

DICOM & IHE

Digital Imaging and Communications in Medicine

Integrating the Healthcare Enterprise

– *DICOMの基礎* –

– *DICOMとIHEの関連* –

東芝メディカルシステムズ株式会社

SI 事業部

鈴木 真人

今回の内容

【目的】

- ◆ DICOMの概要 を理解していただくこと
- ◆ DICOMとIHEとの関係 を知っていただくこと

【DICOMの概要】

- ◆ DICOMとは
- ◆ DICOMの機能
- ◆ DICOMの基本用語

【DICOMとIHEの関係】

- ◆ IHEとは
- ◆ IHEの目的

DICOMとは

使う側のメリット

DICOMとは

- ◆ **D**igital **I**maging and **C**ommunications in **M**edicine
の略。
- ◆ 医療分野における通信プロトコルのデ・ファクト・スタンダード
のひとつ。
- ◆ 情報交換の媒体としてネットワークまたはオフラインメディア
(CD, DVD等)を使用する。
- ◆ 医用画像のやり取りのみでなく、画像検査全体に関わる
ワークフローの改善を目的として拡張が進められている。
- ◆ 機器間のデータ受け渡しの規格 から 院内上位層 や 院外へ
のシームレスなデータ連携にも範囲を拡大中。

DICOMは 何ができるのか

従来から行ってきた 医療業務の一部を肩代わり

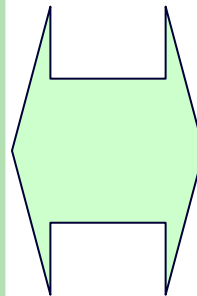
情報をもらう

情報を渡す

仕事を頼む

その他（挨拶する）

要求者



情報を返す

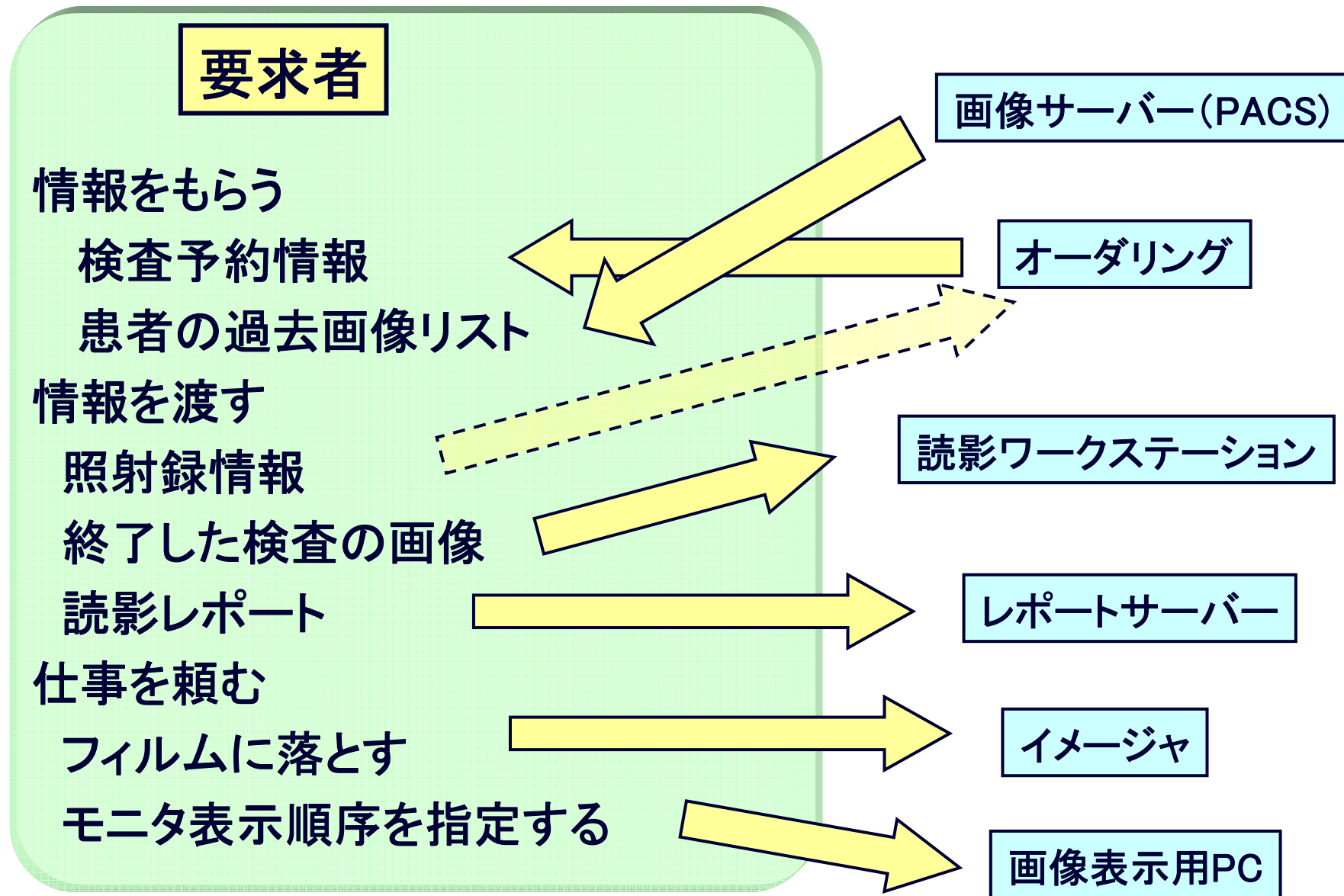
情報を受け取る

仕事を引き受ける

その他（挨拶に返事する）

提供者

使う側から見た ほしい機能



使う側から見た ほしい機能

検査予約情報をもろう
終了した検査の画像を送る
フィルムに落とす
照射録や消耗品情報を送る

過去画像をもろう
過去レポートをもろう
読影レポートを送る
参照キー画像を指定する

オーダリング (HIS)

オーダリング (RIS)

画像サーバー (PACS)

読影ワークステーション

レポートサーバー

イメージャ

画像表示用PC

使う側から見た ほしい機能

自分がしたい こと	文字情報系	画像系	
もらいたい	検査情報	過去画像 (画像リスト)	
渡したい	読影レポート 照射情報	今日の画像 キー画像指定	
お願いしたい		フィルム出し 画像の所在確認	

使う側から見た ほしい機能

自分がしたいこと	文字情報系	画像系	
受け取りたい	検査情報 MWM	過去画像 (画像リスト)	Q/R Storage
渡したい	読影レポート 照射情報	今日の画像	Storage Print
お願いしたい	MPPS	フィルム出し 画像の所在確認	

Storage Commitment

これらを全部まとめて 同じ手順(プロトコル)でやりとり
できるようにしたのが DICOM規格

DICOMに ほしい機能がない場合

- ・今でも やりたいことの全部は DICOMで実現されてはいない。
- ・今後 何らかの共通規格でやりたいことが でてくるかも。

DICOMは常時 機能の追加や 修正を受け付けています。

ユーザも メーカーも 規格への要望を提言することができます。

- 1) 個々の要望に DICOM委員会のワーキンググループで
担当がアサインされ 詳細が作られます。
- 2) 作られた文書は一般に公開され、コメントを受け付けます。
- 3) 最終案は DICOM委員会のメンバーが承認の投票を行います。
- 4) 承認された内容は毎年一回 DICOM規格に組み入れられます。

DICOMに ほしい機能がない場合

最近の例

- ・ 2管球のCTを入れたんですが 管電圧を変えて Dual Energyの検査をしています。でも DICOMには管電圧が 一つしか記入できません。

>>> 複数管球の情報が入れられるタグを定義します。

- ・ レポートを送るのは良いんですが、病名や性別・年齢で統計をとる為の工夫がなくて とても不便です。

>>> レポートのテンプレートを提供します。

共通フォーマットで書くので 項目の検索が可能になります。

DICOMの機能

規格の中身

DICOMでは何を規定しているのか

大きくは、**データの中身**と**通信の方法**を規定している。

データ

- ➡ 属性の定義
- ➡ 構造(フォーマット)
- ➡ 符号化

通信

- ➡ メッセージの定義
- ➡ 役割(送り側/受け側)
- ➡ 手順

対象が画像でも 文字情報でも 同じ手順で
やり取りできる枠組みを作るのが DICOM。

DICOMは データの形式を決める

Tag	Attribute Name	VR	Length	Value
(0008,0000)	Group Length	UL	4	"732 0x000002DC"
(0008,0008)	Image Type	CS	22	"ORIGINAL¥PRIMARY¥AXIAL"
(0008,0016)	SOP Class UID	UI	26	"1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2 "
(0008,0018)	SOP Instance UID	UI	54	"1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762554606"
(0008,0020)	Study Date	DA	8	"20070210"
(0008,0030)	Study Time	TM	10	"104556.000"
(0008,0050)	Accession Number	SH	8	"MOF5063 "
(0008,0060)	Modality	CS	2	"CT"
(0008,0070)	Manufacturer	LO	8	"TOSHIBA "
(0010,0010)	Patient's Name	PN	12	"TOSHIBA TARO"
(0010,0020)	Patient's ID	LO	10	"K2345 45"

全ての情報には
ユニークな番号
が付けられます。

個々の情報に番号を付けて共通に使
います。

タグ番号：データ辞書(6章)で定義

タグには 入れていい単語や表記
の仕方が決まっています。

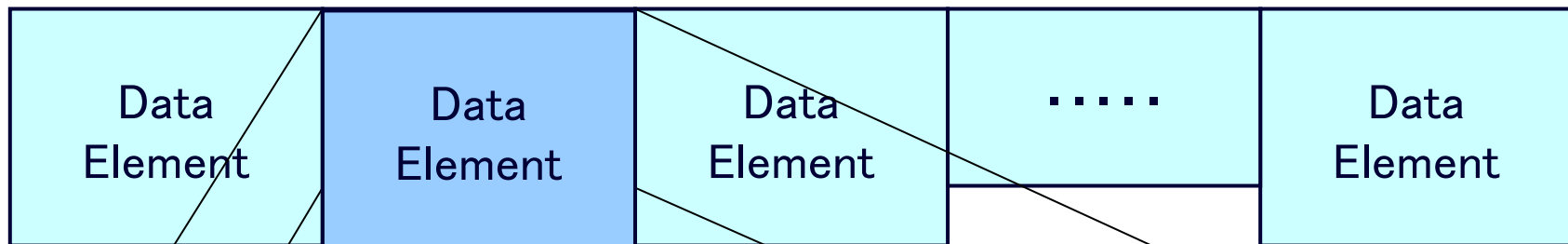
DICOMデータセットの構造

DICOMデータセットは タグで示された データエレメントの 集まり

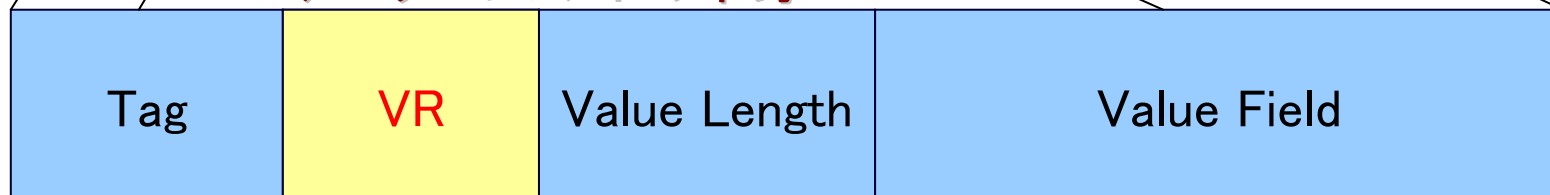
ID、氏名、検査日、検査モダリティ.....

↓ 画像ピクセル

も一つのタグ



データエレメントの中身



Transfer Syntax によって、
存在する場合(Explicit)と
しない場合(Implicit)がある

データ値の長さ(バイト数)

注)必ず偶数という決まりがある

DICOMデータセットの構造

注意点

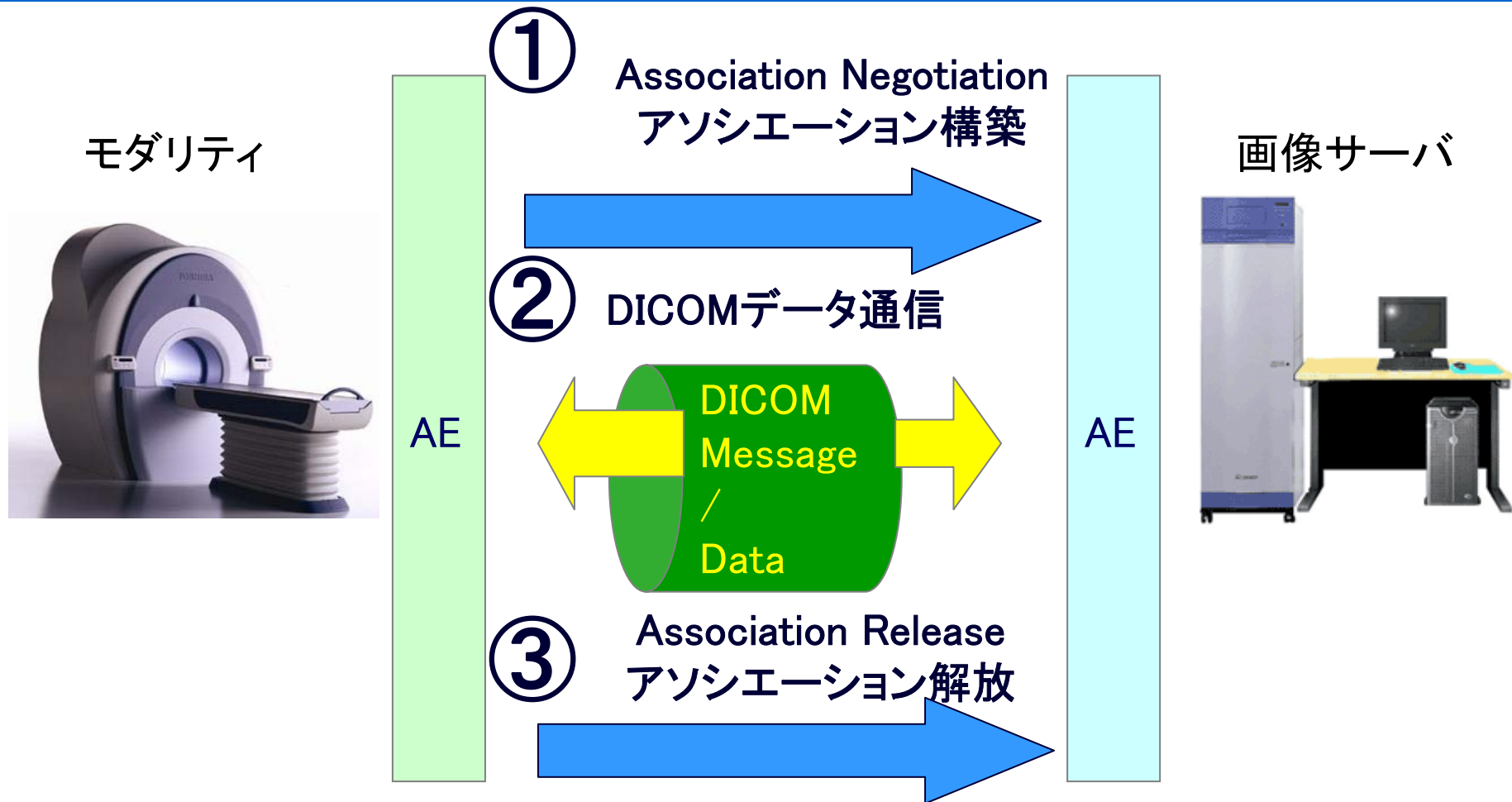
1) DICOMで決められていない情報を入れる
プライベートタグが存在します。

ヘリカル情報 や 再構成フィルタ条件 など
各メーカーが フリーエリアのタグ番号を勝手に
使っています。

もしかすると重なる可能性あり。

突然なくなる可能性もあり。

DICOMは 通信の方式を決める



通信をしたい人がアソシエーションを要求&解放する。

いつでもこの3ステップを踏む。(オープン、通信、クローズ)

DICOM通信のステップにいろいろなバラエティ (Storage、MWM、Print、etc)

Association Negotiation – アソシエーション折衝

[TOSHIBA_MR_1]
Requestor
モダリティ



Called AE Title →
Calling AE Title →
SOP Class →
Transfer Syntax →

TOSHIBA_MR_1 と申します。
IMAGE_SERVER_1 さんに、
MR画像保存 のサービスを、
IL か EL の書式(符号化)で
お願いしたいのですが…

← Calling AE Title
← Called AE Title
← SOP Class
← Transfer Syntax

アソシエーション確立要求

アソシエーション確立応答

IMAGE_SERVER_1 です。了解しました。
TOSHIBA_MR_1 さんに、
MR画像保存 のサービスを提供します。
書式は IL でお願ひします。



Accepter
[IMAGE_SERVER_1]

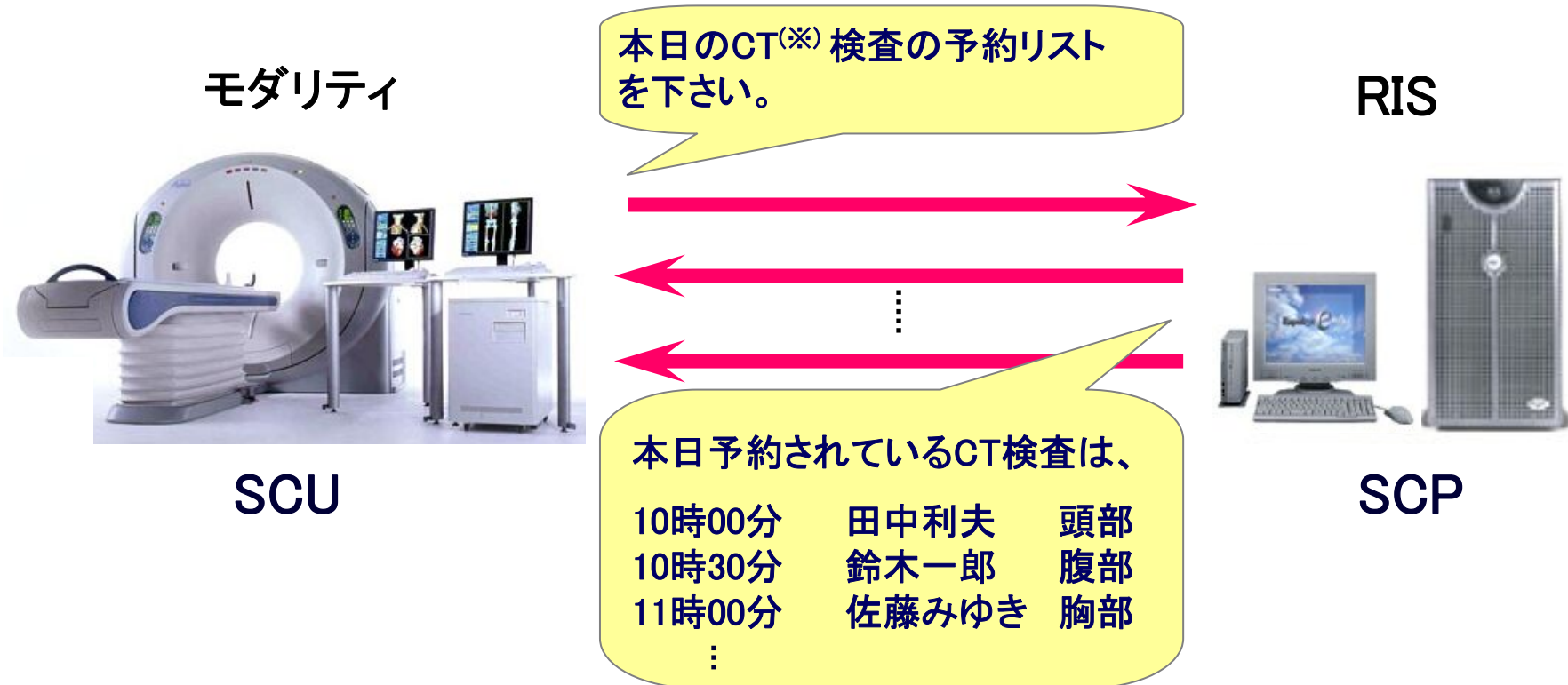
上の条件がマッチしたときだけ アソシエーションが確立する。(通信できる)
知らない人とは通信しない / 無理な要望は拒否する /
読めないフォーマットは拒絶する / (あとで気づいたら 即座に 中断もあり)

Verification



装置の据付時やトラブル発生時などの接続確認に用いられることが多い。
各種の通信に先立って 相手が起きているか 確認する際にも使われる。

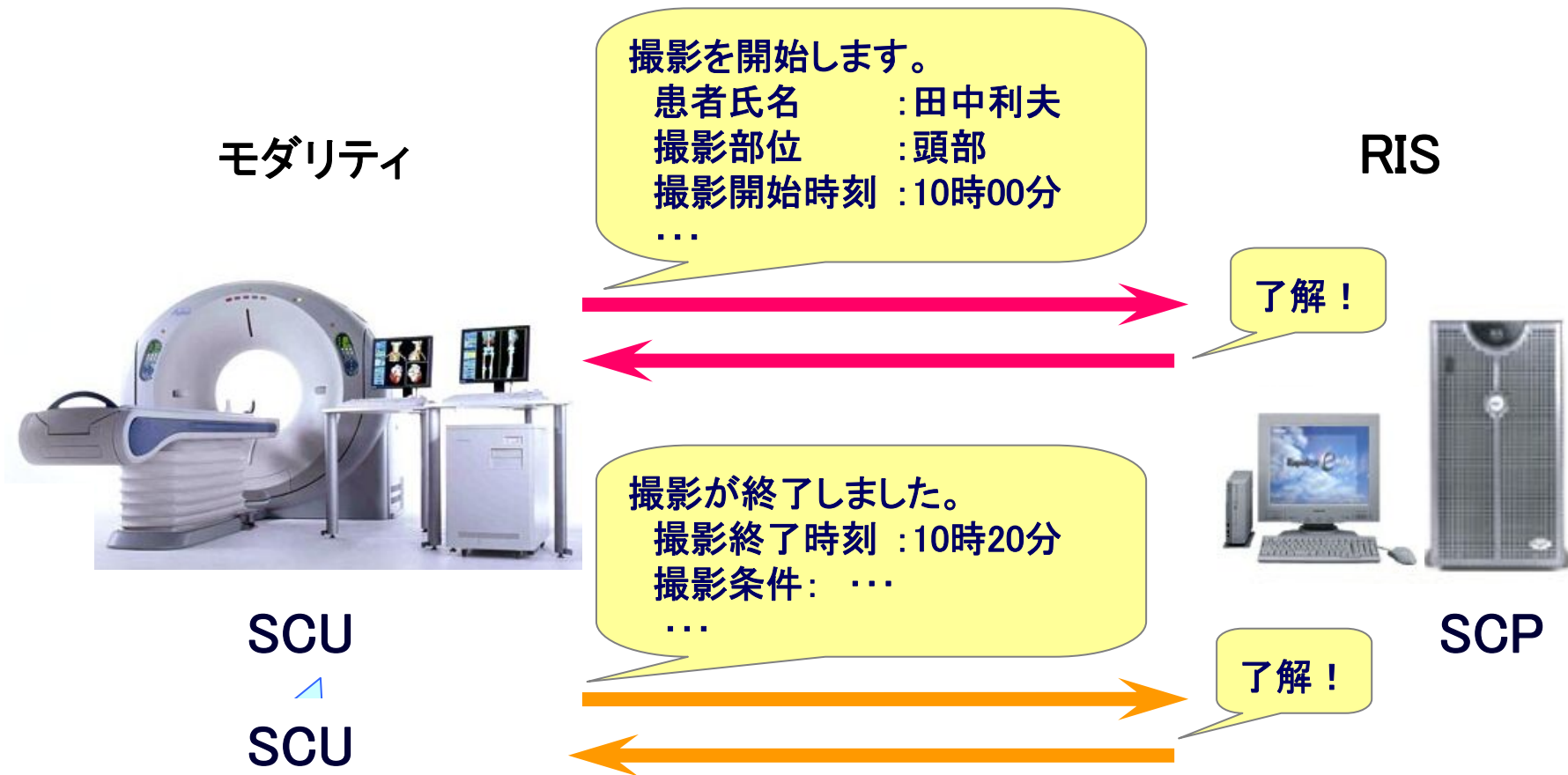
Modality Worklist (MWM)



※ 種々の条件 (ex. 日付, 患者ID, モダリティ種別など) をキーとして予約検査リストの検索をかけることが可能。

WSや HIS端末も (登録してあれば) MWMリストを受け取れる。

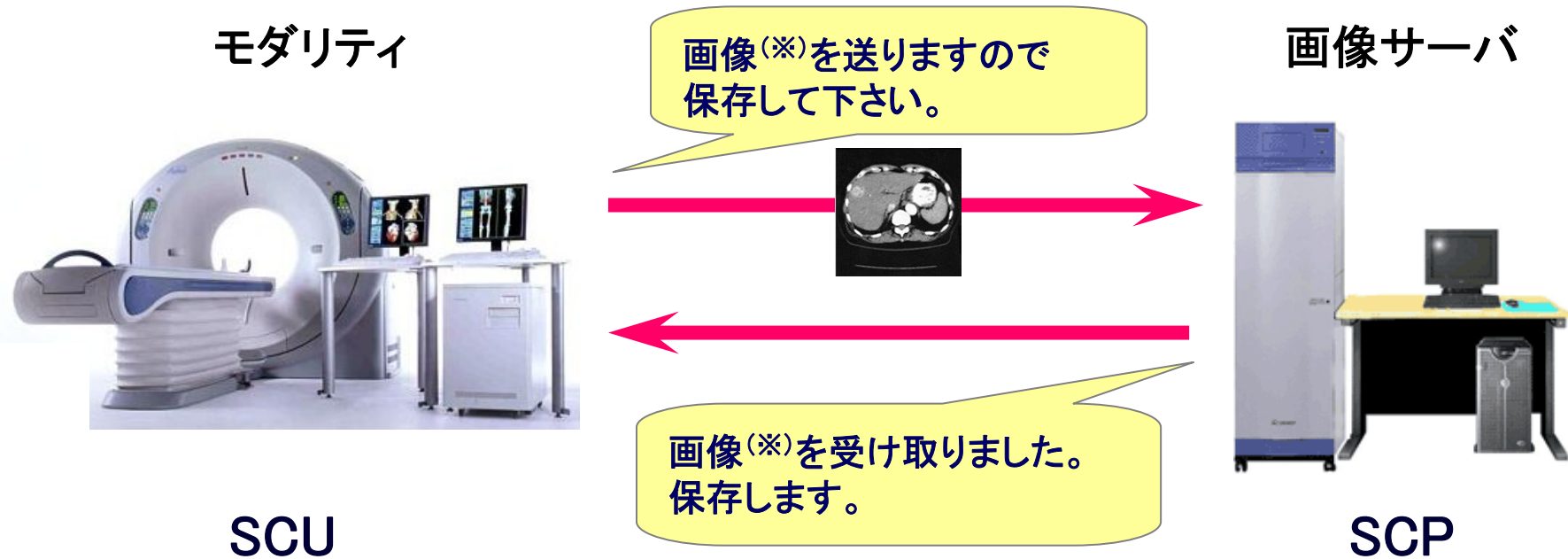
Modality Performed Procedure Step (MPPS)



レポート作成のWSや RIS端末も(登録してあれば) MPPS情報を送ることができる。

(ただし 検査UID などの MWM情報を継承する必要がある)

Storage



※ 画像に限らず、レポートや波形データ等も Storage Service の対象オブジェクトとなる。

基本的に 相手にデータを渡して 保管してもらいたい場合は 全て Storage

Storage Commitment



サーバーが巨大な場合、確認に時間がかかる。回答はいつ来るか分からない。よって通信は一度終了され、回答が準備できたら再開される。

Query/Retrieve

画像ビューア/
ワークステーション



SCU

この患者さんの検査リストを下さい。

はい、これが検査リストです。

では、この検査の画像を送って下さい。

画像を送ります。

画像を受け取りました。

お望みの画像を全て送り終わりました。

画像サーバ



SCP

画像リストをもらう通信 と 画像を送り返してもらう通信の 二つが起動される。
サーバーの都合で いつ画像が送り返されて来るか分からない。

DICOMの基本用語

話ができる程度に

DICOM基本用語 - その1

Conformance Statement

(Supported Characters)

Service Class

SCU SCP

SOP

DICOM基本用語(1)

Conformance Statement

[コンフォーマンス・ステートメント]

(DICOM適合性宣言書)

装置の「DICOMサポート範囲」を明記したドキュメント。
通常、DICOM対応機器の販売元から提供される。

なぜ必要か？

DICOMは非常に膨大な規格であり、「DICOM対応機器」と言っても、実際には、DICOMの「一部」を実装しているに過ぎない。
システム導入の際には、各々の機器の「サポート範囲」の確認が必要となる。

その際に参照されるのが **Conformance Statement** というドキュメントである。

Conformance Statement を自社のホームページ上で公開しているベンダもある。

Conformance Statement の公開(例)

東芝メディカルシステムズ株式会社 | DIOM - Microsoft Internet Explorer

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

アドレス(D) http://www.toshiba-medical.co.jp/tmd/products/dicom/index.html

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

お問い合わせ English サイトマップ

東芝メディカルシステムズ株式会社
東芝メディカルシステムストップページに戻る

商品情報 サービス コミュニティ イベント 企業情報

トップページ > 商品情報 > DIOM

DICOM

DICOM(DICOM適合性宣言書) IHE(IHE統合宣言書)

:: DICOM Conformance Statements

DICOM Conformance Statements<DICOM適合性宣言書>

DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)は、多くの医療機関で利用され、国際的に認められている医療情報交換に関する標準規格です。
DICOM Conformance Statementは、製品のDICOM規格への準拠と適合範囲を宣言するドキュメントで、DICOM接続性を判断する上で必要な技術情報を提供します。

X-ray CT NM US MR SERVER/Workstation

X-ray

Model Name	Software Version	Conformance Statement	DICOM Service
------------	------------------	-----------------------	---------------

インターネット

Supported Characters

Conformance Statement に 通信で使える文字が
書いてあります。

符号化方式	文字コード	概要	HL7での推奨	IHE-Jでの推奨
ISO2022	IR6	純正のASCII 文字	○	○
ISO2022	IR87	JIS漢字 約7000	○	○
ISO2022	IR159	JIS補助漢字 約6000	△	△
ISO2022	IR13	半角カタカナ (ASCII の後半に日本独自でカタカナを配置)	×	×
ISO2022	IR14	JIS ローマ字 (IR6 に ¥ と ~ を入れ替え)	○	○

装備していない装置も多いので

日本独自の規格なので海外との互換性なし

ISO2022 = 日本では JISコード

DICOM基本用語（2）

Service Class [サービス・クラス]

DICOMで提供されるサービスの種別。

DICOM Service Class の例

Verification	交信確認
Basic Worklist Management	基本ワークリスト管理
Storage	データ保存
Storage Commitment	データ保存委託
Query/Retrieve	データ問合せ／検索(取得)
Print Management	プリント出力管理

DICOM基本用語 (3) (4)

SCU [エス・シー・ユー]

Service **C**lass **U**ser[サービス・クラス・ユーザ]の略。
DICOMのサービスを利用する(要求する)側の呼び方。

SCP [エス・シー・ピー]

Service **C**lass **P**rovider[サービス・クラス・プロバイダ]の略。
DICOMのサービスを提供する側の呼び方。

例:



SCU

画像を
送りますので
保存して下さい。

画像を
受け取って
保存します。



Storage Service Class



SCP

DICOM基本用語 (5)

SOP [エス・オー・ピー] または [ソップ]

Service Object Pair[サービス・オブジェクト・ペア]の略。
DICOMのサービスとオブジェクトを組み合わせたもの。

例

オブジェクト何を？
⇒CT画像を

CT Image
Object

サービスクラスどうする？
⇒保存する

Storage
Service Class

つまり、
CT画像を保存する

CT Image Storage SOP
Class



SCU

CT画像を送りますので
保存して下さい。



CT画像を受け取って
保存します。



SCP

CT Image Storage
SOP Class

DICOM基本用語 - その2

AE

Abstract Syntax

Transfer Syntax

Tag

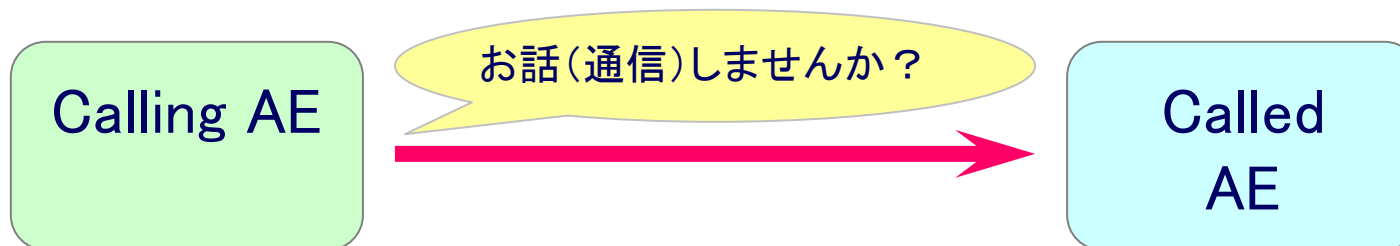
DICOM基本用語 (6)

AE [エー・イー]

Application **E**ntity [アプリケーション・エンティティ]の略。
DICOM通信を行うアプリケーションの実体。

そのAEを識別するために付けられる名前を **AE Title** という。

通信を開始する(呼びかける)側のAEを **Calling AE** と呼ぶ。
通信を受け入れる(呼ばれる)側のAEを **Called AE** と呼ぶ。



DICOM基本用語 (7)

Abstract Syntax [アブストラクト・シンタックス] (抽象構文)

DICOM では SOP Class に相当する。

Abstract Syntax = DICOM SOP Classの例

CT Image Storage SOP Class	CT画像保存SOPクラス
MR Image Storage SOP Class	MR画像保存SOPクラス
Ultrasound Image Storage SOP Class	超音波画像保存SOPクラス
〇〇 Image Storage SOP Class	〇〇画像保存SOPクラス
Modality Worklist Information Model – FIND SOP Class	モダリティ・ワークリスト 情報モデル – 検索SOPクラス

DICOM基本用語 (8)

Transfer Syntax [トランスファー・シンタックス] (転送構文)

DICOMデータ(オブジェクト)の符号化方法の定義。

データを送る際には、相手が復号可能な符号化を用いる必要がある。

DICOM Transfer Syntax の例

Implicit VR Little Endian(※)	暗黙的VRリトル・エンディアン(非圧縮)
Explicit VR Little Endian	明示的VRリトル・エンディアン(非圧縮)
Explicit VR Big Endian	明示的VRビッグ・エンディアン(非圧縮)
JPEG Lossless	JPEG(可逆圧縮)
JPEG Lossy	JPEG(非可逆圧縮)

(※) :DICOM デフォルト の Transfer Syntax(サポート必須)

DICOM基本用語 (9)

Tag [タグ]

(もともとは荷札の意味)

DICOMデータエレメント(データ要素)の属性を識別するためのもの。

全てのデータエレメントには、属性を識別するための「タグ」が付く。
2つの16進数(グループ番号とエレメント番号)の組合せで表現される。

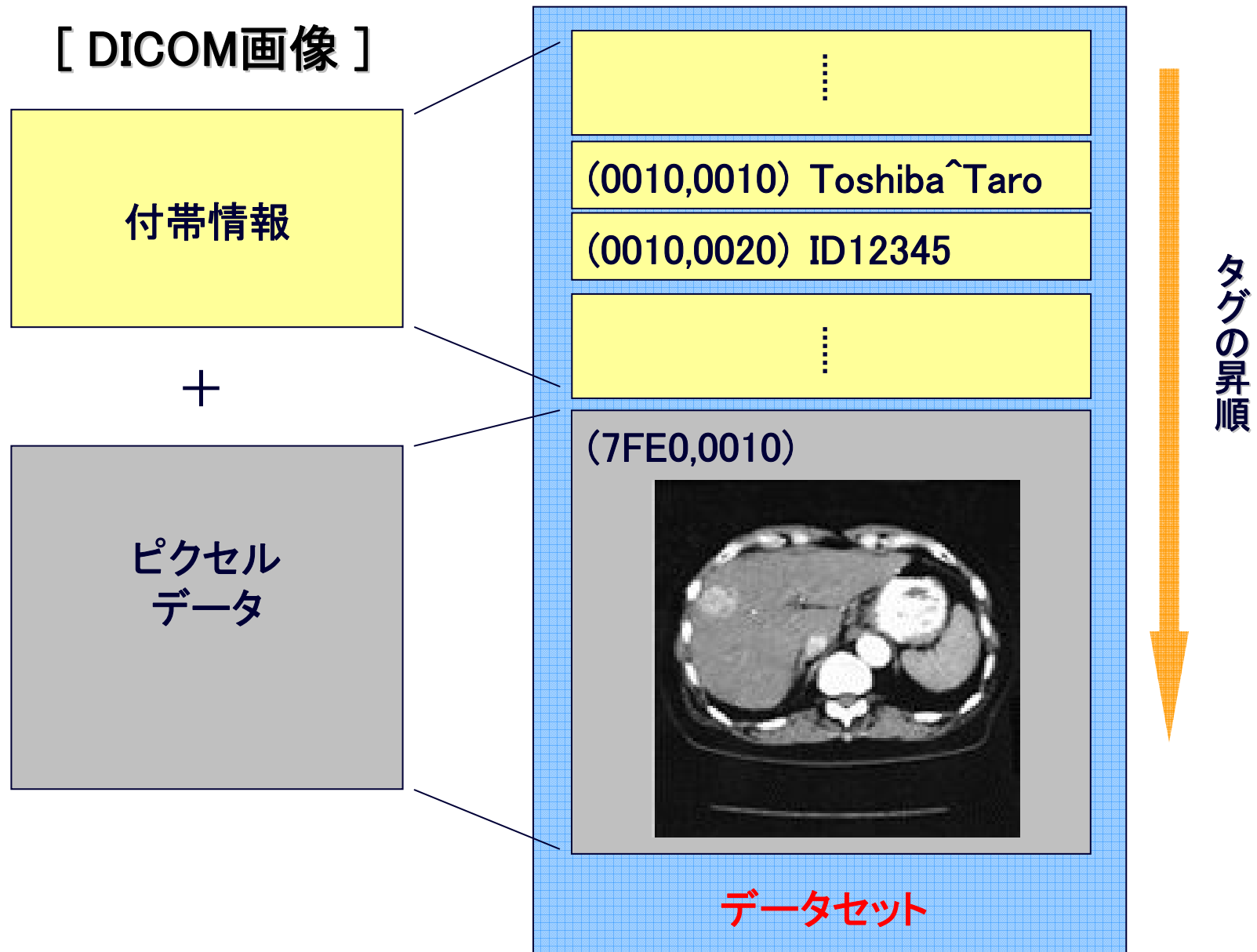
DICOM Tag の例

Tag	Attribute Name (属性名)
(0010 , 0010)	Patient's Name (患者氏名)
(0010 , 0020)	Patient ID (患者識別子)
(0010 , 0030)	Patient's Birth Date (患者生年月日)

グループ番号
(0010: 患者情報グループ)

エレメント番号

DICOM画像データ



パフォーマンス ステートメント を読む

C/Sをよく読めば かなりの情報が得られます。

1) この装置でやりたいことができるか。

>>> どの SOPクラスを装備しているか、それは SCUか SCPか

2) その機能は 希望する情報を渡してくれるか／受け取ってくれるか。

>>> どのタグに対応しているか それは常時存在か 条件付存在か

>>> どの文字に対応しているか

3) 何か 変わった制限はないか。

>>> 変更できないタグ、規格以下のサイズ、メーカー固有の制限

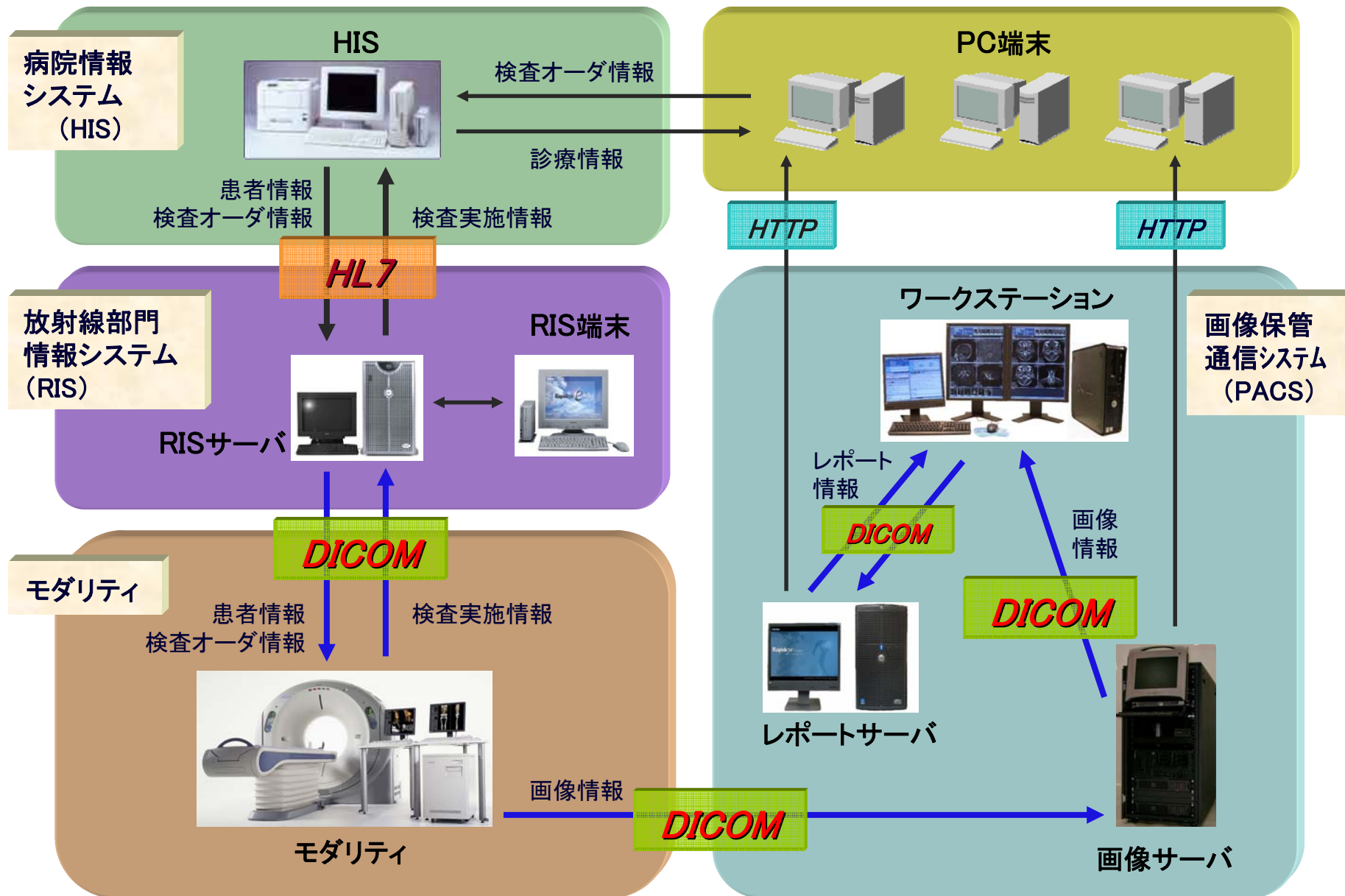
4) 書いていないこともいっぱいある。直接メーカーに聞いてください。

>>> 特に 圧縮規格、プライベートタグの存在、その他

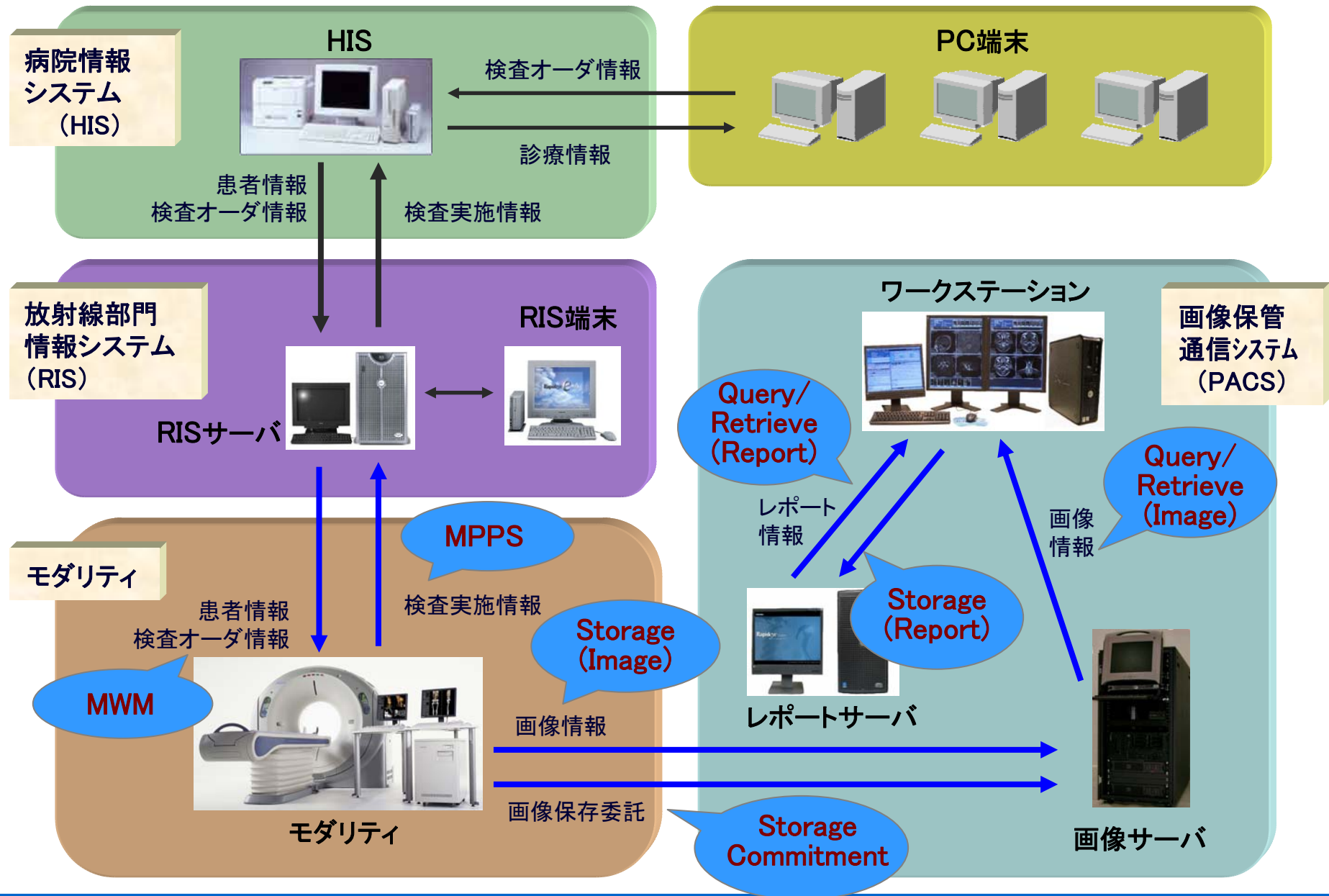
DICOM と IHE の 関係

規格の出来の良さと使いやすさ

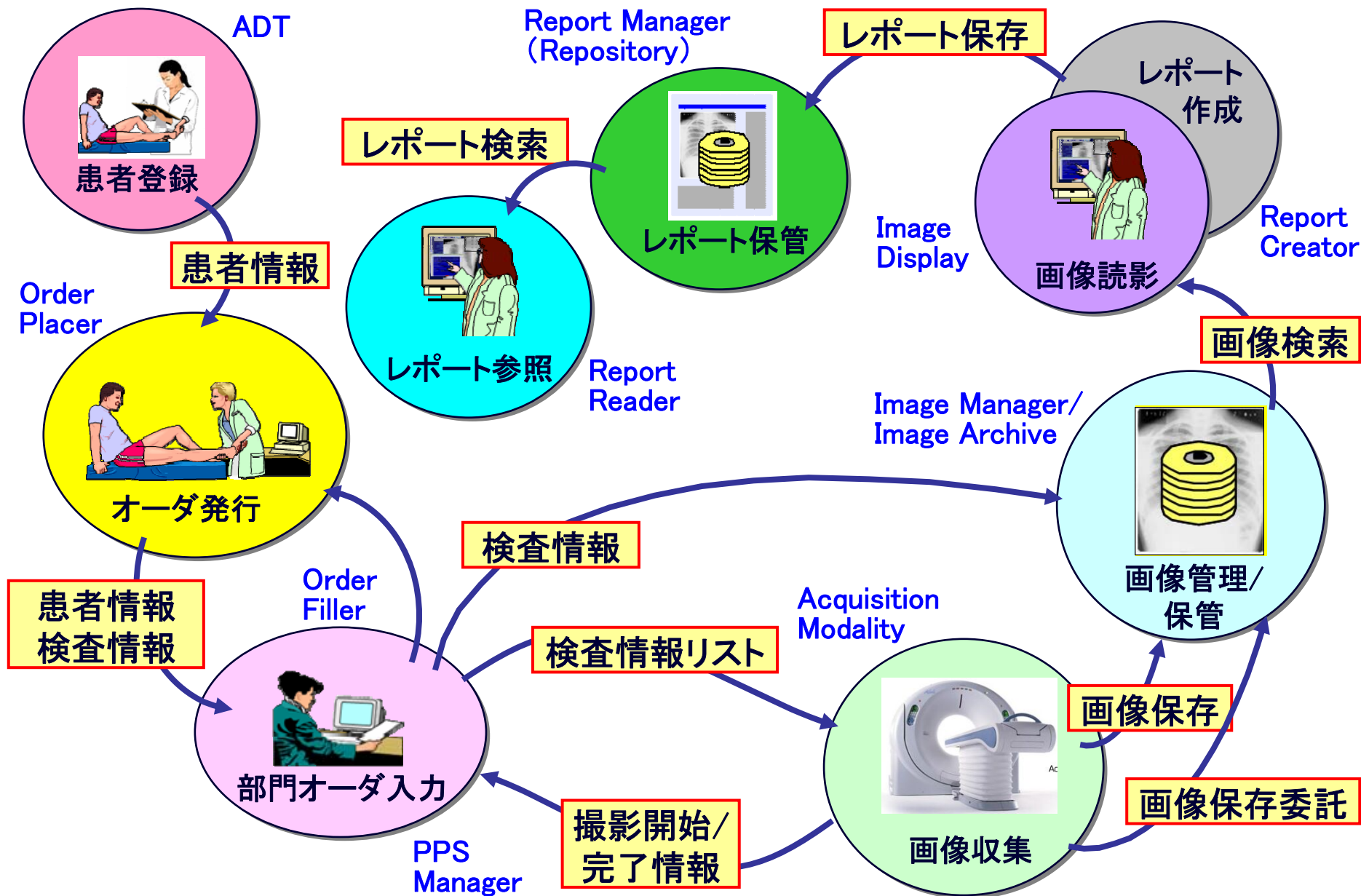
DICOMの適用範囲 (代表的な例)



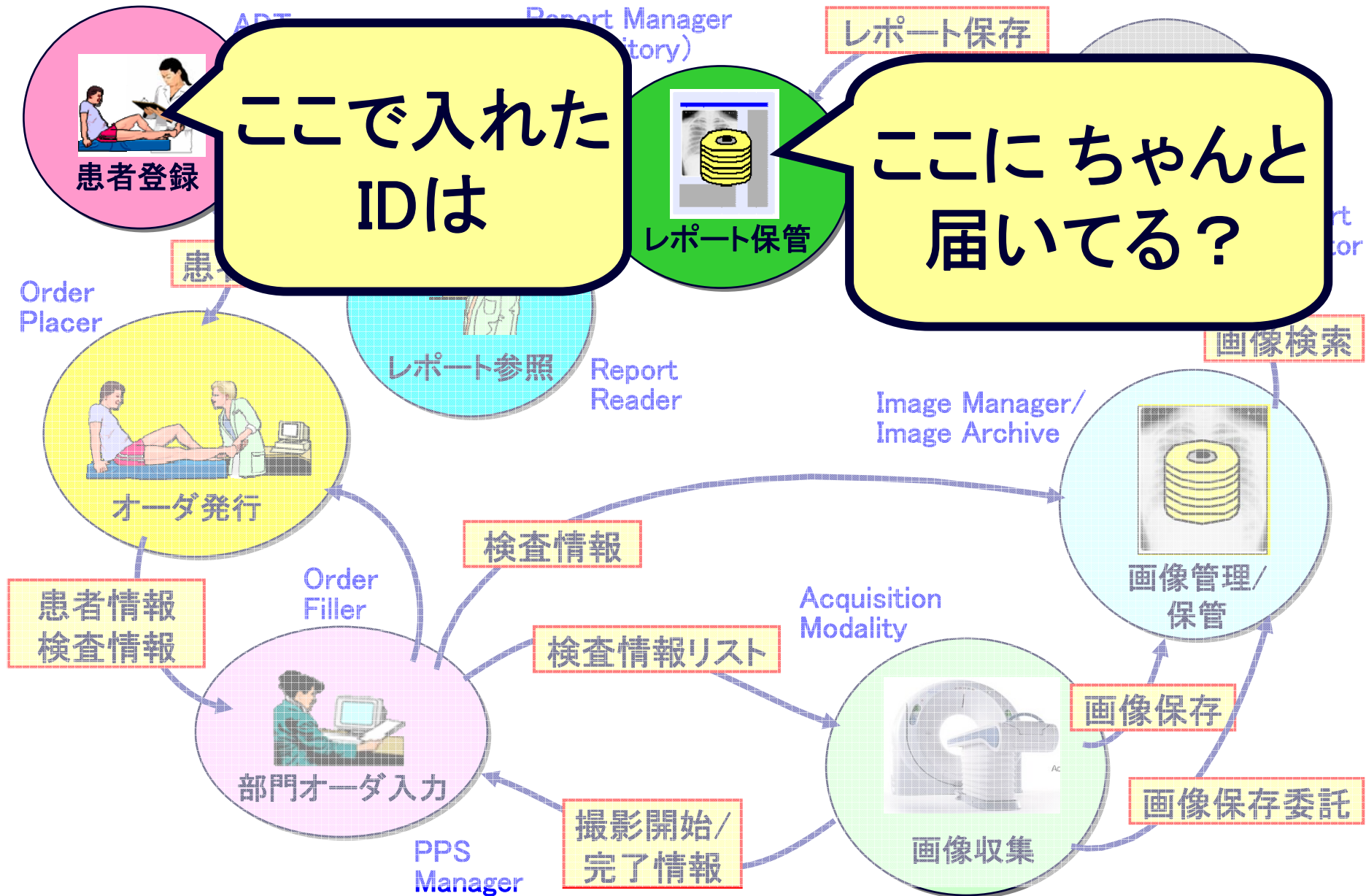
DICOM Service を具体的に当てはめると



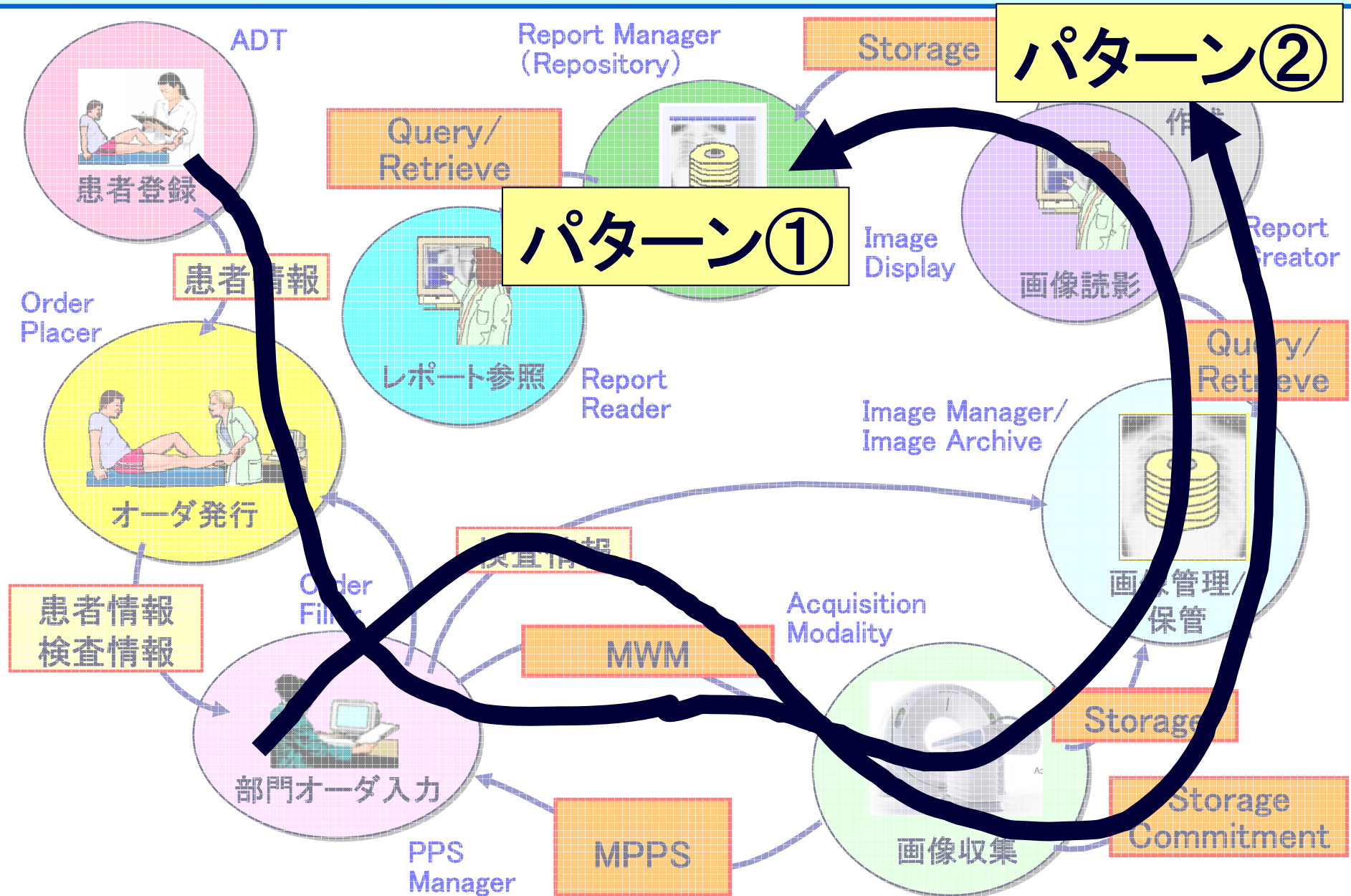
IHE風に表すと



でもユーザの心配は・・・








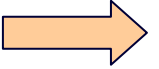



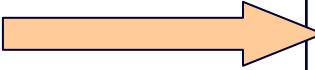
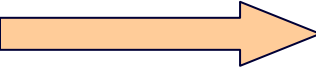
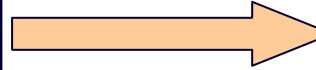


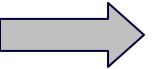

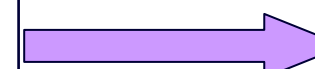


運用に合わせた 全体をスルーした試験



IHE が標準的な運用を定義してくれた

装置間、メーカー間の DICOM の差が 悪さをしないことの確認

ADT	RIS	モダリティ	PACS	レポートサーバー
患者氏名 (ローマ字)				
患者氏名 (漢字)			受けて捨てる 	あれば表示
検査予定日	今日の日付 	今日の日付 		
アレルギー				表示できず 
検査予定部位		検査した部位 	グループ化 	

DICOMの限界 (留意すべきこと)

残念ながら…

DICOMは万能ではない。

できるだけ多くの場面への適用 (汎用性) を考慮した結果:

- ◆ オプションを含め多くの選択肢 (選択の幅) がある。
 - ▶ 良く言えば柔軟、悪く言えば曖昧。
- ◆ システム運用そのものを明確には規定していない。
 - ▶ DICOMで「つながる」だけでは、運用ができない場合がある。

システム運用仕様として「DICOMの使い方」を別途定める必要がある。

そこで



IHE

*Integrating
the Healthcare
Enterprise*

DICOM と IHE との関係 (まとめ)

- ◆ IHE では、DICOM や HL7 などの標準規格をシステムに上手に適用するためのガイドラインを定めている。
- ◆ DICOM として幅を持たせている(ある意味で曖昧な)部分を、IHE が臨床現場のユースケース(ワークフローに沿ったシナリオ)に則って明確化することにより、システムとしての相互運用性が高められる。
- ◆ IHE としては規格の制定は行わず、既存の規格で不足する部分があれば、それぞれの規格化団体(DICOMであればDICOM標準化委員会)に働きかけて規格化を促す。

IHE Integration Statement (IHE統合宣言書)

装置の「IHEサポート範囲」を明記したドキュメント。
通常、IHE対応機器の販売元から提供される。

DICOM Conformance Statement vs IHE Integration Statement

DICOM Conformance Statement	IHE Integration Statement
サポートするDICOMの範囲に関して詳細に記載	サポートする「IHEアクター」および「統合プロファイル」に関して記載
数十ページ以上 (100ページ超の場合もある)	1～数ページ以内(※)

※「IHEテクニカルフレームワーク」という公開ドキュメント(いわゆるガイドライン)に、仕様の詳細が記載されているので、各ベンダが作成するドキュメントに多くを記載する必要がない。

IHE Integration Statement を自社のホームページ上で公開しているベンダもある。IHEのメインホームページ内に、各ベンダの IHE Integration Statement 掲載ページへのリンクがある。

IHE Integration Statement の公開(例)

東芝メディカルシステムズ株式会社 | IHE - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

戻る 検索 お気に入り

アドレス(D) http://www.toshiba-medical.co.jp/tmd/products/ihe/ 移動

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

お問い合わせ English サイトマップ

東芝メディカルシステムズ株式会社
東芝メディカルシステムストップページに戻る

商品情報 サービス コミュニティー イベント

トップページ > 商品情報 > IHE

IHE

DICOM(DICOM適合性宣言書) IHE(IHE統合宣言書)

:: IHE Integration Statements

IHE Integration Statements (IHE 統合宣言書)

IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) Integration Statements は、製品のIHEテクニカルフレームワークへの適合性に関して記述したドキュメントです。各製品がサポートするIHE Actor(アクター)および Integration Profile(統合プロフィール)等が記載されています。

IHEに関する詳細情報は以下のサイトを御覧ください:
[IHE Japan](#) [IHE North America](#) [IHE Europe](#)

X-ray CT US MRI

X-ray		
Model Name	Software Version	IHE Integration Statement

ページが表示されました インターネット

関連リンク

DICOM

- ✧ NEMA Official DICOM Home Page
<http://medical.nema.org/dicom.html>
- ✧ DICOM Standard Status Page
<http://www.dclunie.com/dicom-status/status.html>
- ✧ JIRA医用画像システム部会のページ
<http://www.jira-net.or.jp/commission/system/index.html>

IHE

- ✧ IHE Home Page
<http://www.ihe.net/>
- ✧ IHE-J のホームページ
<http://www.ihe-j.org/>

医療情報の連携/統合に向けて

DICOM

HL7

IHE

以上をもちまして

DICOM & IHE

Digital Imaging and Communications in Medicine

*Integrating the Healthcare
Enterprise*

– **DICOMの基礎** –

– **DICOMとIHEの関連** –

in 広島

を終わります

ご清聴ありがとうございました

おわり