

CADMI

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

News Letter



コンピュータ支援画像診断学会

2002.1

No.34

トピックス

第 11 回コンピュータ支援画像診断学会 (CADM) 大会の参加報告

清水昭伸*1

今年のコンピュータ支援画像診断学会 (CADM) 大会 (大会長: がんセンター東病院 縄野繁博士) は, 11月11日(日)と12日(月)の2日間, 九州大学医学部において開催されました. 会場のある同窓会館 (Fig.1) は木々に囲まれた静かな所にあり, ここで2日間にわたり計24件の一般講演がありました. 受付と講演会場内の様子を Fig.2,3 にそれぞれ示します. また, 本大会は例年どおり第10回日本コンピュータ外科 (CAS) 学会大会と合同で開催され, 会期の半分をつかって CADM と CAS の合同企画の特別講演, 国際シンポジウムなどが同じキャンパス内のコラボレーションで行われました.



Fig.1 同窓会館と大会の看板

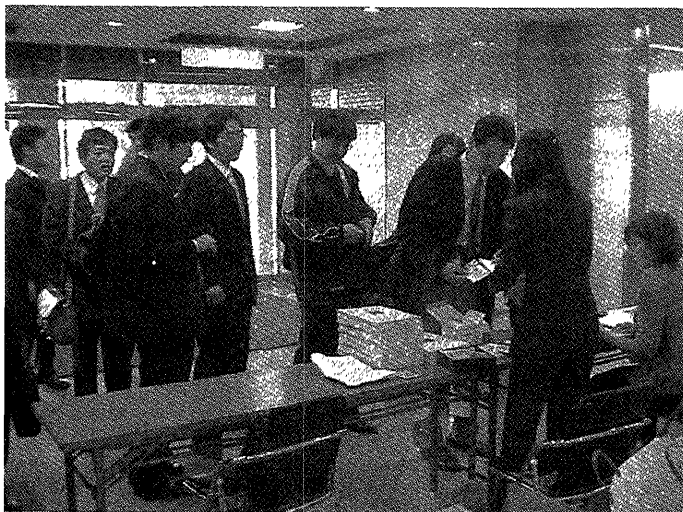
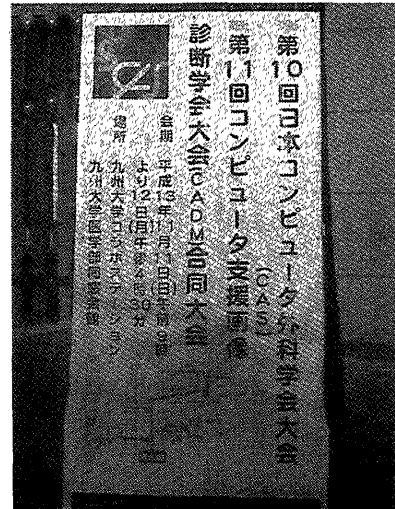


Fig.2 受付の様子

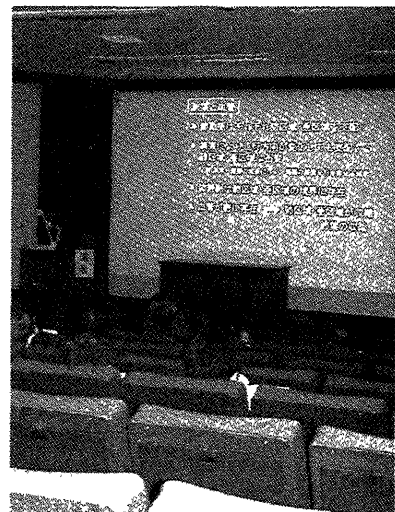


Fig.3 講演会場の様子

*1: 東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所

CADM 大会の一般講演を入力画像別に分類したものを Fig.4(a)に示します。これを見ると、例年に比べて腹部 CT 像を対象とした報告数が増加していることがわかります。その理由としては、まず、今回新しく肝臓抽出のプレコンテストのセッションが設けられたことが挙げられます。その他、合同シンポジウムでも腹部臓器の画像処理に関する報告があったように、CADM と CAS の両分野でそもそもこれらの処理に対する関心が高くなっていることも理由の一つであると思われます。

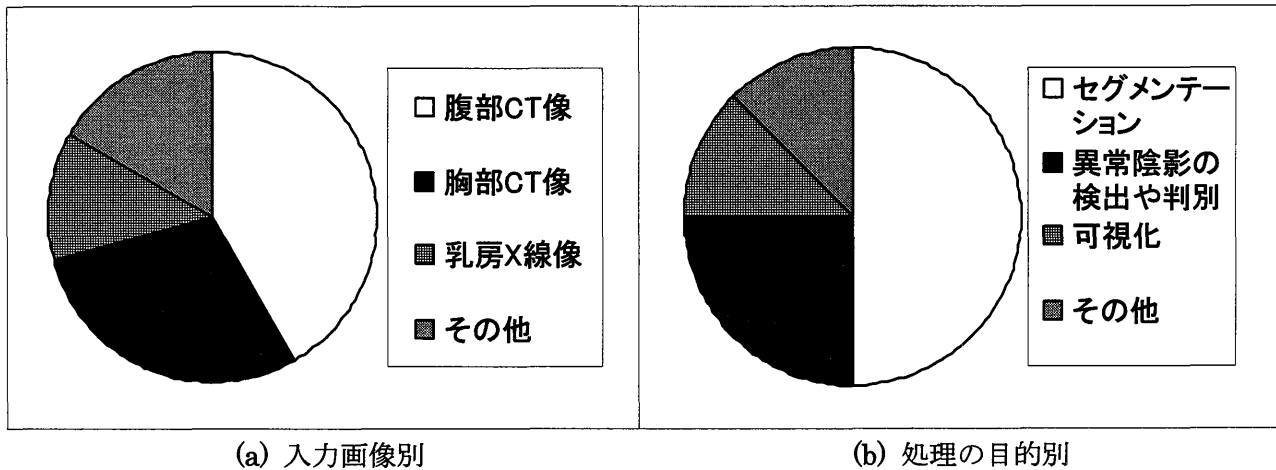


Fig.4 CADM 一般講演内訳

Fig.4(b)は処理の目的別に改めて分類した円グラフです。これからは、セグメンテーションの割合が突出していることがわかりますが、この内の大部分は腹部 CT 像を対象としたものです。また、2 つめに多い異常陰影の検出や判別は胸部 CT 像を対象とした報告の中に多く見られました。この辺りは、胸部の診断支援システムの開発の重心が臓器のセグメンテーションからその中の異常部位の検出や判別へと移行しているのに対して、腹部の場合はシステムの開発が始まったばかりでセグメンテーションに重心があるという特徴が表れているように思われます。

最後に、本大会において初めて試みられた肝臓領域抽出のプレコンテスト (Fig.5 は処理結果の表示用 PC の設営風景) について触れておきます。これは、来年の CADM 大会の肝臓抽出コンテストの「プレ」として開催されたもので、本年は 6 つの研究グループからエントリーがありました。手法的には 2 値化やモルフォロジー処理を基本としたものが大部分でしたが、その中でもグループごとに様々な工夫がこらされており、入力画像を共通にしたことで各手法の特徴が明確になり、意義の高い



Fig.5 プレコンテストの設営の様子

ものであったと思われます。ただし、お互いの結果の確認やディスカッションのための時間が十分に取れなかった事が残念でした。セッションの最後には、来年はさらに難しい症例も含めて評価を行うこと、また共通の計算機を用いて計算時間を測定すること、などを確認しました。

(補足：今回のプレコンテストの結果や来年のコンテストの予定については、CADM のホームページに情報を載せる予定です。ニューズレターの会告等にご注意下さい)

仮想化内視鏡システムの発想と実現

鳥脇純一郎

名古屋大学大学院工学研究科

1 まえがき

仮想化内視鏡システム (virtualized endoscope system ; VES) (注1, 2) は、その登場後8年近くになり、診断の一ツールとしてよく知られるに至っている。そこで、そろそろ最初の提案の頃の経過を纏めておくことも有用であろうと考え、著者の把握している事柄の範囲でVESの提案当時の経過を記録しておく。

注1 バーチャルエンドスコーピー (virtual endoscopy)、バーチャル内視鏡、仮想内視鏡、などの言葉も使われている。現在は、むしろこれらの方が多いかも知れないが、筆者らが始めに用いたのは上記の言葉であるため、一応本文ではこれを用いる。

注2 virtual が純粹に想像の産物としての映像を含むのに対して、実在する人体をイメージングによってデジタル化した記録一すなわち、実在するものの仮想化一という意味で、virtualized を用いた。

2 研究発表の記録に見る経過

筆者らのVESの最初の学会発表は1994年7月6, 7日の3次元画像コンファレンス(於:東京)である[森 94d]。ここには、現在使われている筆者らのシステムがほぼそのままの形で述べられている。この学会シンポジウムは画像電子学会などが中心となって開いているもので、参加者は主として工学系の研究者、技術者である。この直後に、会としてはクローズドのものであるが、厚生省がん研究助成金「デジタルX線像処理に基づく検診用自動スクリーニングシステムの開発」研究班(代表:小畑秀文)の94年度第一回班会議(1994年7月12日、於:国立がんセンター、東京)で発表している[鳥脇 94b]。ここが臨床系の医学者に発表された最初である。

海外での発表では、1994年6月24, 25日のIEEE Workshop on Biomedical Image Analysisにおける招待講演で、筆者が日本の医用画像処理の研究を紹介したが、その中で仮想化内視鏡システムも紹介している[鳥脇 94a]。これも殆ど現在のものと同じである。さらに、1995年4月7~9日の第24回医学会総会(於名古屋)では、先端技術展示において筆者らの仮想化内視鏡システムが展示され、当会議の展示資料には気管支内部の仮想化内視鏡画像が入っている[医学総会 95]。また、同じ年の4月の第54回日本医学放射線学会学術発表会で、「Virtual Realityの医療への応用」と題するシンポジウム招待講演を行い、ここでも筆者らの仮想化内視鏡システムを紹介している[鳥脇 95]。

また、専門の学会誌論文は、1995年12月に医用電子と生体工学（日本エム・イー学会論文誌投稿は1995年5月）に、1996年に IEICE Transactions of Information and Systems (IEICE=Institute of Electronics, Information, and Electrical Communication Engineers, Japan 電子情報通信学会情報・システムソサイエティ英文論文誌、投稿は1995年11月)に、それぞれ掲載されている【森 95a, 96a】。海外への発表としては、【森 95b】が最初であるが、【鳥脇 94a】にシステムのウィンドウの原型を示す気管支内部、外部の画像が載っている。

国内の研究グループでは、1994年以前には仮想化内視鏡システムに関する発表の記録は、筆者の調べた範囲では見あたらない。

海外の研究では、やはり筆者の調べた範囲では、Viningらの1993年の学会発表（北米放射線学会 RSNA、1993年11月）が最も早い。ただし、これは数百字の学会発表の論文アブストラクトで、図は含まない【Vining93】。さらに、Viningらはアメリカにおいては仮想化内視鏡システム (Automatic analysis in virtual endoscope) の特許を取得している【特許 98】。その成立年月日が1994年10月となっていることから、恐らくアメリカでもViningらのものが最も早いと考えて良いであろう。なお、日本へも特許を申請しているが、出願が1995年10月27日であったため、筆者らの最初の発表より遅い。

筆者らの最初の発表では、単に気管支内視鏡のシミュレーションと言う表現を用いており、仮想化内視鏡と言う言葉はこの時点では使っていない。アメリカのViningらは、最初からVirtual Endoscopyと言う言葉を使っており、その意味ではこの言葉の使用の優先権はViningらにある。

ちなみに、筆者らの英文名称 Virtualized Endoscope System は1996年の英文論文【森 96a】からである。しかし、ヴァーチャル・リアリティが急速に発達して多方面で注目を集めていた時代であるから、「バーチャル***」のような言葉だけならばこの2グループ以外でも他の場所で使用されていた可能性はある。

一方、Viningらの特許申請を見ると、考えているシステムの機能はほとんど筆者らのものと同じである。しかし、当時は両グループ間で交流は無く、少なくとも筆者らはViningらの名前も知らなかったから、両者は全く独立に研究を進めていたと考えている。

3 研究の経過

ここでは、上記の研究発表に至るまでの筆者らのグループにおける研究の経過を、関係者のメモと記憶に基づいて整理しておく。

(1) 研究メンバー

前節の記録から見て、1995年以前に限定すると、当時の仮想化内視鏡システムの研究に、色々の側面から関与し、研究発表に共著者として加わったことのあるものは以下の通りである（所属機関名は当時のもの）。

鳥脇純一郎、森健策、浦野明裕（名古屋大学工学部情報工学科）

横井茂樹（名古屋大学情報文化学部）

長谷川純一（中京大学情報科学部）

片田和廣、安野泰史（藤田保健衛生大学診療放射線技術学科）

(2) システムの機能

仮想化内視鏡システムの機能として、当時から筆者らが考えていたポイントは次の諸点である。以下の説明ではこれらに注目して述べるため、ここで簡単に整理しておく。

(a) 対話処理 器官内部の移動操作は対話的にリアルタイムでなされる。予め決められた経路、方法、視点でのデモンストレーション的な表示のみでは臨床的有効性は限られる。

(b) 個々の人体への対応 これも予め計算機内に記憶したモデル的な人体の表示のみでは臨床的価値は低い。診断を受けに来た人に必要に応じて直ちに対応できなければ意義は少ない。

(c) 自動セグメンテーション 対象臓器を切り出す必要があるならば、それは極力自動的になされること。人が輪郭線を入力することも部分的にはやむを得ないが（例えば、異常部の輪郭線は読影診断のできる医師でないと出来ない）、手入力が多くなると上記（b）、および、スクリーニングのような大量の症例の処理には対応できない。

(d) 3次元表示 画面に垂直な奥行き方向に異なる位置にある対象物も、別の物体に隠されなければ、同時に画面上に見える。透視変換や陰影づけなどの3次元表示技法を活用して、奥行き（遠近）感を与える。

幸い、後に述べるように、これらのすべてに対して筆者らの研究グループでは既に多くの研究実績と豊富な手法の蓄積を持っていたため、極めて自然にこの方向で研究を進められた。例えば、3次元画像のパターン認識は（c）、3次元グラフィックスは（a）、（d）に無理なく対応でき、その結果、（b）にも十分対応できた。実際（d）は自明と考えていたから、下記の様な断面の連続的表示は全く考慮していなかった。

なお、予め編集した映像で臓器の内部のフライ・スルーを行うように見せる映像は、CT装置のデモや学会講演の一部では使われていたように記憶しているが、それを仮想の内視鏡として把えることはされていなかった。また、断面のCT像（主として管状臓器の軸に直交する方向の断面）を連続的に表示するものもいくつかみられたが、技法的にも画面上に見られる情報においても、本文で言う仮想内視鏡とは質的に異なる。実際、この方式は既に1984年に特許が出ている【特許84】。また、当時のデモにも使われていた様に思う。但し、このやり方では観測者が中に入り込む感じ（「没入感」）はつくれない。しかし、この表示法にも独自の意義があり、現在でも色々な形で利用されている。

（3）研究の発端と展開

人体の中を自由に移動し、内部から観察できるようにしようと言う発想は、片田和廣から出された。片田の記憶によれば、1993年5月の日本エム・イー学会第32回大会の際に筆者らと討論し、SF映画「ミクロの決死圏」（原題 Fantastic Voyage, アメリカ、1966）のように人体の中を自由に移動する世界の実現も夢ではないこと、少なくとも管腔臓器においては当時の画像を使って実現できるのではないか、ということになった。筆者にはこのときの正確な記憶はないが、こういう話をどこかで聞いたことは記憶にあるから多分間違いないと思う。この大会では、片田はシンポジウムの招待講演者、筆者は特別講演の司会者の役割が当たっていたから、二人とも大会に参加していたことは事実である。片田は、招待講演で「CTからみた臓器性状」と題する講演をしているが、その予稿の中にはまだ仮想内視鏡の話はない。ただ、「近年、ヘリカルスキャンにより、生体の3次元的なX線減弱係数計測も可能となるなどの進歩も見られる。今後の発展に期待したい」と述べている【片田93】。その背景にあった目標が上記のコメントになったものであろう。また、後に世界に先駆けて実現することになるマルチスライス3DCCTに関する研究においてもかなりの見通しを既に得ており、等方性解像度の3次元画像を自由に使える（使うべき）時代が来ることを明確に見通していたものと思われる。これを裏付けるものとして、筆者宛の私信から片田のコメントを、以下に引用しておこう。「・・・仮想内視鏡についてのアイデアは、実はその以前からかなり明確に持っていました・・・（一部略）・・・その根底にあったのは、CT初期（おそらく1977年頃？）に、米国の研究機関（どこかは忘れた）が、

脳の薄切り切片から主要構造を線で抽出し（もちろんマニュアル）、ワイアフレーム表示の三次元ディスプレイとして表示し、脳の構造に沿ってフライスルーするムービーを見た経験によります。それに加えて、1987年から安野君（筆者注：安野泰史 藤田保健衛生大学）達とヘリカルスキャンの開発を行う過程で、等方性三次元データこそが画像診断のゴールであることを確信していたことにあります。・・・」

以下は、森健策（名古屋大学）のメモに基づく。1992年4月に森健策が大学院修士課程に入学して筆者の研究室に加わり、10月頃から片田、安野の医学側からの指導を受けつつ、CT像に基づく肺がんの自動診断の研究を行った。この研究は森の卒業研究から続いているものであったが、1993年11月には医用画像工学会誌に論文として投稿して一区切りをつけていた【森 93a, b, c, 94a】。実質的には、既に93年5月頃にはほぼ終わっており、この延長として臓器の自動認識を色々の方面から調べていた。その結果の一つとして、1993年10月頃には気管支自動抽出アルゴリズムを開発しており、結果的にはこれが前項(c)の自動セグメンテーションに直ちに利用できた【森 94b, c, d, 95b】。

1993年9月頃に学部4年生の浦野明裕が卒業研究で加わり、研究テーマを決める必要があった。森のメモによれば、「『自動抽出ができたのなら、この気管支の内部のフライ・スルーをやろう』と鳥脇が指示した」、ということである。筆者がどう指示したか、実は自分では記憶がないが、ここで仮想化内視鏡システムの研究が本格的に始まったことはその後の研究の記録から見て事実である。

このようにスタート時点で自動抽出・認識された気管支像が利用できたことから、その表面（実は気管支の内壁）をマーチング・キューブズ法（marching cubes algorithm）を用いて三角形パッチで構成し、それをサーフェス・レンダリングで表示する、と言う方向がごく自然に採用されることとなり、結果として、浦野の卒業研究発表会がある1993年3月始めには初版の仮想化内視鏡システムの基本形がほとんど出来上がっていたと思われる。

ここで、サーフェス・レンダリングを採用したことによって、結果的には、普通のグラフィックスエンジンを搭載した汎用のデスクトップのワークステーションでの対話処理を完全に実現できた。これは1994年後半からの多くの学会発表、および機器展示において仮想化内視鏡の潜在的可能性と有効性を示す点では計り知れない効果をもたらした。仮にボリューム・レンダリングを用いた場合、当時の大半の計算機では対話的な動画表示は困難であったであろう。

かくして、結果的には上記の(a)～(c)の3項目の要請を満たす仮想化内視鏡システムの基本形が予想外の短期間で一挙に出来上がり、1994年6月【鳥脇 94a】、7月【森 94d、鳥脇 94b】の発表に至る。そこには、片田、安野、長谷川らと行った前述の3次元CT像の肺がん自動診断の研究、1980年代の片田、横井、安田らとの外科手術シミュレーションの研究、および、やはり80年代前半の横井、米倉らとの3次元デジタル幾何学の研究がすべて大きく寄与している。

なお、筆者らの1993年9月～1994年3月の間の学会発表は多数あるが、仮想化内視鏡についてふれたものは無い。しかし、学会発表の際の講演予稿は1～3ヶ月前には提出するのが普通であることを考えると、94年3月頃にはほとんど発表可能なレベルのものが出来ていたことは確実である。

ひきつづき1995年にかけて、色々の試行錯誤と中間結果に基づいて、片田からは血管、胃、などの症例、胃の仮想展開、血管狭窄部へのステント挿入のシミュレーション、臓器内壁の映像へのCT値情報の重畳表示、などの提案が出され、いわば当面の有用性を示唆するために有効な応用例のラインアップが揃えられた。また、インタフェースの画面やシステムの機能に関しては、現在でも通用

するようなものが出来ていたことは当時の関係者全員の努力の賜であろう。

なお、仮想化内視鏡システムは、現在でも大半が内部が中空の管腔臓器を対象としている。しかし筆者は原理的に対象を限定する必要はなく、仮想化された人体内部を自由に移動しつつ診断すること（ナビゲーション診断と呼んだ）が可能になると考え、仮想化された人体（virtualized human body）の考え方とナビゲーション診断についての可能性を【鳥脇 97】に述べた。

4 むすび

本稿は仮想化内視鏡システムに関する筆者らの研究の発端当時の経過をできるだけ詳しく述べたものである。本文を纏めるに至った主な動機は、アメリカからの特許の申請に関して、筆者らの研究がいつ発表されていたかを明確にしておく必要に迫られたことであるが、同時に研究の経過の記録自体としても興味があったこともある。

結論的に言えば、3次元等方性解像度の人体像を活用できる時代を目指す片田のアイデアを1980年代から培った筆者の研究室の3次元画像の解析・表示に関する研究成果の蓄積を動員し、かつ当時の若手メンバーのエネルギーを集中して一気に実現したと言う感じである。そこには後で考えるといくつかの偶然と幸運もあった。ただし、要した時間が短いと言っても決して簡単に出来たわけではないことは言うまでもない。また、結果的にはアメリカにわずかに遅れていたが、互いに全く独立に行われ、ほぼ世界最初であった。

なお、仮想化内視鏡システムは、仮想化された人体を利用する診断・治療のツールの一つとしての可能性を示しただけであり、むしろこれから真の発展が期待されるものであろう。

謝辞 筆者の研究室で、当時の若手のリーダーであった故斉藤豊文助教授並びに関係したすべてのメンバーに深謝する。研究室全員の日頃のディスカッションが結局はすべての成果の基盤である。また、本稿の作成に当たって貴重なコメントを頂いた片田和廣教授（藤田保健衛生大学）、および、森健策助教授（名古屋大学）に御礼申し上げる。

参考文献

1 筆者のグループからの仮想化内視鏡関連の発表

[医学総会 95] 第24回日本医学会総会総合医学展示資料、p.18, 同会総合医学展示委員会(1995.4.)

[森 93a] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、片田和廣、安野泰史：3次元デジタル画像処理による胸部連続CT像からの肺がん候補領域の自動抽出、電子情報通信学会論文誌、J76D-II, 8, pp.1587-1594 (1993.8)

[森 93b] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、片田和廣、安野泰史：3次元X線CT像に基づく肺がん候補領域の自動抽出、JAMIT'92研究報告、日本医用画像工学会主催、pp.66-71 (1993.1)

[森 93c] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎：肺がん候補領域の自動抽出を目的とした連続スライス胸部CT像の3次元画像解析、1993年電子情報通信学会春季大会講演論文集、p.7-259 (1993.3)

[森 94a] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、安野泰史、片田和廣：可変しきい値処理と距離変換を用いた3次元胸部CT像からの異常陰影候補領域自動抽出手順、Medical Imaging Technology, 12, 3, pp.216-223 (1994.5)

[森 94b] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、安野泰史、片田和廣：3次元X線CT像からの気管支領域の自動抽出、電子情報通信学会パターン認識・理解研究会資料、PRU93-149(信学技報93, No.520, pp.49-56) (1994.3)

[森 94c] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、安野泰史、片田和廣：3次元胸部CT像からの気管支領域の自動抽出、1994年(平成6年度)エム・イー学会第33回大会論文集、No.215, p.321 (1994.5) (医用電子と生体工学、32suppl. 特別号)

[森 94d] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、横井茂樹、安野泰史、片田和廣：医用3次元画像における管状図形抽出と気管支内視鏡画像のシミュレーション、3次元画像コンファレンス'94講演論文集、pp.269-274 (1994.7)

[森 95a] 森健策、長谷川純一、鳥脇純一郎、安野泰史、片田和廣：3次元胸部CT像に基づく気管支内視鏡シミュレーションシステム(仮想化気管支内視鏡システム)、医用電子と生体工学(日本エム・イー学会論文誌), 33, 4, pp.343-351 (1995.12) (受付:1995.5.29)

[森 95b] K. Mori, J. Hasegawa, J. Toriwaki, H. Anno, and K. Katada: Extraction and visualization of bronchus from 3D CT images of lung, N. Ayache ed.: Computer Vision, Virtual Reality and Robotics in Medicine (Proc. First International Conference, CVRMed'95, Nice, France, April 1995), Lecture Note in Computer Science, 905, pp.542-548, Springer

[森 96a] K. Mori, A. Urano, J. Hasegawa, J. Toriwaki, H. Anno, and K. Katada: Virtualized endoscope system - an application of virtual reality technology to diagnostic aid, IEICE Trans. Inf. & Sys., E79-D, 6, pp.809-819 (1996.6) (受付:1995.11.2)

[森 96b] 森健策、鳥脇純一郎、長谷川純一、安野泰史、片田和廣：仮想化気管支内視鏡システム、臨床放射線、41, 11, 臨時増刊号、pp.1385-1391, 金原出版、(1996.11)

[鳥脇 94a] Jun-ichiro Toriwaki: Study of computer diagnosis of X-ray and CT images in Japan - a brief survey, Proc. of IEEE Workshop on Biomedical Image Analysis, pp.155-164 (1994.6.24-25)

[鳥脇 94b] 鳥脇純一郎：胸部デジタルX線像およびCT像に基づく肺がん検診自動化システムの開発、厚生省がん研究助成金 小畑班第一回班会議資料、1994. 7. 12

[鳥脇 95] 鳥脇純一郎：Virtual Reality の医療への応用、第54回日本医学放射線学会学術発表会抄録集 (Nippon Acta Radiologica Journal of Japan Radiological Society, 55, 2、S7、(1995. 4. 15)

[鳥脇 97] 鳥脇純一郎：仮想化された人体とナビゲーション診断、BME (日本エム・イー学会誌)、11、8、pp. 24-35 (1997)

2 海外の関連発表

[Vining93] D. J. Vining, A. R. Padhani, S. Wood, E. A. Zerhouni, E. K. Fishman, and J. E. Kuhlman : Virtual bronchoscopy : a new perspective for viewing the tracheobronchal tree, Radiology, Vol. 189 (P), Nov. 1993

以後の仮想化内視鏡に関する研究発表は、とりわけ1995年以後は多数あるが、本文の主旨に直接関係する上記のもののみにとどめる。

3 その他の国内関連文献

[片田 93] 片田和廣：CTからみた臓器性状、1993年(平成5年度)エム・イー学会第32回大会講演論文集、s-3-2、p. 77 (医用電子と生体工学、31suppl. 特別号)、1993

[特許 91] 特許出願公告 特公 平3-10985：[発明名称] 画像診断装置、特許公報(B2)、1991. 2. 14、pp. 181-190

[特許 98] 特表平 10-507954：[発明名称] 中空の内腔を有する選択された体の器官において、内腔内の模擬移動を可能にする対話式3次元レンダリングを作成する方法およびシステム、公表特許公報(A)、1998. 8. 4 (公表日)

もうひとつの CAD

北岡裕子

Division of Physiologic Imaging Department of Radiology University of Iowa College of Medicine

前号のニュースレターに、藤田広志先生が「CAD時代の始まり」と題してコンピュータ支援診断 (Computer-Aided Diagnosis: CAD) の過去、現在、未来を概説して下さいました。医用画像データの大容量化、高次元化の時代を迎えて、CADの需要は今後、ますます高まることと思われます。

ところで、CADという言葉の浸透度はどのくらいのものでしょうか。医用画像を扱う工学研究者には、当然ながら、そのまま通じますが、一般の臨床医にはなじみのない言葉のようです。医用画像と関係のない工学研究者は、Computer-Aided Designを連想する方がほとんどではないでしょうか。Computer-Aided Diagnosisをそのまま翻訳すると、計算機の補助で行なう診断、ということになります。ここでは、診断行為の主体は医師です。一方、システムの開発の主要な部分は工学者が担っています。Computer-Aided Designの場合は、デザインする主体とシステム開発者は近縁関係ですが、Computer-Aided Diagnosisの場合は、両者の距離はとてつもなく遠いのが、現状のようです。

医用画像のCADにおける計算機の役割として、大きく分けて2つが考えられます。ひとつは、医師の労力を軽減させたり、医師の不注意を補うことにより、診断効率を向上させることです。いまひとつは、画像情報を加工することにより、診断に益する新たな情報を提供することです。従来、CADシステムの開発は、前者が主であったように思われます。ここでは、医師の画像診断能力は、条件さえ整えば完璧であることが暗黙裡に仮定されています。個々の医師は心理的ストレス、時間的制約、習熟度不足のために、ときとして十分な能力を発揮できないこともあります。どこかに理想的な医師、あるいは医師集団が存在し、彼(ら)の視覚的な判断が診断のGold Standardを与えうるといふ仮定です。しかし、この仮定はどの程度に妥当なのでしょう。この仮定のもとでは、計算機の出力は、どこかに存在するとされる理想的な医師の判断よりも優れたものには成り得ません。Gold Standardが妥当か否かを検閲することは計算機には許されていないからです。しかし、計算機はそれをしてはいけないのでしょうか。計算機の第2の役割、すなわち、画像情報を加工することで、新たな診断材料を創生することができれば、医師の視覚的な判断を超えることが可能になるではないのでしょうか。私の提案する「もうひとつのCAD」は、Computational Analysis for Diagnosisの略語です。こちらのCADでは、解析を行う主体とシステム開発者の距離はほとんどありません。また、従来のCADでは計算機は脇役ですが、こちらのCADでは計算機が主役です。

2次元画像の場合は、医師の視覚的な判断を超えるような、新たな情報を計算機が生み出すことはまれだと思われます。ヒトの2次元画像の認識能力はきわめて優秀で、医用画像に限っても、レントゲンの発見以来、医師集団に100年間の経験が蓄積されています。2次元画像におけるCADの役割は、前者、すなわち、診断効率の向上が主たるものでしょう。しかし、3次元画像に関してはどうでしょうか。ヒトの視覚系の3次元認識能力はきわめてあやういものであります。3次元空間中の2本の線分の長さを比較するのは、我々には、まず、不可能です。同一平面上にあるという制約を設ければ、かなりの程度可能でしょう。現実には、2本の線分が同一平面上にあると無意識に仮定して、誤った結論に至ることが往々です。また、近くにあるものは大きく見え、遠くにあるものは小さく見えるという、小児期からの学習がときにアダとなり、錯視を起こします。考えてみれば、絵画、写真、映画、すべて2次元像なのに、3次元空間を現実「視」してしまうのは、整合性のある錯視のしわざです。3次元画像データを可視化しても、観察者がこのような視覚認識にひきずられている限りは、事情はさして

変わらないように思えます。ヒトの3次元認識は、錯覚に基いていることに気づけば、3次元画像データが内蔵する情報を引き出すために計算機が必須であることを、容易に納得できると思います。

多くの診断医の方々が、臨床の現場で感じておられることでしょうか、3次元画像処理がどこまで診断に有用なのか、現時点ではまだはっきりしていません。それは、我々が、どのように3次元情報を加工し、どのような計量を引き出せば診断に有用かを、まだ知らないからではないでしょうか。3次元情報処理技術の開発は工学者の役割ですが、どのような計量が診断に有用かを予測し検証するのは、診断医の責務であります。21世紀の画像診断医は、画像診断の礎である人体解剖学とともに、幾何学も修めていただきたい、と切に願います。

私自身、画像と実体の対応関係に基いて、21世紀の解剖学を幾何学的に再編成したいと、切に願っています。

ところで、「診断の主体は医師である」と前に書きましたが、診断は医師以外が行なってはいけないのでしょうか？ この問題に関しては、すでに学会としての合意が形成されているのかもしれませんが、この場を借りて、私なりの考えを述べさせていただきます。私自身は、診断とは、対象者の状態を疾患カテゴリーに分類することであると解釈しています。この解釈ですと、対象者の状態を代表する情報を計算機に入力して得た疾患カテゴリーは、計算機による診断ということになります。この場合、診断を与えられる客体は、対象者その人ではなく、入力情報に対してです。入力情報が不充分であったり、アルゴリズムが不適切であれば、出力は誤診になります。これは、医師の行う診断行為でも同様です。計算機の出力が、疾患カテゴリーではなく、ある計量であれば、それは、診断ではなくて、情報付加です。一方、診断を、対象者個人に診断名を与える行為とみなす解釈もあるでしょう。診断名を直接告げるか否かは問いません。診断名を与えられる客体は、対象者の状態を表わす情報ではなく、対象者自体でありますから、診断行為の主体と客体の関係は、人格的な関係になります。現在の計算機には、対象者をまるごと入力できませんので、後者の解釈の診断が計算機に不可能であるのは当然です。

診断の解釈は両方が可能でしょう。言葉を換えていえば、前者の解釈は、診断を医学的な判断に限定するもので、後者の解釈は、診断を医療行為とするものです。医学的な判断であれば、医師でなくとも可能です。医療行為であれば、免許などの社会的な管理が必要です。CAD研究者は、自分がどちらのDに関わっているかを常に意識する必要があるように思われます。

僻地医療の支援対策としての画像通信

札幌医科大学医学部附属病院機器診断部、大学院画像医学・医療情報管理学 名取 博

Mike Mansfield 元駐日米国大使は、退任後 Montana 州に Mansfield 太平洋問題研究所を設立して多方面にわたる政策提言を行ってきた。今回、Mansfield 太平洋問題研究所は日米の僻地医療の問題とその対策をとり上げ、僻地医療対策に関わる日米の医療経済学者、医療行政関係者、僻地医療に関わる研究者、医療実務者等の各分野から日米各一名をペアとして計十名選び、慶応大学医学部医療政策・管理学講座の池上直己教授を coordinator して日本と米国で各一回の公開会議を行った。平成 13 年 6 月に日本では札幌市米国領事館、7 月には米国 Montana 州 Bozeman の Montana State University を会場として公開のパネル・ディスカッション形式で開催され、多数の医療関係者、医師会、医療行政関係者の参加をえた。

僻地医療の課題は多方面にわたっており、またその対策も多様である。種々の僻地医療対策にそれぞれの面から関わってきた日米の関係者が一同に会して討論するこの機会に、遠隔医学による僻地医療支援の現場に居るものとして招請をうけ参加したので、Montana 州 Bozeman での会議と視察の状況をくわえて遠隔医学による僻地医療支援について述べる。

日米僻地医療国際会議のタイトルは「日米の僻地医療、共通の課題と対策」Rural Health Care in Japan and the United States: Shared Challenges and Solutions で、以下のような次第によって終日会議が行われた。

1. 日本・アメリカの医療制度 概要と類似点

慶応大学医学部医療政策・管理学講座教授 池上直己

2. 日本・アメリカの僻地医療問題 概要

厚生労働省医政局指導課医療計画推進指導官 柏樹悦郎

ノースカロライナ大学州立僻地医療センター所長 トーマス・リケッツ、

(Journal of Rural Health 元編集者)

3. 僻地医療設備・人材育成等への政府援助

ワシントン大学医学部医療問題・僻地医療部門 副学長、教授 ジョン・クームス

自治医科大学学長 高久文麿教授、代理 同地域医療学講座教授 梶井英治

4. 僻地におけるプライマリ・ケアと介護、政策改革

医療法人社団健伸会理事長・家庭医 楢戸健次郎

モンタナ州病院協会長、米国地域医療問題諮問委員会メンバー ジェームス・アレンス

5. 僻地におけるプライマリ・ケアと介護、政策改革

北海道大学医学部附属病院総合診療部教授 前沢政次

サザンメイン大学ムスキー校僻地医療・医療政策研究所所長 アンドリュー・コバーン

6. 僻地医療におけるテクノロジーの利用

札幌医科大学医学部附属病院機器診断部教授 名取 博

聖ビンセント・ヘルスケアセンター医療情報科学部門ディレクター ジョン・ザウアー

7. パネリストと聴衆による討論

昼食会にはトーマス・クレイグ上院議員、マックス・ボーカス上院議員から政策改革、連邦政府と州政府をテーマとしてスピーチがあった。これらの課題は僻地医療対策を考える上でそれぞれ重要な問題点をとり上げており、日米の僻地医療対策として共通の問題、類似点と相違点を知る上で良い機会であったと考える。

Bozeman の会議場を **図 1** に示した。

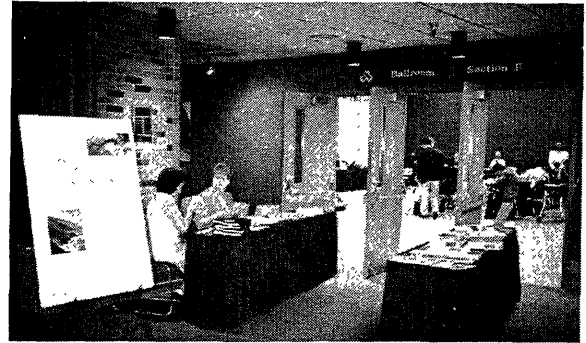


図 1

米国には僻地医療問題を抱える州による WWAMI プログラムがある。WWAMI は Washington 州、Wyoming 州、Alaska 州、Montana 州、Idaho 州を指しており、今回の会議の開催地である Montana 州 Bozeman も僻地医療地域の一つである。遠隔医学の僻地医療への利用は日米では僻地医療の状況と、遠隔医学への要望の内容が異なっているために、必要な画像通信技術的な特徴も異なっている事が明らかにな

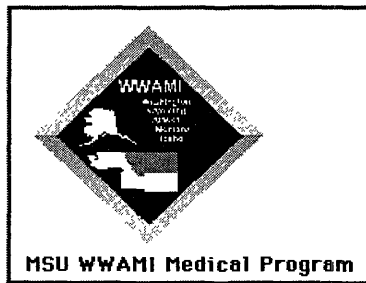


図 2

った。僻地の広大さと人口密度の低さからみれば、カナダ北部の油田地帯、オーストラリアの中央部、次いで米国の WWAMI 地域は人口密度が低く、また都市から時間・距離的に隔離された小人口の集落が点在している。WWAMI プログラムのロゴを **図 2** に示した。この地域では医師の不足も問題であり、医学教育の面からも WWAMI 医学教育プログラムがあり、医師派遣も行われている。また Seattle の Washington 大学には WWAMI Rural Health Research Center が

おかれている。

WWAMI 地域は北海道の人口密度よりはるかに低く、北海道では大部分の集落から地域センター病院へのアクセスは自動車でおおよそ 2 時間程度であるが、WWAMI 地域の小集落から都市へのアクセスは自動車で数時間の地区が多数、航空機によるアクセスが必要な地域が多数ある。Montana 州のプラチナ鉱山も数百人規模の集落が点在する医療の供給が困難な地域である。Bozeman でグループ診療を行っている無床診療所を訪問した (**図 3**)。



図 3

この診療所には、超音波診断装置と X 線撮影装置が画像診断装置として備えられていたが、画像はフィルムによる管理を行っていた。

米国の HMO (Health Maintenance Organization) が設立した、あるいは HMO に加入している病院チェーンの間で画像伝送による画像の集中管理と読影は、経営の効率化と放射線診断医の確保の困難性の解消を目的としている。僻地での CT、MR の普及は日本ほどではない。したがって、CT、MR、読影の困難な部位の X 線像の読影サービスのような画像通信は僻地の診療所とセンター病院との間で頻繁に

行われている状況にはなく、WWAMI 地域の僻地医療対策としては重要ではない。WWAMI 地域では通信による症例のコンサルテーションの必要性は十分認識されており、皮膚科、整形外科、リュウマチ膠原病科、精神科、循環器科に需要が集中している。これらの僻地の遠隔診療支援では読影サービスに関連する放射線科との通信は5%程度である。

これに対して、日本側の事情として、遠隔診療支援の現場からの経験を基に、いくつかの特徴について述べた。日本では僻地といっても、米国に比べれば時間距離的には近く、医療機関へのアクセスは容易である。また、米国では25%を越える無保険者への医療の提供について大きな悩みを持っているのに対し、日本では医療保険制度の普及によって、いつでも、誰でも、何処でも、が実現できているために、患者や家族は日常的な common diseases 以外の疾患や病態の場合には専門的な診療を望む傾向がますます強くなっている。したがって僻地と都市の病院間の診療連携は重要であり、通信にも僻地の患者のデータや医用画像の通信のみならず、双方向性の pointing device 等の協調作業ツールを用いながらビデオ会議システムによって症例検討を行い、重症患者、高機能の医療施設と専門家による診療が必要な症例のばあいには、都市への移送に関する打ち合わせをおこなうなどの、より肌理の細かな診療連携が可能なツールが必要になっている。

このような遠隔診療支援端末に加えて、僻地に勤務する医師の職業上の孤立を防ぐための IT 技術による支援の方法のいくつかを以下にまとめた。

1. Emergency Medicine

Information about patient's outline and condition

Prehospital tediagnosis and care

Preadmission arrangements of an emergency room

2. Case Conference

Case conference for solo-practitioner with his colleague

Consultation with specialist

3. Second Opinion for the patient and his family

4. Informed Consent

5. Case Transfer

6. Practice Information, Drug Information, Reference Search, etc.

7. Clinical Education and Training

8. Tele conference

遠隔診療支援の課題も多い。システムの標準化、診療情報のデジタル化、静止画像、動画の質の評価、セキュリティの保持、法的問題、このようなシステムを実診療として受け入れるための社会的認知等に関する検討と法的整備等が必要である。

遠隔診療支援については厚生科学研究をはじめとして多くの公的な助成による検討が行われているが、地域に根付かせるために考慮すべき点を上げ、その維持のために必要な要件の一端を以下に示した。

Difficulty to maintain the telemedicine in daily clinical practice

1. Needs should be clear medical, economical, etc.
2. Doctors awareness technical, legal, economical background
3. Technical skill good man-machine interface and education
4. Telemedicine network is not always fit with Dr to Dr communication network,
 prefectural network, or patient own selection of medical facility.
5. Cost for telemedicine
 acceptable cost / benefit effectiveness for medical service
 in island and typical rural district
6. Medical health insurance for telemedicine in routine clinical practice

札幌医科大学の地域医療支援の一つとして機器診断部では、離島・僻地との遠隔診療支援ネットワークによる支援を行ってきた。学生教育として、医学部入学時に初期暴露として遠隔医学の臨床応用

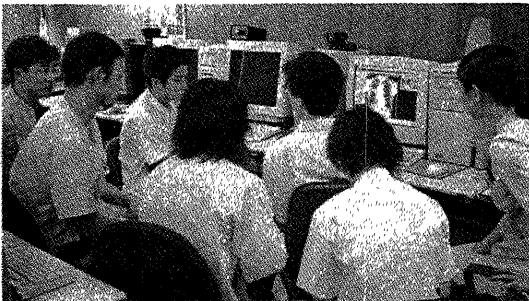


図 4

についてプレゼンテーションし、5年目の学生の臨床実習に際しては図4にしめたように僻地の医療機関の教育協力医と症例検討を行う体験学習を実施している事を会議で紹介した1-5)。

今回の Mansfield 財団の支援による会議では遠隔医学の利用をふくめて、僻地医療の確保に関する問題と対策について、札幌と Bozeman という共通の問題を抱える地域を選び、その環境で日米の研究者が一同に会して意見を交換できた意義が大きかったことを感じて帰国した。

残念な事に Mansfield 元駐日米国大使はこの会議のあとまもなく秋に他界されたが、元大使の御功績をたたえたい。会議の内容は図5に示したように Conference Summary and Briefing Papers としてまとめられ、出版された。

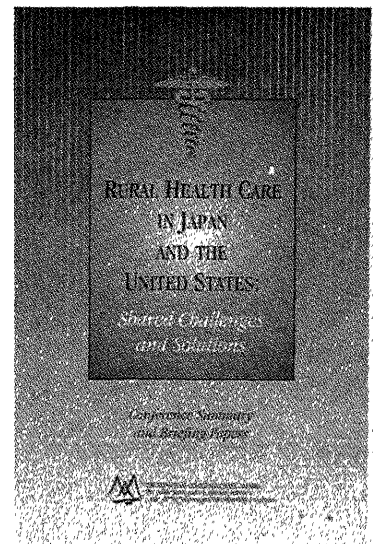


図 5

図の説明文

- 図 1. Montana 州 Bozeman にある Montana State University の Student Union, Ballroom の会場入り口。
- 図 2. WWAMI 各州の地図上の形態を組み合わせた WWAMI プロジェクトのロゴ、Montana State University の web site <http://www.montana.edu/wwwami/> より。
- 図 3. Montana 州 Bozeman の Gallatin Valley Family Clinic。改装中の診療所受け付けの前で。
- 図 4. 札幌医科大学医学部附属病院機器診断部の臨床実習で遠隔症例検討を行っている医学部 5 年生。送受信画像ファイルは DICOM 規格に準拠し、ビデオカンファレンスシステムは H320 規格に準拠している。
- 図 5. 本年 12 月に Mansfield Center for Pacific Affairs, www.mcpa.org から発行された Rural Health Care in Japan and the United States: Shared Challenges and Solutions, Conference Summary and Briefing Papers. ISBN Number. 1-931151-00-8, Library of Congress Control Number: 2001 135482. 一冊に日米両国語でまとめられている。

参考文献

1. 名取 博、三谷正信、高島博嗣、森 雅樹、猪股英俊、白松文彦、辰口治樹、米倉修二、平田健一郎. マルチメディアによるネットワーク化、遠隔診療支援のための画像通信. 病院 1997, 56:240-243.
2. 名取 博、三谷正信、高島博嗣、森 雅樹、米倉修二、平田健一郎. 画像通信による離島・僻地の遠隔診療支援体制の整備. シンポジウム テレメディシンの現状と将来展望、シンポジウム S5: 生理学検査の情報処理と診療支援. 医用電子と生体工学 1996; 34 suppl2:23.
3. Mitani M, Mori M, Takabatake H, Yonekura S, Hirata K, Ksneko M, Natori H. Teleradiological Consultation System in Hokkaido for Support of Medical Practice in Remote Islands and Rural Districts. In Proceedings: The 3rd International Conference on the Medical Aspects of Telemedicine : 1997 : KOBE. JAPAN, p155.
4. 名取 博, 三谷正信, 高島博嗣, 鈴木 隆. シンポジウム「遠隔医療の卒前・卒後教育」. 第 25 回日本医学会総会誌 ., 1999, p402.
5. Natori H: Teleconsultation in Isolated Islands and Its Clinical Education in Medical School, In : Rural Health Care in Japan and the United States : Shared Challenges and Solutions, Conference Summary and Briefing Papers. Mansfield Center for Pacific Affairs, 2001, 131-137.

大会後記 第11回

国立がんセンター東病院 縄野 繁

第11回コンピュータ支援画像診断学会は、例年通りコンピュータ外科学会と共催で、2001年11月11日と12日に九州大学病院内・同窓会館で行われました。本来であれば今学会はCADM側が担当すべきなのですが、九州で開催することもありCAS側主催の杉町圭蔵教授をはじめとして、消化器・総合外科の医局員の方々に大会準備のほとんどをお願いしてしまいました。また、当日の運営においては、九州芸術工科大学の福島重廣先生ならびに吉永幸靖先生に多大なご協力をいただき、滞りなく学会を開催することができました。ここであらためて厚く御礼申し上げます。

ご発表は全部で24演題あり、12日の午前中にはCASとの合同シンポジウムも開催されました。このシンポジウムでは、外科側と診断側のそれぞれにおいてデジタル画像をどのように利用しているのか、さらに今後どのように利用していきたいのかが発表されました。コンピュータを通して、互いの診断と治療の最先端技術を知ることができ有意義なシンポジウムであったと思います。

今回のCADM学会の目玉として「肝臓抽出」プレコンテストが行われました。画像処理を行っている種々の研究室から6題の発表があり、単純CTや造影CTのいずれにおいても、初回としては非常によい精度で肝臓の抽出が行われておりました。来年の本コンテストが非常に楽しみです。採点する立場からすると、いずれも甲乙つけがたく大変な苦しみとなるかもしれないと危惧しています。今回のプレコンテストでは、単純CTやダイナミック門脈相に注目した発表が多かったのですが、通常の見影では「早期相」と「晚期相」が最も重要となります。すなわち、C型肝炎ウイルスが原因の肝硬変患者さんに発生する「原発性肝癌」の多くは「早期相」で周囲肝臓より白く造影され、「晚期相」では黒く抜けまです。単純CTと門脈相は原発性肝癌の抽出にはあまり向かない画像ですが、肝臓の抽出としては基本画像となると思います。ただし、「大腸癌からの転移」の検査では、門脈相で最も腫瘍と肝臓のコントラストが大きくなる（腫瘍が黒くなる）ので、4種の画像を組み合わせることにより、肝臓の抽出や肝腫瘍の検出、質的診断もコンピュータで可能となると考えます。

「肝臓抽出」の次はいよいよ腫瘍性病変の抽出を考えておりますので、このあたりもふまえて研究を進められることをお願いいたします。また、「肝臓抽出」のあとには「膵臓抽出」にも取り組みたいと思っておりますので、みなさまのご協力をよろしくお願い申し上げます。

事務局だより

コンピュータ支援画像診断学会 第18回理事会議事録

日時：2001年11月10日(土) 17:15～19:30

場所：(財)アクロス福岡 702会議室

出席者：鳥脇純一郎(会長)、名取博、鈴木隆一郎、長谷川純一、田村進一、藤田広志、牛尾恭輔、小畑秀文(副会長)、その他委任状11通

議事

1. 事業報告

別紙資料に基づき本年度の主要事業につき説明があり、審議の結果これを承認した。

2. 決算報告

別紙資料に基づき本年度の収入および支出につき説明がなされた。また、監事による監査結果につき報告があり、審議の結果これを承認した。

3. 新年度事業計画について

別紙資料に基づき新年度の主要事業につき説明があり、審議の結果これを承認した。

4. 収支予算について

別紙資料に基づき本年度の収支予算案につき説明があり、審議の結果これを承認した。

5. 役員選出について

来年の大会長につき議論した結果、日本コンピュータ外科学会の大会長の決定を待つこととした。

コンピュータ支援画像診断学会 第10回評議会議事録

日時：2001年11月11日(日) 12:00～12:50

場所：九州大学医学部 同窓会館 3F会議室(キャンパス内)

出席者：鳥脇純一郎(会長)、名取博、鈴木隆一郎、長谷川純一、藤田広志、桂川茂彦、縄野繁、森雅樹、松本徹、小畑秀文(副会長)、その他委任状24通

議事(議事については理事会と同一であるため、省略する)

コンピュータ支援画像診断学会 定期総会議事録

日時：2001年11月12日(月) 12:20～12:50

場所：九州大学医学部 同窓会館(CADM講演会場)

出席者：14名、その他委任状43通

議事

役員選出について

来年の大会長につき議論した結果、大阪大学大学院医学系研究科 田村進一教授に
お願いすることとした。

(事業報告、決算報告、新年度事業計画および収支予算については理事会の部分と同一のため省略する)

平成13年度は学会設立10年目にあたる。以下に本学会の主要な活動をまとめて示す。

1. ニュースレター No. 31、32、33号の発行
2. 他学会との協賛

第8回胸部CT検診研究会大会	2001年2月9日・10日
3次元画像コンファレンス 2001	2001年7月4日・5日
第20回日本医用画像工学会大会	2001年8月 3日～ 5日
第81回医学物理学学会学術大会	2001年9月28日～30日
3. 第10回学術講演会を開催

第10回学術講演会を日本コンピュータ外科学会、日本医学放射線学会断層映像研究会と合同で下記の通り開催した。

期 日：平成12年10月30日(月)、31日(火)

会 場：東京工業大学大岡山キャンパス
4. 第1回CADM-CADワークショップの開催

(平成13年1月25,26日、沖縄オーシャンビューホテルにて)
5. 医用画像データベース整備
 - マンモグラフィデータベースの利用者は15施設。
 - 胃X線二重造影データベース(平成9年5月に発売)の利用者は8施設。
 - 間接撮影胸部X線像データベース(平成10年度発売)の利用者は3施設。
6. 学会論文誌を発行

学会論文誌のwww上での発行
7. 第17回理事会、第9回評議員会、定期総会を開催

第17回理事会

期日：平成12年10月29日(日)、会場：学士会館本館

第9回評議員会

期日：平成12年10月30日(月)、会場：東京工業大学 大岡山キャンパス

定期総会

期日：平成12年10月31日(火)、会場：東京工業大学 大岡山キャンパス

コンピュータ支援画像診断学会 平13年度 決算報告
平成12年10月1日から平成13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	2,213,846	2,213,846	0
会費収入			
1. 正会員			
(入会金なし)	600,000	715,000	115,000
(入会金あり)	60,000	6,000	-54,000
(中途入退会)	0	0	0
小計	660,000	721,000	61,000
2. 学生会員			
(入会金なし)	15,000	12,000	-3,000
(入会金あり)	20,000		-20,000
小計	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	0	-200,000
雑収入	3,000	1,725	-1,275
収入合計	3,461,846	3,228,571	-233,275

II. 支出の部

科目	予算額	決算額	差額
1. 人件費	300,000	141,240	-158,760
2. 通信費	50,000	42,339	-7,661
3. 郵送費	200,000	98,070	-101,930
4. 消耗品費	100,000	11,736	-88,264
5. 設備費	400,000	0	-400,000
6. 会議費	200,000	53,470	-146,530
7. 出版費	400,000	222,915	-177,085
8. 研究会補助費	100,000	30,000	-70,000
9. 学術講演会費	100,000	90,000	-10,000
10. データベース関係費用	200,000	0	-200,000
11. 編集委員会費	200,000	200,000	0
12. 予備費	1,211,846	0	-1,211,846
支出合計	3,461,846	889,770	-2,572,076

III. 当期収支差額

2,338,801

IV. 資産

流動資産	銀行普通預金	594,131
	銀行定期預金	1,744,670

V. 会員の現況

正会員	1 3 5	(143名)
学生会員	3	(4名)
賛助会員	4社4口	(4社4口)

合計 1 4 2 (1 5 1) ()内は昨年度

コンピュータ支援画像診断学会 平成14年度 予算案
平成13年10月1日から平成14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	2,338,801	2,213,846
会費収入		
1.正会員		
(入会金なし)	720,000	715,000
(入会金あり)	60,000	6,000
(中途入会)	0	0
小計	780,000	721,000
2.学生会員		
(入会金なし)	15,000	12,000
(入会金あり)	20,000	0
小計	35,000	12,000
3.賛助会員	350,000	280,000
データベース売上げ	100,000	0
雑収入	3,000	1,725
収入合計	3,606,801	3,228,571

II. 支出の部

科目	予算額	昨年度決算額
1. 人件費	300,000	141,240
2. 通信費	50,000	42,339
3. 郵送費	200,000	98,070
4. 消耗品費	100,000	11,736
5. 設備費	400,000	0
6. 会議費	200,000	53,470
7. 出版費	400,000	222,915
8. 研究会補助費	100,000	30,000
9. 学術講演会費	100,000	90,000
10. データベース関係費用	200,000	0
11. 編集委員会費	200,000	200,000
12. 予備費	1,356,801	0
支出合計	3,606,801	889,770

平成14年度 事業計画

画像診断のコンピュータ支援や自動診断の可能性を探る研究を推進する本学会は、医学・工学それに産業界の三身一体となった協調関係が必須条件である。その体制を整備し、運営基盤を強固なものにすることが、まず何よりも重要である。さらに、各種研究集会や講演会の充実をはかり、ニュースレターの充実に加え、論文誌の発刊など、会員へのサービスを常に念頭においた活動が望まれる。そのために、次の項目を本年度の事業計画とし、今後の飛躍への布石とする。

1. 学会組織の充実と運営基盤の強化
会員および賛助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。
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
論文誌の発行は学会の最も重要な事業であり、その充実は学会の発展の根幹を成すといえる。インターネットを利用した新しい試みでもあり、その発展充実に努める。
4. 学術講演会の開催（平成14年10月ごろ）
5. 第2回 CADM-CAD ワークショップの開催（平成14年1月下旬）
6. 画像データベースの著作化と普及
 - 既発行の3種類のデータベースの利用者拡大
 - 直接撮影胸部X線像データベース、および胸部CT像データベースの発刊
7. 関連学協会との協賛事業
従来から協賛関係にある他学会との協調を一層進める。

CADM 役員リスト (会員番号順)

1. 会長・理事・監事

会長	鳥脇純一郎	名古屋大学 大学院 工学研究科 情報工学専攻
理事	館野 之男	放射線医学総合研究所
	西谷 弘	徳島大学 医学部 放射線医学教室
	名取 博	札幌医科大学 医学部 機器診断部
	鈴木隆一郎	大阪府立成人病センター研究所
	前田 知穂	京都府保健環境研究所
	小畑 秀文 (副会長)	東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究所
	長谷川純一	中京大学 情報科学部 メディア科学科
	山本 真司	豊橋技術科学大学 知識情報工学系
	田村 進一	大阪大学 大学院 医学系研究科 機能画像診断学研究部
	仁木 登	徳島大学 工学部 光応用工学科
	藤田 広志	岐阜大学 工学部 応用情報学科
	加藤 久豊	富士写真フイルム(株) 宮台技術開発センター
	縄野 繁	国立がんセンター東病院 放射線部
	遠藤登喜子	国立名古屋病院 放射線科
	松本 徹	放射線医学総合研究所 高度診断機能研究ステーション
	牛尾 恭輔	国立病院九州がんセンター
	隈崎 達夫	日本医科大学付属病院 放射線科
	森山 紀之	国立がんセンター中央病院 放射線診断部
監事	和辻 秀信	(株) 島津製作所 取締役
	石垣 武男	名古屋大学 大学院 医学研究科 放射線医学教室

2. 評議員	館野 之男	放射線医学総合研究所
	山田 達哉	
	志田 寿夫	珪肺労災病院 放射線科
	西谷 弘	徳島大学 医学部 放射線医学教室
	佐久間 貞行	
	木戸 長一郎	木戸病院
	福田 守道	北海道消化器科病院
	名取 博	札幌医科大学 医学部 機器診断部
	竹原 靖明	東京紙商健保診療所
	鈴木隆一郎	大阪府立成人病センター研究所
	増田 善昭	千葉大学 第3内科
	小塚 隆弘	市立貝塚病院
	田中 寛	京都府赤十字血液センター医務課
	前田 知穂	京都府保健環境研究所
	飯沼 武	放射線医学総合研究所
	鳥脇純一郎	名古屋大学 大学院 工学研究科 情報工学専攻
	小畑 秀文	東京農工大学 大学院 生物システム応用科学研究所
	長谷川純一	中京大学 情報科学部 メディア科学科
	山本 真司	豊橋技術科学大学 知識情報工学系
	田村 進一	大阪大学 大学院 医学系研究科 機能画像診断学研究部

稲邑 清也	大阪大学 大学院 医学系研究科 医用工学講座
英保 茂	京都大学 大学院 情報学研究科 システム科学教室
山本 秀樹	岡山大学 教育学部 情報教育コース 教育システム工学講座
土井 邦雄	シカゴ大学 放射線科
赤塚 孝雄	山形大学 工学部 電子情報工学科
仁木 登	徳島大学 工学部 光応用工学科
中島 真人	慶応義塾大学 理工学部
内山 明彦	早稲田大学 理工学部
藤田 広志	岐阜大学 工学部 応用情報学科
桂川 茂彦	日本文理大学
加藤 久豊	富士写真フィルム(株) 宮台技術開発センター
今里 悠一	(株) P C I エンジニアリング事業部
松井 美楯	コニカ(株) 医用販売事業部
和辻 秀信	(株) 島津製作所 取締役
吉崎 修	キャノン(株) 小杉事業所 3Dシステム開発センター
荒俣 博	インフォコム(株) ヘルスケア・ソリューション部
佐藤 一弘	(株) 日立メディコ ソフト開発センター
日下部正宏	ソニー(株) 中央研究所 医療工学グループ
縄野 繁	国立がんセンター東病院 放射線部
遠藤登喜子	国立名古屋病院 放射線科
森 雅樹	厚生連総合病院 札幌厚生病院呼吸器科
松本 徹	放射線医学総合研究所 高度診断機能研究ステーション
森久保 寛	珪肺労災病院 放射線科
椎名 毅	筑波大学 電子情報工学系
志村 一男	富士写真フィルム(株) 宮台技術開発センター
石垣 武男	名古屋大学 大学院 医学研究科 放射線医学教室
牛尾 恭輔	国立病院九州がんセンター
隈崎 達夫	日本医科大学付属病院 放射線科
森山 紀之	国立がんセンター中央病院 放射線診断部
藤岡 睦久	独協医科大学病院 放射線科
西村 恒彦	京都府立医科大学 放射線科

3. 大会会長：田村 進一

大阪大学 大学院 医学系研究科 機能画像診断学研究所

・ 学会の協賛関係

学会名 : 第9回胸部CT検診研究会大会
 会期 : 2002年2月8日(金)、9日(土)
 会場 : 新潟ユニゾンプラザ 多目的ホール
 〒950-0994 新潟市上所2-2-2
 内容 : 胸部、CT、検診の3つをキーワードとする内容
 大会長 : 栗田 雄三 (財団法人 新潟県保健衛生センター)
 問合せ : 三澤 潤
 〒105-0004 東京都港区新橋2-16-1 ニュー新橋ビル 3F 339号室
 胸部CT検診研究会
 TEL/FAX 03-3539-4305 e-mail : kybctkn@rd5.so-net.ne.jp
 会員以外の方でも、自由に参加できます。

学会名 : 3次元画像コンファレンス2002
 会期 : 2002年7月4日(木)、5日(金)
 会場 : 工学院大学 新宿校舎 (JR新宿駅西口徒歩5分)
 内容 : 3次元画像に関する諸技術・応用
 講演申込締切 : 2002年2月28日(木) 必着
 問合せ : 〒169-0073 東京都新宿区百人町2-16-13
 (株)精機通信社気付「3次元画像コンファレンス2002実行委員会」
 TEL 03-3367-0571、FAX 03-3368-1519
 www ページ (<http://www.tuat.ac.jp/simizlab/3d-conf.html>)

・ 会員の現況(2001年11月8日現在)

賛助会員	4社4口
正会員	135名
学生会員	<u>3名</u>
	142

※ 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 山本 眞司

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.toriwaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/cadm/Journal/index.html>

を参照していただきたいと思います。なお、不明な点は編集事務局、

yamamoto@parl.tutkie.tut.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.toriwaki.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, 舘野之男, 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)

No.3 2000/6

多元デジタル映像処理に基づくがんの画像自動診断システムの
開発に関する研究、厚生省がん研究助成金研究成果報告

(周向栄, 濱田敏弘, 清水昭伸, 長谷川純一, 鳥脇純一郎)

No.4 2000/11

胃X線画像からの高精度な胃領域輪郭線自動抽出

(尾崎誠, 小林富士男)

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)

若い方々はほとんどご存じないと思われるので、長く続いている厚生省がん研究助成金のCADに関する班会議の歴史を簡単に振り返っておきたいと考えます。この班会議は初代の班長が梅垣洋一郎先生の「がん診断治療への医用情報処理の応用に関する研究」と言うテーマでした。昭和43年(1968)のことです。梅垣先生のことは若い研究者の方はほとんどご存知ないでしょうから簡単に触れておきます。先生は初代の国立がんセンター放射線診療部部長(1962年)で、その後、放射線医学総合研究所臨床研究部部長(1971年)となられた放射線治療の第一人者です…

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)

本稿は、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」の平成11年度の研究成果報告をほぼそのままの形で転載したものである。本プロジェクトは、がんの計算機診断に関する研究を目的として、医学系4名、工学系6名の研究者で構成されている。研究テーマとしては、X線像およびCT像に基づく肺がん、乳がん、胃がんの計算機支援診断システムの開発、仮想化内視鏡システムの応用、診断論理の確率論的評価、2次元および3次元画像処理手法の開発などがある。成果の刊行発表論文一覧を含む。

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)

肺がんによる死亡者数の著しい増加に対処するため、微少な早期がんの検出能力の高いX線CTによる肺がん検診システム(LSCT)が提案されている。LSCTの出力は一被験者あたり約30スライスの画像であり、読影にあたる医師の負担が大きい。我々は医師の負担の軽減のため、病巣候補を自動検出し病巣候補が存在するスライスのみを医師に提示する。計算機診断支援システムの開発を進めている。ところで近年がんの早期状態である微小で非常に淡いすりガラス状陰影の検出が重要となっている。このすりガラス状陰影を抽出するために、病巣候補の第一段階で用いる可変N-Quoit処理の検出感度を上げたところ、すりガラス状陰影の検出が可能となった。しかし同時に、VNQによって出力される病巣候補の個数が激増した。そのため、その次段階の偽陽性陰性削除処理の精度が悪化することになった。そこで本報告では、この激増した偽陽性陰性を削除するために新しく開発した3つの手法を述べ、それらの処理を順(直列)に実行した結果を示す。

No.6 2001/9

X線像の計算機支援診断の40年

(鳥脇純一郎)

エム・イー学会の発足の第一回大会が1962年、筆者が大学院博士課程において胸部X線写真の計算機処理の研究をスタートする2年ほど前である。それ以来、今まで何らかの形で人体のX線像の画像処理と診断・治療への応用に関する研究を続けている。これをひとくちにX線像の計算機診断支援と呼ぶ。CADは、「各時代においてその時代のコンピュータを駆使した診断法、もしくは診断手順。特に診断の基になる情報の取得、および、それから診断に到達するプロセスにコンピュータを積極的に用いる…

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

オーガナイザー・座長:遠藤登喜子(国立名古屋病院), 長谷川純一(中央大学情報科学部)

共催:厚生労働省がん研究助成金長谷川班

からの転載です。

全ての原稿の著作権は第40回エム・イー学会大会長(鳥脇純一郎:名古屋大学大学院)に帰属しています。

1. 序文

長谷川純一郎(中央大学情報科学部メディア科学科)

2. 乳がん画像診断支援システム

藤田広志(岐阜大学工学部応用情報学科)

3. マンモグラフィ用コンピュータ検出支援システムの新しい時代

長谷川玲(R2テクノロジー)

4. 肺がんCT診断支援システム

仁木登(徳島大学工学部)

5. 胃画像診断のためのCAD

目加田慶人(宇都宮大学工学部)

6. Virtual Endoscopy

森健策(名古屋大学大学院工学研究科)

7. 計算機支援システムの技術的課題

小畑秀文(東京農工大学大学院生物システム応用科学研究科)

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

平成13年度第一回会議資料

1. デジタルマンモグラフィの診断支援システムの高度化
小畑秀文(東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所)
2. デジタルマンモグラフィによる乳がん計算機診断の研究
池田充(名古屋大学医学部)
3. デジタルX線像に基づく胃がん、乳がんの計算機診断の研究
縄野繁(国立がんセンター東病院)
4. 3次元CT像を用いた肺がん診断システムの研究
仁木登(徳島大学工学部)
5. デジタル画像の計算機処理に基づくがん診断支援の研究
名取博(札幌医科大学)
6. 胸部X線像および胸部X線CT像に基づくがんの自動診断に関する研究
鳥脇純一郎(名古屋大学大学院工学研究科)
7. 3次元CT像による肺がんの計算機診断の研究
山本真司(豊橋技術科学大学)
8. 胃X線像によるがん自動診断のための画像理解に関する研究
福島重廣(九州芸術工科大学)
9. デジタル映像の多元処理による胃がん・肺がん自動診断システムの研究
長谷川純一(中央大学情報科学部メディア科学科)
10. がん診断支援システムの評価と医師の読影機能の分析に関する研究
松本徹(放射線医学総合研究所)

目次

トピックス

第11回コンピュータ支援画像診断学会[CADM]大会の参加報告 2
清水昭伸 (東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所)

仮想化内視鏡システムの発想と実現 4
鳥脇純一郎 (名古屋大学大学院工学研究所)

技術交流の輪-1

もうひとつのCAD 11

北岡裕子 (Division of Physiologic Imaging Department of Radiology University of Iowa College of Medicine)

僻地医療の支援対策としての画像通信 13

名取博 (札幌医科大学医学部附属病院機器診断部大学院画像医学医療情報管理学)

学術講演会情報 18

大会後記第11回

縄野繁 (国立がんセンター東病院放射線部)

事務局だより 19

小畑秀文 (東京農工大学大学院生物システム応用科学研究所)

CADM News Letter

発行日 平成14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.toriwaki.nuie.nagoya-u.ac.jp/~cadm/japanese>

〒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