

リニアドライブ技術委員会 設置趣意書

1. 設置の趣意

輸送・工場内搬送・F A - O A 機器など近年、産業界におけるリニアモータとリニア電磁アクチュエータの利用は活発化しており、永久磁石材の進歩や最近の高温超電導体の開発とあいまって多種多様の産業システムに大きな技術転換を招こうとしている。さらにリニアモータ自体のみならず磁気浮上技術と結合した非接触駆動システムの開発や周辺技術としてのドライバ、センサ、制御コンピュータソフトウェアなどの進展も著しく、全く新しい電気駆動のトータルシステムとしてその応用分野はハイテク産業から金融、サービス産業へも及ぼうとしている。

リニアモータやリニア電磁アクチュエータの利用は、従来の回転機械技術に依存した産業システムに対して非接触駆動、高加減速運転、ダイレクトドライブ、及び機構部分との構造一体化などすぐれた特徴を導入できるのみならず、新たに電磁力を用いたアクティブで直接的な制御を対象物に加えることにより、より高度な機能を応用システムに付与することが可能となる。

現在、欧米に先んじて、わが国では応用システムとの密接な関係の下にリニアモータやリニア電磁アクチュエータを研究開発しているが、その代表的な例として、輸送・工場内搬送・F A - O A ・医療などのシステムへの応用が挙げられる。また、半導体加工技術もこれらのシステムをとりいれて飛躍しようとしている。

一方、リニアモータやリニア電磁アクチュエータおよびその応用の各局面において、従来と異なった新しいソフトウェア技術が設計・運転・制御などのために必要となると同時に、新しい応用領域の開発のためにも基礎理論を踏まえたソフトウェア技術の体系化が早急に求められている。

このような情勢において、電気学会ではマグネティックス技術委員会の下にリニアモータに関する調査を1980年に開始した。

すなわち、電気学会マグネティックス技術委員会での、いわゆる“リニアドライブ技術”の調査は、本技術委員会の手厚い庇護の下に、“磁気アクチュエ

ータ”調査専門委員会(1980-1983)，“リニア電磁アクチュエータ”調査専門委員会(1983-1986)，そして“リニア電磁駆動システム”調査専門委員会(1986-1989)と発展してきた。

この発展の原動力は、リニアモータを電気機械の領域から離れてマグネティックスの1分野として捕えた点にあり、世界的に見ても極めて特徴的な委員会であった。従来技術にとらわれることなく、その技術的可能性を調査・整理し、今日の応用分野の急速な展開を推進してきた。

しかし、リニアモータやリニア電磁アクチュエータの応用の拡大とともに、その機種も広がり、磁気浮上技術との密接な結びつきが見られるようになった上、支持機構や関連するセンサなど周辺装置においても固有の技術領域が確立されつつある。さらにその特性の測定や表示の手法的な統一、用語の定義の標準化など実用に伴う多くの新しい問題が生じてきている。このような状況は1986年12月に上記の3つの調査委員会の活動を中心にとりまとめられた「リニアモータ応用ハンドブック」にも明確に示されている。

このような情勢を背景に、現調査委員会で調査研究する内容も極めて多岐にわたり、それをカバーする委員の構成の面でも、また委員会に提出される資料の処理の面でも量的に1調査専門委員会で対応するのは不可能になってきている。

2. 新技術委員会設置の目的

上に述べたように、リニアモータおよびリニア電磁アクチュエータに関する技術領域は急速かつ広汎に拡大している。また搬送・交通輸送・FA・OA・医療・金属加工などその応用も産業に広く浸透し、個々の応用に固有の問題も論ぜられなければならなくなっている。これらを反映してマグネティックス上取り扱うべき問題も極めて多様化してきている。現在のリニア電磁駆動システム調査専門委員会には多彩な内容の非常に多くの資料が提出され、1調査専門委員会のレベルでは、これらの技術資料全般を体系的に取り扱い、調査することが不可能になりつつある。

一方、新しい永久磁石や超電導材料の開発により各種の産業分野へのリニアモータやリニア電磁アクチュエータを応用した新しい装置やプロセスの導入が益々活発化することが予想されており、研究や開発の中心はマグネティックデ

バイス固有の問題から産業応用上のニーズに適合した形で新しい装置を製作し、新しいシステムを実現する方向に移行してきている。

電気学会においてこのような技術進歩に適確に対応し、新しい産業分野を拓いていくのが本技術委員会の設立の目的である。わが国が世界の中心となって開発してきたリニアドライブ応用技術を高度技術化社会の中で活用しさらに発展させていくには、産業応用部門にリニアドライブ技術委員会を設立し、その下に各種の特徴ある調査専門委員会を置いて、多様な技術発展を支える調査研究をおしすすめるとともに、この分野を将来になうであろう若い研究者・技術者により多くの研究発表・討議の場を与え、最新の情報にアクセスできるようにするのが必要不可欠であると考えられる。

さらに、このような産業応用に密接に結び付いた新しい装置技術を組織的に調査研究することにより、従来各産業分野の固有技術と電気工学の新しい領域の境界において分散し、かつ孤立して活動していた研究者・技術者に電気学会の中に新しい活動・協力の場を与え、電気学会の活動分野を拡大することもこの技術委員会設立の大切な目的の一つである。

3. 新技術委員会設置の効果

リニアドライブ技術委員会の新設によって以下の効果が得られることが期待される。

- (1) マグネティックス固有技術と産業応用の融合：わが国のマグネティックス分野がこれまでに確立してきたすぐれた技術とその成果が産業分野での広汎な応用に活かされる。一方、実際の応用の側面から生じた課題がマグネティックスに新しい研究素材を提供できる。
- (2) リニアモータ・リニア電磁アクチュエータ研究の発展：関連技術と応用分野を含めた体系的な調査と情報の交換により、世界の中心として進んできたすぐれた技術をさらに幅広く発展させられる。
- (3) 関連技術の育成：センサ・支持機構・制御方式など、リニアドライブ関連技術との連携が深められ、電気工学と応用技術の境界の研究領域が育成され、電気学会の活動範囲が拡大する。
- (4) 産業技術への電力応用の拡大：産業応用に対する調査研究により、電磁冶金、制振建築、各種の海洋試験設備など従来電気技術があまり使用されて

いなかった分野への応用が拡大する方向付けを与えられる。

- (5) 会員の拡大：リニアモータとその応用に関連した企業は多様性があり，従来の電気学会員企業群と異なるジャンルに及んでいる。新技術委員会を電気学会の産業応用部門に設けることによって，企業会員および他学会の会員をより多く吸収することが可能になってくる。新規参入が予想される企業群として建築，鉄鋼，物流，海洋関連などが考えられる。
- (6) 若手研究者・技術者の育成：大学院生や若手企業研究者・技術者に研究会，見学会，セミナーなどの参加の機会を数多く与え，情報の伝達や討論を通してリニアドライブ関係の若手研究者・技術者の育成を充実できる。
- (7) 国際交流の推進：電気学会は1985年に磁気浮上鉄道に関する国際会議を主催したが，この会議はその後「磁気浮上とリニアドライブ」国際会議と改称され，一般産業分野もその対象に含めている。1989年には再び日本での開催が要請される可能性が強いが，本技術委員会はそのような活動のコアになりうる。国際電気機械会議（ICEM）のリニアドライブ関連部門においても本委員会関連のメンバーが，中心的な発表・活動をしてきている。また，リニア電磁駆動システム調査専門委員会にはカナダから関連技術についての国際的協力の提案をされているが，それにもより完備した体制で対応できる。

4. 新技術委員会の活動領域

上述のように新技術委員会はリニアドライブおよびその産業応用に関連する技術分野をその主な活動領域とする。取り扱う主な分野を列挙すれば，

- | | |
|------------------|---|
| (1) リニアモータ | リニア誘導モータ，リニア同期モータ
リニアパルスモータ，リニア直流モータ |
| (2) リニア電磁アクチュエータ | リニア振動アクチュエータ，電磁スラスタ
電磁ポンプ |
| (3) 磁気浮上 | 電磁吸引浮上，誘導反発浮上
永久磁石反発浮上 |
| (4) 各種の解析手法 | 電磁界解析，運動解析，電磁流体運動解析 |
| (5) 材料技術 | 永久磁石材，超電導材，支持機構，圧電材料 |

- (6) システム技術 センサ，コントローラ，ドライバ，電源，特性表示，評価手法
- (7) リニアドライブ応用技術（主として共通的又は基礎的技術）
- a. 鉄鋼・金属 b. 自動車 c. 物流関連 d. O A, F A
- e. 交通・輸送 f. 建設・重工 g. 医療・福祉 h. 宇宙・海洋開発 i. その他
- (8) その他関連技術
- のようになる。産業応用部門の他の技術委員会の分野との内容的な重複はみられない。

5. 予想される新技術委員会の活動

(1) 下部組織

- 1) リニア電磁駆動システム調査専門委員会（既設）
（マグネティックス技術委員会から移籍）
- 2) リニアモータ解析手法調査専門委員会（仮称）
- 3) 電磁吸引浮上の制御方式調査専門委員会（仮称）
- 4) 物流システム用リニアドライブ調査専門委員会（仮称）
- 5) 微細加工技術用リニアドライブシステム調査専門委員会（仮称）
（当面2～3委員会を発足したい）

(2) 事業活動

- 1) 技術委員会の開催（年6回）
- 2) 研究会の開催（年5回）
当面テーマ付3回，なし2回程度
テーマとしては
“磁気浮上” “リニア誘導モータの電磁界解析”
“O A機器用リニアアクチュエータ” “リニアドライブの製鉄応用”
などが挙げられる。

(3) 講演会，見学会の開催（年数回程度）

講演会のテーマとしては “応用面からみた新しい永久磁石”
“超電導材料とリニアドライブ”
“リニアモータの解析・設計手法”

見学会の対象としては “ 建築構造物へのリニアアクチュエータの応用 ”
 “ 埼玉博 H S S T - 0 4 ”
 “ 神鋼電機伊勢工場 ”
 “ 富士通小山工場 ”
 “ 関連の大学・研究機関 ”

などが考えられる。また ICEM, Int. Conf. on Maglev & Linear Drives などの国際会議への参加や報告も活動に含めていきたい。

- (4) 調査専門委員会の運営援助
- (5) その他

海外との技術協力，関連用語，計測手法，特性表現などの標準化がその 1 例である。

6. 新技術委員会組織

委員長	正 田 英 介	(東京大学)
幹 事	海老原 大 樹	(武蔵工業大学)
同	苅 田 充 二	(神鋼電機)
幹事補佐	川 西 利 昌	(日本大学)
同	永 井 正 夫	(東京農工大学)
委 員	岩 本 雅 民	(三菱電機)
同	鹿 野 快 男	(東京農工大学)
同	川 島 真 生	(住友電気工業)
同	木 脇 久 勝	(日立製作所)
同	西 條 隆 繁	(芝浦工業大学)
同	斉 間 亨	(東 芝)
同	谷 本 光 生	(新日本製鉄)
同	野 中 作 太 郎	(九州大学)
同	樋 口 俊 郎	(東京大学)
同	平 沙 多 賀 男	(大阪府立大学)
同	藤 原 俊 輔	(鉄道総合技術研究所)
同	松 田 隆 一	(日本電信電話)
同	松 村 文 夫	(金沢大学)
同	山 田 一	(信州大学)