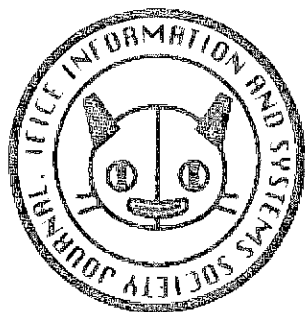


電子情報通信学会

# 情報・システムソサイエティ誌



第7巻

第2号



京都大学大学院  
情報学研究科  
社会情報学専攻

上林 彌彦

## 情報・システムソサイエティ誌 第7巻 第2号(通巻27号)



## 目次

巻頭言 — 次期会長挨拶	
日本の情報分野の教育研究の問題点について	上林 彌彦…………… 3
ソサイエティ活動	
FIT 紹介	阿部 匡伸…………… 4
おめでとう論文賞	
電子計算量理論	西野 哲…………… 6
組合わせテスト生成複雑度と非スキャンテスト容易化設計法	藤原 秀雄…………… 7
研究専門委員長からのメッセージ	
ディペンダブルコンピューティング研究専門委員会	中村 英夫…………… 8
オフィスインフォメーションシステム研究専門委員会	杉田 恵三…………… 9
研究室めぐり	
産業技術総合研究所 認知行動科学研究グループ	仁木 和久…………… 10
東京大学 嵯峨山・篠田(浩)研究室	嵯峨山 茂樹 篠田 浩一… 12
フェローからのメッセージ	
緑と上にふれて	末永 康仁…………… 14
外へ出よう・発表してみよう	鈴木 誠史…………… 16
国際会議報告	
PRDC2001 会議報告	横田 治夫…………… 18
ICDE2002 会議報告	高須 淳宏…………… 20
海外滞在報告	
エセックス大学滞在報告	石寺 永記…………… 22
編集後記	…………… 24

◇表紙デザインはナカオケイコさんによる。

## 日本の情報分野の教育研究の問題点について

次期会長 上林 彌彦

京都大学情報学研究科 教授



現在の日本で重点分野といわれているのは、ライフサイエンス、IT、環境・エネルギー、ナノテク・材料・製造技術、社会基盤・宇宙・海洋の5分野である。本サイエティが関係するのはITであるが、諸外国に較べていくつかの深刻な問題がある。その中でも予算、人材育成が特に重要なものである。以下に私見をまとめてみる。

次世代産業といわれるバイオ産業ですら、産業規模は最大でもIT産業の50%位と考えられており、ITはすべての産業の基盤になるという意味でも重要である。しかしながら、そのようには認識されておらず、文部科学省の科学研究費では情報通信関係の配分は全体の5%にしかすぎなかった。来年度から科学研究費の分野として情報分野が設立されるので、研究環境は改善される方向にある。しかしながら、アメリカのNSFの研究費は情報を除く工学全体と情報関係が同じくらいであり、ITを時期産業の中心にすえている先進アジア諸国に較べても必ずしも研究費が恵まれているわけではない。

さらにこの方面の人材育成についてはもっと深刻である。社会的な需要という面からみると前回の国勢調査で自分の職業が技術者であると申告した人のうち25%が情報処理技術者だということである。これは主にソフト技術者であるので通信関係などを含めるとIT関連はもっと多とみてよい。この割合と大学の工学系の中の情報の割合に大きな開きがある。

それに対して、米国の主要大学の工学系大学院における情報学関連学科の学生数比率は、特性に応じてばらつきがあるものの、カーネギーメロン大学の70%（電気と情報を合わせたもの、アメリカの電気はIT関係の比率が高い）を筆頭に、数多くの大学で30%以上の高い割合となっている。

アジア諸国でもIT関連の人材育成組織

の拡充が盛んである。昨年の12月に東アジア研究型大学協会(AEARU)の会議の折りに調査した結果によると、中国清華大学(学部学生数約700名)、北京大学(同480名)、中国科学技術大学(同700名)、復旦大学(同480名)、武漢大学(同2,400名)、香港科学技術大学(同450名)、台湾大学(同430名)、韓国POSTEC(同1300名)、シンガポール国立大学(同3,200名以上)、シンガポールNanyang Technological University(同2,000名)と、規模の大きな人材育成機関が目白押しである。

しかし日本では、学科名が情報と名付けられていても必ずしも適合した人材育成をしているとはいえず、次世代の情報産業を支えたり、各分野で情報バックグラウンドの人たちが活躍するには、質量ともに不十分といえる。今までは、他の専門分野の人間に対して企業による再教育ができたが、終身雇用が崩れてくると教育したあとで転職をしかねないので再教育も困難になる。

内閣府の調査(慶応土居教授の協力による)によるとインターネット分野とソフトウェア分野の2分野で、研究者の数の比は日本が1に対してアメリカが6になるという。アクティブな研究者の比率は1:10以上という感じもする。日本の大学教育における変革が立ち遅れたままだと状況はさらに悪化し、アジア諸国にすら太刀打ちできない状態になることを危惧している。

こうした状況を打開するためには、学会としても情報発信してゆくことが重要である。また、文系である知的財産権、ビジネス、デジタルアーカイブといった分野でのITの影響も重要となりつつあるため、このような分野を学会の守備範囲としてどのように含めていくかも重要な課題であろう。

## FIT2002 続報

阿部 匡伸  
NTT 研究所



いよいよ第1回 FIT(9月25-28日:東工大・大岡山キャンパス)が近づいて参りました。査読付き論文、一般論文に多数のご応募を頂き、新しい大会の成功を確信しております。前回の報告(第7巻第1号)に引き続き、FITの進捗状況をお知らせ致します。

### 1. ロゴ決定!

FITの理念を象徴し、FITのアイデンティティを保つために、ロゴを募集して参りました。皆様、多数のご応募ありがとうございました。FIT推進委員会の厳正なる審査の結果、43点の応募の中から、北海道大学の川崎さんの作品が採用されました。FIT講演募集のポスター(図1)に利用しましたので、既にお気づきの方も多いと思います。ロゴの意味するところを川崎さんは次のように語っています。「基本的には Forum on Information Technologyの頭文字である FIT を図案化したものですが、Iをエクスクラメーションマークで置き換えることにより、FITの与えるインパクトと重要性を表しています。またエクスクラメーションマークの点の部分を中心とする同心円は絶えず情報発信を行う FITの在り方を表すと同時に Forumの語源となったラテン語の「ひろば」をイメージ情報科学技術の研究者・技術者たちが集う場であることを主張しています。」まさに、FITのシンボルに相応しいものです。講演論文集表紙等にも利用する予定です。皆様のご愛顧をよろしくお願い致します。



図1 FIT講演募集ポスター

### 2. 「わが国の製造業空洞化にどう対処するか」のパネリスト決まる!

情報処理、通信産業を今後如何に発展させていくか? 各界の著名人に各自の立場からご意見頂きます。皆様もフロアから参加して頂き、議論に加わってください。(敬称略)

- 経営者から: 森健 (東芝テック)
- 元気企業から: 國井秀子 (リコー)
- ソフトウェア業から: 浮川和宣 (ジャストシステム)
- EMSから: 安井敏雄 (日本ソレクトロン)

行政から:江崎禎英(経済産業省情報政策課総括補佐)

学者から:坂村健(東大教授)

司会:釜江尚彦(イメージ情報科学研究所技)

・生物情報科学学部教育特別プログラム

・ビデオハザードブロッカーの研究開発

・マルチメディア・バーチャルラボ(MVL)に関する研究開発

・ナチュラビジョンの研究開発プロジェクト

・高度三次元動画遠隔表示プロジェクト

・没入型仮想融合空間の構築・提示技術に関する研究開発

・空間共有コミュニケーションプロジェクト研究開発報告

・アドバンスト並列化コンパイラ技術

・システムオンチップ先端設計技術の研究開発

・未踏ソフトウェア創造事業

### 3. 大型研究プロジェクト紹介の詳細決まる!

9月25-27日の3日間にわたり、情報系の大型プロジェクトを一挙に紹介します。JST 関連, TAO 関連, 文科省関連の3つについて、現状と今後の展望について予算支出側からお話頂くとともに、各プロジェクト代表の先生方に講演して頂きます。また、一部デモも行います。講演・デモして頂けるプロジェクトは次のようになっています。

#### ◇講演◇

- ・文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法
- ・デジタルシティのユニバーサルデザイン
- ・人間中心の知的情報アクセス技術
- ・セマンティック・タイポロジーによる言語の等価変換と生成技術
- ・デジタルヒューマン基盤技術
- ・連想に基づく情報空間との対話技術
- ・今井量子計算機構プロジェクト
- ・北野共生システム
- ・情報のモビリティを高めるための基盤技術
- ・高度メディア社会のための協調的学習支援システム
- ・社会基盤としてのセキュア・コンピューティングの実現方式の研究
- ・言語理解と行動制御
- ・人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術
- ・科学技術研究向け超高速ネットワーク基盤整備
- ・戦略ソフトウェア創造

#### ◇デモ◇

- ・今井量子計算機構プロジェクト
- ・社会基盤としてのセキュア・コンピューティングの実現方式の研究
- ・言語理解と行動制御
- ・人間同士の自然なコミュニケーションを支援する知能メディア技術
- ・ビデオハザードブロッカーの研究開発
- ・システムオンチップ先端設計技術の研究開発
- ・高度メディア社会のための協調的学習支援システム

### 4. その他

前回、今回と企画の紹介が中心となってしまいましたが、講演発表が最も重要であることは間違いありません。講演会会場での議論を活発にして頂くため、フェロー会員を御意見番としてお招きすることを検討しております。

## 量子計算量理論

西野哲朗  
電気通信大学



この度は、標記のような基礎理論分野のサーベイ論文に対しまして、情報システムサイエティ論文賞をいただくこととなり、身に余る光栄と感じております。

量子計算量理論は、オックスフォード大学の理論物理学者 David Deutsch が、1985年に発表した論文のなかで、量子 Turing 機械という量子力学的動作原理に基づく新たな計算モデルを提案したことを契機に、創始されたと狭義には考えられております。

1989年には、Deutsch は量子回路という計算モデルも提案しています。量子回路に基づいて考えますと、量子計算とは、量子ビット (qubit) と呼ばれる量子情報の基本単位に対して適用される、ユニタリ変換という線形変換の系列であると見ることができます。

現在、量子コンピュータの実現研究は基礎実験の段階にあります。その多くの実験は、量子ビットを実現することや、量子回路の基本素子である制御 NOT (Controlled-NOT) ゲートを実現することを目指したものです。その意味で、Deutsch の提案した量子回路モデルは、量子コンピュータ実現に直接役立つ基本的枠組みを与えています。

一方で、Andrew Yao らの研究成果から、量子回路は量子 Turing 機械を効率良く模倣できることが知られています。量子回路はその物理的実現について研究する際には非常に有効なモデルですが、量子コンピュータで実行される量子アルゴリズムの設計について研究する際には、むしろ量子 Turing 機械の方が適切な

抽象度のモデルとなります。そして、ご存知のように、このような量子アルゴリズム設計の研究が、量子コンピュータの実現研究を活性化する大きな動機付けを与えることとなりました。

すなわち、1994年に AT & T の Peter Shor が、量子 Turing 機械上で、因数分解問題と離散対数問題が小さな誤り確率で効率的に (多項式時間内に) 解けることを証明しました。この業績により、Shor はネヴァンリンナ賞とゲーデル賞の両方を受賞しております。

特に、因数分解の困難性が、現在広く用いられている RSA 公開鍵暗号の安全性の根拠となっているため、Shor の結果は単なる数学の定理という以上のインパクトを情報セキュリティ関係者に与えました。つまり、量子コンピュータが実現できれば、RSA 暗号の安全性が崩れるという脅威です。現在の研究状況から判断して、そのような脅威が近い将来に現実のものとなる可能性は低いと考えられますが、Shor の結果が、量子コンピュータの実現研究に大きな動機付けを与え、多くの研究者が凌ぎを削る現在の状況を生み出したことは確かです。

量子計算量理論は、量子 Turing 機械に基づく標準的理論に加えて、量子回路計算量、量子通信量、量子質問量等の新たな分野も創始され、日々発展を続けております。このあたりの事情を網羅的にまとめましたので、ご興味のある方は標記論文をご参照下さい。我が国では、この分野の情報系研究者が欧米に比べて少ないと思います。本論文が、この分野の研究の裾野を広げる一助となれば幸いに存じます。

## 組合せテスト生成複雑度と 非スキャンテスト容易化設計法

フェロー 藤原 秀雄

奈良先端科学技術大学院大学



私どもが発表した4件の論文[1]-[4]に対して平成13年度電子情報通信学会情報・システムソサイエティ論文賞を授与いただき、共著者全員大変名誉なことと嬉しく思っております。共著者を代表してこれら一連の論文についての感想を述べます。

4件の論文の始まりは確かに最初の論文[1]でした。それ以前にやっていた研究に一区切りが付き、さて何か新しい研究をと考えていた時にこの組合せテスト生成複雑度でテスト生成が可能な順序回路の構造を明らかにする研究を思い付きました。最初、私が単独で研究するという状況が続き、理論体系を完成後に実験を学生に依頼し、書き上げたのが論文[1]でした。

論理回路のテスト生成問題は、順序回路であれば大規模な回路に対して完全(100%)故障検出効率を期待することは無理であり、組合せ回路であればかなり大規模な回路に対しても完全故障検出効率を達成することが可能です。もちろん組合せ回路であっても一般にそのテスト生成問題はNP完全であるわけですが、経験的には実際に設計された多くの回路に対して多項式時間で解けています。したがって、この“組合せテスト生成複雑度でテスト生成可能な”順序回路のクラスを明らかにすることは重要な問題であるわけです。

論文[1]の研究の後、これをレジスタ転送レベル回路に応用し完全故障検出効率を保証するテスト容易化設計法の研究を企画しました。同時に、これをSTARC(半導体理工学研究セン

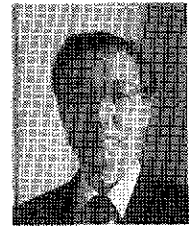
ター)と「テスト容易性を考慮した大規模・高性能VLSI高位合成とテスト合成の研究」のテーマで共同研究を開始しました。研究は1997年度から2000年度までの4年間で、その間の研究成果の一部が論文[2]-[4]です。

現在この研究の続きとして、NEDOからSTARCを通じての再委託研究として「Vコアベーステスト容易化設計技術の研究開発」を行っています。今後の研究において提案するシステムオンチップのテスト容易化設計法、テストアーキテクチャ生成技術により、高品質で高速のテストを可能とすることができ、次世代のシステムオンチップのテスト技術及びテスト容易化設計技術の発展に少しでも貢献できれば幸いです。

- [1] 藤原, 大竹, 高崎, “組合せテスト生成複雑度でテスト生成可能な順序回路,” Vol. J80-D-I, No. 2, pp. 155-163, 1997.
- [2] 大竹, 増澤, 藤原, “完全故障検出効率を保証するコントローラの非スキャンテスト容易化設計法,” Vol. J81-D-I, No. 12, pp. 1259-1270, 1998.
- [3] 和田, 増澤, K. K. Saluja, 藤原, “完全故障検出効率を保証するデータバスの非スキャンテスト容易化設計法,” Vol. J82-D-I, No. 7, pp. 843-851, 1999.
- [4] 永井, 和田, 大竹, 藤原, “固定制御可検査性に基づくRTL回路の非スキャンテスト容易化設計法,” Vol. J84-D-I, No. 5, pp. 454-465, 2001.

## ディペンダブルコンピューティング 研究専門委員会

中村英夫  
日本大学



デバイス、機器、装置、システムなど我々を取り巻くあらゆる創造物が、本来の機能を常に誤り無く果たし得ることは理想であるが、現実には困難なことでもある。フォールトトレランス(FT)はこの理想実現への一つの方法であり、faultの発生を前提とした高信頼化システム技術であった。もちろん、faultは単に使用段階のみに発生するのではなく、ライフサイクルの全段階に考えられる。一方、faultに対しシステムの的に高信頼化を図るといっても、そのレベルは、完全にfaultをマスクするものから、障害に至り機能が損なわれても危険な事態だけは回避しようとするフェールセーフまで幾つかの段階が有る。さらに、適用される対象も情報機器はもとより、産業機械、交通システム、ネットワークといった多様性がある。この様な側面を持つFTが故に、扱う研究領域も多面に展開される必然性があった。このような背景のもと、フォールトトレラントシステム (FTS) 研究専門委員会は1985年4月に発足した。本年4月で17年を経たことになる。この間97回の研究会が開催され、788件の論文が発表された。関係された研究者の活動の積み重ねであるが、歴代の専門委員会委員長、委員諸氏の有形無形の貢献は大きい。

一方、今日の科学技術の進歩は、我々にfaultという事象を根源とした課題への対応に留まらず、多面的なシステム要件への対応を求めつ

つある。社会システムに目を転じるなら、もはや個々のエレメントのfaultにのみ目を向けていても始まらないほど、システムが巨大化し複雑化している。同時に要求される性能も、可用性のみならずレスポンスやセキュリティなど広範にわたるようになった。定常的な外乱を想定しなければならぬシステムでは、外乱への強靱性が不可欠である。変化するニーズに柔軟に対応するシステムとするには、進化型のアーキテクチャにする方法論が求められる。

このような現実には、アイテムの故障のみを扱うのではなく、要求される性能、仕様をいかに満足させるかという視点での研究にも対象を拡大する必要性を示している。FTS 研究専門委員会はディペンダブルコンピューティング研究専門委員会へと衣替えした。FTS が扱っていた領域に本質的な変化はない。FTS 研究会ではLSIのtestに関する研究が活発で、国際的にも貢献してきた。DCはまさにtestにふさわしい舞台である。システムにおいてはアシュアランスシステムという新たなシステム技術への研究も広がった。これも、DCの下でこそふさわしい。DCというキーワードで見ると、裾野は広大である。FTSを支えて下さった研究者はもちろんのこと、広範な研究者の積極的参加を期待したい。



## オフィスインフォメーションシステム 研究専門委員会



杉田 恵三

日本電信電話 サイバースペース研究所

本研究専門委員会は、1986年に発足したオフィスシステム研究専門委員会の満15年を記念して名称と内容の変更を実施した結果、本年度生まれたものである。

発足当時、オフィスにおけるホワイトカラーの生産性向上の学術的な課題を広く議論する場として位置づけられた。爾来これまで、オフィスにおけるシステムの要素技術からサービスやアプリケーションに至るまで幅広い分野を扱ってきた。

研究専門委員の方々も大学や情報通信関連の企業に限らず、証券会社やオフィス家具メーカーやコンサル、調査機関の参加をお願いしている。中でも発足当時から一貫して支えてきていただいている本研究専門委員会顧問の真田英彦先生（'88年より2年間委員長歴任、現在大阪大学名誉教授）の存在が大きい。工学部ご出身で大阪大学では経済学部で教鞭をとられ、オフィスシステムの研究に経済学の観点から取り組んでいらっしゃる、本研究会においても有益なご発表を多数いただいた。このような環境が整っていたため、本研究専門委員会は学際的な人の集まりとなり、ここで扱われる課題も非常に幅広く、産学協同の実践の場としても評価されるようになってきている。

これまでの本研究会技術報告について振り返ってみると、'90年以前は、ヒューマンインターフェースや文書処理関連、電子会議、統合情報システムやLANなどが比較的多かった。90年以降は業務モデルや情報共有、セキュリティ、コンテンツ流通などのキーワードが多い。これらの研究課題について、単にシステムの構成法や性能といった技術オリエン

テッドなものだけでなく、さらに広い課題としてこれらのシステムの利用者側も含めてこのシステムが使われる環境全体における評価やリスクなどについても議論するようになってきている。

本研究専門委員会では、名称と内容の変更を機に、今後はオフィスシステムの機能、性能向上にとどまらず、これらのオフィスシステムを使った企業の無形（知的）資産の蓄積と活用により企業の価値を高めるためのシステム構築、利用、評価などを多く扱っていきたい。

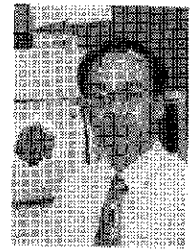
そんな思いから、今回の名称と内容の変更にあたってはシステムという言葉から連想される比較的低いレイヤから、さらに一段高いレイヤまで扱ったインフォメーション（情報）ネットワークをカバーするという意味でインフォメーションという言葉を入れた。また、取り扱う主要分野としてナレッジマネジメントとビジネスインテリジェンスなどのキーワードを追加した。

本研究専門委員会は、発足よりこれまでずっと隔月開催となっている。年6回の開催のうちほぼ3回は他学会、他研究専門委員会との共催であり、さまざまな分野との交流を進めてきており、今後も継続していくつもりである。重要なイベントとしてここ数年位置づけられているものに、毎年5月の四国開催があり、地元に着した研究発表やIT関連のビジネス分野の方からの講演をいただくなど話題が豊富なものとなっている。

# 脳イメージング研究グループの紹介

仁木 和久

産業技術総合研究所



## 1. はじめに

産業技術総合研究所は、2001年春に旧工業技術院の諸研究所が統合・独立法人化した日本最大の研究所である。我々の属する脳神経情報研究部門は、「脳の機能を理解し、それに基づいた技術基盤を確立すること」をミッションとし、猿の脳神経生理研究で日本で有数なシステム脳科学研究グループや生化学研究グループからなる。我々の属する認知行動科学グループでは、今回紹介する脳イメージング研究の他に、視覚野の可塑性や情報統合処理機構の研究でも世界的な研究を展開している。

「認知機能の脳イメージング研究」は、仁木和久、Steven Phillips の2名の常勤研究者と中国科学院心理学研究所からの客員研究員 Luo Jing、東京理科大学工学部の学生2名の少数精鋭の研究グループで推進しているが、立ち上げ3年目で世界トップレベルの研究が輩出していることを誇りに思うと同時に、この機会にこの魅力ある研究分野を紹介したい。

## 2 研究の概要

認知機能の脳イメージング研究で使う磁気共鳴画像(MRI)では、磁気とラジオ波の働きにより、数ミリ立方の約10万個のボクセルからの脳活動を2秒間隔での500時点に渡ってデータを収集・解析し、脳の構造や活動を高分解能で画像化できる。心理学で使う行動データに加え、このMRIデータを脳の発する行動データとみなして解析することにより、知能等高次の認知機能を脳神経系の働きと関係づけて解明することを目指す。

本稿では、脳機能の脳イメージング研究を紹介し、さらに情報処理分野からの貢献の余地が本分野では多く残されていることを我々の解析システム開発例で紹介したい。

### 2.1 認知記憶のイメージング研究の紹介

海馬が記憶の形成に関係していることは、昔から有名である。しかし、記憶の形成後の海馬における記憶の変容のイメージング検出には誰も成功していない。我々は、空間的移動体験の記憶が海馬の本来の機能であることに注目し、一度だけ訪ねた場所での行動や風景を被験者に思い出してもらい心理実験を行い、記憶形成後10年以上の経過年月におよぶ海馬の働きの変化をMRIで調べた。その結果、2年以内に訪れた場所を思い出した時に特に活動する部位が左海馬傍回と海馬にあり、7年以上昔に訪れた場所を思い出した時に相対的に前頭葉が活動することを示した。

この実験結果は、海馬で形成された記憶が、変化しつつも形成後5年以上も維持され、その間に一般的な意味記憶等の形で大脳前頭葉等に蓄えられる可能性を示唆している。記憶の目的が後での利用ならば、大脳前頭葉に蓄えられた意味記憶を海馬で利用できる筈であるが、なんと、これは脳損傷患者のデータから推測された現在の記憶心理学の常識に反する。私たちの最近の研究では、大脳前頭葉等に蓄えられた意味記憶の想起に海馬が役割を果たし(図1)、その同じ場所が、人間の創造性の原動力である「洞察(インサイト)」という高次の認知機能にも関与してことを明らかにした。

海馬は、「後での利用」のため記憶を形成し、利用する装置であるが、同時に、驚くべき知的能力を生み出す装置だったのである。

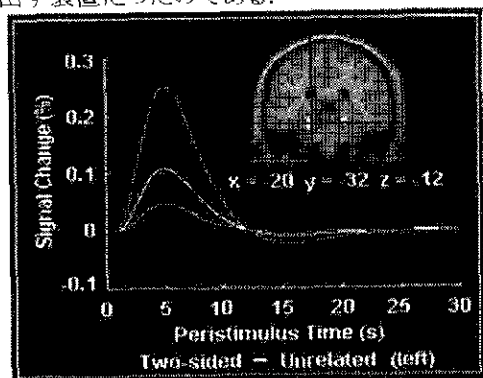


図1 意味記憶想起時の海馬の活動

海馬が関与する記憶や学習は、試行と錯誤の膨大な繰り返しを必要とせず、一瞬で成立する「瞬時学習」など人間の優れた知的能力に関わることが明らかである。人間的な学習や知能の研究には、この海馬の役割や瞬時学習の機能・メカニズムの解明が不可欠で、脳イメージ研究は、その科学的チェックを可能にする。

## 2.2 多変量情報量解析 MvIA

現在の脳イメージング解析では、30万個のデータを独立データとして扱い、異なったタスク状態間の活動差の有意性を個々に検定している。脳部位間の機能的結合等、本来私たちの知りたい情報を得ることはできず、現状の脳イメージング解析では、貴重なデータを空の持ち腐れにしている。MRIデータをデータマイニングして、隠された貴重な情報を読み出す情報処理技術の開発が不可欠である。

このような意味もあり、我々は東京理科大学理工学部の太原先生と共同開発して多変量情報量解析システム MvIA (Multi voxels-based Information Analysis; Multivariate Information Analysis)を開発している。

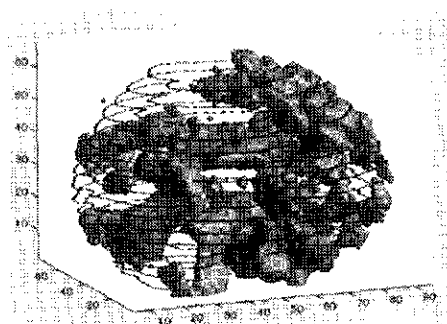


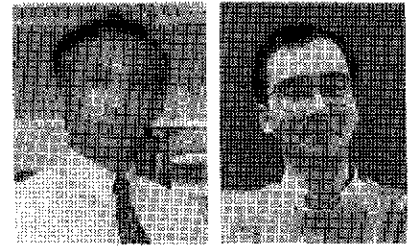
図2 左右海馬と情報共有する脳部位の表示

MvIA システムは、MRI データの単位であるボクセル毎の活動時系列データを変数として扱い、2つの注目(固定)ボクセルと全脳に渡るボクセル間の3点の情報量を計算・表示する。脳内のボクセル位置情報を保存し、その部位間の関係を情報量の観点からみるができる。条件付き情報量により、x点と全脳のボクセルの情報の共有を、y点の影響を取り除いて計測する事も出来る。情報量を使った推論として、変数の関係を「刺激変量」⇒「状態変量」⇒「応答変量」という関式に当てはめ、その3変量間での活動の関連性を解析・表示できる。

以上、脳イメージング研究へ興味を持たれた方は、以下のHP及び論文を参照されたい。

- ・<http://www.neurosci.aist.go.jp/~niki>
- ・K. Niki and J. Luo: An fMRI study on the time-limited role of the medial temporal lobe in long-term topographical autobiographic memory, JOCN 14:3, pp. 500-507 (2002).
- ・J. Luo and K. Niki: The role of medial temporal lobe in extensive retrieval, Hippocampus 12:4 (2002).
- ・J. Luo and K. Niki: Function of Hippocampus in 'Insight' of Problem Solving, Hippocampus (in print, 2002).

# 東京大学大学院情報理工学系研究科 システム情報学専攻 嵯峨山・篠田(浩)研究室



嵯峨山 茂樹      篠田 浩一

## 1 はじめに

東京大学大学院情報理工学系研究科は、IT 関連の研究室が結集して2001年4月に設立された、新しい研究科です。研究科は、コンピュータ科学、数理情報学、システム情報学、電子情報学、知能機械情報学の5専攻から構成されています。

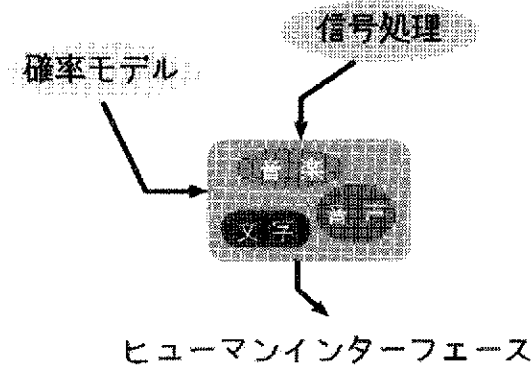
本研究室は、その中のシステム情報学専攻に属しています。システム情報学専攻は、情報学と物理学とを駆使して認識行動システムにおける現象を解析し新しい方法論を創出することを目的とし、その目的に沿った教育・研究を行っています。大学院修士課程の定員は学部学生の定員よりも多く、広く国内の他大学、海外の大学の卒業生を受け入

れています。多方面から応募しやすいよう、大学院入試の出題分野も多岐に渡っており、その中からの選択制となっています。

本研究室も、研究科と同様に、まだできたばかりで、2001年度から大学院生の受け入れを始めました。場所は、東京都文京区本郷キャンパス内の工学部6号館です。藪蒼とした緑に囲まれ、窓からは安田講堂を望む、落ち着いたアカデミックな雰囲気です。現在、スタッフは教授(嵯峨山茂樹)、助教授(篠田浩一)の2名、秘書が1名、学生は修士課程2年生2名、1年生4名、計9名の小所帯です。

## 2 研究テーマ

本研究室では、「信号処理」、「確率モデル」の2つをコア技術として、「ヒューマンインターフェース」の研究を行っています(図1)。また、現在は、「音楽」、「音声」、「文字」の3つを研究の対象としています。教授・助教授は、音声情報処理分野の出身ですが、そこで培ってきたコア技術を、さらに深化させるとともに、他の対象への展開に注力しています。



キーワード:

確率的逆問題, 統計学習, 構造推定, モデル適応, 音声認識・分析・情報圧縮・合成, 手書き文字認識, 音楽信号解析・自動採譜・自動編曲, 音声対話擬人化エージェント, 視覚障害者文字コミュニケーション

図1 研究テーマ

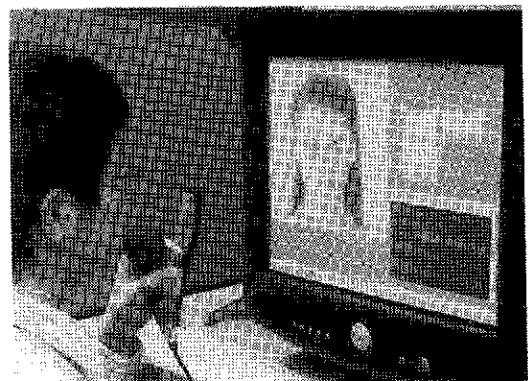


図2 擬人化音声対話エージェント

(音声情報処理)

確率モデル(特に隠れマルコフモデル;HMM)を用いた最新の音声認識手法の研究を行っています。例として、音声特徴量抽出、周囲雑音に対する頑健性向上、話し言葉のモデル化などの研究があげられます。また、嵯峨山教授をリーダーとして、北陸先端大などの多くの研究機関と共同で、「擬人化音声対話エージェント基本ソフトウェア開発」プロジェクトを進めています。これは、感情と表情を持ち、ユーザと音声で対話するエージェントの研究です。図2は、開発段階途中のプロトタイプです。人間の音声を認識する音声認識部、音声を合成する音声合成部、顔画像を合成する顔画像合成、および、それらを制御する全体制御部の4つの部分から構成されています。

(音楽情報処理)

音楽の演奏では、音の高さ、リズム、テンポなどの特徴量にゆらぎがあります(図3)。我々は、このようなゆらぎを確率的な変動ととらえ、予め用意された多量な楽譜データから、特徴量の確率モデルを学習することで、ゆらぎに対して頑健な自動採譜を実現するアプローチを進めています。また、朗読音声からの歌声の自動生成の研究も行っています。

(文字情報処理)

音声認識における単語と文字認識におけるストロークとを対応させることで、連続音声認識手法を適用したオンライン手書き文字認識の研究を進めています。視覚障害者の手書き文字(図4)の認識、満員電車での手書き文字認識(図5)など、使用者

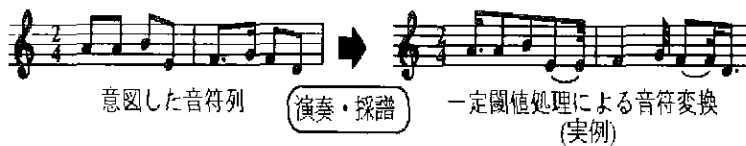


図3 一般の自動採譜ソフトの出力例(ゆらぎに忠実に楽譜化)

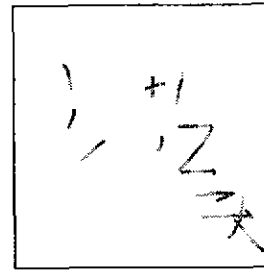


図4 視覚障害者の書いた文字「漢」。目視での確認ができず、画間の位置関係が崩れている。

が目視で文字を確認できないような状況で有効な情報の入力手段となることが期待されます。

3 おわりに

信号処理、確率モデルの手法は、ここでご紹介した研究分野以外にも、様々な分野で応用が可能であると考えています。例えば、画像処理、バイオインフォマティクス、通信ネットワーク状態解析などの分野での研究も開始する予定です。今後、外部の方々と積極的に交流をして、研究対象を広げて行きたいと希望しています。もし、ご興味がある方がいらっしゃいましたら、是非、遊びに来て下さい。教官、院生一同、歓迎致します。

<URL:http://hil.t.u-tokyo.ac.jp>

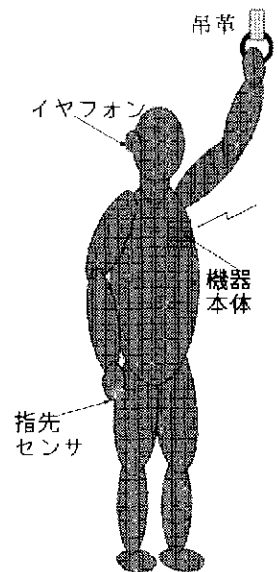
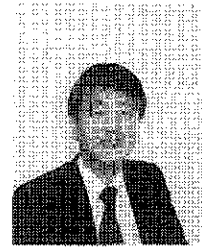


図5 満員電車内など自分の書いた文字が確認できない状況での文字認識

## 緑と土にふれて

フェロー 末水 康仁  
名古屋大学



「若い研究者へ助言を」との執筆依頼を頂いたが、技術論など柄ではないので、普段の考えを交えた現況報告でお許しを頂きたい。

奨学生であった大学院の3年間を含めて約27年間お世話になった企業からふるさと名古屋の母校に戻って5年になる。企業同様、大学も多忙だが、若人とのふれあいは刺激に満ち、充実した日々を送らせていただいている。私より35年も後の豊かな時代に育った学生たちが私の持論「人間は大自然のほんの一部」「物質的豊かさより精神的豊かさを」に結構耳を傾けてくれるのは興味深い。

神奈川県横須賀市の武山で始めた昼休みの散歩は約20年来の私の日課である。もともと丘陵であった大学キャンパスは、今でも相当の樹木を有するうえに、名古屋の二大緑地である平和公園と東山公園に隣接しており、緑には不自由しない。散歩は私には良い運動であり、リラクゼーションと思索のための大切な時間である。子供の頃意識しなかった緑と土は、今は常に新鮮であり、多くを教えてくれる。

名古屋育ちの私には1959年9月の伊勢湾台風の記憶は今でも鮮明である。満潮時に重なった高波は係留中の大量の巨大材木を伴って家々を襲った。江戸以来の干拓によって形成された広い名古屋市南部地域が海に戻り、2001年9月の米国同時多発テロの犠牲者数を上回る6000名の命が一夜にして失われた。幸い我が家は出水のない地域にあり、土壁の一部が剥がれる程

度ですんだが、家全体を揺らした猛烈な夜の風雨の体感は消え去ることはない。一夜明けると、多くの並木が倒れ、木の枝、瓦、看板等が路上に散乱していた。近所で倒壊した家屋もあった。中学2年の私も学徒動員で何らか道路掃除や並木修復にあたった。

それから41年、名古屋市南西部に都市型洪水をもたらした2000年9月の集中豪雨は、都市整備のあり方を人々に問い直すものとなった。舗装が進んだ市内では大量の水が下水道に集中し、重いマンホールのふたや側溝のコンクリート板を跳ね上げて床上浸水を起こしたほか、ポンプで河川に排出された水が上流からの水とともに水面を急上昇させ、堤防を決壊させた。伊勢湾台風から41年の時を経て、まだ問題は残り、部分的にはむしろ拡大していたことを露呈した。愛知万博の会場問題で知られる海上(かいしよ)の森に限らず、上流の森は減少し、市内では水のしみ込む土地が減っている。直接原因は市内、市外の土と緑の減少にあるが、その背景は、社会がより便利で効率的かつ快適なものを追い求めた結果にある。いつの間にか重要なものを忘れていたのだ。

情報社会にも類似の問題があるのではないか。しかも、それらは計算機やネットワーク内のみならず人々の意識の中にも生じうるのではないだろうか。インターネット、電子マネーなど、人々はより便利で快適なものに集中し、その流れはとまらない。私自身その一人である。

最適化、大規模化が進むほど、人々はそれに頼らざるを得なくなり、災害時のパニックも巨大化する。最近も大問題となった三銀行統合によるシステム障害はほんの一例に過ぎない。

また、便利さの反面、時としてあまりにも簡単に流入する大量情報に翻弄され、本質をつかむのに苦労する。本当に欲しいのは膨大なビットではなく、本質情報であり、具体的な重要データ、知識、製品、サービス等なのだ。情報の上水道は増えるが下水道は整備されないから、とりあえず大量に貯めておき時々ごみ箱にすてるしかない。私の学生時代と比べて計算機やネットワークは10万倍も早く大きくなっているのに、仕事は必ずしも早くなっていない。

情報社会の緑や上は目には見えないが、何か相当する重要なものがあるのではないか。それらは多分、単なる技術ではなく、人間自身の内容、内面に深く関係するものであろう。重要なのは、結局、人間自身をしっかりさせることであり、それには、実場面で、実物、ほんものにふれるという原始的な方法を通じて体得するのが一番ではないかと考える。基礎の勉強ばかり、研究ばかり、雑務ばかりである。私共の所では単なるキーボード打ちは卒業できない。

毎年、建物周囲を掃除する学内行事の際、“きれい”にするため雑草を全部抜こうとする学生たちに話す。草は生ゴミとして出すのではなく、埋めれば美しく土に帰ること。我が家でも従来より全ての生ゴミを庭に埋めていること。適度に草を残す方が雨で土が流れず、風で飛散しないこと。実際、先の集中豪雨時に多くの小規模な土砂崩れが起きた東山地区でも、草木が健全な場所だけは美しく無傷であったこと。「きれい」とは何か、その概念自体が大切なこと。雑

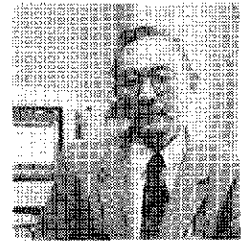
草とは人間が勝手につけた名前であり、生態系で重要な役割を果たしていること、などなど。正直で、どこでも再生する雑草こそすごい。若人よ、もっと雑草雑人たれ!

毎春、研究室に配属される卒研生の大半は、修士課程までの合計3年間を過ごして巣立って行く。最初あどけなさの残る学生も、「自らの口で本質を見よ」「本物にふれよ」「今までにない、実社会に役立つ技術の追求」等と鍛えられるうち、3年後には皆見違えるように成長し巣立って行く。就職後、企業、社会で、さらに鍛えられ、伸びるであろう。中学や高校の3年間と同様、大学・大学院の3年間も驚くほど大きい。実際に植物を育てて見るとわかるが、時間と手間のかかる土づくりが絶対の基本である。多忙な中で、若者たちが自らを成長させて行く姿を見るのは大きな喜びである。

ノーベル賞開始後百年だそうである。危険な液体ニトログリセリンの安全利用を目指したノーベルは実験中に父と兄を失う悲劇にあいながらも液体を珪藻土にしみこませたダイナマイトを発明し財をなしたが、皮肉にも戦争にも大量に使われる結果となり、失意の内に世を去ったノーベルの遺志に基づいてノーベル賞が設けられたと子供の頃に本で読んだ。終戦の1945年に生まれ、動員中の多くの学徒の命が失われた軍需工場の分厚いコンクリートに残るすさまじい爆弾の跡を小学校の頃まで見て育った私は、技術は絶対に平和利用すべきとの強い思いをもつ。子供たちには自然の緑や土を素直に美しいと思う大人に育ててほしいと思う。さらなる技術革新が期待される21世紀、ノーベルの魂が本当に笑顔になる方向に進むことを期待する。

## 外へ出よう・発表してみよう

フェロー 鈴木 誠史  
日本工業大学



50年にわたって研究生生活を送ると、非常によい研究だったと自賛することもあるし、着想や研究の進め方などで反省することも多々ある。

郵政省電波研究所に入所して、音声情報処理と通信の実験的研究に従事した。ところが、この研究所が現在の「通信総合研究所」の前身であることから想像できないが、情報・通信関係の研究者は10人もいなかった。従って、できるだけ学会に出て勉強し、かつ発表するように心がけた。

特に、情報工学の黎明期であり、通信工学の発展期でもあったため、情報処理、パタン認識、電子工学、通信工学など新しいことだらけだった。また、音声に関する分野も新しい展開が多かったが、関連する、言語、音声学、生理学、心理学等の、境界領域の先生方の話を聞くことにも努めた。若かったし、知識もなかったから勉強の日々でもあった。

そのとき、工学ではない分野の研究は、考え方、実験方法、発表の仕方まで異なることがわかり、非常に勉強になった。また、一方、文系の先生方が機械を使って実験するとき、その能力、仕様を明確に知らないために、実験に苦勞したり、異なった結論に到達する例も見聞した。お互いに不得意な分野を補う共同研究の必要性も認識した。

その後、医学系や言語系の研究者との共同研究や、その分野の学会参加や発表など、お互いに刺激しあい、メリットの生じた経験も多くなった。

この10年ほど、早口言葉や発音しやすい言葉の研究を行っているが、音声・言語関係者だけではなく、ネーミングに関係する広告関係の人から、

貴重な意見をいただいたことがある。情報のサーチも重要であるが、これは情報公開の成果で、これもまた同じような効果があると言えよう。

古い話だが、内部発表にとどめたり、外部に発表しなかったり、後で反省したことがある。

1966年からMITに研究員として滞在した。そのとき、ACMに高速フーリエ変換FFTの論文が発表されていることを知った。研究所の地球物理系の研究者がフーリエ変換を試みたが、計算時間が天文学的になるので断念したことを知っていたし、音声分野ではフィルタ群を使って周波数スペクトルを求めたので、この情報は貴重だった。帰国後、研究室をあげて、FFTのソフトの製作と、それを利用した音声の研究を始めた。

研究所内には周波数スペクトル分析を必要とする人が多かったので、所内でFFTの解説を行い、ソフトの提供を行った。少し遅れて、機関誌にそれをまとめて発表したが、外部に対しては、FFTを利用した研究発表を行っただけである。FFTのソフト(サブルーチン形式)は、種々のルートをたどって日本中に流れたらしい。何年も経ってから、天文台や宇宙科学研究所など、思いがけない機関の人たちからお礼を言われてびっくりしたことがある。

おそらく、FFTのソフトを作り、実験でその有効性を示した、日本で最初の研究グループだったと思う。学会の場で、これを正式に紹介しなかったのは、ソフトの作成、解説文の執筆、実験を進めた研究室の人たちに対して申し分けない仕儀だった。それ以上に、正式の場で発表し、ソフトの提供を行



えば、より多くの研究者の助けになったと思う。

FFTに関連した別の思い出がある。音声処理の実験は、テープレコーダを多用する。ところが録音波形と再生波形が異なることは、あまり知られていなかったし、定量的な測定結果もなかった。私は、音声を波形として分析するために、テープレコーダの位相特性を知る必要性を感じ、その測定法を開発した。方形波の基本周波数と高調波の位相関係から求める手法で、FFTによるスペクトル分析を利用した。また、この位相特性がデジタル処理で補償できることを示した。

ところが、この手法は、1969年に研究所の機関誌に発表しただけで、学会に対しては誌上発表も、口頭発表も行わなかった。研究の副産物であるとともに、自分の研究分野でも無かったので、その価値を過小評価したのである。ところが、それから数年経って、アメリカ音響学会誌に同じ手法が発表された。しまったと思ったが後の祭りである。

類似した経験がもう一つある。音声の分析に自己相関関数を使用するが、これは多くの積和計算を必要とし、かつての計算機では大きな負担であった。ついに、自己相関関数の計算だけを行うハードウェアを設計し、計算機の外部演算装置として設置した。一方、FFTを利用しない簡易計算法を考案したが、計算時間は50%位の節約であった。

FFTからみて、あまりに小さい効果だったので、いっさいの発表を行わなかった。数年経ってからIEEEのTransactionのShort noteに、同じ内容のものが発表されたことを知った。

このとき、学んだことは、自己評価は「自己満足」のこともあるが、適正ではないことがある。できるだけ、「多くの人による批判、評価が必要である」ということである。

自分の本職的な研究の自己評価は、客観的に

も正しいことが多いだろう。しかし、新しい仕事、あるいはやや異なる分野ではその正当性、新規性とも自分では評価できないことある。酷評されるかもしれない。私の経験でも、心理的あるいは言語的な研究発表に対して、その分野の先生からかなり強烈な意見をいただいたことがある。しかし、それがあって次の発展がある。

また、このようなやや異なった分野に参加してみると、問題になっているテーマが自分の守備範囲と異なっていたり、手法が違う場合がある。それらが、自分の技術開発、研究のヒントになる可能性もある。最近では、インターネットを通じて情報を手に入れることができる。探し方によっては、思いがけない情報が手にはいるかも知れない。それでは、皆が同じ条件である。しかし、直接学会や講演会に参加したり、話をするとき、見学するとき、より生きた情報に接する機会がある。

話し(発表し)、見聞きする事が一段と重要になったように思う。多くの人、異分野の人に接する機会に、個人的なネットワークを作ることができれば、なお有意義ではないだろうか。最近の言葉で言えば、「異文化コミュニケーション」が、研究者、エンジニアには必要である。

#### 参考文献

- ・角川, 中津井, 高杉, 鈴木, “高速フーリエ変換と最近のスペクトル分析装置”, 電波研季報, Vol. 15, No. 76, pp. 43-63, Jan. 1969  
<URL:<http://www.nit.ac.jp>>

## PRDC2001 会議報告

横田 治夫  
東京工業大学



2001年12月16-19日に韓国ソウルで開催されたディペンダブルコンピューティングに関する環太平洋国際会議 (2001 Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing: PRDC2001) について報告する。

<URL: <http://monet.skku.ac.kr/prdc2001/>>

### 1. ディペンダブルコンピューティングとは

ディペンダブル (dependable) という言葉を研究社の新英和大事典 (第五版) で引くと、「頼み[たより]になる, たのもしい, 信頼すべき (reliable)」とある。フォールトトレランスが故障の発生を前提としているのに対し, より広い概念を表す。

現在の情報システムはネットワークで複雑に結合され, システムの故障以外にも, 例えば外部からの不正なアタックやウィルス, 操作・保守の問題, テロによる建物の崩壊のような環境の問題, 格納された情報と実世界との食い違いの問題等々, いろいろな原因で障害を起こす。そこで, 故障だけでなく様々な原因に対してもシステムを信頼できるようにするための機能, 技術あるいはそれらを包括したシステムの性質を指す言葉として, ディペンダビリティが使われるようになってきた。これを受けて, 本サイエティのフォールトトレラントシステム (FTS) 研究会も本年度からディペンダブルコンピューティング (DC) 研究会と改名している。

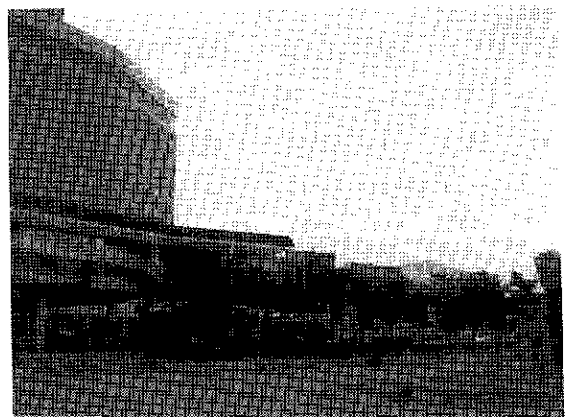
### 2. 会議の概要

PRDC は, IEEE-CS のフォールトトレラントコンピューティング技術委員会 (Technical Committee on Fault-Tolerant Computing) が

主催の国際会議で, PRFTS (Pacific Rim International Symposium on Fault-Tolerant System) と呼ばれていた頃から数えると, 今回で8回目の開催となり, これまで太平洋を囲む各地で開催されてきた。PRFTS は隔年開催であったが, 1999年にPRDCに名前を変更したのを機に毎年開催されるようになり, ハードウェア, ソフトウェア等の耐故障化のみならず, システムのセキュリティ等々を含めた広い範囲に渡って活発な議論が行われてきた。

### 3. 会場について

PRDC2001の会場は, ソウル市内の南部にある TEMF (Seoul KyoYuk MunHwa HoeKwan) ホテルのアネックスが使われた。ソウル中心街から有名な漢江 (ハンガン) を渡った江南 (カナン) 地区の更に南に位置し, 回りに公園等があり, 静かな雰囲気のホテルであった。



会場の TEMF ホテル

会場までのアクセスとしては, 仁川国際空港からシティエアターミナルまでエアポートバスを利用し, そこから地下鉄で最寄りの駅に移

動して、用意された無料送迎バスを利用する予定であった。ところが、地下鉄の駅を出たところの送迎バス乗り場が分からず、結局そこからタクシーを利用した。英語の通じる人や英語の案内板が少なく苦勞をしたが、ソウル市内の地下鉄、タクシー等の交通料金が日本と比較してかなり安価であったことが印象的であった。

#### 4. セッションについて

投稿論文総数は 80 件で、そのうち採録論文は、レギュラーペーパーが 33 件、ショートペーパーが 18 件の合計 51 件であった。11 カ国からの論文が採録されており、環太平洋を超えた、フランスやドイツ等ヨーロッパからの論文もあった。

本会議のセッション構成は、1 日目、2 日目は、プレナリで開かれた 2 つのキーノートスピーチ以外は 2 パラレル、3 日目は午前のみで、シングルであった。2 パラレルの各部屋の収容人数は、40-50 人程度であった。比較的にじんまりしていたこともあって、セッションによってはかなり活発な議論も行われた。

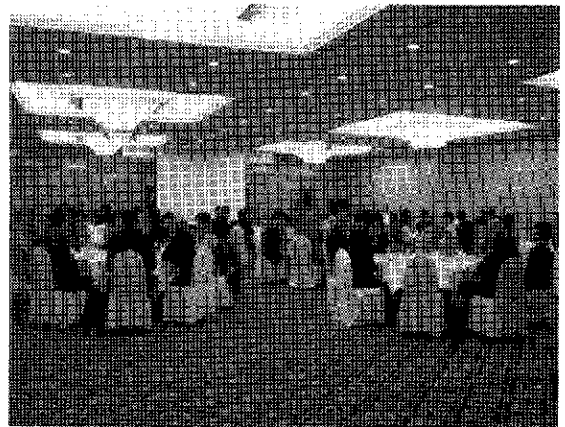


オープニングセッションの様子

セッションの内容としては、フォールトトレラント・ハードウェア、フォールトトレラント・マイクロプロセッサ、ネットワーク関連、リアルタイムシステム、分散システム、モバ

イルシステム、CORBA とグループ・コミュニケーション、チェックポイント、ソフトウェア・フォールトトレラント、高信頼ソフトウェア、フォールトトレラント・アプリケーション、ディペンダビリティ評価、アベイラビリティ解析、と多義に渡っており、特定の分野に偏った感じでは無くバランスが取れていた。

会議中、参加者数について正式な発表は無かったが、2 日目に用意されたバンケットで、General Chair の Prof. Hee Yong Youn に個人的に尋ねたところ、約 80 名ということであった。日本からの参加者については、筆者が数えたところでは、発表件数が 15 件、参加者が 23 名であった。



バンケットの様子

会議の詳細や、興味深い幾つかの論文の概要等を、DC となった最初の研究会(CPSY と合同)で報告したので、興味のある方は参照されたい(信学技法: DC2002-6, CPSY2002-6)。

#### 5. PRDC2002 (次回)

DC 研究会も主催に加わり、2002 年 12 月 16-18 日に日本の筑波国際会議場で PRDC2002 が開催されることが決っている。是非多数ご参加頂きたい。PRDC2002 の詳細については、<URL: <http://www.yt.cs.titech.ac.jp/prdc02/>>を参照されたい。

# ICDE2002 会議報告

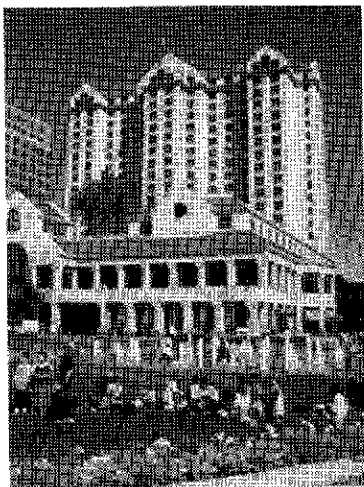
高須 淳宏  
国立情報学研究所



## 1. はじめに

ICDE (International Conference on Data Engineering) は IEEE Computer Society が主催するデータ工学の国際会議で、データベースシステムの分野では VLDB (Very Large Data Bases), ACM SIGMOD と並ぶ重要な国際会議である。今年 は米国サンノゼ市のフェアモントホテルで 2月 26 日-3 月 1 日の日程で開催された。

サンノゼ市は米国のシリコンバレーの中心に位置し、サンフランシスコ国際空港から各種交通機関で 1 時間ほど、サンノゼ国際空港から市中心部まではすぐの距離にある。筆者はサンフランシスコ国際空港から Caltrain でサンノゼまで移動したが、この沿線にはスタンフォード大学や IT 関連の企業が多数あり、米国のそして世界の IT を牽引する地域となっている。



会場となったフェアモントホテル

昨年 9 月 11 日の同時多発テロ以来、米国の空港では厳重な警備が続けられていたが、市内は平穏を取り戻しており、会期中は晴天に恵ま

れカリフォルニアの暖かい日差しの中、データ工学に関する最新の研究成果の発表が行われた。

## 2. 会議の概要

会議は研究発表を中心に、3 件の基調講演、2 件のパネルセッション、産業界での研究開発状況を報告するインダストリアルセッション、先端技術セミナーから構成された。先端技術セミナーは今年はじめて導入されたセッションで、筆者は参加の機会を逸したが、データ工学の分野で今後展開が期待されるピアツーピアシステム、XML データの格納方式、モバイル環境でのデータの複製、バイオインフォマティクスの 4 つのテーマでセミナーが開催された。

会議では、287 件の投稿論文の中から 54 件の論文が採択され (採択率 18. 8%)、インダストリアルセッション、先端技術セミナーとあわせて 29 のセッションが 4 日間に渡って開かれた。基調講演やパネルセッションを除くと、同時に 3-4 セッションが進行したため、聴衆は会場間をかなり行き来することになった。筆者もプログラムを見て、事前に聞きたい講演のめぼしをつけて会場をこまめに移動したが、結構聞き逃した講演も多かったのが残念だった。

## 3. 基調講演

基調講演では、まず Hewlett-Packard 社の Michael Feinberg 氏によるストレージ技術の現状と将来に関する講演が行われた。Feinberg 氏はこの講演で HP 社のストレージ事業の動向を紹介し、地球規模のデータセンターとして

のデータグリッドに言及した。参加者のグリッド技術に関する関心は高く、質疑応答ではデータグリッド、知識グリッド等の言葉が飛び交ったが、コンテンツ系のグリッドに関しては、まだまだ不明確な点も多いようだ。

次に、Vitria Technologies 社の Dale Skeen 氏による E ビジネスについての講演が行われた。この講演の中で Skeen 氏は、E ビジネスで扱われるサービスが多様化しており、サービス統合の研究が重要であること、そして、データ中心のシステム構築からサービス機能中心のシステム構築に移行する必要があることを指摘していた。

最後にスタンフォード大学の Hector Garcia-Molina 教授よりピアツーピアシステムに関する講演があり、スタンフォード大学のデータベースグループが進めているピアツーピアシステムの最新の研究が紹介された。講演後は学生と思われる若者が教授を囲んで熱心に議論しており、Garcia-Molina 教授の気さくな人柄と学生の積極性が感じられる一幕であった。

#### 4. 研究発表

研究発表のセッションは、11 のカテゴリに分類されており、インデキシング、問い合わせ最適化、アーキテクチャのような伝統的な問題から、XML、WWW、データマイニング等の比較的新しい（といっても、すでにかかなりの研究が行われているが）ものまで、幅広いテーマの研究成果が発表された。中でも、XML に関する論文が最も多く採択されており、また、最も多くの聴衆を集めていた。まだまだ、XML に関する関心は高いようだ。また、センサーデータなどのように連続的に発生するデータを扱うデータストリームに関する研究発表も多く、この問題に対する研究者の関心は高まっていた。

一方で、ひところ非常に注目されたデータマイニングについては、採択論文、聴衆共に少なく意外であった。データマイニングについては、現在、多くの国際会議が開催されており、他の会議に論文が投稿されているのが1つの原因かと思われる。

最優秀論文賞は、カリフォルニア大学サンタバーバラ校のグループによる地理データベースに関する研究が受賞した。この研究は、同大学で進められてきた地理情報に関する電子図書館システムプロジェクトの中で行われたもので、地図上の任意の領域に対して、その領域内の場所に関連づけられた文書を効率良く検索するためのインデキシング法を提案していた。グラフ理論における頂点数、辺数、面数に関するオイラーの公式をうまく用いたインデキシングとなっていた。

一方、最優秀学生論文賞は、スタンフォード大学のグループによるデータベースのスキーマ統合に関する研究が受賞した。この研究は、スキーマ統合をグラフマッチングの問題に置き換え、グラフのノード間の類似度を隣接するノードに逐次伝播することによって、グラフ全体の類似度を求めるものである。WWW のハブ、オーソリティを計算する Kleiberg の HITS アルゴリズムとも通じるところがあり、線形代数やグラフ理論のテクニックの流行を感じさせた。

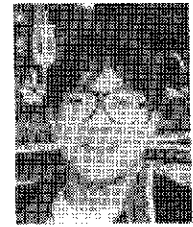
#### 5. おわりに

今回の ICDE はインドのバンガロールで 2003 年 3 月 5-8 日の日程で開催される。詳しくは、<http://www.aztecsoft.com/icde2003> を参照されたい。なお、2005 年の ICDE は日本で開催されることになっており、現在、東京大学の喜連川教授を中心にその準備がすすめられている。

## エセックス大学滞在報告

石寺 永記

NEC マルチメディア研究所



私は、2001年3月から2002年3月までの一年間、アンディー・ダウントン教授のご指導のもとでイギリスのエセックス大学・電子システム工学科(ESE科)に滞在したので報告します。

### 1. エセックス大学・ESE科の紹介

エセックス大学は、ロンドンから電車で約1時間ほどのコルチェスターという町にあります。コルチェスターは歴史上のイギリス最古の都市として知られており、町全体が重要文化財のようなものです。その中心部から5kmほど離れたウィーベンホー・パークという大変に広い敷地に、大学のキャンパスがあります。

私が滞在した、エセックス大学のESE科は、2001年度のイギリス国内における研究水準全国評価 (Research Assessment Exercise) においてグレード5になりました。これは、最高水準の5\*に次ぐ高い評価値です。このグレードによって国からもらえる研究費用の額が変わるそうです。この評価基準は研究成果(論文数等)をスタッフ人数で割ったものですが、人数等は自己申告制です。例えば、学科のスタッフ人数を意図的に少なく申告し、研究成果は学科全体の数を申告すると高いグレードになります。しかし、国から出る研究費用は、申告したスタッフの人数に比例した金額なので、総額はあまり多くなりません。一方で、スタッフの人数を全員申告すると、一人あたりの成果が少なくなりグレードも下がる可能性があります。こ

の場合、やはり研究費用の総額はあまり多くなりません。このバランスの設定は各大学によって異なる戦略が取られているそうです。

エセックス大学の学生は国際色が豊かで、イギリス人が59%、EUからの留学生が22%、EU以外の国からの留学生が19%です。また、エセックス大学は、新しい学科の設立にも意欲的です。筆者が驚いたのは、コンピュータゲーム学科が新しく設立されたことです。プレイステーションやXbox等で知られるあのコンピュータゲームに関して、コンテンツも含めて学問するそうですが、どのようなアプローチで学問するのか大変興味がそそられます。

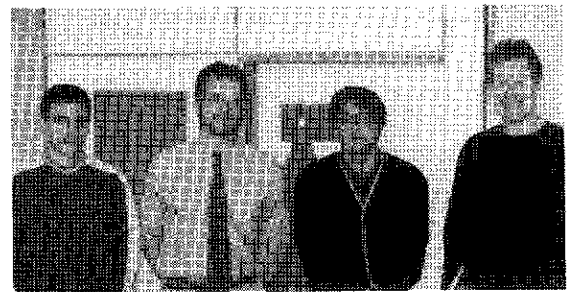


図1. VIADOCs プロジェクトメンバー

### 2. VIADOCs プロジェクト

私はエセックス大学に滞在中、VIADOCs というエセックス大学とロンドン自然史博物館との共同プロジェクトに参加しました。大学からのメンバーは図1の四人です(左からパトゥーラス氏、ダウントン教授、筆者、ルーカス博士)。VIADOCs とは Versatile Interactive Archive

Document Conversion System の頭文字を取った名前であり、直訳すれば「用途の広い対話型アーカイブ・ドキュメント変換システム」となります。具体的には、ロンドンの自然史博物館に保管されている、蝶や蛾の膨大な標本を管理するためのアーカイブ・カードの電子化を行い、世界中の生物学研究者にその膨大なデータベースを供給するための、統合的なシステムを構築するプロジェクトです。電子化するアーカイブ・カードは全部で約7千万枚あり、20世紀の初頭から現在にいたるまで作成／更新されてきた非常に貴重なデータベースです。私が担当したのは、カード上に記載された単語をOCRで読み取るためのアルゴリズム開発でした。このテーマは文書理解の分野で最近注目されている、低品質印刷文書理解と言えるでしょう。

筆者がプロジェクトのミーティングで自然史博物館を訪ねたときに実物の標本を見せてもらったことがあります。博物館に展示されている以外にも膨大な数の標本が大切に保管されており、普段は生物学の研究者しか閲覧できない資料とのことです。筆者がまだ小学生で昆虫採集に夢中だったころ、アゲハチョウの幼虫を育てて成虫になるまで観察したこともありましたが、その頃の気持ちが蘇えるようで、忘れられない思い出になりました。

### 3. 紅茶にまつわる謎

私たちが喫茶店でよく見かける紅茶用のガラス製ポットは、イギリスではコーヒー用です。日本では、なぜコーヒー用が紅茶用になってしまったのか不思議です。アフタヌーンティーもイギリス的な文化として広く知られていますが、実はこれは定番メニューの名前です。紅茶

にサンドイッチ、スコーンと呼ばれるお菓子とケーキの四品がセットになって初めてアフタヌーンティーと呼ばれます。これに、スクランブルエッグやベーコン等がつくとハイティーと呼ばれ、ここまですると日本人にとっては完全な食事になってしまいます。なお、紅茶とスコーンだけの組み合わせはクリームティーと呼ばれ、私のお気に入りでした。

### 4. イギリスという国で学んだこと

私たち日本人はなにげなくイギリスと呼んでいますが、正式な名称は非常に長く「グレート・ブリテンおよび北アイルランド連合王国」(the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland)で、イングランドとウェールズ、スコットランドと北アイルランドの四つの地域からなる連合王国です。

イギリスでは個人主義が強く、アメリカとは違い、街中などで困った様子できょろきょろしているだけでは誰も声をかけてくれません。そのためか、イギリス人は冷たいと思う日本人も少なからずいるようですが、私はイギリス人は概して親切であると思います。イギリスでは、困ったときにはとにかく自分から積極的に人に尋ねてみるのが大切だと思います。ほとんどの場合、大変親切に相談にのってくれます。

これは研究でも同様で、積極的に自分の研究をアピールしないと誰からも認めてもらえません。しかし、自分の研究に自信を持ち、積極的にアピールできれば相手からも受け入れてもらえますし、ディスカッションパートナーとしても認められます。これは一見するとあたりまえのことかも知れませんが、私がイギリスという国で学んだ一番の財産だと思います。

---

---

### <編集後記>

こんなに隅々まで読んでいただいております (笑)。本号が出る時には残暑まっさかり。5年ぶりのエルニーニョは今年の日本の夏にどのような影響を与えるでしょうか。

何もわからぬまま編集担当になり、関係各位のご好意に甘えっぱなしでした。編集担当とい

っても小僧の使いっ走りに終始してしまい、紙面の充実に寄与する余裕がなく、申し訳ない思いです。この場をお借りして関係各位に御礼申し上げます。ありがとうございました。本号の担当は、萩原（農工大）と南角（三菱電機）でした。

---

---

### 電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ誌編集委員会

●副会長（編集会議担当）

大田友一（筑波大 [ohata@image.esys.tsukuba.ac.jp](mailto:ohata@image.esys.tsukuba.ac.jp)）

●編集委員長

田島 譲二（NEC [j-tajima@bl.jp.nec.com](mailto:j-tajima@bl.jp.nec.com)）

●編集幹事

太原 育夫（東京理科大 [tahara@is.noda.sut.ac.jp](mailto:tahara@is.noda.sut.ac.jp)）

佐藤 哲司（NTT [satoh.tetsuji@lab.ntt.co.jp](mailto:satoh.tetsuji@lab.ntt.co.jp)）

●編集委員

堀口 進（北陸先端大 [hori@jaist.ac.jp](mailto:hori@jaist.ac.jp)）

梶原 誠司（九工大 [kajihara@cse.kyutech.ac.jp](mailto:kajihara@cse.kyutech.ac.jp)）

南角 茂樹（三菱電機 [Nankaku.Shigeki@wrc.melco.jp](mailto:Nankaku.Shigeki@wrc.melco.jp)）

堂坂 浩二（NTT [dohsaka@atom.brl.ntt.co.jp](mailto:dohsaka@atom.brl.ntt.co.jp)）

南 泰浩（NTT [minami@cslab.kecl.ntt.co.jp](mailto:minami@cslab.kecl.ntt.co.jp)）

小池 淳（KDD 研 [koike@kddlabs.co.jp](mailto:koike@kddlabs.co.jp)）

飯沢 篤志（リコー [izw@src.ricoh.co.jp](mailto:izw@src.ricoh.co.jp)）

坂野 鋭（NTT データ [sakano@rd.nttdata.co.jp](mailto:sakano@rd.nttdata.co.jp)）

土田 賢省（東洋大 [kensei@eng.toyo.ac.jp](mailto:kensei@eng.toyo.ac.jp)）

宮寺 庸造（学芸大 [miyadera@u-gakugei.ac.jp](mailto:miyadera@u-gakugei.ac.jp)）

中村 清彦（東工大 [nakamura@dis.titech.ac.jp](mailto:nakamura@dis.titech.ac.jp)）

松居 辰則（電通大 [matsui-t@ai.is.uec.ac.jp](mailto:matsui-t@ai.is.uec.ac.jp)）

福岡 豊（東京医歯大 [fukuoka@elec.i-mde.tmd.ac.jp](mailto:fukuoka@elec.i-mde.tmd.ac.jp)）

櫻井 幸光（日本ビクター [cherry@hj.jvc-victor.co.jp](mailto:cherry@hj.jvc-victor.co.jp)）

由良 俊介（NTT [yura.shunsuke@lab.ntt.co.jp](mailto:yura.shunsuke@lab.ntt.co.jp)）

萩原 義裕（東京農工大 [dhag@cc.tuat.ac.jp](mailto:dhag@cc.tuat.ac.jp)）

新川 芳行（日本 IBM [yshink@jp.ibm.com](mailto:yshink@jp.ibm.com)）

山西 健司（NEC [yamanisi@ccm.ci.nec.co.jp](mailto:yamanisi@ccm.ci.nec.co.jp)）

中山 雅哉（東大 [nakayama@nc.u-tokyo.ac.jp](mailto:nakayama@nc.u-tokyo.ac.jp)）

●相談役

松井 知子（ATR [tomoko.matsui@atr.co.jp](mailto:tomoko.matsui@atr.co.jp)）