

RE系線材を用いた高温超電導磁石

High Temperature Superconducting Magnet Using
REBCO Coated Conductor

【概要】

RE系線材は高温超電導線材の中でも優れた通電特性を有する線材です。浮上式鉄道用車載超電導磁石に適用すると、磁石の軽量化・冷凍機消費電力の低減が実現し、また冷却用の液体冷媒が不要となるため磁石運用が簡易になります(図1)。

液体ヘリウム・液体窒素タンクが不要

超電導コイルの熱的安定性が向上

冷凍機消費電力の低減

冷却・断熱構造の簡素化

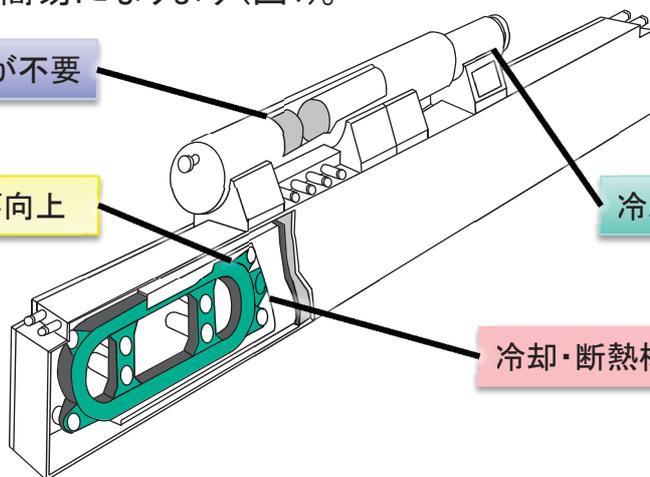


図1 RE系高温超電導磁石の特徴

【技術開発】

RE系線材には、コイル成形のための樹脂含浸(モールド)によって性能が低下する課題がありました。そこで、性能低下を起こさないと同時に、冷却性能にも優れたコイル構造を考案し、図2、3に示す実機大のレーストラックコイルを製作することに成功しました。

また、従来よりも高い温度で運用する高温超電導磁石では、断熱真空層内にガスが溜まりやすいことから断熱性能の低下が懸念されます。そこで、磁石構成部材からのアウトガス特性試験ならびにガス吸着剤の評価試験を進めています(図4、5)。

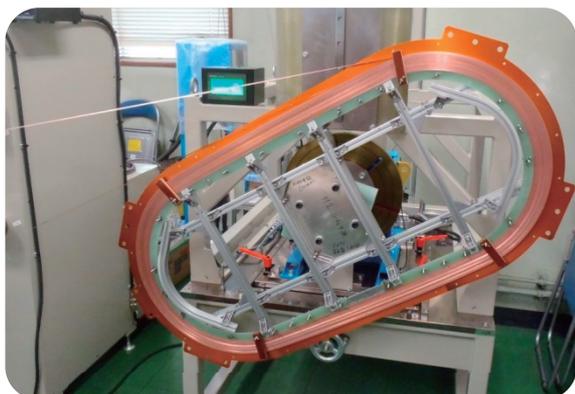


図2 コイル巻線作業

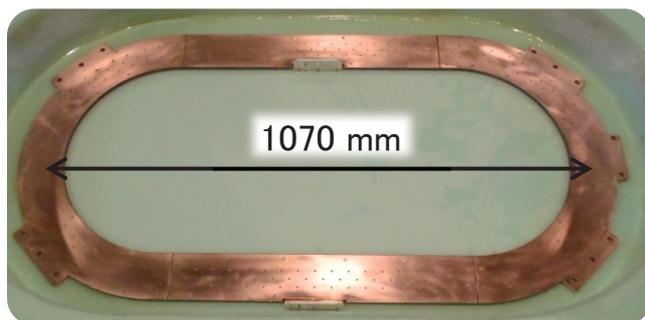


図3 実機大レーストラックコイル

【用途】

浮上式鉄道用車載超電導磁石、フライホイール蓄電装置用超電導磁気軸受の他、MRI、NMRなど既存の超電導機器へ適用することができ、更にこれらの機器の小型・軽量化、冷凍機消費電力の低減等にも役立ちます。

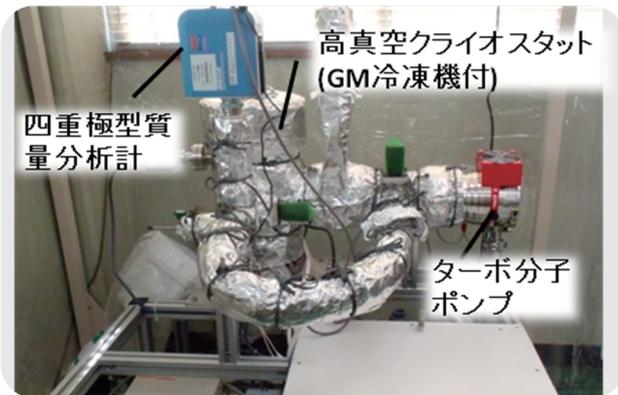


図4 アウトガス評価装置

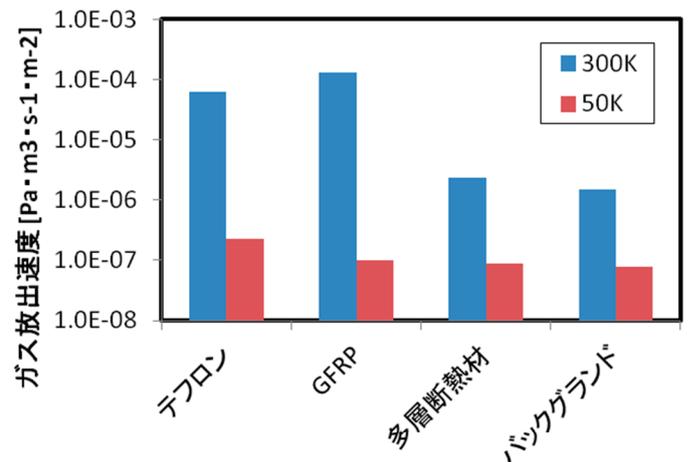


図5 アウトガス評価試験結果例

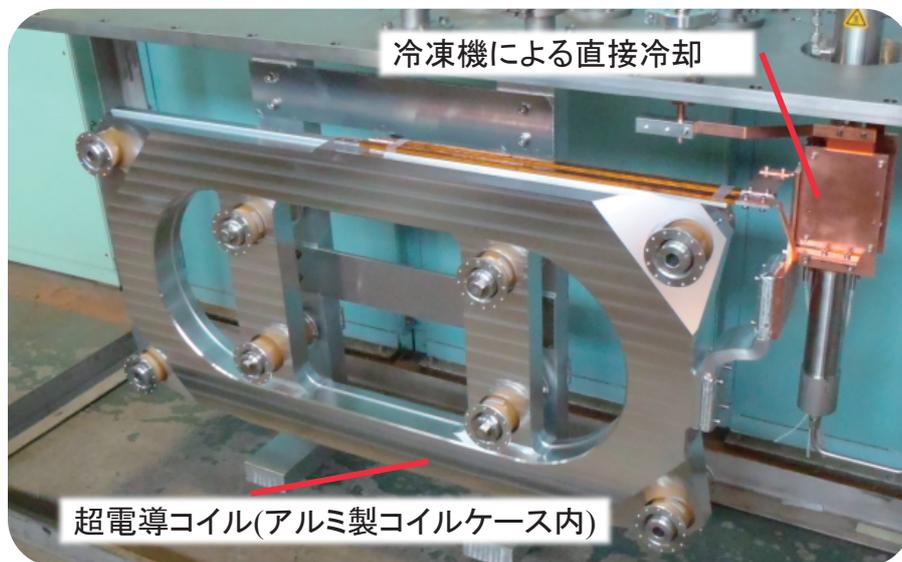


図6 高温超電導磁石を模擬した熱シミュレータ試験装置

特許出願中、本研究は国土交通省の国庫補助金を受けて実施しました。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
浮上式鉄道技術研究部 低温システム