

画像通信

Vol. 11 No. 2 (通巻21)

目 次

- ☆ 第24回画像部会(松山)総合案内
- ☆ 「教育講演」
—— C R T 画像診断について ——
高知医科大学教授 前田知穂
- ☆ 「画像について語ろう」
—— C R T 画像の評価 ——
座長 信州大学 滝沢正臣
- ☆ 新委員のことば
- ☆ 第25回画像部会(神戸)予告

昭和63年10月

社団法人 日本放射線技術学会
画 像 部 会

〒604 京都市中京区西ノ京北壱井町88
二条プラザ内

第25回 画像部会予告

日 時：昭和64年4月5日(水) 15:45～18:15

場 所：神戸ポートピアホテル

テーマ：DQE, NEQ(予定)

画像部会役員氏名

○会長	山下 一也	大阪大学医療技術短期大学部
	伊藤 博	兵庫医科大学病院中央放射線部
	稻津 博	宮崎医科大学附属病院放射線部
	大塚 昭義	山口大学医学部附属病院放射線部
	小寺 吉衛	広島大学歯学部歯科放射線学教室
○編集	小水 満	滋賀医科大学附属病院放射線部
	佐々木 常雄	名古屋大学医療技術短期大学部
○庶務	滝川 厚	大阪大学医療技術短期大学部
	滝沢 正臣	信州大学医学部放射線医学教室
○庶務	段床 嘉晴	大阪大学医学部附属病院
○企画	津田 元久	島津科学技術振興財団
○財政	畠川 政勝	大阪市大病院中央放射線部
	藤田 広志	岐阜工業高等専門学校電気工学科
○総務	若松 孝司	国立循環器病センター

第24回 画像部会のご案内

日 時：昭和63年10月8日(土) 10:00 ~ 15:45

会 場：松山総合コミュニティセンター 3F 第2会場(大会議室)

プログラム

テーマ 「C R T 画像の診断と物理評価」

教育講演

1. 10:00 ~ 11:30

「C R T 画像診断について」

P A C S — 画像管理と画像表示 —

高知医科大学教授 前田知穂先生

画像について語ろう

2. 13:00 ~ 15:45

画像シンポジウム 「C R T 画像の評価」

座長

信州大学 滝沢正臣君

演者 C R T の物理特性

広島大学 小寺吉衛君

C R T 診断システム

高知医科大学 遠山坦彦君

C R T 読影診断の客観的評価

放射線医学総合研究所 福久健二郎君

高精度 C R T 装置の画像特性

三菱電機 北原照義君

会場案内図



C R T 診断について (P A C S - 画像管理と画像表示 -)

高知医科大学 放射線医学教室 前 田 知 穂

1. はじめに

医用画像情報総合管理システム (Picture Archiving & Communication System ; PACS) は、病院内に於けるデジタル化された各種医用画像の管理システムを示すもので、病院外にあっては個人医療情報システム¹⁾ (Personal Health Data Recording System ; PHDRS) であり、これを地域に拡大すると地域医療情報管理システム (Local Area Medical Information Control System ; LAMICS²⁾) となろう。これらはいづれも画像のデジタル化とコンピュータ制御を基本としており、画像入力をはじめとし、画像を蓄積即ち保管し、画像に処理を加えて C R T に表示する四つの技術要素から成る。更に、これら要素間の結合は第五の要素技術である画像伝送によるもので、多くの因子がこれに関与する。ここでは、これらの技術要素の中で占める画像管理と画像表示を中心に述べ、P A C S に必須の画像伝送と画像圧縮についても触れる。

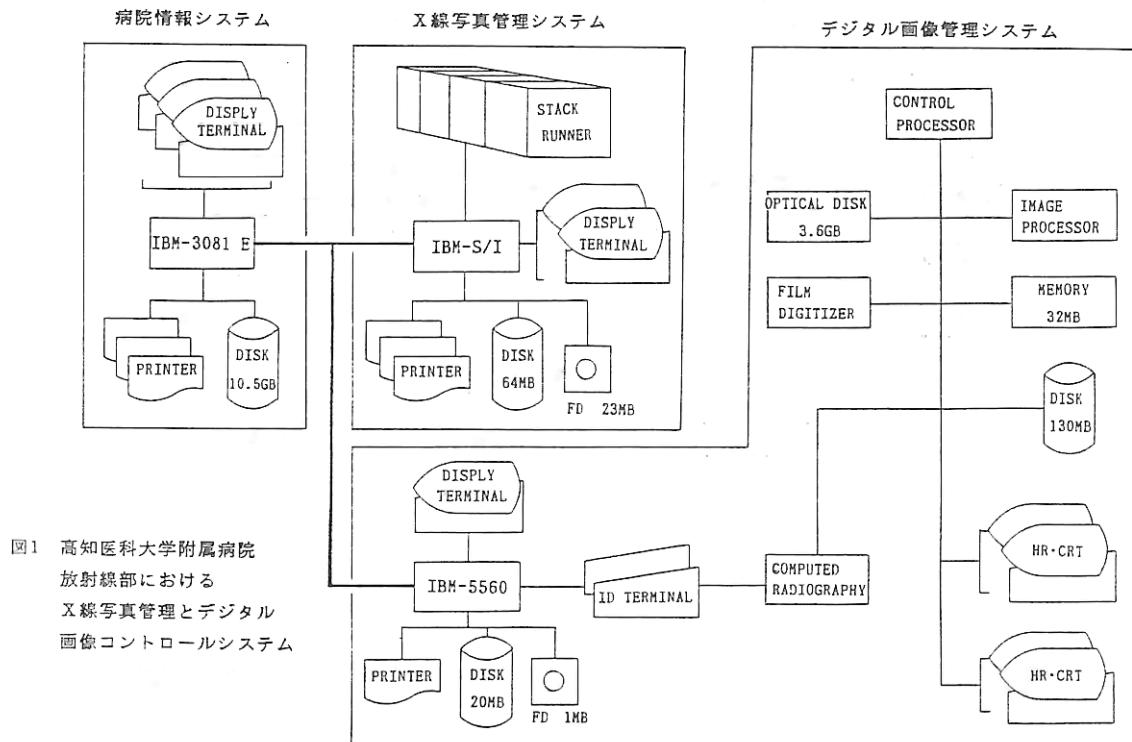
2. 従来の画像管理システム

現在の医用画像管理を分析 (表 1) し、これから画像管理システムを考えるにあたり、病院における画像管理形態として中央保管システムを採用している高知医科大学附属病院放射線部の現状をまず述べる。

附属病院 600 床の稼働率は平均 92 % であり、1 日 750 名の外来患者に於ける撮影画像枚数をみると、X線撮影、各種造影検査、R I 検査、C T 検査等を含め一日平均 2,300 画像を生じていることとなる。来年度からはこれに M R I が加わるが、これらの全ては X 線写真枚数にして年間約 20 万枚である。一方、画像管理は、モダリティ毎に色分けした保管袋に入れ患者毎のマスター袋に一括して納めるが、患者によってはその重量が 10 kg を超すこともある。こうなると放射線部の写真保管室から外来診察室や病棟へ運ぶ運搬用自走車でその重量に耐えられぬ場合があり、自走車のカムの摩擦とともに X 線写真の搬送に支障を來している。(図 1) は現在用いている高知医科大学附属病院放射線部の X 線写真保管システムで、患者名と I D 番号をもとにホストコンピューター IBM 3081 E に接続された I BMS / 1 の制御により X 線写真保管棚 (スタックランナー) を管理している。又、IBM 5560 を経て C R 撮影に必要な情報をも得ている。

この様に、患者毎に一括した X 線写真保管用マスタージャケットの管理はできたが、肝心な X 線写真そのものの管理はできていない。従って、「必要な画像を必要に応じ迅速に取り出すこと」は不可能で、診療時に問題があるばかりか、教育・研究への利用そのものにも支障を來し

ている。一般に「医用画像様式が増え撮影枚数が増える程、時間と共にその有効利用率は指数函数的に減少してゆく」と云われていることが、中央保管システムを採用したことにより十分納得できた。



一方、最近の医用画像の多くはデジタル像となっている。我々の施設でも単純撮影の約 $1/3$ はCRで撮影されており、近く全ての単純像がCRへ移行される。この様に画像がデジタル化されると、画像データもディスク上に蓄積され、高精細CRT上で観察するフィルムレス画像診断システム³⁾⁴⁾となる。これは画像の保管、検索、表示が容易となるばかりか、紛失はなくなり、診療、教育、研究用の個別データベースの構築が行なえ、その結果画像の有効利用率を上げることが可能となる。これらをシェーマで示したものが(図2)であり、医用画像情報総合管理システムであるPACSの形態となる。(図3)は、高知医科大学附属病院放射線部へ設置された画像診断装置で、現在のところ、CRT診断の基礎的検討⁵⁾を行っている。

図2 院内医療情報総合管理システム

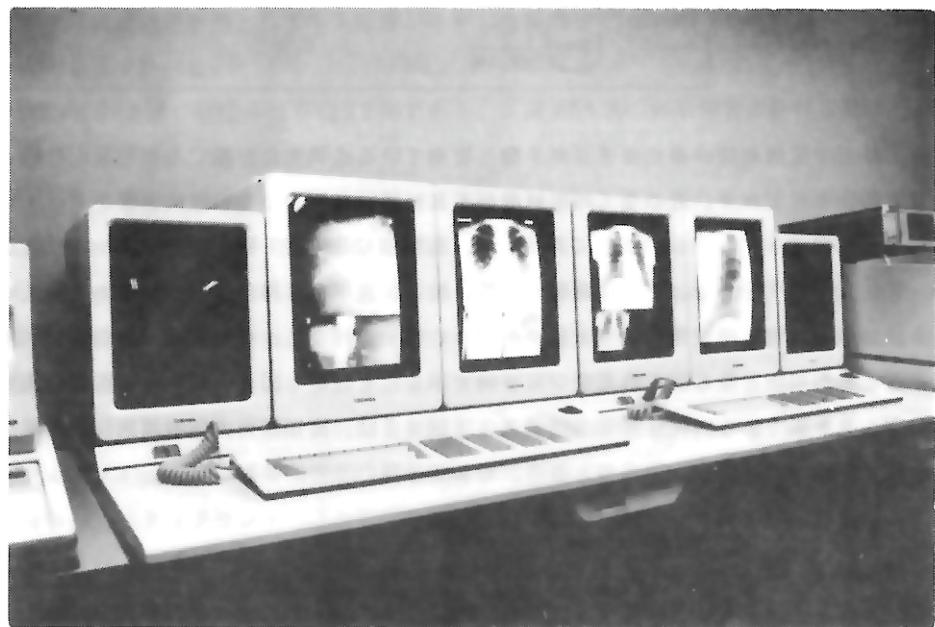
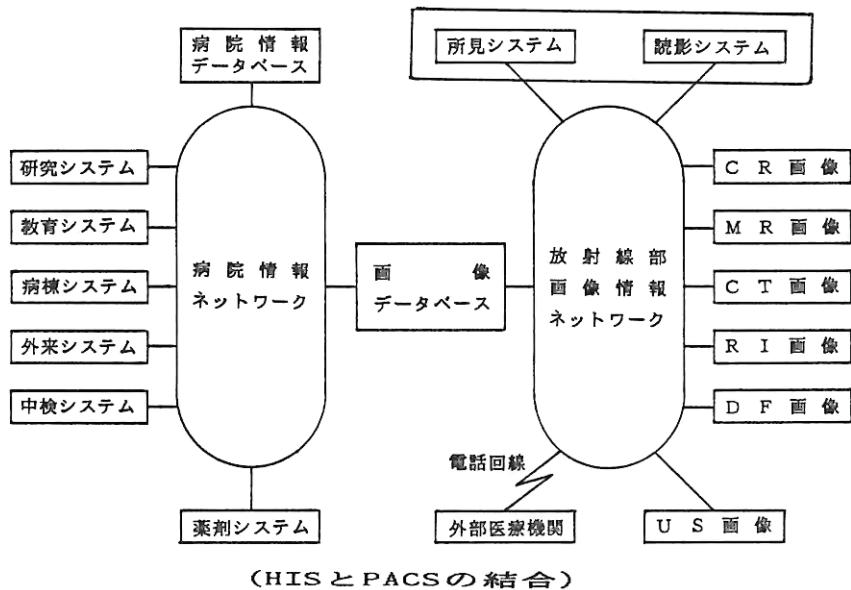


図3

3. 画像の伝送システム

既述の如く、デジタル化された画像は電気信号として同軸ケーブルあるいは光ファイバーにより、画像装置から離れた場所へ伝送・表示する Teleradiography が可能となる。ここで問題となるのは、「必要に応じ速やかに画像観察が可能である」ことを満足するには、画像発生から観察までの時間、即ちアクセスタイムを可能な限り短くすることである。

a ; 画像圧縮 (Data Compression)⁶⁾

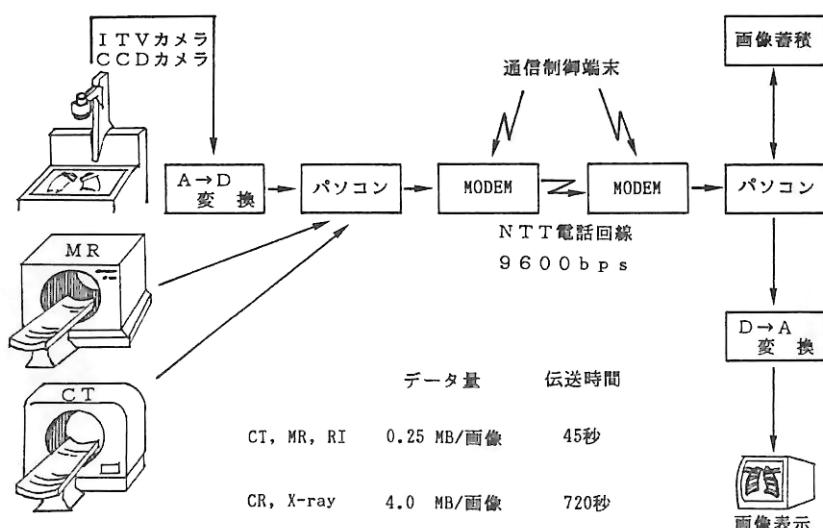


図4 地域医療情報制御システム

膨大なデータ量である画像データをいかに最適に格納し、いかに効率よく転送するかは重要な課題の一つである。それは経済的効果が期待できるだけでなく、システムの運用・管理の省力化、処理性能の向上が期待出来る。

この画像伝送に係る因子を挙げると、既述の PACS の技術要素の全てが関与するが、纏めてみると（表2）の如くである。このうち画像データ量の多寡は伝送速度の基本となり、データ量が少ない程伝送時間が短縮されることから、画像情報圧縮の研究がすすめられている。

（図4）は地域医療情報制御システム（LAMICS）のうち、デジタル画像装置からの情報を遠く離れた診断センターへ伝送する場合を示すが、データ圧縮はデータ通信機能の方法や経済性に影響を与える⁷⁾。この様に遠隔地への伝送には、電話回線や宇宙衛星通信技術が開発され、それぞれ実験段階に入っている。一般に、原データを三分の一に圧縮できれば、データベース処理の場合、記憶媒体の節約、運用経費の節約、外部記憶装置への入出力要求の減少による処理性能の向上などの利点があると云われている。また、データ通信の場合、通信媒体・通信制御装置のコスト削減、高速処理などの利点がある。（図5）は、胸部単純像の1/10の非可逆圧

縮画像を示しているが、右側の原像との差は殆ど見られない。しかし、基本的には原画像と圧縮画像との間で R O C 解析⁸⁾ に差のないことが絶対条件であるも、圧縮アルゴリズムにより再現画像に差があると云われている⁹⁾。当然のことながら、デジタル画像の診断に際し、付加価値を高める画像処理が施されなければならない。このためには、画像通信に効率良い可逆圧縮アルゴリズムの研究が急がれる¹⁰⁾。

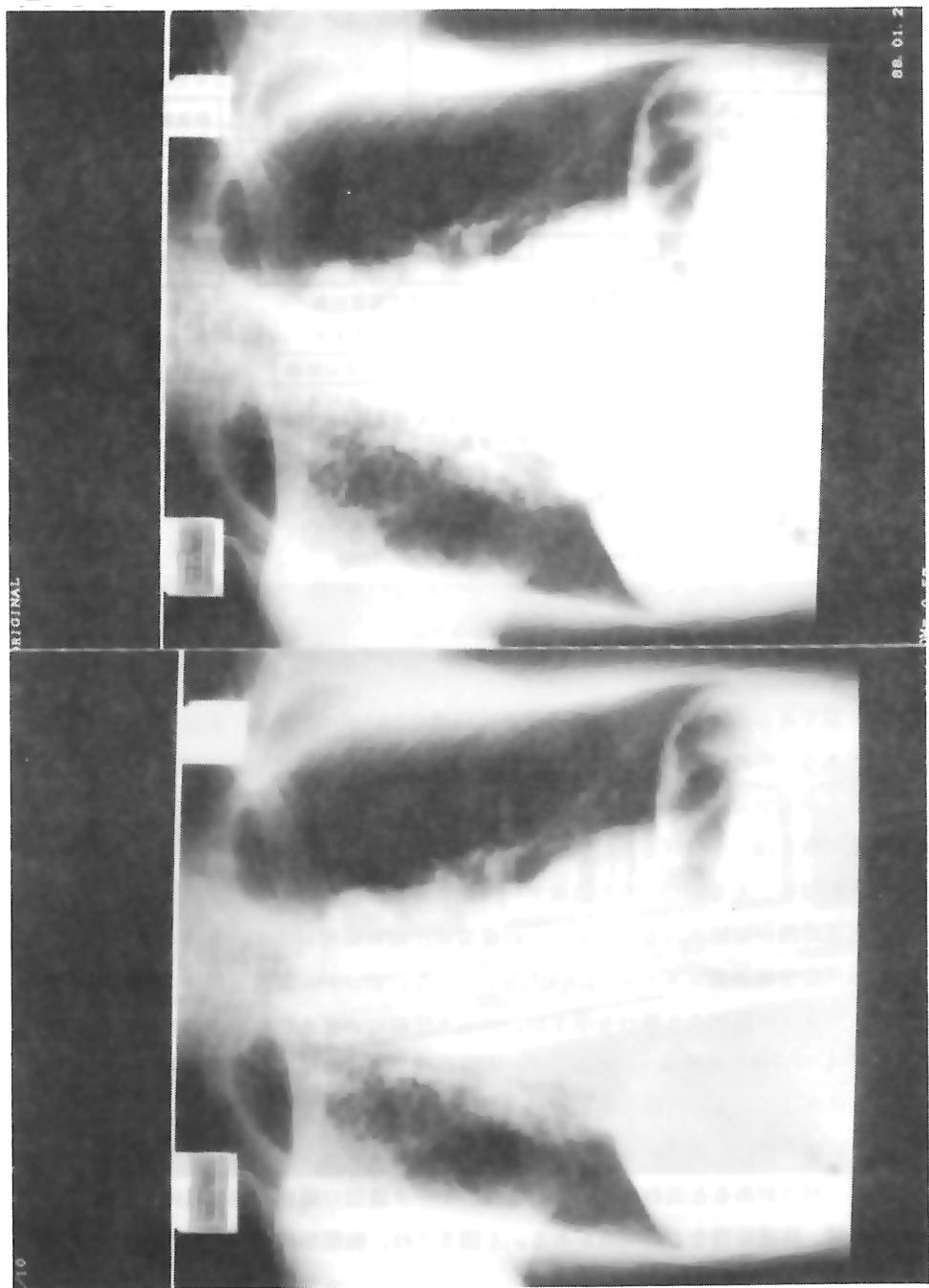


図 5

b ; 画像データベース構築 — 臨床的画像圧縮法 —

膨大な情報量をもつ画像データが増えてきた現在、蓄積される情報量が増えるに従い記憶装置を増設することはできるが、利用するユーザの数が増え利用時間が長くなれば、転送されるデータ量も増えることとなり、これは通信機能の拡張を来す結果となる。この様に、高速のデータ転送を実現しても、経済面から全体の効率を考えると、無駄な消費とも云える。

演者は、物理的圧縮に加え臨床的圧縮（Clinical Compression）を提唱している。即ち、臨床上撮影される画像は必ずしも病態を表現する場合のみとは限らず、正常であることの確認や記録することを目的として撮影される場合がある。

（表3）は、放射線部で撮影された画像様式毎の撮影枚数を示したもので、全体の約13%は、その後も必要と思われる画像数であると云えよう。更に、個々の症例毎に経過観察を行うため詳細に検討したある1例の結果を（表4）に示すが、部分拡大、縮小画像等の編集を含め、その割合は5%以下に圧縮することができる。このことは臨床画像データベース構築への一つの手法であり、患者病歴を纏める上で有効な方法と云える。

（表5）は大規模病院等に於ける医用画像管理のモデルを示したものである。患者の診断もしくは治療の時期によって撮影される画像の持つ意味が若干異なってくる。例えば、外来受診から入院までの期間に撮影される殆んどの画像は診断を目的としているが、入院し治療が始まると撮影される画像は、主として治療効果の観察が主たる目的となる。又、経過を追って治療効果を判定するための比較画像は、各種モダリティ画像の中でも数枚程度である。この場合、目的に応じた部位を目的に応じた画像処理の後、編集して記録に残すと良い。多く見積もっても撮影された画像の7～8%を超えることはない。次いで、経過観察像に至っては、新たな病巣の早期発見の意味を有するも、ある間隔で撮影されるため全ての画像を磁気ディスクに保管しても量的にはそれ程多くならないが、ある時期が経つと纏め編集の後光ディスク保管とする。

（図6）はその一例であるが、最近の悪性腫瘍患者の長期観察例にとって、数多くの画像様式と数多くの撮影画像に対し、冗長性を取り除いて効率よく格納し伝送を行う技法であり、臨床画像を取り扱う一つの課題でもある。ただ臨床画像は、教育、研究にも用いられるもので、それぞれ目的に合った型で専用の画像データベース構築が必要である。

C ; Hybrid PACS

既に述べた如く、現時点に於けるPACSの問題点は画像のデータ量が著しく多いことに尽きる。これらは、画像伝送やデータベース構築のみならず、CRT診断¹¹）のための画像処理時間に影響を及ぼす。殊に診断医が直接関与するワークステーションは、操作の容易性が重要であるも、デジタル画像をとり扱う以上全てワンタッチでは済まない。（図7、8）に示す如く、撮影から診断、画像管理に至るまでのフローチャートからみて、画像処理による最大限の画像情報抽出と診断に対するキー操作はかなり複雑となる。従って、画像処理は画像診断医のもとで多少複雑な処理を行い、CRTの輝度に合せた階調処理やエッジ強調、拡大、反転などの画

像を作り出すとともに、必要画像を編集し診断コメントを付した形で診察室、病棟へ送り出すのが望ましい。一方、患者を前にした診察室では複雑なキー操作は行い難く、最大限 I D 検索と撮影録の検索、更に画像を表示し観察するにはタッチペン方式が使いやすい。この場合は、I T V 情報でアナログ像として僅か 0.5 秒で検索可能な光ディスク装置を用いると処理が極めて簡単となる。

この様にデジタル像でなければならない場合と、アナログ像で充分目的が達せられる場合とを混在させると、より現実性の高い PACS の構築が可能となろう。即ち、Hybrid PACS である。

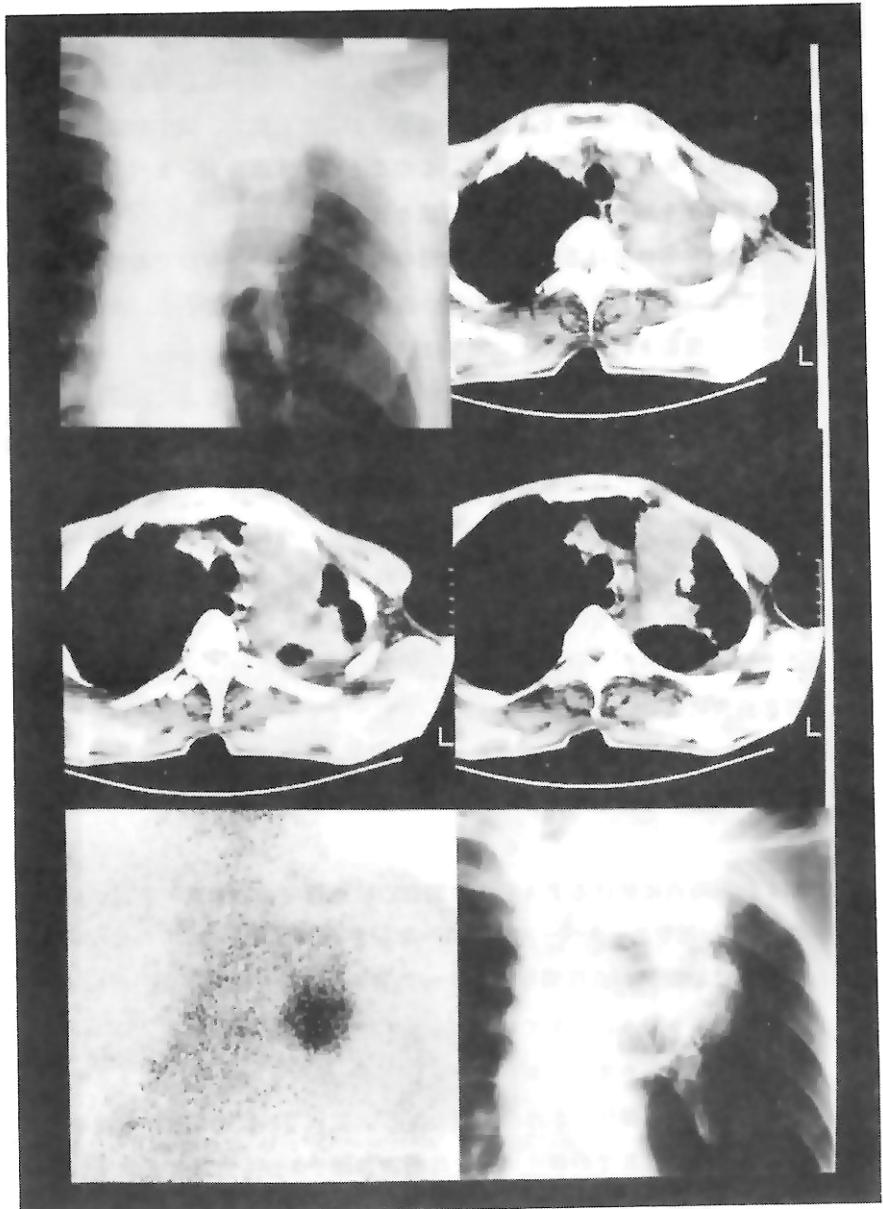


図 6

図7 画像管理とC R T診断を中心としたHybrid PACS

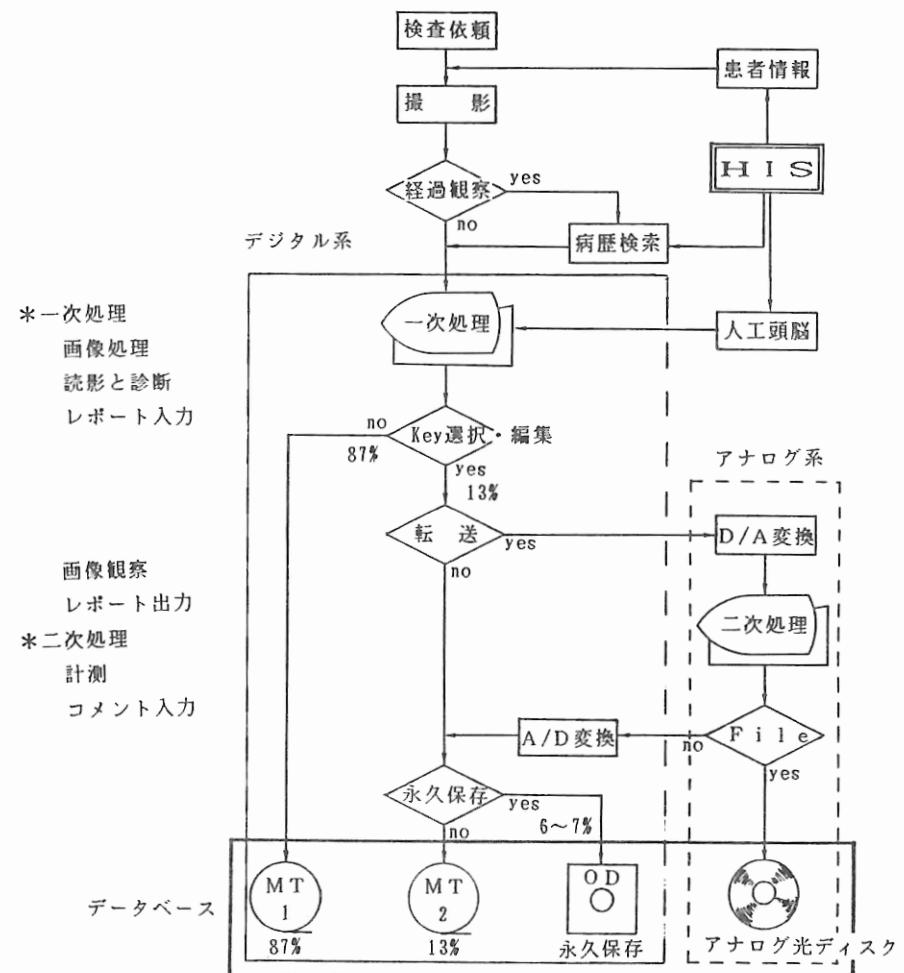
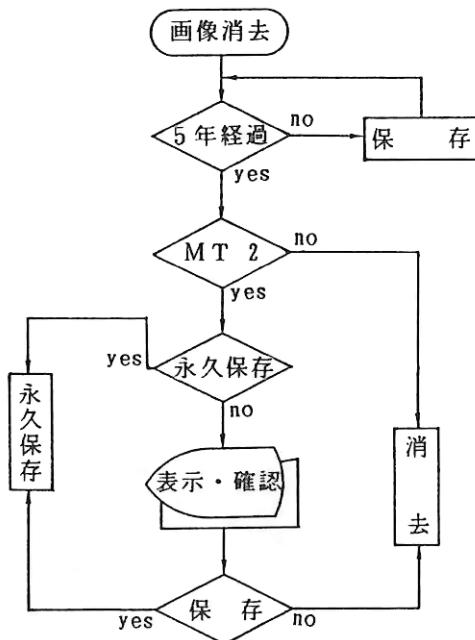


図8 法的保管期間（5年）を過ぎた画像の処理



4. C R T 診断に関する検討

既に述べた如く、P A C S のうち医師にとって最も重要なことは、画像観察方法即ち C R T 診断である、そこで C R T 診断の評価を行うため、各種の病態を示すX線像をデジタル化し、画像処理を加えつつ C R T で観察した結果を従来の X 線写真と比較検討した。

a ; 方法

- 1) X線写真をHe—Ne レーザを用いたフィルムデジタイザにより、 $100 \mu\text{m}$ 及び $200 \mu\text{m}$ のピクセルサイズ、濃度階調10ビットでデジタル化した。これに階調処理、空間周波数処理及び白黒反転等の画像処理を行い、 1024×1536 のマトリックスの高精細C R Tに表示した。
- 2) X線写真の読影とC R Tの画像観察は5名の放射線科医により行った。判定は病態像の表示程度を症例毎にX線像とC R T像について5段階評価により行った。
- 3) 画像観察を行うにあたり、観察室は準暗室¹⁰⁾とし、C R T画像を観察し易い条件下として読影した。
- 4) 対象として肺癌断層像（腫瘍影）40例、肺胞性病変（浸潤影）20例、間質性肺疾患（線状・網状影）20例、計80症例を用いた。尚、それぞれの病態を示す所見毎にC R T像とX線像の比較検討を行った。

b ; 結果

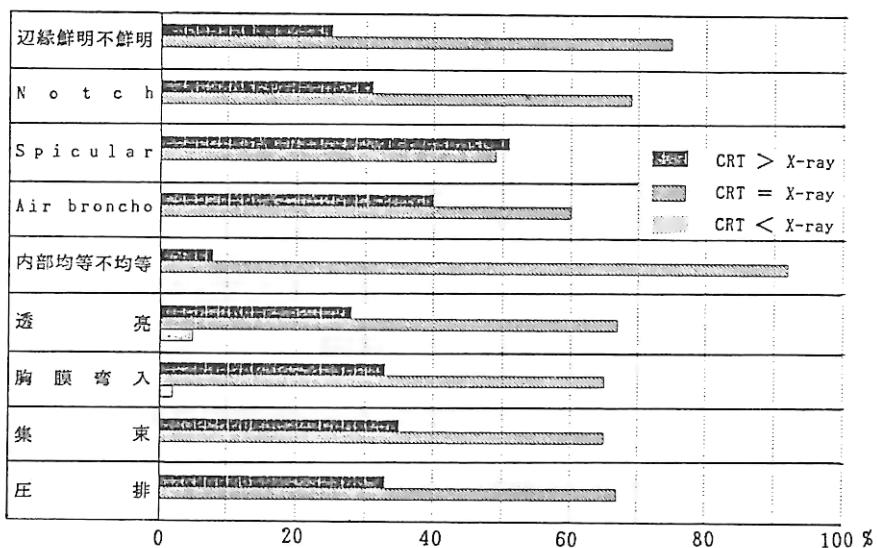
- 1) $100 \mu\text{m}$ と $200 \mu\text{m}$ のピッチサイズの比較階調処理のみによるC R T画像上では、両者の

差は得られなかった。しかし、高周波領域を強調する際、マスク信号を小さくかつ適当な強調度により $200 \mu\text{m}$ ピッチサイズ画像でも $100 \mu\text{m}$ と略同程度の情報が得られた。従って、 $200 \mu\text{m}$ のピッチサイズのデータ収集で良い。

2) C R T の階調性OPIXのデータジェネレーターに依る $0 \sim 100\%$ (10% 毎の表示)では、画面上白で示される場合ではその差の 5% を認め得るが、画面上黒い場合ではその差の 5% を認め得ない。このことは、胸部画像上肺野の明るい部分では、その白黒の反転像が僅かな階調の差を示すのに有効である。

3) 肿瘍影：肺癌取扱い規約・X線像分類における付随所見（辺縁鮮明、不鮮明、Notch、Spicula、内部均等、不均等、透亮像、胸膜陷入像、周囲構造の収束像、圧迫像、Air bronchogram、Lymphangiosis）を用いた。多くの所見で C R T 像と X 線像は略同等で示されたが、それでも約 $1/4$ では C R T 像の方が優れていた。特に腫瘍周辺のはけ状を示す Spicula は C R T 像の方が良く描出されており、又、腫瘍内の狭窄気管支の変化も C R T 像でより把握し易い例がみられた（図 9）。

図9 月市がん断層像（腫瘍影）



4) 浸潤影：Air bronchogram、Air alveogram、辺縁の不鮮明さ、融合傾向、びまん性小結節陰影（ $5 \sim 10 \text{ mm}$ 程度）の所見各種を用いた。対象疾患群は肺炎16例、肺水腫4例である。これらのうち、浸潤影の中の Air bronchogram、Air alveogram 等は階調処理を主体とした C R T 像の方がその表現力に優れ、辺縁の不鮮明さは時に X 線像の方がその表現力に優れているものもあった（図 10）。

5) 線状・網状影：間質系変化を示す線状・網状影は適当な階調に加えて空間周波数処理を行った方がその特徴をより把握し易い。しかも、粗大網状影よりも、中程度の太さを示す線状・

網状影の方が描出され易いが、微細結節状影となれば却ってX線像の方が判り易い例もあった(図11)。

図10 月市の炎症性疾患(浸潤影)

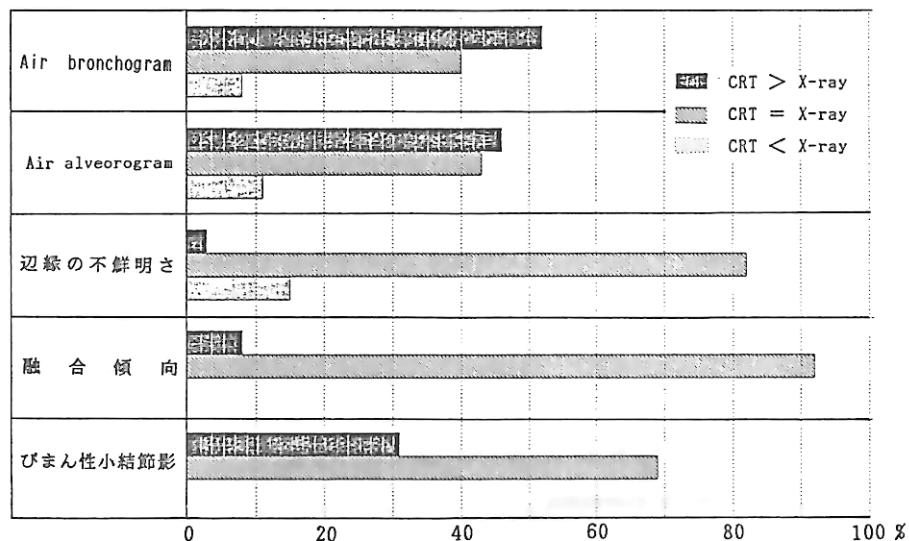
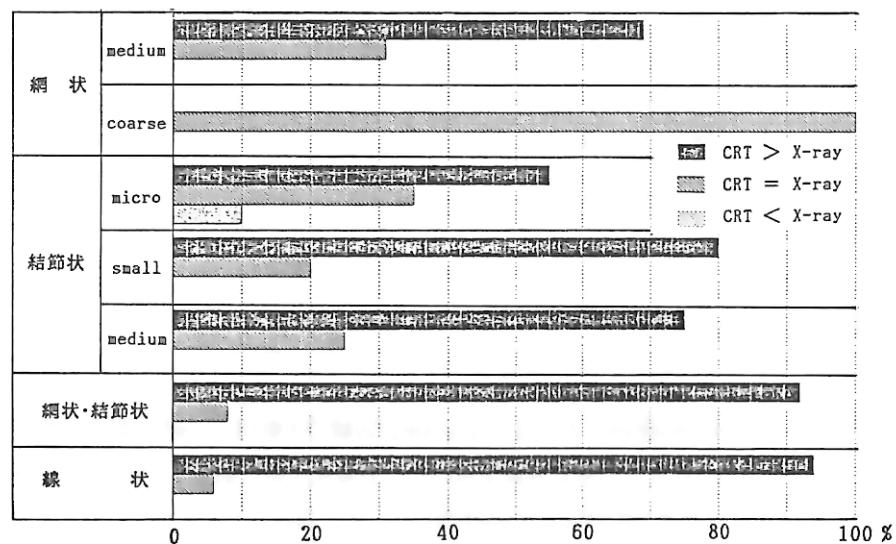


図11 月市系線維症(網状・網状影)



以上、胸部X線像の観察には、画像処理の手法を用いることにより、病態の具現が容易となることが判った。しかし、任意の画像処理による病態の類推は、false positive を招く恐れがあり、画像処理の手順をパターン化する必要がある(表6)。

C ; 考案と結論

各種画像処理を加えて観察することが可能な C R T 画像の客観的評価法は、未だ完成した方法はないものの、現状では R O C 解析法が広く用いられている。しかし、R O C 解析法に及ぼす多くの因子が考えられ、必ずしも満足できるものではない。

一方、我々が行なったあらかじめ判明している所見の把握し易きの程度判定法は、一般的な方法でないとは云え、C R T 画像の方が従来の X 線写真に比べ、病態把握の程度は決して劣っていないことを示した。

病態を示す各種所見の把握に際し、画像処理機能を駆使することによって従来の X 線像、あるいは最近の C R 像に比し C R T 表示画像の方が病態をより把握し易いことが分かった。

5. まとめ

P A C S の主たる要素技術のうち画像管理の問題点と伝送システム及び C R T 診断を中心述べた。21世紀を迎える今日、高齢化社会に対応する医療は、P A C S の出現により幾分なりともより効率化した医療となり Quality of Life を高めることになろう。P A C S はあらゆる分野の技術者及び医師等が充分意見を出し合って構築していくものであろう。

【 文 献 】

- 1) 池田茂人、金子昌弘；PHD—患者情報の総合化；INNERVISION 3 ; 4 25 ~ 27, 1988.
- 2) 野村 瞭；情報管理；地域医療 中央法規出版；207 ~ 217、1984。
- 3) 前田知穂；P A C S の実際、Med. Imag. Tech. 6 ; 1 2 ~ 8, 1988 .
- 4) Huang, H. K. et al ; the UCLS PACS module and related projects—a progress reports — ; Medical Imaging Division, Dept. of Radiological Sciences. UCLA. Feb. 1988 .
- 5) 前田知穂、小原秀一；P A C S の実際－高知医科大学附属病院, INNERVISION, 3 ; 4 91 ~ 95 , 1985 .
- 6) 米川 久：データ圧縮の考え方；INNERVISION, 3 ; 4 82 ~ 88 , 1988 .
- 7) 豊島良一、豊原敬三、下篠貞友、宮原 正；電話回線による C T 画像通信のためのデータ圧縮法；医学情報学会誌 7 ; 1 , 79 ~ 82 , 1987 .
- 8) 内田 勝 監修；放射線画像工学, 205 ~ 229 , オーム社, 1981 .
- 9) 安藤 裕；ユーザからみたデータ圧縮；INNERVISION , 3 ; 4 84 ~ 85, 1988 .
- 10) James, M. and Uchiyama, A ; An algorithm for Image Compression and Reconstruction, Med. Imag. Tech, 4 ; 2 175 ~ 176 , 1986 .

- 11) Maeda, T., Ohara, S., Yoshida, S., Kitazoe, Y. & Yamamoto, K.; Construction of a practical System of PACS and evaluation of CRT Diagnosis in Kochi Medical School Hospital, Proceeding of SPIE Vol 914 Medical Imaging II ; 1310 ~ 1316 1988 .

C R T 診断の客観的評価

信州大学医学部放射線医学教室

滝 沢 正 臣

はじめに

医用画像をデジタル化し、電子的な保管と転送をおこなうことによって、画像管理の一元化や経済的保管、画像診断の効率化を実現することを目的とした P A C S 関連システムの検討は、すでに数年来続けられているが、技術的要素の未成熟や、在来の診療とのギャップが大きく、現実的なシステム運用がなされている施設は例外を除いてほとんどない。

中でも、医師と P A C S との直接のインターフェースとなる画像観察システムには、シャウカステンに十分比肩できる装置がなく、輝度や速度、容積、価格、取扱等、いずれをとっても問題のある C R T 表示装置を使ってゆかざるを得ない。この状態は、液晶やプラズマ放電等の新しいモダリティの表示システムの出現まで今後当分つづくものと予測される。従って、今後に導入される P A C S では C R T 診断が中心となるため、技術、運用の両面から C R T の特性を十分知りこれを使いこなしてゆく必要がある。この意味で、第 24 回画像部会の企画はたいへん重要な意味を持っているものと考えられる。

今回は C R T 診断にかかるいくつかの問題の中から、特に物理や技術的要素、評価で重要なと考えられる事項について、4 名のエキスパートの方々に講演をお願いしている。

C R T 診断に重要な影響を与える C R T 装置の高精度化実現のための開発の現状と特性について、パイオニア的役割をはたした北原照義氏（三菱電機）に報告していただく、C R T の分解能は、技術的には 5,000 本が可能といわれるが、高分解能化に伴う輝度の低下や表示時間、コスト等が問題になってくる。これらについてわかりやすくお話をいただけると考えている。

感増紙や感光材料等在来のスクリーンフィルム（アナログ）系の物理評価については数多くの方法が確立し、当画像部会でもサマーセミナーが行われているが、これらと C R T （デジタル）系の評価との関連については十分な論議がつくされていない。

小寺吉衛氏（広島大）には、これまでのスクリーンフィルム系の評価を行ってきた視点から、C R T の物理特性についてお話をいただくことを予定している。在来の評価法と C R T 系の評価法との関連だけは今後の画像評価に重要な意味を持つものと考えられる。

C R T 診断は医師によって行われるが、その客観的評価がいくつかの研究班によって試みられている。PHD (Personal Health Data) 研究班（池田茂人班長）はこの分野で最も成果をあげているが、この中で専門医による C R T 読影結果のコンピュータ処理を担当している福久健二郎氏（放射線医学総合研究所）には、C R T の精度とそれが医師の診断に及ぼす影響を R O C 解析によってお話ししていただくとともに、画像診断法の評価全般についてもふれていただく。

総合病院情報システムでは先進の高知医科大学においては、PACSの導入についての検討も他にさきがけて行われているが、特にCTの特性を最大限に利用する画像処理の検討が行われている。午前中の特別講演では前田教授の総合的な話題が提供されるが、遠山坦彦氏には、画像処理を含めたCT診断システムの技術的諸問題について報告をしていただく。今後CT観察システムの導入を計画している施設で参考となる具体的な問題がお話しいただけるものと期待している。

以下に各演者からいただいた講演の要旨を掲載する。

C R T の 物 理 特 性

広島大学歯学部歯科放射線学教室

小 寺 吉 衛

物理特性とあるが、ここでは主に解像力特性について考えたい。C R T画像の物理特性としては、この他に雑音、ダイナミックレンジ、輝度等が考えられるが、実はこれらすべてが解像力特性に強く関係している。このため、解像力特性を表示するにあたっては十分な注意が必要である。

C R Tの解像力の目安として一般によく用いられているものに水平解像度がある。しかし、これをそのまま医療用 C R Tに適用しても、おそらく医療画像の評価に携わる者にとっては満足できないであろう。やはり周波数特性(M T F)を測定する必要がある。しかし、現在、C R T画面の M T F を測定する基準となる方法はない。

ここでは、C R T画面の M T F を測定する方法として、現在市販されている装置によるもの、研究所レベルでの試作機等による測定法などを紹介し、討議の題材としたい。特に研究所レベルでの仕事では、最終的に視覚特性を加えたものが多くその意義についても考えてみたい。

現在の C R T装置は、モノクロ、カラーと二種類あり、ディスプレイの構造自体が異なっている。また、それぞれに信号の搬送波周波数、表示方式の異なるものが存在する。これらについてそれぞれ解像力特性を調べた結果はなく、これから必要に応じて利用するわれわれが測定していくなければならないであろう。視覚特性はどうするか、どのような測定法がよいか、会場での活発な議論に期待したい。

また、本来の演題とは異なるが、演者自身は、C R T画面を長時間観測した場合の観察者の疲労(特に目にに対するもの)に危惧を抱いている。いくつか資料を準備しているのであわせて議論していただきたい。

C R T 診断システム

高知医科大学放射線部

遠山 坦彦

P A C S の実現、普及の鍵は C R T を用いた画像診断にあたると考えて間違いないものと思われる。C R T 診断に関する報告も数多く出されており、展望がひらけつつある。

C R T 画像の特徴は画像処理にある。しかし、C R T 表示像を直接評価するのは非常に困難であるが、簡便法として T D I S にて処理したバーガーファントムの画像を C R - 201 に送り、ハードコピー像を作り、コントラストを主とした C R T 表示像の評価を試みた。

1. X線写真黒化度と階調処理

X線写真は同じ管電圧で写しても、写真黒化度によりコントラストの差を認める。レーザー式デジタイザにてデジタル化したピクセル値コントラストも同じ傾向を示す（黒化度の低いものはコントラストが悪く、存在の判定すら難しい）。画像処理を加えることにより判定しやすい輝度に出来、コントラストをも同じ位に出来る。

2. ピクセル値の差と階調処理

10ビット（1024ステップ）でディジタル化した時、階調処理にて判定できるピクセル値の差を見極めたい。

3. エッヂ強調

エッヂ強調は画像を見易くするが、同時にピクセル間の輝度差も強調する。強調の適応範囲が存在するようである。

4. 適正な写真黒化度が望ましい

画像処理により見易い像に変換出来る特徴を持つことを知りながらも、適正な撮影条件の画像が望ましい。それは、処理の幅に余裕が持てることと、処理操作の簡略化になる。

等、実験的使用の中から基本的な事柄を再度取上げた。これらの結果を基に考えると、C R T 診断装置は P A C S と使用者のインターフェイスであり、難しい操作は好まれないと考える。操作は最小限にして、表示画像は最良のシステムが望まれる。同時に、画像データを作成する側にも C R T 診断システムの現状理解と、システムを生かす工夫が要求されると思考する。

C R T 読影診断の客観的評価

放射線医学総合研究所技術部

福 久 健二郎

目的：最近の医用画像診断技術の発展には目覚ましいものがあるが、診療に供される画像表示媒体は依然としてフィルムが主体で、ディジタル画像という特徴を生かしていない。

また、フィルム管理の最先端技術として期待されている P A C S (Picture Archiving and Communication System) の効果的活用を図るためにも光学的表示診断法の確立が極めて重要である。本研究は C R T 診断の可能性と現状での問題点を追及することを目標に、科学技術庁科学技術振興調整費による P H D (Personal Health Data Recording System) の研究班（班長 国立がんセン池田茂人内視鏡部長、昭和 58—62 年度）の一部として実施された。

方法と結果：胸部および骨格の単純 X 線直撮像を使って 2 回にわたる実験を行った。第 1 回は 5 枚の確定診断のついた大角版胸部 X 線フィルムを 8 ビット／画素にディジタル化し 2 種類の C R T に表示して 24 名の胸部診断医にその正常構造と異常陰影の読影可能性を評価していただいた。

適度の輪郭強調を施した画像がシャーカステンで読影した原画像に最も近いと評価されたがアーチファクトの出現、濃度差、鮮銳度の不足が指摘された。第 2 回の実験では、バーガーファントム、胸部ファントムにビーズ球を付着して撮像したもの、4 枚の各種疾患が確認された胸部症例および 7 枚の骨格直撮像を 10 ビット／画素にディジタル化し、同じく 2 種類の C R T に表示して胸部については 22 名の胸部診断医に、骨格については 15 名の整形外科医などに読影診断していただいた。この時の C R T は輝度変調、階調処理、部分拡大、白黒反転を任意に行える機能を活用した。殆どの画像で、C R T 診断は原画像と同じ成績を示したが、2 種類以上の相異なる陰影が含まれる疾患では見逃しのないような処理表示法の検討が必要であることが示唆された。

第3回 画像リフレッシャースクール報告

日 時： 1988年7月28日（木）～30日（土）

会 場： 大阪大学医療技術短期大学部（豊中市）

関西地区大学セミナーハウス（神戸市）

第3回画像リフレッシャースクールは、全国各地から20名が参加し、前記の日時、会場で開催された。スクールでは、画像解析の基本的な事項について実験と演習を行い、画像因子の計測と評価の方法を修得することを目標とした。

試料作製実験、データの処理、演習など基本的には過去2回と同じ方法で行ったが、粒状性については、ウィナースペクトルの演習を充実させ、RMS粒状度の実験を削除して演習のみ行った。また、マイクロデンシトメータによるデータの取り出しに時間がかかるため、待ち時間に画像処理装置の見学を加えた。

実施した実験・演習・講義の内容は次の通りである。

〔実験項目〕

1. 増感紙／フィルム系のX線センシトメトリ：X線センシトメータによる計測と評価
2. 増感紙／フィルム系のMTF：スリット法とチャート法による計測と評価

〔演習項目〕

1. H & D曲線の作製と応用演習
2. 増感紙／フィルム系のMTFの計算演習
3. RMS粒状度の計算演習
4. ウィナースペクトルの計測演習
5. ROC解析の方法と応用演習
6. NEQ、DQEなどによる総合画像評価の理論と実際
7. デジタル画像処理の演習と実技

〔教育講演〕

1. 庫速フーリエ変換法(FFT)について：津田元久先生（島津製作所）
2. 放射線画像処理：滝沢正臣先生（信州大学）

1日目、大阪大学医療技術短期大学部の装置を使い、2人ずつの班に分れて実験を行った。
5種類の増感紙／フィルム系について、X線センシトメトリ、MTF計測のためのスリット像

およびチャート像の試料を作製し、マイクロデンシトメータによってデータの取り出しを行った。R M S 粒状度の実験を省いたためデータの取り出し時間が短くなり、作業は順調に進んだ。この間に、F F Tについて津田先生の講演も行われ、夕刻には関西地区大学セミナーハウスに移動した。（宝塚で阪急からJ Rに乗り換える時に迷子がでたりしたが……）夕食後、試料作製に関する問題点について討論した。

2日目、午前中はパーソナルコンピュータ5台を使っての実験データ処理と、H & D曲線の作製・M T Fの計算（スリット法およびチャート法）演習が行われた。手計算と自分たちで行った実験のデータ処理と両方やることで理解が深まったようであった。午後には画像処理について滝沢先生の講演が行われた。今後、画像処理をやる上で興味ある講演だった。その後、R O C解析、ウィナースペクトル、R M S粒状度の演習に夕方まで熱心にとりくんだ。夜には「画像をピールと共に語ろう会」が開かれ、お互いに友達がおおぜいできたようであった。場所を替えての二次会は、深夜（早朝？）まで続いたそうである。

3日目、各グループの実験結果の照合を行った。同じ増感紙／フィルム系を使った班どうしの比較では、一部を除いてほぼ近い値がでていたようである。最後に、チューターから総括と今後の展望についての話があり、山下先生から修了証が渡されて、3日間の全日程を終った。ハードなスケジュールにもかかわらず、最後まで真剣に参加された受講生のみなさんに対し、チューター同心から敬意を表するとともに、各地域でこのスクールの内容がひろめられることを期待したい。

なお、このスクールの計画については、画像部会全国委員会で協議し、常任委員会で具体化した、実際の準備、運営は以下のメンバーで行った。

山下 一也（阪大医短）、若松 孝司（国立循環器病センター）、細川 政勝（大阪市立大学）、小水 満（滋賀医科大学）、岡田 弘治（近畿大学）、梅原 孝好（ダイハツ保健センター）、段床 嘉晴（大阪大学）、滝川 厚（阪大医短）。

記録 滝川

絵と画の間

広島大学歯学部歯科放射線学教室

小寺吉衛

小さい頃絵が得意で画家になる夢を抱いていました。今でも美術館をめぐり、すばらしい絵に会うと体が震えるような興奮を覚えます。絵が好きだといったとき、いつも返答に困るのが、どんな絵が好きですかという質問です。好きとかきらいとかは全くの主観であって基準というものがないからです。ただ私の場合、強いて挙げれば、それは色でしょうか。構図とか何とかより絵から発する色が好きかきらいかの重要なポイントを占めています。もっとも、ではあなたがこんな絵を描けるのかといわれてもそれは無理な話です。

しかし、画家になる夢はまだ捨てていません。いつか機会があればと虎視眈々としています。絵が好きだから画像評価の仕事をしているという意見は当らないでしょう。それ程簡単に仕事を選ぶことは私にはできませんでした。単なる偶然です。もっとも私の場合、文学や音楽も好きですから偶然の確率はかなり高かったといえるでしょう。

絵の好きなことが今の仕事に直接役にたっているとは思えませんが、画像に対する親（したしみ）という点では微妙に影響しているかもしれません。“いい画像とは”と考えるとき、そこに“いい絵とは”という意識下の気持がないとはいえないからです。その意識下の概念を数値化する。このみを定量化する。どうやら今の画像評価は大変な時代にはいってきたようです。

絵が画家の手を離れて評論家の世界で論じることは無意味です。同様に、放射線画像の評価もその作り手が責任を持つべきでしょう。画像部会の立場はそこにあると私は思っています。今回新に皆様のお手伝いをすることになりました。よろしくお願ひ致します。

〔お詫び〕

第3回画像リフレッシャー・スクールに参加された受講生の感想文は、編集の都合上、次回の画像通信に掲載させて頂きます。

あとがき

山下部会長も2期目となり、ますます充実する画像部会を目指しています。内容も、近年、デジタル画像に関するテーマが取り上げられている一方、画像リフレッシャー・スクールでは、主にアナログ像の物理評価を考え、幅広く画像に対応しています。

今年度から、画像部会の委員に、小寺、藤田、滝川先生が新しく就任されました。より優れた画像解析、評価を会員の皆様に与えられることと期待しています。

今回のテーマは「C R T 画像の診断と評価」です。道後温泉の湯につかりながら画像を共に語ろう。

会費を納めて下さい。

1,000円です。

学会事務局宛お願いします。

昭和63年10月1日発行

(社)日本放射線技術学会
画像部会々長 山 下 一 也

〒604 京都市中京区西ノ京北壱井町88
二条プラザ内

TEL (075)801-2238