

環境調和型磁気支持応用技術の体系化調査専門委員会 設置趣意書

リニアドライブ技術委員会

1. 目的

磁気支持技術はリニアドライブ技術の特徴を最大限に生かすキーテクノロジーであることから、当技術委員会では、調査対象を磁気支持技術に絞った専門委員会を設けて、調査研究活動を続けてきた。昭和63年の磁気浮上方式調査専門委員会を発足以来、継続して、この技術に関連する応用、システム、産業利用、実用化の調査を実施し、今日実用化を迎えたシステムの礎となった技術をまとめ、さらには非線形、連成問題、ダイナミクス、高機能化の調査を実施するとともに電気・機械システム融合化技術、環境との調和を考慮した21世紀に不可欠な技術の調査を行ってきた。これらの活動により、磁気支持技術を利用した機器・システムの発展、普及に貢献し、近年、多くの磁気支持応用機器において実用化および応用拡大が図られるようになった。

一方、更なる快適性の要望や東日本大震災による電力不足から、省エネルギー、CO₂排出量低減といった、さらなる環境との調和を求められている。またレアメタル問題の発生により省レアメタル化した技術の構築も不可欠となっている。こうした流れの中で、磁気支持応用機器開発において環境調和技術のさらなる体系化が課題となっており、環境調和型磁気支持応用技術の体系化調査専門委員会を設置して磁気支持応用機器における電気・機械システム融合化技術を環境側面から調査して体系化することは今後の磁気支持技術の発展に大いに役立つものと考えられる。

2. 背景および内外機関における調査活動

磁気支持応用機器の代表例である磁気浮上式鉄道は、四半世紀の研究開発を経て実用化段階に入った。ドイツトランスラピッドが上海空港アクセス路線として商業運転され、安定した商業運転を行っている。国内でも愛知万博開催にあわせてHSSTが実用化され、その後も商用路線として実績を積んでいる。超電導リニアも評価委員会から高い評価を受けるとともに、高温超電導磁石による走行試験を実施するなどその技術が着実に進捗した。さらに東京一名古屋間の路線建設が決定され、ルートや途中駅の詳細な検討が行われている。

産業応用分野でも、新領域も含めて実用化、応用拡大が見られる。磁気軸受を使用した補助人工心臓の臨床試験数が日本やドイツで増加し、半導体製造の純水ポンプなどに非接触磁気支持とモータを一体化したベアリングレスモータの利用が拡大している。磁気支持で非接触案内を実現した磁気ガイドエレベータも製品化され、新規高層ビルへの導入が検討されている。自動車や鉄道システムにおける乗り心地向上の技術としても研究が行われている。センサレス磁気浮上制御に加え、GIMC (Generalized Internal Model Control) などの信頼性向上に向けた新制御手法の提案や磁気浮上系における結合共振現象などの新たな現象の検討も進んでいる。高温バルク超電導体利用の超電導磁気軸受を適用したフライホイールエネルギー貯蔵システムでは10kWh、スラスト方向の重量支持に超電導磁気軸受を適用した場合には50kWhの電力貯蔵に成功した例も報告されている。さらに新しい分野への応用として半導体露光装置の高性能ステージとして磁気浮上を用いる技術も開発中である。このような内外の趨勢の中で、実用化や応用拡大の際に研究開発される磁気支持応用機器・システムを環境との調和の観点から体系化することは極めて重要であり、時宜にかなっていると考えられる。

3. 調査検討事項

- (1) 環境負荷を考慮した磁気支持応用における磁性材料と応用システムの解決すべき課題と解決手法
- (2) 電気・機械系を連成させたシステムでの解決すべき課題と解決手法
- (3) センサレス制御等先端的制御手法とその適用目的

(4) 磁気支持応用機器におけるドライブ技術の環境調和性において解決すべき課題と解決手法

4. 予想される効果

- (1) 磁気支持応用機器における研究開発動向の把握
- (2) 磁気支持応用機器における環境調和性についての課題の整理と分類
- (3) 環境的課題に対する磁気支持応用技術適用目的および手法の整理と分類
- (4) 環境調和型社会に向けた磁気支持応用技術の体系化

5. 調査期間

平成 23 年（2011 年）11 月～平成 26 年（2014 年）10 月（3 年間）

6. 委員会の構成

職名	氏名	(所属)	会員種別
委員長	大橋 俊介	(関西大学)	正員
委員	青井 辰史	(三菱重工業)	正員
同	朝間 淳一	(静岡大学)	正員
同	大崎 博之	(東京大学)	正員
同	大島 政英	(諏訪東京理科大学)	正員
同	岡 宏一	(高知工科大学)	正員
同	押野谷康雄	(東海大学)	正員
同	柿木 稔男	(崇城大学)	正員
同	桑田 巖	(I H I)	正員
同	坂本 茂	(日立製作所)	正員
同	地蔵 吉洋	(三菱電機)	正員
同	杉浦 嘉彦	(慶応義塾大学)	正員
同	鈴木 晴彦	(福島高専)	正員
同	竹本 真紹	(北海道大学)	正員
同	田中 慶一	(ニコン)	正員
同	千葉 明	(東京工業大学)	正員
同	鳥居 肅	(東京都市大学)	正員
同	増澤 徹	(茨城大学)	正員
同	水野 毅	(埼玉大学)	正員
同	森下 明平	(工学院大学)	正員
幹事	栗田 伸幸	(群馬大学)	正員
同	坂本 泰明	(鉄道総研)	正員
幹事補佐	丸山 裕	(東芝)	入会手続き中

*)公募にて適任者を追加する予定である。

7. 活動予定

委員会 6 回／年 幹事会 3 回／年
見学会 3 回／年

8. 報告形態

技術報告書をもって報告とする。