

Bi2223 超電導材料によるバルク電流リードの開発

-液体ヘリウムフリー超電導マグネットへの適用-

Development of the bulk current lead by Bi2223 superconducting material

-Application for the liquid helium-free superconducting magnet-

○石塚 正之¹、櫻庭 順二¹、淡路 智²、渡辺 和雄² (1. 住重技研、2. 東北大金研)

○Masayuki Ishizuka¹, Junji Sakuraba¹, Satoshi Awaji², Kazuo Watanabe²

(1.Sumitomo Heavy Ind., 2.Tohoku Univ.)

E-mail: Mas_Ishizuka@shi.co.jp

1. はじめに

1988 年、高い臨界温度を有する Bi 系酸化物超電導体が発見されて以来、様々な研究がなされている。Bi2223 超電導体は、100K 以上の臨界温度を有し、化学的にも安定であり、比較的容易な粉末焼結法により製造可能であるため、実用化する上で有利な特徴を有している。当社においては、銅と比較して、熱伝導が非常に小さいことに着目し、Bi2223 超電導体によるバルク電流リードの開発を行ってきた。その結果、液体窒素温度 (77K)、自己磁場中にて、臨界電流 (I_c) 1000A、臨界電流密度 (J_c) 1000A/cm² を有する、Bi2223 バルク電流リードを安定して製造可能となり、小型 GM 冷凍機による伝導冷却方式の超電導マグネット (液体ヘリウムフリー超電導マグネット) に適用するまでに至っている。

2. 液体ヘリウムフリー超電導マグネットへの適用

Bi2223 バルク電流リードの外観写真を Fig.1 に示す。外径 23mm、内径 20mm、長さ 120mm の円筒形状であり、両端には溶射により成形した銀電極を有している。液体ヘリウムフリー超電導マグネットの概略図を Fig.2 に示す。Bi2223 バルク電流リードは、小型 GM 冷凍機の 1st ステージと 2nd ステージ間に配置され、超電導マグネットが冷却される 2nd ステージへの熱侵入を抑える構成となっている。

3. おわりに

Bi2223 バルク電流リードは、当社において、1992 年に液体ヘリウムフリー超電導マグネットへ適用して以来、強磁場あるいは大口径等様々なマグネットに使用され、600 本以上の使用実績があり、高い信頼性が確認されている。

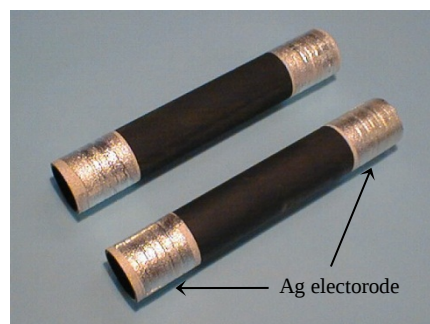


Fig.1 Bi2223 superconducting current leads.

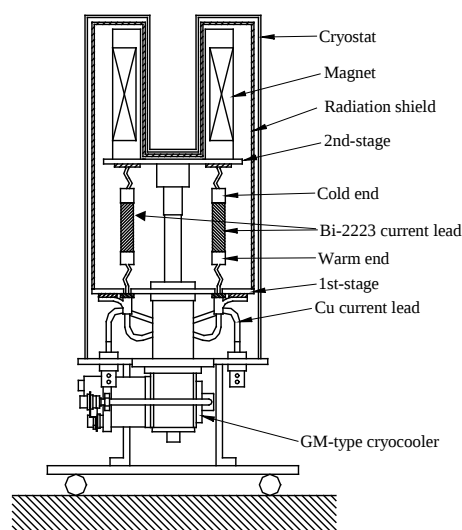


Fig.2 Liquid helium-free superconducting magnet.