

小型超電導マグネット

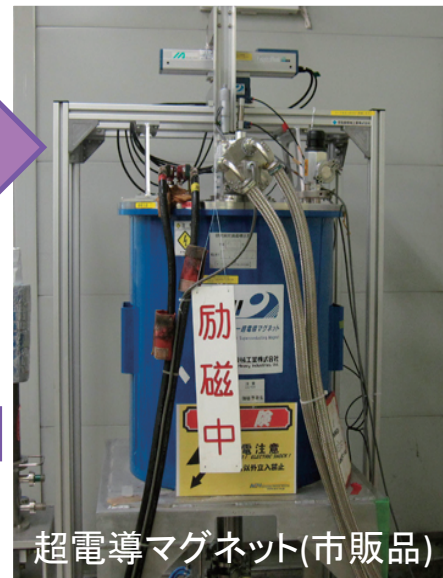
Small High Temperature Superconducting Bulk Magnet

【概要】

材料分析器等に利用できる超電導マグネット装置は市販されていますが、金属系超電導線材で作られているため、液体ヘリウム温度(-269°C)までの冷却が必要となり、非常に大型となります。そこで、溶融凝固法で製作したガドリニウム(Gd)系高温超電導材を円筒形状にしたバルク材を使用して、材料分析器以外にも幅広い磁場発生分野で活用できる小型で可搬式の超電導マグネットを開発しました。

【特徴】

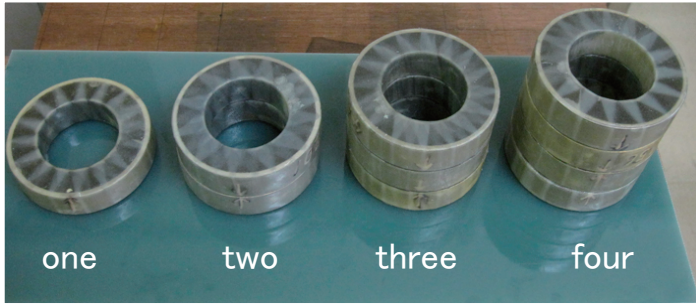
高温超電導バルク材は液体窒素温度(-196°C)で非常に高い電流密度を有します。最適構造を検討し、高温超電導バルク材は外径80mm、内径50mmのリング状としました。これを樹脂含浸による補強を施し、それらを積層させて小型超電導マグネットを製作して性能評価を行い、10個積層した場合に中心で2.59Tの磁場が発生することを確認しました。また、この技術を活かし、マサチューセッツ工科大学との共同研究により高温超電導薄膜材を用いた磁場均一度の高い超電導マグネットの開発も進めています。



小型超電導マグネットの着磁
(液体窒素充填)

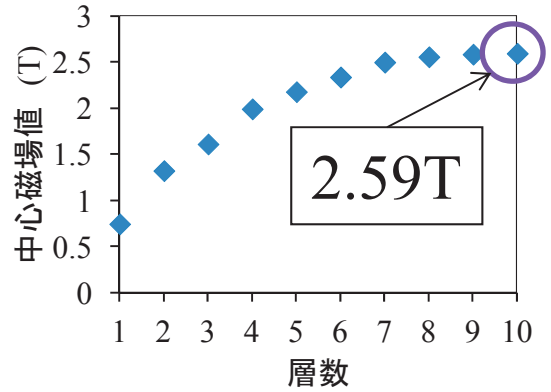
【用途】

汎用材料分析器(NMR、MRI)、磁石の着磁装置など

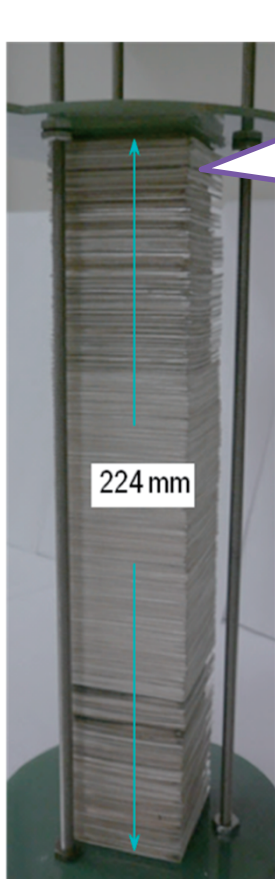


超電導バルク材の製作

(Gd-123、リング状加工、樹脂含浸処理)

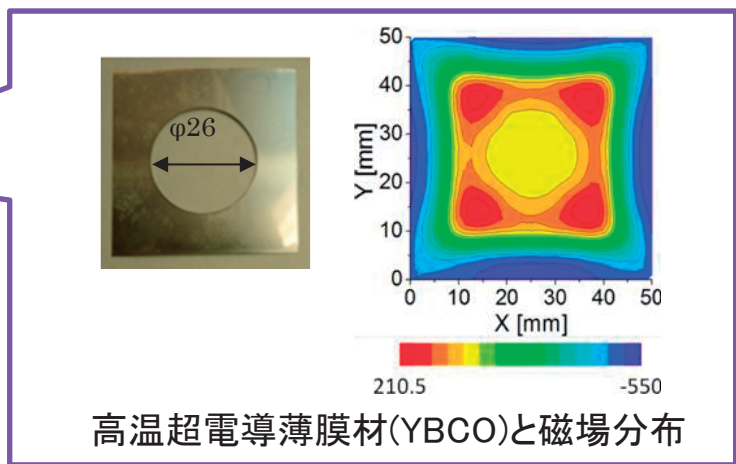


積層数による中心磁場の変化

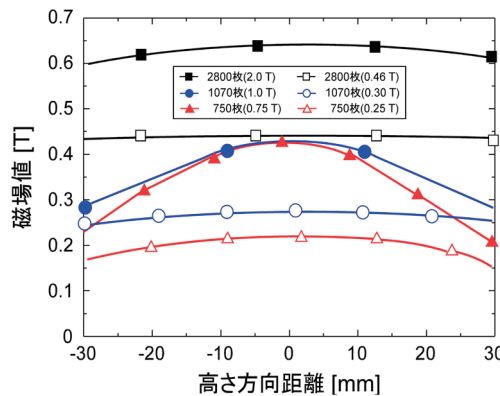


超電導薄膜材で製作した

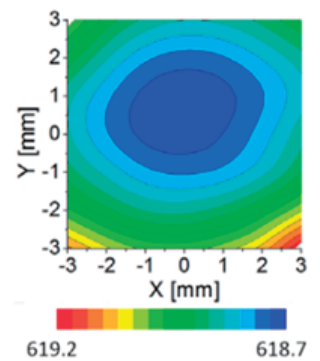
小型超電導マグネット(2800枚積層)



高温超電導薄膜材(YBCO)と磁場分布



小型超電導マグネットの磁場分布



公益財団法人鉄道総合技術研究所
材料技術研究部 超電導応用