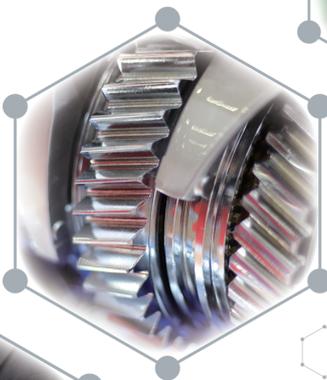
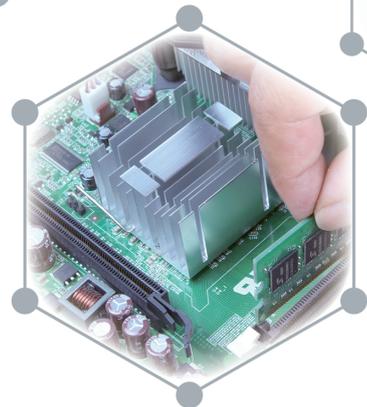
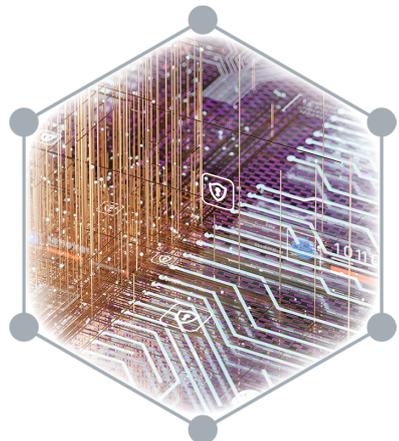
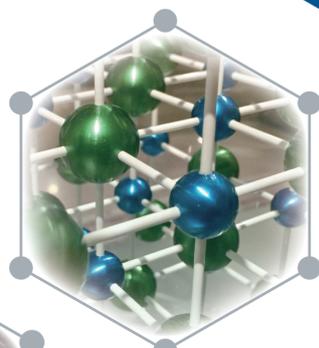


March 2023

No. 6

神奈川大学

工学研究



目 次

1. 受賞研究の紹介

- 1-1 Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers における Best Paper Award を受賞して……………松本 光広……1
- 1-2 2021 年度神奈川大学学術褒賞を受賞して……………松本 光広……3
- 1-3 米国・パデュー大学 PRIMIS 賞と個体学の提唱……………松井 正之……5

2. 工学部重要機器整備費関連研究

- 2-1 遺伝子組換え生物基礎教育機器を用いた生物活性物質の探索……………岡田 正弘……7
- 2-2 機械式亀裂補修部品の面外曲げ疲労実験……………藤田 正則、中村 慎 …… 11
- 2-3 宇宙線反粒子測定器 GAPS に用いる粒子飛行時間カウンタの開発
……………清水 雄輝、黒川 祐樹、入江 優花、福家 英之、他 GAPS チーム…… 15
- 2-4 卓上型粉末X線回折装置を用いた物質構造解析……………松田 和之…… 19

3. 私学助成関連研究

- 3-1 超伝導核磁気共鳴スペクトル測定装置 ECZ-400……………岡本 専太郎…… 23

4. 工学研究所共同研究

- 4-1 硬脆材料のダイヤモンド工具によるレーザ援用微細切削加工
……………由井 明紀、中尾 陽一、楠山 純平、北嶋 孝之、鈴木 浩文、池野 順一、比田井 洋史…… 25
- 4-2 CNF 添加グリーンコンポジットフィラメントの成形とその応用
……………松本 紘宜、竹村 兼一、喜多村 竜太、加藤木 秀章、高木 均、田中 達也…… 29
- 4-3 「柔らかい発光材料」の先駆開拓に向けた柔軟分子の特異な発光機構の解明
……………高橋 明、橋本 征奈、岩倉 いずみ…… 34
- 4-4 体育館を対象とした継続使用性の判断方法に関する検討—振動特性とコンクリート基礎の損傷の関係—
……………白井 佑樹、島崎 和司、伊山 潤、涌井 将貴、荏本 孝久…… 38

5. 工学研究所プロジェクト研究

- 5-1 町づくり研究所 2022 年度までの活動より
……………上野 正也、山家 京子、内田 青蔵、曾我部 昌史、中井 邦夫、六角 美瑠、須崎 文代、吉岡 寛之、
……………鈴木 成也、石田 敏明、重村 力、丸山 美紀、長谷川 明…… 43
- 5-2 方形導波管誘導性窓の等価回路に基づく解析—ステップ型不連続のモード整合法および点整合法による計算—
……………平岡 隆晴、許 瑞邦…… 45
- 5-3 3パラメータ確率分布及び構造信頼性への応用……………陸 昱韜、蔡 嘉儀、趙 衍剛…… 49
- 5-4 “新たな低炭素エネルギー社会に対応した新型電池の開発 (7)”
……………松本 太、池原 飛之、郡司 貴雄、大坂 武男、安東 信雄、森下 正典、田中 学…… 51
- 5-5 機械振動のエネルギー伝達特性に基づく解析……………山崎 徹、栗原 海、岩田 和朗…… 52
- 5-6 振動を用いたDNA増幅法……………山口 栄雄、米田 征司、鈴木 温…… 53
- 5-7 パルスレーザー光を利用した反応開発および機構解析
……………岩倉 いずみ、岡本 専太郎、赤井 昭二、岡田 繁、小林 孝嘉、岡村 幸太郎、橋本 征奈、藪下 篤史…… 54
- 5-8 企業ロボット研究の挑戦……………石井 信明…… 56
- 5-9 給湯用熱源設備に関する長期実測……………岩本 静男、傳法谷 郁乃、児保 茂樹…… 58
- 5-10 不確定状況下でのプロジェクトマネジメント研究の挑戦……………石井 信明…… 59
- 5-11 機械学習を用いた倒産予測モデルの研究……………片桐 英樹、平井 裕久、松丸 正延…… 61
- 5-12 円筒空洞共振器摂動法による材料定数測定システムの開発 (第3報)……………陳 春平、武田 重喜、穴田 哲夫…… 63
- 5-13 医療従事者用感染対策防護服に関する研究 (3)……………傳法谷 郁乃、内田 幸子、岩本 静男…… 65
- 5-14 浸水被害を受けた木造住宅の事後対応・復旧に関する調査……………田村 和夫、藤田 正則…… 66

5 - 15	ナノ流体現象の機構解明とその応用：カーボンナノチューブによる水輸送	客野 遥、松田 和之、小倉 宏斗、宮田 耕充、真庭 豊.....	68
5 - 16	天然繊維の高性能化を目指した連続処理プロセスの開発.....	松本 紘宜、竹村 兼一、加藤木 秀章、高木 均、藤井 透.....	70
5 - 17	超精密加工機による機能表面の創成に関する研究	由井 明紀、中尾 陽一、楠山 純平、鈴木 浩文、太田 稔、滝田 好宏、榎本 眞三.....	72
5 - 18	第5、第6世代移動通信システムのための表面処理技術の開発.....	松本 太、郡司 貴雄.....	74
5 - 19	歴史的・伝統的建築物の保存・活用技術の研究センター.....	島崎 和司、内田 青蔵、花里 利一、白井 佑樹、佐藤 宏貴.....	76
5 - 20	新規光重合系の開発.....	亀山 敦、岩倉 いずみ、高橋 明、宇都宮 伸.....	78
5 - 21	宇宙と地上と人をつなぐ社会実装拠点（2021）	高野 敦、喜多村 竜太、藤本 滋、高橋 賢一、高橋 晶世、正井 卓馬、植村 寧夫、堤 健児、國廣 愛彦.....	80
6. 工学研究所テクノサークル活動			
6 - 1	テクノサークル KURAFT 2021-22 シーズン報告.....	山崎 徹.....	83
6 - 2	「神奈川大学宇宙ロケット部」活動報告（2021）.....	高野 敦.....	85
6 - 3	神奈川大学ロボットプロジェクト活動報告.....	江上 正、大和田 晃平.....	87
6 - 4	2022 年度ものづくり・電子工作テクノサークル活動報告.....	土屋 健伸.....	89
7. 工学通信			
1.	研究活動（2021 年 10 月～2022 年 9 月）.....		A-1
2.	講演会開催記録（2021 年 10 月～2022 年 9 月）.....		A-39
3.	研究分野紹介および 2021 年度博士論文・修士論文・卒業研究テーマ一覧.....		A-40
8.	工学研究所 2021 年度（令和 3 年度）年次報告.....		A-61

1. 受賞研究の紹介

- | | | |
|-----|---|-------|
| 1-1 | Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers における Best Paper Award を受賞して | 松本 光広 |
| 1-2 | 2021 年度神奈川大学学術褒賞を受賞して | 松本 光広 |
| 1-3 | 米国・バドュー大学 PRIMS 賞と個体学の提唱 | 松井 正之 |

Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers における

Best Paper Award を受賞して

松本 光広*

Acknowledgment for winning Best Paper Award in

Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers

Mitsuhiro MATSUMOTO*

1. Best Paper Award の受賞

今回、私は Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers に掲載された Circular Truncated Conical Mirror with Cavity Shape and Inner Reflection for Concentrating Diffused Light to Collector Mouth from a Half Celestial Sphere で、Best Paper Award を受賞した。この賞は、一般社団法人産業応用工学会が産業応用に関する優秀な論文に対して、論文誌毎に表彰を行なうものである。以下に、Circular Truncated Conical Mirror with Cavity Shape and Inner Reflection for Concentrating Diffused Light to Collector Mouth from a Half Celestial Sphere[1]に基づいて、研究の概要を示す。

2. 研究の概要

太陽からの直達光を集光装置を用いて集光して、集光した光を集光口にある集熱体に入射させることで、光エネルギーを熱エネルギーに変換する集光型集熱器が広く用いられている[2]。集光装置には、平面鏡、凹面鏡、複合放物面鏡およびフレネルレンズなどが用いられる[2]。しかし集光型集熱器は、太陽からの直達光のみが集光されて、半球である天空全体からの散乱光は集光できない[3]。砂漠地帯のように一年中快晴の続く地域を除いて、世界の大部分の地域において散乱光の割合は多い[3]。日本では、年間全天日射量の約半分が散乱光である[3]。特に山陰から北海道にかけての日本海側は、散乱光のみが日照する平均雲量 8.5 以上の日が 180 日以上ある[4]。したがって日本海側のような場所では、半球からの散乱光のような散光を集光口に集光できる集光装置が必要である。散乱光を集光するために、集光装置の研究が行われている。Winston, Derrick らおよび Rao らは、平行に並べた複合放物面鏡を示した[5-7]。Mather らおよび Mills らは、対称および非対称の円筒形状の鏡を示した[8,9]。Mather らおよび Derrick らは、インポリュート形状の鏡を示した[6,8]。

Bassett らは、対称形状および非対称形状の鏡を示した[10]。Grimmer, Frissora ら, Norton ら, 鈴木, Eames らおよび Wang らは、対称形状および非対称形状の複合放物面鏡を示した[11-17]。Grimmer および Derrick らは、放物面鏡を示した[6,11]。Derrick らは、平面鏡を示した[6]。山田らは、フレネルレンズ、円柱レンズ、水円柱レンズおよび放物面鏡を示した[18]。しかしいずれの研究も、二次元形状の集光装置について示されており、三次元の半球から散光を集光するには不十分である。三次元形状の集光装置について研究が行われている。Sellami らは、正方楕円双曲面鏡を示した[19]。しかし正方楕円双曲面鏡は、直達光を太陽電池に入射させることに重きを置いている。松本は、楕円鏡を並べた多面鏡を示した[20]。しかし多面鏡は、集光性能が低い。

本研究では、半球からの散光を集光口に集光する円錐台鏡を設計して、その性能を評価した。本研究で得られた結果を以下に示す。円錐台鏡に座標系を設定して、設計方法を示した。設計方法を用いて、設定した設計値から、実際に円錐台鏡を作成した。作成した円錐台鏡の性能を比較するために、円錐台鏡を含めた、平面鏡、凹面鏡、複合放物面鏡およびフレネルレンズを測定物とした。測定物の性能を評価するために、実験装置を構成した。構成した実験装置を用いて、測定物に散光として拡散光を照射した。照射した拡散光について、測定物の集光面などに集光した光の照度を測定した。円錐台鏡について、鏡面において光が反射する回数の影響を明らかにした。光が反射する回数が少ないほど、集光口における照度が大きく、光を集光できる。円錐台鏡について、鏡面における反射の影響を明らかにした。円錐台鏡では、集光口における照度から、鏡面における反射の影響は大きい。また光が鏡面において反射する回数が少ないほど、鏡面における反射の影響は大きくなる。円錐台鏡について、集光口における大きさの影響を明らかにした。円錐台鏡では、集光口における照度から、円錐台鏡の高さおよび集光口の面積の影響は大きい。集光性能を示す照度比は、円錐台鏡が 0.236、複合放物面鏡が 0.0541 であった。円錐台鏡を用いることで、従来の複合放物面鏡よりも 4.36 倍で集光できる。円錐台鏡を用いることで、半球か

*准教授 経営工学科

Associate Professor, Dept. of Industrial Engineering and Management

らの多くの散光を集光できる。

参考文献

- [1] Mitsuhiro, M., Circular Truncated Conical Mirror with Cavity Shape and Inner Reflection for Concentrating Diffused Light to Collector Mouth from a Half Celestial Sphere, *Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers*, 9 (2), 40-51 (2021).
- [2] 日本太陽エネルギー学会編, 新太陽エネルギー利用ハンドブック, 日本太陽エネルギー学会 (2015).
- [3] 日本太陽エネルギー学会編, 太陽エネルギー利用技術, オーム社 (2006).
- [4] 国土地理院編, 日本国勢地図帳, 日本地図センター (1990).
- [5] Winston, R., Principles of solar concentrators of a novel design, *Solar Energy*, 16 (2), 89-95 (1974).
- [6] Derrick, G. H., Bassett, I. M. and Mills, D. R., Comparison of reflector designs for stationary tubular solar collectors, *Solar Energy*, 37 (3), 195-203 (1986).
- [7] Rao, S. S., Lee, H. and Hu, Y., Optimal design of compound parabolic concentrator solar collector system, *Transactions of the ASME, Journal of Mechanical Design*, 136 (9), 091402-1-091402-10 (2014).
- [8] Mather, G. R. and Beekley, D. C., Performance of an evacuated tubular collector using non-imaging reflectors, *Proceedings of the Joint Conference International Solar Energy Society*, (2), 64-78 (1976).
- [9] Mills, D. R. and Giutronich, J. E., Symmetrical and asymmetrical ideal cylindrical radiation transformers and concentrators, *Journal of the Optical Society of America*, 69 (2), 325-328 (1979).
- [10] Bassett, I. M. and Derrick, G. H., Diffuse reflectors in non-imaging optics, *Proceedings of the International Solar Energy Society Silver Jubilee Congress*, (1), 557-560 (1979).
- [11] Grimmer, D. P., A comparison of compound parabolic and simple parabolic concentrating solar collectors, *Solar Energy*, 22 (1), 21-25 (1979).
- [12] Frissora, J. R. and Platt, D. M., Drainable evacuated collector with compound parabolic cusp reflector, *Solar Energy and Conservation*, 1, 113-140 (1980).
- [13] Norton, B., Eames, P. C. and Yadav, Y. P., Symmetric and asymmetric linear compound parabolic concentrating solar energy collectors - The state-of-the-art in optical and thermo-physical analysis -, *International Journal of Ambient Energy*, 12 (4), 171-190 (1991).
- [14] Eames, P. C. and Norton, B., The effect of sky conditions on the partition of incident solar energy between the components of a CPC solar energy collector, *Proceedings of the Solar World Congress 1991 (SWC1991)*, 2, 1884-1889 (1992).
- [15] 鈴木研夫, 日射成分割合をパラメーターとした非結像系集光器の最適設計, 日本太陽エネルギー学会日本風力エネルギー協会合同研究発表会講演論文集, 37-40 (1993).
- [16] Eames, P. C., Norton, B., Tripagnostopoulos, Y. and Yianoulis, P., Modelling line-axis solar concentrators in the medium temperature range, *Renewable Energy*, 16 (1), 743-748 (1999).
- [17] Wang, J., Yu, L., Jiang, C., Yang, S. and Liu, T., Optical analysis of solar collector with new V-shaped CPC, *Solar Energy*, 135, 780-785 (2016).
- [18] 山田昇, 本田佳之, 拡散光受光板を有する高倍率集光系の光学解析, *太陽エネルギー*, 36 (3), 45-50 (2010).
- [19] Sellami, N., Mallick, T. K. and Mcneil, D. A., Optical characterisation of 3-D static solar concentrator, *Energy Conversion and Management*, 64, 579-586 (2012).
- [20] Matsumoto, M., Multi-part mirror for focusing diffuse light, *Mechanical Engineering Journal*, 4 (3), 16-00520 (2017).

2021 年度神奈川大学学術褒賞を受賞して

松本 光広*

Acknowledgment for winning 2021 Kanagawa University Academic Award

Mitsuhiro MATSUMOTO*

1. 2021 年度神奈川大学学術褒賞の受賞

今回、私は指一本で保持して押すことで円を描ける製図用コンパスの開発という研究課題名で、2021 年度神奈川大学学術褒賞を受賞した。この賞は、神奈川大学における専任の教育職員の学術研究を推進、奨励するため、その優れた業績に対して褒賞するものである。以下に、指一本で保持して押すことで円を描ける製図用コンパス[1]に基づいて、研究の概要を示す。

2. 研究の概要

製図では製図用コンパスを用いて紙面に線を引くことで円を描き、引く線の太さによって線の用途が異なるために決まった太さの線を引く必要がある。林らは、線の太さに合った直径の芯を用いて、芯を紙面に垂直に立てて、一定の筆圧となる力をかけることで、均一な太さの線で、むらのない濃い線を引けることを述べた[2]。武士俣らは、硬度が HB である芯を用いてトレーシングペーパーに線を引くときに、筆圧が 3.4MPa 以上であれば良好な線が得られることを示した[3]。線の濃さは、筆圧、芯の硬度および紙の湿度が影響することを示した[3]。したがって林らおよび武士俣らの文献から、紙面に均一な太さの線で、かつむらのない濃い線を引くためには、芯を紙面に垂直に立てて、芯に一定の筆圧をかける必要がある。大月らは、仏式、英式および独式の製図用コンパスの形状および機能を示して、現在の主流は製造しやすい独式のコンパスであるとした[4-6]。林らは、独式の中コンパスを用いて、コンパスの持ち方および動かし方、およびコンパスを用いた円の描き方を示した[2]。したがって大月らおよび林らの文献から、独式の中コンパスが製図用コンパスとして最も用いられる。林らおよび片岡は、独式の中コンパスの持ち方および動かし方について、片手の親指および人差し指でつまみを把持して、針を中心として芯を紙面上で周方向に動かすことを図で示した[2,7]。林らは、独式の中コンパスを用いた円の描き方について、両足をなるべく紙面に対して垂直に立て、常に芯に一定の筆圧となる力をかけることを述べた[2]。沓澤らは、ロボットアームの先端に万力を用いて独式の中コンパス全体を固定することで、円を描く制御系を設計した[8,9]。しかし林ら、片岡および沓澤らの文献

からは、人がコンパスのつまみを把持して、つまみに対してどの方向にどの程度の力を作用させれば、紙面に均一な太さでむらのない濃い線の円が描けるかは示されていない。松本は、独式の中コンパスを用いて均一な太さでむらのない濃い線の正確な円を描くためには、保持する力、押す力および支持する力を異なる 3 方向からコンパスのつまみに作用させなければならないことを示した[10]。針と芯の間の距離が変化するとつまみの高さが変化して、押す力および支持する力が大きく変化することを示した[10]。針と芯の間の距離が小さいとつまみの高さが大きくなり、つまみにおける芯から針の方向に外力が作用すると、小さな外力であっても芯に作用する筆圧および反力が小さくなり、均一な太さでむらのない濃い線の正確な円を描くことができないことを示した[10]。福田は、学級の半数以上の児童がコンパスの頭を持って一回りさせることに苦勞しており、手先の不器用さがある児童がコンパスを用いて円を描くことは難しいことを示した[11]。仙石は、不器用さを抱えている児童は少なくとも 5%から 6%いると見積もり、コンパスを用いて均一な円を描くことが難しいことを示した[12]。したがって従来のコンパスにおける問題点を解決した、不器用さがある人を対象とした、新たなコンパスを開発する必要がある。

本研究では、均一な太さでむらのない濃い線の正確な円を描くために、新たな製図用コンパスを開発して性能を評価した。本研究で得られた結果を以下に示す。開発したコンパスは常に芯を紙面に垂直に立てて、1 本の指を用いてコンパスを保持することで芯に一定の筆圧をかける。また同じ 1 本の指を用いてコンパスを押すことで、コンパスに押す力のみを 1 方向のみに作用させることで、円を描ける。6 本のピン、4 本のリンク、1 本の針、1 本の芯、および 1 本のボールローラーから構成される製図用コンパスを開発した。開発したコンパスを解析するために、解析モデルを構成した。実際にコンパスを作成した。作成したコンパスと解析モデルの比較から、コンパスの重心に作用させる周方向の押す力、および芯に作用する筆圧の解析は、実験結果との差の範囲で有効である。作成したコンパスで描かれた円の結果から、押す力が作用するコンパスにより、均一な太さでむらのない濃い線の正確な円を描くことができる。解析結果から、独式の中コンパスと比較すると、開発したコンパスは、針から芯までの距離が変化しても、円を描くための周方向の押す力、および良好な線を得るための芯の筆圧について、これらの変化は小さい。円を容易に描くために周方向の押す力を小さく、良好な線を得

*准教授 経営工学科

Associate Professor, Dept. of Industrial Engineering and Management

るために芯の筆圧を大きくするには、針からボールローラーまでの距離、および芯からボールローラーまでの距離を大きく、コンパスの重心の高さを小さく、芯の摩擦係数、およびボールローラーの摩擦係数を小さく、芯の直径を小さくする必要がある。円を描くための周方向の押す力は大きくなるが、良好な線を得るために芯の筆圧を大きくするには、コンパスの質量、および高さ方向の押す力を大きくする必要がある。

参考文献

- [1] 松本光広, 指一本で保持して押すことで円を描ける製図用コンパス, 産業応用工学会論文誌, 8 (2), 161-172 (2020).
- [2] 林洋次, 三上勝, 遠藤正弘, 佐々木義秀, 関口剛, 堤茂雄, 外山圭祐, 中田信明, 村田和雄, 山根常利, 大塚康正, 中川恵二, 基礎シリーズ最新機械製図, 実教出版 (2003).
- [3] 武士侯貞助, 岩井実, 製図用鉛筆の摩擦・摩耗・濃度特性-主として湿度の影響について-, 図学研究, 7 (2), 1-9 (1973).
- [4] 大月彩香, 比較製図用コンパス論考-形状と機能のデザイン-, 日本図学会大会学術講演論文集, 111-114 (2015).
- [5] 大月彩香, 竹之内和樹, 比較製図用コンパス論考-教育用としての機能の評価-, 日本図学会大会学術講演論文集, 103-106 (2016).
- [6] 大月彩香, 竹之内和樹, 製図用コンパスのデザインの検討-爪かかり部のデザイン-, 日本図学会大会学術講演論文集, 65-68 (2016).
- [7] 片岡徳昌, 新版標準機械製図, 日本理工出版会 (2006).
- [8] 杵澤京, 大熊隼, 境野翔, 辻俊明, コンパスで円を描く動作を実現する制御, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集, 2P1-F07 (2015).
- [9] K. Kutsuzawa, S. Sakaino and T. Tsuji, A control system for a tool use robot: Drawing a circle by educing functions of a compass, Journal of Robotics and Mechatronics, 29 (2), 395-405 (2017).
- [10] 松本光広, 円を描くために必要な製図用コンパスに作用させる力の解析, 設計工学, 54 (8), 535-550 (2019).
- [11] 福田登志子, 子供の特性に応じた道具を準備しよう, Rimse, (3), 9-11 (2013).
- [12] 仙石泰仁, 発達障害児に認められる道具使用時の「不器用さ」の発症要因と支援方法に関する研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書, 2-3 (2016).

米国・パデュー大学 PRISM 賞と個体学の提唱

松井 正之*

Report of PRISM Award at Purdue University and Body Science

Masayuki MATSUI*

1. 緒言

昨年夏(2021年7月)に、米国・パデュー大学 PRISM 賞(俗称)を頂きました。研究対象は、専攻していたモノづくりの経営工学(3M&Iの術)、人偽性科学(ブラックボックス法)を越えて、人工体本体に関する科学(ホワイトボックス法)に対する学際領域とその見える化・卓越したイノベーションにおいてでした。研究では、自然対人工体への3M&Iアプローチの可能な研究ベースを与えて、今では個体のカタチ、ダイナミズムの見える化も与えている。3M&Iとは、3M(human, Machine and Money)及びI(Information)の術である。

本領域において、受賞報告は速報で本学 HP 上でも掲載がありますが、次頁目に概要をまとめています。また、受賞研究から、受賞当時に提起していた自然対人工体から個体学(ナノ世界に向けて)の展望の一端が見られます。これは、人工体科学の発展が自然体科学により、個体のペアマップ縮図(小宇宙)が自然との共有・共存、例えば企業体、経済体等が、人類にもやさしくある、幸せになる科学技術を組み込み、埋込みつつあり、これが単なる人偽のお話や感情、またはイデオロギーでもない世界であることを願っている。

2. 個体学の提唱

個体学の提唱は、百十数年前の Taylor 時代には、経済的合理化こそ労使の Win-win 戦略であり、国の発展、豊かさの源泉であったが、コロナ下の今ではたしてそうであろうか、に発している。すでに、国連でも GDP では豊かさ、幸福度が計れないことを認めている。モノづくりとその合理化による国の発展を大義とする経営工学には現代の大義はあるのだろうか。

上記の学会研究者への未知(道)なる問いから、開拓した研究領域例は、若い経営工学会の会員には、これまでの継続として受け入れていただけるか、新しい“個体学”としての新学問として位置付けるべきか、問いたい。この個体学の特徴は、個を対象に全体として5原理3原則、要素と個の転換プロセス/マップとダイナミズム、入れ子のフラクタル宇宙系、また個へのジョブ(ロット)が1以下にも広げるコラボレーション問題、ナノ分業細分化(共有化)にみられる。

個体学としては5原理があり、独自性(原則)には、ペア体、不可

分性(2重性)と限界多様性(限界利益)が挙げられる。5原理は、balancing, サンドイッチ(SW), フラクタル/調和性, ペアヒエラルキー, カメレオン基準が指摘されている。ペア体のペアは入出力対照類を意味し、2重性は個のもつ粒と波の同時性に類する、また、限界多様性は限界合理性や限界利益の上位概念、ローマクラブ“成長の限界”(1972)にあたるかと考えられる。

例えば、主要な個体学5原理は、以下の歴史ストーリーと符号があつてるかと思われる。

- ・農業社会
自然のリズム—balancing原理
- ・産業革命
時計のリズム—サンドイッチ原理
- ・資本主義
資本論(利潤)—フラクタル原理
→ポスト人工体社会?
集中対分散—共有/Win-win

小生の仮説からは、現代経済社会(3M&I系個体)は、時計スキームとNash's zone等のはざままで動いていると考えられる。その際のマネジメント法と、全体バランスの仕組み(ペアマップ)が問題の核心(対SDGs?)と考えられるが、如何であろうか。

最近、さらに一段踏み込んで、社会はwithコロナ禍のウイルスでナノ世界に直面しています。デジタル社会も、量子科学技術で変革され、スマート化されようとしています。このナノの世界では、物質の根源の量子と人工体3M&Iをナノとした対照性から、以下に探求が飛躍するかと。

個体学—量子科学対3M&I科学(ナノ時代の世界)

個体学の根源的単位は、ナノ世界の量子と細胞であり、人工体では3M&Iに相当する。3者は時計系(対2重性)という共通なメカニズムを持っており、一葉(楕円)双曲面を呈するような、3者の統合系がフラクタル総体である。(2021年5月記より抜粋)

*客員研究員 工学研究所
Visiting Researcher, Research Institute for Engineering

3. 米国・パデュー大学 PRISM 賞報告

松井正之名誉教授が、2021年7月18日から21日に開催された26th International Conference on Production Research (ICPR26)のPRISM30セッションにおいて、The Distinguished PRISM Center Scholar Awardを受賞しました。ICPRは、経営工学を中心としたモノづくりに関する幅広い研究を世界各国からの参加者で議論する国際会議で、1971年から隔年で開催されています。

今回の受賞は、同教授が国際共同研究を長年行ってきた米国Purdue大学PRISM(Production, Robotics, and Integration Software for Manufacturing & Management)研究センター(主宰 Shimon Y. Nof教授)の30周年式典で、人工物/人工体の科学とモデルに関するイノベーションの卓越した研究と、共同研究プロジェクトへの方針やアイデアについて重要な助言への貢献に対して送られたものです。(2021年秋、電通大HPより)

Dear Prof. Matsui, 受賞通知メールより転載

On behalf of our PRISM Center/PGRN Advisory Board, students, researcher, affiliates, and scholars I wish to congratulate you for being awarded the Distinguished PRISM Center Scholar Award.

This award recognizes your exceptional contributions to innovations in Artifacts Science and Models.

Nominations for this award consider nominees that:

1. are prominent leaders and scholars in the research field of

PRISM/PGRN,

2. and like you, have provided PRISM/PGRN researchers with significant advice on research directions and ideas for collaborative projects, over many years.

You will receive this award during our celebration of PRISM 30 at the ICPR-26, Taichung, Taiwan (virtual; July 18-21, 2021). Further details will be sent to you soon.

Again, congratulations to you and your family!

Sincerely,

Shimon Y. Nof

Director, PRISM Center

4. 最近の関係文献

- [1] Nof, S., J. Ceroni, W. Jeong, and M. Moghaddam. 2015. *Revolutionizing collaboration through e-work, e-business, and e-service*. Springer ACES series, Springer,
- [2] Matsui, M. 2022, Nature versus Artifacts Body: One-Leaf Hyperboloid Type, Pair-Map Microcosm and Nested Economics, *Journal of Digital Life*, 1, 1, 1-9.
- [3] Matsui, M. 2023. Nature versus Artifacts Body II: Sollen, Central Dualism, and Chameleon's Criteria, *Journal of Digital Life*, 3, 3, 1-12

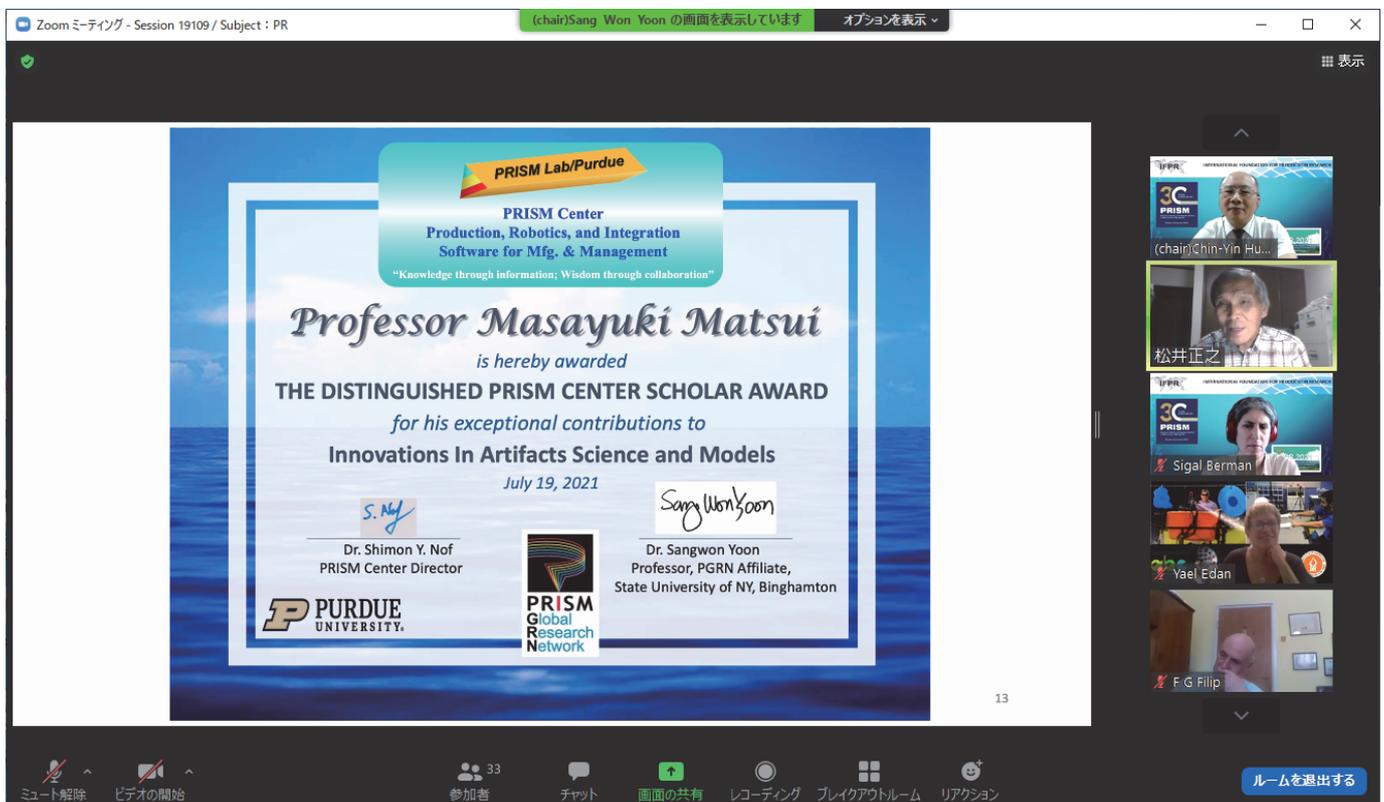


Fig.

2. 工学部重要機器整備費関連研究

- 2-1 遺伝子組換え生物基礎教育機器を用いた生物活性物質の探索 岡田 正弘
- 2-2 機械式亀裂補修部品の面外曲げ疲労実験 藤田 正則、中村 慎
- 2-3 宇宙線反粒子測定器 GAPS に用いる粒子飛行時間カウンタの開発
清水 雄輝、黒川 祐樹、入江 優花、福家 英之、他 GAPS チーム
- 2-4 卓上型粉末X線回折装置を用いた物質構造解析 松田 和之

遺伝子組換え生物基礎教育機器を用いた生物活性物質の探索

岡田 正弘*

Screening of Biologically Active Compounds Using Fundamental Teaching Equipment for Genetically Modified Organisms

Masahiro OKADA*

1. はじめに

神奈川大学は 2023 年度に化学生命学部が設立される。この新設される化学生命学部は、現在の工学部物質生命化学科を基盤に、理学部生物科学科や化学教室や生物教室、さらに新しく就任される先生方が融合して、化学と生物に関してこれまで以上に幅広く学べる学部である。これまで筆者は工学部物質生命化学科に所属し、天然物化学、もしくは生物有機化学と呼ばれる研究分野において、生命現象に関連する化学（細目で言うと複合領域の生体分子科学、生物分子化学になる）に関する教育、研究を行ってきた。そして、工学部物質生命化学科における生命化学系の研究教育を充実させ、さらに将来の化学生命学部において研究教育の基盤へと展開するために、筆者が中心となって、2019 年度に遺伝子組換え生物基礎教育機器を申請、購入した。今回はそれらの遺伝子組換え生物基礎教育機器を使用して行った、教育、研究の一例として、遺伝子組換え生物基礎教育機器を用いた生物活性物質の探索について現在までの進捗状況について報告する。なお、以下に遺伝子組換え生物基礎教育機器として購入した機器を示す (表 1)。また、最後に付録として写真を載せた。

表 1 遺伝子組換え生物基礎教育機器一覧

品名・型番
バイオハザード対策用キャビネット・MHE-S1301A2-PJ
バイオシェーカー・BR-53FP
バイオシェーカー・BR-43FH・MR
小型嫌気チャンバー・バクトロン EZ
細胞融合装置・ECFG21
CO ₂ インキュベーター・MCO-170AICUVH

2. 天然物化学

天然物化学とはその名前の通り、天然に存在する化学物質を対象とする学問分野であり、その対象となる化学物質、いわゆる天然物

は多くの場合は低分子有機化合物である。天然物化学には 2 つの根源的な命題があると筆者は考えている。一つは原因物質の解明であり、様々な自然現象や生命現象を誘導する天然物を決定するというものである。もう一つは有用物質の発見であり、例えば特定の病気を治す薬のような、筆者らにとって有用となる天然物を探索するというものである。こうした天然物が一度解明されれば、それらを化学合成により供給したり、どうやって生合成されるのかを研究したり、どのようなメカニズムで作用しているのかを解明するなどの、次の段階の基礎研究や、薬の開発などの応用研究へと発展していくことができる。こうした天然物化学研究の大きな魅力の一つが、わかりやすいところであると筆者は考えており、直感的に面白い研究テーマが多いと感じている。それもあってか、特に日本では古くから多くの天然物化学研究が行われ、日本のお家芸と言っても過言ではない研究分野となっている。例えば、下村脩博士はオワンクラゲが光る原因物質は何かという、単純明快に興味をそそられるテーマに挑み、その原因物質の一つとして緑色の蛍光を発するタンパク質、GFP (green fluorescent protein) を 1962 年に発見した [1]。その後、GFP を人工的に生体内で作らせることで、自在に生体組織を光らせることに成功した Chalfie 博士や、緑色だけでなく様々な色を発するように改変した蛍光タンパク質を開発した Tsien 博士らと共に、2008 年にノーベル化学賞を受賞している。また、大村智博士は寄生性線虫に対する駆虫作用を示す有用物質としてバクテリアが生産する Avermectin 類を 1979 年に発見した [2]。その後、Avermectin 類をベースに感染症治療薬である Ivermectin を開発した Campbell 博士や、マラリア治療薬である Artemisinin を発見した屠呦呦氏と共に、2015 年にノーベル生理学・医学賞を受賞している。

こうした天然物探索の一連の手法は概して以下のようなものである (図 1 左)。まず、リソースとなる生体試料などを採集、栽培もしくは培養する。例えば、大村智博士の場合はゴルフ場の土に生息していた放線菌を採集し、その培養液から Avermectin 類を発見している。次に、材料の抽出物から目的に応じた指標、例えば、蛍光を発するであったり、駆虫作用を示すなどを指標に、有効成分を分離、精製していく。最終的に得られた純品に対して、質量分析装置や NMR (核磁気共鳴) 装置などを用いた各種分析、解析を行い、化学構造を決定するというものである。

*教授 物質生命化学科

Professor, Dept. of Material and Life Chemistry

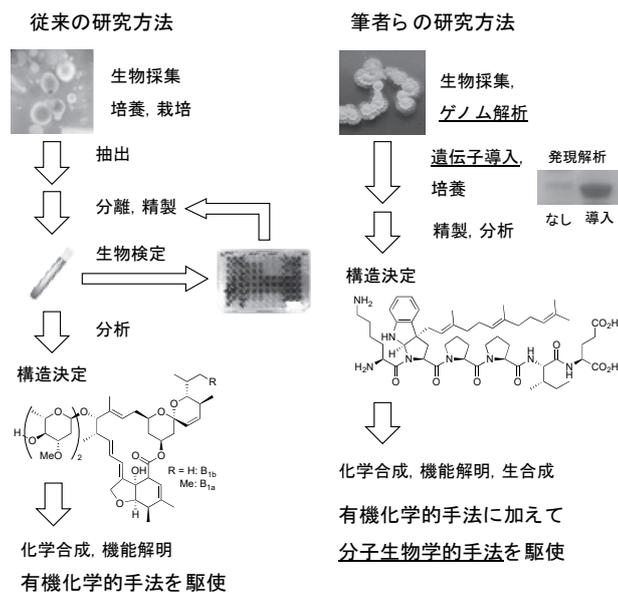


図 1. 従来研究手法と筆者らの研究手法の比較

その後は、例えば薬の開発の場合では得られたリード化合物に対して、主として化学合成による大量供給や改良が検討される。このように天然物化学研究において行われる一連の作業は主に有機化学的手法によるものであり、分析機器の発達に伴い、様々な原因物質や有用物質が発見されてきた。しかし、下村脩博士や、大村智博士や、屠呦呦氏の発見が 1960~1970 年代であったことからわかるように、こうした研究は進めば進むほど、新規天然物を発見する可能性は減少していき、現在では、よほどの希少なリソースや新規性の高い指標を用いなければ、通常の個体や培養液からは、既知の天然物、もしくは新規物質であったとしても既知の天然物の類縁体が見つかる場合がほとんどである。

一方で、分子生物学の発展によりゲノム解析技術は格段の進歩を遂げ、今やほぼ全ての生物の全ゲノム配列が解析できる時代となった。また、ゲノムに刻まれた遺伝子の発現量も網羅的に測定できるようになり、さらに、一つ一つの遺伝子がどのような働きをするのかも、完全ではないものの、既知の遺伝子と比較することである程度わかる様になりつつある。そうした近年の遺伝子解析の結果から、あらかた採り尽くされた感があった天然物に興味深いことが判明した。それは、微生物のゲノム解析の結果、何らかの天然物を生合成すると予想される遺伝子は当初想定していたよりもかなり多く、また、通常の培養条件下においてはそれらの仮想天然物合成遺伝子(群)はほとんど発現していないということである。すなわち、これまで筆者らが発見してきた天然物は実は全体のごく一部であり、何らかの方法でそれら眠っている遺伝子(群)を目覚めさせることができれば、新規天然物を発見する可能性はまだ残されているということになる。

3. 分子生物学的手法を取り入れた生物活性物質の探索

筆者らはこれまで、興味深い生命現象を誘導する天然物を探索したり、新規性に高い複雑な化学構造を有する天然物を探索してきた。先に述べたように、容易に発見できるものは既に報告されているた

め、一筋縄ではいかないものをあえて探索しており、従来の伝統的なやり方ではいずれも解明困難なものばかりである。そこで筆者らは従来の方法に加えて遺伝子情報を取り入れた探索を行っている。それらについて、遺伝子組換え生物基礎教育機器がどのように使用されているのかを説明しながら、2つの例を挙げて紹介する。

まずは、納豆菌や枯草菌(枯草菌と納豆菌は同一と言っても良いくらい近い種である)由来の ComX フェロモンを例に挙げて説明する。納豆は、特に日本人にとっては大変なじみ深い発酵食品で、健康食品としても人気があり、また、古くは香豉(こうし)の名前で薬としても用いられていた。納豆は、大豆を発酵させて作られるが、その際に用いられるのが納豆菌である。納豆の大きな特徴がそのネバネバにあり、納豆菌はポリガンマグルタミン酸やポリ多糖を主成分とするバイオフィルムを形成し、これらが納豆独特のネバネバの原因物質となる。このポリガンマグルタミン酸の生産を制御するスイッチの様な役割を果たす天然物が ComX フェロモンと命名したペプチドである [3, 4]。これまでの研究から、ComX フェロモンを納豆菌体内で生合成するために必要な遺伝子群は解明されていたものの、実際に分泌されるペプチドは解明されておらず、間違ったペプチドが ComX フェロモンとされていたり、本当にその様な物質が分泌されているのか疑われたりもした。そこで、筆者らは、この納豆菌のネバネバ誘導物質である、ComX フェロモンの構造決定を開始した。従来のやり方に則れば、納豆菌を培養してその抽出液を納豆菌に加えてみて、実際にネバネバを誘導する有効成分を分離、精製していくのであるが、そのやり方は全く通用しない。なぜなら、まず、納豆菌や枯草菌は ComX フェロモンをほとんど分泌していないからである。後で分かったことではあるが、1 mg の ComX フェロモンを得ようとすれば、納豆菌の培養液が 1 t 以上必要となる。なお、ComX フェロモンは 1 nM 程度で活性を示す。分子量が 1000 程度であるので、約 1 mg/t となり、これで十分というわけである。さらに、ComX フェロモンは不安定であるため、1 t 以上培養したとしても満足に ComX フェロモンが精製できるかどうかは疑わしい。考えてみれば当たり前のことだが、スイッチとして機能するためには適度な不安定性が必要で、いつまでも安定に存在する、すなわち、スイッチがオンのままでは都合が悪い。さらに付け加えれば、納豆菌の培養液は当然ながらネバネバしており、物理的にも操作が大変である。

そこで筆者らは遺伝子組換え生物を用いて ComX フェロモンの構造決定を試みた(図 1 右)。具体的には、培養が容易な大腸菌に対して、ComX フェロモンの生合成遺伝子群を含んだプラスミドを導入した。この遺伝子組換え大腸菌に ComX フェロモンを大量に人為的に作らせた。この遺伝子組換え大腸菌を扱う際は、遺伝子組換え生物基礎教育機器として購入したバイオハザード対策用キャビネット内で作業を行い、遺伝子組換え大腸菌の拡散を防ぎ、また、外部からの雑菌などの混入を防いでいる。また、遺伝子組換え大腸菌を培養する場合は遺伝子組換え生物基礎教育機器として購入したバイオシェーカーを用いて行った。それぞれ、低温もしくは室温の場合はバイオシェーカー BR-53FP を、室温もしくは高温の場合はバイオシェーカー BR-43FH・MR を用いて培養した。詳細は省略するが、この様にして ComX フェロモンの生合成遺伝子群を組み込んだ大腸菌から ComX フェロモンを精製した結果、10 L 程度の培養液から得られた ComX フェロモンを用いてその構造を決定することができた

(図2)。実際に、ComX フェロモンは 1 nM で活性を示し、100 nM の濃度で ComX フェロモンを加えて納豆菌を培養した場合にはネバネバ物質であるポリガンマグルタミン酸の生産が 2 倍以上になることが明らかとなった。なお、この活性試験を行う場合は、遺伝子組換え生物基礎教育機器として購入した CO₂ インキュベーターを用いて CO₂ を含む自然界の生育条件に近い条件で行うことで、再現性の高い結果を得ることができた。もし ComX フェロモンを加えて納豆を作れば従来よりもネバネバする納豆ができることになり、逆に ComX フェロモンを取り除いた場合は、全くネバネバしなくなる。

さらに、現在進行中の研究ではあるものの、ComX フェロモンの生合成遺伝子群とほぼ同じ遺伝子群が、他の種類の細菌にも存在することがほぼ確実であることが筆者らの調査で明らかとなった。それらの細菌の中には空気を極端に嫌い、大気レベルの濃度の酸素に暴露することによって死滅してしまう偏性嫌気性菌が含まれるため、遺伝子組換え生物基礎教育機器として購入した小型嫌気チャンバーを用いて培養して、実際に ComX フェロモン様の物質が分泌されているかを現在分析しているところである。さらに、ComX フェロモン様の物質は、おそらく納豆菌同様に何らかのスイッチになっているはずなので、それが何なのか、物質の構造とともに明らかにできれば卓越した成果になることが期待できる。具体的には、例えば、偏性嫌気性菌で構成される腸内細菌叢に ComX フェロモン様の物質を投与してスイッチを入れた場合、腸内細菌叢はどうなるか、それによりヒトはどのような影響を受けるのか、といったことが明らかになる可能性があり、今後大きな進展が望める研究課題となっている。

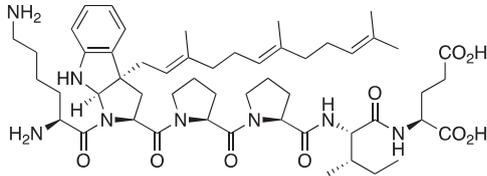


図 2. 納豆菌由来の ComX フェロモンの化学構造。

もう一つの例が細胞融合株由来の新規二次代謝産物の探索である。細胞融合とは文字通り 2 つ (以上) の細胞同士が融合して 1 つの細胞となることであり、自然界では生殖細胞などに見られる現象である。この細胞融合を人為的に引き起こすこともでき、その方法は主に二つある。一つは適切な酵素処理によって細胞壁などを取り除いた細胞膜のみで覆われたプロトプラストと呼ばれる球状の細胞か、もしくは、もともと細胞膜のみで構成されている動物細胞などに対して、ポリエチレングリコール (PEG) を処理することで細胞膜を緩めて細胞融合を誘導する PEG 法と呼ばれる方法である。もう一つは電気パルス法で、高圧の電気パルスを細胞に与えることで一時的に細胞膜を破壊し細胞融合を誘導する方法である。PEG 法はプロトプラストの作成において詳細な条件検討が必要なことや、PEG 処理にある程度の技術が必要とされ、また、細胞誘導率もそれほど高くない。それに対して、電気パルス法はプロトプラストを必要とせず、専用の装置を必要とするものの、それほど厳密な条件設定は必要なく、誘導効率も通常では PEG 法の十倍以上の高効率である。この細胞融合において興味深い報告があった。それはカビ (糸状菌) 同士を PEG 法を用いて細胞融合させた融合株から、両親株から生産

しない新規二次代謝産物が得られたというものである [5, 6]。すなわち、細胞融合により眠っていた二次代謝産物合成遺伝子 (群) が目覚めたことで新規二次代謝産物が得られたと考えられた。しかし、細菌を用いた細胞融合株からの新規二次代謝産物の探索や、電気パルス法を用いた細胞融合株からの新規二次代謝産物の探索については報告例がなかった。そこで、筆者らは、遺伝子組換え生物基礎教育機器として細胞融合装置を購入し、抗寄生虫活性を有する Avermectin 類を生産する細菌である放線菌と、放線菌の近縁に分類され、抗生物質である Aurachin 類を生産する細菌であるロドコッカス属細菌を用いて、細胞融合装置を使用した電気パルス法を用いた細胞融合を行い、得られた異種細胞融合株から両親株が生産しない二次代謝産物の探索を行うことにした (図3)。

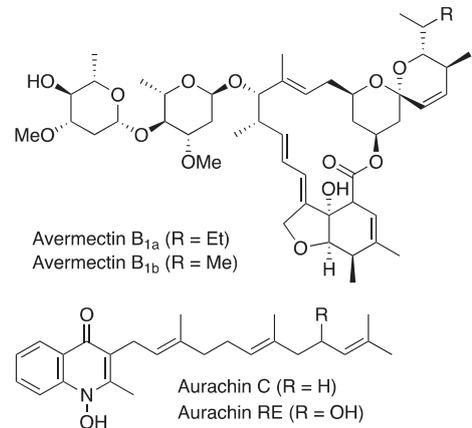


図 3. Avermectin 類と Aurachin 類の化学構造。

結果のみを簡単に述べるが、まず、両親株の培養液を混合した懸濁液を細胞融合装置につなげて、初期のデフォルト電気パルス条件で細胞融合を誘導した。その後、放線菌が生育しない栄養飢餓状態、かつ、ロドコッカス属細菌が死滅するスペクチノマイシンを加えた寒天培地に、細胞誘導処理後の培養液を塗布して培養したところ、両親株の性質を併せ持つ、スペクチノマイシン含有の貧栄養培地で生育可能な、異種細胞融合株 8 種類が得られた。さらに、両親株の場合では Avermectin 類や Aurachin 類などの二次代謝産物を生産しない培養条件で、得られた融合株をそれぞれ培養したところ、両親株では生産することのない様々な二次代謝産物を、全ての融合株が顕著に生産することが明らかとなった (図4)。

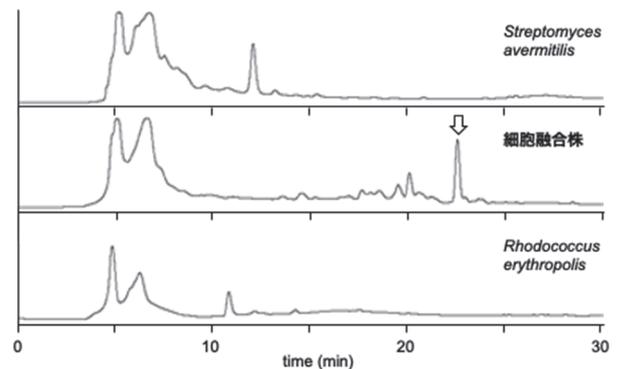


図 4. 両親株と細胞融合株の二次代謝産物のプロファイル。

図中の矢印のシグナルに相当する天然物を精製した。

それぞれの融合株における二次代謝産物のプロファイルは異なっていたため、その中の1株を選択して、その株の中で最も顕著な代謝産物の単離、構造決定を行った結果、Aurachin REのN位のOHがHに置換されたAurachin還元体であることが明らかとなった(図5、未発表)。このAurachin還元体の生産量については、まず、親株であるロドコッカス属細菌は貧栄養状態でのみAurachin REを生産するが、細胞融合株では通常の培養条件でAurachin還元体を生産する。また、その生産量も親株でのAurachin RE生産量と比較して、同等もしくはそれ以上の生産量であった。以上の結果から、細胞融合装置を使用した電気パルス法による細菌の細胞融合の有効性、および、融合株からの新規二次代謝産物の有用性を示すことができた。

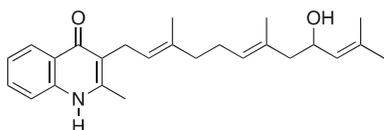


図5. 融合株から単離したAurachin RE還元体の化学構造。

4. まとめ

以上のように、購入した遺伝子組換え生物基礎教育機器を使用して実施した教育、研究の最新の結果、成果について簡単ではあるが紹介した。ご存知のように、2020年4月7日に新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言が出され、それ以降大学が立ち入り禁止となった。現在ではこれまで通り立ち入ることができるようにはなっているが、やはり、完全に以前のように戻ったと言えないと筆者は感じている。神奈川大学はオンラインで講義を行うなど、コロナ禍の影響を最小限にとどめるように努力はしたのだが、やはり実験のような実地が必須な内容については大幅な遅れ、損失が生じてしまったし、また、今になって明らかになったことであるが、これまで現場で引き継がれていった知識や経験の積み重ねが絶たれたために、想定以上に苦戦を強いられている。遺伝子組換え生物基礎教育機器を使用した教育研究においても、進捗状況については遅れていると言わざるを得ない。特に小型嫌気チャンバーを利用した研究に関しては設置に時間がかかり、使用可能となった矢先に立ち入り禁止となってしまった。それでも、研究室のスタッフや学生たちの努力もあり、成果を挙げることもできた。来年度からは新学部が設置されることもあり、これまでの遅れを取り戻すべく、より一層教育、研究に推進していきたいと考えている。

5. 参考文献

- [1] O. Shimomura, et al. *J. Cell. Comp. Physiol.* 1962, 59: 223-239.
- [2] R. W. Burg, et al. *Antimicrob. Agents Chemother.* 1979, 15: 361-367.
- [3] M. Okada and S. Sumimoto. *ACS Symp. Ser.* 2020, 1374: 201-217.
- [4] K. Hirooka, S. Shioda, and M. Okada. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 2020, 84, 347-357.
- [5] T. Nakada, et al. *Tetrahedron Lett.* 1999, 40: 6831-6834.
- [6] T. Nakada and S. Yamamura. *Tetrahedron* 2000, 56: 2595-2602.

6. 付録

購入した遺伝子組換え生物基礎教育機器の画像を一覧で示す。



バイオハザード対策用キャビネット・MHE-S1301A2-PJ (左) とCO₂インキュベーター・MCO-170AICUVH (右)



バイオシェーカー・BR-43FH-MR (左) とバイオシェーカー・BR-53FP (右)



小型嫌気チャンバー・バクトロンEZ



細胞融合装置・ECFG21

宇宙線反粒子測定器 GAPS に用いる粒子飛行時間カウンタの開発

清水 雄輝* 黒川 祐樹** 入江 優花*** 福家 英之**** 他 GAPS チーム

Development of the Time-of-Flight counter for the General Anti-Particle Spectrometer

Yuki Shimizu* Yuki Kurokawa** Yuka Irie*** Hideyuki Fuke**** for the GAPS collaboration

1. はじめに

近年、宇宙マイクロ波背景放射等の精密な観測により、宇宙を構成する物質・エネルギー組成が明らかとなっている[1]。宇宙を構成する成分のうち、通常の物質であるバリオン成分は約 5%に過ぎず、残りの約 27%は暗黒物質、約 68%は暗黒エネルギーと呼ばれる未知の成分であることが分かっている。このうち暗黒物質は、バリオンでないことは分かっているものの、光を散乱・放出しないため直接的な観測が困難であり、その正体は不明のままである。暗黒物質の候補として様々な理論的推測があるが、その中で有力なものとして、質量を持ちながら通常の物質とはほとんど相互作用をしない粒子(Weakly Interacting Massive Particle, WIMP)がある。

WIMP として存在する暗黒物質の探索には、大きく分けて二種類の方法がある。一つは、WIMP が極稀に通常の物質に衝突する現象を利用した直接探索である。直接探索では、地下に設置した装置に WIMP が衝突した際に生じる原子核反跳を測定することによって WIMP を検出する。もう一つの方法として、WIMP から生じる、測定が容易な別の粒子を捉える間接探索がある。WIMP は対消滅や崩壊を起こし、その際に二次的な粒子が生成されることが理論的に予測されている[2,3]。この生成粒子のうち、特に反粒子を捉えることによって WIMP の間接的な検証が可能である。

我々が進める宇宙線反粒子測定計画 GAPS (General Anti-Particle Spectrometer)は、アメリカ航空宇宙局(NASA)の南極周回気球に搭載した測定器を用いて宇宙線中の希少な反粒子を高精度で観測することを目的とした、日米伊3か国による国際共同研究である[4]。特に、これまでに観測例のない反重陽子を主要な観測対象としている。GAPS 測定器の構成を図 1 に示す。測定器は、主検出器である中央のシリコン検出器アレイ[5,6]と、その周りを囲む粒子飛行時間(Time-of-Flight, TOF)カウンタから構成される。測定器に入射した観測対象の反粒子は、まず TOF カウンタを通過した後にシリコン検出

器アレイ内で減速・捕獲されエキゾチック原子を形成する。その後、脱励起により特性 X 線を放出し、最終的に核子対消滅によってパイ粒子や陽子のハドロン粒子群を生成する。このような反粒子の反応過程を測定器全体で精密に測定することにより、高精度での反粒子同定を可能とする。TOF カウンタは内外 2 層で構成されており、飛行時間からの入射粒子の速度計測を行うとともに、入射粒子および二次粒子の損失エネルギーの測定やトリガー生成等を行う。GAPS 計画では、TOF カウンタによる飛行時間分解能 0.5 ns 以上を要求する。

これまで GAPS に用いる TOF カウンタの開発として、モンテカルロシミュレーションによるプラスチックシンチレータ内の光の伝搬の計算[7]や、カウンタの試作試験を行ってきた[8,9,10]。本研究では、これらの成果をもとに、先行研究で問題となった時間測定におけるノイズの影響を抑えるため、新規に構築した計測システムを用いて試作 TOF カウンタの時間分解能の評価を行った。

2. 試作 TOF カウンタおよび実験セットアップ

GAPS 測定器に用いる TOF カウンタには、広い面積をカバーしつつ入射粒子の通過物質量を最小限とするため、長尺かつ薄いプラスチックシンチレータを使用する。TOF カウンタの試作に用いた材料を表 1 に示す。

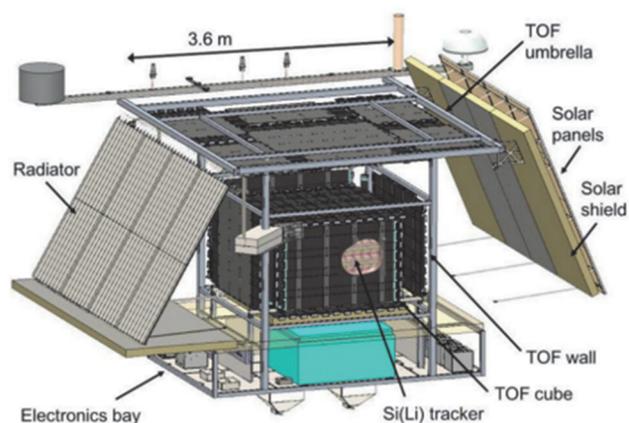


図 1 GAPS 測定器の構成

*教授 物理学教室

Professor, Institute of Physics

**学部生 機械工学科

Undergraduate student, Department of Mechanical Engineering

***大学院生 工学専攻応用物理学領域

Graduate student (M.C.), Course of Engineering

****准教授 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所

Associate Professor, Institute of Space and Astronautical Science,
Japan Aerospace Exploration Agency

プラスチックシンチレータの両端には、集光用のアクリル製ライトガイドを介して光電子増倍管(Photo Multiplier Tube, PMT)を取り付けた。シンチレータとライトガイドの接着には光学セメントを用い、ライトガイドと PMT の間にはシリコンシートを挿入した。シンチレータ内で発生した光を反射させるために全体をアルミナイズドマイラーで覆い、遮光のためさらにその上から黒ビニールシートで覆った。完成した試作 TOF カウンタを図 2 に示す[10]。

表 1 試作 TOF カウンタの材料

	型式、サイズ
プラスチックシンチレータ	EJ200 (ELJEN)、150 cm × 16 cm × 0.5 cm
ライトガイド	アクリライト L001 (三菱ケミカル)
PMT	H11934-200-020 (浜松ホトニクス)、 受光面23 mm × 23 mm

時間分解能の評価には宇宙線ミュー粒子を用いた。粒子の入射時刻および入射位置の決定のため、5 cm × 5 cm × 1 cmのサイズのプラスチックシンチレータ EJ228 と PMT を組み合わせたトリガー用カウンタを2つ製作し、TOF カウンタを挟むように上下に配置して測定を行った。

TOF カウンタおよびトリガー用カウンタに取り付けられた PMT の出力信号を計測するため、ロジック回路に NIM モジュール、データ取得に VME モジュールを用いた。使用したモジュールのリストを表 2、モジュールの配線およびセットアップを図 3、4 に示す[10]。各 PMT の出力は signal divider で2つに分割し、一方を discriminator へ、他方をケーブルによってタイミングを遅らせた後に charge ADC

モジュールへ入力した。discriminator には Constant Fraction Timing (CFT)型を使用することで、PMT 信号のパルス波高の違いによる time walkを抑えた。CFTの遅延時間は TOF カウンタで 5 ns、トリガー用カウンタで2 nsとした。各 PMT の discriminator 信号は、信号発生時刻の記録のため Time-to-Digital Converter (TDC)モジュールに入力した。また、上下2つのトリガー用カウンタで同時に信号が発生した場合のみトリガー信号を生成させるため、トリガー用カウンタの discriminator 信号2つを coincidence に入力した。図 4 のように、coincidence 信号は2段の gate generator に入力し、前段はラッチとして使用し、後段で時間幅100 nsのゲート信号を生成した。このゲート信号は、charge ADC のゲート入力、TDC のトリガー入力として使用し、両モジュールのデータ取得の開始に用いた。charge ADC および TDC で1 イベント分のデータ記録したのちに VME controller からの信号送信でラッチを解除することで、両モジュールでの取得データの同期性を確保した。

3. 実験および時間分解能の評価

前述のセットアップにより、試作 TOF カウンタおよび2つのトリガー用カウンタでの宇宙線ミュー粒子の同時測定を行い、各 PMT 信号の電気量および発生時刻を計測した。トリガー用カウンタの位置を25 cm間隔で変更し、計5か所のミュー粒子の入射位置で測定を

表 2 使用したモジュール

モジュール	規格	型式
Signal Divider	NIM	N-TM 227 (テクノランド)
Discriminator	NIM	715 (Philips)
Coincidence	NIM	N-TM 103 (テクノランド)
Gate and Delay Generator	NIM	N-RY 007 (テクノランド)
VME Controller	VME	V1718 (CAEN)
Charge ADC	VME	V965A (CAEN)
TDC	VME	V1290N (CAEN)



図 2 完成した試作 TOF カウンタ[10]

(上：遮光・PMT 取り付け前、下：遮光・PMT 取り付け後)

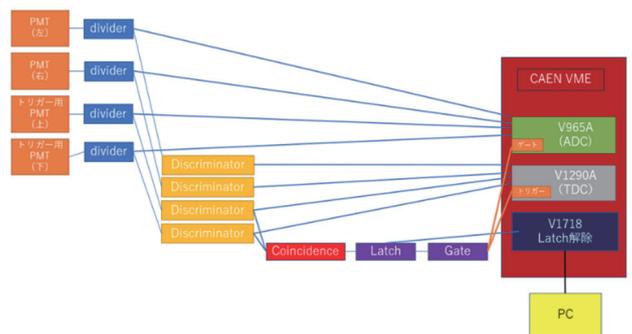


図 3 モジュールの配線図[11]

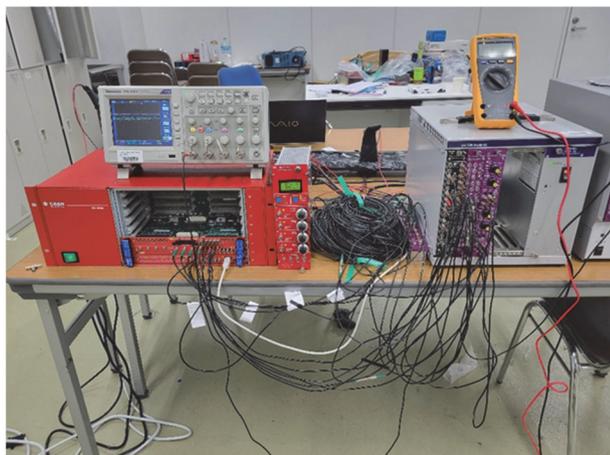


図4 モジュールのセットアップ[11]

実施した。

charge ADC で計測された電気量から、ミュオン粒子がプラスチックシンチレータを通過したときの損失エネルギーが得られる。ミュオン粒子の入射位置が TOF カウンタ中央のときの、上部トリガー用カウンタの電気量(ADC 値)の分布を図5に示す。ミュオン粒子のピークよりも低エネルギー側の分布はガンマ線などの環境放射線によるものと考えられるため、上下のトリガー用カウンタでそれぞれ ADC 値

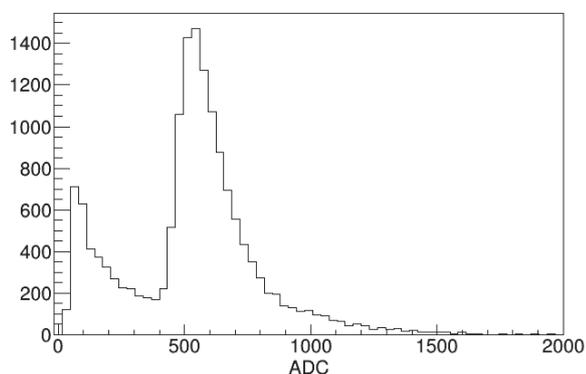


図5 上部トリガー用カウンタの電気量(ADC 値)分布

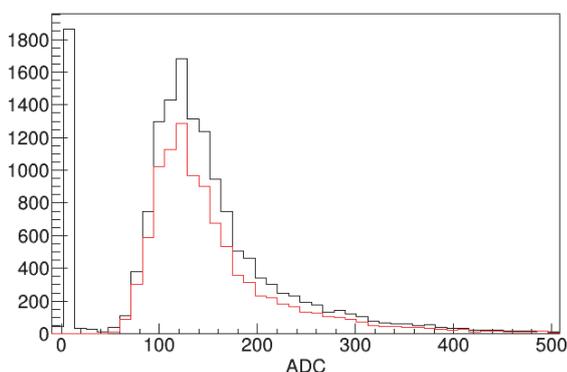


図6 TOF カウンタ左 PMT の電気量(ADC 値)分布
(黒: TOF カウンタによるイベント選別前、赤: 選別後)

400、50 以上のイベントのみ解析に用いた。また、同じ入射位置における TOF カウンタの左 PMT の電気量の分布を図6に示す。前述のトリガー用カウンタによるイベント選別を行うと、ミュオン粒子のピークよりも低エネルギー側のイベントを除去することができる。

TDC で計測した各 PMT 信号の発生時刻を用いて、時間分解能の評価を行った。ミュオン粒子が TOF カウンタを通過してから、発生した光が PMT に到達するまでの時間のばらつきが時間分解能に影響を与える。ここでは、ミュオン粒子の通過時刻の代わりに上部トリガー用カウンタの信号発生時刻を時間の起点とした。ミュオン粒子の入射位置が TOF カウンタ中央のときの、TOF カウンタ左右 PMT それぞれへの光の到達時間の分布を図7に示す。それぞれの分布に、図の点線のようにガウス分布によるフィッティングをかけて、得られた標準偏差を時間分解能とした。ミュオン粒子の各入射位置における左右 PMT それぞれの時間分解能を図8に示す。入射位置が各 PMT から遠いほど時間分解能が低下する傾向が見られるが、これはプラスチックシンチレータ内での光の伝搬距離が長くなるほど光の収集効率が悪くなるためである。

GAPS 測定器では、TOF カウンタの内層と外層のシンチレータを入射粒子が通過したそれぞれの時刻の差から粒子飛行時間を求める。また各層を入射粒子が通過した時刻は、左右の PMT での信号発生

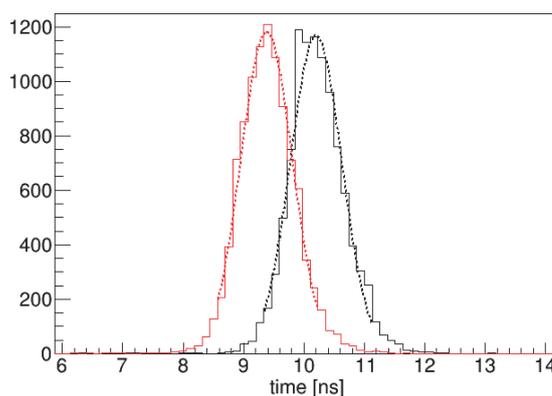


図7 TOF カウンタ左右 PMT への光の到達時間分布
(黒: 左 PMT、赤: 右 PMT)

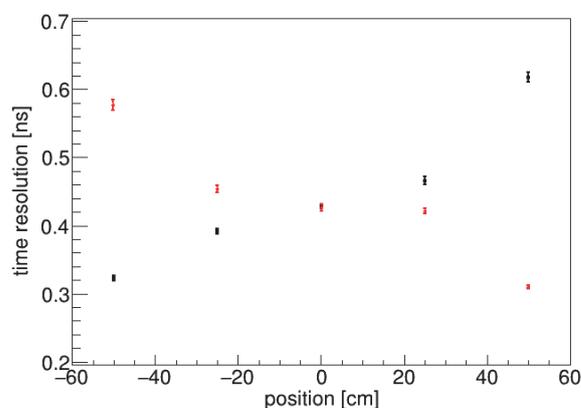


図8 入射位置ごとの各 PMT の時間分解能
(黒: 左 PMT、赤: 右 PMT)

時刻の平均値から算出可能である。そのため、TOF カウンタ左右 PMT の時間分解能をそれぞれ σ_L 、 σ_R とし、内層と外層で同じ性能とすると、飛行時間分解能 σ_{TOF} は次の式で表すことができる[8]。

$$\sigma_{\text{TOF}} = \sqrt{\frac{\sigma_L^2 + \sigma_R^2}{2}}$$

各入射位置における飛行時間分解能を上式から算出した結果を図9に示す。測定を行った5箇所について、要求される0.5 nsの飛行時間分解能を満たす結果が得られた。

GAPS の観測対象となる反粒子はミュオン粒子に比べて低速であるため、プラスチックシンチレータ中での損失エネルギーがより大きく、発光量も増加する。そのため、反粒子の測定時には本研究でのミュオン粒子による評価結果よりも高い時間分解能が得られることが見込まれる。

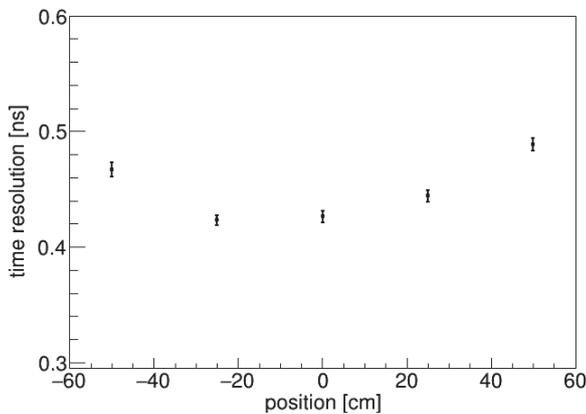


図9 入射位置ごとの粒子飛行時間分解能

4. 結論

GAPS 計画は、宇宙線反粒子の測定を通しての暗黒物質の間接探索を目的としている。本研究では、GAPS 測定器に搭載する TOF カウンタの性能実証のための試作試験を行った。長尺かつ薄いプラスチックシンチレータを用いてカウンタを試作し、時間分解能を評価した。試験には宇宙線ミュオン粒子を用い、別途用意したトリガー用カウンタにより TOF カウンタへの粒子入射位置を定めて計測を行った。ミュオン粒子の入射から TOF カウンタの両端に取り付けられた PMT へのシンチレーション光の到達までの時間差を計測し、その分布の標準偏差として時間分解能を評価した。トリガー用カウンタの位置を変更し、TOF カウンタの各入射位置について測定を行った結果、GAPS 計画で要求される粒子飛行時間分解能0.5 ns以上を満たす結果が得られた。

謝辞

本研究は、工学部特別予算重要機器整備費により購入した機器を用いて実施しました。また本研究の一部は、科研費若手研究(A) (26707015、代表者：福家英之)、基盤研究(C) (20K04002、代表者：清水雄輝)を受けて実施しました。

参考文献

- [1] N. Aghanim et al., Planck 2018 results VI. Cosmological parameters, *Astronomy and Astrophysics*, 641, A6 (2020).
- [2] T. Aramaki et al., Review of the theoretical and experimental status of dark matter identification with cosmic-ray antideuterons, *Physics Reports*, 618, 1-37 (2016).
- [3] P. De la Torre Luque, M. Winkle and T. Linden, Anti-nuclei predictions from antiproton-motivated models, *Proc. of Science, 27th European Cosmic Ray Symposium*, 423, 119 (2023).
- [4] T. Aramaki et al., Potential for precision measurement of low-energy antiprotons with GAPS for dark matter and primordial black hole physics, *Astroparticle Physics*, 59, 12-17 (2014).
- [5] K. Perez et al., Fabrication of low-cost, large-area prototype Si(Li) detectors for the GAPS experiment, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 905, 12-21 (2018).
- [6] M. Kozai et al., Developing a mass-production model of large-area Si(Li) detectors with high operating temperatures, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*, 947, 162695 (2019).
- [7] 和田拓也、GAPS 気球実験に用いる TOF シンチレーションカウンタの形状の Geant4 による最適化設計、青山学院大学卒業論文 (2016)
- [8] 橋本岳、GAPS 気球実験における TOF シンチレーションカウンタの設計、青山学院大学修士業論文 (2018)
- [9] 多田瑞穂、南極周回気球搭載宇宙反粒子測定機器 GAPS に用いる粒子飛行時間計測器の研究、神奈川大学卒業論文 (2021)
- [10] 入江優花、南極周回気球による宇宙線反粒子探索実験 GAPS の粒子飛行時間カウンタの性能評価、神奈川大学卒業論文 (2022)
- [11] 黒川佑樹、南極周回気球宇宙反粒子測定計画 GAPS で用いる TOF カウンタの時間分解能の評価、神奈川大学卒業論文 (2023)

卓上型粉末 X 線回折装置を用いた物質構造解析

松田 和之*

Structure Analyses of Materials Using Benchtop Powder X-ray Diffraction Instrument

Kazuyuki MATSUDA*

1. はじめに

当研究室では電氣的・磁氣的機能をもつ物質の合成、およびそれら物質を用いた機能デバイスを開発する研究に取り組んでいる。合成した物質の物性評価の手段としては、主に直流・交流電気伝導測定、誘電率測定、固体核磁気共鳴、原子間力顕微鏡観測、計算機シミュレーションなどを用いている。これら研究を推進していく上で、まず合成した物質の結晶構造を解明しておくことが必要不可欠であるが、そのための実験をこれまでは学外の研究教育機関での X 線回折に頼っていた。しかし、卓上型粉末 X 線回折装置「MiniFlex600 (株式会社リガク製)」(図 1) の導入により、当研究室において試料合成後すぐに X 線回折実験を行う環境が整い、試料合成から物性評価までの一連の実験のスピードアップを図ることができた。さらに、マシンタイムを気にすることなく、X 線回折実験を行うことができることから、合成途中の試料の構造を随時解析することで試料合成条件を最適化し、不純物相を最小限に抑えた純良な試料の合成も可能になった。本稿では、この X 線回折装置の概要と本装置を用いて行っている研究と教育の一部を紹介する。

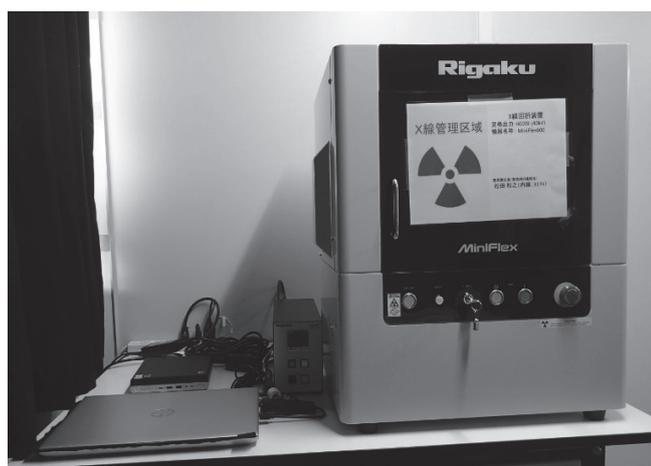


図 1. 卓上型粉末 X 線回折装置 (株式会社リガク社製)

2. 装置概要

本装置は、試料物質に照射した一定波長の X 線が、その物質を構成する原子・分子の配列により散乱されるために生じる X 線回折パターンを測定することで、物質の構造を調べる装置である。

物性実験で一般的に使用されている X 線回折装置に比較し、本装置はサイズが 1/10 程度のコンパクトなデスクトップ型 (幅 560×奥行き 460×高さ 700mm, 90kg) であり、かつ通常の AC 100 V 電源で動作し、高強度・高精度の粉末 X 線回折パターンが取得可能であることが特徴である。このコンパクトな本体内部に X 線発生部の冷却のために必要な循環水用の送水装置を内蔵しており、それほど大きな設置スペースを必要としない^[1]。さらに、インターロック機構付 X 線カバー等の高い安全性により法令上の X 線作業主任者の選任が不要であるため、装置の安全管理が容易である。

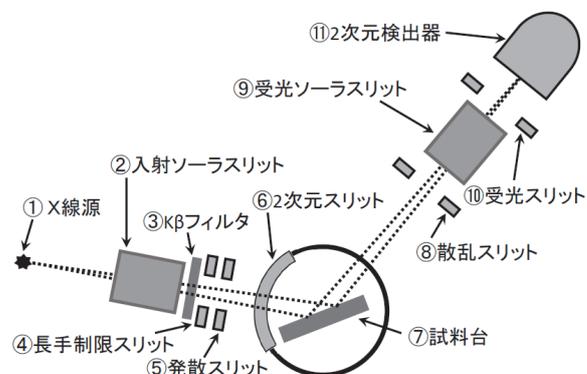
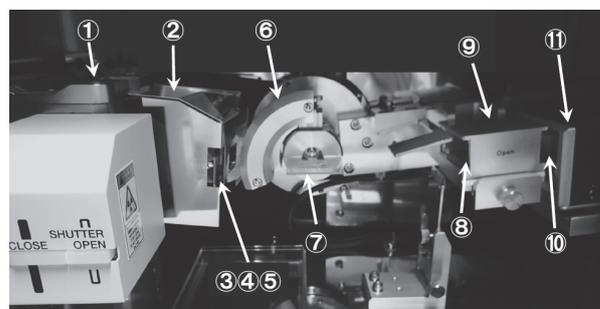


図 2. 装置内部の光学系の構成。(a) の写真に番号で示した各部は、(b) の模式図中に番号で示した各分に対応する。

*教授 物理学教室
Professor, Institute of Physics

本装置ではX線発生部にはCu管球が使われ、最大定格出力 600 W で電流範囲 2~15 mA 内において 1 mA ステップで制御可能である。図 2 に装置内部の光学系の写真と説明図を示す。試料と検出部の回転を制御するゴニオメータ部は、回折角 2θ の可動範囲 $-3^\circ \sim 145^\circ$ 、最小ステップ角度 0.005° であり、再現性の高い高精度な回折角が確保されている。

検出部にはハイブリッド型 2 次元半導体検出器を採用しており、2 次元回折強度パターンが取得可能である。このため、試料の配向や粉末試料に含まれる粗大粒子の影響により 2 次元データ中のデバイリングに生じる濃淡や斑点が観測可能である。この機能は当研究室で行っているカーボンナノチューブの研究では必要不可欠である。また、2 次元データを解析することで、通常の 1 次元回折パターンを得ることもできる。

カーボンナノチューブのようなナノ細孔物質を測定する場合には、ナノ細孔中にガス分子が吸着されることで X 線回折パターンが大きく変化するため、物質構造を正確に解明できないことがわかっている。本装置では試料設置部に付属の汎用雰囲気セパレータを装着し試料雰囲気ガスを制御した状態で測定することで、ガス分子内包による影響を避けることができる。

3. 実験方法と結果

単層カーボンナノチューブ (SWCNTs: Single-walled Carbon Nanotubes) バンドルの構造を調べるために、本装置を用いて X 線回折実験を行った。SWCNT はグラフェンシート 1 枚を丸めた直径が数 nm の円筒構造をしている^[2]。通常、SWCNT は数十~数百本が集合し、図 3 に示すような 2 次元三角格子 (六方晶) のバンドルを形成している。SWCNT は合成方法が異なる場合だけでなく、同じ合成方法であっても使用する金属触媒や雰囲気ガスなどの条件により、生成される SWCNT の平均直径が異なる。

ここでは、アーク放電法により合成された試料#A とスーパーグロース法により合成された試料#B の 2 種類の SWCNTs 試料について行った X 線回折実験の結果を紹介する。SWCNT は内部に均一性の高い 1 次元的ナノ空間を有しており、そこに原子や分子を内包することで、様々な機能をもつ複合ナノ構造物質を合成することが可能である^[3,4]。この実験ではその前段階として分子を内包させる前の空の状態での SWCNTs バンドル構造を調べた。

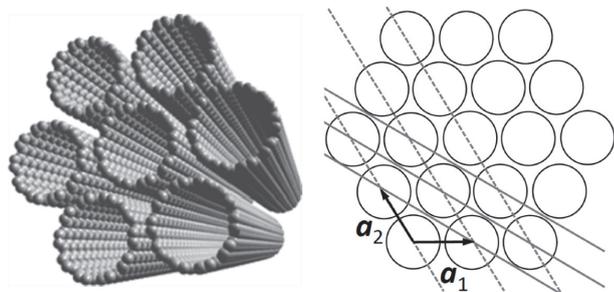


図 3. 単層カーボンナノチューブのバンドル構造 (左図) と指数標記したバンドル断面図 (右図)。右図の点線は (10) 面、実線は (11) 面を表す。

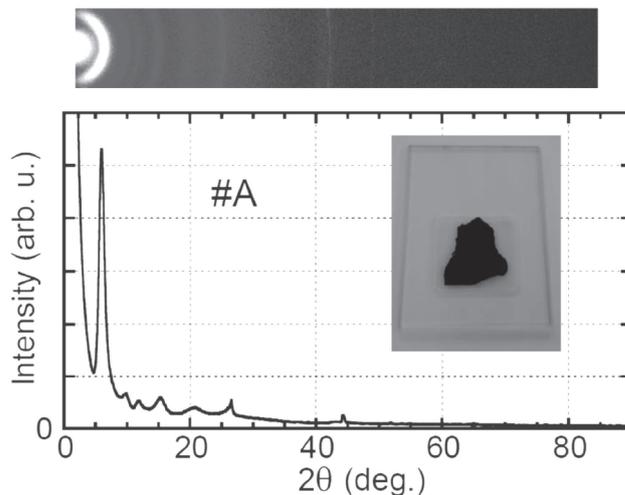


図 4. アーク放電法にて合成された単層カーボンナノチューブ試料について得られた 2 次元 X 線回折パターン (上図) と 1 次元回折パターン (下図)。下図の内部には X 線回折実験用のガラス基板にセットした試料の写真を示す。

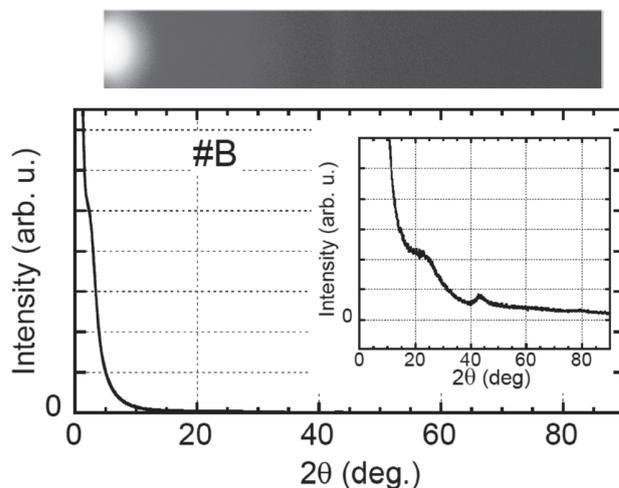


図 5. スーパーグロース法にて合成された単層カーボンナノチューブ試料について得られた 2 次元 X 線回折パターン (上図) と 1 次元回折パターン (下図)。下図の内部図には X 線回折強度を拡大したグラフを示す。

図 4 に、試料#A について得られた 2 次元 X 線回折パターン (上図) と、その 2 次元データをもとに得た 1 次元 X 線回折パターン (下図) を示す。図 4 内部に測定に用いた試料#A の写真を示す。一般に SWCNTs 試料は試料合成時に使用した薬品類や空気に含まれる水蒸気などを内包している。これら内包物質を除去するために、X 線回折実験の前に電気炉による 600°C の高温かつターボ分子ポンプによる減圧下 ($\sim 10^{-5}$ Pa) で SWCNTs 試料の脱気処理を行った。図 4 に示す 1 次元回折パターンの回折角 $2\theta = 5^\circ$ 付近にある大きなピークは、図 3 に示した 2 次元三角格子のバンドル結晶の指数 (10) のピークである。この (10) ピーク強度が十分に大きいことから、バンドル構造が発達していることがわかる。また、回折角 $2\theta = 26^\circ$ 付近の鋭

いピークは、試料中に不純物としてわずかに含まれているグラファイトの面間隔 $\sim 3.4 \text{ \AA}$ に対応する指数(002)のピークである。これらグラファイトや金属触媒に起因する X 線回折成分を除いた SWCNTs 試料に由来する X 線回折パターンを解析することにより、試料#A の SWCNTs の平均直径が約 1.45 nm であること、SWCNTs の内部ナノ空間には分子や原子が内包されていない空の状態であることがわかった。

図 5 に試料#B で得られた X 線回折パターンを示す。図 5 の内部図には、高角側の回折パターンを見やすくするために X 線回折強度を拡大した 1 次元パターンを表す。試料#B ではバンドル構造の指数(10)のピークが試料#A に比較し低角側にシフトしているため、回折角 $2\theta = 0^\circ$ 付近のバックグラウンド成分と重なり、ピークが明確には観測されない。この SWCNTs の正確な平均直径を求めるには X 線回折パターンの詳細な解析が必要であるが、試料#B は試料#A に比較し、含まれる SWCNT 直径が大きいことがわかる。

Y 系銅酸化物超伝導体の合成条件を調べるために、電気炉による熱処理温度が異なる合成途中の試料を用意し、それら試料の X 線回折実験を行った^[5]。試料は、原材料を混合した粉末試料を油圧プレスを用いて押し固めたペレットを、空気中において所定の各温度で 15 時間加熱処理を行って作製した焼結体である。

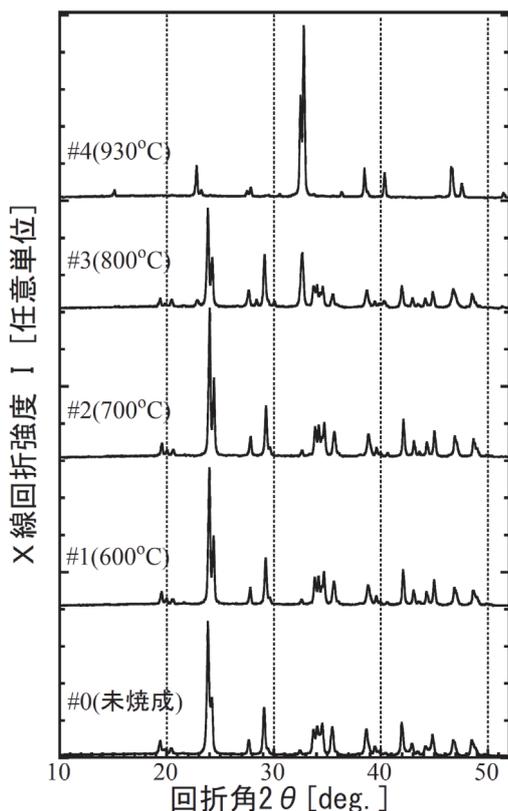


図 6. Y 系銅酸化物超伝導体の合成途中過程の試料について得られた X 線回折パターン。各試料は、原材料を化学量論比通りの組成比で混合したあと、図中に示した焼結温度で 15 時間熱処理した後に測定を行った。

各試料について得られた X 線回折パターンを図 6 に示す。700°C 以下の焼結温度では合成反応が進まず、800°C で反応が始まっていることがわかる。電気抵抗の温度依存性の測定結果からは、800°C で合成した試料#3 では超伝導は発現せず、半導体であることが判明した。930°C で熱処理した試料#4 では原材料に起因する回折ピークは完全に消失し、超伝導相からの回折成分のみ観測された。実際に電気抵抗測定から、転移温度 90 K の超伝導が発現していることが確認された^[5]。

4. まとめ

本研究では卓上型粉末 X 線回折装置 MiniFlex600 を用いて、アーク放電法により合成された試料#A とスーパーグロース法により合成された試料#B の 2 種類の SWCNTs 試料の構造を調べた。試料#A、B ともに SWCNTs がバンドルを形成していることを確認した。さらに、X 線回折パターンを詳細に解析した結果、試料#A の SWCNT 平均直径は 1.45 nm と求められた。また、試料#B に含まれる SWCNT 直径は試料#A に比較して大きいことがわかった。現在、科研費基盤研究 C「課題 22K04866」において、これらを含む数種類の試料について SWCNT ナノ空洞に内包したアルカンの構造と挙動を調べる研究を行っている。また、Y 系銅酸化物超伝導体の焼結過程での結晶構造の変化を調べた。これによりわかった合成条件に従い、学生実験「総合工学実験 D」では履修学生が自らの手で超伝導試料を合成し、そのゼロ電気抵抗や反磁性を調べる実験に取り組んでいる。

謝辞

本装置は 2019 年度工学部特別予算重要機器整備費によって導入されたものであり、関係各位に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] デスクトップ X 線回折装置 MiniFlex (リガク) web ページ, <https://japan.rigaku.com/ja/products/xrd/miniflex>
- [2] S. Iijima and T. Ichihashi, Nature 363, 603-605 (1993).
- [3] Y. Maniwa, H. Kataura, M. Abe, A. Udaka, S. Suzuki, Y. Achiba, H. Kira, K. Matsuda, H. Kadowaki and Y. Okabe, Chem. Phys. Lett. 401, 534-538 (2005).
- [4] M. Hagiwara, T. Kida, K. Matsuda, H. Kyakuno, Y. Maniwa, Z. Honda, Y. Sakaguchi, M. Tashiro, M. Sakai, T. Fukuda, N. Kamata and K. Okunishi, open chem. J. 6, 27-33 (2019).
- [5] 高田俊作, 酸化物超伝導体の作製と X 線回折による構造解析, 神奈川大学工学部情報システム創成学科 2020 年度卒業論文梗概集 171-172 (2021).

3. 私学助成関連研究

3-1 超伝導核磁気共鳴スペクトル測定装置 ECZ-400

岡本 専太郎

「超伝導核磁気共鳴スペクトル測定装置 ECZ-400」

岡本 専太郎*

Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer Using a Superconducting Magnet: JEOL ECZ-400

Sentaro OKAMOTO*

1. 導入の経緯・装置の概要と特徴

核磁気共鳴 (NMR) スペクトル測定は、物質中の原子を共鳴磁場で励起しこれらの緩和過程で放出されるエネルギーを観測するものである。医療で使われる MIR と基本的には同じ原理を用いているが、本装置は有機化合物の構造決定、構造解析を行う目的の装置であり、現在の有機化合物(含高分子)の分析では必要不可欠な装置である。強力な磁場の発生の為に磁石は液体 He で冷却された超伝導磁石を用いている。

本装置は、それ以前に稼働していた 500MHz NMR 装置が四半世紀以上の役目を終え、その老朽化に伴い、後継機として導入した。400MHz の装置であるが、それまでの古い 500MHz の装置を超える S/N 比が確保され十分な性能を持つとともに、漏洩磁場を極力抑え、使用する冷却用液体 He 量を減じている点で安全性・安定性・低ランニングコストを実現した装置である。

装置は、通常は主に ^1H , ^{13}C 核測定用に設定されているが、他の各種の測定も可能である。また、各種二次元測定にも簡便に対応できる。400 MHz の NMR 分光計としては世界最小であり、漏洩磁場の小さい超伝導磁石 (SCM) との組み合わせで、より柔軟な設置レイアウトが可能である。本装置は、23 号館 B-115 の以前の装置の場所に設置されたが、実際、コンパクトになっている (図 1)。



図1 装置全体

この装置は、集積デジタル回路技術と最新高周波技術の融合により、新たに開発された送受信システム STS (Smart Transceiver System) を搭載している。8 チャンネルの周波数ソースを標準搭載している。ラジオ波発生回路や、NMR ロック回路など、デジタル化が有効な全ての回路をデジタル化し、高品質なスペクトルを得るために必要な高い安定度が保たれている。搭載されている ROYAL プローブは、従来のオートチューンプローブと比べて約 2 倍の H 感度を達成し、これにより、従来通りの使い勝手でありながら、より短時間で測定結果を得ることができる。オートサンプルチェンジャー (図 2, 左) とオートチューニング、分光計制御/データ処理ソフトウェア「Delta」を装備している。分光計装置は、オペレーション端末と独立して動作し、ネットワーク上のどのコンピュータからもコントロールすることができる。



図2 オートサンプラー(左) NR-50(右)

前述のように超伝導磁石は液体 He で冷却されているが、液体 He はその外側を液体窒素で冷却している。本導入装置は、液体窒素の蒸発減少を最少限に抑えるための液体窒素抑制装置 (NR-50) をオプション装備した (図 2, 右)。これにより、メンテナンスの一部の労力が軽減される。

本装置設置場所には、他の NMR 装置も設置されており、この部屋全体が一定空調で管理され、また、酸素濃度・警報機を装備して

*教授 物質生命化学科
Professor, Dept. of Materials and Life Chemistry

安全確保を行っている。

2. 運用および教育・研究での活用

運用は、NMR 運営委員会（岡本，小野，岡田，横澤，金，引地）の管理のもと，諸対応は岡本および実対応を山田特別助教，貝掛教務技術職員が担当している。NMR 装置全体に渡り，各年度初めおよび必要に応じて測定ライセンス有資格者が利用希望研究室および学生に対して，使用講習会を開催し，修了者に使用ライセンスを出して利用を認めている。

利用時は，Web 予約システムによって，利用者が予約を入れ，スケジュール管理を行っている（図3）。実際，本装置を含め，NMR 装置全般にわたって，年度の季節を問わずほぼ1日中予約が途切れない利用状況である。

教育面での活用では，講義科目の対象として「機器分析 II」（2年後期）の後半部分で原理・スペクトル解析を学習させ，その上で，学生実験実習（3年前期・物質生命化学実験応用「Elimination Reaction of 2-bromo-2-methylbutane」[Horner-Wadsworth-Emmons オレフィン化反応]）のサンプル測定に利用している。



図3 Web 予約システム

研究面では，有機化学，有機合成化学，有機金属化学，触媒化学，高分子化学の分野では，研究遂行に於ける化合物の同定・構造決定・構造／配座解析では必須の分析法であり，論文作成時には必須データとして提出／記述が求められることもあって，使用例を上げるまでもなく本学科の上記分野の研究論文のほとんどがこれら NMR 測定装置を使用している状況である。

3. おわりに

以上述べてきたように，本核磁気共鳴スペクトル測定装置は，有機・高分子系分野では重要かつ必須の分析装置であり，実際，実働機器の使用率はほぼフル稼働に近く，極めて高い。本 400MHz NMR 装置も，現時点で導入1年程度であるが，既に，教育・研究の主力機器となっている。

今後に向けての問題点として，近年，世界的に液体 He の供給が逼迫しており，従って価格が急高騰した。5年ほど前の6倍以上の価格になっており，それ以上に我が国が調達できる総量が減じていて，不足に陥る状況となっている。これは，一時，He 生産工場のトラブル，その後の大手メーカーの縮小に重なって，近年，中国の需要が急増し（主に MIR の急激な普及による），さらに，コロナ渦やウクライナ紛争の影響による物流の停滞とコスト増など多くの

要因が絡んでいる。これらのことから，今後，He 不足と価格上昇は簡単には解消されないと思われ，NMR 装置の維持について困難が予想される。実際，この記事を書いている現在，次年度の予算について悩まされている状況である。

今回，旧装置（500MHz ECA-500）を廃棄し，この ECZ-400 の導入を行った大きな理由の1つに，液体 He の消費量の削減がある。ECZ-400 は旧機種に比べ，年間の液体 He の消費量が極めて少なくなっており，コスト面・調達面でこの装置の置き換えは，ある意味必須であった。

今後に向けて3つほど提言をさせて頂き，記事を終えたいと思います。1つは，関係省庁や大学に対して，機器購入のご援助を頂いているのは大変有り難いと感謝しているが，一方で導入した機器の保守・運用にかかる費用についても，何かしらご援助を頂ければ，幸いである。特に，大型装置の整備・保守・維持にはそれ相当の費用が掛かることが多く，当該部署で賄うには荷が重いものも少なくない。この NMR 装置も然りである。

もう1つは，液体 He 温度を必要としない次世代 NMR 装置の開発に期待したい。即ち，液体窒素温度やクライオ素子冷却温度下で稼働する超伝導（あるいは準超伝導）型 NMR 装置の開発である。この点については幾らか光りが見えており，既に，理化学研究所と日本電子の共同開発で 200 MHz 程度のクライオ型 NMR のプロトタイプが開発されたと言う News がある。また，教育用では，永久磁石型 NMR で 125～150 MHz 程度のものがリバイバルで再製品化され，廉価に販売されることが望ましい。一部，米豪等では～125MHz の永久磁石型 NMR を供給するベンチャーも存在しており，大手メーカーも最新鋭のものだけでなく，汎用・廉価で十分な性能の機種を再評価してもらいたと思います。これらの新技術および技術再評価については国を挙げてメーカーなどを支援して欲しいものである。

最後に，国を挙げての液体 He の確保を提言したい。NMR のみならず（むしろ）医療に必須になってきた MIR が稼働できなくなる可能性があり，また，分析装置の開発や維持は，基礎科学を支えるものである点で，レアメタルの確保とおなじような意味で国力の1つで有ると思うからだ。

4. 工学研究所共同研究

4-1 硬脆材料のダイヤモンド工具によるレーザー援用微細切削加工

由井 明紀、中尾 陽一、楠山 純平、北嶋 孝之、鈴木 浩文、池野 順一、比田井 洋史

4-2 CNF 添加グリーンコンポジットフィラメントの成形とその応用

松本 紘宜、竹村 兼一、喜多村 竜太、加藤木 秀章、高木 均、田中 達也

4-3 「柔らかい発光材料」の先駆開拓に向けた柔軟分子の特異な発光機構の解明

高橋 明、橋本 征奈、岩倉 いずみ

4-4 体育館を対象とした継続使用性の判断方法に関する検討—振動特性とコンクリート基礎の損傷の関係—

白井 佑樹、島崎 和司、伊山 潤、涌井 将貴、荻本 孝久

硬脆材料のダイヤモンド工具によるレーザ援用微細切削加工

由井 明紀* 中尾 陽一* 楠山 純平** 北嶋 孝之*** 鈴木 浩文**** 池野 順一***** 比田井洋史*****

Precision machining of hard and brittle material using laser assisted diamond tool

Akinori YUI*, Youich NAKAO*, Junpei KUSUYAMA**, Takayuki KITAJIMA***, Hirofumi SUZUKI****, Junich IKENO*****,

Hirofumi HIDAI*****

1. はじめに

従来、硬脆材料の精密加工はダイヤモンド砥石による精密研削加工やダイヤモンドバイトによる微細切削加工により行われ、高能率な加工は困難である。特に切削加工では、工具摩耗や劈開に起因して工具寿命が低い上に加工率が低く、学術的のみならず産業界からも新しい加工方法の開発が熱望されている。

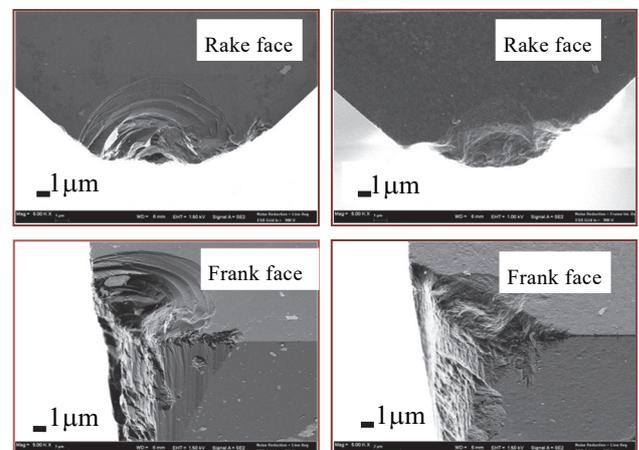
筆者らは単結晶ダイヤモンド工具や新しく開発されたナノ多結晶ダイヤモンド工具を用いて硬脆材料（バインダレス超硬合金）のプレーナ加工および溝入れ正面切削加工を試みた^{1)~3)}。しかし、工具刃先に図1に示すような損耗（摩耗および劈開）が発生し、実用化に必要な工具寿命を得るに至っていない^{4)~6)}。また、王立ストックホルム工科大学のPeterらが開発したカーボンナノチューブを混入した植物性油剤を切削液として使用し、工具と工作物接触面の潤滑性を高めた溝入れ正面切削を行い、ある程度の工具寿命延命に成功したが、実用的な工具寿命には至っていない⁷⁾。

一方、レーザ加工は工作物の硬度や破砕性に依存せずに加工することができ、その加工特性は工作物のレーザ光の吸収率に依存する。すなわち、使用するレーザ波長と加工する材料の光吸収特性により加工性能は決まる。ところが、レーザ加工では、研削加工や切削加工のような高い加工面性状を得ることができず、最終工程として研磨加工などの仕上げ加工が必要とされている。

硬脆材料のレーザ加工に関しては、池野らが単結晶SiCのレーザスライシング加工に関する研究報告をしている⁸⁾。また、レーザ照射によってガラス内部に生じる現象を解明し⁹⁾、ガラスレンズの製造を試みている¹⁰⁾。いずれの研究報告においても、レーザで加工した仕上げ面をマイクロメートルレベルで観察するとその形状が不均一になり、形状に対する制御性は低い。また、レーザ加工では、一般に熱化学反応により昇華した材料粉によるデブリが発生するため、硬脆材料に微細加工をするのは困難である。

本研究では、短パルスUVレーザ加工と単結晶ダイヤモンド工具による切削加工を複合した新しい加工システムを構築し、硬脆材料であるSiCを高能率・高精度に微細加工することを目的とする。

最初に、SiCに対してUVレーザ加工を試み、レーザ照射面の変化を確認する。次に、高純度なIIaタイプの単結晶ダイヤモンドに対してレーザ照射を試み、レーザ光を吸収することなく透過することを確認する。最終目的として、表2に示すSiCに対してUVレーザを援用したダイヤモンド工具による微細切削加工を試み、複合加工の効果を検証する。



(a) 単結晶工具 (切削距離: 440m) (b) ナノ多結晶工具 (切削距離: 3000m)

図1ダイヤモンド工具の刃先損耗例

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**特別助教 機械工学科

Assistant Professor, Dept. of Mechanical Engineering

***准教授 防衛大学校

Associate Professor, National Defense Academy

****教授 中部大学

Professor, Chubu University

*****教授 埼玉大学

Professor, Saitama University

*****教授 千葉大学

Professor, Chiba University

2. 供試材料

供試材料として表 1 に示す SiC (太平洋ランダム製, シリコン含浸炭化ケイ素成形体(PARUCOCERAM SI) に最大高さ粗さ 0.5 μ mRz, 算術平均粗さ 0.2 μ mRa の平面研削加工を施して試料とする. PARUCOCERAM SI は, 高純度 SiC を主成分とした半導体熱処理用部材等として実用化されている材料である.

3. ダイヤモンド工具による SiC の溝加工

図 2 にダイヤモンド工具による切削装置を示す. SiC 材料は XYZ ステージ (中央精機製, ALS) に固定し, 最小分解能 2 μ m の切り込み深さと最大送り速度 10mm/s の加工条件でステージを移動させてプレーナ加工を施す. SiC 材料と XYZ ステージの間には最小分解能 20mN のフォースセンサ (THK プレシジョン株式会社製, B22-034) を設置して切削加工中の垂直方向切削抵抗を常時モニターする.

切削工具には住友電工製の高純度なIIa タイプの単結晶ダイヤモンドを用いる. 図 3 に示すように先端角 90 度, 刃先半径 100 μ m, 逃げ角 6 $^\circ$, すくい角は 0 $^\circ$ となるように工具刃先を研磨加工したダイヤモンド工具を用いて SiC に R 溝加工を行う.

図 4 に示すように, a) 切削速度 2mm/s, 設定切り込み深さ 2 μ m の加工条件で同じ溝を深さ 10 μ m になるまで 5 回削り込む. b) 6 パス目からは設定切り込み深さを 4 μ m に変更してさらに 5 回削り込む. さらに c) 11 パス目からは設定切り込み深さ 6 μ m に変更して 5 回削り込む. 最後に d) 16 パス目からは設定切り込み深さ 8 μ m で 5 回削り込む. この場合, 最終的な総切り込み深さは 100 μ m になる.

図より, それぞれの切り込み条件で測定した垂直方向切削抵抗は, 切り込み深さが大きくなると当然大きくなる. 同じ設定切り込み深さでも切削抵抗が徐々に大きくなるのは, 溝深さが大きくなることにより工具接触長さが大きくなることに起因する. この切削抵抗の値を後述のレーザー援用切削加工と比較する.

表 1 供試 SiC の仕様

材種	PARUCOCERAM SI
組成	α -SiC : 80% , Si: 20%
密度	30.2g/cm ³
曲げ強度	250GPa
ヤング率	680GPa
熱伝導率	220W/m \cdot K

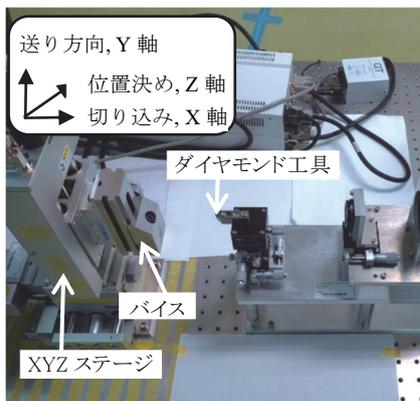


図 2 ダイヤモンド工具による切削装置外観

4. UV レーザによる SiC の加工

4.1 供試短パルス UV レーザ加工システム

供試レーザーとして, 表 2 に示す波長 355nm の短パルス UV レーザ (Advanced Optwave 製, Aonano-355-5-30-V) を用いる. 照射される平行光のビーム径 ϕ 2mm をピンポイントに集光するため, 図 5 に示す反射ミラー (シグマ光機製, TFM-30C05-352/355), ビームエキ



図 3 ダイヤモンド工具先端刃先の顕微鏡写真

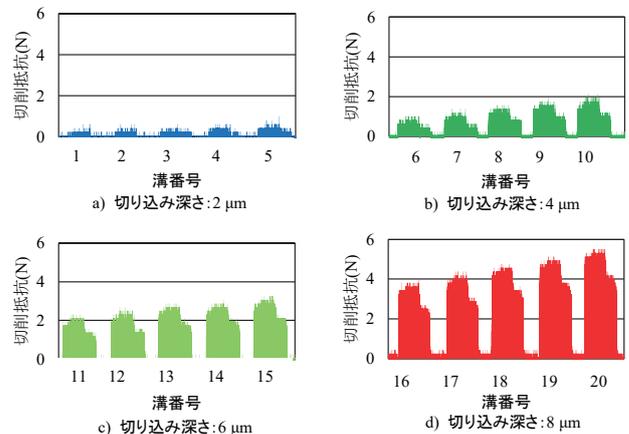


図 4 切り込み深さと垂直方向切削抵抗 (切削速度 2mm/s)

表 2 供試 UV レーザの仕様

レーザー型式	Aonano-355-5-30-V (Advanced Optwave 製)
パルス幅	16~68ns
平均出力	0.9~5.7W
波長	355nm
ビーム径	ϕ 2mm
ビーム真円度	90%

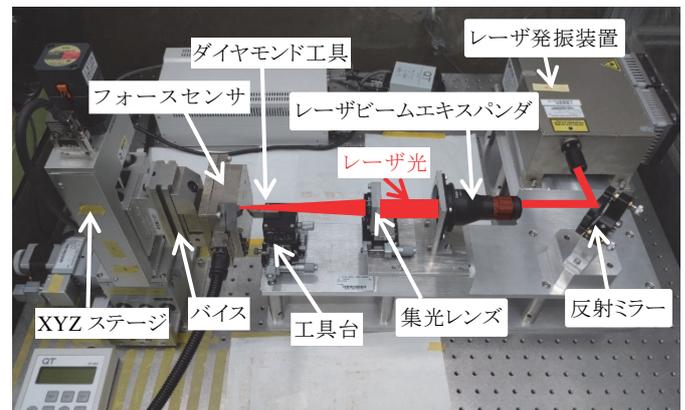


図 5 レーザ援用微細切削装置の外観

スパンダ (Thorlabs 製 BE02-UVB) と集光レンズ (シグマ光機製 LA4380-UV-ML) で構成した光学系を組み立てる。本光学系により、2mm のビーム径を焦点距離 $f=149.3\text{mm}$ において $\phi 6.72\mu\text{m}$ まで集光することができる。

また、レーザーシステムをコンパクトにまとめるため、 45° 入射用誘多膜平面ミラー (シグマ光機製, TFM-30C05-352/355) を用いてレーザー光を直角に曲げている。

レーザー光の平均出力はデジタルパワーセンサ (Thorlabs 製, S425C) にて計測する。レーザー出力を安定させるため、主電源は常に ON とするが、実験開始前には毎回パワーセンサを用いて発信周波数と平均出力のキャリブレーションを実施し、実験データの再現性を確保する。図 6 に示すように、発振周波数が低くなるほど平均出力は高くなり、供試レーザーでは発信周波数 30kHz で最大出力 5.7W を得る。また、光学系 (ミラー&レンズ) を介在することにより、発信周波数が低い 30Hz 付近 (平均出力が高い領域) では 20% 程度減衰し、加工に使える最大平均出力は 4.5W となる。一方、発振周波数が高い領域における出力の減衰はほとんど認められない。

2.2 UV レーザによる SiC 加工

短パルス UV レーザを用いて 5s 間 SiC を照射した際の光学顕微鏡写真 (ニコン製, MM-400/U) を図 7 に示す。0.76W 以上の平均出力において SiC 表面に何らかの加工を施すことができる。穴径は $\phi 2\mu\text{m}$ 程度でありスポット径の 3 分の 1 程度である。

図 8 にテーブルを 0.02mm/s の送り速度で移動させ、UV レーザにより溝加工を施した際の SiC 端面の光学顕微鏡写真を示す。送り速度が低いためか、平均出力 0.48W のレーザー照射でも深さ数 μm の溝加工することができる。すなわち、ダイヤモンド切削における切り込み深さ以下の加工をレーザーにより行うことによりレーザー援用複合加工が可能であると考えられる^{11)~14)}。

3. SiC のレーザー援用切削加工

3.1 供試ダイヤモンドの光透過特性

IIa タイプのダイヤモンドは UV 領域の波長 300nm 以下までレーザー光の透過率はほとんど低減しないとされているが、確認のため短パルス UV レーザがダイヤモンドを透過した場合としない場合の出力をパワーメータにて比較する。図 5 に示したレーザー援用加工シ

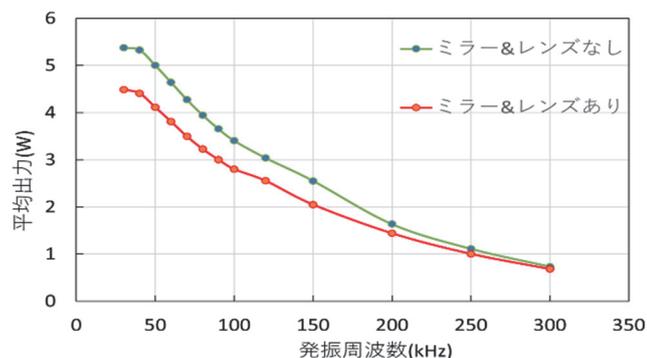


図 6 ミラー&レンズによる出力損失 (レーザー出力と繰り返し周波数の関係)

テムで、レーザーの出力を 2W に設定した際、ダイヤモンド工具を透過させない場合のパワーメータの値は平均出力 2.1W であったが、供試ダイヤモンド工具を透過した後の値は 0.9W に低下した。この理由はダイヤモンド工具先端部が R 形状でなっていることにより、先端部からのレーザー光散乱による損失が考えられる。すなわち、供試加工システムにおいて、加工に使える最大平均出力は 0.9W (30kHz) となる。

3.2 レーザ援用切削の評価

短パルス UV レーザを援用して II a タイプの単結晶ダイヤモンド工具により SiC の R 溝切削した際の垂直方向切削抵抗を図 9 に示

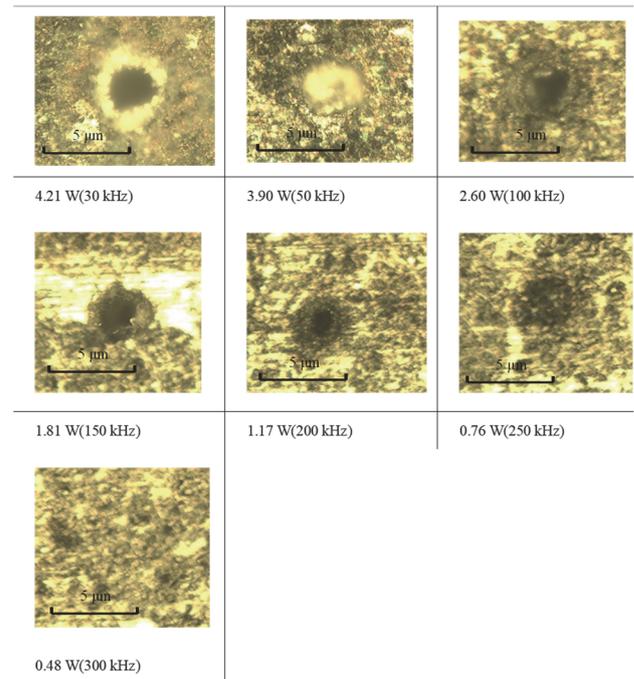


図 7 レーザ出力と穴径 (照射時間 5s)

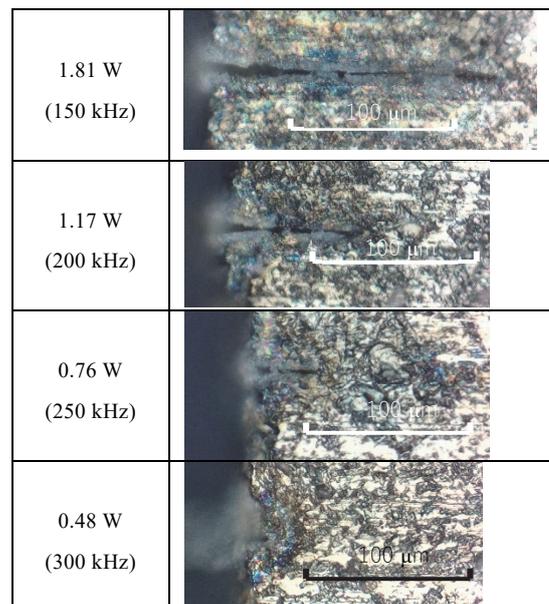


図 8 レーザ出力と溝深さ (切削速度 0.02mm/s)

す。レーザ出射の減衰を考慮してダイヤモンド工具通過前のレーザ出力を2.2kWに設定する。本研究の範囲では、図4に示すレーザを使用しない切削加工と比べて研削抵抗の低下はほとんど見られない。

図10にダイヤモンド工具単体による切削加工とレーザ援用切削加工におけるSiC加工面の光学顕微鏡写真を示す。両者の形状や表面性状大きな差は見られない。

今後の課題として、レーザの出力、工作物の送り速度などのパラメータを変更して、最適援用条件を実験的に選定する必要がある。また、本来ならIIaダイヤモンドを100%程度透過するはずのUVレーザが減衰した理由について明らかにする必要がある。

4. 結論

1. 短パルスUVレーザを援用してダイヤモンド工具によるSiCの微細切削システムを構築した
2. SiCは短パルスUVレーザにより加工でき、出力および照射時間を変更することにより加工量を制御することができる。
3. SiCのR溝切削加工において、本実験の範囲では、短パルスUVレーザによる援用効果を確認することはできなかった。

5. 謝辞

本研究は、神奈川大学工学研究所の共同研究Aの助成研究である。本研究のために研究助成いただいた神奈川大学工学研究所に感謝申し上げます。また、高橋産業経済研究所の研究助成により、研究設備の一部を揃えることができた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 社本英二, 森本祥之, 森脇俊道, 楢岡振動切削加工方法(第1報)-加工原理と基本特性-, 精密工学会誌, 62(8), 1127-1131 (1996).
- [2] 角谷均, 原野佳津子, 佐藤武, バインダレスナノ多結晶ダイヤモンドの実用化開発, 2021年度精密工学会技術賞, 精密工学会誌, 78(2), 108-111 (2012).
- [3] 鈴木浩文, 単結晶ダイヤモンド製マイクロフライス工具による超硬合金の精密研削, 砥粒加工学会誌, 59(8), 433-436 (2015).
- [4] 由井明紀, 松岡浩司, 田中隆行, 奥山繁樹, 北嶋孝之, 単結晶ダイヤモンド工具による超硬合金の切削加工-第1報 ダイヤモンドと超硬合金の摩擦特性-, 砥粒加工学会誌, 54(9), 545-550, (2010).
- [5] 由井明紀, 松岡浩司, 奥山繁樹, 北嶋孝之, 岡畑豪, 単結晶ダイヤモンド工具による超硬合金の切削加工-加工雰囲気と切削温度と工具摩耗に及ぼす影響-, 砥粒加工学会誌, 54(10), 613-618, (2010).
- [6] 由井明紀, 松岡浩司, 奥山繁樹, 北嶋孝之, 岡畑豪, 単結晶ダイヤモンド工具による超硬合金の切削加工-切削油剤が工具の摩耗・摩擦特性に及ぼす影響-, 砥粒加工学会誌, 54(11), 654-659, (2010).
- [7] Peter Krajcinik, Amir Rashid, Franci Pusavec, Maja Remskar and Akinori Yui, Transitioning to sustainable production, Part III Developments and possibilities for integration of nanotechnology into material processing technology, Journal of Cleaner Production,

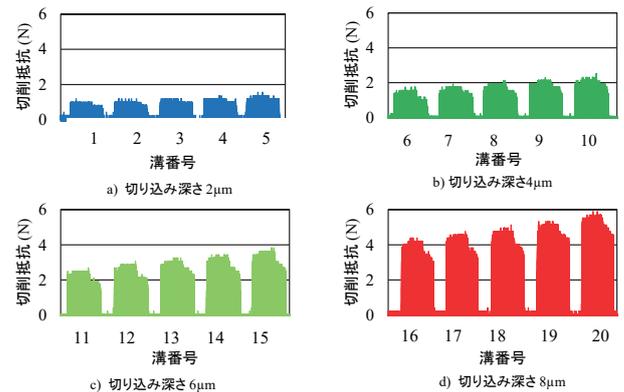


図9 レーザ援用切削加工における切削抵抗 (切削速度: 2mm/s, レーザ出力: 2.2W)

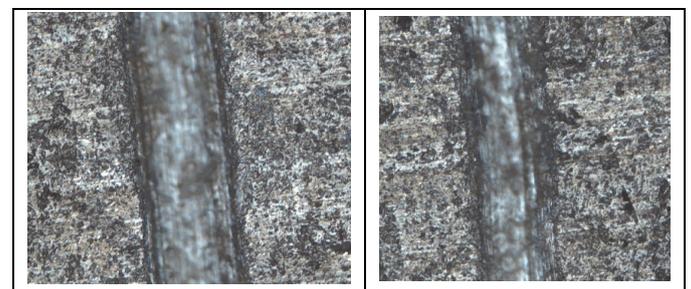


図10 切削加工とレーザ援用加工の加工面の顕微鏡写真 (切削速度 0.02mm/s, 総切込み量 100μm, レーザ出力 2.2W)

(2015).

- [8] 小松崎玲美, 池野順一ら, 2021年度砥粒加工学会学術講演会講演論文集, ナノ秒レーザを用いた単結晶SiCのレーザスライシング加工 (2021).
- [9] 齊藤雅文, 池野順一ら, 2021年度砥粒加工学会学術講演会講演論文集, レーザ照射によって内部で生じる現象について (2021).
- [10] 高塚望史, 池野順一ら, 2021年度砥粒加工学会学術講演会講演論文集, レーザスライシングによるガラスレンズ製造の試み (2021).
- [11] K. Koiso, K. Suzuki and A. Yui, Study on the micromachining of binderless cemented carbides using short-pulsed UV lasers, The 23rd International Symposium on Advances in Abrasive Technology, Nov/Dec., 48-52, (2021).
- [12] K. Koiso, A. Yui, H. Suzuki, K. Morizumi, Ultraviolet-based laser cutting of type Ib diamonds, euspens's 22nd International Conference & Exhibition, Geneva, CH, May/June 2022.
- [13] 小磯翔, 由井明紀, 硬脆材料のレーザ援用微細切削加工に関する研究, 砥粒加工学会学術講演会, ABTEC2022, 243-244, (2022).
- [14] K. Koiso, A. Yui, H. Suzuki and T. Morizumi, Cutting of monocrystalline diamond tools using short pulse UV laser, Proc. of the 9th Intl. Conf. of Asian Society for Precision Engineering and Nanotechnology (ASPEN 2022), 15-18 November 2022, Singapore.

CNF 添加グリーンコンポジットフィラメントの成形とその応用

松本 紘宜*** 竹村 兼一* 喜多村 竜太** 加藤木 秀章*** 高木 均**** 田中 達也*****

Manufacturing Process and Applications of Cellulose Nanofiber Filled Green Composite Filament

Koki MATSUMOTO*** Kenichi TAKEMURA* Ryuta KITAMURA** Hideaki KATO*** Hitoshi TAKAGI**** Tatsuya TANAKA*****

1. 緒言

現在、日本は 2030 年までに 2013 年と比較して温室効果ガスの排出量を 46%削減し、2050 年にはカーボンニュートラルを目指すことを掲げている^[1]。特に自動車分野においては、燃費向上のために車体の軽量化が常に検討されており、その中で繊維強化プラスチック複合材料 (FRP) は比強度・比剛性に優れる材料として常に注目を浴びている。一方で、熱硬化性樹脂を母材に用いた FRP はリサイクルが困難であるために環境負荷が高いことが問題視されている。さらには、プラスチック材料自体の環境負荷が課題となっており、令和元年 5 月に策定されたプラスチック資源循環戦略では、石油由来プラスチック代替品の開発や 2030 年までにバイオマスプラスチックを約 200 万トン導入することが策定されている^[2]。複合材料を取り巻く情勢は大きく変化し続けており、信頼性の高い複合材料の開発とともに環境負荷を減らすことが求められつつある。

強化繊維に天然繊維を用い、樹脂マトリックスに生分解性のバイオマスプラスチックを用いたグリーンコンポジットは、カーボンニュートラルな材料として長期に渡り注目を浴びている。天然繊維の主成分はセルロースであり、強度が 2-5 GPa、結晶弾性率が 138 GPa と推定されており、ガラス繊維の代替繊維として期待されている^[3]。天然繊維は本来非連続繊維であり、紡績加工された撚糸として利用されることが多く、これらを一方向 (UD) に配列することで繊維方向に優れた機械的特性が発現することが知られている^[4,5]。しかしながら、繊維長と成形性はトレードオフの関係にあり、これらの UD 材を用いた積層プレス成形法による成形では複雑な形状への賦形は困難である。一方で、複雑形状の成形品を成形する手法として、射出成形法が挙げられるが、強化繊維は短繊維 (数 mm) の非連続繊維強化形態となり、機械的特性は連続繊維強化形態のグリーンコンポジットに劣る^[6]。

以上のことから、強化繊維は連続繊維強化形態でありながら、複雑な形状の成形品を成形する成形法の開発が求められている。その解決策の一つとして、連続繊維強化形態のフィラメントを用いた 3 次元積層造形による熱溶解積層法が挙げられる^[7]。ジュート繊維の撚糸をポリ乳酸 (PLA) に 6.1 vol%複合化した場合、PLA に対してヤング率が 57%、引張強さが 34%増加することが報告されている^[8]。さらには、連続麻繊維を PLA に 30.4 vol%複合化した場合は、引張強さが 253.7 MPa、ヤング率が 23.3 GPa と非常に高い機械特性が得られることが報告されている^[9]。一方で親水性の天然繊維と疎水性の PLA では、樹脂と繊維の接着性は乏しい。そのため、さらなる機械的特性の向上には、カップリング剤の利用による化学的な手法による界面の濡れ性を向上させることが重要^[10]となる。

一方で、界面の物理的な強化手法として、ナノ繊維を界面に配置することによる選択的強化手法^[11]も提案されている。本研究では、比較的機械的特性に優れるラミー糸を連続強化繊維として用い、ラミー糸と PLA 樹脂の界面強化にセルロースナノファイバー (CNF) を配置することを考えた。ラミー糸の表面に微細な繊維を配置することにより、樹脂との接触面積を向上させることを目的とし、成形プロセスの開発から成形したフィラメントの機械的特性の解明までを行う。本報では、工学研究所共同研究 A (2020 年-2021 年) に実施した内容について報告する。

2. 材料および実験装置

2. 1. 材料

強化繊維には単糸のラミー糸 (トスコ株式会社, 番号 20/1) を用いた。ナノ繊維には CNF (BiNF-i-s BWFo-10002, スギノマシン株式会社) を用いた。2 wt%の CNF が水に分散したスラリーであり、平均繊維径は 10-50 nm、比表面積は 120 m²/g、粘度は 6.0 Pa·s である。マトリックスには、PLA (TERRAMAC, TE-2000, ユニチカ株式会社) を用いた。スラリー中の CNF 濃度の調製には、蒸留水を加え、ハイフレックスホモジナイザー (Cell Master, CM-100, アズワン株式会社) を用いて、回転数 5000 min⁻¹にて 5 分間の攪拌を行った。

2. 2. 実験装置

CNF 添加ラミー糸強化 PLA フィラメントの成形には、押出成形法をベースに、①糸の搬送と CNF の添加 (ディップコーティング)、②単軸押出機による CNF 添加ラミー糸への PLA の被覆に分かれる。

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**助教 機械工学科

Assistant Professor, Dept. of Mechanical Engineering

***客員研究員 工学研究所

Guest Researcher, Research Institute for Engineering

****客員教授 工学研究所

Guest Professor, Research Institute for Engineering

*****教授 同志社大学機械理工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering and Science

装置（図 1）の詳細については前報の報告書を参考にされたい^[12]。本研究では、ローラーチューブポンプを用いて所定の濃度の CNF スラリーを溜めた桶にラミー糸をくぐらせて CNF を添加する手法を用いた。しかしながら、本手法ではラミー糸表面に均一に CNF を塗布することが困難であることが分かった。そのため、CNF の均一塗布を目的に、ニップツイスターを用いてラミー糸の撚りを連続的に解撚しながら、CNF を糸に含浸させ、撚りを戻すことができるニップツイスターによる「仮解撚機構」^[13]を用いて CNF の添加を行った。仮解撚機構の模式図を図 2 に示す。

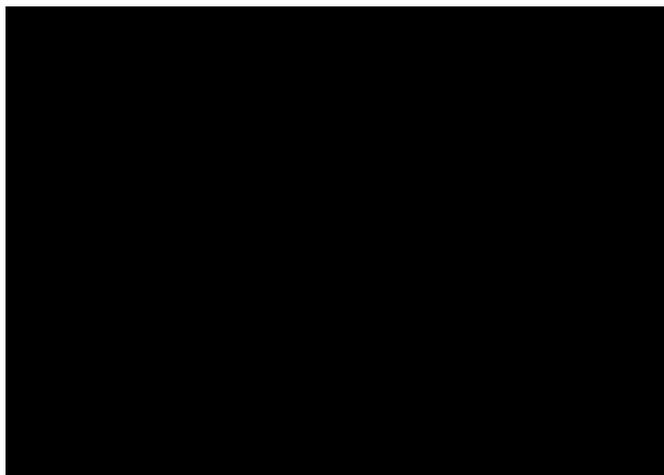


図 1. フィラメント製造装置の概要図

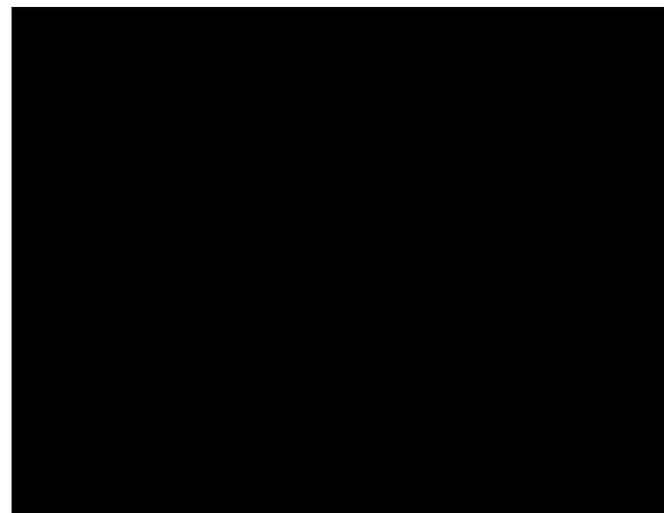


図 2. ニップツイスターによる仮解撚機構^[13]

2. 3. フィラメントの作製方法及び引張試験方法

本研究では、あらかじめ CNF を塗布したラミー糸のみを作製した。CNF スラリーは多くの水分を含んでいるため、PLA と複合化する前に真空乾燥機にて 80 °C、24 時間以上の乾燥を事前に行った。なお、乾燥前のラミー糸の水分率は約 20-30% であり、乾燥させることにより水分率が約 10% にまで減少することが確認されている。特に高温下における PLA は繊維中に含まれる水分によって加水分解し、分子量の低下が懸念される^[6]。なお、本研究ではラミー糸の複合化する本数を 1 本（2-3 vol%）、および 3 本（6-9 vol%）とした。

乾燥させた CNF 添加ラミー糸をクロスヘッドダイにおくりながら、スクリュ径 15 mm の単軸押出機（VS-15、田辺プラスチック機械株式会社）を用いて、熔融 PLA をクロスヘッドダイに搬送することで複合化を行った。押出機のパレル温度およびクロスヘッドダイの温度を 190 °C とし、スクリュ回転数は 3.5 min⁻¹ とした。

CNF 添加ラミー糸および、CNF 添加ラミー糸強化フィラメントの機械的特性を調べるために、試験速度 1 mm/min として、万能試験機を用いて撚糸およびフィラメントの引張試験を行った。

3. 実験結果および考察

3. 1. ラミー糸の機械的特性に対する CNF の添加効果

解撚処理を行わず、CNF をラミー糸に添加した場合のラミー糸の応力ひずみ曲線を図 3 に示す。スラリー中の CNF 濃度の増加に伴い、ヤング率は向上していることが分かる。この理由については、SEM 観察よりラミー糸周りの CNF 層の形成が確認されており、CNF の絡み合いが、ラミー糸の変形を抑制しているものと推察される。CNF の添加により、ラミー糸のヤング率は最大で 21% 増加することが分かった。一方で、引張強さには顕著に影響を及ぼさないことから、CNF の添加はラミー糸のヤング率の向上に寄与することが分かった。ニップツイスターによる解撚の影響^[12]については、機械的特性に対する明確な傾向は見られず、解撚による糸へのダメージも少ないことが分かっている。

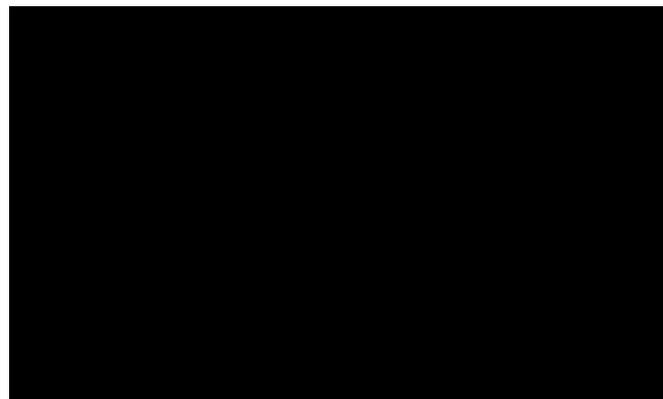


図 3. CNF 添加ラミー糸の応力-ひずみ曲線

3. 2. ラミー糸強化フィラメントの機械的特性

本研究では、ラミー糸を 1 本または 3 本複合化させた。ラミーの直径より体積含有率を算出すると、ラミー糸 1 本を複合化した場合の体積含有率は約 2-3 vol%、ラミー糸 3 本を複合化した場合の体積含有率は約 6-9 vol% となることに注意されたい。図 4 にラミー糸のみを複合化した応力ひずみ曲線を示す。ラミー糸の複合化により引張強さとヤング率は増加し、破断ひずみについては大幅な減少は見られない結果となった。ラミー糸 1 本の複合化により、引張強さは約 14.5 %、ヤング率は約 9% 増加し、ラミー糸 3 本の複合化により引張強さは約 31.9%、ヤング率は約 12.4% 増加したことが分かった。Matsuzaki らによると 6.1 vol% のジュート繊維を複合化することで、引張強さ 57.1 MPa、ヤング率 5.1 GPa が得られている^[8]。6-9 vol% のラミー糸を PLA に複合化することで、引張強さ 70.4 ± 2.8 MPa、ヤング率 3.1 ± 0.3 GPa が得られており、先行研究と同等の高い補強効果が得られていることが分かった。

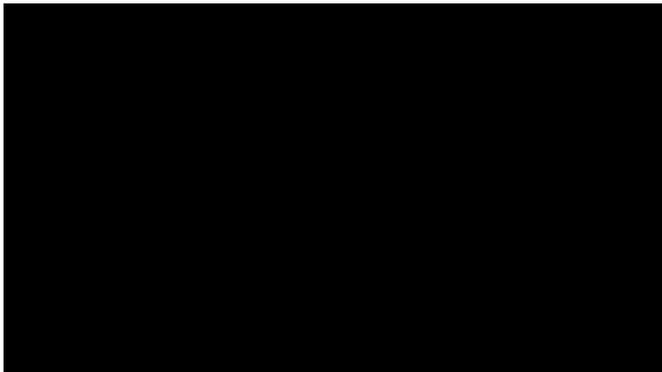


図 4. CNF 未添加ラミー糸強化 PLA フィラメントの応力-ひずみ曲線

3. 3. ラミー糸強化 PLA フィラメントにおける CNF の添加効果

解熱処理を行わず、濃度 1.0wt% の CNF スラリーをラミー糸に添加した場合のフィラメントの応力ひずみ曲線を図 5 に示す。CNF の添加によりヤング率と引張強さはさらに向上することが分かった。詳細データは記載を省略するが、ラミー糸 1 本の場合においては、スラリー濃度 1.0wt% において引張強さは最大 5.1 % 増加し (PLA に対して引張強さは 20.3% 増)、ラミー糸 3 本の場合においては、スラリー濃度 0.5wt% において引張強さは最大 20.0% 増加 (PLA に対して引張強さは 45.0% 増) となった。ラミー糸の本数の増加に伴って、CNF の添加効果が顕著に見られた。つまり、PLA 樹脂とラミー糸との接触面積の増加に伴い樹脂/繊維界面に存在する CNF がアンカー効果の役割を果たしているものと推察される。しかしながら、高濃度 (~2.0wt%) のスラリー添加においては、引張強さが低下する結果も得られた。今後、CNF 添加による繊維表面の表面積の変化等を調査するなど、定量的な考察を行う必要があると考えている。

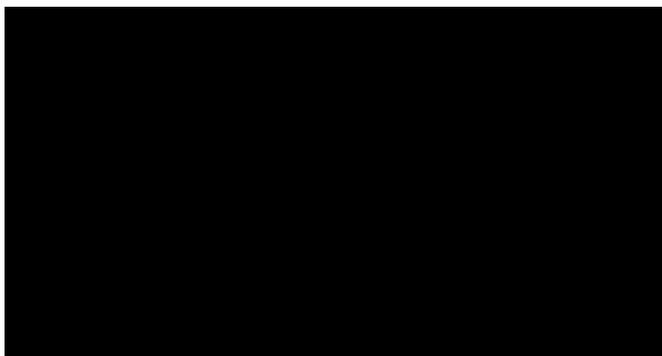


図 5. 解熱処理無しの場合の CNF 添加ラミー糸強化 PLA フィラメントの応力-ひずみ曲線 : a) ラミー糸を 1 本複合化した場合、b) ラミー糸を 3 本複合化した場合

3. 4. ニップツイスターによる仮解熱処理効果

撚糸を CNF スラリー中にくぐらせてディップコーティングさせた場合の糸の SEM 観察像を図 6(a) に示す。自己組織化した CNF がラミー糸表面に不均一に存在していることが分かった。本研究で新たに提案した仮解熱処理を行った場合のラミー糸の SEM 観察像を図 6(b) に示す。自己組織化した CNF の塊は減少し、CNF がラミー糸の表面に微細な構造を作り絡まっている様子が確認された。この微細構造の生成は、ニップツイスターによる摩擦効果によるものと考えられる。

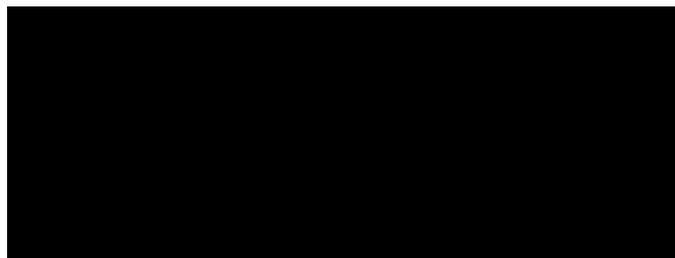


図 6. CNF 添加ラミー糸の SEM 観察像 : a) 仮解熱処理無し、b) 仮解熱処理あり

さらに、ニップツイスターによる仮解熱処理がフィラメントの機械的特性に与える影響を図 7 にまとめた。なお、ニップツイスターによる解熱効果は糸の搬送速度を V_f 、図 2 における糸の搬送方向に垂直な方向のローラー速度 V_r を用いて、以下の式で表される。

$$\frac{R}{Y} = \frac{V_r}{V_f} \quad (1)$$

R/Y 値はニップツイスターの解熱効果の指数として用いることができる。なお、前報では、搬送速度によらず R/Y 値によって解熱度合が決まることが分かっている^[12]。図 7 に示すように、 R/Y には最適値が存在し、仮解熱処理により引張強さは微増することが分かった。ラミー糸 1 本の場合では、最大で引張強さ 65.1 ± 2.1 MPa を示し (PLA に対して 22.0% 増)、ラミー糸 3 本の場合では、最大で 84.6 ± 4.7 MPa を示した (PLA に対して 58.3% 増)。よって、これらの結果はラミー糸に CNF を均一に塗布することが重要であることを示している結果であると言える。しかしながら、さらに R/Y を増加させると引張強さの低下も確認された。解熱処理による撚糸自体の引張強さの顕著な低下は確認されていないことから、ラミー糸自体の機械的特性による影響ではないと考えられる。明確な原因は追及できていないが、ラミー糸表面の CNF の変化や表面積の変化等も要因として挙げられると考えている。ニップツイスターによる解熱処理は有効ではあるが適切な R/Y 値を決める必要があることが分かった。

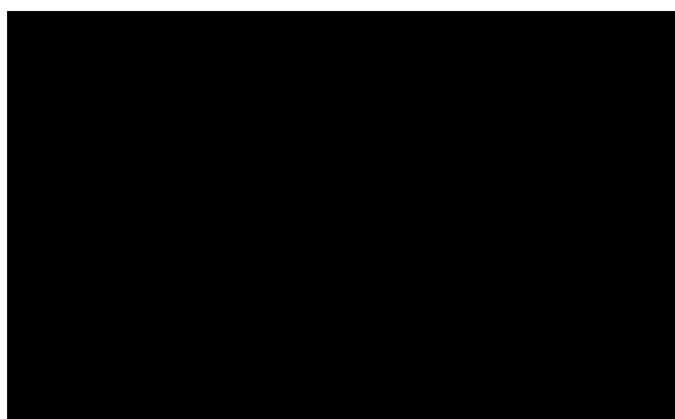


図 7. ニップツイスターによる解熱効果指数 R/Y と CNF 添加ラミー糸強化フィラメントの機械的特性の関係 : a) ラミー糸 1 本の場合、b) ラミー糸 3 本の場合

4. CNF 添加グリーンコンポジットフィラメントの応用

4. 1. 3D プリンティング

これまでの研究結果から、CNF を均一配置したラミー糸を PLA に複合化することで、グリーンコンポジットの機械的特性を飛躍的に向上させることができることが分かった。また、本フィラメントを用いた単純形状の造形に成功している(図 8)。PLA 内に連続糸が存在するため、造形物の機械的特性を最大限に発揮させるためには積層経路の選定も重要となる。引き続き、本フィラメントの成形性や成形品の機械的特性の調査等進めている。

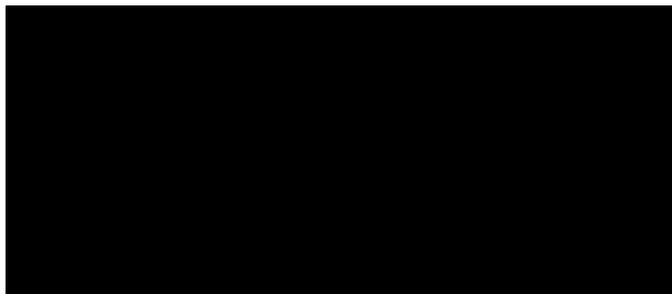


図 8. CNF 添加ラミーフィラメントを用いた 3 次元積層造形: a) 作製したフィラメント, b) ノズル先端部から熔融したフィラメントが押出されている様子, c) 3 次元積層造形により成形した引張試験片

4. 2. 長繊維ペレット化による射出成形

繊維の長さや成形性はトレードオフの関係にあるが、ペレットの長さを長繊維化 (10-30mm, アスペクト比 100 以上) することで、成形品内の繊維長をできるだけ長く残し、射出成形による複雑形状の成形を可能とする手法も存在する。本研究で作製したフィラメントを用い、ペレタイザー (井元製作所製, IMC-5412) を用いて、図 9(a) に示すペレットに加工を行った。使用する射出成形のスクリュ溝幅の都合上、今回はペレット長を 6.02 ± 0.16 mm とした。また、図 9(b) に示すように引張試験片に射出成形を行った。

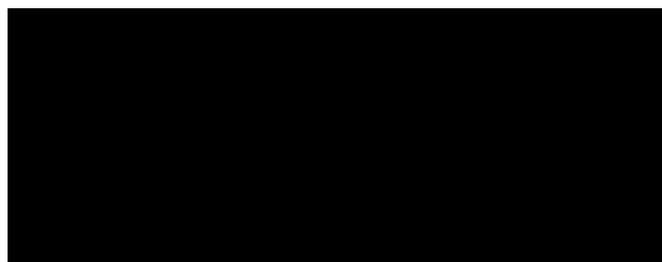


図 9. CNF 添加ラミーフィラメントのペレット化による射出成形: a) CNF 添加ラミー糸複合化 PLA ペレット, b) 射出成形により成形した引張試験片 (赤枠内は繊維束の様子を示す。)

また、射出成形により成形した引張試験片の引張強さの結果を図 10 に示す。なお、ラミー糸を 3 本複合化し、ニップツイスターによる解捻処理を行った結果である。引張強さは PLA 単体と同等かそれ以下となり、CNF スラリー濃度 1.0wt% においては、引張強さが大幅に低下する結果となった。試験片内にはラミー糸の繊維束がうねりを伴って配置されていることが確認され、引張方向へ繊維束が配向していないことに加えて、樹脂マトリックス内に繊維が分散して

いないことも要因となり、引張強さの向上につながらなかったと考えられる。また、繊維束内への樹脂の含浸度合も機械的特性に与える重要なパラメーターとなる。

射出オーバーモールド成形技術は、連続繊維強化形態の複合材料の基材上に、短繊維・長繊維強化形態の複合材料を射出成形によりリブ・ボス等を成形し、高強度で複雑形状の成形品を得ることができる成形法であるため注目が集まっている。そのような成形技術においても、本ペレットはリブ・ボス部への成形に適応が可能であると考えている。長繊維ペレットを用いた射出成形による高強度・複雑形状の部品の成形技術の確立は重要な課題である。

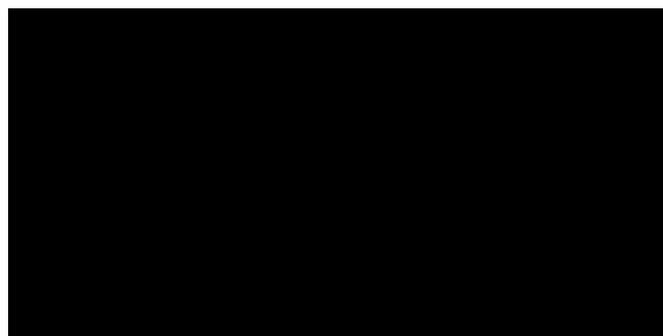


図 10. CNF 添加ラミー複合化ペレットを用いて射出成形した引張試験片の引張強さ (ラミー糸 6-9 vol% を複合化した場合. PLA はラミー糸を複合化しない場合のデータを示す。)

5. 結言

本研究では、ナノ繊維である CNF をラミー糸の表面に配置し、PLA とラミー糸の界面接着強度の向上を目指した。また、フィラメントの連続生産を可能とすべく、連続的にラミー糸表面に CNF を均一配置させるプロセスの開発及び装置の開発を行った。また、CNF のラミー糸への均一塗布方法として、仮解捻技術を開発した。

最適な CNF 添加量と均一な塗布を行うことで、PLA フィラメントの引張強さを最大 58.3% 増加させることに成功し、ラミー糸の体積含有率 6-9 vol% において、引張強さ 84.6 MPa が得られた。ナノ繊維を樹脂/強化繊維の界面に配置することで、グリーンコンポジットの機械的特性を飛躍的に向上させる可能性を示すことができた。

今後、3 次元積層技術や、射出成形、異なる成形法を組み合わせたオーバーモールド技術への展開を目指していく。また、CNF を複合材料の界面に配置することで強度が向上するメカニズムについて、様々な観点から考察を進めていく所存である。

謝辞

本研究は工学研究所共同研究 A 「ナノ繊維の高度利用を目的としたマルチスケール複合材料の新規創製プロセスに関する研究 (2021 年度)」の助成を受けた。ここに謝意を表する。

参考文献

- [1] 外務省, 気候変動, 日本の排出削減目標, https://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ch/page1w_000121.html, (2022).
- [2] 環境省, 環境再生・資源循環, バイオプラスチック導入ロードマップ, <https://www.env.go.jp/recycle/plastic/bio/roadmap.html>, (2021).

- [3] 土井貴文, 伊藤昌弘, 加治岳士, 中村理恵, 合田公一, 大木順司, 繰返し引張負荷によるラミー麻繊維及びラミー麻糸グリーンコンポジットの特性改善, 日本複合材料学会誌, 35 (2), 56-63 (2009).
- [4] 合田公一, 浅井隆, 山根達也, プレス成形法によるラミー麻/生分解性樹脂複合材料の創製と化学処理効果, 材料, 52 (10), 1245-1252 (2003).
- [5] 邊 吾一, 松田 匠, 上野 雄太, 引抜成形法によるケナフ繊維グリーンコンポジットの開発と機械的特性, 日本複合材料学会誌, 36 (2), 41-47 (2010).
- [6] 藤浦 貴保, 田中 達也, 天然長繊維強化複合材料の製造技術, 成形加工, 24 (8), 455-459 (2012).
- [7] 複合材料成形技術の最前線, 4. 3D プリンティングによる CFRP の成形, 材料, 67 (9), 885-888 (2018).
- [8] R. Matsuzaki et al., Three-dimensional printing of continuous-fiber composites by in-nozzle impregnation, Scientific Reports, 6, 23058 (2016).
- [9] A. Le Duigou, A. Barbé, E. Guillou and M. Castro, 3D printing of continuous flax fibre reinforced biocomposites for structural applications, Materials & Design, 180 (15), 107884 (2019).
- [10] Y. Long, Z. Zhang, K. Fu and Y. Li, Efficient plant fibre yarn pre-treatment for 3D printed continuous flax fibre/poly(lactic) acid composites, Composites Part B: Engineering, 227 (15), 109389 (2021).
- [11] V. Dikshit, S.K. Bhudolia and S.C. Joshi, Multiscale Polymer Composites: A Review of the Interlaminar Fracture Toughness Improvement, fibers, 5 (4), 38 (2017).
- [12] 松本紘宜, 竹村兼一, 喜多村竜太, 加藤木秀章, 高木均, 田中達也, ナノ繊維添加繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の創製プロセスに関する研究, 神奈川大学工学研究, (5), 65-59 (2022).
- [13] 松本紘宜, 竹村兼一, 複合フィラメントの製造方法及び複合フィラメント, 特願 2021-142375 (2021).

体育館を対象とした継続使用性の判断方法に関する検討

—振動特性とコンクリート基礎の損傷の関係—

白井 佑樹* 島崎 和司** 伊山 潤*** 涌井 将貴**** 荻本 孝久**

Study on the methods for determining the continuous usability of steel-framed gymnasiums

— Relationship between seismic vibration characteristics and damage to concrete foundations —

Yuki SHIRAI* Kazushi SHIMAZAKI** Jun IYAMA*** Masaki WAKUI**** Takehisa ENOMOTO**

1. 緒言

鉄骨造体育館などの避難所として利用される建物は、地震後に継続使用の可否を適切に判断することが必要である。判断基準の一つとして被災度区分判定基準[1]があるが、検査員による目視での判定が必要である。他方、損傷を常時監視する手法の開発として、例えば鉄骨造梁端破断検知を対象とした既往研究[2]があるが、より検知対象を広げてゆくことができれば、検査員が被災する可能性なしに建物健全性判定が可能となり、さらに余震による損傷の進行をも把握できることが期待される。

本研究では損傷を監視する箇所として鉄骨造体育館の露出柱脚部を対象とした。これは、過去の震災においてアンカーボルトの降伏や基礎コンクリートのひび割れ等の震動被害の報告が多く[1]、また基準[1]での判定指標の一つになっていることから、損傷が顕在しやすくかつ建物全体の損傷度や使用性とも強い関係があると考えたからである。なお、昨年度も報告したように、著者らは既往研究[3]に示すように神奈川県内の市立小学校体育館を対象とした常時観測を始めている。

本研究で想定する検出手法の概要を図1に示す。大地震後の余震や環境振動を利用して加速度やベースプレートの微小ひずみ振動を検出し、このひずみやその分布の変化を捉えることで柱脚損傷の程度を検出する技術の開発を目指す。ただしこのようなひずみは極めて小さく、有効に検出可能なかどうかとも明らかとはなっていない。

本報告ではこの技術開発の先駆けとして、露出型鉄骨柱脚に静的載荷により徐々に損傷を与え、さまざまな損傷レベルにおける加速度応答とベースプレート上のひずみ応答を計測検討した。そして、損傷による応答の変化を捉えることが可能かどうかを検証すること

*助教 建築学科

Assist. Professor, Dept. of Architecture

**教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture

***准教授 東京大学 工学系研究科建築学専攻

Assoc. Professor, Dept. of Arch., GSE. The Univ. of Tokyo

****准教授 新潟工科大学 工学部工学科

Assoc. Professor, Faculty of Eng., Niigata Institute of Technology

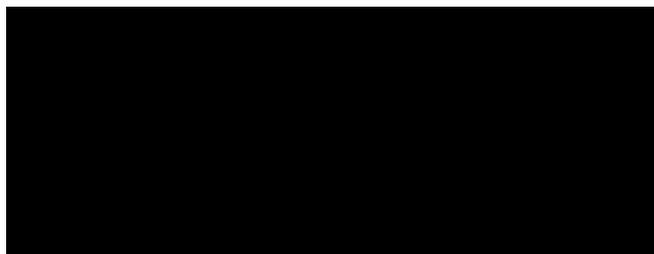


図1 ひずみ計測による損傷検出手法

を目的とした。

2. 実験方法

図2に本研究での実験手順、図3に載荷・計測スケジュールを示す。実験には主に二つの動作がある。一つ目はH形柱に対して正負交番繰返しで水平せん断力を静的に与える載荷実験、二つ目は柱上部の錘質量による微動、および衝撃加振を与える応答計測実験である。載荷実験は一般的な載荷実験と同様、地震力による復元力や損傷を把握することが目的である。図3に示すように載荷初期は荷重を制御、その後部材角による変形を制御して、各目標値を正負3回繰返す。応答計測実験は載荷実験で受けた変形や損傷に対して、加速度やひずみの変化を把握することが目的である。図3に示すように除荷時に行い、このとき載荷実験のための加力装置を試験体から外す。

図4に試験体形状を示す。既往研究[3]で常時観測を行っている小学校体育館露出柱脚を模擬したもので、H形柱と柱脚基礎を模擬したコンクリートスタブ、その間のモルタル、そしてアンカーボルトからなる。スタブコンクリート硬化後モルタルを敷設し、柱を設置、アンカーボルトを緊張した。柱を留めるアンカーボルトにはPC鋼棒を用い、これらはH形フランジ内に配置されている。小学校体育館露出柱脚と異なる点として、ベースプレート厚さを6mmとして、ベースプレートの降伏が先行することを想定した。

H形柱上部には振動させるための質量として2000kgの錘を設置した。応答を大きくし計測を容易にするため、および柱軸力が加わっ

た状態での応答を再現するため、といった観点からは錘は重いほうが望ましいが、今回は実験装置の制約上可能な最大の錘を載せることとした。軸力レベルとしては想定した体育館での軸力のおよそ10%~50%程度に相当する。そのため、本試験体の固有周波数は実建物と対応していないが、損傷検出の検証には影響しない。スタブは加力フレームに緊結されている。

使用材料について、コンクリートは普通コンクリート Fc24 を用い、実験時のコンクリート圧縮強度は 35.3N/mm²、モルタル圧縮強度は 39.12N/mm² であった。アンカーボルトに用いた PC 鋼棒には 13mm 径、SBPR 1080/1230 を用いた

アンカーボルトの締め付け量は貼付したひずみゲージで管理し、1本あたり 20kN 導入しダブルナットを使用した。なお、応答計測実験ではアンカーボルト導入軸力変化による影響を検討するために、目標導入軸力に対して、1/3 倍 (E2-1)、2/3 倍 (E2-2)、3/3 倍 (E2-3) を導入した時点で応答計測実験を行っている。

図 4 にセットアップ状況を示す。アクチュエータを用いてコンクリートスタブから 500mm の位置に正負交番繰返し水平せん断力を与える。載荷履歴は図 3 に示すように、最初の載荷ではベースプレートとモルタル間の固着が切れるまで行い、一度除荷した。固着切れは、水平変位の変化で判断した。その後荷重制御で、17kN、34kN、続けて変位制御で、加力高さの水平変位を加力高さで除した部材角 R を基準に $R=1/800$ 、 $1/600$ 、 $1/400$ 、 $1/200$ 、 $1/100$ を、正負交番で 3 回繰り返した後、 $1/50$ 、 $1/33$ を正負交番で 1 回、最終的に $1/8$ まで載荷した。

応答計測実験はアクチュエータを試験体から外した状態で行った。微動は計測のみを行い、衝撃加振は錘の側面中心をプラスチックハンマーを用いて、静的実験正載荷方向と同一方向に人力で加振する。図 3 に示すように加振・計測スケジュールは、加力前、アンカーボルト緊張前後およびその途中、そして載荷履歴各サイクルの 1 回目正載荷と負載荷の除荷時を中心に、試験体の損傷状況に応じて行った。

図 4 に計測項目、図 5 にひずみゲージ位置を示す。静的実験では、せん断力、加力高さでの H 形柱水平変位、アンカーボルト軸ひずみに加え、応答計測実験での計測項目である加速度等を 2 秒ごとのインターバル計測をした。アンカーボルト軸ひずみはゲージを表裏に 2 枚コンクリート表面から 26mm の位置に貼付したゲージから計測した。

図 5 に、衝撃加振計測および常時微動計測で用いるひずみゲージ位置・加速度計位置を示す。ひずみゲージはベースプレートと H 形鋼フランジに微小ひずみの検出や動的な衝撃測定に優れている自己温度補償型半導体ゲージ (KSNB) を用いた。ここで、ひずみゲージ位置は事前の FEM 解析によりひずみの変化が顕著であった点としている。加速度計は 1 軸のひずみゲージ型加速度計 (ARF-A) を用い、H 形柱の強軸と弱軸方向に設置した。応答計測実験中のデータロガーサンプリング周波数は 1kHz とした。

3. 静的載荷

実験では最終的には最大部材角 $R=1/8$ まで載荷しており、ベースプレートの変形が進行したため、実験を終了しているが、耐力劣化にまでは至っていない。

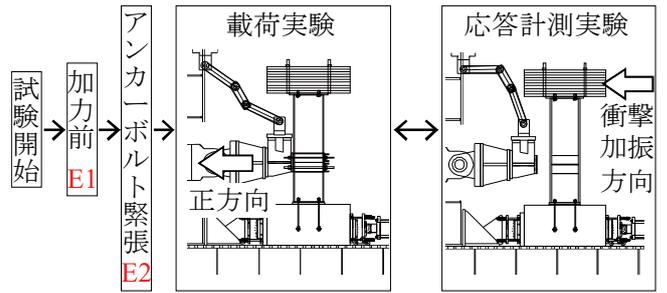


図 2 実験手順

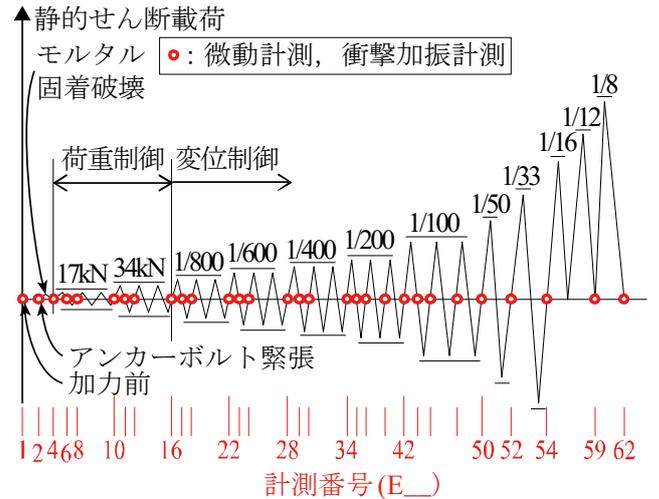


図 3 載荷履歴および加振・計測スケジュール

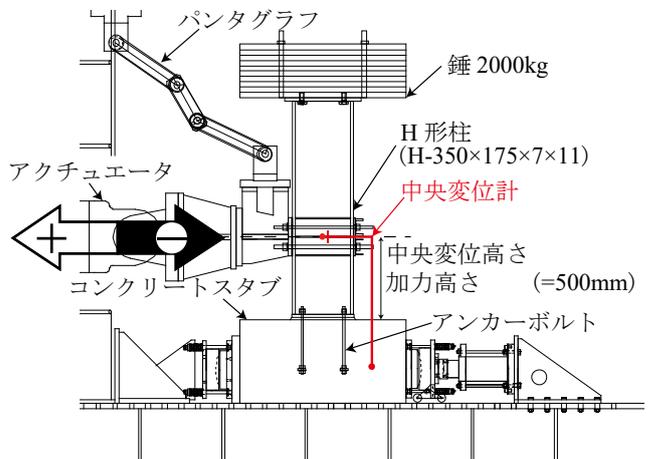


図 4 試験体形状、セットアップ状況、計測項目

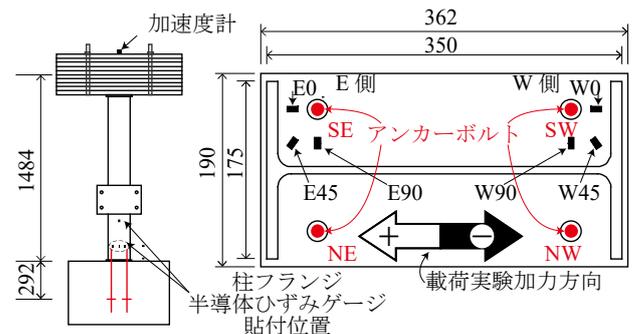


図 5 ひずみゲージ位置・加速度位置

図 6(a)にはアンカーボルトの残留ひずみの推移を示す。以降の残留ひずみや変位は、各応答計測実験で初めの計測値を用いている。先述したように軸力導入を3回に分けて行っており、段階的にひずみが増大しているのが確認できる。せん断力+34kN1回目経験後に西側のひずみが低下している。これは、正載荷時に西側のアンカーボルトが引張で抵抗するため、載荷時に導入軸力以上の引張力が生じ、アンカーボルトとコンクリート間の付着が切れ、残留としてのひずみが低下したと考える。次の負載荷 - 34kN時に東側も低下した。一方で、その後の部材角 $R=+1/800$ 回目経験後に再びひずみが増大している。このとき後述するベースプレートのひずみと局所剛性で変化は見られないので、モルタルによる影響だと考える。以降は部材角 $R=1/200$ まで安定して推移している。

部材角 $R=+1/200$ 以降はベースプレートの降伏、モルタルの圧壊が確認されており、アンカーボルトの軸ひずみが低下し、軸力が抜けている。

図 6(b)にベースプレート残留ひずみの推移を示す。実験開始直後のボルト締め付け後の E2 において、ベースプレート表面上のひずみが全体的に引張側に推移しており、ボルト締め付け量に影響を受けたことがわかる。

次にせん断力+34kN1回目経験後で変化が見られ、W0 ではアンカーボルトの軸ひずみの減少と対応した。しかし W45, W90 では増大しており、また次の負載荷での E 側の変化は不安定であった。一方で、アンカーボルトと同様、部材角 $R=1/800$ から部材角 $R=1/200$ までは E0 を除き安定して推移している。

3. 応答計測

図 7 に、モルタル固着破壊後の E4 で計測した加速度応答の時刻歴とそのスペクトルを、衝撃加振、微動それぞれで示す。計測継続時間は 5 秒である。図中強軸は H 形柱の強軸、加力方向であり、弱軸は強軸の直交方向、H 形柱の弱軸である。本論文では、質点系が強軸方向および弱軸方向に振動する固有モードに着目し、スペクトルについては、これらの卓越周波数成分の範囲で表示している。

衝撃加振について、図より時刻歴およびスペクトルは明瞭な形状を見せており、十分な精度で計測が可能であった。このときの卓越周波数は強軸方向で 11.2Hz、弱軸で 3.5Hz であった。加振後、高周波振動成分は急速に減衰し、低周波数の構造物としての定常応答成分のみが残る。この計測結果ではおよそ 0.4m/s^2 よりも小さい振幅の応答は主として定常応答によるものと考えられ、後述する局所剛性はこの範囲の応答により計算する。

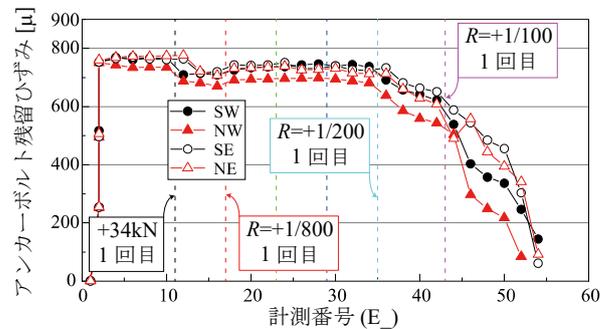
次に微動について、図より、時刻歴およびスペクトルはいずれも明瞭な形状を示しておらず、今回の微動では十分な計測精度が得られていないことがわかった。ただし、後述するひずみ応答の卓越周波数である強軸 11.9Hz、弱軸 3.6Hz と同一の周波数において、加速度応答でも卓越している傾向は見る事ができた。

図 8 に、加速度応答と同様に、モルタル固着破壊後の E4 で計測した加速度応答の時刻歴とそのスペクトルを、衝撃加振、微動それぞれで示す。縦軸はひずみを表しており、引張ひずみを正として表示している。衝撃加振、微動ともに明瞭な時刻歴およびスペクトル

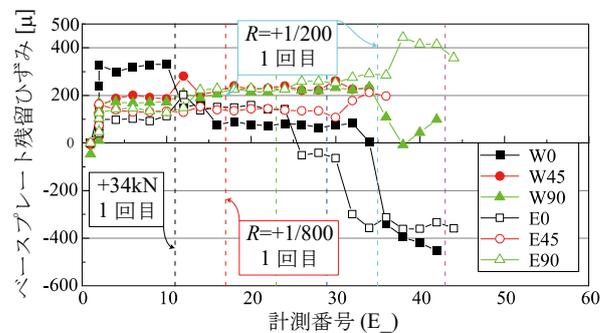
形状が得られており、いずれにおいても精度よく評価できていることがわかる。このことから、今回用いた半導体ゲージは極めて小さい振動成分を高精度で検出できることが確認できる。

卓越周波数について、二つの卓越周波数を確認することができ、それぞれ加速度応答と対応していることがわかる。なお、いずれの方向のひずみについても、強軸弱軸の両方向の卓越周波数においてピークを有するが、これは例えば強軸方向に変形させたとしても、ベースプレートは面として抵抗するため、強軸方向に限らずさまざまな歪が発生するからである。

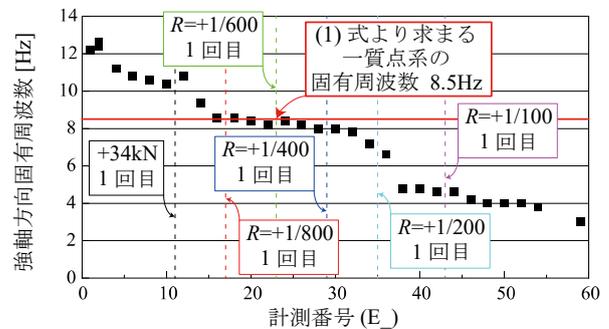
衝撃加振時ひずみ応答時刻歴で、加振直後に負側すなわち圧縮ひずみが生じていることがわかる。加振直後は試験体全体としては正側 (E 側) に変形するため、西側フランジは引張力を受けることになるが、西側アンカーボルト周辺のベースプレート表面は圧縮ひずみが生じたことを示している。



(a) アンカーボルト残留ひずみの推移



(b) ベースプレート残留ひずみの推移



(c) 強軸方向固有周波数の推移

図 6 残留ひずみ、強軸固有周波数

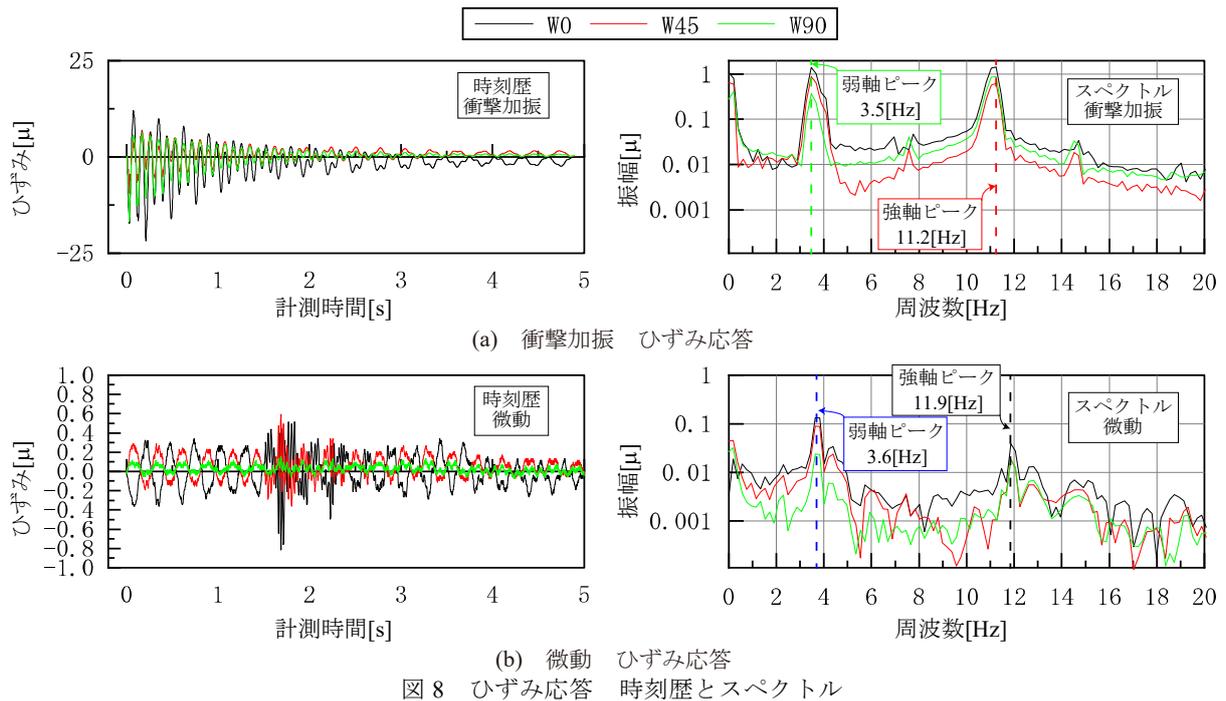
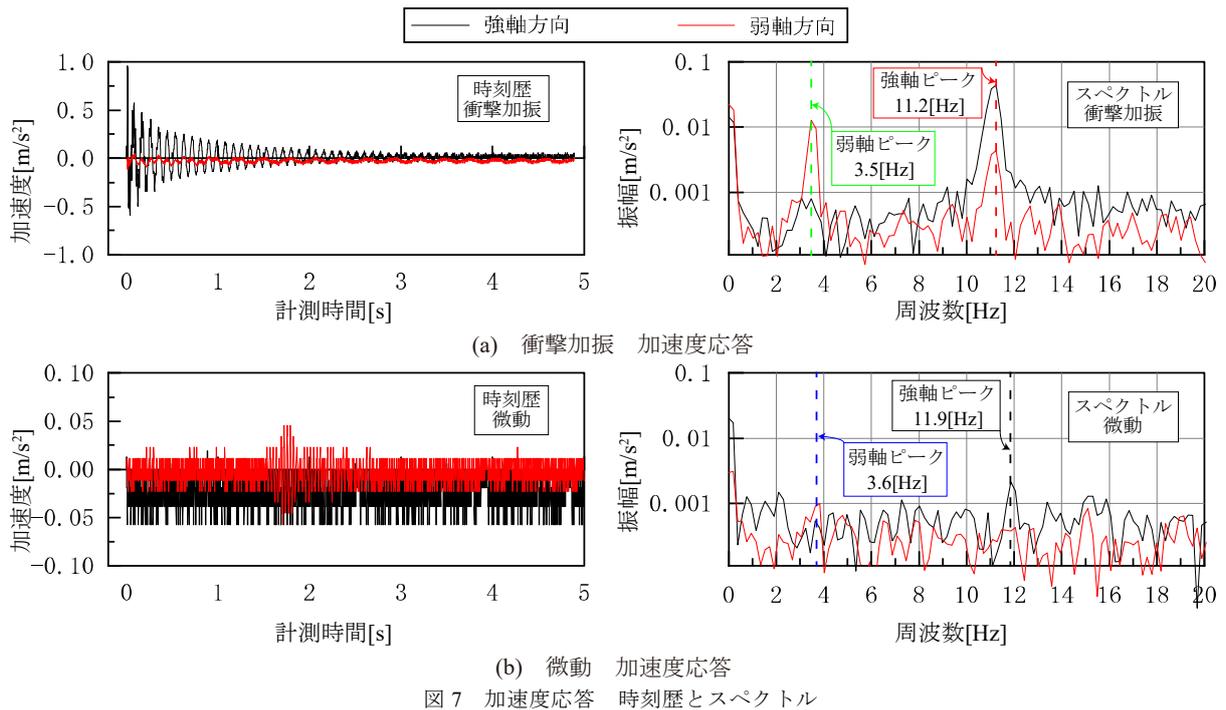


図 6(c)におもりに上部に設置した加速度計で計測した衝撃加振での固有周波数の推移を示す。固有周波数は図7で示したように、各応答計測実験での時刻歴のスペクトルにおいて卓越した周波数である。固有周波数の推移は、まずアンカーボルト緊張で増大し、その後固着切れにより低下すると、履歴の進展とともに低下している。せん断力+34kN1 回目経験後に一旦上昇するが、負側経験後は低下している。せん断力+34kN1 回目経験後から部材角 R=1/800 の間は、残留ひずみと同様、不安定な推移を示す。

以降、部材角 R=1/200 までは残留ひずみと同様安定している。ここで、(1)式の h に錘の重心までの高さ (1484mm) を代入すること

で、錘を質点とする 1 質点系の固有周波数を算定できる。(1)式は、H 形柱の曲げ剛性 k_1 とアンカーボルトの軸剛性から求まる柱脚の曲げ剛性 k_2 を連成した加力点における弾性剛性 k である。なおここではベースプレートの曲げ剛性を勘案できていない。

$$k = k_1 \cdot k_2 / (k_1 + k_2) \tag{1}$$

$$k_1 = 3EI/h^3 \tag{1-1}$$

$$k_2 = AEj^2/h^2l \tag{1-2}$$

ここで、 k は連成剛性、 k_1 は H 形柱の曲げ剛性、 E はヤング係数、 I は断面二次モーメント、 h は加力点高さ (=500)、 k_2 はアンカーボルトの軸剛性から求まる柱脚の曲げ剛性、 A はアンカーボルトの断

面積, j はアンカーボルトからフランジ端までの距離, l はアンカーボルトの埋込長さである.

(1)式の算定の結果, 固有周波数は 8.5Hz となり, 図 6(c)中にも示す. 図より, 部材角 $R=1/800$ での固有周波数と対応しており, この $R=1/800$ で(1)式で想定する応力状態になっていると考えられる.

部材角 $R=1/200$ 1 回目でのベースプレートの降伏に伴い, 固有周波数が大きく低下した. しかし一方で, ベースプレート降伏による固有周波数の変化は, アンカーボルト締め付け後から部材角 $R=1/200$ までの低下よりも小さなものであり, 固有周波数の変化では必ずしも構造損傷の程度と対応しない.

5. 結言

露出柱脚に静的載荷で層間変形角を与えた後, 衝撃加振および常時微動による加速度応答およびベースプレート上のひずみ応答計測を行い, 応答の変化を検討した. 得られた結果を以下にまとめる.

- 1.常時微動時にはベースプレートのひずみ応答は極めて微小であるものの, その検出は十分に可能であることがわかった.
- 2.静的載荷より層間変形角が進展すると徐々に卓越周波数が低下した. これは加速度応答のみならず, ベースプレート上のひずみ計測によっても検出可能であった.

参考文献

- [1] 日本建築防災協会: 震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針 Ⅲ編 鉄骨造建築物, 2016.03
- [2] 伊山潤, 倉田真宏, 長谷川隆, 廣嶋哲, 肥田剛典: 鉄骨部分骨組の振動台実験に基づく梁端部の損傷検知手法に関する研究その 4 微動計測ひずみによる損傷検知手法の適用性, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), 2007.8
- [3] 涌井将貴, 白井佑樹, 伊山潤: 鉄骨造体育館のひずみ計測に基づく地震時のブレース挙動, 鋼構造年次論文報告集, Vol.29, pp.226-231, 2021年11月
- [4] 伊山潤, 荒木景太: 鋼構造実建物のひずみ計測に基づく応力負担推定, 構造工学論文集, Vol.66B, pp.161-168, 2020.03

5. 工学研究所プロジェクト研究

- 5-1 町づくり研究所 2022 年度までの活動より
上野 正也、山家 京子、内田 青蔵、曾我部 昌史、中井 邦夫、六角 美瑠、
須崎 文代、吉岡 寛之、鈴木 成也、石田 敏明、重村 力、丸山 美紀、長谷川 明
- 5-2 方形導波管誘導性窓の等価回路に基づく解析—ステップ型不連続のモード整合法および点整合法による計算—
平岡 隆晴、許 瑞邦
- 5-3 3パラメータ確率分布及び構造信頼性への応用
陸 昱韜、蔡 嘉儀、趙 衍剛
- 5-4 “新たな低炭素エネルギー社会に対応した新型電池の開発 (7)”
松本 太、池原 飛之、郡司 貴雄、大坂 武男、安東 信雄、森下 正典、田中 学
- 5-5 機械振動のエネルギー伝達特性に基づく解析
山崎 徹、栗原 海、岩田 和朗
- 5-6 振動を用いたDNA増幅法
山口 栄雄、米田 征司、鈴木 温
- 5-7 パルスレーザー光を利用した反応開発および機構解析
岩倉 いずみ、岡本 専太郎、赤井 昭二、岡田 繁、小林 孝嘉、岡村 幸太郎、橋本 征奈、籾下 篤史
- 5-8 企業ロボット研究の挑戦
石井 信明
- 5-9 給湯用熱源設備に関する長期実測
岩本 静男、傳法谷 郁乃、児保 茂樹
- 5-10 不確定状況下でのプロジェクトマネジメント研究の挑戦
石井 信明
- 5-11 機械学習を用いた倒産予知モデルの研究
片桐 英樹、平井 裕久、松丸 正延
- 5-12 円筒空洞共振器摂動法による材料定数測定システムの開発 (第3報)
陳 春平、武田 重喜、穴田 哲夫
- 5-13 医療従事者用感染対策防護服に関する研究 (3)
傳法谷 郁乃、内田 幸子、岩本 静男
- 5-14 浸水被害を受けた木造住宅の事後対応・復旧に関する調査
田村 和夫、藤田 正則
- 5-15 ナノ流体現象の機構解明とその応用：カーボンナノチューブによる水輸送
客野 遥、松田 和之、小倉 宏斗、宮田 耕充、真庭 豊
- 5-16 天然繊維の高性能化を目指した連続処理プロセスの開発
松本 紘宜、竹村 兼一、加藤木 秀章、高木 均、藤井 透
- 5-17 超精密加工機による機能表面の創成に関する研究
由井 明紀、中尾 陽一、楠山 純平、鈴木 浩文、太田 稔、滝田 好宏、榎本 眞三
- 5-18 第5、第6世代移動通信システムのための表面処理技術の開発
松本 太、郡司 貴雄
- 5-19 歴史的・伝統的建築物の保存・活用技術の研究センター
島崎 和司、内田 青蔵、花里 利一、白井 佑樹、佐藤 宏貴
- 5-20 新規光重合系の開発
亀山 敦、岩倉 いずみ、高橋 明、宇都宮 伸
- 5-21 宇宙と地上と人をつなぐ社会実装拠点 (2021)
高野 敦、喜多村 竜太、藤本 滋、高橋 賢一、高橋 晶世、正井 卓馬、植村 寧夫、堤 健児、國廣 愛彦

町づくり研究所 2022 年度までの活動より

上野正也** 山家京子* 内田青蔵* 曾我部昌史* 中井邦夫* 六角美瑠* 須崎文代**

吉岡寛之*** 鈴木成也**** 石田敏明***** 重村力***** 丸山美紀***** 長谷川明*****

Report from the Activities of Town Planning Institute until 2022

Masaya Ueno** Kyoko YAMAGA* Seizo UCHIDA* Masashi SOGABE* Kunio NAKAI* Miru Rokkaku* Fumiyo SUZAKI**

Hiroyuki YOSHIOKA*** Naruya SUZUKI**** Toshiaki ISHIDA***** Tsutomu SHIGEMURA***** Miki Maruyama***** Akira Hasegawa*****

1. 八丁驛駅前空地のデザイン検討／上野正也・山家京子

本稿は、川崎市内の京急線八丁驛駅前に位置する空地（民有）の活用検討の一環として実施した空地のデザイン検討について、そのプロセスを報告するものである。なお、当該取組は、神奈川大学、京急電鉄、川崎市による産学官連携協定に基づく活動である^{注1}。

2. 過去の検討プロセス

筆者らはこれまで、空地の活用検討として、3 回の実験的な活用を通じて当該敷地に求められる機能や協力者、地域内におけるシーズの把握を進めてきた。そこでは、各回テーマ及びターゲット、プログラム、空間・レイアウトを検証項目としてあらかじめ定め、それらを検証する形とした。各回の概要を表1にまとめる。

表1 過去の検討

項目	第1回 チョークアートイベント	第2回 SPORTS & CAFE	第3回 まちかどOPEN!
実施日時	2019年2月3日(日) 11:30-16:00	2019年4月7日(日) 12:00-20:00	1日目: 2019年7月19日(金) 7:00-21:00 2日目: 2019年7月20日(土) 7:00-21:00
参加者数	293名	171名	417名
ターゲット	・親子,家族での参加(グループ)	・運動系プログラムに興味のある個人 ・運動系コミュニティなどのグループ	・各プログラムに関心を有する個人・グループ ・通勤等の行き帰りに立ち寄る個人・グループ
プログラム	アート(チョークアート) [飲み物の無料提供]	スポーツ(ヨガ,ウォーキング・ランニング講座), カフェ(キッチンカー),小物作りワークショップ	1日目: カフェ,演奏会,傘の飾り付けワークショップ,水遊び(幼児用ゴムボールの設置) 2日目: カフェ,演奏会,エコバックづくりワークショップ,歴史まち歩き,飲食出店
ネットワーク	チョーク製造関連の市内業者	近隣のイベント,カフェ事業者, ヨガインストラクター	カフェ事業者,クリエーターグループ,沿線飲食事業者,演奏家(市内大学生),歴史市民団体
スペース	全体的に広場として利用。敷地周縁部に休憩スペースとしてベンチ等を配置	広場空間とWSスペースに分ける。また、入口付近にカフェキッチンカーを配置	線路に沿ってリニアに建屋部分を配置し、歩道側に広場空間を配置

*教授 建築学部建築学科

Professor, Dept. of Arch., Fac. of Arch. & Bldg. Eng.

**准教授 建築学部建築学科

Associate Professor, Dept. of Arch., Fac. of Arch. & Bldg. Eng.

***特別助教 建築学部建築学科

Assistant Professor, Dept. of Arch., Fac. of Arch. & Bldg. Eng.

****特別助手 建築学部建築学科

Research Associate, Dept. of Arch., Fac. of Arch. & Bldg. Eng.

*****客員教授 工学研究所

Guest Professor, Research Institute for Engineering

*****客員研究員 工学研究所

Guest Research Fellow, Research Institute for Engineering

*****特別研究員 工学研究所

Research Fellow, Research Institute for Engineering



図1 実験的活用の様子

以上の検討に併せて駅周辺に求められる機能や当該活動に対する評価をアンケート調査から把握した。そこでは「カフェなどの飲食、子供が集える空間(遊び場を含む)」といった機能が求められていることがわかった。また、これら実験的活用は概ね評価された。

3. デザイン検討

以上の取組を踏まえて、空地のデザインについて、学生が中心となって検討を行った。なお、検討に先立って産学官連携にて条件を整理した。そこでは、公共空間の質向上に有用な手法である「Lighter Quicker Cheaper(以下、LQC)」という考え^{注2}を用いて当該空地の整備方針を以下のように整理した。

- ・カフェ等の機能はキッチンカーを配置することで充足する。
 - ・施設等の建築は整備せず、全体を広場の空間として仮設的な整備とする。
 - ・当該空地にて成り立つ事業や空間デザインの有用性・妥当性を把握するため、概ね1年単位で実験的活用を行う。
- これらを踏まえ次節に示すデザイン案を作成した。

3-1. デザイン案の概要

LQC の考えに基づき、路面への塗装とセルフビルドによるストリートファニチャーの設置を共通に、3つのデザイン案を作成した。案1: まちの記憶を継承するリボン広場

敷地がもつ歪な形状に対して曲線を用いることで、広場内を緩やかな境界で分け、人の流れを誘導する提案。曲線に囲われた内側は、ひとまとまりの領域を成し、人が集まるようなイベントに対応することができる(図2)。



図2 まちの記憶を継承するリボン広場 デザイン図

案2：人を惹きつける線路広場

線路をモチーフとして、敷地内に真っ直ぐな線の塗装を施す提案である。「芭蕉の句碑(図面左側)と京急八丁畷駅(図面右側)を繋ぐ道」とそれに交差する線路を配置している。これら線路に仕切られた場所に交流スペースを設けている(図3)。



図3 人を惹きつける線路広場 デザイン図

案3：点の密度で変化する水玉広場

敷地内に点を用いて疎密を作り、利用者が場所を選択できる小さな広場を作ることで、多様な活動が展開できることを目指している。また、大きい円から小さい円へとサイズがグラデーションになるように配置を行うことで、疎と密の空間が緩やかにつながるよう設計している(図4)。

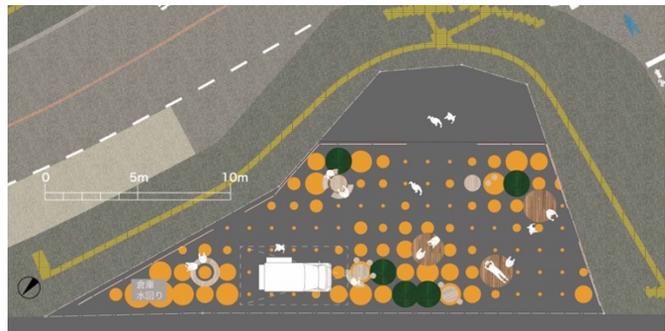


図4 点の密度で変化する水玉広場 デザイン図

3-2. デザイン案に対する意向の把握

学生が検討した3つのデザイン案に対する意向を把握するイベントを実施した。各案のデザインがわかるよう、塗装面を紙に出力したモックアップを用意し敷地に配置した。そして、イベント来場者及び敷地周辺にきた来街者を対象に、投票形式で意向を集めた。

なお、当該イベントは、地域住民組織の川崎区盛り上げ隊が主

催するイベント「川崎盛盛祭(もりもりさい)」と連動する形で企画した。概要及び投票結果を表2に示す。また、計画者側の振り返りとして、評価点及び改善点をまとめた(表3)。

表2 イベント概要

実施日	モックアップを敷地に配置した様子
2022年3月26日(土) 10:30~15:00	
案に対する投票結果 リボン案・・・32票 線路案・・・24票 水玉案・・・16票 (総数：72票)	

表3 評価点及び改善点

リボン案の評価点及び改善点
<input type="checkbox"/> 良かった点 ・丸みを帯びた柔らかいデザインは好印象だった。 ・動線の自由度が高く子供が線上を歩き、走り回る様子が見られた。 ・敷地の形との相性が良く、周辺と馴染む。
<input type="checkbox"/> 改善が必要な点 ・色味が薄く、電車や歩いて来た時に、目に止まりにくい。印象が弱い。 ・リボン、水玉、芝と要素があるものの密度感が低く寂しい箇所がある。 ・中央の芝生は使いづらく、キッチンカーを想定すると違和感になる。
線路案の評価点及び改善点
<input type="checkbox"/> 良かった点 ・動線が明確で、線路の上を歩くと駅や通りと視線が繋がる。 ・広場全体に様々な居場所が点在し、複数の活動を同時に受け止められる。 ・馴染みやすいデザインのため、子どもが遊びやすい。
<input type="checkbox"/> 改善が必要な点 ・横断歩道との見間違い。 ・キッチンカーを配置する場所の広さの確認と、それに伴う線路幅の再検討。
水玉案の評価点及び改善点
<input type="checkbox"/> 良かった点 ・水玉模様とオレンジの色味が行人の目を引くデザインとなっていた。 ・水玉模様がファニーチャーの配置のガイドとなり、居場所をつくっていた。
<input type="checkbox"/> 改善が必要な点 ・水玉が重なる部分が多く、アイレベルからだ居場所の曖昧さが目立った。 ・現状、芝生や水玉に合ったファニーチャーがないため使いづらい。

4. デザインの選定と今後の展開

以上の検討・検証に加えて、産学官連携体ではキッチンカー事業者や川崎市内で活動する個人・団体等へのヒアリングを実施し、当該空地の活用方法についてイメージを共有した。それらを踏まえ、キッチンカーの複数配置が路面デザインと干渉しないことや、複数同時に活動を許容できることが強みとなる「線路案」を当該空地のデザインに定め、具体的な広場計画を実施することとなった。

今後は、広場空間として活用できるよう、詳細な仕様の検討を行いながら、当該場所を活用する事業者等との意見交換を通じて、開設へと繋げていく。

(補註)

注1 川崎市域の京急沿線・駅を中心としたまちの活性化・将来ビジョン形成に寄与する活動を行うことを目的として、2018年6月15日に協定を締結。

注2 プレイスメイキングを実践する団体 Project for Public Spaces が提唱する試行型計画手法。低リスク・低予算かつ素早く計画を実行することで効果的な変化を生み出そうとするもの。

(参考文献)

1) 上野正也,山家京子「民有空地の活用検討プロセスに関する実践的研究 -川崎市八丁畷駅前空地における実験的取組みを事例として-」日本建築学会技術報告集第26巻64号,1173-1178,2020.10

方形導波管誘導性窓の等価回路に基づく解析 —ステップ型不連続のモード整合法および点整合法による計算—

平岡 隆晴* 許 瑞邦**

Analysis of Rectangular Waveguide Inductive Windows based on Equivalent Network —Calculation of Step Discontinuities by Mode Matching Method and Point Matching Method—

Takaharu HIRAOKA* Jui-Pang HSU**

1. 研究の目的

方形導波管誘導性窓は、導波管内に薄い金属板や誘電体板を挿入した構造で、複数個の窓を配置することで窓と窓の間の導波管が空洞共振器として機能する。共振器長や窓幅の寸法を適切に設定することにより、共振周波数や共振器間の結合が制御できるので、帯域通過フィルタなどの機能素子として用いられる。ここでは誘導性窓の基本構成であるステップ型不連続について等価回路に基づく計算を行った。モード整合法および点整合法による入出力特性および不連続における結合度特性やその比較について報告する。

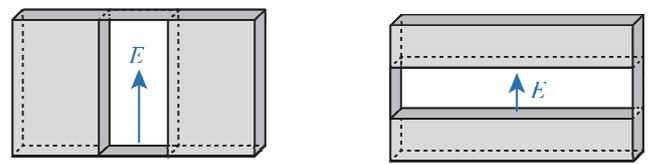
2. 方形導波管ステップ型不連続

方形導波管の中に金属あるいは誘電体の薄い板を挿入すると、入れ方によって導波管中を伝搬する電磁波は妨げられる。挿入した板の間の開口部分を「窓」と呼び、図 1(a)のように導波管中の電界 E と平行方向に開いた窓はインダクタンス成分を持つことから誘導性窓という。一方図(b)のように電界 E と垂直方向の窓はキャパシタンス成分を有するので容量性窓という。この誘導性窓を複数個配置することで窓と窓の間の導波管は空洞共振器として動作する。共振器長や窓幅の寸法を適切に設定することにより、共振周波数や共振器間の結合が制御できるので、帯域通過フィルタとして用いられる。図 2 は誘導性窓を多段に接続したフィルタ回路の構造図である。

誘導性窓の構成は、幅の広い導波管と狭い導波管が交互に接続させた構造であり、段違いになっている部分は図 3(a)に示すステップ型不連続という。この誘導性窓付きフィルタ回路の基本構成回路であるステップ型不連続を計算するために、モード整合法と点整合法の 2 種類の方法を用いて解析を行った。

3. モード整合法と点整合法

モード整合法は幅広・幅狭導波管の伝送モードに対応した多線条伝送線路型の等価回路が図 3(b)で与えられたとき、不連続部の端子



(a) 誘導性窓 (b) 容量性窓
図 1 方形導波管誘導性窓および容量性窓の構造

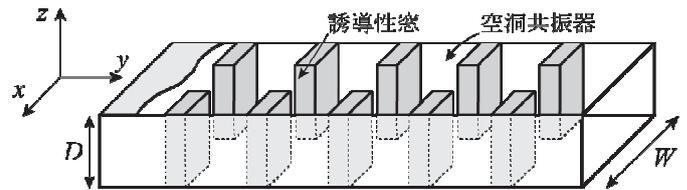
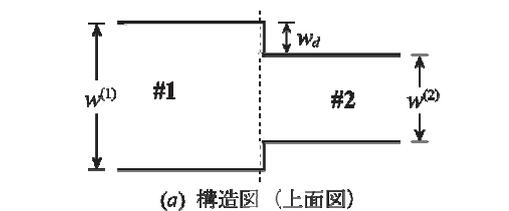
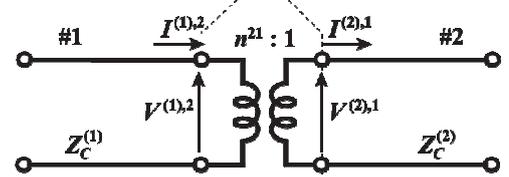


図 2 方形導波管窓付き共振器型フィルタ回路



(a) 構造図 (上面図)



(b) 等価回路 (多線条伝送線路と理想変圧器)

- 端子電圧と端子電流の関係
- 幅狭 (#2) 導波管

$$\begin{cases} V^{(1),2} = (n^{21})' \cdot V^{(2),1} \\ I^{(2),1} = n^{21} \cdot I^{(1),2} \end{cases} \quad V^{(2),1} = Z_c^{(2)} \cdot I^{(2),1}$$

- 幅広 (#1) でのインピーダンス行列

$$V^{(1),2} = (n^{21})' \cdot Z_c^{(2)} \cdot n^{21} \cdot I^{(1),2} = Z_m^{(1),2} \cdot I^{(1),2}$$

(c) インピーダンス行列の導出

図 3 ステップ型不連続とその多モード対応型等価回路

*准教授 電気電子情報工学科 Associate Professor,
Dept. of Electrical, Electronics and Information Engineering
**客員研究員 工学研究所
Invited Researcher, Research Institute for Engineering

電圧および端子電流が導波管の固有関数から与えられる結合度によって関係づけられる方法である。端子電圧・電流および結合度の関係からインピーダンス行列が得られるので、そのインピーダンス行列を変換して散乱行列を得る。考慮する伝搬モード数を増やすと計算精度があがるので、厳密な解析が実行できるのが特徴である。

点整合法はステップ型不連続の金属板や開口部でサンプリング点を定め、各点における境界条件（短絡境界あるいは連続境界）を満たすように入射波と反射波の関係から散乱行列を求める手法である。計算にはサンプリング点数と考慮モード数を一致させる必要があり、その計算精度はサンプリング点数に依存する。サンプリング点の取り方に柔軟性があるため、さまざまな不連続構造への適用範囲が広いのが特徴である。

表1 モード整合法と点整合法

	モード整合法	点整合法
関係式	端子電圧, 端子電流	入射波, 反射波
収束性	伝搬モード数	サンプリング点数
適性	厳密な解析	適用範囲が広い

4. 計算結果

方形導波管ステップ型不連続において、幅広(#1)の導波管幅 $w^{(1)}=20.0$ [mm]、幅狭(#2)の導波管幅 $w^{(2)}=8.0$ [mm]とし、結合位置は両者の中心($w_d=6.0$ [mm])としたときの周波数特性を図4に示す。#2側の幅狭導波管の遮断周波数が $f_{\text{cutoff}}=18.74$ [GHz]であるため、それ以下の周波数では伝搬することはできない。破線がモード整合法、実線が点整合法の結果であり、両者は一致している。

点整合法の計算精度はサンプリング点の数によるので、幅広-幅狭間のそれぞれ1番目のモードどうしの結合度 (n_{11}) に対する収束性の計算結果を図5に示す。サンプリング点数を増加させていくとモード整合法の計算結果と一致してくることがわかる。さらにステップ型不連続で接続する導波管の結合位置を変化させたときの比較結果を図6に示す。 $w_d=0.0$ [mm]のとき両導波管は片側揃いで、 $w_d=6.0$ [mm]のとき両導波管は中心揃いの場合に相当する。結合位置を変えた場合でも点整合法の結果とモード整合法の結果は一致する傾向が得られた。

表2 ステップ型不連続の構造寸法

	幅広(#1)導波管	幅狭(#2)導波管
導波管幅	20.0 [mm]	8.0 [mm]
考慮モード数	100	40
結合位置	—	6.0[mm] (中心)

5. むすび

方形導波管誘導性窓の基本構成素子であるステップ型不連続について、等価回路に基づいてモード整合法と点整合法により計算を行った。両手法の結果は一致することが確認でき、ステップ型不連続の等価回路に基づく解析方法の妥当性を検証することができた。今後は誘導性窓1段の計算や多段構成のフィルタ回路へ応用する。

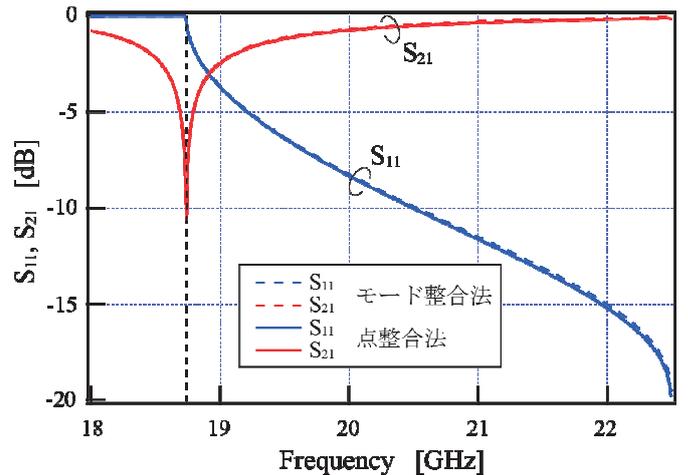


図4 方形導波管ステップ型不連続の周波数特性

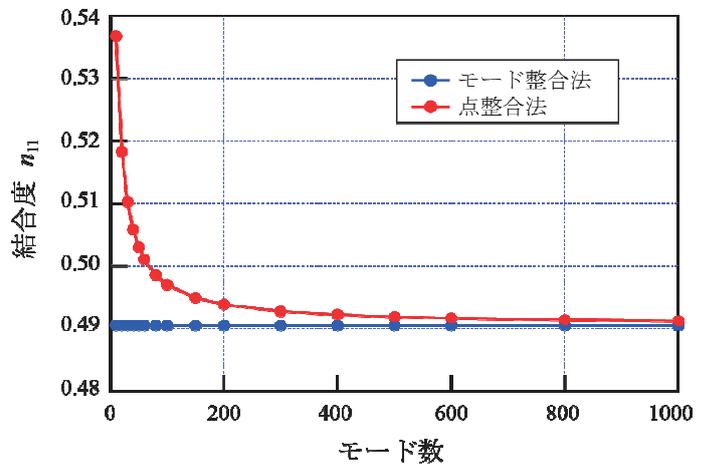


図5 モード数（サンプリング点数）に対する収束性

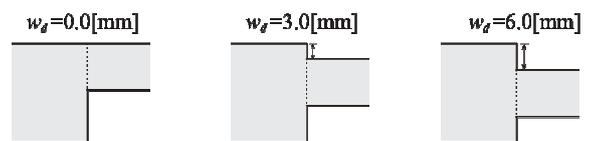
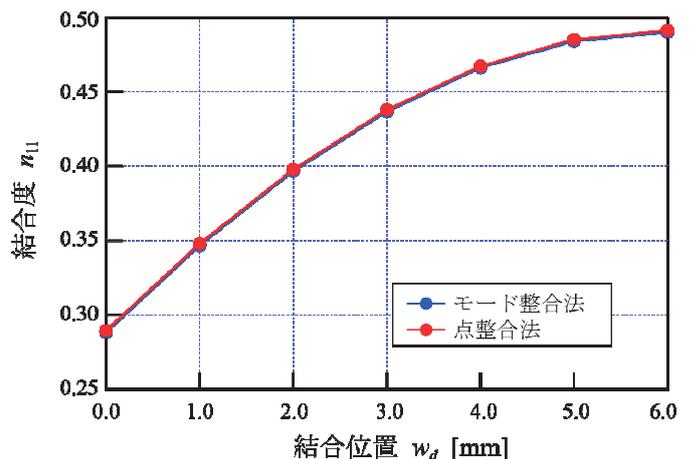


図6 結合位置による結合度の変化

3 パラメータ確率分布及び構造信頼性への応用

陸 昱韜* 蔡 嘉儀** 趙 衍剛***

A New 3-Parameter Distribution and its Application to Structural Reliability

Yu-Tao LU* Jia-Yi Cai** Yan-Gang ZHAO***

1. はじめに

信頼性評価には、確率変数の確率分布が必要である。これらの分布は、一般的に利用可能な統計データのヒストグラムに候補分布を当てはめ、適合度検定を実行することによって決定される。今までに広く使われている正規分布は2パラメータ分布であるため、データの歪度というデータ分布が正規分布からどの程度左右に偏っているかを示す統計量を反映することができないと認識された。歪度はデータの分布にとって非常に重要なので、統計データとのフィッティングなどにおいて、3パラメータ分布はより良い効果が得られると考える。

しかし、3パラメータ分布にも、確率変数の範囲に制限があるという不足がある。この研究では、統計データの平均値、標準偏差、歪度を用いて、三つのパラメータによって決められて、3パラメータ分布を提案する。提案式が十分な柔軟性を持ちながら、確率変数にも制限なし、モーメントの計算も簡単である。ほとんどの場合、一般的に使われている3パラメータより、同等またはそれ以上の効果が得られる。この研究では、提案式の定義、モーメントおよび他の分布との比較を紹介し、コンクリート経年強度を例として、統計データとのフィッティング効果を示す。

2. 提案式紹介

標準化確率変数 X_S が式(1)になる

$$X_S = \frac{X - \mu_x}{\sigma_x} \quad (1)$$

ここでは、 μ_x が平均値、 σ_x が標準偏差とする。 X_S と標準正規ランダム変数 U との関係は以下の式で表すことができる。ただし、 a は歪度 α_{3x} に関するパラメータである。

$$X_S = \frac{u}{3} \left[1 + 2e^{\frac{au}{4} \left(1 - \frac{au}{30} \right)} \right] - \frac{a}{6} \quad (2)$$

確率変数 x に対して、式(3)の正規変換式が成立している。ただし、 $\Phi(u)$ は標準正規分布累積分布関数 (CDF)、 $F(x)$ は確率変数 x の累積分布関数である。 X_S に対して偏微分すると、式(4)が得られる。確率密度関数(PDF)は累積分布関数の導関数なので、提案式のPDF

が式(5)で表せる。式(4)(5)によって、PDFが式(6)のように得られる。ただし、 $\phi(u)$ が標準正規分布PDFである。

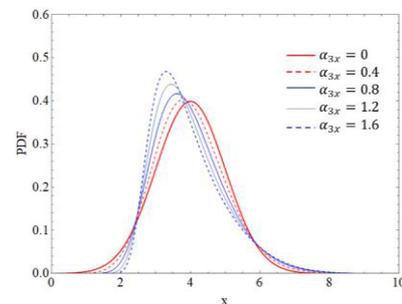
$$\Phi(u) = F(x) \quad (3)$$

$$\frac{dX_S}{du} = \frac{1}{3} + \left(\frac{2}{3} + \frac{au}{6} \left(1 - \frac{au}{30} \right) \right) e^{\frac{au}{4} \left(1 - \frac{au}{30} \right)} \quad (4)$$

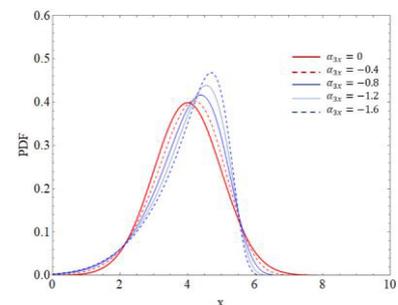
$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx} = \frac{d\Phi(u)}{du} \cdot \frac{du}{dx} = \frac{d\phi(u)}{du} \cdot \frac{du}{dx} \quad (5)$$

$$f(x) = \frac{\phi(u)}{\frac{\sigma_x}{3} + \sigma_x \left(\frac{2}{3} + \frac{au}{6} \left(1 - \frac{au}{30} \right) \right) e^{\frac{au}{4} \left(1 - \frac{au}{30} \right)}} \quad (6)$$

図2は提案式のPDFが-1.6~1.6範囲で変化する曲線を示している。提案式が歪度を明らかに反映できるという特性がわかる。



(a) $\alpha_{3x} > 0$



(b) $\alpha_{3x} < 0$

図1. 提案式PDF

*大学院 (博士前期課程) 建築学科
Graduate (M.C.), Dept. of Architecture
**大学院 (博士後期課程) 建築学科
Graduate (D.C.), Dept. of Architecture
***教授 建築学科
Professor, Dept. of Architecture

提案式のパラメータを計算するため、パラメータとモーメントの関係を把握する必要がある。式(2)によって、提案式の平均値 μ_x 、

標準偏差 σ_x は2つのパラメータである上で、パラメータ a と歪度 α_{3x} の関係は図3の示すようになる。

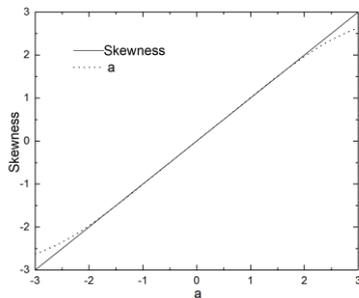


図2. a と α_{3x} の関係

図4によると、歪度が-2~2の範囲で、 a とほぼ同じである。そのため、一般的な状況で提案式の前三次モーメントが以下の式になる。

$$E[X] = \mu_x \quad (7)$$

$$E[(X - \mu_x)^2] = \sigma_x^2 \quad (8)$$

$$E\left[\left(\frac{X - \mu_x}{\sigma_x}\right)^3\right] = a \quad (9)$$

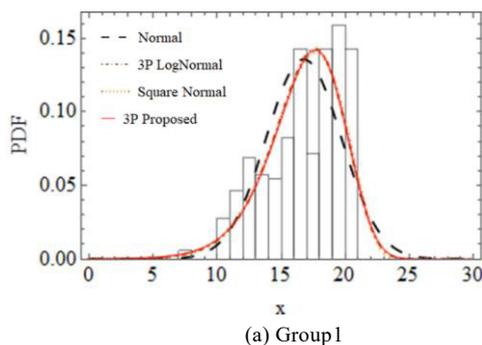
3. 提案式検証

本研究ではコンクリート経年強度を例として、統計データをフィッティングする際に提案式の効果を考察する。コンクリート強度のヒストグラムや分布のPDFは図4に示している。

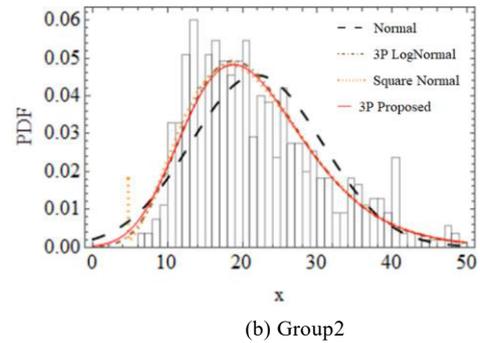
ここでは、提案式、3パラメータ対数正規分布、3パラメータ平方正規分布および正規分布が含まれている。二グループのデータの数量と各モーメントが表3に示す。

表1. データ詳細

	Group1	Group2
データ数	365	550
平均値	16.7603	21.8791
標準偏差	2.9411	8.7764
歪度	-0.6282	0.7860



(a) Group1



(b) Group2

図3. 統計データとのフィッティング

フィッティング効果はカイ二乗検定で比較する。カイ二乗検定値が小さいほど、適合度が良いということで、両グループの検定値が表4に示している。

表2. カイ二乗検定値

	Normal	3P-Log	SN	Proposed
Group1	0.0356	0.0010	0.0096	0.0010
Group2	0.1793	0.0464	0.1018	0.0437

提案式は、これらすべてのケースで2パラメータ分布や3パラメータ分布よりもヒストグラムによく適合し、結果は、この研究で検討した2つのケースの統計データのヒストグラムとよく一致している。表4によると、提案式がこの二つの例では、一番良いである。

4. 結論

本研究では、正規変換に基づいて確率分布を作成し、提案式の確率密度関数と累積分布関数および特性について説明した。次の結論を導き出すことができる：

1. 提案式は柔軟性を持ち、統計の統計データのさまざまな状況に適用できる、確率変数の歪度を十分に反映することができる。
2. 一般的な状況で提案式のパラメータとモーメントの計算が簡単。
3. 提案式は一般性を持ち、統計の応用でも3パラメータ分布より良いフィッティング効果を得られる。
4. 提案式が確率変数の制限がなくて、確率変数のすべての可能な値を含んでいる。適用できない状況がないと認識される。

5. 参考文献

- [1] 鈴木澄江, 榎田佳寛: コンクリートの圧縮強度レベルと確率分布形状, 日本建築学会構造系論文集, 578 (69), 1-6, 2004.
- [2] Y.G. Zhao, T. Ono, H. Idota, T. Hirano: A Three-Parameter Distribution Used for Structural Reliability Evaluation, J. Structural and construction engineering, AIJ, 546, 31-38, (2001).
- [3] Y.G. Zhao, Z.H. Lu: Structural reliability approaches from perspectives of statistical moments, (2021).
- [4] Y.G. Zhao, X.Y. Zhang, Z.H. Lu: A Flexible Distribution and Its Application in Reliability Engineering, Reliability Engineering and System Safety, 2018.

“新たな低炭素エネルギー社会に対応した新型電池の開発 (7)”

松本 太 *・池原 飛之 **・郡司貴雄 ***・大坂武男 ****・安東信雄 *****・森下正典*****・田中学*****

“Development of Novel Battery towards New Low Carbon Energy Society (7)”

Futoshi MATSUMOTO *・Takayuki IKAHARA **・Takao GUNJI ***・Takeo OHSAKA ****
・Nobuo ANDO *****・Masanori MORISHITA *****・Manabu TANAKA*****

1. 緒言

近年、金属塩を溶媒に高濃度に溶解させた溶液(濃厚電解質溶液)が電気化学反応の高速化、広い電位窓の発現など様々な付加価値を示すことで注目されている。応用として電池、めっきなどがある。電解質塩や溶媒の組み合わせによる様々な機能が報告されているが、電気化学反応の基礎に着目した研究はまだ少ない。我々は、基礎的な電気化学反応を用いて濃厚電解質溶液中における電気化学反応を検討している。本研究では、濃厚電解質溶液中における酸素還元反応(ORR)を検討した。

2. 実験操作

金属塩として、リチウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミド(LiTFSI)、塩化カルシウム(CaCl_2)などを用いた。電気化学測定においては、参照電極として市販のカロメル電極を、作用電極はグラッシーカーボン(GC)電極を、対極には白金線を用いた。電解質溶液に酸素ガスを吹き込むことにより、酸素飽和状態の溶液で ORR に関するボルタモグラム測定した。

3. 実験結果

Fig.1 に CaCl_2 水溶液における CaCl_2 濃度の違いによる電位窓の変化を示している。正電位側の電位窓は CaCl_2 の濃度に依って変化しないが、負電位側の電位窓は CaCl_2 の濃度が高くなると、水素発生に関する電位が負側へ移動していくことが観察され、 CaCl_2 の濃厚溶液における電位窓の拡張が確認できた。LiTFSI の溶液においても同様の挙動を観察することができた。次に、これらの溶液で ORR を検討した。 CaCl_2 水溶液における ORR に関するボルタモグラムを Fig.2 に示す。0.1 M CaCl_2 の水溶液における酸素還元反応は、-0.5 V 付近に 1 段

階目の還元波 ($\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$)、-1 V 付近に 2 段目の還元波 ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$) を示しており、-1.5 V 付近から大きな還元反応は水素発生に関する還元電流と考えられる。 CaCl_2 の濃度が高くなるに従って、1 段目、2 段目の還元波が負電位側へシフトしていくことが見られた。また、還元電流が劇的に小さくなる挙動が観察された。一方、LiTFSI 濃厚溶液では (Fig. 3)、LiTFSI 濃度が高くなっても、還元電流値がほとんど変化しない傾向が見られ、濃厚電解質溶液において ORR 反応の反応電子数の変化が見られ、濃厚溶液における反応の特徴がみられた。

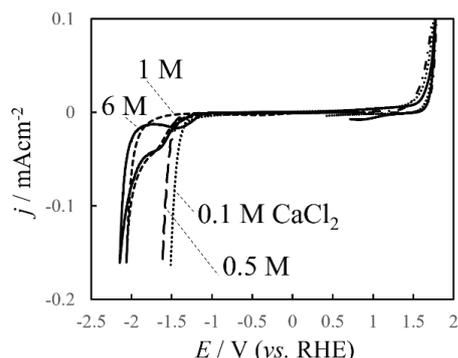


Fig. 1 Cyclic voltammograms in CaCl_2 aqueous solutions under argon atmosphere to determine potential windows with GC electrodes at 10 mVs^{-1} .

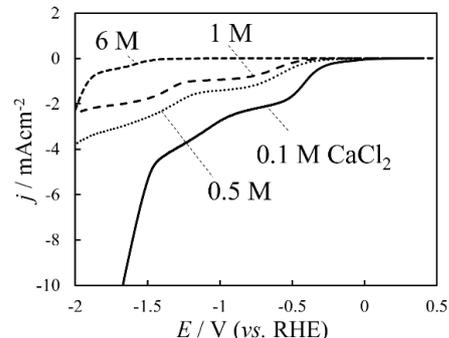


Fig. 2 Rotating disk electrode measurements for oxygen reduction reaction in oxygen-saturated CaCl_2 aqueous solutions with GC electrodes at 10 mVs^{-1} and 1600 rpm .

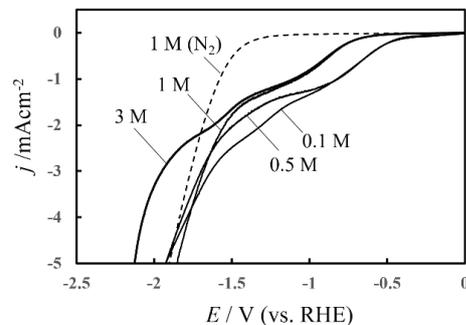


Fig. 3 Rotating disk electrode measurements for oxygen reduction reaction in oxygen-saturated LiTFSI aqueous solutions with GC electrodes at 10 mVs^{-1} and 1600 rpm .

*1: 教授 神奈川大学工学部物質生命化学科
Professor, Dept. of Material and Life Chemistry,
Kanagawa University
2: 教授 神奈川大学工学部物質生命化学科
Professor, Dept. of Material and Life Chemistry,
Kanagawa University
3: 特別助教 神奈川大学工学部物質生命化学科
Assistant Professor, Dept. of Material and Life Chemistry,
Kanagawa University
4: 客員研究員 神奈川大学工学研究所
Researcher Research Institute for Engineering,
Kanagawa University.
5: 客員研究員 神奈川大学工学研究所
Researcher Research Institute for Engineering,
Kanagawa University.
6: 客員研究員 神奈川大学工学研究所
Researcher Research Institute for Engineering,
Kanagawa University.
7: 客員研究員 神奈川大学工学研究所
Researcher Research Institute for Engineering,
Kanagawa University.

機械振動のエネルギー伝達特性に基づく解析

山崎 徹* 栗原 海** 岩田 和朗***

Analysis based on energy transmissibility of mechanical vibration

Toru YAMAZAKI*

Kai KURIHARA**

Kazuro IWATA***

1. はじめに

自動車業界は100年に一度の大変革期など次の世代のモノづくりに向けた活動として、著者らは「形で考えない設計」、すなわち、性能などを数式で記述し、多性能を適正化する技術開発を行っている。「形で考えないモデル」は、設計初期に、設計空間の拡大、新発想の創出も意図したものである。これまでに、一つのモデルとして、ロードノイズなどの広帯域の問題に有効な高周波用のエネルギー伝達モデルを報告した[1,2]。

本報告では、狭帯域、すなわち、少数の共振に着目した低周波用のエネルギー伝達モデルを報告する。本モデルは単値で表されるため設計への見通しがよい。また、運動方程式に基づくものであるため、車両運動などの非振動分野や熱流体分野、電気分野などにも拡張可能であり、多性能適正化に有効と考えている。

2. 低周波用のエネルギー伝達モデル

図1に示す二自由度振動系の運動方程式は次式で表される。

$$\begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} c_1 & 0 \\ 0 & c_2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} k_1 + k_c & -k_c \\ -k_c & k_2 + k_c \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} f_1 \\ f_2 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

これより周波数応答速度を求め、運動エネルギーの周波数平均を導出し、質点間の伝達パワーと運動エネルギー差の比例定数、すなわち、エネルギー伝達特性 $\eta_{1,2}$ は次式に導出できる。

$$\eta_{1,2} = \frac{1}{\omega} \frac{\kappa_{1,2}^2 (\Delta_1 + \Delta_2)}{(\omega_1^2 - \omega^2)^2 + (\Delta_1 + \Delta_2)(\omega_1^2 \Delta_2 + \omega_2^2 \Delta_1)} \quad (2)$$

ここで、 ω は ω_1 と ω_2 の中心周波数で、 ω_1 と ω_2 は各質点の非連成固有角周波数、 Δ_1 と Δ_2 は減衰特性、 $\kappa_{1,2}$ は質点間の結合特性で、それぞれ、

$$\omega_i = \sqrt{\frac{k_i + k_c}{m_i}}, \quad \Delta_i = \frac{c_i}{m_i}, \quad \kappa_{1,2} = \frac{k_c}{\sqrt{m_1 m_2}} \quad (3,4,5)$$

である。なお、 m_i 、 k_i 、 c_i はそれぞれ質点 i (=1,2)の質量、ばね定数、粘性減衰係数で、 k_c は質点1と2の連結ばねのばね定数である。

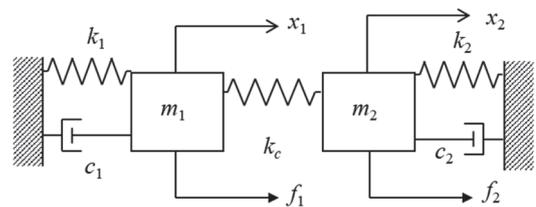


図1 二自由度振動系

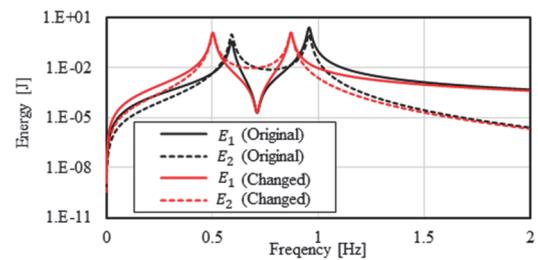


図2 ばね k_1 変更前後の周波数応答エネルギーの比較

3. エネルギー伝達モデルの特長

いま、 $m_1 = m_2 = 10$ kg, $k_1 = k_c = 100$ N/m, $k_2 = 200$ N/m, $c_1 = c_2 = 2$ Ns/mを基準(original)とし、 k_1 のみ1/2倍とする変更(changed)を考えると、式(2)よりエネルギー伝達特性 η_{12} は0.04から5.6に大きくなる。

質点1の正弦加振時の各質点の運動エネルギーの周波数分布を図2に示す。変更により周波数ごとの変化は複雑で、説明することは難しい。一方、図3に図2の運動エネルギーを周波数平均した結果を示す。これによれば、質点1の応答は大きくなり、伝達特性 η_{12} が大きくなったため、質点2にエネルギーは伝わりやすくなり、質点2の応答が大きくなった、と簡潔に説明できる。また、式(2)より設計に活用しやすいと言える。

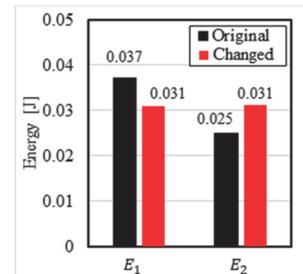


図3 周波数平均エネルギー

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**助教 機械工学科

Assistant Professor, Dept. of Mechanical Engineering

***特別研究員 工学研究所

Researcher, Research Institute for Engineering

参考文献

[1] 山崎徹他, 神奈川大学工学研究, No.3, 7-5, 2020

[2] 山崎徹他, 神奈川大学工学研究, No.4, 6-5, 2021

振動を用いたDNA増幅法

山口 栄雄* 米田 征司** 鈴木 温***

Vibration-driven DNA amplification

Shigeo Yamaguchi*, Seiji Yoneda**, and Tadzunu Suzuki***,

1. 研究の概要

DNAの増幅技術であるポリメラーゼ連鎖反応(PCR)法では、94℃の高温によって、DNAを二本鎖から一本鎖に解離(変性)させる行程が含まれるが、この熱変性にはDNAの損傷や酵素の失活などの問題がある。そこで我々は、高温状態を用いずに可聴周波数帯での振動を用いたDNAの変性及び増幅技術を提案及び開発を行ってきた。

2. 実験結果

実験方法は、DNAと酵素などが混合された水溶液をマイクロチューブに入れ、チューブ全体を可聴周波数で振動させることでDNAの変性・増幅を行った。振幅、周波数及び振動時間を変えることにより変性・増幅条件を調べた。

振動変性時における、外部からチューブ内のDNAに加えられるエネルギーを計算し、その振動エネルギーとDNAの変性と増幅との関係性を調べた。

振動PCR法は2段階の工程(変性→アニーリング・伸長)に分かれており、はじめに、振動により変性を行う。その後、無振動状態にてアニーリング及び伸長を行う。この2段階を1サイクルとする。

振動1周期当たりDNAに加えられる振動エネルギーと増幅率との関係を図1に示す。

振動1周期当たりDNAに加えられる振動エネルギーは、次式から求めた。

$$\varepsilon_v = \varepsilon_{v,1cycle} f \Delta t = 8\pi^2 m f^3 A^2 \Delta t$$

ここで、 m : チューブ内のDNA全質量、 A : チューブの振動振幅、 f : チューブの振動数である。

*教授 電気電子情報工学科
Professor, Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering
**准教授 電気電子情報工学科
Associate Professor, Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering

また、図2にDNAのサイズが45bpの場合の振動エネルギーと増幅率との関係を示す。

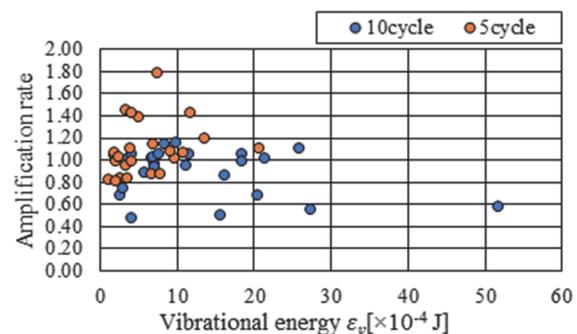


図1 振動エネルギーと増幅率

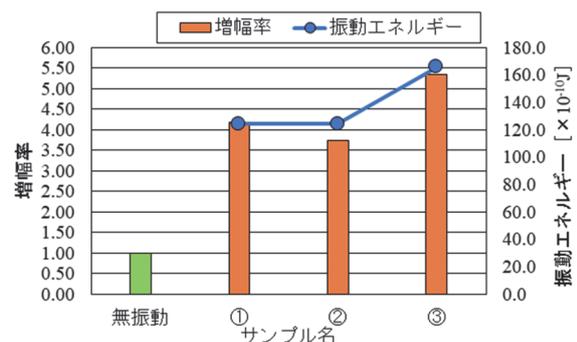


図2 振動エネルギーと増幅率 (45bp)

***客員研究員 工学研究所
Guest Researcher, Research Institute for Engineering

パルスレーザー光を利用した反応開発および機構解析

岩倉 いずみ* 岡本 専太郎** 赤井 昭二*** 岡田 繁***

小林 孝嘉**** 岡村 幸太郎**** 橋本 征奈**** 藪下 篤史****

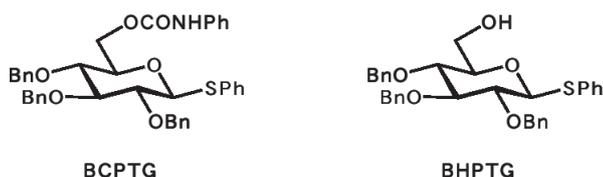
Development and Analysis of Chemical Reaction Triggered by Ultrashort Laser Pulse

Izumi IWAKURA* Sentaro OKAMOTO** Shoji AKAI*** Shigeru OKADA****

Takayoshi KOBAYASHI**** Kotaro OKAMURA**** Sena HASHIMOTO**** Atsushi YABUSHITA****

1. 緒言

近年、レーザー光を外部刺激として用いる結晶形成が注目されている。我々は、以前、置換グリコシド BCPTG (2,3,4-tri-*O*-benzyl-6-*O*-(*N*-phenylcarbamoyl)-1-phenylthio- β -D-glucopyranoside) のメタノール溶液に可視 10-fs パルスレーザー光⁽¹⁾を照射すると溶液中ではなく、ガラスセル容器天井端に BCPTG 単結晶が析出することを報告した⁽²⁾。この結晶析出現象は、溶液中、もしくは空気と溶液の界面に結晶が析出する従来の非光化学的レーザー光誘起核生成 (NPLIN)⁽³⁾とは異なる現象であり、結晶生成機構も従来の NPLIN とは異なると考察される。今回、新たに、置換グリコシドとして、BHPTG (2,3,4-tri-*O*-benzyl-1-phenylthio- β -D-glucopyranoside) を用いても、BCPTG 同様、コヒーレント分子振動励起⁽⁴⁾により結晶が析出することを確認した⁽⁵⁾。さらに、これらの置換グリコシドの結晶化に対する溶媒効果を検討した。



2. 可視 10-fs パルスレーザー光照射による BHPTG の昇華結晶化

昇華結晶化に用いたパルス時間幅が 10 fs の可視パルスレーザー光 (パルス幅: 9.5 fs, 中心波長: 625 nm, 繰り返し率: 1 kHz) の

平均出力は 28 μ W (28 nJ pulse⁻¹) であった。表面張力による液面上昇を避けるために、内壁をシリルコートした石英ガラスセルに BHPTG-メタノール溶液 500 μ l (8 mM) を封入し、溶液表面から 2 mm の深さに焦点を合わせてパルスレーザー光 (焦点サイズ: 100 μ m², 光出力密度: 28 mJ cm⁻²) を照射した (図 1)。パルスレーザー光を 12 時間照射したところ、溶液表面より上にあるガラスセル壁面に、針状結晶が析出した。析出した結晶は、X-線結晶構造解析に適した結晶であったため、単結晶構造解析を試みた。構造解析結果 (図 2)、および ¹H-NMR スペクトルの解析結果から、析出した結晶は BHPTG であることが示された。

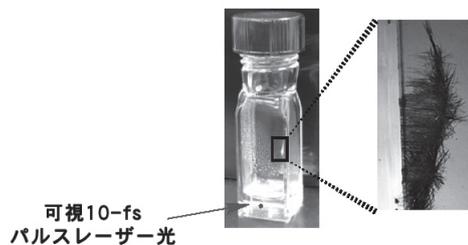


図1. 置換グリコシド BHPTG の昇華結晶化

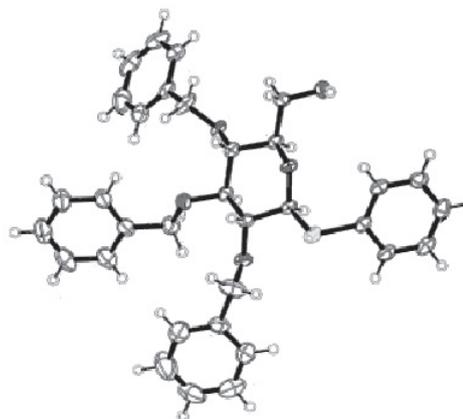


図2. 析出した針状結晶の X 線結晶構造解析結果

*教授 化学教室

Professor, Dept. of Chemistry

**教授 物質生命化学科

Professor, Dept. of Material and Life Chemistry

***客員教授 工学研究所

Guest Professor, Research Institute for Engineering

****客員研究員 工学研究所

Guest Researcher, Research Institute for Engineering

先に報告した BCPTG では、溶媒にメタノールを用いた場合には、飽和濃度 (1.7 mM) の約 24% (0.4 mM) の低濃度溶液を用いた場合にも結晶析出を確認した。今回、新たに昇華結晶化することを見出した BHPTG は、メタノールに対する溶解度が高く、飽和濃度は 20 mM である。溶液濃度が飽和濃度の約 28% (5.5 mM) のメタノール溶液を用いても、結晶析出が確認された。さらに BHPTG では、飽和濃度の約 7.5% である 1.5 mM までメタノール溶液濃度を薄めても、結晶析出が確認された。他方、溶媒にアセトニトリルを用いた場合には、BCPTG は、1.5 mM の溶液からも結晶析出が確認された。ところが、BHPTG は、8 mM, 39 mM のいずれのアセトニトリル溶液を用いても、結晶析出が確認できなかった (表 1)。

表 1. 昇華結晶化に対する濃度依存性

溶質	溶媒	飽和濃度 (mM)	溶液濃度 (mM)	結晶析出
BCPTG	メタノール	1.7	1.5	○
			0.4	○
			0.2	×
BHPTG	メタノール	20	1.5	○
			5.5	○
			1.5	○
	アセトニトリル	95	39	×
			8	×

これらの置換グリコシドの結晶化機構は、以下の様に説明できる。まず、スペクトル波長帯域が広い可視 10-fs パルスレーザー光 (図 3) を照射すると、溶質分子と溶媒分子の複数のラマン活性な分子振動が同時にコヒーレントに励起される。その結果、気化に必要なエネルギーが低下し、溶質分子と溶媒分子は、共に溶液相から気相へと移動する (気化)。これらの分子がガラスセル上部で冷却されると、溶質は昇華され結晶が析出する。すなわち、可視 10-fs パルスレーザー光照射による昇華結晶化には、溶質分子と溶媒分子が共にコヒーレント分子振動励起される必要がある。

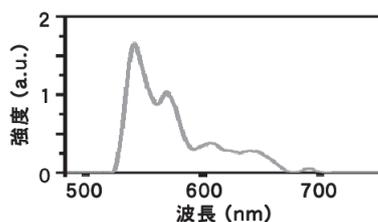


図 3. 可視 10-fs パルスレーザー光

今回、BHPTG-メタノール溶液から昇華結晶析出が確認されたため、BHPTG は可視 10-fs パルスレーザー光照射によるコヒーレント励起が可能である。また、メタノール溶液を用いると、BCPTG と BHPTG が共に昇華結晶として析出したことから、*N*-フェニルカルバモイル基は、昇華結晶化に必須ではないことが示された。しかし、アセトニトリル溶液を用いると、BHPTG の昇華結晶析出を確認できなかった。そのため、結晶析出には「コヒーレント分子振動励起による気化を誘起可能」という条件以外にも、必要な条件があると考察される。

例えば、BCPTG-メタノール溶液 (飽和濃度 1.7 mM) では、0.4 mM (飽和溶液の約 24%) 以上の溶液を用いると結晶析出が確認された。しかし、溶液濃度が 0.2 mM (飽和溶液の約 12%) の溶液を用いると、結晶析出は確認されなかった。これらの結果から、結晶析出の有無に対する溶液濃度の影響は小さいと考えられる。しかし、気相中に存在する溶質分子の個数が一定量以下になると、結晶は析出しないと考察される。

また、BHPTG-メタノール溶液 (飽和濃度 20 mM) では、濃度が 1.5 mM (飽和溶液の約 7.5%) 以上の溶液を用いた場合に、結晶析出が確認された。他方、BHPTG-アセトニトリル溶液 (飽和溶液 95 mM) では、39 mM (飽和溶液の約 40%) の溶液を用いた場合にも、結晶析出は確認できなかった。先に報告した BCPTG では、飽和濃度が低い (1.1 - 5.5 mM) 溶媒を用いた場合には、結晶析出が確認されたのに対し、富溶媒 (飽和濃度 45 mM 以上) を用いた場合には、結晶析出が確認されなかった。以上の結果から、高い飽和濃度を持つ溶媒を用いると、気化後にガラス表面で液化した溶媒が昇華結晶を溶解させると推測した。すなわち、高い溶解度が結晶析出を妨げていると推測される。

3. 結論

今回我々は、可視 10-fs パルスレーザー光を用いたコヒーレントな分子振動励起により溶質が気化し、昇華-結晶化するという非常にまれな現象の 2 つ目の例を見出し、この現象が BCPTG のみの特異的な現象ではないことを示した。さらに、2 種の溶質に対して溶媒を検討することにより、比誘電率が大きな溶媒ではコヒーレント分子振動励起により溶質の気化が促されるが、結晶生成には溶質の溶解度が大きく影響することを明らかにした。

4. 参考文献

- (1) S. Hashimoto, A. Yabushita and I. Iwakura, Real-time observation of interfragment vibration and charge transfer within the TCNQF₄ dimer. *Chemical Physics*, 493, 56-60 (2017).
- (2) I. Iwakura, K. K.-Orisaku, S. Hashimoto, S. Akai, K. Kimura and A. Yabushita, Formation of thioglucoside single crystals by coherent molecular vibrational excitation using a 10-fs laser pulse. *Communications Chemistry*, 3, 35 (2020).
- (3) T. Sugiyama and S. Wang, Manipulation of nucleation and polymorphism by laser irradiation. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 52, 100530 (2022).
- (4) I. Iwakura and A. Yabushita, Development of Novel Reactions Induced by Coherent Molecular Vibrational Excitation and Direct Observation of Molecular Structural Change during “Thermal” Reactions. *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, 89, 296-307 (2016).
- (5) I. Iwakura, S. Hashimoto, K. Okamura, K. K.-Orisaku, S. Akai and A. Yabushita, Crystallization of highly soluble thioglucopyranoside ejected by coherent molecular vibrational excitation using a visible 10 fs pulsed laser. *New Journal of Chemistry*, 45, 12346-12350 (2021).

企業ロボット研究の挑戦

石井 信明

Challenges of Enterprise Robot Research

Nobuaki ISHII

1. はじめに

現代社会は、IoT（モノのインターネット）、人工知能（AI）、ビッグデータなど、情報通信技術（ICT）がおよぼす相乗効果により未知なる世界の入り口にいる。その先には、ICT でつながったヒト・モノ・カネ・情報・知の膨大な社会・経営資源を利用したロボット、AI などの「人工体」が、経済、経営、福祉、教育、家事、育児など、社会のあらゆる場面で重要な意思決定にかかわる「ICT 管理化社会」が到来する。すなわち、人工体による判断が、社会を左右する可能性がある^[1]。

このような状況を背景として、2016年10月に神奈川大学工学研究所に設置された「企業ロボット開発研究所」では、人間が作り上げてきた生産企業体、公共事業体などのさまざまな人工体の調査・研究を行い、人工体の仕組みを明らかにすることに挑戦している。

具体的には、図1に示すように、企業ロボットの概念として三相型の人工体を提示^[1]し、ICT管理化社会を人間社会となじみのある、人間中心の「ICT 共生社会」にすることを目指し、中央相にあたる管理・分析系と人間のかかわりに焦点を当てた研究を行っている。

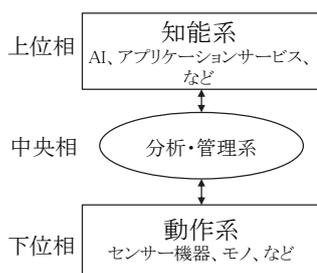


図1 三相型人工体の基本構造^[1]

本稿では、現在研究中のテーマとして、会議の進行を管理する人工体について考察を行う。

近年、リモートワークやバーチャルチーム化の進展、職場環境のデジタル化に伴い、コミュニケーションに関係する多くのデータが取得可能となり、業務の監視・評価が人工体により行われるようになりつつある。そこで本研究では、コミュニケーションの場と言え

る会議に焦点をあて、人間中心の人工体を実現する観点から、会議管理システム^[2]のあるべき姿について研究を進めている。

2. 会議の生産性向上を目指す人工体の例

日本生産性本部の労働生産性国際比較 2021(<https://www.jpc-net.jp/research/detail/005625.html>)によると、2021年度における我が国の時間当たり労働生産性は49.5ドルであり、OECD加盟38カ国中23位、1970年以降最も低い順位となった。労働生産性が低迷する理由は単純ではないが、その要因の一つとして、「年間労働時間の長さ」が指摘されている。労働時間の短縮には社会の意識変化も必要と言えるが、ICTを活用した管理の仕組みが欠かせない。しかしその仕組みは、あくまでも人間を中心とした管理の仕組みにする必要がある。

そこで本研究では、労働時間の多くを占める会議の生産性に着目し、ICT活用により会議の生産性を向上する「支援システム」を検討している^[2]。実際のところ我が国では、長時間に及ぶ会議、特定の人が必要以上に長時間発言するなど、会議の生産性を下げる要因は多い。ICT活用によりこれらを定量的に評価し可視化することで、人間主体による会議コントロールを支援出来ると考える。

すなわち本研究では、会議を「会議参加者間のコミュニケーションの場」とし、会議参加者をノードとする社会ネットワークととらえ、PageRank^[3]を応用して、会議参加者それぞれのあるべき発言割合を求める。そして、あるべき発言割合と会議中の実際の発言割合との差から、会議の進行について定量的な評価を行う。検討中の支援システムでは、収集および計算した会議の進行状況を示す評価値をダッシュボードとして会議のファシリテーター、あるいは参加者に逐次提示し、必要に応じて会議の進行の是正を促す。

図2は、会議を、会議参加者、および、とりまとめ役のファシリテーター間のコミュニケーションを通じて目的を達成する場ととらえ、情報リンク構造としてモデル化した例である。すなわち会議モデルでは、会議参加者とファシリテーターを情報リンク構造のノードととらえ、情報を得る先のノードとの繋がりを矢印で示す。図2の会議モデルの例では、会議参加者であるS1からファシリテーターFに向かう矢印は、S1がFの持つ情報を参照することを示している。すなわち、S1がFの発言を聞いている状況を示している。この会議モデルから、ファシリテーターを含む会議参加者間のコミュニケーション割合を表すコミュニケーション行列を定め、情報リンク分析により各参加者のあるべき発言量を求める。

そして、求めた各参加者のあるべき発言量と実際の値を基に、各種評価指標を計算する。たとえば、参加者の想定した発言量と実際の発言量との差異を示す「会議参加度総合指標」、その内訳を示す「個人別会議参加度指標」、会議参加者間のコミュニケーション割合の予定と実際の差を示す指標である「コミュニケーション量差異指標」などが考えられる。

これらの指標を、図3の様なダッシュボードに逐次表示し、ファシリテーターあるいは参加者に提示することで、ファシリテーターは、ダッシュボード上の指標の推移を見ながら議事の進行を是正する。たとえば、想定に比べて発言が少ない参加者に発言を促す。あるいは、想定より多くの発言を繰り返す参加者の発言を抑制する。また参加者は、会議への参加状況を知ることにより、各自が取るべき対応を考えることが出来る。さらに、発言の少ない参加者については、次回の会議参加者から除くことも検討出来る。

検討中の支援システムを図1の人工体モデルに当てはめると、会議の状況をデータとして収集・記録する部分が下位相であり、会議モデルに基づくリンク分析により各参加者のあるべき発言量を求める部分が上位相と言える。そして、評価指標を求めダッシュボードにより会議の状況を可視化する部分が中央相と言える。

検討中の支援システムは、会議の状況を可視化することで、会議の生産性向上に貢献できると考える。また、あくまでも会議を主導しているのは人間であり、人間を中心とした管理システムと言える。

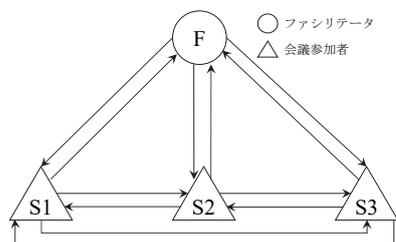


図2 情報リンク構造による会議モデルの例^[2]

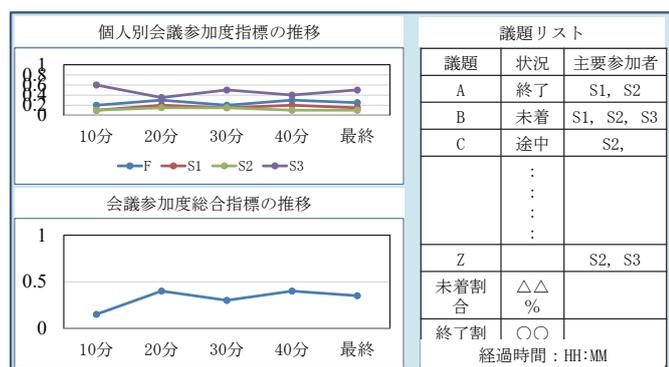


図3 ダッシュボードの例^[2]

3. 企業ロボット開発研究所の研究成果

企業ロボット開発研究所では、外部資金調達への挑戦、成果の発表を継続している。なお、毎年、横幹連合コンファレンスに企画セッションを設け、研究成果の発表と議論を行っている。今年度は、「企業経営・社会活動分析へのMATRIX活用等アプローチと意思決定プロセス化の研究 2022」をテーマに、7件の発表を行った ([https://](https://www.trafst.jp/conf2022/onboard_pre.html)

www.trafst.jp/conf2022/onboard_pre.html)。

2021年以降の主な研究成果は、次のように公表している。

松井正之, 動く軌道マネジメントとペア(アクセル, ブレーキ)術—ペア地对天動人工体の科学とその企業ロボットの新自働運転フレーム法—, 第13回横幹連合コンファレンス, C-3-1 (早稲田大学, 東京) (2022).

石井信明, 大場允晶, 情報リンク分析による会議の定量的評価と管理, 情報システム学会 第18回全国大会・研究発表大会 (新潟国際情報大学 新潟中央キャンパス) (2022).

Ishii, N., Ohba, M., Quantitative Evaluation of the Information Network in Supply Chain, The 26th International Conference on Production Research, No. 0007, pp. 1-6, Taichung, Taiwan (On line Streaming) (2021).

Matsui, M., Ohto-Fujita, E., Ishii, N., Humanized Robot of New Method & Time System and its Management: A Digital Transformation Case of Convenience Store Type, The 26th International Conference on Production Research, No. 0013, pp. 1-6, Taichung, Taiwan (On line Streaming) (2021).

松井正之, 個体学, 双曲面タイプと入れ子モデル仮説 自然対人工体のあるべき姿, 中央2重性とカメレオン基準II, 第12回横幹連合コンファレンス, A-3-1 (オンライン開催) (2021).

大場允晶, 石井信明, サプライチェーンの情報ネットワークの定量評価 - 見込生産製造企業のサプライチェーンを事例として-, 第12回横幹連合コンファレンス, A-3-3 (オンライン開催) (2021).

塩川 寛, 太田修平, 石井信明, 検査部門の負荷を考慮した販売・生産・検査部門協働による需給計画手法, 日本設備管理学会 2021 春季研究発表会, B-3.2, (オンライン開催) (2021).

4. まとめ

企業ロボット開発研究所では、従来の人工体が動作系と知能系の二相構造ととらえられ、それぞれが個別に展開している状況に着目している。そして両者を結びつける中央相として人間がかかわる分析・管理系を加えた三相構造を提案し、人工体の中央相に着目した研究を進めている。本報ではその一例として、会議支援システムを取り上げ、三相型人工体への適用について考察した。

本研究所では、今後とも、人間社会となじみのある、人間中心の「ICT共生社会」実現を目指し、その仕組みを明らかにすることに挑戦をしていく。

参考文献

- [1] 石井信明, 松井正之, 人間中心の人工体の実現に向けて, 神奈川大学工学研究, 5, pp.96-97 (2022.3).
- [2] 石井信明, 大場允晶, 情報リンク分析による会議の定量的評価と管理, 情報システム学会 第18回全国大会・研究発表大会 (新潟国際情報大学 新潟中央キャンパス) (2022.11).
- [3] Langville, A. N., Meyer, C. D., Google's PageRank and Beyond: The Science of Search Engine Rankings, Princeton University Press, 2006.

給湯用熱源設備に関する長期実測

岩本静男* 傳法谷郁乃** 児保茂樹***

Long-term measurements on heat sources for hot water supply in a hospital

Shizuo IWAMOTO* Ayano DEMPOYA** Shigeki KOYASU***

1. 本研究の背景と目的

業務用の建物における一次エネルギー消費量は、日本全体の10%以上を占めている。ホテルや病院では給湯設備に関する一次エネルギー消費量が大きく、建物全体の30%に及ぶ場合があり、その削減が求められている。

給湯設備に関する消費エネルギーは、湯を作るためのエネルギーに設備機器の損失エネルギーを加えて熱源の効率で除して求められる。さらにポンプ等の電力消費があれば加算する。ガスボイラ等の燃焼系熱源では定格効率の運転が期待される。省エネルギーのためにコージェネレーションによる排熱利用や多種類のボイラによる運用も採用される。また近年ではヒートポンプによる給湯熱源も採用されるようになり、燃焼系熱源と組み合わせてハイブリッド給湯熱源を構成する場合もある。これらの運用方法は物件によりさまざまであり、効率よく運転されることが望ましい。

本研究では関東に建つ大規模な病院における BEMS による実測データを、2020年5月頃から5年間にわたる実測データを入手できる予定である。2022年度からは空調設備や他の熱源も含めた詳細データを入手できるようになった。これらのデータから給湯用熱源の挙動と運転効率等を解析し、より省エネルギーとなる運転パターンを考察することが本研究の目的である。

2. 病院における実測の概要

図1に示すような給湯用熱源について解析を行う。TH1のコージェネレーションによる排熱で給水予熱があり、TH2・TH3では消毒に用いる蒸気ボイラからの加熱があり、さらに不足する場合はTH4・TH5にある温水ボイラBH1とBH2により加熱されて給湯を行う。2021年度からはコージェネレーションによる排熱利用量、蒸気ボイラからの加熱量、温水ボイラに供給されるガスの使用量や各種の電力使用量と、各タンクや熱源の温度と温水等流量が計測されており、各熱源の運転状況を確認し、熱効率等を解析できる。

3. 2021年度の解析

2022年4月にBEMSによる全熱源システムの自動計測データを入手し、2021年度の解析を試みている。

一般に病院の60°C換算の湯使用量は100~200L/日床であるが[1]、2020年度の実測では約50L/日床程度であり、極端に少なかった。開院直後のためとも思われたが、2021年度以降でも傾向は変わっていない。2台の温水ボイラでは前年度の分析と同様で、頻繁な低負荷運転のため効率は0.7~0.8程度と定格の0.90より低くなっている。

コージェネレーションのデータからは夏季では排熱はほとんど空調のために用いられること、冬季は逆に給水加熱専用となり、多少暖房に使われること、蒸気ボイラでは消毒のために稼働しているときに給湯用に用いられ、給湯だけのために運転はしないこと、運転時は高効率であること、などがわかった。

5. 今後の課題

今後2020年度~2022年度の3年分のデータを中心に分析を進めたい。

【参考文献】

[1] 空調調和・衛生工学会編、給排水衛生設備計画設計の実務の知識、改訂4版、オーム社、2017年3月。

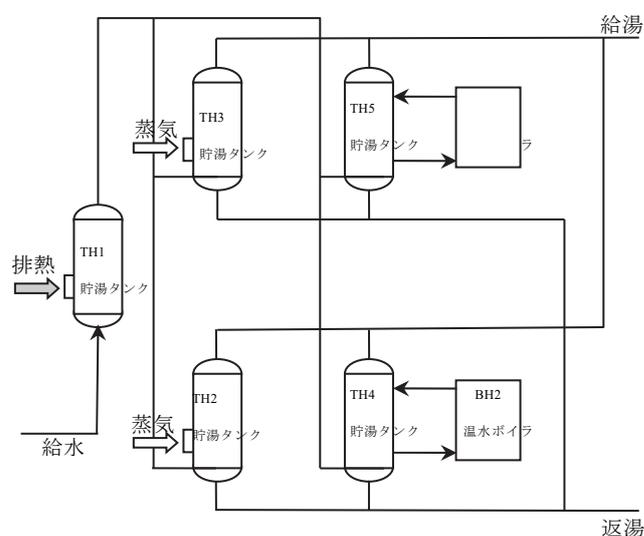


図1 実測対象の給湯設備熱源システムの概要

*教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture

**助教 建築学科

Assistant Professor, Dept. of Architecture

***特別研究員 工学研究所

Researcher, Research Institute for Engineering

不確定状況下でのプロジェクトマネジメント研究の挑戦

石井 信明*

Challenges of Project Management Research under Uncertainty

Nobuaki ISHII

1. はじめに

プロジェクトとは、Project Management Institute (PMI)によると、「独自のプロダクト、サービス、所産を創造するために実施される有期性の業務」^[1]とされている。また Turner は、「利益をもたらす変化」^[2]としている。いずれにしても、プロジェクトはこれまでに経験したことのない独自の業務であることから、リスクを伴う。すなわちプロジェクトマネジメントは、リスクへの挑戦といってもいい過ぎではないだろう。

常に変化が求められる現代企業では、プロジェクト形式での非定常な業務遂行が増加しており^[3]、プロジェクトを管理するプロジェクトマネジメントの導入が進んでいる。しかし現状のプロジェクトマネジメント手法では、不確定状況下でのコントロールが十分ではなく、依然として多数のプロジェクトで、手戻り、コスト超過などが発生し、社会の損失を招く失敗プロジェクトが後を絶たない。すなわち、プロジェクトを成功に導く、新たなプロジェクトマネジメント手法の確立が望まれている。

これらを背景として、2018年10月に神奈川大学工学研究所に設置されたプロジェクト研究C、「不確定状況下におけるプロジェクトマネジメントの定量的管理方法」では、失敗しないプロジェクトを目指したマネジメント技術の研究を進めている。

プロジェクトマネジメント手法に関しては、実務家そして研究者から、これまでに多くの研究成果が発表されている。しかしその多くは、経験則に基づく手法、あるいは事例紹介であり、定量的で科学的なマネジメントシステムの構築までには至っていない。さらに、特に我が国では、プロジェクト推進に必要な経験豊富な技術者・プロジェクトマネージャーが減少傾向にある。このことは、プロジェクトの大規模化と複雑化が進み不確定状況下でのプロジェクト遂行が増大する状況から、今後の社会発展への懸念事項と言える。

これらを背景として、これまで本プロジェクト研究では、主に、次のテーマに取り組んできた。

・研究テーマ1：プロジェクトデータに基づくプロジェクト進捗評価に関する研究

プロジェクトが失敗する原因の多くは、正しい情報の不足にあると言われる。ICTの進歩により、より多くのプロジェクトデータと

情報が得られるようになってきている。しかしそれらの活用方法は、プロジェクトマネージャー個人の経験によるところが大きい。そこで本研究テーマでは、プロジェクトの成功に必要なデータと情報を収集・蓄積・抽出する技術と、それらを定量的に分析しマネジメントに活用するシステムの研究に取り組む。

・研究テーマ2：プロジェクトにおける見積り方法の研究

未知の業務であるプロジェクトにおいて、そのコストおよびスケジュールを精度よく見積ることは困難な業務といえる。本研究テーマでは、限られた情報から精度の高い見積りを行うための方法を研究している。

本稿では、これら研究テーマにおけるこれまでの研究成果の概要を紹介する。

2. プロジェクトデータに基づくプロジェクト進捗評価に関する研究（研究テーマ1）

本研究テーマ^[4]では、プロジェクトマネージャーを支えるPMS (Project Management System)の研究を進めている。システムは、プロジェクトマネージャーに対してプロジェクトの状況を正確に知らせるシステムと、プロジェクトマネージャーの意思決定を支援するAI (Artificial Intelligence)手法を用いた仕組みからなる。AIがデータに基づく冷静な状況分析結果をプロジェクトマネージャーに示し、意思決定を支援する仕組みである。AIを構成する諸技術と協働することで、人間の判断や経験値を補うことが可能となる。

図1に、現在研究中のプロトタイプシステムの概要を示す。本システムでは、ステークホルダー間のコミュニケーションに焦点を当て、プロジェクトの進捗データに潜むプロジェクトの危険性を判断する。このシステムによりプロジェクトマネージャーは、システムからステークホルダー間のコミュニケーション状況とそこに潜む危険性について適時報告を受け、危険性への対応をとることが可能となる。検討中のプロトタイプシステムは、3つのパートからなる。

パート1では、プロジェクトデータの収集とプロジェクト状況の評価を行う。このパートは、現在広く利用されているPMSの機能と同様である。

パート2では、蓄積された過去のプロジェクトデータから類似プロジェクトを抽出する。抽出した類似プロジェクトの記録と遂行中プロジェクトデータとの比較から、プロジェクトに潜む危険因子の

判定を行う。判定に際しては、危険と判定した理由を過去のプロジェクト事例から類推して説明することを検討している。

そしてパート3では、パート2の判定結果を含め、進行中プロジェクトのデータを蓄積する。蓄積したデータは、将来のプロジェクトの管理に利用される。

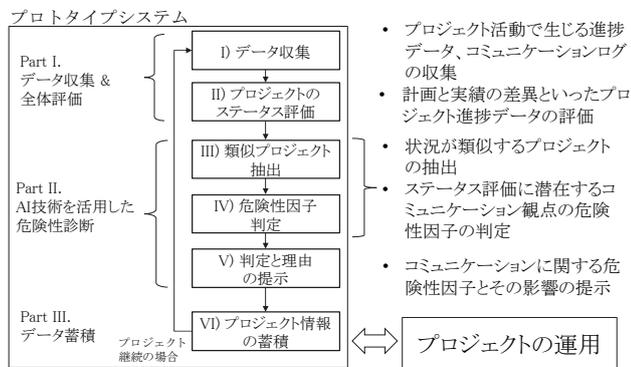


図1 研究中のシステムの概要^[3]

3. プロジェクトにおける見積り方法の研究（研究テーマ2）

本研究テーマ^[4]では、プロジェクトマネジメント分野において以前から利用されている三点見積り法^[1]を拡張し、見積り者による見積り精度と信頼度に合致した見積りコスト分布をベータ分布として導いた上で、コスト目標として、コストベースラインとプロジェクト予算を設定する方法を研究している。

見積りの幅を示すことが出来る三点見積り法は、不確定状況下において未知のリスクに備えるマネジメント予備費の設定に有効といえる。また三点見積り法は、分布の形状を柔軟に決められるベータ分布に従うことを仮定しており、プロジェクトスコープを基にした見積り値の精度と信頼度に合わせてベータ分布のパラメータを適切設定することで、見積りコスト分布の形状を表現出来る。

しかし従来の三点見積り法は簡易的な方法であり、見積りに対する信頼度をコスト見積り分布に反映することができなかった。そこで本研究では、見積り者が想定する見積りへの信頼度をコスト見積り分布に反映する方法を開発し、より有効な見積り手法を提案することを目指している。たとえば図2では、見積りの信頼度に基づいて求めたコスト見積り値の確率分布から、コンティンジェンシー予備費、マネジメント予備費が求まることを示している。

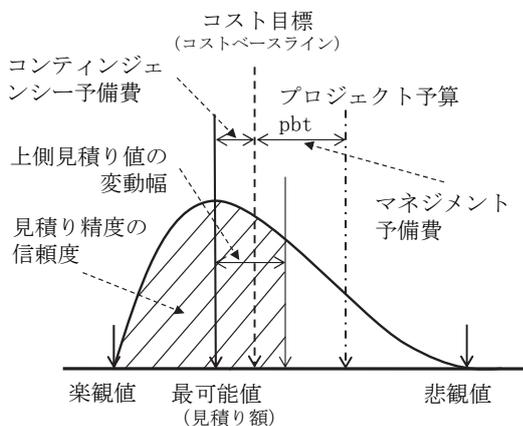


図2 コスト見積り値の確率分布と各種コストの関係^[4]

4. これまでの研究成果

以下に、本研究プロジェクトにおける、2021年以降現在までの、主な研究成果を示す。

石井信明、「見積り精度の信頼度を考慮したプロジェクトコスト目標の設定手法」、日本設備管理学会誌, Vol.34, No 2, pp. 42-47 (2022).

海野拳市, 太田修平, 石井信明, 要件定義工程における進捗計画の立案方法の提案, 情報システム学会 第18回全国大会・研究発表大会 (新潟国際情報大学 新潟中央キャンパス) (2022).

劉 功義, DXを支えるサイト信頼性エンジニアリング実装のプロジェクト, プロジェクトマネジメント学会 2021年度春期研究発表大会予稿集, ID 1307, 152-153, オンライン開催 (2021).

Liu, G., Ohno, K., Yokoyama, S., Ishii, N., Project management evaluation method using the log data of inter-organizational communication, Proceedings of the 14th International Conference on Project Management, ID 2C13, 1-8, Kumamoto (2021).

石井信明, 「設備投資プロジェクトにおける入札要請コントラクターの選択問題」, 日本設備管理学会誌, Vol.33, No.3, pp.105-112 (2021).

海野拳市, 太田修平, 石井信明, 要件定義工程の進捗管理における構造化率の提案, 情報システム学会 第17回全国大会・研究発表大会 (専修大学 神田キャンパス) (2021).

5. まとめ

社会システムの複雑化・大規模化によりプロジェクトの不確定性が增大する中で、プロジェクトの遂行に欠かせないプロジェクトマネジメントへの期待は増すばかりである。しかし、プロジェクトを成功に導くことができる経験豊富なプロジェクトマネージャーはむしろ減少している。そのため、組織が蓄積したデータを活用することで、プロジェクトマネージャーの経験不足を補うことが期待される。本報では、プロジェクトを成功に導く研究として、現在、本プロジェクト研究にて取り組んでいる研究を紹介した。

本プロジェクト研究では、成功するプロジェクトを増やすことで社会に貢献することを目指し、研究を進めていく。

参考文献

- [1] Project Management Institute, プロジェクトマネジメント知識体系ガイド PMBOK ガイド 第6版, Project Management Institute (2018)
- [2] Tuner, J. R., The Handbook of Project-Based Management, 4th Ed., McGraw-Hill, New York (2014)
- [3] 石井信明, 横山真一郎, 劉 功義, 大野晃太郎, 不確定状況下でのプロジェクトマネジメント支援システム, 神奈川大学工学研究, 5, pp.111-112 (2022).
- [4] 石井信明, 「見積り精度の信頼度を考慮したプロジェクトコスト目標の設定手法」, 日本設備管理学会誌, Vol.34, No 2, pp. 42-47 (2022).

機械学習を用いた倒産予測モデルの研究

片桐 英樹* 平井 裕久* 松丸 正延**

Bankruptcy prediction model using machine learning

Hideki KATAGIRI* Hirohisa HIRAI* Masanobu MATSUMRU**

1. 緒言

本研究では、建設業と不動産業に焦点を当て、これらの業種に属する企業の財務データを用いた実証実験を通して、機械学習による倒産予測モデルの有用性を検討する。建設業と不動産業に焦点を当てた理由は、景気後退の影響を受けやすく、これまでに倒産件数が他の業界に比べて多いからである。世界経済の景気後退が予想される現在、日本においても倒産件数が2022年度後半から急増している。

倒産予測モデルに組み込まれる機械学習手法として、勾配ブースティング決定木(Gradient Boosting Decision Tree: GBDT)[1]と Support Vector Machine (SVM)[2]の2つに着目する。松丸・片桐[3]は、GBDTとSVMの2つの機械学習手法を用いた倒産判別モデルを構築し、その有用性を検証している。

本研究では、GBDTとSVMを用いた倒産判別モデルを構築し、それぞれのモデルに含まれるハイパーパラメータを最適化する効果について検証する。また、倒産判別における不均衡データの問題解決のために、非倒産企業データに対するアンダーサンプリングを適用する。さらに、倒産予測の結果に強い影響を与える財務指標を明らかにするために、特徴量重要度にも着目する。

分析ツールとして、株式会社NTTデータ数理システムのデータ分析プラットフォーム Alkano[4]を用いた。Alkanoの最適化機能を用いて、データの前処理、特徴量の作成、モデル構築を行う。

2. 分析手法

2.1 モデル構築で使用する機械学習アルゴリズム

一般に、機械学習手法を用いた倒産予測モデルにおいては、モデルに含まれるパラメータのチューニングが重要とされる。すなわち、倒産判別予測モデルの性能が高くなるように、モデル学習におけるハイパーパラメータを探索し、最適な予測モデルを構築する。

そこで、最初に Alkano においてハイパーパラメータのデフォルト値で学習したモデル（以下、デフォルトモデル）を作成する。次に、ハイパーパラメータの探索を行い、精度評価値がベストとなるパラメータを求める。さらに、最適化したパラメータで学習したモデル（以下、ベストモデル）を作成する。

2.2 モデルの性能評価と検証方法

モデルの評価指標としては、Accuracy と Recall を使用する。

Accuracy とは、実際の格付とモデルの推計値が一致した割合の正確度を表す Accuracy と Positive データの中で実際に positive と分類された割合を表す Recall の2種類を使用する。

検証方法として、個々のモデルの汎化性能を評価する交差検証(5分割)を用いる。また、機械学習のハイパーパラメータにはグリッドサーチ (grid search) を用いる。

3. 倒産予測モデルの構築とハイパーパラメータの最適化

Alkano の「分類モデル最適化」モジュールには、GBDT、予測精度検証、指標値選択の3つのノードが含まれており、予測モデルの学習から精度指標を求めることができる。SVM についても同じ機能が含まれている。

デフォルトモデルでは、GBDT、SVM のいずれのパラメータの設定も Alkano 内のデフォルト値を使用する。

3.1 ベストモデルの構築

Alkano の「分類モデル最適化」モジュールを利用して、ベストモデルを構築する。

(1) ハイパーパラメータの最適化

Alkano におけるハイパーパラメータ最適化では、最初に探索したいパラメータとその探索範囲を設定する。GBDT では以下のメタパラメータを探索パラメータとして設定した。

- ・葉の数(num_leaves): $2 \leq x \leq 64$
- ・特徴サンプリング(future_fraction): $0.5 \leq x \leq 1$
- ・葉の最小データ(min_data_in_leaf): $20 \leq x \leq 100$

SVM では以下のパラメータを探索パラメータとして設定した。

- ・スラック変数の係数: $0 < x \leq 3$
- ・重み付け: $x \in \{ "none", "equalization", "col" \}$

(2) 予測精度検証における検証評価値の計算と選択

Alkano における「分類モデル最適化」モジュール内の「指標値選択」で、指標値選択を選択する。最適化対象の評価値は "Recall" を選択し、最適化対象ラベルは "倒産" を選択した。

3.2 ベストモデルの最適化設定と実行

Alkano では、ベイズ最適化により分類モデルの精度評価値がベストとなるパラメータを探索することができる。設定値および条件は以下のとおりとした。

- ・停止条件の設定: 7200 秒
- ・交差ブロック数: 5
- ・層化列: 分類

*教授 経営工学科

Professor, Dept. of Industrial Engineering and Management

**客員教授 工学研究所

Visiting Professor, Research Institute for Engineering

4. 実証実験

4.1 分析データ

実証実験で用いるデータとして、東京証券取引所で1990年から2012年までに上場していた企業のデータをNEEDS-Financial QUESTより収集した。東京証券取引所の33業界において、1990年から2012年までに上場していた企業のうち、倒産件数が最も多いのが建設業であり、次に多いのが不動産業であった。

データを取得した企業数は、建設業5,402社（倒産企業45社、非倒産企業5,357社）、不動産業2,454社（倒産企業31社、非倒産企業2,423社）である。また、建設業の財務指標数は84指標、不動産業の財務指標は76指標である。

4.2 不均衡データへの対応と財務指標の見直し

4.1節で述べた企業数及び財務指標数で数値実験を行ったが、予測精度は捗々しくなかった。モデルの学習過程を観察したところ、モデルの最適化を行うためのハイパーパラメータの探索回数が少ないことがわかった。原因として、倒産企業の数に比べて非倒産企業の数が圧倒的に多く、不均衡データの問題が生じていること、また、財務指標の数が多いために過学習が起きていると考えた。

そこで、財務指標数の見直しを行うとともに、非倒産企業データに対してアンダーサンプリングを適用することで、学習データを作成しなおした。具体的には、データの比率を「倒産：非倒産=1：5」として、建設業270社（倒産企業45社、非倒産企業225社）、不動産業181社（倒産企業31社、非倒産企業150社）とした。また、財務指標数については、当初の建設業の84指標、不動産業の76指標から、説明変数重要度(Future importance)をもとに選択し、上位20財務指標に絞った。

不均衡データの問題を解消した学習データと選定した財務指標データを用いて数値実験を行った。その結果、ハイパーパラメータの探索回数は28回から70回に増加し、精度が改善された。

4.3 実証実験の結果と検討・考察

4.3.1 精度評価値

(1) 建設業

建設業では、SVMのベストモデルが最も優れたパフォーマンスを示す結果となった。一般に、倒産企業を非倒産と誤分類するリスクを回避したいため、AccuracyよりもRecallを重視する。表1に示すとおり、AccuracyについてはGBDTがSVMよりも高い評価値を示したが、RecallについてはSVMのベストモデルがGBDTよりも高い評価値を示している。

表1 建設業に対する実験結果

	GBDT		SVM	
	デフォルト	ベスト	デフォルト	ベスト
Accuracy	0.8444	0.8407	0.8370	0.8037
Recall	0.4222	0.4222	0.0222	0.8000

(2) 不動産業

不動産業では、GBDTのベストモデルが最も優れたパフォーマンス

を示した。表2に示すとおり、GBDTのベストモデルでは、AccuracyとRecallの両方の評価指標で最も高い値を示している。一方で、SVMではデフォルトモデルにおいてRecallの値が0となっており、パラメータの値によってパフォーマンスが大きく変化することがわかる。

表2 不動産業に対する実験結果

	GBDT		SVM	
	デフォルト	ベスト	デフォルト	ベスト
Accuracy	0.9337	0.9502	0.8287	0.7403
Recall	0.6774	0.7419	0.0000	0.4516

4.3.2 建設業と不動産業の説明変数重要度上位5指標の比較

説明変数重要度の値から、モデルが倒産予測の判別に重要視している指標を知ることができる。2つの業界で共通して財務指標は、借入金依存度、純利益率、自己資本比率でとなった。一方、業界の特徴指標は、建設業では負債比率、純有利子負債対自己資本比率であり、不動産業では手元流動性比率、有形固定資産減価償却累計額であった。

表3 建設業と不動産業の説明変数重要度上位5指標

	建設業	不動産業
1位	借入金依存度	借入金依存度
2位	自己資本比率	純利益率
3位	純利益率	自己資本比率
4位	負債比率	手元流動性
5位	純有利子負債対自己資本比率	有形固定資産減価償却累計率

5. 結言

本研究では、SVMとGBDTの機械学習モデルを用いた倒産予測モデルを提案し、実証実験により提案モデルの有用性を検証した。建設業ではSVM、不動産業界ではGBDTを用いた倒産予測モデルが優れたパフォーマンスを示した。また、倒産予測の結果に強い影響を与える財務指標として、2つの業界で共通した指標を明らかにした。さらに、建設業界と不動産業界のそれぞれで特に倒産予測の結果に影響を与える財務指標も明らかにした。

参考文献

- [1] T. Chen, C. Guestrin, XGBoost: A Scalable Tree Boosting System, KDD '16, August 13-17, 2016, San Francisco, CA, USA (KDD 2016, oral presentation)
- [2] C. Cortes, V. Vapnik, Support-vector networks, Machine Learning, Vol. 20, No. 3, pp. 273-297, 1995
- [3] 松丸正延, 片桐英樹: 機械学習を用いたサンプルデータ期間の違いによる倒産予測モデル, 経営モデル研究会編, 『経営問題解決のためのモデル構築による「経営モデル」研究』, 日本経営システム学会誌, Vol.38, No.4 特別号, pp.25-27, 2022
- [4] データ分析プラットフォーム Alkano, 株式会社 NTT データ数理システム, <https://www.msi.co.jp/solution/alkano/index.html>

円筒空洞共振器摂動法による材料定数測定システムの開発（第3報）

陳 春平* 武田 重喜** 穴田哲夫**

Development of Measurement System for the Characterization of Dielectric Constant of Low-Loss Material Using Cylindrical-Cavity-Based Perturbation Method (The 3rd Report)

Chun-Ping CHEN* Shigeki TAKEDA** Tetsuo ANADA**

1. 緒言

近年、無線通信技術の急速な技術革新に伴って、我々の日常生活は飛躍的に便利になってきている。さらに 2030 年代の超スマート社会（「Society5.0」）の実現には次世代移動通信技術 Beyond 5G が重要なカギを握っている[1]。Beyond 5G は 5G に比べ、10 倍以上の通信速度、10 倍以上の同時接続機器数、1/10 の消費電力などの特徴を有するため、大量の信号が超高速で端末間を行き交うには、取り扱う信号周波数を高周波化及び広帯域化する必要がある。それゆえ、GHz 帯の高周波での広帯域な機能デバイスに注目が集まっている。一方、マイクロストリップライン、CPW、SIW、金属フォトニック構造などのマイクロ波・ミリ波帯域での高周波回路の設計において、誘電体基板が用いられている。低周波回路の場合、回路サイズは信号の波長に比べて非常に小さいため、信号の振幅と位相は位置に依らず、配線の長さや位置を考慮しなくてもよいが、高周波回路の場合において、回路の大きさは信号の波長と同じオーダーであるため、場所によって振幅と位相が異なることを踏まえて回路設計を行う必要がある。また、回路基板を流れる高周波電気信号は、基板材料の誘電率及び誘電体損失などの影響を受け、信号の反射、遅延及び減衰を引き起こすことがある。したがって、低挿入損失の高周波デバイスを実現するためには、低損失の誘電体基板材料が必要不可欠である。上記の理由を踏まえ、Beyond 5G 無線通信システムに用いられる高周波且つ広帯域なデバイスを効率的に設計するために、低損失誘電体基板の広帯域の材料定数（誘電率及び誘電正接）を正確に把握する必要がある。

円筒空洞共振器摂動法は高 Q の円筒空洞共振器の摂動現象を利用して試料の誘電率と損失を測定し、試料の準備が簡単であるため、低損失誘電体試料の材料定数の測定に良く用いられている。しかしながら、従来の円筒空洞共振器摂動測定法、基本共振モード TM_{010} モードを利用するため、 TM_{010} モードの共振周波数における材料定数のみを測定可能である。したがって、広い周波数帯域に渡って誘電体試料の材料定数を測定するために、寸法（共振周波数）の異なる複数の円筒共振器を用意する必要があり、測定コストが高いのは

問題点である。

測定システムのコストを低減するために、本研究グループは、円筒空洞共振器の基本モード TM_{010} のみならず、高次モード TM_{0m0} ($m = 2, 3, \dots$) を利用する方法を提案し、1 つの円筒空洞共振器だけで、広帯域で誘電体試料の材料定数を評価可能な測定システムの開発を目指している。昨年度では本課題の予備研究として、摂動理論に基づいて、2GHz 帯の TM_{010} モード円筒空洞共振器を用いた材料定数測定システムを開発したので、報告する。

2. TM_{010} モード円筒空洞共振器を用いた摂動法

図 1 に提案する TM_{010} モード円筒空洞共振器の摂動現象を利用した誘電体試料の材料定数測定システムを示す。システムはハードウェアとソフトウェアとの 2 つの部分に分けられる。ハードウェア部分において、円筒空洞共振器をネットワークアナライザ（NA）に接続することにより、円筒空洞共振器に細い丸棒状被測定試料を挿入する前後の $S_{21}(f)$ の振幅曲線を広帯域にわたって測定する。ソフトウェア部分は摂動理論に基づいた計算プログラムである。NA で測定した $S_{21}(f)$ 曲線から、被測定試料を挿入する前後の TM_{010} モードのそれぞれの共振周波数 f_0 、 f_{SUT} およびそれぞれの負荷 Q 値 $Q_{0,L}$ 、 $Q_{SUT,L}$ を読み出し、摂動理論によって試料の材料定数を算出する。次に、測定システムにおける円筒空洞共振器の設計及び摂動理論に基づいたソフトウェアの開発に重点を置いて説明する。

2.1 TM_{010} モード円筒空洞共振器の設計

図 2 に提案する TM_{010} 円筒空洞共振器の構造図を示す。共振器の

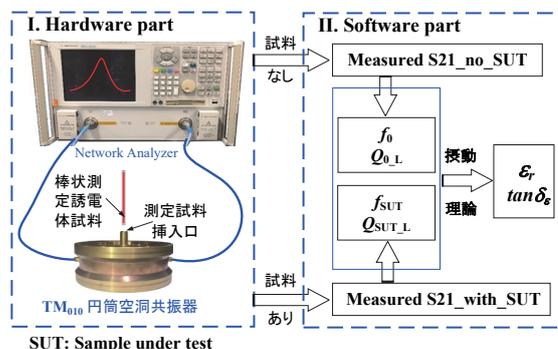
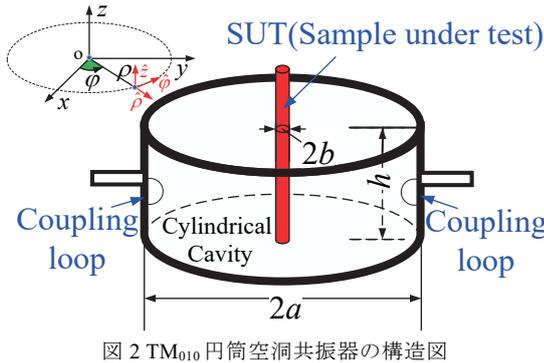
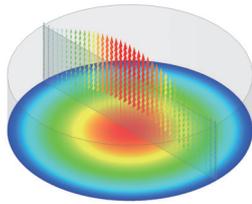


図 1 提案する摂動理論に基づいた TM_{010} モード円筒空洞共振器材料定数測定システム

*准教授 電気電子情報工学科
Associate Professor, Dept. of Electrical, Electronics and Information Engineering

**客員研究員 神奈川大学工学研究所

Guest Researcher, Research Institute for Engineering

図 2 TM₀₁₀ 円筒空洞共振器の構造図図 3 円筒空洞共振器における共振モード TM₀₁₀ の電界分布

上部の蓋の中心部に被測定試料を共振器に挿入するための小さな貫通切穴を作製し、さらに、共振器の両側に $S_{21}(f)$ を測定するための SMA コネクタを付け、結合ループ（磁気結合）を用いて共振器と接続する。図 3 に円筒空洞共振器の TM₀₁₀ の電界分布を示す。電磁界は円筒共振器の円周 (ϕ) 方向および高さ (z) 方向には変化せず、径方向 (r) には 1 周期変化する。円筒空洞共振器の TM₀₁₀ 共振モードの共振周波数は以下の式によって決定される。

$$f_{\text{TM}_{010}} = \frac{c}{2\pi} \frac{p_{01}}{a} \quad (1)$$

ここで、 c は真空中の光速 ($2.9979 \times 10^8 \text{ m/s}$) であり、 p_{01} は第一種ベッセル関数 $J_0(\rho) = 0$ の 1 番目の根 ($p_{01} = 2.4048$) である。 a は図 1 に示す円筒空洞共振器の半径であるため、測定システムの動作周波数（即ち、TM₀₁₀ モードの共振周波数）によって定められることが分かる。例えば、本研究で、動作周波数 2.177GHz の材料定数測定システムを設計するために、共振器の半径 a を 52.7mm に決定される。式(1)より、TM₀₁₀ モードの共振周波数は共振器の高さ h と無関係であることが分かるが、円筒空洞共振器のモードチャート[2]により、TM₀₁₀ モードを共振器の最低次モードにするために、共振器の高さと直径の比は $r = 2a/h > 1.2$ との条件を満たす必要があり、さらに、 r が大きくなるにつれて高次モードの共振周波数は TM₀₁₀ モードから遠く離れていくので、本研究では h を 29.5mm ($r = 3.57$) に選ぶ。一方、摂動理論は被測定試料を挿入前後の空洞共振器の電磁界分布が変化しないことを前提としているので、その条件を近似し、高精度な測定結果を得るために、挿入した丸棒状被測定試料の半径は共振器の半径より非常に小さくなる条件を満たす必要がある。また、高 Q の共振器を実現するために、切穴からの漏れ電磁界を抑える必要があり、穴をなるべく小さくする必要がある。上記の 2 点を踏まえ、通常、挿入した丸棒状被測定試料の半径 b は共振器の半径 a の 1/50 以下としている。本研究では b を 1mm としている。

2.2 摂動理論に基づいたソフトウェアの開発

摂動理論に基づいて、被測定試料の誘電率 ϵ_r と誘電正接 $\tan \delta_e$ とネットワークアナライザ (NA) で測定した $S_{21}(f)$ 曲線から読み取った被測定試料を共振器に挿入する前後の TM₀₁₀ モードの共振周波数 f_0 、 f_{SUT} および負荷 Q 値 Q_{0_L} 、 $Q_{\text{SUT_L}}$ との関係式以下のようになる。

$$\begin{aligned} \epsilon_r' &= 1 + \frac{1}{A_1} \frac{f_0 - f_{\text{SUT}}}{f_{\text{SUT}}} \left(\frac{a}{b} \right)^2 \\ \epsilon_r'' &= \frac{1}{B_1} \left(\frac{1}{g_{\text{SUT}} Q_{\text{SUT_L}}} - \frac{1}{g_0 Q_{0_L}} \right) \left(\frac{a}{b} \right)^2 \\ \tan \delta_e &= \frac{\epsilon_r''}{\epsilon_r'} \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、係数 $A = 1 / [2J_1^2(\rho_{01})] = 1.8552$ で、 $B = 2A = 3.7103$ である。係数 $g_{0/\text{SUT}} = S_{21,0/\text{SUT}} / (1 - S_{21,0/\text{SUT}})$ であり、試料を共振器に挿入する前後の共振周波数における $S_{21}(f_{0/\text{SUT}})$ の測定値により算出できる。

式(2)に基づいて Visual Basic 言語で、測定システムの計算用ソフトを開発した。UI (ユーザインターフェース) は図 4 に示す。



図 4 開発した材料定数測定システムの UI

3. 実験による確認

開発した TM₀₁₀ モード円筒空洞共振器を用いた測定システムの動作を確かめるために、低損失試料 PTFE を実際に測定し、結果を表 1 に記載し、参考値と比較した。測定結果が参考値とほぼ一致していることから、開発した材料定数測定システムの有効性を確認した。

表 1 PTFE の測定値と参考値の比較 ($g_0 = 0.132$ 、 $g_{\text{SUT}} = 0.125$)

モード	材料定数	共振周波数 (GHz)	負荷 Q 値	比誘電率実数部 ϵ_r'	比誘電率虚数部 ϵ_r''	誘電正接 $\tan \delta_e$
TM ₀₁₀	試料無し	2.176687	9805.9	2.18	0.0011	0.000492
	試料あり	2.174969	9709.7			
	参考値	-	-	2.15	0.00042	0.000200

4. むすび

摂動理論に基づいて、2GHz 帯の TM₀₁₀ モード円筒空洞共振器を用いた低損失試料材料定数の測定システムを開発した。高次モードを利用し、広帯域での材料定数の測定は今後の課題とする。

参考文献

- [1] 20B AH ホワイトペーパー, “Mobile Communications Systems for 2020 and beyond,” <http://www.arib.or.jp/english/20bah-wp-100.pdf>
 [2] D. M. Pozar, “Microwave Engineering,” Wiley, New York, 1998.

医療従事者用感染対策防護服に関する研究（3）

傳法谷郁乃* 内田幸子** 岩本静男***

Study on Protective Clothing to Prevent Infection for Healthcare Workers (3)

Ayano DEMPOYA* Yukiko UCHIDA** Shizuo IWAMOTO***

1. 背景及び目的

近年、エボラ出血熱や新型コロナウイルス感染症（COVID-19）などの局地的あるいは人物の移動による輸入・新興感染症が人々を脅かし、問題となっている。COVID-19の流行当初、感染症に罹患した患者に対応するため、多くの医療従事者が個人防護具（PPE）を着用し、防護服やマスク不足に陥り、全国的な問題となった。新興感染症の特性が不明な初期段階において、医療従事者は二次感染を防ぐためにPPEを着用し、患者の移乗など活動量の多い作業とともに、精密な作業を行わなければならない。

医療従事者の二次感染を防ぐためには、身体を安全に防護し、快適かつ円滑に活動をすることができる、適切な個人防護服を着用することが求められる。医療従事者へのインタビュー・質問紙調査では、防護服の着用により、「暑い」などの熱ストレスに対する声や、「動きにくい」、「着脱が困難」など動作性についての問題、音の聴取が困難であることなどが問題点として挙げられた^{1,2)}。防護服着用時の熱ストレスに関する先行研究はいくつかみられるが、動作性や音の問題に関する検討はなされていない。

本研究では、輸入・新興感染症等に対する防護服に着目し、医療従事者の作業に支障のない防護服の改善策を提案するため、医療従事者から挙げられた防護服の問題点のうち、動作性と聴き取りにくさを評価する方法を検討し、評価を試みることを目的とする。

なお本研究は、神奈川大学人を対象とする研究に関する倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：2019-50-2, 2022-36）。

2. 防護服の動作性評価

2022年度は、動作性を評価する方法を検討し、被験者実験を試みた。健康な成人男性を対象に、高崎健康福祉大学にて、素材と形状の異なる防護服を着用させ、看護動作を簡易化した基本動作ならびに着脱時の筋電、関節角度、床反力を測定した。現在、解析を進めている。

*特別助教 建築学科

Assistant Professor, Dept. of Architecture

**客員教授 工学研究所

Professor, Research Institute for Engineering

***教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture

3. 防護服の聴き取りにくさ評価

2021年6～8月にかけて被験者16名を対象に、神奈川大学の無響室にて実施した、聴き取りにくさ評価実験の解析を進めている。

先行研究³⁾をもとに、着衣条件は、防護服内に着用する基本着衣と防護服2種類の計3条件、動作は、足踏み、上挙45°、右膝立て蹲踞、頭部左右回旋の計4動作とした。各動作中に、正面にあるスピーカーから55, 65, 75 dBのいずれかのA特性音圧レベルで4つの単語の音声を流し、被験者には1つの単語を聴き取った直後に、繰り返してその単語を発声させ、終了後、主観申告をしてもらった。

防護性能の高い防護服で、聴き取りにくさが増大し、特に、頭部左右回旋動作でその程度が大きくなることが示された。これらの内容を、2022年6月の繊維製品消費科学会年次大会で報告した⁴⁾。

4. 今後の課題

今後さらに詳細な解析を進め、得られた結果から防護服の改善策を検討したい。

謝辞

実験にご協力いただきました被験者の皆様ならびにご助言いただきました茨城大学准教授 辻村壮平先生、神奈川大学教授 安田洋介先生、同大学特別助教 森長誠先生、元同大学大学院 神谷優様に深くお礼申し上げます。

本研究の一部は、一般社団法人日本繊維製品消費科学会創立60周年記念事業若手研究者を育成するための研究委託助成によって行われたものです。記して深謝いたします。

参考文献

- [1] 森本美智子, 内田幸子, 田辺文憲, 荒川創一, 日本防菌防黴学会誌, 48 (9), 493-499 (2020).
- [2] 内田幸子, 森本美智子, 傳法谷郁乃, 田辺文憲, 荒川創一, 日本環境感染学会誌, 36(5), 242-252 (2021)
- [3] A. DEMPOYA, S. TSUJIMURA, S. IWAMOTO, T. KOSHIBA, Y. UCHIDA, Journal of the Japan Research Association for Textile End-Use, 63 (6), 392-404 (2022).
- [4] 傳法谷郁乃, 辻村壮平, 内田幸子, 小柴朋子, 日本繊維製品消費科学会 2022 年年次大会発表要旨, 94 (2022.6)

浸水被害を受けた木造住宅の事後対応・復旧に関する調査

田村 和夫* 藤田 正則**

Hearing Survey on the Disaster Recovery and Restoration of Flooded Wooden Houses

Kazuo TAMURA*

Masanori FUJITA**

1. はじめに

近年わが国では多くの住宅が大被害を受ける水害が多発している。国も河川流域で水害対策を進める「流域治水」へと治水の方向を転換し、建築物における水害対策の重要性も高まってきている。

建築物の水害対策に関して、被災経験に基づくノウハウは地域毎に蓄積されてきており、これらを整理して情報共有しようとする動きは近年出ているが、まだ、定量的・論理的な工学的観点で水害対策を評価し設計法に展開する動きはほとんどみられない。建築物の水害対策に関する工学的評価のためには、建築物に生じた被害の実態を把握することが重要である。

建築物の水害調査としては、まず被災直後の状況を調査し、被災のメカニズムを理解することが重要である。室内浸水等の被害を受けた木造住宅について、被災直後の応急復旧中に室内に立ち入って詳細な調査を行うことは難しいが、被災メカニズムの解明のためには、この方面の調査も進めていくべきと考えられる。

一方、建築物の水害調査として、被災後一年以上の期間経過後に調査を行う方法もある。これは主としてヒアリングやアンケートによる調査が中心となるが、これにより長期間における建築物への対応状況や、対策効果を把握することも可能である。

本稿では、近年の水害で被災した地域4カ所において、木造住宅の浸水被害と復旧に関して実施したヒアリング調査について報告する。なお本調査では、被災状況と被災後の住宅の復旧方法等の事後対応を調査するものであるが、同時に今後の建築物の水害調査を行う上での課題等抽出にも寄与すると考えられる。

2. ヒアリング調査の概要

2.1 調査項目の概要

浸水被害を受けた木造住宅について実施したヒアリングの主な調査項目は以下である。

- ・室内浸水深、外壁損傷の有無、室内被害状況、カビ発生の有無
- ・住宅の復旧方法（建替、1階床・壁全面取替、1階床・壁部分取替）
- ・避難の有無、住宅での生活が再開されるまでの期間（復旧期間）

*客員教授 工学研究所

Visiting Professor, Research Institute for Engineering

**教授 建築学部

Professor, Faculty of Architecture and Building Engineering

- ・住宅の建築年、その他被災後の対応に関わる状況など

2.2 調査地域と対象住宅

調査地域は、2019年10月の台風第19号（東日本台風）で浸水被害を受けた、いわき市（夏井川流域）、郡山市（阿武隈川流域）、長野市（千曲川・浅川流域）、および2020年7月の豪雨で被災した人吉市（球磨川流域）の4カ所とし、ヒアリング調査は2022年5月～8月にかけて実施した。

上記の調査地点は、人吉市を除いて、氾濫流の流速はそれほど速くないと思われ、主として浸水による被害が中心である。一方、人吉市については、氾濫流により流出した住宅もある大流速の地域であり、他地域との被害状況の差にも注目した。

調査対象の住宅は木造2階建てとし、浸水深のバリエーションも考慮して、地域の中ではなるべく地点を分散するようにし、調査日に在宅されていたお宅を訪問した。調査概要を表1に示す。また各調査地域の概要を以下に記述する（図1参照）。

表1 ヒアリング調査の概要

調査地	被災年月	調査年月
いわき市平窪（夏井川左岸）	2019年10月	2022年5月
郡山市水門町・田村町（阿武隈川右岸）		2022年5月
長野市豊野付近（浅川両岸、千曲川左岸）	2020年7月	2022年7月
人吉市下薩摩瀬町-下青井町（球磨川右岸）		2022年8月

(1) いわき市

JRいわき駅北部の夏井川左岸の流域であり、地盤面からの浸水深は2m以下の地域である。夏井川の堤防が決壊した地点から500m程度以内の範囲にあるが、堤防規模は大きくはなく、氾濫流の流速はそれほど大きくはないと思われる地域である。

(2) 郡山市

JR郡山駅の南東を北東方向に流れる阿武隈川右岸で支流の矢田川と挟まれた地域である。矢田川左岸の堤防決壊地点からは1km以上は離れており、氾濫流の流速はそれほど大きくないと思われる地域である。

(3) 長野市

JR豊野駅の南側500～600mの、千曲川支流の浅川の両側地域であり、南東側を流れる千曲川からは1.5km程度離れ、千曲川左岸の堤防決壊地点からも2km以上は離れており、比較的氾濫流の流速は小

さかったと思われるが、浸水深は3m近くにまで達した地域である。

(4) 人吉市

人吉市中心市街地の西側の住宅地で、東から西へと流れる球磨川の右岸から200m程度以内の、球磨川に沿った1.5km程度の範囲である。急流河川である球磨川を溢れた氾濫流の流速は、上記の3地域よりは速かったと思われる。



図1 調査地域（赤枠が調査地域）（地理院地図に追記）

3. 調査結果

3.1 各地における被災と住宅復旧の特徴

(1) いわき市 (11件)

床上浸水深の最大は1.4mであった。被災時に避難していた人は1件のみで、大部分は在宅状態で浸水被害を受けている。被災後に建替えた住宅はなかった。浸水はほぼ1日以内で引いた模様である。

(2) 郡山市 (13件)

床上浸水深の最大は2.4mであったが、建替えた住宅はなかった。浸水は1日～3日程度で引いた模様である。

(3) 長野市 (12件)

床上浸水深は1.5～2.5mであり、床上浸水深1.8m以上で建替えた住宅が4件あった。建替え時に床レベルを少し高くするなどの対策をしたものもあった。基礎部を高床として水害対策をしていたが、浸水深はそれを上るかに上回った住宅もあった。浸水後1～2ヶ月以上（最大で1年間）乾燥させた住宅が多かった。本調査地域の中で最も南西側の住宅では浮遊物などの衝突により外壁ガラス面にひび割れが生じた例があった。千曲川からの氾濫流の影響も考えられる。

(4) 人吉市 (14件)

調査した全ての住宅で、1階を全面取替・改修、あるいは建替えされていた。球磨川の本流に近い場所では、外壁面が損傷した例もあるが、全体的にはほとんど外壁面の損傷はなかった。木造2階建の住宅を、被災後に2層の鉄骨造として建替え、1層部分を柱のみのピロティ構造にした事例があった。

3.2 室内浸水深と住宅復旧方法の関係

室内浸水深と住宅復旧対応の関係を、4地域でまとめて図2に示す。復旧方法は、建替、1階全面取替（室内の床・壁の大部分を取

替）、部分取替（室内の床のみ取替、あるいは床、壁の一部のみ取替）、取替なしの4つに分けて、浸水深（床上浸水深）を横軸にとってプロットしている。これより浸水深が床上1.3m以上（一般的木造住宅では、道路面からの浸水深2m程度以上に対応）で、建替の事例があった。また、同程度の浸水深でも、復旧対応に差が生じている。

なお、このうち、1階全面取替の場合について、住宅復旧期間（建物を修復し、生活を再開するまでの期間）毎の件数を図3に示す。この図より、復旧までの期間にはおおきなばらつきがあるが、半年から1年程度のケースが多いことが分かる。

3.3 その他のヒアリング結果のまとめ

前節までの他に本ヒアリングにより得られた情報を以下に示す。

- ・被災後1～2年経過後においても、室内浸水深は調査可能である。
- ・本調査の範囲で修復後にカビや匂いが発生した被害は少ない。
- ・住宅の復旧に要する期間は、工務店等の手配環境により異なる。
- ・住宅の復旧方法は、各家庭の保険や補助金などを含む経済的環境に左右される。

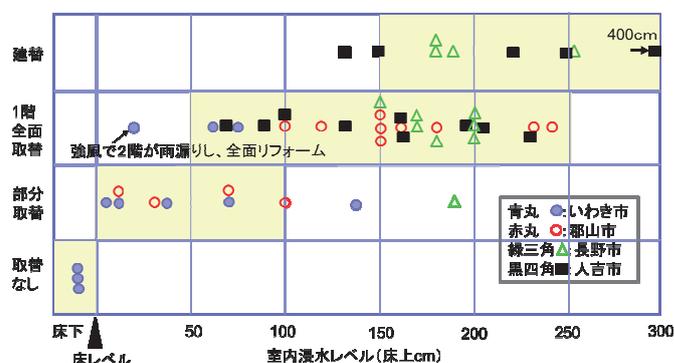


図2 室内浸水深と住宅復旧方法の関係

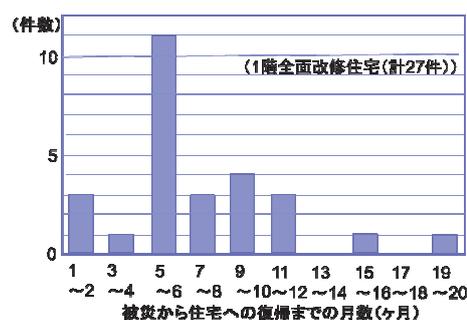


図3 住宅復旧までの期間（1階全面取替の場合）

4. おわりに

近年水害で被災した地域において、木造住宅の浸水被害と復旧に関して実施したヒアリング調査の結果を報告した。

このような調査は、建築物の水害対策を進めるために重要であり、被災直後の詳細調査と合わせて、今後力を入れていくべきである。

謝辞

本研究は2020～2022年度文部科学省科学研究費助成事業（挑戦的研究（萌芽））の助成を受けました。

ナノ流体現象の機構解明とその応用

: カーボンナノチューブによる水輸送

客野 遥* 松田 和之** 小倉 宏斗*** 宮田 耕充**** 真庭 豊****

Study on the Mechanism and Application of Nanoscale Fluid Flows

: Water Transport through Carbon Nanotubes

Haruka KYAKUNO* Kazuyuki MATSUDA** Hiroto OGURA*** Yasumitsu MIYATA**** Yutaka MANIWA****

1. 緒言

ナノ空洞内の物質は、バルク状態の性質からは予測できない新規な振舞いを示す[1-3]. 例えば単層カーボンナノチューブ (SWCNT) 内部での流体輸送において、マクロな流体力学のいわゆる「滑りなしの条件」が破綻することが示唆されている。これは摩擦なしの流れの実現可能性として注目されているが、その輸送メカニズムはまだじゅうぶんに明らかにされていない。

本プロジェクト研究は、ナノ空洞における流体のバルクとは異なる流動性の起源を明らかにすること、およびそれを応用したナノ材料の新規物性制御・新規機能開発を行うことを目的とする。2021年度は、SWCNTの水輸送について分子動力学 (MD) 計算による研究を行った。概要を以下に報告する。

2. 方法と結果

本研究では MD 計算を用いて、SWCNT の空洞内に水を流したときの体積流量を求め、それをマクロな流体力学の Hagen-Poiseuille (H-P) の式から予測される値と比較した。本研究で用いた計算モデルを図 1 に示す。このモデルでは、SWCNT の両端にグラフェンからなる壁を設置し、周期境界条件を課した。SWCNT とグラフェンとともに空間に固定されている。水分子を構成する全ての酸素原子と水素原子に等しい大きさの外力を SWCNT のチューブ軸方向 (図 1 の z 方向) に与えることで、SWCNT 両端に圧力差 P_z を生じさせた。まず外力ゼロの状態温度変化の MD 計算を行った。350K で 500ps 以上保持した後、100K/ns で 250K まで温度を下げた。この計算から各温度のスナップショットを取り出し、それぞれの温度で熱平衡状

態になるまで計算した。熱平衡状態になったときの構造を取り出し、圧力差 P_z を与えて水を流す計算を行った。なお本稿では紙面の都合により、圧力差 $P_z=200\text{MPa}$ 、温度 $T=270, 300, 350\text{K}$ における 3 種類の SWCNT (直径 $D=0.963, 1.24, 1.93\text{nm}$) での結果について主に述べる。いずれもチューブの長さは 4.86nm である。

MD 計算結果から、まず z 軸方向における水分子の平均流速 v_z を求めた。一例として、 $D=1.24\text{nm}$ での解析結果を図 2 に示す。これらのデータを用いて、SWCNT 内を流れる水の体積流量 Q_{CNT} を次式から求めた。

$$Q_{\text{CNT}} = \pi r^2 v_z \quad (1)$$

ここで r は SWCNT の空洞半径であり、次式のように定義した。式中の 0.34nm は、SWCNT を構成する炭素原子の大きさである。

$$r = \frac{1}{2}(D - 0.34) \quad (2)$$

このようにして求めた Q_{CNT} を、H-P の式から見積もられる体積流量の理論値 $Q_{\text{H-P}}$ と比較した。図 3 に、 Q_{CNT} と $Q_{\text{H-P}}$ の比 ($Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$) の直径依存性を示す。図より、 $D < \sim 1\text{nm}$ において $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ がとくに著しく増加することが分かる。また $D \sim 1.2\text{nm}$ では、温度に依存して $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ に変化が見られる。すなわち、温度を小さくすると $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ が著しく減少する。この $D \sim 1.2\text{nm}$ における温度に依存した $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ の著しい変化は、以下に述べるように、SWCNT 内部の水の構造の違いによるものと考えられる。

図 4 に、各直径・温度における SWCNT 内部の水の構造を示す。図より $D=0.963, 1.93\text{nm}$ では、水の構造は温度に依らないことが分かる。すなわち、直径の小さい $D=0.963\text{nm}$ では乱れた 2 本の水チェーンのような構造であり、直径の大きい $D=1.93\text{nm}$ ではバルク水に似た液体的な構造である。これらに対し、 $D=1.24\text{nm}$ では温度によって水の構造に違いが見られた。図 4 に示すように、 $D=1.24\text{nm}$ の SWCNT 内の水の構造は、 $T=300\text{K}$ では液体的であるが、 270K では筒状の氷 (ice-NT) である。この構造変化が起こる温度は、 $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ に著しい変化が起こる温度と一致している。つまり、SWCNT 内の水が ice-NT のときには、液体のときに比べて $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ が減少する

*准教授 物理学教室

Associate Professor, Institute of Physics

**教授 物理学教室

Professor, Institute of Physics

***特別研究員 工学研究所

Researcher, Research Institute for Engineering

****客員教授 工学研究所

Guest Professor, Research Institute for Engineering

(Q_{CNT} が減少する)ことが示唆された. SWCNT 内の水の構造によって Q_{CNT} が減少する原因には, (1)SWCNT 内部の ice-NT (固相)と外部のバルク水 (液相)との相境界で流れが妨げられる,あるいは, (2)液体に比べて ice-NT では空洞壁と間の“摩擦”が大きい,などの可能性が考えられる.

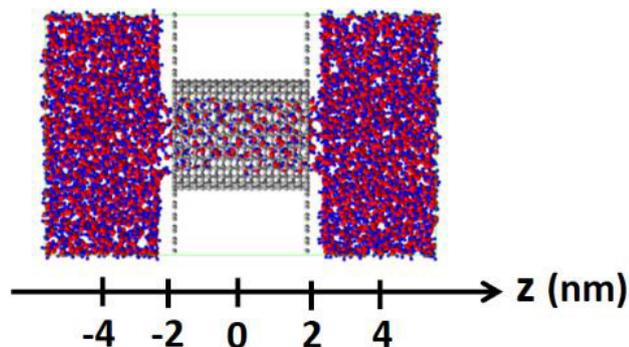


図 1. SWCNT による水輸送の MD 計算モデル. SWCNT のチューブ軸方向を z 軸とした. 水分子には SPC/E モデル[4]を用いた. 本稿では, 主に直径 $D=0.963, 1.24, 1.93\text{nm}$ の SWCNT での結果について述べる.

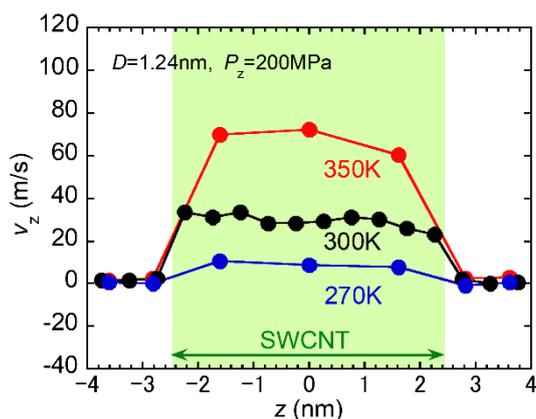


図 2. チューブ軸 (z 軸)に沿って解析した水の流速分布 ($D=1.24\text{nm}$, $P_z=200\text{MPa}$). 図中の緑色の網掛けの領域が, SWCNT 内を流れる水の流速である.

3. まとめと今後の展望

MD 計算により, 体積流量 Q_{CNT} はマクロな流体力学による予測値 $Q_{\text{H-P}}$ と比較して 1 ケタ以上大きいことが示された. また, SWCNT 内の水が ice-NT 構造のときには, 液体様の構造のときに比べて Q_{CNT} は減少した. 本研究の MD 計算では, SWCNT を空間に固定し, 水分子を構成する全ての酸素原子と水素原子に等しい大きさの外力を SWCNT のチューブ軸方向に与えることで, SWCNT 両端に圧力差 P_z を生じさせた. しかし, 現実系の SWCNT は熱振動をしており, それは SWCNT 壁と水との摩擦に無視できない影響を与える可能性がある. また, 圧力差の与え方が計算結果に与える影響についても慎重に検討する必要がある. 今後は, このような計算モデルの妥当性についてもじゅうぶんな検証を行いながら, SWCNT におけるマクロ流体力学の破綻の原因を検討したい.

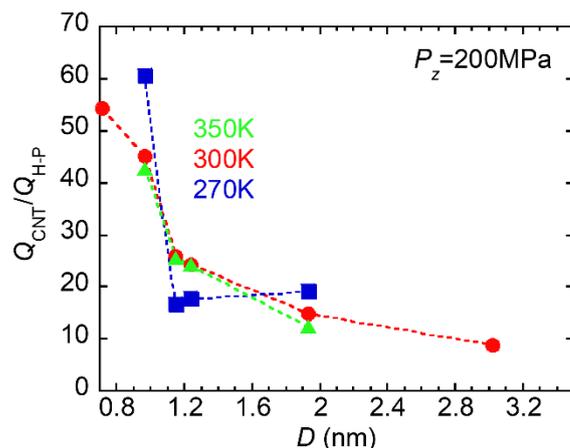
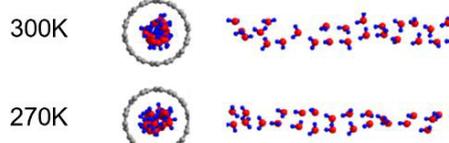
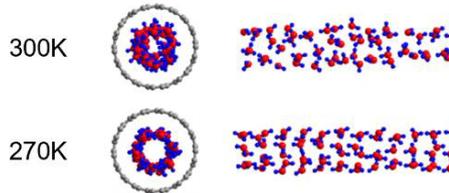


図 3. 体積流量の増大率 $Q_{\text{CNT}}/Q_{\text{H-P}}$ の SWCNT 直径依存性 ($P_z=200\text{MPa}$). $Q_{\text{H-P}}$ は, マクロな流体力学の Hagen-Poiseuille (H-P) の式から予測される値である.

$D=0.963\text{nm}$



$D=1.24\text{nm}$



$D=1.93\text{nm}$

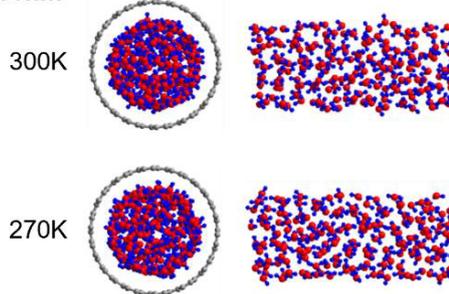


図 4. SWCNT 内部での水の構造のスナップショット ($P_z=200\text{MPa}$). $D=0.963, 1.93\text{nm}$ では温度に依らず水は乱れた液体様の構造である. 一方 $D=1.24\text{nm}$ では 270K 以下で ice-NT 構造が形成される.

参考文献

- [1] A. Noy, et al., NanoToday 2(6), 22-29 (2007).
- [2] J. C. Rasaiah, et al., Annu. Rev. Phys. Chem. 59, 713-740 (2008)
- [3] H.G. Park, et al., Chem. Soc. Rev. 43, 565-576 (2014).
- [4] H. J. C. Berendsen, et al., J. Phys. Chem. 91(24), 6269-6271 (1987).

天然繊維の高性能化を目指した連続処理プロセスの開発

松本 紘宜*** 竹村 兼一* 加藤木 秀章*** 高木 均** 藤井 透**

Development of Continuous Treatment Process for Improving the Performance of Natural Fiber

Koki MATSUMOTO** Kenichi TAKEMURA* Hideaki KATO** Hitoshi TAKAGI*** Toru FUJII***

1. 緒言

高強度の天然繊維を強化繊維に用い、生分解性のバイオマスプラスチックを樹脂マトリックスに用いたグリーンコンポジットは、ガラス繊維強化プラスチック (GFRP) の代替する可能性を秘めたカーボンニュートラルな材料として注目を集め続けている。これまでに筆者らは天然繊維を紡績加工した燃糸を生分解性樹脂であるポリ乳酸 (PLA) に複合化させたフィラメントの成形プロセスを開発してきた^[1]。燃糸は連続強化繊維として用いることができるため、高強度のグリーンコンポジットの作製が可能であり、3D プリンティングによる複雑形状の成形も可能となる。

しかしながら、未だ天然繊維の主成分であるセルロースの機械的特性 (強度が 2-5 GPa, 結晶弾性率 138 GPa^[2]) を十分に引き出せずにいる状況にある。燃糸を構成する単一要素を素繊維と呼び、セルロース・ヘミセルロース・リグニンから構成されているため、一種の複合材料とも捉えることができる。ナノレベルの組織構造の観点から、素繊維の力学特性は素繊維の細胞壁中のセルロースが占める割合や、セルロースナノファイバー (CNF) の配向角、セルロースの結晶構造に大きく依存することが分かっている^[3]。そこで、配向角を引張方向に配列させることを目的に、繊維に繰返し引張荷荷を与えることで、引張強さおよびヤング率を向上させることができると報告されている^[2]。さらには、15%の高濃度アルカリ処理によるマーセル化と引張荷荷を組み合わせることで、繊維の引張強さと破断ひずみが増加することも報告されている^[4]。

よって、天然繊維はこれらの処理を組み合わせることによって機械的特性を向上させることができ、グリーンコンポジットの機械的特性のさらなる向上が見込める。工業的にはこれらの処理を連続的に行う必要がある。そこで、我々が開発した 3D プリンティング用グリーンコンポジットフィラメント製造装置^[1]に引張荷荷処理とアルカリ処理を導入し、天然繊維およびグリーンコンポジットの機械的特性の向上を目指した。本報告では本研究で開発した装置と得られた結果について報告する。

2. 材料および実験装置

2. 1. 材料

強化繊維として、ジュート糸 (番手 7/1, トスコ株式会社) を用いた。マトリックスには、PLA (TERRAMAC, TE-2000, ユニチカ株式会社) を用いた。

2. 2. 装置

装置の詳細については既報^[1]を参照されたい。実験装置には、図 1 に示すフィラメント製造装置を用い、図中の④の位置にアルカリ処理と繊維の中和処理を行えるユニットを配置し、糸を搬送しながらアルカリ処理と中和処理ができるようになっている。なお、本ユニットは、PLA 樹脂に搬送される前の位置に配置され、⑥の赤外線ヒーターによって糸に含まれる水分除去できる装置構成になっている。本研究に限っては、天然繊維中に含まれる水分は PLA 樹脂の加水分解を引き起こす可能性があるために、燃糸へのアルカリ処理・中和処理後に、処理後の燃糸を真空乾燥機内で十分に乾燥させた (80 °C, 24 時間以上)。アルカリ処理中に作用する糸の張力は③の張力計で計測できるようになっており、本研究で作用させた張力は 8.0 N (燃糸の破断荷重に対して約 2%) となっている。

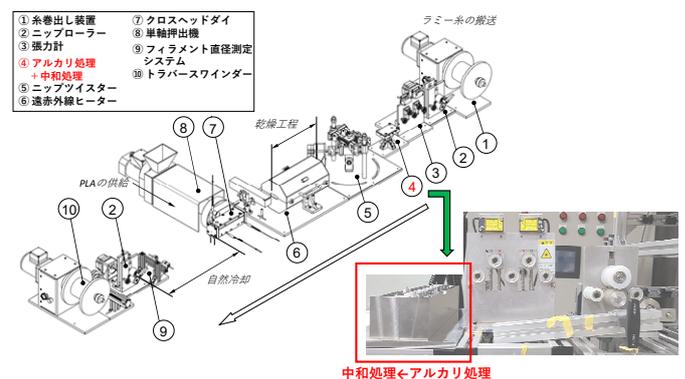


図 1. フィラメント製造装置とアルカリ処理ユニットの配置位置

また、アルカリ処理と中和処理 (酢酸水溶液による) ユニットの詳細について図 2 に示す。少量のアルカリ水溶液および酢酸水溶液で処理が行うことができ、小型アイボルトに糸を引掛け、糸経路の長さをできるだけ確保 (ここでは 610 mm) することで処理時間を確保できるように工夫した。なお、処理時間は糸の搬送速度で決定さ

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**客員教授 工学研究所

Guest Professor, Research Institute for Engineering

***客員研究員 工学研究所

Guest Researcher, Research Institute for Engineering

れ、糸の搬送速度は 18.3 mm/s であり、アルカリ処理および中和処理時間はそれぞれ約 33 秒の処理時間となる。

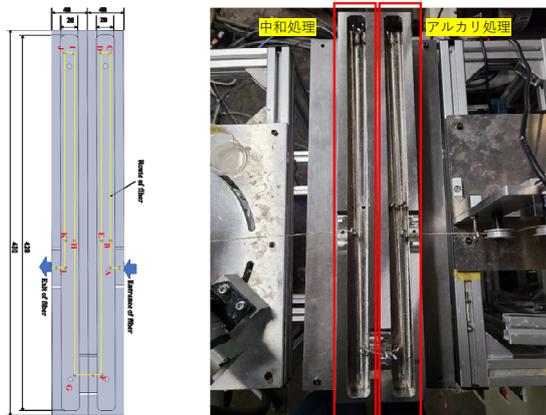


図 2. アルカリ処理と中和処理ユニットの詳細

3. 非連続処理下における引張負荷とアルカリ処理の効果

予備実験として、本研究で使用したジュートの撚糸の機械的特性に対して引張負荷とアルカリ処理が与える影響について調査を行った。NaOH の濃度を 1-5% で調製し、処理時間を 10 分、4.9 N の荷重を負荷させた。本研究結果 (図 3) では、NaOH の濃度の増加に伴い、引張強さとヤング率は低下し、破断ひずみは NaOH の濃度の影響は見られないものの、未処理と比較して増加することが分かった。これらの傾向は既報の傾向^[2]と一致する。一方引張負荷を施した場合においては、いずれの機械的特性も、アルカリ処理を施した撚糸に対して増加傾向にあることが判明し、引張負荷下で処理が重要であることが分かる。今後は湿潤下での引張処理も検討を進めていく。

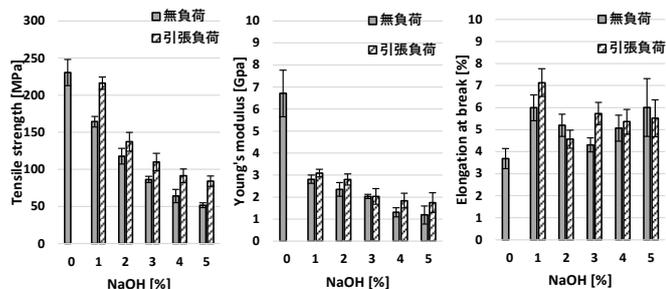


図 3. 非連続処理によるジュート糸の機械的特性

ジュート糸の引張強さを向上させるには、引張負荷させる荷重値やその回数を適切に設定する必要がある一方で、アルカリ処理はセルロースの結晶構造を変化させるとともに、樹脂/繊維の界面の接着性を向上させる可能性も秘めている。そこで、撚糸内部への PLA 樹脂の含浸性を向上させることを目的に、エマルジョンタイプの PLA (LANDY PL-1005, ミヨシ油脂株式会社製) を処理後の撚糸に含浸させ、熱板プレスによりコンポジット化を行った。その複合材料の機械的特性の結果を図 4 に示す。各種処理によって撚糸の機械的性質が低下したにもかかわらず、破断ひずみを低下させずにジュート糸/PLA 複合材料の引張強さを向上させることができる可能性が示された。これらはアルカリ処理による繊維と樹脂間の界面接着性の向上による結果であると推察される。

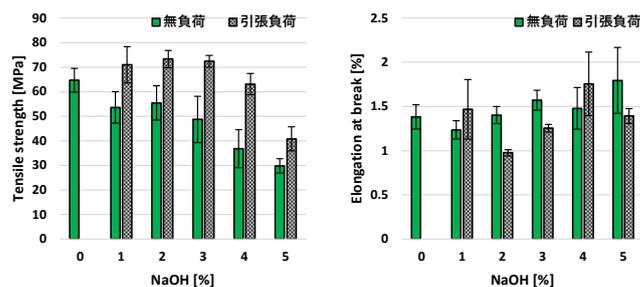


図 4. 非連続処理によるジュート糸/PLA の機械的特性

4. 連続処理下における引張負荷とアルカリ処理の効果

フィラメント製造装置において、同様の処理を連続的にを行い、各種処理の有効性を検討した。なお、本装置は糸の搬送速度の変化に伴い処理時間も異なるため、糸の搬送を停止させ、同様に張力 8.0 N 作用させて 10 分間処理を実施する実験も行った (NaOH 2%)。図 5 に示すように、連続処理では、大幅な機械的性質の向上 (引張強さ 3% 増、破断ひずみ 9%) が認められなかったものの、10 分間処理では引張強さと破断ひずみはそれぞれ 8%、16% の改善が見られた。つまり、連続処理下における処理時間を適切に調整できればフィラメントの機械的性質を向上できる可能性があることが分かった。

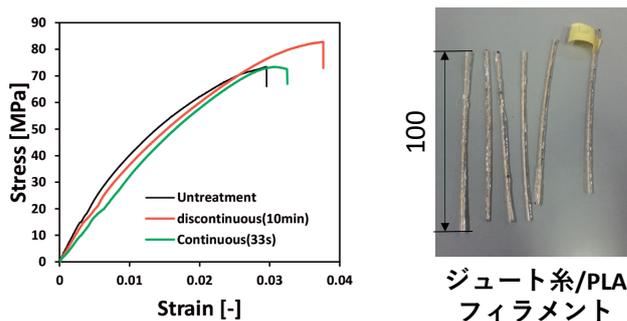


図 5. 連続処理によるジュート糸/PLA フィラメントの機械的特性

5. おわりに

本研究では新たに連続的にアルカリ処理と引張負荷処理を行いながらグリーンコンポジットのフィラメントを作製する装置を作製した。各処理によりグリーンコンポジットの機械的性質を向上できる可能性があることが分かった。引き続き様々な処理を適応することにより、グリーンコンポジットの高性能化を目指したいと考えている。

参考文献

- [1] 松本紘宜, 竹村兼一, 喜多村竜太, 加藤木秀章, 高木均, 田中達也, ナノ繊維添加繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の創製プロセスに関する研究, 神奈川大学工学研究, (5), 65-59 (2022).
- [2] 土井貴文, 伊藤昌弘, 加治岳士, 中村理恵, 合田公一, 大木順司, 繰返し引張負荷によるラミー麻繊維及びびらミー麻系グリーンコンポジットの特性改善, 日本複合材料学会誌, 35 (2), 56-63 (2009).
- [3] 西野孝, セルロースの構造と力学的極限, 材料, 57(1), 97-103 (2008).
- [4] K. Goda *et al.*, Improvement of plant based natural fibers for toughening green composites, Composite Part A, 37(12), 2213-2220 (2006).

超精密加工機による機能表面の創成に関する研究

由井 明紀* 中尾 陽一* 楠山 純平** 鈴木 浩文*** 太田 稔**** 滝田 好宏***** 榎本 眞三

Study on machining of functional surfaces by ultra-precision machining

Akinori YUI* Youichi NAKAO* Junpei KUSUYAMA** Hirofumi SUZUKI*** Minoru OTA**** Yoshihiro TAKITA***** Shinzo ENOMOTO

1. 緒言

由井研究室では、ソーラパネルを海中に設置してパネル温度を低下させることにより、高効率発電に関する研究を継続している。シリコン製ソーラパネルでは、パネル温度が低下すると発電効率が上昇する¹⁾。一方、海中には様々な汚損生物が生息しており、ソーラパネルを東京湾に設置すると、図1に示すようにタテジマフジツボがパネル機能面に付着し発電効率が低下させた。

そこで本プロジェクト研究では、パネル表面に微細なテクスチャ加工を施し、物理的にフジツボの付着を抑制することを検討する。ソーラパネル材料として太陽光透過率の高いアクリルを選定し、アクリルパネルに微細テクスチャ構造を転写することでフジツボの付着抑制をすることを本研究の目的とする。本研究では、微細テクスチャ加工を施したアクリルパネルを海に沈める実証実験を行い、フジツボの付着状況を観察することによりテクスチャ加工を評価する。

2. 実験方法

図2に示すように、タテジマフジツボはキブリス幼生の段階で触角より接着剤を出して海中の個体に付着する。小茂鳥らはキブリス幼生の寸法を測定し、図3上部に示す寸法値を示している²⁾。そこで、①接着剤を出す触角がテクスチャ溝底まで届かない形状(ピッチ:20 μm , 深さ:10 μm)、②触角の先端部が溝底に接触しない形状(ピッチ:35 μm , 深さ100 μm)、③幼生自体が届かない形状のテクスチャ形状(ピッチ:140 μm , 深さ:70 μm)をアクリルパネルに微細加工する。

まずリニアモータ駆動平面研削盤の砥石軸頭を工具台に改造し、先端角 90° および 20° の先鋭ダイヤモンド工具を固定する。リニアモータ駆動高速テーブルによりアクリルパネル(三菱化学製, アクリライト TMEX) のプレーナ加工を行う。アクリルパネルはテーブル上に設置した工具動力計(キスラー製, Type9257) にボルト締結し、



図1 ソーラパネル機能面に付着したタテジマフジツボ

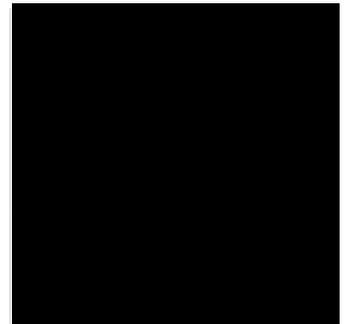


図2 タテジマフジツボの生態²⁾

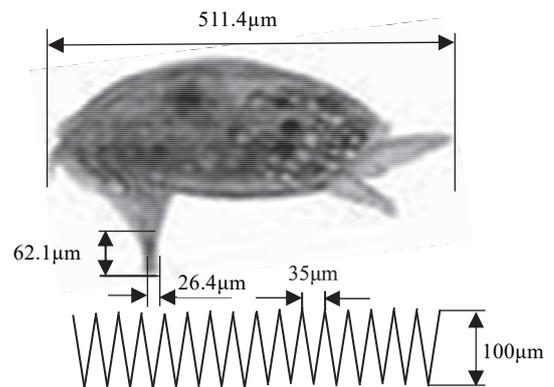


図3 キブリス幼生の寸法²⁾

切削抵抗を常時モニターする。一方向の加工終了後にアクリルパネルを 90° 回転させて格子縞になるように再加工を行う。

2. 実験結果

図4の加工条件で切り込み深さ 2 μm 、切削速度 100m/min で長さ 100mm×幅 100mm のアクリル板に溝加工を施すと、正味加工時間は約 6 時間を要する。また、断続切削加工になるため、工具と工作物の衝突による工具刃先の欠損が懸念される。実際に先端角 20° の工具では、加工中に刃先が欠損してしまった。

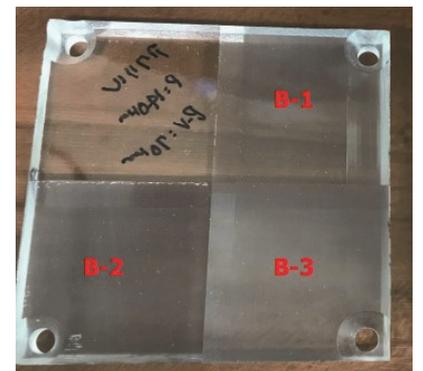


図4 テクスチャ加工したアクリル板(ピッチ 140 μm , 深さ 70 μm , 加工時間 6h)

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**特別助教 機械工学科

Assistant Professor, Dept. of Mechanical Engineering

***教授 中部大学 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering, Chubu University

****名誉教授 京都工芸繊維大学

Emeritus Professor, Kyoto Institute of Technology

*****名誉教授 防衛大学校

Emeritus Professor, National Defense Academy

2-1 切削実験

図5に切り込み深さ7 μm でプレーナ加工した際の切削速度と法線切削抵抗の関係を示す。切削速度の上昇に伴い、切削抵抗は低下する。これは、金属材料を加工する場合とは異なるため、切削点近傍の温度を測定した結果を図6に示す。切削速度の上昇に伴い、切削点近傍の温度は上昇している。すなわち、温度上昇に伴い切削点が軟化して切削抵抗が低くなったものと考えられる。この現象に関しては、2023年度のプロジェクト研究として継続解明する予定である。

2-2 フジツボ付着実験

図7に①アクリル・ピッチ140 μm 、深さ70 μm 、②ポリカーボネート・ピッチ140 μm 、深さ70 μm 、③アクリル・ピッチ35 μm 、深さ100 μm 、④アクリル・ピッチ20 μm 、深さ10 μm の条件でテクスチャ加工した板を9月に横須賀市走水の水深60mmに沈めて、毎週観察した結果を示す。いずれのパネルも5週間後には完全に海藻に覆われている。そこで、水道水による高圧洗浄を行うと海藻は除去され、フジツボが観察された。ただし、ポリカーボネート板の場合は海藻の吸着力が強く、水道水での完全除去は困難である。

走水海岸のほかインドネシアのバタム島、鹿児島県の奄美黄島、横浜港東神奈川沖においてもフジツボ付着特性に関する実証実験を行ったが、自然界での実証実験において再現性を得るのは困難であった。

3. 実験結果

1. アクリルパネルのプレーナ加工で微細テクスチャを加工したが、正味加工時間が非常に長くなる。
2. アクリル材料の微差加工では、切削速度を高くした方が法線切削抵抗は低くなる。
3. 自然環境下で様々なテクスチャに対するフジツボの付着抑制効果について検証するのは困難である。

4. 今後の方針

2021年よりプロジェクト研究を継続してきたが、機能表面の創生に関する社会的要求はますます増加し、当初の目標には未達である。さらに、新たな課題も生まれてきたため、組織を入れ替えて本プロジェクト研究の延長申請を行った。今後は、下記のテーマについて更に深める予定である。

1. アクリルガラスの微細旋削加工(連続切削)によるアクリル加工特性の研究。
2. 微細金型を利用したアクリルガラスのテクスチャ加工に関する研究。
3. フジツボの付着に関する実験室内での定量評価。

5. 参考文献

- [1] A.Yui, S.Narasimal, A.Fitrianingrum, S.Enomoto, Submerged Power Generation using Mono-Crystalline Silicon Solar Panel -Possibility of electric power generation under seawater, euspen's20th International Conference & Exhibition, Geneva, June2020, 77-78 (2020).
- [2] 堀内麗子, 小林聖治, 亀山雄高, 水谷正義, 小茂鳥潤, 勝山一朗, タテジマフジツボキブリス幼生の基材選択性と付着に及ぼす微細凹凸表面形状の影響, 材料と環境 58, 8, 302-307 (2009).

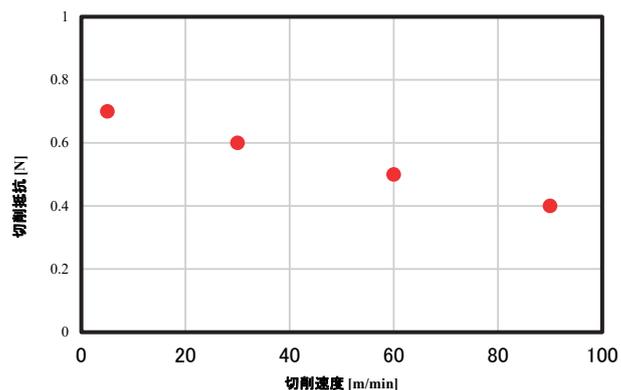


図5 切削速度と法線切削抵抗の関係
(切り込み深さ:7 μm)

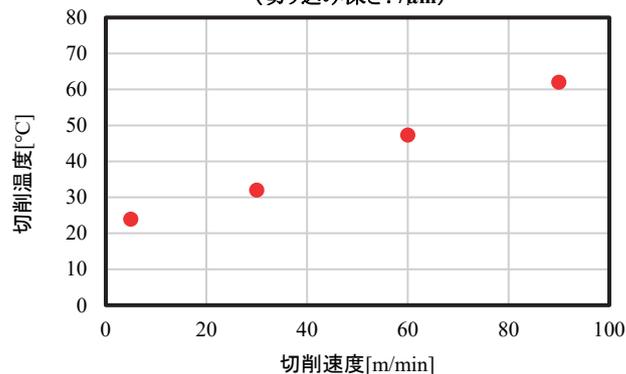
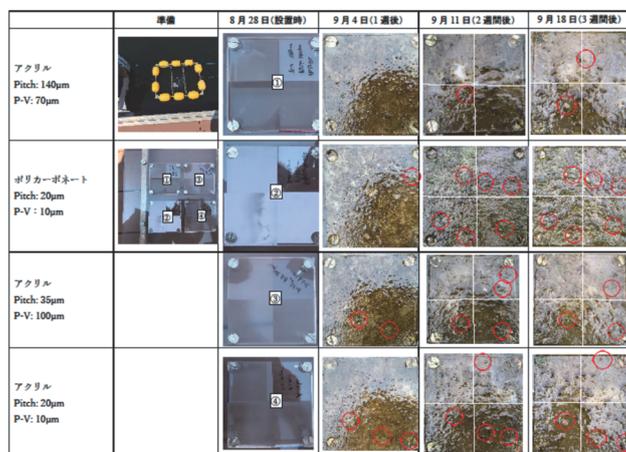


図6 切削速度と切削点近傍温度の関係
(切り込み深さ:7 μm)



9月20日(再設置)	9月26日(4週間後)	10月1日(5週間後)	10月1日(洗浄)	評価	考察	
				2(0) 1(1)	5(4) 3(0)	奇麗な溝ができるとフジツボは付きにくい
				6(2)	4(1)	
				3(1) 4(3)	2(1) 7(2)	ポリカは加工面に塵がついてフジツボも同様 ポリカ製取付プレートにも多数のフジツボが付着していた
				4(0) 6(4)	6(0) 5(0)	10 μm 程度の深さでは汚損防止効果の判断は困難? ()は新しい付着数

図7 フジツボ付着状態の観察

第5, 第6世代移動通信システムのための表面処理技術の開発

松本 太*・郡司貴雄**

Development of Surface Finishing Technology

for Fifth and Sixth Generation of Mobile Communication System

Futoshi MATSUMOTO*・Takao GUNJI**

1. 緒言

従来の回路 Cu 配線板へのめっき手法として、Cu 線に無電解 Ni めっきを行い、さらに無電解 Au めっきを析出させる方法が広く用いられている。この無電解 Ni めっき膜は Cu 配線表面の腐食防止および Au めっきの下地として使われている。一方、最近の回路 Cu 配線板は、通信の高速化・高性能化に伴い、高密度微細配線、高多層化したものが用いられてきている。結果として回路上の配線幅は小さく、ピン数は増加する傾向にある。この高密度な Cu 配線に無電解 Ni めっきを施す場合、Cu 配線部以外にも Ni の析出が見られ、電気回路の配線の短絡が発生する恐れが出てきている。故に Cu 配線部分以外に析出がなく、Au の下地めっきが可能な新しいめっきプロセスの開発が求められている。

近年では、従来の Cu 線上への無電解 Ni/Au めっきの代替として Cu 配線以外に析出の恐れがない無電解 Pd/Au めっきが提案されている。しかしながら、Cu 配線上への Pd の無電解めっき処理過程で、Cu の溶出による Pd と Cu の界面付近の Cu 部分にナノサイズのボイドが形成されることが問題となっている。金属界面に形成されるボイドは、Au めっきとののはんだ接合時に機械的および電気的な悪影響を与えることが問題として指摘されている。Cu 内のボイドは Pd 触媒付与時に形成されていると考えられる。そこで本研究では、Cu ボイドをなるべく抑制可能な触媒付与溶液を開発するため、Pd 触媒付与溶液の添加剤として、錯化作用を示す EDTA・2K およびグリシン、還元作用を示す次亜リン酸ナトリウム、アミノ錯体のアンモニアおよび七モリブデン酸六アンモニウムを検討することにより、ボイドの抑制効果について検討を行った [1]。

2. 実験操作

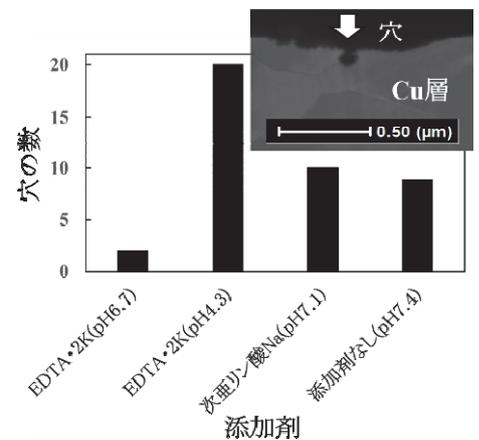
Cu 板、プリント配線板を評価基板とし、基板の前処理後、Pd 触媒付与を行い、無電解 Pd めっきを行った。その後、無電解 Au めっきを行った。Pd 触媒溶液には、次亜リン酸ナトリウム、EDTA・2K、

*教授 物質生命化学科
Professor, Dept. of Material and Life Chemistry

**特別助教 神奈川大学工学部物質生命化学科
Assistant Professor, Dept. of Material and Life Chemistry, Kanagawa University

Au めっき溶液には次亜リン酸ナトリウム、グリシンを添加剤とした。めっき膜の観察は FIB-SEM(MI4000L)を用いた。膜厚は、XRF (Advanced XRF ZSX Primus

IV, リガク社製)を用いて行った。断面 SEM 像



3. 実験結果

Fig. 1 に各種添加剤を含む Pd 触媒付与溶液により、付与操作を行った後の Cu 基板表面の穴の数(Pd めっき後にこの穴がボイドになると考える)をまとめた結果である。評価は断面 30 μm 間に何

個の穴があるか電子顕微鏡観察から算出した。EDTA・2K(pH6.7)において穴の数が少ない結果を得た。Pd めっき後のボイドの数を同様な形で評価(Fig. 2)すると、EDTA・2K の場合にはボイドの抑制を行っているが、次亜リン酸 Na と無添加の場合には、Fig.

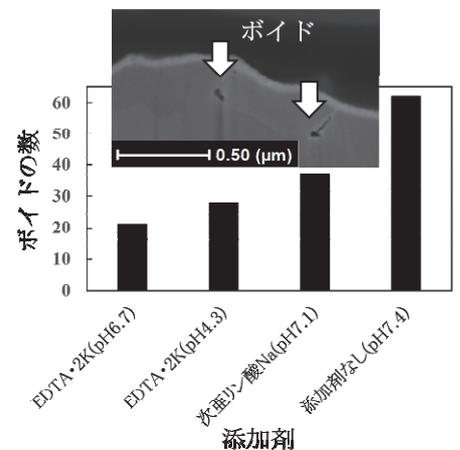


Fig. 2 添加剤を用いた Pd めっき後の Cu 被膜中のボイドの数の数. 挿入: Cu の穴の断面 SEM 像

1 の穴の数に比べてボイドの数が 3 倍以上になっており、適切な添加剤を用いないと Pd めっき工程で Cu の部分的溶解が進むことが確認された。Pd と Au のめっきの均一性を確認するため、様々なデザイン(a-h)を有する回路基板を用いてめっきを行い、a の部分のめっき厚から他の部分(b-h)の膜厚がどれだけ差があるかを積算した(Fig.3)。溶液 6 の Pd 触媒付与、Au めっき溶液の組成において最も均一なめっきが可能となった。

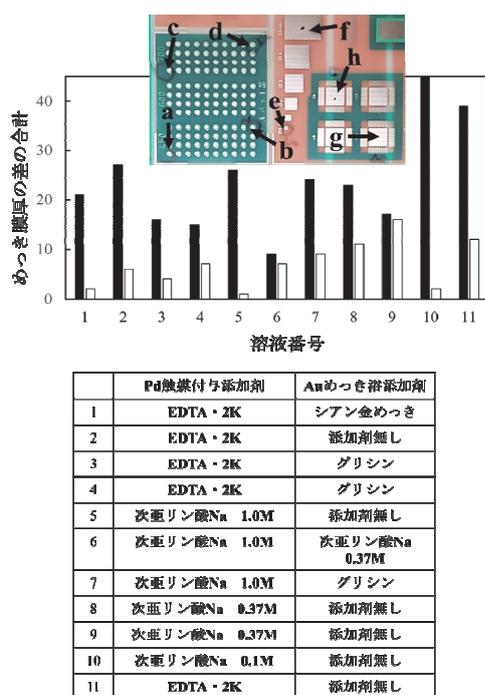


Fig. 3 回路基板の各箇所へのめっきにおけるめっき膜厚の膜厚差の合計のめっき溶液依存性

4. 結言

本研究では、Cu 基板とパラジウムめっき層の界面におけるボイド生成の抑制のためパラジウム触媒付与液組成と本報では結果を示さなかったが金めっき液組成の最適化、はんだ接合委信頼性向上のためのパラジウム触媒付与液と金めっき液の最適化を試みた。以下にこれらの結果をまとめる。

① Cu ボイド形成

Cu ボイドの形成はパラジウム触媒付与溶液での処理時、またパラジウムめっき溶液での処理時に発生していることが分かった。また、パラジウム触媒付与と無電解パラジウムめっき後の基板断面の観察結果から EDTA・2K を添加剤として加え pH 調整を行い、pH6.8 と中性付近に持っていくことで Cu ボイドの抑制が確認できた。

② 金めっき

金めっきにおいて添加剤は膜厚の均一性の観点から次亜リン酸ナトリウム 0.37 M が最適であると考えている。しかし金めっきのめっきが問題なくできている他の添加剤についても同様に検討する必要があると考えている。また、金めっきの異常析出に関して考える必要もある。現状そこまで異常な金の析出は確認できていないが今回検討できなかった添加剤を用いた時に発生する可能性もある。今回

は金めっき上の異常な凸凹について観察しているのでこの部分でも数自体は少ないがパラジウムめっきと共にできるだけ抑制していく必要があると考える。

③ はんだ接合強度

はんだ接合強度において今回検討した添加剤のうちパラジウム触媒付与溶液に次亜リン酸ナトリウム 1.0 M、ノンシアン金めっき溶液に次亜リン酸ナトリウム 0.37 M を用いた金めっきがノンシアン金めっきの中で最適であった。しかし比較元のシアン金と比較すると今回検討した試薬は強度の最大値、最小値、平均で上回っているものも存在したが最終的に公差、標準偏差ではシアン金めっきが飛びぬけていい結果になっており、本研究で用いた浴組成では安定性ではまだシアン金には劣っていることが分かった。破断モードについては結果的に悪いものはそこまで多くなかったが金めっきとはんだの接合については今後更に検討する必要があると考える。

④ 今後の展望

本実験では Cu ボイドがいつ発生しているかを明らかにしパラジウム触媒付与溶液に最適な添加剤がわかった。今後はこのパラジウム触媒付与溶液を用いてパラジウムめっきを行い、その後の金めっき溶液に今回検討をしなかった添加剤を用いて、Au めっきを行い、はんだ接合強度の検討をしていく必要がある。また、今回はグリシンを 0.37 M で検討したが濃度を変えて検討するなどグリシンだけではなく他の添加剤も濃度を変えたり、pH を変えて検討することで更に優れた金めっきを行えると思われる。

参考文献

[1] 田中 詩乃, 加藤 友人, 渡邊 秀人, 吉田 暁弘, 郡司 貴雄, 松本 太 Cu 配線上への無電解パラジウム/金めっきに及ぼす Pd 触媒付与溶液中の添加剤の影響, 表面技術協会誌, 72(1), 43-49 (2021).

歴史的・伝統的建築物の保存・活用技術の研究センター

島崎和司* 内田青蔵* 花里利一** 白井佑樹*** 佐藤宏貴****

Research Center for Conservation and Utility of Historical Traditional Architectural Heritages

Kazushi SHIMAZAKI* Seizo UCHIDA* Toshikazu HANAZATO** Shirai YUKI*** Hiroki Sato****

1. はじめに

本研究センターは、歴史的・伝統的建築物の保存と活用に関わる人材の育成のための研究センターの設立を目的として、2021年度に設けている。神奈川県には、古都鎌倉の中世建築遺産を始め、横浜や横須賀の近代化遺産群、箱根の歴史的宿泊施設、さらに、各地に近世の文化財建造物が現存しており、これらの保存修復に関わる人材の育成に資するものである。また、文化財建造物も保存だけでなく、活用も求められる時代になっている。本研究は、保存と活用に関わる課題を工学的に解決することを目指すものである。

初年度は、客員教授の花里先生の科学研究費基盤研究(B)『歴史的組積造建造物の耐震評価に関する変形限界と地盤・建物の動的相互作用効果』の研究を進めるとともに、神奈川大学分野横断型研究推進事業に応募し、その準備を始めた(採択決定)。さらに、歴史的建造物の地震被害調査と復旧方針の検討に関する民間会社との産学連携研究にも取り組んだ。

2. 研究活動の経過

科学研究費基盤研究(B)に関わる研究では、歴史的組積造建造物の動的挙動に関するモニタリングを実施した。文化財建造物の調査は、非破壊・微破壊調査が求められること、長い歴史で生じた経年劣化や変形・損傷を実験室で再現することは困難であり、実建造物でのモニタリングは有用である。国内では、重要文化財旧田中邸(煉瓦造、川口市)、国登録有形文化財 PS オランジュリ(煉瓦造、熊本市)では地震モニタリングを実施している。PS オランジュリは2016年熊本地震で被災し、保存修理事業がなされた文化財建造物であり、耐震補強設計・調査に協力した建物である。海外では、ギリシャ・パルテノン神殿において地震モニタリング(写真1)を継続している。また、常時微動測定は、重要文化財旧田中邸(前述)で実施した。

さらに、組積造と伝統木造建築の混構造である木骨石造建造物(旧

*教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

*客員教授 工学研究所

Visiting Professor, Laboratory for Engineering

**助教 建築学科

Assistant Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

技術職員 建築学科

Engineer, Dept. of Architecture and Building Engineering



写真1 パルテノン神殿の地震観測

小樽倉庫)でも地震モニタリングを実施した。これらの観測記録のうち主な記録に対して、シミュレーション解析を行った。とくに、軟質地盤上に建つ旧田中邸洋館では、地盤・建物の動的相互作用に関する知見を得た。歴史的木骨石造建造物は、明治初期、横浜開港時には横浜会所や鉄道開通時の横浜停車場など、横浜に建てられた商館等はほとんど木骨石造であったとされるが、建築遺構は残っていない。現在、木骨石造建造物が最も多く現存する地域は約300棟の木骨石造建造物が残る歴史都市小樽市である。小樽市では歴史的木骨石造建造物の保存と活用が社会的な課題となっている。2018年北海道胆振東部地震では、震源域において小樽型の木骨石造倉庫が被災し、歴史的木骨石造建造物の耐震安全性に関心が高まってきている。

歴史的木骨石造建造物の耐震研究報告例は他にはみあたらず、本研究センターでは、学際的なチームを組み、歴史的木骨石造建造物の耐震性に関する研究に取り組んでいる。また、保存とともに活用も重要な課題であり、本研究センターで取り扱うこととした。

一方、伝統木造建築物の耐震・耐風研究では、重要文化財法華経寺五重塔(写真2)で、引き続き地震モニタリングを実施している。



写真2 法華経寺五重塔

さらに、同五重塔では、風向風速観測とともに、塔身の動的変位を画像計測技術を使用して直接的にモニタリングを行っている。『五重塔はなぜ台風で倒れないか』約400年間、暴風を伴う台風に耐えてきた実建造物において外力である風力と塔の動的応答に関するデータを蓄積しつある。歴史的木造建築物の地震モニタリングでは、重要文化財慈恩寺本堂(山形県寒河江市)において積雪荷重が振動特性に及ぼす影響を検証するための観測を山形大学と共同で行っている。上記の他、産学連携で研究開発した制振技術を適用した、川崎市有形文化財長念寺本堂、東長寺五重塔(福岡市)において、適用技術を検証するために地震モニタリングを行っている。

国際的な研究活動では、前述のパルテノン神殿の耐震研究のほか、東欧の校倉造木造教会堂の保存に関する調査研究(科学研究費基盤研究B,平成3年度~4年間)に参加している。研究提案上の対象地域は、ウクライナ西部の山間地であるが、戦争が始まったため、平成4年度は中断している。また、第17回世界地震工学会議が9月に仙台市で開催され、2015年ネパール地震による歴史的建造物の保存・修復に関する研究発表と情報交換を行った。さらにオンラインで10月に開催された第4回 International Conference on Protection of Historical Constructions で、素粒子探査を利用した世界遺産プランバン寺院の耐震評価について研究発表し、論文がプロシーディングに掲載された。

産学連携による伝統木造建築物への制振技術の研究開発では、柱傾斜復元力に減衰性を付加するための柱脚ダンパーの性能試験を実施した。

保存・活用に関する活動では、中野区有形文化財旧中野刑務所正門の保存修理事業にあたって、保存・活用に関する委員会(内田、花里)など、実プロジェクトに参加・協力している。そのひとつとして、旧中野刑務所正門は震災前の煉瓦造建築で、その保存にあたっては現地保存ができず、そのため、曳家して保存する計画である。煉瓦造の曳家にはいろいろ配慮することが求められ、また、移築後の活用をどのように行うかなどまだ解決すべき課題をかかえているものの、そこでの経験は今後の保存・活用の具体的事例として学ぶべき点が多い。

3. 研究成果と公表

9月に開催された建築学会大会では、花里先生を中心としたメンバーにより、歴史的建造物の保存活用に関連して5編発表した。国際会議の発表では、前述の2編の発表のほか、共著者として世界地震工学会議でネパールの歴史的組積造建造物の耐震性に関して1編発表した。査読付き国際ジャーナルでは、Geohazards 2021 と Earthquake Engineering and Engineering Vibration 20 にそれぞれ、共著者として、歴史的木骨石造建造物の耐震調査の成果が掲載された。さらに、Journal of Advanced Concrete Technology では、共著者としてRC増し打ちによる煉瓦壁の補強に関する研究論文が掲載された。建築学会計画系論文集(4月号)には、ルーマニアの文化遺産政策と世界遺産の役割に関する研究論文が掲載された。

上述の学会・国際会議・査読付き論文集のほか、研究の成果を社会に還元するために、歴史的木骨石造建造物の耐震調査の成果の報告会を小樽市において11月27日に開催した。図1にその案内を示す。研究報告会のタイトルは『木骨石造が地震に強いて本当か

2021年11月27日(土) 13:30~16:00 + α
小樽市運河プラザ三番庫 (多目的ホール)

講演者
花里利一先生
神京川大学
客員教授
三重大学
特任教授
遠藤洋平先生
信州大学
助教授
新津靖先生
東京電機大学
教授
上北恭史先生
筑波大学
教授
松本彩織氏
三重大学
卒業生
物本正正先生
北海道職業能力
開発大学校
特別顧問

木骨石造は地震に強い?
小樽市の歴史的建造物のうち約300棟が明治20年頃から昭和初期に建造された木骨石造建築です。小樽市の歴史的建造物から調査を始め、2019年から耐震性を検証するための調査を行ってきました。この度、ある程度の調査結果がまとまりつつあるので、この機会に調査内容についての報告会を開催します。耐震性の調査結果や課題などについて共有し、小樽市における歴史的木骨石造建造物の今と未来について考えませんか?

参加には事前申し込みが必要です。参加費は無料です。

<会場での参加>
氏名およびメールアドレス又は電話番号を以下のメールアドレスにご連絡ください。申し込みが50名に達次第、締め切らせていただきます。

<Zoomでの参加>
意見交換なしの配信のみでの参加となります。参加にはメールアドレスが必要です。

<連絡先>
歴史的木骨石造建築物耐震調査研究会 代表 花里利一
事務局 東田秀美 ☎090-3468-3741 ✉hidemitouda@gmail.com
主催:歴史的木骨石造建築物耐震調査研究会 共催:小樽軟石研究会 小樽石組再生会 NPO法人れんげん
後援:小樽市教育委員会 (一社)北海道建築技術協会(予定)
本研究は、(公財)北海道職業能力開発大学校より科学研究費助成を受けて実施しています。

図1 研究成果報告会の案内

な?』で、調査研究に参画している花里先生を中心とした学際的なメンバーにより、耐震調査の結果とともに、保存活用に向けた話題提供を行った。報告会は、ハイブリッド形式で行われ、約120名の参加者であった。

4. 今後の方針

学内の分野横断型研究推進事業が採択になり、本研究センターの研究プロジェクトも拡充されたメンバーで進めることになった。とくに、この分野は学際的なアプローチが求められるが、1年間の活動を通じて、人的なネットワークや研究環境の基盤もできつつある。特に鎌倉市との結びつきは重要で、世界遺産登録に向けた動向調査や、鎌倉大仏の耐震性評価の検討が進められている(図2)。また、外部資金もこの分野の研究課題に取り組むため、科学研究費応募や民間財団への応募もなされるようになった。また、民間会社との共同研究も実施されている。

今後にもさらに研究を推進する。一方、人材育成の面では、学生・教員は上記の活動に参加しているが、地域の文化遺産の保全活用に係る人材育成は今後の課題である。今後、オンライン形式による研修の実施など適切な方法を検討する。

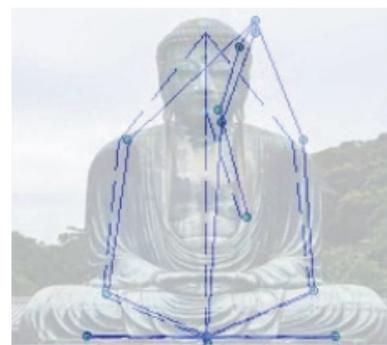


図2 鎌倉大仏の常時微動観測結果の例

新規光重合系の開発

亀山 敦* 岩倉 いずみ* 高橋 明** 宇都宮 伸***

Development of Novel Photo-polymerization System

Atsushi KAMEYAMA* Izumi IWAKURA* Akira TAKAHASHI** Shin UTSUNOMIYA***

1. 緒言

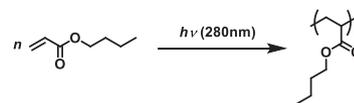
本プロジェクト研究では、LED 光照射器の高照度光を利用し、高効率で進行する新規光重合を確立し、反応速度が制御された光ラジカル重合、および環状トポロジーを有するポリマーの新規な重合方法を開発することを目的とする。1) 環境調和型光重合：既存の光重合系では、光開始剤を添加する必要があるが、もし開始剤なしで光重合を行うことができれば、SDGs の観点から社会に貢献するところが大きい。2) 新規光環拡大重合による環状ポリマーの合成法の開発：環状ポリマーはそのユニークなトポロジーに基づく特性が注目されている。本研究では、まだ有用な合成方法が確立されていないスチレン誘導体、メタクリル酸エステル誘導体の環状ポリマーに着目し、芳香族複素環を環状開始剤として用いたスチレン誘導体の光環拡大重合について基礎研究を行った。

2. 開始剤なし光重合

光重合開始剤を用いたアクリレート類の光重合は簡便に高速硬化性を得ることができるため、表面コーティング、塗装、印刷、接着、フォトリソグラフィなど、産業の様々な分野に使われている。しかしながら、光重合開始剤は臭気や着色の発生、分解生成物による機械強度や耐候性、光透過性の低下を引き起こすなどの欠点もある。また、光重合開始剤のモル吸光係数は大きく、照射面から内部に行くに従い照射光の照度が大きく減衰する為、表面と内部で反応状態に差が発生する。光重合開始剤は照射光を効率よく利用できる反面、これらの課題によって光重合の適用される範囲を制限する要素ともなっている。

光重合開始剤を用いない光重合としては、低圧水銀灯や水銀-キセノンランプから発生する 254 nm の UV 光を用いた事例が報告されているが[1]、低圧水銀灯や水銀-キセノンランプは発光強度が低いことから、従来は実用性に乏しいと見られてきた。一方、近年の半導体技術の急速な進展により 265 nm や 280 nm の短波長で発光強度が極めて高い UV-LED が実用化され、市販のスポット型 UV-LED 照射装置でも数 100 mW/cm² の照度が得られる装置が入手可能となっ

てきた。このような高照度に於いては、従来の低照度照射と異なる反応状態も期待される。光重合開始剤の制限から解放された新たな光重合の実用化検討の基礎として、UV-LED 照射によるアクリレートの光重合について検討を行った。



Scheme 1. Photo-polymerization of butyl acrylate.

UV-LED 照射器 EFICET 8332C に 280 nm の LED ヘッドを装着し、集光レンズで ϕ 3 mm に集光して光照射を行った。焦点照度は 580 mW/cm² (ウシオ電機 UIT-250 プローブ 254 nm) であった。モノマーとして、Butyl Acrylate (富士フイルム和光純薬) を用い、モノマーと同量の 1 M-NaOH 水溶液で抽出を 2 回行い、禁止剤を除去した。残留禁止剤量は HPLC で定量を行い、検出限界(1 ppm)以下であることを確認した。

石英製バイアルに Butyl Acrylate 1.0 g および攪拌子を入れ、N₂ をバブリングして溶存酸素を除去した後、攪拌しながらバイアル側面から、580 mW/cm² at 254 nm の照度で光照射を 60 分間行った。実験装置の外観を Fig. 1 に示す。280 nm の UV 光を照射すると Butyl Acrylate の粘度は徐々に上昇し、粘稠性の透明固形物が生成した。Fig. 2 の左の写真は、UV 照射前のバイアルを逆さにした状態、右の写真は UV 照射後のバイアルを逆さにした状態で、光照射により固形物が生成したことが明らかである。

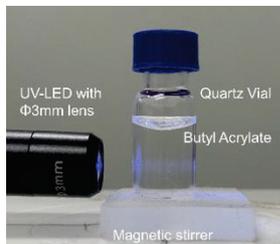


Fig. 1. Overview of the photo-polymerization.

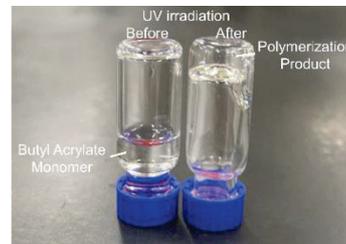


Fig. 2. Drastic viscosity increases after UV irradiation.

以上の結果から、Butyl Acrylate モノマーに 280 nm LED 光 (580 mW/cm² at 254 nm) を照射することにより、Butyl Acrylate の重合が進行し、ポリマーが生成したことが確認された。今後は、この UV-LED を用いた開始剤なしの光重合の詳細について検討を行い、光重合としての特徴、有用性を明らかにする予定である。

*教授 化学教室

Professor, Dept. of Chemistry

**助教 化学教室

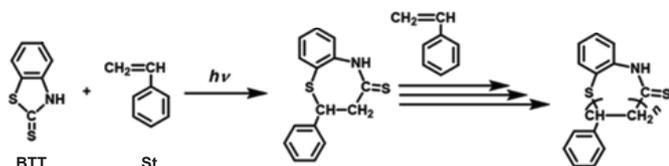
Assistant Professor, Dept. of Chemistry

***客員研究員 工学研究所

Guest Researcher, Research Institute of Engineering

3. 芳香族複素環を環状開始剤として用いたスチレン誘導体の光環拡大重合

環状構造を有するポリマーは、同じ分子量を持つ鎖状のポリマーと比較して低い粘性や高いガラス転移温度を示す特徴が知られている。環状開始剤の活性基へとモノマーが連続的に挿入する様式で進行する環拡大重合は、環状ポリマーを選択的に得ることのできる有用な方法である。これまで様々な環拡大重合が開発されてきたが[2]、ラジカル重合様式で進行する環拡大重合の例は非常に限定的であり[3,4]、同手法による構造の明確に規定された環状高分子の精密合成は未だ困難である。ラジカル重合はその汎用性と簡便性から工業的に最も普及した重合法の1つであり、これに基づく環拡大重合法の確立は基礎・応用の両面からも重要な課題である。そこで、本研究では光重合を駆使した環拡大ラジカル重合に基づくビニルポリマーの精密合成手法の確立を目的とする。今年度は3*H*-ベンゾチアゾール-2-チオン (BTT) を環状光開始剤、365 nm LED ランプを光源に用いたスチレン類の光環拡大重合 (Scheme 2) を検討した結果について報告する。



Scheme 2. Photo-induced ring-expansion polymerization of styrene using BTT derivatives as the cyclic initiators under UV-irradiation.

初めに、BTT 開始剤およびスチレンモノマーの紫外/可視吸収スペクトル測定を1,4-ジオキサン溶液中で行い、365 nm LED 光のスペクトルと比較した。その結果、スチレンモノマーは254 nm 付近に極大吸収を持ち、365 nm には吸収を持たないが、BTT は330 nm 付近に極大吸収を持ち、その吸収端がLEDの照射波長の領域まで伸びていることが分かった (Fig. 3)。このことから、今回用いる光照射条件においてはStモノマーはLED光を吸収しないが、BTTはLED光を吸収して励起できることが示唆された。

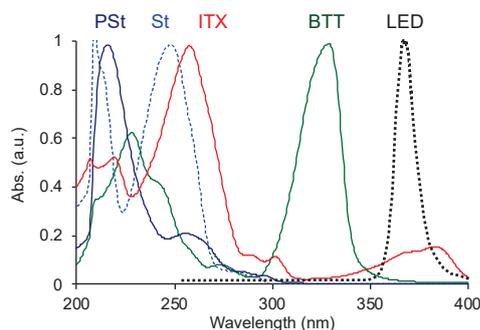


Fig. 3. UV-vis spectra of BTT, St, PSt, and ITX along with the emission spectrum of 365 nm LED lamp.

1,4-ジオキサン中、BTT 開始剤およびStモノマーを1/10の比率で、Stの濃度が15 mol/Lとなるよう溶解させ、365 nm LED ランプ (600 mW/cm²) を用いて光照射を4時間行った。Stの転化率53%、収率44%で淡黄色粘性固体を得た。生成物のFT-IRスペクトルより、1242 cm⁻¹および1437 cm⁻¹に開始剤由来のピークを、および2924

cm⁻¹にアルキル主鎖由来のピークを確認した。¹H-NMRより、7.5~8.2 ppm領域に開始構造由来の、および1.3~4.6 ppm領域にポリスチレン主鎖由来のピークが見られた。¹³C-NMRスペクトルより、生成物中のSt部分同士が主としてhead-to-tail様式で結合していることが示唆された。GPC測定より、生成物のM_nは519、M_w/M_nは1.90であった。さらに、MALDI-TOF MSスペクトルより、BTT 1分子から成る環状PStに銀イオンが付加した精密質量に相当するピークを確認した (Fig. 4)。このことから、目的とする光環拡大重合が進行したことが明らかとなった。

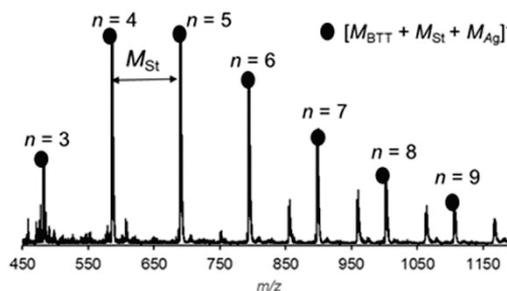


Fig. 4. MALDI-TOF MS spectrum of the photopolymerization product by using BTT and St (10 eq) in 1,4-dioxane (15 mol/L for St) under 365 nm irradiation (LED, 453 mW/cm²) at r.t. for 4 h.

ここで、得られたPStのUV-visスペクトルを測定したところ、BTT由来の開始構造が含まれているにも関わらず、365 nm LED光の照射波長域における吸収効率が低いことが示唆された (Fig. 3)。これは、BTTへStが付加するとジチオウレタン構造がチオアミド構造へと変化するためと考えられる (Scheme 2)。そこで、生成ポリマーの光吸収効率を高めるため、増感剤である2-イソプロピルチオキサントン (ITX) を加えて光環拡大重合を行ったところSt転化率の向上が見られ (Table 1)、ITXがBTTを開始剤に用いたStの光環拡大重合に有効に働くことが分かった[5]。

Table 1. Polymerization conditions and results^{a)}

Feed (St/BTT)	ITX (eq.)	Conv. (%)	Yield (%)	GPC ^{b)}	
				M _n	M _w /M _n
20/1	-	53.0	43.6	519	1.90
20/1	0.1	60.7	43.5	535	1.60
10/1	-	38.9	40.7	630	3.10
10/1	0.1	55.1	34.8	660	2.90

a) Polymerization was carried out in 1,4-dioxane (15 mol/L for St) under 365 nm irradiation (LED, 453 mW/cm²) at r.t. for 4 h. b) Estimated by GPC (eluent: DMF, standard: PSt).

4. 参考文献

- [1] M. Furutani, T. Ide, S. Kinoshita, R. Horiguchi, I. Mori, K. Sakai, K. Arimitsu, *Polym. Int.*, 68, 79–82 (2019).
- [2] H. R. Kricheldorf, *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.*, 48, 251–284 (2010).
- [3] T. He, G.-H. Zheng, C. Pan, *Macromolecules*, 36, 5960–5966 (2003).
- [4] A. Narumi, S. Zeidler, H. Barqawi, C. Enders, W. H. Binder, *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.*, 48, 3402–3416 (2010).
- [5] 大須賀達也、高橋 明、亀山 敦、第11回CSJ化学フェスタ、P9-092、2021年。

宇宙と地上と人をつなぐ社会実装拠点(2021)

高野敦*¹ 喜多村竜太*² 藤本滋*³ 高橋賢一*³ 高橋晶世*⁴ 正井卓馬*⁴ 植村寧夫*⁵ 堤健児*⁵ 國廣 愛彦*⁶

The social implementation base for connecting space, ground, and people

Atsushi TAKANO*¹ Ryuta KITAMURA*² Shigeru FUJIMOTO*³ Kenichi TAKAHASHI*³ Akiyo TAKAHASHI*⁴ Takuma MASAI*⁴

Shizuo UEMURA*⁵ Kenji TSUTSUMI*⁵ and Yoshihiko KUNIHIRO*⁶

1. 緒言

本プロジェクト研究は最終目標として宇宙連携拠点プラットフォーム構築を掲げ、研究および組織の構築を推進するものである。第一弾としてハイブリッドロケット研究を行う神奈川大学、電子機器・制御システム設計製造会社である(株)フルハートジャパン及び高度精密板金開発メーカーであるツツミ産業(株)を中核とした連携により、安全で低コストな宇宙輸送手段の確立・関連技術開発および産業的な視点を持った人材育成を目指すものである。この取り組みを通じて宇宙/民生分野ニーズ・シーズのマッチング機能・プロセス・体制を整え、プラットフォーム化を図る。その後、異なるテーマ・ニーズを持った研究機関・企業への参画呼びかけも行い、同プラットフォームの応用展開を図る。

2021年度(2021年10月~2022年9月)は「ハイブリッドロケットによる低コスト宇宙輸送手段の確立: #1 高度30kmへの到達」を通して各種デバイスの開発を行い、同時にそれら開発のかかわる人材の育成を進めた。

人材育成は、参画大学および企業で本業務に関連する研究を行う学生や技術者の相互交流を行うことで推進した。さらに、神奈川大学の「宇宙ロケット部」、日本大学で「ロケット研究会」としてすでに取り組んでいるように、研究室配属前の1~3年生でも意欲ある学生にも参加機会を与えて育成に取り組んだ。

2. チタン合金タンク開発^[1]

以前、著者らはアルミニウム合金パイプをCFRPで補強したものを

*¹ 教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

*² 特別助教 機械工学科

Assistant Professor, Dept. of Mechanical Engineering

*³ 客員教授 工学研究所

Visiting Professor, Research Institute for Engineering

*⁴ 客員研究員 工学研究所

Visiting Researcher, Research Institute for Engineering

*⁵ 特別研究員 工学研究所

Research Fellow, Research Institute for Engineering

*⁶ プロジェクト研究メンバー 工学研究所

Research Member, Research Institute for Engineering

胴体とし、アルミニウム合金製の外ねじ付き蓋をはめ込む形式で全長2m、直径150mm、容積34Lの酸化剤タンクの開発に2019年に成功し^[2]、打ち上げを実施した(これを2019タンクと呼ぶ)^[3]。これに続いてさらなる容積拡大及び軽量化を目標に、かつ燃焼試験設備に収納できる限界である全長2mを踏襲するため、直径を200mmに増大させることとした。圧力は亜酸化窒素の常温での蒸気圧が5~6MPa、臨界圧力が7.3MPaであることを考慮し制限圧力を6MPaとし、設計破壊圧力(=破壊試験圧力)は安全係数1.5を用いて9MPa、受入試験圧力は、降伏応力に対する安全係数1.25を用いて7.5MPaと設定した。またドーム部には半球形状を採用し、直胴部と同じ板厚を前提とし、材料として板厚1.2mmのTi-6Al-4V(6-4チタン合金)の焼鈍材を採用した。また貯蔵流体が酸素の場合、衝撃などによりチタン合金と反応して発火すると言われているが亜酸化窒素に対する反応性は文献が見当たらなかったため独自に試験を行い問題ないことを確認した^[4]。表1に設計結果の概要を、図1にタンク全体のCADを示す。表1に示すように軽量化指数 $pV/(mg)$ で2.2kmから4.9kmと大幅に改善された。

表1 設計結果概要

項目	2019 タンク ^[3]	チタン合金タンク
直径 D [mm]	150	200
板厚 t [mm]	3	1.2
内容積 V [L]	34.2	58.0
長さ L [mm]	1940	2015
質量 m [kg]	9.46	7.2
制限圧力 p [MPa]	6	6
軽量化指数 $pV/(mg)$ [km]	2.2	4.9



図1 タンク全体CAD

一方で溶接部の強度は溶接の技量や品質管理などにより低下することが予想された。そこで製造前にこれらの溶接時のフィルターの

有無，熱入力条件，目違い，溶接手直しを想定したケースについて試験片を作成し，引張試験で評価した。

タンクは両端の半球部，直胴部，耳金部および配管を締結するボス部分に分けて加工された。半球部，直胴部および耳金部は常温によるプレス加工を行った。通常，6-4 チタン合金のプレス加工は加熱しながら行われるが，ツツミ産業では常温にて割れなど生じさせることなくプレス加工するノウハウを有している。

溶接は NC ファイバレーザ溶接機を使用した。しかし継目は治具で固定しているものの 1.2mm という薄肉のため溶接時の熱変形で容易に面外に変形してしまうことに起因する溶接不具合が生じた。また半球部と直胴部は塑性加工の精度により目違いにより当初はアルゴン TiG による手溶接で対応したが，過大な入熱による脆化による強度低下が生じ，耐圧試験にて破裂するという事象に見舞われた(図 2)。この結果を反映し，プレス加工における精度の追込みと溶接時の治具及び溶接条件を見直し，フライトモデルは全周ファイバレーザ溶接で対応した。完成したタンク外観を図 3 に示す。また，加圧サイクル試験及び充填試験も完了させ，2022 年 10 月には打ち上げ実証を実施した。機体は回収できなかつたため飛行後のタンクの状況は確認できなかったが，飛行中のデータから判断する限り，タンクに起因する不具合は認められず，タンクの打ち上げ実証は成功した。



図 2 耐圧試験における破裂の様子



図 3 完成したタンク外観

3. テレメトリ・強制分離回路の打ち上げ試験評価⁶⁾

テレメトリ装置及び強制分離装置は 2021 年度以前に開発し，テレメトリ装置については(株)フルハートジャパンにより製品化されたものであるが，2021 年度の打ち上げでは混信が原因と思われる停

波が頻発した。原因を調査したところ，チャンネル周波数および距離が近接して複数の発信機が存在すると，混信を防ぐための停波機能が働くことが判明した。これを防ぐためには 10CH 以上，距離は 100mm 以上離すことが有効であることが判明した。しかし超小型ロケットであることから，従来のように GPS テレメトリを 2 台，大気圧テレメトリを 2 台，合計 4 台について相互の距離を 100mm 以上離して搭載することは至難の業であったため，GPS と大気圧テレメトリを統合し，4 台から 2 台へ減らすこととした。

この結果，2022 年 10 月に実施した打ち上げ試験では打ち上げ直前まで通信が停止することはなく，2021 年度よりも通信状況が改善した。2022 年度での飛行中においては，強制分離回路は飛行中に通信が途絶した。原因は新たに基板を追加したことにより横方向の加速度に対する強度が低下し，飛行中に横加速を受けて破損し，通信が途絶した可能性がある。またテレメトリ 2 台は着水後に通信が途絶したがこれは海水による電波の遮蔽によるものか，パラシュート未開傘による着水衝撃による破損と推定される。

4. 結言

本プロジェクト研究における第 1 段階である各種デバイスの開発を行った。チタン合金タンクは各種地上試験と打ち上げ試験を実施し，開発を完了した。

テレメトリ及び強制分離回路の混信問題を解決し，打ち上げ試験を行った。打ち上げ試験においても混信が解消されたが飛行中の振動によると思われる通信途絶が生じた。これは今後基板を統合するなどの対策を行うことで解消できる見込みである。

研究機関・企業との連携および人材育成の観点では，まだ成果は出ていないものの上述以外の企業・団体との連携が進行中である。

参考文献

- [1] 高野敦，五十嵐裕貴，喜多村竜太，正井卓馬，植村寧夫，蓮沼将太，政木清考，中山昇，堤健児，下川養雄，長谷川真人，Ti-6Al-4V 製ハイブリッドロケット用 58L 酸化剤タンクの開発，第 64 回構造強度に関する講演会，2A14，(2022)。
- [2] 三徳春季，西條紀之，齊藤慶紀，船見祐揮，喜多村竜太，高野敦，ハイブリッドロケット用酸化剤タンクの開発，令和元年度宇宙輸送シンポジウム，STCP-2019-038 (相模原，2020)。
- [3] 高野敦，我那覇七海，吉野啓太，欧正葆，杉本慶隆，崎山英努，檜山響太郎，福島優希，遊栗鈺，多田隼人，天沼響，岡村元太，渡邊舜也，中尾仁，喜多村竜太，正船見祐揮，高橋賢一，高橋晶世，國廣愛彦，三宅真，正井卓馬，植村寧夫，高度 15km を目指したハイブリッドロケットの打ち上げ結果，MoViC2021/SEC'21，A36，(オンライン，2021)。
- [4] 濱崎綾子，兼頼晴香，升啓太郎，熊田光樹，船見祐揮，喜多村竜太，高野敦，ハイブリッドロケットエンジンのための亜酸化窒素の反応調査，令和二年度宇宙輸送シンポジウム，STCP-2019-013(相模原，2021)。
- [5] 大槻龍一，服部建太，高野敦，喜多村竜太，國廣愛彦，三宅真，ハイブリッドロケットの無線通信の混信対策，令和四年度宇宙輸送シンポジウム，STCP-2022-008(相模原，2023)。

6. 工学研究所テクノサークル活動

- | | | |
|-----|-------------------------------|-------------|
| 6-1 | テクノサークル KURAFT 2021-22 シーズン報告 | 山崎 徹 |
| 6-2 | 「神奈川大学宇宙ロケット部」活動報告（2021） | 高野 敦 |
| 6-3 | 神奈川大学ロボットプロジェクト活動報告 | 江上 正、大和田 晃平 |
| 6-4 | 2022 年度ものづくり・電子工作テクノサークル活動報告 | 土屋 健伸 |

テクノサークル KURAFT 2021-22 シーズン報告

山崎 徹*

Activity Reports of the Technocircle KURAFT

Toru YAMAZAKI*

1. はじめに

近年の工学系大学では、実習や設計・製図などのカリキュラムが減少している。そういった状況を鑑みて、学生フォーミュラ大会は、学生自らがチームを組み1年間で1人乗り小型レーシングカーを開発・製作することによって、学生がものづくりの本質やそのプロセスを学び、ものづくりの厳しさ・おもしろさ・喜びを実感することを目的に掲げている。2003年から米国「Formula SAE®」のルールに準拠し、全日本学生フォーミュラ大会が開催されており(1)、走行性能だけでなく、車両のマーケティング、企画・設計・製作、コスト等のものづくりにおける総合力を競う。また、2013年からEV(電気自動車)クラスが設立され、駆動ユニット以外はほぼ内燃機関エンジン車両と同じルールでEV車両の性能を競っている。

本学テクノサークル KURAFT は2013年10月に設立され、毎年9月に開催される全日本学生フォーミュラ大会への出場を主な目標として活動している。

また、地域貢献活動の一環として神奈川県下の中小企業と連携して展示会にて車両展示を行っている。これは神奈川大学

KURAFT の広報活動であるとともに、支援企業の技術を社会に広めることを目的としている。

2. KURAFT 2021-22 シーズン

2.1 車両設計・製作

2022年大会向けの車両外観を図1、主要車両諸元を表1に示す。トラクティブシステム(モータ/インバータ/バッテリー式のシステム)が大出力/大型化したが、その他のコンポーネントのレイアウトやクリアランスを見直すことで前号機(KF-05EV)から車両外寸を変更することなく車両を作製できた。96モジュールのリチウムイオン電池パックを直列に配列し公称370[V]/7.2[kWh]のバッテリーコンテナを搭載している。EV学生フォーミュラ車両においてはこのバッテリーコンテナの設計/製作が非常に重要である。車両上での占有容積が大きいことに加えて内部の配線が多くその経路や組立順序、工具の干渉なども考慮して設計する必要がある。またコンポーネントベースで比較すると最も重く車両上のレイアウトが車両運動性能に

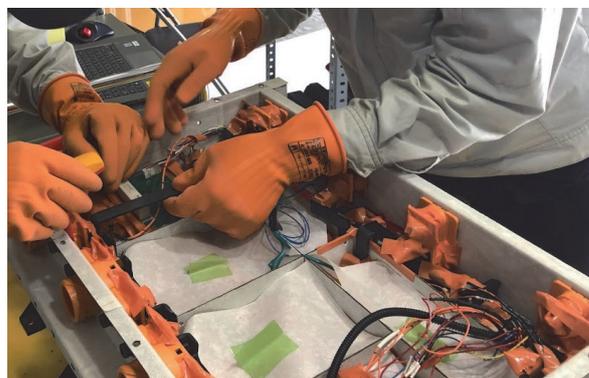
大きく影響する。図2は実際のバッテリーコンテナ内部である。

2.2 車両の組立と走行テスト

2019年度より設計に着手した車両が2022年8月に走行可能な状態になった。大会参加前に本学SHCにて走行中を行ったが、走行中の振動による断線や配線抜けが発生し計画通りの走行テストはできなかった。学生フォーミュラ車両は電気システム上で安全確保できていない場合はエラーになる仕組みになっている。そのため、たとえ車両に危険がない場合でも信号線が1本でも断線するとエラーで停止するため配線組立作業は慎重に行う必要がある。



図1 KF-06EV 外観と KURAFT メンバー



*作業箇所以外は絶縁のためノーメックス紙で保護している。

図2 KF-06EV 用バッテリーコンテナ

*教授 機械工学科
Professor, Dept. of Mechanical Engineering

表1 KF-06EV 主要諸元表

全長×全幅×全高	2730mm×1440mm×1220mm
ホイールベース	1650mm
トレッド	1250mm
車両重量	340kg
フレーム構造	鋼管スペースフレーム
モータ出力	47kW
バッテリーシステム	リチウムイオン電池 350V/7.2kWh
ステアリング	ラックアンドピニオン
サスペンション	ダブルウィッシュボーン
ブレーキ	4輪油圧ディスク式

2.3 2022年学生フォーミュラ大会

9月6日(火)~10(土)に学生5名で参加した。学生フォーミュラ大会は電気3段階、機械3段階の全ての車検項目(約300項目)に合致した車両のみ動的審査への出場を許可される。そのため車検の時間は限られおり事前に説明資料を準備しておく必要がある。機械車検あまり滞りなく通過(図3)したが、電気車検は非常に苦勞していた。その理由は事前練習の不足である。車両は学生自身が設計し組立てているが設計の詳細まで把握していないと車検員に車両の正当性を説明するのは非常に難しい。また、レギュレーションの勘違いや対応不足も事前練習をしていないので学生自身が把握できていなかった。練習不足になった原因は、以降に示すコロナウイルスの影響があると感じている。結果は総合49位 EVクラス8位であった。

2.4 コロナウイルスの影響

コロナウイルス感染拡大の影響で2020年と2021年大会は中止となった。そのため、2023年大会は未経験者のみで大会に挑むことになり計画した通りにプロジェクトは進行しなかった。その大きな原因は世代に空白ができてしまったことであると思う。活動の意義や学生自身の成長、理想の先輩像など約10年にわたり培ってきたものが途絶えてしまい初参加の学生には目標を見失う結果になったのだと思う。

2.5 テレビ取材の対応

静岡第一テレビ(番組名:ピン★スポ)の取材を受け、その様子が9/30(金)22時54分から5分間放映された(図4)。

3. 今後の展望

メンバー不足により2023年大会は参加を見合わせる決断をした。以降の活動の継続は未定であるが、機会に恵まれれば“実践的なものづくりの場の提供”と“優秀な人材の輩出”をしていきたいと考えている。



図3 電気車検一部合格後の様子



図4 テレビ取材の様子

4. 謝辞

KURAFTは神奈川県工学部特別予算と以下の企業の支援を受けて活動を行っている。関係各位へ感謝の意を表す。

川崎市産業振興財団、日本モレックス、日立金属、三菱自動車工業、アナログデバイス、オズコーポレーション、D-jac、NTN、ヒラミヤ、サイマコーポレーション、ソリッドワークス・ジャパン、日信工業、サトーパーツ、オサダ、矢崎総業、富士電機、HPI、重松製作所、TGM、FCC 他30社(順不同)

参考文献

- (1) 全日本学生フォーミュラ大会ホームページ
<http://www.jsae.or.jp/formula/jp>
- (2) Formula Student Electric - World Ranking List <https://fs-world.org/E/>

「神奈川大学宇宙ロケット部」活動報告（2021）

高野 敦*

Annual Report of “Kanagawa University Space Rocket Club” in 2021

Atsushi TAKANO*

1. 緒言

「神奈川大学宇宙ロケット部」は座学で得難い実践的な工学、マネジメント及び組織運営などハイブリッドロケットの設計・開発、打ち上げを通して学ぶ、あるいは逆にハイブリッドロケットの設計・開発、打ち上げを通し工学、マネジメント及び組織運営などに対して興味、関心を持つ場として2014年9月に設立された。この活動は工学部機械工学科航空宇宙構造研究室（以下、「研究室」と呼ぶ）と共同で行うことで、単なる課外活動ではなく学術的内容にも踏み込みながら、同時にその時々の学生の志向・希望に合わせながら、卒論、修論では取り組みづらい製品開発に近い課題や試験設備構築、広報・アウトリーチ活動などに取り組んでいる^[1]。2021年は依然としてコロナ禍による制約が残ったものの工夫を重ねながら活動をつづけた。ここでは2021年10月~2022年9月までの活動（2022年10月の打ち上げ試験を含む）を報告する。

2. エンジン大型化に関する基本設計

2022年の2~3月の間に、エンジン大型化に関する基本設計を行った。このエンジンは2020年に概念設計に着手されたものであるため2020エンジンと呼んでいる。2021年9月に打ち上げたエンジンは2019年に開発開始し、その後破裂に苦しめられたが、原因の究明と改良を行い成功させたもので、トータルインパルス（推力の時間積分値）は50kNsであった。2020エンジンはさらなる高度向上のため、その倍の100kNsを目標に設計を行った。グレイン（プラスチック燃料）のサイズなどの設計は研究室所属の4年生が行ったが、モーターケースや酸化剤噴射部であるインジェクターの支持部、ノズル支持部であるハウジングなどの強度設計、公差設計などは宇宙ロケット部の学生が9割程度実施し、製造図面完成直前の段階で4月となり、新4年生に引き継いだ。このことにより、スムーズな開発引継ぎと燃焼試験の実施につながった。

3. 酸化剤供給用電磁バルブシステムの開発

酸化剤供給用電磁バルブシステムの開発は、宇宙ロケット部独自のテーマとして2020年から取り組んでいる。ハイブリッドロケットは燃料にプラスチックなどの樹脂を、酸化剤として酸素や亜酸化窒

素などの液体を使用するため、酸化剤の供給を断れば消炎するという特徴を持つ。また、酸化剤供給量が調節できれば、推力を増減させる、いわゆるスロットリングが可能となる。このことを目標に、供給用電磁バルブシステムの開発を行っている。昨年度はタンクに酸化剤を供給するバルブに適用したが、今年度はさらに進め、エンジンとタンク間にバルブを設置し、点火時の開放および非常時の消炎に適用し、いずれの試験時にもマイナーなトラブルはあったものの、無事所期の目的を達成することができた。

4. 広報・アウトリーチ活動

広報・アウトリーチ活動はもっぱら宇宙ロケット部の学生により取り組まれている。従来から様々な展示会、交流会などに参加していたが、今年度は「ガンダムオープンイノベーション」に応募した。その結果、慶應義塾大学、東京理科大学、東北大学、大分県、高砂熱学工業などの企業や大学などと並び、「神奈川大学宇宙ロケット部」として採択された^[2]。このプロジェクトには「ガンプラのランナー（枠）を回収、再生し、ハイブリッドロケットのグレインとする」という提案を行って採択された。図1にガンプラのランナーを、図2に提供されたペレットと、図3に再生したグレインを示す。ペレットからプラスチックの塊への再生は、同様にハイブリッドロケットの研究開発打ち上げを行っている信州大学・SUWAロケットの協力により実施された。

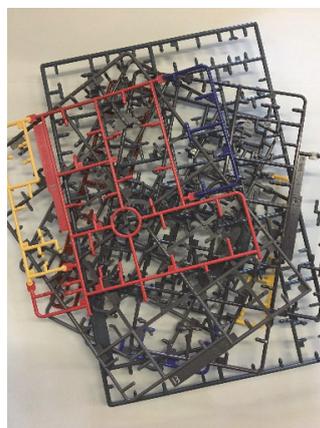


図1 ガンプラのランナー（枠）



図2 ペレット状にしたもの

*教授 機械工学科

Professor, Dept. of Mechanical Engineering



図3 再生グレイン

5. クラウドファンディングへの挑戦

打ち上げ目標高度の向上に伴い機体の規模も大型化し、今年機体は全長4.7mに達した。それに伴い、燃料や酸化剤の量も昨年度より倍増し、これらの費用の捻出が課題となってきた。そこで今年度はクラウドファンディングによる資金調達に挑戦した。もっぱらこの活動は宇宙ロケット部が中心となって取り組んだ。具体的には、クラウドファンディング業者との打ち合わせ、ホームページの作成および情報提供、各種団体やインフルエンサーとのコラボレーション、各種関係者への支援の依頼や、打ち上げ後の返礼の実施などに取り組んだ。その結果、当初目標の600万円を大きく上回る903.5万円の支援を得ることができた。また、この活動は単に資金的なものだけではなく、OB/OGや一般の方へのこの活動の周知につながった。



図4 渋谷Q's EYEの動画広告

例えば、東急線沿線でインターネットプロバイダー・ケーブルテレビ配信などを行うイッツコム・コミュニケーションズ株式会社とのコラボレーションによる応援キャンペーンでは渋谷の屋外広告(Q'S EYE, 図4)や東急線お知らせモニター(全52駅)での動画配信などが実施された。またこのキャンペーンでは打ち上げ時の動画をドローンで撮影し、その動画を用いたプロモーションビデオが製作中であり、近日公開の予定である。

さらにYouTubeではスカイ三平氏により神奈川大学宇宙ロケット部の解説動画が作成され、その閲覧数は2022年2月20日現在で1.7万回に達している。

6. 打ち上げ試験

高度日本記録10.1kmの自己更新と再生グレインの飛行実証を目的として、2022年10月8日(土)AM6:00に秋田県能代市より打ち上げ実験を実施した(図5)。打ち上げウィンドウは10月8日(土)~11(火)の4日間を確保しての遠征であったが、前半2日は強風注意報が発令されており、高高度を目指すためにランチャー(発射台)の高度を上げると予定していた海上の落下範囲(直径20km)外への落下が懸念された。また後半2日は雨の予報であり、海上の視界が確保できず、海上船舶の視認の必要から打ち上げはできないと判断された。そこで強風注意報が出ているものの海上のうねりが

まだ成長しない1日目の10月8日(土)に打ち上げざるを得ない状況に追い込まれた。海上の落下範囲(直径20km)へ落とすためには高度を犠牲にし、ランチャーの角度を下げることで対応した。飛行シミュレーションによる直前の予測では高度4.8kmであったが、打ち上げ後の解析の結果、高度は3.8kmにとどまっていたことが分かった。この原因は機体と酸化剤注入配管の干渉により点火後3秒程度ランチャー上に居座ったこと、抗力係数の見直しなどで説明できることが分かった。



図5 打ち上げの瞬間(道浦直人氏提供)

7. 結言

宇宙ロケット部は2022年9月で設立8年を迎えた。今年度打ち上げは昨年度樹立したハイブリッドロケットの国内高度記録を更新するに至らなかったが、外部団体への連携の広がりという点で大きな成果を残した。今後はさらなる努力を重ね、高度100kmの宇宙へ到達してくれるものと信ずる。

参考文献

- [1] 高野敦, 「神奈川大学宇宙ロケット部」活動報告(2020), 工学研究, 神奈川大学工学研究所(2021).
- [2] <https://www.bandainamco.co.jp/guda/goi/news/program01.html>, ガンダムオープンイノベーション「パートナー13チームが決定いたしました」, 2023年2月20日アクセス.
- [3] <https://www.itscom.co.jp/corporate/nrelease/fy2022/2022093014.html>, イッツコム×神奈川大学宇宙ロケット部 打ち上げを応援, 『イッツコムひかり 爆速応援キャンペーン』, 2023年2月20日アクセス.
- [4] <https://youtu.be/21O-cJrXjGQ>, 【ゆっくり解説】国内最高記録保持中! 学生ロケットで宇宙を目指す! 神奈川大学宇宙ロケット部の活躍, 2023年2月20日アクセス.

神奈川大学ロボットプロジェクト活動報告

江上 正* 大和田 晃平**

Activity Reports of Kanagawa University Robot Project

Tadashi EGAMI*

Kohei OWADA**

1. 緒言

神奈川大学ロボットプロジェクトは、2008年度から活動している。機械工学科だけでなく、電気電子情報工学科、総合工学プログラムなどから10名ほどの学生が所属している。各学生の興味によって、ロボット剣道、室内飛行ロボット、二足歩行ロボットの3チームに分かれて活動し、複数のチームに所属する学生もいる。これらのチームはそれぞれ設計やプログラムなどの担当に分かれ、各種大会への出場を目標として、ロボット製作に取り組むのが主な活動内容である。これ以外にもオープンキャンパスでの実演展示で多くの来場者の注目を集めた。

2021年度は第12回ROBO-剣(アーム型)において、優勝という成果を出した。また、第17回全日本学生室内飛行ロボットコンテストで決勝戦進出という結果を残した。この2つの成果を中心として2021年度の活動を報告する。

2. 第12回ROBO-剣(アーム型)大会報告

ROBO-剣(アーム型)とは、二足歩行ロボット協会主催の2台のアーム型ロボットによる対戦をトーナメント方式で行う剣道大会である。相手の赤、青、黄にそれぞれ色分けされた面、胴、小手に竹刀を打ち込むことで1本取ることができる。攻撃頻度や逃げの姿勢による反則なども定められており制限時間は3分、3本勝負の2本先取で勝敗が決まり、剣道の有段者が技の判定を行う。技を決める際には面なら「面」、胴なら「胴」とスピーカーで再生しなければならない。このことにより、闇雲に攻撃をしても技は決まりにくくなっている。また、この大会に出場するロボットは自律型でなければならないため、競技を開始した後は人間がロボットを操作することはできない。

2021年11月20日に、第12回ROBO-剣(アーム型)が開催された。社会人や大学生など8チームがエントリーし、本プロジェクトの剣道ロボットである「ku 剣」が優勝を勝ち取った。本プロジェクトは2014年に行われた第2回大会からROBO-剣に出場し続けており、2018

年に行われた第8回大会において準優勝、翌年の第9回大会では第3位、第10回大会で準優勝という成績を残し、優勝を目指していた。大会に出場するチームはお互いに技術力を吸収しあうため、大会上位となるためには、他チームに技術的な遅れをとらないよう改良を重ねる必要がある。素早い処理で正確に技を決めることが優勝へとつながる。また、競技中はロボット同士が接触するためロボットが故障することも少なくない。このため、シンプルでメンテナンス性の良いシステムで、軽く頑丈なフレームを作ることも重要である。

本プロジェクトのku 剣はサーボモータ4つから構成されるアーム型剣道ロボットである。モータをつなぐフレームにはアルミ板を切り出したものを用いて、面、小手、胴は3Dプリンターによって印刷したABS製である。相手を認識するためのカメラには奥行を計測することができるIntel RealSense カメラを用いた。このカメラを用いて、相手の面、胴、小手の3次元座標を検出する。相手の状況を検出した後、攻撃が可能であると判断した場合、攻撃を行うための竹刀の軌跡を計算し、この軌跡を描くためのサーボモータの角度を計算することで、実際にサーボモータへ入力する信号を決定する。

今回、サーボモータへの信号を決定するために、著者らが開発した最適位置速度制御系を構築した。ROBO-剣は自律型であるロボットの攻撃精度を高めるために、画像処理の正確さが注目されやすい。しかし、どれだけ画像処理により相手の座標を正確に求めても、ロボットアームの制御が正確でなければ攻撃は当たらない。そこで、今回の大会においては、ロボットアームの高速で精度の高い制御に挑戦した。ku 剣に組み込んだ最適位置速度制御系は、角度の誤差と角速度の誤差を同時に制御する制御系である。一般的に、ロボットの関節の制御には角度制御系が用いられる。しかし、角度制御系は目標値が変化する場合に追従性が悪いという問題がある。この追従性を改善するために、角速度制御系を用いる方法があるが、角速度制御系では角度の累積誤差に対応することができない。最適位置速度制御系は、角度と角速度の誤差を同時に補正するため、目標の動きが変化した場合は、角速度制御系のような早い応答性が得られ、目標の角度と現在の角度の誤差が発生した場合も、角度誤差を零にする制御が行われる。この制御系により、ku 剣はすばやい攻撃を正確に行うことができるようになった。

決勝戦での相手は、ワイヤ駆動を用いた軽量で高速な剣道ロボットであった。試合が始まり、5秒が経過した段階でku 剣が相手の胴に一本。その8秒後に相手がこちらの面に一本、試合再開後、1秒

*教授 機械工学科 ロボットプロジェクト顧問

Professor, Dept. of Mechanical Engineering

**ロボットプロジェクト部長

President, Robot Project

経たずにこちらが相手の小手に一本を取り、2本先取でku 剣が勝利した。制限時間は3分であったが、2分45秒を残して決勝戦は終了した。お互いに制御も正確で、スピード感のある試合であった。第2回大会から出場し続けて初めての優勝を勝ち取り、最適位置速度制御系が評価され、制御技術が優れたチームに与えられる MATLAB 賞も受賞した。



図1 剣道ロボット「ku 剣」

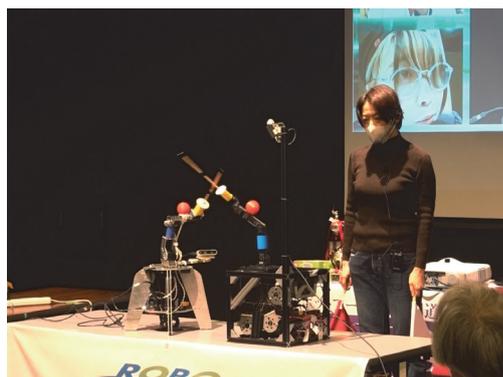


図2 第12回 ROBO-剣の決勝の様子

3. 第17回全日本室内飛行ロボットコンテスト

室内飛行ロボット部門は、一般社団法人日本航空宇宙学会が主催する全日本学生室内飛行ロボットコンテスト、マルチコプター部門に出場することを目的として活動している。このマルチコプター部門は複数のプロペラの回転数を制御することによって飛行するマルチコプターを用いて物資運搬やS字飛行を行い、その運搬量や時間を点数化して順位をつける大会である。

2021年度に開催された第17回大会に参加し、決勝戦に進出を果たし4位の結果となった。

本部門で製作しているマルチコプターは市販されている姿勢制御基板であるフライトコントローラを用いずに、teensy4.0というマイコンボードを用いた自作を行っている。機体の工夫点として、フレームは3DCAD上で部品配置を試行錯誤し、重心を設計することに挑戦した。また、軽量かつ試験運転の際から破損しない剛性を得られたこと、プロペラ全周囲を覆うプロペラガードやソフトでの

ヒューマンエラーによるプロペラの回転などを防止する策を講じるなど、機体の安全性も新たに配慮したことで、破損が少なく飛行試験の効率を上げることができた。プログラムにおいては、2021年度はラジコン信号の読み取りと姿勢制御、物資投下を1つのマイコンボードに統一して行い、制御系の単純化を行ったほか、OSを用いずに姿勢制御を行えるように開発を行った結果、昨年度より制御周期を短くすることに成功し、飛行が安定した。大会当日には、モータにトラブルがあったもののソフトのバージョンを下げるなどの対応を落ち着いて行い、焦ることなく競技に挑戦することができたと感じている。それらの影響もあり決勝戦進出の成果につながった。しかし、課題も多く、競技ルールの把握や、操縦になれず練習時間が不足していた。このため大会本番では操縦や競技中の指示がぎこちなく、タイムロスにつながる場面があったことから、今後はより多く練習時間を確保する必要がある。ほかにもドローンに搭載するバッテリーの固定位置の違いから重心が毎回異なり、ドローンの飛行を不安定にする要因につながったことも改善の余地があると考えられる。また、他団体の大会中の様子から学ぶことも多く、より練習に励む必要があると感じた。



図3 第17回全日本室内飛行ロボットコンテストの様子

6. 結言

今年度はロボット剣道で優勝という大きな成果を得ることができた。担当学生は、2021年度の神奈川大学学生表彰優秀賞も授与されている。これは長年取り組んできたプロジェクトの大きな成果であると考えている。また、室内飛行ロボットコンテストにおいても、決勝進出し、4位という結果となり、第3位の入賞まであと一歩であった。

ROBO-剣は、自律二足歩行ロボットによる剣道大会を目指し、自律型移動ロボットと従来のアーム型ロボットを組み合わせたい大会へと移行することが発表されている。このため、本プロジェクトでの剣道ロボットも、二足歩行により移動することができるロボットへと発展させて行くのが課題である。

2022 年度ものづくり・電子工作テクノサークル活動報告

土屋 健伸*

2022 Report of the Science Technocircle “Manufacturing and Electronic Work”

Takenobu TSUCHIAYA*

1. サークルの歩み

本テクノサークル「ものづくり・電子工作テクノサークル」は、2017年に発足し、今年で6年目となる。本テクノサークルは、コンペティションや大会などへの出場を目的とせず、主に“遊びながら楽しんで学ぶ”がモットーとしている。主な目的は、「電子機器工作を通じてものづくり体験を楽しく学ぶ」である。そのため、いろいろな種類の電子機器の製作を行うことを主として活動を行っている。そのため、学生の積極的な意思で好きなものを楽しんで実施することを目指している。初年度のメンバーは、申請者である著者と電気電子情報工学科の土屋健伸研究室所属の4年生4名のみであったが、2018年度になってから、1年生5名、3年生2名、4年生1名、大学院生3名、2019年度は2年生2名、4年生1名、大学院生1名と減少はしたが毎週活発な活動をおこなった。しかし、2020,2021年度は新型コロナ禍となってしまう、新入生の勧誘ができなかった。教員と所属学生共にオンライン授業への対応に忙しくサークル活動を楽しむ余裕がなかったため、ほぼ活動らしい活動ができなかったことが悔やまれる。本年度も、コロナ禍対応の授業のため、サークル会員が集まっての活動はほぼなかったが、超小型PCであるラズベリーパイ4を配布し各自のセッティングを行った。その活動結果を説明する。

2. 活動内容

2.1 超小型PC「ラズベリーパイ4」

ものづくりとして超小型PC「ラズベリーパイ4」の写真を図1に示す。ラズベリーパイ4は、前機種のラズベリーパイ3に引き続き、イギリスのラズベリーパイ財団によって開発された超小型コンピュータである。現在、半導体の高騰により実売価格は20,000円強とコストパフォーマンスがかなり落ちたが、それでも非常に優れたデバイスである。ロボット制御もでき、インターネットとの接続モジュール（IoT）としてもウェブアプリケーションサーバとしても利用できる。ラズベリーパイ3との違いは、CPUにより新しいチップである「BCM2711」が使われ、処理速度が2~4倍となった。OSの使用メモリが増加したことで、標準OSが「Raspbian」から64ビット

に対応の「Raspberry Pi OS」となった。

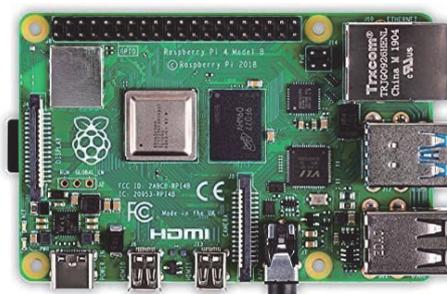


図1 ラズベリーパイ4の概観図

2.2 ラズベリーパイによるロボット制御

ラズベリーパイのセットアップが完了した後、ラズベリーパイを使ったロボット制御として下記図2の2製品を購入し現在製作中である。

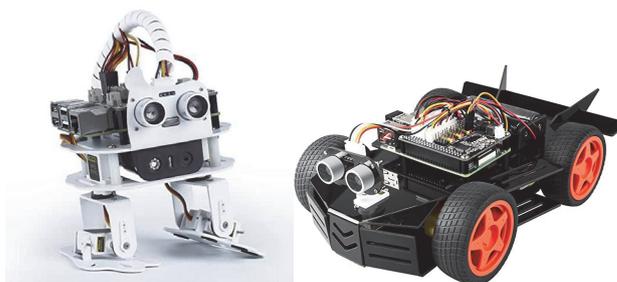


図2 ラズベリーパイによる、ロボット、ラジコンの製作

参考文献

- [1] ラズベリーパイ公式 HP <https://www.raspberrypi.org/>（閲覧日 2023/01/31）
- [2] SunFounder PiSloth ラズベリーパイ AI プログラミング 4 DOF <https://www.sunfounder.com/collections/recommend-resource-for-beginner/products/pisloth>（閲覧日 2023/01/31）
- [3] SunFounder Raspberry Pi プログラミングカーロボットキット <https://www.sunfounder.com/collections/recommend-resource-for-beginner/products/raspberrypi-pico-car>（閲覧日 2023/01/31）

*教授 電気電子情報工学科

Professor, Dept. of Electrical, Electronics, and Information Engineering

7. 工学通信

1. 研究活動(2021年10月~2022年9月)
2. 講演会開催記録(2021年10月~2022年9月)
3. 研究分野紹介および2021年度博士論文・修士論文・卒業研究テーマ一覧

1. The List of Research Activities(2021,Oct.~2022,Sep.)
2. Public Lectures(2021,Oct.~2022,Sep.)
3. The List of Laboratory Activities and Student Papers(Academic Year 2021)

【 1 】 研 究 活 動

(2021年10月1日より2022年9月30日までの期間に公表したものについて記す)

凡例

研究活動成果報告の分類

- ・ 研究論文 I : 査読のある学会誌に掲載された研究論文
- ・ 研究論文 II : 査読のある会議の会議録に掲載された研究論文
- ・ 建築作品 : 建築学科
- ・ 口頭発表 : 会議の会議録に掲載された研究論文
- ・ 学術誌 : 専門学術誌に掲載された論文等
- ・ 著書
- ・ 調査報告書 : 学会等の委員会や公的機関が公表した調査報告書、科研費の最終報告書
- ・ 講演・展示会 : 学会等の招待講演や基調講演、展示を含む
- ・ 助成金 : 科研費等
- ・ 受託研究
- ・ 特許(取得)
- ・ 特許(公開)
- ・ 海外出張 : 学会、国際会議の論文委員会、座長、調査等による出張
- ・ 褒賞
- ・ 学位 : 学位授与
- ・ その他

工学部機械工学科

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. K. Matsumoto, M. Itabashi, A. Kawasumi, K. Takemura and T. Tanaka, Selective reinforcement of joining interface using nanofibers in single-lap joints of thermoplastic composites fabricated by injection overmolding process: Creep deformation behavior, WIT Transactions on The Built Environment, 209, 3-14 (2022).
2. K. Matsumoto and T. Tanaka, A modified blister mixing element for generating extensional flow in a twin-screw extruder: Process characterization and dispersion state of carbon nanotubes in cyclo-olefin polymer, Polymer Engineering and Science, 62 (4), 1223-1238 (2022).
3. K. Matsumoto and K. Takemura, The influence of the addition position of cellulose nanofibers on the crystalline and mechanical properties of carbon fiber-reinforced polypropylene composites, Composite Interfaces, 29 (9), 1053-1070 (2021).
4. K. Matsumoto, K. Takemura, H. Takagi, T. Tanaka and M. Sasada, Creep properties of biofiller- and fire retardant-filled polypropylene composites, International Journal of Computational Methods and Experimental Measurements, 9 (4), 339-351 (2021).
5. T. Sakata, S. Terasaki, H. Saito, S. Fujimoto, I. Ueno, T. Yano, K. Nishino, Y. Kamotani and S. Matsumoto, Coherent structures of $m = 1$ by low-Stokes-number particles suspended in a half-zone liquid bridge of high aspect ratio: Microgravity and terrestrial experiments, Physical Review Fluids, 7 (1), 014005 (2022).
6. T. Yano, Y. Mabuchi, M. Yamaguchi and K. Nishino, Internal flow structure and dynamic free surface deformation of oscillatory thermocapillary convection in a high Prandtl

number liquid bridge, Experiments in Fluids, 63, 95 (2022).

7. Y. Gaponenko, T. Yano, K. Nishino, S. Matsumoto and V. Shevtsova, Pattern selection for convective flow in a liquid bridge subjected to remote thermal action Pattern selection for convective flow in a liquid bridge subjected to remote thermal action, Physics of Fluids, 34 (9), 092102 (2022).
8. Y Haramura and Y Kajikawa, Development of a control system to maintain steady transition boiling, Journal of Physics: Conference Series, 2116 (2021) 012001, (2021.12).
9. 平野太一, 張斌, 林憲玉, 英単語をわかりやすく教えられる教育支援ロボットの開発, 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌), 142(1), 90-99 (2022).
10. 寺島岳史, 金属ガラスの基礎と接合技術, 溶接学会誌, 91 (3), 200-206 (2022).
11. 鶴嶋涼, 村上和希, 中村弘毅, 加茂利明, 早川昇邦, 飯倉雅彦, 山崎徹, 車体制振ダンパーの減衰特性のモデル化 (第4報). 実車体フレームの振動特性の伝達関数合成法による予測と実測., 自動車技術会論文集, 52(6), 1212.1218, 20214751(2021).
12. 山崎徹, 広帯域の振動低減のための形で考えないモデル, 日本画像学会誌, 61(2), 133.141 (2022).
13. 木俣葵, 山崎徹, 栗原海, 塩崎弘隆, SEA パワー平衡式に基づく振動低減のための減衰付与位置の検討, 自動車技術会論文集, 53(3), 516.522 (2022).
14. 北嶋孝之, 福井拓哉, 猪狩龍樹, 由井明紀, 研削盤と石カバ一の衝突安全性に関する研究 (円錐型砥石製飛翔体の衝突), 砥粒加工学会誌, 66 (4), 210-215 (2022.9).

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

1. H.Ito, Y.Zhao, M.Miura, Similarity of meniscus shape in circular tube by different liquids, 9th International Symposium on Scale Modeling, 139-142 (Naple (Hybrid), 2022.3). I. Miura, B.

- Zhang and H. Lim, A High Safety Spherical Flying Robot based on Gimbal Mechanism, 9th International Conference on Dependable Systems and Their Applications (DSA2022), 1006-1007. (2022. 8)
2. S. Wakamatsu, B. Zhang and H. Lim, Development of an Octocopter Drone for Accompanying and Carrying Objects, 9th International Conference on Dependable Systems and Their Applications (DSA2022), 1008-1009. (2022. 8)
 3. Y. Han, J. Li, J. Shen and B. Zhang, "Improved Convolutional Neural Network based Feature Extraction Method," 9th International Conference on Dependable Systems and Their Applications (DSA), 1010-1011, 2022. (2022. 8)
 4. B. Zhang, T. Hirano and H. Lim, "Development of an English Teaching Robot for Japanese Students," 2022 6th International Conference on Digital Signal Processing, 8 pages, (2022.2)
 5. B. Zhang, Z. Chen and H. Lim, "Research on Emotion Recognition and Emotion Expression System for a Panda-type Robot," 2022 6th International Conference on Digital Signal Processing, 8 pages, (2022.2)
 6. B. Zhang, J. Moh and H. Lim, "Research on Automatic Navigation for a Bipedal Humanoid Robot," 2021 IEEE International Conference on Progress in Informatics and Computing, 4 pages, (2021.12)
 7. B. Zhang, K. Isobe and H. Lim, "Development of a 1-DOF Elbow Power Assisting System Based on Mechanomyogram Signals," 2021 IEEE International Conference on Progress in Informatics and Computing, 4 pages, (2021.12)
 8. B. Deng, J. Li, C. Cong, S. Zhang, R. Wang and B. Zhang, "Rolling bearing fault diagnosis method based on LMD entropy feature fusion," 2021 Global Reliability and Prognostics and Health Management, 6 pages, (2021.10)
 9. J. Shen, J. Li, C. Cong, S. An, Y. Ying and B. Zhang, "ADS-B signal recognition method based on entropy feature fusion," 2021 Global Reliability and Prognostics and Health Management, 5 pages, (2021.10)
 10. T. Koura, J. Kusuyama, Y. Nakao, H. Wada, N. Suzuki and Y. Kaneko, Air cooling structure design of built-in motor spindle of turning machine, The 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21) (オンライン, 2021.11)
 11. H. Yamaguchi, T. Kaneko, J. Kusuyama and Yohichi Nakao, Thermal stabilization of machine tool spindle by feedback temperature control, The 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21) (オンライン, 2021.11)
 12. N. Takahashi, J. Kusuyama and Y. Nakao, Proposal of new chip collecting system in cutting of carbon fiber reinforced plastics, The 23rd International Symposium on Advances in Abrasive Technology (ISAAT2021) (北海道, 2021.12)
 13. T. Yano and Y. Nakanishi, Improvement of particle tracking velocimetry with deep learning, Proc. the 13th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, 56 (Tokyo, Japan, 2022. 8).
 14. Y. Nakanishi, Y. Funami and T. Yano, Motion analysis of a power unit moored with a cable for tidal power generation (2D calculation considering fluid forces acting on the unit and cable), Journal of Physics: Conference Series, 2217, 012037 (2022).
 15. Y. Haramura and T. Morokuma, Boiling Heat Transfer and Critical Heat Flux on a Circular Surface Surrounded by a Co-axial Surface, Proc. 2nd Asian Conference on Thermal Sciences, (2021.10).
 16. T. Morokuma, H. Ohkubo, K. Takahashi, T. Hirotsu, S. Kawamori and Y. Utaka, EFFECT OF THERMAL CONDUCTIVITY OF COOLING SURFACE MATERIAL ON LIQUID NITROGEN SATURATED BOILING HEAT TRANSFER AROUND THE SPHERE, Proc. The 32nd International Symposium on Transport Phenomena, 68 (Tianjin and online, 2022. 3).
 17. T. Morokuma, Y. Haramura and Y. Utaka, MEASUREMENT OF LIQUID FILM THICKNESS BETWEEN BUBBLES AT DIFFERENT WATER TEMPERATURES IN THE BUBBLE COALESCENCE PROCESS, Proc. The 32nd International Symposium on Transport Phenomena, 71 (Tianjin and online, 2022. 3).
 18. T. Hirotsu, H. Ohkubo, T. Morokuma and S. Kawamori, EFFECT OF SURFACE COATING LAYER WITH LARGE POROSITY ON NATURAL CONVECTION SATURATED BOILING HEAT TRANSFER CHARACTERISTICS, Proc. The 32nd International Symposium on Transport Phenomena, 64 (Tianjin and online, 2022. 3).
 19. K. Koiso and A. Yui, Study on micromachining of binder less cemented carbides using short pulsed UV laser, Proceedings of the 23rd International Symposium on Advances in Abrasive Technology, A009, Niseko, (2021.12), pp.47-52.
 20. O. Nakajima, A. Yui and T. Ikari, Micro grinding of acrylic glass for submerged solar panel using a monocrystalline diamond tool, Proceedings of the 23rd International Symposium on Advances in Abrasive Technology, A008, Niseko, (2021.12), pp.41-46.
 21. T. Nakagawa, A. Goto, T. Sakai, H. Suzuki and A. Yui, Machining of electroless Ni-P plated micro lens alloy mold by ultrasonic vibration assisted indentation, Proceedings of the 23rd International Symposium on Advances in Abrasive Technology, A012, Niseko, (2021.12), pp.64-69.
 22. K. Koiso, A. Yui, H. Suzuki and K. Morizumi, Ultraviolet-based laser cutting of type Ib diamonds, Study on UV Laser Cutting of Type Ib Diamond, Proceedings of euspen's 22nd International Conference and Exhibition, Geneva, (2022.6).
 23. H. Suzuki and A. Yui, T. Nakagawa, T. Makino and M. Toshiyuki, Highly efficient texturing of electroless Ni-P plate for optical mold surface by ultrasonic vibration assisted indentation, Proceedings of euspen 22nd International Conference and Exhibition, Geneva, (2022.6).
 24. H. Suzuki, A. Yui, T. Nakagawa, T. Makino and M. Toshiyuki, Highly efficient generation of anti-reflection surface by ultrasonic vibration assisted indentation, Proceedings of 32nd International Conference on Diamond and Carbon Materials (ICDCM), P5.18, (Lisbon, 2022.9).

口頭発表

1. 伊東, 富山, 石田, 三浦, 円柱バイオマスブリケット燃焼継続時間への灰種類の影響, 熱工学コンファレンス 2021 講演論文集, H123 (Online, 2021.10).
2. 趙, 齋藤, 佃, 三浦, 伊東, 細管流路において液柱往復振動に伴い形成される液膜の厚さに及ぼす設置姿勢の影響, 熱工学コンファレンス 2021 講演論文集, H115 (Online, 2021.10).
3. 鞠, 櫻田, 三浦, 伊東, バイオマスブリケットチャー燃焼における放射エネルギーへの燃焼条件の影響, 熱工学コンファレンス 2021 講演論文集, H114 (Online, 2021.10).

4. 三浦, 大河内, 小澤, 伊東, マイクロカプセル相変化物質を用いた自励振動ヒートパイプの熱輸送性能向上, 機械学会関東支部第 28 期総会・講演会, 15J08 (Online, 2022.3).
5. 鞠, 櫻田, 三浦, 伊東, バイオマスブリケットチャー燃焼における放射エネルギーへの周囲空気中の酸素濃度の影響, 機械学会関東支部第 28 期総会・講演会, 15F01 (Online, 2022.3).
6. 八木, 竹内, 伊東, 三浦, バイオマス燃料からの灰除去に及ぼす電場印加の影響, 機械学会関東学生会第 61 回学生員卒業研究発表講演会, 1004 (Online, 2022.3).
7. 三浦, 趙, 齋藤, 佃, 伊東, 液柱往復振動に伴い生じる液膜の厚さに及ぼす液柱加減速の影響, 第 59 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, H333 (岐阜, 2022.5).
8. 伊東, 間宮, 田中, 三浦, 単一バイオオイル液滴の燃焼挙動への水分の影響, 第 32 回環境工学総合シンポジウム 2022, 2201-04-01 (高松, 2022.7).
9. 張斌, 奥津幹也, 落合凜, 田山萌, 林憲玉, 手持ちしやすい盲導犬ロボットの開発及び空間リスクマップを基づいた移動制御, 電気学会 電子・情報・システム部門大会, GS8-2. (2022. 8)
10. 市川玲也, 張斌, 林憲玉, 盲導犬ロボットによる視覚環境情報をユーザに音声で伝達するシステムの開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2P1-G04. (2022. 6)
11. 金子光希, 張斌, 林憲玉, 夜間の屋内巡回警備を目的としたクワッドロータードローンの開発-障害物検知と自律飛行-, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1A1-J12. (2022. 6)
12. 趙澤靖, 張斌, 林憲玉, 羽根のないコアングドローンの開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1- F01. (2022. 6)
13. 三浦樹, 張斌, 林憲玉, 空飛ぶ球体フライングロボット, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1- F02. (2022. 6)
14. 若松俊佑, 張斌, 林憲玉, オクトコプタードローンの機構及び制御則, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1-F03. (2022. 6)
15. 中村嘉孝, 安田燎平, 柴田亜希斗, 宮澤祿希, 張斌, 林憲玉, 二足ヒューマノイドロボットの頭部とハンドの開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1- T04. (2022. 6).
16. 張斌, 金子正秀, 林憲玉, 物体の潜在的な占有空間を考慮した自律移動ロボットの経路決定, 情報処理学会全国大会, 1C-01. (2022. 3)
17. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル昇降を可能とするロープ型クライマーの姿勢制御, 第 54 回計測自動制御学会北海道支部学術講演会, A02 (オンライン, 2022. 3).
18. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル推進機構を用いたロープ型クライマーの姿勢制御, 宇宙エレベーター学会 JpSEC2022 (オンライン, 2022. 5).
19. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル昇降を可能とする昇降ロボットの開発と制御, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2022, 1A1-D07(札幌, 2022.6)
20. 吉中智美, 野中祐太郎, 江上正, 押付力調整機構を搭載したベルト昇降ロボットの解析と制御, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2022, 1A1-E11(札幌, 2022.6).
21. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル推進機構を有する昇降ロボットの姿勢制御, 第 20 回建設ロボットシンポジウム, P1-6(東京, 2022. 8).
22. 吉中智美, 野中祐太郎, 江上正, 押付力調整機構を搭載した宇宙エレベータークライマーの開発と制御, 第 20 回建設ロボットシンポジウム, P1-7(東京, 2022. 8).
23. 川口舞子, 野中祐太郎, 江上正, 架空送電鉄塔を昇降する重量物搬送ロボットの開発, 第 20 回建設ロボットシンポジウム, P1-8(東京, 2022. 8).
24. 竹下真司, 野中祐太郎, 江上正, 架空送電鉄塔工事支援ロボットの開発, 第 20 回建設ロボットシンポジウム, P1-9(東京, 2022. 8).
25. 川口舞子, 野中祐太郎, 江上正, 架空送電鉄塔を昇降する重量物搬送ロボットの開発, 第 40 回記念日本ロボット学会学術講演会, 1H1-03(東京, 2022.9)
26. 孫雲龍, 野中祐太郎, 江上正, 完全停止可能なギャップ制御式渦電流ディスクブレーキユニットの開発, 第 40 回記念日本ロボット学会学術講演会, 2K1-08(東京, 2022.9)
27. 吉中智美, 野中祐太郎, 江上正, 押付力調整機構を搭載した昇降ロボットの開発と制御, 第 40 回記念日本ロボット学会学術講演会, 2H3-01(東京, 2022.9)
28. 竹下真司, 野中祐太郎, 江上正, 架空送電鉄塔工事支援ロボットの開発, 第 40 回記念日本ロボット学会学術講演会, 2H3-03(東京, 2022.9)
29. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル昇降ロボットのモデリングと制御, 第 40 回記念日本ロボット学会学術講演会, 2H3-04(東京, 2022.9)
30. 欧正葆, 我那覇七海, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, ハイブリッドロケットの音響振動にさらされる計測器の不具合, 第 36 回宇宙構造・材料シンポジウム, 2021 年 12 月 2 日, オンライン, A09
31. 福島優希, 高野敦, 喜多村竜太, 吉野啓太, 塑性・脆性おねじの引張試験および強度解析, 第 36 回宇宙構造・材料シンポジウム, 2021 年 12 月 2 日, オンライン, B04
32. 五十嵐裕貴, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, 政木清考, 中山昇, 堤健児, 下川養雄, 長谷川真人, 蓮沼将太, Ti-6Al-4V によるハイブリッドロケット酸化剤タンクの開発, 第 36 回宇宙構造・材料シンポジウム, 2021 年 12 月 2 日, オンライン, B05
33. 高野敦, 我那覇七海, 吉野啓太, 欧正葆, 杉本慶隆, 崎山英努, 檜山響太郎, 福島優希, ユウリエイ, 多田隼人, 天沼響, 岡村元太, 渡邊舜也, 中尾仁, 喜多村竜太, 船見祐揮, 高橋賢一, 高橋晶世, 國廣 愛彦, 三宅真, 正井卓馬, 高度 15km を目指したハイブリッドロケットの打ち上げ結果, 第 17 回「運動と振動の制御」シンポジウム/第 30 回スペース・エンジニアリング・コンファレンス, 2021 年 12 月 10 日, オンライン, A23
34. 杉本慶隆, 吉野啓太, 高野敦, 喜多村竜太, 欧正葆, 我那覇七海, 崎山英努, 檜山響太郎, 五十嵐裕貴, 船見祐揮, 植村寧夫, 正井卓馬, 外ねじ式ハイブリッドロケットエンジンの開発及び打上報告, 令和 3 年度宇宙輸送シンポジウムプログラム, 2022 年 1 月 13 日, オンライン, STCP-2021-007
35. 遊栗鈺, 中尾仁, 高野敦, 喜多村竜太, 音速を超える超小型ハイブリッドロケットの抗力係数の推算, 2022 年 1 月 13 日, オンライン, STCP-2021-008
36. 檜山響太郎, 崎山英努, 高野敦, 喜多村竜太, 欧正葆, 我那覇七海, 杉本慶隆, 吉野啓太, 五十嵐裕貴, 船見祐揮, 植村寧夫, 正井卓馬, 2022 年 1 月 13 日, オンライン, STCP-2021-010
37. 岡村元太, 渡邊舜也, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, 溶接式モーターケースの開発, 分離機構の信頼性試験, 2022 年 1 月 13 日, オンライン, STCP-2021-011
38. 多田隼人, 天沼響, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, CFRP タンクの開発, 2022 年 1 月 14 日, オンライン STCP-2021-039
39. 中尾仁, ユウリエイ, 高野敦, 喜多村竜太, 音速を超える

- 超小型ハイブリッドロケットの抗力・安定係数の推算,
第4回 ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月
14日, オンライン, HR-2021-01
40. 高野敦, 我那覇七海, 吉野啓太, 欧正葆, 杉本慶隆, 崎山英努, 檜山響太郎, 福島優希, ユウリエイ, 多田隼人, 天沼響, 岡村元太, 渡邊舜也, 中尾仁, 五十嵐裕貴, 喜多村竜, 船見祐揮, 高橋賢一, 高橋晶世, 國廣愛彦, 三宅真, 正井卓馬, 植村寧夫, 高度15kmを目指したハイブリッドロケットの打ち上げ結果及び評価, 第4回 ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月14日, オンライン, HR-2021-21
 41. 欧正葆, 我那覇七海, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, 船見祐揮, ハイブリッドロケットの音響振動にさらされる計測器の不具合とエンジン内ブリチャンバの効果, 第4回 ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月14日, オンライン, HR-2021-16
 42. 多田隼人, 天沼響, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, CFRPタンクの開発, 第4回 ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月14日, オンライン ZOOM, HR-2021-16
 43. 杉本慶隆, 吉野啓太, 高野敦, 喜多村竜太, 欧正葆, 我那覇七海, 崎山英努, 檜山響太郎, 五十嵐裕貴, 船見祐揮, 正井卓馬, 植村寧夫, 外ねじ式ハイブリッドロケットエンジンの開発及び試験結果, 第4回ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月14日, オンライン, HR-2021-19
 44. 五十嵐裕貴, 高野敦, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, 政木清考, 中山昇, 堤健児, 下川養雄, 長谷川真人, 蓮沼将太, Ti-6Al-4Vによるハイブリッドロケット酸化剤タンクの開発, 第4回ハイブリッドロケットシンポジウム, 2022年2月14日, オンライン, HR-2021-20
 45. 吉野啓太, 高野敦, 船見祐揮, 正井卓馬, 植村寧夫, 喜多村竜太, 分解・再利用可能なハイブリッドロケットエンジン用CFRPモーターケースの開発, 第64回構造強度に関する講演会, 2022年8月4日, オンライン, 2B10
 46. 福島優希, 高野敦, 喜多村竜太, 脆性おねじの強度評価, 第64回構造強度に関する講演会, 2022年8月4日, オンライン, 2B11
 47. 高野敦, 五十嵐裕貴, 喜多村竜太, 正井卓馬, 植村寧夫, 蓮沼将太, 政木清考, 中山昇, 堤健児, 下川養雄, 長谷川真人, Ti-6Al-4V製ハイブリッドロケット用58L酸化剤タンクの開発, 第64回構造強度に関する講演会, 2022年8月4日, オンライン, 2A14
 48. R. Hatada, S. Takehara, K. Takemura and K. Matsumoto, A mechanical property of 3D printing filament and injection molded LFT composites using CNF introduced-ramic yarn-reinforced PLA composites, The 11th International Conference on Green Composites, (オンライン, 2022.11.)
 49. 松本紘宜, 美山大季, 竹村兼一, 田中達也, 双曲面形状を有するノズルを用いた単純伸長流動場におけるポリプロピレン中の多層カーボンナノチューブの分散プラスチック成形加工学会第33回年次大会, (東京, 2022.6.)
 50. 松本紘宜, 竹村兼一, 難燃剤を有するCF添加ポリプロピレン複合材料の開発とその特性評価:(6)クリーブ特性評価, 同志社大学先端複合材料研究センター2021年度末研究成果発表会, 2022年2月(オンライン, 2022.6.)
 51. 松本紘宜, 板橋正弥, 竹村兼一, 射出オーバーモールド成形における被接合材表面のポリマーの結晶状態と接合強度の関係, 2021年度JCOM若手ウェビナー(オンライン, 2021.12.)
 52. 寺島岳史, 進士和樹, はんだのぬれ改善を目的としたレーザクラディングによるZr基金属ガラスのCu表面改質, 日本機械学会年次大会, S042-07(富山, 2022.9).
 53. 進士和樹, 寺島岳史, レーザクラディング法によるZr基金属ガラスのCu表面改質とはんだぬれ性の改善, 溶接学会春季全国大会, 20-21(オンライン, 2022.4).
 54. 鈴木優太, 楠山純平, 中尾陽一, 金澤雅喜, 石川一政, 五十嵐健二, 余語政輝, 新しい多段階インフィードロータリ研削の提案, 砥粒加工学会先進テクノフェア2022卒研発表会(オンライン2022.3)
 55. 北出尚也, 久保田百喜, 金子拓海, 脇谷趣聞, 楠山純平, 中尾陽一, IoT技術による工作機械用スピンドルの熱変位リモート予測の基礎研究, 日本機械学会関東学生会第61回学生員卒業研究発表講演会(オンライン, 2022.3)
 56. 中川雄登, 脇谷趣聞, 楠山純平, 中尾陽一, スピンドル用微小位置決め装置の基本特性評価, 日本機械学会関東学生会第61回学生員卒業研究発表講演会(オンライン, 2022.3)
 57. 八木風成, 阿部優騎, 高橋直樹, 楠山純平, 中尾陽一, 炭素繊維強化プラスチックの加工における新しい切りくず収集方法の提案, 異径同心軸周りの空気流れ解析, 日本機械学会関東学生会第61回学生員卒業研究発表講演会(オンライン, 2022.3)
 58. 鈴木優太, 楠山純平, 中尾陽一, 正二十面体砥粒モデルを用いた作用砥粒数の基礎的検討, 2022年度砥粒加工学会学術講演会, 71-72(横浜, 2022.8)
 59. 脇谷趣聞, 楠山純平, Dmytro Fedorynenko, 中尾陽一, 高速小径空気静圧スピンドル用軸心水冷構造の設計と効果, 2022年度砥粒加工学会学術講演会, 225-226(横浜, 2022.8)
 60. 矢野大志, 馬淵勇希, 山口諒, 西野耕一, 高Pr数液柱内表面張力流の3D-2C計測-振動周波数の不連続な変化に伴う流動構造の変化, 日本マイクログラフィティ応用学会第33回学術講演会, OR3-2, (オンライン, 2021.10).
 61. T. Yano, Y. Mabuchi, M. Yamaguchi and K. Nishino, Internal flow structure of oscillatory thermocapillary convection in a high-Prandtl-number liquid bridge associated with “frequency skip”, COSPAR 2022, G001-0002-22 (Athens, Greece, 2022.7).
 62. T. Yano and Y. Nakanishi, Improvement of particle tracking velocimetry with deep learning, The 13th Pacific Symposium on Flow Visualization and Image Processing, 56 (Tokyo, Japan, 2022.8).
 63. 中西裕二, 船見祐揮, 矢野大志, 新海敦也, ケーブルで保留された潮流発電ユニットの2次元運動解析(ユニットおよびケーブルに働く流体力を考慮した試験的解析), 第19回海洋エネルギーシンポジウム(OES2022)講演論文集, 19(佐賀, 2022.9).
 64. 原村嘉彦, 体積ゼロ・熱コンダクタンスおよび流動抵抗無限の熱交換器を仮定したスターリングサイクルの最適化, 第23回スターリングサイクルシンポジウム, A2, (Web開催, 2021.12)
 65. 坂本英資, 原村嘉彦, スターリングエンジンのロス機構に作用する力, 第23回スターリングサイクルシンポジウム, B5, (Web開催, 2021.12)
 66. 原村嘉彦, 諸隈崇幸, 底面が共通で半径方向に狭い隙間を持つ銅伝熱面上での沸騰伝熱と面上の液体挙動, 第59回日本伝熱シンポジウム, B233(岐阜2022.5).
 67. 諸隈崇幸, 井上拓海, 鈴木竣介, 原村嘉彦, 気泡合体時における純水温度と気泡間液膜の破断に関する研究, 第59回日本伝熱シンポジウム, B234(岐阜2022.5).
 68. 木俣葵, 栗原海, 塩崎弘隆, 山崎徹, 振動エネルギー伝搬に基づく減衰付加位置の検討, 自動車技術会2021秋季大会学術講演会講演予稿集. 20216164(オンライン, 2021.10)

69. 中西康介, 山崎徹, 栗原海, コイルばねの振動エネルギー伝達モデルの構築およびその活用, 自動車技術会 2022 春季大会学術講演会講演予稿集, 20225138 (横浜, 2022.5)
70. 黒川明仁, 山崎徹, 岩田和郎, 栗原海, 川越雅典, 中村幸宣, 操舵応答の振動現象のエネルギー伝達特性による記述, 自動車技術会 2022 春季大会学術講演会講演予稿集, 20225222 (横浜, 2022.5).
71. 古味由惟, 横島潤紀, 辻村壮平, 梅崎良樹, 山崎徹, 幹線道路を取り巻く環境に関する住民意識の調査, 自動車技術会 2022 春季大会学術講演会講演予稿集, 20225362 (横浜, 2022.5).
72. 栗原海, 山崎徹, 固有振動数成分除去法を用いた二重振子型クレンのロバスト制振, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 117 (秋田, 2022.9).
73. 松本千裕, 山崎徹, 栗原海, 木村拓人, 振動インテンシティに基づくダンパー付加位置の基礎検討, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 330 (秋田, 2022.9).
74. 岡本亮太, 山崎徹, 栗原海, 北原篤, 実験 SEA による実稼働時の入力パワー同定における測定の簡略化, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 338 (秋田, 2022.9).
75. 木俣葵, 山崎徹, 栗原海, 河野篤史, 寺内昇平, 山口太誠, SEA の結合損失率に及ぼす付加質量の影響, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 339 (秋田, 2022.9).
76. 梯涼太, 山崎徹, 栗原海, 河合英樹, エネルギー伝達特性に基づくアイドリング振動のモデル化, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 354 (秋田, 2022.9).
77. 岩本凌, 山崎徹, 岩田和郎, 栗原海, 二自由度振動系の振動エネルギー伝達特性を用いた振動解析, 機械学会 Dynamics and Design Conference 2022 講演論文集, 357 (秋田, 2022.9).
78. 武田正利, 岡建樹, 羽山信宏, 山崎徹, エンジニアとしての考え方と共育の考え方を重ね合わせ新しいワクワク基盤を創ることへの挑戦, 日本機械学会 2022 年度年次大会講演論文集, S401.9 (富山, 2022.9).
79. 山崎徹, 吉田夕貴夫, 岡建樹, 武田正利, 複数現象関連モデルによる企業間設計基盤の再構築〜ワクワクさせる場づくりとモデルを活用したシナリオ作成の実践〜, 日本機械学会 2022 年度年次大会講演論文集, S401.16 (富山, 2022.9).
80. 山崎徹, 塩崎弘隆, 武田正利, 岡建樹, 機械振動のエネルギー伝達特性に基づく解析, 日本音響学会 2022 年秋季研究発表会講演論文集, 2.11.4 (札幌, 2022.9).
81. 横島潤紀, 森長誠, 牧野康一, 土肥哲也, 横山栄, 小林知尋, 山崎徹, 低周波音による圧迫感・振動感の主観評価. 純音を用いた実験的検討, 日本音響学会 2022 年秋季研究発表会講演論文集, 2.11.8 (札幌, 2022.9).
82. 古味由惟, 横島潤紀, 辻村壮平, 山内勝也, 山崎徹, テキストマイニングによる自動車交通騒音に対する意見の分析, 日本音響学会 2022 年秋季研究発表会講演論文集, 3.11.1 (札幌, 2022.9).
83. 森長誠, 横島潤紀, 小林知尋, 横山栄, 牧野康一, 土肥哲也, 山崎徹, 低周波数の純音による圧迫感・振動感の閾値実験. 調整法による検討, 日本音響学会 2022 年秋季研究発表会講演論文集, 2.11.9 (札幌, 2022.9).
84. 小磯翔, 由井明紀, 硬脆材料のレーザ援用微細切削加工に関する研究, 砥粒加工学会学術講演会 (ABTEC2022), (横浜, 2022.8).
85. 鈴木浩文, 後藤晃, 古木辰也, 三浦勝弘, 由井明紀, 中川

恒裕, 牧野俊清, 上原純一, 森泉利之, 超音波援用インデントーションによるテクスチャリング, 砥粒加工学会学術講演会 (ABTEC2022), (横浜, 2022.8).

学術誌

1. 松本紘宜, マルチマテリアル化のための CFRTP の成形・接合技術, 月間機能材料, 42 (4), 38-45 (2022)
2. 松本紘宜, 竹村兼一, 喜多村竜太, 高木均, 加藤木秀章, 田中達也, ナノ繊維添加繊維強化熱可塑性樹脂複合材料の創成プロセスに関する研究, 神奈川大学 工学研究, 5, 65-69, (2022)
3. 松本紘宜, 熱可塑性樹脂複合材料の成形加工に関する研究, 材料, 71 (5), 488 (2022)
4. 中尾陽一, 楠山純平, 工作機械用温度制御システムの開発, 砥粒加工学会誌, 66, 7, 378-381 (2022.7).
5. 楠山純平, 由井明紀, 水潤滑ロータリテーブルの設計および開発, トライボロジスト, 67, 9, 609-614 (2022.9).
6. 森博輝, 栗原海, 宗和伸行, 近藤孝広, 固有振動数成分除去法による残留振動抑制とそのロバスト性の向上, 機械の研究, 72 (8), (2022).
7. 由井明紀, 砥粒加工基礎講座「砥石」砥石の使い方 (その1): 平面研削加工, 砥粒加工学会誌, 66 (2), 81-82 (2022).
8. 由井明紀, 神奈川大学由井研究室の紹介, 超音波 TECHNO, 33 (5), 92-95 (2021).
9. 楠山純平, 由井明紀, 水潤滑ロータリテーブルの設計および開発, トライボロジスト, 69 (9), 609-614 (2022).

著書

1. 松本紘宜, 第1章 第3節 混練機・二軸押出によるナノコンポジットの分散と混合, 樹脂/ファイバー複合材料の界面制御と評価, (株) 技術情報協会, 21-30, (2022)
2. 松本紘宜, 第7章 第8節 CFRTP の軽量構造体の成形及び異種材接合技術, ナノ繊維を用いた新規接合技術, 自動車マルチマテリアルに向けた樹脂複合材料の開発, (株) 技術情報協会, 399-408, (2022)

調査報告書

1. 中西裕二 (電気共同研究会水力発電所機器専門委員会委員長として), 水力発電所主要機器購入仕様標準, 電協研第78巻第1号
2. 由井明紀, 山崎徹, 令和3年度環境省委託業務「今後の車外騒音規制のあり方に関する国際動向調査」報告書, 公益社団法人自動車技術会車外騒音部門委員会 (2022.3)
3. 由井明紀, 機械学会神奈川ブロック活動報告書 神奈川ブロック長挨拶, 機械学会, (2022).
4. 由井明紀, 砥粒加工学会 研削・研磨盤の高度化 GAP 専門委員会, 活動30回記念誌, 49-54, (2021.12).
5. 由井明紀, 砥粒加工学会 次世代固定砥粒加工プロセス専門委員会, 100回記念誌, 139, (2021.12).

講演・展示会

1. 江上正, 江上研究室におけるロボット制御の研究紹介, 付属学校授業「一日神大生」(横浜, 2022.6).
2. 高野敦, あらゆる分野で不合格とされないこと〜ハイブリットロケットの開発を通じて得られたこと〜, 日本機械学会宇宙工学部門 2021 年度部門賞・一般表彰 記念講演会,

2022年3月29日.

3. 松本紘宜, 伸長流動の基礎、メカニズムと混練技術への応用 ～ナノレベルの均一分散技術を実現するために～, サイエンス&テクノロジー株式, (オンライン, 2022.3.)
4. 脇谷趣聞, 楠山純平, 中尾陽一, 高い熱的安定性を有する高速空気静圧スピンドルの開発, 第26回フルードパワー国際見本市(IFPEX2021), (東京, 2021.10)
5. 山崎徹, 広帯域の振動低減のための形で考えないモデル, 日本画像学会第40回フリートキング“Imaging Today”「高度化・多様化するシミュレーション技術最前線」(オンライン, 2022.9) .
6. 山崎徹, 産学連携による形で考えない本質設計～エンジニア魂と Co.Co 設計～, 自動車技術会フォーラム 2022「モデルベ.ス開発とモデル流通による自動車開発の革新に向けて」(オンライン, 2022.7).
7. 由井明紀, 由井研究室ポスター展示, 砥粒加工学会学術講演会 (ABTEC2022), (横浜, 2022.8).
8. 由井明紀, 研削盤用砥石カバーの衝突安全性, Grind Tech Japan カンファレンス 2022, (幕張, 2022.3) .

助成金

1. 伊東弘行 (代表), 新規バイオマス含有金属除去手法の開発および適用条件に関する研究, 令和3年度科学研究費補助金 (継続), 基盤研究 (C), 課題番号 19K12406.
2. 高野敦, 江上正, 日比野欣也, 田村忠久, 清水雄輝, 超高高度観測用低コストハイブリッドロケットプラットフォームの開発, 2022年度神奈川大学共同研究奨励助成金.
3. 喜多村竜太, ハイブリッドロケットの複合構造エンジン・モーターケースの開発, 令和3年度研究助成, 公益財団法人高橋産業経済研究財団
4. 松本紘宜 (代表), ナノ繊維添加によるハイブリッドCFRTPの接合強度・耐久性発現メカニズムの解明, 令和3年度科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金), 若手研究, 課題番号 21K14060.
5. 松本紘宜 (代表), ナノ繊維の高度利用を目的としたマルチスケール複合材料の新規創製プロセスに関する研究, 2022年度神奈川大学工学研究所共同研究 A, 神奈川大学工学研究所.
6. 松本紘宜 (代表), ナノ繊維添加による天然繊維と熱可塑性樹脂間の界面強度強化メカニズムの解明, 2023年度神奈川大学工学研究所共同研究 A, 神奈川大学工学研究所.
7. 寺島岳史 (代表), パルスファイバーレーザ照射による金属ガラス合金のアモルファス化および温度履歴解析, 令和2年度天田財団研究助成, 一般研究開発助成<レーザプロセッシング> (継続).
8. 楠山純平 (代表), 動圧軸受と転がり軸受を混成した自動車用軸受の開発, 油空圧機器技術振興財団.
9. 中西裕二, 矢野大志, 新海敦也, 係留されたスタビライザ付き相反転発電ユニットの姿勢制御に関する基礎的研究, 佐賀大学海洋エネルギー研究所, 特定研究 C
10. 諸隈崇幸 (代表), 高熱流束除熱達成に向けた気泡合体が沸騰伝熱に及ぼす影響, 令和3年度科学研究費補助金, 若手研究, 課題番号 19K14904.
11. 原村嘉彦 (代表), 限界熱流束近傍における伝熱面上の液の拡大縮小の特性とその機構, 令和3年度科学研究費補助金, 基盤研究 C, 課題番号 21K03923.
12. 山崎徹 (副総括研究代表者), 次世代自動車開発における安全性・快適性を確保する振動測定システムの開発, 令和4年度中小企業経営支援等対策費補助金 (成長型中小企業等

研究開発支援事業), 受付番号 202231412031.

13. 山崎徹 (分担), 低周波数成分を含む環境騒音の評価指標の確立, 令和4年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 22K04437.
14. 山崎徹 (代表), エネルギー伝達特性による多性能適正化の検討, 2022年度公益財団法人トランスコスモス財団調査研究助成.
15. 山崎徹 (代表), 道路交通騒音の長期曝露による影響評価のための縦断的調査手法の開発, 2022年度 神奈川大学分野横断型研究推進事業.
16. 栗原海 (代表), 固有振動数成分除去法を用いた残留振動制御に関する研究, 令和4年度科学研究費助成事業, 若手研究, 課題番号 21K14108.
17. 由井明紀 (代表), UVレーザ援用ダイヤモンド切削によるSiCの微細複合加工, 科研費基盤研究(C), 課題番号 22K04764.
18. 由井明紀 (代表), 高発電効率と汚れ防止機能を有する海中設置型高機能ソーラパネルの研究開発, 経産省 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン).
19. 由井明紀, 高橋産業経済研究財団, ダイヤモンド工具によるバインダレス超硬合金のレーザ援用微細切削加工.
20. 由井明紀, 大澤科学技術振興財団, 先鋭ダイヤモンド工具による有機ガラスの高速シェーバ加工に関する研究.

受託研究

1. 江上正, 架空送電工事用ロボットの開発, 日本電設工業株式会社.
2. 高野敦, 株式会社ティーエムダイレクト, 受託研究契約
3. 松本紘宜 (代表), 共同研究, 樹脂ペレットとCNFの混練技術・物性評価に関する研究, アネスト岩田株式会社
4. 中尾陽一, 楠山純平, 脆性材料向け低振動かつ高精度回転研磨装置の開発, 不二越機械工業株式会社. 山崎徹, 研究奨学寄付金, 一般社団法人次世代音振基盤技術研究会.
5. 山崎徹, 研究奨学寄付金, 株式会社ブリヂストン.
6. 山崎徹, 共同研究, 株式会社 SUBARU.
7. 山崎徹, 共同研究, 株式会社小松製作所.
8. 山崎徹, 共同研究, 日産自動車株式会社.
9. 栗原海, 受託研究, 自動車用動力伝達技術研究組合
10. 由井明紀, レジノイドボンダダイヤモンドホイールのブラストドレッシング, 株式会社 MOLDINO.

特許 (取得)

1. 江上正, 吉川智康, 把持装置及びロボットアーム, 特許第7152005号.
2. 江上正, 吉川智康, 把持装置, ロボットアーム及び開口伸縮機構, 特許第7152013号.

特許 (公開)

1. 江上正, 中村俊貴, 移動装置, 運搬装置, 作業支援装置及び移動施業装置, 特開 2022-091194号.

褒賞

1. B. Zhang, T. Hirano, H. Lim, Development of an English Teaching Robot for Japanese Students, Best Presentation Award, 6th International Conference on Digital Signal Processing (ICDSP2022), Chengdu, China, (2022. 2).

2. 野中祐太郎, 江上正, スパイラル推進機構を有する昇降ロボットの姿勢制御, 第20回建設ロボットシンポジウム, 優秀ポスター賞(東京, 2022.8).
3. 中西裕二, 令和4年度ターボ機械協会賞(論文賞), (2022.5)
4. 原村嘉彦, 名誉員顕彰, 日本伝熱学会 (2022.5)
5. 山崎徹, 日本機械学会フェロー, 日本機械学会 (2022.2).
6. 山崎徹, 自動車技術会部門貢献賞 (2022.8)

その他

1. 守屋元道, 江上正他, 「宇宙エレベーター大実験でまさか・・・世界記録!」, テレビ朝日「ミライクリエイター」(2022.1.29)
2. 江上正, 守屋元道他, 「神大が時速100km達成 世界最速更新 実用化へ弾み」, タウンニュース神奈川区版(2022.2.24)
3. 江上正, 守屋元道他, 「宇宙エレベーター神大生がつなぐ夢ベルト状ケーブルで研究 「世界最速」時速100km達成」, 朝日新聞(2022.3.25)
4. 竹下真司, 吉中智美, 江上正他, 「神奈川大学宇宙エレベータープロジェクトの紹介」, FMヨコハマ(2022.4.3)
5. 高野敦他, 神奈川新聞(2021.10.30).
6. 高野敦他, 日本経済新聞(2021.11.2)
7. 高野敦他, 朝日新聞デジタル(2022.1.19)
8. 高野敦他, 朝日中高生新聞(2022.2.1)
9. 高野敦他, EduA(2022.2.15)
10. 高野敦他, FMヨコハマ(2022.3.27)
11. 由井明紀, 海中ソーラ実用化を目指す, タウンニュース神奈川区版(2021.1.20)
12. 由井明紀, 「神奈川大学, 横浜港で海中太陽光の実用開始へ」, PVeye(2022.1)
13. 由井明紀, 「海中太陽光発電で, 立地制約を克服できる, 神奈川大・由井教授に聞く」, 日経BP(2022.4.15)

工学部電気電子情報工学科

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. S. Yang, Dan Zhang, H. Chen, S. Wang, and C.-P. Chen, Study on the Propagation Characteristics of Gold-Silver Hybrid Chain Nanostructures, Progress In Electromagnetics Research M, Vol. 111, 119-131, July 2022.
2. H. Chen, D. Zhang, K. Sun, C. Zong, S. Yang, C.-P. Chen, Study on the variation of Bragg propagation period in elliptic bar chain structure, Optik, Vol. 260, pp. 168967~168967, June 2022.
3. N. Zhang, X. Wang, C. Bao, B. Wu, C.-P. Chen, Z. Ma and G. Lu, A Novel Synthetization Approach for Multi Coupled Line Section Impedance Transformers in Wideband Applications, Appl. Sci. 12(2), 875, 2022 January. (14-pages)
4. Yoko Tanaka, Akira Nakamura, Makoto Itami, Comparison of Sequential Decoding and Direct Decoding of LDM in Next-Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting, Journal of Signal Processing, 26(4), 111-114 (2022).
5. Norimichi Watanabe, Akiya Sean Ebana, Susumu Abe, Akiyoshi Nakayama, Influence of the position of the Josephson junction in the base Nb layer on modulation characteristics of the Josephson current, Physica C: Superconductivity and its applications, 591, 1353969 (2021)
6. S. Negishi, K. Kimura, I. Suzuki, and T. Ikegami, Cross-regional power supply-demand analysis model based on clustered unit commitment, Electrical Engineering in Japan, 215(1), e23368 (2022).
7. Y. Zhang, J. Li and L. Li, A Reward Population-Based Differential Genetic Harmony Search Algorithm, Algorithms, 15 (1), 23, 1-19 (2022).
8. J. Li, M. Noto and Y. Zhang, Research on Delivery Network Optimization Based on Crowdsourcing Theory, Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, 26 (2), 147-159 (2022).
9. K. Fujinoki, H. Hashimoto and T. Kinoshita, On directional frames having lipschitz continuous Fourier transforms, Int. J. Appl. Comput. Math, 7(240), 1-18 (2021).
10. 小松隆, 西沢豪, 中村聡, 3次元DFTを用いたCFA動画像データの雑音除去法, 電子情報通信学会論文誌D, J104-D(10), 760-762 (2021).
11. 根岸信太郎, 木村圭佑, 鈴木郁海, 池上貴志, クラスタ化した発電機起動停止計画問題に基づく広域的電力需給解析モデル, 電気学会論文誌B, 141(10), 629-641 (2021).

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

1. Z. Sun, X. Wang, Z. Ma and C. P. Chen, "A broadband bandpass Wilkinson power divider with DC block performance," International Conference on Microwave and Millimeter Wave Technology (ICMMT2022), Aug.12 - 15, 2022. (Virtual)
2. [Invited] C.-P. Chen, H. Wu, T. Anada, X. Wang and Z. Ma, "Novel Asymmetric Parallel-Coupled-Line Unit and Its Application in Filter Design," IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition (IEEE iWEM2021), Nov.7-9 2021. (Virtual)
3. X. Wang, T. Xie, C. Bao, Z. Ma, C.-P. Chen, G. Lu, "A Design Approach of Wilkinson Power Divider with Ultra-wideband Bandpass Performance, IEEE International Workshop on Electromagnetics: Applications and Student Innovation Competition (IEEE iWEM2021), Nov.7-9 2021. (Virtual)
4. H. Wu, C.-P. Chen, L. Jiang, J. Fan, T. Anada, "Design of Miniature Bandpass Filters using Photonic-Crystal-Cavity in THz Band, Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2021), Nov. 2021. (Virtual)
5. Yoko Tanaka, Akira Nakamura, Makoto Itami, Comparison of Sequential Decoding and Direct Decoding of LDM in Next-Generation Digital Terrestrial Television Broadcasting, RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, 1-4 (オンライン, 2022).
6. Takehiro Toratani, Akira Nakamura, Makoto Itami, "Layered Division Multiplexing of Next Generation Advanced Broadcasting in the Time Domain under ISDB-T", RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, 1-4 (オンライン, 2022).
7. S. Negishi, A Study of Long-term Energy-mix Optimization Model: A Case Study in Japan, Proc. of The International Conference on Electrical Engineering 2022, 1-0150 (Online, 2022. 7).
8. J. Li, M. Noto and Y. Zhang, Optimization of Delivery Routes for Vehicle-mounted Drones in Emergencies, IEEE Xplore (Proc. of 2022 2nd International Conference on Computer, Control and Robotics, 6-13), (Online, 2022.3).
9. K. Fujinoki, Image denoising using directional wavelet-based

approaches, Proc. the 41st JSST Annual International Conference on Simulation Technology, 93-96, (Online, 2022.8)

10. [Invited] N. Matsuki, Y. Iida, K. Kamada, S. Toda, and T. Sato, Halide Perovskite Thin Films via Alternate Laser Deposition: Change in the Physical Properties with the Layered Structures, The 240th Electrochemical Society Meeting, D02-0637 (Online, 2021.10).

口頭発表

1. 范佳興, 陳春平, 蔣梁超, 王明, 平岡隆晴, 穴田哲夫, 武田重喜 (神奈川大), 金属フォトニック結晶共振器に関する一検討, 2022年電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, エレクトロニクス, C-2-22, pp.28, 2022年9月8日.
2. 蔣梁超, 陳春平, 范佳興, 王明, 平岡隆晴, 穴田哲夫, 三角格子金属フォトニック結晶を用いた Ka-バンド帯域通過フィルタの効率的設計, 信学技報, vol. 122, no. 64, MW2022-23, pp. 1-6, 2022年6月.
3. 蔣梁超, 陳春平, 范佳興, 穴田哲夫, 渡邊騎通, 武田重喜, 三角格子M-PhCを用いたBPFの効率的設計, 2021年電子情報通信学会総合大会講演論文集, エレクトロニクス, C-15-27, pp.175, 2022年3月16日. (オンライン開催 Meeting 37)
4. 吳皓, 陳春平, 蔣梁超, 范佳興, 穴田哲夫, 開放端同軸プローブによる電波吸収体の電磁定数の広帯域快速測定法, 信学技報, vol. 121, no. 303, MW2021-88, pp. 19-24, 2021年12月.
5. 吳皓, 陳春平, 蔣梁超, 范佳興, 穴田哲夫, 電波吸収体の電磁パラメータの快速非破壊測定法に関する一検討, 信学技報, vol. 121, no. 188, EST2021-53, pp. 118-122, 2021年10月.
6. 土屋健伸, 海洋再生可能エネルギーの水中音評価における数値シミュレーションの役割, 第29回海洋工学シンポジウム講演論文集, OES29-A00091, (東京, 2022. 03)
7. 土屋健伸, 遠藤信行, 洋上風力発電施設から発生する騒音の音波伝搬解析, 海洋音響学会 2022年度研究発表会講演論文集, 22-16, (横浜, 2022. 05)
8. 森淳一, 音とカメラのモニタリング×機械学習, 海洋音響学会 2022年度研究発表会講演論文集, 特別講演, (横浜, 2022. 05)
9. 森淳一, 森長誠, 前山貴史, 朝倉巧, 西野健太郎, 横島潤紀, 山元一平, 魚眼カメラを搭載した IoT デバイスによる航空機測位技術, IS2-08, (横浜, 2022. 06)
10. 土屋健伸, 遠藤信行, 位相反転素子構成の超音波センサーの音場測定, 電子情報通信学会 2022年度ソサイエティ大会講演論文集, A-4-2, (オンライン, 2022. 09).
11. ヌルルシャキラ ピンティジャメル, 若山明梨, 中村聡, 小松隆, 平栗健二, 大越康晴, 生体適合性 N-DLC 成膜のための機械学習を用いたプラズマ発光観察, 第35回ダイヤモンドシンポジウム, 46 (オンライン, 2021).
12. 小松隆, 西沢豪, 中村聡, ベイヤーCFA data の新しい超解像デモザイク法の提案, 画像符号化シンポジウム・映像メディア処理シンポジウム, 143-144 (御殿場, 2021).
13. 三浦晴, 中村聡, 伊丹誠, NU-QAMを用いた OFDM システムにおけるインパルス雑音の影響軽減法, 映像情報メディア学会 冬季大会, 11B-5, 1-2 (オンライン, 2021).
14. 虎谷武寛, 中村聡, 伊丹誠, ISDB-T に次世代高度化方式を時間軸で階層分割多重化する方式, 映像情報メディア学会 冬季大会, 23B-2, 1-2 (オンライン, 2021).
15. 関口昌志, 小松隆, 中村聡, 伊丹誠, LDM 方式を用いた高度化放送導入方式における UL 復調法に関する研究, 映像情報メディア学会 放送技術研究会, 46(5), 9-12 (オンライ

ン, 2022)

16. 北岡岳留, 中村聡, 伊丹誠, MIMO-OFDM 移動受信のための ICI キャンセラに関する検討, 映像情報メディア学会 放送技術研究会, 46(5), 13-16 (オンライン, 2022).
17. 三浦晴, 中村聡, 伊丹誠, NU-QAM を用いた OFDM システムにおけるインパルス雑音環境下での時間サンプル入れ替え方式の評価, 映像情報メディア学会 放送技術研究会, 46(21), 5-8 (札幌, 2022).
18. 田中陽子, 中村聡, 伊丹誠, LDM-BST-OFDM 伝送方式の部分受信帯域に LDM を適用した一括復調方式の検討, 映像情報メディア学会 放送技術研究会, 46(21), 9-12 (札幌, 2022).
19. 三浦晴, 中村聡, 伊丹誠, NU-QAM を用いた OFDM システムにおけるインパルス雑音の影響軽減法の評価, 映像情報メディア学会 年次大会, 21C-5 (オンライン, 2022).
20. 田中陽子, 中村聡, 伊丹誠, 部分受信帯域に LDM を適用した LDM-BST-OFDM 伝送方式における一括復調方式の検討, 映像情報メディア学会 年次大会, 31C-4 (オンライン, 2022).
21. 鈴木拓真, 根岸信太郎, 電気自動車スタンド最適設備容量設計手法に関する基礎検討, 令和4年電気学会電力・エネルギー部門大会, 252 (福井, 2022. 9).
22. 小西滯矢, 根岸信太郎, 調整力を提供する太陽光発電所の計画発電手法, 令和4年電気学会全国大会, 6-101 (オンライン, 2022.3).
23. 猿橋大, 根岸信太郎, 池上貴志, 電気自動車の充電タイミングの制御による需要シフトに関する環境的評価, 電気学会電力系統技術研究会, PSE-22-016 (熊本, 2022. 1).
24. 石井遥, 鈴木郁海, 好川宗一郎, 根岸信太郎, 池上貴志, 太陽光・風力発電からの電力需給調整力提供による経済的・環境的効果, 電気学会新エネルギー・環境研究会, FTE-21-050 (オンライン, 2021. 12).
25. 田村純一, 李嘉誠, 能登正人: Half Field Offense における好奇心駆動探索とコミュニケーションを利用した深層強化学習, 情報処理学会第84回全国大会, 7S-02 (松山 (ハイブリッド開催), 2022.3).
26. 甲斐啓, 李嘉誠, 能登正人: すべき行動を文章から BERT を利用して評価する手法の検討, 2022年度人工知能学会全国大会 (第36回), 1K1-GS-6-02 (京都 (ハイブリッド開催), 2022.6).
27. 加藤大樹, 李嘉誠, 能登正人: 株価予測における異なる足による予測精度の違い, 2022年度人工知能学会全国大会 (第36回), 2J4-GS-10-03 (京都 (ハイブリッド開催), 2022.6).
28. 長門伊吹, 李嘉誠, 能登正人: 3DMM を用いた単一顔画像の3次元化における精度向上に関する研究, 2022年度人工知能学会全国大会 (第36回), 4C1-GS-7-02 (京都 (ハイブリッド開催), 2022.6).
29. [Invited] N. Matsuki, Development of novel solar cell materials by laser molecular beam deposition: Structural transitions of halide perovskites induced by alternating layered deposition, International Scientific and Practical Conference, III section: Problems of Implementing Innovative Technologies in Manufacturing, Oguz han Engineering and Technology University of Turkmenistan (Online, 2021.5).
30. 嶋田貴大, 佐藤知正, 松木伸行, レーザー交互堆積によるハライドペロブスカイト太陽電池材料の創製, 第1回日本太陽光発電学会学術講演会, C-10, (オンライン, 2021.10).
31. 磯部礼雄, 後藤卓巳, 嶋田貴大, 佐藤知正, 松木伸行, ペロブスカイト太陽電池の all-in-one-chamber プロセス開発,

- 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 22p-B103-14 (東北大学, 2022.9)
32. 村田朋大, 南皓輔, 山崎智彦, 松木伸行, 吉川元起, 有賀克彦, 膜型表面応力センサ (MSS) による有機溶媒中の微量水分検出, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 22a-C105-2 (東北大学, 2022.9).
33. 大山奈桜, 鈴木温, 米田征司, 山口栄雄, DNA の振動変性に関する基礎的検討, 2022 年 電気学会 電子・情報・システム部門大会, S1-7 (広島, 2022. 8).

学術誌

1. 土屋健伸, 第 33 回日本超音波医学会関東甲信越地方会学術集会報告, 海洋音響学会, 49 (1), 27-33 (2022).
2. 土屋健伸, 2022 年度研究発表会報告, 海洋音響学会, 49 (2), 103-106 (2022).
3. 土屋健伸, 神奈川大学海とみなと研究所紹介, 海洋音響学会, 49 (2), 107-110 (2022).
4. 森淳一, 森長誠, 松井孝典, 騒音分野における機械学習の応用—航空機騒音の事例を参考として—, 騒音制御, 46(3), 100-105, (2022)

調査報告書

1. 松木伸行, 有賀克彦, 小野晶, 亀山敦, 佐藤知正, 山口栄雄, 横澤勉, DNA のレーザー分子線堆積に基づくニューパラダイム: 新奇ハイブリッド薄膜材料の創製(II), 神奈川大学工学研究, 5, 52-55 (2022).

講演・展示会

1. 陳・平岡研究室, Microwave Workshops & Exhibition 2021(MWE2021) 出展, 2021 年 11 月 24 日(水) - 26 日(金), パシフィコ横浜.
2. 二宮美勇気、渡邊騎通、阿部晋、中山明芳, 強磁性線における大バルクハウゼンジャンプに関する研究, 2021 年日本表面真空学会学術講演会, 2P01 (2021. 11).
3. 松尾惇史、渡邊騎通、阿部晋、中山明芳, 磁性積層薄膜における大バルクハウゼンジャンプに関する研究, 2021 年日本表面真空学会学術講演会, 2P13S (2021. 11).
4. Ryosuke Hirai, Norimichi Watanabe, Susumu Abe and Akiyoshi Nakayama, Preparation of magnetic thin film by dc magnetron sputtering, THE 22ND INTERNATIONAL VACUUM CONGRESS IVC-22, Mon-PO1D-11 (2022. 9)
5. Norimichi Watanabe, Atsushi Matsuo, Susumu Abe and Akiyoshi Nakayama, Large Barkhausen jump in magnetic films, THE 22ND INTERNATIONAL VACUUM CONGRESS IVC-22, Wed-PO1D-10 (2022. 9)

助成金

1. 陳春平, 穴田哲夫, 「5G 無線通信を支えるマルチバンドとミリ波デバイスの理論設計による迅速開発」, 平成 30 年度年度科学研究費助成金・基盤研究(C), 課題番号 16K06320.
2. 土屋健伸 (代表), 光・電磁波および超音波による先端的なセンサー技術の開発, 神奈川大学共同研究奨励助成金.
3. 森淳一, 東洋建設株式会社奨学寄附金.
4. 根岸信太郎 (代表), 洋上風力発電の広域的発電出力プロファイルの推計に関する研究, 2022 年横浜学術教育振興財団研究助成.

5. 根岸信太郎 (代表), 柔軟性資源を持つ需要家の確率論的アグリゲーション手法に関する研究, 2021 年パワーアカデミー研究助成, 萌芽研究個人枠.
6. 佐藤知正, 寺島岳史, 平岡隆晴, 松木伸行, 静電塗布による新規デバイス開発: 電界分布解析に基づくプロセス最適化, 2022 年度工学研究所共同研究 A

受託研究

1. 土屋健伸, 超音波計測範囲の拡大手法検討, トーイツ株式会社.
2. 中村聡, 放送用周波数を有効活用する技術方策に関する調査検討, 一般社団法人 放送サービス高度化推進協会.

特許 (公開)

1. 松木伸行, 佐藤知正, 有賀克彦, 村田朋大, 鯉沼秀臣, 森泰蔵, 南皓輔, DNA 薄膜の製造方法, 特願 2022-086392.
2. 松木伸行, 佐藤知正, 有賀克彦, 村田朋大, 鯉沼秀臣, 森泰蔵, 南皓輔, DNA 薄膜、DNA 薄膜担持基板および DNA 薄膜の製造方法, 特願 2022-086391.

褒賞

1. 鹿島樹, 宇宙太陽光発電システムの最適発電計画モデルに関する研究, 電気学会東京支部第 12 回学生研究発表会優秀発表賞, 電気学会 (2022. 8).
2. 田村純一, 李嘉誠, 能登正人: Half Field Offense における好奇心駆動探索とコミュニケーションを利用した深層強化学習, 学生奨励賞, 情報処理学会第 84 回全国大会 (2022.3).
3. 田村純一, 李嘉誠, 能登正人: Half Field Offense における好奇心駆動探索とコミュニケーションを利用した深層強化学習, 大会優秀賞, 情報処理学会第 84 回全国大会 (2022.5).

工学部物質生命化学科

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. M. Inutsuka, H. Watanabe, M. Aoyagi, N. L. Yamada, C. Tanaka, T. Ikehara, D. Kawaguchi, S. Yamamoto, K. Tanaka, Effect of Oligomer Segregation on the Aggregation State and Strength at the Polystyrene/Substrate Interface, ACS Macro Lett. 11, 504–509 (2022).
2. H. Ikake, S. Hara, S. Shimizu, Skillful Control of Dispersion and 3D Network Structures: Advances in Functional Organic–Inorganic Nano-Hybrid Materials Prepared Using the Sol-Gel Method, Polymers 14(16) 3247-3247 (2022)
3. S. Matsushita, K. Noda, S. Hara, J. Aisu, A. Hayashi, H. Ikake, S. Shimizu, M. Tanigawa, M. Ukiya, K. Nishimura, A. Nishina, Y. Suzuki, Rapid removal of detergent in glycolipids using ionic liquids, Analytical Sciences 38(8) 1115-1121 (2022)
4. H. Ikake, S. Hara, S. Kurebayashi, M. Kubodera, S. Watanabe, K. Hamada, S. Shimizu, Development of a magnetic hybrid material capable of photoinduced phase separation of iron chloride by shape memory and photolithography, Journal of Materials Chemistry C (10) 7849-7856 (2022)
5. M. Tao, S. Ishikawa, Z. Zhang, T. Murayama, Y. Inomata, A. Kamiyama, I. Nakaima, Y. Jing, S. Mine, K. Shimoda, T. Toyao, K. Shimizu, W. Ueda, Synthesis of Zeolitic Ti, Zr-Substituted

- Vanadotungstates and Investigation of Their Catalytic Activities for Low Temperature NH₃-SCR, *ACS Catal.*, 2021, 11, 14016-14025.
6. Z. Zhang, D. Li, Q. Q. Zhu, M. Hara, Y. S. Li, W. Ueda, Preparation of zeolitic bismuth vanadomolybdate using a ball-shaped giant polyoxometalate for olefin epoxidation, *New J. Chem.*, 2021, 45, 21624-21630
 7. S. Yin, J. Wang, Q. Tong, X. Jiang, P. Lu, Q. Zhu, Q. Zhang, Z. Zhang, W. Ueda, Degradation of ciprofloxacin with hydrogen peroxide catalyzed by ironmolybdate-based zeolitic octahedral metal oxide, *Appl. Catal. A*, 2021, 626, 118375
 8. R. Obunai, K. Tamura, I. Ogino, S. R. Mukai, W. Ueda, Mo-V-O Nanocrystals Synthesized in the Confined Space of a Mesoporous Carbon, *Appl. Catal. A*, 2021, 624, 118294
 9. T. Matsumoto, S. Ishikawa, M. Saito, W. Ueda, T. Motohashi, Studies on Activation Factors for Oxidative Coupling of Methane over Lithium-based Silicate/Germanate Catalysts, *Catal. Sci. Technol.*, 2022, 12, 75-83.
 10. B. Ma, D. Li, Q. Zhu, Y. Li, W. Ueda, Z. Zhang, A Zeolitic Octahedral Metal Oxide with Ultra-Microporosity for Inverse CO₂/C₂H₂ Separation at High Temperature and Humidity, *Angew. Chem. Int. Ed.* in press.
 11. S. Ishikawa, T. Ikeda, M. Koutani, S. Yasumura, K. Amakawa, K. Shimoda, Y. Jing, T. Toyao, M. Sadakane, K. Shimizu, W. Ueda, Oxidation Catalysis over Solid-State Keggin-Type Phosphomolybdic Acid with Oxygen Defects, *J. Am. Chem. Soc.* 2022, 144, 7693-7708.
 12. J. Wang, D. Li, H. Yang, S. Yao, Q. Zhu, M. Sadakane, Y. Li, W. Ueda, Z. Zhang, Assembly of ϵ -Keggin Polyoxometalate from Molecular Crystal to Zeolitic Octahedral Metal Oxide, *Chem. Eur. J.*, 2022, 28, e202200618.
 13. S. Yao, Q. Liu, Q. Zhu, Y. Li, W. Ueda, Z. Zhang, Investigation of the Synthesis of Zeolitic Vanadotungstate and its Use in the Separation of Propylene/Propane at High Temperature and Humidity, *Inorg. Chem.* 2022, 61, 10133-10143.
 14. O. Ohno, A. Iwasaki, K. Same, C. Kudo, E. Aida, K. Sugiura, S. Sumimoto, T. Teruya, E. Tashiro, S. Simizu, K. Matsuno, M. Imoto, and K. Suenaga. Isolation of Caldorazole, a Thiazole-Containing Polyketide with Selective Cytotoxicity under Glucose-Restricted Conditions. *Org. Lett.* 2022, 24, 4547-4551.
 15. Y. Zhang, K. Hamada, D.T. Nguyen, S. Inoue, M. Satake, S. Kobayashi, C. Okada, K. Ogata, M. Okada, T. Sengoku, Y. Goto, and H. Suga. LimF is a versatile prenyltransferase for histidine-C-geranylation on diverse non-natural substrates. *Nat. Catal.* 2022, 5, 682-693.
 16. Y. Okabe, T. Yamada and S. Okamoto, Nickel-catalysed cycloaddition oligomerisation of 1,6-diyne to medium-size cyclic polyenes, *Polymer Chem.*, 13, 6127-6133 (2022).
 17. K. Ibe, H. Nakada, M. Ohgami, T. Yamada and S. Okamoto, Design, synthesis, and properties of des-D-ring interphenylene derivatives of 1,25-dihydroxyvitamin D₃, *Eur. J. Med. Chem.*, 243, 114795 (2022).
 18. T. Yamada and S. Okamoto, Organocatalytic multicomponent coupling to access a highly functionalised tetracyclic furoindoline: Interrupted Passerini/Joullie-Ugi cascade reaction, *Chem. Commun.*, 58, 11701-11704 (2022).
 19. T. Atsugi, A. Ono,* M. Tasaka, N. Eguchi, S. Fujiwara, and J. Kondo. A Novel AgI -DNA Rod Comprising a One-Dimensional Array of 11 Silver Ions within a Double Helical Structure (Hot Paper). *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2022, 61, e202204798 (1 of 7) doi.org/10.1002/anie.202204798
 20. K. Rakumitsu, M. Fujii, S. Kusumoto, S. Kikkawa, I. Azumaya, A. Yokoyama*, Synthesis, crystal structure, and properties of methyl-substituted coronene amide analogue, *RSC Advances*, 2022, 12, 26411-26417.
 21. S. Kusumoto, Y. Atoini, S. Masuda, J. Y. Kim, S. Hayami*, Y. Kim*, J. Harrowfield*, P. Thuery*, Zwitterionic and Anionic Polycarboxylates as Coligands in Uranyl Ion Complexes, and Their Influence on Periodicity and Topology, *Inorg. Chem.*, 2022, 61, 38, 15182-15203.
 22. A. Sugimoto, S. Kusumoto, M. Nakaya, Y. Sekine, L. F. Lindoy, S. Hayami*, Modulation of the elasticity of single crystal, 1-D metal dimethylglyoximate complexes via solid solution effect *CrystEngComm*, 2022, 24, 4656-4660,
 23. S. Kusumoto, R. Suzuki, M. Tachibana, Y. Sekine, Y. Kim, S. Hayami*, Recrystallization solvent dependent elastic/plastic flexibility of an n-dodecyl-substituted tetrachlorophthalimide, *Chem. Commun.*, 2022, 58, 5411-5414.
 24. Wen-Li Wang, Kousuke Kawai, Hiroaki Sigemitsu and Ren-Hua Jin "Crystalline lamellar films with honeycomb structure from comb-like polymers of poly(2-long-alkyl-2-oxazoline)s", *J Colloid Interface Sci.* 627 (2022) 28-39.
 25. Xinling Liu, Ren-Hua Jin, "Recent topics on circularly polarized luminescence generated by inorganic materials", *ChemSynth*, 2, 7 (2022).
 26. Haruka Takebuchi, Ren-Hua Jin, "Photoluminescent Polymer Micelle with Thermo-pH-Metal Responsibility and Its Feature in Selective Optical Sensing of Pd(II) Cation", *RSC Adv.* 12, 5720-5731 (2022).
 27. Xinling Liu, Ren-Hua Jin, "A versatile messenger for chirality communication: asymmetric silica framework", *ChemSynth*, 1, 14 (2021).
 28. Katsuya Kaikake, Naoki Jou, Go Shitara and Ren-Hua Jin, "Microflowers Formed by Complexation-Driven Self-Assembly between Palladium (II) and Bis-theophyllines: Immortal Catalyst for C-C Cross-Coupling Reactions" *RSC Adv.*, 11, 35311-35320 (2021)
 29. M. Katagiri, M. Kuroda, T. Sekizuka, N. Nakada, Y. Ito, M. Otsuka, M. Watanabe, S. Kusachi, Comprehensive Genomic Survey of Antimicrobial-Resistance Bacteria in the Sewage Tank Replacement with Hospital Relocation, *Infection and Drug Resistance*, 14, 5563-5574, 2021.
 30. B. Zhao, Y. Wong, M. Ihara, N. Nakada, Z. Yua, Y. Sugie, J. Miao, H. Tanaka, Y. Guan, Characterization of nitrosamines and nitrosamine precursors as non-point source pollutants during heavy rainfall events in an urban water environment, *Journal of Hazardous Materials*, 424 (C), 127552, 2022.
 31. T. Fujimoto, Y. Ueda, H. Sugimoto, J. Nakazawa, S. Hikichi, S. Itoh, Alkane Oxidation with H₂O₂ Catalyzed by OsO₄-carboxylate Adduct and Its Application to Heterogeneous Catalyst, *Chem. Lett.*, 51, 231-234 (2022).
 32. Y. Fujiwara, T. Takayama, J. Nakazawa, M. Okamura and S. Hikichi, Development of a novel scorpionate ligand with 6-methylpyridine and comparison of the structural and electronic properties of nickel(II) complexes with related tris(azolyl)borates, *Dalton Trans.*, 51, 10338-10342 (2022).
 33. T. Nishiura, T. Ohta, T. Ogura, J. Nakazawa, M. Okamura and S. Hikichi, The Conversion of Superoxide to Hydroperoxide on Cobalt(III) Depends on the Structural and Electronic Properties

- of Azole-Based Chelating Ligands, *Molecules*, 27(19), 6416 (2022).
34. Tatsuya Watanabe, Tamae Yokokawa, Mitsuru Yamada, Shoudai Kurosumi, Shinsaku Ugawa, Hojin Lee, Yuta Irii, Fumihiko Maki, Takao Gunj, Jianfei Wu, Futoshi Matsumoto, Surface Coating of a $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{O}_2$ ($x > 0.85$) Cathode with Li_3PO_4 for Applying a Water-Based Hybrid Polymer Binder during Li-ion Battery Preparation, *RSC Advances*, 11, 37150 (2021).
 35. Z. Yang, D. Jia, Y. Wu, D. Song, X. Sun, C. Wang, L. Yang, Y. Zhang, J. Gao, T. Ohsaka, F. Matsumoto, J. Wu, Q. Shen, Novel Lithium-Chalcogenide Batteries Combining S, Se and C Characteristics Supported by Chitosan-Derived Carbon Intertwined with CNTs, *Chem. Eng. J.*, 427 (1), 131790 (2022).
 36. T. Gunji, S. Tanaka, T. Inagawa, K. Otsuka, F. Matsumoto, Atomically ordered Pt_5La nanoparticles as electrocatalysts for the oxygen reduction reaction, *ACS Appl. Nano Mater.*, 5, 4, 4958-4965 (2022).
 37. Qing Zhao, Yue Wu, Zewen Yang, Depeng Song, Xiaolin Sun, Cheng Wang, Li Yang, Yuan Zhang, Jing Gao, Takeo Ohsaka, Futoshi Matsumoto, Jianfei Wu, A fluorinated electrolyte stabilizing high-voltage graphite/NCM811 batteries with an inorganic-rich electrode-electrolyte interface, *Chem. Eng. J.*, 440 (15), 135939, (2022).
 38. Depeng Song, Zewen Yang, Qing Zhao, Xiaolin Sun, Yue Wu, Yuan Zhang,* Jing Gao, Cheng Wang, Li Yang, Takeo Ohsaka, Futoshi Matsumoto, Jianfei Wu, Dilute Electrolyte to Mitigate Capacity Decay and Voltage Fading of Co-Free Li-Rich Cathode for Next-Generation Li-Ion Batteries, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 14, 12264–12275 (2022).
 39. Yue Wu, Xiaolin Sun, Ru Li, Cheng Wang, Depeng Song, Zewen Yang, Jing Gao, Yuan Zhang, Takeo Ohsaka, Futoshi Matsumoto, Fuhua Zhao, Jianfei Wu, In situ construction of trinity artificial protective layer between lithium metal and sulfide solid electrolyte interface, *Electrochemistry Communications*, 142, 107377 (2022).
 40. T. Chen, T. Hasegawa, Y. Asakura, M. Kakihana, T. Motohashi, and S. Yin, Improvement of the Oxygen Storage/Release Speed of $\text{YBaCo}_4\text{O}_{7+\delta}$ Synthesized by a Glycine-Complex Decomposition Method, *ACS Applied Materials & Interfaces* 13, 51008-51017 (2021).
 41. T. Iseki, S. Tamura, M. Saito, T. Tanabe, and T. Motohashi, Tunable Oxygen Intake/Release Characteristics of Brownmillerite-Type $\text{Ca}_2\text{AlMnO}_{5+\delta}$ Involving Atomic Defect Formations, *ACS Applied Materials & Interfaces* 13, 53717-53724 (2021).
 42. T. Matsumoto, S. Ishikawa, M. Saito, W. Ueda, and T. Motohashi, Studies on Activation Factors for Oxidative Coupling of Methane over Lithium-based Silicate/Germanate Catalysts, *Catalysis Science & Technology*, 12, 75-83 (2022).
 43. A. Miyoshi, Y. Shimoyama, H. Mogi, H. Ubukata, N. Hirayama, A. Tanaka, K. Arai, S. Morita, T. Yui, S. Uchida, T. Motohashi, Y. Inaguma, H. Kageyama, and K. Maeda, Photocatalytic Water Oxidation by Phosphotungstate and Mg-Al Layered Double Hydroxide Hybrid, *Chemistry Letters*, 51, 107-110 (2022).
 44. K. Arai, M. Saito, K. Suganami, M. Inada, K. Hayashi, and T. Motohashi, Proton conductive behaviors of $\text{Ba}(\text{Zn}_x\text{Nb}_{1-x})\text{O}_{3-\delta-y}(\text{OH})_{2y}$ studied by infrared spectroscopy, *Journal of Solid State Chemistry* 308, 122913/1-122913/6 (2022).
 45. S. Hosokawa, Y. Oshino, K. Beppu, T. Tanabe, T. Motohashi, H. Asakura, K. Teramura, and T. Tanaka, Dynamic behavior of $\text{Pd}/\text{Ca}_2\text{AlMnO}_{5+\delta}$ for purifying automotive exhaust gases under fluctuating oxygen concentration, *Catalysis Today*, (2022) in press.
 46. H.-H. Huang, S. Kobayashi, T. Tanabe, K. Komiyama, M. Saito, T. Motohashi, and A. Kuwabara, Atomic-Level Characterization of Oxygen Storage Material $\text{YBaCo}_4\text{O}_{7+\delta}$ Synthesized at Low Temperature, *Journal of Materials Chemistry A* 10, 23087-23094 (2022).
 47. Y. Tokita, M. Katoh, K. Kosaka, Y. Ohta and T. Yokozawa, Precision synthesis of a fluorene-thiophene alternating copolymer by means of the Suzuki-Miyaura catalyst-transfer condensation polymerization: the importance of the position of an alkyl substituent on thiophen of the biaryl monomer to suppress disproportionation, *Polym. Chem.*, 12 (48), 7065-7072 (2021).
 48. T. Katoh, T. Suzuki, Y. Ohta and T. Yokozawa, Importance of reversible reaction for the synthesis of telechelic polymer by means of polycondensation using an excess of one monomer, *Polym. Chem.*, 13 (6), 794-800 (2022).
 49. T. Katoh, Y. Ohta and T. Yokozawa, Functionalization of poly(methyl acrylate) with formate esters and polyester through ester-ester exchange reaction, *J. Polym. Sci.*, 60 (17), 2591-2596 (2022).
 50. T. Katoh, M. Saso, Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis of polycarbonates and polycarbonate/polyester copolymers through an ester-carbonate exchange reaction, *Polym. J.*, 54 (9), 1063-1069 (2022).
 51. 山田三瑠, 蔦將哉, 中村奨, 安東信雄, 柚直彦, 郡司貴雄, 松本太, ピコ秒パルスレーザーを用いて作製されたリチウムイオン二次電池用穴あき電極の構造と性能, 表面技術協会誌, 73(4), 195-200 (2022).
 52. 和久津裕貴, 添島拓, 遠藤新太, 角井大暉, 山田三瑠, 水品愛都, 河合陽賢, 郡司貴雄, 松本太, 三価クロム/有機添加剤/濃厚伝導性塩水溶性浴からの冷間圧延鋼板上への光沢性硬質 Cr-C 電 気めつき, 表面技術協会誌, 73 (7), 365-373 (2022).
 53. 横澤勉, 岡林龍一, 加藤顕禎, 太田佳宏, 重縮合における最近の進歩, 日本接着学会誌, 58(9), 322-330 (2022).

口頭発表

1. 于萌, 荒井直樹, 落合由裕, 大山隆, 食虫植物 *Drosera adelae* の消化液中に存在する S1 ヌクレアーゼ 第 94 回日本生化学会大会, P-984 (オンライン開催, 2021. 11).
2. 手賀雄大, 原秀太, 池原飛之, Poly(vinyl butyral)を加えた Poly(ϵ -caprolactone)ブラシの結晶化挙動, 第 71 回高分子討論会, *Polymer Preprints, Japan*, 71(1), 1P4B035 (オンライン開催, 2022, 5)
3. 佐藤秀司, 原秀太, 池原飛之, 末端架橋型チタニアハイブリッドポリマーの力学特性および形状記憶挙動, 第 71 回高分子討論会, *Polymer Preprints, Japan*, 71(2), 2Pd074 (札幌, 2022, 9)
4. 武岡優海, 原秀太, 池原飛之, エラストマー中で無機ナノ粒子の分散性を光異性化により制御できる分散剤の開発, 第 71 回高分子討論会, *Polymer Preprints, Japan*, 71(2), 2Pc069 (札幌, 2022, 9)
5. 手賀雄大, 原秀太, 池原飛之, Poly(vinyl butyral)を含む Poly(ϵ -caprolactone)グラフト鎖の結晶化挙動, 第 71 回高分子討論会, *Polymer Preprints, Japan*, 71 (2), 1Pd044 (札幌,

2022. 9)
6. W. Ueda "Zeolitic Octahedral Metal Oxides as New All-Inorganic Solid Crystalline Catalysts" International Symposium on Porous Materials 2021 11月4日～5日(2021.11, オンライン)
 7. 上田渉 "メタンと二酸化炭素—相関する化学転換技術" 石油学会第36回東北支部講演会(青森)11月10日(2021.11).
 8. 石川理史, 池田拓史, 幸谷真芸, 上田渉 "ピリジンと Keggin 型ポリ酸で構成される結晶性(Py)_xPMo₁₂O_y 触媒の結晶構造解析と選択酸化能" 石油学会第51回石油・石油化学討論会 函館アリーナ(北海道)11月11日～12日(2021.11)
 9. 吉井絵海, 田中良裕, 下田光祐, 石川理史, 上田渉 "結晶性 Mo₃VO_x 複合酸化物への異種金属導入およびアルカン酸化触媒活性" 石油学会第51回石油・石油化学討論会 函館アリーナ(北海道)11月11日～12日(2021.11)
 10. 田中良裕, 石川理史, 上田渉 "結晶性 Mo₃VO_x 複合酸化物触媒を用いたエタンから酢酸への気相選択酸化反応" 石油学会第51回石油・石油化学討論会 函館アリーナ(北海道)11月11日～12日(2021.11)
 11. 川村美紗希, 石川理史, 上田渉 "組成制御可能な超 V リッチ Keggin 型 W-V および Mo-V ヘテロポリ酸の合成と解析" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 12. 小杉雄大, 石川理史, 上田渉 "ミクロ細孔性 Pharmacosiderite 型 MoPO 複合酸化物の合成および特性評価" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 13. 田中良裕, 石川理史, 上田渉 "結晶性 Mo₃VO_x 複合酸化物を用いたエタンから酢酸への気相選択酸化反応" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 14. 仲井眞一歌, 石川理史, 上田渉 "ポリオキソユニット連結法による新規な WVO 複合酸化物結晶の合成" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 15. 宮沢真維, 石川理史, 上田渉 "5 員環ユニットを構成単位とするモリブデン酸化物の物性評価と酸化触媒機能" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 16. 吉井絵海, 石川理史, 上田渉 "水熱法による Mo 系複合酸化物触媒の合成およびアルカン酸化触媒機能制御" 神奈川大-北海道大 触媒研究交流会 北大触媒科学研究所(北海道)11月13日(2021.11)
 17. 上田渉 "GHG 排出ネットゼロのエネルギー体系 -踏み出した無量の挑戦-" 神奈川大学テクノフェスタ 2021 神奈川大学工学部・大学院工学研究科・工学研究所 (2021.11)
 18. W. Ueda "New All-Inorganic Zeolitic Octahedral Metal Oxides as Highly Efficient Oxidation Catalysts" Catalysis Science & Technology 10th Anniversary Symposium 11月16日～17日(2021.11, オンライン)
 19. W. Ueda "Catalytic light alkanes conversion: Is it contributable on the way to carbon neutral realization?" 第30回日本-サウジアラビア合同シンポジウム(研究・技術) 12月13日～14日(2021.12, オンライン)
 20. 佐藤直人, 石川理史, 上田渉 "細孔結晶性 Mo-In 複合酸化物の合成" 第129回触媒討論会 オンライン参加 3月28日～30日(2022.3)
 21. 岡倉知宏, 石川理史, 上田渉 "結晶性三方晶 Mo-V-Nb(Ta)-Sb 複合酸化物の合成とプロパンアンモ酸化反応" 石油学会第64回年会(東京)5月30日～31日(2022.5)
 22. S. Ishikawa, N. Aoki, K. Shimoda, T. Kamachi, W. Ueda "The local catalyst structure and oxidation catalysis over crystalline orthorhombic Mo₃VO_x for selective oxidation of ethane" TOCAT9 The 9th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology(福岡)7月24日～29日(2022.7)
 23. M. Tao, S. Ishikawa, Y. Inomata, T. Murayama, W. Ueda "Synthesis of zeolitic Ti, Zr-substituted vanadotungstates and investigation of their catalytic activity for low-temperature NH₃-SCR" TOCAT9 The 9th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology(福岡)7月24日～29日(2022.7)
 24. K. Shimoda, T. Okakura, S. Ishikawa, T. Toyao, K. Shimizu, W. Ueda "Ammoxidation of propane over crystalline Mo₃VO_x catalyst coated with various metals" Post Symposium of TOCAT9(札幌)8月1日～2日(2022.8)
 25. 石川理史, 池田拓史, 幸谷真芸, 安村駿作, 天川和彦, 下田光祐, Jing Yuan, 鳥屋尾隆, 定金正洋, 清水研一, 上田渉 "酸素欠損を有する Keggin 型ポリ酸の酸化触媒作用" 第130回触媒討論会(富山)9月20日～22日(2022.9)
 26. 陶美林, 石川理史, 池田拓史, 安村駿作, 鳥屋尾隆, 清水研一, 松橋博美, 上田渉 "Crystalline Zr₃SO₉ Oxides with Superior Acid Catalytic Property to the Conventional Sulfated Zirconia" 第130回触媒討論会(富山)9月20日～22日(2022.9)
 27. 下田光祐, 岡倉知宏, 石川理史, 鳥屋尾隆, 清水研一, 上田渉 "結晶性 Mo-V 複合酸化物への金属元素被覆とプロパンアンモ酸化触媒能" 第130回触媒討論会(富山)9月20日～22日(2022.9)
 28. 岡倉知宏, 下田光祐, 石川理史, 上田渉 "結晶性 Mo₃VO_x 複合酸化物触媒の固体物性における 5, 6 族元素の被覆効果" 第130回触媒討論会(富山)9月20日～22日(2022.9)
 29. 岡田正弘, シアノバクテリア由来のプレニル化酵素に関する研究. 第34回海洋生物活性談話会, (2022年10月29日, 慶應義塾大学, 神奈川)
 30. T. Yamada and S. Okamoto, Organocatalytic Interrupted Passerini Reaction of 3-(2-isocyanoethyl)-indole, International Congress on Pure & Applied Chemistry Kota Kinabalu (ICPAC Kota Kinabalu), OBC35, (Kota Kinabalu (Malaysia), 2022, 11).
 31. 荒井一輝, 山田健, 中川理絵, 岡本専太郎, インドール化合物の実用的な重水素化: 重水素化オーキシンの合成, 第12回CSJ化学フェスタ2022, 講演番号P5-020(タワーホール船堀, 2022. 10).
 32. 角田悠河, 菊田奈々, 山田健, 岡本専太郎, Co 触媒によるアルキン[2+2]環化付加重合の開発, 第12回CSJ化学フェスタ2022, 講演番号P7-068(タワーホール船堀, 2022. 10).
 33. 田口崇頌, 山田健, 矢田龍一郎, 岩崎祐紀, 岡本専太郎, 2位置換 1,3-ジ(アントラセン-9-イル)プロパンの固体エキシマー発光, 日本化学会第102春季年会(2022), 講演番号P2-3vn-22(オンライン, 2022. 3).
 34. 角田悠河, 植木祐介, 菊田奈々, 山田健, 岡本専太郎, アルキン[2+2]環化付加重合による高分岐 TPA ポリマーの合成と導電性, 日本化学会第102春季年会(2022), 講演番号P4-1vn-02(オンライン, 2022. 3)
 35. 山田健, 豊島郁哉, 岡本専太郎, 3,5,6-トリフルオロ-2-ピリドン共役酸塩基触媒に用いた2-イソシアノエチルインドールの Interrupted Passerini 反応, 第47回反応と合成の進歩シンポジウム, 講演番号1P97(オンライン, 2021.10).
 36. M. Ozawa, C. Suzuki, A. Tsudura, Y. Uchida, Y. Tada, K. Kubodera, T. Yamada, A. Ono, Jiro Kond "Effects of mercury

- and silver ions on the RNA structures and functions” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
37. T. Kemmoku, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis of nucleosides and nucleotides having disulfide side chains” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 38. Y. Shinkai, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis of RNA oligonucleotides having the reduction sensitive 2'-O-protecting groups” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 39. R. Shinoda, M. Inaba, K. Hyugaji, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis and metal ion binding of oligonucleotides having 1, 2-phenylenediamine side chains” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 40. K. Hyugaji, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis and deprotection of oligonucleotides without conc. NH_4OH treatment” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 41. A. Funama, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis and Stability of DNA duplexes with disulfide cross-linking” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 42. D. Kawakami, Y. Mochizuki, M. Imamura, K. Ogawara, T. Atsugi, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis, metal ion binding and structure formation of oligonucleotides containing modified bases” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 43. K. Iizuka, T. Hashizume, A. Funama, T. Kemmoku, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis of nucleosides and nucleotides having disulfide side chains” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 44. K. Kosugi, K. Yokoi, Y. Shinkai, S. Fujiwara, A. Ono “Synthesis of RNA oligonucleotides containing modified base and sugar residues” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 45. H.-J. Park, N. Eguchi, J. Kondo, T. Atsugi, A. Ono “Synthesis, purification, and spectroscopic properties of reduced DNA-Ag(I) nanowires”
 46. Hee Ju Park, Natsumi Eguchi, Jiro Kondo, Takahiro Atsugi, Akira Ono The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 47. K. Sekiya, A. Ono, H. Torigoe “Single nucleotide polymorphism detection based on the specific binding to form T-Hg-T and C-Ag-C metal-mediated base pair” The 49th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Tokyo University of Science, Katsushika Campus, November 2 (Wed) - November 4 (Fri) 2022, (Poster)
 48. 新海裕也、藤原章司、小野晶 “RNA オリゴヌクレオチド糖部 2'-水酸基の保護基開発：還元条件で脱離する保護基” 日本核酸医薬学会第7回年会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2022年7月31日(日)～8月3日(水) (ポスター発表)
 49. 日向寺健太、藤原章司、小野晶 “濃アンモニア水処理を必要としない塩基部保護基の開発” 日本核酸医薬学会第7回年会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2022年7月31日(日)～8月3日(水) (ポスター発表)
 50. 船間暁裕、藤原章司、小野晶 “ジスルフィド架橋で安定化されたDNA二重鎖の合成” 日本核酸医薬学会第7回年会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2022年7月31日(日)～8月3日(水) (ポスター発表)
 51. 見目達哉、日向寺健太、藤原章司、小野晶 “細胞内で脱離するジスルフィド側鎖を有するオリゴヌクレオチドの合成” 日本核酸医薬学会第7回年会、御茶ノ水ソラシティカンファレンスセンター、2022年7月31日(日)～8月3日(水) (ポスター発表)
 52. 楠本壮太郎、小出芳弘、速水真也、Drastic changes in the mechanical properties of long alkyl-chained organic crystals depending on recrystallizing solvent, 日本化学会 第102春季年会・2022年3月25日 (オンライン)
 53. 稲葉一将、楠本壮太郎、仲谷学、速水真也、小出芳弘、ピリジン蒸気による二段階ベイクロミズムとスピン状態変換、錯体化学若手の会 夏の学校2022・2022年8月2-4日 (東京工業大学)
 54. 増田峻也、楠本壮太郎、仲谷学、小出芳弘 ナフタレンジイミド骨格を含む有機カチオンとハロゲン化銅アニオン複合体のクロミズム挙動、錯体化学若手の会 夏の学校 2022・2022年8月2-4日 (東京工業大学)
 55. 楠本壮太郎、速水真也、小出芳弘、応力に対して柔軟性有するアルキル長鎖結晶の創製、錯体化学若手の会 夏の学校2022・2022年8月2-4日 (東京工業大学)
 56. 楠本壮太郎、小出芳弘、速水真也、FLEXIBLE MOLECULAR CRYSTALS WITH SALEN-TYPED COMPOUNDS, International Conference of Coordination Chemistry(ICCC) 2022, 2022年8月28日-9月2日 (イタリア・リミニ)
 57. 貝掛勝也、松尾和樹、金仁華、”パラジウムの高度なりサイクルを志向したテオフィリンパラジウム触媒の開発”, 第33回廃棄物資源循環学会研究発表会 (宮崎大学) 2022年9月20日～22日
 58. 糸賀稜、王文立、金仁華、”らせん環状キラルポリオキサゾリン /Pd(II)錯体に触媒される不斉鈴木-宮浦クロスカップリング反応”, 第71回高分子討論会, (北海道、北海道大学) 2022年9月5～7日
 59. 菅野綾華、王文立、金仁華、”ポリエチレンイミン系クシ型ポリマーの化学修飾及び自己組織化ナノ構造体”, 第71回高分子討論会, (北海道、北海道大学) 2022年9月5～7日
 60. 佐座裕也、金仁華、”ポリエチレンイミンからビグアニド残基を有するポリメトホルミン”, 第71回高分子討論会, (北海道、北海道大学) 2022年9月5～7日
 61. 若神子輝、金仁華、”PNIPAMを有する熱応答性ポリマーカプセルの合成と機能”, 第71回高分子討論会, (北海道、北海道大学) 2022年9月5～7日
 62. 糸賀稜、王文立、金仁華、”環化ポリオキサゾリン /Pd(II)錯体とその誘導体の構造異性”, 第71回高分子年次大会, (オンライン開催) 2022年5月25～27日
 63. 菅野綾華、王文立、金仁華、”ポリアミンループクラスター

- で被覆された金属ナノ粒子固定化ベシクルの触媒機能と特性”, 第 71 回高分子年次大会, (オンライン開催) 2022 年 5 月 25~ 27 日
64. 中田典秀, 環境医薬品の水環境存在実, 環境化学物質 3 学会合同大会, 51 (富山, 2022.6)
 65. 桑本航, 岡村将也, 引地史郎, 有機官能基修飾 SBA-15 型メソポーラスシリカ担体に固定化されたタングステン触媒の酸化活性, 第 11 回 CSJ 化学フェスタ, P1-036 (オンライン, 2021. 10).
 66. 大原朋海, 吾郷友宏, 大平和成, 小松崎秀人, 田中裕也, 穂田宗隆, 引地史郎, カドミウム(II)ヒドロキソ錯体の合成・構造・反応性, 第 11 回 CSJ 化学フェスタ, P1-088 (オンライン, 2021. 10).
 67. 佐藤由奈, 岡村将也, 引地史郎, トリス(N-ヘテロサイクリックカルベン)ボレート配位子を有する鉄錯体の合成および反応性, 第 11 回 CSJ 化学フェスタ, P1-101 (オンライン, 2021. 10).
 68. 桑本航, 岡村将也, 引地史郎, SBA-15 型メソポーラスシリカに担持されたタングステン触媒によるアルケンのエポキシ化, 第 54 回酸化反応討論会, 1B-09 (オンライン, 2021. 10).
 69. 藤原悠裕, 岡村将也, 引地史郎, 2-メチルピリジンを配位基とする新規アニオン性配位子の開発と Ni 錯体の合成, 第 54 回酸化反応討論会, 1B-16 (オンライン, 2021. 10).
 70. 岡村将也, 桑本航, 坂倉星哉, 鮎澤七南, 引地史郎, メソポーラスシリカに固定化した錯体触媒における疎水的反応場の効果, 日本化学会第 102 春季年会, J402-2am-05 (オンライン, 2022. 3).
 71. 大原朋海, 吾郷友宏, 細谷孝明, 大平和成, 小松崎秀人, 田中裕也, 穂田宗隆, 引地史郎, ビス(μ -ヒドロキソ)二核カドミウム錯体によるリン酸トリエステルの加水分解, 日本化学会第 102 春季年会, P2-2vn-18 (オンライン, 2022. 3).
 72. S. Hikichi, H. Fukuzaki, Y. Akizawa, N. Aizawa, S. Ikeda, M. Okamura, Development of oxygenase mimicking immobilized metal complex catalysts for alkane hydroxylation with peroxides, The 9th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT9), P1082 (ハイブリッド, 2022.7).
 73. 大原朋海, 吾郷友宏, 田所駿, 小松崎秀人, 大内彩花, 田中裕也, 穂田宗隆, 引地史郎, トリス(ピラゾリル)ボレート配位子を有する μ -スルフィド二核金属錯体の合成と性質, 錯体化学会第 72 回討論会, 1PA-07 (福岡, 2022.9).
 74. 小花咲季, 北原美彩, 鈴木伶奈, 岡村将也, 引地史郎, NHC/ピリジル 4 座キレート配位子を有する金属錯体の合成と性質, 錯体化学会第 72 回討論会, 1PA-59 (福岡, 2022.9).
 75. 岡村将也, 山田綾乃, 中野成美, 原田駿平, 引地史郎, ITO 電極上における垂直メソチャネルを有するアルミニウム含有シリカ薄膜の開発と金属錯体の固定化, 錯体化学会第 72 回討論会, 1PA-59 (福岡, 2022.9).
 76. Mitsuru Yamada, Takao Gunji, Nobuo Ando, Susumu Nakamura, Naohiko Soma, Yuu Watanabe, Takeo Ohsaka, Futoshi Matsumoto, Improvement of High-Rate Performance of LiFePO₄ Cathode with through-Holed LiFePO₄/Activated Carbon Hybrid Electrode Structure Fabricated with a Pico-Second Pulsed Laser, 240th ECS Digital Meeting, 2021.10.10-14.
 77. 山田三留, 蔦将哉, 杣直彦, 郡司貴雄, 安東信雄, 松本太, マイクロメーターサイズの貫通孔を有する LIB 正極材料/活性炭ハイブリッド構造を用いた高入出力正極の開発, 第 62 回電池討論会, 2021.11.30, パシフィコ横浜・ノース.
 78. 松本太, 安藤風馬, 郡司貴雄, 大坂武男, 金属酸化物担持体と Pt ナノ粒子の電子的な相互作用による Pt d-バンドセンターのコントロールと ORR 活性の向上, 第 62 回電池討論会, 2021.11.30, パシフィコ横浜・ノース.
 79. 松本太, 郡司貴雄, 光沢性電解・無電解アルミニウムめっきの検討, 第 2 回先端ウェットプロセス技術研究会講演会, 2021.12.17, 関東学院大学 KGU 関内メディアセンター.
 80. 稲川友貴, 松本太, 郡司貴雄, ギ酸からの水素生成および CO₂ 電解還元によるギ酸の生成の両方に高活性を有する Pd 系合金触媒の合成, 第 2 回先端ウェットプロセス技術研究会講演会, 2021.12.17, 関東学院大学 KGU 関内メディアセンター.
 81. 田中詩乃, 稲川友貴, 大塚海斗, 松本太, 郡司貴雄, 希土類金属による Pt 粒子表面の合金化処理と酸化還元反応における電極触媒活性の検討, 第 2 回先端ウェットプロセス技術研究会講演会, 2021.12.17, 関東学院大学 KGU 関内メディアセンター.
 82. 鎌田結衣, 郡司貴雄, 松本太, 水品愛都, 河合陽賢, 自己触媒型無電解 Ni-Sn めっき被膜の作製と耐薬品性の検討 (5) ~浴の安定性に関わる因子の検討~, 表面技術協会第 145 回講演大会, 2022.3.8, Web 開催.
 83. 和久津裕貴, 郡司貴雄, 松本太, 水品愛都, 河合陽賢, 硫酸クロム (III) / 有機添加剤浴からの非晶質 Cr-C 合金めっきによる硬質めっき膜の開発 (2), 表面技術協会第 145 回講演大会, 2022.3.8, Web 開催.
 84. 原田駿平, 山田三留, 蔦将哉, 中村奨, 安東信雄, 杣直彦, 郡司貴雄, 松本太, ピコ秒パルスレーザーを用いて作製されたリチウムイオン二次電池用穴あき電極の構造と性能, 電気化学会第 89 回大会, 2022. 3.15, Web 開催.
 85. 田中詩乃, 稲川友貴, 大塚海斗, 松本太, 郡司貴雄, Pt-ランタノイド合金の創出と ORR 活性, 電気化学会第 89 回大会, 2022. 3.15, Web 開催.
 86. 青柳拓樹, 戸井田風, 郡司貴雄, 松本太, 濃厚溶液中における電気化学反応(1), 電気化学会第 89 回大会, 2022. 3.15, Web 開催.
 87. 山田三留, 蔦将哉, 中村奨, 安東信雄, 郡司貴雄, 松本太, 鈴木 靖生, ラーマン ミザヌール, 小松大輔, 穴あき LIB 正極材料/活性炭ハイブリッド構造を用いた LIB 用高入出力正極の開発, 電気化学会第 89 回大会, 2022. 3.15, Web 開催.
 88. 稲川友貴, 松本太, 郡司貴雄, ギ酸からの水素生成および CO₂ 電解還元によるギ酸の生成の両方に高活性を有する Pd 系合金触媒の合成, 日本材料科学会 2022 年度学術講演大会, 2022. 5.18, Web 開催.
 89. 稲川友貴, 郡司貴雄, 松本太, ギ酸と二酸化炭素の可逆反応を可能にする Pd 合金触媒の開発, 2022 年電気化学秋季大会, 2022.9.8-9, 神奈川大学みなとみらいキャンパス.
 90. 青柳拓樹, 金子祐弥, 柴崎慎也, 郡司貴雄, 松本太, アルカリ性水溶液中におけるメタノール・エタノールの電解酸化の高活性・活性安定性を示す電極触媒の開発, 2022.9.8-9, 神奈川大学みなとみらいキャンパス.
 91. 山田三留, 蔦将哉, 中村奨, 安東信雄, 郡司貴雄, 松本太, 穴あき電極を用いたラミネート電極内でのリチウムイオンプレドープとグラファイト負極上の SEI 被膜の組成分析, 2022.9.8-9, 神奈川大学みなとみらいキャンパス.
 92. 小川哲志, 高岡謙次, 鈴木健太, 荻野泰代, 齋藤美和, 仲山啓, 石川亮, 幾原雄一, 本橋輝樹, 新規メリライト型酸化物の合成と金属空気電池の空気極における触媒活性, 第 62 回電池討論会, 3G10 (横浜, 2021) .
 93. Y. Chiba, K. Shibata, H. Takatsu, K. Fujii, M. Saito, H. Kageyama, K. Maeda, M. Yashima, and T. Motohashi,

- High-Temperature Electrochemical Crystal Growth of Titanium Oxyfluorides, International Conference on Mixed-Anion Compounds, 1P-13 (Kobe, Japan & Online, 2021).
94. K. Arai, M. Saito, K. Suganami, Y. Asai, M. Inada, K. Hayashi, and T. Motohashi, Infrared spectroscopic study on oxyhydroxides $\text{Ba}(\text{Zn}_x\text{Nb}_{1-x})\text{O}_{3-\delta-y}(\text{OH})_{2y}$, International Conference on Mixed-Anion Compounds, 2P-47 (Kobe, Japan & Online, 2021).
 95. 松本知大, 前園涼, 中野晃佑, 本郷研太, 石川理史, 齋藤美和, 上田渉, 本橋輝樹, DFT 計算を用いた $\text{Li}_2\text{CaSiO}_4$ のメタン酸化カップリング反応に対する触媒活性要因の研究, 第 129 回触媒討論会, P47 (京都大学・オンライン, 2022) .
 96. T. Matsumoto, S. Ishikawa, M. Saito, W. Ueda and T. Motohashi, Lithium-based silicates $\text{Li}_2\text{CaSiO}_4$ and Li_4SiO_4 as highly active catalysts for the oxidative coupling of methane, The 9th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT9), P1088 (Fukuoka Japan & Online, 2022).
 97. 浅井祐介, 新井健司, 菅波享平, 齋藤美和, 本橋輝樹, ペロブスカイト型 $\text{Ba}(\text{Zn}_x\text{M}_{1-x})\text{O}_{3-\delta-y}(\text{OH})_{2y}$ ($M = \text{Nb}, \text{Ta}$) におけるその場観察赤外分光分析, 日本セラミックス協会 第 38 回関東支部研究発表会, 1A05 (大宮, 2022) .
 98. 小久保陽光, 新井健司, 浅井祐介, 齋藤美和, 本橋輝樹, 新規 Ba-In 酸水酸化物:(3) インピーダンス測定によるプロトン伝導性評価, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 1PD05 (徳島, 2022) .
 99. 新井健司, 浅井祐介, 小久保陽光, 齋藤美和, 陰山洋, 本橋輝樹, 新規 Ba-In 酸水酸化物: (1) 合成と熱挙動, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 2D18 (徳島, 2022) .
 100. 浅井祐介, 新井健司, 小久保陽光, 齋藤美和, 本橋輝樹, 新規 Ba-In 酸水酸化物: (2) 赤外分光法を用いた化学結合状態のその場解析, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 2D19 (徳島, 2022) .
 101. 田村紗也佳, 小川哲志, 齋藤美和, 本橋輝樹, 新規 Fe 系酸素貯蔵材料の開発: (1) 高機能材料の探索, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 2D21 (徳島, 2022) .
 102. 小川哲志, 田村紗也佳, 山根久典, 田邊豊和, 齋藤美和, 本橋輝樹, 新規 Fe 系酸素貯蔵材料の開発: (2) 結晶構造と酸素貯蔵特性, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 2D22 (徳島, 2022) .
 103. 青木美都, 大石耕作, 齋藤美和, 細川三郎, 本橋輝樹, メリライト型セリウム酸化物の酸素吸収放出特性, 日本セラミックス協会 第 35 回秋季シンポジウム, 3D16 (徳島, 2022) .
 104. 山口昇生, 宮路淳幸, 小柴慧, 齋藤美和, 本橋輝樹, 酸化触媒 $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ の相生成に対する化学ドーピング効果, 第 130 回触媒討論会, P15 (富山・オンライン, 2022) .
 105. 石村真優子, 松本知大, 齋藤美和, 本橋輝樹, 酸フッ化物のメタン酸化カップリング触媒活性, 第 130 回触媒討論会, P22 (富山・オンライン, 2022) .
 106. Y. Okawa, A. Watanabe, Y. Ohta and T. Yokozawa, Efficient synthesis of well-defined diblock copolymer consisting of polyfluorene and polyoxazoline, Pacificchem 2021 (online, 2021.12).
 107. R. Shimada, Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis and optical properties of cyclic compounds containing curved p-terphenylene and naphthalenediimide by means of unstoichiometric Suzuki-Miyaura polymerization, Pacificchem 2021 (online, 2021.12).
 108. S. Kobayashi, H. Sugita, Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis and optical properties of donor-acceptor alternating copolymers by means of A_2+B_2 unstoichiometric polycondensation by using benzotriazole as a dibromo monomer, Pacificchem 2021 (online, 2021.12).
 109. T. Katoh, T. Suzuki, Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis of telechelic polyester through unstoichiometric polycondensation, Pacificchem 2021 (online, 2021.12).
 110. H. Kobayashi, Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis of well-defined, end-functionalized hyperbranched polyamide by means of chain-growth condensation polymerization and Suzuki-Miyaura coupling reaction, Pacificchem 2021 (online, 2021.12).
 111. 中澤秋治, 佐藤充記, 小林浩熙, 太田佳宏, 横澤勉, 開環メタセシス重合による側鎖にハイパーブランチポリアミドとポリシルセスキオキサンを持つブラシブロック共重合体の合成, 第 71 回高分子学会年次大会, 2P3B005 (オンライン, 2022.5).
 112. 島田龍祐, 太田佳宏, 横澤勉, 分子内触媒移動を伴う非等モル下 A_2+B_3 鈴木・宮浦重縮合による主鎖にチオフェンが導入された多分岐ポリマーの合成と末端制御, 第 71 回高分子学会年次大会, 3D16 (オンライン, 2022.5).
 113. 宮崎聡, 上川原タケル, 太田佳宏, 横澤勉, 官能基で連結した二芳香環ジプロモアリーレンを過剰に用いた非等モル下鈴木・宮浦重縮合における環状ポリマーから鎖状ポリマーへの添加物によるトポロジースイッチング, 第 71 回高分子学会年次大会, 3C14 (オンライン, 2022.5).
 114. 鈴木翔大, 島田涼太, 太田佳宏, 横澤勉, 湾曲したオリゴチオフェンとアクセプター芳香環を含む環状物の合成とその光学特性, 第 71 回高分子学会年次大会, 3PIE007 (オンライン, 2022.5).
 115. 日塔伶音, 時田遊, 太田佳宏, 横澤勉, 熊田・玉尾触媒移動型連鎖縮合重合後の鈴木・宮浦カップリング反応および重合によるポリフェニレンの両末端官能基化, 第 71 回高分子学会年次大会, 3C15 (オンライン, 2022.5).
 116. 加藤顕禎, 笹生万愛, 太田佳宏, 横澤勉, ジオールエステルとジアルキルカーボネートの重縮合によるポリカーボネートの合成, 第 71 回高分子学会年次大会, 3C13 (オンライン, 2022.5).
 117. 山本ありさ, 太田佳宏, 横澤勉, 熊田・玉尾触媒移動型連鎖縮合重合による制御されたハイパーブランチポリ(チエニレンフェニレン)の合成, およびポリスチレンとのクリック反応によるジブロック共重合体の合成, 第 71 回高分子討論会, 1Pd030 (札幌, 2022.9).
 118. 日塔伶音, 時田遊, 太田佳宏, 横澤勉, 熊田・玉尾触媒移動型連鎖縮合重合後の鈴木・宮浦カップリング反応によるポリフェニレンの両末端官能基化およびブロック共重合体の合成, 第 71 回高分子討論会, 1Pe023 (札幌, 2022.9).
 119. 高松大輝, 太田佳宏, 横澤勉, 芳香環と芳香環をアミノ基又はエーテル結合で連結した三芳香環ジプロモアリーレン上の Pd 触媒の分子内移動と非等モル下重縮合への応用, 第 71 回高分子討論会, 1P016 (札幌, 2022.9).
 120. 川端陽太, 太田佳宏, 横澤勉, 鈴木・宮浦触媒移動縮合重合によるポリジフェニルシランの合成, 第 71 回高分子討論会, 1P030 (札幌, 2022.9).
 121. 中澤秋治, 佐藤充記, 小林浩熙, 太田佳宏, 横澤勉, 高分子量かつ狭い分子量分布のブラシブロック共重合体を合成するための exo-ノルボルネン部位を有するハイパーブランチポリアミドマクロモノマーの開環メタセシス重合の検討, 第 71 回高分子討論会, 1Pc019 (札幌, 2022.9).
 122. 加藤顕禎, 小川由紀子, 鈴木智也, 笹生万愛, 太田佳宏, 横

澤勉, アルコキシ交換反応に基づく高分子合成及び高分子反応, 第 71 回高分子討論会, 3D13 (札幌, 2022.9).

123. 島田龍祐, 太田佳宏, 横澤勉, 分子内触媒移動を伴う鈴木・宮浦重縮合による制御された芳香族ハイパーブランチポリマーの合成, 第 71 回高分子討論会, 3C12 (札幌, 2022.9).
124. 宮崎聡, 上川原タケル, 太田佳宏, 横澤勉, 非等モル下鈴木・宮浦重縮合における添加物による環状ポリマーから鎖状ポリマーへのトポロジースイッチングと末端官能基化, 第 71 回高分子討論会, 3D12 (札幌, 2022.9).
125. 鈴木翔太, 島田涼太, 太田佳宏, 岩倉いづみ, 横澤勉, 非等モル下鈴木・宮浦重縮合によるナフタレンジイミドと湾曲したドナー性芳香環を含む環状物の合成とその光学特性, 第 71 回高分子討論会, 3Pc011 (札幌, 2022.9).

学術誌

1. 時評, 上田渉, 触媒技術の動向と展望 2022, 触媒学会, 2022, 3-4.
2. アクロレイン選択酸化反応における多元系 Mo-V 複合酸化物触媒の触媒活性構造, 石川理史, 触媒, 触媒学会, 64, 4, 2022, 200~204.
3. 松本太, 渡邊達也, 山田三瑠, 郡司貴雄, 水系バインダーに適用可能な正極のための表面コーティング, 二次電池の材料に関する最新技術開発, 技術情報協会編, 27-33, ISBN 978-4-86104-885-2 (2022).
4. 山田三瑠, 蔦将哉, 中村奨, 郡司貴雄, 松本太, ピコ秒パルスレーザーを用いて作製された穴あき電極によるリチウムイオン二次電池の特性向上, 二次電池の材料に関する最新技術開発, 技術情報協会編, 34-40, (2022).
5. 山田三瑠, 安東信雄, 杣直彦, 蔦将哉, 中村奨, 松本太, 非接触給電システムに対応した新型リチウムイオン電池, 車載テクノロジー 2022.
6. 郡司貴雄, 松本太, 酸素還元反応用電極触媒の開発~表面構造と活性の関係, ~小特集 合金の表面処理と機能化, 表面技術, 72(11), 586-592 (2021).
7. 松本太, 郡司貴雄, 電極反応を促進するための金属間化合物電極触媒の開発, 「材料の科学と工学」 59(3), 2-5 (2022).
8. 田村紗也佳, アリシア クリコウィッツ, 齋藤美和, 本橋輝樹, 酸素ガス製造応用に向けた酸素貯蔵材料の機能設計, セラミックス 57, (No. 4), 234-237 (2022).
9. 仲山啓, 石川亮, 本橋輝樹, 幾原雄一, 原子分解能 STEM-EDX による $\text{Ca}_2\text{FeCoO}_5$ の Fe/Co 分布解析, セラミックス 57, (No. 10), 662-665 (2022).

著書

1. Futoshi Matsumoto, Takao Gunji, Water in Lithium-Ion Batteries (Springer Brief in Energy), Springer, (2022).
2. Saburo Hosokawa and Teruki Motohashi, Crystalline Metal Oxide Catalysts, Chapter 10. Metal Oxide Catalysts in Relation to Environmental Protection and Energy Conversion (Springer, Singapore, 2022).
3. T. Yokozawa and Y. Ohta, Control of Polycondensation, In Macromolecular Engineering, 2nd Edition, Wiley-VCH, 1-71 (2022.4).
4. T. Yokozawa, H. Sugita and Y. Ohta, Unstoichiometric Polycondensation for the Synthesis of Aromatic Cyclic Polymers, In Topological Polymer Chemistry: Concepts and Practices, Springer, 335-351 (2022.5).

調査報告書

1. 原秀太, 深澤慶丞, 伊掛浩輝, 高橋弘紀, 野尻浩之, 強磁場を用いたイオン液体含有ポリメタクリル酸メチル中の銀被覆 CoFe_2O_4 ナノ粒子($\text{CoFe}_2\text{O}_4@Ag$)の階層構造化法の開発, 東北大学金属材料研究所;強磁場超伝導材料研究センタ;年度年次報告 2021 145-147 2022.
2. 横澤勉, 「重縮合によるテレケリックポリマーの選択的合成における可逆反応の重要性」, 令和 3 年度科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金) 実績報告書, 基盤研究 (B) (一般) (2022.5).
3. 横澤勉, 「2 つの異種カップリング反応を用いる両末端官能基化された π 共役系高分子の選択的合成」, 2018~2020 年度科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金) 研究成果報告書, 基盤研究 (B) (一般) (2022.6).

講演・展示会

1. 原秀太, ナノ粒子を基本単位とする階層構造を有する新たなハイブリッド材料の開発, ナノインク懇話会 2022
2. 中田典秀, 日本の水環境における医薬品成分の存在実態について, 令和 3 年度化学物質の内分泌かく乱作用に関する公開セミナー, 環境省 (オンライン, 2022. 3).
3. 引地史郎, 錯体化学を基盤とする Bio-inspired 触媒の開発, 新化学技術推進協会 先端化学・材料技術部会 高選択性反応分科会 講演会, (オンライン, 2022. 6).
4. 松本太, 電池は未来をどれだけ変えるのか?, 神大シルバー21 連続講演会 環境と科学技術, 2021. 10. 21 (Web 開催).
5. 松本太, 電気化学反応・電極反応のメカニズムと電気化学測定法および電極/溶液界面の解析, サイエンス&テクノロジーセミナー, 2021. 10. 27-28 (Web 開催).
6. 松本太, レーザー加工穴あき電極によるリチウムイオン二次電池の高性能化, クリーンエネルギー材料技術フォーラム, 『KISTEC Innovation Hub 2021』, 2021.11.24-12.8 (Web 開催).
7. 松本太, はじめてのインピーダンス測定法~知っておくべき基礎からリチウムイオン電池の評価方法~, 情報機構セミナー, 2021.12.9 (Web 開催).
8. 松本太, インピーダンス法の基礎とリチウムイオン電池の評価方法, シーエムシー・リサーチセミナー, 2022.2.28 (Web 開催).
9. 松本太, 入門 インピーダンス測定法とリチウムイオン電池への応用~電極反応を正しく理解するために~, トリケップスオンラインセミナー, 2022. 4. 21 (Web 開催).
10. 松本太, 電気化学反応・電極反応のメカニズムと電気化学測定法および電極/溶液界面の解析, サイエンス&テクノロジーセミナー, 2022. 5. 25-26 (Web 開催).
11. 松本太, 電気化学測定の解析技術とデータ解釈のポイント, 技術情報協会セミナー, 2022. 8. 5 (Web 開催).
12. 本橋輝樹, 小川哲志, 齋藤美和, 水系空気電池における酸素還元反応・酸素発生反応触媒の設計と実証, 第 411 回電池技術委員会講演会, 2022 年 6 月 9 日, 大田区産業プラザ PIO.
13. T. Yokozawa, Importance of Reversible Reaction in Polycondensation, 2021 Taiwan-Japan Bilateral Polymer Symposium (Online, 2021.10).
14. 横澤勉, 縮合系高分子を用いる接着剤の耐熱化・高度強化, 接着学会令和 3 年度西部支部第 2 回講演会 (オンライン, 2022.3).
15. T. Katoh Y. Ohta and T. Yokozawa, Synthesis of Telechelic

Polymer Free from Cyclic Polymer, Polycondensation 2022 (Seoul, 2022.9).

助成金

1. 上田渉, ビスマル固体触媒によるホルメート経由型化学製品製造の国際共同研究開発, 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術開発機構
2. 石川理史 (代表), 結晶性 Mo_3VO_x の酸化触媒機能解明と多元化による触媒機能制御, 科学研究費助成事業 (学術研究助成基金助成金), 若手研究, 課題番号 21K14464
3. 岡田正弘 (代表). 令和3年度 ~ 令和5年度 (終了予定), 挑戦的研究 (萌芽), 代表, 微生物が生産する新規ペプチド型フェロモンの探索, 課題番号 21K19056.
4. 澄本慎平 (代表). 令和3年度 ~ 令和5年度 (終了予定), 若手研究, 代表, 新たな天然物ソースとしての気生シアノバクテリア, 課題番号 21K14748.
5. 岡田正弘 (代表). 令和1年度 (平成31年) ~ 令和4年度 (終了予定), 基盤研究(B), 代表, 翻訳後修飾を受けた新規ペプチドフェロモンの探索, 課題番号 19H02842.
6. 山田健 (代表), 1,3-ジアリールプロパン構造を有する有機触媒の開発と縮環型インドールの不斉合成, 令和2年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 20K05502.
7. 岡本専太郎 (代表), アルキン環化付加重合による実践的高分岐高分子合成法の開発と高分子有機 EL 材料への応用, 小笠原敏晶記念財団, 令和2年度 一般研究助成.
8. 岡本専太郎 (代表), 1,6-ジインの環化重合による環状ポリエンの合成および物性と利用, 令和3年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 21K05172.
9. 岡本専太郎 (代表), ビタミン D 誘導体による創薬, 令和3年度 JST SCORE 大学推進型 (拠点都市環境整備型) イノベーションデザイン・プラットフォーム (IdP) GAP ファンド.
10. 小野晶 (代表) 「核酸-金属複合体の合成・構造・機能: DNA 超分子錯体と蛍光性 Ag ナノクラスター」令和4年度科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 課題番号 21H01956.
11. 楠本壮太郎 (代表), 超軟質な分子結晶の創成, 2022 年度「池谷科学技術振興財団」研究助成金
12. 楠本壮太郎 (代表), 柔軟な結晶の動的分子間を利用した特異機能性材料の創成, 2022 年度「笹川科学研究助成」研究助成金
13. 楠本壮太郎 (代表), 弾性結晶における系統的柔軟性制御とその応用展開, 2022 年度 JSPS 「若手研究」研究課題 22K14698
14. 貝掛勝也 (研究代表) 「テオフィリンパラジウム触媒の連続式リアクター化と不斉触媒への展開」(基盤研究 C 2022 ~ 2024) 22K05198
15. 中田典秀 (分担), フェノール系内分泌攪乱化学物質の都市水域への負荷源解析, 動態把握, 歴史変遷の解明, R2-R7 年度, 科学研究費補助金基盤研究 (A), 課題番号 20H00627
16. 中田典秀 (代表) 下水中医薬品の連続観測による流域内発熱性疾患の流行検知手法の開発, R3-R5 年度, 科学研究費補助金基盤研究 (A), 課題番号 21H04925
17. 中田典秀 (分担), 薬物耐性バイオリスク削減を目指したオゾン添加活性汚泥システムの開発, R3-R5 年度, 科学研究費補助金基盤研究 (B), 課題番号 21H01464
18. 引地史郎 (分担), 後周期遷移金属オキシラジカル錯体によるメタンの酸化反応, 戦略的創造研究推進事業 (CREST), JPMJCR16P1.
19. 岡村将也 (代表), メソポーラスアルミノシリケートを用い

た ITO 上での電極界面反応場の創製, 科学研究費助成事業 (若手研究), 22K14699

20. 稲川友貴, ギ酸からの水素生成および CO_2 電解還元によるギ酸の生成の両方に高活性を有する Pd 系合金触媒の合成, 加藤科学振興会令和4年度 研究奨励金.
21. 松本 太, 軽金属奨学会 教育研究資金・研究補助金 (2022).
22. 本橋輝樹 (代表), 配位不飽和構造をもつ金属酸化物の合成とレドックス機能性の開拓, 令和4年度科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 課題番号 20H02827.
23. 本橋輝樹 (分担), 超セラミックス: 分子が拓く無機材料のフロンティア, 令和4年度科学研究費補助金, 学術変革領域研究 (A), 総括班, 課題番号 22H05142.
24. 本橋輝樹 (代表), 超セラミックスの新規合成法開発, 令和4年度科学研究費補助金, 学術変革領域研究 (A), 計画研究, 課題番号 22H05143.
25. 横澤勉 (代表), 重縮合によるテレケリックポリマーの選択的合成における可逆反応の重要性, 令和3年度科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 課題番号 21H01989.
26. 横澤勉 (分担), 「縮合系高分子を用いる接着剤の耐熱化・高強度化」, 令和3年度科学技術振興機構, 受託研究, 未来社会創造事業 大規模プロジェクト型「Society5.0 の実現をもたらす革新的接着技術の開発」(研究代表者: 九州大学・田中敬二教授) 2018 年 11 月 ~.

受託研究

1. 上田渉, アルカンからアルケンを製造する触媒並びにプロピレン、イソブチレン及びメタクロレインを部分酸化するための触媒に関する研究, 日本化薬株式会社
2. 上田渉, 炭化水素に活性を持つ新規化合物の研究, 旭化成株式会社
3. 上田渉, 軽炭化水素の含酸素化, 旭化成株式会社
4. 上田渉, 複合酸化物を基盤とする C_4 気相酸化触媒に関する研究, 三菱ケミカル株式会社
5. 上田渉, エタン酸化による酢酸製造技術の開発, 株式会社ダイセル
6. 上田渉, 研究奨学寄附金 株式会社日本触媒
7. 上田渉, 研究奨学寄附金 株式会社ダイセル
8. 中田典秀 (日本側代表), Sustainable water reclamation based on ceramic membrane filtration (SuWaCer), The European Interest Group Connecting and Coordinating European Research and Technology Development with Japan (EIG-CONCERT-Japan) Strategic International Collaborative Research Program, (R1~R3 年度)
9. 中田典秀 (分担), 魚類に対する環境医薬品の影響評価法開発に関する研究 ~ 環境分析・分子応答・行動/繁殖解析による融合評価基盤の構築~, R4~R6, 環境研究総合推進費, 課題番号 5-2204
10. 松本太, サン工業株式会社, “無電解めつきに関する研究”.
11. 松本太, 武蔵精密工業, “ハイブリッド電極に関する研究”.
12. 松本太, SUBARU, “リチウムイオン電池に関する研究”.
13. 松本太, LG Japan Lab., “正極材料に関する研究”.
14. 横澤勉, 研究奨学寄付金, 日産化学.
15. 横澤勉, 研究奨学寄付金, 日本化学工業.

特許(取得)

1. 松本知大, 本橋輝樹, 齋藤美和, 触媒及び炭化水素の製造方法, 登録番号 7116479.
2. 新井健司, 本橋輝樹, 齋藤美和, 酸水酸化物及びその製造

- 方法、プロトン伝導体、並びに触媒担体、登録番号 7079493.
- 横澤勉, 江原和也, (学校法人 神奈川大学, 日産化学株式会社), シリカゾルの芳香族ポリアミド表面修飾剤, 特許第 6958815 号.
 - 横澤勉, 江原和也, (学校法人 神奈川大学, 日産化学株式会社), 片末端修飾ポリチオフェンの製造方法, 特許第 7150265 号.

特許(公開)

- 本橋輝樹, 齋藤美和 他, 酸素過剰型金属酸化物及びその製造方法と再生方法、並びに、酸素濃縮装置及び酸素吸脱着装置, 特開 2022-9583.
- 本橋輝樹, 齋藤美和 他, 酸素過剰型金属酸化物の製造方法, 特開 2022-93419.

褒賞

- 稲川友貴, ギ酸からの水素生成および CO₂ 電解還元によるギ酸の生成の両方に高活性を有する Pd 系合金触媒の合成, 日本材料科学会 2022 年度学術講演大会若手奨励賞口頭発表部門.

学位

- 竹淵はるか, 両親媒性多元高分子設計と多重刺激応答性材料, 博士(工学), 神奈川大学 (2022. 3).
- 安藤風馬, 電極触媒表面の電子状態のチューニングによる ORR 活性の向上に関する検討, 博士(工学), 神奈川大学 (2022).
- 千葉裕介, Electrochemical Crystal Growth and Physical Properties of Titanium Oxides and Oxyfluorides, 博士(工学), 神奈川大学 (2022. 3).
- 加藤頭禎, 交換反応に基づく重縮合および高分子反応, 博士(工学), 神奈川大学 (2022.3).

工学部情報システム創成学科

研究論文I (レフェリー付き論文)

- Qian, S., He, J., Zhou, X., Imai, T., and Matsumoto, T., Performance analysis of one-source-with-one-helper transmission over shadowed κ - μ fading multiple access channels. IET Communications 16, 1369-1381 (May 2022).
- O. Adriani, S. Okuno et.al (CALET Collaboration), "Observation of Spectral Structures in the Flux of Cosmic-Ray Protons from 50 GeV to 60 TeV with the Calorimetric Electron Telescope on the International Space Station", PHYSICAL REVIEW LETTERS 129, 101102(2022.9).
- T. Fuda, N. Akihiro, K. Saito and S. AKito, Spectral analysis for a multi-dimensional split-step quantum walk with a defect, Quantum Studies: Mathematics and Foundations, 9, (2021).
- S. Kubota, K. Saito and Y. Yusuke, A new type of spectral mapping theorem for quantum walks with a moving shift on graphs, Quantum Information Processing, 21(159), (2022).
- C. Kiumi and K. Saito, Strongly trapped space-inhomogeneous quantum walks in one dimension, Quantum Information Processing, 21(330), (2022).
- Koki Nishizawa, Shin-ya Katsumata and Yuichi Komorida,

- Stone Dualities from Opfibrations, Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming, Vol.127, 100773, (2022).
- R. Miyazaki, T. Wang and T. S. Usuda, Simplification of the Gram matrix eigenvalue problem for quadrature amplitude modulation signals, Entropy, 24(4), 544 (2022).
 - T. Wang and T. S. Usuda, Error performance of amplitude shift keying-type asymmetric quantum communication systems, Entropy, 24(5), 708 (2022).
 - 市川淳, 喜古泰一, 秋吉政徳, Kinect を用いた仮想エージェントとの同期運動が身体活動の印象に与える影響, 知能情報学会論文誌「知能と情報」, Vol.34, No.3, 663-668 (2022.2)
 - 高橋祐斗, 王天澄, 宇佐見庄五, 白田毅, 量子ゴーストイメージングにおける複数点同時照射の効果, 電気学会論文誌 C, 142(8), 933-941 (2022).

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

- S. Qian, J. He, X. Zhou, T. Imai, and T. Matsumoto, "Outage Analysis for Correlated Sources Coding over NOMA in Shadowed κ - μ Fading," 2022 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), 2022, 1999-2004 (Austin, TX, USA, 2022. 4).
- S. Qian, X. He, and X. Zhou, "Physical Layer Security in Untrusted Diamond Relay Networks With Imperfect Source-Relay Links," 2022 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC), 2022, 1-6 (Shenzhen, China, 2022. 5).
- Y. Okano, J. Tomida, A. Nagai, K. Yoneyama, A. Fujioka and K. Suzuki, Revocable Hierarchical Identity-Based Authenticated Key Exchange, The 24th Annual International Conference on Information Security and Cryptology (ICISC 2021), 3-27 (Seoul/online, 2021. 12).

口頭発表

- 池ヶ谷樹, 秋吉政徳, 人狼 BBS の発言データに対するトピックモデルの重要語を用いた発話意図ラベル自動付与方式, 電気学会情報システム研究会, IS-21-036, (2021.12)
- 大倉光輝, 市川淳, 秋吉政徳, Artificial Subtle Expression を用いた発話の基本周波数に同調する傾聴エージェントの提案, 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会, HCS-22-013, (2022.1)
- 池ヶ谷樹, 秋吉政徳, 人狼 BBS の発言データに対する発話意図ラベル自動付与方式, 情報処理学会第 84 回全国大会, 4S-07, (2022.3)
- 遠藤拓人, 秋吉政徳, 画像からの特徴量算出による類似意匠検索方式, 電気学会情報システム研究会, IS-22-001, (2022.3)
- 古渡翔太, 秋吉政徳, 特徴量フィルタを用いた「かわいい」の要素を含む画像の分類方法, 電気学会情報システム研究会, IS-22-004, (2022.3)
- 荒田洵, 秋吉政徳, 人狼知能ゲームにおけるエージェント間の敵対/友好関係を利用した陣営分け方式, 電気学会情報システム研究会, IS-22-018, (2022.3)
- 池ヶ谷樹, 秋吉政徳, 人狼 BBS 発話への発話意図ラベルの妥当性評価機構を組み込んだラベル自動付与方式, 人工知能学会全国大会論文集, 4J4-GS-6g-04 (2022.6)
- 立崎諒, 市川淳, 秋吉政徳, Artificial Subtle Expression を用いた発話中のネガティブ感情に同調反応する傾聴エージェ

- ントの提案, 人工知能学会全国大会論文集, 2F1-GS-9-03 (2022.6)
9. 齋藤溪, 瀬川悦生, 連続時間版の SzegedyWalk の提案, 2021 年度応用数学合同研究集会, (オンライン, 2021.12)
 10. 齋藤溪, 正則グラフ上の Fourier walk の周期性, 離散数学とその応用研究集会 2022, (成蹊大学, 2022.8)
 11. 齋藤溪, 瀬川悦生, 連続時間版 SzegedyWalk のスペクトル解析, 日本数学会 2022 年度秋季総合分科会, (北海道大学, 2022.9)
 12. 進藤晋, Garding cone の性質と応用, RIMS 共同研究 (公開型), 数理最適化: モデル, 理論, アルゴリズム, (京都大学, ハイブリッド開催, 2022.8)
 13. 杉本 剛, 天正時代の南蛮系日本地図地名解—三題, 形の科学シンポジウム講演予稿集, 6(2), 24-25 (Online, 2021. 11).
 14. 杉本 剛, オガサワラアブラコウモリ: 種としての実存, 日本科学史学会第 69 回年会要旨集, 59 (Online, 2022. 5).
 15. 鷹野早紀, 瀬古沢照治: 集団意思決定ストレス法を利用した環境に柔軟な仕事分配方法の提案, 2022 年 電気学会電子・情報・システム部門大会, 講演論文集, pp.1056-1057, 2022 年 8 月
 16. 平良碩男, 瀬古沢照治: 集団 AHP と HFI を用いた都市交通計画の需要予測, 2022 年 電気学会 電子・情報・システム部門大会, 講演論文集, pp.1010-1011, 2022 年 8 月
 17. 工藤蓮, 伊豆永洋一: 二重確率な類似度を持つクラスタリングに対する動的計画法に基づくアルゴリズム, 令和 4 年電気学会全国大会, 一般講演論文集 3, pp.40-41, 2022 年 3 月
 18. 平良碩男, 瀬古沢照治: ロジットモデルと集団 AHP を用いた都市交通計画の需要予測, 令和 4 年電気学会全国大会, 一般講演論文集 3, pp.73-74, 2022 年 3 月
 19. 平良碩男, 瀬古沢照治: ロジットモデルと集団 AHP を用いたモノレール延伸計画の評価, 電気学会情報システム研究会資料, IS-21-032, pp.7-8, 2021 年 12 月
 20. 工藤蓮, 伊豆永洋一: 二重確率である類似度行列に対するクラスタリング手法の実験的評価, 電気学会情報システム研究会資料, IS-20-032, pp.63-66, 2021 年 12 月
 21. 宮永英和, 藤岡淳, 佐々木太良, 岡野裕樹, 鈴木幸太郎, 米山一樹, 複数デバイスでの利用を想定した ID ベース暗号の安全性に関する考察, 電子情報通信学会技術研究報告, 121(239), 13-17 (オンライン, 2021. 11).
 22. 宮永英和, 藤岡淳, 佐々木太良, 岡野裕樹, 永井彰, 鈴木幸太郎, 米山一樹, 復号制御付 ID ベース暗号の安全性に関する考察, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 1E3-3 (オンライン, 2022. 1).
 23. 青柳光太郎, 岡野裕樹, 永井彰, 藤岡淳, 鈴木幸太郎, 最大鍵漏洩攻撃に対して安全で計算効率のよい PKI-ID 混在認証鍵交換, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 1E3-4 (オンライン, 2022. 1).
 24. 小山幸保, 藤岡淳, 佐々木太良, 岡野裕樹, 永井彰, 指数部検査を省略した FSU 方式のピア事後指定安全性, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2E2-4 (オンライン, 2022. 1).
 25. K. Wariki, A. Fujioka, T. Sasaki, K. Yoneyama, Y. Okano, A. Nagai and K. Suzuki, Malicious Private Key Generators in Identity-Based Authenticated Key Exchange, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2E4-3 (オンライン, 2022. 1).
 26. 鈴木裕大, 藤岡淳, 佐々木太良, 岡野裕樹, 永井彰, 複数の鍵生成局を持つ鍵失効機能付き ID ベース暗号, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2A4-4 (オンライン, 2022. 1).
 27. 中川皓平, 割木寿将, 岡野裕樹, 藤岡淳, 永井彰, 高効率な失効機能付き ID ベース認証鍵交換の構成, 2022 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 3A2-3 (オンライン, 2022. 1).
 28. 鈴木裕大, 藤岡淳, 佐々木太良, 永井彰, CCA 安全性及び復号鍵漏洩耐性を持つ複数の鍵生成局を用いた鍵失効機能付き ID ベース暗号, 電子情報通信学会技術研究報告, 122(122), 118-123 (オンライン, 2022.7).
 29. 劉 広健, 森田 光, 連結リストを用いる Garbled Circuit の効率的な構成法, 電子情報通信学会 情報セキュリティ研究専門委員会 ISEC2021-96 (Online, 2022.3)
 30. 宮地謙吾, 五十川翔梧, 王天澄, 白田毅, 2 元混合状態信号に対する量子測定 BWSRM の最適重みについて, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E1-7, (名古屋, 2022. 8).
 31. 北村嗣音, 王天澄, 高比良宗一, 白田毅, 非対称な M 元コヒーレント状態信号の重み付きグラム行列固有値問題の単純化, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E1-1, (名古屋, 2022. 8).
 32. 堀場靖司, 王天澄, 白田毅, 量子ゴーストイメージングの解析に用いられる積状態について, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E5-4, (名古屋, 2022. 8).
 33. 正木謙, 王天澄, 宇佐見庄五, 白田毅, コヒーレント状態を用いた通信における量子と古典の違いに関する考察, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E3-1, (名古屋, 2022. 8).
 34. 権熙旭, 王天澄, 高比良宗一, 白田毅, 量子コンピュータによる量子最適受信機の実証実験, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E3-4, (名古屋, 2022. 8).
 35. 鮫島卓, 王天澄, 宇佐見庄五, 白田毅, 減衰環境下における位相変調を用いた非対称型量子通信の送信量子状態の考察, 令和 4 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会講演集, E3-3, (名古屋, 2022. 8).

学術誌

1. 秋吉政徳, 個人・コミュニティ・社会の架け橋としての情報システムの展望, 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌), Vo.142, No.8, pp.861-864 (2022.8)

著書

1. T. Sugimoto, Inducing the Symmetries out of the Complexity: the Kepler Triangle and its Kin as a Model Problem in G. Darvas Ed., Complex Symmetries, 71-78, Birkhäuser (2021. 12).
2. 杉本 剛, 伊藤東涯写本「無人嶋圖記」ならびに巖寛写本「日本南方無人嶋記」, 66, 私家版 (2021. 12).

調査報告書

1. 秋吉政徳, スマート社会の中での「設備保全・維持管理」の新しい枠組み, 電気学会技術報告, vol.1523, pp.6-10 (2022.1)
2. 齋申, 有歪み復号転送を用いた非信頼中継ネットワーク物理層セキュリティに関する研究, 科学研究費助成事業研究実施状況報告書, 若手研究, 課題番号 21K17738 (2021).

講演・展示会

1. 齋藤溪, 量子ウォークの離散/連続時間対応 連続時間版の SzegedyWalk の提案, 今野紀雄研究室セミナー, (横浜国立大学, 2022. 6).

助成金

1. 藤岡淳(代表), 耐量子暗号技術への移行に向けた暗号技術, 令和 2 年度科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 20K11686.
2. 西澤弘毅(代表), 関係的表現定理からストーン双対性への拡張, 令和 4 年度科学研究費助成事業, 基盤研究(C)(一般), 課題番号 22K11913.
3. 王天澄(代表), 擬似ベル状態を用いた量子イルミネーションに向けた測定器の構成とその最適設計, 令和 4 年度科学研究費補助金, 研究活動スタート支援, 課題番号 22K20437

受託研究

1. 秋吉政徳(研究代表者), 「特許調査業務における AI 応用検討」, 株式会社エムテック
2. 藤岡淳, 耐量子計算機安全な暗号プロトコルの共同研究, 日本電信電話株式会社, 豊橋技術科学大学, 茨城大学

褒賞

1. 池ヶ谷樹, 人狼 BBS の発話データに対する発話意図ラベル自動付与方式, 情報処理学会第 84 回全国大会学生奨励賞 (2022.3)
2. 信末竜空, 意外性を創出する取り合わせ俳句自動生成の検討, 電気学会電子・情報・システム部門研究会奨励賞 (2022.9)
3. 秋吉政徳, 電気学会電子・情報・システム部門貢献賞 (2022.9)

工学部経営工学科

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. K. Matsuno, J. Weng and X. Shao, Sourcing Decision with Capacity Reservation under Supply Disruption Risk, *Asian Journal of Management Science and Applications*, 6(1), 49-68 (2021.10)
2. K. Matsuno, J. Weng, N. Hosokawa and T. Ohno, Design and Planning Robust and Competitive Supply Chains (a chapter of *Operations Management*), *IntechOpen* (2022.7)
3. R. Perera and K. Sato (2022). Ensuring mutual benefit in a trans-boundary industrial pollution control problem. *Computational Economics*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10614-022-10270-6>, 2022.
4. M. Matsumoto, Instrument for Scanning Whole Surface of Object and Shape of Space around Instrument Simultaneously Using Two-Dimensional Laser Range Scanner and Mirrors, *Journal of Japan Society for Design Engineering*, 57 (9), 447-464 (2022).
5. M. Matsumoto, Spectroscopic Performance of Otoscopes during Otoscopic Examination by LED Headlight, *Journal of Science and Technology in Lighting*, 45, 46-57 (2022).

6. M. Matsumoto, Performance Evaluation of Elliptical and Multi-part Mirrors for Concentrating Diffused Light onto Collector Surface from Half Celestial Sphere, *Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers*, 9 (4), 102-114 (2021).
7. M. Matsumoto, Design of a Method for Scanning Behind an Obstacle Using a Two-dimensional Laser Range Scanner and Mirrors, *Journal of Japan Society for Design Engineering*, 56 (10), 521-536 (2021).
8. 石井信明, 「設備投資プロジェクトにおける入札要請コンストラクターの選択問題」, *日本設備管理学会誌*, 33 (3), 105-112 (2021).
9. M. H. Talukder, S. Ota, M. Takanokura, and N. Ishii, Image augmentation with labeling using crack cropping for training dataset generation in crack detection, *Journal of the Society of Plant Engineers Japan*, 33 (4), 161-172 (2022).
10. 石井信明, 「見積り精度の信頼度を考慮したプロジェクトコスト目標の設定手法」, *日本設備管理学会誌*, 34 (2), 42-47 (2022).
11. M. H. Talukder, S. Ota, M. Takanokura, and N. Ishii, Performance Evaluation of CNN-based Crack Detection for Maintenance Targets using Crack Cropping Method, *Journal of the Society of Plant Engineers Japan*, 34 (4), 52-59 (2022).
12. K. Matsuno and J. Weng, Trading System Designing for Realizing Supply Chain Collaboration, *日本経営工学会論文誌 Journal of Japan Industrial Management Association English Issue*, 72(4E), 285-294 (2022.1)
13. N. Liyanarachchi, S. Akasaka, J. Weng, Impact of Resource Allocation Policies on Lead Time in a High-Mix Low-Volume Production System, *日本経営工学会論文誌*, 73(2E), 136-144 (2022.7)
14. 于亜婷, 滝聖子, 佐藤輝, 高野倉雅人, S. Liang, 共分散構造分析を用いた介護職従事者の職業性ストレス要因の解消—北海道の事例として—, *日本ホスピタリティ・マネジメント学会誌 HOSPITALITY*, 32, 19-25 (2021)
15. 荒木匠平, 小村亜唯子, 平井裕久, 旅行情報サイトにおけるランキングと口コミ内容の関係性, *日本経営工学会論文誌*, 73 (1), 15-26 (2022).
16. 松本光広, 工藤浩童, 二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の前方および側面における障害物を同時に検出する装置の最小配置設計, *産業応用工学会論文誌*, 10 (2), 73-81 (2022).
17. 松本光広, LED ヘッドライトを用いた耳鏡検査における耳鏡の分光性能, *照明学会誌*, 106, 3-12 (2022).

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

1. G. Liu, S. Yokoyama, K. Ohno, and N. Ishii, Project Management Evaluation Method using the Log Data of Inter-organizational Communication, 14th International Conference on Project Management, No. 2C13, Kumamoto (2021.11).
2. K. Sugawara, K. Ota, H and Katagiri, Menu planning of bento meals based on mathematical optimization considering the similarity of dishes and ingredients, *Proc. 4th Ind. Mech. Eng. Oper. Manage.*, ID 346 (Dhaka 2021.12).
3. 西川昌宏, 片桐英樹, 久宗周二, AIS データによる航海士の労働時間の分析, *日本航海学会講演予稿集*, 10 (1), 66-69 (オンライン開催, 2022. 5).
4. K. Karube, H. Ijuin, M. Takanokura, M. Kakehi and T. Yamada,

Rehabilitation layout planning for elderly daytime care service for total flow of staff and remoteness of equipment, Proc. IIAI AAI 2021 Winter Congress, 385-394 (Online, 2021. 12).

5. Oku, Y., Komura, A. and H. Hirai, Analysis of Customer Characteristics for Customer Segmentation Classified by Share of Wallet: A Case Study of a Japanese Food Manufacturing Company, 12th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul (IEOM), ISBN: 978-1-7923-6131-9 (2022.7).
6. Sato, N., Komura, A. and H. Hirai, 2022, Building the Model for Detecting Different Types of Accounting Fraud in Japanese Companies, 12th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul (IEOM), ISBN: 978-1-7923-6131-9 (2022.7).

口頭発表

1. M. H. Talukder, S. Ota, M. Takanokura, and N. Ishii, Training datasets generation of each maintenance target using crack cropping for CNN-based crack detection, 日本設備管理学会 2021 秋季研究発表会, B-3.1, (オンライン開催) (2021.11) .
2. 石井信明, 見積り精度の信頼度を考慮したプロジェクトコスト目標の設定手法, 日本設備管理学会 2021 秋季研究発表会, A-2.1, (オンライン開催) (2021.11) .
3. 海野拳市, 太田修平, 石井信明, 情報システム開発の要件定義工程における進捗管理手法, 日本設備管理学会 2021 秋季研究発表会, A-2.3, (オンライン開催) (2021.11) .
4. 大場允晶, 石井信明, サプライチェーンの情報ネットワークの定量評価 - 見込生産製造企業のサプライチェーンを事例として-, 第 12 回横幹連合コンファレンス, A-3-3 (オンライン開催) (2021.12) .
5. 海野拳市, 太田修平, 石井信明, 要件定義工程の進捗管理における構造化率の提案, 情報システム学会 第 17 回全国大会・研究発表大会 (専修大学 神田キャンパス) (2021.12) .
6. 太田修平, 木村光宏, Hawkes 過程を用いた力士の休場モデリングと休場予測, 電子情報通信学会技術研究報告 (信学技報) 信頼性, 13-18 (オンライン, 2021. 10).
7. S. Ota, M. Kimura, Dependence evaluation for reliability monitoring data by using the multivariate Farlie-Gumbel-Morgenstern copula, The 15th International Conference on Computational and Financial Econometrics, (Online, 2021. 12).
8. 太田修平, 木村光宏, 大相撲力士に対する休場予測モデルの性能評価, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 秋季研究発表会, 13-18 (新潟, 2022. 9).
9. 太田修平, 木村光宏, 非対称コピュラの構築と土壌データ分析への応用, 統計数理研究所 共同研究集会「接合関数 (コピュラ) 理論の新展開」(東京, 2022. 9).
10. 木村光宏, 太田修平, 信頼性工学におけるアイテム状態監視データの依存性解析に関する一考察, 統計数理研究所 共同研究集会「接合関数 (コピュラ) 理論の新展開」(東京, 2022. 9).
11. 柴田有里奈, 赤坂信悟, 翁嘉華, 個別受注設計生産における部品在庫コストを考慮した製品仕様の決定方式, 日本経営工学会秋季大会, 日本経営工学会 2021 秋季大会予稿集, 3-4 (2021.11)
12. リヤナーラッチ ニルマラ, 赤坂信悟, 翁嘉華, A Production Planning and Control Support System for Engineer-to-Order Manufacturing, 日本経営工学会秋季大会, 日本経営工学会 2021 秋季大会予稿集, 5-6 (2021.11)
13. 松野思迪, 高岡隆成, 高田祥三, 谷水義隆, 翁嘉華, 高本仁志, 石畝学, 小島史夫, 多田憲生, 中村昌弘, 金型生産システムのリソース効率向上を目的としたサイバーフィジカルシステムの構築と実装, 日本経営工学会秋季大会, 日本経営工学会 2021 秋季大会予稿集, 95-96 (2021.11)
14. 赤坂信悟, ETO 生産における受注方式の設計を通じた産学連携例, 日本経営工学会秋季大会, 日本経営工学会 2021 秋季大会予稿集, 99-100 (2021.11)
15. 柴田有里奈, 赤坂信悟, 翁嘉華, 個別受注設計生産における受注座席の利用方法に関する研究, 日本経営工学会春季大会予稿集, 176-177 (2022.5).
16. 彭宇, 赤坂信悟, 翁嘉華, 回路基板組立工場の検査設備投資計画に関する研究, 日本経営工学会春季大会予稿集, 162-163 (2022.5).
17. 沓掛毅, 赤坂信悟, 翁嘉華, 知的生産業務の標準化に関する研究 - マーケット調査分析業務を例として -, 日本経営工学会春季大会予稿集, 93-94 (2022.5)
18. 池澤克就, 赤坂信悟, 翁嘉華, 用途変換を考慮した循環型サプライチェーンの課題とモデル化, 日本経営工学会春季大会予稿集, 89-90 (2022.5).
19. 出口拓海, 鍋谷真仁, 赤坂信悟, 翁嘉華, 作業能力を考慮した金型加工工程スケジューリングの開発, 日本経営工学会春季大会予稿集, 27-28 (2022.5)
20. 池澤克就, 橋本悠汰, 赤坂信悟, 翁嘉華, 用途変換を考慮した循環型サプライチェーンモデルの構築, 日本機械学会 2022 年度年次大会予稿集, S141-04 (2022.9)
21. 高橋淳, 片桐英樹, 風見公子, 組合せ最適化に基づく学校給食現場の様々な制約を考慮した自動献立作成, 第 16 回日本給食経営管理学会学術総会, 示説番号 P-14, 要旨集 39 (Web 開催, 2021. 11) .
22. 太田和希, 片桐英樹, レイティング手法に基づく商品の人気度推定を用いた機械学習による弁当の需要予測, 第 67 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, 86-87, (Web 開催, 2021. 11) .
23. 小林幸祐, 太田和希, 片桐英樹, 搬送作業を伴うジョブショップスケジューリング問題に対するクレーン干渉を考慮した厳密解法, 日本経営工学会 2022 年春季大会, 39-40 (横浜, 2022. 5)
24. 片桐英樹, 小林幸祐, 太田和希, 搬送設備の干渉を考慮したジョブショップスケジューリング問題に対する厳密解法, 電子・情報・システム部門 情報システム研究会 (Web 開催, 2022.6)
25. 井水颯太, 藤江遼, 窪谷浩人, 変化点検出を用いた野球の流れの分析, 日本経営工学会 2021 年秋季大会, C21 (オンライン, 2021.11).
26. 井水颯太, 窪谷浩人, 藤江遼, 投球パターンに見られる投球戦略分類とその評価, 日本経営工学会 2022 年春季大会, A07 (横浜, 2022.5).
27. 佐藤公俊, 澤木勝茂 (2022 年 9 月 7 日) 時間遅れを考慮した感染症の確率的 SIR モデルにおけるロックダウンの最適政策について, 数理解析研究所研究集会, ファイナンスの数理解析とその応用, 京都大学.
28. 佐藤公俊, 八木恭子, 澤木勝茂 (2022 年 5 月 20 日), 確率的 SIR モデルによるロックダウンの最適停止問題, 日本経営工学会 2022 年春季研究大会, 神奈川大学.
29. ワンイトン, 佐藤公俊 (2022 年 5 月 20 日), レンタル販売サービスを考慮した利益最大化モデル, 日本経営工学会 2022 年春季大会, 神奈川大学.
30. 佐藤公俊, 八木恭子, 澤木勝茂 (2021 年 11 月 27 日), 感染症の SIR モデルにおけるロックダウンの最適停止問題に

- ついて、日本リアルオプション学会 2021 年度研究発表大会、オンライン開催。
31. 小笠原悠, 佐藤公俊 (2021 年 11 月 15 日), 需要の包含関係に着目した収益管理モデル, 数理解析研究所研究集会, 不確実性環境下における意思決定数理の新展開, オンライン開催。
 32. 羅雷, 高野倉雅人, 中国の無人店舗でのショッピングを対象としたユーザー体験の分析, 日本人間工学会第 63 回大会, 1D1-2 (尾道, 2022. 7).
 33. 三林洋介, 中本和宏, 泉博之, 大内啓子, 國澤尚子, 高野倉雅人, 茅原崇徳, 松田礼, 松田文子, 吉村健志, 渡邊裕, 人間工学の課題と展望(人間工学戦略ロードマップ委員会), 日本人間工学会第 63 回大会, S2B1-2 (尾道, 2022. 7).
 34. 久宗周二, 小町国生, 学生食堂におけるサインデザインの研究, 日本経営工学会 2022 年 春季大会, (横浜, 2022.5) .
 35. 久宗周二, 漁業における船内労働安全衛生マネジメントシステムの取り組み, 日本水産工学会全国大会, 121, (函館, 2022.6) .
 36. 久宗周二, 暈史音, ナッジメッセージを用いた感染予防行動促進の研究, 日本人間工学会第 63 回大会, 1G2-4, (尾道, 2022.7) .
 37. 荒木匠平, 小村亜唯子, 平井裕久, 楽天トラベルにおける口コミのトピックが総合顧客満足度に与える影響, 日本経営工学会秋季大会, (オンライン, 2021.11).
 38. 奥優里菜, 小村亜唯子, 平井裕久, Share of Wallet を用いた顧客属性の分析, 日本経営工学会秋季大会, (オンライン, 2021.11).
 39. 譚西子, 小村亜唯子, 平井裕久, ライフサイクルステージ別の CCC を改善することによる効果の違い, 日本経営システム学会全国研究発表大会, (オンライン, 2021.11).
 40. Oku, Y., Komura, A. and H. Hirai, Analysis of Customer Characteristics for Customer Segmentation Classified by Share of Wallet: A Case Study of a Japanese Food Manufacturing Company, 12th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Istanbul (Online, 2022.3).
 41. Sato, N., Komura, A. and H. Hirai, Building the Model for Detecting Different Types of Accounting Fraud in Japanese Companies, 12th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), March 7-10, 2022, Istanbul (Online, 2022.3)
 42. 奥村航, 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, ネットワーク分析に基づく変数の選択と不正会計検知モデルの構築, 日本経営工学会 2022 年春季大会, (神奈川, 2022.5).
 43. 川邊貴彬, 小村亜唯子, 平井裕久, 日本企業の有価証券報告書における MD&A の情報量が将来業績に与える影響, 日本経営工学会 2022 年春季大会, (神奈川, 2022.5).
 44. 馬一寧, 小村亜唯子, 平井裕久, 電車通勤にかかる疲労コストと家賃との関係性, 日本経営工学会 2022 年春季大会, (神奈川, 2022.5).
 45. 村上蘭, 小村亜唯子, 平井裕久, 日本企業の英文有価証券報告書等における複雑さと業績との関係, 日本経営工学会 2022 年春季大会, (神奈川, 2022.5).
 46. 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, 事前不正確率の違いによるロジスティック回帰を用いた不正会計の検知モデルの検知精度, 日本経営工学会 2022 年春季大会, (神奈川, 2022.5).
 47. 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, ローデータを利用した不正会計検知モデルの構築, 日本経営システム学会第 68 回全国研究発表大会, (オンライン, 2022.5).
 48. 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, 経営者予想の達成度を考慮した不正会計検知モデルの検知精度, 日本経済会計学会第 39 回年次大会, (オンライン, 2022.6).
 49. 遠谷貴裕, 大鹿智基, 平井裕久, 投資姿勢による IT 投資と企業価値の関係, 日本管理会計学会 2022 年度年次全国大会, (東京, 2022.8).
 50. 小村亜唯子, 深谷友理, 田中美里, 国内ホテル業における顧客のリピート購買と利益の安定性の関係, 日本管理会計学会 2022 年度第 1 回フォーラム, (東京, 2022.4)

学術誌

1. 石井信明, 松井正之, 人間中心の人工体の実現に向けて, 神奈川大学工学研究, 5, 96-97 (2022.3).
2. 石井信明, 横山真一郎, 劉 功義, 大野晃太郎, 不確定状況下でのプロジェクトマネジメント支援システム, 神奈川大学工学研究, 5, 111-112 (2022.3).
3. 石井信明, LSE とシステム工学 —LSE 標準テキストの作成に向けて—, 月刊ロジスティクス・ビジネス, 2022年4月号, 88-89 (2022.4).
4. 佐藤公俊 (2022). レベニューマネジメントと需要関数の学習, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 機関紙, 5 月号, 261-266.
5. 高野倉雅人, 佐藤公俊, Ying-Yu Chen, Mohd Helmi Ali (2022) 新型コロナウイルス感染症と消費者の外食行動—日本, マレーシア, 台湾の比較—, 神奈川大学アジア・レビュー, 第 9 巻, pp.19-31.
6. 小笠原悠, 佐藤公俊, (2022). 需要の包含関係に着目した収益管理モデル, (不確実環境下における意思決定数理の新展開) ,数理解析研究所講義録, 2220, 30-37.
7. 久宗周二, 丸山愛, 福祉避難所運営マニュアルの研究, 高崎経済大学論集, 64(2), 175-206 (2022)
8. 久宗周二, 外山雄斗, 久宗 航太, 船員用ストレス評価プログラムの研究, 高崎経済大学論集, 64(4), 129-148 (2022)
9. 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, 2022, 日本企業における不正会計のタイプ別検知モデルの構築, 産業経理, 81 (4), 126-140 (2022).
10. 佐藤夏輝, 小村亜唯子, 平井裕久, 事前不正確率の違いによるロジスティック回帰を用いた不正会計の検知モデルの検知精度, 高崎経済大学論集, 64 (4), 107-128 (2022).

著書

1. N. Ishii, Y. Takano, and M. Muraki, A Design Method of the Joint Venture Formation in EPC Projects, In: Yong-Hong Kuo, Yelin Fu, Peng-Chu Chen, Calvin Ka-lun Or, George G. Huang, Junwei Wang (Edited), Intelligent Engineering and Management for Industry 4.0, Springer (2022/6).

調査報告書

1. 石井信明, プロジェクトの見積り戦略と遂行体制・契約方式の研究, 基盤研究 (C), 課題番号 20K04991 (2021).
2. 平井裕久, 類似企業比較法を用いた企業価値評価に関する実証研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書, 基盤研究 (C), 課題番号 17K04059 (2022).
3. 遠谷貴裕, 大鹿智基, 平井裕久, 第 2 章 情報関連技術の投資と会計情報, 奥村雅史他, 情報関連技術の進展と財務会計に関する研究, 日本会計研究学会 特別委員会最終報告書 (2022).

4. 平井裕久, 第 10 章 テキスト分析と辞書, 奥村雅史他, 情報関連技術の進展と財務会計に関する研究, 日本会計研究学会 特別委員会最終報告書 (2022).

講演・展示会

1. 石井信明, LSE 基本テキスト中間報告, 第 43 期国際ロジスティクス学会日本支部 12 月度フォーラム (2021.12).
2. 石井信明, システムエンジニアリングについて, 第 44 期国際ロジスティクス学会日本支部 6 月度フォーラム (2022.6).
3. 石井信明, システムエンジニアリングプロセス, 第 44 期国際ロジスティクス学会日本支部 8 月度フォーラム (2022.8).
4. 翁嘉華, 生産シミュレーションを用いた ETO 生産実行計画の改善アプローチ, 株式会社 NTT データ数理システム, 数理システムアカデミックコンファレンス (2022.2.10).
5. 翁嘉華, マスカスタマイゼーションに対応した生産方式, 日本インダストリアル・エンジニアリング協会, JIIE 相互研究会 (2022.3.18)
6. 翁嘉華, 生産物流部門の活動紹介, 日本経営工学会第 2 回オンラインセミナー・生産物流部門 (2022.9.9)
7. 佐藤公俊, 動的価格決定モデルの基礎と需要関数の学習効果に関する一考察, 日本オペレーションズ・リサーチ学会, 中部支部シンポジウム, オンライン開催. (2021 年 12 月 11 日)
8. 久宗周二, 漁業カイゼン講習会, 船員災害防止協会北陸信越支部, (新潟, 2022.8).
9. 松本光広, 指一本で保持して押すことで円を描ける製図用コンパスの開発, 2021 年度神奈川大学学術褒賞研究成果発表会 (オンライン, 2021.10).

助成金

1. 石井信明 (代表), プロジェクトの見積り戦略と遂行体制・契約方式の研究, 令和 2 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 20K04991.
2. 石井信明, 需給システムの最適化, ユニバーサル製缶株式会社.
3. 太田修平 (代表), 従属故障を伴う大規模システムの統合的高信頼性設計手法の研究, 令和 3 年度科学研究費助成事業, 若手研究, 課題番号 21K14373.
4. 翁嘉華 (分担), AI 技術をプラットフォームとする競争力ある次世代生産システムの設計・運用基盤の構築, NEDO 受託事業・次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発.
5. 片桐英樹 (代表), 不確実性と曖昧性を考慮した数理最適化に基づく給食献立と調理スケジュールの作成, 2022 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 21K04538
6. 片桐英樹 (分担), 観光科学のための数理システム基盤整備とその有効性の実証, 2022 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (A), 課題番号 20H00088
7. 藤江遼 (代表), 社会物理学とその周辺, 2022 年度共同利用・共同研究拠点 MIMS 現象数理学研究拠点 共同研究集会.
8. 佐藤公俊 (代表), 価格決定アルゴリズムの公平性評価における数理的手法の理論と応用, 令和 2 年度科学研究費補助金 (継続), 基盤研究(C), 課題番号 20K04976.
9. 高野倉雅人 (代表), 荻谷光晴 (分担), 人間中心アプローチによるデータドリブンな介護サービス・マネジメントシ

ステムの創成, 2022 年度科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 19K04915.

10. 高野倉雅人 (分担), ポストコロナ新時代のワークライフバランス実現のためのストレスコーピングデザイン, 2022 年度科学研究費補助金, 基盤研究(B), 課題番号 22H01716.
11. 平井裕久 (代表), 顧客価値を考慮した併用方式による企業価値評価の研究, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 22K01820.
12. 池島真策 (代表) 平井裕久 (共同研究者), 企業の組織再編における定性情報開示の法的検討, 日本法制学会 2022 年度 財政・金融・金融法制研究基金研究助成金, 研究助成.
13. 池島真策 (代表) 平井裕久 (分担者), 会社分割におけるテキストマイニングを用いた企業の開示情報と企業価値の関連性, 全国銀行学術研究振興財団 令和 3 年度科学研究費補助金, 研究助成.
14. 小村亜唯子 (代表), 企業と顧客との関係性管理による営業利益安定化メカニズム, 令和 4 年度科学研究費補助金, 若手研究, 課題番号 20K13652.
15. 鈴木研一 (代表) 小村亜唯子 (分担者), 固定収益会計による人的サービス業の現場従業員を対象とするコントロール理論の構築, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 21K01824.
16. 松本光広 (代表), 二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の前方および側面における障害物を同時に検出する装置の最小配置設計, 中部電気利用基礎研究振興財団令和 4 年度出版助成.

受託研究

1. 翁嘉華, 赤坂信悟, オフィスワークにおける業務標準化の有効性定量評価, 株式会社オフィスソリューション (2022)
2. 片桐英樹, フードロス対策での AI 活用についての検討, 山路フードシステム
3. 佐藤公俊, SMB(Small and Medium Business)のレベニューマネジメント業務の高度化を目的としたデータ駆動型モデリング, 株式会社リクルート.

褒賞

1. Mehedi Hasan Talukder, 太田修平, 高野倉雅人, 石井信明, Crack detection in concrete structures under varied environmental conditions using CNN, 2021 年度論文賞, 日本設備管理学会(2022.6).
2. Mitsuhiro Matsumoto, Circular Truncated Conical Mirror with Cavity Shape and Inner Reflection for Concentrating Diffused Light to Collector Mouth from a Half Celestial Sphere, Best Paper Award, The Institute of Industrial Applications Engineers (2022.2).
3. 松本光広, 指一本で保持して押すことで円を描ける製図用コンパスの開発, 2021 年度神奈川大学学術褒賞, 神奈川大学 (2021.10).

学位

1. Mehedi Hasan Talukder, Sub-dataset Generation and Selection Methods for Convolutional-Neural-Network-based Crack Detection in Structural Maintenance, 博士 (工学), 神奈川大学 (2022.3).
2. 小村亜唯子, 営業利益の安定性と顧客に関わる安定化要因, 博士 (経営学), 明治大学 (2022.3).

その他

1. 2022年2月22日, 水産経済新聞, 神戸マリナーズ厚生会病院と共同研究を行っている、遠隔による船員向け産業医の運営体制検討事業が取り上げられました。
2. 2022年2月23日, 日本農業新聞, 「他産業に学ぶメンタルヘルス対策」と題する記事中で、漁業従事者におけるメンタルヘルス対策推進者の一人としてコメントが取り上げられました。
3. 2022年3月10日, 桐生タイムス, ゼミ生がオンラインで、群馬県みどり市の活性化や地域の社会課題解決に関する提案をしたことが掲載されました
4. 2022年9月14日, 桐生タイムス, 『バリアフリーマップ作製へ 神奈川大生が大間々で現地調査』と題する記事中で、ゼミ生の活動が掲載されました。
5. 松本光広, 気配を感じる超人化スーツ, InnoUvators (2022. 8).
6. 松本光広, 異能 variation 応募を考えている皆さんへ異能 β からのアドバイス, InnoUvators (2022. 8).
7. 松本光広, ハライチ・伊沢のもっと褒められていい研究, TBS テレビ (2022. 3).
8. 松本光広, 身体性を拡張する「超人化スーツ」(後編), InnoUvators (2021. 11).
9. 松本光広, 身体性を拡張する「超人化スーツ」(中編), InnoUvators (2021. 11).
10. 松本光広, 身体性を拡張する「超人化スーツ」(前編), InnoUvators(2021. 11).

工学部数学教室

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. S. Kubota, One-dimensional optimal control problems for time-discrete constrained quasilinear diffusion equations of Allen–Cahn types, *Advances in Mathematical Sciences and Applications*, 30 (2), 453-498 (2021).
2. H. Antil, S. Kubota, K. Shirakawa and N. Yamazaki, Constrained Optimization Problems Governed by PDE Models of Grain Boundary Motions, *Advances in Nonlinear Analysis*, 11 (2), 1249-1286 (2022).
3. K. Koshino, Characterizations of manifolds modeled on absorbing sets in non-separable Hilbert spaces and the discrete cells property, *Colloquium Mathematicum* 167, 127-147 (2022).
4. T. Suzuki, Semilinear Schrödinger evolution equations with inverse-square and harmonic potentials via pseudo-conformal symmetry, *Commun. Pure Appl. Anal.*, 20 (12), 4347-4377 (2021).
5. Y. Hirata and Y. Yajima, Inequality and equality for the extent of products with a special factor, *Topology Proc.* 59 (2022), 223-241.
6. Y. Hirata, T. Usuba and Y. Yajima, Equalities for the extent of infinite products and Σ -products, *Topology Appl.* 307 (2022), 107946, 12 pp.
7. Y. Hirata and Y. Yajima, Undecidability for the extent of products of a monotonically normal space and a special factor, *Topology Appl.* 315 (2022), 108157, 22 pp.

口頭発表

1. 伊藤秀一, 共鳴不動点近傍におけるシンプレクティック写像族の超可積分性とバーコフ標準化, 2021年度冬の力学系研究集会, (九州大学・オンライン, 2022年1月9日)
2. 伊藤秀一, Birkhoff normalization for a family of superintegrable symplectic maps and its application, RIMS 共同研究 (公開型)「幾何構造と微分方程式 -対称性・特異点及び量子化の視点から-」, (立命館大学理工学部・オンライン, 2022年3月14日)
3. 久保田翔大, 白川健, 1次元緩和項付特異拡散の分解定理と関連する最適制御問題への応用, 第47回発展方程式研究会予稿集, 63-66 (東京(zoom), 2021. 12)
4. 久保田翔大, 空間 1 次元時間離散 Warren–Kobayashi–Lobkovsky–Carter システムに対する最適制御問題, 数学教育研究会 2022, 45-46 (京都(zoom), 2022. 3)
5. 久保田翔大, 白川健, Optimal controls in 1D-time-discrete Warren–Kobayashi–Lobkovsky–Carter system, 2022 日本数学会年会(実函数論), 講演番号 13 (埼玉, 2022. 3)
6. 久保田翔大, 白川健, 結晶粒界運動を記述する KWC システムに対する時間周期解, 2022 日本数学会秋季総合分科会(実函数論), 41-42 (北海道, 2022. 9)
7. 越野克久, Topological types of spaces of metric functions, General Topology Symposium (オンライン, 2021, 12).
8. 越野克久, Characterizing compact sets in L_p -spaces and its application, RIMS 研究集会 (集合論的および幾何学的トポロジーと関連分野への応用) (オンライン, 2022, 6).
9. K. Koshino, Recognizing the topologies on subspaces of L_p -spaces on metric measure spaces, Prague Symposia on General Topology and its Relations to Modern Analysis and Algebra (Prague, Czech Republic, 2022,7).
10. 越野克久, Recognizing the topologies on spaces of metrics, 日本数学会 2022 年度秋季総合分科会, トポロジー-2 (北海道大学, 2022, 9).
11. 鈴木敏行, Nonlinear Schrödinger equations with some singular electromagnetic potentials of the critical scaling, 日本数学会 2022 年度秋季総合分科会, 北海道大学, 2022 年 9 月.
12. 平田康史, 家本宣幸, 大田春外, z -neighborhood sublinear 空間における C^* -および P -埋め込み, 集合論的および幾何学的トポロジーと関連分野への応用, RIMS 共同研究 (オンライン, 2022, 6.).
13. 山崎教昭, 剣持信幸, 白川健, Singular optimal control problems for doubly nonlinear evolution inclusions with quasi-variational structure, 日本数学会 2022 年度秋季総合分科会, 北海道大学, 2022 年 9 月.

学術誌

1. 平田康史, 矢島幸信, 単調正規空間と特殊な空間の積の extent について, 数理解析研究所講究録 2209 一般位相幾何学の動向と諸分野との連携, 54-63 (2022).
2. 平田康史, 矢島幸信, 単調正規空間の積の extent について, 数理解析研究所講究録 2213 実数の集合論における近年の進展, 54-62 (2022).

著書

1. 嶺幸太郎, YouTube に学ぶ, 数学セミナー9月号 coffee Break (巻頭言), 日本評論社(2022)

講演・展示会

1. 久保田翔大, 白川健, 結晶粒界運動を記述する時間離散 WKLC システムに対する最適制御問題, 第 7 回非線形数理解科学 (東京, 2022. 5)
2. 久保田翔大, 白川健, Kobayashi-Warren-Carter システムに対する時間周期解, 第 181 回神楽坂解析セミナー (東京, 2022. 7)
3. 久保田翔大, 白川健, 結晶粒界運動数理解モデルに対する時間周期解の存在, 第 3 回大同大学微分方程式若手セミナー (愛知, 2022. 7)
4. 山崎教昭, 微分方程式と発展方程式論, 第 31 回非線形発展方程式セミナー@KUE, 京都教育大学, 2022 年 8 月.

助成金

1. 伊藤秀一 (代表), 標準形理論による可積分系の剛性と大域構造の解析, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 16K05173.
2. 山崎教昭 (代表), 仮似変分発展方程式と特異最適制御問題の新展開と構造解析, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 20K03665.

海外出張

1. 越野克久, Prague Symposia on General Topology and its Relations to Modern Analysis and Algebra, Prague, Czech Republic (2022,7).

学位

1. 久保田翔大, Mathematical Analysis of Optimal Control Problems in Phase Transitions, 博士(理学), 千葉大学 (2022. 3).

その他

1. 嶺幸太郎, General Topology 研究グループのメーリングリストの管理・運営 (<http://www.math.kanagawa-u.ac.jp/mine/ML/index.html>)
2. 嶺幸太郎, 著書『微分積分学の試練』(日本評論社) に関する YouTube チャンネルの開設・運営 (https://www.youtube.com/channel/UC_ElkUuLTWIK7G8gbAo5NEg)

工学部物理学教室

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. R. U. Abbasi, K. Hibino, D. Ikeda, S. Udo *et al.*, Surface detectors of the Tax4 experiment, Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A 1019, 165726 (2021)
2. R. U. Abbasi, K. Hibino, D. Ikeda, S. Udo *et al.*, Observation of variations in cosmic ray single count rates during thunderstorms and implications for large-scale electric field changes, Physical Review D 105, 062002 (2022)
3. K. Yamazaki, A. Taketa, D. Ikeda, K. Omura, Development of detector and method for density structure measurement of fault zones using cosmic ray muons, Nucl. Instrum. Methods. Phys. Res. A 1031, 166518 (2022)

4. M. Amenomori, K. Hibino, S. Udo, *et al.*, Measurement of the Gamma-Ray Energy Spectrum beyond 100 TeV from the HESS J1843-033 Region, The Astrophysical Journal, 932:120, (2022)
5. H. Nakada; A. Shiomi; M. Ohnishi; T. K. Sako; K. Hibino; Y. Katayose, "Study of water Cherenkov detector to improve the angular resolution of an air-shower array for ultra-high-energy gamma-ray observation", Experimental Astronomy, 2022-06.
6. M. Kozai, K. Tokunaga, H. Fuke, M. Yamada, C.J. Hailey, C. Kato, D. Kraych, M. Law, E. Martinez, K. Munakata, K. Perez, F. Rogers, N. Saffold, Y. Shimizu, K. Tokuda and M. Xiao, Statistical investigation of the large-area Si(Li) detectors mass-produced for the GAPS experiment, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 1034, 166820 (2022).
7. C. Ahdida, H. Shibuya *et al.* (SHiP Collaboration), Track reconstruction and matching between emulsion and silicon pixel detectors for the SHiP-charm experiment, Journal of Instrumentation, 17, P03013 (2022).
8. C. Ahdida, H. Shibuya *et al.* (SHiP Collaboration), The SHiP experiment at the proposed CERN SPS Beam Dump Facility, The European Physical Journal C, 82, 486 (2022).
9. H. Oshima, H. Shibuya *et al.* (NINJA collaboration), Measurements of protons and charged pions emitted from ν_μ charged-current interactions on iron at a mean neutrino energy of 1.49 GeV using a nuclear emulsion detector, Physical Review D, 106, 032016 (2022).
10. O. Adriani, Y. Akaike, K. Asano, Y. Asaoka, E. Berti, G. Bigongiari, W.R. Binns, M. Bongi, P. Brogi, A. Bruno, J.H. Buckley, N. Cannady, G. Castellini, C. Checchia, M.L. Cherry, G. Collazuol, G.A. de Nolfo, K. Ebisawa, A.W. Ficklin, H. Fuke, S. Gonzi, T.G. Guzik, T. Hams, K. Hibino, M. Ichimura, K. Ioka, W. Ishizaki, M.H. Israel, K. Kasahara, J. Kataoka, R. Kataoka, Y. Katayose, C. Kato, N. Kawanaka, Y. Kawakubo, K. Kobayashi, K. Kohri, H.S. Krawczynski, J.F. Krizmanic, P. Maestro, P.S. Marrocchesi, A.M. Messineo, J.W. Mitchell, S. Miyake, A.A. Moiseev, M. Mori, N. Mori, H.M. Motz, K. Munakata, S. Nakahira, J. Nishimura, S. Okuno, J.F. Ormes, S. Ozawa, L. Pacini, P. Papini, B.F. Rauch, S.B. Ricciarini, K. Sakai, T. Sakamoto, M. Sasaki, Y. Shimizu, A. Shiomi, P. Spillantini, F. Stolzi, S. Sugita, A. Sulaj, M. Takita, T. Tamura, T. Terasawa, S. Torii, Y. Tsunesada, Y. Uchihori, E. Vannuccini, J.P. Wefel, K. Yamaoka, S. Yanagita, A. Yoshida, K. Yoshida, and W.V. Zober, Observation of Spectral Structures in the Flux of Cosmic-Ray Protons from 50 GeV to 60 TeV with the Calorimetric Electron Telescope on the International Space Station, Physical Review Letters, 129 (101102), 1-8 (2022.9)
11. O. Adriani, Y. Akaike, K. Asano, Y. Asaoka, E. Berti, G. Bigongiari, W.R. Binns, M. Bongi, P. Brogi, A. Bruno, J.H. Buckley, N. Cannady, G. Castellini, C. Checchia, M.L. Cherry, G. Collazuol, G.A. de Nolfo, K. Ebisawa, A.W. Ficklin, H. Fuke, S. Gonzi, T.G. Guzik, T. Hams, K. Hibino, M. Ichimura, K. Ioka, W. Ishizaki, M.H. Israel, K. Kasahara, J. Kataoka, R. Kataoka, Y. Katayose, C. Kato, N. Kawanaka, Y. Kawakubo, K. Kobayashi, K. Kohri, H.S. Krawczynski, J.F. Krizmanic, P. Maestro, P.S. Marrocchesi, A.M. Messineo, J.W. Mitchell, S. Miyake, A.A. Moiseev, M. Mori, N. Mori, H.M. Motz, K. Munakata, S. Nakahira, J. Nishimura, S. Okuno, J.F. Ormes, S. Ozawa, L. Pacini, P. Papini, B.F. Rauch, S.B. Ricciarini, K. Sakai, T. Sakamoto, M. Sasaki, Y. Shimizu, A. Shiomi, P. Spillantini, F. Stolzi, S. Sugita, A. Sulaj, M. Takita, T. Tamura, T. Terasawa, S. Torii, Y. Tsunesada, Y. Uchihori, E. Vannuccini, J.P.

- Wefel, K. Yamaoka, S. Yanagita, A. Yoshida, K. Yoshida, and W. V. Zober, CALET Search for Electromagnetic Counterparts of Gravitational Waves during the LIGO/Virgo O3 Run, *The Astrophysical Journal*, 933:85, 1-16 (2022.7)
12. O. Adriani, Y. Akaike, K. Asano, Y. Asaoka, E. Berti, G. Bigongiari, W. R. Binns, M. Bonghi, P. Brogi, A. Bruno, J. H. Buckley, N. Cannady, G. Castellini, C. Checchia, M. L. Cherry, G. Collazuol, G. A. de Nolfo, K. Ebisawa, A. W. Ficklin, H. Fuke, S. Gonzi, T. G. Guzik, T. Hams, K. Hibino, M. Ichimura, K. Ioka, W. Ishizaki, M. H. Israel, K. Kasahara, J. Kataoka, R. Kataoka, Y. Katayose, C. Kato, N. Kawanaka, Y. Kawakubo, K. Kobayashi, K. Kohri, H. S. Krawczynski, J. F. Krizmanic, P. Maestro, P. S. Marrocchesi, A. M. Messineo, J. W. Mitchell, S. Miyake, A. A. Moiseev, M. Mori, N. Mori, H. M. Motz, K. Munakata, S. Nakahira, J. Nishimura, S. Okuno, J. F. Ormes, S. Ozawa, L. Pacini, P. Papini, B. F. Rauch, S. B. Ricciarini, K. Sakai, T. Sakamoto, M. Sasaki, Y. Shimizu, A. Shiomi, P. Spillantini, F. Stolzi, S. Sugita, A. Sulaj, M. Takita, T. Tamura, T. Terasawa, S. Torii, Y. Tsunesada, Y. Uchihori, E. Vannuccini, J. P. Wefel, K. Yamaoka, S. Yanagita, A. Yoshida, K. Yoshida, and W. V. Zober, Direct Measurement of the Nickel Spectrum in Cosmic Rays in the Energy Range from 8.8 GeV/n to 240 GeV/n with CALET on the International Space Station, *Physical Review Letters*, 128 (131103), 1-8 (2022.4).
 13. T. Namikawa, A. Naruko, R. Saito, A. Taruya and D. Yamauchi, Unified approach to secondary effects on the CMB B-mode polarization, *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, 10, 029 (2021)
 14. C.-M. Yoo, A. Naruko, Y. Sakurai, K. Takahashi, Y. Takamori, D. Yamauchi, Axion cloud decay due to the axion-photon conversion with background magnetic fields, *Publication of the Astronomical Society of Japan*, psab110 (2021)
 15. D. Yamauchi, S. Yokoyama, T. Takahashi, Generalized local ansatz for scale-dependent primordial non-Gaussianities and future galaxy surveys, *Publication of the Astronomical Society of Japan*, psab108 (2021)
 16. Y. Takamori, A. Naruko, Y. Sakurai, K. Takahashi, D. Yamauchi, C.-M. Yoo, Testing the Non-circularity of the Spacetime around Sagittarius A* with Orbiting Pulsars, *Publication of the Astronomical Society of Japan*, psac003 (2022)
 17. D. Yamauchi, N. S. Sugiyama, Second-order peculiar velocity field as a novel probe of scalar-tensor theories, *Physical Review D* 105, 063515 (2022)
 18. T. Minoda, S. Saga, T. Takahashi, H. Tashiro, D. Yamauchi, S. Yokoyama, S. Yoshiura, Probing the primordial Universe with 21-cm line from cosmic dawn/epoch of reionization, *Publication of the Astronomical Society of Japan*, psac015 (2022)
 19. D. Yamauchi, Signature of primordial non-Gaussianity on 21-cm power spectrum from dark ages, *Progress of Theoretical and Experimental Physics*, 7, 073E02 (2022)
- 装置におけるシンチレータ用反射材の評価, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
2. 多米田裕一郎, 池田大輔, 他, CRAFFT 実験 12 : 観測計画と準備状況, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 3. 齊藤亮介, 富田孝幸, 池田大輔, 超高エネルギー宇宙線の質量組成異方性探索に必要な統計量の見積もり, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 4. 木戸英治, 池田大輔, 有働慈治, 日比野欣也, 他, TA 実験 374:TAx4 実験全体報告 10, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 5. 有村龍平, 有働慈治, 池田大輔, 他, TA 実験 376 : TALE 実験全体報告 7, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 6. 岩崎葵, 有働慈治, 池田大輔, 他, TA 実験 377 : TALE infill SD の製作状況と TALE infill ハイブリッド検出器の測定精度, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 7. 富田孝幸, 池田大輔, 他, TA 実験 378 : UAV 搭載型光源を用いた大気蛍光望遠鏡の光学特性の計測, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 8. 藤田慧太郎, 有働慈治, 池田大輔, 他, TA 実験 380 : TALE 実験ハイブリッド観測によるエネルギースペクトル及び質量組成測定(2), 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 9. 加藤勢, 日比野欣也, 有働慈治, 他, チベット空気シャワー観測装置による超高エネルギーガンマ線源の観測 (5), 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 10. 佐古崇志, 日比野欣也, 有働慈治, 他, チベット実験で観測された宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調(3), 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 11. 倉茂大智, 日比野欣也, 有働慈治, 他, Tibet-III と MD による 100TeV 周辺陽子スペクトルの観測, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 12. 塔隆志, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA 実験 24 : 建設状況と 2022 年の計画, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 13. 横江諄衛, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA 実験 25 : ALPACA 実験の性能評価シミュレーション, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 14. 奥川創介, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA 実験 24 : ALPACA 実験 26 : ガンマ線強度推定におけるハドロン相互作用モデルによる不確定性, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 15. 川島輝能, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA 実験 27 : 光電子増倍管のダイナミックレンジの拡張, 日本物理学会第 77 回年次大会 (2022 年) (オンライン開催 3/15-19), 2022
 16. 齊藤亮介, 富田孝幸, 池田大輔, 次世代の超高エネルギー宇宙線観測へ向けた Xmax 異方性探索の検討, 日本物理学会 2022 年秋季大会 (岡山理科大学 9/6-8), 2022
 17. 木戸英治, 池田大輔, 有働慈治, 日比野欣也, 他, TA 実験 385:TAx4 実験全体報告 11, 日本物理学会 2022 年秋季大会 (岡山理科大学 9/6-8), 2022
 18. 古前老朗, 有働慈治, 池田大輔, 他, TA 実験 387 : TALE 実験全体報告 8, 日本物理学会 2022 年秋季大会 (岡山理科大学 9/6-8), 2022
 19. 加藤勢, 日比野欣也, 有働慈治, 他, チベット空気シャワー

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

1. D. Ikeda *et al.*, Status and prospects of the CRAFFT project for the next generation UHECR observation, *J. Phys.: Conf. Ser.* 2156, 012084 (2022)

口頭発表

1. 池田大輔, 他, 宇宙線ミュオンを用いた地下構造の透視

- 観測装置による超高エネルギーガンマ線源の観測(6), 日本物理学会 2022 年秋季大会 (岡山理科大学 9/6-8), 2022
20. 加藤勢, 日比野欣也, 有働慈治, 他, Tibet 空気シャワー観測装置による天体からの sub-PeV ガンマ線の観測, 日本天文学会 2022 年秋季年会(新潟大学 9/13-15), 2022
 21. 川田和正, 日比野欣也, 有働慈治, 他, Tibet 空気シャワー観測装置による sub-PeV 銀河拡散ガンマ線の観測, 日本天文学会 2022 年秋季年会(新潟大学 9/13-15), 2022
 22. 大西宗博, 日比野欣也, 有働慈治, 他, ALPACA 実験 3: ALPAQUITA 建設報告 2022, 日本天文学会 2022 年秋季年会(新潟大学 9/13-15), 2022
 23. 鷹野和紀子, 日比野欣也, CMOS カメライメージセンサーを使った超高エネルギー宇宙線空気シャワーコアの観測(3), 日本物理学会秋季大会 (岡山理科大 9/6-8) ,2022
 24. M. Anzorena, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA experiment 28: status of the ALPAQUITA array and first observations, 日本物理学会秋季大会 (岡山理科大 9/6-8) , 2022
 25. 川島輝能, 有働慈治, 日比野欣也, 他, ALPACA 実験 29 : 光電子増倍管のダイナミックレンジの拡張, 日本物理学会秋季大会 (岡山理科大 9/6-8) , 2022
 26. 奥川創介, 大西宗博, 片寄祐作, 川田和正, 佐古崇志, 塩見昌司, 日比野欣也, 深層学習を用いたガンマ線/原子核宇宙線空気シャワー選別手法の研究(I), 日本物理学会秋季大会 (岡山理科大 9/6-8) , 2022
 27. 客野遙, 井口准甫, 伊藤大基, 松田和之, 真庭豊, 緒方啓典, 秋山良, 千葉文野, カーボンナノチューブに吸着した直鎖アルカンの構造とダイナミクス, 日本物理学会第 77 回年次大会, 17aB10-5 (オンライン開催, 2022. 3).
 28. 佐々木志剛, 幾何学的グラフ上の Birolí-Mézard 格子ガラスモデルにおけるレプリカ対称性の破れ, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 13pH121-11 (東京, 2022. 9).
 29. 小財正義, 西城大, 徳永翔, 岡崎峻, 福家英之, 河内明子, 小林聖平, 水野広基, 清水雄輝, 鈴木俊介, GAPS 実験用ヒートパイプの運用システムの開発, 日本物理学会第 77 回年次大会, 17aA431-2 (オンライン, 2022. 3)
 30. 福家英之, 小川博之, 岡崎峻, 西城大, 徳永翔, 山谷昌大, 吉田哲也, 中上裕輔, 和田拓也, 吉田篤正, 入江優花, 小松明寛, 清水雄輝, 鈴木俊介, 小財正義, 加藤千尋, 宗像一起, 河内明子, 川俣俊介, 川本裕樹, 奈良祥太郎, 大山千晶, 鈴木直康, 高橋俊, Charles J. Hailey, Mirko Boezio, for the GAPS collaboration, 宇宙線反粒子探索 GAPS 実験計画の近況報告, 第 22 回宇宙科学シンポジウム, P-128 (オンライン, 2022. 1).
 31. H. Oshima, H. Shibuya, S. Ogawa, T. Matsuo, Y. Morimoto, T. Fukuda, O. Sato, S. Aoki, T. Nakaya, T. Kikawa and Y. Hayato, Measurement of Neutrino Charged-Current Interactions on Iron Using a Nuclear Emulsion Detector in the NINJA Experiment, International Conference on Advanced Imaging 2021 (Online, 2021.10).
 32. 小松雅宏, 小川了, 中竜大, 渋谷寛, CERN SND@LHC 実験の現状, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 6aA442-7 (岡山理科大学, 2022. 9).
 33. 鳥居祥二, 赤池陽水, 小林兼好, 田村忠久, 森正樹, 浅岡陽一, 浅野勝晃, 福家英之, 日比野欣也, 市村雅一, 笠原克昌, 片岡龍峰, 片寄祐作, 加藤千尋, 川久保雄太, 三宅晶子, MOTZ Holger, 宗像一起, 中平聡志, 奥野祥二, 小沢俊介, 坂本貴紀, 清水雄輝, 塩見昌司, 常定芳基, 山岡和貴, 柳田昭平, 吉田篤正, 吉田健二, 他 CALET チーム, ISS 搭載 CALET による 6 年間の観測の最新成果報告, 日本物理学会第 77 回年次大会 17aA431-3 (オンライン開催, 2022.3)
 34. 赤池陽水, 鳥居祥二, 小林兼好, 田村忠久, 森正樹, 浅岡陽一, 国際宇宙ステーションにおける CALET6 年間の観測・運用とエネルギー較正, 日本物理学会 第 77 回年次大会 17aA431-4, (オンライン開催, 2022.3)
 35. 毛受弘彰, 伊藤好孝, 大橋健, 近藤萌, 松原豊, 村木綏, 塔隆志, 吉田健二, 笠原克昌, 鳥居祥二, 清水雄輝, 田村忠久, 櫻井信之, O. Adriani, E. Berti, L. Bonechi, M. Bonghi, R. D'Alessandro, S. Detti, M. Haguenuer, P. Papini, G. Piparo, S. Ricciarini, M. Scaringella, A. Tiberio, A. Tricomi, W. C. Turner, 次期 pp 衝突測定に向けた LHCf 実験の準備状況, 日本物理学会 第 77 回年次大会 16aA431-5, (オンライン開催, 2022.3)
 36. 竹川俊也, 岡 朋治, 辻本志保, 横塚弘樹, 金子美由起, 岩田悠平, 高速度分子雲による中間質量ブラックホール探査の可能性, JASMINE Consortium Meeting 2021 (オンライン開催, 2021. 12) (招待講演)
 37. S. Takekawa, S. Tsujimoto, T. Oka, H. Yokozuka, M. Kaneko, Y. Watanabe, R. Nakagawara, A. Uruno, S. Nishiyama, R. Enokiya, Y. Iwata, Nobeyama Large Program Report II: Galactic Center, ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2021 (online, 2021. 12) (invited)
 38. 竹川俊也, 岡 朋治, 辻本志保, 横塚弘樹, 金子美由起, 岩田悠平, 銀河系中心領域における中間質量ブラックホール探査の可能性, 宇宙電波懇談会シンポジウム 2021 (オンライン開催, 2022. 3) (招待講演)
 39. 竹川俊也, 岡 朋治, 岩田悠平, 銀河系中心核近傍の超小型高速度コンパクト雲, 日本天文学会 2022 年秋季年会, Z325a (新潟, 2022. 9)
 40. 竹川俊也, 辻本志保, 横塚弘樹, 金子美由起, 岡 朋治, 榎谷玲依, 岩田悠平, 野辺山 45m 鏡による銀河系中心衝撃波領域の広域イメージング観測, 日本天文学会 2022 年秋季年会, Z328b (新潟, 2022. 9)
 41. 西野晃徳, 羽田野直道, 開放型二重量子ドットの時間依存散乱状態の厳密解, 日本物理学会 2022 年秋季大会概要集, 1915.
 42. 山内大介, 井口聖, 大西利和, 高橋慶太郎, 土屋史紀, 磯部直樹, 岩田隆浩, 関本裕太郎, 宮崎康行, 山田亨, 佐伯孝尚, 森治, 吉光徹雄, 月面低周波電波干渉計による科学: 暗黒時代 21cm 線による宇宙論, 日本天文学会 2022 年秋季大会 (新潟, 2022.9)
 43. 山内大介, 宇宙論観測で探る重力理論, 日本物理学会 2022 年秋季大会シンポジウム「高精度・大統計の宇宙論データで探る重力理論」(オンライン, 2022.9)
 44. D. Yamauchi, Signature of primordial non-Gaussianity on 21-cm power spectrum from dark ages, 招待講演, JGRG webinar series (オンライン, 2022.7)
 45. 山内大介, 暗黒時代の中性水素 21cm 線による宇宙論, 集中講義, 早稲田大学高等研究院 (東京, 2022.5)
 46. 山内大介, CMB B-mode in the landscape, Upcoming CMB Observations & Cosmology, 京都大学 (京都, 2022.3)

学術誌

1. 客野遙, 制限ナノ空間における水の物性, 日本物理学会誌, 77(4), 215-221 (2022).

調査報告書

1. 客野遙, 1 次元リボン状氷の構造と物性: 楕円筒形カーボ

ンナノチューブを用いた研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書, 若手研究, 課題番号 18K13518 (2018-2021).

2. 客野遥, 松田和之, 小倉宏斗, 宮田耕充, 真庭豊, ナノ流体現象の機構解明とその応用: カーボンナノチューブによる水輸送, 神奈川大学工学研究, 第 5 号, 108-109 (2022).

講演・展示会

1. 池田大輔, 宇宙からやってくる粒子で宇宙と地球を観る, 講演会講師, 大宮開成中学・高等学校, 2022.02.21
2. 竹川俊也, 天の川銀河中心部で探す野良ブラックホール, 第 183 回 アストロノミーバブ (東京, 2022. 7)
3. 竹川俊也, 天の川銀河中心部で探す野良ブラックホール, 国立天文台野辺山宇宙電波観測所特別公開 2022 (オンライン開催, 2022. 8)

助成金

1. 池田大輔 (代表), 次世代大気蛍光望遠鏡による極高エネルギー宇宙線事象再構成手法の確立, 令和 3 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 21K03605
2. 池田大輔 (分担), 断層粗さのマルチスケール測定: 断層ほどの程度デコボコしているのか, 令和 3 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 課題番号 21H01585
3. 日比野欣也 (分担), アンデス高地の新しい宇宙線観測装置による PeV 粒子加速天体の探索, 令和 3 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (A), 19H00678.
4. 日比野欣也 (代表), 高密度 AS アレイを用いた銀河中心方向からの 10TeV 領域宇宙ガンマ線天体の研究, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 22H01234.
5. 日比野欣也 (代表), 有働慈治 (分担), アンデス高原における雷雲からの高エネルギー放射線の研究, 2022 年度東京大学宇宙線研究所共同利用研究.
6. 日比野欣也 (分担), 有働慈治 (分担), 乗鞍岳における雷雲に伴う二次宇宙線の研究, 2022 年度東京大学宇宙線研究所共同利用研究.
7. 客野遥 (分担), 高分子フィルムに対する有機溶媒の優先透過および吸蔵現象, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 22K03558.
8. 清水雄輝 (代表), 南極周回気球実験による宇宙線反重粒子探索, 令和 2 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 20K04002.
9. 田村忠久 (分担), CALET 長期観測による銀河宇宙線の起源解明と暗黒物質探索, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (S), 課題番号 19H05608.
10. 竹川俊也 (代表), 高速度分子雲に着目した銀河系中心領域に潜む中間質量ブラックホールの探査, 2022 年度科学研究費補助金, 若手研究, 課題番号 19K14768
11. 竹川俊也 (分担), サブミリ波観測に基づく銀河系内ミッシング・ブラックホールの探査, 2022 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (A), 課題番号 20H00178
12. 山内大介 (代表), 重力理論の広がりとその観測的検証体制の確立, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 22K03627.

海外出張

1. 日比野欣也, 宇宙線観測装置の設置, La Paz, Bolivia (2022. 8. 9 - 31).
2. 有働慈治, 宇宙線実験, Utah, USA (2022.8.12-9.8)

その他

1. 池田大輔, 暮らしの未来を守る! ミュオグラフィ&培養肉, NHK サイエンス ZERO, 2021.11.07 放送

工学部化学教室

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. M. Aiba, T. Koizumi, K. Okamoto, M. Yamanaka, M. Futamura, Y. Ishigaki, M. Oda, C. Ooka, A. Takahashi, H. Otsuka, Effect of bulky 2,6-bis(spirocyclohexyl)-substituted piperidine rings in bis(hindered amino)trisulfide on thermal healability of polymethacrylate networks, Mater. Adv., 2, 7709-7714 (2021).
2. A. Takahashi, M. Yamanishi, A. Kameyama, Synthesis of boratrane-pendant random copolymers by side-chain modification, Chem. Lett., 50, 1993-1996 (2021).
3. A. Takahashi, M. Yamanishi, A. Kameyama, Lewis adduct-dissociating hydrolysis of boratrane for water-triggered dehydration of copolymers with a hydrophobic moiety, ACS Macro Lett, 11, 766-771 (2022).

口頭発表

1. 大須賀達也, 高橋明, 亀山敦, ベンゾチアズロン類を環状開始剤およびスチレン誘導体をモノマーとして用いた光環拡大重合, 第 11 回 CSJ 化学フェスタ, P9-092 (オンライン, 2021. 10) .
2. 高橋明, 山西雅大, 亀山敦, 側鎖ボラトラン含有高分子の合成とその側鎖反応に伴う特異的物性変化, 日本化学会 第 102 会春季年会, C203-1pm-03 (オンライン, 2022. 3) .
3. 高橋明, 山西雅大, 亀山敦, ルイス付加体の解離を伴うボラトランの加水分解に基づくボラトランメタクリレート-スチレンランダム共重合体の水誘起脱水和, 第 71 回高分子学会年次大会, 3P1A001, (オンライン, 2022. 5) .
4. 斧田遥夏, 鈴木聡真, 永井宏海, 高橋明, 伊藤信人, 佐藤和也, 亀山敦, 側鎖かご型シルセスキオキサン含有感光性コポリマーの合成と光硬化特性, 第 71 回高分子討論会, 1Pd012 (北海道, 2022. 9) .
5. 辻中陽彦, 羽田野佑真, 高橋明, 亀山敦, ベンゾチアゾール-2-チオンを環状開始剤としたメタクリル酸エステル類の光環拡大重合, 第 71 回高分子討論会, 2Pfd018 (北海道, 2022. 9) .
6. 奥村浩樹, 安田沙希, 金子友也, 高橋明, 亀山敦, 環状酸無水物を開始剤としたチイラン類の環拡大重合, 第 71 回高分子討論会, 3Pb024 (北海道, 2022. 9) .
7. 高橋明, 山西雅大, 亀山敦, Lewis 付加体の解離・再形成に基づく側鎖ボラトラン含有スチレンコポリマーの水溶性制御, 第 71 回高分子討論会, 3F13 (北海道, 2022. 9) .
8. 高橋明, ウォン キムジン, 岡田日和, 橋本征奈, 岩倉いずみ, 亀山 敦, 窒素配位ジオキサボロラン類の光物性, 2022 年光化学討論会, 1P02 (京都, 2022. 9).
9. 岩倉いずみ, 5-fs パルス光によるコヒーレント反応の誘起と可視化, レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会, A04-14a-I-03 【招待講演】 (オンライン, 2022. 1).
10. 岩倉いずみ, 橋本征奈, 岡村幸太郎, 青木優太, フェムト秒 - ナノ秒ポンプ・プローブ測定装置の構築と光脱保護過程の計測, 日本化学会第 102 春季年会, P4-3pm-04 (オンラ

イン, 2022. 3).

11. 岩倉いづみ, 橋本征奈, 小林孝嘉, 高橋明, 亀山敦, 5-fs パルス光を用いるアゾ化合物の光異性化機構解析, 2022 年光化学討論会, 1P55 (京都, 2022. 9).
12. 橋本征奈, 堀切智之, 岩倉いづみ, アゾ化合物の量子もつれ二光子吸収測定, 2022 年光化学討論会, 1P79 (京都, 2022. 9).

学術誌

1. 岩倉いづみ, コヒーレント分子振動励起による熱反応遷移状態の可視化と新奇化学反応の創出, 光学, 51-1, 15-21 (2022).

著書

1. A. Kameyama and A. Takahashi (coauthor), Y. Tezuka and T. Deguchi (eds.), Topological Polymer Chemistry, Chap. 18, Springer, Singapore (2022).

調査報告書

1. 高橋明, 活性な空軌道を持つカゴ型ポレートに基づく多様な結合の構築と高分子機能への展開, 若手研究, 課題番号 19K15639 (2021).

講演・展示会

1. 亀山敦, 高分子合成の基礎 2-逐次重合を中心に- 2021 年度 若手社員のための高分子基礎講座(オンライン, 2021.12.1).

助成金

1. 亀山敦(代表), 芳香族複素環類を用いた二重様式環拡大重合による新規環状ブロックコポリマーの合成, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 22K05231.
2. 岩倉いづみ(代表), 光反応とも熱反応とも異なるコヒーレント分子振動励起反応を利用する新反応開発, 平成 31 年度科学研究費補助金, 挑戦的研究 (萌芽).
3. 岩倉いづみ(代表), 5fs 光による広帯域 fs-ns ポンプ・プローブ測定装置の開発, 公益財団法人 JKA 機械振興補助事業 研究補助 複数年研究.
4. 高橋明(代表), 橋本征奈, 岩倉いづみ, 「柔らかい発光材料」の先駆開拓に向けた柔軟分子の特異な発光機構の解明, 神奈川大学工学研究所 共同研究 (B).

特許(公開)

1. 亀山敦, 高橋明, 化合物、エポキシ基含有化合物に対する反応剤、硬化性組成物及び化学反応方法, 特開 2022-126559.

工学部生物学教室

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. Akiko Sato, Kazuo Soeno, Rie Kikuchi, Megumi Narukawa-Nara, Chiaki Yamazaki, Yusuke Kakei, Ayako Nakamura, Yukihisa Shimada (2022) Indole-3-pyruvic acid

regulates TAA1 activity, which plays a key role in coordinating the two steps of auxin biosynthesis. PNAS 119(25):e2203633119 doi.org/10.1073/pnas.2203633119 (2022 年 6 月)

口頭発表

1. 近藤恵都, 菊地理絵, 朝倉史明, 短期間で植物の再生現象が観察でき、植物ホルモンのはたらきの理解向上を目指す高高等学校向け実験の提案 日本生物教育学会 第 106 回全国大会, 研究発表要旨集, 19 (オンライン開催, 2022. 1).
2. 朝倉史明, 野田雅人, 鴻野佑斗, 中村恭平, 藤田凌雅, 上野伸治, 櫻井快樹, 長谷川聖, 横田勇斗, 菊地理絵, 近藤勝彦, 河合義隆, ロシア、ドイツ、フィンランドの品種を用いたシーベリーのゲノム科学 園芸学会 令和 4 年度秋季大会, 園芸学研究 第 21 巻別 2, 263 (オンライン開催, 2022. 9).

建築学部建築学科 (旧工学部建築学科を含む)

研究論文I (レフェリー付き論文)

1. T. Ochiai, T. Enomoto, I. Matsuda, RELATION BETWEEN H/V SPECTRUM RATIO OF MICROTREMOR AND THICKNESS OF SEDIMENTARY LAYER WITH DIFFERENT LANDFORM EVOLUTION: A STUDY FOR APPLYING MICROTREMOR TO HAZARD MAPS, Journal of Japan Association for Earthquake Engineering, 22, 3, 3_58-3_74 (2022)
2. Y.G. Zhao, R. Zhang and H.Z. Zhang, Probabilistic prediction of ground-motion intensity for regions lacking strong ground-motion records, Soil Dynamics and Earthquake Engineering 165, 107706 (2023).
3. H.Z. Zhang, Y.G. Zhao, F.W. Ge, Y.C. Fang and T. Ochiai, Estimation of input energy spectrum from pseudo-velocity response spectrum incorporating the influences of magnitude, distance, and site conditions, Engineering Structures 274, 115165 (2023).
4. H.Z. Zhang and Y.G. Zhao, An analytical model for displacement response spectrum considering the soil-resonance effect, Earthquakes and Structures 22 (4), 373-386 (2022).
5. X.Y. Zhang, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, The GCO Method for Time-Dependent Structural Reliability Assessment, Journal of Engineering Mechanics, 149 (1), 04022086 (2023).
6. L. Ren, P.P. Li and Y.G. Zhao, An efficient and effective method for reliability assessment of project duration, Quality Technology and Quantitative Management (2022).
7. Z. Zhao, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, An efficient method for predictive-failure-probability-based global sensitivity analysis, Structural and Multidisciplinary Optimization 65, 329 (2022).
8. S.Q. Lin, Z.M. Li, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, Experimental study on the behavior of circular ultra-high strength concrete-filled steel tube columns subjected to unequal end moments, Engineering Structures 267, 114709 (2022).
9. Q. Zhang, Y.G. Zhao, K. Kristijan and L. Xu, Reliability analysis of reinforced concrete structure against progressive

- collapse, *Reliability Engineering & System Safety* 228, 108831 (2022).
10. Z. Zhao, Y.G. Zhao and P.P. Li, A novel decoupled time-variant reliability-based design optimization approach by improved extreme value moment method, *Reliability Engineering & System Safety* 229, 108825 (2022).
 11. Z. Zhao, Z.H. Lu, X.Y. Zhang and Y.G. Zhao, A nested single-loop Kriging model coupled with subset simulation for time-dependent system reliability analysis, *Reliability Engineering & System Safety* 228, 108819 (2022).
 12. Q. Zhang, Y.G. Zhao and L. Xu, Upgrading of reinforced concrete frame using novel detailing technique for progressive collapse prevention, *Bulletin of Earthquake Engineering* 20(15), 5943–5962 (2022).
 13. P.P. Li, Y.G. Zhao and Z. Zhao, Efficient method for fully quantifying the uncertainty of failure probability, *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering* 399, 115345 (2022).
 14. X.Y. Zhang, Z.H. Lu, Y.G. Zhao and C.Q. Li, The GLO method: An efficient algorithm for time-dependent reliability analysis based on outcrossing rate, *Structural Safety* 97, 102204 (2022).
 15. Z.L. Li, S.Q. Lin and Y.G. Zhao, Analytical model for concrete-filled double skin tube columns with different cross-sectional shapes under axial compression, *Structures* 43, 316-337 (2022).
 16. H.Z. Zhang and Y.G. Zhao, Effects of magnitude and distance on spectral and pseudospectral acceleration proximities for high damping ratio, *Bulletin of Earthquake Engineering* 20, 1-23 (2022).
 17. Z. Zhao, Y.G. Zhao and P.P. Li, Efficient approach for dynamic reliability analysis based on uniform design method and Box-Cox transformation, *Mechanical Systems and Signal Processing* 172, 108967 (2022).
 18. Y. Leng, Z.H. Lu, C.H. Cai, C.Q. Li and Y.G. Zhao, Ring simulation: A novel simple and efficient simulation method for structural reliability analysis, *Structural Safety* 96, 102182 (2022).
 19. Z. Zhao, P.P. Li and Y.G. Zhao, An efficient extreme value moment method combining adaptive Kriging model for time-variant imprecise reliability analysis, *Mechanical Systems and Signal Processing* 171, 108905 (2022).
 20. Z.H. Lu, J. Wang, Z. Tang, Y.G. Zhao and W.G. Li, A novel cohesive zone model for predicting the interface bonding behaviour of the ballastless track of high-speed railway, *Structures* 41 (2022).
 21. Z. Zhao, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, Simulating multivariate stationary non-Gaussian process based on wavenumber-frequency spectrum and unified Hermite polynomial model, *Probabilistic Engineering Mechanics* 69, 103272 (2022).
 22. C.H. Cai, Y.G. Zhao, Z.H. Lu and Y. Leng, An equivalent expectation evaluation method for approximating the probability distribution of performance functions, *Structural Safety* 95, 102180 (2022).
 23. Z.H. Lu, D.Z. Hu and Y.G. Zhao, System reliability assessment of ductile frame structures using methods of moment, *Advances in Structural Engineering* 25, 136743322110403 (2022).
 24. L.W. Zhang and Y.G. Zhao, HUT - based method for structural reliability considering the non - normal and unknown distributions, *Quality and Reliability Engineering* 38 (2022).
 25. P.P. Li, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, An Effective and Efficient Method for Structural Reliability Considering the Distributional Parametric Uncertainty, *Applied Mathematical Modelling* 106 (2022).
 26. Z. Zhao, Z.H. Lu and Y.G. Zhao, Time-variant reliability analysis using moment-based equivalent Gaussian process and importance sampling, *Structural and Multidisciplinary Optimization* 65 (2022).
 27. Z. Zhao, Z.H. Lu, C.Q. Li and Y.G. Zhao, Efficient Simulation Method for First Passage Problem of Linear Systems Subjected to Non-Gaussian Excitations, *Journal of Engineering Mechanics* 148 (2022).
 28. Masanori FUJITA, Makoto NAKAMURA, Kengo AWAZU, Mamoru IWATA: Effects of the clearance between the core plate and restraining part on the structural performance of the buckling-restrained brace using steel mortar planks, *Steel Construction, Design and Research* Vol.15, 1-12 (2022)
 29. Y. Yasuda, T. Masumoto, N. Inoue and T. Sakuma, A basic study on incidence directivity analysis using multipole and local expansions, *Acoustical Science and Technology*, 43 (1), 77-80 (2022).
 30. C. Clark, T. Gjestland, L. Lavia, H. Notley, D. Michaud and M. Morinaga, Assessing community noise annoyance: A review of two decades of the international technical specification ISO/TS 15666:2003, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 150(5), 3362-3373 (2021).
 31. S. Yokoshima, M. Morinaga, S. Tsujimura, K. Shimoyama and Takashi Morihara, Representative exposure–annoyance relationships due to transportation noises in Japan, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (20), 10935 (2021).
 32. T. Gjestland and Makoto Morinaga, Effect of alternate definitions of “high” annoyance on exposure-response functions, *The Journal of the Acoustical Society of America*, 151 (5), 2856-2862 (2022).
 33. S. Kashiwara, V.D.Q. Nguyen and N. Suzuki. Exploring Measures for Urban Heritage Conservation in Its Early Stages –A comparative study between Ho Chi Minh City and Yokohama City–, *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 10(3), 213-239 (2022).
 34. A. Dempoya, S. Tsujimura, S. Iwamoto, T. Koshihara and Y. Uchida, Evaluation of the Acoustic Functionality of Protective Clothing for Healthcare Workers — Sound Annoyance Associated with Wearing Protective Clothing —, *JOURNAL of the JAPAN RESEARCH ASSOCIATION for TEXTILE END-USES*, 63 (6), 392-404 (2022).
 35. 上野正也, 山家京子, 松本安生, 横浜市郊外住宅地における地域資源の発掘と発信に関する実践的取組, *住宅系研究報告会論文集* 16 (日本建築学会), 171-176 (2021).
 36. 淵上貴由樹, 内田青蔵, 座敷の配置と用途にみる2階建て住宅の間取りの機能分化—戦前期刊行住宅書にみる2階建て独立住宅の理念形成に関する研究—, *日本建築学会計画系論文集*, 86 (790), 2720-2730 (2021.12)
 37. 下山美月, 内田青蔵, 建築家・竹腰健造の建築活動について—戦後の代表作品である聖心女子大学キャンパス計画を中心として—, *聖心女子大学キリスト教文化研究所, 宗教と文化*, 38, 7-53, (2022.3)
 38. 田中和幸, 渡邊裕子, 須崎文代, 内田青蔵, 脇岡明美, ブラジル連邦共和国レジストロ植民地における日系移民住宅の構法について, *日本建築学会技術報告集*, 28 (68), 488-493,

2022.02.20.

39. 竹本真, 内田青蔵, 須崎文代, 1933年にシュトゥットガルトで開催された住宅展「コッペンホーフ・ジードルンク」について, 日本建築学会東海支部研究報告集(60), 501-504, 2022.02.
40. 田中和幸, 水野僚子, 須崎文代, 内田青蔵, 泉水英計, 戦前のセツルメントと新潟県小千谷市極楽寺の住職・麻田昭道—東北帝国大学農科大学の予科を通して—, 近畿大学工業高等専門学校研究紀要 15, 97-102, 2022.03.15.
41. 立花美緒, 安田幸一, 宮本文人, デンマークの学校における英語の授業活動とセッティングのシステム, 日本建築学会計画系論文集, 日本建築学会, 87(793), 510-520 (2022).
42. 中村慎, 藤田正則, 岩田衛: 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースにおける芯材と拘束材のクリアランス調整工法に関する研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 87 巻, 第 791 号, 2022.1

研究論文II (レフェリー付き Proceedings)

1. S. Iwamoto, A. Dempoya, R. Ohnishi and K. Sakaue, The prediction method of supply water temperature for energy simulation of hot water supply systems, Part 4 Prediction methods of supply water temperature based on measurements in purification plants of 52 cities in Japan, the Proceedings of CIB-W062 Symposium (Online, 2021.10).
2. A. Dempoya, K. Kuwabara, Y. Hamada and K. Yamazaki, A Study on Thermal Comfort when Wearing Air Ventilation Clothing at Construction Sites, 4th International Conference IN Emotion and Sensibility ICES2021, C-O-1,126-127 (Online, 2021.11).
3. A. Dempoya, S. Iwamoto, Y. Kitahata, K. Yamazaki, Y. Shimazaki, K. Kuwabara, Effect of Wearing Full Harness Safety Belts and Air Ventilation Clothing with Fans on Clothing Insulation and Airflow Velocity, 2022 International Conference on Clothing and Textiles (ICCT), JK-O-3 (Online, 2022. 5).
4. 奥山博康, 益子智久, 吉浦温雅, 多数室建物の伝熱と換気の測定のためのシステム同定法, 第 50 回熱シンポジウム, 33-40 (2021).
5. J.Y. Cai, Y.G. Zhao and Z.Y. Peng, A Simple Third-Moment Reliability Index (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
6. W. Fu and Y.G. Zhao, Compression Performance of Circular CFST Short Columns with Eccentric Inner Steel Tube (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
7. H.Z. Zhang and Y.G. Zhao, Effect of earthquake scenarios on response spectral ratio (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
8. L.X. Cheng and Y.G. Zhao, Structural Reliability Analysis Using Information Exchange Particle Swarm Optimization Algorithm (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
9. D. Yang and Y.G. Zhao, Energy Method of Confined Concrete in Axially Compressed Circular Concrete-filled Steel Tube Columns (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
10. T. Liu, Y.Y. Weng and Y.G. Zhao, Reliability analysis of rail irregularity for CRTS II slab ballastless track based on sparse polynomial chaos expansion (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
11. Y.T. Lu and Y.G. Zhao, A New 3-Parameter Distribution and its Application to Architecture System (EDIARR 2022) (Taipei, Taiwan, 2022.11).
12. Masanori FUJITA, Mamoru IIHARA, Makoto NAKAMURA,

Mamoru IWATA: Mechanical Properties of Structural Steels Subjected Bending History for Reuse, Proceedings of the 10th International Conference on Behaviour of Steel Structures in Seismic Areas, pp.191-199, STESSA 2022, 2022.5

13. Makoto NAKAMURA, Hiroki TAKIZAWA, Masanori FUJITA, Mamoru IWATA: Fatigue Performance of the Buckling-restrained Brace Using a Low-yield-point Steel Core Plate, Proceedings of the 10th International Conference on Behaviour of Steel Structures in Seismic Areas, pp.182-190, STESSA 2022, 2022.5
14. Y. Yasuda, Y. Kamiya and M. Morinaga, Wave-based numerical investigation on diffraction correction for a low-height barrier in energy-based sound propagation model for road traffic noise, Proc. Inter-Noise 2022, No. 848 (Glasgow, 2022. 8).
15. T. Maeyama, T. Asakura, J. Mori, M. Morinaga, K. Nishino, S. Yokoshima and I. Yamamoto, Sensing of aircraft position through IoT camera system installed with a fisheye lens, Proc. Inter-Noise 2022, No. 420 (Glasgow, 2022. 8).
16. M. Morinaga, C. Takara, Y. Sasazawa and H. Nakamura, Study on the objective assessment of sleep disturbance due to environmental noise by wearable devices, Proc. Inter-Noise 2022, No. 463 (Glasgow, 2022. 8).
17. M. Morinaga, S. Yokoshima, T. Kobayashi, S. Yokoyama, K. Makino and T. Doi, A laboratory investigation into the threshold of the oppressive or vibratory feeling to low-frequency pure-tone, Proc. Inter-Noise 2022, No. 464 (Glasgow, 2022. 8).
18. S. Yokoshima, M. Morinaga, S. Tsujimura, K. Shimoyama, T. Morihara and T. Yano, Relationship between exposure and listening disturbance response due to transportation noise in Japan, Proc. Inter-Noise 2022, No. 753 (Glasgow, 2022. 8).

建築作品

1. 鈴木信弘, 交差点角の家, (東京都世田谷区 2021.04)
2. 鈴木信弘, 流山の家-フルスケルトンリノベーション, (千葉県流山市 2021.04).
3. 鈴木信弘, 古谷洋平, 横浜英和学院創立 140 周年記念事業アフタースクール棟, (横浜市 2021.12).
4. 鈴木信弘, 連棟長屋の入れ子式フルリノベーション, (横浜市 2021.12).
5. 鈴木信弘, 坂田涼太郎, 大島康治, 梶浦智照, 古谷洋平, 横浜英和学院創立 140 周年記念事業スチューデントセンター「OLIVE」, (横浜市 2022.01).
6. 鈴木信弘, Vodopiyarov.D 邸,(逗子市 2022.06).
7. 鈴木信弘, 積み木の家, (横浜市 2022.08).
8. 曾我部昌史, 加茂紀和子, 竹内昌義, マニュエル・タルデイツ, 氷見の家, 新建ハウジング, 30-39, 新建新聞社 (2021.12).
9. 曾我部昌史, 加茂紀和子, 竹内昌義, マニュエル・タルデイツ, 黒石市立図書館, 陸奥新報 (2022.6)
10. 丸山美紀, 長谷川明, 曾我部昌史, 吉岡寛之, デザイン・クリエイティブセンター神戸 クリエイティブラウンジ、KIITO : 300, 商店建築, 82-87, 商店建築社 (2022.11)
11. 中井邦夫(デザインアドバイザー等), 株式会社アール・アイ・エー (設計監理), 神奈川大学図書館 (15 号館) 全面改修, (横浜, 2022. 3)
12. 野村和宣, 吉原実香, 太田俊也, 篠田悟, 高村功一, 慶應義塾図書館旧館耐震改修, 新建築第 96 巻 15 号, 110-117, 新建築社 (2021.12)

口頭発表

1. 藤本遼, 岩本静男, 傳法谷郁乃, CFD 解析による大規模講義室内の温熱環境評価 その 3 単位モデルによる暖房時詳細解析, 第 45 回人間-生活環境系シンポジウム報告集(人間-生活環境系学会), 2021 年 12 月.
2. 梶谷達希, 岩本静男, 傳法谷郁乃, 児保茂樹, 住宅における全館空調による空調負荷と室内温熱環境 その 3 VAV システムのシミュレーション, 第 45 回人間-生活環境系シンポジウム(人間-生活環境系学会), 2021 年 12 月.
3. 藤本遼, 岩本静男, 傳法谷郁乃, 単位モデルによる大規模講義室の温熱環境評価 第 3 報 潜熱を考慮した冷房時詳細解析, 日本建築学会学術講演梗概集(日本建築学会), 2022 年 9 月.
4. 大西玲暢, 岩本静男, 稲田朝夫, 岡内繁和, 坂上恭助, 趙旺熙, 藤村和也, 光永威彦, 呉光正, 給湯設備設計用水道水温の予測(第 3 報) 全国代表都市の水道水温, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集(空気調和・衛生工学会), 2022 年 9 月.
5. 傳法谷郁乃, サーマルマネキンを用いた夏着物着用時の補正具類の温熱的快適性評価, P-5, 第 73 回(令和 4 年度)年次大会 衣服学会研究発表および特別講演要旨集(2021.10).
6. 笹森暁, 染谷俊介, 山崎慶太, 藤崎幸市郎, 栗原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究(第 17 報), 作業員の飲水状況並びに作業現場の休憩所の環境, 第 45 回人間-生活環境系シンポジウム(人間-生活環境系学会), G-3, (2021.12).
7. 内田幸子, 傳法谷郁乃, 小柴朋子, シェルバ英子, 猪俣恵, 防災意識と備蓄衣類に関する実態調査—生活者と自治体へのアンケート調査から—, 日本家政学会第 74 回大会研究発表要旨集, 61, (2022.5).
8. 傳法谷郁乃, 辻村壮平, 森永誠, 岩本静男, 小柴朋子, 内田幸子, 感染防護服着用時の看護動作における音声の聴き取りにくさに関する聴感実験, P-25, 繊維製品消費科学会(2022.6).
9. 横山優莉菜, 山家京子, 上野正也, 関係人口からみた地域づくりに関する研究-その 1: 千葉県いすみ市における自治体と民間団体の取組み—, 日本建築学会学術講演会梗概集, 953-954(北海道, 2022.9)
10. 高田晃, 内田青蔵, 国登録有形文化財登録抹消事例の実態, 2022 年度日本生活学会大会, 16-17(東京, 2022.6)
11. 茶谷亜矢, 内田青蔵, 建築家・渡辺栄治設計と推定される戦前期の住宅について, 2022 年度日本生活学会大会, 24-25(東京, 2022.6)
12. 野々村明佳里, 内田青蔵, 同潤会の分譲住宅事業初の住宅地である斎藤分譲住宅の遺構調査について, 2022 年度日本生活学会大会, 26-27(東京, 2022.6)
13. 竹本真, 内田青蔵, 近代ドイツの保守的建築家集団「Der Block」(1928)について, 2022 年度日本生活学会大会, 28-29(東京, 2022.6)
14. 池田直也, 内田青蔵, 明治時代における天皇行幸と 洋館建設の関係について, 2022 年度日本生活学会大会, 30-31(東京, 2022.6)
15. 朱方睿, 内田青蔵, 上海優秀歴史建築」に認定された上海租界の「老洋房」の外部意匠の研究 「モダニズム老洋房」の出現を中心に, 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 77-78 (zoom, 2022.7)
16. 穂屋下直輝, 内田青蔵, 明治神宮外苑リデザイン計画 歴史を集約した象徴空間の再編, 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 240-241 (zoom, 2022.7)
17. 池田直也, 内田青蔵, 明治 20 年松方正義邸行幸時における邸宅の使用方法について, 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 683-684 (zoom, 2022.7)
18. 茶谷亜矢, 内田青蔵, 姜明采, 建築家・渡辺栄治設計の戦前期の住宅について 旧前田利建邸・旧前田家鎌倉別邸・旧内藤政道邸を中心に(渡辺家古写真からの考察(2)), 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 695-696 (zoom, 2022.7)
19. 野々村明佳里, 内田青蔵, 姜明采, 同潤会の分譲住宅事業初期の平面計画について, 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 709-710 (zoom, 2022.7)
20. 竹本真, 内田青蔵, ドイツ人建築家ポール・シュルツェ＝ナウムブルクの建築思想について: その 2 ヴァイマル期(1919-1933)の「屋根論争」におけるモダニズム建築批判を中心に, 2022 年度日本建築学会学術講演梗概集, 737-738 (zoom, 2022.7)
21. 姜明采, 戦前期における神奈川県社会施設に関する一考察 神奈川県匡済会が手がけた横浜社会館と川崎社会館を中心に, 2022 年度日本生活文化史学会大会, 3-4(横浜, 2022.9)
22. 島崎和司, 白井佑樹: 逆対称曲げを受ける柱の端部境界条件の違いによる耐力の評価、その 1 概要、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 23148, 2022.9
23. 白井佑樹、島崎和司: 逆対称曲げを受ける柱の端部境界条件の違いによる耐力の評価、その 2 実験結果とその考察、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 23149, 2022.9
24. 鈴木俊裕、白井佑樹、島崎和司: 部材端に軸降伏型履歴ダンパーを適用したアンボンドプレストレストコンクリート梁の性能検証、その 4 補修、補強後の性能への影響、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 23316, 2022.9
25. 坂口智也、白井佑樹、中村一男、佐藤宏貴、松浦恒久、島崎和司、牧田敏郎、國分直輝: 無垢板を用いた耐力壁のせん断性能、その 9 無垢板単体の対角圧縮試験、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 22028, 2022.9
26. 長谷川泉輝、島崎和司、白井佑樹、小橋さ子: 合成スラブの構造性能に関する研究 デッキプレート細部の影響に関する解析検討、その 2 デッキプレート-コンクリート間の付着性能に関する検討、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 222599, 2022.9
27. 小野真鈴、白井佑樹、渡辺亨、佐藤宏貴、田口朝康、島崎和司、宇田川亮: RC 非構造壁に取付ける鋼板円形ダンパーに関する研究、その 3 要素試験体の実験概要及び履歴特性、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 232297, 2022.9
28. 小林真帆、白井佑樹、伊山潤、涌井将貴、島崎和司: 体育館を対象とした継続使用性の判定方法に関する検討、柱脚ベースプレートの微動ひずみ計測の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), 21142, 2022.9
29. 朱牟田善治、永井純也、落合努、荏本孝久、福島地域の地震動スペクトル分布特性, 第 12 回インフラ・ライフライン減災対策シンポジウム講演集, 140-145(2021)
30. 落合努, 朱牟田善治, 白井佑樹, 涌井将貴, 伊山潤, 災害時避難施設の継続使用性判断方法に関する基礎的研究 — 地盤特性と建物固有振動数の検討 —, 地域安全学会梗概集 No.50, 203-206(2022)
31. 犬伏徹志, 落合努, 荏本孝久, 地震観測記録に基づく低層鋼構造建の振動特性評価, 第 66 回理論応用力学講演会, OS8-2-02(2022)
32. 太田光, 小田義也, 落合努, 荏本孝久, 東宏幸, 三辻和弥,

- 先名重樹, 微動アレイ探査を用いた庄内平野における工学的基盤形状の推定, 物理探査学会 第146回(2022年度春季)学術講演会 講演論文集, 69-72(2022)
33. 落合努, 荏本孝久, 先名重樹, 大井昌弘, 王寺秀介, 盛土造成地を対象とした微動観測による地盤構造の推定, 第57回地盤工学研究発表会, 20-2-4-07(2022)
 34. 落合努, 犬伏徹志, 常時微動と地震記録を用いた超高層制振建物の振動特性評価, 日本建築学会学術講演梗概集(北海道), 253-254(2022)
 35. 落合努, 荏本孝久, 宮野道雄, 生田英輔, 小田義也, 2016年熊本地震の益城町の建物被害調査と微動観測結果の比較, 土木学会全国大会第77回年次学術講演会, CS10-15(2022)
 36. 落合努, 松川杏寧, 倉田和己, 畠山久, 河本尋子, 杉安和也, 郷右近英臣, 寅屋敷哲也, 佐藤翔輔, 地域安全学 夏の学校 2022 -基礎から学ぶ防災・減災- 地域安全学領域における若手人材育成 その6, 地域安全学会梗概集 No.51, 137-140(2022)
 37. 落合努, 荏本孝久, 小田義也, 太田光, 三辻和弥, 先名重樹, 庄内平野を対象としたボーリングデータと微動アレイ探査の比較, 物理探査学会 第147回(2022年度秋季)学術講演会, 105-108(2022)
 38. 印牧彦彦, 空気調整と建築的ロボトミー: 1930年前後のアメリカにおける「窓のない建物」をめぐる議論について, 表象文化論学会 第16回大会, パネル3 大都市に抗する建築建築理論・レトロスペクティブ・オルタナティブ(東京, 2022.7).
 39. 印牧彦彦, フレデリック・キースラー「デザイン・コルリレーション」における批評戦略について, 2022年度日本建築学会大会学術講演梗概集(F-2), 751-752(オンライン, 2022.9).
 40. 芹川真緒, 辻丸のりえ, 佐藤誠, 住吉大輔, 宮田征門, 柳原隆司: ZEB 実現に向けた個別分散空調システム的设计ガイドライン作成に関する研究 その2 実測調査による稼働実態把握, 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文集(神戸, 2022.9)
 41. 奥山博康, 吉浦温雅, 住宅の伝熱と換気性能を灯油暖房器と固形燃料を用いてシステム同定する方法の実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 681-684(北海道, 2022.9).
 42. L.X. Cheng and Y.G. Zhao, A Structural Reliability Analysis Method Based on Local Mutation Crossover Krill Herd Algorithm, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (構造I), 5-6, (2022.9).
 43. D. Yang, H.Z. Zhang and Y.G. Zhao, Compressive Strength Model for Confined Concrete in Circular CFT Stub Columns Based on Energy Method, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (構造III), 1147-1148, (2022.9).
 44. J.Y. Cai and Y.G. Zhao, The Influence of Slag/Fly Ash Ratio on the Properties of 1-3-2 Alkali-Based Piezoelectric Composite, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (材料施工), 573-574, (2022.9).
 45. 方英馳, 張海仲, 趙衍剛. 内陸型地震及び海溝型地震における速度・疑似速度応答スペクトルの関係, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (構造II), 145-146, (2022.9).
 46. 付威, 趙衍剛. 非同心円形CFDST短柱の軸圧縮強度に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (構造III), 1151-1152, (2022.9).
 47. 李楊帆, H.Z. Zhang and Y.G. Zhao, 円形CFT短柱の圧縮性能に関する実験的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (構造III), 1145-1146, (2022.9).
 48. 黄猷根, 中井邦夫, 鈴木成也, マレーシア, ペナン島のジョージタウンにおけるショッピングハウスのリノベーション手法, 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9079(オンライン, 2022.9)
 49. 長谷川舞, 中井邦夫, 鈴木成也, 街区内のヴォイドの構成と要素の組み合わせによるタイプ - 渋谷駅前の市街地における建物の高低差と空地がつくる街区内部ヴォイドの構成と利用に関する研究(2), 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9066(オンライン, 2022.9)
 50. 小澤美月, 長谷川舞, 中井邦夫, 鈴木成也, 街区内のヴォイドの構成 - 渋谷駅前の市街地における建物の高低差と空地がつくる街区内部ヴォイドの構成と利用に関する研究(1), 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9065(オンライン, 2022.9)
 51. 鈴木成也, 中井邦夫, 那覇市水上店舗の建設経緯及び実態調査, 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9075(オンライン, 2022.9)
 52. 中井邦夫, 鈴木成也, 巣鴨地蔵通り防火建築帯の概要と設計者中条国男について, 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9074(オンライン, 2022.9)
 53. 伊藤伸一郎, 中井邦夫, 鈴木成也, 三島市中心市街地における河川空間の構成, 2022年度日本建築学会大会(北海道)学術講演梗概集 建築歴史・意匠, No.9064(オンライン, 2022.9)
 54. 藤田正則, 中村慎, 瀧澤裕貴, 緑川光正: 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースにおける拘束材の局部破壊に関する研究(その1) 局部破壊の評価方法の考察, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.947-948, 2022.9
 55. 瀧澤裕貴, 中村慎, 藤田正則, 緑川光正: 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースにおける拘束材の局部破壊に関する研究(その2) 繰返し載荷実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.949-950, 2022.9
 56. 中村慎, 瀧澤裕貴, 藤田正則, 緑川光正: 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースにおける拘束材の局部破壊に関する研究(その3) 充填材の影響を考慮した評価方法の提案と検証, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.951-952, 2022.9
 57. 栗津賢吾, 中村慎, 藤田正則, 岩田衛: クリアランスと充填材強度の異なる座屈拘束ブレースの実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.1249-1250, 2022.9
 58. 山田龍平, 中村慎, 藤田正則: リユースを想定した曲げ履歴を受けるSS鋼材の機械的性質に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.1035-1036, 2022.9
 59. 林佑哉, 淵田安浩, 中村慎, 藤田正則: LVL梁とRCスラブの接合部の面内せん断実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.469-470, 2022.9
 60. 田村和夫, 藤田正則, 中村慎: 家屋の浸水特性評価用モデル実験による開口パラメータの影響評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.579-580, 2022.9
 61. 萩原諒, 榎本貴之, 佐久間哲哉, 安田洋介, 室内音場におけるFMBEM入射指向性解析の適用に関する基礎的検討, 日本音響学会講演論文集(春季), 581-582(オンライン, 2022.3).
 62. 神谷優, 森長誠, 安田洋介, ASJ RTN-Modelにおける低層遮音壁の回折計算の適用範囲について - 3次元波動数値解析による検証 -, 日本音響学会講演論文集(春季), 481-484(オンライン, 2022.3).
 63. 安田洋介, 清水航佑, 神谷優, 森長誠, 盛土側面の傾斜が道路交通騒音の伝搬特性に与える影響 - 傾斜角のための

- 補正式の提案一, 日本音響学会騒音・振動研究会資料, N-2022-33 (2022. 7).
64. 谷藤元美, 森長誠, 安田洋介, 兵藤伸也, 佐藤考浩, 小林真人, 質点系モデルに基づく CLT 床・天井構造の重量床衝撃音遮断性能に関する検討, 日本建築学会学術講演梗概集 (環境工学 I), 361-362 (オンライン, 2022. 9).
 65. 兵藤伸也, 佐藤考浩, Dinh Diep Duy, 小林真人, 谷藤元美, 森長誠, 安田洋介, CLT 造の箱型モデルにおける重量床衝撃音に関する実験的検討, 日本建築学会学術講演梗概集 (環境工学 I), 363-364 (オンライン, 2022. 9).
 66. 神谷優, 清水航佑, 森長誠, 安田洋介, 盛土上からの道路交通騒音に関する 3 次元波動数値解析 — 盛土傾斜角による影響の把握と補正式の提案一, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 527-530 (札幌, 2022. 9).
 67. 兵藤伸也, 佐藤考浩, 小林真人, 森長誠, 安田洋介, 箱型モデルを用いた CLT 建築物の床衝撃音に関する研究 — 床スラブと壁面の振動特性に関する実験的検討一, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 673-676 (札幌, 2022. 9).
 68. 萩原諒, 榎本貴之, 佐久間哲哉, 安田洋介, FMBEM 入射指向性解析における近傍要素の寄与計算, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 741-742 (2022. 9).
 69. T. T. H. N. Nguyen, B. L. Trieu, T. L. Nguyen, M. Morinaga, T. Morihara, Y. Hiraguri, T. Yano and Y. Sasazawa, Combined effect of acoustic and non-acoustic factors on public health in the context of decreased aircraft noise in Ho Chi Minh City, 日本騒音制御工学会講演論文集 (秋季), 35-38 (2021. 11).
 70. 土肥哲也, 森長誠, 50 年後の交通騒音 — 道路・鉄道・航空機の未来予想一, 日本騒音制御工学会講演論文集 (秋季), 19-22 (2021. 11).
 71. 森長誠, 土肥哲也, 50 年後の交通騒音 — 未来の音環境下での騒音管理とは一, 日本騒音制御工学会講演論文集 (秋季), 23-24 (2021. 11).
 72. 山内勝也, 江副泰亮, 森長誠, 高騒音車両の通過によって時間的に大きく変動する道路交通騒音のうるささに関する検討, 自動車技術会 2022 年春季大会 (2022. 5).
 73. 傳法谷郁乃, 辻村壮平, 森長誠, 小柴朋子, 内田幸子, 感染防護服着用時の看護動作における音声の聴き取りにくさに関する聴感実験, 日本繊維製品消費科学会 2022 年年次大会 (2022. 6).
 74. T. T. H. N. Nguyen, B. L. Trieu, T. L. Nguyen, 森原崇, 森長誠, 平栗靖浩, 笹澤吉明, Comparing structural equation models of noise annoyance and insomnia before and after a decrease in aircraft noise around Tan Son Nhat Airport, 日本音響学会騒音・振動研究会資料, N-2022-25 (2022. 6).
 75. 横島潤紀, 森長誠, 山内勝也, 山崎徹, 自動車交通騒音による思考妨害への影響, 日本音響学会騒音・振動研究会資料, N-2022-29 (2022. 7).
 76. 森長誠, 高良史司, 笹澤吉明, 名嘉村博, ウェアラブルデバイスを用いた睡眠深度の推計 — 環境騒音による睡眠影響調査への応用一, 日本音響学会騒音・振動研究会資料, N-2022-30 (2022. 7).
 77. 細見幸太郎, 松井孝典, 十河孝夫, 森長誠, 機械学習を用いた箱根大涌谷における火山ガス濃度高精度予測と早期警報, 第 41 回日本自然災害学会学術講演会 (2022. 9).
 78. 横島潤紀, 森長誠, 牧野康一, 土肥哲也, 横山栄, 小林知尋, 山崎徹, 低周波音による圧迫感・振動感の主観評価 — 純音を用いた実験的検討一, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 575-578 (2022. 9).
 79. 森長誠, 横島潤紀, 小林知尋, 横山栄, 牧野康一, 土肥哲也, 山崎徹, 低周波数の純音による圧迫感・振動感の閾値実験 — 調整法による検討一, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 579-582 (2022. 9).
 80. 牧野康一, 森長誠, 航空機騒音暴露の日変動を考慮した長期間評価に関する検討 — 一日ごとの Lden の頻度分布と暴露反応関係一, 日本音響学会講演論文集 (秋季), 605-608 (2022. 9).
 81. S. Kashiwara, Trade Transition in Hanoi's Ancient Quarter During the French Colonial Period in the 1930s, The 19th International Planning History Society Conference, Session 2.4, Participant IV, (Delft and Zoom, 2022.7).

学術誌

1. 内田青蔵, 歴史的ツーバーフォー建築物を訪ねて—明治～昭和初期 第 1 回 ライトの手掛けた建築・自由学園明日館, 一般社団法人日本ツーバーフォー建築協会雑誌, ツーバーフォー232, 3-5, 2022.1
2. 内田青蔵, 歴史的ツーバーフォー建築物を訪ねて—明治～昭和初期 第 2 回 アメリカ帰りの建築家が手掛けた旧木下建平邸, 一般社団法人日本ツーバーフォー建築協会雑誌, ツーバーフォー233, 2-3, 2022.4
3. 内田青蔵, 歴史的ツーバーフォー建築物を訪ねて—明治～昭和初期 第 3 回 北海道を象徴するシンプルなアメリカ風建築, 一般社団法人日本ツーバーフォー建築協会雑誌, ツーバーフォー234, 4-5, 2022.7
4. 須崎文代, 居住生活の境域と縁: ドメスティック・ディスタンス(2), 現代思想 50 (2), 123-134, 2022.02.
5. 須崎文代, 基幹共同研究「常民生活誌に関する総合的研究: 便所の歴史・民俗に関する総合的研究, 神奈川大学日本常民文化研究所年報 2020, 10-11, 2022.03.03.
6. 須崎文代, 台所史探訪(第 1 回) 台所史への誘い, 『Vesta』食文化誌 ヴェスタ(127), 味の素食の文化センター, 56-61, 2022.07.12.
7. 須崎文代, 平尾しえな, 丁寧な暮らしと〈繋がる〉台所: 自然派キッチン・ルポルターージュ, 新建築 住宅特集, 436, 140-145, 2022.08.
8. 須崎文代, 台所史探訪(第 2 回) 明治の台所改善は〈衛生〉から, 『Vesta』食文化誌 ヴェスタ(127), 味の素食の文化センター, 52-57, 2022.10.12.
9. 中井邦夫, 飼う芸術—那須秀至の「水鏡」, 六月の風, 六月の風会, (273),9-11 (2021.12)
10. 森長誠, 牧野康一, 低周波数成分を含む航空機騒音, 日本音響学会誌, 78 (7), 395-401 (2021).

著書

1. 傳法谷郁乃 (分担執筆), ヒトの感性に寄り添った製品開発とその計測・評価技術, 563-571, 技術情報協会 (2021).
2. S. Uchida(coauthor), The Seoul Institute (eds.), The Collision and Convergence of Residential Cultures - the Story of 100 Years of Foreign Modern Housing, 163-212, (2021.10)
3. 内田青蔵 (分担執筆), 一般財団法人ベターリビング編, ガスとお湯の 50 年, 64-67, (2022.5) .
4. 内田青蔵 (分担執筆), 日本生活学会 COVID-19 特別研究委員会編, COVID-19 の現状と展望—生活学からの提言, 71-81, 国際文献社, (2022.6)
5. 鈴木信弘, 暮らしの設計図 第 34 回, プレジデント Family2022-9 月号, 144-145, プレジデント社, (2022.09)
6. 鈴木信弘, 神奈川で家を建てる「年収と家・二世帯住宅の選び方, リクルート出版 (2022.10).

7. 曾我部昌史, 加茂紀和子, 竹内昌義, マニユエル・タルディッツ, 伊那東小学校 (世界の名建築歴史図鑑), p 220, エクスナレッジ社 (2021.11)
8. 曾我部昌史, 加茂紀和子, 竹内昌義, マニユエル・タルディッツ, 非作家性の時代に(現代建築宣言文集 1960-2020), p 302-307, 彰国社 (2022.2).
9. 曾我部昌史, 池田さんとともに始まった横浜創造都市の黎明期 (池田修の夢十夜), 284-286, BankART 出版 (2022.6)
10. 角倉英明/渡邊史郎/佐々木留美子/高橋寿太郎, 他(共著), 建築生産(第3版), 市ヶ谷出版社, (2022)
11. 安田洋介 (分担執筆), 日本建築学会編, 音環境の数値シミュレーション 一波動音響解析の技法と応用一 [第2版], 第4, 6, 7章, 日本建築学会 (2021).

調査報告書

1. 山家京子, 上野正也, 遠藤啓吾, コロナ禍における地域交流イベントに関する調査報告書-横浜市内の郊外団地とエリアマネジメント地区に着目して-, (2022.3).
2. 内田青蔵 (分担執筆), 川端康成別荘 緊急調査報告書, 川端康成別荘に関する所見, 1-3, 軽井沢町, 2021.11
3. 曾我部昌史, 改修前後の変化からみる古民家活用による新たな地域再生手法に関する研究 一徳島県美波町薬王寺門前町のまちづくりを事例として一, 令和3年度前田記念工学振興財団研究助成
4. 中井邦夫, 太田朗人, 小田凌太郎, BA/横浜防火帯建築研究 No.25+26, 横須賀特別号 三笠ビル, BA 編集部 (2021.9)
5. 藤田正則, 田村和夫, 中村 慎, 長野市長沼体育館の水害調査と氾濫時作用外力に関する考察, 2022.11

講演・展示会

1. 傳法谷郁乃, 夏季の建設現場における熱中症・感染症対策と快適性に関する研究, 一般社団法人日本家政学会被服衛生学会会遠隔講演会 (オンライン, 2021.12).
2. 内田青蔵, 上野正也, 横浜建築 -建築・都市の歴史から未来を展望する, 神奈川新聞デジタル友の会特別生涯学習講座 (横浜, 2022.6).
3. 内田青蔵, 神奈川大学工学研究所公開講座-暮らしの中のサイエンス, 建築学部の創設について (横浜, 2021.10.17)
4. 内田青蔵, あめりか屋について 1, 株式会社あめりか屋 (京都・京都ハートンホテル, 2021.10.22)
5. 内田青蔵, プチピエ講座, 猪俣邸 (東京・猪俣邸, 2021.10.30)
6. 内田青蔵, 自由学園講座, 重要文化財・遠山邸について (東京・自由学園, 2021.11.27)
7. 内田青蔵, あめりか屋について 2, 株式会社あめりか屋 (ZOOM, 2021.12.24)
8. 姜明采, 復興記念館 その軌跡をたどる, 東京都復興記念館 令和3年秋季特別展 (東京, 2021.8-2021.12)
9. 内田青蔵, NPO 木の建築フォーラム講習会, 明治以降の和と洋のレジリエンス (ZOOM, 2022.1.22)
10. 内田青蔵, 軽井沢を守る会, あめりか屋と軽井沢 (軽井沢・ル・ヴァン美術館, 2022.4.30)
11. 内田青蔵, 石神井公園ふるさと文化館, わが国の昭和初期の郊外住宅地開発とその住まいと暮らし (東京・石神井公園ふるさと文化館, 2022.5.8)
12. 内田青蔵, 神奈川大学エクステンション講座, 横浜開港 (横浜・横神奈川大学, 2022.5.13)
13. 内田青蔵, 神奈川大学フロンティアクラブ, 建築学部創設

- について (横浜・神奈川大学, 2022.5.18)
14. 内田青蔵, 群馬県沼田市教育委員会, 久米邸の建築史的価値について (群馬・沼田市役所, 2022.5.22)
15. 内田青蔵, プチピエ講座, 氷川丸・日本丸について (横浜, 2022.5.28)
16. 内田青蔵, 新教養主義宣言事務局, なぜ和室は無くならなかったのか? (ZOOM, 2022.6.23)
17. 内田青蔵, PC デボ講演会, 横浜建築 (横浜・PC デボ本社, 2022.6.25)
18. 内田青蔵, 唐津の建築を守る会, 旧三菱合資会社唐津支店の活用について (佐賀・唐津, 2022.9.17)
19. 内田青蔵, 自由学園講座, 重要文化財・中島知久平邸について (東京・自由学園, 2022.9.24)
20. 落合努, マルチハザード社会を生き抜く防災まちづくり講座, 神奈川大学生涯学習・エクステンション講座 (横浜, 2022).
21. 朱牟田善治, 電力ライフラインの近年の災害事例とその対策, 関西ライフライン研究会, 第134回定例研究会, 2022.
22. 須崎文代, 「セナルクウカン」, 京都大学大学院工学研究科講義「建築とランド (スケープ): 小見山スタジオ」 (2022.04.22 京都・オンライン) .
23. 須崎文代, 「生活を語る、生活をつくる」, 明治大学講義「ローカルスタンダードをデザインする (環境人文学 I)」 (2022.6.22 市ヶ谷・オンライン) .
24. 須崎文代, 「便所の変遷」, 明治大学大学院講義「地域デザイン特論」 (2022.08.06 オンライン) .
25. 須崎文代, 「食事と排泄の空間」, 東京大学大学院生産技術研究所「建築史学第4: 私たちにとって家とは何か」, (2022.11.10 駒場) .
26. 須崎文代, 印牧岳彦, 「ユートピアのテーブル」展作品展示, 公益財団法人東京都歴史文化財団+アーツカウンシル東京助成事業, (2022.12.11-28 根津) .
27. 印牧岳彦, 「環境デザイン」の歴史から考える建築理論 (のこれから?), Rally: Architectural Theory (東京, 2022.4)
28. 印牧岳彦, 「幻想建築」と建築におけるフィクションの役割: MoMA「Visionary Architecture」展 (1960) とその位置付けから, 東京都市大学 建築理論研究室 連続レクチャー「歴史という企図/設計」 (東京, 2022.6)
29. 鈴木信弘, 室伏次郎, 福井通, 大村和哉, 飯尾満, 羽川綾子, 金子修二, 近代建築を超えて-海外建築視察回顧展一, 日本建築学会神奈川支所 (横浜, 2022.3).
30. 鈴木信弘, 「間取りをジッと観察してみる」, Architecture Live 連続講演会第1回, (横浜, 2022.04.15)
31. 鈴木信弘, 「間取りは2階から考える」, Architecture Live 連続講演会第2回, (横浜, 2022.05.11)
32. 鈴木信弘, 「動線は洗濯物が決める」, Architecture Live 連続講演会第3回, (横浜, 2022.05.27)
33. 鈴木信弘, 「玄関は入り口にみならず」, Architecture Live 連続講演会第4回, (横浜, 2022.06.24)
34. 鈴木信弘, 「間取り B を描いてみよう」, Architecture Live 連続講演会第5回, (横浜, 2022.07.25)
35. 鈴木信弘, 「洗面脱衣は1坪では足りない」, Architecture Live 連続講演会第6回, (横浜, 2022.09.05)
36. 鈴木信弘, 「バルコニーは洗濯干場?」, Architecture Live 連続講演会第7回, (横浜, 2022.09.29)
37. 鈴木信弘, 「試聴者の家を設計する1」, Architecture Live 連続講演会第8回, (横浜, 2022.10.21)
38. 鈴木信弘, 「試聴者の家を設計する2」, Architecture Live 連続講演会第9回, (横浜, 2022.10.26)
39. 曾我部昌史, これからの公共建築、災害時のアートインフ

- ラを考える, くまもとアートポリス建築展 2021 (熊本市現代美術館, 2021.11)
40. 曾我部昌史, ポストバブルの建築家たち, ポストバブルの建築家展 (BankART STATION 横浜, 2022.1)
 41. 曾我部昌史, みんなの家って何だろう, Home for All Symposium みんなの家シンポジウム (熊本/仙台, 2022.1)
 42. 曾我部昌史, MM パブリックアートまち歩き, 横濱ゲートタワーまちびらきイベント (横濱ゲートタワーほか 横浜, 2022.3)
 43. 曾我部昌史, 池田修と街にひろがる BankART, シンポジウム・シリーズ 都市に棲む-池田修の夢と仕事, (BankART Station 横浜, 2022.6)
 44. 吉岡寛之, 原浩人, 第3回 福祉と建築-知る・つながる・やってみる-模型展示 (アーツ千代田 3331, 2022.7.2)
 45. 伊東豊雄, 吉岡寛之, 柳澤潤, 品川雅俊, 赤松佳珠子, 大村慎也, 大西麻貴, 百田有希, 赤松佳珠子, 大村真也, 清水慶典, 「建築シンポジウム in 尾道」公共建築の新しい可能性 (しまなみ交流館, 2022.9.4)
 46. 吉岡寛之, 原浩人, 医療生協さいたま 30 周年「行田協立診療所・ケアセンターさきたま 健康まつり」建築ツアー (行田協立診療所, 2022.10.23)
 47. 高橋寿太郎, 静岡理科大学理工学部建築学科 2 年生対象「実践技術者講座」講義(2022.6)
 48. 高橋寿太郎, 建築学会の会誌『建築雑誌』7 月号編集担当者による「建築×不動産のエディタートーク」(オンライン, 2022.7)
 49. 高橋寿太郎, 「NPO 法人 家づくりの会」主催「家づくり学校」が行う公開講座「家づくり学校特別公開講座 2022」講演(東京, 2022.8)
 50. Keynote lecture, Y.G. Zhao, Moment Method for Structural Reliability and its Application in Structural Engineering, 2022 Engineering Structures (Asia-Pacific): Academic Forum Series, Oct. 21, 2022. (Online)
 51. Keynote lecture, Y.G. Zhao, Moment Based Normal Transformation of Correlated Random Variables and its Application in Time-Dependent Reliability, ICOSSAR 2021-2022, 13th International Conference on Structural Safety & Reliability Sept. 13-17, 2022, Tongji University, Shanghai, China. (Online)
 52. Short Course Lecture for Engineers, Y.G. Zhao, Uncertainty, Reliability, Resilience & Risk - from Structure to System (3), ICOSSAR 2021-2022, 13th International Conference on Structural Safety & Reliability Sept. 13-17, 2022, Tongji University, Shanghai, China. (Online)
 53. Keynote lecture, H.Z. Zhang, Probabilistic seismic hazard analysis in terms of the input energy spectrum in regions lacking ground-motion records, Lecture Series of "111 Center" on Seismic Resilience and Disaster Reduction of Infrastructure, Nov. 8-9, 2022, Beijing, China. (Online)
 54. 安田洋介, 境界要素法-効率化手法, 日本建築学会環境工学会委員会音環境運営委員会音響数値解析小委員会 チュートリアル「音環境の数値シミュレーション 2022」第 1 回 波動音響解析の技法 (オンライン, 2022. 8).
 55. 安田洋介, 堀による騒音対策, 日本騒音制御工学会 第 132 回技術講習会「実験でナットク! -騒音対策手法のキホン-」(東京, 2022. 9).
 56. 山家京子, 豊かな生活を育むまちとは, 暮らしの中のサイエンス, ぜんぶ、建築だ。-暮らしを支える建築の多様な世界-神奈川大学建築学部 開設記念講座 (オンライン, 2021.10).
 57. 山家京子, 神奈川大学建築学部開設, ポストコロナの建築教育-次の 10 年の展望, 日本建築学会・全国建築系大学教育連絡協議会 (オンライン, 2021.10).
 58. 六角美瑠, 「磯崎新の創造した“にわ”, つくばセンタービル 40 周年シンポジウム「つくばせんたー・アートミュージアム構想」, つくばセンター研究会 (つくば, 2022. 11).
- ## 助成金
1. 岩本静男, 傳法谷郁乃, 多様化する給湯用熱源の一次エネルギー消費量算定, 文科省科学研究費助成金, 基盤研究(C), 課題番号 20K04817.
 2. 傳法谷郁乃 (代表), 夏着物の着装に適した熱中症対策方法の提案, 科学研究費補助金, 若手研究, 課題番号 22K13617.
 3. 傳法谷郁乃 (分担), 衣服内換気の最適化に基づく快適被服デザイン, 科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 20K02364.
 4. 傳法谷郁乃 (分担), 熱中症予防支援システム構築のための人-着衣-環境系の評価, 科学研究費補助金, 基盤研究(C), 20K02405.
 5. 松本安生 (代表), 山家京子 (分担), 上野正也 (分担), 他, ポストコロナにおける持続可能なまちづくりに関する研究 ~ 「日常生活資本」の新しい概念を中心にして~, 神奈川大学分野横断型研究推進事業 (2022-2024)
 6. 内田青蔵 (主査), 須崎文代, 安野彰, 「同潤会における木造分譲住宅事業に関する基礎的研究」, 基盤研究(C), 課題番号 19K04827, (2019.4-2023.3)
 7. 須崎文代 (主査), 田中和幸, 内田青蔵, 泉水英計, 印牧岳彦, 姜明采 「近代日本のセツルメントハウスと公営住宅に関する史的 研究-英・米の動向を参考として」, 基盤研究 (B), 課題番号 21H01521, (2021.4-2024.3)
 8. 島崎和司 (代表), 白井佑樹, 佐藤宏貴, 「鉄筋コンクリート柱部材の材端部拘束による曲げ・せん断挙動への影響に関する研究」, 基盤研究(B), 課題番号 21H01482
 9. 島崎和司 (代表), 文化遺産の保全・活用・防災に関する研究-指定文化遺産から未指定文化遺産まで-, 神奈川大学分野横断型研究推進事業 (2022-2024)
 10. 落合努 (代表), 常時微動とボーリングデータを組合せた高精度な三次元グリッドモデル作成手法の構築, 令和 2 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 20K04689.
 11. 落合努 (分担), 表層地盤リスク把握による地震時の墓石転倒及び木造家屋被害に基づく震度推定値の検証, 令和 4 年度科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 22K02117
 12. 落合努 (代表), 地盤の 3 次元グリッドモデルの作成と防災への利活用に関する研究, 公益財団法人高橋産業研究財団, No.355
 13. 立花美緒 (代表), 人口減少社会に対応した日本版コモンコア教育環境の開発, 科学研究費補助金, 若手研究, 課題番号 19K15168.
 14. 立花美緒 (分担), オープンスペース型学校建築のプラントイプとしてみた有効性の検証, 科学研究費補助金, 基盤研究 (C), 課題番号 21K04402.
 15. 中井邦夫 (代表者), (以下, 分担) 内田青蔵, 曾我部昌史, 石黒由紀, 藤岡泰寛, 戦後の防火建築帯に学ぶ都市建築類型学の構築と新しい都市建築モデルの探求, 科学研究費補助金, 基盤研究 C, 課題番号 20K04839, 日本学術振興財団, (2020.04~2023.03)
 16. 藤田正則(研究代表者), 浸水被害に対応した建築物の設計法に関する基礎研究, 令和 2~4 年度科学研究費助成事業 (学術研究助成基金), 挑戦的研究 (萌芽), 課題番号

20K21039

17. 藤田正則(研究代表者), 鋼構造のリユースを想定した部材の損傷評価に関する研究, 令和4~6年度科学研究費助成事業, 基盤研究B, 課題番号:22H01646
18. 藤田正則(研究代表者), 機械式亀裂補修工法の強度特性, 奨学寄附金, 日出水道(株), 2022.4
19. 藤田正則(研究代表者), 座屈拘束ブレースの実験, 奨学寄附金, インフォメディア(株), 2022.4
20. 藤田正則(研究代表者), 座屈拘束ブレースの実験, 奨学寄附金, 川金コアテック(株), 2022.7
21. 藤田正則(研究代表者), 座屈拘束ブレースの実験, 奨学寄附金, (株)タカミヤ, 2022.6
22. 森長誠(代表), 光電式容積脈波記録法を用いた環境騒音による睡眠影響の評価ツール開発, 令和3年度科学研究費補助金, 研究活動スタート支援, 課題番号 21K20467.
23. 小山由美, 豊谷純, 森長誠(分担), 医療施設における環境音の新規測定技術の安全精度と有効性の検証, 令和3年度科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 21K10288.
24. 森長誠(代表), 横島潤紀, 山崎徹, 低周波数成分を含む環境騒音の評価指標の確立, 令和4年度科学研究費補助金, 基盤研究(C), 課題番号 22K04437.
25. 山崎徹, 森長誠(分担), 安田洋介(分担), 栗原海, 横島潤紀, 白橋良宏, 須田直樹, 道路交通騒音の長期曝露による影響評価のための縦断的調査手法の開発, 2022年度神奈川大学分野横断型研究推進事業助成金.
26. 山家京子(代表), 他, アジアの社会遺産と地域再生手法, 神奈川大学アジア研究所共同研究(2018-)
27. 趙衍剛(代表), 山家京子(分担), 他, アジア地域の災害軽減化と防災・減災ネットワーク構築に関する研究, 神奈川大学アジア研究所共同研究(2019-)
28. 柏原沙織(代表), 都市部同業者集積空間の文化的景観に関する研究 -東京都中央区日本橋横山町・馬喰町の間屋街地区に着目して-, 令和3年度公益財団法人国土地理協会研究助成.
29. 柏原沙織(代表), ベトナム・ハノイ旧市街の歴史的な商業形態の保全に向けた都市計画的な手法の検討, 平成31年度科学研究費基金, 若手研究, 課題番号 19K15164.

受託研究

1. 岩本静男, 傳法谷郁乃, 全館空調システムの省エネルギー性能評価, 受託研究, アズビル(株).
2. 岩本静男, ビジネスホテルと病院に対する給湯熱源システムの一次エネルギー消費量計算ツールによる検討, (一社)日本サステナブル建築協会.
3. 岩本静男, 傳法谷郁乃, 住宅の居室で一定の室性能を想定した外部との気圧差の計算方法の確立, (株)ダイトー建設不動産.
4. 傳法谷郁乃, 研究奨学寄附金, 竹中工務店.
5. 山家京子, 上野正也, 神奈川大学, 京浜急行電鉄及び川崎市の京急本線及び京急大師線沿線におけるまちづくり推進に関する調査研究, 京浜急行電鉄株式会社, 川崎市
6. 山家京子, 上野正也, 十日市場駅勢圏におけるまちづくりの推進に関する調査研究, 横浜市
7. 内田青蔵, 姜明采, 東京都復興記念館における震災復興事業の展示研究, (公財)東京都慰霊協会, 2022.8-2023.7
8. 島崎和司, 共同研究, JFE 建材
9. 島崎和司, 共同研究, 安藤・間
10. 島崎和司, 共同研究, 岡部
11. 島崎和司, 共同研究, 松井建設株式会社

12. 花里利一, 朱牟田善治, 落合努, 郡山市開成館の振動調査, 松井建設株式会社.
13. 鈴木信弘, みその公園横溝屋敷茅葺修繕工事竹小舞土壁の製作, 横浜市建築保全公社(2022年度).
14. 曾我部昌史(代表), 吉岡寛之, 丸山美紀, 長谷川明「令和3年度 谷屋の活用に向けた設計等官学連携事業」, 徳島県美波町, 2021.6-2023.3(延伸)
15. 曾我部昌史(代表), 吉岡寛之, 丸山美紀, 長谷川明「2022年度 門前町持続のためのまちづくり」, 徳島県美波町, 2022.4-2023.3
16. 藤田正則(研究代表者), 3R配慮建築物のリユース検討(その2), 共同研究, 大林組(株), 2022.4-2024.3
17. 安田洋介, 木造建築物の床衝撃音対策工法の検討, 飛鳥建設.
18. 森長誠, 航空機騒音の音質評価に関する研究, (公財)防衛基盤整備協会.
19. 森長誠, 航空機騒音の音質評価に関する研究, (一財)空港振興・環境整備支援機構.
- 20.

海外出張

1. 森長誠, 環境騒音による睡眠影響の評価ツール開発に係るフィールド調査, Ho Chi Minh, Vietnam (2022. 8).
2. 柏原沙織, ベトナム・ハノイ旧市街調査, Hanoi City, Vietnam (2022.11).

褒賞

1. A. DEMPOYA, K. KUWABARA, Y. HAMADA and K. YAMAZAKI, A Study on Thermal Comfort when Wearing Air Ventilation Clothing at Construction Sites, The first Best Oral Presentation Award, 4th International Conference In Emotion and Sensibility ICES2021, (2021. 11).
2. 鈴木信弘, 関尾英隆, 南馬込古民家改修一築140年の古民家を住み継ぐー, 第6回日本エコハウス大賞リノベーション部門最優秀賞, 株式会社エクスマレッジ(2022. 09).
3. 立花美緒, デンマークのギムナジウムにおけるコモンコアの空間構成と使われ方, 2022年日本建築学会奨励賞, 日本建築学会(2022).
4. Mio Tachibana, Hirotsugu Tsuboi, “HINGE HOUSE”: Space embracing plural people, activities, and objects by devising a timber frame joint, Best Paper Award 2021, Japan Architectural Review, Architectural Institute of Japan (2022).
5. 野村和宣, 篠田悟, 太田俊也, 矢野和之, 館崎麻衣子, 慶應三田キャンパスの歴史エリアの核となる図書館旧館の保存活用, 2022年日本免震構造協会賞(業績賞)、日本免震構造協会(2022.6)

学位

1. 落合努, 常時微動H/Vスペクトル比による地盤ハザード評価に関する研究, 博士(工学), 神奈川大学(2022. 3).
2. 中村慎, サステナブル建築に対応する座屈拘束ブレースに関する研究, 博士(工学), 神奈川大学(2022. 3).

その他

1. 山家京子, 上野正也, SDGs 神奈川 神奈川大学の実践(8)まちづくり、地域への愛着を醸成, 神奈川新聞, (2022.9).

2. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 村川家住宅, 2021.12.15
3. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 村川家住宅続編, 2021.12.22
4. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 桐生倶楽部会館, 2022.4.20
5. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 群馬県桐生市の魅力的再生, 2022.4.27
6. 内田青蔵, 北海道新聞, <北の事始め 発祥の地あれこれ>コンクリート寺院・仏舎利塔 大正初期、函館に日本初 RC 造 不燃、伝統的な様式再現, 2022.6.23
7. 内田青蔵, 日刊建設工業新聞, 神奈川大学建築学部が発足 内田青蔵学部長に聞く, 14, 2022.7.22
8. 内田青蔵, 暮らしにまつわる多様な領域を学ぶ 文系・理系に開かれた「建築学部」, 88-89
9. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 牛久シャトー, 2022.8.10
10. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 牛久シャトー事務室編, 2022.8.17
11. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 和敬塾本館, 2022.8.24
12. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 旧渡辺甚吉邸, 2022.8.31
13. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 旧渡辺甚吉邸続編, 2022.9.7
14. 内田青蔵, BS 朝日, 百年名家, 和敬塾本館続編, 2022.9.14
15. 須崎文代 (監修・執筆), 「日本の台所一〇〇年史」『別冊太陽 日本の台所一〇〇年』, 平凡社, 2022.06.
16. 鈴木信弘, 第 64 回神奈川建築コンクール作品集 選評, 14-17, 神奈川県 (2022.09)
17. 鈴木信弘, ”片づけ” 楽しい時間を生む, THE BIG ISSUE, 444,08-11 (2022.11.15)
18. 芹川真緒, 住宅とカーボンニュートラル, RE-SEED, 25, 8-11 (2022).
19. 奥田亜紀 (クリエイティブディレクター, プロジェクトマネージャー), 横山剛 (アートディレクター), 小西菜美子 (デザイン), 朝本康嵩, 中井邦夫, 安田洋介 (コピー), 神奈川大学広報部 (プロジェクトマネージャー), 建築学部 広告「ぜんぶ, 建築だ.」, 神奈川新聞ほか(2022. 9---)
20. 藤田正則, 日本建築学会からの提言 「地球環境問題に対応した建築構造分野の取り組み」, Structure, 日本建築構造技術者協会, No.164, pp.18-19, 2022.10

【2】 講演会開催記録

(2021年10月1日より2022年9月30日までの講演会について記す)

学科・教室開催講演会

工学部機械工学科

演題：宇宙と地球をつなぐ機械技術～ものづくりが変える宇宙～

講師：由井亀美也（JAXA 宇宙飛行士）

日時：2022年8月30日（火）10:00～11:00

場所：神奈川大学 みなとみらいキャンパス米田吉盛記念ホール
講演要旨：宇宙開発に関わる機械技術、とりわけ「ものづくり」機に関して紹介した。さらに、今後の宇宙開発の展望ならびに宇宙の魅力、次世代を担う若者たちに「宇宙飛行士という選択」に関して紹介した。

演題：性の多様性の視点から考える、誰もが利用しやすいトイレ

講演者：魚住浩司（株式会社 LIXIL LWT Japan トイレ空間事業部）

日時：2021年12月6日（月）17:10～18:50

場所：ZOOMによるオンライン講演会

講演要旨：トイレの計画・設計においては、災害時や障がい者対応については情報があるが、近年の性の多様性の視点からも配慮が必要である。SDGsの目標5「ジェンダー平等を実現しよう」やSDGsの目標16「平和と公正をすべての人に」にある視点からのトイレの計画・設計についてわかりやすく講演いただいた。

工学部経営工学科

演題：循環型サプライチェーンのモデル化と課題

講師：池澤克就（株式会社日立製作所）

日時：2022年3月12日

場所：ZOOM オンライン

講演要旨：SDGsを念頭に、リサイクル・リユースなどの分野における、経営工学的アプローチや実務における課題解決などをご紹介頂き、時間をかけた討議を行った。

演題：産業界からみた経営工学の有効性と今後の期待

講師：成田 正久（株式会社日立産業制御ソリューションズ 営業統括本部副統括本部長）

日時：2022年9月9日

場所：ZOOM オンライン

講演要旨：産業界における経営工学の有効性を実体験などをもとに紹介して頂いた。また、今後の期待についてのご見解も述べた。講演者がこれまでに実社会で経験したり、知りえた情報を中心にご紹介を頂き、多くの参加者とディスカッションを行った。

演題：現代美術キュレーターの舞台裏 展覧会をつくるとは？

講師：難波祐子（NAMBA SACHIKO ART OFFICE）

日時：2022年5月9日（月）17:10～18:50

場所：神奈川大学 横浜キャンパス 10号館 10-41室

講演要旨：現代美術展を企画、実現するキュレーターは、多岐に渡る業務をこなさなければいけない学芸員とは異なる職種である。まだあまり知られていない現代美術キュレーターの仕事について、講師が実際に携わったいくつかの展覧会を取り上げ、それらの企画からデザイン、完成までに至るプロセスを具体的に紹介し、観客との関係を意識した展覧会をつくるうえで重要な視点について解説した。

建築学部建築学科

(旧工学部建築学科を含む)

演題：育てる家 ―祝祭・定着・反復―

講師：立花美緒（東京工業大学環境・社会理工学院建築学系 助教）

日時：2021年10月4日（月）17:10～18:50

場所：オンライン

講演要旨：講師が設計したいくつかの事例を取り上げ、建築設計や建設のプロセスがもつ地域への働きかけ（祝祭性）、完成した建物や空間が地域や人々に与える影響や効果（定着）、そしてそれが周辺へと伝搬し、より広い環境を形成していくこと（反復）について説明し、そうしたプロセス自体を「育てる」ものとしての建築の可能性について述べた。

【3】研究分野紹介および2021年度博士論文・修士論文・卒業研究テーマ一覧

工学部機械工学科

伊東 弘行研究室 熱エネルギー工学研究室

バイオマスブリケット原料および加熱条件の燃焼挙動への影響、バイオマス含有金属の除去、ブリケットチャー燃焼における放射特性、自励振動ヒートパイプ熱輸送特性調査および熱輸送性能向上

[修士論文]

バイオマスブリケットチャー燃焼より放出される放射エネルギーへの燃焼条件の影響…………… 鞠建鋒
細管流路を往復振動する液柱が形成する液膜に関する研究…………… 趙懿斌

[卒業研究]

ブリケット燃焼挙動への灰種類および有機成分種類の影響…………… 岩崎稜, 遠藤龍一
バイオマスブリケットのチャー燃焼における放射エクセルギーへの燃焼条件の影響…………… 櫻田夕太
バイオマス試料の金属除去への交流電場印加の影響…………… 竹内祐樹, 八木孝道
バイオオイル製造条件と液滴の着火、燃焼挙動への水分の影響…………… 間宮健太, 田中昇吾
流路内を往復振動する液柱が形成する液膜の厚さ分布…………… 佃篤, 齋藤勇紀
3次元自励振動ヒートパイプの熱輸送特性に対する熱負荷パターンの影響…………… 中尾尚也, 星野裕太
作動流体への相変化マイクロカプセル添加が自励振動ヒートパイプの熱輸送特性に及ぼす影響…………… 大河内善雅, 小澤進之介
磁性流体を用いた自励振動ヒートパイプ型熱スイッチの開発…………… 榎本凌, 長谷川健太
単一円柱バイオマスブリケットの高温空気中における燃焼のシミュレーション…………… 花崎修平
高吸水性ポリマーを用いた木材火災への冷却効果の検討…………… 若林佑卓
細管流路内を往復振動する液柱による熱輸送に関する数値的研究…………… 岩本祐輝

林 憲玉研究室 ロボティクス研究室

ヒューマノイドロボットの機構及び制御、人間共存ロボットの機構及び制御、エンタテイメントロボットの機構及び制御、フライングロボットの機構及び制御、ロボットの自律学習、福祉・医療システム、ヒューマンインターフェース、対人安全性

[修士論文]

筋音信号を用いた肘パワーアシストシステムの研究…………… 磯部拳志
二足ヒューマノイドロボットの歩行パターン生成アルゴリズムおよび制御に関する研究…………… 江上顕勝

[卒業研究]

2足ヒューマノイドロボットの開発—頭部と手部の設計開発—…………… 安田燎平, 柴田亜希斗, 宮澤禄希
盲導犬ロボットの環境理解及び移動制御に関する研究…………… 奥津幹也, 落合凜, 田山萌
盲導犬ロボットによる視覚環境情報をユーザに音声で伝達するシステムの開発…………… 市川玲也
片付けロボットの物体分別に関する研究…………… 森歩夢
パンダ型感情表現ロボットの機構及び感情表現の改良…………… 鈴木千裕
管内移動ロボットの機構及び管内検査手法の改良…………… 渡辺瞭, 船木敬真
人間共存型ロボットの研究—肘部及び肩部の衝突緩和機構の改良—…………… 望月伸浩, 松井優貴
プロペラのないコアングドローンの開発…………… 趙澤靖
空飛ぶ球体フライングロボットの開発…………… 三浦樹
オクトコプタードローンの機構の改良及び制御…………… 若松俊佑

江上 正研究室 ロボット制御システム研究室

宇宙エレベータークライマーの開発、車椅子ロボットの開発、架空送電工事支援ロボットの開発、アイリスロボットハンドの開発、アイリスハンドを搭載したドローンの開発、ボール&プレート経路制御装置の開発

[修士論文]

物体認識技術を用いた監視ロボットシステムの開発…………… 鹿島僚太
車いすの体動による進行方向指示装置の開発…………… 横川公平
アイリス機構多指ロボットハンドの解析と改良…………… 渡部颯太

[卒業研究]

自動押付力調整機構を搭載したベルトクライマーの開発…………… 吉中智美
自動押付力調整機構を搭載したロープクライマーの開発…………… 呂長遠
スパイラル推進機構を用いたクライマーの開発…………… 鈴木友輔, 溝田直也
架空送電鉄塔を昇降する工事支援ロボットの開発…………… 竹下真司
架空送電鉄塔を昇降する重量物搬送ロボットの開発…………… 孫雲龍, 川口舞子
自走式車いすの段差乗り越え補助機構の開発…………… 秋山莉玖, 杉崎優樹
アイリスハンドを用いた搬送用ドローンの開発…………… 鄭盛華
対象物に止まれる監視ドローンの開発…………… 沈剛毅, 芹沢樹哉
アイリス機構を用いたホイール径可変車輪の開発…………… 菅野雄介, 鈴木雄大
対向アイリス多指ハンドシステムの開発と操り動作…………… 前田隆介, 諸星陸
円筒バネを用いた伸縮アームの開発…………… 櫻井韻季, 平澤直人

張 斌研究室 知能機械研究室

知能機械システム, ヒューマンインタラクション, 知的情報処理, 人工知能, 自動運転, 知能ロボット, 学習ロボット, コンピュータービジョン

高野 敦研究室 航空宇宙構造研究室

座屈, 屈服等の弾性不安定に関する問題, 接着結合・ボルト締結など, 結合部の材料・構造設計及び評価, 統計的手法による材料・構造の強度評価手法の開発, 超小型ロケットの設計・開発など

[修士論文]

Ti-6Al-4V によるハイブリッドロケット酸化剤タンクの開発……五十嵐裕貴

[卒業研究]

音速を超える超小型ハイブリッドロケットの抗力係数の推算……中尾仁, 遊栗鉦
分離機構及びテレメトリ通信装置の高信頼性化……岡村元太, 渡邊舜也
外ねじ式ハイブリッドロケットエンジンの開発……杉本慶隆, 吉野啓太
溶接式モーターケースの開発……檜山響太郎, 崎山英努
ハイブリッドロケットの音響振動にさらされる計測器の不具合とエンジン内ブリチャンパの効果……我那覇七海, 欧正葆
ハイブリッドロケット胴体の改良と CFRP タンクの開発試験……多田隼人, 天沼響

竹村 兼一研究室 材料力学研究室

複合材料の強度特性, クリープ特性, 疲労特性, 環境調和型複合材料, グリーンコンポジットの強度特性, 繊維/樹脂界面の特性評価, プラスチック成形加工

[卒業研究]

引張応力下のアルカリ処理がジュート/PLA 複合材料の機械的特性に与える影響……鈴木研輝
CNF 添加ラミー糸強化 PLA フィラメントの成形に関する研究……渡木康大
CNF 添加ラミー糸強化 PLA フィラメントおよび射出成形材の機械的特性……竹原壮太
吸水・加熱処理及び引張負荷を施したラミー糸の機械的特性……今村拓斗
CNF 添加一方向ジュート強化グリーンコンポジットの機械的特性……松井貴志
吸水下における CNF 添加 CFRP の耐熱特性と機械的特性……真利子大祐
CFRPP の CNF 添加位置が破壊靱性に及ぼす影響……閑田大輝, 三觜翔太
CFRTP への CNF の添加位置が界面接着性に及ぼす影響……柴谷泰正, 杉山壘
伸長流動を用いた CNF の分散に関する研究……吉高神慶裕
カーボンナノチューブの分散のための射出成形機用ノズルに関する研究……美山大季

射出オーバーモールドにおける CNF を用いた接合に関する研究……板橋 正弥
CNF の添加が CFRTP 単純重ね合わせ継手のクリープ特性に与える影響……川隅晃良
熱分解法により取り出した CF のリサイクル特性……木南喬介
CNF 添加一方向ジュート強化グリーンコンポジットの吸水性と機械的特性に関する研究……柳沢裕輔

寺島 岳史研究室 機能材料加工学研究室

金属ガラス合金の新規開発, 溶接, レーザ加工, 材料の微細構造評価と機械的特性評価, 応用開拓

[卒業研究]

Cu めっきした Zr 基金属ガラスに対するレーザ表面改質とはんだめれ性……大久保友稀, 帯川杏里, 服部柊次朗
パルスレーザ加工における Cu に対するレーザ吸収率の測定……大橋巧, 小泉和貴, 河本直也
レーザスポット溶解による金属ガラス母合金の選択的アモルファス化……千葉竜生, 勝山一真, 牧 晟
ガラス遷移温度 Tg の低下を目的とした Au 基金属ガラスの成分最適化……辻啓太, 根岸勇斗, 松永稔里
SUS304 薄板のパルスファイバーレーザ溶接……古川由朔, 岡田悠佑, 井柵陽行
SUS304 薄板のパルスファイバーレーザ切断……高野洗至, 李開源, 林克実

中尾 陽一研究室 精密機械システム研究室

超精密加工システムの開発, 工作機械の温度予測および温度制御, 難削材量の加工システムの開発

[修士論文]

工作機械用空冷スピンドルの冷却構造設計……古浦太庸
冷却水の高精度温度制御による工作機械用スピンドルの熱的安定化……山口大貴

[卒業研究]

CFRP 加工における新たな切りくず集塵機の開発……阿部優騎, 八木風成
高速空気静圧スピンドルの熱的安定性の評価……池亀竜司, 谷本竜馬
単結晶ダイヤモンドバイトによる脆性材料の鏡面加工……池田和哉, 樋山直希
工作機械における統合的温度予測モデルの検討……岩田歩夢, 結城公陽
AI/IoT 技術を利用したスピンドルの熱変形状態の計測……北出尚也, 久保田百喜
多段階インフィードロータリ研削の提案……鈴木優太
冷却水の高精度温度制御による工作機械用スピンドルの熱的安定化……立道大暉, 永田拓海
ピエゾアクチュエータによる工具の変位微動制御システムの開発……中川雄登
工作機械用ビルトインモータスピンドルの空冷構造設計……宮城恭史, 鈴木将斗
次世代半導体材料加工用静圧研磨テーブルの性能評価……古田圭典

中西 裕二研究室 流体力学研究室

渦流れの数値解析, 自由表面流れに関する研究, 水車の流れに関する研究, 潮流発電システムに関する研究, トレーサ粒子を用いた流れの可視化計測 (PTV, PIV), 気液自由界面の温度勾配によって駆動される表面張力流の不安定

[卒業研究]

小水力発電用除塵装置の開発 (装置内における旋回流の解析) 千葉三四郎, 平田真尋
 ケーブルで係留された潮流発電ユニットの3次元運動解析 (慣性モーメント算出コードの開発) 工藤愛海, 山名滉太
 ツリー法を用いた渦法解析コードの高速化 (2次元解析コードの改良とサブルーチン化) 中澤愛富, 李宇航
 ツリー法を用いた3次元渦法解析 (渦糸モデルから誘起される速度場の計算) 柳井龍一, 山口尚輝
 ターゴインパルスタービンのリング状分岐管内の流れの解析 (リング形状の差異による流れの変化) 榎本大輝, 上田健登, 村上千畝
 潮流発電ユニットに働く流体力の定常解析 (任意の回転軸回りに傾きを与えたユニットの解析及び非定常解析結果との比較) 大城栄斗
 深層学習を用いた粒子追跡流速測定法の開発 (畳み込みニューラルネットワークを用いた粒子検出) 沼田航平, 藤本大地, 上之大輔
 軸対象な流れ場に対する画像トモグラフィ (極座標系 Voxel を用いた3次元再構築) 大貫凌, 大橋悠貴

原村 嘉彦研究室 熱工学研究室

沸騰伝熱: 限界熱流束の機構解明 (定常遷移沸騰の実現, 限界熱流束点近傍での伝熱面上の液の挙動と局所熱流束の測定), 高温物体の冷却における断熱層付与についてその影響の把握と冷却促進への応用, スターリングエンジンの最適化.

[卒業研究]

内外間に狭い空隙を設けた円柱伝熱面における沸騰伝熱特性と乾燥部分の挙動 安里 広志, 臼井 海斗
 気泡合体過程におけるバルク液温の影響に関する研究 井上 拓海, 鈴木 竣介
 気泡干渉時におけるマイクロ液膜蒸発の可視化 橋本英明, 池口大輝
 ロス機構を用いた□型2気筒スターリングエンジンの製作と性能評価 水野 克海, 田中 和樹, 坂本 英資
 スターリングエンジンの高温空間壁面における熱伝達の分布と位相変化 カイサル カイラテ, 小山田 陸久
 e スター社製スターリングエンジンによる測定系の構築 坂口茂也, 堀田絃希

山崎 徹研究室 機械力学研究室

機械の振動騒音に関する振動エネルギー伝搬視点の各種解析・分析・構造設計手法の開発, 製品設計初期段階での多性能適正化技術の開発, 楽器から学ぶ機械の静穏化技術の開発, 自動車道路交通騒音に係る研究, など

[修士論文]

実験 SEA による走行時のタイヤ/路面騒音に関する検討 青木大祐
 非入力同定改良のための実験 SEA モデル構築法 浅田展立
 車体制振ダンパーの減衰特性のモデル化と設計への活用 鶴嶋涼
 振動インテンシティ分布に基づく実車フロアの低振動化 黄聖凱
 振動エネルギー伝達特性に基づく車体の低振動概念設計 中西康介

[卒業研究]

有孔管・吸音材の音響特性を考慮した解析 SEA モデルの検討 関口皓太
 タイヤの入力パワー評価に関する検討 岡本亮太
 タイヤ振動放射音推定のためのホーン効果の基礎検討 清原和真
 二自由度振動系における振動エネルギー伝達の特性評価 岩本凌
 エネルギー伝達特性に基づくエンジンシェイクの低減 渡邊和暉
 エネルギー伝達特性に基づくアイドリング振動の低減 梯涼太
 衝突性能と振動騒音性能を両立する自動車骨格の検討 山内博史
 構造要素の追加による主系の振動低減検討 西尾徹将
 骨格とパネル間の振動エネルギー伝達に関する検討 長谷川太郎, 角田大知, 永里凜太郎
 構造変更を用いた振動インテンシティ抑制による低振動化 林敬大
 振動インテンシティに基づく減衰付加による振動低減 松本千裕, 宮本夕菜
 AI を用いた道路騒音モニタリングシステムの開発 蔣翔
 圧迫感・振動感を引き起こす低周波音に関する研究 大八木天斗, 木菱智哉
 自動車交通騒音が計算作業に及ぼす影響調査 吉澤幸司
 イメージグリッド法を用いた自動車騒音に関する住民意識調査 古味由惟

由井 明紀研究室 加工学研究室

ダイヤモンド工具を用いた超精密加工を基軸としたモノづくりへのアプローチおよびその発展研究

[卒業研究]

水中ソーラパネルの発電性能に関する研究 小松亮太, 早川翼, 中村晋明
 単結晶ダイヤモンド工具によるアクリルガラスの微細 V 溝加工 赤池祐哉, 西村和香奈
 UV レーザによる天然ダイヤモンド工具の切断加工 角田陸
 UV レーザによる Ib ダイヤモンドの切断加工 深迫界斗, 中田智大
 硬脆材料のレーザ援用微細加工に関する基礎的研究 内田晴貴, 塚越諒太
 レジノイドボンドダイヤモンドホイールのブラストドレッシング 舘悠紀, 渡邊雄太
 金属ガラスのマイクロ放電加工 高山亮介

カム機構を用いた低脈動型水圧モータに関する研究…………… 小林春樹
 水潤滑式低速高トルク型水圧モータの分配弁に関する研究…… 村上夏竜
 ロータリースピンドル型水圧モータの開発に関する研究…………… 本村和也
 小型水圧モータの開発に関する研究…………… 太田悠樹, 丸田和輝

工学部電気電子情報工学科

木下 宏揚研究室 情報ネットワーク・メディア研究室

インターネットに於ける情報セキュリティ技術, 情報流通技術を研究している。ブロックチェーン, 電子透かしなどの著作権 2 次利用, アクセス制御全般, 機械学習など, 理論, 実装両面からチャレンジしている。

[博士論文]

Design proposal of perceptual hashing based on convolutional neural network for digital watermarking…………… 孟昭雄

[卒業研究]

ユーザーの主観を反映した非文字資料検索…………… 山本遥
 知覚ハッシュ値を共有するために用いるモデル圧縮…………… 土志田温弘
 教師あり Contrastive Learning の Deepfake 検出への応用…………… 小野寺晃輔
 利用者の意思を反映したトピックモデルと強化学習を用いた Take-Grant モデルのための情報フィルタの設計…………… 荻谷優太
 非文字資料のための LDA を用いた類似文書検索…………… 小松純也
 分散 take-grant を用いた情報セキュリティシステムの構築…………… 高島大悟
 Grad-Cam による知覚ハッシュ生成法…………… 田中敦也
 CNN を用いた知覚ハッシュの Training データの削減による精度への影響の検討…………… 林拓実
 VAE による CNN 中間層の解析と知覚ハッシュへの応用…………… 加納快城
 複数のオブジェクトを含む画像に対応した知覚ハッシュの生成…………… 佐藤遥希
 複数の画像に対する共通の知覚ハッシュ生成法…………… 菅原裕晴
 CNN を用いた電子透かしの加工耐性の検証…………… 山本大勢
 AHP を用いた情報漏洩防止のための推論規則生成…………… 沼田孝太

陳 春平研究室 波動電子工学研究室

光・テラヘルツ波・ミリ波・マイクロ波回路の理論設計と開発, 高周波回路の EMC/EMI に関する研究, 超広帯域フィルタ (UWB) の合成・設計に関する研究, 高周波電子材料の電磁パラメータの測定に関する研究, 無線電力伝送

[修士論文]

ニューラルネットワークによる電波吸収体の複素電磁パラメータの測定に関する研究…………… 呉皓

[卒業研究]

SIR スタブを用いた小型広帯域 BPF の設計…………… 中村威風
 日本のハイバンド UWB 無線通信にむけた BPF の設計…………… 石川知麻
 UWB 無線通信システム用バンドストップフィルタの設計…………… 岩田正由
 広帯域バランスフィルタに関する研究…………… 中島理緒
 小型広帯域移相器の設計…………… 鍋田京佑
 平衡-不平衡変換器の設計…………… 藪内啓人
 減衰極を有する 3 段金属フォトニック結晶 BPF の設計…………… 徳永泰那
 ミリ波帯における急峻なスカート特性を持つ金属フォトニック結晶 BPF の設計…………… 村上大起
 2 層有極型 M-PhC バンドパスフィルタの設計…………… 石橋陸
 エアギャップ付き金属 PhC 構造のバンドギャップ特性…………… 王明
 28GHz 帯エアギャップ付き M-PhC バンドパスフィルタの設計…………… 中山 慧
 円筒空洞共振器材料定数測定法に向けたソフトウェアの開発…………… 小川航平
 ニューラルネットワークを用いた電波吸収体の電磁パラメータの測定…………… 菊次凌我

土屋 健伸研究室 生体・環境計測研究室

超音波を利用した生体および環境を計測する技術の研究として以下を行っている。医用診断に関する研究, 海洋内音波伝搬に関する研究, 水中映像取得装置に関する研究, 音響レンズに関する研究, 超音波スピーカーに関する研究

[卒業研究]

超音波照射時の生体模擬ファントム内の温度分布の熱画像法による測定—照射強度と温度上昇の関係—…………… 前澤洋介
 超音波照射時の生体模擬ファントム内の温度分布の熱画像法による測定—トランスデューサの自己発熱と超音波による熱エネルギー量の算出—…………… 萩田拓也
 正方形パラメトリックスピーカの製作と遅延制御による可聴音拡大の検証…………… 澁谷彰廣
 円形パラメトリックスピーカの設計および電気的特性の測定…………… 末田俊輔
 遅延制御を用いた円形スピーカーの可聴領域拡大のシミュレーションによる評価…………… 池田龍太
 反転位相配列型平面パラメトリックスピーカの 3 次元音場解析…………… 神崎蓮
 車載用反転位相配列型超音波センサーの基礎性能の測定…………… 松浦真陽呂
 市販超音波センサーの性能評価…………… 中村裕介
 超音波式非接触板厚測定法における音源の違いによる板厚測定結果の比較…………… 稲田賢人
 洋上風力発電機建設時に発生するパイル音の 2 次元による長距離伝搬特性解析…………… 後藤悠大
 海底に傾斜がある海域での着床式洋上風力発電機からの騒音伝搬特性の把握…………… 影山雄大

豊嶋 久道研究室 デジタル信号処理研究室

デジタル信号処理のハードウェア・ソフトウェア協調設計に関する研究, 知的最適化アルゴリズムによるデジタル回路・

高周波回路の設計に関する研究, 人工知能を利用したトレーディングシステムに関する研究

[修士論文]

取引履歴の外れ値を考慮した評価による外国為替取引システムの最適化 高山蓮

[卒業研究]

帯域通過フィルタの振幅特性および遅延特性の双方を考慮した多目的最適化 高橋毅
 差分進化の突然変異戦略を用いた方形導波管誘導性窓型フィルタの設計 越一真
 滑降シンプレックス法を用いた方形導波管誘導性窓型フィルタの係数パラメータの検討 中島紘輝
 実数値遺伝的アルゴリズムを用いた方形導波管誘導性窓共振器型フィルタの最適パラメータの検討 森田晏蒔
 粒子の結合トポロジーを変化させた粒子群最適化を用いた方形導波管誘導性窓型フィルタの設計 高橋大輔
 点整合法による方形導波管誘導性窓計算のOpenMPを用いた並列高速化 藤間証
 方形導波管正方形切断直角曲がりの最適切断率の検討 岩本智也
 ニューラルネットワークによる画像認識 AI の評価の散らばりに関する研究 菊池洗希
 グラフィックイコイラザにおける最適な Q の値の検討 望月爽矢
 MACD をベースとしたテクニカル指標の組み合わせによる外国為替取引システムの構築 南雲優哉
 逆張りトレーディングシステムにおける可変ロット数フィルタの有用性 堀口直輝
 トレーディングシステムにおける逆張り指標の順張りフィルタへの適応 羽田英志
 RSI を用いた逆張りトレーディングシステムの最適化 上野大輔

中村 聡研究室 情報通信工学研究室

OFDM 変調における復調方式に関する研究, NOFDM 変調における変復調方式に関する研究, MIMO システムにおける信号検出精度向上に関する研究, 動画像における雑音除去に関する研究など

[修士論文]

CFA raw 動画像の雑音除去と超解像復元に関する研究 西沢豪
 OFDM 移動受信環境下における ICI 除去法に関する研究 平等尚貴

[卒業研究]

5G におけるキャリアアグリゲーション環境下での測距精度解析 小宮山智
 OFDM 伝送における RSSI を用いた測位精度向上に関する研究 河本圭太
 MIMO 環境における移動受信特性改善に関する研究 村松拓海
 MU-MIMO におけるフィードバック遅延に関する研究 黒瀬弘人

SC-FDM による受信特性の改善に関する研究 江本大成
 NOFDM 変調におけるサブキャリア電力配分の適用に関する研究 小笠原羽玲
 高速道路環境下における路車間通信での MC-CDMA 特性評価 大森一輝
 Back-Projection と 3-D ST-DFT 雑音除去法を用いた超解像デモザイクの研究 岡野希真
 KINECT 距離動画像の解像度 2 倍拡大の研究 デオジョネル
 2 次元 DFT を用いたフレーム補間法に関する研究 鶴田智己
 FTIR 吸収スペクトル推定に関する研究 青木佑磨
 カメラ画像における細胞確認精度の向上に関する研究 古里碧都
 画像処理による人物検出に関する研究 留畑龍成

中山 明芳研究室 量子デバイス研究室

超伝導トンネル接合 (ジョセフソン接合) の作製と外部磁界の二次元走査による接合評価, ジョセフソン電流の垂直磁界依存性の測定, SQUID (超伝導量子干渉計) の作製と応用, 強磁性線・強磁性体薄膜デバイスの研究

[修士論文]

強磁性線における大バルクハウゼンジャンプに関する研究 二宮美勇
 磁性積層薄膜における大バルクハウゼンジャンプに関する研究 松尾倬史

[卒業研究]

ひねり処理を施した強磁性線の出力パルス電圧に関する研究 増田啓汰
 片方向にひねり処理した強磁性線の磁気特性 影山俊太
 ひねり処理した強磁性線の内部磁化構造 大竹海斗
 SEM-EDX による強磁性線の観察と元素分析 西田渉二
 スパッタリングで作製した Ni 薄膜の SEM-EDX による評価 影島賢英
 dc スパッタリングによるパーマロイ薄膜の作製 野見山衛
 スパッタガス圧を変えて成膜したパーマロイ薄膜の SEM-EDX による評価 高橋健太
 Nb 系ジョセフソン素子の電氣的磁氣的特性の測定 湯澤柚貴

根岸 信太郎研究室 電力・エネルギーシステム研究室

データサイエンスやオペレーションズ・リサーチなどの知見を取り込みながら, 複雑化する電力・エネルギーシステムの解析・制御・運用の方法論を創出し, 次世代型エネルギー供給システムの構築を目指している。

[卒業研究]

複数シナリオに基づくエネルギーミックスの最適化 大財光貴
 調整力を提供する太陽光発電所の計画発電手法 小西滯矢
 太陽光発電機を併設した電気自動車スタンドの設備容量最適化 鈴木拓真
 一般家庭の需要家側機器を活用した仮想発電所(VPP)の運用最

適化モデル 谷口領皇
 PC パーツのスペックと消費電力を考慮した最適セットアップ
 提案システム 中川太一
 最適潮流計算モデルに基づく配電網のエネルギーデバイス運用
 の最適化 藤井正輝
 家庭の電力・給湯需要の予測モデル作成 前久保拓也

能登 正人研究室 知能情報システム研究室

知的情報処理技術に関する研究, メタヒューリスティックアル
 ゴリズムの工学的応用に関する研究, エージェントの基礎理論
 および応用に関する研究, モノのインターネットに関する研究,
 スマート農業に関する研究

[修士論文]

マルチエージェント強化学習における学習効率の改善
 田村純一

[卒業研究]

かわいい音と生体信号に関する研究 天野颯太
 自然対話の実現に向けた連想ゲームチャットボットの構築
 片倉大輔
 単語間の類似度に基づいた日本語に対する感情分析の検討
 北原幹太
 機械学習に適したTSPにおける遺伝的アルゴリズムの高速化手
 法 三品翔大
 負の慣性項を有する粒子群最適化の改良 関直人
 競馬における最適な投票の自動化に関する研究 池上拓因
 感染症拡大予測モデルを用いたマルチエージェントシミュレー
 ション 大沼賢治
 視線追従装置を用いたリズムアクションゲームにおけるスキル
 習熟過程の研究 岡崎翔
 道具に着目した能動型ゲーム AI の開発 渡辺一帆
 変則麻雀「17歩」の最適戦略に関する実験的評価 堀越勇汰
 渋滞予防を目的とした道路工事認識システムの提案
 小澤健虎
 転移学習による害獣の顔識別システムの開発 木村修
 季節と訪問時間を考慮した観光経路生成システムの提案
 吉田竜斗

藤ノ木 健介研究室 信号解析研究室

デジタル信号処理技術の理論的な基礎研究, 音・画像・金融
 時系列データなどの信号・データの解析や効率的表現に関する
 研究, 調和解析の金融市場への応用に関する研究

松木 伸行研究室 未来エネルギー研究室

高効率・省材料の新型太陽電池, 太陽熱, 室内光, 廃熱, 振動
 など種々のエネルギーを有効利用する種々のエネルギー変換素
 子および環境浄化機能を有する新規デバイスの開発

[修士論文]

レーザ堆積法による太陽電池用 CuI 系 p 型透明導電性薄膜の開
 発 嶋田貴大

[卒業研究]

DNA 固体薄膜の平坦性向上を目指した基板表面処理法の探索・
 生出塚良太
 レーザ堆積法による DNA 薄膜における諸物性の製膜条件依存
 性 川上修平
 高分子材料のレーザ製膜に向けた新規プロセス開発
 松尾崇史
 透明太陽電池用導電性高分子薄膜の電解重合ー絶縁性半導体上
 への製膜実現に向けた検討 上谷珠輝
 静電塗布法を用いた透明太陽電池の開発 肥田浩希
 ハライドペロブスカイト太陽電池のガス置換静電塗布プロセス
 開発 近藤宏祐
 UV レーザ堆積法によるハライドペロブスカイト材料開発
 磯部礼雄
 レーザ堆積法によるペロブスカイト太陽電池用キャリア輸送層
 の開発 後藤卓巳
 自作ホール測定装置によるペロブスカイト太陽電池用 CuI 系薄
 膜のキャリア輸送特性評価 辻陽太
 UV パルスレーザ堆積法による透明太陽電池用 ZnO 薄膜のプロ
 セス開発 酒巻武拓
 パルスレーザ堆積法による透明太陽電池用 ZnO 薄膜のプロセ
 ス開発: パルスレーザ波長による特性変化 本吉眞治
 触媒電子デバイスの作製プロセス開発 古谷起史

松澤 和光研究室 コミュニケーション工学 研究室

人と人, あるいは人と機械や社会との間のコミュニケーション
 をより豊かに実現するための, ことばや知能に関する技術・シ
 ステム・サービスの研究. 特に, 大学生活・大学教育や, 学習
 障害(LD)を始めとする発達系障害者に役立つコミュニケーション
 ・ツールの開発

[卒業研究]

洋楽の歌詞を色で判定する手法 森本祐太郎
 ボードゲームにおけるプレーヤーテキストの低年令向け変換法
 安達航輝
 ネガティブな twitter を名言で励ますシステム 阿部兼明
 PC 紹介文の読解補助システム 伊東尚哉
 ゲレンデ間の類似度に基づくスキーツアー推薦システム
 宅間秀義
 感情表現に基づく小説の怖さの算出法 鄧雷
 エントリーシートを利用した楽曲推薦システム 中曽根稜
 小説の好みを異なるジャンルの書籍に拡張する推薦システム
 山口颯太
 になりたい顔に合わせたメイクの推薦法 和田麻佑
 比喩表現からわかりやすい文への変換法 板倉駿将
 TRPG における情景描写の作成支援システム 鬼塚郁海
 芸能人のイメージからになりたい髪型を推薦するシステム
 仲村湧貴
 口コミを利用した観光地の評価システム 吉澤岳希
 小説からイメージソングの歌詞を生成する手法 原あゆこ
 悪口を対義語となる誉め言葉に変換するシステム 藤田成海

山口 栄雄研究室 半導体工学研究室

半導体を中心とした固体物性を利用したデバイスやシステムの
 開発を行っている. とくに, 熱電変換素子のバイオ応用, 高速
 核酸増幅法の開発を目指している.

[修士論文]

振動機構を用いた DNA の変性と増幅 …………… 名倉雅人

[卒業研究]

ダイオードの逆回復時間特性 …………… 秋田英行
 ペルチェデバイスの変位および温度差の時間特性 …… 西倉温弘
 単一ペルチェ素子の変位測定 …………… 飯塚巧
 ペルチェ素子の変位測定 …………… 佐藤祐太
 サンドイッチ構造ペルチェメスの温度評価 (I) …… 福岡智之
 サンドイッチ構造ペルチェメスの温度評価 (II) …… 横山智典
 ペルチェモジュールによるゲルはがし …………… 坂本悠夏
 Bi₂Te₃ 中の音速測定 …………… 鷺北侑哉
 振動 PCR 法による DNA の増幅:リアルタイム PCR による評価 (I) …………… 吉田直広
 振動 PCR 法による DNA の増幅:リアルタイム PCR による評価 (II) …………… 佐藤法生
 振動 PCR 法による DNA の増加率の低下の考察 …… 松本聖矢
 振動 PCR 法による DNA の増幅 -マイクロチップ電気泳動による評価 …………… 大山奈桜

工学部物質生命化学科

池原 飛之研究室 ソフトマテリアル物性研究室

高分子薄膜およびグラフト層の構造形成と物性, 多成分系における高分子の構造とダイナミクス, ブロック共重合体のナノ構造解析とその応用, 結晶性/結晶性高分子ブレンドでの相互侵入球晶の探索と解析

[卒業研究]

末端架橋型チタニアハイブリッドポリマーの持続長が力学特性に与える影響 …………… 佐藤秀司
 結晶性/結晶性トリブロックコポリマーの作製と結晶化挙動 …… 志村朋樹
 Poly(ϵ -caprolactone) 薄膜の結晶化挙動とレジーム転移温度の膜厚依存性 …………… 高橋里歩
 非晶性主鎖と結晶性側鎖からなるグラフト共重合体の合成と側鎖の結晶化 …………… 千葉雄大
 高分子結晶のラメラのねじれに対する膜厚の影響 …… 牧野勇気
 Poly(ethylene oxid)薄膜におけるレジーム転移温度の膜厚依存性 …………… 宮脇絢菜
 Poly[(R)-3-hydroxybutyrate]/poly(ethylene oxide)ブレンドの結晶化速度の組成比および分子量依存性 …………… 村西伊織
 イソタクチックポリプロピレンのプロトン交換膜の作製とプロトン伝導性 …………… 小笠原亜莉珠
 光脱離ポリマーの合成と銀ナノ粒子間距離の制御 …… 佐藤浩敬
 光応答性エラストマーの新規合成方法の検討 …… 武岡優海
 固体基板上にグラフトされた高分子が形成する多様な構造 …… 渡邊晴基
 ロッド状シリカコロイドとポリスチレン-ポリブタジエントリブロック共重合体の物性評価 …………… 紺野秀東

上田 渉研究室 触媒物質化学研究室

有機物の酸化反応を精緻に制御する上で従来を超えた高度な触媒材料設計と合成方法論が必要であり, 研究室では酸化触媒

の高次構造化の合成化学を体系的に進め, 高機能酸化触媒の開発を行っている。

[修士論文]

第 4、5、6 族元素の新規組成を有する α -Keggin 型ヘテロポリ酸の創出 …………… 川村美紗希
 ミクロ細孔性 Pharmacosiderite 型 MoPO 複合酸化物の合成および特性評価 …………… 小杉雄大
 結晶性 Mo₃VO_x 複合酸化物触媒によるエタンから酢酸への気相選択酸化反応 …………… 田中良裕
 ポリオキシユニット連結法による新規な WVO 複合酸化物結晶の合成 …………… 仲井真一歌
 5 員環ユニットを構造単位とするモリブデン酸化物の物性評価と酸化触媒機能 …………… 宮沢真維
 水熱法による Mo 系複合酸化物触媒の合成およびアルカン酸化触媒機能制御 …………… 吉井絵海

[卒業研究]

水熱法による Fe-P-O 複合酸化物の合成 …………… 大石侑哉
 金属酸化物を原料とした結晶性 Mo₃VO_x の水熱合成 …………… 酒井有輝
 異金属元素導入した斜方晶 Mo₃VO_x の酸化還元挙動 …………… 佐々木佑真
 層状 AW₄V₂O₁₈ 複合酸化物(A=K⁺, NH₄⁺)類の合成と構造解析 …… 福田陽太
 結晶性斜方晶 Mo₃VO_x の合成条件最適化検討 …………… 松永萌里
 ミクロ細孔性 ϵ -Keggin ユニット構成型 Mo₁₂M_xO_y (M = Co, Fe, Bi) の合成 …………… 宮司光規
 異種金属元素添加した斜方晶 Mo₃VO_x の熱安定性 …… 石井大揮
 オキシカチオン交換に立脚したミクロ細孔性 W₄V₃O₁₉ の多元化 …………… 今野あかね
 {W₄O₁₆}⁸⁻キュバンユニットと {VO}²⁺連結に基づく新規結晶構造提案と構造安定性評価 …………… 後藤雄太
 結晶性 Mo₃VO_x の薄層化を目的とした合成法開発 …… 辰馬俊輔
 酸処理による結晶性 MoVO への金属元素欠損導入 …… 萩倉健太
 エタン酸化的脱水素反応用触媒に関するインフォマティクス解析 …………… 溝口莉規

岡田 正弘研究室 生物活性物質化学研究室

生物活性物質化学研究室では, 自然界に存在する有機化合物について, 生物活性を有する有用天然有機化合物を探索・発見し, 化学合成や分子生物学的手法を用いて供給する. さらに, 生合成経路の解明や、活性発現の機能解明研究を行う。

[修士論文]

放線菌由来の新規トリプトファンプレニルトランスフェラーゼの探索 …………… 竹少傑
 ロドコッカス属細菌の細胞融合による新規二次代謝産物の探索 …………… 高橋巧真
 シアノバクテリア由来のプレニル化酵素に関する研究 …………… 韋思思
 生合成リデザインによる新規セスタテルペンの創製 …… 王文瑞

[卒業研究]

シアノバクテリア *Cyanothece* sp. PCC 7425 株由来の新規プレニ

ルトランスフェラーゼの探索……………侯 森
In vitro 反応による ComX₁₆₈ フェロモンの生合成……………廣瀬 千晃
 ComX₁₆₈ フェロモンの化学合成研究……………中村 香月
 微生物が生産する新規ペプチド型フェロモンの探索……………
 ………………早垣陽菜
 トリチル型アンカー分子を用いたペプチドの液相合成法の開発
 ………………福田圭祐
 気生シアノバクテリア *Nodosilinea* sp. Ru1-11 株の二次代謝産物の
 の探索……………見原葉奈
 活性発現メカニズム解明のための修飾トリペプチドの合成研究
 ………………相澤奈緒美
 気生シアノバクテリア *Pseudocapsa* sp. Ryu8-6 株由来の二次代
 謝産物の探索……………神戸光
 シアノバクテリア由来の環状修飾ペプチド Oscillatorin の合成研
 究……………佐合一聖
 ファルネシル修飾トリプトファンの化学合成研究……………佐野綾香
 グラニルファルネシルニリン酸の合成研究……………寺田夏海

岡本 専太郎研究室 有機反応デザイン研究室

新しい均一系金属触媒・金属反応剤の開発と金属錯体を用いる
 触媒あるいは当量合成反応の開発, 天然物・医薬品等生物活性
 化合物や有機材料の実践的合成法の開発, 合成化学に基づく
 drug/material design & discovery, 新しい高分子やその合成法の開
 発

[修士論文]

1,6-ジインのニッケル触媒環化付加重合……………岡部優作

[卒業研究]

共役系オリゴマー混合物の合成とその応用利用……………埜杏奈
 配座固定型 des-D VitaminD3 誘導体の合成……………堀田稜二
 アンタゴニスト活性を示す des-D 型 VitaminD3 誘導体の設計と
 合成……………村上大貴
 2 位置換 VitaminD3 誘導体の合成研究……………渡辺椋太
 側根伸長促進オーキシンの構造活性相関研究と食用植物への応
 用……………川田菜央
 1,6-ジインの Ni 触媒環化付加重合物の構造……………加藤大輝
 1,6-ジインの Ni 触媒環化付加重合で得た高分子の異性化……………
 ………………吉田奨
 1,3-ジアリールプロパン構造を有する光学活性 2-ピリドンの合
 成と触媒反応への応用……………池田開
 チタナシクロペンテンと種々の求電子剤との反応探索……………
 ………………渡邊友基
 [2+2]アルキン環化付加重合の検討と高分岐高分子の合成……………
 ………………植木裕介
 代謝安定な IBA 誘導体の設計と合成……………王数権

小野 晶研究室 遺伝子有機化学研究室

生体物質 (DNA, 糖, ペプチド) を基盤とする生理活性分子・
 機能性分子の合成と生命科学, 分析化学, 物質化学への応用

[修士論文]

オリゴヌクレオチド-シクロデキストリン複合体の合成と物性
 研究……………鈴木海斗
 チオール側鎖を結合したオリゴヌクレオチドの合成:ジスルフ

イド結合の形成と開裂……………三上智紀

[卒業研究]

1,2-ジアミノベンゼン側鎖を有するオリゴヌクレオチドの合成
 法開発……………中沢優斗
 塩基部アミノ基に還元条件で脱離する保護基を結合したオリゴ
 ヌクレオチドの合成……………日向寺健太
 ジオール側鎖を有するオリゴヌクレオチドの合成と官能基変換
 ………………村田篤哉
 チオール側鎖を有するオリゴヌクレオチドの合成研究
 ………………船間暁裕
 2'-水酸基に還元条件で脱離する保護基を有する RNA オリゴヌ
 クレオチドの合成研究……………新海裕也
 芳香環側鎖を結合したオリゴヌクレオチドの合成と高次構造形
 成……………松本美波
 チオール存在下で脱離する保護基の開発研究
 ………………見目達哉
 4-置換ウラシルを有するオリゴヌクレオチドの合成研究
 ………………宮野大樹
 芳香環側鎖を有するオリゴヌクレオチドの合成と金属錯体の形
 成……………丸井理世
 チオピリミジン塩基を有するオリゴヌクレオチドの合成研究
 ………………吉川諒
 DNA-RNA キメラ核酸二重鎖の熱安定性と構造研究
 ………………西原理香

小出 芳弘研究室 無機有機ハイブリッド材 料研究室

(1) 光機能性を有する典型元素化合物及び遷移金属錯体の合成
 と評価, (2) 有機無機ハイブリッド化合物の外部刺激応答性, (3)
 ソフトクリスタルの創製

[卒業研究]

アルキル長鎖化合物を用いたソフトクリスタルの作製と鎖長依
 存性……………渡邊あみい
 フォトクロミズムを示す応力刺激に柔軟な結晶の創製……………
 ………………大石花鈴
 ねじれ部位を有する配位子を用いた一次元および三次元 Co(II)配
 位高分子の熱膨張挙動……………河村優
 極性空間群を有する弾性結晶の創製……………琴尾終
 ハロゲン置換基を有するターピリジン Co(II)錯体の合成と磁気
 特性……………伊藤匠吾
 ハロゲン間相互作用に依存した長鎖分子結晶の柔軟性制御……………
 ………………村家幸樹
 ITO ガラス上での金属錯体積層構造の構築と光特性評価……………
 ………………増田峻也
 平面系四座配位子を用いた力学刺激応答性金属錯体結晶の開発
 ………………加藤大翔
 Ni(II)錯体におけるピリジン蒸気を駆動力としたバイボクロミ
 ズム及びスピン状態変換……………須田晴寿
 Al 錯体コロイドサイズに依存した ITO ガラス上での光特性評
 価……………星野令

金 仁華研究室 ナノ構造材料化学研究室

・ポリアミン系機能性ポリマーの設計と合成
 ・無機酸化ナノ材料の合成と応用
 ・キラル転写法を利用するキラル無機材料の構築

- ・キラルシリカを反応場とする重合反応
- ・パラジウム系ナノ構造体触媒

[博士論文]

両親媒性多元高分子設計と多重刺激応答性材料…… 竹淵はるか

[修士論文]

ポリオキサゾリンの末端設計によるパラジウムとの錯体化についての研究…… 糸賀稜
疎水性ポリオキサゾリンと親水性PNIPAMからなる多重応答性高分子の自己組織化…… 重光大晃
ポリエチレンイミンとアキラル/キラル酸からなる錯体にテンプレートされるシリカ構造体…… 茂木駿弥

[卒業研究]

ポリエチレンイミン系クシブロック重合体の構造変換と物性…… 笠原綾乃
環状ポリオキサゾリン・ポリエチレンイミンの合成と機能…… 小林士朗
テオフィリン残基を有する熱応答性両親媒性ポリマーの合成と応用…… 杉原怜伊
ポリエチレンイミンへのアルドース導入による構造変換及び物性…… 諏訪部享矢
不斉置換基含有テオフィリン誘導体及びパラジウム錯体の合成…… 高橋沙良
PNIPAM 含んだ熱応答性ポリマーカプセルの合成と機能…… 若神子輝
特殊構造のポリマーベシクルとナノ Au との複合体及び機能…… 石栗綾美香
ポリエチレンイミンからビグアニド残基を有する分子変換…… 佐座裕也
キラルシリカの化学修飾によるパラジウム担持…… 森谷一輝
ブロックポリマーを利用した金属導電性膜作製法…… 伊藤智樹
ポリエチレンイミンからポリジイソプロピルエチレンウレアへの構造変換…… 古賀友裕
キラルシリカへのポリドパミンコーティング法の探索…… 桜井飛翔

引地 史郎研究室 バイオミメティック錯体機能化学研究室

配位化学を基盤とする人工酵素の開発, 金属錯体における酸素分子活性化機構の解明, 低環境負荷型酸化触媒反応システムの開発, 炭化水素の選択酸化触媒の開発

[修士論文]

有機官能基修飾 SBA-15 型メソポーラスシリカ担体に固定化されたタングステン触媒のアルケン酸化能…… 桑本航
トリス(N-ヘテロサイクリック)カルベンポレート配位子を有する鉄錯体の合成と反応性…… 佐藤由奈
2-メチルピリジン配位基とする新規アニオン性 3 座キレート配位子の開発…… 藤原悠裕

[卒業研究]

NHC 含有 4 座キレート配位子を用いた新規錯体の合成研

究…… 北原美彩

ビス(ピリジルメチル)アミン配位子を有する固定化銅錯体触媒のアルカン酸化活性の検証…… 北村 光羅

Y 型ゼオライトを用いた固定化錯体触媒における担体表面化学修飾の効果の検証…… 武田崇雅

メソポーラスアルミノシリケートを担体とするトリス(NHC)ポレート配位子鉄錯体固定化触媒の開発…… 外川莉帆

トリス(オキサゾリル)ポレート配位子を用いた固定化錯体触媒の開発…… 藤田彩音

ITO 基板上における垂直メソチャネルを有するアルミニウム含有シリカ薄膜の開発…… 山田綾乃

メソポーラスシリカに固定された NHC 配位子を用いた新規固定化錯体触媒の開発…… 鷲頭采夏

ビス(ピリジルメチル)アミン配位子を有する固定化鉄錯体触媒のアルカン酸化活性の検証…… 北本 龍ノ介

アニオン交換性メソポーラスシリカ担体を用いた固定化鉄錯体触媒のアルカン酸化活性…… 森祐希

ビス(イミダゾリル)メタンを配位子とする固定化銅錯体触媒の酸化触媒能…… 戸塚雄大

松本 太研究室 エネルギー材料化学研究室

電気化学をベースとした新しいエネルギー材料の開発とその機能発現メカニズムの解明 (燃料電池, リチウムイオン電池, 空気電池), 機能性めっき, 光触媒

[博士論文]

電極触媒表面の電子状態のチューニングによる ORR 活性の向上に関する検討…… 安藤風馬

[修士論文]

高容量・高出力を併せ持つリチウムイオン電池の現実のためのレーザー加工穴あき電極の開発…… 山田三瑠
Pt-ランタノイド合金ナノ粒子の合成と酸素還元反応活性の検討…… 田中詩乃

[卒業研究]

塩化クロム(III)/有機添加剤/濃厚塩化カルシウム水溶液からの Cr-C 合金めっきによる高電流効率/硬質/光沢めっき膜の開発…… 和久津裕貴

回路銅配線上への無電解 Pd/Au めっき被膜のはんだ接合信頼性向上のための Pd および Au めっき液組成の最適化…… 嶋優太

X 線光電子分光による Li イオン電池の負極表面に生成する SEI 被膜の分析…… 中村陵太

アルカリ性水溶液中におけるメタノール・エタノールの電解酸化の高活性・活性安定性を示す電極触媒の開発…… 青柳拓樹

HEV 搭載リチウムイオン電池の劣化検討とリチウムデンドライト生成条件の解明…… 岩田研太

自己触媒型無電解 Ni 合金めっき被膜の作製における浴安定性の改善と抗菌性に関する検討…… 鎌田結衣

実験およびシミュレーションによるリチウムイオン二次電池用三次元電極構造による高出力機構の検討…… 原田駿平

CO₂還元における酸化 Bi および Bi 合金の合成と反応選択性の検討…… 辻本瑠

ギ酸分解反応における Pd 触媒へのランタノイド元素の添加効果…… 西村空

PdBi 電極触媒の開発と酸性電解質中における酸素還元反応……

..... 大塚海斗

本橋 輝樹研究室 機能性セラミックス研究室

結晶化学に基づく機能性セラミックスの設計と開発・新規酸素貯蔵材料の開発とその環境エネルギー応用展開・遷移金属酸化物の電子物性制御・固体酸化物形燃料電池用プロトン伝導体の開発

[博士論文]

Electrochemical Crystal Growth and Physical Properties of Titanium Oxides and Oxyfluorides 千葉裕介

[修士論文]

配位不飽和構造をもつ遷移金属酸化物の合成と機能性..... 山田崇樹

[卒業研究]

Ba-Ca-Fe 系酸素貯蔵材料の結晶構造と酸素不定比性に対する Ti 置換効果 弘中達也
 Ce を含むメリライト型複合金属酸化物の合成と酸素吸収放出特性 青木美都
 ペロブスカイト型 Ba-Ca-Fe 酸化物における結晶相への金属組成比の影響 小田内健佑
 ミスフィット層状酸水酸化物の合成とイオン伝導特性..... 小久保陽光
 4d 遷移金属酸化物におけるメタン酸化カップリング触媒の探索 沼田竜哉
 複合金属酸水酸化物の赤外分光分析 浅井祐介
 金属空気電池のための二機能性ガス拡散電極の開発 佐藤愛香
 電界下におけるメタン酸化カップリング反応の検討 田口悠太郎
 気相水酸化物化反応による新規 Sr-Ga 酸水酸化物の合成とキャラクターゼーション 西原悠翔
 酸素貯蔵材料における二酸化炭素被毒効果の検証 松本桜梨
 Ba-Fe 系酸化物の合成と酸素吸収放出特性 山田智敬
 配位不飽和化合物 $Ba_2YFeO_{5+\delta}$ の結晶相変化とガス吸脱着挙動 藤本康汰

横澤 勉研究室 分子アーキテクチャー研究室

連鎖縮合重合による縮合系高分子の分子量および分子量分布の制御, 触媒移動型連鎖縮合重合による π 共役系高分子の分子量および分子量分布の制御, 縮合系高分子アーキテクチャーおよびそれらの自己組織化

[博士論文]

交換反応に基づく重縮合および高分子反応 加藤顕禎

[修士論文]

ポリフルオレンーポリエチレンイミンブロック共重合体を有するシリカ複合体の合成とその光学特性 大川優介

アクセプタージプロモアリーレンを用いた非等モル下重縮合とクラフトポリマーへの応用 小林紗奈
 連鎖縮合重合と鈴木・宮浦カップリング反応による生長末端を官能基化したハイパーブランチポリアミドの精密合成とそれらの性質 小林浩照
 非等モル下鈴木・宮浦重縮合による湾曲した芳香環を含む環状物の合成とその光学特性 島田涼太

[卒業研究]

ハイパーブランチポリアミドとポリエチレングリコールとの鈴木・宮浦カップリング反応によるスター・ハイパーブランチポリマーの合成 新井京弥
 エステル-カーボネート交換反応を用いたポリカーボネートとその共重合体の合成 笹生万愛
 主鎖中に 2 つの官能基を含む芳香族化合物上の Pd 触媒の分子内移動挙動 高松大輝
 隣接基関与マクロ開始剤によるポリフルオレン-ポリオキサゾリンブロック共重合体の合成 田沼滯奈
 アクセプタージプロモアリーレンを用いた非等モル下重縮合による π 共役系高分子を側鎖に有するグラフト共重合体の合成 夏川麗
 クリック反応によるハイパーブランチポリ(チエニレン-フェニレン)とポリスチレンとのリニア-ハイパーブランチジブロック共重合体の合成 山本ありさ
 主鎖官能基 AB 型モノマーの触媒移動縮合重合によるポリジフェニルシランの合成 川端陽太
 親水性側鎖ポリチオフェンへのトリアルコキシシリル基導入法の検討 栗林直輝
 加熱脱保護による高耐熱性ポリアミド系接着剤の開発 高井楓
 開環メタセシス重合による側鎖にハイパーブランチポリアミドとポリシルセスキオキサンを持つブランチブロック共重合体の合成 中澤秋治
 熊田・玉尾触媒移動型連鎖縮合重合・連続鈴木-宮浦カップリング反応または重合によるポリフェニレンの両末端官能基化 日塔伶音
 湾曲したオリゴチオフェンとナフタレンジイミドを含む環状物の合成とその光学特性 鈴木翔大

工学部情報システム創成学科

秋吉 政徳研究室 計算知能システム研究室

“集合知”, “機械学習”, “集団に学ぶ” を切り口に, ゲーム AI, 行動認識, 認知モデリングなどの研究課題テーマをもとに人工知能, システム構築技術の研究に幅広く取り組んでいます。

[修士論文]

意匠画像からの特徴量算出による類似意匠検索方式の研究 遠藤拓人

[卒業研究]

人狼知能ゲームにおけるエージェント間の敵対/友好関係を利用した陣営分け方式 荒田洵
 人狼 BBS の発話データに対するトピックモデルの重要語を用いた発話意図ラベル自動付与方式 池ヶ谷樹

特徴量フィルタを用いた「かわいい」の要素を含む画像の分類方法……………古渡翔太
 三次元仮想空間における他者視点の取得が協同問題解決に与える影響……………田頭拓也
 Artificial Subtle Expression に基づく発話の基本周波数に同調する傾聴エージェントの検討……………大倉光輝
 Artificial Subtle Expression に基づく発話中のネガティブ感情に同調反応する傾聴エージェントの検討……………鄭蘇銘

今井 崇雅研究室 情報ネットワークシステム研究室

『いつでもどこでも様々な情報をより快適に利用できること』を目指した情報ネットワークの要素技術およびシステム化技術の研究ならびにそれらの技術を活用したシステムの制作。

[卒業研究]

二次元並列光伝送における適応的伝送容量設定法……………小川瑠介
 端末傾き角度及び位置変動を考慮した送信光源方向所要制御精度……………王一鳴
 振動センサを用いた複数人の歩行方向推定……………小林涼
 正対していない魚眼カメラを用いた室内光無線基地局位置推定法……………森山響
 歪みや傾きのある二次元コードの高速読み取り法……………
 ………………山本竜之介
 撮影方向の異なる複数静止画像を用いた歪みのある二次元コード読み取り精度向上法……………和田英士
 サーモグラフィを利用した常時在室管理システムの制作……………
 ………………岡田涼佑

内田 智史研究室 情報システム工学研究室

教育用教材ソフトウェアの開発、e-Learning システムのコンテンツ開発、ロボットを用いた教材システムの開発、バーチャルリアリティの教育への応用

[卒業研究]

バーチャルリアリティを用いた//適切な部位を認識するストレッチング学習システムの提案……………二階堂匠
 バーチャルリアリティを使用したあやとり学習システムの開発……………林元輝
 いじめ動画を題材とした VR の有効性の検証……………田口慶人
 能動的な学習を促すバーチャルリアリティ理科実験コンテンツの提案……………鈴木楨
 RoBoHoN を利用した小数の四則計算学習システムの検証……………
 ………………渡辺怜也
 トレース表を用いたプログラミング初学者向け Scratch 学習方法の提案……………加田雄大
 手作業カード演習を用いた初学者向け Scratch 学習システムの提案……………倉持圭吾
 英単語学習に向けた PDCA ツールの開発……………小用悠太
 UI の改善による「難易度が変化する電子書籍」専用エディタの負担軽減の提案……………平木克宜
 階層的な索引執筆の負担軽減を目的とした索引結合システムの開発……………高林俊規
 階層的な索引を動的に検索する方式の開発……………宮森可奈子
 プログラミング学習の比較実験—レゴマインドストーム EV3 を用いた学習と Scratch を用いた学習の比較—……………保刈良

進藤 晋研究室 オペレーションズ・リサーチ研究室

オペレーションズ・リサーチ手法の諸問題への適用、金融工学の価値評価に対する数理最適化を用いた研究、ゲーム理論およびマルチエージェントシミュレーションを用いた社会問題の分析、量子ウォークの応用

[卒業研究]

量子ウォークによる時系列解析を用いた新型コロナウイルスの陽性者数の予測……………高岡敦彦
 量子ウォークを用いた為替変動の時系列解析……………山下哲平
 ゲーム理論を用いた東京都市圏と大阪都市圏間の新幹線と航空機の競合の比較分析……………岩下大輝
 MAS を用いた結婚モデルの分析……………中村海斗
 MAS を用いた火災避難モデルの提案……………石母田風香
 DCF 法を用いたゲーム業界の企業価値評価……………浅倉光希
 DEA を用いた VALORANT プレイヤーの評価……………伊藤拓也
 DEA を用いた神奈川県各市町村の経営効率分析……………川上唯一郎
 DEA を用いたプロ野球選手の分析……………小林終太
 コロナ禍での資産運用について……………長谷部佑人
 セリーグおよびパリーグの打者の特徴分析……………田邊悠太

杉本 剛研究室 設計工学研究室

ホモ・サピエンスの創造行為「デザインできる」とはどういうことかを研究する。因果を物理学で説明し、謎解きを数学で実行する。目標にイノベーション・マネジメントを掲げる。

[卒業研究]

完全自動運転における AI 学習データ構築に向けた人の認知と判断の研究……………五十嵐渉
 アンケート調査を用いた年齢別の交通事故・ヒヤリハットの傾向……………逸木拓海
 特定の社会形態や文化形態がエイジズムへもたらす強化や弱化的因果関係……………小原光玄
 小規模事業者に対する WEB サイトのデザイン支援方法の提案……………横山永遠
 在留外国人に向けた日本語平易化機械翻訳システム……………大島悠汰
 小学校プログラミング教育における授業設計の提案……………大谷奈穂
 入眠に適した自然音……………中尾憂人
 音と色の関係性を用いた創作活動支援……………中村由樹
 リアクションボールを用いたビジョントレーニング方法の提案……………本多功樹
 避難を誘発させる情報表現の検討……………横山直希
 電子メールの件名を用いた形態素解析・係り受け解析による本文の重要文抽出法……………笹子雄大
 Web アプリによる講義選択及び管理の効率化の提案……………高野敬太
 自動車へのサイバー攻撃対策案の考察……………吉川祐稀

瀬古沢 照治研究室 社会情報システム研究室

社会システムを研究対象とした大規模社会基盤（水道、交通、電力）の研究、ユビキタス情報システムの研究、および、情報

数理手法を応用した意思決定分析, システム構築・運用の研究

[修士論文]

二重確率類似度行列に基づくクラスタリングに対するスペクトル法と動的計画法及び実験評価…………… 工藤連

[卒業研究]

状態遷移図を利用した動的な集団意思決定法の提案…………… 鷹野早希
 身体強化部位を狙いとした運動メニューの提案…………… 市川真之介
 集団意思決定ストレス法を用いた三世代住宅の合意形成…………… 岸田佳菜
 マルチエージェントを用いた感染症リスク分析…………… 藤本大夢
 Twitter上のデマと拡散シミュレーション…………… 長田祐真
 交差点における減速効果のあるイメージハンブデザインの提案と評価…………… 齋藤莉杏
 空隙率を最小化する円の充填問題…………… 松本壮央
 異なる確率を用いた最大被覆問題…………… 一柳雄大
 DEA分析によるPR業界4社の効率性評価と改善案の提案…………… 三屋恒太

西澤 弘毅研究室 情報システム検証研究室

情報システムの設計・開発と、それが誤った動作をしないことをできるだけ数学的に検証する研究。また、その検証の自動化や半自動化のための理論構築、論理学、プログラム意味論、代数構造の分析。

[卒業研究]

人狼ゲームの面白さの評価に向けたモデル検査ツールによる数理モデル化…………… 清水皓紀
 単一バスでのマンチェスター符号の有効条件発見…………… 石井友希
 データベースのモデル化法の提案とスケジュール調整システムの検証…………… 佐々木喜斗
 UPPAALからNuSMVへのモデル変換による検証式の拡張…………… 濫谷隆次
 Coqを用いたプログラム演算の検証…………… 相沢颯
 データベースのモデル化法の提案と授業支援システムの検証…………… 須藤慧将
 L内V値関係と実数行列の圏論的比較…………… 十河輝久
 モデル検査における偽反例の解消方法とオンラインショップへの適用…………… 前原僚太
 複合的な検証式における偽反例の解消方法と電子決済システムへの適用…………… 松本奏音
 形式空間の条件を満たす非位相空間の発見…………… 水落立樹
 輸送トラブルを考慮したドローン配送ルートの探索…………… 小嶋義輝

藤岡 淳研究室 暗号システム研究室

通信路のセキュア化・信頼性向上を目的とした暗号理論や情報理論を中心としたアルゴリズムに関する理論研究, 通信や計算の信頼性を確保するための無矛盾な管理ポリシーの策定や安全なコンピュータ管理といったシステム研究

[卒業研究]

認証鍵交換方式FSXYにおけるハイブリッド安全性の検証…………… 鈴木誠十郎
 Post-Specified Peer安全性を満たす実用的なIDベース認証鍵交換…………… 小山幸保
 複数の鍵生成局を持つ鍵失効機能付きIDベース暗号…………… 鈴木裕大
 選択暗号文攻撃に対して安全なクラウド環境を利用した鍵失効機能付きIDベース暗号…………… 其田玲奈
 3値論理におけるGarbled Circuitの効率性検証…………… 石飛陸登
 カックロに対する物理的ゼロ知識証明の効率化…………… 網田めい

森田 光研究室 情報セキュリティ研究室

インターネットなどで起きている脅威の対策として、情報セキュリティの方法、システム構築、プロトコルなどの研究を行う。また、これらの研究目的の手段となりうる暗号技術、機械学習、確率統計も研究範囲に含む。

[卒業研究]

ディープメトリックラーニングを用いた運転者に対する暴行の検知方法…………… 王紀昇
 機械学習を用いたネズミ講SNSアカウントの検知方法…………… 高見千尋
 機械学習によるHTML中のマルウェア検出方法…………… 蔣程曦
 GANを用いた個人顔情報の匿名化…………… 早川大翔
 秘密分散における効率的な大小比較方法…………… 永木総大
 URL文字列の特徴量によるフィッシングサイトの検知…………… 宮井阿香里
 機械学習を用いたSNS乗っ取りの検出方法…………… 角川雄悟
 機械学習を用いた迷惑メールのパーソナルな検知方法…………… 豊永桂輔
 映像による危険の識別方法…………… 長谷川諒

吉田 稔研究室 数理解析研究室

本研究室で行っている研究をkeywordで列挙する: 確率解析, 関数方程式, 確率場, 確率偏微分方程式とその応用, 相対論的場の量子論の確率解析に基づく考察, 構成的場の理論の確率場, 確率偏微分方程式, 確率解析に基づく研究, 超関数理論。

[卒業研究]

Rを用いた交通違反に関する多変量解析…………… 渡邊宗一郎
 Rを用いたがん罹患率に関する多変量解析…………… 勝部峻介
 オンラインゲームプレイ状況と社会的問題との多変量解析…………… 村松広崇
 多変量解析を用いた人口移動の統計的分析…………… 小林千里
 多変量解析による空き家の分析…………… 川野大空
 多変量解析による世界の経済分析…………… 三宅慶生
 Rを用いた中途退学に関する統計的分析…………… チンカエイ
 多変量解析を用いた未成年犯罪者数の分析…………… 林英明
 パーコレーションを用いたマスク別の新型コロナウイルス発症拡散モデル…………… 山根周真
 パーコレーションによる感染拡大防止のソーシャル・ディスタンス…………… 岩田和樹
 パーコレーションモデルを用いたロコミ拡散の分析…………… 伊藤義基
 財務指標を用いた企業価値の評価…………… 小松崎聖人

工学部経営工学科

石井 信明研究室 情報数理システム研究室

モノ作り、経営、情報システム、プロジェクトなど、人間活動のさまざまな場面における課題の発見・分析と、情報・数理・管理技術による課題解決をテーマに研究を行っています。

[博士論文]

Sub-dataset Generation and Selection Methods for Convolutional-Neural-Network-based Crack Detection in Structural Maintenance..... Mehedi Hasan Talukder

[卒業研究]

アジャイル開発とウォーターフォール開発のシミュレーションによる工数比較..... 森俊樹
コストパフォーマンスを重視した AED の最適配置..... 青木勇希, 坂口流梧
アプリレビューを用いたスマホアプリの不具合がユーザーに及ぼす影響分析..... 古波津巧真, 近上將太
時刻依存の巡回路問題における解法の提案と評価..... 小林由弥, 田中啓太
個人の歩行履歴情報を用いた目的地までの所要時間予測と補正..... 齊藤弘修, 眞下公希
モデリング・シミュレーションを用いた欠品数の推定に関する研究..... 尉浩文
気象条件の変動と CO₂ 排出量削減を考慮した最適電源構成..... 西田拓己

翁 嘉華研究室 生産・流通マネジメント研究室

マスカスタマイゼーションでも高いサービス効率や生産性を維持できる新しい生産方式やグローバル生産・販売・物流システムを研究対象としています。また、複数の企業がお互いの機能を補完し合い、多様な顧客に柔軟に対応できるバーチャル工場的设计とその運営方法も研究対象としています。

[修士論文]

A Production Planning and Control Support System for Engineer-to-Order Manufacturing..... Liyanaarachchi Nirmala Nemith

[卒業研究]

製品構造の違いがセル生産方式に与える影響に関する一考察..... 田中寛治
大型製品組立作業における作業指示システムの試作..... 大井慶汰
個別受注設計生産における受注座席の利用方法に関する研究..... 石川陸斗
突発事象を考慮した金型工場基準日程の見積に関する研究..... 渡井一輝, 鈴木友真
大型製品組立作業における作業映像データ取得方法の提案..... 大仁田尚紀
部品在庫コストを考慮した製品機能仕様の推奨方式 I-多目的関数アプローチ..... 木山司道

部品在庫コストを考慮した製品機能仕様の推奨方式 II-利用部品制限アプローチ..... 田中遼太郎
需給情報共有を考慮したプラント予備品向け EC サイト機能提案..... 野口智広
プラント部品専用 EC サイトの部品選定ガイド機能の提案..... 冷水清志郎
遺伝的アルゴリズムを用いた金型加工スケジューリングの開発..... 鍋谷真二

片桐 英樹研究室 経営システム工学研究室

オペレーションズ・リサーチ、システム最適化、機械学習を用いたデータ分析、モノづくりの現場および観光・医療・健康などサービス産業分野の経営における問題解決法の研究

[修士論文]

現場の様々な制約を考慮した組合せ最適化に基づく学校給食の献立作成..... 高橋淳

[卒業研究]

投融资ネットワークを用いた機械学習による企業格付推計..... 津金和紀
自然言語処理を用いた学校給食における通常食からアレルギー対応食への置き換えの法則に関する研究..... 竹内ひまわり
区分的線形メンバーシップ関数を用いたファジィ数理最適化による学校給食の献立作成..... 久保田真之介
機械学習による仕出し弁当の需要予測における特徴量と学習データの生成法..... 岩田康成, 山下優人
複数種類の弁当の人気度と時期による気温の影響の違いを考慮した機械学習に基づく仕出し弁当の需要予測..... 北林幸樹, 杉山俊太
料理の多様性を考慮した数理最適化に基づく日替わり弁当の献立作成..... 半谷圭沙
色の組み合わせを考慮した数理最適化に基づく仕出し弁当の献立作成..... 押川将大
搬送作業を伴うジョブショップスケジューリング問題に対するクレーンの干渉を考慮した厳密解法..... 小林幸祐

窪谷 浩人研究室 非線形システム研究室

非線形科学、経済物理学、社会物理学
数多くの人間の意思や判断が影響する集団現象は、複雑な動きをします。一見法則性が見えない複雑な社会現象を数理科学とコンピュータを使って解明することを目指しています。

[卒業研究]

6人制バレーボールにおける「流れ」の分析..... 野口雅弘
シミュレーションを用いた鉄道利用客の選択行動による混雑緩和効果の分析..... 奥山裕介
音色の種類によるストレス緩和効果の違い..... 小野雄也
シミュレーションによるプロ野球の最適打順再考..... 牧野史
SD法を用いた酒類ボトルのデザインの分析..... 李佳雪
漫画の概要に基づく小説推薦システム..... 大熊一輝
静的・動的ネットワークを用いた感染症流行の分析..... 飛田悠貴, 吉野利哉
道路ネットワークにおける渋滞の性質と渋滞の緩和..... 福田航矢

佐藤 公俊研究室 生産システム工学研究室

モノづくりやサービスの提供など、企業が人や社会に対して価値を生み出す活動を広く「生産システム」として捉え、不確実性を伴うシステムにおいて、さまざまな問題解決法を研究しています。

[卒業研究]

アンサンブル学習を用いたスポーツイベントにおけるチケット販売枚数の需要予測…………… 能味洋平
賞味期限の異なる食品を対象とした最適発注政策に関する研究…………… 張栖瑜
ダイナミックプライシングに対する消費者の不公平感と価格変動に関する研究…………… 川岸愛実, 額田航
宿泊予約におけるキャンセル確率の予測…………… 大塚直樹
宿泊予約サイトにおけるキャッチコピーとロコミがもたらす宿泊予約数への影響に関する研究…………… 山崎郁弥, 佐藤優
ネットワーク効果を考慮した最適価格決定モデルに関する研究…………… 岩路菜子
島嶼地域の観光サプライチェーン～バンドルチケットによる観光地活性化に向けて～…………… 菅野雅也, 小笠原拓海, 山本陽資

高野倉 雅人研究室 人間工学研究室

ユーザの体験価値を向上するサービスやシステムのデザイン, 高齢者や障がい者の生活を支援するシステムデザイン, 生産性の向上と働きやすさを両立する作業改善や製品デザイン, 消費者行動と顧客ロイヤルティに関する研究

[卒業研究]

失語症者のコミュニケーション向上と相互理解を深めるアプリケーション開発…………… 西野倫也
カフェの立地戦略とユーザー体験を高める外装デザイン…………… 櫻井大希
ユーザー体験を高めるカフェの内装デザインと接客サービス…………… 津田寛歩
ユーザー体験を高めるカフェの飲食メニューと厨房オペレーションのデザイン…………… 佐藤圭悟
ユーザー体験を考慮したカフェの財務計画と販売戦略…………… 木村駿太
東京オリンピック観戦者の体験価値を向上させる UX デザインに関する研究…………… 佐藤京介
視線分析を用いた自動二輪車用ナビゲーションの安全な利用方法に関する研究…………… 板坂央聖
大学公式インスタグラムのユーザー中心設計…………… 白木原貴志
スプレーガン塗装技術の技能伝承に関する研究…………… 田村宗二郎
使用状況を踏まえた利用者に受け入れられる歩行支援器具のデザイン提案…………… 鎌野拓也
デイサービス施設でのレクリエーションにおける利用者とロボットとのインタラクションの向上…………… 目崎思実

久宗 周二研究室 社会行動科学研究室

人間工学分野・産業心理学の研究, 人間工学の応用よりの安心・安全性, 参加型改善活動による労働災害の防止, 市民団体との共同で調査, バリアフリー情報の提供, 行動観察による問題解決型研究, 地域活性化

[卒業研究]

屋外の受動喫煙防止に関する研究…………… 田淵匠
車中泊避難所マニュアルの作成…………… 田村颯将
新型コロナウイルスにおける感染予防行動促進の研究…………… 暁史音
学食におけるマスク飲食の推移に関する研究…………… 新井大輝
災害時におけるバリアフリーを考慮した避難経路…………… 小菅奏人
学生食堂におけるサインデザインの研究…………… 小町国生
アメリカンフットボールにおける勝敗とそれに関する要因の研究…………… 志村俊一
作業改善による負担軽減及び不良品率低下の研究…………… 鈴木俊太
災害ボランティアセンター運営マニュアル作成についての研究…………… 平野優生

平井 裕久研究室 管理会計研究室

企業経営における“カネ”の視点から、企業価値の創出に関連する企業業績や雇用環境に係る指標などについて、その効率的な活用を対象とし、管理会計、経営分析、企業価値評価に関する研究

[修士論文]

旅行情報サイトにおけるランキングとロコミ内容の関係性…………… 荒木匠平
日本企業の CCC にみる短期運転資金管理…………… 譚西子

[卒業研究]

キャッシュ・コンバージョン・サイクル (CCC) と企業業績の関係性…………… 中嶋芳綺
ネット・カンファレンスにおける経営者による非言語コミュニケーションと業績との関係…………… 神田彩
日本企業の英文有価証券報告書等における文章特性と業績との関係…………… 村上蘭
ネットワーク分析に基づく変数の選択と不正会計検知モデルの構築…………… 奥村航
教育水準と人口動態が地価に与える影響の検証…………… 今泉良門, 高杉宗汰
複数の分類アルゴリズムによる不正会計検知モデルの精度比較…………… 宮崎大和, 宮澤香梨, 関口はるか

松本 光広研究室 基盤技術研究室

デザインマネジメントを用いた製品開発, 開発する製品が世の中の課題をどのように解決できるのか, その上で開発する製品はどのような形となるか, なぜその製品を作るのか, その製品の価値は何か

[修士論文]

二次元レーザレンジスキャナおよび鏡を用いた無人搬送車の正面および側面における走査…………… 工藤浩童

[卒業研究]

はめ込み型合体箸の開発…………… 熊谷祐哉, 櫻田龍征
普通のハンガーとして使え, 空気と接触面積を増やして早く乾かすことのできるハンガーの開発…………… 安達(アンダ)
形状, 太さの異なるコードに対応したコードクリップの開発……………

..... 五十嵐大喜, 門司利時, 仮屋拓海
右利き左利き兼用折り畳み式缶切りの開発.....
..... 安部貴之, 石川真大, 岩崎龍雅

工学部数学教室

久保田 翔大研究室 非線形解析学研究室

固体・液体相転移現象や, 結晶粒界運動を記述する記述する方程式の解の適切性, 並びに最適制御問題, 最適制御を求める数値計算アルゴリズムの構築と実装, 結晶粒界運動に対する時間周期解の構成

山崎 教昭研究室 計算数理学研究室

自由境界を伴う非線形現象の数学的研究および非線形偏微分方程式論の研究を行っている。特に, 物質の溶解凝固問題, 合金の成分分離問題, 結晶成長問題などの理論解析とコンピュータによる数値実験を行っている。

[卒業研究]

二日酔い予防の研究..... 谷口篤志
感染症に関する数理科学的研究..... 原田真衣
ビールの消費量に関する数学的考察..... 山本渚生

工学部物理学教室

宇佐見 義之研究室 AI 研究室

AI と言うと画像処理のみが取り上げられる場合が多いですが, 本研究室は Digital Human という領域で, PC 中に読んで・見て・話して・感情表現をする人間のような AI の制作を進めています。経済指標の数値予測も行っています。

[卒業研究]

StyleGAN2 による元イメージとは異なる表情を持った顔画像の生成..... 小島健太郎
Transformer を用いた文章要約と MakeltTalk による文章を話す AI アバターの作成..... 鈴木聖也

佐々木 志剛研究室 計算統計物理学研究室

ランダム系およびガラス系における相転移現象およびスローダイナミクスの研究, 効率的モンテカルロ法の開発, 磁性体のダイナミクス解析のためのシミュレーション手法の開発

[卒業研究]

ループアルゴリズムを用いた巡回セールスマン問題のモンテカルロ法..... 佐藤海太
ループアルゴリズムを用いた巡回セールスマン問題の最短経路探索..... 南拓志
グラフの媒介中心性に基づくネットワーク分断の有効性..... 村松潤大

清水 雄輝研究室 宇宙環境計測研究室

人工衛星・高高度気球による宇宙実験, 宇宙環境で用いる放射線測定器の開発, 高エネルギー放射線相互作用のコンピュータ

シミュレーションによる研究, 暗黒物質の崩壊・対消滅現象の探索

[卒業研究]

南極周回気球による宇宙線反粒子探索実験 GAPS の粒子飛行時間カウンタの性能評価..... 入江優花
次世代ガンマ線観測衛星のコンピュータシミュレーションによる設計検討..... 小松明寛
南極周回気球による宇宙線反粒子探索実験 GAPS の熱制御システムの開発..... 鈴木俊介

田村 忠久研究室 天体放射線計測研究室

飛行体(宇宙ステーションなど)を利用して宇宙放射線(電子, ガンマ線, 原子核)を研究するために, 装置開発, 観測, データ解析を実施。

[卒業研究]

CALET のスケジュールファイル比較プログラムの改良..... 谷川昂志郎
TLE による ISS の位置算出精度について..... 望月湧太

西野 晃徳研究室 量子物性理論研究室

開放量子系における散乱状態の研究, ナノスケール系における量子輸送の研究, 量子力学・統計力学における可解系の研究

[卒業研究]

並列二重障壁ポテンシャルにおける共鳴伝導: 非対称パラメータの解析..... 正兼夏風
3 準位二重量子ドットによる電荷量子ビットのシミュレーション..... 山口雷斗
放物型量子点接触における伝導度量子化の解析..... 渡邊龍哉

日比野 欣也研究室 地球宇宙情報研究室

高エネルギー宇宙粒子物理学, 粒子線天文学, 放射線計測, データ処理

[卒業研究]

人工知能 (AI) によるガンマ線起源空気シャワーの弁別..... 藏直門
月による宇宙線遮蔽効果のシミュレーション研究..... 佐藤綺音
CORSIKA シミュレーションによる乗鞍空気シャワーアレイの性能研究..... 橋本陽

松田 和之研究室 電子物性研究室

新規電子材料の作製と物性解明実験, 核磁気共鳴による軽元素ネットワーク物質の物性解明, 分子シミュレーションによる分子性材料の物性研究

[卒業研究]

原子間力顕微鏡によるカーボンナノチューブ薄膜の構造と電気伝導特性の評価..... 齊藤孝輝
アルカン内包カーボンナノチューブの作製と物性評価..... 河原直輝

プロトン NMR のシグナル観測と解析…………… 山崎瑛心

工学部化学教室

岩倉 いずみ研究室 反応機構解析研究室

極限的超短パルスレーザー光を用いるコヒーレント分子振動励起反応の開発、遷移状態分光法による反応機構解析、パルスレーザー光を利用した高選択的反応の開発、新規フェムト秒レーザー分光測定装置の構築。

[卒業研究]

ケージド化合物の励起状態における光脱保護反応遷移状態解析…………… 小川新太郎
固相光反応における構造と反応性の相関…………… 三澤晴香
種々の置換基を有する 2-ニトロベンジルアセテート誘導体脱保護反応のレーザー光を用いる反応速度解析…………… 青木優太
パルスレーザー光を用いるデヒドロアミノ酸誘導体の E/Z 光異性化反応機構解析…………… 佐藤楓雅
フェムト秒レーザー光を用いるアゾ化合物の異性化反応解析…………… 青井涼
デヒドロアミノ酸誘導体の光異性化反応エネルギー曲線解析…………… 橘宙都

亀山 敦研究室 分子機能化学研究室

新規両親媒性化合物の合成とその自己集合によるナノ構造体の形成、特異形状を有する高分子の合成と機能、光応答性分子集合体の開発、新奇有機無機ハイブリッド高分子材料

[修士論文]

ベンゾチアゾロン類を環状開始剤、スチレン誘導体をモノマーとして用いた光環拡大重合…………… 大須賀達也
トリエタノールアミンボレート側鎖に有する高分子の合成、物性、および反応性…………… 山西雅大

[卒業研究]

側鎖に安息香酸ベンゾトリアゾリル部分を有するポリマーとエポキシ化合物の反応…………… 廣田和久
シラトラン構造を有するメタクリレートモノマーの合成とラジカル重合…………… 宮澤直樹
POSS 部分を有するチイランモノマーの合成とその環拡大重合…………… 小澤悠希
安息香酸ベンゾトリアゾリルとグリシジルフェニルエーテルの付加反応挙動…………… 木林洋哉
ベンゾチアゾール-2-チオンを開始剤とした光環拡大重合による環状ポリメタクリレート類の合成…………… 羽田野佑真
N 末端にアミノブチル基を有する 6 アミノ酸残基ペプチド類の合成と集積構造…………… 八代安由奈
ピリジル基を有するホウ酸エステル類の合成とその窒素-ホウ素配位特性…………… 鷲山貴之
2-(2-ジブチルアミノエトキシ)-1,3,2-ジオキサボロラン類の発光特性…………… キムジン ウォン
側鎖にウレタン構造をもつポリメタクリレートの光反応と屈折率変化…………… 高橋優介
芳香族 7 員環酸無水物を開始剤としたチイラン類の環拡大重合…………… 安田沙希

工学部生物学教室

朝倉 史明研究室 植物遺伝育種学研究室

植物の品種改良に貢献する DNA マーカーの開発、植物遺伝資源の遺伝的多様性の解析のための DNA マーカーの開発とその利用、高校生などの一般の方向けの教材となる実験プログラムの開発

[卒業研究]

山田穂/渡船 2 号間の F2 と F3 世代を用いた酒米特有玄米形質の遺伝解析…………… 下島悠
高校生向け実験プログラム開発に向けた *Brassica rapa* と *Brassica oleracea* のファストプランツを用いた組織培養に関する研究…………… 齊川直弥
Hippophae rhamnoides ssp. *mongolica* (シーベリー-*mongolica* 亜種) の葉緑体ゲノムの高精度完全解読と比較構造解析…………… 野田雅人

中川 理絵研究室 植物生理学研究室

植物におけるオーキシンの生理作用の研究、ケミカルバイオテクノロジーの手法を用いた植物の形態形成機構の研究、食物の品種改良に関する研究

[卒業研究]

トマトに効果を示すオーキシン生合成阻害剤の探索…………… 島村匠
IBA 生合成阻害剤の作用点に関する研究…………… 涌井陽輝

建築学部建築学科

(旧工学部建築学科を含む)

岩本 静男研究室 建築環境工学研究室

室内外気流の数値解析に関する研究、温冷感指標に関する研究、空調室内の温熱・空気環境に関する研究、建築設備における省エネルギー・地球環境負荷削減に関する研究、室内外温熱環境における着衣の影響に関する研究

[修士論文]

住宅における全館空調システムに関する研究 VAV 方式のシミュレーション…………… 梶谷達希
CFD 解析による大規模講義室内の温熱環境評価 単位モデルによる冷暖房解析…………… 藤本遼

[卒業研究]

自宅における着衣行動調査 性別と地域差による解析…………… 北島匠悟
住宅におけるウイルス感染防止のための自宅療養室の換気設備…………… 尾形雷矢
全館空調と個別空調における集合住宅の結露リスク評価…………… 佐藤蓮
病院における複合熱源に関する研究 BEMS による実測データ解析…………… 清水陽夫
事務所建築におけるクール/ヒートピットの省エネルギー効果……………

..... 大木彩未
 サーマルマネキンを用いたフルハーネス着用の違いによるファン付き作業服の性能評価 北畑裕太
 事務所ビルにおける ZEB 化のための要素技術の性能評価 昼光利用による庇・ライトシェルフを用いた省エネルギー効果 千秋結希芽
 衣服による上半身への圧迫強度が作業効率に及ぼす影響 田邊竜大
 病院における複合熱源に関する研究 コージェネレーションシステムの排熱処理 伊藤眞之輔
 住宅における全館空調システムに関する研究 北側居室を持つ住宅の場合 志田龍聖
 事務所ビルにおける ZEB 化のための要素技術の性能評価 デシカント空調システムによる省エネルギー効果 白澤南
 周囲住戸を考慮した住宅における中間期の空調負荷 徳弘美羽
 病院における複合熱源に関する研究 省エネルギーのためのコージェネレーションシステムの最適運転計画 中野佑美
 住宅における全館空調に関する研究 各室温度調整を行った場合の空調負荷と室内温熱環境 渡辺拓夢
 寒冷地における住宅設備の省エネルギーと快適性 山川ニーナ

上野 正也研究室 まちづくり研究室

創造性を活かした地域づくり, エリアマネジメント, 公共空間利活用をはじめとして, 都市政策から具体的な空間づくりまで実践的な研究を行っている。

内田 青蔵研究室 建築史研究室

日本の明治以降, 欧米の影響を受けて建築はさまざま変化してきた。そうした変容の過程を様々な角度から分析している。

[修士論文]

ドイツ人建築家ポール・シュルツェ＝ナウムブルクの建築思想について ヴァイマル期(1919-1933)の「屋根論争」におけるモダニズム建築批判を中心に 竹本真

[卒業研究]

明治時代の水族館の特徴 和田岬水族館・堺水族館を中心に 宮澤太
 明治期における洋館建設と天皇行幸の関係性について 『明治天皇紀』に記録のある行幸事例を中心に 池田直也
 わが国における「木骨煉瓦造」の初期導入時の設計手法に関する研究 横須賀・富岡・長崎の建築物の比較を中心に 村井優介
 戦前期の「あめりか屋」の作品の外部意匠からみた各店舗の特色について 東京本店・大阪店・京都店の比較を中心に 栗林智香
 上海租界時代に建てられた「老洋房」の外部意匠の変遷に関する研究 「モダニズム老洋房」への変遷を中心に 朱方睿
 戦前期から戦後復興期の平面プランからみる家族本位の「居間」の活用過程 設計競技の入選作品を中心に 戸田椋斗
 明治初期の大工棟梁松木輝殿の設計手法に関する考察 藤村式学校建築を中心に 渡邊一世
 酒・人・自然が繋がる発信拠点 足柄上郡における酒蔵の情報発信施設の提案 塩瀬裕斗
 公園からスタンドに続く緑地 根岸森林公園と一等馬見所が連

動する空間の提案 薛邦和
 明治神宮外苑計画 成立過程と変容過程からみた明治神宮外苑の特性 穂屋下直輝

荻本 孝久研究室 災害リスクマネジメント研究室

地盤振動特性の評価, サイスマック・マイクロゾーニング手法の開発, 地震被害予測手法の評価, 地域防災力の評価方法の開発

[修士論文]

免震建物模型の擁壁衝突実験とシミュレーション解析による建物損傷評価 堀籠拓実

[卒業研究]

MM21 地区を対象とする地盤の三次元グリッドモデルの作成 地震応答解析による地盤振動特性の評価 大堀真奈
 水平成層地盤と傾斜構造を有する地盤のシミュレーション解析による H/V スペクトル評価 佐藤暉
 横浜市栄区庄戸地域における地盤震動特性の継続的な観測及び分析 鈴木晴貴
 高密度な極小アレイ観測による住宅盛土地の地盤構造の推定 戸津佑輔
 福島地域を対象とした地震動スペクトル特性と構造物被害の特性に関する研究 永井淳也
 2016 年熊本地震の被災地益城町における建物被害と微動観測結果 姫野優希
 ボーリングデータと常時微動から推定される山形県庄内平野の地盤構造に関する研究 玉置翔麻
 常時微動観測結果を利活用した庄内平野における三次元グリッドモデル作成の試み 法林真衣
 盛土造成地を対象とした微動観測による地盤構造の推定 本多駿太
 みなとみらいキャンパスの MMC 高層建物の振動特性評価 地震観測結果による分析結果 小山偉

奥山 博康研究室 建築設備システム研究室

建築設備, 建築環境工学, 建築物理

自然エネルギー利用と省エネで環境共生的な冷暖房・換気システムと建築の温熱・空気環境に関する予測計算法と工学モデルの研究開発, また性能評価の現場測定法と測定システムの研究開発, さらに理論的な最適制御法の研究等を行っている。

[修士論文]

全熱回収の給排気換気設備を持つ住宅での多数室換気測定法の実験 藤崎詩織

[卒業研究]

教室の窓開け換気と空気清浄機の汚染物質除去の効果検討 公文利勝
 外気への放湿性を有する健康的で長寿命な木造住宅断熱構法 佐藤舞果
 住宅の内外温度差による換気回数に JIS の相当隙間面積の問題が及ぼす影響 富澤隼人
 灯油暖房器利用による住宅の伝熱と換気性能のシステム同定の

可能性実験 …… 持山勇志
 通気二重窓や透気断熱壁を持つ室の加圧・減圧換気による冷暖房の省エネ効果 …… 石渡憧平
 デリンクコ地下都市における自然換気方法 …… 伊是名ユリコ
 住宅の熱性能のシステム同定に要する測定期間の短縮化検討 …… 菊池陸
 固形アルコール燃料を用いた住宅の換気量変化と有効混合容積の簡易測定法 …… 鈴木陽也
 中央ダクト空調方式による汚染物質の屋内拡散の多数室で長時間の問題としての計算モデル …… 原内誠

島崎 和司研究室 新機能型構法研究室

新しい機能を持った構造形式の研究、鉄筋コンクリート構造の耐震性能、使用性能等の性能設計に関する研究、鉄筋コンクリート構造の損傷低減構法の実験的研究

[修士論文]

RC 非構造壁に耐力と制振機能を持たせるデバイスの開発に関する研究 …… 小野真鈴

[卒業研究]

体育館を対象とした継続使用性の判定方法に関する検討 柱脚の損傷状態と錘載荷時の固有振動数の関係 …… 小林真帆
 デボンド異形鉄筋の軸降伏を利用したミニ制震ダンパーの開発 首折れ座屈に対する接合部長さの影響 …… 網島悠人
 境界条件が RC 柱部材性能に与える影響に関する実験的研究 梁幅をパラメータとした比較 …… 原村菜里
 端部ダンパー付きアンボンドプレストレストコンクリート構造部材の性能評価に関する研究 補修・補強を施した部材の性能確認 …… 丸山萌斗
 スリット壁に耐力と制震機能を持たせるデバイスの開発 アンカーボルトを使った接合方法の検討 …… 山内翔
 体育館を対象とした継続使用性の判定方法に関する研究 地震時のブレース挙動の検討 …… 梅津飛広
 木造面格子耐力壁の水平載荷実験 無垢板の耐力検討 …… 車田駿介
 アンボンド PC 圧着梁のせん断性能に関する解析的研究 端部補強筋の違いが変形性能に及ぼす影響 …… 田代裕哉
 合成スラブの付着性能に関する実験 デッキプレートの形状による付着性能への影響 …… 山本港大

朱牟田 善治研究室 地震工学・災害リスクマネジメント研究室

地盤・構造物の振動特性・劣化特性の評価、サイスミック・マイクロゾーニング手法の開発、災害リスク評価手法の開発、地域防災力の評価方法の開発

須崎 文代研究室 生活デザイン史研究室

住宅史、近代建築史、循環型の生活環境デザインに関する研究

鈴木 信弘研究室 住宅デザイン研究室

住宅のデザイン、設計手法、モジュールの研究、住宅地の開発、温熱設計と断熱気密施工法の開発

芹川 真緒研究室 建築環境・設備研究室

建築環境・設備分野に関する研究を行っている。特に、住宅の

温熱環境や省エネルギーを中心に扱い、住宅の室温やエネルギー消費量のシミュレーション、温熱環境の評価、省エネルギー方策の提案等を実施している。

曾我部 昌史研究室 建築・都市デザイン研究室

徳島県美波町における門前町再生支援、旧回船問屋「谷屋」の保存再生と活用、日和佐港周辺まちづくり、愛媛県大三島における島づくりなど、具体的な地域に関わりながら、建築設計やまちづくりをテーマとした実践的研究に取り組む

[修士論文]

人が集う場所 神奈川県横浜市地域活性化に関する提案 …… 王欣漢
 原生と介入 松陽県六村における複合商業施設計画 …… 解添禹
 標葉の語り部 福島県双葉町における震災復興と町民の帰還促進の提案 …… 加藤佑規
 高密度の都市における蟻族の職住一体施設 旧工場リノベーションによる複合施設の計画 …… 蔡格非
 浦賀団地活性化計画 安全・快適な居住環境の再計画と地域活動拠点の提案 …… 坂本理久
 地域内の住民の連携を増やす 中国における日本の地域センターの提案 …… 唐泓
 個性の保存 歌舞伎町1丁目における都市の更新方法の提案 …… 三浦亜也
 地形と向き合う建築 新宿区荒木町における斜面住宅地の再考 …… 矢野新
 古韻今風 蘇州古城保護区外老朽化団地と周辺商業複合施設の増改築計画 …… 李嘉文

[卒業研究]

湧水源に暮らし、まちを潤す 一水と共存する新たな生活圏の提案 …… 伊東珠見
 私の家 和小屋組からできる建築空間と暮らしの場の提案 …… 小野翔伍
 モノと暮らすオオミシマ ものづくり産業との連携に注目した大三島での暮らしの場の提案 …… 神田昇汰
 横手のシンボルとなる道の駅 一祭りを介して繋がる横手 …… 内藤颯希
 森から小屋を建てる 敷地内で採れる自然材料によるセルフビルドの実践 …… 西村太一
 生き生きとした一齋を繕う 人間と自然のぶつかり合いの分析に基づいた建築の提案 …… 福興栄多
 石の遺構と地の痕跡 失われた地形と尊厳のある死の再生 …… 猪狩勇斗
 利便性だけではない建築 新たな発見や学びに出会える駅の提案 …… 石井瞭亮
 混ざり生まれる スロープに広がる新たな空間 …… 大塚吏矩
 循環のなかの建築 …… 木下昌紀
 シャッターが開いた未来 シャッター通りとなった芹が谷銀座商店街の再生 …… 刑部陽香
 人と自然が織りなす公園 自然資源と共に作り出す立体公園の提案 …… 堀内葉菜
 地形に根付く建築 谷戸地区におけるセルフビルド型複合施設の提案 …… 三富莉穂
 興復のとりで 観音崎公園における歴史的財産と暮らしの融合 …… 毛利菜穂

まちへ広がる大きな公園 駅前における新たな複合施設の提案
 牧野和也

高橋 寿太郎研究室 不動産デザイン研究室

「建築学と不動産学の融合」を理念とし、建築設計に加えて、建築やリノベーションプロジェクトの成立条件（不動産・マーケティング・ファイナンス）を考える「建築企画」や「プロデュース」を積極的に研究する。

立花 美緒研究室 居住環境デザイン研究室

住宅、集合住宅、集落、教育環境、家具、インテリア等をテーマに、豊かな暮らしと地域社会の関係について、建築設計と建築計画の観点から研究し、実践的に提案している。

趙 衍剛研究室 耐震・耐風構造研究室

構造物の耐震安全性評価、構造信頼性理論、リスクマネジメント、コンクリート充填鋼管（CFT）の構造特性評価、表層地盤による地震動の増幅特性に関する研究

[博士論文]

Structural seismic resilience assessment based on shifted lognormal distribution 葛方雯
 Reliability analysis under imperfect information and information updating 李佩佩

[卒業研究]

内陸型地震及び海溝型地震における速度、疑似速度応答スペクトルの関係 石黒豪之
 近距離地震動における速度と疑似速度応答スペクトルの関係に関する研究 小松千大
 築年数に伴うコンクリート圧縮強度の確率特性に関する研究 高橋樹
 統計データに基づくコンクリート圧縮強度の確率分布に関する研究 由芽優汰
 距離減衰式で予測した地表面最大加速度の不確定性評価 曾根祐香
 微動による応答スペクトル増幅率の評価法の提案 野瀬太誠
 非同円形 CFDST 短柱の軸圧縮強度に関する実験的研究 日置峰秀

中井 邦夫研究室 建築計画研究室

戦後復興期の防火建築帯に関する研究、近現代の都市建築類型に関する研究、都市の水辺空間の構成に関する研究、都市のスポーツ空間に関する研究、建築意匠論に関する研究、建築設計に関する実践的研究など

[修士論文]

都市の密集市街地における建物の高低差と空地がつくる街区内部ヴォイドの構成と利用に関する研究 渋谷駅前の市街地を事例として 長谷川舞
 建築と風景の繋がり 風景要素との関係に基づく旅館の構成を踏まえて 簾内俊希

[卒業研究]

大和市における新たな文化交流創出の場の提案 松館諒汰
 Cultural Experience Center through Renovating Historical Shophouses in Georgetown, Penang マレーシア、ペナン島のジョージタウンにおけるショップハウスのリノベーション手法 オイン・シャン・ゲン
 三島市中心市街地における河川空間構成 河川を活かしたコミュニティ施設の提案 久保田唯
 藤沢市鶴沼松が岡における別荘地の変遷 鶴沼の特性を活かした住宅のプロトタイプ提案 安藤丈留
 沖縄の戦後復興建築を生かした新しい商店街の提案 那覇市水上店舗に関する調査を踏まえて 稲福菜々子

野村 和宣研究室 建築保存活用研究室

都市・集落や建築の歴史的価値を明らかにし、その価値を継承しつつ新たな時代の要求に応じた機能更新を図った保存活用手法に関する研究。また、歴史的価値を記録しアーカイブスとして発信する手法に関する研究。

藤田 正則研究室 サステナブル構造研究室

建築鋼構造分野において、建築構造を骨組・部材・接合部・材料に分類して総合的に捉える構工法から、分析的に捉える実験と解析、さらにそれらを実現するための設計までの全般にわたる研究を行っている。

[修士論文]

曲げ履歴による塑性歪を受けた鋼材の性能評価に関する研究 飯原護
 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースの拘束材の局部破壊耐力に関する研究 瀧澤裕貴

[卒業研究]

充填材強度の異なる座屈拘束ブレースの実験 井堀優斗
 クリアランス調整工法の異なる座屈拘束ブレースの実験 下澤光
 リユースを想定した曲げ履歴を受ける SS 鋼材の機械的性質に関する研究 山田龍平
 鋼モルタル板を用いた座屈拘束ブレースの拘束材の局部破壊耐力に関する研究 周辺拘束の異なる充填材の要素試験 大村翔
 芯材と拘束材のクリアランスの異なる座屈拘束ブレースの実験 梶原颯太
 木造家屋の浸水特性評価に関する基礎的研究 水槽側面に開口部を設けた浸水模型実験 齊藤千裕
 座屈拘束ブレース付きの鉄骨フレームを用いた方立壁の改修に関する実験 H 形鋼とフィラープレートを用いた直接接合部とグラウトを用いた間接接合部の性能比較 中島悠満
 LVL 梁と RC スラブの接合部の面内せん断実験 林佑哉
 塑性履歴を受けた座屈拘束ブレースの芯材の機械的性質に関する研究 廣島春樹
 機械式亀裂補修部品の面外曲げ疲労特性 宮川大樹

安田 洋介研究室 音・光環境研究室

音環境設計のための汎用的な音響数値シミュレーション手法の開発、室内音場予測、騒音伝搬対策、建築部材の音響特性の把握・モデル化、床衝撃音低減機構の開発、都市騒音の予測・制御、音響心理実験、環境騒音に対する社会調査、音環境・視環境・複合環境の評価など

[修士論文]

エネルギーベースの道路交通騒音予測における地表面の取り扱い・・・神谷優

[卒業研究]

住環境改善のためのノイズマップ作成に関する研究
Convolutional Neural Networkによる航空機4種の識別モデル開発・・・鈴木健太
低周波数の純音による圧迫感・振動感による閾値の主観評価実験・・・桑原優
CLT建築の床衝撃音遮断性能の改善 質点系モデルに基づくケーススタディ・・・谷藤元美
盛土側面の傾斜角が道路交通騒音の伝搬に与える影響 汎用的な補正式の構築のための数値実験的検討・・・清水航佑
駅コンコースの音環境に関する実測調査および聴感評価実験・・・半澤歩実
ウェアラブル測定機器による睡眠評価の妥当性 環境騒音による睡眠妨害の客観的な調査方法の検討・・・古田純暉

山家 京子研究室 都市計画研究室

人口縮小時代の都市ビジョンの構築, コミュニティ支援ツールの作成, 地域資源を活かしたまちづくりの検討及び実践, 郊外住宅地の持続可能性に関する調査研究

[修士論文]

コロナ禍を契機とした地域交流イベントに関する調査研究 横浜市郊外住宅地を対象として・・・遠藤啓吾
第三風景の顕在化による緑のネットワークの形成 世田谷区東玉川奥沢地区におけるグリーンハブの提案・・・佐藤季也
地形による多様な活動を誘発する建築に関する研究 横須賀市追浜駅周辺の谷戸地域を事例として・・・鈴木杏奈
歴史的痕跡から都市を再編集する 品川区旧品川宿を対象として・・・徳山碩峰
アナザーパスを有する建築 神奈川県足柄下郡真鶴町を対象として・・・三浦悠介

[卒業研究]

コミュニケーションと経験を重視したオフィスの提案・・・金陸原
働くことで生まれる新たな発見 神奈川県足柄下郡真鶴町に展開する地方型サテライトオフィスの提案・・・井戸亮太
まちのhome化 共有空間を最大化した集合住宅の提案・・・兼田聖人
蘇る水辺の風景 商いと暮らしが混在する親水空間の提案・・・鎌田芽萌
住み繋ぐ 内外に開いた共有空間を挿入した集合住宅の提案・・・篠原光汰
農の記憶 果実と共に暮らす住宅地の提案・・・鈴木瑚生
路地と住処の共通項 木密地域における住宅の間に生み出す曖昧な日常空間・・・関川吹雪
生活の共存と貢献 神奈川県平塚市横内の横内団地におけるコミュニティ施設の提案・・・林勇武
風景と記憶のダイアログ 岐阜県八百津町における地域資源を生かした観光地域交流施設の提案・・・町山李桜
縁側のような居場所づくり 街中に点在するサードプレイスと

児童放課後問題の解消について・・・南佑夏
自然と共に育まれるこどもの居場所 余白からアクティビティを生み出すこども園の提案・・・森田京楓
働く場の新しい選択肢となり、暮らしのチャンネルを広げる集合住宅の提案・・・鈴木舞海
多世代の交流の場 大口商店街における集合住宅と宿泊施設の提案・・・永田恵弥
生み出される空間 動物を介した集合住宅の提案・・・並木友香
風土との呼応 富山県砺波平野散居村地域における実家の改築法の提案・・・西村和将
居場所 廃校舎活用による地域交流施設の提案・・・羽鳥楓師
寄り添う境界線 人と環境を繋ぐ堤防建築の提案・・・山内悠斗

六角 美瑠研究室 建築デザイン研究室

建築をとりまく環境と空間の関係を読み解き, 設計デザインへの応用を考察し, 研究している。家具や住宅建築, また町や施設と関わる具体的なプロジェクトまで幅広い活動を通じて, 設計手法の研究を行っている。

[修士論文]

TOKYO HOUSES まちの中のバッファとしての新たな公共性を持った住宅の提案・・・古城偉央理
Playing spots 地域全体で行う子供成長支援空間の提案・・・山本麻貴

[卒業研究]

聖地を彩る 川と街へ、非日常体験の創出・・・秋吉修斗
街を結う淡い境界線 木密地域における路地利用とコモンスケールの計画提案・・・安達萌子
ブドウがつくる輪 塩尻における新しい農業交流施設の提案・・・西窪翔太
自分だけの体験を 歩いて想像する詩のようなミュージアム・・・野中美奈
たむろし・みせる ビーナスラインと連携した新しい拠り所の提案・・・藤本僚太
道から広がるまち 地域活性化の礎となる複合施設の提案・・・古谷世永
重なる産業と人々 漁業の観光への応用と地域活性化・・・丸島拓馬
ならいならわれ マナビのあり方の再思を軸とした地域ネットワークの提案・・・宮島里帆
拡散する居場所 沖縄県与那国島における移住促進住宅の提案・・・稲川大悟
扇の松パブリックスペース 商店街を地域交流の核に再編する提案・・・白井蓮侍
家族と地域 住む人によって変化する住宅の提案・・・上條響
210mの余白 中央分離帯の活用と集散的都市体験・・・桐ヶ谷淳
日常を支える第二の鎌倉 谷戸を通じて繋がる新たな生活環境の提案・・・藤木優太
水辺の散策湯路 健康寿命を延すための短期滞在型健康促進施設の提案・・・宮島佳乃子
小さな鎮守 鎮守の森を創出する地域コミュニティ施設の提案・・・山下晃平

8. 工学研究所 2021 年度（令和 3 年度）年次報告

8.ANNUAL REPORTS OF RESEARCH INSTITUTE FOR ENGINEERING IN 2021

1. 人事
2. 予算
3. 共同研究 / プロジェクト研究
4. 講演会
5. 神大テクノフェスタ 2021 –くらしと環境の未来– エネルギーをみんなに そしてクリーンに (SDGs 7)
6. 大型装置使用実績

1. Personnel affairs
2. Budget
3. The List of Interdisciplinary Joint Researches and Project Researches
4. Public Lectures
5. Kanagawa University Techno Festa 2021 –Future of Life and Environment–

Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all (SDGs 7)

6. Total Machine Time of each Large Research Facility

神奈川大学工学研究所

RESEARCH INSTITUTE FOR ENGINEERING, KANAGAWA UNIVERSITY

2021年度（令和3年度）工学研究所年次報告

1. 人事

1) 運営委員

所 長	今井 崇雅	情報システム創成学科	教 授
自己点検委員会	伊東 弘行	機械工学科	教 授
所報編集委員会	中山 明芳	電気電子情報工学科	教 授
幹 事	松本 太	物質生命化学科	教 授
自己点検委員会	内田 智史	情報システム創成学科	准教授
所報編集委員会	石井 信明	経営工学科	教 授
講演会企画委員会	中井 邦夫	建築学科	教 授
自己点検委員会	佐々木志剛	教室系（物理学教室）	教 授
研究支援委員会（所長指名）	石井 信明	経営工学科	教 授
大型装置管理委員会（所長指名）	松本 太	物質生命化学科	教 授

2) 研究所客員教授

石濱 正男 (2021.4～2022.3)	岩田 衛 (2021.4～2022.3)	岩岡 道夫 (2021.4～2022.3)
森井 尚之 (2021.4～2022.3)	高木 均 (2021.10～2022.9)	横山真一郎 (2021.10～2022.9)
廖 紅建 (2021.10～2022.9)	内田 幸子 (2021.4～2022.3)	松丸 正延 (2021.4～2022.3)
王 小龍 (2021.4～2022.3)	岡田 繁 (2021.10～2022.9)	赤井 昭二 (2021.10～2022.9)
張 丹 (2021.10～2022.9)	真庭 豊 (2021.4～2022.3)	宮田 耕充 (2021.4～2022.3)
田中 学 (2021.10～2022.9)	森下 正典 (2021.10～2022.9)	藤井 透 (2021.10～2022.9)
鈴木 浩文 (2021.4～2022.3)	太田 稔 (2021.4～2022.3)	榎本 眞三 (2021.4～2022.3)
花里 利一 (2021.4～2022.3)	石田 敏明 (2021.4～2022.3)	藤本 滋 (2021.4～2022.3)
横島 潤紀 (2021.4～2022.3)	新中 新二 (2021.4～2022.3)	田村 和夫 (2021.4～2022.3)
高橋 賢一 (2021.10～2022.9)	滝田 好宏 (2021.10～2022.9)	大場 允晶 (2021.10～2022.9)

3) 研究所客員研究員

石川 博敏 (2021.4～2022.3)	久保 登 (2021.4～2022.3)	龍 重法 (2021.4～2022.3)
石倉 理有 (2021.4～2022.3)	堀野 定雄 (2021.4～2022.3)	司 宏俊 (2021.4～2022.3)
蘆 朝輝 (2021.10～2022.9)	周 建東 (2021.10～2022.9)	山口秀一郎 (2021.10～2022.9)
鈴木 温 (2021.4～2022.3)	大熊 武司 (2021.4～2022.3)	許 瑞邦 (2021.10～2022.9)
岡村幸太郎 (2021.10～2022.9)	伊東 圭昌 (2021.4～2022.3)	劉 功義 (2021.10～2022.9)
田中 俊光 (2021.4～2022.3)	橋本 征奈 (2021.10～2022.9)	加藤木秀章 (2021.10～2022.9)
武田 重喜 (2021.4～2022.3)	藪下 篤史 (2021.10～2022.9)	仲田 知弘 (2021.10～2022.9)
正井 卓馬 (2021.4～2022.3)	岩田 和朗 (2021.4～2022.3)	中村 弘毅 (2021.4～2022.3)
大坂 武男 (2021.4～2022.3)	小林 孝嘉 (2021.10～2022.9)	穴田 哲夫 (2021.4～2022.3)
重村 力 (2021.4～2022.3)	松井 正之 (2021.10～2022.9)	宇都宮 伸 (2021.4～2022.3)
白橋 良宏 (2021.4～2022.3)	高橋 晶世 (2021.10～2022.9)	横山 法子 (2021.10～2022.9)

4) 研究所特別研究員

北島 創 (2021.4～2022.3)	安東 信雄 (2021.10～2022.9)	丸山 美紀 (2021.4～2022.3)
長谷川 明 (2021.4～2022.3)	菊地 通 (2021.4～2022.3)	佐々木敦朗 (2021.10～2022.9)
児保 茂樹 (2021.4～2022.3)	河田 京子 (2021.4～2022.3)	小倉 宏斗 (2021.4～2022.3)
植村 寧夫 (2021.10～2022.9)	堤 健児 (2021.10～2022.9)	大野晃太郎 (2021.10～2022.9)

5) 研究所職員

教務技術職員 萩原 健司	教務技術職員 金子 信悟
--------------	--------------

2. 予算

2021年度（令和3年度）の予算・決算額を表-1に示す。

表-1

業 務 項 目		予算額（千円）	決算額（千円）
経常予算	研究所運営費	2,158	1,701
	大型共同設備運用	5,800	4,989
	工学研究所共同研究*	13,000	9,976
特別予算	テクノフェスタ	(対面式用) 1,560	(オンライン) 672
	テクノサークル支援事業	1,400	(活動) 322
	工学系紹介冊子作成 (日本語)	700	550
合 計		24,618	18,210

*工学研究所共同研究内訳

共同研究代表者	予算額（千円）
由井 教授	2,000
松本(紘) 助教	1,000
高橋 助教	5,000
白井 助教	2,000
取下げ課題1件	3,000
計	13,000

3. 共同研究／プロジェクト研究

2021年度（令和3年度）の工学研究所共同研究／プロジェクト研究を表-2に示す。

表-2

共同研究

区分	研究課題名	研究代表者
A	硬脆材料のダイヤモンド工具によるレーザ援用微細切削加工	由井 明紀／機械工学
A	ナノ繊維の高度利用を目的としたマルチスケール複合材料の新規創製プロセスに関する研究	松本 紘宜／機械工学
B	「柔らかい発光材料」の先駆開発に向けた柔軟分子の特異な発光機構の解明	高橋 明／化学
A	体育館を対象とした継続使用性の判断方法に関する検討-振動特性とコンクリート基礎の損傷の関係-	白井 佑樹／建築学

プロジェクト研究

区分	研究課題名	研究代表者
C	地元住民と協力して実施する町づくり研究所の創設と運営	曾我部 昌史／建築学
A	高周波回路の解析・設計理論の整備と対応ソフト開発	平岡 隆晴／電気電子情報工学
C	高安心・超安全交通研究所	高野倉 雅人／経営工学
A	構造物の耐震安全性及び耐久性の評価方法に関する研究	趙 衍剛／建築学
A	新たな低炭素エネルギー社会に対応した新型電池の開発	松本 太／物質生命化学
A	三次元周波数分析を用いた振動モデル化技術の構築	山崎 徹／機械工学
A	高速高精度 DNA 増幅装置の開発	山口 栄雄／電気電子情報工学

A	パルスレーザー光を利用した反応開発および機構解析	岩倉 いずみ／化学
C	企業ロボット開発研究所	石井 信明／経営工学
A	戸建住宅における全館空調の一次エネルギー消費量に関する研究	岩本 静男／建築学
C	不確定状況下におけるプロジェクトマネジメントの定量的管理方法	石井 信明／経営工学
A	機械学習を用いた倒産予知モデルの構築	片桐 英樹／経営工学
A	次世代無線通信を支えるマイクロ波・ミリ波・テラヘルツ・光パッシブデバイスの理論設計と応用	陳 春平／電気電子情報工学
A	医療従事者用感染対策防護服に関する研究	傳法谷 郁乃／建築学
A	サステナブル建築構造に関する研究	藤田 正則／建築学
A	ナノ流体现象の機構解明とその応用	客野 遥／物理学
A	天然繊維の高性能化を目指した連続表面処理プロセスの開発	松本 紘宜／機械工学
A	超精密加工による機能表面の創成に関する研究	由井 明紀／機械工学
A	第5, 第6世代移動通信システムのための表面処理技術の開発	松本 太／物質生命科学
C	歴史的・伝統的建築物の保全・活用技術の研究センター	島崎 和司／建築学
A	ポリペプチドのフォールディングと集積化により形成される高次構造と機能	亀山 敦／化学
A	超小型ロケット向け低コスト複合構造の開発	高野 敦／機械工学

4. 講演会

「暮らしの中のサイエンス」連続講演会

テーマ：『ぜんぶ、建築だ。—暮らしを支える建築の多様な世界—』

神奈川大学建築学部 開設記念講座

形式：オンライン形式によるライブ配信

オーガナイザー：中井 邦夫（神奈川大学工学部教授）

開催日程：2021年10月17日（日）13:00～16:00 全1回

●講演1 13:00～13:30

○イントロダクション

講師：神奈川大学 工学部建築学科 教授／建築学部設置準備委員会委員長 内田 青蔵

●講演2 13:30～13:50

○暮らしを支える建築と構造

講師：神奈川大学 工学部建築学科 教授／構造コース 藤田 正則

●講演3 13:50～14:10

○快適な暮らしと省エネルギー

講師：神奈川大学 工学部建築学科 教授／環境コース 岩本 静男

●講演4 14:20～14:40

○暮らしの受け皿としての建築をデザインする

講師：神奈川大学 工学部建築学科 教授／デザインコース 曾我部 昌史

●講演5 14:40～15:00

○暮らしを育む新しい住まい

講師：神奈川大学 建築学部建築学科 教授（2022年度着任）／住生活創造コース 鈴木 信弘

●講演6 15:00～15:20

○豊かな生活を育むまちとは

講師：神奈川大学 工学部建築学科 教授／まち再生コース 山家 京子

●ディスカッション 15:30～16:00

パネラー：各講師

司会：神奈川大学 工学部建築学科 教授／デザインコース 中井 邦夫

5. 神大テクノフェスタ 2021 —くらしと環境の未来— エネルギーをみんなに そしてクリーンに（SDGs7）

開催日：2021年11月19日（金）12:30～17:00

形式：Web 会議システム Zoom アプリを用いたオンライン開催

実施内容

1) テーマ講演会 2件

『エプソンが取り組むカーボンマイナスと地下資源消費ゼロ』

セイコーエプソン株式会社 生産企画本部 CS品質・環境企画部 部長 木村 勝己 氏

『GHG 排出ネットゼロのエネルギー体系 -踏み出した無量の挑戦』

神奈川大学工学部 物質生命化学科 上田 渉 教授

2) 神奈川大学の技術シーズの紹介（教員によるショートプレゼン）4件

3) 学生研究ポスター発表

特別セッション（SDGs7に関する研究）11件

一般セッション 24件

テクノサークル 1件 総計 36件

4) 宇宙エレベータ・宇宙ロケット部 オンデマンド展示

神奈川大学工学研究執筆規程

2019年6月24日
2022年11月30日改定

1. 名称

本誌の名称は、和文名で『神奈川大学工学研究』、英文名で『Technology Reports, Kanagawa University』とする。

2. 目的

本誌は、本学で工学分野の研究を行う学部・大学院研究科および研究所・センター等組織の記事を掲載する工学系の機関誌であり、各組織の事業および研究の成果を公表することを目的とする。

3. 運営および原稿の採否

本誌の編集・発行および原稿の採否は、工学部広報委員会および工学研究所所報編集委員会が合同で組織する神奈川大学工学研究編集委員会（以下、編集委員会という）が行うものとする。

4. 投稿資格

本誌に対する投稿資格は、以下（1）～（6）に該当する者がこれを有する。ただし、（5）に掲げる者および（6）で原稿執筆を依頼する学外者については、編集委員会が定める執筆承諾書を工学研究所へ提出することにより、工学研究所への原稿の著作権の譲渡に同意すると共に、神奈川大学研究倫理綱領（以下、倫理綱領という）の遵守を誓約する。

（1）本学工学部の教授、准教授、助教、助手および教務技術職員

（2）工学部以外に所属する本学専任教員で工学分野を専攻する教授、准教授、助教および助手のうち、工学研究所所員として登録されている者

（3）工学部以外に配属されている本学教務技術職員で、前号に掲げる工学研究所所員と共に工学分野の研究や業務にあたる者

（4）工学研究所共同研究または工学研究所プロジェクト研究に研究分担者として参画している研究所客員教授、客員研究員、特別研究員

（5）前号に掲げる研究分担者以外の者で、工学研究所共同研究または工学研究所プロジェクト研究に研究分担者として参画している外部機関（大学、研究所、企業等）に所属する者。

（6）その他、編集委員会から原稿を委嘱された者。

5. 記事の区分

本誌が掲載する原稿（以下、記事という）は報告書としての性格を持つものとし、原著性を要求しない。記事の種類は、以下（1）～（12）の通りとする。

（1）論説

これに該当するものは、学問・技術・工学系各組織の事業・動向等に関する論説、意見を綴った記事である。原則として4頁程度。

（2）総説

これに該当するものは、特定の分野や主題について、関連する文献や資料に基づいて総括的に論評した解説的色彩の強い記事である。原則として4頁程度。

（3）受賞研究の紹介

これに該当するものは、第4条に掲げる投稿資格を持つ者が所属学会等から顕著な功績のあったことを評価された研究や業績について紹介した記事である。前年度に受賞等の対象となった研究や業績の内容を要約する。原則として5頁以内。

（4）学部特別予算重要機器整備費関連研究報告

これに該当するものは、神奈川大学より学部特別予算として重要機器整備費の助成を受けた研究の報告書である。本助成により導入された研究設備等を用いて実施された研究で、導入年度から2年間で得られた成果を要約する。原則として2～5頁。

（5）私学助成関連研究報告

これに該当するものは、国や地方自治体等所管の機関より教育研究装置等施設整備費の助成を受けた研究の報告書である。本助成により導入された研究設備等を用いて実施された研究で、導入年度から2年間で得られた成果を要約する。原則として2～5頁。

（6）工学研究所共同研究報告

これに該当するものは、工学研究所より研究費の助成を受けた研究の報告書である。共同研究A・B共に前年度の成果を要約するが、研究期間2年の共同研究Aの場合、2年目の成果は次年度の工学研究で要約する。原則として共同研究A・B共に4～5頁。

（7）工学研究所プロジェクト研究報告

これに該当するものは、工学研究所の事業であるプロ

プロジェクト研究 A・B・C の制度を利用して実施された研究の報告書である。プロジェクト研究の種類によらず、前年度の成果を要約する。原則として 2 頁以内。

（8）工学研究所テクノサークル活動報告

これに該当するものは、工学研究所の事業であるテクノサークルの制度を通じて工学分野を専攻する教職員と学生が中心となり互いに協力して取り組むサークル活動の報告書である。前年度の成果を中心に、各サークルの現状等を要約する。原則として 2 頁以内。

（9）随想

これに該当するものは、工学分野を専攻する教職員の研究・開発等の思い出、意見、感想、経験談等を綴った記事である。原則として 4 頁程度。

（10）工学通信

これに該当するものは、前年度 10 月からその年度の 9 月末までの工学系各組織の研究活動、講演会記録、および前年度の博士論文、修士論文、卒業論文を体系的にまとめた記事である。頁数は任意。

（11）工学研究所年次報告

これに該当するものは、前年度の工学研究所活動状況をまとめた記事である。頁数は任意。

（12）その他、編集委員会が設けた特別記事

記事の詳細は編集委員会が必要に応じて定める。

6. 原稿の作成および提出

（1）原稿は本規程および編集委員会が提供する『神奈川大学工学研究』原稿執筆要領に基づき作成する。

（2）用語は和文、英文どちらも可とする。ただし、和文原稿については英文目次作成のため、原稿には英文題目の他、著者氏名および職名・所属の英文名をつける。

（3）著者自身の公表済み著作物については、原稿中で出所を明示する等の正当な措置を講じること（著作権法第 32 条および第 48 条）により引用することができる。

（4）原稿は神奈川大学工学研究所事務局に提出する。そこで受理した日を原稿受付日とする。

（5）原稿の提出期限は各年度により定める。

（6）原稿の提出は、Word、PDF 等の電子データで行う。

（7）図版や特殊文字等に関する編集上の注意事項がある原稿については、電子データに添えて詳細を朱書きした出力原稿を合わせて提出する。

7. 原稿の責任と権利

（1）原稿に記載する資料の中で著作権に関わるものがある場合は、著者が自らの責任（費用を含む）で事前に許諾を得ることとする。

（2）前号に示した許諾には、論文等の電子化および

インターネット公開に関わる掲載許可も含むものとする。

（3）記事の著作権・編集出版権（複製権、公衆送信権）は神奈川大学工学研究所に属する。

（4）著者は記事が神奈川大学学術機関リポジトリにおいてインターネット公開されることに同意する。

8. 不正行為への対応

（1）提出された原稿、または記事に神奈川大学における研究に係る不正行為等の防止及び対応に関する規程（以下、不正行為規程という）第 2 条第 5 項各号に掲げる不正行為に該当する疑義が生じ、別に定める不正行為に対する編集委員会取り扱い内規に定める手続きを経て、編集委員会が不正行為に該当する事実があると認定した場合、編集委員会は不正行為規程第 25 条「論文等の取り下げ等の勧告」に準じ、著者に対し、当該原稿については以下 i) または ii) の処分、また当該記事については以下 iii) および iv) の処分を行う場合がある。

i) 当該原稿の書き直しの指示

ii) 当該原稿の不採録

iii) 当該記事の掲載取り消し

iv) 編集委員会が不正行為の程度に応じて決定した期間の本誌への投稿禁止

（2）提出された原稿、または記事に倫理綱領に定める研究倫理の理念と研究者の行動規範からの逸脱が著しい等の重大な不正行為に該当する事実があると本学当局が認定した場合、当該原稿または記事の著者は、前項各号の処分の他、本学当局より学内諸規程ののっとり罰則を科される場合がある。

9. 校正

（1）校正は原則として初校までとする。

（2）投稿原稿は完成原稿とし、原則として校正時の文言の一部修正のような軽微な修正以外、内容修正は認めない。

10. 抜刷・その他

（1）抜刷は発行しないが、希望する著者には本誌の PDF 版を提供する。

（2）原稿の枚数が第 5 条に定める規定限度を大幅に超過する場合は編集委員会の承認を要するが、状況により超過分の実費を徴することがある。

「神奈川大学工学研究」原稿執筆要領

工学 太郎* 工学 花子**

Preparation of Manuscripts for “Technology Reports, Kanagawa University”

Taro KOUGAKU* Hanako KOUGAKU**

1. 緒言

この「神奈川大学工学研究」執筆要領は、このファイル自体が工学研究原稿のテンプレートになっているので、著者が別にタイプしてある原稿をこの用紙内にペーストすれば、以下に記載する体裁の原稿が作成される。

テンプレートファイルは工学研究所事務局から著者宛にメールにより送付する。

原稿は、テンプレート（A4判）に従って執筆し、提出の際は原稿のデジタルデータ（ファイル）を工学研究所事務局に提出する。ファイルはMS Word（Windows または Mac）またはTeX（PDF提出）とする。原稿記載の順序は、標題、本文、文献、付録、である。

2. 本文及び原稿の体裁全般

A4判用紙を用い、本文レイアウト（1ページあたりの文字数）は、30字×50行×2段=3000字とする。ただしタイトルのみは1段組である。

MS Wordの“ページの設定”の“文字数と行数”のタブ中の設定はフォントサイズ8、段数2で文字数30、行数50とし、“余白”のタブ中の設定は上29下22左13.7右13.7としてある。

和文字はMS明朝、英文字はTimes New Romanとする。ただし、記号などにSymbolを用いることが出来る。

本文、図、表及び式は原則として左右の段にまたがらないように書く。小数点は[.]を用い、カンマ[,]を用いない。句読点は[,] [.]または[,] [.]で統一する。注釈の使用はなるべく避ける。

3. 見出し

諸記号の字体は次のとおりとする。

(種別)	(字体)	(例)
数学的演算記号	立体	sin, sinh
単位記号	立体	cm, kg, MΩ
ベクトル量	斜体	速度 V , 力 F
量記号	斜体	周波数 f , 長さ l
化学記号	立体	H ₂ O, BaTiO ₂

*教授 機械工学科
Professor, Dept. of Mechanical Engineering
**助教 建築学科
Assistant Professor, Dept. of Architecture

文字の大きさは表1に示すとおりとする。

4. 図、写真及び表の作成

図、写真及び表は全てカラー表示が可能であるが、製本印刷はモノクロで統一し、PDF版のみカラー掲載とする。このため、カラー表示を希望する場合は、モノクロ印刷時に識別できるように留意する。

図、写真及び表が単段（片側）に収まらない場合は2段（両側）にまたがって書くことができる。

図、写真及び表の横に空白ができて、その空白部には本文を記入しない。

図、写真、表と本文及び図表相互の間は1行余白をとる。

図、写真、表の見出しは本文と同一言語とする。図及び写真の見出しはその下に、表の見出しは上に書く。

図、表中の記号類は、小さすぎて判別不能にならないようにする。また、複雑な記号類は、大きめに描くようにする。

写真は本文に貼るだけでなく、写真のファイルを添付する。

5. 数式

数式エディタを用いて記載する。

式は単列に書くように整形する。

字体はTimes New Romanを使う。ただし、Symbolは使用できる。

数式は原則として文章の行の中に入れない。やむを得ず挿入する場合には、1行高さを守る。

例1 [分数式の例]

…これは $(a+b)/(c+d)$ の形を取る。

例2 [指数式の例]

…電流は $i = I \exp(-t/x)$ の形となる。

文中でなく、式を別行にする場合には、次のように書いても良い。

その結果、[上例の式]は次の形を取る。

例1 [分数式の例]

…その結果、これは次式の形を取る。

$$\frac{a+b}{c+d} \quad (1)$$

例2 [指数式の例]

…その結果、電流は次式の形となる。

$$i = Ie^{-t/x} \quad (2)$$

6. 文献記載方法

文中の文献引用は、引用箇所を文献ナンバーを上付きカッコでつける。

参考文献 (References) はナンバーに () や [] を付して本文末に列記する。

引用文献は原則として以下のように記載し、Vol., No., pp.等は省く (Vol. 30, No. 5, pp. 177-182 ではなく 30 (5), 177-182)。また、太字、斜体を用いない。

著者名は原則として全員記述し、あまりに多い場合は「他」や「et al.」と略してもよい。また、[,] で列挙し、欧文著者の場合、最後のつなぎに「and」を加える。

例1 論文の場合

(和文誌)

[1] 松原茂樹, 加藤芳秀, 江川誠二, 英文作成支援ツールとしての用例会文検索システム ESCORT, 情報管理, 51 (4), 251-259 (2008).

(欧文誌)

[2] J. E. Lee, M. L. Fusco and A. J. Hessel, Structure of the Ebola virus glycoprotein bound to an antibody from a human survivor, Nature, 454 (7201), 177-182 (2008).

例2 プロシーディング (Proceedings) の場合

[3] C. Büttner, S. Weinzierl, M. Yabushita and Y. Yasuda, Acoustical characteristics of preserved wooden style Kabuki theaters in Japan, Proc. Forum Acusticum 2014, R03D_1 (Krakow, 2014. 9).

例3 書籍・著書の場合

[4] 坂村健, グローバルスタンダードと国家戦略 (日本の<現代>第9巻), NTT出版 (2005).

[5] D. Frenkel and B. Smit, Understanding Molecular Simulation (2nd ed.), Academic Press (2002).

7. 原稿作成上のヒント

このテンプレートはWindows MS Word97-2003文書で作成してある。著者が別に書いた原稿をコピーペーストすれば、自動的に割付が決定する。

Word からコピーペーストする際、書式情報無しテキストのみをペーストするには、対象の文字または一文をコピーした後にメニューの“ホームタブ”から“形式を選択して貼り付け…”を選択し、“テキスト”を選ぶ。

第1ページ標題部分は1段組である。この部分では、項目ごとにコピーペーストが必要である。

本文は著者原稿から図、表、脚注を除いてコピーし、テンプレートにペーストする。その後で、図等のスペースを作ってテキストボックスを挿入し、その中に図などをペースト、あるいはファイルからの挿入をする。

第1ページの脚注(著者所属など)には、直接入力しても、コピーした内容をペーストしても良い。

このテンプレートについて不明な点がある場合は、工学研究所事務局に問い合わせる。

8. 結言

校正は著者に依頼するので、校正刷りが到着後、速やかに校正を

済ませて、工学研究所事務局まで返送する。校正は内容が著者提出のハードコピーと一致することを確かめるものであって、軽微な修正点を除き、変更を加えることはできない。

著者の責任による修正が生じた場合には、その修正に必要な実費を徴収する。

表1 文字及びサイズ

題目	MS明朝	14ポ
著者名	MS明朝	10ポ
欧文題目	Times New Roman	12ポ
欧文著者名	Times New Roman	9ポ
本文	MS明朝	8ポ
本文の各節・小項目	MSゴシック	8ポ
図・表の見出し	MSゴシック	8ポ
参考文献・脚注	MS明朝 Times New Roman	8ポ

付録

[参 考] 神奈川大学工学研究の配布

刷り上がった神奈川大学工学研究は以下の各者に1部宛贈呈する.

- (1) 本学理事および工学部所属教職員.
- (2) 理, 工学部を有する国内の大学またはそれに準ずる学校.
- (3) 官公庁の研究機関.
- (4) 主要の学協会.
- (5) 民間の主要研究機関.
- (6) その他, 編集委員会が認めたもの.

[資 料] 英文用語一覧

Technology Reports, Kanagawa University

Faculty of Engineering	神奈川大学工学研究 工学部
Research Institute for Engineering	工学研究所
Department (Dept.) of	学 科
Mechanical Engineering	機械工学
Electrical and Electronic Information Engineering	電気電子情報工学
Material and Life Chemistry	物質生命化学
Information Systems Creation	情報システム創成学

Industrial Engineering and Management

Architecture

Mathematics

Physics

Chemistry

Biology

Professor

Professor Emeritus

Associate Professor

Assistant Professor

Research Associate

Technician

Graduate (M.C.)

Graduate (D.C.)

Research Student

Dean

Chairman of Dept. of ...

Abstract

経営工学

建築学

数 学

物理学

化 学

生物学

教 授

名誉教授

准教授

助 教

助 手

技術員

大学院 (博士前期課程)

大学院 (博士後期課程)

研究生

学部長

学科主任

概 要

注: 工学部, 准教授, 助手, 技術員, 研究生などについては種々の呼称があるが, 上記のように統一する.

神奈川大学工学研究 第6号

神奈川大学工学研究 編集委員会

委員長	内田 智史 (准教授, 情報システム創成学科)	／工学研究所所報編集委員会
委員	張 斌 (助教, 機械工学科)	／工学研究所所報編集委員会
学部／五十音順	山崎 教昭 (教授, 数学教室)	／工学部広報委員会
	須崎 文代 (准教授, 建築学科)	／建築学部広報委員会
協力	印牧 岳彦 (助教, 建築学科)	／建築学部

TECHNOLOGY REPORTS, KANAGAWA UNIVERSITY (No. 6)

Editorial Board

Chief Editor	Satoshi UCHIDA	(Associate Prof., Dept. of Information Systems Creation)
Editors	Bin ZHANG	(Assistant Prof., Dept. of Mechanical Engineering)
	Noriaki YAMAZAKI	(Prof., Dept. of Mathematics)
	Fumiyo SUZAKI	(Associate Prof., Dept. of Architecture and Building Engineering)
Supporter	Takahiko KANEMAKI	(Associate Prof., Dept. of Architecture and Building Engineering)

神奈川大学工学研究 第6号

2023年3月17日 印刷

2023年3月23日 発行

編集兼発行者 神奈川大学工学研究所
221-8686 横浜市神奈川区六角橋3丁目27番1号

印刷所 共立速記印刷株式会社

RESEARCH INSTITUTE FOR ENGINEERING, KANAGAWA UNIVERSITY

3-27-1, Rokkakubashi, Kanagawa-ku, Yokohama 221-8686, Japan

KU