

令和5年度

電気学会東京支部カンファレンス
学生研究発表会
プログラム

2023年（令和5年）8月25日（金）

東京工業大学大岡山キャンパス



主催 一般社団法人電気学会 東京支部

共催 東京工業大学

目次

全体プログラム	1
第13回学生研究発表会 発表順一覧	2
会場案内図.....	3
交流セミナー 講演要旨.....	5
第13回学生研究発表会 発表概要	8



令和5年度 電気学会東京支部カンファレンス

期 日 2023年(令和5年)8月25日(金)
 開催場所 東京工業大学大岡山キャンパス(東京都目黒区大岡山2-12-1)
 交 通 東急大井町線・目黒線「大岡山」駅から徒歩1分
 地 図 <https://www.titech.ac.jp/0/maps#ookayama>

時 間	内 容	会 場
9:30 ~13:00	学生研究発表会【参加費無料】 ~ 学会本格デビューに向けた、学生のための発表会 ~	南2号館, 南3号館, 南4号館, 南6号館
14:00 ~15:30	交流セミナー ~学会と現場の情報交流会~【参加費無料】 <ul style="list-style-type: none"> ■ 開会の辞 高荷 英之 総務企画幹事(司会) ■ 東京支部活動紹介 大熊 康浩 支部長 ■ 交流セミナー <ol style="list-style-type: none"> 1. 鉄道総合技術研究所:北野 隆康 氏 「自律的な列車運行に向けた取り組み」 2. 東芝エネルギーシステムズ:大成 高頭 氏 「DXで繋ぐこれまでの電気, これからの電気」 3. 古河電気工業:富井 櫻子 氏 「直流用絶縁材料開発における量子化学計算の活用」 ■ 学生研究発表会優秀発表賞の発表 高荷 英之 総務企画幹事 ■ 閉会の辞 高荷 英之 総務企画幹事 	くらまえホ ール
15:40 ~17:10	特別講演【参加費無料】 <ul style="list-style-type: none"> ■ 開会の辞 高尾 登 総務企画幹事(司会) ■ 特別講演 千葉 明 氏 (東京工業大学 工学院 教授) 「非接触磁気支持ベアリングレスモータによる省電力化の可能性」 ■ 閉会の辞 高尾 登 総務企画幹事 	くらまえホ ール
17:30 ~19:00	懇親会【会費(税込)】 一般:3,000円 学生:1,000円 学生研究発表会発表者:500円 <ul style="list-style-type: none"> ■ 開会の辞 八太 啓行 会計幹事(司会) ■ 開会挨拶 大熊 康浩 支部長 ■ 来賓挨拶 安田 恵一郎 氏(電気学会会長) ■ 乾杯 八太 啓行 会計幹事 ■ ご歓談 ■ 学生研究発表会優秀発表賞授与 大熊 支部長, 八太 会計幹事 ■ ご歓談 ■ 閉会の辞 高荷 英之 総務企画幹事 	本館地下 第二食堂

主 催 電気学会東京支部
 共 催 東京工業大学

電気学会東京支部主催 第13回学生研究発表会 発表順一覧

発表形式 口頭発表「発表8分、質疑・コメント等3分、交替1分」

会場	第1会場 (S2-201)	第2会場 (S2-202)	第3会場 (S2-203)	第4会場 (S2-204)	第5会場 (S4-201)	第6会場 (S4-202)	第7会場 (S4-203)	第8会場 (S6-109)	第9会場 (S3-215)
会場担当	石山協議員 早稲田大学	桂協議員 慶應義塾大学	桑畑協議員 東海大学	杉元協議員 東京電機大学	鈴木協議員 東京都市大学	馬場協議員 東京大学	小原協議員 横浜国立大学	河辺協議員 東京工業大学	高尾協議員 上智大学
座長	福山 陽平 東京工業大学	宇津 直哉 工学院大学	劉 家祥 千葉工業大学	藤田 一輝 東京電機大学	福智 魁 東京工業大学	石川 陽 木更津工業高等専門学校	石川 魁 工学院大学	齋藤 大雅 東京電機大学	湯前 尚哉 神奈川大学
	カラ 健太 慶應義塾大学	住吉 光陽 東京電機大学	上田 啓 慶應義塾大学	渡来 拓矢 青山学院大学	阿瀬 駿佑 東京電機大学	川崎 龍一 慶應義塾大学	寺嶋 祐紀 東京電機大学	櫻井 駿一 慶應義塾大学	田中 雄輝 慶應義塾大学

9:30~9:35 発表に関するガイダンスおよび座長挨拶

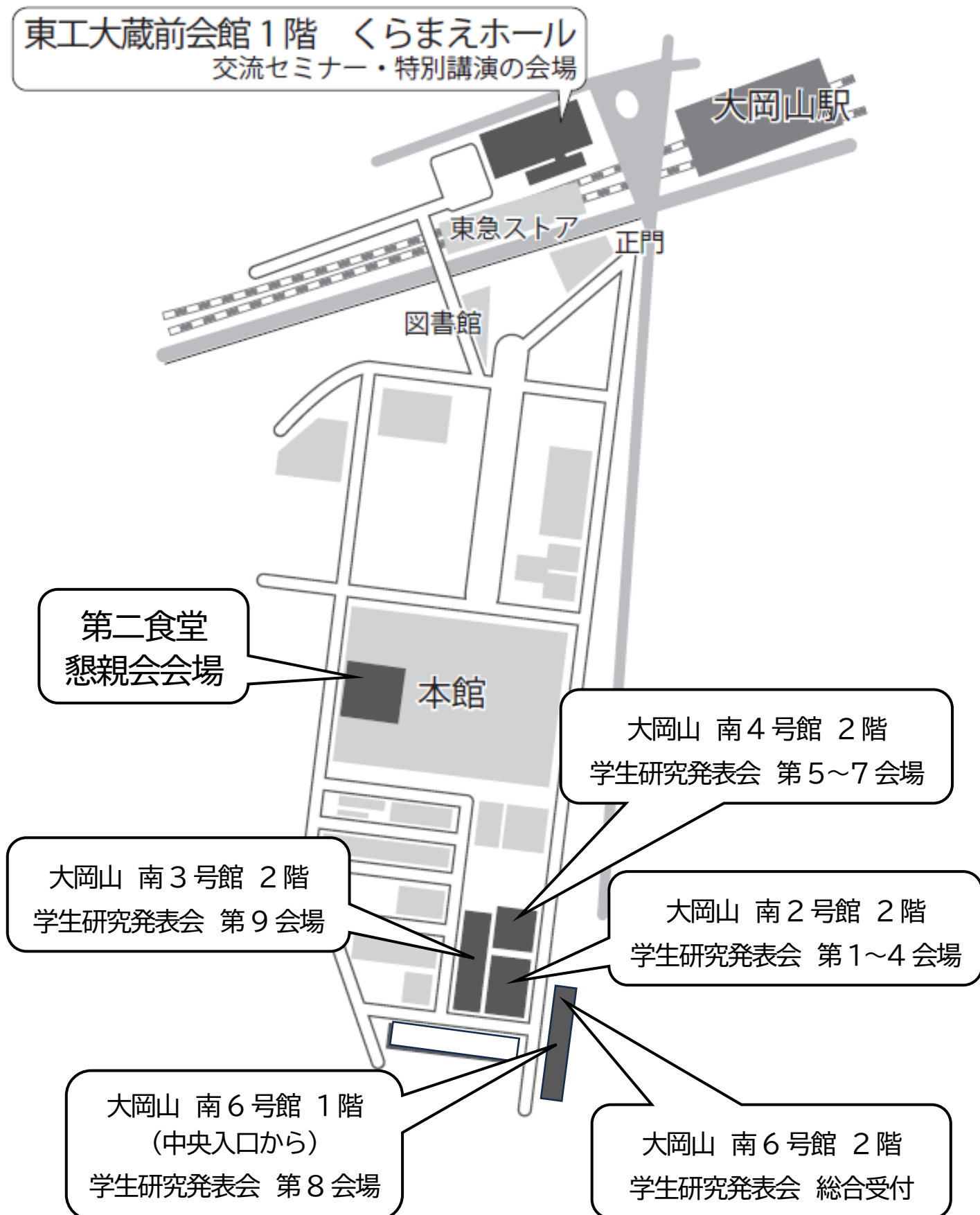
時間	No.	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	氏名 (所属)	
9:35 ~ 9:47	1	石井 和歩 工学院大学	秋間 尚樹 東京電機大学	石毛 駿 千葉工業大学	後藤 達巳 日本大学	伊藤 龍斗 工学院大学	嘉本 梨玖 東京電機大学	佐々木 達也 早稲田大学	堀田 祐希 明治大学	黒崎 太輔 東京工業大学
9:47 ~ 9:59	2	島谷 和希 東京工業大学	石田 哲也 工学院大学	植田 龍世 東京電機大学	大橋 透也 千葉工業大学	坂本 裕紀 日本大学	門 駿多 工学院大学	五井野 珠琉 東京電機大学	井上勇希 明星大学	家村 長意 慶應義塾大学
9:59 ~ 10:11	3	小林 歩人 木更津工業高等専門学校	陳 瑞琪 明治大学	岩澤 侑司 工学院大学	氏家 壽 東京電機大学	加賀美 友希 千葉工業大学	高久 美咲 日本大学	横井 智紀 東京工業大学	寺田 和弘 東京電機大学	篠原 大地 早稲田大学
10:11 ~ 10:23	4	岡田 海斗 明星大学	長内 良樹 木更津工業高等専門学校	黒木 優作 慶應義塾大学	河内 碧己 工学院大学	楠見 日佳 東京電機大学	北井 朝陽 千葉工業大学	平佐 知暉 日本大学	菊田 蒼大 工学院大学	セキ カンシン 東京電機大学
10:23 ~ 10:35	5	内田 岳 千葉工業大学	白井 晶都 東京工業大学	松井 隼人 木更津工業高等専門学校	鈴木 隆心 明治大学	嶋崎 宏 工学院大学	小池 創士 東京電機大学	小松 碧海 千葉工業大学	阪本 千紘 日本大学	杉山 敬祐 青山学院大学
10:35 ~ 10:47	6	柳田 夏花 東京電機大学	齋藤 凌汰 千葉工業大学	岡村 嵐史 明星大学	君塚 晴仁 木更津工業高等専門学校	小島 愛菜 慶應義塾大学	辛 佳和 工学院大学	下池 大洋 東京電機大学	石井 亮 東京海洋大学	船越 貴通 日本大学
10:47 ~ 10:59	7	野本 晃平 工学院大学	劉 芳君 青山学院大学	高橋 克徳 千葉工業大学	太原 誠也 東京工業大学	森野 達也 木更津工業高等専門学校	草場 彩乃 明治大学	曹 晨亭 工学院大学	鈴木 俊也 東京電機大学	坂井 太一 千葉工業大学
10:59 ~ 11:11	8	山崎 健太郎 日本大学	塚原 晴彦 日本大学	渡邊 玲哉 東京電機大学	武田 陸 千葉工業大学	森井 大晴 明星大学	菅井 太良 木更津工業高等専門学校	松本 麗央 慶應義塾大学	大曾根 裕 工学院大学	鈴木 諒 東京電機大学

11:11~11:26 休憩

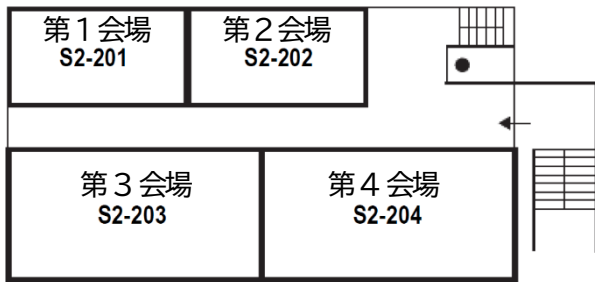
11:26 ~ 11:38	9	宮崎 柁弥 千葉工業大学	楊 一帆 日本大学	藤井 凜 工学院大学	清野 月比輝 東京電機大学	西久保 高志 工学院大学	塚田 大貴 千葉工業大学	古谷 淳之介 東京工業大学	山下 航平 慶應義塾大学	曹 博聞 工学院大学
11:38 ~ 11:50	10	根上 颯 東京電機大学	山本 大遥 千葉工業大学	梅田 雅史 日本大学	松本 幸祐 工学院大学	伊佐山 貞治 東京工芸大学	山田 一颯 工学院大学	橋本 勝栄 千葉工業大学	岡田 蒼海 木更津工業高等専門学校	矢花 宇宙 明星大学
11:50 ~ 12:02	11	林 遥大 工学院大学	堀 帆風 東京電機大学	上條 武 神奈川大学	杉本 大河 日本大学	Ngo Trong Nhan 東京工業大学	清水 敬行 東京電機大学	横須賀 俊介 工学院大学	山路 周 東京工業大学	滝口 達也 千葉工業大学
12:02 ~ 12:14	12	山本 海翔 慶應義塾大学	守屋 賢人 工学院大学	市川 達大 東京工芸大学	山本 純也 東京電機大学	君塚 海都 木更津工業高等専門学校	鈴木 温也 東京工業大学	安齊 延央 東京電機大学	佐藤 寛人 東京都立大学	野老 凱 木更津工業高等専門学校
12:14 ~ 12:26	13	當間 宗一朗 東京電機大学	佐々木 由紀 東京工芸大学	LE DUC HUY 工学院大学	濱田 海夢 東京工業大学	軽込 健吾 神奈川大学	向田 智貴 日本大学	山下 瑞月 国士舘大学	中島 大雅 千葉工業大学	横川 稔弘 工学院大学
12:26 ~ 12:38	14	品川 陽 東京工芸大学	平間 康太郎 東京電機大学	山中 治紀 東京工業大学	渡邊 大輝 工学院大学	福井 紗也 東京都立大学	中西 健琉 神奈川大学	立野 良長 木更津工業高等専門学校	吉田 尚晃 東京電機大学	

12:40~13:00 座長と発表者による優秀発表賞の投票とアンケート記入

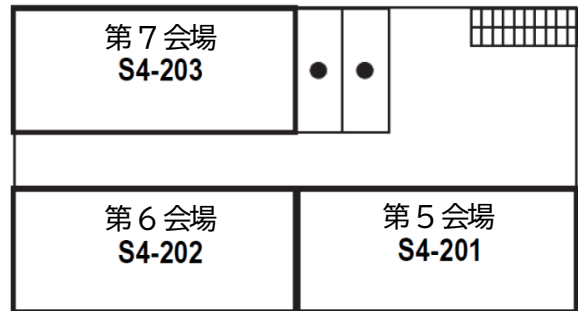
東京工業大学 大岡山キャンパス 会場案内図



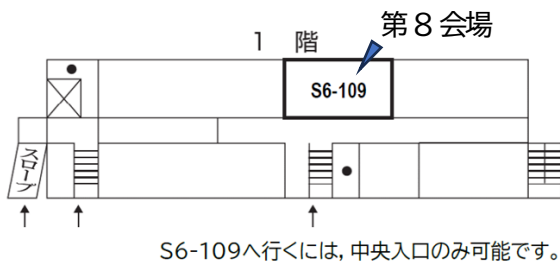
【学生研究発表会 第1～4会場】
大岡山 南2号館 2階



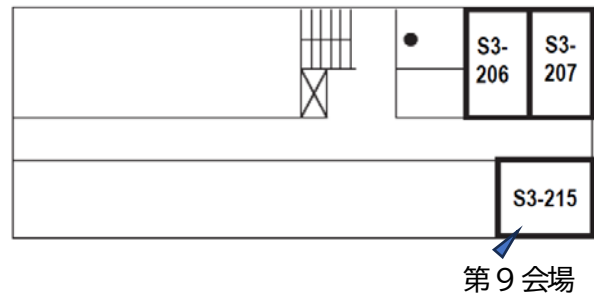
【学生研究発表会 第5～7会場】
大岡山 南4号館 2階



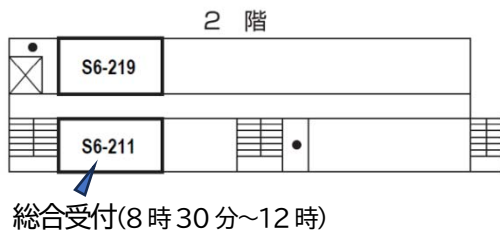
【学生研究発表会 第8会場】
大岡山 南6号館 1階



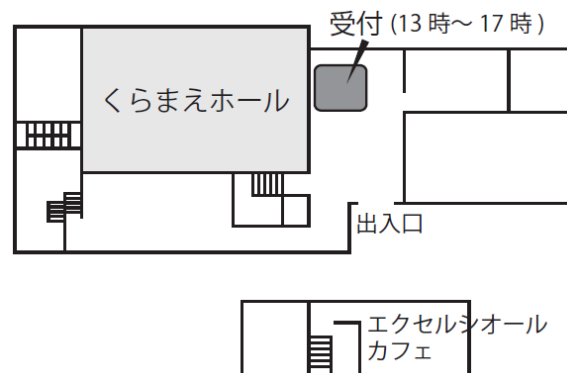
【学生研究発表会 第9会場】
大岡山 南3号館 2階



【学生研究発表会 総合受付】
大岡山 南6号館 2階



【交流セミナー、特別講演会場】
東工大蔵前会館 1階



懇親会(17:30～19:00)のみご参加の方は、会場の第二食堂に直接お越し下さい。
なお、同食堂での参加受付(事前申込)は17:00より開始します。
(当日参加受付は、定員に達していませんら行きません。)

自律的な列車運行に向けた取り組み

北野 隆康（公益財団法人鉄道総合技術研究所）

1. まえがき

鉄道システムでは、列車運行の効率化、設備の製作・設置にかかわるコスト削減、そしてメンテナンス業務の省力化を目的として、列車を自動で走行させる「自動運転」に対する期待が高まっている。自動運転は、これまでも地下鉄や新交通システム（AGT）などで実用化されているが、近年は、踏切を含む一般的な路線でのドライバレス自動運転を目標とした研究開発や実証試験が進められている。

これらの期待に対して、鉄道総研では、自動運転をさらに発展させた自律運転の実現に取り組んでいる。特に、従来の鉄道システムでは運転士や係員などの人間系に委ねられていた取り扱いをシステム化することを目標とし、車上に集約された線路内や沿線などの状態情報を活用して、列車自身が沿線設備を制御しながら自律的に走行するシステム開発に取り組んでいる。これらを実現するためには、従来、鉄道システムが備えていた安全技術に加えて、近年のデジタル技術の活用が重要である。本稿では、自律運転の概要と、その実現に必要な基盤技術を紹介する。

2. 自律運転の概要

鉄道で自動運転を実施するには、「人間系による前方監視を行う」または「前方監視が不要な構造とする」のいずれかを条件としてシステムを構築する必要がある⁽¹⁾。そのため、現時点では、地下鉄やAGTなど、線路内に人や物が侵入しにくい路線で実施されており、踏切があるような、いわゆる一般的な路線では実現されていない。また、AGTではドライバレス自動運転が実現されているものの、地下鉄においては、運転士が前頭に乗務して緊急的な操作をする形態が取られている。

そこで、鉄道総研では、現在の水準ではドライバレス自動運転が困難とされている一般的な路線での実現を目指して、図1に示すような自律運転のシステム開発を進めている。従来の鉄道システムからの変革を図り、人間に委ねら

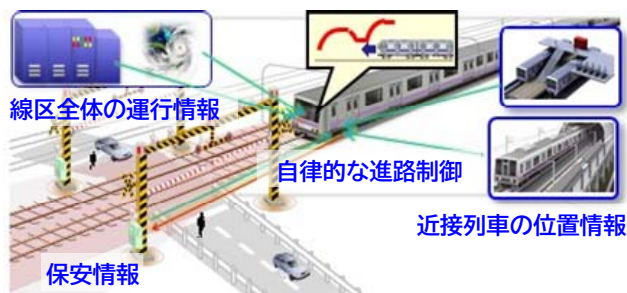


図1 開発中の自律運転

れていた操作や判断を自動化することで、ドライバレス自動運転を実現することが目標である。さらに、ドライバレス自動運転のみならず、運行管理を含めた列車運行のオペレーション全体を自動化して業務の省力化を図ることや、最小限の地上設備で列車を走行させることで沿線設備の削減とメンテナンス業務を省力化することが可能となる。

3. 将来のシステムを支える技術開発

以下、自律運転の基盤となる技術開発の例を紹介する。

(1) 鉄道ダイナミックマップ

現在、人間に委ねられている操作や判断を自動化するためには、沿線や車両の状態に関する情報を車上に集約する機能、集約した情報を活用して継続して安全に走行できることを判断する機能、判断結果をもとに列車を制御する機能の開発が必要である。そこで、運行判断に必要な状態情報を容易かつ迅速に集約・展開できる情報プラットフォームとして、鉄道ダイナミックマップを開発した⁽²⁾。

(2) 公衆通信回線の活用

従来の列車制御システムでは、列車を安全に走行させ、かつ定時性を維持するための情報伝送に自営の通信回線を構築していた。これに対して、沿線設備の削減による低コスト化やメンテナンス業務の省力化を実現するためには、5Gなどの公衆通信回線を適用することが選択肢となる。そこで、安全性を維持しつつ公衆通信回線を適用するために、新しい列車制御システムの構成と、汎用で高度なセキュリティ技術を実装する方法を提案した⁽³⁾。

4. まとめ

本稿では、将来の鉄道システムに関わる研究開発として、自律運転の実現に向けた取り組みについて述べた。自律運転の実現にあたっては、デジタル技術の活用が重要であり、その例として、鉄道ダイナミックと公衆通信回線の活用を取り上げた。今後、鉄道総研では、ダイナミックマップを用いた走行判断を含む自律運転や、公衆通信回線を活用した列車制御システムの実証試験を行い、将来型の列車運行システムを提案する予定である。

文 献

(1) https://www.mlit.go.jp/tetudo/tetudo_fr7_000027.html (2023年8月7日取得)

(2) 太田・祇園・西本・櫻井：「自律運転列車のリスク判断における鉄道ダイナミックマップ活用の基礎検討」, 令和4年電気学会全国大会講演論文集 (2022)

(3) 北野・祇園：「無線式列車制御システムへの汎用通信回線の適用手法」, 鉄道総研報告, Vol.37, No.3, pp.23-28 (2023)

DXで繋ぐこれまでの電気、これからの電気

大成 高頭（東芝エネルギーシステムズ株式会社）

1. まえがき

近年、様々な業界でDX（デジタルトランスフォーメーション）が進められており、電力流通業界においてもデジタル化による設備の保全や監視、系統運用などの効率化が期待されている。本稿では、最新技術を利用した効率化の事例として東芝にて実施している設備の状態基準保全(CBM)と、省電力無線IoTソリューション(LPIS™)と、ダイナミックラインレーティング技術(DLR)の3つを紹介する。

2. 技術紹介

<2・1>状態基準保全(CBM)

ガス絶縁開閉装置や変圧器のような変電機器の保全は、定期的に点検する形から、機器の状態を常時監視し異常を見つけたタイミングで点検する状態基準保全(CBM)へ移行しつつある。CBMでは変電機器に取り付けたセンサーの情報を元に機器の異常診断を行うことで保全の効率化に寄与している。また、近年、波形パターン認識ならびにAI技術が広く活用されてその有用性が確認されているが、波形データの正常あるいは異常の判断は専門家にしかできない。専門家の代わりにAI(機械学習)により診断させようにも、信頼性の高い変電機器は故障がほとんどないため、故障時の異常データが少なく、機械学習をさせにくいという課題がある。

東芝はAI診断技術の開発に力を入れており、時系列データのAI診断手法において、診断結果に対する異常の根拠も提示できるShapelets機械学習法を用い、正常データのみで学習し高い精度で診断可能な技術としてOne-Class Learning Time-Series Shapelets (OCLTS)を開発した。

本技術をまずは、ガス絶縁遮断器のストローク波形の異常診断に応用し、効果が出ることを確認した。現在は、本技術のその他の異常診断への展開を進めている。

<2・2>省電力無線IoTソリューション(LPIS™)

電力流通設備は、山間部などのアクセス困難な場所にも設置されており、電源の設置が困難かつ携帯電波範囲外であることが多い。東芝では、携帯電波が届かない場所に、省電力で簡易な無線ネットワークを構築する省電力無線IoTソリューション(LPIS™)を開発した。LPIS™はコンセントレータ・中継ノード・センサーノードの3つの装置に分けられ、センサーノードの情報を携帯電波範囲やお客様の自営回線などIPネットワークに接続可能な位置にあるコンセントレータまで中継ノードを経由しながら920MHz無線マルチホップネットワークで伝達する。センサーノードや

中継ノードは、独自の省電力設計により乾電池で長期間作動させることができ、中継ノードを設置するだけで簡単に無線ネットワークを構成することが可能である。本技術により、保全や監視の効率化に必要なデータ収集が僻地においても低コストで導入可能になる。

<2・3>ダイナミックラインレーティング(DLR)

近年、再生可能エネルギーの大量導入により、電力系統の混雑が系統運用上の新たな課題として挙げられている。混雑を解消するために送電設備を増設するには、多大なコストや期間を要するため、既存の送電設備をより有効に使う技術としてDLRが注目されている。従来は、送電可能容量を、気象条件を実際の運用時よりも保守的な設定として事前に計算し、固定値として算出している。一方で、実際の気象条件を利用し、動的に送電設備の温度を計算し、送電可能容量を求めることで、混雑解消に寄与する技術がDLRである。東芝にて、気象庁の公開している気象データを利用し、代表的な送電線で効果を試算した結果、平均で35%程度送電可能容量が増やせることが分かっている。

東芝では、風況解析技術や風況予測技術と組み合わせ、周囲の気象情報から送電線温度を計算するセンサーレス方式のDLRを開発している。センサーレス方式は、コスト、や柔軟性が優れており、再生可能エネルギー導入に伴う系統の複雑化に対応しやすい。また、予測技術と組み合わせることで、電力会社の系統運用計画への応用が可能である。

また、東芝ではDLR機能をSaaS型で提供することを検討している。SaaS型とすることで、既存システムからDLRサービスを呼び出す形で機能を利用できるため、導入コストを抑えることができ、また予測技術など進化の早い技術においても新たな知見が利用者側のシステム更新無しに利用可能となる。さらに東芝では、系統運用システムの開発に携わった知見を活かし、系統全体の状況を把握し、DLRを面的に適用する技術への取り組みも実施している。

3. あとがき

カーボンニュートラルの実現に向けた再生可能エネルギーの大量導入以外にも、社会的な課題としての少子高齢化等からの専門家不足による技術継承の問題や運用の効率化など電力流通業界には様々な課題がある。東芝では、本稿で紹介した技術の他にも様々な最新技術の開発を進めており、これらの課題の解決のためこれからも電力流通業界のDXに寄与していく。

直流絶縁材料開発における量子化学計算の活用

富井 櫻子 (古河電気工業株式会社)

1. 緒言

電力ケーブルを取り巻く市場では、国内市場において2050年カーボンニュートラルの実現向け、再生可能エネルギーの導入促進のため、海底・直流ケーブルの需要が高まっている。また、ケーブルの絶縁材料には保守の簡便性・耐環境性の観点から固体絶縁材料が用いられる。しかしながら、直流電界印加時には絶縁材料内部に電荷が蓄積する直流特有の誘電現象(空間電荷の蓄積)が起きるため、空間電荷を蓄積しない直流絶縁材料の開発が求められてきた。

従来の直流絶縁材料開発プロセスにおいては、パルス静電応力(PEA)法などの測定ツールを用いた実験的な評価を行ってきた。近年では量子化学計算と呼ばれる計算ツールを用いた論理的な評価が試みられており、測定と計算を組み合わせた複合的な評価方法が取り組まれている⁽¹⁾。本テーマでは一例として、直流絶縁材料開発における量子化学計算の活用事例を紹介する。

2. 量子化学計算による空間電荷の評価方法

図1に量子化学計算による空間電荷の評価方法を示す。評価指標として、①導電性材料から絶縁試料内部への電荷注入度合、②電荷注入後の試料内部の電荷移動度合を用いる。①電荷注入度合に関しては導電性材料と絶縁試料が接触した場合に電気二重層と呼ばれる層が生成される。絶縁試料と導電性材料のフェルミ準位差を小さくすることで、電気二重層の生成が抑制され、さらに電荷注入が抑制される。②電荷移動に関しては試料内部にトラップ準位と呼ばれる電荷移動の自由を抑制するような準位が存在することで、電荷移動が抑制される。①および②の指標に着目し、計算結果から得られた情報から空間電荷特性を評価することが可能である。

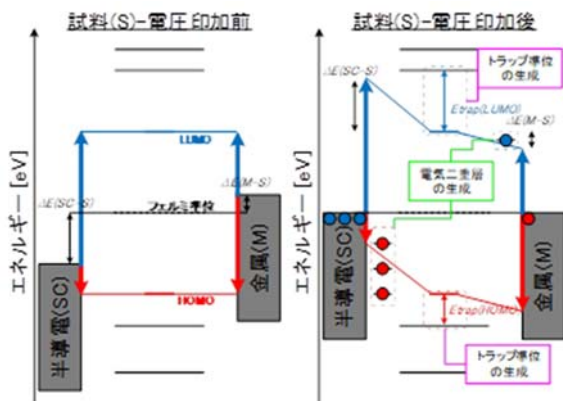


図1 空間電荷の評価指標

Fig. 1 Evaluation index for the space charge

3. 直流絶縁材料の計算結果と測定結果の比較

図2に直流絶縁材料の空間電荷特性を示す。量子計算結果からは、①電気二重層が生成されず、②深いトラップが生成されていることから空間電荷が蓄積し難い材料であると考えられる(図2(a))。PEA測定結果からも同様に、試料内部に空間電荷蓄積が確認されず(図2(b)⁽²⁾)、計算・測定両結果から直流絶縁材料の良好な空間電荷特性が確認された。

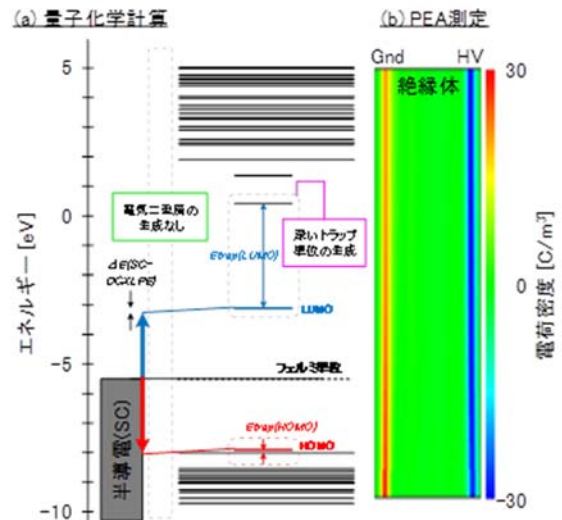


図2 直流絶縁材料の空間電荷特性 : (a) 量子化学計算, (b) PEA測定

Fig. 2 Space charge characterization of DC insulating material; (a) quantum chemical calculation, (b) PEA measurement

4. 結言

量子化学計算から直流絶縁材料の良好な空間電荷特性が示され、さらにPEA測定結果との整合性が確認された。

今後の材料開発プロセスにおいて、量子化学計算と空間電荷測定ツールを組み合わせた複合的な評価を進めていくことで、効率的な材料開発プロセスとして活用していく。

文献

- (1) T. Takada, T. Tohmine, Y. Tanaka, J. Li: "Space Charge Accumulation in Double-Layer Dielectric Systems-Measurement Methods and Quantum Chemical Calculations", *IEEE EI Magazine*, Vol. 35, No. 5, p.36-46 (2019).
- (2) 茂森直登・森大樹・八木幸弘: 「直流 CV ケーブル用新絶縁材料の基礎特性評価」, 平成 29 年電気学会全国大会, p.230-231 (2017).

第1会場

(座長) 福山 陽平 (東京工業大学), カラ 健太 (慶應義塾大学)

1-1 スパッタリングによる水素化アモルファスシリコン極薄膜トランジスタの作成と評価

石井 和歩 (工学院大学)

水素化アモルファスシリコンは、極薄膜化により光透過性と柔軟性が期待でき、液晶フレキシブルディスプレイなどの応用に適している。従来研究では化学気相成長法により250度以上のプロセスで作製されてきたが、柔軟かつ透明な基板を使用する条件として150°C以下での作製が必須である。本研究ではスパッタリング法を用いることで、150°C以下・50nm以下の条件で薄膜を作製し、その電気特性と光透過性を評価した。

1-2 誘導結合プラズマの空間分解パラメータ計測

島谷 和希 (東京工業大学)

半導体プロセスプラズマの空間分解パラメータ計測のため、直径30cm程度の13.56MHz誘導結合プラズマ(ICP)の計測研究を報告する。ICP容器内部に基板ステージを新設し12.5MHzのRFを印加可能な2周波構造に改造した。この2周波ICP装置で窒素プラズマを生成し、発光分光・プローブ計測により各種プラズマパラメータを空間分解して求め、基板ステージの影響を調べ、発表会にて講演する。

1-3 中性子コンバータ膜を用いた太陽電池型中性子線量計

小林 歩人 (木更津工業高等専門学校)

福島第一原子力発電所事故以来、原子炉内部の線量分布の把握が必要である。そこで高放射線量下などの過酷環境下で使用できる線量計として、太陽電池型線量計の開発が行われている。しかし、太陽電池型線量計は中性子の検出が困難なため、スクリーン印刷法で作製したコンバータ膜と組み合わせた中性子線量計の開発を行っている。今回は実際に中性子コンバータ膜を有した太陽電池型線量計の中性子照射試験を行った。

1-4 熱伝導率の温度特性測定用LabVIEWの開発

岡田 海斗 (明星大学)

超電導機器の構成要素である熱伝導できる構造材の熱伝導率測定には、温度制御が関わっているため、自動測定が欠かせない。そのため、LabVIEWを用いて、測定系の構築を行っている。特定の測定に特化したプログラムではなく、汎用性を持たせ、測定器の増減、測定項目の変更に容易に対応できるように目指している。今回、GP-IBだけでなくLANを介したデータ等のやり取りをするプログラムの開発を行ったので、その概要を報告する。

1-5 低温環境下におけるリチウムイオンバッテリーの使用に向けた検討

内田 岳 (千葉工業大学)

近年、低コストの小型ロケット打ち上げの需要が高まっている。そこで、気球を用いてロケットを高高度まで輸送した後、打ち上げる方法が考案されている。課題として、ロケットを打ち上げる環境が-50°Cと低温であるため、打ち上げ初動で使用する電動ターボポンプ用リチウムイオンバッテリーの動作温度範囲を下回っていることが挙げられる。そこで、低温

環境下におけるリチウムイオンバッテリーを使用するための対策について検討を行った。

1-6 PSOによるデジタルフィルタ設計における継続的良解探索

柳田 夏花 (東京電機大学)

我々はPSS-PSOを用いたIIRフィルタの設計法を提案している。PSS-PSOは多数の局所解が存在するIIRフィルタ設計問題の問題空間を伸縮し、局所解停留と停留脱却を繰り返しながら良解を探索する列挙型アルゴリズムである。PSS-PSOの優れた設計性能については確認済である。本研究ではPSS-PSOの良解探索の原理について検討し、メタ戦略では欠点と捉われる変数間依存性が関与していることを明らかにする。

1-7 プラズマ処理による種々の基板と金属膜の付着性評価

野本 晃平 (工学院大学)

近年プラスチック製品が土壌や海洋汚染を含めた地球環境に深刻な問題を与えている中、バイオプラスチックが注目を集めている。電子製品のプリント基板や筐体をバイオプラスチックで置き換えることができれば、リサイクルが容易になり地球環境の維持へとつながる。本研究では、環境を考慮した様々な素材を対象とし、表面をプラズマ処理したのちにCuやTiなどの金属膜を成膜し、その電気的特性や付着性について調査した。

1-8 動力学による人型筋骨格ロボットの歩行用アクチュエータ特性の抽出と検討

山崎 健太郎 (日本大学)

従来のロボットはCPUの計算により信号生成し、モータで関節角度を制御している。一方、人間は神経回路網により信号を生成し、運動に関わる筋を制御している。この際、筋シナジーと呼ばれる筋の協調構造により運動の制御負荷が軽減される。本研究では人間の歩行・走行を対象に筋骨格を模した構造を提案することを目的とする。本発表では筋骨格モデルの歩行・走行の動力学解析から、アクチュエータの機械的特性を抽出・検討したため、報告する。

1-9 強磁性ナノ構造における磁化ダイナミクスのシミュレーション

宮崎 柊弥 (千葉工業大学)

不揮発性磁気メモリの記録層として用いられる微小な強磁性体の磁化ダイナミクスのシミュレーション技術の習得を行う。また、習得したシミュレーション技術と知見を発展させ、磁気異方性定数や交換結合定数などの物質パラメータが空間的に非一様に分布する系でのシミュレーションを行う。現在は、マイクロマグネティクスに関する問題「muMag Standard Problem」をmumax3を用いて解いている。例えば、ヒステリシスループや立方晶磁性粒子の単一磁区限界の計算などである。

1-10 有酸素運動による情動の変化

根上 颯 (東京電機大学)

情動とは怒りや喜びなどの一時的な感情の変化である。本研究では、有酸素運動が情動による聴覚野活動にどのような影響を与えるのか調べることを目的とする。そこで、有酸素運動「あり」と「なし」の2グループに分け、国際情動刺激画像集による情動喚起を行い、脳磁図により脳活動を計測した。計測された有酸素運動「あり」の条件で、快情動刺激における右聴覚野活動の増加を確認した。この結果より、有酸素運動が快情動を強く喚起したことを示唆する。

1-11 SnOx系pn接合太陽電池に向けたSnOx界面接触抵抗の評価

林 遙大 (工学院大学)

Si系太陽電池では紫外線領域を活用できない。そこで近年、バンドギャップが3.0eV以上を持つ酸化半導体が注目されている。特に、酸化スズ系材料(SnOx)は酸化数の制御によりp型、n型両方になり得るため、同一材料でpn接合太陽電池が作製できる。しかし、電極/SnOx界面の接触抵抗が分かっていることが問題である。これはSnOx系太陽電池において変換効率の向上の妨げとなる。本研究では、SnOxと透明導電材料および金属を用いて伝送線路行列法により接触抵抗の比較を行う。

1-12 外骨格ロボットのための高出力密度のアクチュエータの提案

山本 海翔 (慶應義塾大学)

現在の外骨格ロボットではパワーアシストに用いるモータにより重量が増加し、その分の人間への負荷を補償するパワーを発生させるために大きく重いものを用いる必要がある。加えて、ロボット内部にはモータからの動力を伝えるための

腱機構や配線などが詰め込まれている。そこで、アクチュエータ自体が変形することでの小型化や軽量化を目指す。これによって外骨格を初めとする多様なロボットに使われるアクチュエータの一つとして貢献できる。

1-13 バイオインターフェース機能向上のためのプラズマ発光観察による薄膜機能予測

當間 宗一郎 (東京電機大学)

薄膜特性は、作製中のプラズマ発光状態に依存するため、プラズマ発光は重要なパラメータの一つである。近年、バイオインターフェース機能の向上を目的とした薄膜の研究も活発である。そのため、使用用途に適した薄膜作製が重要である。そこで、本研究では、使用用途に適した薄膜作製を目的とし、プラズマ発光から簡易的に膜機能を推定する評価システムを作成する。

1-14 人体周囲に配置されたダイポールアンテナがつくる電磁界分布の周波数依存性の検討

品川 陽斗 (東京工芸大学)

近年、日常的に生体情報をセンシングできるウェアラブル機器が注目されている。得られた情報は無線通信を用いて他機器と通信する。これまでに、人体周辺における無線通信に関する検討がなされているが、伝送特性はアンテナの配置箇所などによって大きく異なり、より詳細な検討が必要である。本研究では、人体モデルを用いて人体周辺に様々な条件で配置されたダイポールアンテナがつくる電磁界分布及び、伝送特性について検討した。

第2会場

(座長) 宇津 直哉 (工学院大学), 住吉 光陽 (東京電機大学)

2-1 脳磁図によるスケール錯聴に関連する脳活動の検討

秋間 尚樹 (東京電機大学)

スケール錯聴は、実際の音と異なる音を知覚する錯聴現象の一種であり、左右の耳で高音と低音を交互に変化させると、ピッチが滑らかに変化する音を知覚する現象である。本研究では、スケール錯聴音聴取時における錯聴者と非錯聴者の脳活動の差異を明らかにすることを目的とした。実験参加者の刺激音呈示時の脳磁図を計測し、構成音ごとの脳活動を比較した。その結果、錯聴者は全ての音に対して、聴覚野の誘発応答の振幅が右半球優位であった。これは錯聴発生への右聴覚野の活動の関与を示唆する。

2-2 金属Snターゲットを用いたp型SnO半導体薄膜の作製

石田 哲也 (工学院大学)

酸化物半導体は、可視光透過性を有するとともに、低温プロセスでの良好な電気特性が得られるが、n型特性に匹敵するp型酸化物半導体は限定的である。SnOは、p型酸化物半導体の中でn型と同等の特性が期待できる。先行研究の報告では、成膜圧力(TP)と酸素分圧(OPP)の調整により優れたSnO成膜条件を見出した。しかしながら、成膜条件ウィンドウが狭く製作は困難である。本研究ではp型SnO薄膜において、最適条件探索を目的に、TP及びOPPを調整して成膜し評価する。

2-3 風力発電を大量導入したHVDCシステムの電圧維持法に関する研究

陳 瑞琪 (明治大学)

風力発電機は気象条件によって出力が変動するため、風力発電機の出力が変動しても系統電圧を適正範囲内に維持することが重要であると考えられる。本研究では、洋上風力発電所と陸上交流系統を含む二端子のHVDCシステムを構築する。風力発電機の出力が変動する場合、HVDCシステムの不安定な出力電圧を、整流を行って系統に入力される風力発電出力を制御することにより、電圧の安定性を維持し、系統の電圧品質を改善する。

2-4 最大クリーク問題に対する彩色問題を用いたハードウェア解法の改善

長内 良樹 (木更津工業高等専門学校)

最大クリーク問題とは、点と枝で構成された無向グラフの中から、すべての点が枝でつながれた部分グラフ(クリーク)において節点数が最大のものを見つける問題であり、応用例として、マーケティングにおけるデータマイニングなどがあげられる。本問題に彩色問題を用いることで効率的に解探索できることが知られている。本研究では、先行研究のハードウェア解法において彩色問題の並列計算やデータ表現方法を検討し、探索時間の短縮を目指す。

2-5 大気圧マルチガスプラズマによるフッ素系樹脂の接着力強化実験

白井 晶都 (東京工業大学)

フッ素系樹脂は、耐熱性や耐薬品性などの特長を持つことから、半導体製造などの幅広い分野で用いられている。しかし、化学的に安定した構造のため、他の物質との接着が難しいと

いう問題点がある。そこで本研究では、大気圧プラズマ処理によってフッ素系樹脂の接着力を強化する手法を検討した。発表では、PTFEの接着力強化に有効なガス種の検討結果及び、XPS分析結果から考察した、プラズマ処理による表面組成の変化について報告する。

2-6 DC-DCコンバータにおけるハードスイッチとソフトスイッチの比較

齋藤 凌汰 (千葉工業大学)

電力変換回路は小型軽量化、高効率化が求められており、小型軽量化にはスイッチング周波数の高速化が有効的である。しかし、通常のスイッチ(ハードスイッチ)での高周波化は電力損失や高周波ノイズをもたらすという課題が挙げられる。その対策としてスイッチング損失やノイズを抑制するソフトスイッチング方式が用いられている。本報告では、同じ条件下でのハードスイッチとソフトスイッチを用いた回路における特性の比較について述べる。

2-7 AI医療画像モデルの前処理報告

劉 芳君 (青山学院大学)

現在、AI技術は日常生活だけでなく、医療分野にも広く用いられています。しかし、高精度のAIモデルを訓練しようとすると、大量のデータが必要となることに直面します。より高い精度でAIモデルを訓練するために、前処理の手法に注目し、より少ないデータを使用して予測結果を改善する方法を検討します。実際には、いくつかのフィルタを試すことで、訓練エポック数を減らしても結果が大幅に改善することが示されます。

2-8 AI画像認識技術を用いた歯列の認識と歯種判別

塚原 晴彦 (日本大学)

大規模災害の被害者の個人識別には、生前・死後の歯科所見が重要な役割を果たしている。現在は歯科医師が手作業でこれらを照合しているため、大量の人手と時間が必要となる問題がある。本研究は、AI画像解析技術を用いて歯種判別や、治療痕の有無を判断するシステムの構築を目的とする。結果として、AIを用いて歯列から歯単体を認識し、歯種の判別を行うことが出来た。今後、AI画像解析技術を用いることで、迅速な個人識別が可能になることが期待できる。

2-9 動力学シミュレータによる独立脚MEMSマイクロロボットの歩行動作の解析

楊 一帆 (日本大学)

マイクロテクノロジーの発展に伴い、低侵襲医療または精密機械内部でメンテナンスを行うマイクロロボットの開発が期待されている。我々はこれまでに、複合4節リンク機構の独立脚を有した4足と6足歩行型MEMSマイクロロボットを開発した。本研究では、マイクロロボットの運動解析を目的とし、外部からの影響を測定可能なシミュレーション環境を構築し、独立脚マイクロロボットの歩行動作の解析について報告する。

2-10 FeSi/AuならびにFeSi/Ag系積層構造における、表面プラズモンを利用した磁気光学効果の増大

山本 大遙 (千葉工業大学)

磁気光学(MO)効果は光の制御やセンサに応用されている。MO効果は表面プラズモン共鳴(SPR)との相互作用によって増大が可能なが知られている。我々はFeSi薄膜にAuおよびAg薄膜を堆積させたFeSi/AuならびにFeSi/Ag系積層構造において、MO効果の増大をシミュレーションから予測し、実験で実証した。一層のMO効果の増大を目指すため、SPRと局在型SPR(LSPR)を組み合わせた「ハイブリッドプラズモン」の創成に向けて研究を行っている。

2-11 無意味語の両耳分離聴検査の選択的注意時における脳活動の検討

堀 帆風(東京電機大学)

聞きとりは音が聴覚情報として脳に伝達、処理されることで成立するが、そのメカニズムには不明な点が多い。本研究では両耳分離聴検査を用いて、選択的注意時の脳活動を脳磁計により計測した。計測は左右の耳に呈示された異なる言語音を左右耳ごとに復唱する注意条件と非注意条件にて行った。無意味語における聴性定常応答の平均振幅は、左耳注意条件時において右半球よりも左半球の方が大きかった。これにより無意味語でも左半球優位性である可能性が示唆された。

2-12 p型透明半導体の可能性を持つ新材料 SnSO₄薄膜の作製方法の検討及び作製条件探索

守屋 賢人(工学院大学)

近年、半導体の性質を持ち、可視光に対して透明である透明酸化物半導体が注目されている。しかし、n型の性能に匹敵するp型酸化物半導体の開発が遅れている現状である。そこで、p型透明半導体の新材料に注目し、ワイドギャップとホ

ール有効質量でp型透明半導体として有利な、SnSO₄薄膜の作製を試みた。本研究では、現在までSnSO₄の薄膜作製報告がされていないので、SnSO₄の薄膜の作製方法の検討及び作製条件の探索を行った。

2-13 パッチアンテナの湾曲化による放射特性の広角化の検討

佐々木 由紀(東京工芸大学)

近年、Internet of Things (IoT)をはじめ、無線通信技術開発が加速し、センシングにも応用する研究が進められている。これまで単一指向性アンテナは、狭放射角度、高利得なものが望まれてきたが、ある一定空間をセンシングするシステムにおいては、単一指向性な、広放射角度のアンテナが望まれる。本研究では、単一指向性パッチアンテナを湾曲化させ、放射角度の広角化の検討を行った。その結果、放射角度を10~15%広角化できることを確認した。

2-14 偏光画像の深層学習によるガラスへの反射除去検討

平間 康太郎(東京電機大学)

ガラス面で反射した光は、入射角度がブルースター角の場合、入射面に垂直な直線偏光成分のみとなるため、偏光レンズを用いて除去することが可能である。同じガラス面に対して、位置ずれが生じないように反射除去前後の画像を多く撮影し、U-NETを用いて深層学習する。偏光レンズがなくても学習済みニューラルネットワークを用いて反射を除去できる。また、ブルースター角以外の反射についても除去することが期待できる。

第3会場

(座長) 劉 家祥 (千葉工業大学), 上田 啓 (慶應義塾大学)

3-1 高周波電磁環境に適応可能なZ型フェライト焼結材料の開発

石毛 駿 (千葉工業大学)

現在運用されている5G通信システムで用いられている高周波電磁波に着目した研究である。5Gの影響で、電磁ノイズが生じてしまうことが問題となっている。この電磁ノイズを抑制するために電磁ノイズ抑制シートが汎用されているが、既存のものでは5Gシステムで利用する数十GHz帯域の高周波電磁波の対応が難しいとされている。この問題を解決するために、私たちは高周波電磁ノイズを抑制するZ型フェライト焼結材料の開発を行っている。

CdSバッファ層の問題点を解決する可能性がある。しかし通常用いられている溶液成長では混晶を作るのが困難であるため、我々は大気開放型CVD法によりZnSおよびCdZnS膜を作製し、

3-2 事前予測が仮現運動知覚に及ぼす影響

植田 龍世 (東京電機大学)

仮現運動とは実際には動いていないにもかかわらず、あたかも動いているように知覚される運動である。本研究は仮現運動の一種であるベータ運動と呼ばれる運動に関して、事前情報に基づく予測通りの刺激と予測外の刺激に対する脳活動を脳磁計を用いて計測し、比較することにより事前予測が仮現運動知覚に及ぼす影響を検討する。その結果、測定において仮現運動知覚に被験者毎の差異が存在することが示唆された。

3-6 AIによる火入れ海苔の等級分類環境

岡村 嵐史 (明星大学)

海苔は均質・一様である方が上質とされている。画像から特徴物を抽出する画像認識とは、一線を画すものである。画像処理用GPUとしてRTX-3060Tiを使用するが、tensorflow, CUDA, ドライバの動作する組合せをLinuxサーバに導入し、動作確認を行っている。さらに、既に取り込んである火入れ海苔5等級の画像の分類を試みているので、その進捗状況を合わせて報告する。

3-3 有機無機ハイブリッド構造を用いた抵抗変化メモリの動作原理の解明

岩澤 佑司 (工学院大学)

デジタル化の進展によってメモリバイスの需要が高まり、データ損失の恐れがなく、高速読み書きのできる抵抗変化メモリ(ReRAM)が期待されている。これは構造が簡便で小型化ができ、低電圧動作が期待できる。さらなる低消費電力化のための有機材料を用いたReRAMが研究されているが、その詳細な動作原理は解明されていない。本研究では、有機無機ハイブリッド構造のReRAMを作製し、有機物の膜厚を基礎として変えることで動作原理を解明する。

3-7 電力バケット技術を適用したロボットアームの作製の検討

高橋 克徳 (千葉工業大学)

近年、電力の送配電を最適化できる次世代の電力系統として、スマートグリッドへの期待が高まっている。そのスマートグリッドの実現に向けた一提案として、電力バケットによるエネルギー送配電が期待されている。電力バケット技術は、バケット化された電力にタグ情報を付与させることで、負荷側の需要に応じた電力の送受信を行わせることができるものである。現在は電力バケット技術を用いてロボットアームを動作させることを目指している。

3-4 柔軟で繊細な動作を実現するロボットマニピュレータ

黒木 優作 (慶應義塾大学)

正確な力制御による柔軟で繊細な動作が可能なロボット開発のニーズが高まっている中、その達成のために機構メカニズムは複雑化している。本研究では、柔軟で繊細な動作を実現し、同時に軽量化や高バックドライバビリティにより、正に人間の腕のようなロボットマニピュレータに通ずる機構メカニズムの研究を行う。柔軟かつ繊細な動作が可能なシンプルな機構をするロボットは、将来医療や介護などの幅広い分野の活用期待される。

3-8 高分解能をもつマイクロホン対の空間解像度改善法

渡邊 玲哉 (東京電機大学)

2マイクロホンによる空間信号処理性能は空間分解能に依存する。狭間隔マイクロホン対の場合、空間分解能が向上するのに対し、空間解像度は低下し、雑音抑圧などの性能は劣化する。それに対し、我々は4[cm]間隔のマイクロホン対に対して、特定方向区間に対する抑圧区間の実現に成功している。本研究では、4[cm]未満の間隔に対する我々の手法の有効性を明らかにする。

3-5 大気開放型CVD法を用いたバッファ層用CdZnS膜の作製と評価

松井 隼人 (木更津工業高等専門学校)

CIGS, CdTeおよびCZTS太陽電池のバッファ層にはCdSが用いられてきた。しかしCdSは、小さいバンドギャップと比較的大きい電子親和力を有していることが問題点としてあげられる。ZnSはCdSと比較して広いバンドギャップと、低い電子親和力を有しているため、ZnSまたはCdZnS(ZnSとCdSの混合結晶相)を用いたバッファ層は

3-9 Cu₂O/ZnO/TiO₂ 薄膜太陽電池の光電変換効率の改善

藤井 凜 (工学院大学)

地球温暖化対策として、再生可能エネルギーの太陽電池が注目されて久しい。市場の太陽電池のほとんどはシリコン系であるが、資源確保や製造コスト低減、さらには耐用年数後の処分方法への対応から新たな太陽電池が求められている。低コストで環境負荷低減の観点から、本研究室では酸化銅と酸化チタンによる薄膜太陽電池を反応性スパッタリング法によって作製してきており、今回光電変換効率を改善するためにZnOを挿入した新たな構造を提案する。

3-10 長距離水中光通信の実現に向けた電磁界シミュレーション

梅田 雅史 (日本大学)

近年、水中においても光無線通信技術が盛んに研究・開発されるようになり、青・緑のレーザによって80mの通信に成功している。しかし、水中での無線通信では水による減衰に

よって大容量化や長距離化などの点で課題がある。本研究ではFDTD法による電磁界シミュレーションを用いて、水中での減衰に対応できる長距離の通信を目指す。

3-11 日本国内の公共バスすべてが電動化された際の充電需要推計

上條 武 (神奈川大学)

近年地球温暖化が問題になっており、カーボンニュートラルの実現に向け脱炭素社会の実現はすでに世界の総意となっている。公共バスは経済発展と人類の福祉を支える重要な交通システムであり、軽油を燃やすディーゼルバスは大量のCO₂を排出している。最近では公共バスの開発動向としてEVが注目されている。本研究では、日本国内に存在するバスすべてが電動化されたときの充電需要を推計する。

3-12 スパイラルコイルを利用した経皮的情報伝送システムにおける伝送特性の検討

市川 達大 (東京工芸大学)

近年、生体周囲から生体深部までをカバーするボディアエリアネットワークが検討されている。生体内に配置されたセンサからの情報を取得するために、通信用スパイラルコイルを生体の内外にそれぞれ配置し、経皮的に情報伝送を行うシステムが提案されている。本研究では、生体内外に配置されたスパイラルコイル間の伝送特性、および電磁界分布を電磁界解析によって検討した。その結果、生体内外に配置されたコイルが強く結合し、良好な伝送特性が得られることが確認され

た。

3-13 SiO₂系抵抗変化メモリへのTiO_x挿入効果

LE DUC HUY (工学院大学)

近年の情報化社会の発展により、大容量で高性能なメモリの需要が高まっている。抵抗変化メモリ(ReRAM)は、他の次世代メモリの中でも低消費電力化と高密度集積化に優れているが、作動原理については未解明な点が多い。当研究グループの先行研究では、TiO_x抵抗変化層の両端を薄いSiO_xで挟んだ積層型ReRAMを作製し、再現よく繰り返し動作できることを報告してきたが、TiO_x/SiO_x界面の詳細な挙動はわかっていない。そこで本研究では、厚いSiO_xと薄いTiO_xを積層した抵抗変化層を用いることで、積層型ReRAMの動

3-14 高トルク密度化を目的としたモータの構造の提案

山中 治紀 (東京工業大学)

現在ロボット産業においては、周りを柵で囲うことなく動作させることのできる人協働ロボットが注目を集めている。このロボットの安全性を向上するにはロボット本体を軽量化する必要があるため、ロボットの各関節に備わっているモータの軽量化が求められる。そこで本研究では軽量かつ高トルクを出力できる、すなわち高トルク密度化を目的として考案したモータの構造について発表する。

第4会場

(座長) 藤田 一輝 (東京電機大学), 渡来 拓矢 (青山学院大学)

4-1 上位中枢により歩容と歩行周期が変化する2足歩行制御用ハードウェア CPG モデルの開発

後藤 達巳 (日本大学)

従来の2足歩行ロボットは、高性能なCPUと消費電力の増加により膨大な数値計算を高速処理することで運動を生成する。一方、人間は脊髄に局在する神経回路網の中枢パターン生成器(CPG)で数値計算によらず運動を生成する。我々はアナログ電子回路で構成されるパルス形ハードウェアニューラルネットワークでCPGを模倣してきた。本研究では、歩容と歩行周期が切り替わることで歩行速度が変化する2足歩行制御用ハードウェア CPG モデルを開発したので報告する。

4-2 高品位マグネトブランバイト型ハードフェライト薄膜磁石の開発

大橋 透也 (千葉工業大学)

薄膜磁石は半導体素子や HDD の磁気ヘッドなどに使われている。しかしそれらの原材料は希少な希土類元素を用いているため高コスト、加工が難しいといった課題がある。そこで本研究では、量産を可能にするため工程がシンプルで、真空を必要としない有機金属分解法を用いて、Al₂O₃ 基板に低コストで高品位なマグネトブランバイト型ハードフェライト薄膜磁石の開発を目指す。

4-3 衝動性に関する脳領域間の結合性の検討

氏家 壽 (東京電機大学)

衝動性とは内的あるいは、外的な刺激に対して、拙速で無計画な反応を、自分や他人によくない結果を招く可能性を考慮せずに行う特性と定義されている。本研究では心理的指標である Barratt 衝動性尺度と脳機能計測装置である fMRI により、衝動性と脳領域間の結合性を検討する。心理テストの解析の結果、衝動性を構成する衝動行動、自己制御、計画性、熟慮性の4つの因子間で相関を持つことが示された。各因子と脳領域間の結合性には関係があると考えられる。

4-4 シリコンヘテロ接合太陽電池の作製と評価

河内 碧己 (工学院大学)

タンデム型ヘテロ接合太陽電池は、従来のPN接合Si太陽電池に比べて電力変換効率が高く、次世代太陽電池として期待されている。発電を行うためには入射光を接合界面に届ける必要があり、上部透明電極に高い透過率を持たせる必要がある。しかし、透過率を上げるには膜を薄くする必要があり、膜を薄くすると抵抗が上がり効率が低下してしまう。そこで、本研究では透明電極の膜厚の違いによる透過率とバルク抵抗値の最適化を行う。

4-5 低圧用 STATCOM による系統電圧制御に関する研究

鈴木 隆心 (明治大学)

近年、日本の電源構成では太陽光発電や風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの割合が急速に高まっているが、その影響で電力系統が複雑化し、安定性に懸念が生じている。本研究では、低圧用 STATCOM を使用して任意の無効電力を出力し、系統の電圧管理と安定的な電力供給を実現することを目的としている。具体的には、低圧配電

系統の電圧逸脱や電圧フリッカに対する制御効果をシミュレーションと実験の両面から検証する。

4-6 Bluetooth Low Energy 端末の脆弱性の発見および教材開発に関する研究

君塚 晴仁 (木更津工業高等専門学校)

近年、情報技術の発展により、Bluetooth を使用した生活が定着している。しかし、最新の Bluetooth Low Energy (BLE) 端末には様々な脆弱性がある。先行研究では、ラズベリーパイを用いて BLE 端末に対する具体的な攻撃等の実演とそれに対する防御策を示すことで、BLE 端末の利用者に対し、セキュリティへの関心を高めることのできる教材の開発が行われた。本研究では、BLE 端末の新たな脆弱性の発見や既存の脆弱性に対する教材化を目指す。

4-7 注射プラズマプローブを用いた生体模擬試料内の薬剤分子分析

太原 誠也 (東京工業大学)

我々のグループでは生体内薬剤の濃度をリアルタイム分析するため、注射針に超小型プラズマジェットを内蔵した注射プラズマプローブを開発している。この装置では、大気圧低温プラズマを組織に照射して薬剤分子を気化させ、体外に取り出して質量分析を行う。今回の発表では、超小型プラズマジェットと薬剤吸引チューブを内蔵した注射プラズマプローブを作製し、生体模擬試料での分析を行った。

4-8 電流経路可視化装置を用いた故障品のフィルムコンデンサの解析

武田 陸 (千葉工業大学)

近年使用される回路は複雑化に伴い、故障箇所を非破壊で特定することは困難であることが指摘されている。また、電気回路素子の1つであるコンデンサについても、非破壊検査での故障診断が求められている。そこで我々は、電流経路可視化装置を用いることにより、測定対象内部の磁場像を観測し、回路やコンデンサの非破壊での故障箇所を推定する技術の確立を目指している。本報告では電流経路可視化装置を用いて、フィルムコンデンサの通電時の磁場分布を取得し、その観測結果について述べる。

4-9 視覚フィードバックの有無による表面筋電位信号および重心座標を用いた運動の解析

清野 月比輝 (東京電機大学)

人間が運動をする際に、視覚フィードバックが果たす運動補正の重要性は高いとされている。これらの先行研究では、表面筋電位および重心位置の解析から視覚フィードバックの有無による運動への効果検証を行っている研究は少ない。そのため本研究では、開眼時と閉眼時における運動に関し、表面筋電位計およびモーションキャプチャを用いた解析を行うことを目的とする。

4-10 反応性スパッタリング法で作製された ZnO 薄膜の特性評価

松本 幸祐 (工学院大学)

透明導電膜は映像を初めとする情報化社会の拡大とともに、多くの電子機器で使われている。現在透明導電膜の主要材料

はインジウム錫酸化物が有名であるが、資源調達の関係からインジウムの代わりに他の元素を添加したり、酸化スズから酸化亜鉛に変えたりした薄膜が研究されている。本研究では、インジウム錫酸化物に比べ導電性は劣るものの、同等の透明性を持つ酸化亜鉛に着目し、高導電性を得るための条件を調査した。

4-11 指向性を制御する音響メタマテリアル設計に向けた音場解析

杉本 大河 (日本大学)
超音波での医療イメージングでは人体への影響が少ないという利点がある。その一方で、深部までイメージングの解像度を上げることでより精密な検査を行うことができる。そのためには超音波の指向性を制御することが必要となる。本研究では、FDTD法を用いたシミュレーションにより超音波の指向性を制御する音響メタマテリアルの設計を目標とする。

4-12 超小型衛星のコマンドシステムの開発

山本 純也 (東京電機大学)
衛星の運用には、地上局から衛星へ制御情報を送信するコマンドが必要となる。本研究では、超小型衛星の運用システムを開発する。衛星のOBC(On Board Computer)はリアルタイム制御が可能であることと低消費電力である必要がある。本研究は、この2点を両立するPIC16F88を用いる。運用に必要なシステムの一部を開発し、シリアル通信によりPICマイコン間のコマンドの送受信を行った。これにより作成し

たコマンドが、運用に応用可能であると示唆された。

4-13 二段階成膜法による強誘電性 HfNx の Si 基板上での結晶性向上に関する検討

濱田 海夢 (東京工業大学)
強誘電体をゲート絶縁膜に用いたMFSFETの開発が期待されている。本研究では強誘電体材料として、Si基板上で低誘電率の界面層を形成しないHfNxに着目した。しかし強誘電性を示すHfN1.15層の成膜において、Si基板界面における結晶性の劣化が課題となっている。そこで本研究ではHfN1.15層の成膜において初段に高濃度のHfNx膜を形成する二段階成膜法により、結晶性および強誘電性の向上に関する検討を行った。

4-14 Vapor transport annealing を用いて作製した SnS 薄膜に対するアニール温度の影響

渡邊 大輝 (工学院大学)
SnSは、高性能なp型半導体材料として注目されている。SnS薄膜を作製する過程において、電気特性を低下させる中間不純物の混入により、期待された電気特性が得られていないことが問題となっている。これらの問題に対して、我々は中間不純物の低減が期待できる蒸気輸送法により、硫化温度を変更し、中間不純物を含まないSnS薄膜の作製を行った。250°Cで硫化処理を施した試料で、中間不純物の低減が確認され、Hall移動度が $18\text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ を示した。

第5会場

〔座長〕 福智 魁 (東京工業大学), 阿瀬 駿佑 (東京電機大学)

5-1 TiO₂/Cu 積層型薄膜の光触媒特性評価

伊藤 龍斗 (工学院大学)

地球環境を維持するため、太陽光を利用した水素発生や人工光合成を目的とした光触媒の研究が盛んである。本研究室では酸化チタンを主体とした光触媒の高効率化について検討しており、先行研究ではCu層を酸化チタン層の下層に挿入することで光触媒効果の向上を確認した。しかしながら、そのメカニズムについては解明できておらず、Cu層の効果を調べるために光エネルギーの吸収や反射などの面から光触媒効率を調査した。

5-2 微生物培養の菌液塗抹における速度の定量化を目的とした培養デバイスの開発

坂本 裕紀 (日本大学)

細菌を寒天培地に植菌する塗抹操作は、個人差が結果に影響する可能性があることが知られている。そこで差異が生じる条件と結果の関係性を明確にするために、まず塗抹速度のみが培養結果に与える影響を検討する。サーボモータにより、シャーレの回転と塗抹動作を行う培養デバイスの開発と評価を行った。その後、製作した培養デバイスを用いて、熟練者と同程度の塗抹範囲であることを確認し、さらに速度ごとの塗抹範囲を検証した。

5-3 非晶質(Gd,Tb)FeCoの作製及び磁気特性評価

加賀美 友希 (千葉工業大学)

近年、磁性材料は従来から応用されてきた磁気ストレージだけでなく、磁気センサなどにも幅広く用いられている。その需要は非常に高まっており、同時に高い機能性を発揮できる材料が求められている。本研究では、(Gd,Tb)FeCo 薄膜を用いて磁気光学 Kerr 効果や垂直磁気異方性を求め、TbFeCo 薄膜と比較し、TbFeCo に Gd をドーピングしたときの特性について調査した。

5-4 超小型衛星搭載用アンテナの開発—S帯用アンテナの製作—

楠見 日佳 (東京電機大学)

本研究では超小型衛星に搭載するため、S帯用パッチアンテナの開発を行う。S帯はこの超小型衛星のメイン回線として使用する予定であり、安定した通信を行うことが求められる。そこで本研究では、超小型衛星搭載用 S 帯用パッチアンテナの小型化および高利得化を目的として設計を行った。シミュレーションの結果からパラメータを変化させることで、さらに利得向上が可能であることが示唆された。

5-5 高性能薄膜トランジスタ応用に向けた Y₂O₃絶縁膜のスパッタ成膜およびアニール条件探索

嶋崎 宏 (工学院大学)

薄膜トランジスタ(TFT)の高性能化やメモリの大容量化に向け、高い比誘電率を持つ high- κ 絶縁膜の使用が必要である。酸化イットリウム(Y₂O₃)は比誘電率が12~18と高くデバイスの高性能化が期待できるが、微細化を行う際にリーク電流が増加してしまう課題がある。一定の膜厚を有することでリーク電流を抑え、TFT に応用可能な絶縁膜の作製を目的として本研究では Y₂O₃ の成膜及び成膜後のアニール条件を変えることで絶縁特性の変化を調査する。

5-6 人間との親和性を有するソフトロボットハンドの提案

小島 愛菜 (慶應義塾大学)

本研究では、ロボットハンドに対するアクチュエータやセンシング、構造からの多面的なアプローチを行う。特に柔軟性に着目し、人間や様々な環境に対応可能なロボットハンドの実現を目指す。また、人間とロボットが接触する機会の増加を見込み、優れたバックドライバビリティ(逆駆動性)の実現を目指す。本研究を通して、人間に対する安心感のある接触や安全な把持を可能し、将来の介護用ロボットや子育て用ロボットなどへの貢献を目標とする。

5-7 サブストレート型 CdTe 太陽電池における並列抵抗の改善

森野 達也 (木更津工業高等専門学校)

福島第一原子力発電所の廃炉において、正確な線量分布の把握が求められている。しかし、原子炉内部は電子部品にとって過酷な環境である。そこで、本研究室では耐放射線性が確認されている CdTe 太陽電池をセンサとした高い放射線耐性を有した線量計を提案し、実用化に向けた開発を行っている。本研究ではサブストレート型 CdTe 太陽電池を用いて、n-CdS 窓層の膜厚を変化させ、暗電流の測定を行った。

5-8 メガソーラと超電導直流送電システムの接続—XTAPによる解析—

森井 大晴 (明星大学)

九州大学から、直流超電導送電ケーブルにインダクタンスを持たせ、太陽光発電(PV)の出力変動を吸収させる提案がされている。蓄電装置を PV 側に持たないことで、効率向上が期待できる。今回、Cuk コンバータ回路を用いた昇降圧チョップを介することで、PV の最大電力追従制御を実現しながら、給電できるかの検証研究を行っている。電力中央研究所で開発されている XTAP を使用してシミュレータを構築しているのでその概要を報告する。

5-9 鉄道の自動運転における需要変動への即応手法の基礎検討

西久保 高志 (工学院大学)

近年、多くの鉄道事業者が無人自動運転の導入に興味を示している。既存の多くの無人自動運転路線では、沿線でのイベント開催などに伴う需要の変動時には臨時列車増発等の対応が直ちにとれる。しかし、よりよい対応を実現するためには、需要変動の予測情報の取得や、それに基づいた適切な時点での列車の出入庫の指示、区間運転が可能な場合の臨時列車運転区間の決定等が必要である。本研究では、これらについて基礎的な検討を行う。

5-10 メタマテリアルを利用した広帯域円偏波パッチアンテナ

伊佐山 貞治 (東京工芸大学)

近年、第5世代移動通信システム(5G)の検討が進められている。あらゆるものをネットワーク接続するIoT(Internet of Things)やコネクテッドカーを含むV2X(Vehicle to everything)などへの応用も検討されており、今後の発展が期待される。これらの通信においては、ロバスト性の高い円

偏波アンテナを利用した通信が望まれている。本研究では、パッチアンテナに、リングを周期的に配置したメタマテリアルを適用することで、広帯域な円偏波アンテナを実現した。

5-11 補助変換器を用いた双方向コンデンサ絶縁型 DC-DC コンバータの実験検証

Ngo Trong Nhan (東京工業大学)

近年では、電気鉄道の省エネルギーに主回路機器の小型化軽量化が要求されている。しかし、主回路機器に用いられる高周波変圧器は熱損失のため、小型化に上限が存在する。本発表では、電気鉄道の主回路機器に向けた補助変換器を用いた双方向コンデンサ絶縁型 DC-DC コンバータの構造、動作原理及び制御方法を説明する。動作原理と制御方法は実験の結果から検証する。

5-12 デュアルバンドバンドパスフィルタを用いたダイプレクサの構成手法に関する研究

君塚 海都 (木更津工業高等専門学校)

一般に、ダイプレクサは通過域が異なる二つの BPF により構成されることから、回路構造が複雑になりやすい。本研究では一つの回路で二つの通過域を実現できる Dual-band BPF に、設計が比較的容易で小型な低域通過フィルタと高域通過フィルタを組み合わせたダイプレクサを、マイクロストリップ線路構造を用いて提案する。LPF と HPF のカットオフ周波数を二つの通過域の間に設定することでダイプレクサの特性が得られると予想し、回路シミュレータを用いて設計を行いその伝送特性から本手法の妥当性を確認してい

る。

5-13 地理情報システムを用いた洋上風力発電の適地解析
軽込 健吾 (神奈川大学)

2020年に政府が発表した「2050年カーボンニュートラル」の実現に向けた検討のなかで、重点分野の1つとして洋上風力が選ばれた。一般的に陸地よりも洋上のほうが風は強く安定的であるため、安定した電力供給が可能になる。導入目標として2040年に3000万kW~4500万kWを掲げているが、4500万kW実現には浮体式の導入が必要不可欠である。本発表では日本の広い排他的経済水域を活用するため、日本周辺の風速データを用いて離岸距離が長い場所を含めた浮体式の設置場所の解析に向けた検討状況について報告する。

5-14 マイクロプラスチックにおける泳動基礎特性の数値シミュレーション

福井 紗也 (東京都立大学)

近年、プラスチックごみの排出量が増加しており、海洋への流出が問題となっている。紫外線や波の影響で分解されたマイクロプラスチック(MP)は海洋生物に摂取されやすく、人間や環境への影響も想定される。ゆえに環境への影響を把握するためのモニタリング技術が必須であり、その解決策として筆者らは誘電泳動法に着目した。本報では、MPの泳動特性および粒子挙動を検証するため、COMSOL Multiphysicsを用いた2次元モデルを構築し、導電率依存性を解析した。詳細は当日報告する。

第6会場

(座長) 石川 陽 (木更津工業高等専門学校), 川崎 龍一 (慶應義塾大学)

6-1 「時間一周波数」領域の音源定位結果に対する混合分布モデル

嘉本 梨玖 (東京電機大学)

「時間一周波数」領域では単一音声エネルギーが支配的な点が多数存在する。そのような点での音源定位は成功する反面、推定結果の帰属先話者は不明である。最終的に得られる推定結果は、これらの結果に、誤推定結果、帰属先のない結果が加わったものである。このような不完全データに対する統計的推論のモデルには、混合分布が用いられる。本研究では、音源定位に適した要素分布を明らかにする。

可能とした。これにより故障を検知し運用時のデータ保護が可能であると示唆される。

6-2 ZnO/Cu₂O 薄膜温度センサの特性評価

門 駿多 (工学院大学)

近年、IoT 市場の拡大とともに温度センサの需要も高まっている。一般的にはチップ型の NTC サーミスタが主流であるが、温度変化に対する応答性を高めるために、微小体積の薄膜サーミスタが注目されている。先行研究では TiO₂/Cu₂O 薄膜が NTC サーミスタ特有の温度特性を示すことを確認した。本研究では、n 型の TiO₂ 層の代わりに ZnO 層を配置し、薄膜温度センサの高感度化を目的とした調査を行った。

6-6 SnO 薄膜層状構造へのアンモニウムインターカレートとその評価

辛 佳和 (工学院大学)

酸化物半導体は透明デバイスに広く利用されている。その多くが n 型特性であり、p 型透明酸化物半導体は電気特性が著しく劣る。p 型特性を示し層状構造を持つ一酸化スズ(SnO)は、n 型と同等の高い移動度が期待されている。しかし、薄膜の透明性と移動度はトレードオフの関係にある。SnO の層間隔を広げることでバンドギャップの拡張と移動度向上の同時実現が可能な理論計算が報告されている。そこで本研究では SnO 層間への分子挿入による層間隔拡張を行う。

6-3 体内活動を目指したマイクロロボットの開発

高久 美咲 (日本大学)

マイクロロボットは現在、低侵襲医療や精密機械内部での作業で利用が期待されている。先行研究である外部電源接続型のマイクロロボットは歩行が確認できたが、移動距離に制限があるという課題があった。本研究では電池と制御基板を内蔵した。また、電池ボックスを牽引させることで少ない動力で動くマイクロロボットの開発をした。タイヤの径を大きくするため、ボタン電池の外周に添わせた電池ボックスの設計を行った。

6-7 PCS の新型能動的方式による電圧フリッカの発生条件解析

草場 彩乃 (明治大学)

近年、太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入が進み、電力系統が複雑化することで電圧フリッカの発生など系統に不安定な影響を及ぼしている。この電圧フリッカは、PCS の単独運転検出機能の 1 つである新型能動的方式が原因で発生していると考えられている。そこで本研究では、新型能動的方式による電圧フリッカの発生をシミュレーション及び実験の両方で再現し、電圧フリッカの発生条件を解析することを目的とする。

6-4 CoPt 薄膜を用いた磁気ナノフォトニクス構造の作製とその磁気光学効果

北井 朝陽 (千葉工業大学)

近年、磁気光学効果によるサブミクロンスケールでの光制御への化学・生物センサーのみではなく、通信に使用されるアイソレータや空間光変調器等への応用が期待されている。これまでに磁性体を用いた多層構造や、磁性薄膜自体にホールアレイ等の微細加工を施すことによる磁気光学効果の増大が試みられてきた。そこで本研究では現在 Ag/Al:ZnO/Co,Pt の積層薄膜に微細加工を施し、ナノ領域での光と磁気との相互作用により、自然界には存在しない磁気光学効果を持つ人工物質、「磁気ナノフォトニクス」の研究を行っている。

6-8 電圧制御発振器における高調波の抑圧と小型化に関する研究

菅井 太良 (木更津工業高等専門学校)

電圧制御発振器の出力波形には低い歪率が求められ、整合回路部に開放スタブを適用した高調波の抑圧方法についてこれまで検討してきた。しかし、接続した開放スタブによって回路面積が増大する問題が生じた。本研究では、整合回路部に適用されていた開放スタブを増幅回路部内のバイアス部に組み込んだ回路を提案する。提案の回路について回路シミュレータ及び電磁界シミュレータを用いて設計した後、試作を行い電圧制御発振器の基本特性、歪率および面積について検討する。

6-5 超小型衛星内のデータ通信における故障検知システムの開発

小池 創士 (東京電機大学)

従来の超小型衛星運用システムでは、問題が発生した場合、再起動により解消しているが、その際に、蓄積されたデータが再起動で消えてしまう問題があった。そこで本研究では、どの系で問題が発生しているか検知した後、データをサブマイコンに複製し、その結果を LED の点灯、リアルモニタ表示によって判別することで再起動によるデータの保護を

6-9 KFM における振幅変調方式と周波数変調方式の比較

塚田 大貴 (千葉工業大学)

パワー半導体デバイス内部の電気的特性の評価手法の一つに、ケルビンプローブフォース顕微鏡(以下 KFM)を用いた表面電位観測が行われている。原子間力顕微鏡を組み合わせることで、デバイスの構造、電気的特性を同時同一箇所評価でき、構造の最適化や欠陥箇所特定に寄与できる可能性がある。本報告では KFM の高分解能化に向け、従来の振幅変調方式 KFM に加え、理論的にはより高分解能を実現出来る周波数変調方式 KFM を採用し、その二手法でシリコンの試料を観測した際の結果及び考察を述べる。

6-10 直流電気鉄道における ESS の導入手法：車載と地上設置の比較

山田 一颯 (工学院大学)

エネルギー貯蔵システム (ESS) の電気鉄道への導入手法には、ESS を電気に搭載する車載と、変電所等に設置する地上設置の2手法があり、近年では両者を同時に行うケースも徐々に増えつつある。しかし、ESS の容量と省エネルギー効果の関係などを求めることを通じ、両手法の比較を行った研究は従来あまりない。本研究では、シミュレーションをベースに、ESS の車載・地上設置の2手法の定量的な比較を試みる。

6-11 水素化アモルファス炭素薄膜の細胞接着性制御

清水 敬行 (東京電機大学)

障害を有する生体組織に対し患者の細胞を用いて治療する再生医療の注目に伴い、細胞培養技術の重要性が高まっている。近年では、低温プラズマで様々な材料表面を処理できる薄膜を用いて、細胞培養への応用が検討されている。しかし、薄膜は作製時のプラズマ状態により膜機能が変化するため、用途に適した機能を有する薄膜の獲得は困難である。そこで、様々なプラズマ状態の薄膜表面に接着細胞を培養し、細胞培養に適した膜機能と膜構造との相関について明らかにする。

6-12 単一デルタブリッジセル(SDBC)変換器を用いた直流/三相変換器による逆相無効電力制御

鈴木 温也 (東京工業大学)

モジュラーマルチレベル変換器の一種である単一デルタブリッジセル (SDBC: Single-Delta Bridge Cells) 変換器に単相高周波変換器を結合した直流/三相変換器は、SDBC 変換器が有する無効電力制御機能に加え、系統の有効電力を制御する機能を有している。しかしこの直流/三相変換器には結合に用いる変圧器の都合上、SDBC 変換器本来の機能であ

る逆相無効電力の制御が不可能という課題があった。本研究では SDBC 変換器の循環電流単相インバータより供給して相間バランスを実現することで、逆相無効電力補

6-13 反強磁性体の THz 発振解析に向けた複合物理演算法の開発

向田 智貴 (日本大学)

6G での通信には THz 帯の電磁波を小型かつ省電力のデバイスで生成する必要がある。しかし現在の発振機はエネルギーを多量に消費する極低温環境と複雑な装置が必要となる。そこで本研究では常温で単体動作可能な発振機の作成を行うため、交流磁界をかけることで THz の周波数で発振する反強磁性体のシミュレーションする。手法はマクスウェル方程式を FDTD 法で、LLG 方程式を 4 次ルンゲクッタ法にて複合物理演算を行う。

6-14 地球食による日射量の変化を考慮した宇宙太陽光発電の発電出力分析

中西 健琉 (神奈川大学)

カーボンニュートラル社会の実現に向け、CO₂ を排出しない電力供給システムへの転換が急がれる。再生可能エネルギー発電のひとつとして、宇宙太陽光発電が注目されている。人工衛星に搭載した太陽光パネルによって発電し、電力を電磁波に変換して地上に送電する。ただし、太陽光が地球の影に隠れてしまい、発電できない期間 (地球食) が存在する。本研究では、地球食の時間を求め、1 時間粒度の発電プロファイルを推計する。

第7会場

(座長) 石川 魁 (工学院大学), 寺嶋 祐紀 (東京電機大学)

7-1 p-AgGaTe₂ 層内における AgGa₅Te₈ が占める割合の増加による太陽電池特性の向上

佐々木 達也 (早稲田大学)
Ag₂Te の製膜後、近接昇華法により GaTe 粉末を昇華・拡散させることで AgGaTe₂ 層を製膜し太陽電池を作製している。拡散・昇華時間を変化させ、AgGaTe₂ 層内の組成を制御することで太陽電池の開放電圧の向上を目指した。昇華・拡散時間が 30 分以上になると AgGa₅Te₈ が含まれることが見出された。また、その割合の増加に伴い、開放電圧の値が 1.5 倍まで向上し、AM1 照射下での変換効率は 1.25% を記録した。

7-2 マイクロホン対の指向性における抑圧区間形成に適したヌル配置法

五井野 珠琉 (東京電機大学)
マイクロホン対の指向性形成による空間信号処理において、低感度を有する抑圧区間は効果的な方向性信号の抑圧に有効である。我々は複数の複素重み付け加算回路を用いた抑圧区間の実現に成功している。形成される指向性は、抑圧区間に設定する複数のヌル数やヌル方向により異なる。本研究では、ヌル配置と抑圧性能について検討し、効果的なヌル配置が音源信号の種類や使用環境に依存することを明らかにする。

7-3 電源脱落時の周波数安定化に対する蓄電池の効果的な配置手法に関する研究

横井 智紀 (東京工業大学)
太陽光発電機や風力発電機などの再エネは一般的に、火力発電機などと違って慣性を持たない。慣性がなければ周波数安定化効果をもたらさないで、火力発電機の並列台数を減らし再エネを普及させていくと故障時の RoCoF の絶対値が大きくなり、停電の発生する懸念が強まる。その対策として系統用蓄電池(BESS)の連系による RoCoF の改善が期待されており、我々は系統用蓄電池をどこに連系させることで効率的に RoCoF の改善ができるかを検討する。

7-4 有限要素解析を用いた人工股関節置換術後大腿骨における応力集中比較

平佐 知暉 (日本大学)
人工股関節全置換術は高齢化により需要が高まっているが、術後の大腿骨で骨折が報告されている。しかし、その骨折が生じる条件は十分に解明されていない。本研究の目的は、人工関節を挿入した大腿骨の 3D モデルを作成し、構造解析に用いられる有限要素法にて応力解析を行う。そこで、大腿骨にかかる荷重の種類や向きを変化させ、応力集中箇所や大きさを比較した。その結果、人工関節周辺部分に応力集中が見られ、人工関節周辺部による骨折の可能性が示唆できる。

7-5 Au ナノ粒子から励起される局在増強電場による TbFeCo 磁性薄膜への影響

小松 碧海 (千葉工業大学)
磁性材料は従来より電子機器や自動車などに実用されており、近年ではさらにその需要は高まっている。それに伴ってより高性能・多機能および新規機能を有する磁性材料が求められるようになってきている。本研究では局在的電場の増強

を期待できる局在表面プラズモン共鳴(LSPR)を Au ナノ粒子によって励起し、TbFeCo 磁性薄膜と組み合わせることにより、これまでに報告されたことのない新規機能をもつ磁性薄膜の開発とその物性評価を目的とする。

7-6 超小型衛星におけるインヒビット設計

下池 大洋 (東京電機大学)
超小型衛星には、安全性の観点からインヒビット設計を搭載しなければならない。電源と負荷間に複数のスイッチを設けることで、意図していないタイミングでの回路の通電を防ぐことができる。本研究では、バッテリー周辺機器に対するインヒビット設計を目的として、回路設計することで、回路全体の通電制御が可能であることを確認した。これにより、運用前の各システムへの通電や、バッテリーの過充電を防げることを示唆する。

7-7 トップゲート酸化物薄膜トランジスタにおけるゲート構造依存性評価

曹 晨亨 (工学院大学)
次世代高精細ディスプレイを実現するためには、極小画素を高速スイッチング制御する薄膜トランジスタ(TFT)が必要である。そのためには、短チャネル化が可能なトップゲート構造が条件となる。短チャネルに適した TFT 半導体層およびゲート絶縁膜(GI)の材料開発は広く行われているが、ゲート電極形状が TFT 特性に及ぼす影響については十分な調査が進んでいない。本研究では、GI 膜厚とゲート電極サイズを変化させたトップゲート TFT を作製し、その特性依存性を明らかにすることを目的とする。

7-8 身体動作補助を目的とした骨格筋の代替機構の設計と制御

松本 麗央 (慶應義塾大学)
医療や福祉の領域で、人間の身体に装着するデバイスの研究開発が盛んになされている。従来研究において関節の駆動に用いられている機構や人工筋肉は動作性や応答性等に課題がある。そこで本研究では、骨格筋の代替となる機構と制御の統合システムを提案する。骨格筋が有する機能をモータを用いた制御で再現するシステムを設計することで、身体動作の補助、再現を可能にし、健康寿命の延伸への寄与を目的とする。

7-9 12 インチの半導体ウェハを親水化処理するためのリニア型大気圧プラズマ装置の開発

古谷 淳之介 (東京工業大学)
半導体異種材料集積で一般的に用いられる親水化接合では低気圧プラズマでの処理が行われているが、連続処理を実現するため大気圧プラズマでの処理が求められる。また従来のプラズマ装置では照射面積が小さいため、12 インチの半導体ウェハに対して 2 次元的な処理が必要となる。そこで本研究では照射口が 349mm×1mm の大気圧リニア型プラズマ装置を開発した。発表では開発したリニア型の均一性、親水化処理の実験結果について報告する。

7-10 5 インチゲージ電車の加減速駆動に向けた電源回路の基礎検討

橋本 勝栄 (千葉工業大学)

近年、電車や車などの輸送機器には回生ブレーキが装備されるようになってきている。回生ブレーキの使用は、使用機器のエネルギー削減につながる重要な要素の一つとなっている。本学所有の5インチゲージ鉄道模型には、回生ブレーキが装備されておらず、停車時には運転士の操作により惰性での停止が必要である。本報告では、5インチゲージ鉄道模型への回生ブレーキ装備に向け、回生システムの要素の一つである回路の基礎検討を行う。

7-11 全席指定通勤鉄道のための手間のかからない予約方式の実現手法に関する検討

横須賀 俊介 (工学院大学)

通勤時間帯の混雑緩和には輸送力増強が欠かせないが、それに資する二階建て車両の導入などは混雑状況下では困難という矛盾がある。この矛盾を解決する有力な手法が通勤列車の全席指定化だが、そのための予約手続きは現行の長距離列車における座席予約等と比べて非常に簡略で手間のかからないものでなければならない。本研究では、そのような予約手続きをスマートフォンなどの携帯情報端末により実現する可能性について検討する。

7-12 スマートフォンカメラを用いた結膜充血の撮影と目薬効果の考察

安齊 延央 (東京電機大学)

ドライアイによって結膜充血している目をスマートフォンカメラとリングライトを用いて撮影する。血管収縮剤等を含む目薬を一定期間点眼し、充血が軽減された目を再び撮影、効果を確認する。近年のスマートフォンカメラの性能向上は著しく、縦3000画素、横3000画素のマクロ撮影が可能で

ある。患者が医療機関に通院しなくても自らの症状を常に携帯しているスマートフォンで確認できることを実験により検証する。

7-13 感情語のストループ効果に関する検討

山下 瑞月 (国土館大学)

ストループ効果は、「文字と色という2属性が競合した刺激を呈示し、文字と不一致の色を答える課題において、その応答が、2属性が競合しない刺激に比べて遅延する現象」として特に心理学の分野においてよく知られている。文字について、人の感情を表す「感情語」がある。ストループ効果の関連として、感情に対応する色についても多くの研究で明らかにされている。本研究では、「感情語に対応する色」を明確にし、感情語のストループ効果について、実験により明らかにすることを目的とした。

7-14 SAT 型制約ソルバーを用いた配置配線問題解法の検討

立野 良長 (木更津工業高等専門学校)

配置配線問題とは数字が記入されたブロックを盤面に配置し、同じ数字同士を線で結び合わせたとき、ブロックと配線を囲う矩形領域が最小となる解を求める問題である。本研究では与えられた配置配線問題を制約充足問題(CSP)に定式化し、CSPを充足可能性判定問題(SAT)に符号化し、SATソルバーに解かせることで解を得る。実装結果として、ブロック数が100以上の問題に対してソルバーが対応できないことがわかったため、ブロック同士の結合を前処理で行うことで対応可能か検討を行う。

第8会場

〔座長〕 齋藤 大雅 (東京電機大学), 櫻井 駿一 (慶應義塾大学)

8-1 配電系統における高調波発生源および負荷の種類の推定に関する研究

堀田 祐希 (明治大学)
非線形負荷が配電系統に組み込まれることにより高調波が発生してしまう。高調波を抑制するためにはフィルタを設置する必要があるが、特にアクティブフィルタは高価であり設置場所も必要であるため高調波の発生が顕著な箇所に設置したい。そこで本研究では、高調波発生源と負荷の種類の推定を行う。先行研究の推定方法では実際の配電系統の傾向を用いているが、回路計算により推定を行うことでより高精度な推定方法を構築する。

8-2 セルフポンピング効果の予備的検討 –ネオン冷媒の場合–

井上勇希 (明星大学)
超電導回転機において、ヘリウム冷媒の場合、セルフポンピング効果が現れ、冷媒供給口に液体ヘリウム貯槽を接続すれば、遠心力によって吸い込まれていくことが、超電導発電関連機器・材料技術研究組合によっても確認されている。ところが、比重の大きい液体窒素では、セルフポンピング効果は期待できないことも示されている。昨今、液体ネオン冷却が検討されているので、検証を進めているのでその概要を報告する。

8-3 カメラ画像を用いた階段スロープ勾配の推定法

寺田 和弘 (東京電機大学)
本研究は、ロボット等に搭載される単眼カメラを用いて撮影された周辺画像から階段や坂道等のスロープの勾配を推定する方法を提案する。推定においてはピンホールカメラモデルをもとに焦点距離を求め、キャリブレーションを行い、画像内物体の幾何情報を用いて勾配を推定する。実画像を用いたシミュレーション実験により、上りおよび下りのスロープの推定を行い、有効性を検証する。

8-4 表面処理されたアルミニウムの真空中における摩擦摩耗評価

菊田 蒼大 (工学院大学)
アルミニウム合金は軽量で加工性に優れるため航空宇宙材料としても多用されている。一方、純アルミニウムは柔軟で軟質であるため、使用環境においては何らかの表面処理を必要とする。本研究では、純アルミニウムにプラズママイオン注入などによる表面処理を施し、窒素や炭素添加を行い、表面状態が機械的特性に与える影響を調査する。さらに真空環境下における摩擦摩耗特性を測定し、航空宇宙分野への応用の可能性を検討する。

8-5 圧電素子を用いた小型冷凍サイクルの開発

阪本 千紘 (日本大学)
電子機器の小型化・高性能化のための高密度実装から高温化が課題となっている。従来の冷却器は機器に対し大型であることから、圧電素子の振動を用いて冷凍サイクルを簡略化し、冷却器の小型化を目的とする。本実験では高さ 7.5mm、直径 12mm のケース内に設置したユニモルフ型圧電素子の振動子側に低沸点媒体を充填させ、共振周波数 4.9kHz を印加した。その際、冷却器の蓋として用いたアルミ板の温度変化

を計測した結果、室温中で約 2.2°C の温度低下を確認した。

8-6 電動三輪車のバッテリーに対応した小型家電用インバータの基礎検討

石井 亮 (東京海洋大学)
平常時、あるいは非常時に、自動車のバッテリーを電源として小型家電や機器を使用するためのインバータが利用されている。本研究では、今後電動化が進むと予想される三輪車で利用可能なインバータの開発を行う。インバータの小型化を図るため、変換段数および使用素子数の少ない回路を基に、さらなる小型化を実現するために、インダクタ電流の不連続動作を検討する。制御則を理論的に導出し、回路シミュレーションにより動作の妥当性を確認した。

8-7 合成音声を用いた発音訓練の提案と訓練方法の改善

鈴木 俊也 (東京電機大学)
英語母音の発音訓練は、音韻を獲得することが主たる目的である。しかし、規範音声は訓練者とは別人の音声であり、音韻以外の要素も異なる。特に、声の高さは訓練者が模倣しやすく、声の高さのみを模倣し、音韻を獲得できたと勘違いしてしまうケースも多い。そこで、本研究では訓練者の音声から英語母音を合成し、それを規範音声として英語母音の発音訓練を行うことで声の高さを模倣してしまうリスクを低減できるか検証する。

8-8 都市鉄道の需要変動に対応した臨時列車の設定手法の検討

大曾根 裕 (工学院大学)
スポーツ、音楽等の大規模イベントでは、特にイベント終了直後を中心に、開催地周辺の都市鉄道の需要急増が観察される。このような需要変動に対しては、適切な経路に、適切な輸送力を有する臨時列車を、適切な時刻に設定することが、よい対応であると考えられる。本研究では、実例に近いモデルを用いたケーススタディ手法を用い、イベント開催時の需要変動に対応した臨時列車の設定手法について検討を行う。

8-9 人を支えるためのマルチ剛性システムの機構設計と制御の提案

山下 航平 (慶應義塾大学)
ロボットと人が密に共存するためには、急な衝突を緩和し安全に人を支えることが必須であるが、緩衝材を装着したりモータの出力を落とすだけでは、安全かつ高速なロボットの実現は難しくなる。そこで本研究では、機構自体が軽量でマルチ剛性を持つ自由度の高い新しい構造を提案し、その制御法を議論する。このシステムを導入することで、衝突回復力を有し、柔らかく力強い補助を可能にするロボットの実現可能性を考察する。

8-10 リザーブコンピューティングを用いた時系列データの前予測と分類

岡田 蒼海 (木更津工業高等専門学校)
本研究では、時系列解析に適した機械学習モデルであるリザーブコンピューティング (RC) を用いて、観測された時系列データの前予測および分類に取り組んでいる。RC は RNN などの系列データを扱うモデルと比較して、低い学習コスト

で高速に機械学習を実現できる。本発表では、これまで取り組んできた非線形システムの時系列データの予測について報告する。さらに時系列データに基づいたモデル分類についても検討する。

8-11 単一細胞内超微量元素分析用ドロプレット高速脱溶媒装置の開発

山路 周 (東京工業大学)

我々のグループでは、単一細胞内微量元素分析の実現を目的として、細胞一つを内包した微小な液滴をフローサイトメーターで射出し、誘導結合プラズマで発光/質量分析する装置を開発している。プラズマの負荷となる液滴の溶媒を除去して高感度な分析を実現するため、高い液滴射出周波数に対応できる高速脱溶媒装置を作製した。発表では、使用するガス種と、ガスの加熱方法が脱溶媒の効果に与える影響について報告する。

8-12 ナノ秒パルス電界を用いた腫瘍細胞のアポトーシス観測

佐藤 寛人 (東京都立大学)

近年、がん治療の新たなアプローチとして、ナノ秒パルス電界印加による細胞自然死(アポトーシス)の誘導が期待されている。特に低電圧印加では高い安全性・制御性を有するが、効率的なアポトーシス誘導条件は十分に解明されていない。そこで著者らは、耐圧透明電極を配した、ライブイメージング観測が可能な実験系を構築した。また、アポトーシス誘導

におけるパルス幅およびパルス回数の依存性を検証した。

8-13 大気圧低温プラズマ照射による細胞への相互作用についての数値解析

中島 大雅 (千葉工業大学)

大気圧低温プラズマは大気圧環境下においても安定的に化学活性種を生成することから、医療分野への応用に向け研究が進められている。現在、プラズマ医療において特にプラズマによる細胞への電気的な影響について未解明なことが多い。本研究では、大気圧低温プラズマの空間一次元流体モデルと細胞を含めたプラズマの照射層の等価回路モデルの連成モデルを構築しプラズマによる細胞への電気的な影響について解析したので報告する。

8-14 超小型衛星搭載用センサによる姿勢推定システムの開発

吉田 尚晃 (東京電機大学)

超小型衛星は姿勢制御を行う際に、姿勢計測センサから読み取った値により姿勢を決定し、姿勢制御機器に出力する必要がある。本研究では姿勢計測センサから、姿勢決定を行うシステムの作成を目的とする。従来使用されているオイラー角では衛星の全ての姿勢に対応できない課題がある。本研究では、クォータニオンを用いてシミュレーションにより衛星の姿勢角度を決定した。本手法により衛星の全ての姿勢を決定可能であることが示唆された。

第9会場

〔座長〕 湯前 尚哉 (神奈川大学), 田中 雄輝 (慶應義塾大学)

9-1 太陽光発電のエリア総出力の推定に必要な個別計測地点数に関する研究

黒崎 太輔 (東京工業大学)
我が国では太陽光発電(PV)の大量導入が進んでおり、リアルタイム PV 出力の必要性が高まっている。スマートメータの普及により PV の発電実績をリアルタイムに把握することができるようになったため、本研究ではこれらのデータを用いてリアルタイムに特定エリアにおける PV 出力を推定する。研究の進め方として、基礎知識の習得、リアルタイム PV 出力推定手法の調査、リアルタイム PV 出力推定手法の提案及び評価等を行う方針である。

9-2 ハイブリッドアクチュエーションによる跳躍ロボット

家村 長意 (慶應義塾大学)
二足ロボットの研究は世界的に行われているが人間と同等以上の運動能力を備えた二足ロボットはまだ存在しない。特に走行動作の実現は困難を極めており、そもそも走行動作の基となる跳躍動作を再現するためには高出力・高速なシステムが必要である。本研究では、複数の動力源を用いたハイブリッドな駆動系による跳躍ロボットを提案し、高出力・高速な連続跳躍動作の実現を目指す。

9-3 ナノ粒子塗布法で作製した CZTSSe 太陽電池の Na 添加量の制御による変換効率の向上

篠原 大地 (早稲田大学)
Cu₂ZnSn(S,Se)₄ (CZTSSe) 太陽電池は光吸収層へ Na を添加すると変換効率が向上することが知られている。NaF 添加量を 0~600nm で変化させ、結晶性や副生成物について評価し変換効率との関係を調べることで、変換効率の向上を目指した。NaF 添加量の増加に伴い結晶性は向上し、300nm まで変換効率は向上したが、さらに増加させると副生成物の形成により変換効率は低下した。変換効率の向上には、副生成物の抑制が重要であることが確認された。

9-4 PfGA によるデジタルフィルタ設計の高速化

セキ カンシン (東京電機大学)
大規模な組み合わせ最適化問題である CSD 係数 FIR フィルタ設計問題の解法として GA による手法が提案されている。GA は良解の探索が可能な反面、事前に調整が必要なパラメータが多数存在し、設計作業に多大な時間を要する。それに対し、自律的にパラメータ調整を行う PfGA が提案されている。本研究では、PfGA を適用し、CSD 係数 FIR フィルタ設計問題が PfGA の動作に適合した問題であることを明らかにする。

9-5 非線形システムに対するニューラルネットワークを用いた安定化制御器の設計

杉山 敬祐 (青山学院大学)
本稿では、一般的な非線形システムに対して、ニューラルネットワークを用いた制御器の設計法を紹介する。多層ニューラルネットワークにより、安定化制御器設計のためのリアプノフ関数候補を見つけ、リアプノフ安定定理を満たす状態フィードバック制御器の制御ゲインを決定する。また、数値例により、設計手法の有効性を確認する。

9-6 内視鏡接続型マイクロロボットのアクチュエータ開発

船越 貴通 (日本大学)
大腸がん患者数の増加に伴い内視鏡治療が多く用いられる。しかし、内視鏡治療は精密な操作が要求され医師の技量や負担が非常に大きいなどの課題が挙げられる。そこで、内視鏡の先端にマイクロロボットを接続し治療を代替させる事で医師の負担を減らすだけでなく低侵襲医療への応用として期待できる。本研究の目的は、内視鏡治療で用いられる炭酸ガスを羽根車に噴射し回転力を発生させ、体内での操作が要求されるため安全性を考慮し電源等を用いない動力源の検討を行う。

9-7 電磁波ノイズ抑制材料を目指した粉末冶金法による Y 型フェライトの開発

坂井 太一 (千葉工業大学)
ノイズ抑制材料は高飽和磁化、低保磁力を有する磁性材料が適していることが知られている。そこで現在、我々は粉末冶金法による高品位 Y 型フェライト焼結粉体の合成と、磁気特性の評価を行っている。特性向上の観点から高透磁率の実現を期待できる Co を用いた Ba₂Co₂Fe₁₂O₂₂ を研究対象としている。現段階では、本焼温度 1230°C~1250°C における短時間の熱処理が有望であると考えている。

9-8 超小型衛星の熱設計に向けた最適素材検証

鈴木 諒 (東京電機大学)
衛星の運用には、電子機器やバッテリーなどの寿命を保つために打ち上げからミッション終了まで、各機器の温度を正常に動作する温度範囲内に保つ必要がある。本研究では超小型衛星の熱設計を行う。筐体に用いる素材の候補としてアルミを選定し、CAE(computer-aided engineering)で温度変化に関するシミュレーションを行い、筐体の温度変化を調べた。その結果、設計したアルミの筐体は熱伝導に優れ、衛星の構造に適した素材であることが示唆された。

9-9 溶液プロセス p 型 SnO 薄膜トランジスタの作製と評価

曹 博聞 (工学院大学)
酸化物半導体は液晶ディスプレイや太陽電池などで広く利用されている。n 型酸化物半導体のデバイス応用は進んでいるが、p 型は性能が劣ることが課題である。一酸化スズ (SnO) は n 型と同等の電界効果移動度が期待される p 型材料であるが、従来の真空プロセスによる成膜方法はスループットの低下と高コストを招く。スピコート法は非真空な簡便プロセスのため、低コスト化が期待できるとともに、大面積均一な塗布が可能である。本研究では、溶液濃度とアニール条件の最適化を行い、優れた電気特性を持つ p 型 SnO TFT の作製と評価を行う。

9-10 メガソーラと超電導直流送電システムの接続 - psim による解析 -

矢花 空宙 (明星大学)
九州大学から、直流超電導送電ケーブルにインダクタンスを持たせ、太陽光発電(PV)の出力変動を吸収させる提案がされている。蓄電装置を PV 側に持たないので、効率向上が期待できる。今回、Cuk コンバータ回路を用いた昇降圧

チョップパを介することで、PVの最大電力追従制御を実現しながら、給電できるかの検証研究を行っている。電力中央研究所で開発されているpsimを使用してシミュレータを構築しているのでその概要を報告する。

9-11 SiO₂膜形成用Ar/TEOSプラズマの診断

滝口 達也 (千葉工業大学)

SiO₂膜は半導体の配線同士の間を絶縁する層間絶縁膜として用いられている。一般的にSiO₂膜はTEOS(Tetraethoxysilicate, 化学式: Si(OC₂H₅)₄)を原料ガスとして、プラズマ支援化学気相成長法により成膜される。しかし、TEOSプラズマ内の反応プロセスは複雑であるため、成膜に寄与する粒子種については未解明である。そこで、本研究ではTEOSプラズマ内の粒子種に着目し、外部パラメータを変化させたときの基板への入射量を計測したので報告する。

9-12 電子レンジ庫内におけるフードカバーを用いた白飯の吸収電力密度の検討

野老 凱 (木更津工業高等専門学校)

電子レンジを用いて食品を加熱する際、加熱ムラが生じてしまう。その対策として励振源の増設やスタラファンの改良などが検討されているが、既製品の電子レンジの構造を変更することは困難である。そこで本研究では電磁界解析手法の一つであるFDTD法を用いて、厚みや誘電率等の変更が容易なフードカバーを白飯に被せた場合における吸収電力密度の解析を行う。また、複数の食品を想定した場合の解析について、今後の展望を説明する。

9-13 H⁺イオンビーム照射したPTFE表面の銅薄膜付着性の改善

横川 稔弘 (工学院大学)

現在、次世代の高速通信に向け、Beyond5Gとして研究が進んでいる。これを達成するためには様々な技術開発が必要であり、高周波用基板にも注目が集まっている。高周波用基板としては、比誘電率や誘電正接が小さいPTFEが最適とされているが、配線となる銅との付着性に劣ることが課題である。本研究では、H⁺イオンビーム照射によりPTFEの表面状態を変えることで、銅との付着性を改善することを目的とし、その効果について調査した。

もしも鉄がなかったら、 世界はどうなるんだろう。

ふと気づけば、私たちのまわりは
鉄でできたものにあふれています。
鉄は、あらゆるものづくりを支える基礎素材。
身近で社会に欠かせないものだからこそ、
これからも大切な役割を果たしていきたい。
日本製鉄は地球環境に配慮した革新的な鉄づくり、
実質的に温暖化ガスを排出しないカーボンニュートラルに挑戦。
その実現は容易ではありませんが、鉄は必ず進化を遂げます。
今日あなたの見た景色が、
豊かで美しい未来へと続くために。

 **NIPPON STEEL** | **日本製鉄**

 **NIPPON STEEL**
Green Transformation
Initiative
NET ZERO

Innovating Energy Technology

エネルギー技術を、究める。

電気、熱エネルギー技術の革新の追求により、
エネルギーを最も効率的に利用できる製品を創り出し、
安全・安心で持続可能な社会の実現に貢献します。



地熱発電プラント
Courtesy of PT. SEMI



パワー半導体



パワーコンディショナ



インバータ



無停電電源装置



自動販売機

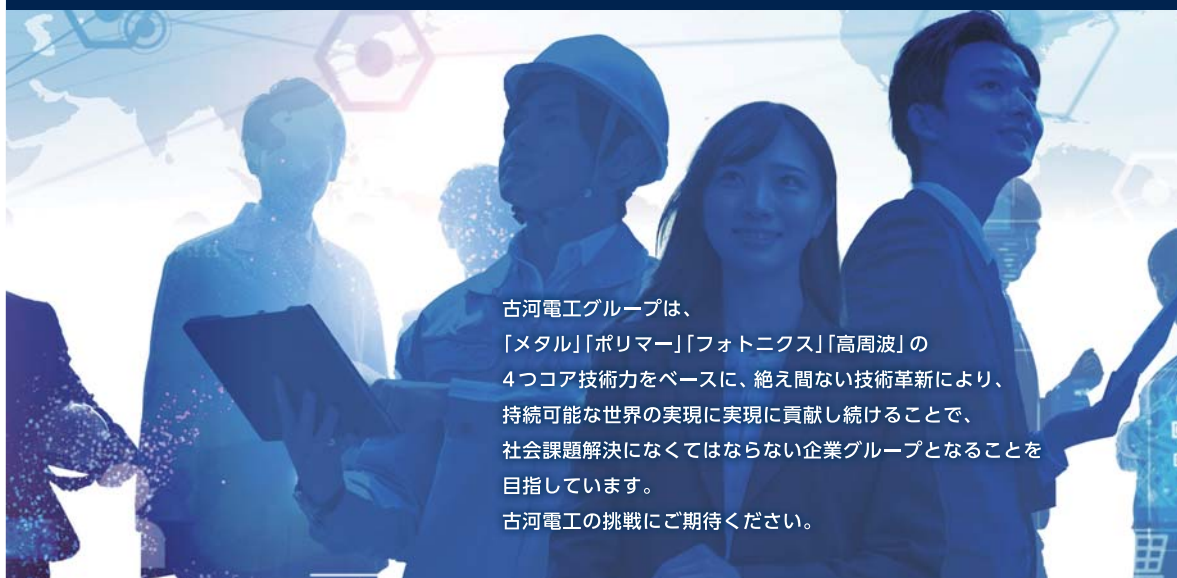
F_⊖ 富士電機

古河電工

FURUKAWA
ELECTRIC GROUP



今日も挑み続ける



古河電工グループは、
「メタル」「ポリマー」「フォトニクス」「高周波」の
4つコア技術力をベースに、絶え間ない技術革新により、
持続可能な世界の実現に実現に貢献し続けることで、
社会課題解決になくてはならない企業グループとなることを
目指しています。
古河電工の挑戦にご期待ください。

古河電気工業株式会社

情報通信ソリューション、エネルギーインフラ、自動車部品・電池、電装エレクトロニクス材料、機能製品

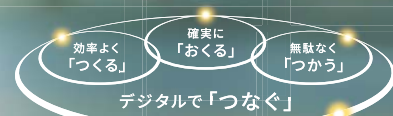


時代が変わる。
エネルギーが変わる。



でも、安定供給は変えない。

カーボンニュートラルな社会の実現に向け、
宣言にとどまらない積極的な行動が、
いま求められています。
三菱電機は、長年培った電力ICT技術を活かし、
再生可能エネルギーを暮らしへ安定供給する
ソリューションを推進。明日へ、そして次の世代へ、
豊かな地球をつないでいくために。
これからも私たちは、
エネルギーの未来を創造し続けます。





困難は、いつの時代にもあった。
 そのたびに私たちは、目の前の高い壁を
 みんなで乗り越えてきた。
 私たちは信じている。
 どんなに難しい時代でも、
 新しい道は必ずあると。

拓け。 J-POWER



1956年
 戦後の深刻な電力不足を解消するため、不可能とされた大規模工事を完成し、佐久間ダム発電所を建設。戦後の経済成長の礎を築いた。

1981年
 石油危機による電力価格の不安定化を解消すべく、日本で初めて、海外から安価な石炭を調達・輸入し、大規模な電源の開発を実現。エネルギーの安定供給に貢献した。

2022年
 気候変動問題に対応するため、CO₂を回収する石炭ガス化発電技術を世界で初めて実証。CO₂フリーの水素発電を目指し、挑戦を続けている。

202X年
 2050年のカーボンニュートラルと水素社会を実現するため、「J-POWER“BLUE MISSION 2050”」で掲げた、未来を拓くプロジェクトを進行中。

カーボンニュートラルと水素社会の実現 J-POWER BLUE MISSION 2050

未来をつくる 明電舎のテクノロジー

MEIDEN
 Quality connecting the next

- 電力システム
- 電鉄用システム
- 水インフラシステム
- ICT
- 産業用コンポーネント
- EV駆動ユニット
- 自動車試験システム
- 搬送システム製品
- プラント建設工事
- 保守・メンテナンス

Sustainable

株式会社 明電舎

〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1 ThinkPark Tower

明電舎

検索

東光高岳を

探せ。

私たちは、多様な製品・技術によって日本の電力インフラを支えています。
暮らしの中で活躍する私たちの製品。それは案外、身近なところに。
その近くに「スマネコ」が全部で8匹隠れています!
あなたはすべて見つかりますか?

※Smaneco(スマネコ)とは Smart(スマート)、Neo(ネオ)、Eco(エコ)を組み合わせた
商品名です。



株式会社 東光高岳
TAKAOKA TOKO CO., LTD.

〒135-0061

東京都江東区豊洲5丁目6番36号 豊洲プライムスクエア8階

TEL:03-6371-5000(代表) FAX:03-6371-5436

<https://www.ttkk.co.jp/>