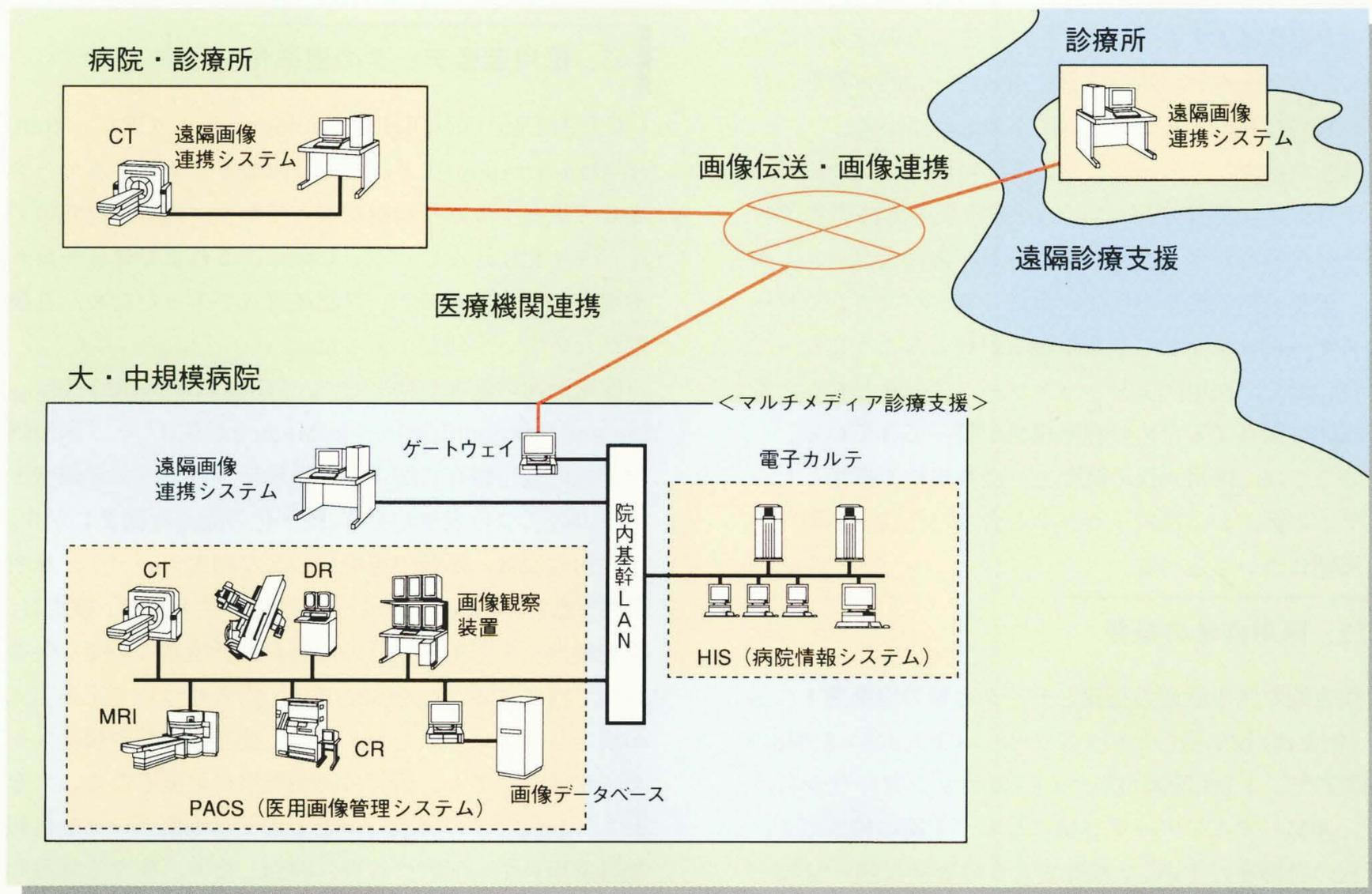


医療分野における画像情報のデジタル化

Image Information Systems in Medical Application

岡峯成範 *Shigenori Okamine* 畠沢菊雄 *Kikuo Hatazawa*
服部 信 *Makoto Hattori* 森下孝一 *Kōichi Morishita*



注：略語説明 CT(Computed Tomography), DR(Digital Radiography), HIS(Hospital Information System), MRI(Magnetic Resonance Imager)
CR(Computed Radiography), PACS(Picture Archiving and Communication System)

デジタル化による医用画像情報の共通利用

標準規格の採用により、病院などの施設内と、病院と診療所などの施設間の両方で医用画像情報の共通利用が可能となる。

医療分野で用いる画像情報は、X線CT(Computed Tomography)やMRI(Magnetic Resonance Imager)などの画像診断機器の発達とともに、多種多様となっている。診断や治療に用いる医用画像は、一般のマルチメディアで用いる画像情報とは異なり、非常に大きなデータ容量を必要とする。病院などの医療機関では、発生する大量の画像データを効率的に管理したいという要求や、デジタルデータの形で画像データの交換を行いたいという要求がますます高まっている。

近年の情報機器の性能向上により、パソコンやワークステーションなどでも、医用画像の扱いが可能となってきた。また、“DICOM(Digital Imaging and Communica-

tions in Medicine) 3.0”や、「医用画像情報の電子保存に関する共通規格」と呼ばれる標準規格の登場により、医療分野での画像情報を中心とした情報化やシステム化が、本格的な実用化時期を迎えようとしている。

日立グループは、DICOM 3.0に対応し、オープンなシステム構築環境を提供する画像管理システム「オープンHIPACS」と、パソコンをベースとした医用画像参照システム“HITLOOKS”などを開発した。これらのシステムは、大量の画像情報の一元管理や離れた施設間での画像連携を可能とするものであり、デジタル化による医療の質の向上や効率化・合理化を実現する。

1. はじめに

X線CT(Computed Tomography)やMRI(Magnetic Resonance Imager)などの画像診断機器の発達により、医療機関で発生する画像データの種類と量は年々増加している。一方、疾病構造の変化や高齢化により、画像診断の重要性はますます高くなっている。そのため、これらの画像データを、情報機器を用いて一元的に管理したり、有効に利用するシステムが求められている。

診断や治療などの診療に用いる医用画像は、一般のマルチメディア画像で用いられる256階調の濃淡表現では不十分な場合が多く、データ容量が非常に大きい。しかし、近年の情報機器の性能向上により、パソコンやワークステーションなどでも医用画像が扱えるようになってきた。また、医用画像をネットワークで伝送したり、電子媒体に保存するための標準規格が整ってきている。

ここでは、医用画像の概要と、標準規格を採用したシステムの例、および電子カルテを含めた今後の情報化への展望について述べる。

2. 医用画像の概要

代表的な医用画像の種類とデータ容量の例を図1に示す。例えば、胸部撮影用のX線フィルムを2,048×2,048の画素数で、4,096階調(12ビット)のデジタル化を行うと、8 Mバイトのデータ容量になる。1回の検査で2,3枚の撮影を行うので、検査当たりの容量は16~24 Mバイトとなる。

断層撮影を行うX線CTやMRIの場合には、1画像(スライス)当たりの容量は大きくないが、撮影枚数が多くな

るので、検査当たりでは15~20 Mバイトになる。さらに、内視鏡や病理(顕微鏡)といったカラー画像も、フルカラーで記録するので大きなデータ容量になる。

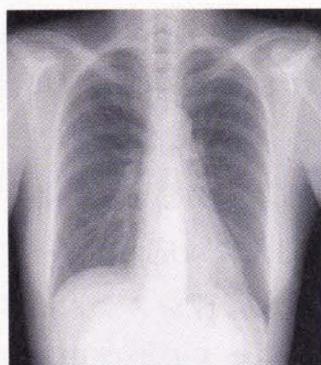
デジタル化のメリットは、(1)情報が劣化せず参照が容易に行える、(2)情報機器の利用による検索や画像処理が可能になる、(3)保管スペースが低減できるなどである。

3. 医用画像データの標準化

CTやMRI, DR(Digital Radiography), CR(Computed Radiography)など、最近では画像をデジタルデータとして出力する診断機器が増えており、機器単位でのデジタル化は進んでいる。しかし、これまではメーカーや機種ごとに独自のデータ記述方式であったため、互換性がないという問題があった。

医用画像の標準規格として、“DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)3.0”と「医用画像情報の電子保存に関する共通規格」(以下、共通規格と略す。)の二つの規格がある。標準化の流れを図2に示す。

医用画像は、画像の再現に必要な画素データと、患者名や、患者ID(Identification)、性別、生年月日、検査日、検査種別、撮影条件などの診断および検索に必要な付帯情報で構成する。標準規格では、両者について記述方式が規定されている。したがって、機器の種類や製造メーカーが異なっても、情報の共通利用が可能となる。すなわち、病院などの施設内のさまざまな画像データを情報機器を用いて一元的に管理、検索したり、異なる施設間でデータ交換を行うことが可能である。



胸部X線



X線CT

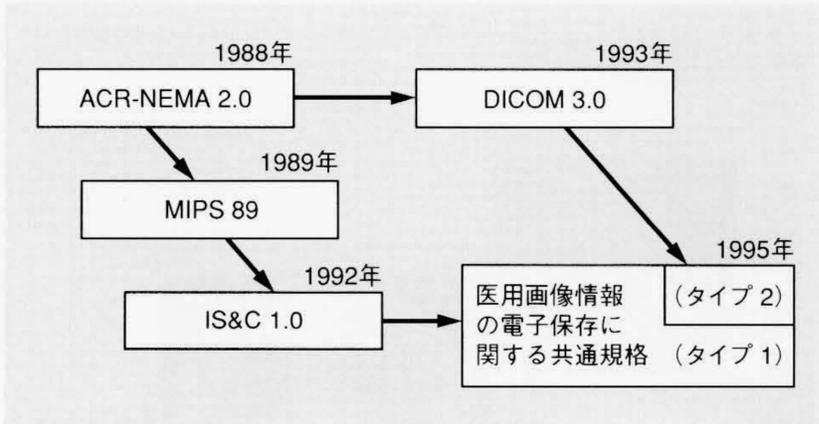


MRI

図1 代表的な医用画像の種類とデータ容量の例

| 種類 | 画像サイズ | 画像当たり容量 | 検査当たり枚数 | 検査当たり容量 |
|--------|-----------------------|----------|---------|------------|
| X線フィルム | 2,048×2,048(画素)×12ビット | 8 Mバイト | 2~3 | 16~24 Mバイト |
| X線CT | 512×512(画素)×12ビット | 0.5 Mバイト | 30~40 | 15~20 Mバイト |
| MRI | 512×512(画素)×16ビット | 0.5 Mバイト | 30~40 | 15~20 Mバイト |
| 内視鏡 | 640×640(画素)×24ビット | 1 Mバイト | 20~40 | 20~40 Mバイト |
| 病理 | 1,036×1,920(画素)×24ビット | 6 Mバイト | 3~5 | 18~30 Mバイト |

医用画像では、わずかな陰影や微小な病変を表現するため、大きなデータ容量が必要である。



注：略語説明

ACR-NEMA (American College of Radiology ; 米国放射線学会, National Electrical Manufacturers' Association ; 米国電気製造業者協会)
 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)
 MIPS (Medical Imaging and Processing Systems)
 IS&C (Image Save and Carry)

図2 医用画像標準規格の流れ

“DICOM 3.0”は、ACRとNEMAの合同委員会で通信によるデータ交換を中心に検討されてきた標準規格である。共通規格は、IS&C規格をベースに財団法人医療情報システム開発センター(MEDIS-DC)が制定したもので、電子保存のための規格である。共通規格にはタイプ1とタイプ2があり、タイプ2はDICOM 3.0のデータフォーマットを採用している。

4. 標準規格を採用した医用画像システム

4.1 DICOM 3.0を採用した画像管理システム

病院内の医用画像管理システムは、PACS(Picture Archiving and Communication System)と呼ばれている。日立グループは、DICOM 3.0に対応し、オープンなシステム構築環境を提供する「オープンHIPACS」を開発した。このシステム構成例を図3に示す。

このシステムでは、DICOM 3.0に準拠した各画像診断装置からのネットワークによるオンライン入力が可能である。画像表示には、高画質表示モノクロモニタを採

用した画像観察装置と、カラーモニタを採用した画像参照端末の両方を用意している。また、専用の画像処理ボードの採用により、高速の画像圧縮・復元にも対応させた。

標準規格の採用により、ユーザーにとっては、(1)システム構成や機器の選択の幅が広がる、(2)病院の規模や運用に合わせて柔軟なシステム構築が可能である、(3)将来のシステム拡張への対応が可能であるといった利点がある。

4.2 共通規格を採用した画像参照システム

“HITLOOKS”は、パソコンをベースとした医用画像参照システムである(図4参照)。この装置は、共通規格フォーマットで光磁気ディスクに記録したCT、MRIなどの放射線画像や、内視鏡などのカラー画像を表示することができる。

このシステムの特徴は、遠隔画像連携機能を搭載することである。すなわち、離れた場所にある2台の装置をINSネット64^{※)}などの公衆回線をつなぎ、同じ画像を表示して会話を行うことができる。一方で拡大・縮小や階調変換などの画像処理を行ったり、画面上の矢印で示されるポインタを移動すると、すぐに他方のモニタに同期して表示される。この連携システムは、診療所や病院などの施設間での、(1)読影サポート、(2)コンサルテーション、(3)カンファレンスなどに利用できる。例えば、離島や山間部の診療所のサポートに活用されている。

4.3 電子保存システム

1994年3月の厚生省通知¹⁾で、診療に用いて保存義務の発生した医用画像を、従来のX線フィルムに代わって、光磁気ディスクなどの電子媒体に保存してもよいことが

※) INSネット64は、日本電信電話株式会社の登録商標である。

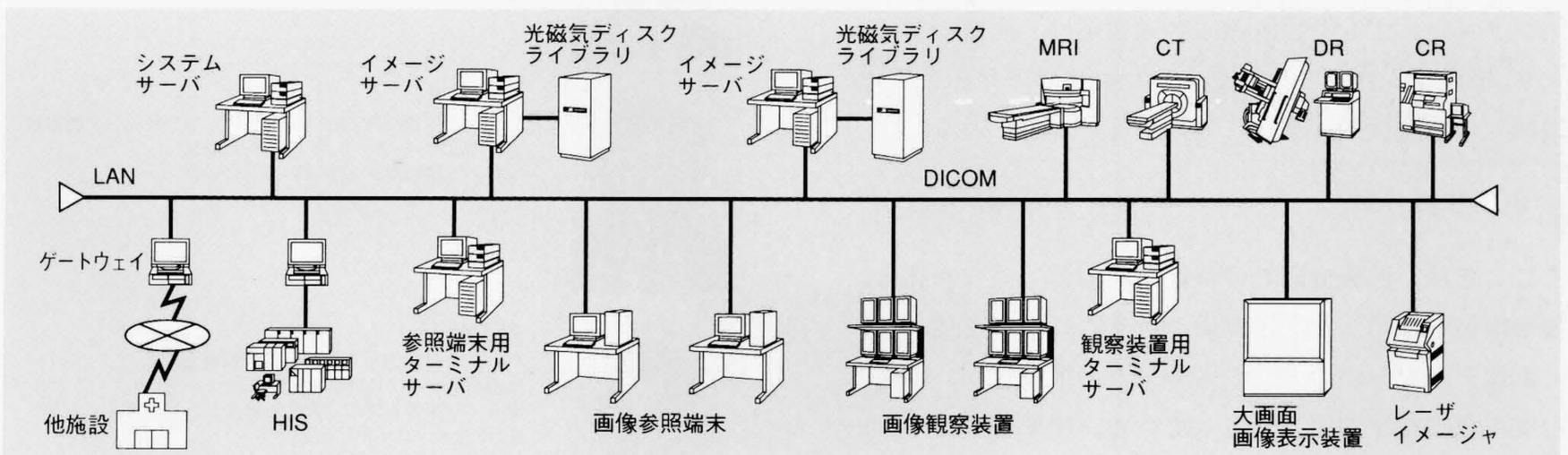


図3 「オープンHIPACS」のシステム構成例

DICOM 3.0を採用して、各種画像診断機器のネットワークによる接続と、病院内の画像情報の一元管理を可能にした。



図4 医用画像参照システム“HITLOOKS”
 共通規格の光磁気ディスクに記録したCT, MRIなどの放射線画像や、内視鏡などのカラー画像を表示する。

示された。いわゆる「電子保存」である。この通知を受けて、財団法人医療情報システム開発センター(MEDIS-DC)では共通規格を制定し、規格に適合する画像関連機器に対して証明書の発行を開始している。日立グループは、DRシステム(DR-1000, DR-2000)、画像参照システム(HITLOOKS)と、電子保存に用いる光磁気ディスク、光磁気ディスクドライブについて適合証明を受けている。

5. 電子カルテシステムと今後の展開

患者の画像データや、検査データなどを統合する電子カルテが注目を集めている。ここでも画像データは重要な役割を果たす。日立グループは、放射線画像やカラー画像などの表示もできる電子カルテの開発を行っている。診断や治療に必要な情報を統合して医師に提示し、診療支援を行うシステムである。電子カルテの画像表示例を図5に示す。

このように、医療分野での画像のデジタル化は、電子カルテへの展開に必須の技術となっている。また、デジタル化による医療情報の共通利用は、医療の質の向上や、増大するニーズに対応するための効率化・合理化、地域での医療機関の連携に欠かせないものである。

6. おわりに

ここでは、医療分野での画像情報のデジタル化と、標準規格を採用した医用画像システムについて述べた。

画像データを中心とした医療分野の情報化が、本格的な実用化時期を迎えようとしている。標準化によるデータ互換性の確保により、病院内だけでなく、施設間のデータ交換も容易になる。

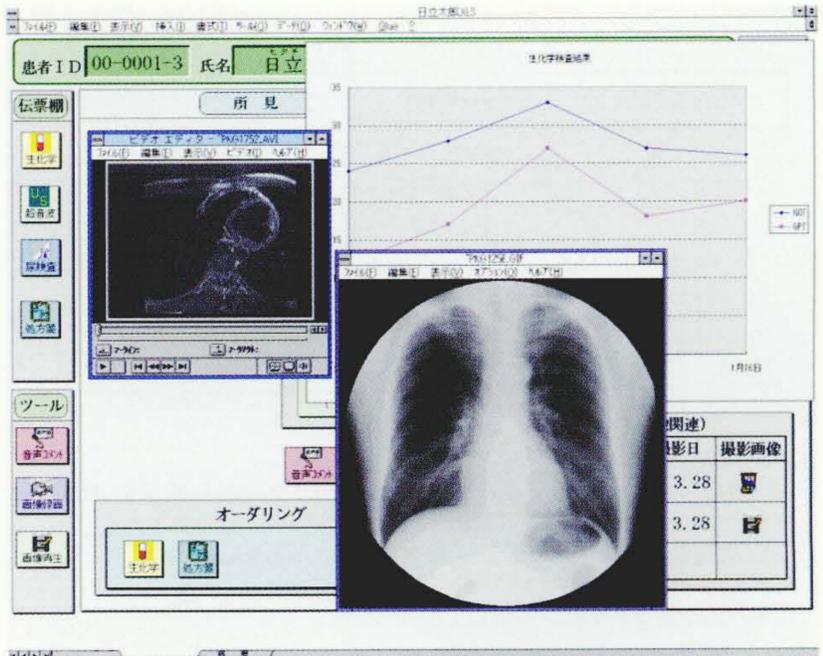


図5 電子カルテシステムの画面表示例
 放射線画像と各種検査結果を統合して表示している。

今後も日立グループは、情報分野と医療分野の両方の分野での経験を生かし、タイムリーな技術開発と製品提供を行っていく考えである。

参考文献

- 1) 厚生省健康政策局長通知「エックス線写真等の光磁気ディスク等への保存について」、平成6年3月29日付、健政発第280号

執筆者紹介



岡峯成範
 1982年日立製作所入社、医療システム推進本部 所属
 現在、高度医療システム、医用画像システムの推進に従事
 E-mail: sokamine@cm.o3head.hitachi.co.jp



服部 信
 1970年株式会社日立メディコ入社、医療情報システム本部 所属
 現在、画像管理システムの開発、拡販に従事
 日本ME学会会員、日本総合健診医学会会員
 E-mail: hattori@hg.hitachi-medical.co.jp



畠沢菊雄
 1969年日立製作所入社、1995年日立コンピュータ機器株式会社 転属、システム第2設計部 所属
 現在、医用画像システムの開発に従事
 E-mail: k-hata@str.hitachi.co.jp



森下孝一
 1974年日立製作所入社、公共情報事業部 医療情報システム本部 所属
 現在、医療情報処理、画像処理などの研究開発に従事
 IEEE会員、日本ME学会会員
 E-mail: morisita@jkk.hitachi.co.jp