

DICOM 2005 International Conference Budapest, Hungary

ヘルスケアワークフローを含んだ 基礎的なDICOM概念

Dwight A. Simon,

Medical Standards Director and
Senior Integration Specialist



Co-Chair DICOM Standards Committee

翻訳 JIRA DICOM委員会 繁村 直

概要

- DICOM用語と機能!
- HL7用語と機能!
- DICOMおよびHL7が、ヘルスケアワークフローの中で、連携して取り組む方法は?
- IHEが、これに適応する方法は？

DICOMとHL7は共通の目標を持つ

- それらは電子ヘルスケア情報について下記を可能にする：
 - 交換し, 統合し, 共有し, 引き出すこと
- それらは下記をサポートする：
 - 医療とその管理
 - ヘルスケアサービスの実施と評価
- それらは下記を可能にするために特に作成された：
 - 融通性, 高い費用効率の手法, 指針, 方法論, 関連サービス
 - ヘルスケア情報システム間の相互運用のために

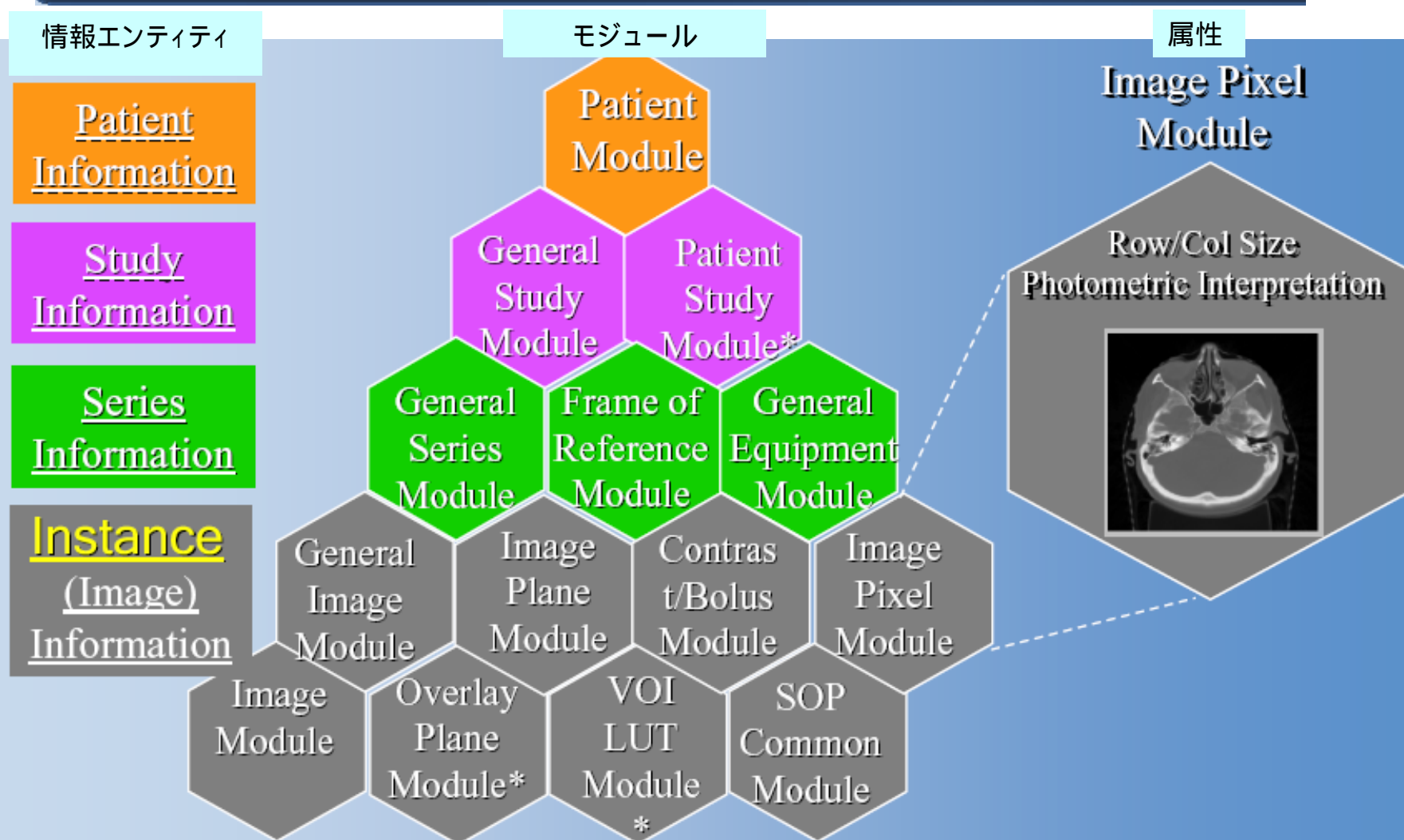
DICOM規格

- DICOMは下記をカバーする：
 - ネットワーク上の通信プロトコル
 - 交換可能媒体を経由した通信
 - データの内容
 - 機能的アプリケーションサービス
 - 装置を横断した画像の一貫した表示
 - セキュリティと構成管理
 - 医師の定義したルックアンドフィールによる表示(ハンギングプロトコル)
 - 関係した情報の識別とグループ化(構造化報告)
 - など

DICOM規格

- DICOMは下記はカバーしない:
 - 実装に関するもの
 - データベース構造
 - プログラミング言語
 - ハードウェア
 - オペレーティングシステム
 - など
 - どの方法でどのデータを処理するか
 - GUI設計

DICOMメッセージ / ファイルの内容 (情報オブジェクト定義 - IOD)



ネットワークまたは媒体を経由したDICOM転送

DICOM [. FILE]

Media Transfer = Meta Data +
Group 2
(Describes Data Set)

Data Set

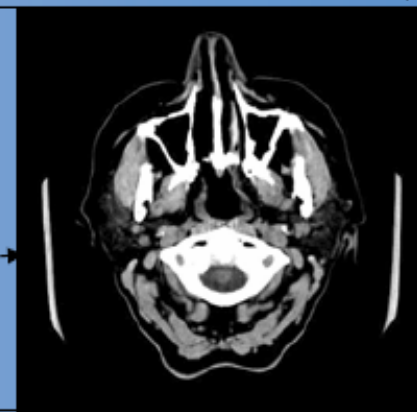
Header

Image

Group 0

(Describes Service: C-Store)

Patient Name
Patient ID
Study Date
Study Time
Row Size
Column Size



Data Set

DICOM [. MESSAGE]

Network Transfer = Command +

DICOM機能的サービスグループ

Image Related Information Transfer

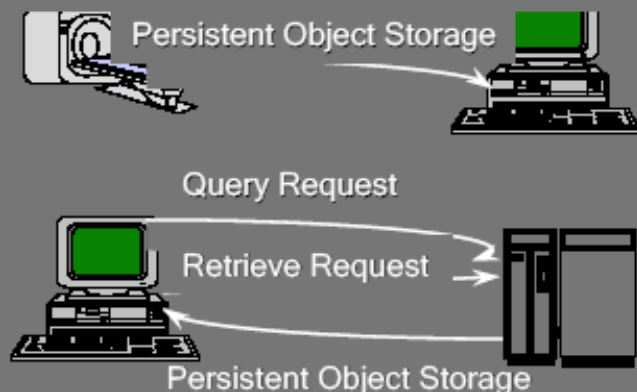
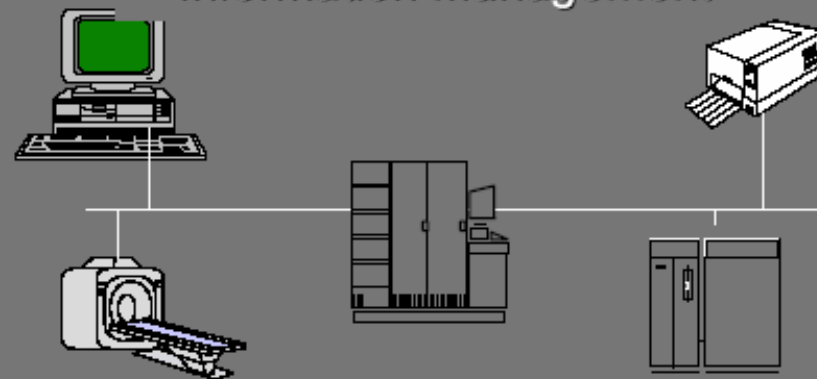


Image Related Workflow and Information Management



Print Management



Media Interchange



機能的DICOMアプリケーションサービス (SOPクラス)

- DICOMはネットワーク上で多くの機能をサポートする：
 - CTは保管のために遠隔アーカイブにCT画像を転送している
 - MRワークステーションはハードコピーフィルムの印刷のために部門のフィルムプリンタに12画像とフィルムレイアウトを送る
 - 超音波装置は、次の8時間に予約されているすべての患者のリストを、予約患者の各々に実行する手技と共に、放射線部門情報システム(RIS)に問い合わせる
- DICOMは、様々なアプリケーションに対して交換可能な媒体上で、データの保存をサポートする：
 - 患者が彼女のかかりつけ医に持っていくことができるように、技術者は患者のデジタルX線画像をCDに格納する
 - 放射線専門医は、(利用できるネットワークはないので)コンサルテーションのために他の放射線専門医にDVDに記録したマンモグラフィ検査を送る

サービスクラス

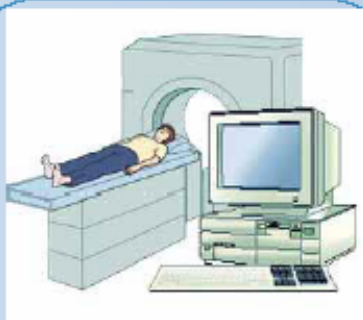
- サービスクラスは共通に機能するSOPクラスのグループである
 - 保存サービスクラス
 - 印刷管理サービスクラス
 - 検査管理サービスクラス
- サービスクラスは、DICOM適合性であることを主張する製品によって、DICOM適合性宣言によって、定義され、そして厳守されなければならないルールと挙動を持っている

DICOMによるネットワークアドレス指定

Handshake Requirements



アソシエーション / 折衝



ID: CT_AE1
IP: 10.3.253.8
Port: 104



ID: WK_AE1
IP: 10.3.253.9
Port: 4006

CT 構成ファイル

IP Addr	AE Title	Port #
10.3.253.1	Fusion	104
10.3.253.9	WK_AE1	4006

ワークステーション 構成ファイル

IP Addr	AE Title	Port #
10.3.253.1	Fusion	104
10.3.253.8	CT_AE1	104

ノードレベル
セキュリティ

典型的なネットワーク流れ



アソシエーションを起動したAEだけがそれを解放することができる。
しかしながら、どちらのAEもA-ABORTを起動することができる

ネットワーク上のDICOM機能の提供者と利用者

- サービスクラス提供者 (SCP):
 - 特定のDICOM機能(SOPクラス)にサービスを提供するアプリケーション
 - したがって, DICOMプロトコルを利用してネットワーク上でCT画像を受信し, それらの受信したCT画像をそのデータベースに格納できる装置は, DICOM用語で次のように呼ばれる:
 - CT画像保存SOPクラス
 - それは, SCPのネットワーク役割を実行する,
 - そして, 保管サービスクラスのルールに従う。
- サービスクラス利用者 (SCU):
 - 特定のDICOM機能(SOPクラス)を使用するアプリケーション

DICOMネットワーク役割

- 成功した通信 - 製品は「相対する役割」を実行する
 - 画像を受信する = サービスクラス提供者(SCP)
 - 画像を送信する = サービスクラス利用者(SCU)

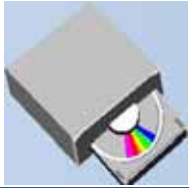


すべてのDICOM機能に対してネットワーク役割は定義されている



DICOM 媒体交換

- DICOMDIR
 - DICOM媒体に必要とされる「ディレクトリファイル」
 - CD, DVD, MOD, フラッシュメモリなどにあるDICOMファイルのリストへのポインタを含んでいる。
 - CD, DVDなどから, DICOMファイルを位置決めし, ロードするために使用する。
 - メタヘッダー(グループ2) + ディレクトリ属性(グループ4) + 探索のためのキー属性(通常のデータセット属性)を持つファイルである
- DICOM File
 - メタヘッダー(グループ2) + データセットを持つファイルである
 - それはDICOMDIRによってポイントされる
 - それは, 拡張のない1~8文字のファイル名を持つ



DICOM 媒体交換

- アプリケーションプロファイルは、媒体を交換するために、特定コンテキストに適用可能な選択肢の選択を定義する(例えば、心臓プロファイル - 512 画素X線血管造影, 無損失JPEG, CD-R)
- プロファイルは媒体の能力を「折衝する」
- 二つ以上のアプリケーションプロファイルが特定媒体に存在することがある
- 装置は、次の役割の一つ以上をサポートすることがある:
 - ファイルセットクリエーター(FSC) — 新しい媒体を初期化し, SOPインスタンスを記録する
 - ファイルセットリーダー(FSR) — 医用ディレクトリを読み出し, SOPインスタンスを選択する
 - ファイルセットUpdater (FSU) — 媒体上の医用ディレクトリとSOPインスタンスを読み出し, 更新する

ネットワークと媒体交換

• 共通画像タイプ

- 単一画像, モノクローム
- 単一画像, カラー
- マルチフレーム
 - 画素データに埋め込まれた複数画像フレーム
 - 一つのデータセット(メッセージ/ファイル)は複数画像を含むことができる
 - モノクロームまたはカラーが可能

• データセット符号化

- 非圧縮画素データ(転送構文 = 暗黙的VRリトルエンディアン(ネットワーク上でのみデフォルト), 明示的VRリトルエンディアンおよび明示的VRビッグエンディアン)
- 圧縮画素データ, 明示的VRリトルエンディアン符号化のみ
 - JPEG 無損失
 - 損失のあるJPEG
 - RLE(ランレングス符号化)
 - JPEG 2000(ウェーブレットによる)
- 圧縮データセット
 - 圧縮した明示的VRリトルエンディアン(パブリックドメイン「ZIP」フォーマット)

ネットワークと媒体によるDICOM転送

DICOM [. F I L E]

媒体転送

= Meta Data +
Group 2
(Describes Data Set)

Data Set

転送構文は暗黙的VR
リトルエンディアンではない

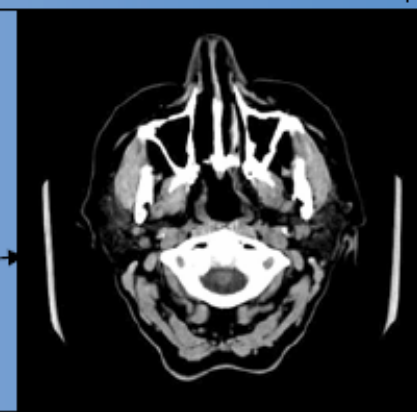
Header

Image

Group 0

(Describes Service: C-Store)

Patient Name
Patient ID
Rows
Columns
Bits Stored
...



デフォルト転送構文は暗黙的
VRリトルエンディアン

ネットワーク転送

= Command +

Data Set

DICOM [. M E S S A G E]

DICOM適合性宣言



- それは必要である！
- それは公開された文書である
- それは製品のDICOM機能を伝える
- それはDICOM用語に基づく
 - 抽象構文 (SOPクラス),
転送構文, SCU/SCP.....
- それは接続性を比較するために使用される
- それはしばしばベンダーのWebにある。
- それは, アプリケーションの能力のすべてを扱うとは限らないが, アプリケーションのDICOMに関するすべてを扱わなければならない

相互運用性に向けての主要ステップ

HL7規格

ヘルスレベルセブンテキストに基づいたメッセージ

- イベントが発生した時,メッセージは送られる
 - 患者は検査のために登録される
 - オーダーは検査のために発行される
 - 患者は病院に到着する
 - 検査完了(請求の準備ができている)
- メッセージを必要とするところで,メッセージを取得する方法
 - 通常はネットワーク経由で(無線通信を含む,イーサネット上のTCP/IPまたはいずれかのハードウェア通信プロトコル)
 - 多くはインタフェースエンジンを経由する
 - 介在アプリケーションは,ある解釈から別の解釈にHL7メッセージを写像することができる。そして,それは,HL7メッセージを必要とするすべての目的地へ送ることができる。

入院患者として患者を入院させるための HL7メッセージ

```
MSH|^~\&|ADMIN|MCM|LABADT|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01|MSG00001|P|2.4|<cr>
EVN|A01|198808181123|<cr>
PID|1||PATID1234^5^M11^ADT1^MR^MCM~123456789^^^USSSA^SS|JONES^WILLIAM^A^III|
19610615|M-||C|1200 N ELM STREET^^GREENSBORO^NC^27401-1020|GL|(919)379-1212|
(919)271-3434||M||PATID12345001^2^M10^ADT1^AN^A|123456789|9-87654^NC|<-cr>
NK1|1|JONES^BARBARA^K|WI^WIFE|||NK^NEXT OF KIN<cr>
PV1|1||2000^2012^01||004777^LEBAUER^SIDNEY^J|||SUR|-||ADM|A0-|<cr>
```

Patient William A. Jones, III was admitted on August 18, 1988 at 11:23 a.m.
To be attended by doctor Sidney J. Lebauer (#004777) for surgery (SUR).
He has been assigned to room 2012, bed 01 on nursing unit 2000.
His wife, Barbara K. Jones is a related family member (next of kin).

前のメッセージの符号化必要条件 - ADT^A01 v2.4

Extracted
From
HL7 v2.4
3.3.1

This is a
Message
defined
by
Segments

ADT^A01^ADT_A01	ADT Message	Chapter
MSH	Message Header	2
EVN	Event Type	3
PID	Patient Identification	3
PD1	Additional Demographics	3
[{ ROL }]	Role	12
[{ NK1 }]	Next of Kin / Associated Parties	3
PV1	Patient Visit	3
[PV2]	Patient Visit - Additional Info.	3
[{ ROL }]	Role	12
[{ DB1 }]	Disability Information	3
[{ OBX }]	Observation/Result	7
[{ AL1 }]	Allergy Information	3
[{ DG1 }]	Diagnosis Information	6
[DRG]	Diagnosis Related Group	6
[{		
PR1	Procedures	6
[{ ROL }]	Role	12
}}		
[{ GT1 }]	Guarantor	6
[{		
IN1	Insurance	6
[IN2]	Insurance Additional Info.	6
[{ IN3 }]	Insurance Additional Info - Cert.	6
[{ ROL }]	Role	12
}}		
[ACC]	Accident Information	6
[UB1]	Universal Bill Information	6
[UB2]	Universal Bill 92 Information	6
[PDA]	Patient Death and Autopsy	3

= Required

[] = Optional

{ } = Repeatable

PID - Patient ID Segment Table (partial)

SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	TBL#	ITEM#	ELEMENT NAME
1	4	SI	O			00104	Set ID - Patient ID
2	20	CX	O			00105	Patient ID (External ID)
3	20	CX	R	Y		00106	Patient ID (Internal ID)
4	20	CX	O	Y		00107	Alternate Patient ID - PID
5	48	XPN	R	Y		00108	Patient Name
6	48	XPN	O			00109	Mother's Maiden Name
7	26	TS	O			00110	Date/Time of Birth
8	1	IS	O		0001	00111	Sex
9	48	XPN	O	Y		00112	Patient Alias
10	1	IS	O		0005	00113	Race
11	106	XAD	O	Y		00114	Patient Address
12	4	IS	O			00115	County Code
13	40	XTN	O	Y		00116	Phone Number - Home

MSH|^~¥&|ADMIN|MCM|LABADT|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01|MSG00001|P|2.4<cr>
 EVN|A01|198808181123<cr>

PID|1||PATID1234^5^M11^ADT1^MR^MCM~123456789^^^USSSA^SS||JONES^WILLIAM^A^III||
 19610615|M-||C|1200 N ELM STREET^^GREENSBORO^NC^27401-1020|GL|(919)379-1212|
 (919)271-3434||M||PATID12345001^2^M10^ADT1^AN^A|123456789|9-87654^NC|<-cr>

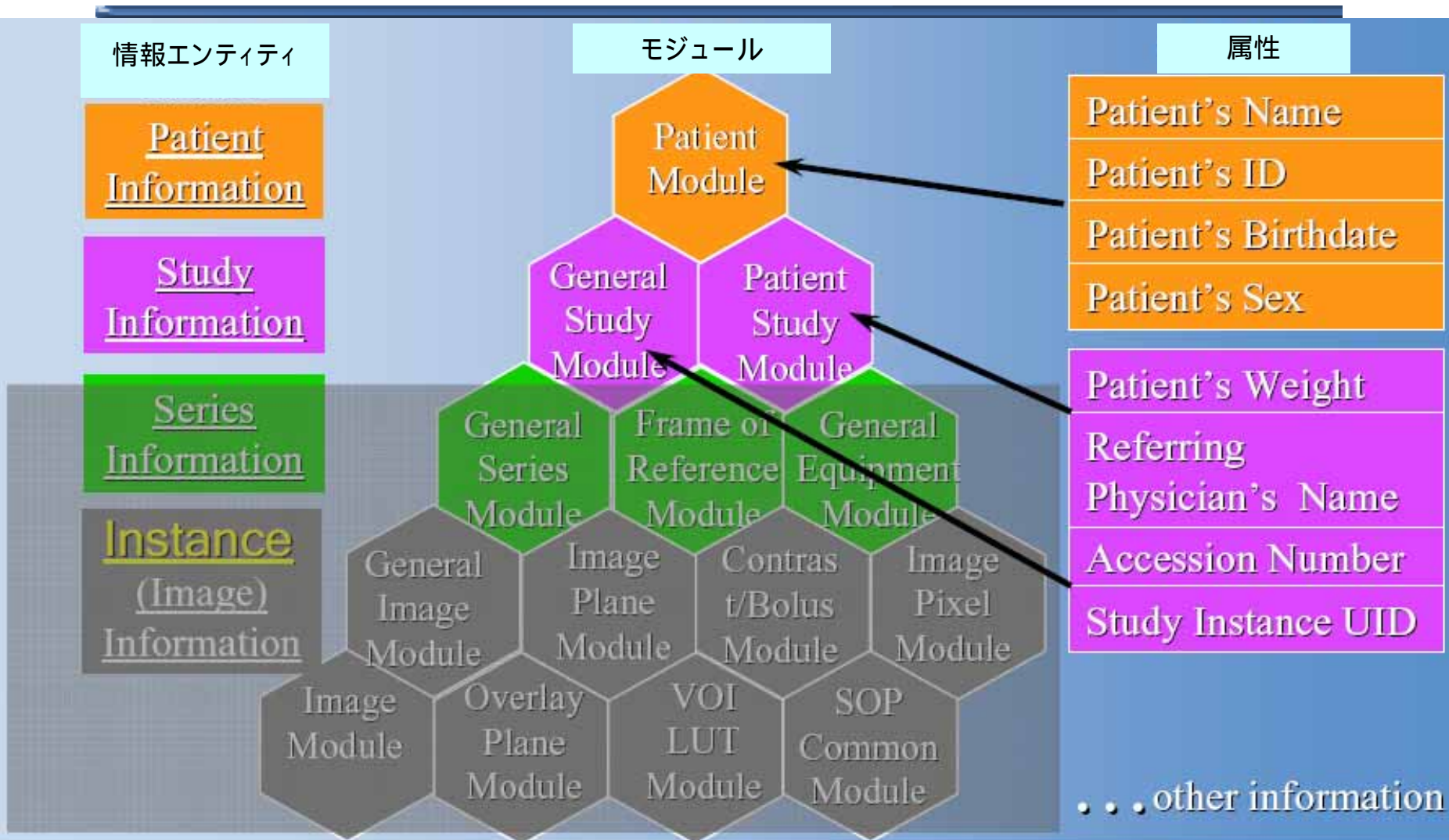
NK1|1|JONES^BARBARA^K|WI^WIFE||||NK^NEXT OF KIN<cr>

PV1|1||2000^2012^01||||004777^LEBAUER^SIDNEY^J.||||SUR||-||ADM|A0-|<cr>

PACSのために使用される主なHL7メッセージ

- ADT – 入院, 退院, 転院のメッセージ
 - 特定検査のために患者を登録するために使用する
 - 病院に患者を入院させるために使用する
 - 病院から患者を退院させるために使用する
- ORM - オーダーのメッセージ
 - 特定検査をオーダーするために使用する
- ORU - 報告メッセージ
 - 報告書を必要とする場所へ送るために使用する

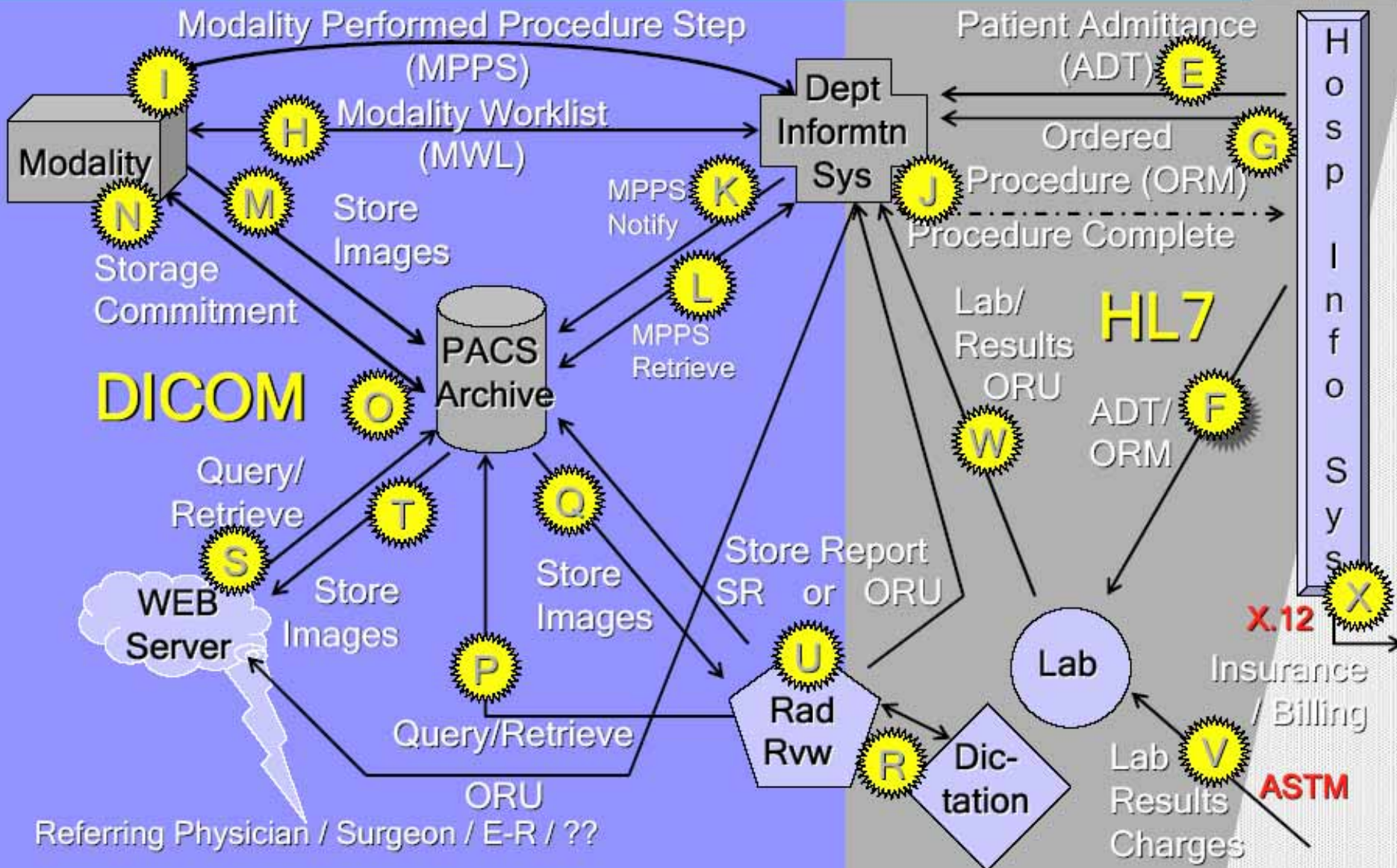
画像にHIS/RIデータをリンクする



e-ヘルスワークフロ



サンプルワークフロー



IHE

ヘルスケア企業体を統合する

ヘルスケア企業体におけるシステムの統合を 促進し、サポートするイニシアチブ

情報の流れを改善することによって臨床実務の効率と有効性を改善する

IHE情報はSCAR2003 IHE展示のスライドから部分的に抽出した



IHEはなにか？

- ヘルスケアシステム間の標準に基づいた通信
 - HL7 とDICOMはこれらの標準の二つである
- アクター：システム間で通信役割を実行する
- トランザクション：システム間で送られるメッセージ
- 統合プロファイル：特定ワークフローを実行するアクターとトランザクションのグルーピング



IHEの使用方法

- 統合プロフィール
 - 放射線科, 情報技術, 心臓学, 検査室, 放射線腫瘍学などの特定ワークフローをサポートする統合ソリューション
- 利用者とベンダーのコミュニケーション
 - 統合プロフィールは議論のために共通語を提供する
 - 製品内に必要とする特定臨床機能を指定することを支援する
 - それらの臨床機能を遂行するために送信するか受信しなければならない種類の情報を識別することを支援する



IHEはヘルスケアワークフローに 現実性をもたらす

- それは規格でないが、規格を利用する。
- それは実際に扱いにくいワークフロー問題を解こうとする青写真である。
- IHEには巨大な知的財産があり、そして、問題への完全なソリューションがある。
- 経験と知識を利用することは自由である。
- 多くの方法で、IHEは、過去十年間にソフトコピーに進むことを試み、そして多くの障害に衝突した、すべての人々から学んだレッスンである



DICOMは単独で動作しない！

多くの標準とイニシアチブが、我々のヘルスケア環境内の
電子情報ワークフローを我々が実装するのを
助けるために共同で作業する

DICOMはそれらの標準のまさに一つである