

研究分野 電気工学, 電気機器, リニアモータ

キーワード 磁界解析, リニア同期モータ, リニア誘導モータ, 推力脈動低減, 同期引き込み

## リニアモータの高機能化に関する研究



理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース

<http://www.oita-u.ac.jp/>

教授 小川 幸吉 (Kokichi Ogawa)

### 研究概要

#### 1. リニア同期モータの推力脈動低減

リニアモータの磁界解析の方法として、境界積分方程式法を用いて3次元の電磁力の評価を行っている。リニアモータの高精度位置決めのためには、推力の脈動はできるだけ小さい方がよい。小型モータの場合、極あたりのスロット数が制限を受けるので、分布巻、短節巻等の考え方は直接使えない。電機子側あるいは界磁側のスキューによっても推力の脈動は低減できる。一方、対称三相交流回路の電流の総和は零となることを利用して界磁側に対して対策を施すと簡単に特定高調波の推力脈動を低減できる。推力脈動の低減対策は誘導起電力の歪率の軽減にも有効である。永久磁石リニア同期モータ、リニア同期リラクタンスモータについて手法の可能性を確認している。

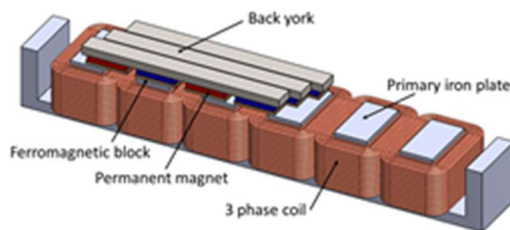


図1 永久磁石リニア同期モータの構成

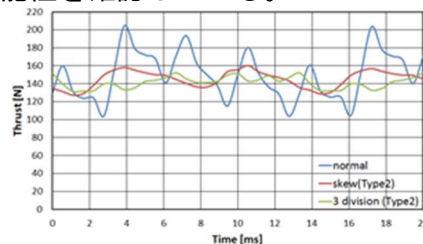


図2 瞬時推力波形

#### 2. リニア誘導同期モータの同期引き込み現象の解明

リニアリラクタンスモータの溝部分に極ピッチの短絡導体を配置すると、大きなすべり（低速領域）では推力は垂下特性を示すが、推力の脈動は顕著である。このモータは同期速度近傍の低いすべりで再び正の推力を発生するので、VVVFインバータを用いてすべり周波数を印加し、起動時に同期引き込み後、定常運転速度まで同期モータとして可変速運転することが可能である。同期運転時には短絡導体は制動巻線として動作する。この場合誘導電流によるリアクションレールの銅損がほぼ無視できるため、高効率運転が見込まれる。また、電機子側が同じ構造であれば、リニアリラクタンスモータは、誘導モータと同程度の推力も期待できる。同期引き込み現象の詳細を検討する。

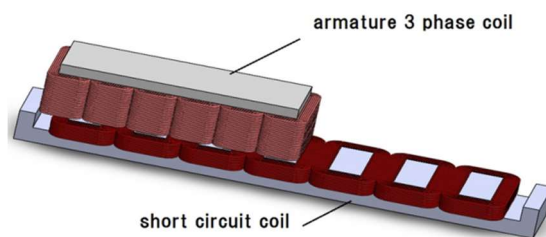


図3 リニア誘導同期モータの構成

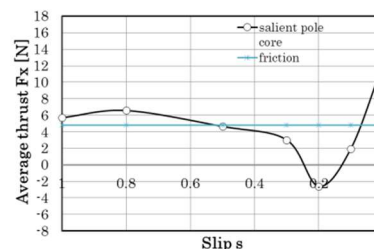


図4 すべり平均推力特性

### アピールポイント (技術・特許・ノウハウ等)

3次元磁界解析を行っている為、3方向の力の成分を精確に評価できる。

### 応用可能な分野

低速の搬送装置