

CADMI

Computer Aided Diagnosis of Medical Images

NEWS LETTER



コンピュータ支援画像診断学会
2000. 1

No. 28



乳癌の画像診断支援システム

藤田 広志

断層映像研究会・CAS・CADM 合同シンポジウムで私に与えられたテーマは、「乳癌の画像診断支援システム」であり、以下のような抄録内容に基づいた講演を行った。

1998年は、コンピュータ支援診断 (computer-aided diagnosis, CAD) システム開発の歴史にとって“元年”ともいえる重要な年となった。すなわち、R2テクノロジー社という米国のベンチャー企業が開発したマンモグラム (乳房X線写真) のためのCADシステムが、FDA (食品医薬品局) の認可を得て、ついに商品 (ImageChecker M1000 System) として米国内で販売され始めたためである。

CADシステムでは、コンピュータによって診断対象の画像が定量的に解析処理され、その解析処理の結果が医師に提示される。医師はこの結果を“第2の意見”として利用する。そして、このような診断法が「コンピュータ支援診断, CAD」である。CADのねらいは、医師の画像診断の正確度の向上であり、また、再現性の向上でもある。具体的には、画像上の病変をコンピュータが自動検出し、その位置を医師に提示することによって医師の病変の見落としを防止する。あるいは、検出された病変 (候補) をコンピュータで解析し、例えば、良性か悪性かの鑑別を定量的に行うものである。CADは、いわゆる「自動診断」ではなく、最終の診断は医師が行う点に注意が必要である。

マンモグラムのCADに続いて期待されるシステムは、胸部ヘリカルX線CT画像や胸部単純X線写真のCADシステムである。また、超音波画像、MRI画像、SPECT画像、眼底写真など、その応用範囲はかなり広がってきている。病理画像ではすでに自動スクリーニングの域に性能が達しているものもある。欧米のように本邦でも乳癌の罹患率が増加してきており、現在少なくとも都市部では女性の癌の罹患率のトップになっている。その結果、マンモグラフィ検査が著しく増加しており、マンモグラフィによる集団検診も多くなり、このような画像を読影する医師の負担は非常に大きくなっている。そして、これらの画像の診断の正確度と再現性が悪くなる可能性があるという指摘されている。このような背景の中で、医師の画像診断を支援するためのコンピュータを使ったシステムが目ざされている。乳癌診断のための

「コンピュータ診断支援 (CAD) システム」の開発発としては、1) 乳癌の病理診断支援システム、2) 超音波乳房画像における診断支援システム、3) 乳房X線写真 (マンモグラム) における診断支援システムの領域において研究が活発に進められている。特に、50才以上の女性の検診にはマンモグラム検査が推奨されており、CADシステムへの期待が大きい (今夏、厚生省は、準備のできたところからマンモグラムの『漸次導入を推奨』している)。また、50才未満の女性の乳房検診では、デンス・ブレストのケースが多くなるため、超音波による検査が増える可能性があり、やはりCADシステムへの期待が大きい。

マンモグラムCADシステムの構成は、ハードウェアとソフトウェアに大別される。ハードウェアは、「X線フィルムディジタイザ」(CRのように直接デジタル画像が得られる場合は除く)、「ワークステーション (または、パソコン)」、「高輝度白黒モニタ」、画像の保存のための「ハードディスク」、「光磁気ドライブ」などで構成される。高輝度白黒モニタは医療用白黒専用モニタであり、画像処理機能を使用しながら微小石灰化などの細部を観察するときなどに使用する。また、これは将来のCRTモニタ診断としても重要なコンポーネントである。なお、現状では、フィルムの使用が主流であるため (特に米国ではCRも含めてすべてのデジタルマンモグラフィによる診断は認められていない)、横にシャーカステンを並べ、ワークステーション上のCADの検出結果を考慮しながらフィルムで読影する。ソフトウェアの構成を大別すると三つの処理で構成され、前処理、検出処理、後処理である。検出処理では、腫瘍陰影の検出と微小石灰化クラスタの検出の二つの処理から成っており、画像1枚ごとに独立して処理が行われる。後処理では、まず検出した候補に対して、「偽陽性候補の削除」を行う。これには、統計的解析手法や人工ニューラルネットワーク技術などが用いられる。続いて、選別された候補について、良悪性の鑑別と結果表示の処理が行われる。良悪性鑑別では、特に腫瘍陰影と微小石灰化クラスタの候補に対してそれぞれ処理が行われ、腫瘍に関してはスピキュラの存在による鑑別を中心に、クラスタに関してはクラスタ内の微小石灰化像の形状・個数などによる鑑別が行われる。

現段階のいくつかの先端グループのマンモグラムCADシステムのおよその検出性能は、使用しているデータベースへの依存性はあるが、およそ次に示すようである。腫瘍陰影の検出は、真陽性率が80～90%で、そのときの画像1枚当たりの偽陽性率へ約1～2個である。また、微小石灰化クラスタの検出では、真陽性率が85～95%で、画像1枚当たりの偽陽性数は約0.5～1個である。これらの検出性能は、CADシステムとして何とか実用に耐えうるぎりぎりのラインに到達してきていると推測されるが、今後のさらなる性能の改良と臨床現場における検証が望まれる。特に、前出のR2社のCADシステムでは、腫瘍検出ではスピキュラを伴う病変のみの検出が対象であり限定されているが、微小石灰化クラスタの検出では、100%近い真陽性率を示すという報告例がある。また、検出された病

変の良悪性の鑑別の関するコンピュータ解析の研究も進んでおり、すでに医師に匹敵（あるいは医師を越える）する性能を示す結果も出ている。

このようなマンモグラフィCADシステムが実用段階に入った現在、本CADM学会では、本格的なCADの有効性の評価なども、今後、真剣に議論されなければならない。特に本邦では、集団検診において大量の画像（マンモグラム）が発生しつつあり、CADシステムが果たす役割は重要であり、乳癌検診関係者からの期待も非常に大きい。

フラットパネル検出器のような21世紀初頭に大きく普及すると予想される新しい撮像系の出現もあり、また、医療系の情報通信網の整備とも相容れて、21世紀はいよいよ本格的なデジタル画像情報の時代となる。このようなデジタル画像情報の積極的な利用法の一つがCADであるといえる。

遠隔診療支援の医学教育

名取 博*

離島・僻地の医療の確保は地域保健医療計画の重要な課題です。医師は常に進歩する医療のレベルをとらえて診療し、また医療機関の管理者としての役割の他に、地域保健医療福祉計画の医療圏における医療面での指導者として地域での活動を求められるという三重の役割を担っています。このような状況下で離島・僻地の医師にとって日夜絶えることのない重要な業務は、地域に発生した個々の患者に適切に対処することです。地域の医師は多くの臨床的制約の中で診療し、電話やFAX等で診療連携を行っています。

遠隔医学は宇宙船、船舶等の移動体と病院間の遠隔診断や治療と予防、医療の地域格差の解消、医療機能の最適配置と効率化、在宅医療支援、救急災害の診療支援、国際医療協力等に活用されています。マルチメディアによる通信は遠隔診療支援のツールとして期待が寄せられ、試行や実地運用が行われています。しかし他方、全国的にみれば導入されたシステムが忘れ去られていたり、会議システムの機能が用いられずに単なる読影サービスのツールとなっている場合もあります。従って医学教育における人材の育成と環境の整備がその有効活用の鍵となってまいります。北海道の離島・僻地に公的に導入された医用画像通信を中心とした遠隔診療支援システムによる診療連携網を利用した医学部の教育カリキュラム運用の現況を報告します。

1. 通信システムと地域医療機関通信網

第一期の旧システムはIBM PC/AT 互換コンピュータにImage Data社製PhotoPhon PC/80 kitを組み込んだ装置で、24bitカラーVGA相当、双方向性の会話と静止画像通信、画質調整、拡大、矢印表示他の機能を備えています。一般公衆電話回線を利用した9600bpsの通信路では一静止画像の伝送時間はB/W画像40-50秒、カラー画像50-70秒でした。北海道南西沖地震に際してこのシステムは活躍し、翌年には公費でシステムが整備され、ISDN128Mbpsの通信路を利用できることになりました。ISDNを用いた場合にはカラー画像の伝送時間が10秒以内と大変高速

になりました。CCDカメラ(charge coupled deviceを用いたビデオカメラ)による取り込み画像の空間分解能は胸部X線大角写真でおおよそ1-2 line pair/mmでしたが画像取り込み時の慎重な調整により気胸を診断出来ました。Gray scaleは肺野と縦隔の双方を表示するにはややdynamic rangeが不足する場合がありますでしたが、肺野と縦隔のそれぞれに最適化された条件で画像を各1枚取り込み、計2枚の画像を伝送することによりさらに高度の臨床的要求に応えることが出来ました。

公開通信実験を1993年3月に北海道南檜山の離島奥尻町国保病院と地域センター病院間で行い、遠隔症例検討と勉強会への遠隔参加、同年7月12日の北海道南西沖地震では救急医療支援に活用しました。現在は奥尻町国保病院、利尻島国保中央病院、地域センター病院の北海道立江差病院、市立稚内病院、および函館五稜郭病院、地方センター病院の市立函館病院、そして札幌医科大学医学部附属病院機器診断部の七施設による遠隔診療支援画像通信網となっています。

札幌医科大学医学部附属病院機器診断部から試験画像を一次医療圏の奥尻町国保病院へ伝送し、二次医療圏の地域センター病院である北海道立江差病院、三次医療圏の地方センター病院である市立函館病院へと順次転送した後に、札幌医科大学医学部附属病院機器診断部へ転送し、さらに宗谷医療圏の二次病院である市立稚内病院、一次病院である利尻島国保中央病院、札幌医科大学医学部附属病院機器診断部へとリレーした画像を最初の試験画像と比較したが、これら7回の伝送による画質の劣化は見られませんでした。

画質から見ると、計算機処理過程の規格ばかりでなく、アナログ画像の取込をCCDカメラからスキャナにグレードアップし、空間分解能と濃度分解能を改善することが望ましく、次期の新機種の整備に当たってはこの点を改善することにしました。第二期のシステムとして、DICOM規格の高画質の静止画像、対話用簡易動画像通信機能をもったMEDASYS DxRadionetシステム、およびMELON Systems

ViewSend システム等を試験運用しています。

2. 通信の内容

画像を含めた診療データの伝送による遠隔症例検討、患者の転送に関する受け入れ病院との協議を主たる目的として利用されてきました。このほかの利用目的として、医師研修、医師会の生涯教育、医学部の臨床実習、遠隔医学の実験研究のために用いられていました。最初に伝送された画像に患者氏名、年齢、性、診療識別番号、病名等の基本情報、問診内容、身体所見、検査値等の診療情報を含む紹介状等の文字情報について発信しています。画像としては通信現場の状況、心電図、X線写真、CT、超音波像、カラードップラ超音波像、内視鏡像、眼底写真、創部の映像、患者食の映像等がありました。

3. 医学部教育カリキュラムへの遠隔医療の導入

札幌医科大学の医学部の教育カリキュラムを表1に示しましたが、early exposure として、医学部学生の新入生オリエンテーション時に遠隔症例検討と virtual bronch oscopy、マルチメディアの診療への活用について話題提供を行っています。その後2学年では情報科学の講義と実習があり、この時に e-mail address が与えられます。専門教育として4年目には診断学の講義で遠隔医学について学び、5年目、6年目に臨床実習を行ってきました。

札幌医科大学医学部の機器診断部では医学部5、6年生の臨床実習に1996年1月から画像通信による診療支援通信網を活用した遠隔診療支援の卒前教育カリキュラムを施行してきました。学生は6ないし7名の小グループに分かれてローテイトしてきますが、利尻島国保中央病院、奥尻町国保病院、あるいは北海道立江差病院の教育協力者を講師として、授業の最初に遠隔授業現場の映像による相互の自己紹介

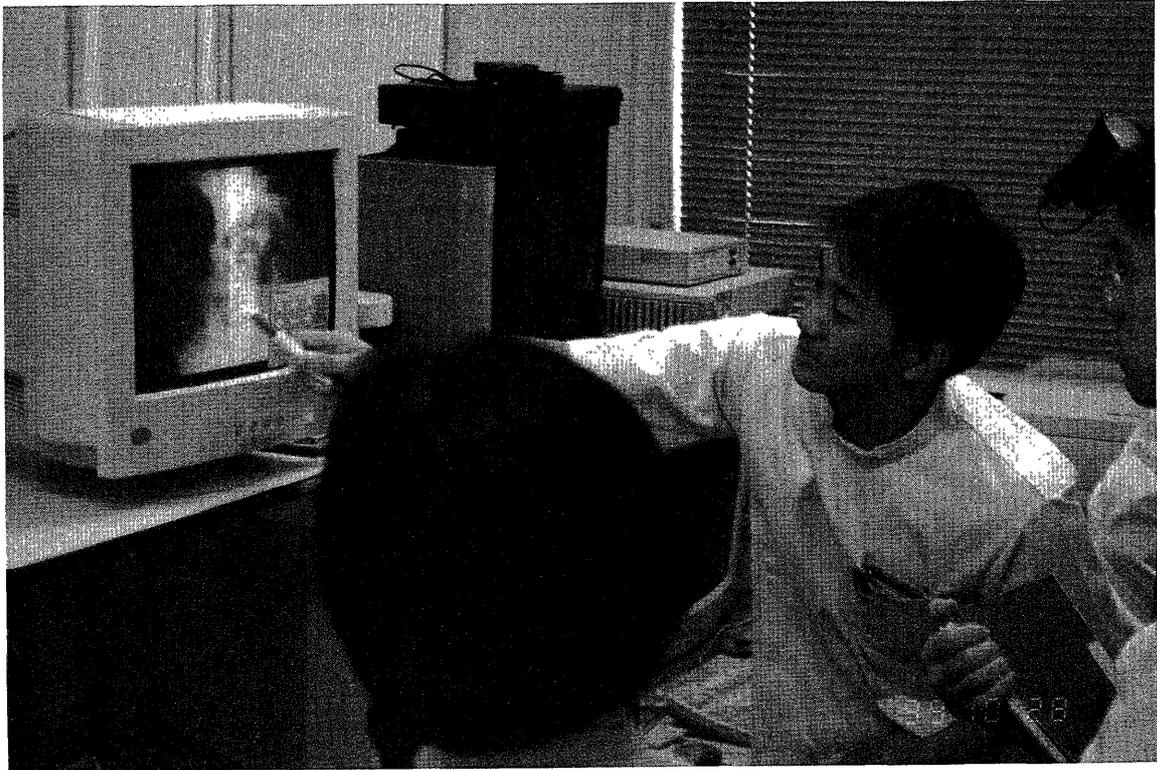
の後に、地域の教育協力医を講師として現地の症例を教材とした遠隔症例検討を学年の全グループに体験させています(図)。遠隔症例検討をこれまで400名が体験学習しましたが、授業後の評価では画像通信による遠隔診療支援の重要性と、地域医療に対する認識の向上が得られています。過去5年間に行った離島僻地の医療機関との遠隔症例検討の臨床実習で体験学習が出来た学生数と、発信先の医療機関を表2に示しました。本システムの運用を地域医療の視点に立った医療情報の知識と医用デジタル通信技術、総合診療の知識と実務経験による地域医療の教育、診療、研究の推進の一助とし、医学部学生の臨床実習の場、卒後研修医の総合診療、地域医療、遠隔診療支援の実務教育の場としたいと考えています。

4. 今後の展望

遠隔診療支援の導入にあたって各地の事例を見ると、医療機関或いは医師間の交流が乏しい地域へ、高性能ではあるが操作が複雑なシステムを一律に導入すると、使用されない可能性があります。地域の診療連携に影響する主な要因は、患者のニーズ、医師の連携ルート、地勢と交通網、医療機関の分布、医師会の区域、保健所の管轄、行政区域、地域保健医療計画の医療圏等ですが、画像通信による診療連携機能の地域への導入は、一律広範な展開では有効活用を期待できません。地域のネットワークは、患者の流れと医師間の日常の診療連携のルートを包括した構築を行うのが現実的です。遠隔医療研究班や電子カルテ開発事業の成果、医用画像の通信や電子保存規格の策定、診療の基盤となる医療法上の取り扱い等に注目しています。遠隔医療を担う医師の養成については、卒前教育のカリキュラムに加えて、卒後の2年間の医師研修のカリキュラムにも遠隔診療支援の教育を組み込むことが望ましいと考えます。

表1. 医用デジタル画像とネットワークの卒前・卒後教育カリキュラム

1学年新入生オリエンテーション 附属病院見学 機器診断部の診療/教育/研究 生体検査、画像医学/遠隔医学 三次元画像、仮想化内視鏡デモ	2学年情報科学講義/実習 コンピュータ マルチメディア 情報通信ネットワーク 電子メールアドレス取得	4学年機器診断学講義 医用画像と画像診断学 デジタル画像処理 画像ファイリング概論 遠隔医学概論
5学年機器診断臨床実習 医用画像のファイリング 仮想化内視鏡体験学習 診療情報ネットワーク 遠隔症例検討体験学習	6学年機器診断学特論 DICOM画像ファイリング 仮想化内視鏡演習 画像情報と電子カルテ 遠隔医療の法的環境	研修医機器診断部研修 画像ファイリングの臨床 仮想化内視鏡の臨床 病院情報システム 遠隔診療連携の実際



図

表2. 離島・僻地の遠隔診療支援の実務の場を背景とした遠隔診療支援の臨床実習

	1995	1996	1997	1998	1999	合計
遠隔症例検討実習	1	16	15	13	9	54 回
利尻島国保中央病院	0	11	4	5	4	24
奥尻町国保病院	1	1	5	3	2	12
北海道立江差病院	0	4	5	3	3	15
市立函館病院	0	0	1	2	0	3
受講学生数		104	103	103	100	410 名

診療支援・試験研究通信 15回 + 臨床実習 54回

合計 69回

文献

1) 名取 博、森 雅樹、鈴木英夫、稲岡則子、笹岡彰一、高島博嗣. 2.2.胸部直接撮影像による肺がんの計算機診断. 鳥脇純一郎、館野之男、飯沼 武編. 医用X線像のコンピュータ診断. 東京, シュプリンガー・フェアラーク東京, 42-91. 1994 2) 三谷正信、他. 医用画像のファイリング—特に圧縮型カラー画像の臨床的評価—. 映像情報(M)25(13): 744-748. 1993 3) 光定 誠、船津秀夫、上木正人、小林剛、村瀬 弘: 都立広尾病院を中心とするテレラジオロジーの現状. 新医療 22 (8): 60-62、1995 4) 大西浩平、青木貴徳、西野徳之: 当院における画像伝送システム運用の実際. 日本医師会雑誌 115: 1915-1920、1993 5) 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. 医用電子と生体工学 4 (Suppl 2): 23、1996 6) 星川嘉一: 画像転送システムにおける画室の評価. 画像医学誌 12: 387-402、1993 7) 三谷正信、平田健一郎、森 雅樹、高島博嗣、名取 博: 医用画像データ処理を画像と画像通信. 臨床病理 44 (Suppl): 48、1996 8) 開原成允、上田博三: 遠隔医療に関する研究班設置の背景と目的. 研究班設置の経験と主旨. 新医療 23 (9): 47-49、1996 9) 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.



コンピュータ支援画像診断とスパイラルモデル

志村一男*

1. はじめに

最近、様々な分野で「スパイラルモデル」という言葉を目にします。一気に最終解に到達しようとするのではなく、スパイラルという言葉通り、あるサイクルを繰り返すことにより徐々に進歩していくようなモデルを指すようです。コンピュータ支援画像診断分野は工学的な面でもまた、医学的な面でも様々な課題を解決していく必要があります。まさにスパイラルモデルがぴったりと当てはまるのではないのでしょうか。私はスパイラルモデルの専門家ではありませんが、少し調べてみましたので紹介させていただきます。

2. ソフトウェア工学におけるスパイラルモデル

スパイラルモデルという言葉がいつ使われはじめたのかは定かではありませんが、ソフトウェア工学の分野では10年以上前から使われているようです。ソフトウェア工学ではソフトウェア開発のモデルとしてウォーターフォールモデルとスパイラルモデルという2つのモデルが存在します。ウォーターフォールモデルとは図1に示すようにシステムの要求分析から始まる一連の工程が水が流れるように下流工程へと順々に受け継い

でいくことによってシステムを構築するものであり、大型コンピュータを用いた大規模ビジネスアプリケーション開発において確立された開発モデルです。言い換えると、このウォーターフォールモデルはトップダウン開発ということができ、抽象度の高い検討を先に行い、抽象度の低い具体的な検討を行うこととなります。そのため、重要な判断が先に行われてしまうために後戻りがきかないといった問題点があります。

このトップダウン的な手法に対し、プロトタイピングを積極的に取り入れたソフトウェア開発モデルがスパイラルモデルと呼ばれています。スパイラルモデルとは図2に示すようにプロトタイピングを繰り返していきながら段階を追ってシステム開発を行うものです。プロトタイピングは当初、図2に示されているように主たる機能が本当に実現可能か試作を通じて確認するために行われました。しかし、その後、このプロトタイピングが

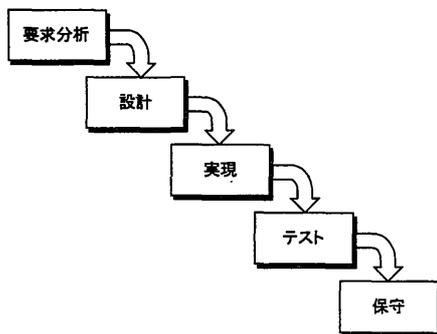


図1 ウォーターフォールモデル

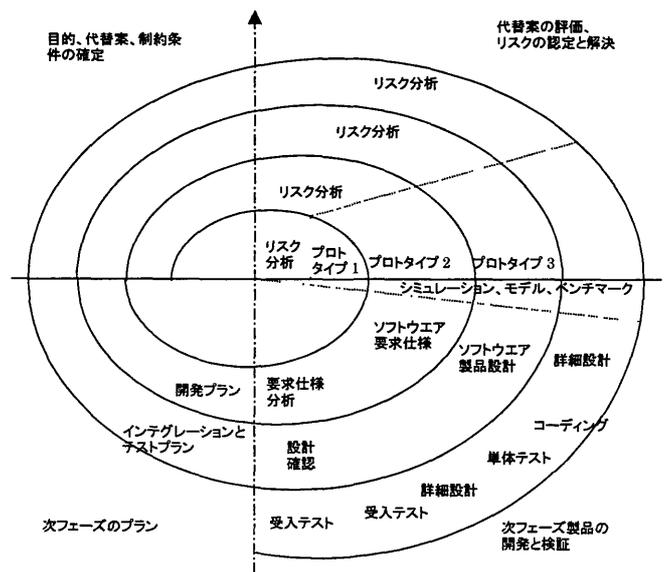


図2 スパイラルモデル

* 富士写真フイルム(株)宮台技術開発センター 〒258-8538 神奈川県足柄上郡開成町宮台 798

ユーザニーズのフィードバックという点で効果的な手法であることが徐々に明らかになってきました。つまり、机上検討で分析されたユーザニーズを一旦実現してみると、実際には重要なポイントが抜けていたり、あるいは、時間とともにニーズが変化するという場合があります。ユーザニーズに適合したシステム開発を行うという点から現在ではプロトタイピングはポピュラーな手法となりました。これはプロトタイピングがもたらした予想外の効果ではありますが、更に注目すべき点があります。こうして引き出されたユーザニーズの中にはプロトタイプと出会う前には、存在しなかったものがいくつか含まれるようになりました。エキスパートがあるプロトタイプを試用した際、2つの反応が帰ってきます。ひとつは「今までできたことができないからこの機能を追加して欲しい」といったものであり、もうひとつは「これができるのであれば、こういったシステムにすることはできないか」といった反応です。どちらもシステムをよりよくするためには大事なものですが、後者はより創造的な提案といえます。エキスパートがプロトタイプに出会うことにより初めて生まれた、新しい使い方の提案と言えます。こういった新たな提案の中にはその開発の中で解決されるものもありますが、新たな提案に基づいて新たなシステム開発が始まることもあります。この連鎖こそが創造的な進化をもたらす「スパイラルモデル」ということができます。

3. コンピュータ支援画像診断とスパイラルモデル

インターネットで検索すると、ソフトウェア工学以外の分野でも「スパイラル」という言葉が使われていることがわかります。例えば、経営学者の野中氏による「野中郁次郎最終講義」の中に「知の創造というのは“暗黙知”と“形式知”の“スパイラル”」という文章が出てきます。エキスパートの経験や直感に基づく暗黙知を形式知化することにより、組織の知識を豊かにするとともに、逆に形式知が個人の暗黙知の創造を刺激するということを意味しているようです。この文章中の“暗黙知”を医師の診断学と置き換え、“形式知”をアル

ゴリズムと置き換えれば、コンピュータ支援画像診断分野にぴったり当てはまるのではないのでしょうか。

昨年、2000年を待たずして、初のCADの商用システムが開発されました。商用システムといえども長いレンジで見れば一つのプロトタイプと言えるかもしれません。また、最近では、ソフトウェア開発環境が整備されてきたことから、大学等の研究機関でも、比較的簡単に臨床に使えるシステム開発が可能になり、乳房X線画像やCT画像に対する完成度の高いプロトタイプシステムが開発されてきています。まさに、それぞれの支援診断コンセプトのもと暗黙知を形式知に置き換えるアルゴリズム開発を経てシステム開発にわたるスパイラルが一周まわったといえるのではないのでしょうか。いくつかのプロジェクトにおいてはシステムを実際に医師の方が使用し、評価する中で様々な意見や提案が生れ、それが、直接・間接的な刺激となって新たな技術開発につながっていているようです。スパイラルの2周目がまさに始まったといえるのではないのでしょうか。

4. おわりに

以上、スパイラルモデルという言葉が少々乱用して、勝手な解釈を述べさせていただきました。誤り等ご指摘いただければ幸いです。

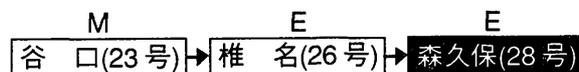
また、前号の西谷先生のご提案「コンピュータが得意な症例だけ診断するCAD」「病変のないものをないと判断するCAD」は臨床の場で役立つCADを考える上で重要な視点と感じました。本来はEの立場から何らかの発言をすべきではありますが私には荷が重過ぎるため、今回は別の話題を紹介いたしました。次号以降の先生方からコメントいただければと思います。

参考文献

[1]有沢誠:ソフトウェア工学,岩波書店,1988

[2]野中郁次郎最終講義,1999,

<http://bell.b.kobe-u.ac.jp/home/nonaka/contents.html>



乳腺超音波診断と CAD (乳癌検診での活用)

森久保 寛*

近年乳癌の罹患率が日本においても増加し日本人女性のガン罹患率で最上位にあると言われています。厚生省は10数年ほど前より老健法に基づく健康増進対策事業として市町村を実施主体とする乳癌の検診体制づくりをすすめ西暦2000年までに乳癌による死亡率の増加を0に抑える目標をたててきました。制度発足当時は視触診を中心とする検診が全国的に行われるようになり検診により発見される乳癌も次第に増えてきました。しかし手術により完全に治癒可能ないわゆる早期乳癌の発見は十分ではなく視触診のみの検診体制では乳癌死亡率の増加を抑えることが難しくなり、厚生省は乳癌検診に画像診断を積極的に導入する方針を打ち出しております。

日常臨床の中で乳癌の画像診断の代表はマンモグラフィと超音波診断でありCTとMRが補助的に導入されます。検診や臨床の中からの評価としてマンモグラフィで発見される乳癌と超音波で発見される乳癌との集団にそれぞれ特徴があるように考えられ初めています。二つの集団は多くの部分で重複しているがそれぞれの方法でなければ発見できない癌が少なからず存在するということでもあります。そしてその数が多い多くの臨床家が感じている以上に多いのではないかと考えてなりません。私はこの点についてある仮説をたてております。それは異なるタイプの乳癌の集団が初めからあるのではなく通常の乳癌の異なる時期をみていえるという考えです。10年とも20年とも言われる乳癌の自然史を十分に解明することはかなり難しい問題ですが、どのような時期にどのような画像情報が得られるかが明らかにされなければなりません。

このことは検診の方法に何を導入するかを考えると非常に重要であります。両者併用がよいのかもしれませんがその場合、設備経費や読影に要する時間と費用が障壁となります。

マンモグラフィは微細石灰化の検出による早期乳癌の発見に極めて有効であり、超音波診断は腫瘍性病変の発見と鑑別診断に有効であることはCADM ニュースレター No.25, 26 においてもプレストピアなんば病院の難波先生も明確にお書きになっておられCADの位置づけをどう考えるかも指摘をされておられます。

マンモグラフィによる微細石灰化の描出が検診の場合において確実になされ、その検出がCADシステムにより高精度に可能になれば乳癌検診の効率は飛躍的に向上することになります。一方組織分解能に優れた超音波画像は腫瘍性病変の検出に有効で現在では5mm程度の腫瘍を臨床場で診断することが可能です。1cm以上の腫瘍であれば検診の場合においても良悪性の鑑別も含めて多くの場合判別出来るようになります。乳癌検診の場合超音波診断にCADを導入し腫瘍性病変の検出と良悪性の判別が可能となればマンモグラフィの微細石灰化のCADによる判別とあいまって大変有効な検診システムとなることは十分予測されます。

前回、椎名先生が超音波組織弾性イメージングとCADと言うテーマでこの技術交流の輪を担当していただいた中で最初に超音波画像は他の医用画像に比べ自動診断化が難しいと述べられその理由を計測条件の不安定性やアーチファクト、それに周囲組織による影響等をあげておられます。そしてその解決法のいくつかを述べておられます。その一つとしてBモード画像に拘らない超音波組織特徴量を見出しそれによる病変の検出を安定して可能にする方法を提案されておられます。

コンピューター技術の進歩により組織弾性イメージングのようなこうした方法がリアルタイムに使用出来るようになれば乳癌検診の場合においてはあたかも高

* 珪肺労災病院 放射線科 〒321-2523 栃木県塩谷郡藤原町高德 632

分解能化した触診と超音波による腫瘍性病変の検出が同時に行われるようなことになり診断システムとして大変期待されます。また先日行われた日本乳腺甲状腺診断会議では超音波 CT なる超音波画像構成法を用いた装置の製品化についてアナウンスがありました。これにより組織の超音波特性がより定量的になる可能性がありますしそれにより得られる B モード画像もアーチファクトの低減などによりより定量的な解析にふさわしいものになるかもしれません。

前回のニューズレターのなかで B モード静止画像による超音波画像の読影の意味について椎名先生は疑問をなげかけられておられます。プローブを持った検者がその前後の状況を踏まえた上で得られた画像に解釈を加え診断するという超音波検査特有のスタイルのゆえ一枚の静止画像のみでは診断出来ない例や初心者が診断能を身につけるためには静止画像だけを見ていては診断力がつかないといったことがあるのではないかと、CAD の立場から言えば超音波診断の CAD システムに一枚の B モード画像だけを入力しても他の画像診断法 (CT, XP や MR など) のそれにくらべ無理があるのではないかといたご指摘であろうと思います。同じような御意見を時に耳にすることがありますし私自身もふとそのように考えることがありますが冷静にみてみますと超音波画像と他の医用画像との大きな違いは撮像方向が明確でないということ以外モダリティの違いは別にして大差ないように思います。

超音波画像の場合そのオリエンテーションを画像から推測出来るようになるには確かに非常に多くの画像を見ていないと不可能です。そのためには自らプローブをにぎる必要があるということになります。

病変を見つけた場合どのように (どの方向から) その病変を撮像するかは検者の考えによるわけですがそれによって大きく病変画像の特性が変わることはないといわたしは考えております。

一方、装置により大きく画質が変化することも事実です。周波数、スキャン方式、信号処理方法等によりその内容は様々です。しかし病変の持つ超音波特性が変わらないとすれば程度の差はありますが画像の特徴は保持されていると考えております。(ただし現存する装置の中にはこの特徴保持が怪しい、あるいはアーチファクトのなかにこの特徴が隠されてしまう診断

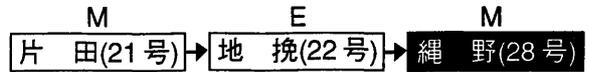
装置もあるようですが。)

私は栃木県内の超音波による乳癌検診の読影のみを担当し年間 2 万人分の画像を静止画像でみておりますがこの作業のなかに CAD を作動させる場合は数多くあると考えております。腫瘍性病変を認めた場合それが精密検査が必要なつまり悪性の要素がある病変か否かと言う判断を数値で示してくれるシステムの導入です。再三紹介されておりますように長澤先生が開発された乳腺腫瘍性病変の判定システムにより現時点でも実験的な利用は可能であります。現在いくつかの施設で長澤システムの臨床評価が行われており問題点の抽出とシステムの改修が進められております。

実際の検診等の運用の場では 1 時間に 200 例ほどの読影のペースを落とさずに質的な支援をしてくれる高速性と精度が要求されます。肉眼判定に苦慮した時にワンタッチで腫瘍性病変の悪性度を計算してくれるシステムが今私が希望するシステムです。腫瘍性病変の形状あるいは内部エコーのフラクタルやエントロピーをもちいた特徴量が無秩序で不規則な発育をする癌の特性を定量的に示すことが可能であろうという思いは増々強くなっております。病変の自動抽出のシステムもいくつかのアルゴリズムをもちいたものが提案され次第に実用レベルに達しようとしておりますがこうしたシステムの組み合わせにより効率の良い乳癌検診画像診断支援システムが構築されていくものと確信しております。

最後に椎名先生も御指摘のように超音波画像のデータベース構築の必要性に関しては超音波診断の臨床に携わる医師のみならず CAD 開発の E 側の先生方にその要望はより強いと思われれます。私は CAD システムのキャリブレーションとなりうる基準画像のデータベースの構築がまず必要ではないかと考えております。そしてさらに近年の目覚ましいコンピューターネットワークシステムを利用して出来るだけ多くの画像をデータベース化するシステムの構築が期待されます。

以上、臨床の立場から主に乳癌検診における超音波と CAD の関係について述べました。引き続き話題をいただければ幸いです。



読影フィルムが津波のように押し寄せてくる

縄野 繁*

上記題名にびっくりされた方も多いと思われますが、最近の我々読影医の率直な感想でもあります。特に X 線 CT の撮影件数は毎年毎年増加しており、かつ 1 件あたりの撮影領域やフィルム枚数・コマ数が劇的に増加しています。

原因としては、患者および主治医の疾患の早期発見の要求と機械の進歩にあるのは間違い無いのですが、我々が X 線 CT のメリットを盛んに宣伝した結果でもあります。

特に肝臓癌や膵臓癌の初診時の検査では、正確な診断のために①造影剤を使用しない「単純 CT」、②造影剤を機械で自動注入しつつ注入後約 35 秒後から撮影開始する「造影早期相 CT」、③門脈（腸からの血液を肝臓へ流す血管）からの造影剤の流入が最も多い時期に撮る「門脈相 CT」、④造影剤投与約 5 分後に撮影する「晩期相 CT」の 4 コースを、全て一度に一人の患者さんに対してヘリカ

ル CT で行っています。

当院の場合、基本的には①④は 10 ミリ間隔（場合によっては 5 ミリ間隔）で②③は 5 ミリ間隔で出力するので、総計 100-120 コマ、大きな半切フィルム約 12-16 枚が出力されます。膵臓では 2.5 ミリ間隔で出力する場合もあるので、さらにコマ数・フィルム枚数とも増加します。

1 日の CT 検査数は 3 台のヘリカル CT を使用し 50-60 件行われていてます。全てが上記のような「フルコース」ではないのですが、1 症例平均 80-90 コマ・8 枚、1 日で総計 400 枚以上のフィルムがレーザーイメージャーから出力されています。

読影は肺 CT は呼吸器内科の先生にお願いしていますが、他の 40-45 件は全て我々が読影を行っています。読影時には CT 以外の画像や前回の CT 画像も比較するので、

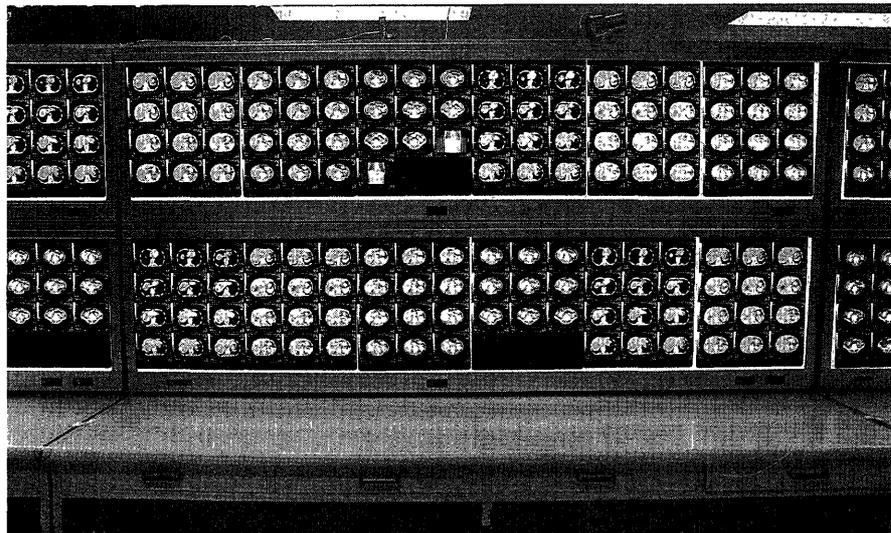


写真 1 ある症例の 1 回に撮影されたフィルムをシャウカステンに掛けたところ

国立がんセンター東病院 放射線部

〒277-8577 柏市柏の葉 6-5-1 E メール snawano@east.ncc.go.jp

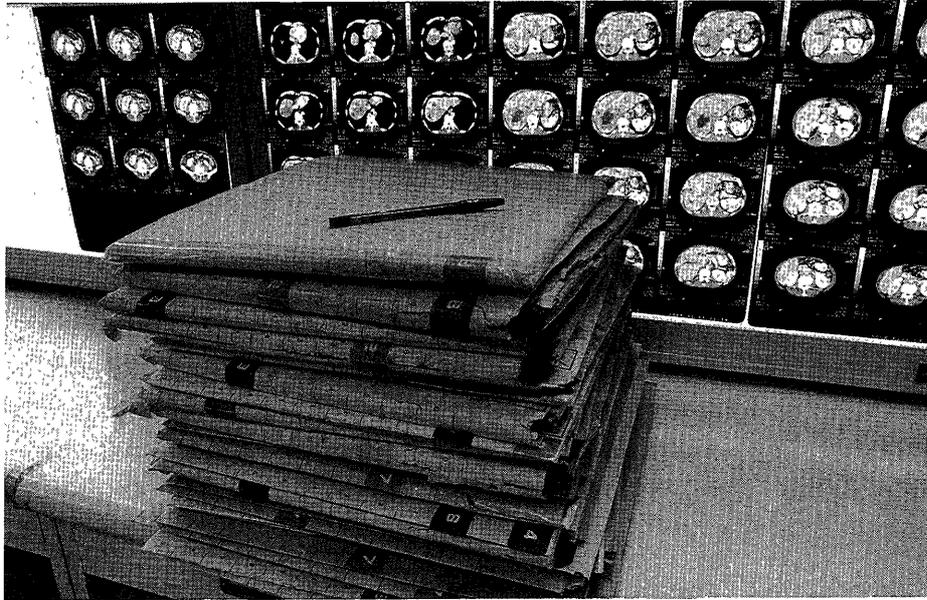


写真2 読影CTを収納した患者別の親袋の山。肺CTを除いた約半日分の量

さらに多くのフィルムがシャウカステンに並ぶことになります。1台のシャウカステンには半切フィルムで10枚もしくは12枚が掛かり、計10台のシャウカステンが読影室に設置されていますが、一人2台を占有しないと十分な読影ができない場合も多くなります。(写真1、2)

このような悲惨な状況にもかかわらず、さらに来年はじめにはマルチスライスCTが導入されようとしています。このCTは今までの最高機種種の4倍以上のスピードで撮影が可能なので、さらに膨大な画像とフィルムを機関銃のように吐き出してくれると思います。1-2ミリスライス画像など全てフィルムに出力することは不可能で、近い将来にはどうしてもモニター診断に移行せざるを得なくなってくる。

ところが、モニター診断ではモニターの数制限されるため、上記シャウカステンほど一度に多数の画像は表示できません。また、いちいち画像を切り替えながら見ている時間は掛かりすぎてしまい、下手をすればすぐ前に見た所見を忘れてしまうという問題もあります。

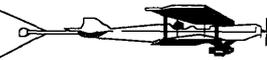
どうしても読影医にとって比較読影がしやすい機械が必要であり、病変を見逃さないためにもCAD機能が付加されているべきだと考えます。

現在、肺CTを取り扱っている研究施設も増加していますし、コンピュータも数年前と比較しても格段に進歩して

います。今までは敬遠されていた腹部臓器の抽出と腹部臓器がんのCADがいよいよ始められる時期に来ているのではないかと思います。しかし、のんびり構えている余裕は我々にはありません。前記理由によりモニター診断の開始時期は迫っていますので、早急に開発をお願いしたいのです。ただ今すぐに全ての腹部臓器のセグメンテーションができるとは思えませんので、とりあえず、肝臓の自動抽出と原発性肝臓癌の自動抽出を提案したいと考えています。まだ具体的には何も決っていませんが、シングルまたはマルチスライスヘリカルCTで撮影し、前述①②③④を2.5-5ミリスライスで連続出力した数症例のデータを無料で配布し、CADM学会でその開発コンテストを行うというものです。期限は3年、肝臓および腫瘍の自動抽出レベルの出来具合を何人かの医師が判定し、最優秀者を表彰します。詳細については、今後の本誌で発表していきたいと考えていますが、ご意見ご希望があれば、メールでも結構なのでどんどん送ってください。

この研究の延長にはCADも含めた総合画像読影システム(暫定的にComputer-aided Reading: CAREと命名)があり、この研究も是非ともE側の先生をお願いしたいと考えています。

どうか我々を助けて下さい!!



第9回CADM学会を終えて

前田 知穂*

平成11年11月4, 5, 6日の3日間にわたり、第9回CADM(コンピュータ支援画像診断学会)大会、日本医学放射線学会第26回断層映像法研究会並びに第8回CAS(日本コンピュータ外科学会)大会が京都リサーチパークで行われた。幸い好天に恵まれ秋の行楽シーズンと相俟って多数の参加者のもと大会は成功裏に終えた。

今回は、コンピュータとデジタル画像を組み合わせた3つの独立した学会が一堂に集まったことで特色が見出せたと思っている。先ず、断層映像法研究会とCADM学会では筆者が両方の大会長を兼ねており、CADM学会とCAS学会はもともと同時に行っていた関係上、今回のような運営となった。大会をスムーズに進めてくださった関係者の皆様に厚く感謝申し上げる次第です。

今回のメインテーマは、画像に於ける「形態と機能の癒合」である。従来の画像診断では主として静止画像により診断を行っており、一方核医学ではdynamic imageとして動態画像が用いられて機能的診断が行われていた。しかし、生体として機能している以上画像による形態診断も動きと三次元の中で捉えていく方向性に焦点を当てた。

以下、プログラムに沿って述べてみたい。今回は、既に述べた如くCADM学会と日本医学放射線学会断層映像研究会との合同のため午前中は後者が中心となり、教育講演の5題と一般講演14題について発表があった。そのうち、教育講演のMRIでは骨盤部、脾、心臓を、CTではびまん性肺炎を対象とし、核医学分野では腫瘍のFDG-PET、脳血管障害の脳血流SPECTなどと、それぞれの分野でのトピックスをとりあげた。放射線科医のみならず物理・工学系研究者にも参考になったと思われる。

CADM学会としては11月6日の午前10時から一般演題が始まり、胃、並びに胸部エックス線CTについての発表が行われた。胃エックス線画像を基に

胃部領域の自動検出、胃の内壁描画、二重造影及びCT像から胃の内壁ひだの描出や3次元表示法など、工学的手法を用いた形態描画として興味ある報告であったが、臨床の立場から描出部の特定とその表現法についての議論があった。胃部エックス線写真や上腹部CTからの胃の自動診断法の開発に関する研究で今後の研究成果が待たれる。次いで、胸部X線CT像からの腫瘍描出も自動診断におよぶ研究で相当の進展が見られたが、パターン認識に対するコンピューター処理では極めて多彩な条件のクリアが必要であることを再認識した。同様に、乳房エックス線画像における良・悪性鑑別に石灰像の検出を中心とした研究が相当の信頼度で自動化できるところまでできている。しかし、自動化によって医師がどこ迄所見を認識するかの努力が医師自身に課せられている。自動診断は今後に期待されているだけに、医師の係りについて明確にしておきたい問題である。

三次元画像の臨床への応用では最近多くの場面で見られる。立体的表示により臓器の形態変化の把握が容易となっていることは歪めない。気管支枝の自動対応付け、三次元画像を用いた脳画像データベースの構築や三次元画像を用いた症例検討システムなど、実際の臨床現場での応用とその効果が考えられる。新しい研究方向で興味を引いたのは、人体モデル上に貼り付けた運動機能情報センサによる運動時の筋肉の可視化システムで、高齢者の介護に関する客観的評価への応用や、リハビリテーションの効果判定、スポーツ医学等にも応用されると考えられ、研究の更なる発展とその応用に期待したい。

今回の目玉は、このような研究成果は基より三学会の合同特別講演、二つの学会の合同シンポジウムであろう。特別講演には京都府立医科大学教授に就任された西村恒彦先生による「21世紀の画像診断～機能・代謝画像から分子画像へ～」と題して、新しい世紀を迎えての画像診断の在り方が示された。即ち、「画像診断は三次元画像による微細な形態診断と共に機能画像の定量化、代謝画像の普遍化、分子画像の

具現化を進展させ、疾病の早期診断、治療効果の判定のみならず生命予後の面からもその有効性を確立していく必要がある」と述べた。画像の可視化装置の発展と普及は、従来のフィルム・シャオカステンによる画像診断を一変させるであろう。三次元・動態の観察から始まる画像診断の変化は医療の在り方さえも変えると思われ、西村先生の特別講演は実に当を得た内容であった。

次いで、合同シンポジウムであるが、CADM学会の鳥脇純一郎名古屋大学教授、CAS学会の辻隆之東京大学教授による司会で、「コンピュータが医療を変える～次世代の映像診断から治療まで～」のタイトルのもとで6名の演者による講演が始まった。片田和廣氏（藤田保健衛生大学）による映像情報の三次元化～マルチヘリカルスライスCTを通じて～によると、マルチスライスCTでのデータ取得は従来の3～10倍にまで加速し、退軸方向の分解能は0.5mmまで改善された結果、医用三次元画像の理想的なソースデータが得られるようになった。しかし、一検査あたりの画像枚数が飛躍的に増え、画像診断を行う際の読影医やネットワークへの負荷などの新しい問題が生じてきた。余りにも画像枚数が多く読影診断の際にはパニック寸前の状態で何とか解消の手段が急務となっていることが示された。鎮西清行氏（工業技術院機械技術研究所）によるMRI環境下のメカトロニクス技術では、MR撮影を行いつつバイオプシーや前立腺癌治療が行える穿刺用ロボットなどのメカトロニクス機器の開発に向けての研究で、新しい医療技術が期待できる。藤田広志氏（岐阜大学）は、乳癌の画像診断支援システムについて述べた。マンモグラフィーの欧米における臨床応用はかなり

以前よりなされてきた。そこで、1998年に販売されるに至ったマンモグラフィーCADシステム(Image Checker M 1000)が紹介された。更に、自動診断時のソフトウェアの検出処理について詳細な検討を加えている。CADの開発や改良有益な講演であった。次いで名取博氏（札幌医科大学）による遠隔診療支援の医学教育では、マルチメディアとネットワークを用いた遠隔医療が紹介された。殊に、遠隔医療を学生の臨床実習に取り入れ地域の症例を教材として400名が体験学習を受けた。これまで遠隔医療は多くの臨床現場で用いられ医療効果について述べられてきたが、学生実習に用いた報告はなかった。これにより学生にどのようなインパクトを与えたか興味がある。井上武宏氏（大阪大学）は、サイバーナイフによる放射線治療について述べた。リネアックと産業用ロボットを組み合わせたサイバーナイフ(Cyber Knife)は、患者の位置を認識し(IPS:Image Processing System)且つ不整形の腫瘍に対しても均一な線量分布を行う(Arbitrary Shape Planning)特徴を有している。今後、胸部や骨盤部の腫瘍への定位放射線治療に適応が広がると思われる。最後に、伊関洋氏ら（東京女子医科大学）による医療情報の可視化と手術戦略では、VR技術を用いたナビゲーションによる手術戦略システムの構築で、これからの医療に対し示唆に富んだ内容であった。質疑応答では、予定時間を大幅に過ぎるほどの活発な議論の展開があった。

その後に、合同の懇親会が始まったが、和やかな中に意見交換が行われた。今回の合同学会は、医学と工学との接点をより鮮明にすることが目的であったが、素晴らしい学会運営をされた京都府立医科大学放射線医学教室西村恒彦教授以下教室員に厚く感謝申し上げ稿を終える。



医療画像のトータルサービスプロバイダー

野島 靖彦

近年、医療画像は DICOM 規格の整備などにより、メーカー、モダリティー間の障壁は取り払われつつある。また、医療画像以外でも HL7 や DICOM Worklist など HIS、RIS などについても共通規格が整備されつつある。(図1)

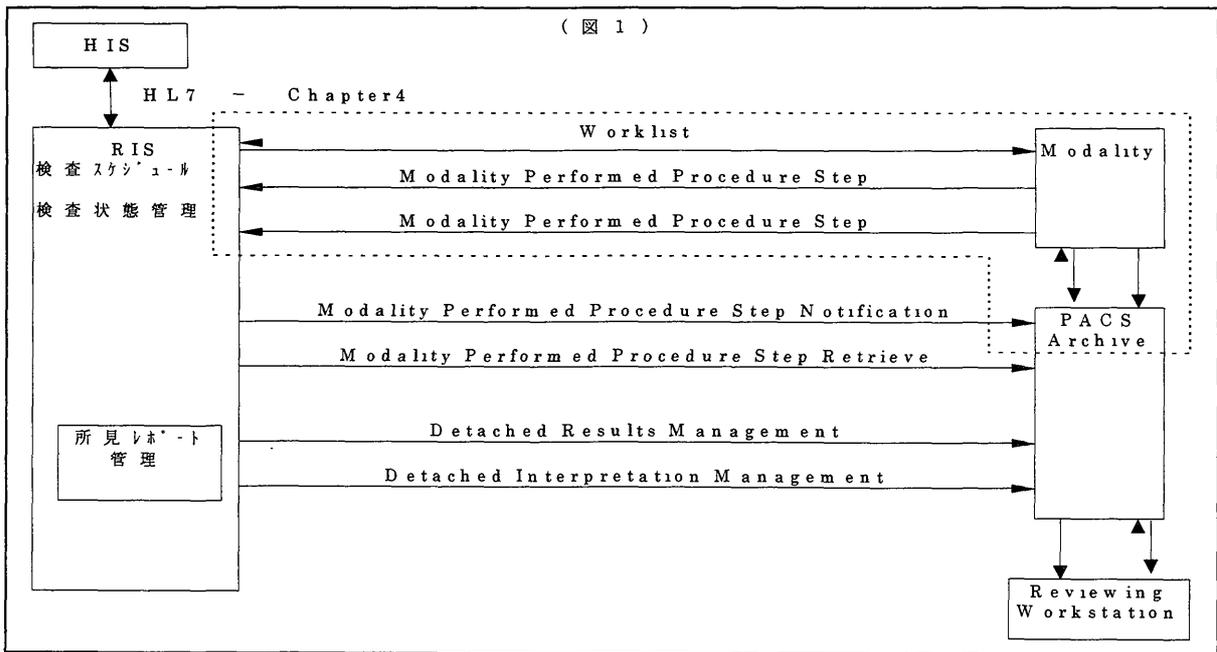
1999 年には RSNA と HIMSS が共同で、IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) というイニシアチブを発足させ、医療画像システムと情報システムを統合させ、医療情報を医療機関で共有することを推進している。これは新しい標準を作るのではなく、既存の標準である、DICOM や HL7 を使用したデモンストレーションによる実証の場を用意して、情報システムの統合を促進しようとするものである。

これらにより病院内の画像情報、検査情報、患

者情報などは最小限の情報入力行為のみで正確に且つ迅速に共有化され、診療の効率化が図られることになるであろう。特に医師、技師、看護婦をはじめとする病院専門職員は自らの専門に注力する時間が増やせるという大きなメリットが出てくる。

しかし、その一方でそれぞれの規格の解釈やモダリティー間での情報の不一致が存在することも事実である。特にモダリティー毎での画像情報が必ずしも同一でないことから生じる画像表示障害という不具合も発生している。この件は多分に DICOM は共通規格であるから全ての画像が共同的に扱えるという誤解が原因と考えられる。

たとえば XCT ではスライス厚は必修タグ(タイプ1)として規定されているが DSA ではタイプ2



として規定されており、ヘッダー情報にスライス厚の値が入っていないことが多い。そこでDICOM DSA 画像を DICOM XCT 画像として表示しようとすると「スライス厚が入っていない」というエラーメッセージが出てはじかれてしまうことになる。これらの件は DICOM ビューワ側の機能に起因するケースもあるがユーザー側で DICOM ビューワがあるから DICOM 画像を持っていけば表示できるに違いない。という誤解に起因するケースも多く見受けられる。

この様に全てのモダリティ画像を共通的に扱うことはオリジナル画像の意味するところを充分理解し、それらを包含するシステムを構築することから始まると言えよう。

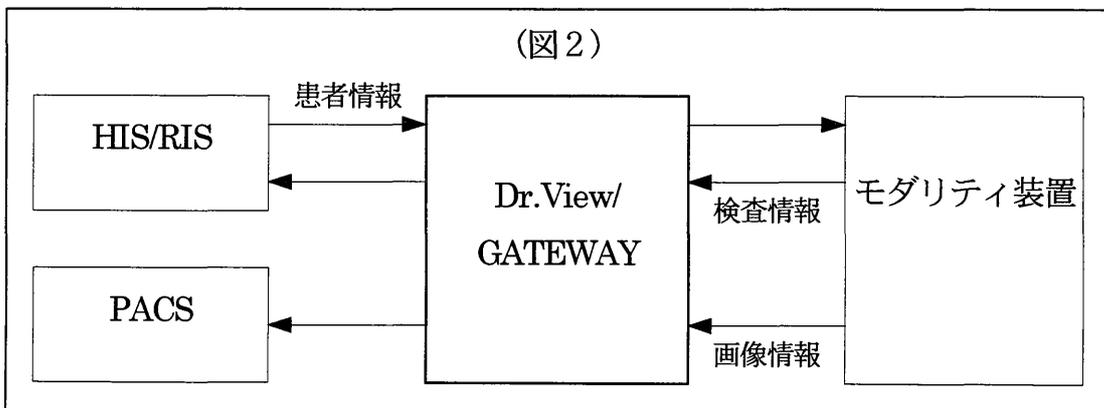
旭化成情報システム(株)はモダリティ装置と HIS や RIS などの情報システム(以下 IS とする)間、およびモダリティ装置と PACS システム間のコミュニケーション仲介機能を持ったシステムを開発した。モダリティ装置は検査情報や検査スケジュールなどの情報を IS からオンラインで受け取る。これによりモダリティ装置のコンソール側での手入力による煩雑さ、誤入力解消される。また、IS はモダリティ装置から検査結果などの情報をオンラインで受け取る。これらの装置間のコミュニケーションプロトコルは DICOM 規格として採用されつつあるが、既に稼働しているモダリティ装置、IS にはこれらの規格が採用されていない装置が多く存在している。本システムはこれらのシステム間でプロトコル変換を行って、

お互いにオンライン通信を可能にすることを目的としている。また、モダリティ装置と PACS 装置間でも同様に DICOM 未対応装置からのデータを DICOM に変換し、PACS サーバーへ DICOM 登録を可能にすることを目的としている。(図2) HIS/RIS からは患者情報を DICOM Worklist の他にも HIS/RIS オリジナルフォーマットからも情報解析を行い、モダリティ装置へ送信する。モダリティ装置側の DICOM の対応状況に応じて、DICOM Worklist やモダリティ装置オリジナルフォーマットの出力をサポートしている。

モダリティ装置からは検査実績情報を受け取り、DICOM Worklist、HL7 の他にも HIS/RIS オリジナルフォーマットをサポートしている。また、画像についても非 DICOM については DICOM フォーマットに変換し DICOM サーバーに転送出来る様になる。

このシステムにより DICOM をはじめ HL7 や DICOM Worklist などの共通規格をサポートしていない既存モダリティ装置やシステムでも統合して、患者情報や検査情報などの入力を最小限にとどめた一貫したトータル医療画像システムが構築できる。

われわれは Dr.View システムでのフォーマット変換技術をベースに、今後も医療画像トータルサービスプロバイダーとして、医療画像システムの構築に尽力していくつもりである。



学会研究会情報

□研究会名 デジタルマンモのワークショップ

開催日 : 2000年6月

開催場所: カナダ トロント

詳細 : <http://www.sunnybrook.on.ca/~iwdm2000/>

事務局だより

第16回 CADM 理事会議事録

1. 日時 平成11年11月4日 午後6時～8時
2. 場所 京都リサーチパークサイエンスセンタービル1号館4F ルームA
3. 出席者 鳥脇、飯沼、前田、山本、西谷、名取、小畑、松本(大会長)、
その他委任状4名
4. 議事
 - 1) 平成11年度決算報告案および平成11年度事業報告について:事務局より決算内容および事業内容についての説明があり、審議の結果、それを承認した。
 - 2) 平成12年度予算案および事業計画について:事務局より、予算および事業計画について説明があり、審議の結果これを承認した。なお、CT像データベースに関してはマルチスライスCT像が普及しつつあるため、そのデータベース化も志向することとした。
 - 3) 役員改選について:定款で規定の理事の数を10名以内から20名以内に変更し、評議会および総会にはかることとした。
監事は飯沼武に替わり和辻秀信に、新理事に長谷川純一、仁木登、藤田広志、田村進一、松本徹、森山紀之、縄野繁、鈴木隆一郎、遠藤登喜子、隈崎達夫(以上敬称略)に就任いただくこととした。
 - 4) その他、本学会の活動・運営に関して討議し、会員の拡大(特に賛助会員の勧誘)、論文集の充実を図ることとした。特に論文集に関しては数を増やす努力と速報欄、Letters to the Editor などの新設、厚生省班会議の話題、およびこれまでのニューズレターの論文誌への掲載を進め、CD-ROM化を図ることとした。

以上

平成11年度 事業報告

平成11年度は学会設立8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. 25、26、27号の発行

2. 他学会との協賛

第6回胸部CT検診研究会大会	1999年2月19日～20日
JAMITFrontier'99	1999年1月22日～23日
3次元画像コンファレンス'99	1999年6月30日～7月1日
第18回日本医用画像工学会大会	1999年7月 8日～ 9日

3. 第8回学術講演会を開催

第8回学術講演会を日本コンピュータ外科学会と合同で下記の通り開催した。

期 日：平成10年9月26日（土）、27日（日）

会 場：東京大学山上会館

4. 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14施設となった。

○胃X線二重造影データベースは1997年5月に発売となり、7施設に頒布した。

○間接撮影胸部X線像データベースは平成10年度発売を開始し、3施設に頒布した。

5. 学会論文誌を発行

学会論文誌のwww上での発行と、これまでの論文のCD-ROM化を行った。

6. 第15回理事会、第7回評議員会、定期総会を開催

第15回理事会

期日：平成10年9月26日（土）、会場：学士会館

第7回評議員会

期日：平成10年9月27日（日）、会場：東京大学山上会館

定期総会

期日：平成10年9月27日（日）、会場：東京大学山上会館

コンピュータ支援画像診断学会 平成11年度 決算報告
平成10年8月1日から平成11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	2,314,090	2,314,090	0
会費収入			
1. 正会員			
(入会金なし)	600,000	520,000	-80,000
(入会金あり)	60,000	96,000	36,000
(中途入退会)	0	2,000	2,000
小計	660,000	618,000	-42,000
2. 学生会員			
(入会金なし)	15,000	9,000	-6,000
(入会金あり)	20,000	4,000	-16,000
小計	35,000	13,000	-22,000
3. 賛助会員			
	490,000	350,000	-140,000
データベース売上げ	200,000	300,000	100,000
雑収入	3,000	6,012	3,012
収入合計	3,702,090	3,601,102	-100,988

II. 支出の部

科 目	予算額	決算額	差額
1. 人件費	300,000	317,440	17,440
2. 通信費	50,000	48,611	-1,389
3. 郵送費	200,000	170,060	-29,940
4. 消耗品費	100,000	20,957	-79,043
5. 設備費	400,000	0	-400,000
6. 会議費	200,000	26,828	-173,172
7. 出版費	400,000	466,200	66,200
8. 研究会補助費	100,000	0	-100,000
9. 学術講演会費	100,000	322,000	222,000
10. データベース関係費用	200,000	3,049	-196,951
11. 編集委員会費	200,000	200,000	0
12. 予備費	1,452,090	11,004	-1,441,086
支出合計	3,702,090	1,586,149	-2,115,941

III. 当期収支差額 2,014,953

IV. 資産

流動資産	銀行普通預金	772,361
	銀行定期預金	1,242,592

V. 会員の現況

正会員	1 4 3	(1 2 7 名)
学生会員	4	(5 名)
賛助会員	4社4口	(5社5口)

合計 1 5 1 (1 3 7) () 内は昨年度

コンピュータ支援画像診断学会 平成12年度 予算
平成11年度10月1日から平成12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	2,014,953	2,314,090
会費収入		
1.正会員		
(入会金なし)	600,000	520,000
(入会金あり)	60,000	96,000
(中途入会)	0	2,000
小計	660,000	618,000
2.学正会員		
(入会金なし)	15,000	9,000
(入会金あり)	20,000	4,000
小計	35,000	13,000
3.賛助会員	490,000	350,000
データベース売上げ	200,000	300,000
雑収入	3,000	6,012
収入合計	3,402,953	3,601,102

II. 支出の部

科目	予算額	昨年度決算額
1. 人件費	300,000	317,440
2. 通信費	50,000	48,611
3. 郵送費	200,000	170,060
4. 消耗品費	100,000	20,957
5. 設備費	400,000	0
6. 会議費	200,000	26,828
7. 出版費	400,000	466,200
8. 研究会補助費	100,000	0
9. 学術講演会費	100,000	322,000
10. データベース関係費用	200,000	3,049
11. 編集委員会費	200,000	200,000
12. 予備費	1,152,953	11,004
支出合計	3,402,953	1,586,149

平成12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、ニューズ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. ニューズ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、その充実が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12年10月ごろ）

5. 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

6. 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	: 舘野 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 第10部
	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科
	長谷川純一	中京大学 情報科学部 情報科学科
	山本 眞司	豊橋技術科学大学 知識情報工学系
	田村 進一	大阪大学 医学部 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	: 石垣 武男	名古屋大学 医学部 放射線医学教室
	和辻 秀信	(株) 島津製作所 取締役

2. 評議員:

舘野 之男	放射線医学総合研究所
山田 達哉	
志田 寿夫	国際医療福祉大学 放射線情報科学科
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	(財) 愛知県健康づくり振興事業団
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付属病院 機器診断部
竹原 靖明	新横浜病院 東京紙商健保診療所
小田切邦雄	神奈川県立がんセンター 放射線第1科
鈴木隆一郎	大阪府立成人病センター研究所 第10部
増田 善昭	千葉大学 第3内科
小塚 隆弘	大阪府立羽曳野病院
田中 寛	
前田 知穂	京都府保健環境研究所
松林 隆	北里大学 医学部 放射線科
飯沼 武	埼玉工業大学 工学部 基礎工学課程
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科
伊東 正安	東京農工大学 工学部 電子情報工学科
長谷川純一	中京大学 情報科学部 メディア科学科

山本 眞司	豊橋技術科学大学 知識情報工学系
田村 進一	大阪大学 医学部 機能画像診断学研究所
稲呂 清也	大阪大学 医学部 医用工学講座
英保 茂	京都大学 大学院 工学研究科 応用システム科学教室
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	岩手医科大学 放射線医学講座
加藤 久豊	富士写真フイルム(株) 機器事業部
鈴木 隆一	日立製作所 医療システム推進本部
今里 悠一	(株)PCI 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 CMプロジェクト
荒俣 博	(株) 帝人システムテクノロジー
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) 総合研究所 商品開発研究部
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	富士写真フイルム(株) 宮台技術開発センター
石垣 武男	名古屋大学 医学部 放射線医学教室
牛尾 恭輔	国立病院九州がんセンター
篠田 英範	(株)東芝 医用機器システム事業部
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 放射線医学教室
西村 恒彦	京都府立医科大学 放射線科

3.大会会長：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

・学会の協賛関係

学会名 : 第19回日本医用画像工学会大会
 会期 : 2000年8月3日(木)～5日(土)
 会場 : 大阪大学銀杏会館(大阪大学吹田キャンパス内)
 大会長 : 稲邑 清也
 連絡先 : 日本医用画像工学会 第19回大会事務局
 〒170-0013 東京都豊島区池袋 2-9-7 テキスコビル5F
 (有) デジタルプレス内

学会名 : 3次元画像コンファレンス 2000
 会期 : 2000年7月5日(水)～6日(木)
 会場 : 工学院大学 新宿校舎 (JR 新宿駅西口徒歩5分)
 講演申込締切 : 2000年2月29日(火) 必着
 申込先 : 〒169-0073 東京都新宿区百人町 2-16-13
 (問合せ先) 株式会社精機通信社 気付「3次元画像コンファレンス 2000 実行委員会」
 Tel 03-3367-0571, Fax 03-3368-1519
 WWWページ (<http://www.ecs.cst.nihon-u.ac.jp/3dconf/>)

・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
s-013	中山 良平	宮崎大学工学部情報システム工学科
176	島田 尊正	東京電気大学超伝導応用研究所
177	木下 清隆	医療法人泰山会虎ノ門診療所

(2) 会員の現況 (1999年12月9日現在)

賛助会員	4社4口
正会員	145名
学生会員	5名
	<hr/>
	154

※ 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 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っております。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>

研究論文：JCADM97001

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)

解説論文：JCADM97002

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)

研究論文：JCADM98001

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)

研究論文：JCADM98002

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)

研究論文：JCADM98003

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)

研究論文：JCADM98004

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

研究論文：JCADM99001

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)

研究論文：JCADM99002

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)

研究論文 : JCADM99003

Discrimination of malignant and benign microcalcification clusters on mammograms

(Ryohei NAKAYAMA, Yoshikazu UCHIYAMA, Isamu HATSUKADE,
Koji YAMAMOTO, Ryoji WATANABE, Kiyoshi NANBA,
Kakuya KITAGAWA, and Kan TAKADA)

Abstract: In this paper a new classification method of clustered microcalcifications by using the weighted wavelet transform technique in digitized mammograms is introduced. The new method uses three types of indicators of malignancy, i.e., (1) the standard deviation of the densities of individual microcalcifications within a cluster; (2) the coefficient of variation of their size within a cluster; and (3) the circularity of a cluster. The method was applied to the evaluation of malignancy of 35 microcalcification clusters taken as somewhat difficult cases from Breastpia Namba Hospital's patient files by an experienced mammographer. The results of the discriminant analysis using these indicators showed 95.24% of sensitivity and 78.57% of specificity.

～目次～

特集 第9回コンピュータ支援画像診断学会大会シンポジウムより

「乳癌の画像診断支援システム」

藤田 広志 (岐阜大学 工学部応用情報科) 2

「遠隔診療支援の医学教育」

名取 博 (札幌医科大学 医学部附属病院 機器診断部) 4

技術交流の輪1「コンピュータ支援画像診断とスパイラルモデル」

志村 一男 (富士写真フイルム (株) 宮台技術開発センター) 8

技術交流の輪2「乳腺超音波診断とCAD (乳癌検診での活用)」

森久保 寛 (珪肺労災病院 放射線科) 10

技術交流の輪3「読影フィルムが津波のように押し寄せてくる」

縄野 繁 (国立がんセンター東病院 放射線部) 12

学術講演会「第9回コンピュータ支援画像診断学会大会後記」

前田知穂 (京都府環境衛生研究所) 14

ぎ・じゅ・つ「医療画像のトータルサービスプロバイダ--」

野島 靖彦 (旭化成情報システム (株) オープン事業システム) 16

学会研究会情報 18

事務局だより 18

CADM News Letter

発行日 平成12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科 小畑研究室内