

附属病院中央診療棟刷新に伴う新しい医療画像処理システムの導入

深 津 博

今回の放射線部の中央診療棟への移転は大きなプロジェクトであり、平成18年度中に三期に分けて順次大型装置が移転を完了する予定である。

このような目に見える大きな機器の移転や新規導入に加え、これらの装置が実際に臨床で有効に活用されるために多くのアプリケーションやネットワーク機器が有機的に連携した形でのシステムが稼働している。

今回はその中で名大病院が東芝メディカルシステムと共同開発した二つの斬新なシステムについて紹介する。

I. ハイパーリンクレポート

画像診断機器は急速に発展し、その結果として膨大な量の画像情報が日々産出されている。例えば名大病院に2台導入されている64列のCTでは0.4秒でX線管球が一回転する間に64枚の画像が取得され、これを連続的に行うことにより全身を約15秒程度の間に0.5mm刻みで撮影することができる。その結果は一人当たり1500枚程度の画像情報となって、ネットワークを介して臨床医に送付される。外来診療の多忙な医師にとってこのような膨大な生の情報は過剰情報であり、その場で一枚ずつ吟味して解釈することは現実的ではない。そこで放射線科診断医があらかじめすべての画像を観察し、読影した結果が画像診断報告書（レポート）という形で添付されて画像とともに送付される。しかしながら文字情報であるレポートを読んで、そこに記載されている所見や病変が1500枚の画像のどれに相当するかは、臨床医が結局探すことになる。我々の調査では臨床医の約90%が、放射線科医のレポートの記載内容がどの病変をさすのかわからなかった経験を持っていることが判明している。この問題を解決すべく我々は、レポート上のキーフレーズと画像ビューワ上のキー画像の間に診断医が簡便にハイパーリンクを作成できるシステムを開発した。診断医はレポートを作成する際に自分で記載したキーフレーズをマウスで選択、一方画像ビューワ上で該当するキー画像を選定し必要に応じて拡大縮小や表示条件の変更、文字や矢印等のアノテーションを加える。その後ビューワ上のキー画像をレポート作成画面上のキーフレーズにdrag & dropすることにより両者間にハイパーリンクが生成されるものである。1つのキーフレーズについて複数の画像をハイパーリンクさせることも可能で、前回と今回、造影前と造影後、CTとMRIの対比表示等、放射線科診断医が診断時に表示したそのままの状態を、リンクという形で保存可能である。

臨床医はこのハイパーリンクレポートを電子的に受け取り、電子カルテ上でWeb文書として

表示をすることになるが、レポート上で色付きフォントで表示されたハイパーリンク付きキーフレームズを順次クリックすることにより、該当するキー画像（ないしその組み合わせ）を、表示することができ、さらにキー画像上のビュー起動ボタンをクリックすることにより、キー画像の位置からビューの表示を再開することもできる。

このシステムは Web browser (Internet Explorer), JPEG 画像, DICOM 規格, URL 連携という現在世界標準の汎用技術のみを組み合わせた形で実現されており、システムへの負荷が軽く動作がスムーズである特徴を併せ持つ。特にインターネットがこれだけ普及した現代において、Web browser 上でハイパーリンクテキストを順次クリックするインタフェースは、ほとんどのユーザが直感的に体得できる特長を有する。また電子カルテ上にハイパーリンクレポートが保存されていることにより、診療放射線技師が同一患者の次の検査を行う場合、前回の検査でどの画像のどの病変が問題となっていたのか、等の実際的かつ極めて有用な情報を簡便に入手可能である。従来方法では紙カルテと写真袋の中を探索して苦勞して入手していた情報が、マウスクリックのみで瞬時に入手できる点の利便性向上は非常に大きいと言える。さらに看護師や保健士、ひいては患者本人もハイパーリンクレポートを読んでキーフレームズをクリックする、という簡便な動作のみで膨大な画像の中から診断医の解説及びガイド付きで目的の画像や病変に到達可能となり、情報共有による相互理解の促進や誤解に基づくミスやアクシデントの回避、患者医師関係の改善等の副次的効果も期待できる。

ハイパーリンクレポートシステムはすでに名大病院にて稼働中である。初期の検討では、今回の検査に対して対比すべき前回検査が存在する場合、放射線科診断医のレポート作成時間はハイパーリンクレポートを使用することにより約 2 分短縮すること、臨床医がレポートを読んで必要な画像を抽出、表示し理解して納得するまでの所用時間も約 2 分短縮することがわかっている。このシステムは現在日本国内の約 150 の病院で稼働中であり、将来的には地域医療連携や患者紹介、他の診断部門への応用も技術的には比較的容易に対応可能な特長も有する。

II. Organic Recirculation of Information On Network (ORION)

画像診断を行う際に全体の約 60% の例が、対比すべき前回検査や他の画像検査の情報を有している。画像診断の目的が治療効果判定や再発チェックであった場合は当然のことであるが、今回初診の場合でも以前別の診療科が画像検査を受けている場合、検診等の画像検査歴がある場合もあり、実際には過去の画像情報が存在する割合はさらに多いと思われる。従来の画像診断は形態診断が主体であり、一回の検査のみで質的な診断（良性か悪性か、治療が必要か否か）を下すことは必ずしも容易でない。しかしながら前回画像との比較検討をすることにより、病変が増大していれば活動性があること、縮小していれば治療効果があるか self limiting であること、不変であれば活動性が乏しいか良性の病変であることが、自信を持って診断できる。この際に重要であることはまず前回検査が存在することが診断医に周知されていること、さらに参照すべき検査画像が容易に閲覧できる環境にあることである。また実際に対比表示をする際には、両者間で撮影位置や撮影条件、表示条件等が同一であることが必要となる。従来方法では後者の撮影の

際の条件まで同一にすることを実現することは困難であった（そのような考え方自体が存在しなかった）。今回我々は、上記のハイパーリンクレポート上のキーフレーズにリンクされたキー画像を起点として、キー画像の DICOM tag 情報を object として再利用することを考案した。また CT 検査においては担当技師が今回の位置決め画像と、前回の位置決め画像を CT 撮影装置のコンソール上で fusion させて解剖学的な撮影位置について時空を超えて一致させることにも成功した。こうして撮影された画像は参照すべき検査と、撮影位置、撮影条件、表示条件が自動的に再現、前回のキー画像と今回の対応する画像が自動的に左右対比表示されるインタフェースを有する。読影医は、最初の段階から参照すべき検査画像が存在し、参照すべきキー画像がどの画像であるかを明示的に知ることになる。また従来のように前回のキー画像に相当する今回の画像を、膨大な画像数の中から探し出す手間が省けることになる。診断医は新たに今回のレポートを作成する際に、両者を対比したキーフレーズ上に対比画像の 2 枚をハイパーリンクすることで、臨床医に必要な情報を効率よく伝達できる。臨床医は新たに次回検査をオーダーする際に、キーフレーズないしキー画像を登録することにより対比対象画像を指定することができる。そのキー画像は次回撮影時に撮影位置や撮影条件の自動的な再現に再利用される。こうしてハイパーリンクされたキーフレーズとキー画像の情報セットは object (ORION object と称する) として、システム内をサイクルを作って循環することになる。このシステムを Organic Recirculation of Information On Network (ORION) と名付け、現在名大病院の CT 装置を用いて試験稼働中である。

このシステムは CT のみではなく、MRI や PET 等の他のモダリティーにも適用可能で、さらに異なるモダリティー間や、異なる医療機関間、異なるメーカーの機種間等への適用も技術的には問題なく実現できる。将来的には例えば全国どこで健康診断を受けても過去の撮影と同一の条件で撮影され、前回データと自動的に対比検討できるシステムの構築も可能である。

CT, MRI, PET 等をはじめとした画像診断機器の急速な進歩は病変の早期発見より特異的な診断を可能としたポジティブな面がしばしば取り上げられているが、反面指数関数的な画像データの増大は画像診断行為自体を中心とした人間系の対応に大きなひずみを生じている。これは単に名大病院のみではなく、全国的、全世界的な問題である。高額で高度な医療機器を導入してもその情報を活用できない状況は医療的にも大きな問題を提起している。我々は上記の二つのシステムを始めとする臨床現場に立脚したアプローチで、上述の問題を解決すべく日常業務をこなしながら、データ取得とデータ解析を行っている。関係各位のご協力をお願いできれば幸甚である。

(ふかつ ひろし：名古屋大学医学部附属病院放射線部)