

**2002年度**

---

**東京大学工学系研究科電気工学専攻  
情報理工学系研究科電子情報学専攻**

**古関研究室 年報**

**Annual Report of Koseki Laboratory**

**2003年6月**

# 目次

1 . 研究室メンバ	1
2 . 研究室予算	1
3 . 研究室構成員の活動	1
4 . 研究現況	
4 - 1 列車の運転整理	3
4 - 2 車両制御の高性能化	4
4 - 3 電気車の純電気ブレーキ化	4
4 - 4 リニアドライブ・磁気浮上	5
4 - 5 無線通信	8
5 . 発表論文集	
発表論文目次	10
5 - 1 列車の運転計画・運転整理	16
5 - 2 車両制御の高性能化	36
5 - 3 電気車の純電気ブレーキ化	67
5 - 4 リニアドライブ・磁気浮上	69
5 - 5 その他	115

## 1. 研究室メンバ

教 官： 古関 隆章 助教授  
博士課程： 劉 江桁(博士3年) Lilit Kovudhikulrungsri(博士2年) Kadir Erkan(博士1年)  
修士課程： 真野 亮(修士2年) 立石 大輔(修士1年) 長崎 祐作(修士1年)  
            牧野 祐輔(修士1年) Doan Cuong Manh(修士1年)  
学部4年生： 江口 誠 岡田 万基  
研究員： 王 建輝(2002年10月～)  
秘書： 南 佳子

## 2. 研究室の予算

### 2.1. 校費(経常費)

### 2.2. 委任経理金

泉陽興業株式会社殿  
東海旅客鉄道株式会社殿  
三菱電機株式会社 産業システム研究所殿  
三菱電機株式会社 系統変電・交通システム事業所殿

### 2.4. 日本学術振興会研究費補助金

基盤研究(C)(2) 柔軟な輸送システムのための3自由度電磁石の浮上制御と二次元駆動の研究

### 2.5 その他

「21世紀COE 未来社会を担うエレクトロニクスの展開」研究担当

## 3. 研究室構成員の活動

### 3.1 講演・講義

<東京大学講義>  
人間社会と交通システム(学部1,2年生夏学期)  
電気・電子・情報工学実験第一(学部3年生夏学期)  
電気・電子・情報工学実験第二(学部3年生冬学期)  
物理学A(力学)(学部1年生夏学期)  
制御工学第二(学部3年生冬学期)  
応用電気工学(学部4年生夏学期)  
電気工学演習(学部4年生夏学期)  
卒業論文(学部4年生冬学期)  
交通電気工学・交通エレクトロニクス(大学院冬学期)  
電気工学/電子情報学修士実験  
電気工学/電子情報学修士輪講  
電気工学/電子情報学修士輪講  
電気工学/電子情報学博士演習  
電気工学/電子情報学博士演習  
電気工学/電子情報学博士輪講  
電気工学/電子情報学博士輪講  
電気工学/電子情報学博士輪講

### 3.2 委員会・審議会等における学外活動

電気学会 交通・電気鉄道技術委員会 委員  
電気学会 リニアドライブ技術委員会 委員

電気学会 システム・制御技術委員会 幹事  
電気学会 編修委員会編修第一部会 委員  
電気学会 IEC/TC77 国内委員会 委員  
電気学会 IEC/SC77C 国内委員会 委員  
電気学会 産業応用部門論文委員会 査読委員  
電気学会 産業応用部門全国大会 論文委員  
電気学会 全国大会 論文委員

電気学会 モバイル通信の公共交通への応用システム調査専門委員会委員  
電気学会 リニア搬送システムの高機能化技術調査専門委員会 委員  
電気学会 磁気浮上系における連成問題調査専門委員会 委員  
電気学会 磁気支持応用機器におけるダイナミクス調査専門委員会 幹事  
電気学会 リニアドライブ産業応用国際シンポジウム組織委員会幹事・実行委員会委員

日本機械学会 鉄道技術国際シンポジウム組織委員会・実行委員会 委員  
日本 AEM 学会 論文委員会 委員  
日本鉄道電気技術協会 東海道新幹線電力技術検討会 委員  
日本鉄道電気技術協会 中央リニア建設に関する電気・システム研究委員会 委員  
日本地下鉄協会 次世代地下鉄システム研究委員会（整理委員会） 委員および第二 WG 主査  
日本交通計画協会 トランスロール要素技術検討会委員  
日本鉄道車輛工業会 鉄車工標準「鉄道車両用列車情報管理装置」作成委員会主査  
日本鉄道車両工業会 鉄車工標準審査会 委員  
独立行政法人 交通安全環境研究所研究評価委員会 委員  
国土交通省 軌間可変電車実用化評価委員会 委員  
国土交通省 運賃研究会委員

### 3.3 海外出張

<2002年6月6日(木)-9日(土) USA IEC SC77C Project Meeting>

アナポリスにある合衆国海軍大学校で開かれた電磁両立性に関する国際標準 IEC SC77C Project Meeting に木本国内委員会委員長と共に出席。

<2002年9月7日(土)-16日(火) フランス、ドイツ>

9/9-12 まで Strasbourg にて日本交通計画協会 トランスロール要素技術調査のためフランスのロール社を訪問。9/13 にはドイツ、アーヘン工科大学の電気機器研究室を訪問。

<2003年2月22日(土)-27日(木) スイス IEC SC77C Project Meeting>

ロザンヌ工科大学で開かれた電磁両立性に関する国際標準 IEC SC77C Project Meeting に木本国内委員会委員長と共に出席。

## 4 . 研究現況

### 4 - 1 列車の運転整理

#### グラフ理論を用いた鉄道運転整理提案・評価システム

長崎 祐作

昨年度の研究において、コンピュータによって鉄道の運転整理案を計画し、乗客の立場から見た評価値を自動的に算出するという一連の流れを実装した。しかし、このシステムでは処理速度の制約から広大な解空間のほんの一部のみしか探索しておらず、また実際の鉄道にあるさまざまな制約条件を全て反映することができない。

今年度はこれらの点を改善するため、グラフ理論を用いた列車運行シミュレーション・乗客行動シミュレーションを取り入れたシステムを開発し、処理の大幅な高速化を実現した。また、グラフで制約条件を記述することにより、以前より簡単に実際の鉄道の運行により近くなるような制約条件を盛り込めるように検討しているところである。

#### Train Operator Assisting System by Proposing and Evaluating Railway Reschedule Based on Graph Theory

Yusaku Nagasaki

In the last year's research, I have implemented the sequence of automatic train rescheduling and evaluating it from the viewpoint of passengers. But in this system, due to limitation of processing speed, it searches only few part of vast solution space. And it cannot reflect various limitation conditions which exist in real railways.

This year, to improve these points, we have developed the system including train operation simulation and passenger behavior simulation based on graph theory, and we have achieved great advance in processing speed. Moreover, we are considering to include limitation conditions easily which make the simulation get closer to real railway operation by describing the limitations with graph.

#### グラフ探索を用いた乗客行動経路高速決定機能を持つ運転整理案自動生成システム

江口 誠

都市近郊鉄道でダイヤが乱れた際に行われる運転整理は、現在は鉄道指令員によって手作業で行われている。この作業を計算機上で自動的に行うシステムには、短時間に多くの案を乗客の立場に基づいて定量的に評価することが要求される。しかし、先行研究で作られた運転整理案自動生成システムでは、この要求を満たすことはできない。

本研究では、運転整理案自動生成のボトルネックになっている乗客行動経路決定処理を、グラフ探索法を用いて高速化することを検討した。その結果として、積み残し処理や、各列車の混雑状況の視覚化および、個々の乗客の損失をヒストグラム表示するなどの、鉄道指令員が要求してくるものを出力することが可能となった。

#### Automatic Rescheduling System with Faster Method to Decide Passengers' Behavior by Graph Search

Makoto Eguchi

Now, railway conductors perform train rescheduling, which becomes necessary when train operation is disordered. It is necessary that computer-aided automatic rescheduling system generates a lot of plans and evaluates them quantitatively from the viewpoint of passengers in a

short time. But the system, made by former research, is not possible to fulfill the need of real-time processing.

In my research, I have developed faster process with graph search algorithm to decide passengers' behavior, which is a bottleneck of automatic rescheduling. Over the more, the finding of the research says that the new system is possible to output what a railway conductor demands on, for example the process to re-decide routes for left-off passengers, the visualization of estimated congestion in each train, and a histogram which shows a loss of each of passengers.

## 4 - 2 車両制御の高性能化

### マルチレートサンプリングオブザーバを用いた鉄道車両駆動制御の研究

リリット ゴーウツェクランシー

一回転60パルスという極めて精度が低いパルスジェネレータが設置されている鉄道車両においては、従来の差分法により、精密な速度や加速度情報は得られない。この結果、効果的な空転空転検知や再粘着制御を含む駆動制御は困難である。

この問題を解決するため、サンプリングタイム毎に速度推定を行うマルチレートサンプリングオブザーバをシステムに導入し、安定性を保証する新しい極配置手法を提案した。この手法の有効さを様々なシミュレーションと実験で確認した。そして、滑走空転検知に応用した。試運転データに基づいたシミュレーションにより、従来の手法に比べ、より速い滑走空転検知を実現できた。

### Multirate Sampling Observer Based Traction Control of Railway Vehicle

Lilit Kovudhikulrungsri

One of the main problems in control of railway vehicles is the resolution of speed sensor called pulse generator (PG). Since 60-pulse-per-revolution pulse generators are installed, it is difficult to achieve precise speed and acceleration by the conventional numerical differential method. As a result, it is very difficult to realize an effectiveness traction control including slip-slide detection and re-adhesion control.

To solve this problem, a multirate sampling observer was introduced to the system to estimate the speed between the PG's pulses. We proposed a novel pole assignment, which guaranteed the stability of the observer at all speed range. The effectiveness of this method was verified through various simulations and experiments. We also applied this method to slip-slide detection. According to the simulation based on a real running test data, we realized a faster slip-slide detection comparing to the conventional method.

## 4 - 3 電気車の純電気ブレーキ化

### 直流き電システムにおける回生ブレーキ最大活用時のエネルギー評価

岡田 万基

現在、日本の直流電気鉄道では、その列車の多くが回生車となっている。回生車は、列車がブレーキをかける際、運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、そのエネルギーを同じ路線上の回生負荷に供給することによってブレーキをかけている。従って、同じ路線上に十分な回生負荷が存在しない場合には、回生絞り込み制御により、回生電力を絞り込むこととなる。しかし、現在の回生絞り込み制御では、過剰に回生電力を絞り込んでいる。

そこで、本研究では、き電システム内の情報交換により、最適な回生絞り込みを行うことで、回生ブレーキを最大活用した場合のエネルギーの検討を行い、それをもとに、今後の回生絞り込み制御のあり方について議論する。

## Evaluation of energy by making full use of regenerative brake at DC feeding system

Yuruki Okada

Recently, regenerative brakes are implemented in trains at DC fed electric railways in Japan. Regenerative braking system converts kinetic energy to electrical energy. And other powering trains at the identical feeding circuit must consume the electrical energy. Therefore, when the electrical loads in not sufficient at feeding circuit, braking trains must squeeze regenerative power. The problem is that such braking trains often squeeze regenerative power excessively, that results in low energy efficiency of the regenerative system in average.

Authors have tried to calculate the maximal regenerative action in an ideal case, in which the full usage of the regenerative brake in guaranteed by an ideal data communication system named PDIS (Power Distribution Instruction System). And, authors furthermore realistic squeezing controls of regenerative brakes in future based on the results in the ideal case.

## 4 - 4 リニアドライブ・磁気浮上

### 柔軟な輸送システムのためのセミゼロパワー磁気浮上とリニアモータとの協調制御

劉 江桁

磁気浮上技術は、物体を磁気力で非接触支持する技術であり非接触化により従来の接触形機械的支持機構に起因する摩耗、摩擦、潤滑油、振動、騒音等の諸問題を大幅に改善できる。電磁石吸引力を用いる方式は本来不安定であり能動制御により安定化する必要がある。

本研究では、柔軟な磁気浮上搬送システムを構築するため、従来用いられてきた U 字型電磁石の代わり、二次元リニア駆動にも適した 4 極ハイブリッド電磁石を提案した。その単独磁石で 3 自由度の姿勢制御及びリニアモータとの協調制御の検討を行った。さらに、提案したセミゼロパワー制御系を導入することで、安定浮上する際の消費電力の低減とリニア推進系の影響から発生した振動を抑制することができた。その安定浮上と 2 次元リニア駆動を試験で検証した。

### Semi-Zero-Power Maglev Control and its Coordination with Linear Motor for Flexible Conveyance System

Liu Jiangheng

The magnetic levitation technology, in which electromagnetic forces are used for supporting the object without contacting, is expected as a key to solve the problems, which usually exist in the mechanical support system, such as, abrasion, friction, lubricating oil, vibration, noise and so on. The levitation scheme using attractive forces of electromagnet is originally unstable, it need to be stabilized by active control.

A novel 4-pole type hybrid electromagnet, which is suitable for 2-dimensional linear driver, is proposed instead of the usual U-type magnet for flexible conveyance system and its 3 degree-of-freedom magnetic levitation control and the coordination with linear motor are studied in the research. Furthermore, the semi-zero-power control is proposed and introduced to the control system, it can save the energy for suspension and reduce the vibration, which comes from the linear drive system. The levitation and propulsion system are verified by experiments.

### セミゼロパワー能動制御を用いた除振システム

エルカン カディル

高精度な測定や半導体の製造などの科学的、工業的な分野において高性能な除振システムへの要求が高まってきている。除振システムにより減衰できる振動には二種類ある。一方は地面からスプリングやダンパを通して伝わる振動であり、他方は除振テーブル上において発生する直接的な外乱である。前者

の振動を減衰させるには低い剛性、後者の振動に対しては高い剛性を持つ支持機構が適切であり、これらはトレードオフの関係にあり、従来使われてきた受動的な除振システムではその性能が限られてしまっていた。そこで本研究では能動制御による除振システムを採用することでこの制限を克服する。

しかし、能動的な除振システムには、電力の消費やセンサのコストが解決されるべき問題としてある。電力消費を減らすために、セミゼロパワー制御された電磁石のアクチュエータを採用し、さらに電流センサや速度センサを無くすために外乱オブザーバを用いた状態推定を行う。提案したシステムの効果を様々なシミュレーションにより確認している。

## Semi-Zero Power Based Active Control of Vibration Isolation System

Erkan Kadir

Demands for high-performance vibration isolation systems have been increasing in various scientific and industrial fields such as high-precision measuring and semiconductor manufacturing. There are two kinds of vibration to be reduced by vibration isolation system. One is the vibration transmitted from ground through the suspension which is composed of spring and damper. The other is vibration caused by disturbances acting directly on the isolation table. Lower stiffness of suspension is better to reduce the former vibration, while higher stiffness is better to suppress the latter one. A trade-off between them is inevitable in conventional passive-type vibration isolation systems so that their performances are limited. Therefore, active type vibration isolation system is proposed to overcome this restriction with help of active control technology.

However, in the course of active vibration isolation, power consumption for control action and sensor costs are significant problems to be solved effectively. To reduce the power consumption, semi-zero power controlled hybrid type electromagnetic actuator is proposed. In addition, to eliminate the numbers of the sensors such as current sensor and velocity sensor, disturbance observer that can estimate state variables is adopted. The effectiveness of the proposed method is verified through various simulation studies.

## 磁束合成を用いたリニア誘導モータの制御工学的視点に基づく端効果補償

真野 亮

リニア誘導モータ（LIM）を用いた交通システムは、経済的なダイレクトドライブシステムとして、近年急速に普及が進んでいる。しかし、LIMには構造上不可避な「端効果」と呼ばれる現象が存在し、特に高速域で十分な推力が得られなくなるという欠点を持つ。

本研究では、d軸電流の空間分布を速度に応じて適切に与えることで端効果による推力低下を適度に抑える手法を提案し、地下鉄用LIMを模した計算機上のモデルを用いてその効果を定量的に検証した。自由な一次入力を仮定して検証を行った結果、入口付近における一次電流ピーク値が約1.8倍必要となり、二次損失を考慮した効率が1.3%程度低下するのと引き換えに、高速域の最大推力を約35%増加させることが可能であることが確認された。

## Flux Synthesis of a Linear Induction Motor for Compensating End-effect Based on Insight of a Control Engineer

Ryo Mano

Linear induction motors (LIMs) are regarded as the most reasonable type of all linear drive systems because of their structural simplicity, and applied to several transportation systems, especially to new urban transit. LIMs, however, have peculiar phenomenon, which is called the end effect, that causes the deterioration of the thrust especially in high speed region.

We propose a method to prevent thrust moderately from deteriorating by giving proper d-axis current distribution according to the velocity, and verified the effect quantitatively with a LIM on computer modeled on one for linear metro.



From the research on the assumption that we can apply arbitrary current input, it has been proved that this method is able to increase maximum thrust in high speed region with a little drop of efficiency, while large current input is needed partially.

## ハルバツハ形磁石配列リニア同期モータを用いた非接触駆動鉛直輸送システム

立石 大輔

現在のエレベータは、ロープがあるため1つのシャフトに1つのかごしか入れられず、高低差が大きくなると輸送効率が極端に低下する。また、機械的な案内機構を持っているため、シャフトの施工において非常に高い精度が求められ、建設コストを押し上げている。

これらの問題を解決するため、空心ながら大推力の期待できるハルバツハ形磁石配列リニア同期モータと姿勢制御用の電磁石を組み合わせた非接触駆動鉛直輸送システムについて検討を行っている。現在は、電磁石の数を最小限に抑えつつ5自由度の能動制御が原理的に可能な電磁石の配置を提唱し、具体的な制御手法の検討と、実験機の設計を行っているところである。

## Contactless Vertical Transport System Driven by a Linear Synchronous Motor with Halbach Magnet Array

Daisuke Tateishi

Present elevator has cables, so we can place only one mover on each shaft. So, when the distance becomes longer, capacity becomes smaller. In addition with this, mechanical guide of present elevator demands a high precision assembly of shaft, so construction cost is high.

To solve these problems, we are now investigating about the contactless vertical transport system. This system has a combination of linear synchronous motor with Halbach magnet array, which can produce big thrust force without iron core and electromagnet for levitation control. We have proposed an electromagnet arrangement, which can achieve 5 degree of freedom active levitation control with minimal electromagnet sets. Now we are considering the control method and designing the testing machine.

## 磁気浮上支持された誘導形二次元駆動アクチュエータ

牧野 祐輔

リニア誘導モータ(LIM)にはダイレクトドライブ可能という利点があり、磁気浮上技術には磁性体を非接触で支持できるという利点がある。これらの利点を利用した、LIMと磁気浮上を用いた搬送装置があるが、この構成では直線駆動しかできなかった。

そこで本研究ではさらに柔軟な搬送を目指し、三台のLIMと三台の電磁石を協調させることで、二次元平面上の駆動が可能かつ剛体の六自由度が制御された非接触アクチュエータを考えている。現在は、電磁石による姿勢制御のシミュレーションを行い、LIMに発生する垂直力への外乱応答などを調べており、最終的には実験により提案したシステムが構成可能であることを証明する。

## Induction Type Two Dimensional Actuator with Magnetic Suspension

Yusuke Makino

Linear induction motor has merits of direct drive, and magnetic levitation technology has merits of contactless suspension. There are transportation systems that use LIM and magnetic levitation and utilize these merits, but they can move only in straightaway.

So, to realize more flexible transportation system, we propose a contactless actuator that has three LIMs and three electromagnets in order to move on two-dimensional surface and control six degrees of freedom. The simulation of posture control of electromagnets has been done to research posture response against the disturbance force that is generated by normal forces of LIMs. In the

future, we are going to make some experiments, and confirm the feasibility of proposed system.

#### 4 極型電磁石による 3 自由度磁気浮上制御の電力評価

王 建輝

吸引制御方式の磁気浮上において 4 極型電磁石が提案されており、それに対して 3 つの制御手法が提案されている。一つはギャップ長を一定にするギャップ長制御、もう一つは積極的にギャップ長を変化させることで定常的な電圧をゼロにするゼロパワー制御、最後の一つはゼロパワー制御において外乱力の影響を低減するセミゼロパワー制御という手法である。磁気浮上を行うには電源を浮上体に設置しなければならず、この電源に給電することは非常に困難である。そこで、本研究ではそれぞれの制御手法を用いた時の電力消費量をシミュレーションで計算し、その結果を評価することを目的とする。

#### Power consumption evaluation for 3 degree-of-freedom magnet levitation control of 4-pole electromagnet

Wang Jianhui

A 4-pole type yoke hybrid electromagnet is proposed in an electromagnetic suspension system. Several control methods are designed to fulfill the magnetic levitation system. The gap-length controller is designed to control the gap length directly. The Zero-power controller will automatically adjust the gap length to let the power consumption converge to zero. To suppress the influence of load disturbance, a method named as semi-zero-power is proposed. The power supply is limited because the power unit is always installed in the levitated body, which can hardly obtain enough energy from outside without contacting. So, the power-consumption in each control method is surveyed in this research by simulation. The evaluation can be made from the results.

### 4 - 5 無線通信

#### 分散型電力測定システムにおける無線信号伝送についての研究

ドアン クオング マン

本研究は、多数の簡易な電力測定器を統合した電力使用状況の空間的分布、時間的変化の詳細情報収集のために無線通信技術を応用したシステムを構築することを目的とし、ISM 周波数帯を使用した安価で高速な小規模無線データ転送システムを構築するため簡単なプロトコル階層とデータ転送アルゴリズムを研究している。特に、電磁環境悪条件下での使用が想定されるため、測定に基づき電磁ノイズの特性を把握し、その情報をシミュレーションに外乱源として導入することで電磁ノイズの影響およびサブシステム相互の干渉を低減する方法を検討する。

#### A Study on Radio Signal Transmission for Distributed Electric-power Measuring System

Doan Cuong Manh

We aim to build a system to collect detailed information on spatial distribution and time dependency of electric power consumption by unifying many simple power-measuring devices. Radio communications technology will be applied because the wiring of each electric power-measuring instrument is not easy. Simple protocol classes and data transmission algorithm are studied in order to build a cheap and fast small-scale of radio data transmission system.

Under wrong electromagnetic environment conditions, the characteristics of electromagnetic noise are analyzed based on its measurement for a design of a system robust. That information will be used in simulation system to find out a method for reducing the influence of electromagnetic noise and interference among subsystems.

# 5 . 発表論文集

## 5 - 1 列車の運転計画・運転整理

### 5 - 1 - 1

- 古関隆章, Chin Chen Yeo: ..... 16  
“省エネルギー運転曲線最適化への動的計画法の応用と数値計算上の問題点”  
平成 14 年度電気学会交通・電気鉄道・リニアドライブ合同研究会  
T. Koseki, Chin Chen Yeo:  
“Application of the Dynamic Programming to a Calculation of Optimal Energy-Saving Running Profile of a Train and Problems in its Numerical Implementation”  
Joint Technical Meeting on Transportation, Electric Railways and Linear Drive, IEEJ  
TER-02-62/LD-02-77, July 2002, Kitakyushu

### 5 - 1 - 2

- 長崎祐作、古関隆章: ..... 22  
“都市近郊鉄道における運転整理案の作成と評価”  
電気学会交通・電気鉄道・リニアドライブ合同研究会  
Y. Nagasaki, T. Koseki, K. Muraki, S. Tate, K. Komaya:  
“Generation and Evaluation of Urban Railway Rescheduling Plan”  
Joint Technical Meeting on Transportation, Electric Railways and Linear Drive, IEEJ  
TER-02-63/LD-02-78, July 2002, Kitakyushu

### 5 - 1 - 3

- 古関隆章、長崎祐作、楊中平、曾根悟: ..... 28  
“モバイル端末による個別誘導案内を用いた鉄道の再スケジュールリングとその効果分析”平成 14 年度  
電気学会交通・電気鉄道研究会  
T. Koseki, Y. Nagasaki, Z. Yang, S. Sone:  
“Train Rescheduling and Effect Analysis Using Personal Guidance for Passengers by Mobile Terminals”  
Technical Meeting on Transportation and Electric Railway, IEEJ  
TER-02-70, September 2002, Tokyo

### 5 - 1 - 4

- 江口誠、長崎祐作、古関隆章: ..... 34  
“都市近郊鉄道における運転整理時の乗客行動経路再決定の高速化手法”  
平成 15 年電気学会全国大会  
M. Eguchi, Y. Nagasaki, T. Koseki:  
“Faster Method to Re-decide Routes of Passengers' Behavior during Rescheduling in Urban Railway”  
National Convention Record IEEJ  
pp.343-344, March 2003, Sendai

## 5 - 2 車両制御の高性能化

### 5 - 2 - 1

L. Kovudhikulrungsri, D. Tateishi, T. Koseki: ..... 36  
“High Performance Parallel Torque Control of Induction Motors in Low Speed Range for Pure Electric Braking system in Railway Traction”  
SPEEDAM'02  
pp. A1-1-6, June 2002, Ravello, Italy

### 5 - 2 - 2

L. Kovudhikulrungsri, T. Koseki: ..... 42  
“Precise Torque and Speed Control In Pure Electric Braking Operation of AC Traction in Low Speed Range”  
AMC'02  
pp.142-147, July 2002, Maribor, Slovenia

### 5 - 2 - 3

L. Kovudhikulrungsri、古関隆章: ..... 48  
“ 低速時の車両ダイナミクスを考慮する電気車駆動用モータ制御 ”  
交通・電気鉄道リニアドライブ合同研究会  
L. Kovudhikulrungsri, T. Koseki:  
“Control of a Traction Motor at Low Speed with Consideration of Vehicle Dynamics”  
Joint Technical Meeting on Transportation, Electric Railways and Linear Drive, IEE Japan  
TER-02-54/LD-02-69, July 2002, Kokura

### 5 - 2 - 4

L. Kovudhikulrungsri, T. Koseki: ..... 54  
“Precise Speed and Torque Control for AC Traction Pure Electric Braking System in Low Speed Range”  
Trans. IEE of Japan, Vol.122-D  
No. 11, pp. 1027-1033, November, 2002

### 5 - 2 - 5

立石大輔、L. Kovudhikulrungsri、古関隆章: ..... 61  
“ 台車振動の滑走再粘着制御への影響 ”  
平成 14 年電気学会産業応用部門大会  
D. Tateishi, L. Kovudhikulrungsri, T. Koseki:  
“The influence of bogie vibration upon readhesion control”  
Vol.1, pp.271-274, August 2002, Kagoshima

### 5 - 2 - 6

L. Kovudhikulrungsri、立石大輔、古関隆章: ..... 65  
“ マルチレートサンプリングオブザーバを用いた滑走空転検知のためのパラメータ推定 ”  
平成 15 年電気学会全国大会  
L. Kovudhikulrungsri, D. Tateishi, T. Koseki:  
“Parameter Estimation by Multirate Sampling Observer for Slip-slide Detection”  
National Convention Record IEEJ,pp.304-305, March 2003, Sendai

## 5 - 3 電気車の純電気ブレーキ化

### 5 - 3 - 1

岡田万基、古関隆章:

..... 67

“ 直流電車の回生性能改善による電力量最大削減効果の評価 ”

平成 15 年電気学会全国大会

Y.Okada, T.Koseki:

“Evaluation of Maximal reduction of electric energy by DC fed electric trains through an improved regenerative trains”

National Convention Record IEEJ

pp.307-308, March 2003, Sendai

## 5 - 4 リニアドライブ・磁気浮上

### 5 - 4 - 1

- 劉江桁、古関隆章、佐々木保晃、乾成里、大平鷹一: ..... 69  
“ X-Y LSM 式浮上システムの基礎的検討--4 極形電磁石の静特性解析-- ”  
日本応用磁気学会誌  
J. Liu, T. Koseki, Y. Sasaki, S. Inui, Y. Ohira:  
“Magnetic Levitation System of an X-YLSM --Static Characteristics Analysis of Four-pole Electromagnet--”  
Journal of The Magnetics Society of Japan  
Vol.26, No.4, April 2002

### 5 - 4 - 2

- 劉江桁、古関隆章等: ..... 73  
“ 4 極 3 自由度浮上磁石の二次元駆動への応用 ”  
第 14 回電磁力関連ダイナミクスシンポジウム  
J. Liu, T. Koseki, S. Inui, Y. Ohira  
“Application of a 4-Pole 3-Degrees of Freedom Levitation Electromagnet to a Two-Dimensional Linear Drive”  
The 14th Symposium on Electromagnetic Dynamics  
pp.389-392, May 2002, Okayama

### 5 - 4 - 3

- T. Koseki, K. Yamashita, J. H. Liu: ..... 77  
“Levitation and Thrust Control of a Completely Passive Core Excited Solely by Armature Currents of a Linear Synchronous Motor”  
The Eighth International Symposium on Magnetic Bearings  
pp.247-252, August 2002, Mito.

### 5 - 4 - 4

- J. Liu and T. Koseki: ..... 83  
“4-Poles 3 Degrees of Freedom Magnetic Levitation Control and its Coordination with Two-Dimensional Linear Motor”  
The 17th International Conference on Magnetically Levitated Systems and Linear Drives,  
pp.7107-7112, September 2002, Lausanne

### 5 - 4 - 5

- 劉江桁、古関隆章等: ..... 92  
“ 4 極 3 自由度浮上制御電磁石を界磁とする二次元 L S M 駆動実験 ”  
電気学会リニアドライブ研究会  
“The Two-Dimensional LSM Drive Experiments with 4-Pole 3 Dgree-of-Freedom Maglev Control Electromagnet”  
IEEEJ Technical meeting on Linear Drives  
LD-02-83, October 2002, Tokyo

**5 - 4 - 6**

古関隆章、中川聡子、森下明平、山口仁、水野毅、滑川徹、鳥居肅: ..... 98  
“ 吸引制御式浮上系における連成問題と最近の話題 ”

電気学会リニアドライブ研究会

T. Koseki, S. Nakagawa, M. Morishita, H. Yamaguchi, T. Namerikawa, S. Torii:

“Actual State of the Art Concerning Control Techniques of Electromagnetic Levitation System Combined with Mechanical Dynamics”

IEEJ Technical meeting on Linear Drives

LD-02-88, October 2002, Tokyo

**5 - 4 - 7**

真野亮、古関隆章: ..... 104  
“ 自由な電流入力を想定したリニア誘導モータの端効果補償法の提案 ”

電気学会リニアドライブ研究会

“A Proposal of Compensation of the End Effect for a Linear Induction Motor with Arbitrary Current Input”

IEEJ Technical meeting on Linear Drives

LD-02-90, October 2002, Tokyo

**5 - 4 - 8**

真野亮、古関隆章: ..... 109  
“ リニア誘導モータ入口端効果を軽減する d-/q-軸電流指令発生法 ”

電気学会リニアドライブ研究会

“A Method to Generate d-/q-axis Current Reference to Reduce Entry End Effect for Linear Induction Motor”

IEEJ Technical meeting on Linear Drives

LD-02-121, October 2002, Tokyo



## 5 - 5 その他

### 5 - 5 - 1

古関隆章: ..... 115

“ パワエレの新しい電動応用 ”

月刊 OHM2003 年 1 月号

T. Koseki:

“Headline reviews: Actual trend in power electronics applications”

Monthly OHM January

pp.8-9, January 2003

### 5 - 5 - 2

古関隆章: ..... 117

“ 鉄道車両の純電気ブレーキシステムとは、 - その駆動性能、環境親和性、省エネ・保守・動力費など運転コスト削減効果 ”

月刊 OHM2003 年 2 月号

T. Koseki:

“Pure electric brake system of railway vehicles”

Monthly OHM February

pp.35-40, February 2003