



RACE News

No.20
Dec., 2012

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

Contents

新センター長挨拶

20周年を迎えて各部門からの挨拶

ライフサイクル工学研究部門

サービス工学研究部門

デジタル価値工学研究部門

共創工学研究部門

着任の辞

客員教授 中島 憲宏

特任助教 愛知 正温

離任の辞

センター長 影山 和郎

准教授 大武美保子

イベント開催報告

2012年度人工物工学研究センター研究発表会

柏の葉キャンパス一般公開2012

第22回人工物工学研究センターコロキウム

第4-6回計算科学セミナー

イベント開催予定

人工物工学研究センター設立20周年記念コロキウム



新センター長挨拶

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

人工物工学研究センターは今年で設立 20 周年です。センターは 1992 年に吉川先生が人工物工学の提唱を掲げ、既存の工学をある意味で一度忘れて、工学のあるべき姿は何かということで、脱領域と学融合ということを考えてスタートしました。2000 年にシステム創成学科が設立されたときも、人工物工学研究センターの概念が大いに貢献したそうです。私の人工物工学研究センターとの出会いは第 2 期が開始した 2002 年の秋で、始めて駒場 II キャンパスの人工物工学研究センターを訪問したときです。鶯の絡まる伝統的な建物が印象的でそれとは対照的に、建物の中では全く新しく創造する人工物を熱心に討論されているのが頼もしく思われました。その頃は岩田センター長までの 10 年間の 3 部門（設計科学部門、製造科学部門、知能科学部門）から新井センター長が引き継がれ新しく 4 つの研究部門が作られた頃です。ライフサイクル工学、サービス工学、デジタル価値工学、共創工学の 4 つの研究部門がスタートしました。私はその翌年 2003 年から 2005 年まで人工物工学研究センターのライフサイクル工学研究部門に所属させて頂きましたが、循環型社会の構築として 1R から 3R へと広がった頃です。脱物質としてのサービス工学、IT を含む人工物のデジタル価値、相互作用を通じた共創からの人工物構築と活気にあふれていました。当時、駒場のセンターは耐震構造からも新建造物が必要なことが外部評価からも指摘されていました。柏の葉キャンパスに総合研究棟が作られることになり、皆で部屋の配置を要求して何回か通いました。TX はまだ未完成で柏駅西口からバスで行き、総合研究棟付近は建物がまばらで、広大な土地にある大きなセンターでした。最近の柏キャンパスはよく整備され見違えるようになりました。2005 年 4 月に

駒場 II キャンパスから柏キャンパスに移転し、上田センター長が就任し、新たなスタートをきりました。2005 年 12 月には価値創成イニシアティブ（住友商事）寄付研究部門を設置し、本センターは研究体制のより一層の拡充を果たしました。第二期の 10 年間は 4 つの研究部門と 3 つの共通テーマである循環型社会の構築、新規産業分野の創出、個のケアが効果的に機能してきました。私はこのころ、2008 年本郷の工学系研究科にてシステム創成学専攻の設立の中にいましたが、本センターの考え方が重要な位置を占めていました。その後、影山センター長が引き継ぎ、本年より私が担当することになり 20 年目を迎えることになりました。第三期の開始として今後、Socio-Artifactology 研究部門および Human-Artifactology 研究部門の 2 部門へ統合した新しい体制を検討しています。今後、工学系研究科や新領域創成科学研究科との連携を深めると共に日本原子力研究開発機構システム計算科学センターなど各種公的機関や民間企業との共同研究を積極的に推進して、国際的連携を重視しながら活動していく予定です。この 12 月に設立 20 周年コロキウムが開催されます。「人工物工学」の創始者で当センターの生みの親である吉川弘之先生（元東京大学総長）並びに今後のわが国のあり方を「プラチナ社会」として提唱しておられる小宮山宏先生（前東京大学総長）をお迎えし、それぞれのお立場から当センターの今後の指針をお示しいただきます。人工物のこれからを考える良い機会になることと思います。いままで内部評価、外部評価でお世話になりました諸先生がた、支えて下さいました皆様には感謝申し上げますと同時に本センターの今後の研究成果の発信をご期待ください。

20周年を迎えて各部門からの挨拶 ライフサイクル工学研究部門

資源の採掘から廃棄まで製品（人工物）のライフサイクルを考慮した製品設計・製造・運用を行うことを「ライフサイクル工学」と呼びます。ライフサイクル工学研究部門は、2002年に人工物工学研究センターが第二期を迎えるに当たって設立され、今年度で10年目を迎えます。製品の設計・製造に由来から重視されて来た「経済側面（コスト）」だけでなく、「環境側面」並びに「社会側面」を取り込む方法を研究すること、またこれから新たに生み出されるであろう人工物群にその緒よりいかに様々な存在形態をデザインし内在せしめ得るかの統合的方法論を創出すること、この二点を10年前に課題として設定し研究活動に取り組んでまいりました。

この10年間の成果は、下記の四種類に大別されます。

(a) 人工物ヘルスマonitoringの研究

時々刻々変化する複雑な挙動を示す人工物には、実測データからモデルを構築するアプローチが有効です。光ファイバ等によるプラントの物診断技術開発と内部状態変化の解析を組み合わせることにより、人工物の複雑性をモデル化し、メンテナンスフリー型人工物の構築を試みました。これらは主に、前任者である高橋浩之先生（現東京大学大学院工学系研究科）の成果として生み出されました。

(b) 人工物資源の供給および廃棄を含めたリサイクル技術

人工物のライフサイクル全体を視野にいれるために、逆生産過程の人工物の最終廃棄段階を含めたトータルライフサイクルの評価が重要です。使用した人工物の各種廃棄方法の評価を行い、経済的な有価成分の省エネ型新選別方法を開発しました。これらは主に、藤田豊久先生（現センター長）の成果として生み出されました。

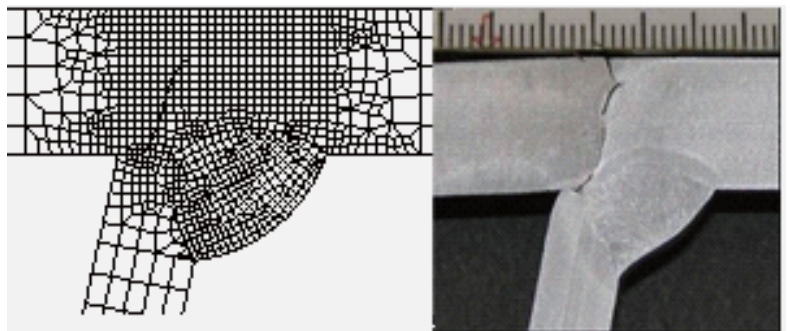
(c) 人工物が環境や社会に及ぼす影響の評価

人工物が環境や社会に与える様々な影響を単一の数値で評価する方法を開発しました。本研究では、環境や社会への様々な影響を、人間の健康、生物多様性、社会資産、植物の一次生産の4つの保護対象に対し、総合的な評価手法を開発しました。これらは主に、稲葉敦先生（現工学院大学）、堀江英明氏（現日産自動車）の成果として生み出されました。

(d) 人工物の劣化予測手法、メンテナンス手法、最適設計手法の研究

長期運用する人工物においては環境対応性、経年劣化に対する安全性が大きな問題となり、その経年変化を予測した設計、予測に基づいて適切な時期・箇所を選定し劣化具合を検査する技術、劣化に対するメンテナンスを定量的な解析に基づき行うことが必要です。人工物のライフサイクルにおける運用の効率化、安全性の向上のため、腐食やき裂、劣化などの予測モデルの開発と、計算モデルに対応する材料内部のミクロな変化を検出する非破壊検査技術の開発を行いました。これらは主に、現在当該部門に所属している鈴木克幸、沖田泰良の成果として生み出されました。

今後もこれまでの成果をより発展させて、人工物のライフサイクルを包含した統合的方法論を創出し、運用の効率化と安全性の向上に貢献します。今後ともよろしくご依頼申し上げます。（執筆担当：鈴木、沖田）



き裂進展解析と最適設計

20周年を迎えて各部門からの挨拶 サービス工学研究部門

サービス工学研究部門は、2002年に設立され、本年が10年目を迎えます。以下、これまでサービス工学研究部門が行ってきたことについてまとめます。

まず、当該研究部門が設立された背景から説明します。我々は、循環型社会の実現のためには、社会の持続的発展を達成する脱物質化実現、すなわち大量生産・大量消費という製品主体の産業構造から、人工物のライフサイクル全体を考慮したサービス・知識主体の産業構造へのパラダイムシフトが必要と考えてきました。本研究部門では、この10年間、サービスや知識を付加価値の源泉とする産業構造を実現することを目的とし、持続的発展のための脱物質化という概念に基づき、サービス創造の方法論の確立とその体系化に取り組んでいます。

この10年間のサービス工学研究部門の成果は下記の三種類に大別されます(図)。

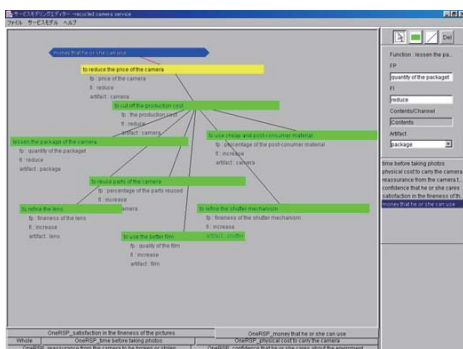
(a) サービス設計システム(サービスCAD)、サービスモデリングツール(サービスエクスプローラ)、サービスメディア(状況に応じて適切なサービスを実時間で提供できる人工物システム)等の新しい概念形成を行うことでサービス工学研究分野の先導的役割を担い、循環型社会の構築に向けて貢献をしてきました。これらは、主に、前任者である富山哲男先生(現クランフィールド大)、浅間一先生(現東京大学大学院工学系研究科)、下村芳樹先生

(現首都大学東京)の成果として生み出されました。

(b) 介護サービス支援システム、認知症予防回復支援サービス、看護教育支援システム、物流システム、群知能ロボットシステム等の開発を行い、サービスに関わる新規産業分野を創出してきました。これらの成果は主に、前任の大武美保子先生(現千葉大学)、現在当該部門に所属している太田順により生み出されました。

(c) 人の行動計測・モデル化・判別手法の開発、人の適応的行動生成メカニズム解明を行いました。また、生物の環境・身体・社会適応機能の解明を生工連携により行う移動知学問領域の研究総括をしました。結果として個のケアに関する基盤学問体系を構築してきました。これらの成果は、主に浅間一先生、太田順により生み出されました。

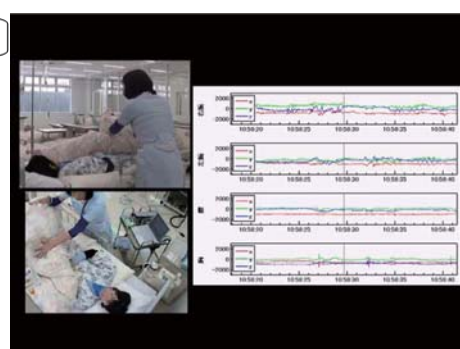
2012年10月1日には、サービスに関する幅広い分野の研究者、サービス事業者等が集まる学会としてサービス学会が設立され、新井民夫元人工物工学研究センター長が初代の会長に就任しました。当該部門メンバーも上記学会内でコアメンバーとなり学会を盛り立てています。今後はこれまでの成果をより発展させて、個のモデリング、すなわち人工物の存在により価値観が変動する、多様な個のモデル化という側面からサービス工学を発展させる所存です。今後ともよろしくお願い申し上げます。(執筆担当：太田)



サービスエクスプローラ



サービスメディア(被災者探索)



看護サービス支援システム

20周年を迎えて各部門からの挨拶 デジタル価値工学研究部門

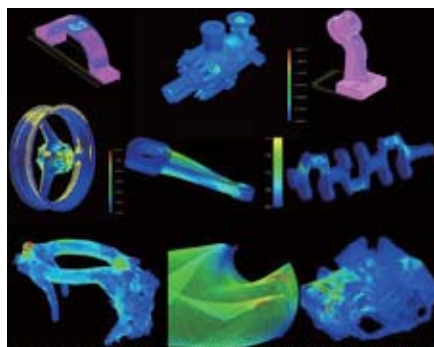
本部門は 2002 年に設立され、本年で 10 年目を迎えます。本部門では、人工物のバリューチェーンにかかわる様々な情報を「デジタル価値」として抽出・表現・蓄積・利用を行うための方法論や手法の研究を行ってきました。人工物の創出においては、人・社会・環境を内包するネットワーク構成モデルのなかで人工物の価値を定量化し、その必要性や機能を大胆に修正しつつ設計・生産過程を動的に再構築してゆく必要があります。本部門は、人工物創出が循環型社会の形成に与える影響を予測する、言わば価値付加型 Artifacts Simulator の計算科学基盤として位置づけられます。

この 10 年間、(1) デジタル価値創出のためのミドルウェア、(2) ハイエンドコンピューティングと創発アルゴリズムを援用した人工物・技術普及・社会構築過程等の大規模シミュレーション研究、(3) 可視化とネットワーク分析を利用した情報選別と知識抽出に関する研究、(4) 社会物理に基づく人間活動の分析とモデル化、(5) 技術・技能継承のための暗黙知の情報化、(6) 顧客参加による情報財のカスタム化などに取り組んで参りました。

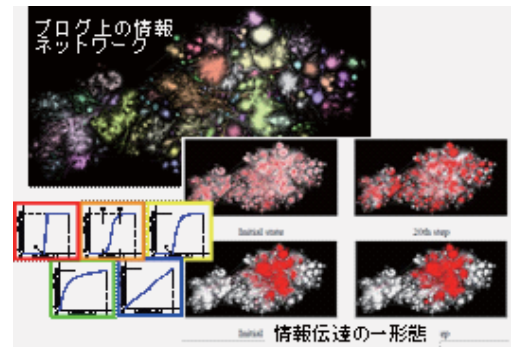
研究成果を簡単に紹介しますと、イノベーション創出の強力な手段のひとつとして、並列計算能力に優れ大規模解析が可能な有限要素法構造解析システム FrontISTR の開発およびその産業応用を行ってきました。個のケアを目指した研究として、多様なデジタルコンテンツに対するカスタム化の研究、あらゆる細かなニーズに応じて機能を多チャンネル化したシミュレーションソフトの開発を可能とするミドルウェア (HEC-MW) の開発・応用を行っ

てきました ((1) に対応)。また、循環型社会の構築に向けて、環境への配慮を価値観として考慮し燃料電池自動車の普及による水素社会構築過程のシミュレーション研究を推進しました ((2) に対応)。さらには、可視化情報からの知識獲得を支援する可視化情報分析支援、および行動分析による暗黙知の情報化を通じて、新たな操業管理システムへの展開を追求し、新産業創出を目指しました ((3)(4)(5) に対応)。これらの成果は主に、前任の奥田浩司先生 (現東京大学大学院新領域創成科学研究科、人工物工学研究センター兼任)、白山晋先生 (現東京大学大学院工学系研究科) の成果として生み出されました。また現在は、人工物の設計や生産への顧客参加を考える上での好事例として観光産業に着目し、個人旅行者向けのプランニング支援とツアー設計に関する研究にも取り組んでいます ((6) に対応)。

2011 年には、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包括協定を結びました。人工物の安全性や健全性にかかわるシミュレーション技術、大規模複雑シミュレーション基盤技術や機能材料開発など、多分野かつ広範囲に亘り、教育・研究活動の両面において組織連携をしております。今後ともよろしくお願い申し上げます。(執筆担当：原、奥田)



次世代スパコン向け構造解析ソフト FrontISTR



広域分散化する可視化情報に対する情報選別

20周年を迎えて各部門からの挨拶 共創工学研究部門

共創工学研究部門は、第2期の当初より各研究部門の根幹となる基礎原理をなすという位置づけで研究活動が進められてきました。本部門教員として、上田完次教授、太田順教授（のちにサービス工学研究部門に配置換え）、そして現在は六川が担当しています。本部門の助手/助教としては、藤井信忠助手、西野が担当し、現在は緒方大樹助教です。その後、浅間一教授（元サービス工学研究部門）と共に西野は本部門の兼務教員として研究活動を担ってきました。

本部門の設立当初、共創（Co-creation）という言葉は少なくとも社会で一般的な言葉ではありませんでした。学術分野では、清水博先生らによる場の理論の観点からこの言葉は使われており、その関連で本センター客員研究員でもある三宅美博東工大教授も共創という立場で研究を古くから推進してきました。したがって、本センターが独自に創り出した言葉という訳ではありません。しかし、現在において共創という言葉は社会に広く浸透し、ビジネスの場や都市計画、さらには政策など、至るところで目にするようになりました。その根幹となる理論的基礎やその工学的的方法論を追究してきた本部門は、少なからずその発展の一端を担っております。今後いっそう重要となる概念であることは言うまでもありません。

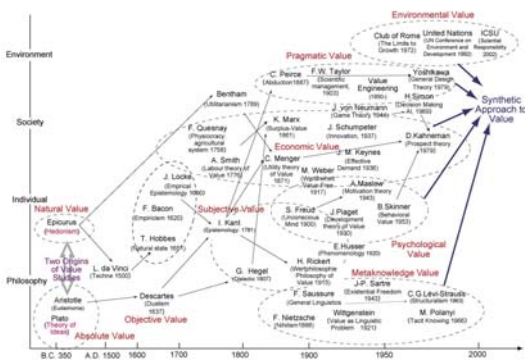
また、共創は創発的シンセシスのクラスにおいて、不完全環境・不完全目的というクラスIII型の問題において重要な鍵となります。複雑化する現代社会はまさにクラスIII型の不完全情報の問題となり、ステークホルダ間の相互作用を通して有効解を得なければなりません。近年、製品設計から消費者の要求を取り込んだり、インタラクションを含めたものづくりの新しい在り方が次々と現れ始めています。生産者と消費者がお互いWin-Winとなるような新しい人工物が相互作用しながら創発的に創られ、時として生産者が想像しえない新しく機能的かつ有用なものが結果として現れる、まさにそれが共創です。他の研究成果としては、価値創成モデルを挙げるこ

とができます。人工物の設計を広義に考えると、人工物が生み出す価値の問題は避けて通れません。これはセンター共通の問題意識ですが、それに呼応する形で価値論の系譜（図参照）を上田教授を中心とした共創工学関連のメンバーで取りまとめました。価値という科学的には取り扱いづらい難しい問題に対して、その考え方がある程度整理できたように思います。さらに、サービス/製品の供給者と需要者、環境、そして、発現の場という構成要素からなるシステムモデルとして、3つの価値創成モデルを提案しました（図参照）。これにより、今後の人工物シンセシスにおける価値の問題を扱うフレームワークが明らかにできたとと言えます。

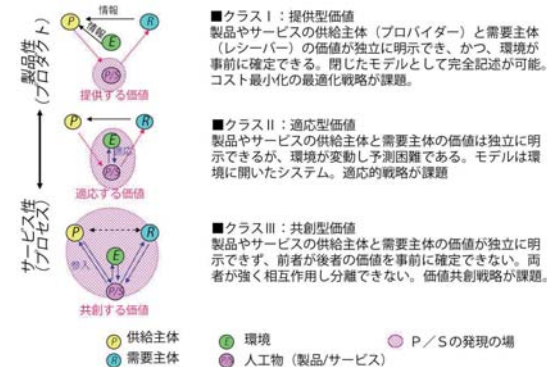
この関連で西野は、特に社会と人工物の構造を明らかにしたいと考え、実験経済学的方法論を人工物シンセシスの問題へと応用することを進めて来ました。人工物の設計という観点で工学的に応用することを考えている研究者は少なくとも日本にはほとんどおらず、実験経済学的方法論を人工物工学へ融合するというこれまでに無い新たな試みを推進してきたと言えます。

また、六川は、共創の概念を環境・防災あるいはエネルギー資源開発などに活用する実践的活動を展開してきました。たとえば、千葉県九十九里地域における水溶性天然ガスの持続可能な開発研究においては、産業、住民および行政の共創フレームワークのあり方を論じています。さらにはタイ国に海岸浸食・洪水問題においても共創に基づく総合対策等に取り組んでいます。

今後はこれまで以上に共創の概念の重要性が強く認識されると考えられ、第3期ビジョンでも根幹に共創の概念が据えられています。共創工学は科学的学問分野として理論化、体系化されたものであるとは未だ言い難い状況ではありますが、我々は引き続き共創工学の発展と体系化、さらにはその教育へと展開できるよう専念する次第です。（執筆担当：六川、西野）



価値論の系譜



価値創成モデル



着任の辞

東京大学人工物工学研究センター
客員研究部門

中島憲宏 客員教授

2012年6月1日付けで本センターに着任し、客員研究部門にて研究・教育活動を続けております中島憲宏（なかじまのりひろ）と申します。よろしくお願い申し上げます。

私は1981年にキャンベル大学自然科学部物理-数学科および、化学科を卒業後、東京大学より工学博士号をいただきました。(株)日立製作所、日立研究所に満21年勤め、2003年4月より日本原子力研究所の計算科学推進センターに転職し、2005年11月の独立行政法人化にともない、日本原子力研究開発機構に改変され、現在のシステム計算科学センターを経て現在に至っています。

私自身の専門は、計算力学を活用した設計工学です。(株)日立製作所に在職していた時期は、概略設計から加工・組立といった一連の製品設計生産業務を計算機援用により支援するため、計算機援用機械系設計一貫支援システムの開発に取り組みました。特に、製品構造の健全性等を確認するための設計計算を有限要素解析により代替する方法論を提案し、発電関連機器から家電までといった幅広い社内製品と、自動車や金型など数多くの国内企業製品の構造健全性等で実践すると共に、社内外のものづくりとソフトウェアの商品化に寄与しました。その中で、有限要素解析コードのベクトル化や並列化、機械語化等に従事したり、高性能計算機の設計仕様策定に従事しました。設計工学の観点からは、業務効率改善と生産技術、設計計算技術の体系化や知識・経験の蓄積等に寄与しました。

一方、ITS (Intelligent Transport System)、および IT (Information Technology) を活用したサービスやソリューションの研究開発にも従事しました。今では高速道で当たり前となっている ETC (Electronic Toll Collection) システムの起草から実用化までに主体的なメンバーとして、概念定義と整理、サービス思想からその体系化と実用化、デバイス開発に取り組みました。また、AHS (Advanced Cruise-Assist Highway Systems) の研究開発にも起草時から従事し、その技術の一部である危険検知による自動ブレーキシステムは最近よう

やく標準装備的になりました。これらの研究開発では、交通シミュレータやドライビングシミュレータ、マイクロ波電波伝播シミュレータを開発し、問題予測や事前評価を行いました。

2003年から現在までは、並列分散コンピューティング技術や可視化技術といったシミュレーション基盤技術と原子力施設のための構造解析の研究に従事してきました。

並列分散コンピューティング技術の開発では、国家施策 (e-Japan) の下に ITBL (Information Technology Based Laboratory) 基盤技術の研究開発を先導し、グリッド・コンピューティングにかかわる国家インフラを実現しました。

原子力施設の耐震性評価用仮想振動台を構築するために、原子力施設の健全性分析を行うシミュレーションの方法論として、組立構造解析手法を提言しています。1000万超の部品点数を有する原子力発電施設の構造解析を実施するためには、計算技術や方法論の確立が必要となります。そこで、部品図ごとに入力データを作成し、これらの部品を組立て、組立品の有限要素解析モデルを作成し、解析する方法論を提案しています。

平成23年度からは、東京大学と日本原子力研究開発機構との間における計算科学研究における組織連携型研究協力体制を立ち上げさせていただき、人工物工学研究センターとの共同研究「大規模複雑人工物シミュレーションの研究」を進めています。原子力工学が総合工学であるように、人工物工学も総合工学であると考えています。総合工学の醍醐味は、異文化融合だと考えています。境界領域の学問を超えた融合域に至る学問を、計算科学の観点から分野横断的にとらえ、「想定」した仕様に基づく設計から、「想定外」を包含しうる仕様へと、仕様の「形態を変える」人工物工学に挑戦してみたいと思っています。

今後、皆様との連携を深め、センターの発展に寄与していきたいと思っておりますので、何卒よろしくお願い申し上げます。



着任の辞

東京大学人工物工学研究センター
共創工学研究部門

愛知正温 特任助教

2012年1月1日付で、本センターの共創工学研究部門に着任しました愛知正温です。よろしくお願いたします。私は、2005年に東京大学工学部システム創成学科を卒業し、工学系研究科地球システム工学専攻の修士課程および博士課程に進学し、2010年3月に博士号を取得いたしました。その後、2010年9月までは同都市工学専攻において科学技術振興機構の特任研究員として、2010年10月から2011年12月までは、新領域創成科学研究科環境システム学専攻の特任研究員として研究活動を行って参りました。

私のこれまでの研究は、地下水やそこに溶けている水溶性天然ガス資源の有効活用のあり方をテーマに行ってきました。特に、産業活動に伴う地下水揚水の原因とする広域地下水流動の変化と地盤沈下現象の数値シミュレーションを中心として行ってきました。地盤沈下公害は過去の話と思われがちですが、一部地域では湧水年を中心に現在も発生しています。一方で、地盤沈下を防ぐための揚水規制が厳格な地域では、逆に水圧が高くなり、地下インフラへのダメージが深刻になってきているという側面もあります。このように、人間と地下水の関わり方によって、異なった問題に直面しているのが現状です。また、水資源にはさまざまな利害関係もあります。それらを含め、社会にとって望ましい地下資源と人間の関わり方、それを実現するための技術的枠組みについて提案していこうと考えています。

人工物工学研究センターで、新しく始めようとしているテーマは二つあります。一つは、衛星による広範囲の地盤変動観測データと数値モデリングの融合技術の開発です。観測データを利用して数値モデルの精度向上および解釈の高度化を行うアプローチと、数値モデルから予測される地盤変動パターンを用いて衛星データの解釈を高精度化するアプローチの双方向から

研究し、互いの長所を生かし短所を補完し合う融合技術分野とすることを考えています。もう一つは、首都圏における災害時の応急的資源の需要・供給の研究です。首都圏の地下にはかなりの天然ガスと地下水があり、災害によりライフラインのシステムが損傷を受けたとしても利用可能な分散型水源、分散型エネルギー源として、緊急避難的に利用できる可能性があります。ただし、需給をマッチさせるためには、東日本大震災時の帰宅困難者問題が示すように、被災時の人の動きについても考える必要があります。人が時々刻々と移動したり滞留したりすれば需要の分布が変わってきます。それに対応可能な供給体制を構築するか、あるいは逆に、供給体制の整えられるところに避難誘導する仕組みなどを考えることになるかもしれません。このように、災害、それに伴う人の動き、資源需給の在り方、それを踏まえた普段からの都市設計という問題は総合的な観点から研究する必要があります。そして、当然ながら市民の参画も重要です。多様な視点を取り入れることにより、死角が少なく想定外の事態に陥りにくいシステムが構築しやすくなると思われます。また、普段から非常事態について考える意識を高めておく効果も期待できます。そのような文化があれば、たとえ想定外の事態に陥ったとしても、社会として速やかに対処法を考え出して実行できる可能性も高くなると期待されます。

このように幅広い観点から総合的な研究を進められるのが、人工物工学研究センターの魅力だと思っています。今後、皆様との連携を深めつつ、研究・教育活動を進めて参りたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。



離任の辞

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

2008年4月1日にセンター長を拝命して以来、4年間は長いようであり、また短いようでもありましたが、任期満了に伴い本年3月31日にその職を離れることになりました。人工物工学研究センターの皆様、及び柏キャンパスの皆様、連携研究を推進させていただいた日本原子力研究開発機構・システム計算科学センターの皆様、並びに多くの関係者の皆様には感謝の気持ちで一杯です。皆様のおかげでなんとか無事に大過なくセンター長の要職を務めることができました。

4年間には色々なことがありましたが、センター長として直接コミットしたことで最初にお話ししたいことは、私がセンター長に着任したときのセンターのメンバーは、私が離任するまでに全員が入れ替わっているということです。それだけの数の人事案件を扱ったこととなりますが、人の視点からセンターが大きく変わった4年間だったということになります。研究者の流動性を確保しつつ、教育研究については一定の方向性を維持することは、東京大学の一員としての全学センターの立ち位置としてはとても重要なことと考えます。この点について合格点をいただけるかどうか、私のセンター長としての4年間の意味は、これからの人工物工学研究センターの進む道にかかってくるのかなと思います。

センターの方向性については、センターの皆様と色々議論させていただきました。本センター設立20周年の節目を迎えるに当たり、国際外部評価をしていただくなど、より広い視点でこれまでの教育研究成果を総括するとともに、この次の10年間でセンターの目指す方向性について真摯な議論を致しました。センター一丸となってこの課題に取り組めたことは大変良かったと思います。

日本原子力研究開発機構・システム計算科学センターが柏キャンパスに拠点を構えられ、東京大学との連携を強化されるお手伝いできたことも大変嬉しいことでした。人工物工学研究センターの、ある意味寛容な

包容力の賜ではないかと思います。このような研究分野に対する柔軟性が人工物工学研究センターの特色でもあります。次のステップは両者の連携により、すばらしい研究成果を生み出すことと、そのための人材を育てることだと思います。更なる発展を期待しております。

価値創成イニシアチブ（住友商事）寄付研究部門は、2010年3月に4年4ヶ月の活動に終止符を打ちましたが、本寄付研究部門では多くの若手人材が育っていきました。また大学の社会連携のあり方についても、一つのモデルとなるような教育研究活動に発展しました。この寄付研究部門で一緒にさせていただいた、多くの研究者の皆様とは大変楽しい時間を共有させていただきました。

現在私は、本務の工学系研究科に戻り、2011年度から開始した経済産業省の委託事業「革新炭素繊維基盤技術研究開発」の総括責任者兼研究代表者としてプロジェクトの推進に多忙な日々を過ごしております。炭素繊維は日本発の技術で、国際的にも競争力のある産業分野ですが、世界的に拡大する需要に対応しつつ我が国の競争力を今後も維持強化するために、生産性を飛躍的に向上させた革新的炭素繊維製造技術の開発を目指して、炭素繊維メーカー、産業技術総合研究所、東京大学が一丸となって、オールジャパンチームで研究開発を行っています。このような研究体制を構築し運営しているわけですが、つくづく「場と共創」の考えが重要だと実感しています。人工物工学研究センターのメンバーに加えていただいた4年間に、共創工学や創発システムの重要性を知ることができたことは、私の研究者人生において、大変有意義なことでありました。

人工物工学研究センターの益々のご発展をお祈りいたします。どうも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
サービス工学研究部門

大武美保子 准教授

2006年9月にサービス工学研究部門助教授に着任し、2007年4月より2012年4月まで准教授として、約5年半にわたって人工物工学研究センター(RACE)で教育研究に携わる機会を頂きました。この間、実に多くの方にお世話になりました。心より感謝申し上げます。社会が大きく変化し、大学も学術も変化の渦中にありました。主な変化をまとめ、その中で何を考えて、何を行ったかを振り返り、今後の展望について述べたいと思います。

社会の大きな動きとしては、2008年にリーマンショックがあり、2011年には、東日本大震災が起きました。新たなコミュニティの創造を通じた社会システムの再構築は、着任直後より取り組んできたことですが、復興に向けて重要性が強く認識されることとなりました。学内では、2008年より、兼務していた環境海洋工学専攻が、他の二専攻と統合し、システム創成学専攻となりました。RACEでは、2008年と2012年に国内外の学識関係者から外部評価を受け、第三期にバトンを渡すことができました。

さまざまな変化の中で、教育研究者として、どのように学術、教育と社会に貢献できるか、走りながら考え続けてきました。学術、特に工学の役割は、様々な困難の克服、あるいは夢の実現に向けて、達成するために必要な手法、技術、システム、サービスを、目に見える形として示すことにあると考えています。次世代を担う学生と共に、批判ではなく希望を発信し、実装するところから取り組むことにしました。具体的には、確実に世界が直面する課題の中で、日本がいち早く直面している高齢化に着目し、着任前から研究を進めていたヒトの認知神経系のモデル化と応用にかかわる、認知症の課題をテーマに設定しました。

2006年に、双方向会話により認知機能維持向上を目指す新手法「共想法」を考案しました。2007年から、共想法を基盤とする認知活動支援サービス研究を開始、2011年には共想法が新語辞書に掲載され、2012年に

は、共想法に関する世界初の書籍を出版しました。2007年に、研究拠点として、ほのぼの研究所を設立、2008年よりNPO法人化し代表理事・所長を務めています。当事者である高齢者を中心に、柏市、千葉県等行政、病院、介護施設、福祉関連企業、異分野の研究者と共に、今後必要とされるサービスを試験的に開発、提供しながら、知識を生み出し発見する、トランスディシプリナリな研究手法を実践することができました。仮説を検証するために必要な計測評価手法や装置、ロボット、データベースシステムおよびデータを日々構築、蓄積しています。2010年には、科学技術振興機構戦略的創造研究さきがけに研究提案「大規模会話データに基づく個別適合型認知活動支援」が採択され、研究代表を務めています。現在では、千葉を中心に、長崎、茨城、埼玉と各地に広がった実践研究拠点と連携して研究を進めています。

2012年4月に、千葉大学大学院工学研究科人工システム科学専攻機械系コースの准教授に着任し、5月より、環境健康フィールド科学センターを兼務しています。7月に設立五周年を迎えたNPO法人ほのぼの研究所は、代表理事と共に本籍地を東大柏キャンパスから千葉大柏の葉キャンパスに移籍し、次の5年に向けて活動を展開しています。これからは、健康と暮らしに資する新産業の創造を視野に、基礎となる知見を普遍化するため、現場での実践研究と並行して、世界中の研究者との共同研究を推進します。第一歩として、スイス連邦工科大学チューリッヒ校において在外研究を行い、スイスー日本個別適合型技術と加齢に関する研究交流拠点を設立しました。多様な環境の中で人間と社会に対する普遍的な洞察を深めながら、基盤研究を推進し、学術、教育と社会に貢献して参りたいと思います。今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

イベント開催報告

人工物工学研究センター研究発表会

人工物工学研究センターに所属する、教員と学生による研究発表会を、2012年10月16日に開催いたしました。脱領域、学融合を目指す RACE らしく、多彩な研究に関する発表が行われ、様々な観点から議論が行われました。

学生発表者の中から、浅利圭亮君が最優秀発表者に、また、岡安優君と細川哲君が優秀発表者に選ばれました。

講演題目（プログラム順）：

- 「初期10年の人工物工学研究センターについて」
藤田豊久（センター長）
- 「イオン加速器連結走査型トンネル顕微鏡による結晶性材料表面はじき出し損傷の高空間分解能観察」
佐藤元洋（沖田研究室）
- 「ソーラーボートの複合領域最適設計」
小河原充史（鈴木研究室）
- 「Optimizing web search with common sense knowledge」
KARAPETSAS Eleftherios（太田研究室）
- 「面心立方晶を対象とした放射線環境下における欠陥集合体形成過程に及ぼすひずみ印加の影響」
堀之内利浩（沖田研究室）
- 「MOR-FEM を用いた弾性体衝突変形シミュレーション」
岡安優（鈴木研究室）
- 「非破壊検査とデータ解析に基づいた原子炉構造材照射劣化の定量把握・予測技術構築に関する研究」
細川哲（沖田研究室）
- 「高度産業技術人材に求められるリテラシースキルについて」
六川修一（共創工学研究部門・教授）
- 「小型移動ロボット群による台車を用いた大型物体の搬送」
作山拓也（太田研究室）
- 「オーステナイト系ステンレス鋼の照射下における硬化予測モデル構築のための研究」
浅利圭亮（沖田研究室）
- 「訪日旅行者に対する観光サービスのデザイン～個人旅行者と旅行会社それぞれに対する工学的支援～」
原辰徳（デジタル価値工学研究部門・講師）



柏の葉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24年10月26日（金）～27日（土）の2日間にかけて「地の魅力—科学っておもしろい—」をテーマとして開催されました。人工物工学研究センターにおいては、「人工物工学の先にあるもの—人と調和する人工物を目指して—」をサブテーマとし、各部門のパネル展示や移動ロボットのデモンストレーションを行いました。また、共創工学研究部門の西野成昭準教授（兼務）が、「人工物と社会の構造を実験室で見る」というタイトルで、特別講演会にて発表を行いました。たいへん大勢の来場者にお越しいただき、おかげさまで大変盛況のうち一般公開を終了いたしました。

公開内容：

展示

- 「シミュレーションによる人工物のライフサイクル設計」
- 「衛星地球観測データによる総合防災モニタリングシステム」
- 「手入れ不要、故障なしのモノ作りへの挑戦」
- 「作業するロボットとサービス工学」
- 「観光立国とサービス工学～訪日外国人向けの観光プランニング」

体験

- 「移動ロボットのデモンストレーション」



第22回人工物工学コロキウム

「InSARテクノロジーが変える次世代防災—大規模地震の地殻変動・地盤沈下などの災害リスクを捉える—」

第22回人工物工学コロキウムを、2012年10月26日（金）に秋葉原 UDX NEXT GALLERY にて開催いたしました。本コロキウムは、一般社団法人物理探査学会の後援のもと、執り行われました。

InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar) 技術は、最も期待できるリモートセンシング技術の一つです。同じエリアを同じ（衛星の）幾何学的条件で、2つ以上の異なる時間で取得した画像を比較することを利用するものです。InSAR は、非常に正確な表面変動データを、大変高い精度で数千平方キロ以上広さの情報を提供することができます。実際に、衛星から集積される合成開口レーダ（SAR）データは、地震断層および活火山の観測、地すべり範囲の図化、個々の建物の高解像度解析のための地域分析など、様々な分野において、一般的な解析手法になりつつあります。

本コロキウムにおいては、InSAR 研究において数多くの貢献をされているアレサンドロ・フェレッティ博士をお招きし、InSAR 技術の現状と将来について講演していただくとともに、InSAR 技術の利用拡大に向けた討論会を開催いたしました。

プログラム：

「開催挨拶」

藤田豊久
（東京大学・人工物工学研究センター）

「InSAR データ処理の現状と将来そしてその応用」

Alessandro Ferretti
（Tele-Rilevamento Europa (TRE)）

「次世代防災に向けた InSAR データの戦略的活用」

六川修一
（東京大学・人工物工学研究センター）

「ミニ討論：InSAR の利用拡大に向けた課題とその解決に向けて」

Alessandro Ferretti、六川修一他

「閉会挨拶」

斎藤秀樹（物理探査学会副会長）



第4回、第5回、および、第6回計算科学セミナー

日本原子力研究開発機構（JAEA）システム計算機科学センター（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ています。

本セミナーでは、内外の研究者を招いて、最新の研究紹介、課題抽出、および、情報交換を行っています。2012年3月29日には「脂質膜・リポソームの分子シミュレーション」と題して第4回セミナーを、また、2012年の5月18日と8月23日には「原子力技術の発展に不可欠な計算機科学技術」と題して第5回、第6回のセミナーを開催いたしました。

講演題目（プログラム順）：

・第4回計算科学セミナー

「脂質膜・リポソームの分子シミュレーション」

篠田渉
（産業技術総合研究所・ナノシステム研究部門）

・第5回計算科学セミナー

「FEM アプリケーション開発支援ミドルウェアの開発」

北山健
（東京大学大学院・新領域創成科学研究科）

「OpenCL Acceleration of a Krylov Solver Library for Finite Element Applications: Performance Observations」

Olav Aanes Fagelund
（東京大学大学院・工学系研究科）

・第6回計算科学セミナー

「「京」における実アプリの実行効率について」

南一生
（理化学研究所・アプリケーション開発チーム）

「並列 FEM プログラムの実効性能についての現状と課題」

北山健
（東京大学大学院・新領域創成科学研究科）

佐藤洋平
（東京大学生産技術研究所）

奥田洋司
（東京大学大学院・新領域創成科学研究科、
東京大学・人工物工学研究センター（兼務））



イベント開催予定

第23回人工物工学コロキウム 人工物工学研究センター設立20周年記念コロキウム ～これまでの歩みと今後の活動ビジョン～

人工物工学研究センターは、1992年に設立され、今年、設立20周年を迎えました。本センターではこれを記念して「人工物工学研究センター設立20周年記念コロキウム」を開催します。このコロキウムでは、第II期に当たるこの10年の活動を総括するとともに今後のセンターのビジョンや活動計画を皆様にご披露し、これに対するご指導やご助言を賜り、センターのさらなる発展に繋げて行きたいと考えております。

本コロキウムでは、「人工物工学」の創始者で当センターの生みの親であられる吉川弘之先生（元東京大学総長）並びに今後のわが国のあり方を「プラチナ社会」として提唱しておられる小宮山宏先生（前東京大学総長）をお迎えし、それぞれのお立場から当センターの今後の指針をお示しいただきます。また、当センターからは具体的な将来ビジョンを中堅ならびに新進気鋭のメンバーよりご説明いたします。

プログラム：

13:00～13:10

開会の挨拶

原田昇

（東京大学・大学院工学系研究科長）

13:10～14:00

人工物工学研究センターの20年の歩みとその成果

藤田豊久

（東京大学・人工物工学研究センター長）

14:00～15:00

プラチナ社会構築における人工物工学の貢献（仮題）

小宮山宏

（三菱総合研究所理事長、前東京大学総長）

（休憩）

15:15～15:35

人間と社会をテーマとする人工物工学の将来ビジョン（総括）

太田順

（東京大学・人工物工学研究センター教授）

15:35～15:55

人工物工学の将来ビジョン1 - 人間と人工物工学 -

原辰徳

（東京大学・人工物工学研究センター専任講師）

15:55～16:15

人工物工学の将来ビジョン2 - 社会と人工物工学 -

西野成昭

（東京大学・大学院工学系研究科准教授、人工物工学研究センター兼任）

16:15～17:15

今問われている工学とは - 人工物工学の重要性とその将来展開 -（仮題）

吉川弘之

（科学技術振興機構・研究開発戦略センター長、元東京大学総長）

17:15～17:20

閉会の辞

松本洋一郎

（東京大学・理事・副学長）

17:30～19:00

学術交流会（懇談会、有料）

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

The 20th Anniversary Colloquium of RACE

The 23th RACE Colloquium
第23回人工物工学コロキウム

人工物工学研究センター
設立20周年記念コロキウム
～これまでの歩みと今後の活動ビジョン～

Date : 2012年12月7日(金)
Time : 13:00-17:30
Place : 東京大学浅野キャンパス
武田ホール(武田先端知ビル5F)
Registration fee : 無料(学術交流会参加費:2,000円)

■ 参加希望の方は事前にRACEのホームページから参加登録をお願いします。(12月4日正午締切)
URL : www.race.u-tokyo.ac.jp

Program	
12:30	受付開始
13:00～13:10	開会の挨拶 原田 昇(東京大学・大学院工学系研究科長)
13:10～14:00	「人工物工学研究センターの20年の歩みとその成果」 藤田豊久(東京大学・人工物工学研究センター長)
14:00～15:00	「プラチナ社会構築における人工物工学の貢献(仮題)」 小宮山 宏(三菱総合研究所理事長、前東京大学総長)
————— 休憩 —————	
15:15～15:35	「人間と社会をテーマとする人工物工学の将来ビジョン(総括)」 太田 順(東京大学・人工物工学研究センター教授)
15:35～15:55	「人工物工学の将来ビジョン1-人間と人工物工学-」 原 辰徳(東京大学・人工物工学研究センター専任講師)
15:55～16:15	「人工物工学の将来ビジョン2-社会と人工物工学-」 西野 成昭(東京大学・大学院工学系研究科准教授、人工物工学研究センター兼任)
16:15～17:15	「今問われている工学とは-人工物工学の重要性とその将来展開-(仮題)」 吉川 弘之(科学技術振興機構・研究開発戦略センター長、元東京大学総長)
17:15～17:20	閉会の辞 松本 洋一郎(東京大学・理事・副学長)
17:30～19:00	学術交流会(懇談会、有料)

お問い合わせ
第23回人工物工学コロキウム事務局
〒277-8568千歳鳥羽市場の第5-1-5
E-mail: 20th-anniv-colloquium@race.u-tokyo.ac.jp

www.race.u-tokyo.ac.jp

メンバー

MEMBERS

センター長



藤田豊久 教授
センター長
専門分野: 資源処理工学、リサイクル工学、
知能流体、環境浄化
Prof. Toyohisa Fujita
Director
Field: Recourse processing, Recycling technology, Smart
fluid, Environmental cleaning

ライフサイクル工学



鈴木克幸 教授
ライフサイクル工学研究部門
専門分野: 計算力学、構造力学、最適設計
Prof. Katsuyuki Suzuki
Life Cycle Engineering Division
Field: Computational Mechanics, Structural
Mechanics, Design Optimization



沖田泰良 准教授
ライフサイクル工学研究部門
専門分野: 余寿命評価、ナノスケール観察、
非破壊検査技術開発
Associate Prof. Taira Okita
Life Cycle Engineering Division
Field: Remaining life assessment, Nanoscale observation,
Development of a non-destructive testing technique

サービス工学



太田順 教授
サービス工学研究部門
専門分野: ロボット工学、生産システム工学、
移動知
Prof. Jun Ota
Service Engineering Division
Field: Robotics, Production Engineering, Mobiligence

デジタル価値工学



原辰徳 講師
デジタル価値工学研究部門
専門分野: サービス工学、製品サービスシス
テム、設計工学
Lecturer Tatsunori Hara
Digital Value Engineering Division
Field: Service Engineering, Product Service Systems,
Design Engineering



奥田洋司 教授 (兼務)
デジタル価値工学研究部門
専門分野: ハイエンド・コンピューティング、社会シミュレシ
ョン・プラットフォーム水素社会構築シミュレーション
Prof. Hiroshi Okuda
Digital Value Engineering Division
Field: High-End Computing, Social Simulation
Platform, Hydrogen Society Simulation

共創工学



六川修一 教授
共創工学研究部門
専門分野: 衛星リモートセンシング、物理探査
工学、共創技術戦略
Prof. Shuichi Rokugawa
Co-Creation Engineering Division
Field: Satellite Remote Sensing, Exploration
Geophysics, Strategy for Co-creation Technology



緒方大樹 助教
共創工学研究部門
専門分野: ヒューマン・インタラクション、
ヒューマン・インタフェース、実験心理学
Assistant Prof. Taiki Ogata
Co-Creation Engineering Division
Field: Human Interaction, Human Interface,
Experimental Psychology



愛知正温 特任助教
共創工学研究部門
専門分野: 多孔質体の力学、地下水理学、地盤
沈下モデリング
Project Assistant Prof. Masaatsu Aichi
Co-Creation Engineering Division
Field: Poromechanics, Hydrogeology, Land subsidence
modeling



浅間一 教授 (兼務)
共創工学研究部門
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
Prof. Hajime Asama
Co-Creation Engineering Division
Field: Service Engineering, Robotics, Distributed
Autonomous Systems, Mobiligence



西野成昭 准教授 (兼務)
共創工学研究部門
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
Associate Prof. Nariaki Nishino
Co-Creation Engineering Division
Field: Social System Engineering, Experimental
Economics, Multi-agent Systems

客員研究部門



中島憲宏 客員教授
客員研究部門
専門分野: 設計工学、計算科学、構造解析
Visiting Prof. Norihiro Nakajima
Visiting Research Division
Field: Design Engineering, Computational Science,
Structural Analysis

研究員

川中孝章 六川研究室
Dr. Takaaki Kawanaka, Rokugawa Lab.

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>