

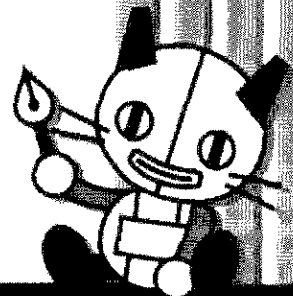
電子情報通信学会

# 情報・システムソサイエティ誌



JULY  
2000

第5巻  
第3号



今月号の巻頭言

早稲田大学理工学部 情報学科

白井 克彦

**EIC**

## 情報・システムソサイエティ誌 第5巻 第2号 (通巻19号)



## 目次

## 巻頭言

21世紀の情報システム発展への期待 白井 克彦 ..... 3

## 次期会長あいさつ

情報・システムソサイエティ次期会長に就任して 白井 良明 ..... 4

## おめでとう論文賞

分散アルゴリズムの初期条件の作る構造について 坂本 直志 ..... 5

PanoramaExcerpts: パノラマ画像の自動生成・レイアウトによる映像一覧  
谷口 行信, 阿久津 明人, 外村 佳伸 ... 6

混合モデルのための併合分割操作付き EM アルゴリズム  
上田 修功, 中野 良平 ..... 7

## おめでとうソサイエティ論文賞

Recent Progress in Medical Image Processing-Virtualized Human Body  
and Computer-Aided Surgery 鳥脇 純一郎, 森 建策 ..... 8

## 21世紀新技術カウントダウン~研究専門委員長からのメッセージ~

画像工学 之瀬 進 ..... 9

医用画像処理 鳥脇 純一郎 ..... 10

音声 板橋 秀一 ..... 11

話し言葉処理 古井 貞照 ..... 12

## ソサイエティ活動

総合大会特別企画開催報告 藤田 聡 ..... 13

## 国際会議報告

FG2000 森島 繁生 ..... 15

IWDCCA 森 欣司 ..... 17

VTS2000 畠山 一実 ..... 19

PAKDD-2000 藤本 和則 ..... 21

◇表紙デザインは中尾恵子 (ATR) さんによる。

## 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 (編集担当)・編集長

池内 克史 (東大 [ki@cvl.iis.u-tokyo.ac.jp](mailto:ki@cvl.iis.u-tokyo.ac.jp))

## ●編集委員長

佐々木 繁 (富士通研 [sasaki@flab.fujitsu.co.jp](mailto:sasaki@flab.fujitsu.co.jp))

## ●編集幹事

渡邊 敏明 (東芝 [toshiaki2.watanabe@toshiba.co.jp](mailto:toshiaki2.watanabe@toshiba.co.jp))

松井 知子 (ATR [tmatsui@slt.atr.co.jp](mailto:tmatsui@slt.atr.co.jp))

## ●編集委員

相京 隆 (富士通 [aikyo@cad.fujitsu.co.jp](mailto:aikyo@cad.fujitsu.co.jp))

奥 雅博 (NTT [oku@nbd.ecl.ntt.co.jp](mailto:oku@nbd.ecl.ntt.co.jp))

加藤 浩 (文部省 [Hiroshi@Kato.com](mailto:Hiroshi@Kato.com))

錦木 時彦 (九州芸工大 [kabu@kyushu-id.ac.jp](mailto:kabu@kyushu-id.ac.jp))

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

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

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

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

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

馬場 敏信 (宇都宮大 [baba@is.utsunomiya-u.ac.jp](mailto:baba@is.utsunomiya-u.ac.jp))

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

武川 直樹 (NTT データ [mukawa@rd.nttdata.co.jp](mailto:mukawa@rd.nttdata.co.jp))

森田 昌彦 (筑波大 [mor@edu.esys.tsukuba.ac.jp](mailto:mor@edu.esys.tsukuba.ac.jp))

## 21世紀の情報システム発展への期待



白井 克彦

早稲田大学 理工学部 情報学科

情報システムサイエティの活動が益々盛んになっていくのは本当に嬉しい気持ちです。サイエティ論文賞を受賞された方々、おめでとうございます。さらにすばらしい研究を期待します。

さて、いよいよ21世紀を迎えるにあたって、人類の将来に対する多くの困難性が指摘されています。なるほど、年次を横軸に取れば、基本的な指標は全て指数関数的であり遠くなく破綻を来たすのではと思われます。

しかし、人類が20世紀の終りに得た情報処理技術にはそれらの困難性を打破する本質的な可能性を持った、少なくとも1つの有力な力があると考えられます。それは、言うまでもなく、エネルギー消費や環境負荷を一層小さくしながら、指数関数的に高性能化を果たしているからです。

重厚長大技術の発展も、必要な部分はあるでしょうが、車をはじめいわゆる道具は、情報システム技術を駆使して、その設計、生産から再利用までを全く新しいシステムとすることで、大幅に変革することが可能でしょう。また、医療などの分野を例にとっても、データベースやネットワークの発達によって、より広い知識の共有化や一層密な協力が進むでしょうし、画像処理やロボティックスの発達は、これまでの技術を越えた診断や治療を可能にします。重要なことは、それらは低燃費、低コストに向かうことです。

情報システム技術は、これらの流れの中で本質的な役割を果たすことになります。その理由は、情報システムが、いよいよ人々の生活や社会全般に組み込まれてくるからに他なりません。情報システ

ムは、個人や社会における人間の特性と深く接点を持つことになります。これまで、人間の情報処理機能の一部、たとえば音声認識などが研究開発され、少しずつ実用になってきたことは大変喜ばしいのですが、やはり、人間は総合的なものですから、一部を切り出した機能を作るのは大変難かしいのは当然です。しかし、領域や動作範囲を限定することで、人間活動がその中に収まる限り、と言っても大抵はその範囲はかなり巨大なのですが、それをカバーすると思われる大量データを集め、できる限り効果的にモデル化することで、音声認識や機械翻訳など領域限定型の人間の情報処理機能の実現を見えています。

これからは、このような蓄積された知識は一層大きな領域を覆うと同時に、知識群が相互に関連を持つてくることでしょう。各知識群は局部的には、個々の人間の知識をはるかに越えているにも拘わらず、残念ながら、この知的機械の能力は、未だ乏しいものです。

しかし、情報システムが人間生活に与える影響は益々大きくなって行きます。教育やコミュニケーション手段など最も根幹から、新しい社会構造の構築に関わっていくことになるでしょう。高等教育を考へても、情報の氾濫するボーダーレス社会の中で、個々の人間をしっかり位置付けることを助けることが、その重要な役割ですが、情報システムはここに大きく関わります。

情報システム研究の次のステップが着々と切られることを期待しています。

## 情報・システムソサイエティ次期会長に就任して

### 情報・システムソサイエティ次期会長

白井 良明  
大阪大学



本ソサイエティの次期会長をお引受けすることになりました。1年前に本ソサイエティの英文誌編集委員長を務めて以来、ソサイエティの運営には余り関心をもっていませんでした。当時、掲載料2万円を下げる事、事務処理のOA化、WWWの活用、論文のCD-ROM化などが議論されていました。これまでの関係者の御努力により、これらの問題はほとんど解決されているようです。ソサイエティの様子がよくわからないまま、将来の運営を語ることを許していただきたい。

#### (1)情報通信革命

現在、情報通信技術によって、社会のあらゆる側面で数年前には予測できなかったような変化が起こっています。この情報通信(IT)革命も、1990年代のITの進歩の着実な積み重ねの上に成り立っているに違いありません。本ソサイエティがIT技術の一端を担ってきたことは喜ばしいことです。目前の変化に振り回されず、今後何が要であるかを見通し、それに対処できるソサイエティであり続けたいと願います。

また、ソサイエティ運営もIT革命から逃れられないでしょう。これまで、多くの学会が論文誌やConferenceのCD-ROM化を行なっています。しかし、CD-ROM化により、かえってアクセス回数が減る傾向にあります。本当に効果が出るのは、電子化された情報の量がある程度以上になってからです。その時に利用価値が高いように準備をしておきたいと思えます。

#### (2)ソサイエティ制

ソサイエティ制は、本学会が電子通信学会か

ら電子情報通信学会に名前を変えて、多数の研究専門委員会を発足させた時からの構想と思われ、当時理事から、「IEEEのように分野を広くし、いずれは各専門委員会毎に他の学会の類似の分野と統一していくべきである」といわれました。その後、時間をかけてソサイエティ制は実現されましたが、統一にはまだ程遠いようです。

以前は、それぞれの学会が発展してきましたが、最近では所属学会を絞る傾向があり、会員数は減少気味であります。今後も若年人口の減少により、学会規模の拡大は期待できません、分野毎の他学会との協調も重要になることでしょう。

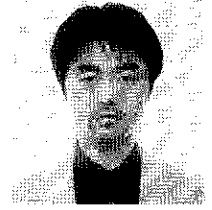
#### (3)学会活動の単位

ソサイエティの主な活動は、論文誌、大会、ソサイエティに属する研究会活動とします。IEEEのコンピュータソサイエティの会員は約10万人ですから、独自の雑誌を発行することも可能でしょう。しかし、Transactionは、複数に分かれています(PAMIは7500部程)。全体の大会はなく、細分化した単位で会議が開かれます。

本学会よりやや大きい日本機械学会(会員数4万5千)は、主な活動は21部門が中心です。各部門はNewsletterを発行し、部門講演会を行なっています。これらの例のように、学会活動には分野の広さと人数によって決まる適当な単位があるようです。本ソサイエティの活動をどのようにするのが適当か、皆様の御意見を反映してゆきたいと考えています。

## 分散アルゴリズムの初期条件の作る構造について

坂本 直志  
東京工業大学



論文賞をいただきまして、ありがとうございます。実は、この研究を始めたきっかけとなったのは、分散アルゴリズムではなく並列計算の分野の論文を読んだときからです。その論文は M. Ajtai, J. Komlós, E. Szemerédi による、15th STOC の "An  $O(n \log n)$  Sorting Network" です。この論文は  $O(\log n)$  の深さのネットワークで Sorting を実現する手法が説明されています。手法は Expander Graph という特殊なグラフの性質を使用する巧妙なものでした。しかし、私は何故か Expander Graph への興味より「各頂点にきちんと番号がつけられているのは強い仮定なのではないか?」ということが気になり、独自に、コンピュータが自律的に番号を振るアルゴリズムの研究を始めました。後に、この研究が分散アルゴリズムという分野に属することを、当時指導教官だった小林孝次郎先生から伺いました。そして、その後、分散アルゴリズムによる reduction を考案した頃、この分野に造詣の深い当時広島大学(現在は九州大学)の山下雅史先生とお会いすることができました。山下先生には、適切な助言と励ましをいただきました。その後、私は一橋大学の情報処理センターへ勤務することになりました。当時はインターネットブームが起きつつある時期で、学内 LAN の管理なども手がけることになりました。どこの情報処理センターでもそうだと思いますが、人手不足で、管理の手法自体が手探りである状況は一橋大学も同じでした。そして、学内ネットワークのアドレス管理の問題に直面することになりました。当時は業務が大変

でとても論文を書ける状況ではなかったのですが、この、ネットワークのアドレス管理の大変さをいつか形にしようという思いは持ち続けました。

そして、数年後、運よく東工大に移ることができ、渡辺治先生の下で研究することができるようになりました。そこで、この分散アルゴリズムの研究を再開しました。

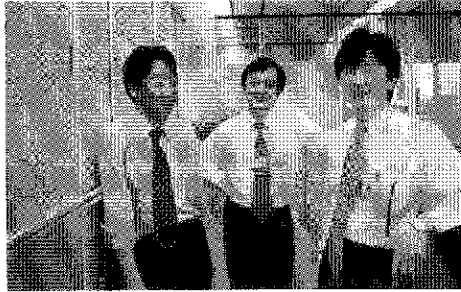
本研究のアプローチは、実は、学生の時に自主ゼミで読んだ、H. Rogers の "Theory of Recursive Functions and Effective Computability" (The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1987) が元になっています。この本の前半部分では、recursive enumerable set の構造を調べるために、様々な reduction を定義し、reduction の性質を良く表すような集合を与えることにより、reduction が導く構造を調べています。本研究でもこの手法に従いました。決定性の分散アルゴリズムの動作を本質的に決定するのはネットワークの対称度です。そこで、グラフの対称度を左右する初期条件として、 $k$  個の頂点だけ 1 を、他の頂点には 0 を与えるような初期条件を考えました。この初期条件の元ではネットワークの対称度が  $k$  の約数になることを利用することにより、与えた reduction の導く構造を示しました。

本研究では決定性の分散アルゴリズムに焦点を絞りました。しかし、現実には確率的なアルゴリズムが多く使用されています。そのため、論文投稿後は、確率的分散アルゴリズムを対象とした研究を行っています。

## PanoramaExcerpts: パノラマ画像の自動生成・レイアウトによる映像一覧

谷口 行信    阿久津 明人    外村 佳伸  
NTT

受賞論文は映像からカメラワーク(パン, チルト, ズーム)を含むシーンを自動検出し, その画像列を合成してパノラマ画像を作成し, パノラマ画像混在の映像一覧を作成するシステムに関する



ものです。デモをすると見た目が面白いためか多くの方に興味を持っていただけるのですが, 今回は論文賞ということで技術面でも評価いただいたことを大変喜んでおります。

基本的なアイデアは当時, 我々が取り組んでいた研究の延長線上にありました。谷口は映像の場面切換えを検出して映像の映像一覧要約を作成するシステムを開発していましたし, 阿久津がパノラマ画像合成の研究を行っていたので, 二つをうまく組み合わせたら面白いかもしれない, ということは自然に思いつきました。もちろん本当にうまくいくのか, うまくいっても役に立つのか半信半疑でしたが。

アイデアの実現に真剣に取り組み始めたのは96年頃, ちょうどパーソナルコンピュータの性能が上がってきてメモリやハードディスク容量も Unix ワークステーションに引けをとらないレベルになってきた頃です。それまではビデオをコンピュータに取り込む環境が整っていなかったことや, ハードディスクが高価だったことから, 長時間のビデオファイルを蓄積しておくのは非現実的でした。追記型レーザーディスクに実験用の映像を焼き付け, レーザーディスクを制御してコンピュータに1フレームずつ取り込みながら処理を行っていました。元の映像がアナログなので同じ実験を繰り返しても

毎回少しずつ結果が違ったり, タイミングによってフレーム画像がきれいに取り込めなかったりと, 今となっては考えられないような苦労があったことを思い出します。最近では PC 用の安価なビデオキャプチャボードでもきれいなデジタル映像が取り込める良い時代になりましたが, それでもビデオの扱いは厄介なものです。数値計算であれば FORTRAN が, 文字列の処理であれば perl がプログラミングを簡単してくれますが, ビデオにはそれらに匹敵する道具は見当たりません。そこで我々は Tcl/Tk (Tool command language) を使って自前の実験環境を整備し, ビデオの入出力や加工をスクリプト言語で記述できるようにした上で実験を行いました。スクリプト言語を使ったことで, ちょっとしたアイデアをプログラムにするのが億劫でなくなりました。さらに, 繰り返しデータを測定したり, デモ用のちょっとしたプログラムを作成したりするのが効率化され, 研究を進める上で大変役立ちました。

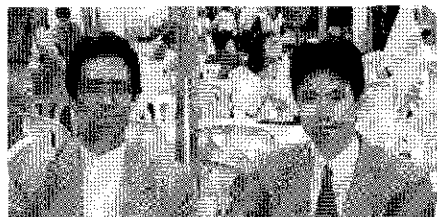
研究の最終段階, 開発したシステムや技術を的確に表現する名前をつけることは非常に重要なのですが, これには大変苦勞しました。PanoramaExcerpts という名前はパノラマ画像を用いた抜粋という意味を込めて名づけました。個人的には気に入っているのですが, 一般の人には馴染みの無い Excerpts という単語を使っているため理解されなかったり, パノラマエキスパートと間違えられることが多いのがちょっと残念で, 反省点でもあります。

研究の最終段階, 開発したシステムや技術を的確に表現する名前をつけることは非常に重要なのですが, これには大変苦勞しました。PanoramaExcerpts という名前はパノラマ画像を用いた抜粋という意味を込めて名づけました。個人的には気に入っているのですが, 一般の人には馴染みの無い Excerpts という単語を使っているため理解されなかったり, パノラマエキスパートと間違えられることが多いのがちょっと残念で, 反省点でもあります。

## 混合モデルのための併合分割操作付き EM アルゴリズム

上田 修功  
NTT中野 良平  
名古屋工業大学

このたびは論文賞を頂き大変光栄に思っています。受賞論文は不完全データからの最尤推定の一般的数値解法である Expectation



Maximization(EM)法の局所最適性という実用上の問題点を解決する手法に関するものです。EM アルゴリズムは 1977 年に数理統計の分野で Dempster, Laird, Rubin らにより考案され、これまで広範囲のパラメータ推定問題に適用されています。驚くべきことに EM 法に関連する論文は 1000 件を超えと言われています。実際、音声認識の分野で著名な隠れマルコフモデルの学習法 (Baum-Welch アルゴリズム) 等、実は EM 法の一応用と見なせる手法も少なくありません。それ程 EM 法とはポテンシャルに富む偉大な成果と言えます。我々の成果はこの偉大な成果をほんのわずかながら発展させたものだと思っています。

本成果は、思えば、neural computation の分野で世界に名を轟かせる Hinton 先生 (現ロンドン大学教授、当時トロント大学教授) に 1996 年暮れに第二著者がいきなり出した招聘打診の電子メールに端を発しています。翌年春に我々の研究所への招聘が実現しました。Hinton 先生にとっては、意外なことに初来日だったのです。短い滞在期間でしたが、先生の最新トピックに関するご講演、そして我々の研究成果をぶつけてのディスカッションと実にエキサイティングな時間でした。その中で筆者らのベクトル量子化の成果に興味を持って頂いたこともあり、第一著者は幸運にも 1 ヶ月間 Hinton 研にて滞在研究の機会を得まし

た。そこでは、Hinton 先生と Hinton 研の筆頭研究員の Ghahramani 氏とベクトル量子化の成果を最尤推定における局所最適性の問題解決法と

して拡張しようと議論していました。Ghahramani 氏とは、昼食時でも、レストランのペーパーナプキンに数式を書きながら熱く議論したことを今懐かしく思い出します。

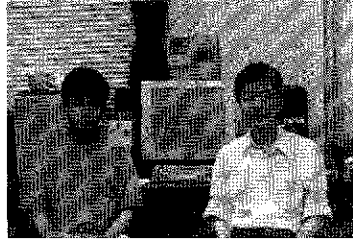
ところが、そのような努力も空しく、成果らしきものが出ないまま帰国まであと 1 週間となりました。そこで、理論がだめなら実験をしてみようと、具体例を用いて目標の仮説の検証を試みました。その具体例が、本成果の誕生の契機となる正規混合分布のパラメータ推定です。何十回となく実験を繰り返すうちに本来検証しようと考えていた仮説よりも、混合分布推定により適した直観的な局所解の性質が分かり、帰国後、第二著者と入念な議論を重ね、それを EM 法の枠組みで一般化し手法として完成させ、混合因子分析を含む様々な状況下で有効性を検証した後、本論文にまとめました。

筆者らは先に確定的アンニリング EM(DAEM) 法という本成果とは独立な手法を考案し、EM 法の局所解の問題について一つの解決法を提案しましたが、上記のような訳で、はからずも DAEM 法を凌ぐ新たな成果にこぎつけました。Hinton 先生らとは連名で国際会議で発表しました。今回の受賞を励みに今後も Dempster らの偉大な成果の更なる進展に貢献できるよう研鑽に励みたいと思っています。

## Recent Progress in Medical Image Processing -Virtualized Human Body And Computer-Aided Surgery

鳥脇 純一郎 森 建策  
名古屋大学

このサーベイは、医用画像処理の分野の当時の研究動向をまとめたものです。この領域は、パターン認識・理解に関連の深い計算機(支援)診断(computer aided diagnosis CAD)関係、



computer vision や virtual reality に関連の強いコンピュータ外科(computer aided surgery CAS)の、いわば2大領域に分けて見た方がよいと考え、当初はこの両方とも書くつもりでしたが間に合わず、CAS の方だけになりました。ちなみに残された CAD の方は和文論文誌の平成12年1月号(Vol.J83-D-II, No.1)に「X線像のコンピュータ支援診断—研究動向と課題」という解説論文として掲載されています。私としてはこの2部作で医用画像処理のサーベイとしたつもりです。これまで数十編のサーベイや解説を書いてきましたが、どれにも一つはオリジナルな切り口や結果を入れるように努めてきました。この論文では、仮想化された人体を仮想環境とみて、その利用法を環境の探索(=診断)、変形を伴う探査(手術シミュレーション)、実人体(実世界)との共用(術中支援など)という観点で整理したこと、人体モデルとしての仮想化された人体は、「汎用人体モデル」と「個別患者モデル(患者指向モデル)」があり後者の実現に著しい特徴があることの言及、などです。

ところで、本文が掲載されたのは英文誌の「Surveys on Image Processing Technologies」特集号です。これを企画したときの編集委員長はたまたま私でしたが、このときの我流の執筆期限などの見積もりが間違っていて、

気づいたときは期限まで1ヶ月もありませんでした。間に合いそうもないので外して下さいと特集号の編集幹事さんをお願いしたところ、完全な原稿を電子媒体で頂けることを前提にして印刷可能なぎりぎり

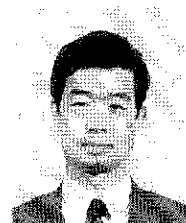
のところまで待ちましょう、ということで2週間ばかりでしたか、期限を遅らせてもらいました。そこで、CAD系をカットし、また、研究室でCAS系に強い森健策君を共著者に加えて、主に電子媒体上の原稿の仕上げ、文献のチェックとトピックの確認をお願いしました。本文は全部私が書き、いっしょに書いて森君に直ちに形式を整えてもらいました。時間的には本当に厳しく、国内外の出張先、乗物の中、会議の席上(??)、等あらゆる機会を使って原稿を書き、研究室で使える時間の大半はよそではできない文献の調査と確認に費やしました。文献の収集はいわば断片(ピース)を集めていることに相当します。ピースがある程度揃いますとそれぞれの収まる場所が何となく見えてきます。このタイミングを把握、全体の構成をうまく把握すると一気に叫成に書けます。そのためにはよい素材(ピースの集合)と良い構成(ストーリー)が大切です。今回も比較的うまくいって、厳しい時間的制約にもかかわらず私のこれまでのサーベイの中でもうまくできた方ではないかと思っています。ついでに、和文誌のCAD編もこれに劣らず自分では納得のいく作品です。

これまでの発表は共著も入れて論文、解説などを合わせて400編以上になりますが、本学会から賞と名のつくものを頂くのはこれが始めてです。この沢山の論文・解説(次ページ下段につづく)



## 21世紀新技術カウントダウン ～画像工学～ コンテンツ流通時代のデジタルビジュアル

一之瀬 進  
NTT-IT



画像工学の基盤技術である画像符号化技術は、様々な通信速度対応に研究開発されてきた。今後は、ひとつのビデオストリームを様々な通信速度に自動的に変換するトランスコーディング技術がひとつの重要な技術となる。この技術の開発、標準化により、サーバシステム、ユーザ装置などのコスト低減が図られ、映像がネットワーク内を縦横無尽に走り回る本格的なコンテンツ流通社会が実現することになるであろう。

コンテンツ流通社会では、優良なコンテンツを創作したクリエイターが、適正な価格でコンテンツを販売するための著作権保護技術が必須な技術となる。そのため、オーディオビジュアルストリームに電子透かしを入れて、著作権を明確化する技術、著作権管理・不正探索システムなどが重要となってくる。

コンテンツ流通社会で流通するコンテンツは、デジタルコンテンツだけではない。物流と組み合わせることにより、あらゆるコンテンツがネットワークを通して流通するようになり、ネットワークシステムが、もうひとつの別の社会(サイバー社会)を形成するようになる。サイバー社会が実生活をより豊かに、実りのあるものに変えて行くように学術サイド

からも誘導する必要がある。このサイバー社会では、CGによる仮想空間生成技術、画像認識技術による実社会の忠実な取り込み技術などとならび、不正使用排除、匿名性排除などのための技術、例えば顔画像を活用した本人認証技術、成りすまし防止技術などが重要となってくる。

学会の研究会活動も、IT時代のビジネス活動には合わなくなってきている。ひとつの会場に集合し、すべての研究発表を聞いているだけの時間的、精神的余裕が少なくなってきたためである。このような現状を考慮すると、今後の研究発表会はネットワークとコンピュータパワーを活用してより活性化する必要がある。遠隔地からでも自由に参加でき、時間に制約されず研究発表を聴講できるような仕組み作りが望まれる。この仕組み作りには、雰囲気、資料、図面、説明映像等の共有が必要であり、画像工学が貢献できる分野である。

長い歴史のある画像工学は、21世紀にはコンテンツ流通サービスと結びついてますます発展していくと予想される。その一助となれるように、画像工学研究会は学術活動を進めていきたいと考えている。

---

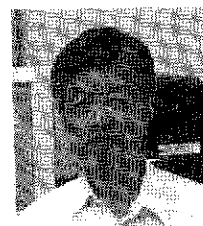
(前ページからつづく)のどれにも、気にいっている点、自信をもてるポイント、あとでみると意外によかった所、等があります。それが査読者や読者の反応としばしば微妙に違い違っていて、それがまた次の発展につながります。そんなこともどこかで書いてみたいと思っていましたが、はからず

も1編だけここに実現しました。この2点を大変嬉しく思います。

筆者の不手際にもかかわらず、ぎりぎりまで待って頂きました特集号ゲスト編集長、幹事、および、学会事務局の担当者の方々に厚く御礼申し上げます。

## 21世紀新技術カウントダウン ～医用画像処理～

鳥脇 純一郎  
名古屋大学



医用画像の意義, 目標は「人体の状態をあらゆる観点から正確にかつ, 無侵襲で記録すること」であった(イメージング技術). さらに, 得られた画像を診療に役立てるための技術(利用技術)も加わる. 画像が複雑になるほど後者の重要性が増す. 本研究会の目的はそのために役立つ技術を提供し, そのために必要な知見を蓄積していくことであろう. 現時点で予見される問題をいくつかあげてみよう.

(1)0.1mmの等方性解像度で人体を記録できる(マルチスライスX線CT, など). これは高精度の3次元人体を計算機内に持てることを意味する(仮想化された人体). これをどう活用するか, そのためどんな利用技術が考えられるか, あるいは必要か.

(2)例えば肺の全体を含む3次元画像は1例で1GBを越える. これをメモリ・プロセッサ間, ユーザ間を問わず, リアルタイム(例えば1枚0.1秒)で自由に転送できるようにしたい.

(3)仮に,  $512 \times 512 \times 512$ 画素の画像が大量にあるとして, どうやって見るか. 単純撮影像1枚を見る程度の手数と時間で見たい.

(4)上の画像は静止画1枚ではなく, 動画(例えば心臓の拍動), マルチモダル画像(例えば超音波画像, MRIとの組み合わせ)に発展する. これを(1), (2)の問題に追加する.

(5)このような3次元画像(の全体)を医師も直接に見ることはできない. また, 細かく見るには多くの時間を要する. 診断の高度化と効率化のために適切な支援技術は何か. 可視化, 知的判断, 自動計測, 等を含める.

(6)画像から人体の状況を知るという受動的な利用のみでなく, 予測やシミュレーションを通して治療の効果を推定し, 術中支援において医師をナビゲートするというアクティブな利用法が加わる. 治療というアクションの中での様々のリアルタイム処理が望まれる.

(7)形態情報のみでなく, 機能(動き・代謝・循環), 物性, 組成など違うタイプの情報を持つ画像もつくられる(あるいは必要である). これらの生成技術, 利用技術が要求される.

(8)解像度についても, 人体全体のレベルから1mm, 0.1mm, 0.01mm程度まで様々の画像が, 個別の利用はもとより, 組合せ・統合利用も可能になる. 例えば仮想化内視鏡のようなナビゲーション診断ではこういうスケールの変化に対応して何が可能になるか.

(9)画像以外の情報がどんな影響をもたらすか. 例えば, 遺伝子診断治療, マイクロマシン技術, などは画像の意義, 使われ方にも大きな影響を与えるポテンシャルを秘める.

医用画像の歴史は, X線写真の登場から数えれば高々1世紀に過ぎない. 前世紀早々におよそ1cm(?)刻みで人体の投影2次元像を獲得してスタートした医用画像は, 0.1mm刻みの3次元人体内部の各点の記録を携えて第2の世紀に入る. 何が起こるか予想もつかないが, たまたま現在登場しつつあるマルチスライスCTによる高精度3次元像の実用化は, まさしくIT革命の中で激動を予想させる医用画像処理の新世紀にふさわしい幕あけであろう.

## 21世紀新技術カウントダウン ～音声～ 音声処理技術の新展開



板橋 秀一  
筑波大学

音声研究の分野は学際的で多岐に渡っているが、最近では伝統的な音声認識や音声合成の研究の他に、音声コーパス(データベース)、音声入出力システム評価、言語・話者認識、対話処理、音声検索・要約、話題抽出、音源分離、声質・話速変換、福祉への応用等、インターネット、マルチメディア処理、マルチモーダル入出力に関連したテーマが増えてきた。音声・言語処理の目標は、やはり自動翻訳電話ではないだろうか。

音声・言語情報処理技術は、マルチモーダルインタフェースの中核をなす技術として注目を集めており、より良いヒューマンインタフェース実現のためには、より自然な音声対話・理解技術が求められている。確かに音声認識や音声合成がある程度実際の場面でも利用されるようになってきたが、音声認識では多数の話者や雑音環境、方言や多言語への対応等の面ではまだまだ不足である。音声合成では、音質の向上はもちろんであるが、任意の声質での合成等が求められている。応用面からは福祉工学への対応が求められよう。このような背景のもと、最近、音声・言語関連の大型プロジェクトが幾つか開始された。

本学会では「話し言葉処理研究会」が時限研究専門委員会として98年度に設けられた。この研究会では、日本語の大規模な話し言葉データベースを構築して、工学系と人文系の研究者が協力して、多面的・総合的視点から話し言葉の現象を解明して、話し言葉処理技術を確立し、

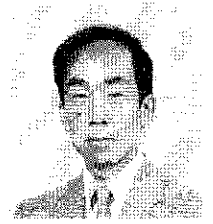
字幕作成、音声要約、インデクシング、情報検索等への応用を目指している。一方、人工知能学会には「ことば工学研究会」が発足した。従来はことばのシンボリック・論理的・形式知的側面に着目してきたが、感覚的・感性的・暗黙知的側面に目を向けようというもので、駄洒落や川柳なども研究対象にしようということである。

これらのプロジェクトに共通することは、インターネットを意識した大量情報処理、いつでもどこでもをキーワードとするユビキタス/ウェアラブルコンピューティングへの応用、音響的、言語的変動に対するロバストネスの拡大等である。これらの課題に対処するためには大規模音声・言語コーパスの設計・構築・管理のための組織・機構が不可欠であり、それをめざしたGSK(言語資源共有機構)の活動をさらに拡大・発展させることが必要である。

音声処理の本格的な応用を促進するためには、アプリケーションシステム全体としての使い勝手の良さが求められるが、そのためには適切な評価手法の確立が求められる。(社)日本電子工業振興協会の音声入出力方式専門委員会等他研究会、他学協会、さらには諸外国の活動との連携の強化がますます必要になるであろう。

## 21世紀新技術カウントダウン ～話し言葉処理～ 話し言葉の音声認識を目指して

古井 貞熙  
東京工業大学



### 1. 20世紀の技術

表題を見て、「おや？」とか「音声認識なら話し言葉を認識するのは当たり前じゃないの？」とか「そんなこと商品化されている音声認識ソフトでかなりできるんじゃないの？」と思われた方もあるかもしれない。ところが、話し言葉がまだちゃんと認識できないのが、現在の音声認識技術の現状なのである。新聞記事などのあらかじめ用意されたテキストの読み上げ音声なら、かなり高い精度で認識できるが、言い直し、言い淀み、繰り返し、間投詞、不正確な発音などの現象を含んだ自然な話し言葉を認識しようとする、大幅に認識性能が低下してしまう。このため、話し言葉でコンピュータシステムと対話をするシステムを作ろうとすると、「ホテルの予約」とか「電話交換手によるサービス」とか「限られた地域の列車や航空機の座席予約」などに限定する必要がある。広い対象や大語彙に対して、自由に話した音声を認識するためには、まだ技術的に大きな進歩が不可欠である。講演や放送などの話し言葉を文字化し、その内容を把握し、再利用や情報検索に使えるようにしたいという要望も高まっているが、その実現には多くの困難な課題が立ちはだかっている。

### 2. 時限研究専門委員会活動から国家プロジェクトの立ち上げへ

情報システムソサイエティの話し言葉処理時限研究専門委員会は、このような音声認識の根本的問題をターゲットとして1998年の9月に設立され、2000年の3月まで活動を行った。種々の研究発表や討論が行なわれ、今後の研究の展開について議論した。その結果として、大規模な話し言葉コーパ

ス(データベース)の構築と、それに基づいた音声認識技術の研究が急務である点で一致し、そのための国家プロジェクトの立ち上げのために努力することになった。幸いいろいろな方々のご協力を得て、1999年度から5年間の予定で、科学技術振興調整費を財源として、開放的融合研究制度によるプロジェクト「話し言葉の言語的・パラ言語的構造の解明に基づく『話し言葉工学』の構築」を開始することができた。

このプロジェクトの主体は、国立国語研究所、郵政省通信総合研究所、および東京工業大学であるが、国内外の大学や研究機関からの研究者の参加も求めている。大規模話し言葉コーパスの構築、話し言葉を音声認識・理解・要約するための基本技術の構築、および話し言葉の音声要約プロトタイプシステムの構築の3つのサブテーマについて活動が始まっている。

### 3. 21世紀へ向けて

話し言葉のコーパスは、音声を録音して手作業で書き起こし、セグメンテーション、形態素解析、種々の情報の付与などを行わなければならない上、その書き起こし法、形態素の単位、解析法など基本的な要素が確立していないため、書き言葉のコーパスの構築に比べて極めて困難である。しかしそれだからこそ意味があるので、21世紀の話し言葉の音声認識技術の確立へ向けて、その基礎となるコーパスと認識・理解・要約技術の構築に、多くの方々とともに努力していきたい。学会での講演の録音など、ご協力頂く皆様に心から感謝の意を表す。

## 総合大会特別企画開催報告 「21世紀のコミュニケーションとコンピュータの世界」

藤田 聡  
広島大学



2000年4月1日、「21世紀のコミュニケーションとコンピュータの世界～新しい世界を実現する情報・通信・エレクトロニクス技術～」と題する市民向けイベントが広島市内において開催された。このイベントは、広島大学東広島キャンパスにおいて3月末に開催された総合大会の特別企画として計画されたものであり、学会本部と中国支部各事務局の強力なサポートにより実現したものである。

### 1. 講演会

広島市の中心部にある原爆ドームから約200メートルほど東に位置する広島県民文化センターにおいて、一般市民向けの講演会を開催した。講師には、東京大学教授の坂村健氏と、ソニーコンピュータエンタテインメント開発研究本部の岡本伸一氏をお招きした。講演会参加者は約100名。各種の広報を通じて講演内容に興味をもたれた一般市民の方々が少なからず参加されており、この分野に対する一般の方々の関心の高さがうかがえた。

坂村氏には、東京大学総合研究博物館のデジタルミュージアムに関するお話をいただいた。デジタルミュージアムとは、仮想空間上のいわゆるバーチャルミュージアムとは異なり、博物館に所蔵されている実際のモノに関する様々な情報、たとえば大きさや形などの物理量やその出自、時代背景などをデジタル化することによって、通常の(リアル)ミュージアムの機能を効果的に補完することを目的とするものである。これにより、物理的な劣化によって貴重な資料に関する情報が永遠に失われることを防ぎ、さらには、電子タグや携帯端末などを利用した新しい形のダイナミックな博物館

環境が実現される。ほぼ1時間の講演の後、質疑応答の時間がとられた。質疑応答の中で特に印象的だったのは、所蔵品のデジタル化が、いまずぐにおこなわなくてはならない緊急性の非常に高い作業であるということである。仮に情報の読み取りによって現物が破壊されてしまう危険性があったとしても、その資料に関する情報が永遠に失われてしまうよりは、デジタル化して保存すべきだという坂村氏の主張には、強い説得力が感じられた。

岡本氏には、「エンターテインメントコンピュータの拓く新しい世界～PlayStation 2のコンセプト～」と題して、2000年3月に発売されたPlayStation 2とその先行機種であるPlayStationの開発を通して、これまでのビデオゲーム機器の歩んできた道のりと、これからの方向性に関してわかりやすく解説していただいた。一般市民向けの講演会ということで、アーキテクチャ等の技術的な詳細は大幅に省かれていたが、ゲームソフト開発者からのハードウェア性能に対する厳しい要求(具体的には、リアルタイムCGの描画速度)が強力なドライビングフォースとなってハードウェア開発が進められてきた経緯がよく理解できた(それでも依然として2桁程度のギャップがあるとのことだが)。客席からのコメントには、ビデオゲームという仮想的な空間が青少年の健全な育成に悪影響を与えるのではないかという教育関係者からの危惧を提示するものがあったが、これに対しては、岡本氏の答えられたように、現実の社会とのバランスをうまくとる以外に道はないと思われる。またネットワークを介した対戦型のゲーム環境が普及することによって、これまでとはまた違った形での

人間どうしのコミュニケーションが発生するのではないかと期待にも十分なずける。

## 2. 展示会

今回のイベントでは、講演会と並行する形で展示会も開催した。NTT 西日本広島支店のご厚意で、NTT袋町ビル1階のマルチメディアスペースを展示会場としてお借りすることになった。具体的展示内容については「21世紀のコミュニケーション」に焦点をあてた展示と、地元の教育研究機関でおこなわれている活動の紹介をおこなう展示の2本立てで構成することにした。前半についてはNTTの研究所で開発されているシステムのデモを中心に、後半については公募によって集まった展示企画を中心に構成することに決まった。当日の参加者数は約120名。参加者の他に、行楽がてら家族連れで参加していただいた方も多数いらっしゃった。

「近未来のコミュニケーションを体験しよう」と題されたエリアでは、参加者が仮想空間内で音声、映像、テキスト等を使った会話を実際に楽しむことのできる3次元仮想環境「インタースペース」、不特定多数の人の声を認識する音声認識エンジン(VoiceRex)を用いたデモシステムである「音声認識占い」、一枚の顔写真から顔の特徴を自動抽出し、簡潔な線画の似顔絵を作成する「きやらフェース」、歌詞を入力するとその意味内容の展開・収束に合わせた曲を自動生成する「歌詞からラララ」の4件の展示があった。いずれも参加型の展示であり、参加者は思い思いにキーボードを操作し、創作活動を楽しんでいた(写真1)。



写真1 参加型展示エリアの風景

「いま大学や高専ではこんなことをやっています！

～地元教育研究機関における研究活動の紹介～」と題されたエリアでは、広島大学工学部機能集積システム工学研究室で開発された、知的特徴速想プロセッサ(IFAP)を用いてジャンケンをするコンピュータの実験システム(写真2)、近畿大学工学部 RoboCup クラブで開発された RoboCup 実機小型部門向けロボットのデモ走行、シミュレーション部門チームのデモ、および3D表示システムのデモ、広島工業大学工学部電子・光システム工学科、電気・デジタルシステム工学科でおこなわれているICのプロセスシミュレーションと論理回路設計教育に関する展示がおこなわれた。



写真2 ジャンケンコンピュータ実験システム

高専コーナーでは、キャンパスで使用する教材用ソフトを学校の先生自身がアイデアを活かして作成する「キャンパス Java プロジェクト」の紹介や、ロボットコンテストやプログラミングコンテストの参加作品のデモがおこなわれた。特に、昨年度のロボコンの全国大会でアイデア賞を受賞した「シーズンでJUMP」(広島商船高専)とプロコン全国大会で課題部門優秀賞を受賞した「That's Oar!～めざせ櫓漕ぎ名人～」(弓削商船高専)については、参加者が実際にからだを使って体験することができるよう配慮されていたこともあり、小さなお子さんに特に人気があったようである。

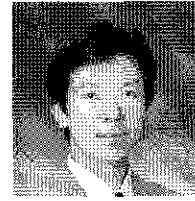
## 3. おわりに

今回、総合大会特別企画の企画・運営に携わることができた。初めてのことが多く、いろいろと不手際も多かったと思うが、関係の先生方、事務局の方々のおかげで無事終了することができた。あらためて御礼申し上げます。

## FG'2000 会議報告

森島 繁生

成蹊大学



FG'2000(Fourth International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition)は、2000年3月28日から3日間の日程で、フランスのグルノーブルにて開催された。3月末のグルノーブルは、四方をまだ残雪を残した山々に囲まれ、駅前からバスにほんの45分も揺られれば代表的なスキー場へ到着することができる。スキーが好きな参加者にとっては絶好のロケーションであった。FG2000のプロシーディングやプログラムの表紙にも、雪山をバックにFGのお馴染みのキャラクターがスキーをするイラストが描かれておりリゾート気分を煽っているようにも感じられた(図参照)。それもそのはず、General ChairのJames Crowley教授はスキーが非常に好きな人物で、奥さんはスキーインストラクターを勤めており、アルプスにシャレーを所有しているという話を聞いて納得させられた。

今回のFGは通算4回目の会議となるが、正確に言うと国際会議としては3回目の会議である。チューリヒで1995年に開かれた最初の会議はワークショップ形式であった。第2回としてやはりスキーリゾートであるバーモント州キリントンで開かれた時に初めて国際会議のネーミングがされIEEEのサポートを受けることになる。第3回は1998年4月に奈良のビッグループで開かれ、ほぼ2年に一度の周期で開催されてきている。

今回は168件の論文投稿があり、最終的にオーラル29件、ポスター57件の論文が採択された。採択率はほぼ50%という狭き門であった。会議の雰囲気は非常にアットホームな感

じで、James Crowley教授が殆ど一人で当日の世話や現場の手続きを直接切り回している感があった。前回の奈良が、多くのローカルアレンジメントスタッフに支えられ、かなり周到な準備でいかにも国際会議然という雰囲気があったのに比して、今回はハンドメイドというイメージが大きく、プロジェクターの調整に長時間手間取ったり、座長が直前に決定されたりといろいろハプニングはあったが、それはそれで親しみの持てるものであった。特に、ポスターセッション会場は広々としていてゆとりがあり、そこに机を並べて、ポスターに囲まれてパンケットを行うというのは、それなりの効果があったように思う。

プログラム委員会の名簿を見ると、委員38名中、日本からの委員が最大の16名、北米から15名、欧州7名という順の構成になっており、日本がこの分野で先導的な立場にあることが容易に理解できたが、その一方で、国別発表論文の内訳を見ると、米国37件、欧州20件、日本13件、アジア12件となっており、口頭発表に至っては、日本からは僅か4件の発表があったのみに留まっていた。語学の壁を考慮したとしても、日本からもう少し発表件数が多くてもよいのではないかという感じで少し寂しい気がした。その他、1つの団体から発表件数の多さでちょっと目立っていたのは、CMUの金出教授のグループから4件(ご本人は欠席であった)、いつも国際会議には奥さんを同伴して参加されているイリノイ大のThomas Huang教授らのグループから4件、ATRからのMICとHIP合わせて6件の発表があったことである。

開催された順にセッション名を並べると以下のようになる。

#### Face Detection

(口頭発表 4 件, Poster 9 件)

#### Face Tracking

(口頭発表 6 件, Poster 11 件)

#### Face Recognition

(口頭発表 7 件, Poster 11 件)

#### Tracking People and Recognizing Activities

(口頭発表 3 件, Poster 10 件)

#### Gesture Recognition and Motion Capture

(口頭発表 4 件, Poster 9 件)

#### Face Recognition and Gaze Detection

(口頭発表 3 件)

#### Biological Vision and 3D Models

(口頭発表 2 件)

#### Observing Fingers and Bodies

(Poster 7 件)

各セッションの詳しい内容については、紙面の都合で紹介できないが、特に印象に残ったものを挙げると、Manchester 大学の Chris Taylor 教授らのグループによる "Towards Automatic Face Identification Robust to Ageing Variation" は Ageing を考慮した顔認識システムの提案であり、学習時とテスト時の年齢差の違いを正規化するという従来の研究には見られない斬新な発想が含まれていた。また、奈良先端大学院大学の Yoshio Matsumoto 氏と Australian National University の Alexander Zelinsky 教授による "An Algorithm for Real-time Stereo Vision Implementation of Head Pose and Gaze Detection Measurement" はそのデモを見る限り視線追跡の精度の高さを実感させた。

MIT Media Lab. の Justine Cassel 教授が

招待講演で述べていたように、顔の認識やジェスチャー認識技術は、それ単体の技術の重要性もさることながら、1つのアプリケーション分野として、計算機インタフェースとしての情報入力手段やアバタとのコミュニケーション手段への応用がおおいに期待されており、今後ますます注目されてゆくであろう。そのためには、PC 程度でリアルタイムで動くことが、システム実現のための重要なファクターの1つとして考えられる。また、コンピュータグラフィックスによる合成系とのリンクにより、認識されたパラメータ精度の評価を行うこと、いわゆる Analysis by Synthesis 手法が重要となってくることは言うまでもない。

ますます重要性を増してゆく、FG の分野であるが、次回 2002 年はメリーランド大学の Larry Davis 教授を General Chairman として Washington D.C. で開催される予定である。おそらく今年以上に質の高い論文発表と、そしてさらに熱い議論が交わされるはずである。さらに未確認ではあるが、欧→米→日を1つのサイクルとして想定するなら、2004 年は日本開催の公算が高いことをつけ加えておく。

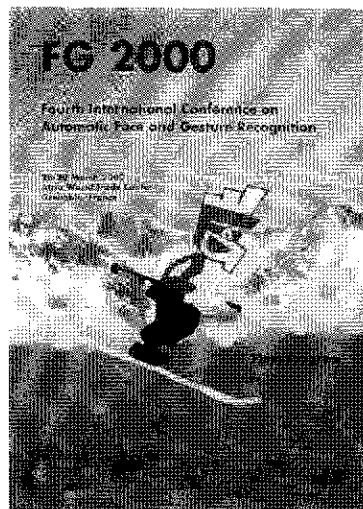


図 FG2000 プログラム表紙



## 分散システム国際会議 IWDCCA の設立と開催

森 欣司

東京工業大学



IEEE 主催、電子情報通信学会協賛による第1回 IWDCCA (International Workshop on Computing, Communication, and Applications) が2000年5月8日から10日までの3日間、パキスタンのイスラマバードで開催された。インダス文明発祥の地であり、アジア、ヨーロッパ系の多民族からなるイスラムの世界・パキスタンは、他のアジアの国々とも同様に IT (Information Technology) 分野への教育、産業が活発化しており、近い将来 IT 分野での「アジアからの発信」が期待されている。その一翼を担うために日本の東京工業大学、パキスタンの International Islamic University, Quaid-i-Azam University など情報通信関係の大学、組織、それらと IEEE Computer Society が中心となって、本国際会議が設立された。

パキスタンにおいては情報通信分野の国際会議がこれまでに開催されたことがなく、政府・大学・企業をあげての協力を得た。IT 技術の進歩とアジアにおける展開が急がれていることから、準備はわずか1年半という短い期間であった。しかし会議では世界各国から200人以上の参加があった。なお会議に先立ち、本会議委員代表と科学技術省 Atta-ur-Rahman 大臣や、元首相で現 International Islamic University の Malic Meraj Khalid 総長、パキスタン政府コンピューター局の Ijaz H. Khawaja 局長、イスラマバード商業会議所の Wagar Aslam Hamidi 会長など

パキスタン政府関係者、National University of Science and Technology の Syed Shujaat Hussain 総長、University of Engineering and Technology の Muhammad Afram Khan 学長など大学関係者、Pak Telecom (パキスタンテレコム) などの企業関係者との会合が1週間にわたってもたれた。そこで各国・学会・大学・企業レベルでの協力、共同研究について有益な議論が交された。これら会談の様様と本国際会議は現地テレビ・ラジオ・新聞でも報道された。さらに国際会議前日の日曜日には情報関連技術とアプリケーション動向につき、東京工業大学 森 欣司 教授より Tutorial が行われた。多数の質疑応答が続き、途中で打ち切らねばならない程であり、パキスタンの人々が IT 分野に抱く熱意が感じられた。本国際会議は2件のキーノート、7技術セッション(22件発表 内パキスタン8件、他14件)、2パネルで構成された。キーノートでは、まずパキスタン政府の Telecom Projects のディレクタ Dr. Salman Ansari により “Telecom Projects in Pakistan” と題し、IT 分野への教育、産業の意欲的な政府の計画が述べられた。次に、株式会社日立製作所 情報コンピューターグループ CEO の加藤孝雄氏より “Internet によりもたらされる IT 革命” と題し、IT 分野の国際的動向と日本におけるビジネス、技術の現状と発展につき具体的な説明がなされた。これらは発展途上国パキスタンにとって今後の指針となる有益なものとして受け止められ、大反響を呼んだ。技術セッション

では分散コンピューティング、ネットワーク、モバイル通信などの従来からある分野の他に、サービスインテグレーション、アシュアランスなどの新分野の発表もあった。パネルでは本会議の特徴の1つでもある IT 分野の教育について、各国の大学・企業から現状、課題、今後の計画が報告、議論された。とりわけ各国の状況に応じた産業界と大学間との協力と課題、またグローバルカンパニーやアジアの大学で急速に広まっている遠隔教育のあり方に質疑応答が集中した。会議の締めくくりとして次回IWDFCA についてのパネルがあった。第1回目が成功であったため、今後2年ごとに開催する事とした。そして南アフリカ、ギリシア、エジプト、パキスタンから第2回開催誘致の提案があった。とりわけパキスタン側からは今回が初めての情報通信分野の国際会議であったため試験的な色彩が強く、この経験を生かして是非再度パキスタンで開催したいとの要望が強く、2002年にも同国において開催する事が決まった。

なお、レセプション、バンケットでは美しいパキスタン衣装を着た参加者と伴に、馴染みの薄いパキスタン料理をアルコール抜きで味わうことができた。外国からの参加者のために辛みを減らした料理も用意するといった配慮も頂いた。

会議後の Social Tour では、イスラマバード郊外の Taxilla にある紀元2世紀に設立された仏教の大学や、イスラマバード市内にある世界最大の Faisal モスクの見学があった。これらを通し、パキスタンの歴史、イスラムの文化に触れることができた。

今年のパキスタンは異常気象とのことで例年より早く夏が到来し大変乾燥してはいるが日中は35℃位であった。そのためか、一部の参加者はパキスタン北部のヒマラヤ山脈にまで足を延ばし、7000m級の山々に囲まれた標高4000mのリゾー

ト地 Skadu の湖畔で静養されたようである。

次回の IWDFCA 2002 での再会と IT 分野におけるアジアからの発信のためのさらなる躍進を祈って参加者は会場を後にした。



図1 IWDFCA 会議風景

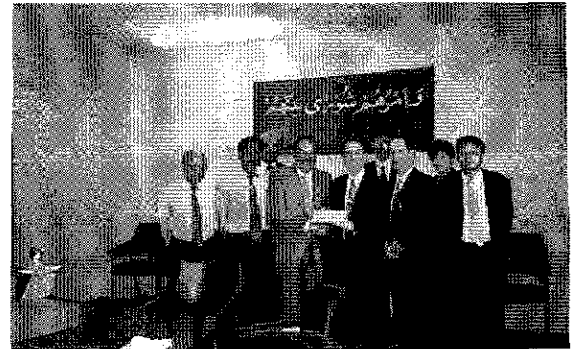


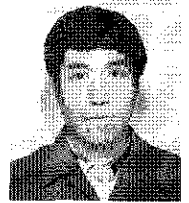
図2 科学技術省 Atta-ur-Rahman 大臣と伴に



図3 Reception 風景

## VTS2000 報告

畠山 一実  
日立製作所



4月30日(日)~5月4日(木)の5日間カナダのモントリオールで開催された VTS2000(18th IEEE VLSI Test Symposium)に参加したので報告する。

## 1. VTS2000 概要

VTSはITC(International Test Conference)に次いで大きなテスト関連の国際会議である。ITCがアメリカ東海岸で開催されるのに対して、主としてアメリカ西海岸で開催されてきたが、今年は珍しくカナダでの開催となった。

例年、20カ国以上から250人を超える参加者を集めており、また企業からの参加者が約50%とバランスが取れている。今年は日本からの参加者が10名と例年になく多かった。論文については22カ国から投稿があり14カ国の60件が採録されたということで、米国が60%以上を占めるものの真に国際的な学会であった。なお、アジアからは日本、台湾から各2件の発表があった。

日本のゴールデンウィークの喧騒とは無縁でまだ肌寒さの残るモントリオールで開催されたシンポジウムは、Hotel Omni Montrealを会場として、1日目の2件のチュートリアルおよび併設ワークショップ(DBT 2000: Workshop on Defect Based Testing)のあと、2日目から通常のプログラムが始まった。冒頭の基調講演では Nortel Networks の B. McFadden 副社長が "The Optical Internet: Industry Challenges" と題して、光ハイウェイによるアクセス性能の向上によるインターネットのさらなる利用拡大と、それに伴うディメンダブル(高信頼)ネットワークの重要性についてアピールした。また、招待講演では、当初予定がキャンセルとなったため急遽代役となった TIMA(フランス)の B. Courtois 教授が、"Design and

Test of MEMS" と題して、LSI と対比した MEMS(micro electromechanical system)の設計とテストの現状と、MEMS を搭載したシステム LSI に対する課題について熱弁を振るった。その後は、2 パラレルで 8 セッションの発表があり、熱のこもった議論が繰り返された。また、夜には特別セッションのパネルもあり、ワイングラスを片手に国際半導体ロードマップ ITRS1999 に対する意見を交換した。著者は国際ロードマップということでパネリストに加わったが(他の4名は米国から)、最後に付け加えた手書きの OHP の "Objections are Welcome!" だけが会場の共感を得たようであった。

3日目は午前中に2パラレルで6セッションの発表があり、午後には特別セッションのパネル等が3パラレルで行われた。その後は恒例の Social Program。バスに分乗し、BioDome(1つのドームの中で4つの生態系が観察できる、写真参照)を見学した後、300年以上の歴史を誇る Auberge Le Saint-Gabriel でのディナーを楽しんだ。食後は、モントリオール市内のナイトツアー。旧市街の古い町並みを通り抜けてバスは Mont-Royal(モントリオールの地名の由来にもなった丘)へ。目の前に広がった100万カナダドル(?)の夜景をしっかりと目に焼き付けてホテルに戻った。



写真1 バイオドーム

4日目は引き続き2パラレルで6セッションの発表が行われたのち、午後には3件のパネル討論が開催された。また、4日目の夕方から5日にかけてもう1つの併設ワークショップ(TECS 2000: Workshop on Testing Embedded Core-Based System-Chips)が開催されたほか、5日目には2件のチュートリアルが行われた。

## 2. 論文発表状況

全部で20セッション60件の論文発表があった。分野別では、論理BIST(組込み自己検査)関連が10件と目立ったほか、アナログテスト関連も7件と多かった。また、マイクロプロセッサテスト、システムLSIテスト、メモリテストなどの対象別セッション、機能テスト、IDDQテストなどのテスト方式別セッションなどもあった。さらに、ハイレベルテスト、欠陥考慮手法、標準化関連、テスト圧縮、設計検証からオンラインテスト、フォールトトレランスに至るまで多岐にわたる発表があった(セッション一覧参照)。

以下参加した主なセッション(分野)に関して簡単にコメントする。

### ☆BIST関連(3セッション+ $\alpha$ , 10件)

BIST高度化のための理論的課題およびBISTの適用に伴う実用的課題(低消費電力化等)の両面で研究が活発。この傾向はしばらく続きそう。

### ☆IDDQテスト(1セッション3件)

微細化・低電圧化により従来のIDDQテストの適用限界が迫っており、代替案( $\Delta$ IDDQ等)を模索している。

### ☆マイクロプロセッサテスト(1セッション3件)

実動作速度(at-speed)テストの実現方法が大きな課題。モトローラではスキャン設計ベースのデイレイテストを利用している。

### ☆ハイレベルテスト(1セッション3件)

まだまだ大学での研究レベルではあるが着実に進展している。

### ☆その他

多岐にわたる内容であったが、物理欠陥を考慮

したテストに対する取り組みが増えている。なお、アナログテスト関連については参加はできなかったが、研究は活発なようである。



## VTS 2000 Technical Sessions At-a-Glance

Session 1: Microprocessor Test/Validation	Session 2: Low Power BIST and Scan
Session 3: Technology Trends and their Impact on Test	Session 4: Scan Related Approaches
Session 5: Defect Driven Techniques	Session 6: System-on-Chip Test Techniques
Session 7: Analog Test Techniques	Session 8: BIST: Arithmetic, Memories and ILAs
Session 9: Temperature and Process Drift Issues	Session 10: Test Compaction and Design Validation
Session 11: Analog BIST	Session 12: Functional Test and Verification Issues
Session 13: Memory Test	Session 14: Open Defect Detection, Diagnosis and Analog BIST
Session 15: Delay Test, Diagnosis and BIST	Session 16: BIST Issues
Session 17: STIL Extensions, Jitter and Crosstalk Issues	Session 18: High Level ATPG and Test Scheduling
Session 19: IDD Test	Session 20: On-Line Testing and Fault-Tolerant

全体としては、従来は実用重視のITCに比べてVTSは理論重視という印象があったが、今回はVTSでも実用がかなり重視されてきているように感じた。

## 3. 今後のテスト関連の国際会議

テスト関連の最大の国際会議であるITC 2000を含むITC Test Weekは10月1日(日)~5日(金)に米国のアトランティックシティで開催される。また、ATS 2000(9th Asian Test Symposium)は12月4日(月)~6日(水)に台湾の台北で開催される。

なお、来年のVTSは4月22日(日)~26日(木)に米国で開催される予定である(開催地は未詳)。

## 会議報告:PAKDD-2000

藤本 和則

NTT



### 1. はじめに

PAKDD は、アジア - 太平洋地域の Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)に関する国際会議である。KDD に関する主要な国際会議としては、ACM が主催するいわゆる KDD, ヨーロッパを中心として開かれる PKDD があり、会議の規模からいうと PAKDD は次いで3 番目となる。PAKDD は、これまで、シンガポール、オーストラリア、中国で開催され、今回、初めて日本(京都)で開催された。PAKDD には、工学の分野に限らず、医学や文学などからの参加もある。また、産業界からの参加も多く、ビジネスの視点からの議論も多い点に活気が感じられる。今回、PAKDD-2000(4月18日～20日、けいはんなプラザ(京都)、参加者:153名(登録者数)、参加国:18カ国(登録国数)、セッション数:12件、チュートリアル:5件、ワークショップ:2件)に参加したので、以下に報告する。



図1 PAKDD-2000 風景

### 2. 会議概要

PAKDD-2000 は、1 日目にワークショップとチュートリアル、そして、2, 3 日目に本会議を行うという形で実施された。ワークショップは、2件が各8時間ずつ行われ、それぞれ、Web Knowledge

Discovery, Real-world Data に関して活発な議論が行われた。チュートリアルは、5件が各2時間ずつ行われ、それぞれ、Enterprise Data Mining, Decision Trees, Knowledge Extraction from Texts, Rough Sets, World Wide Web に関するものであった。本会議では、12のセッションが3つずつ並行して進められ、およそ50件の口頭発表があった。また、Keynote Speech として、北海道大学の佐藤 義治教授、George Mason 大学の R. S. Michalski 教授、招待講演として、IBM の A. Tomkins 博士の講演が行われた。以下では、紙面の都合もあり、本会議の動向を中心に報告する。

### 3. 本会議の動向

本会議では、KDD の理論的側面と実践的側面について、それぞれ同数程度のセッションが設けられた。前者については、Data Mining Theory や Induction など、後者については、Application of Data Mining や Industrial Sessions などがある。後者のセッションには、特に多くの参加者が集まり、実問題への適用やビジネスとしての利用などについて活発な意見交換が行われた。なかでも、今回の Industrial Sessions には活気が感じられた。Industrial Sessions は、企業主導のセッションで、今回は、SAS Institute Inc.の2件と SGI Japan, IBM Japan (SPSS Japan と共同)の各1件の計4件の発表が行われた。各社は、KDD の技術に基づくビジネス戦略や、開発した知識発見ツールなどを紹介し、デモを交えながら発表を行った。参加者が知識発見のツールの価格を質問し「400万

円」と答えられると「ディスカウントはないのか？」と切り返すなど、会場での議論は和気藹々で行われた。

相関ルールについての発表では、新しい形式のルールを発見するアルゴリズムの研究が目立った。例えば、IBM の松沢らは、アイテムの集合の集合という二段階の構造をもつ相関ルールについて、それを発見するアルゴリズムを示した。また、香港大学の Cheung らは、給料の額など数量的な対象間の相関ルールについて、それを効率的に発見するアルゴリズムを示した。このように相関ルールの研究は、発見を目指すルールのバリエーションを増やす方向にあるようである。

PAKDD-2000 paper with meritとしては、次の論文が選ばれた。

R. Fujino, H. Arimura, and S. Arikawa:  
Discovering Unordered and Ordered Phrase Association Patterns for Text Mining.

本論文は、Web-page や E-mail などのテキストから phrase association pattern というキーワード列を発見するものである。KDD では、特にテキストを対象とした知識発見はテキストマイニングと呼ばれ、ここ数年その研究が増加してきている。テキストマイニングの研究を進めるには、まず、頻出するキーワード列を発見するなどの基本的なアルゴリズムが必要となる。藤野らの論文は、Apriori というカウントアルゴリズムをベースに、高速にキーワード列を発見する手法を示した。

Keynote speech では、R. S. Michalski 教授が、inductive database の話を中心に講演を行った(図2)。知識発見により見つけられる知識や仮説は「人間にその意味が理解できるもの」であることが望ましい。このため、inductive database では“natural induction”という方法を採用している。この natural induction は、人間にとって自然に感じられるルールのみを発見する枠組である。どのようなルールを発見すべきかについて、

interestingness や usefulness などの尺度が説明された。こうした基準については、参加者からしばしば質問があり、KDD での一つの関心のようにある。

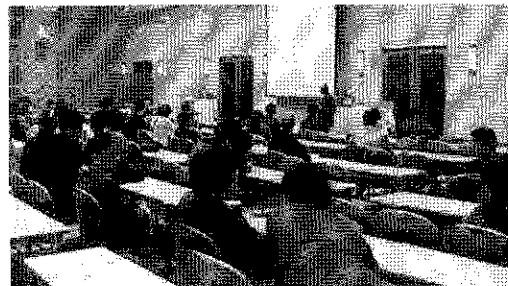
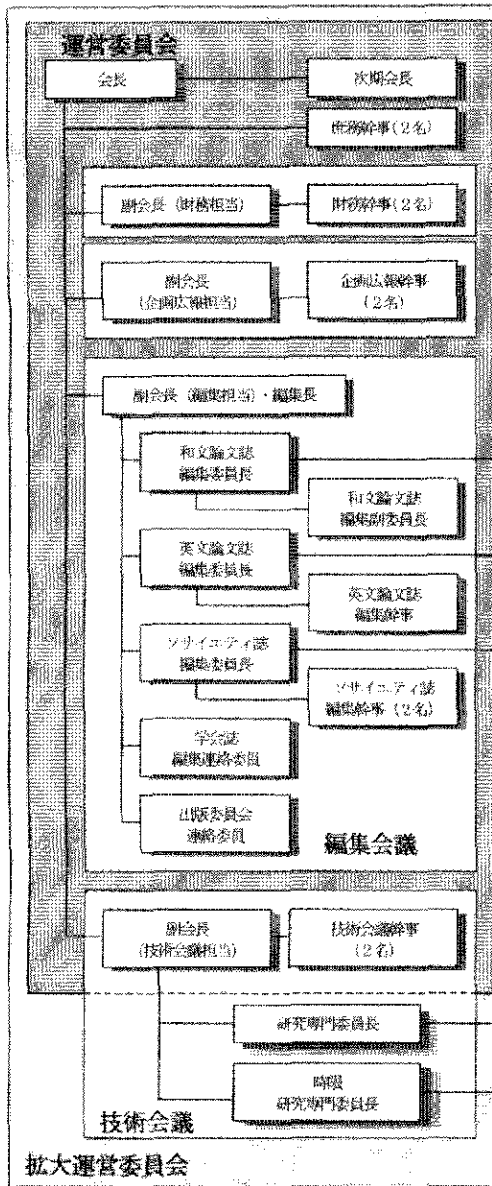


図2 Prof. R. S. Michalski 講演風景

#### 4. おわりに

KDD では「発見した知識の“良さ”をどう評価するか？」という問題が、大きな関心として取り上げられている。例えば、単純に正答率で評価するより、意思決定にどれくらい役に立ったかを評価するべきだという声もある。産業界からの参加が多いKDDでは、理論的にだけ都合のいい形でこうした評価基準を定義することは許されない。こうした評価の基準として、どのようなものが採用されていくか、今後のKDD研究の見所の一つである。KDDの研究は、データベース、機械学習、統計学の研究領域が重なったところにある。理論的視点からは、機械学習に統計的な裏付けを与えようという流れがあり、今回もそうした話がいくつか聞かれた。また、高速化については、データベース関連の技術が不可欠であろう。KDDの研究を推進するにあたって、これらの三つの領域がどのような協力体制をとるのか、今後、実に楽しみなどころである。次回のPAKDD-2001は、香港にて2001年4月15日から17日の3日間行われる予定である。より詳細の情報は、URL:<http://www.eti.hku.hk/pakdd/>に掲載されることになっている(2000年5月現在、まだ準備中であった)。



- 会長  
釜江 尚彦 イメージ情報科学研究所
- 次期会長  
白井 良明 大阪大学
- 副会長 (財務担当)  
田村 秀行 キヤノン
- 副会長 (企画広報担当)  
中嶋 正之 東京工業大学
- 副会長 (技術会議担当)  
木戸出 正継 奈良先端科学技術大学院大学
- 副会長 (編集担当)・編集長  
池内 克史 東京大学
- 庶務幹事  
樋口 宜男 KDD研  
久野 義徳 埼玉大学
- 財務幹事  
嶋田 茂 日立  
山田 敬嗣 日本電気
- 企画広報幹事  
渡邊 敏明 東芝  
岩沼 宏治 山梨大学
- 技術会議幹事  
佐野 睦夫 NTT  
喜多 泰代 電総研
- サイエティ誌編集委員長  
佐々木 繁 富士通研
- サイエティ誌編集幹事  
渡邊 敏明 東芝  
松井 知子 ATR
- 和文論文誌編集委員長  
前田 賢一 東芝
- 和文論文誌編集副委員長  
米田 友洋 東京工業大学
- 英文論文誌編集委員長  
大田 友一 筑波大学
- 英文論文誌編集幹事  
武川 直樹 NTTデータ
- 学会誌編集連絡委員  
渡辺 弥寿夫 金沢工業大学
- 出版委員会連絡委員  
加藤 俊 中央大学

情報・システムサイエティ組織図

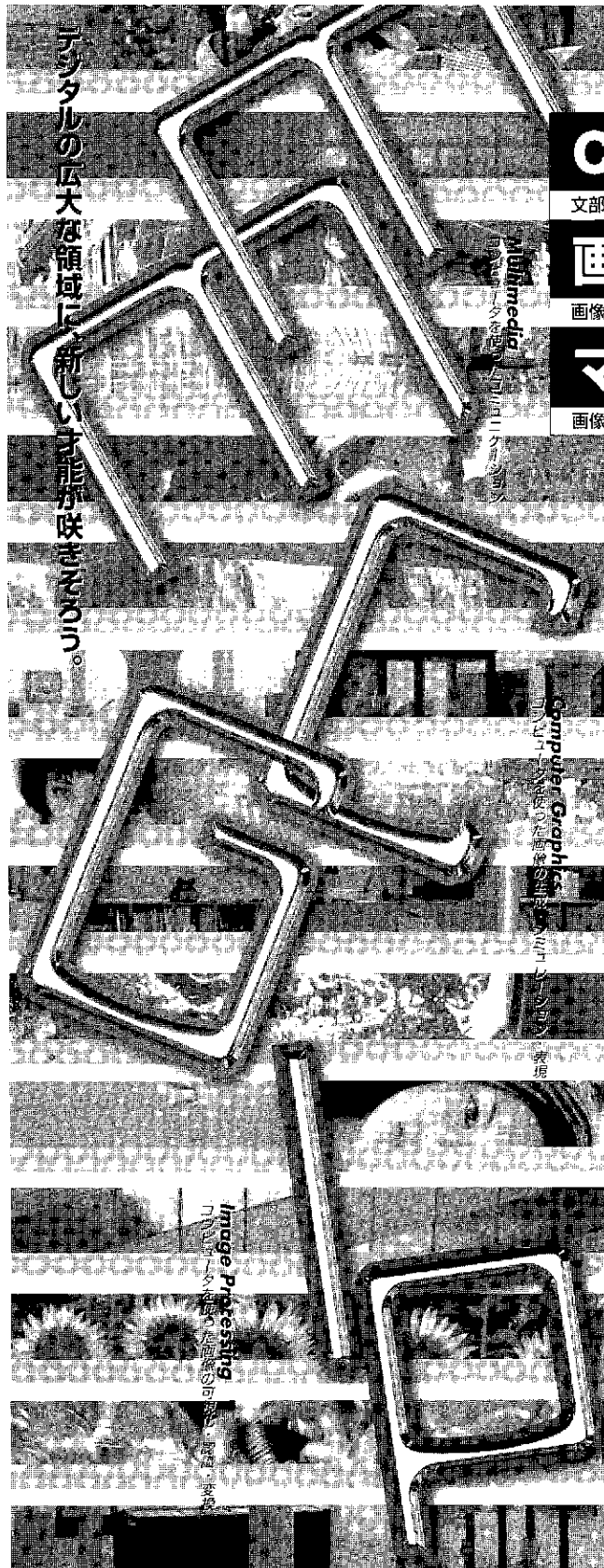
編集後記

今回は、執筆依頼の際に、「裏話的な話題、苦勞話など、あまり堅すぎない内容で」ということと、写真については「できるだけ笑顔のものを」ということをお願いしました。無理な注文にもかかわらず、執筆者の方々から実にすばらしい内容の原稿をお寄せいただきました(しかも執筆期限内に!!)。内容の良さは読んで下されば、すぐにお分かりいただけると思います。執筆者の皆様にはこの場をお借りしてお礼申し上げます。本号担当は、奥雅博 (NTT)

と土田賢省 (東洋大) でした。

お詫び

前号 (第5巻1号) の22ページ「表紙デザインによせて」の記事で、デザイナーの中尾恵子さんの所属を「エイ・ティ・アール音声言語通信研究所」としておりましたが、正しくは「エイ・ティ・アール知能映像研究所」です。この場をお借りしてお詫びの上、訂正いたします。



デジタルの広大な領域に新しい才能が咲きまわろう。



未来を自在に駆けめぐるために。  
CG-ARTSの3つの検定。

## CG検定

文部省認定 画像情報技能検定 CG部門 <1級><2級><3級>

## 画像処理検定

画像情報技能検定 画像処理部門 <1級><2級><3級>

## マルチメディア検定

画像情報技能検定 マルチメディア部門 <1級><2級><3級>

### ■試験期日

【前期】6月25日(日) [2級/3級]  
【後期】11月26日(日) [1級(一次)/2級/3級]

### ■出願期間

【前期】4月1日(土)～5月10日(水)  
【後期】9月1日(金)～10月10日(火)

### ■試験会場

全国約400ヵ所で実施  
(1級の三次試験は東京・大阪で実施予定)

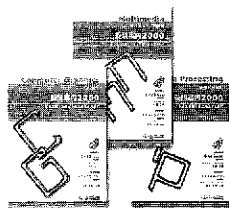
### ■各検定で想定されているレベル

- 1級...専門家レベル  
先端領域にも通じていて指導者としても活躍できるレベル
- 2級...実務レベル  
習得した知識や技能を実際に使って仕事が進められるレベル
- 3級...入門レベル  
その分野で必要とされる専門用語や概念がわかるレベル

### ■併願受験

3級と2級の各検定では、併願受験もできます。今年度から、級をまたがった併願も可能になりました。

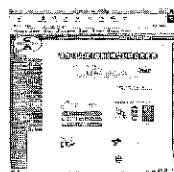
### ■「受験案内2000」をご用意しています



検定の概略や出題範囲の紹介、申し込み方法、当日のタイムスケジュールなどをわかりやすく解説した「受験案内2000」(願書付き・全20ページ)を3つの検定それぞれにご用意しています。送料として250円分の切手を同封のうえ、お申し込みください。

### ■ <http://www.cgarts.or.jp/>

CG-ARTS協会のWebサイトから、各検定の受験予約をすることができます。また、「受験案内2000」の内容や過去の出題例、出版物やイベントの案内なども見ていただけますので、ぜひご利用ください。



CG-ARTS協会

財団法人 画像情報教育振興協会

【申し込み・問い合わせ先】

CG-ARTS協会 検定実施センター  
東京都中央区京橋1-11-2 〒104-0031  
tel 03-3535-3501 / fax 03-3562-4840  
e-mail exam@cgarts.or.jp url <http://www.cgarts.or.jp/>