

2020 年度  
研 究 年 報  
(2020 年 4 月～2021 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

2021 年 6 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 2020 年度研究年報

## 目次

1. 人工物工学研究センター2020 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（2020 年 3 月 31 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）
  - 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
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 ヒューマンモーションデータサイエンス
    - 4.1.2 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
    - 4.1.3 ガラスの先端技術の創出
    - 4.1.4 次世代信号・電力伝達技術の創成
    - 4.1.5 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2回人工物コロキウム
    - 4.2.2 第3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2年目となる。

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、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。

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。SDGs や Society5.0 といった目標が掲げられ、ものづくりにおいても Industrie 4.0 や Connected Industry などの取り組みが進められている。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。

新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2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、技術経営戦略学専攻、さらには人文社会科学系研究科との強い連携のもの組織化されていたが、さらに工学系研究科機械工学専攻が加わるとともに、社会連携講座等において、特任教授、特任研究員、学術支援専門職員（2021年4月以降は学術専門職員）が新たに加わり、組織体制が強化された。協力教員も14名に、また客員研究員も11名となっている。

様々な企業との連携も進み、社会連携講座も増加し、現在以下の5講座を実施している。

- ・ヒューマンモーションデータサイエンス
- ・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
- ・ガラスの先端技術の創出
- ・次世代信号・電力伝達技術の創成
- ・次世代の工作機械の探索

共同研究に関しても、ENEOS株式会社をはじめとする企業と、次世代ものづくりに関する共同研究を実施している。

イベントに関しては、2020年6月2日に、コロキウム「多数パラメータと科学技術」(担当：価値創造部門)を、2020年11月5日に、コロキウム「人・もの・社会の共存を目指す人工物工学」(担当：認知機構部門)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いる。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・活動する場としての「研究会」として、SoS(Sense of Self)研究会、深層学習全学横断研究会、Society Rx 研究会など研究会活動を継続して行うとともに、新たに未来工作機械研究会を設置した。

来年度も、上記の活動を継続、さらに拡充を図る予定である。なお、本センターは、2021年6月より、工学部5号館に居を構えている。

## 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の概念にとどまらず、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、一貫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、サステイナビリティ社会の実現にも貢献します。

## I 教育活動

### 学部講義の担当

設計学

サステナブル・マニュファクチャリング

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 II

## II 研究活動

### A. 著書

1. Yasushi Umeda: Recent Advances in Intelligent Manufacturing in Japan, In Weiming Shen, Lihui Wang, et al, (eds.): Intelligent Manufacturing Report 2020, Int. Coalition of Intelligent Manufacturing, 2020.
2. 梅田靖, 21 世紀政策研究所 (編著): サークュラーエコノミー ～循環経済がビジネスを変える, 勁草書房, 2021.
3. 梅田靖: 欧州ではすでに「経営戦略」化 日本でもサーキュラーエコノミーを実現!, 東京大学未来社会協創推進本部(監修): 東大×SDGs 先端知からみえてくる未来のカタチ, 山川出版社, pp. 178-179, 2021.

### B. 論文

1. Yusuke Kishita, Yuji Mizuno, Shinichi Fukushige, and Yasushi Umeda: Scenario structuring methodology for computer-aided scenario design: An application to envisioning sustainable futures, Technological Forecasting and Social Change, Vol, 160, 2020, doi: 10.1016/j.techfore.2020.120207.
2. Weipeng Liu, Tao Peng, Renzhong Tang, Yasushi Umeda, Luoke Hu: An Internet of Things-enabled model-based approach to improving the energy efficiency of aluminum die casting processes, Energy, Vol, 202, 2020, doi: 10.1016/j.energy.2020.117716.
3. 原 辰徳, 濱野 雅史, 茅野 遥香, 佐藤 隆臣, 金木 佑介, 梅田 靖, 中田 登志之, 青山 和浩, 太田 順: サービスの連鎖と継続提供に着目した共創を促進するサービスシステムの構成手法, 日本機械学会論文集, Vol, 86, No, 891, 2020, doi: 10.1299/transjsme.20-00192.

4. Yasushi Umeda, Kazunori Kitagawa, Yayoi Hirose, Keiko Akaho, Yuko Sakai, and Makoto Ohta: Potential Impacts of the European Union's Circular Economy Policy on Japanese Manufacturers, *International Journal of Automation Technology*, Vol, 14, No, 6, pp. 857-866, 2020, doi: 10.20965/ijat.2020.p0857.
5. Tomoaki Hiruta and Yasushi Umeda: Model-Based Deterioration Estimation with Cyber Physical System, *International Journal of Automation Technology*, Vol, 14, No, 6, pp. 1005-1012, 2020, doi: 10.20965/ijat.2020.p1005.
6. Vi Kie Soo, Matthew Doolan, Paul Compston, Joost R, Duflou, Jef Peeters, and Yasushi Umeda: The influence of end-of-life regulation on vehicle material circularity: A comparison of Europe, Japan, Australia and the US, *Resources, Conservation & Recycling*, Vol, 168, pp. 1-14, 2020, doi: 10.1016/j.resconrec.2020.105294.
7. 渡辺健太郎, 阪本郁哉, 木下裕介, 梅田靖: 時間変化・対策パターンを用いたタイムアクシスデザイン設計支援手法の提案, *日本機械学会論文集*, Vol, 87, No, 893, doi: 2021, 10.1299/transjsme.20-00170.
8. Yasushi Umeda, Jun Ota, Shouhei Shirafuji, Fumio Kojima, Masahiro Saito, Hiroki Matsuzawa, Takuji Sukekawa: Exercise of digital kaizen activities based on 'digital triplet' concept, In *Procedia Manufacturing: Proceedings of 10th Conference on Learning Factories 2020*, Vol, 45, Elsevier, pp. 325-330, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.04.025.
9. Kazuya Yufune, Ryo Ishida, Naoya Sato, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Developing demand forecasting model of remanufactured parts of mining machinery, In *Procedia CIRP of the 27th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering*, Vol, 90, Elsevier, pp.85-90, 2020.
10. Sota Onozuka, Yusuke Kishita, Yusuke, Yasushi Umeda : Development of Product Circulation Model to Evaluate Scenarios of Sustainable Consumption and Production for Southeast Asia, In M, Schneider-Ramelow, N, F, Nissen (eds.), *Proc. of Electronics Goes Green 2020+*, pp. 366-371, 2020.
11. Kazuki Kaneko, Yuki Hongo, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda: Conducting Personalization Design Workshops: Designing Personalization Procedures, In *Procedia CIRP of the 28th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering*, Vol,98, pp. 494-499, 2021.
12. Sota Onozuka, Yusuke Kishita, Mitsutaka Matsumoto, Michikazu Kojima, Yasushi Umeda: Quantitative Assessment Method for Supporting Scenario Workshops toward Sustainable Consumption and Production, In *Procedia CIRP of the 28th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering*, Vol, 98, Elsevier, pp. 49-54, 2021.
13. Tomoaki Hiruta, Kohji Maki, Tetsuji Kato, Yasushi Umeda: Unsupervised Learning Based Diagnosis Model for Anomaly Detection of Motor Bearing with Current Data, In *Procedia CIRP of the 28th CIRP Int, Conf, on Life Cycle Engineering*, Vol, 98, Elsevier, pp. 336-341, 2021.
14. Yasushi Umeda (Guest editor): Special Issue on Design and Manufacturing for Environmental Sustainability, *International Journal of Automation Technology*, Vol,14, No,6, pp. 855-856, 2020, doi: 10.20965/ijat.2020.p0857.
15. 梅田靖: サービス工学・知識工学, *機械工学年鑑 2020*, 「設計工学・システム」, 日本機械学会, 2020.
16. 本郷結希, 木下裕介, 梅田靖: Digital Triplet 型 CPPS のための意思決定プロセス構造化支援手法の提案, *精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集*, A0303, pp. 17-18, 2020, (ベストプレゼンテーション賞受賞).

17. 佐藤隆臣, 後藤潤平, 木下裕介, 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(第 1 報) 生産システムコンサルティングの分析, 精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, A0304, pp. 19-20, 2020.
18. 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, エコデザイン・プロダクツ & サービスシンポジウム 2020 (EcoDePS 2020) Proceedings, pp. 77-85, 2020.
19. Fuwei Tao, Yusuke Kishita, Christian Thies, Mark Mennenga, Yasushi Umeda: Designing a sustainable circulation system for second-life traction batteries: A research framework, エコデザイン・プロダクツ & サービスシンポジウム 2020 (EcoDePS 2020) Proceedings, pp. 101-109, 2020.
20. 小野塚颯太, 木下裕介, 松本光崇, 小島道一, 梅田靖: 東南アジアを対象とした持続可能な消費と生産シナリオの定量化手法の提案, エコデザイン・プロダクツ & サービスシンポジウム 2020 (EcoDePS 2020) Proceedings, pp. 115-120, 2020.
21. 廣田貴光, 木下裕介, Phaal Robert, 中野辰大, 田中準人, 磯貝俊樹, 梅田靖: 自動車産業の脱炭素ビジョン実現に向けたバックキャスト型ロードマップ設計手法の適用, 第 16 回日本 LCA 学会研究発表会, 日本 LCA 学会, 1-B3-01, pp. 66-68, 2021.
22. 佐藤 隆臣, 後藤 潤平, 木下 裕介, 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(第 2 報) 改善ポイント分析支援手法・システムの提案, 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. 63-64, 2021.
23. 後藤 潤平, 本郷 結希, キム ドンシク, 山川 博司, 木下 裕介, 白藤 翔平, 梅田 靖, 太田 順, 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のためのラーニングファクトリーの構築, 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. 71-72, 2021.
24. 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.
25. 山根 大河, 木下 裕介, 梅田 靖, 増田 周弥, 濱田 徳亜: フィルタレベルの枝刈りを用いた外観検査 AI の軽量化及び推論高速化, 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. 81-82, 2021.
26. 瀬川拓未, 木下裕介, 梅田靖, 瀧居真梨子, 今村剛, 櫻井秀夫: ライフサイクル設計のための循環性評価～トナーボトルを例題にして, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0304, pp. 21-22, 2021.
27. 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, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0307, pp. 27-28, 2021, (ベストプレゼン



テーション賞受賞).

28. 金子和樹, 本郷結希, 木下裕介, 梅田靖: 個人化手続き設計方法論の提案, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0308, pp. 29-30, 2021.
29. 蛭田智昭, 梅田靖: デジタル・トリプレット構想に基づくデータドリブン型状態監視システムの設計方法, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0309, pp. 31-32, 2021.
30. 横田大輝, 梅田靖, 太田順, 浅間一, 笠原清司, 福元誠悟, 加藤俊哉: プラント巡回点検における熟練知識構造の分析, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0310, pp. 33-34, 2021.

C. その他の寄稿, 最近の招待講演, 学生の受賞等

1. 梅田靖: EU 発「サーキュラーエコノミー」の日本企業の経営へのインパクト, 月刊経団連, 2020 年 4 月号, pp. 34-35, 2020.
2. 梅田靖: サーキュラーエコノミーに使い方の変革はどの位有効か? (1), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 5, pp. 58-59, 2020.
3. 梅田靖: 新型コロナウイルスがもたらすもの(1), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 6, pp. 52-53, 2020.
4. 梅田靖: 新型コロナウイルスがもたらすもの(2), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 7, pp. 60-61, 2020.
5. 梅田靖: サーキュラーエコノミーに使い方の変革はどの位有効か? (2), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 8, pp. 68-69, 2020.
6. 梅田靖: 循環プロバイダー, 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 9, pp. 60-61, 2020.
7. 梅田靖: 人工物コロキウム(1), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 10, pp. 52-53, 2020.
8. 梅田靖: 人工物コロキウム(2), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 11, pp. 52-53, 2020.
9. 梅田靖: デジタル・トリプレットの実行例(1), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 52, No, 12, pp. 50-51, 2020.
10. 梅田靖: デジタル・トリプレットの実行例(2), 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 53, No, 1, pp. 64-65, 2020.
11. 梅田靖: 欧州パワー, 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 53, No, 2, pp. 60-61, 2021.

12. 梅田靖: 中小企業などの使用電力 100%再エネ化実現に注力 再エネ 100%宣言 RE Action, 新エネルギー新報, No. 228, pp. 4-5, 2021, (インタビュー).
13. 梅田靖: チャット機能は怖い, 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 53, No, 3, pp. 58-59, 2021.
14. 梅田靖: 材料リサイクルを促すサーキュラーエコノミーの進展, 週刊ダイヤモンド, Vol, 109, No, 13, pp. 82-83, 2021, (インタビュー).
15. 瀧田 桃子: 【イベントレポート】サーキュラーエコノミー時代の事業戦略とは? ライオン・ブリヂストン・バンドー化学に学ぶ実践事例, Circular Economy Hub, [https://cehub.jp/report/circulareconomy\\_businessstrategy\\_event/](https://cehub.jp/report/circulareconomy_businessstrategy_event/), 2021.
16. 梅田靖: SDGs とつながりながら、グリーン購入や持続可能な購入を市民レベルに, Vane, Vol, 10, 2021 March, pp. 16-19, 2021, [https://www.vane.online/monthly\\_page/page14.html](https://www.vane.online/monthly_page/page14.html), (インタビュー).
17. 梅田靖: ラーニング・ファクトリーは結構大変, 連載: サステナブルなモノづくりのために, プラントエンジニア, Vol, 53, No, 4, pp. 66-67, 2021.
18. 梅田靖: サーキュラーエコノミーは進む ～CE時代に日本の強みを活かすにはどうすれば良いか?～, CE-MVC 研究会, 2019.
19. 梅田靖: これからの循環ビジネスの展望 ～日本型の循環ビジネス構築に向けて～, 基調講演, 循環ビジネス交流会 第1回セミナー, 日本産業機械工業会, 2020.
20. 梅田靖: サーキュラー・エコノミー (循環経済) とは? ～「ごみ」が「資源」になる未来～, 東京都消費者月間, 東京都消費者月間実行委員会, 2020.
21. 梅田靖: サーキュラーエコノミーを巡る国際・国内動向, LCA 日本フォーラム, 2020.
22. 梅田靖: サーキュラーエコノミーと我が国のものづくりへの影響, MFCA フォーラム サーキュラーエコノミー研究会, 2020.
23. 梅田靖: サーキュラーエコノミーの本質～デジタルとの融合が競争環境を変える～, 循環型社会研究委員会, 日本機械工業連合会, 2020.
24. 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, 日本機械学会年次大会 先端技術フォーラム Society5.0 を支える計算情報科学基盤の深化と進展, 2020.
25. 梅田靖: 日本の強みを活かす日本型デジタルものづくりに向けて～デジタル・トリプレットの提案～, 環境ビジネス委員会, 日本産業機械工業会, 2020.
26. 梅田靖: Digital Triplet によるものづくり支援, 人工物コロキウム, 東京大学人工物工学研究センター, 2020.
27. 梅田靖: 日本型デジタルモノづくり～デジタル・トリプレットの提案～, 日立製作所講演会, 2020.

28. 梅田靖: ものづくりのメガトレンドと日本型ものづくりのデジタル化 ～デジタル・トリプレットの提案～, リコー社内講演会, 2020.
29. 梅田靖: サーキュラーエコノミーに対する私的考察, CE サロン, 2020.
30. 梅田靖: サーキュラーエコノミーが推進するものづくりの変革, 高分子同友会, 2021.
31. 梅田靖: サーキュラーエコノミーの我が国の製造業に対する影響, クローズアップシリーズ 2020 「サーキュラーエコノミー ～資源循環型社会の確立」, 化学工学会関東支部, 2021.
32. 梅田靖: 先進事例に見る、「サーキュラーエコノミー」ビジネスの可能性とは?, サーキュラーエコノミー時代の事業戦略とは?, ロフトワーク, 2021, [https://loftwork.com/jp/event/20210219\\_circular-economy\\_report\\_1](https://loftwork.com/jp/event/20210219_circular-economy_report_1) [https://loftwork.com/jp/event/20210219\\_circular-economy\\_report\\_2](https://loftwork.com/jp/event/20210219_circular-economy_report_2)
33. 梅田靖: 日本のものづくりの強みを活かすデジタル化～デジタル・トリプレットの提案～, 産総研コンソーシアム 名古屋工業技術協会 2020 年度第 2 回研究会, 2021.
34. 梅田靖: 「サーキュラーエコノミー」に取り組む意義, 「循環経済パートナーシップ」参加説明会, 経団連・環境省, 2021.
35. 梅田靖: デジタル化の中での我が国のものづくり, 新鋭経営会\_経営知恵サロン-無関, 2021.
36. 精密工学会: 2020 年精密工学会秋季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞, (本郷結希), 2020 年 09 月.
37. 東京大学工学部精密工学科: 2020 年精密工学科卒業論文賞, (横田大輝), 2021 年 03 月.
38. 精密工学会: 2021 年精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション賞, (石田涼), 2021 年 03 月.

### 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)
- ・ 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 循環基本計画に関する指標検討 WG 委員
- ・ 経産省 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
- ・ 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 生産システム部門 部門長
- ・ 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
- ・ エコデザイン・プロダクツ&サービスシンポジウム 2020 組織委員会委員
- ・ 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

## 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

### 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

### D. 著書

1. Shu, L., & Sugita, N. (2020). Computational Modelling of Biomechanics and Biotribology in the Musculoskeletal System, 6. Coupling of Musculoskeletal Biomechanics and Joint Biotribology (Z. Jin, J. Li, & Z. Chen (eds.); 2nd ed.). Elsevier Inc.
2. Shu, L, and Sugita, N., Experiment and Modelling of Biotribology on Artificial Knee Joint, in Book “Biotribology: Emerging Technologies and Applications”, 2021 (Taylor & Francis Group)

### E. 論文

1. Shu, L., Li, S., Fang, Z., Kizaki, T., Kimura, K., & Sugita, N. (2020). Study on dedicated drill bit design for carbon fiber reinforced polymer drilling with an improved cutting mechanism. *Composite Part A: Applied Science and Manufacturing*, 106259.
2. Kizaki, T., Takahashi, K., Katsuma, T., Tanaka, J., Shu, L., & Sugita, N. (2020). Effect of grinding fluid supply on workpiece temperature in continuous generating grinding. *Journal of Manufacturing Processes*, 60, 410-417.
3. Kizaki, T., Takahashi, K., Katsuma, T., Shu, L., & Sugita, N. (2020). Prospects of dry continuous generating grinding based on specific energy requirement. *Journal of Manufacturing Processes*, 61, 190-207
4. Kizaki, T., Yu, H., Ohashi, T., Kokubo, T., & Nishijima, T. (2020). Capability of a grinding wheel reinforced in hoop direction with carbon fiber. *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 69(1), 285–288.

5. Ren, Z., Fang, Z., Kobayashi, G., Kizaki, T., Sugita, N., et al., 2020, Influence of tool eccentricity on surface roughness in gear skiving, *Precision Engineering*, 63:170–176, DOI:10.1016/j.precisioneng.2020.02.007.
6. 加藤慎, 河野大輔, 吉岡勇人, 杉田直彦, 浜口顕秀, et al., 2020, 新構造材料適用省エネ型工作機械の熱変位および省エネルギー性能評価, *日本機械学会論文集*, DOI:<https://doi.org/10.1299/transjsme.20-00002>.
7. Kim, Y., Moon, Y., Hibino, K., Sugita, N., Mitsuishi, M., 2020, Simultaneous measurement of the surface shape and thickness for an optical flat with a wavelength-tuning Fizeau interferometer with suppression of drift error, *Applied Optics*, 59/4:991–997.
8. Hattori, J., Ito, Y., Jo, H., Nagato, K., & Sugita, N. (2020). High-speed observation of pulse energy and pulse width dependences of damage generation in SiC during ultrashort pulse laser drilling. *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 126/11, 861.
9. Yoshizaki, R., Ito, Y., Miyamoto, N., Shibata, A., Nagasawa, I., Nagato, K., & Sugita, N. (2020). Abrupt initiation of material removal by focusing continuous-wave fiber laser on glass. *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 126(9). <https://doi.org/10.1007/s00339-020-03836-4>
10. Wei, C., Ito, Y., Shinomoto, R., Nagato, K., & Sugita, N. (2020). Simulation of ultrashort pulse laser drilling of glass considering heat accumulation. *Optics Express*, 28(10), 15240–15249. <https://doi.org/10.1364/oe.390289>
11. Miyamoto, N., Ito, Y., Wei, C., Yoshizaki, R., Shibata, A., Nagasawa, I., Nagato, K., & Sugita, N. (2020). Ultrafast internal modification of glass by selective absorption of continuous-wave laser into excited electrons. *Optics Letters*, 45(11), 3171.
12. Shu, L., Hashimoto, S., & Sugita, N. (2020). Enhanced in-silico polyethylene wear simulation of total knee replacements during daily activities. *Annals of Biomedical Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s10439-020-02555-4>
13. Shu, L., Li, S., Terashima, M., Bai, W., Hanami, T., Hasegawa, R., & Sugita, N. (2020). A novel self-centring drill bit design for low-trauma bone drilling. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 103568. <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2020.103568>
14. Ying, Z., Shu, L., Sugita, N., 2020, Experimental and Finite Element Analysis of Force and Temperature in Ultrasonic Vibration Assisted Bone Cutting, *Annals of Biomedical Engineering*, 48, 4, 1281-1290.
15. Shu, L., Sugita, N., 2020, A Systematic Review of Computational Modelling for Preclinical Testing and Design of Total Knee Replacement, *Biosurface and Biotribology*, 6/1: 3-11.
16. Bai, W., Shu, L., Sun, R., Xu, J., Silberschmidt, V. V., et al., 2020, Mechanism of material removal in orthogonal cutting of cortical bone, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 104, DOI:10.1016/j.jmbbm.2020.103618.
17. Bai, W., Shu, L., Sun, R., Xu, J., Silberschmidt, V. V., & Sugita, N. (2020). Improvements of material removal in cortical bone via impact cutting method. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2020.103618>
18. Shu, L., Sugita, N., 2020, Analysis of fracture, force, and temperature in orthogonal elliptical vibration-assisted bone cutting, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 103/December 2019:103599, DOI:10.1016/j.jmbbm.2019.103599.
19. Shu, L., Li, S., Ying, Z., & Sugita, N. (2020). Thermographic Assessment of Heat-induced Cellular

Damage during Orthopedic Surgery. Medical Engineering & Physics, 83, 100–105.

20. Sui, J., Wang, C., Sugita, N., 2020, Experimental study of temperature rise during bone drilling process, Medical Engineering and Physics, 78:64–73, DOI:10.1016/j.medengphy.2020.01.007.

F. 研究発表等

4. Zhenglong Fang, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita, Masayuki Nakao, Influence of tool coating condition on side milling of amorphous laminated composite block, Procedia CIRP 85 71 - 76 2020 年
5. S. Li, L. Shu, J. Yao, and N. Sugita, Finite element solver based subject-specific musculoskeletal model for analyzing lower extremity biomechanics, International Living Heart Project meeting and Virtual Human Modeling Symposium (2020 Dec)
6. L.Shu, J. Yao, N. and Sugita, How does normal knee works in the gait cycle: A finite element musculoskeletal investigation, Global 3DExperience Modeling & Simulation Virtual Conference, 2020 Nov., 17-18
7. Ying Z., Shu L., and Sugita, N, Autonomous Penetration Perception for Bone Cutting during Laminectomy, IEEE BioRob 2020, New York, USA, 2020 (**Awarded presentation**)
8. Li S., Shu, L., and Sugita, N, A Subject-Specific Finite-Element Musculoskeletal Model for Analysis of Lower Limb Biomechanics, The 42nd Annual Meeting of the American Society of Biomechanics, Chicago, USA, 2020
9. Shunya Yoshitake, Yusuke Ito, Naoyuki Miyamoto, Akihiro Shibata, Ikuo Nagasawa, Keisuke Nagato, and Naohiko Sugita, “Ultrafast microwelding of glass by selective absorption of a continuous-wave laser into excited electrons,” SPIE LAMOM, Online, March 6–11, 2021.
10. Junya Hattori, Yusuke Ito, Hiroshi Jo, and Naohiko Sugita, “High-speed observation of damage generation during ultrashort pulse laser drilling of wide-bandgap materials,” SPIE LAMOM, Online, March 6–11, 2021.
11. Junya Hattori, Yusuke Ito, Keisuke Nagato, and Naohiko Sugita, “Investigation of shock waves during ultrashort pulse laser drilling of SiC by combining pump-probe imaging with a high-speed camera,” SPIE Laser Damage, 115141R, Rochester, USA, September 13–16, 2020.
12. Reina Yoshizaki, Yusuke Ito, Naoyuki Miyamoto, Shunya Yoshitake, Chaoran Wei, Junya Hattori, Akihiro Shibata, Ikuo Nagasawa, Keisuke Nagato, and Naohiko Sugita, “Modeling of transient selective laser processing of glass,” The 21st International Symposium on Laser Precision Microfabrication (LPM), Online, June 23–26, 2020.
13. Toru Kizaki, Masatoshi Iwama, Masaru Shiraishi, Naohiko Sugita, “Development of a machining center structure made of carbon fiber reinforced plastic and aluminum honeycomb”, LEMP2020, Cincinnati, OH, USA, June 22 – 26, 2020.
14. 李世豪, 舒利明, 姚江, 杉田直彦, 下肢バイオメカニクスを解析するための有限要素ベース患者個別筋骨格モデル, 日本臨床バイオメカニクス学会, On line, 日本, 2020
15. 服部隼也, 伊藤佑介, 杉田直彦, “ガラスにおけるフェムト秒レーザー誘起衝撃波の圧力プロファイル計測,” 2021 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, オンライン, 3.16–18, 2021
16. 小笠原数馬ジョー, 杉田直彦, 吉崎れいな, 伊藤佑介, 魏超然, “超短パルスレーザーによるフィラメントの多数同時生成を活用したガラスの高能率微細精密加工法,” 第 28 回精密工学会学生会員卒業研究発表講演会論文集, オンライン, 3.16–18, 2021.
17. 吉崎れいな, 吉武俊哉, 伊藤佑介, 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閾値の評価,” 第 68 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集, オンライン, 3.16–19, 2021.
18. 伊藤佑介, “過渡選択的光吸収によるガラスの超高速微細精密レーザー加工,” 第 94 回レーザー加工学会講演論文集, 131–135, オンライン, 11.27, 2020.
19. 吉武俊哉, 伊藤佑介, 宮本直之, 柴田章広, 長澤郁夫, 長藤圭介, 杉田直彦, “局所的電子励起領域へのレーザー光吸収によるガラスの超高速微細接合,” 2020 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 219, オンライン,

9.1-7, 2020.

20. 服部隼也, 伊藤佑介, 大園勇也, 杉田直彦, “ガラスのフェムト秒レーザ加工時の超高速応力分布計測,” 2020 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, 218, オンライン, 9.1-7, 2020.
21. 関根啓悟, 杉田直彦, 木崎通, 勝間俊文, 田中淳一, 歯車研削シミュレータを用いた砥粒分布と研削熱の関係性の解明, 2020 年度精密工学会秋季大会学術講演会, 2020.9.1-7
22. 荒金拓宏, 任宗偉, 方正隆, 木崎通, 杉田直彦, 馮雁楠, 久古潤史, 小松佳人, 数値計算によるパワースカイビング加工のステップオーバーが接触状態に及ぼす影響の解析, 2020 年度精密工学会秋季大会学術講演会, 2020.9.1-7

#### G. 解説論文, 総合報告等

1. 杉田直彦, 木崎通, 歯車の連続創成ドライ研削の実現に向けて, 機械技術, 第 69 巻, 第 3 号, 2021 年 3 月.
2. 杉田直彦, 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, 2020 年 10 月
3. 杉田直彦, 自動車の電動化に向けた生産技術の変革, 自動車技術会フォーラム, 2020 年 5 月.

#### 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
- ・ 日本機械学会 生産加工工作機械部門 幹事
- ・ 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・三菱重工工作機械「次世代の工作機械の探索」代表



## 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

人工物工学

### 大学院講義の担当

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. T. Okita, T. Kawabata, H. Murayama, N. Nishino, M. Aichi, “Digital twin of artifact systems: Models assimilated with monitoring data from material microstructures to social systems”, International Journal of Automation Technology, Vol.14, No.5 (2020) 700–712  
[doi.org/10.20965/ijat.2020.p0700](https://doi.org/10.20965/ijat.2020.p0700)
2. H. Kosuge, T. Kawabata, T. Okita, H. Nako, “Accurate Estimation of Brittle Fracture Toughness Deterioration in Steel Structures Subjected to Large Complicated Prestrains”, Crystals 10 (2020) 867. [doi.org/10.3390/cryst10100867](https://doi.org/10.3390/cryst10100867)
3. J. Zhan, T. Okita, M. Ye, D. Kato, K. Suzuki, “Simulation study of helium-bubble coalescence in tungsten at various temperatures relevant to fusion condition”, Computational Materials Science 187 (2021) 110076. [doi.org/10.1016/j.commatsci.2020.110076](https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2020.110076)
4. S. Terayama, Y. Iwase, S. Hayakawa, T. Okita, K. Suzuki, M. Itakura, “Molecular dynamics simulations evaluating the effect of stacking fault energy on defect formations in face-centered cubic metals subjected to high-energy particle irradiation”, Computational Materials Science 195 (2021) 110479. [doi.org/10.1016/j.commatsci.2021.110479](https://doi.org/10.1016/j.commatsci.2021.110479)
5. J. Zhan, T. Baba, S. Hayakawa, T. Okita, M. Itakura, “Molecular simulations to investigate migration and coalescence of He bubbles in iron”, Proceedings of SNA + MC 2020 – Joint International Conference on Supercomputing in Nuclear Applications + Monte Carlo 2020, online, #3313318

### C. 研究発表等

1. J. Zhan, T. Okita, M. Ye, Y. Watanabe, “Atomistic study to evaluate interactions between helium bubbles and an edge dislocation in iron”, 日本原子力学会 2020 年秋の大会, online
2. 寺山怜志, 沖田泰良, 板倉充洋, 奥村雅彦, ”機械学習分子動力学法による Zr 中の照射劣化挙動の解明”, 日本原子力学会 2020 年秋の大会, online
3. 津川聖人, 岩瀬祐樹, 沖田泰良, 早川頌, 板倉充洋, ”分子動力学法を用いた面心立方金属における析出硬化のナノメカニズム解明に関する研究”, 日本原子力学会 2020 年秋の大会, online
4. 森承宇, 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”, 日本原子力学会 2020 年秋の大会, online
5. 津川聖人, 岩瀬祐樹, 沖田泰良, 早川頌, 板倉充洋, ”分子動力学法を用いた面心立方金属における析出硬化のナノメカニズム解明に関する研究 (2)”, 日本原子力学会 2021 年春の大会, online
6. 森承宇, 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 (2)”, 日本原子力学会 2021 年春の大会, online
7. 沖田泰良, “マルチスケールモニタリングとモデリングのシンセシスによる人工物デジタルツイン構築”, 第 32 回 CCSE ワークショップ, 2021.3, online (招待講演)

### III 学会等および社会における主な活動

1. 独立行政法人日本学術振興会, 特別研究等審査会, 専門委員
2. 独立行政法人日本学術振興会, 卓越研究員者選考委員会, 書面審査員
3. 独立行政法人日本学術振興会, 国立事業委員会, 書面審査員, 書面評価員
4. 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
5. 一般社団法人日本原子力学会計算科学技術部会, SNA+MC2020 プログラム委員会, 委員
6. 原子力規制委員会, 原子力規制庁「原子炉圧力容器に対する供用期間中の破壊靱性の確認方法等の技術評価に関する検討チーム:」外部専門委員
7. 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構, 研究業績委員会, 任期付研究員研究業績表会委員

教育・研究業績（高橋 浩之）

## I 教育活動

学部講義の担当

計測工学

コミュニケーション技法

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

## II 研究活動

H. 著書

なし

I. 論文

次項参照

J. 研究発表等

次項参照

## III 学会等および社会における主な活動

- ・ Radioisotopes, Editor
- ・ 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
- ・ 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/3.95MeVX 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サイエンス」(2020 年度～2022 年度) 研究代表者.

タイトル	単著・共著	出版年	出版物名	著者名	論文番号
Development and evaluation of a prototype detector for an intraoperative laparoscopic coincidence imaging system with PET tracers	共著	2021年	International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery	Liyanaarachchi M.R., Shimazoe K., Takahashi H., Nakagawa K., Kobayashi E., Sakuma I.	29-39
Tumor growth suppression with novel intra-arterial chemotherapy using epirubicin-entrapped water-in-oil-in-water emulsion in Vivo	共著	2021年	In Vivo	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.	239-248
Single-dose toxicity study by intra-arterial injection of 10BSH entrapped water-in-oil-in-water emulsion for boron neutron capture therapy to hepatocellular carcinoma	共著	2020年	Applied Radiation and Isotopes	Yanagie H., Yanagawa M., Higuchi T., Mizumachi R., Fujihara M., Morishita Y., Sakurai Y., Mouri K., Dewi N., Nonaka Y., Shinohara A., Matsukawa T., Kubota A., Yokoyama K., Suzuki M., Masunaga S.-I., Sakurai Y., Tanaka H., Ono K., Yamauchi H., Ono M., Nakajima J., Higashi S., Takahashi H.	109202
A cubic CeBr <sub>3</sub> gamma-ray spectrometer suitable for the decommissioning of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station	共著	2020年	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	Kaburagi M., Shimazoe K., Otaka Y., Uenomachi M., Kamada K., Kim K.J., Yoshino M., Shoji Y., Yoshikawa A., Takahashi H., Torii T.	164118
Performance Evaluation of Liquinert-Processed CeBr Crystals Coupled with a Multipixel Photon Counter	共著	2020年	IEEE Transactions on Nuclear Science	Otaka Y., Shimazoe K., Mitsuya Y., Uenomachi M., Seng F.W., Kamada K., Yoshikawa A., Sakuragi S., Binder T., Takahashi H.	9005411
Microcalorimetry of Carbon Ion Beam for Medical Treatment by Transition Edge Sensor	共著	2020年	Journal of Low Temperature Physics	Smith R., Ohno M., Miura Y., Nakada N., Mitsuya Y., Takahashi H., Ikeda T., Otani C., Sakama M., Matsufuji N., Irimatsugawa T., Kohjiro S., Yamamori H., Hirayama F.	1012-1017
Prototype detector for intraoperative PET-laparoscope system with a multi-layer movable detector	共著	2020年	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	Liyanaarachchi M.R., Shimazoe K., Takahashi H., Kobayashi E., Nakagawa K., Sakuma I.	162788

Microwave SQUID Multiplexer for Readout of Optical Transition Edge Sensor Array	共著	2020 年	Journal of Low Temperature Physics	Nakada N., Hattori K., Nakashima Y., Hirayama F., Yamamoto R., Yamamori H., Kohjiro S., Sato A., Takahashi H., Fukuda D.	206-211
Enhanced MRI-Guided Gadolinium (III) Neutron Capture Therapy by Polymeric Nanocarriers Promoting Tumor Accumulation and Intracellular Delivery	共著	2020 年	ChemNanoMat	Qin C., Hou X., Khan T., Nitta N., Yanagawa M., Sakurai Y., Suzuki M., Masunaga S.-I., Tanaka H., Sakurai Y., Takahashi H., Aoki I., Yanagie H., Cabral H.	412-419
Development of an Ir-TES for near infrared single photon counting	共著	2020 年	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	Miura Y., Irimatsugawa T., Ohno M., Takahashi H.	162120
中性子フラットパネル検出器の開発	共著	2020 年	波紋	高橋浩之、藤原健	86-89
研究発表等					
Simultaneous multi-nuclide SEPCT imaging with double photon emission coincidence method	共同	2020 年 11 月	IEEE NSS/MIC RTSD 2020	Mizuki Uenomachi, Kenichiro Ogane, Kenji Shimazoe, Hiroyuki Takahashi	
Readout of optical TES array with Microwave SQUID multiplexer	共同	2020 年 11 月	Applied Superconductivity Conference	N. Nakada, K. Hattori, Y. Nakashima, F. Hirayama, R. Yamamoto, T. Konno, S. Takasu, H. Yamamori, S. Kohjiro, A. Sato, H. Takahashi, D. Fukuda	
Optimization for device structure of superconducting transition edge sensor coupled with heavy metal absorber	共同	2020 年 10 月	Applied Superconductivity Conference 2020	Ryan Smith, Masashi Ohno, Yuki Mitsuya, Yoshitaka Miura, Hiroyuki Takahashi, Takahiro Kikuchi, Satoshi Kohjiro, Chiko Otani, Shintaro Ikuine	
Demonstration of photon number resolution with the iridium optical transition edge sensor	共同	2020 年 10 月	Applied Superconductivity Conference 2020	Y. Mitsuya and H. Takahashi	
マイクロ波 SQUID マルチプレクサを用いた可視光用超伝導転移端センサの読み出し評価(3)	共同	2020 年 9 月	2020 年第 81 回応用物理学会 秋季学術講演会	中田直樹, 服部香里, 中島裕貴, 平山文紀, 山森弘毅, 神代暁, 高橋浩之, 福田大治	
超伝導転移端センサによる重粒子カロリメトリのシミュレーション評価	共同	2020 年 9 月	第 81 回応用物理学会秋季学術講演会	スミスライアン, 大野雅史, 三津谷有貴, 高橋浩之	
RIを用いた集積と局所情報の同時取得技術の研究	共同	2020 年 9 月	日本原子力学会 2020 年秋の大会	上ノ町水紀, 島添健次, 高橋浩之	

多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の開発 1 (概要)	共同	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	高橋 浩之、島添 健次、鎌田 圭、羽場 宏光、百瀬 敏光	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の研究 2 (シンチレータ開発)	共同	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	鎌田 圭、金 敬鎮、吉野 将生、島添 健次、高橋 美和子、羽場 宏光、百瀬 敏光、高橋 浩之、吉川 彰	
イリジウム超伝導転移端センサによる通信波長帯光子計測	共同	2020年9月	第81回 応用物理学会秋季学術講演会	三津谷 有貴	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の開発 3 (多光子放出核種生成)	共同	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	羽場 宏光、横北 卓也、王 洋、南部 明弘、臼田 祥子、高橋 浩之、島添 健次、鎌田 圭、百瀬 敏光、高橋 美和子	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の開発 (医療応用)	共同	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	大鐘 健一郎、古山 桂太郎、高橋 美和子、島添 健次、高橋 浩之、百瀬 敏光	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の開発(システム開発)	共同	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	島添 健次、上ノ町 水紀、大鐘 健一郎、高橋 浩之、鎌田 圭、吉川 彰、羽場 宏光、百瀬 敏光、高橋 美和子	
イオンビーム分析のための最新の放射線検出器	単独	2021年3月	第67回応用物理学会春季学術講演会	高橋 浩之	
超音波を用いた二光子放出核種の角度相関変化に関する研究	共同	2021年3月	日本原子力学会 2021年春の年会	泉水 史樹、上ノ町 水紀、島添 健次、高橋 浩之、Zhong Zhihong、石島 歩、中川 桂一	

認知機構部門  
Cognitive Mechanisms Division

太田 順, 大竹 豊, 今水 寛  
Ota, Jun Otake, Yutaka Imamizu, Hiroshi

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てる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

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

### K. 著書

なし

### L. 論文

1. Lin, Chingszu, Ogata, Taiki, Zhong, Zhihang, Kanai-Pak, Masako, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Nakamura, Mitsuhiro, Kuwahara, Noriaki, & Ota, Jun. (2021). Development of robot patient lower limbs to reproduce the sit-to-stand movement with correct and incorrect applications of transfer skills by nurses. *Applied Sciences*, 11(6), 2872, 1-24. doi:10.3390/app11062872.
2. Gao, Sixiao, Higashi, Toshimitsu, Kobayashi, Toyokazu, Taneda, Kosuke, Rubrico, Jose, I.U., & Ota, Jun. (2020). Buffer allocation via bottleneck-based variable neighborhood search. *Applied Sciences*, 10(23), 8569, 1-22. doi:10.3390/app10238569.
3. 原 辰徳, 濱野 雅史, 茅野 遥香, 佐藤 隆臣, 金木 佑介, 梅田 靖, 中田 登志之, 青山 和浩, 太田 順. (2020). サービスの連鎖と継続提供に着目した共創を促進するサービスシステムの構成手法. *日本機械学会論文集*, 86(891), 1-16. doi: 10.1299/transjsme.20-00192.
4. Huang, Zhifeng, Li, Juncheng, Huang, Jianping, Ota, Jun, & Zhang, Yun. (2020). Motion planning for bandaging task with abnormal posture detection and avoidance. *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 25(5), 2364-2375. doi: 10.1109/TMECH.2020.2973674.
5. Huang, Yanjiang, Chen, Kaibin, Zhang, Xianmin, Wang, Kai, & Ota, Jun. (2020). Joint torque estimation for the human arm from sEMG using backpropagation neural networks and autoencoders. *Biomedical Signal Processing and Control*, 62(September 2020), 102051 1-12. doi: 10.1016/j.bspc.2020.102051.
6. Hara, Tatsunori, Li, Yangxu, Ota, Jun, & Arai, Tamio. (2020). Automatic risk assessment integrated with activity segmentation in the order picking process to support health management. *CIRP Annals*, 69 (1), 17-20. doi: 10.1016/j.cirp.2020.04.011.
7. 原 辰徳, ホー バック, 宮本 瞭, 青池 孝, 太田 順, 倉田 陽平. (2020). 周辺散策の見どころ情報の提示によるまち歩き観光プランニングの支援. *観光情報学会誌「観光と情報」*, 16(1), 33-48.



8. Tamura, Yoshihiro, Amano, Hisanori, & Ota, Jun. (2020). Analysis of firefighting skill with a teleoperated robot. *ROBOMECH Journal*, 7 (26), 1-14. doi: 10.1186/s40648-020-00177-y.
9. 井上 麗子, 奥田 健司, 太田 順. (2020). 設計知識を反映した配管経路自動生成システムの開発—配管経路自動生成システムの開発 第2報—, *精密工学会誌*, 86(6), 502/506. doi: 10.2493/jjspe.86.502.
10. Srisamosorn, Veerachart, Kuwahara, Noriaki, Yamashita, Atsushi, Ogata, Taiki, Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2020). Indoor human face following with environmental fisheye cameras and blimp. *Advanced Robotics*, 34(9), 621-636. doi: 10.1080/01691864.2020.1747537.
11. Srisamosorn, Veerachart, Kuwahara, Noriaki, Yamashita, Atsushi, Ogata, Taiki, Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2020). Human position and head direction tracking in fisheye camera using randomized ferns and fisheye histograms of oriented gradients. *The Visual Computer*, 36(7), 1443-1456. doi: 10.1007/s00371-019-01749-9.
12. Ogata, Taiki, Takeuchi, Akihide, Fukuda, Shota, Yamada, Tomonori, Ochi, Takahiro, Inoue, Kazuyoshi, & Ota, Jun. (2020). Characteristics of skilled and unskilled system engineers in troubleshooting for network systems. *IEEE Access*, 8, 80779-80791. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2990911.
13. Sugi, Masao, Shiomi, Yusuke, Okubo, Tsuyoshi, Nagai, Hidetoshi, Inoue, Kazuyoshi, & Ota, Jun. (2020). Solution of the rectangular strip packing problem considering a 3-stage guillotine cutting constraint with finite slitter blades. *International Journal of Automation Technology*, 14(3), 447-458. doi: 10.20965/ijat.2020.p0447.
14. 井上 麗子, 千田 薫, 太田 順. (2020). 配管設計における設計知識の抽出と設計経験による差異の分析—配管経路自動生成システムの開発 第1報—, *精密工学会誌*, 86(5), 375/379. doi: 10.2493/jjspe.86.375.
15. Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2020). Development of a robotic finger with a branching tendon mechanism and sensing based on the moment-equivalent point. *Robotics and Autonomous Systems*, 129(103538), 1-7. doi:10.1016/j.robot.2020.103538.
16. Umeda, Yasushi, Ota, Jun, Shirafuji, Shouhei, Kojima, Fumio, Saito, Masahiro, Matsuzawa, Hiroki, & Sukekawa, Takuji. (2020). Exercise of digital kaizen activities based on 'digital triplet' concept. 10th Conference on Learning Factories, CLF2020, *Procedia Manufacturing*, 45 (2020), (pp. 325-330). doi:10.1016/j.promfg.2020.04.025.
17. 太田 順. (2020). 脳と身体と環境の相互作用, *日本ロボット学会誌*, 38, 10, 889/894. doi: 10.7210/jrsj.38.889.
18. 尾村 優一郎, 上西 康平, 千葉 龍介, 高草木 薫, 太田 順. (2021). 前庭脊髄路を考慮した神経系コントローラによるヒトの姿勢制御のモデル化. 第33回自律分散システム・シンポジウム資料, 2B1-3, (pp.1-6). オンライン, 2021年3月15日~16日.
19. 江藤 人拓, 尾村 優一郎, 上西 康平, 千葉 龍介, 高草木 薫, 太田 順. (2021). 脳神経筋骨格シミュレーションによる筋緊張の影響の解析. 2021年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, E0101, (pp.673-674). オンライン, 2020年3月16日~22日.
20. 藤波 徹終, 高 思睿, 小林 豊和, 田尻 明子, 太田 順. (2021). 複数AGVの加減速特性を考慮した動作計画アルゴリズムの提案. 2021年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, C0318, (pp.507-508). オンライン, 2020年3月16日~22日.

21. 横田 大輝, 梅田 靖, 太田 順, 浅間 一, 笠原 清司, 福元 誠悟, 加藤 俊哉. (2021). プラント巡回点検における熟練知識構造の分析. 2021 年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, A0310, (pp.33-34). オンライン, 2020 年 3 月 16 日~22 日.
22. 姚 文昊, 上西康平, 山本 直樹, 濱谷 尚志, 山田 祐樹, 河田 隆弘, 檜山 聡, 沖村 宰, 寺澤 悠理, 前田 貴記, 太田 順. (2021). メンタルヘルスケアに向けたスマートフォンログデータによる QOL 及び Well-being の推定, 情報処理学会研究報告, 2021-MBL-98(14)(pp. 1-7), オンライン, 2021 年 3 月 1~2 日.
23. Piovaneli, Enrico, Piovesan, Davide, Shirafuji, Shouhei, Yoshimura, Natsue, Ogata, Yousuke, & Ota, Jun. (2020). Muscle activation patterns estimation during repeated wrist movements from MRI and sEMG. Proc. 2020 8th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechanics (BioRob), 146-151, New York, USA., Nov 29 – Dec 1, 2020.
24. 濱野 雅史, 原 辰徳, 太田 順. (2020). 資源循環性を評価する製品ポートフォリオ管理ツールの提案, エコデザイン・プロダクツ&サービスシンポジウム 2020 (EcoDePS2020) 予稿集, (pp. 110-111), オンライン, 2020 年 11 月 17 日.
25. 上西 康平, 千葉 龍介, 高草木 薫, 太田 順. (2020). 外力に対する立位姿勢維持における腕の役割を理解するための筋骨格シミュレーション. 第 38 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, RSJ2020AC1H3-04, (pp. 1-2), オンライン, 2020 年 10 月 9 日~11 日.
26. Omura, Yuichiro, Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2020). Investigation of effects of vestibulospinal tract on muscle tone by musculoskeletal simulation. Proc. 2020 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) in conjunction with the 43rd Annual Conference of the Canadian Medical and Biological Engineering Society, Montréal, Canada, July 20-24, 2020.
27. 石川 誠也, 白藤 翔平, 太田 順. (2020). 最適化による運動情報からの物体の接触位置推定, Proceedings of the 2020 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, 2A1-M14, 1-4, Kanazawa, Japan, May 27-29, 2020.
28. 小林 雅史, 白藤 翔平, 太田 順. (2020). 糸の相対変位に基づく手指の 3 関節角度推定, Proceedings of the 2020 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, 1P2-M01, 1-4, Kanazawa, Japan, May 27-29, 2020.

#### M. 研究発表等

1. 2nd International Workshop on Safety and Maintenance of Nuclear Engineering and Hazardous and Extreme Environment Robots and Sensing Systems 2021, 講演, Control of small mobile robots for handling a heavy object, オンライン, 2021 年 1 月 8 日.
2. 第 30 回 日本神経回路学会全国大会(JNNS2020), 基調講演, 身体性システム科学と超適応の科学, オンライン, 2020 年 12 月 3 日.
3. 第 50 回 日本臨床神経生理学会学術大会 関連学会合同シンポジウム 超適応の臨床生理学, 講演, 超適応の科学: 概要, オンライン, 2020 年 11 月 27 日.
4. 第 4 回 未来ロボット基盤技術シンポジウムーロボット社会に向けての技術開発一, 講演, 看護動作を教育・支援するロボットシステムの開発, オンライン, 2020 年 11 月 26 日.

5. 経済産業省 第 2 回今後の海外人材育成の在り方勉強会, 講演, 次世代生産システム設計・運用のための人材育成, オンライン, 2020 年 11 月 20 日.
6. 精密工学会 第 408 回講習会「介護・福祉工学の最前線—人の動作を知り, 助ける」, 講演, 看護教育を支援するロボット技術, オンライン, 2020 年 11 月 9 日~15 日.
7. 第 3 回人工物工学コロキウム「人・もの・社会の共存を目指す人工物工学」, 講演, 人に対する長期的な支援を指向した人工物システム設計, オンライン, 2020 年 11 月 5 日.
8. 文部科学省新学術領域研究「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」第 1 回一般公開シンポジウム, 講演, 超適応プロジェクトの概要説明, オンライン, 2020 年 10 月 10 日.
9. 東京大学 高校生のためのオープンキャンパス 2020 工学とは何か II, 講演, 工学とは何か II—ロボット研究を通じて—, オンライン, 2020 年 9 月 22 日.
10. 42nd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2022) in conjunction with the 43rd Annual Conference of the Canadian Medical and Biological Engineering Society Workshop: “Hyper-Adaptability for Overcoming Body-Brain Dysfunction: Integrated Empirical and System Theoretical Approaches”, 講演, Science of hyper-adaptability: An Overview, EMBS Virtual Academy, 2020 年 7 月 18 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
- ・ 31st 2020 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS2020), General Co-chair, 2020.
- ・ The 4th IEEE International Conference on Robotic Computing (IRC 2020), program committee, member, 2020.
- ・ 20th IEEE International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions (ICARSC 2020), program committee, member, 2020.
- ・ The 35th ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing (SAC 2020) the Technical Track on Intelligent Robotics and Multi-Agent Systems (IRMAS), program committee, member, 2020.
- ・ 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

3次元スキャナ・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

2020年度は担当なし

### II 研究活動

#### 著書

なし

#### 論文

1. 大竹豊, はじめての X線 CT 形状スキャン, 精密工学会誌, 86 巻 5 号, pp. 328-333, 2020.
2. Yifan Yang, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, Mesh processing for improved perceptual quality of 3D printed relief, Journal of Computational Design and Engineering, Vol. 8, No. 1, pp. 115-124, 2021.
3. Ting-Hao Li, Hiromasa Suzuki, Yutaka Ohtake, Visualization of User's Attention on Objects in 3D Environment Using Only Eye Tracking Glasses, J. Computational Design and Engineering, Vol. 7, No. 2, pp. 228-237, 2020.
4. Hiroki Takeda, Yutaka Ohtake and Hiromasa Suzuki, 3D printing CFD simulation results using structural mechanics, Journal of Computational Design and Engineering, Vol. 7, No. 3, pp. 287-293, 2020.
5. Shintaro Suzuki, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, Fitting CAD data to scanned data with large deformation, Journal of Computational Design and Engineering, Vol. 7, No. 2, pp. 145-154, 2020.
6. Yu Wang, Hiromasa Suzuki, Yutaka Ohtake, Takayuki Kosaka and Shinji Noguchi, Generating a visual map of the crane workspace using top-view cameras for assisting operation, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.32 No.2, 2020.
7. Ting-Hao Li, Hiromasa Suzuki, Yutaka Ohtake, Tatsuya Yatagawa, Shinji Matsuda, AR-based assembly assistance system with efficient evaluation of misalignment between virtual and real objects, International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, Advances in Usability, User Experience, Wearable and Assistive Technology, pp 690-697, 2020.
8. Hiromasa Suzuki, Xiangning Mao, and Yutaka Ohtake, A Method for Void Inspection in X-ray CT Images Based on Golden Part Generated from a Set of Accepted Parts, Proc. of the 19th International Conference on Geometry and Graphics (ICGG2020), Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1296, Springer, pp.907-911, 2020.
9. Junhyuk Lee, Yutaka Ohtake, Tatsuya Yatagawa, Hiromasa Suzuki, Gap Generation for 3D Printed

- Assembly by Using Signed Distance Fields, Proc. The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020), Kobe, Japan, A-1-9, 2020.
10. Yu Shimada, Yutaka Ohtake, Tatsuya Yatagawa, Hiromasa Suzuki, Curvature Estimation on Triangle Meshes Using a Dual-graph Neural Network, Proc. The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020), Kobe, Japan, A-4-4, 2020.
  11. Yifan Yang, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, Tatsuya Yatagawa, Shape Enhancement Based on 3D Print Preview for Preserving Semantic Shape Details on 3D, Printed Surface, Proc. The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020), Kobe, Japan, D-5-1, 2020.
  12. Reon Matsui, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, Tatsuya Yatagawa, Jun Hotta, Automatic Generation of Implicit Surface Model from 3D-scanned Data of Plastic Bottles, Proc. The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020), Kobe, Japan, D-5-2, 2020.
  13. Yingqi Tan, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki, Scanning Angle Selection Methods for Multiple X-ray Computed Tomography to Reduce Metal Artifacts, Proc. The 18th International Conference on Precision Engineering (ICPE2020), Kobe, Japan, D-5-3, 2020.
  14. 金田 久慶, 大竹 豊, 谷田川 達也, 鈴木 宏正, 長井 超慧, 紋川 亮, 三浦 由佳, 月精 智子, 変形する格子構造の4次元 CT データの解析手法, 精密工学会 2020 年秋季学術講演会講演論文集, pp.7-8, 2020.
  15. 安藤 穂咲, 大竹 豊, 谷田川 達也, 鈴木 宏正, テクスチャ情報を利用した産業用 X 線 CT 画像からのセグメンテーション 第二報, 精密工学会 2020 年秋季学術講演会講演論文集, pp.5-6, 2020.
  16. 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 2 報, 精密工学会 2020 年秋季学術講演会講演論文集, pp.3-4, 2020.
  17. 伊東 寿将, 大竹 豊, 鈴木 宏正, 佐々木 誠治, 拡大 CT スキャンのためのワーク位置姿勢の最適化, 精密工学会 2020 年秋季学術講演会講演論文集, pp.1-2, 2020.

### 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委員会 委員長 (2021 年 1 月より)

日本機械学会 設計工学・システム部門 部門幹事

## 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）

### II 研究活動

#### A. 著書

1. 赤川 学, 今水 寛, 加藤 陽子, 藤原 聖子, 村本 由紀子 (2021) 文学部が見てきた「女性と社会」, 東京大学文学部広報委員会編著, 東京大学文学部

#### B. 論文

1. Yoshihara, Y., Lisi, G., Yahata, N., Fujino, J., Matsumoto, Y., Miyata, J., Sugihara, G.I., Urayama, S.I., Kubota, M., Yamashita, M., Hashimoto, R., Ichikawa, N., Cahn, W., van Haren, N.E.M., Mori, S., Okamoto, Y., Kasai, K., Kato, N., Imamizu, H., Kahn, R.S., Sawa, A., Kawato, M., Murai, T., Morimoto, J., and Takahashi, H. (2020) Overlapping but Asymmetrical Relationships Between Schizophrenia and Autism Revealed by Brain Connectivity. *Schizophrenia Bulletin*, 46, pp.1210-1218.

2. Yano, S., Hayashi, Y., Murata, Y., Imamizu, H., Maeda, T., and Kondo, T. (2020) Statistical Learning Model of the Sense of Agency. *Frontiers in Psychology*, 11, e539957.

3. 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 SC, Kawato M, Kasai K, Kato N, Takahashi H, Okamoto Y, Yamashita O, and Imamizu H. (2020) Generalizable brain network markers of major depressive disorder across multiple imaging sites. *PLoS Biology*, 18, e3000966.

4. Wen, W., Shimazaki, N., Ohata, R., Yamashita, A., Asama, H., and Imamizu, H. (2020) Categorical perception of control. *eNeuro*, 7, ENEURO.0258-20.2020.

5. Wen, W., Shibata, H., Ohata, R., Yamashita, A., Asama, H., and Imamizu, H. (2020) The Active Sensing of Control Difference. *iScience*, 23, e101112.

6. Ohata, R., Asai, T., Kadota, H., Shigemasa, H., Ogawa, K., and Imamizu, H. (2020) Sense of Agency Beyond Sensorimotor Process: Decoding Self-Other Action Attribution in the Human Brain. *Cerebral Cortex*, 30, pp. 4076-4091.

7. Chiyohara, S., Furukawa, J., Noda, T., Morimoto, J., and Imamizu, H. (2020) Passive training with upper extremity exoskeleton robot affects proprioceptive acuity and performance of motor learning. *Scientific*

C. 研究発表等

1. Imamizu, H., Asai, T., Hiromitsu, K., Tanaka, M., and Nakashima, R. (2021) Meditation and brain network/cognitive function. International Symposium on Mindfulness and Human Cognition, Online Conference, Proceedings for International Symposium on Mindfulness and Human Cognition.
2. Takai, A., Rivela, D., Lisi, G., Noda, T., Teramae, T., Imamizu, H., and Morimoto, J. (2020) Neural investigation towards motor skill improvements through brain-computer interface-based training. The 6th International Conference Brain-Computer Interface: Science and Practice (BCI Samara 2020), Online, BCI Samara 2020 Proceedings, p. 23.
3. 田中 大, 井澤 淳, 今水 寛 (2021) 運動結果の 他帰属が運動学習に与える影響. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
4. 弘光健太郎, 門田 宏, 浅井智久, 田中 大, 濱本孝仁, 今水 寛 (2021) 各種 tES による脳機能結合への影響. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
5. 若林実奈, 大畑 龍, 高木 優, 宇津木安来, 今水 寛 (2021) 踊りを見る時に重要な身体の部分と熟練度の関係. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
6. 大畑 龍, 浅井智久, 今泉 修, 今水 寛 (2021) 自分の音声により高められる発話時の運動主体感. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
7. 高木 優, 清水大地, 大畑 龍, 若林美奈, 今水 寛 (2021) ダンス視聴中の脳情報処理. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
8. 柴田浩史, 大畑 龍, 今水 寛 (2021) 事前の信念はいかに内受容感覚知覚に影響するか〜偽の心拍フィードバックを用いた研究〜. 第 2 回超適応領域全体会議, オンライン開催.
9. 濱本孝仁, 今水 寛, 浅井智久 (2020) 4 種の microstates による EEG-microstates ニューロフィードバック. 第 43 回日本神経科学大会, オンライン開催, オンライン演題検索システム(2P-195).
10. Koizumi, A., Cortese, A., Ohata, R., and Imamizu, H. (2020) Integrating diverse events to form holistic fear memories in the human brain. 第 43 回日本神経科学大会 シンポジウム「Emergence and regulation of fear - from mouse behavior to human imagination」, オンライン開催, オンライン演題検索システム(3S03a-03).
11. 山下 歩, 八幡憲明, 國松 聡, 岡田直大, 板橋貴史, 橋本龍一郎, 水田弘人, 市川奈穂, 高村真広, 岡田剛, 山形弘隆, 原田健一郎, 松尾幸治, 田中沙織, 川人光男, 笠井清登, 加藤進昌, 高橋英彦, 岡本泰昌, 山下宙人, 今水 寛 (2020) 独立施設で撮像されたデータに汎化する大うつ病の安静時機能的結合マーカー. 第 43 回日本神経科学大会 基礎-臨床連携シンポジウム「人工知能とビッグデータは精神神経疾患の神経科学に何をもたらすか?」, オンライン開催, オンライン演題検索システム(2S05a-04).
12. 今水 寛 (2020) 人工物と脳: 人工物への適応と脳活動の変化. 第 3 回「サステイナブルな日本のものづくり」研究会, オンライン開催.
13. 今水 寛 (2020) 心理学・神経科学から見た「男性脳・女性脳」. 東京大学ホームカミングデイ 2020 オンライン・文学部が見てきた「女性と社会」, 東京大学本郷キャンパス 1 番大教室 (東京都文京区本郷) .
14. 特許取得 名称: 運動教示システム及び運動教示方法, 発明者: 高井飛鳥, 野田智之, ジュゼッペリ

シ, 寺前達也, 森本 淳, 今水 寛, 権利者: 株式会社国際電気通信基礎技術研究所, 番号: 特許第 6850026 号, 取得年: 2021, 出願年: 2017

15. 特許出願 名称: 脳活動分類器のハーモナイズシステム、及び脳活動分類器プログラム, 発明者: 山下 歩, 川人光男, 今水 寛, 山下宙人, 権利者: 株式会社国際電気通信基礎技術研究所, 番号: 特願 2020-204081, 出願年: 2020

### 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-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.
- ・ 第 3 回人工物工学コロキウム「人・もの・社会の共存を目指す人工物工学」総合討論パネリスト・司会. 東京大学 大学院 工学系研究科 人工物工学研究センター 認知機構部門 (WebEx オンライン開催), 2020 年 11 月 5 日



## 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

生産システム設計や技能抽出・教育システム設計等を遂行する、出口を指向した AI(実践知能)を用いた新しい社会実装技術の確立を目指しています。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 認識技術に、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。方法論としては、システムズエンジニアリングの手法を適用するための方法論を検討し、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。

## I 教育活動

### 学部講義の担当

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

## II 研究活動

### N. 著書

なし

### O. 論文

1. 原 辰徳, 濱野 雅史, 茅野 遥香, 佐藤 隆臣, 金木 佑介, 梅田 靖, 中田 登志之, 青山 和浩, 太田 順. (2020). サービスの連鎖と継続提供に着目した共創を促進するサービスシステムの構成手法. 日本機械学会論文集, 86(891), 1-16. doi: 10.1299/transjsme.20-00192.
2. INOUE Masato, YAMADA Shuho, MIYAJIMA Shogo, ISHII Katsuhide, HASEBE Rina, AOYAMA Kazuhiro, YAMADA Tetsuo, A modular design strategy considering sustainability and supplier selection, Bulletin of the JSME, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing Vol.14, No.2, 2020, DOI: 10.1299/jamdsm.2020jamdsm0023
3. Masato INOUE, Wataru SUZUKI, Shuho YAMADA, Kazuhiro AOYAMA, A universal design method that considers variability in user requirements: a case study of mechanical pencil design, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing Vol.15, No.2, 2021, DOI: 10.1299/jamdsm.2021jamdsm000x
4. Kazuya Oizumi, Kazuhiro Aoyama, A method to specify part of a system to change in improvement design, Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference, Volume 9, DOI 10.1115/DETC2020-22360
5. Kazuhiro Aoyama , Yoshihiro Uchibori , Kazuya Oizumi , Shigeki Hiramatsu , Hiroshi Unesaki , Shyuichi Kondo, Design space analysis method for support of system design under the consideration of uncertainties in the early design stage, Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference, Volume11A-2020, DOI 10.1115/DETC2020-22649

6. Yui Komano , Kazuya Oizumi , Fuyuku Katsu , Yasushi Hattori , Hiroyasu Miyoshi , Kazuhiro Aoyama, Structuring a product design process for optimizing the scale of derivative development, Proceedings of the 22nd International Dependency and Structure Modeling Conference, DSM 2020, pp.33-42, 2020
7. ZENG Ranyi, GUI Chenwei, Aoyama Kazuhiro, Development of Text Mining Method for Generating Specification Standard in Product Family Design, 日本船舶海洋工学会講演会論文集(30), pp.705-707, 日本船舶海洋工学会, 2020.05
8. 青山和浩, 造船アーキテクチャの創成に向けたモジュール戦略の考察, 日本船舶海洋工学会講演会論文集(30), pp.191-199, 日本船舶海洋工学会, 2020.05
9. 青山和浩, システムイノベーションのためのシステムの構造化手法への期待と展望, SIC ニュースレター, SIC ニュースレターVol2.6(13号) 論説, 一般社団法人 システムイノベーションセンター, 2020.06
10. 青山和浩, システムイノベーションセンター (SIC)の紹介, 計測と制御 60(4), 313-314, 公益社団法人 計測自動制御学会, 2021.03

#### P. 研究発表等

1. 化学・材料インキュベーション研究会 講演会「複雑なシステムをマネジメント, デザインする方法について-システムアーキテクチャと構造分析-」, オンライン, 2020年5月20日
2. 愛知県立岡崎高等学校 令和2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, 2020年8月3日-4日
3. 関西原子力懇談会 Smart Shipyard の実現に向けた造船モニタリング」, 「原子力構造物の高経年化に関わる維持技術の高度化に関する調査委員会」, 大阪科学技術センター, 2020年10月30日

#### III 学会等および社会における主な活動

- ・ Journal of Marine Science and Technology(JMST), Associate Editor
- ・ 公益社団法人 日本船舶海洋工学会 論文審査委員
- ・ 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
- ・ 一般社団法人 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
- ・ 一般社団法人 日本溶接協会 監事, 総務委員会委員, 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
- ・ 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)
- ・ 経済産業省 発電用火力設備に係る安全管理検査制度見直し検討会委員
- ・ 公益社団法人 エプソン国際奨学財団 評議員
- ・ (一社)火力原子力発電技術協会 発電用火力設備溶接事業部会委員
- ・ (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「令和2年度新エネルギー等の保安規制高度化事業委託調査(火力発電所の遠隔監視に向けた要件等検討事業)」における大規模火力発電所の遠隔監視に係る規制の在り方検討委員会 委員長
- ・ 一般財団法人 日本規格協会「質の高い電力インフラ」に関する JIS 素案検討委員会 委員長

- ・ 経済産業省 令和2年度補正「産業保安高度化推進事業費補助金」審査委員会委員
- ・ 令和2年度岡崎高校 SSH 運営指導委員
- ・ HCMI\_運営委員会 運営委員, ロードマップ検討会
- ・ 東京大学運動会ラグビー部 部長(顧問), および監督

## I 教育活動

学部講義の担当

□基礎プロジェクト C

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

その他

□東京大学グローバル消費インテリジェンス寄付講座 Summer

□東京大学グローバル消費インテリジェンス寄付講座 Winter

□深層学習 / Deep Learning 基礎講座

□データ駆動型事業立案演習

□深層生成モデル スプリングセミナー

□Deep Learning for NLP スプリングセミナー

□強化学習サマースクール

## II 研究活動

Q. 著書

1. ピクサーのなかまと学ぶはじめての科学 5 テクノロジーのふしぎ (ピクサーのなかまと学ぶはじめての科学 5)/ 監修/ 2021年2月/ KADOKAWA
2. Newton 大図鑑シリーズ AI 大図鑑 単行本/監修/2020年11月/ニュートンプレス
3. 人工知能のアーキテクトたち -AI を築き上げた人々が語るその真実/監修/2020年8月/ オライリージャパン

R. 論文

1. Edison Marrese-Taylor, Machel Reid, Yutaka Matsuo, Variational Inference for Learning Representations of Natural Language Edits, Proc. The Thirty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-21)
2. Machel Reid, Edison Marrese-Taylor, Yutaka Matsuo, VCDM: Leveraging Variational Bi-encoding and Deep Contextualized Word Representations for Improved Definition Modeling, Proc. The 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2020)
3. Tatsuya Matsushima, Naruya Kondo, Yusuke Iwasawa, Kaoru Nasuno, Yutaka Matsuo: Modeling Task Uncertainty for Safe Meta-imitation Learning, Frontiers in Robotics and AI, Vol. 7, pp.189,
4. 田村 浩一郎, 松尾 豊, ソーシャルメディアにおける影響関係から金融市場に対する作用のモデル化と分析, 人工知能学会論文誌 2020年35巻6号 p. A-K61\_1-11
5. Yusuke Iwasawa, Kei Akuzawa, Yutaka Matsuo Stabilizing Adversarial Invariance Induction from Divergence Minimization Perspective, Proc. the Twenty-Ninth International Joint Conference on Artificial Intelligence Main track. Pages 1955-1962
6. 張 鑫, 本木 悠介, 曾根岡 侑也, 岩澤 有祐, 松尾 豊 SDGs 日本語データセット及び分類タスクベースラインの作成 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 1D3GS1305-1D3GS1305
7. 近藤 生也, 岩澤 有祐, 松尾 豊(2020). 状態表現の階層性を考慮した深層状態空間モデルによる行動条件付き

- 映像予測 人工知能学会全国大会論文集, 2020/ 0, 4Rin148-4Rin148
8. 中西 均, 鈴木 雅大, 松尾 豊. (2020). 正確な相互情報量を持つ深層生成モデルによる教師なし異常検知 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 4Rin186-4Rin186
  9. 保住 純, 岩澤 有祐, 松尾 豊 行動時刻を考慮した VAE による推薦システム 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 4P2GS603-4P2GS603
  10. \*熊田 周, 鈴木 雅大, 松尾 豊 VAE を用いた半教師あり学習による自動コード認識 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 4C2GS1305-4C2GS1305
  11. 河野 慎, 熊谷 亘, 松井 孝太, 岩澤 有祐, 松尾 豊 Neural Process によるメタ学習にもとづくベイズ最適化 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2J1GS202-2J1GS202
  12. 鈴木 雅大, 松尾 豊 深層生成モデルのエネルギー関数を用いた補助情報に基づく条件付き画像修復 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2D4OS18a01-2D4OS18a01
  13. 谷口 尚平, 岩澤 有祐, 松尾 豊 集合を扱う償却変分推論 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2D4OS18a03-2D4OS18a03
  14. 阿久澤 圭, 岩澤 有祐, 松尾 豊 Posterior Collapse の情報識別可能性による解釈と条件付き相互情報量最大化を用いた対策 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2D4OS18a05-2D4OS18a05
  15. 松嶋 達也, 古田 拓毅, 顧 世翔, 松尾 豊 オフラインデータを利用したモデルベース強化学習 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2D5OS18b03-2D5OS18b03
  16. 小林 由弥, 鈴木 雅大, 松尾 豊 データ分布の対照によるシーン認識モデルの改良 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 2D6OS18c02-2D6OS18c02
  17. 岡本 弘野, 鈴木 雅大, 松尾 豊 高次元データにおける深層生成モデルの低次元表現を利用した分布外検知 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 1J5GS203-1J5GS203
  18. 蔭山 智, 鈴木 雅大, 松尾 豊 時系列情報を用いた Deep Fake 動画の検知 人工知能学会全国大会論文集 2020/ 0, 1N3GS1002-1N3GS1002
  19. Keiichi Ochiai, Yusuke Fukazawa, Wataru Yamada, Hiroyuki Manabe, Yutaka Matsuo: Gravity of Location-based Service: Analyzing the Effects for Mobility Pattern and Location Prediction, Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media, 14(1), pp.476-487 (2020)
  20. 松尾豊. 人工知能関連技術の歴史と技術動向 (特集 様々なハードウェアに適応した AI 実装技術) -- (近年の人工知能関連技術の動向) 電子情報通信学会誌 Vol.103 No.5 pp.450-455 2020 年 5 月
  21. 松尾豊. Special Features of Deep Learning and Symbol Emergence, New Generation Computing volume 38, pages 5–6(2020)

#### S. 研究発表等

1. Tatsuya Matsushima\*, Hiroki Furuta\*, Yutaka Matsuo, Ofir Nachum, and Shixiang Shane Gu. “Deployment-Efficient Reinforcement Learning via Model-Based Offline Optimization”, Offline Reinforcement Learning Workshop in Neural Information Processing Systems 2020 (NeurIPS2020). December 2020. (\*Equal contribution.)
2. Hiroki Furuta, Tadashi Kozuno, Tatsuya Matsushima, Yutaka Matsuo, and Shixiang Shane Gu. “A Unified View of Inference-based Off-Policy RL: Decoupling Algorithmic and Implementational Sources of

Performance Differences”, Deep Reinforcement Learning Workshop in Neural Information Processing Systems 2020 (NeurIPS2020). December 2020.

3. 篠田一聡, 竹澤祐貴, 鈴木雅大, 岩澤有祐, 松尾豊, Instruction Following におけるサブタスクへの分割と抽象化された行動の予測による長い行動系列への頑健性の向上, 第 16 回汎用人工知能研究会, 2020.
4. Tatsuya Matsushima\*, Hiroki Furuta\*, Yutaka Matsuo, Ofir Nachum, and Shixiang Shane Gu. “Deployment-Efficient Reinforcement Learning via Model-Based Offline Optimization”, Bay Area Machine Learning Symposium 2020 (BayLearn2020). October 2020. (\*Equal contribution.)
5. Edison Marrese-Taylor, Cristian Rodriguez-Opazo, Jorge A. Balazs, Stephen Gould and Yutaka Matsuo. A Multi-Modal Approach to Fine-Grained Opinion Mining on Video Reviews. Second Grand-Challenge and Workshop on Multimodal Language (Challenge-HML). July, 2020. Association for Computational Linguistics.
6. Edison Marrese-Taylor, Machel Reid and Yutaka Matsuo. Variational Inference for Learning Representations of Natural Language Edits. 5th Workshop on Representation Learning for NLP (non-archival). July, 2020. Association for Computational Linguistics.
7. Machel Reid, Edison Marrese-Taylor and Yutaka Matsuo. Combining Pretrained High-Resource Embeddings and Subword Representations for Low-Resource Languages. Proceedings of the 1st AfricaNLP Workshop. International Conference of Learning Representation (ICLR20). April 2020.

### 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
- ・ 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)「ディープラーニングと記号処理の融合による予測性の向上に関する研究」(2016 年度-2020 年度) 研究代表者

## 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 I・II

## II 研究活動

### T. 著書

なし

### U. 論文

1. Srisamosorn,Veerachart, Kuwahara,Noriaki, Yamashita,Atsushi, Ogata,Taiki, Shirafuji,Shouhei, & Ota,Jun. (2020). Indoor human face following with environmental fisheye cameras and blimp. *Advanced Robotics*, 34(9), 621-636. doi: 10.1080/01691864.2020.1747537.
2. Srisamosorn,Veerachart, Kuwahara,Noriaki, Yamashita,Atsushi, Ogata,Taiki, Shirafuji,Shouhei, & Ota,Jun. (2020). Human position and head direction tracking in fisheye camera using randomized ferns and fisheye histograms of oriented gradients. *The Visual Computer*, 36(7), 1443–1456. doi: 10.1007/s00371-019-01749-9.
3. Shirafuji,Shouhei, & Ota,Jun. (2020). Development of a robotic finger with a branching tendon mechanism and sensing based on the moment-equivalent point. *Robotics and Autonomous Systems*, 129(103538), 1-7. doi:10.1016/j.robot.2020.103538.
4. Umeda,Yasushi, Ota,Jun, Shirafuji,Shouhei, Kojima,Fumio, Saito,Masahiro, Matsuzawa,Hiroki, & Sukekawa,Takuji. (2020). Exercise of digital kaizen activities based on ‘digital triplet’ concept. 10th Conference on Learning Factories, CLF2020, *Procedia Manufacturing*, 45 (2020), (pp. 325-330). doi:10.1016/j.promfg.2020.04.025.
5. Piovanelli,Enrico, Piovesan,Davide, Shirafuji,Shouhei, Yoshimura,Natsue, Ogata,Yousuke, & Ota,Jun. (2020). Muscle activation patterns estimation during repeated wrist movements from MRI and sEMG. *Proc. 2020 8th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob)*, 146-151, New York, USA, Nov 29 – Dec 1, 2020.
6. Seiya Ishikawa, Shouhei Shirafuji, & Jun Ota: "Objective Functions of Principal Contact Estimation from Motion Based on the Geometrical Singular Condition," *Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Las Vegas, NV, USA (Virtual)*, pp.9465-9471, October, 2020.
7. 石川 誠也, 白藤 翔平, 太田 順. (2020). 最適化による運動情報からの物体の接触位置推定, *Proceedings of the 2020 JSME Conference on Robotics and Mechatronics*, 2A1-M14, 1-4, Kanazawa, Japan, May 27-29, 2020.
8. 小林 雅史, 白藤 翔平, 太田 順. (2020). 糸の相対変位に基づく手指の 3 関節角度推定, *Proceedings of the 2020 JSME Conference on Robotics and Mechatronics*, 1P2-M01, 1-4, Kanazawa, Japan, May 27-29,



2020.

## V. 研究発表等

1. 42nd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2022) in conjunction with the 43rd Annual Conference of the Canadian Medical and Biological Engineering Society Workshop: “Hyper-Adaptability for Overcoming Body-Brain Dysfunction: Integrated Empirical and System Theoretical Approaches”, 講演, Science of hyper-adaptability: An Overview, EMBS Virtual Academy, 2020年7月18日.

## III 学会等および社会における主な活動

- ・ 16th International Conference On. Intelligent Autonomous Systems (IAS), program committee, member, 2020~2021.
- ・ 計測自動制御学会 (SICE) 会誌出版委員, 2020年~2021年

## I 教育活動

### 学部講義の担当

生産の技術

生産プロセスの設計

技術の管理（大学院共通科目）

人工物工学

### 学部演習の担当

機械工学総合演習第一（機械系学科 2 年 A）

機械工学総合演習第二（機械系学科 3 年 S）

創造設計演習（機械工学科 3 年 A）

### 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

### W. 著書

なし

### X. 論文

1. Takayoshi Niho, SHOichi Nambu, Keisuke Nagato, Masayuki Nakao, “Classification of twin arrangement in butterfly martensite grains and analysis of relationship between twin arrangement and butterfly wing angle in medium-carbon steel”, ISIJ Int. 60 (2020) 2075-2082. <https://doi.org/10.2355/isijinternational.ISIJINT-2020-081>.
2. Junya Hattori, Yusuke Ito, Hiroshi Jo, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita, “High-speed observation of pulse energy and pulse width dependences of damage generation in SiC during ultrafast pulse laser drilling” Appl. Phys. A 126:861 (2020) <https://doi.org/10.1007/s00339-020-04018-y>.
3. R. Yoshizaki, Y. Ito, N. Miyamoto, A. Shibata, I. Nagasawa, K. Nagato, N. Sugita, “Abrupt initiation of material removal by focusing continuous-wave fiber laser on glass”, Appl. Phys. A: Materials and Processing, 126 (2020) 175. <https://doi.org/10.1007/s00339-020-03836-4>.
4. Z. Fang, K. Nagato, T. Shimura, M. Murakami, M. Nakao, “Micro-level clearance punching on NGO electrical steel”, Journal of Manufacturing Science and Engineering, Trans. ASME, 142 (2020) 084501 (8 pages) <https://doi.org/10.1115/1.4047046>.
5. Naoyuki Miyamoto, Yusuke Ito, Chaoran Wei, Reina Yoshizaki, Akihiro Shibata, Ikuo Nagasawa, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita, “Ultrafast internal modification of glass by selective absorption of a continuous-wave laser excited electrons” Opt. Lett. 45 (2020) 3171-3174. <https://doi.org/10.1364/OL.394952>.

6. Chaoran Wei, Yusuke Ito, Rin Shinomoto, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita, “Simulation of ultrafast pulse laser drilling of glass considering heat accumulation” Opt. Express 28 (2020) 15240-15249. <https://doi.org/10.1364/OE.390289>.
7. Keisuke Nagato, Toshiyuki Iseki, Kimihiro Tomiyama, Genki Nishikawa, “Seizure-resistance cast-iron surface textured by laser decomposition of graphite phase and hardened by laser quenching”, CIRP Annals – Manufacturing Technology, 69 (2020) 521-524. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2020.04.013>.
8. Amir Firouzeh, Tatsuya Higashisaka, Keisuke Nagato, Kyujin Cho, Jamie Paik, “Stretchable Kirigami Components for Composite Meso-Scale Robots” IEEE Robotics and Automation Letters 5 (2020) 1883-1890. <https://doi.org/10.1109/LRA.2020.2969924>.
9. 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>.

Y. 研究発表等

1. R. Itadani, T. Matsunaga, S. Koshizuka, K. Nagato, S. Morita, K. Nishiyachi and T. Shibuya, “A surface tension model in LSMPS using Quadric Surface Fitting”, The 3<sup>rd</sup> International Conference on COMPSAFE(Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problem) 8<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> Dec. 2020, Kobe, Japan.
2. K. Nagai, M. Tomizawa, K. Nagato, M. Nakao “Distribution of Relaxation Time Analysis of SOFCs with Low Tortuosity Structure Anode”, PRiME2020 (ECS, ECSJ, & KECS Joint Meeting) (Fuel Cells, Electrolyzers, and Energy Conversion), Honolulu, Oct. 4-9, 2020.
3. M. Tomizawa, K. Nagato, M. Nakao, “Distribution of Relaxation Time Analysis of Cathode Micro-Patterned PEFC”, PRiME2020 (ECS, ECSJ, & KECS Joint Meeting) (Fuel Cells, Electrolyzers, and Energy Conversion), Honolulu, Oct. 4-9, 2020.
4. 長藤圭介, 富澤森生, 長隆之, 牛久祥孝, 「金属積層造形における直接観察とプロセスパラメータ探索」日本機械学会年次大会, オンライン, 2020.9.15.
5. 仁保隆嘉, 長藤圭介, 中尾政之, 「単純炭素鋼の加工熱処理マルテンサイト変態に関する研究～加工硬化  $\gamma \rightarrow \alpha'$  変態に応力が与える影響～」日本機械学会年次大会, オンライン, 2020.9.13-16.
6. 長藤圭介, 「プロセス・インフォマティクス ～匠の技を中間データに用いたデータ駆動型ハイスループット粉体プロセス開発」応用物理学会一般公開シンポジウム「マテリアルズインフォマティクスの新展開」, オンライン (同志社大) 2020.9.9 (招待講演) .
7. 小沢智大, 大山健太, 中尾政之, 長藤圭介, 「アルミニウムのレーザ積層造形法における粉末層の固相率が入熱条件に及ぼす影響」精密工学会秋季大会, オンライン, 2020.9.1-3.
8. 蛭原悠介, 天堵晴斗, 中尾政之, 長藤圭介, 「レーザアシストナノインプリントにおける干涉稿を利用した樹脂流動現象観察」精密工学会秋季大会, オンライン, 2020.9.1-3.
9. 永井鴻平, 岡村俊秀, 富澤森生, 長藤圭介, 中尾政之, 「固体酸化物形燃料電池における遠心充填法を用いた低屈曲度微細構造燃料極の作製」精密工学会秋季大会, オンライン, 2020.9.1-3.
10. 岡村俊秀, 伊藤玲於奈, 長隆之, 仁保隆嘉, 山本佑樹, 戸次洋一郎, 中尾政之, 長藤圭介, 「金属材料開発のための応力ひずみ線図を用いた機械学習システムの開発」精密工学会秋季大会, オンライン, 2020.9.1-3.

11. 吉武俊哉, 伊藤佑介, 宮本直之, 柴田章広, 長澤郁夫, 長藤圭介, 杉田直彦, 「局所的電子励起領域へのレーザ光吸収によるガラスの超高速微細接合」精密工学会秋季大会, オンライン, 2020.9.1-3

## Z. 解説論文, 総合報告等

1. 長藤圭介, 「リモートものづくり教育研究～ポストコロナ社会における遠隔化・自律化技術を活用した教育研究現場のデジタルトランスフォーメーションの可能性～」精密工学会誌 2021 年 87 巻 1 月号 p. 43-48  
<https://doi.org/10.2493/jjspe.87.43>.
2. 長藤圭介, 井上元, 荒木拓人, 黒田義之, 辻口拓也, 長隆之「粉体成膜プロセス研究のハイスループット化のためのデータ駆動型粉体プロセス・インフォマティクス」機械の研究 2020 年 7 月号 pp.511-516  
[https://www.yokendo.com/books/4910028170707\\_2020-07-01/](https://www.yokendo.com/books/4910028170707_2020-07-01/)  
[https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL\\_ID=202002270199537116](https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202002270199537116)
3. 長藤圭介, 杉上雄紀, 「課題解決型学習(PBL)と課題発見型学習(PCL)」機械の研究 2020 年 6 月号 pp. 427-431  
[https://www.yokendo.com/books/4910028170608\\_2020-06-01/](https://www.yokendo.com/books/4910028170608_2020-06-01/)  
[https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL\\_ID=202002222496510393](https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=202002222496510393)

## III 学会等および社会における主な活動

- ・ 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
- ・ 科学技術振興機構 未来社会創造事業 共通基盤領域 探索研究「粉体成膜プロセス研究のハイスループット化のためのデータ駆動型プロセス・インフォマティクス」代表者
- ・ 社会連携講座・クボタ株式会社「次世代農業機械の研究」分担者
- ・ 社会連携講座・ソニー株式会社「創造設計とスタートアップの実践」分担者
- ・ 社会連携講座・トヨタ自動車「次世代モビリティの要素技術の探索」分担者
- ・ 社会連携講座・AGC株式会社「ガラスの先端技術の創出」分担者
- ・ 社会連携講座・小松製作所「産業機械の創成」分担者

# 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 プロジェクト、その他企業・スポーツ団体との共同研究、学内スポーツ先端科学研究機構との連携を進めています。

### I 教育活動 (中村 仁彦)

学部・大学院講義の担当

(なし)

### II 研究活動

#### A. 著書

なし

#### B. 論文

1. Ryoya Suzuki, Mitsuo Komagata, Tianyi Ko, Kazuya Murotani, Hiroshi Kaminaga, Mamoru Tatano, Ko Yamamoto and Yoshihiko Nakamura. "Development of 3-DOF Wrist Mechanism for Electro-Hydrostatically Driven Robot Arm," *Advanced Robotics*, Volume 34, Issue 14, pp.958-973, July 2020. DOI: 10.1080/01691864.2020.1778522.
2. Takuya Ohashi, Yosuke Ikegami, Yoshihiko Nakamura. Synergetic Reconstruction from 2D Pose and 3D Motion for Wide-Space Multi-Person Video Motion Capture in the Wild. *Image and Vision Computing*, Elsevier, 104 (2020) 104028. DOI: 10.1016/j.imavis.2020.104028
3. Mitsuo Komagata, Tianyi Ko, Ko Yamamoto, Yoshihiko Nakamura. Experimental Study on Critical Design of Electro-Hydrostatic Actuators Small in Size and Light in Weight *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol.32-No.5, pp.911-922, October 2020. DOI: 10.20965/jrm.2020.p0911
4. Kazuya Murotani, Ko Yamamoto, Taiki Ishigaki and Yoshihiko Nakamura. Comparative Study of Force Control Methods for Bipedal Walking Using a Force-Sensitive Hydraulic Humanoid *Advanced Robotics*, Vol.34, No.21-22, pp.1455-1471, Oct 24th, 2020. DOI:10.1080/01691864.2020.1835533
5. Motoyuki Nawa, Ayaka Yamada, Kazuie Nishiwaki, Kyoji Yamawaki, Yosuke Ikegami, Yoshihiko Nakamura and Taiga Yamasaki. "Motion and Muscle Activity of Synchronized Rolling-Type Double-Leg Circles on a Pommel Horse," *Proceedings of the 13th Conference of International Sports Engineering Association*, Online, June 22–26, 2020. DOI: 10.3390/proceedings2020049031.
6. Tianwei Zhang, Huayan Zhang, Yoshihiko Nakamura and Lei Zhang. "FlowFusion: Dynamic Dense RGB-D SLAM Based on Optical Flow," *Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation*, pp.7322-7328, May 31-August 31, 2020.
7. Emiko Uchiyama, Hinako Suzuki, Yosuke Ikegami, Yoshihiko Nakamura, Shuji Taketomi, Kohei Kawaguchi, Yuri Mizutani. "Muscle Cooperation Analysis Using Akaike Information Criteria for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention," *Proceedings of the 42nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, pp.4799-4802, July 20-24, 2020.
8. Ko Yamamoto, Ryo Yanase and Yoshihiko Nakamura. "Maximal Output Admissible Set of Foot Position Control in Humanoid Walking," *Proceedings of the 23rd CISM IFToMM Symposium on Robot Design, Dynamics and Control (ROMANSY)*, Sep 20-24, 2020.
9. 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, オンライン, pp.125-130, March 16-17, 2021.
10. 萩原啓介, 柴田圭久, 駒形光夫, 山本江, 中村仁彦. 油圧駆動ソフトハンドの開発と視覚サーボによる制御. 第 26 回ロボティクスシンポジウム, オンライン, pp.231-236, March 16-17, 2021.
11. 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.

12. 今城雄太郎, 駒形光夫, 大石健人, 山本江, 中村仁彦. 静油圧駆動型マニピュレータ Hydracer のシステムの構築. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演, 2A2-K18, May 28-29, 2020.
13. 大桶夏津, 池上洋介, 山本江, 高野渉, 山田文香, Milutin Nikolic, 櫻井彬光, 中村仁彦. チームスポーツの各選手の運動情報に基づく連携動作の言語化. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演, 1A1-M06, May 28~29, 2020.
14. 柴田圭久, 萩原啓介, 山本江, 中村仁彦. 油圧駆動ソフトグリッパーの開発と把持実験. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1-L17, May 28-29, 2020.
15. 萩原啓介, 柴田圭久, 山本江, 中村仁彦. 油圧駆動ソフトフィンガの試作設計と評価. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1-L15, May 28-29, 2020.
16. 赤瀬稔尚, 張添威, 池上洋介, 山本江, 中村仁彦. 体型と運動を同時に三次元再構成するビデオモーションキャッチとそれを用いた個人認証. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1-O15, May 28-29, 2020.
17. 大石健人, 山本江, 今城雄太郎, 駒形光夫, 中村仁彦. 電気静油圧駆動ロボットアームの粘弾性動的最適化制御. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P1-H07, May 28-29, 2020.
18. 西川晃平, 池上洋介, 山崎康平, 山本江, 中村仁彦. ハイスピードカメラとビデオカメラを同期させた打撃系スポーツの運動解析. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P2-G05, May 28-29, 2020.
19. 内山瑛美子, 鈴木比奈子, 池上洋介, 中村仁彦, 武富修治, 川口航平, 水谷有里. スポーツ外傷予防のための筋張力時系列データ解析手法の検討. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P2-G12, May 28-29, 2020.
20. 西田知生, 萩原啓介, 山本江, 中村仁彦. 敵対的生成法を用いた単眼カメラ映像からの人間のモーションキャプチャ. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 1P2-M03, May 28-29, 2020.
21. 石垣泰暉, 山本江, 中村仁彦. リーマン多様体上のコンプライアンス分配最適化によるロボットの制御. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2A2-G13, May 28-29, 2020.
22. 酒見祐一, 山本江, 中村仁彦. 機会制約付きモデル予測制御による外乱を考慮したヒューマノイドの制御. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2A2-G07, May 28-29, 2020.
23. 柴田圭久, 萩原啓介, 駒形光夫, 山本江, 中村仁彦. 油圧駆動型高出力ソフトロボティクスハンドの開発. 第 38 回日本ロボット学会学術講演会, 3A1-07, October 9-11, 2020.
24. 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小型高出力 EHA モジュールの設計法. 第 38 回日本ロボット学会学術講演会, 1A3-01, October 9-11, 2020.

#### C. 研究発表等

1. 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 特別講演, “During the Voyages of H.M.S. Beagle Round the Robotics,” オンライン, 2021 年 5 月 28 日.
2. International Foundation of Robotics Research, Robotics Colloquium on Creative Design, Moderator, オンライン, 2021 年 7 月 5 日.
3. 日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会公開シンポジウム: ころ・からだ・細胞を運動でつなぐアプローチ “ヒューマンモーション・データサイエンス,” 2021 年 9 月 15 日.
4. スポーツビジネス・ジャパン 2020 “VMocap とバイオメカニクスが開く科学的トレーニング,” 2021 年 10 月 6 日.
5. International Foundation of Robotics Research, Robotics Colloquium on Society and Robotics, Panelist “What we talk when we talk about society and robots,” オンライン, 2021 年 11 月 5 日.
6. Sportech2020, “東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター ヒューマンモーション・データサイエンス研究室,” ポスター, 2021 年 11 月 24 日.
7. 2nd International Colloquium of Mexican and Japanese Studies, Distance, Interconnectedness and Sharing, “Robotics and Human-Motion Data Science,” オンライン, 2021 年 2 月 1 日.

#### D. 受賞

1. JSME Medal for Distinguished Engineers, Japan Society of Mechanical Engineers  
Research on Motion and Control of Large Degrees-of-Freedom Systems including Humanoids and Humans.
2. IEEE Life Fellow
3. Advanced Robotics Excellent Paper Award, Robotics Society of Japan  
Tianyi Ko, Hiroshi Kaminaga and Yoshihiko Nakamura, “Key design parameters of a few types of electro-hydrostatic actuators for humanoid robots,” Advanced Robotics, Vol. 32, No. 23, pp. 1241-1252, 2018.

4. Best Research Paper Finalist

Ko Yamamoto, Ryo Yanase and Yoshihiko Nakamura. "Maximal Output Admissible Set of Foot Position Control in Humanoid Walking," the 23rd CISM IFToMM Symposium on Robot Design, Dynamics and Control (ROMANSY), Sep 20-24, 2020.

5. IEEE RAS Pioneer Award

For pioneering contributions to the foundations of optimization and computation for large-DOF mechanisms and their application to human neuromuscular analysis.

6. 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.

7. 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.

E. 特許出願

出願番号 発明者 発明の名称 出願人

2020090047 中村仁彦, 池上洋介, 張添威, 赤瀬稔尚 皮膚情報を用いた運動特徴量の取得方法及び装置  
国立大学法人東京大学

2020152107 中村仁彦, 山本江, 駒形光夫, 中西貴大 電気静油圧アクチュエータモジュール 国立大学法人東京大学

2020089257 中村仁彦, 池上洋介, 赤瀬稔尚, 西川晃平, 山崎康平 モーションキャプチャ・カメラシステム、及び、当該カメラシステムを用いた動画データ取得方法。 国立大学法人東京大学, 株式会社ナックイメーজテクノロジー

2020141297 中村仁彦, 池上洋介, 赤瀬稔尚, 西川晃平, 山崎康平 カメラのキャリブレーション方法  
国立大学法人東京大学, 株式会社ナックイメージテクノロジー

2020116163 中村仁彦, 高野渉, 牧敦, 小松佑人, 佐野健太郎, 網野梓, 姚卓男, 田中佐知 情報解析装置および情報解析方法 国立大学法人東京大学, 株式会社日立製作所

2021036594 中村仁彦, 池上洋介, 大橋拓也 3D位置取得方法及び装置 国立大学法人東京大学, 株式会社NTTドコモ

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、監事

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  
Kondo, Shinsuke Maruyama, Hiroshi

設計学に基づき、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、熟練技術者のモデル作成・使用行為と思考過程、意思決定を対応付けることでデータやモデルの編集履歴から知識を明示化、抽出する手法を開発しています。また、アジャイルや DevOps などのソフトウェア工学の発展から得られた知見がものづくりにどのように適用できるのか、機械学習やブラックボックス最適化など人工知能の急速な発展によって得られた道具をどのように利用できるのか、についても議論を深めていきます。

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

AA. 著書

なし

BB. 論文

10. 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>.

CC. 研究発表等

なし

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
- ・ 日本建築学会設計方法小委員会 委員



教育・研究業績（丸山 宏）

## I 教育活動

学部講義の担当

- 「人工物工学」第9回(12/7)「人工物としてのソフトウェア」

大学院講義の担当

- 滋賀大学大学院「データサイエンス特別講義」(12/16)

## II 研究活動

### A. 著書

なし

### B. 論文

なし

### C. 研究発表等

- 丸山宏, COVID-19 のデータ分析に関する考察, 日本ソフトウェア科学会機械学習工学研究会夏合宿, 2020/07.
- 丸山宏, COVID-19 のデータ分析に関する考察, JDLA 講演会, 2020/05.
- 丸山宏, Software 2.0 とソフトウェア工学, 南山大学理工学部創立 20 周年ソフトウェア工学科シンポジウム, 2020/10.
- 丸山宏, Software 2.0 と社会, 第 3 回 JARI シンポジウム, 2020/12.

### D. 表彰

- 日本ソフトウェア科学会功労賞受賞

## III 学会等および社会における主な活動

- 経済産業省 プラントにおける AI の信頼性評価に関する検討会 委員
- 経済産業省 AI 分野におけるアクションプラン策定有識者委員
- JST CRDS 「機械学習と科学」アドバイザー
- 慶応大学ビジネスデータ創造コンテスト審査員
- 日本ソフトウェア科学会評議員
- 日本ソフトウェア科学会 機械学習工学研究会 運営委員
- OECD Global Partnership on AI (GPAI), Innovation & Commercialization Working Group, IP Committee Chairperson
- 情報処理学会 フェロー選定委員
- NEDO 「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」技術推進委員会委員
- 文部科学省 Society5.0 実現化研究拠点支援事業推進委員会委員
- 東北大学電気通信研究所 運営協議会委員
- 情報・システム研究機構統計数理研究所 運営委員

## 3. 外部資金

## 2020年度人工物工学センター:外部資金集計表

2021. 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	12件	69,555,000	19,256,500	88,811,500	分担金含む
寄附金	1件	344,160,000	38,240,000	382,400,000	
共同研究	34件	238,089,458	55,132,086	293,221,544	
受託研究費	2件	21,500,000	6,450,000	27,950,000	
機関補助	1件	6,184,000	0	6,184,000	
個人補助	1件	8,960,000	2,688,000	11,648,000	
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 ヒューマ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3年間の活動をスタートさせました。研究担当者としては、浅間一 教授，太田順 教授が特任教授（兼担）として，ほかに中村仁彦 上席研究員が参加しています。この社会連携講座は 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5社の支援によるもので5社と東京大学との共同研究で成り立っています。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が研究の目的である。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が教育の目的である。」と謳われています。また，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。」とあります。令和2年度の活動はコロナ下のものとなり，各社1～2回/月の共同研究打合せは主にリモートで行いました。全体の交流会を持つとの当初の予定でしたがこれはかなわず，令和2年6月12日のキックオフを関係者全員が合同でリモート参加して行ったものが令和2年度唯一の全体会合となったのは残念でした。研究成果は着実に得られ論文や特許出願などの形で現れています。

研究室としては社会連携講座の共同研究のほかに，学内のスポーツ先端科学研究拠点（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ます。UTSSI の活動として東京大学と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にも関わり，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強化に技術的貢献を行いました。このほかに令和2年度には，科学研究費補助金（基盤研究（A））の研究（代表：中村仁彦），株式会社 NTT ドコモとの共同研究（代表：浅間一），株式会社不二越との共同研究（代表：山本江准教授）NEDO SIP プログラム（代表：日立製作所）も実施しました。

令和2年度には学術支援職員として Milutin Nikolic 博士と柴田圭久氏，事務補佐員として高島直子氏を採用し，共同研究員として山岸康平氏（株式会社ナックイメージテクノロジー），沢登修氏（株式会社 Xenoma）を受入れました。

#### 4.1.2 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.

2020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」の策定と,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,日本のものづくりを特徴づける「カイゼン」概念を拡張し,その評価軸を従来の企業・組織・現場の価値創出プロセスの有効性・効率性から,企業・人・社会へ「良い影響を及ぼすこと」へと拡大した「成長する真の人中心ものづくり」概念として整理し,上記ものづくりを,企業・人・社会の3軸方向へと成長させるものづくり,それぞれの方向への改善が他の方向への改善を誘発することで各方向への成長がお互いに強め合うようなものづくりとして位置付けた.

このようなものづくりを実現するためには、人の考え方、感じ方、ふるまい方を理解し、その多様性を尊重したきめ細やかなデジタル支援技術の開発が不可欠となる。そこで、(1) システム構造マップ(SAM)の設計・開発、(2) デジタル・トリプレット(D3)エンジニアリング手法、(3) 人・ロボット共存型生産システム設計、(4) 生理計測・ストレス推定手法の 4 つの技術をコア技術として取り上げ、研究開発を開始した。コア技術(1)、(2)は、人が持っている様々な知識や問題解決の考え方をサイバーフィジカルシステム (CPS) 上に蓄えたデジタルデータやシミュレーションモデル、設備と対応付けて整理・構造化することで、人の考え方を CPS に取り込み CPS の強靱性や柔軟性を高めるとともに、CPS 上の計算能力を用いて人の思考そのものを強化、拡張し、人の成長を促す新しいエンジニアリング手法の開発を目指すものである。コア技術(3)、(4)は、製造現場で人が感じているストレスや、意欲を生み出す要因を可視化し、これらの要因を考慮して製造現場の各種作業を機能分解し、人とロボットに割り当てることで、作業者の身体負荷を軽減するとともに、作業者の意欲やスキル向上を促進する、人・ロボット共存型生産システムの設計技術を開発するものである。

#### 4.1.3 ガラスの先端技術の創成

##### ・講座の概要

本講座は、2015年に設立され、2020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。2021年度より、テーマを変更して第III期が開始される予定である。担当教員は、杉田直彦教授（人工物）、長藤圭介准教授（機械）、上田一貴特任講師（機械）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。学部・大学院教育では、学部1名、修士5名、博士2名の指導を行った。

##### ・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)ガラスのレーザ接合、(3)ガラスのレーザスクライビング、(4)感性工学を用いたガラス映像表示体の評価の四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)(2)(3)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。テーマ(4)では、普及が期待される「ガラス映像表示体」に関して、様々なパラメータによって発生する認知的影響を定量的に評価する技術を構築した。

##### ・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。本社会連携講座では、学部 1 名、修士 5 名、博士 2 名が従事している。

今年度は雑誌 6 編、国際学会 7 編、国内学会 8 編、特許を 2 件の成果があった。また、4 件の受賞があった

#### 4.1.4 三菱重工工作機械社会連携講座「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、2020 年は第 II 期の 2 年目として運営された。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）、木崎通特任助教（機械）、舒利明特任研究員（機械）である。

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・博士論文を通し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。学部・大学院教育では、学部 1 名、修士 2 名、博士 1 名の指導を行った。

##### ・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。本社会連携講座に対しては、博士 1 名、修士 2 名、学部 1 名が従事した。今年度は、雑誌論文 3 編、国内学会 3 編を発表した。

#### 4.1.5 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、2020 年は第 II 期の最終年度として運営された。予算は、4000 万円/年×3 年である。2021 年 2 月より、第 III 期が開始されている。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. 学部・大学院教育では, 修士3名, 博士2名の指導を行った.

#### ・研究内容

研究課題は, (1)柔軟物ハンドリングの高速化, (2)機械学習の製造適用(自己学習モデル応用), (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(1)では, 熟練作業者にたよるケーブル組立工程のロボットによる自動化を目指す. (2)では, 熟練作業者に頼っている電力ケーブルの整列巻きを自動化する. 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. 本社会連携講座に対しては, 修士3名, 博士2名が従事した. 今年度は, 雑誌論文4編, 国際会議1編, 国内学会8編, 特許1編を発表した. また, 2件の受賞があった.

## 4.2 コロキウム

### 4.2.1 第2回人工物コロキウム

日時：2021年6月23日（火）14:30～18:00

場所：オンライン（WebEx）形式

参加者数：220名

人工物工学コロキウム with ものづくり経営研究センター：

今求められる次世代ものづくり戦略

共催：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>)

東京大学大学院経済学研究科経営教育研究センター (<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp>)

概要：本コロキウムでは、我が国の製造業を中心にして今後のものづくり戦略の方向性について議論した。SDGsに代表される持続可能性の問題、Industrie4.0の代表されるデジタル・トランスフォーメーションの流れ、新興国の台頭、そして、コロナウイルスによるパンデミックのなかで、我が国のものづくりの在り方に対する危機感が高まっているものの、打開策が見えていない。さらには、我が国のものづくりの強みはまだあり、それを上手く活かす方策が重要である、という考え方もある。

今回は、我が国のものづくりの現場の分析とその理論化に長い歴史を持つものづくり経営研究センター/経営教育研究センターと、2019年4月から衣替えし、次世代ものづくりを中心課題として掲げた人工物工学研究センターとが議論することで、今後のものづくり研究と実践に新たな指針を見出すことを試みた。

（本コロキウムは、3月11日に開催予定であったが、コロナ対策のために延期し、6月23日にオンライン形式で開催した。）

内容：

14:30～14:40 開会挨拶 大久保達也(理事・副学長)、渡辺 努(経済学研究科長)

14:40～15:30 「Digital Tripletによるものづくり支援」：梅田 靖（人工物工学研究センター 価値創成部門教授）

15:30～16:00 「デジタル化・ポストコロナ時代のものづくり」：藤本 隆宏（ものづくり経営研究センター長教授）

(休憩)

16:15～16:45 「日本型ものづくりの国際展開」：長谷川 功（ダイキン工業 空調生産本部 副本部長(兼)生産技術部長）

16:45～17:50 総合討論

長藤 圭介（人工物工学研究センター 准教授）

朴 英元（経営教育研究センター 特任准教授）

藤本 隆宏（ものづくり経営研究センター 教授）

梅田 靖（人工物工学研究センター 教授）

長谷川 功（ダイキン工業）

司会：新宅 純二郎（経営教育研究センター長）

17:50～18:00 閉会挨拶 染谷隆夫(工学系研究科長)、新宅 純二郎（経営教育研究センター長）、浅間 一（人工物工学研究センター長）

開催報告：今回のコロキウムは、COVID-19の影響により人工物コロキウムとしては初のオンライン開催となった。今回は、ものづくりという共通項による経済学研究科、工学系研究科の共催のコロキウムとしても初の試みとして実施した。オンラインということもあり、大勢の参加者があった。梅田靖氏（東京大学人工物工学研究センター教授）の司会のもと、共催のきっかけを作って頂いた大久保達也 東京大学理事・副学長、渡辺 努 経済学研究科長からの挨拶のあと、梅田氏から、人工物工学研究センター価値創成部門で目指しているものづくりの研究教育、デジタル・トリプレットの概念とその実現に向けた研究事例としての金型設計への適用、教育への展開、さらに、これまでの考察について紹介があった。次に、藤本氏からは、そもそもものづくりとは何か、ものと情報の流れ図作成の重要性とデジタル化による効果、日本型ものづくりの強み、アーキテクチャとデジタル化の中での日本型ものづくりのポジショニングなど多様な話題が述べられた。三番目に、長谷川氏からは、企業におけるコロナ対応の実際とそこから得られた教訓、ダイキン工業におけるグローバル化の進捗とそれに伴うものづくりコンセプトの発展、キーワードとしてのモジュール化、標準化、自動化、IoTの活用、さらに、今後の方向性が具体的に述べられた。

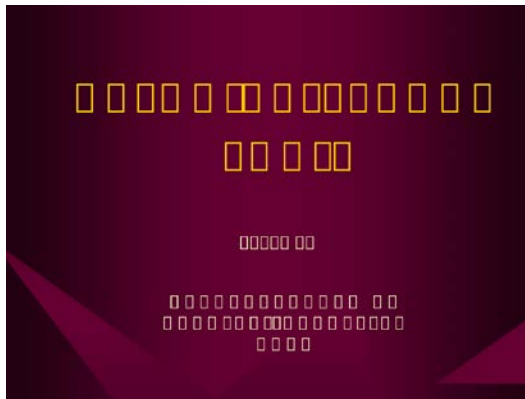
パネルディスカッションでは、新宅氏の司会により、まず長藤氏から、材料製作工程などのプロセスにおける匠の技をデジタル化する「プロセス・インフォマティクス」という考え方が紹介され、朴氏からデジタルトランスフォーメーション時代におけるものづくり企業のデジタル戦略と、GIMIS (Global Integrated Manufacturing Information System)の考え方が紹介された。その後、今後のデジタル化、グローバル化と日本

型のものづくりの進展の方向性などについて、会場からも様々な意見、コメントがあり、研究科の異なる両センターの初めての試みであったが、議論が噛み合うと同時に、様々な課題が指摘され、継続的な議論の重要性が明らかになった。

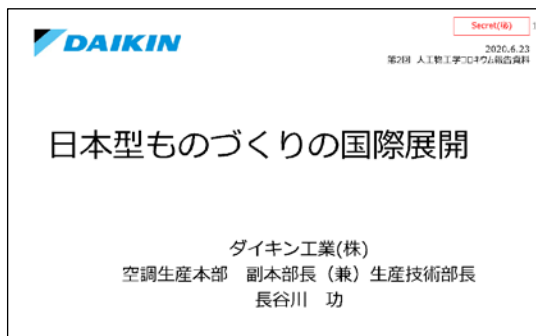
最後に、染谷隆夫 工学系研究科長、新宅純二郎 経営教育研究センター長、浅間 一 人工物工学研究センター長からの挨拶があり、盛会のうちに会を終了した。



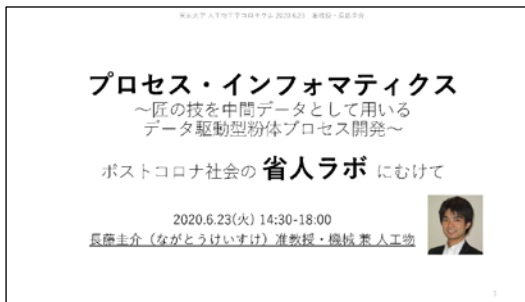
梅田氏の講演



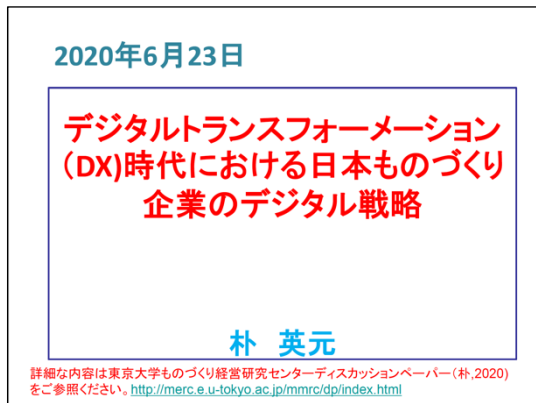
藤本氏の講演



長谷川氏の講演



長藤氏の講演



朴氏の講演



## 4.2.2 第3 回人工物コロキウム

日時：2021年11月5日（木）15:00～18:00

場所：オンライン（WebEx）形式

参加者数：140名

人工物工学コロキウム：人・もの・社会の共存を目指す人工物工学

概要：COVID-19 パンデミックにより人の生活や労働が変容していく中で、人の well-being と、多様な人々が相互に尊重し支え合える社会が望まれている。一方、次世代ものづくりは「もの中心」「人・機械分離型」から、「もの・サービス融合」「人・機械協調型」へ大きく変容しつつある。本コロキウムでは、人・もの・社会が共存するための、ものやサービスの創造（ものづくり）の在り方について議論した。また、将来の日本のものづくりをサステナブルにしていくために取り組むべき課題を議論した。

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 太田 順（人工物工学研究センター 教授）

「人に対する長期的な支援を指向した人工物システム設計」

15:40～16:10 唐沢 かおり（東京大学大学院人文社会系研究科 教授）

「人間中心な人と人工物との関係をめぐって」

（休憩）

16:25～16:55 田中 茂樹（株式会社 NTT ドコモ サービスイノベーション部 主査）

「ドコモ R&D におけるデータドリブンイノベーションへの挑戦」

17:00～17:50 総合討論

司会：今水 寛（東京大学大学院人文社会系研究科 教授，人工物工学研究センター 教授（兼））

前田 貴記（慶應義塾大学 医学部 専任講師）

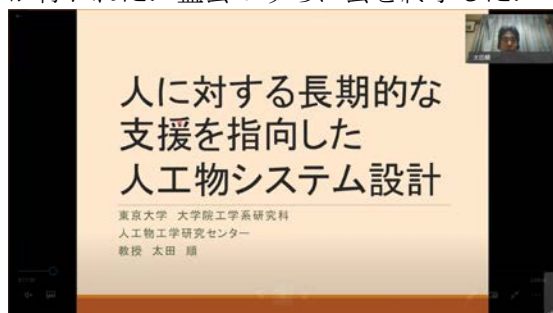
太田 順

唐沢 かおり

田中 茂樹

17:50～18:00 閉会挨拶 浅間一（人工物工学研究センター長）

開催報告：今回のコロキウムは、COVID-19 の影響によりオンライン開催となり、大勢の参加者があった。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挨拶のあと、太田氏から、看護師の車椅子移乗スキル獲得を目指す自習支援システムを題材として、人に対する長期的な支援の指向を想定したロボット患者を設計、適用について説明がなされた。次に、唐沢氏からは、人工物やサービスが人間に及ぼす外発的動機・内発的動機について話した後で、人間中心の「人間」とは誰か、という根源的問いの必要性について述べられた。三番目に、田中氏からは、ビッグデータを活用したパートナー企業との価値共創の考え方、実際に行った R&D 活動（シェアリングサービス、ヘルスケアサービス、レコメンドシステム）について話がなされた。パネルディスカッションでは、まず前田氏から、人間と人工物とのありうべき関係について cyber-world の中で人間が主体性を発揮できる固有の場の必要性について説明された。その後、今水氏より人間の主体性と人工物・社会システムとの関係について、サービス・社会システムにおける“主体性認知”の重要性について述べられた。そして、今水氏の司会のもとに、主体性、場の固有性、人間中心の意味、評価とバイアス、作り手の人間観等、たくさんの重要な課題について、さまざまな視点から議論が行われた。盛会のうちに会を終了した。



太田氏の講演



唐沢氏の講演



田中氏の講演



前田氏の講演



今水氏の講演

## 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2020年A1A2セミスター一月曜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。

9/28	浅間「サービス工学とサービスロボティクス」
10/05	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」
10/12	今永「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」
10/19	大竹「人工物と3Dデータ」
10/26	梅田「Cyber Physical Systems」
11/02	杉田「人工物の形づくり」
11/09	高橋「人工物とセンサ」
11/30	沖田「人工物デジタルツイン」
12/07	丸山「人工物としてのソフトウェア」
12/14	青山「人工物のアーキテクチャデザイン」
12/21	松尾「人工物と深層学習」
1/04	長藤「人工物の生産プロセス」
1/07	白藤「人工物と機構設計」

2020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90名近くが受講した。

#### 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」

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」  
2021年2月8日から10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、松沢大樹氏、助川拓士氏、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る。



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

2019年6月1日に設置したSoS(Sense of Self)研究会では、ヒトと接するサービスシステムを設計する上で、運動主体感や身体保有感など、脳内でヒトの自己感覚が生じるメカニズムを理解し、その知見を活用することを目的とし、認知心理学、ロボティクス、システム工学、神経生理学などの専門家を集め、そのメカニズム理解の方法論について議論を行っている。2020年度は下記の研究会を実施した。

#### 2020年度第1回 SoS 研究会

日時：2020年7月28日 18:00～20:00

場所：Zoom ミーティング

講演者：濱田裕幸（東大）、大畑 龍（東大）（敬称略）

#### 2020年度第2回 SoS 研究会

日時：2020年12月17日 17:30～19:30

場所：Zoom ミーティング

講演者：近藤敏之（東京農工大）、前田貴記（慶応大）（敬称略）

#### 2020年度第3回 SoS 研究会

日時：2021年3月11日 17:30～19:30

場所：Zoom ミーティング

講演者：温 文（東大）、高木 優（東大）（敬称略）

### 4.4.2 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、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、将来に向けた具体的な研究テーマの明確化を進めた。

本年度は、各分野の専門家により、全7回に渡り、幅広い内容の講演を頂き、研究会メンバーを中心に突っ込んだ質疑・討論を行った。これらの討論を通して、今後のものづくりにおいて重要な観点であると考えた「幸せ等のポジティブ感情の工学的解明研究」について、分科会を発足させて、関連する有識者の講演、それを踏まえた研究内容の具体化を行うことにした。また、本年度の議論を踏まえ、来年度も引き続き、将来の日本のものづくりをサステイナブルにするための課題の明確化を行い、研究テーマにすることを狙う。特に、今年度取り組みが少なかった人文社会科学系の研究者からの講演を頂くことで、さらに広い視野を持った検討を行う予定である。

#### 【研究会リスト】

##### ・第1回

日時：2020年8月18日（火）10時～12時

講演者：松尾豊教授（東京大学 大学院工学系研究科人工物工学研究センター）

講演題目：「ものづくりにおけるAIの活用と多数パラメータの科学」

AIの現状、現代社会の問題とAIの活用の意味することなどを紹介

##### ・第2回

日時：2020年10月8日（木）15時30分～17時30分

講演者：西野成昭准教授（東京大学 大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻）

講演題目：「ものづくりにおける価値創成：分野横断的視点からの再考」

生産工学における価値、価値創成モデルなどについて紹介

##### ・第3回

日時：2020年10月30日（金）16時～18時

講演者：今水寛教授（東京大学 大学院人文社会系研究科基礎文化研究専攻）

講演題目：「脳と人工物」

脳科学的な側面から道具への適応について運転技能などの具体的な例を交えた紹介

##### ・第4回

日時：2020年12月22日（火）13時30分～15時30分

講演者：山田陽滋教授（名古屋大学 大学院工学研究科機械システム工学専攻）

講演題目：”A robotics researcher is asking whereabouts of collaborative safety”

（一口ロボット研究者が占う協調安全の行方）

ものづくりにおける人と機器との関係の中での安全性などについて、Safty2.0 動向も交えて紹介

介

##### ・第5回

日時：2021年1月15日（金）12時～14時

講演者：谷川民生様（産業技術総合研究所 情報・人間工学領域インダストリアル CPS 研究センター長）

講演題目：「変種変量生産に対する CPS に基づく人・機械協調ものづくり」

産総研のインダストリアル CPS センターでの取り組みと、特に、人と機械の協調に関する取り組みについて紹介

・第 6 回

日時：2021 年 2 月 5 日（金）13 時～15 時

講演者：三治信一郎様（PwC コンサルティング合同会社）

講演題目：「SDG's に向けたテクノロジーの俯瞰方法についてと、ロボット導入実証事業からの示唆について」

技術戦略に関する取り組みとしての Technology Lab での取り組み、産業用ロボットなどの導入におけるステークホルダ（経営者、従業員など）の立場での課題などについて紹介

・第 7 回

日時：2021 年 3 月 16 日（火）13 時～15 時

講演者：梅田靖教授（東京大学大学院工学系研究科人工物工学研究センター）

講演題目：「デジタル・トリプレット この 1 年を振り返って」

デジタル・トリプレットの位置づけ、直近の進展について紹介

#### 4.4.3 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を解決するには、産官学が一体となって工学・社会科学と制度設計の両面から取り組む必要がある。

本研究会は、SDG's, Society5.0 などの目標の元、日本の産業競争力、学術的競争力の強化を図ることを目的とし、そのモデルケースとして少子高齢化、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をロボット等の人工物を用いて解決できるという仮説の基、その具現化に向けて様々な角度より議論を行う。その際、ロボティクス、人工知能、システム工学、データサイエンス、アーキテクチャ設計などに関する学会・専門家に産・官関係者を加えることにより実現可能性のあるコミュニティを形成し、各分野での技術的な議論を行うとともに、それらを包括して社会実装のための制度に落とし込むための方法論についても議論を行う。本年度は、10月に本研究会発足の趣旨説明を行い、メンバを募り、1月に研究会キックオフ、3月の研究会での議論により、来年度以降の進め方を決定した。

・研究会構成（4月現在）：

産官学：29名、24団体、オブザーバ：産官学9名、9団体

・第 1 回

日時：2021 年 1 月 19 日（火）16 時～18 時

概要：浅間教授より、下記のテーマで講演して頂き、討論が行われた。

講演題目：「Society 5.0 実現に向けたロボット技術の研究開発と社会実装」

講演後、SocietyRX 研究会を開催するにあたり、研究会の主旨の説明が行われた。その後、研究会の進め方について討論が行われた。この結果、学術、産業、社会実装の 3Gr に分れ、各 Gr から SocietyRX 実現に向けた話題について、研究会で講演する講師、テーマを今後選定し、自由闊達な討論を行うことで研究会を進めることになった。

・第 2 回

日時：2021 年 3 月 24 日（水）14 時～16 時 30 分

概要：(株) ATOUN/藤本様より下記の講演を頂き、質疑応答を行った。

講演題目：「フリーアビリティ社会への挑戦/ATOUN のイノベーションプロセス」

今後の研究会の進め方について前回の議論を踏まえ、まず、3 グループの主査（学術 Gr：産総研 上村様、産業 Gr：Haloworld (株) 豊田様、社会実装 Gr：JAMSTEC 吉田様）を決定した。さらに、具体的な進め方を議論した結果、各 Gr 毎に話題提供案を 4 月末までにリストアップし、それを踏まえて今後の研究会を、30 分講演/30 分質疑・議論の時間で、2 件の講演することを決定した。

#### 4.4.4 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、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、研究会を中心として NEDO の「5G 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」に申請することを決定した。

・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 (2021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
	准教授	沖田 泰良
	教授	高橋 浩之 (兼)
認知機構部門	教授	太田 順
	准教授	大竹 豊
	教授	今水 寛 (兼)
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)

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

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

### 5.2 研究員

【研究員】7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 思霄

特任研究員 Enrico Piovanelli

学術支援専門職員 神田 真司

### 5.3 協力教員

【協力教員】7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

### 5.4 客員研究員

【客員研究員】12名

高草木 薫 旭川医科大学 生理学講座・神経機能分野 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

近藤 伸亮 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門研究グループ長  
(2020年12月末まで)

小島 道一 日本貿易振興機構アジア経済研究所 上席主任調査研究員

高本 仁志 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 インダストリアル CPS 研究センター主任研究員

吉岡 勇人 東京工業大学 科学技術創成研究院 准教授

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



河野 大輔 京都大学 工学研究科 准教授  
井上 全人 明治大学 理工学部 機械情報工学科 専任教授

## 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：5名  
修士過程：11名  
博士過程：2名  
その他：6名

### 沖田研究室

学部学生：2名  
修士課程：4名  
博士課程：1名  
その他：2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：

### 高橋研究室

学部学生：2名  
修士過程：7名  
博士過程：9名  
その他：4名

### 太田研究室

学部学生：2名  
修士課程：9名  
博士課程：4名  
その他：2名

### 大竹研究室

学部学生：2名  
修士課程：5名  
博士課程：3名  
その他：名

### 今水研究室

学部学生：10名  
修士課程：3名  
博士課程：2名  
その他：1名

### 青山研究室

学部学生：3名  
修士課程：8名  
博士課程：1名  
その他：1名

松尾研究室

学部学生：3名  
修士課程：14名  
博士課程：18名  
その他：23名

長藤研究室

学部学生：4名  
修士課程：3名  
博士課程：1名  
その他：1名

中村研究室

学部学生：  
修士課程：  
博士課程：  
その他：4名