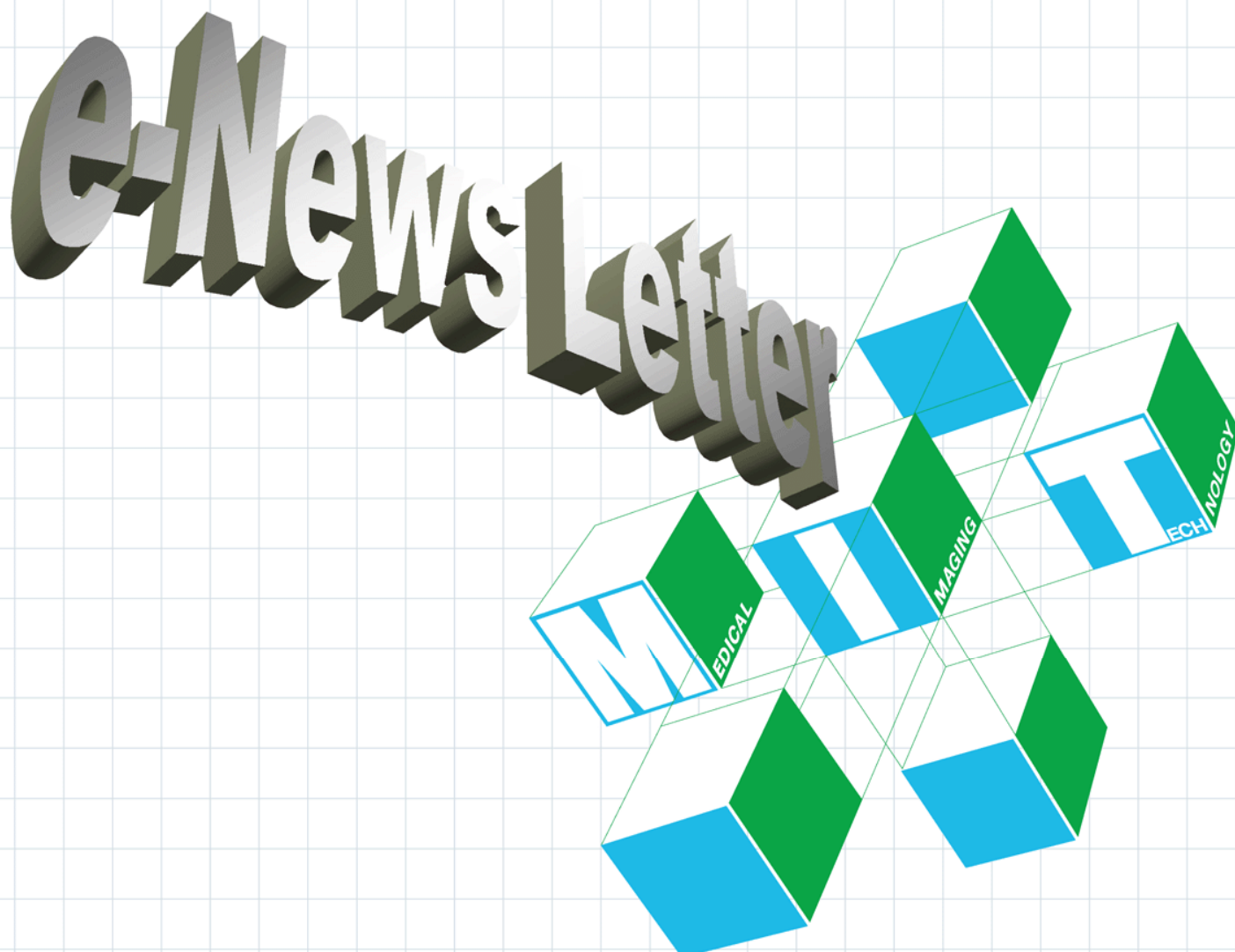


JAMIT

The Japanese Society of Medical Imaging Technology



日本医用画像工学会

2012. 12 e-ニュースレター NO. 13 (通算67)

目 次

特集「JAMIT2012 大会後記」

第 31 回日本医用画像工学会大会後記

森 雅樹 (JA 北海道厚生連札幌厚生病院) ……3

特集「JAMIT コンテスト報告」

第 4 回 JAMIT CAD コンテスト結果報告

北坂 孝幸 (愛知工業大学情報科学部) ……5

特集「新就任ご挨拶」

君は読影室へ行ったか？

縄野 繁 (日本医用画像工学会会長、国際医療福祉大学三田病院) ……11

医用画像工学への期待と希望

日本医用画像工学会への期待

石垣 武男 (名古屋城北放射線科クリニック) ……13

JAMIT に期待すること

掛川 誠 (浜松ホトニクス株式会社) ……14

今後の JAMIT に必要なもの

平野 靖 (山口大学大学院医学系研究科) ……15

JAMIT への期待－幹事の一人として－

山本 裕 (横河医療ソリューションズ株式会社) ……16

JAMIT に期待すること

湯浅 哲也 (山形大学大学院理工学研究科) ……17

JAMIIT のひろば

PET の最新画像処理

水田 哲郎 (株式会社島津製作所 医用機器事業部技術部) ……18

お知らせ

医用画像データベース

清水 昭伸 (東京農工大学大学院共生科学技術研究院) ……20

第 31 回日本医用画像工学会大会後記

第 31 回大会長 森 雅樹*

日本医用画像工学会の第31回大会(JAMIT2012)は、2012年8月4日(土)と5日(日)の2日間、JA北海道厚生連札幌厚生病院を会場として開催されました。二日目に少し雨が降りましたが、割と天候に恵まれて大会を終了することが出来ました。

大会前日の8月3日(金)午前中には、恒例のCADコンテストが「3次元腹部CT像からの肝血管腫の抽出」を課題として行われ、その抽出結果については学会初日4日の午後に公開で審査されました。また、3日の午後には学会が主催する「医用イメージング技術の基礎と最新動向ーイメージング物理と超解像数理ー」についてのチュートリアルが開催されました。

8月4日～5日に講演発表を行いました。すべて口演発表とさせていただき、特別講演1題、シンポジウム1件(4題)、教育講演4題、一般演題口演75題、ランチョンセミナー2題となりました。

特別講演では「新学術領域[計算解剖学]の目指すところ」という題で、小畑秀文先生(独立行政法人国立高等専門学校機構)にご講演をいただきました。計算解剖学(computational anatomy)に関して、いままでの膨大な研究内容についてご紹介いただき、さらには今後めざす方向性についても言及していただきました。たいへん興味深い話でした。

シンポジウムは「生体内探索」に関して、1) 総論・工学的解説、2) CT colonography、3) 仮想化

内視鏡による胃癌診断および4) 肺・気管支の仮想化内視鏡診断について4人の演者の方に講演していただきました。最近では、カプセル内視鏡も臨床診断法の一つとして使われるようになってきました。1966年のアメリカ映画「ミクロの決死圏(Fantastic Voyage)」では、ミクロ化した医療チームを潜水艇に乗せて体内に送り込み、血管を通過して患部にたどり着き医療行為を行わせています。この映画が作られたときには本当のSFとして描かれたことかもしれませんが、比較的近い将来にこのようなことが可能となるかもしれません。生体内探索技術が今後どのように進歩・発展していくかに期待したいと思います。

教育講演は、臨床の第一線で活躍されている札幌在住の医師の方々をお願いしました。内容は、1) 早期肝細胞性病変の診断と自然経過、2) 認知症の画像診断、3) 肺癌に対する手術と画像診断および4) 乳癌の外科療法と術前画像診断の4題です。いずれも、臨床の現場で遭遇する機会の多い疾患です。臨床医の立場から疾患の状態をどのような観点から把握してどのように診療をすすめているか、また診療の過程で画像診断がどのような役割を持ち、今後どのような画像情報が期待されるか、工学側にどのような要望があるかについて講演してもらいました。このセッションを通じて工学的手法の開発・研究に関する何らかのビジョンが生まれてくれることを期待します。

一般演題は2会場で、頭部画像解析、胸部画像

* JA 北海道厚生連札幌厚生病院 〒060-0033 北海道札幌市中央区北3条東8丁目5

解析, 腹部画像解析, CAD, イメージング, MR・
歯科, PET・PCに関するセッションとして二日
間にわたって発表していただきました.

ランチョンセミナーは, 株式会社AZE様, 東芝
医療情報システムズ株式会社様のご協力を頂き
開催されました. 企業と大学・病院の皆様方との
相互理解が深まったものと思います.

また, 医療ITイノベーション推進研究会の活動
内容に関する報告も行われました.

懇親会は大会1日目の夜に院内の職員食堂を会
場として行いました. 例年と同じく, この場で
CADコンテストの優秀賞の発表が行われました
が, 予想を上回る参加者の方が来て下さり盛会で
した.

今までの JAMIT 大会の多くは本州の大学キャン
パスを会場として開催されてきましたが, 今回の
大会は, はじめて本州を離れて札幌厚生病院
(札幌市中央区)を会場とさせていただきました.

参加者には空路でおいで頂くことが必要となり
ました. 航空運賃が高めに設定されている時期で
あることが影響したのかもしれませんが, 総参加
者数は167名と例年よりもかなり少なくなりました.
そして, 不況の影響によって大会予算における
収入が激減したため, 支出についても超緊縮予
算を組まざるを得ませんでした. さらには, 講演
会場として使用できる部屋やスペースに限りがあり,
参加者の方々にはいろいろとご不便とご迷惑を
かけましたこととお詫びいたします.

プログラム委員会, 業務委員会や学会事務局の
の方々にご尽力いただいたのみならず, 札幌厚生病
院の事務職員や当院初期研修医のご協力・サポー
トをいただき, 無事大会を終了することが出来ま
した. 本当にありがとうございました.

第4回 JAMIT CAD コンテスト結果報告

北坂 孝幸^{*}

本年度の JAMIT 大会において、第4回 JAMIT CAD コンテストを開催した。今回のテーマは昨年度に引き続き肝血管腫であった。肝血管腫は良性腫瘍であるが、早期相や門脈相の CT 像において肝細胞癌とよく似た画像特徴を持つ場合があるため、肝細胞癌との正確な鑑別が臨床上重要である。肝血管腫の例を図1に示す。64列の MDCT により撮影した4時相 CT 像（非造影相と早期相、門脈相、晩期相）計3症例を用いて性能を評価した。ただし、今年の学習データおよびテストデータは昨年のもとは異なる CT 装置により撮影されたものであった。肝臓領域抽出段階での致命的な失敗を防ぐため、東京農工大学清水研究室で開発された肝臓抽出アルゴリズムにより抽出した肝臓領域をテスト症例と共に配布することとした。参加施設数は7施設であった。今回も審査過程を公開する公開審査セッションを設けた。以下では、コンテストの準備から表彰式までの流れについて述べた後、処理結果の画像例、評点、および、コメントを示す。

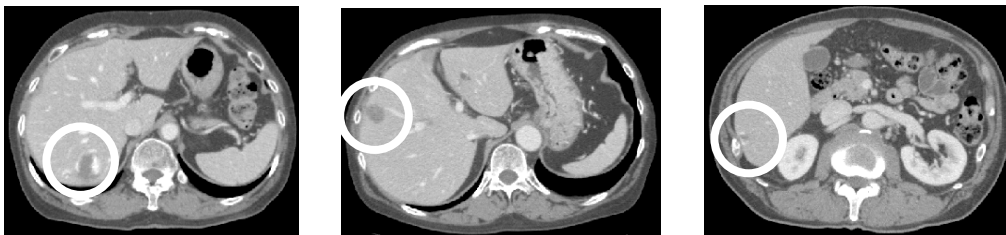


図1 肝血管腫の例

■コンテストの準備から表彰式まで

7月上旬：国際医療福祉大学・縄野先生から筑波大学の滝沢先生に評価用画像（4時相3症例）が送られる。

7月下旬：滝沢先生が評価用画像をコンテスト用フォーマットに変換（DICOM→2バイト RAW データ，little endian）。併せて、農工大アルゴリズムにより門脈相 CT 像における肝臓領域を抽出。その後、コンテスト当日まで愛知工業大学の筆者の研究室にて保管。

8月3日（金）

- ・9時：集合。各施設，計算機のセットアップを開始。
- ・9時30分：保管していた評価用画像および肝臓領域をコンテスト会場（図1）にて各施設に配布。
- ・9時30分～12時：各施設のプログラムを評価用画像に適用。ここで、入力画像の他には、画像サイズ，空間解像度，造影条件，Image Position，などを入力可能とし，入出力関連の問題を除いてはプログラムの変更は認めなかった。

^{*} 愛知工業大学情報科学部 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247

8月4日（土）

・11時～12時：評価委員によるコンテスト結果の事前確認。まず、縄野委員長から今回の症例の解説があり、正解領域の確認を行った。各施設の抽出結果を一通りチェックし、正抽出と拾い過ぎに対する評価基準を確認した。

・16時20分：公開審査セッションの開始。評価委員は、縄野繁先生（国際医療福祉大学）、篠崎賢治先生（九州がんセンター）、黒木嘉文先生（栃木県立がんセンター）の3名が担当した（工学側のオブザーバとして平野靖先生（山口大学）にも参加頂いた）。会場設置のプラズマディスプレイを用いて、評価委員3名がディスプレイを見ながら評価した。評価は、臨床医計3名（各自持ち点10点/症例）の合計点とした。スライス送りなどの機器操作は筆者が行った。同じ画面をプロジェクタでスクリーンに投影し、会場の視聴者にもどこをどのように評価しているか分かるようにした。画面には、各施設の結果を並べて表示し、検出結果の違いを直接比較できるようにした。ただし、施設名は伏せ、アルファベットの記号（A～G）を代わりに割り当てた。評価の結果、施設Bが最高点を取り優勝した（表1）。

・19時：懇親会において縄野委員長より優秀施設名（上位3チーム）の発表と表彰式が行われた。名古屋大の水藤倫彰君が表彰（大会賞）を受け、副賞（10万円）が贈呈された。（図2）。



図1 コンテスト会場の様子



図2 懇親会での記念写真。左から縄野コンテスト委員長、優勝者の名古屋大学水藤君、森雅樹大会長、名古屋大学森健策教授、コンテスト世話人北坂。

表 1 評価結果

	症例 1			症例 2			症例 3			合計
	医師 1	医師 2	医師 3	医師 1	医師 2	医師 3	医師 1	医師 2	医師 3	
A	6.0	5.0	8.0	10.0	8.0	9.0	7.0	5.0	7.0	65.0
B	6.0	4.0	6.0	9.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	72.0
C	4.0	3.0	5.0	5.0	5.0	4.5	8.0	3.0	4.0	41.5
D	4.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.0	3.0	18.0
E	4.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	8.0	6.0	8.0	31.0
F	7.0	4.0	8.0	2.0	1.0	1.5	4.0	3.0	4.0	34.5
G	6.0	5.0	8.0	7.0	7.0	5.5	6.0	6.0	7.0	57.5

■結果

今回のコンテストでは、同一の CT 装置で撮影した 27 例の学習画像を参加者に事前に配布した。撮影範囲は肺底部から肝臓下端までが写っていた。ただし、上で述べたように、このデータは昨年配布したデータとは異なる CT 装置で撮影されている。また、希望者には農工大作成の肝臓抽出プログラム 2010 版を覚書を交わしたうえで配布した。先述したように、コンテスト当日はテスト症例に加えて、このプログラムで抽出した肝臓領域を配った。自作した肝臓領域抽出プログラムの使用も認めたが、今回は全チームが配布した肝臓領域を用いていた。

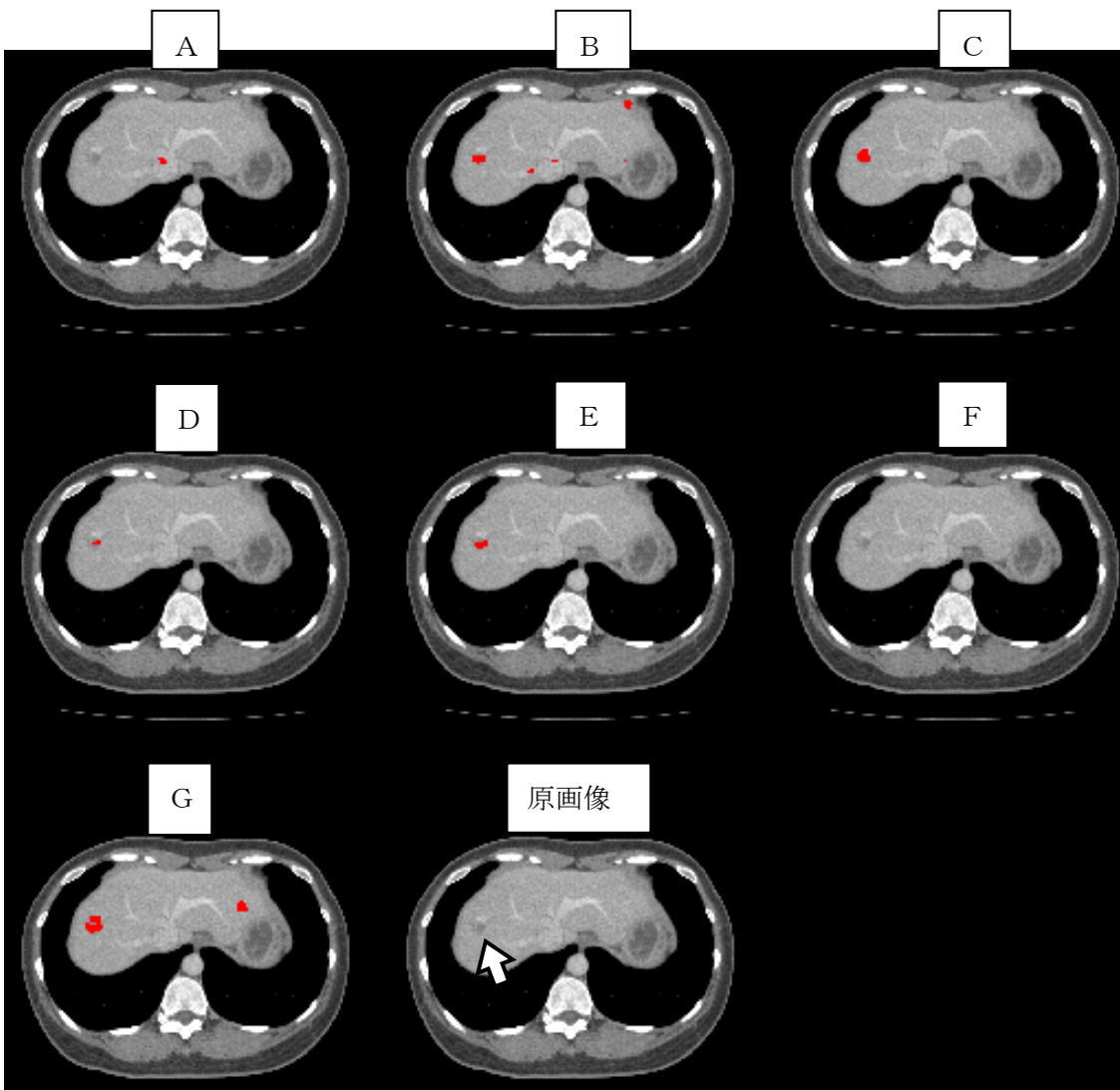
処理結果の例を次ページ以降に示す。第 2 症例までの評価結果は 5 チームが 20 点差以内にあり、最終的に第 3 症例で勝敗が分かれた。傾向として、血管腫の低濃度領域あるいは高濃度領域の一部のみ検出しているチームが多かった。また、濃度値コントラストの低い小さな腫瘍、および、高濃度値を示す明らかな血管腫が見落とされていた。拾い過ぎ領域は、肝臓辺縁や右葉と左葉の間、血管上に多く見られた。これらは前回のコンテストにおいても見られた傾向であり、肝血管腫の自動検出における重要な課題の一つである。優勝チーム B と次点のチーム A は同数の血管腫を検出できていたが、チーム A は FP の数が他のチームと比べても非常に多かったため減点された。3 位のチーム G は血管腫の領域は比較的良好に検出されていたため加点があったが、検出総数で及ばなかった。表 2 にトップ 3 チームの施設名と評価点数を示す。今回はじめて企業からのエントリーがあり、2 位という優秀な成績を修められました。CAD システムの実用化には企業の力が必要不可欠であり、今後も企業からの積極的な参加を期待します。

表 2 トップ 3 チームの施設名と評価点数

順位	施設名	評価点数
1 位	名古屋大学	72.0
2 位	パナソニック	65.0
3 位	名古屋工業大学	57.5

●処理結果とコメント（抽出結果を重畳表示. 矢印部分が腫瘍）

CASE 1

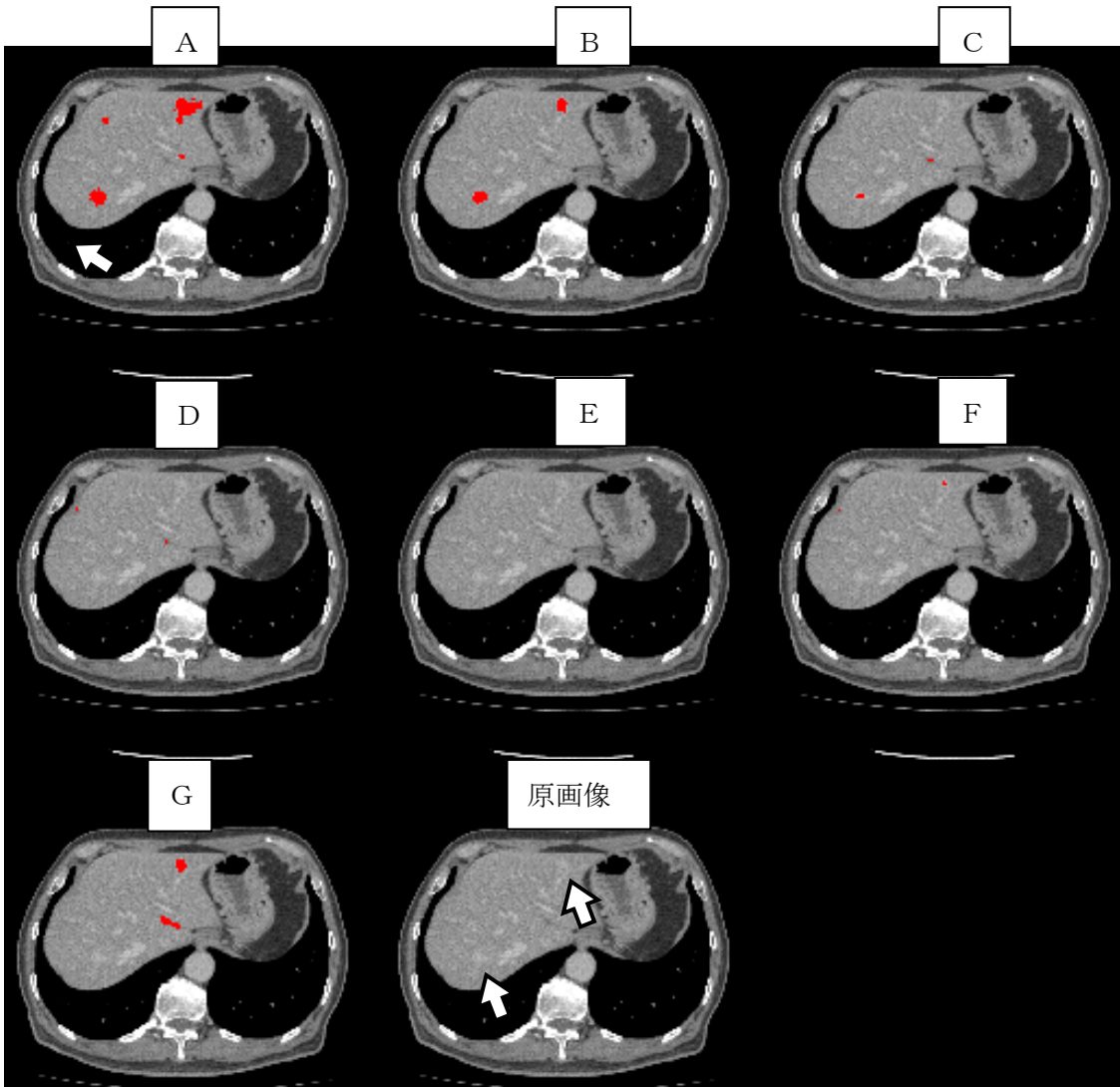


TP 数（全 3 個）

A (2), B (2), C (1), D (1), E (1), F (2), G (2)

コメント：大きな血管腫 1 つはどのチームも検出できていたが、小さい血管腫は全てのチームで検出できていなかった。

CASE 2

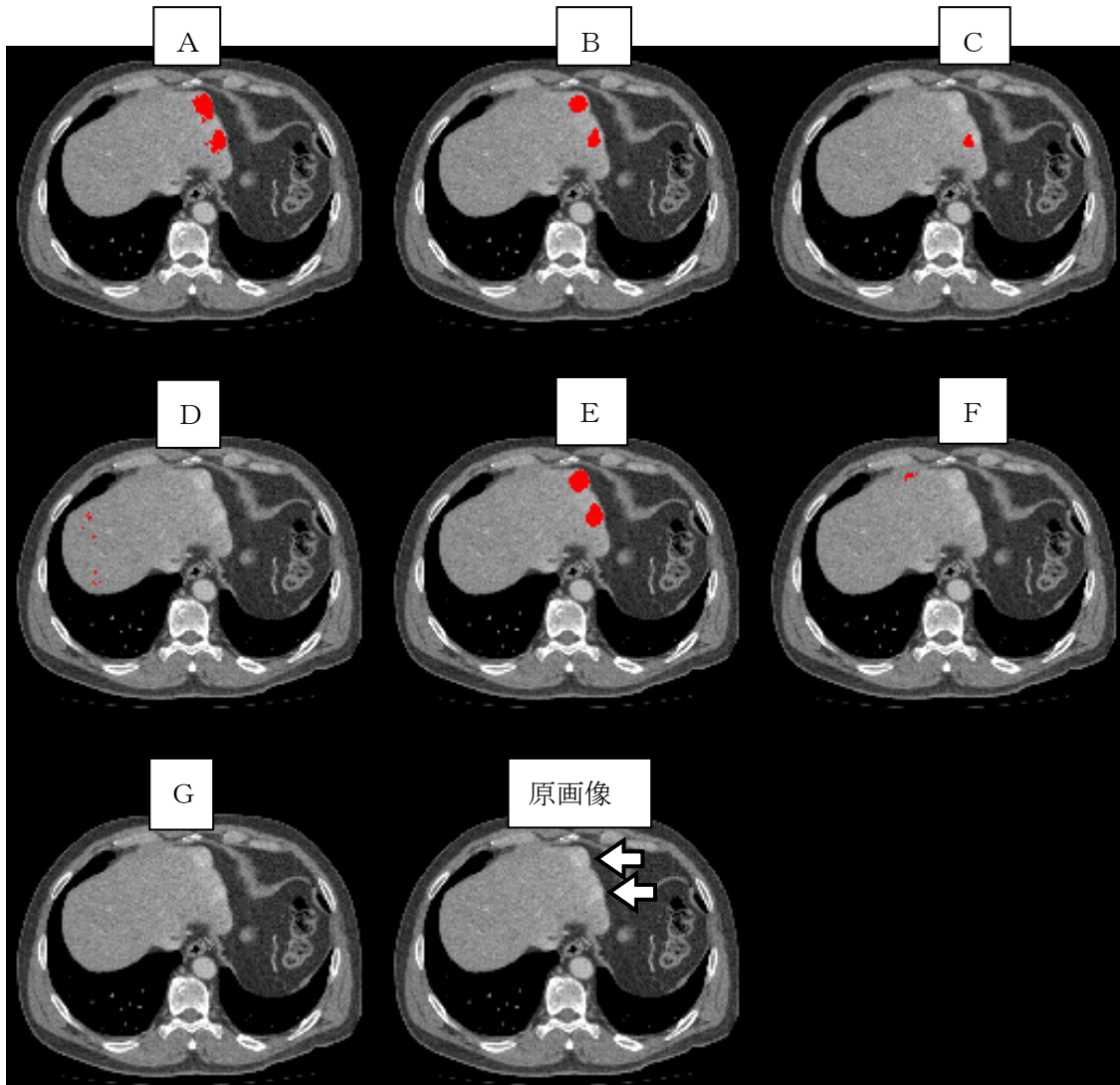


TP数 (全7個)

A (7), B (6), C (3), D (0), E (0), F (1), G (5)

コメント：検出できているチームとできていないチームの差が目立った。比較的染まりの淡い血管腫が多かったためと思われる。チームAは全て検出できているがFPも多い。

CASE 3



TP 数 (全 6 個)

A (4), B (5), C (1), D (2), E (4), F (2), G (3)

コメント：この症例は厳密には6つの血管腫があるが、1つは左葉の端にあり非常に難しいため、“見落としも止む無し”となり評価からは外された。上図の比較的明瞭な血管腫2つを取りこぼすチームが4つあった。肝臓辺縁にあったためと思われる。

■今後の予定

来年も日本医用画像工学会大会においてコンテストを実施します。課題は、「人工肝腫瘍の生成」の予定です。これは人工的に肝腫瘍を生成し、CT 像の肝臓領域に違和感なく埋め込むというものです。サンプルデータ不足は長い間 CAD 研究のボトルネックとなっていることを踏まえ、人工腫瘍によるサンプル数の補完を狙っています。肝腫瘍の生成型学習という枠組みで捉えることもできます。これまでとは全く異なるテーマでのコンテストですので、多くの研究施設からのチャレンジを期待しています。また、前処理として重要な肝臓領域抽出プログラム、および、これまでのコンテストにて配布した肝臓・腫瘍正解データの配布も随時行っていますので、参加をご検討頂いている方は著者 (kitasaka アット aitech.ac.jp) までご連絡ください。恒例になっております JAMIT・CAD 勉強会 (名古屋で開催) への参加も是非ご検討ください。

君は読影室へ行ったか？

縄野 繁*

日本医用画像工学会 会長

1. 君は読影室に行ったか？

JAMIT 大会で CAD 関連の発表を聞いていると、イントロダクションで「〇〇CT の画像が増加し、読影医から診断支援が求められている」が決まり文句のように使われていることに気付く。

私は CADM News Letter (No28 2000.1 p12~13) で、増え続ける読影フィルムが診断医を困らせているという一文を書いたが、あれから 13 年の間に 4 列のマルチスライス CT は 320 列に進化し、画像サーバには 1 症例あたり 1000 枚を越す症例が普通に収納されている時代になった。読影も PC とモニターで行う環境に変化し、自分の発した言葉が次々と文字に変換されてレポート画面に並んでいき、Key 画像を貼り付けて読影終了である。読影室では画像をめくるマウスのクリックの音がカリカリと響き、キーボードを機関銃のようにたたき音も聞こえる。

さて、このような今の読現場を、医用画像工学に携わる若き研究者は見たことがあるだろうか？ 読影医がどこで困って、どこに時間がかかっているか、何を望んでいるかを直に聞いていただろうか？ 臨床研究は現場の医師との意見交換が重要であり、研究の原動力である。現場を知らない研究は、研究のための研究にすぎない。

さらに、研究成果を研究に協力してくれた医師に報告しているだろうか？ 高名な医師が、「工学系との共同研究はお断りする」という発言を今までに 2 回聞いている。「いくらデータを差し上げても研究が完

成したことは無く、報告も無い。疾患や所見を教える労力と時間の無駄である」ということもおっしゃっていたが、耳の痛い話である。

研究者は時間を作って現場に出かけよう！

2. CAD は死語になってしまうのだろうか？

Computer-aided diagnosis (CAD) として現在日本で正式に認可された診断装置はわずかであり、海外では CAD として取り扱われているソフトウェアも、日本では CAD では無く、通常のツールとしてこっそりと読影システムに組み込まれていたりする。

原因は CAD としての認可を厚生労働省から得ることが大変で、時間と資金のかかりすぎることと思われるが、CAD を利用しても保険での上乗せ支払いが無く、病院側も装置やソフトウェアを積極的に導入するメリットが少ないことがあげられる。さらに、CAD が期待されたマンモグラフィも検査数は大きく増加せず、検診認定医は毎年増え続けているため、医師 1 人あたりの読影負担もさほど増加していない。「CAD は職業を奪うもの」、「見逃しはしない」と発言する医師も見受けられ、残念ながら診断医のなかで CAD が話題になることはあまりない。

一方、アルツハイマーの診断を補助する研究用ソフトウェアはどんどん広がり、CAD と思われるソフトウェアもナビゲーション・プログラムとして世に出ている。

診断医は CAD を忘れ、企業もあえて CAD とは言

* 国際医療福祉大学三田病院 〒108-8329 東京都港区三田 1-4-3

わない。CAD という言葉は死語になってしまうのだろうか？

3. Made in Japan が見つからない

経済産業省の補助金により、海外の CT や MRI の画像を日本の三田病院で読影するという遠隔画像診断プロジェクトに国際医療福祉大学はエントリーしている。去年は、ベトナム・ホーチミン市のチョーライ病院および北京の中国リハビリテーションセンターをインターネットで結び、実験的に三田病院で読影してレポートを返信した。日本の医療を海外に輸出しようという経済産業省のプロジェクトであり、オールジャパンで実験を行うことになったが、問題は読影システムやサーバである。富士フィルムの SYNAPSE は元々米国で開発されたので英語バージョンがあるが、我々のプロジェクトには参加していない。PACS を手がけている日本企業の製品で、海外での使用を前提とした Made in Japan のシステムが無いのである。

日本には複数の大手医療機器メーカーや PACS や読影システムを手がける多くの会社があるが、SYNAPSE を除くと読影システムを輸出することを考えていないように思える。GE や SIEMENS、PHILIPS は古くから世界中で稼働しているし、世界中で売る事を前提として設計されている。チョーライ

病院はベトナム南部地域の最大の国立病院で、日本からの多額の援助が入っているにもかかわらず、稼働している CT や MRI, PET/CT はすべて SIEMENS 製であった。ある日本の製品は SIEMENS より高く、現地には販売代理店しかいないためアフターサービスもあまり良くないと、現地の方が小声で教えてくれた。

私のところには時々いろいろな日本の企業の方が話を聞きに来るが、放射線科関係で何か新しく売れそうな物はないかという内容がほとんどである。まずは日本で、売れば米国でと考えているようであるが、なぜかほんのわずかに高機能という製品ばかりである。電圧が不安定で、過酷な室温でも故障せず、少しトレーニングを受ければ誰でも使用でき、安価でデザインが優れた医療機器を世界中で売ろうという発想はあまりない。

せせこましい日本での販売に固執せず、世界の市場を見据えた製品を開発し、日本の医療を輸出しようではないか。

がんばれ Made in Japan !!

4. おわりに

今回の JAMIT ニュースレターは私の独断と偏見で書かせていただいた。反論をいただければ幸いである。

日本医用画像工学会への期待

石垣 武男*



放射線医学と画像工学とは切っても切れない縁があることは言うまでもない。昨年から今年にかけて、名古屋大学放射線医学教室初代教授の高橋信次先生の生誕 100 年にあたる。高橋先生が X 線拡大撮影や CT の元祖である回転横断撮影の研究をされた当時は、もちろんアナログ画像であった。放射線医学教室が一丸となって基本的な構想固め、物理的基礎的研究から企業とタイアップした装置作りまで行ったと聞いている。教室に属する工学者や企業との連携なくしては成しえなかった偉業と言えよう。

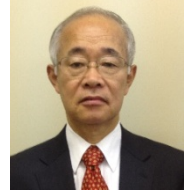
医用画像工学という言葉がいつごろから使われたのか定かではないが、本学会が昭和 53 年に「CT の物理的諸問題」として生まれたのは X 線 CT がこの世に生まれてまたたく間に世界に広まったからに他ならない。デジタル時代の幕開けにより、医用画像工学が画像診断研究開発の基盤をなす分野であることが世間に知れ渡りようになった。それ以来、画像診断を現場で行う放射線科医をはじめとする医師や関係者が、日常診療の中でのさらなる画像診断の進歩に向けた疑問や要望、提案を行い画像工学者とともに解決してきた。さらに、次々と登場する新しいモダリティ機器に対応できたのも、臨床側と医用工学側との連携の成果と言えよう。

アナログ時代には導入した画像診断機器のマイナーチェンジは企業側の工学者や技術者との連携で行われたものである。現場での奇抜なアイデアから独創的な診断機器が生まれたことすらある。しかしデジタル時代の機器ではそのような事はなくなった。医療側の要求は導入した機器のメーカーに直接伝えられ、メーカー側は企業の対応範囲でそれに答えて解決しているのが現状のようである。医用画像工学会でも学術発表を通じて連携ができることもあろうが、個別の研究発表を行うだけにとどまる場合も多いようである。自分の発表の場としての価値しかないような場となった感もある。学会を通じて意気投合した新しい連携が生まれてくるなら、そのような危惧も払しょくされよう。そうすると医療側と医用工学側との連携は小手先だけのものでなく、より基礎的な面での連携に発展する可能性もある。大学を基盤とした研究は時としてスピード感で劣るものの、じっくりと腰を据えた基本的な開発研究環境としては重要である。医用画像工学会という環境の下で学会を通して、医療側と工学側との間で連携が築かれる仕組みが必要とされるのではなかろうか。

* 名古屋城北放射線科クリニック 〒462-0819 名古屋市北区平安 1 丁目 7 番 23 号 GV ビル 2F

JAMIT に期待すること

掛川 誠*



JAMIT とも関係の深い JIRA (日本画像医療システム工業会) の活動の一つに「医用画像電子博物館」がある。この活動は梅垣洋一郎先生や牧野純夫氏の発案で 2008 年に始まり、医用画像分野の技術、製品・システム、部品、ソフト、技術資料、カタログ、論文、雑誌などを電子情報として収集、調査、整理して保管し歴史として公開するバーチャル博物館である。この 5 年ほどこの活動に参加しているが今までに集積された X 線、CT、MR、超音波、核医学・PET、放射線治療、PACS 各分野の技術製品開発の歴史をたどることが出来、これからの JAMIT の方向を考える一助となる。(JAMIT の会員の皆様にも是非下記ホームページを訪問頂きたい)

<http://www.jira-net.or.jp/vm/top-page.html>

医用画像の歴史を振り返ると物理刺激と生体の相互作用である画像ソースの多様化が顕著である。X 線や X 線 CT におけるデュアルエネルギー撮影、位相コントラスト画像、MRI における f-MRI、スペクトロスコーピーや拡散画像、RI 標識薬の画像である PET、SPECT、超音波でのドップラ画像やエラストグラフィ、内視鏡での分光イメージングなどであり、世界的には最近、光拡散 CT や光音響断層 (PAT) の研究も盛んであるが日本では数少ない。今後 JAMIT は今まで以上に画像ソースに遡った研究に関るべきと考える。

CT の出現後のこの分野の進歩はセンサーの高速化とデジタル化、および画像形成での価格の大

幅な低下を伴った計算機と周辺機器の高速化の流れに乗っていることが判る。計算処理の高速化は従来実用化が無理だった処理アルゴリズムを製品に搭載可能にし (例えば CT への逐次近似再構成の適用)、さらにはセンサーの配置に関する機構部分にも新しい方式をもたらしている (例えば多ピンホール SPECT)。計算コストを心配せずにアイデア次第で新しい画像形成、情報抽出の実現が出来る幸せな時代になっているわけで JAMIT には高い目標を掲げて画像ソース、センサーと画像化アルゴリズム、情報抽出を統合的にシステムとして考え、集学的に挑戦することが望まれる。

次に多少次元が異なるが、医用画像装置のブラックボックス化について述べる。

X 線 CT において逐次近似再構成の進歩は大幅な被ばく線量の低下を実現したが、激しい競争下、各メーカーが供給する機器で画像の形成プロセスがブラックボックス化しており画像の総合評価や、処理の改良がそのメーカー以外では困難という状況になっている。また検出器の生データが開示されることが稀でメーカー外での研究には限界がある状況にある。特許侵害の発見が難しいためメーカーが開示しにくい事情は理解できるが、学会と産業側との協議を進め一定の範囲、条件での開示を可能にするような動きが必要であると考えます。

* 浜松ホトニクス株式会社 顧問 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-8-21 虎ノ門 33 森ビル

今後の JAMIT に必要なもの

平野 靖*



このたび幹事を拝命しました山口大学大学院医学系研究科の平野です。よろしくお願いします。幹事就任にともなって、「JAMIT に対する忌憚のない意見」を書くようにという依頼を受けましたので、僭越ながら思うところを書かせていただこうと思います。

JAMIT に必要と考えるものは、2 つあります。1 つ目は若手向けの教育で、2 つ目は知識の共有です。

JAMIT には大阪大学の佐藤先生を中心とした教育委員会があり、学術大会と連動してチュートリアル講演を開催するなど精力的な活動が行われています。チュートリアル講演は医用画像工学に関する理解を深めるためには非常に有効であり、私も過去に行われた 2 回のチュートリアル講演で勉強させていただきました。おそらく、このチュートリアル講演は医用画像工学分野に比較的長く携わった人向けで、初学者には理解が難しい部分もあるのではないかと想像します(私はこの分野に 20 年弱携わっていますが、勉強不足のためかすべてを理解することはできませんでした)。そこで、初学者向けの教育企画があっても良いのではないかと思います。例えば、他の学会などではサマースクールや若手向けチュートリアルなどを開催しているものもあります。

知識の共有については、先日発行された医用画

像工学ハンドブックが有用です。しかし、医用画像工学ハンドブックのような書籍は、執筆した直後から内容が古くなります。また、紙面の関係で深く掘り下げられない事項もあります。そこで、ハンドブック出版後に提案された新しい技術・手法や、医用画像工学分野に比較的長く携わっている人には常識的な事柄でも初学者は知らない可能性があることなどを Web 等で発信できる仕組みを作ると、知識の共有に役立つのではないかと思います。また、公開されている画像データベースや画像処理ライブラリなど有用なものが数多くあります。これらは医用画像工学に関する種々の書籍にも掲載されている場合もありますが、最新の情報を提供するためには、やはり Web で発信することが適当であると思います。もう 1 つ知識の共有において重要なことはコミュニティの形成ではないかと思います。この分野で長い間活躍されている方々はすでにコミュニティの一員になっていると思いますが、学生や若手研究者などは、ぜひ、学術大会の際の懇親会やその後の 2 次会などに参加して、コミュニティの一員になる努力をしてみてください。

いろいろ偉そうなことばかり書きましたが、2 年間の任期で幹事として JAMIT の発展に尽力させて頂く所存ですので、よろしくお願いします。

* 山口大学大学院医学系研究科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

JAMIT への期待—幹事の一人として—

山本 裕*



はじめに

2007年に幹事をお引き受けしてから5年、現在までJAMITにどのように貢献してきたかと問われれば、答える術は全くないと言わざるを得ません。それでもこの分野の比較的新参者として感じたこと絞り出してみます。見当違いの内容・不適切な表現であれば、ストレートにご指摘ください。

歴史を踏まえて

JAMIT創設時の事情を直接体験していない会員にとっては、ホームページにある諸先輩の記述が、歴史を知ろうとする場合の指針となります。

赤塚先生による「CTの展開に呼応して創設された学会である。画像として対象をとらえ、その情報を理解して実践の場に活用してゆくことに関連した科学技術を追求する場がJAMITであろう...」が、よく納得できる原点をとらえた表現形だと思いますが、いかがでしょうか。

JAMIT創設後、急速に発展したCTをはじめとするモダリティに密着した医学・工学の領域を研究する場として期待され、我が国第一線級のさまざまな関係者が集まり、熱い論議が展開されていたであろうと想像します。

私が参加したころは、熱気が充満というより淡々と論文が発表され、研究そのものより学会運営が討議の重点であったように感じたこと記憶しています(違いかも知れませんが)。

今はどうか

今年(2012年)8月に開催された第31回大会は、統一のとれた充実した内容を持つ学術大会に

なりつつあると実感しました。正直申し上げて、学会としての役割はもう果たしたのではないかとの声も聞かれた数年前の状況から見ると(これも見当違いであるとお叱りもあるかもしれませんが)、力強い展開です。関係者の努力が実りつつあると思われま

今後の展開への期待

先達が機会あるごとに指摘されていた総合画像診断の重要性は幅広く定着しました。しかしながら、その基本となる画像の収集・蓄積・処理などのシステム化については、大規模データ処理技術の急速な進歩によってその実現形を根底から考え直す時代に突入しているのではないのでしょうか。

我がJAMITでは、医用画像工学研究の中心的な活動の場として、医学・理学・工学などの各分野から関係者の方々が集まって、交流・研鑽の場を形成してきたはずで

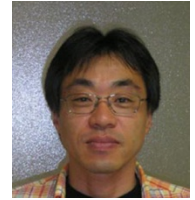
その高密度な集積のパワーを生かし、今後劇的な発展が予想される新たな複数の境界領域に、臨床に携わる方々と各分野のエンジニアとの適切な連携を維持しつつ小回りを利かせ、より高度な医療技術の実現を目指すことは、後に続く者の義務であると誰しも考えるでしょう。

当然のことながら、急速な技術進歩は従来の価値観・倫理観を危うくすることもあることを、我々は様々な分野で認識しつつあります。JAMITは最先端の医療技術の展開を図りながら、さらに発展が必至の画像工学周辺で予想される倫理面の課題研究も、本工学会ならではの知見をベースに視野に入れる責任があるのではないかと感じているところです。

* 横河医療ソリューションズ株式会社 〒167-0051 東京都杉並区荻窪 4-30-16 藤澤ビルディング 9階

JAMIT に期待すること

湯浅 哲也*



JAMIT 会員は、医学と工学の学際領域の研究に携わっており、どちらかひとつのサイドで完結する研究はあり得ず、研究の成否は他方のサイドのパートナーを見つけることができるかということに依存するものと思われます。私ごとで恐縮ですが、ある測定装置を開発したのはいいが、これで一体何を測ろうと思案に暮れることが多々あります。このとき、知り合いの先生の伝を頼りにパートナーを探すのですが、多くの場合、途中で頓挫してしまいます。仮に、たどり着いたとしても、先方にあまり興味がなく、ほどなく関係が潰えてしまうという場合が多くあります。

逆に、医学サイドでも、こういうものが見たい、測りたい、あるいは、こういう情報を抽出したいが、その手段がわからないという場面があるのではないかと想像します。

このようなシーズとニーズのマッチングを図る場を全国的な規模で JAMIT が提供できないでしょうか？知り合いの先生だけとか同じ大学の先生だけとの狭い関係での共同研究だけでは物足りないという方も多いのではないのでしょうか？あるいは、医学部のない大学の工学研究者の

中には、医学応用には興味はあるものの、敷居が高くてなかなか入れないとか、開発した手法を医師から評価してもらいたいと伝がないという方の声も少なからず耳にすることがあります。このような場を会員以外の方へもオープンにすることで、ひとりでも多くの方がこの分野へ参入していただければいいと思います。

このような関係構築の場の提供は、医と工を産と学ということばに置き換えてもいいのではないかと思います。もちろん、ビジネスへの発展という形に結実させるにはいろいろと難しい問題をクリアしなくてはならないのですが、大学の一研究室だけでは、実現が困難な場合に、いろいろなアドバイスを受けることは、十分に可能だと思います。

学会発表・論文発表に関して、学会は得てして考案手法のチェックのみに終始しがちであるように思われます。新しい研究の端を開くことも学会の重要な役割であると思います。

* 山形大学大学院理工学研究科 〒992-8510 米沢市城南 4-3-16

PET の最新画像処理

水田 哲郎*

陽電子放出核種で標識した薬剤を生体内に投与し、放射線を体外計測することで生体内の生理学的機能情報を画像化する PET (Positron Emission Tomography) は、がんの早期診断や経過観察、脳疾患診断など臨床医療現場で広く用いられている。本稿では全身用 3D PET 向けに開発した最新画像化技術 (エンハンスリコンパッケージ) の概要を紹介する。

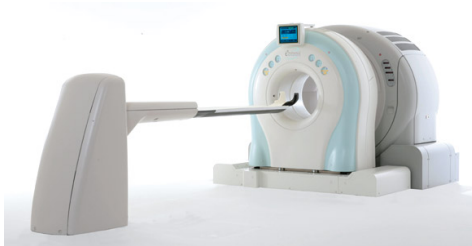


図1 PET・CT装置 Eminence STARGATE

1. 高空間分解能連続全身撮像法

被検体空間に対して検出器が連続移動しながらデータ収集を行う連続全身収集方式では、移動に伴う体軸方向画像のボケを最小限に抑えるように検出イベントの加算先を制御することが望ましい。従来は検出器幅分を移動するごとに加算先を切り替えていたが(図2上)、PETは検出器リング面に該当するダイレクトスライスと検出器リング間に該当するクロススライスが存在する為、検出器結晶の半幅移動する毎に加算先をダイレクト・クロススライス間で切り替えながらデータ収集を行う、高分解能連続全身収集法を開発した(図2下)。

本開発手法は、統計精度を劣化させず、またデータサイズも増やすことなく、体軸方向の位置精度と空間分解能を高めることができるという特長がある。

図3に従来法、開発手法でデータ収集した点線源の冠状断面を示した。従来法よりも開発手法の方が高い体軸方向空間分解能が得られていることが確認できる。

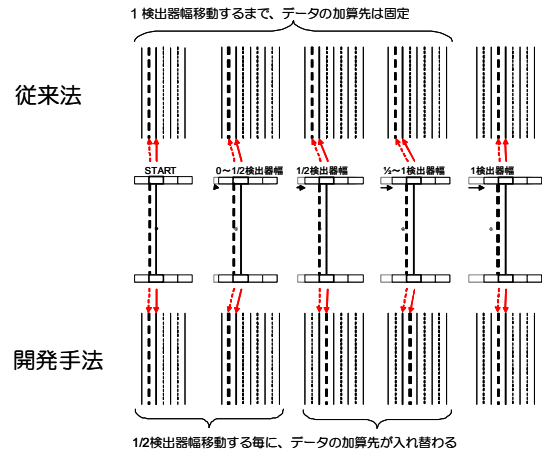


図2 連続全身収集法におけるデータ加算

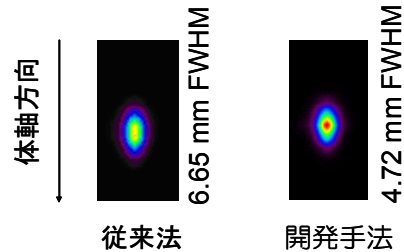


図3 体軸方向空間分解能の違い

2. 空間分解能補正

PET 検出器は放射状に配置されているため、視野の端ほど放射線が検出器に対して斜めに入射することによる空間的なボケを生じる。図4は点線源を半径位置の異なる数点で実測した場合のサイノグラムと、サイノグラム・プロファイル(矢印部)であり、半径位置が大きくなる(視野端になる)につれ空間分解能が劣化していることを示している。

逐次近似画像再構成では画像と投影データを関連付けるシステム行列にこのボケの影響を組み入れることで、ソフトウェア的にボケを取り除くことが可能となる。実際には図5に示すように

* 株式会社 島津製作所 医用機器事業部技術部 〒604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

実測によって得られた各半径位置での点応答関数を左右非対称なガウス関数でフィッティングして $\sigma_L(r)$, $\sigma_R(r)$ を求め、半径位置 r に対する二次関数としてモデル化しておく。画像再構成時には各投影線及び画素の半径位置 r から $\sigma_L(r)$, $\sigma_R(r)$ が求まるので、順投影・逆投影時にガウス関数で与えられる重みを点広がり作用させる。

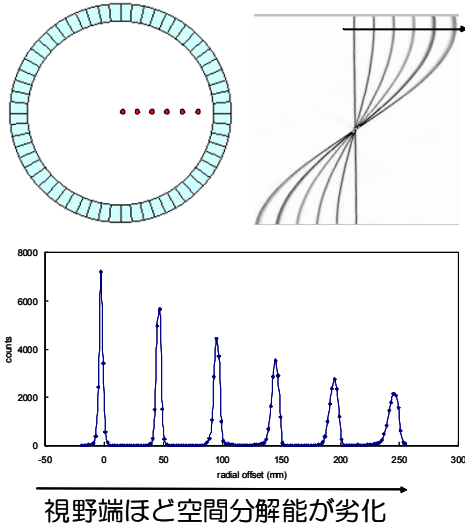


図4 点応答関数の半径位置依存性

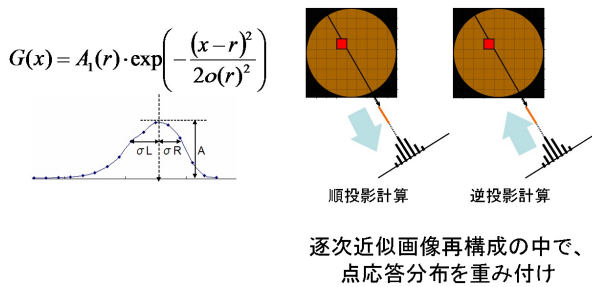


図5 点応答関数のモデル化と再構成への組み込み

図6に視野端に配置した分解能測定ファントムデータに対し、空間分解能補正の効果を比較した画像を示す。補正なしの場合は端(画像上方)に向かって分布のボケが生じているが、補正ありではそのボケが無くなり明瞭に分離できていることが確認できる。

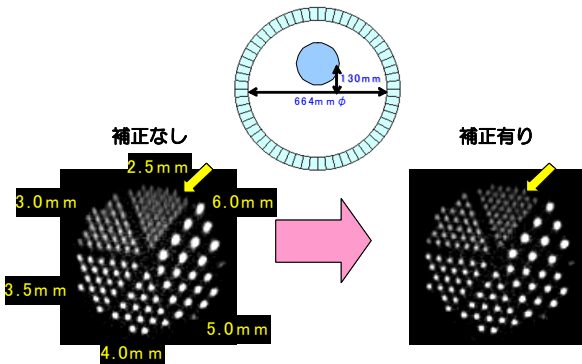


図6 空間分解能補正の効果

3. 3D 逐次近似画像再構成

3D 収集で得られた投影データを FORE (Fourier Rebinning) 法による並べ替えを行わずに直接画像再構成に使用することは、統計雑音伝播の抑制や画像空間における連続性の再現の観点で有効な手法である。3D 再構成は計算時間が増大する問題があるが、著者らは GP-GPU (General Purpose of Graphical Processing Unit) を用いることで解決した。

IEC ボディファントムと FDG 健常ボランティアについて、従来法と 3D 再構成画像の比較を図7, 8に示す。これらの画像の比較からは、微小集積の描出能が高まると同時に信号対雑音比が向上していることが確認できる。

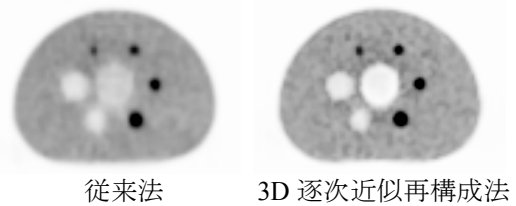


図7 IEC ボディファントム画像

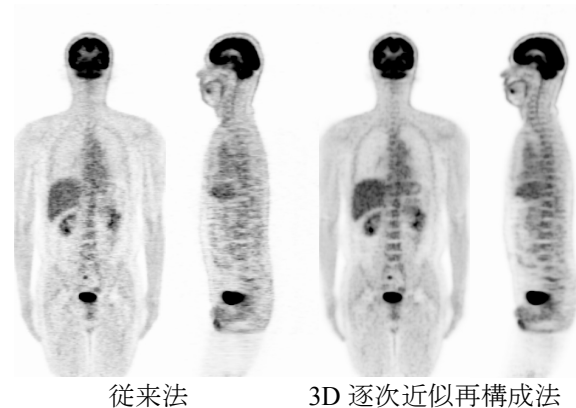


図8 健常ボランティア FDG 画像

4. おわりに

全身用 3D PET 向けに開発した最新画像化技術 (エンハンスリコンパッケージ) の概要を紹介した。紹介した技術はソフトウェアのみでも実現可能なものであるが、DOI (Depth Of Interaction) や TOF (Time Of Flight) などの最新ハードウェア技術と組み合わせることで、よりいっそうの画質の向上に寄与するものと期待される。

医用画像データベース

清水 昭伸*

JAMIT の正会員や賛助会員を対象に、以下の医用画像データベースを販売しています。確定診断や重要な画像所見以外にも、一部には解剖構造や疾患領域をマークしたデジタルデータも添付され、CAD や CAS の研究に最適です。また、このデータベースは CAD コンテストや CAD 勉強会などの CAD 委員会の活動 (<http://www.jamit.jp/cad-committe/outline>) とも深く関係し、今後は臓器の確率アトラスなどの統計アトラスの配布も予定されています。この機会に是非ともお求め下さい。

1. マンモグラフィデータベース
解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 40
2. 胃 X 線二重造影データベース
解説書とスケッチつき 価格 : 20,000 円 画像数 : 76
3. 間接撮影胸部 X 線像データベース
解説書とスケッチつき 価格 : 10,000 円 画像数 : 50
4. 胸部 CT 像データベース
簡単な説明書つき 価格 : 20,000 円 画像数 : 82
5. 腹部 CT 像データベース
簡単な説明書つき 価格 : 30,000 円 CAD コンテスト参加者は 5,000 円
画像数 : 60, 症例数 : 15
各症例 4 時相 (造影なし, 早期相, 門脈相, 晩期相) の画像を含む

※お申し込みは以下の HP から可能です。なお、上記の価格や仕様は 2012 年 4 月時点のもので
す。最新情報は必ず HP でご確認下さい。

<http://www.jamit.jp/cad-committe/caddbinfo>

JAMIT e-News Letter No.13(通算67 ※)

発行日 平成24年12月15日

編集兼発行人 安藤 裕

発行所 **JAMIT** 日本医用画像工学会

The Japanese Society of Medical Imaging Technology

<http://www.jamit.jp/>

〒113-0033 東京都文京区本郷 6-2-9

モンテベルデ第二東大前 504 (有)クァンタム内 日本医用画像工学会事務局

TEL: 03(5684)1636 FAX: 03(5684)1650 E-mail: office@jamit.jp

※本誌の前身であるCADM News Letterからの通算号数です。