

# RACE News

No.18  
Sept., 2010

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



## Contents

### センター長挨拶

### 着任の辞

教授 鈴木 克幸

### 離任の辞

教授 浅間 一

准教授 堀江 英明

助教 西野 成昭

### 価値創成イニシアティブ(住友商事) 寄付研究部門の設置期間満了

活動総括

研究成果概要

最終成果報告会の開催

離任の辞

### イベント開催報告

第17回人工物工学コロキウム

人工物工学研究センター特別講演会

東京大学柏キャンパス一般公開

第6回人工物工学研究センター研究発表会

第18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

影山和郎 教授

2009年4月に東京大学総長に就任された濱田純一総長は、2015年3月に至るご自身の総長在任中に、何を目指し何を行おうとしているのかを明らかにするため、「東京大学の行動シナリオ FOREST 2015」を2010年3月に公表されました。この行動シナリオには、「知の共創—連環する大学の知と社会の知」、及び全学センターの東京大学における位置づけが明記されています。本センターの将来を考える上で極めて重要な文書ですので、その概略を紹介するとともに、センター長としての取り組み姿勢について述べたいと思います。

東京大学が全学として取り組むべき行動シナリオには8つの重点テーマがありますが、その1つに、「社会連携の展開と挑戦—「知の還元」から「知の共創」へ」が掲げられています。この重点テーマの達成目標として「社会に開かれた「場」を構築し、大学と社会の間の双方向コミュニケーションを強化するとともに、多様な人々が課題を発見・共有し、その解決に向けた創造的活動を実践できるようにする（「知の共創」）」ことが示され、さらに具体的な取組みとして「知の共創プラットフォーム」を設置するとあります。

大学と社会の知の連環を「共創」という視点で捉えた「行動シナリオ」の先駆性を高く評価したいと思います。共創という概念を大学と社会の関係において扱うこと自体が大学としての新しい試みです。人工物工学研究センターは共創システムの研究を長年行ってきた実績があります。本センターには、知の共創プラットフォーム等を通して、知の共創の理論的枠組み作りなど、共

創工学の視点から積極的に全学に発信していくべき責務があると考えます。

また、本センターもその一員である全学センターについて、行動シナリオでは、「複数のディシプリンの融合や組み替えを必要とする研究、近未来に重要となることが予測される特定領域の研究などを組織的・継続的に実施・支援していく」とあります。人工物工学研究センターは、このような全学の基本方針に則りつつ、「人工物と人の相互作用」と「社会の中の人工物」を研究対象として、人工物や人工環境に関するシンセシスの体系化を目指すとともに、学部・大学院研究科との密接な交流を通して、双方における教育・研究両面での活性化や高度化・総合化及び若手研究者の育成に貢献していきたいと考えています。





## 着任の辞

東京大学人工物工学研究センター  
ライフサイクル工学研究部門

鈴木克幸 教授

2010年3月1日付けでライフサイクル工学研究部門に着任しました。よろしくお願ひ申し上げます。私は、1986年に東京大学工学部航空学科を卒業し、その後、航空学専攻の大学院に進学しましたが、87年より米国ミシガン大学の大学院に留学し、そちらで修士号、博士号を取得しました。91年より東京大学工学部船舶海洋工学科助手として採用され、92年講師、94年に助教授となり、99年に新研究科の設立に伴い、新領域創成科学研究科環境学専攻に移動しました。09年には教授として工学系研究科システム創成学専攻に移動しました。

私自身のこれまでの主な研究は、計算力学および構造力学に関する研究で、解析が難しい対象、現象の解析を得意としています。モデル作成が困難な対象に対する解析手法として、3次元の複雑形状の対象をボクセルで表現して解析を行うイメージベース解析手法、大規模構造物の全体と詳細部分を同時に解析する重合メッシュ解析などの解析手法を開発し、それらを様々な対象に適用してきました。イメージベース解析手法は自然物や人体などのように、有限要素メッシュ分割が容易に行えない対象に対して有効で、地盤などをモデル化した環境問題の解析や、人体をモデル化した医療やスポーツ力学の解析などに展開してきました。重合メッシュ解析手法では、LSIのマスクの力学解析などの小さな世界から、船体構造のような大きな世界まで扱ってきました。

最適設計も博士論文以来取り組んでいるテーマで、形状や位相の最適設計を得意としていますが、設計対象にあわせて様々な手法を取り入れています。単なる手法の開発にとどまらず、様々な企業との共同研究により、製品化、そして汎用プログラム化を目指した研究

開発を行ってきました。

また、タンカーの衝突、座礁の際の油流出を防ぐための構造の国際基準作りに関連し、衝突、座礁の解析や、大波高に対する船体強度の解析、経年船の安全性の問題、疲労き裂進展解析、コンテナの固縛の問題など、船舶構造力学に関連してこれまで解析が困難と考えられてきた様々な問題に取り組んできました。

今後は、これまで行ってきたイメージベースの解析手法、き裂進展解析手法などを進歩させて、人工物のライフサイクルを考慮した設計、メンテナンスの最適化の研究を行っていきたいと思っています。これまで主に勘と経験により行われてきたメンテナンスなどの各種のサービスを、解析に基づく定量的な評価により行うことによって、人工物のライフサイクルバリューの最大化を行い、長寿命化による環境負荷の削減を目指していくための研究、そしてその基礎的な理論体系作りを目指していきたいと思っています。

新領域創成科学研究科で所属していた人工環境学大講座はもともと人工物工学研究センターとの連携を念頭に設立された経緯もあり、また、東大に着任当時に同じ研究室の久保田晃弘先生が初代の人工物工学研究センターのメンバーとして着任されたということもあり、こちらのセンターは身近に感じておりました。私自身も人工物工学研究センターが柏に移動した1年後の05年に柏キャンパスに移動しましたが、柏キャンパスの東西の端に分かれ、あまりこれまで顔を合わせる機会もなかったかもしれません、今後人工物工学研究センターの皆様との連携を進めていきたいと思っています。ご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。



## 離任の辞

東京大学人工物工学研究センター  
サービス工学研究部門

淺間一 教授

2009年11月をもちまして、東京大学大学院工学系研究科精密機械工学専攻に異動となりました。私が人工物工学研究センターに着任したのは2002年11月ですので、丸7年間人工物工学研究センター(RACE)で研究・教育に携わらせていただいたことになります。

着任した当時は、当時センター長の新井民夫先生が、第2期人工物工学研究センターを立ち上げられた直後でありました。デルフト工科大に異動された富山哲男先生の後任として、サービス工学研究部門での研究活動を行うにあたり、それまで専門としていたロボティクスや自律分散システム、環境知能化といった研究や技術を、どのようにサービス工学の研究に役立てるかを日々考えておりました。結局、それはサービスメディアという概念を生み、それを構成するための技術として位置づけることになりました。多様な人が満足するサービスシステムには、適応性が要求されます。まさに人の行動や状態の計測に基づき、最適なサービスを実時間で推測し、適応的に提供できるようにする知的な人工環境を、サービスメディアと呼んだわけです。サービスメディアの研究は、人の行動計測・予測、判別、動的情報提示、導線誘導などの研究に展開し、美術館や図書館、商業施設などで、その実証試験などを行ってきました。これは、まさに「人と接する」開発研究であったわけです。

その一方で、「人が使う」サービス応用研究も手広く手がけました。それは、介護（起立動作支援）、福祉（視覚障害者支援）、災害対策（被災者探索）、セキュリティ（不審者検出）から、土木（建設機械の操作スキルの抽出）、構造物診断、アスベスト定性分析などにまで及び

ました。いずれも、いわゆる RT（ロボット技術）や ICT（情報通信技術）をベースとした、知的情報処理技術、適応的インターラクション技術によって構成されたシステムであります。

また、RACE に在籍中、科研費特定領域「移動知」が立ち上りました。前述の通り、「適応性」をいかに実現するかが最大のテーマであったわけですが、それにちは、生物が持つ適応性を理解することで、その設計原理を導出しようという動機がありました。そもそもサービス工学において、「人を知る」基礎研究が極めて重要であると考えておりました。人のみならず、コオロギ、シロアリなどを対象として行った、その社会適応機能のモデル化の研究は、バランスの力学とも呼ぶべき新しい原理の解明に向けて、新たな地平を切り開くものでした。

RACE が設立された際、吉川弘之先生が、「現代の邪惡」という言葉で指摘された現代の社会的問題は、地球温暖化対策などの世界的な取り組みが進む一方で、さらに複雑化し、今でもほとんどが未解決のままで、RACE に対する期待はますます高まっております。私は、現在も、人工物工学研究センターを兼務させていただいておりますが、今後も、より一層使命感を持って、RACE の研究活動や運営に貢献したいと考えております。

最後に、これまでお世話になった RACE の諸先生方、共同研究者の方々、事務職員の方々、学生諸氏に、この場を借りて厚くお礼を申し上げます。



# 離任の辞

東京大学人工物工学研究センター  
ライフサイクル工学研究部門

**堀江英明 准教授**

産業革命は 18 世紀末より内燃機関の実現で一挙に花開きましたが、引き続く内燃機関の発展と極限までの進化は、膨大なエネルギーを人々の生活の中に制御された形で解き放ち、現代まで約 200 年にわたり、強力に牽引し我々の社会を実に住み易くかつ豊かなものにすることに次々成功してきました。20 世紀には、例えば内燃機関を藏した旅客機や自動車が、石油の大規模利用の発明を一方の奇貨として、人々の間に限り無く広がり自由に利用可能となりました。ところで人類の歴史において、物理的 / 社会的な制約から人々の移動の自由は、きっとついこのあいだまで（当然ですが）これ程の規模で保証されていなかったに違いないことを思うなら、純粋な技術的到達点としてのみならず、我々の社会概念の深化の観点から実に輝かしいことであって、やや大袈裟かもしれません、民主主義という概念の具体的実現、あるいはそれを根底から支える欠くべからざる大切な社会形式と言って良いのかもしれません。このように熱機関の発展と化石燃料利用を通して社会は姿を新たに展し、紆余曲折はあると思いますが、人々は社会参画の機会を着実に実現し、個々人の漲るパワーが社会の内部で解放をされ、これがまた社会をより豊かに推進するループを作りだすことができたと言えるのでしょうか。

しかし近年、環境問題やエネルギー問題、最近では温暖化や各地域間での深遠な課題など、世界的な規模で相互連関を内包する課題が多数迫ってきていると思われます。満たすべきものは、例えば大スケールでのエネルギー保存則のようなもので、遂に世界が繋がれば周期的境界条件（?）のようなものですから、外には押しつけられずいずれにしても内部で完全に繰り込んで解決を図る必要があります。そして個々に見れば蓋然性は無いかもしれません、20 世紀型の民主主義国家

は、経験的には一人当たり明らかに多量にエネルギーを消費し発展をしてきました。我々が今生きる 21 世紀を通して、従来の OECD 諸国内で満足するのではなく、容（かたち）を持った民主主義という社会システムの普及を介して、規模にして約 10 倍（～100 億人）の人々にその恩恵を浴し得るかが、潜在的にしかし明確に問われているのだと思いますし、その成否は、22 世紀以降の人類の社会をも強力に縁取るに違いないと考えています。21 世紀型の民主主義は、マクロにみれば異なる文化の境界の融合と拡張を通して、ミクロにみれば例え一つにはエネルギー構造の革新的な変革を通して、伴に厳しい試練ではありますが、いずれにしても多数の人々が等しく参画しながら、その模索と努力を通して、生活を通して一歩一歩確実に実現をされてゆくものと思われます。解決しなければならない大きな課題の一つは、誰もが認識する通り社会を公平に支えるエネルギー供給システムですが、21 世紀とは、内燃機関から始まった第一期の産業革命を遂に次に着実に継承する、（熱力学の必要性は人類が続く限り決して無くなりませんが、20 世紀に華開いた）量子力学と統計物理学を拠所に、限りない情報と漲るエネルギーを、電子というプラットフォームを基盤として隅々まで統合し、その社会のエネルギー存立基盤を革新する時代であると思われます。

2007 年 10 月より 2010 年 3 月まで、ライフサイクル工学研究部門にて、研究を進めさせて戴きましたが、以上の観点から、次世代のエネルギー・システムを支えると思われる高性能二次電池の社会システムに関して研究を進めることができ、貴重な機会を戴けたことに心から感謝をしています。大変ありがとうございました。



## 離任の辞

東京大学人工物工学研究センター  
共創工学研究部門

西野成昭 助教

2002年8月に人工物工学研究センターに来て、はや7年半が経ちました。取り巻く環境も目まぐるしく変化していきました。

当時の人工物は駒場リサーチキャンパスの16号館に居を構え、蔦に覆われた3階建ての風格ある建物でした。窓の隙から中に入り込んだ蔦によって窓が完全に閉じることができず、冬には隙間風を呼び込み、夏には蚊を招き入れるという、なんとも高度化した現代からは考えもつかないような生活環境も、懐かしむべき情感ある人工物の姿です。当時学生だった私は他研究室の学生が同居する大部屋に机を据え、研究室間の横のつながりが深い、まさに脱領域的な環境を実現する研究体制にいたように感じています。共通ラウンジでは、研究室・学年も別け隔てなく、他愛も無い雑談をしたり、食事をしたり、横のつながりの薄い一般的な研究室環境では経験できない環境に身を置き、有意義な研究生活が送っていたように思います。

その後、16号館から45号館、さらには柏キャンパスへと人工物は転々と場所を変えてきました。大部屋が無くなり研究室毎に部屋が区切られ、ラウンジの利用が少しづつ変わり、横のつながりも薄れていくという一抹の不安もありましたが、現在の柏キャンパスでの環境は16号館からのDNAを脈々と引き継いでいるように感じています。私はひとまず人工物を離れる訳ですが、是非とも人工物工学研究センターが存続する限り、そのDNAは代々受け継がれることを期待しています。

研究という点では、様々な分野の一流の研究者が頻繁に出入するこのセンターの体制のおかげで、一線で活躍する多くの先生方と接する機会が持てたことは私の財産となりました。例えば、価値創成イニシアティブ寄付研究部門では、部門間を超えた研究活動の拠点となって、色々な分野の研究者が集まり、学融合的な深い議論が行われ多くの研究成果も出たように思います。また、複数部門が関わって企業との共同研究を実施したり、部門を跨いだ研究会に参加するなど、脱領域的な活動を行うことができ、人工物工学が目指すところの一旦を担ったのではないかと、僭越ながら自負しております。

また、上田先生には大変お世話になりました。学生の頃から含めると、もう12年もの長い付き合いとなりました。研究に対する取り組み方や、ものの考え方、研究者としてのあり方など、時には厳しく指導をして頂き、多く事を学びました。この場を借りて、深く御礼申し上げます。

人工物で学んだことを研究生活の基盤として、グローバルに活躍できる研究者になれるよう、刻苦勉励していきます。ひとまず、兼務という形で人工物にはまだおりますが、お世話になった人工物工学研究センターの活動に貢献していきたいと思っています。7年半ありがとうございました。

# 価値創成イニシアティブ(住友商事) 寄付研究部門の設置期間満了



## 活動総括

**価値創成イニシアティブ  
(住友商事)寄付研究部門**

**武田英明 特任教授**

本年3月末をもって4年4ヶ月の本寄付研究部門は終了致しました。月並みですが、長いようで短い4年4ヶ月でした。思えば、ほとんど面識のない6人が集まり、それぞれにとって未知のテーマ（というか世の中的に未知のテーマ）である「価値創成」を目の前にしたのが4年前であり、それから絶余曲折しながら終了までこぎ着けたわけで、そう思うと感慨深いものです。

発足当初はどちら手をつけていいか、自分たちに何ができるのか、まったく検討がつきませんでした。しかし、呆然としているわけにはいかないので、各人のバックグラウンドを活かして少しずつ手を動かしていくことになりました。そこではむしろ我々が異なるバックグラウンドをもっているのが効果がありました。単一の視点、方法論にとらわれず、柔軟な問題の立て方ができたと思います。この異なる視点・方法論の融合がまさに我々自身にとって「価値創成」だったわけです。

また、住友商事のみなさんとの交流、そして共同研究も我々にとって新しいものでした。特定の分野ではなく総合的に大学と総合商社が学術的な交流をしようというのはこれまた野心的な試みだったと思います。最初は双方の言葉がかみ合わずもどかしさを感じたのを覚えています。試行錯誤を経ながら、交流を続けることでお互いのメッセージが徐々に理解できるようになり、結果として、3つの担当分野と複数個の共同プロジェクトを実施するに至りました。これもまた異なる

視点・方法論の融合であり、产学連携の「価値創成」だといえると思います。

正直言って現時点での寄付部門の成果が十分であるとは思っていません。その理由のひとつは走りながら考えるというスタイルでやってきたせいで学術成果としてのとりまとめが不十分だということです。もう一つはやはり期間の短さです。試行錯誤を経ながらやっと問題の理解が少しできるところまきましたが、そのころには終わりが来てしまいました。ことに住友商事との共同プロジェクトはやっとおもしろいところに来たところで、これからもっとできるというあたりで、時間切れという感があります。その点は悔いがのこるところです。

その点は今後も努力していきたいと思います。部門としては解散ですが、ここで行ってきたことの取りまとめやさらなる展開はメンバー各人の活動、あるいは共同しての活動として引き継いでいきたいと思っています。

最後になりましたが、我々の活動を支えてくれた人工物工学研究センターの先生方、秘書のみなさま、関わっていただいた住友商事のみなさまに深く感謝します。



## 研究成果概要

### ビジネスモデル形成のマネジメント

私たちはビジネスモデルを生み出すためのマネジメントの研究に取り組んできました。現時点では、ビジネスモデルをつくりだすにはどのようなプロセスが効果的なのか、ということについて十分な知見が得られていません。考えられているのは3つのパターンで、プランニング型、アダプティブ型、アントレプレナー型です。実際には、この3つの混合型ではないかと思われていますが、十分な実証データはありません。最近の著名な理論であるオープンイノベーションの提唱者であるチエスブルウは、プランニング型の立場をとっていて、ビジネスモデルの発展は第1段階から第6段階へとオープン度が増していくステップを示し、組織がどの段階かがわかれれば、次の段階へのビジネスモデルを設計できると主張しています。国内の研究者では、ビジネスモデルの構成要素から計画するプランニング型を主張する人や、個人の直観から生まれるアントレプレナー型など、いろいろな主張があり、まだ、ビジネスモデルがどのようにして生まれるのか、十分な知見がありません。このような中、私たちは総合商社で生まれた複数の従来のビジネスモデルの改良型ではない当該商社にとって全く新しいタイプのビジネスモデルを

対象にして、どのように新しいビジネスモデルが生まれたのか、そのプロセスを分析して、効果的に新しいビジネスモデルを生み出すマネジメント方法を研究してきました。その結果、総合商社の場合は、アントレプレナー型であることがわかつてきました。そのため、アントレプレナーシップを活性化するためのマネジメントを行うことにより、新しいビジネスモデルを生み出す確率を高められることを示しました。

分類	解説	想定されるマネジメント
プランニング型	CEOのリーダーシップのもとでスタッフが分析をベースにビジネスモデルをつくる。	CEOはビジョンを示し、また企画スタッフを強化して社内外情勢を分析させる。
アダプティブ型	環境の変化に対応しステークホルダー（顧客、企業、社会環境など）間での利害調整プロセスを通じてビジネスモデルを発展させていく。	ステークホルダーとの関係を重視し、彼らから信頼を得ることができる人材の育成を行う。
アントレプレナー型	個人が強力なリーダーシップを發揮し、不確実性の高い環境に飛び込んで事業機会を見出し、ビジネスモデルが生まれる。	自発的な人材を採用し、自由度の高い組織環境を与え、自分のアイデアを実現させるシステムをつくる。

### 多チャンネルテレビ放送における視聴者行動予測

#### 多チャンネルテレビ放送での番組推薦実験

この実験では2009年11月9日から22日までの各視聴者世帯の視聴履歴をもとに、各世帯に番組推薦を行い、推薦した番組について4段階（A：「見た、面白かった」，B：「見た、つまらなかった」，C：「見ていない、見たかった」，D：「見ていない、見たくなかった」）で評価を行ってもらいました。推薦方式として（1）番組表に含まれるキーワードを用いた推薦、（2）番組表に含まれる出演者名を用いた推薦、（3）キーワードと出演者名を用いた推薦、（4）視聴者世帯が普段テレビを視聴している時間帯とチャンネルを用いた推薦、の4種類を用意し実験を行いました。

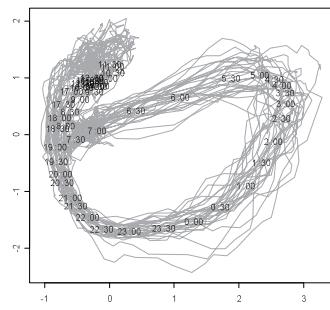
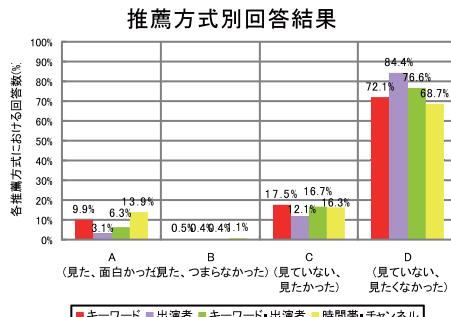
606世帯の回答のうち各推薦方式とも回答Dが多かったのですが、回答Aでは時間帯・チャンネル方式が13.9%、回答Cではキーワード方式が17.5%

という結果が得られました。このことから、（1）視聴者が定常に視聴している番組を推薦する（予測としての推薦）うえで

時間帯・チャンネル方式が効くこと、また（2）視聴者の知らない／見落としている番組を提示する（本来の意味での推薦）うえでキーワード方式が効果を持つことが分かりました。

#### 視聴行動の可視化で見える物理現象的なもの

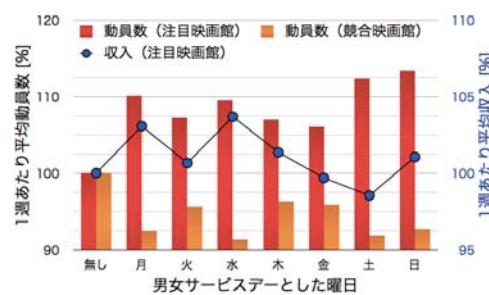
右図は数字の6ではありません。詳細は省かせて頂きますが、これは人々のテレビの視聴行動を可視化したもので、数理統計的な計算によって、「調査対象すべての視聴世帯」を総合した「視聴行動」を（半ば強引に）平面上の点としてプロットし、時間を媒介変数としてグラフを描くとこんな見事なサイクルが現れるのです。紙面ではアニメーションさせられないのが残念です。下手なアナロジーは危険ですが、周期的で、しかし同じ軌道を通過することのない動きはローレンツアトラクタを彷彿とさせます。人間の行動を可視化してみたらカオティックだった——というのもできすぎのようで納得できる話です。



## 映画産業におけるサービス設計支援

### 観客動員シミュレータによるサービス価値の評価

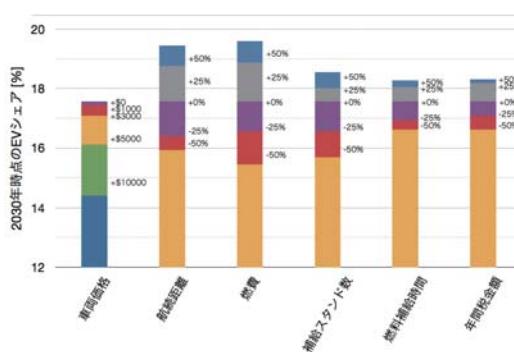
多くの映画館にはレディースデーなどのサービスデーがあります。割引サービスを受けられる消費者が多くなるようにサービスデーを設定すれば消費者満足度は上がりますが、映画館から観れば1人あたりチケット収入は減少してしまいます。双方にとってのサービス価値向上を図るためににはサービスデーの種類・曜日と動員数、収入の関係を定量的に知る事が必要で、数値シミュレーションは有用なツールとなります。本研究ではマルチエージェントシステム、アンケート調査、映画館会員の実際の鑑賞履歴データ、などを活用して観客動員シミュレータを構築しました。図は数値実験結果の一例で、男女とも割引になるサービスデーの曜日を変化させた時の予測動員数および収入を示しています。この例では水曜日にサービスデーを設定することが消費者と映画館双方のバランスのとれた解であると言えます。



## 電気自動車の社会受容性評価

### 消費者のトリップ特性を考慮した電気自動車の普及予測

電気自動車は環境性や燃費の良さの一方で航続距離が短いという短所を持つため、その購入には個々人の日常の自動車利用パターン（トリップ特性）が影響すると考えられます。本研究ではまずコンジョイント分析という手法を用いて、例えばサンデードライバーは航続距離をどれだけ重視するかといったような、トリップ特性と各車両属性の重視度との関係を明らかにしました。次に、得られた関係性を基に自動車購買行動をマルチエージェントシステムで模擬し、電気自動車の普及過程をシミュレートしました。実験結果としては、普及率そのものとともに、どの要因がどの程度普及過程に影響するか評価する事が重要です。図では電気自動車の車両性能を基準シナリオから少しずつ変化させた時の普及率の変動を明らかにしています。



### シネコン上映スケジュール作成支援プログラム

VACI では映画産業を研究対象として、様々な視点から研究を試みてきました。その中で、シネマコンプレックスの上映スケジュール（時間割）作成が慣れた人でも毎週、数時間を費やす手作業であることを知り、その自動化に取り組みました。

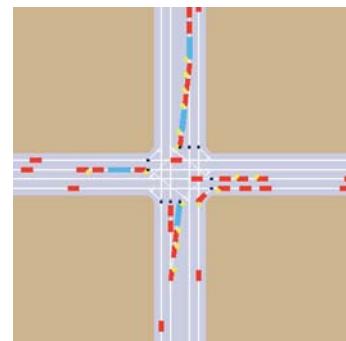
スケジュール作成に当たって留意すべき主なポイントは、(1) 各作品観客のライフスタイルに合わせた時間に上映、(2) 各作品の見込み観客数に応じたスクリーンと上映回数の選択、(3) 出入口の混雑回避、などです。これら条件や各作品のデータを入力することにより、顧客満足度と設備稼働効率の高いスケジュール案を自動作成するコンピュータプログラムを作成したものです。

今後は実在するシネコンとの意見交換を踏まえ、更なる改良と実用化を目指しています。



### 電気自動車の普及によって道路の上で何が起きるか

自動車ドライバーの多くは、できるだけ早く目的地に到達できるように行動します。ところが、こういった個々の「適切と思われる行動」の積み重ねによって、交通システム全体としては渋滞のような「適切とは言い難い状況」が生み出されます。ここでポイントとなるのは車両あるいはドライバー同士の局所的な相互作用です。特に電気自動車はガソリン車等と比べて航続距離が短く、充電スタンドを巡る相互作用の影響が相対的に大きくなります。充電スタンドが少なすぎれば取り合いが発生し、逆に多すぎればコストばかりがかさむことになります。図のように、車両1台1台をモデル化し、車両同士の相互作用ルールを持たせた交通流シミュレータを作成して電気自動車普及後の道路交通を予測し、充電スタンドの配置によって状況がどのように変化するかを評価しました。

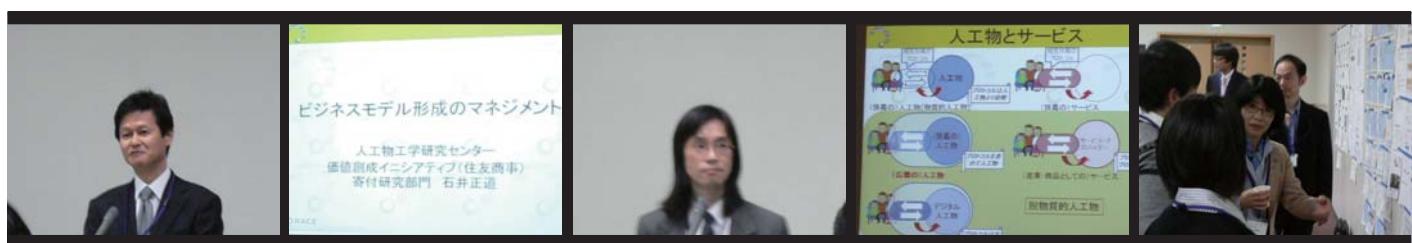


## 最終成果報告会の開催

平成 22 年 3 月 23 日（火）東京大学柏キャンパス総合研究棟において、価値創成イニシアティブ（住友商事）寄付研究部門最終報告会が第 19 回人工物工学コロキウムとして開催されました。脱物質化、サービス化が進む現在、ものやサービスの価値が改めて問われている中で、工学的視点からこの価値の問題について取り組むという野心的な目標をもって開始した本寄付研究部門の 4 年 4 ヶ月の活動を総括するとともに、今後の方向について議論がなされました。また、会場では同時に学内連携研究プロジェクトメンバーによるポスター発表も行われました。学内連携研究プロジェクトとは、本寄付研究部門や人工物工学研究センターのメ

ンバーを超えて、東京大学内の他の研究機関と連携することによってより広い視野での価値創成研究を実現するための取り組みです。学内研究者を対象とした連携研究およびリサーチアシスタントの募集と採択された研究者による定期的な研究会の開催を実施し、4 年間で 17 の専攻・研究センターからの参画、のべ 55 件の研究テーマの採択がありました。

なお、本報告会の講演資料を寄付研究部門 web サイトにて公開しています。詳しくは  
<http://www.race.u-tokyo.ac.jp/vaci/sympo-H22-0323-j.html>  
 をご参照下さい。



### 講演題目（プログラム順）：

- 招待講演「価値創成と人工物工学」  
上田完次（産業技術総合研究所 理事）
- 「寄付研究部門の活動概要報告」  
武田英明（寄付研究部門 特任教授）
- 「ビジネスモデル形成のためのマネジメント」  
石井正道（寄付研究部門 特任准教授）
- 「生活者の多様性と人工物の価値」  
竹中 裕（産業技術総合研究所 サービス工学研究センター）
- 「意思決定に基づく会員型サービスのデザイン」  
西野成昭（東京大学大学院工学系研究科 准教授）
- 「サービス価値評価のための消費者行動モデリングとシミュレーション - 映画興行、次世代車普及における事例 -」  
鈴木正昭（寄付研究部門 特任助教）
- 「視聴行動に基づくライフスタイルの分析」  
森下壯一郎（寄付研究部門 特任助教）
- 「多チャンネルテレビ放送における番組推薦実験」  
福原知宏（寄付研究部門 特任助教）
- 「交通流シミュレータを用いた電気自動車導入に関する仮想社会実験」  
藤井秀樹（寄付研究部門 特任助教）
- 「サービスからみる社会における価値創成」  
武田英明（寄付研究部門 特任教授）

### 学内連携研究ポスター発表題目（研究者五十音順）：

- 「共同生産者としての顧客特性の構造化による高実現性サービスの設計支援」  
新井民夫（工学系研究科 精密機械工学専攻）
- 「科学技術情報の価値のライフサイクルに関するプロセス設計」  
岩田修一（新領域創成科学研究所 人間環境学専攻）
- 「人工物保全に必要な最新技術の社会的受容性向上に関する調査研究」  
沖田泰良（工学系研究科 原子力国際専攻）
- 「価値創成のためのサービス認知分析」  
菅野太郎（工学系研究科 システム創成学専攻）
- 「宇宙開発が人類にもたらす価値」  
中須賀真一（工学系研究科 航空宇宙工学専攻）
- 「プラスチックリサイクルの社会的価値の評価とシステム設計」  
中谷 隼（工学系研究科 都市工学専攻）
- 「ソーシャルネットワークの時系列可視化によるコミュニティ参加者の属性分析」  
橋本康弘（工学系研究科 システム創成学専攻）
- 「産業創造に果たす技術パラダイムの役割：ロボットの事例」  
馬場靖憲（先端科学技術研究センター）
- 「環境調和型品質機能展開 (QFDE) を適用した衣服の価値評価と環境調和型製品設計」  
松野泰也（工学系研究科 マテリアル工学専攻）

# 離任の辞



## 石井正道 特任准教授

私の場合は、こちらのプロジェクトに参加したのが昨年の5月で、短い期間でしたが、総合商社のビジネスモデル形成という興味あるテーマに取り組むことができ、大変良い経験をさせていただきました。大学の職に就くのは今回が初めてのこと、全てのことが新鮮で、大変貴重な経験をさせていただきました。授業の準備も、予想外に時間がかかり、徹夜で資料作成したのも今では懐かしい思い出となりました。また、副産物として拙著「非連続イノベーションの戦略的マネジメント」を出版することができました。

このような教育・研究活動をご支援いただいた影山先生をはじめ先生の方々、スタッフの方々、秘書の方々に、心より感謝申し上げます。寄付研究部門の方々との交流も大変よい思い出になっています。みなさまの今後の活躍を心よりお祈り申し上げます。



## 森下壯一郎 特任助教

2005年12月に着任以来、4年4ヶ月15日間の任期を経て4月15日をもちまして人工物工学研究センターを離任いたしました。私が本センターに着任致しましたのは価値創成イニシアティブ（住友商事）寄付研究部門の発足と同時に、以来同研究部門特任教授でいらした武田英明先生の下で「行動計測による価値観推定とその誘導による価値創出」に関する研究に携わって参りました。これは当時サービス工学研究部門教授でいらした浅間一先生と連携しながら行われたものであり、そのあいだ私は言わば寄付研究部門とサービス工学研究部門とのどちらの助教ともつかない状態がありました。私の恩師である埼玉大学名誉教授の三島健稔先生が一のこととは別の文脈においてではありますが一そのような立場の者を「共有電子対のようなものである」と、例えていらっしゃったのが心に残っております。共有結合の分子の共有電子対は、その分子を構成する原子のうちのどちらのものとも言えませんが、その間を行き来して、同時に強固に結びつけます。寄付研究部門には助教が4名おりましたから、人工物工学研究

センターにおけるそのアナロジーは共有結合と言うよりもむしろ金属結合で、4人の助教がその中を自由に行き来していた、というのが私が持っていたイメージでありました。寄付研究部門の終了と同時に私どもはそれぞれセンターを離れましたが、散り散りになったというよりはむしろ自由電子の活動範囲がより広範囲になったとみなすこともできましょう。今後の学際領域において「自由電子」の役割がとりわけ重要なことは論を待たず、私がその役割の一端でも担うことができましたら、望外の喜びであります。

末筆ながら、今後の人工物工学研究センターの益々の発展をお祈りいたします。



## 鈴木正昭 特任助教

人工物工学研究センターには、駒場リサーチキャンパス時代の2003年夏からこれまで6年半在籍し、その内の2年半を博士課程学生として、また4年間を本寄付研究部門スタッフとしてそれでお世話になりました。学生時代にはもともと物理系のシミュレーション屋見習いであった私が価値やサービスといった実体の見えないものを相手に試行錯誤し続けたこの4年間は、私の研究上の視野・視点を大きく変えるものとなりました。脱領域の考えを推し進めているRACEにあって、さらに単一研究部門内に多様なバックグラウンドをもつスタッフを一同に集め推進された本価値創成研究プロジェクトでは、未だ荒削りながらも実問題に対して多角的視点・方法論に基づくユニークなアプローチの実践ができたのではないかと思います。特に、スピード、俯瞰的視点、超実務志向のいずれもが要求される総合商社との共同プロジェクトは刺激的な経験でした。博士課程を修了し、最初のポストが本寄付研究部門であったことを（様々な困難もありましたが今となっては）大変幸運に感じています。

最後になりましたが、数々の研究上のご助言や、部門活動・運営上のご協力を頂いた皆様方に心より感謝申し上げます。今後の人工物工学研究センターの益々のご発展をお祈り致します。



## 福原知宏 特任助教

平成 22 年 4 月 1 日より独立行政法人  
産業技術総合研究所サービス工学研究  
センターに勤務することになりました。最後は急な転  
出となり、皆様にご迷惑をお掛けしてしまったこと  
を心よりお詫び申し上げます。

私は 2006 年 4 月から 4 年間、 RACE でお世話になりました。この間、コロキウムをはじめ、毎年秋口に開催される RACE 研究発表会を通じて、第一線で活躍されている研究者の方々、また、高い志と情熱を持った学生の皆様のお話を伺うことができ、大変刺激を受けました。これだけ多様なテーマをまとまりをもって 1 つのセンター内で実施できるということは、本当に素晴らしいことだと思います。 RACE にメンバーとして参加させて頂けた事を心から感謝致します。

価値創成イニシアティブ（住友商事）寄付研究部門（VACI）では、企業との共同研究に参加させて頂くことができました。実際のサービスの現場にお伺いし、現場の方から直接お話を伺うことができたことも大変勉強になりました。新しい所属がサービス工学研究センターということで、 RACE/VACI で学んだことを活かしつつ、日々研究に専念して参りたいと思います。

最後になりましたが、これまでご厚情を賜りました RACE の先生方、スタッフの皆様、学生の皆様に心から御礼を申し上げます。 RACE の今後益々の発展を心よりお祈り致します。



## 藤井秀樹 特任助教

4 月 1 日付で工学系研究科システム創成学専攻の特任助教（特別助教）に着任いたしました。昨年 4 月以来、 RACE にはちょうど 1 年在籍していたことになります。短い期間でしたが、非常に多くのことを学ばせて頂きました。このような機会を与えてくださった皆様に感謝いたします。

RACE では、これまで研究開発してきた交通流シミュレータを応用し、電気自動車が走行する街のシミュレーションを行いました。電気自動車元年と呼ばれる年に、しかもビジネスの最前線に立っておられる方々と協力してこのような研究をスタートすることができたのは大変喜ばしいことだと思います。

研究を遂行する中で、これまでの成果や現状を踏まえ、実現可能性を考えながらシミュレーションの条件を設

定し、企業からのニーズに応えるという一連の流れは非常にスリリングでした。今だから申しますが、若さ故（？）の暴走で大風呂敷を広げすぎたかな、という点も少々ありました。この経験は次に活かしたいと考えております。

今後も交通システムを中心に、人が創りだすシステムやネットワークの研究を継続していく所存です。新たな所属先であるシステム創成学専攻も RACE とは縁が深い専攻ですので、皆様とお会いする機会も多いかと思います。これまでと変わらぬ御指導、御鞭撻を何卒よろしくお願い申し上げます。



## 歌原昭彦 客員研究員

寄付部門がスタートした 2005 年 12 月は、何だかとても寒かったような記憶があります。実際に気温も低かったかも知れませんが、それよりも、開通して間もない TX の柏の葉キャンパス駅周辺・東大の柏キャンパス、いずれも人の気配が希薄だったことからによるのでしょうか。本当に何かがここで始まるのだろうか、と不安を覚えた記憶があります。

でも、4 年 4 ヶ月、 1582 日間の寄付部門の活動が終わってみると、それは杞憂がありました。武田先生と寄付部門教員の皆様、その運営を支援して下さった上田先生、影山先生、奥田先生、西野先生をはじめとする RACE の先生方、またそれを RACE の外から盛りたてて下さった諸先生方の御蔭と改めて感じております。本当にありがとうございました。

また、この間小生が柏に来たのは記録を数えてみると 730 日。週 3 日以上、柏で生活させていただいたことになります。 RACE の秘書の方々、センター支援室の皆様、学生の皆さんにも大変お世話になりました。

活動を振り返ると、有形無形の得られたもの、反省点、色々あります。小生は 4 月 1 日以降、実ビジネス 100% の世界に戻ったのですが、それらの活用と RACE へのご恩返しを念頭に活動していきたいと思っております。何かもしお役に立てそうなことがありましたら、是非気軽にお声掛けください。どうか今後とも宜しくお願い申し上げます。そして RACE の今後の更なる発展を心より祈っております。

# イベント開催報告

## 第17回人工物工学コロキウム

### 「クラウドにおける社会の仮想化」

第17回人工物工学コロキウム「クラウドにおける社会の仮想化」が、平成21年7月22日（水）に東京大学柏キャンパス総合研究棟5階会議室において開催されました。デジタル価値工学研究部門が主催した本コロキウムでは、ネットワークに散在するコンピュータ群の膨大なリソースやサービスを活用しようとするコンピュータグリッド、あるいは、クラウド（cloud）に着目しました。グリッドやクラウドの基礎的な紹介も含め、現状の利用技術や、社会の仮想化プラットフォームとしての可能性について議論がなされました。

#### 講演題目（プログラム順）：

- 招待講演「グリッドとクラウド - 比較考察による紹介 -」  
田中良夫（産業技術総合研究所 情報技術研究部門）
- 「グリッド / クラウドを利用した計算力学アプリの新展開」  
奥田洋司（東京大学 人工物工学研究センター）
- 招待講演「クラウドコンピューティング - その期待と課題 -」  
浦本直彦（日本IBM（株）東京基礎研究所）
- 「クラウドの中の複雑ネットワーク」  
白山 晋（東京大学 人工物工学研究センター）

## 人工物工学研究センター特別講演会

### 「社会における人工物と価値」

平成21年9月5日（土）に、特別講演会「社会における人工物と価値」を東京大学本郷キャンパス小柴記念ホールにて開催いたしました。講師として人工物工学を提唱された吉川弘之元東京大学総長と、上田完次前人工物工学研究センター長をお招きし、人工物工学に関わるテーマについてご講演をして頂きました。なお、本特別講演会は、上田完次前センター長の東京大学名誉教授就任の記念と最終講義を兼ねており、総勢141名の参加者が一堂に会しました。人工物工学の本質的な視点から、現代の価値創成にかかる内容まで活発な議論がなされ、盛会裏に終了いたしました。

#### 講演題目（プログラム順）：

- 「人工物工学研究センターの活動と今後の展開」  
影山和郎（東京大学 人工物工学研究センター長）
- 「もの、こと、そして価値」  
上田完次（産業技術総合研究所 理事、東京大学 名誉教授、前東京大学 人工物工学研究センター長）

#### 「人工物工学と本格研究」

吉川弘之（科学技術振興機構 研究開発戦略センター長、前産業技術総合研究所 理事長、元東京大学 総長）



## 東京大学柏キャンパス一般公開

東京大学柏キャンパス一般公開が平成21年10月30日（金）～31日（土）の2日間にかけて開催され、人工物工学研究センターにおいても各研究部門によるパネル展示や実際の実験器具を用いてのデモなどが行われました。展示・デモ会場の随所で、教員だけでなく、学生が来場者の方々へ熱心に日頃の研究成果を紹介、解説している様子が見受けられました。

#### 公開内容：

- 「協調するロボット - 群知能ロボットの制御 -」
- 「サービスを創る - 人を測る・知る・助ける -」
- 「脳のはたらきに基づくサービスの設計」
- 「シミュレーションの描く未来社会」
- 「クラウドの中の関係を探る」
- 「新たな人工物の価値創成メカニズムを探る」
- 「エネルギーと情報の融合 - 高性能電池が創る新社会」



## 第6回人工物工学研究センター研究発表会

第6回人工物工学研究センター研究発表会が平成21年10月16日(金)に東京大学柏キャンパス総合研究棟にて開催されました。本発表会は人工物工学研究センターの教員・学生各メンバーが互いの研究成果を理解・議論する場として設けられ、2004年から毎年開かれています。研究分野の異なる者達の間で発表を行い、議論し、お互いを評価することによりそれぞれの発表者にとって非常に有益な場とすることができます。発表会の後には懇親会および表彰式が行われ、研究室の垣根を越えた友好関係がより一層深まりました。

### 講演題目(プログラム順):

- 「周波数解析による顕微鏡画像からのアスペクト結晶検出手法」
- 「運動指令と感覚入力の時間的な因果関係が Sense of Agency に与える影響」
- 「消費者のライフスタイルを考慮したサービス市場の普及に関する研究」
- 「協調進化におけるべき乗指数の与える影響」
- 「並列有限要素法におけるマルチグリッド的解法」
- 「遺伝的アルゴリズムを用いたカイコガ神経回路ネットワークの推定手法に関する研究」
- 「机拡張型インターフェイスを用いた卓上作業支援システムの構築過程」
- 「到達点誤差を考慮した多数ゴール点到達作業における作業自由度の設計法」
- 「ダイナミクスによる軌道の制約を考慮した倉庫内クレーンの衝突回避制御則」
- 「非線形モデルに基づくオクルージョンに頑健な単一カメラ画像からの複数人物検出」
- 「目的地推定に基づく移動軌跡から人の行動の長期的予測に関する研究」
- 「認知的特性に着目した旋律の創発的設計に関する研究」
- 「共想法における参加者の行動分析ツールの開発」
- 「ハンディキャップコオロギを用いたコオロギの闘争行動発現機構のモデル化」

## 第18回人工物工学コロキウム 「サービス工学における新たな付加価値の創造」

第18回人工物工学コロキウム「サービス工学における新たな付加価値の創造」が、平成22年1月18日(月)に東京大学柏キャンパス総合研究棟6階大会議室において開催されました。平成14年に東京大学人工物工学研究センターにサービス工学研究部門が設立されてから、7年以上が経過しましたが、この間、社会におけるサービスへの関心が加速度的に高まっています。

サービスの生産性の向上のみならず、サービスを学問対象とした体系化、持続性社会構築のためのサービスにおける新たな付加価値の創造に関する議論が深まり、日本政府もさまざまな施策を実施し、それらに関するプロジェクトが多く立ち上がっています。本コロキウムでは、サービス工学に関連する最近のさまざまな研究や実証的システム開発の事例が紹介され、サービス工学に関する動向と展望について議論が行われました。吉川弘之先生は、基調講演において、社会的仕組みによるサービスの増幅の重要性を説かれ、将来サービス工学が学問領域として成立する可能性が高いことを示唆されました。パネルディスカッションでは、サービス工学のロードマップに関する議論が行われ、人工物工学研究センターに対する期待が述べられました。参加者は116名でした。

### 講演題目(プログラム順):

- 「サービス工学に関する経済産業省の取組み」  
吉田健一郎(経済産業省 商務情報政策局 サービス政策課)
- 「労働集約型サービスと複合現実情報循環技術」  
蔵田武志(産業技術総合研究所 サービス工学研究センター)
- 「ヒューマンモデリングによるサービス研究」  
古田一雄(東京大学大学院工学系研究科)
- 基調講演「サービス工学は学問領域か?」  
吉川弘之(科学技術振興機構研究開発戦略センター)
- 「日本最大級の利用者満足度調査 JCSI(日本版顧客満足度指数)の仕組みと結果」  
向山聰(サービス産業生産性協議会)
- 「看護業務サービスの解析と支援」  
太田順(東京大学人工物工学研究センター)
- 「ほのぼのの研究所におけるサービスの漸進的開発 -2050年を見据えて-」  
大武美保子(東京大学人工物工学研究センター)
- パネルディスカッション「サービス工学のロードマップ」  
モダレータ:新井民夫(東京大学大学院工学系研究科)



# RACEメンバー (2010年9月)



センター長



**影山和郎 教授**

専門分野：

知的材料構造システム，技術  
ロードマッピング論，複合材料  
工学

ライフサイクル工学



**鈴木克幸 教授**

専門分野：

計算力学，構造力学，最適設計

サービス工学



**太田 順 教授**

専門分野：

ロボット工学，生産システム工  
学，移動知

デジタル価値工学



**奥田洋司 教授**

専門分野：

ハイエンドコンピューティング，社  
会シミュレーションプラットフォー  
ム，水素社会構築シミュレーション

共創工学



**淺間 一 教授  
(兼務)**

専門分野：

サービス工学，ロボティクス，  
自律分散システム，移動知



**大武美保子 准教授**

専門分野：

サービス工学，神経情報学，認  
知工学



**白山 晋 准教授**

専門分野：

知的可視化，複雑ネットワーク  
分析，社会システムシミュレー  
ション



**西野成昭 准教授  
(兼務)**

専門分野：

社会システム工学，実験経済学，  
マルチエージェントシステム



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>