

読者の広場

Q&A

Q：「磁性材料の高機能化・レアアースフリー化研究開発に用いられる超電導マグネットとは？」

A：近年、ますます資源争奪合戦が激しくなっており、特に希土類元素など、産出国が限られ、かつハイテク機器に必須の元素については戦略物資に指定され、政治の道具にまで使用されるなど、供給面での不安が高まっている。

一方、炭酸ガス排出量削減のための自動車の電導化や、各種電気機器の高度化には、モータの高性能化が必須である。モータの高性能化には磁性材料の高性能化が重要な役割を果たすが、これまでその高性能化には稀少物質を用いて行われてきた。しかし、前述の様に希土類元素に代表される稀少物質の供給不安がある中、これらを使用しない高性能磁性材料の開発が喫緊の課題となっている。

従来のネオジム系に代表される永久磁石は、表面最大磁場が2テスラ弱であり、通常の磁性材料開発であれば2テスラ程度までの磁化特性曲線を測定すれば十分であった。しかし、前記希土類元素の需給逼迫が予測されているため、色々な手法により希土類フリー化も含めた高性能永久磁石の開発が必要とされてきている。その開発手法の1つとして、従来よりも高い磁場下での特性を計測することにより磁性材料開発を進めるといった動きもある。この要求に応えるため、住友電気工業では高速励減磁マグネットを開発し、日本電磁測器殿に納入した(図1)。



図1 開発したマグネット

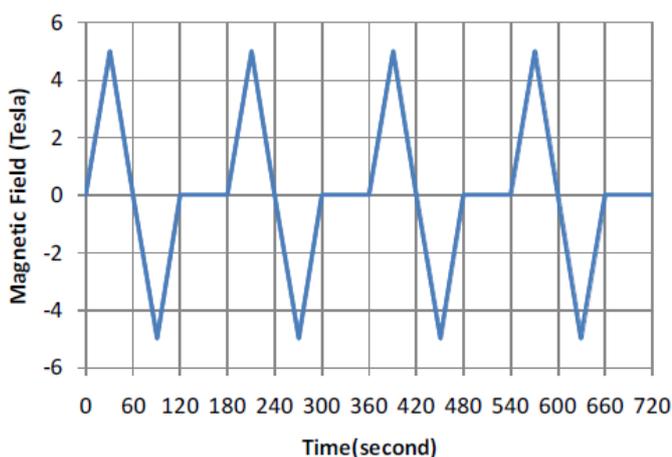


図2 マグネット励磁パターンの一例

このマグネットの特徴は、素早い特性測定を行い作業効率を上げるため、酸化物超電導体(高温超電導体)の中でもビスマス系超電導線 DI-BSCCOを採用し、 ± 5 Tの励減磁を120秒にて実施できる点にある(図2)。室温ボアは100 mmを確保しており、大きなサンプルでも無理なく計測できる。また今回の使用目的では120秒での励減磁時間としたが、より早い励減磁を可能としたり、よ

り大きな室温ボアへの設計変更も可能である。既に別用途であるが、±10 T 近い仕様のマグネット試設計も完了している。

当社の DI-BSCCO 超電導線材は現在も性能向上を続けており、直近では臨界電流値 200 A を越える線材の量産試作も開始している。理論上の性能限界にはまだまだ達しておらず、さらに数倍の性能改善余地もある。その高性能化の一方、世界各国で検討されている超電導ケーブル開発プロジェクトなどへの線材大量供給を通じて低コスト化を鋭意進めている。今後もさらなる高性能化・低コスト化も通じてより安価な高性能マグネットの製品化を図っていく。

回答者：住友電気工業株式会社 超電導・エネルギー技術開発部 応用開発部主幹 岡崎 徹 様

[超電導 Web21 トップページ](#)