# 2019 年度 研 究 年 報

(2019年4月~2020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

2020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 2019 年度研究年報

# 目次

1. 人工物工学研究センター2019 年度の活動報告

センター長・教授 淺間 一

1.1 センターの概要

1.2 活動の概要

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

 准教授
 沖田 泰良

 教授
 杉田 直彦 (兼)

 教授
 杉田
 直彦(兼)

 教授
 高橋
 浩之(兼)

 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

准教授 長藤 圭介(兼)

- 3. 外部資金
- 4. 人工物工学研究センターの活動
  - 4.1 人工物工学研究センター発足シンポジウム
  - 4.2 大学院集中講義:人工物を創出するための理解Ⅱ
  - 4.3 コロキウム「多数パラメータと科学技術」
  - 4.4 研究会活動
    - 4.4.1 SoS 研究会
    - 4.4.2 深層学習全学横断研究会
  - 4.5 講演会活動
    - 4.5.1 Design on Medical Robotics and Manipulators
    - 4.5.2 IoT 時代の O&M
    - 4.5.3 Motion Planning and Control for Robot and Human Manipulation
- 5. 組織構成
  - 5.1 スタッフ
  - 5.2 研究員
  - 5.3 協力教員
  - 5.4 客員研究員
  - 5.5 協力研究員
  - 5.6 研究室メンバー

#### 1.1 センターの概要

2019 年 4 月 1 日に、次世代ものづくり研究教育拠点として、新たな人工物工学研究センター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た。

これまでの技術の開発・普及によって、人々の生活は豊かで快適なものになった。しかし、その反面、地球環境破壊、災害に弱い都市、発生する新しい病気、大型化する事故などなどの新たな社会的な問題も発生している。 吉川弘之先生(東京大学元総長)は、それらを「現代の邪悪」と呼び、それを解決する学問として「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。

今回発足した人工物工学研究センター(新)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発展させ、人類の持続可能性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したサービスも含む)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ために設置された。

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。

新しい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つの部門を設置した.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教育研究を行う.

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,次世代製造技術などの基礎研究にも積極的に取り組む.

[1] 吉川弘之:人工物工学の提唱, イリューム, 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初年度の活動として、イベントを開催するとともに、体制の拡充(兼務教員、客員研究員、協力教員など)、研究会の設置・開催を行い、新たな社会連携講座の設置や共同研究の実施に向けた様々な企業との連携活動を開始した。

イベントに関しては、新人工物工学研究センターの発足に際し、2019 年 4 月 1 日に発足記念シンポジウムを開催するとともに、2020 年 1 月 23 日にコロキウム「多数パラメータと科学技術」(担当:実践知能部門)を開催した。2020 年 3 月 11 日に開催を予定していた「今求められる次世代ものづくり戦略(人工物コロキウム with ものづくり経営研究センター)」(担当:価値創造部門)については、新型コロナウィルスの影響で延期することとした。

人工物工学センター内において、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、「研究会」を随時設置できることとした。将来のプロジェクト立案や、社会連携講座や共同研究の企画のために研究会を活用することを可能とした。2019年度は、SoS(Sense of Self)研究会、深層学習全学横断研究会、Society Rx 研究会などを設置し、研究会活動を開始した。

また、人工物工学に関連する研究者を招聘し、「講演会」および「ワークショップ」を随時開催できることとした。2019年度は、3回の講演会および1回の公開ワークショップを実施した。

一方,教育活動に関しては,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」(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実施している.

また、複数の企業と、社会連携講座や共同研究創設に向けて、人工物工学に関連する研究教育のテーマや内容について、議論を精力的に実施した。一部の議論に基づき、2020年度に複数の社会連携講座を設置し、共同研究を実施する計画である。

#### 2. 研究部門の概要と研究内容紹介

# 価値創成部門 Value Creation Division

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

次世代モノづくりを実現する手段として、実体としてのモノ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、ライフサイクルまで考慮した、広義のサービスシステム構成となります。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。本部門では、作り手と使い手により一度モノ・サービス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つくり(社会システムつくり)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。

所属		 職名	氏名 大学院における研究指		といっては、 は導担当資格の有無(有・無)	
精密工学専攻		教授	梅田 靖		有	
I 教育活動						
教育実践上の主	な業績		年月日		概    要	
1 教育内容・方法の工夫(授業評価等を含む)						
2 作成した教科書、教材、参考書						
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等						
4 その他教育活動上特記すべき事項						
Ⅲ 研究活動						
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表	雑誌	編者・著者名	まな 子来
名 称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合のみ記入)	該当頁数
著書						
デザイン科学事典	共編者	2019年10月	丸善出版		松岡由幸ほか	「エコデザイン」,「製品ラ イフサイクルモデリング」の 項
論文						
A design method of data analytics process for condition based maintenance	共著	2019年4月	CIRP ANNALS- TECHNOLOGY (68 巻 1 号)	MANUFACTURING	Hiruta, Tomoaki, Uchida, Takayuki, Yuda, Shinya, Umeda, Yasushi	145-148
SCP を指向した次世代ものづくり	共著	2019年4月	日本 LCA 学会誌 (15 巻 2	号)	梅田 靖, 木下 裕介, 小島 道一, 松本 光崇	152-160
Development of an education program for digital manufacturing system engineers based on 'Digital Triplet' concept	共著	2019年4月	Procedia Manufacturing	g(31 巻)	Umeda, Y., Ota, J., Kojima, F., (), Makida, K., Shirafuji, S.	363-369
Model-based life cycle management using deterioration simulation	共著	2019年5月	Procedia CIRP(80巻)		Yoshida, K., Hiruta, T., Kishita, Y., Umeda, Y.	500-505
Proposal of a workshop-based design method of personalization procedures	共著	2019年5月	Procedia CIRP(80 巻)		Hongo, Y., Kaneko, K., Kishita, Y., Umeda, Y.	21-26
今後のデジタル生産システムに求められるも の	単著	2019年6月	三菱電機技報(93 巻 4 号	)	梅田靖	1-
ディジタル・トリプレットの人材育成 (特集 製造業の近未来)	共著	2019年7月	設計工学 = Journal of for Design Engineering 学会誌(54巻7号)		太田 順,梅田 靖,小島 史夫,斎藤 賢宏	410-414
ディジタル・トリプレットの構想 (特集 製造 業の近未来)	単著	2019年7月	設計工学 = Journal of for Design Engineering 学会誌(54巻7号)		梅田 靖	403-409
【ライフサイクル・エンジニアリング専門委員会】サーキュラー・エコノミー時代のライフサイクル・エンジニアリング	共著	2019年10月	精密工学会誌(85 巻 10 号	<del></del>	梅田 靖,髙田 祥三,松本 光崇	817-820
欧州サーキュラー・エコノミー政策の一側面	単著	2019年12月	GPN News(115号)		梅田靖	8-9
資源循環がビジネスになる日	単著	2020年2月	技術と経済 = Te economy(636号)	chnology and	梅田 靖	30-45

Exercise of digital kaizen activities based on 'digital triplet' concept	共著	2020年	Procedia Manufacturing	Yasushi Umeda, Jun Ota, Shouhei Shirafuji, Fumio Kojima, Masahiro Saito, Hiroki Matsuzawa, Takuji Sukekawa	
研究発表等					
デジタルトレンスフォーメーション時代の設備管理 ~ものづくりの視点から		2019年6月	2019 年度創立 30 周年記念大会 日本 設備管理学会春季研究発表大会	梅田靖	
タイムアクシスデザインの展望		2019年6月	日本デザイン学会第 66 回春季研究発 表大会	梅田靖	
持続可能な社会構築に向けた LCA の役割〜学術界の立場から〜		2019年7月	第 25 回日本 LCA 学会講演会(日本 LCA 学会設立 15 周年記念)	梅田靖	
資源循環がビジネスになる日		2019年7月	第 154 回ライフサイクル・メンテナン ス研究会	梅田靖	
インタビュー 欧州が打ち出した「サーキュラー・エコノミー」、裏にデジタル覇権争いあり		2019年8月	NEWSWITCH, 日刊工業新聞社	梅田靖	
欧州サーキュラーエコノミー政策とライフサ イクルエンジニアリング		2019年9月	精密工学会学術講演会講演論文集	梅田 靖	
予防保全におけるデータと知識の統合的活用 に関する研究		2019年9月	精密工学会学術講演会講演論文集	蛭田 智昭, 梅田 靖	
サービスの連鎖構造と継続的改善に着目した サービスコンテンツの設計方法		2019年9月	日本機械学会第 29 回設計工学・システム部門講演会	原辰徳,濱野雅史,梅田靖,中田登志之,青 山和浩,太田順,茅野遙香,金木佑介,佐藤 隆臣	
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		2019年9月	日本機械学会第 29 回設計工学・システム部門講演会	渡辺健太郎,阪本郁哉,木下裕介,梅田靖	
An education program for digital manufacturing system engineers based on 'Digital Triplet' concept		2019年9月	日本機械学会2019年度年次大会,市民 フォーラム"Beyond the paradigm of Industries 4.0 and Society 5.0"	Yasushi Umeda	
Sustainability and Digitalization: Indispensable Features of Future Manufacturing		2019年9月	Int. Conf. on Design and Concurrent Eng. 2019 ¥& Manu. Systems Conf. 2019 (iDeCON/MS 2019)	Yasushi Umeda	
循環経済がものづくりビジネスに与える影響		2019年10月	BioJapan 2019	梅田靖	
Time Axis Design as an EcoDesign Method		2019年11月	EcoDesign 2019: 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing	Kentaro Watanabe, Fumiya Sakamoto, Yusuke Kishita, Yasushi Umeda	
Potential Impacts of EU Circular Economy Policy on Japanese Manufacturers		2019年11月	EcoDesign 2019: 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing	Yasushi Umeda, Kazunori Kitagawa, Yayoi Hirose, Keiko Akaho, Yuko Sakai, Makoto Ota	
Development of a Co-design Method of Sustainable Consumption and Production Patterns		2019年11月	EcoDesign 2019: 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing	Tomohiro Tasaki, Eri Amasawa, Yusuke Kishita, Makiko Kohno, Cosmo Takagi, Dami Moon, Yasushi Umeda, Norichika Kanie, Yasuhiko Hotta, Masahiko Hirao	

Framework of Participatory Scenario Design for Sustainable Consumption and Production	2019年11月	EcoDesign 2019: 11th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing	Yusuke Kishita, Ayumi Isoda, Yasushi Umed
現代的な個人化の実現に向けた個人化手続き 設計方法論の提案	2019年11月	Design シンポジウム 2019	金子和樹,本郷結希,木下裕介,梅田靖
次世代ものづくりに向けたタイムアクシスデ ザインの役割	2019年11月	日本機械学会技術と社会部門講演会	梅田靖
タイムアクシスデザインのディジタル化?	2019年11月	パネルディスカッション『デザイン科学を基盤に据えたタイムアクシスデザイン』, Design シンポジウム 2019	梅田靖
ディジタル時代のものづくり人材に求められるもの	2019年11月	PTU フォーラム 2019	梅田靖
インタビュー 「現代の邪悪」に対抗する□本 流の次世代ものづくりを□指す ~東□□□物 □学研究センター教授 梅□靖□に聞く	2019年11月	□経 xTECH/□経ものづくり	吉□勝
ものづくりのメガトレンドと日本型ものづく りのディジタル化 ~ディジタル・トリプレッ トの提案~	2019年12月	デンソーテクニカルフォーラム	梅田靖
Supporting human engineering activities by Digital Triplet	2019年12月	The Robot Revolution and Industrial IoT International Symposium 2019	Yasushi Umeda
環境政策から経営戦略へ、欧州流にどう望む	2019年12月	METI Jorunal ダイジェスト 日刊工業 新聞	梅田靖
自動車リサイクルによる国際資源循環の環境 及び経済性評価	2020年3月	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	大畑和暉, 天沢逸里, 梅田靖, 醍醐市朗, 平 尾雅彦, 馬地克哉, 鈴木大詩
東南アジア地域を対象としたカーシェアリン グサービスの普及推計手法の開発	2020年3月	第 15 回日本 LCA 学会研究発表会	関根匠志,木下裕介, Bunditsakulchai Pongsu,梅田靖
鉱山機械を例題としたライフサイクルマネジ メントのためのスペアパーツ需要予測	2020年3月	精密工学会春季大会学術講演会	湯舟航耶, 石田涼, 佐藤直哉, 菅原道雄, 木 下裕介, 梅田靖
業務用機器のリファービッシュ条件導出に向けたライフサイクルシミュレーションの適用	2020年3月	精密工学会春季大会学術講演会	三宅岳,松田源一郎,田島章男,鈴木暖,石 田涼,梅田靖
生産システムコンサルティングのための改善 案導出手法の提案	2020年3月	日本機械学会生産システム部門研究発 表講演会	後藤潤平,佐藤隆臣,木下裕介,梅田靖
欧州サーキュラーエコノミー政策のものづく りパラダイムに対する影響可能性	2020年3月	日本機械学会生産システム部門研究発 表講演会	梅田靖
転移学習を用いた外観検査の自動化	2020年3月	日本機械学会生産システム部門研究発 表講演会	山下遥介,木下裕介,梅田靖,增田周弥,濱 田 徳亜
Ⅲ 学会等および社会における主な活動	·	•	

	1		1					(表
所属		職名				大学院における研究指	導担当資格の有無(有・	• 無)
工学系研究科		准教授	沖田 泰良					
I 教育活動								
教育実践上の主	な業績		年月日		櫻	要		
1 教育内容・方法の工夫 (授業評価等を含む)								
2 作成した教科書、教材、参考書								
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等								
4 その他教育活動上特記すべき事項								
Ⅱ 研究活動								
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表	雑誌	編者・	著者名	<b>学</b> 小 互 米	
名称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合	うのみ記入)	該当頁数	
著書								
論文								
Atomistic simulations for the effects of								
stacking fault energy on defect formations	共著	2019年5月	Journal of Materials S	Science (54 拳)	S. Hayakawa, T. Oki	ta, T. Kawabata, M,	11096-11110	
by displacement cascades in FCC metals	六有	2019年0月	Journal of Materials &	Cleffce (34 25)	Itakura, K. Suzuki		11096-11110	
under Poisson's deformation								
Screw dislocation - spherical void					S. Hayakawa, K. Doi	hara T Okita M		
interactions in fcc metals and their	共著	2019年5月	Journal of Materials S	Science(54 巻)	Itakura, M. Aichi, K.		11509-11525	
dependence on stacking fault energy					Tourista, an interit, in			
Establishment of damage estimation rules					H. Kosuge, T. Kawa	bata. T. Okita. H.		
for brittle fracture after cyclic plastic	共著	2020年1月	Materials & Design(185	5巻 108222 号)	Murayama, S. Takagi,	,,	1-10	
prestrain in steel					, , , ,			
研究発表等	I	T	T		T		T	
<b>亀裂材弾塑性変形における小規模降伏項の高</b>								
精度分離 -CTOD算定 式の高精度化に向けた取	共同	2019年6月	日本船舶海洋工学会 201	9年春季講演会	二宫孝太,沖田泰良,	川畑友弥		
り組み-					S. C.			
人工物デジタルツイン構築のためのマルチス	共同	2019年7月	日本保全学会第 16 回学行	<b></b> 析講演会	沖田泰良,川畑友弥,	村山英晶,西野成昭,		
ケールモデル・モニタリングのシンセシス					愛知正温			
高精度な損傷蓄積則構築のためのメゾ空間ス	共同	2019年7月	日本保全学会第 16 回学行	析講演会	小菅寛輝 , 川畑友弥,	沖田泰良, 村山英晶		
ケールモデル構築								
構造材料を対象とした原子スケールの精度を 有するマルチ時間スケールモデルの構築	共同	2019年7月	日本保全学会第 16 回学行	析講演会	早川頌,沖田泰良,板	倉充洋		
MD 法を用いた高エネルギー中性子照射下にお					李山徐志, 岩瀬祐樹,	早川頂,中日秦之,反		
ける欠陥形成過程の解明	共同	2019年9月	日本原子力学会 2019 年	外の大会	倉充洋 『『『山作』 岩瀬存巻			
The microstructural evolution of c-type					17 11 19 <del>4</del>			
dislocation loop in zirconium and the					G. Qiang, T. Okit	a. Y. Adachi. S.		
effects of iron atoms on the formation	共同	2019年9月	日本原子力学会 2019 年	外の大会	Hayakawa, M. Itakura	, 11 11300111, 01		
process								

Atomistic simulations for the absorption process of an SIA cluster via self-climb in BCC-Fe	共同	2019年9月	ISFNT-14	S.Hayakawa, T. Okita, M. Itakura		
Temperature Parallel Simulated Annealing with Self-generated Basins for Searching the Stable State of Microstructures in Materials	共同	2019年9月	ISFNT-14	S. Hayakawa, T. Okita, K. Shibasaki		
Study of the stable configuration of cascade-induced defects in FCC metals using the temperature parallel simulated annealing with self-generated basins	共同	2019年10月	ICFRM-19	S. Hayakawa, T. Okita, M. Itakura, K. Suzuki, H. Xu, Y.N. Osetsky		
面心立方金属における析出硬化の名のメカニ ズム解明に関する研究	共同	2020年3月	日本原子力学会 2020 年春の大会	岩瀬祐樹,早川頌,沖田泰良,板倉充洋		
MD 法を用いた高エネルギー中性子照射下における自己格子間原子集合体形成過程の解明	共同	2020年3月	日本原子力学会 2020 年春の大会	寺山怜志,岩瀬祐樹,早川頌,沖田泰良,板 倉充洋		
機械学習分子動力学法を用いた Zr 中における 空孔集合体挙動の解明	共同	2020年3月	日本原子力学会 2020 年春の大会	馬場貴生,寺山怜志,沖田泰良,板倉充洋, 奥村雅彦		
Ⅲ 学会等および社会における主な活動						

					(表	
所属	職名		氏名	大学院における研究	<b>旨導担当資格の有無(有・無)</b>	
機械工学専攻	教授		杉田 直彦		有	
I 教育活動						
教育実践上の主	な業績		年月日	概    要		
1 教育内容・方法の工夫 (授業評価等を含む)						
2 作成した教科書、教材、参考書						
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等						
4 その他教育活動上特記すべき事項						
Ⅱ 研究活動						
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表雑誌	編者・著者名	<b>キルノエル</b> .	
名称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数) 等の名称	(共著の場合のみ記入)	該当頁数	
著書						
論文						
Machining of biocompatible materials - Recent advances	共著	2019年8月	CIRP Annals (68 巻 2 号)	Axinte D, Guo Y, Liao Z, Shih A.J, M{'}Saoubi R, Sugita N	629-652	
Dedicated drill design for reduction in burr and delamination during the drilling of composite materials	共著	2019年8月	CIRP Annals(68巻1号)	Naohiko Sugita, Liming Shu, Katsuyo Kimura, Giichi Arai, Koichi Arai	89-92	
JIMTOF2018 にみる機械要素の最新トレンド		2019年4月	機械設計(63 巻 5 号)	杉田直彦	60-65	
セラミックにおけるレーザアシスト加工の可能性		2019年4月	機械の研究(71 巻 4 号)	杉田直彦	263-269	
JIMT0F2018 に見る機械要素の最新技術トレンド (特集 工作機械の性能を高める機械要素と周辺技術)		2019年4月	機械設計(63 巻 5 号)	杉田 直彦	60-65	
Symmetrical cruciate-retaining versus medial pivot prostheses: The effect of intercondylar sagittal conformity on knee kinematics and contact mechanics	共著	2019年5月	Computers in Biology and Medicine(108 巻)	Liming Shu, Ko Yamamoto, Shin Kai, Junichi Inagaki, Naohiko Sugita	101-110	
ガラスの超高速精密レーザー加工―電子励起 領域への選択的光吸収による超高速精密加工		2019年6月	光学(48 巻 6 号)	伊藤佑介, 吉﨑れいな, 宮本直之, 杉田直彦	219-	
ガラスへの超高速微細精密レーザ加工技術		2019年8月	機械技術(67 巻 8 号)	伊藤佑介,吉﨑れいな,杉田直彦	31-35	
Dynamics of pressure waves during femtosecond laser processing of glass	共著	2019年9月	Optics Express(27 巻 20 号)	Yusuke Ito, Rin Shinomoto, Akinori Otsu, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita	29158-29167	
端点の多峰性最適化による複数の解が導出可 能な軌道計画法	共著	2019年10月	日本ロボット学会誌(37巻8号)	長隆之,佐藤雅也,森木和也,杉山聡,杉田直彦,中尾政之	718-725	
生産システムに大きな変革をもたらす IoT/AI と工作機械		2019年11月	日刊工業新聞	杉田直彦		
Influence of tool coating condition on side milling of amorphous laminated composite block		2020年1月	Procedia CIRP(85 巻)	Zhenglong Fang, Keisuke Nagato, Naohiko Sugita, Masayuki Nakao	71-76	

ガラスのフェムト秒レーザー穴あけ加工にお けるダメージ形成メカニズム	2020年1月	光アライアンス (31 巻 1 号)	伊藤佑介,杉田直彦	5-8			
ガラスのレーザー加工を従来の 5,000 倍の速 さで実現	2020年1月	光アライアンス (31 巻 1 号)	杉田直彦,伊藤佑介,吉﨑れいな	1-4			
Simultaneous measurement of the surface shape and thickness for an optical flat with a wavelength-tuning Fizeau interferometer with suppression of drift error	2020年2月	Applied Optics(59 巻 4 号)	Yangjin Kim, Younghoon Moon, Kenichi Hibino, Naohiko Sugita, Mamoru Mitsuishi	991–997			
Analysis of fracture, force, and temperature in orthogonal elliptical vibration-assisted bone cutting	2020年3月	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials(103巻)	Liming Shu, Naohiko Sugita	103599-			
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	2020年3月		加藤慎,河野大輔,吉岡勇人,杉田直彦,浜 口顕秀,高野和雅,飯島一憲,柿沼康弘				
Systematic review of computational modelling for biomechanics analysis of total knee replacement	2020年3月	Biosurface and Biotribology(6 巻 1 号)	Liming Shu, Shihao Li, Naohiko Sugita	3-11			
研究発表等							
蓄熱の影響を考慮したガラスの超短パルスレ ーザ加工シミュレーション	2019年6月	第 91 回レーザ加工学会講演会	魏超然,伊藤佑介,篠本凜,長藤圭介,杉田 直彦				
フェムト秒レーザ誘起高速現象を活用したガ ラスの超高速微細精密加工	2019年6月	第 44 回光学シンポジウム	伊藤佑介, 吉﨑れいな, 柴田章広, 長澤郁 夫,長藤圭介, 杉田直彦				
電子励起領域への選択的光吸収によるガラス の超高速微細精密レーザ加工	2019年9月	第80回応用物理学会秋季学術講演会	伊藤佑介, 吉﨑れいな, 宮本直之, 柴田章 広,長澤郁夫,長藤圭介,杉田直彦				
切削液を考慮した工作機械の熱変位補償にお ける測温点数の検討	2019年10月	第 13 回生産加工・工作機械部門講演会	丸川裕也,木崎通,杉田直彦,齋尾克男,森 本茂夫,辻村真治				
新たな人工膝関節を設計するための筋骨格+有 限要素モデル	2019年11月	第46回日本臨床バイオメカニクス学会	杉田直彦				
人工膝関節の設計に向けた筋骨格モデルの構 築	2019年11月	第46回日本臨床バイオメカニクス学会	杉田直彦,舒利明				
長短 2 パルスのレーザー照射によるガラスの 超高速微細精密加工	2020年1月	第 40 回レーザー学会年次大会	伊藤佑介, 吉﨑れいな, 柴田章広, 長澤郁 夫,長藤圭介,杉田直彦				
熱損傷の予測に基づく乾式歯車研削の実現	2020年3月	精密工学会春季大会卒業研究発表講演 会	高橋啓二郎, 関根啓吾, 木崎通, 勝間俊文, 杉田直彦				
Ⅲ 学会等および社会における主な活動							
2011年4月~ 9999年	日本コンピュータ外	日本コンピュータ外科学会 評議員					
2014年4月~2020年3月	自動車技術会 製造						
2018年4月~9999年	精密工学会理事	ACTION TO PROJECT					
7010 十 1 7 1 2 9999 十	1714五十五 建ず	相當工子云   理事					

# 工学系研究科 教授 高橋 浩之

タイトル	単著·共著	出版年	出版物名	著者名	論文番号
Portable Compton Imaging System with Ce:GAGG Crystals and Dynamic Time-over-Threshold Method	共著	2019 年 4 月	Proceedings of the 2019 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, SII 2019	Yoshihara Y., Nakada N., Mizumachi Y., Uenomachi M., Shimazoe K., Takahashi H.	8700440
A 250- $\mu$ m pitch 36-channel silicon photo multiplier array prototype using silicon on insulator technology	共著	2019 年 4 月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 924	Koyama A., Hamasaki R., Shimazoe K., Takahashi H., Takeshita T., Kurachi I., Miyoshi T., Nakamura I., Kishimoto S., Arai Y.	436-440
Development of a dual-sided readout DOI-PET detector using 500- $\mu$ m-pitch 64-ch SiPMs	共著	2019年4月	Journal of Instrumentation, 14, 4	Zheng L., Shimazoe K., Yoshihara Y., Koyama A., Takahashi H.	C04001
Degradation of Quality Factor of Superconducting Resonators by Remaining Metallic Film and Improved Fabrication Process Using Caldera Planarization	共著	2019年8月	IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY, 29, 5	Irimatsugawa, T, Yamamon, H, Hirayama, F, Nagasawa, S, Fujii, G, Kohjiro, S, Sato, A, Fukuda, D, Hidaka, M, Sato, Y, Ohno, M, Takahashi, H	1102406
Growth and Characterization of CdTe Single Crystals Prepared by the "Liquinert Processed" Vertical Bridgman Method for Radiation Detectors	共著	2019年11月	Crystal Growth and Design, 19,	Sekine R., Uenomachi M., Asafusa H., Tokiwa K., Shimazoe K., Takahashi H., Harada Y., Fujimoto A., Hirai T., Sakuragi S.	6218-6223
Degradation of Quality Factor of Superconducting Resonators by Remaining Metallic Film and Improved Fabrication Process Using Caldera Planarization	共著	2019 年 11 月	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 29, 5	Irimatsugawa T., Yamamori H., Hirayama F., Nagasawa S., Fujii G., Kohjiro S., Sato A., Fukuda D., Hidaka M., Sato Y., Ohno M., Takahashi H.	8667321
Development of simultaneous PET and Compton imaging using GAGG-SiPM based pixel detectors	共著	2020年2月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 954	Shimazoe K., Yoshino M., Ohshima Y., Uenomachi M., Oogane K., Orita T., Takahashi H., Kamada K., Yoshikawa A., Takahashi M.	161499
Double photon emission coincidence imaging with GAGG-SiPM Compton camera	共著	2020年2月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 954	Uenomachi M., Mizumachi Y., Yoshihara Y., Takahashi H., Shimazoe K., Yabu G., Yoneda H., Watanabe S., Takeda S., Orita T., Takahashi T., Moriyama F., Sugawara H.	161682

Development of an Ir-TES for near infrared single photon counting	共著	2020年2月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 954	Miura Y., Irimatsugawa T., Ohno M., Takahashi H.	162120
Radioactive source recognition with moving Compton camera imaging robot using Geant4	共著	2020 年 2 月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 953	Cong F., Tamura Y., Shimazoe K., Takahashi H., Ota J., Tong S.	163108
研究発表等	T	T			
Combined operation of two small pixel Ir TESs for optical application)	共同	2019年7月	18th International Workshop on Low Temperature Detectors』, Milano, Italy	Y. Miura, T. Irimatsugawa, Y. Mitsuya, M. Ohno, H. Takahashi	
Development of Ir-TES with single element superconductor for near infrared single photon counting with energy resolution	共同	2019年8月	Applied Superconductivity Conference, Seattle, USA,	Y. Miura, T. Irimatsugawa, M. Ohno, H. Takahashi	
Quantum Radiation Imaging for Biomedical Applications	単独	2019年9月	Invited lecture 19 <sup>th</sup> International Conference on solid state dosimetry, Sep 16, Hiroshima	Hiroyuki Takahashi	
Development of circuit integrated monolithic SOI-SiPM for radiation detection.	共同	2019年9月	Greece, Crete, iWoRiD 2019	Kim, C., A. Koyama, K. Shimazoe, H. Takahashi, T. Takeshita, I. Kurachi, T. Miyoshi, I. Nakamura, S. Kishimoto, and Y. Arai.	
計数回路搭載型SOI-SiPMの開発	共同	2019年9月	第80回応用物理学会秋季学術講演会	金正勲、小山晃広、島添健次、高橋浩之、岸本俊二、倉知郁生、中村勇、三好敏喜、新井康夫	
Study on combined operation of superconducting transition edge sensors.	単独	2019年10月	IEEE Nuclear Science Symposium, Manchester, UK	H. Takahashi	
Double Photon Emission Nuclides for Double Photon Coincidence Imaging	共同	2019年11月	IEEE NSS/MIC, Manchester	H. Takahashi, A. Choghadi, M. Uenomachi, K. Shimazoe	
Simultaneous multi-nuclide in vivo imaging	共同	2019年11月	IEEE NSS/MIC, Manchester	Mizuki Uenomachi, Wei Seng Foong, Kenji	

using GAGG-SiPM Compton-PET hybrid cam era				Shimazoe, Hiroyuki Takahashi, Miwako Takahashi, Kei Kamada	
Iridium-based superconducting optical transition edge sensor for single-photon detection	共同	2019年12月	32nd International Symposium on Superconductivity, Kyoto, JAPAN, December 5,2019.	Yuki Mitsuya, Yoshitaka Miura, Masashi Ohno, Daiji Fukuda, Hiroyuki Takahashi,	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の研究 1(概要)	共同	2020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	2020年3月	第 67 回応用物理学会春季学術講演会	鎌田 圭,金 敬鎭, 吉野 将生, 庄子 育宏, 山路 晃弘, 黒澤 俊介, 横田 有為, 大橋 雄二, 島添 健次, 高橋 美和子, 羽場 宏光, 百瀬 敏光, 高橋 浩之, 吉川 彰	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の研究 3(RI 製造)	共同	2020年3月	第 67 回応用物理学会春季学術講演 会	羽場 宏光,森 大輝,小森 有希子,横北 卓也,王 洋,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研究 4 (医療応用)	共同	2020年3月	第 67 回応用物理学会春季学術講演会	大鐘 健一朗, 井下 敏孝, 岡崎 紀雄, 古山桂太郎, 高橋 美和子, 百瀬 敏光, 高橋 浩之, 島添 健次, 鎌田 圭, 羽場 宏光	
多光子ガンマ線時間・空間相関型イメージング法の研究 5(システム開発)	共同	2020年3月	第 67 回応用物理学会春季学術講演会	上ノ町 水紀, Zhong Zhihong, 大鐘 健一郎, 島添 健次, 高橋 浩之, 鎌田 圭, 羽場 宏光, 高橋 美和子, 百瀬 敏光	

# 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,さらにはそれらが生み出すモノ・サービスすべて」を社会と考えると,その中で人が人工物をとらえるしくみ(認知機構)の解明が必須です。これには人の認知過程を扱う心理学の知見をも用いた,文理融合型の研究が必要です。人がモノ・サービスを扱う際の主な特性としては,ユーザビリティ(使いやすさ・使いにくさ)や嗜好(好き・嫌い),態度(主体的・受動的)が考えられ,これらの関係が適正化されなければなりません.たとえば,スマートフォンと自動車は共に有益ですが,その不適切な利用が「ながら運転」という弊害を生じさせる危険性があります。本部門では,次世代モノづくりで創造されたモノ・サービスが,人や社会と適正に融和し受け入れられるために,人がモノをどう認知し,モノとどう相互作用するかを解明し,人,社会に資する人工物つくりに役立てる取り組みをおこなっています。

	Т		T			(表
所属		職名		氏名	大学院における研究指	議事担当資格の有無(有・無) ・無)
工学系研究科		教授	太田順			有
I 教育活動						
教育実践上の主	な業績		年月日		概    要	
1 教育内容・方法の工夫(授業評価等を含む)						
2 作成した教科書、教材、参考書						
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等						
4 その他教育活動上特記すべき事項						
Ⅱ 研究活動						
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表	雑誌	編者・著者名	a+ W 工业.
名称	共著の別	年月(西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合のみ記入)	該当頁数
著書						
論文						
A generalised makespan estimation for shop			T 1 T 1	S C	De Jong, Arent W., Rubrico, Jose I. U.,	
scheduling problems, using visual data and	共著	2019年4月	International Journal	•	Adachi, Masaru, Nakamura, Takayuki, &	559-568
a convolutional neural network			Integrated Manufacturi	Ing(32 杏 b 方)	Ota, Jun	
Du-1:			Journal of	Biomedical	Fukazawa, Yusuke, Ito, Taku,	
Predicting anxiety state using smartphone-	共著	2019年5月	Informatics (93 巻 103151 号)	Okimura, Tsukasa, Yamashita, Yuichi,	1-9	
based passive sensing			Informatics (95 各 10515	)1 万)	Maeda, Takaki, & Ota, Jun	
まち歩きを加味した観光プランニング支援手	共著	2019年5月	観光情報学会第19回研究	究発表会講演論	原 辰徳, ホー バック, 宮本 瞭, 青池 孝,	16-19
法の構築とその検証	六百	2019 午 5 月	文集		太田 順,倉田 陽平	10-19
Contact-event-triggered mode estimation			Proceedings of	the 2019		
for dynamic rigid body impedance-	共著	2019年5月	International Conf	erence on	Kato, Hiroki, Hirano, Daichi, & Ota, Jun	3600-3606
controlled capture			Robotics and Automatic	on (ICRA 2019)		
Cross-feedback with partner contributes to						
performance accuracy in finger-tapping	共著	2019年5月	Scientific Reports(9巻	<b>★ 7800 문</b> )	Ogata, Taiki, Katayama, Takahiro, &	1-12
rhythm synchronization between one leader	八有	2013 + 0 /1	ocientific Reports (3 %	£ 1000 /J/	Ota, Jun	1 12
and two followers						
非水平箇所を含む屋内床面を移動するロボッ	共著	2019年6月	電気学会論文誌C(電子		   木村 宣隆, 太田 順	732-744
トのための 2.5D 地図作成技術	八石	2010   071	ム部門誌),(139巻6号	)	八百 <u>百</u> 三 八百 / 辰	102 111
   教示における接触状態推定に向けた運動学解			Proceedings of the	2019 JSME		
析	共著	2019年6月	Conference on Ro	botics and	石川 誠也, 白藤 翔平, 太田 順	1-4
			Mechatronics(1P1-C06差	(金)		
Estimating deep muscles activation from			Proceedings of the 20	019 IEEE 16th	Piovanelli, E., Piovesan, D.,	
high density surface EMG using graph	共著	2019年6月	International Conf	Perence on	Shirafuji, S., & Ota, J.	405-410
theory			Rehabilitation Robotic	es (ICORR)	omitataji, o., a ota, j.	
   ディジタル・トリプレットの人材育成 (特集			設計工学 = Journal of	Japan Society		
製造業の近未来)	共著	2019年7月	for Design Engineering	;: 日本設計工	太田 順, 梅田 靖, 小島 史夫, 斎藤 賢宏	410-414
34.45.7K-7.7K-7K-7K-7			学会誌(54巻7号)			

A simple method to estimate muscle currents from HD-sEMG and MRI using electrical network and graph theory	共著	2019年7月	Proceedings of 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society	Piovanelli, E., Piovesan, D., Shirafuji, S., & Ota, J.	2657-2662
Efficient throughput analysis of production lines based on modular queues	共著	2019年8月	IEEE Access(7巻)	Gao, Sixiao, Rubrico, Jose, I.U., Higashi, Toshimitsu, Kobayashi, Toyokazu, Taneda, Kosuke, & Ota, Jun	95302-95314
Kinematic synthesis of a serial robotic manipulator by using generalized differential inverse kinematics	共著	2019年8月	IEEE Transactions on Robotics(35巻4号)	Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun	1047-1054
立位時の姿勢制御戦略とその影響要因に関す る筋骨格シミュレーションを通した調査	共著	2019年9月	第37回日本ロボット学会学術講演会予 稿集(RSJ2019AC2J1-03 巻)	上西 康平,千葉 龍介,高草木 薫,太田 順	1-2
Automated multi-templates generation based vision system for pick-and-place tasks	共著	2019年9月	第37回日本ロボット学会学術講演会予 稿集(RSJ2019AC1F2-05 巻)	Zhang, Chunyin, Shirafuji, Shouhei, Takada, Toshi-yuki, Ueyama, Tsuyoshi, & Ota, Jun	1-2
Revitalizing human-machine interaction for the advancement of society – Perspectives from Germany and Japan	共著	2019年9月	acatech DISCUSSION	Eds. H. Kagermann, Y. Nonaka	1-54
Automated inference of cognitive performance by fusing multimodal information acquired by smartphone	共著	2019年9月	Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2019 ACM International Symposium on Wearable Computers	Hamatani, T., Ochiai, K., Inagaki, A., Yamamoto, N., Fukazawa, Y., Kimoto, M., Kiriu, K., Kaminishi, K., Ota, J., Terasawa, Y., Okimura, T., & Maeda, T.	921-928
Human position and head direction tracking in fisheye camera using randomized ferns and fisheye histograms of oriented gradients	共著	2019年9月	The Visual Computer	Srisamosorn, Veerachart, Kuwahara, Noriaki, Yamashita, Atsushi, Ogata, Taiki, Shirafuji, Shouhei & Ota, Jun	to appear
サービスの連鎖構造と継続的改善に着目した サービスコンテンツの設計方法	共著	2019年9月	日本機械学会第 29 回設計工学・システム部門講演会講演論文集(1302 巻)	原 辰德,濱野 雅史,梅田 靖,中田 登志之,青山 和浩,太田 順,茅野 遥香,金木佑介,佐藤 隆臣	1-10
利用文脈を考慮した購買に関する顧客体験の モデル化に向けた生理計測の活用	共著	2019年11月	Design シンポジウム 2019 発表概要集	浦田 康快, 原 辰徳, 川中 孝章, 太田 順, ホー バック, 加藤 尚志, 丸尾 拓也, 小浜 勇人, 大岩 將人	217-223
時空間的なスマートフォンログ分析に基づく 利用者のストレス推定手法	共著	2019年11月	情報処理学会研究報告(2019-MBL-93 巻 21号)	濱谷 尚志, 落合 桂一, 山本 直樹, 深澤 佑介, 木本 勝敏, 上西 康平, 太田 順, 寺澤悠理, 沖村 宰, 前田 貴記	1-8
Investigation of the effect of tonus on the change in postural control strategy using musculoskeletal simulation	共著	2019年12月	Gait & Posture(76 巻 February 2020 号)	Kaminishi, Kohei, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun	298-304
An accurate and efficient voting scheme for a maximally all-Inlier 3D correspondence set	共著	2020年1月	IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	Sahloul, Hamdi, M., Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun	to appear

Peg-in-hole assembly based on master-slave coordination for a compliant dual-arm robot	共著	2020年1月	Assembly Automation(40巻2号)	Huang, Yanjiang, Zheng, Yanglong, Wang, Nianfeng, Ota, Jun, & Zhang, Xianmin	189-198
Automatic assessment system of operators' risk in order picking process for task analysis	共著	2020年1月	Intelligent Human Systems Integration 2020, Springer. (Proceedings of the 3rd International Conference on Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2020): Integrating People and Intelligent Systems, AISC 1131, Modena, Italy, )	Li, Yangxu, Ho, Bach Quang, Hara, Tatsunori, & Ota, Jun	294-300
パーキンソン病の姿勢制御モデル構築のため の計算機モデルにおける姿勢異常の表現	共著	2020年1月	第 32 回自律分散システム・シンポジウム資料(HA7 巻)	尾村 優一郎,上西 康平,千葉 龍介,高草 木 薫,太田 順	1-5
床面水平外乱時の筋緊張が姿勢制御戦略に及 ぼす影響	共著	2020年1月	第 32 回自律分散システム・シンポジウ ム資料(HA6 巻)	上西 康平,千葉 龍介,高草木 薫,太田 順	1-5
Towards a simplified estimation of muscle activation pattern from MRI and EMG using electrical network and graph theory	共著	2020年1月	Sensors (20 巻 3 号)	Piovanelli, Enrico, Piovesan, Davide, Shirafuji, Shouhei, Su, Becky, Yoshimura, Natsue, Ogata, Yousuke, & Ota, Jun	724:1-724:20
Radioactive source recognition with moving Compton camera imaging robot using Geant4	共著	2020年2月	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment (953 巻 163108 号)	Cong, Feiyun, Tamura, Yusuke, Shimazoe, Kenji, Takahashi, Hiroyuki, Ota, Jun, & Tong, Shuiguang	1-12
Motion planning for bandaging task with abnormal posture detection and avoidance	共著	2020年2月	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics	Huang, Zhifeng, Li, Juncheng, Huang, Jianping, Ota, Jun, & Zhang, Yun	to appear
Service ecosystem design using social modeling to incorporate customers' behavioral logic	共著	2020年2月	Serviceology for Services, Springer. (Proceedings of the 7th International Conference on Serviceology, ICServ 2020, CCIS 1189	Hamano, Masafumi, Ho, Bach Quang, Hara, Tatsunori, & Ota, Jun	217-234
Cognitive competencies of front-line employees in the hospitality industry: the concept of "serving not to serve"	共著	2020年2月	Serviceology for Services, Springer. (Proceedings of the 7th International Conference on Serviceology, ICServ 2020, CCIS 1189	Fukushima, Ryo, Ho, Bach Quang, Hara, Tatsunori, Ota, Jun, Kawada, Rena, & Arimitsu, Narito	3-19
簡易脳波計測を用いた購買における顧客心理 の変動分析	共著	2020年3月	2020 年度サービス学会 第 8 回 国内大 会予稿集(2P01-25-08 巻)	浦田 康快, 原 辰徳, 川中 孝章, ホー バック, 太田 順, 加藤 尚志, 丸尾 拓也, 小浜 勇人, 大岩 將人	1-4
観光サービスにおける旅行者の人込み許容度 の変化	共著	2020年3月	2020 年度サービス学会 第8回 国内大 会予稿集(B-4-03巻)	青池 孝, ホー バック, 原 辰徳, 太田 順, 倉田 陽平	1-8

監視・巡回タスクを行う移動ロボットへの RPA の考え方を適用した実演教示	共著	2020年3月	2020 年度精密工学会春季大会学術講演 会講演論文集(F48 巻)	東 晴登, 吉見 隆洋, 太田 順	554-555
Multi-attention deep recurrent neural network for nursing action evaluation using wearable sensor	共著	2020年3月	IUI '20: Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces	Zhong, Zhihang, Lin, Chingszu, Ogata, Taiki, & Ota, Jun	546-550
Indoor human face following with environmental fisheye cameras and blimp	共著	2020年3月	Advanced Robotics	Srisamosorn, Veerachart, Kuwahara, Noriaki, Yamashita, Atsushi, Ogata, Taiki, Shirafuji, Shouhei & Ota, Jun	to appear
研究発表等					
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	単独	2019年7月	NEUR02019 (第 42 回日本神経科学大会 /第 62 回日本神経化学会大会)新学術 領域研究「超適応」領域説明会	太田 順	
看護における AI・ロボット・工学の役割	単独	2019年8月	第 23 回日本看護管理学会学術集会 パネルディスカッション「すぐそこにある危機。私たちの仕事がロボットに奪われる日!?」	太田 順	
領域代表あいさつと概要説明	単独	2019年9月	新学術領域「身体性システム」第3回公 開シンポジウム	太田 順	
Correlation analysis between functional rocker transition and walking gait	共同	2019年9月	1st IFAC Workshop on Robot Control (IFAC WROCO 2019)	Shirafuji, S., Tsunetomo, K., & Ota, J.	
領域概要説明	単独	2019年9月	文部科学省新学術領域研究「身体一脳 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」キックオフシンポ ジウム・公募説明会	太田 順	
次世代生産システムの設計・運用基盤構築と人 材育成	単独	2019年10月	ロボット革命イニシアティブ協議会 第31回 IoTによる製造ビジネス変革WG 会合	太田 順	
Kinematic synthesis of a serial robotic manipulator by using generalized differential inverse kinematics	共同	2019年11月	2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2009)	Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun	_
「超適応の科学」への道のり	単独	2020年1月	計測自動制御学会 第 32 回自律分散システム・シンポジウム	太田 順	
人を長期的に支えるロボット技術	単独	2020年2月	東京大学国際オープンイノベーション フォーラム ロボティクスの新展開	太田 順	
Ⅲ 学会等および社会における主な活動					

マロ	1	TEAS /2	1	IT 2		1. 24 m/s 1 = 1 > 1 . 7 TT // 14	
所属 精密工学専攻		職名	氏名     大学院における研       大竹 豊			大学院における研究指	f導担当資格の有無(有・無)
		准教授		人们 豆			
I 教育活動	よ、米を		F II I	1	- Autr		
教育実践上の主	/よ兼領		年月日		櫻	要	
1 教育内容・方法の工夫(授業評価等を含む)							
2 作成した教科書、教材、参考書							
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等							
4 その他教育活動上特記すべき事項							
Ⅲ 研究活動	))/ <del>     </del>	767-3-3-3-3-76	70.7	4//.=.t.	/ <del>=</del> +/	++\w -	
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表		編者・		該当頁数
名 称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合	かか記人)	
著書							
論文	I	1	T = 1		1		T
<b>京映内 マリ・マルリトゥ ト・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・</b>			非破壊検査 : 検査と				
高精度三次元形状スキャンのための X 線 CT 利	単著	2019年5月	journal of the Japanes		大竹 豊		200-207
用法			Non-destructive Inspe	ection(68 春 5			
			号)				
Pose Optimization and Volume Fusion			International Con	gress and	W	01 - 1 - 11	
Methods for Multiple X-ray Computed	共著	2019年7月	Conferences on Computa	ational Design	Yingqi Tan, Yutaka Ohtake, Hiromasa Suzuki		S4-4-
Tomography Scanning to Reduce Metal			an Engineering 2019				
Artifacts							
Mesh processing for improved perceptual	II. <del>11.</del>	0010 5 5 5		gress and	Yifan Yang, Yutaka	Ohtake, Hiromasa	
quality of 3D printed relief	共著	2019年7月	Conferences on Computa	ational Design	Suzuki		S4-4-
0			anEngineering 2019				
Octree CT Volume Based Reconstruction and	11. <del>11.</del>	0010 /= 7		Symposium on	W OL I W W	п с 1;	1.0
Shape Extraction for Processing Massive X-	共著	2019年7月	Digital Industrial F	dadiology and	Y. Ohtake, Y. Nagai,	H. Suzuki	1-9
ray Projection Data			Computed Tomography	2.T.D			
Three-dimensional shape measurement of an	II. <del>1.1.</del>	0010 5 0 5		PIE - The	Shimizu, S., Takeo,	Y., Yamaguchi, G.,	1110001
ellipsoidal mirror by industrial x-ray	共著	2019年8月	International Society	for Optical	(), Nagai, Y., Mir	nura, H.	111090I-
computed tomography			Engineering(11109巻)				
Generating a Visual Map of the Crane	11. <del>11.</del>	0000 /5 0 11	Journal of Rob	ootics and	Wang Yu, Suzuki Hiro	masa, Ohtake Yutaka,	400 401
Workspace Using Top-View Cameras for	共著	2020年2月	Mechatronics(32巻2号	·)	Kosaka Takayuki, Nogu	uchi Shinji	409-421
Assisting Operation							
3D Segmentation of CT Volume Data for	II. <del>14*</del>	2000 7 2 5	Conference on Indust	rial Computed	Yuki Doi, Hiroma	sa Suzuki, Yutaka	1.10
Mechanical Assemblies with CAD-Guided Edge	共著	2020年2月	Tomography 2020	-	Ohtake, Mitsuhiko Mar		1-10
Enhancement							
Deblurring Sinograms Using a Covolutional			Conference on Industr	rial Computed			
Neural Network to Achieve Fast X-ray	共著	2020年2月	Tomography 2020		Ryo Yuki, Yutaka Ohta	ake, Hiromasa Suzuki	142-
Computed Tomography Scanning							
Orientation Optimization and Making Jigs	共著	2020年2月	Conference on Indust	rial Computed	T. Ito, Y. Ohtake, a	nd H. Suzuki	1-9
for X-ray CT Scanning			Tomography 2020		,,		

研究発表等				
高精度三次元形状スキャンのための X 線 CT	777 AT	0010 /	北西南人大公人之公子)	上46曲
利用法	単独	2019年6月	非破壊検査総合シンポジウム	大竹豊
CAD モデルを用いたアセンブリ品 X 線 CT 画	共同	0010 /5 0 8	日本機械学会 第 29 回設計工学・シス	土居 悠輝, 鈴木 宏正, 大竹 豊, 堀田 淳,
像の部品接触による不明瞭なエッジの強調	共回	2019年9月	テム部門講演会講演論文集	松川 光彦
HMD を用いた AR アプリケーションのための	共同	2019年9月	日本機械学会 第 29 回設計工学・シス	李 庭豪, 鈴木 宏正, 大竹 豊, 谷田川 達
3 次元位置合わせの実装	共미	2019年9月	テム部門講演会講演論文集	也,松田 紳二
X 線 CT 投影像を用いたフィレットに頑健な	共同	2019年9月	日本機械学会 第 29 回設計工学・シス	   鈴木 晋太郎, 大竹 豊, 鈴木 宏正
領域分割に関する研究	六円	2019年9月	テム部門講演会講演論文集	如水 自风炉,八门 豆,如水 丛正
バラ積み部品の X 線 CT 画像を対象にした部	共同	2019年9月	日本機械学会 第 29 回設計工学・シス	山内 雄太, 大竹 豊, 鈴木 宏正
品分割手法	共円	2019 午 9 月	テム部門講演会講演論文集	山門 雄杰,八门 豆,如小 么正
多数個部品の同時 X 線 CT 撮像による内部欠陥	共同	2019年9月	   精密工学会学術講演会講演論文集	   毛 湘寧、鈴木宏正、大竹 豊、谷田川達也
の解析とゴールデンパート生成に関する研究	大四	2019 平 9 万	<b>相位工于公子州時俱云時俱喘入来</b>	七 相學,如小公正,八日 豆,有田川连也
積層造形で作成した格子構造の CT 検査に関す	共同	2019年9月	   精密工学会学術講演会講演論文集	金田久慶,大竹豊,鈴木宏正
る研究	N <sub>1</sub>	2010   0 / 1	11711 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
テクスチャ情報を利用した産業用 X 線 CT 画像	共同	2019年9月	   精密工学会学術講演会講演論文集	安炫穎,大竹豊,鈴木宏正,清水昭伸,斉藤
からのセグメンテーション	N <sub>1</sub>	2010   0 / 1	11711 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	篤
アセンブリ CAD 形状の隙間中立面による隙間				大竹豊,麦景達,鈴木宏正,長井超慧,西村
寸法のCT計測法	共同	2019年9月	精密工学会学術講演会講演論文集	幹夫,高岡宏行,里真一郎,先崎彰太,朝井
				比呂志
産業用 CT 応用における X 線イメージング技	単独	2020年3月	   精密工学会学術講演会講演論文集	大竹豊
術の重要性		, , ,		
X線CTによる回転楕円ミラーの形状評価-測	共同	2020年3月	   精密工学会学術講演会講演論文集	清水冴月,山口豪太,竹尾陽子,長井超慧,
定精度、再現性の評価ー				大竹 豊,三村秀和
X 線回転楕円集光ミラーの形状取得のための		2000 F 2 H	http://www.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.nc.	
X 線 CT ボリュームからの体積率を用いた表	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	河野純太,大竹豊,三村秀和,長井超慧
面抽出の高精度化				
初期形状のレベルセット変形を用いた 4 次元	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	金田久慶,大竹豊,谷田川達也,鈴木宏正,
CT 再構成法 X 線 CT 投影像からの曲率勾配計算によるフ				長井超慧,紋川亮,三浦由佳,月精智子
X 様 CI 投影像からの曲率勾配計算によるフィレットに頑健なリバースエンジニアリング	共同	2020年3月	*************************************	   鈴木晋太郎, 大竹豊, 鈴木宏正
に関する研究	共미	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集 	如小百人邸, 人们豆, 如小么止
微細構造の X 線 CT データからの繰り返しパ				小宮友希,長井超慧,大竹豊,紋川亮,三浦
ターンに基づく CNN による高解像度化	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	由佳,月精智子
クーンに差り、CNN による同府隊及任 Dual Energy CT Material Segmentation using				田住, 万相省于 Sunga Peter, Yutaka Ohtake, Hiromasa
Convolutional Neural Networks	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	SUzuki, Tatsuya Yatagawa
Quality Improvement of CT Scanning Using				oczani, latouja latagawa
CNN-based Denoising of X-ray Transmission	共同	2020年3月	   精密工学会学術講演会講演論文集	何楚唯,大竹豊,谷田川達也,鈴木宏正,
Images	NIB.	2020   073	110日上141四世界五時限間入末	佐々木誠二, 今正人
X 線 CT 値の解析的微分による X 線 CT 画像				太田智也,長井超慧,大竹豊,紋川亮,三浦
の高画質エッジ強調	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	由佳,月精智子
- 1.4 m >		1		1 1 page 2 2 4 114 pag 4

Efficient method to evaluate misalignment between virtual and real objects for ARbased assembly assistance system		2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	李庭豪,鈴木宏正,大竹豊,谷田川達也,松 田紳二
3D reconstruction of the all-terrain crane workspace with a top-view camera	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	王宇, 鈴木宏正, 大竹豊, 小坂孝之, 運天弘 樹, 野口真児
可動アセンブリの 3D プリントのための距離 場を用いた隙間生成法に関する研究	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	李埈赫,大竹豊,谷田川達也,鈴木宏正
プラスチックボトルの 3D スキャンデータに 基づく陰関数形状モデルの自動生成	共同	2020年3月	精密工学会学術講演会講演論文集	松井玲穏, 大竹豊, 鈴木宏正, 谷田川達也, 堀田淳
Ⅲ 学会等および社会における主な活動				

#### 認知機構部門 今水 寛

#### 研究内容

運動主体感とは、他の誰でもなく自分が運動を行っている本人(主体)であるという感覚のことである。運動主体感に関わる脳の領域は、これまでいくつか解明されてきたが、これらの領域がどのように役割を分担することで、人が運動主体感を感じられるようになるのかは明らかではなかった。今年度の主な研究成果として、機能的磁気共鳴画像法を用いた実験を通して、上記の問題を初めて明らかにした。これは、運動の主体が自分と他人のどちらなのかが、徐々に明確になる独自の心理実験課題と、実験参加者がどの程度自分の運動だと主観的に感じているのかを脳活動から予測する脳情報の解読技術の組み合わせにより可能となった。研究結果は、脳活動をもとに運動主体感のレベルを定量化できることを意味し、この研究手法を応用すれば、例えば、運動主体感を高めることで運動機能の回復を促す効率的なリハビリ手法の提案が可能になると期待できる。

#### 研究活動

#### 1-(1) 論文

- 1. Ohata R, Asai T, Kadota H, Shigemasu H, Ogawa K, and Imamizu H. (2020) Sense of Agency Beyond Sensorimotor Process: Decoding Self-Other Action Attribution in the Human Brain. Cereb Cortex. doi: 10.1093/cercor/bhaa028. 査読有
- 2. Yamashita, A., Yahata, N., Itahashi, T., Lisi, G., Yamada, T., Ichikawa, N., Takamura, M., Yoshihara, Y., Kunimatsu, A., Okada, N., Yamagata, H., Matsuo, K., Hashimoto, R., Okada, G., Sakai, Y., Morimoto, J., Narumoto, J., Shimada, Y., Kasai, K., Kato, N., Takahashi, H., Okamoto, Y., Tanaka, S.C., Kawato, M., Yamashita, O., and Imamizu, H. (2019) Harmonization of resting-state functional MRI data across multiple imaging sites via the separation of site differences into sampling bias and measurement bias. PLoS Biology, 17, e3000042. 査読有
- 3. Imaizumi, S., Tanno, Y., and Imamizu, H. (2019) Compress global, dilate local: Intentional binding in action-outcome alternations. Consciousness and Cognition, 73, e102768. 杳詩有

#### (2) 著書

1. 今水 寛, 大木 紫, 前田貴記, 村田 哲 (2020) 社会脳から見た自己と身体意識. 日本学術協力財団 (編) 「社会脳から心を探る 自己と他者をつなぐ社会適応の脳内メカニズム」第6章, 日本学術協力財団. .

#### 2- 研究発表

- 1. Wen, W., Ohata, R., Tanaka, M., Yamashita, A., Asama, H., and Imamizu, H. (2019) Two dissociable processes for detecting gaining and losing control in human brain. 23nd Annual Meeting of the Association for the Scientific Study of Consciousness (ASSC23), Western University, London, Ontario (Canada), ASSC23 Abstract (2.57).
- 2. Lisi, G., Yamashita, A., Yahata, N., Itahashi, T., Yamada, T., Ichikawa, N., Takamura, M., Yoshihara, Y., Kunimatsu, A., Okada, N., Yamagata, H., Matsuo, K., Hashimoto, R., Okada, G., Sakai, Y., Narumoto, J., Shimada, Y., Kasai, K., Kato, N., Takahashi, H., Okamoto, Y., Tanaka, S., Yamashita, O., Imamizu, H., Kawato, M., and Morimoto, J. (2019) Assessing multisite reproducibility of parcellation methods using traveling subjects. Organization for Human Brain Mapping 2019 Annual Meeting (OHBM 2019), Auditorium Parco Della Musica, Roma (Itary), OHBM E-Poster (W566).
- 3. Ohata, R., Ogawa, K., and Imamizu, H. (2019) Neural mechanisms for adaptive change of behaviors while car-driving. Organization for Human Brain Mapping 2019 Annual Meeting (OHBM 2019), Auditorium Parco Della Musica, Roma (Itary), OHBM E-Poster (Th648).
- 4. 田中 大, 中島亮一, 弘光健太郎, 今水 寛 (2019) 短時間の集中瞑想と洞察瞑想が注意機能に与える効果と個人のマインドフルネス傾向の関連性の検討. 第 11 回多感覚研究会, 立教大学 池袋キャンパス (東京都豊島区西池袋), 第 11 回多感覚研究会プログラム, p. 6.

- 5. Imamizu, H., Wen, W., Ohata, R., Tanaka, M., Yamashita, A., and Asama, H. (2019) Response to gaining and losing control in human brain. 日本心理学会第83回大会 公募シンポジウム38 「The role of sense of agency in explorative and exploitative actions」,立命館大学 大阪いばらきキャンパス(大阪府茨木市岩倉町),オンライン演題検索システム(SS-038).
- 6. 今水 寛 (2019) 運動主体感の成立に関わる脳のネットワーク. 日本心理学会第83回大会 公募シンポジウム63 「融合社会脳研究自己の主体性を考える」,立命館大学 大阪いばらきキャンパス (大阪府茨木市岩倉町),オンライン演題検索システム (SS-063).
- 7. 田中 大,中島亮一,弘光健太郎,今水 寛 (2019) 短時間の集中瞑想と洞察瞑想が注意機能に与える効果の個人差.日本心理学会第83回大会,立命館大学 大阪いばらきキャンパス (大阪府茨木市岩倉町),オンライン演題検索システム (10-048)
- 8. 濱本孝仁,今水 寛,浅井智久 (2019) EEG microstates 及び脳機能結合から見る高齢者脳活動. 日本心理学会第83回大会,立命館大学 大阪いばらきキャンパス (大阪府茨木市岩倉町), オンライン演題検索システム (1A-052).
- 9. 今水 寛(2019)運動主体感の神経基盤〜新学術領域・身体性システムの成果から. 第 13 回 Motor Control 研究会 シンポジウム 5, 東京大学農学部弥生講堂(東京都文京区弥生), 第 13 回 Motor Control 研究会抄録集, p. 18.
- 10. 田中 大, 井澤 淳, 今水 寛 (2019) 誤差の原因帰属の主観的判断が運動学習に与える影響. 第 13 回 Motor Control 研究会, 東京大学農学部弥生講堂(東京都文京区弥生), 第 13 回 Motor Control 研究会抄録集, p. 63.
- 11. 山下真寛, 浅井智久, 今水 寛 (2019) 結合ニューロフィードバックの作業記憶成績への長期効果. 第 42 回日本神経科学大会, 朱鷺メッセ (新潟市中央区万代島), オンライン演題検索 システム (PB-298).
- 12. 今水 寛(2019)運動主体感の成立に関わる脳のネットワーク、日本学術会議 心理学・教育学委員会 脳と意識分科会(第24期・第6回)、日本学術会議(東京都港区六本木)、
- 13. 今水 寛 (2019) 人間の主体性と人工物・社会システム. 東京大学人工物工学研究センター(新)発足記念シンポジウム「人工物工学の新たな挑戦と新しい展開」, 東京大学山上会館 (東京都文京区本郷).
- 14. 今水 寛(2020)感覚-運動学習のメカニズム. 日本ボバース研究会 関東甲信越神ブロック成人部門合同症例発表会 特別講演, TKP 西新宿カンファレンスセンター(東京都新宿区西新宿).
- 15. 今水 寛(2020)操作感の脳科学. 東京大学オープンイノベーションフォーラム「ロボティクスの新展開」, ベルサール八重洲(東京都中央区八重洲), 東京大学オープンイノベーションフォーラムパンフレット, p. 3.
- 16. 今水 寛(2019)認知機能と脳のネットワーク、第 23 回東京大学文学部常呂公開講座、常呂町公民館大講堂 (北海道北見市常呂町)、
- 17. 今水 寛(2019) 短期と長期の運動記憶. 東京大学 知の創造的摩擦プロジェクト 第15回講演会「脳科学×心理学」, 東京大学駒場キャンパス11号館1106教室 (東京都目黒区駒場).
- 18. 今水 寛(2019)認知神経科学とリハビリテーション医学:運動学習・運動主体感・外骨格ロボット. 第 56 回日本リハビリテーション医学会学術集会(JARM2019)・特別講演、神戸コンベンションセンター(兵庫県神戸市中央区港島中町),第 56 回日本リハビリテーション医学会学術集会プログラム・抄録集(S232).

# 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ッグを組むことで,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。

研究業績(青山教授) 誌 上 発 表 Publications (\*は, 査読制度があるもの)

#### 1. 雑誌

(1) 原著論文

#### 欧文誌

- Kazuya Oizumi, Keita Ishida, Muyo Tai, Kazuhiro Aoyama, "Formal Process to Support Resolution of Functional Trade-Offs in Complex Product Development", Journal of Computing and Information Science in Engineering, Vol. 19, No. 3, 2019.
- M.-A. Chavy-Macdonald, K. Oizumi, Y. Kishita, and K. Aoyama, 'A System Dynamics and scenarios framework for determining dynamic product architecture goals in a System-of-Systems', IEEE Systems Journal, vol. 13, No. 2, pp. 1957-1968, 2019.

#### 和文誌

なし

#### 2. 単行本・プロシーディングス

#### (1) 原著論文

#### 欧文誌

- Kazuya Oizumi, Akio Ito, Kazuhiro Aoyama, "Early Stage Model Based System Design Under Uncertainties", International Conference on Engineering Design, Delft, Netherland, 2019.
- Kazuya Oizumi, Keita Ishida, Yoshihiro Uchibori, Kazuhiro Aoyama, "Construction of Multi-Domain System Simulation Model for Trade Studies in System Design Considering Multiple Scenes", International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, Anaheim, US, 2019.
- Duseok Jeong, Kazuhiro Aoyama, Modelling of Change Propagation to Support the Project Management of a Large-scale Engineering System, 26th ISTE International Conference on Transdisciplinary Engineering, Kashiwa, Japam, 2019/08
- 4) M.-A. Chavy-Macdonald, K. Oizumi, and K. Aoyama, "Towards a Generalized System Dynamics Model for Product Design and Adoption", 26th ISTE International Conference on Transdisciplinary Engineering, Kashiwa, Japam, 2019
- Kazuhiro Aoyama, Ryota Takenaka, Masayuki Irie, and Kazuya Oizumi, "Machine Learning Applications in The Smart Monitoring System for Shipbuilding", International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, Rotterdam, Netherland, 2019

6) Kazuhiro Aoyama, Takayuki Yotsuzuka, Yoshiki Tanaka, Yoshikazu Tanabe, "Monitoring Platform" of Monitoring and Visualizing System for Shipyard: Application to Cutting and Subassembly Processes, The 14th International Symposium on Practical Design of Ships and Other Floating Structures PRADS 2019, 22-26 September 2019, Yokohama, Japan

#### 和文誌

- 1) 大泉和也, 石田慶太, 青山和浩, "複数利用シーンにまた がる背反分析のための 1D-CAE モデルの構築手法", 日本 機械学会第 29 回設計工学・システム部門講演会, 仙台, 2019
- 2) 内堀嘉洋, 大泉和也, 青山和浩, "製品構造に着目した設計初期における不確実性を考慮したシステム設計支援", 日本機械学会第 29 回設計工学・システム部門講演会, 仙台, 2019
- 3) 大泉和也, 伊藤彰朗, 角有司, 青山和浩, "設計初期に想 定される技術的不確実性を考慮したシステム設計手法の 提案", Design シンポジウム 2019, 横浜, 2019
- 4) 青山和浩,入江政行,竹中良太,大泉和也,造船工場の見 える化を高度化するための画像解析における深層学習の 活用,日本船舶海洋工学会春季講演会,2019.06.3
- 5) 竹中良太,青山和浩,大泉和也,溶接ビード品質の画像判定における機械学習の適用,日本船舶海洋工学会春季講演会,2019.06.3
- 6) 角 有司, 野竹 彰宏, 中川 貴文, 青山 和浩, 双対設計工 学による木造建築耐震問題への寄与と森林環境の持続的 発展に向けた考察, 第10回横幹連合コンファレンス予稿 集, 2019.12

#### (2) 著書・編書

# 欧文

なし

#### 和文

 デザイン科学事典,日本デザイン学会編,松岡 由幸編 集委員長,丸善出版,2019年10月,ISBN 978-4-621-30377-1

> その他特記事項 Other Achievements

プロジェクト・外部資金

1) 2019年度 先進船舶・造船技術研究開発補助金 (革新的造船技術研究開発):造船工場の見える化システムの開

発基盤「モニタリング・プラットフォーム」の構築と切断 工程および小組立工程へ適用する研究開発(研究代表者)

所属		 職名		 氏名		大学院における研究性	(衣) 音導担当資格の有無(有・無)		
技術経営戦略学専攻				松尾 豊		八十所における明元指	有		
I 教育活動		秋汉		仏尾 豆			TH.		
教育実践上の主	た業績		年月日		根				
1 教育内容・方法の工夫(授業評価等を含む)	- 5 / 1,71		1/4 F		12	<u> </u>			
2 作成した教科書、教材、参考書									
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等									
4 その他教育活動上特記すべき事項									
Ⅱ 研究活動									
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表	雑誌	編者・	著者名	라 V 포씨.		
名 称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合	合のみ記入)	該当頁数		
著書									
ニュートン式 超図解 最強に面白い!! 人工知	監修	2019年9月	ニュートンプレス		松尾 豊 (監修)				
能 ディープラーニング編	m.15	2010 + 0 71							
AI 事典 第 3 版	共編者	2019年12月	近代科学社		中島秀之 (著,編集) 橋田浩一 (著,編集), 山川宏 (著,編集), 尾豊 (著,編集)	松原仁 (著,編集),			
スタディサプリ 三賢人の学問探究ノート(1)	共著	2020年3月	ポプラ社		松尾 豊,長谷川 眞理	乙、 廃縣 山羊乙			
人間を究める	六有	2020年3月	か ノ ノ 仁		松尾 豆,又有川 真庄	」, 庾邦 田大 1			
相対化する知性 人工知能が世界の見方をどう	共著	2020年3月	日本評論社		西山 圭太,松尾 豊,	小林 慶一郎			
変えるのか論文									
	単著	2019年4月	応用物理(88 巻 4 号)		松尾 豊		282-286		
人工知能開発の最前線(特集人工知能の開	千有	2019 平 4 万	心川物柱(00 谷 年 月)		仏尼 豆		202 200		
発・利用をめぐる刑事法規制)	単著	2019年4月	法律時報(91 巻 4 号)		松尾 豊		7-12		
Dual Space Learning with variational Autoencoders	共著	2019年5月	ICLR 2019 Workshop Generative Models Structured Data,	=	Hirono Okamoto, Mas Higuchi, Shohei Ohsa	*			
車いす走行データと位置情報による弱教師を 用いた路面状態の評価	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	渡邉 拓実, 高橋 宏紹 豊, 矢入 郁子	记, 岩澤 有祐, 松尾			
メタ学習としての Generative Query Network	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	谷口 尚平, 岩澤 有祐	,松尾 豊			
線形回帰モデルを活用した深層時系列予測モ デルの比較検討	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	保住 純, 松尾 豊				
文字単位のアテンション機構を用いた胸部 X 線写真の所見テキスト生成手法	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	作花 健也,中山 浩太 大輝,山口 亮平,河 松尾 豊				
Pixyz:複雑な深層生成モデル開発のためのフレームワーク	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	鈴木 雅大,金子 貴輝 也,松尾 豊	,谷口 尚平,松嶋 達			
分類性能による制約を考慮した敵対的不変表 現学習によるドメイン汎化	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論	文集	阿久澤 圭,岩澤 有祐	,松尾 豊			

グラフ表現を用いた知識獲得予測による潜在 知識構造の抽出と活用	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論文集	中川 大海, 岩澤 有祐, 松尾 豊	
ペアワイズニューラルネット距離による不変 表現学習	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論文集	岩澤 有祐,阿久澤 圭,松尾 豊	
身体の 3 次元構造を考慮したニューラル仮想 試着	共著	2019年6月	人工知能学会全国大会論文集	久保 静真, 岩澤 有祐, 鈴木 雅大, 松尾 豊	
Analyzing the Effects of Location-based Service for Mobility Pattern and Location Prediction	共著	2019年6月	Proc. 13th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media (ICWSM 2019)	Keiichi Ochiai, Yusuke Fukazawa, Wataru Yamada, Hiroyuki Manabe, Yutaka Matsuo	
Gating Mechanisms for Combining Character and Word-level Word Representations: an Empirical Study	共著	2019年6月	HLT-NAACL 2019 Student Research Workshop	Jorge A. Balazs, Yutaka Matsuo	
人工知能と脳科学の現在とこれから (増大特集 人工知能と神経科学)	共著	2019年7月	Brain and nerve(71巻7号)	銅谷 賢治,松尾 豊	649-655
UAV-Based Situational Awareness System Using Deep Learning	共著	2019年8月	IEEE ACCESS (7 巻)	Geraldes, Ruben, Goncalves, Artur, Lai, Tin, Villerabel, Mathias, Deng, Wenlong, Salta, Ana, Nakayama, Kotaro, Matsuo, Yutaka, Prendinger, Helmut	122583-122594
Adversarial Invariant Feature Learning with Accuracy Constraint for Domain Generalization	共著	2019年9月	Proc. European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Database (ECMLPKDD)	Kei Akuzawa, Yusuke Iwasawa, and Yutaka Matsuo	
Graph-based Knowledge Tracing: Modeling Student Proficiency Using Graph Neural Network	共著	2019年10月	Proc. 2019 IEEE/WIC/ACM Web Intelligence (WI 2019)	Hiromi Nakagawa, Yusuke Iwasawa, Yutaka Matsuo	
UVTON: UV Mapping to Consider the 3D Structure of a Human in Image-Based Virtual Try-On Network	共著	2019年10月	17th ICCV Workshops 2019	Shizuma Kubo, Yusuke Iwasawa, Masahiro Suzuki, Yutaka Matsuo	
高等専門学校生とディープラーニング	単著	2019年11月	産学官連携ジャーナル(15 巻 11 号)	松尾 豊	
Multi-class structural damage segmentation using fully convolutional networks	共著	2019年11月	COMPUTERS IN INDUSTRY(112巻)	Rubio, Juan Jose, Kashiwa, Takahiro, Laiteerapong, Teera, Deng, Wenlong, Nagai, Kohei, Escalera, Sergio, Nakayama, Kotaro, Matsuo, Yutaka, Prendinger, Helmut	
機械学習・確率モデリングの高度化 (特集 人間と相互理解できる次世代人工知能技術(第 1 部)基盤技術編)	共著	2019年11月	人工知能 : 人工知能学会誌 : journal of the Japanese Society for Artificial Intelligence(34巻6号)	麻生 英樹,松尾 豊,中原 啓貴	804-810
An Edit-centric Approach for Wikipedia Article Quality Assessment	共著	2019年11月	Proc. The 6th Workshop on Noisy User-generated Text (W-NUT), EMNLP 2019		
深層学習と人工物工学	単著	2019年12月	横幹連合コンファレンス予稿集	松尾 豊	

Vision based pixel-level bridge structural damage detection using a link ASPP network	共巻	2020年2月	AUTOMATION IN CONSTRUCTION(110 巻)	Deng, Wenlong, Mou, Yongli, Kashiwa, Takahiro, Escalera, Sergio, Nagai, Kohei, Nakayama, Kotaro, Matsuo, Yutaka, Prendinger, Helmut	
研究発表等 新春特別座談 AI 研究第一人者 松尾豊東京大					
学教授に聞く デジタル・トランスフォーメーション (DX) 視点で再定義するデジタル化社会とこれからの社労士業務(3) AI 技術の進展で変化する人事・労務管理: 世界レベルでのマーケット拡大の可能性		2020年1月	社労士	松尾 豊,大野 実,石倉 正仁,立岩 優征,植田 博司,西池 成資	
第2部 特別講演 人工知能と教育 AI 時代に子どもたちに伝えるべきこと : 東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター 技術経営戦略学専攻 教授 松尾豊氏 (第31回塾の日シンポジウム 2019 倉敷大会 人工知能と教育: AI 時代、様々な制度改革の中で「愛」を持って子どもたちに対峙する!)	単独	2020年1月	塾ジャーナル = Juku journal : 塾と 学校中学から大学までを結ぶ情報誌	松尾 豊	

							(表
所属		職名			大学院における研究指	導担当資格の有無(有・無)	
工学系研究科		助教	白藤 翔平				
I 教育活動							
教育実践上の主	な業績		年月日		櫻	要	
1 教育内容・方法の工夫(授業評価等を含む)							
2 作成した教科書、教材、参考書							
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等							
4 その他教育活動上特記すべき事項							
Ⅲ 研究活動							
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表	雑誌	編者・	著者名	=1-11- <del></del> \\
名 称	共著の別	年月(西暦でも可)	(及び巻・号数)	等の名称	(共著の場合	うのみ記入)	該当頁数
著書							
論文							
Kinematic synthesis of a serial robotic manipulator by using generalized	共著	2019年4月	IEEE Transactions on l	Robotics(35 巻	Shouhei Shirafuji, J	un Ota	1047-1054
differential inverse kinematics			4 7)				
Human position and head direction tracking					Veerachart Srisa	mosorn, Noriaki	
in fisheye camera using randomized ferns	共著	2019年9月	The Visual Computer		Kuwahara, Atsushi Yan	,	
and fisheye histograms of oriented	六日	2013 + 371	-		Shouhei Shirafuji, J		
gradients					onounci onitalaji, j	an ota	
Towards a simplified estimation of muscle					Enrico Piovanelli,	Davide Piovesan,	
activation pattern from MRI and EMG using	共著	2020年2月	Sensors (20 巻 3 号)		Shouhei Shirafuji,	Becky Su, Natsue	
electrical network and graph theory					Yoshimura, Yousuke O	gata, Jun Ota	
Indoor human face following with environmental fisheye cameras and blimp	共著	2020年3月	Advanced Robotics(34 巻	\$ 9 号)		Mosorn, Noriaki Kuwahara, Atsushi Ogata, Shouhei	621-635
研究発表等							
教示における接触状態推定に向けた運動学解析	共同	2019年6月	ロボティクス・メカトロ	ニクス講演会	石川 誠也, 白藤 翔平	,太田 順	
Estimating deep muscles activation from high density surface EMG using graph theory	共同	2019年6月	IEEE International C		Enrico Piovanelli, Shouhei Shirafuji, J	Davide Piovesan, un Ota	
A simple method to estimate muscle currents from HD-sEMG and MRI using electrical network and graph theory	共同	2019年8月	Annual International the IEEE Engineering and Biology Society		Enrico Piovanelli, Shouhei Shirafuji, J	*	
Correlation analysis between functional rocker transition and walking gait	共同	2019年9月	1st IFAC Workshop on H	Robot Control	Shouhei Shirafuji, K Ota	aito Tsunetomo, Jun	
Kinematic synthesis of a serial robotic manipulator by using generalized differential inverse kinematics	共同	2019年11月	IEEE/RSJ Internationa on Intelligent Robots		Shouhei Shirafuji, J	un Ota	

プロジェクト型演習と振り返りを取り入れた 構成型工学の教育:東大大学院 集中講義「人工 物を創出するための理解」での取り組みから	共同	2019年11月	横幹連合コンファレンス	原 辰徳, ホー バック, 白藤 翔平, 沖田 泰良, 栗山 幸久, 越塚 誠一	
Ⅲ 学会等および社会における主か活動					

Ⅲ 字会等および社会における主な活動

所属		 職名	氏名 大学院における研究指:			指導担当資格の有無(有・無)	
機械工学専攻		准教授	長藤 圭介				
I 教育活動							
教育実践上の主	な業績		年月日		概    要		
1 教育内容・方法の工夫 (授業評価等を含む)							
2 作成した教科書、教材、参考書							
3 教育方法・教育実践に関する発表、講演等							
4 その他教育活動上特記すべき事項							
Ⅱ 研究活動							
著書・論文等の	単著・	発行または発表の	発行所、発表執	誌	編者・著者名	該当頁数	
名 称	共著の別	年月 (西暦でも可)	(及び巻・号数) 等	<b>手の名称</b>	(共著の場合のみ記入)	吸目员数	
著書			1				
ナノインプリント技術ハンドブック		2019年12月	オーム社		応用物理学会・ナノインプリント技術研究会 編	第6章 6.1 第9章 9.3	
論文	-					•	
Heat conduction and polymer flow in spot/scanning laser-assisted imprinting	共著	2019年5月	Mechanical Engineering 3号)	Journal (6 巻	Keisuke Nagato, Nana Takahashi, Yuki Yajima, Masayuki Nakao		
Evaluation of electrochemical performance of solid-oxide fuel cell anode with pillar-based electrolyte structures	共著	2019年5月	INTERNATIONAL JOURNAL ENERGY (44 巻 23 号)	OF HYDROGEN	Shimura, Takaaki, Nagato, Keisuke, Shikazono, Naoki	12043-12056	
Small and sensitive force sensors based on contact resistance	共著	2019年8月	MICROELECTRONIC ENGINE	ERING(216 巻)	Higashisaka, Tatsuya, Nagato, Keisuke, Tomizawa, Morio, Tanaka, Eitaro, Watanabe, Haruhiko, Nakao, Masayuki		
Dynamics of pressure waves during femtosecond laser processing of glass	共著	2019年9月	OPTICS EXPRESS(27 巻 20	<del>号</del> )	Ito, Yusuke, Shinomoto, Rin, Otsu, Akinori, Nagato, Keisuke, Sugita, Naohiko	29157-29166	
Real-time observation of crack propagation and stress analysis during laser cutting of glass	共著	2019年10月	Journal of Laser Applie 042008 号)	eations(31 巻	Kensho Ogata, Keisuke Nagato, Yusuke Ito, Hiro Nakano, Tetsuya Hamaguchi, Isac Saito, Takuma Fujiwara, Takahiro Nagata, Yasunori Ito, Masayuki Nakao		
Heat-assisted screen printing of high-aspect-ratio microstructures	共著	2019年10月	IEEE TRANSACTIONS ON PACKAGING AND MITECHNOLOGY (9 巻 10 号)	COMPONENTS, ANUFACTURING	Naoyori Munehiro, Keisuke Nagato, Tatsuya Higashisaka, Masato Murakami, Masayuki Nakao		
Droplet sliding behaviour on textured and fluorinated surface	共著	2019年	CIRP ANNALS—N TECHNOLOGY (68 巻 1 号)	ANUFACTURING	Nagato, Keisuke, Takahashi, Nana, Shimura, Tomohito, Nakao, Masayuki	587-590	
溶湯・金型の隙間測定を用いたカーボン処理金型上でのアルミニウム合金流動界面挙動の解明	共著	2019年	鋳造工学(91 巻 7 号)		長藤圭介,村上雅人,古川雄一,田端英二,中尾政之	416-419	
微細構造作製のための遠心力を用いた粉体成 形に関する研究:-マイクロスケール成形型に 対する粉体の充填性の評価-	共著	2019年	精密工学会誌(85 巻 11 号	)	冨澤 森生,長藤 圭介,坂井 新,中尾 政之	982–987	
レーザアシスト熱ナノインプリント	単著	2019年	ぷらすとす(2巻15号)		長藤 圭介	154-156	

世界で戦う石川佳純選手が語る"ものづくり"		, .		長藤 圭介, 近藤 誠一, 篠﨑 烈, 根本 賢太	
への期待	共著	2019 年	精密工学会誌(85巻1号)	郎	3-6
Influence of cutting parameters and					
directional dependency on cutting	共著	2019 年	精密工学会学術講演会講演論文集	劉 士博,方 正隆,長藤 圭介,中尾 政之	628-629
performance in machining of amorphous	. 共省	2019 14	(2019 巻 0 号)	劉 工牌,万 正座,长膝 主川,中尾 政之	628-629
foils					
研究発表等					
High-speed observation of glass micro-	共同	2019年5月	The 8th International Congress on	H. Yoshizaki, Y. Ito, A. Shibata, R.	
drilling by continuous-wave fiber laser	共同	2019 平 5 万	Laser Advanced Materials Processing	Nagasawa, K. Nagato, N. Sugita	
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 -温間加工と焼入れで中炭素	共同	2019年6月		仁保隆嘉,長藤圭介,中尾政之	
鋼に形成される組織の観察―					
Influence of heat treatment on punching	共同	2019年6月		Z. Fang, K. Nagato, M. Nakao	
ability of foil metallic glass	大同	2019 平 0 万		L. Pang, K. Nagato, M. Nakao	
オースフォームで中炭素低合金鋼に形成され	共同	2019年9月		   仁保隆嘉,長藤圭介,中尾政之	
るマルテンサイト組織の微細構造観察	大同	2010 + 371		一种性别,民族主力, 1 尼欧尼	
Influence of tool coating condition on					
side milling of amorphous laminated	共同	2019年10月	AMRC2019	Z. Fang, K. Nagato, N. Sugita, M. Nakao	
composite block					
Machine learning approach prediction of			34th Annual Meeting in American		
stress-strain curves for low-temperature	共同	2019年10月	Society for Precision Engineering	R. Ito, K. Nagato, T. Niho, M. Nakao	
annealed carbon steels			Society for freeiston Engineering		
Crack propagation in nanocrystalline alloy	共同	2019年10月	34th Annual Meeting in American	H. Tagata, K. Nagato, M. Nakao	
sheet by laser spot irradiation	八四	2010   10 )1	Society for Precision Engineering	ii. ragava, n. ragavo, m. rando	
YSZ forest structured film using			34th Annual Meeting in American	T. Okamura, K. Nagato, M. Tomizawa, M.	
centrifugal molding method for SOFC	共同	2019年10月	Society for Precision Engineering	Nakao	
performance improvement			decrety for freetaton Engineering	nakao	
Influence of density of powder layer on			34th Annual Meeting in American		
melt solidification phenomenon in	共同	2019年10月	Society for Precision Engineering	K. Ohyama, K. Nagato, M. Nakao	
selective laser melting	<b></b>		Business and the state of the s		
Observation of polymer flow behavior in			34th Annual Meeting in American	H. Tendo, K. Nagato, Y. Ebihara, N.	
real time by light interference in laser-	共同	2019年10月	Society for Precision Engineering	Takahashi, M. Nakao	
assisted thermal imprinting					
Fabrication of patterned interface between			IMPRES2019 (International symposium		
Nafion membrane and cathode catalyst layer	共同	2019年10月	on innovative materials and process	M. Tomizawa, K. Nagato, M. Nakao	
using centrifugal molding			in energy systems)		
Ⅲ 学会等および社会における主な活動					

# 3. 外部資金

# 2019年度 人工物工学センター: 外部資金集計表

2020. 3. 31現在 (単位:円)

2020. 3. 31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	13件	74,470,000	22,341,000	96,811,000	分担金含む
寄附金	2件	65,700,000	7,300,000	73,000,000	
共同研究	23件	82,997,734	7,989,000	90,986,734	
受託研究費	8件	123,691,930	27,997,070	151,689,000	
機関補助	2件	14,396,000	0	14,396,000	
<u></u> 숨 計	37件	361,255,664	65,627,070	426,882,734	

4. 人工物工学研究センターの活動

4.1 人工物工学研究センター発足シンポジウム

日 時:2019年4月1日(月) 15:00~17:45(開場:14:30)

会 場:東京大学 山上会館 大会議室

主 催:東京大学 工学系研究科/人工物工学研究センター 参加者: 205名(学外 149名 学内 56名)※名刺回収数

実際には230名ほど参加

山上会館会場費:88,000円 懇親会費:450,000円

主催者挨拶:工学系研究科長 大久保 達也

来賓挨拶 : 文部科学省 研究振興局長 磯谷 桂介 様

経済産業省 製造産業局長 井上 宏司 様

#### 講演内容・講演者:

「新人工物工学研究センター:次世代ものづくり研究教育拠点」教授 淺間 ー

「デジタルトリプレットにおける新しいものづくり」 教授 梅田 靖 「次世代ものづくりにおけるセンシングと価値創成」 教授 高橋 浩之 「ものづくりにおけるマネジメント」 教授 青山 和浩 「深層学習とものづくりの融合」 教授 松尾 豊 「人工物システムと認知機構」 教授 太田 順 「人間の主体性と人工物・社会システム」 教授 今水 寛

基調講演:「人工物工学とものづくり」東京大学元総長名誉教授 吉川 弘之 様

招待講演:「産業界が期待する人工物研究」

プリファード・ネットワークス フェロー 丸山 宏 様

閉会挨拶 東京大学 副学長理事 藤井 輝夫 (生産技術研究所教授)

# 交流会・情報交換会ご挨拶:

古澤 明 様 (工学系研究科 副研究科長)

柘植 綾夫 様 (日本工学会会長・現顧問, 公益社団法人 科学技術国際交流センター 会長)

佐藤 健二 様 (人文社会系研究科長)

杉田 直彦 様(工学系研究科 機械工学専攻 教授)

越塚 誠一 様(前センター長:工学系研究科 システム創成学専攻 教授)

太田 順(工学系研究科 人工物工学研究センター 教授)

受付:八木(人工物事務室),武田(梅田研秘書),井上(青山研秘書)



工学系研究科長 大久保 達也教授



文部科学省研究振興局長 磯谷 桂介様



経済産業省 製造産業局長 井上 宏司 様



東京大学 副学長理事 藤井 輝夫 教授 (生産技術研究所教授)



東京大学 元総長 名誉教授 吉川 弘之 様



プリファード・ネットワークス フェロー 丸山 宏 様

4.2 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」

2019 年 7 月 30 日から 8 月 1 日の 3 日間,午前 2 コマ・午後 3 コマの集中講義として本郷キャンパス工学部 14 号館にて実施した.工学系研究科 精密工学専攻・技術経営戦略学専攻の学生 10 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。本年度は前年度までから講義のテーマを一新した。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ィジタルツイン(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ィ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基、それに関する新しい方法論の構築を目指している。

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ィ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ィジタル・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ィ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、以下の三つを考えた。① 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。現実の生産システム製造工程をサイバー空間上に構築してディジタルツインを構成し、工程の状況をデータ化した。② 生産ラインの改善提案:その状況にある生産ラインをどのように改善するかを提案する。生産システムに関するデータ群を用いたシステムの状態分析と制御、状況判断・解釈に基づく改善等の意思決定を学習した。③ 生産ラインの制御:仮想空間内のシミュレーション技術を用いて実生産ラインを制御する。実ロボットマニピュレータシステムを用いた部品組付け作業を行うロボットの軌道生成を実践した。これらの課題解決を通じて総合力のある人材育成を目指した。

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





図 プロジェクト型演習の様子

# 第1回 人工物工学コロキウム報告

日時:2020年1月23日(木)15:15~18:00

場所:工学部3号館31号教室

参加者数:120名(受付人数:145名)

\_\_\_\_\_\_

人工物工学コロキウム:多数パラメータと科学技術

本コロキウムでは、近年注目を集める人工知能、特に深層学習の技術が、我々の知のありかた、あるいは科学技術のありかたにどのような影響を与えるかについて議論する。深層学習で明らかになってきたことは、数千万から数億という多数のパラメータを用いたモデルが、現実に高い予測性能をもつことであり、一方で、そのパラメータが意味するところを我々が理解するのが難しいということである。このことと、従来、熟練の業、暗黙知と呼ばれてきたものとは関係があるはずであり、また、従来からの設計論や人工物に関する議論とも関係するはずである。現在の深層学習技術をひとつの参照点と置くことで、人間の知を相対的に考え、これまでの科学技術をメタに捉え直すことができる時代に差し掛かっているのではないだろうか。本コロキウムでは、人工知能や経済、科学技術論の専門家により、科学技術と人工物、我々の社会の未来について議論する。

日時:2020年1月23日(木)15:15~18:00(受付開始 14:50 より)

場所:工学部3号館31号教室

#### 内容:

15:15-15:20 開会挨拶:淺間 一(人工物工学研究センター センター長)

15:20-15:50 「深層学習と人工物工学」: 松尾 豊 (人工物工学研究センター 教授)

15:50-16:20 「相対化する知性」: 西山 圭太 (経済産業省 商務情報政策局 局長)

16:20-16:45 「機械学習工学」: 石川 冬樹 (国立情報学研究所 准教授)

(休憩)

16:55-17:55 パネルディスカッション

吉川 弘之 (東京大学元総長,名誉教授)

丸山 宏 (株式会社 Preferred Networks フェロー)

西山 圭太, 石川 冬樹, 松尾 豊, 淺間 一

司会:青山 和浩(人工物工学研究センター 教授)

17:55-18:00 閉会挨拶: 松尾 豊 (人工物工学研究センター 実践知能部門 教授)

18:00-19:30 情報交換会(工2号館 松本楼)

#### 開催報告

コロキウムは、定員を超える申込みがあり、会場もほぼ満員のなか開催された. 淺間センター長からのご挨拶のあと、松尾氏から「深層学習と人工物工学」と題して講演が行われた. 現在の科学技術が少数パラメータで説明できることを規範としていることに対して、深層学習の多くの事例で明らかになっていることは、多数パラメータを用いたモデルで予測精度が高くなる例が存在するということである. これが人間の知能の仕組み、特に直観的な理解に該当する部分(システム1と言われることもある)と熟考的な思考に該当する部分(システム2)とどう対応するかについて議論した. また、これが人工物工学のこれまでの議論とどう関わるかについて述べた.

次に、西山氏からは、「相対化する知能」と題し、深層学習の進展を起点に、「ある」とは何か、「知る」とは何かという世界の見方についての問いについて講演が行われた。従来の還元主義に対して、アンダーソンが"More is different"と言ったように、複雑性の段階に応じて新たな特性が出現する。そこにはマルコフ・ブランケットとして知られる内部と外部を分ける仕組みが存在する。そして「ある」ことと「知る」ことは同型であるとし、

ハイエクの感覚秩序とニューラルネットワークが近い側面があること,そして,こうした視点が今後社会においても重要な考え方になっていくだろうと述べた.

3番めに、石川氏からは、機械学習工学についての講演が行われた。機械学習工学は、2018年度から日本ソフトウェア科学会の研究会として発足したものであり、機械学習や深層学習の進展の一方で、従来のソフトウェア工学的手法が通用しなくなっており、機械学習システムに関しての新たなパラダイムの確立・体系化が重要になっている。講演のなかでは、機械学習工学の重要性や必要な場面、検証やモニタリングの方法、今後の論点などが紹介された。

パネルディスカッションでは、冒頭に、人工物工学研究センターを設立した吉川氏から、全体の講演に関してのコメント、そして人工物工学を提唱したときの経緯やその考え方などが紹介された。その後、青山氏の司会のもとに、丸山氏も交え、人工知能の進展、工学との関連、社会との関連などについて、さまざまな視点から議論が行われた。

その後の懇親会でも活発な議論が引き続き行われ、今回のコロキウムのテーマは人工物工学における重要なテーマであるという認識が共有されるとともに、さまざまな意見交換が行われ、今後の活動において大変有意義なものとなった.

#### 4.4 研究会活動

#### 4.4.1 SoS 研究会

2019年6月1日より, SoS(Sense of Self)研究会を設置した.

本研究会では、ヒトと接し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が重要である。そこで、 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う.

# 4.4.2 深層学習全学横断研究会

深層学習全学横断研究会を人工物工学センターに設置し、第1回の研究会を以下の日程で行った.

- ・主催:東京大学人工物工学研究センター
- ·開催日時: 令和元年 10 月 16 日 (水) 17:00 19:00
- ・会場:東京大学本郷キャンパス・工学3号館4階34号講義室

#### • 概要

深層学習(あるいは機械学習,人工知能)の活用が,工学系や医療系を始めとして本学のさまざまな研究室で始まっている。一方でその活用ノウハウは研究室内に閉じていることが多く,手法の選択やチューニングなどを自ら調べて試行錯誤している場合が多い。全学に対してのデータサイエンスや深層学習の講義が提供されているものの,基礎的な技術を身につけたあとは,各自がそれぞれの研究室で研究を進めており,深層学習の適用に関しての助言を受けたり,また技術的な交流をすることが難しい状況にある。

そこで本研究会では、工学系を中心とする幅広い学問領域で、深層学習を研究に活かそうとしている大学院生や研究員に技術的な助言し、またお互いに研鑽しあえる場を構築することを目指す。初回である今回は、物理学および工学における深層学習、機械学習の活用について3件の発表を予定している。

#### ・ 当日スケジュール:

17:00 - 17:05 開会挨拶 松尾豊

17:05 - 17:35 「グラフネットワークを用いた素粒子実験データ解析」東京大学素粒子物理国際研究センター 齊藤真彦

■ 概要:我々は,グラフネットワークを用いて既存の知識(物理保存則など)をモデルに組み込むことを試みている.これにより,非物理的な計算が行われないようにできれば,過学習を避け,十分なトレーニングデータが用意できない環境でも,精度の高い分類ができることも期待している.この研究に関してこれまでの成果や問題点等を報告する.

17:35 · 18:05 「グリッドコンピューティングサイト運用における教師なし機械学習を用いた異常検知」, 東京大学素粒子物理国際研究センター 岸本巴

■ 概要:グリッドコンピューティングサイトはグリッドミドルウェアを含む様々なサービスから構成されており、これらのサービスを安定に運用することがサイト管理者の重要な役割である。我々は、サービスが出力するログから、教師なし機械学習を用いて異常を検知する仕組みを研究している。これまでに得られた結果や問題点などについて報告する。

18:05 - 18:35 "Road to Detective Conan",東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報専攻,稲見檜山研究室修士1年 荒川 陸

■ 概要:近年, Deep Learning の活用により音声合成技術が発展している。本発表ではリアルタイムで動作する音声変換技術を扱う。某有名アニメで使用される変声道具を実現するためには、(1) リアルタイム DNN 音声変換のアーキテクチャの構築、(2) 変換音声の高品質化、(3) ノイズ耐性・元音声遮断 の3点が必要であり、本発表ではそれらを順に説明する。 (発表内容は、2018年10月-2019年3月に東京大学工学部計数工学科システム情報工学コース 猿渡小山研究室で行った卒業研究の内容である。)

18:35 - 19:00 議論・閉会挨拶

#### 開催報告:

当日は、それほど大きな告知をしなかったにも関わらず、多くの参加者が集まった。最初に松尾氏から開催趣旨が述べられた後、3件の発表が行われた。いずれも全く異なる分野の発表であり、大変興味深い内容であると同時に、その手法に関して、活発な質疑応答が行われた。事後のアンケート調査では参加者の満足度も高く、次の開催にも参加したいという回答であった。結果的に、当初意図した全学での深層学習の適用に関しての情報交換を行うという目的は十分に達成されていると考えられる。新型コロナウィルスの影響で第2回が中止になって2020年5月時点で休止中ではあるが、大学活動の再開に伴って、継続的な活動につなげていきたい。

# 4.5 講演会活動

#### 4.5.1 第1回人工物工学研究センター講演会

講演タイトル:

Design on Medical Robots and Manipulators 講演者氏名,所属:

Prof. Tim C. Lueth

Professor or Micro Technology and Medical Devices

Vice-Dean of Mechanical Engineering, Technical University of Munich, Germany

#### 概要:

Almost 30 years have passed since the first attempts (Brian Davies, Russel Taylor, Uwe Voges) to use robots and telemanipulators for medical purposes in the clinic. In the meantime, robots have a solid place in medicine and development continues. The high safety requirements limit the materials and components used for robots as well as the possible control processes. Autonomous decisions can be proposed but cannot be carried out without the approval of the physician. Nevertheless, there is a clear trend away from large machines towards small, minimally invasive assistance systems, and intravascular robotics will also be added shortly. The lecture will show the development of robots towards intravascular systems and which steps have to be taken from development to approval. 開催日時:

2019年6月12日(水) 16:45-17:45 会場:

工学部 14 号館 142 講義室

#### 4.5.2 第2回人工物工学研究センター講演会

講演タイトル:

Can control engineers do dependability?

The model-based perspective of dependable systems design

講演者氏名,所属:

Klaus Janschek, Professor

Institute of Automation, Technische Universität Dresden, Germany

#### 概要:

Robotic systems show inherent complexity, both in terms of functionality and integrated heterogeneous technologies. This makes robotic systems highly critical subject to failures at different technological levels (software, hardware, human operator). An important requirement to the systems design is high dependability of such systems, i.e. ensuring most reliable and safe operation under presence of non-avoidable threats.

This talk discusses modern model-based design aspects for ensuring appropriate dependability properties already at the level of control systems design, i.e. giving the control engineers transparent means for analyzing control systems architectures and proactively designing a dependable control systems solutions. Current research results of our TU Dresden Automation Engineering Lab demonstrate the successful applicability of model-based system threat analysis to control systems for robotic systems introducing new concepts such as probabilistic error propagation using dual graph error propagation model in combination with Markov chain models and probabilistic model checking techniques, model-based redundancy using fault tolerant design patterns and model-level assessment of dependability metrics.

The developed methods have been implemented in a powerful computer-aided framework allowing automated analysis of UML/SySML or Matlab/Simulink based system models. 開催日時:

2019年6月26日(水) 9:15-10:15

工学部 14 号館 330 会議室

#### 4.5.3 第3回人工物工学研究センター講演会

講演タイトル:

Motion Planning and Control for Robot and Human Manipulation 講演者氏名,所属:

Kevin Lynch, Professor

Chair of the Mechanical Engineering Department at Northwestern University, USA

In this talk, I will describe our progress on motion planning and control for two very different manipulation

problems: (1) dexterous manipulation by robots and (2) control of arm neuroprosthetics for humans with spinal cord injuries.

The first part of the talk will focus on manipulation modes commonly used by humans but mostly avoided by robots, such as rolling, sliding, pushing, pivoting, tapping, and in-hand manipulation. These manipulation modes exploit controlled motion of the object relative to the manipulator to increase dexterity.

In the second part of the talk I will describe control of a functional electrical stimulation neuroprosthetic for the human arm. The goal of the project is to allow people with high spinal cord injury to recover the use of their arms for activities of daily living. Beginning with traditional methods for system identification and control of robot arms, I will describe how we have adapted the approach to identification and control of an electrically stimulated human arm.

開催日時:

2019年6月28日(金) 9:15-10:15

工学部 14 号館 330 会議室

#### 5. 組織構成

5.1 スタッフ (2020年3月31日現在) 人工物工学研究センター長 教授 淺間 一

価値創成部門 教授 梅田 靖

准教授 沖田 泰良 教授 杉田 直彦 (兼) 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 寬(兼)

 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)

#### 5.2 研究員

実践知能部門

【研究員】2名

四津 有人 特任研究員 上西 康平 特任研究員

#### 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】5 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

#### 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:5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:3名

# 杉田研究室

学部学生:4名 修士課程:10名 博士課程:4名 その他:2名

## 高橋研究室

学部学生:2名 修士過程:8名 博士過程:8名 その他:3名

#### 太田研究室

学部学生: 3名 修士課程:11名 博士課程:7名 その他:6名

#### 大竹研究室

学部学生:2名 修士課程:9名 博士課程:0名 その他:0名

#### 今水研究室

学部学生:11名 修士課程:2名 博士課程:2名 その他:2名

#### 青山研究室

学部学生:2名修士課程:6名

博士課程:1名(休学中)

その他: 4名

#### 松尾研究室

学部学生:3名 修士課程:8名 博士課程:18名 その他:22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