

堀・藤本 研究室 (2014 年度)
Hori-Fujimoto Laboratory
(http://hflab.k.u-tokyo.ac.jp/index_ja.html)

研究現況

Current Research Projects

堀・藤本研究室のテーマは多岐にわたるが、制御工学・モーションコントロール・パワーエレクトロニクスを大きな柱として研究を行なっている。

機械制御が開ループ制御を基本とするのに対し、電気制御の本質はフィードバック制御にある。単純な演算を短い制御周期で繰り返す電気制御の力によって、機械系の特性は大きく変化する。この原理をもとに、電気自動車やモーションコントロールの諸分野に、革新をもたらそうとしている。

堀研究室は、本郷の電気工学専攻に軸足をおきながら、総合試験所で5年、生産技術研究所で5年などを過ごしたあと、平成20年度から柏の先端エネルギー専攻に異動した。平成22年3月には、研究室を柏キャンパスに完全移転、基盤棟7階をベースに研究を開始した。同時に藤本博志准教授が着任し、研究室の共同運用を開始した。平成23年度には、研究室専用の電気自動車ガレージ・実験路を新設した。

The main pillars of Hori-Fujimoto Lab's research are Control Engineering, Motion Control, and Power Electronics. The essence of electrical control is in feedback control, while that of mechanical control is in open loop control. The electrical control, where simple algorithm is repeated in a short control period, can drastically change mechanical characteristics. Based on this principle, we aim to make revolution in the fields of Electric Vehicle, Electric Airplane, Nanoscale Servo Control, Motor Drive, Robotics, and Human Friendly Motion Control. Also, we research on Wireless Power Transfer System, Supercapacitor/Battery Hybrid Energy Storage System, and Motor Control for the future vehicle society.

1. 電気自動車および電気飛行機・宇宙機の制御

堀 洋一・藤本博志・内田利之・
王 亜飛・阮 平明・梅田 翔・翁 碩甫・
小西信克・澤村大祐・高橋健一郎・向 雲・
柴田 海・孫 永佳・吉田英樹・池澤佑太

Advanced Motion Controls of Electric Vehicle, Electric Airplane, and Space Craft

Y.HORI, H.FUJIMOTO, T.UCHIDA,
Y.WANG, N.BINHMINH, S.UMEDA, S.WENG
N.KONISHI, D.SAWAMURA, K.TAKAHASHI,
Y.XIANG, K.SHIBATA, Y.SUN,
H.YOSHIDA, and Y.IKEZAWA

電気モータの高速トルク応答を生かし、電気自動車 (EV)・電気飛行機(EA)で初めて可能になる新しい制御や宇宙機に必要な制御を研究している。

4 輪にインホイールモータや横力センサなどを搭載した「FPEV2-Kanon」、GPS やカメラを搭載した小型 EV

「C-COMS1」、前後輪の駆動ユニットを自由に交換可能な「FPEV4-Sawyer」を中心に EV の研究を行っている。2013 年度は 4 輪の制駆動力配分や最適速度軌道、後輪操舵による航続距離延長制御、横力センサによるヨーレート制御の性能向上、状態推定法などの研究を行なった。

EA においては電動モータの高速・高精度トルク応答を活かした EA の推力制御法、複数プロペラの推力配分による航続距離延長制御を提案した。さらに有人実験用 EA 「FPEA-1」の製作を進めている。今後は国内初の EA の有人飛行の成功に向けた EA ならではの制御法を研究してゆく。また、宇宙機の制御においては観測衛星の制御にも取り組んでいく。

By utilizing electric motor's quick response torque generation, we study novel control techniques of Electric Vehicle (EV) and Electric Airplane (EA) and research necessary control methods for spacecraft.

We developed several EVs: an original EV 'FPEV2-Kanon' which has four In-Wheel-Motors (IWMs), four wheel steering system and lateral tire force sensors, a small EV 'C-COMS1' equipped with GPS and vision system, and 'FPEV4-Sawyer' which has switchable driving units. In 2013, we proposed Range Extension Control System (RECS) using four wheel driving force distribution, optimized velocity trajectory while braking, and front and rear steering control. We also proposed yaw rate control method using lateral tire force sensor, and state estimation method.

For EA, we developed the thrust control utilized advantage of electric motor and the RECS by thrust force distribution for multiple propellers airplane. We have been developing the experimental EA 'FPEA-1'. We will develop new control methods to accomplish the first manned flight of EA in Japan and are going to research on not only the space prove control but also the observation satellite control.

2. ワイヤレス電力伝送システム

堀 洋一・藤本博志・居村岳広・内田利之・
加藤昌樹・コウ キムエン・郡司大輔・長井千明・
佐藤基・山本 岳・パコーン スッパサート・
畑 勝裕・小林大太・木村大希・
ロビゾン ジョルジョ

Wireless Power Transfer System
Y.HORI, H.FUJIMOTO, T.IMURA, T.UCHIDA,
M.KATO, K.KOH, D.GUNJI, C.NAGAI
M.SATO, G.YAMAMOTO, S.PAKORN,
K.HATA, D.KOBAYASHI, D.KIMURA,
and L.GIORGIO

磁界共振結合方式による、長距離・高効率なワイヤレス電力伝送の研究を行っている。ワイヤレス電力伝送を用いることで、現在の電気自動車のバッテリー容量による航続距離への制約を補完できる。すなわち、従来のプラグ接続型より便利なワイヤレス電力伝送を利用した給電を行うことによって、走行中や短時間の停車時に外部からの電気エネルギーを電気自動車に供給できる。さらに電気自動車のインホイールモータへワイヤレス電力伝送することで、それまで煩雑だった動力線などをワイヤレ

ス化して、高信頼化したモビリティの実現を目指している。従来の電磁誘導方式と比べて磁界共振結合方式によるワイヤレス電力伝送は、伝送距離が10cm程度であったものが50~1mと長距離、伝送効率もより高い90%を達成可能、伝送アンテナの位置ずれに強い、といった利点がある。現在、この磁界共振結合方式によるワイヤレス電力伝送を研究対象とし、電気自動車への給電システムの基本研究として、(1)電気自動車のインホイールモータのワイヤレス給電、(2)負荷側制御による伝送効率の最大化、(3)複数の中継アンテナ及び負荷へのワイヤレス電力伝送、(4)電気自動車への走行中給電、(5)漏洩電磁波対策、などの研究を行っている。さらにワイヤレス電力伝送の応用研究として、(6)放射性廃棄物保管施設におけるモニタリング用センサ類へのワイヤレス電力伝送、(7)三相交流のワイヤレス電力伝送、(8)電力伝送用アンテナを用いた位置センサ、などの研究を行っている

Our group has been conducting research on wireless power transfer (WPT) via magnetic resonance coupling which gains extensive popularity in the recent years. Compared to electromagnetic induction, magnetic resonance coupling can transfer power through much larger gap with high efficiency. The research of our group is mainly focus on wireless power transfer for electric vehicles (EVs) application. Electric vehicles (EVs) are well known for having limited driving range due to short battery life and high capacity batteries are expensive. Development of commercial EVs for longer drive range is hindered due to the same reasons. Therefore, we would like to propose frequent charging while moving or parking via WPT that would reduce the dependency on high capacity battery. Moreover, we aim to realize high reliable mobility since complicated wires of in-wheel motors are removed by using magnet coupling resonant wireless power transfer.

The research of our group can be further divided into following topics: 1) Wireless power transfer of In-Wheel motor, 2) load optimization for transfer efficiency, 3) power transmission through relay antennas, 4) power supply for charging electric vehicles, 6) new applications of wireless power transfer, 7) WPT for monitoring sensors used in radioactive waste storage, 8)three-phase wireless power transmission, and 9) wireless power transfer antenna as position sensor.

3. スーパーキャパシタの実用

堀 洋一・内田利之・
黄 孝亮・平松 敏幸・劉 湛

Application of Supercapacitors

Y.HORI, T.UCHIDA,

X.HUANG, T.HIRAMATSU, and T.RYUU

スーパーキャパシタ(SC)は、高電力密度、急速充電が可能、多数の充電回数に耐え、安全かつ環境にやさしいなどの多くの利点がある。本研究室では、スーパーキャパシタをエネルギー貯蔵装置として応用する研究を行っている。また、スーパーキャパシタだけで動く電気自動車を製作し、30秒だけの充電で20分の走行を実現した。

現在はエネルギー貯蔵装置の高性能化のため、SC とバ

ッテリを組み合わせたハイブリッドエネルギー貯蔵システム(HESS)を研究しており、エネルギーマネジメントを踏まえたパワーシェアリングの研究やスーパーキャパシタインターフェースのための新しいより高効率小型な回路形式のDC-DCコンバータについて研究を行っている。

また、SCにワイヤレス給電技術を組み合わせることで、SCへちょこちょこ充電したり走行中給電したりしながら走る新しい技術の実現を目指している。現在は、HESSを搭載したEVにワイヤレス給電技術を用いるエネルギーシステムの最適化について考えており、HESSの容量設計法を提案した。モータ/ワイヤレス/キャパシタに基づいた近い将来のエネルギーシステムの実現に向けて、HESSへのWPTによる給電電力や給電効率に関する研究を行っている。

Supercapacitor (SC) that used as an energy storage device has many advantages such as high power density, quick charging, extended lifetime, environmental friendly device. In our lab, the electric vehicle, powered only by SC, has been developed. It can be operated for 20 minutes after 30 seconds quick charging.

For higher performance energy system of EVs, we are researching on Hybrid Energy Storage System (HESS), combined with SC and battery. Energy management strategies and power sharing methods of HESS for vehicular application are proposed. For smaller size and higher efficiency of the interface linking SC bank to HESS, different topologies of DC-DC converter are applied to link SC to DC bus of EV energy system.

Moreover, charging SC energy bank using wireless power transfer technology enables the new era of choco-choco charging (charge while driving) and dynamic charging for future electric vehicles. The capacity design principle of HESS with wireless charging is proposed. Now, the power control strategy and the efficiency optimization of HESS charging by WPT is being developed, aiming to realize motor/wireless/capacitor based near future energy system.

4. モータドライブとパワーエレクトロニクス

藤本博志・兼松正人・武井大輔

Motor Control & Power Electronics

H.FUJITMOTO, M.KANEMATSU, and D.TAKEI

EVの運動制御に加え、高性能な駆動モータ制御の基礎研究も進めている。特に1)EVの更なる静音化のためのモータに働く電磁力の新しいモデル化と電流制御による音・振動抑制アルゴリズム及び2)DCコンバータの電圧変動を抑制する制御手法を実現した。

EVにおいて静粛性は一番の特色であり、従来のアプリケーションと較べて加減速が多いため従来の高調波電流制御では対応出来ない。また、モータから発生する音振動の周波数が大きく変動するため従来のモータ応用より音振動が問題になりやすい。しかしながら、先行研究では音振動を解析する手段がないため、本研究では音振動を解析する新しいモデルを提案し、モデルに基づき高調波を重畳することで音振動を大幅に低減する制御系を実現した。

また、HEV, EV用の電気回路において、タイヤのスリ

ップグリッパ等で発生する電圧変動を抑圧するために使用されている大容量のコンデンサを、高応答な電圧変動抑制制御により電圧変動を抑圧することで小型化を図る研究を行っている。

Along with motion control of EV, we study advanced driven motor control methods: 1) Noise and vibration suppression control by motor current control for more silent and conformable EV 2) Voltage control for minimizing DC-link capacitor.

In EV, quietness is the most distinctive characteristics in the other automobiles. However, conventional harmonic current controls can't work properly because automobiles accelerate and decelerate frequently. The noise and vibration depend on vehicle velocity, and it leads to serious problems. The previous studies didn't propose the modeling of noise and vibration in PM Motors. Our group proposed a novel modeling of noise and vibration in PM Motors. Based on this modeling, the noise and vibration were suppressed largely by injecting harmonic currents.

Also, we research high response voltage control for minimizing DC-link capacitor. This control system is able to reduce the whole system which is large due to suppress voltage variation caused by slipgrip in EV or HEV.

5. 人間親和型モーションコントロール ・ロボティクス

堀 洋一・内田利之・
金 潤河・金 佳英・喜 楽楽・宋 炫根

Human Friendly Motion Control and Robotics **Y.HORI, T.UCHIDA,** **Y.KIM, K.KIM, L.XI, and H.SONG**

福祉分野を想定した独特の制御手法の開発を目論むもので、人間親和型モーションコントロールという学術領域を作りたいと考えている。様々な動作で福祉現場などにおける人間の生活に役立つロボットや、人間移動支援用のパーソナルモビリティに適した制御手法を提案する。モータの高速制御性を利用して機器の機械特性を自由に設計し、福祉機器の安全性や便宜性を向上させる。

また、人間や生物の筋骨格系の特徴に基づいた機器設計を行い、効率的でシンプルに動くバイオメカニクスに基づいた新しいロボティクスや、ヒューマノイドロボットで人間のような滑らかな歩行を実現するための高精度な制御手法を提案している。

現在, (1) 筋肉モデルとその配置に基づく筋活性度の推定法の提案, (2) 安全性・操作性および便宜性向上のための電動パワーアシスト車いすの制御, (3) 福祉装具・介護ロボットのためのパワーアシスト技術, (4) 二関節筋構造を利用した人の走行や跳躍の実現とロボットへの応用, (5) 二関節筋構造を利用した衝撃緩和の実現, (6) 生物の二関節筋構造を利用した新しい原理のロボットアーム, (7) ヒューマノイドロボットの精密制御, (8) カセンサレス制御を利用した安全な電車ドアや宇宙探査機の着陸脚などの研究を行っている。

We aim to establish an academic field of "human-friendly motion control" in order to develop unique control methods

with welfare-related applications in mind. We propose robots useful for the lives of people in areas such as rehabilitation, as well as control methods suitable for personal mobility devices. We are able to design the mechanical properties of devices freely by taking advantage of the high controllability of motors. We propose control systems to improve handling and safety of welfare devices.

In addition, we propose a new robotics based on simple and efficient biomechanics, with inspiration from musculoskeletal characteristics of humans and other living species. Furthermore, we propose control methods suitable for humanoid robots to walk like a human.

Current research topics include (1) estimation of muscle activation level based on muscle model and its placement, (2) control design for power-assisted wheelchairs that improve safety, handling and comfort, (3) power-assist technologies for welfare prosthetic devices and caregiver robots, (4) application of bi-articular actuators to the realization of human running and jumping as well as robots that achieve this, (5) impact force reduction control by utilizing bi-articular actuation, (5) new robotic arms with the principle of biologically-inspired bi-articular actuation, (6) precision control of humanoid robots, and (7) design of safe train doors and landing technologies for space probes using force sensor-less control.

6. ナノスケールサーボ制御・ロボット制御

藤本博志・朱 洪忠・犬飼健二・大西 亘・
深川智史・矢崎雄馬・山田翔太・
延命朋希・李 堯希

Nanoscale Servo and Robot Control **H.FUJIMOTO, H.ZHU, K.INUKAI, W.OHNISHI** **S.FUKAGAWA, Y.YAZAKI, S.YAMADA** **T.ENMEI, and Y.RI**

産業界や医療分野、材料分野等において、ナノスケールレベルの精度が求められるようになってきている。本研究チームでは、様々な装置を対象に実用的な高速高精度制御系の研究開発を行なっている。史上最も精密な機械と呼ばれる露光装置（ステッパ・スキャナ）の先行研究として、産業界に先駆け世界最高性能の多自由度ナノステージを製作し、その制御系の研究開発を行っている。

現在, (1)次世代露光装置の制御系の研究開発, (2)マザーマシンと呼ばれるNC工作機械やハードディスク装置に適用可能な高速高精度制御系の開発, (3)原子間力顕微鏡の高速高精度化の研究, (4)センサの量子化誤差を抑制する研究, (5)近年普及の進む高分解能エンコーダを利用した新たな制御系の提案, (6)共振を考慮した精密位置決め制御のロボットへの適用, を行っている。

High-speed high-precision control is stringently required in industry, medical field, material, and so on. The required precision of fabrication is also as small as nanoscale. In our research, we aim to develop the advanced control methods for various systems to obtain superior control performance.

Present research themes are: (1) Develop control systems for next generation of precise stage -multi degree-of-freedom stage- for exposure systems to obtain the faster and more precise control; (2) Apply new control technologies on NC

machine tools and hard disks to improve the positioning precision as well as control robustness; (3) Research on atomic force microscopes (AFMs) and the applications on medical and material science; (4) Suppression of quantization error caused by A/D converters, encoders. Optimal algorithms are being developed to obtain superior control performance using low-resolution sensors; (5) Proposal of a novel control method using high-resolution encoders, which become widely used in the industry; (6) Applying a resonance cancellation control to robots.

論文, 著書一覧 (2014 年度)

Publications List

研究論文

- [1] T. C. Beh, M. Kato, T. Imura, S. Oh, and Y. Hori: Automated Impedance Matching System for Robust Wireless Power Transfer via Magnetic Resonance Coupling, IEEE Transaction on Industrial Electronics, IEEE, Vol.60, pp. 3689-3698 (2013).
- [2] K. Nam, H. Fujimoto and Y. Hori: Advanced Motion Control of Electric Vehicles Based on Robust Lateral Tire Force Control via Active Front Steering, IEEE/ASME Transaction on Mechatronics, IEEE, Vol. 19, pp. 289-299 (2014).
- [3] Valerio Salvucci, Yasuto Kimura, Sehoon Oh and Yoichi Hori: Force Maximization of Bi-Articularly Actuated Manipulators using Infinity Norm, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, IEEE/ASME, Vol.18, pp.1080-1089 (2013).
- [4] Takayuki Miyajima, Hiroshi Fujimoto, Masami Fujitsuna: A Precise Model-based Design of Voltage Phase Controller for IPMSM, IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE, Vol.28, pp. 5655-5664 (2013).
- [5] Yafei Wang, Binh Minh Nguyen, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori: Multi-rate Estimation and Control of Body Slip Angle for Electric Vehicles based on on-board vision system, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE, Vol.61, pp. 1133-1143 (2014).
- [6] Vimlesh Verma, Chandan Chakraborty, Suman Maiti and Yoichi Hori: Speed Sensorless Vector Controlled Induction Motor Drive Using Single Current Sensor, IEEE Transactions on Energy Conversion, IEEE, Vol. 28, pp. 938-950 (2013).
- [7] V. Salvucci, Y. Kimura, S. Oh, and Y. Hori: Non-Linear Phase Different Control for Precise Output Force of Bi-Articularly Actuated Manipulators, Advanced Robotics, the Robotics Society of Japan, Vol. 27, pp. 109-120 (2013).
- [8] Binh Minh Nguyen, Yafei Wang, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori: Lateral Stability Control of Electric Vehicle Based on Disturbance Accommodating Kalman Filter using the Integration of Single Antenna GPS Receiver and Yaw Rate Sensor, Journal of Electrical Engineering & Technology, JEET, Vol.8, pp. 899-910 (2013).
- [9] R. Minaki and Y. Hori: Driver-Friendly Motion Control Based on Electric Power Steering and In-Wheel Motors on Electric Vehicle, International Journal of Vehicle Autonomous Systems, Interscience Publishers, Vol. 11, pp. 245-260 (2013).

- [10] Tadashi Takano, Takehiro Imura, Midori Okumura: A Partially Driven Array Antenna Backed by a Reflector with a Reduction in the Number of Driven Elements by Up to 67%, *IEICE TRANSACTIONS on Communications*, Vol.E96-B, No.11, pp. 2883-2890 (2013).
- [11] 前田健太, 藤本博志, 堀 洋一: タイヤ横すべりを考慮した限界スリップ率推定に基づく電気自動車の駆動力制御, 計測自動制御学会論文集, Vol.60, No.3, pp. 259-265 (2014).
- [12] 原田信吾, 藤本博志: 電気自動車におけるスリップ率とモータ損失を考慮した前後輪制駆動力配分による加減速時の航続距離延長制御, 電気学会論文誌 D, Vol. 134, No. 3, pp. 268-275 (2014).
- [13] 大西亘, 藤本博志, 堀 洋一, 坂田晃一, 鈴木一弘, 佐伯和明: 超精密ステージにおけるオイラーの運動方程式と物体座標系の回転の非線形性と軸間干渉を補償した姿勢制御法, 電気学会論文誌 D, Vol. 134, No. 3, 293-300 (2014).
- 国際会議論文**
- [14] H. Zhu, H. Fujimoto, T. Sugie: Proposal of Position Reconstruction with Polynomial Fitting Approach for Precise Motion Control, 6th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, Hangzhou, China (2013).
- [15] B. M. Nguyen, Y. Wang, H. Fujimoto, Y. Hori: Advanced Multi-rate Kalman Filter for Double Layer State Estimator of Electric Vehicle Based on Single Antenna GPS and Dynamic Sensors, 6th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, Hangzhou, China (2013).
- [16] Y. Wang, B. M. Nguyen, H. Fujimoto, Y. Hori: Multi-rate Kalman Filter Design for Electric Vehicles Control based on Onboard Vision System with Uneven Time, 6th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, Hangzhou, China (2013).
- [17] Takayuki Miyajima, Hiroshi Fujimoto, and Masami Fujitsuna: Synthesis and Analysis of Time-optimal Current Trajectory Based on Final-state Control for IPMSM, The 10th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems, Kitakyushu International Conference Center, Kitakyushu (2013).
- [18] Kan Akatsu, Naoki Watanabe, Masami Fujitsuna, Shinji Doki, Hiroshi Fujimoto: Recent Related Technologies for EV/HEV Applications in JAPAN, 5th IEEE Annual International Energy Conversion Congress and Exhibition, Melbourne, Australia (2013).
- [19] B. M. Nguyen, A. Viehweider, H. Fujimoto, Y. Hori: Basic Design of Electric Vehicle Motion Control System Using Single Antenna GPS Receiver, 7th IFAC Symposium on Advances in Automotive Control, National Olympics Memorial Youth Center, Tokyo (2013).
- [20] Takayuki Miyajima, Hiroshi Fujimoto, and Masami Fujitsuna: Model-based Voltage Phase Control for IPMSM with Equilibrium Point Search, 15th European Conference on Power Electronics and Applications, Lille, France (2013).
- [21] B. M. Nguyen, H. Fujimoto, Y. Hori: Active Safety Control of Electric Vehicle Based on the Fusion of GPS Receiver and Dynamic Sensor, 2th International Symposium on Future Active Safety Technology, Nagoya University, Nagoya (2013).
- [22] Masato Kanematsu, Takayuki Miyajima, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Toshio Enomoto, Masahiko Kondou, Hiroshi Komiya, Kantaro Yoshimoto, Takayuki Miyakawa: Suppression Control of Radial Force Vibration due to Fundamental Permanent-Magnet Flux in IPMSM, The 2013 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition Proceedings, Denver, Colorado, USA (2013).
- [23] Takayuki Miyajima, Hiroshi Fujimoto, and Masami Fujitsuna: Current Control Method with Control Inputs in Polar Coordinates for SPMSM Based on Linearized Model, the Fifth Annual IEEE Energy Conversion Congress and Exhibition, Denver, Colorado, USA (2013).
- [24] B. M. Nguyen, H. Fujimoto, Y. Hori: A Framework of Autonomous Electric Vehicle with Advanced Motion Control Based on the Integration of GPS Receiver and On-board Dynamic Sensors, 20th Intelligent Transportation System World Congress, Tokyo Big Site, Tokyo (2013).
- [25] Huang Xiaoliang, Toshiyuki Hiramatsu, Yoichi Hori: Energy Management Strategy Based on Frequency-Varying Filter for the Battery Supercapacitor Hybrid System of Electric Vehicles, Electric Vehicle Symposium and Exhibition, Barcelona, Spain (2013).
- [26] Masaki Kato, Takehiro Imura, Yoichi Hori: Study on Maximize Efficiency by Secondary Side Control Using DC-DC Converter in Wireless Power Transfer via Magnetic Resonant Coupling, Electric Vehicle Symposium and Exhibition, Barcelona, Spain (2013).
- [27] Yusuke Tanikawa, Masaki Kato, Takehiro Imura, Yoichi Hori: Experiment of Magnetic Resonant Coupling Three-phase Wireless Power Transfer, Electric Vehicle Symposium and Exhibition, Barcelona, Spain (2013).
- [28] Yunha Kim, Sehoon Oh, Yoichi Hori: Simulation Study on Stabilization of a Spring-Loaded Robotic Leg, Using

State Feedback, The 44th International Symposium on Robotics, Seoul, Korea (2013).

- [29] Saptarshi Basak, A. V. Ravi Teja, Chandan Chakraborty, Yoichi Hori: A New Model Reference Adaptive Formulation to Estimate Stator Resistance in Field Oriented Induction Motor Drive, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [30] Shingo Harada, Hiroshi Fujimoto, Range Extension Control System for Electric Vehicles during Acceleration and Deceleration Based on Front and Rear Driving-Braking Force Distribution Considering Slip Ratio and Motor Loss, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [31] Hiroshi Fujimoto, Kenta Maeda: Optimal Yaw-Rate Control for Electric Vehicles with Active Front-Rear Steering and Four, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [32] Masaki Higashino, Hiroshi Fujimoto, Yoshiyasu Takase, Hiroshi Nakamura: Proposal of Step Climbing of Wheeled Robot Using Slip Ratio Control, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [33] Teruaki Ishibashi, Hiroshi Fujimoto: Force Sensorless Control of Cutting Resistance for NC Machine Tools by Spindle Motor Control Using Variable Pulse Number T-method, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [34] Wataru Ohnishi, Hiroshi Fujimoto, Koichi Sakata, Kazuhiro Suzuki, Kazuaki Saiki: Proposal of Attitude Control for High-Precision Stage by Compensating Nonlinearity and Coupling of Euler's Equation and Rotational Kinematics, 9th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [35] Hongzhong Zhu, Hiroshi Fujimoto: Proposal of Nonlinear Friction Compensation Approach for a Ball-Screw-Driven Stage in Zero-Speed Region including Non-Velocity-Reversal Motion, 9th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [36] Sakiya Watanabe, Hiroshi Fujimoto: Elasticity Estimation for Sample by AFM Utilizing Previous Line Sample Surface Topography, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [37] Huang Xiaoliang, J. Marcus Curti, Hori Yoichi: Energy Management Strategy with Optimized Power Interface for the Battery Supercapacitor Hybrid System of Electric Vehicles, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [38] Daisuke Gunji, Hiroshi Fujimoto: Efficiency Analysis of Powertrain with Toroidal Continuously Variable Transmission for Electric Vehicle, 39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Vienna, Austria (2013).
- [39] Yunha Kim, Valerio Salvucci, Yoichi Hori: Design and Control of an Under-actuated Robot Leg, Using State Feedback and Impulse Shaping, 16th International Conference on Advanced Robotics, Seoul, Korea (2013).
- [40] Shingo Harada, Hiroshi Fujimoto: Range Extension Control System for Electric Vehicles Based on Optimal-Deceleration Trajectory and Front-Rear Driving-Braking Force Distribution Considering Maximization of Energy Regeneration, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [41] Kayoung Kim, Koji Payne, Sehoon Oh, Yoichi Hori: One-handed Propulsion Control of Power-assisted Wheelchair with Advanced Turning Mode, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [42] Kenji Inukai, Hiroshi Fujimoto, Taro Takahashi: Frequency Separation Actuation Resonance Cancellation for Vibration Suppression Control of Two-Inertia System Using Double Motors, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [43] Kenichiro Takahashi, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Hiroshi Kobayashi, Akira Nishizawa: Modeling of Propeller Electric Airplane and Thrust Control using Advantage of Electric Motor, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [44] Hongzhong Zhu, Hiroshi Fujimoto: Proposal of Fast and High-Precision Control for Ball-Screw-Driven Stage by Explicitly Considering Elastic Deformation, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [45] Masaki Higashino, Hiroshi Fujimoto, Yoshiyasu Takase, Hiroshi Nakamura: Proposal of Step Climbing of Wheeled Robot Using Slip Ratio Control, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [46] Sakiya Watanabe, Hiroshi Fujimoto: Simultaneous Estimation of Sample Surface Topography and Elasticity utilizing Contact-Mode AFM, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).

- [47] Toshihiro Yone, Hiroshi Fujimoto: Proposal of a Range Extension Control System with Arbitrary Steering for In-Wheel Motor Electric Vehicle with Four Wheel Steering, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [48] Binh Minh Nguyen, Kiyoto Ito, Wataru Ohnishi, Yafei Wang, Hiroshi Fujimoto, Yoichi Hori, Masaki Odai, Hironori Ogawa, Erii Takano, Tomohiro Inoue, and Masahiro Koyama: Dual Rate Kalman Filter Considering Delayed Measurement and Its Application in Visual Servo, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [49] Marco Galvani, Francesco Biral, Binh Minh Nguyen, Hiroshi Fujimoto: Four Wheel Autonomous Steering for Improving Safety in Emergency Collision Avoidance Maneuvers, The 13th International Workshop on Advanced Motion Control, Keio University, Yokohama (2014).
- [57] 石橋央成, 藤本博志, 石井眞二, 山本浩司, 寺田祐貴: NC 工作機械における自励びり振動抑制を目的とした主軸モータ回転数の高周波変動制御, 平成 25 年メカトロニクス制御研究会「ナノスケールサーボのための制御技術」, MEC-13-159, pp.1-6, 東京電機大学 東京千住キャンパス, 東京 (2013).
- [58] 渡辺早紀矢, 藤本博志: コンタクトモード AFM を用いた試料表面形状と弾性特性の同時推定法, 平成 25 年メカトロニクス制御研究会「ナノスケールサーボのための制御技術」, MEC-13-166, pp.43-48, 東京電機大学 東京千住キャンパス, 東京 (2013).
- [59] 大西 亘, 藤本博志, 坂田晃一, 鈴木一弘, 佐伯和明: 超精密ステージにおける非線形性と軸間干渉を有する回転運動の干渉解析, 平成 25 年メカトロニクス制御研究会「ナノスケールサーボのための制御技術」, MEC-13-169, pp.61-66, 東京電機大学 東京千住キャンパス, 東京 (2013).
- [60] 朱 洪忠, 藤本博志: 弾性変形を陽に考慮したゼロ速度領域におけるボールねじステージの高精度制御, 平成 25 年メカトロニクス制御研究会「ナノスケールサーボのための制御技術」, MEC-13-162, pp.19-24, 東京電機大学 東京千住キャンパス, 東京 (2013).

著書

- [50] 藤本博志 (電気学会編): 電気工学ハンドブック第 7 版, オーム社, 2 章 3 節 (2013).

総説・解説論文

- [51] 堀 洋一: 100 年後のクルマとエネルギー, 自動車技術会関東支部報「高翔」巻頭言, No. 60, pp. 2-3 (2013).
- [52] 居村岳広, 堀 洋一: ワイヤレス電力伝送と電気自動車により実現される未来の交通社会, 通信ソサイエティマガジン(B-plus) 解説論文, 夏号 (第 25 号), pp. 19-24 (2013).
- [53] 居村岳広: ワイヤレス給電技術の基礎理論と中継給電, 分離技術 小特集, Vol.43, No.4, pp. 29-33 (2013).
- [54] 居村岳広: ワイヤレス給電の紹介とロボットへの適応の一考察, ロボット (日本ロボット工業会) 特集, Vol. 214, pp. 28-32 (2013).

シンポジウム, 研究会, 大会等発表

- [55] 兼松正人, 朱 洪忠, 宮島孝幸, 藤本博志, 堀 洋一, 牧野内進, 木戸良介: 車載モータ応用を目的とした超高分解能エンコーダと異なるサンプリング周期を組み合わせた角加速度検出手法, 平成 25 年電気学会回転機/リニアドライブ/家電・民生合同研究会資料, RM-13-072, LD-13-082, HCA-13-048, pp.37-42, 大阪工業大学 大阪センター, 大阪(2013).
- [56] 谷川雄介, 加藤昌樹, 居村岳広, 堀 洋一: 磁界共振結合による三相交流伝送での共振器位置の回転変化に関する実験, 第 18 回無線電力伝送時限研究専門委員会, 東京大学 本郷キャンパス, 東京 (2013).
- [61] 米 俊宏, 郡司大輔, 藤本博志: 前後輪アクティブステアを用いた任意操舵における電気自動車の航続距離延長制御法の提案, 平成 25 年電気学会制御研究会資料, CT-13-53, pp.37-42, 茨城大学 日立キャンパス, 茨城 (2013).
- [62] 武井大輔, 藤本博志, 堀 洋一: 昇圧コンバータにおける平滑化コンデンサの小型化を目的とした負荷電流フィードフォワード制御, 平成 26 年半導体電力変換/モータドライブ合同研究会, SPC-14-038, MD-14-038, pp.65-70, 神戸大学 六甲台キャンパス, 兵庫 (2014).
- [63] 兼松正人, 藤本博志, 堀 洋一, 榎本俊夫, 金堂雅彦, 金原俊一, 吉本貫太郎, 宮川隆行: IPMSM の鎖交磁束に着目した 6 次ラジアル力のモデル化及びその検証, 平成 26 年半導体電力変換/モータドライブ合同研究会, SPC-14-046, MD-14-046, pp.115-120, 神戸大学 六甲台キャンパス, 兵庫 (2014).
- [64] 平松敏幸, 黄 孝亮, 堀 洋一: 複数回ワイヤレス給電を行うキャパシタ・バッテリーハイブリッド蓄電装置の容量比設計, 平成 26 年電気学会自動車研究会, VT-14-006, pp.25-30, 名古屋大学ベンチャービジネラボラトリ, 名古屋 (2014).
- [65] 山田翔太, 藤本博志, 堀 洋一: 高分解能エンコーダと負荷側状態変数を用いた 2 慣性系の制振制御, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究

- 会, IIC-14-140, MEC-14-128, pp. 107-112, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [66] 矢崎雄馬, 藤本博志, 堀 洋一, 坂田晃一, 原篤史, 佐伯和明: 粗微動間連結分離機構を有する精密位置決めステージの整定時間短縮制御法の提案, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-066, MEC-14-054, pp. 107-112, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [67] 原田信吾, 藤本博志, 後藤雄一, 川野大輔, 佐藤宏治, 松尾裕介: 駆動力最適配分による電気自動車の航続距離延長制御に適した前後輪モータ減速比最適化法の提案, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-056, MEC-14-044, pp. 1-6, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [68] 郡司大輔, 居村岳広, 藤本博志: 磁界共振結合によるワイヤレスインホイールモータの電力変換回路の構成とその制御に関する基礎研究, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-071, MEC-14-59, pp. 91-96, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [69] 犬飼健二, 藤本博志, 高橋太郎: 複数モータ駆動による共振相殺制御を用いた 2 慣性系の制振制御, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-141, MEC-14-129, pp. 113-118, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [70] 東野昌記, 藤本博志, 中村裕司, 高瀬善康: サスペンションによるアンチダイブ力を用いた車輪型ロボットの段差越え制御, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-80, MEC-14-68, pp. 15-21, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [71] 米 俊宏, 藤本博志: 旋回時における電気自動車の航続距離延長を実現する車体速度の時間関数の設計法, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-058, MEC-14-046, pp. 13-18, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [72] 山本 岳, 居村岳広, 藤本博志: インホイールモータへのワイヤレス電力伝送における送受電コイルの設計, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-073, MEC-14-061, pp. 103-108, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [73] 小西信克, 藤本博志, 小林 宙, 西沢 啓: 複数プロペラを配置した電気飛行機における推力配分最適化による航続距離延長制御の基礎検討, 平成 26 年産業計測制御/メカトロニクス制御合同研究会, IIC-14-079, MEC-14-067, pp. 9-14, 芝浦工業大学 芝浦キャンパス, 東京 (2014).
- [74] 郡司大輔, 今西 尚, 藤本博志: 電気自動車への無段変速機の適用に関する基礎的検討, 自動車技術会 2013 年春季大会講演会, 自動車技術会学術講演会前刷集, No.8-13, pp.9-12, パシフィコ横浜, 横浜 (2013).
- [75] 前田健太, 藤本博志: 左右独立駆動可能な電気自動車の運動制御, 自動車技術会 2013 年春季大会講演会, 自動車技術会学術講演会前刷集, No.30-13, pp.11-14, パシフィコ横浜, 横浜 (2013).
- [76] 藤本博志, 天田順也, 宮島孝幸: 可変駆動ユニットシステムを有する電気自動車の開発と制御, 自動車技術会 2013 年春季大会講演会, 自動車技術会学術講演会前刷集, No.8-13, pp. 17-20, パシフィコ横浜, 横浜 (2013).
- [77] 郡司大輔, 藤本博志: タイヤ横力センサの計測性能定量化とヨーレート制御への応用, 平成 25 年電気学会産業応用部門大会, Vol.4, pp. 113-118, 山口大学, 山口 (2013).
- [78] 原田信吾, 藤本博志: 電気自動車における回生エネルギーを最大化する最適減速軌道および前後輪駆動力配分法に基づく航続距離延長制御, 平成 25 年電気学会産業応用部門大会, Vol.4, pp. 119-122, 山口大学, 山口 (2013).
- [79] 東野昌記, 藤本博志, 高瀬善康, 中村裕司: 衝突時のダイナミクスを用いた車輪型ロボットのスリップ率に基づく段差越え制御, 平成 25 年電気学会産業応用部門大会, Vol.2, pp. 223-226, 山口大学, 山口 (2013).
- [80] 長井千明, 安藤賢一, 田中達也, 渡辺和哉, 居村岳広, 堀 洋一: ワイヤレス給電を利用したモニタリングの電磁界解析, 日本原子力学会 2013 年秋の大会予稿集, 八戸工業大学, 青森 (2013).
- [81] 谷川雄介, 加藤昌樹, 居村岳広, 堀 洋一: 磁界共振結合による三相交流伝送での共振器位置の回転変化に関する実験と最大効率となる負荷抵抗値計算, 電子情報通信学会 2013 年 ソサエティ大会, 福岡工業大学, 福岡 (2013).
- [82] 高橋健一郎, 藤本博志, 堀 洋一, 小林 宙, 西沢 啓: 電気モータの制御性を生かした電気飛行機の対気速度制御系の開発及び電気自動車を用いた試験法の提案, 航空宇宙学会 第 51 回 飛行機シンポジウム アブストラクト集・CD-ROM 講演集, No. 51, サポートホール高松, 香川 (2013).
- [83] 原田信吾, 藤本博志, 後藤雄一, 川野大輔, 松尾裕介: 電気自動車における前後輪駆動力配分による航続距離延長制御の実走行試験および台上評価, 日本機械学会 第 22 回 交通・物流部門大会 (TRANSLOG2013), 第 22 回機械学会交通・物流部門大会論文集, No.13-63, pp.113-116, 東京大学生産技術研究所, 東京 (2013).
- [84] 米 俊宏, 藤本博志: 前後輪アクティブステアを有する電気自動車における航続距離延長のための最適姿勢の設計法の提案, 日本機械学会 第 22 回 交

通・物流部門大会(TRANSLOG2013), 第 22 回機械学会交通・物流部門大会論文集, No.13-63, pp. 133-136, 東京大学生産技術研究所, 東京 (2013).

- [85] 原田信吾, 藤本博志: 電気自動車における損失を考慮した加減速軌道および前後輪制駆動力配分最適化による航続距離延長制御, 第 1 回計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム, 電気通信大学, 東京 (2014).
- [86] 石橋央成, 藤本博志, 石井眞二, 山本浩司, 寺田裕貴: NC 工作機械における主軸モータの高周波速度変動制御を用いた自励びり振動抑制制御, 第 1 回計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム, 電気通信大学, 東京 (2014).
- [87] 朱 洪忠, 藤本博志: 線形システムの量子化観測値を用いた滑らかな出力再構成アルゴリズム, 第 1 回計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム, 電気通信大学, 東京 (2014).
- [88] 渡辺早紀矢, 藤本博志: 振幅変調型原子間力顕微鏡における出力飽和を考慮したモデル予測制御, 第 1 回計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム, 電気通信大学, 東京 (2014).

その他 (講演, 新聞, 雑誌, マスコミなど)

- [89] 堀 洋一: ワイヤレス給電技術が生み出す新たなクルマ社会, スズキ株式会社技術研究所 講演会, スズキ株式会社技術研究所, 浜松(2013).
- [90] 堀 洋一: 100 年後のクルマとエネルギー～電気自動車の周辺から～, 日本電産滋賀研究開発センター講演会, 日本電産滋賀研究開発センター, 滋賀(2013).
- [91] 堀 洋一: 100 年後のクルマとエネルギー～電気自動車の周辺から～, EV・PV 関連産業人材育成研修開校式, 米子食品会館, 米子, 鳥取 (2013).
- [92] 堀 洋一: Looking at Cars 100 Years in the Future, 現代自動車 EV/HEV 研究所 講演会, Suwon, Korea (2013).
- [93] 堀 洋一: ワイヤレス給電技術が生み出す新たなクルマ社会～100 年後のクルマとエネルギー～, 科学技術振興機構 (JST) 研究開発戦略センター (CRDS), 科学技術会館, 東京(2013).
- [94] 堀 洋一: ワイヤレス給電が生み出す新たなクルマ社会, 社会人のための ITS 専門講座, 東京大学生産技術研究所千葉実験所大会議室, 千葉(2014).
- [95] 堀 洋一: ワイヤレス給電が生み出す新たなクルマ社会, 先端技術導入促進セミナー, 長崎歴史文化会館, 長崎(2014).
- [96] 堀 洋一: 夢見る近未来の車造り, 電気新聞, 日本電気協会, 東京, 第 10 面 (2013).
- [97] Hiroshi Fujimoto: Advanced Stability Control of Electric Vehicle with In-wheel Motor and Active Steering System, Invited Lecture, Tongi University, Shanghai, China (2013).
- [98] Hiroshi Fujimoto: Advanced Motion Control of Electric Vehicle, Invited Lecture, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China (2013).
- [99] 藤本博志: マルチレート PWM 制御による新しいモータ駆動と電気自動車運動制御, 第 5 回「半導体・磁性材料と融合したモータ駆動制御システムの研究」, 公益財団法人科学技術交流財団, 豊田 (2013).
- [100] Hiroshi Fujimoto: Advanced Motion Control Technologies and Future Trends of Electric Vehicles, Invited Lecture, National Cheng Kung University, Taiwan (2013).
- [101] Yoichi Hori: Looking at Cars 100 Years in the Future - Motor/Capacitor/Wireless -, 2013 International Conference on Advanced Capacitors (ICAC2013), The Electrochemical Society of Japan, Osaka (2013).
- [102] Hiroshi Fujimoto: Advanced Stability Control and Range Extension Control System for Electric Vehicle, Invited Lecture, University of Trento, Trento, Italy (2013).
- [103] 堀 洋一: ワイヤレス給電技術が生み出す新たなクルマ社会, 平成 25 年度電気関係学会北陸支部連合大会, 電気学会, 金沢 (2013).
- [104] Yoichi Hori: Looking at Cars 100 Years in the Future - Motor/Capacitor/Wireless-, 2013 International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS 2013), The Korean Institute of Electrical Engineers, Busan, Korea (2013).
- [105] Yoichi Hori: Looking at Cars 100 Years in the Future (Motor/Capacitor/Wireless), 第 30 回中日工程技術研討会, 中國工程師學會 (中工會), Hsinchu and Kaohsiung, Taiwan (2013).
- [106] 堀 洋一: ワイヤレス給電技術が生み出す新たなクルマ社会, 電気学会四国支部講演会, 電気学会, 徳島, (2013).
- [107] 藤本博志: 堀藤本研のモーションコントロール研究紹介, 第 8 回電気学会新産業基盤技術としてのモーションコントロールに関する協同研究委員会, 電気学会, 柏 (2013).
- [108] 藤本博志: 電気自動車の新しい制御技術, 日本機械学会 No. 13-63 第 22 回交通・物流部門大会特別企画「最もホットな最新技術」, 日本機械学会, 東京 (2013).

大学院生・大学院研究生

○ 工学系研究科電気工学専攻

技術専門職員	内田 利之		修士課程 2年	梅田 翔	小西 信克
博士課程 3年	金 潤河	金 佳英		平松 敏幸	パコーン スッパサート
博士課程 2年	許 金英		修士課程 1年	翁 碩甫	喜 楽楽
博士課程 1年	兼松 正人			柴田 海	宋 炫根

○ 新領域創成科学研究科先端エネルギー工学専攻

助教	居村 岳広		博士課程 1年	佐藤 基	
特任教授	胡 家勝	宋 凱	修士課程 2年	犬飼 健二	大西 亘
博士研究員	王 亜飛	加藤 昌樹		澤村 大祐	高橋 健一郎
	朱 洪忠			武井 大輔	山本 岳
客員研究員	賀 凡波		修士課程 1年	畑 勝裕	小林 大太
研究生	ロビソン ジョルジョ			向 雲	孫 永佳
博士課程 3年	黄 孝亮	阮 平明		矢崎 雄馬	山田 翔太
博士課程 2年	郡司 大輔	長井 千秋		吉田 英樹	劉 湛

平成 26 年度科学研究費補助金

研究代表者	研究課題	種類	金額 (千円)
堀 洋一	モータ/キャパシタ/ワイヤレスによる 2030 年のクルマ社会に関する研究	基盤研究 (A)	3,900
藤本 博志	制御技術が拓く新型電動モビリティの未来社会: EVから電気飛行機へ	基盤研究 (A)	7,600
原 辰次	地域統合エネルギーシステム構築に向けたシステム制御理論の枠組みと解析・設計手法	戦略的創造研究推進事業	3,800
居村 岳広	磁界共鳴によるユビキタスエネルギー社会の実現に向けた研究	若手研究 (A)	3,600

平成 25 年度受託研究費

教員	研究題目	委託者
----	------	-----

平成 25 年度共同研究費

教員	研究題目	委託者
堀 洋一	電動アシスト車いすの制御に関する研究	ヤマハ発動機 (株)
堀 洋一	放射性廃棄モニタリングのワイヤレス給電・自動車走行中給電のワイヤレス給電	(株) 大林組
堀 洋一	維持管理用車両のEV架に関する研究	中日本高速道路 (株)
堀 洋一	環境適応型モーションコントロール技術に関する研究	(株) 日立製作所
藤本 博志	次世代モータ制御アルゴリズムの理論確立・実機検証 (弱め界磁制御アルゴリズム)	(株) デンソー
藤本 博志	車両制御	東洋電機製造 (株)
藤本 博志	ヒューマノイドロボットの制御とメカの同時最適化	トヨタ自動車 (株)
藤本 博志	モータ振動低減の為の制御理論・方法の構築に関する研究	日産自動車 (株)
藤本 博志	電動車両の駆動力制御に関する研究 ステップ 2	(株) 本田技術研究所
藤本 博志	工作機械における完全追従制御法の適用に関する研究	(株) 森精機製作所
藤本 博志	室内外用モビリティ走行制御の基礎研究	(株) 安川電機
居村 岳広	大電力ワイヤレス給電システムに関する研究	(株) ダイヘン
居村 岳広	磁界共鳴用軽量アンテナの共同研究	(株) パイオラックス

平成 25 年度委任経理金

教員	寄付者	教員	寄付者
堀 洋一	日本ケミコン (株)	堀 洋一	サンケン電気 (株)
堀 洋一	ヤンマー (株)	堀 洋一	ファナック (株)
藤本 博志	(株) ニコン	藤本 博志	(株) 森精機製作所
藤本 博志	(株) 明電舎	藤本 博志	日本精工 (株)
藤本 博志	ダイキン工業 (株)	居村 岳広	(株) パイオラックス