JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	JAIST NOW No.11 (2012 Autumn)
Author(s)	
Citation	
Issue Date	2012-11-14
Type	Others
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10956
Rights	
Description	

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

JAIST NOW

JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY
1990

ジャイストナウ
2012 Autumn
第 11 号

No.11

国立大学法人
北陸先端科学技術大学院大学
—科学技術のフロンティアを拓く—

CONTENTS

2 学長対談
沖縄科学技術大学院大学
ジョナサン・ドーファン学長 × 北陸先端科学技術大学院大学
片山 卓也学長
大学院大学の理想と課題を共有し、連携の道を探る

6 特集
音声信号処理
～機械の耳と口を賢くする～
赤木 正人情報科学研究科 教授

8 知識科学の観点から
新しいデザイン学を提起する
永井 由佳里知識科学研究科 教授

9 人工細胞膜の作製・物性解析技術を応用し
ナノ粒子が生体に作用する仕組みを解明
濵田 勉マテリアルサイエンス研究科 准教授

10 研究室訪問
知識科学研究科 ホー研究室

11 情報科学研究科 平石研究室

12 グリーンデバイス研究センター 徳光研究室

13 同窓会・修了生レポート
「知識科学」の知見で
社会科学と情報技術を媒介する
田柳 恵美子さん

14 JAIST HOT NEWS

16 JAIST INFORMATION

大学院大学の理想と課題を共有し、連携の道を探る

2012年9月6日に初めての学生（博士課程）を迎え入れた沖縄科学技術大学院大学（OIST）。その熱気冷めやらぬ翌日、JAIST片山学長がOISTを訪問し、ジョナサン・ドーファン学長と我が国における大学院大学の使命や、今後の両学の連携の可能性などについて、さまざまな意見を交わしました。以下、対談要旨を紹介します。

Katayama Takuya

片山 卓也

PROFILE

北陸先端科学技術大学院大学長。
専門はソフトウェア工学・科学。1964年に東京工業大学大学院理工学研究科修士課程を修了後、1966年まで日本IBM株式会社に勤務。1971年に東京工業大学で工学博士号取得。1985年、同大工学部情報工学科教授。1991年から北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授に就任。同研究科長も務め、2008年4月より現職。日本ソフトウェア科学会理事長、電子情報通信学会インターネット研究会委員長などの公職を歴任。2005年に情報処理学会功績賞を受賞し、2007年には世界初の学問分野として「法令工学」を創設した。

独立した大学院大学として、世界トップレベルの研究を推進

片山　本日はOISTを訪問させていただき、ありがとうございます。初めにOISTの紹介ということで、貴学の特徴を教えていただけますか。

ドーファン　OISTは、5年一貫制の博士課程を置く大学院大学で、日本政府が100%出資して2005年に設立されました。基本コンセプトは、世界最高水準の研究および教育を行うこと、そして柔軟性のある大学、すなわち学際的な研究の推進にフォーカスした大学院大学となることです。キャンパスは比較的小規模で、教員数は約50人、学生も100人程度を予定していますが、将来の拡張を見据えて土地を確保しています。

片山　教育研究と運営をすべて英語で行う、日本で初めての大学でもあ

りますね。

ドーファン　はい。教員と学生の半数以上を外国人とし、教育と研究は全て英語で行います。学期も日本の他の大学と異なり9月から始まります。

本学には二つの使命があり、一つはやはり国際レベルの研究および教育機関となるということを目指しています。一方で知的財産を地元産業に移管し、沖縄の自立的発展に寄与することも使命としています。

国際レベルの研究と教育を行う大学院大学という点では、ＪＡＩＳＴがＯＩＳＴの先輩にあたるわけですね。

片山　ＪＡＩＳＴは世界水準の教育と研究を行い、次代の世界を拓く指導的人材を育成することを目的に、独自のキャンパスと教育研究組織を持つ日本初の国立大学院大学として１９９０年に設立されました。

現在の学生数は、博士前期課程が約６００名、後期課程が約３００名、合計約９００名で、これまでに約４，７００名の修士、約７２０名の博士を社会に送り出しています。

Jonathan Dorfan

ジョナサン・ドーファン

PROFILE

学校法人沖縄科学技術大学院大学学園理事長 兼 沖縄科学技術大学院大学学長。
ワイツマン科学研究所（イスラエル）理事。ドレスデン技術大学（ドイツ）、ケープタウン大学（南アフリカ）、メリーランド州立大学ユニバーシティカレッジ（米国）名誉博士。
1969 年ケープタウン大学卒業、理学士号取得。1976 年カリフォルニア大学アーバイン校にて素粒子実験物理学博士号取得。1989 年にスタンフォード大学教授に就任し、1999 年～ 2007 年にスタンフォード線型加速器センター（現 SLAC 国立加速器研究所）所長を務めた。2011 年 11 月より現職。

ドーファン　優秀な人材をすでに多数輩出していらっしゃるのですね。研究面での特色についても教えていただけますか。

片山　ＪＡＩＳＴでは３つの研究科で世界的にもトップレベルの研究を行っていると自負しています。

知識科学研究科では、知識科学とその応用、特に人工知能を利用したデータ・マイニングやサービスサイエンスの研究、情報科学研究科では、安心でセキュアな社会の実現を目指す情報システムやインターネット・システムの研究、マテリアルサイエンス研究科では、液体シリコンを利用した全く新しい半導体の作製方法や新しいデバイス研究などを、最先端の装置やスーパーコンピュータを駆使して展開しています。教員１人あたりの論文数や共同・受託研究費は、国立大学の中でトップレベルにランクされています。

ドーファン　ＯＩＳＴでは主に生命科学、物理科学、数学を含む学際的分野で先端的研究を行い、世界的な

リーダーを育成したいと考えています。研究用の主要機器は最先端のものを共用スペースに設置しており、学生が自由に利用することができます。２００４年以来、数多くの国際ワークショップを実施してきましたが、特に、沖縄計算神経科学コースは国際的に高い評価を得ています。

国際化が進むキャンパス

片山　昨日（9月6日）、ＯＩＳＴには日本人5名を含む34名の学生が入学されたそうですね。

ドーファン　世界18の国と地域から選抜された優秀な人材です。学生はそれぞれの専門分野で強い基盤を構築するとともに、専門領域以外にも知識を広げ、学際的な研究を行うようにカリキュラムが組まれています。

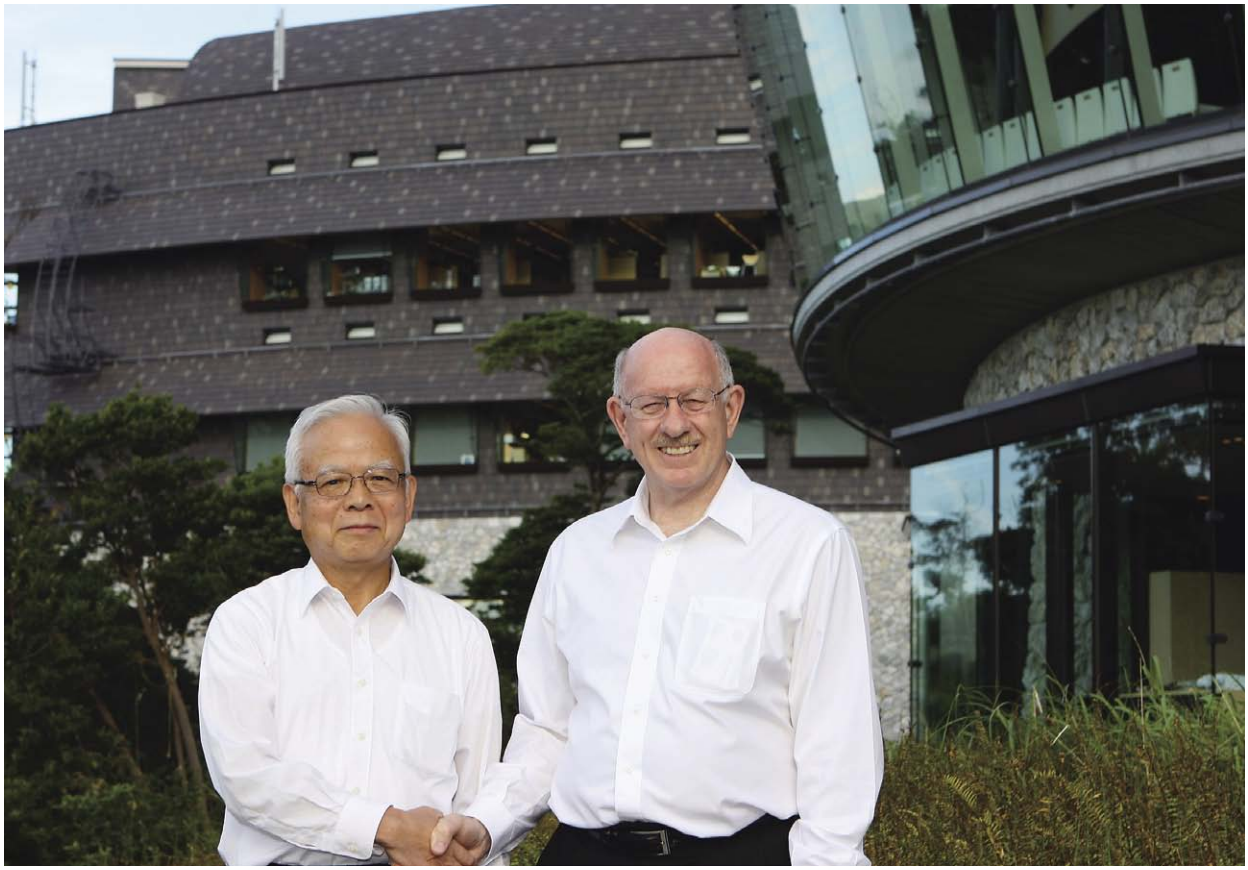
片山　世界各国から学生を迎える上でどのような工夫をされているのでしょうか。

ドーファン　そもそもＯＩＳＴの研究科・専攻は一つです。加えて研究室のレイアウトに工夫をし、専門分野や出身地を越えて、学生間の交流が促進されるようになっています。

片山　ＪＡＩＳＴは留学生比率が約30％で、国内の理工系大学の中では最も国際化が進んでいます。博士後期課程の講義はすべて英語で実施されており、博士前期課程も英語だけで修了できるシステムになっています。多くの留学生が日本国内での就職を希望しているため、ビジネス日本語のクラスや企業研修も実施しています。

ドーファン　経済面での支援も欠かせませんね。本学ではすべての学生に学費や生活費、住居など研究生活に必要な経済的な支援が提供されます。

片山　ＪＡＩＳＴではすべての学生に奨学金を提供することはできませんが、経費を工夫して財源を確保し、できるだけ多くの学生に独自の奨学金を提供できるように努めています。また希望者全員が安価な費用で学生寄宿舎に入居できるようになっています。



「違う大学の大学院を選ぶ」という文化を日本に

ドーファン　日本では、多くの学生が同じ大学の学部から大学院に進学しますが、アメリカでは学部と同じ大学院に行くことは好まれていません。

片山　文化的な背景が大きいですね。しかし私自身は他大学の大学院に進学することは、学生にとって新しいチャンスと刺激になり、人材の能力開発にとって望ましいと考えています。

ドーファン　日本では同じ大学の大学院で学ぶシステムと、別の大学院に進学するシステムの2つのシステムの混在が理想的だと思いますが、教授陣がそのメリットを認めるまでは実現は難しいかもしれません。他の大学院に進学した学生が、卒業した元の大学に戻って新たな知識や技術を提供し、学生の良き指導者となれば、そのような考えは次第に変わっていくことでしょう。

片山　そうですね。学生が出身大学以外の大学で素晴らしい実績を残したことを高く評価し、広報すべきですね。そうすることで日本の大学人の考え方に変化をもたらすことができるかもしれません。

ドーファン　JAISTで博士号を取得した学生が、他大学に就職して活躍しているというサクセスストーリーをぜひPRしてください。

片山　独立した大学院大学としてOISTとJAISTには共通した理想や課題があると思います。今後は研究者間の交流ができるといいですね。

ドーファン　JAISTの研究者の方にはまずOISTのウェブサイトをご覧いただいて、我々の研究や活動について知っていただきたいですね。その上で研究者の方々をOISTに派遣していただき、プレゼンテーションを通じてお互いの共通課題を見つけていきましょう。

片山　今後の連携を楽しみにしています。本日は貴重な機会をいただき、ありがとうございました。

沖縄科学技術大学院大学（OIST）とは

沖縄科学技術大学院大学（Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University：OIST）は、5年一貫制の博士課程を有する大学院大学です。メインキャンパスは、沖縄県の恩納村の風光明媚な丘陵地にあります。

沿革としては、2001年に当時の内閣府特命大臣が沖縄科学技術大学院大学構想を提唱したことに始まります。その後、構想検討会がスタートし、2005年9月に推進母体の独立行政法人 沖縄科学技術研究基盤整備機構が設立されて設立準備が進められました。2011年11月には、沖縄科学技術大学院大学学園として設立され、私立大学として運営されています。

研究については、神経科学、数学・計算科学、細胞・分子科学、環境・生態学、物理科学の5分野で学際的な研究が進められています。2012年度の政府からの補助金の総額は約104億円で、この他に受託研究、寄付金等による外部資金を獲得しています。

特集 1

音声信号処理
～機械の耳と口を賢くする～

◎赤木 正人
情報科学研究科 教授

スマートフォンやカーナビなど、私たちの暮らしはすでに音声を認識し、それに対してある動作を自動に行ってくれるシステムに囲まれています。しかし機械による音声認識システムには機能的にまだまだ進化の余地があります。

赤木教授は、まず人間の聞く・話す能力について知り、これをコンピュータ上に投影することで、高度な音声処理システムの実現を目指しています。

〝ヒト〟の振り見て吾が振り直す

私たち人間は、空間にあふれるさまざまな音の中から必要な音だけを聞き取り、また聞き取ったことをもとに新たな発話を行うことで、音声コミュニケーションを実現しています。しかし人間と機械、あるいは機械同士が適切にコミュニケーションできているかというと、そうはいえません。

音声コミュニケーションについては多くの研究者がさまざまな観点で研究を進めていますが、私たちの研究室ではまず人間の「聞く」「話す」能力を観測し、モデル化し、そしてそのモデルを応用するというスタンスで研究を進めています。人間の音声コミュニケーションの基本は「ことばの鎖」と呼ばれており、図のように話し手と聞き手の間で音声生成過程と音声知覚過程が繰り返されることで成り立っています。このメカニズムをできる限り忠実にコンピュータ上に再現しようというのが私たちのアプローチです。そんな意味で文字通り「ヒトの振り見て吾が振り直す」ということを研究室のモットーとしています。

当研究室では「ことばの鎖」のうち、音声発話、音声伝播、音声知覚に関連する部分を対象としています。このため工学（ディジタル信号処理）に軸足を置きつつも、心理学、生理学などの分野の知見が欠かせません。また他の部分をカバーする研究者とグループで研究を進めることで、「ことばの鎖」全体をモデル化したいと考えています。

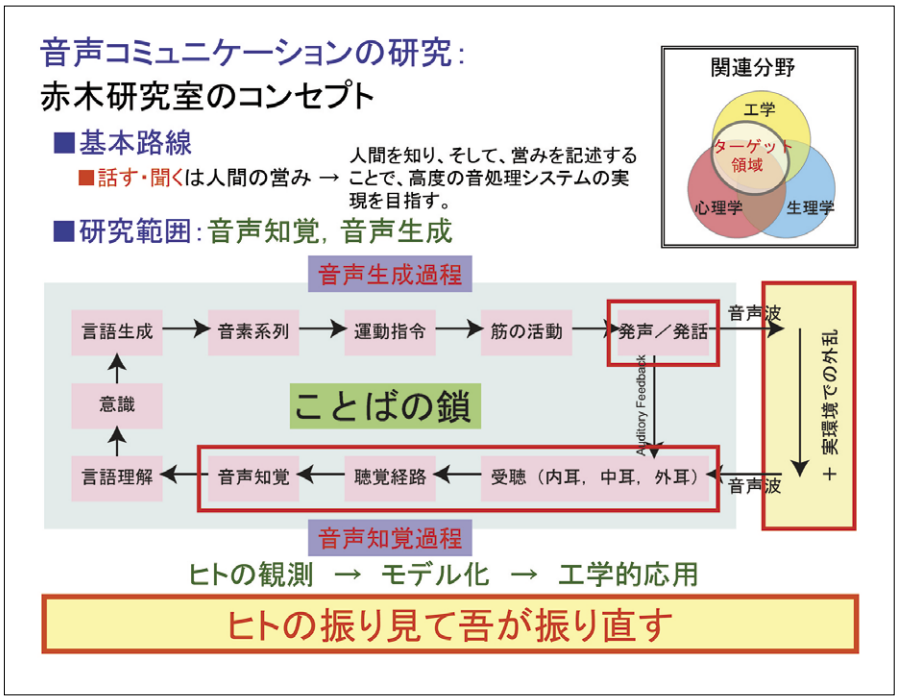
ヒトの耳を忠実に模倣して雑音を抑制

さまざまな雑音が存在する状況では、人間は音声が聞き取りにくく、機械による音声認識システムの認識率も低下します。私たちの研究室では、雑音を抑圧することで人間にとって聞き取りやすい音、機械にとって認識しやすい音を抽出することに成功しています。

前者の応用としては、補聴器のための雑音抑圧への適用を図りました。後者の応用としてはカーナビへの音声入力用マイクロホンアレイの開発を行いました。いずれについても当研究室が前提とした

赤木 正人
Akagi Masato

1984年、日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所（NTT基礎研究所）に入所。同研究所に在籍中に（株）国際電気通信基礎技術研究所（ATR）に出向。1992年にJAISTに着任。社団法人日本音響学会会長も兼務。専門分野は聴覚・音声知覚モデル、音声情報処理、音声のディジタル信号処理。



のは、人間が左右の耳で音を聞き取っていることをまねて、2本のマイクで小規模かつ高性能なシステムを実現するということです。手法としては、一方向からの目的音が2本のマイクにそれぞれ到達するときに生じる時間のズレを利用して目的音をいったん消去し、雑音のみを浮かび上がらせ、この雑音を原音から抜き取ることで雑音を抑圧し、最終的に目的音を抽出します。多くのマイクを使って目的音を抽出する一般的なシステムに対し、非常に画期的な方法だといえます。

「聞き耳を立てる」をモデル化

人間にはさまざまな雑音が存在する状況で、特定の情報を選択的に認識できる能力があります。いわゆる「聞き耳を立てる」というもので、パーティ会場など騒がしい環境でも狙った音を聞き取れるということから「カクテルパーティ効果」と呼ばれています。研究室ではこの仕組みのモデル化を進めています。

既に、複数の楽器が複数のメロディを奏でる混合音から、あらかじめ楽器の音色とその楽器の楽譜情報を与えることで、狙った楽器音だけを拾うことに成功しています。

カクテルパーティ効果を逆手にとって開発したのが、会話の盗み聞き、漏れ聞きを防ぐ会話保護システムで、共同研究のパートナーであるグローリーが「ボイスガード」として製品化し、昨年9月から販売しています。これは銀行の相談窓口や薬局の受付などオープンスペースで会話の個人情報を保護することを目的にしたもので、人間が出した声の音韻情報を分からなくする妨害音をスピーカーから出します。これにより第三者はいくら聞き耳を立てても、耳慣れない意味不明の音声しか聞こえません。この技術はJAISTとグローリーが共同して日本はもとより海外五カ国で特許を取得しました。

音声に含まれる非言語情報に着目

音声には2種類の重要な情報が含まれます。ひとつは言語情報そのもの、もうひとつは話し手の喜怒哀楽、性別、年齢、社会的ステータスなどを含む非言語情報です。たとえば電話口で聞いた「もしもし」という声には言語情報としての意味は「もしもし」しかありませんが、聞いたとたんにクレームの電話だと分かることがあります。この言葉にしていないのに伝わる情報が非言語情報です。

言語情報の研究は盛んになされていますが、非言語情報の研究はあまり進んでいません。当研究室では国内外の研究機関と連携して音声コミュニケーションにおける非言語情報の役割を明らかにする研究調査を行っています。これまでに感情や歌声などの非言語情報を平静な音声に付加するための様々な手法を開発しており、これを用いて平穏な口調の音声から感情を込めた音声を合成したり、話し言葉に歌声らしさという非言語情報を与えたりといった実験を行っています。歌声合成の世界コンテストであるInterSpeech2007 Synthesis of Singing Challengeにおいて当研究室は第1位を獲得しました。それだけでは満足せず、その後はファルセットボイスの合成にも挑戦しています。

なおこの非言語情報の研究については、「音声中の非言語情報の生成・知覚の特性解析と多言語間コミュニケーションへの応用」というテーマで平成19年度のSCOPE（総務省戦略的情報通信研究開発推進制度）の採択を受けています。

音声コミュニケーションの新たな枠組みの構築へ

より生理学、医学的な観点からも研究を進めています。口腔疾患のために構音が正常にできず、発話した音声にひずみを生じることがあります。これを異常構音といいます。私たちはMRIによって取得した声道形状から伝達特性をシミュレートすることで異常構音の生成機構の解明を試みており、昭和大学歯学部、東京医科歯科大学と共同して研究を進めてきました。

以上のように音声コミュニケーションを阻害する要因は雑音、残響などの外的要因、言語の違い、あるいは口腔疾患等のために構音が正常にできないなど、多岐に渡ります。私たちの研究の本質は、どうやってこうした阻害要因を取り除き、人間の営みをサポートするか、というところにあるといえます。

当研究室ではこれまで、さまざまな阻害要因を個別の研究対象として扱ってきました。しかし今後は別々にモデル化したものを統合して、音声コミュニケーションの大きな、そして新しい枠組みをコンピュータ上に構築したいと考えています。

特集 2

知識科学の観点から新しいデザイン学を提起する

◎永井 由佳里 知識科学研究科 教授

デザインを通して人間の創造性の科学的な解明に挑んでいる永井教授は、JAIST知識科学研究科で自らの研究室「Design Research Lab」と、デザイン創造研究ユニットを率いるとともに、世界約三〇カ国から研究者が参加する研究グループ「SIG:Design Creativity」を運営しています。

永井教授に、デザイン学のヴィジョンと最新の研究テーマについてうかがいました。

人間の創造性を発揮させる「デザイン思考」

近年、「デザイン思考」という言葉が注目されています。これは問題解決の枠組みを超えたイノベーションのための方法です。高度に複雑化している現代社会では、問題を個別に切り取って対応する従来の方法では通用しなくなってきているため、各分野の専門家がデザイン思考を共有しながら一緒に取り組む、創造的なプロジェクトが普及しています。

人間の特徴ともいえる創造性は、旧来の科学観では扱うことが難しいとされてきました。しかし、社会のあらゆる局面で独創性や革新性が求められている今、創造性も科学が取り組むべき重要な課題として認識されています。

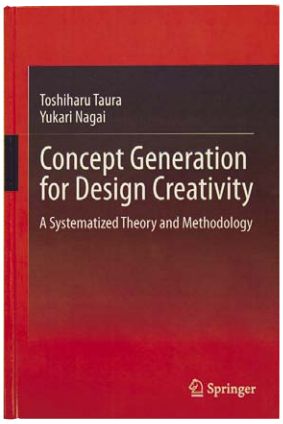
デザインの研究を通じて人間理解の上で未開拓の部分に接近

当研究室では三つの切り口から人間を対象にしたデザイン研究に取り組んでいます。

一つ目はデザインを実践することです。研究者としての視点だけではなくデザイナとしての視点と内的動機を持つことでより深い創造性の理解が可能になります。

二つ目はデザインならではの思考過程を探ることです。デザイナが何を考えているかということを、言葉やスケッチなどの行動を手がかりに追跡していくと、ある一連の思考の流れの中でデザインが生まれていくことが分かります。良いとされる結果にいたった流れを詳細に分析すると、デザイナが自分で自分の思考の境界を広げていくことで新しいアイデアを生み出していることが分かります。

三つ目はデザインのありようを社会的に求めていくことです。これはユーザや文化に焦点を当てるアプローチであるともいえます。人間が何を好むのかについては自然観が大きく影響していますが、人間は心の中に何らかの基準となる「軸」を持っています。ネットワーク分析などの手法でこの軸を探すことで、そこから新しいデザインの方向性を見出すことができます。



コンセプト創造の専門書（2012年発行）

技術シーズと暮らしのニーズを結びつける

石川県は繊維や表面加工など特徴ある産業を有しています。当研究室では、これまで地元企業との共同研究を数多く手がけてきました。

現在行っている研究のひとつに、安心できる暮らしをテーマにした生活支援があります。これは県内のある企業と連携して行っているもので、蓄光材の技術をどう生活に結び付けるかということがコンセプトになっています。

石川県でも高齢者世帯が増えており、災害に対する備えが非常に重要になっています。普段は生活を心地よく彩る、趣のあるプロダクトが、いざというときはしっかり身を守ってくれる…そんな気の利いたデザインがあれば、大きな安心につながります。

デザインというと大掛かりなものという印象があるかもしれませんが、技術シーズをさりげなく人間の生活に結びつける役割も持っています。そうすることで、技術が暮らしの役に立つようになり、魅力ある製品が生まれるのです。

永井 由佳里
Nagai Yukari

千葉大学博士（学術）、シドニー工科大学 Ph.D.。2004年に本学知識科学研究科に着任。2011年より現職。専門はデザイン学、デザイン知識、芸術、創造的思考、感性。

特集 3

人工細胞膜の作製・物性解析技術を応用し ナノ粒子が生体に作用する仕組みを解明

◎濵田　勉　マテリアルサイエンス研究科 准教授

濵田　勉
Hamada Tsutomu

京都大学博士（理学）。日本学術振興会特別研究員を経て、2006年本学マテリアルサイエンス研究科助教に着任。2011年より現職。専門はソフトマターの物理。

生体ソフトマター物理研究室は二〇一一年十一月に本学のマテリアルサイエンス研究科に設置された新しい研究室です。今年九月、同研究室を率いる濵田勉准教授らが、ナノ粒子が生体に作用する仕組みを解明したという研究成果を米国化学会誌「Journal of the American Chemical Society」上で発表しました。ナノ粒子の生体に対する影響はこれまで明らかにされておらず、この成果は世界初の快挙となります。研究の背景と今後の展開について、濵田准教授にうかがいました。

〝やわらかい〟物質の物理法則を追求する

私はソフトマター物理学を専門としています。ソフトマター物理学とは物性物理の一種で、ここ十年ほどで発展してきた新しい学問です。伝統的な物理が半導体や超伝導など〝かたいもの〟を対象とするのに対し、ソフトマター物理では高分子や液晶、コロイド、生体物質などの〝やわらかいもの〟を扱い、これらがどのように集合し機能するのか、物理的なメカニズムを解明することを目指します。中でも私が興味を持っているのが、生体物質からどのようにして細胞という生命システムが創り出されているのかということです。

細胞の動的システムを人工的に創出

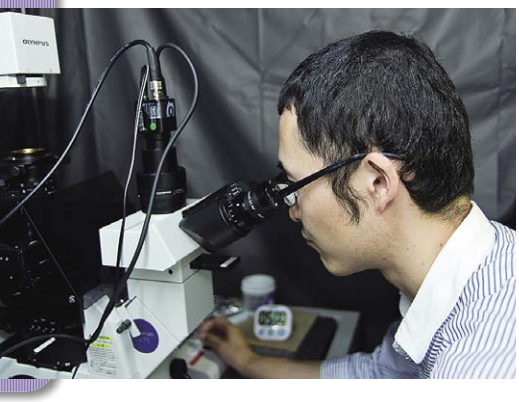
当研究室ではこれまでに、三種類の脂質を混ぜ合わせて水の中で自己組織化させ、生細胞の構造の特徴を再現した人工細胞膜を生成する技術を開発しています。細胞は細胞膜を変形させることで外部の物質を包み込んで内部に取り込んだり、内部で作られたタンパク質などを細胞の外へ運び出したりします。私たちはこのような膜の動き（膜ダイナミクス）を人工的に創出することにも取り組んでおり、ある波長の光を当てることで膜の開閉を制御する実験に成功しています。さらに膜ダイナミクスがどのような力によって起きているのか、数理モデルによって解析しています。

こうした人工細胞膜作製技術や物性解析手法は、物質が細胞や生体に対してどのように作用するか解析するための理想的な実験システムを提供します。今回私たちは、細胞膜に対するナノ物質の作用を明らかにするというテーマに取り組み、ナノ粒子が細胞膜表面へ吸着する様子が粒子の大きさに依存して変化する、すなわち小さいナノ粒子ほど細胞内に取り込まれやすいことを世界で初めて発見しました。

医療技術やナノリスクの評価技術への応用をにらむ

細胞膜の表面には「膜ドメイン」と呼ばれる領域が存在します。膜ドメインは、特定の分子を閉じ込め、外部からの情報を細胞内部に伝える反応場として機能することが最近の生物学の研究で分かっています。実験室で膜ドメインを再現した人工細胞膜を作製し、その表面でのナノ粒子のふるまいを観察したところ、小さなナノ粒子は膜ドメイン領域に移動するのに対し、大きなナノ粒子はドメイン領域以外に移動しました。私たちはこの仕組みを数式化することにも成功しています。すなわち、普遍的な法則を見つけたということです。これにより、さまざまな種類のナノ粒子の細胞膜表面上でのふるまいを予測、制御することが可能となりました。

ナノ粒子は医療分野などで研究開発が進んでおり、その客観的な評価は重要な課題となっています。今後は企業との共同研究を通じて、有用な物質を細胞内に効率よく吸収させる医療技術や、有害なナノ粒子が人の細胞内に取り込まれるナノリスクを評価する基準としての展開を図っていきたいと考えています。



研究室訪問 1

知識科学研究科
ホー研究室

機械学習とデータマイニング

機械学習・データマイニングの手法を駆使し、大規模で複雑なデータから新たな知識を発見する

ホー・ツー・バオ

Ho Tu Bao

知識科学研究科教授。パリ第６大学 Ph.D.。ベトナム科学技術アカデミー情報技術研究所を経て1998年より現職。専門は知識メディア、特に機械学習とデータマイニング

「機械学習」「データマイニング」とは何か？

現代社会はコンピュータやインターネットの普及により複雑なデータに取り囲まれています。気象情報、ＳＮＳ、ネット上の画像や映像、オンライン取引の記録、携帯電話のＧＰＳ信号、ヒト・ゲノムの配列など、データはあらゆるところから発生します。

こうした大規模で複雑なデータを解析し、その中から未知で有用な知識を見つけることを目的に発展してきたのがデータマイニングと呼ばれる学問です。データマイニングは、コンピュータに人間のように学習する能力を持たせることを目的とする機械学習という分野の基礎研究が基になっています。

機械学習とデータマイニングの応用分野は幅広く、例えばGoogleなどの検索エンジン、音声認識や異言語間翻訳機能を備える新世代携帯電話、自律走行車両の制御システム、手書き文字・指紋・人間の顔や表情の認識、乳幼児感染の検出、単細胞遺伝子発現の測定などの技術の基になっています。

Ｈｏ研究室における機械学習およびデータマイニングの研究

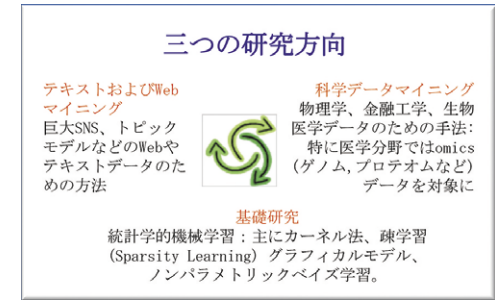
当研究室では、基礎研究、テキストおよびＷｅｂマイニング、そして科学データマイニングの３方面の研究を行っています。

基礎研究では、この分野の中心である統計学的機械学習に取り組んでいます。テキストおよびＷｅｂマイニングでは、複雑なＳＮＳの分析手法の開発やテキストの意味を自動的に捉えるトピックモデリング手法の開発を行っています。科学データマイニングでは、数理モデルや計算手法によって金融工学や生物医学などの分野の問題解決を目指します。

最近の２つの成果として、「トピックモデル」と「肝炎」の研究をご紹介しましょう。

トピックモデルは文書の抄録や未知のトピックをモデル化するもので、コンピュータが文書の意味を自動的に理解するための中心的な手法と考えられています。当研究室では、トピックや文書を従来よりも大幅にコンパクトに表現する学習手法を開発しました。これは、最近脚光を浴びている「ビッグ・データ」への対応の可能性を開く手法です。

肝炎の研究では、Ｃ型肝炎ウイルス（ＨＣＶ）ゲノム中にインターフェロンとリバビリンを併用する現在の中心的な治療法が有効かどうかを説明できそうなモチーフを見つける新手法を開発しています。こちらは２００１年から千葉大学病院と共同研究を続けており、肝疾患の病理と治療法についてよりよく理解するための計算科学的なアプローチを確立することを目指しています。



ＪＡＩＳＴ留学生への期待

ＪＡＩＳＴで学ぶ海外からの留学生は増え続けており、今年10月現在２６６人（全学生の２８．７％）の留学生が在籍しています。中でもベトナム人留学生は60人を超えます。これはＪＡＩＳＴとベトナムの諸大学の教授陣が、研究活動を通じて長期にわたる協力関係を築いてきたことの証だといえます。私自身もＪＡＩＳＴの外国人教員として教育に携わるとともに、ベトナムにおけるＪＡＩＳＴ事務所の所長を務めています。ベトナム人学生がＪＡＩＳＴの発展に貢献し続けることを心から期待しています。

研究室訪問 2

情報科学研究科
平石研究室

システムの形式的モデル化と解析：基礎理論と応用

形式的モデル化で複雑な「システム」を理解する

平石 邦彦 Hiraishi Kunihiko

情報科学研究科教授。東京工業大学博士（工学）。（株）富士通研究所国際情報社会科学研究所を経て 1993 年に本学に着任。専門分野はシステム科学・工学、特に形式的モデル化の理論と応用、形式検証、ハイブリッドシステム、数理的意思決定手法。

あらゆるシステムをモデル化する

当研究室では情報システムやロボット、あるいは遺伝子の発現などの「複雑なシステム」をモデル化する研究を行っています。モデルが構築できれば、システムが正しく動作するかどうか、正しくない場合はどこを修正すればいいのかがわかります。さらにシステムの合成や性能評価をすることもできます。対象の分野は問いません。これまでにソフトウェア科学、制御工学、意思決定支援、分子生物学などさまざまな分野におけるシステムのモデル化と検証・解析を行ってきました。

最近では人間の行動が伴うシステムにも興味を持っています。現在取り組んでいる研究のひとつに、看護師や介護士のオーバーワークが慢性化している看護・介護の現場を対象にしたプロジェクトがあります。これは「音声つぶやきシステム」と呼ばれる音声コミュニケーションシステムを開発し、看護師や介護士の相互連携や記録、業務確認などの業務を支援するもので、科学技術振興機構：社会技術研究開発センターの「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」の支援の下、㈱東芝、清水建設㈱と共同でプロジェクトを実施しています。

看護師・介護士の挙動をモデル化する

本プロジェクトにおいて、私たちの研究グループでは、新しい音声コミュニケーションシステムが病院に導入されるとどれくらい看護師の負担が軽減されるのか、三つの手法を相補的に組み合わせて評価しています。一つ目は、実際に病院でスタッフの現状の業務を解析する、あるいはプロトタイプのシステムを試行して評価するフィールド実験です。二つ目は、学生が看護師役を務め、JAIST学内で病院での典型的な作業を再現する仮想フィールド実験です。三つ目は、仮想フィールド実験における人間の行動をモデル化して行う計算機シミュレーションです。

看護師や介護士が行う業務は状況によって変化します。こうした人間の行動は状態遷移システムとしてモデル化することができます。人間の行動を複雑にしているのは、定型業務に加え、ナースコールなどの割込み作業が頻繁に発生するためです。これらの要素を含めて1つのモデルで表現することは、学術的にも新規性があるといえます。

仮想フィールド実験を実施する学生

情報科学の新たな領域を切り拓く

私がJAISTでの研究生活を始めて20余年が経ちますが、情報科学という学問は新しい領域を切り拓いていくべき時期に来ています。私たちの世代の役割はその先頭に立つことです。私は他の研究者と協力して「システム数理と応用研究専門委員会（MSS）」を電子情報通信学会において立ち上げましたが、その設立趣旨にも、従来の学問の枠を拡張し新たな領域を拓いていこうとの方針を盛り込んでいます。そうした面でいえば、看護・介護のように人間が関わるシステムのモデル化は新規性があり、情報科学の視点で追求することで現実の問題の解決に貢献できると期待しています。

人間が関わるシステムは複雑です。しかし研究者としては、複雑だからこそ挑戦したい、複雑でなければ面白くないという思いがあります。

研究室訪問 3

グリーンデバイス研究センター
徳光研究室

次世代酸化物電子デバイスと
作製プロセスの研究

酸化物機能性材料を用いた次世代電子デバイスと作製プロセスを開発

徳光 永輔 Tokumitsu Eisuke

グリーンデバイス研究センター教授。東京工業大学博士（工学）。AT&T ベル研究所研究員、東北大学電気通信研究所助教授、東京工業大学精密工学研究所准教授などを経て本学に着任。専門分野は固体電子工学、半導体デバイス、電子材料。

酸化物で微細な素子を作る

私が所属するグリーンデバイス研究センターは、電子デバイスやエネルギーデバイスを省資源・省エネルギー技術で作製する研究開発を行うため、２０１１年４月に新設されました。私自身は酸化物半導体を使った新しい電子デバイスの作製と、その作製プロセスに関する研究を進めています。

酸化物半導体は大画面・高精細ディスプレイなどへの応用研究が活発に進められています。現状、酸化物半導体は素子が数ミクロンと大きいのですが、私はこれを10ｎｍレベルにまで微細化し、トランジスタやメモリなどの電子デバイスに応用したいと考えています。

酸化物半導体を使って電子デバイスを作製する際の方法として私たちが提案しているのが「液体プロセス」です。

簡便で低コスト、環境負荷が低い液体プロセスを究める

液体プロセスとは、液体から直接ナノサイズの電子デバイスを作製する方法です。大規模な真空装置を使った従来のシリコン薄膜作製方法では、使用する材料のうち基板に堆積する材料は10％以下で、さらに堆積したものを削り取る工程があるため、全材料の99％はムダにしてしまっています。これに比べて液体プロセスは必要なところに必要な量の材料を使って薄膜を作製することができ、簡便で低コスト、環境負荷が低い生産が可能になります。液体プロセスとしてはインクジェット法がよく知られていますが、液滴サイズの限界が明らかになり始めていることから、私たちはより微細なパターンが作製できるナノインプリント法に着目しています。これは機械的なスタンプなようなもので微細なパターンを作製するという、従来にない画期的な方法です。

液体プロセスはシリコンのデバイスの世界では使われていない新しい技術であり、どんな物理や化学があるのかはまだ明らかになっていません。化学、マテリアルの専門家とコラボレーションして学術的な側面を詰めながら、プロセスを高度化していきたいと考えています。

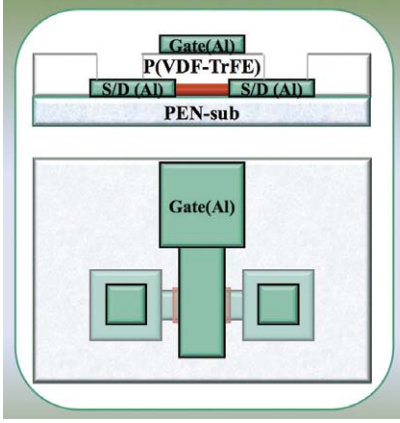
研究は材料の〝声〟を聞くことから

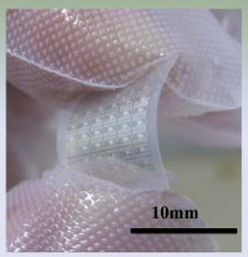
酸化物で興味深いのは、半導体ばかりではく、導体や絶縁体、不揮発性メモリの機能を持つ強誘電体も作製できるということです。これによりプラスチック、ガラス基板上に形成でき、〝フレキシブル〟や〝透明〟といった特徴を備える電子デバイスの実現手段としても期待されています。実際に当研究室では、ガラス基板上に透明のメモリ素子を作製したり、プラスチック基板上にフレキシブルな不揮発性メモリ素子を作製したりといった実験に成功しています。

研究のスタンスとして大事にしていることは、神様が与えてくれた〝材料〟の気持ちを汲み取って新しいデバイスや付加価値の高いデバイスをつくるということです。自然に備わっている材料の性質に逆らうのではなく、その性質や機能性を活かしたものづくりが、グリーンなデバイスやプロセスの創出につながるのではないでしょうか。

フレキシブル強誘電体ゲートTFT

有機強誘電体P（VDF-TrFE）と酸化物半導体IGZO（In-Ga-Zn-O）の組み合わせ





フレキシブル強誘電体ゲートTFT の写真

INTERVIEW 同窓会員インタビュー

20 年近く主にフリーランスで科学技術系分野での PR 誌や出版物の企画制作、研究広報・研究評価のコンサルティングに携わってきた田柳恵美子さん。仕事と並行して JAIST 知識科学研究科に学び、2008 年 3 月に博士論文「研究組織のサイエンス・コミュニケーション」で博士号を取得し、同年 5 月より北海道函館市の公立はこだて未来大学に着任しました。JAIST での思い出や、現在の教育・研究活動についてうかがいました。

JAIST同窓会・修了生レポート

「知識科学」の知見で社会科学と情報技術を媒介する

―JAISTの門戸を叩いた経緯について教えてください。

学術系出版物などの編集ディレクションという仕事を通じて、80年代から大学の研究者との交流があったのですが、社会人大学院ができて社会人出身の教員が増えるという変化を間近で見て、私も大学院で学んでみようと思いました。

はじめは仕事を続けながら法政大学の修士課程に学び、2003年に修士号（政策科学）を取得しました。この論文をウェブにアップしたところ、JAISTの梅本勝博教授の目にとまって、知識科学研究科に来ないかと誘っていただいたのです。2003～5年頃、欧州の社会科学系の学会でたびたび発表していたのですが、ナレッジ・マネジメントとこれを提唱した野中郁次郎先生の認知度が非常に高いのに驚きました。知識科学で博士号を取得できるのは世界でJAISTが唯一ですから、自分にとってJAISTで学ぶことは非常に光栄なことでした。

―JAISTでの思い出やエピソードを教えてください。

当時は八重洲にサテライトキャンパスがあり、必要な単位はそこで取得できました。野中先生の講義を直接受けられたこともいい体験になりました。

修士課程では地域産学官連携の組織論について研究を進めていたのですが、梅本先生には「社会人としてのキャリアは誰にも負けない研究フィールドになるから」と、仕事と研究を一致させることを強く勧められました。私の中では葛藤もありましたが、1年かけて熟考し、研究テーマをサイエンス・コミュニケーションという領域に変えました。高度化、専門化する科学技術のことを一般市民に分かりやすく伝えるというサイエンス・コミュニケーションは、当時注目され始めたばかりの新しい領域でしたが、実は自分が社会で実践してきたことそのものだったのです。

博士論文は、東京で仕事をする傍ら、JAISTの寄宿舎に1週間単位で泊り込んで執筆しました。仕事を忘れて隔離された状況に身を置くことで24時間執筆に没頭できました。梅本先生は文献の鬼でしたから（笑）、東京からJAISTの研究室に行くと「これを読め」とばかりに机の上に英文文献の山ができていましたね。

アメリカの大学院で学ばれた梅本先生のもとで、日本の大学ではほとんど教えないような社会科学の方法論について学んだことは、研究を迅速に進める上で非常に役立ちました。これは現在の教育研究活動の中でも活きており、先生にはとても感謝しています。

―現在の仕事について教えてください。

社会連携センターに所属し、教育面では技術者倫理など社会科学系の教養講義を担当するほか、卒業研究も受け持っています。

社会連携センターは、もともとは共同研究センターという名称だったのですが、未来大学の各教員が開学以来、市民や行政と連携して様々な教育・研究活動を行ってきたことに着目し、その組織的な支援を目指して、今年4月に社会連携センターと改組・改称しました。自分の専門や経験を活かしながら、こうした改革にも積極的にかかわっていくことができ、たいへんやりがいを感じています。

未来大学は情報系の専門大学ですが、情報科学は社会のことを抜きには研究を進められません。知識科学出身の私の役割は、社会における情報の役割とは何か、さらには情報社会における知識の役割は何かということを問いかけ、情報科学や情報技術と社会科学を媒介する教育研究を追求していくことだと思っています。

田柳 恵美子さん
Tayanagi Emiko
公立はこだて未来大学 社会連携センター 特任教授
1959 年神奈川県生まれ
知識科学研究科 博士後期課程 2008 年修了

平成２４年９月２９日

JAISTギャラリーをオープン
―本学の研究成果と世界有数のパズルコレクションを展示―

JAIST フェスティバルの当日に、JAIST ギャラリーをオープンしました。このギャラリーは、本学の研究成果及び寄贈品の展示を行うことにより、教育研究及び社会貢献に資することを目的として設置されました。

研究成果としては、文部科学省の科学技術戦略推進事業「石川伝統工芸イノベータ養成ユニット」による開発商品の九谷焼 USB メモリー、九谷焼の赤絵具に金のナノ粒子を利用した磁器などが展示されました。

また、本学に寄贈された、パズル作家・コレクターとして国内外に有名な故芦ヶ原伸之氏（よしがはらのぶゆき、1936 年 -2004 年）が収集した" NOB（ノブ）コレクション"（約 1 万点）のうち、厳選されたパズル約 200 点が展示されました。ギャラリー自体がキューブ・パズルをイメージしたデザインとなっており、その中にパズルが展示されています。また、パズルを見るだけでなく、子供たちが実際に解いて遊べるプレイルームも併設されています。

オープニングセレモニーで、片山学長が「世界的にも貴重なパズルを寄贈いただいたことは、大変喜ばしい。パズルは人工知能の開発にもつながる。」と挨拶した後、片山学長、酒井能美市長、パズル寄贈者の芦ヶ原 孝子氏、國藤副学長・JAIST ギャラリー長がテープカットを行いました。

平成２４年８月６日

マテリアルサイエンス研究科の川上准教授が３Ｄ印刷技術を応用した新しい分子模型の作製技術を開発

マテリアルサイエンス研究科の川上勝准教授は、3D 印刷技術を用いた新しいタンパク質分子模型作製技術を開発しました。これまで PC 内で仮想的に行っていたシミュレーションを、立体的な模型で行うことにより、タンパク質分子の構造、機能の「直感的」理解を大いに深めることができ、教育や研究の現場での教材、ディスカッションツールとしての活用が期待されます。

川上 勝 准教授

國藤 進 教授

平成２４年７月６日

知識科学研究科の國藤教授に DICOMO2012 シニアリサーチャ賞

知識科学研究科の國藤進教授が DICOMO2012 において、「ミニ移動大学方式によるグループ知識教育」という発表でシニアリサーチャ賞を受賞しました。

情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイルシンポジウム (DICOMO) は情報処理学会でも最も活発なシンポジウムのひとつで、シニアリサーチャ賞は 50 歳以上の研究者の優秀な発表に与えられるもので、今年は 2 名が受賞しました。

平成２４年１０月１日

情報科学研究科の宮地教授に国際規格開発賞

情報科学研究科の宮地充子教授が情報処理学会 情報規格調査会より国際規格開発賞を受賞しました。 この賞は、(社) 情報処理学会 情報規格調査会に所属する Project Editor または Project Co-Editor の貢献に対して授与されるもので、2004 年 7 月に設けられた賞です。宮地充子教授は、「ISO/IEC 18033-4（暗号アルゴリズム－第 4 部ストリーム暗号）」の日本の技術を含んだ国際規格化を実現し、日本技術の国際標準化に大きな貢献をしたことが評価されました。

宮地 充子 教授

平成２４年７月１４日

UCLと協働研究指導プログラムを締結

―世界に通用する研究人材の育成を推進―

マテリアルサイエンス研究科が、UCL（ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン）の数学物理学科大学院と協働して、共同研究プロジェクトに基づき、博士研究指導を行うプログラムを実施することに合意しました。UCL が後期課程全期間の３年に渡り協働で研究指導を行うプログラムは、日本の大学とでは初めてです。

プログラムの概要

選抜によって選ばれた双方の学生は、３年間このプログラムに従事し、双方の大学の教員が協働で研究指導します。

- 博士後期課程２年次の１年間は、学生を相互に相手側の大学に派遣して相手大学の教員の強みを生かした研究指導を行います。
- 授業料は相互不徴収とし、双方が経費を支出して学生の生活を支援して研究に専念できる環境を整えます。
- 学位は、学生の所属大学で認定するとともに、このプログラム修了証を授与します。

平成２４年８月１日

小松市と連携に関する包括協定を締結

小松市と連携に関する包括協定を締結しました。本協定は、小松市の社会、経済等の活性化及び課題解決に関し、本学の人的資源を活用し、本学と市が相互に連携・協力することにより、活力ある豊かな地域社会の形成及び発展に寄与することを目的として締結したものです。今後は、情報交換や人材交流、教育活動等幅広い分野で相互に連携し、地域社会の更なる発展に貢献していくこととしています。

本学が地元自治体と包括協定を結ぶのは、能美市、加賀市についで３例目です。

平成２４年９月２９日

JAISTフェスティバルを開催

地域住民の方々に本学を知っていただくために、能美市、石川県産業創出支援機構との共催、北陸先端科学技術大学院大学支援財団の協賛で、「JAIST フェスティバル」を開催しました。

「JAIST ギャラリー」がオープンし、パズル作家・コレクターとして著名な故芦ヶ原伸之氏が収集した世界有数のパズルコレクションなどが公開されました。また、研究成果の展示・デモ、公開講座、中学生対象の「一日大学院」、高校・高専生対象の「青少年科学教室」、親子で楽しめる体験コーナー、外国人留学生によるダンス披露、日本科学未来館の協力による「メイキング・オブ・東京スカイツリー～ようこそ、天空の建設現場へ～」、金沢工業大学学生によるロボットの紹介など多彩なイベントが行われ、800 人以上の参加者が北陸先端大での一日を楽しみました。

国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学の役職員の報酬・給与等について

平成 23 年度にかかる本学役員報酬等及び職員の給与水準の資料を本学ホームページに公表しています。
http://www.jaist.ac.jp/general_info/houjin/H23housyu_kyuyo.pdf

JAIST NOW ジャイストナウ 2012 Autumn No.11
発行日 平成24年11月14日
発行 国立大学法人 北陸先端科学技術大学院大学 広報調整課
〒923-1292 石川県能美市旭台1-1 tel.0761-51-1031
ホームページ http://www.jaist.ac.jp

JAIST INFORMATION
ジャイストインフォメーション

表紙写真の説明
9月29日にオープンしたJAISTギャラリー

全国各地で大学院説明会を開催

全国各地で大学院説明会を実施します。本学への入学を検討されている方は、ぜひご参加ください。

また、大学院説明会に日程のご都合により参加できない方のために、直接、本学を訪問していただく「いつでも大学院説明会」、本学の教員が希望の場所に伺う「どこでも大学院説明会」の制度もあります。詳しくはホームページをご覧いただくか、入学案内にお問合せください。

実施内容	実施時期	開催場所
大学院説明会	平成24年12月15日（土）	東京、大阪
大学院進学セミナー（大学院説明会も同時開催）	平成25年3月9日(土)	東京
大学院説明会	平成25年3月9日(土)	札幌、仙台、名古屋、大阪、広島、福岡

※内容等詳細が決まりましたら、随時本学ホームページでお知らせします。

【お問合せ先】 入学案内 Tel.0761-51-1966 E-mail nyugakuk@jaist.ac.jp

博士前期課程　入試日程

面接を主体とする一般選抜（4月入学）は、年3回行います。一般選抜と社会人特別選抜についての詳細、その他の選抜、及び博士後期課程の入試については、ホームページをご覧いただくか、入試係にお問合せください。

■ 一般選抜（修学場所：本学キャンパス／石川県）

入学時期		出願締切（当日消印有効）	選抜期日（本学が指定した1日）	選抜会場
平成25年4月入学	第3回	平成25年1月22日(火)	平成25年2月16日(土)、17日(日)	本学、東京、大阪

■ 社会人特別選抜（修学場所：東京サテライト／品川）

募集コース（平成25年4月入学）	出願締切（当日消印有効）	選抜期日（本学が指定した1日）	選抜会場
技術・サービス経営（iMOST）コース	平成25年1月22日（火）	平成25年2月16日(土)、17日(日)	東京
先端情報科学コース	平成25年1月22日（火）	平成25年2月16日(土)、17日(日)	東京

【お問合せ先】 入試係 Tel.0761-51-1964 E-mail nyushi@jaist.ac.jp

【編集後記】

今号での片山学長との対談の方は、沖縄科学技術大学院大学（OIST）のジョナサン・ドーファン学長様です。OISTは、2011年11月に設立され、今年の9月に初めて学生を受け入れました。片山学長と国際的な大学院教育のあり方や今後の連携の可能性について熱く語っていただきました。第12号は平成25年3月に発行予定です。(M)

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用しています。
●リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料［Aランク］のみを用いて作製しています。

国立大学法人 北陸先端科学技術大学院大学