

連載企画 DICOM の基礎

—— 第5回 DICOM の周辺と未来 ——

JIRA 医用画像システム部会 DICOM 委員会

鈴木 真人

1 はじめに

前回までの4回でDICOMに関する生い立ち・詳細・使い方・注意点などをお話して来ましたが、最終回ではDICOMだけではうまく行かない問題の解決方法やこの先DICOMがどの様に変化していくのかなどを考察してみたいと思います。ご存知のように医用情報を扱う規格やガイドラインにはもっと歴史があり広範囲に使われていて実績のあるものが多数存在します。これらとどう協調すれば最大限の効果が得られるのか、そのためには今後DICOMはどの方向に進めばよいのかなどを考察します。

2. 代表的な周辺規格

DICOM規格はその名前が示す通り Digital Imaging and Communication in Medicine が対象範囲ですから基本的に Imaging (画像を作る:ヘッダとピクセルを定義する)と Communication (転送する:通信プロトコルを定義する)を規定しています。しかしながらDICOMが扱うデータファイル(オブジェクト)は従来なら画像だけだったものが、今では読影レポートや撮影プロトコルなどの文字列情報にも拡大されています。また通信プロトコル(サービス)も、ネットワーク通信だけでなく可搬記録メディアを介したメディアフォーマットなどもDICOM規格になっているのは皆様ご存じのとおりです。

DICOM規格の現在の構成を良く見てみるといくつか章が抜けているのが分かります。抜けた部分は時代の変化とともに技術面や運用面で使われなくなったものです。旧PS3.9はメッセージ交換のための二点間通信サポートというタイトルが付いていました。これはACR/NEMA規格で採用されていた2点間直結ケーブルの規格ですが、どう考えても40芯の太いケーブルでモダリティとサーバを接続する必要はなくなっていますので削除されました。旧PS3.13は同じくプリント管理二点間通信サポートでしたが、イメージャ(こ

れも既に少なくなってきました)がネットワーク対応したおかげで不要となりました。

DICOMというたくさんのタグがあってそこに画像生成に関わるいろいろな値や記号が書かれているというのが直観的な表現でしょうが、これらの値や記号(コード)はDICOMが決めたものばかりではなく、実はそのほとんどは外部団体がすでに決めていたものであることが多いのです。それらを統一的に扱う枠組みを作ったのがDICOMのタグ構造だともいえます。以下の章ではどのような分野からどのような手順でこれらの情報を引用しているかをまとめて説明します。

3. ボトムアップ 医学情報

基本的に放射線科にあるモダリティに撮影オーダーを入れてくるのは各科の医師です。彼らは医学的な判断から最適な撮影機器と撮影方法を選び、(国によってレベルの違いはありますが)撮影に際しての設定条件や指示をオーダーに書き込みます。手書きの撮影指示はオンライン環境では扱い(下手な字で読めないとかも含めて)に困りますから、一般には標準的な撮影方法を番号や記号で指示します。例えば核医学検査で放射性造影剤を指定する時、DICOMでは図3-1(PS3.16のCID13)にあるようなコードが使われ

ます。コード体系 (Coding Scheme) を指定 (designate) した団体は SRT と書いてあります。SRT は 図3-2 (PS3.16 の Table8-1) によると SNOMED-CT (Systematized Nomenclature of Medicine--Clinical Terms) であると判ります。これらからわかるようにコード (や単語) の定義は DICOM が独自に行うのではな

く既に実績のある代表的な外部データベースを参照していることが分かります。余談ですが図3-3 (PS3.16 の TableL-1) は従来 DICOM 独自の定義ではあまりに粒度が粗すぎて不満が多かった検査部位が SNOMED を参照することによって運用上問題ないレベルまで拡大されたことを物語っています。

図3-1 放射性造影剤コード表 (PS3.6 CID-13)

Context ID 13 Radiographic Contrast Agent Ingredient

Coding Scheme Designator (0008,0102)	Code Value (0008,0100)	Code Meaning (0008,0104)
SRT	C-11400	Iodine
SRT	C-17800	Gadolinium
SRT	C-10520	Carbon Dioxide
SRT	C-12200	Barium
SRT	C-17200	Xenon

図3-2 コード化定義組織 (PS3.16 Table8-1)

Table 8-1 Coding Schemes

Coding Scheme Designator	Coding Scheme UID	Description
ACR	2.16.840.1.113883.6.76	ACR Index for Radiological Diagnosis Revised Edition-3 1986
ASTM-sigpurpose	1.2.840.10065.1.12	ASTM E 2084 Signature Purpose Codes (see Annex A1 of ASTM E 2084)
SNM3	2.16.840.1.113883.6.51	SNOMED International Version3 (see Section 8.1)
SRT	2.16.840.1.113883.6.96	SNOMED-CT, using the "SNOMED-RT style" code values (see Section8.1) (note: HL7 uses "SNM" for symbolic name)
UCUM	2.16.840.1.113883.6.8	Unified Code for Units of Measures
UMLS	2.16.840.1.113883.6.86	UMLS codes as CUIs making up the values in a coding system

図3-3 検査部位コード (PS3.16 TableL-1)

Table L-1 Corresponding SNOMED Terms for Human Use

SNOMED Code Values	Code Meaning	Body Part Examined
T-D4000	Abdomen	ABDOMEN
R-FAB57	Abdomen and Pelvis	ABDOMENANDPELVIS
T-42500	Abdominal aorta	
T-41070	Adnominal aorta and its branches	
T-15420	Acromioclavicular joint	
T-B3000	Adrena Gland	ADRENAL
T-15750	Ankle joint	ANKLE

4. ボトムアップ 機器の進歩

機器に関する新たな情報(新規タグ)は主にモデリティベンダから提案されます。時にはユーザが新たな撮影手法を提案し、有益と考えるパラメータをタグとして登録し、ベンダに公開することを促す場合もあります。図 4-1 は某社が販売している2管球 CT の2つ目の管球の条件を書き込むタグをDICOMとして追加定義した部分です。このように各社は新製品の販売に

あたって必要と思われるタグを事前にDICOMに申請し登録することが多くあります。そのほかにも、ヘリカルピッチ(Pitch Factor)の計算方法が各社でばらばらだったことが分かると、DICOM 委員会はその計算方法を図 4-2 のように定義したりもしています。(ちなみに DICOM では連続回転&寝台移動の CT 撮影名称を Spiral Scan で統一しています。。)

図 4-1 複数管球 CT の追加情報 (PS3.3 TableC.8-3 抜粋)

Table C.8-3
CT IMAGE MODULE ATTRIBUTES

Attribute Name	Tag	Type	Attribute Description
CT Additional X-Ray Source Sequence	(0018,9360)	3	Contains the attributes defining the data acquisition in a multiple X-Ray source system beyond the primary X-Ray source. The primary X-Ray source is specified in other attributes of this module. One or more items may be present.
>kVP	(0018,0060)	1	Peak kilo voltage output of the X-Ray generator used.
>X-ray Tube Current in mA	(0018,9330)	1	Nominal X-Ray tube current in milliamperes.

図 4-2 ヘリカルピッチの定義 (PS3.3 TableC.8-3 抜粋)

Table C 8-3 (抜粋)
CT IMAGE MODULE ATTRIBUTES

Attribute Name	Tag	Type	Attribute Description
Single Collimation Width	(0018,9306)	3	The width of a single row of acquired data (in mm). Note: Adjacent physical detector rows may have been combined to form a single effective acquisition row.
Total Collimation Width	(0018,9307)	3	The width of the total collimation (in mm) over the area of active x-ray detection. Note: This will be equal the number of effective detector rows multiplied by single collimation width.
CT Pitch Factor	(0018,9311)	3	Ratio of the Table Feed per Rotation (0018, 9310) to the Total Collimation Width (0018, 9307).

ここにあげたものはほんの数例ですが、各社とも画像診断に有効と思われる情報はプライベートではなく標準タグとして積極的に登録、公開しています。もち

ろんユーザからの要望が出てくることを見据えての措置かもしれませんが、より多くの情報が共有できることは好ましいことです。

5. トップダウン 運用の標準化

あえてトップダウンに分類しましたが、運用の標準化に関する規約やガイドラインも DICOM を取り巻く重要な存在です。元々 DICOM は画像の扱いを共通化・標準化するために作られたわけですが、これを組み込んで一連の人間系の動き（実世界での運用）をプロフィールとして標準化する代表が IHE と言えます。IHE に登場する人や機器（アクタ）を結ぶ情報の流れや加工（トランザクション）の個々の機能は 基本的に HL7 と DICOM の機能をそのまま使っています。IHE は更に運用の標準化・現実との整合を考慮して HL7 や DICOM ではオプション扱いだが IHE の実運用としては必須とすべきタグを追加指定している点が大きな特徴です（例えば どう考えても必須と思われる患者氏名や ID）。逆に DICOM が採用している多くの技術的仕様を絞り込んで多くのベンダが参加しやすく かつベンダ同士の共通性を高めるような工夫も行っています（例えば PDI で利用できる圧縮方式を限定することで互換性を高める）。広範な応用をカバーする規格からスタートして、現場で実現&置き換え可能な

機能に最適化・具体化してターゲットシステムを設計するのはシステム設計の通常プロセスですが、IHE は現場に精通したプロ集団が実情に合わせた合理的なシステムをガイドラインとして提案しています。

6. トップダウン 法制度

医療情報のコンテンツに関して各国の法律が要求する情報を DICOM として新たに定義することがあります。最近の例では過剰被ばくに端を発した被ばく線量の報告手段があります。FDA や AAPM などが被ばくのパラメータとして最適なものを定義し、それらが Radiation Dose Structured Report (RDSR) のタグ情報として出力されるように DICOM が仕様を決めます。そして医用機器の工業会（米国:MITA、欧州:COCIR、日本:JIRA など）がその実装普及を推進しています。また IHE は RDSR を使って被ばく管理を行うプロフィール (Radiation Exposure Monitoring: REM) を定義してその普及を同じく推進しています。このように医療情報を取り巻く各種の団体が同じ目的のために共同歩調をとることがよくあります。

7. まとめ

今回を含め 5 回にわたって DICOM の詳細をご説明してきました。DICOM の初心者の方を対象に内容を選んだつもりでしたが、折に触れ詳細に踏み込み過ぎた感があり分かりにくい点があったことを反省しています。最後にいくつか情報源を提示して皆様の今後のご活躍の一助となることを願って連載を終了させていただきます。長い間お付き合い頂きありがとうございました。

- DICOM 規格原文（米国 NEMA に属する MITA のホームページ：各 WG 情報もあり）

<http://medical.nema.org/>

- DICOM 規格和訳&関連資料（JIRA DICOM の世界：講演資料や事例集など）

<http://www.jira-net.or.jp/dicom/index.html>

- DICOM 規格修正の最新情報（DICOM の大御所 David Clunie のホームページ）

<http://www.dclunie.com/dicom-status/status.html>

- 北米 IHE ホームページ（プロフィール原文とコネクタソン NA 情報）

<http://www.ihe.net/>

- 日本 IHE ホームページ（プロフィール和訳とコネクタソン J 情報）

<http://www.ihe-j.org/>