

2021 年度
研 究 年 報
(2021 年 4 月～2022 年 3 月)

東京大学 大学院工学系研究科
人工物工学研究センター

2022 年 9 月

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1
Tel/Fax 03-5841-6990
<http://www.race.t.u-tokyo.ac.jp/>

東京大学 人工物工学研究センター
2021 年度研究年報

目次

1. 人工物工学研究センター2021 年度の活動報告	センター長・教授 浅間 一
2. 研究部門の概要と研究内容紹介 (2021 年 4 月 1 日現在)	
2.1 価値創成部門	教授 梅田 靖 教授 杉田 直彦 准教授 沖田 泰良 教授 高橋 浩之 (兼)
2.2 認知機構部門	教授 太田 順 准教授 大竹 豊 教授 今水 寛 (兼) 教授 水流 聡子 (兼) 教授 柳澤 秀吉 (兼)
2.3 実践知能部門	教授 青山 和浩 教授 松尾 豊 助教 白藤 翔平 准教授 長藤 圭介 (兼)
2.4 社会連携講座「ヒューマンモーション・データサイエンス」	上席研究員 中村 仁彦
2.5 社会連携講座「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」	特任教授 近藤 伸亮 特任教授 丸山 宏 特任准教授 温 文
2.6 社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」	特任講師 舒 利明
3. 外部資金	
4. 人工物工学研究センターの活動	
4.1 社会連携講座	
4.1.1 次世代ものづくりアーキテクチャ	
4.1.2 世界モデル・シュミレータ寄付講座	
4.1.3 ヒューマンモーションデータサイエンス	
4.1.4 サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり	
4.1.5 AGC 社会連携講座「ガラスの先端技術の創出」	
4.1.6 古河電工社会連携講座「次世代の信号・電力伝達技術の創成」	
4.1.7 日本電産マシントール社会連携講座「次世代の工作機械の探索」	
4.2 人工物コロキウム	
4.2.1 第 4 回人工物コロキウム	
4.2.2 第 5 回人工物コロキウム	
4.3 講義	
4.3.1 学部講義「人工物工学」	
4.3.2 大学院講義「人工物を創出するための理解Ⅱ」	
4.4 研究会活動	
4.4.1 SoS 研究会	
4.4.2 サステイナブルな日本のものづくり研究会	
4.4.3 Society Rx 研究会	
4.4.4 未来工作機械研究会	

5. 組織構成

- 5.1 スタッフ
- 5.2 研究員
- 5.3 客員研究員
- 5.4 協力研究員
- 5.5 研究室メンバー

1.1 センターの概要

2019年4月1日に、新たな人工物工学研究センターが東京大学工学系研究科附属のセンターとして本郷キャンパスに発足して3年目となる。2021年6月より工学部5号館4階に居を構えた。

吉川弘之先生（東京大学元総長）は、我々が科学技術によって便益や恩恵を得た一方で、新たに背負うことになった社会的課題を「現代の邪悪」と呼び、それを解決しつつ、持続的に発展するための価値創造の学問として、「人工物工学」を提唱した[1]。

これを受け、東京大学では、1992年に全学の組織として人工物工学研究センターを創立し、第一期（1992-2002）は研究アジェンダの設定、第二期（2002-2013）は創出の行為の研究、第三期（2013-2019）は人・社会・人工物相互作用における価値創出として、人工物工学の研究を行ってきた。2005年には、駒場IIキャンパスから柏キャンパスに移転し、第二期、第三期の研究活動は主に柏キャンパスで行われた。これらの研究は、いわば人工物工学の基盤構築である。

工学系研究科附属のセンターとして新たに発足した新人工物工学研究センターは、旧センターと同じ名称を引き継ぐことになったが、2015年に国連総会でSDGs(Sustainable Development Goals)が採択されて以来、気候変動対策、カーボンニュートラルをはじめとする環境問題の対策や、ELSI(Ethical, Legal and Social Issues)などの社会的課題への対応がより強く求められるようになり、人工物工学の意義はますます重要になっており、これまで旧センターで構築してきた人工物工学の基盤をさらに発展させ、人類の持続的発展に資する次世代ものづくり（製品のみならず、そのライフサイクルを通じたサービスまでも含む）を目指し、人工物工学の社会実装、研究教育、基礎研究を推進する次世代ものづくり研究教育拠点として設置された。

一方、近年ICTによる情報化・ネットワーク化、そしてグローバル化によって国際的な競争が激化するなか、日本の産業競争力や学術的競争力は低下しつつある。Society5.0といった目標が内閣府から掲げられるとともに、ものづくりにおいてもIndustrie 4.0/5.0に対抗してConnected Industryというコンセプトが経産省から提案され、それに対する取り組みを進めるとともに、特に近年、人、社会、環境との共存、調和を考慮することも求められるようになりつつある。しかしながら、これらをいかに実現し、国際的な競争力を強化するかという道筋は必ずしも明らかではなく、また個々の研究者や組織単独の努力だけで実現できる問題ではない。

新人工物工学研究センターでは、東京大学工学系研究科の研究者が中心となりつつ、他分野の研究者と協力し、技術のみならず価値や社会受容性など、広く人や社会と技術の関係まで考慮し、学際的な取り組みによって問題解決の手段を模索するとともに、ニーズ駆動型の次世代ものづくりの研究教育を分野横断的に実施する。また、産学連携によって人工物工学の社会実装を推進し、競争力強化のための協調領域構築に一翼を担うとともに、官とも連携し次世代ものづくりの政策についても検討する。

以上を推進するため、センター内に価値創成部門、認知機構部門、実践知能部門の3つの部門が設置された。価値創成部門においては新しいモノづくり及びモノ・サービスエコシステムの設計、認知機構部門においては人と人工物の認知過程及び人に資する人工物作り、実践知能部門においては人工知能をはじめとする知能化技術の理論と実践の融合に関する研究教育を実施する。

人工物工学研究センターが目指すポイントは以下の通りである。

(1) 産学官協創による社会実装

人工物工学を現場に適用のみならず、現場の課題に基づく問題解決、価値創造に産学連携によって、人工物工学の社会実装を推進する。

(2) 人工物工学教育・人材育成

上記の活動をもとに、これからの次世代ものづくりに取り組む人材の教育カリキュラム・プログラムを設計・実施し、次世代ものづくりの人材育成を図る。

(3) 人工物工学の基礎研究

次世代ものづくりを推進するうえで重要となる、新人工知能・ロボティクス、システム論、社会受容性、次世代製造技術などの基礎研究にも取り組む。

[1] 吉川弘之：人工物工学の提唱，イリウム，1992年4月。

1.2 活動の概要

新人工物工学研究センターの設立3年目の活動を以下にまとめる。

体制に関しては、工学系研究科精密工学専攻、システム創成学専攻、機械工学専攻、技術経営戦略学専攻、さらには人文社会系研究科との強い連携のもの組織化されている。様々な企業との連携も進み、現在下記の社会連携講座、寄付講座が設置されて、様々な企業との共同研究、学術指導を実施している。

- ・「ヒューマンモーションデータサイエンス」社会連携講座
- ・「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」社会連携講座
- ・「ガラスの先端技術の創出」社会連携講座
- ・「次世代信号・電力伝達技術の創成」社会連携講座
- ・「次世代の工作機械の探索」社会連携講座
- ・「次世代ものづくりアーキテクチャ」社会連携講座
- ・「世界モデル・シミュレータ」寄付講座

これに伴い、特任教授、特任研究員、学術専門職員なども増員となり、強固な組織体制となった。また、協力教員12名、また客員研究員12名となっている。イベントに関しては、2021年5月12日に第4回人工物工学コロキウム「つながる人工物システム」(担当:実践知能部門)を、2021年10月8日に、第5回コロキウム「ダイナミック人工物」(担当:価値創成部門)を開催した。

一方、教育活動に関しても、人工物工学研究センターの教員が担当し、「人工物工学」(学部授業、対象:精密工学科、システム創成学科)、「人工物を創出するための理解Ⅱ」(大学院集中講義、対象:精密工学専攻、技術経営戦略学専攻)、「設計生産フィールドワーク」(大学院授業、対象:機械系、精密工学専攻、システム創成学専攻)などの授業や実習を継続して実施しており、2022年度からは、「人工物を創出するための理解Ⅰ」(大学院集中講義、対象:精密工学専攻、技術経営戦略学専攻)も開始する予定である。なお、「設計生産フィールドワーク」は、多くの企業の協力を得て、演習形式で実施している。

また、人工物工学に関連する特定の研究教育テーマについて議論・活動する場として、深層学習研究会、SoS(Sense of Self)研究会、サステイナブルな日本のものづくり研究会、Society Rx 研究会、未来工作機械研究会、デジタル・トリプレット実践研究会などの研究会活動を行っており、さらに戦略的情報学研究会を新たに設置する予定である。

2. 研究部門の概要と研究内容紹介

価値創成部門 Value Creation Division

梅田 靖, 杉田 直彦, 沖田 泰良, 高橋 浩之
Umeda, Yasushi, Sugita, Naohiko, Okita, Taira, Takahashi, Hiroyuki

次世代ものづくりを実現する手段として、実体としての「もの」とそれが供給するサービス、それを実現する社会システムが一体となり、価値創成を図る必要があります。それはいわゆる製品サービスシステム概念にとどまらず、人や社会へのインセンティブ付与や社会制度の設計等までも組み入れ、製品ライフサイクルを考慮した、広義のサービスシステムとなるはずで。本部門では、デジタルトリプレットという新しい概念を用いて上記の問題を扱います。これは、現実世界と情報世界を1対1に対応付けるサイバーフィジカルシステム、デジタルツインの考え方を拡張し、知的活動世界を繋げて三層構造にした考え方です。デジタルトリプレットでは、作り手の知的活動も含めた統合的なフレームワークで考えることができるため、価値創成過程を明示化できる点が本質的です。また、加工技術から工場レベルまで、一気通貫した生産システムを構築することで、新たな価値を生み出す仕組みを構築します。本部門では、作り手と使い手により一旦もの・サービスシステムが社会に実装された後も、保守やアップグレード等の形で社会がシステムの面倒を見ることで、社会の中でシステムが成長、進化するエコシステムづくり(社会システムづくり)を目指します。これにより、サステナビリティ社会の実現にも貢献します。2021年度は特にこの考え方を拡張し、具体化、社会実装するために、本部門が中心となりダイキン工業(株)による社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」を7月に発足させました。

I 教育活動

学部講義の担当

設計学

サステナブル・マニユファクチャリング

精密夏季インターンシップ

人工物工学

精密工学基礎演習

デザイン思考によるイノベーション入門

分解してわかる環境問題

大学院講義の担当

人工物を創出するための理解 I・II

II 研究活動

A. 著書

B. 論文

1. Weipeng Liu, Tao Peng, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda, Renzhong Tang, Wangchujun Tang, Luohe Hu: Critical life cycle inventory for aluminum die casting: A lightweight-vehicle manufacturing enabling technology, *Applied Energy*, Vol. 304, 2021, doi: 10.1016/j.apenergy.2021.117814.
2. Sota Onozuka, Yusuke Kishita, Mitsutaka Matsumoto, Michikazu Kojima and Yasushi Umeda: An Approach to Quantifying Narrative Scenarios for Sustainable Consumption and Production Using Participatory Backcasting, *Global Environmental Research*, Vol. 25, No.1 and 2, pp 23–30, 2021.
3. 石田涼, 三宅岳, 木下裕介, 梅田靖, 松田源一郎, 田島章男: 共同利用施設向けローカライズド・バイクシェアリングシステムの提案, *精密工学会誌*, Vol. 88, No. 1, 2022, pp. 80- 90, <https://doi.org/10.2493/jjspe.88.80>.
4. Yasushi Umeda, Junpei Goto, Yuki Hongo, Shouhei Shirafuji, Hiroshi Yamakawa, Dongsik Kim, Jun Ota, Hiroki Matsuzawa, Takuji Sukekawa, Fumio Kojima, Masahiro Saito: Developing a digital twin learning factory of automated assembly based on ‘digital triplet’ concept, In *Proceedings of the Conference on Learning Factories (CLF) 2021*, SSRN, Elsevier, 2021, doi: 10.2139/ssrn.3859019.
5. Hiroshi Yamakawa, Junpei Goto, Yuki Hongo, Takumi Nishida, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Developing an Exercise on Design and Production using 3D CAD and LEGO Car Assembly Robot, In *Proceedings of the Conference on Learning Factories (CLF) 2021*, SSRN, Elsevier, 2021, doi: 10.2139/ssrn.3862257.
6. Takaomi Sato, Shinsuke Kondoh, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Applying the Concept of Digital Triplet to Production Systems Consulting, In *Proc. of The 10th Int. Cons. on Leading Edge Manufacturing Technologies in 21st Century (LEM21)*, H08, JSME, pp. 606-610, 2021.
7. Taiga Yamane, Yasushi Umeda, Yusuke Kishita, Shuya Masuda, Noritsugu Hamada: Accelerating inference speed of CNN for visual inspection by filter pruning, In *Proc. of The 10th Int. Cons. on Leading Edge Manufacturing Technologies in 21st Century (LEM21)*, H11, JSME, pp. 620-624, 2021.
8. Junpei Goto, Yuki Hongo, Hiroshi Yamakawa, Hideaki Takeda, Shinsuke Kondoh, Shouhei Shirafuji, Jun Ota, Yasushi Umeda, Kazuma Sakamoto, Takuji Sukekawa, Hiroki Matsuzawa, Masahiro Saito, Fumio Kojima: Development of a Learning Factory Based on ‘Digital Triplet’ Concept, In *Proc. of The 10th Int. Cons. on Leading Edge Manufacturing Technologies in 21st Century (LEM21)*, H12, JSME, pp. 625-630, 2021.
9. Shinsuke Kondoh, Hitoshi Komoto, Hideaki Takeda, Yasushi Umeda: Acquisition of expert’s knowledge for high-mix and low-volume production scheduling problem, In *Proc. of The 10th Int. Cons. on Leading Edge Manufacturing Technologies in 21st Century (LEM21)*, I18, JSME, pp. 677-681, 2021.
10. Ryota Odagaki, Yusuke Kishita, Pongsun Bunditsakulchai, Saroch Boonsiripant, Yasushi Umeda: Undertaking Scenario Analysis of the Diffusion of Car Sharing Services: A Case Study in Bangkok, Thailand, In *Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, A1-2, pp. 6-13, 2021.
11. Sota Onozuka, Yusuke Kishita, Mitsutaka Matsumoto, Michikazu Kojima, Yasushi Umeda: Undertaking Scenario Analysis of the Diffusion of Car Sharing Services: A Case Study in Bangkok, Thailand, In *Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, A1-3, pp. 14-21, 2021.
12. Mariko Takii, Tsuyoshi Imamura, Hideo Sakurai, Yoshinori Kurosawa, Takumi Segawa, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Evaluation of circularity for life cycle design: A case study of toner bottles, In *Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, D2-2, pp. 672-674, 2021.
13. Takamitsu Hirota, Yusuke Kishita, Robert Phaal, Yasushi Umeda, Tatsuhiro Nakano, Toshiki Isogai, Hayato Tanaka: Supporting roadmap design for a sustainable society: Achieving carbon neutrality in the automotive industry - a case study, In *Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, A5-3, pp. 97-100, 2021.

14. Toshiki Kusaka, Yusuke Kishita, Yuji Mizuno, Yasushi Umeda: Toward Developing Scenario Design Methodology: Analysis and Typology of Scenario Practice, In Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, A8-1, pp. 129-134, 2021.
15. Takumi Nishida, Yusuke Kishita, Noriaki Nakatsuka, Fumiteru Akamatsu, Yasushi Umeda: Scenario-based planning support for sustainable woody biomass energy business: A case study of a Japanese rural community, In Proc. of EcoDesign 2021: 12th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, B8-3, pp. 391-398, 2021.
16. Yasushi Umeda, Yuki Hongo, Jumpei Goto, Shinsuke Kondoh: Digital Triplet and its Implementation on Learning Factory, IFAC Papers on line, Vol. 55, Issue 2, (Proc. of 14th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems), IFAC, pp. 1-6, 2022, (invited paper).
17. Yusuke Kishita, Toshiki Kusaka, Yuji Mizuno, Yasushi Umeda: Toward theory development in futures and foresight by drawing on design theory: A commentary on Fergnani and Chermack 2021, Futures & Foresight Science, <https://doi.org/10.1002/ffo2.91>, 2021.
18. 梅田靖: 技術者を支援する生産システムのデジタル・トリプレット, エレクトロニクス実装学会, Vol. 24, No. 5, pp. 333-338, 2021, doi.org: 10.5104/jiep.24.333.
19. 梅田靖: Sustainability 実現に向けたものの使い方の変化の促進, 第 33 回環境工学連合講演会講演論文集, 日本学術会議, P-08, pp. 63-66, 2021, (招待講演).
20. 梅田靖: デジタルトリプレットによる新たなモノづくりとライフサイクル価値創成 ~人の知を CPS へ取り込むデジタル・カイゼン~, 日本機械学会年次大会 先端技術フォーラム 人を中心とした新産業革命を日本から推進するために, 日本機械学会年次大会講演論文集, F011-02, 2021.
21. 梅田靖: ライフサイクル設計の最近のトレンド, 日本機械学会第 31 回設計工学・システム部門講演会, (講演論文なし), 2021.
22. 西田拓未, 木下裕介, 中塚記章, 赤松史光, 梅田靖: シナリオ分析を用いた木質バイオマスエネルギー事業プランニング支援手法の提案, 日本機械学会第 31 回設計工学・システム部門講演会講演論文集, 1207, No. 21-4, 2021.
23. 後藤潤平, 本郷結希, 山川博司, 武田英明, 近藤伸亮, 白藤翔平, 太田順, 梅田靖, 坂元和馬, 助川拓士, 松沢大樹, 斎藤賢宏, 小島史夫: デジタルトリプレット構想に基づくラーニングファクトリーの構築, 日本機械学会第 31 回設計工学・システム部門講演会講演論文集, 3304, No. 21-4, 2021.
24. 木下裕介, 小野塚颯太, 松本光崇, 小島道一, 梅田靖: 持続可能な消費と生産のビジョン作成のためのバックキャスト型シナリオ設計手法の提案: 東南アジア地域を対象とした事例分析, 精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, A20, pp. 23-24, 2021.
25. Yasushi Umeda: Digital Triplet of Learning Factory - Enhancing Engineers' Abilities in Smart Manufacturing, Tokyo-Cambridge Voices: Engineering the future by leveraging digital technologies, University of Cambridge Institute for Manufacturing (IfM) and The University of Tokyo School of Engineering & Institute of Industrial Science (IIS), 2021.
26. 西田拓未, 木下裕介, 中塚記章, 赤松史光, 梅田靖: 木質バイオマスエネルギー事業を対象としたプランニング支援手法の提案, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2-B3-03, 2022.
27. Fuwei Tao, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Scenario analysis of sustainable circulation system of traction lithium-ion batteries, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2-E04-02, 2022.
28. Tianzheng Gao, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Applying Natural Language Processing to Support Scenario Structuring for Sustainable Futures, 第 17 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 2-B3-03, 2022.
29. 後藤潤平, 新森聡志, 近藤伸亮, 武田英明, 梅田靖: Digital Triplet 型エンジニアリング支援のためのプロセスモデリング手法, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会講演論文集, 日本機械学会, No. 22-6, pp. 139-144, 2022.
30. 秋山怜穂, 後藤潤平, 新森聡志, 近藤伸亮, 梅田靖, 西尾匡弘: 車両製造を例題とした Digital Triplet に基づく工程設計支援, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会講演論文集, 日本機械学会, No. 22-6, pp. 145-149, 2022.
31. 佐藤隆臣, 竹内寛樹, 近藤伸亮, 梅田靖: Digital Triplet 型生産システムコンサルティング手法の提案 (生産システムコンサルティング汎化プロセスモデルの導出), 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会講演論文集, 日本機械学会, No. 22-6, pp. 150-155, 2022.
32. 高木咲恵, 木下裕介, 渡辺健太郎, 森郁恵, 梅田靖: コミュニケーションツールを題材としたデジタル技術活用型サービスシステム設計方法論の適用, サービス学会第 10 回国内大会講演論文集, A-2-3-02, 2022.
33. 三好志温, 黒澤慶能, 瀧居真理子, 今村剛, 櫻井秀夫, 木下裕介, 梅田靖: トナーボトルを例題とした循環性向上のためのライフサイクル設計, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A05, pp. 7-8, 2022.
34. 竹内寛樹, 梅田靖, 木下祐介, 近藤伸亮, 佐藤隆臣: デジタル・トリプレット構想に基づく生産システムコンサルティング支援-ケーススタディー-, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A09, pp. 13-14, 2022.
35. 山根大河, 梅田靖, 木下裕介, 増田周弥, 濱田徳亜: 産業応用を目指した外観検査 CNN の軽量化, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A11, pp. 17-18, 2022.

36. 栗原怜也, 高御堂良太, 梅田靖, 浅間一, 笠原清司, 田中祐一, 福元誠悟, 加藤俊哉, 是永真泰, 星 美咲, 太田 順: VR システムを用いた石油精製プラント運転員の熟練点検技能の抽出, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, H85, pp. 622-623, 2022.
- C. その他の寄稿, 最近の招待講演, 受賞, 学生の受賞等
1. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーによって持続可能な循環型社会に変わる, 3R 全国ネットセミナー, 2021, (招待講演).
 2. 梅田靖: サーキュラーエコノミーとデジタルの融合, 旭化成社会講演会, 2021, (招待講演).
 3. 梅田靖: Sustainability 実現に向けたものの使い方の変化の促進, 第 33 回環境工学連合講演会講演論文集, 日本学術会議, P-08, pp. 63-66, 2021, (招待講演).
 4. 梅田靖: 「GPN と CP 連携に向けた価値提供の設計」～循環ビジネスのケーススタディを例に, 北海道グリーン購入ネットワーク総会 特別講演会, 2021, (招待講演).
 5. 梅田靖: ライフサイクルエンジニアリングの新たな意義とは～SDGs 達成へ求められるもの～, 日本環境倶楽部講演会, 2021, (招待講演).
 6. 梅田靖: サーキュラー・エコノミー社会に向けたグリーン購入の貢献, 埼玉グリーン購入ネットワーク オンラインフォーラム 2021, 2021, (基調講演).
 7. 梅田靖: 欧州サーキュラーエコノミーの動向とライフサイクル設計の重要性, 新化学技術推進協会 エネルギー・資源技術部会 資源代替材料分科会 勉強会, 2021, (招待講演).
 8. 梅田靖: 欧州の先進事例から考える、未来の CE 戦略, インフォバーン社「GREEN SHIFT」講義, 2021, (招待講義).
 9. 梅田靖(パネリスト): 変革を実現する人材 “アーキテクト “ ～アーキテクト育成にむけた産学の実践～, Venture Café Tokyo Thursday Gathering, IPA デジタルアーキテクチャ・デザインセンター, 2021, (招待パネリスト).
 10. Yasushi Umeda: Circular Economy and the Role of Automobile Parts Remanufacturing: A Japanese Perspective and the Way Forward, WEBINAR ON REMANUFACTURING: A STRATEGIC AND SUSTAINABLE APPROACH FOR END-OF-LIFE VEHICLES RECOVERY, UKM, Malaysia, 2021 (Invited Speaker).
 11. Yasushi Umeda: Toward Realization of Circular Economy, 第 2 回 SCR フォーラム, JETRO, <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2021/cbe9730aff39f075.html>, 2021 (Invited Panelist).
 12. 梅田靖: サーキュラーエコノミー 循環経済がビジネスを変える, 東海サーキュラー・エコノミー推進事業, OKB 総研, 2021, (招待講演).
 13. Yasushi Umeda: Digital Triplet of Learning Factory - Enhancing Engineers' Ability in Smart Manufacturing, CPDM CEFC Webinar Series on Advanced Design and Manufacturing, Centre for Product Design and Manufacturing, Indian Institute of Science Bangalore, 2021, (Invited Lecture).
 14. 梅田靖: デジタルトリプレットが開くこれからのものづくり, 産業技術連携推進会議製造プロセス部会 IoT ものづくり分科会 2021, 産業技術総合研究所, (招待講演).
 15. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーとプラスチック資源循環, 環境省 オンライン国際セミナー「世界のグリーン公共調達と環境ラベルの最新動向」, 環境省 (特別講演).
 16. 梅田靖: すてないためのライフサイクルのデザイン, すてるデザイン勉強会, 多摩美術大学 TUB, 2021, (招待講演).
 17. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーによる企業活動への影響, 天城 サステナビリティ・トランスフォーメーション・フォーラム, 日本 IBM, 2021, (招待講演).
 18. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーによりものづくりが変わる, 理想の空気を持続するサーキュラーエコノミービジネスモデル連携研究ユニット 設立シンポジウム, 東京大学未来ビジョン研究センター, 2021, (招待講演).
 19. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーによる企業活動への影響, 次世代ヒートポンプ技術戦略研究コンソーシアム講演会, 早稲田大学, 2021, (招待講演).
 20. 梅田靖: ライフサイクル工学からみたサーキュラーエコノミーと社会的インパクト, 循環経済生産性ビジネス研究会, 日本生産性本部, 2021, (招待講演).
 21. 梅田靖: サーキュラーエコノミーについて, Circular Economy Hub Podcast 「循環対話」, 2021, (対談).
 22. 梅田靖: 日本企業に求められるアクションとは, 東海サーキュラー・エコノミー推進事業, OKB 総研, 2022, (招待講演, パネルディスカッション).
 23. 梅田靖: 足もとで進む製造業変革の新たな潮流, 日経クロステック Special Web シリーズセミナー 「Technology Foresight 2021-2022」, 日経 BP, 2022, (招待講演, 対談).
 24. 梅田靖: 社会課題解決策のデザインの難しさとアプローチ ～サーキュラー・エコノミーを例題として, 日本機械学会 技術ロードマップ委員会 2021 セミナー, 日本機械学会, 2022, (基調講演).

25. 梅田靖: 循環の創成に必要な循環プロバイダーとライフサイクル設計, 動静脈連携によるデジタル製品からのメタル等リサイクル技術開発に関するワークショップ, NEDO, 2022, (招待講演).
26. 梅田靖: サーキュラー・エコノミー: 循環経済がビジネスを変える, 浩志会, 2022, (招待講演).
27. 梅田靖: サーキュラー・エコノミー ~循環経済がビジネスを変える~, 経団連フォーラム 21, 経団連, 2022, (招待講演).
28. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーによる製品・ものづくり変革, プラスチック分野のものづくり最新動向セミナー, 岐阜県産業経済振興センター, 2022, (招待講演).
29. 梅田靖: 世界と日本におけるサーキュラーエコノミーの現状, ゴム技術フォーラム月例会, ゴム技術フォーラム, 2022, (招待講演).
30. 梅田靖: サーキュラー・エコノミーと製品ライフサイクル設計, SPEED 研究会, 2022, (招待講演).
31. 日本機械学会生産システム部門: 部門功績賞, 2022.
32. 日本設計工学会: 武藤英次賞 優秀学生賞, (後藤潤平), 2022年03月.
33. 日本機械学会: 若手優秀講演フェロー賞, (本郷結希), 2022年03月, 本郷 結希, 後藤 潤平, 木下 裕介, 武田 英明, 近藤 伸亮, 梅田靖: "Digital Triplet 型生産システムのための意思決定プロセス構造化支援システムの構築," 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会講演論文集, 日本機械学会, No. 21-10, pp. 73-74, 2021 に対して.

III 学会等および社会における主な活動

- 経済産業省 産業構造審議会臨時委員 (産業技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会 電気・電子機器リサイクルWG 委員)
- 経済産業省 プラスチック使用製品設計指針研究会 座長
- 環境省 低炭素型資源循環システム評価検証 WG 委員
- 産総研コンソーシアム「人」が主役となるものづくり革新推進コンソーシアム 理事
- 環境省 特定調達品目検討会構成員
- 環境省 環境配慮契約法基本方針検討会座長
- 環境省 循環基本計画に関する指標検討 WG 委員
- 製造科学技術センター 生産システム環境評価手法委員会委員
- 日本規格協会 ISO TC323 (サーキュラー・エコノミー) 国際エキスパート、CAG 委員
- 日本経済団体連合会 21世紀政策研究所 サーキュラー・エコノミー研究会研究主幹
- グリーン購入ネットワーク 会長
- 家電製品協会 第三者委員会委員
- 日本環境協会 エコマーク運営委員長
- サステナブル経営推進機構 エコプロアワード審査委員会委員長
- 自動車リサイクル高度化財団 評議員
- CIRP (International Academy for Production Engineering) STC-A Vice Chair
- CIRP (International Academy for Production Engineering) Fellow
- Advanced Engineering Informatics Editorial Board Member
- Advanced Industrial and Manufacturing Engineering (AIME) Editorial Board Member
- Designs Editorial Board Member
- Sustainability Editorial Board Member
- International Journal of Automation Technology, Editor
- International Journal of Sustainable Design Editorial Board Member
- Research in Engineering Design Editorial Board Member
- Robotics and CIM Editorial Board Member
- 27th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering, International Scientific Committee
- 28th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering, International Scientific Committee
- Electronics Goes Green 2020+ Conference Vice Chair
- 日本機械学会 Fellow
- NPO エコデザイン推進機構 理事
- エコデザイン学会連合 幹事
- EcoDesign 2021 国際シンポジウム 組織委員長
- 日本 LCA 学会 理事
- 日本機械学会 LEM21 大会副委員長
- 精密工学会 LCE 専門委員会委員長
- Design シンポジウム 2021 運営委員長

教育・研究業績 (杉田 直彦)

I 教育活動

学部講義の担当

- 初年次ゼミ理科
 - 学術フロンティア講義
- #### システム制御第一
- 生産システム
 - 生産プロセスの設計
 - 人工物工学
 - 先端加工学

学部演習の担当

- 全学自由研究ゼミナール
- 創造設計演習 (機械工学科 3 年 A)

大学院講義の担当

- ファインマシニング
- 設計生産フィールドワーク I・II

II 研究活動

著書

1. Shu Liming, Sugita Naohiko (2021) Coupling of musculoskeletal biomechanics and joint biotribology. Jin Z., Li Junyan, Chen Zhenxian 編 Computational Modelling of Biomechanics and Biotribology in the Musculoskeletal System 第2版. Elsevier, pp. 99-118
2. Shu Liming, Sugita Naohiko (2021) Computational Modeling of Biotribology on Artificial Knee Joints Biotribology: Emerging Technologies and Applications. CRC Press

論文

1. Shu Liming, Yamamoto Ko, Yoshizaki Reina, Yao Jiang, Sato Takashi, Sugita Naohiko, 2022, Multiscale finite element musculoskeletal model for intact knee dynamics, Computers in Biology and Medicine, 141:105023.
2. Ren Zongwei, Fang Zhenglong, Kizaki Toru, Feng Yannan, Nagata Tetsu, Komatsu Yoshito, Sugita Naohiko, 2022, Understanding local cutting features affecting surface integrity of gear flank in gear skiving, International Journal of Machine Tools and Manufacture, 172:103818.
3. Fang Zhenglong, Ren Zongwei, Kizaki Toru, Sugita Naohiko, 2022, Interference-based technique for designing cutter flank using multiple radial infeed in gear skiving, Mechanism and Machine Theory, 169:104678.
4. Jeon Jurim, Kim Yangjin, Kim Sungtae, Hibino Kenichi, Sugita Naohiko, 2022, Fringe analysis for thickness estimation of optical glass plate using Fizeau interferometer, Optics Communications, 513:128086.
5. Ren Guoqi, Ito Yusuke, Sun Huijie, Sugita Naohiko, 2022, Temporal-spatial characteristics of filament induced by a femtosecond laser pulse in transparent dielectrics, Optics Express, 30/4:4954.
6. Fang Zhenglong, Ren Zongwei, Kizaki Toru, Feng Yannan, Kugo Junshi, Komatsu Yoshito, Sugita Naohiko, 2022, Construction of uncut chip geometry in gear skiving using level contours, Precision Engineering, 73:93-103.
7. Fang Zhenglong, Sugita Naohiko, 2022, Towards understanding and controlling of the surface texture pattern in 5-axis ball-end milling using fast texture simulation, Precision Engineering, 74:80-91.
8. Inoue Tatsuyuki, Kizaki Toru, Sugita Naohiko, 2022, Structural components with sensing capability of three-dimensional temperature distribution for thermal deformation prediction, Precision Engineering, 75:153-166.
9. Kim Sungtae, Kim Yangjin, Sugita Naohiko, Mitsuishi Mamoru, 2022, Surface measurement of silicon wafer using harmonic phase-iterative analysis and wavelength-scanning Fizeau interferometer, Precision Engineering, 75:142-152.
10. Shu Liming, Hashimoto Sho, Sugita Naohiko, 2021, Enhanced In-Silico Polyethylene Wear Simulation of Total Knee Replacements During Daily Activities, Annals of Biomedical Engineering, 49/1:322-333.
11. Shu Liming, Sato Takashi, Hua Xijin, Sugita Naohiko, 2021, Comparison of Kinematics and Contact Mechanics in Normal Knee and Total Knee Replacements: A Computational Investigation, Annals of Biomedical Engineering, 49/9:2491-2502.
12. Nishibata Itsuki, Yoshida Masayuki, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, Hirose Akio, Sano Tomokazu, 2021, Pulse duration dependence of dry laser peening effects in the femtosecond-to-picosecond regime, Applied Physics Express, 14:062001.
13. Shu Liming, Li Shihao, Fang Zhenglong, Kizaki Toru, Kimura Katsuyo, Arai Giichi, Arai Koichi, Sugita Naohiko, 2021, Study on dedicated drill bit design for carbon fiber reinforced polymer drilling with improved cutting mechanism, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 142:106259.
14. Shu Liming, Yao Jiang, Yamamoto Ko, Sato Takashi, Sugita Naohiko, 2021, In vivo kinematical validated knee model for preclinical testing of total knee replacement, Computers in Biology and Medicine, 132:104311.

15. FANG Zhenglong, NAGATO Keisuke, SUGITA Naohiko, NAKAO Masayuki, 2021, Grinding performance and delamination analysis of FeSiB metallic glass laminate, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 15/4:JAMDSM0041-JAMDSM0041.
16. Yoshizaki Reina, Ito Yusuke, Yoshitake Shunya, Wei Chaoran, Shibata Akihiro, Nagasawa Ikuo, Nagato Keisuke, Sugita Naohiko, 2021, Mechanism of material removal through transient and selective laser absorption into excited electrons in fused silica, *Journal of Applied Physics*, 130/5:053102.
17. Li Shihao, Shu Liming, Kizaki Toru, Bai Wei, Terashima Makoto, Sugita Naohiko, 2021, Cortical bone drilling: A time series experimental analysis of thermal characteristics, *Journal of Manufacturing Processes*, 64:606-619.
18. Fang Zhenglong, Nagato Keisuke, Liu Shibo, Sugita Naohiko, Nakao Masayuki, 2021, Investigation into surface integrity and magnetic property of FeSiB metallic glass in two-dimensional cutting, *Journal of Manufacturing Processes*, 64:1098-1104.
19. Kizaki Toru, Takahashi Keijiro, Katsuma Toshifumi, Shu Liming, Sugita Naohiko, 2021, Prospects of dry continuous generating grinding based on specific energy requirement, *Journal of Manufacturing Processes*, 61:190-207.
20. Ren Zongwei, Fang Zhenglong, Arakane Takuhiro, Kizaki Toru, Nishikawa Tsukasa, Feng Yunnan, Kugo Junshi, Nabata Eiji, Sugita Naohiko, 2021, Parametric modeling of uncut chip geometry for predicting crater wear in gear skiving, *Journal of Materials Processing Technology*, 290:116973.
21. Bai Wei, Pan Pengfei, Shu Liming, Yang Yuhang, Zhang Jianguo, Xu Jianfeng, Sugita Naohiko, 2021, Design of a self-centring drill bit for orthopaedic surgery: A systematic comparison of the drilling performance, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 123:104727.
22. Seo Jiwon, Kim Yangjin, Bae Wonjun, Moon Young Hoon, Sugita Naohiko, 2021, Wavelength-tuning multiple-surface interferometric analysis with compression of Zernike piston phase error, *Measurement*, 185:110078.
23. Kim Sungtae, Kim Yangjin, Shin Sung-Chul, Hibino Kenichi, Sugita Naohiko, 2021, Interferometric thickness measurement of glass plate by phase-shifting analysis using wavelength scanning with elimination of bias phase error, *Optical Review*, 28/1:48-57.
24. Bae Wonjun, Kim Yangjin, Moon Young Hoon, Hibino Kenichi, Sugita Naohiko, Mitsuishi Mamoru, 2021, Simultaneous thickness variation and surface profiling of glass plates using Fizeau interferometer with elimination of offset phase error, *Optics Communications*, 480:126500.
25. Jo Hiroshi, Ito Yusuke, Hattori Junya, Nagato Keisuke, Sugita Naohiko, 2021, High-speed observation of damage generation during ultrashort pulse laser drilling of sapphire, *Optics Communications*, 495:127122.
26. Kim Sungtae, Kim Yangjin, Hibino Kenichi, Sugita Naohiko, Mitsuishi Mamoru, 2021, Wavelength-tuning interferometry with suppression of dispersive error, *Optik*, 247:167993.
27. Zhang Jing, Ding Jiexiong, Sugita Naohiko, Kizaki Toru, Li Qingzhao, Ding Qicheng, Wang Liping, 2021, A sample construction method in kinematics characteristics domain to identify the feed drive model, *Precision Engineering*, 68:82-96.
28. Kim Yangjin, Seo Jiwon, Bae Wonjun, Moon Young Hoon, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, Wavelength-modulation Fourier interferometry with elimination of DC phase error, *Precision Engineering*, 68:97-105.
29. Hattori Junya, Ito Yusuke, Nagato Keisuke, Sugita Naohiko, 2021, Investigation of damage generation process by stress waves during femtosecond laser drilling of SiC, *Precision Engineering*, 72:789-797.

研究発表等

1. Jo Hiroshi, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, High-speed observation of stress wave propagation and damage generation during ultrashort pulse laser drilling of sapphire, *The 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)*, Nov 14-18.
2. Wei Chaoran, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, High-speed processing of glass by sweeping high-temperature region formed by femtosecond and continuous wave lasers, *The 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)*, Nov 14-18.
3. Sun Hujie, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, Improvements on machinability and efficiency for laser-assisted machining of titanium alloys via experimental and thermal analyses, *The 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)*, Nov 14-18.
4. Nishibata Itsuki, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, Sano Tomokazu, 2021, Pulse duration dependence of dry laser peening effects in the femtosecond-to-picosecond regime, *The 22nd International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM)*, Jun 8-11.
5. Yoshizaki Reina, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, High-efficiency micro-drilling of glass by simultaneous multiple transient and selective laser absorption into multiple filaments using spatial light modulator, *The 22nd International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM)*, Jun 8-11.
6. Wei Chaoran, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, Simulation of femtosecond laser drilling of glass in consideration of heat accumulation, *The 22nd International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM)*, Jun 8-11.
7. Zheng Quinru, Kizaki Toru, Sugita Naohiko, 2021, Dry continuous generating grinding based on specific energy and heat partition ratio, *International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)*, Nov 14-18, 2021.
8. Tanaka Shun, Kizaki Toru, Sugita Naohiko, 2021, Development of a robust and real-time thermal deformation prediction system for machine tool by multi-point temperature measurement, *International Mechanical Engineering Congress and Exposition (IMECE2021)*, Nov 1-5, 2021.

9. Jeong Sung Yeob, Sugita Naohiko, 2021, Fabrication of laser-induced graphene-based multifunctional sensing platform, Materials Research Meeting 2021, Dec 13-17, 2021.
10. Yoshitake Shunya, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, Ultrafast microwelding of glass by selective absorption of a continuous-wave laser into excited electrons, SPIE LAMOM, 116730J, Mar 6-11.
11. Hattori Junya, Ito Yusuke, Sugita Naohiko, 2021, High-speed observation of damage generation during ultrashort pulse laser drilling of wide-bandgap materials, SPIE LAMOM, 116731B, Mar 6-11.
12. 李世豪, 舒利明, 姚江, 杉田直彦, 患者個別下肢筋骨格モデルに基づいた膝関節応力と半月板損傷の解析, SIMULIA Community Virtual Conference Japan 2021, オンライン, 6, 2021.
13. 吉崎れいな, 伊藤佑介, 任国旗, 小池匠, 孫慧傑, 長藤圭介, 杉田直彦, “過渡選択的光吸収による合成石英除去のパルスエネルギー依存性,” 第 69 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 青山学院大学, 3.22-26, 2022.
14. 任国旗, 伊藤佑介, 服部隼也, 孫慧傑, 杉田直彦, “Quantitative estimation of plasma density in filament induced by a femtosecond laser pulse,” 第 69 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, 青山学院大学, 3.22-26, 2022.
15. 佐藤俊大, 伊藤佑介, 服部隼也, 魏超然, 杉田直彦, “高速応力場制御によるガラスの精密フェムト秒レーザ加工,” 第 29 回精密工学会学生会員卒業研究発表講演会論文集, 2022.
16. Huijie Sun, Yusuke Ito, Guoqi Ren, Junya Hattori, Naohiko Sugita, “Investigation of ultrashort pulse laser drilling of sapphire by combining time-resolved imaging and high-speed camera,” 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 2022.
17. 小池匠, 伊藤佑介, 吉崎れいな, 任国旗, 杉田直彦, “超短パルスレーザによって形成されるプラズマチャンネル時空間分布のパルス幅依存性,” 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 2022.
18. 孫慧傑, 応振智, 伊藤佑介, 魏超然, 徐弘, 高橋秀史, 杉田直彦, “レーザ援用によるチタン合金の高速微細切削加工に関する研究,” 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, オンライン, 9.21-27, 2021.
19. 徐弘, 伊藤佑介, 服部隼也, 長藤圭介, 杉田直彦, “超短パルスレーザによるサファイア加工の超広時間スケール観察,” 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, オンライン, 9.21-27, 2021.
20. 吉武俊哉, 伊藤佑介, 吉崎れいな, 服部隼也, 長藤圭介, 杉田直彦, “電子励起領域へのレーザ吸収を用いたガラスの微細高速接合における密度分布変化の解析,” 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, オンライン, 9.21-27, 2021.
21. 魏超然, 吉崎れいな, 伊藤佑介, 柴田章広, 長澤郁夫, 長藤圭介, 杉田直彦, “精密過渡選択的レーザ吸収と高温領域の掃引によるガラスの微細高速溝加工法,” 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, オンライン, 9.21-27, 2021.
22. 服部隼也, 伊藤佑介, 杉田直彦, “ガラスのフェムト秒レーザ加工中の超高速圧力分布計測,” 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, オンライン, 9.10-13, 2021.
23. 吉崎れいな, 伊藤佑介, 吉武俊哉, 小池匠, 魏超然, 柴田章広, 長澤郁夫, 長藤圭介, 杉田直彦, “励起電子への過渡選択的光吸収による合成石英ガラス除去メカニズム,” 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集, オンライン, 9.10-13, 2021.
24. 太田遼太, 長藤圭介, 岡村俊秀, 斉藤勲, 藤原卓磨, 伊藤佑介, 中尾政之, “ガラスのレーザフルカットのプロセス最適化のための自律探索システムの開発,” 日本機械学会 2021 年度年次大会, オンライン, 9.5-8, 2021.
25. 木崎 通, 鄭 勤如, 田中 淳一, 勝間 俊文, 杉田 直彦, “歯車研削における研削力の測定”, 自動車技術会 2021 年度春季大会学術講演会, Online, 2021/5/26.
26. Jiahui Liu, Toru Kizaki, Shogo Yamaura, Naohiko Sugita, In-process system response estimation for whole machine tool: validation with finite element model, 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, Online.

解説論文, 総合報告等

1. 杉田 直彦, 木崎 通, 2022, 精密小型工作機械を進化させる機械構造体の開発, 機械技術, 70/5:6-10.
2. 杉田 直彦, 2021, 次世代自動車の生産加工に何が求められているか, KANAGATA, 185:24-31.
3. 杉田 直彦, 舒 利明, 2021, 人工膝関節設計のための有限要素モデルと筋骨格モデル, 整形・災害外科, 64:617-624.
4. 杉田 直彦, 2021, 工作機械における要素技術の最新動向, 月刊トライボロジー, 10:38-43.
5. 杉田 直彦, 2021, 次世代の省エネ工作機械とは? 月刊生産財マーケティング, 9:52-53.
6. 杉田 直彦, 木崎 通, 2021, 歯車の連続創成ドライ研削の実現に向けて, 機械技術, 69/3:18-21.
7. 杉田 直彦, 伊藤 佑介, 孫 慧傑, 2021, レーザ援用によるチタン合金の切削加工, 砥粒加工学会誌, 65/12:638-641.

III 学会等および社会における主な活動

- 精密工学会 執行理事・出版部会長
- 自動車技術会生産技術部門委員会 部門長
- 社会連携講座・AGC 株式会社「ガラスの先端技術の創出」代表
- 社会連携講座・古河電工「次世代の信号・電力伝達技術の創成」代表

- 社会連携講座・日本電産マシンツール「次世代の工作機械の探索」代表

教育・研究業績（沖田 泰良）

I 教育活動

学部講義の担当

動機付けプロジェクト

領域プロジェクト

物性学基礎

数物演習 2

Scientific visualization

レジリエンスコロキウム

環境・エネルギー材料科学概論

人工物工学

大学院講義の担当

Advanced Simulation Technology

特別輪講 II

ソウル大学夏期集中講義

Degradation of nuclear materials and its mechanisms

II 研究活動

A. 著書

なし

B. 論文

1. R. Sarochawikasit, C. Wang, P. Kumam, H. Beladi, T. Okita, G.S. Rohrer, S. Ratanaphan

“Grain boundary energy function for α iron”

Materialia, vol. 19, No. 101186, 2021.

<https://doi.org/10.1016/j.mtla.2021.101186>

2. 原辰徳, ホーバック, 白藤翔平, 沖田泰良, 栗山幸久, 越塚誠一

“人工物工学の新たな教育展開 - 創出のための理解と振り返りを重視したプロジェクト型演習-”

Synthesiology, vol. 2, pp. 1-13, 2021.

https://doi.org/10.5571/synth.2021.2_1

3. T. Okita, S. Terayama, K. Tsugawa, K. Kobayashi, M. Okumura, M. Itakura, K. Suzuki

“Construction of machine-learning Zr interatomic potentials for identifying the formation process of c-type dislocation loops”

Computational Materials Science, vol. 202, No. 110865, 2022.

<https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2021.110865>

4. S. Mori, N. Matsuda, T. Okita, M. Aichi, M. Itakura, K. Suzuki

“Modeling changes in the second harmonic generation of ultrasonic waves having wavelengths beyond the length scale of conventional molecular dynamics”

Materialia, vol. 21, No. 101371, 2022.

<https://doi.org/10.1016/j.mtla.2022.101371>

5. K. Tsugawa, S. Hayakawa, Y. Iwase, T. Okita, K. Suzuki, M. Itakura, M. Aichi

“Molecular dynamics simulations to quantify the interaction of a rigid and impenetrable precipitate with an edge dislocation in Cu”

Submitted

6. S. Hayakawa, T. Okita, Y. Yamamoto, M. Itakura, K. Suzuki

“Atomistic behaviors of transformation processes of self-interstitial-atom clusters in face-centered cubic metals into their stable shape by on-the-fly kinetic Monte Carlo”

Submitted

7. K. Tsugawa, S. Hayakawa, T. Okita, K. Suzuki, M. Itakura, M. Aichi

“Molecular dynamics simulations to elucidate effects of spatial geometries on interactions between an edge dislocation and rigid, impenetrable precipitate in Cu”

Submitted

C. 研究発表等

1. 森承宇, 松田那由多, 沖田泰良, 板倉充洋,

“分子動力学法を用いた非線形超音波成分のナノ構造依存性に関する定量化 (3) ”

日本原子力学会 2021 年秋の大会, online.

2. 津川聖人, 寺山怜志, 沖田泰良, 奥村雅彦, 板倉充洋,

“機械学習分子動力学法による Zr 中の空孔集合体挙動解明に関する研究”

日本原子力学会 2021 年秋の大会, online.

3. 津川聖人, 沖田泰良, 寺山怜志

“機械学習ポテンシャルを用いたジルコニウム中の原子空孔集合体挙動解明に関する研究”

令和 3 年度材料照射研究会, online.

4. 森承宇, 松田那由多, 沖田泰良.

“ナノ構造が非線形超音波成分に与える影響の分子動力学法による定量化研究” 令和 3 年度材料照射研究会, online.

5. 松田那由多, 森承宇, 沖田泰良.

“分子動力学法による微細組織形成に伴う非線形超音波応答の定量化”

令和 3 年度材料照射研究会, online.

6. 沖田泰良, 板倉充洋.

“核燃料開発におけるシミュレーション技術の活用, (3)構造材料を対象とした分子シミュレーションの現状と展望”

日本原子力学会 2022 年春の年会, online.

III 学会等および社会における主な活動

1. 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構, 大型計算機検討委員会, 委員

2. 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構, 国際原子力情報システム委員会, 委員

3. 独立行政法人日本学術振興会, 科学研究費委員会, 専門委員

I 教育活動

学部講義の担当

計測工学

人工物工学

生命科学概論

コミュニケーション技法

生命知コロキウム

応用プロジェクト

大学院講義の担当

Nuclear Reactor Theory and Radiation Physics

Radiation Safety

Radiation Biology

放射線イメージング

廃炉工学

レジリエントシステムのためのセンシング

II 研究活動

A. 著書

先端の分析法第2版、分担執筆、NTS、ISBN978-4-86043-737-4

B. 論文

1. Yanagie H., Yanagawa M., Morishita Y., Shinohara A., Dewi N., Nonaka Y., Furuya Y., Mizumachi R., Murata Y., Nakamura H., Suzuki M., Sakurai Y., Tanaka H., Masunaga S., Ono K., Sugihara T., Nashimoto M., Yamauchi H., Ono M., Nakajima J., Takahashi H., Suppression of tumor growth in a rabbit hepatic cancer model by boron neutron capture therapy with liposomal boron delivery systems, *In Vivo*, vol. 35,6, 3125-3135 (2021).
2. Tanaka H.K.M., Aichi M., Bozza C., Coniglione R., Gluyas J., Hayashi N., Holma M., Kamoshida O., Kato Y., Kin T., Kuusiniemi P., Leone G., Presti D.L., Matsushima J., Miyamoto H., Mori H., Nomura Y., Oláh L., Steigerwald S., Shimazoe K., Sumiya K., Takahashi H., Thompson L.F., Yokota Y., Paling S., Satoh M., Varga D., First results of undersea muography with the Tokyo-Bay Seafloor Hyper-Kilometric Submarine Deep Detector, *Scientific Reports*, 11, 1,19485, (2021).
3. Uenomachi M., Takahashi M., Shimazoe K., Takahashi H., Kamada K., Orita T., Ogane K., Tsuji A.B. Simultaneous in vivo imaging with PET and SPECT tracers using a Compton-PET hybrid camera, *Scientific Reports*, 11, 1, 17933 (2021).
4. Ogane K., Uenomachi M., Shimazoe K., Takahashi M., Takahashi H., Seto Y., Momose T., Simultaneous measurements of single gamma ray of ¹³¹I and annihilation radiation of ¹⁸F with Compton PET hybrid camera, *Applied Radiation and Isotopes*, 176, 109864 (2021).
5. Kim D., Uenomachi M., Shimazoe K., Takahashi H. Evaluation of single scattering correction method in Compton imaging system, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 1010, 165568 (2021).
6. Kaburagi M., Shimazoe K., Kato M., Kurosawa T., Kamada K., Kim K.J., Yoshino M., Shoji Y., Yoshikawa A., Takahashi H., Development of the Multi-Cubic γ -ray spectrometer and its performance under intense ¹³⁷Cs and ⁶⁰Co radiation fields, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 1010, 165544 (2021).
7. Smith R., Ohno M., Mitsuya Y., Miura Y., Takahashi H., Kikuchi T., Kohjiro S., Otani C., Ikuine S. Optimization for Device Structure of Superconducting Transition Edge Sensor Coupled with Heavy Metal Absorber, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity* 31, 5, 9335274 (2021).
8. Choghadi M.A., Huang S.C., Shimazoe K., Takahashi H., Evaluation of dual-ended readout GAGG-based DOI-PET detectors with different surface treatments, *Medical Physics*, 48, 7, 3470-3478 (2021).
9. Uenomachi M., Shimazoe K., Ogane K., Takahashi H. Simultaneous multi-nuclide imaging via double-photon coincidence method with parallel hole collimators, *Scientific reports*, 11, 1, 13330 (2021).
10. Fujiwara T., Koba Y., Mitsuya Y., Nakamura R., Tatsumoto R., Kawahara S., Maehata K., Yamaguchi H., Chang W., Matsufuji N., Takahashi H. Development and characterization of optical readout well-type glass gas electron multiplier for dose imaging in clinical carbon beams, *Physica Medica*, 82, 72, 78 (2021).
11. Kaburagi M., Shimazoe K., Kato M., Kurosawa T., Kamada K., Kim K.J., Yoshino M., Shoji Y., Yoshikawa A., Takahashi H., Torii T., Gamma-ray spectroscopy with a CeBr₃ scintillator under intense γ -ray fields for nuclear decommissioning, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment*, 988, 164900 (2021).
12. Liyanaarachchi M.R., Shimazoe K., Takahashi H., Nakagawa K., Kobayashi E., Sakuma I., PET-Laparoscope System with a Multi-layer Movable Detector: Feasibility Study with an Abdominal Phantom, *IFMBE Proceedings*, 82311, 318 (2021).
13. Yanagie H., Fujino T., Yanagawa M., Terao T., Imagawa T., Fujihara M., Morishita Y., Mizumachi R., Murata Y.,

Dewi N., Ono Y., Ikushima I., Seguchi K., Nagata M., Nonaka Y., Furuya Y., Hisa T., Nagasaki T., Arimori K., Nakashima T., Sugihara T., Kakimi K., Ono M., Nakajima J., Eriguchi M., Higashi S., Takahashi H. Tumor growth suppression with novel intra-arterial chemotherapy using epirubicin-entrapped water-in-oil-in-water emulsion in Vivo, *In Vivo*, 35, 1, 239-248, (2021).

14. Liyanaarachchi M.R., Shimazoe K., Takahashi H., Nakagawa K., Kobayashi E., Sakuma I., Development and evaluation of a prototype detector for an intraoperative laparoscopic coincidence imaging system with PET tracers, *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 16, 1, 29-39 (2021).

15. イオンビーム分析のための最新の放射線検出器、高橋浩之、放射線 vol. 47, No.1, Oct. 2021, 20-26, (2021).

C. 研究発表等

1. Double photon coincidence crosstalk reduction method for multi-nuclide Compton imaging, Mizuki Uenomachi, Kenji Shimazoe, Hiroyuki Takahashi, 22nd International Workshop on Radiation Imaging Detectors (22nd iWoRiD) June 2021.

2. Development of Compton-PET hybrid imaging system with CeBr₃-SiPM arrays, Mizuki Uenomachi, Kenji Shimazoe, Kei Kamada, Tadashi Orita, Miwako Takahashi, Hiroyuki Takahashi, The 12th International Conference on Position Sensitive Detectors (PSD12) September, 2021.

3. Evaluation on Single Scatter Correction in Compton Camera Imaging, D. Kim, M. Uenomachi, K. Shimazoe, H. Takahashi, 2021 IEEE Nuclear Science Symposium, N-09-067, October 20, 2021.

4. Double Photon Coincidence Imaging for Radioisotope Microscopy, H. Takahashi, A. Choghadi, K. Shimazoe, 2021 IEEE Nuclear Science Symposium, N-09-071, October 20, 2021.

5. Dynamic Electro-Thermal Feedback for Superconducting Transition Edge Sensor, Y. Mitsuya, H. Takahashi, 2021 IEEE Nuclear Science Symposium, N-09-159, October 20, 2021.

6. Measurement Protocol Optimization using Machine Learning for Radiation Source Identification based on 4π Gamma Imaging, S. Hara, H. Tomita, A. Mukai, K. Yamagishi, H. Ebi, R. Terabayashi, K. Shimazoe, A. Nurrachman, Z. Zhihong, H. Takahashi, M. Uenomachi, H. Woo, T. Kishimoto, H. Kogami, H. Asama, Y. Tamura, F. Ishida, E. Takada, J. Kawarabayashi, K. Tanabe, K. Kamada, 2021 IEEE Nuclear Science Symposium, N-09-179, October 20, 2021.

7. Development of a neutron imaging sensor based on event-driven silicon-on-insulator pixelated device, L. Zhang, M. Uenomachi, K. Shimazoe, H. Takahashi, A. Takeda, Y. Kamiya, K. Mori, T. G. Tsuru, I. Kurachi, Y. Arai, 2021 IEEE Nuclear Science Symposium, N-07-05, October 19, 2021.

8. Quantum sensing of pH around local environment via cascade photon angular correlation in nuclear medicine imaging, F. Sensui, M. Uenomachi, K. Shimazoe, H. Z. Zhong, H. Takahashi, H. Tomita, K. Kamada, 2021 IEEE Medical Imaging Conference, M-13-03, October 22, 2021.

9. Optimization of TlBrCl Crystal for Cherenkov Photon Time Resolution, C. Kim, K. Shimazoe, H. Takahashi, K. Hitomi, M. Nogami, 2021 Workshop on Room Temperature Semiconductor Detectors, R-06-01, October 20, 2021.

10. X-ray CT using translational trajectory and its reconstruction based on compressed sensing, Y. Mitsuya, H. Takahashi, 2021 IEEE Medical Imaging Conference, M-05-157, October 21, 2021.

11. Simultaneous PET, SPECT and therapeutic nuclides imaging with Compton-PET hybrid camera, M. Uenomachi, K. Ogane, Z. Zhong, K. Shimazoe, K. Kamada, H. Takahashi, Y. Wang, H. Haba, 2021 IEEE Medical Imaging Conference, M-05-385, October 20, 2021.

12. Development of a neutron flat panel detector for neutron imaging, H. Takahashi, Y. Mitsuya, 2021 IEEE Medical Imaging Conference, N-28-074, October 21, 2021.

III 学会等および社会における主な活動

□ Radioisotopes, Editor

□ アイソトープ協会理工・ライフサイエンス部会常任委員

□ IEC TC45 国内委員会委員長

□ 電気学会原子力技術委員会委員長

□ 原子力学会放射線工学部会部会長

□ 放射線安全フォーラム理事長

□ 原子力学会標準委員会原子燃料サイクル部会委員

□ IEEE Nuclear Science Symposium 議長

□ 文部科学省科学研究費補助金基盤研究(S) 多光子ガンマ線時間/空間相関型断層撮像法の研究(2017年度-2021年度)研究代表者

□ 文部科学省 原子力システム研究開発事業「可搬型 950keV/3.95MeV X線・中性子源による福島燃料デブリウラン濃度評価・仕分けとレギュラトリエンス」(2020年度~2022年度)研究代表者.

認知機構部門
Cognitive Mechanisms Division

太田 順, 大竹 豊, 今水 寛, 水流 聡子, 柳澤 秀吉
Ota, Jun Otake, Yutaka Imamizu, Hiroshi Tsuru, Satoko Yanagisawa, Hideyoshi

次世代モノづくりでは、社会の潜在的なニーズを的確に把握し、それに対応した提供価値を具体的に提示する能力が求められます。この際には、作り手が有する技術 driven ではなく、使い手を起点とした、その価値を最大化することに適切な手段を研究、開発、利用することが重要です。「モノ・サービスの使い手、作り手、関係者、さらにはそれらが生み出すモノ・サービスすべて」を社会と考えると、その中で人が人工物をとらえるしくみ(認知機構)の解明が必須です。これには人の認知過程を扱う心理学の知見をも用いた、文理融合型の研究が必要です。人がモノ・サービスを扱う際の主な特性としては、ユーザビリティ(使いやすさ・使いにくさ)や嗜好(好き・嫌い)、態度(主体的・受動的)が考えられ、これらの関係が適正化されなければなりません。たとえば、スマートフォンと自動車は共に有益ですが、その不適切な利用が「ながら運転」という弊害を生じさせる危険性があります。本部門では、次世代モノづくりで創造されたモノ・サービスが、人や社会と適正に融和し受け入れられるために、人がモノをどう認知し、モノとどう相互作用するかを解明し、人、社会に資する人工物づくりに役立つ取り組みをおこなっています。

I 教育活動

学部講義の担当

- 数理計画と最適化 2
- 生産システム管理
- 人工物工学
- 精密工学基礎演習
- デザイン思考によるイノベーション入門

大学院講義の担当

- 動的エージェント論
- 人工物を創出するための理解 II
- 先端物流科学特論

II 研究活動

A. 著書

1. 高草木 薫, 千葉 龍介, 野口 智弘, 村田 哲, 浅間 一, 太田 順. (2022). ロボットリハビリテーション, 分担執筆, 佐久間一郎, 編集代表, 秋吉 一成, 津本 浩平, 編集幹事, 医用工学ハンドブック, NTS, 280-293.

B. 論文

1. Yao, Wenhao, Kaminishi, Kohei, Yamamoto, Naoki, Hamatani, Takashi, Yamada, Yuki, Kawada, Takahiro, Hiyama, Satoshi, Okimura, Tsukasa, Terasawa, Yuri, Maeda, Takaki, Mimura, Masaru, & Ota, Jun. (2022). Passive way of measuring QOL/well-being levels using smartphone Log. *Frontiers in Digital Health*, 4, 780566:1-10. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.780566>
2. Omura, Yuichiro, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2022). A neural controller model considering the vestibulospinal tract in human postural control. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 16, 785099:1-20. <https://doi.org/10.3389/fncom.2022.785099>
3. 井上 麗子, 太田 順. (2022). 設計知識に基づくシステム開発の工数品質調整手法の検討—配管経路自動生成システムの開発 第3報—, *精密工学会誌*, 88(1), 102/107. <https://doi.org/10.2493/jjspe.88.102>
4. Li, Dongdong, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, Mukaino, Masahiko, & Ota, Jun. (2021). Evaluation of postural sway in post-stroke patients by dynamic time warping clustering. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 731677:1-13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.731677>
5. Zhong, Zhihang, Lin, Chingszu, Kanai-Pak, Masako, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Nakamura, Mitsuhiro, Kuwahara, Noriaki, Ogata, Taiki, & Ota, Jun. (2021). Multistream temporal convolutional network for correct/incorrect patient transfer action detection using body sensor network. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(23), 17000-17013. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3075477>
6. Huang, Yanjiang, Chen, Yanli, Zhang, Xianmin, Zhang, Hongchuan, Song, Chunyu, & Ota, Jun. (2021). A novel cable-driven 7-DOF anthropomorphic manipulator. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 26(4), 2174-2185. <https://doi.org/10.1109/TMECH.2020.3033309>
7. Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2021). Increase in muscle tone promotes the use of ankle strategies during perturbed stance. *Gait & Posture*, 90 (October 2021), 67-72, <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.08.003>
8. Lin, Chingszu, Ogata, Taiki, Zhong, Zhihang, Kanai-Pak, Masako, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Nakamura, Mitsuhiro, Kuwahara, Noriaki, & Ota, Jun. (2021). Development and validation of robot patient equipped with an inertial measurement unit and angular position sensors to evaluate transfer skills of nurses. *International Journal of Social Robotics*, 13(5), 899-917. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00673-6>
9. Gao, Sixiao, Kobayashi, Toyokazu, Tajiri, Akiko, & Ota, Jun. (2021). Throughput analysis of conveyor systems involving multiple materials based on capability decomposition. *Computers in Industry*, 132(November 2021), 103526:1-8, <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103526>
10. Yozu, Arito, Kaminishi, Kohei, Ishii, Daisuke, Omura, Yuichiro, Matsushita, Akira, Kohno, Yutaka, Chiba, Ryosuke, & Ota, Jun. (2021). Effects of medication and dual tasking on postural sway in Parkinson's disease: A pilot case study. *Advanced Robotics*, 35(13-14), 889-897, <https://doi.org/10.1080/01691864.2021.1948353>
11. Li, Dongdong, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, Mukaino, Masahiko, & Ota, Jun. (2021). Evaluating quiet standing posture of post-stroke patients by classifying cerebral infarction and cerebral hemorrhage patients. *Advanced Robotics*, 35(13-14), 878-888, <https://doi.org/10.1080/01691864.2021.1893218>
12. Sahloul, Hamdi, Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2021). An accurate and efficient voting scheme for a maximally all-inlier 3D correspondence set. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 43(7), 2287-2298. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2020.2963980>

13. Huang, Yanjiang, Chen, Kaibin, Zhang, Xianmin, Wang, Kai, & Ota, Jun. (2021). Motion estimation of elbow joint from sEMG using continuous wavelet transform and back propagation neural networks. *Biomedical Signal Processing and Control*, 68(July 2021), 102657, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.102657>
14. 濱谷 尚志, 落合 桂一, 山本 直樹, 深澤 佑介, 木本 勝敏, 上西 康平, 太田 順, 寺澤 悠理, 沖村 宰, 前田 貴記. (2021). 時空間的なスマートフォンログ分析に基づく利用者のストレス推定手法. *情報処理学会論文誌*, 62(4), 1113-1127. <https://doi.org/10.20729/00210563>
15. Tamura, Yoshihiro, Amano, Hisanori, & Ota, Jun. (2021). Analysis of cognitive skill in a water discharge activity for firefighting robots. *ROBOMECH Journal*, 8 (13), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40648-021-00201-9>
16. Goto, Junpei, Hongo, Yuki, Yamakawa, Hiroshi, Takeda, Hideaki, Kondoh, Shinsuke, Ota, Jun, Umeda, Yasushi, Sakamoto, Kazuma, Sukekawa, Takuji, Matsuzawa, Hiroki, Saito, Masahiro, & Kojima, Fumio. (2021). Development of a learning factory based on 'Digital Triplet' concept, *Proceedings of the 10th International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21)*. 625/630. November 14-18, 2021, on-line.
17. Etoh, Hitohiro, Omura, Yuichiro, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, and Ota, Jun. (2021). Proposal of a neuromusculoskeletal model considering muscle tone in human gait. *Proceedings of the 2021 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 17-20 October, 2021. Melbourne, Australia.
18. Umeda, Yasushi, Goto, Junpei, Hongo, Yuki, Shirafuji, Shouhei, Yamakawa, Hiroshi, Kim, Dongsik, Ota, Jun, Matsuzawa, Hiroki, Sukekawa, Takuji, Kojima, Fumio, & Saito, Masahiro. (2021). Developing a digital twin learning factory of automated assembly based on 'digital triplet' concept. *Proceedings of the Conference on Learning Factories (CLF) 2021*, June 2, 2021. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3859019>.
19. An, Qi, Hayashi, Yoshikatsu, Santello, Marco, & Ota, Jun. (2021). Special issue on hyper-adaptability for overcoming body-brain dysfunction. *Advanced Robotics*, 35(13-14), 801-801. <https://doi.org/10.1080/01691864.2021.1943604>.
20. 栗原 怜也, 高御堂 良太, 梅田 靖, 浅間 一, 笠原 清司, 田中 祐一, 福元 誠悟, 加藤 俊哉, 是永 真泰, 星 美咲, 太田 順. (2022). VR システムを用いた石油精製プラント運転員の熟練点検技能の抽出. 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, H85, (pp.622-623). オンライン, 2022 年 3 月 15 日~17 日.
21. 出分 康太郎, 上西 康平, 山本 直樹, 濱谷 尚志, 荒川 大輝, 檜山 聡, 沖村 宰, 寺澤 悠理, 前田 貴記, 太田 順. (2022). 立位バランストレーニングにおける視覚フィードバックがストレスに対する身体反応に及ぼす影響. 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, G105, (pp.574-575). オンライン, 2022 年 3 月 15 日~17 日.
22. 鈴木 暖, 高御堂 良太, 金井 Pak 雅子, 前田 樹海, 北島 泰子, 中村 充浩, 桑原 教彰, 緒方 大樹, 太田 順. (2022). 車椅子移乗動作における患者の安全性を評価するための患者ロボットシステムの開発. 2022 年度サービス学会 第 10 回 国内大会予稿集, A-2-1-01, (pp. 1-5). オンライン, 2022 年 3 月 7 日~9 日.
23. 森 智希, 長谷川 哲也, 上西 康平, 千葉 龍介, 太田 順, 四津 有人. (2022). ヒトの立位における随意動揺の評価. 第 34 回自律分散システム・シンポジウム資料, (pp.185-188). オンライン, 2022 年 1 月 21 日~22 日.
24. 尾村 優一郎, 東口 大樹, 上西 康平, 千葉 龍介, 四津 有人, 高草木 薫, 阿部 十也, 高橋 祐二, 花川 隆, 太田 順. (2022). 計算機モデルを用いた網様体脊髄路の亢進による異常姿勢の表現. 第 34 回自律分散システム・シンポジウム資料, (pp.180-184). オンライン, 2022 年 1 月 21 日~22 日.
25. 清水 智壮, 神出 聡, 田尻 明子, 太田 順. (2021). 複数 AGV の動特性を考慮したタスク割り付け及び動作計画アルゴリズム. 第 22 回システムインテグレーション部門講演会 (SI2021) 講演論文集, (pp. 623-628), オンライン, 2021 年 12 月 15 日~17 日.
26. Omura, Yuichiro, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2021). A Computational Model of Human Postural Control Considering the Vestibulospinal Tract. *Proc. The 32nd 2021 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS2021)*, MP2_1_2, on-line, December 6-8, 2021.
27. 金 棟植, 白藤 翔平, 助川 拓士, 斎藤 賢宏, 小島 史夫, 太田 順. (2021). 作業者の知識の可視化に向けた自動化生産ラインの因果関係の記述. 第 39 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, RSJ2021AC2D1-06, (pp. 1-4), オンライン, 2021 年 9 月 8 日~11 日.
28. 鈴木 暖, 高御堂 良太, 金井 Pak 雅子, 前田 樹海, 北島 泰子, 中村 充浩, 桑原 教彰, 緒方 大樹, 太田 順. (2021). 車椅子移乗動作における患者ロボットの立ち上がり動作の制御則の提案. 第 39 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, RSJ2021AC1J2-07, (pp. 1-4), オンライン, 2021 年 9 月 8 日~11 日.
29. 後藤 広樹, 白藤 翔平, 奥原 啓司, 馬場 裕康, 植山 剛, 太田 順. (2021). ハンドアイカメラを用いたロボットキャリブレーションにおける計測ポーズの最適化, *Proceedings of the 2021 JSME Conference on Robotics and Mechatronics*, 1A1-F10, 1-4, on-line, June 6-8, 2021.

C. 研究発表等

1. Workshop program KSU (King Saud University) & U Tokyo, 講演, Hyper-adaptability for overcoming body-brain dysfunction and development of a new rehabilitation device, オンライン, 2021 年 12 月 16 日.
2. 日立製作所討論会「Advanced Robotics」, 招待講演, オンライン, 2021 年 11 月 4 日.

3. Scientific Lectures in South China University of Technology, 招待講演, Science of hyper-adaptability: An Overview, オンライン, 2021年9月27日.
4. BiNI Perspective Conference 2021 ～創造的進化のための洞察を求めて～, 招待講演, 身体性システム科学とリハビリテーション – 超適応の科学解明に向けて -, オンライン, 2021年8月22日.

Ⅲ 学会等および社会における主な活動

- Robotics and Autonomous Systems, Editor in Chief
- IEEE Robotics & Automation Letters, Associate Editor
- The 16th Int. Conf. Intelligent Autonomous Systems (IAS-16), program committee, member, 2021
- 21th IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions (ICARSC 2021), program committee, member, 2021.
- The 36th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC 2021) the Technical Track on Intelligent Robotics and Multi-Agent Systems (IRMAS), program committee, member, 2021.
- 日本ロボット学会, 理事 (学術講演会担当)
- 看護理工学会評議員
- 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究(研究領域提案型)「身体-脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解 (略称: 超適応)」(2019年度-2023年度)領域代表者.
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 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 プロジェクト「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・運用基盤構築」(2019年度~2023年度) 研究開発責任者.

教育・研究業績（大竹 豊）

I 教育活動

学部講義の担当

プリンタを使ったデジタルものづくり体験（全学自由研究ゼミ）

プログラミング応用 I・II

精密工学基礎演習

人工物工学

大学院講義の担当

形状データ処理工学

II 研究活動

A.著書

なし

B.論文

1. 大竹豊, 「現物融合型エンジニアリング専門委員会 現物融合型エンジニアリングにおける技術動向」, 87 巻 10 号, pp. 792-796, 2021.
2. Yifan Yang, Yutaka Ohtake, Tatsuya Yatagawa, Hiromasa Suzuki, “Hierarchical alignment of 3D print with tool path based on microstructure”, Virtual and Physical Prototyping, Vol.17, No. 1, pp. 33-51, 2022.
3. Yingqi Tan, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, “Scan angle selection and volume fusion for reducing metal artifacts by multiple X-ray CT scanning”, Precision Engineering, Vol. 74, pp. 384-395, 2022.
4. Ryo Yuki, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, “Acceleration of X-ray computed tomography scanning with high-quality reconstructed volume by deblurring transmission images using convolutional neural networks”, Precision Engineering, Vol. 73, pp. 153-165, 2022.
5. Yingqi Tan, Yutaka Ohtake, Tatsuya Yatagawa, Hiromasa Suzuki, “Matching of CAD model projections and X-ray projection images for shape inspection of metal assemblies”, 11th Conference on Industrial Computed Tomography, pp. 133-134, 2022.
6. Nobumichi Yasunami, Tatsuya Yatagawa, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, “Degree of local symmetry for geometry-aware selective part visualization on CT volume data”, 11th Conference on Industrial Computed Tomography, pp. 105-106, 2022.
7. Tomoya Ota, Yukie Nagai, Yutaka Ohtake, Akira Monkawa, Yuka Miura, Tomoko Gessei, “High-accuracy Surface Extraction Using the High-order differentiation of X-ray CT Values”, 11th Conference on Industrial Computed Tomography, pp. 172-173, 2022.
8. Tomoki Komiyama, Yukie Nagai, Yutaka Ohtake, Akira Monkawa, Yuka Miura, Tomoko Gessei, “Projection Image Interpolation for 4DCT Data using Optical Flow”, 11th Conference on Industrial Computed Tomography, pp. 212-213, 2022.
9. Kiichi Itoh, Tatsuya Yatagawa, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, “Extended Differentiable Marching Cubes by Manifold-Preserving Shape Inflation”, British Machine Vision Conference, 2021.
10. Shota Hattori, Tatsuya Yatagawa, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, “Deep Mesh Prior: Unsupervised Mesh Restoration using Graph Convolutional Networks,” CVPR Workshop on Learning to Generate 3D Shapes and Scenes, 2021.
11. 服部 翔大, 谷田川 達也, 大竹 豊, 鈴木 宏正, 「グラフ畳み込みネットワークを用いた教師なし学習によるノイズ除去法」 VC + VCC 2021.
12. 渡部太郎, 大竹豊, 谷田川達也, 鈴木宏正, 佐々木誠治, 今正人, 「CT スキャンの高品質化のための X 線透過像の画像処理を行う CNN 学習法」, 第 31 回 設計工学・システム部門講演会, 2021.
13. 安波暢道, 谷田川達也, 大竹豊, 鈴木宏正, 「複雑なアセンブリの CT 画像に対する多属性ボクセルによる選択的パーツ可視化法」, 第 31 回 設計工学・システム部門講演会, 2021.
14. 沖田祐樹, 大竹豊, 谷田川達也, 鈴木宏正, 「CNN を用いた逆投影法による少数投影からの CT 再構成に関する研究」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021A 巻, 2021.
15. 楊一凡, 大竹豊, 谷田川達也, 鈴木宏正, “Layer-by-layer Inspection of 3D Printing using X-ray Computed Tomography”, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021A 巻, 2021.
16. 譚英麒, 大竹豊, 鈴木宏正, 谷田川達也, 「X 線投影像と CAD を利用したアセンブリ品の形状検査手法」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021A 巻, 2021.
17. Wang Siqu, 谷田川達也, 鈴木宏正, 大竹豊, 「不規則配向短繊維複合材料に対する画像処理に基づく繊維長の測定」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021A 巻, 2021.
18. 太田智也, 長井超慧, 大竹豊, 紋川亮, 三浦由佳, 月精智子, 「X 線 CT 値の勾配ノルムの勾配方向微分値による高精度表面抽出法の提案」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021A 巻, 2021.

19. 佐俣直弥, 大竹豊, 三村秀和, 長井超慧, 「X線回転楕円集光ミラーの形状取得のためのX線CTボリュームからの体積率を用いた表面抽出の高精度化 第2報」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021S 巻, 2021.
20. 徳永亮介, 谷田川達也, 大竹豊, 鈴木宏正, 「樹脂積層造形品の接着剤含侵状態の検査のためのX線CT画像のクラスタリングに関する研究」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021S 巻, 2021.
21. 小宮友希, 長井超慧, 大竹豊, 紋川亮, 三浦由佳, 月精智子, 「微細構造のX線CTデータからの繰り返しパターンに基づくCNNによる高解像度化 第3報」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021S 巻, 2021.
22. 渡部太郎, 大竹豊, 谷田川達也, 鈴木宏正, 佐々木誠治, 今正人, 「X線透過像の画像処理を用いたCTスキヤンの高精度化と時間短縮に関する研究」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021S 巻, 2021.
23. 菅野朋典, 大竹豊, 「Agent based simulation を用いた六面体メッシュ自動生成」, 精密工学会学術講演会講演論文集, 2021S 巻, 2021.

Ⅲ 学会等および社会における主な活動

- 精密工学会 現物融合型エンジニアリング専門委員会 委員長

教育・研究業績（今水 寛）

I 教育活動

学部講義の担当

人工物工学

心理学概論Ⅱ（文学部）

心理学特殊講義（文学部）

心理学実験演習（文学部）

大学院講義の担当

心理学特殊講義（人文社会研究系科）

脳のネットワーク論（人文社会研究系科）

心理学基礎論（人文社会系研究科）

II 研究活動

A. 著書

1. 中島亮一, 田中 大, 今水 寛 (2021) 注意機能とマインドフルネス瞑想. 蓑輪顕量 (編) 「仏典とマインドフルネス 負の反応とその対処法」第3部 第4章, 臨川書店, pp. 218-247.
2. 今水 寛, 浅井智久, 弘光健太郎 (2021) 脳のネットワークから見た瞑想状態. 蓑輪顕量 (編) 「仏典とマインドフルネス 負の反応とその対処法」第4部 第2章, 臨川書店, pp. 271-292.

B. 論文

1. Wen, W. and Imamizu, H. (2022) The sense of agency in perception, behaviour and human machine interactions. *Nature Reviews Psychology*, 1, pp. 211-222.
2. Ohata, R., Ogawa, K., and Imamizu, H. (2022) Neuroimaging Examination of Driving Mode Switching Corresponding to Changes in the Driving Environment. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, e788729.
3. Asai, T., Hamamoto, T., Kashihara, S., and Imamizu, H. (2022) Real-Time Detection and Feedback of Canonical Electroencephalogram Microstates: Validating a Neurofeedback System as a Function of Delay. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 16, e786200.
4. Yamashita, A., Sakai, Y., Yamada, T., Yahata, N., Kunimatsu, A., Okada, N., Itahashi, T., Hashimoto, R., Mizuta, H., Ichikawa, N., Takamura, M., Okada, G., Yamagata, H., Harada, K., Matsuo, K., Tanaka, S. C., Kawato, M., Kasai, K., Kato, N., Takahashi, H., Okamoto, Y., Yamashita, O., and Imamizu, H. (2021) Common Brain Networks Between Major Depressive-Disorder Diagnosis and Symptoms of Depression That Are Validated for Independent Cohorts. *Frontiers in Psychiatry*, 12, e667881.
5. Wen, W., Ishii, H., Ohata, R., Yamashita, A., Asama, H., and Imamizu, H. (2021) Perception and control: individual difference in the sense of agency is associated with learnability in sensorimotor adaptation. *Scientific Reports*, 11, e20542.
6. Tanaka, T., Nakashima, R., Hiromitsu, K., and Imamizu, H. (2021) Individual Differences in the Change of Attentional Functions With Brief One-Time Focused Attention and Open Monitoring Meditations. *Frontiers in Psychology*, 12, e716138.
7. Tanaka, S.C., Yamashita, A., Yahata, N., Itahashi, T., Lisi, G., Yamada, T., Ichikawa, N., Takamura, M., Yoshihara, Y., Kunimatsu, A., Okada, N., Hashimoto, R., Okada, G., Sakai, Y., Morimoto, J., Narumoto, J., Shimada, Y., Mano, H., Yoshida, W., Seymour, B., Shimizu, T., Hosomi, K., Saitoh, Y., Kasai, K., Kato, N., Takahashi, H., Okamoto, Y., Yamashita, O., Kawato, M., and Imamizu, H. (2021) A multi-site, multi-disorder resting-state magnetic resonance image database. *Scientific Data*, 8, e227.
8. Takai, A., Lisi, G., Noda, T., Teramae, T., Imamizu, H., and Morimoto, J. (2021) Bayesian Estimation of Potential Performance Improvement Elicited by Robot-Guided Training. *Frontiers in Neuroscience*, 15, e704402.

C. 研究発表等

1. Imamizu, H. and Tsutsui, K. (2021) Neuroscientific approach to body cognition and emotion that induce "hyper-adaptability". The 1st International Symposium on Hype-Adaptability (HypAd2021), Online, Abstracts for the 1st International Symposium on Hyper-Adaptability, p. 12.
2. Ohata, R., Asai, T., Imaizumi, S., and Imamizu, H. (2021) My voice therefore I spoke: Sense of agency over speech enhanced in hearing self-voice. The 1st International Symposium on Hype-Adaptability (HypAd2021), Online.
3. Ohata, R., Asai, T., Imaizumi, S., and Imamizu, H. (2021) My voice therefore I spoke: Sense of agency over speech enhanced in hearing self-voice. The 2021 APS (Association for Psychological Science) Virtual Conference, Online.
4. 田中 大, 井澤 淳, 今水 寛 (2022) 他帰属が運動学習に与える影響. 第3回超適応領域全体会議, オンライン開催.

5. 若林実奈, 田中拓海, 浅井智久, 宇津木安来, 今水 寛 (2022) 踊りの映像の せ の変化が与える知覚と感情への影響. 第3回超適応領域全体会議, オンライン開催.
6. 弘光健太郎, 馬野千雅, 浅井智久, 今水 寛 (2022) HD-tACS による運動の 他帰属への介 . 第3回超適応領域全体会議, オンライン開催.
7. 柴田浩史, 今水 寛 (2022) 心拍フィードバックを用いた内受容感覚の情報処理過程の検討. 第3回超適応領域全体会議, オンライン開催.
8. 田中拓海, 今水 寛 (2022) 行動ー結果間の空間マッピングがコントロール感に与える影響の検討. 第3回超適応領域全体会議, オンライン開催.
9. 柏原志保, 浅井智久, 今水 寛 (2022) 刺激にロックされる脳活動: ERP と EEG マイクロステートの比較. 日本認知心理学会第19回大会, オンライン開催, 日本認知心理学会第19回大会発表原稿集, p.18.
10. 中島亮一, 田中 大, 弘光健太郎, 今水 寛 (2021) 注意機能と行動抑制・行動賦活システムの関係. 日本心理学会第85回大会, オンライン開催, オンライン演題検索システム(PI-033).
11. 今水 寛 (2022) 運動主体感の神経機構. 第13回日本ニューロリハビリテーション学会学術集会・特別講演, 神戸国際会議場(兵庫県神戸市中央区港島中町) /オンライン ハイブリッド開催.
12. 今水 寛 (2021) 学習や適応を支援する技術開発. 第20回グレーター東大塾「脳と AI」, オンライン開催 (Zoom ミーティング形式).
13. 今水 寛 (2021) 内部モデルと主体感・身体化. 自己研究の此岸と彼岸〜「身体×モデル×制御」から「抽象×メタ×エナジー」へ【招待講演】, オンライン開催 (WebEx Events 形式).
14. 今水 寛 (2021) 脳活動と心理実験から探る心の働き〜運動主体感を例として〜. リコーオンラインセミナー第3回「ココロの理解」, オンライン開催 (Zoom ウェビナー形式) .
15. 今水 寛 (2021) 運動と認知を支える予測のメカニズム. 第26回認知神経科学学会学術集会【教育講演】, オンライン開催, オンライン抄録集, p. 5.
16. 今水 寛 (2021) 認知機能と脳のネットワーク. 第11回東京大学文学部公開講座, オンライン開催 (YouTube ライブ配信) .

III 学会等および社会における主な活動

- 日本学術会議, 第25期連携会員 (心理学・教育学委員会)
- 日本医療研究開発機構, 課題評価委員
- NTT コミュニケーション科学基礎研究所, 研究倫理委員会委員
- 東京工業大学科学技術創成研究院, MRI 安全委員会委員
- 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究(研究領域提案型)「身体ー脳の機能不全を克服する潜在的適応力のシステム論的理解(略称:超適応)」(2019年度-2023年度) 計画研究項目 (A03) 代表者.
- 日本基礎心理学会 2021 年度第1回フォーラム: スポーツと心理学・脳科学 ~エキスパートに学ぶ適応力~ 企画・司会, 専修大学神田キャンパス・相馬永胤記念ホール, 2021年5月29日
- General Chair of the 1st International Symposium on Hyper-Adaptability, Online Conference, 2021年5月26日~27日

教育・研究業績 (特任教授：水流聡子)

I 教育活動

学部・大学院 (なし)

単発講義

- 東京大学 高齢社会総合研究学特論 X ジェロントロジー：医療・介護・健康分野で期待されるサービスロボティクス、講師：浅間一 ゲスト：水流聡子
- 東京大学医学系研究科脳神経医学専攻 笠井清登教授代表 「文部科学省 課題解決型高度医療人材養成プログラム」職域・地域架橋型一価値に基づく支援者育成：対人支援サービスの質の評価と PDCA サイクル
- 東京大学大学院医学系研究科 看護管理学特論 I
- 自治医科大学大学院看護学研究科 看護管理政策論
- 大阪市立大学大学院看護学研究科 看護組織論

II 研究活動

A. 著書

1. - 水流聡子：新たな価値創造としてのサービスエクセレンス (2021 品質月間テキスト NO.454), 日本規格協会, 東京都, 2021
2. - 水流聡子, 原辰徳, 安井清一 (著), ISO/TC 312 国内審議委員会 (監修) : サービスエクセレンス規格の解説と実践のポイント, 日本規格協会, 2022.

B. 原著論文

1. Satoko Tsuru, Tsuguyoshi Asano, Takanori Motoki, Koichi Tanizaki, Haruki Yoshida, Takamasa Kogure: Development of a Quality Indicator of Sleep in Patients with Dementia and Family Caregivers for Continuation of Home Care, IFHE Digest 2021,110-112,2021
2. Masato Yoshihara, Karu Kitamura, Satoko Tsuru*, Ryoko Shimono, Hiromi Sakuda, Michinori Mayama, Sho Tano, Kaname Uno, Mayu Ohno Ukai, Yasuyuki Kishigami, Hidenori Oguchi and Akio Hirota : Factors associated with response to compression-based physical therapy for secondary lower limb lymphedema after gynecologic cancer treatment:a multicenter retrospective study, BMC Cancer (2022) 22:25, <https://doi.org/10.1186/s12885-021-09163-y>, 2022
3. Satoko TSURU, Tetsuro TAMAMOTO, Akihiro NAKAO, Kouichi TANIZAKI and Naohisa YAHAGI: Patient Data Sharing and Reduction of Overtime work of Nurses by Innovation of Nursing Records using Structured Clinical Knowledge, MIE (accepted as scientific paper),2022

C. 解説論文

1. 杉原健治・水流聡子：アフターコロナ時代の子どもたちへ -リスクベースで考える安全安心社会への転換をめざして-, 教育と医学, Vol69, No2, 30-38, 2021
2. 水流 聡子：「組織能力：サービスエクセレンス」と「エクセレントサービスの設計活動」の規格 —ISO 23592 及び ISO/TS 24082 について—, JSQC ニュース No.390 P.1, 2021
3. 水流聡子：サービスの Q 計画研究会 ～活動経過とその後の展開 (JIS, JSAS, ISO/TC312 Service in excellence) ～, 品質 Vol.51 No.3 43-44, 2021
4. 水流 聡子, 椿 広計 (対談) :Part 1 対談 サービスエクセレンス国際規格の開発経緯と日本が考えていた規格戦略, 特集 サービスエクセレンスの国際規格発行, アイソス, No.284 (2021 年 7 月号), pp.28-35, 2021.

D. 研究発表等

1. Satoko Tsuru: Introduction on ISO/TS 24082:2021 “Service excellence – Designing excellent service to achieve outstanding customer experiences”, The China International Fair for Trade in Services (CIFTIS) Sept. 5th, 2021, 2021
2. Satoko Tsuru: Excellent Service in Health Care “Delivering Safety and High-Quality Care by Medical Team to patient”, The 2nd International Forum on Quality and Safety in Health Care, Shenzhen, China, December, 2021
3. 水流聡子：看護計画と看護記録のイノベーションによる「働きかた改革」と「エクセレントサービス」の提供, インフォメーションイクスチェンジ, 第 25 回日本看護管理学会学術集会 (横浜), 2021
4. 水流聡子：良質なチーム医療のための患者記録のデジタルトランスフォーメーション, パネルディスカッション, 第 16 回医療の質・安全学会学術集会 (神戸) (web), 2021
5. 水流聡子：がん診療体制の質評価と診療科内クリニカルガバナンスのみえる化, シンポジウム, 第 16 回医療の質・安全学会学術集会 (神戸) (web), 2021
6. 水流聡子：価値の共創からあらたな看護支援システムを構築する, 教育講演 第 41 回日本看護科学学会学術集会 (金沢) (web), 2021

E. 受賞

- 水流聡子：経済産業省 令和3年度産業標準化事業表彰（経済産業大臣表彰）, 2021年10月20日受賞.

III 学会等および社会における主な活動

- ・ 日本学術会議 連携会員（サービス学分分科会）
 - ・ 日本臨床知識学会 会長
 - ・ 日本看護科学学会 評議員
 - ・ 日本看護管理学会 評議員
-
- ISO/TC312(Excellence in Service) Expert, WG2 Convener
 - ISO/TC312(Excellence in Service) 国内審議委員会, 委員長
 - ISO/TC176(Quality management and quality assurance)/SC1 Expert
 - 品質マネジメントシステム規格国内委員会 委員
 - 経済産業省 日本工業標準調査会（JISC）総会 委員
 - 経済産業省 ガス安全小委員会 委員
 - 経済産業省 製品安全小委員会 委員
 - 消費者庁 消費者安全調査委員会 委員

I 教育活動

学部講義の担当

現代工学基礎I 四力学とデザイン入門（教養学部）

機械設計

設計工学

人工物工学

機械工学実験 I

機械工学実験 II

創造設計演習

産業実習

大学院講義の担当

機械設計学

設計生産フィールドワーク

II 研究活動

A. 著書

1. 柳澤秀吉, 知覚と感情の数理モデリング, 「ヒトの感性・認知」解析への人工知能の活用とモデリング, 技術情報協会, 2021.

B. 論文

1. Hideyoshi Yanagisawa (2021). Free energy model of emotion potential: Modeling arousal potential as information content induced by complexity and novelty, *Frontiers in Computational Neuroscience*, 19. Doi: 10.3389/fncom.2021.698252
2. Qiuyu Yang & Hideyoshi Yanagisawa (2021). Effects of Space Discrepancy and Latency on the Sense of Agency with Discrete and Continuous Operations, *International Journal of Affective Engineering* 21(1), 13-22.
3. Masafumi Miyamoto & Hideyoshi Yanagisawa (2021). Modeling Acceptable Novelty Based on Bayes Information (Experimental Verification of Acceptance of Deviation from Musical Rules) , *International Journal of Affective Engineering* 20(4).
4. Ueda, K., Sekoguchi, T., & Yanagisawa, H. (2021). How predictability affects habituation to novelty. *PLOS ONE*, 16(6), e0237278. doi:10.1371/journal.pone.0237278
5. Li, C., & Yanagisawa, H. (2021). Intrinsic motivation in virtual assistant interaction for fostering spontaneous interactions. *PLOS ONE*, 16(4), e0250326.
6. doi:10.1371/journal.pone.0250326
7. Ueda, K., Sakai, Y., & Yanagisawa, H. (2021). Quantitative evaluation of sense of discrepancy of operation response using event-related potential. *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 15(2), JAMDSM0023-JAMDSM0023. doi:10.1299/jamdsm.2021jamdsm0023
8. Takehiro Hasegawa, Shuji Fujita, Kazuko Yamagishi, Hideyoshi Yanagisawa (2021). Toward designing olfactory digital experiences: efficient scent ejection methods to reduce total scent amount based on Bayesian cross-modal model, *Proc. the 9th Congress of the International Association of Societies of Design*.
9. Satsuki Arima, Masafumi Miyamoto, Hideyoshi Yanagisawa (2021). Modeling human recognition of the state of charge, *Proc. International Conference on Design and Concurrent Engineering 2021*. (Best paper award)
10. Masanori Okada and Hideyoshi Yanagisawa (2021). Modeling Human Prediction for Autonomous Mobile Robot Motion: Prediction based on a Latent Variable of Driving Force, *Proc. International Conference on Design and Concurrent Engineering 2021*.
11. Kensaku Taniyama, Takuma Maki, Hideyoshi Yanagisawa (2021). Modeling Sense of Agency using Free Energy, *Proc. International Symposium on Affective Science and Engineering*, DOI: 10.5057/isase.2021-C000011
12. Jinhyuk Chang, Hideyoshi Yanagisawa (2021). Mathematical modeling of intrinsic motivation in reversal theory: - Promoting exploration for AI agents, *Proc. International Symposium on Affective Science and Engineering*, DOI: 10.5057/isase.2021-C000012
13. Yubo Feng, Hideyoshi Yanagisawa (2022). Modeling emotions with the free-energy reduction in category recognition: A hierarchical Bayesian approach for perception process, *Proc. International Symposium on Affective Science and Engineering 2022*.
14. Tomohisa Usuda, Hideyoshi Yanagisawa (2022). Mathematical Modeling of Emotion Potential and Pleasure Based on the Dynamics of Free Energy: Verification Using Experimental Data of Musical Pleasures, *Proc. International Symposium on Affective Science and Engineering 2022*.
15. Kazuma Joe Ogasawara, Tomohisa Usuda, Xiaoxiang Wu, Takehiro Hasegawa, Masahiro Hirako, Shuji Fujita, Kazuko Yamagishi, Kazutaka Ueda, Hideyoshi Yanagisawa (2022). Visual-olfactory integration to enrich the digital experience, *Proc. International Symposium on Affective Science and Engineering 2022*.
16. 番場雅典, 柳澤秀吉: 情報利得を用いた操作主体感の数理モデリング (応答遅れ時間を用いた検証). 日本

機械学会論文集, 87-893, p. 20-00035, 2021.

17. 柳澤秀吉：自由エネルギーを用いた認識・行動・感情の数理モデル（感性設計のための数理 第3報），設計工学, Vol.57, No.2, 2022.
18. 澁江秀明, 柳澤秀吉：ドライビングシミュレータを活用した自動車の感性設計，設計工学, Vol.57, No.2, 2022.
19. 柳澤秀吉：価値共創とモデリング，感性工学，Vol.19 No.2, 2021.
20. 橋本崇, 柳澤秀吉，自律移動ロボットの挙動に対する安心感のモデリング，日本機械学会関東支部 第27期総会・講演会講演論文集，2021.
21. 宮本雅史, 柳澤秀吉，充電状態に対する認識のモデリング（ベイジアン状態空間モデルを用いたアプローチ），日本機械学会関東支部 第27期総会・講演会講演論文集，2021.
22. 谷山建作, 柳澤秀吉，自由エネルギーを用いた操作主体感のモデリング（複感覚の操作応答の影響），日本機械学会関東支部 第27期総会・講演会講演論文集，2021.
23. 岡田真範, 柳澤秀吉，自律移動ロボットの挙動に対するヒトの予測モデルの検討（駆動力を潜在変数とした加速に対する予測と反応），日本機械学会 第31回設計工学・システム部門講演会講演論文集，2021.
24. 有馬 颯希, 宮本 雅史, 柳澤秀吉，電気自動車の充電状態に対する認識過程と感情のモデル化ーベイズ知覚と自由エネルギーを用いたアプローチ，日本機械学会 第31回設計工学・システム部門講演会講演論文集，2021.
25. 谷山建作, 柳澤秀吉，自由エネルギーを用いた操作主体感の数理モデリング，Design シンポジウム 2021 講演論文集，2021.
26. 張晋赫, 柳澤秀吉，製品の機能・性能の探求を促す内発的動機付けの数理モデリング，Design シンポジウム 2021 講演論文集，2021.
27. 長谷川雄大, 柳澤秀吉，新奇性を操作変数とした感性語の推薦システム，Design シンポジウム 2021 講演論文集，2021.

C.研究発表等

1. Hideyoshi Yanagisawa (2021). A mathematical principle of human perceptions and emotions, 14th World Congress in Computational Mechanics., 招待講演，2021年.
2. (公)新化学技術推進協会ライフサイエンス技術部会脳科学分科会講演会, 感性設計のためのプリンキピア，招待講演，オンライン，2021年
3. 日本知能情報ファジィ学会関西支部例会，感性のプリンキピアを目指して感性設計学の視点から，招待講演，オンライン，2022年1月13日
4. 日本機械学会第31回設計工学・システム部門講演会，感性の数学的原理の探求，冒頭解説講演，2021年9月16日
5. 日本感性工学会大会，パネルディスカッション：感性モデリングー感性のメタモデルを考えるー，2021.
6. 安全工学シンポジウム 2021，期待としての安心感とその数理，2021年

D. 受賞

- (1) 日本機械学会 設計工学システム部門貢献賞（2021年9月17日）
- (2) Best Paper Award, International Conference on Design and Concurrent Engineering 2021. “Modeling human recognition of the state of charge”（2021年9月4日）
- (3) 東京大学工学系研究科長賞「スターリングエンジン演習オンライン実践チーム」（2021年1月21日）（教職員チームとして共同受賞）
- (4) 東京大学総長表彰「オンライン授業・ハイブリッド授業のグッドプラクティス」（2021年3月22日）

III 学会等および社会における主な活動

- ・ International Journal of Affective Engineering, Editor-in-Chief
- ・ Journal of the Science of the Design, Editor
- ・ Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Editor
- ・ Frontiers in Neuroscience, Guest Editor on Special issue: Emotion modeling
- ・ Steering Committee, International Conference on Design and Concurrent Engineering 2021
- ・ Scientific Advisory Board, International Conference of Engineering Design 2021
- ・ Scientific Advisory Board, The 17th International Design Conference 2022
- ・ Secretary of Steering Committee, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2022
- ・ 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 工学システムに対する安心感等検討小委員会幹事
- ・ 日本設計工学会 理事（出版部会担当）
- ・ 日本感性工学会 理事（国際誌編集長）
- ・ 日本デザイン学会 理事（英文誌編集委員長）
- ・ ヒューマンインタフェース学会 評議員

- ・ 日本機械学会 新学術誌編修委員会 エディタ、幹事

実践知能部門 Applied Intelligence Division

青山 和浩, 松尾 豊, 白藤 翔平, 長藤 圭介
Aoyama, Kazuhiro Matsuo, Yutaka Shirafuji, Shyohei Nagato, Keisuke

実践知能は、複雑化が加速する生産システムを対象に、システム設計やエンジニアリング知識・技能抽出、および教育システムの設計等を遂行する、出口を指向した新しい社会実装技術の確立を目指している分野です。具体的には、昨今飛躍的な進歩を遂げている深層学習を中心とする AI 技術に、工学系研究科が有するハードウェア技術やインフラ技術を高度にすりあわせることで、世界的に圧倒的な競争力を有するモノ・サービスシステム作りを目指しています。例えば、自己教師あり深層学習により将来の観測を予測し、外界の状態の遷移や相互作用をモデル化する「世界モデル」の研究や、複雑化が加速するものづくり開発のハイスループット化を実現するプロセス・インフォマティクスなどを実装するデータ駆動型開発に関する研究を進めています。方法論としては、複雑化するシステムの特徴を抽出し、問題解決のアプローチを提示するシステムズエンジニアリングの方法論を検討し、対象とする問題において必要とする情報選択を起点として、そのために必要な実世界データ、データ取得に必要な高性能センサ等の物理デバイス、デジタルトリプレットデータの処理手法選択、ウェブ技術等を活用したサービス構築とその継続的改善、さらに人間のモノづくり活動の支援という、情報システムの循環設計を中心に据えた研究開発をおこなっています。ここで全体のフレームワークには過去の人工物工学研究で培われた知見を用い、実世界寄りのハードウェア開発要素にはロボット工学、機構設計など工学系研究科等の resource を用いることで研究開発を進めています。また、このように両者が強固なタグを組むことで、最先端 AI 技術を含む人工物の、社会実装技術が構成されます。

分野キーワード：

システムズエンジニアリング, 構造分析, 深層学習, 世界モデル, データ駆動型研究開発, プロセスインフォマティクス, ロボット工学, 機構設計

教育・研究業績（青山 和浩）

I 教育活動

学部講義の担当

人間社会と交通システム（教養学部）

知識と知能（学部2年）

動機付けプロジェクト（学部2年）

設計学基礎

システム工学基礎

技術プロジェクトマネジメント

人工物工学

大学院講義の担当

グローバル生産システム

海事技術イノベーション

システム創成特別演習 A/B：特別プロジェクト

II 研究活動

A. 著書

なし

B. 論文

1. Marc-Andre Chavy-Macdonald, Kazuya Oizumi, Jean-Paul Kneib, Kazuhiro Aoyama, The cis-lunar ecosystem – A systems model and scenarios of the resource industry and its impact, Vol.188, No.2021, pp. 545-558, Acta Astronautica, <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2021.06.017>
2. 山田 周歩, 井上 全人, 青山 和浩, アップグレード製品設計支援におけるシステムダイナミクス活用に関する一考察, 2021年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文, 16-22 Mar. 2021
3. Chenwei Gui, Ranyi Zeng, Kenji Takahashi, Naoki Herai, Kazuhiro Aoyama, Generic Algorithm-based Clustering Method to Formulate Standard Specifications for Merchant Ship Preliminary Design, Proceedings of the ASME 2021 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE 2021 August 17-20, 2021
4. Takumi Kuroyanagi, Shuho Yamada, Shigeki Hiramatsu, Hiroshi Unesaki, Shuichi Kondo, Kazuhiro Aoyama, System Design Priority Order Considering Uncertainty in Early Stage, Proceedings of the ASME 2021 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE 2021 August 17-20, 2021, Virtual, Online
5. 畔柳 拓実, 山田 周歩, 平松 繁喜, 宇根崎 弘, 近藤 秀一, 青山 和浩, 自動車の1DCAEモデルを用いた設計初期段階における設計解と設計優先順序の探索手法の提案, 1DCAE・MBDシンポジウム2021講演論文集, 2021.12
6. 佐藤日向子, 駒野湧一, 山田周歩, 北崎朋希, 太田幸一, 須田英男, 青山和浩, 価値・機能・構造モデルを用いた経年優化的記述手法及びシミュレーションモデルの構築～分譲マンション：サンシティを事例として～, Designシンポジウム2021, 2021.07
7. Hinako Sato, Yui Komano, Shuho Yamada, Tomoki Kitazaki, Kouichi Ota, Hideo Suda, Kazuhiro Aoyama, Method for Describing Aging Superiority Using Value-Function-Structure Models and System Dynamics- Sun City as a Case Study -October 12 CESUN2021
8. 山田周歩, 竹中良太, 大橋沙季, 川喜田和宏, 遠山公仁, 青山和浩, 構造解析データを活用した冷間プレスの工程条件の推定手法, 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会 2022 講演論文集, 2022.03
9. 青山和浩, 曾 冉芝, 桂晨巍, 高橋賢治, 戸来直樹, テキストマイニングを用いた商船設計の標準仕様書の策定方法, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, pp.705-707, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 367-373, 2021.05
10. 青山和浩, 川辺航, 造船工場の組立定盤における作業の対象ブロックと作業進捗の抽出手法の提案, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 375-377, 2021.05
11. 青山和浩, 石松岳浩, 山田周歩, AIS データを活用した海上輸送の用船パターンの抽出と用船シミュレーションの構築, 日本船舶海洋工学会講演会論文集, 179-183, 2021.05

C. 研究発表等

1. 第4回 人工物工学コロキウム：つながる人工物システム, 「人工物システムのアーキテクチャ」, オン

ライン, 2021年5月12日

2. 明治大学 設計工学 I, 「設計工学とシステムアーキテクチャ」, 2021年5月27日
3. 愛知県立岡崎高等学校 令和3年度スーパーサイエンス研究室体験研修 出張授業「システムシンキング／モデリング入門: システムをシミュレーションする」, オンライン, 2021年8月3日-4日
4. Brazil-Japan Collaborative Program on Naval Architecture and Offshore Engineering, 「Modular Method: from Ship Construction Method toward System Design and Management Method」, 26 October 2021
5. 2021年度地球総合工学シンポジウム(地球総合工学とデジタル化), 大阪大学工学系研究科, 基調講演「造船工場の見える化-船舶建造のデジタルツイン実現に向けて-」, 2020年12月22日
6. 日立グループ デジタルエンジニアリング部会 オンラインセミナー2021, 特別講演「システムアーキテクチャの記述とマネジメント」, 2022年3月9日 オンライン
7. 日本機械学会設計工学・システム部門 第6回設計工学フロンティア研究会, 「構造的視点からのシステムの認識とマネジメント」, 2022年3月14日 オンライン

III 学会等および社会における主な活動

- 日本船舶海洋工学会 理事
- Journal of Marine Science and Technology (JMST), Editor in Chief
- 日本船舶海洋工学会 工作分野研究部門 部門長, 建造革新研究会 研究会長
- 日本船舶海洋工学会 情報技術研究部門 部門長, 情報技術研究会 研究会長
- 海上保安庁 船舶建造等整備事業評価委員会委員
- 日本小型船舶検査機構 理事 (非常勤)
- 溶接学会 理事, 国際交流委員会委員長, 科学研究費委員会委員長
- 日本溶接協会 監事, 総務委員会副委員長, 溶接マイスター選考委員会委員長
- 日本溶接協会 船舶鉄鋼海洋部門 部門長, 溶接施工委員会 委員長
- 公益財団法人 溶接接合工学振興会 理事
- 公益社団法人 エプソン国際奨学財団 評議員
- 一般社団法人 システムイノベーションセンター 理事
- HCMI_運営委員会 運営委員
- 公益財団法人日本財団 ガス燃料船の生産基盤の確立に向けた検討委員 委員
- 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 「革新的将来宇宙輸送プログラム共創体制 研究提案募集(RFP)」に係る評価委員
- 日本学術振興会・システム・デザインインテグレーション第177委員会 後継委員会 AI活用型システム創成委員会 委員
- (一社) 火力原子力発電技術協会「火力発電所の定期点検指針」改訂部会委員 (部会長)
- 経済産業省 産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 委員, 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ メンバー
- 経済産業省 水力発電設備における保安管理業務のスマート化技術導入ガイドライン検討会 委員
- 経済産業省 令和3年度新エネルギー等の保安規制高度化事業委託調査(安全管理検査制度の高度化に向けた必要要件等検証事業) 安全管理審査及び定期事業者検査に係る検討委員会 委員
- 経済産業省 電力安全分野における保安力評価に係る検討委員会 委員
- 令和3年度岡崎高校 SSH 運営指導委員
- 一般財団法人東京大学運動会 監事
- 東京大学運動会ラグビー部 部長 (顧問), および監督

教育・研究業績（松尾 豊）

I 教育活動

学部講義の担当

- システム創成学科 PSI コース 基礎プロジェクト
- システム創成学科 PSI コース 動機づけプロジェクト

大学院講義の担当

- Web工学とビジネスモデル
- 深層学習
- データ駆動型起業演習
- データ駆動型事業立案演習
- プロジェクト演習V～M&A・IPOを見据えたディープテック起業実践演習～

その他

- AI経営寄附講座「AI経営」
- 世界モデル・シミュレータ寄附講座「世界モデルと知能」
- 東京大学グローバル消費インテリジェンス（GCI）寄附講座 2021 Summer
- 東京大学グローバル消費インテリジェンス（GCI）寄附講座 2021 Winter
- 深層生成モデルサマースクール
- 画像認識サマースクール
- 深層強化学習オータムセミナー
- 画像認識スプリングセミナー

II 研究活動

A. 著書

1. ディープラーニング 学習する機械 ヤン・ルカン、人工知能を語る/監修/2021年10月/講談社

B. 論文

1. Yusuke Iwasawa, and Yutaka Matsuo. “Test-Time Classifier Adjustment Module for Model-Agnostic Domain Generalization”, Advances in Neural Information Processing Systems 2021 (NeurIPS2021, Spotlight). December 2021.
2. Hiroki Furuta, Yutaka Matsuo, and Shixiang Shane Gu. “Generalized Decision Transformer for Offline Hindsight Information Matching”, Deep Reinforcement Learning Workshop in Neural Information Processing Systems 2021 (NeurIPS2021). December 2021.
3. Hiroki Furuta, Tadashi Kozuno, Tatsuya Matsushima, Yutaka Matsuo, and Shixiang Shane Gu. “Co-Adaptation of Algorithmic and Implementational Innovations in Inference-based Deep Reinforcement Learning”, Advances in Neural Information Processing Systems 2021 (NeurIPS2021). December 2021.
4. Machel Reid, Junjie Hu, Graham Neubig and Yutaka Matsuo. “AfroMT: Pretraining Strategies and Reproducible Benchmarks for Translation of 8 African Languages”, The 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2021). November 2021.
5. Kazutoshi Shinoda, Yuki Takezawa, Masahiro Suzuki, Yusuke Iwasawa, Yutaka Matsuo, “Improving the Robustness to Variations of Objects and Instructions with a Neuro-Symbolic Approach for Interactive Instruction Following”, Workshop on Novel Ideas in Learning-to-Learn through Interaction, EMNLP 2021, 2021.
6. Machel Reid, Edison Marrese-Taylor and Yutaka Matsuo. “Subformer: Exploring Weight Sharing for Parameter Efficiency in Generative Transformers”, Findings of The 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (Findings of EMNLP 2021). November 2021.
7. 山本裕樹, 落合桂一, 鈴木雅大, 松尾豊 “LSTM モデルによる金融経済レポートの指数化”, 情報処理学会論文誌デジタルプラクティス, Vol.3 No.2 93-103, 2021
8. Hiroki Furuta, Tatsuya Matsushima, Tadashi Kozuno, Yutaka Matsuo, Sergey Levine, Ofir Nachum, and Shixiang Shane Gu. “Policy Information Capacity: Information-Theoretic Measure for Task Complexity in Deep Reinforcement Learning”, International Conference on Machine Learning 2021 (ICML2021). July 2021.
9. Kei Akuzawa, Yusuke Iwasawa, Yutaka Matsuo. Estimating Disentangled Belief about Hidden State and Hidden Task for Meta-Reinforcement Learning. Learning for Dynamics and Control (L4DC). June 2021.
10. Kei Akuzawa, Yusuke Iwasawa, Yutaka Matsuo. “Information-theoretic regularization for learning global features by sequential VAE”, Machine Learning, Vol 110, No.8, 2021.
11. 山川宏、松尾豊, “Describe the comprehensive neural circuitry around the cerebellum as data”, 日本神経科学大会, 2021.
12. 岡本 弘野, 鈴木 雅大, 松尾 豊: 深層ニューラルネットワークによるクラスと幾何変換の同時分類確率を利用した分布外検知, 情報処理学会論文誌, Vol.62, No.7, 2021.
13. 阿久澤圭, 岩澤有祐, 松尾豊, “ナビゲーション課題における視覚と言語の対応づけのための軌道の大域表現の半教師あり学習”, 第35回人工知能学会全国大会論文集, 2021.

14. 近藤生也, 岩澤有祐, 松尾豊, “スキルに基づく探索方策による世界モデルの学習”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
15. 原田憲旺, 鈴木雅大, 松尾豊, “複雑な環境における階層再帰型状態空間モデルの学習”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
16. 開航平, 鈴木雅大, 松尾豊, “二段階骨格推定を用いたテニスにおけるサーブの落下地点予測”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
17. 小林由弥, 鈴木雅大, 松尾豊, “Transformer を用いた深層生成モデルによる教師なし物体認識手法の提案”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
18. 篠田一聡, 竹澤祐貴, 鈴木雅大, 岩澤有祐, 松尾豊, “Interactive Instruction Following のための Neuro-Symbolic 手法による多様な物体と言語指示への頑健性の向上”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
19. 竹澤祐貴, 篠田一聡, 鈴木雅大, 岩澤有祐, 松尾豊, “Instruction Following における構成的タスク表現の獲得”, 第 35 回人工知能学会全国大会論文集, 2021.
20. 保住 純, 岩澤 有祐, 松尾 豊 “行動時刻を考慮した条件付き変分オートエンコーダによる推薦システム”, 人工知能学会論文誌, Vol. 36, No. 3, 2021.
21. Hiroki Furuta, Tatsuya Matsushima, Tadashi Kozuno, Yutaka Matsuo, Sergey Levine, Ofir Nachum, and Shixiang Shane Gu. “Policy Information Capacity: Information-Theoretic Measure for Task Complexity in Deep Reinforcement Learning”, NERL 2021 Workshop on A Roadmap to Never-Ending Reinforcement Learning at International Conference on Learning Representations 2021 (ICLR2021) (Contributed Talk). May 2021.
22. Makoto Kawano, Wataru Kumagai, Akiyoshi Sannai, Yusuke Iwasawa, and Yutaka Matsuo. “Group Equivariant Conditional Neural Processes”, International Conference on Learning Representations 2021 (ICLR2021). May 2021.
23. Tatsuya Matsushima*, Hiroki Furuta*, Yutaka Matsuo, Ofir Nachum, and Shixiang Shane Gu. “Deployment-Efficient Reinforcement Learning via Model-Based Offline Optimization”, International Conference on Learning Representations 2021 (ICLR2021). May 2021. (*Equal contribution.)
24. 岡本 弘野, 鈴木 雅大, 松尾 豊, “深層ニューラルネットワークの中間層出力を利用した半教師あり分布外検知”, 情報処理学会論文誌, Vol.62, No.4, 2021.

C. 研究発表等

1. 東京カレッジ座談会, AI×囲碁×人間～トップ棋士の見た AI 囲碁～, オンライン, 2022 年 3 月 30 日
2. 日本経済新聞社 DX 人材フォーラム基調セッション, Society 5.0 を担う“デジタル人材をどう育成していくのか”, 講演, オンライン, 2021 年 12 月 15 日
3. 日本工学アカデミー・PE 研究会共催, 公開シンポジウム 2021 ネクストイノベーターへ伝える企業・創業の魅力, 講演, オンライン, 2021 年 11 月 26 日
4. 情報処理推進機構, IPA デジタルシンポジウム 2021 DX 推進になぜデジタルリテラシーが“今”重要か?, 講演, オンライン, 2021 年 10 月 11 日
5. 一般財団法人アジア・パシフィック・イニシアティブ, 政策起業家シンポジウム PEP サミット 2021～扉をひらこう, 講演, オンライン, 2021 年 10 月 5 日
6. NVIDIA 主催 GTC2021, 出遅れた日本が進むべき変革の道とは。AI に見る DX への課題, 講演, オンライン, 2021 年 4 月 13 日
7. 第 5 回 AI・人工知能 EXPO DX, 時代の AI (ディープラーニング) 活用最前線, 講演, 2021 年 4 月 9 日

III 学会等および社会における主な活動

- ・ 情報処理学会理事
- ・ 人工知能学会理事
- ・ 日本ディープラーニング協会 理事長
- ・ New Generation Computing, Associate Editor-in-Chief
- ・ 特定非営利活動法人全脳アーキテクチャ・イニシアティブ 副代表
- ・ 「新しい資本主義実現会議」構成メンバー

教育・研究業績（白藤 翔平）

I 教育活動

学部講義の担当

人工物工学

精密工学基礎演習

大学院講義の担当

人工物を創出するための理解II

II 研究活動

A. 著書

なし

B.論文

1. Sahloul, Hamdi, Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2021). An accurate and efficient voting scheme for a maximally all-inlier 3D correspondence set. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 43(7), 2287-2298. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2020.2963980>
2. Umeda, Yasushi, Goto, Junpei, Hongo, Yuki, Shirafuji, Shouhei, Yamakawa, Hiroshi, Kim, Dongsik, Ota, Jun, Matsuzawa, Hiroki, Sukekawa, Takuji, Kojima, Fumio, & Saito, Masahiro. (2021). Developing a digital twin learning factory of automated assembly based on 'digital triplet' concept. *Proceedings of the Conference on Learning Factories (CLF) 2021, June 2, 2021*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3859019>.
3. 原 辰徳, ホー バック, 白藤 翔平, 沖田 泰良, 栗山 幸久, 越塚 誠一. (2021). 人工物工学の新たな教育展開—創出のための理解と振り返りを重視したプロジェクト型演習—. *Synthesiology*, 2021(2), 1-13, オンライン, 2021.
4. 金 棟植, 白藤 翔平, 助川 拓士, 斎藤 賢宏, 小島 史夫, 太田 順. (2021). 作業者の知識の可視化に向けた自動化生産ラインの因果関係の記述. 第39回日本ロボット学会学術講演会予稿集, RSJ2021AC2D1-06, (pp. 1-4), オンライン, 2021年9月8日~11日.
5. 後藤 潤平, 本郷 結希, 山川 博司, 武田 英明, 近藤 伸亮, 白藤 翔平, 太田 順, 梅田 靖, 坂元 和馬, 助川 拓士, 松沢 大樹, 斎藤 賢宏, 小島 史夫. (2021). 作業者の知識の可視化に向けた自動化生産ラインの因果関係の記述. 第31回 設計工学・システム部門講演会論文集, 2021(31), 2021年9月15日~17日.
6. 後藤 広樹, 白藤 翔平, 奥原 啓司, 馬場 裕康, 植山 剛, 太田 順. (2021). ハンドアイカメラを用いたロボットキャリブレーションにおける計測ポーズの最適化, *Proceedings of the 2021 JSME Conference on Robotics and Mechatronics*, 1A1-F10, 1-4, on-line, June 6-8, 2021.

C.研究発表等

なし

III 学会等および社会における主な活動

- The 16th Int. Conf. Intelligent Autonomous Systems (IAS-16), program committee, member, 2021
- 計測自動制御学会, 出版委員

I 教育活動

学部講義の担当

機械工学総合演習第一, 遊星歯車減速機の分解組立
機械工学総合演習第二, スターリングエンジンの設計・製作
創造設計演習, メカトロニクス演習
技術の管理
生産の技術
生産プロセスの設計
人工物工学

大学院講義の担当

技術の管理 (学部共有講義)
設計・生産フィールドワーク I・II

II 研究活動

A. 著書

1. マテリアルズ・インフォマティクスのためのデータ構築技術と材料開発へのアプローチ, 技術情報協会, 2021.9 刊行
第 11 章 合成ルート・プロセス設計のためのデータ駆動型化学
第 2 節 データ駆動型プロセス・インフォマティクスによるパラメータ探索の高効率化

B. 論文

1. Kohei Nagai, Takayuki Osa, Gen Inoue, Takuya Tsujiguchi, Takuto Araki, Yoshiyuki Kuroda, Morio Tomizawa, Keisuke Nagato, “Sample-efficient parameter exploration of the powder film drying process using experiment-based Bayesian optimization”, *Scientific Reports* 12 (2022) 1615. doi: 10.1038/s41598-022-05784-w
2. Morio Tomizawa, Keisuke Nagato, Kohei Nagai, Akihisa Tanaka, Marcel Heinzmann, André Weber, Gen Inoue, Masayuki Nakao, “Impedance-based Performance Analysis of Micropatterned Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells” *J. Electrochem. En. Conv. Stor.*, 19 (2022) 021017 (9pages) <https://doi.org/10.1115/1.4053388>
3. Bin Xu, Yuxuan Liao, Zhenglong Fang, Keisuke Nagato, Takashi Kodama, Yasushi Nishikawa, Junichiro Shiomi, “Ultra-high-performance heat spreader based on a graphite architecture with three-dimensional thermal routing” *Cell Reports Physical Science*, 2 (2021) 100621, 10.1016/j.xcrp.2021.100621 □ Selected to Editors Choice
4. Z. Fang, K. Nagato, N. Sugita, M. Nakao, “Grinding performance and delamination analysis of FeSiB metallic glass laminate” *J. Adv. Mech. Design, Systems and Manufacturing* 15 (2021) 20-00395. DOI: 10.1299/jamdsm.2021jamdsm0041
5. J. Hattori, Y. Ito, K. Nagato, N. Sugita, “Investigation of damage generation process by stress waves during femtosecond laser drilling of SiC” *Precision Engineering*, 72 (2021) 789-797 <https://doi.org/10.1016/j.precisioneng.2021.08.006>
6. R. Yoshizaki, Y. Ito, S. Yoshitake, C. Wei, A. Shibata, I. Nagasawa, K. Nagato, N. Sugita, “Mechanism of material removal through transient and selective laser absorption into excited electrons in fused silica” *J. Appl. Phys.* 2021 <https://doi.org/10.1063/5.0049195>
7. H. Jo, Y. Ito, J. Hattori, K. Nagato, N. Sugita, “High-speed observation of damage generation during ultrashort pulse laser drilling of sapphire” *Opt. Comm.* 495 (2021), 127122. <https://doi.org/10.1016/j.optcom.2021.127122>
8. Z. Fang, K. Nagato, S. Liu, N. Sugita, M. Nakao, “Investigation into surface integrity and magnetic property of FeSiB metallic glass in two-dimensional cutting” *J. Manufact. Process.* 64 (2021) 1098-1104. <https://doi.org/10.1016/j.jmapro.2021.02.026>
9. T. Niho, S. Nambu, K. Nagato, M. Nakao, “Conditions of warm ausforming of low-alloy medium-carbon steel for making fully martensitic microstructure and its refining effect of martensite”, *Materials Today* 26 (2021) 102080.
10. 仁保 隆嘉, 長藤 圭介, 中尾 政之, 大谷 敏郎, 三吉 宏治, 近藤 修平, ハンマ鍛造におけるワーク跳躍メカニズムの解明, 塑性と加工, 2021, 62 巻, 721 号, p. 21-28, 公開日 2021/02/25, Online ISSN 1882-0166, Print ISSN 0038-1586, <https://doi.org/10.9773/sosei.62.21>.

C. 研究発表等

1. K. Nagai, K. Nagato, T. Osa, G. Inoue, T. Araki, M. Tomizawa, M. Kurosu, “Parameter Optimization in the Drying Process of Catalyst Ink for PEFC Electrode” *ECS Trans.* 104 (2021) 17-23.
2. A. Tanaka, K. Nagato, M. Tomizawa, K. Nagai, M. Nakao, “Development of the Soaking Method for Manufacturing Polymer Electrode Fuel Cells with a High-Aspect-Ratio Microstructure” *ECS Trans.* 104 (2021) 319-324.

3. N. Shibutani, K. Sugiura, A. Tanaka, K. Nagato, "Examination on Water Management Method in the Same Electrode in PEFC" ECS Trans. 104 (2021) 243-254
4. Kota Aono, Keisuke Nagato, Yusuke Ebihara, Yuki Adachi, Shingo Okuno, Masayuki Nakao, "Laser-assisted bonding of nanotextured metal/fluoropolymer films", ASPE 2021 Spring Topical Meeting - Freeform and Structured Surfaces, April 28-29, 2021 (EST).
5. T. Niho, K. Nagato, M. Nakao, "Investigation of three-dimensional geometry of butterfly martensite and analysis of relationship between hardness of lath/butterfly two- phase martensite and its grain thickness in medium-carbon steel", 1016 Materials Science Forum (2021) 1039-1044.
6. I. Suto, S. Ishii, K. Nagato, Y. Ueshige, R. Shirakawa, T. Iritani, M Nakao, "A comparison of torque between scale-model experiment and discrete element simulation for tillage", Proceedings of the ISTVS 20th International Conference, Sep. 20-23, 2021, Online (Montreal, Canada).
7. Keisuke Nagato, "Data-driven experiment based parameter exploration in production processes -Toward Process Informatics accelerating Materials Informatics", MRM2021 Materials Research Meeting, Dec. 13-17(14), 2021, Yokohama, Japan. (招待講演)
8. 長藤圭介, 「ハイスループット粉体プロセス開発のためのプロセスインフォマティクス～データ駆動/仮説駆動ハイブリッド型研究に向けて～」日本化学会秋季事業 第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021.10.19 (招待講演)
9. 長藤圭介, 「データ駆動型粉体成膜プロセスインフォマティクス」化学工学会 第 52 回秋季大会 招待講演, オンライン 2021.9.23 (招待講演)
10. Keisuke Nagato, "Micro/nano replication technologies of material surfaces and their applications", International Symposium on Precision Engineering and Sustainable manufacturing (PRESM2021), Keynote Speech, 22th July, 2021. (招待講演)

Ⅲ 学会等および社会における主な活動

- ・「高性能電池は“お好み焼き”!? 「匠の技」が決め手になる—東京大学准教授 長藤圭介氏」オピニオン, Science Portal, JST, 2021/12/13 https://scienceportal.jst.go.jp/explore/opinion/20211213_e01/
- ・精密工学会誌 編集委員会 幹事, 出版部会委員
- ・自動車技術会製造技術部門委員会 委員
- ・日本機械学会 生産加工・工作機械部門 第2企画委員会 委員長 2021.4-2022.3
- ・未来社会創造事業 共通基盤領域本格研究 研究者代表 「マテリアル探索空間拡張プラットフォームの構築」
- ・日本塑性加工学会論文賞 「ハンマ鍛造におけるワーク跳躍メカニズムの解明」
- ・東京大学工学系研究長賞 (研究)
- ・日本機械学会 生産加工・工作機械部門 優秀講演論文表彰
- ・Christian Friedrich Schönbein Best Poster Medal, EFCF 2021, Electrolysers, Fuel Cells & H2 Processing
- ・日本機械学会 生産加工・工作機械部門 優秀講演論文表彰

社会連携講座「ヒューマンモーション・データサイエンス」

・ Corporate Sponsored Research Programs

・ ”Human-Motion Data Science”

中村 仁彦

Nakamura, Yoshihiko

人間の運動情報の計測・解析・評価システムとデータサイエンスの研究開発によって健康で安全で活気ある社会を支える情報基盤を構築することを目指しています。社会連携講座設置 5 社との共同研究を中心に、科研費、NEDO のプロジェクト、他研究機関・スポーツ団体との共同研究、東京大学スポーツ先端科学連携研究機構を通じた学内および、地方自治体、企業との連携などを進めています。

教育・研究業績（中村 仁彦）

I 教育活動

学部講義の担当

(なし)

大学院講義の担当

(なし)

II 研究活動

A. 著書

B. 論文

1. Tianyi Ko, Kazuya Murotani, Ko Yamamoto and Yoshihiko Nakamura. Whole-Body Compliant Motion by Sensor Integration of an EHA-Driven Humanoid Hydra. *International Journal of Humanoid Robotics*, Vol.18, No.1 (2021) 2150002 (26 pages). doi: 10.1142/S021984362150002X
2. Kohei Kawaguchi, Shuji Taketomi, Yuri Mizutani, Emiko Uchiyama, Yosuke Ikegami, Sakae Tanaka, Nobuhiko Haga and Yoshihiko Nakamura. Sex-Based Differences in the Drop Vertical Jump as Revealed by Video Motion Capture Analysis Using Artificial Intelligence. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(11), 2021. 23259671211048188. doi: 10.1177/23259671211048188
3. Ko Yamamoto, Taiki Ishigaki and Yoshihiko Nakamura. Humanoid Motion Control by Compliance Optimization Explicitly Considering its Positive Definiteness. *IEEE Transactions on Robot*, doi: 10.1109/TRO.2021.3119934.
4. I. Iakubchik, A. Iakubchik and Y. Nakamura, "Acoustic Determination of Contact on the Exterior Surface of the Robot," 2021 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus), 2021, pp. 387-389, doi: 10.1109/ElConRus51938.2021.9396486.
5. Mitsuo Komagata, Yutaro Imashiro, Ko Yamamoto, and Yoshihiko Nakamura. Preferred Oil and Ceramics Options for EHA Drive Systems and Computed Torque Control of an EHA-Driven Robot Manipulator. *Proc. of 30th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, pp.540-545, August 10, 2021.
6. Akihiro Sakurai, Yosuke Ikegami, Ko Yamamoto, Milutin Nikolic and Yoshihiko Nakamura. Visualization of Human Motion via Virtual Reality Interface and Interaction Based on it. *Proc. of the 9th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support (icSPORTS 2021)*, pages 130-137, 2021. doi: 10.5220/0010688800003059.
7. Hinako Suzuki, Akihiko Murai, Yosuke Ikegami, Emiko Uchiyama, Ko Yamamoto, Ayaka Yamada, Yuri Mizutani, Kohei Kawaguchi, Shuji Taketomi, Yoshihiko Nakamura. Muscle Activity Estimation at Drop Vertical Jump Landing Using Passive Muscle Mechanical Model. *Proc. of the 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. November 1, 2021. pp. 4722-4727, doi.org/10.1109/EMBC46164.2021.9630537
8. 苫米地和也, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦, “バイオメカニズム解析のための運動計測のミニマリズム”, 第 27 回ロボティクスシンポジウム, 2C2, March 2022.
9. 苫米地和也, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦. ランニング動作における上半身 Centroidal Dynamics に基づく下肢の筋張力推定. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, June 7-8, 2021.
10. 小林幹也, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦. 末端関節点推定器と二次元姿勢推定器の統合によるスポーツ選手の三次元姿勢推定. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, June 7-8, 2021.
11. 大桶夏津, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦. 人間の 3 次元運動推定に用いる画像ポーズ推定器のデータセットと学習効果. 第 39 回日本ロボット学会学術講演会, 2I3-05, September 8-11, 2021.
12. 苫米地和也, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦. ランニング時の下半身運動計測情報による上半身 Centroidal Dynamics の推定. 第 39 回日本ロボット学会学術講演会, 3H1-06, September 8-11, 2021.

C. 研究発表等

1. [招待講演] 2021.04.16, “Personal Digital-Twin and Data Science,” 理研セミナー（オンライン）。

2. [招待講演] 2021.06.11, “Personal Digital Twin and Human Motion Data Science,” Automatica 2021, munic_i Hightech Summit, (online).
3. [パネリスト] 2021.06.26, Panelist, IFRR Colloquium Fundamental Challenges in Robotics, International Foundation of Robotics Research, (online).
4. [PLENARY] 2021.09.09, “運動における冗長性と最適化,” Motor Control 15 (オンライン) .
5. [KEYNOTE] 2021.10.06, “Personal Digital-Twin and Data Science,” The Human in the Center of learning Systems, KIT Science Week 2021, Karlsruhe Institute of Technology (online)
6. [PLENARY] 2021.11.13, “ ヒューマンデジタルツインとデータサイエンスのある生活(Introduction to Human Digital-Twin and Data Science),” 日本 IFToMM 会議学術講演会 (オンライン) .

D.受賞 (関係する学生の受賞を含む)

1. 優秀賞

中西貴大, 駒形光夫, 山本江, 中村仁彦. フレームレスモータを用いた高重量出力比 EHA の設計とバックドライブ性能の評価. 第 26 回ロボティクスシンポジウム, pp.125-130, March 16-17, 2021.

2. Young Investigator Fund Best Paper Award

櫻井彬光, 池上洋介, 山本江, Milutin Nikolic, 中村仁彦. 高速でインタラクティブな筋骨格情報の描画法とスポーツトレーニングに向けた VR 実装. 日本 IFToMM 会議シンポジウム, March 19, 2021.

III 学会等および社会における主な活動

- ・ International Foundation of Robotics Research, Executive Member of IFRR Board
- ・ International Journal of Robotics Research, Editorial Board Member
- ・ Science Robotics, Editorial Board member
- ・ IEEE Robotics and Automation Society, AdCom Member
- ・ IEEE Robotics and Automation Society, CARES Committee Member
- ・ 日本 IFToMM 会議 実行委員会委員
- ・ 全日本テコンドー協会テクニカルアドバイザー

社会連携講座「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」

Corporate Sponsored Research Programs

” Sustainable Human Centric Next Generation Manufacturing”

近藤 伸亮, 丸山 宏, 温 文

Kondo, Shinsuke Maruyama, Hiroshi WEN, Wen

多様な人が、仕組みとともに成長しながら、自分らしい幸福を実現できる人中心の持続可能なモノづくり手法を追求しています。特に、人々の「やる気」に着目し、(1) 働く人、一人一人が過度なストレスなく、やりたいと思っている仕事を実施するのを、ストレスや感情を計測・推定しながらロボットで適切な支援をおこなう生産ラインや、(2) 働く人、一人一人の特性・状態に応じて問題解決支援、技術・知識共有を行うエンジニアリングシステムのプロトタイピングを進めています。また、(3) 心理学、生理学の知見を用い、働く人の「やる気」はどのように向上させることができるかを理解し、「やる気」を引き出す介入手段を体系的に設計する手法についても議論を深めています。

教育・研究業績 (近藤 伸亮)

I 教育活動

学部講義の担当

なし

大学院講義の担当

なし

II 研究活動

著書

なし

論文

1. 43. Shinsuke Kondoh, Yusuke Kishita, Hitoshi Komoto (2021). Adaptive decision-making method of life cycle options by using process data collected over multiple life cycle stages, *Procedia CIRP*, 98 (2021), (pp. 382-387). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.121>. Shinsuke Kondoh, Yoshiyuki Furukawa, Yusuke Kishita, A method for redesigning business workflow for cyber-physical production system, *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, Vol.15, No.5, 2021
2. Yasushi Umeda, Yuki Hongo, Jumpei Goto, Shinsuke Kondoh, Digital Triplet and its Implementation on Learning Factory, 14th IFAC Workshop on Intelligent Manufacturing Systems, 2022/03

研究発表等

1. 近藤 伸亮, 個体差を考慮した CPS 援用ライフサイクル設計にむけて, 2021 年度精密工学会秋季大会, 2021 年 9 月
2. 佐藤 隆臣, 竹内 寛樹, 近藤 伸亮, 梅田 靖, Digital Triplet 型生産システムコンサルティング手法の提案(生産システムコンサルティング汎化プロセスモデルの導出), 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2021, 2022 年 3 月
3. 後藤 潤平, 新森 聡志, 近藤 伸亮, 武田 英明, 梅田 靖, Digital Triplet 型エンジニアリング支援のためのプロセスモデリング手法, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2021, 2022 年 3 月
4. 秋山 怜穂, 後藤 潤平, 新森 聡志, 近藤 伸亮, 梅田 靖, 西尾 匡弘, 車両製造を例題とした Digital Triplet に基づく工程設計支援, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2021, 2022 年 3 月
5. 近藤 伸亮, 西尾 匡弘, 高橋 美保, 温 文, 吉川 勝久, 榎野 浩司, 人のポジティブ感情を理解し醸成する生産システムの構築に向けて, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2021, 2022 年 3 月
6. 成川 文堂, 温 文, 濱田 裕幸, 本田 幸夫, 神田 真司, 西尾 匡弘, 吹田 和嗣, 吉川 勝久, 榎野 浩司, 山下 淳, 浅間 一: "作業難易度と金銭的報酬が作業中のストレスとポジティブな心理に与える影響の解明", 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 447-448, March 2022.

III 学会等および社会における主な活動

- 日本機械学会 英文ジャーナル編修委員
- 精密工学会ライフサイクルエンジニアリング専門委員会委員

教育・研究業績（丸山 宏）

I 教育活動

学部講義の担当

- 東京工業大学 「科学・技術の最前線」
- 中央大学 「データサイエンス・リテラシー科目」

大学院講義の担当

- 滋賀大学大学院データサイエンス研究科 「データサイエンス概論」

II 研究活動

著書

- 北川ほか、教養としてのデータサイエンス、講談社、ISBN-13:978-4065238097、2021.
- 岩波書店編集部、アカデミアを離れてみたら 博士、道なき道をゆく、岩波書店、ISBN-13:978-4000614832、2021.

論文

- 丸山宏、アカデミアと社会——二項対立を超えて、一橋ビジネスレビュー、Vol.69-No.2、2021.
- 丸山宏、人の心に似た機械を設計できるか、認知科学、Vol. 28-No.2, 2021.

研究発表等

- 丸山宏、ものづくりとソフトウェア、日本ソフトウェア科学会第 38 回大会講演論文集、2021.
- Gonzalo Aguirre Dominguez, Keigo Kawaai, and Hiroshi Maruyama, “FAILS: A Tool for Assessing Risk in ML Systems”, *Proc. 28th Asia-Pacific Software Engineering Conference Workshops (APSEC Workshops)*, 2021.

III 学会等および社会における主な活動

- Co-Chair of IP Committee, Global Partnership on AI (GPAI).
- 情報・システム研究機構 統計数理研究所 運営会議委員
- 東北大学 電子通信研究所 運営協議会委員
- 文部科学省 Society 5.0 実現化研究拠点支援事業委員
- COI-NEXT アドバイザ

I 教育活動

学部講義の担当

確率・統計

大学院講義の担当

認知人間工学

II 研究活動

A. 著書

なし

B. 論文

1. Wen Wen & Hiroshi Imamizu. (2022). The role of the sense of agency in human perception, behavior, and human-machine interactions, *Nature Reviews Psychology*, 1, 211–222. doi: <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00030-6>
2. Wen Wen, Yuta Okon, Atsushi Yamashita, & Hajime Asama. (2022). The over-estimation of distance for self-voice versus other-voice, *Scientific Reports*, 12, 420.
3. Wen Wen, Hikaru Ishii, Ryu Ohata, Atsushi Yamashita, Hajime Asama, & Hiroshi Imamizu. (2021). Perception and control: Individual difference in the sense of agency is associated with learnability in sensorimotor adaptation, *Scientific Reports*, 11, 20542. doi: 10.1038/s41598-021-99969-4
4. Wen Wen, Sonmin Yun, Atsushi Yamashita, Brandon D. Northcutt, & Hajime Asama. (2021). Deceleration assistance mitigated the trade-off between sense of agency and driving performance, *Frontiers in Psychology*, 12:643516. doi: 10.3389/fpsyg.2021.643516

C. 研究発表等

1. 成川 文堂, 温 文, 濱田 裕幸, 本田 幸夫, 神田 真司, 西尾 匡弘, 吹田 和嗣, 吉川 勝久, 榎野 浩司, 山下 淳, 浅間 一: "作業難易度と金銭的報酬が作業中のストレスとポジティブな心理に与える影響の解明", 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 447-448, March 2022.
2. 興津 亨祐, 温 文, 濱田 裕幸, 山下 淳, 黒木 義博, 本田 幸夫, Eric Krotkov, 浅間 一: "運転支援システムの意図の提示が運転手の運動主体感と行動に与える影響", 2022 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 449-450, March 2022.
3. 温 文, 青柳 恵, 濱田 裕幸, 山下 淳, 浅間 一: 「運動補助課題におけるパフォーマンスと運動主体感が自己効力感に与える影響」, 第 22 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, オンライン, December 2021
4. 秋山 智暉, 河野 仁, 温 文, 藤井 浩光, 鈴木 剛: 「プロトタイプ理論に基づきカテゴライズした知識を用いた転移学習」, 第 22 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会, オンライン, December 2021
5. Wen Wen, Yuta Okon, Atsushi Yamashita, & Hajime Asama : Where is my voice from? Spatial judgment of self- and other-voice. The 24rd Annual Meeting of the Association for the Scientific Study of Consciousness (ASSC24), Online, June, 2021

III 学会等および社会における主な活動

- ・ 日本基礎心理学会 若手委員会委員 (2022 年 3 月～)

社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」

Corporate Sponsored Research Programs

” The Architecture for Next-Generation Manufacturing”

舒 利明

Shu, Liming

本講座では、持続可能社会の実現に貢献し、将来にわたって高付加価値型の製造業をもたらす「次世代ものづくりアーキテクチャ」の構築を目指している。本社会連携講座の第1年目である2021年度の活動として、人々の価値観の変化、持続可能性問題の重大化、世界的なDXの展開とデジタル技術の発展、プラットフォームの支配、新興国製造業の台頭と新興国市場の拡大などの諸課題の整理を行うとともに、「次世代ものづくりアーキテクチャ」の要件、および、本社会連携講座の教育研究として取り組むべき課題を明らかにするために、社会連携講座白書2021「次世代ものづくりアーキテクチャに向けて」を取りまとめた。

社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」のホームページを開設した (<http://nextarch.race.t.u-tokyo.ac.jp>) .

教育・研究業績（舒 利明）

I 教育活動

学部講義の担当

初年次ゼミ理科

学部演習の担当

全学自由研究ゼミナール

大学院講義の担当

設計生産フィールドワークI・II

II 研究活動

A. 著書

1. Shu Liming, Sugita Naohiko (2021) Coupling of musculoskeletal biomechanics and joint biotribology. Jin Z., Li Junyan, Chen Zhenxian 編 Computational Modelling of Biomechanics and Biotribology in the Musculoskeletal System 第2版. Elsevier, pp. 99-118
2. Shu Liming, Sugita Naohiko (2021) Computational Modeling of Biotribology on Artificial Knee Joints Biotribology: Emerging Technologies and Applications. CRC Press

B. 論文

1. Shu Liming, Yamamoto Ko, Yoshizaki Reina, Yao Jiang, Sato Takashi, Sugita Naohiko, 2022, Multiscale finite element musculoskeletal model for intact knee dynamics, Computers in Biology and Medicine, 141:105023.
2. Shu Liming, Hashimoto Sho, Sugita Naohiko, 2021, Enhanced In-Silico Polyethylene Wear Simulation of Total Knee Replacements During Daily Activities, Annals of Biomedical Engineering, 49/1:322-333.
3. Shu Liming, Sato Takashi, Hua Xijin, Sugita Naohiko, 2021, Comparison of Kinematics and Contact Mechanics in Normal Knee and Total Knee Replacements: A Computational Investigation, Annals of Biomedical Engineering, 49/9:2491-2502.
4. Shu Liming, Li Shihao, Fang Zhenglong, Kizaki Toru, Kimura Katsuyo, Arai Giichi, Arai Koichi, Sugita Naohiko, 2021, Study on dedicated drill bit design for carbon fiber reinforced polymer drilling with improved cutting mechanism, Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 142:106259.
5. Shu Liming, Yao Jiang, Yamamoto Ko, Sato Takashi, Sugita Naohiko, 2021, In vivo kinematical validated knee model for preclinical testing of total knee replacement, Computers in Biology and Medicine, 132:104311.
6. Li Shihao, Shu Liming, Kizaki Toru, Bai Wei, Terashima Makoto, Sugita Naohiko, 2021, Cortical bone drilling: A time series experimental analysis of thermal characteristics, Journal of Manufacturing Processes, 64:606-619.
7. Kizaki Toru, Takahashi Keijiro, Katsuma Toshifumi, Shu Liming, Sugita Naohiko, 2021, Prospects of dry continuous generating grinding based on specific energy requirement, Journal of Manufacturing Processes, 61:190-207.
8. Bai Wei, Pan Pengfei, Shu Liming, Yang Yuhang, Zhang Jianguo, Xu Jianfeng, Sugita Naohiko, 2021, Design of a self-centring drill bit for orthopaedic surgery: A systematic comparison of the drilling performance, Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 123:104727.

C. 研究発表等

1. Zheng Qinru, Kizaki Toru, Liming Shu, Sugita Naohiko, 2021, Dry continuous generating grinding based on specific energy and heat partition ratio, International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century (LEM21), Nov 14-18, 2021.
2. 李世豪, 舒利明, 姚江, 杉田直彦, 患者個別下肢筋骨格モデルに基づいた膝関節応力と半月板損傷の解析, SIMULIA Community Virtual Conference Japan 2021, オンライン, 6, 2021.

D. 解説論文, 総合報告等

1. 杉田直彦, 舒利明, 2021, 人工膝関節設計のための有限要素モデルと筋骨格モデル, 整形・災害外科, 64:617-624.

III 学会等および社会における主な活動

- ・ダイキン社会連携講座, 特任講師

3. 外部資金

2021年度 人工物工学センター：外部資金集計表

2022. 4. 1 現在

(単位：円)

外部資金の種別	件数	直接経費	間接経費	合計	備考
科学研究費補助金	23 件	82,720,000	23,952,000	106,672,000	分担金含む
寄附金	16 件	181,725,000	19,875,000	201,600,000	
共同研究	36 件	302,045,044	74,475,040	376,520,084	
受託研究費	1 件	14,700,000	4,410,000	19,110,000	
機関補助	0 件	0	0	0	
個人補助	1 件	5,000,000	0	5,000,000	
合計	57 件	¥688,448,458	¥121,766,586	810,215,044	

4. 人工物工学研究センターの活動

4.1 社会連携講座

4.1.1 次世代ものづくりアーキテクチャ

ダイキン工業株式会社と東京大学の産学協創協定のもと、2021年7月1日より、社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」を設置した。

本講座では、持続可能社会の実現に貢献し、将来にわたって高付加価値型の製造業をもたらす「次世代ものづくりアーキテクチャ」の構築を目指す。そのイメージは、製品アーキテクチャ×スマート工場×バリューチェーン×ビジネスモデルを一体となったシステム・オブ・システムズとしてとらえ、それをデジタル技術に裏打ちされた「デジタルトリプレット」で統合的に支援するものである。

「ものづくり大国」と言われてきた我が国は、人々の価値観の変化、持続可能性問題の重大化、世界的なDXの展開とデジタル技術の発展、プラットフォームの支配、新興国製造業の台頭と新興国市場の拡大などの急激な変化について行けなくなりつつあると認識している。一方で、日本は世界に先駆けて直面する人口減少や超高齢化に関わる問題も抱えている。このような様々な状況変化は複雑に絡み合い、また、時代とともに日本型製造業の強みや弱みも変化しており、日本型製造業の「次世代ものづくりアーキテクチャ」の要件は必ずしも明確でない。

本社会連携講座の第1年目である2021年度の活動として、上記の諸課題の整理を行うとともに、「次世代ものづくりアーキテクチャ」の要件、および、本社会連携講座の教育研究として取り組むべき課題を明らかにするために、社会連携講座白書2021「次世代ものづくりアーキテクチャに向けて」を取りまとめた。共同研究テーマは4テーマ設定して研究をスタートさせた。

社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」のホームページを開設した (<http://nextarch.race.t.u-tokyo.ac.jp>)。

4.1.2 世界モデル・シミュレータ寄付講座について

本講座は2021年7月に株式会社スクウェア・エニックス・AI&アーツ・アルケミーの寄附により2026年6月までの最大5年間の期間で設置され、2021年10月より新たに寄附企業としてソニーグループ株式会社と日本電気株式会社の2社が新たに加わった。本講座の名前に含まれている「世界モデル」とは、現実世界の観測からディープラーニングを用いて世界のモデルを獲得する枠組みであり、今後の人工知能の鍵となる領域として近年急速に研究が進められている。本講座では、世界モデルを主軸とし、それに基づく現実を模した仮想的な「シミュレーション」空間の構築や、人間のように言葉を理解する「言語理解」などの次世代の人工知能技術の研究開発や社会実装を、本学と上記の寄附企業がそれぞれの強みを活かして協働で推進することを目的としている。また研究開発だけでなく、世界モデルを軸に最新のディープラーニング技術を身につけ、本領域の研究をリードする人材を輩出することを目指している。

本講座の活動の一環として2022年1月5日より講義「世界モデルと知能」を開講した。本講義では最先端の内容について扱うため、ディープラーニングについての基礎知識を備え、基礎的な実装が自身でできる学生（本学以外の学生も含む）を受講対象として募集し、173人が本講義の受講者となった。講義内容は、本学の教員が担当する全8回と、寄附企業の3社よりそれぞれ講演いただいた特別回全3回の全11回で構成されており、「深層生成モデル」や「強化学習」などの世界モデルを基礎的な内容から、「自己教師あり学習とTransformer」や「世界モデルとシーン理解」などの最先端の研究内容までを体系的に扱った。全講義の終了後には最終課題として、本講義で身につけた技術に基づき、受講生間でグループを組んでそれぞれのテーマで研究プロジェクトに1ヶ月間取り組んでもらった。最終課題の発表会は2022年5月25日に開催予定である。

4.1.3 ヒューマンモーション・データサイエンス

社会連携講座「ヒューマンモーション・データサイエンス」は令和2年6月1日にスタートした社会連携講座の2年目の活動を行った。研究担当者としては引き続き、浅間一 教授、太田順 教授が特任教授（兼任）し、中村仁彦 上席研究員が参加した。社会連携講座は 旭化成株式会社、株式会社ナックイメージテクノロジー、株式会社大武・ルート工業、株式会社 Xenoma、株式会社ユーフォリアの連携によるもので5社と東京大学との共同研究で成り立っている。講座の活動の目的は、「人間の運動情報の計測・解析・評価システムとデータサイエンスの研究 開発を推進することによって、健康で安全で活気ある社会を支える情報基盤を構築すること」また、「この分野の学術の体系化を行ない、さらに今後ますます社会で重要となるこの分野に携わる高度人材の養成を行うこと」である。活動内容は「コンピュータビジョンなどのセンサ技術による人間の運動計測、運動解析、バイオメカニカル解析、運動の記号化・言語化、ならびにそれらから得られた情報のデータサイエンスの基礎研究と教育をとおして人材養成を行うとともに、スポーツトレーニング、リハビリテーション、ヘルスマonitoringなどの分野への社会実装を行う」ことである。令和3年度も引き続きコロナ下の活動となり、各社1～2回/月の共同研究打合せを主にリモートで行った。

研究室では社会連携講座の共同研究のほかに、スポーツ先端科学連携研究拠点 (UTSSI)の総合文化研究科, 東大病院, 情報理工学系研究科の関係教員と連携して研究プロジェクトを推進している。一般社団法人全日本テコンドー協会との連携協定に基づく研究ではオリンピックイヤーにテコンドー競技のオリンピック・パラリンピック強化選手の活動支援の一端を担った。東京大学と株式会社丸和運輸機関との共同研究である「柏フュージョンフィールド・プロジェクト」(UTSSI) が本格的に始動した。令和4年2月には人工芝ラグビー・グラウンドとクラブハウスが竣工した。研究室では人工芝ラグビー・グラウンドの全体をフィールドとする40台のカメラからなるビデオ・モーションキャプチャー・システムを設計開発中である。このほかに科学研究費補助金 基盤研究 (A) の研究「パーソナル・デジタルツインの獲得・記述・認証」(代表: 中村仁彦), 株式会社不二越との共同研究 (代表: 山本 江), NEDO SIP プログラム (代表: 日立製作所) も実施した。

令和3年10月には特任研究員として Cesar Hernandez 博士を採用した。共同研究員の山崎康平氏 (株式会社ナックイメージテクノロジー), 事務補佐員の高島直子氏が引き続き研究室メンバーとして参加した。また、情報理工学系研究科知能機械情報学専攻の山本 江准教授と池上洋介助教が学内研究協力者であった。令和4年2月には客員研究員として理研の太田聡史 専任研究員が加わった。

4.1.4 サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり

2020年5月1日より,社会連携講座「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」を設置した。本講座では,働く人の多様性を認知,尊重し,すべての人が主体的かつ意欲的に創意工夫を行いながら,いきいきと働ける人間中心のものづくり現場の実現に向けて,人の知識を高度にデジタル化した,次世代の新たな産業基盤となる情報システムプラットフォームの構築を目指している。具体的にはトヨタ自動車(株)との連携により,持続可能な人中心型の次世代ものづくりのコア技術を創出するとともに,その担い手となる人材育成への取り組みを進める。

2021年度は,上記ものづくり現場,生産システムがどのようなものであるべきかを明らかにするための「ものづくりビジョン」の策定を2020年度より継続して進めるとともに,上記ものづくり現場で活躍するエンジニアやワーカーを支援するためのコア技術開発に向けた活動を実施した。

「ものづくりビジョン」策定に際しては,2020年度に提案した「成長する真の人間中心ものづくり」の概念と狙いを明確化した。これからのものづくりは,顧客に対する価値提供のみにフォーカスするのではなく,社会課題や地球環境問題の解決に積極的に貢献するとともに,災害,パンデミック,社会の価値観変化などの環境変化に対する高い柔軟性や適応性を備えることが不可欠であるとの前提のもと,企業を支える従業員の Well-being を最重要視する「Human centric 2.0 -Sustainable future-」という考え方として整理した。さらに,従業員の Well-being は,各人が「やる気」を持って,主体的に仕事に関わり,日々成長を感じながら,過度なストレスなく働くことで培われると想定し,働く人の「やる気」を高める生産ライン,エンジニアリングシステムを構築するための課題を再整理し,研究開発の方向づけを明確化した。

やる気を高める生産ライン実現に向けては,生産ラインで働く従業員それぞれが,やりたい仕事を選択できるような支援,適材適所を実現する支援手法を,ストレスや感情などの計測・推定技術とロボットによる身体動作支援を組み合わせることで開発する。働く人の体格,年齢,性別,仕事や昇進へのモチベーションなどは,それぞれに多様であるし,同じ人であってもその日の体調や,ライフサイクルステージ(例えば,小さな子供がいるなど)が変化すると,実施できる仕事や,やりたい仕事は大きく変化する。にもかかわらず,現在の生産ラインにおいては,このような差異に配慮せず,従業員の作業結果や作業時間のバラつきを抑えるために,多様な人の作業をむしろ標準化するというアプローチが取られていることが多い。そこで,働く人の特性や状態を計測,推定し,ロボットを用いて身体動作等を適宜支援することで,働く人の能力や,やりたい仕事の多様性を最大限尊重しながらも,生産ラインのパフォーマンスを安定的に維持・向上させる手法を開発する。

やる気を高めるエンジニアリングシステム実現に向けては,デジタル技術を用いて様々なエンジニアの技能,技術,知識を共有・活用することで,未知の,あるいは,独力では自信を持って取り組むことができないような困難な問題解決を支援し,挑戦を通じてエンジニア一人一人が,達成感,自己成長,さらには知識を人やエンジニアリングシステムに教え込むことによって得られる満足感を体験し,「やる気」と問題解決能力がともに高まるようなエンジニアリングシステムを構築する。システム構造マップ (SAM) とデジタルトリプレット (D3) の二つの概念に基づいて,上記エンジニアリングシステム実現のための要素技術の開発を進めている。

やる気を高める生産ライン,エンジニアリングシステムを実現するためには,やる気を心理的,生理的に理解し,この理解に基づいて体系的に介入方法を設計することが必要となる。2021年度は,上記(1)(2)実装において基盤となる「やる気」にかかる心理的・生理的なモデル作成及び,それに基づく測定・推定手法の開発に着手した。

4.1.5 AGC 社会連携講座「ガラスの先端技術の創出」

・講座の概要

本講座は、2015年に設立され、2021年は第Ⅲ期の初年度として運営された。予算は、3500万円/年×3年である。2021年度より、テーマを変更して第Ⅲ期が開始された。担当教員は、杉田直彦教授（人工物）、長藤圭介准教授（機械）、土屋健介（生産技術研究所）である。

各種のガラス、化学品、セラミックス等に関して、機械加工学、感性工学等の機械工学を用いて、先端的な材料・構造を創成することを研究目的とする。また、創造設計演習や設計生産フィールドワークの講義を通じて、これらの創造プロセスの教育を行う。四つの研究課題（ガラスのレーザ穴あけ、レーザ接合、レーザ切断、感性工学）は、研究活動における目に見えた効果をもたらすだけでなく、学生は技術課題の解決を通して、ビジネスの臨場感を抱きながら工学的創造を体験できる。

・教育内容

教育に対しては、学部教育へのフィードバック、および修士論文・博士論文を通じた大学院教育を念頭に置いている。学部教育では、レーザ加工テーマを担当する学生が中心となって、レーザカッターを機械系学部演習の創造設計演習（メカトロ演習）へ導入している。3年生は、設計した構造をTA指導の下で加工することで、レーザ加工の仕組みを学ぶとともに、体験する機会を得ることができる。演習で制作するメカトロおもちゃの構造体の精度が向上することで、装置としての完成度が高まっている。

・研究内容

研究課題は、(1)ガラスの極短パルスレーザ加工、(2)製造技術のプロセスインフォマティクス、(3)ガラスの研削加工の3つの課題が設定されている。レーザ加工に関するテーマ(1)では、メカニズムやモデルを仮説し、それらを実験・計算の両面で実証する方向で研究を進めた。たとえば、ガラスの穴あけ加工では、フェムト秒レーザ照射時に出現するフィラメンテーションを利用し、通常はガラスに対して透明であるファイバーレーザを重ねて照射することで、従来の5000倍の速さで穴あけを可能とする。

・教育および研究の成果

杉田教授は、生産システム（機械3年生向け）、産業総論（工学全般、3年生向け）などの講義とともに、機械3年生向けの創造設計演習（メカトロ演習）を担当した。

4.1.6 古河電工社会連携講座「次世代の信号・電力伝達技術の創成」

・講座の概要

本講座は、2015年に設立され、2021年は第Ⅲ期の初年度として運営された。予算は、4000万円/年×3年である。担当教員は、杉田直彦教授（人工物）、塩見淳一郎教授（機械）、千足昇平准教授（機械）、山川雄司准教授（生研）、志賀拓磨講師（機械）、児玉高志特任准教授（機械）、大西正人特任助教（機械）である。

本社会連携講座では、電装、通信、エネルギー伝送等の機能部品に関して、設計理論および生産技術を研究、提案、確立する。革新的技術を探索し、その実装までを行う。また、工学的素養を有し、物理・化学などの異なる分野との融合的・創造的思考を実践できる新しい人材育成を行なう。4つの研究課題（柔軟物ハンドリングの高速化、機械学習の製造適用(自己学習モデル応用)、CNT分散・界面解析と紡糸技術、熱電特性の理論的予測）は、目に見えた効果をもたらすだけでなく、学生は課題の解決を通して、ビジネスの臨場感を抱きながら工学的創造を体験できる。

・教育内容

教育に対しては、大学院教育へのフィードバック、および修士論文・博士論文を通じた大学院教育を念頭に置いている。

・研究内容

研究課題は、(1)レーザ溶接のリアルタイムフィードバック、(2)機械学習の製造適用、(3)CNT分散・界面解析と紡糸技術、(4)熱電特性の理論的予測の4つの課題が設定されている。ロボット・機械学習するテーマ(2)では、機械学習を用いて製造プロセスの条件最適化を目指す。CNTテーマ(3)では、安価・軽量で優れた電気伝導性を有するCNTを利用して、広く利用されている銅やアルミニウムを上回る高性能のCNT長尺配線を開発した。

・教育および研究の成果

講座担当の杉田教授は、生産システム（機械3年生向け）、産業総論（工学全般、3年生向け）を担当し、具体的な方法論の教育に携わった。

4.1.7 日本電産マシントール社会連携講座「次世代の工作機械の探索」

・講座の概要

本講座は、2016年に設立され、2021年は第Ⅱ期の最終年度として運営された。予算は、3500万円/年×3年である。担当教員は、杉田直彦教授（人工物）、福井類准教授（新領域）、木崎通助教（機械）である。2021年度

をもって社会連携講座を終了することとなった。

歯車加工機械を中心に据え、機械学習・機械加工学等の機械工学を用いて、先端的な工作機械やその動作原理を提案・確立することを研究目的とする。また、創造設計演習や設計生産フィールドワークの講義を通じて、これらの創造プロセスの教育を行う。4つの研究課題（歯車研削盤異常検知、研削加工の条件出し、歯車研削盤における操作盤の適正化、歯車研削機構の解明、新冷却法の開発）は、目に見えた効果をもたらすだけでなく、学生は技術課題の解決を通して、ビジネスの臨場感を抱きながら工学的創造を体験できる。

・教育内容

教育に対しては、大学院教育へのフィードバック、および修士論文・博士論文を通じた大学院教育を念頭に置いている。大学院教育では、設計生産フィールドワークの講義において、SiCのレーザ加工に関して Project Based Learning を行なった。

・研究内容

研究課題は、(1)研削加工の条件出し、(2)砥石摩耗量の機上推定、(3)大型工作機械の知能化、(4)歯車研削機構の解明・新冷却法の提案、の4つの課題が設定されている。工作機械の知能化研究である(1)および(3)ではシミュレータを活用した加工条件出しや制御パラメータの適正化の技術を構築した、同(2)では大量の研削切りくずのサイズを計測する技術を導入することで、砥石摩耗量を機上で推定するのに必要な基礎的な知見を得た。研削加工に関するテーマ(4)では、研削液を一切使用しない乾式歯車研削の実現に向けて研究を実施した。マクロな現象（比研削エネルギー、累積温度分布）とマイクロな現象（各砥粒における瞬間的な温度変化）の両面から現象を解明した。これにより、従来不可能とされてきた乾式歯車研削の実現可能性を示すことができた。

・教育および研究の成果

講座担当の杉田教授は、生産システム（機械3年生向け）、産業総論（工学全般、3年生向け）、夏学期大学院科目「設計生産フィールドワーク」を担当し、具体的な方法論の教育に携わった。

4.2 コロキウム

4.2.1 第4回人工物コロキウム

第4回人工物工学コロキウム：

日時：2021年5月12日（水）15:15-18:10

場所：オンライン（WebEx）形式

参加者数：213名

テーマ：つながる人工物システム（企画担当：実践知能部門）

開催趣旨／概要：

多様化、複雑化を加速する人工物システム、COVID-19 パンデミックなどによる想定外の環境変化にも柔軟かつ頑健に対応する必要がある、適切なシステムのマネジメント、イノベーションが要望される。多種多様な要素が複雑に関係し合うシステムをデザインし、マネジメントするためには、体系的なアプローチが必要とされる。情報による繋がり強化、物理的な繋がり制御など、多岐に亘るシステムエンジニアリング的アプローチが望まれる。そこで本コロキウムでは、多様化、複雑化を加速する人工物システムをマネジメントし、創成（イノベーション）するために必要な考え方、仕組み、方法について議論したい。また、未来の人工物システムをサステイナブルにしていくために取り組むべき課題を議論したい。

内容：

15:15～15:25 開会挨拶 染谷隆夫（工学系研究科長）

15:25～16:00 西岡 靖之（法政大学大学院デザイン工学研究科 システムデザイン専攻 教授）「ものづくりの現場はどこへいくのか？～モノとコトからなる人工物のはざままで～」

16:00～16:35 西成 活裕（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）「つながるシステムの渋滞と最適化」

16:45～17:10 青山 和浩（人工物工学研究センター 教授）

「人工物システムのアーキテクチャ」

17:10～18:00 総合討論（予定）

司会：長藤 圭介（人工物工学研究センター 准教授（兼））

大澤 幸生（システム創成学専攻 教授）

水上 潔（ロボット革命イニシアティブ協議会、日立製作所）

西岡 靖之（法政大学大学院デザイン工学研究科 システムデザイン専攻 教授）

西成 活裕（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

青山 和浩（人工物工学研究センター 教授）

18:00～18:10 閉会挨拶 浅間一（人工物工学研究センター長）

開催報告：今回のコロキウムも、長らく続くCOVID-19の影響によりオンライン開催となったが、大勢の方々もオンラインで参加された。企画者である青山和浩氏（東京大学人工物工学研究センター教授）の司会のもと、開催された。染谷工学系研究科研究科長からのビデオ挨拶のあと、西岡靖之氏から、「ものづくりの現場はどこへいくのか？～モノとコトからなる人工物のはざままで～」という演題で、デジタル化が進む先のものづくりの将来像が議論された。デジタル化の方向性は、自動化ではなく、つながる化（スマート化）であり、デジタル化で社会全体の生産性は向上するが、つながる化によって知財（価値）の流動性が高まり、貧富の格差が拡大するといった課題が示された。次に、西成活裕氏からは、「つながるシステムの渋滞と最適化」の題目で、ご専門の渋滞に関する話題を中心に、「つながる」ことの意味について論じていただいた。渋滞の観点からは「つながり方」に最適値が存在するなど、ゆとりある「つながり方」の重要性が示された。三番目に、青山氏からは、「人工物システムのアーキテクチャ」について話がなされ、本コロキウムの狙いとパネルディスカッションへの期待について「つながり」の構造であるアーキテクチャの話題提供がされた。

パネルディスカッションは、長藤圭介氏（東京大学人工物工学研究センター准教授（兼））によって進められた。まず大澤氏からは「データジャケットで人をつなぐ」の話題提供があり、「データで繋がる」から「モノを繋げる」に向けての必要性と重要性が示された。その具体例として、氏が精力的に取り組まれているInnovators Marketplace on Data Jackets (IMDJ)による課題発見、問題解決の事例などが多く紹介され、データの繋がりやモノの繋がりとの関係性を具体的に示していただいた。次に水上氏からは「ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会 R R I の活動におけるシステムアプローチの課題」において、多様化、複雑化を加速する人工物システムをマネジメントし、創成（イノベーション）するために必要な考え方、仕組み、方法についてと未来の人工物システムをサステイナブルにしていくために取り組むべき課題について話題提供された。氏が提示された課題に対してシステムアプローチが重要で、様々な手法を活用しながら、ダイバシティの確保とコミュニケーション手法、マインドチェンジの方法論が必要であると主張された。つながる社会は複雑化が避けら

れなく、様々な課題が発生するが、その課題解決のために必要なアプローチとしてつながりの質について議論していただいた。その後パネルディスカッションでは、長藤氏の司会のもとに、「つながり」に対する期待、課題について議論され、これからのつながりのデザイン、マネジメントに関係する多くの重要な意見が交換された。パネルディスカッションは時間不足の感があったが、コロキウムは盛会のうちに会を終了した。

4.2.2 第5回人工物コロキウム

2021年10月8日(金)15:00-18:00の日程にて、「ダイナミック人工物」として第5回人工物コロキウムを開催した。



コロナ禍のため、zoomによるオンライン形式とした。登録166名であり、シンポジウム中の最大参加値は114名であった。発表いただいた講師の先生方、および、ご協力いただいた皆様に感謝申し上げる次第である。

開催趣旨/概要：

Industry4.0においてダイナミック生産ラインに関する議論が進むなか、部品製造の9割を占める中小企業へ展開可能なIoT技術が見いだせていない。この課題に一石を投じるため、今回は、多能工自走ロボット-生産設備のクラウド型無線協調制御のためのオープンプラットフォームの研究開発や、このプラットフォームのもとで自走ロボットが生産設備に応じた監視や評価といった加工補助を可能とする加工アシストモジュールの研究開発の観点から議論したい。異なるセンサ・計測情報や機械制御情報を加工モジュール間で共有可能な高度専門APIについても議論する。

記

日時：2021年10月8日(金)15:00-18:00

開催方式：zoomウェビナーによるオンライン形式

主催：東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター (<http://race.t.u-tokyo.ac.jp>)

内容：

15:00~15:10 開会挨拶 染谷隆夫(工学系研究科長)

15:10~15:40 杉田直彦(人工物工学研究センター教授)

15:40~16:10 廣野陽子(DMG森精機(株)R&Dカンパニー執行役員)

休憩

16:20~16:50 柿沼康弘(慶応義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授)

16:50~17:20 総合討論(予定)

モデレータ：梅田靖(人工物工学研究センター教授)

17:20~17:30 閉会挨拶 浅間一(人工物工学研究センター長)

4.3 講義

4.3.1 学部講義「人工物工学」

人工物工学研究センターに所属する教員がオムニバス形式で 2021 年 A1 A2 セミスター月曜 1 限「人工物工学」を担当した。本講義は、旧センターから継続した講義であり、人工物工学に基づいた領域横断的な研究を行うための基本的な考え方とその基礎知識を事例研究も含めて学ぶことを目的とした講義である。以下には開講日、担当教員と講義タイトルを示す。

10/04	浅間「サービス工学とサービスロボティクス」
10/11	梅田「Cyber Physical Systems」
10/18	杉田「人工物の形づくり」
10/25	高橋「人工物とセンサ」
11/01	青山「人工物のアーキテクチャデザイン」
11/08	沖田「人工物デジタルツイン」
11/15	松尾「人工物と深層学習」
11/29	長藤「人工物の生産プロセス」
12/06	白藤「人工物と機構設計」
12/13	太田「新しいサービス構築手法：サービス提供プロセスの設計」
12/20	今水「人工物と人間：認知神経科学の視点から人工物と機構設計」
12/27	大竹「人工物と 3D データ」
1/17	柳澤「人工物と感性」

2021 年度はコロナ禍のため、全てオンラインでの開催となったが、工学部精密学科，工学部システム創成学科に所属する学生を中心に 70 名余りが受講した。

4.3.2 大学院工学系研究科 集中講義「人工物を創出するための理解Ⅱ」

2022年2月7日から9日の3日間、午前2コマ・午後3コマの集中講義を、新型コロナウイルス感染症感染対策として、ZOOMを用いた遠隔授業として実施した。

工学系研究科 精密工学専攻・機械工学専攻・システム創成学専攻・技術経営学専攻の学生6名が受講し、非常勤講師4名(小島 史夫氏, 斎藤 賢宏氏, すべて株式会社デンソー), 人工物工学研究センター教員3名(太田 順, 梅田 靖, 白藤 翔平)が中心となって学生の指導に当たった。

「人工物を創出するための理解Ⅰ, Ⅱ」では、人工物の創造におけるシンセシスの科学的な理解の、座学および実践型グループ演習(Project Based Learning, PBL)による習得を目指している。ここでは、昨今 Industrie4.0に代表されるような、生産システムをサイバー化してデジタルツイン(物理世界と情報世界)を構成し、AIを活用して最適化する試みが進んでいる現状を背景としている。ここで、人材育成の観点から、生産システムにおけるデジタル技術の進展による生産システム構築技術の変容に対応した教育体系が確立できていないという理解のもと、それに関する新しい方法論の構築を目指している。

昨年度に引き続き、今年度もラーニングファクトリ(学習型工場。生産目的ではなく学習用途として作られる工場)環境における、情報化技術等を用いた生産システム設計、管理に関する演習形式の講義を行った。情報化社会における Cyber Physical System を基盤とした従来のデジタルツインの概念を拡張し、それらを活用して人が価値を生み出す「知的活動世界」までを一体的に構築するデジタル・トリプレット(以下 D3 と呼ぶ)の概念を用いた。現状では「人の勘に頼って試行しながら」完成させる生産システム構築、改善工程を、熟練者の暗黙知と現象データと紐づけることによる、技術者のプロセス知としてデジタルスキルを体得している人材の育成を目指した。解決すべき課題内容として、Analysis と Synthesis からなる、以下の二つの課題を考えた。

(Analysis) 生産ラインからの情報抽出と状況理解: 生産システムにおける操業データから有用な情報を抽出する。そこから現在生産ラインがどのような状況にあるかを理解する。今年度は新たに、東京大学に導入されているラーニングファクトリで意図的に再現できる不具合発生時のデータから、不具合を発見する課題に取り組んだ。さらに、この不具合発生時のデジタルツインを観測しながら課題に取り組むことで、Cyber Physical System を用いた仮説の立て方やその検証方法を学習した。(Synthesis) 生産ラインの改善, 立ち上げの提案: 不具合等により、本来の生産効率に達していないラインに対して、生産ラインのモデルを用いたシミュレーションを駆使して改善方法を提案する課題に取り組んだ。生産ラインにおける特定工程が前後工程に与える影響や、改善にかかるコストなど、複雑な相互関係が存在するなかで、シミュレーションを用いた試行錯誤によって意思決定する方法を学習した。これらの課題解決を通じて総合力のある人材育成を目指した。

今後も当該講義を継続することにより、次世代ものづくりを支える人材育成の在り方について検討を続けたい。



図 プロジェクト型演習の様子

4.4 研究会活動

4.4.1 SoS 研究会

現在、我が国は深刻な少子高齢化を迎えており、将来の労働人口減少は避けえない未来として予想されている。そのため、第1次、第2次、第3次産業のそれぞれにおいて移動ロボットやサービスシステムなどの人工物が労働者、消費者と関わり合う機会が急増していくと考えられる。重要となってくるのが人間と人工物との関わりであり、人工物と関わる人間の意識について深く知る必要がある。

SoS (Sense of Self) 研究会では、人間が外界と関わり合う際の主観的な自己感覚、意識、行動との間の関連に着目し、自己感覚が生じるメカニズムを解明することを目的として、システム工学、認知神経科学、リハビリテーション医学などの専門家を集め、メンバーの研究報告を題材として深く議論を行っている。

【研究会リスト】

・第1回

日時：2021年8月12日（木）17時30分～19時

場所：Zoom ミーティング

講演者：出江紳一（東北大学）

講演題目：「手の運動模倣が大脑皮質興奮性と皮質内・半球間抑制に及ぼす研究：TMS 研究」

・第2回

日時：2021年12月3日（金）17時30分～19時

場所：Zoom ミーティング

講演者：田中拓海（東京大学）

講演題目：「速度変化が主体感に与える影響を通じた予測誤差モデルの再検討」

・第3回

日時：2022年2月15日（火）17時30分～19時

場所：Zoom ミーティング

講演者：大井博貴（慶応大学）

講演題目：「統合失調症における Sense of Agency 異常」

4.4.2 深層学習全学横断研究会

当研究会はコロナ禍により第2回（2021年3月2日）が延期となって以降、昨年度は開催を延期する状態であったが、現在は当室主催「深層学習輪読会」と統合し、毎週金曜日にオンライン開催している。2021年度は合計45回開催し、深層学習にかかる最新論文のキャッチアップに加えて、外部からのスピーカーも迎えて行うなどより深みのある議論ができるよう開催している。また、参加者は学生や多様な業種の社会人など幅広く、多様な視点からの意見交換を行うなど、互いの知識を深めあうべく研究会活動を行っている。

4.4.3 サステイナブルな日本のものづくり研究会

将来の日本のものづくりを、サステイナブルにしていくための多次元的な検討を行うために、工学系を始めとして、人文社会科学系、医学系などの幅広い分野の専門家を集め、産官学が連携して、サステイナブルなものづくり実現のための取り組むべき課題を幅広く議論している。初年度（2020年度）は、主として工学的な視点での検討を行った結果、今後のものづくりにおいて重要な観点として「ポジティブ感情の工学的解明研究」があることを明らかにした。

本年度は、さらに多面的に検討を行うため、人文科学系からの視点を中心に4回の研究会を実施した。一方、昨年度の結果を深化させるため、ポジティブ感情分科会を発足させ、計5回の分科会を実施し、成果としてトヨタ社会連携講座「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」の5つ目の研究テーマとして新たな研究チームを構成し2022年1月より研究を開始した。2022年度も引き続き本研究会を開催し、研究会の活発化を行うために、文化人類学的な視点として、ものづくりと社会の関係、歴史的観点などを、さらに、AIが進化する中での人と人の関係や人工物の発展の先にあるものを見据えて、哲学、法制度、脳科学に関する議論を行い、多面的に「サステイナブルな日本のものづくり」に向けた課題の探索、あるべき姿の明確化を行う予定である。

【研究会リスト】

- ・第1回
日時：2021年7月6日（金）13時～15時
講演者：木村文彦名誉教授（東京大学）
講演題目：「DX時代の働き方 ～人と機械の共生～」
講演者：江間有沙准教授（東京大学未来ビジョンセンター）
講演題目：「DX時代の働き方 ～未来ビジョンの描き方～」
- ・第2回
日時：2021年9月10日（金）14時～16時
講演者：唐沢かおり教授（東京大学大学院人文社会系研究科）
講演題目：「人とロボット・AIが共生する社会 ～擬人化・心の知覚をめぐって～」
- ・第3回
日時：2022年1月17日（月）13時～15時
講演者：小林正啓弁護士（花水木法律事務所）
講演題目：「サステナブルな未来都市が直面する法的課題について」
- ・第4回
日時：2022年3月16日（水）11時～13時
講演者：栗原潤研究主幹（キャノン戦略研究所）
講演題目：「21世紀日本産業に生気を与える文化的進化について」
"Cultural Evolution Invigorating Japanese Industry in the 21st Century"

【分科会 ～ポジティブ感情について～】

- ・第1回
日時：2021年4月23日 14時～15時
講演者：長坂一郎教授（神戸大学大学院人文学研究科）
講演題目：「持続可能な人間中心の次世代ものづくり」について
- ・第2回
日時：2021年5月24日 10時～12時
講演者：松島俊也教授（北海道大学大学院理学研究院）
講演題目：「活力 vigor をめぐって」
講演者：川森愛外来研究員（統計数理研究所，JSPS 特別研究員）
講演題目：「観測不可能なプロセスを推定する便利な統計モデリング —状態空間モデル—」
講演者：網田英敏特定助教（京都大学霊長類研究所）
講演題目：「眼球から意欲を計測する」
講演者：小倉有紀子特任助教（東京大学大学院情報理工学研究科）
講演題目：「脳における報酬反応と気質 —うつ病との関連から」
- ・第3回
日時：2021年9月6日 15時30分～17時30分
講演者：筒井健一郎教授（東北大学大学院生命科学研究科）
講演題目：「ポジティブ感情と意欲の心理学と脳科学」
- ・第4回
日時：2021年10月7日 12時30分～14時
講演者：佐藤弥チームリーダー（理化学研究所情報統合本部心理プロセス研究チーム）
講演題目：「食物への無意識の感情 ～心理・神経メカニズムの解明とセンシング技術の開発～」
- ・第5回：2022年2月7日 13時～15時
講演者：山川義徳客員教授（京都大学産業創出学共同研究部門）
講演題目：「人生100年時代の脳の健康と Well-being の実現を目指して」

4.4.4 SocietyRX 研究会

我が国は、世界で最も早く超高齢化社会になり、都市部への人の集中に伴う第一次産業等での労働力不足と過疎化、さらには毎年のように発生する大規模災害による人的・物的被害の拡大という社会課題が発生している。これらの解決には、産官学が一体となり工学・社会科学、および制度の面から取り組む必要がある。

これらを踏まえ、本研究会は、SDG's, Society5.0などの目標に向けて、日本の産業競争力、学術的競争力の強

化を図るために、まず、少子高齢化、地方創生、労働力不足、災害対応といった我が国特有の社会課題に着目し、それらをロボット等の人工物を用いて解決することを目指し、SocietyRX という名のもと、様々な角度より議論を行う。本年度は、昨年度の議論を踏まえて、学術 Gr、産業 Gr、社会実装 Gr の 3Gr に分れ、各 Gr の切り口で SocietyRX の実現に向けて話題提供できる講演者を選定、講演会を実施して、技術面、ビジネス面、社会実装面などでの具体的な議論を行った。

- ・研究会構成（2022年3月現在）：
産官学：31名、25団体、オブザーバ：産官学8名、8団体
- ・第1回
日時：2021年8月4日（水）15時～17時
概要：下記の2名の先生より講演して頂き、討論が行われた。
サムソン電子／尹 祐根先生
講演題目：「ロボットビジネス展開（研究所、スタートアップ、大企業からみた景色）」
パナソニック株式会社／安藤健先生
講演題目：「ロボットビジネス展開（企業の視点からサービスロボットの社会実装）」
- ・第2回
日時：2021年8月5日（木）10時～12時
概要：下記の2名の先生より講演して頂き、討論が行われた。
早稲田大学理工学術院基幹理工学部表現工学科／尾形哲也先生
講演題目：「Physical AIの動向とロボットビジネス展開事例」
国立研究開発法人情報通信研究所ワイヤレスネットワーク研究センター／三浦龍先生
講演題目：「レベル4時代におけるドローンの安全運航のためのワイヤレス技術の研究開発」
- ・第3回
日時：2021年11月9日（火）11時～12時
概要：株式会社メディカロイド 北辻博明様より、下記の講演をして頂き、討論が行われた。
講演題目：「国産初の手術支援ロボット“hinotori サージカルロボットシステム”について」
- ・第4回
日時：2022年1月18日（火）9時～10時
概要：国立研究開発法人海洋研究開発機構 海洋基幹技術研究部／吉田弘先生より下記の講演をして頂き、討論が行われた。
講演題目：「社会課題解決による閉塞感の打開 ～気候変動のソリューション提案～」

4.4.5 未来工作機械研究会

工作機械は日本の製造業を支える業界であり、ドイツ、中国と並んで日本がトップ3の一角を占める業界である。しかしながら、ドイツ、中国に比べて日本の研究体制は非常に貧弱であり、このままでは日本の競争力が低下していくことに強い危機感がある。ドイツでは1つの大学の研究所で100人以上の研究者が従事し、幅広い研究を行っている。一方、日本では、1つの研究室で20人程度の学生が所属するのみである。そこで、日本中の工作機械技術の研究者が連携して研究活動を発展させる体制を構築することとし、東京大学、東京工業大学、慶應義塾大学、京都大学がコアメンバーとなり、定期ミーティングでベースを構築している。

この研究会では、以下をミッションとする。1) 未来の製造技術を研究機関、工作機械メーカー、ユーザ、原料メーカー、工具メーカー、情報通信企業と一緒に議論すること。2) 産学連携で、新しい技術を素早く評価する組織（3Dプリンタ、ロボット加工の反省）チャレンジし、その良し悪しを正確に判断して素早く上流（ユーザ）・下流（原料メーカー）に情報を提供すること。日本語論文にて必ずその結果を公表する。3) 国プロ化を目指し、政府に提言できる組織にすること。参加企業も国に提言していくことに協力する。4) 産学連携研究で、博士課程の学生に給料を出す仕組みを含めること。

本年度は、2021年1月に本研究会を発足させた。研究会の4大学および、DMG 森精機、ファナックによるコンソーシアムを形成し、NEDO5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業に「既存生産設備と協働可能な多能工自走ロボットによるダイナミック生産ラインの実現」というテーマで申請し、採択された。DMG 森精機の奈良工場、ファナックの山梨工場にプロトタイプラインを構築する予定である。

- ・研究会構成（2021年3月現在）：
大学：4団体、企業：2団体

5. 組織構成

5.1 スタッフ (2022年3月31日現在)

人工物工学研究センター長 教授 浅間 一

価値創成部門	教授	梅田 靖
	教授	杉田直彦
	教授	高橋浩之 (兼)
	准教授	沖田泰良
認知機構部門	教授	太田 順
	教授	今水 寛 (兼)
	特任教授	水流聡子 (兼)
	准教授	大竹 豊
実践知能部門	准教授	柳澤秀吉 (兼)
	教授	青山和浩
	教授	松尾 豊
	准教授	長藤圭介 (兼)
	助教	白藤翔平

社会連携講座「サステイナブルなヒューマンセントリック次世代ものづくり」

特任教授 近藤伸亮

特任教授 丸山 宏

特任准教授 温 文

社会連携講座「次世代ものづくりアーキテクチャ」

特任講師 舒 利明

5.2 研究員

【研究員】 5名

上席研究員	中村仁彦
特任研究員	本田幸夫
特任研究員	上西康平
特任研究員	范 長湘
特任研究員	高御堂良太
特任研究員	金子和樹

5.3 協力教員

【協力教員】 13名

越塚誠一
増田昌敬
鈴木克幸
山田知典
六川修一
奥田洋司
原 辰徳
西野成昭
江間有沙
長谷圭司
山下 淳
山田周歩
高橋美保

5.4 客員研究員

【客員研究員】 12名

柿沼康弘	慶応義塾大学	理工学部システムデザイン工学科	教授
高草木薫	旭川医科大学	生理学講座・神経機能分野	教授
溝口 博	東京理科大学	理工学部 機械工学科	教授

井上全人 明治大学 理工学部 機械情報工学科 専任教授
緒方大樹 東京工業大学 特任准教授
千葉龍介 旭川医科大学 生理学講座・神経機能分野 准教授
黄 之峰 広東工業大学 自動化学院 准教授
黄 沿江 華南理工大学 准教授
高本仁志 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 主任研究員
吉岡勇人 東京工業大学 科学技術創成研究院 准教授
河野大輔 京都大学 工学研究科 准教授
MARRESE, Taylor Edison
国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 研究員

5.5 協力研究員

【協力研究員】0名

5.6 研究室メンバー

梅田研究室

学部学生：3名
修士過程：6名
博士過程：2名
その他：4名

杉田研究室

学部学生：4名
修士課程：11名
博士課程：7名
その他：0名

沖田研究室

学部学生：2名
修士課程：6名
博士課程：0名
その他：1名

高橋研究室

学部学生：3名
修士過程：7名
博士過程：11名
その他：1名

太田研究室

学部学生：3名
修士課程：8名
博士課程：2名
その他：3名

大竹研究室

学部学生：2名
修士課程：5名
博士課程：7名
その他：0名

今水研究室

学部学生：6名
修士課程：4名

博士課程：2名
その他：2名

柳澤研究室

学部学生：9名
修士課程：15名
博士課程：3名
その他：4名

青山研究室

学部学生：3名
修士課程：7名
博士課程：1名
その他：2名

松尾研究室

学部学生：4名
修士課程：12名
博士課程：20名
その他：31名

長藤研究室

学部学生：2名
修士課程：6名
博士課程：1名
その他：5名

中村研究室

学部学生：0名
修士課程：0名
博士課程：0名
その他：4名

近藤研究室

学部学生：0名
修士課程：0名
博士課程：0名
その他：3名