# 原著論文 DICOM Structured Reportへの移行を意識した、複数の レポートを統合する機能を有するレポーティングシステムの試作と初期評価

奥 真也·町田喜久雄·樽井 年和<sup>1)</sup>·本田 憲業·高橋 健夫·長田 久人 大多和伸幸·渡部 渉·岡田 武倫·本戸 幹人·西村敬一郎·大野 仁司 山野 貴史·熊倉 嘉貴<sup>2)</sup>·阿部 敦<sup>2)</sup>·百瀬 敏光<sup>2)</sup>·大友 邦<sup>2)</sup>

> 埼玉医科大学総合医療センター放射線科 富士通川崎病院放射線科<sup>1)</sup> 東京大学医学部附属病院放射線科<sup>2)</sup>

# A reporting system for integrating multiple examinations and modalities; towards DICOM Structured Report

Oku Shinya, Machida Kikuo, Tarui Toshikazu<sup>1)</sup>, Honda Norinari, Takahashi Takeo, Osada Hisato, Ohtawa Nobuyuki, Watanabe Wataru, Okada Takemichi, Hondo Mikito, Nishimura Keiichiro, Ohno Hitoshi Yamano Takashi, Kumakura Yoshitaka<sup>2)</sup>, Abe Atsushi<sup>2)</sup>, Momose Toshimitsu<sup>2)</sup> and Ohtomo Kuni<sup>2)</sup>

Department of Radiology, Saitama Medical Center

1) Fujitsu Kawasaki Hospital, 2) Department of Radiology, The University of Tokyo Hospital

# 抄録

放射線科の読影レポートは、現在でも多くが病院のローカルにAccessやFileMakerをベースの自作ソフトウェアを用いて作成されていて、その形式も多様である。病院情報システム、電子カルテの普及に伴い、これらのレポーティングシステムのデータを継承できる受け皿としてもDICOM Structured Report(SR)<sup>1)</sup>が注目されている。また、現在のレポートシステムの多くは、一つのmodalityから発生した、一度の検査に対するレポートを前提としており、複数のmodalityや複数回の検査をまとめて一つのレポートにするときの仕組みはまだ確立されていない。筆者らは、SRのlevel-3への移行を容易とする要件を備え、multi-modality由来などの複数のレポートを統合できるレポーティングシステムをAccess上で試作し、初期的な評価を行った。将来のlevel-3への移行を容易にするため、外枠としてのデータ構造を準拠させるが、放射線科医の書くレポートの体裁は従来のnarrativeなものとし、一部のタグのみにデータを割り当てた。情報を有するタグを管理し、使用していないタグについても定義を明確にした。さらに、複数の検査のaccession IDから一つのレポートにリンクし、変更があった場合にデータフローの上流にむけても反映する構造を採用した。本システムを用いて5名の放射線科医が実際の読影業務を実施し、初期的な評価を行った。5名中4名が、手間が増加せずに、無駄なレポートの産生がなくなる分効率がよくなったと評価したが、1名は統合レポート発行上の手続きが煩雑であり、ユーザーインターフェースの改良の工夫が必要と指摘した。Level-1からlevel-3へのデータ振り分けは自然言語処理の手法によるものとして着手しており、本研究とは別に報告する予定である。

#### Abstract

Most of the radiology reporting systems used in Japan are based on "Access" or "FileMaker" with various data formats which differ between the systems. As the hospital information system or the electronic medical record prevail, DICOM Structured Report (SR) is becoming considered as a useful way to succeed these data of the locally existing systems. At present, most of the reporting systems handle reports from each examination derived from each modality, not including the integrated report from multiple imaging modalities or several studies of an imaging modality. The authors developed a reporting system with Access, which enhances the data transportation to level-3 SR data format and which can integrate several reports of the examinations. In order to facilitate transferring data to SR level 3, overall data structure is based on this level, however, contents of the reports remain narrative, same as they used to be, thus a majority of the tags are left as blank. The tags with/without data are surely recorded and the definitions of the vacant tags, as well as those of the filled tags, are documented precisely. Furthermore, the accession IDs of the several examinations are linked to a single report and when the report is modified, changes are also made upwards to have correct links to the data. This system was evaluated by five independent radiologists in the routine film reading and initial evaluation was given. Four out of five judged that this system improved the efficiency of report production, while one out of five concluded that the data modification with this system is too complicated to be routinely used, thus the improvement of the user interface is necessary. The authors are conducting the data restructuring from level-1 to level-3 by use of the processing methods of the natural language, that will be reported otherwise.

Key words: radiology reporting system, integration

別刷請求先:〒350-8550 埼玉県川越市鴨田1981 埼玉医科大学総合医療センター放射線科 奥 真也 TEL: 049-228-3516 FAX: 049-226-3572

#### 緒言

厚生労働省のグランドデザインに法った補助金行政 による推進を受け、病院情報システム、電子カルテの 普及が急である。中でも、広義の病院情報システムの 一部に位置づけられる部門システムの一つとして重要 な位置を占める放射線科情報システムの構成要素であ る放射線レポートリングシステムは、導入が先行して進 んでいる分野の一つである。しかるに、実際に導入・ 稼動しているレポーティングシステムの機能は必ずし も全体的な連携や過去のレポーティングシステムと新 規に導入されるシステムとのデータの連続性などの点 で満足がいくものではない。その主たる原因は、放射 線科医師の間でさえ、レポートの標準的な形式に定ま った共通見解がないことと、早くから発達してきたレ ポーティングシステムにはAccess (Microsoft) や FileMaker (FileMaker) といったアプリケーションを 基礎にして各病院等で独自に開発されてきていると いう経緯によると考えられる。この点に鑑みて、データ の継承を容易かつ一般的な形式にし、データの有機的 利用を促進するDICOM Structured Report (SR) による レポーティングシステムの意義は大きい。

# 目的

SRのlevel-3への移行を容易とする要件を備え、multi-modality由来などの複数のレポートを統合できるレポーティングシステムをAccess上で試作し、初期的な評価を行うことを目的とした。

#### 対象および方法

SRを用い、複数の検査についてのレポートを統合する機能を有するレポーティングシステムを試作し、初期的な評価を行った。SRはDICOMの定義のSupplement 23で詳述され、levelについても定義されている。<sup>2)</sup> 本システムでは、基本的にはSR level-1によってデータが扱われるものの、将来的にSR level-3へのデータの移行を容易とするため、拡張されたレポーティングシステムで必要とするタグの情報をすべて有するが、level-1で(最低限)必須項目と考え得る撮影情報および所見等のタグ以外は空欄とし、ただし、その定義については詳細に記述した。

なお、レポートは従来通りの所見および結論 (impression) をnarrativeに記述する方法で運用した。 SR level-3で必要である構造化データベースへの内容の振り分けについては今回の検討の範囲外とし、これについては別途検討中である。

本システムでは必要に応じて、複数の検査のレポートを統合して一つのレポートにまとめる機能を備えている。対象とする患者のレポートを作成する時点で複

数個の未入力レポートが存在する場合、現在作成中のレポートがまかなう範囲を指定するように促す。その際、撮影modality、検査部位の関連についてのdatabaseに照らし、自動的に妥当と思われる統合法の候補が表示されるので、図1のごとく、指定の入力に要する時間がかからないように設計されている。

当システムを用いて、埼玉医大総合医療センターおよび富士通川崎病院において、5名の放射線科専門医あるいは熟練した放射線科医が実際の診断業務を行い、その評価を行った。前者における診断業務は、一般撮影、CT、MRI、超音波および核医学であり、また、後者における診断業務は、一般撮影およびMRIである。各医師の特性は後述する結果とおともに表1に示す。複数の部位、検査種目等の未入力(レポート待ち)検査が含まれる患者を10例以上経験した段階で、評価項目を記した質問紙に以下の項目について、3段階で評価した。

複数レポートの統合に意義があると感じるかどうか 統合方法は使用に耐えうる程度のものか

複数レポートの統合機能が、全体として業務を軽減 するかどうか



図1 レポート統合の指定

読影医師(専門医)	主なフィールド	統合の意義	統合方法の実 用性
S1	CT/MR/Angio	0	Δ
S2	CT/MR/Angio	0	×
S3	NM	0	0
S4	CT/General	0	Δ
Fl	MRI/General	0	0

NM: 核医学、統合の意義 (〇:あり、×:なし)、統合の方法の実用性 (〇:非常に実用的、 $\triangle$ :あまり実用的でない、×: 煩雑である)、実務は軽減したか (〇:軽減した、 $\triangle$ : どちらともいえない、×:むしろ増加した)

#### 表1 読影医師の特性と評価結果

なお、評価の結果についての統計学的処理は行ってい ない。

# 結果

5名の放射線科医の5名全員が、複数レポートの統合には意義があると考えていた。うち4名は、統合のためには特に手間が増加せずに、無駄なレポートの産生がなくなる分効率がよくなったと評価した。その他の1名は統合レポート発行上の手続きが煩雑であり、ユーザーインターフェースの改良の工夫が必要と指摘した。複数レポートの統合機能が効率を向上させるかどうかについては、5名とも向上させると答えた。各項目の3段階評価については表1にまとめた。

# 考察

システムの開発に際しては、現状で各施設にローカルに存在しているAccessおよびFileMakerベースのレポーティングシステムとのデータの交換、これら既存システムからのデータのコンバージョンを意識した。しかしながら、現存するローカルなレポーティングシステムはデータ形式がかなり多様化、個別化しており、この反映は必ずしも十分なレベルでは達成されていない。Narrativeに入力された所見、結論は同一タグで管理されているため、レポートを印刷物あるいはHTMLファイルとして展開する際に最適化が困難であることも課題として残った。

各モダリティーおよびオーダリングシステムに由来する情報の取得は今回の検討の範囲では大きな問題を生じなかったが、すべてのモダリティーあるいはオーダリング情報からのすべての移行可能なデータの移行には解決すべき問題が多い点が指摘される。

特に、問題点として今後解決されなければならない ことにaccession IDの問題がある。現在のレポーティ ングシステムは、上流の病院情報システム、放射線部門 システムからの患者情報や検査情報を受け継ぐ。検査 情報は、病院情報システムにおいて主に医師から発行 されるオーダー情報を発生源として有しており、その 段階でaccession IDが発行される。このaccession ID が、本システムで想定するような、複数モダリティー情 報の複合である場合、放射線部門システムあるいはレ ポートシステムの段階で、複数のaccession IDに展開 されるか、あるいは同一のaccession ID下で複数化さ れなければならない。さらに一度展開された複数の accession IDを統合することがレポーティングシステ ムでは行われる。これらの挙動はすべて放射線部門シ ステムあるいはその下流であるレポーティングシステ ム上で行われ、最上流たる病院情報システムに対して はその状況を通知する仕組みがない。このため、依頼 医師が読影されたレポートを閲覧する場合に、統合化 されたレポートを正確に見られるかどうかは病院情報 システムと放射線部門システムの構成上の組み合わせ に依存してしまう。また、会計情報についても、同様の 情報の不伝達による不具合が起こることが予測される。

今回の検討では、上流である放射線部門システムあるいは病院情報システムにおける情報管理とは切り離された環境であるために問題を生じないが、今後、システムのインテグレーションを行う際にこの点を解決せねばならない。

試用したシステムの放射線科医師による評価は比較的良いものであった。特に近頃、multi-detector raw CTの出現等によって撮影のthroughputの大幅な改善による業務の増加が、レポートを必要に応じて統合することによる省力化・効率化の現場での重要性を増しており、読影医師の側でもシステムがそれに対応することを強く望んでいる。筆者の勤務する埼玉医科大総合医療センターでは実際には多くのレポートが口述筆記(transcription system)で行われているため、今回の試用があまり大規模には行えなかった点は評価のための例数について必ずしも満足できるものでないことの原因となった。しかしながら、検討の範囲では、本システムによるレポート統合が業務の軽減、レポート参照側の利便の向上にも繋がるため、有意義とする評価が多かった。

概してレポーティングシステム等の実務的なシステムの評価は限られた施設、医師、例数による初期的な検討のみでは意義は少ない。当施設においてレポート作成の例数を増加させ、有用性がはっきりした段階で、放射線部門システムを作成するメーカーとの共同開発により、複数の施設で実際に使用できる商用システムレベルのシステムを作成し、更に大規模な評価を行うことが重要である。

また、本来のSRの意義である構造化されたレポート内容の有機的な参照のために、今回の検討で使用したnarrativeな所見および結論入力から自然言語処理等の手法を用いて自動的にすべての対応するタグへの情報の移動 (level-1からlevel-3への移行)を可能にさせることが急がれる。

これについては、従来の構造解析的な意味での自然言語処理だけでなく、用語の頻度、用語相互間の組み合わせなどのデータを応用した頻度解析によるレポート本文の解釈の研究成果が利用されていかなければ達成されないものとされる<sup>3)-6)</sup>。SRが臨床の場で用いられる状況を達成するためにはこの分野の研究の進展がきわめて重要である。

#### 結論

Multi-modality由来など複数のレポートを統合する

機能を有し、SRのlevel-3への移行を前提としたレポーティングシステムを作成した。統合機能は実際の読影医師によって支持された。商用レベルの達成に向けて当レポーティングシステムの拡張が有意義と考えられた。

# 参考文献

- Bidgood WD Jr. Documenting the information content of images. Proceedings/AMIA Annual Fall Symposium. 1997;424-8.
- DICOM Standards Committee, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Supplement 23: Structured Reporting Storage SOP Classes, 2000,
  - http://www.dclunie.com/dicomstatus/status.html#BaseStandard2001
- 3. 小野木雄三. 音声認識の基礎的技術バックグラウンドと将来. Rad Fan 2003; 1: 52-54
- 4. 井桁嘉一、糠賀祐喜、友寄克亮. 音声認識放射線 レポート「Natural-Report」の開発. Rad Fan 2003: 1: 70-73
- Burke W. Mamlin, M.D., Daniel T. Heinze, Ph.D. Clement J. McDonald. Automated Extraction and Normalization of Findings from Cancer-Related Free-Text Radiology Reports. AMIA 2003 Symposium Preceedings 2003; 420-424
- 6. Y.Yang. An evaluation of statistical approaches to text categorization. Journal of Information Retrieval, 1999, 1(1/2):67-88

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧下さい。

# 複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター ((社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 3F FAX:03-3475-5619 E-mail:info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社) 学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

http://www.jaacc.org/

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations) .

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619