

画像通信

Vol. 8 No. 1 (通巻14)

目 次

第17回 画像部会
総会
「画像について語ろう」
—医用総合画像情報システム
(PACS)について—

第18回 画像部会予告(表紙裏)

昭和60年4月

社団法人 日本放射線技術学会
画像部会

第18回 画像部会予告

日 時：昭和60年9月28日（土） 10:00～16:30

場 所：名 古 屋 市

行 事：午 前 特別講演 「画像とわが人生」

内 田 勝 先生

午 後 一般研究発表

◎多数の発表をお待ちします。

下記によりお申込み下さい。

(1) 内 容 自 由

(2) 申込方法 演題、発表者（共同研究者）名と、
できれば1000字程度以内の要旨を
学会事務局画像部会あてお送り下さ
い。

(3) 締 切 昭和60年8月10日

第17回 画像部会

日 時：昭和60年4月5日（金） 13:00～16:00

会 場：鹿児島県農協会館

〒890 鹿児島市鴨池新町15

Tel. (0992) 58-5600

プログラム：総会 13:00～13:15

『画像について語ろう』 13:15～16:00

テーマ：医用総合画像情報システム（PACS）について

座長 滝沢正臣先生（信州大病院）

13:15～14:45 講演 稲邑清也先生（日電メディカルシステム事業部）

14:45～15:10 追加発言 1. 佐々木常雄先生（名大医技短）

15:10～15:35 追加発言 2. 稲本一夫先生（阪大医技短）

15:35～16:00 討論

『画像について語ろう』

医用総合画像情報システム（PACS）について

座長あいさつ

はじめに

医学における最近の発展、それはCTに代表される画像診療の進歩と、遺伝子工学に代表されるバイオテクノロジーの進歩をおいては考えられない。日常診療では、前者は主として病気の発見（診断）に、後者は主として病気の治療に利用されることが考えられる。しかし、後者は、その発展が今後に進行なわれるが、CT等は日常診療に不可欠のツールとして現在に活用されている。

奇しくも、本年は、X線の発見以来90年にあたる。このようなときに、画像を日常診療に活かすべき立場にある我々が、こゝであらためて画像とは何かを考え、その新しい流れ、問題点、将来性について語り合うことは、ほんとうに時宜を得た試みであろう。

PACS

MR（NMR）のような未知数の可能性を持ったCTや、FCRのような大型機器を中心にデジタル画像全盛になりつつはあるが、他方、在来のX線システムも検査目的によっては大変重要なモ

ダリティであることは今更述べる必要もない。

このような多様なモダリティの画像が混用される場合、それぞれの画像単位のQ Cや、撮影目的に応じたプロトコルに加えて、これ等をいかに総合的に利用するかという問題と、その保管、機器の転送、検索という、いわゆるP A C Sを実用化を持ってゆくことは、医師、技師や患者双方にとって待たれる問題であり早急な発展が望まれる。

今度のミーティングは、P A C Sの概念が提唱されて久しいにもかゝわらず、多くの問題点を持っているため、実用化に至っていない点を考え、これを3人の専門家と共に考えるということで、本会でははじめての試みであろう。その点、発案の段階で主旨に賛同していただいた内田部会長はじめ、委員諸兄に謝意を表したいと考えている。

演者および主題について

3名の演者は、画像についての多年にわたる蓄積を持っておられるが、それぞれの立場よりP A C Sおよびそれに関連する話題につきお話しただけるということである。

主演者の稻邑博士には、技術およびメーカー側から見たP A C Sの総括をしていただくと共に、臨床応用をする場合の問題点について問い合わせをしていただく。技術的な検討を要する点は多数ある。すなわち、画像の入力速度・分解能・ファイル方式・表示法・ファイル媒体、L A N等である。

佐々木教授には、各モダリティのファイルの優先度、画像ファイルの標準化の問題について発言していただくと共に、先年11月のR S N Aのトピックスの1つであるtele-radiologyについてお話しいただく。

稻本教授には、画像データベースの保存期間や、active-in active選択について、またレポートシステムやC R T診断についてもお話しいただければ有難いと考えている。

P A C Sのよりよい実現のためには、メーカー（装置）、技師（実施面）、医師（臨床面）での相互協力が不可欠であることを考え、各演者から出された問題点のうち重要なものについて、演者相互間およびフロアからの意見を加えた総合的な討論に充分な時間をとりたいと考えているので、部会参加者はあらかじめ発言を準備していただけたらと思います。フロアからの活発な発言を期待します。

いずれにせよ、本部会での検討の結果が、たとえ部分的にでも、P A C Sのよりよい発展に寄与できればと考えております。

信州大病院 放射線部

滝 沢 正 臣

講演要旨

P A C S について

日本電気(株) メディカルシステム事業部

いな むら きよ なり
稻 邑 清 也

1. P A C S の必要性と目的

P A C S が生れてきた医療環境または背景として、高額医療機器の開発と普及が挙げられる。

特に C T, D S A, M R I, E C T, F C R 等々の画像診断装置において著しいものがある。医療費の高騰を抑制し、多種多量の医用画像を効率的に臨床価値を失わずに高めながら使用する方法が追求され始めたといえる。

最近の先端技術やハイテク産業、例えば光通信、光ディスク、高密度電子回路、音声認識技術などがサポートできる様に実力が向上してきた事も P A C S の普及に拍車をかけた。またソフトウェアによるシステムの附加価値の増大についてもようやく医療関係者に認められるようになってきた事もある。

P A C S = Picture Archiving and Communication System for Medical Application の目的について、次のように挙げられる。

(1) 診療支援活動の質的向上

- (イ) 画像検索サービスの迅速化
- (ロ) 画像の網羅性向上と散逸・紛失の防止
- (ハ) 画像の付加情報、関連情報の検索
- (ニ) 画像処理による付加価値の増強、視覚性向上、複合表示、統計処理等

(2) 経済性の向上

- (イ) 省力化 (Manpower Saving)
- (ロ) 省床面積 (Space Saving)
- (ハ) 省時間化 (Time Saving)

一方カンサス大学の Dwyer は P A C S を Radiological Networking と定義づけ、次の 7 項目を P A C S の必要性として挙げている。

- (1) 多種類の画像の Networking
- (2) 検索の容易性、特に M T の増大に対して
- (3) X 線フィルムの保管の問題
- (4) 検査時間の短縮 (前の画像の有効利用)
- (5) マルチフォーマットカメラ用フィルムの節約
- (6) 同時に複数場所で同じ画像を必要とする事がある。

(7) 読影レポート、診断レポートの画像との関連性と保管・検索。

2. P A C S の導入に至る迄のプロセス

(1) 医用画像の入力に至る迄の管理

(i) システムに入力する画像の選別の基準がはっきりしており、作業標準が出来ている事が望ましい。あとで誰もが必要と思われる画像が入っていなかつたり、見る可能性のない画像が沢山入っていて表示の時の選択に時間がかかるようでは困る。システムの受益者間での信頼関係を確立する方向で規約が必要となる。何でも入れれば良いというものではない。

具体的には次のとり決めが考えられる。

(ii) 各モダリティ別、部位別、科別に読影診断上有為であった画像の患者1件あたりの最大枚数と保管必要期間の最小値

(iii) 読影・診断のレポートの義務付

(iv) 入力しない画像の処置方法

(v) 医師が入力すると決めた画像については入力担当者は何らの精神的負担や別の判断を強制されずにスムースに入力作業が進められる様に作業標準ができている事。

(2) 保存期間の適正化

短期間保存ではあるが、検索スピードが速い比較的重要で少量の画像と、長期間保存ではあるが、検索時間が長くかかる画像の区別が必要である。例えば前者を2週間～3ヶ月で10秒以内、後者を1年～3年で3分以内とかの目標を適正化する。その中間を設けてもよい。

勿論、画像リストや付加情報（診断レポートなど）は10年以上の保存でかなり迅速な検索も可能である。

(3) X線フィルムを含めるか否かの問題

C T、核医学、その他のディジタル画像のみのシステムにするか、X線フィルムの読み取りと検索を含めるかはシステム構築の大きな分れ目となる。最初は前者のみとし、あとで後者を含めるという考え方もあるが、その逆の方がシステム受益者が多くなる事もあり得る。勿論両者ともを最初から狙う設計もたてられよう。

(4) 画質に対する要求水準の明確化

最初からデジタル化されている画像はシステムを経由する事により画質が劣化する事は無いが、フィルム画像についてはデータ圧縮や表示技術、容量との競合により画質の劣化との調整を取る必要がある場合もある。院内の関係者間で要求水準についてコンセンサスを取っておくべきである。この時パピロットシステムの導入が役に立つ。

(5) 経済性の確認とシステム規模の最適化

マイクロフィルムと比較した場合、現在のフィルムライブラリのシステムと比較した場合につ

いて、システムの規模（端末の設置個所や数など）を仮定しながら確認を取る。1日当たりの画像発生量を測定し、ある基準で入力した場合の必要な記憶容量と媒体のコスト、システムの初期導入費の見積りが必要である。定量的なチェック方法が著者により紹介されている。

減価償却費と運用費を算定し、確認しておく。マイクロフィルムとの比較においては経済上の比較ばかりでなく、機能上の比較も行わなければならない。

(6) パイロットシステムの必要性

次の様な役割を持つパイロットシステムないしはプロトシステムがPACSの導入に先立って必要と考えられる。

- (イ) マルチモダリティ（多種類医用画像）ファイリングシステムへ向けての基本システムとしての運用
- (ロ) 臨床評価とコンセンサス取得
- (ハ) PACSの適正規模の模索（画像入出力端末の配置など）
- (シ) 操作の慣熟
- (タ) PACSの経済効果の確認

3. 小規模PACSとしての医用画像ローカルファイリングシステム

次の様な応用が望まれている。

- (1) ケーススタディファイルまたはティーチングファイルまたは溯及調査ファイル
 - (イ) 各診療科毎（中央放射線、胸部内科、消化管内科、循環器内科など）
 - (ロ) 画像モダリティ毎（CT、核医学、超音波、その他）
 - (ハ) 目的毎（癌診断ファイル、放射線治療ファイル、Radiation Oncology ファイル）
- (2) 集団検診ファイル
 - (イ) 成人病検診ファイル
 - (ロ) 老人検診ファイル
 - (ハ) 児童検診ファイル
- (3) 救急医療用画像ファイル

特に例を取ってみると放射線治療あるいは癌治療専用のローカル画像ファイルとして、癌の診断に寄与した画像のファイル、Target volumeの決定に使用された画像のファイル、アフターフォローの画像、線量分布、シミュレータ画像、ソニアックグラフィ、その他腫瘍登録データなど、1人の患者に関連する全ての医用画像や文書類をファイルし、検索に備える用途がある。

4. PACSに関する技術到達度と課題

- (1) 画像入力における高速性と解像度の問題

従来のX線フィルムのデジタル化入力はドラムに巻きつけたスポットスキャナ方式であった。この方式は解像度は $50\ \mu$ 以下で黒化度分解能も充分であるが、速度は半切フィルムが3分～5分以上もかかり、臨床の現場では遅すぎて実用に供せられなかつた。その後C C Dカメラで、フラットベッド形式で入力できるものが現れたが、装置が大きすぎる難点があつた。

最近ではローラーでフィルムや紙を自動送りしながら読む小型の装置が開発されている。これは分解能がミリ当り10本、黒化度も2.7D近く迄を256段階にデジタル化する充分な画質を有しながら半切のフィルムを30秒近くで読んでしまう高速性を備えているもので今後の普及に貢献しそうである。

今後は密着型ラインセンサにより更に高速性が追求される事となろう。但し密着型は黒化度分解能において難があり課題となろう。

X線フィルムを高速度で入力するためにはやはり自動現像機やF C Rなどと直結できるフィルム自動搬送機などが必要である。今後の開発と商品化が待たれる。

一方、C T画像や核医学その他のデジタル画像の入力に関してはM T経由にしろ、オンライン入力にしろ高速性よりも操作簡便なる事が要求される。バッファメモリを有するインテリジェントターミナル等の採用により、画像の発生量が時間的に変化しても常にシステムへの流入量が一定となる様に自動制御を行なう必要がある。

(2) ファイル用記憶媒体の容量と速度

磁気ディスク、光ディスク、デジタルVTR、半導体メモリ等を比較すると、書き替えが不可能という欠点があるものの、光ディスクが容量の大きさとスピード、コスト、使い勝手の面で優位に立っている。光ディスクは磁気ディスクや半導体メモリ、あるいはデジタルVTR等をシステムの中でそれぞれの特長を生かしながら併用して使用し集合型光ディスクとして恒久ファイル化する事が主流となろう。

光ディスクは片面だと1.0～1.3GB、両面だと2.6GBの容量をもっており大型磁気ディスク装置並みである。磁気ディスクは密閉型で取り換えは不可能であるが、光ディスクはLPレコードの様に取り換え自由で、ジューケボックスの様に何枚ものディスクを自動管理できる集合型の特長をもつてゐる。

将来の先端技術として垂直磁気記録が注目されており、患者1人毎のカセットテープによる画像ファイルP H D (Personal Health Data)カセットの実現に期待が寄せられている。

半導体メモリでは1チップ224kbのD R A Mが実用化され、ビデオ信号のデジタル処理には充分な分解能と速度をもたせる事が可能となつた。

画像ファイル媒体としてはマイクロフィルムがあり、最近画質の改善も進んだ。しかし低速である事、同時に複数場所で閲覧できない、画像処理ができない、入力に人手が必要などの欠点がある。

画像をディジタル化してファイルする技術の今後の成否を握る Key Technology として、画像データ圧縮技術がある。各企業とも金・人・時間をかけて開発を急いでおり、今後急激な発展が予想される。

(3) 高速画像処理

パイプラインプロセッサをはじめとする専用の高密度化された高速画像処理ユニットがどしどし開発されている。1秒当たり30フレームの速度で充分な空間分解能で画像間演算が可能で、サブトラクション等は動画として処理しながら見る事ができる様になっている。

ガンマ補正やR O Iにおける種々のデータ処理と表示はトラックボールを廻しながらリアルタイムで結果を同時に観察できる様になった。

(4) 画像表示

C R T表示は走査線1000本クラスは既に実用化され、2000本クラスも開発段階にある。パネルディスプレイは場所を取らない長所はあるものの分解能と明かるさの点で臨床使用には程遠い段階にある。

(5) ハードコピー

レーザ焼付けによるフィルム写真ハードコピーは実用化されているが、現像定着のための薬品処理が必要である事が、コンピュータの端末として難があり、速度の点でも充分ではない。将来熱処理だけによるハードコピーが望まれるが、現段階では黒化度分解能、空間分解能と安定性の点で問題を残している。

(6) L A Nへの接続

光通信によるL A Nそのものは100 Mb/sから350 Mb/sのものも現われ、データ量の大きい画像の伝送にも充分な力を発揮しそうである。2点間伝送では2 Gb/sも実現している。

しかし画像入出力の端末とL A Nを接続する端局（ネットワークプロセッサ）の高速度化と低成本化、標準化が進んでいないため、ネックとなっており今後の課題である。

更に実際の画像伝送の速度である実効スループットはオペレーティングシステムの能力や、伝送プロトコルの効率などに大きく影響を受けるため、画像伝送用のソフトの最適設計やインターフェイスプロトコルの標準仕様の研究が強く望まれる。

最近出来上ったA C R - N E M Aのディジタル画像伝送の標準化案は従来のEthernetよりも効率がよく、高速(8 MB/s)を目指しており、その実用化が望まれる。

5. システムのモデル

第1図はリング型またはループ型のモデルを示す。第1図の中の管理用プロセッサは各端末ステーション内(点線内)の指示用キャラクタディスプレイに接続されており、表示したい画像のIDをリストを検索する事により指定し、これを画像ファイルプロセッサに直送して画像データベース

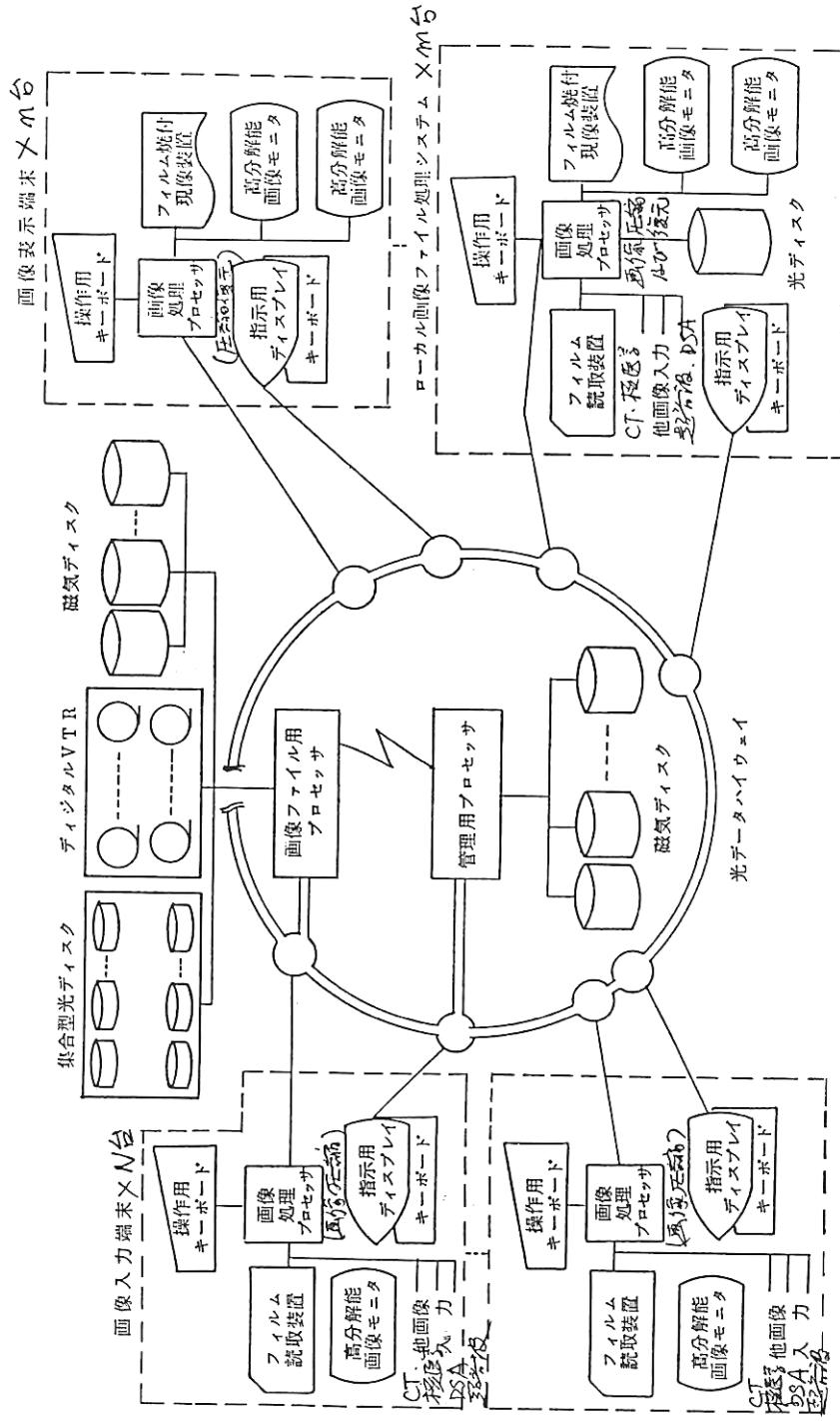
から画像を検索し、伝送させて表示せしめる。将来は1人の患者と撮影年月日が指定されれば、一連の画像がいもづる式に次から次へと複数枚同時表示で brief image として検索指定用に表示される様にする。これにより、画像の選択を文字によるリストから指定するのではなく、画像そのものにより指定する事を目指す。

第2図は第1図の右下にあるローカル画像ファイルシステムのモデルである。＊印の構成を削除すると画像入力端末となる。

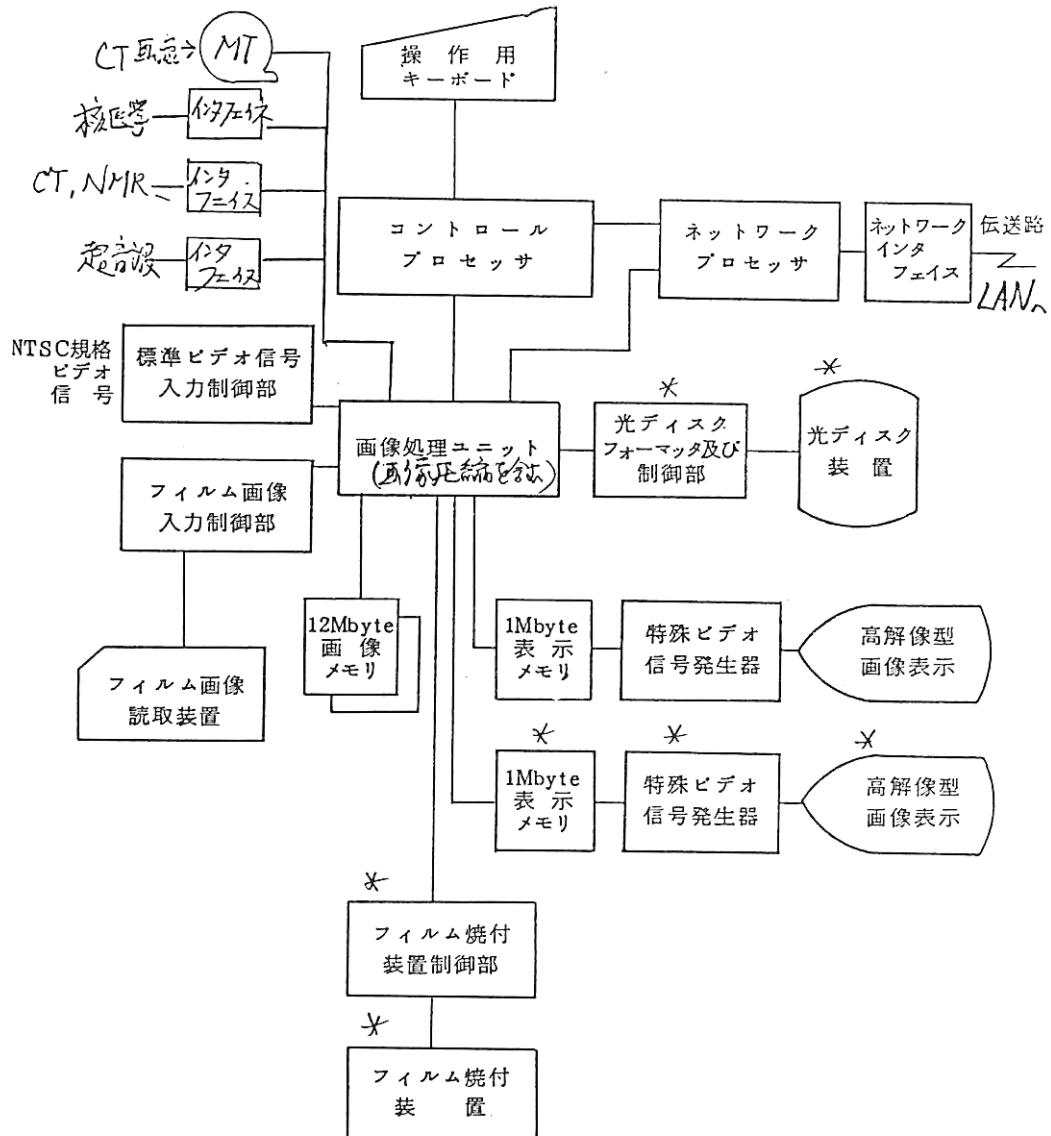
第3図はブランチ型 LAN を用いたシステムのモデルである。このシステムでは LAN の転送速度が低い事が予想される。従って画像入力はいったん画像インターフェイスプロセッサに送り、ここで転送し切れないものは画像バッファメモリに一時貯えておき、トライフィック量が少なくなり次第逐次転送が行われるように自動制御を行なう。このシステムにおいても第2図で示したローカル画像ファイルシステムの構成の端末を利用する。前述の様にローカル画像ファイルシステムをパイロットシステムとして運用し、あとで PACS として導入する時に端末として改造して流用する事が望まれる。

このシステムにおいても第1図のシステムと同様に管理用プロセッサと画像ファイルプロセッサの2つを使用する。このシステムは第1図のシステムに比べて低速で小規模であるかもしれないが、より経済性追求志向のシステムに採用されよう。

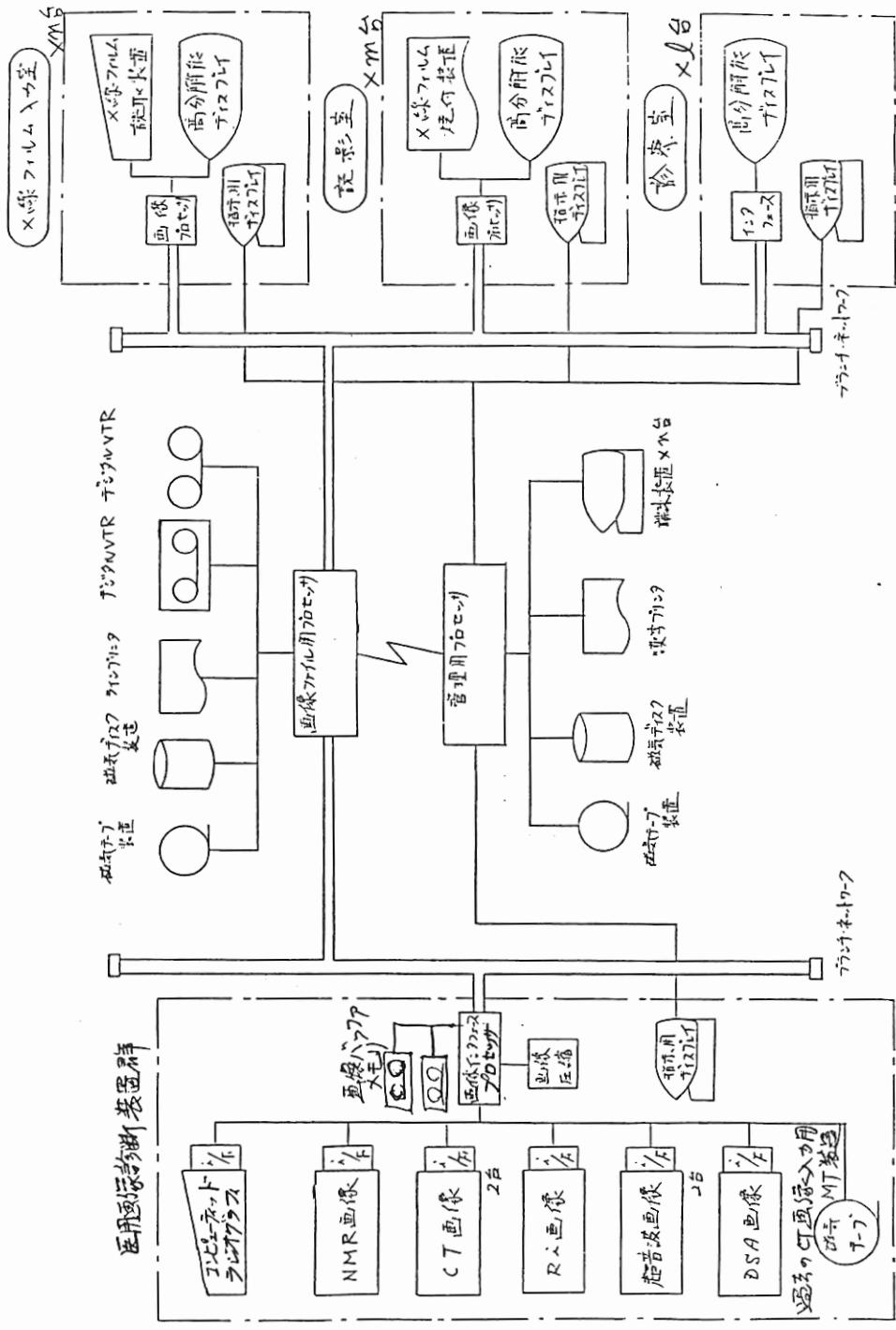
第4図はリング型（またはループ型）、バス型、スター型の LAN の特長を生かして導入した将来的拡張イメージを参考迄に掲げたものである。



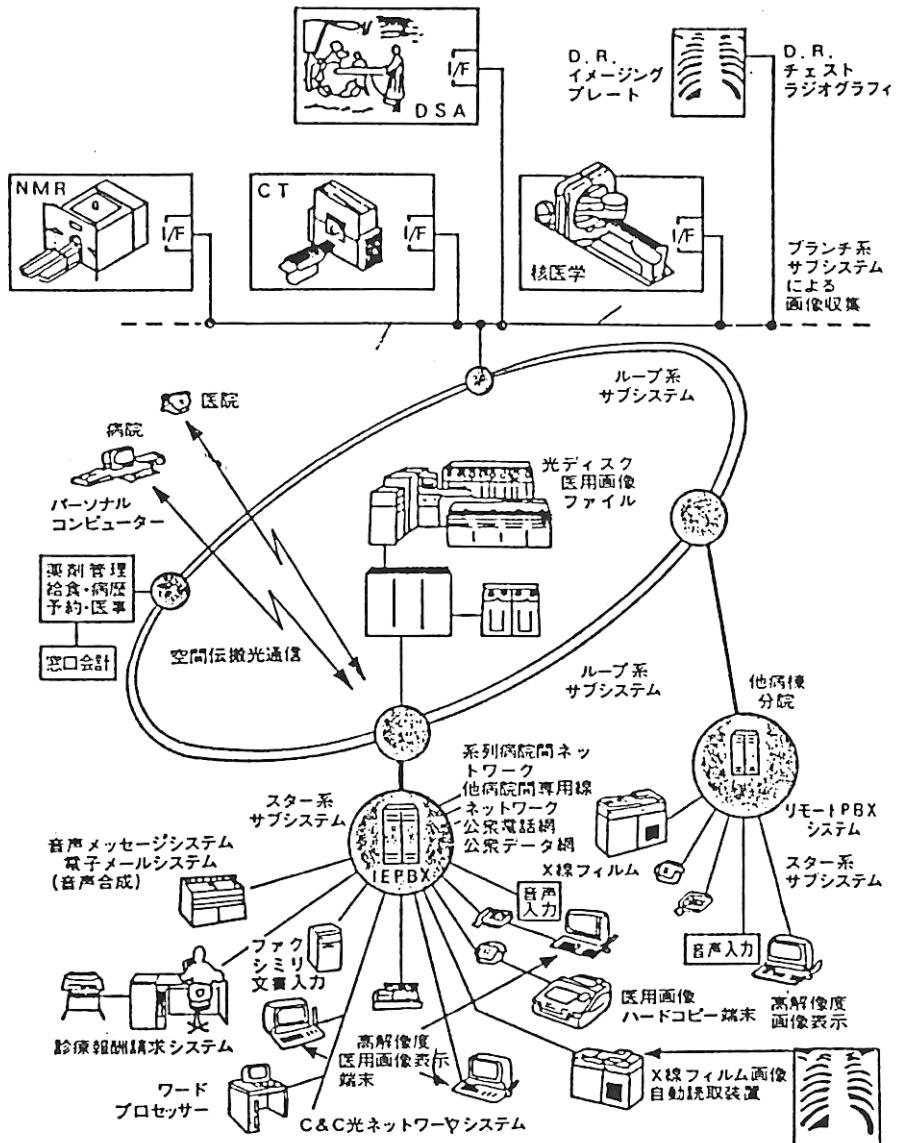
第1図 リング型モデル



第2図 第1図における右下のローカル画像ファイルシステム
＊印の構成を削除すると画像入力端末となる。



第3図 バス型システム Model-2



第4図 リング型、バス型、スター型の特長を
とり入れた将来の拡張イメージ（参考図）

追加発言 1

PACSならびにTeleradiologyの現況 —RSNAからの報告—

名古屋大学医療技術短期大学部 佐々木 常 雄

はじめに

PACSに関する機器の発展ならびに Teleradiology の field trial の現況について見聞した結果について報告する。

装置

PACSには medical records ならびに reports の filing, retrieval する装置が必要である。 High resolution display, Interface to hospital information system, Unlimited archive storage, True image management system などである。

Teleradiology には conventional X-ray film などの画像を digitize するための Scanner のほか, これを電話回線を介して伝送, store, display するための装置として, 19 時 monitor, floppy disk drive, phone, light pen などを具備していることが必要である。

Teleradiology の field trial

- 1) 患者の Data, Information を input する。
- 2) 必要とする部位の radiogram を撮影し, 現像する。
- 3) Radiogram の image を Scanner で digitize し compress した後, floppy disk に store する。
- 4) この image を電話回線を介して電送し, center hospital の magnetic disk に store する。
- 5) Retrieve された image は radiologists が読影する。
- 6) その結果は伝送してきた末端の病院の医師に回答される。
- 7) この trial は Dept. of Defence の主導の下に, 1976 年から開始され, この 6 年間に評価される(ようになり, 漸く field trial の段階に発展した。
- 8) Clinical effectiveness, operation の cost などについて検討され, future system の開発に努力中である。
- 9) この Teleradiology の装置は現在, ある maker により製品化されている。
- 10) Center Hospital である USUHS と末端病院との間では, 最近 6 ヶ月間に 6,000 枚の radiogram の読影が行われ, 診断能について評価されている。

まとめ

以上, 米国における Medical record ならびに report の filing system の臨床応用について述べると共に, Teleradiology の field trial の現況について報告する。

追加発言 2

医療側からみたPACSの問題点

大阪大学医療技術短期大学部 稲 本 一 夫

画像診断の多様化、画像量の増大、デジタル画像の出現は、従来の医用画像保管方式に変革を迫り、この数年来、PACS (Picture Archiving and Communication System), PHD (Personal Health Data)などの言葉で代表される新しい画像保管システムが提唱されてきている。これらのシステムは、コンピュータ・通信技術の進歩を背景に、エンジニアリング側から盛んにプロポーズされてきている。それにくらべ、医療側の対応は未だ不十分、不活発である。もともと我国の病院では、X線画像を中心とする画像の保管、いわゆるフィルム集中保管システムは未発達であり、やっと、この10数年来、新設医大病院を中心に広がってきたと云っても過言ではない。また放射線科が全てのX線画像の読影を行っているわけでもない。これらの点は、今日PACSが盛んに提唱されている米国と著しくちがっている。放射線科では撮影は行うが、得られた画像を十分に自らのものとして取扱っているとはいえない。総合画像管理システムを考えていくには、まことに弱い基盤であり、しかも伸々改善される見通しは立っていない。

放射線科業務にコンピュータを利用する動きは、米国で1970年頃からみられる。検査予約、フィルム保管などの管理業務、読影などの診療支援などを含んだMARSなどの大がかりなシステムも登場している。我国にもこれらのシステムの導入をはかるべく努力が払われているが、十分な成果が現れていないし、普及も非常に遅れている。放射線科の情報システムがないと、画像情報の流れを制御するPACSの展開は難しくなる。放射線科管理情報システムをPACSの基礎とみなし、作りあげていかねばならない。それなくしてはPACSは望めない。米国においても放射線科管理情報システムは普及途上にあり、とくに読影所見の報告をコンピュータで行つてこようとする試みは、決して成功しているとはいえない。何故発達しないかを解析し研究しないと、次なるPACSの発展は望めない。組織的な取組みが望まれるところである。

PACSは画像の流れからShort term PACSとLong term PACSに分けて考えていかねばならない。Short termは画像が出来てから10日程度を指し、画像が頻繁に利用される時期である。

Long termはそれ以降を指し、画像の利用が減少する時期となる。Short termでは画像の伝送と提示（ディスプレイ）が中心となる。これが現在のフィルムを主体とする読影システムに代るか、また如何なるメリットがあるのか。まだまだ医療側として、検討が進んでいるとは思えない。とくに診断精度の向上に寄与するか真剣に考えていかないと、呼びかけ倒しに終ってしまう危険がある。

Long term PACSは今までのフィルム保管システムの代替として取り上げられていることが多い。この領域はすでにマイクロフィルムシステムという先輩がいる。新設医大病院ではよく普及して

いるようだが、製作後の利用程度はどのようなものかよく調べてみる必要がある。これらのデータは、今後 Long term PACS の発展を占う重要な鍵となるであろう。

PACS を形成するには、画像をデジタル化せねばならない。現在、X線画像には CT, FCR のように直接デジタル画像がある。これらは PACS に直結できると考えがちだが、それは決して容易でない。例えば FCR を導入した施設でも、FCR の画像を全て磁気テープに保管しようとする手続きは行われていない。むしろ画像処理の装置として評価され、作成されたフィルムで診断して事足りりとされているようである。CT もデジタル画像としてよりは、人体の横断面を描出する装置としてみられることが先行している。このように現存する直接デジタル画像でも、PACS へ取入れていくには仲々容易ではないようである。技術の進歩と医療側のニーズにその発展がかかっている。

従来の X 線アナログ画像を簡単にデジタル化する装置は、この 1 ~ 2 年に出現し、かなりの精度で読み取り、高速で A/D 変換する。分解能のよい X 線画像をデジタル化するには、相応のメリットがなければならない。画像処理に重点をおくのか、伝送・蓄積にウエイトをおくのか、まだこれからである。せっかく開発された技術をどのように利用していくのか、医療側の対応は十分でない。私は画像のデジタル化は、将来の自動診断——Automated Image Analysis (AIA) につながると期待している。アナログでは難しい特徴抽出が、デジタル化されることにより道が開けるであろう。

PACS で取扱う画像はコンピュータの容量、検索の便宜から制限せざるをえない。入力画像を如何に選択するか。この問題はもっとも難しい。現在、画像の物理的特性については研究が進み、良好な画像の判定の理論ができているが、医師の主観的選択、好ましい画像については全く進んでいないばかりか、未着手である。基本体位を入力するのか、病変が現れている画像を選ぶのか。画像選択の研究は、X 線診断の効率化ともかね合せ考えねばならない。画像選択を automatic にするための hard, soft の開発に着手することが望まれる。

PACS でフィルムレスとなり、CRT で診断が行いえるようになるだろうか。現在 CRT の高精細化は進んでいて、採算性を度外視すれば、 2000×2000 も夢ではない。CRT で問題なのは分解能の低下と、走査線である。CRT 診断はマイナス面が強調されてきたが、はたして、このようなビデオ診断にはメリットはないのであろうか。この点の検討は不十分であり、CRT の可能性について(つと)考えてみてもよいのではないか。

PACS での hard copy は、今までの X 線写真のような化学処理がそのまま残るであろうか。electronics copy の可能性は如何か。この面での技術開発はまだまだ望まれる次第である。

最後に PACS は放射線科のトータル画像管理システムを目標とするだろうが、とりあえずは、集検、救急のような単一専門システムの作成から着手することも考えられる。PACS 研究の指向をどのようにするか。大事なポイントである。

〈後記〉

本号は4月1日付の発行ですが、総会に出発される前にお届けできるよう、先生方に御無理願い早目に御執筆頂きました。精々御活用願います。（田中）

◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇
◇ ◇ 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60年4月1日発行

(社)日本放射線技術学会
画像部会々長 内田 勝

〒604 京都市中京区西ノ京壱井町88

二条プラザ内

TEL (075) 801-2238