



RACE News

No.25
Mar., 2015

Research into Artifacts, Center for Engineering, the University of Tokyo

Contents

センター長挨拶

着任の辞
教授 増田 昌敬

国際協力

日本と英国の消防局との研究連携
タイ モンクット王工科大学と合同セミナーの開催

吉川先生日本学士院会員ご就任

イベント開催報告
第26回人工物工学コロキウム
第17回計算科学セミナー

イベント開催予定
第27回人工物工学コロキウム



センター長挨拶

東京大学人工物工学研究センター
センター長
藤田豊久教授

当センターは人工物に関する諸問題を解決するために設立され、これまで、物理科学的ベースの設計科学を対象とした研究成果を多く発表してきました。昨年からのセンターの第Ⅲ期ではそれをより人間界に実装するために、人文・社会科学と融合し、マクロな観点から社会技術化を行うために社会の中の人工物を扱う Socio-Artifactology 研究部門（社会の中の人工物工学研究部門）とミクロな観点から個のモデリングを扱う Human-Artifactology 研究部門（人工物と人との相互作用研究部門）の2部門体制で研究を行っています。第Ⅲ期では、問題解決を問題設定の側面から扱う共創的な手段を用いて、データ分析法や計算科学、シミュレーションを基盤とし、実験経済学、実験心理学的手法を組み入れたモデル化を目指し、実装に向けての研究が行われています。本年の4月には東京大学出版会から「人工物工学入門」の本が発刊されますのでご参考にして下さればと思います。

組織に関しては、新しく、増田昌敬教授が2月から着任し、人工物のエネルギー源と社会への適用に関する研究が期待されます。現在センターの定員は全員満たされ、兼任および客員教員を含めて16名で運営され、外に、研究員、客員研究員、協力研究員から構成されており研究を進めています。

昨年の12月には当センターの生みの親であります吉川弘之元東京大学総長が日本学士院会員に選定されました。1月には人工物に関係がある皆様が一同に会し、ご就任祝賀会が開催されました。

センター内部の活動としては、第26回コロキウムが「人工物デザインのための人のモデル・個のモデル」と題して2月に開催されました。人工物と人間もしくは人間同士の相互作用、および、人工物や他者との関わりの中で変化する「個」を、人工物のデザインにおいてどのように取り扱い、モデル化するかについて、各方面から5名の識者をお招きしご講演いただきました。また、日本原子力研究開発機構システム計算科学センター（CCSE）と当センターの計算科学セミナーは昨年11月で第17回に達しています。

国際協力では、当センターとタイのモンクット王立工科大学トンプリ（KMUTT）との合同セミナーが2月にバンコクで開催されました。双方の紹介と人工物に関する話題提供が行われ、その後、当センターと連携協定のMOUが進展しています。他に、昨年度MOUを締結したベトナムのホーチミン産業大学、ダナン大学とセンター関連の人事および講演などの交流計画が進められています。また、日本・英国の消防局との研究連携を行うことが、3月に栗山教授が英国に行き話し合われました。

今後とも当センターからの発信へご協力のほどよろしくお願いいたします。



Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo





着任の辞

東京大学人工物工学研究センター
社会の中の人工物工学研究部門

増田 昌敬 教授

2015年2月1日付で本研究センターに着任いたしました増田昌敬と申します。現在、「社会の中の人工物工学研究部門」に所属し、エネルギー資源開発分野での人工物の設計に関する研究・教育を進めています。

私は、1980年に東京大学工学部資源開発工学科を卒業、1982年に同大学工学系研究科修士課程を修了、石油資源開発株式会社に約4年間務めた後、1986年3月に東京大学工学部に講師として戻りました。1992年に高分子水溶液を利用した石油増進回収法の研究で博士号を取得後に、同年11月に助教授、その後は、カナダのアルバータ大学客員研究員、同研究科附属エネルギー・資源フロンティアセンターの准教授を経て、2014年12月より同研究科の教授を務めてまいりました。

私の専門はエネルギー資源工学で、地下資源を効率的に開発する（資源を量から経済価値に変える）ためのプロセス・技術の研究開発です。2011年7月にTBSの「夢の扉+」という番組で私の研究内容が紹介されましたように、主要な研究課題はメタンハイドレート開発、その大目標は「メタンハイドレートの早期開発によって、日本をエネルギー資源に困らない国にする」ことです。現在は、同コンソーシアムのプロジェクトリーダーとして、メタンハイドレートの商業的開発を目指した先端研究に取り組んでいます。

持続可能な開発（sustainable development）とは、将来の世代のニーズを満たしつつ、現在の世代のニーズも満足させるような開発を指します。有限な地球に存在するエネルギー・資源（ポテンシャル）を効率的に開発して、それから生み出される価値

を人間社会が利用し経済成長していくことで、世代を超えた豊かな暮らしが実現します。図1のように、人間社会からは、エネルギーを利用しているときには自動車や発電所などのインフラ（人工物）しか見えませんが、そのエネルギーを供給している源は自然界にあります。自然を理解して、それと人間社会を結びつける技術を創造していくのが科学技術の役割で、それを実現するために人工物工学の設計手法が有効です。

現在は、二酸化炭素でハイドレート内のメタンを置換回収するという新しい生産プロセスの提案に向けた基礎研究を行っていますが、本研究センターでは、「自然と人間社会を結びつける人工物の設計」をキーワードにして、人工物の社会技術化の方法論の構築を目指した研究を推進していく所存です。本研究センターの研究・教育活動に貢献したいと考えておりますので、どうぞ宜しくお願い申し上げます。

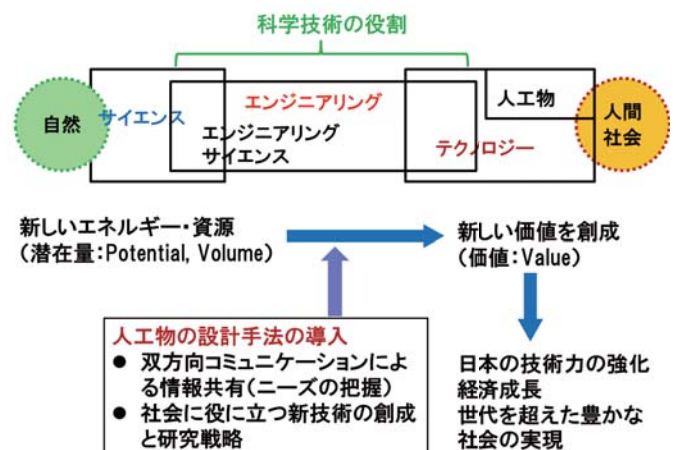


図1 自然と人間社会を結びつける人工物設計

国際協力 日本・英国の消防局との研究連携

日本の消防では、1 回の出動での活動は 30 分ほどですが、最大心拍数は 200bpm、体深部温度は 40℃近くまで上がり消防士の負荷は過酷です。消防士の人や建物を守る意識は非常に高いですが、消防士の高齢化も進んでいるため、消防活動での消防士の状態を的確に把握し、潜在的な危険要因を排除することは重要な課題です。

人工物工学研究センターの栗山教授は横浜国立大学の岡准教授と横浜市消防局と共同で消防士の急性疲労の客観的な指標づくりの研究を行っています。消防士の負荷は、消火設備の充実している高層建物よりも中層建物の方が高いため、横浜市消防局は訓練用の 8 階建ビルで火元や要救助者など実際の火災に即して設定し消防訓練を行っています。



実際の消防作業を模擬した活動

この代表的な 25 分間の消防訓練は、ホースを持って火元まで駆け上がる、被災者を地上まで抱えて救助する、消火機材を火元近くまで搬送するといった身体的な負荷の高い活動が断続的に続き心拍数は 180bpm 程度が続くことが判りました。この訓練の心拍数や体温上昇を再現するようにホースを持ってトレッドミルを走ったり・錘を持って踏み台昇降をする活動を組み合わせた再現性の高い消防模擬活動を提案しています。

身体的な状態を、心拍数で評価したり、酸素摂取量を計測して評価することが提案されてい

ますが、消防士の身体的負荷は非常に高く、また、呼気計をつけて消火活動はできないため、別な評価が必要です。心拍（心電図の R 波の間隔）を周波数解析することにより、自律神経系の状態を把握する従来の研究を発展させ RR 間隔の周波数スペクトルから身体的負荷が高くなると心拍の揺らぎが大きくなり、更に心肺負荷が高くなると特定の周波数帯の形状が変化することなどが判り、心電情報で消防士の身体的負荷状況が推定できるようになりつつあります。



国際会議での報告状況

この研究を、2014 年に英国で開催された 2nd International Tall Building Fire Safety Conference の招待講演で報告したことを契機に英国消防の方々にも関心を持って頂き、2015 年 3 月に英国の Chief Fire Officers Association の FireFit Steering Gr. に研究内容を紹介し議論する機会を得ました。



Chief Fire Officers Association FireFit Steering Gr.

その結果、2015 年に提案している方式で英国の消防士に協力して頂き共同試験をすることになり、日英の消防士を急性疲労から守る研究の進展が期待されます。

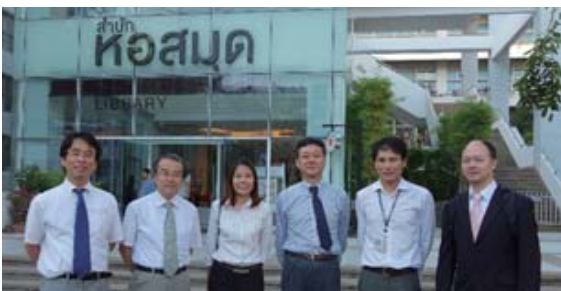
国際協力

タイ モンクット王工科大学と合同セミナー開催

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プリ（King Mongkut's University of Technology Thonburi: KMUTT）との合同セミナーを 2015 年 2 月にバンコクで開催しました。双方の大学の紹介に続き、6 件の材料・加工・構造に関する講演を相互に話題提供し議論が行われました。これは工業分野を中心として伸長著しいタイの大学との技術交流の一環で行なわれたものです。

- A) Introduction of KMUTT (Anak Khantachawana Assistant to the President for International Affairs)
- B) Introduction of UTokyo and RACE (栗山)
 - 1) Metal forming tool life improvement (Assoc. Prof. Varunee Premanond)
 - 2) Evolution of Forming Technologies for Automobile Light Weight Solution (栗山)
 - 3) Sheet Metal Processing and Analysis in Industry (Assoc. Prof. Purit Thanakijkasem)
 - 4) Multidisciplinary Optimal Design in Society-Artifacts-Human Systems (鈴木)
 - 5) Advanced Metallurgy and Forming Process (Asst. Prof. Vitoon Uthaisangsuk)
 - 6) UTokyo Molecular simulations for predictions of material degradation and its validation (沖田)

タイは「中国+1」としてアジアの製造拠点の地位を確立していますが、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です。タイは、自動車産業を中心として工業化が進んで来ましたが、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ます。



KMUTT と RACE の講演者一同

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ます。

タイの大学は、1917 年に設立されたタイ最古の大学チュラーロンコーン大学をはじめとし、1934 年に法学・政治学の大学として創立されたタンマサート大学などがありますが、KMUTT は 1960 年創立ですが、2009 年にはタイの National Science University となり、Times の大学ランキングにも入り、2014 年の SCImago の Institution ランキングでは Excellence with Leadership や Normalized Impact でタイで 1 位になるなど新興著しい工科大学です。因みに、名前の由来となっているモンクット王は現在のタイ王国のチャクリ王朝第 4 代の王でタイの科学の父として尊敬されており「王様と私」のモデルとされている人物で、チュラーロンコーン王は第 5 代の王でタイの近代化を推進した人物です。KMUTT はバンコク中心部からチャオプラヤ川を渡り南西に車で 30 分程の郊外にある緑の多い大学です。

KMUTT は 1998 年にタイで初めて独立行政法人化し、多くの外部資金も獲得しています。Information and Learning Commons と呼んだ新たな教育法の導入、また、日本では維持の難しくなっている大型の実験設備も保持しており、新しいことへの挑戦と従来からの利点が残されている大学です。RACE では、KMUTT と連携協定を結ぶべく準備を進めており、両大学の今後の緊密な連携が期待されます。



KMUTT の風景

吉川弘之先生 日本学士院会員ご就任

元東京大学総長、現（独）科学技術振興機構研究開発戦略センター長であり、人工物工学という新たな分野を創出され先導されてきた吉川弘之先生が日本学士院会員にご就任されました。

日本学士院とは、学術の発展に寄与する数々の事業を行うために文部科学省に設置されている機関です。明治 12 年（1879 年）に創設された東京学士会院を前身する 130 年の歴史をもち、学術的に優れた業績をもつ、定員 150 名の会員からなる組織です。

人工物工学研究センター関係者を中心として、吉川先生にこれまでのご指導への感謝の意も込めて、1 月 10 日にご就任の祝賀会を開催いたしました。吉川先生のますますのご活躍をお祈りしますとともに、人工物工学研究センター一同、今後いっそう人工物工学を深化、発展させるよう思いを新たにしました。



吉川先生



吉川先生を囲んで

イベント開催報告

第26回人工物工学コロキウム 人工物デザインのための人のモデル・ 「個」のモデル

人工物工学研究センター 人工物と人との相互作用研究部門では、2015 年 2 月 17 日 に東京大学 柏の葉キャンパス総合研究棟 6 階大会議室にて、「人工物デザインにおける人のモデル・「個」のモデル」と題し、第 26 回人工物工学コロキウムを開催いたしました。人工物や他者との関わり合いの中で変化していく「個」のモデルについて、内外から識者 5 人をお招きし、様々な視点からご議論いただきました。63 名の方にご参加いただきました。

講演内容：

「展示を通して見た人の行動」

桐山 孝司（東京藝術大学大学院 映像研究科 教授）

「子どもの心をほぐす戦略的インタラクション」

大森 隆司（玉川大学 工学部 教授）

「ゴルフクラブの複合領域最適設計」

鈴木 克幸（東京大学 人工物工学研究センター 教授）

「サービス工学における人間行動の確率的モデル化」

本村 陽一（産業技術総合研究所 サービス工学 研究センター 副センター長）

「共創のデザインー人間を内側から支援するシステムを目指してー」

三宅 美博（東京工業大学大学院 総合理工学研究科 教授）

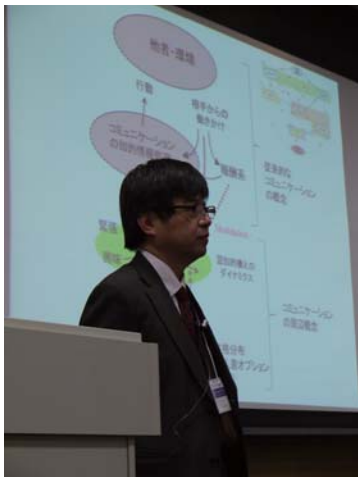


Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo





桐山先生



大森先生



鈴木先生



山村先生



三宅先生

第17回計算科学セミナー

日本原子力研究開発機構（JAEA）システム計算科学センター（CCSE）との「大規模複雑人工物シミュレーションの連携研究」の一環として、定期的に計算科学セミナーを開催し、最新研究の紹介、課題抽出、および、

情報交換を行っております。第 17 回の計算科学セミナーを 2014 年 11 月 11 日に、東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライトにて、下記の通り開催いたしました。

開催内容：

- ・ 第 17 回計算科学セミナー（2014/11/11）
 - 耐震解析技術と計算科学—
 - 「産業界の耐震解析の現状と将来への期待」
飯島 唯司（日立 GE ニュークリアエナジー（株）原子力計画部耐震計画グループ）
 - 「3次元仮想振動台と組み立て構造解析」
中島 憲宏（日本原子力研究開発機構 計算科学センター 次長、東京大学人工物工学研究センター 客員教授）

イベント開催予定

第27回人工物工学コロキウム

下記の通り、第 27 回人工物工学コロキウム「人工物と環境のシステム」の開催を予定しております。みなさま、是非ご参加ください。

日時：2015 年 7 月 14 日 13 時 30 分

場所：東京大学柏の葉キャンパス総合研究棟 6 階
大会議室

詳細はホームページ等でお知らせいたします。



Research into Artifacts, Center for Engineering, The University of Tokyo



東京大学 人工物工学研究センター

〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5(総合研究棟5階)
TEL: 04-7136-4240 FAX: 04-7136-4242
URL: <http://www.race.u-tokyo.ac.jp>