

## 超伝導磁気浮上コースターの小型化に関する検討

## Consideration on Miniaturization of a Superconducting Maglev Coaster

横山研究室

E16135 永井 一行

## 1. まえがき

超伝導磁気浮上のデモンストレーション用として、ラバーネオジム磁石を用いて小型なコースターを製作した。比較的軽量なため、運搬が容易な利点がある。また、使用する超伝導体は、ラバーネオジム磁石に合わせ、大きさと質量の異なる4種類の GdBCO バルク体を用意した。3種類のコースを製作し、超伝導バルク体の浮上走行試験を行った。

## 2. 原理

第2種超伝導体はマイスナー効果とピン止め効果により、臨界温度以下で磁気浮上することが可能となる。この特性を利用し、本研究では、超伝導バルク体を液体窒素で冷却・着磁して、永久磁石を配列したコースの上を浮上走行させる。進行方向の磁極を同極となるように揃え、横方向には異なる磁極を交互に配置することで、超伝導体は進行方向にのみ移動する。横方向は、バルク体の捕捉磁場と異なり、移動しないため、コースアウトすることはない。

## 3. 使用した超伝導バルク体

Table 1 に使用した4種類の超伝導体を示す。バルク a,b は磁石用、バルク c,d は電流リード用として作製されたものである。なお、実験時は冷却を保持するため、超伝導バルク体をスポンジとアルミ箔で覆い温度上昇を抑えている。

## 4. 製作したコース

最初に製作したコース A は、縦ループを取り入れた構成となっている(Fig.1)。次に製作したコース B は、縦ループ、側面走行、横ループの要素を取り入れた構成とした(Fig.2)。コース C は、メビウスの輪状になっている(Fig.3)。以上3種類のコースを製作し、バルク体の浮上走行試験を行った。

## 5. 走行結果

4種類の超伝導体で走行試験をした結果、バルク c,d については、全てのコースを走行可能という結果になった。バルク a,b については、浮上力が十分ではなく、コースアウトする場合もあった。

## 6. まとめ

本研究はラバーネオジム磁石を用いた、小型の超伝導磁気浮上コースターを製作した。走行試験の結果、磁石用バルク体 a,b と比較して薄く軽量の電流リード用のバルク体 c,d は、スムーズにコ

ースを走行させることに成功した。

Table 1. Spec of GdBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-x</sub> Bulks

	バルクa	バルクb	バルクc	バルクd
長さ(mm)	21.2	22.6	18.5	21.2
幅(mm)	10.0	9.2	10.0	10.0
厚さ(mm)	3.3	3.7	1.0	0.9
質量(g)	4.63	4.50	0.93	1.11

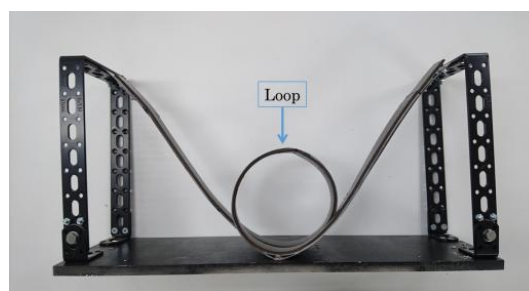


Fig. 1. Whole view of course A

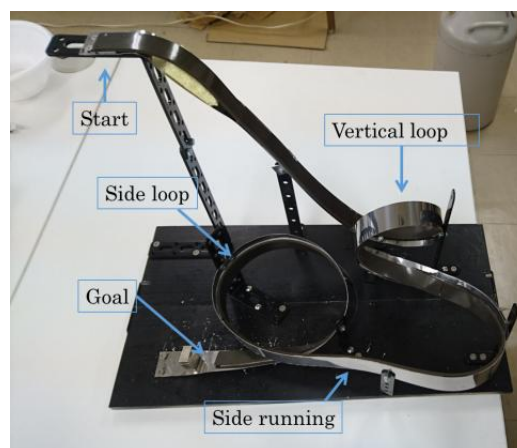


Fig. 2. Whole view of course B

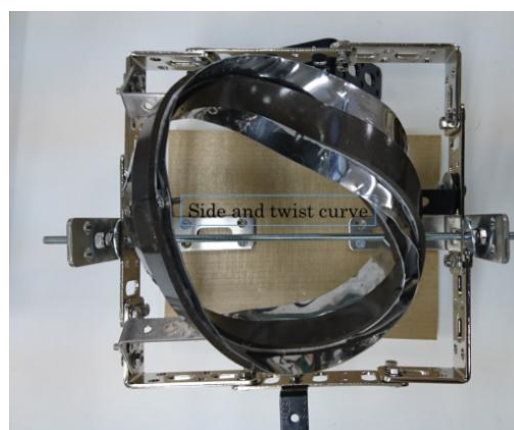


Fig. 3. Whole view of course C