

MgB₂を用いた超電導磁石の開発に成功

東海旅客鉄道株式会社と株式会社日立製作所では、金属系の新しい超電導物質として昨今注目を集めているMgB₂(二ホウ化マグネシウム)超電導線材において、これを用いた従来と比べ大型(直径500mm)の超電導コイルを共同開発しました。

このコイルを使って、液体ヘリウムなどの液体冷媒を使用せず、冷凍機による伝導冷却方式により、超電導磁石として機能させる試験に世界で初めて成功しました。

1. 今回の開発

(1) ポイント

- ・コイルの大型化(直径30mm 直径500mm)
- ・冷却方式の変更(液体ヘリウムなどに直接浸して冷却 伝導冷却)

(2) MgB₂超電導コイル

- ・開発した超電導コイルは、Mg(マグネシウム)とB(ホウ素)の混合粉末を電気抵抗が低い銅と鉄からなる複合金属管に充填し、直径0.7mmまで伸線加工(150m)、これを直径500mmのコイル状に巻いて、加熱処理を行ったもの。

(3) 浮上試験

- ・当社が新たに開発した試験装置にこの超電導コイルを組み込み、重さ約630kgの錘を浮上させることに成功しました。
- ・この時の中心磁界は、解析上、0.05T(テスラ)程度と想定されます。

2. 今後の展望

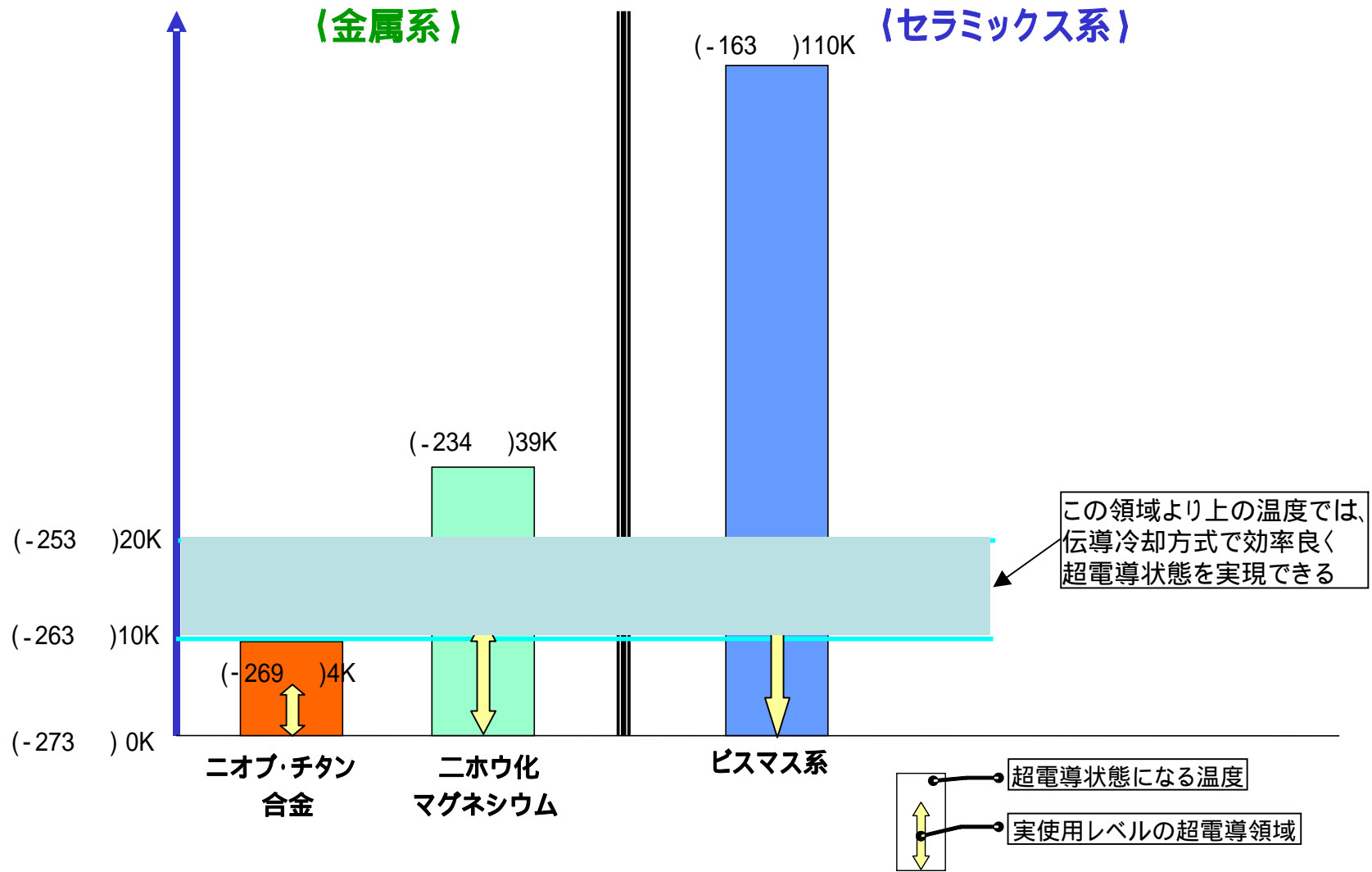
今回の試験成果は、MgB₂超電導線材がより実用的なシステムに適用できる可能性を検証するものです。

超電導磁石として機能させる試験に成功したMgB₂超電導コイルを広く利用するために、今後は実用化に向けた課題として下記の点を中心に研究開発を進めていきます。

- (1) 線材の長尺化(1,000m級)に取り組み、コイルの大型化を目指します。
- (2) 線材自体の超電導電流特性の向上に取り組み、より高い発生磁界を目指します(中心磁界1~2T程度)。
- (3) 今回の研究開発を進めることにより、超電導フライホイール、医療診断機器MRIなどへの利用も期待できます。

各種超電導材料の比較

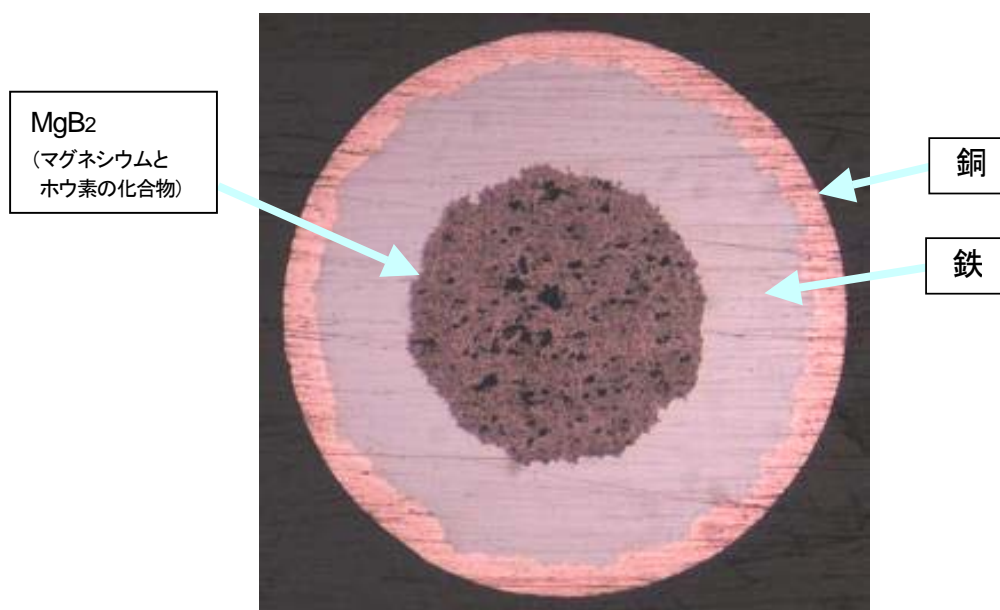
別紙1



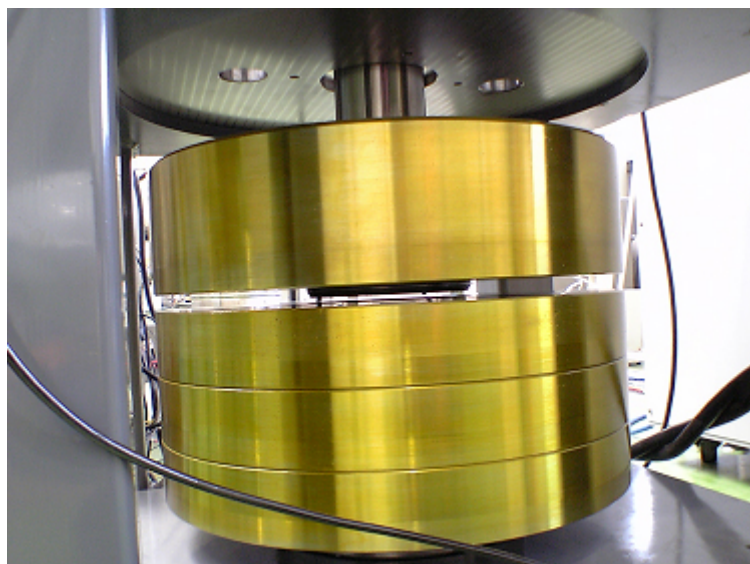
コイル仕様			
		今回の開発成果	従来の開発成果
線材	構造	銅／鉄複合	銅／鉄複合
	直径	0.7 mm	0.8 mm
	長さ	150 m	58 m
コイル	巻数	103ターン	459ターン
	巻線内径	500 mm	30 mm
	巻線外径	506 mm	48 mm
	巻線高さ	28 mm	50 mm
冷却方式		伝導冷却	液体ヘリウム冷却



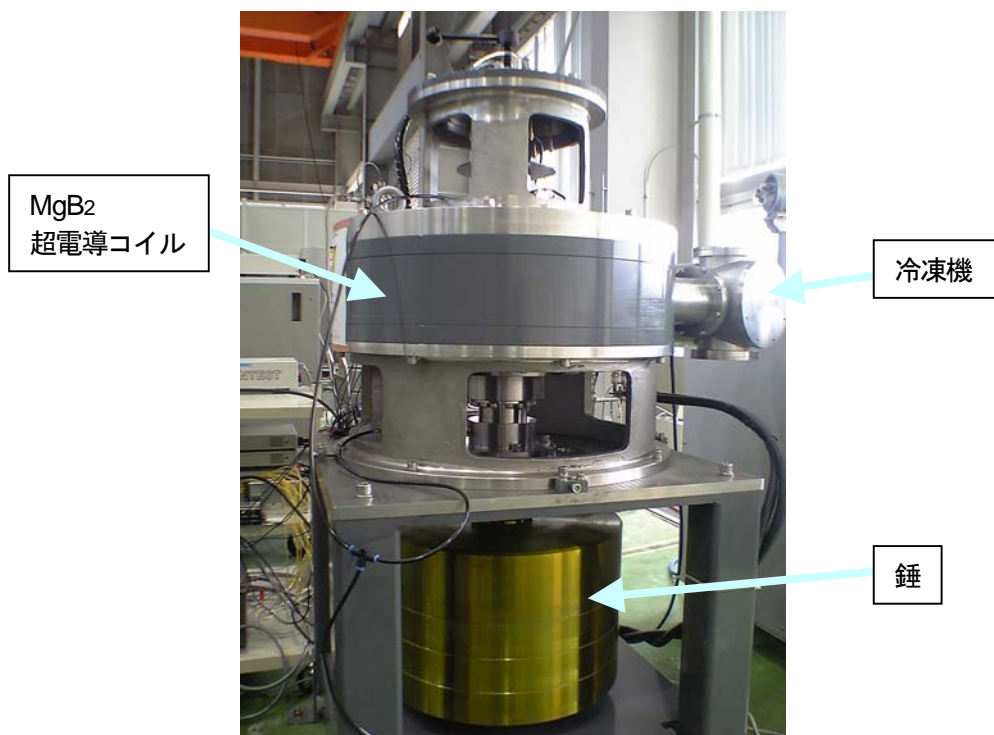
MgB₂ 超電導コイルの外観
(巻線内径 500 mm)



MgB₂ 超電導線材の断面
(直径 0.7 mm)



浮上試験風景
(200kgの錘を浮上させた状況)



試験装置の外観

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
