側壁式電磁誘導型浮上方式における浮上コイル形状最適化の検討

伊木 庸祐* 大橋 俊介 (関西大学)

Study on optimization of the levitation coil in the sidewall electrodynamic suspension system

Yosuke Iki*, Syunsuke Ohashi (Kansai University)

キーワード：浮上コイル，最適化，永久磁石，磁気浮上，電磁誘導浮上

Keywords：levitation coil, Optimization, Permanent magnet, Magnetic levitation, Electrodynamic suspension

1. はじめに

あらゆる輸送機関の性能の向上や効率化進んでいる現在において、さらなる高速化の必要性が求められている。本研究では電磁誘導浮上の実験の解析モデルを作成し、より大きく、安定した浮上力を得るために浮上コイルの最適化を行った⁽¹⁾。

2. 実験装置

実験装置図を図1に示す。実験装置は台車と浮上コイル、または集電コイルから構成されている。台車には超電導磁石の代わりに進行方向からそれぞれN極、S極2つの永久磁石が取り付けられている。台車はベルトで固定されており、ベルトを回転させることで台車をx軸方向に推進させることができる。また、表1に永久磁石の仕様を示す。

図1 実験装置図

表1 永久磁石の仕様

Table 1. Specification of permanent magnet

永久磁石の種類	従来型(Nd-Fe-B)	ハルバツハ型
永久磁石の横幅 a_p	60 [mm]	60 [mm]
永久磁石の縦幅 b_p	40 [mm]	40 [mm]
永久磁石の厚さ c_p	30 [mm]	30 [mm]
N極残留磁束密度 B_{rN}	1.20 [T]	—
S極残留磁束密度 B_{rS}	1.24 [T]	—

3. 実験結果

図1における装置の解析プログラムを作成し、ハルバツハ永久磁石における、浮上コイルの最適化について検討した。浮上コイルと磁石間ギャップ $g_l=10$ [mm] における浮上コイルの最適化の結果を示す。

図2より、コイル横幅 $b_l=38$ [mm]，コイル縦幅 $b_l=58$ [mm]，上下コイル間ギャップ $g_l=6$ [mm]となった。これらの最適値は、永久磁石からの磁束が浮上コイルを最も多く貫くときの値であり、磁石の寸法とほぼ等しくなっているとわかる。

図2 浮上コイル最適化

4. 今後の予定

最適化を行った寸法で浮上コイルを作製し、理論値との比較検討を行う。

文 献

- (1) 正田英介，藤江恂治，加藤純郎，水間毅：“磁気浮上鉄道の技術”，オーム社(1992)。