

# システムリプレースに立ち向かう

~ DICOM オブジェクトの適切な選択 ~

~ JIRA DICOM委員会 の立場から ~



日本画像医療システム工業会(JIRA) システム部会  
鈴木 真人

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

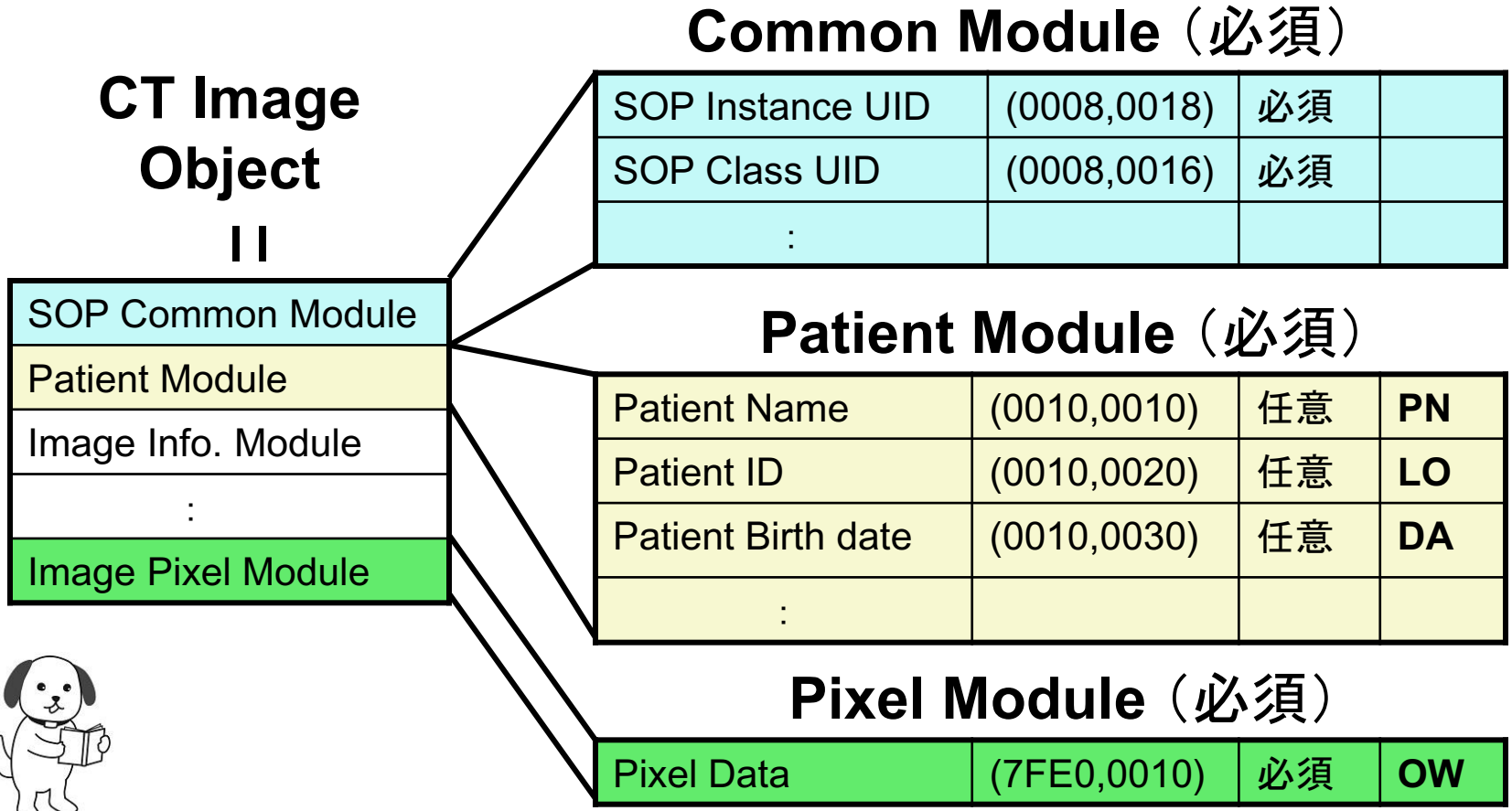
ありません

# はじめに

- この発表は 画像や文字情報を生成・管理するシステムをリプレースする際に注意すべき点について 技術的な紹介を中心とします。
- DICOM・IHEの基本知識を持った方を対象としています。
- この資料内で参照している情報は各団体や各社が一般に公開しているものです。技術的な参照目的以外の意図はありませんのでご了承下さい。

- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

DICOMと言えば タグ。似たタグを集めててタグモジュールと呼ぶ。  
各モダリティには 必須 とオプション のタグモジュールが決まっている



- ・機能をサービスと呼ぶ
- ・情報をオブジェクトと呼ぶ
- ・サービスとオブジェクトの組み合わせをそれぞれ個別に定義する

何をどうしたいのか =

サービスオブジェクトペアクラス (SOPクラス)



オブジェクト

サービス

CT画像保存クラス

検査情報検索クラス

画像検索クラス

メディア保存クラス

CT画像

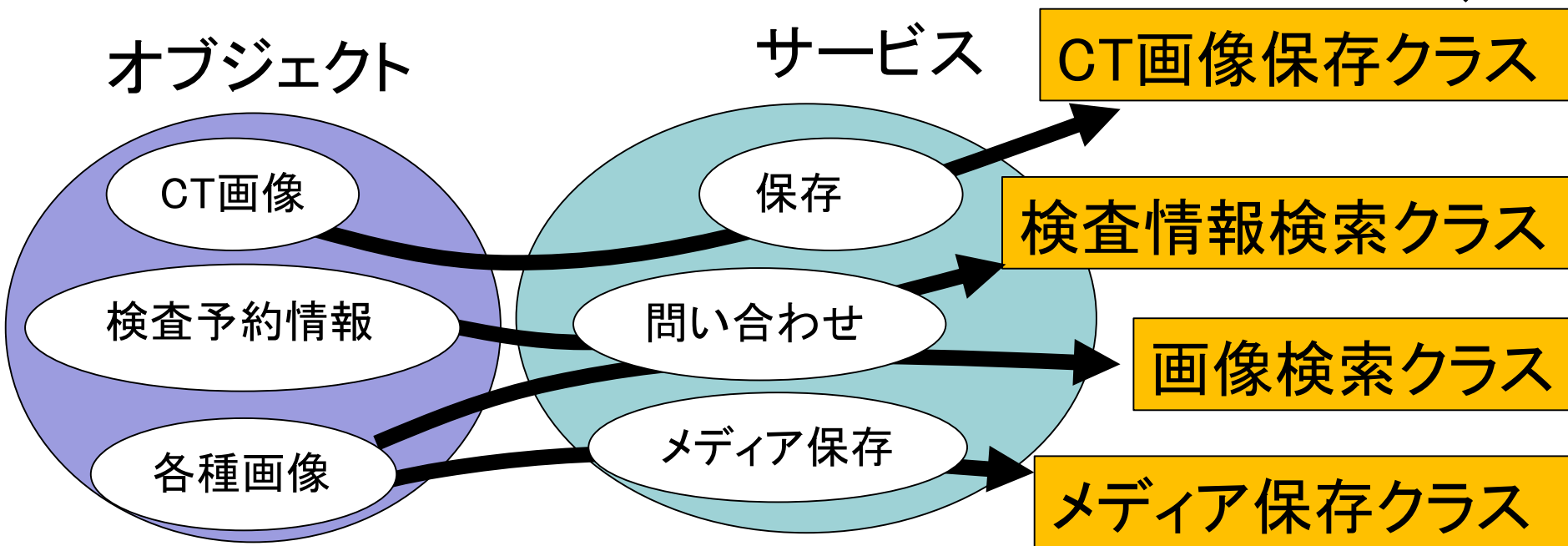
検査予約情報

各種画像

保存

問い合わせ

メディア保存



- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

# マルチフレーム

Multi Frame (Enhanced)

Common Header & Basic modules

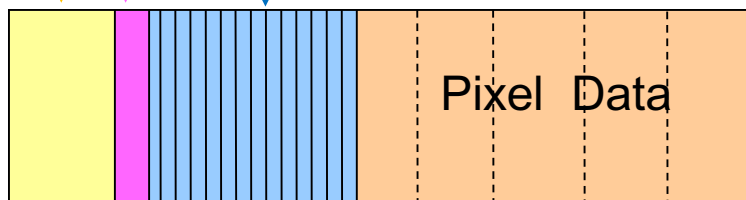
Shared Functional Group (5200,9229)

Per-frame Functional Group (5200,9230)

Common Header & Basic Modules  
SOP Ins UID や 患者情報など

Shared Information  
マルチフレームならではの処理の指示が記述できる  
例:  
RFのシネ開始フレーム、シネレート  
造影撮影のマスク画像指定

Per-Frame Information  
基本的に Single Sliceのタグから  
スライスごとに変化するものだけ集める  
寝台位置、撮影時刻 など



1回で済む

新規一つ

枚数分若干小

枚数分大きさ変らず



Enhanced Image Format :

利点

- 1) サーバの負担が減る（登録エントリー数、処理回数）
- 2) 新しい機能が付加できる（Shared Information Groupの記述）
- 3) 若干 合計容量が減る

欠点

- 1) サーバが新しいSOPクラスに対応する必要
- 2) 1ファイルが大きいのでハードの負担大
- 3) なんでも一括処理（転送、参照、削除など）



Single とEnhanced の相互変換（結合や分割）：

DICOM規格にガイドラインがある。（当然 SOP INS UID 再発行）  
これに従ったソフトを載せるかは 製品の仕様。

- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

### 3) トモシン

撮影:MLO & CC

撮影順序は自由

PACSへの転送順序も自由

表示:MLO(RL) > CC(RL)

DICOMタグの画像位置と表示方向を見れば正しく並ぶ

これが行われる条件:

モダリティ=MG CRではダメ

(PACS上でモダリティを書き換えても必要な情報は揃わない。  
MGとしての機能を果たさない。)

#### 従来の4枚CR マンモ 画像の話

MLO MLO CC CC  
RIGHT LEFT RIGHT LEFT



## 従来の4枚CR マンモ 画像の話

CR-MG画像特有の Image Info. Module  
 重要なのは View Code SQ (0054,0220)

1枚目

2枚目

3枚目

4枚目

名称	タグ番号	入力例			
画像種別	(0008,0008)	MG	MG	MG	MG
画像位置	(0020,0062)	RIGHT	LEFT	RIGHT	LEFT
ViewCode SQ	(0054,0220)	設定有	設定有	設定有	設定有
>表示方向	(0008,0100)	R-10226	R-10226	R-10242	R-10242
>定義元	(0008,0102)	SRT	SRT	SRT	SRT
>表示説明	(0008,0104)	medio-lateral oblique	medio-lateral oblique	cranio-caudal	cranio-caudal

このような情報が追加されているのが CR-MG画像の特徴

# 3) トモシン

# DICOM SOPクラスより

新

新

新

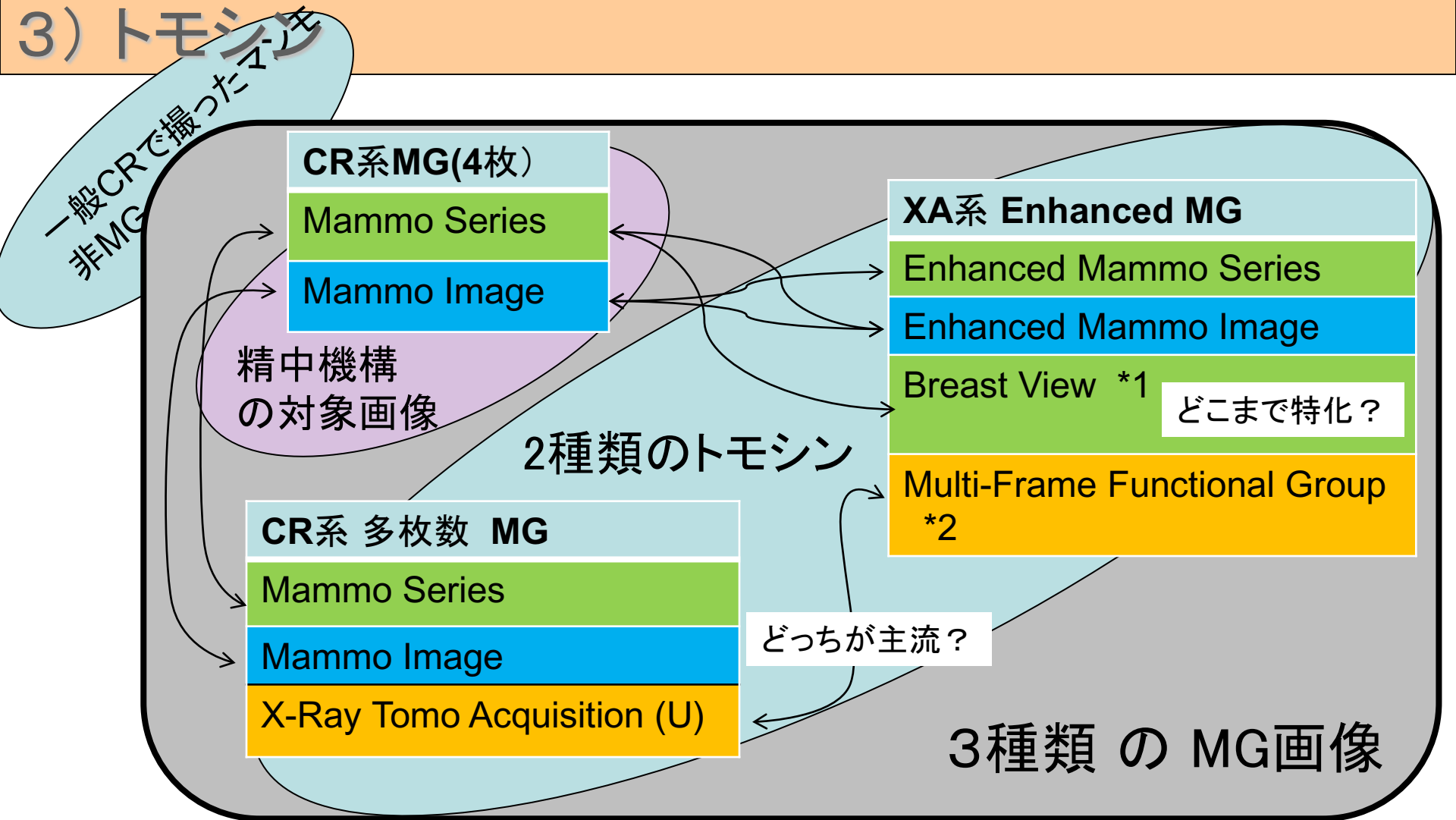
TAG MODULE ↓	CR	CR-MG	CR-MG-TOMO	XA	Breast Tomosynthesis	Breast Projection
UID 後半(5.1.4.1.1.n)	.1	.1.2	.1.2	.12.1	.13.1.3	.13.1.4
MODALITY	CR	MG	MG	XA	MG	MG
BODY PART	BREAST	BREAST	BREAST	BREAST	BREAST	BREAST
Patient	M	M	M	M	M	M
General Study	M	M	M	M	M	M
General Series	M	M	M	M	M	M
General Equipment	M		M	M	M	M
General Image	M			M		
MultiFrame Func.					M	M
Mammo Series		M				
Enh. Mammo Series						
CR Image						
Mammo Image		M				
X-Ray Image						
X-Ray 3D Image					M	
Enh. Mammo. Image			M			M
Patient Orientation						M
X-Ray Tomo Acquisition						M
Breast View						M

同じCRでもタグ構成が異なる。  
**CR-MG**はマンモ独自の運用に特化している。  
 例えば精中機構が要求するのは**CR-MG**固有の情報に従ってマンモの自動表示が可能であるか。

一般-**CR**はマンモ独自の情報がない。

同じ**MG**でもタグ構成が異なる。  
 持っている情報も違う。  
 完全に別物。

# 3) トモシン



\*1 4枚以上のマンモを表示する拡張版 ViewCodeSQ の定義 (今の ViewCode定義では対応不可)

and

\*2 マルチフレーム機能タググループの使い方が共通化される可能性 (2or4窓めぐり、左右連動、WW/WL)

- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) **線量管理**
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

## 4) 線量管理

- ・MPPSや画像付帯情報での線量管理は今では無理がある。
- ・今後は NEMA, COCIR, JIRA 推奨の RDSRが主流。  
モダリティの対応も進められている。

モダリティ	個別規格	線量指標	RDSRの内容	
			DICOM規格	IEC規格
	(RDSRの出力)	(ICRU推奨の 測定量)		
CT	IEC60601-2-44	CTDI (CTDI)	RDSR Sup 94	IEC60601-2-44
IVR, 一般 透視・撮影 装置	IEC60601-2-43 IEC60601-2-54 (計画中)	基準空気カーマ (面積線量, 入射表面線量)	RDSR Sup 94, CP1223	IEC 61910-1 ed.1 (2014-09発行)
CR/DR	IEC60601-2-54 (計画中)	Exposure Index (面積線量, 入射表面線量)	RDSR CP-1077	IEC62494-1
乳房用X線 装置	IEC60601-2-45 (計画中)	平均乳腺線量 (平均乳腺線量)	RDSR CP-687	IEC60601-2-45



# 4) 線量管理

	CODE	DESIGNATOR	MEANING	Req'd
共通	113733	DCM	X-ray Tube KVP	Yes
	113734	DCM	X-Ray Tube Current	Yes
	113736	DCM	Exposure (current * Time)	Yes
	113742	DCM	Irradiation Duration	
	113757	DCM	X-Ray Filter Material	
	113821	DCM	X-Ray Filter Aluminum Equivalent	
	113794	DCM	Dose Measurement Device	Yes
	113824	DCM	Exposure Time	Yes C
	113812	DCM	Total Number of Irradiation Events	Yes
	113813	DCM	DLP Total	Yes
CT	113811	DCM	CT Accumulated Dose Data	Yes
	113829	DCM	CT Dose (General description)	Yes C
	113830	DCM	CTDIvol	Yes
	113814	DCM	CT Effective Dose Total	
	113835	DCM	CTDIw Phantom Type	Yes
	113838	DCM	DLP	Yes
	113839	DCM	Effective Dose	
	113840	DCM	Effective Dose Conversion Factor (mSv/mGy.cm)	Yes C

	CODE	DESIGNATOR	MEANING	Req'd
MAMMO	113738	DCM	DOSE(RP)	Yes C
	111631	DCM	Average Glandular Dose	Yes C
	111637	DCM	Glandular Dose Total	Yes
XA	122130	DCM	Dose Area Product	
RF	113726	DCM	Fluoro DAP Total	Yes C
	113728	DCM	Fluoro Dose Point(RP) Total	Yes C
	113730	DCM	Total Fluoro Time	Yes C
	113767	DCM	Average X-Ray Tube Current	
	113791	DCM	Pulse Rate	Yes C
	CR	113845	DCM	Exposure Index (IEC62494-1)
113846		DCM	Target Exposure Index	Yes C

# 4) 線量管理

今後 考えていきたいこと

## 問題点：測定値物理量

CR、XA : DAP、皮膚吸収線量、実効線量、E I

CT: CTDI、DLP、mAS

MG: 平均乳腺線量

NM: 投与量

## 問題点：患者情報の名寄せ

異なる施設の被ばく情報を合計する患者の照合 (IDの変換、統一) PIR, PIX/PDQ

## 問題点：検査名称、部位名称(プラン名など)の不統一

同じ検査名でも施設で内容が異なる / 同じ検査内容が施設で別の名称になっている  
検査部位の分類・名称が施設によって異なる

生涯被ばく線量を合計するにはどうすれば？



氏名のアルファベット標準表記？  
(PIX で何を根拠に一致？)

施設間の自動比較・統計？

	定義	単位
吸収線量	単位体積あたりの吸収エネルギー 空気カーマと同値 (=J/Kg)	Gy
実効線量	全身の健康影響を評価する量 (確率的影響の根拠)	Sv
等価線量	人体各組織への影響を表す量 (確定的影響の根拠)	Sv

- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート**
- 6) コード化
- 7) その他

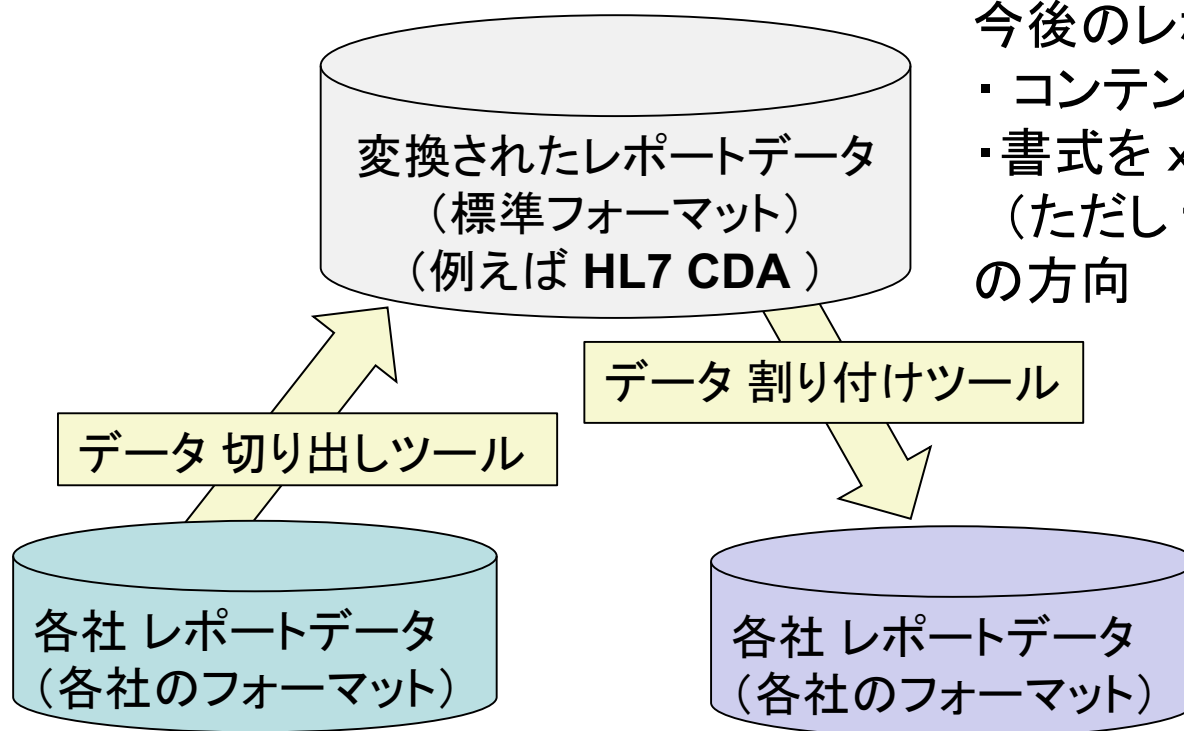
# 5) 診断レポート

## 情報の相互運用性の分類 ( by Center for Information Leadership / US )

相互運用性	特徴	例
レベル 4	電子的に解釈可能なデータ ・情報が構造化され、その内容が機械的に解釈できる。 ・コードや予約語が使われ、それらが管理されている。	<b>DICOM-SR</b> <b>HL7-CDA</b>
レベル 3	外観として構造化されたデータ ・データ構造が大まかに構造化され、情報の場所が特定できる。 ・自由記述など データの形式が不確定である	検査所見 現状カルテ？
レベル 2	電子的に転送可能なデータ ・情報の内容は人間が見て構造を理解する。 ・電子的手段で転送が可能である。	メール <b>PDFファイル</b>
レベル 1	非電子データ ・人間が視覚的に内容を確認する必要がある。 ・保存や輸送に物理的な手段が必要となる。	紙もの フィルム

## 5) 診断レポート

一つの試みとして HL7 CDA を 中間フォーマットとして 各社レポートファイルを変換するツールを試作・実証している。



今後のレポートの標準フォーマットは

- ・コンテンツを外部規格に準拠
- ・書式を xml に統一  
(ただし **to/from** 従来書式は維持)の方向

- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

## 6) コード化

問題点：ベンダによって使用する単語が異なる（手技の標準化の一環）  
AAPMがCTの臨床現場で使われている用語や各社装置の表示を調査した。  
➡ DRLなどの情報収集で問題（特に 部位・プラン名称）

Generic description	GE	PHILIPS	SIEMENS	TOSHIBA	HITACHI	NEUSOFT	NEUROLOGICA
CT localizer radiograph	Scout	Survview	Topogram	Scanogram	Scanogram	Survview	Scout
Table moving scan mode	Helical	Helical	Spiral	Helical	Volume	Helical	Helical
Interventional CT	SmartStep	Single CCT	Intervention	CT Fluoro	GuideShot	SingleCCT	CT Fluoro
AEC	AutomA SmartmA	Automatic Current Select	CARE Dose	SURE Exposure	IntelliEC	DoseRight	
Window Width	Window Width	Window Width	Window Width	Window Width	Window Width	Window Width	Window Width
Window Level	Window Level	Window Center	Window Center	Window Level	Window Level	Window Center	Window Level

## 6) コード化

- システムのリプレースの際に、、
  - モダリティの更新なら プラン内容・名称の統一
  - HIS,RISの更新なら オーダ手技・部位名の統一
  - PACSの更新なら 新しいモダリティへの対応
  
- 統一？
  - 過去との整合
  - 院内・地域での統合
  - 既存規格（SNOMED、RadLex、JJなど）の利用
  - 外部団体主導の分類（DRLなど）への考慮



- 1) DICOMの復習
- 2) マルチフレーム
- 3) トモシン
- 4) 線量管理
- 5) 診断レポート
- 6) コード化
- 7) その他

## 7) その他

Q1) 新しい装置のMG画像がうまく並ばない(4枚マンモとトモシン)  
=> DICOM的にはまったく新しいモダリティだと思ったほうが良い。  
SOPクラスが違う、タグ構造が違う、標準の並びが存在しない。

Q2) マンモとエコーを並べて表示したい  
=> マンモビューワの機能次第。標準化したいなら活動を！

Q3) 日本人の名前表記はどうすれば？

=> 諸団体推奨は

アルファベット(半角)=漢字(全角)=ひらがな/カタカナ(全角)

半角カタカナはDICOMに定義はあるが運用上問題あり、禁止状態

外人氏名には結局アルファベット入力が必要

アルファベット氏名の標準表記規則がないのが大きな問題

## 7) その他

Q4) システム入れ替えで予想外の費用の発生を抑えるアドバイス？

⇒ 案1) 購入時の要求仕様書で要点を押さえておく

- ・貯めたデータを後継装置に送り出すポートを事前設定する  
それがIPアドレスを後継装置に明け渡しても動くことの確認
- ・モダリティ以外に必要な接続ポートを事前設定しておく
- ・データ移行期間中の装置保守の明確化

⇒ 案2) 既存の接続構成をうまく流用する

- ・WSなどが後継装置に移動して空いたポートを新規装置への転送に利用する (IPアドレスの確認必要)
- ・新規装置からの夜間のQ/R(データ移動)に対応させるなどの安価で確実な運用の検討

## 7) その他

### 新旧PACS間のデータ移行で検討すべき技術的問題

- 1) PACSのIPアドレスを後継機に明け渡した際の旧機種の新アドレス
  - ＞ 後継機にこのアドレスの追加登録が必要
  - ＞ 旧機種に後継機からのQ/Rを許可する設定が必要
- 2) DICOM規格の年度の差異
  - ＞ モダリティのSOPクラスが変わっていないか(例:超音波)
  - ＞ 旧データでも正常動作(検索など)することの確認
- 3) データ移行完了予定の推測
  - ＞ 後継機種の負荷計算
  - ＞ 転送するデータ量の見極め(非常に古いデータの扱い)
  - ＞ 毎晩?の転送量の推定・設定
  - ＞ メディア交換やOK入力などの人的アクション有無の確認

# 全体のまとめ

以下のご説明をしました。

DICOM規格の復習

マルチフレーム

トモシン

線量管理

診断レポート

コード化



JIRAは資料やデータの提供を通じて皆様を支援していくと共に、現場の実情に合わせたDICOMの新規&修正提案をお受けしています。

DICOM の 世界

検索

# システムリプレースに立ち向かう

～ DICOM オブジェクトの適切な選択～

～ JIRA DICOM委員会 の立場から～

ご清聴 ありがとうございます。

Q & A ?

