

【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、鈴木敬久、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、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
- ・電気通信大学、上芳夫、特任教授

【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

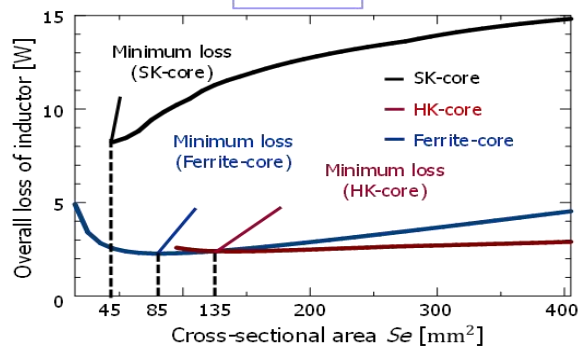
1-1) 直流電力変換するチョップ回路の出力電圧平滑化に使用するフィルタインダクタの小型・高効率化の研究(清水、和田)

チョップ回路の平滑インダクタには直流磁界バイアスが印加されるため、インダクタに使用する磁性体コアの損失特性が大きく変化するため、従来の純粋交流励磁の条件で計測した鉄損特性ではインダクタ損失を正確に把握できない。そこで、各種磁性体について直流磁界バイアス条件下の鉄損特性の評価に基づいて、インダクタの損失特性と外形寸法の比較評価を行った。その結果、従来低損失に有利とされるフェライト材に対して、センダスト材のほうが損失と外形寸法の点で有為であることを明らかにした。

評価サンプル

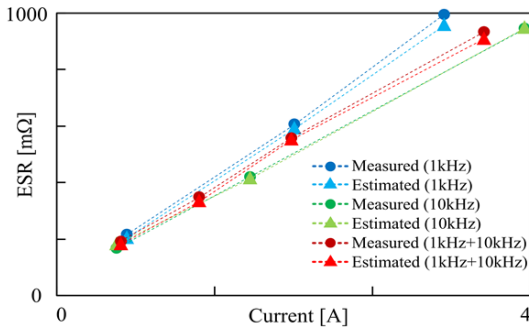


全損失

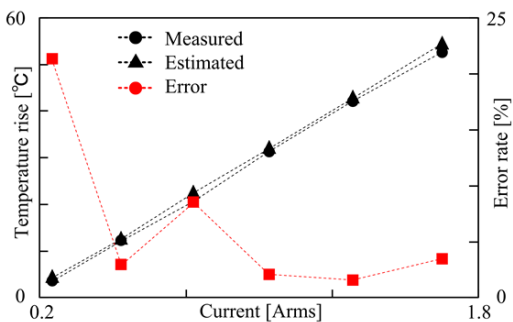


1-2) 電力回路使用条件下で使用される電力用コンデンサの損失評価と長寿命化の研究 (清水、和田)
 昨年度開発した損失測定装置を用いて、実際のパワーエレクトロニクス装置で使用される電解コンデンサの等価抵抗の評価を行った。さらにその結果を用いて、電解コンデンサの温度の計算手法を開発し、計算値が実測値と極めて良く一致することを検証した。電解コンデンサはその寿命が動作温度の影響を強く受けるため、本研究成果を適用することにより、パワーエレクトロニクス回路で使用する電解コンデンサの長寿命設計に極めて有益であり、関連学会と産業界から極めて高い評価を得ている。

ESRの計算値と実測値

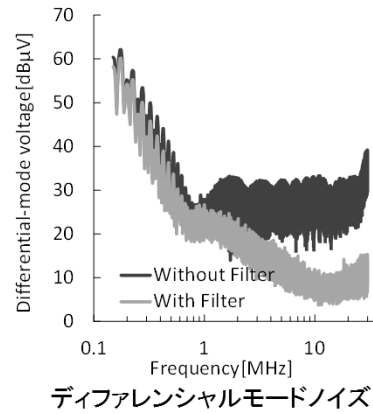
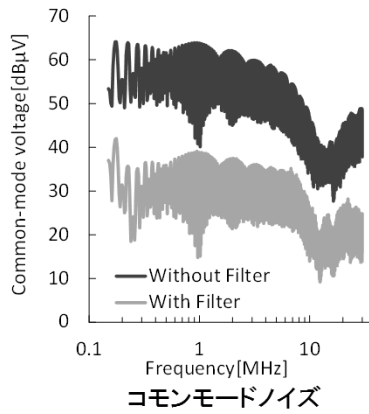
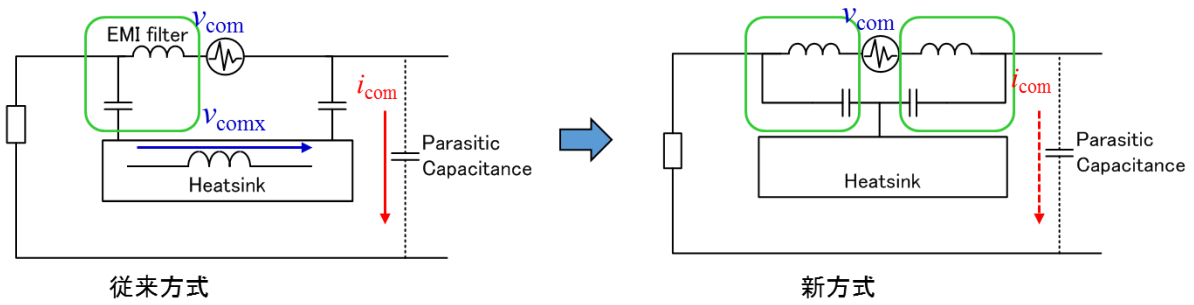


降圧チョップパ回路入力コンデンサの温度上昇



1-3) 接地線のないパワーコンバータから放射されるコモンモードノイズの放射原理と抑制手法 (清水、和田)

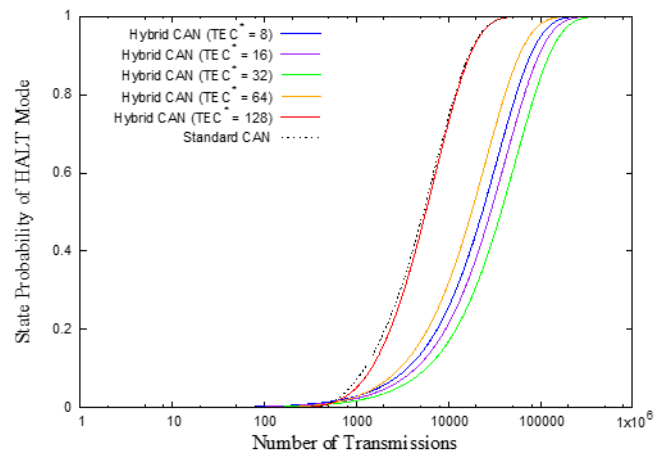
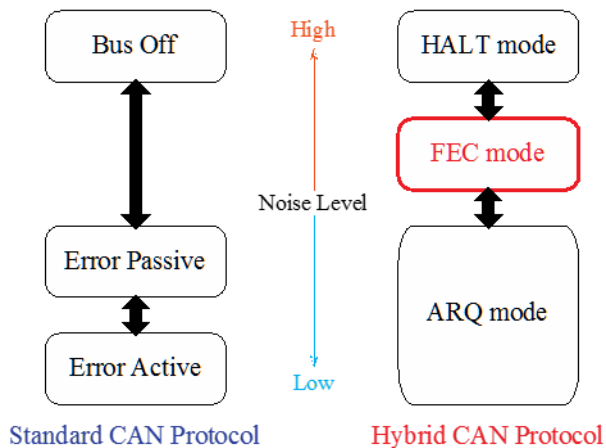
単相交流電源に接続される小容量パワエレ装置 (ACアダプタなど) には、通常は接地線が接続されないため、コモンモードノイズは原理的に殆ど発生しないはずであるが、実際には多くのコモンモードノイズが発生している。そこで、パソコンなどで使用されるACアダプタについてノイズ発生メカニズム分析を行った結果、ACアダプタの負荷配線から空間を經由してコモンモードノイズが発生していることを明らかにした。さらにその効果的な抑制手法として新たなノイズフィルタ構成法を考案した。考案手法の有効性を実験により検証した。



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

2-1 障害回避に対応した通信プロトコルに関する研究 (福本、酒井、松崎)

通信ネットワーク分野のグループでは、従来から、車載ネットワークプロトコル CAN の高信頼化手法として、自動再送要求および前方誤り訂正からなるハイブリッド通信プロトコルを提案している (下左図)。今回、その信頼性を解析的に評価するための確率モデルを提案した。エラーカウンタの値に依存する状態空間を定義し、フレーム送信に成功もしくは失敗する確率を遷移確率とする離散時間マルコフ連鎖による評価モデルを記述した。このモデルに基づいた数値計算により、ハイブリッド通信プロトコルにおいて HALT モードへ遷移するまでの平均時間が、標準 CAN プロトコルのそれと比べて有意に大きいこと (下右図) などを示した。



また、日本オペレーションズ・リサーチ学会システム信頼性研究部会、および首都大学東京エネルギーインテグリティシステム研究センター共催により、夏の信頼性合同研究会：理論と実際 (Summer Joint Research Workshop on Reliability: Theory and Practice) を開催した。

2-2) パワエレ用高信頼多重通信技術に関する研究 (五箇)

次世代スイッチング素子の信頼性向上、高速動作、耐温度特性を目指し、表面波デバイス (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。この研究は私の行っている通信や圧電デバイス関連の研究領域と、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』という新規提案の共同研究テーマである。

今年度は、本提案法で要となる SAW デバイスの特性改善に着目し、SAW 表面に SiO₂ 膜を製膜する構造により改善を図った。SiO₂ 膜を製膜する事により、パワーエレクトロニクス回路において必要とされる電氣的絶縁性能の向上、ショートモード破損の防止、周波数温度特性の改善を目指した。SiO₂ 皮膜を施した SAW デバイスは共同研究者である山梨大学の垣尾教授の研究室で作製し、諸特性の計測に関しては首都大で行った。実験結果からは、電氣的絶縁性能が 1120V から 1351V へと 20%増加し、周波数温度特性は -75.6 から -13.1ppm/°C と 5.8 倍の改善があることを示した。また、絶縁試験における破損後の評価から、図 1 のように SiO₂ 皮膜を施した SAW デバイスは電極の剥がれがない事が確認でき、パワーエレクトロニクス回路への適応が十分可能な特性を有する事が示された。今後は、多チャンネル化においてエネルギーロスとなる分波回路の改善を図る予定である。

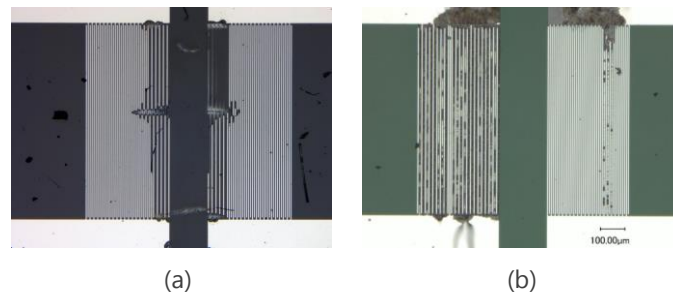


図 1 絶縁試験後の SAW フィルタ写真 (白い部分が楕型電極) (a)SiO₂ なし, (b)SiO₂ 皮膜あり

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 (多氣、鈴木、アルフレード)

これからのエネルギーシステムにおいて、無線電力伝送に寄せられる期待は大きい。しかし、エネルギーを無線で送る際の、漏洩電磁界による機器への干渉に対する電磁両立性と電磁界ばく露からの人体防護が課題である。実用化を間近に控えた電気自動車用の無線充電装置からの漏洩磁界の特性と、人体ばく露の評価を行った。提案されている 2 種のコイル形状に対して、金属板の配置が漏洩磁界に及ぼす影響が異なること、想定されている 7.7kW の電力伝送では、人体ばく露はガイドラインを十分に下回る、等の結果を得た。

無線電力伝送のように人体に近接して使用される機器による人体ばく露評価においては、人体組織に

誘導される電界の評価を行う必要があり、数値解析手法の高速化、高精度化が課題である。準静的な電磁界に対する数値解析手法についての検討を行ってきたが、今年度は、電界入射時の体内誘導電界計算を格段に高速化する手法を新たに提案した。

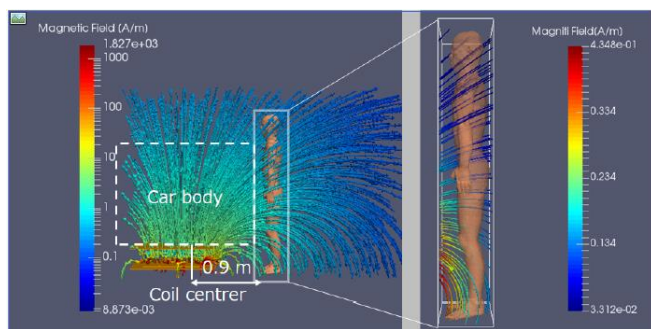


図1 スパイラルコイルによる入射磁界

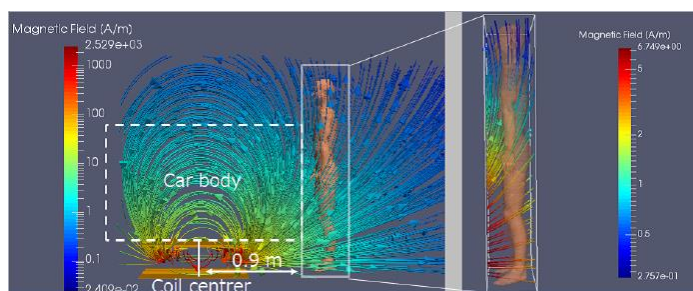


図2 DDコイルによる入射磁界

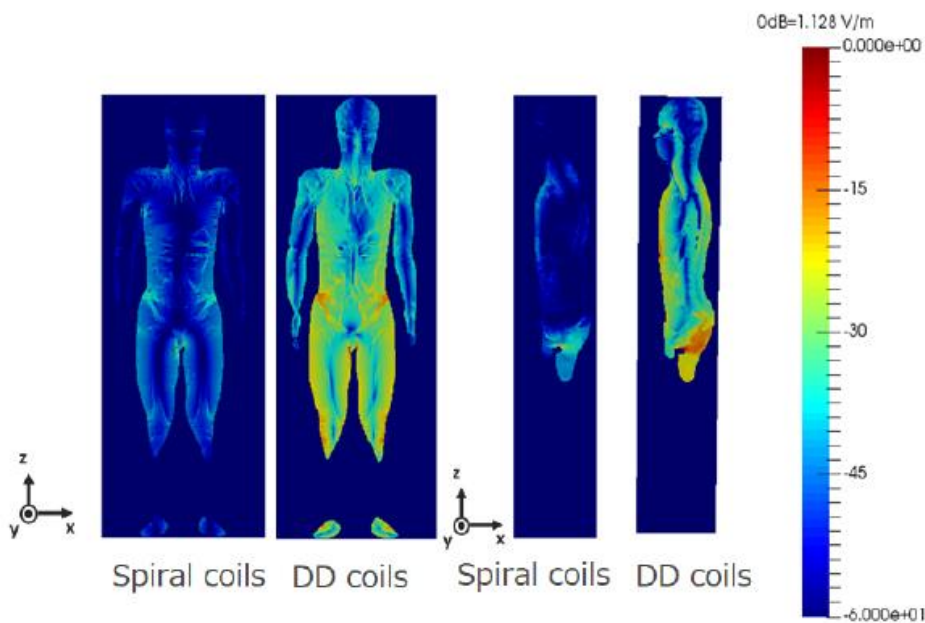


図3 スパイラルコイルとDDコイルによる体内誘導電界

【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

清水敏久

- Yusuke Shirouchi, Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, “ZVS/ZCS analysis for a three-phase PWM inverter using valley-fill snubber,” 2017 IEEE 3rd International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017 - ECCE Asia), pp. 62-67,(2017)
- Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, “EE shape low loss three-phase AC filter inductor design for three-phase PWM inverter,” IECON 2017 - 43rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics, pp. 1119-1124,(2017)
- Yusuke Shirouchi, Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, “ZVS/ZCS Analysis for a Three-Phase PWM Inverter Using Valley-Fill Snubber,” IEEE IFEEC2017, (2017)
- Toshihisa Shimizu, “Current-Source Parallel Resonant Class E Inverter With Low Peak Switch Current,” IEEE IECON2017
- Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, “EE shape low loss three-phase AC filter inductor design for three-phase PWM inverter,” IEEE IECON2017
- Syogo Matsuhisa, Toshihisa Shimizu, “Common-mode EMI reduction method and filter configuration for equipment without grounding,” IEEE IECON2017
- 国内学会発表（約 20 件）

多氣昌生

- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Kensuke Sasaki, Maya Mizuno, Soichi Watanabe, Masao Taki, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Effects of 0.3 THz exposure on cytokine production in human keratinocyte cells”, BioEM 2017 June 5-9 Hangzhou China, S07-8 pp.156-157 (2017).
- Naoki Itoh, Tomoaki Mori, Yukihisa Suzuki & Masao Taki, “Leakage magnetic fields from wireless power transfer systems for EVs and human exposure Assessment”, BioEM 2017 June 5-9 Hangzhou China, PB-12, pp.496-498(2017).
- Tatsuya Yamamoto, Yukihisa Suzuki and Masao Taki, “A consideration on the SPFD numerical method for dosimetry of human exposure to quasistatic electric fields”, BioEM 2017 June 5-9 Hangzhou China, PB-30, pp.524-527(2017).
- S. Koyama, E. Narita, Y. Shimizu, K. Sasaki, M. Mizuno, S. Watanabe, M. Taki, N. Shinohara, J. Miyakoshi, “Effects of Long-term Exposure to 0.3 THz in Human Keratinocyte Cells”, 32nd URSI GASS, Montreal, K11P-1, August 19-26, 2017.
- M. Hagiwara, M. Taki, Y. Sato, N. Kojimahara, N. Yamaguchi and K. Wake, “Analysis of time trend in incidence of brain tumors using multistage carcinogenesis model assuming possible association between mobile phone use and brain tumor incidence”, 32nd URSI GASS, Montreal, K11P-13, August 19-26, 2017.
- Y. Suzuki, M. Kojima, T. Tasaki, M. Mizuno, T. Okuno, M. Taki, J. Chakarothai, K. Sasaki, K. Wake, S. Watanabe, H. Sasaki, "Estimation of the thresholds for corneal epithelium damage induced by millimeter-wave electromagnetic field exposure with a mathematical model based on CEM43°C

criterion”, 32nd URSI GASS, Montreal, K16P-1, August 19-26, 2017.

- ・萩原真輝・多氣昌生（首都大東京）・佐藤康仁・清原康介・小島原典子・山口直人（東京女子医科大）・和氣加奈子（NICT），携帯電話使用による脳におけるばく露量とグリオーマの関連についての検討，電子情報通信学会技術研究報告，環境電磁工学研究会（倉敷）（2018年1月18日発表予定）
- ・山本達也・鈴木敬久・多氣昌生（首都大東京），SPFD法による電界ばく露時の人体内誘導電界計算に関する検討，電子情報通信学会技術研究報告，環境電磁工学研究会（倉敷）（2018年1月18日発表予定）
- ・伊東直基・鈴木敬久・多氣昌生（首都大東京），電気自動車用ワイヤレス電力伝送装置から生じる漏洩磁界特性及び体内誘導電界解析，電子情報通信学会技術研究報告，環境電磁工学研究会（倉敷）（2018年1月18日発表予定）

福本聡

査読有り

- ・ Mamoru Ohara and Satoshi Fukumoto, "Off-path Caching for File Versioning in Named Data Networking," In Proceedings of the IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN) - Fast Abstract, pp. 107-108, Jun., 2017.
- ・ Yudai Komori, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "RFID Grouping Protocol Made Private," In Proceedings of the IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN) - Fast Abstract, pp. 105-106, Jun., 2017.
- ・ 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), pp 1-9, May, 2017.

査読なし

- ・ Yusuke Sugiura, Kazuya Sakai, Satoshi Fukumoto, "On Implementation of the Light-Weight MPAR protocol in NS2," 信学技報, vol. 117, no. 45, DC2017-13, pp. 75-77, 2017年5月.
- ・ Shohei Karaguchi, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "A Top-k Recommendation Algorithm for Social Networks," 第77回 FTC 研究会, 2017年7月.
- ・ 佐藤諒平, 福本聡, 大原衛, "離散時間マルコフ連鎖による車載ネットワーク CAN の信頼性解析," 信学技報, vol. 117, no. 161, R2017-15, pp. 7-12, 2017年7月.
- ・ R. Sato, S. Fukumoto, and M. Ohara, "Reliability Evaluation of CANs in High Electromagnetic Environment," Proceedings of Joint Workshop on National Taiwan University of Science and Technology and Tokyo Metropolitan University, Taipei, Oct. 2017.
- ・ M. Arai, S. Yokoyama, and M. Ohara, "Recent research on improvements of smart grid and wireless sensor communications," Proceedings of Joint Workshop on National Taiwan University of Science and Technology and Tokyo Metropolitan University, Taipei, Oct. 2017.
- ・ 唐口翔平, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークとクラウドソーシングを用いたトップ-k リストの作成," 信学技報, vol. 117, no. 249, DC2017-32, pp. 73-76, 2017年10月.
- ・ 水原涼太, 酒井和哉, 福本聡, "災害復旧における協調タスク割当アルゴリズム," 信学技報, vol. 117, no.

鈴木敬久

- ・鈴木 敬久, 今井 稜, 大久保 寛, 「大規模 FDTD シミュレーションのメニーコアプロセッサへの実装のための高可搬性ソフトウェアフレームワークの検討」, 第 22 回計算工学講演会, C-12-4, 2017 年 6 月.
- ・S. Ohtani, A. Ushiyama, K. Hattori, M. Maeda, N. Kunugita, K. Wada, Y. Suzuki, K. Ishii, “Global analysis of gene expression in mouse brain after exposure to around 85-kHz intermediate-frequency magnetic fields”, BioEM 2017 June 5-9 Hangzhou China, S01-3, pp.22-24(2017).
- ・鈴木敬久, 高村政代, 小島正美, 佐々木 洋, 「白内障発症の環境温度依存性の定量的評価のための眼球組織内熱輸送シミュレーション」, 第 56 回日本白内障学会総会, O5-2, 2017 年 8 月. (セッション優秀賞)
- ・M. Ikehata, K. Wada, Y. Suzuki, A. Saito, S. Yosie, S. Nakasono, “Live cell imaging for real-time detection of neuronal activity induced by time-varying magnetic field exposure”, 32nd URSI GASS, Montreal, K11P-9, August 19-26, 2017.
- ・A. Ushiyama, K. Hattori, S. Ohtani, H. Iwanami, M. Maeda, N. Kunugita, K. Wada, Y. Suzuki, K. Ishii, “Effects of Intermediate Frequency Magnetic Field Exposure at 85 kHz on Oxidative Stress in Mice”, 2nd URSI GASS, Montreal, K11P-11, August 19-26, 2017.
- ・Y. Suzuki, “Non-invasive temperature elevation measurement under millimeter wave exposure with transparency phantom including micro-encapsulated thermo-chromic liquid crystals”, 2nd International Workshop on Photonics Applied to Electromagnetic Measurements, Zurich, pp.61-62, October 5-6, 2017. (Best Visuals Award)
- ・加藤 佳仁, 鈴木 敬久, 「ファラデー素子を利用した磁気光学センサの基礎特性」, 電気学会電磁環境研究会, EMC-17-077, 2017 年 12 月
- ・鈴木敬久, 「MTLC ファントムを用いたミリ波ばく露下の非侵襲温度測定 ～ PEM 2017 Best Visuals Award 報告 ～」, 電子情報通信学会光応用電磁界計測研究会, (姫路) (2018 年 1 月 25 日発表予定) (依頼講演)

和田圭二

- ・Y. Kuwabara, K. Wada, J-M Guichon, J-L Schanen, and James Roudet, “Bus Bar Embedded Rogowski Coil,” IEEE APPEC, 2018 年 3 月発表予定
- ・T. Mannen, K. Wada, H. Obara, K. Miyazaki, M. Takamiya, and Takayasu Sakurai, “Active Gate Control for Switching Waveform Shaping Irrespective of the Circuit Stray Inductance in a Practical Full-Bridge IGBT Inverter,” IEEE APPEC, 2018 年 3 月発表予定
- ・K Shingu, K Wada, “Digital control based voltage balancing for series connected SiC MOSFETs under switching operations”, IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), pp. 5495-5500, 2017
- ・K Matsubara, K Wada, Y Suzuki, “Design of magnetic field generator operating at 85 kHz using SiC-MOSFETs for evaluating electromagnetic interference,” IEEE Future Energy Electronics

Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017-ECCE Asia)

- K Wada, S Goka, S Kakio, "A gate drive circuit using SAW filters based on frequency division multiplex transmission system," IEEE Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017-ECCE Asia)
- S Nakagawa, J Arai, R Kasashima, K Nishimoto, Y Kado, K Wada, "Dynamic performance of triple-active bridge converter rated at 400 V, 10 kW, and 20 kHz, IEEE Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017-ECCE Asia)
- Y Yu, K Masumoto, K Wada, Y Kado, "Power flow control of a triple active bridge DC-DC converter using GaN power devices for a low-voltage DC power distribution system," Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia (IFEEC 2017-ECCE Asia)
- K Nishimoto, Y Kado, R Kasashima, S Nakagawa, K Wada, "Decoupling power flow control system in triple active bridge converter rated at 400 V, 10 kW, and 20 kHz," IEEE Power Electronics for Distributed Generation Systems (PEDG)
- M Takamiya, K Miyazaki, H Obara, T Sai, K Wada, T Sakurai, "Power electronics 2.0: IoT-connected and AI-controlled power electronics operating optimally for each user," IEEE International Power Semiconductor Devices and IC's (ISPSD), 2017

五箇繁善

- "SiO₂/Al/LiNbO₃ 構造 SAW フィルタによるマルチレベルインバータ用多重通信システムの性能向上", 電気学会 EM シンポジウム (2017-6)
- "Frequency Drift Detection Method Using Dual Alkali Gas for Coherent Population Trapping Atomic Clocks", 2017 Joint Conference of the European Frequency and Time Forum and IEEE International Frequency Control Symposium (2017-7)
- "Electrical characteristics of SAW filters on SiO₂/Al/LiNbO₃ structure for inverter multiplex transmission systems", 2017 IEEE International Ultrasonics Symposium (2017-9)
- "Improvement of Surface Acoustic Wave Filters for Inverter Multiplex Transmission System", Joint Workshop on National Taiwan University of Science and Technology and Tokyo Metropolitan University (2017-10)

酒井和哉

- Kazuya Sakai, Min-Te Sun, Wei-Shinn Ku, and Jie Wu, "A Framework of Anonymous Routing in Delay Tolerant Networks," In Proceedings of the IEEE International Conference on Network Protocols (ICNP), pp. 1-10, Oct., 2017.
- Qin Wang, Min-Te Sun, and Kazuya Sakai, "Trajectory Data Cleansing Using HMM," In Proceedings of the ICPP Workshop, pp. 8-15, Aug., 2017.
- Yudai Komori, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "RFID Grouping Protocol Made Private," In Proceedings of the IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN) - Fast Abstract, pp. 105-106, Jun., 2017.

- Kazuya Sakai, Min-Te Sun, Wei-Shinn Ku, and Jie Wu, "Anonymous Routing to Maximize Delivery Rate in DTNs," In Proceedings of the IEEE International Conference on Distributed Computing Systems (ICDCS) - Poster Track, pp. 2579-2580, June, 2017.
- 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), pp 1-9, May, 2017.

査読なし

- Yusuke Sugiura, Kazuya Sakai, Satoshi Fukumoto, "On Implementation of the Light-Weight MPAR protocol in NS2," 信学技報, vol. 117, no. 45, DC2017-13, pp. 75-77, 2017年5月.
- Shohei Karaguchi, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "A Top-k Recommendation Algorithm for Social Networks," 第77回 FTC 研究会, 2017年7月.
- 唐口翔平, 酒井和哉, 福本聡, "遅延耐性ネットワークとクラウドソーシングを用いたトップ-k リストの作成," 信学技報, vol. 117, no. 249, DC2017-32, pp. 73-76, 2017年10月.
- 水原涼太, 酒井和哉, 福本聡, "災害復旧における協調タスク割当アルゴリズム," 信学技報, vol. 117, no. 359, DC2017-72, pp. 19-24, 2017年12月.

松崎頼人

- Raito Matsuzaki, "Detection Method of Impassable Roads for Efficient Tsunami Evacuation Guidance", Summer Joint Research Workshop on Reliability: Theory and Practice, Hosei University, August, 2017. (招待講演)
- 松崎頼人, "遅延耐性ネットワークにおける攻撃耐性のある相対的時刻同期手法", 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 117, no. 154, DC2017-18, pp.13-18, 2017年7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

- 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 サージ抑制ブリッジ型 DC-DC コンバータ", 電気学会論文誌 D, Vol. 137, No. 2, pp. 119-128 (2017)
- 三輪明寛, 清水敏久, 高野耕至, 石井仁, "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, Vol. 137, No. 5, pp.385-394, (2017)
- 松盛裕明, 清水敏久, 高野耕至, 石井仁, "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, Vol. 137, No. 5, pp.395-405, (2017)
- 平尾高志, 和田圭二, 清水敏久, "単相フルブリッジインバータにおける各相に分割配置した DC キャパシタの相間共振電流", 電気学会論文誌 D, Vol. 137, No. 6, pp.501-508, (2017)
- Shinzo Tamai, Kouki Matsuse, Toshihisa Shimizu, "The IEEE Industry Applications Society Celebrates its 30th Anniversary," IEEE IAS Magazine, Vol. 23, No. 4, pp.8-11, (2017)
- Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, X. Wang, Frede Blaabjerg, "A Practical Core Loss Model for

Filter Inductors of Power Electronics Converters,” IEEE Trans. on Emerging and Selected Topics in Power Electronics, (accepted for publication)

- Hiroaki Matsumori, Toshihisa Shimizu, Koushi Takano, Hitoshi Ishii, “Three-phase AC Filter Inductor Design for Three-phase PWM Inverter Conversion Efficiency Improvement at Low Load,” *Electrica Engineering in Japan*, (accepted for publication)
- Pin-Yu Huang, Hironori Nagasaki, Toshihisa Shimizu, “Capacitor Characteristics Measurement Set Up by Using B-H analyzer in Power Converters,” *IEEE Trans on Industry Applications*, (accepted for publication)

多氣昌生

- Carolina Calderón, Hiroki Ichikawa, Masao Taki, Kanako Wake, Darren Addison, Terry Mee, Myron Maslanyj, Hans Kromhout, Ae-Kyoung Lee, Malcolm R Sim, Joe Wiart, Elisabeth Cardis, “ELF exposure from mobile and cordless phones for the epidemiological MOBI-Kids study”, *Environment International*, Volume 101, pp. 59-69, April 2017.
- Kanako Wake, Ilkka Laakso, Akimasa Hirata, Jerdvisanop Chakarothai, Teruo Onishi, Soichi Watanabe, Valerio De Santis, Mauro Feliziani, and Masao Taki, “Derivation of Coupling Factors for Different Wireless Power Transfer Systems: Inter- and Intralaboratory Comparison”, *IEEE TRANSACTIONS ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY*, VOL. 59, NO. 2, pp.677-685, APRIL 2017
- Yasuto Sato, Noriko Kojimahara, Masao Taki, and Naohito Yamaguchi, “Analysis of ear side of mobile phone use in the general population of Japan”, *Bioelectromagnetics*, Vol.39, pp.53-59, January 2018.

福本聡

- Yudai Komori, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "A Fast and Secure Tag Authentication in Large-Scale RFID Systems Using Skip Graphs," *Computer Communications (COMCOM)* - Elsevier, , vol. 116, pp. 77-89, Jan., 2018.
- Aromhack Saysanasongkham, Satoshi Fukumoto, and Masayuki Arai, “Fault masking issue on a dependable processor using BIST under highly electromagnetic environment," *Int. J. Computational Science and Engineering*, Vol. 14, No. 4, pp.309-320, 2017.

鈴木敬久

- Ryo Imai, Naoki Kawada, Yuta Katori, Yukihisa Suzuki, Kan Okubo, “Intel Many-Integrated Core (MIC) architecture-based parallel computation and optimization of finite-difference time-domain (FDTD) schemes for acoustic simulation”, *Acoustical Science and Technology*, vol. 38, No. 6, pp. 314-317, Nov. 2017.

和田圭二

- T. Hirao, K. Wada, T. Shimizu, "Circulating resonant current between integrated half-bridge modules with capacitor for inverter circuit using SiC-MOSFET, IEEE Transactions on Industry Applications, 2018年3月号掲載決定
- 緒形 航, 和田 圭二, "サージ電圧抑制とスイッチング損失の低減を目的とした相互誘導を利用したゲート駆動回路実, 電気学会論文誌D, 2018年2月号掲載決定
- S Abe, K Hasegawa, M Tsukuda, K Wada, I Omura, T Ninomiya, "Modelling of the shoot-through phenomenon introduced by the next generation IGBT in inverter applications", Microelectronics Reliability, 2017
- K Kubo, N Kanai, F Kobayashi, S Goka, K Wada, S Kakio, "Design of surface acoustic wave filters for the multiplex transmission system of multilevel inverter circuits", Japanese Journal of Applied Physics 56 (7S1), 07JD03, 2017
- K Miyazaki, S Abe, M Tsukuda, I Omura, K Wada, M Takamiya, T Sakurai, "General-Purpose Clocked Gate Driver IC with Programmable 63-Level Drivability to Optimize Overshoot and Energy Loss in Switching by Simulated Annealing Algorithm," IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 53, no.3, pp. 2350-2357, 2017
- 平尾 高志, 和田 圭二, 清水 敏久, "単相フルブリッジインバータにおける各相に分割配置した DC キャパシタの相間共振電流, 電気学会論文誌D, 137 巻 (2017) 6 号 501-508

五箇繁善

- "Design of surface acoustic wave filters for the multiplex transmission system of multilevel inverter circuits", Keita Kubo, Nanae Kanai, Fumiya Kobayashi, Shigeyoshi Goka, Keiji Wada and Shoji Kakio, Japanese Journal of Applied Physics, Volume 56, Number 7S1 (2017-5)
- 「SAW フィルタを用いたインバータにおけるゲート駆動信号多重化の動作検証」, 超音波テクノ 7-8 月号 (2017-7)

酒井和哉

- Yudai Komori, Kazuya Sakai, and Satoshi Fukumoto, "A Fast and Secure Tag Authentication in Large-Scale RFID Systems Using Skip Graphs," Computer Communications (COMCOM) - Elsevier, , vol. 116, pp. 77-89, Jan., 2018.
- Kazuya Sakai, Min-Te Sun, Wei-Shinn Ku, Jie Wu, and Faisal F. Alanazi, "Performance Studies of Onion-Based Anonymous Routing for Delay Tolerant Networks," IEEE Transactions on Mobile Computing (TMC), vol. 16, no. 12, pp. 3473-3487, Dec., 2017.

【科学研究費補助金への応募状況, 採択状況】

清水敏久

- 基盤研究 A (継続・代表)、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）

- ・基盤研究 B（新規・分担）、研究分担者：清水敏久、「単相交流マイクログリッドの構築」、平成29年度～平成31年度、3,000,000円（直接研究費）

多氣昌生

- ・総務省提案公募研究、生体電磁環境研究「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」（29年度直接経費 4,539千円）
- ・総務省提案公募研究、生体電磁環境研究「中間周波に係る疫学調査及びばく露量モニタリング調査」（29年度直接経費 11,568千円）

福本聡

- ・課題推進中：

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（29年度 1,000千円）.

- ・申請中：

基盤研究 B, 研究代表者：福本 聡, 研究分担者：酒井 和哉, “（仮）CAN バス通信の高信頼化研究,” 平成30年度～平成32年度, 18,450千円

鈴木敬久

- ・（継続）文科省科学研究費：基盤研究 B 「中間周波数帯電磁波の健康影響評価と医用応用への探索」, H27年度～H29年度（研究分担者：鈴木敬久, 和田圭二）
- ・（申請中）文科省科学研究費：基盤研究 B 「in vitro 実験に基づいた変動磁界入力に対する神経応答数理モデルの構築」, H30年度～H32年度（研究代表者：鈴木敬久, 研究分担者：和田圭二）

和田圭二

基盤研究(B) (継続・代表), 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

五箇繁善

基板研究 B :『弾性表面波を用いたゲート駆動回路の高性能化と次世代マルチレベルインバータへの応用』 不採択

酒井和哉

申請中：【分担】 科研基盤（B） 15,000千円（代表・福本聡）

松崎頼人

・応募・審査中：若手研究, 研究代表者：松崎頼人, “データ同期を考慮した無線センサネットワーク用ハイブリッドプロトコルフレームワーク”, 平成30年度～平成31年度

【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）
- ・共同研究（トヨタ自動車）：1,160,000 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
- ・共同研究（日置電機）：900,000 円
- ・学術相談（明電舎、エネジーサポート）：2,000,000 円
- ・特定研究寄付金（東光高岳）：500,000 円

多氣昌生

- ・総務省提案公募研究、生体電磁環境研究「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」（29年度直接経費 4,539 千円）
- ・総務省提案公募研究、生体電磁環境研究「中間周波に係る疫学調査及びばく露量モニタリング調査」（29年度直接経費 11,568 千円）

鈴木敬久

- ・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」，29 年度直接経費 20,010 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」，29 年度直接経費 17,429 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）

和田圭二

- ・NEDO 提案公募研究「低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト」
- ・企業からの受託研究：4 件

五箇繁善

- ・NEDO 1 件（500 万）
- ・共同研究費 1 件（115 万）

酒井和哉

採択済み

【代表】大川情報通信基金 平成30年3月～平成31年3月 機械学習を用いたランサムウェア早期検知アルゴリズムに関する研究 1,000 千円

申請中

【代表】SCOPE 災害ビッグデータを効率的に処理するための日和見性ネットワーク技術基盤に関する研究開発 31,000 千円

【分担】総合情報通信研究機構 スマートコミュニティを支える高信頼ネットワーク構成技術の研究開発 IoT システムにおける信頼できるデバイストラッキングについての研究 15,000 千円 (分担額：総額の10%)

【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

- ・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電波利用環境委員会主査
- ・電気学会 IEC TC106 「人体ばく露に関する電界、磁界、電磁界の評価方法」国内委員会委員長
- ・IEEE EMC Society, Japan Joint Chapter, Chair

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, Chair

鈴木敬久

- ・ 電気学会 電磁界ばく露に関する評価手法の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: IEEE The International Committee on Electromagnetic Safety, Eye pathology group, Member

和田圭二

- ・ 総務省近畿総合通信局放送課 (近畿受信環境クリーン協議会) 放送技術セミナー講師
- ・ 平成 29 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
- ・ IEEE Senior Member
- ・ International Power Electronics Conference ECCE Asia 実行委員会幹事

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
- ・ 日本学術会議 URSI 分科会電磁波計測小委員会 委員

【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

- ・ 特許「共振インバータ」H29年10月
- ・ 特許「三相インダクタおよび三相変圧器」H29年3月

福本聡

- ・ 特許「(仮) CAN バス通信の高信頼化手法」出願準備中

【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