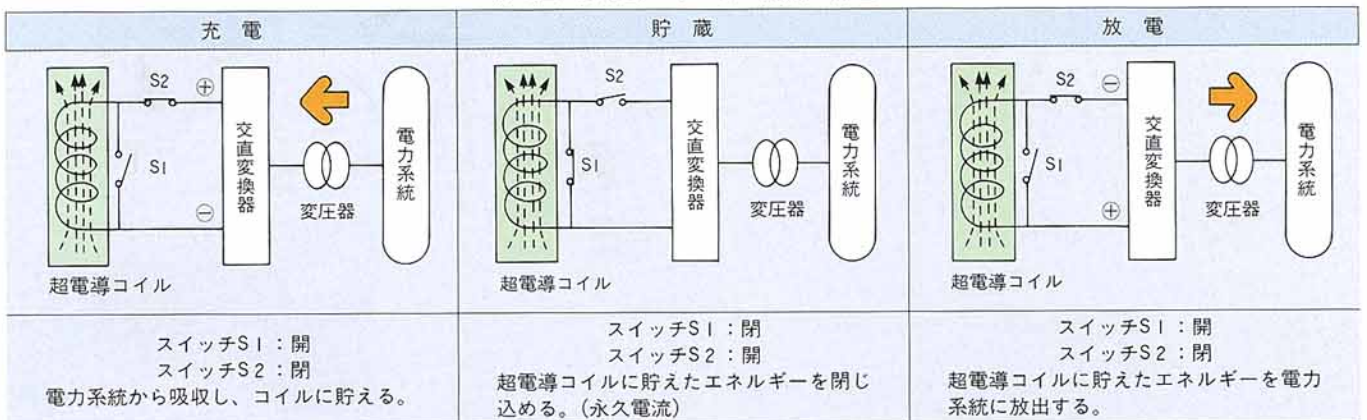
電力系統の高速制御に使う目的のため、極細のニオブ・チタン超電導線 5 km を使用したコイルを作った。実験時にはこのコイルは真空断熱層、液体窒素層から

なる魔法瓶構造の容器の中で液体ヘリウムにより温度4.2Kに冷やされ超電導状態となる。これに定格電流1,000Aを流せば、貯蔵エネルギー1メガ・ジュール(300Wの電熱器を1時間使えるエネルギー)の超電導マグネットとなる。

(2) 変換装置

電力系統の電圧は交流であり超電導マグネットにエネルギーを貯蔵するためには直流に変換する必要がある。GTOサイリスタを用いた交直流変換装置によりこの変換をスムーズに行うことができるようになっている。

第1図 超電導エネルギー貯蔵の原理



(3) 制御装置

32ビット計算機を用い高速な制御とデータの収集記録を行う。

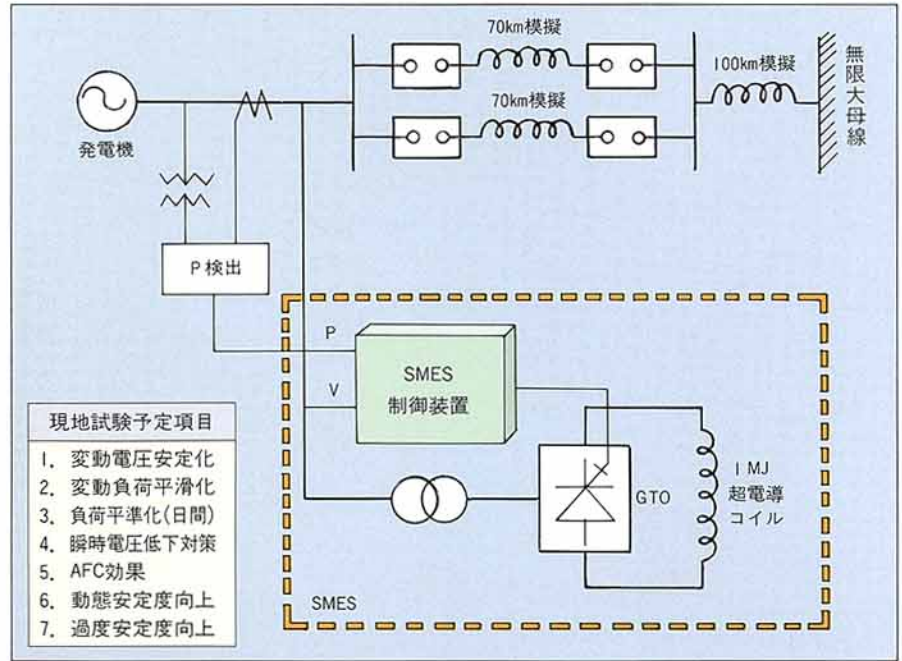
4 現在の状況

当社研究所構内への据付、および装置自体の機能検証を8月に終え、9月には模擬送電装置と接続した試験を開始した。

5 今後の展開

第2図に示す種々の試験を予定しており、SMESが電力系統に適用された場合の運転制御について研究する予定である。

(電力技術研究所 電力研究室)



第2図 主な試験項目と実験回路の例



(a) 超電導コイル

(b) 変換装置

(c) 制御装置

第3図 諸装置外観