

【研究費区分】： 戦略的研究支援枠

【研究代表者所属】： 都市教養学部理工学系電気電子工学コース

【研究代表者氏名】： 清水敏久

【研究代表者氏名フリガナ】： シミズ トシヒサ

【研究代表者職】： 教授

【国内の研究機関又は大学に所属する研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・ 理工学研究科 電気電子工学専攻、多氣昌生、教授
- ・ システムデザイン研究科 情報通信システム学域、福本聡、教授
- ・ 理工学研究科 電気電子工学専攻、和田圭二、准教授
- ・ 理工学研究科 電気電子工学専攻、鈴木敬久、准教授
- ・ 理工学研究科 電気電子工学専攻、五箇繁善、准教授
- ・ 理工学研究科 電気電子工学専攻、アルフレード・キック、助教
- ・ システムデザイン研究科 情報通信学域、酒井和哉、助教
- ・ システムデザイン研究科 情報通信学域、松崎頼人、特任助教
- ・ 日本大学 生産工学部、新井雅之、助教
- ・ 東京都産業技術研究センター、大原衛
- ・ (独) 情報通信機構、渡辺聡一

【研究課題名】： (採択された研究課題名を記入)

電気・情報融合基盤のロバスト化技術の研究

【研究実績の概要】 (600~800字程度で記入。図(組織図含)、グラフ等の使用も可。)

・ (今年度に行った研究によって得られた新たな知見や効果をわかりやすく記入して下さい。)

課題1: 電力変換機器の高電力密度・長寿命化の実現

1-1) 三相PWMインバータに使用する三相3脚インダクタの低損失化手法について研究を行った。E-E形の3脚鉄心において、中脚の磁路断面積を減少させて、両側脚の磁束密度を低減し、さらに両側脚には低損失・低飽和磁束密度の磁性材料を使用することにより、従来方式に対してインダクタ損失を約30%減らすことができることを明らかにした。

1-2) 電力回路使用条件下での電力用コンデンサの損失測定装置について、従来の正弦波電流に加え、矩形波電流および三角波電流を注入できる装置を開発した(図1-1)。また、図1-2に示すようなコンデンサ損失を表記するロスマップ法とこれを用いた損失計算法を開発し、非正弦波電流通流時のコンデンサ損失を計算する手法を開発した。本研究成果に関する論文を世界一流の国際会議ECCE2016で発表し、Best Paper Awardを受賞した。

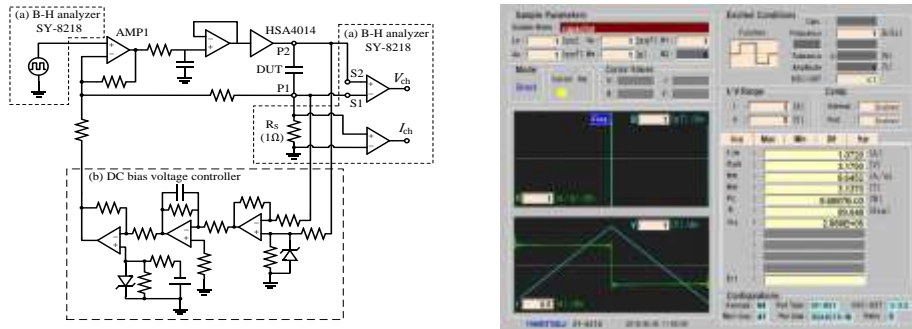


図1-1 任意波形電流注入装置

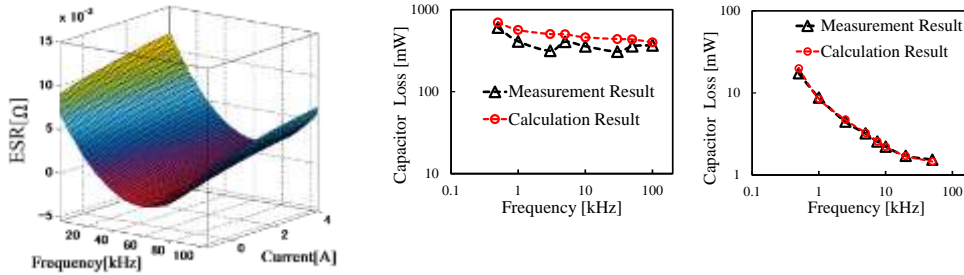


図1-2 キャパシタロスマップと損失計算結果

1-3) 太陽光発電用インバータの小型・長寿命化の研究 (清水・和田)

長寿命運転が可能なパワーデカップリング形パワーコンディショナ (図 2-1) について性能改善を行うと共に、パワーコンディショナの安定な運転に不可欠な FRT 機能を実現する手法について研究を行った。特に、FRT 動作中の交流連係点での電圧降下を抑制する手法として、新たに無効電流を注入する手法 (図 2-2) を考案し、その有効性をシミュレーションにより確認した(図 2-3)。

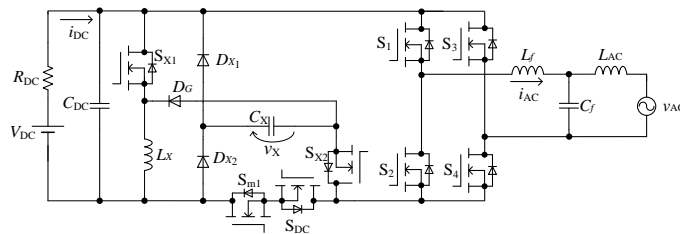


図 2-1 パワーデカップリング形パワーコンディショナ

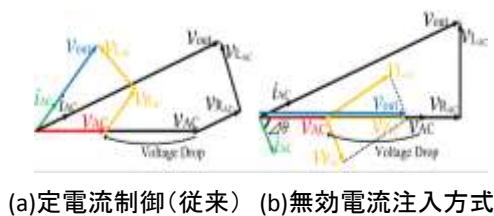
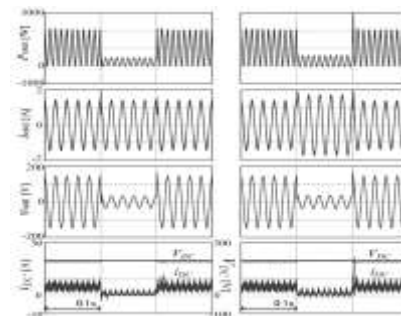


図2-2 FRT電流制御方式



(a)定電流制御(従来) (b)無効電流注入方式

図2-3 FRT動作波形

## 課題 2 : 電気エネルギーと情報通信の高度な障害回避システム技術

本研究は、「電気エネルギーと情報通信の高度な障害回避システム技術」に含まれる研究テーマである。私の研究分野である通信および圧電デバイスに関する領域と、パワーエレクトロニクス領域とを融合させた『次世代インバータシステム用周波数多重通信』という新規提案した共同研究テーマを遂行している。今後発展するであろうマルチレベルインバータへの適用を主眼とし、次世代スイッチング素子の信頼性向上、高速動作、耐温度特性を目指す。表面波 (SAW) デバイスを信号伝達フィルタとして使用することで、電氣的絶縁、耐熱性、安価、小型、安定した製造技術を実現可能にする。

今年度は、これまでに得られている研究成果を基に、マルチレベルインバータへの適応可能性を検証した。マルチレベルインバータとして、単相 3 レベルインバータを選択して本提案法を適用し、実験的な検証を行った。単相 3 レベルインバータには 4 つの独立した信号伝達が必要となるため、4 チャンネル(ch)用に 4 つの中心周波数の異なる SAW フィルタを作製した。周波数多重化のための送信・受信機とデバイス作製を行った。図 3-1 は SAW フィルタを搭載した 4ch 用 RF 受信回路である。左側の端子には送信機からの信号線 (1 本のみ) を接続し、後段の検波回路 (4ch) へ 4 つ制御信号を弁別している。図 3-2 は実際に出力電圧 50V の単相 3 レベルインバータを動作させた計測結果であり、問題なく動作していることが見て取れる。また遅延時間などに関しても目標値を十分に下回っており、問題なく実用化可能であることを明らかにした。現在、さらなる多重化を図れる様に、新たな SAW フィルタを準備している段階である。今後は、作製した SAW フィルタを使って多チャンネル化を図る予定である。

研究成果発表としては本年度も学会発表を行っており、学術論文も 1 編掲載されている。2 編めの学術論文も現在投稿中である。また、一昨年より科研費 (基盤研究 C) を獲得することが出来ており、当該分野においても新規研究テーマとして着目されていると考えられる。

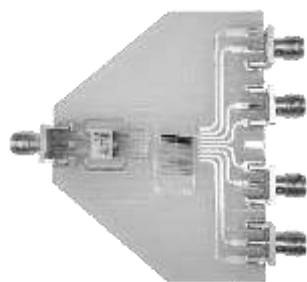


図 3-1 SAW フィルタを搭載した RF 受信機

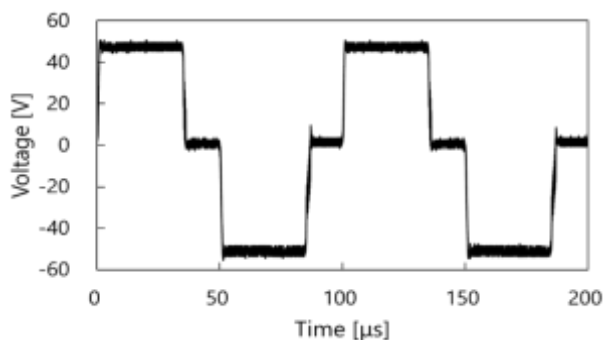
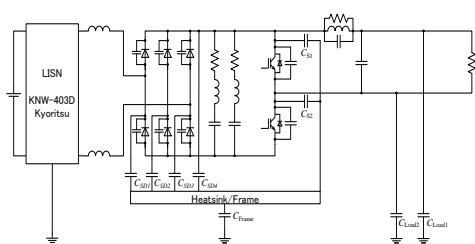


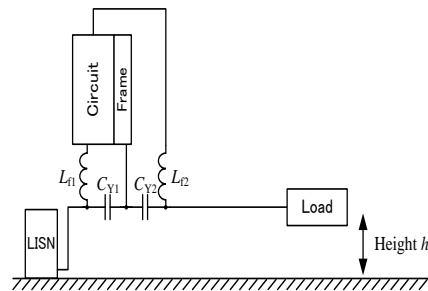
図 3-2 3 レベルインバータの出力波形

## 課題 3 : パワエレ起因の電磁環境障害の計算手法の開発とその評価技術

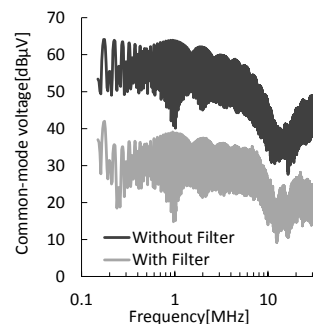
3-1) 家庭電化製品に用いられる AC アダプタについて、従来では考慮されていない出力側配線からコモンモード伝導ノイズの効果的な抑制手法を開発し、実験時よりその有効性を実証した (清水、和田)。



(a) ACアダプタ回路構成



(b) 新開発ノイズフィルタ



(c) ノイズ抑制効果

図4-1 ACアダプタのノイズ抑制手法

3-2) 無線電力伝送 (WPT) の電磁干渉について、電気自動車用非接触充電システムからの漏洩磁界の減衰特性について検討を行った。本検討は、漏洩磁界の限度値に関する国際規格に関する根拠データの一部を提供する。WPT で用いられる電磁界の生体安全性評価の手法として、結合係数を用いることにより、簡易で実用的な評価を行う手法を提案した。また、人体ばく露評価のための実用的な数値解析手法として、高速で汎用性のある解析システムを構築した。さらに、中間周波帯電磁界の生体安全性に関し、中間周波帯の強磁場を発生する装置を開発し、中間周波帯の生体ハザードを実験的に検討するためのばく露装置の開発を行った。

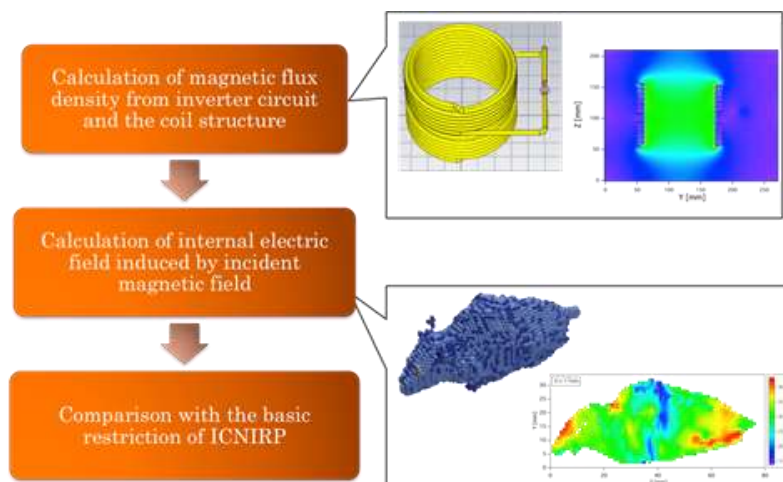


図 5-1 WPT の暴露評価計算例

また、エネルギーシステムのインテリジェント化においては、スマートメータ、センサネットワーク、IoT 技術が欠かせない。これらで用いられる無線通信の生体安全性を確立するための検討を行った。スマートメータの無線マルチホップ方式で用いられる電波や、今後の第 5 世代無線通信で用いられるミリ波の生体安全性について検討を行い、その安全性の根拠を示すデータを得た。

(多氣、鈴木)。

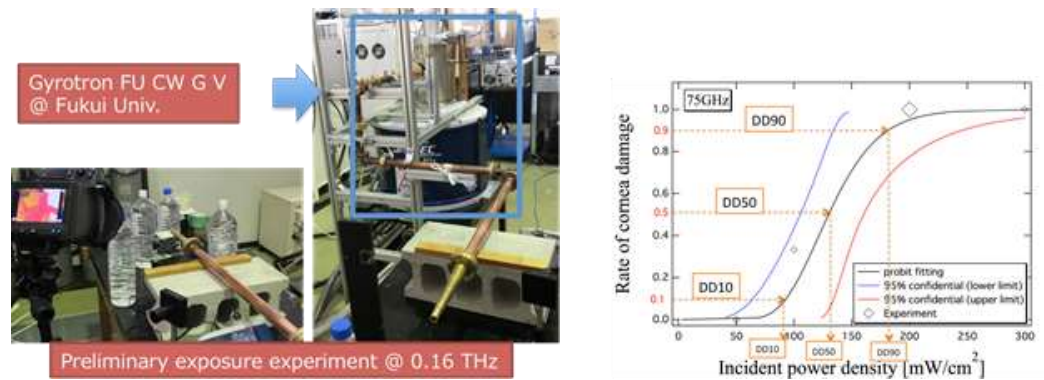


図 5-2 ミリ波の生態安全性評装置と計算例

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

清水敏久

- ・ 平尾高志，和田圭二，清水敏久，“インバータ回路における各相に分割配置した DC キャパシタの共振電流の検討”，平成 28 年電気学会全国大会，4-034
- ・ 最上智勝，清水敏久，“大容量インダクタの損失測定における電流検出方法の検討”，平成 28 年電気学会全国大会，4-062
- ・ 城内悠輔，松盛裕明，清水敏久，“バレーフィルスナバの解析と動作検証”，平成 28 年電気学会全国大会，4-080
- ・ 松盛裕明，清水敏久，高野耕至，石井仁 “PWM インバータにおける AC フィルタインダクタ損失評価”，平成 28 年電気学会全国大会，4-088
- ・ 松久翔吾，生田英二，清水敏久，佐藤浩哉，伊藤寛，“負荷回路の浮遊容量に起因するコモンモード EMI の評価”，平成 28 年電気学会全国大会，4-116
- ・ 三輪明寛，清水敏久，“鉄損の直流バイアス依存性を考慮したフィルタインダクタの磁性材料比較”，平成 28 年電気学会全国大会，4-186
- ・ 小俣晋平，清水敏久，“家庭用太陽光発電用パワーコンディショナの入出力 EMI フィルタ設計手法”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，OS2-4（招待講演）
- ・ 松久翔吾，生田英二，清水敏久，“アース接地線のない機器におけるコモンモードノイズ低減手法”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，1-58
- ・ 城内悠輔，松盛裕明，清水敏久，“バレーフィルスナバを用いた三相 PWM インバータの ZVS/ZCS 解析”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，Y-45
- ・ 小原秀樹，永田祐二，和田圭二，清水敏久，“無線パルス発生器を用いたスイッチング試験装置”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，1-38
- ・ 森智宏，五十嵐和則，金川欣次，上條博喜，清水敏久，備前良雄，“圧粉コアを用いた大容量リアクトルの損失測定法”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，1-68
- ・ 白川和博，清水敏久，他，“励磁電流を用いた ZVS サージ抑制プッシュプル型 DC/DC コンバータ”，平成 28 年電気学会産業応用部門大会，1-68
- ・ 電気学会 SPC 研究会(6 件)
- ・ 日韓台 SPC ワークショップ (3 件)

## 多氣昌生

- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Takeo Shiina, Masao Taki, Naoki Shinohara & Junji Miyakoshi, “Effects of long-term exposure to 0.3 THz in HCE-T cells derived from human eye”, BIOEM 2016, PB-134, 2016.6.5-10 (Ghent, Belgium)
- Masao Taki, “Exposure Assessment for Epidemiological Studies and Trend Analysis on the Incidence of Brain Tumor”, The 20th Workshop on the Bio-effects and Environmental of EMF, 2016. 8. 19 (K-Hotel, Seoul)
- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Naoki Shinohara, Junji Miyakoshi, Takeo Shiina, and Masao Taki, “Effects of Long-term Exposure to 0.3 THz in Human Eye Cells”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference P-99, August 2016 (Seoul, Korea)
- Yumi Niinuma, Masao Taki, Miwa Ikuyo, Kaoru Esaki, Masaki Hagiwara, Tomoaki Nagaoka, and Kanako Wake, “Evaluation of Exposure from Mobile Phone Base Stations and Comparison with the Exposure from a Third Generation Mobile Phone”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference P-102, August 2016 (Seoul, Korea)
- Tomoaki Mori, Yukihisa Suzuki, and Masao Taki, “A Matrix Form Representation of 3-D Impedance Method for Calculations of Induced Electric Fields and Currents”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference P-103, August 2016 (Seoul, Korea)
- 萩原真輝・多氣昌生, “携帯電話端末使用と日本の脳腫瘍罹患数に関する基礎検討”, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 B-4-30, 2016年9月21日 (北海道大学)
- 伊東直基・多氣昌生, “スパイラルコイルを用いた WPT 装置から生じる漏洩磁界特性”, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 B-4-33, 2016年9月21日 (北海道大学)
- 山本達也・鈴木敬久・多氣昌生, “SPFD 法における行列構造に関する検討”, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 C-15-12, 2016年9月21日 (北海道大学)
- 多氣昌生 “IEEE EMC-S Japan Joint Chapter 活動報告”, IEEE EMC-S Japan Joint / Sendai Chapter 講演会, 2016年12月6日 (首都大学東京秋葉原サテライトキャンパス)
- 多氣昌生, “SSPS におけるマイクロ波の生体影響と安全性について” (招待講演), 第2回宇宙太陽発電 (SSPS) 学会シンポジウム, 2016年12月19~20日 (東京理科大学森戸記念館)

## 福本聡

### 査読有り国際会議

- Mamoru Ohara, and Satoshi Fukumoto, "A Fundamental Study on Software Rejuvenation in Time Warp Simulation," Fast Abstracts of the 46th the Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks, (DSN), Jun., 2016.
- Yudai Komori, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "Randomized Skip Graph-Based Authentication for Large-Scale RFID Systems," Lecture Notes in Computer Science - Wireless Algorithm, Systems, and Applications (WASA), vol. 9798, pp. 1-12, Aug., 2016.

- M. Ohara, S. Fukumoto, "An Experimental Implementation of Software Rejuvenation in Time Warp Simulation," In Proceeding of the 8th International Workshop on Software Aging and Rejuvenation, Session 3, Oct., 2016.
- Muneyuki Nakamura, Koji Konomi, Mamoru Ohara, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "Electromagnetic Noise Tolerant Hybrid Communication Protocol for CANs," , In Proceeding of Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC), Jan, 2017. 採択
- Tomoya Osuki, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "Contact Avoidance Routing in Delay Tolerant Networks," In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Communications (INFOCOM), May, 2017. 採択

#### 査読なし国内研究会

- 小薄誠也, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避ルーティングの検討," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-3, pp. 11-14, 2016年5月.
- 許斐康司, 中村宗幸, 酒井和哉, 福本聡, "車載ネットワーク CAN の高電磁環境向けハイブリッド通信プロトコル," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-2, pp. 7-10, 2016年5月.
- 小森雄大, 酒井和哉, 福本聡, "大規模な RFID システムのためのランダムスキップグラフ認証," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-1, pp. 1-6, 2016年5月.
- 福本聡, "高電磁環境下における高信頼順序回路の検討," 日本 OR 学会信頼性研究会, 2016年6月.
- 小薄誠也, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避ルーティングの評価," 第75回 FTC 研究会, 2016年7月.
- 小森雄大, 酒井和哉, 福本聡, "大規模な RFID システムにおけるスキップグラフを用いた認証," 第15回情報科学技術フォーラム, C-28, 2016年9月.
- 小薄誠也, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避の評価尺度," 信学技報, vol. 116, no. 373, DC2016-69, pp. 27-30, 2016年12月.
- 小森雄大, 酒井和哉, 福本聡, "RFID システムにおけるセキュアなグルーピングプロトコル," 第76回 FTC 研究会, 2017年1月.
- 杉浦佑介, 酒井和哉, 福本聡, "マルチパス・アボイダンス・ルーティング(MPAR)についての一考察," 信学技報, 2017年2月.

#### 和田圭二

- "Circulating Resonant Current Between Integrated Half-Bridge Modules with Capacitor for Inverter Circuit Using SiC-MOSFET", Takashi Hirao, Keiji Wada and Toshihisa Shimizu, IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)
- "Mutual Inductance Measurement for Power Device Package Using Time Domain Reflectometry" Kazunori Hasegawa, Keiji Wada and Ichiro Omura, IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)
- "Implementation and Performance of a Current Sensor for Laminated Bus Bar" Yoshikazu Kuwabara, Keiji Wada, Jean-Michel Guichon, Jean-Luc Schanen and James Roudet, IEEE

Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE)

- Design and Implementation of Multi-Frequency Magnetic Field Generator Producing Sinusoidal Waveform for Biological Researches, Keiji Wada, Shinichiro Hayashi, Yukihiisa Suzuki, European Conference on Power Electronics and Applications
- Implementation and Performance of Three-way Isolated DC/DC Converter using SiC-MOSFETs for Power Flow Control, Y Kado, K. Wada, R. Kasashima, N.Iwama, IEEE 7th International Symposium on Power Electronics for Distributed Generation, 2016
- Influence of Induced Voltage Noise on Switching Characteristics for a Power Converter Circuit, K. Ogata, K. Wada, The URSI Asia-Pacific Radio Science Conference (URSIAP-RASC)
- Experimental Verification of 1 MHz PWM Inverter for Generating High Frequency Sinusoidal Current, Luu Tien Duc and Keiji Wada, International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE Asia (IPEMC 2016-ECCE Asia)
- Improvement of Power Quality for Three-Phase Grids using Single-Phase DG with Active Filter Function Units, Keiji Wada and Hidehito Yoshida, International Power Electronics and Motion Control Conference - ECCE Asia (IPEMC 2016-ECCE Asia)

鈴木敬久

- 鈴木敬久・小島正美・今井 稜・アルフレード キック・多氣昌生, “感温液晶マイクロカプセルによる温度計測とミリ波帯ばく露評価への応用”, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 BCI-1-4, 2016年9月20日(北海道大学)
- 鈴木敬久, 佐々木真央, 多氣昌生, 小島正美, 佐々木 洋, Jerdvisanop Chakarothai, 佐々木謙介, 和氣加奈子, 渡辺聡一: 眼部ミリ波ばく露評価のための電磁界-流体熱輸送解析システムの開発. 2016年電子情報通信学会総合大会 BCS-1-5 (平成28年3月17日発表) (招待講演)
- 今井 稜, 香取勇太, 鈴木敬久, 大久保 寛, 「超並列計算における PML 吸収境界条件付き FDTD 法の実行性能: MIC と GPU の実行性能比較」, 2016年電子情報通信学会総合大会, C-15-19, (平成28年3月18日発表) .
- 柴山 純, 日下恭毅, 山内潤治, 中野久松, 鈴木敬久, 「Cole-Cole モデル解析のための Z 変換を用いた LOD-FDTD 法」, 2016年電子情報通信学会総合大会, C-15-20, (平成28年3月18日発表)
- Y. Suzuki, M. Kojima, M. Sasaki, J. Chakarothai, K. Sasaki, K. Wake, M. Taki, S. Watanabe, H. Sasaki, “Investigation of the threshold power density levels of millimeter wave exposures for the corneal damage under the CEM43°C criterion by computer simulation”, 2016 International Congress of Hyperthermic Oncology, April 2016 (New Orleans, USA)
- Y. Suzuki, M. Kojima, M. Sasaki, J. Chakarothai, K. Sasaki, M. Taki, H. Sasaki, “Investigation on corneal epithelium damage thresholds by CEM43°C criterion due to millimeter-wave electromagnetic field exposure”, The Annual Meeting of The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2016, 5729, May 2016 (Seattle, USA)
- Y. Suzuki, K. Wada, K. Matsubara, T. Terai, H. Yoshino, A. Ushiyama, S. Ohtani, K. Hattori, K. Ishii, “Development of the in vivo exposure apparatus to explore the possibilities of health effects



due to 85kHz intermediate frequency magnetic field”, BIOEM 2016, PB-172, 2016.6.5-10 (Ghent, Belgium)

- 吉野 創, 鈴木敬久, 「変動磁界中における光学的な超音波測定法に関する予備的検討」, 電子情報通信学会 光応用電磁界計測研究会 PEM2016-4, 2016年7月
- Y. Yashiro, M. Imagawa, H. Hayashiya, Y. Suzuki, “Evaluation of influence of lightning surge in grounding system of traction substation on control system”, International Conference on Electrical Engineering 2016, July 2016 (Okinawa, Japan)
- J. Shibayama, Y. Kusaka, J. Yamauchi, H. Nakano, Y. Suzuki, “Development of an LOD-FDTD Method for the Analysis of the Cole-Cole Model”, PIERS 2016 Shanghai SC1&3: Design and Simulation of Electromagnetic and Optical Devices, July 2016 (Shanghai, China)
- Tomoaki Mori, Yukihisa Suzuki, and Masao Taki, “A Matrix Form Representation of 3-D Impedance Method for Calculations of Induced Electric Fields and Currents”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference P-103, August 2016 (Seoul, Korea)
- Y. Suzuki, R. Imai, K. Okubo, “Performance analysis of massively parallelized practical FDTD scheme with many-core architectures: Comparison between GPU and MIC accelerators”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference S-B9a-6, August 2016 (Seoul, Korea) (招待講演)
- A. Ushiyama, N. Kunugita, K. Hattori, K. Ishii, Y. Iwanami, S. Ohtani, Y. Suzuki, K. Wada, K. Matsubara, T. Terai, H. Yoshino, “Development of the Exposure Apparatus of Intermediate Frequency Magnetic Field for Mice and Biological Effects on Blood Properties”, 2016 URSI Asia-Pacific Radio Science Conference P-101, August 2016 (Seoul, Korea)
- R. Imai, Y. Suzuki, K. Okubo, “Performance Comparison of the Parallelized FDTD Scheme with the PML implemented on GPU and MIC Architectures”, URSI Asia-Pacific Radio Science Conference S-B9b-5, August 2016 (Seoul, Korea)
- 山本達也・鈴木敬久・多氣昌生, 「SPFD法における行列構造に関する検討」, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 C-15-12, 2016年9月21日 (北海道大学)
- 鈴木敬久・小島正美・今井 稜・アルフレード キック・多氣昌生, 「感温液晶マイクロカプセルによる温度計測とミリ波帯ばく露評価への応用」, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 BCI-1-4, 2016年9月20日 (北海道大学) (招待講演)
- 鈴木敬久, 大久保寛, 今井稜, 香取勇太, 河田直樹, 「パフォーマンス解析に基づいたメニーコアアーキテクチャーへの並列化電磁界 FDTD 法の実装~GPUおよびMICの実効性能改善の考察~」, 2016年電子情報通信学会ソサイエティ大会 BCI-1-4, 2016年9月21日 (北海道大学) (招待講演)
- K. Wada, Y. Suzuki, A. Ushiyama, “Development of an Exposure System of 85kHz Magnetic Field for Evaluation of Biological Effects”, EEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power Transmission, October 2016 (Knoxville, USA)
- Ryo Imai, Yukihisa Suzuki, Kan Okubo, Yuta Katori, “Performance analysis of finite-difference time-domain schemes for acoustic simulation implemented on multi-core and many-core processor architectures”, the 5th Joint Meeting of the Acoustical Society of America and Acoustical Society of Japan, 4aPA11, December 2016 (Honolulu, Hawaii)

- **Yukihisa Suzuki**, Maya Mizuno, Kensuke Sasaki, "Dosimetry of the biological studies on MMW thermal effects in Japan", International Workshop on Non-Ionizing Radiation Protection (2016 NICT/ICNIRP WS), December 2016 (Akihabara, Japan)

#### 五箇繁善

- 「SAW フィルタを用いた多重通信システムのフルブリッジインバータへの適用」第 45 回 EM シンポジウム(2016-6)
- 「超小型原子時計に適用可能なバッファガス圧推定法」電子回路研究会 (2016-9)
- 「SAW フィルタを用いた多重通信システムの単相 3 レベルインバータへの適用」第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 (2016-9)
- 「Three-level inverter system based on multiplex transmission using SAW filters」USE2016 (2016-11)
- 「Cs+<sup>85</sup>Rb のデュアルガスを用いたガスセル型原子時計の周波数補正」電気学会 EM&精密周波数合同委員会 (2016-12)
- 「SAW フィルタを用いた 3 レベルインバータシステムの検証」電気学会 EM&精密周波数合同委員会 (2016-12)

#### 酒井和哉

##### 査読有り国際会議

- **Kazuya Sakai**, Min-Te Sun, Wei-Shinn Ku, Jie Wu, and Faisal F. Alanazi, "An Analysis of Onion-Based Anonymous Routing for Delay Tolerant Networks," In Proceedings of the International Conference on Distributed Computing and Systems (ICDCS), pp. 609 - 618, Jun., 2016.
- Yudai Komori, **Kazuya Sakai**, and Satoshi Fukumoto, "Randomized Skip Graph-Based Authentication for Large-Scale RFID Systems," Lecture Notes in Computer Science - Wireless Algorithm, Systems, and Applications (WASA), vol. 9798, pp. 1-12, Aug., 2016.
- Muneyuki Nakamura, Koji Konomi, Mamoru Ohara, **Kazuya Sakai**, and Satoshi Fukumoto, "Electromagnetic Noise Tolerant Hybrid Communication Protocol for CANs," , In Proceeding of Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC), Jan, 2017. 採択
- Tomoya Osuki, **Kazuya Sakai**, and Satoshi Fukumoto, "Contact Avoidance Routing in Delay Tolerant Networks," In Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Communications (INFOCOM), May, 2017.

##### 査読なし国内研究会

- 小薄誠也, **酒井和哉**, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避ルーティングの検討," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-3, pp. 11-14, 2016 年 5 月.
- 許斐康司, 中村宗幸, **酒井和哉**, 福本聡, "車載ネットワーク CAN の高電磁環境向けハイブリッド通信プロトコル," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-2, pp. 7-10, 2016 年 5 月.
- 小森雄大, **酒井和哉**, 福本聡, "大規模な RFID システムのためのランダムスキップグラフ認証," 信学技報, vol. 116, no. 20, DC2016-1, pp. 1-6, 2016 年 5 月.
- 小薄誠也, **酒井和哉**, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避ルーティングの評価," 第 75 回 FTC 研究会, 2016 年 7 月.

- ・ 小森雄大, 酒井和哉, 福本聡, "大規模な RFID システムにおけるスキップグラフを用いた認証," 第 15 回情報科学技術フォーラム, C-28, 2016 年 9 月.
- ・ 小薄誠也, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークにおける接触回避の評価尺度," 信学技報, vol. 116, no. 373, DC2016-69, pp. 27-30, 2016 年 12 月.
- ・ 小森雄大, 酒井和哉, 福本聡, "RFID システムにおけるセキュアなグルーピングプロトコル," 第 76 回 FTC 研究会, 2017 年 1 月.

松崎頼人

査読有り国際会議

- ・ Raito Matsuzaki, Ryo Yoshimoto, Fumiki Hagihara, Hiroyuki Ebara, "Tsunami Evacuation Support System Considering Impassable Roads", INFORMS International Conference, Hawaii, USA, June, 2016.

査読なし国内研究会

- ・ 吉本涼, 萩原史樹, 松崎頼人, 榎原博之, "津波避難支援システムの構築と実験", 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-15-19, 福岡, 2016 年 3 月.
- ・ 菅沼初希, 松崎頼人, 榎原博之, "混雑時の無線ネットワークにおける情報共有", 2016 年電子情報通信学会総合大会, B-5-80, 福岡, 2016 年 3 月.
- ・ 松崎頼人, "アドホックネットワークにおける時刻同期に関する研究動向", 電子情報通信学会技術研究報告. DC, ディペンダブルコンピューティング, 山形, 2016 年 12 月.

【論文発表又は著書発行（発表題目, 著者, 発表誌又は出版社, 年月を記入）】

清水敏久

- ・ 成田剣太, 清水敏久, "コモンモードモータサージ電圧の抑制法," 電気学会論文誌 D, Vol.136, No.9, pp.635-645, 2016.
- ・ Shota Yamaguchi, Toshihisa Shimizu, "Single-phase Power Conditioner with a Buck-Boost-type Power Decoupling Circuit," IEEJ Journal of Industry Applications, Vol. 5, No. 3, pp.191-198, 2016.
- ・ 周藤龍, 清水敏久, "位相シフトと PWM 制御を併用した三相 ADB 絶縁型双方向 DC/DC コンバータの最小損失制御法," 電気学会論文誌 D, Vol.136, No.4, pp.310-311, 2016
- ・ 白川和博, 徳舛彰, 高橋将也, 寺貴広, 瀧浩志, 清水敏久, "励磁電流を用いた ZVS サージ抑制プッシュプル型 DC-DC コンバータ," 電気学会論文誌 D, 掲載決定
- ・ 清水 敏久, "産業応用部門の更なる発展に向けて", 電気学会論文誌 D, Vol. 136, No. 7, pp. 1 (2016)
- ・ 松盛 裕明, 清水 敏久, "三相 PWM インバータにおける低負荷運転時の効率改善を目的とした三相 AC・フィルタインダクタの提案," 電気学会論文誌 D, 採録決定
- ・ 三輪 明寛, 清水 敏久, "鉄損の直流磁界バイアス特性を考慮した降圧チョップ回路用インダクタの低損失設計," 電気学会論文誌 D, 採録決定

多氣昌生

- Kenichi Yamazaki, Masao Taki, and Chiyoji Ohkubo, “Safety Assessment of Human Exposure to Intermediate Frequency”, *Electromagnetic Fields/Electrical Engineering in Japan*, Vol. 197, No. 4, 2016, Translated from *Denki Gakkai Ronbunshi*, Vol. 135-A, No. 9, September 2015, pp. 500–506
- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Takeo Shiina, Masao Taki, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Twenty Four-Hour Exposure to a 0.12 THz Electromagnetic Field Does Not Affect the Genotoxicity, Morphological Changes, or Expression of Heat Shock Protein in HCE-T Cells”, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016, 13(8), 793; doi:10.3390/ijerph13080793
- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Yukihisa Suzuki, Takeo Shiina, Masao Taki, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Effects of Long-Term Exposure to 60 GHz Millimeter-Wavelength Radiation on the Genotoxicity and Heat Shock Protein (Hsp) Expression of Cells Derived from Human Eye”, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016, 13(8), 802; doi:10.3390/ijerph13080802
- Masao Taki, “Bioelectromagnetics Researches in Japan for Human Protection from Electromagnetic Field Exposures” (Invited Review Paper), *IEEEJ Trans on Electrical and Electronic Engineering*; 11: 683–695 (2016).
- Sachiko Yoshie, Yuki Ogasawara, Masateru Ikehata, Kazuyuki Ishii, Yukihisa Suzuki, Keiji Wada, Kanako Wake, Satoshi Nakasono, Masao Taki, Chiyoji Ohkubo, “Evaluation of biological effects of intermediate frequency magnetic field on differentiation of embryonic stem cell”, *Toxicology Reports* 3 (2016) 135–140
- Kosuke Kiyohara, Kanako Wake, Soichi Watanabe, Takuji Arima, Yasuto Sato, Noriko Kojimahara, Masao Taki, Elisabeth Cardis and Naohito Yamaguchi, “Long-term recall accuracy for mobile phone calls in young Japanese people: A follow-up validation study using software-modified phones”, *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, doi:10.1038/jes.2016.73 (December 2016)
- Kanako Wake, Ilkka Laakso, Akimasa Hirata, Jerdvisanop Chakaroathai, Teruo Onishi, Soichi Watanabe, Valerio De Santis, Mauro Feliziani, and Masao Taki, “Derivation of Coupling Factors for Different Wireless Power Transfer Systems: Inter- and Intra-laboratory Comparison”, *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, Volume: 59 Issue: 2 (Feb. 2017).

福本聡

- Aromhack Saysanasongkham, and Satoshi Fukumoto, “The Reliability Analysis of the 1-out-of-2 System in Which Two Modules Do Mutual Cooperation in Recovery Mode,” *IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences*, Vol.E99-A, No.09, pp.1730-1734, Sep. 2016.

和田圭二

- 金子 恭大, 和田 圭二, 「直流側コンデンサのスイッチングリップル電流を低減可能な 2 ステージ方式単相 AC/DC 変換器の制御」, 電気学会論文誌 D 137(3) 2017 年 3 月
- 安東 正登, 和田 圭二, 「SiC-MOSFET を対象とした直流側寄生インダクタンスに起因するスイッチング損失の影響評価」, 電気学会論文誌 D 137(2) 2017 年 2 月
- Akihiro Hino, Keiji Wada, 「Resonance Analysis Focused on Stray Capacitance of Laminated Bus Bars」 IEEJ Journal of Industry Applications 5(6) 407-412 2016 年 11 月
- 和田 圭二, 門 勇一, 「多様な電力融通システムを実現する Y 字電力ルータ」, 日本磁気学会会報「まぐね」 11(5) 254-259 2016 年 10 月
- 林 真一郎, 和田 圭二, 「スイッチング損失とサージ電圧の低減に着目したゲート駆動回路実装」 電気学会論文誌 D 136(10) 791-797 2016 年 10 月
- Yuichi Kado, Daiki Shichijo, Keiji Wada, and Katsumi Iwatsuki, 「Multi-port Power Router and Its Impact on Future Smart Grids」 Radio Science 51 1234-1246 2016 年 7 月
- 桑原 克和, 和田 圭二, 「ラミネートバスバー用電流センサ」, 電気学会論文誌 D 136(7) 509-510 2016 年 7 月
- A Suzuki, K Ueda, S Goka, K. Wada, S Kakio, 「 Multiplex transmission system for gate drive signals of inverter circuit using surface acoustic wave filters」 Japanese Journal of Applied Physics 55(7S1) 07KD01 2016 年 5 月

#### 鈴木敬久

- 今井稜, 河田直樹, 香取勇太, 鈴木敬久, 大久保寛, 「メニーコアアーキテクチャを用いた PML 吸収境界条件付き電磁界 FDTD スキームの性能解析」, 電子情報通信学会論文誌 C, Vol.J99-C, No.5, pp.202-212 (2016 年 5 月)
- 鈴木敬久, チャカロタイ ジェドヴィスノブ, 橋川伸吾, 「大規模数値解析における高速メモリデバイスを利用したネットワーク I/O 手法の提案」, 電子情報通信学会論文誌 C, Vol.J99-C, No.5, pp.213-221 (2016 年 5 月)
- 佐々木 真央, チャカロタイ ジェドヴィスノブ, 小池 梓, 高村 政代, 鈴木 敬久, 小島 正美, ツアイ チェンユウ, 佐々木 謙介, 和氣 加奈子, 渡辺 聡一, 多氣 昌生, 佐々木 洋, 「前房水の対流を考慮した熱輸送解析のためのヒト及び家兎の数値眼球モデルの開発及びミリ波ばく露解析への応用」, 電子情報通信学会論文誌 C, Vol.J99-C, No.5, pp.222-233 (2016 年 5 月)
- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Yukihisa Suzuki, Takeo Shiina, Masao Taki, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Effects of Long-Term Exposure to 60 GHz Millimeter-Wavelength Radiation on the Genotoxicity and Heat Shock Protein (Hsp) Expression of Cells Derived from Human Eye”, Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13(8), 802; doi:10.3390/ijerph13080802
- Sachiko Yoshie, Yuki Ogasawara, Masateru Ikehata, Kazuyuki Ishii, Yukihisa Suzuki, Keiji Wada, Kanako Wake, Satoshi Nakasono, Masao Taki, Chiyoji Ohkubo, “Evaluation of biological effects of intermediate frequency magnetic field on differentiation of embryonic stem cell”, Toxicology Reports 3 (2016) 135-140

#### 五箇繁善

- ・ 「Multiplex transmission system for gate drive signals of inverter circuit using surface acoustic wave filters」 A. Suzuki, K. Ueda, S. Goka, K. Wada and S.Kakio, Japanese Journal of Applied Physics, **55**, 7S1 (2016-5)

#### 酒井和哉

- ・ Min-Te Sun, Kazuya Sakai, Wei-Shinn Ku, Ten H. Lai, and Athanasios V. Vasilakos, "Private and Secure Tag Access for Large-Scale RFID Systems," IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing (TDSC), vol. 13, no. 6, pp. 657-671, Nov.-Dec., 2016.

#### 【科学研究費補助金への応募状況, 採択状況】

#### 清水敏久

- ・ (新規採択) 文科省科学研究費 基盤研究 A、研究代表者: 清水敏久、研究分担者: 和田圭二、福本聡、多氣昌生、酒井和哉 「パワーエレクトロニクス・通信統合システムにおける電磁ノイズの合理的両立性の実現」平成 28 年度～平成 30 年度、33,800,000 円 (直接研究費)

#### 福本聡

- ・ (継続) 基盤研究 C, 研究代表者: 福本 聡, 研究分担者: 酒井 和哉, 「高電磁ノイズに対する CAN プロトコルの高信頼化手法」, 平成 27 年度～平成 29 年度, 3,800 千円 (28 年度 1,000 千円) .

#### 和田圭二

- ・ (新規採択) 基盤研究 B 、研究代表者: 和田圭二、「GaN パワーデバイスを用いた PWM インバータの高効率化とその応用展開」総額 5,800 千円

#### 鈴木敬久

- ・ (応募中) 挑戦的研究 (萌芽) 「100kHz 以下の変動磁界入射に対する神経刺激応答の数理モデルの構築」, H28 年度～H30 年度 (研究代表者: 鈴木敬久, 研究分担者: 和田圭二)

#### 五箇繁善

- ・ (継続) 基盤研究 C 、研究代表者: 五課繁善、「次世代電力変換回路に適した SAW フィルタを用いたゲート駆動回路の提案」(H26～H28) 採択 (390 万円)

#### 酒井和哉

- ・ (応募中) 科研若手 B 「災害復旧クラウドソーシングにおける分散型タスクルーティングに関する研究」(代表)

#### 【国等の提案公募型研究費, 企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況】

#### 清水敏久

- ・ SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) /次世代パワーエレクトロニクス、「次世代パワーモジュールを使用したパワーエレクトロニクス機器とその包括的研究開発」、研究開発副責任者、H26～H30、首都大への事業期間全体の経費予定額 84,000,000 円 (間接経費込)
- ・ NEDO 戦略的省エネルギー技術革新プログラム、「GaN on Si パワーデバイスを用いた民生用大電力変換器の開発」共同実施、H26～H28、首都大への経費予定額 22,680,000 円 (間接経費込)
- ・ 共同研究 (トヨタ自動車) : 1,130,000 円
- ・ 共同研究 (岩通計測) : 1,000,000 円
- ・ 共同研究 (富士電機) : 1,000,000 円
- ・ 共同研究 (デンソー) : 1,000,000 円
- ・ 共同研究 (NEC トーキン) : 1,000,000 円
- ・ 特定研究寄付金 (東光高岳、新電元)、1,000,000 円

#### 多氣昌生

- ・ 総務省提案公募型研究費：「無線通信等による電波ばく露の定量的実態把握と脳腫瘍の罹患状況に基づくリスク評価」、直接経費 19,105 千円

#### 和田圭二

- ・ 平成 28 年度 提案公募研究 「新世代 Si-IGBT と応用基本技術の研究開発」(機関代表者:和田圭二) 首都大配分総額 20,800 千円
- ・ 平成 28 年度 提案公募研究 「多様な電力融通システムを実現する SiC・GaN パワーデバイスを用いた Y 字電力ルータ基本セルの研究開発」(機関代表者 和田圭二) 首都大配分総額 5,000 千円
- ・ 国内企業との共同研究 3 件 (和田圭二)

#### 鈴木敬久

- ・ 総務省提案公募型研究費：「無線通信等による電波ばく露の定量的実態把握と脳腫瘍の罹患状況に基づくリスク評価」、直接経費 19,105 千円 (多氣昌生)
- ・ 総務省提案公募型研究費：「中間周波数帯の電磁界 (特に 100kHz 帯の磁界) における非熱的生体作用の検討」、直接経費 22,727 千円 (鈴木敬久・和田圭二)
- ・ 総務省提案公募型研究費：「超高周波の電波ばく露による眼部等の人体への影響」、直接経費 11,904 千円 (鈴木敬久)
- ・ 奨励寄付金：JR 東日本「FDTD 法を活用した変電所メッシュ接地線の周波数特性分析及び断線検出方法の検討」600 千円 (鈴木敬久)
- ・ 共同研究：「高強度超高周波による眼球組織への影響に関する研究」(首都大学東京・福井大学) 120 千円 (鈴木敬久)

#### 五箇繁善

- ・ NEDO 1 件 (495 万)

- ・ 共同研究費 1 件 (115 万)

酒井和哉

(採択済み) (公財) 中島記念国際交流財団, 平成 29 年度若手研究者研究助成金, 医療データ保護のための分散型プライバシー保全機械学習アルゴリズム構築 (代表), 1,000 千円

#### 【その他社会貢献】

[公的審議会・委員会等の公的貢献, 生涯学習支援・普及啓発, 国際貢献・国際交流等]

清水敏久

- ・ 都立調布南高等学校 特別講義
- ・ 首都東京高等裁判所 (知財高等裁判所) 専門委員
- ・ 東京都中小企業振興公社 新製品新事業開発助成金審査会 委員長
- ・ 国内技術セミナー招待講演 (日本能率協会、日本計測器工業会、埼玉県産業振興公社、など多数)
- ・ 電気学会 部門担当理事 産業応用部門 部門長
- ・ 電気学会 有識者会議 委員
- ・ 電気学会 規格調査会 副会長
- ・ 電気学会 規格調査会 パワエレ部会 部会長
- ・ 電気学会 パワーエレクトロニクス部会/パワーエレクトロニクス標準化委員会/IEC TC22 国内委員会 委員長
- ・ 総務省 情報通信審議会 電波利用環境委員会 CISPR/B 作業班 主任
- ・ IEEE Power Electronics Society Administrative Committee, Member
- ・ IEEE Power Electronics Society, ECCE Global Partnership Coordinating Committee, Member
- ・ IEEE Power Electronics Society, ECCE-Asia Coordinating Committee, Member
- ・ IEEE Industry Applications Society Asian Liaison
- ・ IEEE Power Electronics Society, Technical Committee on Sustainable Energy, Member
- ・ 台湾清華大学 研究交流協定に基づく共同研究
- ・ 海外国際会議の国際委員、論文副委員長、副実行委員長など多数

多氣昌生

- ・ 総務省情報通信審議会情報通信技術分科会専門委員、電波利用環境委員会主査
- ・ IEEE EMC-S Japan Joint Chapter, Chair
- ・ 国際電気標準会議 (IEC) TC106 国内委員会委員長
- ・ 同、WG9 (無線電力伝送からの電磁界ばく露評価) エキスパート

福本聡

- ・ 電子情報通信学会情報システムソサイエティ・ディペンダブルコンピューティング研究会専門委員会副委員長



- ・ 電子情報通信学会論文誌常任査読委員
- ・ IEEE Reliability Society Japan Joint Chapter, Vice Chair
- ・ IEEE WRTL 2016, Publication Chair
- ・ Reviewer : The 22nd IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC) 2017

#### 和田圭二

- ・ 電気学会 次世代パワーデバイスを使用したパワーエレクトロニクス機器における EMC 抑制対策技術協同研究委員会 委員長
- ・ パワーエレクトロニクスに関する国際会議 IPEC2018 実行委員会・組織委員会 幹事
- ・ IEEE Japan Chapter IAS Treasurer, Vice Chair
- ・ 電気学会論文委員会(D1 グループ) 幹事
- ・ 京都地域スーパークラスタープログラム 平成 28 年度「社会人パワーエレクトロニクス講座（基礎編）」講師
- ・ 電気学会 産業応用フォーラム「企業技術者を対象としたパワーエレクトロニクス入門講座」講師
- ・ 東京都立産業技術研究センターバンコク支所との連携技術セミナー 講師

#### 鈴木敬久

- ・ 電気学会 電磁界理論技術委員会・1号委員
- ・ 電気学会 電磁界の生体防護ガイドラインおよび適合性評価技術動向調査専門委員会・委員
- ・ 電気学会 学会活動推進員[東京支部] 推進員
- ・ 電子情報通信学会査読委員
- ・ 日本物理学会, 英文論文誌査読委員
- ・ 電子情報通信学会 エレクトロニクスシミュレーション研究専門委員会・委員
- ・ 電子情報通信学会 光応用電磁界計測時限研究専門委員会・副委員長
- ・ Yukihiisa Suzuki: International Commission on Illumination (CIE), TC6-49, Member
- ・ 鈴木敬久: 電子情報通信学会, 英文論文誌 C, 編集委員
- ・ Yukihiisa Suzuki: IEEE The International Committee on Electromagnetic Safety, Eye pathology group, Member

#### 五箇繁善

- ・ 電気学会 超精密周波数計測とその比較技術による回路技術調査専門委員会 幹事
- ・ 電気学会 EM デバイス・システムの新技术調査専門委員会 幹事
- ・ 日本学会会議 URSI 分科会電磁波計測小委員会 委員

#### 酒井和哉

- ・ General chair : International Workshop on Applications of Wireless Sensor and Ad hoc Networks (AWASN) 2016

- TPC : Social Computing and Semantic Data Mining Symposium (SCSD) 2017
- Reviewer : IEEE Transactions on Mobile Computing
- Reviewer : IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing
- Reviewer : ACM Transactions on Sensor Networks
- Reviewer : IEEE Internet of Things Journals
- Reviewer : International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing
- Reviewer : Sensors - MPDI
- Reviewer : The 22nd IEEE Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC) 2017

#### 【研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況】

(工業所有権の名称,発明者,権利者,工業所有権の種類・番号,出願年月日,取得年月日)

清水敏久

最近4年分

- 特許「太陽電池補償回路の制御方法」H28年9月
- 特許「三相3脚ACフィルタインダクタ」H28年9月
- 特許「太陽光発電装置」H28年6月
- 特願「太陽電池補償器」H27年8月
- 特許「発電動作点制御回路」H27年8月
- 特許「モータ駆動装置における充電装置」H27年6月
- 特許「スナバ回路」H26年12月出願
- 特許「磁化曲線の算定方法」特願2011-140509、特許第5602100号
- 特許「磁化曲線の算定方法」特願2011-140523、特許第5606402号
- 特許「単板磁気測定方法および測定装置」特願2012-266508、特開2014-112605
- 特許「リアクトル損失測定装置及びその測定方法」特願2006-306042、特許第4677641号
- 特許「サージ抑制システム、サージ抑制ケーブル、サージ抑制ユニット及びサージ抑制機能付きケーブル」特願2013-574、特開2014-132811
- 特許「低消費電力ケーブル」特願2010-158527、特開2012-022831、特許第5592181号
- 特許「短尺対応サージ抑制ユニット」特願2010-253434、特開2012-105493
- 特許「サージェネルギー回生型サージ電圧抑制方式」特願2008-311698、特開2010-136564、PCT/JP2009/069085
- 特願「DC/DCコンバータの制御装置およびその制御方法」特願2014-132945
- 特願「DC/DCコンバータの制御装置およびその制御方法」特願2014-132946
- 特許「リアクトル」特願2014-100747
- 特許「スイッチング変換器の制御用論理回路」特願2009-219296
- 特許「複合昇圧トランス及びそれを用いた昇降圧回路」特願2007-027281、EP1962303、US Patent

US7808355B2

- ・ 特許「複合昇圧トランス及びそれを用いた昇降圧回路」US Patent US8138744B2
- ・ 特許「DC/DC コンバータ」特願 2004-334434、特開 2006-149054

**【研究分担額】**

(研究代表者・分担者名,所属,金額 (円))

- ・ 清水敏久 (研究代表者)、和田圭二 (研究分担者) : 理工学研究科電気電子工学専攻 : 13,000,000 円
- ・ 多氣昌生、鈴木敬久、アルフレード・キック (研究分担者) : 理工学研究科電気電子工学専攻 : 9,500,000 円
- ・ 五箇繁善 (研究分担者) : 理工学研究科電気電子工学専攻 : 6,500,000 円
- ・ 福本聡、酒井和哉 (研究分担者) : システムデザイン研究科 : 11,000,000 円