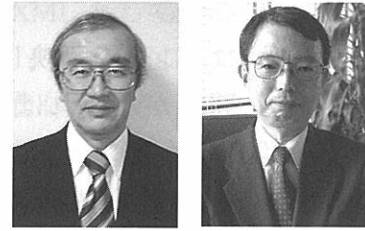


DICOM の歴史 — 第3回 DICOM の現状と未来 —



医用画像システム部会 DICOM 委員会委員長
鈴木 真人 (東芝メディカルシステムズ (株))
医用画像システム部会 システム広報委員会委員長
山本 裕 (横河医療ソリューションズ (株))

前回は今日までの DICOM 規格の発展についてご説明しました。今回はここまで大きくなった DICOM 規格が今後どのような進歩を考えているのかを多分に希望を交えて御説明したいと思います。今回は

第1回：DICOM が生まれてきた背景 (ACR-NEMA 規格 V.1 & V.2 時代)

第2回：DICOM の発展 (DICOM 規格2009まで)

第3回：DICOM の現状と未来 (最近の DICOM 規格動向と方向性)

の第3回、最終回です。

1. 最新の DICOM 規格

DICOM 規格は既にご説明したように常に修正や拡張の提案が行われておりそのような作業を1年分集めて規格書本文に反映させると DICOM2009や DICOM2010が正式リリースされます。従来の流れだと年末の RSNA の時期にその年に行われた変更を反映した版が DSC (DICOM Standards Committee) に提出され、投票を経て翌年の年号を冠した DICOM 規格として1年間参照されることとなります。そして毎年同じように、これに対して修正や追加が繰り返されていきます。

現在 (2010年6月時点) NEMA のホームページに掲載されている DICOM 規格の最新版は2009年度版です。本来なら2010年度版が2010年の初頭からここに掲載されているはずなのですが今年度に限って掲載が遅れています。その理由は後述します。

(<ftp://medical.nema.org/medical/dicom/2009/>)

よって現時点の最新の DICOM 規格を厳密に確認したいなら、上記サイトに掲載されている DICOM 規格2009に、これの編集完了時点 (2008年10月頃) 以降に承認された (= DICOM2009に含まれていない) Supplements (補遺) や Corrections (修正) を足し合わせれば良いこととなります。上記の NEMA ホームページもしくは David Clunie 氏が管理するホームページから現在登録されている全ての補遺と修正のステータスが確認できます。

(<http://www.dclunie.com>)

補遺も修正も基本的には

(1) WG から提案されて担当が決まると作業中 (Work) のステータスになり、

- (2) WG-06で内容が確認されるとパブリックコメント受け付け状態 (Comment) になり、
- (3) コメントを反映したバージョンが投票にかけられ (Ballot)、
- (4) 問題がなければ次年度 (20XX) の DICOM 規格に組み込まれる (Standard 20XX)

と遷移していきます。もちろん途中でキャンセルになるもの (Cancelled) もありますし、大きな変更や追加は正式に規格になる前に試行期間を設けてユーザやベンダに試験をしてもらう (Frozen Draft) フェーズを経由するものも時々あります。過去にはこの Frozen の規格の一つ (治療系の補遺でした) が無事動くかどうかを確認するために急遽ベンダを集めてミニコネクタソンを開いたこともあります。

現在 DICOM 規格は word ファイルと pdf ファイルで公開されていますが、知りたい情報がどこにあるかを探すのは慣れた人でもかなり大変なほど分量が増えてきています。基本的には表 1.1 に示す章立てを理解して、どの章のファイルを見ればよいのかの見当をつけて文字検索を使って情報を探し当てているのが現状だと思います。

表 1.1 現在の DICOM 規格の章立て

PS	タイトル	主な内容
3.1	序文と概要	制定の主旨や章立ての説明
3.2	適合性	Conformance Statement (C/S) の書き方
3.3	情報オブジェクト	モダリティデータをオブジェクトとして定義
3.4	サービスクラス	オブジェクトをどう扱うかの機能の定義
3.5	データ構造と符号化	オブジェクト構造 (モジュールとタグ) の定義
3.6	データ辞書	定義されたタグ・サービス・UID の一覧辞書
3.7	メッセージ交換	通信手順の定義
3.8	ネットワーク通信	通信下位層の定義
3.10	可搬媒体ファイル構造	可搬媒体内部のファイル構造の定義
3.11	可搬媒体応用	可搬媒体の応用例
3.12	可搬媒体物理構造	各種メディア別の内部構造の定義
3.14	グレースケール表示関数	表示の一貫性確保の 1 手段 (GSPS) の説明
3.15	セキュリティ	セキュリティや監査機能の定義
3.16	コンテンツマッピング	構造化レポートなどでの外部定義参照の定義
3.17	詳細説明資料	種々の具体例の記述
3.18	web アクセス	DICOM における web アクセス方法の定義

文字検索は確かに強力な検索ツールなのですが、例えば Specific Character Set (特定文字集合) の定義を知りたい時に PS 3.5 でこの文字列の検索をかけると全てのオブジェクトの説明部分で検索がヒットしてしまい、なかなか本来の定義の部分に行き着きません。欲しい情報を最短の手間で見つけるには例えば < “特定文字集合” & 定義 > と言った検索ができれば一発で定義の部分に飛んでいくことが可能となります。これを可能にするには DICOM 規格自体をこのような検索方式に対応した構造にする (検索キーを組み込んだ構造で記述する) 必要があります。インターネットのホームページ作成で良く使われる html (HyperText Markup Language) はコンテンツの表示の制御に主眼を置いた表現言語ですが、DICOM 規格はコンテンツを細かく分けてラベルをつけることによって、検索や自動抽出などの機能が使える XML (eXtensible Markup

Language) を採用することが決まっています。そして DICOM 規格自体をこのような表記に変更する作業が WG-06 で Publishing DICOM in XML として進められています。この際規格内の図や表も再利用が容易な標準フォーマット（今回は SVG フォーマット）に統一する（＝書き直す）必要があります。規格自体が小さい時にやっておけば手間も少なかったはずなのですが、今となっては膨大な量の作業が発生するのでなかなか完成しないのが現状のようです。という訳で DICOM2009 のリリースが遅れたのは pdf 化と XML 化が並行して走っているからというのが台所事情のようです。

さて DICOM2009 確定以降に承認された補遺と修正は（今も着々と増え続けているわけですが）現時点でそれぞれ10数個と30数個となります。これらは Standard 2009 のステータスと共に先ほどのホームページに記載されています。

2. 他規格との協調

前回の DICOM10 大トピックスで DICOM 規格が他の規格で定義している単語や値をタグの中に組み入れるロジックを持つことによって無駄な修正・変更を避け最新情報への追従と利用を容易にしていると書きましたが、これも今後の DICOM 規格が目指す大きな方向の一つであると考えられます。それぞれの専門医学会が新たな治療法や手技の定義、部位の細分化などを進めていく医学の進歩の恩恵をダイレクトに DICOM タグに反映させる手段として有効な（そして一度定義しておけば自動的に更新され続ける）手段であると考えられます。

検査の予約から読影・会計までの流れは運用環境によってどこまでシステム化（機械化）されているかのばらつきはあっても、大体共通の流れを通ると考えられます。これを記述したものが IHE が進めているテクニカルフレームワーク（TF）です。その代表的なものに放射線科における SWF（Scheduled Work Flow）があります。IHE は HL7 や DICOM をインフラ（通信手段）として SWF に登場する各種データ（予約情報・患者情報・画像・レポート・会計情報）をどう流すか、誰（アクタ）がどのように関与すべきかを TF で定義しています。TF はモダリティ装置に対しては MWM で検査情報を受け取り、Storage で画像を送れ云々と定義しています。DICOM 規格はこの要求に合うように（IHE の要求するデータが DICOM で受け渡せるように）必要に応じてタグを追加したりしています。DICOM が Point-to-Point のオブジェクト交換であるのに対して IHE はエリア内でのマルチポイント間のデータフローを定義しているという立場の違いをお互いに理解しながらうまく相互補完を続けています。

撮影部位や撮影方法などは世界的に似たようなものですが、会計の仕方（会計単位や重複の忌避など）は国や保険会社によってかなり異なると聞いています。この異なる状況をたとえば国全体で統一してシンプルにすればいわゆる IHE のローカライゼーション（国別対応）がとり易くなると考えられます。日本で言えば保険点数の課金分類定義に従って撮影指示の最適化（部位や手技の指示、会計処理の合理化）が可能となります。JAHIS と JIRA が進めている JJ1017 ガイドラインは厚労省の保険点数分類を考慮した検査指示を一覧にまとめた標準化ガイドラインの一例ですが、このような標準化したオーダーの出し方が一般化すれば技師さんの作業は更に標準化され、より多くの方が IHE の恩恵を受けられる事になります。JJ1017 は DICOM が参照可能な

外部規格として既に登録されており、MWM のオーダー情報に JJ1017 が定義した値を用いて検査の詳細を受け渡すことが可能です。

3. DICOM 規格の目指す方向

DICOM 規格は ACR-NEMA の時代からオブジェクト志向を進めてきたので新たなオブジェクト（データ種別）やサービス（機能）の追加に比較的柔軟に対応してきました。今後登場するであろう新規モダリティもすぐに取り入れられるでしょう。サービスにおいても更に広い範囲で便利になる機能が提案されていくものと考えられます。

web サービスの規格化により表示の見栄えに関しては汎用のソフトウェアだけで実現できる仕組みができています。表示する画像の作成には 3D などの専用ソフトウェアが必要ですが、これらのアプリケーションソフトの使い方（ソフトウェアのインターフェース規格）を統一することによってプラグインモジュールの様にアプリソフトを自由に組み込む・組み合わせることが可能になります。DICOM はこれを Application Hosting と呼んで現在投票段階まで完成度を上げています。これは Web Services Definition Language (WSDL) という言語を用いてソフトウェアモジュール間で受け渡すデータの構造や場所を指示します。これによって画像処理ソフト（とは言っても現在はハードウェアまでを含んだ WS の形態が主流です）をメーカー押し付けの画一的なものではなく機能を自由に組み合わせて自分好みにカスタマイズすることが可能になります。

マンモグラフィの画像は該当する医学会が撮影方法や読影の際の画像の並べ方を決めています。DICOM はその定義を参照して一連の画像が自動的に正しく並ぶようにするための複数のタグ（シーケンス）を用意しています。MG (Mammography) 画像であればこのモジュール (Mammography Image Module) は表示の為に必須なものとなります。図 3.1 にマンモ画像一枚目のタグ構造を示します。表 3.1 に 4 枚で 1 セットとなる検査のマンモ画像モジュールを抜き出して示します。表 3.1 の情報によって表示ソフトウェアはどの画像をペアにすべきか、どちらの画像を右に出せば良いかが判断可能となり常に均一な表示形態が実現できます。

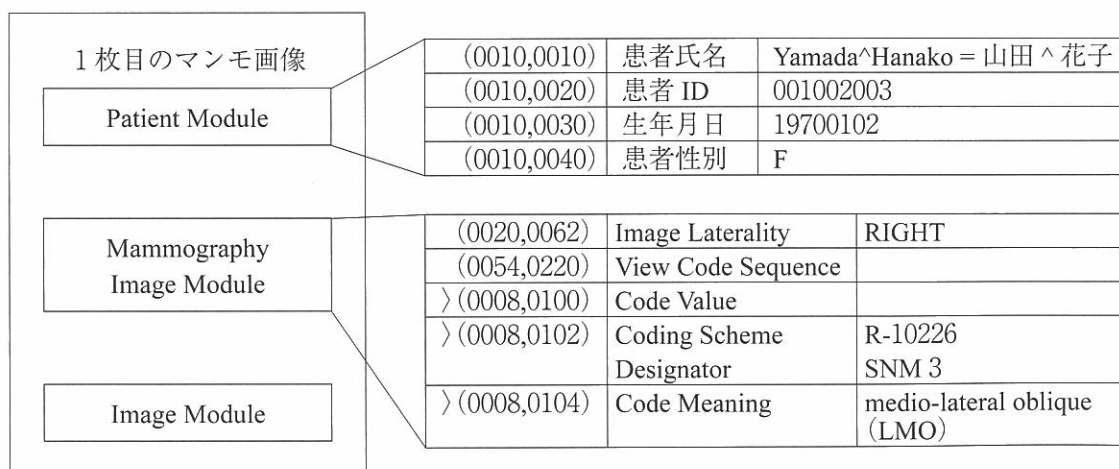


図 3.1 マンモ画像のタグ構造

表 3.1 マンモ検査（4 画像）の表示関連のタグの変化

		一枚目	2 枚目	3 枚目	4 枚目
(0020,0062)	Image Laterality	RIGHT	LEFT	RIGHT	LEFT
(0054,0220)	View Code Sequence				
>(0008,0100)	Code Value	R-10226	R-10226	R-10242	R-10242
>(0008,0102)	Coding Scheme Designator	SNM 3	SNM 3	SNM 3	SNM 3
>(0008,0104)	Code Meaning	medio-lateral oblique (LMO)	medio-lateral oblique (LMO)	cranio-caudal (CC)	cranio-caudal (CC)

この例は DICOM のタグを用意することによって、表示状態という運用手段を援助している例の一つです。DICOM にはモニタ画面の X-Y 座標を基準にしてこの画像はどのモニタのどの位置に表示するか等を指定する Structured Display や画像表示の相互関係を指定する Hanging Protocol というサービス（機能）があります。これらも単なるオブジェクトの受け渡しだけでなくオブジェクトの使われ方（見せ方）にまで踏み込んだ新しい DICOM の機能と言えます。

DICOM はサービスを使う者と提供する者の関係（SCU と SCP）がはっきりしていて一般にモダリティは SCU、MWM サーバーや PACS は SCP の機能を持っています。サービスの要求は常に SCU から起動され、SCP は常時待ち受けているというのが基本でした。しかし最近検査予約の追加を速やかにモダリティに知らせたいとか、特定の表示端末の機能（例えばディスプレイのマトリクスサイズ）を知ってから画像を送りたいといった従来の SCU-SCP の関係（起動と待ち受け）を越えた運用が要求されるようになって来ました。DICOM はこれに対処するために UPS (Unified Procedure Step) という新たな機能を追加しようとしています。（中心的な書類は補遺96）これを採用するといわゆるオブジェクトのプッシュが可能になり、システム運用の自由度が大幅に増します。しかしこれはそれぞれの装置（モダリティや WS）の自由度（通信を自分でコントロールできるか）を大きく損なう可能性もあります。このような新しい機能に対応していくかは各社の判断となりますが、装置の都合ではなくユーザ運用の自由度が優先されるのは時代の流れかもしれません。

4. シリーズまとめ

最後になりますが DICOM がこの業界でデファクトとも言える標準になったのは広く要望を吸い上げ、タイムリな更新を繰り返してきた、周辺の団体と協調路線を組んでお互いに補完しあって存在価値を高めてきたなどいろいろな要素があったと思います。今後はその膨張速度こそ鈍っても、まだまだ範囲拡大の道を進むであろう DICOM 規格への対応と追従は医用機器ベンダとして避けては通れないものであり続けると確信しています。

JIRA としても国内の関係団体と協調して DICOM 規格の理解と普及を進め、規格自体の情報提供（和訳や議事録紹介）、開発のサポート（データやツールの提供）、運用のサポート（事例紹介など）、および規格の拡張や修正に関する皆様の声をまとめて提案するなど積極的に行動していきたいと考えています。JIRA ホームページに常に最新の情報を掲載しますので、折に触れてアクセスしていただくようお願いして本稿の終わりとします。