

2017 年度  
研 究 年 報  
(2017 年 4 月～2018 年 3 月)

東京大学  
人工物工学研究センター

平成 30 年 12 月

〒277-8568 千葉県柏市柏の葉 5-1-5  
Tel 04-7136-4240  
Fax 04-7136-4242  
<http://www.race.u-tokyo.ac.jp/>



# 東京大学 人工物工学研究センター 2017 年度研究年報

## 目次

1.	人工物工学研究センター2017 年度の活動報告	センター長・教授 越塚 誠一	1
1.1	2017 年度の概要		3
1.2	活動の概要		3
1.3	大学院集中講義		5
2.	研究部門の概要と研究内容紹介 (2018 年 3 月 31 日現在)		7
2.1	社会の中の人工物工学研究部門	教授 栗山 幸久	9
		教授 増田 昌敬	
		准教授 沖田 泰良	
		特任准教授 梁 云峰	
		教授 奥田 洋司 (兼)	
		教授 藤田 豊久 (兼)	
		教授 六川 修一 (兼)	
		准教授 山田 知典 (兼)	
		准教授 西野 成昭 (兼)	
		講師 愛知 正温 (兼)	
2.2	人工物と人との相互作用研究部門	教授 太田 順	31
		教授 鈴木 克幸	
		准教授 原 辰徳	
		助教 緒方 大樹	
		教授 浅間 一 (兼)	
2.3	客員人工物工学研究部門	客員教授 中島 憲宏	51
		客員准教授 青木 恵子	
3.	講演会等の開催		55
3.1	人工物工学研究センター主催の行事		57
3.1.1	International Workshop on Future of Artifactology- Value co-creation through interaction of human, society and artifacts: 人工物工学の将来を考える一人間・社会をつなぐ工学		57
3.1.1.1	第 31 回人工物工学コロキウム		57
3.1.1.2	第 4 回国際シンポジウム「石油工学におけるナノジオサイエンスの適用」		59
3.1.2	人工物工学研究センター研究発表会		60
3.1.3	RACE セミナーDr. Pagello		62
3.2	人工物工学研究センター共同主催, 共催の行事		62
3.2.1	計算科学セミナー		62
3.2.2	エッグドロップ甲子園		63
3.3	人工物工学研究センター協賛・後援の行事		64
3.3.1	新学術領域研究「身体性システム」講演会 d'Avella 先生		64
3.4	アウトリーチ活動		65
3.4.1	人工物工学研究センター一般公開		65
3.4.2	西城高校学生見学柏一般公開講演		65
3.4.3	栗山教授最終講義		66
4.	国際活動		67
4.1	モンクット王工科大学との連携		69
4.2	ダナン大学との連携		70
4.3	CIRP ICME2017 IWES		71
5.	外部評価		73
5.1	外部評価委員会の構成と評価の方法		75
5.2	外部評価報告		75

5.2.1	総合評価	75
5.2.2	研究成果	76
5.2.3	教育成果と人材育成	76
5.2.4	RACE の重要性	77
5.2.4	RACE の活動を強化するための助言	77
6.	自己評価	79
6.1	人工物工学研究センターの自己評価	81
6.2	部門別自己評価	83
6.2.1	社会の中の人工物工学研究部門	83
6.2.2	人工物と人との相互作用研究部門	83
6.2.3	客員研究部門	84
7.	付録	85
7.1	組織	87
7.1.1	スタッフ	87
7.1.2	研究員	87
7.1.3	客員研究員	87
7.1.4	協力研究員	90
7.1.5	研究室メンバー	92

## 1. 人工物工学研究センター2017年度の活動報告



# 人工物工学研究センター2017年度の活動報告

人工物工学研究センター長・教授 越塚 誠一

## 1.1 2017年度の概要

人工物工学研究センターが1992年に設立されてから、第Ⅰ期の「研究アジェンダの設定」(1992-2002)、第Ⅱ期の「創出行為の研究」(2002-2012)を経て、第Ⅲ期「人・社会・人工物の相互作用における価値創造」が2013年から開始された。2017年度はその4年目にあたる。

第Ⅲ期では、本センターは2つの研究部門「社会の中の人工物工学研究部門」と「人工物と人との相互作用研究部門」により研究を進めている。「社会の中の人工物工学研究部門」では、人工物は多様な価値を持つ人々が形成する社会の中でその価値を発現すると捉え、人工物が社会の中で共創的に価値を創成するプロセスについて研究する。特に、人工物が社会の中で価値を維持するための研究、人工物が社会・環境に与える影響に関する研究、人工物と社会との係りで欠かせないエネルギー分野に関する研究、大規模計算に関する研究を進めた。「人工物と人との相互作用研究部門」では、人工物は人間に使用され人間と相互作用する中で価値を発現すると捉え、人間と人工物とによる共創的な価値の創成を研究する。特に、身体性システム科学や人間・機械系設計、複合領域最適設計、顧客参加型のサービス構成支援、人間同士の時間的共創、サービス共創ロボティクスの研究を進めた。

2017年度の人事に関しては、昨年度と同様に専任の教員の定員8名を満たしている。これに特任教員1名、兼務の教員6名および客員教員2名が加わる。さらに、研究促進のため、特任研究員4名を雇用した。また、研究の幅を広げるため、客員研究員79名、協力研究員18名を委嘱した。

年間を通じて、大学院生を対象とする人工物に関する授業、海外での授業、人工物所属の研究室の大学院生による学生発表会、キャンパス公開、中高生の体験学習、コロキウムの開催、国内外での様々な共同研究を行った。2016年度に開始した大学院集中講義を継続実施した。

## 1.2 活動の概要

人工物工学研究センター主催の活動として、コロキウムを2回（片方は国際ワークショップ）開催した。International Workshop on Future of Artifactology- Value co-creation through interaction of human, society and artifacts: 人工物工学の将来を考えるー人間・社会をつなぐ工学人工物工学コロキウムを、2017年8月1日（火）に東京大学柏キャンパスメディアホールにおいて、外部評価と並行した公開の国際ワークショップとして実施した。5人の外部評価委員とセンターメンバーによって人工物工学に関連する講演を行った。参加者は、人工物工学に関する理解を深めるとともに、今後の研究の方向性について活発な議論が行われた。第30回人工物コロキウムを2018年1月16日（火）に「人や社会から受け入れられる人工物を目指して」とのテーマで、柏の葉キャンパス駅前サテライト1階 多目的ホールにおいて開催した。人と人工物との関係、社会と人工物の関係について、工学とは異なる分野から識者をお招きし、ご講演いただいた。そこで、人や社会が人工物と良好な関係を築くためのあり方について議論をした。

人工物工学研究センターの研究室間の研究交流を図るため、人工物工学研究センター研究発表会を2017年度は2回、いずれも総合研究棟5階570会議室において実施した。第1回は6月30日（金）に開催した。4つの研究室より博士課程大学院生5名の発表があった。第2回は12月7日（木）に開催した。6つの研究室より修士課程2年の大学院生11名の発表があった。また、それぞれの研究発表会において研究倫理の講習を実施した。2017年12月6日（水）にRACE セミナーを開催した。人工物工学研究センターの評価委員を担当したProfessor Enrico Pagello がクラウドネットワーク環境における自律ロボットに関するセミナーを行った。

本センターと工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンターの主催による国際ワークショップ「石油工学におけるナノジオサイエンスの適用」を2017年11月20日（月）～21日（火）に東京大学柏キャンパスメディアホールにおいて開催した。

本センターと日本原子力研究開発機構システム計算科学センターとの共同主催により、2011年度から原子力計算科学セミナーを開催し、2017年度は第22回を「構造材料、燃料、被覆管の原子シミュレーション」のテーマで2018年2月26日（月）に東京大学柏の葉駅前サテライト多目的ホールにおいて実施した。

本センターの共催による「エッグドロップ甲子園」と題するイベントを2013年から毎年開催している。2017年度は2017年10月29日(日)に関東周辺の高校から20組60名の高校生が参加者を得て、柏キャンパス総合研究棟6F会議室および総合研究棟1階吹抜けにおいて実施した。

2017年8月8日(火)に東京大学本郷キャンパスで開催された新学術領域研究「身体性システム」講演会(Prof. Anrea d'Avella, University of Messina, Italy)の協賛を行った。

アウトリーチ活動として、東京大学柏キャンパスの一般公開(10月21日(金)~22日(土))に合わせ「社会に人に優しい人工物」と題して人工物工学研究センターの紹介を総合研究棟1階空間表現室および屋外ピロティにおいて行った。2017年8月9日(水曜日)に愛媛県西城高校の学生に対して講演を行った。2018年3月19日(月)に当センターの栗山幸久教授が2018年3月に定年を迎えるにあたり、人工物工学研究センターと工学系研究科システム創成学専攻が共催で、最終講義を行った。

国際プレゼンスの向上のための活動として、タイのモンクット王工科大学(KMUTT)との連携として、2017年11月14日(火)に日タイ修好130周年記念行事 管の加工技術セミナーをKMUTTバンコク市内サテライトで開催した。さらに、日本からの技術移転 Problem Solving based Technology Transfer, タイSTI(National Science Technology & Innovation Policy Office)との連携、部品製造会社を交えた共同プロジェクトを行った。ベトナム国ダナン大学との連携としては、ダナンの主要な橋の診断計測、ダナン大との共同研究を行った。さらに、本センター教員を中心として、創発的シンセシスに関する国際ワークショップ(International Workshop on Emergent Synthesis, IWES)をイタリア・ナポリ湾のイスキア島で開催した。

人工物工学研究センターの情報発信として、RACEパンフレット(2017年度版)の発行、RACE NEWS(Vol.30)、および、RACE研究年報(2016年度版)の刊行を行った。

2016年度から継続している取り組みとして、大学院集中講義「人工物を創出するための理解II」を2017年7月26日~28日に柏キャンパス総合研究棟において実施した。工学系研究科システム創成学専攻・精密工学専攻の学生22名が受講し、RACE教員が一丸となり学生の指導に当たった。

2017年8月2日に本センターの外部評価を行った。評価委員長には横浜国立大学名誉教授の白鳥正樹先生、評価委員にはStanford UniversityのProf. Roland N. Horne, Seoul National UniversityのProf. Yoon Young Kim, University of PaduaのProf. Enrico Pagello, Rice UniversityのProf. Tayfun E. Tezduyarにお務めいただいた。



### 1.3 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」

2017年7月26日から28日の3日間、午前2コマ・午後3コマの集中講義として柏キャンパス総合研究棟にて実施した。工学系研究科 システム創成学専攻・精密工学専攻の学生22名が受講し、RACE教員が一丸となり学生の指導に当たった。

[http://www.race.u-tokyo.ac.jp/education/synthesis\\_of\\_artifacts2017.html](http://www.race.u-tokyo.ac.jp/education/synthesis_of_artifacts2017.html)

この集中講義は、人工物を創出する方法論の理解を目指すものであり、RACEの提案する構成型工学カリキュラムの一環として執り行った。講義内容は人工物工学に関する講義、それを受けてのプロジェクト型演習と振り返り活動である。プロジェクト型演習では、学生は4名から6名の5班に分かれ、「“こころ”の問題を扱う情報システム」と「電力需給問題」の2つのテーマについて議論した。特に、人工物が他の人工物、人間、社会との相互作用において意図せず引き起こす問題、「現代の邪悪」に対して、分野横断的に問題を捉える構成型工学というRACEの考え方を軸に提案をするよう学生に指導がなされた。構成型工学カリキュラムの詳細は、2016年度年報を参考にされたい。

各班から多彩な提案がなされるとともに、より学習の効果を高めるために、各グループに対して、教員からのコメントと他のグループからのコメントが返され、さらに、学生自身による振り返り活動が実施された。これらにおいても、RACEの考え方を軸にして行われ、構成型工学の理解促進が図られた。

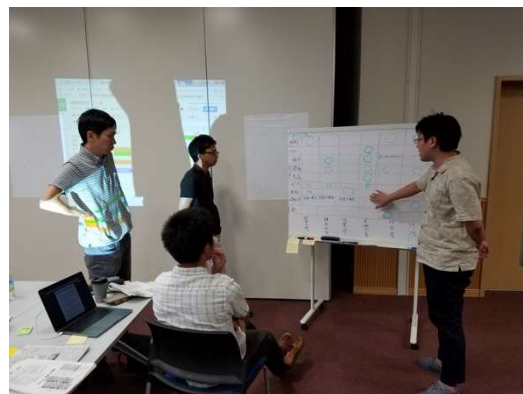


図 プロジェクト型演習の様子



## 2. 研究部門の概要と研究内容紹介



## 社会の中の人工物工学研究部門 Socio-Artifactology Division

栗山幸久, 増田昌敬, 沖田泰良, 梁 云峰, 奥田洋司,  
藤田 豊久, 六川修一, 山田知典, 西野成昭, 愛知正温,  
Yukihisa Kuriyama, Yoshihiro Masuda, Taira Okita, Yunfeng Liang, Hiroshi Okuda,  
Toyohisa Fujita, Shuichi Rokugawa, Tomonori Yamada, Nariaki Nishino, Masaatsu Aichi,

人工物は、文化等が異なる多様な人々が形成する社会の中でその価値を創成する。本研究部門では人工物が社会の中で共創的に価値を創成するプロセスに着目して研究を進めている。特に、人工物が社会の中で価値を維持するための研究、人工物が社会・環境に与える影響に関する研究、人工物と社会・自然を結びつけるエネルギー分野に関する研究を行ってきた。また、当センターの設立の基本である人工物の「設計」、横断テーマである「人工物トリアージ」に関する研究を進めることで、社会の中で豊かな価値を生み出せるような人工物の社会技術化の方法論構築を目指している。

### 人工物トリアージ (栗山, 鈴木, 西野, 沖田)

日本のインフラの多くは、人口ボーナス期であり高度経済成長期である時期に建設されたが、50年が経過し老朽化が顕在化しつつある。一方、日本の人口は生産年齢人口も総人口も減少局面に入っており、国の総予算が減少する中でインフラをどのように維持するのかが課題である。現在の人口減少・総予算低減の中では、全てのインフラを維持することは困難と考えられる。そこで大規模災害時の負傷者に対するトリアージと同様に、人工物であるインフラにトリアージの概念を適用し、維持しないという選択まで含めた総合的なインフラの維持管理「人工物トリアージ」の提案を行っている。

この研究には、インフラの診断・それに基づく補修提案といった工学的な検討に加えて、そのインフラの補修に予算を投じるべきか否かの経済的な検討も必要であり、両面からの研究を行っている。この取組に関して、国内でも先進的な取組を行っている福井市にヒアリングを行い、その実データを元にインフラ維持の予測および適切な管理方針の検討を行った。

### インフラの予兆診断と劣化評価 (栗山)

兆診断に基づき小修繕を行っていくほうが、問題が顕在化してから大修繕を行うよりライフサイクルコストで有利であり、劣化の定量的な評価は、その後の補修や診断計画策定に重要である。インフラの診断技術は現場での検証が重要であり、地理的な条件が日本に近いベトナムと共同で実証研究を行っている。2012年からベトナム最長の吊り橋を対象としてダナン大学・横浜国立大学と共同で診断を行い、構造損傷に繋がる大型トラック通行時の過大な揺れの原因が路面損傷であることを明かにした。これに基づきダナン市政府に提案した補修が行われ、振動は1/3程度に減少しその後も安定している。

腐食がもう一つの課題であり、鋼材・コンクリートともに劣化の原因となる飛来塩分および腐食量の計測方法を研究している。台風などによる飛来塩分の急上昇を検知できる手法を開発し、また、腐食量をオンラインで計測できる手法の実用化研究を行っている。この二つの手法とも1週間単位での計測が可能であり従

来の半年～一年の時間間隔での計測に比べ橋梁の維持管理に有用な情報が得られる。ダナン市全体の維持管理計画に適用すべく、主要な5つほどの橋に飛来塩分計を設置し、計測を行った。半年間の飛来塩分量のデータにより、河口からの距離のべき乗で塩分量が減少すること、川の遡上方向と風向の内積で有効風向を考慮すると飛来塩分量との相関が良いことが判り、これらを元に河口からの距離に応じた診断や、気象条件に応じた診断を行うなど全体として最適に維持管理する手法の共同研究を行っている。

さらに、Thuan Phuoc 橋のように損傷した路面を大型車両が通行することによる過大な振動が課題であることが判ったので、従来の橋と通行車両の連成問題に路面損傷の要素を加えて解析する手法をダナン大と共同で構築し、実測とも良く一致する結果が得られた。この手法により路面補修の指針を提示する基礎を築いた。

### インフラの社会・経済的価値の評価 (栗山, 西野)

社会インフラの維持管理には、劣化度合を評価し補修工法の立案・補修必要額の算定を行うのは勿論、現状の限られた補修予算では、インフラの社会・経済的な価値を評価し、優先度を考慮してインフラへの投資を行うことが必要である。橋の価値を、観測可能な量として、その橋を通行する利用者の利益の総和として定義した。補修計画の検討には、三段階のモデル、1) 最小構成の理論モデル、2) 経路をネットワーク化した拡張理論モデル、3) 橋の数・住民の数を増やし、高度化した橋の劣化モデルを用いて検討を行った。理論モデルでは、通行コストが低く期待経済価値の高い橋を直すことが良いこと、拡張理論モデルでは、マルチエージェントシミュレーションと経済実験でエージェントの行動と実際の人間の行動が一致することを確認した。これらを踏まえ、実社会に近いモデルで、橋の劣化のみを考慮する補修よりも、橋の価値を考慮して修繕候補から足切りをする場合の方が社会全体の効用が高くなる結果が示された。この検討は、仮想的な町に対してのものであり、総予算と補修予算の比率、総人口と橋の数などの重要なパラメータを実際の地方自治体の状況に合わせて検証を行った。国内の地方自治体

の中で先進的な取組を行っている福井市に実データを提供頂き検討した。その結果、実際の地方自治体でも補修の際に経済的価値を考慮した方が良いことが判った。また、単純に劣化した橋梁を補修して行くとインフラの補修が短期間に集中してしまう状況を再生産してしまうため、補修を長期間に分散して行うことが将来に向けて重要なことを示す結果が得られた。

#### 手戻りのない設計への取り組み（鈴木・栗山）

ものづくりは、概念設計→機能設計→構造設計→工程設計→試作→製造と進んで行くが、各段階を進んでいく際に手戻りとなることが多く時間がかかる大きな要因となっている。各段階において、手戻りのない設計手法の研究を行っている。

#### 閉断面構造部材の設計・成形性評価（栗山、鈴木）

自動車構造部材は曲げ・振りの複合荷重を受けるものが多く基本的に閉断面部材である。このような閉断面部材は、1)板からハット形状をプレス成形し二つのハット部材のフランジを溶接して閉断面とする成形、2)管を曲げ・ハイドロフォーミングして所定の形状とする成形があるが、1)はフランジがあり設計スペースを有効に使えない、2)は大きな周長変化ができないと言った課題があり、また素材から部材までの工程が長い設計段階での成形性評価が難しく手戻りとなることが多い。

これに対し、閉断面部材を展開した素板から直接成形し突き合わせ部を溶接し閉断面とする工法を検討している。この工法はフランジがなく、また展開素板から成形するため歪を抑えることができ大きな周長変化のある形状も成形できる。

この新たな成形法において、どのような変形素過程を取っているのかを検討した。その結果、種々の代表的な形状において曲げおよび伸びフランジ成形の変形様式をとることが判った。これは今回選定した加工法が単純な上下金型による成形であるため絞りや張出しはなく、また展開ブランクを用いているため周方向の曲げが主体であり複曲率率により長手方向歪が付加的に生ずる変形であるためと考えられる。大きな変化を持った形状を成形できるだけでなく、前年度に開発した接平面展開法を用いて設計初期段階で成形性も評価できる成形法であり実用性も高い。

#### 工程設計者の暗黙知の形式知化（栗山）

工程設計は、設計から製造への橋渡しとなる設計過程であり、試作・製造から手戻りが発生しないようにするための重要な過程である。製品形状への加工には、歩留・加工エネルギーで優れているため塑性加工が用いられることが多いが、反面機械加工や3Dプリンターでは製品図面があれば加工できるのに対し、中間形状や工法の選定といった工程設計が必要である。このような工程設計は最終の図面などには残らないため、工程設計者に暗黙知として集積されている。日本では熟練の工程設計者の高齢化が進んでおり、工程設計の知識を形式知化し伝承することは喫緊の課題である。

工程設計者にインタビューし、その結果をグラフ形式で記述することにより形式知化する手法を開発し、管を素材とした一体成形による軽量で低コストの工程設計や、管の種々の曲げ加工の工程設計に関する熟練技術者の知識のアーカイブを行った。記述したグラフの

部分的な構造は Design Rationale をトレースすることができ、全体構造は計算機によるクラスタリングにより重要なポイントが抽出される点で、これまでの手法より優れている。また、抽出した熟練技術者の知識がどのようなものかを評価するため、一体成形工程設計例を対象として、その分野の中堅技術者集団にデルファイ法のアンケート調査を行い熟練技術者から抽出した知識と比較した。その結果、中堅技術者は問題点の認識は概ねできるが、それに対する解、特に定量性のある解を見出せない点が熟練技術者と異なることが判り、開発した手法の有用性が確認された。

#### 板材成形の破断クライテリアの検討（栗山）

工程設計での重要な判断の一つは破断であるが、板材成形では、くびれの発生後すぐに破断に至るためくびれ発生で割れを評価することが多い。くびれ発生は連続体力学の分岐問題を解くことにより理論解が得られることが大きな利点であり、板材成形での破断評価に大きく貢献して来た。しかしながら、このような破断の評価は、大域的にほぼ様な変形場での局所的な分岐条件で評価できるものであり a)穴広げ・伸びフランジといった変形が勾配を持つ状況下での破断条件は見解が定まっていない、また、くびれ発生後は金属材料ではボイドの発生・成長が支配的となるため b)くびれ後最終破断までのボイドの発生・成長を評価することが重要である。

a)変形が勾配持つ状況下での破断条件に関し、亀裂の発生・成長を観察し力学的条件と対応をとった。その結果、亀裂の発生は変形勾配下でも従来の分岐基準で評価できること、また、亀裂の成長は応力勾配に依存することを明らかにした。

b)くびれ発生後最終破断までの評価は、延性破壊条件式で行うことができるが、材料の変形と連成し詳細な検討が行える連成型の延性破壊条件式では修正 Gurson 則が広く用いられている。しかし、そのパラメータは文献による差が大きく同定手法が確立されているとは言い難い。近年 DIC の精度が向上し、またレーザにより 0.5mm 格子を 1 $\mu$ m の精度で描けるようになり、変形の局所化過程を精度良く計測することができるようになってきた。そこで試験片に格子を描き引張試験における歪の局所化過程を DIC により計測することにより、修正 Gurson 則のパラメータを同定した。この手法は、従来の応力-歪線図より多くの情報を元に延性破壊条件のパラメータを同定するため、より妥当性の高いパラメータが得られる。

#### 自動車の「剛性感」の評価（栗山、鈴木）

自動車の passive safety 性能は、衝突安全基準が整備された 1990 年代半ばから格段に向上し、それには高張力鋼板による衝突安全性と軽量化の両立が貢献して来た。しかしながら高張力鋼板による薄手化＝軽量化は剛性低下を来すため剛性向上の対策が取られて来たが、剛性が必ずしもテストドライバーの感覚と一致しないことから「剛性感」の評価を試みた。その結果、「剛性感」には剛性の他にヒステリシスが大きく寄与している結果が得られ、また、それが自動車車体を構成する部品の板間の摩擦に起因するものであることが明らかになった。「剛性感」は操安性に直結し active safety の確保に繋がる重要な指標であり機構説明・定量化の意義は大きい。

## 高負荷活動従事者の疲労度評価（栗山）

人命を守る消防隊員は、切迫した状況の中で肉体的にも負荷の高い活動を行っている。消防士の安全を守るためにオンラインで心電・呼吸などの生体情報を測定し、オフラインで乳酸値などの生理情報を計測し比較することにより、人の疲労度を定量的に評価する研究を横浜国大と行っている。

横浜消防局の協力を得て、活動中の消防士の生体情報（心電位・呼吸・鼓膜体温）を測定し、身体的な負荷状態の把握を行った。心臓の拍動間隔である心電のR波の間隔を周波数分析して得られるパワースペクトル波形は、心拍数よりも身体的な負荷に関して多くの情報を持っていることが判った。息が上がるほどの高負荷になると心電のパワースペクトルが0.1~1 Hzの周波数帯で平坦化すること、これが呼吸反射によるものであることを明らかにした。呼吸反射は副交感神経の活動に対応する周波数帯域である0.15~0.4 Hzに現れるとされているが、高負荷活動では呼吸反射は、それより高い周波数帯域になることが判ったので、対応する周波数帯域のパワーと関連する全帯域のパワーの比を「心電に現れる呼吸反射指標 RiR」として定義した。このRiRは、無酸素運動へ移行するタイミングでステップ状に変化するので、呼吸計測なしで無酸素運動への移行が高精度に把握できる。RiRは血中乳酸値や動脈血中酸素飽和度(SpO2)と良い相関があり、高負荷活動中において有酸素運動から無酸素運動への遷移を明確に把握でき、消防士の急性疲労に対する安全確保に有効な指標と考えられる。この評価方法は、日本の消防隊員だけでなく、英国の消防隊員でも同じ結果となり、広く適用できるものであることが判った。

## エネルギー資源開発における新技術の実装（増田）

経済産業省のメタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム(MH21)のプロジェクトリーダーを務め、メタンハイドレートの商業的開発に向けた技術基盤の整備を進めている。本プロジェクトでは、渥美半島~志摩半島沖のメタンハイドレート濃集帯を対象にした第2回海洋産出試験において2017年4月~7月にガス生産実験が行われ、減圧法を適用することによって、1本目の生産井では約12日間で約40,850 m<sup>3</sup>、2本目の生産井では約24日間で約222,600 m<sup>3</sup>のガスを生産し、数値シミュレーションによるガス生産挙動の予測の妥当性と問題点を検討している。

今後の商業的開発の事業に移行できるかの判断が要求される段階では、既存の石油開発という分野を超えて情報・知識・価値観を共有し、双方向コミュニケーションを通じてニーズに見合った開発システムを設計していくというオープンイノベーションの枠組みの構築が不可欠である。メタンハイドレートの資源開発を事例として、異なる分野間で情報を共有しながらニーズに見合った新技術を創造していくという人工物の設計手法の体系化を目指している。

## 二酸化炭素を利用したメタンハイドレートからの新しいガス生産プロセスの開発（増田）

将来のハイドレート開発に適用するための環境負荷の小さいメタン生産プロセスとして、メタンハイドレート層にCO<sub>2</sub>を注入することによりCO<sub>2</sub>をハイドレートとして固定し、ハイドレートからメタンを置換生産する方法(N<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>混合ガス圧入法、CO<sub>2</sub>-水エマルジ

ョン圧入法)の研究を進めている。この方法は、CO<sub>2</sub>をハイドレート層に固定しながらメタンを回収でき魅力的であるが、堆積物の孔隙を目詰まりさせずにCO<sub>2</sub>を連続圧入できるのかが大きな課題である。多孔質媒体コアを用いた実験と数値計算によるケーススタディにより、「水とCO<sub>2</sub>エマルジョンの交互圧入法」がこの課題解決に有効であること確認を確認した。現在は、フィールドスケールでの数値計算により、CO<sub>2</sub>の最適圧入プロセスの提案を目指している。

## 人工物デジタルツイン構築のためマルチスケールモデル・モニタリングのシンセシス（沖田、川畑、村山、西野、愛知）

本研究では、検査・モニタリングで得られた人工物システム構造材料の状態を入力データとする数値モデルにより、計算機内仮想空間で人工物システムを再現する「人工物デジタルツイン」構築を目的とする。構造材料の劣化進行具合を広範に検出するマクロ検査技術、その結果に基づいて劣化が進行している箇所を重点的に検出するミクロ検査技術により、劣化状態を適切に把握する。人工物デジタルツインとは、これら各々のスケールでの時々刻々の検査・モニタリングデータを入力値として構造材料劣化を計算できる数値モデルを開発し、それらを連成させるマルチスケール解析により仮想空間でシステム構造材料の状態を再現あるいは予測するものである。特に、人工物システム共通の脆弱性として構造材料の疲労損傷に着目し、き裂を捉える検査技術と数値モデルを開発することにより、システムの脆弱性を補完し、レジリエンス性、安全性、経済性、可塑性を備えた人工物システムの強化に資することを目指す。

## 極限環境下で使用される巨大人工物構造材料の劣化メカニズム解明（川満、中西、土井原、沖田、川畑、鈴木）

高温、高圧、放射線環境下等、極限条件下で使用される人工物構造材料を適切に保全するためには、特性変化メカニズムを解明し、それに基づいて劣化予測モデルを構築する必要がある。本研究では、特に応力負荷、高温等複合的極限環境下における高エネルギー粒子と構造材料の相互作用を対象とし、非平衡環境下での原子レベル挙動に基づき劣化を決定づけるマイクロ因子について解明した。

## オーステナイト鋼を対象としたミクロとマクロの関係を記述するモデルの構築（土井原、安達、沖田）

オーステナイト鋼は、積層欠陥エネルギー(SFE)が最も低い面心立方金属の一つであるため、機械的特性変化を決定づける転位挙動に特異性を有する。この影響を取り入れて微細組織発達から機械的特性変化を予測しうる予測モデルを構築するため、米国Ames研究所との共同研究により、SFEのみを変化させた6個の原子間ポテンシャルを構築した。また、これらを用いた分子動力学計算を行い、結晶欠陥集合体、特に原子空孔集合体であるボイドと転位の相互作用に及ぼすSFEの影響を原子レベルの挙動に基づいて解明した。これにより、人工物構造材料として用いられるオーステナイト鋼における塑性変形過程の特徴を明らかにすることに成功した。

## 人工物構造材料を対象とした微細組織発達モデルの構築（早川、沖田、愛知、鈴木）

巨大人工物の安全な運用と信頼性確保のためには、その構造材料の劣化予測、及び健全性評価は不可欠である。本研究では、急冷材、強加工、放射線照射等の非平衡状態で形成する欠陥集合体に着目し、その挙動を再現するモデル構築を行った。熱的揺らぎや材料中のひずみ場との相互作用によって生じる結晶欠陥のパイプ拡散から集合体の重心速度を算出し、それらが線状欠陥に吸収され回復する過程を予測するモデルの開発に成功した。更に、結晶欠陥の拡散エネルギーを算出する計算手法の高速化を行い、従来の計算時間を2桁程度短縮させることに成功した。

#### 人工物システムの社会価値時間変化に関する研究（杜川中、西野、沖田）

人工物システムを取り巻く環境は、供用開始と共に変化していく。ライフサイクルを通じて、人工物システムのもたらす価値とリスクを適正に評価することは、持続的に発展する社会構築のために必要な技術である。本研究では、供用とともに変化する社会的価値を検討するため、特に首都圏の小学校問題に着目した。この数十年間で人口増加・減少の双方が予想されている首都圏に於いて、公共施設である小学校の数と配置を適正化する方法の検討、及びその時間変化（開設、廃校）に関する検討を行った。

#### EOR の数値解析的検討を目的とした重質油に対するデジタルオイルの適用（Liang, 増田）

デジタルオイルとは、分析データを基に作成した複数の代表分子により表現される原油の分子モデルのことであり、分子動力学法を適用することで、密度や粘性等の原油の物性計算から、EOR に最適な溶媒の選定、界面での諸現象のメカニズム解明等に適用することができると考えられている。本研究では、重質油に対する EOR として有効なガス・化学薬剤を数値解析的に選定することを目的として、重質油のデジタルオイルの作成を行った。

#### 低濃度塩水 EOR に関する分子レベルからの検討（Liang, 増田）

低濃度塩水を石油貯留層に圧入すると、通常地層水と同じ濃度の塩水を圧入する場合に比べて石油回収率が向上することが、フィールドでの観察や岩石試料を用いた室内実験から知られているが、その機構については諸説あり、何が最も支配的な機構になっているのか明らかになっていない。低濃度塩水による有力な回収率向上機構として、岩石孔隙内での油-低濃度塩水-鉱物表面間の界面化学・物理化学プロセスが考えられているが、その知見は限定的である。したがって、界面化学・物理化学的観点に立つてこの機構を解明することは、低濃度塩水 EOR（低濃度塩水を用いた水攻法）を効率的に実施する上で必須である。そこで本研究では、SPring-8 の高輝度放射光を用いた実験（X 線 CTR 散乱法の測定）の解析と分子動力学シミュレーションにより、（1）鉱物表面におけるイオン交換の効果に関する調査、（2）油/鉱物界面の吸着構造に及ぼす塩の影響に関する調査を実施し、低濃度塩水 EOR における孔隙内の油/低濃度塩水/岩石の界面現象を分子レベルで把握し、本 EOR の回収率向上プロセスを解明することを目的とする。

#### 頁岩のケロジェンナノ孔隙における吸着挙動に関する

#### 分子動力学シミュレーション（Liang, 増田）

シェールガス貯留層ではガスが頁岩中の微細な孔隙内に貯留され

#### バイエンドコンピューティングとデジタル価値創出の ためのミドルウェアおよびその応用研究（奥田）

リインターネットとコンピュータを情報インフラとし、分子あちゆら細の吸着現象は産産挙動機能の影影響を産ル化したシミュレーションソフトの開発を可能にするための、デジタル価値創出のためのミドルウェアである。

と科学技術計算向けのミドルウェアとして HEC-MW を開発、応用している。HEC-MW は、有限要素法のアルゴリズムに特有な操作を抽出し、アプリケーション開発に必要な機能の集合としてまとめたものである。ハードウェアの複雑さをアプリケーション開発者から隠蔽し、並列計算環境においても簡単にプログラム開発本できる利便性を提供する。HEC-MW の後継ライブラリである ppOpen-APPL/FEM は、京コンピュータや FX10 などのスパコンにおける並列性能評価が行われたほが、それを用いたアプリ開発、自動チューニング機構利用した保守性の向上と動的な最適化が進められて

いる。一方、社会システムにおける価値の伝播をモデル化し、社会的価値創出の分析を支援するためのミドルウェアとして、汎用的並列分散エージェントシステム MADS/SAGS の開発、応用、学部教育利用が行われて

いる。孔上記の科学技術計算向けミドルウェアを用いたアブレーションとして、パソコンから次世代スパコンまでさまざまな環境で運用可能で、製品や構造物をまるごと解析するという産業界のニーズに応える大規模有限要素法構造解析プログラム FrontISTR を開発し、企業との共同研究を通じた産業界を推進している。2014 年度より、FrontISTR はポスト「京」重点課題⑧「近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセス象開発」の枠組みの中で、プロジェクト「(サブ課題 E) 新材料に対応した高度成形・溶接シミュレータの研究開発」においてシーズソフトとして採択され、弾き続けられて研究開発が進められている。

#### 日本の製造業における企業パネルデータを用いた環境問題取り組みと企業業績の実証分析（藤田）

分子動力学シミュレーションは地球上の吸着現象の価値認識を促している。本研究は企業による環境問題解決への貢献と財務業績との間の相関関係を調べ、企業による SDGs 達成への協力影響を考察する。『第 13-17 回環境経営度調査（2010-2014 年、日経リサーチ社）』に記載されている日本の製造業企業 525 社をサンプルとしてパネルデータ分析を行った。帰帰分析においては固定効果モデル計変数効果モデルの二つの手法を採用し、企業業績の代理変数として ROA（総資産利益率）、ROE（株主資本利益率）、売上高成長率の三つを用いた。これらに対し、環境貢献度を示す五つの指標（環境経営推進体制、汚染対策・生物多様性対応、資源循環、製品対策、温暖化対策）を説明変数としてパネルデータ分析を行い、当年のデータ着みならず一年先、二年先の業績指標についても分析を

を基にシェールガス貯留層の原始資源量評価に適用可能なケロジェンへのメタン吸着等温曲線モデルを作成した。



行った。製造業の中でもとりわけ環境問題への貢献による利益を多く享受できる、すなわち環境経営を実行した際に財務業績をより向上することが可能な業種を明らかとした。

#### 干渉 SAR 時系列解析による地盤変動モニタリングに関する研究 (六川, 中村)

わが国の合成開口レーダ PALSAR2 による九十九里地域のデータが蓄積されてきたので、本地域の地盤変動モニタリングおよびデータ処理を実施している。予算の制約から JAXA の基本観測スケジュールで取得したデータに InSAR 処理を限定して行った。地図投影やフィルター処理などを柔軟に行えるようにするため、関連ソフトウェアの基本構造を定型処理と柔軟処理に機能区分し、実利用および研究開発両面で対応できる構造に改良した。最終的には九十九里地区での実運用（社会実装）をめざしている。

#### 石灰岩採掘場周辺地域の地表変動モニタリングへの ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた干渉 SAR 解析技術の適用について (六川・中村)

人工衛星から地球表面の微細な変動を観測することができる InSAR 技術を、石灰岩採掘場周辺地域の変動量解析に適用できる可能性を考察した。これまで、被災地域になる可能性があると思われる地域をいくつか選定し、干渉 SAR 技術を用いた地盤変動解析を行うことによって、微小な地盤変動モニタリングの可能性を検証してきた。それらは最終的には未崩壊の被災予測地点を高精度に抽出予測することを目的としている。今回、InSAR 解析による鉱山の残壁モニタリングの可能性を模索するため、モデル地域を設定して、ALOS/PALSAR と ALOS-2/PALSAR-2 の画像データを用いて解析考察を行った。PALSAR と PALSAR-2 のデータは、軌道精度の向上やデータ取得間隔、L バンドデータであるなどの理由からノイズや植生の存在による誤差の影響が少なく、山岳地域の鉱山での地表変動を考察するに足る精度があると考えられる。解析の結果は、GPS や GPS による変動量解析の結果と整合性が認められ、InSAR 解析による残壁挙動モニタリングの有効性を示す結果となった。

以上のことから、InSAR 技術を鉱山開発へ応用できる可能性は十分にあるが、現時点では課題も多いと言える。

#### タイ沿岸部の長期海岸浸食モニタリングに関する研究 (中村, 六川)

タイ王国 (以下、タイ) はインドシナ半島の中央部とマレー半島の北部に位置し、マレーシア、カンボジア、ラオス、ミャンマーと接している。タイの大部分は熱帯モンスーン性気候であり、11 月~4 月の乾季と 5 月~10 月の雨季に分けられる。気温の地域差は少なく、バンコクの年平均気温は 29°C である。タイの沿岸地域は、海水準の変動や土砂供給、土砂流出、地盤沈下、波などの自然現象や、漁や養殖、観光、開発、居住などの人間活動により影響を受け常に変化し続けている。しかし、海岸浸食による沿岸環境の悪化 (特に海岸浸食) は深刻な問題となっている。海岸浸食により海岸付近の工業地域、観光地、王室領、居住地などが消失し、津波などにより人命も危ぶまれるという経済的・社会的な問題の発生が懸念されるため海岸浸食の阻止は緊急の課題である。近年地球規模の環境変動が懸念され、その影響とみられる災害や事故が

年々増加している。環境変動影響を最も受けやすいのは、津波や高潮などの被害を受けやすい沿岸域である。それらの地域では、広域性・反復性などの特徴を備えたりリモートセンシング技術を用いた広域モニタリングが有効であると思われる。本研究は、主に海岸線の後退が非常に速い速度で起きているタイのデルタ地帯を対象として沿岸環境調査を行い、人工衛星リモートセンシング技術応用の可能性について考察するものである。使用データは、過去には航空写真 (1952 年) に始まり AVNIR や ASTER などの光学センサーで取得した画像や、PALSAR などのマイクロ波画像を用いて断続的に研究を進めており、今回 LANDSAT 7ETM+, LANDSAT 8 (2017 年) などの光学画像を用いてその後の変動を追った。これによって 60 年以上にわたってのタイ湾での海岸侵食モニタリングを可能にした。

#### コミュニケーション・ネットワークにおける情報セキュリティに関する研究 (川中, 六川)

組織においてメンバー間のコミュニケーションは、メンバーがまとまりながら情報を共有し、共通の目的を達成する上で、重要な役割を果たす。一方、対象とするメンバーが組織の内部者と外部者に分かれている場合、組織の内部者からみると、組織の外部者と共有してよい情報と、共有してはならない情報が存在する。本研究では、まず、組織の内部者どうしのコミュニケーションと、内部者と外部者のコミュニケーションの両方に着目し、組織内では情報共有を促進しながら、組織外部とは情報セキュリティを確保するモデルを構築する。その上で、コミュニケーション・ネットワーク (以下、CN と略す) の構造やメンバーの特性などを踏まえ、事前にどのメンバーに情報を配分しておくのが、情報共有と情報セキュリティ対策の両面から見て効果的か、といった問題に対して解を得ることを目的とする。具体的には、先行研究の記憶通信路の CN 分析モデルを基礎として、この問題を記述する。ここでは、情報の囲い込み確率、情報を遮断する確率をそれぞれ既知とした上で、①流出した情報を差し引いた組織内部の事後情報量をなるべく大きく、かつ②事前情報配分比率をなるべく均等化するような事前情報配分比率を推定する問題を考える。これにより、実際の複雑な CN 構造を単純化した分析モデルではあるが、情報セキュリティ対策を考慮した CN において最も効果的な事前情報配分比率を推定することが可能になる。そして、得られた事前情報配分比率を現実の組織における現象と比較することにより、提案モデルの妥当性を検証する。

#### 重要構造物の先端シミュレーション (山田)

現在の社会は大量生産・消費による成長期を経て、心の豊かさを重視する成熟期を迎えている。その成熟社会の基盤となっているのは、主に高度経済成長期に効率を重視して建造された重要構造物である。これらの重要構造物をより安全・安心に利用していくため、世界最高水準スーパーコンピュータ「京」などの先端計算資源と高精度なシミュレーション技術を用いて防災・減災及び環境負荷低減に資する研究開発を行っている。具体的な課題として風車や石炭ガス化炉、原子力発電施設等の重要構造物を対象として「京」における大規模シミュレータの研究開発を行っている。

#### マルチフィジックスシミュレーションと設計支援環境の構築 (山田)

複数の力学現象が互いに影響を与え進展するような複合現象はマルチフィジックス現象と呼ばれる。現実世界のほとんどの問題はマルチフィジックス現象を含んでおり、成熟社会で必要となる高度な機械システムの設計等においてはその効率的な影響評価が求められている。マルチフィジックス現象を計算機上で模擬するには個々の力学現象を詳細に解析するための強力なシミュレーションツールと、それぞれの力学現象を結びつけるためのシステム化技術が必要となる。本テーマでは流体構造連成シミュレーションを中核としてマルチフィジックスシミュレーション技術の研究開発を行い、その羽ばたき型人工飛翔体設計支援に関わる検討を進めている。

### 社会ネットワークのシミュレーションによる評価（山田）

高度に成熟した情報網や交通網といったネットワークの信頼性・健全性をシミュレーションによって評価する技術の研究開発に取り組んでいる。特に重要構造物の機能喪失がネットワークに与える動的な影響などをシミュレーションにより予測することにより災害に強いネットワークの提案を目指している。具体的な課題としては道路交通網を対象とし、マルチエージェントシミュレータ等を用いた評価環境の検討を進めている。

### 実サービスの特性を考慮したサービス設計支援シミュレータの構築（西野、竹中）

本研究では、消費者、従業員、本部の3者をプレイヤーとしたゲーム理論ベースのサービスモデル（西野2016）を実サービスへ応用し、サービス設計を支援するシミュレータの構築を行なっている。応用先として、具体的に美容室産業を対象とした。まず、実調査によりサービス現場の状況を把握し、加えてアンケート調査を実施し、実サービスの特性を把握した。それらの結果をもとに、サービス一般化モデルを拡張し、実応用に向けて詳細化を行なった。ゲーム理論的な考えを軸に、様々なパラメータのサービスシステムに対応する均衡解を求めることができるシミュレータを構築した。ゲーム理論における均衡概念という限定された視点であるが、どのサービス構造が望ましいかが計算可能なツールとして構築した。加えて、シミュレータの有効性について、実務者と意見交換等を行い、一定の評価を得た。

### サービスにおける物理的距離の利用可能性に関する研究（西野）

サービスは人間の要素が少なからず含まれるため、その価値を客観的に評価することは一般に難しい。特に、無形である典型的なサービスは、人間（サービス提供者）と人間（サービス受容者）の間のプロセスであるため、客観的な評価は特に困難を極める。そのようなサービスプロセスにおいても、客観的に測定可能で、かつ、制御可能な変数に相当するものがあれば、サービスの設計に応用できる可能性がある。そこで、本研究ではサービス提供者と受容者間の物理的な距離に着目する。サービス提供時の距離変化が、サービスの受容価値にどのような変化を与えるのかを観測し、サービスの設計に取り入れられる可能性について考察した。具体的な手法として、仮想的なサービス環境を構築し、物理的距離が異なる3種類の受容環境を用意し、被験者に対してサービスを提供した。終了後のアンケート調査によって、距離の変化が

価値評価どのような影響を与えるかを明らかにした。

### 持続可能な地圏開発に向けたモデリング・モニタリング融合研究（愛知）

地下資源開発は、我々の生活や産業のために必要不可欠であるが、一方で環境問題の原因にもなり得る。これらのバランスを考慮して、社会的合意のもと、生産活動を行わなければならない。本研究では、科学的根拠にもとづく意思決定に資することを目的として、生産量と環境影響の関係を予測するシミュレーションと、実際にそれを管理するモニタリング技術の統合的な運用に関する研究を行っている。

今年度は、モデルに組み込まれていない地殻変動や未知の地下水利用が存在するような場において、水準測量データとモデリングのデータを融合的に用いることで、注目している地下水利用による地盤沈下分布とそれ以外の原因による地表面変位を分離しながら推定するとともに、モデルの最適パラメータ推定を同時に行う手法を構築し、その有効性について数値実験的に検証した。

### 溶解型二酸化炭素地中貯留に関する研究（愛知）

環境省の2050年温室効果ガス排出量80%削減シナリオを実現するには、CO<sub>2</sub>年間排出量10万t以下の中小規模事業者もCO<sub>2</sub>貯留を実施する必要があり、さまざまな地域の地質条件等に合わせて実施できるように色々な貯留技術の選択肢を検討しておく必要があると考えられる。そこで、マイクロバブル化したCO<sub>2</sub>を水に溶解させて貯留する事業の技術開発・経済性・安全性について、数値シミュレーションや室内実験、フィールド調査・実験等による検討を行っている。

今年度は、多孔質媒体中のマイクロバブル挙動を撮影する実験系を構築し、溶解CO<sub>2</sub>がフィンガフィンクを発生させながら沈降していく挙動のデータを取得するとともに、数値解析による再現解析を行った。

### 地盤地沈下公害を経験した都市における地下水利用再開に伴う地盤沈下の防止に関する研究（愛知）

東京をはじめとして沿岸都市では地下水の過剰揚水に伴う地盤沈下公害の経験を持っている。揚水規制により地盤沈下問題は収まったが、一方で地域によっては産業界や自治体の水道事業者等からは、依然として地下水利用再開の要望も多い。地盤沈下公害を経験した都市において、地盤沈下の再発を防止しながら地下水利用を行うことができるか検討した事例は世界的にも見当たらない。今年度は、遺伝的アルゴリズムを用いて地盤の弾塑性力学パラメータおよび地下水流動特性パラメータを推定しつつ地盤沈下挙動の再現解析を実施した。

### 超音波非破壊検査における波動方程式の厳密解導出（愛知・沖田）

超音波非破壊検査を対象として、全ての周波数帯において適用可能な波動方程式のclosedな厳密解を導出し、減衰率を計算するコードを構築した。

### 二相流動－変形－化学的浸透の統合的連成による遅い流れ場での泥質岩石物理学の創成（愛知）

多孔質弾性体中の二相流動－溶存物質浸透－変形－熱輸送の連成現象の解析理論を熱力学的考察および思考実験に基づき導出するとともに、連成解析のための数

値解析コードの計算フロー設計を行った。浸透現象における反射係数の塩濃度依存性については先行し、Bresler(1973)の理論に基づきコードを構築した。

Based on Strain Measurement, Case study in Da Nang City Vietnam and Yokohama Japan”, Asia Pacific Symposium on Safety 2017 SD4-04, (2017/11/30-12/1) Kokura Japan\*

## 研究業績 (栗山教授)

### 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

なし

##### 和文誌

- 1) 河内毅, 栗山幸久, 鈴木克幸, 構造体のヒステリシス評価と力学モデルの構築, 日本機械学会論文集, 83-855 (2017) p. 17-00334
- 2) 佐藤雅彦, 水村正昭, 吉田亨, 栗山幸久, 鈴木克幸, 富澤淳, 異径円管成形における変形様式 -板からの閉断面部品成形の基礎研究 第1報-, 塑性と加工, 59-685 (2018), pp 27-31
- 3) 伊藤悠史, 岡 泰資, 栗山幸久: 心拍変動に基づく心肺負荷評価指標の提案, 安全工学, 57-1 (2018. 2), pp. 56-64

#### 2. 単行本・プロシーディングス

##### (1) 原著論文

##### 欧文誌

- 1) A.Tokugawa, M. Sato, Y. Kuriyama, K. Suzuki, Formability Evaluation of 3D closed Section Parts from Sheet Metal Based on Geometrical Information, Procedia Engineering, 183, pp 101-106, 2017\*
- 2) M. Sato, T. Yoshida, Y. Kuriyama, K. Suzuki, A.Tokugawa, Forming Technology for 3D Closed Section Parts from Sheet Metal, Procedia Engineering, 183, pp 330-335, 2017\*
- 3) K. Iwasaki, Y. Kuriyama, S. Kondo, A. Shirayori, “Structuring engineers’ implicit knowledge of forming process design by using a graph model”, Proceedings of 11th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering - CIRP ICME '17\*
- 4) Ito; Y., Oka; Y., and Kuriyama, Y., “Objective indices to evaluate Fire-fighter’s Cardiorespiratory sate Based on Frequency Analysis of Heart Rate”, Proceedings of International Conference on Research and Advanced Technology in Fire Safety (FIRESAFETY2017), pp.101-118, (2017/10/20-21), Santander, UNIVERSITY OF CANTABRIA Spain\*
- 5) Mashita, D., Kuriyama, Y, and Oka, Y., “Proposal of Promising Indices to Improve Firefighters’ Occupational Safety”, Proceedings of Asia Pacific Symposium on Safety 2017, SD2-04, (2017/11/30-12/1) Kokura Japan\*
- 6) Nining Purwasih, Duc Ngoc Pham, Naoya Kasai, Shinji Okazaki, Yukihisa Kuriyama, Hiroshi Kihira, Thao Duy Nguyen, Lan Nguyen, “Application of Atmospheric Corrosion Sensor

#### 和文誌

佐藤雅彦, 水村正昭, 栗山幸久, 鈴木克幸, 板からの湾曲円すい管成形における変形様式, 第68回塑性加工連合講演会講演論文集, pp397-39 (2017.10)

#### (2) 総説

なし

#### 単行本

なし

### 口頭発表 Oral Presentations

(\*は、招待講演)

#### 1. 国際会議等

- 1) \*Yukihisa Kuriyama: “Technology Development in Tube Forming”, The 8<sup>th</sup> International Conference on Tube Hydroforming, TUBEHYDRO 2017 (2017.11) Bangkok

#### 2. 国内会議等

- 1) 栗山幸久: 幾何学的解析に基づく板から三次元閉断面部材への加工性評価, 第145回チューブフォーミング分科会研究例会, (2017.6)
- 2) 栗山幸久: チューブフォーミングにおける工程設計の技術伝承, 第147回チューブフォーミング分科会研究例会, (2018.3)
- 3) 須惠 航, 笠井尚哉, 栗山幸久, 「シリアルセクションング法とAE法を用いた鉄鋼材料のボイドの定量的評価」, (一社)日本非破壊検査協会保守検査ミニシンポジウム, p.19, (2017.8)

#### 3. セミナー発表

- 1) Yukihisa Kuriyama, “Tube Forming Fundamental”, Tube Forming Seminar, 日タイ修好130周年記念事業, (2017.11)
- 2) 栗山幸久: 「熟練技術者の工程設計知識の抽出と体系」構想設計革新イニシアティブ キックオフシンポジウム (2018.3)

### その他特記事項 Other Achievements

#### 受賞

#### 特許

なし

#### 学会、国内・国際会議責任者等抜粋

- 1) Tube Hydroforming Steering Committee
- 2) 日本塑性加工学会 チューブフォーミング分科会 主査

#### 授業

- 1) 人工物工学特論 東京大学大学院新領域創成科学

研究科

2) 人工物工学, 東京大学工学部

主査となった卒業論文, 修正論文, 博士論文題目  
卒業論文

- 1) ひずみの局所化過程に注目した延性破壊条件の検討
- 2) 地方自治体の現状に即した橋梁の長期的修繕計画についての研究

修士論文

- 1) 熟練技術者の暗黙知のグラフ記述による体系化の研究

博士論文 (以下2つとも予備審査まで終了・合格)

- 1) 自動車車体の構造ヒステリシスに基づく「剛性感」の研究
- 2) 3次元閉断面部品の板からの直接成形技術に関する研究

### 研究業績 (増田教授)

#### 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

- 1) Iwase M., Sugiyama, S., Liang, Y., Masuda Y., Morimoto, M., Matsuoka, T., Boek, E. S., Ueda, R., Nakagawa, K.: Development of digital oil for heavy crude oil: Molecular model and molecular dynamics simulations. Energy & Fuels, Vol.32, No.3, pp. 2781–2792 (2018)\*.

###### 和文誌

なし

##### 2. 総説

なし

##### 3. 単行本・プロシーディングス

###### (1) 原著論文

###### 欧文誌

- 1) Ghazali, N. A., Naganawa, S., Masuda, Y.: Feasibility Study of Tannin-Lignosulfonate Drilling Fluid System for Drilling Geothermal Prospect, 43rd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford, California, February 12-14, 2018. Proceedings of Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Vol. 43, pp. 1787-1793 (2018)\*.

###### 和文誌

なし

###### (2) 著書・編書

###### 欧文

なし

###### 和文

なし

#### 口頭発表 Oral Presentations

##### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) Masuda Y., Usui K., Tosuji Y., Naganawa S., Yasue M., Liang Y.: Study on flow behavior of CO<sub>2</sub>-in-Water (C/W) emulsion in the porous medium under hydrate stability conditions: AIChE Annual Meeting, Minneapolis Convention Center, MN, USA, October 31, 2017.
- 2) Iwase, M., Sugiyama, S., Liang, Y., Masuda, Y., Morimoto, M., Matsuoka, T., Boek, E. S., Ueda, R., Nakagawa, K.: Development of Digital Oil for Heavy Crude Oil: Molecular Model and Molecular Dynamics Simulations: The International Symposium on “Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering” (NanoGeoscience), Chiba, Japan, November 20–21, 2017.
- 3) Cao, J., Liang, Y., Masuda, Y., Koga, H., Tanaka, H., Matsuoka, T.: Molecular Dynamics and Grand Canonical Monte Carlo Simulations of Methane Adsorption Behavior in Nanopores for Shale Gas Development: The International Symposium on “Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering” (NanoGeoscience), Chiba, Japan, November 20–21, 2017.
- 4) Yasue, M., Masuda, Y.: Study on Methane Hydrate Recovery with N<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> Gas Injection: The International Symposium on “Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering” (NanoGeoscience), Chiba, Japan, November 20–21, 2017.
- 5) Tosuji, Y., Arakawa, E., Masuda, Y., Naganawa, S.: Experimental and Simulation Studies on Flow Behavior of CO<sub>2</sub>-in-Water Emulsion in the Porous Medium under Hydrate Stability Conditions: The International Symposium on “Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering” (NanoGeoscience), Chiba, Japan, November 20–21, 2017.
- 6) Masuda, Y., Usui, K., Tosuji, Y., Naganawa, S., Yasue, M., Liang, Y., Tenma, N.: Study on Flow Behavior of CO<sub>2</sub>-in-Water (C/W) Emulsion in the Porous Medium Under Hydrate Stability Conditions: AIChE Annual Meeting, Minneapolis, USA, October 31, 2017.
- 7) Cao, J., Liang, Y., Masuda, Y., Koga, H., Tanaka, H., Matsuoka, T.: Molecular Simulation of Methane Adsorption Behavior in Nanopores for Shale Gas Development: With Comparison between Graphite and Kerogen Models: AIChE Annual Meeting, Minneapolis, USA, October 30, 2017.
- 8) Hyotani, Y., Kobayashi, K., Liang, Y., Murata, S., Masuda, Y., Takahashi, S.: Cation Specific Bridging of Acid Oil on Clay Mineral Surface: Toward Improved Description of Low-Salinity EOR. The 38th International Energy Agency-Enhanced Oil Recovery Annual Workshop and Symposium, Riviera Maya, Mexico, Sep. 26-30, 2017.
- 9) Iwase, M., Sugiyama, S., Liang, Y., Masuda, Y., Morimoto, M., Matsuoka, T., Boek, E. S., Ohata, T., Ueda, R.: Development of Digital Oil for an Extra Heavy Oil for Investigation of Enhanced Oil Recovery. The International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling (PetroPhase 2017), Le Havre, France, June 11 - 15, 2017. (ポスター発表)
- 10) Ishitsuka, K., Liang, Y., Masuda, Y., Matsuoka, T.: Investigation of Adhesion Properties between Asphalt and Silica using a Digital Oil Model. The 18th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling (PetroPhase 2017), France, June 11-15, 2017. (ポスター発表)

## 2. 国内会議

- 1) 岩瀬本明・杉山俊平・梁 云峰・増田昌敬・森本正人・松岡俊文・大畑朋也・上田良, “EOR の数値解析的検討を目的とした重質油に対するデジタルオイルの適用”, 石油技術協会平成 29 年度春季講演会, 要旨集 p.125, 東京, 6 月 14 日, 2017.
- 2) 塔筋 雄太・荒川 英一・増田 昌敬・長縄 成実・長尾 二郎, “低温メタンハイドレート層への CO<sub>2</sub> エマルジョン圧入に関する実験的研究”, 平成 29 年度石油技術協会春季講演会, 要旨集 p.116, 東京, 6 月 14 日, 2017.
- 3) 白井 啓史・増田 昌敬・長縄 成実・長尾 二郎, “メタンハイドレート層への CO<sub>2</sub>-水エマルジョン圧入法の適用に関する研究”, 平成 29 年度石油技術協会春季講演会, 要旨集 p.118, 東京, 6 月 14 日, 2017.
- 4) 安江 正宏・矢島 成晃・長縄 成実・増田 昌敬, “N<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> ガス圧入によるメタンハイドレート回収時の相平衡の推定”, 平成 29 年度石油技術協会春季講演会, 要旨集 p.117, 東京, 6 月 14 日, 2017.
- 5) 曹金栄・梁 云峰・増田昌敬・古賀大晃・田中浩之・松岡俊文, “頁岩のケロジェンナノ孔隙における吸着挙動に関する分子動力学シミュレーション”, 石油技術協会平成 29 年度春季講演会, 要旨集 p.122, 東京, 6 月 14 日, 2017.
- 6) ガザリ ヌラル アイミ・長縄 成実・増田 昌敬, “超高温掘削におけるタンニン-リグニンスルホン酸系分散剤の可能性”, 平成 29 年度石油技術協会春季講演会, 要旨集 p.84, 東京, 6 月 15 日, 2017.

## その他特記事項

### Other Achievements

#### 受賞

- 1) 岩瀬本明, 優秀発表賞, 2017 年度第 2 回人工物工学研究センター研究発表会, 2017.12.
- 2) 岩瀬本明, 2017 年度システム創成学専攻三好賞

#### プロジェクト・外部資金

- 1) (独) 産業技術総合研究所: 「炭酸ガス圧入法の実用化生産シミュレータへの適用」受託研究 (2017).
- 2) 平成 28 年度-29 年度 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 シェールガス・オイルに関する研究事業 「頁岩孔隙内の吸着と流動現象の分子スケール数値計算による研究」鈴木克幸, 増田昌敬, Yunfeng Liang, 6,643 千円.
- 3) 平成 28 年度-30 年度 日本学術振興会 基盤研究 (C) 「低濃度塩水石油増進回収法のナノスケールメカニズムの解明とその効率化」研究分担者.

#### 招待講演・セミナー発表

- 1) 増田昌敬: “メタンハイドレート開発研究-現状と商業的開発へ向けての課題-”, 高知大学特別講演, 2018 年 3 月 5 日, 高知大学海洋コア総合研究センター (2018).

#### 会議・シンポジウムの運営委員・プログラム委員, 等

- 1) 組織委員長: Chair, The Fourth International Symposium on Application of Nano-Geosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017), Kashiwa, Japan, 20-21 November (2017).

#### ジャーナル編集委員, 等

なし

#### 委員会等

- 1) 高知大学海洋コア総合研究センター 客員教授 (2014-)
- 2) 日本海洋工学会 理事 (2005-)
- 3) 石油技術協会 生産技術委員会委員
- 4) 石油技術協会 国際委員会委員
- 5) 日本技術者教育認定機構 (JABEE) 「地球・資源及び関連のエンジニアリング分野/地球・資源およびその関連分野」分野運営委員会委員 (1999-)
- 6) メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム プロジェクトリーダー (2009-)
- 7) 経済産業省関東経済産業局 千葉天然ガス技術委員会委員 (2004-)
- 8) 経済産業省関東経済産業局 新潟天然ガス技術委員会委員 (2017.3-)
- 9) 天然ガス鉱業会 保安管理マスター制度運営委員会 鉱場技術分科会長 (2014-)
- 10) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 石油天然ガス技術評価部会技術ソリューション事業評価部会委員 (2015-)
- 11) 日本 CCS 調査株式会社 苫小牧 CCS 実証試験に係わる課題検討会 有識者委員 (2016-)
- 12) 日本技術者教育認定機構 (JABEE) 理事 (2017.5-)

#### 授業

- 1) 資源エネルギーエンジニアリング, 東京大学大学院工学系研究科
- 2) 人工物工学特論 (1 回担当), 東京大学大学院工学系研究科
- 3) 集中講義「人工物を創出するための理解 I」(分担), 東京大学大学院工学系研究科
- 4) 人工物工学 (1 回担当), 東京大学工学部
- 5) 社会のための技術, 東京大学工学部
- 6) Heat Transfer, 東京大学工学部
- 7) 流体エネルギー資源の形成と開発 (分担), 東京大学工学部

#### 主査となった学位論文

#### 卒業論文

- 1) メタンハイドレート層への適用に向けた CO<sub>2</sub> エマルジョン圧入法の実験的研究 (英題: Experimental study on CO<sub>2</sub> emulsion injection method for application to methane hydrate reservoirs)
- 2) Molecular dynamics study on cation-specific wettability alteration of minerals for low salinity waterflooding enhanced oil recovery (日本語題: 低塩分濃度水攻法による石油増進回収を目的とした陽イオンによる鉱物の濡れ性変化に関する分子動力学研究)

#### 修士論文

- 1) Development of digital oil for heavy crude oil with application to enhanced oil recovery (日本語題: 石油増進回収への適用を考えた重質原油のデジタルオイルの開発)
- 2) Molecular simulation of methane adsorption behavior in kerogen nanopores for shale gas resource assessment (日

本語題：シェールガス資源量評価を目的としたケロジェンナノ孔隙内のメタン吸着挙動に関する分子シミュレーション)

## 研究業績 (沖田准教授)

### 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

- 1) K. Doihara, T. Okita, M. Itakura, M. Aichi, K. Suzuki, "Atomic simulations to evaluate effects of stacking fault energy on interactions between edge dislocation and spherical void in face-centred cubic metals", accepted for publication in Philosophical Magazine \*
- 2) S. Hayakawa, T. Okita, M. Itakura, M. Aichi, K. Suzuki, "Interactions between clusters of self-interstitial atoms via a conservative climb in BCC-Fe", accepted for publication in Philosophical Magazine \*
- 3) D. Nakanishi, T. Kawabata, K. Doihara, T. Okita, M. Itakura, K. Suzuki, "Effects of stacking fault energies on formation of irradiation-induced defects at various temperatures in face-centred cubic metals", submitted to Philosophical Magazine \*
- 4) K. Doihara, T. Okita, M. Itakura, M. Aichi, K. Suzuki, "Molecular dynamics simulations to evaluate effects of stacking fault energy on interactions between screw dislocation and spherical void in face-centred cubic metals", submitted to Philosophical Magazine \*
- 5) S. Ratanaphan, R. Sarochawikisit, N. Kumanuvong, S. Hayakawa, H. Beladi, G.S. Rohrer, T. Okita, "Atomistic Simulations of Grain Boundary Energy in Austenitic Steel", submitted to Acta Materialia \*
- 6) S. Hayakawa, H. Xu, Y.N. Osetsky, T. Okita, M. Itakura, K. Suzuki, "An acceleration scheme with the prediction-based saddle point search for Self-Evolving Atomistic Kinetic Monte Carlo", submitted to Journal of Physics: Condensed Matter
- 7) T. Okita, T. Kawabata, H. Murayama, N. Nishino, M. Aichi, "Synthesis of multiscale model / monitoring to construct a digital-twin of artifact systems", submitted to Procedia CIRP

#### 和文誌

- 1) 沖田泰良, 板倉充洋, 「原子力材料の分子シミュレーション, 現状と展望」, 日本原子力学会誌, vol. 59, No. 12 (2017) 34-38.

#### 2. 単行本・プロシーディングス

##### 欧文誌

なし

### 口頭発表 Oral Presentations

(\*は、招待講演)

#### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) K. Doihara, T. Okita, M. Itakura, "MD simulation to investigate the effect of stacking fault energy on the interaction between a screw dislocation and vacancy cluster", The 18<sup>th</sup> International Conference on Fusion

Reactor Materials (ICFRM-18), Aomori, Japan, (2017)

- 2) D. Nakanishi, Y. Yang, T. Kawabata, T. Okita, M. Itakura, "Molecular dynamics simulations to elucidate the effects of stacking fault energies on the defect formation process under high energy of a primary knock-on atom", The 18<sup>th</sup> International Conference on Fusion Reactor Materials (ICFRM-18), Aomori, Japan, (2017)
- 3) T. Okita, M. Itakura, D. Nakanishi, T. Kawabata, "Molecular dynamics simulations of effects of stacking fault energies on defect formation process in FCC metals", invited oral presentation at TMS 2018, 2018 .3, Phoenix, AZ, USA \*

#### 2. 国内会議等

- 1) 安達悠希也, 早川頌, 沖田泰良, 板倉充洋, 「面心立方金属を対象とした照射欠陥挙動のモデル化」, 日本原子力学会 2017 年秋の大会, 札幌
- 2) 早川頌, 沖田泰良, 板倉充洋, H. Xu, Y.N. Osetsky, 「BCC-Fe における転位-結晶欠陥集合体間相互作用の原子論的解析」, 日本原子力学会 2017 年秋の大会, 札幌
- 3) 中西大貴, 川畑友弥, 沖田泰良, 板倉充洋, 「MD 法による中性子照射下結晶欠陥形成過程に及ぼす材料物性の影響 (3)」, 日本原子力学会 2017 年秋の大会, 札幌
- 4) 土井原康平, 沖田泰良, 板倉充洋, 「MD 法を用いた原子空孔集合体-転位相互作用に及ぼす積層欠陥エネルギーの影響解明 (2)」, 日本原子力学会 2017 年秋の大会, 札幌
- 5) 杜日東, 沖田泰良, 川中孝章, 西野成昭, 「人口分布を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究, -江東区の小学校を例として-」, 日本経営工学会 2017 年秋季大会, 横浜
- 6) 沖田泰良, 「マルチスケールモデル・モニタリングのシンセシスによる人工物デジタルツインの構築」, 第 2 回サイバー-NDE 研究会, 2018.2, 仙台 \*
- 7) 沖田泰良, 「照射下微細組織発達検出のための非破壊検査技術の開発」, 第 22 回原子力計算科学セミナー, 2018.2, 柏
- 8) 早川頌, 沖田泰良, 板倉充洋, H. Xu, Y.N. Osetsky, 「on-the-fly 機構論的モンテカルロ法による原子炉構造材料の原子シミュレーション」, 第 22 回原子力計算科学セミナー, 2018.2, 柏
- 9) Hu Yilun, 沖田泰良, 板倉充洋, 「Molecular dynamics simulation to evaluate behaviors of vacancy-type defect clusters in Zirconium fuel claddings」, 第 22 回原子力計算科学セミナー, 2018.2, 柏
- 10) 土井原康平, 沖田泰良, 板倉充洋, 「分子動力学法を用いた FCC 金属におけるボイド-転位相互作用の定量化」, 日本原子力学会 2018 年春の大会, 大阪
- 11) 早川頌, 沖田泰良, 板倉充洋, H. Xu, Y.N. Osetsky, 「BCC 鉄における自己格子間原子集合体の三次元的運動に関する検討」, 日本原子力学会 2018 年春の大会, 大阪

#### その他特記事項

##### Other Achievements

#### 受賞

- 3) 土井原康平, 2017 年度 ABS 賞

## 2017年度 RACE 研究発表会

- 1) 早川頌, 「システム健全性担保のための構造材料微細組織の原子的挙動に関する検討」
- 2) Hu Yilun, 「Integrity Evaluation of Fuel Claddings in Nuclear Reactors to Eliminate High Level Radioactive Waste」
- 3) 杜 日東, 「人口変化を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究-江東区の小学校を例として-」
- 4) 土井原康平, 「分子動力学法を用いた結晶欠陥相互作用の解析に基づく機械的特性変化に関する研究」

## プロジェクト・外部資金

- 1) 科学研究費助成事業(科学研究費補助金)(基盤(B), 一般)「分子動力学-有限要素連成解析による照射誘起応力腐食割れ発生過程解明に関する研究」, 平成 29 年度~平成 31 年度, 研究代表者, 平成 29 年度 6,110 千円
- 2) 科学研究費助成事業(学術研究助成基金助成金)(基盤(B), 特設分野)「人工物デジタルツイン構築のためのマルチスケールモデル・モニタリングのシナシス」, 平成 29 年度~平成 31 年度, 研究代表者, 16,770 千円
- 3) 平成 29 年度中部電力原子力安全技術研究所共同研究「中性子照射脆化検出のための非破壊検査技術開発に関する研究」, 研究代表者, 4,252 千円
- 4) 平成 29 年度日立製作所共同研究「極限環境下における構造材料劣化挙動解明に関する検討」, 研究代表者, 1,080 千円

## 学会・委員会活動

- 1) 国際原子力情報システム委員会, 2017 年委員
- 2) 国際原子力情報システム委員会 専門部会, 2017 年部会長
- 3) 日本学術振興会 先導研究開発委員会「未来の原子力」, 2017 年委員
- 4) 4<sup>th</sup> International Conference on Maintenance Science and Technology, ICMST - Tohoku 2018, プログラム委員
- 5) 4<sup>th</sup> International Conference on Maintenance Science and Technology, ICMST - Tohoku 2018, 論文委員

## 担当講義

- 1) 東京大学工学部システム創成学科システムデザインマネジメントコース2年生後期必修科目「動機付けプロジェクト」
- 2) 東京大学工学部システム創成学科システムデザインマネジメントコース4年生前期必修科目「領域プロジェクト」
- 3) 東京大学工学部システム創成学科システムデザインマネジメントコース2年生前期限定選択科目「物性学基礎」
- 4) 東京大学工学部システム創成学科システムデザインマネジメントコース3年生前期限定選択科目「数理演習2」
- 5) 東京大学工学部精密工学科3年生後期講義「人工物工学」(オムニバス形式)
- 6) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻「Advanced Simulation Technology」
- 7) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻「システム創成学特別講義1」(オムニバス形式)

- 8) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻「コアディシプリン特別輪講 CD」

## 主査となった学位論文

### 修士論文

- ・分子動力学法を用いた結晶欠陥相互作用の解析に基づく機械的特性変化に関する研究
- ・高レベル放射性廃棄物を減容する沸騰水型軽水炉における燃料被覆管の劣化挙動評価 (英題: Integrity Evaluation of Fuel Claddings in Boiling Water Reactors to Eliminate High Level Radioactive Waste)
- ・人口変化を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究 -江東区の小学校を例に-

## 研究業績(梁特任准教授)

### 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

- 1) M. Iwase, S. Sugiyama, Y. Liang, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, R. Ueda, and K. Nakagawa, Development of digital oil for heavy crude oil: Molecular model and molecular dynamics simulations. *Energy & Fuels* 32, 2781–2792 (2018). \*
- 2) N. Okamoto, K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, T. Matsuoka, T. Akai, and S. Takagi, Slip velocity of methane flow in nanopores with kerogen and quartz surfaces. *SPE Journal* 23, 102–116 (2018). \*
- 3) S. Sugiyama, Y. Liang, S. Murata, T. Matsuoka, M. Morimoto, T. Ohata, M. Nakano, and E. S. Boek, Construction, validation, and application of digital oil: Investigation of asphaltene association towards asphaltene precipitation risk. *SPE Journal* SPE-189465-PA (2018).\*
- 4) Y. Liang, S. Tsuji, J. Jia, T. Tsuji, and T. Matsuoka, Modelling the CO<sub>2</sub>-water-mineral wettability and CO<sub>2</sub> mineralization for carbon geo-sequestration. *Special Issue on Chemistry of Geologic Carbon Storage. Accounts of Chemical Research* 50, 1530–1540 (2017). \*
- 5) W. Liu, X. Wu, Y. Liang, C. S. Liu, C. R. Miranda, and S. Scandolo, Multiple pathways in pressure-induced phase transition of coesite. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA (PNAS)* 114, 12894–12899 (2017). \*
- 6) K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, T. Matsuoka, S. Takahashi, K. Amano, N. Nishi, and T. Sakka. Stability evaluation of cation bridging on a muscovite surface to describe ion-specific wettability alteration. *J. Phys. Chem. C* 121, 9273–9281 (2017). \*
- 7) J. Jia, Y. Liang, S. Murata, T. Tsuji, and T. Matsuoka, Elasticity and stability of clathrate hydrate: Role of guest molecule motions. *Scientific Reports (Nature Publisher)* 7, 1290 (2017). \*
- 8) K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, T. Matsuoka, S. Takahashi, N. Nishi, and T. Sakka. Ion distribution and hydration structure in the Stern layer on Muscovite surface. *Langmuir* 33, 3892–3899 (2017). \*

##### 和文誌

- 1) 石塚師也, 梁云峰, 松岡俊文, 分子動力学法による自由エネルギーを用いたアスファルテン分子とシリカ鉱物の吸着特性の評価. *J. Soc. Mater. Sci.*

Japan 6, 208–214 (2018). \*

- 2) 澤佐乃輔, 梁云峰, 村田澄彦, 松岡俊文, 赤井崇嗣, 高木是, 分子動力学シミュレーションを用いたケロジェンのミクロ孔におけるメタンの吸着置換挙動の検討. Journal of the Japan Petroleum Institute 60, 248–255 (2017). \*

## 2. 単行本・プロシーディングス

欧文誌

なし

### 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

#### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) Y. Liang, Recent Progresses in Molecular Scale Investigation of CO<sub>2</sub>-Brine-Clay Interactions for CO<sub>2</sub> Geo-Sequestration. International Workshop CO<sub>2</sub> Storage Division. International Institute for Carbon-Neutral Energy Research (I2CNER), Kyushu University, 2018. 2. Fukuoka, Japan.\*
- 2) J. Cao, Y. Liang, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, and T. Matsuoka, Molecular Simulation of Methane Adsorption Behavior in Nanopores for Shale Gas Development: With Comparison between Graphite and Kerogen Models. 2017 AIChE (American Institute of Chemical Engineers) Annual Meeting, 2017.10. Minneapolis, USA.
- 3) Y. Masuda, K. Usui, Y. Tosuji, S. Naganawa, M. Yasue, Y. Liang, and N. Tenma, Study on Flow Behavior of CO<sub>2</sub>-in-Water (C/W) Emulsion in the Porous Medium Under Hydrate Stability Conditions. 2017 AIChE (American Institute of Chemical Engineers) Annual Meeting, 2017.10. Minneapolis, USA.
- 4) Y. Hyotani, K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, Y. Masuda, S. Takahashi, Cation Specific Bridging of Acid Oil on Clay Mineral Surface: Toward Improved Description of Low-Salinity EOR. The 38th International Energy Agency- Enhanced Oil Recovery Annual Workshop and Symposium, 2017. 9. Riviera Maya, Mexico.
- 5) M. Iwase, S. Sugiyama, Y. Liang, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, T. Ohata, R. Ueda, Development of Digital Oil for an Extra Heavy Oil for Investigation of Enhanced Oil Recovery. The 18th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling (Petrophase2017). 2017. 6. Le Havre, Normandie, France.
- 6) K. Ishitsuka, Y. Liang, Y. Masuda, and T. Matsuoka, Investigation of Adhesion Properties between Asphalt and Silica using a Digital Oil Model. The 18th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling (Petrophase2017). 2017. 6. Le Havre, Normandie, France.
- 7) N. Okamoto, K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, T. Akai, S. Takagi, and T. Matsuoka, Investigation of Slip Flow in Nanopores of Shale by Molecular Dynamics Simulations. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.
- 8) J. Cao, Y. Liang, Y. Masuda, H. Koga, H. Tanaka, and T. Matsuoka, Molecular Dynamics and Grand Canonical Monte Carlo Simulations of Methane Adsorption Behavior in Nanopores for Shale Gas Development. The

4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.

- 9) M. Iwase, S. Sugiyama, Y. Liang, Y. Masuda, M. Morimoto, T. Matsuoka, E. S. Boek, R. Ueda, and K. Nakagawa, Development of Digital Oil for Heavy Crude Oil: Molecular Model and Molecular Dynamics Simulations. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.
- 10) K. Ishitsuka, Y. Liang, Y. Masuda, and T. Matsuoka, Effect of Silica Surface Properties on Asphalt Adhesion using Molecular Dynamics Simulations. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.
- 11) J. Jia, Y. Liang, T. Tsuji, and T. Matsuoka, First-Principles Molecular Dynamics Study of Carbonation and Hydrolysis of Quartz and Basalt Andesine Reactive Surfaces. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.
- 12) K. Kobayashi, Y. Liang, S. Murata, T. Matsuoka, S. Takahashi, K.-I. Amano, N. Nishi, T. Sakka, Low Salinity Water Injection from View Point of Crude Oil-Brine-Mineral Interaction. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.
- 13) R. Muramatsu, Y. Tateyama, S. Murata, Y. Liang, Y. Masuda, S. Takahashi, and T. Matsuoka, Influence of Cation on Adsorption Structure of Oil-Mineral Interface for Enhanced Oil Recovery. The 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", 2017. 11. University of Tokyo, Kashiwa, Japan.

#### 2. 国内会議等

- 1) Jinrong Cao, Yunfeng Liang, 増田昌敬, 古賀大晃, 田中浩之, 松岡俊文, 頁岩のケロジェンナノ孔隙における吸着挙動に関する分子動力学シミュレーション, 平成 29 年石油技術協会春季講演会, 2017 年 6 月, 東京都.
- 2) 岩瀬本明, 杉山俊平, Yunfeng Liang, 増田昌敬, 森本正人, 松岡俊文, 大畑朋也, 上田良, EOR の数値解析的検討を目的とした重質油に対するデジタルオイルの適用, 平成 29 年石油技術協会春季講演会, 2017 年 6 月, 東京都.
- 3) 俵谷侑吾, 小林和弥, Yunfeng Liang, 村田澄彦, 増田昌敬, 高橋悟, カルサイト表面における油分子吸着に及ぼす陽イオンの影響, 平成 29 年石油技術協会春季講演会, 2017 年 6 月, 東京都.
- 4) 日高悠貴, 村田澄彦, Yunfeng Liang, 高木元太, 分子動力学計算による最適アスファルテン分散剤の検討, 平成 29 年石油技術協会春季講演会, 2017 年 6 月, 東京都.
- 5) 石塚師也, Yunfeng Liang, 増田昌敬, 松岡俊文: デジタルオイルを用いた分子動力学法によるアスファルト-シリカ鉱物の固着特性の研究, 第 22 回分子動力学シンポジウム・第 10 回マイクロマテリアルシンポジウム, 2017 年 5 月, 名古屋市.



## その他特記事項 Other Achievements

### 受賞

- 1) 岩瀬本明, 平成29年東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻優秀修士論文・三好賞.

### 2017年度 RACE 研究発表会

- 1) 岩瀬本明, “重質油のデジタルオイルモデルの構築とその応用”
- 2) 曹金榮, “シェールガスの資源量評価への分子動力学の適用”

### プロジェクト・外部資金

- 1) 平成 28-30 年度 日本学術振興会 基盤研究(C)「低濃度塩水石油増進回収法のナノスケールメカニズムの解明とその効率化」 研究代表者 4,680 千円
- 2) 平成 28-29 年度 石油天然ガス・金属鉱物資源機構シェールガス・オイルに関する研究事業「頁岩孔隙内の吸着と流動現象の分子スケール数値計算による研究」鈴木克幸, 増田昌敬, [Yunfeng Liang](#), 7,495 千円

### 学会・委員会活動

なし

### 会議・シンポジウムの運営委員・プログラム委員, 等

- 1) Co-Chairperson, the 4th International Symposium on "Application of NanoGeosciences in Petroleum Engineering (NanoGeoscience2017)", in the University of Tokyo, Kashiwa Campus, Kashiwa, Japan, on 20-21 November, 2017.
- 2) Programme Committee, the 20th International Conference on Petroleum Phase Behavior and Fouling (PetroPhase2019), Kanazawa, Japan, on 2-6 June, 2019.

### ジャーナル編集委員, 等

なし

### 担当講義

なし

### 集中講義

なし

### 主査となった学位論文

#### 卒業論文

なし

#### 修士論文

なし

## 研究業績 (奥田教授)

### 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

Yu Ihara, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Web-based integrated cloud CAE platform for large-scale finite element analysis, JSME Mechanical Engineering Letters, Vol. 3, pp. 1-

8, 2017.\*

#### 和文誌

- 1) 井原遊, 橋本学, 奥田洋司, 有限要素解析のためのクラウド CAE 問題解決環境の開発, 日本計算工学会論文集, 論文番号 20171004, pp. 1-7, 2017.\*

### 2. 単行本・プロシーディングス

#### (1) 原著論文

#### 欧文

- 1) Yuta Mitsuhashi, Fujio Uchiyama, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Dynamic rupture simulation of a tunnel subjected to fault displacements using parallel 3D-FEM, USNCCM14, pp. 1-1, 2017.
- 2) Naoki Morita, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Monolithic linear equation solver for parallel finite element method, USNCCM14, pp. 1-1, 2017.
- 3) Tatsuhiro Shono, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Large scale coupled analysis of gas-liquid-solid interaction using ALE mesh and level sets, USNCCM14, pp. 1-1, 2017.
- 4) Tatsuhiro Shono, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Large-deformation fluid-structure-contact interaction analysis for liquid supported stretch blow molding, FEF2017, pp. 1-1, 2017.
- 5) Tong Qiu, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Investigation on parallel scaling performance of multifrontal direct solver for finite element analysis, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 6) Shimeng Lang, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Application of sequential data assimilation based on particle filter to parallel finite element analysis, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 7) Naoki Morita, Gaku Hashimoto and Hiroshi Okuda, Large-scale finite element analysis suitable for additive manufacturing simulation models including many multi-point constraints, The 1st ECCOMAS Thematic Conference on Simulation for Additive Manufacturing, 2017.
- 8) Yuta Mitsuhashi, Gaku Hashimoto, Hiroshi Okuda and Fujio Uchiyama, Study of a fault-crossing structure subjected to a fault slip using parallel 3D-FEM, Compsafe 2017, 2017.
- 9) Yoshiyuki Takahashi, Naoki Morita, Toshihide Saka, Gaku Hashimoto, Hiroshi Okuda and Kazuhiko Yamada, Large-scale parallel finite element analysis of a reactor building in consideration of soil-structure interaction, SMiRT-24, 2017.
- 10) Yuta Mitsuhashi, Gaku Hashimoto, Hiroshi Okuda, Fujio Uchiyama and Akari Yoshino, Study on estimation of the fault model of Kamishiro Earthquake using dynamic fault rupture simulation, SMiRT-24, 2017.

#### 和文

- 1) 橋本学, 後藤和哉, 殷峻, 奥田洋司, アセンブリ構造接触解析のためのオープンソース線形ソルバーに関する検討, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017
- 2) 徳永勇介, 橋本学, 奥田洋司, 日本における排出権取引のための政府-企業-家計のマルチエージェントモデリング, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 3) 井原遊, 橋本学, 奥田洋司, クライアントサーバモ

デル型オンラインクラウドCAEプリポストシステム, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.

- 4) 山口太一, 奥田洋司, 橋本学, CFRP の大規模構造解析に向けた FrontISTR への cohesive 要素の実装, オープン CAE シンポジウム 2017, 2017.
- 5) 生野達大, 橋本学, 奥田洋司, 大変形を伴う大規模固気液連成解析, 日本機械学会, 第 30 回計算力学講演会論文集, 2017.
- 6) 門脇弘, 田澤晴列, 武井祐樹, 橋本学, 奥田洋司, 分子動力学と有限要素法を用いた充填ゴム粘弾性特性のマルチスケール解析, 日本機械学会, 第 30 回計算力学講演会論文集, 2017.
- 7) 松田和高, 橋本学, 奥田洋司, 生野達大, ALE 有限要素法を用いた Bernoulli ボールのシミュレーション, 日本機械学会, 第 30 回計算力学講演会論文集, 2017.
- 8) 森田直樹, 橋本学, 奥田洋司, オーバーラッピング型領域分割に基づく SPIKE 前処理のローカルソルバーの性能評価, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 9) 井原遊, 橋本学, 奥田洋司, 有限要素解析由来のブロック疎行列に適したマルチフロント法に基づく直接法ソルバ, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 10) 橋本学, 奥田洋司, 広がり続ける FrontISTR の適用分野, 第 30 回ゴムの力学研究分科会, 2017.
- 11) 林 雅江, 高垣 昌和, 相川 明, 殷 峻, 橋本 学, 奥田洋司, 車輪・レール間の動的転がり接触解析による車輪フラットの接触挙動評価, 日本計算工学会, 第 22 回計算工学講演会講演論文集, Vol. 22, 2017.
- 12) 奥田洋司, 新材料に対応した高度成形・溶接シミュレータの研究開発 - 要素技術の開発状況およびターゲット問題 -, 第 2 回ポスト「京」重点課題⑧「近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発」シンポジウム 予稿集, pp. 67-73, 2017.

## (2) 総説など

なし

## 口頭発表 Oral Presentations

1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)
2. 国内会議 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)
  - 1) 奥田洋司, 橋本学, FrontISTR をベースとした高度成形・溶接シミュレータの研究開発, 第 24 回溶接力学シミュレーション研究会, 2017.
  - 2) 奥田洋司, FrontISTR による地盤-建屋系の動解析, 第 21 回原子力計算科学セミナー, 2017.

## プロジェクト・研究助成

- 1) 平成 29 年度共同研究 (H29.6.1-H30.3.31) 新光電気工業, 「電子機器の大規模非線形 FEM による高精度変形解析に関する研究」
- 2) 平成 29 年度共同研究 (H29.1.1-H30.6.30) 構造計画

研究所, 「広域な地形を対象とした大規模地盤安定性解析に関する研究」.

- 3) 平成 29 年度共同研究 (H29.8.7-H30.3.16) 鉄道総合技術研究所, 「複数輪モデルによる車輪・レール・構造物間の接触挙動評価に向けた大規模有限要素解析手法の構築」.
- 4) 平成 29 年度共同研究 (H29.5.31-H30.3.31) 鹿島建設「構造物-地盤連成の大規模地震応答解析の高速化に関する研究」.
- 5) 平成 29 年度共同研究 (H28.12.1-H31.3.31) 三菱マテリアル, 「放射性廃棄物処分場の性能評価における, 物質移行, 及び, 地球化学連成解析に関する研究」.
- 6) 平成 29 年度共同研究 (H28.10.1-H30.3.31) 電力中央研究所, 「地盤耐震問題に対する高性能数値解析コードの開発」.
- 7) 平成 29 年度共同研究 (H28.4.1-H31.3.31) 三ツ星ベルト, 「大変形・大回転を伴う摩擦接触問題の並列計算の効率化に関する研究」.
- 8) 平成 29 年度共同研究 (H28.4.1-H31.3.31) パナソニック, 「洗濯・乾燥過程のシミュレーションシステム構築に関する共同研究」.
- 9) ポスト「京」重点課題⑧ 近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発 (サブ課題 E) 「新材料に対応した高度成形・溶接シミュレータの研究開発」サブグループリーダー.

## 研究業績 (藤田教授)

### 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

- 1) S. Gu, B. Fu, G. Dodbiba, T. Fujita, B. Fang, A sustainable approach to separate and recover indium and tin from spent indium-tin oxide targets, RSC Advances, 7, 52017-52023 (2017)\*
- 2) S. Gu, E. Bi, G. Dodbiba, T. Fujita, D.P. Wilkinson, Y. Wei, B. Fang, A circulating electrolyte for a high performance carbon-based dye-sensitized solar cell, ChemComm, The Royal Society of Chemistry, DOI:10.1039/c7cc02266b, 1-8 (2017)\*

##### 和文誌

なし

#### 2. 単行本・プロシーディングス

なし

## 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

#### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) T. Fujita, T. Kurose, J. Ponou, Y. Muta, G. Dodbiba, A. Shibayama, A. Otsuki, Nano bubble and emulsion size distribution measurement by interactive force apparatus, ICMR 2017, AP-9, pp.223-235, (2017)
- 2) M. C. Udaeta, G. Dodbiba, J. Ponou, T. Fujita, Recovery of phosphorus from sewage sludge ash by heat treatment flowed by liquid-liquid separation, ICMR

- 2017, AP-9, pp.229-232,(2017)
- 3) Y. Kim, T.Fujita, G. Dodbiba, J.Ponou, A. Honda, Recovery of gold and copper from chips with resin mold for recycling, ICMR 2017, AP-9, pp.225-228,(2017)
  - 4) G.Dodbiba, I Iwazaki, J. Ponou, K. Okaya, T.Fujita, J.V. Satur, R. Kawarabuki, T.Atarashi, K. Mitshuhashi, M.Kawata, Microwave Irradiation of copper ores for improving the degree of liberation, ICMR 2017, AP-9, pp.222-224,(2017)
  - 5) T.Fujita, G.Dodbiba, Importance of international cooperation for development of environmentally-friendly recycling technologies and systems: Introduction of the center for resource recovery and recycling (CR3 consortium), Earth 21001-14-05, 1-6(2017)
  - 6) S. Matsuo, Y. Honzawa, K. Okaya, T.Fujita, Proposal of agro-industrial regional system using CO2 hydrate technology, Earth PE1-077, 1-6(2017)
  - 7) A.Hidayat, J. Ponou, G.Dodbiba, T.Fujita, Separation of ash from carbonized automobile shredder residue (ASR) by froth flotation, Earth PE1-004, 1-6(2017)
  - 8) T. Fujita, G. Dodbiba, J. Ponou, Current status of secondary raw material processing in Japan, IMSET 2017, Antalya Turkey April 11-14, pp. 12-20, (2017)\*

## 2. 国内会議等

- 1) 牟田 至宏, 藤田 豊久, ドドビバ ジョルジ, 相互間力測定装置を用いたナノバブルの粒度分布測定, 資源素材学会 2017 年春季大会.
- 2) 岩崎 友亮, 藤田 豊久, ジョルジ ドドビバ, 各種銅鉱物の磁氣的性質と, 磁力選別への応用の可能性, 資源素材学会 2017 年春季大会
- 3) 顧 帥, Gjergj Dodbiba, 藤田 豊久, 使用済み IGZO ターゲットからの浸出および溶媒抽出によるインジウムおよびガリウムの回収, 資源素材学会 2017 年春季大会.
- 4) 中村 公俊, ドドビバ ジョルジ, 藤田 豊久, 超電導を用いた低位品位銅鉱石からのヒ素の除去, 資源素材学会 2017 年春季大会.
- 5) 金 容九, ボヌ ジョジアヌ, ドドビバ ジョルジ, 藤田 豊久, 銅とアルミニウムの選択的な回収のための廃電気電子製品の预处理に関する研究, 資源素材学会 2017 年春季大会.
- 6) 本澤 友貴, 松尾 誠治, 藤田 豊久, 岩崎 泰永, グローバルアグリ市場参入を目指した植物工場の効率的なCO<sub>2</sub>の利活用, 資源素材学会 2017 年春季大会.
- 7) Hidayat Ade, Dodbiba Gjergj, 長瀬 優希, 櫻井 憲一, 小田部 和美, Ponou Josianne, 藤田 豊久, 破碎残渣微細焼成チャーの選鉱技術を用いたリサイクリング, 資源素材学会 2017 年春季大会.

## その他特記事項 Other Achievements

### 受賞

- 1) 10月7日 素材物性学国際会議(ICMR2017 AKITA)優秀論文賞 [Recovery of gold and copper in chip with resin mold for recycling]

### 招待講演および招待講義

- 1) 5月17日 (招待講演) 南寧市, 中国, 広西大学  
「Research and Application for Resource Processing, Environmental Cleaning and Particle Dispersion System in our laboratory  
」

- 2) 4月18日 (招待講演 Plenary) 大阪市, 関西大学  
15th Japan/Korea International Symposium on Resourced Recycling and Materials Science  
「Selective metal recovery from IGZO by leaching and solvent extraction」
- 3) 4月12日 (招待講演 Plenary) アンタルヤ市, トルコ  
Turkey 25th International Mining Congress and Exhibition  
「 Current status of secondary raw material processing in Japan 」

### 特許

- 1) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほか 浸出法による海底資源の回収方法 2017
- 2) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほか偶数基のダウンホールモータによる姿勢の安定性 2017
- 3) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほか可撓性スカートによるケーシング 2017
- 4) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほかリード付バルーンによる揚鉱装置 2017
- 5) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほか海洋資源の揚鉱方法, 並びに, 海洋資源揚鉱用バルーンおよびこれを備える海洋資源揚鉱装置 2017
- 6) 発明者 林元和智, 藤田豊久ほかレアアース海底泥からの浸出回収 2017

### 学会・委員会活動

JOGMEC 契約監視委員長  
JMEC 公募選定委員会委員長  
環境省水生生物保全環境基準類型指定専門委員  
レアメタル資源再生技術研究会会長  
日本工学会理事  
秋田大学教育研究カウンスル委員  
NEDO 技術委員  
素材物性学国際会議組織委員  
湯沢市ふるさと応援大使  
Center for resource recovery and recycling 委員 (米国)

### 客員等

- 1) 秋田大学国際資源学教育研究センター秋田大学客員教授
- 2) 中国：東北大学名誉教授
- 3) 中国：北京化工大学名誉教授
- 4) 中国：広西大学客員教授
- 5) 台湾：国立台北科技大学荣誉国際講座教授
- 6) ベトナム：Nguyen Tat Thanh University 名誉教授
- 7) ベトナム：ホーチミン市産業大学客員

### ジャーナル編集委員, 等 なし

### メディア掲載等

2017年5月26日 日刊産業新聞  
2017年11月20日 日刊産業新聞

### 研究業績(六川教授)

## 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

- 1) Takaaki Kawanaka, Masanobu Matsumaru, Shuichi Rokugawa, Hirohito Suzuki, Katsuyuki Suzuki, "Triage Methodology for Bridges for infrastructure management: Empirical analysis of road networks in municipalities with declining populations and increasing debts", Structure and Infrastructure Engineering, Vol.14, No.8, pp.1153-1168, (2017)\*
- 2) Takaaki Kawanaka, Shuichi Rokugawa, Hiroshi Yamashita, "Information Sharing and Security for a Memory Channel Communication Network", Industrial Engineering and Management Systems, Vol.17, No.2 (2018) (採録決定)\*

##### 和文誌

- 1) 川中孝章, 六川修一, "人口減少の自治体における橋梁の維持管理対策に関する研究－橋梁の社会的貢献と自治体財務諸表－", 日本経営システム学会誌, Vol.34, No.3, pp.273-281(2018)\*
- 2) 栗原剛, 川中孝章, 山下洋史, "季節依存性製品の価格を考慮した生産管理特性に関するバタフライのカタストロフィー・モデル", 日本経営システム学会誌 (2018) (採録決定)\*
- 3) 栗原剛, 川中孝章, 山下洋史, "在庫低減と負荷平準化の多段階多品目調和モデル", 日本経営システム学会誌, Vol.34, No.1, pp.101-106(2017)\*
- 4) 川中孝章, 六川修一, "サイバー保険市場に関するくさびのカタストロフィー・モデル", 日本経営システム学会誌, Vol.34, No.1, pp.45-53(2017)\*

### 2. 解説・総説 (技術報告含む)

#### 和文誌・その他

### 3. 単行本・プロシーディングス

#### (1) 原著論文

##### 欧文誌

- 1) Takaaki Kawanaka, Shuichi Rokugawa, Hiroshi Yamashita, "Information Security in Communication Network of Memory Channel Considering Information Importance", Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEE IEEM2017), Singapore (2017)\*
- 2) Masanobu Matsumaru, Takaaki Kawanaka, Hideki Katagiri, Shoichi Kaneko, Masahiko Koshika, "Prediction of bankruptcy on industry classification", International Conference on Business & Information 2017 in Aichi, Japan (ICBI2017)(2017)\*
- 3) Takaaki Kawanaka, Hiroshi Yamashita, Shoichi Kaneko, "Five Segment Model of Resource Circulation Considering Shortcut Transitions", Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Bandung, Indonesia, pp.412-419 (2018)\*
- 4) Masanobu Matsumaru, Takaaki Kawanaka, Shoichi Kaneko, "Empirical analysis of bankrupt companies using linear and nonlinear techniques in Japanese Stock Markets", Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Bandung, Indonesia, pp.445-454 (2018)\*

- 5) Shoichi Kaneko, Takaaki Kawanaka, Nyunho Jung, Hiroshi Yamashita, Masanobu Matsumaru, "An Analytical Model on Time Series Data in Inland Prefecture of Japan", Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Bandung, Indonesia, pp.625-630 (2018)\*
- 6) Sunhee Kwon, Takaaki Kawanaka, Hiroshi Yamashita, "On Quantitative Analysis of the Positive and Negative Feelings in the Menu Selection Behavior of the Consumers", Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM), Bandung, Indonesia, pp.1039-1040 (2018)\*

##### 和文誌

なし

### (2) 著書・編書

#### 欧文

なし

#### 和文

- 1) 「地球温暖化と社会イノベーション」放送大学教育振興会 (共著)

## 口頭発表 Oral Presentations

(\*は、招待講演)

1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)  
なし

### 2. 国内会議

- 1) 中村貴子, 六川修一, "タイ沿岸部の長期海岸浸食について", 第63回(平成29年度秋季) 学術講演会(酪農学園大学), p.335, 2017
- 2) 栗原剛, 川中孝章, 山下洋史, "季節依存性製品の全国需要に関する品目差比較分析モデル", 第58回日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集, pp.42-45(2017), 東京, 2017年5月27日
- 3) 川中孝章, "人口減少の自治体における橋梁の老朽化に関する一考察", 2017年度日本経営システム学会第1回経営品質科学研究部会, 釧路公立大学(2017), 北海道, 2017年9月1日
- 4) 栗原剛, 川中孝章, 山下洋史, "能力制約型並行発注を考慮した在庫低減と品目別負荷平準化の多段階多品目調和モデル", 第59回日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集, pp.152-155(2017), 愛知, 2017年10月29日
- 5) 杜日東, 沖田泰良, 川中孝章, 西野成昭, "人口分布を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究－江東区の小学校を例として－", 2017年日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.66-67(2017), 神奈川, 2017年11月3日
- 6) 六川修一, 川中孝章, "至宝認定事業の活動状況について", 第8回横幹連合コンファレンス, 予稿集データ, F-3-2(セッションオーガナイザー)(2017), 京都, 2017年12月3日
- 7) 川中孝章, 栗原剛, 山下洋史, "季節依存性製品の価格を考慮した生産管理特性に関するバタフライのカタストロフィー・モデル", 2017年度日本経営シス

テム学会第4回ヒューマン・リソース研究部会(2017),千葉,2017年12月23日

- 浦田敏,川中孝章,六川修一,“エージェント・ベース・モデルによるリスク評価に関する考察”,プロジェクトマネジメント学会2018年度春季研究発表大会予稿集,pp.302-307(2018),東京,2018年3月8日
- 原辰徳,川中孝章,角南諭史,立岡宏治,加藤尚志,丸尾拓也,小浜勇人,大岩将人,“店舗販売のR・デザインに向けた購買ジャーニーの計測と表出化”,サービス学会第6回国内大会,ポスターセッション,PO-26(2018),東京,2018年3月11日

#### その他特記事項 Other Achievements

##### 受賞

- Best Track Paper Award -8th IEOM Conference in Bandung, International Conference on Industrial Engineering and Operations Management(IEOM), Bandung, Indonesia (March 7, 2018)

##### プロジェクト

- 文部科学省:工学人材の国際社会実装力養成拠点(2016-2020)
- 京葉天然ガス協議会:「持続可能な地圏開発に向けた環境問題対応技術の高度化とマネジメント手法の開発・適用」共同研究(2016~2020)
- レーダー衛星による石灰岩地域の地盤変動モニタリング(2016- 継続中)
- 科学研究費補助金 基盤研究(B) 特設分野研究:人工物ジレンマの解決のための情報設計論の構築,研究分担者(2016-2019)
- (株)ネクスイとの共同研究,小売店舗における販売と購買情報の相互活用に関する研究,研究分担者(2016-)

##### 学会役員等

- (一社)日本リモートセンシング学会評議員(2012-).
- (特)横断型基幹科学技術研究団体連合理事(2012-).
- 日本経営システム学会常任理事(2015-)
- 日本経営システム学会表彰委員長(2015-)
- 日本経営システム学会編集委員(2017-)

##### 団体役員・委員会等

- 早稲田大学非常勤講師(1997-).
- 放送大学非常勤講師(2015-)
- 文部科学省,科学技術・学術審議会臨時委員(2015-)
- 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構,評議員(2015)

##### 授業

- システム創成学応用プロジェクト,東京大学工学部
- システム創成学プログラミング応用 IC,東京大学工学部
- 衛星地球観測学,早稲田大学
- 先端技術と社会特別講義 I,東京大学工学部
- 創造的ものづくりプロジェクト I・II・III,東京大学工学部
- 先端技術特別講義 I,東京大学大学院工学系研究科
- 創造性工学プロジェクト I・II,東京大学大学院工

学系研究科

- 全学自由研究ゼミナール・全学体験ゼミナール・学術フロンティア講義の工学部関係科目全体説明会コーディネート,東京大学教養学部主題科目

メディア放映・資料提供・新聞掲載  
なし

主査となった学位論文  
卒業論文

#### 研究業績(山田准教授)

##### 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

- S. Chen, M. Zang, D. Wang, S. Yoshimura, T. Yamada, Numerical Analysis of Impact Failure of Automotive Laminated Glass: A Review, Composites Part B: Engineering, 122, pp.47-60, 2017. \*
- S. Kaneko, G. Hong, N. Mitsume, T. Yamada, S. Yoshimura, Partitioned-Coupling FSI Analysis Considering Active Control, Computational Mechanics, 60-4, pp 549-558, 2017. \*
- M. Yanai, K. Abe, T. Yamada, H. Fujii, S. Yoshimura, Cluster Analysis for a Series of Microscopic Traffic Simulation Results, Journal of Advanced Simulation in Science and Engineering, 4-1, pp.78-98, 2018. \*

##### 和文誌

- 河合浩志,荻野正雄,塩谷隆二,山田知典,吉村忍,領域分割法における反復法ベース部分領域ローカルソルバーの導入と収束トレランス制御,日本計算工学会論文集,20170016,pp.1-12,2017. \*
- 山本悠貴,洪基源,三目直登,山田知典,吉村忍,流体構造連成問題におけるメッシュ制御技術の時空間最適化,日本機械学会論文集,84-857, p.17-00451, 2018. \*

##### 2. 単行本・プロシーディングス

###### (1) 原著論文

##### 欧文

- S. Chen, T. Yamada, S. Yoshimura, Numerical simulation of the impact cracking behaviors of a laminated glass plate, 第22回計算工学講演会論文集, 2017.

##### 和文

- 柳井都古杜,阿部和規,山田知典,藤井秀樹,吉村忍,交通シミュレーションにおけるOD推定に伴う不確実性の評価,2017年度人工知能学会全国大会(第31回)論文集,2017.
- 丸山瞭,洪基源,三目直登,山田知典,吉村忍,風車ブレードにおける大規模連成解析のための基礎的検討,第22回計算工学講演会論文集,2017.
- 遊佐泰紀,宮村倫司,山田知典,吉村忍,領域分割法による積層複合材料構造の並列有限要素解析と収束性調査,第22回計算工学講演会論文集,2017.
- 白崎旬,内田英明,藤井秀樹,山田知典,吉村忍,並列マイクロ交通流シミュレータを用いた広域・精緻

的な解析の性能評価, 第 22 回計算工学講演会論文集, 2017.

- 5) 山田知典, 吉村忍, ポスト京に向けた ADVENTURE システムの研究開発, 第 22 回計算工学講演会論文集, 2017.
- 6) 三目直登, 山田知典, 吉村忍, 境界面整合型流体構造連成モデルを用いた sloshing tank の解析と実験結果との比較, 第 22 回計算工学講演会論文集, 2017.
- 7) 金子栄樹, 洪基源, 山田知典, 吉村忍, 制御付き FSI シミュレーションの安定性, 第 22 回計算工学講演会論文集, 2017.
- 8) 山田知典, 北畑卓也, 山本悠貴, 洪基源, 吉村忍, 3 次元実用流体構造連成現象のためのメッシュ制御技術の実装と評価, 第 22 回計算工学講演会論文集, 2017.
- 9) 山田知典, 吉村忍, ポスト京に向けた連成解析プラットフォームの構築とそのターゲット問題, 第 64 回理論応用力学講演会講演論文集, 2017.
- 10) 三目直登, 山田知典, 吉村忍, 境界面整合型流体構造連成モデルの妥当性検証, 第 64 回理論応用力学講演会講演論文集, 2017.
- 11) 水野芳規, 三目直登, 山田知典, 吉村忍, ポリゴン壁境界表現を用いた粒子法流体剛体連成モデル, 第 64 回理論応用力学講演会講演論文集, 2017.
- 12) 遊佐泰紀, 岡田裕, 山田知典, 吉村忍, 非線形解法に基づく領域分割法を用いた並列弾塑性有限要素解析, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 13) 丸山瞭, 洪基源, 三目直登, 山田知典, 吉村忍, 洋上風車群の後流を考慮した流体構造連成解析, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 14) 宋柄樹, 三目直登, 山田知典, 吉村忍, 冷却管を含む石炭ガス化炉の熱伝導・燃焼連成解析, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 15) 三目直登, Tori Tomiczek, Aaron S. Donahue, 井元佑介, Joannes J. Westerink, 山田知典, 吉村忍, 2D-3D 片方向連成波モデルによる津波再現水槽実験の並列解析, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 16) 柳井都古杜, 阿部和規, 山田知典, 藤井秀樹, 吉村忍, 交通シミュレーションにおける OD 推定の不確実性評価, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 17) 宮村倫司, 山田知典, 吉村忍, 京による大規模複雑薄肉構造物の有限要素解析モデルの検証(その 2), 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.
- 18) 金子栄樹, 洪基源, 三目直登, 山田知典, 吉村忍, 流体構造連成シミュレーションと圧電素子モデルの統合, 日本機械学会第 30 回計算力学講演会講演論文集, 2017.

## (2) 著書・編著

### 欧文

- 1) Resilience: A New Paradigm of Nuclear Safety (J. Ahn, F. Guarnieri, K. Furuta Eds.), Springer, pp.303-310, 2017. A hybrid finite element and mesh-free particle method for disaster-resilient design of structures (N. Mitsume, S. Yoshimura, K. Murotani, T. Yamada)

### 和文

なし

## 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)
  - 1) T. Yamada, S. Yoshimura, Performance Study of the Domain Decomposition Method with Many RHS Vectors and Explicit Shur Complement Computation, The 19th International Conference on Finite Elements in Flow Problems (FEF2017), Rome, Italy, April 5-7, 2017. \*
  - 2) S. Yoshimura, N. Mitsume, T. Yamada, Verification of Consistent-interface Model for Fluid-Structure Interaction with Free-surface, The 19th International Conference on Finite Elements in Flow Problems (FEF2017), Rome, Italy, April 5-7, 2017.
  - 3) T. Yamada, N. Mitsume, S. Yoshimura, Simulation of Rotating Tank Based on Fluid-Structure Interaction Model Combining Finite Element Method and Mesh-free Particle Method, JSME-KSME Joint Symposium on Computational Mechanics and CAE/Applied Mechanics 2017, Busan, Korea, May 26, 2017. \*
  - 4) G. Hong, T. Yamada, N. Mitsume, S. Yoshimura, Analysis of Flapping Motion Considering Three Kinematic Mechanisms by Partitioned Iterative FSI Analysis System, VII International Conference on Coupled Problems in Science and Engineering (COUPLED PROBLEMS 2017), Rhodes Island, Greece, June 12-14, 2017.
  - 5) S. Kaneko, G. Hong, T. Yamada, S. Yoshimura, Stability of Fluid-Structure Interaction Analysis Considering Active Control, 6th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering (COMPdyn 2017), Rhodes Island, Greece, June 15-17, 2017.
  - 6) S. Chen, S. Yoshimura, T. Yamada, Intrinsic Cohesive Modeling of the Impact Cracking of Laminated Glass, USNCCM14, Montreal, Canada, July 17-20, 2017.
  - 7) Y. Yusa, H. Okada, T. Yamada, S. Yoshimura, Parallel Elastic-Plastic Analysis Using a Domain Decomposition Method with a Nonlinear Solver, USNCCM14, Montreal, Canada, July 17-20, 2017.
  - 8) S. Yoshimura, G. Hong, T. Yamada, N. Mitsume, Analysis of Flapping Motion Considering Kinematic Optimization by Partitioned Iterative FSI Analysis System, USNCCM14, Montreal, Canada, July 17-20, 2017.
  - 9) N. Mitsume, T. Yamada, S. Yoshimura, Analysis of Free-surface Flow Interacting with an Elastic Beam Using Mesh-free Particle Method and Finite Element Method, USNCCM14, Montreal, Canada, July 17-20, 2017.
  - 10) T. Yamada, G. Hong, N. Mitsume, S. Yoshimura, Benchmark Results of a Mesh Moving Technique with Minimum-Height-Based Stiffening, Montreal, USNCCM14, Canada, July 17-20, 2017.
  - 11) S. Kaneko, G. Hong, N. Mitsume, T. Yamada, S. Yoshimura, Development and Validation of FSI Analysis System Considering Active Control, USNCCM14, Montreal, Canada, July 17-20, 2017.
  - 12) Y. Yusa, H. Okada, T. Yamada, S. Yoshimura, Large-scale Elastic-Plastic Analysis of Cracked Structure Using Domain Decomposition Method with Nonlinear Solver, The 2nd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2017), Chengdu, China, October 15-18, 2017.
  - 13) S. Chen, T. Yamada, M. Zang, S. Yoshimura, Development of a robust contact algorithm for

fragmentation simulations, The 2nd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2017), Chengdu, China, October 15-18, 2017.

- 14) N. Mitsume, T. Tomiczek, Y. Imoto, A. S. Donahue, J. J. Westerink, T. Yamada, S. Yoshimura, Numerical Analysis of Tsunami Open Flume Experiment Using Parallel Solver of 2D-3D Coupled Wave Model, The 2nd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2017), Chengdu, China, October 15-18, 2017.
- 15) S. Yoshimura, T. Miyamura, T. Yamada, Petascale Finite Element Simulation Based Investigation on Structural Integrity of Nuclear Power Plant Attacked by Strong Earthquake, The 2nd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2017), Chengdu, China, October 15-18, 2017.
- 16) T. Yamada, K. Matsukawa, M. Oshima, Y. Sakamoto, Y. Asano, H. Izuchi, K. Onda, S. Yoshimura, Comparison of Two Coupled Finite Element Simulations of Real Chemical Plant Subjected to Strong Seismic Loading, The 2nd International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE 2017), Chengdu, China, October 15-18, 2017.

## 2. 国内会議等

- 1) 山田知典, 吉村忍, ポスト京に向けた構造力学シミュレーションの進展, 日本応用数学会ものづくり企業に役立つ応用数手法の研究会, 2017. \*

## その他特記事項

### Other Achievements

#### 学会, 国際会議委員, 委員会委員等

- 1) 一般社団法人 日本溶接協会第35期原子力研究委員会企画検討会幹事
- 2) 一般社団法人 日本溶接協会第35期原子力研究委員会国際研究連絡小委員会幹事
- 3) 一般社団法人 日本溶接協会原子力研究委員会設計基準外事象の評価と対策に関する調査研究(BDBE)小委員会委員
- 4) 原子力工学推進連絡会議原子力構造工学推進連絡会(JASMiRT)委員
- 5) 日本計算力学連合企画委員会委員
- 6) 第64回理論応用力学講演会運営委員会委員
- 7) Organizing Committee, The 12th International Workshop on the Integrity of Nuclear Components, Hualien, Taiwan, 2018
- 8) Editorial Board, The 5th International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing for Engineering, Pécs, Hungary, 2017.
- 9) 一般社団法人 日本計算工学会学会誌編集委員会委員
- 10) 一般社団法人 日本計算工学会多元災害シミュレーション研究会委員
- 11) 一般社団法人 日本計算工学会選挙管理委員会委員
- 12) 一般社団法人 日本機械学会計算力学技術者資格認定試験付帯講習会講師
- 13) 一般社団法人 日本機械学会計算力学技術者認定事業ワーキンググループ委員
- 14) 一般社団法人 日本応用数学会メッシュ生成・CAE研究部会委員

## プロジェクト・外部資金

- 1) 科学研究費補助金基盤研究A「実世界とシミュレーションの相互作用による双方向社会システムデザイン」研究分担者
- 2) 科学研究費補助金基盤研究C「バランシング領域分割法と双対基底ラグランジュ乗数法によるアセンブリ構造解析」連携研究者
- 3) 文部科学省ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発 重点課題⑥「革新的クリーンエネルギーシステムの実用化」研究分担者

## 担当講義

- 1) 東京大学工学部システム創成学科 SDM コース 3年生 S1, S2 ターム「基礎プロジェクト」
- 2) 東京大学工学部システム創成学科 SDM コース 3年生 S2, A1 ターム「先端コンピューティング」
- 3) 東京大学工学部システム創成学科 SDM コース 3年生 S1, S2 ターム「生命知コロキウム」(オムニバス形式)
- 4) 東京大学工学部システム創成学科 SDM コース 4年生 S1, S2 ターム「領域プロジェクト」
- 5) 東京大学工学部精密工学科 3年生 A1, A2 ターム「人工物工学」(オムニバス形式)
- 6) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 S1 ターム「複雑・複合現象のシミュレーション」
- 7) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 S1, S2, A1, A2 ターム「特別輪講」
- 8) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 S1, S2 ターム「特別演習 CD1」
- 9) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 A1 A2 ターム「特別演習 CD2」
- 10) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 A1, A2 ターム「特別演習 CS」
- 11) 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻前期「人工物工学特論」(オムニバス形式)

## 主査となった学位論文

### 卒業論文

- 1) 連続モデルとマルチエージェントモデルを用いたマルチスケール交通流シミュレーション  
(英文題目: Multiscale traffic simulation using continuum and multi-agent models)
- 2) 流体構造連成解析における次数低減メッシュ制御技術の提案  
(英文題目: A proposal of reduced order mesh moving technique for fluid-structure interaction analysis)

### 修士論文

- 1) 交通シミュレーションにおける OD 推定の不確実性を考慮した観測地点の最適化  
(英文題目: Optimization of traffic count locations considering uncertainty of OD estimation in the traffic flow simulation)

### 博士論文

なし

研究業績 (西野准教授)

## 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

- 1) Zheqi Zhu, Nariaki Nishino, "Research on Willingness to Pay of Internet of Vehicle", International Journal of Automation Technology (accepted)\*
- 2) Takeshi Takenaka, Takahiro Kushida, Nariaki Nishino, Koichi Kurumatani, "Equilibrium Analysis of service ecosystem for labor-intensive services using multi-agent simulation", International Journal of Automation Technology, (accepted)\*
- 3) Nariaki Nishino, Miki Okazaki, Kenju Akai, "Effects of ability difference and strategy imitation on cooperation network formation: A study with game theoretic modeling and multi-agent simulation", Technological Forecasting & Social Change (accepted)\*
- 4) Nariaki Nishino, Takeshi Takenaka, Hiroki Takahashi, "Manufacturer's strategy in a sharing economy", CIRP Annals – Manufacturing Technology, Vol. 66, No. 1, pp. 409-412, (2017)\*

##### 和文誌

なし

### 2. 総説

- 1) 西野成昭, “サービス研究の方法論の整理 ~JST RISTEX サービス科学プログラム(S3FIRE)を通じて~”, サービスロジー, Vol. 4, No.4, pp. 18-25, 2017

### 3. 単行本・プロシーディングス

#### (1) 原著論文

##### 欧文誌

- 1) Takeshi Takenaka, Nariaki Nishino, Hiroshi Nishikori, "Service benchmarking for the co-creation of service ecosystem", Prodecia CIRP, Vol. 67, pp. 574-576, (2018)\*
- 2) Hiroki Takahashi, Nariaki Nishino, Takeshi Takenaka, "Multi-agent simulation for the manufacturer's decision making in sharing markets", Prodecia CIRP, Vol. 67, pp. 546-551, (2018)\*
- 3) Kenju Akai, Shota Shimizu, Nariaki Nishino, "An Economic Field Experiment of Menu Ordering in Restaurant Services", 5th International Conference on Serviceology, July 12-14, 2017, Vienna, Austria, (2017)\*
- 4) Jun Takeoka, Takeshi Takenaka, Nariaki Nishino, Takahiro Kushida, Koichi Kurumatani, "Service Ecosystem Analysis by Multi-Agent Simulation for Designing Sustainable Services", 5th International Conference on Serviceology, July 12-14, 2017, Vienna, Austria, (2017)\*
- 5) Zhu Zheqi, Nariaki Nishino, "Research on the attributes of internet of vehicle with conjoint analysis", 5th International Conference on Serviceology, July 12-14, 2017, Vienna, Austria, (2017), Poster presentation\*
- 6) Nariaki Nishino, Takeshi Takenaka, Nobutada Fujii, "A Chronological Review of Professor Ueda's Works", Prodecia CIRP, Vol.63, pp. 621-630, (2017)\*

#### (2) 著書・編書

##### 欧文

なし

## 和文

- 1) 西野成昭(分担執筆), “マルチエージェントシミュレーション-意思決定”, 人工知能学会 編, 人工知能学大事典, 共立出版, pp.950-952, (2017)
- 2) 西野成昭, 原辰徳, 嶋田敏(分担執筆), “サービスを「設計する」とはどういうことか”, 村上輝康 他(編著), サービスロジーへの招待, 東京大学出版会, pp. 187-212, (2017)

## 口頭発表 Oral Presentations

### 1. 国際会議等(誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

なし

### 2. 国内会議

- 1) 高橋裕紀, 西野成昭, 竹中毅, 石川竜一郎, “事例ベース意思決定理論よるサービスの満足の記述と応用に関する検討”, サービス学会第6回国内大会講演論文集, Paper No. PO-19, 2018年3月10-11日, 明治大学, 東京, (2018)
- 2) 向井仁志, 西野成昭, 蔵田武志, 大隈隆史, “物理的距離によるサービス特性指標の構築”, サービス学会第6回国内大会講演論文集, Paper No. 1-11-02, 2018年3月10-11日, 明治大学, 東京, (2018)
- 3) 山田和明, 高橋裕紀, 西野成昭, 竹中毅, “評判情報サイトにおける製品/サービス選択時の事前期待の影響”, 計測自動制御学会システム・情報部門第15回社会システム部会研究会, pp.80-87, 2018年3月14日, 沖縄産業振興センター, (2018)
- 4) 杜日東, 沖田泰良, 川中孝章, 西野成昭, “人口分布を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究—江東区の小学校を例として—”, 2017年日本経営工学会秋季大会予稿集, pp.66-67, 2017年11月2-3日, パシフィコ横浜会議センター (2017)
- 5) 西野成昭, 竹中毅, 長坂一郎, “サービス一般化モデルの構築”, 2017年日本経営工学会春季大会予稿集, pp.90-91, 2017年5月26-27日, 龍谷大学, (2017)

## その他特記事項

### Other Achievements

#### プロジェクト・外部資金

- 1) “人工物ジレンマの解決のための情報設計論の構築”, 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B)(特設分野研究), 研究代表者
- 2) “分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開”, 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(A), 研究分担者
- 3) “人工物デジタルツイン構築のためのマルチスケールモデル・モニタリングのシンセシス”, 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B)(特設分野研究), 研究分担者
- 4) “金融市場安定化のための実験・行動経済学的分析及び制度設計の研究”, 欧州との社会科学分野における国際共同研究プログラム (ORAプログラム) 研究分担者 (研究代表者 船木由喜彦)
- 5) “物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発”, 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 次世代人工知能・ロボット中核技術開発/次世代人工



知能技術分野 (先導研究プロジェクト), 登録研究員

#### 会議・シンポジウムの運営委員・プログラム委員, 等

- 1) The 5th International Conference on Serviceology (ICserv 2017), PC Committee member (2017)
- 2) 11th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering (CIRP ICME), International Programme Committee (2017)
- 3) 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems, International Scientific Committee (2017)
- 4) IEEE International Conference on Agents (IEEE ICA 2017), Program Committee member
- 5) 24th CIRP Conference on Life Cycle Engineering, Organizing Committee member/International Scientific Committee member (2017)
- 6) サービス学会 SIG「サービス・ケイパビリティ」, 副委員長 (2014~)
- 7) サービス学会, 企画委員 (2012~)
- 8) 日本 LCA 学会 環境情報研究会 幹事 (2012~)
- 9) International Joint Workshop of Data Oriented Constructive Mining and Multi-Agent Simulation (DOCMAS), Program committee member (2011~)
- 10) 人工知能学会第 2 種研究会: データ指向マイニングとシミュレーション研究会, 運営委員 (2010~)

#### ジャーナル編集委員, 等

- 1) International Journal of Organizational and Collective Intelligence (IJOICI), International Editorial Review Board Member
- 2) サービス学会, 出版委員

#### 委員会等

- 1) 平成 29 年度機械システム振興協会受託「地域総合空間創造のための見守りコンシェルジュサービスに関する戦略策定」委員会委員
- 2) 日本学術振興会「未来を創造するイノベーションサイエンスの創成」に関する先導的研究開発委員会 幹事委員

#### 授業

- 1) Quantitative methods for management and policy analysis, 東京大学大学院工学系研究科
- 2) 社会システム工学応用, 東京大学工学部
- 3) 実現型プロジェクト「経済実験を用いた意思決定分析」, 東京大学工学部

#### 主査となった学位論文

##### 修士論文

- 1) サービスにおける物理的距離の利用可能性 (英題: Applicability of physical distance in service)
- 2) 実サービスの特性を考慮したサービス設計支援シミュレータの構築 (英題: Constructing a service design supporting simulator considering service characteristics in reality)

#### 研究業績 (愛知講師)

##### 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

- 1) S. Hayakawa, T. Okita, M. Itakura, M. Aichi, K. Suzuki, Interactions between clusters of self-interstitial atoms via a conservative climb in BCC-Fe, Philosophical magazine (accepted) \*
- 2) K. Doihara, T. Okita, M. Itakura, M. Aichi, K. Suzuki, Atomic simulations to evaluate effects of stacking fault energy on interactions between edge dislocation and spherical void in face-centred cubic metals, Philosophical magazine (accepted) \*

##### 和文誌

- 1) 佐野 修, 大久保 慎人, 徳永 朋祥, 愛知 正温, 本多 亮, 鶴岡 弘, 浅井 康広. 新開発ボアホール応力計の信頼性評価について: 固体地球潮汐との比較. 東濃地震科学研究所報告 (38):2017.3 p.27-32

#### 2. 総説

##### 和文誌

なし

#### 3. 単行本・プロシーディングス

なし

#### 口頭発表 Oral Presentations

#### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) Aichi M. and Rokugawa S. Decomposition of land surface displacement observed by InSAR into land subsidence caused by groundwater abstraction and natural motion of crust. EGU General Assembly, EGU 2017-11383. (23-28 April, 2017, Wien, Austria)
- 2) Kanami Kogure, Masaatsu Aichi, and Matthias Zessner. Long term continuous field survey to assess nutrient emission impact from irrigated paddy field into river catchment. EGU General Assembly, EGU 2017- 12317. (23-28 April, 2017, Wien, Austria)

#### 2. 国内会議

- 1) 樋口 衡平, 徳永 朋祥, 加藤 照之, 島田 誠一, 愛知 正温. 2017. 石英管伸縮計と GNSS による三浦半島南西部で謙地殻変形機構調査. 日本測地学会第 128 回講演会, 瑞浪市総合文化センター, 2017 年 10 月.
- 2) 佐野 修, 大久保 慎人, 鶴岡 弘, 愛知 正温, 徳永 朋祥. 2017. ボアホール応力計に関する研究. 日本測地学会第 128 回講演会, 瑞浪市総合文化センター, 2017 年 10 月.

#### その他特記事項

##### Other Achievements

#### プロジェクト・外部資金

- 1) 多摩川およびその流域の環境浄化に関する調査・試験研究助成金「多摩川下流低地における地下水環境と地盤沈下・隆起の変遷」. 研究代表者.
- 2) 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(A) 「二相流動-変形-化学的浸透の統合的連成による遅い流れ場での泥質岩岩石物理学の創成」, 研究分担者.
- 3) 日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(B) 「人工物デジタルツイン構築のためのマルチスケールモデル・モニタリングのシンセシス」, 研究分

- 担者.
- 4) 産学連携共同研究「地圏開発による環境問題把握と持続可能な開発に向けたマネジメント手法の確立」研究分担者
  - 5) 産学連携共同研究「地層中におけるマイクロバブルの挙動解明に関する研究」研究代表者
  - 6) 官学連携共同研究「東京における地下水の実態把握に関する研究」研究代表者

stabilization with hydrogen storage system for wind and solar energy)

・ 伊藤達哉. ABICを用いた副振動の振幅変化の時系列解析 (英題: Time series analysis of seiche amplitude change with Akaike-Bayes Information Criterion)

#### 学会・委員会活動

- 1) 公益社団法人日本地下水学会編集委員会 委員
- 2) 公益社団法人日本地下水学会研究・調査委員会 委員
- 3) 文部科学省科学技術政策研究所科学技術動向研究センター 専門調査員

#### 担当講義

- 1) 東京大学工学部システム創成学科「動機付けプロジェクト」
- 2) 東京大学工学部システム創成学科「領域プロジェクト」
- 3) 東京大学工学部システム創成学科「数理演習 I」(オムニバス形式)
- 4) 東京大学工学部システム創成学科「環境システム論」(オムニバス形式)
- 5) 東京大学工学部システム創成学科「応用流体力学」(オムニバス形式)
- 6) 東京大学大学院工学系研究科「人工物を創出するための理解 II」(集中演習形式・分担)
- 7) 東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境システムモデリング基礎」
- 8) 東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境システム学基礎論 I」(オムニバス形式)
- 9) 東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境システム学概論」(オムニバス形式)
- 10) 東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境システム学 II」(オムニバス形式)
- 11) 東京大学大学院新領域創成科学研究科「環境システム学輪講」(演習形式・分担)
- 12) 共立女子大学「物理学」

#### 主査となった学位論文

##### 修士論文

- ・ Michel Yu Chavez Okada. CFD based analytical approach of the annual performance of a solar absorption chiller with an underground cold thermal storage and an indirect seawater cooling system.

##### 卒業論文

- ・ 長岡諭史. 自然変動電源への水素電力貯蔵システム導入による電力系統安定化の数値シミュレーション (英題: Numerical simulation for electricity

太田 順, 鈴木 克幸, 原 辰徳, 緒方 大樹, 浅間 一  
Jun Ota, Katsuyuki Suzuki, Tatsunori Hara, Ogata Taiki, Hajime Asama

人工物は、人に使用され、人と相互作用をする中で価値を発現する。本研究部門では、そのような、人工物と人との関わり、人工物と人による共創的な価値の創成について研究を行っている。第Ⅱ期で得られた価値モデル研究とサービス工学研究で得られた知見をベースとし、人工物と人の相互作用・協調する人と人工物との相互作用の中で変化する個のモデリングについてを行う。これにより、多様な価値判断の基準を持つ個のケアを行う方法論の確立を目指している。具体的課題として、身体性システム科学や生産システム設計、革新的な人工物に対する設計、使用行為を経た機能変容の解明と設計支援、人間と環境との時間的共創、共創的適応行動発現メカニズムの理解等の個別課題を扱う中で、普遍的観点からの人工物と人のかかわり方、そのあり方を明らかにしていく。

**高齢者の感情の推定のための飛行船を用いた顔自動追従システム (太田, 緒方, 白藤, Srisamosorn)**

介護施設内において高齢者の方に適切な介護を行うためには、顔の表情を定期的に観察する必要がある。現在は、介護士が高齢者の顔を確認し、その顔に笑顔があるかどうかを判断基準とした観察が経験的におこなわれている。しかし、介護の必要な高齢者の数に対し介護士の数十分とは言えず、定期的な観察が必要なこの手法は非効率であり介護士に大きな負担を強いている。そのため、人の顔を追跡しながら、表情の計測を行うことのできる何らかのシステムがあれば介護士の負担を減らすことができる。そこで、本研究は環境カメラと移動カメラを併用して人間の顔の追跡を行い、顔画像を撮影するシステムの構築を目的とする。

前提手法では、人の顔画像を取得し、その人の感情の推測をおこなうことのできる、小型のカメラが搭載されたクアドロータを用いる。空間上での各人の位置・姿勢とクアドロータの位置を測定するためKinectカメラを必要な領域が収まるように環境に配置する。カメラから得られた人の位置と向きの情報を用いて、顔から一定距離離れた場所でカメラが顔の正面へ向くように、クアドロータの目標位置、姿勢を定めて、クアドロータが移動するよう制御される。横3メートル、縦3.5メートルのエリア内で1人の対象者の顔を追跡した実験ができるが、クアドロータの電池寿命が短く、騒々しくてうるさい。その問題に対し、クアドロータの代わりに浮揚ガスが充填された飛行船用いる。また、複数の魚眼カメラを用い、人間と飛行船の位置を測定する。浮揚ガスはプロペラを動かさずにホバリングができるようになり、電池消費及びプロペラの騒音を減らすことができる。また、飛行船は友好的、安全的なロボットである。

**3次元シーンにおけるICPの外れ値からの効率的な前景のセグメンテーション手法 (太田, 白藤, Sahloul)**

カメラによって撮影されたシーンから動いている物体のモデルを再構築するには、いかに背景と前景をセグメンテーションするかが重要である。前景は3次元点群の位置合わせに用いられる一般的な手法Iterative Closest Point (ICP)の結果の外れ値として現れる。多くの研究では、モフォロジカルフィルタやグラフ最適化といった手法でこれらの外れ値からノイズを除去して前景を取得する。通常はこれらの外れ値がどのように選択されたかを気にすることはなく、単にICPの外れ値として単一的に扱う。

本研究では動いているRGB-Dセンサーを用いて環境を3次元的に再構築する。新しいフレームと、それまでに統合したサーフェイスとの位置合わせは、ICPアルゴリズムによって達成される。そのうえで、前景にある物体はICPの結果の外れ値から意味のあるセグメントを取り出すことで得られる。セグメント化された前景は静的な再構築のプロセスとは独立した、前景の構築のプロセスとして、前景オブジェクトを追跡しながら新しく得られたサーフェイスを統合していく。

本研究では、既存の研究では区別されていなかった、ICPの外れ値の判断基準である5種類の要因を陽に区別してICPの結果を調査した。結果としてノイズを除去した後の前景は主に、距離に起因した外れ値の領域にあることを確かめた。これを踏まえ、距離に起因した外れ値から遠距離の点群を切り捨てたものを抜き出し、これにバイラテラルフィルタを適用する手法を用いることで、実時間処理で既存の手法に比べ12%評価値の高いセグメンテーションの結果が得られた。

ここでの結果は、遠距離にある点群や角度、空間に関する外れ値を除いたほうが、前景のセグメント化のプロセスは、時間、質ともに向上することを表している。さらにここでは、グラフカットといったグラフ理論を用いた抽出画像の洗練化手法も意味がないことも確かめた。現在は、物体が動き始めてすぐに静的な環境からセグメント化できるように研究を進めている。

**小型移動ロボットの開発とマニピュレーション計画 (太田, 白藤, 范, 伊藤)**

家庭内などの環境でロボットが相対的に大きな物体を操作できれば、人の代わりに様々な作業をおこなうことができる。しかし、狭い空間では大きなロボットを用いることができないが、小型移動ロボットであれば、このような空間を自由に移動できる。このような移動ロボットが複数協調し、かつ環境を利用することで、自身よりも大きな物体の操作が可能になる。

本研究では、はじめに、たとえ大きな力で物体を押したとしても、決して転倒することのない小型移動ロボットを、リニアアクチュエータと受動関節を用いて開発した。このロボットを組み合わせることで、物体の搬送を始めとする様々な操作が可能となる。

目的の物体操作を実現するには、開発したロボットの特性を考えながら、どのようにロボットを組合せ、どのような順序で操作を実行していくかを考えることが重要となる。この計画問題に対して、本研究では図2のよう

に、問題を階層化して解く手法を用いている。はじめに環境と物体の接触を考慮しながら、物体を安定して動かすために必要なロボットの組合せを考え、その遷移をロボットや物体の細かな配置を考えること無く求める。これによって求めた遷移をもとに、細かな配置の遷移を考えることで、物体の様々な操作手順を導出することができる。

画像処理システムのカメラ視野、照明強度、および、前処理パラメタの自動設計（太田，緒方，陳毅氷，張）画像処理技術はますます産業界において利用されるようになってきている。設計者は画像処理システムの設計において多数のパラメタを適切に調整することが求められている。例えば、ピックアンドブレースロボットのための物体認識においては、ロボットが一度にいくつの物体を認識するかに合わせてカメラ視野を決定し、照明強度を調整し、また、画像処理アルゴリズムに含まれる前処理のパラメタを適切に設定しなければならない。これらの変数は複雑に関係しあっており、十分な精度が得られるまで設計者は試行錯誤を繰り返さなければならない。これは熟練者においてさえ時間のかかる作業であり、単純なピックアンドブレース用の画像処理システム設計においても通常その設計に数日かかる。

本研究は、照明強度、前処理パラメタと同時に、カメラと認識対象の関係を基にカメラ視野を自動設計する手法の構築を目的とした。また、この問題を最適化問題として定式化し、ランダム多スタート局所探索法を用いて導解する手法を提案した。認識対象物間の距離が遠い場合と近い場合において提案手法の評価実験を行ったところ、認識対象物間の距離の違いに合わせて、それぞれの条件で適切なカメラと認識対象間距離が選択され、また、それに即して、十分な認識精度が得られる照明強度と前処理パラメタが決定された。

#### 倉庫システムにおけるバッファサイズ的设计（太田，緒方，高）

バッファはジョブを引き渡すまでの一時的な保管場所で、倉庫システムではよく導入されている。十分でないバッファサイズはジョブの過剰な混雑やブロッキングを引き起こし、過剰なバッファサイズはシステム全体の妨げとなる。倉庫システムの効率をあげるため、適切なバッファサイズが設計される必要がある。しかし、実際の倉庫システムにおけるジョブの流れはジョブの混雑やブロッキングによってとても複雑となり、倉庫システムのパフォーマンスを測り、設計したバッファサイズを評価することは容易でない。加えて、異なるシステムの配置を解析するには、ブロッキングの種類や動作機構などの多くの要素についても考慮する必要があり、倉庫システムのパフォーマンスの評価をよりいっそう難しくする。本研究では、設計したバッファサイズをもつ倉庫システムのパフォーマンスの評価をおこなうための、自動計算アルゴリズムを提案する。具体的には、幅優先探索を用いて倉庫システム全体のモデルと計算手順を自動的に作成したうえで、待ち行列理論にもとづいて倉庫システムをモデル化し、問題を解くという手法である。いくつかの例に関して提案手法を用いた数値計算結果と、別の手法を用いて詳細に計算された倉庫システムのデータとを比較し、提案手法が設計したバッファサイズを含む、異なる配置の倉庫システムのパフォーマンスを十分な精度で高速に評価できることを確かめた。今後は、システムのパフォーマンスを計算しながら、バッファサイズを自

動的に設計するシステムを開発する予定である。

#### ヒトの起立姿勢制御の筋骨格シミュレーション（太田，上西，李）

ヒトは、二足による狭い支持面上に重心を保つ、高度な起立姿勢制御を行っている。その仕組みを知ることは、効率の良いリハビリテーションの提供に不可欠である。起立姿勢制御をモデル化しようとする試みでは、トルク駆動の逆振り子モデルが用いられてきた。しかしトルク駆動のモデルでは、姿勢の維持に貢献している内力を表現することができない。筋が発揮する力に加え、骨格の三次元的な配置が考慮されることが望ましい。

我々は、筋骨格モデルの起立姿勢を維持可能な、神経コントローラを提案している。神経コントローラは、起立に必要な筋活動を司るフィードフォワード要素と、複数の感覚入力に基づいたフィードバック要素からなる。提案した神経コントローラにより、ヒトが起立する際の、異なる感覚入力に対する筋活動の変化が再現された。また、起立時に外力が加えられた際の身体の反応についてのシミュレーションも行っている。前後・左右・斜めへの外乱下でも筋骨格モデルの起立が維持され、その際の筋の反応の傾向は先行研究で計測されたものと同様であった。

#### 複数の症状を再現可能な患者ロボットの開発（太田，緒方，林）

超高齢化社会に伴い、看護師に求められる技術はますます高度化している。また、看護師は患者一人一人に即した介護を行うことが求められる。しかし、倫理的問題から看護学生は実際の患者を相手として看護技術を学ぶことができない。このことは看護学生が多様な患者に対応する能力を獲得する大きな妨げとなっている。

そこで、我々は複数の患者の状態を再現できる、車椅子移乗スキル学習用の患者ロボットの開発を行っている。この患者ロボットは大きく分けて3つの状態を再現できる。一つ目は麻痺により身体の運動に影響が出ている状態、二つ目は身体を動かすと痛みを伴い苦痛を表現する状態、また、三つ目は医療機器を装着している状態である。これらの状態に対し、看護師は適切に車椅子移乗を行う必要がある。

以上の状態を再現するために、これまで我々が開発してきた、力の弱った高齢者を再現した患者ロボットを基にして、新たなロボットの開発に取り組んだ。具体的には、片麻痺、および、四肢麻痺患者の体幹の動きを再現するために、新たな腰部と臀部の関節を開発した。これらにはコンプライアントジョイントを組み込み、また、力センサを搭載した。コンプライアントジョイント中のバネにより、人間の身体のコンプライアンスを再現している。また、実際の麻痺患者のビデオから制御メカニズムの開発とパラメタ設定を行った。また、関節速度が一定以上になると「痛い」と表現するメカニズムを開発した。さらに、点滴管やスリングなどの医療機器を取り付け可能にした。今後は、看護学生の教育効果が見られるかについて実験を行う予定である。

#### 高密度多点表面筋電位計を用いた手腕運動の解析（太田，白藤，Su，Piovanelli，藤川）

人の筋活動にともなう生じる表面筋電位を、狭い間隔で並んだ電極を用いて計測すると、従来の表面筋電位計に比べ、筋活動に関する情報が空間的に豊富に得られる。一方で、手の運動は、細かな筋が複雑に協調するこ

とで生じ、それにとまって生じる表面筋電位は非常に複雑になり、扱いが難しい。そこで、本研究では、高密度多点表面筋電計から得られた情報を解析することで、手の運動に際して筋に生じている現象をとらえるための、いくつかの研究をおこなっている。

その1つが、高密度多点表面筋電計を用いて、表面筋電位が前腕のなかのどこから生じたかを推定する研究である。この研究では、一般的な脳波の信号源推定の手法を前腕の筋活動の同定に応用する手法を提案し、これを実験により検証した。はじめに、実験で高密度表面筋電位計を用いて指と手首の等尺性運動時における筋電位を計測した。信号源の推定は、はじめに独立成分分析で計測した筋電位信号を分離、被験者毎のMRI画像から物理学ベースの前腕の順モデルを構成、これによって得られる信号源とセンサ点との関係を表す行列を通して、独立な信号と信号源との関係が得られる。推定された信号源は、対象の運動を生じさせる筋の位置との近さで評価し、提案手法の有効性を確かめた。

これとは別に、高密度多点表面筋電計で計測した表面筋電位から、直接的に、手に生じている現象を、特に指に発生する力を推定する研究についても取り組んでいる。はじめに、高密度多点表面筋電計で筋電位を計測するとともに、指先で生じる力を計測し、これらの関係を表現する人工ニューラルネットワークを学習により構築する。そのうえで、モデルの精度を推定値と実測値との間の決定係数により評価することで、各指の各解剖学的方向の力の推定が、高密度多点表面筋電計の情報からどの程度可能かを明らかにしている。

#### 腰椎の運動の計測手法の提案と腰部アシスト装置の開発 (太田, 白藤, Akin)

看護師をはじめ多くの職業や作業で生じる身体的な負担、またそれによって生じる腰痛等の疾患は大きな社会問題である。そのなかでも中腰等の不自然な姿勢での作業を長時間おこなうことによる腰への負担の累積が、腰痛を引き起こす原因の1つであることが、かねてから指摘されている。本研究では、腰部を支えるアシスト装置の開発を目指した研究をおこなっている。

非侵襲で正確に腰椎の動きを計測する手法に関する研究を遂行している。これは、効果的に腰部を支えるアシスト装置の設計には、日常生活において腰椎がどのように動いているかを理解することが重要であることによる。この研究では、個々の腰椎を剛体として扱い、背中に這うように取り付けた二重のベルトの接触点の変化から、これら剛体の運動を推定する手法を提案している。適切なモデル構築のもと、剛体の移動と回転にとまって、接触位置の変化の度をもとめ、これを計測するセンサシステムを開発することで、もとの剛体の運動の推定をおこなう。これまでに、いくつかの実験によりこの手法の有効性を検証した。

#### ウェアラブルデバイスを用いた食事時の同伴者有無の推定 (太田, 霧生)

近年メンタルヘルスが関心を集めており、それに伴い客観的にメンタルヘルスを計測する研究がなされている。メンタルヘルスは通常食事や睡眠などの生活習慣で評価されるが、その中で対人交流を行っているかどうかメンタルヘルス評価の重要な指標となる。すなわち食事という場面においては食事時の同伴者の有無がメンタルヘルスと関連があり、同伴者の有無を測定することはメンタルヘルスの客観的測定へ一役を担うと考えられ

る。そこで本研究の目的を「ウェアラブルデバイスを用いて食事時の同伴者有無を推定すること」とする。

食事時の同伴者有無の推定には、ジュースチャ等に基づく手の動きの変化とスマートフォンへのアクセスが有効であるという仮説を立てた。したがって、腕時計型のデバイスとスマートフォンで取得したデータを用いて推定する手法を提案した。取得したデータから手の動きを示す特徴量とスマートフォンへのアクセスを示す特徴量を計算し、食事時の同伴者有無を推定するモデルを作成した。

手法を検討するために参加者実験によりデータを収集し、そのデータを用いて参加者ごとに推定モデルを作成し検証を行った。96.3%の精度で推定を行うことができ、仮説の妥当性が示唆された。

#### システムエンジニアの故障診断過程の解析 (太田, 山田, 緒方, 福田, 竹内)

ICTシステムにおけるシステムエンジニアの故障診断ならびに修復過程を解析し、そのスキルの在り方について考察した。

ショッピングスケジューリング問題におけるメイクスパン推定 (太田, de Jong, Rubrico)

ショッピングスケジューリング問題では、メイクスパンを確実に見積もることが、新しい受注と効率的なスケジューリングにとって重要であるが、従来決定的な方法論は存在していなかった。

我々は、マルチレイヤパーセプトロン型ニューラルネットワークマシンラーニング (ML) アルゴリズムを提案し、

様々なショッピングスケジューリング問題に適用可能な、正確な予測法を提案した。大量のデータトレーニングセットを用いてニューラルネットワークに代入することで、推定を行い、有効な結果を得た。

#### 革新的な人工物に対する設計手法の研究 (鈴木, 李, 彰)

革新的な人工物に対する設計手法、評価手法を提案するために、新しい考え方に基づく構造設計と創成手法を提案し、それを社会で実現していくための手法を開発する。さらに、人間・社会と人工物との連関性を考慮した新たな設計思想の創成の検討を行う。

#### 複合領域最適設計手法の開発 (鈴木, 中山)

人工物の設計において、流体性能、運動特性、構造強度などの解析領域を複合させ、それらを同時に考慮しながら全体最適化を行う手法を開発する。複数目的関数に対し、進化的計算による最適化を行い、パレート解を求め、従来の最適設計手法に比べ、よりよい解が得られることを示す。

#### 実験、解析の不確かさの評価手法の開発 (鈴木, 栗山, 岩井)

構造物力学、流体力学における模型実験、数値シミュレーションにおいて生じる不確かさを定量的に評価し、品質保証をするための方法を構築する。

#### パーソナライズド最適設計に基づくスポーツ用具最適設計の研究 (鈴木, 下野, 畑中, Guzelbulut)

プレーヤーのスウィングの特性を考慮して、そのプレーヤーに最適なクラブを提案する手法を開発する。ヘッド

スピードの最大化と体の負荷の最小化という多目的最適化問題として定式化し、パレート解を求める。また、自己組織化マップによる動作のパターン識別を行い、サインの安定しないプレーヤーに対する適用を行う。また、パラアスリートを対象とし、スポーツ用の義足の最適設計を行う。

3次元複雑形状の非線形解析手法の研究（鈴木，趙）  
3次元の複雑な内部構造を持った微視組織の解析に対して、ボクセルモデルに基づく解析手法を開発し、大変形、接触といった非線形性を持った解析を行えるように拡張する。

#### ユーザへの機能提供につながるデータ利活用のモデル化・分析手法（原，岡田）

昨今の製造業では、IoTの進展などを背景として、いかにしてデータ利活用によって付加価値拡大を図るかが課題になっている。本研究の目的は、ユーザへの価値提供につながるデータ利活用の設計支援である。まず、ユーザへの機能提供につながるデータ利活用をモデル化するために、CPS（Cyber Physical System, サイバーフィジカルシステム）の概念に新たにユーザ空間を加えた。さらにこのユーザ空間／サイバー空間／物理空間とは別にシステム内／外の区分を取り入れることで、ある特定のユーザ活動を起点としたデータ利活用をモデル化していく手法を構築した。次に、設計工学分野のDesign Structure Matrix（DSM）を用いて、複数のユーザ活動、すなわち事業全体におけるデータ利活用の構造を分析する手法に取り組んだ。

構築した手法をスマートホームへと適用し、居住者への機能提供につながる様々なデータ利活用を可視化するとともに、その事業構造を分析した。その結果、データ利活用の部分構造（モジュール）の種別を明らかにすることができ、(a)ある単一のユーザ活動と密に結びついた部分構造、(b)複数のユーザ行動と密に結びついた部分構造、および(c)特定のユーザ活動との強い結びつきはなく共通的に使用される部分構造、の3つに分類されることが明らかになった。また、事業全体でのデータ利活用は、これらの部分構造の組み合わせで表現される。今後は、これらの分類を元に、データ利活用による機能提供の促進方法について検討する。

#### 使用行為を経た機能変容の解明と設計支援（原）

本研究の目的は、使用行為と密接に結びついたサービスの概念設計の方法を、機能構成の立場から確立することにある。本年度は、使用行為を経た上での提供者とユーザのPDCAサイクルを相互に関連づけて理解し、サービスシステムの構成における相互関係に取り組んだ。

まず、提供と使用の仕組みに加えて、設計の仕組みを明示的に含めたものとしてサービスシステムを定義した。すなわち、「サービスシステム＝提供の仕組み＋使用の仕組み＋設計の仕組み」である。多くのサービスシステムにおいて、提供と使用の仕組みとを完全に分離して考えることは既に難しいが、さらにここでは「提供と使用の仕組みの一部が、設計の仕組みの一部として共有されるべき」と考える。本研究の主題である使用行為を経た機能変容はこれに相当し、逆に設計ありきで言い換えれば「良い設計を取り巻く仕組みを明らかにした上で、そのエッセンスを提供と使用の仕組みにあらかじめ上手く埋め込むべき」との主張になる。

本研究の元となった「ユーザによる設計と使用を起点と

したサービスシステムの構成的枠組み」を「良い設計を取り巻く仕組み」とみなせる。ここに含まれる各設計サイクルの実行期間や頻度を考慮した上で部分構造を取り出していき、サービスの設計パターンを探った。代表的なものは、(a)培ってきた設計環境をユーザ側に開放する、(b)ユーザ設計の観察・蓄積を次の提供者による設計に活かす、(c)ユーザ設計の蓄積を元にコミュニティで共創する、(d)ある1種類のサービスが多数の学びや解釈が付与されコミュニティにより拡散、(e)ユーザ設計の促進とユーザ体験の共有・伝搬とを日常的に連動、である。このような使用行為を含めた設計に対する形式的なモデルを準備できれば、論理的・演繹的に様々なパターンを検討できる。こうした様々な設計のあり方をより効果的・持続的に実現することを念頭に置きながら、サービスコンテンツ本来の提供と使用の仕組みを構築していくことを「サービスシステムの思考」と呼びたい。

#### 地域コミュニティの持続可能性を高めるサービスエコシステムのデザイン手法開発（原，ホー）

日本社会は高齢化が進み、地方部を中心に地域コミュニティが弱体化している。近年、地域コミュニティの持続可能性を高めるために、地元住民が主体となって地域共助サービスを展開するようになった。本研究は地域コミュニティをサービスエコシステムと捉え、サービスエコシステムが自己調整的且つ自己完結的であるために地域共助サービスがどのように機能するべきかをデザインするためのサービスデザイン手法を開発した。地域コミュニティがサービスエコシステムとしての持続可能性を備えるには、価値共創に受動的な住民を能動的な資源統合者へと変革することが重要である。提案手法では、要求工学分野におけるモデリング手法であるi\*とサービスマーケティングのアクター変革モデルを応用することで、住民の変革を促進するための資源およびアクターの行動意図に関する依存関係を記述する。加えて、地域共助サービスはその提供者が利用者と同様に地域の住民であることから、サービス提供者というアクターではなく（地域全体で担うべき）サービス提供に必要な行動として記述する。これによって、資源統合者の増加に必要な資源統合の関係性が明確になり、ボトルネックとなっている資源の発見や新たな資源統合によるイノベーションの可能性について議論することが容易になる。

#### 旅行者と地域との共生に資する観光プランの作成支援技術の基盤化と社会実装（原，ホー）

訪日旅行者が急増する中、観光案内サービスの強化が求められている。一方、受け入れ先となる地域の現場では、地域活性化を目指す上で、訪日旅行者の実態把握と地域の魅力の発信力不足に悩んでいる。我々は、首都大学東京 観光科学域 倉田研究室と協働し、CT-Plannerと呼ぶ観光プラン作成支援ソフトウェアを基盤技術として位置づけ、諸地域の行政組織・観光事業者に働きかけ、観光案内サービスに組み込んでいく社会実装活動を行っている。そして、それらのサービス提供を通じて収集した訪日旅行者の期待や行動データを利活用することで、地域と旅行者の共生に資する観光まちづくり活動の継続的な実施を支援していくことを目指している。このために、観光プランニング技術そのものに関する研究開発を継続した他、対応地域の増加と多言語化、観光案内業務への応用、観光まちづくり活動を支援するワークショップなどを実施してきた。

本年度は実装活動の最終年度であり、旅行者に対するサ

ービス展開では、次の成果が得られた。

- ・ 宿泊施設の客室設置端末：東北、関東、東海、関西、沖縄地域の大規模ホテル23件に設置された数千台に搭載

- ・ 観光プロモーション：民間企業が提供する1件のサイト、観光協会や市町村などの地域側組織が提供する8件のサイトに搭載

- ・ 観光案内所：京王本線新宿駅附設の京王モール内に開設された観光案内所にブース設置

また、開始当初の対応地区は10エリアほどであったが、実装終了時までは対応エリア数も80（多言語対応45）を越えた。ユーザ数そのものは他の商業サービスに比較すれば多くはないものの、2017年10月までに約8万回のプランニングをサポートし、「多様な地域を対象に、様々な場所・形態における観光案内サービスを安価に提供できる」ことの有効性を示すことができた。

地域主体の観光まちづくりの活動継続には様々な要因が考えられるが、本実装活動のアプローチの貢献は、そこに流れ込む旅行者情報を観光プランニングサービスの提供を通じて供給する仕組みである。CT-Plannerで作成されたプランの情報を、宿泊施設でのコンシェルジュ支援に即日活かすなど、関連性の強いユースケースとの連動や掛け合わせを図りながら、徐々に地域側の活動全般へと浸透させていくのが現実的と思われる。

その他、個々のユースケース、地域・観光事業者向けの支援の詳細、今後の展開などについては、JST RISTEXのHPに掲載されている実装活動終了報告書を参照されたい。

#### 人込み情報を対話的に提示する旅行計画支援手法の構築（原、青池、ホー）

近年では訪日旅行者が増加しているが、増加に対して観光スポットのキャパシティを変えることは難しく、混雑の問題が今後予想される。また、観光地や観光スポットによっては賑わいがより良い旅行体験につながる場合もある。ここでは混雑と賑わいをまとめて“人込み”と表現する。人込み、すなわち混雑や賑わいは観光体験に影響を与えるため、計算機による観光プランニング支援においても扱っていくことが今後重要になると予想される。ここで、人込みに必要な対処は旅行者によって変わるという問題意識に立つ。旅行者ごとに人込みを扱うためには旅行者からのフィードバックを取り入れられる対話的支援が好ましいが、それらに関する先行研究は行われていない。

本研究ではまず、スマートフォンなどのデバイスから取得されたGoogleの“混雑する時間帯”データを元に、様々な地域における観光スポットごとの時間帯別の相対的な人込みグラフを準備した。次に、人込み情報を対話的・段階的に提示するとともに、汲み取った人込みへの旅行者の意識をプランニングに取り入れていく手法を開発した。本手法では、ある観光スポットの人込みに対する旅行者の選択（混んでいても訪れたい／空いていれば訪れたい）を元に、その旅行者にとっての「人込みライン」と「賑わいライン」を人込みグラフ上に設定し、その間を適切な人込みとして定める。そして、これを受けてのプランの推薦時には、この適切な人込みに対応する時間帯を「訪問時間枠」として求め、制約条件として追加した上で探索を行う。

CT-Plannerに登録されている32の地域、1,007のスポットに関して人込みグラフの準備可能性を調査したところ、離島を除く31の地域で48%の割合で取得できた。これによ

り、様々な地域に対する有効性を確認した。また、ユーザ実験の結果、「空いている時間」での訪問（すなわち混雑回避）を望む旅行者の選択に対して、訪問時間枠を追加した再計算から70%の割合で代替プランの提示ができた。これにより、提案手法による対話の効果が示された。

#### 旅客心理を踏まえた気づきのスキル獲得を支援する演習教材の構成（原、立岡、福島）

本研究では、新人客室乗務員（CA）が旅客心理に寄り添う気づきのスキルを獲得していくための学習教材の構成を目的とした。本年は、新人CAが熟練CAの接客過程を理解しやすいよう、これまでの研究成果を一部改訂した上で接客過程モデルを要約した。この提案モデルは、4つのステップ（①旅客心理・要求の推定、②接客行動案の検討、③接客行動案を絞り込むためのアプローチ、④接客行動／アプローチと旅客の反応の確認）から構成されており、旅客心理の推定が明記された点が特徴である。

この接客過程モデルにしたがい、現場の熟練CAや新人CAからの意見を取り入れて、新人CAが発想しやすい訓練教材を構築した。本訓練教材の学習効果を評価する実験では、訓練教材により、旅客心理への言及は、“旅客心理の推定”に直接記述されるか、もしくは“接客行動案／アプローチの検討”に付随して記述されることを明らかにした。さらに、実験結果を通じて、異なる習熟レベルにある新人CAが旅客心理に寄り添う気づきをどのように習得していくかを説明する仮説的なプロセスが得られた。

本訓練教材は、航空会社内の実務にて来年度より用いられる予定である。今後は、そこで得られるデータや知見を元に、本仮説を検証していきたい。

#### 主観評価と生理情報を併用した購買経験の表出化（原、角南）

近年、技術の発達に伴い、脳活動・心拍・視線など、様々な生理情報を計測することで顧客心理や行動の仕組みを解明し、マーケティングに応用しようとする試みが進んでいる。その代表的なものが脳波に注目したニューロマーケティングと呼ばれるものである。一方、サービスデザイン手法のひとつとして、カスタマージャーニーマップがある。これは感情の起伏を含めた顧客体験の流れに沿って記述するものであり、主に企画時に有効である。その意義と使いやすさから実務的に広く用いられているものの、マップ内に想定された感情や体験がその通りに行われるかを確かめたり、あるいは実際の行動からカスタマージャーニーを再構成したりすることは容易ではない。

本研究では、人の購買行動に着目して、購買行動中の主観評価（内観報告）と生理計測情報とを組み合わせることによって顧客体験を表出化させ、より精緻なカスタマージャーニーマップを構成していくことを目指している。本年度は、ネットスーパーでの購買行動を対象を定め、実験協力者が負担なく自然に主観評価を都度行うことができる入力デバイスを開発し、それと市販の非侵襲型の簡易脳波計測装置と視線計測装置から得られる生理計測データと組み合わせることで、先に示した研究コンセプトがどのようなものであるかについて試験的に取り組んだ。今後は、具体的な実験を通じて検証を行っていくとともに、データの併用方法、新たなカスタマージャーニーマップの構造定義、およびその具体的な構成方法などについて検討していく。

## 新たな物流サービスのデザインに向けた一般消費者の意識分析（原，ホー）

産業技術総合研究所・筑波大学・東京大学では、NEDO 次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野（先導研究プロジェクト）において「物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発」を本年度より実施した。

東京大学は主に、物流サービスの労働負担軽減のために消費者の意識調査を実施し、受け手・送り手・物流業者の三者からなる「サービス・トライアングルと地域社会の持続性に関する分析およびサービス設計」の研究開発項目に取り組んだ。2018年1月に宅配サービスにおける消費者の意識や参加行動に関するWebアンケート調査を実施し、30,000件の回答を元に、消費者のサービスプロセスへの参加意識を示すモデルを構築した。消費者のサービスプロセスへの参加意識は自己効力感と共同体感覚の強さによって3段階のレベルに類型化できることがわかった。この参加意識のレベルが高いほど消費者はサービスプロセスに積極的に参加する。

同調査では、サービス設計の技術開発に向けて、「宅配ボックスや預り所に自ら荷物を取りに行くことで利用料金が安くなるサービス」と「自分が不在の際に隣人や地域の人が代わりに荷物を受け取ってくれることを受容するサービス」の利用意向についても質問し、新たなサービス創出の可能性を探った。前者に関しては、参加意識のレベルによる利用意向の差は見られなかった。一方で、後者に関しては、参加意識が高い人ほど利用意向が高いことがわかった。この参加意識は物流サービスに対する満足度と物流サービスによるQoL向上とも正の相関がある。

次に、地域社会における物流サービスのエコシステムの構造をモデル化するために、同調査で得られた自由回答項目に対するテキスト分析を実施した。消費者が経験した物流サービスにおける主なトラブルとして、「荷物取り扱いの不備」「消費者の指示を守らない」「配送の不備」「従業員のミスや態度の悪さ」に関するものが明らかになった。次に、バリューチェーンの結果的な歪みであるこれら4つのトラブルを解消する新サービス創出の可能性を分析するために、荷物の受け取り場所や受け取り方法に関する項目のテキスト分析を実施した。その結果、AIやICTの導入による消費者一人一人の利用コンテキストに沿ったパーソナライゼーションと、交通機関や商業施設を巻き込んだコミュニティ資源の統合が重要であることが示唆された。

## 人間と環境との時間的共創（緒方，菅野，太田）

人間同士、および、人間と人工物の時間的共創的關係、および、その共創的關係を支える内部メカニズムを解明するために、視聴覚情報を介した三者間における協調的リズム生成実験を行っている。具体的には、先行ペースメーカーのテンポを維持しながら、指タッピングを用いて三者間で同期リズム生成を行う課題を提案し、心理学的行動実験を遂行している。これにより、人間同士の共創的リズム生成に与えるモダリティの影響やリーダとフォロワという役割分担の効果が明らかになるとともに、人間の時間的共創過程メカニズムを解明することに資すると期待される。本年度は、聴覚情報を介した三者間の指タッピング課題において、テンポを保つ役割をやるリーダが存在した方が、存在しない時と比べてリズムが安定しやすいこと、また、リーダが存在しないとき、

安定的な関係が創発しにくいことが示唆される結果が得られた。

## 身体スキル学習に対するロボット技術の応用（緒方，太田，黄，林）

人間と人工物との共創的關係の構築を支援するために、ロボット技術を応用する研究を行っている。その一環として、看護大学の学生が患者との相互作用を介して介助する方法を学習するための患者ロボットの構築を試みている。

本年度は、モーションキャプチャなどセッティングが複雑な計測機器なしに、これまで開発した患者ロボットに装着したセンサ類のみで看護学生のスキルの正誤を判断できる手法の開発を目指した。そのために、看護教員が正しい、もしくは、誤った方法で車椅子移乗した時の、移乗される人の動きを計測し、それらの特徴と違いを明らかにする実験を行った。結果、それぞれの場合において特徴的な動き方を抽出することに成功した。この成果に基づき、今後は看護学生のスキルの正誤を判断できる新たな患者ロボットの開発に取り組む予定である。

## ITシステム運用・保守における熟練者と非熟練者の差異に関する研究（緒方，太田，竹内）

近年、情報通信システムの巨大化と複雑化が進んでおり、システムの運用と保守はますます困難なものとなってきている。システムの運用、保守業務は、システムエンジニア（SE）の能力によって、その正確さや効率が大きく異なると言われているが、熟練者の運用、保守方法の特徴と非熟練者と熟練者の差異については、未だ多くのことが明らかでない。これは、熟練者の知識を非熟練者に効率的に伝達することを妨げており、情報通信システムの巨大化と複雑化が進んでいる現状、非常に深刻な問題となっている。

そこで、情報通信システムの保守作業を計算機上で仮想的に行えるモックアップ環境を構築し、実際に企業においてITシステムの運用と保守作業を行っているSEの保守作業を観察した。その結果、ITシステムに障害が認められた時、原因に関する仮説生成とその仮説の検証方法に、熟練者と非熟練者の間で差が認められた。また、熟練者の中でも特にすぐれたSEは、システムが置かれているコンテキストを基に仮説生成を行うことで、効率的に障害原因を特定していることが示唆された。

## 共創的適応行動発現メカニズムの理解とサービス設計・評価への展開（浅間，山下，山川，温，安，濱崎，箕原，楊，湖上，伊，高草木，魚住，石黒，四津）

ヒトをはじめとする生物の適応的運動・行動機能が生成されるメカニズムを構成論的アプローチによって明らかにしようとする移動知研究、脳内身体表現が生成、更新されるメカニズムやその脳内身体表現のスローダイナミクスを構成論的アプローチによって明らかにしようとする身体性システム科学研究を行うとともに、その知見に基づくリハビリ手法の開発などの研究を行った。

具体的には、起立動作のシナジー解析に基づく、起立支援手法の研究を行うとともに、脳卒中の患者の起立動作の運動計測およびシナジー解析、そのリハビリを行う理学療法士の運動の解析などを行い、理学療法士のリハビリの形式知化を行うとともに、シナジー解析結果に基づくリハビリにおける介入方法に関する検討を行った。ま



た、行動目標達成のパフォーマンスを向上させる支援が、認知レベルの運動主体感を向上させるという知見に基づき、運動主体感の維持が可能な自動車の運転支援方策などについて検討を行った。さらに、身体所有感及び運動主体感に基づく上肢の脳内身体表現の変容のモデル化を行った。

ヒトと共創するサービス・ロボティクス（浅間，山下，永谷，田村，河野，池，藤井，Faragasso，Pathak，淵田，林，禹，Miyagusuku，岩滝，小松，Louhi，陸，Uygun，淡島，橋高，後藤，樋口，金，邵，孫，Mai，江，奥村，杉本，森山，蔣，Massaroli，王，土居，長野，野田，三島，川端，村上，羽田，岡本，茶山，金子，Moro，河野，坂井）

カメラやレーザーレンジセンサなどを搭載した移動ロボットやドローンなどのサービスロボットの自律的動作生成、自己位置同定、3次元環境地図生成、ヒトがロボットを遠隔操作するための情報提示など、ヒトと共創するサービス・ロボティクスに関する研究開発を行った。

また、災害対応ロボットや無人化施工建設機械、福島原発廃止措置のためのインテリジェント施工ロボット技術開発、遠隔操作のための俯瞰映像を含む任意視点画像生成・提示などのヒューマンインタフェース、不整地における動作生成手法の開発などを行うとともに、カメラ、レーザーレンジセンサ、全天球カメラ、超音波カメラなど、様々なセンサを用い、多様な環境において、三次元計測、打音検査、点検のための画像処理、信号処理などに関する研究開発、ロボットの自律異常診断、耐故障動作を実現するための手法やシステムの開発を行った。

## 研究業績（太田教授）

### 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

- 1) Wang, Kai, Zhang, Xianmin, Ota, Jun & Huang, Yanjiang. (2018). Estimation of handgrip force from SEMG based on wavelet scale selection, *Sensors*, 18(2), 663, 1-15. doi:10.3390/s18020663. \*
- 2) Shirafuji, Shohei, Ogata, Taiki, Huang, Zhifeng, Matsui, Naotaka, Ueda, Takeji, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Kanai-Pak, Masako, Umeda, Yasushi, Yanagisawa, Hideyoshi, & Ota, Jun. (2018). Study of design factors for transfer-aid equipment based on caregivers' feelings. *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 12 (1), 1-13. doi: 10.1299/jamdsm.2018jamdsm0013. \*
- 3) Huang, Yanjiang, Zhang, Xianmin, Chen, Xunman, & Ota, Jun. (2017). Vision-guided peg-in-hole assembly by Baxter robot, *Advances in Mechanical Engineering*, 9(12), 1-9. doi: 10.1177/1687814017748078. \*
- 4) Ogata, Taiki, Yukisawa, Taigo, Arai, Tamio, Ueyama, Tsuyoshi, Takada, Toshiyuki & Ota, Jun. (2017). Automated design of image recognition in capturing environment. *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, 12(S2), S49-S55. doi: 10.1002/tee.22551. \*
- 5) Huang, Zhifeng, Lin, Chingszu, Kanai-Pak, Masako, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Nakamura, Mitsuhiko, Kuwahara, Noriaki, Ogata, Taiki & Ota, Jun. (2017). Robot patient design to simulate various patients for transfer training, *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics*, 22(5), 2079-2090.

doi: 10.1109/TMECH.2017.2730848. \*

6) Soo, Yewguan, Sugi, Masao, Yokoi, Hiroshi, Arai, Tamio, Kato, Ryu, & Ota, Jun. (2017). Quantification of muscle fatigue using surface electromyography for isometric handgrip task, *Journal of Telecommunication Electronic and Computer Engineering*, 9(3), 205-209. \*

7) Huang, Zhifeng, Lin, Chingszu, Kanai-Pak, Masako, Maeda, Jukai, Kitajima, Yasuko, Nakamura, Mitsuhiko, Kuwahara, Noriaki, Ogata, Taiki & Ota, Jun. (2017). Impact of using a robot patient for nursing skill training in patient transfer, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(3), 355-366. doi: 10.1109/TLT.2016.2599537. \*

8) Srisamosorn, Veerachart, Kuwahara, Noriaki, Yamashita, Atsushi, Ogata, Taiki & Ota, Jun. (2017). Human-tracking system using quadrotors and multiple environmental cameras for face-tracking application, *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 14(5), 1-18. doi:10.1177/1729881417727357. \*

9) Zhang, Xianmin, Zheng, Yanglong, Ota, Jun & Huang, Yanjiang. (2017). Peg-in-hole assembly based on two-phase scheme and F/T sensor for dual-arm robot, *Sensors*, 17(9), 2004, 1-19. doi:10.3390/s17092004. \*

10) Shirafuji, Shohei, Matsui, Naotaka & Ota, Jun. (2017). Novel frictional-locking-mechanism for a flat belt: Theory, mechanism, and validation, *Mechanism and Machine Theory*, 116(2017), 371-382. doi: 10.1016/j.mechmachtheory.2017.06.012. \*

11) Figueroa Heredia, Jorge David, Rubrico, Jose Ildefonso Udang, Shirafuji, Shohei, & Ota, Jun. (2017). Teaching tasks to multiple small robots by classifying and splitting a human example, *Journal of Robotics and Mechatronics*, 29(2), 419-433. doi: 10.20965/jrm.2017.p0419. \*

12) Gueta, Lounell Bahoy, Chiba, Ryosuke, Arai, Tamio, Ueyama, Tsuyoshi, Rubrico, Jose Ildefonso Udang, & Ota, Jun. (2017). Compact design of a redundant manipulator system and application to multiple-goal tasks with temporal constraint. *Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing*, 11 (2), 1-13. doi: 10.1299/jamdsm.2017jamdsm0012. \*

### 和文誌

なし

#### (2) 総説

##### 欧文誌

なし

##### 和文誌

- 1) 太田 順. (2017). 身体性システム科学の概要, *日本ロボット学会誌*, 35, 7, 498/499.
- 2) 太田 順. (2017). 身体性システム科学が目指すもの, *計測と制御*, 56, 3, 163/168.

## 2. 単行本・プロシーディングス

### (1) 原著論文

#### 欧文誌

- 1) Kaminishi, Kohei, Jiang, Ping, Chiba, Ryosuke, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2017). Proprioceptive postural control of a musculoskeletal model against horizontal disturbances, *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2017)*, December 5-8, 2017, Macau, China, (pp.1270-1275). \*
- 2) Akin, Yalcin, Shirafuji, Shohei, & Ota, Jun. (2017). Non-invasive estimation method for lumbar spinal motion using flat belts and wires, *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO 2017)*, December 5-8, 2017, Macau, China, (pp.171-176). \*
- 3) Fujikawa, Kaori, Shirafuji, Shohei, Su, Becky,

- Piovanelli, Enrico, & Ota, Jun. (2017). Estimation of finger grip forces using high-density surface electromyography, Proc. IEEE Int. Symp. Micromechatronics and Human Science (MHS2017), December 3-6, 2017, Nagoya, Japan, (pp. 277-280).\*
- 4) Chiba, Ryosuke, Kaminishi, Kohei, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2017). Multisensory alterations in visual, vestibular and proprioceptive cues for modeling of postural control, Proc. IEEE Int. Symp. Micromechatronics and Human Science (MHS2017), December 3-6, 2017, Nagoya, Japan, (pp. 192-194).\*
- 5) Huang, Zhifeng, Liu, Biao, Wei, Jiapeng, Lin, Qingsheng, Ota, Jun, & Zhang, Yun. (2017). Jet-HR1: Two-dimensional bipedal robot step over large obstacle based on a ducted-fan propulsion system, Proceedings of the IEEE-RAS 17th International Conference on Humanoid Robotics (Humanoids), November 15-17, 2017, Birmingham, UK, (pp.406-411).\*
- 6) Kiriu, Kazuki, Ochiai, Keiichi, Inagaki, Akiya, Yamamoto, Naoki, Fukazawa, Yusuke, Kimoto, Masatoshi, Okimura, Tsukasa, Terasawa, Yuri, Maeda, Takaki, & Ota, Jun. (2017). Recognizing whether a person is eating alone or has company by using wearable devices, Proceedings of the 2017 Tenth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU), October 3-5, 2017, Toyama, Japan.\*
- 7) de Jong, Arent W., Rubrico, Jose I.U., Adachi, Masaru, Nakamura, Takayuki, & Ota, Jun. (2017). Big data in automation: towards generalized makespan estimation in shop scheduling problems. Proceedings of 2017 13th IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE), August 20-23, 2017, Xi'an, China, (pp. 1516-1521).\*
- 8) Chen, Yibing, Ogata, Taiki, Ueyama, Tsuyoshi, Takada, Toshiyuki & Ota, Jun. (2017). Automated design of the field-of-view, illumination, and image pre-processing parameters of an image recognition system. Proceedings of 2017 13th IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE), August 20-23, 2017, Xi'an, China, (pp. 1079-1084).\*
- 9) de Jong, A. W., Rubrico, J.I.U., Adachi, M., Nakamura, T., & Ota, J., (2017). Using machine learning to predict makespan minimizing heuristics for shop scheduling problems, Full Day Workshop on AI in Automation held in Conjunction with ICRA 2017. June 2, 2017, Singapore.\*
- 10) Wakisaka, Yuki, Yamamoto, Yuya, Ota, Jun, & Hara, Tatsunori. (2017). Design of service ecosystem based on interactive design support in the case of job-hunting support services. In Y., Sawatani, Y., Spohrer, J., Kwan, S., & Takenaka, (Eds.), (2017)., Serviceology for Smart Service System, pp. 11-18. Springer. DOI: 10.1007/978-4-431-56074-6\_2. (Proceedings of the 3rd International Conference on Serviceology, (pp. T1-1-2). San Jose, CA, USA. (2015).)\*
- 11) Fukushima, Ryo, Tachioka, Koji, Hara, Tatsunori, Ota, Jun, Tsuzaka, Yuki, & Arimitsu, Narito. (2017). An analysis of the cognitive process related to "service awareness" of cabin attendants, In Yoshinori Hara and Dimitris Karagiannis (Eds.), Serviceology for Services. 5th International Conference, IC Serv2017, Vienna, Austria, July 12-14, 2017 Proceedings, LNCS 10371, Switzerland: Springer, pp.91-100, ISBN-978-3-319-61239-3 (Print) 978-3-319-61240-9 (Online).\*
- 12) Nakamura, Mitsuhiro, Kitajima, Yasuko, Ota, Jun, Ogata, Taiki, Huang, Zhifeng, Lin, Chingszu, Kuwahara, Noriaki, Maeda, Jukai, & Kanai-Pak, Masako. (2017). The effects of the robot patient's patient-likeness on nursing students. In V. G. Duffy (Ed.), Digital Human Modeling. Applications in Health, Safety, Ergonomics, and Risk Management: Ergonomics and design, 8th International conference, DHM2017, held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, Proceedings, Part I, LNCS 10286, (pp. 457-465). Switzerland: Springer.\*
- 和文誌
- 1) 立岡 宏治, 福島 稜, ホー バック, 原 辰徳, 太田 順, 津坂 有紀, 有満 也人. (2018). 旅客心理に寄り添う客室乗務員の気づきのスキル習得を促進する学習教材. 2018年度サービス学会 第6回 国内大会予稿集, (pp. 568-572). 東京, 2018年3月10日~11日.
- 2) ホー バック, 原 辰徳, 金 圭源, 太田 順. (2018). S-Dロジックに基づく共助サービスのデザイン手法. 2018年度サービス学会 第6回 国内大会予稿集, (pp. 543-547). 東京, 2018年3月10日~11日.
- 3) シーサモーション ウィーラシャート, 桑原 教彰, 山下 淳, 緒方 大樹, 白藤 翔平, 太田 順. (2018). 介護施設環境における居住者の顔追従を目指した屋内飛行船ロボットシステム. 2018年度サービス学会 第6回 国内大会予稿集, (pp. 207). 東京, 2018年3月10日~11日.
- 4) Fan, Changxiang, Shirafuji, Shouhei, & Ota, Jun. (2018). Generation of Manipulation States for Non-Prehensile Manipulation based on Minimum Constraint Criterion. 第30回自律分散システム・シンポジウム資料, (pp.87-90). 名古屋, 2018年1月28日~29日.
- 5) Gao, Sixiao, Rubrico, Jose I.U., Higashi, Toshimitsu, Kobayashi, Toyokazu, Ogata, Taiki & Ota, Jun. (2018). Throughput-measure of Queueing Systems with Merging and Splitting using Modular Queues. 第30回自律分散システム・シンポジウム資料, (pp.57-59). 名古屋, 2018年1月28日~29日.
- 6) 上西 康平, 姜 平, 千葉 龍介, 高草木 薫, 太田 順. (2018). 多方向への床面水平移動に対する姿勢制御のための筋骨格シミュレーション, 第30回自律分散システム・シンポジウム資料, (pp. 28-29). 名古屋, 2018年1月28日~29日.
- 7) 藤川 華織, 白藤 翔平, Su, Becky, Piovanelli, Enrico, 太田 順. (2017). 高密度表面筋電位を用いた指先の力推定. 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会 2017講演論文集, (pp. 324-327). 浜松, 静岡. (MHS2017と同じ.)
- 8) 青池 孝, ホー バック, 倉田 陽平, 太田 順, 原 辰徳. (2017). 旅行者にとっての混雑問題に対話的に取り組む旅行計画支援. 観光情報学会第16回研究発表会講演論文集, (pp.5-8). 鳥取.
- 9) キム キュウウォン, 原 辰徳, ホー バック, 太田 順. (2017). ゴール指向要求分析を加えた価値星座モデルによる価値共創プロセスの詳細化. 日本機械学会第27回設計工学・システム部門講演会講演論文集, 1407, (pp.1-7), 下関, 山口, 2017年9月13日.
- 10) 立岡 宏治, 釣谷 佑司, 福島 稜, 原 辰徳, 太田 順, 津坂 有紀, 有満 也人. (2017). 旅客心理を踏まえた気づきスキル獲得を支援する演習教材の作成, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 19, No.4, SIG-UXSD-05, (pp.17-20). 東京, 2017年6月14日.
- 11) 霧生 和樹, 落合 桂一, 稲垣 章弥, 山本 直樹, 深澤 佑介, 木本 勝敏, 沖村 幸, 寺澤 悠理, 前田 貴記, 太田 順. (2017). ウェアラブルデバイスを用いた食事時の同伴者有無の推定, 情報処理学会研究報告, 2017-MBL-83(22)(pp. 1-6), 北谷, 沖縄, 2017年6月1~2日.
- 12) 原辰徳, 品川泰嵩, 倉田陽平, 太田順. (2017). 観光プランの推薦技術を用いた地域内観光の気づきと構成支援, 第15回観光情報学会研究会講演予稿集, (pp. 9-12), 札幌, 2017年5月19日.
- 13) 伊藤 達真, 白藤 翔平, 太田 順. (2017). 協調に

よる重量物操作をおこなうための小型移動ロボットの開発, Proceedings of the 2017 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, pp. 2P1-R05(1) – 2P1-R05(4), Fukushima, Japan, May 10-13, 2017.

14) 田村 雄介, 岡本 孝司, 鈴木 俊一, 浅間 一, 太田 順, 山本 晃生, 山下 淳, 福井 類, 昆陽 雅司, 大野

15) 和則, 松野 文俊, 高橋 隆行, 成瀬 継太郎, 鈴木 茂和, 横小路泰義. (2017). 福島第一原子力発電所の廃止措置のための遠隔操作技術の開発と人材育成, Proceedings of the 2017 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, pp. 2P1-R01(1) – 2P1-R01(2), Fukushima, Japan, May 10-13, 2017.

16) 白藤 翔平, 松井 尚孝, 太田 順. (2017). 摩擦を利用した平ベルトロック機構の開発, Proceedings of the 2017 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, pp. 2P1-O09(1) – 2P1-O09(3), Fukushima, Japan, May 10-13, 2017.

17) 白藤 翔平, 太田 順. (2017). 非円形プーリとワイヤを用いたロボット脚機構の設計, Proceedings of the 2017 JSME Conference on Robotics and Mechatronics, pp. 1P2-H11(1) – 1P2-H11(3), Fukushima, Japan, May 10-13, 2017.

## (2) 総説

### 欧文誌

1) IEEE SPECTRUM. (2018). Bipedal robot uses jet-powered feet to step over large gaps, 19 Mar 2018 | 20:50 GMT.

<https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/bipedal-robot-uses-jetpowered-feet-to-step-over-large-gaps>.

### 和文誌

なし

## 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

1) Yoza, Arito, Funato, Tetsuro, Oya, Tomomochi, Shirafuji, Shohei, An, Qi, Inaguma, Shigenori, Miura, Kyoichi, Jino, Akihiro, Inatomi, Junichi, Miyai, Ichiro, Ota, Jun, Hattori, Noriaki, & Seki, Kazuhiko. (2017). Muscle synergy-based assessment of stroke patients: comparison with Fugl-Meyer Assessment (FMA). Symposium: Neural basis for spatiotemporal coordination of muscle activity, The 40th annual meeting of the Japan Neuroscience Society, Chiba, Japan, July 20, 2017.

2) Chiba, Ryosuke, Kaminishi, Kohei, Jiang, Ping, Takakusaki, Kaoru, & Ota, Jun. (2017). Modeling of postural control in human with multisensory alteration by experiments and simulations. Prep. 8th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2017), SA3. Sapporo, Japan, June 27, 2017.

3) Ota, Jun. (2017). Introduction and overview of embodied-brain systems science. Prep. 8th International Symposium on Adaptive Motion of Animals and Machines (AMAM2017), SA1. Sapporo, Japan, June 27, 2017.

4) 広東工業大学, 招待講演, Robotics and human research in mobile robotics lab, 広州, 中国, 2017年5月17日.\*

5) 華南理工大学, 招待講演, Introduction and Overview of Embodied-Brain Systems Science, 広州, 中国, 2017年5月17日.\*

6) 華南理工大学, 招待講演, Robotics research in mobile robotics lab, 広州, 中国, 2017年5月16日.\*

7) 中国石油大学 (北京), 招待講演, Robotics and Information Technologies to Assist Human Lives, 北京, 中国,

2017年11月24日.\*

8) The 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017), Workshop: Embodied-Brain Systems Sciences – from body representation in human brain toward rehabilitation technology, 講演, Overview of embodied-brain systems science, Vancouver, Canada, 2017年9月28日.

## 2. 国内会議

1) 第2回移動ロボット・サービス工学研究会, 講演, 移動ロボティクス研究の動向について, 東京, 2017年12月16日.

2) 東京大学産学協創推進本部 第28回科学技術フォーラム 動きを創る～日常生活をサポートする技術～, 講演, 長い目で人を支える人工物づくりに向けて～運動・移動機能の解明と設計～, 東京, 2017年11月21日.

3) 東京大学大学院工学系研究科 社会連携・産学協創推進室シンポジウム AI応用ワークショップ, 講演, 人を支援するシステムにおけるAI応用技術, 東京, 2017年11月6日.

4) 第2回身体性システム公開シンポジウム, 講演, 概要説明—新学術領域「身体性システム」, 東京, 2017年10月14日.

5) 茨城県立医療大学第2回先端ニューロリハビリテーションセミナー, 招待講演, 新学術領域・身体性システム概要説明, 阿見, 茨城, 2017年8月25日.\*

## その他特記事項

### Other Achievements

#### 受賞

1) Best Poster, The 10th IPSJ International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU2017) (2017年10月4日受賞)

□ Kiri, Kazuki

□ “Kiri, Kazuki, Ochiai, Keiichi, Inagaki, Akiya, Yamamoto, Naoki, Fukazawa, Yusuke, Kimoto, Masatoshi, Okimura, Tsukasa, Terasawa, Yuri, Maeda, Takaki, and Ota, Jun. (2017). Recognizing whether a person is eating alone or has company by using wearable devices. Proceedings of the 10th IPSJ International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking, Toyama, Japan, 2017年10月3～5日”のポスター講演に対して

2) 第23回創発システム・シンポジウム優秀講演賞 (2017年9月10日受賞)

□ 伊藤 達真

□ “伊藤 達真, 白藤翔平, 太田順. (2017). 移動ロボットによる重量物の任意方向への傾け操作”の講演に対して

3) 情報処理学会モバイルコンピューティングとパーベイシブシステム2017年度学生奨励 (第83回研究会) (2017年8月29日受賞)

□ 霧生 和樹

□ “霧生 和樹, 落合 桂一, 稲垣 章弥, 山本 直樹, 深澤 佑介, 木本 勝敏, 沖村 宰, 寺澤 悠理, 前田 貴記, 太田順. (2017). ウェアラブルデバイスを用いた食事時の同伴者有無の推定, 情報処理学会研究報告, 2017-MBL-83(22)(pp. 1-6), 北谷, 沖縄, 2017年6月1～2日.”の講演に対して

4) 観光情報学会第15回研究発表会研究発表会優秀賞 (2017年7月1日受賞)

□ 原 辰徳

□ “原辰徳, 品川泰嵩, 倉田陽平, 太田順. (2017). 観光プランの推薦技術を用いた地域内観光の気づきと構成

支援, 第15回観光情報学会研究会 講演予稿集, (pp. 9-12), 札幌.”の講演に対して

5) 観光情報学会第14回研究発表会研究発表会優秀賞(2017年7月1日受賞)

□ 品川 泰嵩

□ “品川 泰嵩, 倉田 陽平, 太田 順, 原 辰徳.

(2016). 観光まちづくりのための観光プランの推薦技術を用いた情報基盤の構築. 観光情報学会第14回研究発表会講演論文集,(pp.24-27). 飯塚.”の講演に対して

特許

なし

#### プロジェクト・外部資金

1) 民間等との共同研究, 熟練者の作業知識の抽出, 統合に基づく非熟練者への教示と教育 新日鉄住金ソリューションズ(株), 研究代表者

2) 次世代人工知能・ロボット中核技術開発/次世代人工知能技術分野 健康増進行動を誘発させる実社会埋め込み型AIによる行動インタラクション技術の研究開発 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, 研究分担者

3) 民間等との共同研究, スマートフォンログによるストレス状態の評価, (株)NTTドコモ, 研究代表者

4) 民間等との共同研究, ロボット教示技術の研究, (株)日立製作所, 研究代表者

5) 民間等との共同研究, 物流搬送システムのモデル記法と最適化手法の確立, 村田機械(株), 研究代表者

6) 民間等との共同研究, 画像処理に適する撮像条件の自動調整, (株)デンソーウエーブ, 研究代表者

7) 民間等との共同研究, デライトデザインによる事務用家具の製品設計における研究, (株)イトーキ, 研究分担者

8) 民間等との共同研究, 製品サービスシステム, 三菱電機(株), 研究分担者

9) 民間等との共同研究, おもてなしの実現に向けた客室乗務員の気づきの科学的理解と教育への応用に関する研究, (株)ANA総合研究所, 研究分担者

10) 国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成等強化プログラム 遠隔操作技術及び核種分析技術を基盤とする俯瞰的廃止措置人材育成, 文部科学省, 研究分担者

11) 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究, 脳内身体表現を変容させる運動制御モデル, 文部科学省, 研究代表者

12) 文部科学省科学研究費補助金(学術研究助成基金助成金)(国際共同研究加速基金(国際活動支援班)), 脳内身体表現の変容機構の理解と制御, 文部科学省, 研究代表者

13) 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究, 脳内身体表現の変容機構の理解と制御に関する総括研究, 文部科学省, 研究代表者

14) 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(B), 看護スキル学習の転移を促進する患者ロボットの開発, 日本学術振興会, 研究代表者

15) 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究(A), 高齢者, 介護スタッフの思いを記録し記憶へと繋ぐシステム, 日本学術振興会, 研究分担者

#### 委員会活動

1) 計測自動制御学会, システム・情報部門, 身体性システム科学調査研究会, 委員.

2) 看護理工学会, 評議員

#### 国際・国内会議関連活動

1) Robotics and Autonomous Systems, Editor in Chief

2) IEEE Robotics & Automation Letters, Associate Editor

3) 2017 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2017), program committee, member, 2017.

4) 28th 2017 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS2017), General Co-chair, 2017.

5) IEEE 2017 International Conference on Autonomous Robot Systems and Competitions (ICARSC 2017), program committee, member, 2017

6) The 32nd ACM Symposium On Applied Computing (SAC 2017) Intelligent Robotics and Multi-Agent Systems (IRMAS) technical track, program committee, member, 2017 担当講義

1) 数理計画と最適化 2, II

2) 精密工学輪講・工場見学

3) 精密工学基礎演習

4) 人工物工学

5) 人工物を創出するための理解I

6) デザイン思考によるイノベーション入門

7) 動的エージェント論

#### 主査となった学位論文

##### 卒業論文

1) 情報システムの障害対応の行動分析 (英訳: Behavior Analysis of Troubleshooting Process for Information System)

2) 高密度表面筋電位を用いた指先の力推定 (英訳: Estimation of Fingertips Force Using High-Density Surface Electromyography)

##### 修士論文

1) Estimation of Shop Scheduling Makespan: A Machine Learning Approach (和訳: ショップスケジューリング問題の総作業時間推定: 機械学習アプローチ)

2) Source Localization of Forearm Muscles using High-Density Surface Electromyography (和訳: 高密度表面筋電位計を用いた前腕の信号源推定)

3) Automated design of field-of-view (FOV) with illumination, and recognition algorithm of vision system for pick-and-place (和訳: ピックアンドプレース視覚システムの視野, 照度, 認識アルゴリズムの自動設計)

4) Motion planning of redundant manipulators in consideration of trajectory stability (和訳: 軌道安定性を考慮した冗長自由度マニピュレータの動作計画)

##### 博士論文

1) Capture scheme for rotating space debris based on probabilistic contact mode estimation (和訳: 確率的接触モード推定に基づく回転するスペースデブリの捕獲スキーム)

#### 研究業績 (鈴木教授)

##### 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

- 1) Takaaki Kawanaka, Masanobu Matsumaru, Shuichi Rokugawa, Hirohito Suzuki & Katsuyuki Suzuki, Triage methodology of bridges for infrastructure management: empirical analysis of road networks in municipalities with declining populations and increasing debts, Structure and Infrastructure Engineering, 14:8, 1153-1168, 2018\*
- 2) Kazuki Shibamura, Koya Ueda, Hiroaki Ito, Yoshiki Nemoto, Masao Kinefuchi, Katsuyuki Suzuki, Manabu Enoki, Model for predicting fatigue life and limit of steels based on micromechanics of small crack growth, Materials & Design, Volume 139, 5 Pages 269-282, 2018\*
- 3) Kazuki Shibamura, Yoshiki Nemoto, Takashi Hiraide, Katsuyuki Suzuki, Sunao Sadamatsu, Yoshitaka Adachi, Shuji Aihara, A strategy to predict the fracture toughness of steels with a banded ferrite-pearlite structure based on the micromechanics of brittle fracture initiation, Acta Materialia, Volume 144, 1 Pages 386-399, 2018\*
- 4) Kazuki Shibamura, Fuminori Yanagimoto, Katsuyuki Suzuki, Shuji Aihara, Brittle crack propagation/arrest behavior in steel plate – Part III: Discussions on arrest design, Engineering Fracture Mechanics, Volume 190, Pages 104-119, 2018\*
- 5) Satoshi Shimono, Katsuyuki Suzuki, Prediction of golf swing motion by self-organizing maps and optimal design of golf shaft, Journal of the International Sports Engineering, Vol.21, 2018\*
- 6) Y. Nemoto, K. Shibamura, K. Suzuki, S. Sadamatsu, Y. Adachi, S. Aihara, 3D observation of micro-cracks as cleavage fracture initiation site in ferrite-pearlite steel, ISIJ International, Vol.57, No.4 pp.746-754, 2017\*
- 7) A.Tokugawa, M. Sato, Y. Kuriyama, K. Suzuki, Forming Technology for 3D Closed Section Parts from Sheet Metal, Procedia Engineering, 183, pp 101-106, 2017\*

## 和文誌

- 1) 下野智史, 児玉斎, 鈴木克幸, 飛距離と再現性を考慮したゴルフシャフトの多目的最適設計, 日本計算工学会論文集, 2017 巻 (2017) p. 20170009\*
- 2) 河内毅, 栗山幸久, 鈴木克幸, 構造体のヒステリシス評価と力学モデルの構築, 日本機械学会論文集, Vol. 83, No. 855 (2017) p. 17-00334 \*
- 3) 佐藤雅彦, 水村正昭, 吉田亨, 栗山幸久, 鈴木克幸, 富澤淳, 異径円管成形における変形様式 -板からの閉断面部品成形の基礎研究 第1報-, 塑性と加工, 59-685(2018), pp 27-31\*

## 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

### 1. 国際会議等

- 1) S. Shimono, C. Guzelbulut, K. Suzuki, H. Hobara, 'Team KAITEKI' project; Optimal design for RSP, IBRSP2018(International Research Forum on Biomechanics of Running-specific Prostheses) (2018.2)
- 2) C. Guzelbulut, S. Shimono, K. Suzuki, H. HOBARA, Characterization of running-specific prosthesis via dynamic analysis of amputee runners, IBRSP2018(International Research Forum on Biomechanics of Running-specific Prostheses) (2018.2)
- 3) F. Yanagimoto, K. Shibamura, K. Suzuki, S. Aihara, Measurement of local fracture stress for cleavage crack propagation in steel ICF14 (14th International Conference on Fracture), 2017
- 4) K. Shibamura, Y. Nemoto, T. Hiraide, K. Suzuki, S. Aihara, Fracture toughness prediction based on microstructural information in ferrite pearlite steels, ICF14 (14th International Conference on Fracture), 2017

- 5) T. Hemmi, K. Shibamura, K. Suzuki, S. Aihara, H. Shirahata, Experimental and numerical investigation on relationship between grain size and arrest toughness in steels, ICF14 (14th International Conference on Fracture), 2017
- 6) K. Ueda, K. Shibamura, Y. Nemoto, M. Kinefuchi, K. Suzuki, M. Enoki, Fatigue life prediction model for ferrite-pearlite considering microstructures, ICF14 (14th International Conference on Fracture) Jun.18-24, 2017

### 2. 国内会議等

- 1) 芳野修一, 下野智史, 畑中峻志, 鈴木克幸, ゴルフクラブ最適設計のためのシステム同定に基づくスイング予測, スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス 2017, 2017-11
- 2) 佐藤雅彦, 水村正昭, 栗山幸久, 鈴木克幸, 板からの湾曲円すい管成形における変形様式, 第68回塑性加工連合講演会講演論文集, 397-39 (2017.10)

## その他特記事項

### Other Achievements

#### 学会, 国内・国際会議責任者等抜粋

- 1) IACM General Council
- 2) ACSMO 2018 Organizing Committee
- 3) ASSMO, Executive Committee
- 4) 日本船舶海洋工学会 評議員
- 5) 日本船舶海洋工学会 東部構造研究会 会長
- 6) 日本船舶海洋工学会 論文審査委員会 委員
- 7) 日本船舶海洋工学会 PRADS 2018 実行委員会 副委員長
- 8) 文部科学省 南極輸送問題検討委員会 委員
- 9) 文部科学省 科学技術・学術審議会 技術士分科会委員 (分野主査)
- 10) 人事院 試験専門委員
- 11) 理論応用力学講演会 実行委員
- 12) MOL Comfort事故 損害賠償裁判 鑑定人
- 13) Journal of Marine Science and Technology Deputy Editor

#### プロジェクト・外部資金

- 1) MCCコンポジットプロダクツ(株) との共同研究, ゴルフスイングのシミュレーションおよびクラブの最適化手法の研究, 研究代表者.
- 2) (株)地球快適化インスティテュートとの共同研究, 競技用CFRP製義足ブレードの最適設計に関する研究, 研究代表者.
- 3) 新日鐵住金(株) との共同研究, 接触を含むボクセル有限要素法の実用化に関する研究 研究代表者.

#### 担当講義

- 1) 東京大学工学部システム創成学科, 精密工学科「数理計画と最適化」
- 2) 東京大学工学部システム創成学科「数理演習2」
- 3) 東京大学工学部システム創成学科「基礎プロジェクトC」
- 4) 東京大学工学部精密工学科「人工物工学」(オムニバス形式)
- 5) 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻「構造設計解析工学」
- 6) 東京大学大学院工学系研究科「海事技術イノベーション」(オムニバス形式)

- 7) 東京大学大学院工学系研究科「海洋工学基礎」(オムニバス形式)
- 8) 東京大学新領域創成科学研究科「人工物工学特論」(オムニバス形式)
- 9) 東京大学新領域創成科学研究科Brazil-Japan Collaborative Program Materials and structural mechanics (分担: 9回)

#### 学位論文

##### 卒業論文タイトル

- 1) 歩行データを用いた個人の属性推定に関する基礎的検討
- 2) トポロジー最適化を用いた歩行支援下肢装具の設計法

##### 博士論文タイトル

- 1) 個人のスイング特性に応じたゴルフシャフトの最適設計

#### 研究業績 (原准教授)

##### 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

なし

和文誌

なし

###### (2) 総説

欧文誌

なし

和文誌

- 1) 沼田絵梨子, 根本裕太郎, 原辰徳編: サービス学会誌 特集「サービス×テクノロジーによる革新とその社会的影響」, サービスロジー, Vol.3, No.1, 2017.
- 2) 原辰徳: 客室サービスでのおもてなしとはなにかーサービス工学を基に客室乗務員の行動と内面を探り, 人材育成に生かすー, ていくおふ, No.147, pp.32-39, 2017.
- 3) 原辰徳: 設計の仕組みを含めたサービスシステムの構成方法, サービスロジー, Vol.4, No.4, pp.32-37, 2018.

##### 2. 単行本・プロシーディングス

###### (1) 原著論文

欧文誌

- 1) Tatsunori Hara, and Yohei Kurata: Iced Rosetta: a general framework of service design involving customers and its practice in tourism, In Proceedings of 5th International Conference on Serviceology (ICServ2017) - Short papers and posters-, pp.299-302, 2017.
- 2) Ryo Fukushima, Koji Tachioka, Tatsunori Hara, Jun Ota, Yuki Tsuzaka, and Narito Arimitsu: An analysis of the cognitive process related to "service awareness" of cabin attendants, In Serviceology for Services (5th International Conference, ICServ 2017), Yoshinori Hara and Dimitris Karagiannis (Eds.), pp.91-100, Springer, 2017.

和文誌

- 1) 原辰徳, 品川泰嵩, 倉田陽平, 太田順: 観光プランの推薦技術を用いた地域内観光の気づきと構成支援, 観光情報学会 第15回研究発表会講演論文集, pp.9-12, 2017.
- 2) 原辰徳, 倉田陽平: サービス工学でみる観光プラン

ニングサービスとその社会展開, システム制御情報学会 研究発表講演会講演論文集, pp.61-66, 2017.

- 3) 原辰徳, 倉田陽平, Ho Quang Bach: 観光プランニングサービスの基盤化と社会展開~様々なユースケースに対する効果と課題~, 観光情報学会 全国大会2017 予稿集, pp.29-30, 2017.

- 4) 立岡宏治, 釣谷侑司, 福島 稜, 原 辰徳, 太田 順, 津坂 有紀, 有満 也人: 旅客心理を踏まえた気づきスキル獲得を支援する演習教材の作成, ヒューマンインターフェース学会研究報告集, Vol.19, No.4, pp.17-20, 2017.

- 5) Kim Kyuwon, 原 辰徳, Ho Quang Bach, 太田 順: ゴール指向要求分析を加えた価値星座モデルによる価値共創プロセスの詳細化, 日本機械学会 第27回設計工学・システム部門講演会講演論文集, 講演番号1407, 2017.

- 6) 青池 孝, ホー バック, 倉田 陽平, 太田 順, 原辰徳: 旅行者にとっての混雑問題に対話的に取り組む旅行計画支援, 観光情報学会 第16回研究発表会講演論文集, pp.5-8, 2017.

- 7) 原 辰徳, 倉田 陽平, ホー バック: サービス学からみた観光プランニングサービスの実践と社会実装, サービス学会第6回国内大会 講演論文集, 講演番号2-9-02, 2018.

- 8) ホー バック, 原 辰徳, 金 圭源, 太田 順: S-Dロジックに基づく共助サービスのデザイン手法, サービス学会第6回国内大会 講演論文集, 講演番号PO-04 (ポスター発表), 2018.

- 9) 立岡 宏治, 福島 稜, ホー バック, 原 辰徳, 太田 順, 津坂 有紀, 有満 也人: 旅客心理に寄り添う客室乗務員の気づきのスキル習得を促進する学習教材, サービス学会第6回国内大会 講演論文集, 講演番号PO-08 (ポスター発表), 2018.

- 10) 村江 優奈, ホー バック, 原 辰徳, 岡田 幸彦: 物流サービスにおける顧客の特性に着目した顧客参加の先行要因の検討, サービス学会第6回国内大会 講演論文集, 講演番号PO-09 (ポスター発表), 2018.

- 11) 原 辰徳, 川中 孝章, 角南 諭史, 立岡 宏治, 加藤 尚志, 丸尾 拓也, 小浜 勇人, 大岩 将人: 店舗販売のり・デザインに向けた購買ジャーニーの計測と表出化, サービス学会第6回国内大会 講演論文集, 講演番号PO-26 (ポスター発表), 2018.

###### (2) 総説

和文誌

なし

欧文誌

なし

###### (3) 著書・編著

- 1) 西野成昭, 原辰徳, 嶋田敏: 第9章 サービスを「設計する」とはどういうことか, サービスロジーへの招待, 村上輝康, 新井民夫, JST社会技術研究開発センター (編著), 東京大学出版会, pp.187-212, 2017.

#### 口頭発表 Oral Presentations

(\*は、招待講演)

##### 1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

- 1) Tatsunori Hara: Service Engineering based on Modeling of individuals, International Workshop on Future of Artifactology - Value co-creation through interaction of human, society and artifacts (人工物工学の将来を考える一人間・

社会をつなぐ工学), 2017年8月1日, 千葉.

## 2. 国内会議

- 2) 原辰徳: サービス工学は何を目指すか? : 概念設計と現場支援から共創のデザインへ, 法政大学システムデザイン学科講義, 2017年6月26日, 東京.
- 3) 原辰徳: 観光プランニングサービスを活用した誘客の仕組みづくり~新潟の楽しみ方を集め・気づき・発信する~, 一般社団法人クラウド活用・地域ICT投資促進協議会 観光事業にICTを活用し, 誘客・送客を実現する! クラウド活用セミナー, 2017年7月7日, 新潟.
- 4) 原辰徳: サービス工学の観測技術と客室乗務員のおもてなし, 東京大学 産学協創推進本部 科学・技術交流サロン「ひとの感性を科学するー認知科学と先端技術の融合にむけてー」 第二回 科学・技術交流サロン「センシング技術の進展とその応用」, 2017年7月24日, 東京.
- 5) 原辰徳: 客室乗務員のおもてなしと顧客への計画支援から, 店舗接客について考える, 応用脳科学コンソーシアム エージェントAIと環境知能研究会 2017年度第1回研究会, 2017年9月15日, 東京.
- 6) 原辰徳: サービス工学と産学連携・地域活性化, パナソニック東大「社会課題・未来ビジョン」ワークショップ, 2017年10月5日, 東京.
- 7) 原辰徳: 原辰徳の研究・活動紹介, 精密工学会アフリエイト若手交流会, 2017年12月4日, 東京.
- 8) 原辰徳: サービス工学とは何か? : 概念設計と現場支援から共創のデザインへ, NTTドコモ 2017年度第2回次世代情報通信ビジネス研究会, 2017年12月15日, 東京.
- 9) 原辰徳: サービス工学研究の動向, 第2回移動ロボティクス・サービス工学研究会, 2017年12月16日, 東京.
- 10) 原辰徳: 人工物工学・サービス学とELSI, 第1回「ELSI概念の再構築」研究会, 2017年12月27日, 東京.
- 11) 原辰徳: 人工物づくりのためのサービスづくり: “使う”は“人工物”にどう含まれるか, 第31回人工物コロキウム「人や社会から受け入れられる人工物を目指して」, 東京大学 人工物工学研究センター, 2018年1月16日, 千葉.

## その他特記事項

### Other Achievements

#### 受賞

- 1) 観光情報学会 第14回研究発表会 優秀賞 (2017年7月1日受賞)
  - ・ 品川 泰嵩
  - ・ "品川 泰嵩, 倉田 陽平, 太田 順, 原 辰徳: 観光まちづくりのための観光プランの推薦技術を用いた情報基盤の構築, 観光情報学会 第14回研究発表会講演論文集, pp.24-27, 2016."の講演に対して
- 2) 観光情報学会 第15回研究発表会 優秀賞 (2017年7月1日受賞)
  - ・ 原 辰徳
  - ・ "原辰徳, 品川泰嵩, 倉田陽平, 太田順: 観光プランの推薦技術を用いた地域内観光の気づきと構成支援, 観光情報学会 第15回研究発表会 講演予稿集, pp. 9-12, 2017."の講演に対して

#### 特許

なし

#### プロジェクト・外部資金

- 1) 民間との共同研究「製造業における製品サービスシステム開発に関する研究」, (株)デンソーとの共同研究, 研究代表者.

- 2) 民間との共同研究「製品サービスシステム」, 三菱電機(株), 研究分担者.
- 3) 民間等との共同研究「おもてなしの実現に向けた客室乗務員の気づきの科学的理解と教育への応用に関する研究」, (株)ANA総合研究所, 研究代表者.
- 4) 民間との共同研究「小売店舗における販売と購買情報の相互活用に関する研究」, (株)ネクスウェイ, 研究代表者.
- 5) 民間との共同研究「サービスデザイン技術を活用した観光(インバウンド)向けサービスに関する共同研究」, (株)富士通研究所, 研究代表者.
- 6) 民間との共同研究「旅行プランニングサービスの基盤提供とデータ利活用に関する研究」, (株)悠ライフ, 研究代表者.
- 7) 日本学術振興会科学研究費補助金若手研究(B), 「使用行為を経たサービスの機能変容の解明と設計支援」, 研究代表者.
- 8) 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター 研究開発成果実装支援プログラム, 「旅行者と地域の共生に資する観光プラン作成支援技術の基盤化と社会実装」, 研究代表者.
- 9) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 次世代人工知能・ロボット中核技術開発/次世代人工知能技術分野(先導研究プロジェクト), 「物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発」, 共同提案者.

#### 委員会活動

- 1) サービス学会, 理事.
- 2) 観光情報学会, 理事.
- 3) 一般社団法人 ゲートウェイアップジャパン, 理事.
- 4) 経済産業省, 平成29年度「スマートホームに関するデータ活用環境整備推進事業 事業環境構築検討会」, 委員.
- 5) 応用脳科学コンソーシアム, 2017年度「エージェントAIと環境知能研究会」, 委員.
- 6) (株)NTTドコモ, 2018年度「次世代情報通信ビジネス研究会」, 委員.
- 7) 日本規格協会, ISO TC312国内審議委員会, 委員.
- 8) ISO TC312 (Excellence in Service), Expert.

#### 国際・国内会議関連活動

- 1) 観光情報学会 第15回研究発表会, 実行委員.
  - 2) 観光情報学会 第16回研究発表会, 実行委員.
- #### 担当講義
- 1) サステナブル・マニュファクチャリング (分担)
  - 2) 生産システム管理
  - 3) シミュレーション演習 (分担)
  - 4) 人工物工学 (分担)
  - 5) 人工物工学特論 (分担)
  - 6) 人工物を創出するための理解II
  - 7) デザイン思考によるイノベーション入門 (分担)

#### 主査となった学位論文

##### 卒業論文

- 1) ユーザへの機能提供につながるデータ利活用のモデル化・分析手法 (英訳: Modeling and Analytical Method for Data Utilization Providing Functions to Users)
- 2) 人込み情報を対話的に提示する旅行計画支援手法の開発 (英訳: Development of Tour Planning Support Method presenting Crowd Information Interactively)

## 修士論文

- 1) 旅客心理を踏まえた気づきのスキル獲得を支援する演習教材の構成 (英訳: Development of Learning Material to Support Cabin Attendants for Acquisition of the Service Awareness based on Passengers' Emotions)

## プレスリリース

- 1) 『おもてなし』の科学的理解に向けた共同研究の成果を発表しました (サービス学会第6回国内大会), ANAと東京大学の共同プレスリリース, 2018年3月11日。

## 研究業績 (緒方助教)

### 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

- 1) S. Shirafuji, T. Ogata, Z. Huang, N. Matsui, T. Ueda, J. Maeda, Y. Kitajima, M. Kanai-Pak, Y. Umeda, H. Yanagisawa, J. Ota. Study of Design Factors for Transfer-aid Equipment Based on Caregivers' feeling, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturings, Vol. 12, No. 1, Paper No. 17-00354, 2018\*
- 2) T. Ogata, T. Yukisawa, T. Arai, T. Ueyama, T. Takada, J. Ota. Automated Design of Image Recognition in Capturing Environment, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol. 12, No. S2, pp. S49-S55, 2017\*
- 3) T. Ogata, N. Higo, T. Nozawa, E. Ono, K. Yano, K. Ara, Y. Miyake. Interpersonal Coevolution of Body Movements in Daily Face-to-face Communication, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. 100-D, No. 10, pp.2547-2555, 2017\*
- 4) Z. Huang, C. Lin, M. Kanai-Pak, J. Maeda, Y. Kitajima, M. Nakamura, N. Kuwahara, T. Ogata, J. Ota. Robot patient design to simulate various patients for transfer training, IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Vol. 22, No. 5, pp. 2079-2090, 2017\*
- 5) V. Srisamosorn, N. Kuwahara, A. Yamashita, T. Ogata, J. Ota. Human-tracking system using quadrotors and multiple environmental cameras for face-tracking application, International Journal of Advanced Robotic Systems, Vol. 14, No. 5, pp. 1-18, 2017\*

##### 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

- 1) Y. Chen, T. Ogata, T. Ueyama, T. Takada, J. Ota. Automated design of the field-of-view, illumination, and image pre-processing parameters of an image recognition system. Proceedings of 2017 13th IEEE Conference on Automation Science and Engineering (CASE), Xi'an, China, pp. 1079-1084, 2017\*

##### (2) 著書・編著

なし

### 口頭発表 Oral Presentations

1. 国際会議等 (誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

なし

#### 2. 国内会議

- 1) シーサモーション ウィーラシャツ, 桑原 教彰, 山下 淳, 緒方 大樹, 白藤 翔平, 太田 順. (2018). 介護施設環境における居住者の顔追従を目指した屋内飛行船ロボットシステム. 2018年度サービス学会 第6回 国内大会 予稿集, (pp. 207). 東京, 2018

## その他特記事項

Other Achievements

外部資金

なし

### 学会委員

- 1) サービス学会出版委員会, 委員
- 2) サービス学会下剋上プロジェクトSIG, 委員長
- 3) 日本機械学会生産システム部門運営委員会, 委員

### 授業

- 1) 人工物工学, 東京大学工学部
- 2) 人工物を創出するための理解II, 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻
- 3) Intelligence Systems, 東京工業大学情報理工学院

## 研究業績 (浅間教授)

### 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

- 1) Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Hitoshi Kono, Yusuke Tamura, Yasuhide Kuroda, Takashi Sugano, Yasunori Yamamoto, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Lane-Change Detection Based on Vehicle-Trajectory Prediction", IEEE Robotics and Automation Letters, Vol.2, No.2, pp.1109-1116 (2017). [doi:10.1109/LRA.2017.2660543]
- 2) Hitoshi Kono, Musab Obaid Alhammadi, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Distributed Cooperative Fault Diagnosis Method for Internal Components of Robot Systems", International Journal of Intelligent Systems and Applications in Robotics, Vol. 8, No. 1, pp. 1-11 (2017).
- 3) Jun Younes Louhi Kasahara, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Unsupervised Learning Approach to Automation of Hammering Test Using Topological Information", ROBOMECH Journal, Vol. 4, 13, pp. 1-10 (2017). [doi:10.1186/s40648-017-0081-7]
- 4) Wen Wen, Daisuke Tomoi, Hiroshi Yamakawa, Shunsuke Hamasaki, Kaoru Takakusaki, Qi An, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Continuous Estimation of Stress Using Physiological Signals during a Car Race", Psychology, Vol. 8, pp. 978-986 (2017). [doi:10.4236/psych.2017.87064]
- 5) Sarthak Pathak, Alessandro Moro, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Spherical Video Stabilization by Estimating Rotation from Dense Optical Flow Fields", Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 29, No. 3, pp. 566-579 (2017). [doi:10.20965/jrm.2017.p0566]
- 6) Wen Wen, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Measurement of the Perception of Control during Continuous Movement Using Electroencephalography", Frontiers in Human Neuroscience, Vol. 11, Article 392, pp. 1-7 (2017). [doi:10.3389/fnhum.2017.00392]
- 7) Wen Wen, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "The Influence of Performance on Action-Effect Integration in



Sense of Agency", *Consciousness and Cognition*, Vol. 53, pp. 89-98 (2017). [doi:10.1016/j.concog.2017.06.008]

8) Doyeon Kim, Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Effect of Detector Pose Uncertainty in Localization of Radiation Sources", *E-Journal of Advanced Maintenance*, Vol. 9, No. 2, pp. 97-103 (2017).

9) Sarthak Pathak, Alessandro Moro, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Optical Flow-based Epipolar Estimation of Spherical Image Pairs for 3D Reconstruction", *SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration*, Vol. 10, No. 5, pp. 476-485 (2017). [doi:10.9746/jcmsi.10.476]

10) Hitoshi Kono, Tsuyoshi Suzuki, Akiya Kamimura, Kohji Tomita, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Automatic Convergence Estimation by Utilizing Fractal Dimensional Analysis for Reinforcement Learning", *Journal of Instrumentation, Automation and Systems*, Vol. 3, No. 3, pp. 58-70, Sep. 2016. [doi:10.21535/jias.v3i3.934]

11) Binbin Xu, Sarthak Pathak, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Spatio-temporal Video Completion in Spherical Image Sequences", *IEEE Robotics and Automation Letters*, Vol. 2, No. 4, pp. 2032-2039 (2017). [doi:10.1109/LRA.2017.2718106]

12) Shunsuke Hamasaki, Qi An, Masataka Murabayashi, Yusuke Tamura, Hiroshi Yamakawa, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Evaluation of the Effect of Prime Stimulus on Sense of Agency in Stop Operation of the Object in Circular Motion", *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, Vol. 21, No. 7, pp. 1161-1171 (2017). [doi:10.20965/jaciii.2017.p1161]

## 和文誌

1) 奥村有加里, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "屈折を利用したスケール復元が可能な計測誤差に頑健な Structure from Motion", *精密工学会誌*, Vol. 83, No. 12, pp. 1201-1208, Dec. (2017). [doi:10.2493/jjspe.83.1201]

2) 後藤 翼, Sarthak Pathak, 池 勇勲, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "人工物環境における全天球カメラの位置姿勢推定のための直線特徴に基づく3D-2Dマッチング", *精密工学会誌*, Vol. 83, No. 12, pp. 1209-1215, Dec. (2017). [doi:10.2493/jjspe.83.1209]

3) 栗島靖之, 小松 廉, 藤井浩光, 田村雄介, 山下 淳, 浅間 一: "ロボット遠隔操作のためのLiDAR を用いた全方位3次元測距による俯瞰映像上での障害物提示", *精密工学会誌*, Vol. 83, No. 12, pp. 1216-1223, Dec. (2017). [doi:10.2493/jjspe.83.1216]

## (2) 総説

### 欧文誌

1) Hajime Asama: "On this Special Issue on Reliability", *FANUC Technical Review*, FANUC Corporation, vol. 25. No. 1, p. 1 (2017).

### 和文誌

1) 浅間 一: "18. ロボティクス・メカトロニクス (分担: 18.1 総論, 18.4.2 文科省関係, 18.4.3 内閣府関係, 18.4.4 その他, 18.5.3 非製造業(災害対応, 点検・維持管理), 18.5.4 非製造業(廃炉), 18.5.4 非製造業(サービス), 18.6.2 日本ロボット大賞, 18.6.3 競技会・教育, 18.6.4 安全, 18.6.5 標準化, 18.6.6 その他の取り組み(COCON, 地域振興・特区を含む))", *日本機械学会最近10年のあゆみ*, 日本機械学会 (2017).

2) 浅間 一: "18. ロボティクス・メカトロニクス (分担: 18.3イノベーション拠点)", *機械工学年鑑*

2017, 日本機械学会, p. 131 (2017).

3) 浅間 一: "信頼性特集に寄せて", *FANUC Technical Review*, ファナック株式会社, vol. 25. No. 1, p. 1 (2017).

4) 永谷圭司, 浅間 一: "インフラ維持管理のためのロボット技術", *土木学会誌*, vol. 102, no. 10, pp. 22-23 (2017).

5) 浅間 一: "サービスにおけるデータ・知識・情報", *サービスロジー*, vol. 4, no. 4, pp. 26-31 (2018). [doi.org/10.24464/serviceology.4.4\_26]

6) 浅間 一, 石井秀明, 原 辰次: "「わ」で拓くシステム制御の新展開", *計測と制御*, vol. 57, no. 2, pp. 69-72, 2月(2018).

7) 浅間 一, 倉林大輔: "超レジリエンスのためのロボット技術", *計測と制御*, vol. 57, no. 2, pp. 95-100, 2月(2018).

8) 浅間 一, 原 辰次: "IFACならびにIFAC Japan NMOの活動", *計測と制御*, vol. 57, no. 2, pp. 112-113, 2月(2018).

## 2. 単行本・プロシーディングス

### (1) 原著論文

#### 欧文

2) Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Hitoshi Kono, Yusuke Tamura, Yasuhide Kuroda, Takashi Sugano, Yasunori Yamamoto, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Lane-Change Detection Based on Vehicle-Trajectory Prediction", 2017 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2017), Singapore, May-June (2017). (*IEEE Robotics and Automation Letters*, Vol. 2, No. 2, pp. 1109-1116, Apr. (2017).)

3) Angela Faragasso, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Versatile Visual-based Touch Sensor for Autonomous Search Robots", *Proceedings of the 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI2017)*, Jeju, Korea, June (2017). [doi:10.1109/URAI.2017.7992730]

4) Jonghoon Im, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Multi-Modal Diagnostic Method for Detection of Concrete Crack Direction Using Light-Section Method and Hammering Test", *Proceedings of the 14th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI2017)*, Jeju, Korea, June-July (2017). [doi:10.1109/URAI.2017.7992866]

5) Ngoc Trung Mai, Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "3-D Reconstruction of Underwater Object Based on Extended Kalman Filter by Using Acoustic Camera Images", *Proceedings of the 20th World Congress of the International Federation of Automatic Control*, Toulouse, France, July (2017). [doi:10.1016/j.ifacol.2017.08.215]

6) Tasuku Ito, Hitoshi Kono, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Recovery Motion Learning for Arm Mounted Mobile Crawler Robot in Drive System's Failure", *Proceedings of the 20th IFAC World Congress*, *Proceedings of the 20th World Congress of the International Federation of Automatic Control*, Toulouse, France, July (2017). [doi:10.1016/j.ifacol.2017.08.475]

7) Takao Sugimoto, Hiroshi Yamakawa, Qi An, Wen Wen, Yusuke Tamura, Koichi Ohtomi, Takayuki Kosaka, Hiromasa Suzuki, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Estimation of Tension and Concentration Scenes during Crane Operation Using Physiological Indices for Skill Improvement Support", *Proceedings of the 5th International Conference on Serviceology (ICServ2017)*, Vienna, Austria, July (2017).

8) Xiaojun Lu, Angela Faragasso, Yonghoon Ji, Hitoshi

Kono, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Multi-localization Methods for Fault Diagnosis in Autonomous Mobile Robots Systems", Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR2017), pp. 200-205, Okinawa, Japan, July (2017).

9) Yiploon Seow, Renato Miyagusuku, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Detecting and Solving the Kidnapped Robot Problem Using Laser Range Finder and Wifi Signal", Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR2017), Okinawa, Japan, July (2017).

10) Ningjia Yang, Qi An, Hiroshi Yamakawa, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita, Matti Itkonen, Fady Alnajjar, Shingo Shimoda, Hajime Asama, Noriaki Hattori and Ichiro Miyai: "Clarification of Muscle Synergy Structure During Standing-Up Motion of Healthy Young, Elderly and Post-Stroke Patients", Proceedings of the 2017 International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR), pp. 19-24, London, U.K., July (2017).

[doi:10.1109/ICORR.2017.8009215]

11) Jun Jiang, Renato Miyagusuku, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Glass and Non-Glass Objects Classification Using Laser Rangefinders for Mobile Robots in Indoor Environments", Proceedings of the 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2017), p. 5529, Vancouver, Canada, Sep. (2017).

12) Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Yusuke Tamura, Yasuhide Kuroda, Takashi Sugano, Yasunori Yamamoto, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Driver Classification in Vehicle-Following Behavior by Using Dynamic Potential Field Method", Proceedings of the IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC2017), pp. 1101-1106, Yokohama, Japan, Oct. (2017).

13) Masataka Fuchida, Hiroya Yatsuyanagi, Akio Nakamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "The Characters Extraction System by a Fingertip for Visually Handicapped People", Proceedings of the 36th JSST Annual International Conference on Simulation Technology (JSST2017), pp. 310-311, Tokyo, Japan, Oct. (2017).

14) Renato Miyagusuku, Yiploon Seow, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Fast and Robust Localization using Laser Rangefinder and WiFi Data", Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI2017), pp. 111-117, Daegu, Korea, Nov. (2017).

15) Ngoc Trung Mai, Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "3D Reconstruction of Line Features Using Multi-view Acoustic Images in Underwater Environment", Proceedings of 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI2017), Daegu, Korea, pp. 312-317, Nov. (2017).

16) Sonmin Yun, Wen Wen, Qi An, Shunsuke Hamasaki, Hiroshi Yamakawa, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Investigating the Relationship between Driver's Sense of Agency and EEG: Mu-rhythm is More Suppressed in Higher SoA Case", Proceedings of the 2017 International Symposium on Micro-Nano Mechatronics and Human Science (MHS2017), Nagoya, Japan, Nov. (2017).

17) Yasuyuki Awashima, Hiromitsu Fujii, Yusuke Tamura, Keiji Nagatani, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Safeness Visualization of Terrain for Teleoperation of Mobile Robot Using 3D Environment Map and Dynamic Simulator", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

18) Yuyang Shao, Yonghoon Ji, Hiromitsu Fujii, Keiji Nagatani, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Estimation

of Scale and Slope Information for Structure from Motion-based 3D Map", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

19) Jun Jiang, Renato Miyagusuku, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Glass Confidence Maps Building Based on Neural Networks Using Laser Range-finders for Mobile Robots", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

20) Doyeon Kim, Hanwool Woo, Yonghoon Ji, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "3D Radiation Imaging Using Mobile Robot Equipped with Radiation Detector", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

21) Jun Younes Louhi Kasahara, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Clustering of Spatially Relevant Audio Data using Mel-Frequency Cepstrum for Diagnosis of Concrete Structure by Hammering Test", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

22) Sarthak Pathak, Alessandro Moro, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Virtual Reality with Motion Parallax by Dense Optical Flow-based Depth Generation from Two Spherical Images", Proceedings of the 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).

## 和文

1) 岩滝 宗一郎, 孫 蔚, 藤井 浩光, 淵田 正隆, アレックスサンドロ モロ, 野田 隆司, 久禮 一樹, 中沢 浩一, 吉灘 裕, 山下 淳, 浅間 一: "ブルドーザの位置姿勢変化および周囲危険領域を提示可能な任意視点映像提示", 第23回ロボティクスシンポジウム講演予稿集, pp. 273-275, 焼津, 3月(2018).\*

2) Wei Sun, Alessandro Moro, Soichiro Iwataki, Ren Komatsu, Hiromitsu Fujii, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Simultaneous Tele-visualization of Robot and Surrounding Environment Using Body-mounted Fisheye Cameras", 第23回ロボティクスシンポジウム講演予稿集, pp. 346-347, 焼津, 3月(2018).\*

## (2) 総説

欧文誌

なし

和文誌

なし

## (3) 著書・編書

欧文

なし

和文

1) 浅間 一: "13-b 原子力発電所におけるロボット", "13-13 身体性と環境 (菅野重樹と共著)", 「人工知能学大事典」(人工知能学会編), 共立出版, p. 1028, pp. 1042-1044, 7月(2017).

2) 浅間 一: "第6章 eラーニングを通じた「経験価値」の共創 (6.1 技能教育サービスの特性分析と体系化)", サービスロジーへの招待 価値創造によるサービス・イノベーション, 村上輝康・新井民夫・JST社会技術研究開発センター 編著, 東京大学出版会, pp. 117-122, 6月(2017).

3) 浅間 一: "第30章 災害対応支援", 「ロボット制御学ハンドブック」(松野文俊, 大須賀公一, 松原 仁,

野田五十樹, 稲見昌彦編), 近代科学社, pp. 907-927, 12月(2017).

4) 齋藤 泉, 浅間 一, 入江 徹: "ロボットは人間に買われるか? 介護と廃炉の現場から見たもの", 「AI・ロボット・生命・宇宙... 科学技術のフロントランナーがいま挑戦していること」(川口淳一郎監修), 秀和システム, pp. 67-94, 10月(2017).

#### 口頭発表 Oral Presentations

(\*は, 招待講演)

1. 国際会議等(誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

1) Hajime Asama: "Human-System Interaction for Service RT (Robot Technology) Systems", IFAC Lecture, Laxenburg, Austria, Apr. (2017).\*

2) Hajime Asama: "Societal Dissemination of Robot Technology for Disaster Prevention and Response", Keynote speech, Robots for Resilient Infrastructure Challenge 2017, Leeds, U.K., June (2017).\*

3) Hajime Asama: "Distributed Autonomous Robotic Systems, Research and Applications to Disaster Response", Keynote speech, RoboCup 2017 Symposium, Nagoya, July (2017).\*

4) Hajime Asama: "The Current Status and Future Strategic Plan of Decommissioning of Fukushima Daiichi NPS Using Remote-Controlled Robot Technology", Open Forum on the Future of Robotics and Automation in Nuclear Facilities & Environments, in 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017), Vancouver, Canada, Sep. (2017).\*

5) Hajime Asama: "The Role of Sense of Agency in Body Consciousness", Workshop on Embodied Brain Systems Science: from Body Representation in Human Brain toward Rehabilitation Technology, in 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017), Vancouver, Canada, Sep. (2017).

6) Hajime Asama: "Service Robotics R&D for Service RT (Robot Technology) Systems for Sustainable Society", Nankai University Seminar, Tianjin, China, Oct. (2017).\*

7) Hajime Asama: "Societal Dissemination of Robot Technology for Disaster Prevention and Response", SNU Seminar, Seoul, Korea, Oct. (2017).\*

8) Hajime Asama: "Societal Dissemination of Robot Technology for Disaster Prevention and Response", Smart machinery industry personnel training, MOEA, Taichung, Taiwan, Nov. (2017).\*

9) Hajime Asama: "Societal Dissemination of Robot Technology for Disaster Prevention and Response", University of Ulsan Seminar, Ulsan, Korea, Nov. (2017).\*

10) Hajime Asama: "Remote Technologies for Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station", Keynote Speech, JAEA (Japan Atomic Energy Agency) Fukushima Research Conference (FRC) on Remote Technologies in Nuclear Facilities, Naraha, Japan, Nov. (2017).\*

11) Hajime Asama: "Remote Technologies for Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station", The 8th Japan-China-Korea Joint Workshop on Robotics, Tokyo, Japan, Nov. (2017).\*

12) Qi An, Yang Ningjia, Hiroki Kogami, Atsushi Yamashita, Hajime Asama, Shingo Shimoda, Noriaki Hattori, Ichiro Miyai: "Muscle Synergy Analysis of Human Standing-up Motion -Understanding, Diagnosis and Rehabilitation-", 2017 Japan-Korea Workshop on Robotics and Information Technology for Better Quality of Line, Tokyo, Japan, Dec. (2017).

13) Hajime Asama: "Societal Dissemination of Robot Technology for Disaster Prevention and Response", Industrial

Forum: Robotics and AI: Technology Trends and Its Industrial Applications, in 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2017), Taipei, Taiwan, Dec. (2017).\*

14) Hajime Asama: "Service Robot Technology", UTokyo-TUM Workshop for Excellence, Diversity, and Mobility: Society with Automobiles, Robotics, and AI, Tokyo, Japan, Feb. (2018).\*

15) Hajime Asama: "Robot Technology for Disaster Prevention and Response and its Societal Dissemination", Science Robotics Meeting in Japan 2018, Tokyo, Japan, Mar. (2018).\*

16) Hajime Asama: "Robot Technology for Accident Response and Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Stations", Robots for Inspection and Maintenance, in European Robotics Forum 2018, Tampere, Finland, Mar. (2018).\*

17) Hajime Asama: "Remote Technologies for Decommissioning of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station", UK-Japan Workshop: Nuclear Joint Research Collaboration, Osaka, Japan, Mar. (2018).\*

2. 国内会議(誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの)

1) 橘高達也, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "リアルタイム遮蔽物透視システムのための微小な位置ズレのあるRGB-D画像対の位置合わせ", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'17講演論文集(ROBOMECH2017), 2A1-P02, pp. 1-4, 郡山, 5月(2017).

2) 田村雄介, 岡本孝司, 鈴木俊一, 浅間 一, 太田順, 山本晃生, 山下 淳, 福井 類, 昆陽雅司, 大野和則, 松野文俊, 高橋隆行, 成瀬継太郎, 鈴木茂和, 横小路泰義: "福島第一原子力発電所の廃止措置のための遠隔操作技術の開発と人材育成", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'17講演論文集(ROBOMECH2017), 2P1-R01, pp. 1-2, 郡山, 5月(2017).

3) 金 度演, 禹ハンウル, 池 勇勳, 田村雄介, 山下淳, 浅間 一: "コンプトンカメラを搭載した移動ロボットによるSLAMを用いた放射線源の位置推定手法の構築", 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'17講演論文集(ROBOMECH2017), 2P1-R06, pp. 1-3, 郡山, 5月(2017).

4) 浅間 一: "防災および災害対応のためのロボット技術とその社会実装", 日本建設機械施工協会中国支部通常総会, 広島, 5月(2017).\*

5) 禹ハンウル, 池 勇勳, 河野 仁, 田村雄介, 黒田康秀, 菅野 崇, 山本康典, 山下 淳, 浅間 一: "車両挙動分析による先行車追従における運転者の運転行動推定", 自動車技術会2017年春季大会学術講演会講演予稿集, pp. 1351-1356, 横浜, 5月(2017).

6) 浅間 一: "ロボティクスとその応用分野", COCNフォーラム「産業界が推進するSociety5.0」, 東京, 7月(2017).\*

7) 浅間 一: "システム科学研究による社会的課題解決: 自律分散システム~創発システム~移動知~身体性システム科学研究の適用可能性", 計測自動制御学会第23回創発システム・シンポジウム「創発夏の学校」, 茅野, 9月(2017).\*

8) 樋口 寛, 藤井浩光, 谷口敦史, 渡辺正浩, 山下淳, 浅間 一: "全周ラインレーザと広角カメラを用いた大型構造物内部の3次元計測", 精密工学会画像応用技術専門委員会2017年第3回定例研究会報告, Vol. 32, No. 3, pp. 28-33, 東京, 9月(2017).

9) 浅間 一: "サービスロボティクスの研究開発とその社会実装", クボタ電気制御系技術交流会, 尼崎, 9

月(2017).\*

- 10) 浅間 一: "在宅での介護や施設を選ぶ時代に～だれもが笑顔で過ごせるより良いケアとは～", 日本ロボット学会第35回 日本ロボット学会学術講演会オープンフォーラム「在宅での介護や施設を選ぶ時代に～だれもが笑顔で過ごせるより良いケアとは～」, 川越, 9月(2017).
- 11) 浅間 一: "防災および災害対応のためのロボット技術", 先端建設技術セミナー, 東京, 10月(2017).\*
- 12) 浅間 一: "ロボット技術の研究開発動向とその社会実装", 東京大学生産技術研究所未来ロボット基盤技術シンポジウム, 東京, 10月(2017).\*
- 13) 浅間 一: "人間との協調で広がるサービスロボット可能性", 日本経済新聞社テクノロジーインパクト2030, 東京, 11月(2017).\*
- 14) 浅間 一: "日本学会会議 IFAC分科会活動報告: IFACの現状報告とIFAC World Congress 2023", 第60回自動制御連合講演会, 東京, 11月(2017).\*
- 15) 浅間 一, 倉林大輔: "超レジリエンスのためのロボットシステム", 第60回自動制御連合講演会, 東京, 11月(2017).
- 16) 浅間 一: "サービスロボティクスの研究開発とその社会実装", 第3回電子デバイス事業化フォーラム, 福山, 11月(2017).\*
- 17) Yuyang Shao, Yonghoon Ji, Hiromitsu Fujii, Shingo Yamamoto, Takumi Chiba, Kazuhiro Chayama, Yusuke Tamura, Keiji Nagatani, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Estimation of Soil Volume Change Using UAV-based 3D Terrain Mapping", 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2017講演論文集 (SSI2017), pp. 247-250, 浜松, 11月(2017).
- 18) Ningjia Yang, Qi An, Hiroki Kogami, Hiroshi Yamakawa, Yusuke Tamura, Atsushi Yamashita, Hajime Asama, Shingo Shimoda, Hiroshi Yamasaki, Matti Itkonen, Fady Shibata-Alnajjar, Noriaki Hattori, Makoto Kinomoto, Kouji Takahashi, Takanori Fujii, Hironori Otomune and Ichiro Miyai: "Clari cation of Muscle Synergy Structure During Standing-up Motion of Healthy Young, Elderly and Post-Stroke Patients", 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2017講演論文集 (SSI2017), pp. 339-341, 浜松, 11月(2017).
- 19) 湖上碩樹, Qi An, 楊 澤嘉, 山川博司, 田村雄介, 山下 淳, 浅間 一, 山崎弘嗣, Matti Itkonen, Fady Shibata-Alnajjar, 下田真吾, 服部憲明, 木野本誠, 高橋幸治, 藤井崇典, 乙宗宏範, 宮井一郎: "片麻痺患者の起立動作のリハビリテーションにおける理学療法士の技能の解析", 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2017講演論文集 (SSI2017), pp. 345-346, 浜松, 11月(2017).
- 20) 浅間 一: "脳内身体表現とファースト&スロウダイナミクス", 応用脳科学アカデミー, 東京, 11月(2017).\*
- 21) 野田純平, Sarthak Pathak, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "計測点の信頼度を考慮した全天球ステレオカメラによる運動推定", 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集 (SI2017), pp. 608-612, 仙台, 12月(2017).
- 22) 長野 樹, 藤井浩光, 橘高達也, 淵田 正隆, 深瀬勇太郎, 青木 滋, 鳴海智博, 山下 淳, 浅間 一: "アーム型屋外建機の遠隔操作のための測距センサを用いた手先映像提示システム", 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集 (SI2017), pp. 1081-1085, 仙台, 12月(2017).
- 23) 森山湧志, 藤井浩光, 田村雄介, 山川博司, 三鬼尚臣, 千葉拓史, 山本新吾, 茶山和博, 永谷圭司, 山下 淳,

- 浅間 一: "バックホウの盛土作業における遠隔操作のための映像評価", 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集 (SI2017), pp. 2763-2768, 仙台, 12月(2017).
- 24) 土居悠輝, 池 勇勳, 田村雄介, 池田裕樹, 梅村篤志, 金島義治, 村上弘記, 山下 淳, 浅間 一: "不整地走行移動ロボットの位置誤差を考慮したロバストな経路計画", 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会講演論文集 (SI2017), pp. 3438-3443, 仙台, 12月(2017).
- 25) 濱崎峻資, 安 琪, 温 文, 田村雄介, 山川博司, 畝中智志, 渋谷 賢, 大木 紫, 山下 淳, 浅間 一: "上肢運動における身体所有感及び運動主体感が指の知覚位置に与える影響", 第30回自律分散システム・シンポジウム資料, pp. 143-144, 名古屋, 1月(2018).
- 26) 浅間 一: "社会が求めるサービスロボット技術", ソフトウェアジャパン2018, 東京, 2月(2018).\*
- 27) Louhi Kasahara Jun Younes, Miyagusuku Renato, Fujii Hiromitsu, Yamashita Atsushi and Asama Hajime: "Substituting Spatial by Temporal Information in Clustering of Audio Data for Defect Diagnosis", 2018年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 259-260, 東京, 3月(2018).
- 28) 奥村有加里, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "透明薄板による屈折を利用したスケール復元可能な Structure from Motion", 2018年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, pp. 269-270, 東京, 3月(2018).

#### その他特記事項 Other Achievements 受賞

- 1) 藤井 浩光, 山下 淳, 浅間 一: "打音検査のための自動校正機能を備えた自動変状診断アルゴリズム", 日本機械学会賞(論文), 2017年4月20日.
- 2) Hajime Asama: Outstanding Service Award, IFAC, 2017年7月8日.
- 3) 奥村有加里, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "屈折を用いたスケール復元可能なStructure from Motionのための初期値フィルタリングによる全体最適化", 日本ロボット学会 研究奨励賞, 2017年09月13日.
- 4) 竹内 彰, 藤井 浩光, 山下 淳, 田中 正行, 片岡龍峰, 三好 由純, 奥富 正敏, 浅間 一: "複数視点魚眼映像によるオーロラの発生原理を考慮した3次元形状計測と可視化", 計測自動制御学会システムインテグレーション部門研究奨励賞, 2017年12月21日.
- 5) 浅間 一: 日本機械学会, 創立120周年記念功労者表彰, 2017年11月17日.
- 6) 竹内 彰, 藤井 浩光, 山下 淳, 田中 正行, 片岡龍峰, 三好 由純, 奥富 正敏, 浅間 一: "複数視点魚眼映像によるオーロラの発生原理を考慮した3次元形状計測と可視化", 計測自動制御学会システムインテグレーション部門若手奨励賞, 2017年12月21日.
- 7) Hajime Asama: IEEE Fellow, IEEE, 2018年1月1日
- 8) 浅間 一, 原 辰次: "第22回 国際自動制御連盟世界大会", 日本政府観光局平成29年度国際会議誘致・開催貢献賞(誘致の部), 2018年2月28日.
- 9) 後藤 翼, Sarthak Pathak, 池 勇勳, 藤井浩光, 山下 淳, 浅間 一: "人工物環境における全天球カメラの位置姿勢推定のための直線特徴に基づく3D-2Dマッチング", 精密工学会研究奨励賞, 2018年3月16日.

特許

なし

## プロジェクト・外部資金

- 1) 文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「脳内身体表現の変容機構の理解と制御（領域代表：太田順）」：「脳内身体表現のスローダイナミクスモデル」研究代表者(2014-2018).
- 2) 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究（B）「片麻痺患者の起立動作における筋シナジー構造の同定とリハビリテーション手法の構築」, 研究代表者(2016-2018).
- 3) 日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究（B）「片麻痺患者への理学療法士の介入の解明とリハビリテーションシステムへの応用」, 研究分担者(2018-2020).
- 4) 科学技術振興機構革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）「タフ・ロボティクス・チャレンジ」：「災害対応ロボットの操作性と頑健性の向上に関する研究」, 研究代表者(2015-2018).
- 5) 文部科学省国家課題対応型研究開発推進事業「廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム」：「遠隔操作技術及び核種分析技術を基盤とする俯瞰的廃止措置人材育成」, 研究分担者(2014-2018).
- 6) 社会連携講座「インテリジェント施工システム」（株式会社フジタ）(2016-2019).
- 7) 社会連携講座「産業機械の創成」（株式会社小松製作所）(2014-).
- 8) 清水建設株式会社共同研究 (2017-).
- 9) 株式会社日立製作所共同研究 (2015-).
- 10) 株式会社IHI共同研究 (2015-)
- 11) 三菱電機株式会社受託研究 (2017)

## 学会, 国際会議責任者, 委員等

- 1) Int. Society for Intelligent Autonomous Systems, President (2014-).
- 2) IFAC (International Federation of Automatic Control), President-elect (2017-), Executive Board, Member (2017-), Administrative and Finance Committee, Chair (2017-), Coordinated Committee on Intelligent Autonomous Vehicles, Chair (2012-2017).
- 3) IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, Steering Committee, Member
- 4) International Symposium on Distributed Autonomous Robotic Systems, Advisory Committee, Chair (2002-)
- 5) 20th World Congress of the International Federation of Automatic Control (IFAC 2017), International Program Committee, Editor
- 6) 18th International Conference on Advanced Robotics (ICAR 2017), Program Co-Chair
- 7) 2017 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA 2017), International Program Committee, Member
- 8) 17th International Conference on Control, Automation, and Systems (ICCAS 2017), International Program Committee, Member
- 9) 2017 International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI 2017), Organizing Committee, Regional Co-Chair
- 10) 2017 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2017), Technical Program Chair
- 11) 日本ロボット学会広域災害対応に関する技術基盤調査研究委員会, 委員長.
- 12) 日本ロボット学会廃炉に向けたロボットの調査研究と社会貢献に関する研究会, 委員, 廃炉検討委員会ロボット分科会, 委員.
- 13) 計測自動制御学会自律分散システム部会, 顧問.
- 14) 計測自動制御学会スワームロボティクス調査研究

会, 顧問.

- 15) 計測自動制御学会ユニバーサルデザイン部会, 委員.
- 16) ロボティクスシンポジウムアドバイザー委員会, 委員.
- 17) 日本工学アカデミー政策提言委員会, 委員

## ジャーナル編集委員, 等

- 1) Journal of Robotics and Autonomous Systems, Associate Editor
- 2) Control Engineering Practice, Associate Editor
- 3) Journal of Intelligent Service Robotics, Associate Editor
- 4) Journal of Field Robotics, Associate Editor

## 公的委員会委員等

- 1) 日本学術会議：連携会員 (-2017), 会員(2017-)
- 2) 政府・東京電力：東京電力廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議委員 (2011-)
- 3) 内閣府／福島県：福島イノベーション・コースト構想推進分科会委員 (2017-)
- 4) 内閣府：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）インフラ維持管理・更新・マネジメント技術サブプロジェクトリーダー (2014-)
- 5) 日本政府観光庁：MICEアンバサダー (2014-)
- 6) 国土交通省：次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会災害応急復旧部会委員 (2014-)
- 7) 国土交通省：次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会橋梁維持管理部会委員 (2014-)
- 8) 科学技術振興機構：革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）タフ・ロボティクス・チャレンジ運営委員会委員 (2015)
- 9) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構：燃料デブリ取り出し専門委員会委員 (2014-), 廃炉研究開発連携会議構成員 (2015-)
- 10) 国際廃炉研究開発機構：技術委員会, 委員 (2013-),
- 11) 日本原子力研究開発機構：福島廃炉技術安全研究所施設運営・利用委員会委員 (2013-), 福島廃炉技術安全研究所モックアップ試験施設専門部会部会長 (2013-), 施設利用協議会委員 (2015-)
- 12) 新エネルギー・産業技術総合開発機構：NEDO技術委員 (2015-), 「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発」プロジェクト技術委員会委員 (2015-), 「ロボット性能評価手法等の研究開発」性能評価委員会委員長 (2016-)
- 13) 産業競争力懇談会：災害対応ロボット推進連絡会, プロジェクトリーダー (2017)
- 14) 日本機械工業連合会：ロボット大賞審査特別委員会委員 (2012-), ロボット大賞審査・運営委員会, 委員長 (2012-)
- 15) 日本無人機運行管理コンソーシアム(JUTM)運営会議委員 (2016-)
- 16) 日本学術振興会：科学研究費委員会専門委員（挑戦的研究審査委員）(2016-)
- 17) 中小企業基盤整備機構：戦略的基盤技術高度化支援事業, 評価委員 (2010-)
- 18) 新エネルギー・産業技術総合開発機構：分野横断的公募事業ピアレビュー (2013-)
- 19) 競基弘賞選考委員会, 委員 (2005-)

## 団体役員, 技術顧問等

- 1) 南相馬市：ロボット産業推進アドバイザー

- (2016)
- 2) ロボット革命イニシアティブ競技会, 評議員
- (2015-)
- 3) 特定非営利活動法人横断型基幹科学技術研究団体連合, 理事 (2017-)
  - 4) 特定非営利活動法人柏の葉キャンパスシティITコンソーシアム, 理事長 (2008-2017)
  - 5) 特定非営利活動法人ロボットビジネス支援機構, RobiZyアドバイザー (顧問) (2017-)
  - 6) 公益財団法人精密測定技術振興財団, 理事 (2007-)
  - 7) 特定非営利活動法人ほのぼの研究所, 理事 (2008-)
  - 8) 公益財団法人りそな中小企業振興財団, 評議員 (2012-)
  - 9) 公益財団法人ニューテクノロジー振興財団, 評議員 (2012-)
  - 10) 公益財団法人永守財団, 永守賞審査委員 (2017-)
  - 11) 有限会社ライテックス, 技術顧問 (1998-)

#### メディア報道・取材協力

- 2) 「福島第1原発・ロボット調査 溶解燃料把握やはり困難」, 2017年4月9日, 河北新報
- 3) 「全国高等専門学校連合会 高専ロボコンフォーラム2016 開催, 230名が参加」2017年4月3・10日, p.88, 文教ニュース
- 4) 「廃炉への道2017核燃料デブリ 見えてきた“壁”」NHKスペシャル, 2017年4月15日「廃炉への道 全記録2017 核燃料デブリ 見えてきた“壁”」BS1スペシャル, 2017年5月7日
- 5) 「どうなる, 日本のMICE戦略」, 2017年8月5日, p.76-77週刊東洋経済
- 6) 「2017年 座談会」, FANUC NEWS, no. 2017-II, pp. 4-12, 8月(2017).
- 7) 「防災および災害対応のためのロボット技術」, 2017年10月11日, ACTEC 先端建設技術セミナー
- 8) 「特集2東電“川村新体制”の苦闘 川村新体制を苦しめる最大のリスク 廃炉費用8兆円越えの危機」, 2017年11月18日, 週間ダイヤモンド
- 9) 「福島廃炉 見えぬ道筋 (中) 作業機器開発に遅れ」, 2017年11月20日, p. 9, 日本経済新聞
- 10) 「IEEEフェロー エ・浅間教授を認定 ロボット技術で社会貢献」, 2018年1月30日, 東京大学新聞
- 11) 「正念場へ! デブリは取り出せるのか?」サイエンスZERO, 2018年2月4日, NHK
- 12) 「特集 社会を豊かにするロボット技術 視点 応用分野に広がるロボット技術」, 2018年3月, Vol. 92, 碧い風

#### 学内委員等

- 1) 博士課程教育リーディングプログラム「活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム」幹事会, 委員

#### 授業

- 1) 精密工学特別講義I, 東京大学大学院工学系研究科
- 2) 廃炉措置特論E, 東京大学大学院工学系研究科
- 3) ジェロンテクノロジー, 東京大学大学院博士課程教育リーディングプログラム「活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム」
- 4) 設計演習II, 東京大学工学部
- 5) 精密工学基礎演習, 東京大学工学部
- 6) 精密工学特別講義, 東京大学工学部
- 7) 数理計画と最適化 (講義), 東京大学工学部
- 8) 数理計画と最適化 (演習), 東京大学工学部
- 9) 数理演習II, 東京大学工学部
- 10) 工学概論, 東京大学教養学部総合科

# 客員人工物工学研究部門

## Visiting Professor's Research Division

中島 憲宏, 青木 恵子  
Norihiro Nakajima, Keiko Aoki

人工物工学研究センターの客員人工物工学研究部門は、その第三期活動において、社会に科学技術を一層浸透させる社会科学的方法論の確立を目指し、産業社会等の立場から共同研究や研究協力を進めている。社会の中の人工物工学(Socio-Artifactology)研究と人工物と人との相互作用(Human-Artifactology)研究の二課題について、提案された工学的的方法論や手段あるいは社会とのかかわり方等を応用分野の観点から考察していくことを旨とし、社会実験や計算機内実験等を通して活動している。2017年度は、応用分野における二課題の基礎基盤研究をニーズ指向的に進めた。

### 人と情報のエコシステム (中島・青木)

2017年度の客員人工物工学研究部門では、社会科学的方法論の観点から部門内連携研究を実施した。具体的には、協調設計プラットフォームを用いた社会のコミュニケーションシステムに関する昨年度の研究提言を発展させ、その目指すビジョンを検討した。

ものづくり分野で、情報技術の影響を直接的に受けるのは、産業界の設計者であり、消費者、国民である。本提案では、ものづくり共進化を進めるためのプラットフォームの有効性を明らかにするために、プラントを例にとり、そのシステム検討を進めた。

プラントは、公共色の強い社会インフラとして、上下水道、バイオ、食品・食物、燃料貯蔵、発電等の各種プラントがある。公共性の高い一方で、地産地消の考え方よりも居住区から遠くへ設置して欲しいとか、それらプラントがもたらす効用には依存するが、プラントとのかかわり方には選択肢を担保したいなど、騒音や安全・安心の問題も含めて多くの議論がある。現代社会の選択肢は多様にあり、各地域で各種プラントとかかわる社会変動の流れを作っていくことも可能である。プラントの立地選択時や事故時の対応等、現代社会では大きな課題となっているプラントのものづくりを例にとり、共進化プラットフォームを活用したものづくり(プラント設計)支援構想について述べる。

#### (1) 共進化プラットフォームの構想

共進化プラットフォームは、人間と社会のコミュニケーションを取るためのコンサルティング機能、法制度や行政方針等にかかわるデータベースや設計対象等にかかわるデータベースのハンドリング機能、シミュレーション機能、そしてこれらデータベースの内容をデータマイニングする機能、マイニングされたデータの因果関係を推論する機能、これらの機能が導出した結果を可視化する機能などからなる。これらの機能をマルチノードマルチコアの計算機上で並列分散環境として実装する。

#### (2) 計算機内社会の構想

計算機内社会は、共進化プラットフォームが扱うモデル(データベース)を用いて、計算機内実験を行うためプラントの設計から、立地にかかわる社会までの相互作用をシミュレーションする。スキームとしては一つのシナリオから創生される多様な人の意見や考えが計算機空間内に出現し、対話等による変化をもたらす機構を導入し、シナリオベースのロールプレイとはならないように、創発による現象発見が生成される仕組みを構築する。共進化プラットフォームが実装された計算機内社会の実験は、計算機上またはインターネット経由で計算機内社会を体験できるようにする。

#### (3) 実験構想

計算機内社会を生態化するために、実験シナリオを制作する。シナリオ作成においては、プラント設計で多用される確率的リスク評価手法を用いて行う。実験では、与える人的データや設計対象物によって、異なるシミュレーションが展開されるものと予測される。また、情報を可視化することにより、その見える化された情報を通して、知覚・感情・思考の伝達の変化を観察されることが期待され、それに伴い人間がシナリオに対して与える作用の変化を観察することに意義を見い出していく。

以上、あらたに社会に投入しようとしているシステム、商品、あるいはサービスが引き起こす社会現象や個人の利益や負担を推測するために、人工物(プラント)の出現による個人や社会の経済やこころの動きを分析するシステムとしての「ものづくり共進化プラットフォーム」の検討を進めた。

### 人工物工学と計算科学の融合的研究 (中島)

人と情報のエコシステムにかかわる人工物システム強化の方法論として、研究ロードマップを検討した。その概要は以下のとおりである。人工物工学の理論や理念を特定の対象において具体的にデータ化するとともに、処理手続きを明らかにすることで人工物工学モデル案を作成し、計算科学を活用してモデル案を計算機空間に写像し、計算機空間内で実験をする。具体的には、組立構造解析手法と大規模有限要素解析手法を用いて、社会インフラ施設とそれを構成する機械や構造物の内的要因(経年や劣化)を加味しつつ地震という外的要因による構造的影響を推定し、その結果を用いて、社会インフラ施設が提供すべきサービスへの影響をアブダクションし、情報可視化する。社会インフラ施設の機器(人工物システム)の「現代の邪悪」を排除あるいは最小化するような人工物工学の手法を計算機内に実装することで、人工物工学の手法の有用性と当該人工物システムの強化が図れたかを確認し検証する。

社会インフラ施設によるサービス停止が頻繁に起きれば、電力やガソリン、水道等といったライフライン供給が滞り、国民生活に多大な影響をもたらすことから、その質を一層向上していくために、これら社会インフラ施設を「強化」する方法論を得ることが必要である。そこで計算科学技術を活用した故障予測などを行い、安全・安心な持続可能性に富む人工物システムとして、包括的にかつ俯瞰的な複数の視点から最適な状態を保守できるようにしたり、新たな設計指針を確立したりできるパラダイムを模索する。すなわち、「人工物工学の有用性を確認し検証」し、「人工物システムの強化」につなげ

ることが、本研究の目的である。具体的には、高度化した構造シミュレーションを用いて、選定した社会インフラ施設の一部を解析する。そのシミュレーション結果を用いて、社会インフラ施設全系への影響をクラスⅢのシンセシス問題として分析し、アブダクションにより、社会インフラ施設の安全と安心の問題を考察する。その結果として、社会インフラ施設機器の強化を図る手段を求めめることに挑戦する。

#### 安心・安全な社会制度設計（青木）

このための科学的手法として、実験経済学と選択型実験法を用いている。以下の研究は、いずれも「消費者の需要と生産者の供給のギャップを埋めることから、より良い社会を実現すること」をモットーとして取り組んでいる。

##### 1) バイオエネルギー社会普及システム

バイオマスエネルギーはその資源とエネルギー転換への技術開発が進められている一方で、その社会普及システムが遅れている。この背景には、技術や社会インフラの問題だけでなく、バイオマスエネルギーを普及させる社会システムが未発達、あるいは適切に機能していないと考える。このため、バイオマスエネルギーの利用拡大に向けた条件の解明と適切な社会普及システム設計の研究を自治体との共同において進める。

##### 2) 食農環経済循環システム

TPPを想定し、日本の米の輸出政策を提言する日タイ比較の米の評価研究から、米を主食とする代表国の一つであるタイではFairtrade、日本ではOrganicが米に対する属性として高く評価された。また、日本の方がより顕著であるが、両国ともに輸入米を嫌う傾向があることが分かった。この結果より、日本では環境属性の付加価値があると輸入米への嫌悪が変化する可能性があること、また、タイでは購買行動への影響は値段次第であることがそれぞれ示唆された。今後は、フィールド実験からこの結果の頑健性を検証する。

##### 3) 仮想バイアスの解明

選択型実験法に関する多くの先行研究から発見されている仮想バイアス（金銭的なインセンティブのない仮想環境のほうがインセンティブのある実験環境よりも過大評価しやすいといわれている）の原因解明において、今回の研究からは選択行動への金銭の関与や環境の違いに有意な影響が無いことが分かった。今後は、財の特性による内生的な要因を元に解明を続ける。

#### 研究業績（中島教授）

##### 誌上発表 Publications

(\*は、査読制度があるもの)

###### 1. 雑誌

###### (1) 原著論文

和文誌

なし

欧文誌

なし

###### (2) 総説

和文誌

1) 中島憲宏, アブダクションによるデータ解析 -計算予測結果を読み解く力-, 日本原子力学会誌, Vol. 59, No. 8, pp. 34-38, 2017. \*

#### 2. 単行本・プロシーディングス

原著論文

和文

なし

欧文

なし

#### 口頭発表 Oral Presentations

1. 国際会議等（誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの）

なし

2. 国内会議

なし

#### その他特記事項

Other Achievements

なし

#### 研究業績（青木准教授）

##### 誌上発表 Publications

(\*は、査読制度があるもの)

###### 1. 雑誌

###### (1) 原著論文

和文誌

1) なし

欧文誌

1) K. Akai, K. Aoki, K. Onoshiro, "An Economic Lab Experiment for the Best offer and Approval in Face-to-face Service Interaction Situation," in Serviceology for Services (Y. Hara, D. Karagiannis (eds)). ICServ 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10371 (pp. 64-74). Springer, Cham, August 2017. \*

###### (2) 総説

和文誌

なし

#### 2. 単行本・プロシーディングス

##### (1) 原著論文

和文

なし



欧文

1) なし

口頭発表 Oral Presentations

(\*は、招待講演)

1. 国際会議等（誌上発表のプロシーディングスに掲載されていないもの）

なし

2. 国内学会発表

青木恵子, 赤井研樹, 青木喜子, 吉田乃理子, 永長周一郎, 「看護師による細菌数測定装置「細菌カウンタ」を用いた中期的口腔ケアの検証-慢性期の低ADL高齢患者の場合-」, 第14回日本口腔ケア学会, 2017年4月.

その他特記事項

Other Achievements

プロジェクト・外部資金

基盤研究 (C) 「持続可能な生物多様性農村社会共創のための経済システム設計」(研究代表者), 3, 500, 000円(直接経費), 2017年4月-2020年3月

受賞歴

The Best paper awards in ICServ 2017

K. Akai, K. Aoki, K. Onoshiro, “An Economic Lab Experiment for the Best offer and Approval in Face-to-face Service Interaction Situation,” 5th International Conference, ICServ 2017, Vienna, Austria, July 12-14, 2017.



### 3. 講演会等の開催



### 3.1 人工物工学研究センター主催の行事

#### 3.1.1 International Workshop on Future of Artifactology- Value co-creation through interaction of human, society and artifacts: 人工物工学の将来を考える—人間・社会をつなぐ工学人工物工学コロキウム

開催日時：2017年8月1日（火）10:00 – 17:00

会場：東京大学柏キャンパスメディアホール

センターの外部評価の一環として、公開の国際ワークショップとして International Workshop on Future of Artifactology - Value co-creation through interaction of human, society and artifacts（日本語タイトル：人工物工学の将来を考える—人間・社会をつなぐ工学）を実施した。センター側から越塚センター長がセンターの全体像を話し、増田教授が Socio-Artifactology Division の全体像の説明を行った後に、栗山教授がセンターで進めている人工物トリアージュのプロジェクトについて説明を行った。また、太田教授が Human-Artifactology Division の全体像の説明を行った後に、原准教授が個のモデリングに基づくサービス工学の説明をおこなった。また、5人の外部評価委員にも、それぞれ人工物工学に関連するそれぞれの研究に関する講演を行った。

参加者は、人工物工学に関する理解を深めるとともに、今後の研究の方向性について活発な議論が行われた。全体のプログラムを下記に掲載する。

10:00~10:30 Professor Seiichi Koshizuka, Director of RACE

History and future direction of RACE

Session 1: Socio-Artifactology Division

10:30~11:00 Professor Yoshihiro Masuda (RACE)

Overview of Socio-Artifactology Division of RACE

11:00~11:30 Professor Yukihisa Kuriyama (RACE)

Triage for artifacts in overaged infrastructure

11:30~12:00 Professor Tayfun E. Tezduyar (Rice University)

Space-time computational fluid-structure interaction analysis: It's worth it

12:00~12:30 Professor Roland N. Horne (Stanford University)

Data analytics and machine learning as a means to interpret complex subsurface energy resources

Session 2: Human-Artifactology Division

14:00~14:30 Professor Jun Ota (RACE)

Overview of Human-Artifactology Division of RACE

14:30~15:00 Associate Professor Tatsunori Hara (RACE)

Service engineering based on modeling of individuals

15:00~15:30 Professor Enrico Pagello (University of Padua)

Integrating task and motion planning in a cloud-robotics framework

15:30~16:00 Professor Yoon Young Kim (Seoul National University)

Simultaneous number and dimensional synthesis of rigid-body mechanisms by topology optimization

16:20-16:50 Professor Masaki Shiratori (Emeritus, Yokohama National University)

Towards development of system integration approach for large scale systems

16:50-17:00 closing Professor Katsuyuki Suzuki (RACE)

#### 3.1.1.1 第31回 人工物工学コロキウム

開催日時：2018年1月16日 14:30 – 17:55

会場：東京大学 柏の葉キャンパス 駅前サテライト 1階 多目的ホール

主催：東京大学 人工物工学研究センター

概要：

人工物と人との相互作用研究部門が中心となり、「人や社会から受け入れられる人工物を目指して」と題し、人工物工学コロキウムを開催した。人がモノ・サービス等の人工物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）が考えられるが、人と人工物、および、社会と人工物の適正な関係作りが必要である。たとえばあるモノがある人にとって使いやすく、その人がそのモノを好きになることは重要であるが、それが依存の問題を引き起こしてしまう場合がある。また、たとえば、スマートフォンと自動車は共に有用であるが、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る。すなわち、人工物が、人や社会と適正に融和し受け入れられることが重要である。本コロキウムでは、人と人工物との関係、社会と人工物の関係について、工学とは異なる分野から識者をお招きし、ご講演いただいた。そこで、人や社会が人工物と良好な関係を築くためのあり方について議論をした。

開催の挨拶において、栗山教授（人工物工学研究センター）から本コロキウムの趣旨説明に関する説明があった。太田教授（人工物工学研究センター）からは、身体性システムや看護学生のための患者ロボットの研究を例に、継続的に人と関わる人工物づくりに関して成果報告がなされた。前田氏（慶応義塾大学 専任講師）からは、精神医学の観点からこれからの人工物と人との関わりの問題点について講演がなされた。今水氏（東京大学 教授、ATR 客員所長）からは、脳科学の観点から不安と脳のネットワークを題材に人の適応に関して発表がなされた。また、原准教授（人工物工学研究センター）は、サービス工学研究の立場から、人工物の使用に関する研究について報告がなされた。江間氏（東京大学 特任講師）からは、人や社会に受け入れられない人工物を例に、人工物の受容性に関して議論いただいた。最後に、増田教授（人工物工学研究センター）から閉会の挨拶がなされた。

#### プログラム：

14:30-14:35 開催挨拶（栗山 幸久 教授）

14:35-15:05 「継続的に人と関わる人工物づくりを目指して」

太田 順（東京大学 人工物工学研究センター 教授）

15:05-15:45 「人工物・人工知能の溢れる社会において「こころ」を護る：主体性という観点から」

前田 貴記（慶応義塾大学 医学部 専任講師）

15:45-16:25 「脳と人工物：適応と不安の脳内メカニズム」

今水 寛（東京大学 人文社会系研究科 教授、ATR 認知機構研究所 客員所長）

16:25-16:40 休憩

16:40-17:10 「人工物づくりのためのサービスづくり：“使う”は“人工物”にどう含まれるか」

原 辰徳（東京大学人工物工学研究センター 准教授）

17:10-17:50 「人や社会に受け入れられない人工物から学べること」

江間 有沙（東京大学 総合文化研究科 特任講師）

17:50-17:55 閉会挨拶（増田 昌敬 教授）



コロキウムの様子

### 3.1.1.2 第4回国際シンポジウム「石油工学におけるナノジオサイエンスの適用」

開催日時：2017年 11月20日（月）10:00 – 18:00

21日（火）9:30 – 17:40

会場：東京大学柏キャンパスメディアホール

当センターの主催 [共同組織委員長：増田昌敬・Liang Yunfeng（東京大学）、松岡俊文（深田地質研究所）、村田彦彦（京都大学）] で、海外より Horne 教授（Stanford 大学）や Firoozabadi 教授（エール大学）らの著名な研究者を招聘して、2 日間の国際シンポジウム NanoGeoscience 2017 (4th International Symposium on "Application of Nano GeoSciences in Petroleum Engineering") を開催した。ホームページ ([www.kelly.t.u-tokyo.ac.jp/~masuda/NanoGeoscience2017/](http://www.kelly.t.u-tokyo.ac.jp/~masuda/NanoGeoscience2017/)) に要旨集とグループ写真を掲載した通り、本シンポジウムでは 65 名の参加者を得て、ナノ粒子技術、アスファルテン・重質油・フローアシュアランス、CCS、シェール・ガスハイドレート等の非在来型資源技術、ケミカル低濃度塩水 EOR などのセッションにおいて、最新の研究内容の発表と活発な議論が行われた。独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) からシェールナノ孔隙のキャラクタリゼーションに関する発表があり、石油工学関連の日本の民間企業・研究者と海外研究者とのネットワーク構築に有益なシンポジウムとなった。

また、東京大学・京都大学・早稲田大学からも多くの学生が参加して発表を行ったので、学生に対しても研究交流の良い機会を与えることができた。当センターでは、エネルギー資源開発分野における分子スケールの設計技術の確立を目指した研究を推進しており、NanoGeoScience の学問領域をさらに普及させていきたいと思っている。

Program	
Monday, 20 November, 2017	
9:30-	Registration
<b>Opening</b>	
10:00-10:20	Opening
Prof. Yoshihiro Masuda (Professor, RACE)	
Opening: Welcome Remark, Symposium Overview and Expectations	
Prof. Toshifumi Matsuoka (President, Fukuda Geological Institute; Visiting Researcher, RACE)	
Research Activities on "Application of Nano-Geosciences in Petroleum Engineering" in Japan: An Overview and Expectation	
<b>Nanoparticle Technology and New Materials (For EOR, Reservoir Sensing, Drilling, and Completions)</b>	
Chairperson: Yoshihiro Masuda and Caetano R. Miranda	
10:20-11:00	Roland N. Horne, Stanford University, USA
Mechanism Study of Wettability and Interfacial Tension for EOR Using Silica Nanoparticles (Keynote)	
11:00-11:20	Hideharu Yonebayashi, INPEX CORPORATION, Japan
Influence of Various Nanoparticles on Emulsion Stabilization (Invited)	
11:20-11:40	Vitaly Sergeev, VE-ENERGY, LLC, Russia
Experimental Research of Emulsion System with Silica Nanoparticles for Application in Improved Oil Recovery (Invited)	
11:40-12:00	Ayumi Kubota, Kyoto University, Japan
Method to Improve Injectivity of Cellulose Nanofibers for Enhanced Oil Recovery	
12:00-12:20	Masaaki Ito, Schlumberger K. K., Japan (Invited)
CNT-rubber Nanocomposites for High Pressure High Temp Sealing in Oilfield	
12:20-13:30	Lunch Break
<b>Asphaltene, Heavy Oil, and Flow Assurance</b>	
Chairperson: Frieder G. Muegele and Takaaki Uetani	
13:30-14:10	Abbas Firoozabadi, Reservoir Engineering Research Institute (RERI) and Yale University, USA
Mitigation of Waxes and Asphaltenes by Functional Molecules (Keynote)	
14:10-14:30	Yuki Hidaka, Kyoto University, Japan
Selection of Practically and Environmentally Effective Asphaltene Dispersant using Molecular Dynamics Calculation	
14:30-14:50	Yutaro Kaito, JAPEX, Japan
Comprehensive Study of Asphaltene Precipitation from Experiment to Modeling at JAPEX Research Center (Invited)	
14:50-15:10	Motoaki Iwase, The University of Tokyo, Japan
Development of Digital Oil for Heavy Crude Oil: Molecular Model and Molecular Dynamics Simulations	
15:10-15:30	Kazuya Ishitsuka, Hokkaido University, Japan
Effect of Silica Surface Properties on Asphalt Adhesion using Molecular Dynamics Simulations	
15:30-15:50	Coffee Break
<b>CO<sub>2</sub> Geo-Sequestration</b>	
Chairperson: Toshitami Matsuoka and Bo Peng	
15:50-16:20	Henning O. Sorensen, University of Copenhagen, Denmark
What are the Potential Consequences of Storing CO <sub>2</sub> in Chalk: A Fine Grained Carbonate? (Keynote)	
16:20-16:50	Mal-Soon Lee, Pacific Northwest National Laboratory, USA
Structure, Dynamics, and Free Energies on Sorption of scCO <sub>2</sub> /Organics in Hydrated Mineral from <i>Ab Initio</i> Molecular Dynamics Simulations (Keynote)	
16:50-17:10	Jihui Jia, Kyushu University, Japan and China University of Petroleum, Beijing, China
First-Principles Molecular Dynamics Study of Carbonation and Hydrolysis of Quartz and Basalt Andesite Reactive Surfaces	
17:10-17:30	Takeshi Tsuji, Kyushu University, Japan
Multiphase Flow in Sandstone Controlled by Capillary Number, Viscosity and Wettability (Invited)	
17:30-17:50	Masahige Shiga, Kyoto University, Japan
Salinity Effect on the Contact Angle of CO <sub>2</sub> /Brine/Miscovite	
18:30-21:00	Conference Dinner at Umenobana in Ootakanomori

Tuesday, 21 November, 2017	
9:30-	Registration
<b>Unconventional Resources Technologies (Shale Gas, Shale Oil, and Gas Hydrate)</b>	
Chairperson: Abbas Firoozabadi, Reservoir Engineering Research Institute (RERI) and Yale University, USA	
Phase Behavior and Flow in Shale Media (Invited)	
10:10-10:30	Yunfeng Liang, The University of Tokyo, Japan
Investigation of Slip Flow in Nanopores of Shale by Molecular Dynamics Simulations (Invited)	
10:30-10:50	Hiroaki Koga, JOGMEC, Japan
TBA (Invited)	
10:50-11:10	Jinrong Cao, The University of Tokyo, Japan
Molecular Dynamics and Grand Canonical Monte Carlo Simulations of Methane Adsorption Behavior in Nanopores for Shale Gas Development	
11:10-11:30	Satoshi Takeya, AIST, Japan
Visualization of Gas Hydrates in Pore spaces by X-ray CT (Invited)	
11:30-11:50	Masahiro Yasue, The University of Tokyo, Japan
Study on Methane Hydrate Recovery with N <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> Gas Injection	
11:50-12:10	Yuta Tosuji, The University of Tokyo, Japan
Experimental and Simulation Studies on Flow Behavior of CO <sub>2</sub> -in-Water Emulsion in the Porous Medium under Hydrate Stability Conditions	
12:10-13:30	Group Photos + Lunch Break
<b>Chemical and Low-Salinity EOR (EOR-I)</b>	
Chairperson: Satoru Takahashi and Henning O. Sorensen	
13:30-14:00	Bo Peng, China University of Petroleum, Beijing, China
Surfactants in Oil Field and Interfacial Properties (Keynote)	
14:00-14:20	Trianh Thanh Son, Vietnam Petroleum Institute, Vietnam
A Study on the Applicability of Nano-Surfactant System for EOR Purpose on White Tiger Field in Vietnam (Invited)	
14:20-14:50	Frieder G. Muegele, University of Twente, Netherland
Ion Adsorption at Mineral-Electrolyte Interfaces: From Atomic Scale Processes to Macroscopic Wettability Alteration (Keynote)	
14:50-15:10	Kazuya Kobayashi, Kyoto University and INPEX CORPORATION, Japan
Low Salinity Water Injection from View Point of Crude Oil-Brine-Mineral Interaction (Invited)	
15:10-15:30	Naoki Takamatsu, Waseda University, Japan
Development of Numerical Simulator for Low Salinity Water Flooding Process	
15:30-15:50	Reina Muramatsu, Kyoto University, Japan
Influence of Cation on Adsorption Structure of Oil-Mineral Interface for Enhanced Oil Recovery	
15:50-16:10	Coffee Break
<b>Chemical and Low-Salinity EOR (EOR-II)</b>	
Chairperson: Sumihiko Murata and Mal-Soon Lee	
16:10-16:40	Caetano R. Miranda, University of Sao Paulo, Brazil
Application of Multiscale Molecular Simulations on Enhanced Oil Recovery: A Nanoscale Perspective (Keynote)	
16:40-17:00	Takaaki Uetani, INPEX CORPORATION, Japan
Investigation of Low Salinity Waterflooding EOR Potential using Carbonate Reservoir Rock Samples (Invited)	
17:00-17:20	Yugo Hyotani, Kyoto University, Japan
Effect of Cations on Adsorption of Oil Molecule onto Calcite Surface: Toward Improved Description of Low-Salinity EOR	
17:20-17:40	Masashi Echizen, Nitto Denko Corporation, Japan
Membrane Technology - The Art of Selective Ion Removal and the Application in Low-Salinity Waterflooding (Invited)	
17:40-	Closing Remarks

### 3.1.2 人工物工学研究センター研究発表会

センター内の研究室間の共同研究の醸成を目指して人工物工学研究センターでは、研究発表会を行ってきた。平成 29 年度は以下の詳細で開催した。

#### 平成 29 年度第 1 回 RACE 研究発表会（博士学生発表）

日時：6 月 30 日（金）11:30－16:40

場所：工学部 3 号館 33 号教室

11:30～11:35	開会の挨拶（越塚センター長）
11:35～11:45	研究倫理教育について（沖田准教授）
11:45～12:25	Lecture by Associate Professor Liang Application of Nanogeosciences into Energy and Resources Development : Oil Industry and Storage of Anthropogenic CO2
12:25～12:30	休憩
研究発表会第 1 部：座長 杜日東（沖田研 M2）	
12:30～13:00	Veerachart Srisamosorn(太田研) Positioning of miniature blimp for indoor navigation in human
13:00～13:30	Pham Ngoc Duc（栗山研） New Corrosion Monitoring Scheme for Maintenance of Infrastructure
研究発表会第 2 部：座長 立岡宏治（原研 M2）	
13:30～13:50	Nurul Aimi Ghazali（増田研） Development of Modified Biopolymer Additive in Drilling Fluid System for Extremely High Temperature Environment(超高温環境での掘削泥水用バイオポリマー添加剤の開発)
13:50～14:10	Fan Chang Xiang（太田研） Hierarchical Planning of Non-prehensile Manipulation for Multi Mobile Robot
14:10～14:30	早川頌（沖田研） システム健全性担保のための構造材料微細組織の原子的挙動に関する検討
14:30～14:35	研究発表総括（越塚センター長）



平成 29 年度第 2 回 RACE 研究発表会（修士 2 年次学生発表）

日時：12 月 7 日（木）12:40－16:50

場所：総合研究棟 5F 会議室

12:40－12:45	開会の挨拶（鈴木先生）
12:45－12:50	研究倫理教育の実施状況確認（沖田）
研究発表会第 1 部：座長 太田研 D1 林 静思	
12:50－13:10	Hu Yilun(沖田研) Integrity Evaluation of Fuel Claddings in Nuclear Reactors to Eliminate High Level Radioactive Waste
13:10－13:30	岩崎 航平（栗山研） 工程設計技術者の暗黙知のグラフ記述による体系化
13:30－13:50	杜 日東（沖田研） 人口変化を考慮した社会インフラの適正配置に関する研究-江東区の小学校を例として-
13:50－14:10	中山 雄介（鈴木研） 大洋州地域を対象とした海上物流シミュレーションによる航路最適化
14:10－14:30	立岡 宏治（原研） 旅客心理を踏まえた客室サービスの階層的理解を促進する演習教材の開発
14:30－14:40	休憩
研究発表会第 2 部：座長 鈴木研 M1	
14:40－15:00	陳 毅氷（太田研） Automated design of field-of-view with illumination, and recognition algorithm of vision system for picking
15:00－15:20	曹 金榮（増田研） シェールガスの資源量評価への分子動力学の適用
15:20－15:40	金 圭源（原研） ゴール指向要求工学による顧客参加型サービスの表記方法
15:40－16:00	岩瀬 本明（増田研） 重質油のデジタルオイルモデルの構築とその応用
16:00－16:20	陳 臻怡（太田研） Motion planning of redundant manipulators in consideration of trajectory stability
16:20－16:40	土井原康平（沖田研） 分子動力学法を用いた結晶欠陥相互作用の解析に基づく機械的特性変化に関する研究
16:40－16:50	閉会の挨拶（越塚センター長）

最優秀発表者 岩崎 航平（栗山研）

優秀発表者 岩瀬 本明（増田研）

### 3.1.3 RACE セミナー-Dr. Pagello

RACE セミナーを以下の期日に開催した。人工物工学研究センターの評価委員を担当した Professor Enrico Pagello がクラウドネットワーク環境における自律ロボットに関するセミナーを行った。、約 30 名が参加し、活発な議論が行われた。

開催日時：2017 年 12 月 6 日（水曜日）16 時 30 分-17 時 30 分

開催場所：東京大学 柏キャンパス 総合研究棟 570 号室

講演者：Professor Enrico Pagello (Senior Fellow, The University of Padua)

題目：Merging Task and Motion Planning in a Cloud Robotics Framework

概要：複雑な作業を遂行するロボットは、ナビゲーションの間に、ある物体の操作や別の物体の回避等、適切な意思決定を適切なタイミングで行う必要がある。60 年代初頭から Robotics のコミュニティではスマート動作計画アルゴリズムと効率的な作業計画アルゴリズムが開発されてきた。ここで、作業実行モジュールと動作計画モジュールの両方を緊密に統合できれば、より強力でスケラブルなシステムを構築できる。昨年 7 月に「統合タスクとモーション・プランニング」(TAMP) に関するワークショップが開催されたが、その時に議論されたこの問題へのアプローチについて説明がなされた。最初に、M. Stillman と S. Kuffner によって提案された NAMO MP ソルバの拡張により、動作計画問題を解く。その後、予期しないイベントが検出されない限り、作業計画器は動作計画器によって生成された経路を走行する。作業完了後、新しい作業が生成されて作業決定木を更新する。

更に、このアプローチを、講演者が主宰する IAS-Lab で開発中の Cloud-Robotics フレームワークに統合する作業についての説明がなされた。オブジェクトと作業のプロパティを表すセマンティックネットワークを構築することで、統合された TAMP システムをより正確かつ効率的に動作させることができる。

## 3.2 人工物工学研究センター共同主催、共催の行事

### 3.2.1 計算科学セミナー

日本原子力研究開発機構システム計算科学センターとの共同主催により、2011 年度から原子力計算科学セミナー：原子力分野に不可欠な計算機科学技術を定期的に開催している。2017 年度は、第 22 回を開催した。

第 22 回：構造材料、燃料、被覆管の原子シミュレーション

【日時】2018 年 2 月 26 日（月）13:30～16:30

【場所】東京大学柏の葉駅前サテライト 1F 108 多目的ホール

講演者；

1. 板倉充洋氏

日本原子力研究開発機構

「計算科学による軽水炉および新型炉の材料研究」

2. 沖田泰良氏

東京大学人工物工学研究センター

「照射下微細組織発達検出のための非破壊検査技術の開発」

3. 山口正剛氏

日本原子力研究開発機構

「原子力構造材料劣化機構に関する原子・電子論的シミュレーション」

4. 中村博樹氏

日本原子力研究開発機構

「第一原理計算による核燃料物質の物性評価」

5. 早川 頌氏  
 東京大学大学院工学系研究科  
 「On-the-fly 機構論的モンテカルロ法による原子炉構造材料の原子シミュレーション」
6. Hu Yilun 氏  
 東京大学大学院工学系研究科  
 「Molecular dynamics simulation to evaluate behaviors of vacancy-type defect clusters in Zirconium fuel claddings」



### 3.2.2 エッグドロップ甲子園 2017

開催日時：2017年 10月 29日（日） 10:00 – 16:00

会場：東京大学柏キャンパス総合研究棟 6F 会議室および総合研究棟 1階吹抜け

主催：エッグドロップ甲子園実行委員会

共催：東京大学人工物工学研究センター

高校生へのものづくり，設計科学の啓蒙として，本センターがエッグドロップ甲子園実行委員会と共催し「エッグドロップ甲子園」と題するイベントを 2013 年から毎年開催している．エッグドロップ競技とは，高さ 10m の高さから落とす卵を守るプロテクターを紙で設計，製作する競技で，関東周辺の高校から 20 組 60 名の高校生が参加し，それぞれ非常に工夫されたプロテクターを作成した．競技に先立ち，センターの鈴木教授よりミニ講義が行われ，また昼休みには太田教授の研究室の移動ロボットデモンストレーションが行われた．

昼休み後，総合研究棟の 2 階の渡り廊下より卵を装着したプロテクターを，「エッグ」のかけ声とともに各チームが落下させた．卵が割れなかったチームの中から，制作時間，使った紙の量，人気投票の結果をもとに，順位が決められ，表彰式が行われた．戸山高等学校が優勝，浦和高等学校が 2 位，安積黎明高等学校が 3 位となり，また，技術的に優れたチームに送られる東京大学賞に東京成徳大学高等学校，

デザイン賞に横須賀学院高等学校，ユニークなアイデアに贈られるカネパッケージ賞に埼玉栄高等学校が選ばれ，それぞれ全員に表彰状および副賞が贈られた．参加者らは，一様に熱心に製作に取り組み，ドロップに歓喜の声を上げ，入賞チームは喜びを爆発させていた．いくつかの高校では，物理のカリキュラムの中にエッグドロップを取り入れ，本大会への参加を目標にしているということであった．



### 3.3 人工物工学研究センター協賛・後援の行事

#### 3.3.1 新学術領域研究「身体性システム」講演会d'Avella先生

文科省科学研究費補助金 新学術領域研究「身体性システム」総括班主催（協賛：東京大学人工物工学研究センター）の講演会を以下の期日に開催した．約 50 名が参加し，活発な議論が行われた．ここで得られた知見は人工物設計に役立てることができる．

開催日時：2017年8月8日（火曜日）15時00分-17時00分

開催場所：東京大学 本郷キャンパス 工学部 14号館 141号室

講演者：Prof. Anrea d'Avella (University of Messina, Italy)

題目：Sensorimotor control of limb movements: dynamic knowledge for coordination and prediction

概要：目標地点に腕を到達させる，または動く物体をつかむ等，多くの日常生活やスポーツ活動を実現するには，複雑な調整と予測の問題を解決する必要がある．手を所望の位置に動かすために，中枢神経系（CNS）は，手足のいくつかの運動学的自由度の動きを調整し，多数の筋肉を適切に活性化している．ここで感覚情報の伝達遅延により，運動目標を達成するために，CNSは対象や自身の将来の位置を予測しなければならない．ここで，筋骨格系および環境の動的挙動の知識を記憶し再利用することは，調整および予測を単純化するためにCNSが取るべき一般的な戦略と言える．筋シナジー，筋肉群の適切な調整に基づく活性化は，それらの組み合わせにより運動タスクを実行するために必要なすべての筋肉活性化パターンを生成することができるビルディング・ブロックの小さなセットとして表現することができる．したがって，タスク制約や重力加速度が物体の動きに与える影響等，物体の動的挙動に関する内部モデルにより，正確な感覚情報がない場合でも，人は正確な予測を行うことができる．

### 3.4 アウトリーチ活動

#### 3.4.1 人工物工学研究センター一般公開

東京大学柏キャンパスの一般公開に合わせ、「社会に人に優しい人工物」と題して人工物工学研究センターの一般公開を行った。

日時：2017年10月27日（金）～28日（土）

場所：東京大学柏キャンパス 総合研究棟 1階 空間表現室および屋外ピロティ

#### 公開内容：

昨年同様 デモンストレーション、パネル展示を行った。人工物工学研究センターには二日間で350名を越える来場者があった。

デモンストレーション：

- ・ 「人を支えるロボット技術」
- ・ 「あなたにフィットするゴルフクラブ診断」

パネル展示：

- ・ 人間と相互作用するマルチエージェント系によるサービス実現
- ・ 社会－人工物－人間システムの複合領域最適設計
- ・ 社会基盤であるインフラの老朽化に対応する研究
- ・ ヒトとモノを理解し、サービスをデザインする
- ・ マルチスケールな視点から材料・物質を診る
- ・ 成熟社会のための先端シミュレーション技術
- ・ 人間と環境の共創プロセスの解明



看護学習用患者ロボット



ゴルフクラブ診断デモ

#### 3.4.2 西城高校学生見学柏一般公開講演

2017年8月9日に愛媛県西条高校学生有志が柏キャンパスを来訪し、人工物工学研究センターの活動を見学した。太田研究室の移動ロボットや看護教育用患者ロボット等について説明し、議論を行った。



飛行ロボットの説明を受ける西城高校学生

### 3.4.3 栗山教授最終講義

題目：40年の研究を振り返って

開催日時：2018年3月19日（月）16:00 - 18:00

会場：東京大学本郷キャンパス 工学部3号館33号講義室

栗山教授が2018年3月に定年を迎えるにあたり、人工物工学研究センターと工学系研究科システム創成学専攻が共催で、最終講義を行った。沖田准教授の司会で、越塚センター長による栗山先生の紹介の後に、「40年の研究を振り返って」と題して、大学院での研究、新日鐵住金での研究、横浜国立大学での研究、そして東京大学人工物工学研究センターでの研究教育に関する講演が行われた。終了後には、システム創成学専攻の伊藤美香さんより花束贈呈が行われた。また、終了後にはクラフトワークスに席を移し、祝賀会が行われた。



## 4. 国際活動





#### 4. 海外の大学・研究機関との連携

人工物工学研究センターでは、様々な海外の大学・研究機関と情報交換・共同研究を行っている。東南アジアは発展が著しく、国内での研究成果の実装や検証、技術の移転を行い今後の連携を深めて行くのに最適な連携先である。

##### 4.1 モンクット王工科大学との連携

タイはアジアの製造拠点の地位を確立しており、日本から東南アジアへの技術移転の際にハブとなる重要な国と考えられる。タイは、自動車産業を中心として工業化が進んで来たが、この自動車産業においても製造から設計へと展開することが求められている。一方、人工物工学研究センターは設計学を一つの柱に据えており、このような状況にあるタイとの連携は双方に意義のあることと考えられる。タイとの連携の第一歩として、人工物工学研究センター（RACE）はタイのモンクット王工科大学トンブリ（King Mongkut's University of Technology Thonburi：KMUTT）と2015年5月に国際協定を締結し、7月にバンコクで調印式を行った。2016年度は、共同セミナーや集中講義を行うとともに、技術移転やそれに伴う人材育成について議論した。2017年度は、日タイ修好130周年記念行事として共同で加工技術セミナーを開催し、実際の技術移転のプロジェクトの枠組み作り、タイ政府への予算申請準備などを行った。

##### 日タイ修好130周年記念行事 管の加工技術セミナー

日時：2017年11月14日 場所：KMUTT バンコク市内サテライト

タイは自動車産業を軸とした製造拠点としての地位を築いているが、今後の発展のためには製造技術を深く理解し現地で製造問題の解決ができるようになることが必要である。このような観点から2015年11月には金属加工見本市 Metalex に併催して管・板の加工技術セミナーをKMUTTとJSTP(Japan Society for Technology of Plasticity)と共同で開催した。今回、管の加工を中心とした国際会議 TubeHydro 2017の前日に管の加工技術セミナーをKMUTTとJSTPと共同で開催した。2017年が日タイ修好130年にあたり、日タイの修好を促進するものとして在タイ日本大使館から修好記念事業として認定された。

内容は1) Tube forming fundamental 栗山/東大, 2) Tube bending Technology 内海/埼玉大, 3) Tube hydroforming technology 水村/新日鉄住金, 4) Tube forming FEA Dr. Purit/KMUTT, 5) Panel discussion という構成であり専門性の高い管成形のセミナーであるが、日本での同様なセミナー参加者と同規模の参加者があり盛況であった。参加者内訳は、タイ地元企業と日系企業の数は半々、タイ人と日本人の比率は2:1であり、在タイの日系企業の日本人だけでなくタイ人技術者への技術移転・育成への効果が期待される。



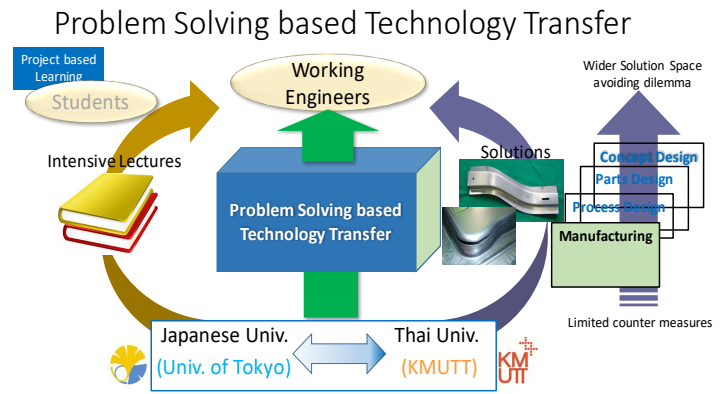
セミナー講師・通訳



セミナー受講状況

日本からの技術移転 Problem Solving based Technology Transfer

生産年齢人口が減少し技術者が減少しつつある日本にとって、タイへの技術移転や現地技術者の育成は、今後も東南アジアにおける日本の重要なパートナーとして共に発展して行く上で重要と考えられる。技術移転や人材育成には、単に集中講義やセミナーを行うだけでなく、企業における実際の問題を、日タイの大学と企業と共同で取り組むことにより技術移転する枠組(Problem Soling Based Technology Transfer)を提案している。これは学生に向けて、単に講義を行うより課題を与えてプロジェクトを通じて必要な技術を習得する Project Based Learning を実務に拡張するものである。



この枠組みは KMUTT の支持を得て、TubeHydro 2017 や KMUTT との共同セミナーでの訪タイの機会に、KMUTT の Bundit 副学長がタイ政府機関である STI との打合せを設定してくれた。

### タイ STI (National Science Technology & Innovation Policy Office)との連携

STI は 2008 年に設立されたタイ政府機関（独立行政法人）で、科学技術の進展，特に産学連携が大きなミッションであり，タイ産総研(Thai AIST) は STI 傘下。大学や研究機関の人材の実際の産業への移転や人材交流が重要との考えから，Talent Mobility と銘打った人材育成・交流活動を行っている。

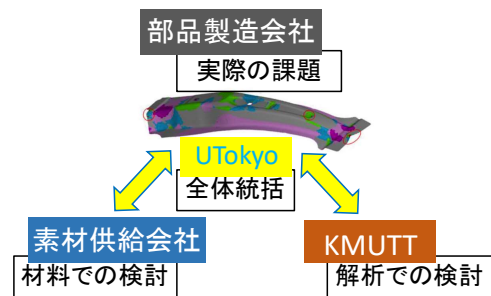
STI へ Problem Soling Based Technology Transfer や，その実現のために在タイの部品加工会社を周り実際の共同プロジェクトの立上げを勧誘していることを説明した。この提案は日タイ共同で取組んで技術移転・技術者育成をするだけでなく，タイの大学の人材の能力開拓につながるという観点で STI の思いに合致しており，支援したいので申請書を提出するようにと好反応であった。KMUTT と予算書を作成し STI へ申請し，一次ヒアリングまで完了したが，その結果を受けて以下の点を補足説明した。大学は深い専門知識はあるが実際の問題にどう適用できるかが判らない，企業は実際の問題への対応の経験は積んでいるが深い専門知識がない，大学と企業が実際の問題を一緒に解決することにより，大学は企業から実際の問題への技術の適用を学ぶことができ，企業は大学から深い専門知識を習得することができ双方に利益あるというポイントを補足説明し理解を深めた。

### 部品製造会社を交えた共同プロジェクト

上記の Problem Soling Based Technology Transfer を実現すべく，バンコク近郊の部品加工会社・素材供給会社を訪問し打合せた。その結果，トヨタ系の部品加工会社である YS Pund および新日鉄系の現地素材供給会社である NS SUS が興味を示し，共同プロジェクトを始めることで合意が得られた。

具体的な内容は，自動車部品を超高張力鋼化（現在の 780-980MPa を 1200-1400MPa 化）する際の YS Pund が抱えている課題を，KMUTT による FEM を用いた成形解析による検討および NS-SUS による変形能など材料側からの検討により解決を図るもので，RACE 栗山はこれまでのプロジェクトの経験を活かして全体を取り纏めて方向付けを行うものである。

この 4 者の共同取組をパイロットプロジェクトして推進し，他の企業や大学・研究機関にも展開し Problem Soling Based Technology Transfer の実現を目指している。



### 4.2 ダナン大学との連携

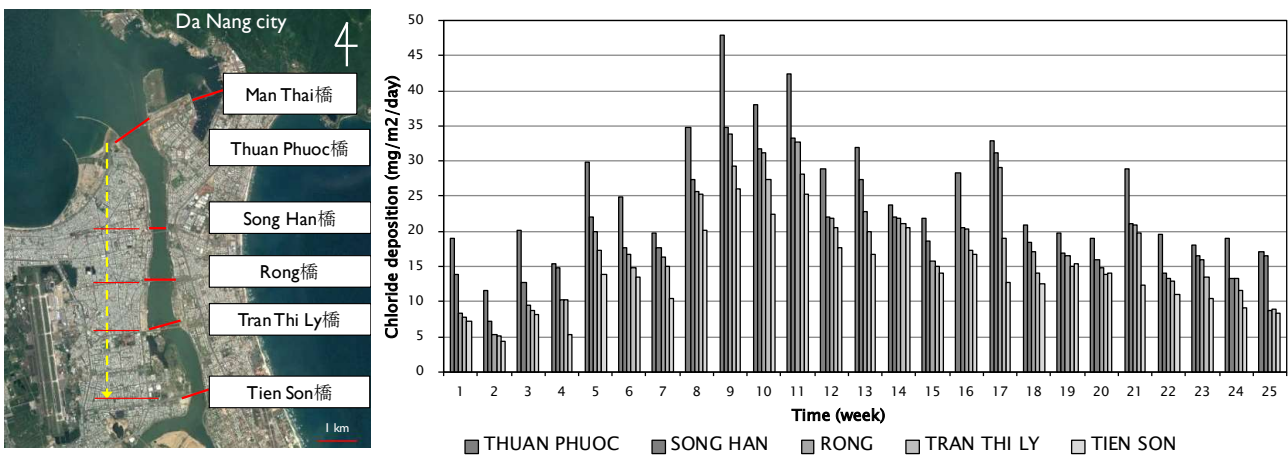
ダナンは，ベトナム政府の 5 つの直轄市の一つであり，南北縦貫道・東西経済回廊の交点である要衝の地である。2009 年にベトナム最長の吊り橋，2011 年に空港新ターミナルビル，2014 年に 37 階建ての新行政センタービルが建設されるなど発展著しい。そのダナンに位置するダナン大学は，特に工学の分野で有名で，国家大学であるハノイ工科大学・ホーチミン工科大学とならび三大工科と言われている。

ダナン大学とは 2014 年 8 月に連携協定を結び、ダナン大学・横浜国立大学と橋梁の劣化診断を実施して来た。ベトナム最長の吊り橋である Thuan Phuoc 橋に関して行って来た共同診断結果をダナン交通局に報告し、ダナンの主要な 5 つの橋に展開することとなり、2016 年から 5 つの橋に計測装置を設置してモニタリングを行なっている。

また、Thaun Phuoc 橋の過大な振動は路面損傷が原因であったので、路面損傷が通過車両による橋梁の振動に与える影響を定量的に評価する手法を構築し、補修基準策定の基礎を構築した。

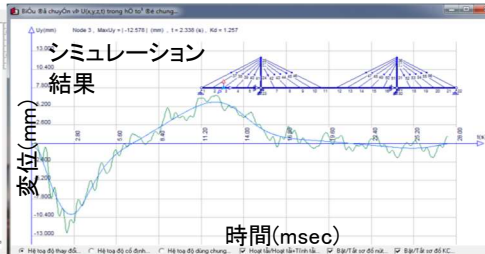
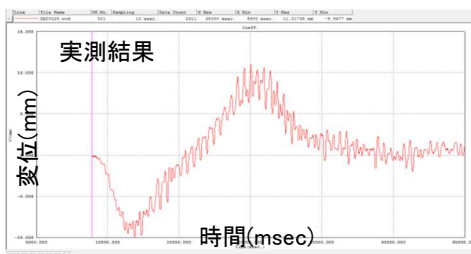
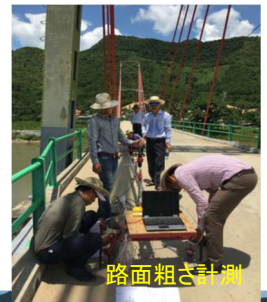
### ダナンの主要な橋の診断計測

ダナン大学とは、ベトナム最長の吊り橋である Thuan Phuoc 橋の診断を 2012 年に始めたが、2016 年より市域の橋梁群（ダナンの主要な 5 橋＋比較用 1 橋）を維持管理するための診断計測を行うことでダナン交通局と合意に至り、ダナン大学・横浜国立大学と計測を行なっている。計測の結果、河口からの距離に応じて飛来塩分量が減少することが判り、診断頻度を河口からの距離に応じて決めることを提案した。2017 年度は、訪問頻度を半年毎でなく 3 か月毎とし、計測状況の確認やダナン大への技術移転を行なった。計測診断のパートナーであるダナン大 Thao 先生と留学生の Duc 君に技術移転をほぼ完了し、2018 年度第 1 四半期には技術移転完了予定である。



### ダナン大との共同研究

Thaun Phuoc 橋の過大な振動は路面損傷が原因であったので、路面損傷が通過車両による橋梁の振動に与える影響を定量的に評価する手法を構築し、補修基準を作成する基礎を構築することを図った。既に通過車両と橋梁の連成振動の解析手法はあるが、損傷した路面の影響を考慮できる手法がないため、ダナン大 Thao 先生、Toan 先生と栗山で、路面損傷をみ込んだ連成振動解析手法を開発した。実橋で路面粗さを計測し車両を通過させた際の振動実測値と開発した手法での振動計算値は良く一致し、精度が確認された。この研究は、Thao 先生のダナン大の学位論文となり、第 1 主査 Toan 先生、第 2 主査栗山で 2017 年度内に予備審査合格となった。2018 年度第 1 四半期に本審査予定である。



### 4.3 CIRP ICME2017 IWES

#### IWES (International Workshop on Emergent Synthesis)

本センター教員を中心として、創発的シンセシスに関する国際ワークショップ (International Workshop on Emergent Synthesis, IWES) を開催した。IWES は、創発的シンセシスに関する最先端の研究活動の報告・議論の場を提供することを目的に、元センター長である故上田完次先生により設立された。創発的シンセシスは、人工物創出の問題において根底となる概念の1つであり、本センターも少なからずこの考え方を中心に据えて研究活動を進めてきた。II 期や III 期での中心的な概念である社会における人と人工物間の共創も、この創発的シンセシスの考え方がベースにある。

IWES のスコープは、理論的あるいは哲学的な基礎研究から、応用研究や実証研究に至るまで、創発的シンセシスに関わるトピックを広くカバーする。以下に、主たるトピックの例を挙げる。

- Concepts for emergence toward engineering synthesis
- Emergent synthesis methods for the designing systems of artifacts
- Emergent synthesis methods for the manufacturing systems of artifacts
- Emergent computation for utilizing artifactual systems
- Synthesis of relational emergence in artifactual environment
- Modeling and simulation of emergent systems
- Applications to technical and economic systems

IWES の経緯としては、1998 年に神戸で第 1 回目が開催され、これまでに日本をはじめヨーロッパ諸国で合計 7 回開催されている。2006 年の東京での開催以降、約 10 年の期間が空いたが、2016 年から本センター教員を中心として、毎年の開催として再開することが決定された。2017 年度の IWES は、イタリア・ナポリ湾のイスキア島で開催された CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering に併設する形で実施された。

本ワークショップでの発表者・タイトルは以下の通りである。

- H. Takahashi, N. Nishino, T. Takenaka (Japan),  
Multi-agent simulation for the manufacturer's decision making in sharing markets
- A. Bruzzone, D.M. D'Addona (Italy),  
New perspectives in manufacturing: an assessment for an advanced reconfigurable machining system
- S. Nagahara, Y. Nonaka (Japan),  
Product-specific process time estimation from incomplete point of production data for mass customization
- K. Iwasaki, Y. Kuriyama, S. Kondo, A. Shirayori (Japan),  
Structuring engineers' implicit knowledge of forming process design by using a graph model
- R. Watanabe, N. Fujii, D. Kokuryo, T. Kaihara, Y. Onishi, Y. Abe, R. Santo (Japan),  
A Study on Support Method of Consulting Service Using Text Mining
- T. Takenaka, N. Nishino, H. Nishikori (Japan),  
Service benchmarking for the co-creation of service ecosystem

発表者・参加者間で創発的シンセシスに関する活発な議論が行われ、成功裡に終了した。



IWES の様子

## 5. 外部評価



人工物工学研究センター (RACE) III期の中間期を迎えるにあたり、研究・教育実績や組織・運営等の状況についての客観的な評価・助言を求め、センターにおける今後の研究教育活動や将来構想に反映を図ることを目的として外部評価を実施した。評価は、関連する研究分野の5人の著名な国際的メンバーで構成される外部評価委員会によって行われ、外部評価報告書がまとめられた。

### 5.1 外部評価委員会の構成と評価の方法

外部評価委員会は、III期のセンターの主要研究領域（身体性システム科学、サービス科学、エネルギーシステム、設計・大規模数値計算、国際連携）と地域（米国、欧州、アジア）を考慮して、委員長を含めて以下の5名で構成された。

白鳥正樹, 横浜国立大学・名誉教授, 第86期日本機械学会会長, 日本 (委員長)

Professor Enrico Pagello, University of Padua, Italy

Professor Yoon Young Kim, Seoul National University, Korea

Professor Tayfun E. Tezduyar, Rice University, USA

Professor Roland N. Horne, Stanford University, USA

外部評価を実施するにあたっては、事前に作成した外部評価用資料（日本語版と英語版）を各評価委員に配布し、検討を依頼した。その後、2017年8月1日と2日に東京大学柏キャンパスで外部評価委員会を開催した。

初日（8月1日）には、国際ワークショップ「International Workshop on Future of Artifactology- Value co-creation through interaction of human, society and artifacts」を開催した。RACEの歴史と将来の方向性、および2つの主要研究部門である「社会の中の人工物工学研究部門 (Socio-Artifactology Division)」と「人工物と人との相互作用研究部門 (Human-Artifactology Division)」の最近の活動を把握するため、このワークショップには外部評価委員全員が参加した。2日目（8月2日）に評価のための外部評価委員会を開催した。RACEメンバーによる研究活動の説明に対する質疑応答が行われた後、各評価委員は評価シートに評価結果を記入した。委員の評価結果は委員長によって取り纏められ、外部評価報告書 (External Evaluation Report, RACE External Evaluation Committee, March 20, 2018) が提出された。

### 5.2 外部評価報告

外部評価報告書は、「1. 総合評価(General overview)」、「2. 研究成果(Research achievements)」、「3. 教育成果と人材育成(Educational achievements and human resource development)」、「4. RACEの重要性 (Significance of RACE)」の4つの評価項目と、「5. RACEの活動を強化するための助言(Recommendations to further strengthen RACE activities)」から成る。各委員の5段階評価の平均で、項目1~3は4.8、項目4は5.0という良好な評価結果が得られている。

以下に外部評価報告書の要約を記す。

#### 5.2.1 総合評価

##### (1) 研究体制

1992年の設立時に述べられているように、このセンターは「現代の邪悪」を解決するという独自のミッションを有している。過去25年間の活動の中で、I期では3部門、II期では4部門、III期では「社会の中の人工物工学研究部門」と「人工物と人との相互作用研究部門」の2部門の構成へと体制を変化させている。III期における2部門体制は、社会におけるRACEの役割を増大させる上で、また人工物工学の国際的な認知度を高める上で確かに効果的である。

##### (2) 業績

人工物工学の方法論は、異なる分野間のシステムインテグレーションの方法論と本質的に同じである。III期ではRACEのメンバーは2部門のいずれかに属し、各部門のミッションを達成するためのチームとして、それぞれの研究を実施している。このシステムは優れており、小規模のコアメンバーであるにもかかわらず、出版、国際活動、修士と博士の学位取得学生数、非常に優れた外部資金の獲得まで優れた成果を生み出している。

##### (3) 社会を豊かにする多様な進歩への貢献

RACEにおける革新的な研究は印象的である。特に、脳科学研究とリハビリテーション医学研究をモデリング手法で統合する新しい学問領域「身体性システム科学 (Embodied-Brain Systems Science Program)」、および社会価値評価と組み合わせた工学診断の開発を伴う「人工物トリアージ (Artifact Triage)」は、高齢化社会と老朽化インフラストラクチャで解決されるべき挑戦的な研究課題である。ま

た、エネルギー資源開発の設計へのデジタルオイルモデルの適用は、環境に優しい持続可能な社会の構築に役立つと思われる。その他、外部評価資料に示されている多くのプロジェクトは、社会的な富の形成に貢献する重要なステップである。

#### (4) アウトリーチと国際活動

II期と比較して、RACEメンバー間の積極的な協働活動がみられ、これは社会や世界規模のコミュニティに利益をもたらしている。発展途上国に重点を置いた国際協力では、セミナーやシンポジウムなどのアウトリーチ活動が頻繁に行われており、アジアとアフリカへの日本の技術移転に貢献している。人工工学に関する本の執筆を含めて、さまざまなレベルでアウトリーチ活動が行われている。

#### (5) 組織の管理機構

兼務の教員を含めた組織自体はやや複雑であるが、これはRACEのミッションの革新性に起因する可能性がある。伝統的な学問領域以外の活動に取り組むというRACEのミッションは挑戦的であり、そのための実行可能な組織構造を作り出すことも同様に難しかったと思われる。RACEの管理は非常に効果的で、研究グループ間の各人の役割の配分は調和的でバランスがとれている。コアメンバーは優秀であり、若い研究者に良い環境を作り出している。兼務の教員も優れた研究者であり、RACEに大きな価値をもたらしている。

#### (6) 将来計画

将来の計画は前向きに正しく定義されており、今後の予算と実際の研究能力の観点で合理的と考えられる。2つの部門研究を単一の概念に統合するという考えは、恐らく進むべき道の最重要な側面である。伝統的な学問領域からの脱却を考えると、現在の研究グループは、協働とアイデアを相互に育てる姿勢を強める必要がある。

### 5.2.2 研究成果

#### (1) RACE研究の特徴

センターは非常にユニークな研究分野で世界クラスの研究を行っており、学際的な研究に特徴がある。RACEの教員は、東大の他研究科の教員や様々な外部機関との連携に成功している。RACEの教員が選択した研究テーマの焦点は、社会的関連性を達成するという目的によって強く動機付けられているように思われる。「現代の邪悪」を回避または改善するというRACEの当初のミッションに基づいた研究が行われている。

#### (2) 論文業績

論文業績面では、II期と比較して、III期では優れた研究成果が得られている。人工工学の原理や学術に直接関連するいくつかの論文があり、それによって人工工学の認知度を高めている。論文の研究成果は世界トップクラスである。主要な査読付きジャーナル、書籍/会議録論文の数は継続的に増加しており、少数のRACEおよびその共同研究者を考えると非常に高いレベルに達している。コアメンバーの何人かはH-index (Google Scholar)で30台を有している。人工工学の分野は広く知られていないので、論文等の出版数の多さはこの分野の可視性を高めたと言える。

#### (3) 認知度

RACEは、一貫した方法で非常に広いスペクトルから新しい人工工学の概念を導入し、それを継続的に追跡するという長所を有しているが、国際的な科学界において人工工学を参照させることは簡単ではない。しかし、RACEの教員らは、最適な質の高い出版物を通してそれを確立することに成功している。III期の前半に海外の研究機関や国際会議で70以上の招待講演を行っているデータから証明されるように、RACEメンバーの国際的な認知度は特に顕著である。また、RACEの何人かのメンバーは、国際社会や委員会で重要な役割を果たしている。

#### (4) 資金

RACEの外部資金の調達記録は非常に印象的である。これは、東大がRACEに資金を提供したことによってもたらされた投資収益率の良い証拠といえる。外部資金の獲得額は毎年増加して、1億3000万円に達している。さらに重要なことは、2016年には産業界からの支援資金が外部資金の40%以上を占めていることである。産業界から得られた多くの資金額は、RACEで行われた研究の重要度を明確に示している。

### 5.2.3 教育成果と人材育成

#### (1) 見立て力を含む人工工学関連の教育成果

RACEは本質的に研究の組織であるが、教育の組織としても期待されている。RACEは、東京大学の



主要教育カリキュラムと有機的な連携を保つべきである。RACE の出版した書籍「人工物工学」を使用して、大学院と学部でコースを提供している。これらのコースでは、学生に人工物工学とは何かを考えさせるために役立っており、Ⅲ期の前半期に達成された重要な成果である。

RACE が見立て力の基本概念を中心とした独自の革新的な教育プログラム「人工物を創出するための理解」を開始したことは非常に印象的である。このプログラムは、プロジェクトベースの学習、人工物工学、レビュープロセスの要素を統合したもので、よく構造化されている。教育手法として優れているだけでなく、学習をやる気にさせる良い方法でもあると思われる。

#### (2) 修士課程および博士課程の学生のための研究教育

RACE の教員は非常に優れた研究活動を行っているため、大学院生に質の高い研究教育、訓練、指導を提供している。教員の指導する修士課程および博士課程の学生数が増加していることは、センターの教育成果を反映している。大学院生は、問題を解決し学際的な環境での働き方を学ぶことができるように、RACE の教員によく指導されている。例えば、大学院生が一人以上の教員に指導されているなど、センターの学際的な性質が活かされている。

学生には優れた研究環境が提供されているようである。多くの RACE の学生は 1 つの大部屋に共存して研究を行っているが、これによって学生は、学際的なコミュニティとの交流、アイデアの伝達などの恩恵を受けることができ、余りに狭い工学分野に集中しないような工夫がされている。

#### (3) 若手研究者育成プログラム

若手研究者の研究促進プログラムは、若手研究者へのスタートアップ予算の設定など、キャリア開発を助けるためにうまく提供されている。国の資金を確保するための若手教員の努力も印象的である。例えば、彼らは「人工物ジレンマ」に関連したテーマで JSPS（日本学術振興協会）から資金を獲得している。また、東京大学と筑波大学と産総研のパートナーシッププログラムは、RACE の若手教員と外部の非エンジニア研究者との間の連携を高めるための重要な活動となっている。

### 5.2.4 RACE の重要性

#### (1) ミッション

RACE のミッションは、伝統的な分野を超えた研究テーマに取り組み、また「現代の邪悪」の回避に取り組むという難しいものであるが、非常に重要なことである。技術は人間にサービスするために開発されたが、このようなサービスの方法と結果は無視されがちである。この欠陥を扱っている点で、RACE の意義は大きい。

#### (2) RACE の特徴（学際的性質）

RACE の強みは、その研究の学際的な性質にあり、他分野にはない人工物工学という独自の研究を実行している。RACE の研究は、実社会の問題を解決し、公衆の視点から大学の価値を高め、工学、医学、社会科学、および経済学の間で優れた橋渡しをするのに役立つ。人工物システムはより大きくそしてより複雑になっているので、大学内の異なる分野間または大学、政府および産業間の協働作業は非常に重要となっている。その観点から、RACE の活動は、私たちの日常生活に大きな影響力を持っている。

#### (3) 学術的重要性

RACE は学術分野でも非常に重要な役割を果たしている。現在、人工物工学の研究分野は一般的に認知されてきた。文部科学省特設分野に「人工物システムの強化」という分野が設定されたことから、人工物工学の概念の認知度が高まっていることがわかる。「人工物工学」の分野は独立した新しい分野として認識されている。

#### (4) 国際貢献

国際社会においては、人工物工学の重要な論文を *Synthesiology* 誌に発表しているなど、RACE は新しい分野としての人工物学の概念と哲学を明確に示している。アジア諸国における RACE のアウトリーチ活動は、確実に国際社会における RACE の認知度を高めており、Problem solving based technology transfer 活動は、アジアや東アジアへの日本の技術移転に貢献している。

### 5.2.5 RACE の活動を強化するための助言

#### (1) 人工物工学の当初の概念の再認識

センターの設立時に吉川先生が提案した人工物工学の概念は素晴らしい。その提案から 2 つのミッションが理解される。1 つは、異なる分野を結びつけて新しい価値のある人工物をつくること、もう 1 つは、邪悪が出現するのを防ぐというテクノロジーの負の面に関連することである。RACE の活動は、後者の使命にも焦点をあてるべきである。

## (2) 国際的な概念の普及

「見立て力」や「人工物工学」のように独自に提案した概念について、英語の資料を国際社会に提供すべきである。そのためには、主要な国際会議で「人工物工学」に関する特別なワークショップを RACE が主催することもできる。

## (3) 部門内および部門間のさらなる連携

部門内および部門間のより積極的な連携作業を提案する。これは、研究活動をさらに強化し、RACE の認知度をさらに高めるのに役立つと思われる。

## (4) 他分野とのさらなる連携

今後の Internet of Things (IoT) の利用、および「自律型エージェント」からの Web Knowledge への簡単なアクセスは、人工物の役割を高度化させる可能性があり、コンピュータ工学への科学者の参加が促進されるであろう。また、ロボット工学は近い将来に大きなプレーヤーになると思われる。RACE は、この分野における研究活動を強化することで、新しい研究の方向性を保持することができる。さらに、Industry 4.0 の枠組みは、先進工業国における新しい製造プロセスに確立しつつある。研究成果の卓越性をもってすれば、RACE は製造業企業との関係を大幅に強めることができるはずである。また、人文科学や哲学、文学、経済、法などの社会科学の分野に携わる研究者と、現代の技術の急速な進歩についてより積極的に議論することを薦める。

## (5) 組織（多様性とセンターの規模）

センターの殆どのメンバーは東京大学出身である。可能であれば、学歴の異なる人々を雇うことは、より新しいアイデアを生み出すのに役立つと思われる。さらに、他の分野（心理学、行動科学、社会学、医学など）からのメンバーの追加を検討することは将来的に価値があるであろう。

センターの規模はさらに大きくできる。恐らく、RACE 専任の教員数は少なくとも 10 人以上であるべきである。教員の数が限られているのであれば、より少数のテーマに焦点をあてていくのが良いかもしれない。

## (6) 若手研究者の帰属意識

若手研究者の帰属意識を獲得するために、例えば、若手研究者を昇進させたり、彼らが指導するポストドク研究者をセンター資金の援助で雇ったりする方策は効果的である。

## (7) 今後のビジョン

III 期の後半では、RACE は 2 つの部門の成果を合体させた「人工物工学」を目指している。そこでは、人文科学および社会科学の分野における研究者の声が反映されるべきである。センターが IV 期の将来の方向性を設定でき、III 期の後半から IV 期への円滑な移行を行うことができれば、RACE はより焦点を明確にした研究活動を行えるであろう。

## 6. 自己評価



## 6.1 人工物工学研究センターの自己評価

人工物工学研究センターの設置目的は「人工物工学に関する教育研究を行う」と設定されている。本センターでは、この目的に照らして以下の4項目につき自己評価する。

(各項目について、

1. 全面的に見直すべきである(きわめて劣る)
2. 改善すべき点がある(劣っている)
3. ほぼ適正である(普通)
4. 優れている
5. 非常に優れている

の5段階評価により採点を行っている。各研究部門の評価も同様の基準で行っている。)

### 1. 本センターの研究・教育・社会的活動他の活動実績に関する評価(特に教育活動については、教育の質保証の観点から、養成しようとする人材像や到達目標等の観点から評価) 5点(非常に優れている)

「社会の中の人工物工学研究部門」、「人工物と人との相互作用研究部門」では、文部科学省科学研究費新学術領域研究、国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成等強化プログラム、次世代人工知能・ロボット中核技術開発のほか、多くの科学研究費、民間との共同研究、受託研究を通じて研究を行ない、成果を各種の学会発表等で発信している。「客員研究部門」では、人工物工学と計算科学の融合研究を行ない、産業界と研究コンソーシアムを形成し、社会実験を通じた社会的活動を行っている。外部資金も新たに獲得されている。以上のように優れた研究、社会的活動がなされている。

また、本センターが主催した2回の人工物コロキウム、ワークショップ、計算科学セミナーを通じて、本センターと他の研究機関との交流が積極的に行われた。2013年から毎年開催しているエッグドロップ甲子園、柏キャンパス一般公開における本センターの公開および増田教授による特別講演会、見学の受け入れ、サイエンスパートナーシッププログラムの実施など、アウトリーチ活動も活発に行っている。

本センターに所属する学生が、社会に存在する課題解決を目指して研究し、国内外において研究成果を発表し討論する機会を持つことは、学生が基礎知識、専門知識を大学院の各専攻で学ぶと共に、横断型領域的視点の提供という形で貢献している。人工物工学研究センター研究発表会を3回開催し、本センターに所属する大学院生を中心に研究発表を行うことで、研究室間の研究交流が図られた。人工物工学研究センター独自の視点に基づく教育は、東京大学工学部講義である「人工物工学」や新領域創成科学研究科講義である「人工物工学特論」において具体化しており、多くの学生が受講している。特に、2016年度より新たに大学院集中講義「人工物を創出するための理解」を開始、継続している。このように教育活動も非常に活発に行っていると評価できる。

なお、2017年度に外部評価を実施した。

### 2. 本センターのスタッフ構成と組織体制に対する評価 4点(優れている)

本センターは設立後、第Ⅲ期となり、組織は大きく「社会の中の人工物工学研究部門」と「人工物と人との相互作用研究部門」の2部門体制となり、さらに「客員研究部門」を設置している。当センターで扱う問題は非常に重要かつ多岐に渡り、各部門でも研究し解決すべき課題が多い。そのため、事務支援体制の確立が必須である。現状では、それぞれの組織の定員をすべて満たしても研究体制、事務体制が不十分であるため、現状では、客員研究員および協力研究員、事務補佐員等を配置している。今後当センターが扱う問題の重要性がより一層増すことが想定される状況において、より一層の部門間の協力体制が生まれることを期待したい。

### 3. 本センターの設備・建物・予算に対する評価 3点(ほぼ適正である(普通))

本センターは各教員の研究スペースのみでは十分とはいえ、総合研究棟内に部屋を借用して研究を行なっている。学際研究を促進するためには、客員研究員等の研究スペースも必要である。総合研究棟内のエレベーターについては更新することが決定され、安全管理上の長年の課題が解決される見通しが得られた。なお、建物の老朽化に伴う空調関係の管理費が増大し、積立金を必要としている。設備、建物に関する運営費交付金関係の予算が減少し、対策が必要である。

#### 4. 本センターの国外・国内共同研究等の研究交流に対する評価 4点（優れている）

国外においては、欧米諸国との交流および海外での研究発表や打ち合わせのほか、これまでに結んだ連携協定に基づいてタイおよびベトナムの複数の研究機関と精力的に連携し、共同セミナー・共同研究等を行なっている。このような国々の研究機関とコラボレーションし社会実装にまで展開することで、人工物工学の概念の、世界に向けての展開を推進している。

また、国内では日本原子力研究開発機構や産業技術総合研究所等と研究連携の場を設けて継続して共同研究を進めている。以上のように研究交流は良好と考えられるが、より一層の国内外での交流による人工物工学の概念の浸透を期待したい。

## 6.2 部門別自己評価

### 社会の中の人工物工学研究部門 自己評価

社会の中の人工物工学研究部門の目標を「人工物工学における人工物創成の社会技術化を行う」と設定している。本部門では、この目標に照らして以下の2項目につき自己評価する。

#### 1. 当部門の研究・教育・社会的活動他の活動実績に対する評価 4点（優れている）

(判断根拠)

- ・ 国立研究機関からの委託研究，民間との大規模な共同研究，その他多くの科学研究費等，人工物の設計論から社会実装に至る幅広い領域での研究プロジェクトを遂行している。
- ・ 様々な学会・研究会の主宰，招待講演，学会発表を通じて，社会の中の人工物の研究・教育・社会的活動に関する当部門の活動内容を広めている。エネルギー資源開発とナノジオサイエンスに関する国際ワークショップを開催するなど，情報発信ならびに他分野の研究者との議論を行う社会的活動を実践している。研究室所属の学生がこれらの活動に参加することで，社会への適応能力を有する人材育成を推進している。
- ・ 国際交流協定の下でのタイ・ベトナムとの協働活動を通じて，技術移転・人材育成を行いながら研究成果を実装・検証していくという「知の伝達と教育」を実践している。

#### 2. 当部門の研究成果に対する評価 5点（非常に優れている）

(判断根拠)

- ・ 質の高い論文が発表されている。また，講演・招待講演も多くなされており，高い研究業績が得られている（原著論文44件，単行本・プロシーディングス65件，総説1件，口頭発表110件，延べ数）。特に，特任准教授の雇用等により，原著論文数，講演・招待講演数が増加している点は特筆すべきである。各教員の研究成果はそれぞれの分野で十分な評価を受けており，人工物工学の発展につながっている。
- ・ 大規模シミュレーション，エネルギー工学等の研究分野において，部門内共同研究の効果が表れ，原著論文等多くの研究成果が出されている。部門内で跨ったテーマとして提唱している人工物トリアージの研究では，ベトナム・ダナン市での橋梁の診断に関する研究を継続して行っている。また，集中講義の実施等を通じて，経済発展に伴い社会の中の人工物の位置づけが急速に変化している国との研究連携を継続して進めている。

### 人工物と人との相互作用研究部門 自己評価

人工物と人との相互作用研究部門の目標を「人工物工学における個のモデリングを行う。」と設定している。本部門では、この目標に照らして以下の2項目につき自己評価する。

#### 1. 当部門の研究・教育・社会的活動他の活動実績に対する評価 4点（優れている）

(判断根拠)

- ・ 文部科学省科学研究費新学術領域研究，国家課題対応型研究開発推進事業 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成等強化プログラム，次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野その他多くの科学研究費，民間との共同研究，委託研究等の研究プロジェクトを立ち上げ，遂行している。
- ・ 人工物と人との相互作用研究・教育・社会的活動に関する当部門の活動内容ならびに「個のモデリング研究」についての研究内容を，様々な学会・研究会の主宰，招待講演，学会発表を通じて広めている。これらの活動に，当センター教員の研究室に所属する学生が参加することで，人材育成を推進している。平成29年度は，当部門の情報発信ならびに勾配経験の表出化，ITシステム運用スキル分析，パーソナライズド最適設計等，他分野の研究者・実務者と議論する社会的活動を実践している。

#### 2. 当部門の研究成果に対する評価 5点（非常に優れている）

(判断根拠)

- ・ 数多くの質の高い論文（原著論文42件，単行本・プロシーディングス75件，総説12件，口頭発表70件，延べ数）が発表され，多くの研究業績が得られている。さらに多くの講演・招待講演，社会活動を行ってお

り、研究の社会的インパクトもきわめて大きい。各教員の研究成果は設計にかかわる諸分野－計算力学、サービス工学、共創工学、ロボット工学、身体性システム科学等の分野で十分な評価を受けており、個のモデリング等の観点から、人工物工学の発展につながっている。

- ・積極的に部門内共同研究を推し進めている。ここでは、サービス工学、行動モデル化、最適化等、いくつかの研究分野を対象としている。その結果、多くの共同研究成果が出ている。萌芽的な試みにも継続して取り組んでいる。

## 客員人工物工学研究部門 自己評価

客員人工物工学研究部門の目標を「社会に科学技術を一層浸透させる方法論の確立ならびに当該人材育成」と設定している。本部門では、この目標に照らして以下の2項目につき自己評価する。

### 1. 当部門の研究・教育・社会的活動他の活動実績に対する評価 4点（優れている）

（判断根拠）

- ・社会に科学技術を一層浸透させるために、産業界との共同研究活動や、消費者と生産者との緊密な社会実験を通して、方法論を試行した。
- ・人材育成活動においては、人工物工学に関する講義や、計算科学セミナー等の開催、他大学における講義等を実施した。

### 2. 当部門の研究成果に対する評価 4点（優れている）

（判断根拠）

- ・当部門では、客員として人工物工学にかかわる質の高い成果を（原著論文1件、総説1件、口頭発表1件）発表し、人工物工学の浸透に努力するとともに高い研究業績が得られている。
- ・外部資金1件を新たに獲得した。



## 7. 付録



## 7.1 組織

### 7.1.1 スタッフ (H30年3月1日現在)

人工物工学研究センター長	教授	越塚 誠一
社会の中の人工物工学研究部門	教授	栗山 幸久
	教授	増田 昌敬
	准教授	沖田 泰良
	特任准教授	梁 云峰
	教授	奥田 洋司 (兼)
	教授	藤田 豊久 (兼)
	教授	六川 修一 (兼)
	准教授	山田 知典 (兼)
	准教授	西野 成昭 (兼)
	講師	愛知 正温 (兼)
人工物と人との相互作用研究部門	教授	太田 順
	教授	鈴木 克幸
	准教授	原 辰徳
	助教	緒方 大樹
	教授	浅間 一 (兼)
客員人工物工学研究部門	客員教授	中島 憲宏
	客員准教授	青木 恵子

### 7.1.2 研究員

【研究員】4名

特任研究員	白藤 翔平
特任研究員	姜 平 (~9.30)
特任研究員	RUBRICO JOSE ILDEFONSO UDANG (~9.30)
特任研究員	Ho Quang Bach

### 7.1.3 客員研究員

【客員研究員】79名

青山 和浩	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻	教授
荒井 栄司	大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻	教授
新井 民夫	技術研究組合 国際廃炉研究開発機構	
石塚 師也	北海道大学大学院工学研究院環境循環システム部門資源循環工学専攻	特任助教
石野 栞		
板倉 充洋	日本原子力研究開発機構システム計算科学センター	研究副主幹
伊藤 宏幸	ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場テクノロジー・イノベーションセンター ーチコーディネーター	リサー
井戸村 泰宏	日本原子力研究開発機構システム計算科学センター	室長・研究主幹
稲葉 敦	工学院大学先進工学部環境化学科	教授

岩田 修一 事業構想大学院大学  
上田 剛慈 株式会社エナジーフロント 代表取締役  
歌原 昭彦 住友商事株式会社 IT ソリューション事業部 参事  
梅田 靖 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 教授  
大嶋 昌巳 千代田化工建設株式会社 上席技師長  
大武 美保子 理化学研究所革新知能統合研究センター チームリーダー  
大富 浩一 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 特任研究員  
小田 秀典(宗兵衛) 京都産業大学経済学部 教授  
影山 和郎 東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻 工学部システム創成学科 教授  
金井 Pak 雅子 関東学院大学大学院設立準備室 教授  
河合 浩志 東洋大学総合情報学部 教授  
川中 孝章 東京大学大学院工学系研究科国際工学教育推進機構 バイリンガルキャンパス推進センター 兼プロジェクト型工学教育センター 講師  
川端 邦明 日本原子力研究開発機構福島研究基盤創生センター 研究副主幹  
木下 幹康 (株)トリウム・テック・ソリューション  
桐山 孝司 東京芸術大学大学院映像研究科メディア映像専攻 教授  
桑原 教彰 京都工芸繊維大学教育研究基盤機構系総合教育センター 教授  
黄 沿江 中国 華南理工大学機械と自動車工程学院機電工程専攻 准教授  
黄 之峰 中国 広東工業大学自動化学院電子情報学専攻 講師  
児玉 斎 MRC コンポジットプロダクツ株式会社 開発部担当長  
後藤 和哉 合同会社PEXPoCS (ペックスプロックス) 代表  
小林 和弥 国際石油開発帝石株式会社  
近藤 伸亮 産業技術総合研究所先進製造プロセス研究部門 主任研究員  
佐藤 純一 国際メタテクノロジー研究所 所長  
柴沼 一樹 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 准教授  
下野 智史 株式会社地球快適化インスティテュート  
下村 芳樹 首都大学東京システムデザイン学部 教授  
朱 丹丹 中国石油大学(北京)地球物理と情報工程学院計算機専攻 准教授

飛雲(Feiyun Cong) Assistant professor, school of Mechanical engineer, Zhejiang University, China.

白山 晋 東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻 准教授

須賀 唯知 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 教授

杉 正夫 電気通信大学大学院情報理工学研究科機械知能システム学専攻 准教授

鈴木 宏正 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 教授

高草木 薫 旭川医科大学医学部脳機能医工学研究センター 教授・センター長兼任

高田 祥三 早稲田大学創造理工学部経営システム工学科 教授

高橋 浩之 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授

武居 周 宮崎大学工学部電気システム工学科 准教授

竹中 毅 産業技術総合研究所サービス工学研究センター

田村 雄介 東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻 特任准教授

千葉 龍介 旭川医科大学医学部脳機能医工学研究センター 准教授

茶山 和博 マルフジエンジニアリング(株) 代表取締役社長

陳 迎 東北大学大学院工学研究科ファインメカニクス専攻 教授

辻本 恵一 三菱マテリアル株式会社エネルギー事業センター地下環境システム部

手塚 明 産業技術総合研究所集積マイクロシステム研究センター 主幹研究員

DEFAGO, Xavier 東京工業大学情報理工学院 教授

富山 哲男 Cranfield University 教授

長坂 一郎 神戸大学大学院人文学研究科 教授

西田 明美 日本原子力研究開発機構システム計算科学センター 研究主幹

馬場 靖憲 東京大学先端科学技術研究センター 教授

Vinicius Aguiar de Souza 東北大学大学院工学研究科工学教育院 准教授

Pierre Villars Director of the company Material Phases Data System (MPDS), Switzerland

廣瀬 通孝 東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻 教授

広田 光一 電気通信大学大学院情報システム学研究科情報メディアシステム学専攻 教授

深澤 佑介 株式会社NTTドコモ サービス&ソリューション開発部 主査

福井 義成 文部科学省研究振興局計算科学技術推進室 技術参与

- 藤井 信忠 神戸大学大学院システム情報学研究科 准教授
- 保坂 寛 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻 教授
- 堀江 英明 慶応大学大学院政策メディア研究科 特任教授
- 前田 樹海 東京有明医療大学看護学部 教授
- 町田 昌彦 日本原子力研究開発機構システム計算科学センター シミュレーション技術開発室  
室長（研究主席）
- 松岡 俊文 公益財団法人深田地質研究所 理事長
- 松原 仁 琉球大学工学部工学科社会基盤デザインコース 准教授
- 三島 健稔 埼玉大学 名誉教授
- 三宅 美博 東京工業大学情報理工学院 教授
- 村田 澄彦 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 准教授
- 山際 康之 東京造形大学 教授
- 山田 進 日本原子力研究開発機構システム計算科学センター シミュレーション技術開発室 研  
究副主幹
- 鎗目 雅 東京大学公共政策大学院 特任准教授
- 吉川 弘之 科学技術振興機構 特別顧問
- RUBRICO, JOSE ILDEFONSO UDANG Balik-Scientist, Advanced Science and Technology  
Institute, Department of Science and Technology, Republic of the  
Philippines
- 和田 義孝 近畿大学理工学部機械工学科 准教授

【協力研究員】18名

- 石黒 周 株式会社グランドデザインワークス 代表取締役
- 今里 博教 自営業
- 魚住 光成 三菱電機株式会社情報技術総合研究所情報システム構築技術部 専任
- Enrico Piovanelli ExiMotion s.r.l/Post-Master internship
- 鬼頭 朋見 筑波大学システム情報系社会工学域
- 久保田 歩 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 修士課程学生
- Kosar Khajeh タブリーズ大学機械工学科 博士課程学生
- 鈴木 正昭 東京理科大学理工学部経営工学科 助教
- Cem GUZELBULUT 東京大学大学院システム創成学専攻修士入学予定
- 染谷 秀人 株式会社アヴィス 代表取締役
- 羽田 靖史 工学院大学工学部機械システム工学科 准教授
- 日高 悠貴 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 修士課程学生
- 俵谷 侑吾 京都大学工学研究科都市社会工学専攻 修士課程学生

西本 尚矢	京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 修士課程学生
福島 達也	日産自動車株式会社車両性能開発部 課長代理
丸山 正明	自営 (技術ジャーナリスト)
村上 弘記	石川島播磨重工業株式会社技術開発本部総合開発センター制御システム開発部ロボテ ィクスグループ 主幹研究員
村松 玲奈	京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 修士課程学生

### 7.1.5 研究室メンバー

#### 栗山研究室

学部学生：0名  
修士課程：3名  
博士課程：4名

#### 増田研究室

学部学生：2名  
修士課程：5名  
博士課程：3名  
その他：1名

#### 沖田研究室

学部学生：1名  
修士課程：5名  
博士課程：1名  
その他：2名

#### 奥田研究室

学部学生：3名  
修士課程：8名  
博士課程：5名

#### 藤田研究室

学部学生：4名  
修士課程：6名  
博士課程：2名  
その他：1名

#### 六川研究室

学部学生：0名  
修士課程：0名  
博士課程：0名

#### 山田研究室

学部学生：2名  
修士課程：4名  
博士課程：0名

#### 西野研究室

学部学生：0名  
修士課程：7名  
博士課程：1名

#### 愛知研究室

学部学生：0名  
修士課程：4名  
博士課程：0名  
その他：1名

#### 太田研究室

学部学生：2名  
修士課程：6名  
博士課程：8名  
その他：3名

#### 鈴木研究室

学部学生：2名  
修士課程：7名  
博士課程：2名  
その他：1名

#### 原研究室

学部学生：2名  
修士課程：4名  
博士課程：0名  
その他：2名

#### 浅間研究室

学部学生：2名  
修士課程：6名  
博士課程：4名  
その他：5名



