

固定子に補助磁石を追加した超伝導磁気浮上の安定性向上

Effects of Rectangular Magnet added to the Stator on Superconducting Magnetic Levitation

秋田県大¹ ○二村 宗男¹, 近藤 和輝¹

Akita Pref. Univ.¹, °Muneo FUTAMURA¹, Kazuki KONDO¹

E-mail: futamura@akita-pu.ac.jp

超伝導フライホイールや、磁石ガイドウェイに沿って非接触移動する超伝導搬送装置などのバルク超伝導体の磁気浮上を利用したシステムにおいては、浮上磁石を支持する磁気力と磁気剛性、振動などの外乱に対する強さが重要であり、強い磁気力・磁気剛性を得られれば、浮上安定性が向上して、さらに高性能・高効率化が可能となる。磁気力・磁気剛性は、超伝導体を構成する材質や浮上磁石の磁場の強さ、形状、配置に大きく依存し、特に磁気力の勾配である磁気剛性を高めるためには、浮上磁石が超伝導固定子から遠ざかる際の吸引力を増し、固定子に近づいたときには吸引しない構成が重要である。

超伝導磁気浮上の応用システムにおける安定性の向上を目的として、我々はこれまでに、超伝導固定子の下部にリング形永久磁石を付加したハイブリッド固定子を提案し、その特性を調べてきた[1]。本研究では、さらに幅広い知見を得るために、矩形超伝導体の下部に矩形磁石を追加した場合の、浮上磁石の特性を調べ、浮上安定性に与える影響を検討した。

Fig.1 に示すように、固定子の超伝導体下部に2つの永久磁石を間隔 d を空けて設置する。この固定子上に、磁場中冷却の磁束ピン止めによって永久磁石を浮上させる。浮上磁石、超伝導体、補助磁石の紙面奥行き方向 (y 方向) の長さは全て同一である。浮上磁石を鉛直 z 方向や水平 x 方向に変位しながら、作用する力をフォースゲージで準静的に測定した。補助磁石の間隔 d を変えて、浮上磁石の磁気力・磁気剛性に与える影響を調べた。

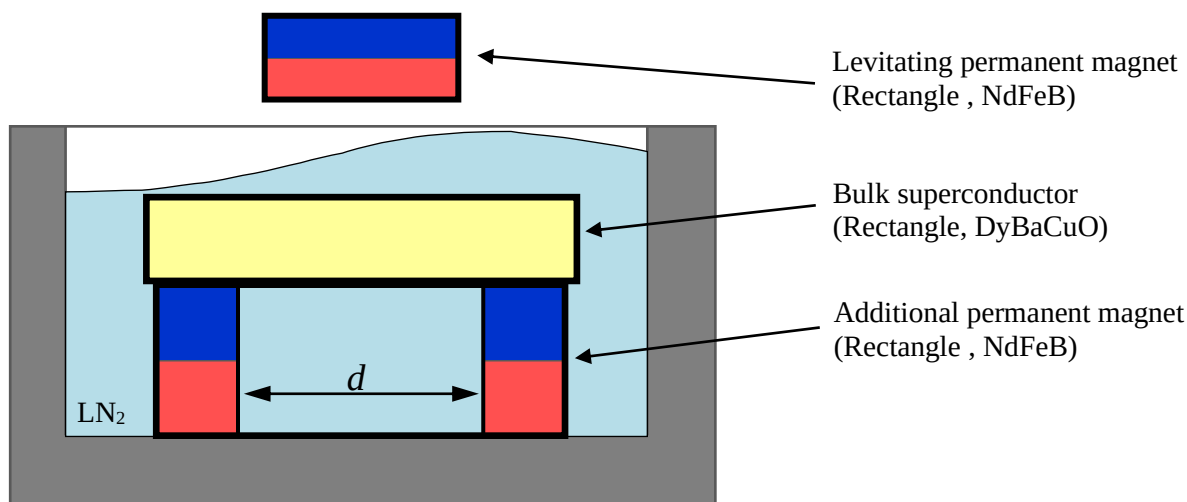


Fig.1 Schematic of the hybrid stator composed of a superconductor and two rectangle permanent magnets.

- [1] M. Futamura *et al.*, “Levitation stability of superconducting stators with addition of a ring-shaped magnet,” Journal of Physics: Conference Series, vol. 1054, 2018, Art. no. 012088.