

# 国立情報学研究所ニュース

## No.24 September 2004 平成16年9月

### Theorem 2

Let  $\text{rank}A = \text{rank}B = n$ .

The GMRES-LS method 1 determines the least squares solution of  $\min_{x \in \mathbb{R}^m} \|b - Ax\|_2$

$\forall b \in \mathbb{R}^m, \forall x_0 \in \mathbb{R}^n$ .

$B = CA^T$  where  $C$  : nonsingular.  $\square$

Note  
GMRES-LS method 1:  
GMRES( $k$ )-LS method 1 with  $k = \infty$

### [Proof]

From Theorem 1, it suffices to prove

$$\mathcal{N}(AB) = \mathcal{N}(B^T A^T) \iff B = CA^T, C: \text{nonsingular.}$$

Let  $A = [a_1, \dots, a_n]$ ,  $B^T = [b_1, \dots, b_n]$ .

Note

$$\begin{aligned} z \in \mathcal{N}(AB) &\iff ABz = 0 \\ &\iff Bz = 0 \quad (\text{rank}A = n) \\ &\iff z \perp (b_1, \dots, b_n). \end{aligned}$$

Note also

$$\begin{aligned} z \in \mathcal{N}(B^T A^T) &\iff B^T A^T z = 0 \\ &\iff A^T z = 0 \quad (\text{rank}B^T = \text{rank}B = n) \\ &\iff z \perp (a_1, \dots, a_n). \end{aligned}$$

Hence,

$$\begin{aligned} \mathcal{N}(AB) = \mathcal{N}(B^T A^T) &\iff (b_1, \dots, b_n) = (a_1, \dots, a_n) \\ &\iff B^T = AC^T, C^T: \text{nonsingular} \\ &\iff B = CA^T, C: \text{nonsingular.} \end{aligned}$$

GMRES( $k$ )-LS method 1  
Choose  $x_0 (= Bz_0)$ .  
\*  $r_0 = b - Ax_0 (= b - ABz_0)$   
 $v_1 = r_0 / \|r_0\|_2$   
for  $i = 1, 2, \dots, k$  until convergence  
 $h_{j,i} = (ABv_i, v_j) \quad (j = 1, 2, \dots, i)$   
 $\tilde{v}_{i+1} = ABv_i - \sum_{j=1}^i h_{j,i} v_j$   
 $h_{i+1,i} = \|\tilde{v}_{i+1}\|_2$   
 $v_{i+1} = \tilde{v}_{i+1} / h_{i+1,i}$   
Find  $y_i \in \mathbb{R}^i$  which minimizes  
 $\|r_i\|_2 = \| \|r_0\|_2 e_i - \tilde{H}_i y \|_2$   
end  
 $x_k = x_0 + B[v_1, \dots, v_k] y_k$   
( $\iff z_k = z_0 + [v_1, \dots, v_k] y_k$ )  
 $x_0 = x_k \quad (\iff z_0 = z_k)$   
Go to \*.  
(Here,  $\tilde{H}_i = (h_{pq}) \in \mathbb{R}^{(i+1) \times i}$ .)

(地形図製作 / 橋爪 宏達 教授)

関東地方の地形図をB-スプライン近似したもの。複雑な形状を表現するパラメーターを決めるために、3,969個の未知数をもつ方程式を、64,009通りの条件式(標高データ)に対して、最も誤差の少なくなるように解いた。

計算には、速水 謙教授 / (共同研究) 伊藤 徳史氏の開発した最小二乗法アルゴリズム(計算法)、GMRES( $k$ )-LSを使用した。(P.11 解説参照)

公募型研究 No.5

**化学の実践的問題解決のための情報学研究**  
— 化学の諸問題の解決と新たな発展のために  
情報学を実践的に生かす —  
国立情報学研究所 佐藤 寛子

2 **研究活動** プログラム理論と数理論理学 / 国立情報学研究所 情報学オープンフォーラム第3回(8月6日) ● 日本の大学のeラーニングへの取組みに見られる傾向 — 概要と実例から — ● MITオープンコースウェアと大学のアイデンティティ / 日本学術振興会アジア学術セミナー「海のシルクロード文化芸術遺産修復及び保存における高度デジタル技術サポートに関するセミナー」を開催 / HPCAsia2004でNAREGI Workshopを開催 / 外国人研究員の紹介 / NII研究員の紹介

6 **大学院教育** 大学院生紹介

7 **事業活動** 平成16年度国際学術情報流通基盤整備事業説明会の開催 / CiNii(サイニイ): NII論文情報ナビゲータ試行運用開始 / 欧州NACSIS-CAT参加館との会合

8 **トピックス** 受賞・表彰 / 情報メディア学会第3回研究大会併設展示への招待出展 / ベトナム・ホーチミン市科学技術局関係者の来訪 / 平成16年度軽井沢土曜懇話会(平成16年7月3日・7月31日) / 平成16年度 NII市民講座「8語で深める情報学」(平成16年7月15日・8月26日)

● お知らせ 今後の研究会・シンポジウム・行事等の予定

# 化学の実践的問題解決のための情報学研究

## — 化学の諸問題の解決と新たな発展のために情報学を実践的に生かす —

本公募型共同研究では、広く情報学の化学への実践的な応用を目指し、平成16年度より公募型研究B<sup>\*1</sup>として表題のテーマを掲げ、平成15年に公募型研究A<sup>\*2</sup>として行ってきた研究を包含する形で継続して研究を推進している。本稿では、当該公募型研究について、現在参画されている研究課題とあわせて概要を紹介したい。

### 情報学の化学への適用

近年、情報学の生命科学への適用はバイオインフォマティクスとよばれる情報学の一分野として認知され、活発に研究が行われるようになった。一方、化学への適用である化学情報学( Chemoinformatics; ケモインフォマティクス )は、その対象の特殊性もあってか、情報学の研究者には馴染みづらいようであり、さほどの吸引力をもたないように見受けられる。

しかし、化学と情報との関わりは深く、また古い歴史をもつ。例えば、周期律表は化学専門外の方でもご存知のことと思うが、これは、既知の元素の性質と傾向から周期律表の空欄を埋める未知の元素の性質が予測され、発見される過程の繰返しにより構築されてきた。ここに高い情報学的な色彩を見て取ることができよう。また、化学は原子を基本情報とする論理基盤をもちながら、その複雑な相互作用の結果である分子の構造、機能、反応の多様性と複雑さを有する点で、一筋縄では処理できない実問題の1つであり、情報学の実践的な応用分野として適した対象であると考えられる。先に記した生命科学も、いまや化学的解釈なくしては語れない。生命科学と化学の関係は当然ながら情報学の適用分野にも反映され、バイオインフォマティクスにおいても分子や原子を基盤とした解釈や研究が要求されるのは必至であり、そのためには化学情報学の資質が必要とされる。いずれも自然科学の一分野を形成するならば、当然の流れであろう。

### 実質的な融合と実践的な応用

情報学を化学に適用する場合に最も大切なことは、化学的な視点を基軸にもつことである。自然の前に人は謙虚になるべきであるという、自然科学者であれば共通にもつ姿勢を忘れてはならない。化学は多様性と一般性の両面をもつ実験科学である。実験事実に適わないものは、いかに美しい数式やグラフィックスで表現されていたとしても受け入れられない。また、化学は安易な一般化を許容しない無限ともいえる多様性を示す。

こうした特色をもつ化学への実践的な応用を鑑みた場合、汎用性に主軸をおいて開発された情報学的手法がそのまま適用できることは稀である。多くの場合、化学的ドメインに特化したさらなる合目的な研究が必要とされる。これが実現して

はじめて、情報学は化学と実質的に融合し、実践的な応用が可能となる。

### 個々の分野の独立性と協調性

一方、共同研究の観点からみれば、個々の専門分野の独立性が確保されることも重要である。それぞれの分野における専門性と発展性を保ちつつ、かつ互いの分野の理解に努め、協調的に研究を進めることで、個々の分野だけでは成し得ない成果を望むことができる。

共同利用機関は、こうした理想的な共同研究を円滑に進めることができる場と機会を提供する役割を担っているといえよう。大学等法人化にともない、個々の機関の独立性や差別化が高められつつあるものの、研究者の立場からみれば、研究者個人のつながりに基づく共同研究の意義が変わることはない。この意味からも、各機関を結ぶ知的交流機関としての重要性は今後さらに増すものと考えられる。

### 公募型共同研究の実際

当該公募型研究においては、上記の情報学の化学への応用の理念に基づき、かつ共同利用機関の特色を生かした、化学と情報学の最先端の研究分野からの計6件の共同研究課題が現在進行中である。

化学情報を基盤とした研究においてはデータの質と量を確保することが重要であるが、理化学研究所の越野広雪博士と東京理科大学理学部の中田忠博士とは、それぞれNMR分子構造解析と精密化学合成の立場からの実質的なNMRと分子構造の評価とデータ提供、さらに共同開発中のNMR化学シフト予測システムの評価についての研究を進めている。明治大学理工学部の鹿又宣弘博士とは、本システムの複素環化合物の構造予測への応用研究を進めており、システムの適用範囲の拡張を目指している。東京農工大学工学部の長澤和夫博士とは、化学反応予測システムのための反応データの提供と予測評価に関する研究を、新規機能性分子の開発も目標に入れて行っている。

こうした情報化学的処理をコンピュータで行うための基盤となる情報学研究として、東京大学大学院情報理工学系研究科の岩田覚博士と小市俊悟氏とは、分子構造を取り扱うための高速化アルゴリズムの開発と効率的な分子構造コード化法の研究を行っている。さらに、東京大学先端科学技術研究センターの中小路久美代博士とは、化学情報や予測結果を、コンピュータを介して化学者に提示する際の有効なインターフェース環境について、化学者の思考や認知、使い心地や操作性を考慮したインタラクションデザインを中心とする開発プロ

\*1 国立情報学研究所の研究事項に関連した研究テーマを提案して応募するタイプの共同研究。

\*2 国立情報学研究所が指定した共同研究テーマに応募するタイプの共同研究。



セスを取り入れた研究開発を進めている。

このように、当該公募型共同研究は、上記の趣旨のもと、そ

れぞれの専門研究分野の幅も広げる良好な形で進行中である。今後も、より多くの関連分野の研究者の参画を期待したい。

(知能システム研究系計算知能研究部門 助教授 佐藤 寛子)

## 研究活動



### ■ プログラム理論と数理論理学

パソコンがハングアップして反応しなくなって困ったり、銀行のオンラインシステムが止って困ったりすることがときとしてありますが、これはソフトウェアのバグが原因であることが多いのです。ソフトウェアのバグとは、プログラマーが意図しないで誤って書いてしまったプログラムの部分を指します。バグは、航空機の制御や銀行の送金システムなど社会的に重要な場面では、本来許されないはずのものです。しかし、プログラムは人の手で書く方法しかいまだ生産方法がないため、高度で膨大なソフトウェアを大量に必要とする社会的要請にソフトウェア生産は答えられず、結果としてバグのある不完全なソフトウェアを使わざるを得ない状況です。このことはソフトウェア危機とも呼ばれます。

完全にバグのないソフトウェアを生産するには、その完全さを数学的に保証する理論を用いることが不可欠です。書き上がったソフトウェアがまちがっていないことを数学的理論を用いて確かめることをプログラム検証、そもそも最初からまちがっていないソフトウェアだけを理論を用いて生成することをプログラム合成、間違っていないことがわかっているソフトウェアを変形して、より性能がよく間違ってもいないソフトウェアを得ることプログラム変換といえます。プログラムの検証、合成、変換の

ための数学的理論は、プログラム理論とよばれますが、私は、プログラム理論を中心として、一貫して理論計算機科学を研究してきました。プログラム理論は、新しい種類の数学であり、ソフトウェアに内在する計算の本質を解き明かすことのできる深みのある学問であり、興味は尽きません。

数理論理学とは、人間が数学を考えたときの思考方法を、その思考手順を厳密に記述し対象化することにより分析する学問です。数理論理学は、コンピュータ出現以前の古い時代から研究されてきましたが、プログラム理論が研究され始めると、プログラム理論に大いに役立つことがわかりました。数理論理学の手法を用いると、ソフトウェアの計算手順を、厳密に記述し対象化することにより分析できるからです。また、現在では、関数型プログラミング言語と、論理体系が本質的に同一のものであることが知られ、理論計算機科学と数理論理学の堅固な架け橋になっています。私は、特に計算機科学に応用できるという面を主として、数理論理学の研究も行っています。数理論理学は、それ自体も学問的に興味深いのですが、それが目の前で動いているコンピュータという現実世界に重要な応用があるということは大変面白いことだと感じています。

(情報学基礎研究系アルゴリズム基礎研究部門 教授 龍田 真)

### ■ 日本の大学のeラーニングへの取組みに見られる傾向 — 概要と事例から —

国立情報学研究所情報学オープンフォーラム

第3回 <8月6日>



情報学資源研究センター資源構築利用推進室 助教授

渡辺 恵子

(わたなべ けいこ)

文部科学省大学評価専門官、財務課課長補佐などを経て昨年5月より現職。現在、eラーニングに日本の大学や学校がどのように取り組んでいるか、また、eラーニングの拡大が既存の教育システムにどのようなインパクトを与えるかなどを研究対象としている。

日本におけるeラーニングに関するデータや、発表者が既にeラーニングを本格的に導入、あるいは定着させている大学を対象に行ったインタビューを基に、日本の大学のeラーニングへの取組みに見られる傾向についての考察を報告した。

その際、大学における取組みを！通信制でeラーニングを主体として学位取得が可能、”通学制で一部の授業についてはeラーニングを主体として単位の取得が可能、#通学制の授業において補助的にeラーニングを活用、という3つの形態に分類し、それぞれの特徴を明らかにした。

## MITオープンコースウェアと大学のアイデンティティ



マサチューセッツ工科大学言語学 教授  
高知県・ジョン万次郎日本語日本文化講座 教授

### 宮川 繁

(みやがわ しげる)

マサチューセッツ工科大学(MIT)において、「理論言語学」と「教育とメディア」の二つの分野で活躍。言語学の分野では50篇の論文と3冊の著書を発表。また、開発したマルチメディア教材“StarFestival”は、Multimedia Grand Prix 2000及び1997 Mac World Expositionを受賞。その革新的な教育内容によって、1995年にはMITの教育に最も重要な貢献をした者に与えられるIrwin Sizer賞を受賞し、2002年には教育工学誌“Converge”の“twenty national Shapers of

the Future”の一人に選ばれている。さらに本年、MITのClass of 1960 Innovation in Education賞も受賞。宮川教授は、もともと学長にOCWの構想を提案した委員会のメンバーであり、現在もAdvisory BoardのメンバーとしてOCWに深く関わっている。

オープンコースウェア(OCW)は、MITで開講している約2000のコースほとんど全ての教材を無料で公開しようとするものである。その構想が2001年4月にチャールズ・ベスト学長により公表されたときには、New York Times紙の一面を飾った他、日本の日経新聞など、世界中の大手の新聞で報道された。

OCWは、メロン財団とヒューレット財団からの2,500万ドルの助成金を得て、2002年9月に、まずは50のコースから正式にスタートした。最初の公開から48時間以内に400万件を超えるアクセスがあり、そのアクセスを分析したところ、少なくとも平

均9ページ以上を閲覧している65万の固有の利用者が確認でき、多くは目的を持ったアクセスであることが示された。

今年の3月までにOCWで公開されているコースは700に達し、引き続き世界中から非常に多くのアクセスがなされている。OCWは、その豊富な視覚化されたコンテンツと全く新しい方法論ゆえに、当初から文化を視覚化するという点に興味を示しており、最初の取組みの時点からプロジェクトの種をまいていた。

## 日本学術振興会アジア学術セミナー「海のシルクロード文化芸術遺産修復及び保存における高度デジタル技術サポートに関するセミナー」を開催

平成16年7月14日から7月24日までの間、日本学術振興会(JSPS)との共催で上記セミナーを開催しました。

このセミナーは、NIIがUNESCOの協力のもとに推進している「デジタル・シルクロード・プロジェクト」の主要な活動の一つである文化遺産コンテンツのデジタル収集、保存、管理に必要な高度なIT技術を、「海のシルクロード」地域の若手研究者に習得させることを目的とするものでした。

セミナーにはあらかじめプログラム委員会によって選考された、主としてIT、考古学、データベースなどの分野の若手研究者30名が参加しました。国内別内訳では、イラン、スリランカ、ネパール、タイ、ベトナム、カンボジア、中国、韓国及び日本といった「海のシルクロード」及びその周辺地域となっています。

初日は、JSPSの伊賀 健一 理事をはじめ、小野 欽司 特任教授らNII関係者が出席して開講式及びレセプションを行い、翌日からタイ、カンボジア、ベトナム及び米国の専門家を含む講師による文化遺産リソース管理、文化遺産のデジタル・コンテンツ化、メタデータ管理、GISシステムの応用などの講義と実習、さらに討論を中心とするイブニング・セッションを行いました。



実習風景(国立情報学研究所)



坂内 副所長、講師とともに(国立情報学研究所)



また期間中は、関連企業(日立、トッパン)でのテクニカル・ツアーや鎌倉の文化財見学も実施しました。

参加者はハードなスケジュールの中、連日夜遅くまで熱心に受講、討論に加わり、参加者同士の交流も日を追うごとに深まった様子でした。今後は各参加者が今回のセミナーで得られた技術を活かし、それぞれの国で「デジタル・シルクロード・プロジェクト」の活動の中心として積極的に関与されることが望まれます。

最後に、本セミナーを開催するにあたって、ご多忙中にもかかわらずご協力いただきました企業の関係者や講師の方々に改めて厚く御礼申し上げます。

(国際課)



## 外国人研究員の紹介

### 情報学基礎研究系 外国人特別研究員

ヒューレット・パッカード 研究所ブリストル量子情報処理グループ 上級研究員

**Bill Munro**

(ビル モンロ)

1994年 ワイカト大学(ニュージーランド)で博士号を取得  
1997年 クィーンズランド大学物理学科(オーストラリア) ARC研究員  
2000年 ヒューレット・パッカード研究所ブリストルに移籍  
現在 同研究所量子情報処理グループ、上級研究員。



6月からの3ヶ月間、私は日本学術振興会(JSPS)の特別研究員プログラムの下、博士研究員としてNIIにおいて研究を行いました。私はこれまで、ニュージーランドのワイカト大学で理論物理学(量子光学)を研究し1994年に博士号を取得後、オーストラリアのクィーンズランド大学で、オーストラリア研究会議(ARC)の特別研究員として研究活動を行ってきました。2000年の終わりごろに、ブリストルのヒューレット・パッカード研究所に移り、量子情報処理グループで研究を続けています。私の研究は量子計算の多岐にわたる問題を扱っていますが、その中には以下のようなものが挙げられます。

- 光学系や量子固体系を用いたハードウェアの実現化
- 光学非線形性の生成
- 量子状態およびプロセスの特徴付け

● 斬新な量子コミュニケーションおよび暗号化プロトコル  
一般に、デバイスが小さくなればなるほど、量子力学の原理がより一層重要になることはよく知られています。そしてそれは、根本的に異なるアーキテクチャと性質を備えた新しい計算のパラダイムを可能にするのです。量子コンピュータは、様々な古典的入力の「重ね合わせ状態」を処理し、出力の「重ね合わせ状態」を生み出すことができます。また量子エンタングルメントは、物理的リソースをただか線形的に増加させた場合でも、その重ね合わせった状態の数は指数的に増大していくことを意味しています。理論的に言って、この量子並列性は、従来の古典的コンピュータでは処理不可能な問題を解決するのに役にたつと考えられます。この数年、このような量子物理学の原理

に基づく情報処理へのパラダイム・シフトが

引き起こす、新しい技術革命の“兆し”が見受けられるようになってきています。量子情報処理(QIP)技術の実現において、情報処理媒体として光の状態を用いるのは自然な選択のひとつと言えますが、この場合、光を用いた量子計算がスケールするためには、高効率の単一光子検出器の開発が重要な条件となってきます。

そこで私は、NII滞在中、主に単一光子検出器の効率の改善の方法とその量子ゲートへの応用について研究を進めてきました。これは、直接測定することなく、光子の存在有無を測ることが可能であることを明らかにしたImoto、Haus、Yamamotoの三氏による先駆的な研究に基づいたものです。この測定方法は、量子非破壊測定(QND測定)として知られており、原理的に、非常に高効率な単一光子検出を可能にします。そこで私たちは、ACスタークシフトした電磁誘導透過現象(EIT)で達成可能な巨大カー効果を用いることで、このQND測定の実現化を提案したのです。そしてこのたびNIIのこのプログラムにおいて、この提案がどのくらい実現可能なのかについて詳細に研究してきた次第です。

NIIにおける特別研究員としての任期は残り少なくなってきましたが、このプログラムはNIIの量子情報科学グループとの交流を深め、ともに研究を行うという機会を与えてくれました。これは長期的な共同研究の第一歩であり、またいつでもNIIに戻って研究を行いたいと思っています。

(原文英語)

## HPCAsia2004 でNAREGI Workshopを開催

HPCAsia2004 (<http://www.hpcc.jp/HPCAsia2004/>): 7th International Conference on High Performance Computing and Grid in Asia Pacific Regionが平成16年7月20日から7月22日まで、大宮ソニックシティで開催されました。HPCAsia2004はアジア、太平洋地域で18ヶ月ごとに開

催されており、HPC研究者、開発者が集まり、講演、ワークショップ、展示を行い、高性能コンピューティングに関する研究成果を交換する国際会議です。

NAREGIではこの国際会議でNAREGI Workshopを開催し、NAREGI概要、グリッドミドルウェア、グリッドネットワーク、グリッドアプリケーションについての講演とデモンストレーションを行いました。

グリッドミドルウェアについてはNAREGIサーバグリッドのコンセプトについて、グリッドネットワークについては次世代のネットワークについて、グリッドアプリケーションについてはグリッドを使った将来の研究方法を示唆するグリッド連成解析について報告しました。これらの報告、デモンストレーション、展示によりNAREGIの活動、進捗状況をアピールできました。また、参加いただいた多くの研究者の方々から有意義な論議をしていただきました。

(リサーチグリッド連携研究センター)



## NII 研究員の紹介

知能システム研究系 人間機械協調研究部門 プロジェクト研究員

### Vuthichai Ampornaramveth

(ウッチィチャイ アンボンアラムヴェト)

1992年(タイ)チェラロンコーン大学卒業、1995年東京工業大学修士号取得、1997年東京工業大学博士号取得。

私は、タイのチェラロンコーン大学において電子工学の分野で工学士を取得後、文部科学省の奨学金を得て東京工業大学の制御システム工学科で研究を続けるために来日しました。東工大では、環状型ロボットに関連した自律アクチュエータの分散協調動作を自動化するために、遺伝的アルゴリズムを応用する研究に取り組んでいました。

NIIでの研究は、私は初めて、SAIKAMというオンライン辞典の共同開発に関わりました。SAIKAMとは、私が友人とともに始めたボランティア・プロジェクトであり、協調的なタイ-日辞典オーサリングのポータルサイトとなるべく考案されたものです。現在、私は上野教授の知的ロボット研究チームの一員であり、共生ロボットと遠隔教育環境に関わる研究を行っています。

共生ロボットのプロジェクトについては、私は、人間と知的に対話する共生ロボットの実現に向け、SPAKと呼ばれるソフトウェア・プラットフォームの開発に取り組んでいます。この類のロボットは、種々の技術が、協調的に機能する共通のプラットフォームにおいて正確な結合を必要とし、SPAKはこの目的を果たすために Java 言語で開発されているのです。それは、フレーム型の知識処理およびネット



ワーク上でつながっているロボット・ハードウェアを代表する幾つかのソフトウェアエージェント間のタスク調整機能を提供しています。SPAKは、ロボット・アプリケーション以外に、多目的フレーム・システムとしても使用可能です。たとえば、2002年にNTTドコモの支援の下に行われた研究プロジェクトにおいて、グルメ・アドバイザー・システムの開発に利用されました。

インターネット上の遠隔教育環境は、教育の重要なツールになりつつありますが、オンライン・コース用のコンテンツを作成するためのコストが非常に高いのです。パート・タイムの研究助手、Cholwich NatteeとWorawut Sae-Kokとともに、私は、ウェブ上に既存の教材をアーカイブするのを手助けするWebLSシステムを開発しています。WebLSはウェブ基盤のオーサリング・ツール、様々なプラットフォーム上での移植性、および教材の多彩な方法での配信を可能にするXML形式の柔軟性を特色としています。現在、WebLSシステムは、オーム社やデジタル・シルクロード・プロジェクト(Deuff Dominique)のような内外の連携パートナーによって利用され、かつ、拡張されています。

(原文英語)



## 大学院生 紹介

### 小合 敬之 (こあい たかゆき)

総合研究大学院大学複合科学研究科  
情報学専攻 博士課程 3年

私が国立情報学研究所に通い始めたのは、修士課程の指導教官であった龍田真教授が本研究所に移籍されたのに伴って引き続き指導を受けるためでした。一年後総合研究大学院大学に新設された情報学専攻の博士課程に入学し、現在も龍田教授の下で学んでいます。

私の研究課題はプログラムと証明の対応関係やプログラム検証システム・証明支援システムについてです。数学的命題の証明の支援システムやプログラムの検証システムが作られており、その理論的基盤はプログラムの型理論と論理体系の強い対応なのです。修士課程では基礎的な型理論についてプログラム検証のシステムを研究しまし



た。博士課程での研究は引き続き理論の探究をするとともに、実際に作られているシステムの応用事例を求めて進めています。

国立情報学研究所には各種のコンピューターを利用する設備が整っており、私の研究課題で使用するソフトウェアの利用もできました。院生室やゼミ等で使う部屋なども十分整備されており教育施設としても立派なものだと思います。講義でも教官の先生方の意欲と見識を感じました。このような研究所が学生の教育に参画し力を注いでいるのは学ぶ者に大きな機会を与えるものだと思います。

### Alexander I. Kovács

(コバチ・I・アレクサンダー)

1975年7月12日(29才)、旧東ドイツ・ライプチヒ生まれ  
ライプチヒ大学出身

総合研究大学院大学複合科学研究科  
情報学専攻 博士課程 2年

私は2003年ドイツのライプチヒ大で人工知能専攻の修士号取得後、進学先を日本に決めたのは、副専攻が日本学科であり、早大に留学した経験があることが主な理由である。もちろん、つい先日結婚した妻が日本にいるからでもある。そして、総研大を選んだ理由は、国情研、いわゆる最先端の研究機関に所属できることにあった。国情研の大学院コースは、設備もすぐれており国際的かつ学際的な環境で行われており、そして学生にもっとも期待されているのは独立して研究を進めること、つまり自主研究ということだ。私はドイツとハンガリーのハーフで子供の頃から国際的な環境で育ち自主性のある人間で、自分にとってはここがぴったりだと思う。研究は上野晴樹教授のご指



導の下に行わせていただいております。卒論のテーマは認知<sup>コギト</sup>を支持する計算基層<sup>サブストレート</sup>、要するに、ロボット<sup>コギト</sup>の心である。認知<sup>コギト</sup>をロボットに装置しなければ、知的共生ロボットが造れないと思われる。そこで、ロボットという人工物は果たして真<sup>コグナイザー</sup>の認知主体になりうるのだろうかという疑問に関心を持ち、認知系の理論や認知の哲学も吟味している。趣味はカラオケであり、日本空手道精鋭会で活躍している。

Eメール: aik@grad.nii.ac.jp

ホームページ: <http://www.alexander-kovacs.de/>

## ■ 平成 16 年度国際学術情報流通基盤整備事業説明会の開催

国立情報学研究所は、7月7日(水)学術総合センターに於いて、「国際学術情報流通基盤整備事業」についての説明会を開催しました。

同事業は、平成15年度から開始したプロジェクトで、国内の学協会等が刊行する英文学術論文誌の電子ジャーナル方式での出版活動を支援することにより、わが国の英文論文誌の国際化を実現し、研究成果を広く世界に発信することを目的としています。

説明会では、事業概要、事業への参画学協会の募集、平成15年度参画学協会からの活動状況について説明ならびに報告がありました。当日は51学協会等からの参加があり、事業内容や既参画学協会への活発な質疑応答が行われました。当日の資料については、下記のURLで公開しています。

<http://www.nii.ac.jp/sparc/>

(コンテンツ課)



国際学術情報流通基盤整備事業説明会(坂内副所長)

## ■ CiNii (サイニイ) : NII論文情報ナビゲータ試行運用開始

平成16年8月12日より、NII学術コンテンツ・ポータル“GeNii” [ジーニイ]のコンポーネントのひとつであるNII論文情報ナビゲータ“CiNii” [サイニイ]の試行運用を開始しました。CiNiiでは、学協会が発行された学術雑誌と大学等で発行された

研究紀要の両方を検索し、検索された論文の引用文献情報(どのような論文を引用しているか、また、どのような論文から引用されているか)をたどったり、本文を参照したりすることができます。

### 収録データベース

次のデータベースを収録しています。同じデータがあれば、1つにまとめて表示されます。

#### ● 電子図書館サービス (国立情報学研究所)

国内の学協会の発行する学術雑誌に掲載された論文に対して、ページそのまま画像データとして蓄積し、本文の参照を可能にしたデータベースです。

#### ● 引用文献データベース (国立情報学研究所)

国内の自然科学分野の学術論文誌・学協会誌に掲載された論文に対して、論文とその論文が引用している文献との関係がわかるように作られたデータベースです。

#### ● 目次速報データベース = 研究紀要ポータル(各大学の共同入力)

国内の大学等が刊行する研究紀要に掲載された記事情報を収録したデータベースです。なお、研究紀要ポータルは、CiNiiの試験公開に伴いサービス終了となります。



GeNiiは平成17年度の正式オープンを目指してコンポーネントを整備中です。

(コンテンツ課)

## ■ 欧州NACSIS-CAT参加館との会合

8月5日(木)から13日(金)まで、ドイツおよびスウェーデンにおいて、両国のNACSIS-CAT参加館への業務支援(システム移行を含む)と、参加館に関係する両国の書誌ユーティリティとの間で、目録システム間リンクによるデータ連携に関する検討会を行いました。

国立情報学研究所からは、宮澤彰教授(学術研究情報研究系研究主幹)、荻原寛学術情報サービス係主任(開発・



システム間リンクに関する検討会(スウェーデンLIBRISと)



事業部コンテンツ課)、および川瀬 直人 目録情報管理係員(同)が出席しました。

NACSIS-CAT参加館への業務支援では、ケルン日本文化会館(ドイツ)及びストックホルム大学アジア図書館(スウェーデン)を会場として、業務に関する質疑応答や自動登録機能、SPCAT(個別版OPAC)構築支援およびシステム移行支援等を行いました。

目録システム間リンクでは、データ交換を中心に、相互のシステムが連携するための意見交換を行いました。ドイツでは、HBZとの間で来年度から相互のデータ参照を開始できるように具体的に取り組むことで合意し、スウェーデンでは LIBRISと合意し、実現に向けて今後も検討を重ねていくことになりました。

(コンテンツ課)



NACSIS-CAT参加館への業務支援(ケルン日本文化会館にて)

## Topics

### 受賞

受賞・表彰

#### 宇野毅明助教授等の論文が 電子情報通信学会第15回ワークショップにおいて優秀論文賞を受賞

電子情報通信学会第15回ワークショップにおいて、宇野毅明助教授らが発表した以下の論文に対し、優秀論文賞が授与されました。

- ・「半構造データマイニングのための高速な無順序木パターン発見手法」

房延 慎二(九州大学)、浅井 達哉(九州大学)、有村 博紀(九州大学)、宇野 毅明、中野 眞一(群馬大学)

■ 関連ページ：<http://www.dl.kuis.kyoto-u.ac.jp/DEWS2004/>

#### 山岸史典君がFIT2003 ヤングリサーチャー賞を受賞

山岸史典君(連携大学院:東京大学大学院情報理工学系研究科)が平成16年9月8日に、情報処理学会よりFIT2003 ヤングリサーチャー賞を受賞しました。これは平成15年9月10日から12日に開催された FIT2003 第2回情報科学技術

フォーラムにおいて発表された論文「同一映像断片探索に基づく映像ブラウジングの提案(山岸 史典君、佐藤 真一教授)」の研究発表が認められたものです。

■ 関連ページ：[http://www.ipsj.or.jp/01kyotsu/award/fit\\_young/index.html](http://www.ipsj.or.jp/01kyotsu/award/fit_young/index.html)

#### 丸山勝巳教授が電子情報通信学会フェロー称号を授与

電子情報通信学会2004年ソサイエティー大会において、丸山勝巳教授の電子交換機ソフトウェアシステムの高度化に

関する貢献により、電子情報通信学会フェロー称号が平成16年9月22日に授与されました。

■ 関連ページ：<http://www.ieice.org/jpn/fellow/ichiran16.html>

### 情報メディア学会第3回研究大会併設展示への招待出展

情報メディア学会第3回研究大会が、平成16年6月26日(土)に、東京大学山上会館において開催され、国立情報学研究所からは、山本 毅雄 教授が「東洋文庫貴重書画像資料デジタル・アーカイブの構築」のテーマで研究大会併設の「展示・ポスター発表」で招待展示を行いました。

本展示では、東洋学研究所図書館として世界5指に入る東洋文庫のシルクロード関連貴重書を、マルチメディアデータベースとしてデジタル・アーカイブ化し、Web上より多言語アクセス可能とした多言語アノテーション支援システム(MASS)と、当該システムの必要技術を紹介しました。

この展示・ポスター発表会場では、国立情報学研究所の他、科学技術振興機構(JST)や凸版印刷株式会社をはじめとして17件の展示・ポスター発表があり、研究大会参加者等により熱心な見学・研究交流が行われました。

研究大会自体も基礎情報学、メディア論、サイバーリテラシー論等の最新の研究成果を踏まえて、情報・メディアを捉える「目」についてあらためて考究するという趣旨のもとで基調講演とシンポジウムから構成された盛大なものでした。

(広報普及課)

## ベトナム・ホーチミン市科学技術局関係者の来訪

平成16年7月22日にベトナム・ホーチミン市科学技術局副局長の Dr. Hoang Le Minh 及びベトナム ICT 国家運営委員会の Dr. Nguyen Trong が NII を来訪されました。

ホーチミン市では、IT の開発応用に重点を置いた施策を実施する中、今回関係者が日本と台湾の IT 関連の研究機関を

視察するために、経済産業省所管の財団法人国際情報化協力センターの支援により来訪されたものです。

NII 側からは、根岸国際・研究協力部長による概要説明のあと、山本 毅雄 教授、N. コリアー 助教授及びベトナムからの留学生である Le Duy Dinh 君が研究紹介を行いました。

(国際課)

## 平成16年度 軽井沢土曜懇話会

軽井沢の国際高等セミナーハウスにおいて7月3日(土)および7月31日(土)に平成16年度軽井沢土曜懇話会の第3回・第4回をそれぞれ開催しました。その講演の様子を紹介します。また、これらの講演は国立情報学研究所のホームページで後日、オンデマンドで公開する予定です。

### 第3回：平成16年7月3日(土)「外国から見た歌舞伎」

日本演劇協会会長・早稲田大学名誉教授

**河竹 登志夫**

(かわたけ としお)

幕末から明治の歌舞伎作者・河竹黙阿弥の曾孫である河竹先生は、これまでに数々の歌舞伎公演を監修し、海外に紹介されてきました。今回はその体験をもとにしたお話をいただきました。

「歌舞伎は独自の様式美の奥に万人の心を打つ普遍的ドラマをもつことが、海外公演の反響によって実証確認された。1960年の史上初のアメリカ公演以来、文芸顧問として同行した体験に基づき、歌舞伎の普遍性と特殊性を具体的に解析し、歌舞伎乃至日本の伝統美の国際的地位を考える。」(当日配布資料より)



### 第4回：平成16年7月31日(土)「カーボンナノチューブ～科学、発見そして産業応用～」

信州大学工学部教授

**遠藤 守信**

(えんどう もりのぶ)

長野県に生まれ、カーボンナノチューブの生みの親といわれている遠藤先生は、この軽井沢土曜懇話会の直前に米国炭素学会の最高の荣誉である「功績メダル」を授与されました。その遠藤先生に今回は、カーボンナノチューブの成長機構、構造、物理・化学的特性についてご説明いただき、21世紀先端素材としての新しい産業創出について、分かりやすいお話をいただきました。



(広報普及課)



## ■ 平成16年度 NII市民講座「8語で深める情報学」

第1回：平成16年7月15日(木)

### 「ロボット 人と共存し人を助けるロボットを求めて」



国立情報学研究所 知能システム研究系教授

#### 上野 晴樹 (うえの はるき)

1971年東京電機大学工学部電気工学専攻博士課程修了。同年青山学院大学工学部講師、1981年東京電機大学工学部教授を経て、1998年学術情報センター教授、2000年より現職。なお、2001年より東京大学大学院情報理工学系研究科教授(併任)。専門は知能システム、知能ロボット、遠隔教育。

産業用ロボットで世界をリードしてきた日本では、急速な高齢化社会の進展に伴い、福祉ロボットへの社会的要望が高まってきた。福祉ロボットは、日常生活の場で人と共存し人を助けるロボットである。共生ロボットと我々は呼んでいる。人と出来るだけ自然に交流し、ある程度意思の疎通が望まれるので、ロボットの目、耳、手、口を使って、人と対話できることに加えて、

人と心の交流が出来ることが望まれる。現在のヒューマノイドロボットは人のような歩行や動作がある程度可能となってきたが、次には知能や心の研究が重要であり、NIIでは人工知能(AI)の成果を活用し、更に人とロボットとの共生のために必要な新しい研究に取り組んでいる。独創的な研究が望まれている状況下で、人とロボットが心の交流をするという「共生」の発想は日本人独特であり、日本文化に根ざした新しい提案を模索している。

第2回：平成16年8月26日(木)

### 「検索エンジン」



国立情報学研究所 ソフトウェア研究系教授

#### 高野 明彦 (たかの あきひこ)

1980年東京大学理学部数学科卒。同年(株)日立製作所入社。同社基礎研究所主任研究員、オランダ国立研CWI客員研究員、中央研究所主任研究員などを経て、2001年1月より現職。博士(理学)。2002年4月より東京大学大学院情報理工学系研究科教授(併任)。専門は、関数プログラミング、プログラム変換、連想の情報学。研究成果として公開中の汎用連想計算エンジンGETAを活用して、Webcat Plus、文化遺産オンライン(試行版)、新書マップなどの公開サービス構築に参画している。

インターネットの普及により、個人がアクセス可能な情報量は増え続け、すでに百億ページを越えたともいわれるWWWコンテンツは、まさに地球を覆う情報の大海となった。そこから意味のある情報を汲み取るために我々が現在利用できる情報技術の筆頭は、Googleなどの検索エンジンとYahoo!などの人手で分類されたディレクトリ情報である。今回の講座では、

検索エンジンの仕組みを調べる場合を例にとり、検索エンジンやディレクトリの利用法について具体的に概説を行った。

また、従来の全文検索型の検索エンジンとは異なり、情報の類似性に基づく新しい検索技術、「連想検索」機能を備えた情報サービスについて紹介し、最後に、講師の研究チームが最近立ち上げた「連想機能を備えたディレクトリ」型の情報サービスである「新書マップ」について、デモを交えた紹介を行った。

(広報普及課)

# お知らせ

## ■ 平成16年度 国立情報学研究所市民講座「8語で深める情報学」

平成16年10月14日(木) 藤岡 淳 客員助教授 「暗号」

平成16年11月18日(木) 丸山 勝巳 教授 「オープンソース」

会場：学術総合センター 12階会議室(1208号室)

※参加は無料です。皆さまの参加をお待ちしています。詳細についてはホームページ

URL [http://www.nii.ac.jp/hrd/HTML/OpenLecture/NII\\_shiminkouza.html](http://www.nii.ac.jp/hrd/HTML/OpenLecture/NII_shiminkouza.html) でお知らせしています。

## ■ 平成16年度 軽井沢土曜懇話会

国際高等セミナーハウス(長野県軽井沢町)を会場に開催します。

平成16年10月23日(土) 大津 純子 氏(ヴァイオリニスト)、岡田 知子 氏(ピアニスト)  
「Wien, Wien!」

平成16年11月20日(土) 浜野 保樹 氏(東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授)  
「コンテンツ産業がひらく21世紀」

※参加申込など詳細はホームページ URL <http://www.nii.ac.jp/hrd/HTML/Karuizawa/> でお知らせしています。

## ■ 平成16年度 国立情報学研究所公開講演会

「ユビキタス社会のガバナンス -情報制度の明日を拓く-」をテーマに開催します。

東京会場：平成16年11月 5日(金) 13:00~17:00 学術総合センター 一橋記念講堂

京都会場：平成16年11月16日(火) 13:00~17:00 キャンパスプラザ京都

※参加は無料です。皆さまの参加をお待ちしています。

詳細についてはホームページ URL <http://www.nii.ac.jp/hrd/HTML/Symp/> でお知らせしています。

## ■ 平成17年度4月入学 大学院入試説明会

日程：平成16年11月29日(月) 14:00~17:00

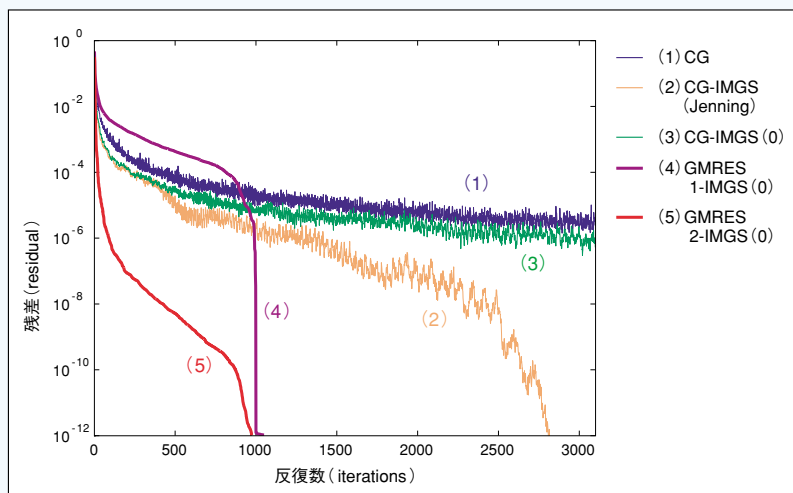
会場：学術総合センター 12階会議室

※参加は無料です。

詳細についてはホームページ URL [http://www.nii.ac.jp/graduate/applications\\_j04.html](http://www.nii.ac.jp/graduate/applications_j04.html) でお知らせしています。

## 表紙解説 「最小二乗問題の新しい反復解法」 情報学基礎研究系情報数理研究部門 教授 速水 謙

最小二乗問題は科学・工学の広い分野で生じる。特に大規模な問題を扱う場合は反復法が有効となる。従来は最小二乗問題と等価な正規方程式を前処理付き共役勾配(CG)法を用いて解くのが主流であったが、元の最小二乗問題に直接前処理付き一般化最小残差(GMRES)法を適用する手法を開発し、その理論的な裏付けを与えた。また、悪条件の問題に対しては、今回提案した方法(GMRES1, GMRES2)は従来法より収束性が良く、特にGMRES2は計算効率の点でも優れていることを数値実験により検証した。



発表文献：

- ・伊藤 徳史, 速水 謙, 前処理付きGMRES法による最小二乗法問題の解法, 日本応用数学会2004年度年会 講演予稿集, pp.210-211, 2004.
- ・Ito, T. and Hayami, K., Preconditioned GMRES methods for least squares problems, *NII Technical Reports*, NII-2004-006E, pp. 1-29, May, 2004.



国立情報学研究所の研究・事業活動について詳しくはホームページもご覧ください。  
<http://www.nii.ac.jp/index-j.html>

国立情報学研究所ニュース 第24号 <平成16年9月>

発行/大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国立情報学研究所 National Institute of Informatics

国立情報学研究所ニュースに関するお問い合わせは広報普及課 企画・広報係まで

〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋2-1-2 学術総合センター

TEL: 03-4212-2135 E-mail: kouhou@nii.ac.jp