

第66回総会学術大会シンポジウムI Symposium

会期：2010年4月10日

会場：パシフィコ横浜会議センター

「フィルムレス時代の光と影」

座長集約

祐延良治

大阪大学医学部附属病院放射線部

1. 診療報酬改定を背景としたフィルムレス運用による経済効果モデルの評価 山本勇一郎

大阪大学大学院医学系研究科

2. 地域医療連携の問題点

木村通男

浜松医科大学医療情報部

3. 読影センター(遠隔画像診断)の現状

河上 聰

京都プロメド株式会社

4. 撮影技術をマネージメントするシステムの開発：

撮影業務の質(物理的根拠)を考え、理解させるための提案 上坂秀樹¹⁾・木村浩彦²⁾原瀬正敏³⁾

1)福井大学医学部附属病院放射線部

2)福井大学医学部放射線医学教室

3)豊橋市民病院医療情報課

座長集約

Symposium

祐延良治

大阪大学医学部附属病院放射線部

2008年、2010年に行われた診療報酬制度改定により、規模の大小にかかわらず、どの医療施設もフィルム運用からフィルムレス運用へ急速な移行が進んでいる。どのようなディスプレイをどこに何台配置すればよいのかといったシステム構築の問題や、爆発的増加の一途である画像データをどのように保管するかといった問題、発生した大量画像に対し読影専門医の圧倒的不足をどうするかの問題、地域医療連携のための規格未統一の問題、医療の安全やセキュリティ確保の問題など、施設個々の問題から国、地域の問題までさまざまな問題が山積している。医療情報の分野で画像情報の占める割合は非常に大きいが、単に画像の電子化を進めるだけでは、情報を駆使した高度な診療や、地域医療連携の実現とはならず、広い視野を持ってシステムを構築することが関係者すべてに求められているのである。このシンポジウムでは医療情報のなかでも特に画像に関する部分に絞り、フィルムレス移行によって生じた現状の問題点を整理するだけでなく、解決への進むべき方向を探るため、最先端で活躍、開拓されている4名の専門家を招き、講演していただいた。

まず山本勇一郎先生から、平成22年度診療報酬

改定トピックスとして、デジタル映像化処理加算の廃止と電子画像管理加算の継続、デジタルエックス線撮影料の新設などの影響を、施設規模とフィルムレス化の程度を基準にコスト分析することで示した。シミュレーションによるフィルムレス・コスト削減と実際の収益がうまく合致することを示し、情報システムの構築範囲、規模を決定する際の根拠として経済効果の計算は必須であると示した。特にPACS(picture archiving and communication systems)サーバの容量決定や三次元(3D)画像作成、計測機能等をシステムにどこまで盛り込むか、爆発的増加を続ける画像容量に対するサーバの増設計画を決めるためには画像データの増加予測と保管コストを正確に計算し、収益と比較することが必要である。各施設の特性にあわせた経済効果モデルの策定とシステム構築範囲の決定、システムインテグレーションの実践が重要であると結論された。

次に木村通男先生は地域医療連携で起こっている問題の身近な例として、施設間で画像を取り交わす際に使われる媒体CD(compact disc)を取り上げ、提供、受け取りのどちら側にも問題があり画像が読めないケースが頻発していることを挙げている。共通規

格 IHE:PDI(integrating the healthcare enterprise: portable data for images)を定めても浸透できていない現状を報告。電子カルテの標準規格化を厚生労働省とともに進めているが、「標準化」の取り組みが医療施設個々のシステム構築段階で安易な方へ流され、簡単に「非標準化」に覆されることを指摘。長期的な視野で責任を持って地域医療連携を考えたとき、標準化は避けて通れない。標準化は患者を守ることにつながると強調された。

河上 聰先生は遠隔画像診断の現状についてビデオを交えて報告。複数の施設から画像を受け、専門医が読影レポートを適時適切に返す。全国の CT (computed tomography)/MR (magnetic resonance) 設置台数に対して放射線科診断医の数は圧倒的に少なく、増え続ける画像に対し読影が追いつかないための解決策としても利用されているそうである。問題となるのが読影の質をいかに保証するかだが、明確な指標となるものはなく、医療施設と読影センターの信頼関係に依存している。信頼構築には人ととのコミュニケーションが重要で、シンプルだが電話が有用なツールになっていると紹介された。

上坂秀樹先生は、現在の放射線情報システム RIS (radiology information system) の主眼である業務の省力化はほぼ完結したとし、本来の放射線技師業務である被ばく低減や画像品質保証、診療目的に合致した検査を確実に行うことを支援する情報システム (radiology management system: RMS) を提案された。背景には、診断結果を左右するほど影響のある MRI (magnetic resonance image) の撮像シーケンスの選択や一次読影の前段階での読影など、放射線技師が放

射線科医と同等の診断能力を求められるようになってきたことがある。これを情報システムで強力に支援するというもので、病名、検査目的、患者状態などから適切な検査法・手順を確認する機能について福井医大での取り組みを紹介された。

全体討論では近未来の情報システムへの展望として、次のような意見が出された。

- ・情報システムから得られるデータ分析によりコスト評価が行いやすくなった一方、画像サーバの容量や 3D/CAD (computer assisted diagnosis: コンピュータ支援診断)、特殊計測機能など付加機能の搭載範囲を決めるためにもコスト分析がますます重要なになってきている。
- ・遠隔画像診断において、画像を見ただけでは MRI のシーケンスや乳房撮影時の皮膚病変有無等がわからないことがあり、それらを含めた情報の伝達が必要である。
- ・遠隔画像診断のニーズは施設規模に関係なくあり、読影センターは増えてゆく傾向にある。しかし、一つの読影センターでこなせる読影数はマンパワーに依存するし、現場ですぐに診断・治療しなければならないケースも多くあり、読影すべてをセンターで行うようにはならない。近い将来は地域ごとにセンターができると予測している。

最後に、この場をお借りし講演いただいた 4 名の先生方に心より感謝申し上げるとともに、今後の益々のご活躍をお祈りいたします。また、会場で熱心に講演を聞き、討論に加わっていただいた非常に多くの参加者皆様にも深く感謝申し上げます。

1. 診療報酬改定を背景としたフィルムレス運用による経済効果モデルの評価

はじめに

大阪大学医学部附属病院では、1993 年 9 月に第一期病院情報システムが稼働し、2000 年 1 月の第二期システムにて参考画像 PACS を構築した。2005 年 1 月には、CT、MR をフィルムレス運用とする部分フィルムレス PACS を、2010 年 1 月には第四期システムとなる、ペーパーレス電子カルテ、完全フィルムレス PACS を稼働させた。一方、2008 年にコンピュータ画像処理加算が電子画像管理加算となり、2010 年には CR 普及の推進役であったデジタル映像化処理加算が姿を消し、一般撮影検査にデジタル撮影料の概

Symposium

山本勇一郎
大阪大学大学院医学系研究科

念が組み込まれた。これらの流れは、普及期に入ったデジタル画像の確実な保存・管理に対する経済的インセンティブが認められ、電子画像管理の時代が本格的に訪れたことを意味している。本稿では、本学における画像系システム運用の変遷と、その経済効果の定量化モデルを通じて、システム構築にかかる投資対効果を説明するための一手法を紹介する。

1. フィルムレス PACS の現状

本学の PACS は、CT×6 台、MRI×3 台、Angio×5 台、CR×16 台、X 線 TV×4 台、ガンマカメラ×6 台、

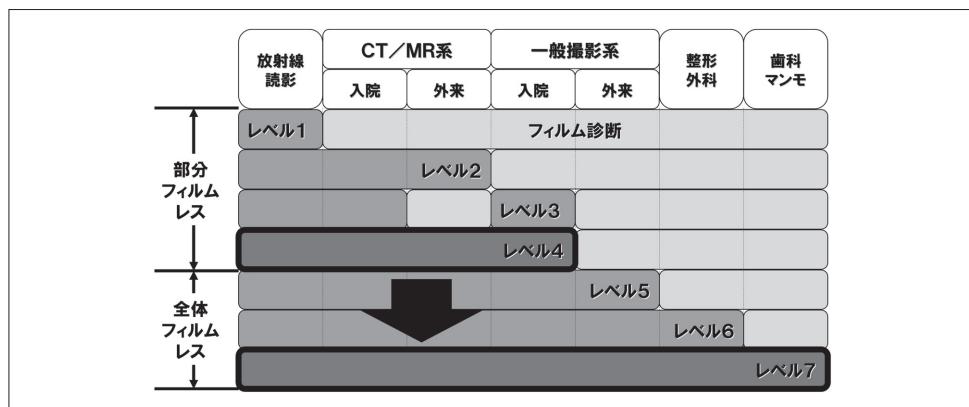


Fig. 1 フィルムレス運用レベル
 フィルムレス運用の範囲を示す「ものさし」として開発。
 レベル1：放射線部門におけるフィルムレス
 レベル2：CT/MR系の検査をフィルムレス運用
 レベル3：入院検査をフィルムレス運用
 レベル4：CT/MR系と入院外来含め、病院全体でフィルムレス運用
 レベル5：全検査と入院外来含め、病院全体でフィルムレス運用
 レベル6：整形外科検査を完全にフィルムレス運用
 レベル7：マンモグラフィ、口内法撮影検査もフィルムレス運用(完全フィルムレス)

PET(positron emission tomography)-CT×2台、超音波部門システム、内視鏡部門システムが接続されており、一次保存用に実効31.5TB、長期保存用に実効64TBの冗長化ストレージシステムを備えている。また、一次読影用の端末は放射線部に31台、病棟に24台、画像表示用モニタ付き電子カルテ端末は外来・病棟に518台配置されている。電子カルテシステムからはPACSのWeb Viewerだけでなく、3D画像配信用のプロセッシングサーバも連携起動できる。

放射線画像検査数は、12,000～14,000検査／月であり、2009年度の年間検査実績数は183,682検査／年であった。近年の撮影装置の進化によって大量に発生する画像データは、システムの処理能力や保存容量を確実に脅かしつつある。本学の画像データ量の増加率も検査数の増加率を大幅に上回り、本学におけるデータ登録量は、2009年度実績値で、8年前データ登録量の約10倍、1/3データ可逆圧縮状態で22.2TB／年にまで達している。

2. フィルムレス運用レベル

現在の診療報酬制度では、電子画像管理加算によってデジタル画像管理についての経済的インセンティブが与えられており、コンピュータ断層撮影や核医学診断検査は1検査あたり120点の加算を算定できる。一方、一般撮影検査は、検査種別によって差異はあるが、おおよそ60点前後の配点がなされている。

フィルムレス運用を志向する施設は、導入コストが割高な高精細モニタを必要としないCT/MRI/RI系の検査種別から順次、フィルムレス運用を段階的に実

施するケースが多い。一方、DPC(diagnosis procedure combination：診断群分類)包括評価適用施設においては、包括対象検査のフィルム仕入・管理コストを削減する目的から、入院の画像検査をすべてフィルムレス運用とする場合もある。このようにフィルムレス運用は、施設が置かれている状況によって電子化範囲が異なるため、施設ごとの運用レベルを正確に知ることができない。そこで、Fig. 1に示すフィルムレス運用レベル(以下、Filmless Level)を定義し、運用範囲を定量化するモデルを作成した。

放射線部門内の読影業務ではソフトコピー診断を行い、院内には従来通りフィルム配送を行う、といった全病院的なフィルムレス運用以前によく見受けられた一般的な運用パターンをFilmless Level 1とする。そのうえでCT/MRI/RI系の検査、一般撮影系検査をそれぞれ入院／外来で区分すると、フィルム配送の電子化範囲の組み合わせは4パターン存在するため、Filmless Level 2～5が定義できる。最後に、多画面モニタ環境や、手術支援を行うためのデジタルテンプレートシステムといった追加投資が必要となる整形外科のフィルムレス運用をFilmless Level 6とし、口内法撮影用のデンタルCRシステムやデジタルマンモグラフィのような、検査機器への投資を行うことによって完全フィルムレス運用に至る最終形態をFilmless Level 7と定義する。

このモデルを2010年1月時点の本学フィルムレスPACSに対応させると、今回のシステム拡張によって、CT/MR系検査を入院・外来の全範囲で電子化運用することで電子画像管理加算の恩恵を最大限に享

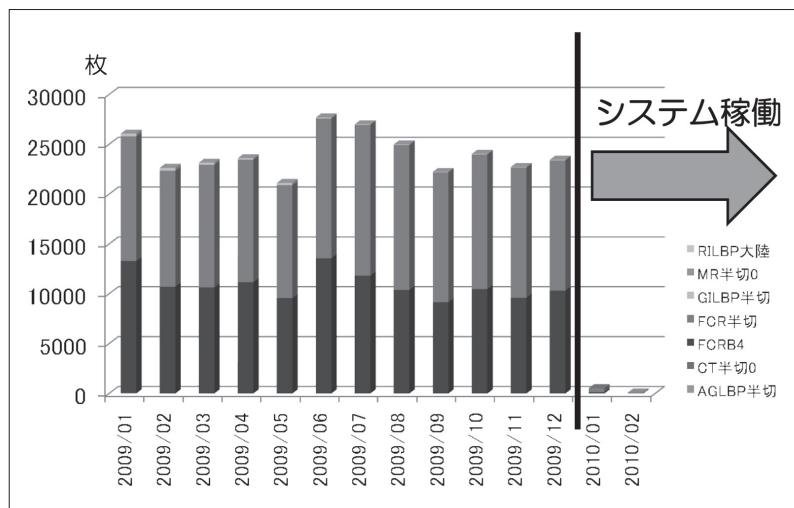


Fig. 2 フィルム使用枚数の月別推移
2010年1月より外来系一般撮影のフィルムレス運用をスタート、
完全フィルムレス運用となる。

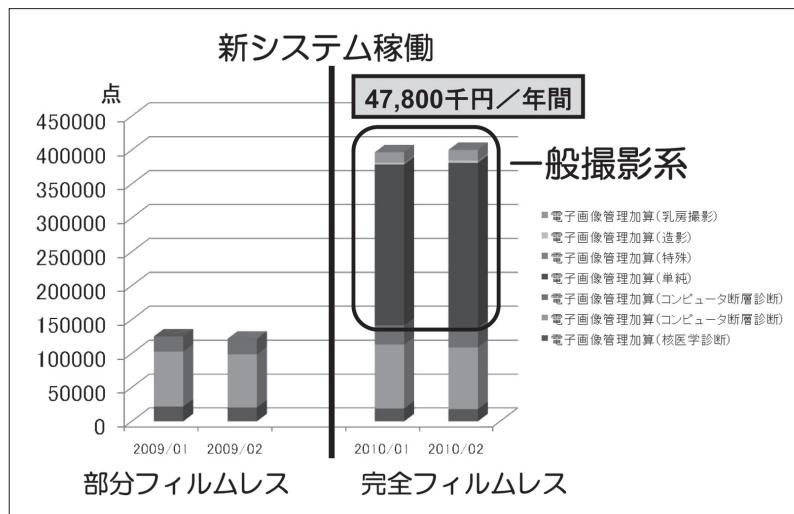


Fig. 3 電子画像管理加算による経済効果
Filmless Level 4→7にレベルアップした際の経済効果シミュレーション結果。
一般撮影系・外来における電子画像管理加算の収益増加規模を試算。

受し、かつ、一般撮影系の入院検査を電子化運用して包括請求時のフィルム仕入コストを削減する、といった運用範囲である Filmless Level 4 から、完全フィルムレス運用となる Filmless Level 7 まで引き上げた、ということになる。この運用レベルアップにより、従来、外来の一般撮影系検査で出力されていたフィルムはすべて電子化され、フィルム出力枚数は Fig. 2 の通り、激減した。

3. 電子画像管理加算による経済効果

現在の電子画像管理加算がもたらした経済効果の一端を本学における検査数からシミュレーションした結果を Fig. 3 に示す。

Filmless Level 4 から Filmless Level 7 に運用が移行する際に生じる経済効果のうち、外来診療における電子画像管理加算の収益增加分は年間約 47,000 千円であった。本学はすでに Filmless Level 4 であったため、フィルム仕入コスト削減分は経済効果算出範囲外となるが、Filmless Level 1 の DPC 対応施設が Filmless 5 以上の運用に移行する場合、入院検査のフィルム仕入コスト削減額は、電子画像管理加算の增收効果と同等以上の経済効果を生む。また、フィルム管理の電子化は、フィルム保管スペースの転用による有効利用や、フィルム管理・配送にかかる人件費の削減によって、医業収入の増加や間接費用の削減といった副次的な効果が期待できる。

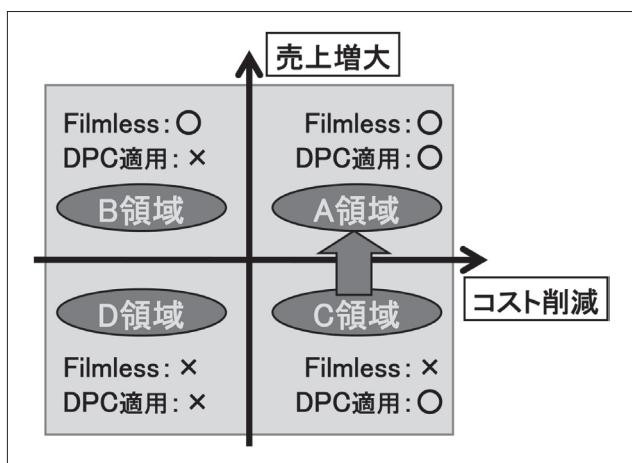


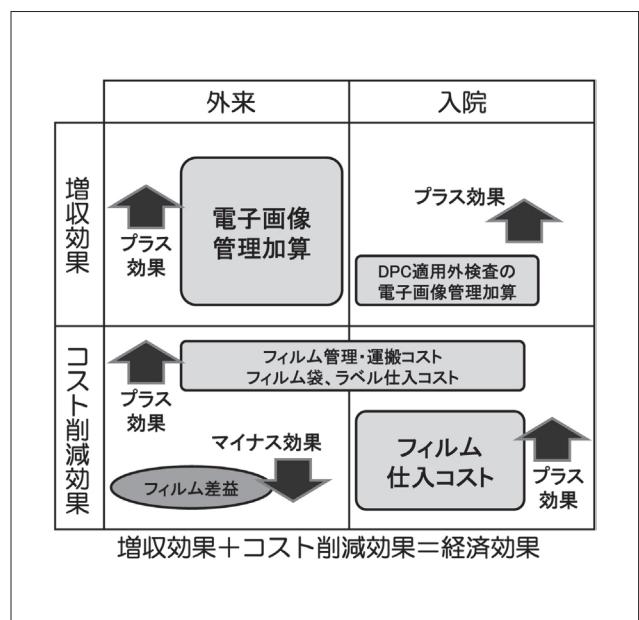
Fig. 4 フィルムレス施設特性分類
フィルムレス運用導入へのモチベーションの方向を示す。
A 領域 : DPC 適用済み, かつ, フィルムレス運用済み
B 領域 : DPC 適用となっていないが, フィルムレス運用は実施済み
C 領域 : DPC 適用済みであるが, フィルムレス運用は未実施
D 領域 : DPC も適用されておらず, フィルムレス運用も未実施

フィルムレス運用への移行による経済効果は, DPC 適用となっている施設, または DPC 準備段階にある施設ほど高くなる。Fig. 4 では, すべての病院をフィルムレス運用の有無, DPC 適用の有無によって四つの区分に分類すると DPC 準備病院であり, かつ, フィルムレス運用を実施していない施設から DPC 適用となるタイミングでフィルムレス運用に移行するのが最も経済効果は大きくなる。本学の場合は, C 領域(一部フィルムレス運用 +DPC 適用)から A 領域(フィルムレス運用 +DPC 適用)に移行したケースに分類される。

4. フィルムレス運用の経済効果モデル

フィルムレス運用レベルの変化による経済効果を定量化することを目的として, Fig. 5 のフィルムレス運用の経済効果モデルを作成した。このモデルは, DPC 適用施設において, フィルムレス運用による増収額要素とコスト削減額要素を経済効果としてプラス方向に加算する。そこからフィルムレス運用による減収要素をマイナス効果として減算することで, フィルムレス運用による経済効果を定量化している。現時点では, それぞれの施設独自の積算方法でフィルムレス運用効果を積算し, システム投資対効果を算出している。

この試算モデルを用いることで, 経済効果算出のための要素を統一し, 各施設におけるフィルムレス運用による経済効果をベンチマークできる。また, この



モデルで積算している要素は, フィルムレス運用前に事前収集できるものばかりであるため, フィルムレス運用前後で同一施設における経済効果の検証にも利用することができる。

5. フィルムレス運用による経済効果を背景としたシステム構築

現在の診療報酬体系は, デジタル画像の電子化運用に対して経済的なインセンティブを与えてくれている。フィルムレス運用は, その運用レベルによって生じる経済効果を正確に把握し, 投資対効果を考慮したシステム構築を実施することで, 病院経営の改善と診療の質的向上をもたらすと考えられる。医療従事者が安全に, より効率的に医療行為に専念できる環境を構築するには, 当然, 高機能なシステムを構築するための投資が必要となる。フィルムレス運用とは, 従来のフィルムモデルを単純に電子化して運用することではなく, デジタル化のメリットを医療従事者, ひいては医療の最終受益者である患者様に還元できるような高付加価値なシステムモデル(thin slice 画像の活用や, 3D 画像配信, 動画配信, CAD による画像診断支援環境の構築など)を設計し, 経済効果を背景としたより高機能, 高品質な医療を提供するためのシステムプラットフォームを構築することであると考えている。Fig. 6 には, フィルムベースモデルの PACS とフィルムレス時代の高付加価値モデルのシステム構成を比較し, 放射線技師, 読影医, 臨床医の視点からその機能差を総覧可能とした。

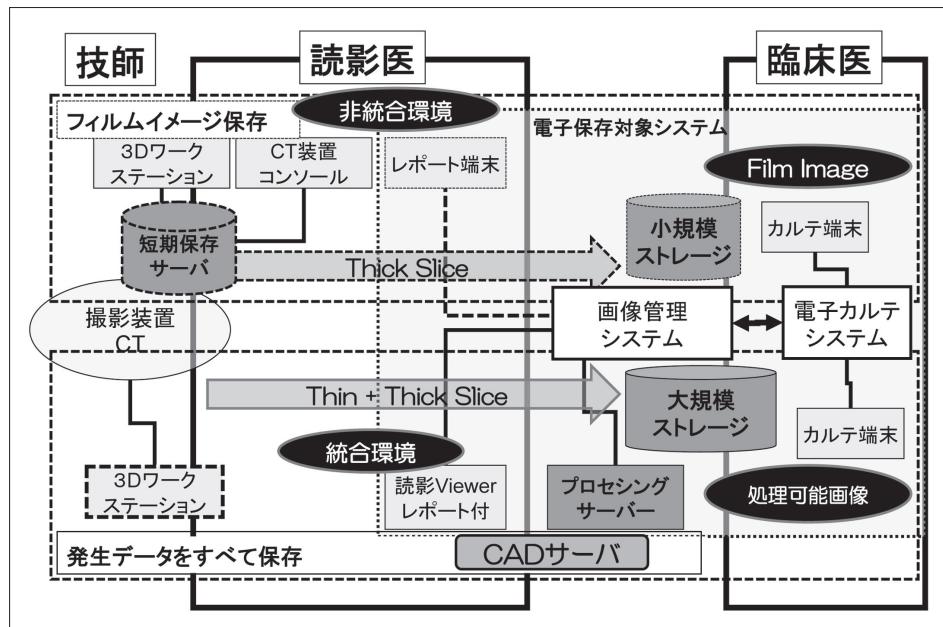


Fig. 6 高付加価値なシステムの構築

フィルムイメージでシステム構築を実施する場合(上段)と、フィルムレスを前提とした高付加価値システム構築(下段)を実施した場合のシステム構成イメージの差異を構成図として作成。

おわりに

フィルムレス運用の範囲を明確にするためのフィルムレスレベルの定義モデルを示した。そのうえで、各施設の投資コスト算出用の指標として利用できるフィルムレス運用の経済効果試算モデルを示した。また、得られた経済効果をできる限り有効活用し、高

付加価値なフィルムレス PACS を構築するための構成要素を紹介した。今後も、コストモデルの詳細評価による精度向上や技術の進歩やガイドラインの制定にあわせたシステム構築モデルの開発をすすめる予定である。これらの活動が、より多くの高付加価値なフィルムレス運用普及の一助となれば幸いである。

2. 地域医療連携の問題点

Symposium

木村通男

浜松医科大学医療情報部

はじめに

浜松医科大学病院では、2007年から、厚生労働省標準的医療情報交換推進事業(SS-MIX: standardized structured medical information exchange)の成果物であるアーカイブビューアを用いて、外部からの画像を院内でブラウズ可能としている。IHE:PDI 準拠を近隣に呼びかけており、「顔の見える」病院間ではほぼ落ち着き、無事に取り込んでいる。その一方で、新規にデジタル画像機器を購入した、比較的小さな病院や診療所の PACS 機器は、必ずしも PDI 準拠ではない場合がある。

1スタディのスライス数の増加によって、また当院画像との比較もあり、画像の PACS への取り込みによる PACS-WS(work station)での読影の要望が大き

い。これはアーカイブビューアの DICOM(digital imaging and communication in medicine)C-STORE 対応のカスタマイズを考えているが、取り込み時の「患者取り違えリスク」という新たな問題が生じている。

最近の問題は、心臓カテーテル検査の動画や、圧縮方法の不一致など、DICOM 規格が必ずしも先端的な動静に追いつききっていないために起こっている。

また、外部から多スタディ、多スライスの画像を持ち込まれても、医師は全部を見る時間はなく、一方で見落としたと責められるリスクはどちらが負うのか、議論の決着をみていない。

本稿ではこういった問題点や、厚生労働省が PDI を

「厚生労働省規格」として指定した点などを紹介する。

1. 連携への現状存在するインセンティブ 一診療情報提供料(I)-7

これは2年前からあり、今も有効な200点加算である。条件は、1)退院時の逆紹介、2)患者の承諾、3)画像や検査結果などの十分なデータ、4)退院時の治療方針、である。画像となるとフィルムでは採算が取れなかつたが、CDでなら話は別である。電子的に行う場合は当然後述の厚労省規格が対象であるから、標準的でなければならない。つまり画像だけの場合はIHE:PDIとなる。

2. 標準規格仕様の制度化 一厚生労働省規格

2007年に、外部に電子的に医療情報を提供する際に用いる規格を制度化することが閣議で決定された。これを受けて厚生労働省では医療情報標準化会議を発足させ、HELICS(health information and communication standards board)協議会が推奨した規格のなかから、まず八つが、厚生労働省規格として2010年3月に指定された。画像に関連するものは、DICOM全般、IHE:PDI、そして電子紹介状規格である。この通知のポイントは、これが医政局だけでなく、保険局長との共発であることである。解説部分の1パラグラフに「今後の各種施策や補助事業等について、実装を踏まえたものとする」とある。つまり、診療報酬算定や、補助事業(地域医療再生基金など)の採択の条件となるとされている。

3. 新たなリスク

地域医療再生基金や、規格の厚労省指定もあり、医療情報の施設間連携がようやく緒についた感がある。このことは喜ばしい反面、新たなリスクを生み出す可能性が見えている。画像分野が一番最初に施設間連携を電子的に進めたのであり、このリスクも画像分野が最初に気づいたといえる。それは、患者についての多くの情報が得られるようになった一方で、これらをすべて見る時間は医師にはないにもかかわらず、見落としたと訴えられるというリスクである。

これに対する消極的な対応は、見たものだけを残し、あとは患者に返してしまう、という運用であろう。しかしこれはあまりにも後ろ向きすぎる。そもそも「見たもの」だけを区別する手間、仕掛けとはどんなものであろうか?

筆者の意見は、医師の側が「どこまでは見る、しかしそれ以上は必ずしも見ない(見なくても免責される)」という宣言をし、その境界線を実際的なレベルに定めるべきである、というものである。つまり、紹介

状、退院時サマリ、比較的最近の読影レポート、病理診断書、は見るが、日々のカルテ記載の経過、処方歴や検査結果のすべて、などは必ずしも見ることを求められない、ということである。この根拠は、筆者の観察する限り、各国で進められている各種EHR(electronic health record)のプロジェクトのうち継続的に成功しているものは、電子処方箋、地域連携PACS、検査情報配信とともに、共有情報をサマリに限っているものである、という事実である。結局はこの程度に絞らないと、医師の負担が多くなりすぎて継続的に運用できないと考えられる。

とはいっても、日本では欧米諸国に比べ、単位時間あたりに医師の診察する患者数が多い。つまり上記だけでも今より負担がかかる。しかし各種サマリこそは医師がその知識と能力を使わなければ完成できないものである。この知的作業へのインセンティブの更なる導入がぜひとも必要である。

4. まとめ

患者へのCDなどによる情報提供は、標準的であることが必須であるが、受け取り手の事情を考えたものである必要がある。そのため、JPEG(joint photographic experts group)のみなどは論外として、DICOMファイルだけでも受け取り手が放射線部ではなく病診連携部門であれば不十分である。IHE:PDI形式、つまりDICOMDIRというディレクトリ付きのものが望ましい。また、患者ID情報を連携運用で生かすためには、電子紹介状の一部として画像を持つことが望ましい。

厚生労働省からの通知で、患者の求めに応じての情報提供に費用を徴収できるようになり、また逆紹介時に画像などを付けければ算定可能な加算があるが、これらは先に指定された厚生労働省規格である必要がある。それはDICOM全般、IHE:PDI、そして電子紹介状規格である。

施設間患者情報連携が進むことにより、得られる患者情報が増加し、すべてに目を通す時間がないにもかかわらず、見落としたと訴えられるリスクが浮上している。これに対しては、医師はどの範囲の情報は目を通すが、それ以上は免責、とする定めが必要である。その境界線は紹介状、退院時サマリ、読影レポートなど各種サマリであろう。

謝 辞

この研究は、厚生労働科学研究「医療の質の向上のための医療情報利活用における標準化と相互運用性推進に関する諸課題の研究」(主任:大江和彦)の一環として行われた。

3. 読影センター(遠隔画像診断)の現状

京都プロメド株式会社は、2007年4月に遠隔画像診断を中心とした画像診断サービスの提供を目的に、京都大学画像診断学教室とタイアップする形で発足した。フィルムレス時代の到来とともに、遠隔画像診断の需要も今後更に高まることが予想されるが、今回のシンポジウムでは、われわれが行っている遠隔画像診断の現状、問題点、および今後の展望等について触れた。

遠隔診断に求められる要素として、1)良質の診断による医療レベル向上への貢献、2)システム、インフラの安定性・安全性、3)病院事情に合わせた利便性・柔軟性、4)地域医療連携や医師不足対策等に対する社会貢献等が挙げられる。

まず、診断の質維持のためわれわれの施設では、大学近隣に大規模な読影センターを設置し、複数読影医が常駐する形で読影業務を行っている(Fig. 1)。読影センター内では、大学病院と同じ PACS 読影システム(GE ヘルスケア・ジャパン、Centricity RA1000)を使用して読影環境を整え、問題症例に対する相互ディスカッションや専門領域にそった診断を行いながら質の高い診断を目指している。専門医が常駐するため緊急読影への対応は容易であり、かつ依頼元医師・技師からの診断内容や検査方法に対する問い合わせにも電話にて直接対応可能であるため、「IT(information technology)・ネットワークの向こう側のリモート読影室」が実現できていると思っている。なお、読影センターへの入退室は電子キーと個別暗証番号の組み合わせにて行い、セキュリティと利便性を両立させている。

次に、システム、インフラに関してわれわれの施設では、サーバはデータセンター内に配置し、京都の読影センターには画像、レポートとともにデータを持たない形式をとっている。これによって読影センターでの盗難や災害時にもデータの漏洩や損出のリスクはない。データセンターは関西の電力会社系ネットワーク企業(ケイオプティコム社)の運用する停電の危険性のない安全なものであり、更にデータセンターと読影センターは稼働保証 99.99% の安全な回線(イーサーネット Virtual Private Network: VPN)にて接続されている。上述の GE 製 PACS も稼働実績 99.99%となつており、われわれの基幹システムが停止する可能性は極めて低いといえる(Fig. 2)。更に、医療機関を接続するネットワーク全体を常時監視し、トラブル時には担当者全員にメールが自動送信される仕組みをと

Symposium

河上 聰

京都プロメド画像診断センター



IT・ネットワークの向こう側にある「リモート読影室」

- 複数読影医が診療時間内に常駐
- 相互ディスカッション環境での読影
- 専門領域に従った診断
- 緊急対応可能
- 検査方法、診断内容に関するリアルタイム問い合わせ可能
- 電子キーと個別暗証番号による入退室管理

Fig. 1 京都プロメド画像診断(読影)センターの特徴

ることで、ネットワークトラブルの早期発見、対処を可能としている。

病院実情に合わせた運用として、現在はフィルムレスへの過渡期であるため、各病院間でのフィルムレス化や RIS 等のシステム導入には程度差が強く、それに応じた対応が必要とされる。PACS や RIS、レポートシステムが整備されている病院との連携では、画像は PACS から DICOM 通信にて取得し、依頼情報や診断内容も RIS、レポートシステムと連携することで、院内での読影と同等の利便性を提供可能となっている施設も多い。しかし、依然としてフィルム・紙伝票にて運用している病院も多く、これら施設に対しても、CT 等のモダリティから直接画像取得および紙伝票のスキャン、PDF(portable document format)での結果返却、印刷運用にて遠隔画像診断のサービスは遜色なく提供可能である。更に、読影常勤医がいる施設ではその補助、非常勤医の代替えとしては毎日の迅速な読影の提供、クリニック等では非専門領域のサポート等、その医療施設に求められる内容に応じた運用を心がけている。

地域医療等への貢献としては、診療所やクリニックから近隣病院で画像診断検査を紹介した場合、従来は結果返送に時間を要することが多かったが、われわれのリモート読影室が介在することで迅速な結果返却が可能となり、患者様がクリニックに戻られたときにはすでに読影結果が届いているという運用も行なわれてきている(Fig. 3)。また、従来希薄であった、クリニック主治医とわれわれ読影医との直接のコミュニケーションも可能となってきており、今後更に充実させたいと思っている。Fig. 4 には、地域診療所から紹介され近隣の検査設備のあるクリニックで検査さ

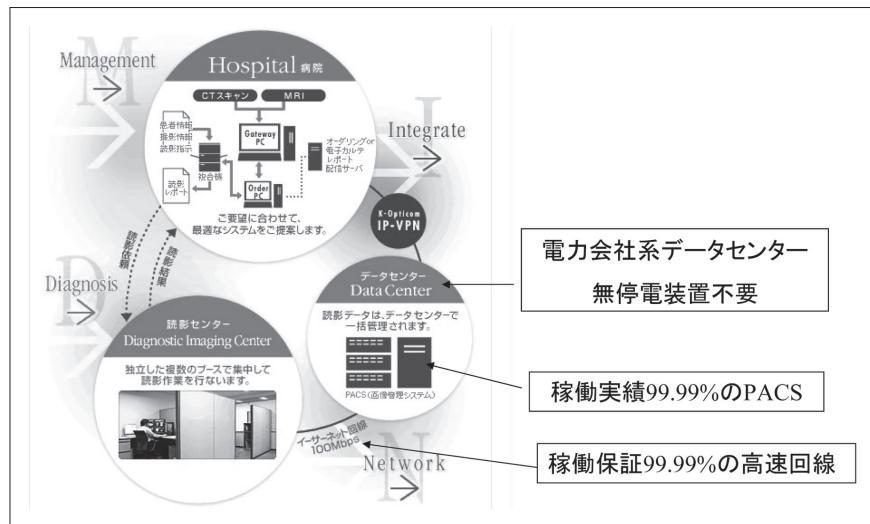


Fig. 2 データセンターと高速回線を利用した安全で安定したシステム運用

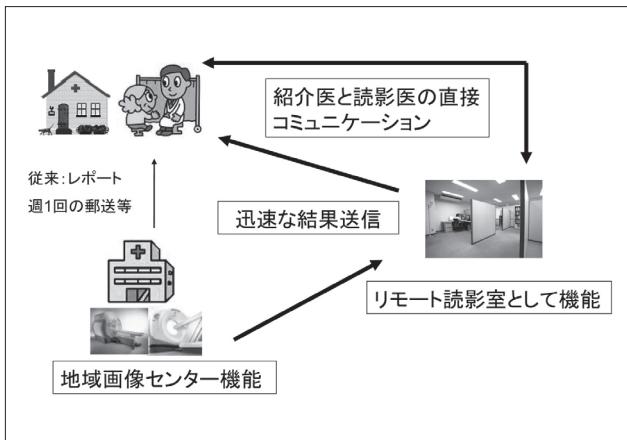


Fig. 3 遠隔画像診断サービスを利用した地域連携

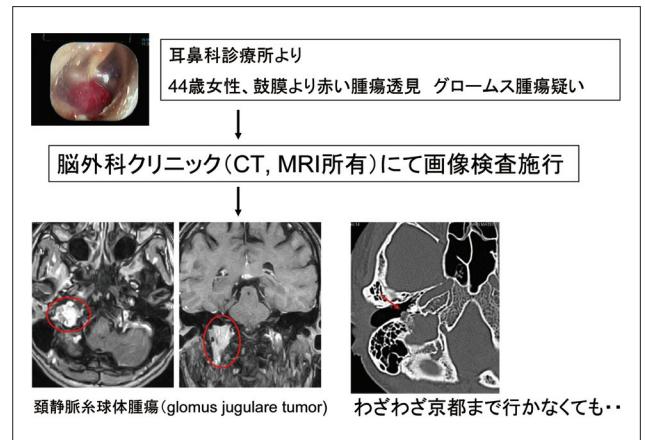


Fig. 4 地域医療貢献実例

れた画像をわれわれが診断させていただいた症例を紹介した。このようにまれな症例であっても、患者様がわざわざ京都の大学病院まで来られなくても、地域にいながらにして変わらないレベルの検査を受けていただける貴重な例かと思われる。医師不足対策等への貢献として、女性医師支援にはある程度の成果が上げられている。実際に女性医局員で出産の前月まで勤務し、出産後も3ヵ月程度で徐々に復帰を果たしている。出産間もなくは子供を連れて勤務できるように、読影センターにはベビーベッドを常設している。子供が少し大きくなってからも、保育所等との時間調整が常勤施設に比べて容易である利点を生かして、子育てと勤務を両立させ、女性医師の職場離脱を防ぎ早期復帰への手助けができるような施設運用を目指していきたい。

今まで遠隔画像診断を行ってきたうえで問題点(影の部分)として感じていることとしては、まずレポート連携を行う際の難しさが挙げられる。同一ベン

ダ同士であれば非常にスムーズな連携が可能であるが、逆に異なるベンダ間で接続、連携を行おうするとその度に複雑な打合せが必要となり、費用も高額となる場合が多い。今後、遠隔画像診断での連携だけでなく、施設内でのレポートシステム移行に伴う情報移管や、患者紹介に伴うレポート情報の共有等でも必要とされる内容と思われる所以、レポートシステム同士のスムーズな情報共有が可能となる共通のプラットフォーム整備が望まれる。また、地域画像連携に際して、レポート結果の送信にとどまらず画像を直接配信するなどの希望も今後高まっていくものと思われるが、その際に、診療所やクリニックまでの通信インフラ整備にはまだ少し時間がかかりそうである。安全で安価な回線が必要となるが、クリニック等が多少費用負担をしても見合うだけのサービス提供を心がけ、また、オンラインレセプト等の既存事業との共存を図ることで、地域医療連携の発展に貢献できることを望んでいる。

今後の展望としては、読影センターは単に読影業務を行う外勤先としてだけでなく、読影医特に若い大学スタッフや大学院生の再教育にも貢献できる場所となりたいと考えている。大学では経験しにくい救急症例等も多くみられるので、学生や研修医の教育材料としても有用である。現在、iPhoneによる画像閲覧システム(http://www.tryfor.co.jp/diva/diva_ad001.swf)を大学教室および京都ProMedの両方に設置し、症例共有の試みを開始している。また、iPhoneシステムを遠隔画像診断と連携させることで、Fig. 5に示すような緊急医療や地域連携への貢献も可能となるかと思われ、今後取り組もうとしている。

最後に、遠隔画像診断のようなITシステム、ネットワークに支えられた業務を行いながら最近強く感じるのは、やはり最終的には人間同士のコミュニケーションが最も重要だという点である。特に電話での会話は依頼元医療機関や地域のクリニック医師等との意思疎通のうえで最も重要なツールとなっている。最新システムを利用した業務を行いながら、最も古くからあるコミュニケーションツールの電話の重要性を再認識するというのもいささか妙にうつるかもしれないが、直接会話をすることの重要性は時代が変わって

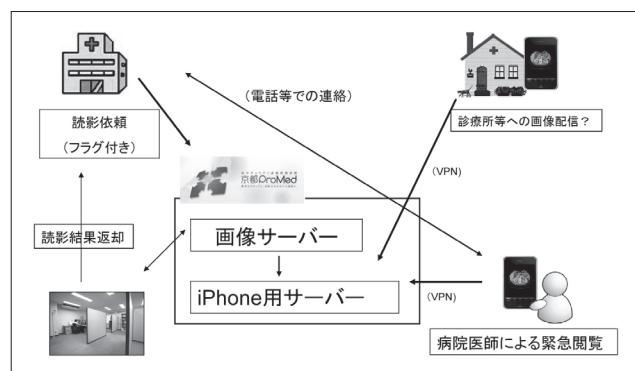


Fig. 5 iPhone システム、遠隔診断との連携イメージ

もやはりなんら衰えるものではない。この点は、遠隔画像診断のみならず院内でも同様であろう。院内のシステム整備が進むと直接コミュニケーションの頻度が下がるという報告もあるが、フィルムレス化を進めることができがコミュニケーション不足という「医療の影」を生み出すことのないように、現場のスタッフ、特に直接携わる診療放射線技師の方々にご尽力いただくことが、今後フィルムレスに代表される医療のシステム化をスムーズに行い、真に医療に貢献するものとしていくうえでは非常に重要なかと思われる。

4. 撮影技術をマネジメントするシステムの開発： 撮影業務の質(物理的根拠)を考え、理解させるための提案

Symposium

上坂秀樹¹⁾・木村浩彦²⁾・原瀬正敏³⁾

1)福井大学医学部附属病院放射線部

2)福井大学医学部放射線医学教室

3)豊橋市民病院医療情報課

はじめに

元来、放射線技師は、診断画像としてこう診てほしいという意識をフィルミングに反映させてきた。診断過程は細分化され、出力画像は増加、三次元(3D)のカラー画像まで出力される状況のなかでも、診断画像を選択して最適な濃度とコントラストでフィルムに焼き付ける作業は重要な作業であったし、被写体厚に対して、撮影条件を変化させることは当たり前の技術であって、照射線量と画像の関係が理解できていた。これまで実践してきた放射線技術は、フィルムが唯一の評価対象だったので、撮影技術を発展させてきた背景があった。

1. 提案内容

そこで、現在のフィルムレス環境においても、撮影技術を衰退させることがないように、次の3点を放射

線情報システム上に反映させることを考えた。

- 1)過去の撮影履歴を参照して適切な撮像範囲を特定し、依頼情報を確認して適切な撮影プログラムを選択できること。
- 2)処理パラメータと撮影線量を確認できるようにすることで、自動感度補正に頼らない撮影条件の設定を意識できること。
- 3)再構成画像が診断において適切であったかを検証することで、患者の病態に合わせた画像再構成ができるようになること。

これらの情報を適切な画面展開で確認できるようにすることで、放射線技師が診断を意識した撮影業務を実践できる RMS(radiological technology management system : マネジメントという言葉が入っている放射線情報システム)となる(Fig. 1 : RMS 概念図)。

このシステムでは、電子化された情報から撮影技

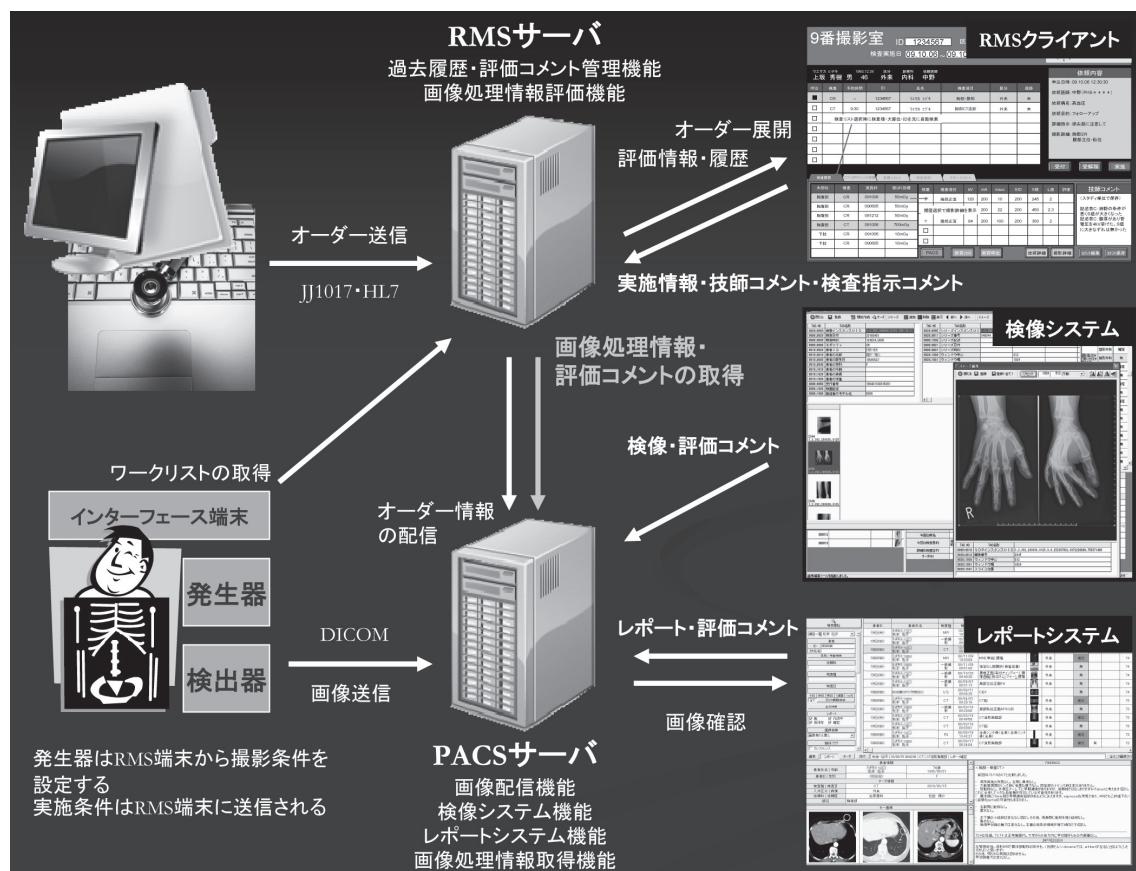


Fig. 1 RMS (radiological technology management system) 概念図

術に必要な項目を抽出し、撮影場面ごとに表示し、検査種によっては、過去の撮影条件を再利用することを目指している。RMS 上で取り扱う撮影技術の完結には、診断画像の評価までが含まれており、この情報を追加することで、技術目標を持たせることができ、流れ作業のように実施してきた撮影業務に、選択するという意識を取り入れることができると考えている。

2. 情報管理

RMS の情報を管理する手法は、電子カルテで利用されている SOAP の考え方によく似ている。

- Subjective : 患者の病歴や検査目的
- Objective : 過去の撮影履歴や撮影条件・撮影シーケンス・画像処理パラメータ・撮影線量
- Assessment : 検像による評価・診断医からの評価
- Plan : 検査の計画は上記内容を元に実施され、変更が加えられていく

このなかでも、利用方法や取得方法に工夫のいる Objective と Assessment の部分について説明する。

1-1 Objective

依頼情報を基に、プリセットされた撮影条件で発生器や検出器をコントロールする場合、イレギュラー

な状況に対して対応が難しいことを経験している。

撮影条件の設定間違いをすれば、その結果を明らかにし、適切な情報提供に何が足りないのかを検証しなければならない。そこで、RMS に表示する情報として、過去の撮影履歴や撮影条件・撮影シーケンス・撮影線量のほかに画像処理パラメータを加えた。画像処理パラメータは、実施結果の評価値として利用するため、取得しやすいこと、X 線量の指標になること、画像濃度の安定に関係する数値であることが求められ、代表として CR システムの S 値・L 値を用いることを考えている。CR のコンフォマンスストートメントに記述されたプライベートタグの情報から分かるように、出力される画像に付加される情報なので、PACS サーバ側でこの情報を管理する必要が出てくる。そのため、PACS ベンダーとの調整が必要であり、情報取得のタイミングや管理方法に関して意見調整が必要だと考える。

1-2 Assessment

評価の内容は検査種によって異なるが、次に示す 3 種類を考える。

- 1) 撮影線量と処理パラメータの評価
- 2) 診断画像の評価



Fig. 2 RMS の利用イメージ図

3)検像による技術評価

1)に評価基準を設けることが一番難しいと思われる。基準値の設定においてもまずは経験値を入力したうえで、自動的に判断する部分と、その評価を修正しながら学習させる部分が必要である。2)に対しては、レポートを確定する診断医の協力が必要である。われわれが撮影技術の向上を目指す意思を理解していただき、簡便な入力方法によるコメント取得を模索したい部分である。3)は、検像に携わる技師の必要性につながる業務内容として掲げた。フィルムレス環境において検像の役割は重要なになってきており、その業務内容と評価を関連づけることは、必要なことである。

3. RMS の画面展開

ここで、筆者が RMS を考案した際に、各 RIS ベンダーに説明用に作成した画面イメージを Fig. 2 に示す。左上の画面は、検査リストを選択すると過去撮影履歴の情報が JJ1017 コード (JIRA: 日本画像医療システム工業会と JAHIS: 保健医療福祉情報システム工業会が中心となって作成した放射線領域における標準コード) の部位分類や検査種・検査日からソート表示されることを示している。過去履歴を選択すると検査種によって表示される情報が異なり、CT や MR などの場合は医師の検査前指示や担当技師の入力した撮影タイミングや薬剤情報などが確認できるよ

RMSの利用イメージ

検査リストを選択するとJJ1017コードの大部位分類や検査種・検査日でソートされた過去検査履歴が表示される
検査種によって撮影詳細ではなく指示コメントや技師コメントが表示される



うにレイアウトしている。また、右下の画面のように一般撮影の履歴参照では、撮影条件と画像の処理パラメータを評価情報とともに表示させ、これらの物理的情報からどのような画像が作成されるのかをイメージできるようになれば RMS の理想につながると考えている。また、RMS の特徴として、技師コメントや検査前の指示コメントなどからワード検索できるように設計し、知りたいときに必要な情報を見ることができる環境を提供できることを目指している。

4. まとめ

このように電子化が進むと、今まで意識してできてきたことが、システムの制約できなくなることもある。それでも、診療放射線技師は、診断用として保存される画像に対して、説明責任があることを忘れてはいけない。

■システムがオートでコントロールしても放射線技師としての知識を衰退させない

■撮影技術にかかる情報を蓄積し、日常業務にフィードバックさせる

■被ばく軽減と診断情報の最適化に努める

これらを実践することで、撮影指示を機械的に処理するのではなく、被検者の利益を判断し、診断を意識した画像提供の実現を手助けできる放射線情報システムとして RMS を提案した。