

# CADDM

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

# News Letter



コンピュータ支援画像診断学会

2006.1

**No.46**

## 日本発CADソフトの普及はうまくいくでしょうか？

中京大学情報科学部 山本眞司\*

既に1年以上も前であろうか、私は CAD に関する1つの提案をしたことがある。それは、CAD に関する文科省特定領域研究が進められているのに連動してメーカー主導のコンソーシアムを組んでいただきたい、そして米国ベンチャーに負けない日本発の CAD システムを特定領域の成果をうまく利用して完成させて欲しいというものであった。学会シンポジウムなどでの発言だけでは反応が今1つであったので、2、3の大手医療機器メーカー幹部の方に話してみたこともあるが、メーカー幹部の反応は色々ではあるものの総じて否定的であった。否定的発言の代表例は、日夜競争している相手(メーカー同士)と手を組むことなどありえないとか、日本という風土の中での CAD 開発に期待が持てない、などであったように記憶する。私自身はこうしたメーカー幹部の消極的な姿勢に落胆しその後この問題はお蔵入り状態であるが、ここでもう1度この問題を取り上げてみたい。

まず日本の医療にとってCADが今後必要になってくるかどうかなどということは、もはや議論する必要はないであろう。先月号(No.45)においても尾辻秀章氏や縄野繁氏の非常に含蓄のある文章があるので、まだ読んでいない方は是非ご一読いただきたい。少なくとも医療サイドからは、使いよい CAD ソフトを一刻も早く提供されることを切望されていると私は考えている。

問題はこれを提供する技術サイド、特にメーカーサイドの対応力である。私は、残念ながらこの点に関しては悲観論者である。診断支援の基本技術の内ではいわゆるパタン認識技術と呼ばれる技術分野は、技術的に手間ひまが非常にかかる厄介な分野であるにも拘わらず、ビジネスに載せることが非常に難しい分野(平たく言えば、開発に時間ばかりかかり、その上なかなか儲けが出ない分野)であると理解している。過去の例を見ても、私自身が直接関与した文字認識技術とか白血球自動認識技術などがあるが、これらはそれ単体としての利益は微々たるものであり、むしろこれ無くしてはシステムが組めないような大規模システムの中で辛うじてその存在意義が見いだされたように思っている。その意味では CAD も同じ境遇にあると私は思っているのであるが、如何なものであろうか？

尾辻氏、縄野氏のご発言にもあるように、CAD は必須である。しかし何千万円もする CAD ソフトなど買う人はいまい。せいぜい数百万円、あるいは数十万円以下で提供されてこそ CAD が生かされる道がある(昔苦勞して開発し、当初は数千万円もした文字認識ソフトは、今や1万円以下あるいは無償で

システムに組み込まれている)。おなじパタン認識技術に属する分野であっても、今流行の、手の平や指の静脈あるいは目の瞳孔などを利用した生体認証(個人の同定)分野の場合は、対象が多数ユーザ向けの大量生産品であったり、それを必要とするシステムがバンキングシステムなど超大規模であったりするからまだ良い。それに比べて医療分野における CAD は、それを含むシステム規模が必ずしも大規模ではなく、如何にも市場が小さすぎる。医療関係者から切望されているが、大規模投資(特に人の投資)が思うように行えない典型分野であると、私の目には映るのである。

したがって各社が投入できる開発担当者はせいぜい2、3人程度であり、これでは一気呵成に攻めてくる米国ベンチャーに勝てるはずがないのである。これを補完するためには、目先の日常的な競争意識を捨てて、各社から少しずつ人的資源を持ち寄って、互いに共有できる技術を協力して開発するしかないと思ひ、コンソーシアム結成を提案してみた。しかしこれはどうやら失敗であった。他の分野、例えば半導体分野などでは、政府からの強力な援助を得てコンソーシアムを結成し、外国メーカーからの攻勢で劣勢となった流れを巻き返すべく必死に取り組んでいるようであるが、医療機器業界では、まだ時期早尚のようである。やはり黒船が来襲してから、泥縄を組むのが日本の得意技ということになるのであろうか？それではあまりにも情けないので、日本でもこの問題に取り組む元気のよいベンチャービジネスが表れるか、または病院情報システムと取り組むコンピュータメーカーが相互に連携するとか、何らかのブレークスルーが必要であると思うのである。あるいはもっと良い方法があるかもしれない。先見性のある、頭の柔らかい青年実業家の新しい発想法に期待したいところである。



\*中京大学情報科学部情報科学科 〒470-0393 豊田市貝津町床立 101

## 副会長に就任して

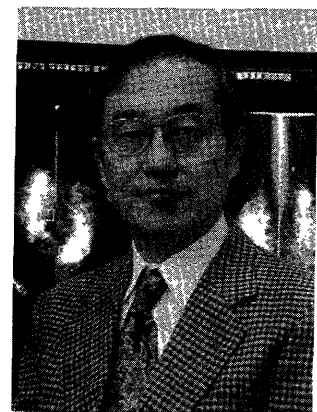
縄野 繁\*

長谷川先生が CADM 学会の会長に就任されたことに伴い、藤田先生とともに副会長に就任いたしました。本来であれば前号の CADM ニュースレターに就任挨拶が掲載されるべきでしたが、多忙のため執筆が延び延びとなってしまいました。

CADM 学会は医用画像に対する CAD の開発を軸として、医師と工学者が共同で研究を行い、その過程でデータベースを整備していくというユニークな学会です。

学会ができた頃に研究が盛んであったマンモグラフィの開発は峠を越え、実際の臨床での評価を受ける段階となりました。それに変わる課題としてはやはり 3D-CT 画像を利用した研究でしょう。サイズの小さい等方性ボクセル CT データが容易に得られるようになり、解析をおこなうコンピュータも以前とは比べものにならないくらい安く高速になったおかげで肺のみならず腹部の実質臓器も扱えるようになりました。一方、このようなデータが得られるマルチスライス CT による検査・読影のために、我々放射線科医が CAD の研究に関与できる時間が大幅に減少してしまったのは何という「トホホ」でしょう。

これからの学会の方向性としては、より医学系、特に画像診断を担当している放射線科系学会との連携にあると思います。シカゴ大学の土井先生のグループが毎年北米放射線学会 (Radiological Society of North America: RSNA) にコンピュータやモニタを持ち込み、大勢の放射線科医に CAD をアピールしておられたように、日本の放射線科医や技師に CAD を知ってもらう機会を増やす必要があります。さしあたり、4 月に日本医学放射線学会と技術学会が合同で行う大きな学会におけるコンピュータ展示に参加し、日本の研究者による CAD の開発と CADM の存在を知ってもらおうと思います。大学に在籍されている先生方には大変お忙しい時期と思いますが、ここはがんばらねばなりませんのでご協力のほど何とぞよろしくお願いいたします。



\*国立がんセンター東病院 放射線部 〒271-8577 千葉県柏市柏の葉 6-5-1

## トピックス

## 肝がん診断支援システムのコンテスト (@第15回 CADM 大会) 速報

清水昭伸\*

本年も CADM 学会大会 (11月20日～21日、海外職業訓練協会センター(OVTA)) において肝がん診断支援システムのコンテスト (委員長: 国立がんセンター東病院 縄野繁先生) が開催されました。この企画も早いもので4年目を迎えましたが、今回は6施設からエントリーがあり、16列の MDCT によって撮影された3症例4時相の CT 画像を用いて肝がんの抽出処理の性能について競いました。以下では、コンテストの準備から当日の結果発表までの流れについて述べた後、評価結果と縄野委員長からの講評を示します。

## ■コンテストの準備から表彰式までの流れ

11月初旬: 評価用画像 (3症例4時相、いずれも肝がん症例) が筑波大学の滝沢先生宛てに送付され、コンテスト用のフォーマットへ変換された後、大会会場の OVTA においてコンテスト当日の朝まで保管。

11月19日 (土)

- ・ 9時: 保管されていた評価用画像の入った郵便物をコンテスト会場 (図1) にて開封。
- ・ 9時～18時半: 各施設のプログラムを評価用画像に適用。ここで、入力画像の他には、画像サイズ、空間解像度、造影条件、Image Position、MDCTの検出器の列数のみを入力可能とし、プログラムの変更は一切認めなかった (実施要領の詳細はコンテストの HP 参照。 [http://www.tuat.ac.jp/~simizlab/CADM/contest\\_2005.html](http://www.tuat.ac.jp/~simizlab/CADM/contest_2005.html))。なお、今回エントリーされたプログラムの内、単一時相のみを用いて処理を行っていたのは1施設、2時相が3施設、残りは4時相を用いて処理を行っていた。

11月20日 (日)

- ・ 9時半: 各施設の抽出結果 (原画像+輪郭線、図5参照) を並べたものを用いて評価開始。その際、結果画像の番号と施設名の対応関係は伏せた上で評価を行い、施設番号ごとに評価結果を点数化したものを最終結果とした。
- ・ 17時: 縄野委員長から評価結果の報告と講評 (図2)。
- ・ 20時: 懇親会において森久保大会長より最優秀アルゴリズムを開発した中京大学の目加田先生 (施設 No.3) と東京農工大学の川村君 (施設 No.6) に表彰状と副賞10万円

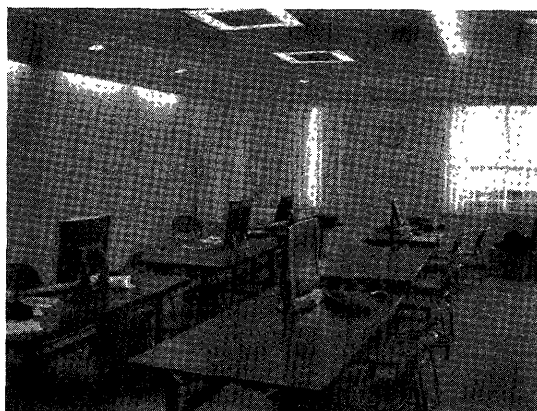


図1 コンテスト会場の様子

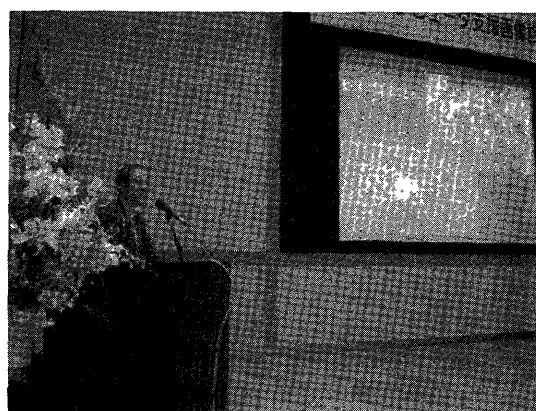


図2 講評の様子

\*: 東京農工大学 大学院 共生科学技術研究部 〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16



(それぞれ5万円ずつ)を贈呈(副賞は放射線医学総合研究所名誉研究員の館野之男先生よりご寄付頂きました)(図3).

### ■評価結果の概要と考察

図4に症例1のがんを含むスライスを示しましたが、このがんは残念ながら全ての施設が抽出に失敗していました。失敗の原因としては、コントラストの低さ(これまでの学習用データから比較してもかなり低い)の他に、16列のMDCTによるCT像のSNの低さが挙げられます。残りの症例2,3に対する結果を図5(a),(b)に示しましたが、いずれもがんは2箇所あり、施設3と6のみが全てのがんの抽出に成功していました。しかし、施設3は肝門部の血管に拾いすぎがあること、施設6は中心部の壊死に相当する低濃度領域を主に検出していたことからそれぞれ減点され、最終的には両施設が同点でトップとなり、本年度の優勝は施設3と6の両者となりました。この2施設は偶然共に早期相と晩期相のみを用いて肝臓領域の抽出とがんの抽出を行っていました(処理内容は当然異なりますが)。もちろん、今回の結果から「肝がんの検出は2時相が適している。あるいは2時相で十分である」といった結論を導くことはできませんが、一つの興味深い傾向だと思われれます。なお、施設3のアルゴリズムについては、昨年度のコンテスト特集号([http://www.jstage.jst.go.jp/browse/cadm/\\_vols/-char/ja](http://www.jstage.jst.go.jp/browse/cadm/_vols/-char/ja)のVol. 9(2005))の手法とほぼ同じであるとの報告を受けています。また、施設6については昨年度のコンテスト特集号(上記URL参照)の手法から幾つか改良が行われていますが、最新の処理については本大会の講演論文集や電子情報通信学会の医用画像研究会の1月分に詳しく報告する予定です。なお、近日中に、上位のシステムの出力を仮想的に統合した結果についてもまとめ、論文等で報告をする予定です。



図3 表彰式の様子

(左から大久保大会長, 川村君(農工大), 目加田先生(中京大), 縄野委員長)

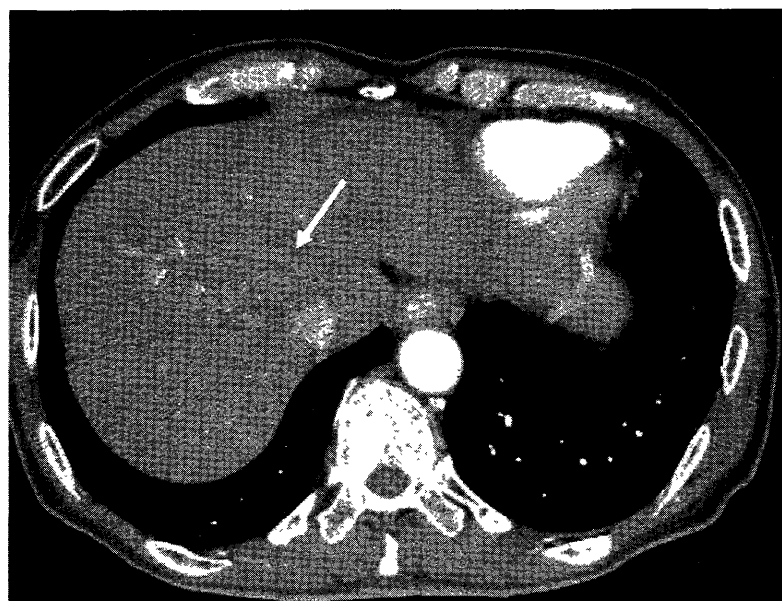
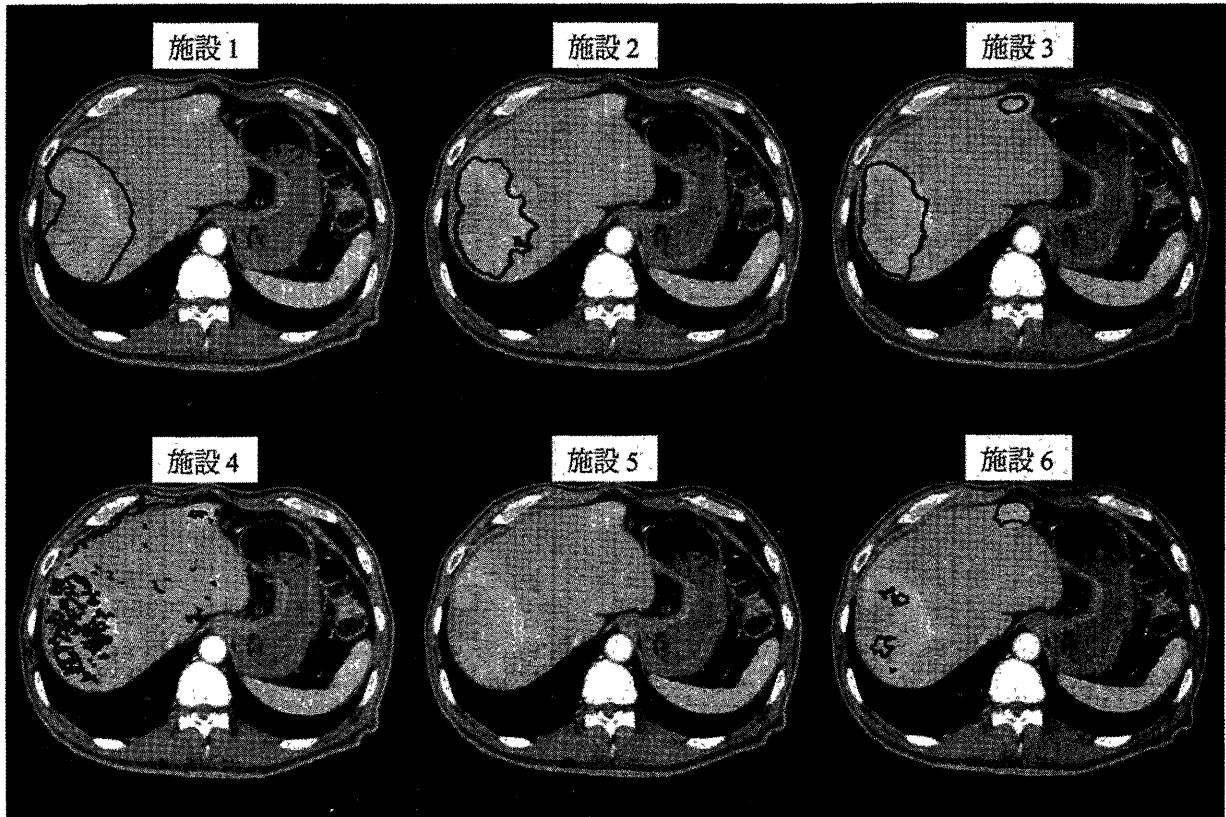
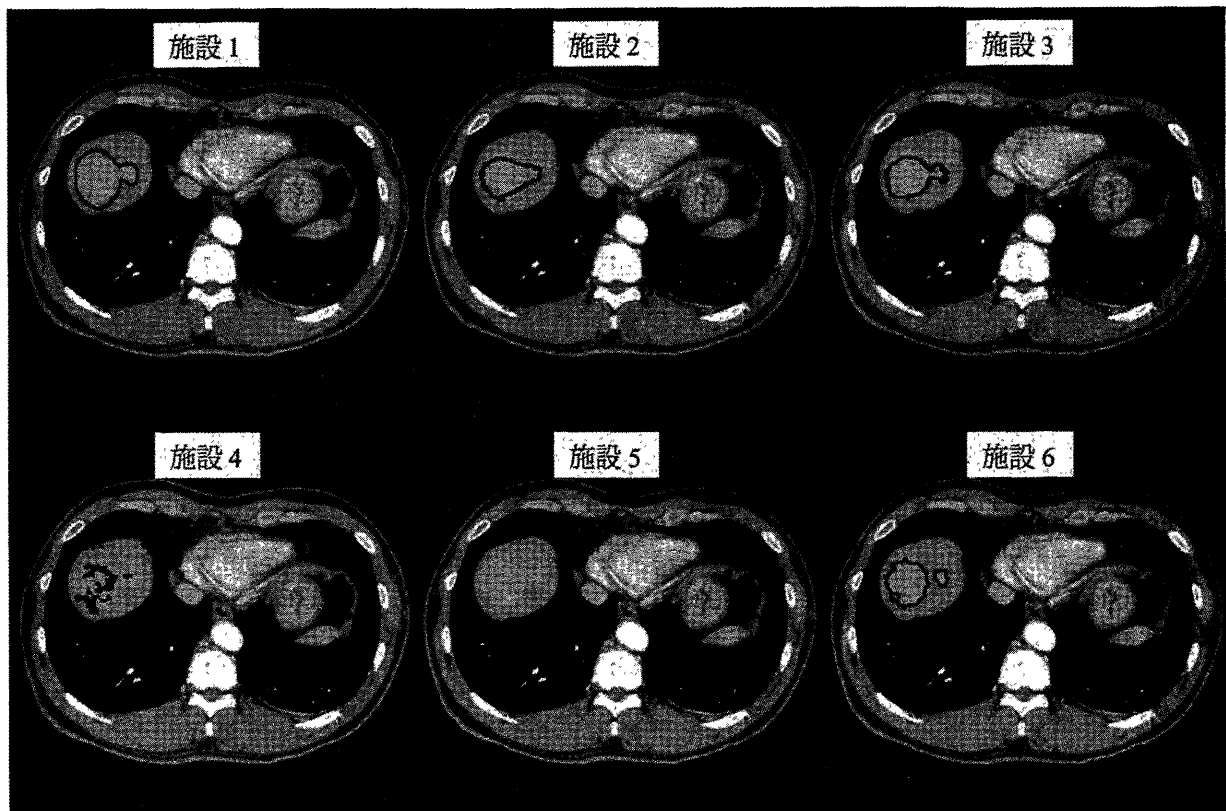


図4 症例1



(a) 症例 2 の結果



(b) 症例 3 の結果

図 5 症例 2,3 の処理結果の例 (黒線：抽出された輪郭線)

**2005CADM コンテスト講評**  
**国立がんセンター東病院 縄野 繁**

今回は肝細胞癌（HCC）3症例を使用してコンテストを行った。評価についてはがんセンター中央病院・放射線診断部 宮川国久先生と合議の上、最高点を10点として各施設の点数を決定した。以下、症例ごとにポイントを述べる。

症例1 S8・IVC 近くに淡く染まる大きさ3cmのHCC症例。残念ながら検出に成功した施設はなかった。今までのコンテストやデータベースには今回のような早期相でごく淡い染まりしか示さない症例はなかった様であるが、実際の臨床ではよく見られるので、ぜひ検出できるようにしていただきたい。

症例2 右葉の大きな腫瘍とS3表面にある計2個のHCCを含む症例。施設①と②は右葉の大きなHCCはきれいに検出していたが、S3の腫瘍は検出できていなかったため5点とした。施設③は2つともほぼ正解であり9点とした。施設④はHCCを検出できずに0点。施設⑤は3症例とも無数の数の拾いすぎがみられ、点数を獲得できなかった。施設⑥は2カ所検出しているが、右葉の大きなHCCの中心部の壊死に相当する低濃度領域を検出している部分が多く7点とした。

症例3 S8-4に2個のHCCがある症例。施設①②⑥はほぼ正解であり9点とした。施設③は肝門部の血管の拾いすぎが見られ7点とした。

上記の結果から、施設③と⑥が16点で同点であり、大きな差もないため両施設とも優勝とした。ただし、検出成績に甲乙付けがたいというより丙丁付けがたいとレベルの総合成績であり、副賞は5万円ずつとした。

今回のコンテストでは各施設とも拾いすぎが非常に少ない印象であった、CADなのでもう少し肝内にFPがあってもいいのではないかと思われた。たぶん症例①を検出できるように改良すると、FPも増えるようになると思われる。今後はいかに肝内血管と腫瘍を鑑別するかがFP低減の鍵となると思われる。

最後に、疾患についての医師によるレクチャーや、各研究者と医師が検出結果についてディスカッションできる勉強会の様な場を、今後年2回程度開催しようと考えている。さしあたって、来年3月に今回のコンテストの反省会を東京か名古屋で開催できるよう関係者と協議を行っているところであり、皆様の協力をお願いしたい。

## 高次元データに語らせる技術

坂野鋭\*

### はじめに

本稿では、画像認識などの問題で現われる高次元データから直感的な情報を引き出すための技術を解説する。

例えば画像認識の問題などでは、サポートベクターマシン [1] を用いて高精度の認識系を構成できた場合でも、どうしてそのような認識結果が出たのかよくわからないという現象に遭遇することが多い。

このことは主として画像認識機械などが、数百、数千次元といった高次元空間で動作することに起因する。

数千次元の変数のうち、どれが識別に効いているのかとか、非線形識別器を使ってみたが本当にいいのか? とかいった疑問は、常に疑問のまま終わってしまうことが珍しくない。

もし、こうしたことが明示的にわかれば、画像認識装置の改良に大きく寄与するのみならず、個々の認識結果の信頼性の評価が可能になるなどの様々な実用的価値があるはずである。

この解説ではこうしたことを可能にすることを目標にした「高次元データに語らせる」技術を紹介する。ただし、これに関連した技術は依然として発展途上のものであり、ややまとまりを欠いたものになってしまうことをお許し願いたい。なお、さらに詳細な解説については末尾の文献およびその中の文献を参照されたい [2, 3, 4, 5, 6]。

### 不思議な高次元空間

当然のことながら、人間は4次元以上の空間を認識することが出来ない。だから、高次元空間の構造は想像するしかないわけであるが、このとき、随分と直感と異なった事実遭遇するので注意が必要である。

筆者は宴席などでちょっと頭を使うクイズを出して、話題を作ることをよくする。最近、時々出題しているのが、

「3次元空間では回転軸が3本だが4次元では何本?」というものだ。

気が短い人に出題すると、即座に「4本」という答えが返ってくる人が多い。3次元では3だからというのが根拠だが、2次元空間では1本だということを指摘すると、とたんに頭を抱えることになる。

では、正解はというと6本である。2次元で1本という指摘をしたときに気づかれた方もあると思うが、回転軸とは平面に対して定義されるものだから、全次元数から2つの組を取って来られる組み合わせの数にな

る。従って、一般の  $N$  次元空間では  $N(N-1)/2$  本の回転軸が存在することになる。100次元では4950本である。こんなことから高次元空間というのが、我々の直感と異なる世界であることがわかるだろう。

また、体積に関しても異常なことがある。3次元の球を想像して頂きたい。このうち直径の1%くらいの薄皮部分と残りの部分の体積を比較すると、残りの部分の体積が大半であることは明らかだろう。

ところが、高次元空間では、この関係がおかしなことになる。2次元の球(すなわち円)と3次元の球の関係を考えれば、次元が高くなるごとに薄皮部分の比率が大きくなることは容易に想像がつくが、この大きくなり方が直感とはかなりかけ離れている。5-7次元を超えるとこの比率は急速に拡大し、100次元に至ると体積の大半が薄皮部分になってしまう。

サンプル間の距離を用いて密度関数などを推定しようとしたときにこのことを知らないとひどい目にあうことがあるので注意が必要である。

このように高次元空間はSFに出てくる異次元世界のようなものでこそ無いが、主として量的な側面で直感に反していることが多い。そして、画像認識のような問題にあたる場合には避けて通ることが出来ない。この他に有名な現象として、密度関数推定に必要なサンプル数が指数関数的に増大していく「次元の呪い」という現象もあるが、詳細は前記の文献に譲ることにする [4]。

### 次元を減らす-次元圧縮技術

さて、このように直感的な理解が困難である高次元空間にあるデータから直感的な情報を得るためにはどのような方法があるだろうか?

ちょっと拍子抜けかもしれないが、基本的には次元数を削減することを考えるしかない [2, 4]。

最も単純に思いつき、かつ効果が無いとあきらめがちなのが、線形写像によって2-3次元の理解可能な空間に写像することである。

最も簡単に用いることができる方法は、古典的な主成分分析や判別分析である。画像認識の問題では変数間に強い相関があることが多いため、簡単な方法でも分布の性質に関して有益な情報を得られることは少なくない。要はあきらめないことが肝心なのである。

例として手書き数字データの散布図を図1に示す。これは手書き数字データ ITP-CDROM1 から拡張外郭方向寄与度特徴と呼ばれる1536次元の特徴を抽出したものを対象に線形判別分析で写像したものである [7]。このような低次元空間でも個々の数字データがわ

\* (株)NTT データ 技術開発本部 〒104-0033 東京都中央区新川1-21-2 茅場町タワービル。e-mail:sakanoh@nttdata.co.jp



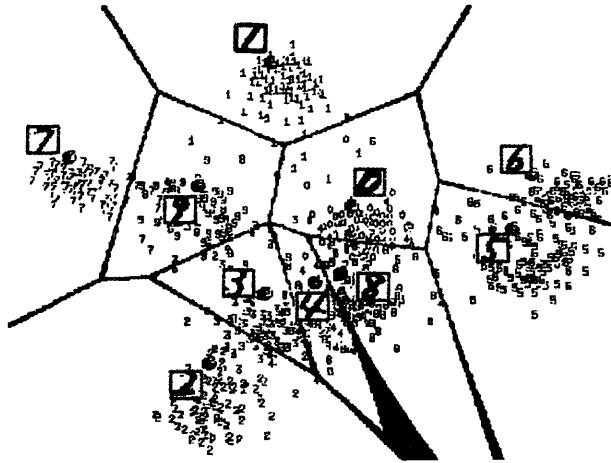


図 1: 判別分析による手書き数字データの散布図およびそのボロノイ分割

りときちんと分かれていることや、識別境界はせいぜい2次であり複雑なものではないことがわかる。

つまり、この解析から、このデータセットを取り扱うには、サポートベクターマシンの様な強力だが複雑な識別器はオーバースペックであることがわかる。

ただし、前節で述べた様に、高次元空間では想像出来ないくらい多数の回転自由度が存在するため、主成分分析や判別分析によって得られた散布図が現すものが現象のごく一部であることを注意して観察することが重要である例えば、「1」と「7」などは十分に分かれているように見えるのに対して、「3」「4」「8」などは入り組んでいるように見えるが、これらのカテゴリに着目して解析しなおしてみると高次元ではきちんと分かれていることがわかる。

この節の最後に、自己組織化特徴写像などの非線形写像を取り扱う場合の注意を述べておく。非線形写像は、高次元空間の分布を表現する優れた手法であると言われるが、実際に使ってみると、本来の分布の構造と非線形写像が作り出してしまった構造が渾然一体となって、何が本当の性質なのかかわからないということがよくおきる。筆者としては、非線形写像を用いるときはこのことに注意して、線形写像から得られる不完全な結果と照らしあわせながら検討を進めることをお勧めする。

### 次元を減らす-変数選択技術

次元圧縮によるデータの可視化はデータの分布の性質を把握する上で重要であるが、データの性質というときには、通常ベクトルで表現される高次元データのどの変数(成分)が重要であるかを理解することも重要である。

簡単な例で言えば前号13ページの図1[1]の様な散布図を見ると、毒キノコの判定には傘の大きさより柄

の長さの方が有効であることがわかるだろう。この例は2次元なので散布図を見ることで簡単に判定することが出来るが、画像認識などの問題で出会う高次元の空間から、有効な変数、あるいは変数の組を選び出すことは直感的には難しい。

これを目標に研究されているのが、変数選択、もしくは特徴選択といわれる技術である。

次元圧縮技術が線形、非線形写像による低次元空間への写像として実現されるのに対し、特徴選択は重要な特徴を現すテーブルの形で実現される。

特徴選択はF値や赤池情報量基準などの評価関数を最大化、もしくは最小化する変数を選択する技術として実現される。これは基本的に組み合わせ最適化問題であり、全探索以外に解法が無いことが知られている。現実的な既存手法の大半は、ヒューリスティックな探索法を用いたものであり、準最適解しか得られない。

とはいえ、既存の手法で得られる準最適解でも有用であることは珍しくない。要は得られた結果が必然的なものであるかどうかの考察が重要である。

### おわりに

以上、高次元空間のデータから直感的な情報を取得する手法を紹介した。これらの手法は必ずうまくいくという保証の無い、不完全なものではあるが、多くの場合簡便で試してみる価値はある方法である。少なくとも、データの性質の全てを知ることは出来ないが、ヒントくらいは与えてくれる場合がある。

高次元データは寡黙であり、ここから直感的な情報を引き出すことは容易なことではない。高次元データに語るために現時点で最も大切なのはあきらめない不屈の闘志であることを確認しつつ筆を置きたい。

### 参考文献

- [1] 前田英作, 識別のための新しい道具: サポートベクトルマシン, コンピュータ支援画像診断学会ニューズレター, No.45,p.12,(2005)
- [2] Hawkins 編著, 医学統計研究会訳「多変量解析の理論と実際」,MPC 出版,(1988)
- [3] 丹後俊郎著,「新版 医学への統計学」, 朝倉書店,(1993)
- [4] 坂野鋭他, 怪奇!!次元の呪い, 情報処理, Vol. 43, No. 5, pp.562-567,No.6 pp.658-663, (2002)
- [5] 坂野鋭, データマイニングの鉱脈を探る, 信学技報 PRMU2003-93,(2003.9.8)
- [6] 変数選択技術に関する比較的新しい話題が, NIPS 2003 feature selection workshop <http://clopinet.com/isabelle/Projects/NIPS2003/> で入手できる
- [7] 坂野鋭他, 遺伝的アルゴリズムによる文字識別系の解析, 信学論 D-II J80-D-II,pp. 1687-1694,(1997)

学術講演会情報
---------

## 第15回コンピュータ支援画像診断学会大会 大会後記

珪肺労災病院 森久保 寛\*

平成16年12月末日、職場の電話に東京農工大学の小畑先生からベルが鳴った。『次回の大会長をお願いできませんか?』、私はお引き受けする義務があることは承知していたがなにぶん労災病院は行政改革の煽りを受けて縮小計画が進み当院もあと1年で労災病院としての閉院が決まっている。そんな状況で準備をすすめる自信が無く一度はお断りをしたが小畑先生の熱い説得に私も勇気づけられお引き受けすることとなった。

その後、共催学会である日本コンピュータ外科学会の今回の大会長であられる浅野武秀先生(千葉県がんセンター外科)との日程交渉が続き開催日が決まったのは今年3月になってからと思う。そして、プログラム委員長の椎名先生(筑波大学)、実行副委員長の清水先生(東京農工大学)、そして長谷川学会長(中京大学)らの御支援により思ったより順調に準備が進み11月20日の開催日を迎えることができた。

第15回コンピュータ支援画像診断学会の一つのテーマとして臨床の場におけるCADの位置付けをより明確にすることをあげた。CADM特別講演にドクターネット株式会社代表の佐藤俊彦先生をお迎えして『医用画像の電子化と放射線医のワークフローを最大化するITシステムおよび分子イメージングの話題』と題しこれからの医療制度における画像診断システムのあり方を鋭く紹介していただきITインフラの重要性とCADの方向性をお話いただいた。強いインパクトをお持ちになった方も多かったのではなかろうか。

CADMワークショップはCADの臨床活用に向けてと題して遠藤登喜子先生、長谷川純一先生ご司会のもと6名の方にご講演いただいた。私が超音波で主に仕事をしている関係上、超音波のテーマが多くなったがCADの開発が工学の視点からは嫌わる傾向に有る超音波の臨床的な重要性をご理解いただきすでに多くの研究が進み臨床活用に近い事を感じていただけたと思う。CADの有効性に関するご講演もありこれからのCADのありかたを考えるよい機会になったと思われる。

一般演題はRSNA直前という事情もあって20題と少なかったがそれぞれ内容は大変充実したもので会員の熱気が感じられた。次回はより多くの演題、特に臨床の分野からの演題がより多く集まる事を期待したい。

CASとの合同企画は第1日目の昼、東京大学大学院医学系疾患生命工学センター教授の片岡一則先生より『ナノテクノロジーが拓くフロンティアメディシン(ピンポイント診断/治療のためのナノキャリア設計)』と題してご講演をいただいた。大変ホットな内容でナノテクノロジーによって可能となる薬物/遺伝子運搬による治療そして分子レベルの機能イメージングの御紹介を頂いた。

合同シンポジウムは第1日目夕方の懇親会前に開催されCADMからは筑波大学の椎名先生による狭心症等の虚血性心疾患の診断と治療に重要な血管超音波 elastography のご講演と名古屋大学の森健策先生のコンピュータ画像支援とコンピュータ支援外科の連携-NavI-CADシステムを中心としてと題して3次元情報に知的支援機能を統合したCAS/CADM両分野に重要なシステムのご紹介を頂いた。今年の合同シンポジウムは7題の講演で企画され充実した内容であった。各分野の研究が成熟するにつれ診断から治療にわたるテーマがより具体的な臨床的意味合いを示しつつあるように感じられた。

画像処理コンテストは11月19日、20日と行われ東京農工大学の清水先生のお世話のもとCTデータからの肝臓癌の抽出についての精度評価が行われた。審査は国立がんセンター東病院の縄野先生のグループにより行われ今年最高点が同点の2チームが大会賞に輝いた。受賞したのは中京大学の目加田先

\* 珪肺労災病院 放射線科

〒321-2523 栃木県塩谷郡藤原町高德 632

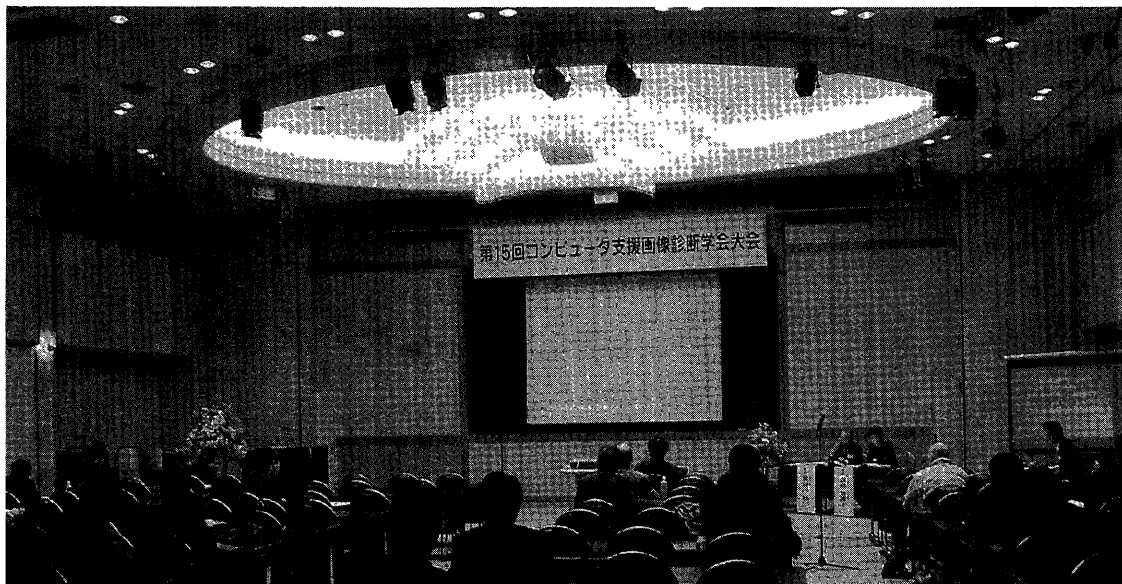
生のチームと東京農工大学の川村先生のチームでそれぞれ今回当学会名誉会員となられた舘野先生からの副賞が贈られた。

第15回コンピュータ支援画像診断学会の参加者は現在の集計では約100名であります。これは昨年とほぼ同じと思われますが今後はさらに医学系の方を中心に参加者の増加を期待したいところであります。

今回開催させて頂いた CADM2005 がこの分野の発展に寄与することが出来た事を確信いたしております。そして、この CADM2005 の開催に際しご講演、ご司会をいただいた先生方はもちろん、ご出席いただいたいき熱い議論を展開して頂いた先生方を始め全てのご参加頂いた方々に深く感謝するとともにご支援いただいた多くの方々、そしてご理解いただきご支援いただいた多くの企業の方々にこころから御礼申し上げます。

また共催学会として準備期間をどうして大変ご支援いただいた CAS 大会長の浅野先生はじめスタッフの皆様には厚く感謝申し上げます。

そしてお手伝い頂いた実行委員ならびにスタッフの皆さん、大変お疲れさまでした。皆様のお陰で私にとっても大変楽しい大会運営ができたと感じております。ありがとうございました。



CADM2005 会場

## 医用画像研究会(MI研)in Korea 参加報告

原 武史\*

MI研では、2005年9月21～23日に初めて海外で研究会を開催しました。これは、隣国・大韓民国(韓国)においても、コンピュータ支援診断(CAD)、医用画像解析関連の研究が盛んに行われており、共通のディスカッションの場を設けようと企画されたものです。計画は、2004年7月のMI研(秋田)においてたてられました。ここでは、清水先生(東京農工大)と田村先生(大阪大学)が、そのときにちょうど韓国のCAD関連の研究会に参加していた藤田先生(岐阜大学)へ連絡をとり、開催の原案を企画されました。そして、九州工業大学・金先生のお世話の元、MI研が開催されました。

MI研 in Korea は、Korea University Kuro Hospital の会議施設で行われました。招待講演には、Visible Korean Human の研究で知られる Min. Suk. Chung 先生(Ajou 大学)、胎児標本の可視化で知られる Tetsuya Matsuda 先生(京都大学)をお迎えし、また、Chilhwan Oh 先生(Korea 大学)、Hidefumi Kobatake 先生(東京農工大学)も招待講演を行いました。

一般講演は、日本語のみで行う日本語セッションと、日本・韓国の研究者が交互に発表を英語で行う合同セッションの2つに別れて行いました。日本語セッションは9演題あり、医用物理関連の演題(5題)、胸部X線CT関連の演題(4題)がありました。合同セッションは、23演題ありました。日本からは、東京農工大学、徳島大学、大阪大学、岐阜大学などが参加していました。韓国からの発表は、画像解析のみならず物理的な内容も多く、幅広い印象を持ちました。日本からは、CAD関連、臓器分類/分割に関する発表が多かったようです。

大会日目終了時には、会場となった病院のPACSシステムの見学がありました。韓国の病院は世界的にも電子化がすすんでいるといわれており、楽しみにしていた内容の一つでした。床がOAフロアに改装された病院の一室が、PACS用のコンピュータルームでした。大容量の画像保存スペースと、拡張性のあるユニット、また、すでに周辺の関連病院との遠隔診断システムも稼働を始めているとのことでした。

大会3日目には、学術見学会が企画されました。ソウル市内から約1時間30分のところにある Ajou University School of Medicine です。この大学は、Visible Korean Human

---

\*岐阜大学大学院医学系研究科知能イメージ情報部門

〒501-1112 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

(VKH)で有名です。VKHは、大学病院で亡くなられた患者様で、研究に協力いただいた方のご遺体から、X線CTとMRIを用いて画像を作成し、その後、凍結した遺体から大型の工作機械を利用して実際の断層像を作成し、それら画像をデータベース化したものです。

当日の見学会では、実際に利用した解剖室、装置を見学し、作成した画像を用いたデモを見ることができました。大学のある地域は冬はとても寒いようで、窓を開けた部屋においた大きな氷は溶けないようです。それが VKH の作成に役立っていたことに驚きを感じました。

なお、VKH についての特別講演も行った Min Suk Chung 先生の寛容なご配慮と、東京農工大学・清水先生のご尽力により、以下のウェブページから VKH 画像の一部をダウンロードできます。

<http://www.future-cad.org/fcad/vkh/>

VKH 全体は100GBを超える大きな画像データベースですが、一部の閲覧用データ群がダウンロードできます。

今後は、アジア各国との共同開催をめざす、との徳島大学・仁木先生のコメントもあり、MI研、CADM大会など、ますます活発な議論が行われると思います。

最後に、韓国では懇親会や見学会など、人を招待する、迎える、という考え方がとても丁寧で、細部にまで配慮されている、きめ細やかである、という印象を持ちました。地下鉄の中でもお年寄りを見かけたら席を譲る光景を何度も見ました。最近、忘れがちなことを思い出した研究会でもありました。



#### 【写真】

VKHを作成した工作機械の前で作成の様子を説明する Chung 先生  
大きな寝台をモータで動かす、北欧製の工作用工業刃を日本製の大型工作機械とシーケンサで制御する



事務局だより

第21回 理事会議事録

日時 : 2005年11月19日(金) 18:00~20:00  
場所 : 品川イーストワンタワー 21階 ミーティングルームI  
出席者 : 長谷川純一(会長)、藤田広志(副会長)、縄野繁(副会長)、名取博、山本眞司、加藤久豊、小畑秀文、渡辺恵人(陪席)、その他委任状9通

審議事項:

1. 17年度事業報告および決算報告について  
17年度の事業報告および決算報告について報告があり、審議の結果、資料の通り承認された。
2. 18年度事業計画および収支予算案について  
18年度の事業計画および予算案について資料に基づき説明があり、審議の結果、承認した。また、新たに医学系の学会との連携を進めていくことが提案され、承認された。
3. ニュースレター執筆謝礼について  
ニュースレター執筆を非会員に依頼する場合の謝礼について資料に基づき説明があり、審議の結果、承認された。
4. 役員改選について  
隈崎達夫理事(日本医科大学)、及び、内山明彦評議員(早稲田大学)の退任を承認した。それに伴い、新理事として椎名毅氏(筑波大学)、新評議員として高島博嗣氏(札幌南三条病院)が推薦され、承認された。
5. 次期大会長選出について  
次期大会長として、椎名毅氏が推薦され、承認された。
6. 名誉会員推薦について  
名誉会員として、館野之男氏(現理事)、ならびに、飯沼武氏(現評議員)が推薦され、承認された。

以上

第13回評議員会議事録

日時 : 2005年11月20日(土) 13:05~13:55  
場所 : 海外職業訓練協会センター(OVTA) 4階 4022号室  
出席者 : 長谷川純一(会長)、藤田広志(副会長)、縄野繁(副会長)、名取博、鳥脇純一郎、山本眞司、仁木登、森雅樹、森久保寛、志村一男、森健策、和田真一、村松幸男、高島博嗣(陪席)、渡辺恵人(陪席)、その他委任状21通

審議事項:

次項以外の審議事項は理事会の議事録に準じるため割愛する。

4. 役員改選について  
理事会の承認事項に加え、新評議員に木戸尚治氏(山口大学)が推薦され、承認された。

以上

コンピュータ支援画像診断学会総会議事録

日時 : 2005年11月21日(月) 12:05~12:45  
場所 : 海外職業訓練協会センター(OVTA) 2階 レセプションホール渚  
出席数 : 79名(委任状57を含む)  
審議事項: 理事会、評議員の議事録に準じるため割愛する。

以上

## 平成 17 年度 事業報告

平成 17 年度は以下の活動を行なった。

## 1. ニュースレターの定期発行

ニュースレター:No. 43, 44, 45 号の発行をそれぞれ, 1 月, 5 月, 9 月に発行した。

## 2. 他学会との協賛

- ・3次元画像コンファレンス 2005 2005 年 7 月 7 日, 8 日
- ・日本医用画像工学会・JAMIT Annual Meeting 2005 2005 年 7 月 26 日, 27 日

## 3. 学術講演会の開催

第 14 回学術講演会を日本コンピュータ外科学会と合同で次の通り開催した。

期日: 2004 年 12 月 11 日, 12 日

会場: 早稲田大学理工学部大久保キャンパス 55・57 号館

備考: 第 3 回肝臓領域抽出コンテストおよび第 1 回肝臓癌抽出コンテストを実施。最優秀ソフトウェアに大会賞と館野賞(賞金 10 万円)を授与。

## 4. CADM-CAD ワークショップの開催

第 5 回 CADM-CAD ワークショップを次の通り開催した。

期日: 2005 年 1 月 21 日, 22 日

会場: 琉球大学 50 周年記念館

## 5. 医用画像データベース整備

- ・新たに腹部 CT 像データベース, および胸部 CT 像データベースを発売した。
  - ・各データベース利用者・施設数の増加は次の通り。0 内はこれまでの合計数
- |                             |            |
|-----------------------------|------------|
| マンモグラフィデータベース:              | 3 件 (21 件) |
| 胃 X 線二重造影像データベース:           | 1 件 (10 件) |
| 間接撮影胸部 X 線像データベース:          | 1 件 (5 件)  |
| 胸部 CT 像データベース (平成 17 年度発売): | 7 件 (7 件)  |
| 腹部 CT 像データベース (平成 17 年度発売): | 3 件 (3 件)  |

## 6. 論文誌の発行

電子論文誌上で論文 2 編 (Vol. 9, No. 1, No. 2) を発行した。

## 7. 各種会議の開催

第 21 回理事会, 第 13 回評議員会, 定期総会をそれぞれ次の通り開催した

第 21 回理事会

期日: 2004 年 12 月 10 日 (金), 会場: 品川イーストワンタワー 21 階ミーティングルーム IV

第 13 回評議員会

期日: 2004 年 12 月 11 日 (土), 会場: 早稲田大学理工学部大久保キャンパス 55 号館 2 階第 3 会議室

定期総会

期日: 2004 年 12 月 12 日 (日), 会場: 早稲田大学理工学部大久保キャンパス 57 号館 202 号室

平17年度 決算報告  
(平成16年10月1日から平成17年9月30日まで) (単位：円)

## I. 収入の部

科 目	予算額	決算額	差額
前年度繰越金	2,243,874	2,243,874	0
会費収入	1,045,000	1,240,000	195,000
1. 正会員	660,000	948,000	288,000
2. 学生会員	35,000	12,000	-23,000
3. 賛助会員	350,000	280,000	-70,000
データベース売上げ	200,000	320,000	120,000
雑収入	3,000	111,127	108,127
収入合計	3,491,874	3,915,001	423,127

## II. 支出の部

科 目	予算額	決算額	差額
1. 人件費	0	0	0
2. 事務局代行受託費	230,000	0	-230,000
3. 通信費	0	7,525	7,525
4. 郵送費	200,000	9,740	-190,260
5. 消耗品費	100,000	9,300	-90,700
6. 設備費	0	0	0
7. 会議費	200,000	30,663	-169,337
8. 出版費	400,000	224,595	-175,405
9. 研究会補助費	100,000	0	-100,000
10. 学術講演会費	100,000	0	-100,000
11. データベース関係費用	200,000	50,000	-150,000
12. 編集委員会費	200,000	200,000	0
13. 予備費	1,761,874	8,820	-1,753,054
支出合計	3,491,874	540,643	-2,951,231

## III. 当期収支差額

3,374,358

## IV. 資産

流動資産	銀行普通預金	3,374,358
	銀行定期預金	0

## V. 会員の現況

正会員	159名	(158名)
学生会員	8名	(10名)
賛助会員	3社3口	(3社3口)
合計	170名	(171名)

( ) 内は昨年度

## 平成 18 年度 事業計画

前年度の活動方針を受け継ぎ、医学・工学・産業界の協調関係の強化、ならびに、学会運営体制の整備、強化を進める。さらに、各種研究集会や講演会の充実、ニュースレター、論文誌の発刊など、会員へのサービスを念頭においた活動を行なう。具体的には次の項目を計画する。

## 1. 学会組織の充実と運営基盤の強化

会員の一層の増加をはかり、学会の運営基盤の充実に努める。特に賛助会員に関しては学会発足時に比べて大幅に減少していることから、新規会員獲得には特に力を入れる必要がある。また、学会事務局を(株)クァンタムに移行することに伴い、その余力を運営基盤強化のために振り向けることとする。

## 2. ニュースレターの定期的発行

年 3 回の発行を維持し、一層の内容充実に努める。

## 3. 論文誌の発行

本学会論文誌の発行は、科学技術振興事業団(JST)の「科学技術情報発信・流通総合システム(略称:J-STAGE)」に移行した。今後もインターネット上での発信を継続しながらその発展充実に努める。

## 4. 大会の開催

第 15 回大会を日本コンピュータ外科学会と合同で次の通り開催する。

期日：2005 年 11 月 20 日, 21 日

会場：千葉県幕張 海外職業訓練協会センター(OVTA)

備考：第 2 回肝臓がん抽出コンテストを実施する。

## 5. CADM-CAD ワークショップの開催

第 6 回 CADM-CAD ワークショップを次の通り開催する

期日：2006 年 1 月 27 日, 28 日

会場：宮古島市中央公民館

## 6. 関連学協会との協賛事業

従来から協賛関係にある学協会との協調連携を一層進めるとともに、新たに医学系学会との連携も検討する。

## 7. 画像データベースの整備

画像データベースについては著作権、知的所有権等の倫理問題への対応を引き続き検討するとともに、既刊データベースの販売促進、および、新規データベースの開発に努める。

## 8. 学会賞の授与

大会にて実施される、肝臓がん抽出コンテストにおいては、優れた研究に対してコンピュータ支援画像診断学会大会賞および箱野賞(賞金 10 万円)を授与する。

## 9. 名誉会員称号の授与

本学会定款に基づき、本学会に長年の間尽力・貢献のあった会員に対し、名誉会員の称号を授与するため、各方面に該当者の推薦を求める。

平成18年度 予算案  
(平成17年10月1日から平成18年9月30日まで) (単位：円)

I. 収入の部

科目	予算額	昨年度決算額
前年度繰越金	3,374,358	2,243,874
会費収入	1,169,000	1,240,000
1. 正会員	795,000	948,000
2. 学生会員	24,000	12,000
3. 賛助会員	350,000	280,000
データベース売上げ	200,000	320,000
雑収入	3,000	111,127
収入合計	4,746,358	3,915,001

II. 支出の部

科目	予算額	昨年度決算額
1. 人件費	0	0
2. 事務局代行受託費	460,000	0
3. 通信費	10,000	7,525
4. 郵送費	200,000	9,740
5. 消耗品費	100,000	9,300
6. 設備費	0	0
7. 会議費	200,000	30,663
8. 出版費	500,000	224,595
9. 研究会補助費	100,000	0
10. 学術講演会費	100,000	0
11. データベース関係費用	200,000	50,000
12. 編集委員会費	300,000	200,000
13. 予備費	2,576,358	8,820
支出合計	4,746,358	540,643



・ 学会の協賛関係

学会名 : The 20th International Congress of CARS 2006  
(Computer Assisted Radiology and Surgery 2006)

会期 : 平成 18 年 6 月 28 日 ~ 7 月 1 日 (4 日間)

会場 : 大阪国際会議場 (グランキューブ大阪) 大阪市北区中之島 5 丁目 3 番地 51 号

主催 : 日本学術会議(SCJ)  
第 20 回国際コンピュータ支援放射線医学・外科学会議運営委員会  
(開催母体は日本コンピュータ支援放射線医学・外科学協会 JICARS)

代表者 : 中村 仁信 (大阪大学医用制御工学教室 教授)  
〒565-0871 吹田市山田丘 2-2 TEL:06-6879-3430

連絡先 : 稲岳 清也 (関西国際大学経営学部 教授)  
〒673-0521 兵庫県三木市志染町青山 1-18

事務担当 : 日本コンベンションサービス株式会社 澤守 麻由子  
〒541-0042 大阪市中央区今橋 4-4-7 TEL:06-6221-5933

・ 会員の現況

(1) 新たに次の方が入会されました.

会員番号	氏名	所属
237	高橋 聡	新潟大学医学部放射線医学教室
238	多田 浩章	千葉労災病院放射線部
239	平井 正明	日本原子力研究機構 放射線影響解析グループ
240	古川 大介	東京農工大学 教育工学部
241	河田 佳樹	徳島大学 工学部 光応用工学科

(2) 次の方が退会されました.

松田 豪 志田 寿夫

(3) 会員数の内訳 (2005 年 8 月 17 日現在)

賛助会員	3社3口
名誉会員	2名
正会員	158名
学生会員	8名

171

※ お願い: 住所、勤務先等に変更がありましたら、学会ホームページ内の会員管理システムのページ(<http://www.quantum-inc.jp/cadmmember/>)より変更の手続きをしてください

## インターネットで論文を投稿しませんか？

CADM 論文誌編集委員長 藤田 広志

若いCADM学会にふさわしく、電子論文方式のCADM論文誌が刊行されています。この論文誌を皆様方からの積極的な投稿により優れた論文誌に育てて行きたいと思っておりますので、ご協力をお願い致します。  
ところで電子論文は、概ね下記の手続きで掲載されます。

1. 投稿原稿は著者自身によって完全な論文フォーマット(そのまま印刷できる形態)に完成していただく。
2. 完成させた原稿はインターネットを介して、または電子ファイル化して郵送していただく。
3. 論文査読は他学会の論文誌同様に厳正に行う。
4. 採録決定となった論文は、学会が開設するwwwホームページに適宜登録する。これが従来の論文誌の印刷、配布に代わる手段となる。
5. 会員、非会員ともにこのホームページにある論文を随時閲覧したり、印刷することができる。

上記の形態を採ることの投稿者側から見たメリットは何でしょうか？私は次のようなことが考えられると思っています。

1. 早い。  
投稿から掲載までの時間が大幅に短縮されます。査読者次第ですが、1, 2カ月以内も夢ではありません。
2. 安い。  
完全な論文フォーマットで投稿いただく場合は、論文投稿料は数千円以内で済みます。
3. 広い。  
英文で投稿された場合には、全世界の研究者がインターネットを介して見る事が出来ます。
4. マルチメディア化できる。  
これは少し先の課題ですが、動画像とか、音声とかを論文付帯の情報として付加し、よりリアルな論文に出来る可能性を秘めています。

この論文誌の投稿規定を下記に記しますが、執筆要項については、

<http://www.murase.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/Journal/index.html>

を参照していただきたいと思っております。なお、不明な点は編集事務局、

cadm-editor@murase.nuie.nagoya-u.ac.jp までお問い合わせ下さい。

# 投稿規定

1996年10月制定版

- [1] 本誌は会員の研究成果の発表およびこれに関連する研究情報を提供するために刊行される。本誌の扱う範囲はコンピュータ支援画像診断学に関係する全範囲、ならびにこれに密接に関連する医学、工学両分野の周辺領域を含むものとする。
- [2] 本誌への投稿原稿は、下記の項目に分類される。
- (1) 原著論文: 資料: 新しい研究開発成果の記述であり、新規性、有用性等の点で会員にとって価値のあるもの、または会員や当該研究分野にとって資料的な価値が高いと判断されるもの。
  - (2) 短 信: 研究成果の速報、新しい提案、誌上討論、などをまとめたもの。
  - (3) 依頼論文: 編集委員会が企画するテーマに関する招待論文、解説論文等からなる。
- [3] 本誌への投稿者は原則として本学会会員に限る(ただし依頼論文はその限りにあらず)。投稿者が連名の場合は、少なくとも筆頭者は本学会会員でなければならない。
- [4] 投稿原稿の採否は、複数の査読者による査読結果に基づき、編集委員会が決定する。なお原稿の内容は著者の責任とする。
- [5] 本誌への投稿は、あらかじめ完全な論文フォーマット(そのまま印刷できる形態)に完成させたものを、インターネットを介して、または電子ファイル化して郵送することを原則とする。なお、上記以外の通常手段による投稿を希望する場合は編集事務局に事前に相談するものとする(この場合、電子化に要する作業量実費を負担いただく)。
- [6] 採録決定となった論文は、本学会論文誌用 [www](http://www) ページに随時登録される。本誌は CADM 会員はもちろん他の人々にも開放され、インターネットを介して随時内容を閲覧し、印刷することが出来る(ただし、著作権を犯す行為は許されない)。また論文の登録状況はニュースレターでも紹介するものとする。
- [7] 採録が決まった論文等の著者は、別に定める投稿料を支払うものとする。なお別刷りは原則として作成しない(特に要望のある場合は有償にて受け付ける)。

# インターネット論文誌

[http://www.jstage.jst.go.jp/browse/cadm/\\_vols/-char/ja](http://www.jstage.jst.go.jp/browse/cadm/_vols/-char/ja)

## 掲載論文:Vol.1

No.1 1997/8

動的輪郭モデルを用いた輪郭線抽出手順の自動構成と胸部 X 線像上の肺輪郭線抽出への応用  
(清水昭伸, 松坂匡芳, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 鈴木隆一郎)

No.2 1997/11

画像パターン認識と画像生成による診断・治療支援  
(鳥脇純一郎)

## 掲載論文:Vol.2

No.1 1998/5

ウェーブレット解析を用いた医用画像における微細構造の強調  
(内山良一, 山本皓二)

No.2 1998/6

3次元頭部 MR 画像からの基準点抽出  
(黄恵, 奥村俊昭, 江浩, 山本眞司)

No.3 1998/7

肺がん検診用 CT(LSCT)の診断支援システム  
(奥村俊昭, 三輪倫子, 加古純一, 奥本文博, 増藤信明)  
(山本眞司, 松本満臣, 館野之男, 飯沼武, 松本徹)

No.4 1998/10

A Method for Automatic Detection of Spicules in Mammograms  
(Hao HIANG, Wilson TIU, Shinji YAMAMOTO, Shun-ichi IISAKU)

## 掲載論文:Vol.3

No.1 1999/1

直接撮影胸部 X 線像を用いた肺気腫の病勢進行度の定量評価  
(宋 在旭, 清水 昭伸, 長谷川 純一, 鳥脇 純一郎, 森 雅樹)

No.2 1999/4

マンモグラム上の腫瘤陰影自動検出アルゴリズムにおける索状の偽陽性候補陰影の削除  
(笠井 聡, 藤田 広志, 原 武史, 畑中 裕司, 遠藤 登喜子)

No.3 1999/11

Discrimination of malignant and benign microcalcification clusters on mammograms  
(Ryohei NAKAYAMA, Yoshikazu UCHIYAMA, Koji YAMAMOTO, Ryoji WATANABE,  
Kiyoshi NANBA, Kakuya KITAGAWA, and Kan TAKADA)

## 掲載論文:Vol.4

No.1 2000/5

3次元画像処理エキスパートシステム 3D-INPRESS-Pro の改良と  
肺がん陰影検出手順の自動構成への応用  
(周向栄, 濱田敏弘, 清水昭伸, 長谷川純一, 鳥脇純一郎)

No.2 2000/6

3次元画像処理エキスパートシステム 3D-INPRESS と  
3D-INPRESS-Pro における手順構成の性能比較  
(周向栄, 濱田敏弘, 清水昭伸, 長谷川純一, 鳥脇純一郎)

**掲載論文:Vol.5**

- No.1 2001/1  
コンピュータ支援画像診断(CAD)の実用化へのステップ —— 考察  
(飯沼武)
- No.2 2001/4  
胸部 X 線 CT 画像における肺がん病巣候補陰影の定量解析  
(滝沢穂高, 鎌野智, 山本眞司, 松本徹, 館野之男, 飯沼武, 松本満臣)
- No.3 2001/8  
平成 13 年度第一回長谷川班の印象  
(飯沼武)
- No.4 2001/8  
厚生省がん研究助成金プロジェクト: 多元デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの  
自動診断システムの開発に関する研究成果報告  
(長谷川純一)
- No.5 2001/8  
—平成 13 年度第一回厚生省がん研究助成金・長谷川班研究報告—  
胸部 X 線 CT 画像からの肺がん陰影の自動検出  
(滝沢穂高, 山本眞司)
- No.6 2001/9  
X 線像の計算機支援診断の 40 年  
(鳥脇純一郎)
- No.7 2001/10  
第 40 回日本エム・イー学会大会論文集コンピュータ支援画像診断[CAD]の最前線
- No.8 2001/11  
厚生省がん研究助成金プロジェクト  
長谷川班: 多元デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの自動診断システムの開発に関する研究  
(長谷川純一)
- No.9 2001/12  
人体断面画像からの 3 次元肺血管・気管モデルの構築  
(滝沢穂高, 深野元太郎, 山本眞司, 松本徹, 館野之男, 飯沼武, 松本満臣)
- No.10 2001/12  
厚生省がん研究助成金研究班「がん診療におけるコンピュータ応用」関連の歴史 [1968-2000]  
(飯沼武)

**掲載論文:Vol.6**

- No.1 2002/12  
可変形状モデルを用いた腎臓領域抽出法の改良と評価  
(TSAGAAN Baigalmaa, 清水昭伸, 小畑秀文, 宮川国久)



**掲載論文:Vol.7**

No.1 2003/2

3次元PCNNを用いた3次元領域分割  
(渡辺隆, 西直也, 田中勝, 栗田多喜夫, 三島健稔)

No.2 2003/5

分散計算機システムを用いた高速ネットワーク読影支援システム  
(滝沢徳高, 山本眞司, 藤野雄一, 阿部郁男, 松本徹, 舘野之男, 飯沼武)

No.3 2003/6

4次元超曲面の曲率を用いた領域拡張法と胸部CT像からの血管抽出への応用  
(平野靖, 国光和宏, 長谷川純一, 鳥脇純一郎)

No.4 2003/6

特集:肝臓領域抽出アルゴリズム(2002年度)  
1. 非剛体レジストレーションを適用した多時相腹部造影CT画像から肝臓領域自動抽出法  
(榎本潤, 佐藤嘉伸, 堀雅敏, 村上桌道, 上甲剛, 中村仁信, 田村進一)  
2. Level set methodを用いた肝臓領域抽出手法の開発と評価  
(一杉剛志, 清水昭伸, 田村みさと, 小畑秀文)  
3. CT値の分布特徴を利用した3次元腹部X線CT画像からの肝臓領域抽出  
(横山耕一郎, 北坂孝幸, 森健策, 目加田慶人, 長谷川純一, 鳥脇純一郎)  
4. 領域拡張法を用いた多時相腹部X線CT像からの肝臓領域自動抽出手段  
(渡辺恵人, 瀧剛志, 長谷川純一, 目加田慶人)

**掲載論文:Vol.8(2004)**

No.1\_1 pp1-9 2004/4

病変部の濃度特徴に注目した肝臓領域抽出手法の開発  
(清水 昭伸, 田村 みさと, 小畑 秀文)

本論文では, 正常の肝臓組織以外に肝がんや嚢胞などの病変部の濃度特徴も考慮しながら, 早期相と晩期相の2時相の3次元腹部CT像から肝臓領域を抽出する手法を提案する. この手法ではまず, 2時相のCT値に基づいて肝臓を大まかに抽出し, 次にLevel Set Methodを用いて肝臓領域を精密に抽出するが, 本手法の特色は, 前者の大まかな抽出処理において, 正常部位, がん, 及び嚢胞の各部位を抽出するための3つの局所処理を並列に実行し, 後に統合することで肝臓領域全体を欠損無く抽出する点にある. 本論文の後半では, マルチスライスCT装置により撮影した17症例34画像, 及び2003年度の肝臓領域抽出コンテストの2症例4画像に提案手法を適用した結果を示し, 有効性について考察する.

No.1\_2 pp10-17 2004/6

境界形状の特徴抽出および動径基底関数による形状再構成に基づくX線CT像における肝臓領域の自動抽出と形状モデリング  
(増谷 佳孝, 木村 文彦, 佐久間 一郎)

単相の造影X線CT像における肝臓の領域抽出, 形状モデリングにおいて, 抽出対象の境界抽出および動径基底関数(Radial Basis Function: RBF)による形状再構成に基づく手法を開発した. 本手法では, しきい値処理などで得られた初期形状の表面ボクセルを抽出後, そのボクセルの位置における元画像の信号値や曲率などの特徴量を利用して肝表面のボクセルのみを選択し, そのボクセルの位置および法線方向を中間データとする. 最後に中間データをRBFにより多値ボリュームデータに変換して肝形状を再構成する方法である. 本稿では, 臨床データ数例を用いた評価実験によって, 領域抽出に関する特性や性能を評価した結果を示す.

**掲載論文:Vol.8(2004)**

No.1.3 pp18-30 2004/4

造影 3 次元腹部 X 線 CT 像からの肝臓領域自動抽出手法の開発

(林 雄一郎, 出口 大輔, 森 健策, 目加田 慶人, 末永 康仁, 鳥脇 純一郎,)

本稿では、造影 3 次元腹部 X 線 CT 像から肝臓領域を自動抽出する手法について述べる。肝臓の診断では複数の時相の CT 画像を用いるため、肝臓を対象としたコンピュータ支援診断システムにおいては、複数の時相から肝臓領域を抽出することは非常に重要である。本稿では特に肝細胞がんの診断に重要とされる早期相、晚期相からの肝臓領域抽出を行う。まず、晚期相において CT 値ヒストグラムを解析し、肝臓に対応する CT 値の範囲を自動決定し、しきい値処理によりおおまかな肝臓領域を抽出する。次に、ユークリッド距離に基づく図形分割・統合処理により肝臓に接している他臓器を除去し、最後に輪郭を補正し肝臓領域を得る。早期相に対しては、晚期相から抽出した肝臓領域を早期相の CT 像にマッピングし、輪郭領域を修正することで肝臓領域を得る。本手法を早期相、晚期相の 3 次元腹部 X 線 CT 像 19 症例に適用した結果、ほぼ良好に肝臓領域を抽出することが可能であった。

**掲載論文:Vol.9(2005)**

No.1 pp1-14 2004/12

解剖学的知識に基づく非造影 3 次元腹部 X 線 CT 像からの複数臓器領域の抽出

(北坂 孝幸, 小川 浩史, 横山 耕一郎, 森 健策, 目加田 慶人, 長谷川 純一, 末永 康仁, 鳥脇 純一郎)

本論文では、解剖学的知識に基づく非造影 3 次元腹部 X 線 CT 像からの臓器領域抽出について述べる。腹部 CT 像では、CT 値が類似した各臓器が近接して存在しているために境界が不鮮明であることが多い。そのため、領域拡張法などの CT 値に基づく処理のみでは各臓器を個別に抽出することは難しい。臓器領域抽出精度の向上には、解剖学的知識の積極的利用、複数臓器の協調的抽出機構の構築などのアプローチが考えられる。そこで本文では、各臓器の形状や位置関係の解剖学的知識と CT 値の分布情報を領域拡張処理に組み込むことにより複数の腹部臓器を抽出する。具体的には、臓器の位置関係に関する知識を用いて各臓器ごとに処理範囲を限定し、臓器の CT 値の分布情報および臓器形状の特徴を領域拡張の拡張条件に反映させる。これにより、各臓器抽出の精度向上および安定化を図る。提案手法を非造影 3 次元腹部 X 線 CT 像 14 例に適用した結果、ある程度の誤抽出はあるものの安定して腹部臓器を抽出できることを確認した。

No2 pp15-26 2005/6

2 時相の 3 次元腹部 CT 像の情報融合に基づく肝がん検出支援システムの開発と評価

(清水 昭伸, 川村 隆浩, 小畑 秀文)

本論文では、2 時相(早期相, 晚期相)の 3 次元腹部 CT 像から肝細胞がんを検出するシステムを提案する。処理の流れは、1) 肝臓領域の抽出, 2) がん領域の強調, 3) がん候補領域の抽出, 4) 特徴量の測定と候補領域の判別からなり、最終的にがんと判定された領域のみを出力する。このシステムの特徴は、各ステップで 2 時相の情報を有効に利用してがんを高精度に検出する点にある。実際に提案システムを 15 症例の CT 像に適用して誤りを Leave-one-out 法で評価したところ、判別器に Support Vector Machine を用いた場合にはがんの検出率が 100%の時に一症例あたりの拾いすぎ候補領域数が 0.53 個、マハラノビス距離比に基づく判別器を用いた場合には 0.13 個となり、有効性が確認できた。

# 目 次

## 特集

### 巻頭言

日本発CADソフトの普及はうまくいくでしょうか？

山本 眞司(中京大学情報科学部情報科学科) …2

### 新副会長の方のお話

副会長に就任して

縄野 繁(国立がんセンター東病院 放射線部) …3

## トピックス

肝がん診断支援システムのコンテスト(@第15回CADM大会)速報

清水 昭伸(東京農工大学大学院共生科学技術研究部) …4

## 技術交流の輪(画像認識)

高次元データに語る技術

坂野 鋭(株式会社NTT データ 技術開発本部) …8

## 学術講演会情報

第15回コンピュータ支援画像診断学会大会 大会後記

森久保 寛(珪肺労災病院 放射線科) …10

## 学会参加だより

医用画像研究会(MI研)in Korea 参加報告

原 武史(岐阜大学大学院医学系研究科知能イメージ情報部門) …12

## 事務局だより

…14

## CADM News Letter

発行日 平成18年1月15日

編集兼発行人 縄野 繁

発行所 CADM コンピュータ支援画像診断学会

Japan Society of Computer Aided Diagnosis of Medical Images

<http://www.murase.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/japanese/index.html>

〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立101

中京大学 生命システム工学部 長谷川研究室内 CADM 事務局

Tel. (0565)46-1211/内線6838(渡辺) Fax. (0565)46-1299 E-mail. shigetow@life.chukyo-u.ac.jp

※担当者不在時は、長谷川(内線6846)、または、学部事務室(内線6217)までご連絡ください