

CADMI

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

News Letter



コンピュータ支援画像診断学会

2005.1

No.43

CADの今後に向けて— いくつかの話題

中京大学生命システム工学部 鳥脇純一郎

CAD(厳密には、ここではComputer Aided Diagnosis of Medical Images をさす。以下では簡単のため単にCADと書く)という言葉は、どうやら画像診断の中では随分ポピュラーになってきた。CADの国産商用機が有るのかないのか分からないが、無いとしてもいつできてもおかしくない、と多くの人が感じているのではないだろうか。逆にできたと言っても家電の新製品のように、高性能に感心することはあっても、その出現自体に驚いたりしてはくれないような気がする(筆者自身はびっくりするような高性能のシステムの登場を切望するが)。しかし、そうなったときに本当に役に立つ、あるいは、使い物になるものができる状態なのではないか、とも考える。それでは、研究者や技術者が次に挑戦するターゲットは何であろうか。巻頭言ということなので、厳密な考察や文献の裏付け抜きに、思いつく問題を2, 3記してみる。多分本号は年末、年始にでるでしょうから、新年の軽い話題として扱って貰えれば幸いである。

CADという言葉はいつ頃から使われ、いつ頃まで使われるだろうか。筆者が胸部X線写真の計算機処理の研究に着手したのは1965年頃である。その頃はCADという言葉は余り見なかったと思う。筆者は単にpattern recognition of chest X-ray images という表現を使っていた。CAD元年と言われたのが1998年であったかと思う。従って、言葉はそれより以前にはあったであろう。しかし、診療機器においてコンピュータに全くお世話にならないものは遠からず無くなるであろうから、わざわざコンピュータ支援(computer aided)と断る理由もなくなるであろう。むしろ、コンピュータ支援でないものを、そう断る意味がありそうである。『無農薬***』のように。そうなると、CADという言葉は我が学会名の固有名詞としてのみ生き残るか、あるいは学会にも名称変更の声が出るか?。ちなみに、電子通信情報分野で国内最大の学会である電子情報通信学会が、始めは電信電話学会と呼ばれていたことを知る人は本学会会員にはもうほとんど居ないのではないだろうか。そうなったときに、本学会のメインの領域や研究分野は何になるだろうか。

CADシステムは誰でも作れるようになり、誰でも使えるようになる。もちろん、診断論理が医師の手によって確立されていなければ駄目であるが、それがなされていれば、どのような画像処理をすればそれがコンピュータで実現できるかは、多分平均的なエンジニアが医学専門家の助けを借りれば、誰でも解(流行の言葉で言えば、ソリューション)を見つけられる。それくらい、ソフト、ハードのツールの蓄積が進むであろう。もちろん、個々の具体化は易しくはないかもしれない。しかし、恐らくそこで必要とされる知識は今ほど専門的で見なされなくなるであろう。話は飛ぶが、12月初めに開かれた画像機器展2004には、厳しい経済状況の中で、およそ200社の出展があった。その技術レベルは当然のことながら、10年前の画像処理技術と比べれば相当高度であり、例えば動画処理や画像パターン認識を使って、当時は原理的にやればできそうにみえても実用化、商品化は難しいと思えたことがいくらかで見出せる。用途の大半はビジョンの産業応用である。そして、会社も10年前にこの分野で著名であった所以外が大半である(これは単に筆者の認識不足かもしれないが)。時間的な差こそあれ、医用画像処理においても同じような状況は起こるであろう。

一方、CADのユーザ側から見ると、医学研究者のみでなく、開業医や一般の人達にもいわば今の体温計や血圧計並みに使われるようになろう。自分の人体の3次元映像を持ち歩くことは、既に一部では実現されていると聞く。「ケータイ」で高度な3次元CGを用いたゲームができ、デジカメ並に写真を撮れるなら、これも決して夢物語ではない。

また話は飛ぶが、最近『不平等が健康を損なう』(日本評論社)と言うタイトルの本を知った。詳細を紹介するスペースはないので宣伝文の一部を引用すると、『2000年、アメリカの最高所得者層のトップ1%の税引き後の所得額は、最低所得者層1億人の合計所得に相当した。たとえ裕福な国でも大きな所得格差が存在する場合には、国民の健康水準が低くなることを実証する』と書かれている。筆者は、このとき、『病気は選んでかかる時代が来る』と言うようなことを書かれた記事が10年ほど前にあったのを思い出した。(うろ覚えなので間違っていたらお詫びします)。こういう議論、あるいは状況の中で、CADシステムがどのような役割を担う(担い得る)であろうか。

医学的知識はどうすればどこまでコンピュータにのるか。このように書いたからと言って、知識処理などを大上段にかざして論ずる積もりはなく、もう少し直観的な話である。最近のDVDでは数ギガバイトの容量を持ち、テレビ番組1000時間の録画が可能だそうである。メモリ量だけなら、一人の医師が一生の間に読む専門書や論文を全部コンピュータに入れてもお釣りが来る。実際、筆者が最近書いた医用画像処理の教科書の原稿は図面も全部入れて長さ数センチのUSBメモリー一つの何分の1か、にしかならない。もともと、それは情報の入れ物と言うだけであって、『知識として使える』と言うこととの間には大きな隔りがある。このギャップが埋まれば、もしかするとコンピュータは人間を越える。一方では3次元CTの発達に依って画像の洪水が生じることが危惧される。これは多分処理するのは人間であることが前提であるが、CADはこれを克服する手だてとなり得るかだろうか。その鍵の一つが専門医の医学知識の組み込みである。

ところで、知識にはそれを伝える手段としての『言葉、言語』が要る。筆者のグループで最近解剖学的知識を用いた臓器抽出に関する論文を本学会誌に最近投稿したところ、M側の査読者から解剖学的用語の使い方について実に懇切丁寧なコメントを頂いて大いに恐縮した。例えば、うっかり『背骨』という言葉を使ってしまったところ、『背骨は脊椎骨、あるいは場所(文章中のこと—筆者注)によっては脊柱がよい。脊柱は脊椎骨が体長軸に添って背側正中線上に椎間板と靭帯で連結して並んだもので、頭側から尾側まで特徴的な湾曲を伴っています。…(以下引用略)』と言った具合で、その他同様の指導的コメントが10項目以上並ぶ。筆者の不勉強と言えばそれまでであるが、正直に言って、工学屋にはなかなかここまで勉強の手が回らない。その意味で、今回の査読者には心より感謝している。実際、学会誌で案外見落とされがちなのが、質の良い論文査読ができる査読者と査読システムの確保である。今回のような査読者がついている限り、本学会の論文の質に関しては今後も心配ないであろう。筆者も通常はM系の方との共同研究でカバーできているのであるが、認識アルゴリズムに解剖学的知識を組み込もうとすると、かなり広い範囲の一般的な人体解剖学的用語を正しく使いこなさないといけない。今後のCADには解剖学的知識のより高い次元での利用が不可欠であろう。そのために、コンピュータによる画像認識での利用を前提とした解剖学的知識の整備が是非とも必要であろう。現在進行中の科学研究費特定領域研究「多次元医用画像の知的診断支援」においても、臓器モデリングや医学知識の利用が重要視されているが、そこでもCADのための言葉と知識表現の問題は避けて通れない筈である。

実は言語に関しては、このほかにも多くの問題が思い浮かぶ。例えば、筆者らが肺の動・静脈の自動分類に応用を試みているキースライスの考え方もその一つであるが、これに関しては別の機会に考察したい。また、こういうときに、そもそもどの言語を使えば良いだろうか。日本語、英語、その他？(筆者が大学に入った頃、医学ではドイツ語が必須であると聞いていたが…)。これについては、またまた話が飛ぶが、最近出た『消滅する言語』(中公新書)と言う本が、「英語帝国主義」を指摘した訳者あとがきと併せて大変面白かった。

編集者から示唆頂いた標題は、「これまでと今後に向けて」ということであつた。これは何を書いてもいいという編集部の有難いご配慮であろうと考え、これに甘えて、大まかな事柄を書かせて頂いた。それぞれにさらに詳細は考察はもちろん必要であるし、実は、このほかにも数項目の話題を用意していたが、どうやらここまでで最低限の責務は果たせそうである。年頭にCADの今後を考える材料にでもして頂いたら幸いである。

トピックス

肝がん診断支援システムのコンテスト (@第14回 CADM 大会) 速報

清水昭伸*

本稿では、2004年度のCADM学会大会(12月10日~12日、早稲田大学)において開催された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)について紹介します。今回は、16列のMDCTによって撮影された画像を用いて昨年まで行っていた肝臓領域抽出処理に加え、当初からの目標であった肝がんの抽出処理の性能も評価しました。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結果発表までの流れ

11月中旬: 評価用画像(5症例、内2症例が肝臓領域抽出用、3症例はがん抽出用)が豊橋技術科学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、大会会場の早稲田大学においてコンテスト当日の朝まで保管。

12月10日(金)

- **10時:** 保管されていた評価用画像の入った郵便物を開封。
- **10時~19時半:** 各施設のプログラムを評価用画像に適用。なお、入力可能な情報は、画像サイズ、空間解像度、造影条件、Image Position、MDCTの検出器の列数、とし、アルゴリズムに関する修正は行わずに適用。(詳細はコンテストのHP参照。http://www.tuat.ac.jp/~simizlab/CADM/contest_2004.html)

12月11日(土)

- **10時:** 各施設の抽出結果(原画像+輪郭線)を並べたものを用いて評価開始(図1参照)。なお、評価終了までは結果画像と施設名の対応関係は伏せられ、評価結果は最終的に施設ごとに点数化。
- **17時:** 縄野委員長から評価結果の報告と講評。
- **19時:** 懇親会において、加藤大会長より最優秀アルゴリズムを開発した名古屋大学の出口君(肝臓領域抽出部門、施設No.6)と東京農工大学の川村君(肝がん抽出部門、施設No.1)に賞状を授与。



図1 医師による評価の様子



図2 受賞者記念撮影

(左から加藤大会長、川村君(農工大)、出口君(名大)、縄野委員長)

施設 No.2) に表彰状と副賞 10 万円がそれぞれ贈られた (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 2)。

■評価結果と講評

【肝臓領域抽出部門】

図 3 に処理結果の例, 表 1 に医師による評価結果とコメントを示しました。

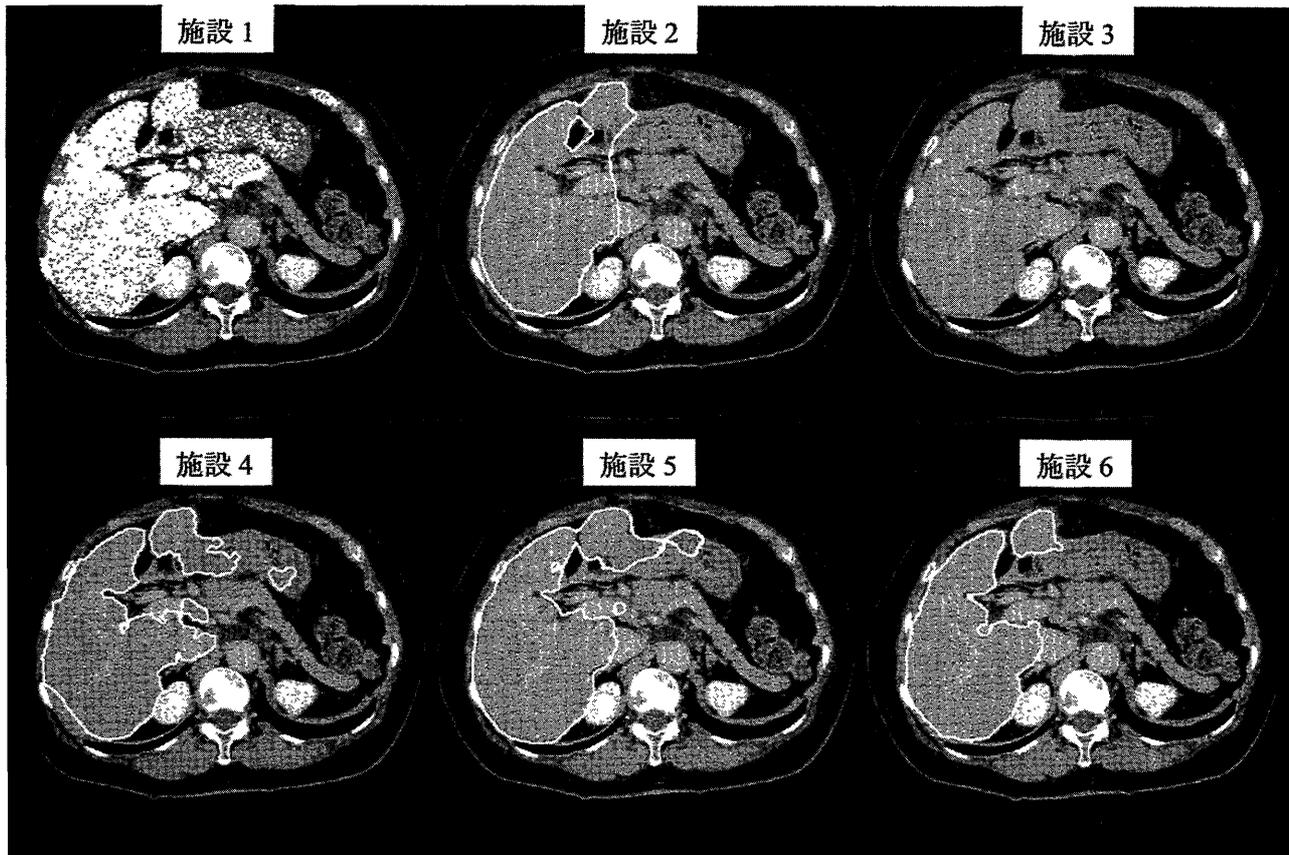


図 3 処理結果の例 (症例 2. 白線: 抽出された輪郭線)

表 1 医師による採点結果とコメント

	得点	コメント
施設 1	6	症例 1・2とも画面の左上半分が存在する骨などの組織をすべて抽出しており, その境界は直線を示している
施設 2	14	症例 1 では肝臓以外に十二指腸を抽出している. 症例 2 では肋骨を抽出している
施設 3	3	症例 1 は抽出できず. 症例 2 も肝内の一部を抽出できたのみである
施設 4	11	症例 1 では門脈や下大静脈を抽出している. 症例 2 では, 肋骨や胃を抽出している
施設 5	13	症例 1 では, 肝腫瘤の部分から左葉側の肝臓が抽出されていない. 症例 2 では, 胃や門脈を抽出している
施設 6	16	症例 1 では, 肋骨を抽出している. 症例 2 では, ごく一部胃を抽出している以外, 最もよく肝臓領域を抽出している

【肝臓がん抽出部門】

処理結果の例を図4に、医師による評価結果とコメントを表2にまとめました。

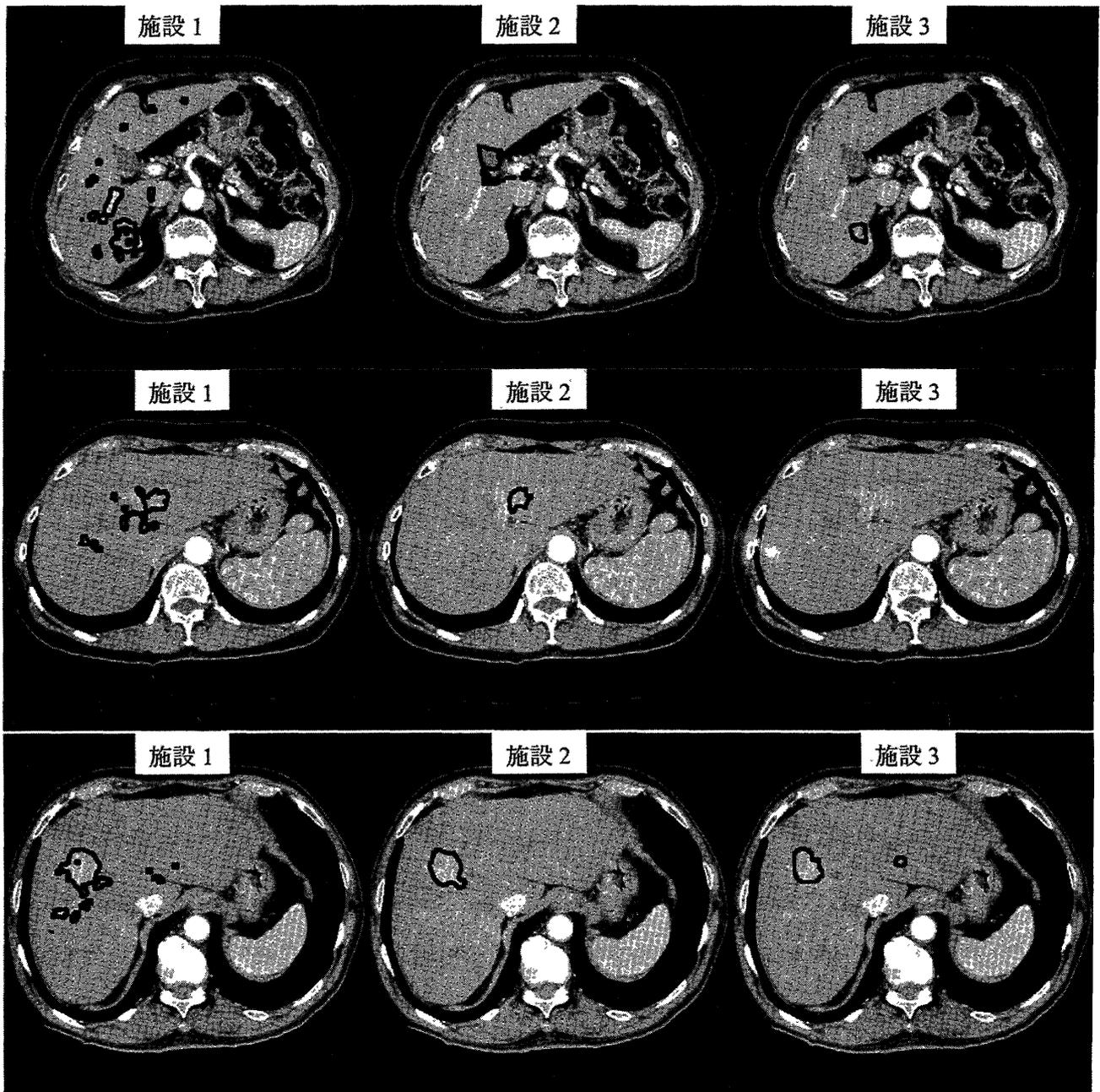


図4 処理結果の例（上段から症例3，4，5。黒線：抽出された輪郭線）

表2 医師による採点結果とコメント

	得点	コメント
施設 1	13	症例3では、腫瘍と肝内血管を抽出。症例4では、腫瘍と脾を抽出。症例5では腫瘍を抽出
施設 2	19	症例3では、腫瘍でなく胆嚢を抽出。症例4では、腫瘍を抽出。症例5では、腫瘍を抽出
施設 3	18	症例3では、腫瘍を抽出。症例4では、腫瘍を見落とし。症例5では腫瘍に加え、小病変を抽出

最後に、縄野委員長の講評を以下に示します。

2004CADM コンテスト講評

国立がんセンター東病院 縄野 繁

A 肝臓領域抽出

今回は初めて参加された1施設を含めて6施設から参加があった。うまくソフトが動かない施設もあったが、おおむね良好な結果であったと思われた。今までの肝臓領域抽出コンテストでは、単純CTや門脈相CTを使った施設が多かったが今回は早期相と晚期相を使って検出していただいた。この理由としては、実際の肝臓検査において常に4時相CTを撮影するわけではなく、肝細胞癌に対する経過観察検では早期相と晚期相のみを撮影することが多いためである。過抽出としては肋骨や心臓、胃が多く施設でみられた。また門脈や下大静脈も肝から連続して抽出された施設もみられた。抽出漏れとしては、大きな左葉の肝細胞癌より外側の肝臓が抽出できなかった施設もみられたが、この施設では他の部分の抽出が良好であったので今後のソフトの改良に期待したい。

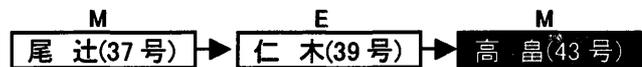
B 肝細胞癌抽出

今回は3施設のみ参加しかなく残念であった。肝内や肝門部の門脈を腫瘍として誤抽出される場合が多くみられた。一位を獲得された施設でも胆嚢を誤抽出し、二位であった施設でも1症例で抽出に失敗しており、やや不満の残る結果であった。

CADにおける腫瘍の候補領域の表示では腫瘍の形態にそって領域を細かくトレースする必要はなく、全体を□で囲んだり矢印を付ければ読影医は確認可能である。腫瘍の領域を晚期層における低濃度領域にて計測していた施設があったが、これもうまい方法である。読影医の中にも晚期相で低濃度腫瘍を見つけた後、早期層で造影効果があるかどうかを調べる人がいるからである。ただし、大きさが10mm以下の肝細胞癌では早期相でしか検出できないものがあり、晚期相を主画像とするとこれらの肝細胞癌を拾い落とすこととなる。重要なことは、このような小さくて淡くしか造影されない腫瘍は門脈との区別が難しいため、5-7mmスライスでフィルムに焼き付けられた画像ではしばしば見逃される。今回の一連のコンテストでは1-2mmスライスですべての画像を用意してあり、3次元的に血管を追えるはずである。小さい結節と血管の分離の考え方は小さい肺腫瘍の検出と同じであり、将来他の領域でも使える技術と考える。したがって、肝臓領域の抽出とも関連したソフトの高度化の一環として、肝内および肝外門脈、肝静脈と下大静脈の抽出とそれらの肝臓領域からの削除があげられる。これらの技術により肝臓の領域はより正確となり、小さな肝細胞癌の検出も可能となるであろう。

C 来年のコンテストについて

来年も肝細胞癌抽出コンテストを行う予定なので多くの施設の参加を期待する。



熟練診断医 vs CAD(コンピュータ支援診断) の読影対決

高島 博嗣*

H16年6月24～26日に、猪苗代で第30回肺癌診断会があり参加しました。この会は、毎年夏休み直前の梅雨の時期に、全国から肺癌の専門家と肺癌専門医を志す若者が200名程集まり、合宿生活をして早朝から深夜遅くまで肺癌の勉強と人生を肴に酒を飲むというものです。今年の世話人は福島県の大原病院・放射線科の森谷浩史先生でした。前日本医師会会長の坪井栄孝先生も、以前に世話人をされた事があり、しかもお膝元ということで駆けつけて頂きました。また、禁煙マラソンで有名な高橋裕子先生(現奈良女子大学・教授)の講演もありました。当然ながら肺癌診断会なので、全ての会場は禁煙でした。

2日目の懇親会で、「熟練診断医 vs CAD(コンピュータ支援診断) の読影対決」という企画がありました(Fig. 1)。読影する材料は、時期の異なる胸部単純写真2枚とこれらから作成された経時差分画像です。



Fig1. 読影風景

対決するのは、肺癌熟練医とこれからの日本の医学会を担うであろう新進気鋭の若い医師です。対戦はハンディ戦で、熟練医は時期の異なる胸部単純写真2枚(Fig. 2)のみで読影し、若い医師はその他に経時差分画像(Fig.3)を使用することができます。対戦は5組、熟練医チームは神奈川県代表のY先生、福井県代表のK先生、長崎県代表のA先生、東京代表のK先生、それと北海道を代表して小生の5名。若手医師チームは、今回の読影会で優秀賞を貰った先生や熟練医が指名した5名です。対戦結果は、熟練医の2敗3分け、若手医師の活躍もさることながら、診断支援ツールの面目躍如でした。それまで、診断会の片隅で展示され、あまり人が集まっていなかったブースが賑わうようになりました。



Fig.2 時期の異なる2枚の胸部単純写真

さて、差分画像について、検証してみたいと思います。差分画像は、文字どおり1枚の画像から別の画像を引き算した画像のことです。エネルギー差分画像と経時差分画像があります。エネルギー差分画像は、2枚のイメージングプレート間に銅板を挟むことによって、性質に異なるX線像を得ることができます。1枚は普通のX線像で、銅板の後ろのX線は、周波数の高い成分をカットされた低周波成分のX線像に成ります。この2種類の画像から差分を作成し、これを用いて肋骨や椎体などを消し去った写真を作ることができます。余計な背景を消し去って肺癌などの結節影を見つけ易くすることができます。

一方、経時差分画像は、時間の経過によって新出した腫瘍影や増大した腫瘍影の差分を抽出することになります。エネルギー差分画像と最も大きな違いは、時期が異なっているために、呼吸や体位などによって似てはいても、違った画像になります。この位置のずれた2枚の画像をアフィン変換やスプライン変換などを行い、概ね重なり合わせる処理が必要になってきます。このへんの処理が成功するか否かが鍵になっているのではないかと思います。M側の私では、この辺の技術について詳しく説明できないので、どなたかE側の方にアシストして頂けると幸いです。

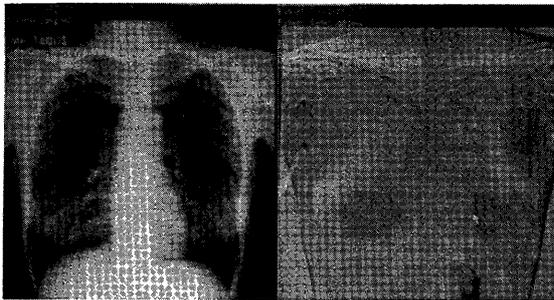


Fig. 3 胸部単純写真と経時差分画像

次に、結節影を検出する場合の検出し易さ(見落とし易さ)に影響を与える因子について考察します。以前に、孤立肺腫瘍影を呈する原発性肺癌 100 例あまりとその2倍程度の正常例の胸部単純写真を用い、5秒間以内に腫瘍影の位置を指摘するという読影実験を行ったことがあります。その時に使用した胸部単純写真をスキャンしてデジタル画像として、腫瘍影とその周囲の状態を計測しました。検出され易い画像とそうでない画像間で有意差がある因子は、結節影の大きさ、結節の濃度と周囲の濃度の差すなわちコントラスト、および結節影の周囲の濃度差エントロピー値でした。大きさとコントラストは、経験的に納得し易いと思われませんが、濃度差エントロピー値は、いったい何を表す指標でしょうか？詳細は省略しますが、ベースの肺野部分の複雑さを表しているものと思われま。成書には conspicuity(複雑さ)が腫瘍影の検出に影響があるという記載があり、おそらくこれと似た性質を表しているのではないかと考えます。従って経時差分画像における腫瘍影の検出し易さは、ベース濃度が取り去られてもS/N(信号とノイズの比)は向上する訳では無いので、ベース濃度の複雑さが取り除かれたことに起因するのではないのでしょうか？以上、肺癌診断会で経験した経時差分画像の有用性は、背景の複雑さを取り除くことに起因しているという結論を導き出しました。ご批判頂けると幸いです。

*: 札幌南三条病院 呼吸器科 〒060-0063 札幌市中央区南三条西六丁目

CAD・CASにおける人材育成、産業育成について

佐藤 嘉伸

大阪大学 大学院医学系研究科 多元的画像解析分野

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2-D11

E-mail: yoshi@image.med.osaka-u.ac.jp

1 まえがき

CAD・CAS (Computer Aided Diagnosis and Surgery) の研究分野は、応用目的が明確であり、良い研究は、産業やビジネスに直結する可能性がある。特に、高齢化社会において、医療福祉産業は、情報通信産業とともに、21世紀に向けての我が国の主要産業に成長することが期待されている。よって、医療福祉産業と情報通信産業の双方に深く関係するCAD・CASの研究者は、非常に大きな社会的な責任があるという過言ではない。実際、近年、文科省関連においても、CADでは、文科省科研特定領域研究「多次元医用画像の知的診断支援」(2003年から4年間)、CASでは、学振未来開拓「外科領域を中心としたロボティックシステムの開発」(1999年から5年間)などの大型プロジェクトが展開されているが、これは、この分野に対する期待の大きさをそのまま表していると思われる。しかしながら、将来のこの分野を担う人材育成が組織的に行なわれる体制が現在の我が国の大学にあるかどうかは、やや疑問である。欧米の大学では、歴史的に、医用生体工学(BME: biomedical engineering)や医用物理(medical physics)が、電気工学や機械工学と同列に工学部の学科として存在するケースが多く、医学と工学の境界領域の重要性の理解が定着している。医療や航空宇宙といった分野は、様々な分野の英知の結集、および、徹底した安全性のテストが必要とされる分野であり、一般に、巨額の研究費が必要とされる分野と考えられる。よって、経済力が十分でない時代には、我が国での本格的な取り組みは容易ではなかったと推測される。近年、急速に、経済的に豊かになった我が国では、急速な高齢化もあり、医工連携の重要性が叫ばれているが、一方で、筆者には、我が国の既存の人材育成組織および産業の既存構造がその要請に応えられるだけの基盤が、極めて不十分のように思える。本稿では、以上のような背景に基づき、CAD・CAS分野の人材育成および産業育成について、我が国の現状と将来に関して述べることにしたい。

2 産業育成と人材育成についての印象に残る議論：鶏と卵

私の所属している大阪大学では、2002年に、CAD・CASも含めて広く医学と情報科学の融合領域の研究推進を目的として、in silico Human 研究会 (<http://vhpo.ise.eng.osaka-u.ac.jp/>) が発足し、2004年11月1日には、in silico Human 研究会を核として、臨床医工学融合研究・教育センターが発足した。このセンターの名称には、「臨床」医学への直接的貢献と「連携」からさらに進んだ「融合」研究を行なう意味がこめられている。in silico Human 研究会は、過去、何度か開催されたが、その中で、2003年1月31日-2月2日に行なわれた第3回 in silico Human 研究会において、ある先生(A先生)が、非常に厳しい口調で以下のような主旨の発言をした。

- 「大学の先生達は、自分らで正当化して、このような医学と情報科学の融合領域を進めるのは良いかもしれないが、この研究領域に取り組む学生の進路については考えたことはあるのか？ この研究領域で博士後期課程を出て、日本の企業で受け入れる会社が本当にあるのか？ 産業が無いのに学生をその道に入れるのは無責任ではないか？」

A先生も、問題提起を印象づけるために、意図的に極端な言い回しをしたと思われるが、この発言に対して、会場は静まり返り、即座には誰も応答しなかった。

2004年7月25日に行なわれた臨床医工学融合研究・教育センター開催記念シンポジウムでは、ある先生（B先生）が、自身の講演において、米国における「医用生体工学(BME)学科」の設置数を述べ、我が国における各大学へのBMEの設置数を米国なみにすることを提案した。これに対して、以下の質問が出た。

- 質問「そんなにたくさんBME学科を作って、我が国に卒業生を受け入れる産業（就職先）はあるのか？」

B先生は、以下のような回答をした。

- 回答「BMEの産業育成と人材育成は、鶏と卵のようなものである。その分野の産業があれば、BME学科の必要性が叫ばれるであろうが、現在は、確かに、我が国でのBMEの産業は弱い。一方、BME学科を作れば、その卒業生が、産業を作るであろうし、そうしなければ、産業は育成されないとも言えよう。」

以上、各先生の発言が、完全に上記のとおりではなかったかもしれないが、少なくとも、以上のような主旨の発言、質疑応答があり、筆者には、印象に残った。

3 将来展望

CASでは、学振未来開拓「外科領域を中心としたロボティックシステムの開発」（1999年から5年間）が終了し、CADでは、文科省科研特定領域研究「多次元医用画像の知的診断支援」（2003年から4年間）が継続中である。B先生の回答が説得力を持つためには、これらのプロジェクトの成果を、直接的／間接的に産学連携による製品化やベンチャー企業の立ち上げなどにつなげ、実際に産業育成がなされる必要がある。国立大学の独立法人化に伴い、大阪大学では、従来に比べ、大学からの特許が産業において格段に活用されやすい制度化が進んでおり、他大学でも同様の状況と考えられる。このような状況の変化をしっかりと利用して、今後、CAD・CAS研究を、産業／ビジネスと一体となりながら進めていくことが重要と思われる。

大会後記 第14回

富士写真フイルム株式会社 加藤久豊

第14回コンピュータ支援画像診断学会(CADM)大会は、例年通り日本コンピュータ外科学会(CAS)大会と共催で、平成16年12月11日、12日に早稲田大学で開催されました(肝臓コンテストは12月10日、11日)。関係各位のご協力のもと、多くの研究者に参加いただき(CADM登録参加者95名)、活発な議論も終始なされ、滞りなく学会を開催することができましたこと、ここであらためて厚く御礼申し上げます。

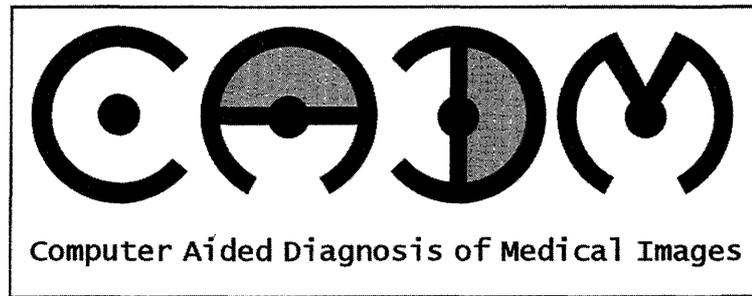
本大会では、CAS大会との合同企画として、シンポジウム「ロボティクス外科の体系的開発と画像診断支援技術の連携」、および瀬名秀明先生による特別講演「作家が見たロボット文化とヒューマニティ」が行われ、CASとの交流が一層深まりました。特に、ロボットのような人間と対話する自動システムにおいて、使う側の人間と協調し合えることが大切であるという印象を持ち、CADについても同様であると感じました。皆様におかれましても有意義なシンポジウムであったと思います。

一方、CADM単独企画は、本大会のスローガンである「CADの本格的実用化と普及に向けて」をテーマとしたパネルディスカッションと一般演題が行われました。パネルディスカッションでは、まだまだCADの認知度低いことや誤解(理解不足)が多く、理解度を深めるためにも医師にCADの情報の使い方をトレーニングするといった普及活動の必要性、さらにはCAD各社企業連合による協力関係などについて日本のCADの普及に向けて有意義な議論がされました。本議論を受けて具体的に活動が進むことを期待してやみません。また一般演題は、昨年と比べて約20%増加の35演題(肺:13、肝臓:5、胃・大腸・前立腺:5、頭部:4、マンモ:3、骨・その他:5)となり、肺CTや肝臓CTが全体の約半数を占めるようになった点が今年の傾向です。

そして、昨年を引き続き「肝臓がん診断支援システムコンテスト」が開催されました。今年のコンテストは2つの部門から構成され、一つは肝臓領域抽出部門、もう一つは肝臓がん検出部門でした。コンテストの速報については本誌の清水先生(東京農工大)による速報記事を参照いただきたい。

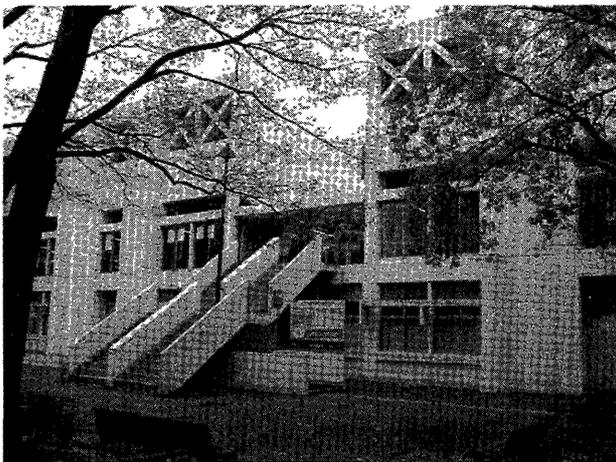
また、今大会は、会場やスケジュールの都合で、CAS/CADM健康フットサル大会が開催できませんでした。本学会員の若さと体力を象徴している企画だと思えます。来年は是非再度企画されることを期待します。

終わりに、両学会会長・役員の方々、藤江CAS大会長、プログラム委員を始めとする運営役員の方々、大会参加者各位、大会サポートをいただいた実行委員の皆様、厚く御礼申し上げます。



新しく作られた学会のシンボルマーク(ロゴ)

最初に実用化された CAD の対象部位である乳房のシェーマ、また、現在実用化されつつある CT、MR、PET 用 CAD に関連する CT、MR、PET 装置のガントリがモチーフとなっている。



講演会会場となった早大 57 号館



コンテスト会場となった早大 55 号館



会場の様子



機器展示会場の様子

「IWDM 2004」

国立がんセンター がん予防・検診研究センター 検診部
内山 菜智子

本年6月18日より21日の期間において米国ノースカロライナ州ダーラムのミレニアムホテル(写真1)で開催されたInternational Workshop on Digital Mammography (IWDM)に参加しました。IWDMはデジタルマンモグラフィについての学会で、撮影機器やComputer Aided Diagnosis and Detection(CADD)に関する分野での最先端の研究について情報を得ること機会があることが魅力です。少人数の学会であるためディスカッションも盛んであり、またコーヒープレイクやディナーパーティー(写真2)を通して他の分野の研究者の先生方やメーカーの開発者と交流する機会も多く、非常に有意義です。隔年開催され、今回で7回目となります。筆者は前回第6回2002年を含めて2回目の参加です。

前回2002年参加時の話題はFlat Panel Detector(FPD)をはじめとするDetectorの新技术に関する演題が数多く発表されていました。また、CADDについては臨床における性能評価が主な話題となっていました。

今回2004年の学会においては、Detectorについての演題はひと段落し、デジタルマンモグラフィにおける断層撮影技術、乳腺濃度による乳がんの危険度の評価が新たな話題となっていました。今後のCADDに関する臨床応用としては従来の2D画像の癌に関する腫瘍、微小石灰化病変の検出のみではなくなっている印象を受けました。本国においてもホルモン補充療法や生活習慣の変化に伴い高齢者においても乳腺濃度が高くなる傾向にあるため、病変としての検出や診断が困難になることを考慮すると、デジタルマンモグラフィにおける断層像や3D画像についてのCADDを用いた画像解析、乳腺濃度測定に関する解析などへの展開が期待されると思われます。

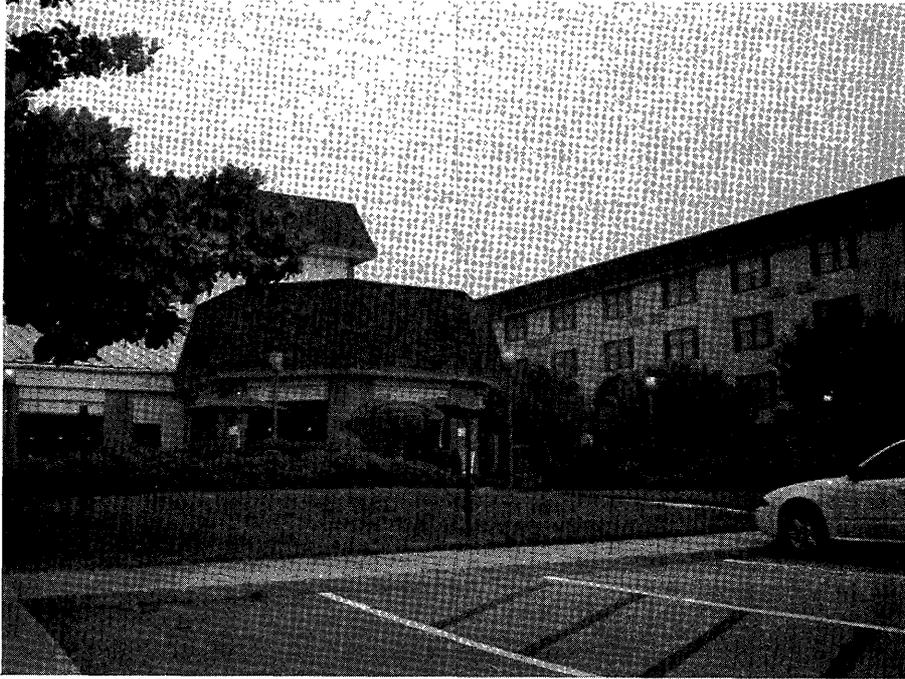


写真1:学会会場のミレニアムホテル

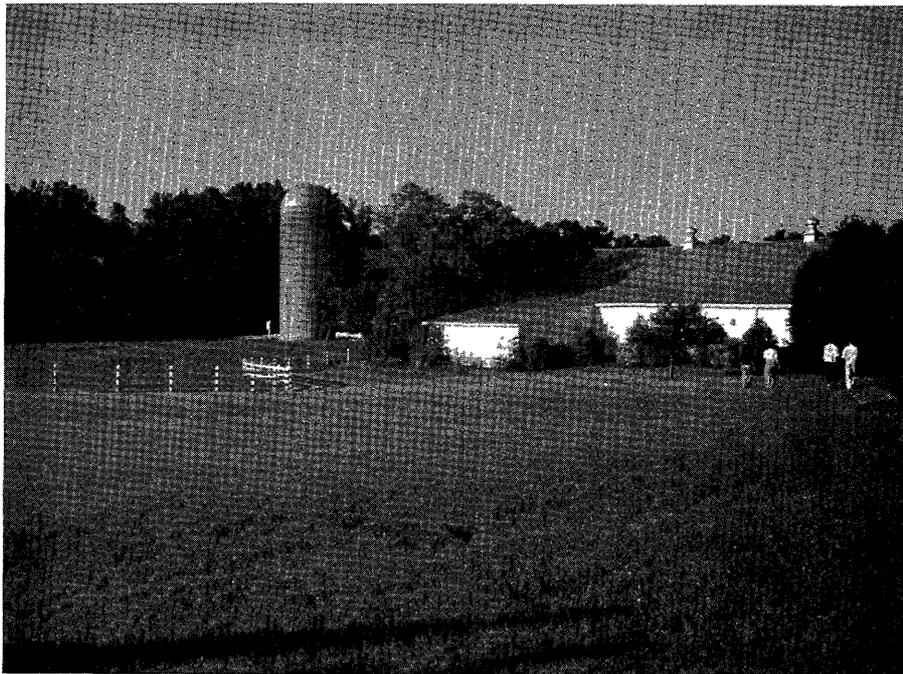


写真2:ディナーパーティー会場の Fearington House

学会報告 IEEE Visualization 2004

目加田慶人 中京大学・生命システム工学部

IEEE Visualization 2004(VIS2004) は Computer Society visualization and graphics technical committee が主催する可視化に関する国際会議である。医用画像のようなボリュームや流体場の可視化を対象にした第9回 Symposium on Volume Visualization and Graphics (VolVis)とテキストや人間の行動、コンピュータネットワークなどあらゆる情報の可視化を志向する第10回 Symposium on Information Visualization (InfoVis)との共催で、10月9日から15日までテキサス州の州都オースチンで開催された。オースチンはテキサス大学や州議事堂(ブッシュ現アメリカ大統領が元州知事)などがあるとはいえ日本のガイドブックには全くのついていないのどかな町でした。さて、今回そんな VIS2004 に行くことになったのは、“科研費特定領域で「ナビゲーション診断システム」の開発という計画班の分担者になっているからには可視化の最近の動向を知っておく必要があるなあ”と思っていた矢先に届いた VIS2004 の案内ムがきっかけでした。プログラムには、ボリュームレンダリングやポリゴン生成のアルゴリズム、グラフィックプロセッサ(GPU)を利用したレンダリング、応用研究に関して興味深い発表があり、さらに、同じ計画班の名古屋大学の森健策先生に話を振ってみたなら“デモ発表するののでついでに手伝ってください”という一言、渡米決定です。

学会は日程の前半がチュートリアル、VolVis, InfoVis, 後半が VIS になっていました。学会ではデモやチュートリアル、VolVisを中心に聴講した。名古屋大学のデモは3日間実施し、レンダリングが高速なこともあってなかなか盛況だった。写真1はデモ中の森先生。途中、2004年の春に亡くなった産総研の村木茂氏の追悼講演がニューヨーク州立大学の Kaufman 教授からあった。11月に岐阜で開催された国際会議 VSMM(Virtual systems and multimedia)においても追悼セッションが行われ、村木氏の人体可視化や医用画像診断支援に関する数々の研究を思うと、本当に重要な人が亡くなったのだと実感した。全体を通して気になったのは、確かに可視化技術としてはすばらしく工夫されているが、そこに3次元以上のデータがあるから高速または綺麗に可視化する、というスタンスの研究が多く感じられたことだ。このことは学会関係者も気にしているようで、チュートリアルで“われわれはアプリケーションを必要としている”といった発言もありました。医用という可視化とは切り離せない分野の研究をしているものとして、こういった学会と協力していく必要を痛感した。スケジュールの関係で InfoVis の会場に一度も足を運べなかったことが心残りでしたが、全体に満足のいく学会であった。

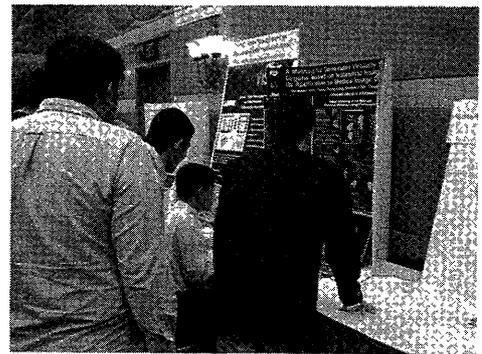


写真1 学会でのデモ風景

次回の VIS2005 はミネアポリスで 10 月末に行われる。隔年開催の VolVis が無く InfoVis のみとの共催となる。学会のウェブサイト(<http://vis.computer.org/vis2005/>)にはまだ詳細は載っていないが、興味をもたれた方は要チェックです。

学会会場のホテルに泊まり、朝食は学会で、夕食は学会や SGI 主催の Birds of a Feather Meeting でとった関係でオースチンの町は州議会とテキサス大学を除いて殆ど見る事が出来なかった。また、ネットワークがある限り仕事が舞い込むのも困ったものだ、といっても 100 メートルぐらい離れたホテルの無線ランを無断借用していたのですが.... それでも、一日だけレンタカーでサンアントニオまで出かけてステーキとアラモの砦(写真 2)を堪能してきた。森先生、運転ありがとう。

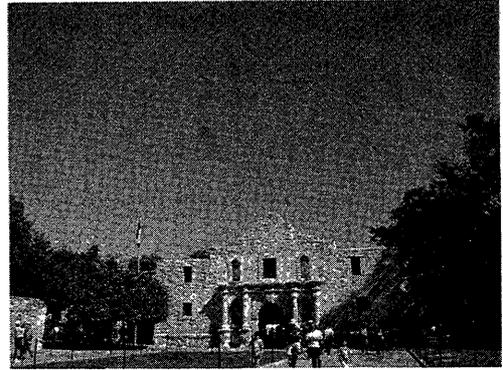


写真 2 アラモの砦

事務局だより

・ 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
223	嶋 好博	明星大学理工学部電気工学科

(2) 次の方が退会されました。

伊藤 聡志	竹原 靖明	佐藤 一弘
-------	-------	-------

(3) 会員の現況 (2004年11月15日現在)

賛助会員	3社3口
正会員	155名
<u>学生会員</u>	<u>10名</u>
	168

※ お願い： 住所、勤務先等に変更がありましたら、事務局までご連絡下さい。

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 長谷川 純一

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、

hasegawa@sccs.chukyo-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 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.murase.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/Journal/index.html>

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瘍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
(滝沢穂高, 山本眞司, 藤野雄一, 阿部郁男, 松本徹, 館野之男, 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, 村上卓道, 上甲剛, 中村仁信, 田村進一)

2. Leve I 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)

目 次

特集

- CADの今後に向けて－ いくつかの話題
鳥脇 純一郎 (中京大学生命システム工学部) … 2

トピックス

- 肝がん診断支援システムのコンテスト(@第14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①

- 熟練診断医 vs CAD(コンピュータ支援診断)の読影対決
高島 博嗣 (札幌南三条病院呼吸器科) … 8

研究メモ

- CAD・CASにおける人材育成、産業育成について
佐藤 嘉伸 (大阪大学大学院医学系研究科多元的画像解析分野) … 10

学術講演会情報

- 大会後記 第14回
加藤 久豊 (富士写真フイルム株式会社) … 12

学会参加だより

- IWDM 2004
内山 菜智子 (国立がんセンターがん予防・検診研究センター検診部) … 14
IEEE Visualization 2004
目加田 慶人 (中京大学生命システム工学部) … 16

事務局だより

… 18

CADM News Letter

発行日 平成17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>

〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16 Tel. & Fax. (042)387-8491

東京農工大学大学院 生物システム応用科学研究所 小畑研究室内