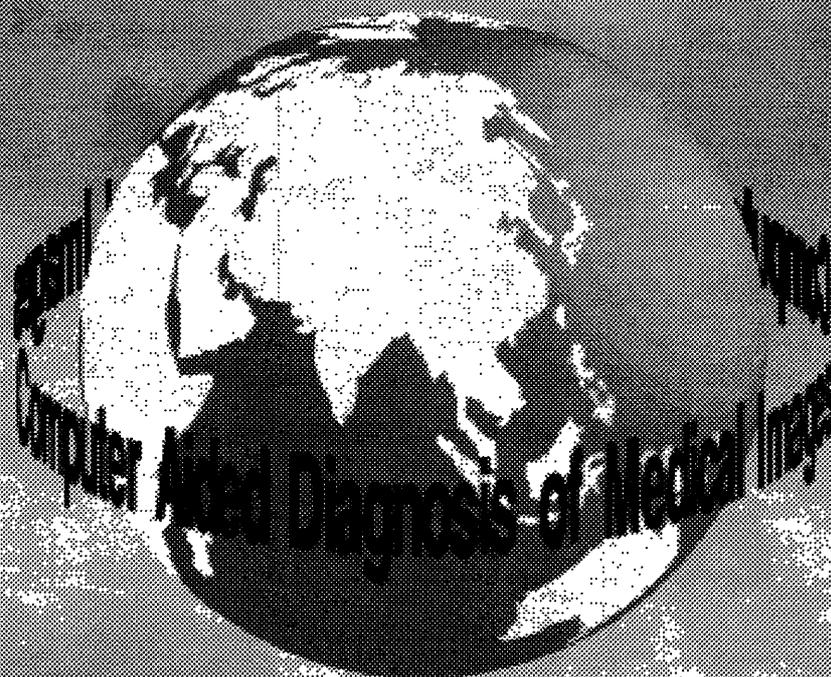


# CADDM

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

# News Letter



コンピュータ支援画像診断学会  
1997.6

No. 20



## 機械による画像・シーンの認識・理解

大矢 晃久\*

### 1. はじめに

機械に人間の視覚機能を持たせたい。この目的で行われている研究開発の分野をマシンビジョンという。実際に機械の中で視覚情報処理を行うのが計算機であることから、コンピュータビジョンとも呼ばれる。機械が視覚機能を持てば、自ら外界の状況を把握することが可能となり、適応的な動作が実現できる。

人間は、目で見た画像（シーン）を一瞬のうちに理解することができるが、これを機械で実現することは容易ではない。人間が見ている世界は3次元であるのに対して、得られる画像は2次元の情報であるため、画像理解の中心課題は自ずと2次元画像からの3次元情報の認識となっている。

### 2. パターン認識と画像理解

画像を用いた認知処理の中で、パターン認識というものがあるが、これはある与えられたパターンに対して、その対象物の名前を出力するものであると言える。パターン認識の一例としては、文字認識や顔画像による個人識別などを挙げることができる。なお、対象物が3次元である場合には、これを物体認識とも呼ぶ。

これに対して、抽出された個々の物体の相互関係を、構造的な記述として出力することを、画像理解、あるいは情景（シーン）解析と呼ぶ。構造的な記述とは、例えば「A（コップ）がB（机）の上にある」といったようなものである。環境としては、当初計算機中に表現し易い積み木世界（多面体）が用いられたが、その後、机上の世界、室内、屋外へと広がっていった。

ここで、画像の理解のためには、物体、及びその見え方、環境等に関する知識が必要となる。この知識によって理解の程度が異なってくるわけだが、知識として物体をどのように記述するか、計算機の中にどう表現するか、それらをどのように使って理解するかなどが問題となる。

一例として、図1に示したようなシーンを見てみよ

う。人間なら、以下のような事柄を瞬時に知覚することができるだろう。

- ① 建物内の廊下である。
- ② 突き当たりにはドアがある。
- ③ 左の壁にもいくつかドアがある。
- ④ 天井には蛍光灯がある。

しかし、これを機械がやるとするとどうなるだろう。

『まず、画像を微分してから直線を抽出する。短い線分はノイズとして削除する。そのデータと画像の濃淡値を用いて領域分割を行う。ここで、知識として以下のような仮定をする。

- ・画像の中央下の広い領域は廊下である。
- ・その領域に接する黒い縦長の領域はドアである。
- ・壁は白い。
- ・ドアの中で上の方にある四角い領域は窓である。

これらの知識を用いて、画像中の各領域のラベリングを行う。画像中にあるドアの相互位置関係を求めて、全体の環境地図の中から観測点の地図上での位置を求める…』

もちろん、他のアプローチも考えられる。しかし、このような単純なシーンでさえ、機械に理解させることは簡単ではない。まして、環境が複雑になると困難さが急増していくことは容易に想像できる。



図1 屋内の廊下環境での画像例

### 3. 画像認識・理解へのアプローチ

画像を認識・理解するための流れとしては、次のようなものが考えられる。まず、得られた画像に対してエッジ検出や領域分割といった各種の画像処理を行い、対象物の特徴を抽出する。次に、個々の物体の形状・位置・姿勢等を認識する。そして、知識として持つモデルとの照合を行うことによりシーンの理解を行う。このモデルとの照合を行うまでの部分を、ボトムアップ的な解析という。この方法の特徴は、知識を用いずに画像データから高次のデータへと抽象化を行うことであるが、実際に画像に含まれるノイズや歪みに如何に対処するかが問題となる。

一方、これとは反対向きの流れとして、トップダウン的な解析というアプローチがある。こちらは、環境に応じた外界の知識から低次のモデルへとデータを具体化し、それと実際に得られる画像データとのマッチングによって認識を行おうというものである。シーンが複雑になってくると、このようなアプローチがある部分で必須となってくるが、この方法の場合、必要となる知識が膨大となること、規則を設けると例外が生じてしまうこと、観察する方向や距離によって見え方が大きく変化することなどの問題点を有する。

実際の解析では、これら両者の側面を併せ持っているのが普通である。そこで問題となるのは、どのレベルまでボトムアップ解析を行い、どのレベルまでトップダウン解析を行った所で照合の処理を行うのかということである。また、如何に適切なモデルを持つことができるかということも、認識・理解の度を大きく左右する。できるところまではボトムアップの解析を行い、残りの部分はトップダウンの解析を行うという方法も考えられるが、トップダウン解析により低次の画像処理を大幅に簡単化できる可能性もあるため、この判断は難しい。

### 4. 最近の研究動向

コンピュータビジョン関連の学会における最近のテーマとしては、以下のようなものが挙げられる。

#### ・低レベル画像処理

エッジや輪郭の抽出、領域分割（セグメンテーション）などの基本処理について、各種ノイズに対してよりロバストで忠実な結果を得る方法など。

#### ・画像認識処理

低レベル画像処理を行った結果から、物体認識、形状認識、位置姿勢推定を行う新方法や、画像からの特徴抽出、マッチングなどに関する新提案。

#### ・動画像処理・認識

動画像を対象とした、対象物のトラッキングや動き

の推定・解析、動きからの形状推定などについての手法提案。

#### ・システムとインテグレーション

画像処理・認識を行うための実際のシステム、及びそのインプリメンテーションやキャリブレーションなどについての話題。

#### ・対象を人間とした研究

顔の検出・認識をはじめ、画像中の人間のトラッキング、人間の動きの推定・解析など。

#### ・アクティブビジョン

単に受動的に得られた画像だけから認識処理を行うのではなく、観察点を能動的に移動させて、解析に都合の良い画像を得るという考えに基づく各種提案。

#### ・リアルタイムビジョン

電子回路技術の発達により可能となってきた超高速の画像処理。画像中の複数点のトラッキングや3次元再構成などをリアルタイムに行える装置の開発。

#### ・画像データベース

計算機の進歩に伴って大容量の画像データを扱うことが可能となり、画像のデータベース化も行われてきた。その構成方法や検索方法などが研究課題。

### 5. むすび

機械による画像・シーンの認識・理解というテーマで、そのアプローチと最近の話題等について概説した。現状で実現されている機械による画像理解のレベルは、画素数、ダイナミックレンジ、スピード、立体視などのいずれの点をとってみても、人間の視覚にはまだまだかなわない状況にある。

機械による認識においてまず重要なことは、「何ができたら認識したことになるのか」を明確にすることである。目的を、機械に理解できる形、つまり何らかの数値目標として与えることができれば、これまでに開発されてきた各種の方法が応用可能となるはずである。一方で、人間の主観の入り得る対象については、顔の表情の読みとりといった研究が行われてはいるものの、現段階ではまだ実現は難しい状況にある。このような場合においても、まず必要なのは目標の数値化であると言えよう。

#### 参考図書

- ・江尻正員：工業用画像処理，昭晃堂，1988
- ・金谷健一：画像理解，森北出版，1990
- ・江尻正員，大田友一，池内克史：マシンビジョン，昭晃堂，1990

## コンピュータ乳房超音波画像解析システムVersion5.2の使用経験

小林 久雄\*

### I. はじめに

超音波画像は、オンアンドオフからグレースケールへと変化し、さらに機器のリアルタイム化でさらなる急速な進歩発展がみられた。超音波検査の利点は、何の痛みもないこと、手軽に生体情報が得られることである。今や医療技術の中でも確固たる地盤を築きつつある。

近年当院では、超音波検査の需要が多くなり、診療前検査として定着している。超音波所見を正確に伝えるため、情報を定量化して情報記載の効率化を図る必要がある。ここでは、定量化の1手法のコンピュータ乳房超音波画像解析システムVER5.2の診断能について中間成績をまとめたので報告する。

### II. ハード構成

超音波機器は東芝SSD250、探触子はアニュラレイ型、周波数7.5MHzを用いた。記録媒体はアナログ光ディスク、磁気ディスクないしMOを使用して記録画像を保存した。解析に使用したパソコンはPC9821Xp、DOS/Vの2台である。

### III. 画像解析用ファイルの作成

アナログ画像からデジタル画像への変換は光ディスク、磁気ディスクないしMOから呼び出したアナログ画像をPC9821Xpにセットアップしたビデオキャプチャボード(I-Oデータ社のGV-MTV/98)に取り込みデジタル化をおこなった。画像形態はグレースケール640×480×8ビットである。

### IV. システムの操作性

#### 1. 操作性

システム全体の操作は、初心者でもスムーズに解析を進められようメニューバの最下段に次の操作が表示される。それに従ってマウス操作していけば最終結果が得られるよう配慮されている。

#### 2. 解析速度

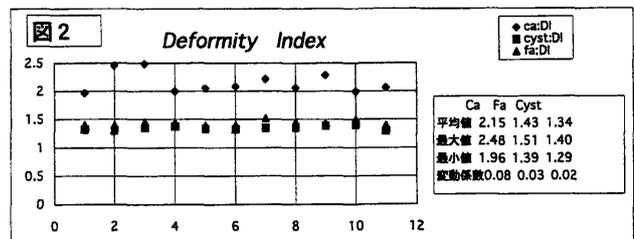
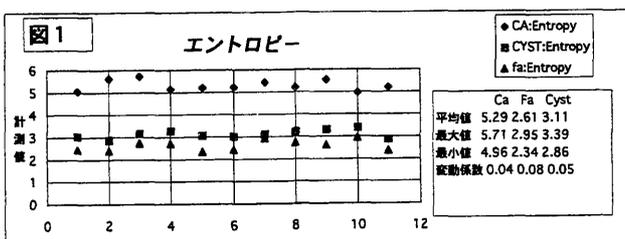
解析時間は腫瘍サイズに比例していた。今回使用した症例の腫瘍サイズは最大径15mm、最小径7mm、平均11mmであった。解析所要時間は90秒から150秒で、平均時間は120秒であった。なお、マニュアル操作は腫瘍輪郭、腫瘍位置情報のみである。他の操作は自動的に解析が進むようになっている。

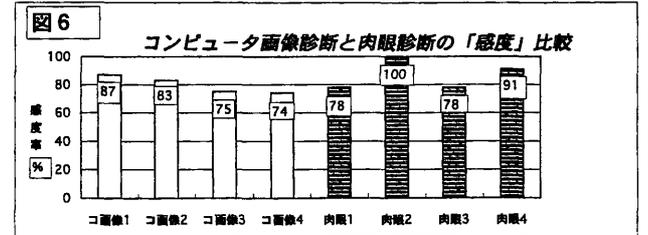
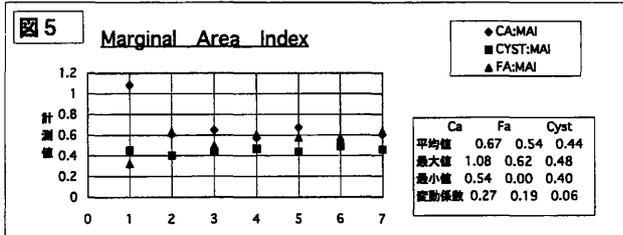
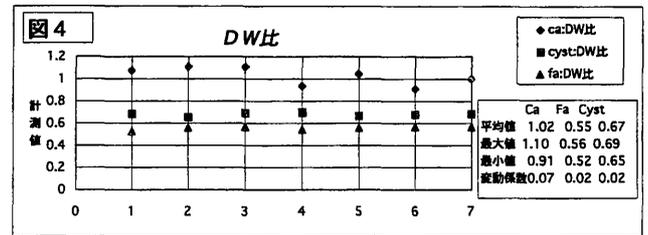
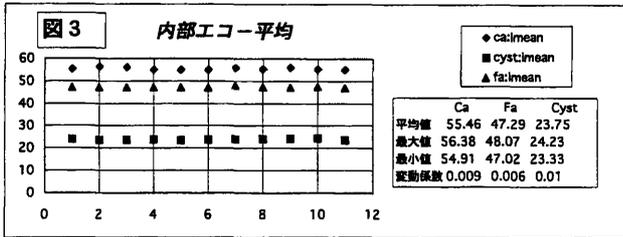
### V. 良悪性判定のためのパラメータ(判別項目)の再現性

システムの安定性を確認するためにパラメータの日差再現性と同時再現性を確認した。

(1)日差再現性は、連続して11日間同一症例を解析して得られた計測パラメータの①エントロピー、②変形指数DI(Deformity Index)、③I mean値の日間差変動を調べた図1。①~③の項目の超音波意味は以下の通りである。辺縁エントロピーは低周波数成分が形態情報、高周波数には腫瘍周辺のギザギザの程度を表している。変形指数DIは腫瘍と同じ周囲長の円の面積をその腫瘍の面積で割ったものである。I meanは内部エコー平均値をあらわし、腫瘍内部エコー性状ないし有無を表現している。

乳癌の場合を以下に示す。線維腺腫、嚢胞は図を参照していただきたい。エントロピーは平均5.29、最大値5.71、最小値4.96、変動係数(算出式:標準偏差/平均





値で表され、データバラツキの大きさを比較できる) 0.04であった図1。エントロピーの乳癌と良性腫瘍の各値をみてみると明らかに差がみられ、良性腫瘍の線維腺腫や嚢胞では同じ様な値を示している。DW比は平均2.15、最大値2.48、最小値1.96、変動係数0.08であった。この項目また乳癌と良性腫瘍の各値をみてみると明らかに差がみられ、良性腫瘍では同じ様な値を示している図2。

I meanは平均55.46、最大値56.38、最小値54.91、変動係数0.009であった。この項目は充実性腫瘍であるか否かの指標である図3。図からもわかるように、充実性腫瘍である乳癌、線維腺腫は同じ様な値を示し、嚢胞は内部エコーのない状態であるから、これらの値から離れていることがわかる。

(2)同時再現性は同一日に連続して7回解析して得たパラメータの①DW比図5、②MAI図6の各値を求めた。

この2項目の意味は次のごとくである。DW比の意義は腫瘍の縦横比で形態情報を意味している。MAI (Marginal Area Index) は腫瘍像の重心を中心とした腫瘍像の内接円と外接円に囲まれた領域の腫瘍部と非腫瘍部のとの面積比である。腫瘍の凹凸を表している。

乳癌の場合の値を以下に示す。線維腺腫、嚢胞は図を参照していただきたい。DW比は平均1.02、最大値1.10、最小値0.91、変動係数0.07であった図4。

乳癌では約1.0近くに分布し、腫瘍の縦長を意味している。一方、線維腺腫や嚢胞では約0.6であり横長傾向を表している。

MAIは平均0.67、最大値0.54、最小値1.08、変動係数0.27であった図5。乳癌、線維腺腫および嚢胞の値をみると平均値ではほぼ近似した値であった。腫瘍の凹凸を意味するこの項目は、辺縁エントロピーとは違った意味合いの腫瘍形態情報ともいえる。

## VI. 臨床データの結果

コンピュータ乳房超音波画像解析システムの診断結果は、比較基準として肉眼診断と比較した。なお、システムの操作は4名でおこない、同一症例を各々別個に解析して得られた計測結果について比較検討した。

検討対象は病理診断の確定した乳癌22症例、線維腺腫20腫瘍、そして臨床的に診断された線維腺腫20腫瘍、嚢胞27腫瘍である。なお乳癌の組織型の内訳は、硬癌8例、充実性腺管癌6症例、乳頭腺管癌6症例、特殊型の面癌が2症例であった。

(1)コンピュータ乳房超音波画像解析システムと肉眼診断の「感度」比較

感度の意味づけは、超音波検査がどれくらい乳癌の検出に敏感に反応するかを示す指標である。

コンピュータ画像解析診断と肉眼診断を比較したのが図6である。肉眼診断は78~91%の範囲、コンピュータ画像診断では74~87%の範囲であった。前者と後者を比較してみると若干であるが後者のほうが高いように思われた。

(2)コンピュータ乳房超音波画像解析システムと肉眼診断の「特異性」比較

特異性の意味は、乳癌がない場合の識別能力を示す指標である。コンピュータ画像診断は84~97%、肉眼診断では88~96%であり、ほぼ両者は同じ値であった図7。

(3)コンピュータ乳房超音波画像解析システムの感度と肉眼診断の「疑陽性率」比較

疑陽性率は、いわゆる超音波画像の読み過ぎであり、線維腺腫などの良性腫瘍を乳癌と読んでしまった場合である。コンピュータ画像解析システムでは3~16%、肉眼診断では4.5~12%であり、ほぼ同じ値であった図8。

(4)コンピュータ乳房超音波画像解析システムの感度

と肉眼診断の「疑陰性率」比較

疑陰性率は、いわゆる見逃し率のことであり、乳癌症例を線維腺腫と誤った場合である。この値は低いほど良い。コンピュータ画像診断では13~26%、肉眼診断では8.7~22%でやや前者より低値であった図9。見逃した症例の組織型をみると乳頭腺管癌が検討6腫瘍中5腫瘍が線維腺腫83%であった。硬癌は検討腫瘍8腫瘍中2腫瘍25%、充実性腺癌は検討6腫瘍中1腫瘍16.6%であった。特に乳頭腺管癌がコンピュータ画像診断では83%と特に誤って判定してしまう傾向にあった。

(5)コンピュータ乳房超音波画像解析システムと肉眼診断の「陽性適中率」の比較

超音波検査をして結果が陽性にでた場合、どれくらいの確率で本当に疾患があるかを表す。画像診断では、74%~87%、肉眼診断では70%~91%でありほぼ同じ様な値であった図10。信頼性確率はほぼ同じものと言える。

Ⅶ. 考察とまとめ

1.ソフト上の問題点

(1)解析操作の中でもっとも注目したいのが腫瘍輪郭抽出である。本システムでは輪郭抽出を半自動で行っている。まず大まかに輪郭抽出してから、マウスで非連続部分を繋いで閉ループとする。この輪郭抽出は検査者間でも主観依存部分であり、最終結果が一致しない最大の原因となっている。完全自動化が理想型ではあるが。

(2)ソフト上で腫瘍内部のアーチファクトが検出され、除去できないかである。この具体的な場合は、嚢胞内に多重反射が出て、それを内部エコーありと判断して充実性腫瘍と判断してしまうことがあるためである。

2.ハード上の問題点

超音波画像の量子化の問題がある。これは超音波画像が記録の段階から十分な階調を有していれば問題なくグレスケール640×480×8ビットの画像ができる。しかしゲイン調整が不足であった場合は偏った画像の”明るさ”になってしまい滑らかな256階調が得られないことがある。この場合の超音波画像の量子化をどのようにキャプチャーボード上で設定したらよいかなどの問題もある。

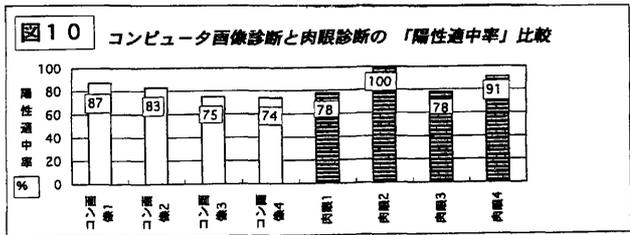
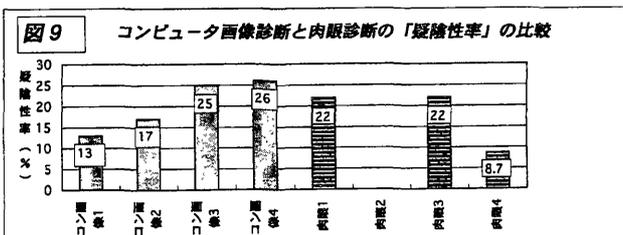
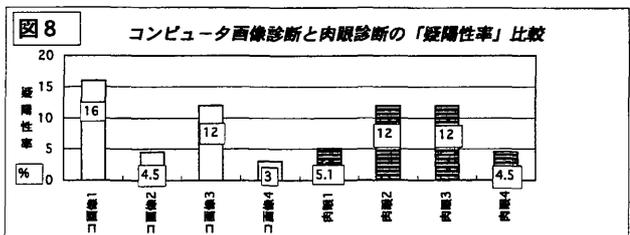
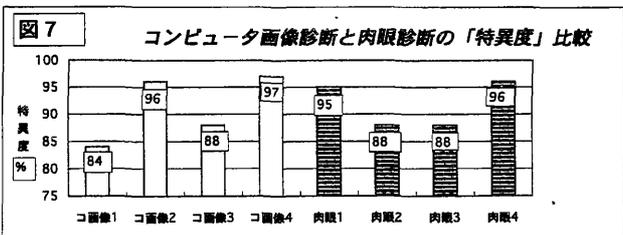
3.コンピュータ乳房超音波画像解析システムを使用する利点

- (1)高品位の情報再現性が可能である。
- (2)臨床各科への情報提供をわかりやすく加工できる。
- (3)臨床各科への情報提供の迅速化が広がる。

などが挙げられる。これらの付加価値情報の需要は益々大きくなる。

4. 臨床上のまとめは、4人の判定者がそれぞれコンピュータ乳房超音波画像解析システムの操作と同時に肉眼診断を行い、その判別能を比較した結果前者が後者に劣っていることがわかった。コンピュータ乳房超音波画像解析システムの判別能を肉眼診断と同等ないし越えるための対応策として、①臨床データのさらなる蓄積が必要。②判別項目の2次元レベルから3次元レベルへの拡張すること、ただしこれは3Dを使うことではない。③肉眼判定と同様、コンピュータ乳房超音波画像解析システム結果と病理診断との対比が必要である等が考えられる。今回、コンピュータ乳房超音波画像解析システムVER5.2を複数人で実施した背景には、本システムをより多くの施設で使用してもらいたいためである。また実際の研究が臨床現場で使われて初めて生きてくると考えるからである。

最後に見逃し率の検討では乳癌の組織型内訳をみると、乳頭腺管癌が85%で特に目立っていた。この原因は不明であり、今後の課題としたい。



## コンピュータ支援画像診断学会 第7回学術講演会開催案内および論文募集

CADM第7回学術講演会を下記の要領で開催いたしますので、論文の投稿ならびにご参加をお待ち申し上げます。

### 記

主催：コンピュータ支援画像診断学会

共催：日本コンピュータ外科学会

期日：平成9年10月4日（土）、5日（日）

会場：札幌医科大学医学部 臨床教育研究棟  
〒060 札幌市中央区南1条西16丁目

大会長：名取 博（札幌医科大学 機器診断部）

原稿の書き方：原稿はA4サイズ用紙を使用し、和文または英文で記載して下さい。枚数は2枚です。今回は特別の原稿用紙を用意しませんので、以下のことをお守り下さい（昨年の論文集をお持ちの方は それを参考にして下さい）。

送付された原稿をそのまま論文集としますので、黒を使用し、タイプあるいはワードプロセッサにより、作成して下さい。最初のページはタイトル、著者（講演者には○印）、所属、英文KeyWordの順に記載し、200語以内の英文抄録を記載して下さい。英文抄録の後に、1行空けて本文を続けて下さい。本文は原則として2段組み。本文は10ポイント（14Q）程度、一行21文字詰めが適当です。

投稿方法：1) 上記原稿（A4版ページ）  
2) その原寸大コピー2部  
3) 論文題目、著者、所属、連絡先を書いた用紙  
1)～3)をまとめて下記送付先までお送り下さい。

投稿期限：平成9年8月1日（金）

参加費：会員および非会員 3,000円、学生 1,000円

論文集：会員 3,000円、非会員 5,000円（大会当日配布）

懇親会：10月4日（土）学術講演会終了後に懇親会を予定しておりますので、是非ご参加下さい。

### <原稿送付先および問い合わせ先>

〒060 札幌市中央区南1条西16丁目

札幌医科大学医学部 名取 博

TEL 011-611-2111、FAX 011-640-5374

e-mail：hnatori@sapmed.ac.jp

※なお、今回は第6回日本コンピュータ外科学会との合同開催となります。また、コンピュータ支援外科学会も同じ場所で開催される予定です。



## ECR'97 参加体験記

村上 康二\*

今年3月にオーストリアの首都、ウィーンにおいて開催されたECR'97 (European Congress of Radiology; ヨーロッパ放射線学会)に参加して来ましたので報告いたします。

放射線診断関係で有名な海外の学会というところまずRSNA (北米放射線学会)が思い浮かぶとおもいますが、ECRはそのヨーロッパ版と考えていただいでよいでしょう。決して国際学会ではなくヨーロッパ中心の学会なのですが(国際放射線学会というのは別にあります)、演題は世界中から集まるようです。規模はさすがにRSNAにはおよばないものの、講演の内容や形式、ポスター展示における賞の設定、インターネットでの演題受理などRSNAとの類似点がいくつもあります。特にインターネットを使用した演題募集や受け付けは先進的であり、今後の国際学会では必須のものとなるでしょう。決められた抄録の形式に合うようにワープロを打ち直す必要もないし、航空郵便にかかる日数を計算する必要もありません。今回の私の演題も実は昨年9月の締め切り直前にあわててWWW(ウェブ)を使って送ったものでしたが、直接入力して決められた空欄を埋めてゆだけで抄録ができあがってしまい、その簡便さには感激しました。

さて、ECRは隔年3月上旬にウィーンで開催されます。ちょうど今年が10回目のanniversaryでした。10回目ということで私は意外に歴史が浅いと感じたのですが、ヨーロッパ各国の複雑な政治・文化背景を考えると、学会の共催もそれだけ難しかったのかもしれませんが。以前は毎回ごとに開催地が違ったようですが、次第に学会の規模や機器展示が大がかりになるにつれて開催地が限られるようになり、結局現在の会場Austria Center Viennaに落ちついたとききます。この辺の経緯もRSNAと類似するものがありますが、すでに巨大化し

ぎてホテルをとるのも一苦勞というRSNAに比べるとECR程度の規模の方が適正なのかもしれません。少なくともウィーン市内のホテルがとれなかったという話は聞きませんでした。プログラムをみると、一週間という会期にシンポジウムが12、教育講演が102、口演発表が1000以上、ポスター発表が750余りです。日本医学放射線学会の演題数が900前後で会期が3日間ですから、ちょうどECRは規模が同程度で会期が2倍に延長したぐらいのものといえます。

今回私は展示発表が採択されたため、同じく展示発表が採択された当院の消化器外科の先生一行(総勢5人)とともに学会に参加しました。ウィーンには成田からの直行便もありますが週3便しか運行されていないため、我々は日程の関係でパリ経由でオーストリアに入りました。土曜日の昼過ぎに成田を発ち、ウィーンにつくのはその日の夜8時近くです。乗り換え時間も含んでいますが、時差を考えると実に17時間近くかかったことになり、さすがにこれには疲れました。直行便は12時間強ですから、多少の日程を変更してでも直行便を利用したほうが良かったかもしれません。

ウィーンについてまず感じたことは意外に暖かいということです。ウィーンの緯度は北緯47度あたりなので、日本でいえば稚内のずっと北、国境を越えてしまっています。したがって3月初旬のウィーンといえはまだまだかなり寒いものと覚悟していましたが、実際は東京を出発したときと同じ服装で十分で、せっかく持っていった手袋やマフラーをとうとう一度も使いませんでした。街中には雪も全く残っていません。この程度の寒さだったらRSNAよりずっとましで、外を出歩くのも全く苦にならないと思います。

到着したその日はホテルに直行し、翌日の午前中に早速ポスターを貼るため学会場に向かいました。日曜日の午前中だったせいもあり、道路も地下鉄もガラガ

ラです。会場となったAustria Center Viennaはウィーンの市街地から少し離れていますが、それでも地下鉄を利用すると市の中心部からわずか20分程度で着いてしまいます。市街地はいかにもヨーロッパの歴史を感じさせる古い町並みですが、地下鉄が地上にでてドナウ川を渡ると風景は一変し、広い平地の中に高いクレーンが建ち並び、近代的ビルが点在する現代都市の様相となります。つまり市の中心部は歴史的な町並みを保存し、一方近代的ビルは郊外に集中させるといった非常に計画された都市づくりがされているのでしょう。この辺、雑多なビルが立ち並ぶ日本との差をしみじみと感じてしまいます。

地下鉄の駅をおりると会場までは徒歩で2~3分の距離です。周辺は広々としており静かなのですが、ひとたび会場の中にはいるともものすごい混雑で、参加人数の割に会場がやや狭いと感じました。ただし初日ということもあり、人の流れがメインロビーに集中したせいもあるのでしょう。展示発表は土曜日の午前8時から日曜日の午前10時まで設置しなければならず、我々は早速展示会場へと向かいました。展示会場には3rd level (実際は4階) が割り当てられており、この階全てが展示発表だけで占められています。といっても大きな一つのホールではなく、十数個の小さな部屋と廊下の両側にポスターがずらりと並んでいました。白黒コピーの簡単なものから全紙フルカラーのポスターまで様々なのですが、その多様性はRSNAや日医放よりも大きく、やはり欧州(とくに旧東欧と西欧)の国力の違いが反映されているのかもしれない。

午前は自分のポスターを貼り終えてざっと他のポスターに目を通すだけで終わりました。次ぎは昼食となるのですが、午前中の会場の混み具合と周辺には何も飲食店がないことから、さぞかし食堂は大混雑だろうと考えていました。ところが意外に食堂はすいています。これはなぜかと考えると、どうも登録だけ済ませ、あるいはポスターを貼り終えるとさっさと帰る人が多かったようです。ウィーンまできたらやはり勉強よりもまず観光なのでしょう。肝心の食堂の料理についてですが、メニューは少なく、味もおいしくはなく、それでいて結構高い。ウィーン自体決して物価は安くはないと思いましたが、それでもセルフサービスの店で簡単な昼食が約1000~2000円かかるというのは日本人から見ても高いと感じます。どうも学会場の食堂が高い・まずいのは万国共通のようです。

午後になって会場内を一通り歩きました。会場となったAustria Center Viennaは地下1階・地上4階建てで地下にメインホールがあります。講演には地下1階から2nd level (3階) まで全部で12室が使用されており、

部屋がベートーベン、シューベルト、モーツァルトと名付けられているのはいかにも音楽の都といった印象です。機器展示は2nd levelで行われていましたが、規模はむしろ日医放の方が大きいくらいです。やはりシーメンス、フィリップスといった欧州の企業のブースが目立ち、あまり日本ではなじみのない企業名も見受けられました。一方、日本企業のブースはRSNAに比べるとかなり規模が小さいようで、日本企業は欧州よりもアメリカ市場に力を入れているな、と感じました。

さて、学術発表の内容についてですが、正直なところ口演発表はほとんどきかず教育講演などの総論的なものを少しくいだけで、その分展示発表は頭部から腹部・整形領域までほぼまんべんなく目を通すことができました。個人的な感想を述べると、RSNAが最先端の画像技術や知見を得る演題、あるいは総論的にまとめた演題が多いのに対し、ECRは従来のモダリティーを使用しながら緻密に練られた発表が多い、ということです。いいかえれば細かいことを深く掘り下げた演題が多いとも言えるでしょう。これには好みの問題もあるでしょうし、またMRIやヘリカルCT、画像処理用のコンピューターといった最新医療機器が欧州ではそれほど広く普及していないからかもしれません。最新のMRIやヘリカルCT、画像処理を用いた演題という、たいていドイツやフランス、スペイン、そして日本といった国からの発表でした。

大会3日目になると、展示発表に与えられる賞が決定され、受賞演題の脇にリボンがつけられます。日本からの発表にも多くの賞が与えられていましたが、中でも筑波大学の村田先生(現在スウェーデン留学中)の演題”Changes in enhancement of hepatic tumors under temporary hepatic vein occlusion evaluated with spiral CT”が最高の賞であるMagna Cum Laudeを受賞されたのは喜ばしい限りです。この研究には当院の佐竹先生や森山部長も協力しており、東芝のIVR-CTシステムが活躍したことをつけ加えさせていただきます。

ところで、3日目の夜にはECR主催のパーティーが市庁舎を借りきって催されました。市庁舎といっても1883年に建造されたネオゴシック様式の豪華な建物で、内部のホールは広く、華やかな舞踏会場の雰囲気です。実際、会場にはたくさんのテーブルが並べられていましたが、その中心にはちゃんとダンス用の舞台も用意されていました。ここで小楽団の生演奏に合わせてウィーン大学ダンス部の学生による本格的なウィнна・ワルツが披露され、中世の舞踏会の雰囲気を楽しむことができました。外人の中には学生に混じってちゃんとワルツを踊る人も何人かいましたが、さすがに日本人は皆無だったようです。ECRがこのような

パーティーを公式に開催はするのは今年が初めてですが、パンフレットには今後毎回行う予定であると記載されていました。ECRに初めて参加される方はこのパーティーにも一度参加されることをおすすめします。

ついECRをRSNAと比べてしまいましたが、最先端の放射線科の知識を得るならばやはりRSNAに分があるようです。しかし適度に勉強して適度に楽しむ、というのであればはるかにECRが優れています。ウィーン市内の観光のみならず、毎晩のようにオペラやコンサートが開かれ、退屈している暇はありません。とくに芸術に興味のある方には垂涎のプログラムが目白押しです(ただし有名なものはそれなりに予約を取るのも大変ですが)。

RSNAでの勉強には少し疲れたので、今度は気分を変えてヨーロッパへ、という方にはECRはおすすめの学会です。



メインロビーにてECRのロゴマークを囲んでの記念撮影(右端 筆者)



ぎ・じゅ・つ



## CADとCIS-Image

鈴木 英夫\*

IBMは、世界を3つの地域に分けており、さらに産業単位のユニットに分けて活動しています。日本IBMの医療システム事業部はその後に属し、なおかつアジアパシフィックグループに属しています。その中で開発された医用画像システム(CIS-Image)は、言語を超えて各国で使用可能な製品という位置づけを得ようと努力しています。IBMは、コンピュータの世界では、大型汎用計算機、オフィスコンピュータ、ワークステーション、PC、スーパー・コンピュータ、その他周辺機器などのすべてのハードウェア、それぞれに対応するOSを自社製造し、なおかつ販売、保守、研究、開発、製造部門のすべてを持つ唯一の企業です。このような企業が、医用画像システムや、CADのような一応用分野と関わったの

は、基礎研究や応用研究を大変重要視していたことと関係があります。

私がIBMに入社した1983年には、世界に10個所以上のサイエンティフィックセンター(非営利研究機関)と、ワトソン研究所(NY)、アルマデン研究所(CA)、チューリッヒ研究所の三個所の基礎研究所がありました。ご存知の通り、超伝導など、複数のノーベル賞研究を生みだしたところでした。これらすべての研究機関では、まったく違った分野の様々な研究が展開されており、画像もその大きな一つの研究テーマでした。そして医療の研究も行われていました。心電系の診断ロジックを開発し、医療機器までを製造販売していた時期もあります。そして、私は東京サイエンティフィックセンターの研究員として第四の基礎研

\*: 日本アイ・ビー・エム株式会社 医療システム事業部 〒103 中央区日本橋箱崎町19-21

究所である東京基礎研究所に属し、医用画像処理の研究を一人で開始しました。医用画像関連の研究は、ウインチェスター (UK)、パリ、パロアルト (CA) の各サイエンティフィックセンターや、ワトソン研究所でも推進されていたため、情報交換もできて大変心強く感じたものです。そして、医用画像の研究が東京サイエンティフィックセンターの研究テーマとして認められた時点から、札幌医大第三内科 (鈴木明教授) グループとCAD (肺がんの自動検出) の共同研究を開始しました。これが、日本IBMとCADとの最初の接点です。一方他のサイエンティフィックセンターにおいては、それぞれの研究が、デジタルX線装置の開発、ロボット手術装置の開発などとして実用化されはじめていました。

CADの研究開始当初は、診断プログラムをすべて大型汎用計算器上で開発し、画像入力にもドラムスキャナーを用い、表示には高価特殊製品を用いるなど、とても実用化を考えるような環境ではありませんでした。そこで何とか画像処理が簡単にできるような、システム作りを最初に行う必要がありました。ちょうどそのころIBM-USでは、PACSに関してGE社との共同開発を表明しました。それがIDS (統合診断システム) です。

そして日本IBMはIDSにおける参照画像システムの開発を分担することになり、1991年にIDSS (統合診断支援システム) を発表しました。当時のPACSは専用のワークステーションと高価なモニターを用いた、独立システムが主流でしたが、IDSSはPCを用いて、病院情報システムと同一マシン上で共存するなど、画期的なシステムコンセプトを持っていました。しかしながらサーバーに大型汎用機を用いていたことや、通信プロトコルにSNAというIBM独自の方式を用いていたことなどのため、医用画像ワークステーションとしてCADで利用できるようなものではありませんでした。

IDSSの発表と前後して、私も研究所から医療システム事業部に移動し、新画像システムの開発に着手しました。それがCIS-Imageです。CIS-Image開発に際してのシステムコンセプトは、柔軟性、接続性、操作性、拡張性、可搬性にすぐれていることです。このコンセプトは製品のデザインから実装まで一貫していました。サーバーは、UNIXワークステーションとしてデスクトップからスーパーコンピュータまで同一のOSで稼動するIBMワークス

テーションを採用し、キャプチャー (モダリティー接続) もワークステーションあるいはPCを用い、ビューアーは、ワークステーション、PC (OS/2, Windows) すべてに共通なものを用いています。ビューアーは、スライス画像、カラー画像、通常の放射線画像など多元画像を比較表示できる機能を備え、画像診断を支援できるものです。また、このキャプチャーには、画像処理として画像強調処理を導入しており、圧縮画像としては高画質を実現して画像診断を支援しています。そして最も重要なことは、この製品がすべてソフトウェアで構成されていることです。すなわちそれぞれのプラットフォームにおいて、デスクトップアプリケーションとして機能できるのです。さらに多くのAPI (アプリケーションプログラムインターフェース) を装備していて、他アプリケーションからも利用可能です。すなわちCADからも利用できるわけです。また将来的には付加価値としてCADプログラムを組込むことも計画しています。

このようにCIS-ImageとCADは関係が深いものであり、もしCADの研究を推進していなければ、今のCIS-Imageができることもありませんでした。世の中の医療機器には、既に自動診断のロジックが組込まれたものが多数あります。これからはデータを取得する機械と、そのデータの加工の両者を兼ね備えたものだけが、診療支援機器と評価されるでしょう。医用画像の世界も、単に未加工のオリジナルデータを残すことはもはや意味がありません。またモダリティー自体が日々進歩しているため、オリジナルデータそのものも変化しています。医師が通常診断に用いている知識は、解剖学のような普遍的な知識や、X線読影のようなノウハウなど様々です。しかし人間は適応力に優れているので、モダリティーに変化があったとしても、すぐに新しい診断ロジックを作り上げることができるのです。同様にCADシステムもデータの変化に影響され難いものをデザインする必要があります。モダリティーは既に国の違いを超えて共通なものとなっています。またCIS-Imageも言語の壁を越えようと努力しています。そして今は日本がリードしているCADも世界共通を意識する必要があります。そのための規格作りについてもなるべく早い段階から考えるべきでしょう。

## 医用画像データベース整備の進捗状況

小畑 秀文\*

### 1.はじめに

本学会の設立の目的の重要項目に医用画像データベースの整備がある。診断支援や自動診断の実現のためには、もとなる医用画像と、その診断情報が不可欠である。それを学会主導で行おうというわけである。学会発足後、すぐに画像データベース整備委員会が組織され、その活動の下に1995年春にその第一弾「マンモグラフィデータベース」が発刊された。それに続くものとして、本号にあるように、「胃X線二重造影データベース」がようやく発刊になった。委員会としてもその責任の一端を果たせたものと思っている。このデータベース整備にあたっては、文部省科学研究費補助金、総合研究(A)を組織し、本学会会員の主要メンバーに分担者としてご協力頂き、1995、96年度の2年間にわたって各種データベースの整備を進めてきた。その成果が「胃X線二重造影データベース」であるが、本研究プロジェクトでは他の医用画像データベースについても整備を進め、大きな成果をあげることができた。以下にその概要をまとめて紹介する。

### 2.発刊間近なデータベース

#### 2.1 胸部CT像

本データベースでは、肺がん検診に利用されるスライス厚10mmのものと、精密な検査に用いられるより薄いスライス厚のもの2種類を含む。

##### (1)肺がん検診用

###### 症例数

約68症例(画像枚数 約1805枚)  
 正常 約20症例  
 異常 約45症例

###### 撮影条件

120kV,50mA,2秒/回転  
 X線ビーム幅 10mm,  
 テーブル移動速度 10mm/sec.  
 再構成間隔 10mm  
 平静呼吸下、約30スライス/患者

##### (2)精密検査用

症例数 7症例(画像枚数 957枚)  
 正常 0症例  
 異常 7症例  
 肺癌 5症例  
 その他 2症例

###### 撮影条件

150kV,120mA,1秒/回転  
 X線ビーム幅 5mm,  
 テーブル移動速度 5mm/sec.  
 再構成間隔 2mm  
 および  
 X線ビーム幅 2mm,  
 テーブル移動速度 2mm/sec.  
 再構成間隔 1mm  
 の2つの条件でそれぞれの症例を映像化したもの。

#### 2.2 胸部単純X線像

##### (1)間接撮影像

症例数 50症例(画像枚数50枚)  
 正常 15症例  
 異常 35症例(肺がん)

##### (2)直接撮影像

症例数 50症例(画像枚数50枚)  
 正常 15症例  
 異常 35症例(肺癌32例と結核腫3例)

工学サイドの利用者であっても、一般的には撮影法やその読影法の基礎もわからないのが普通である。そのため、アルゴリズムの組立ての助けとなるように、それらに関する解説を用意したり、専門医のスケッチ画や診断所見を各画像ごとに与えるように努めた。

#### 3.おわりに

自動診断のシステム開発には、どこが異常であるかという視点と同様に、正常とはなにかを正しく認識することが重要である。正常症例についても積極的に

データベースの中に組み込んだ理由はここにある。上記のデータベースを学会員にご利用頂けるようにするには、更に若干の作業が必要である。発刊に至るまでの日数を一日でも短縮するように努力したいと思っている。データベース整備の過程では関係者のボラン

ティア精神に負うところが大きい。この場を借りて関係者各位にお礼申し上げたい。また、完成したデータベースが広く会員に利用され、CADシステムの発展に寄与できるならば、喜びこの上ないことである。大いにご活用頂くよう、予めお願い致します。

## [医用画像データベース整備委員会ニュース]

### 医用画像データベースNo.2

## 胃X線二重造影像データベース 発刊！！

かねてより計画中であったデータベース第2弾「胃X線二重造影像データベース」が発刊されました。多数の会員のご利用を期待しております。

#### ◎データベースの概要

- ・画像 正常影 11 例
- 胃がん症例 65 例
- ・画像データ 空間分解能 10 pixels/mm、10ビット/画素
- ・スケッチ画 各画像の専門医によるスケッチ画も収録、原画像と同一サイズのもの、CRT上で全体を見られるように縦横共に1/4に縮小したものの両者を収録
- ・メディア CDROM 1枚
- ・解説書 目次
  - 1.胃X線検査法 (国立がんセンター東病院 放射線部 縄野繁)
  - 2.胃X線の読影 (国立がんセンター東病院 放射線部 縄野繁)
  - 3.FCRの原理 (富士写真フィルム(株)宮台技術開発センター 中島延淑)
  - 4.データベースの解説 (富士写真フィルム(株)宮台技術開発センター 武尾英哉,  
国立がんセンター中央病院 放射線診断部 宮川国久)

#### ◎価格 5万円/セット

#### ◎購入方法

- 1.CADM事務局宛にfaxにて購入申込をして下さい。形式は自由ですが、
  - ・データベース名、希望セット数
  - ・所属、氏名
 を明記して下さい。
- 2.申込者はCADM事務局より、データベース使用にあたっての合意書をお送りしますので、内容確認後、印を押して返送して下さい。
- 3.合意書を受領した後に、データベース及び、見積、納品、請求書を送付致します。

なお、原画像のフィルムは添付されておられません。ご希望の方にはデュープ用の原画をお貸ししますので、ご自身で複写の上、原画を返却して下さい。なお、原画像の送料等の手数料として1万円を申し受けます。

### フィルムレス マンモグラフィデータベース

これまで、マンモグラフィデータベースについては原画像も付属しておりましたが、CDROMと解説書及びスケッチのゼロックスコピーのみでフィルムを除いたものもご利用頂けるようになりました。価格は5万円/セットです。ご利用下さい。

**学会研究会情報**



□学会名 CAR'97 (Computer Assisted Radiology)

開催日 : 1997年6月25日(水) ~ 28日(土)

開催場所 : Berlin, ICC - International Congress Center

連絡先 : CAR'97 Conference Office

Attn.: Mrs. Franziska Schweikert

Im Gut 11

D-79790 Kussaberg

Germany

TEL +49(0)7742-7746 FAX +49(0)7742-4391

□学会名 第20回日本気管支学会総会 (会長 荒井他嘉司先生)

開催日 : 1997年7月2日(水)・3日(木)

開催場所 : 高輪プリンスホテル

連絡先 : 〒190 東京都立川市緑町3265番地

国立病院東京災害医療センター 院長室気付

第20回日本気管支学会総会事務局

TEL (0425)26-5511 (ext. 1490) FAX (0425)26-5531

コメント : 「気道疾患におけるVirtual Bronchoscopy (3D-CT) の応用」という公募のビデオワークショップがあります。(札幌厚生病院: 森)

□学会名 日本超音波医学会

平成9年度第一回『体表臓器の超音波所見における定量的評価に関する研究部会』

開催日 : 1997年7月20日(日) 午前9~12時

開催場所 : 宮崎市フェニックス[シ-ガイヤ]

連絡先 : プレストピアなんば病院 水谷三浩

TEL (0985)32-7170

コメント : 乳腺や甲状腺の画像解析による診断支援あるいはドプラ-や組織特性の定量化についての検討がおこなわれる。

(珪肺労災病院: 森久保)

□学会名 1st International Congress on COMPUTER INTEGRATED SURGERY 1997

開催日 : 1997年9月1日(月) ~ 5日(金)

開催場所 : Linz, Austria

連絡先 : Congress Secretariat

ICOS Congress Organisation Service GmbH

Johannesgasse 14, A - 1010 Vienna, Austria

TEL +43(1)512 80 91 FAX +43(1)512 80 91 80

E-mail: cis97@icos.co.at

Homepage : <http://www.lkh-wj.or.at/cis/>

□学会名 電子情報通信学会パターン認識・メディア理解 (PRMU) 研究会

開催日 : 1997年9月11日(木)~12日(金)  
 開催場所 : 筑波大学 (〒305 つくば市天王台1-1-1)  
 連絡先 : 〒619-02 京都府相楽郡精華町光台2-2  
 NTTコミュニケーション科学研究所 研究企画部  
 萩田紀博 (PRMU研究会幹事)  
 TEL (0774)95-1810 FAX (0774)98-2005(G4)  
 E-mail: hagita@apollo3.brl.ntt.co.jp

コメント : この研究会は、画像パターンや映像メディアの認識・理解に関する研究会で、ほぼ毎月開催されています。一般のセッションに加え、毎回特定の応用分野を題材にしたテーマセッションを設けていますが、9月は「医療と福祉のためのパターン認識・メディア理解」というテーマセッション(担当:長谷川(中京大)ほか)を企画しましたので、皆様のご投稿とご参加をお待ちします。発表申込締切は7月下旬、原稿提出は8月中旬の予定です。正式な募集案内は電子情報通信学会誌(6月号)に掲載されますが、mitやimageなどのメーリングリストでなるべく早くご案内する予定です。なお、1日目には同じ場所で、情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会が開催される予定で、そちらでは土肥健純先生(東大)による「医療VR・ロボット外科」に関する特別講演が予定されています。(中京大学:長谷川)

□学会名 情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM) 研究会

開催日 : 1997年9月11日(木)  
 開催場所 : 筑波大学 (〒305 つくば市天王台1-1-1)  
 連絡先 : 〒601-01 京都市左京区吉田本町  
 京都大学 総合情報メディアセンター  
 角所 考 (CVIM研究会幹事補佐)  
 TEL (075)753-5996 FAX (075)753-5965  
 E-mail: kakusho@media.kyoto-u.ac.jp

コメント : この研究会(主査:長谷川(中京大))は、画像や映像からの3次元情報の獲得技術とその応用に関する研究会で、奇数月に開催されています。9月は一般講演のほか、土肥健純先生(東大)による「医療VR・ロボット外科」に関する特別講演も予定されています。会員外の方々も参加できますので、是非ご参加下さい。発表申込締切は6月下旬、原稿提出は8月中旬の予定です。開催案内は情報処理学会誌(8月号)に掲載されますが、mitやimageなどのメーリングリストでなるべく早くご案内する予定です。なお、同じ場所で電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会が開催される予定で、そちらでは「医療と福祉のためのパターン認識・メディア理解」という特別セッションが組まれています。(中京大学:長谷川)

□学会名 第38回日本肺癌学会総会(会長 藤村重文先生)

開催日 : 1997年11月6日(木)・7日(金)  
 開催場所 : 仙台国際センター ほか  
 連絡先 : 〒980-77 仙台市青葉区星稜町4-1  
 東北大学加齢医学研究所 呼吸器再建研究分野内  
 第38回日本肺癌学会総会事務局  
 TEL (022)717-8526 FAX (022)717-8527

コメント : 肺癌に関して各分野からの演題が集まります。  
 (札幌厚生病院:森)

事務局だより



● 学会の協賛関係

学会名 : 3次元画像コンファレンス '97  
期 日 : 1997年7月9日(水)、10日(木)  
場 所 : 工学院大学 新宿校舎 大講堂  
大会長 : 周藤 安造  
連絡先 : (株) 精機通信社 気付「3次元画像コンファレンス'97実行委員会」  
〒169 東京都新宿区百人町2-16-13  
Tel. 03-3367-0571 Fax. 03-3368-1519  
URL. <http://www.ricoh.co.jp/net-messena/ACADEMIA/3D/3Dcon97.html>

● 会員の状況

- (1) 次の方が退会されました。  
(株) 富士通研究所
- (2) 会員の現況 (1997年4月22日現在)
- |      |      |
|------|------|
| 賛助会員 | 6社6口 |
| 正会員  | 134名 |
| 学生会員 | 2名   |
|      | 142  |

お願い：住所・勤務先等に変更がありましたら事務局ご連絡ください。



会員の皆様の

ご意見を

お待ちしております

編集委員一同

**CADM** News Letter

発行日 平成9年6月15日 (1997年度 第20号)

編集兼発行人 加藤久豊

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

〒184 東京都小金井市中町2-24-16 Tel. & Fax. (0423) 87-8491  
東京農工大学大学院 生物システム応用科学研究科 小畑研究室内