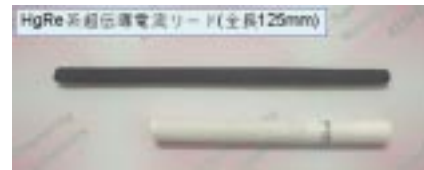


高温高磁場対応超伝導電流リードの開発

企業 / ティーイーピー (株)

研究者 / 下山淳一 (東京大学工学部附属総合試験所講師)

最近、冷凍機の飛躍的な進歩と熱侵入量が極めて小さい酸化物高温超伝導体電流リードの開発によって、冷媒を用いない超伝導機器が急速に普及している。機器本体のコイル部などには主に金属系超伝導材料が用いられているが、近い将来、これも酸化物高温超伝導体に置き換えて冷却負荷の小さい高温での運転が検討されている。そこで、本課題では冷却低負荷、高温運転の次世代超伝導機器に搭載可能な高温高磁場仕様の電流リードの開発を行なった。高温超伝導物質としては臨界温度がもっとも高くかつ化学的にも安定な(Hg,Re)1223相化合物を選び、これの緻密な棒状焼結体 (= 電流リード) の作製技術開発を進めた。Hg を含む超伝導体における大型焼結材料開発の試みは世界初のもので、高純度超伝導原料粉末の大量合成、棒状成型技術、加圧焼結炉の設計、導入および高温水銀雰囲気下での焼結のための新規反応容器の作製などを同時平行して実施した結果、写真に示したような棒状の大型(Hg,Re)1223相超伝導電流リードの開発に至った。臨界温度133 ° Kは超伝導電流リードとしては最高のものである。また液体窒素冷却下での電流は100 A弱であったが、焼結組織の配向性を改善する再焼結プロセスの追加によってこれの飛躍的な改善が可能であることが確認できた。以上、本課題において、高温磁場下で実用される次世代超伝導機器に不可欠な電流リード開発の要素技術をほぼ確立できたと考えている。



HgRe 系超伝導電流リード
(全長 125mm)