

固体窒素中超電導コイル評価装置の開発

Development of the superconducting coil evaluation system under solid nitrogen

鉄道総研¹, 上智大学², 東北大学³

○恩地 太紀^{1,2}, 石原 篤¹, 富田 優¹, 谷貝 剛², 濱島 高太郎³

Railway Technical Research Institute¹, Sophia University², Tohoku University³

○Taiki Onji^{1,2}, Atsushi Ishihara¹, Masaru Tomita¹, Tsuyoshi Yagai², Takataro Hamajima³

E-mail: onji.taiki.67@rtri.or.jp

1. はじめに

超電導コイルは、電気抵抗ゼロで電気を流すことができるため、永久磁石よりもはるかに大きな磁場を発生させることができ、NMR や MRI、SMES などに応用が期待される。

これまで我々は MgB₂ 線材を用いた超電導コイルの伝導冷却下での特性評価、液体ヘリウム浸漬冷却下での通電試験を実施してきた[1][2]。固体窒素は銅や他の冷媒に比べ熱容量が比較的大きく、クエンチ発生時や熱的安定性向上に有効な冷媒と考えられる[3]。

本研究では、固体窒素を用いた冷却方式での特性評価を目指し、超電導評価装置の開発を実施したので報告する。

2. 概要

製作した固体窒素中超電導コイル評価装置の写真を Fig.1 に示す。

開発した装置は定格 1000 A まで通電可能な電流リードと液体窒素導入ポート、排気ポート、冷凍機、φ 300 mm、高さ 150 mm のコイルが入る容器からなる。電流リードには、高温超電導線材を一部使用し、熱侵入の低減を図っている。本装置を真空容器に取り付け、排気ポートから真空引きすることで容器内の液体窒素を固化させることができ、さらに、窒素容器内までつながっている冷凍機により、固体窒素をさらに冷却することができる。冷凍機本体だけではなく、容器底部にヒーターを取り付けることで、温調も可能となっている。

また、本装置は所有しているボア径 400 mm の 5.5 T マグネットと組み合わせて使用することで、外部磁場下での特性評価も実施可能である。

当日は窒素を使った冷却試験を発表する予定である。

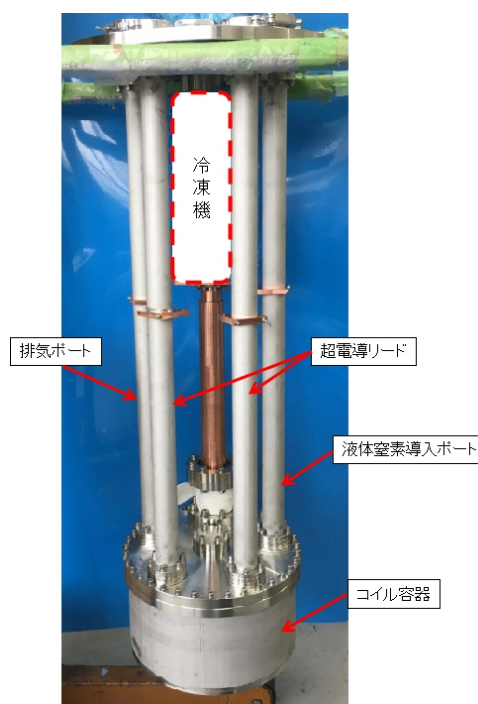


Fig.1 Outlook of the superconducting coil evaluation system under solid nitrogen.

参考文献

- [1] T. Onji *et al.*, *Journal of Physics Conference Series* **1559** (2020), 012057.
- [2] T. Komagome *et.al.*, *J. Cryo. Super. Soc. Jpn.* **55** (2020), 1.
- [3] T. Nakamura *et.al.*, *Physica C.* **372-376** (2002) 1434-1437.