

画像管理技術の最新動向 ～DICOM WADO～

2015年4月19日

日本画像医療システム工業会(JIRA)

DICOM委員会 伊藤 幸雄

この研究発表の内容に関する利益相反事項は、

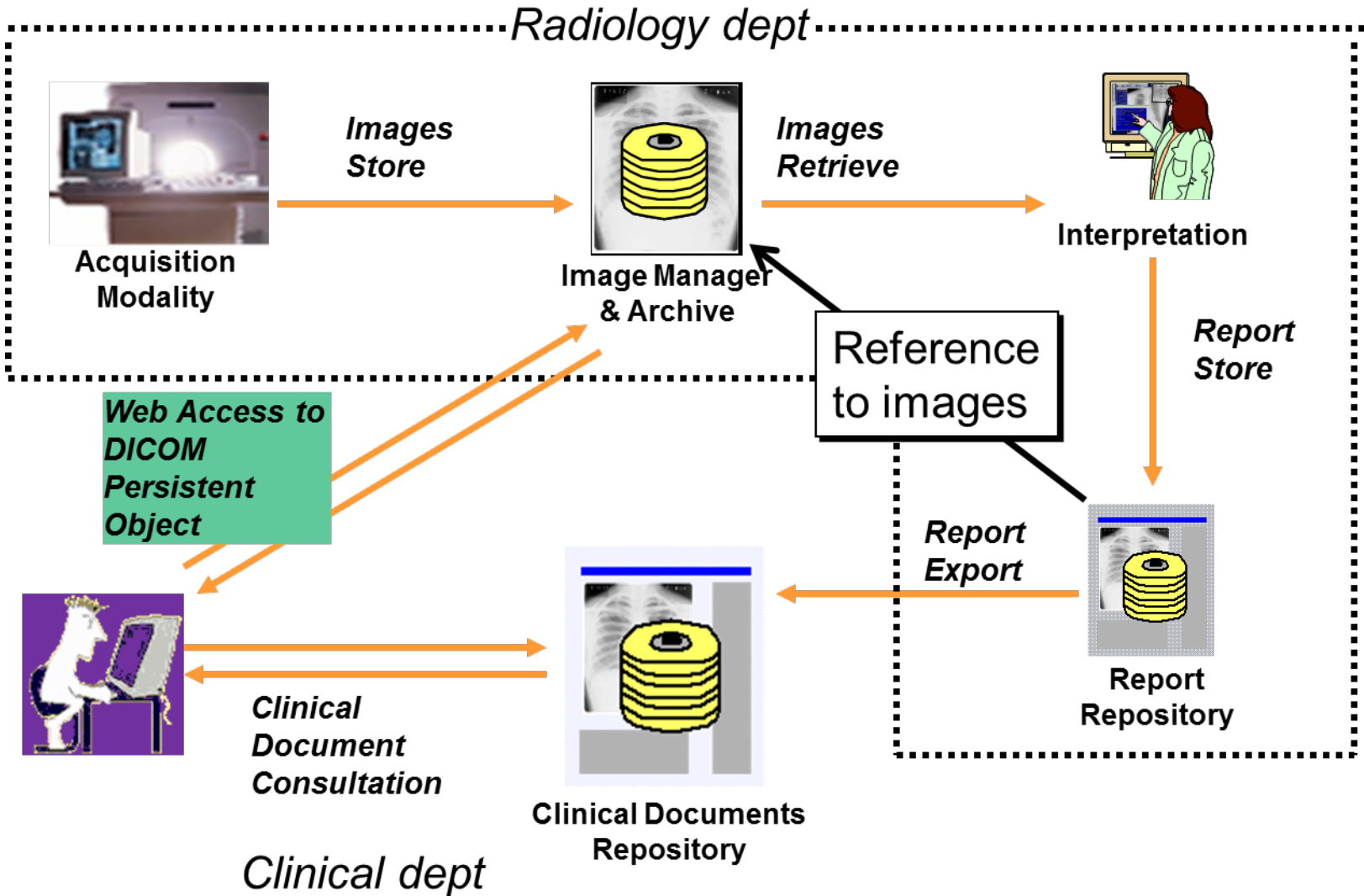
ありません

WADOのはじまり

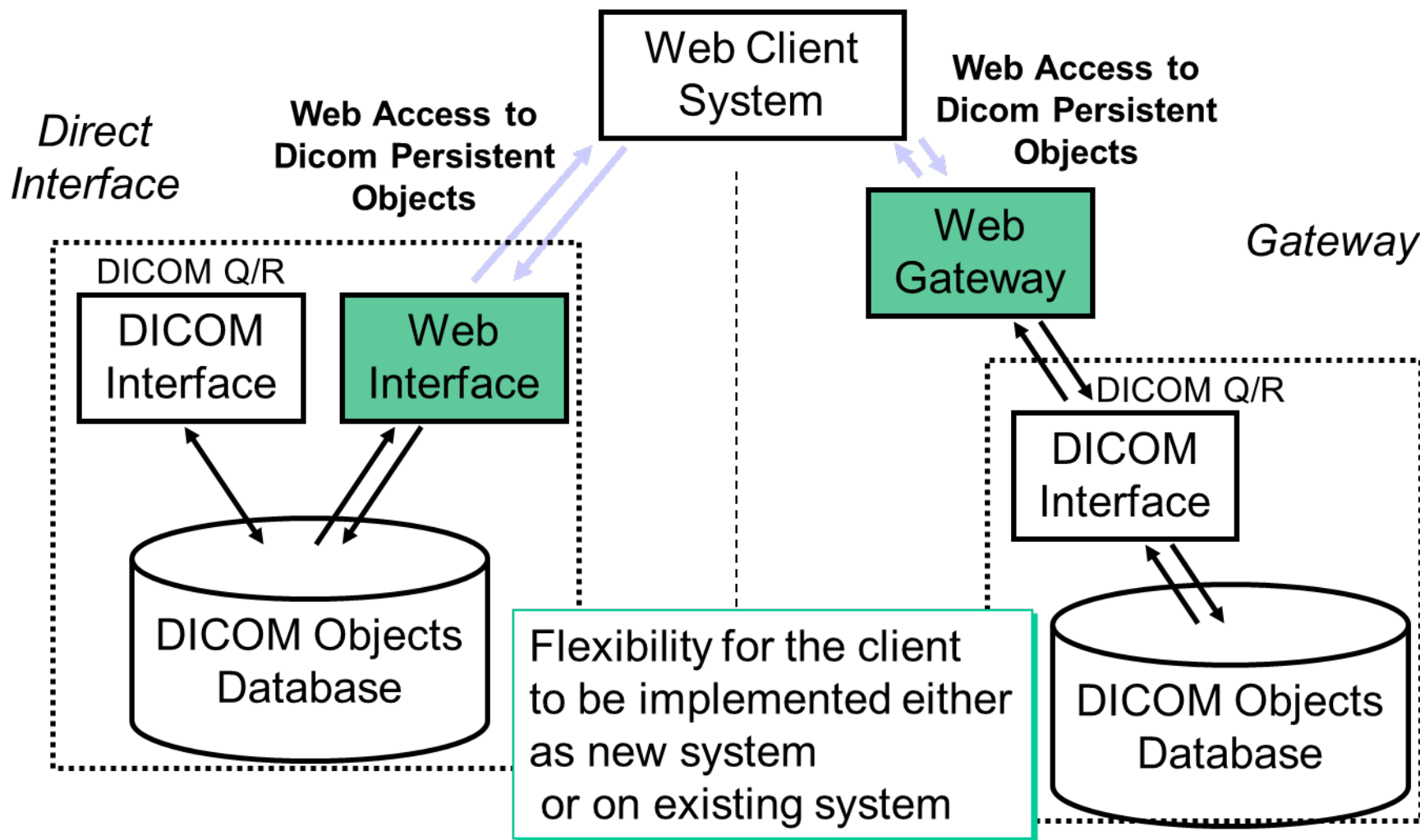
DICOM 20th anniversary conference at 2003
WADO – Web Access to DICOM Persistent Objects

Emmanuel Cordonnierさんの資料を使って紹介します。

Webアクセスのシナリオ (Scenario: web access)



Webアクセスの例 (examples of implementation)



Syntax of the HTTP GET method

Syntax defined by the RFC2396 (URI)

http://<authority><path>?<query>

e.g:

`http://www.hosp.fr/dicom/wado.asp?studyUID=1...`

Path of the Web Enabled
DICOM Server

WADO Parameter(s)

The « Web Access to DICOM Persistent Object » standard defines only the **<query>**

WADOが提供する画像

Providing a image as image/XXX

モニタ

studyUID&...

presentationUID&...
or windowCenter...

region

rows...&columns...

annotation

contentType

Select the object

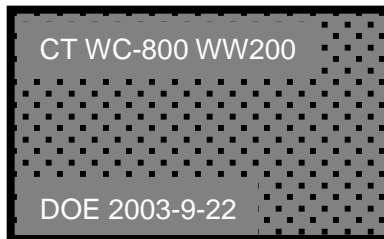
Apply the presentation

Select a region

Build the pixel area

Burn the annotations

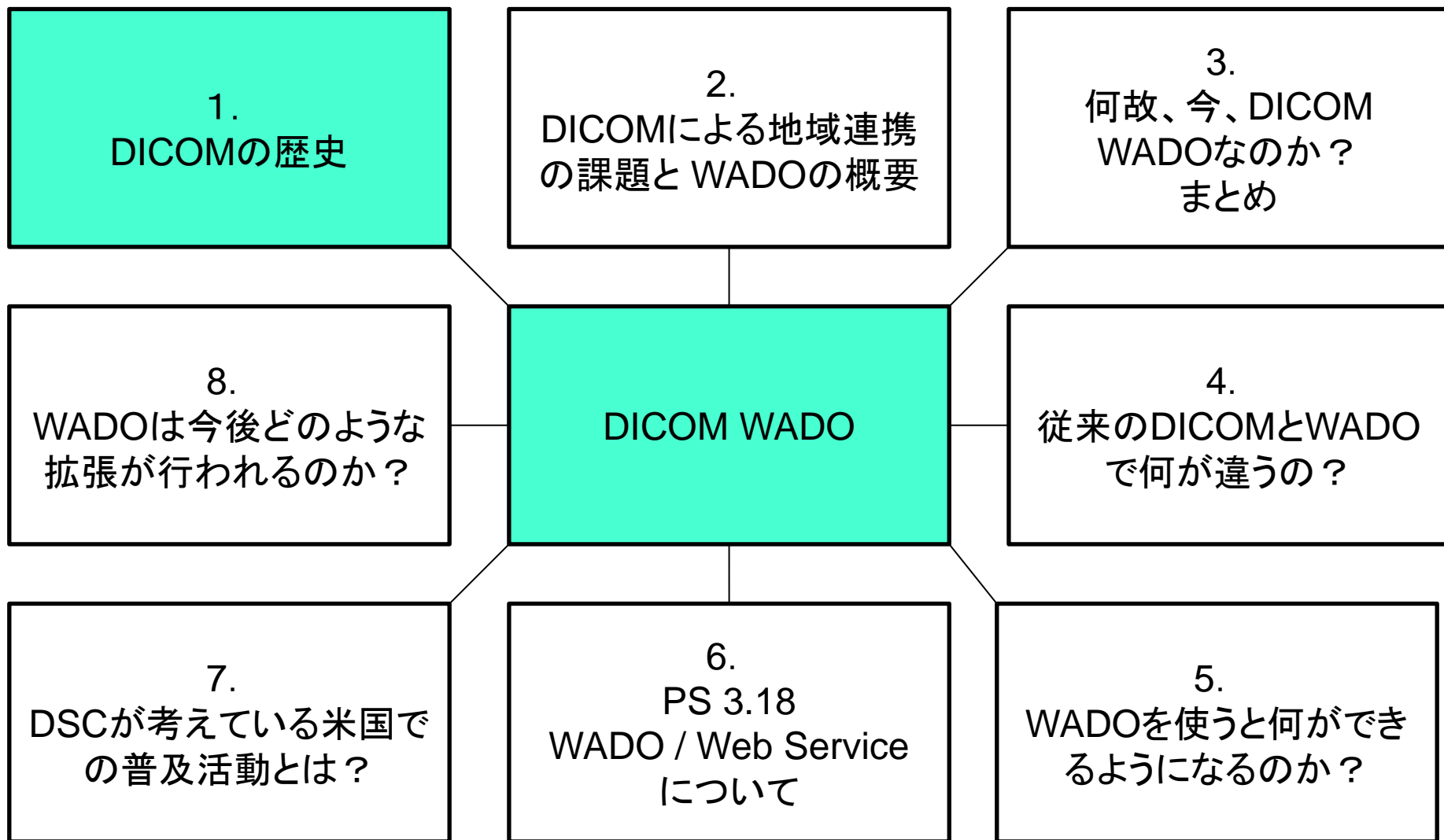
Generate the MIME type



```
Content-Type: image/jpeg;  
name="Image.jpg"  
Content-Transfer-Encoding: base64  
Content-Disposition: attachment;  
filename="Image.jpg"
```

```
/9j/4AAQSkZJRgABAQEASABIAAD/2wBDAAYEBQYFBAYGBQYHBwYIChAKCgkJChQODwwQFxQYGBcU  
PhYaHSUfGhsjHBYWICwgIyYnKSopGR8tMC0oMCUoKSj/2wBDAQChBwoICHMKChMoGhYaKCgoKCgo  
KCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCj/wgARCABkAGQDASIA  
AhEBAxEB/8QAGwABAQEBAQEBAQAAAAAAAAAAUEAwEBCgf/xAAYAQEAAwEAAAAAAAAAAAAAAAAA  
AQIDBP/aAAwDAACEAMQAAAB/qgAAAAAAAAABNpnSTVc6Sbpm2lO6RG0a7gAcZWztzcORR8tef9+6a  
09xdPZncOjtAfH3Opls+oOrHlq8+Eubfoc3LpfXRn4ZaZuOTXr0BfVPoKZxud1lZrRdFJN5PSklI  
8sIjJrNegLXAAAAAAAAAAAAAAAA//EACEQAAMAAQQCAwEAAAAAAAAAAECAwQREhMUACAQNFak/9oA  
CAEBAAEFVvyksxxl7DILsYJ2GVSYrXoJVbf6zoKeT+1PscTS48WUWM8lSMQHWSPTs+r42rcI4EG
```

1. DICOMの歴史



1.1 DICOM規格の歴史

- 1970年代：医用画像がデジタル化され、モニタで観察するようになってきた。
同じメーカーの装置をつなげる試みがされた。
- 1980年代：ACR(ユーザ団体)とNEMA(ベンダ団体)がベンダ間接続を目指した共通の通信規格を制定した。(ACR-NEMA規格V1 1983)
- 1990年代：ACR-NEMA V2 1998 で画像や文字情報の扱い方がほぼ確定した。
NEMAが DSC(DICOM Standards Committee)を設立し、新たな規格作りに着手した。
DSCがDICOM初版を1998年に公開した。
- 2000年代：DICOM2000、2001と進化し2015aに至る

1.2 DICOM規格の歴史 (WADO関係)

- 2001年に、ISO TC215(Medical Informatics) / WG2(Messages and Communication) とDICOM / WG10(Strategic Advisory)が、DICOMに”web hook”を定義したnew standardの開発に着手した。
- 2003年にWADOがPS 3.18として公開。
- DICOM規格は米国NEMA (MITA)が中心となって世界中の医用機器ベンダや利用者が意見を交換して作っています。
- 常に修正や追加が行われており、毎年4月頃 過去1年分の修正と追加を組み込んだ版が DICOM20XX などの名称で公開されます。

超簡単に言うと DICOMは 医用画像について

オブジェクト(O)

どの画像・情報を

サービス(S)

どうしたいか

SOP クラス(O+S)

の組み合わせを定義

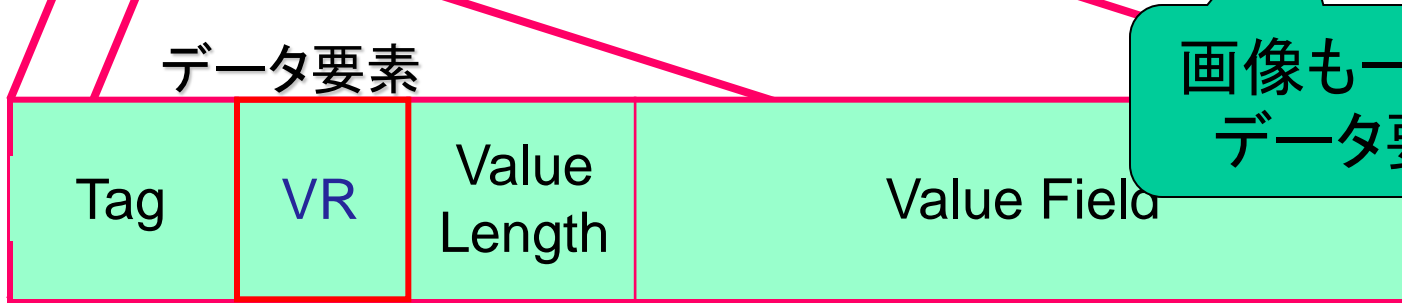
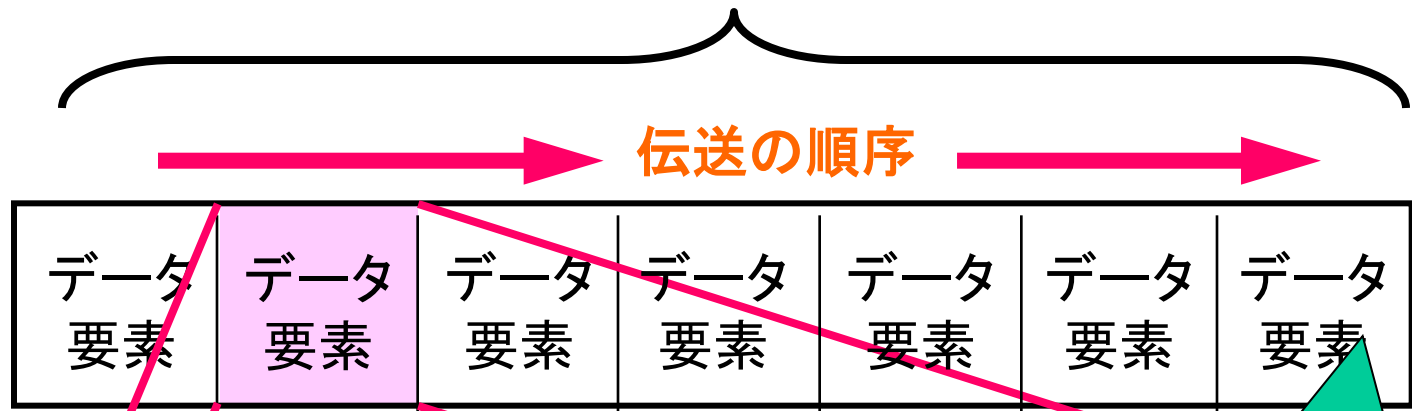
コンFORMANCE ステートメント (C/S)

これらを装置ごとに宣言する

CT画像 マンモ画像
患者情報 検査情報
被ばく情報 診断レポート

保存する 印刷する
探してもらう 受け取る

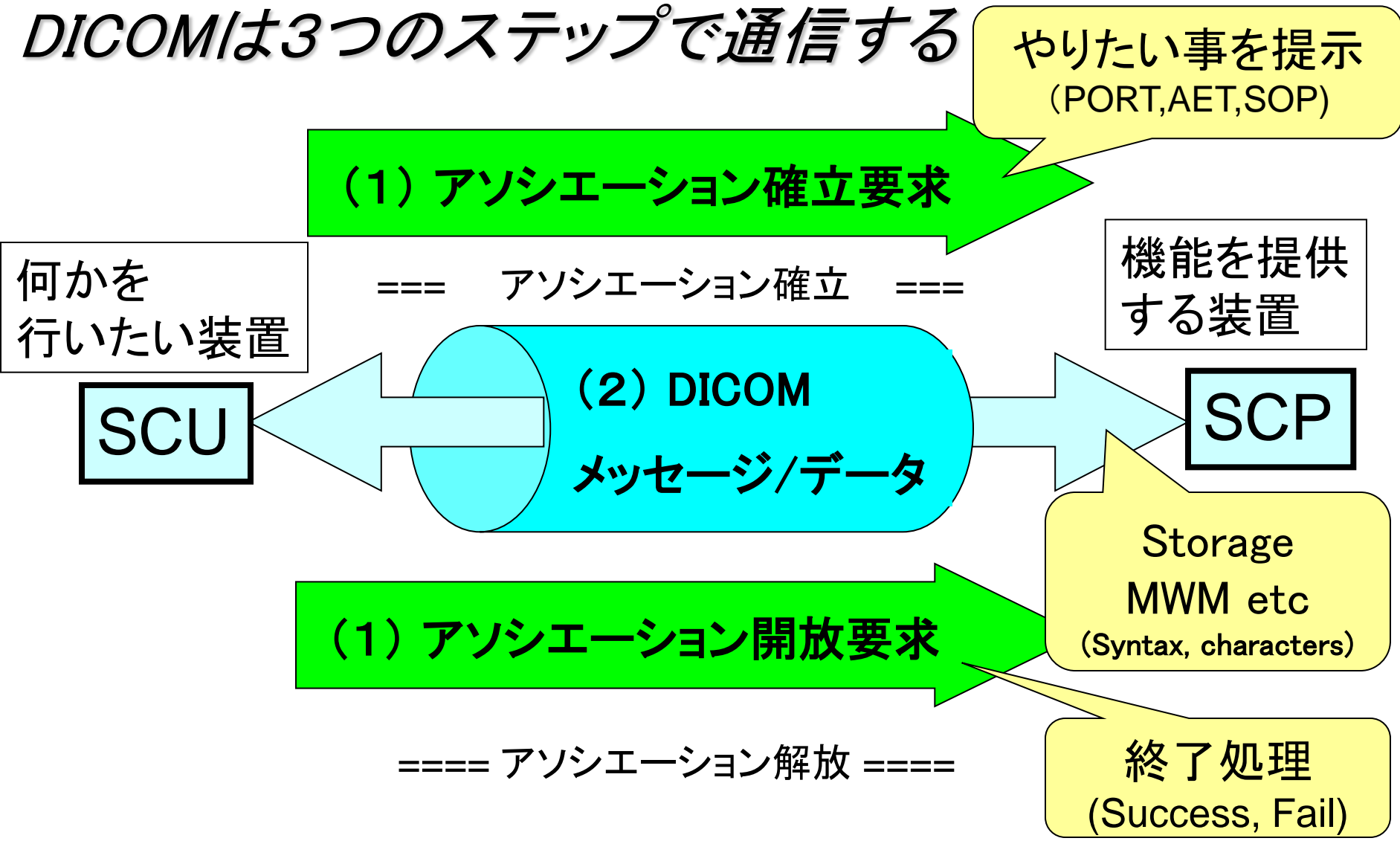
一つのDICOM Object
(一枚の画像・一人の患者情報)



データ表現方式 VR (Value Representation)

PN: Person Name DA: Date LO: Long String (Max.64)

DICOMは3つのステップで通信する



1.4 規格書の構成

・DICOM規格は現在18章から成っています。(抜けあり)

DICOM2014PS3.5 とは 2014年度版DICOM第5章 (Part of Standard) を示します。

表の ○: 一度読んでおくと以降の理解に役立つ部分

◎: 手元(PC)にあると参照に便利な情報

空欄: 必要な時に読めば間に合う

PS3.9: Point To Point Communication Support For Message Exchange

PS3.13: Point To Point Communication Support For Print Management

PS	タイトル		PS	タイトル	
3.1	序文と概要		3.11	可搬媒体応用	
3.2	適合性	○	3.12	可搬媒体物理構造	
3.3	情報オブジェクト	○◎	3.14	グレースケール表示関数	
3.4	サービスクラス	○◎	3.15	セキュリティ	
3.5	データ構造と符号化	◎	3.16	コンテンツマッピング	
3.6	データ辞書	◎	3.17	詳細説明資料	
3.7	メッセージ交換		3.18	webアクセス	
3.8	ネットワーク通信		3.19	アプリケーションホスト	
3.10	可搬媒体ファイル構造		3.20	レポート変換	

1.4 規格書の構成

PS	タイトル	内容
3.1	序文と概要	序文
3.2	適合性	C/Sの目的と様式の規定
3.3	情報オブジェクト	データ(オブジェクト)の定義 モジュール構造や必須タグを規定
3.4	サービスクラス	DICOM機能(サービス)の定義 ユースケースや 必須情報を定義
3.5	データ構造と符号化	オブジェクト内部のタグの表現方法を規定
3.6	データ辞書	定義された オブジェクトや サービス、タグの一覧表
3.7	メッセージ交換	DICOM通信のプロトコル(手順)の詳細説明
3.8	ネットワーク通信	DICOM通信と下位層(TCP/IP)との関連を記述
3.10	可搬媒体ファイル構造	PDI の内部データ構造を規定

1.4 規格書の構成

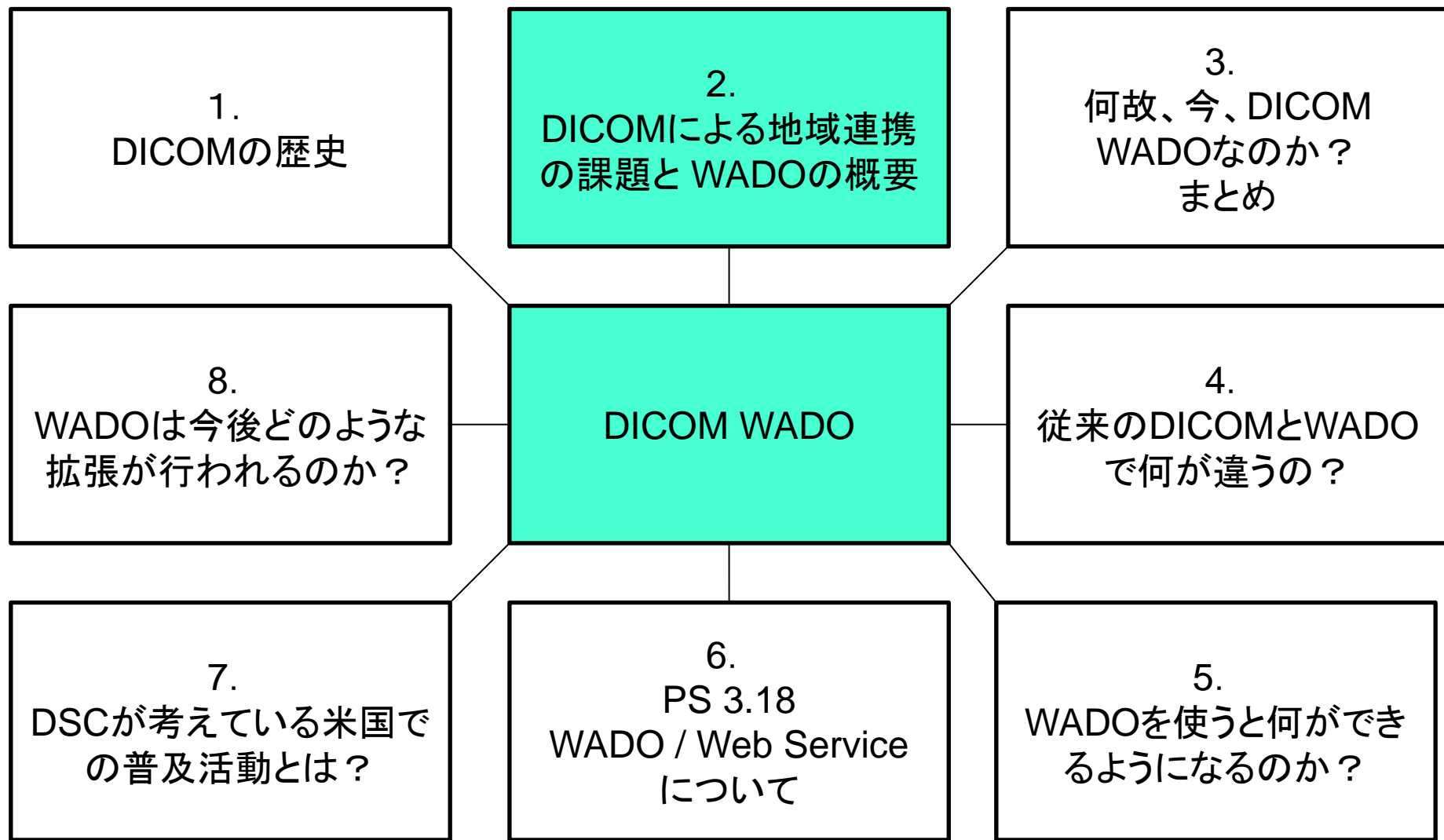
PS	タイトル	内容
3.11	可搬媒体応用	PDIの用途に応じた必須データなどの説明
3.12	可搬媒体物理構造	PDIのメディア別データ構造の説明
3.14	グレースケール表示関数	GSDPの定義と応用 一般名称 パート14
3.15	セキュリティ	DICOMが規定するセキュリティレベルの説明
3.16	コンテンツマッピング	DICOMが定義する Template (TID)と Context(CID)の説明
3.17	詳細説明資料	PS3.3,3.4に定義されたデータ通信のユースケースの提示
3.18	webアクセス	Webアクセス技術を用いた 新しいDICOM通信の定義
3.19	アプリケーションホスト	アプリケーションソフト開発を助ける共通I/Fの説明
3.20	レポート変換	DICOMレポート(SR)とHL7レポート(CDA R2)の変換手法の定義

1.4 規格書の構成

PS	タイトル	内容
3.11	可搬媒体応用	PDIの用途に応じた必須データなどの説明
3.12	可搬媒体物理構造	PDIのメディア別データ構造の説明
3.14	グレースケール表示関数	GSDPの定義と応用 一般名称 パート14
3.15	セキュリティ	セキュリティの説明
3.17	詳細説明資料	スペースの
3.18	webアクセス	Webアクセス技術を用いた 新しいDICOM通信の定義
3.19	アプリケーションホスト	アプリケーションソフト開発を助ける共通I/Fの説明
3.20	レポート変換	DICOMレポート(SR)とHL7レポート(CDA R2)の変換手法の定義

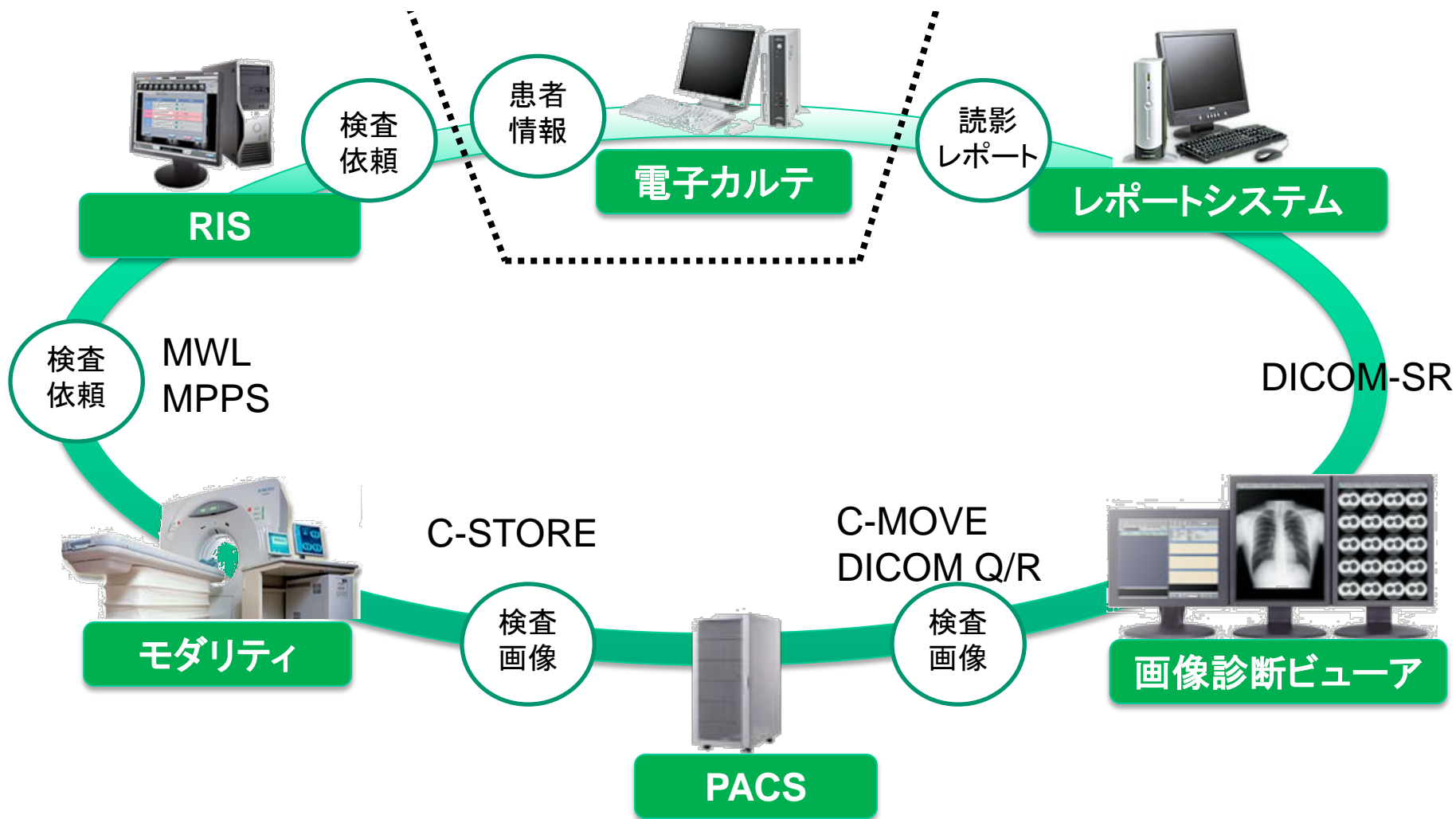
WADOを規定するのがPS 3.18です。
このPSの更新が続いています。

2. DICOMによる地域連携の課題とWADOの概要



2.1 従来のDICOMでカバーする医用画像システム

電子カルテを除けば、医用画像システムを構成する各モダリティは、DICOM通信で情報を交換できます。



2.1 従来のDICOMでカバーする医用画像システム

電子カルテへの壁は、IHEプロフィールを使用することで乗り越えられます。

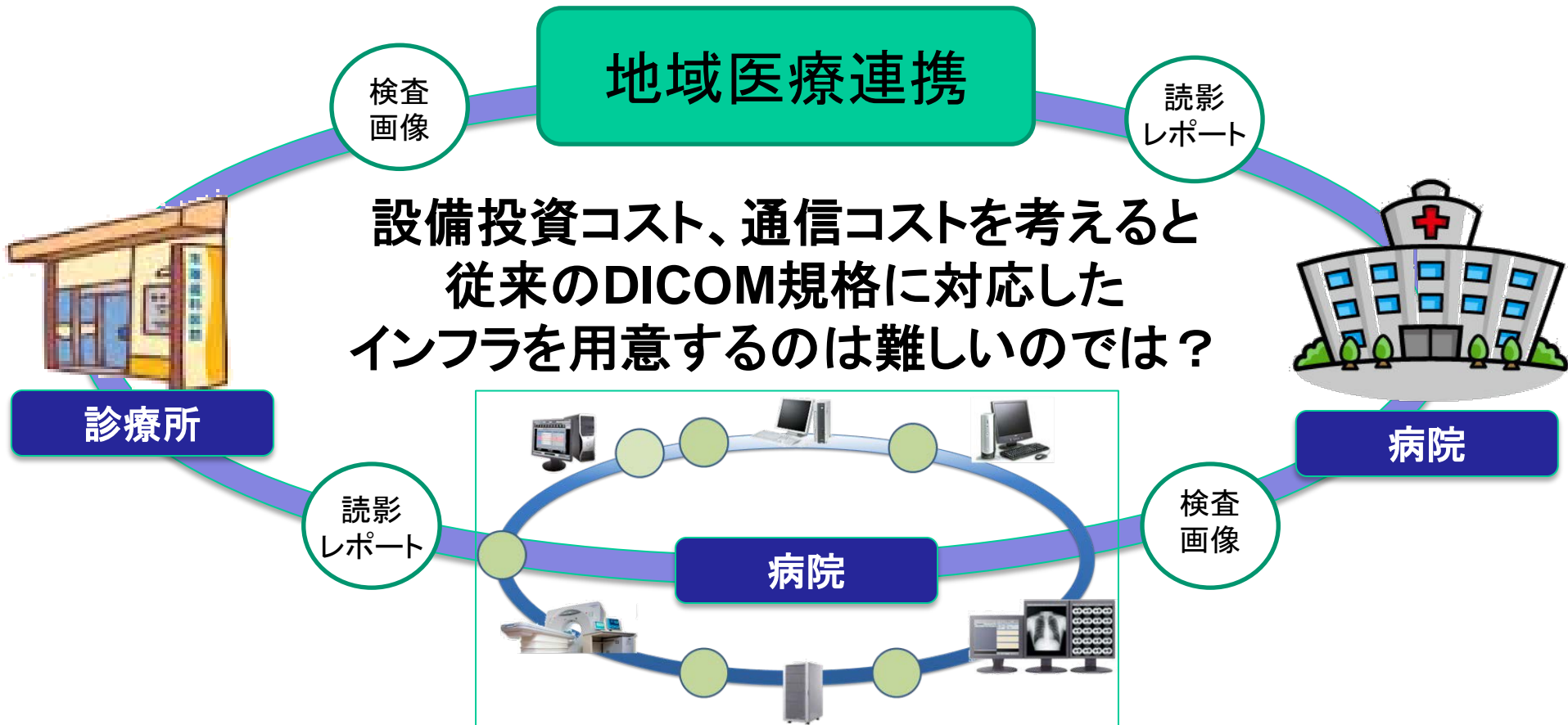


Supplements 155 が、2015aでStandardへ
Imaging Reports using HL7 Clinical Document Architecture
DICOM規格でも、HL7 CDA R2でレポートを扱えるようになります。

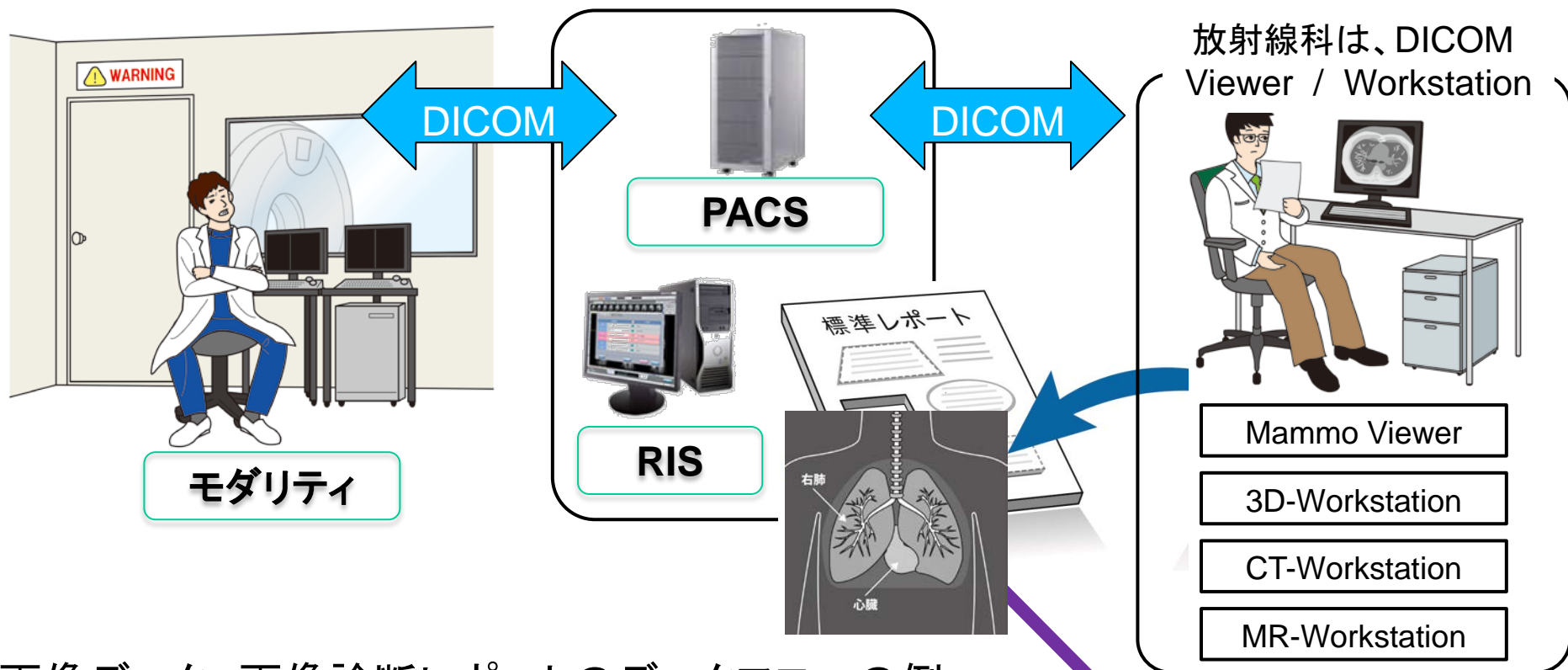


2.2 従来のDICOMと地域医療連携について

さらに、地域医療連携を考えると
これまでのDICOM規格で対応しようとした場合、
通信インフラに課題が幾つかあります。



2.3 従来のDICOMのデータフロー



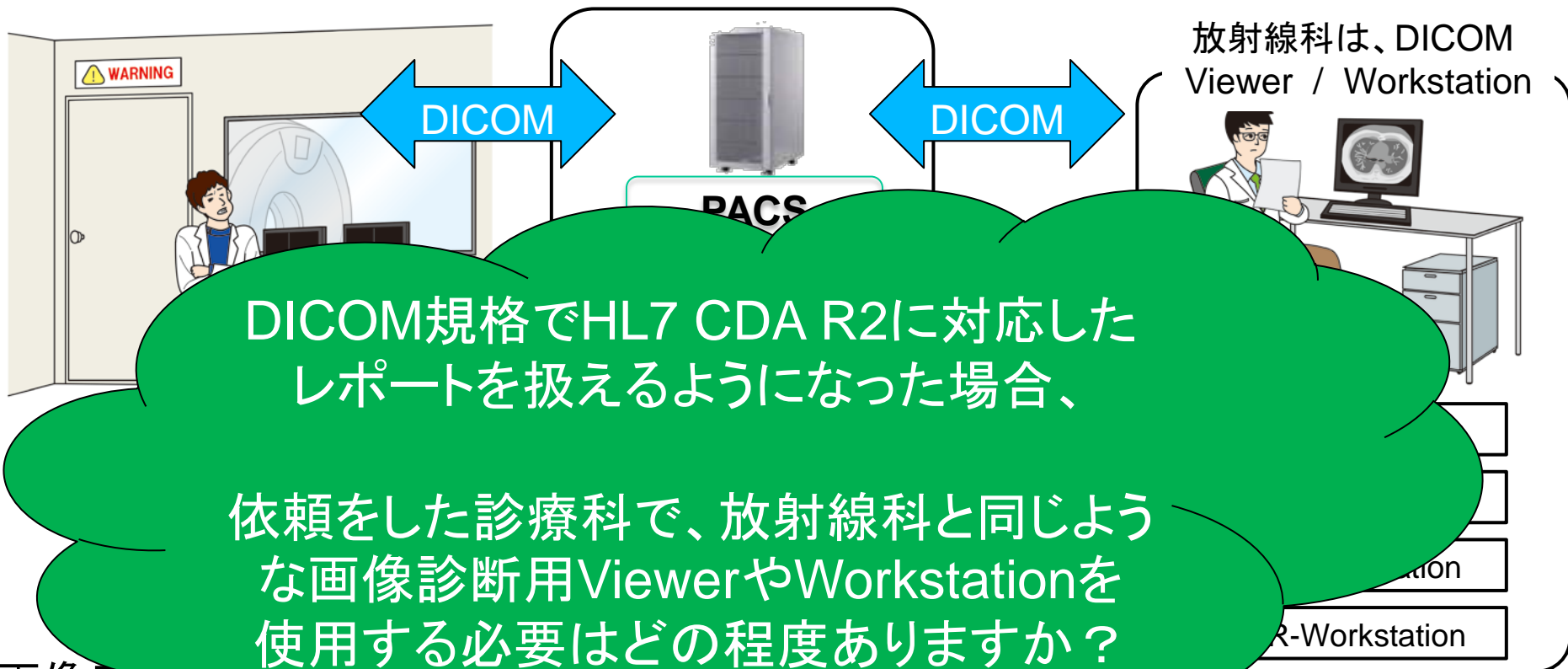
画像データ、画像診断レポートのデータフローの例

- 各種画像診断装置で撮影し、DICOMサーバに登録
- DICOMサーバから画像データをDICOM Viewer等に転送
- 読影医はDICOM対応Viewerで診断
(画像診断を行う場合は、薬事製品を利用)
- 画像診断の結果は、画像+読影レポート依頼科へ
(DICOM-Structure Report)

依頼科は？



2.4 従来のDICOMの一つの課題として



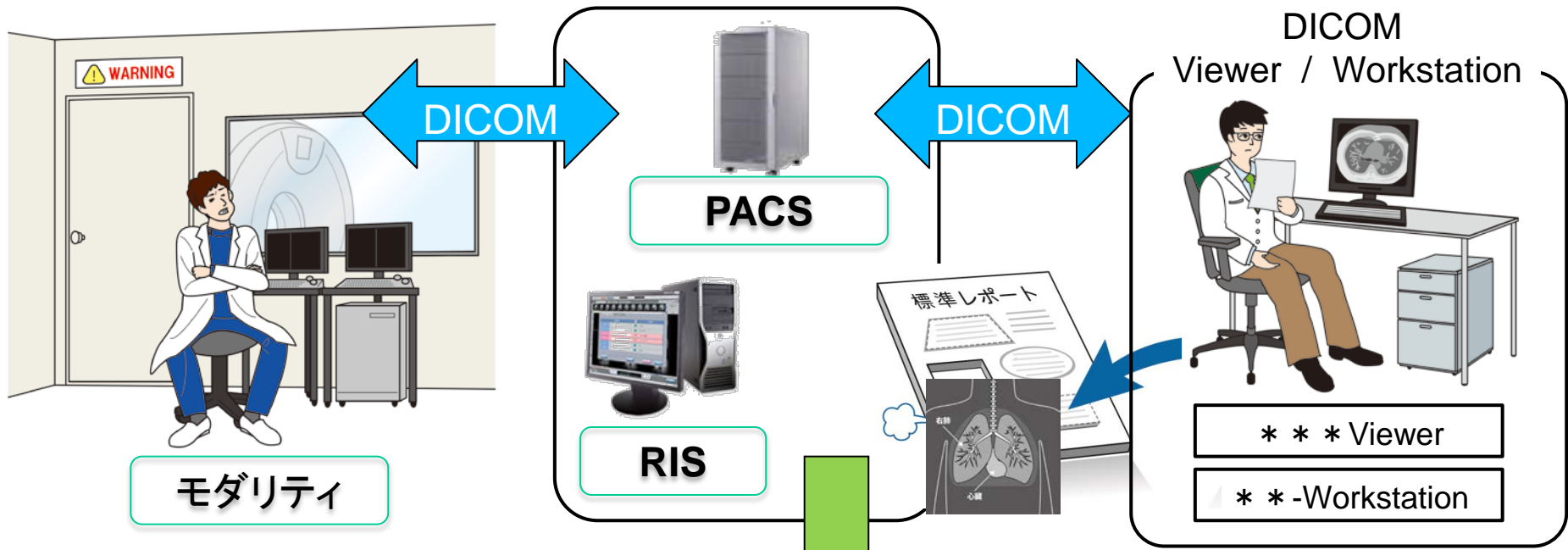
画像データ、

- 各種画像診断装置から取得し、登録
- DICOMサーバから画像データをDICOM Viewer等に転送
- 読影医はDICOM対応Viewerで診断
(画像診断を行う場合は、薬事製品を利用)
- 画像診断の結果は、画像+読影レポート依頼科へ
(DICOM-Structure Report)

依頼科は？



2.5 WADOがカバーする領域

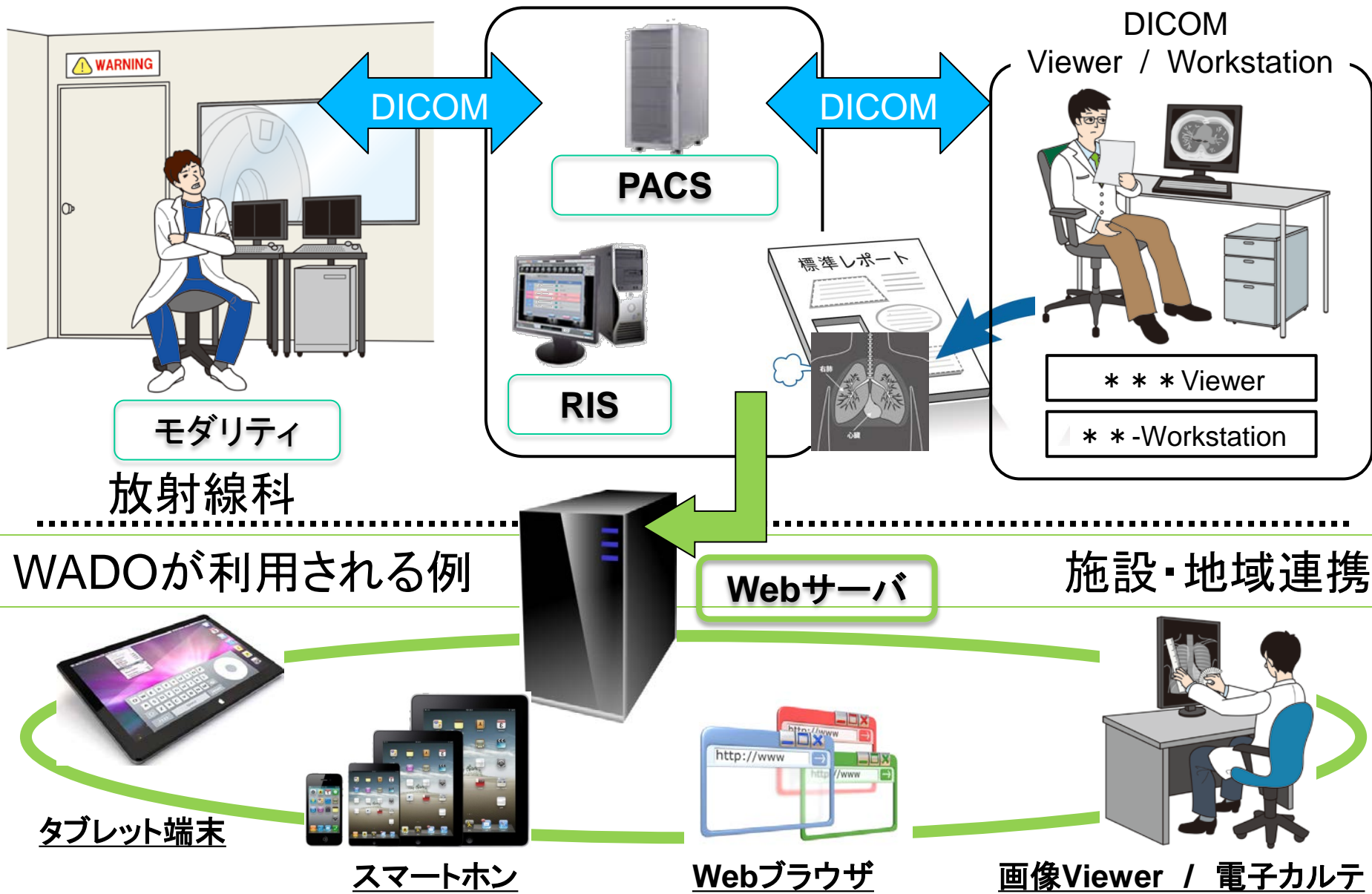


放射線科

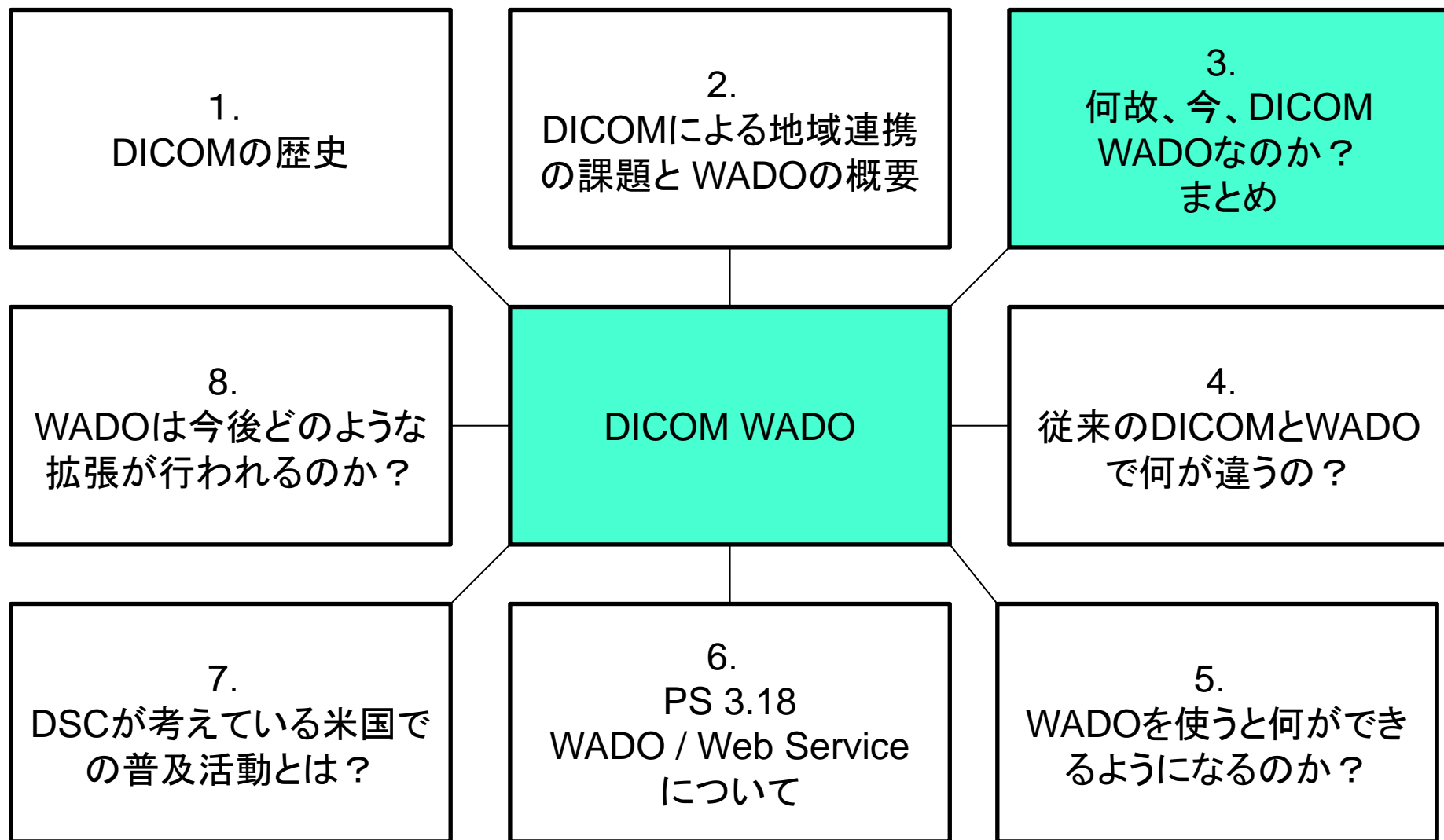
依頼科

WADOは、ここから先の医用画像の通信において、DICOMデータを、より利用し易くするための規格。

2.6 WADOの利用形態



3. 何故、今、DICOM WADOなのか？



なぜ、今、DICOM WADOなのか？

+

DICOM STANDARD COMMITTEE (DSC) が
WADOの規格化を急ぐ理由について



3. 何故、今、DICOM WADOなのか？

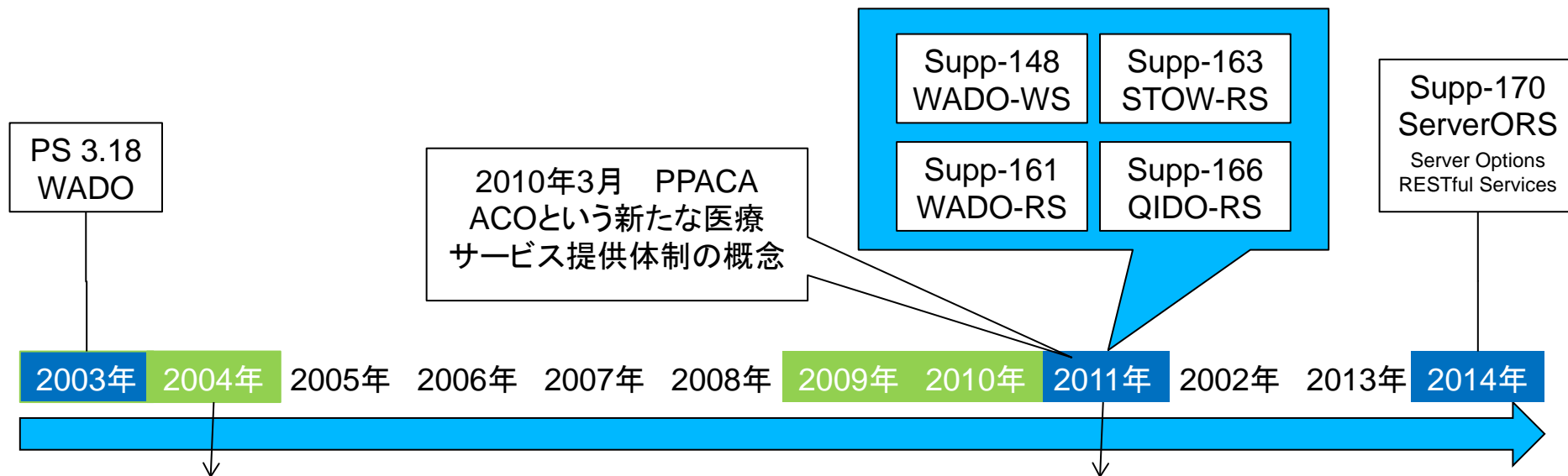
この章は、以下の構成で説明します。

- ① WADOの規格化の変遷
- ② 医療ITに関する米国政府の対応
- ③ HITECH法 : 経済的および臨床的健全性のための医療情報技術に関する法律の影響
- ④ EHRの普及の状況
- ⑤ FDASIA : FDAの今後の医療ITに関する戦略や提言(報告書)
- ⑥ ACO : UCLAの例の紹介
- ⑦ 医療IT技術の動向
- ⑧ ONC : 標準化の取り組みと2015年版の勧告(案)の紹介
- ⑨ まとめ

表. WADOに関する Supplementsの審査状況

Supplement	Affected	Title	Status	Applies to
Sup 85	Parts 18	Part 18: Web Access to DICOM Persistent Objects (WADO)	Standard	2003
Sup 148	Parts 18	Web Access to DICOM Persistent Objects by Means of Web Services Extension of the Retrieve Service (WADO Web Service)	Standard	2011
Sup 161	Parts 2,17,18	WADO by means of RESTful Services	Standard	2011
Sup 163	Parts	Store Over the Web by RESTful Services (STOW-RS)	Standard	2011
Sup 166	Parts 2,17,18,19	Query based on ID for DICOM Objects by RESTful Services (QIDO-RS)	Standard	2011
Sup 170	Parts 15,17,18	Server Options RESTful Services	Standard	2014a
Sup 171	Parts 4,17,18	Unified Procedure Step by REpresentational State Transfer (REST) Services	Ballot	—
Sup 174	Parts 18	RESTful Rendering	Work	—
Sup 183	Parts 18	Web Services Re-documentation	Work	—

3.2 医療ITに関する米国政府の対応



* ブッシュ政権(2004年4月)

医療ITイニシアティブを立ち上げ(主な目的)

- ① 医療の質の向上
- ② 医療コストの削減
- ③ 医療ミスの防止
- ④ 医療データの管理コストの削減

2014年までに、国民のほとんどが電子健康記録を持ち、各自が自身のEHRにアクセスできるようにする。

上記を主導する機関として、**医療IT全米調整官室(ONC)**を設置。全米健康情報基盤(NHIN)が05年6月から活動を開始

* オバマ政権(2009年2月)

米国再生・再投資法(ARRA)で、医療ITに多くの焦点が当てられ、普及実現に向けた取り組みが開始

ARRPの医療IT関連部分は、「経済的および臨床的健全性のための医療情報技術に関する法律(**HITEC法**)」

次の条文が盛り込まれる

- ① 医療ITの促進
- ② 医療ITの実証
- ③ インフラ等に関するグラント融資の提供
- ④ プライバシー保護を巡る取り組み

米国における医療分野のIT導入に係る動向 和田恭@JETRO/IAP New York

3.3 HITECH法

HITEC (the Health Information Technology for Economic and Clinical Health) 経済的および臨床的健全性のための医療情報技術に関する法律

2009年、医療ITの促進を目的に制定

医療データの標準化を含め、全米の医療機関におけるEHR(Electronic Health Record)の普及を主導する役割を担っている。

EHRの導入に当たり、各医療機関や医師を対象に、インセンティブ制度を導入

詳細な要件をクリアした場合、医師では4万～6万ドル、医療機関では、200万～630万ドル相当を受領できるようになっている。

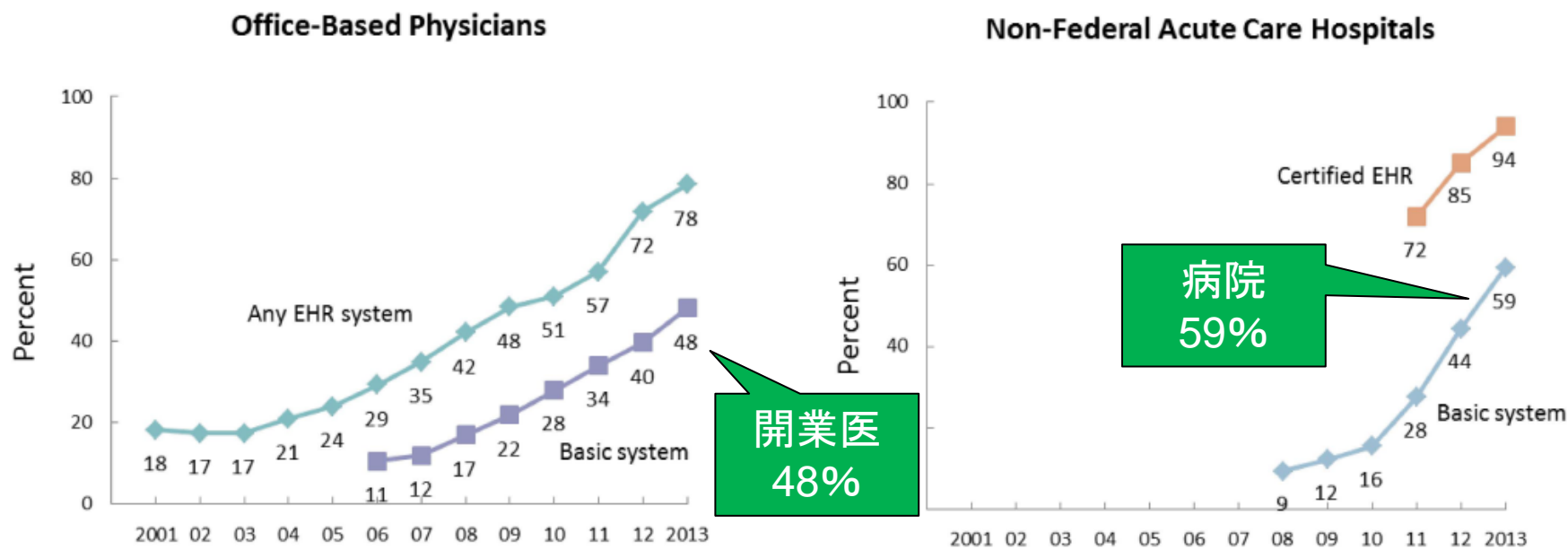
インセンティブ制度に参加した医療機関と医師には、「有益な活用(Meaningful Use : MU)」という要件を満たすことが求められ、MUの要件を満たさなかった場合はペナルティーが課せられている。

基本EHRシステムの導入状況 (MUで定義されたコア機能が備わっているシステム)	2013年	伸び率
病院	59%	47%
開業医 (Office-based physicians)	48%	26%

ニューヨークだより 2014年11月 米国における医療ITと関連分野における取組の現状 八山 幸司 JETRO/IAP New York

3.4 EHRの普及状況

Figure 1. Adoption of EHRs among office-based physicians and non-federal acute care hospitals.



NOTES: EHR is electronic health record. “Any EHR system” is a medical or health record system that is either all or partially electronic (excluding systems solely for billing). Data for 2001–2007 are from in-person National Ambulatory Medical Care Survey (NAMCS) interviews. Data for 2008–2010 are from combined files (in-person NAMCS and mail survey).

SOURCE: CDC/NCHS, National Ambulatory Medical Care Survey and National Ambulatory Medical Care Survey, Electronic Health Records Survey.

NOTES: Basic EHR adoption requires the EHR system to have a set of EHR functions defined in Appendix 1. A certified EHR is EHR technology that has been certified as meeting federal requirements for some or all of the hospital objectives of the CMS EHR Incentive Program. Possession means that the hospital has a legal agreement with the EHR vendor, but is not equivalent to adoption.

SOURCE: ONC/American Hospital Association (AHA), AHA Annual Survey Information Technology Supplement

出典: REPORT TO CONGRESS OCTOBER 2014

Prepared by:

The Office of the National Coordinator for Health Information Technology (ONC)
Office of the Secretary, United States Department of Health and Human Services

3.5 FDASIA

2014年4月にFDAは、今後の医療ITに関する戦略や提言を載せたFDASIA 医療IT報告書(FDASIA Health IT Report)を発表。

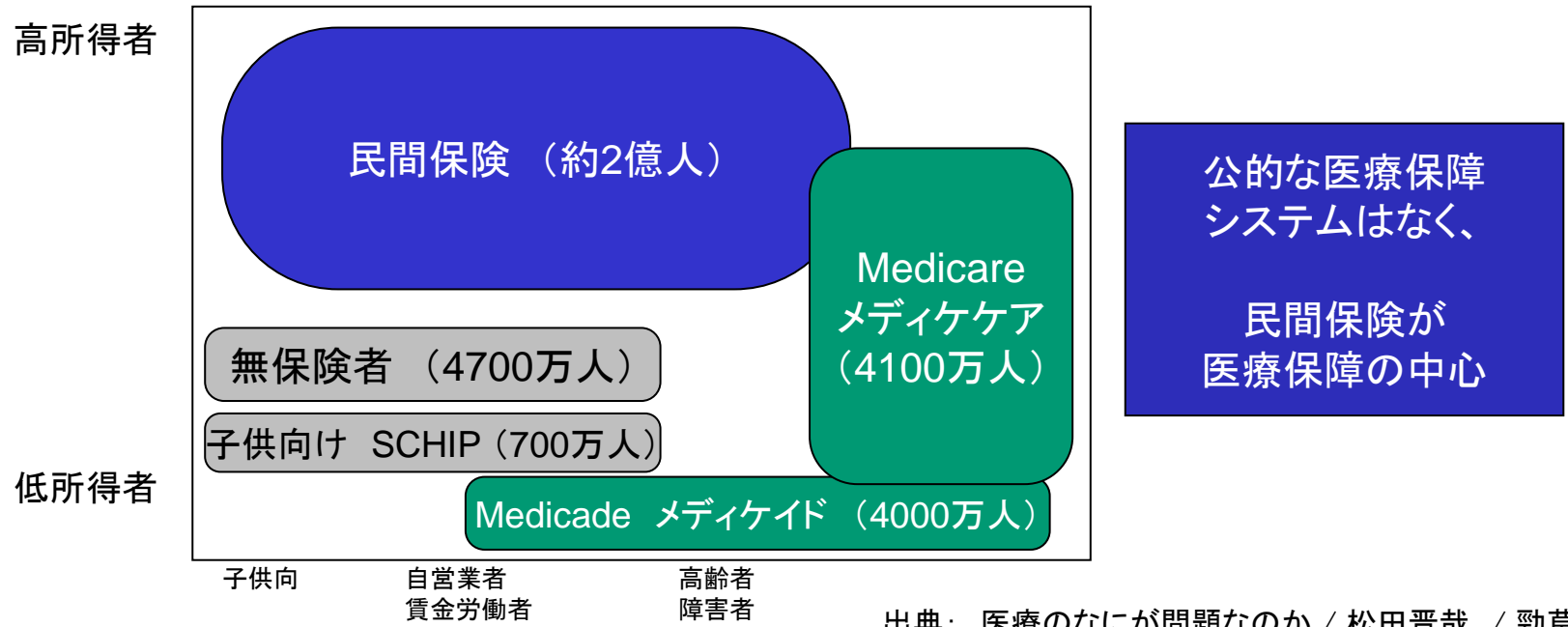
- 医療ITセンター(Health IT Safety Center)の設立
官民合同の組織
医療ITを促進するため、患者の安全と医療IT学習システムの統合を図り、規制の重複を避け、既存の活動を補助する
- 医療ITの機能分類
医療ITを事務管理、健康管理、医療機器の3つの機能に分類し、それぞれの製品を例をリストしている
- 医療ITの優先分野の選定:
4つの優先課題、取り組みは民間センターやNGOを活用
 - 品質管理の原理の導入
 - 基準及び最良の慣行の特定、開発及び導入
 - 評価ツールの運用
 - 学習と継続的な改善を実行する環境作り
- 医療ITの規制ルール作成に向けた議会案の作成
FDAの権限及び医療ITの規制緩和に向けた動きを進める

ニューヨークだより 2014年11月 米国における医療ITと関連分野における取組の現状 八山 幸司 JETRO/IAP New York

3.6 ACO

- 米国では、日本のような国民皆保険は存在しない
- 連邦政府職員、軍人及び退役軍人に対する健康保険
- 65歳以上の高齢者向けの健康保険(メディケア)
- 低所得者に対する医療扶助(メディケイド)
- 上記の国庫支出が行われていることから、これらの分野を中心に、医療費削減に向けた取組みが進められてきた。

ニューヨークだより 2012年5月 米国における医療分野のIT導入に係る動向 和田恭@JETRO/IPA New York



出典：医療のなにが問題なのか / 松田晋哉 / 勁草書店 より

3.6 ACO

2010年3月に成立した「患者保護および医療費負担適正化法 (Patient Protection and Affordable Care Act: PPACA *1)

メディケア・メディケイドを念頭に、PCMHの活用促進に加え、責任あるケア機関 (Accountable Care Organization: ACO) という新たな医療サービス提供体制の概念を規定

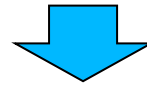
ACOとは、情報共有を軸として患者に対する医療サービスを調整するとともに、コスト削減に対するインセンティブを認めることにより、医療費を抑制しつつ医療サービスの質を向上させるための仕組み

*1) 1990年ごろから、慢性疾患の重症化を予防する疾病管理 (Disease Management: DM) と呼ばれる概念が注目されるようになり、その実現のための受け皿として、患者中心のメディカルホーム (Patient Centered Medical Home: PCMH) と呼ばれる取り組みが生まれてきた。具体的には、かかりつけ医、専門医、その他の医療専門職が連携を図りながら患者の属性 (子供、若者、成人) に応じた継続的な治療を提供し、時には健常者に対する健康増進・予防保全活動を合わせて行うことにより、医療の質の向上とかかりつけ医への負担軽減を図ろうとする仕組みである。

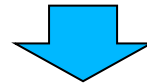
ニューヨークだより 2012年5月 米国における医療分野のIT導入に係る動向 和田恭@JETRO/IPA New York

ACOの特徴

糖尿病、疼痛管理など、慢性疾患における専門領域や治療などのパフォーマンス目標を設定



指標管理されたアウトカム改善に向けて、かかりつけ医、専門医ほかがネットワークとして治療にあたる体制の構築



患者の診療情報を含めた情報共有を進めることによる医療サービス(ひいてはアウトカム)向上が期待されている。

電子健康記録 (Electronic Health Record: EHR)

医療サービス提供者および患者間での情報共有をIT面からサポートする鍵となる仕組みであることから、ACOはEHR導入の担い手として期待されている。

ニューヨークだより 2012年5月 米国における医療分野のIT導入に係る動向 和田恭@JETRO/IPA New York

3.6 ACOの目的 (UCLAの例)

Accountable Care Organization (ACO)

What is an ACO?

Accountable Care Organizations (ACOs) are groups of doctors, hospitals, and other health care providers, who come together voluntarily to give coordinated high quality care to their Medicare patients.

The goal of coordinated care is to ensure that patients, especially the chronically ill, get the right care at the right time, while avoiding unnecessary duplication of services and preventing medical errors.

When an ACO succeeds in both delivering high-quality care and spending health care dollars more wisely, it will create shared savings for the health system, health plans and patients.

UCLA ホームページより

<https://www.uclahealth.org/Pages/for-patients-and-visitors/accountable-care-organization-aco.aspx>

ACOの第一の目的は、地域の患者や住民のケアについて、医療機関・医師間の調整をうまく行い、ケアの質を向上させて病気の予防や不必要な入院の削減につなげること。

医療の質の向上とコストの削減に成功した病院は、メディケアの運営主体であるCMSから、コスト削減により生まれた利益の一部の還元を受けられる。

オバマケアを支える二つの最新概念 日経デジタルヘルス より抜粋位
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20140121/328908/?ST=ndh>

3.6 ACOの状況 (UCLAの例)

UCLA Health ACO has been recognized in the Becker's Hospital Review list of "100 Accountable Care Organizations to Know," which features some of the most advanced ACOs in the country.

UCLA is currently participating in: CMS Medicare Shared Savings Plan and Anthem Blue Cross PPO Enhanced Care Coordination

ACO Participants	
1	Ronald Reagan UCLA Medical Center
2	UCLA Medical Center, Santa Monica
3	Resnick Neuropsychiatric Hospital at UCLA
4	Arie S Beldegrun, MD
5	Duncan Q Mcbride Md Inc
6	Elliot Abemayor, MD
7	Hillel Laks, MD
8	Jacob Rajfer, MD
9	John G Frazee, MD
10	Regents of the University of California
11	Regents of the University of California, Los Angeles
12	Regents of the University of California, Gynecologic Oncology / Associates
13	Regents of the University of California, UCLA CPN Santa Monica Bay Physicians
14	Regents of the University of California, UCLA Head and Neck Associates
...	
24	UC Regents UCLA Neurological Group Practice
25	UC Regents UCLA OBGYN Group Practice

26	UC Regents, UCLA Rad-Onc Group Practice
27	UC Regents, UCLA Department of Anesthesiology
28	UC Regents, Department of Pharmacology and Nuclear Medicine Practice Group
29	UC Regents, UCLA Cardiothoracic Surgery Associates
30	UC Regents, UCLA Emergency Medicine Physicians
31	UC Regents, UCLA Gonda Gold Schmied Vascular Surgery Center
...	
36	UC Regents, UCLA Pathology & Laboratory Medical Group
37	UC Regents, UCLA Pediatric Group
38	UC Regents, UCLA Pediatric Surgery Associates
39	UC Regents, UCLA Plastic Surgery Associates
40	UC Regents, UCLA Radiology Group
41	UC Regents, UCLA Surgery Oncology Associates
42	UC Regents, UCLA Thoracic Oncology Associates
43	UC Regents, UCLA Urology Associates
44	UCLA Associated General Surgeons

<https://www.uclahealth.org/Pages/for-patients-and-visitors/accountable-care-organization-aco.aspx>

3.6 ACOのプライマリケア状況 (UCLAの例)

Primary Care Offices

- Brentwood
- Malibu
- Manhattan Beach
- Palos Verdes
- Porter Ranch
- Redondo Beach
- Santa Clarita
- Santa Monica
- Simi Valley
- Thousand Oaks
- Torrance
- Westlake Village
- West Los Angeles
- Westwood
- Coming Soon!

Home > UCLA Health > Locations > Primary Care Offices

Primary Care Offices - (800) UCLA-MD1 or (310) 825-2631

Share this



Over 150 offices throughout Southern California



<https://www.uclahealth.org/Pages/locations/primary-care-offices.aspx>

3.7 医療IT技術の動向

電子カルテ・ネットワーク

- 米国の電子カルテ (Electronic Health record: EHR) 患者の情報、治療の経緯、過去の病歴、予防接種、統計など様々な情報がデジタルデータとして記録されたもの
- 一つの医療機関による情報ではなく、複数の医療機関によってデータの共有をすることで長期的な医療データを形成することが可能
- EHR のシステムは医療データを記録するだけでなく、データを様々な面で役立てるために病院経営をサポートする診療管理システム (Practice Management System : PMS) が統合されることがある。
 - EHR+PMS : 患者の病歴に記録、診断記録、薬の処方歴、ラボテストなどの検査のオーダーと結果の記録、治療費の計算、ワークフローの管理、病院のマネジメントに必要なレポートの出力、文書のスキャン、患者向けのポータルサイト、医療記録の統計といった機能が医療データを使って活用

医療機関で使われているEHRシステムのネット形態	2012年	2014年
クライアントサーバモデル Installed EHR on practice hardware (Client server model)	46%	36%
Webベース Web based EHR (hosted on the vender's server)	21%	29%

ニューヨークだより 2014年11月 米国における医療ITと関連分野における取組の現状 八山 幸司 JETRO/IAP New York

3.8 ONC 標準化の取り組み

- 医療ITの標準化は、全米医療IT調整官室(ONC)が中心的な役割を担っている。
- 連邦政府の標準化機関であるNISTが情報交換データの有効性確認プログラムを提供
- 医療IT委員会が医療IT政策を提言
- 医療IT標準化委員会が医療IT標準の選択ガイダンスを提言

EHRを導入に関するメディケア・メディケイド・インセンティブプログラムの運営の一環として、医療機関に導入されるEHR機器・システムに関するテスト・認証制度を整備してきている。

具体的には、2010年7月、フルセットEHRまたは部分的なEHRのモジュール(EHR機器・システム)が満たすべき基準とその認証手続きに関する規則を策定した。

2010年9月に、EHR機器・システムのテスト及び認証を行う機関ATCB (Authorized Testing and Certification Body)を6機関認定した。

ONCから、2015年相互運用のための標準として、以下の勧告(ドラフト版)が公表されています。

2015 Interoperability Standards Advisory [Open Draft]

ONC : Office of the National Coordinator for Health IT

The Structure of Sections I through IV

For the purposes of the lists that follow, a specific version of the standard or implementation specification is not listed unless it is necessary to make a distinction. The standards and associated implementation specifications for clinical health information are grouped into four categories:

- I. Vocabulary/code sets/terminology (i.e., “semantics”).
- II. Content/structure (i.e., “syntax”).
- III. Transport (i.e., the method by which information is moved from point A to point B).
- IV. Services (i.e., the infrastructure components deployed and used to accomplish specific informationexchange objectives)

Section I: Best Available Vocabulary/Code Set/Terminology Standards and Implementation Specifications

Purpose (listed alphabetically)	Standard(s)	Implementation Specification(s)
...
Numerical references and values	The Unified Code of Units of Measure	
Patient “problems” (i.e., conditions)	[R] SNOMED-CT	
Preferred language	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 639-1 [R] • ISO 639-2 • ISO 639-3 • RFC 5646 	
Procedures (dental)	[R] Code on Dental Procedures and Nomenclature (CDT)	
Procedures (medical)	<ul style="list-style-type: none"> • [R] SNOMED-CT • [R] the combination of CPT-4/HCPCS [R] ICD-10-PCS 	

勧告にリストアップされた用語・語彙 / コードセット / 技術用語

Section II: Best Available Content/Structure Standards and Implementation Specifications

Purpose (listed alphabetically)	Standard(s)	Implementation Specification(s)
...
Clinical decision support services	HL7 Version 3 Standard: Decision Support Service, Release 2.	HL7 Implementation Guide: Decision Support Service, Release 1.1, US Realm, Draft Standard for Trial Use
Clinical decision support – reference information	[R]HL7 Version 3 Standard: Context Aware Knowledge Retrieval Application. (“Infobutton”), Knowledge Request, Release 2.	<ul style="list-style-type: none"> • HL7 Implementation Guide: Service-Oriented Architecture Implementations of the Context-aware Knowledge Retrieval (Infobutton) Domain, Release 1. • HL7 Version 3 Implementation Guide: Context-Aware Knowledge Retrieval (Infobutton), Release 4.
query for clinical health information	Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)	

勧告にリストアップされた標準としてHL7とFHIR

Section III: Best Available Transport Standards and Implementation Specifications

Purpose (listed alphabetically)	Standard(s)	Implementation Specification(s)
participants to “push” health information directly to known, trusted recipients	<ul style="list-style-type: none"> • Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) RFC 5321 • For security, Secure/Multipurpose Internet Mail Extensions (S/MIME) Version 3.2 Message Specification, RFC 5751 	
Data sharing through Service Oriented Architecture (SOA) - that enables two systems to interoperate together	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertext Transfer Protocol (HTTP) 1.1, RFC 723X (to support RESTful transport approaches) • Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.2 • For security, Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.2, RFC 5246 	

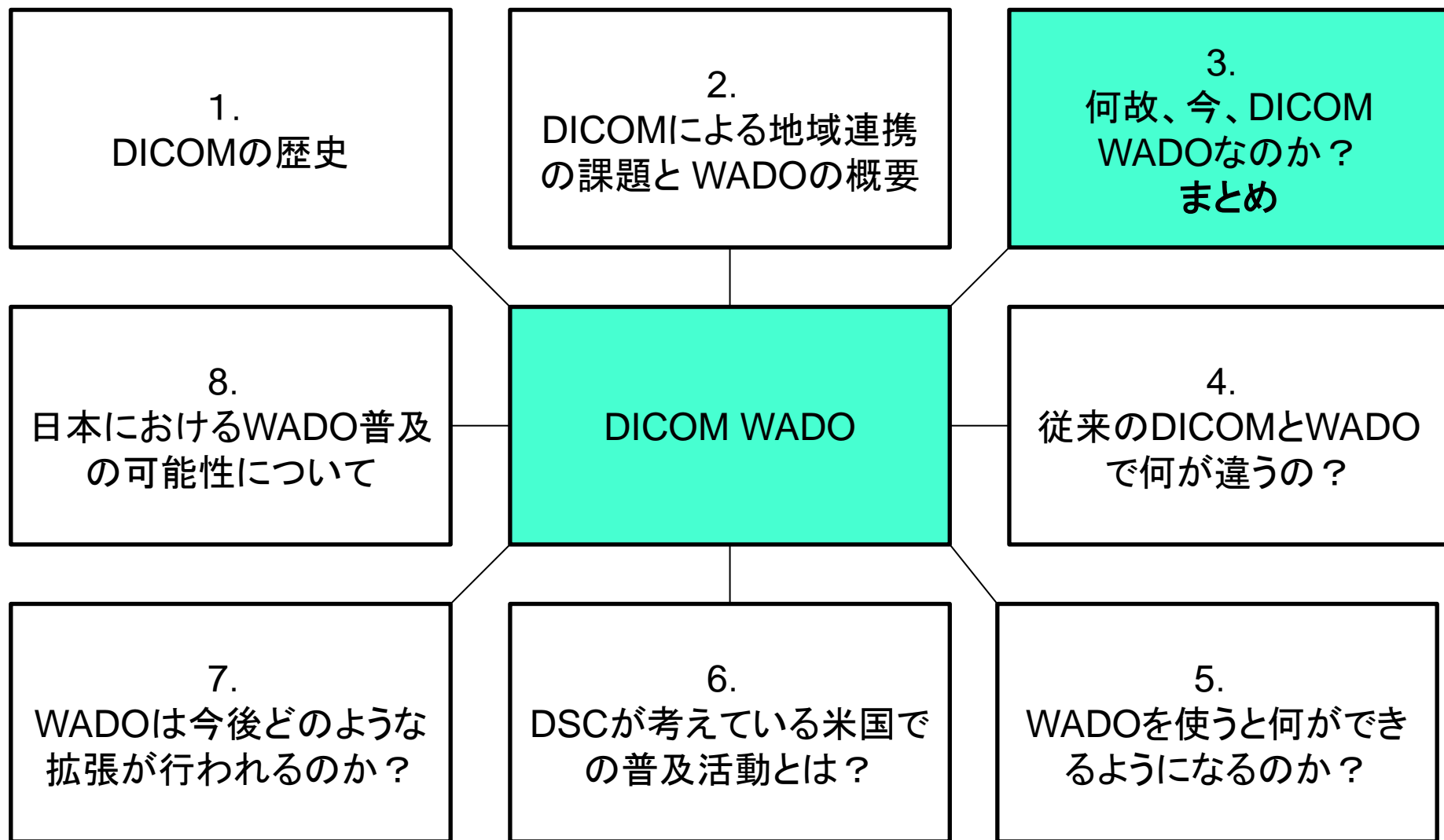
勧告にリストアップされた通信プロトコル
SMTP, S/MIME , HTTP, Restful, SOAP, TLS

Section IV: Best Available Standards and Implementation Specifications for Services

Purpose (listed alphabetically)	Standard(s)	Implementation Specification(s)
...
Query for documents outside a specific health information exchange domain	IHE-XCPD (Cross-Community Patient Discovery) IHE-XCPD (Cross-Community Patient Discovery) NwHIN Specification: Patient Discovery	
Data element based query for clinical health information	Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)	
Image exchange	Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)	
Resource location	IHE IT Infrastructure Technical Framework Supplement, Care Services Discovery (CSD), Trial	

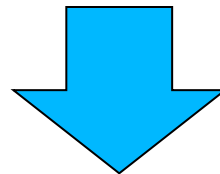
勧告にリストアップされたサービス : FHIR / DICOM / IHE IT

3.9 何故、今、DICOM WADOなのか？ まとめ



外的な要因として

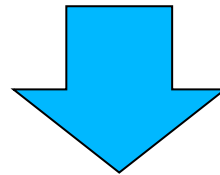
- 米国政府により医療ITの推進
- 医療費を抑制しつつ医療サービスの質を向上
- 普及のためのインセンティブ制度
- EHRの普及
- 医療ITの標準化



- 米国の医療ITで利用できるDICOM規格に変えないとEHRで使われなくなる可能が出てきた。
- 危機感を抱いたDSCは、WADOの規格化を急いだと想像します。

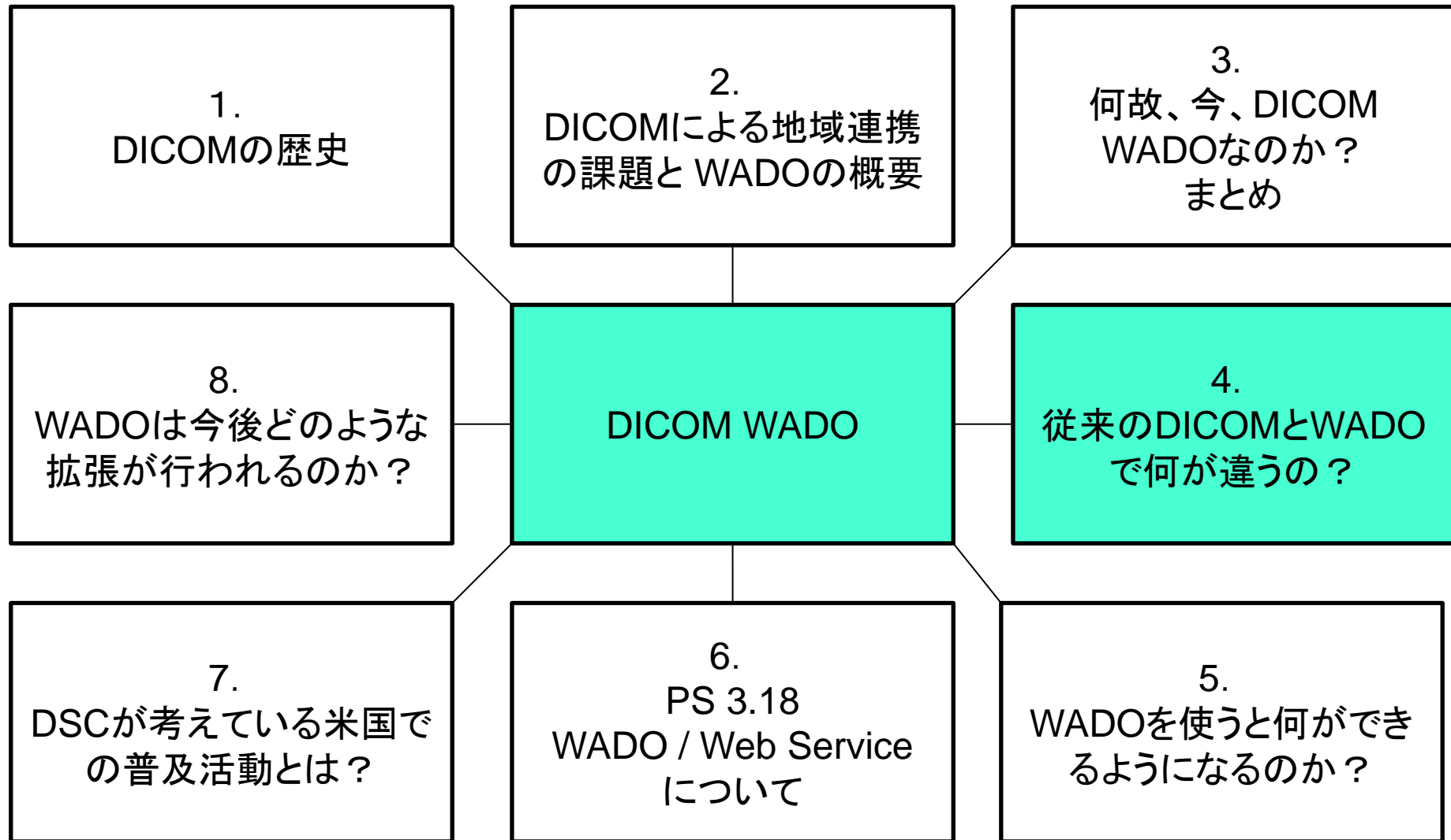
DICOM規格の課題の一つとして

- DICOM規格のような専用の通信プロトコルに対応したデバイスでは、多くの人に使ってもらえない。
- 多くの医療関係者や患者等は、普段使ってスマートデバイス、その中のアプリケーションで医用画像データを共有することを望んでいる。



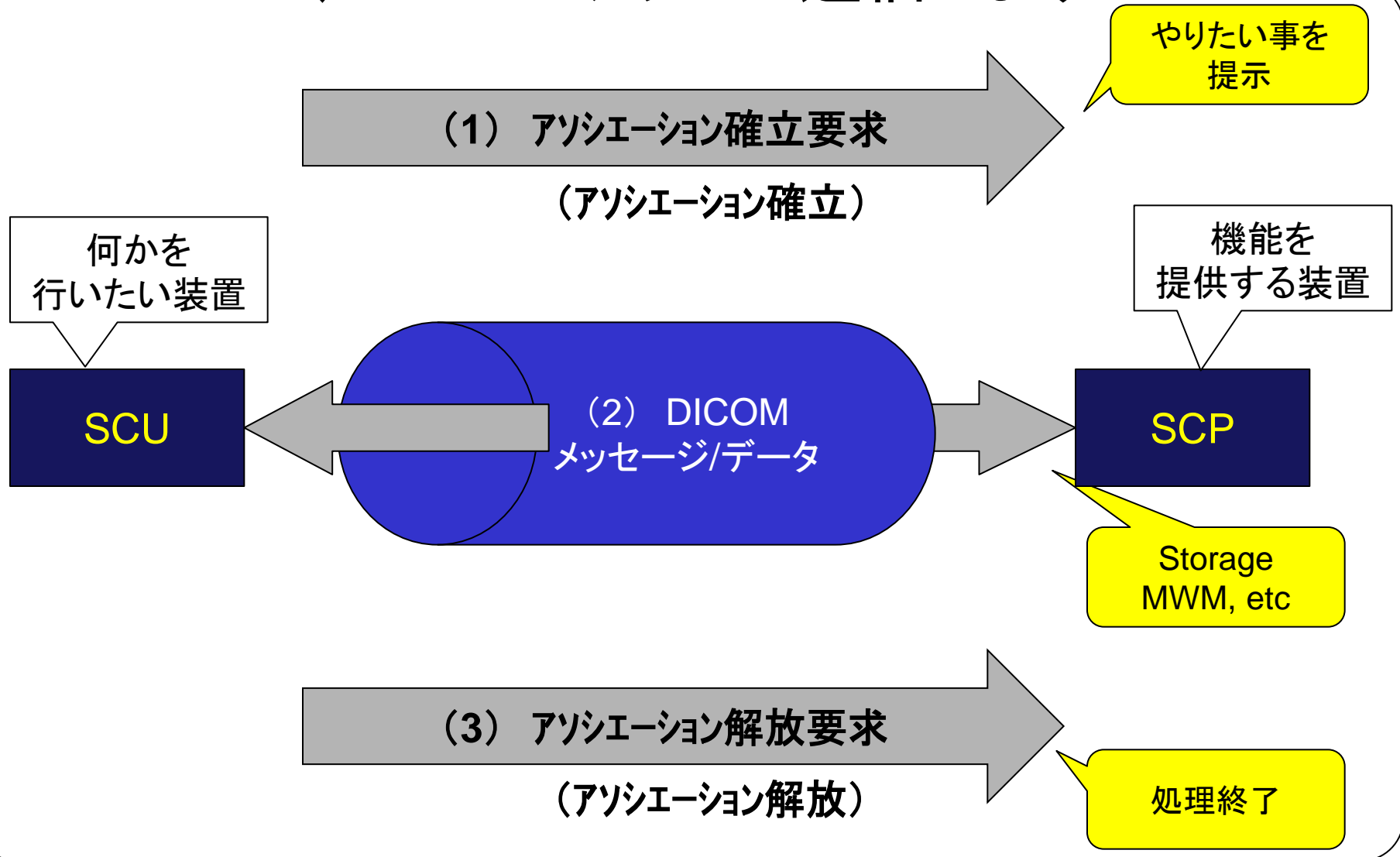
誰もが使えるデバイスで医用画像データを扱えるようにするために、“専用の通信プロトコル”から“汎用の通信プロトコル”に脱皮するために、DSCはWADOに取り組んだと考えます。

4. 従来のDICOMとWADOで何が違うのか？



4.1 従来のDICOM規格の概要 (DICOM通信のステップ)

DICOMは、3つのステップで通信します



4.2 DICOM規格の概要

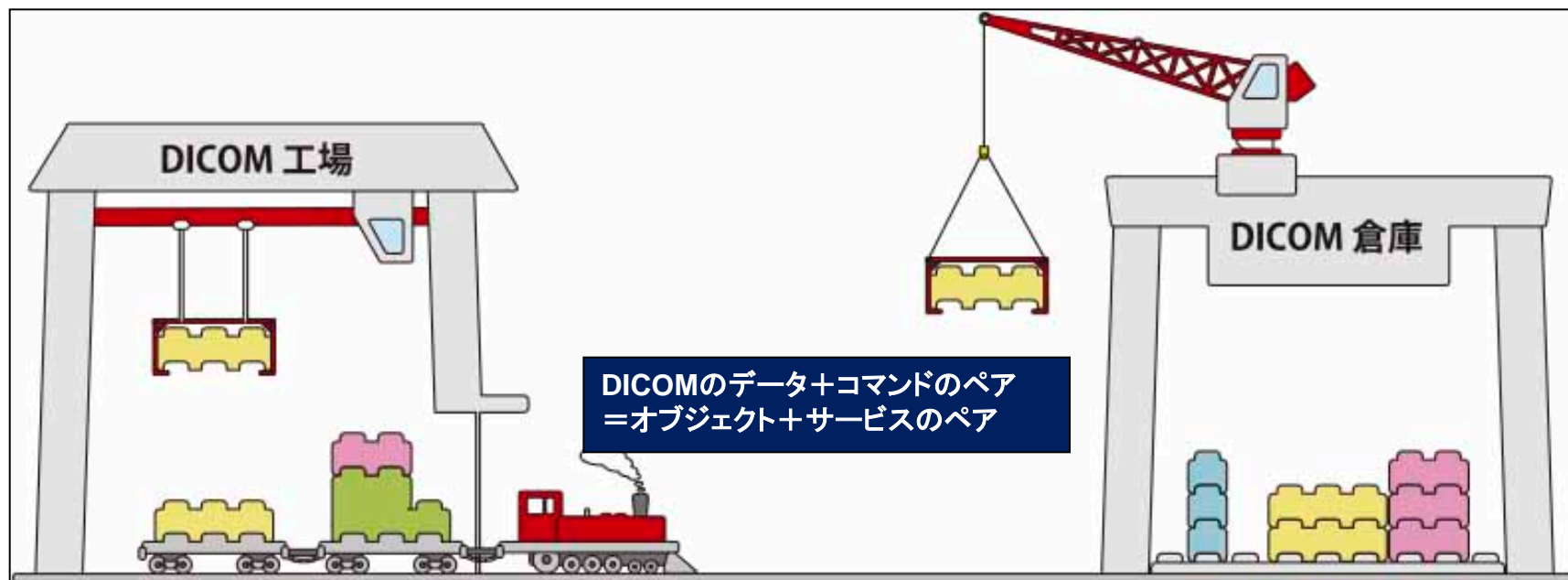
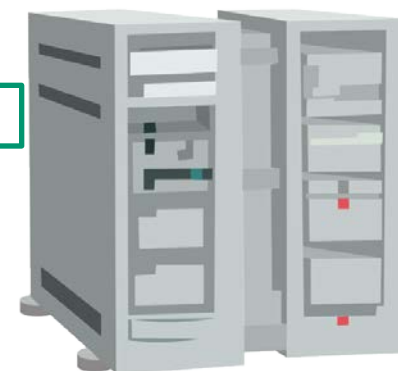
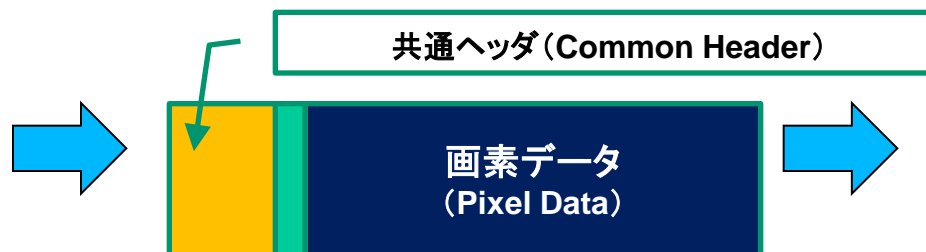
(DICOM通信が運ぶもの)

何かを行いたい装置(SCU)

機能を提供する装置(SCP)

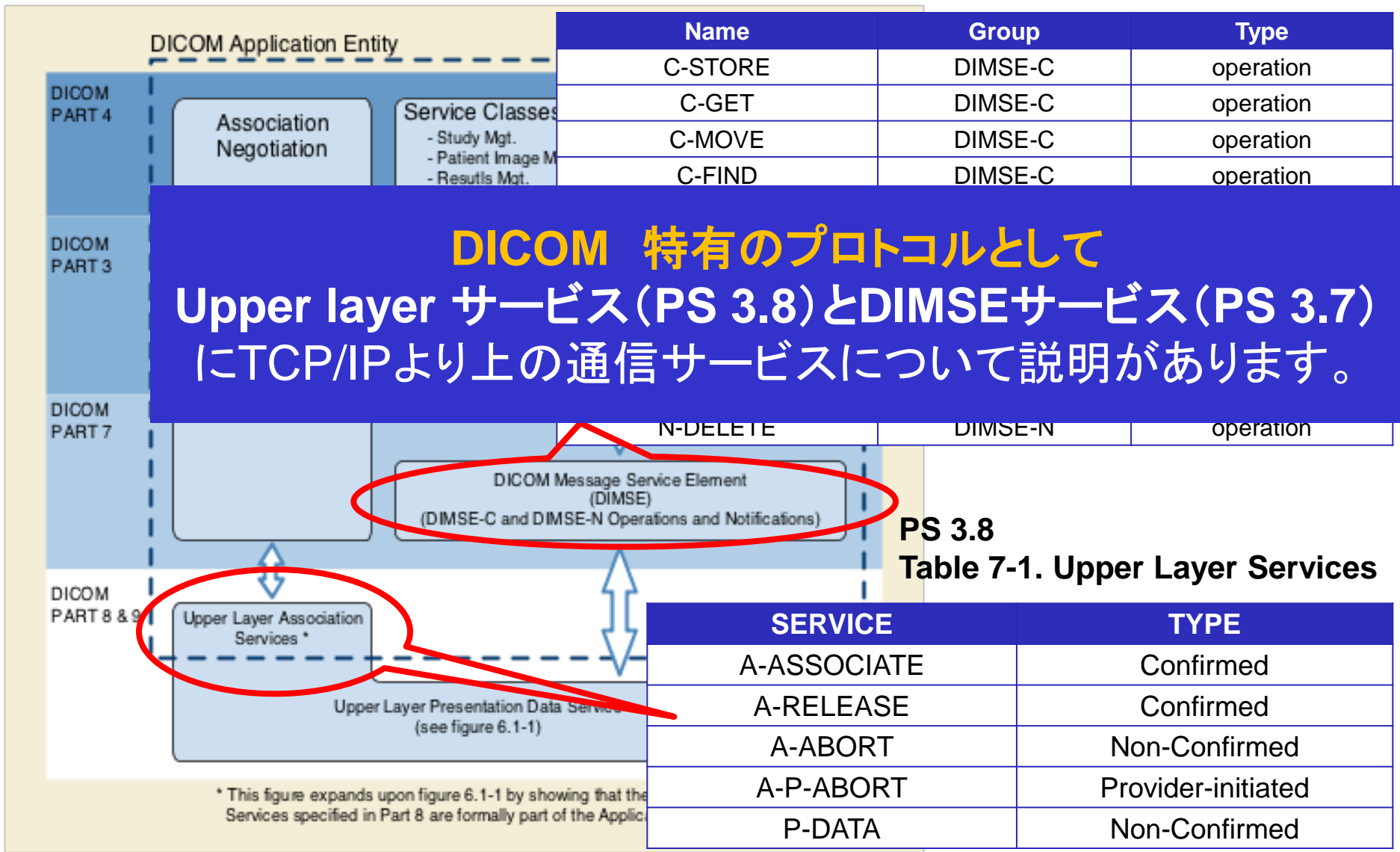


シングルフレーム: (Single Frame)



4.3 DICOM TCP/IPより上の通信サービス

Figure 6.2-1. DICOM Application Layer Structure — PS 3.7 — Table 7.5-1. DIMSE Services



DICOM 特有の Protokolとして
Upper layer サービス (PS 3.8) と DIMSE サービス (PS 3.7)
に TCP/IP より上の通信サービスについて説明があります。

PS 3.8
Table 7-1. Upper Layer Services

* This figure expands upon figure 6.1-1 by showing that the Services specified in Part 8 are formally part of the Application Layer.

4.4 アソシエーションの折衝について

アソシエーションは、DICOMのPDUを使用して確立と解放が行う

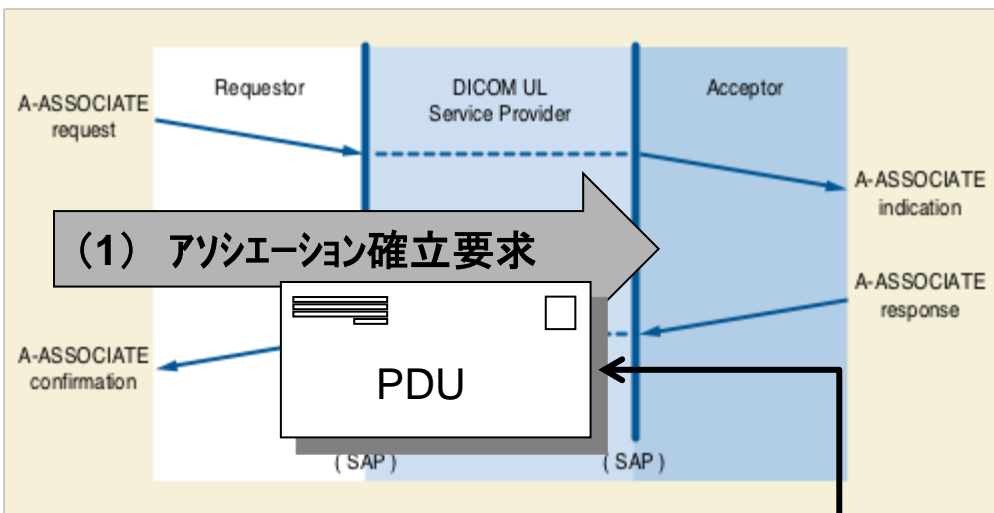


Figure 7-1. Associate Request

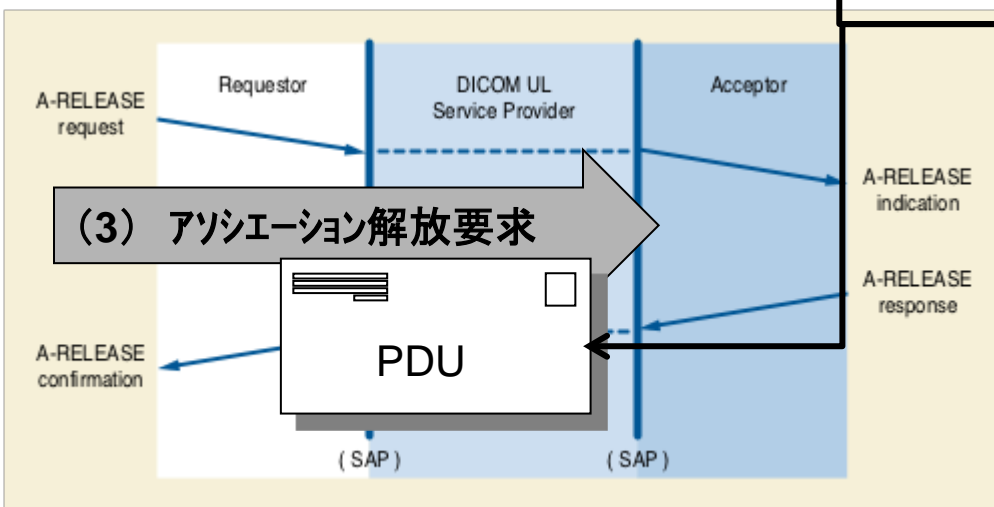


Figure 7-2. Association Release

DICOM Upper Layer Service と A-ASSOCIATE-RQ PDU (PS 3.8)

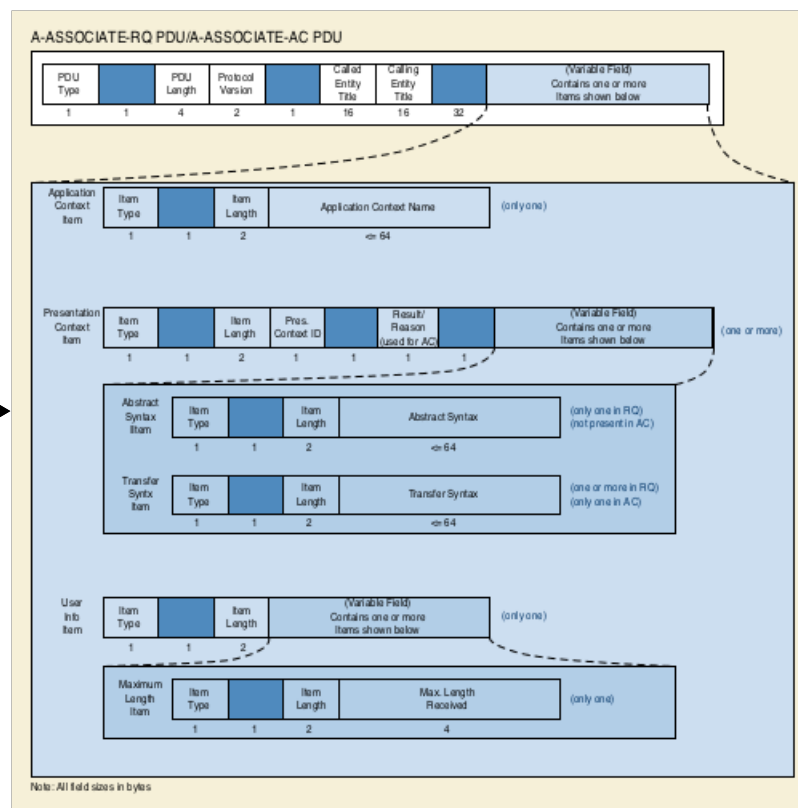
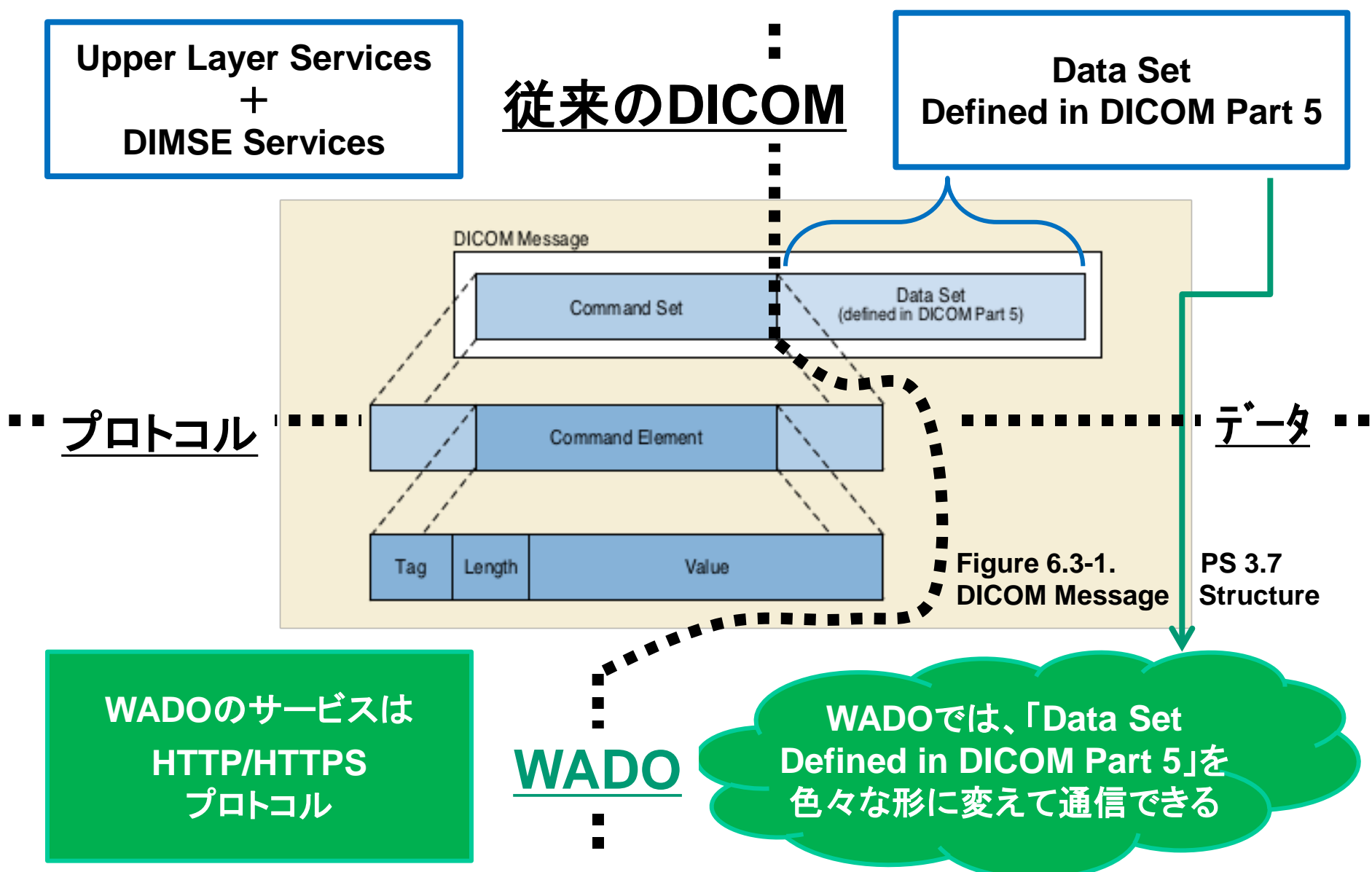
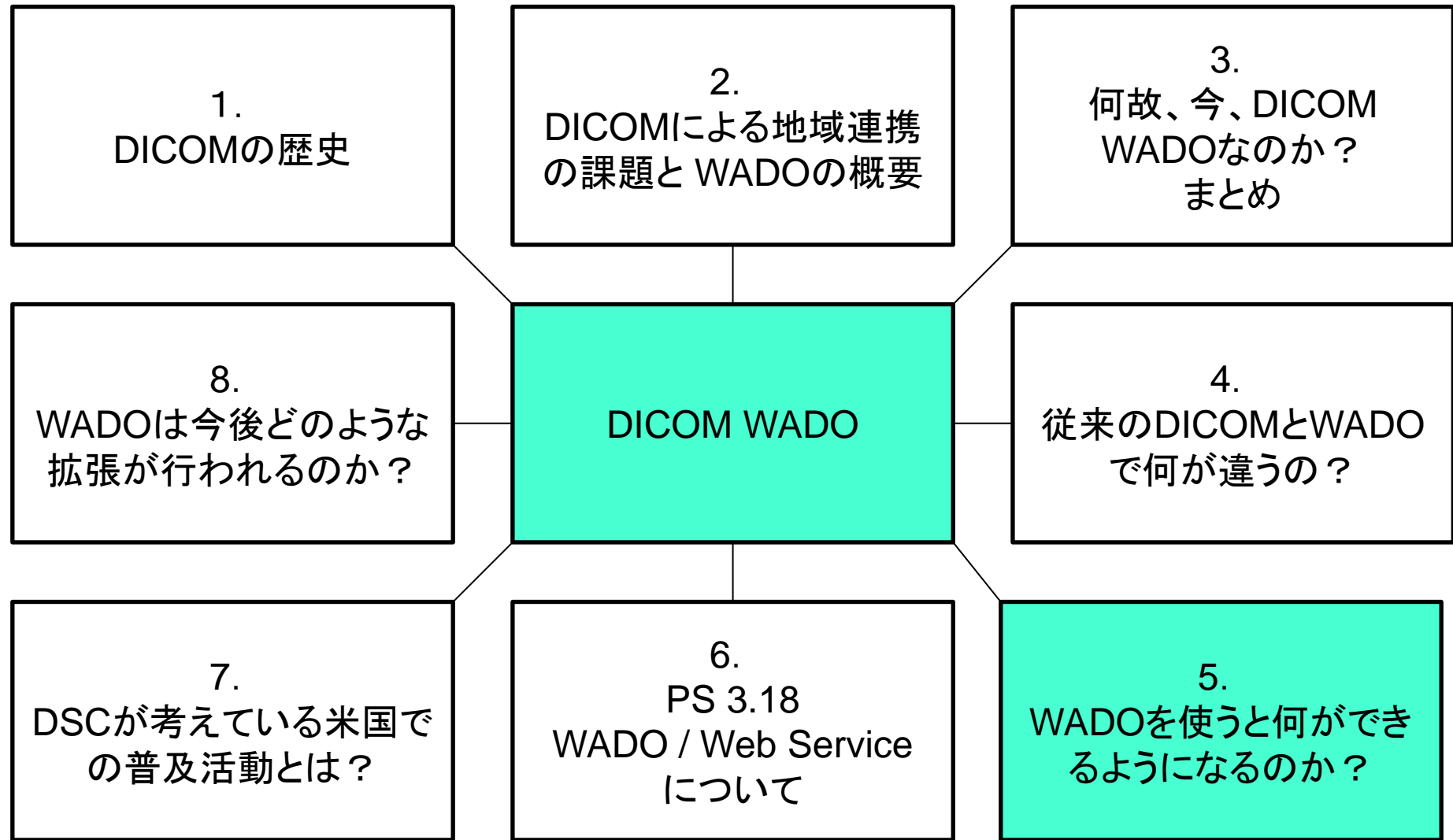


Figure 9-1. Protocol Data Units Structure and Encoding

4.5 WADOと従来DICOMのプロトコル/データの比較



5. WADOを使うと何ができるようになるのか？



5. WADOを使うと何ができるようになるのか？

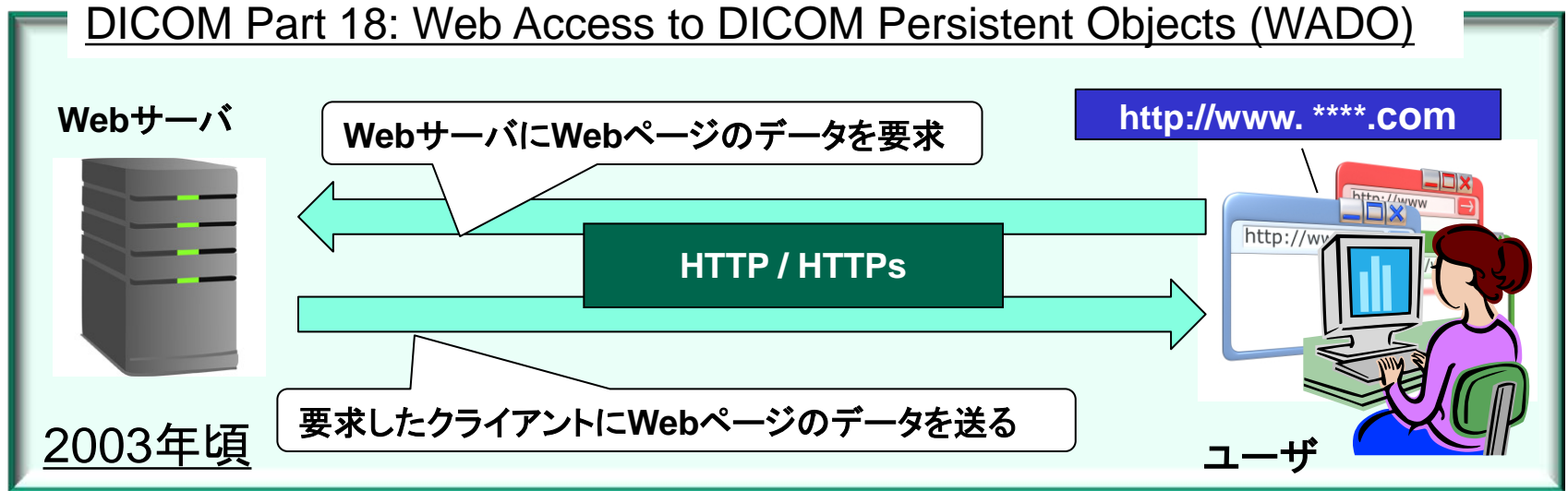
WADO使うと何ができるのかを

規格化の変遷 = Supplement (補遺)
の規格化の状況から見てみましょう



表. WADOに関する Supplements の状況

Supplement	Affected	Title	Status	Applies to
Sup 85	Parts 18	Part 18: Web Access to DICOM Persistent Objects (WADO)	Standard	2003
Sup 148	Parts 18	Web Access to DICOM Persistent Objects by Means of Web Services Extension of the Retrieve Service (WADO Web Service)	Standard	2011
Sup 161	Parts 2,17,18	WADO by means of RESTful Services	Standard	2011
Sup 163	Parts	Store Over the Web by RESTful Services (STOW-RS)	Standard	2011
Sup 166	Parts 2,17,18,19	Query based on ID for DICOM Objects by RESTful Services (QIDO-RS)	Standard	2011
Sup 170	Parts 15,17,18	Server Options RESTful Services	Standard	2014a
Sup 171	Parts 4,17,18	Unified Procedure Step by REpresentational State Transfer (REST) Services	Ballot	—
Sup 174	Parts 18	RESTful Rendering	Work	—
Sup 183	Parts 18	Web Services Re-documentation	Work	—

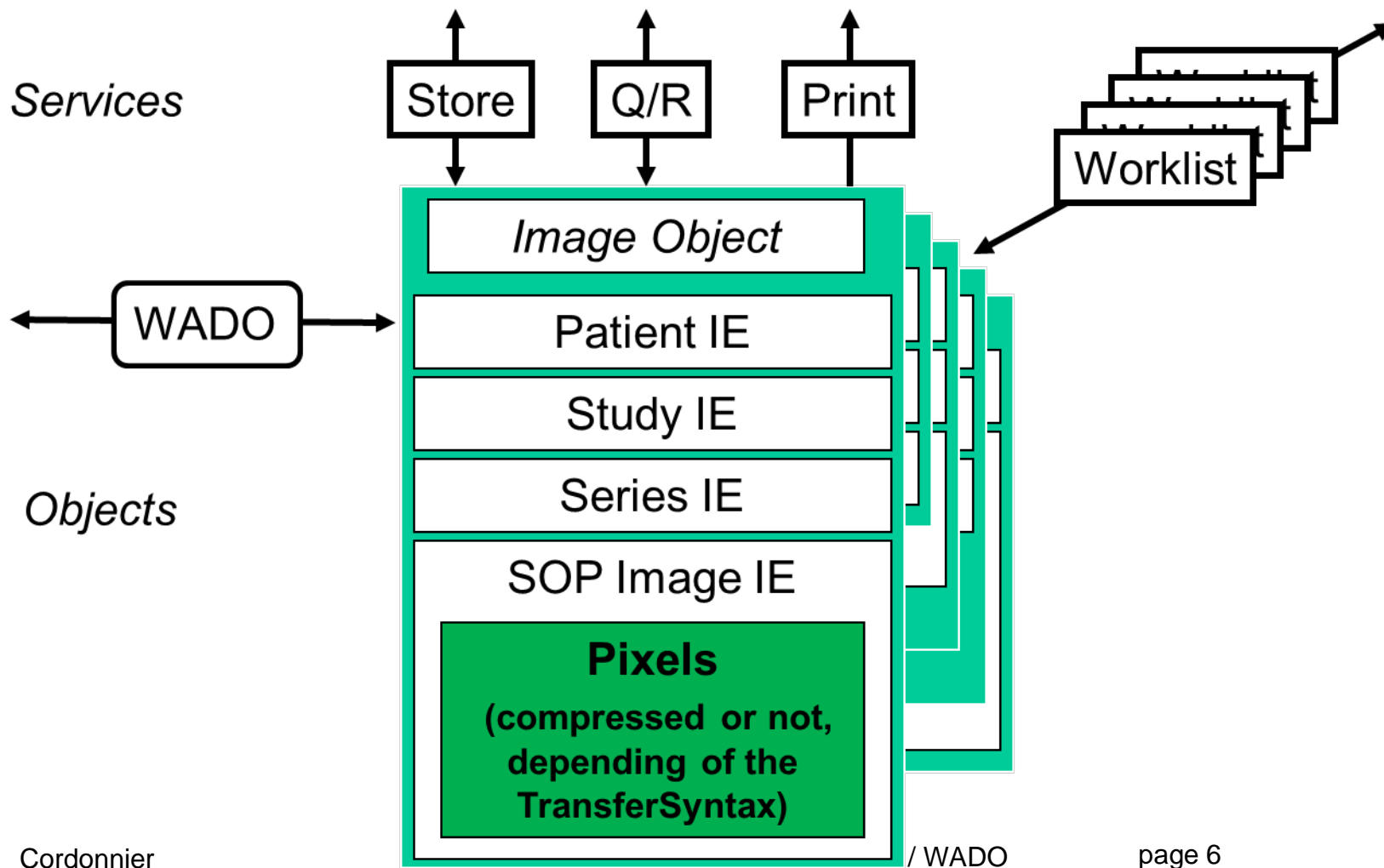


次に、Emmanuel Cordonnierさんの資料を使って紹介します。

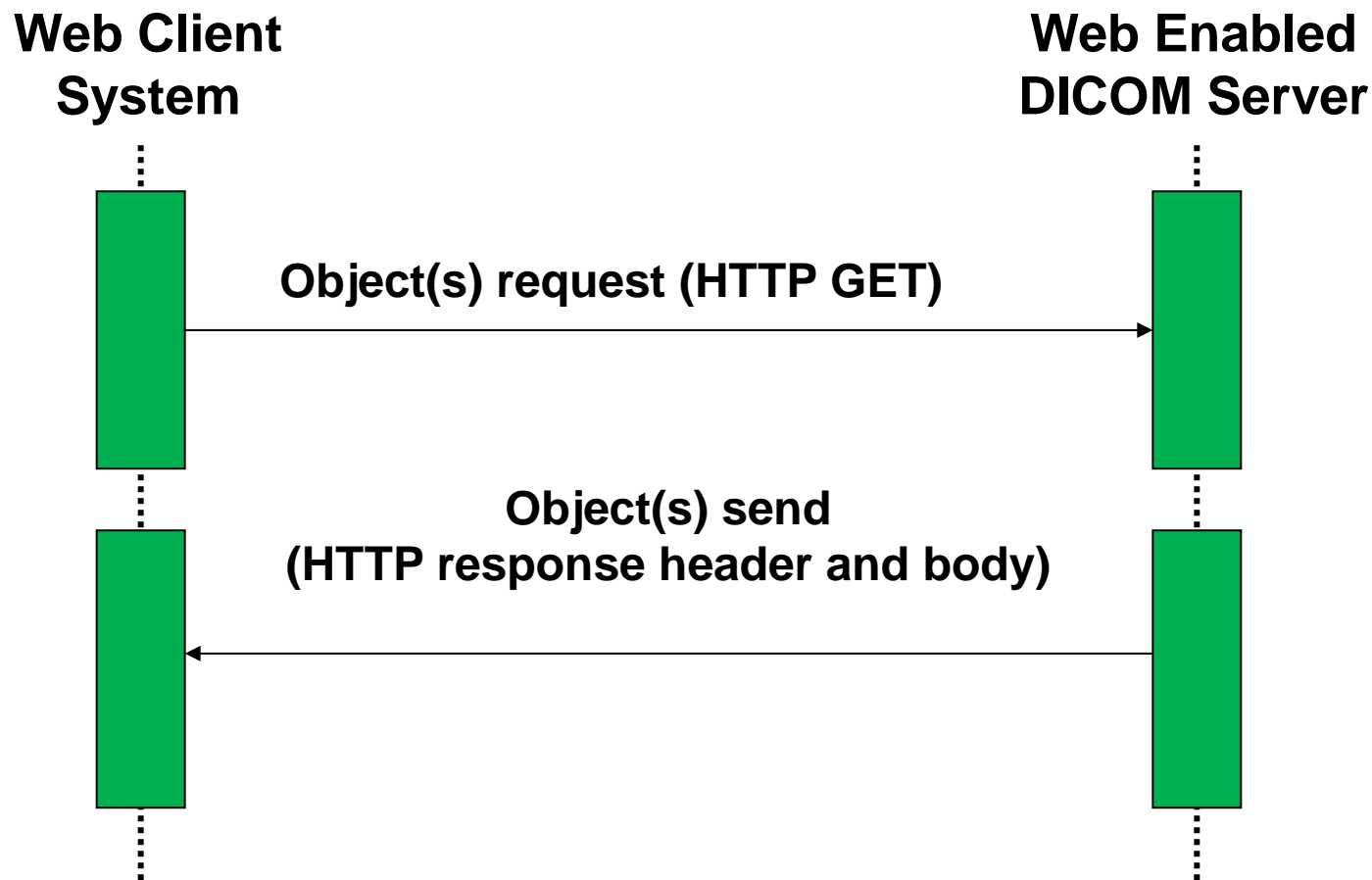
DICOM 20th anniversary conference at 2003

WADO – Web Access to DICOM Persistent Objects

Retrieving Persistent Objects



5.2 はじめのWADO PS3.18



Syntax of the HTTP GET method

Syntax defined by the RFC2396 (URI)

http://<authority><path>?<query>

e.g:

`http://www.hosp.fr/dicom/wado.asp?studyUID=1...`

Path of the Web Enabled
DICOM Server

WADO Parameter(s)

The « Web Access to DICOM Persistent Object » standard defines only the **<query>**

5.2 はじめのWADO PS3.18

Providing a image as image/XXX

モニタ

studyUID&...

presentationUID&...
or windowCenter...

region

rows...&columns...

annotation

contentType

Select the object

Apply the presentation

Select a region

Build the pixel area

Burn the annotations

Generate the MIME type



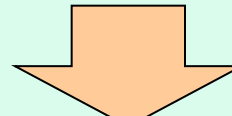
```
Content-Type: image/jpeg;
  name="Image.jpg"
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Disposition: attachment;
  filename="Image.jpg"
```

```
/9j/4AAQSkZJRgABAQEASABIAAD/2wBDAAEyBQYFBAYGBQYHBwYIChAKCgkChQODwwQFxyQYGBcU
PhYaHSUfGhsjHBYWICwgIyYnKSopGR8tMC0oMCUoKSj/2wBDACQHBwoICMKChMoGhYaKCgoKCgo
KCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCgoKCj/wgARCABkAGQDASIA
AhEBAxEB/8QAGwABAQEBAQEBAQAAAAAAAAAAUEAwECCBgf/xAAyAQEAAwEAAAAAAAAAAAAAAAAA
AQIDBP/aAAwDAACEAMQAAAB/qgAAAAAAAAABNpnSTVc6Sbpm2lO6RG0a7gAcZWztzCORR8tef9+6a
09xdPZncOjtAfH3Opls+oOrHlq8+Eubfoc3LpfXRn4ZaZuOTXr0BfVPoKZxud1lZrRdFJN5PSklI
8sIjJrNegLXAAAAAAAAAAAAAAAA//EACEQAAMAAQQCAwEAAAAAAAAAAECAwQREhMUACAQNFak/9oA
CAEBAEFVvyksxxl7DILsYJ2GVSYrXoJVbf6zoKeT+1PscTS48WUWM8lSMQHWSPTs+r42rcI4EG
```

5.3 その次のWADO (Supp-148以降について)

DICOM PS3.18 2014c - Web Services

DICOM Part 18: Web Access to DICOM Persistent Objects (WADO)



2011年頃から

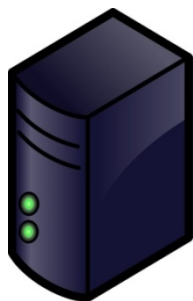


5.4 WADOが提供するサービス

DICOM PS3.18 2014c - Web Services

- WebサーバにWebページのリクエストを要求
- 要求したクライアントにWebページのリクエストを送る
- Web APIを使ってプログラムがサーバへ要求
- 要求された結果をXMLなどのデータで送信

http://www.****.com



Webサービスクライアント

SOAP や REST



Webサービスサーバ

5.4 WADOが提供するサービス

DICOM PS3.18 2014c - Web Services

http://www.****.com

WADO – URI

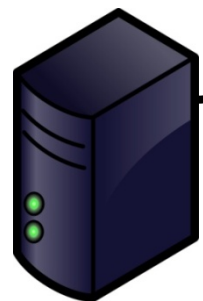
Webブラウザは HTTP という通信ルールのもとにWebページの表示要求
Webサーバは、Webページの情報ブラウザに送り、
ブラウザは、受け取ったデータを処理して表示する。



WADO – WS / WADO – RS/...

Webサービス: URLを指定してリクエストすることでXMLやJSON形式で
データを得ることができます。

SOAP や REST



Webサービスクライアント



Webサービスサーバ

5.4 Webサービスを何故使うのか(技術的な視点)

- モバイル、Webアプリケーションなどのクライアント間で、共通ロジックの再利用や共有が比較的容易にできる。
- 実装技術から独立したオープンスタンダードを使っている。
- いつでもどこでも、異なるプラットフォームで幅広く利用できる。
- あらゆるWebサービスは、HTTPと標準的なデータ交換フォーマット(XMLやJSONなど)を使っている。
- HTTPの利用方法には2種類ある。
 - 1つは、標準的なサービスの振る舞いを定義するアプリケーションプロトコルとして使うもの
 - もう1つは、データ転送の手段として使うもの

5.5 WADOで使われているWebサービス

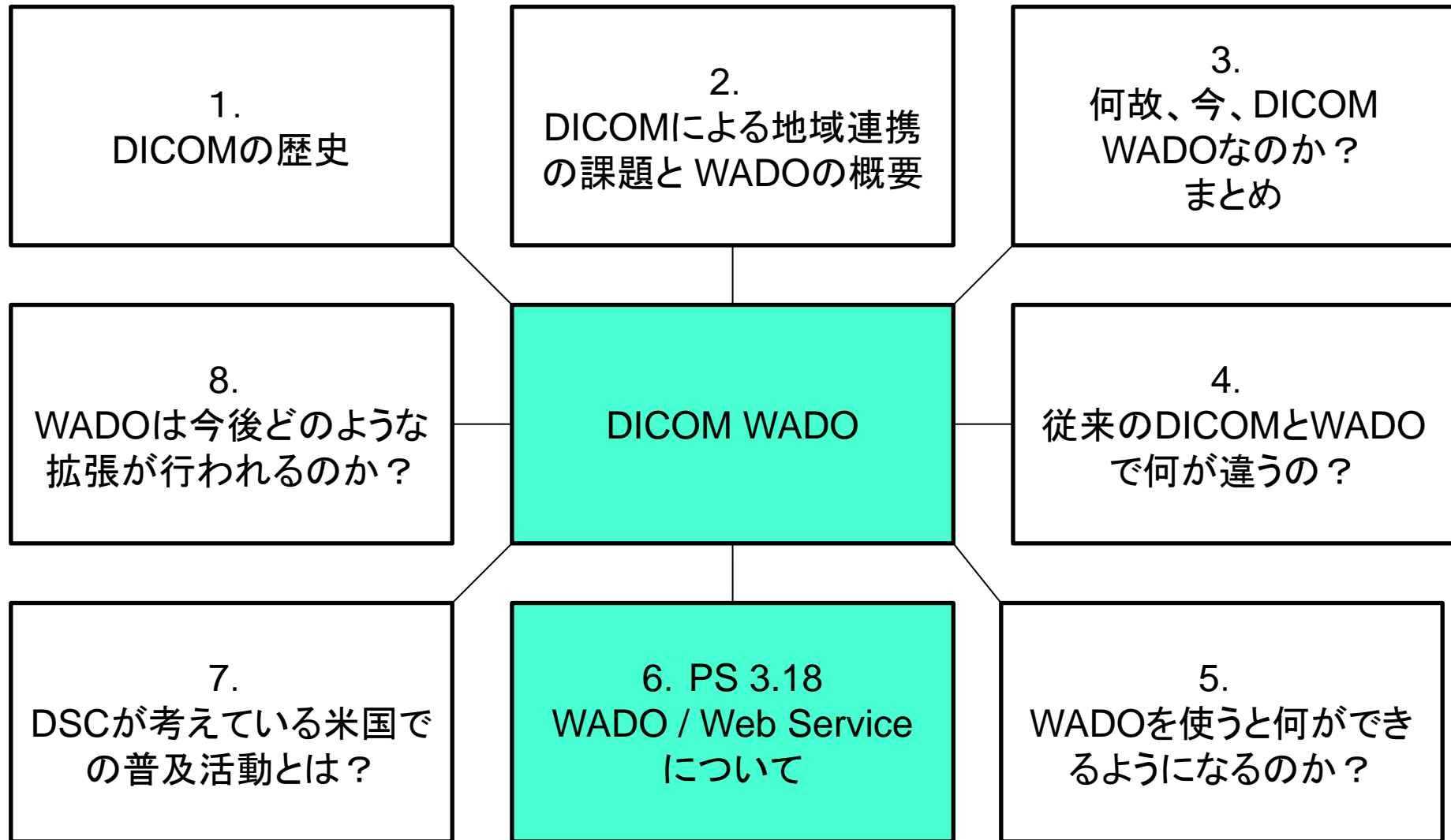
2つのHTTPの利用方法とWADOサービス対応関係

- SOAP/WSDLサービス: (メッセージAPI)
 - 指定されたURIにメッセージを送信する。
 - 送信後は、レスポンスが届くまで処理のブロックをしても構わない
 - メッセージがサーバに届くと、
 - Webサービスがメッセージを展開して内容を調べ、
 - 適切なプロシージャ(ハンドラ)を選択して、
 - リクエストを処理する。

- RESTfulサービス): (リソースAPI)
 - リソースへのアクセス手段を提供する。
 - リソースとは、
テキスト、メディアファイル(画像・動画・音声など)、データベーステーブルの特定の行、一連のデータをまとめたもの、論理的なトランザクション・キュー・ダウンロード可能なプログラム・ビジネスプロセス(手続き)、など
 - クライアントは、このようなリソースの状態をリプレゼンテーション(表現)を通じて操作する。

サービスデザインパターン Robert Daigneau著 角 征典、高木 正弘訳 ASCII 2012年8月27日

6. PS 3.18 WADO / Web Serviceについて



6.1 PS 3.18 Web Service 2014cのScope

PS3.18 ScopeでWADOに関するKey Wordをチェック

- This standard specifies a web-based service for accessing and presenting DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) persistent objects (e.g., images, medical imaging reports).
- This is intended for distribution of results and images to healthcare professionals.
- It provides a simple mechanism for accessing a DICOM persistent object, through HTTP/HTTPS protocol, using DICOM UIDs (Unique Identifiers).
- Data may be retrieved either in a presentation-ready form as specified by the requester (e.g., JPEG or GIF) or in a native DICOM format.
- It does not support facilities for web searching of DICOM images.
- This standard relates only to DICOM persistent objects (not to other DICOM objects or to non-DICOM objects).
- Access control beyond the security mechanisms generally available to web applications is outside the scope of this standard.

6.1 PS 3.18 Web Service 2014cのScope

PS3.18 DICOM PS3.18 2014c - Web Services のScope

- This standard specifies a web-based service for accessing and presenting DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) persistent objects (e.g., images, medical imaging reports).

⇒診断が確定した画像や読影レポートへのWebサービスを利用したアクセスと表示

- This is intended for distribution of results and images to healthcare professionals.

⇒Healthcare professionals =医療従事者に配信すること

- It provides a simple mechanism for accessing a DICOM persistent object, through HTTP/HTTPS protocol, using DICOM UIDs (Unique Identifiers).

⇒HTTP/HTTPSプロトコルと、DICOM UIDを使用した配信メカニズム

- Data may be retrieved either in a presentation-ready form as specified by the requester (e.g., JPEG or GIF) or in a native DICOM format.

⇒ JPEGやGIF、もともとのDICOMフォーマットのデータを表示できる状態で取得

- It does not support facilities for web searching of DICOM images.

⇒Webベースの検索機能はサポートしない

- This standard relates only to DICOM persistent objects (not to other DICOM objects or to non-DICOM objects).

WADO規格を理解するために使用した資料

(Web Serviceに関する用語等の説明など)

参考、参照した主な資料:

- ① Webを支える技術;技術評論社;山本陽平著;2013年11月5日
- ② HTML/CSS&Webサービスがしっかりわかる本;技術評論社;
シープランニング著;2013年5月25日
- ③ 図解HTML5 ;技術評論社;リブロワークス著;2011年12月5日
- ④ RESTful Webサービス;オーム社;Leonard Richardson,
Sam Ruby;監訳者 山本陽平;2013年4月19日
- ⑤ 図解でよくわかるネットワークの重要用語解説;技術評論社;
きたみりゅうじ著;2012年12月10日
- ⑥ サービスデザインパターン Robert Daigneau著
角 征典、高木 正弘訳 ASCII 2012年8月27日

6.2 WADOを理解するための情報

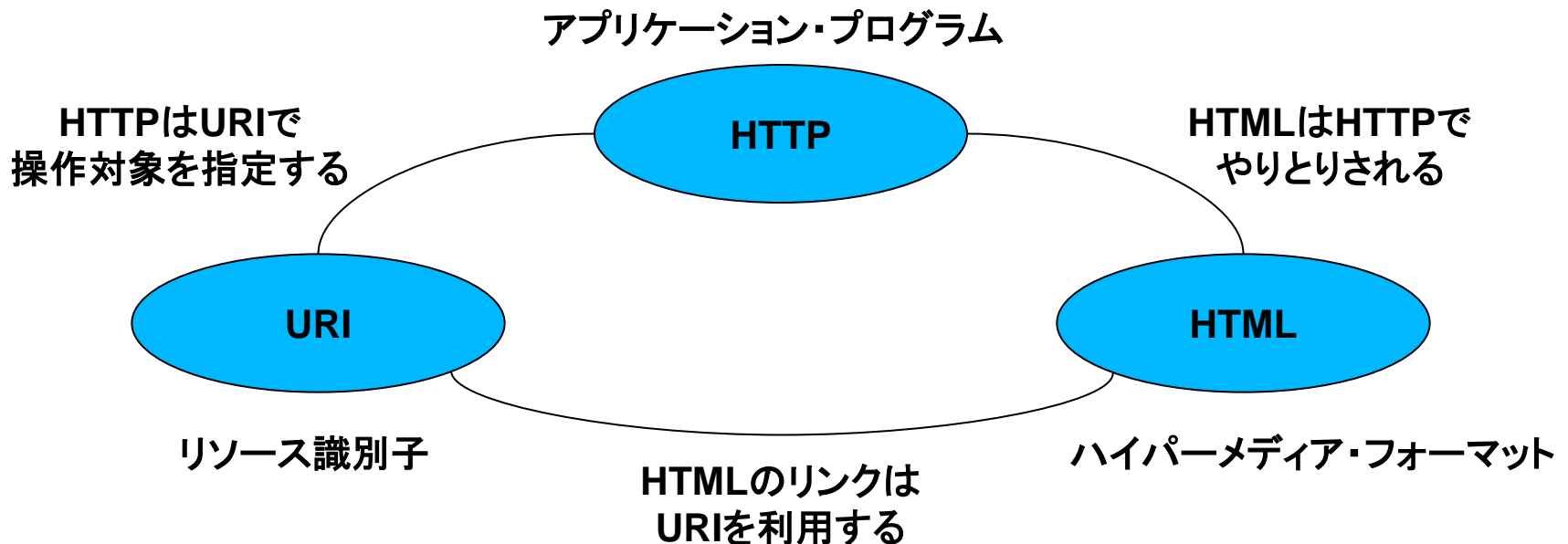
用語	説明
HTTP Hyper Text Transfer Protocol	WebブラウザとWebサーバの間でHTMLなどのコンテンツの送受信に用いられる通信プロトコルである。ハイパーテキスト転送プロトコルとも呼ばれる。
HTTPS Hypertext Transfer Protocol Secure	HTTPによる通信を安全に(セキュアに)行うためのプロトコルおよびURIスキームである。厳密に言えば、HTTPS自体はプロトコルではなく、SSL/TLSプロトコルによって提供されるセキュアな接続の上でHTTP通信を行うことをHTTPSと呼んでいる。
WSDL Web services Description Language	XML形式で表記されるWebサービス記述言語、Webサービスの内容や提供されている場所やメッセージのフォーマットを記述できるプロトコルです。
SOAP Simple Object Access Protocol	Webサービスを提供する側のサーバと、サービスを利用する側のサーバとの間で、サービスの要求や情報の受け渡しに関するルールとなっているものです。
REST Representational State Transfer	HTTPを使って相手先のURLにアクセスすることでXMLデータを得るための手法。サービスの存在を簡単に確認することができ、シンプルな操作で利用することができます。

シンプルで手軽に利用できるのがREST、厳密な定義を必要とする場合はSOAP

6.2 WADOを理解するための情報

Webを支える技術 : URI、HTML、HTTP

- URIを使用することで、ショッピングサイトの商品、JSRT等の学会情報など、世界中のあらゆる情報を指し示せます。
- HTMLは、それらの情報を表現する文書フォーマットです。
- HTTPプロトコルを使って、それらの情報を取得したり発注したりします。



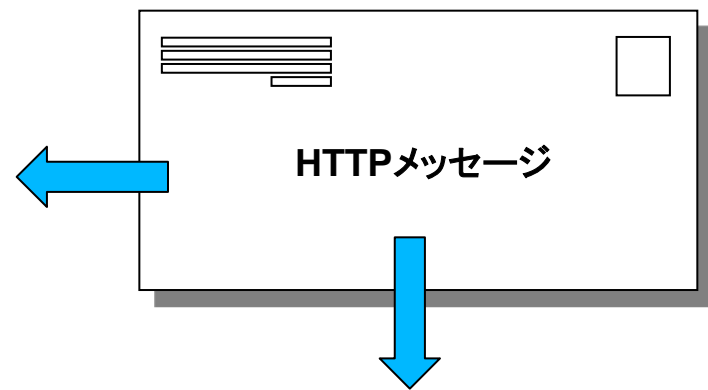
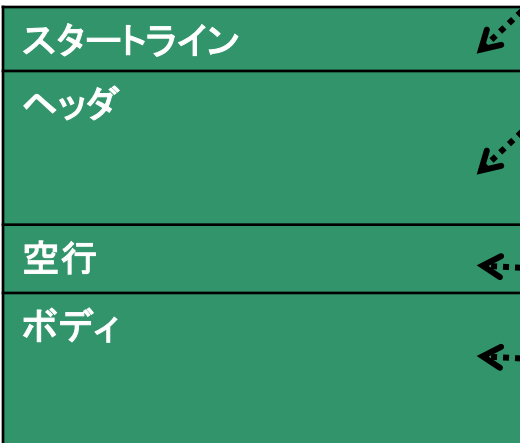
6.3 HTTPメッセージ構成

要求(リクエスト)メッセージのサンプル

```
GET / HTTP/1.1 リクエスト行  
Accept: image/gif, image/jpeg, /* ヘッダ  
Accept-Language: ja  
Accept-Encoding: gzip, deflate  
User-Agent: Mozilla/4.0 (Compatible; MSIE 6.0; Windows NT  
5.1;)  
Host: www.xxx.zzz  
Connection: Keep-Alive
```

```
空行  
メッセージボディ(POSTメソッドなどで使用)
```

HTTPメッセージの構成



応答(レスポンス)メッセージのサンプル

```
HTTP/1.1 200 OK レスポンス行  
Date: Sun, 11 Jan 2004 16:06:23 GMT ヘッダ  
Server: Apache/1.3.22 (Unix) (Red-Hat/Linux)  
Last-Modified: Sun, 07 Dec 2003 12:34:18 GMT  
ETag: "1dba6-131b-3fd31e4a"  
Accept-Ranges: bytes  
Content-Length: 4891  
Keep-Alive: timeout=15, max=100  
Connection: Keep-Alive  
Content-Type: text/html
```

```
空行  
<html> メッセージボディ  
:  
</html>
```

6.4 HTTPヘッダ

- ヘッダは、メッセージ・ボディの情報を表現する。
- クライアントやサーバは、ヘッダを調べてメッセージに対する対応を決定する。

GET / HTTP/1.1	<ul style="list-style-type: none">• リクエスト・ライン• メソッド (GET)、リクエストURI (/aaa)、プロトコルバージョン (HTTP/1.1) から構成する。
Accept	クライアントが理解できるMedia Typeを指定する。
Content-Type	ボディのMedia Typeを指定する。
Content-Location	コンテンツのサーバ上の位置をURIで示している。
MIMEタイプ 【 MIME type 】	電子メールに文字以外のデータを含める方式を定めたMIMEで、データ形式を識別するためのコードの体系。転じて、Webのデータ送受信を行うHTTPなどでもデータの種類を表すコードとして利用されている。
IT用語辞典 e-Words から引用	「type/subtype」の形式で記述され、例えばプレーンテキストは「text/plain」、HTML文書は「text/html」、JPEG画像は「image/jpeg」などと定められている。typeに指定できるものにはtext(文字)、image(画像)、video(動画)、audio(音声)、application(アプリケーション固有)、message(メールメッセージ)、multipart(複数形式が混在)などの種類がある。 データ形式が不明あるいは任意のバイナリ形式の場合は「application/octet-stream」というタイプが用いられる。

6.5 MIME TYPE

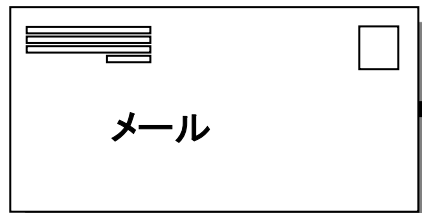
以下は、ウィキペディア (Multipurpose Internet Mail Extensions) からの抜粋です。

Multipurpose Internet Mail Extension (多目的インターネットメール拡張) は、規格上 US-ASCII のテキストしか使用できないインターネットの電子メールでさまざまなフォーマット (書式) を扱えるようにする規格である。

- インターネットでメールの書式を定めている RFC 5322 (旧 RFC 822、RFC 2822) では、英数字といくつかの記号を 7 ビットで表現する「US-ASCII」と呼ばれる文字コードを利用し、1 行あたり 1000 バイト (改行を含む) のテキストデータしか許していない。
- そのため、規格に不適合になるような長い行、US-ASCII だけで表現できない文字や、バイナリデータ、画像、音声などの非文字データを利用することができなかった。
- MIME はこれらのデータを取り扱うために新しくいくつかのヘッダを定義し、かつ US-ASCII 上でさまざまなデータタイプを表現するための符号化方式を規定している。
- RFC 5322 (旧 RFC 822、RFC 2822) では 1 通のメールで 1 つの本文しか扱うことができないが、MIME では本文を分割して複数のコンテンツを扱うことができるようにした。
- これをマルチパートと呼ぶ。MIME ヘッダには、MIME メッセージヘッダと MIME パートヘッダの二つがある。MIME メッセージヘッダはメッセージ全体に適用され、MIME パートヘッダはマルチパートメッセージの各部分に適用される。
- また、HTTP におけるデータの伝送に関するも、MIME の枠組みが援用されている。

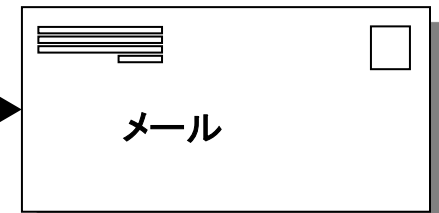
6.6 MIME TYPEのポイント

インターネットメールは、本来は ASCII文字 (7bit) を使用する。
このため、日本語などの 2byteコード やファイルは送れない。



ASCII文字 (7bit) は、○

日本語の文字 (2byte) は、×



スタートライン
ヘッダ
空行
ボディ
Content-Type:text/plain

Content-Type:image/jpeg

基本的なMIMEの動作を使用して、

- 電子メールの本文 (ボディ) を複数のパートに分ける。
- 各々のパートを、Content-Typeなどのヘッダ情報を利用してASCII文字に変換したバイナリーを格納する。
- 受信側はContent-Typeの情報を見てバイナリーを元の形式に復元する。
- データをASCII文字に変換する方法の一つにBase64という方法がある。

HTTPのデータの伝送にで、2byteコードやファイルを送れるようにする。

6.6 MIME TYPE

Content-Type: type/subtype; parameter typeには、text(テキスト)、image(画像)、audio(音声)、video(動画)、application(アプリケーションプログラム固有のフォーマット)などを指定して、データそのものの型を指定できる他、message、multipart を指定することで、ひとつのMIMEメッセージの中にさらに別のMIMEメッセージを指定することもできる。

subtypeには、typeの詳細な形式を指定する。以下のようなものがよく使われる。

- text/plain(プレーンテキスト)
- text/html(HTMLテキスト)
- application/xhtml+xml(XHTMLテキスト)
- image/gif(GIF画像)
- image/jpeg(JPEG画像)
- image/png(PNG画像)
- video/mpeg(MPEG動画)
- application/octet-stream(任意のバイナリデータ)
- application/pdf(PDF文書)
- message/rfc822(RFC 822形式)
- multipart/alternative(HTMLメールのHTMLとプレーンテキストのように、同じ情報を異なる形式で表したマルチパート)

6.7 WADOで扱うMIME TYPE

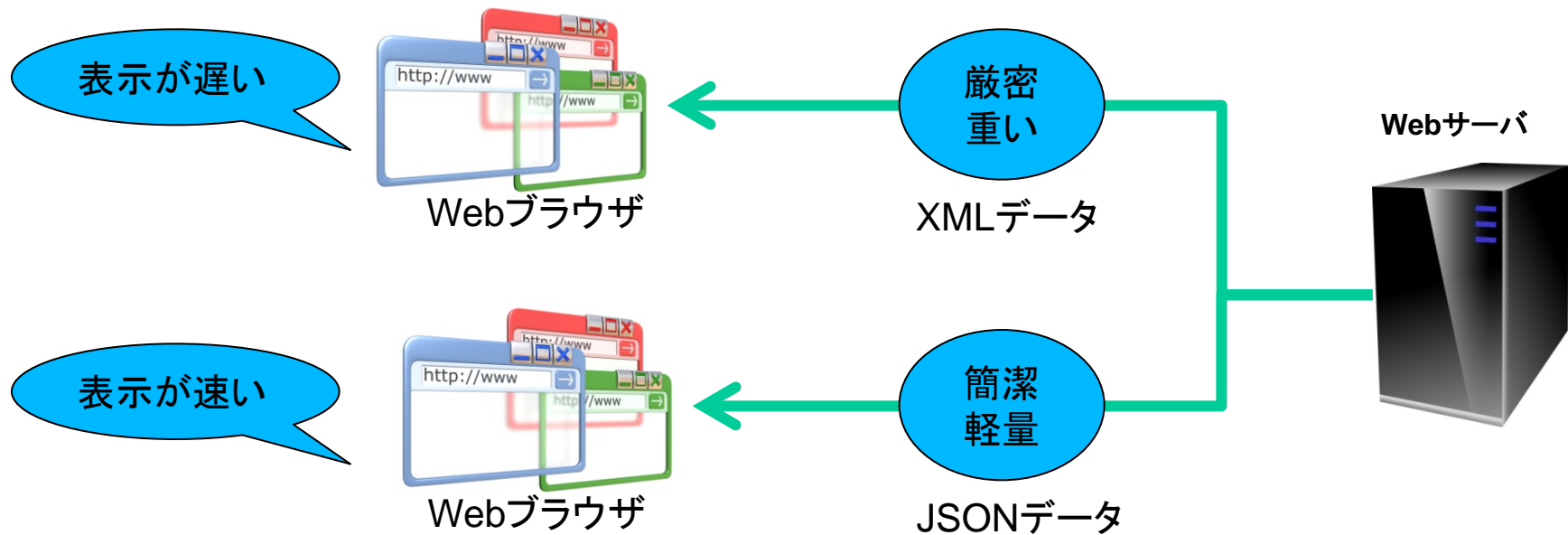
- 正式なsubtypeが与えられていないデータ形式には、x-で始まる独自の名称を使うことができる(例: application/x-gzip)。また、vnd. で始まるベンダー固有の名称を使うこともできる(例: application/vnd.ms-excel)。
- parameterは追加の情報を指定する。よく使われるものに、text/plain や text/html の文字コード系を明記する charset パラメータがある。
- typeによってはデフォルトのsubtypeが規定されており、受信側は自分の扱えないsubtypeであってもデフォルトのsubtypeとして扱うことにより最低限の取り扱いが可能となる。text のデフォルトは text/plain、application のデフォルトは application/octet-stream、multipart のデフォルトは multipart/mixed である。

DICOMで扱うMIME TYPE

Single Frame Image Objects	Multi-frame and Video Image Objects	Text Objects (SR Document 含む)	Other Objects
<ul style="list-style-type: none">•application/dicom•image/jpeg	<ul style="list-style-type: none">•application/dicom	<ul style="list-style-type: none">•application/dicom•text/plain•text/html	<ul style="list-style-type: none">•application/dicom
<ul style="list-style-type: none">•image/gif•image/png•image/jp2	<ul style="list-style-type: none">•video/mpeg•image/gif •(optionally support)	<ul style="list-style-type: none">•text/xml•application/pdf•text/rtf•a "CDA" MIME type, in conformance to HL7 CDA R2, e.g., text/xml•other MIME types. (recommend)	<ul style="list-style-type: none">•The Server may also support other MIME types. •contentTypeが無い場合は、application/dicom MIME type.

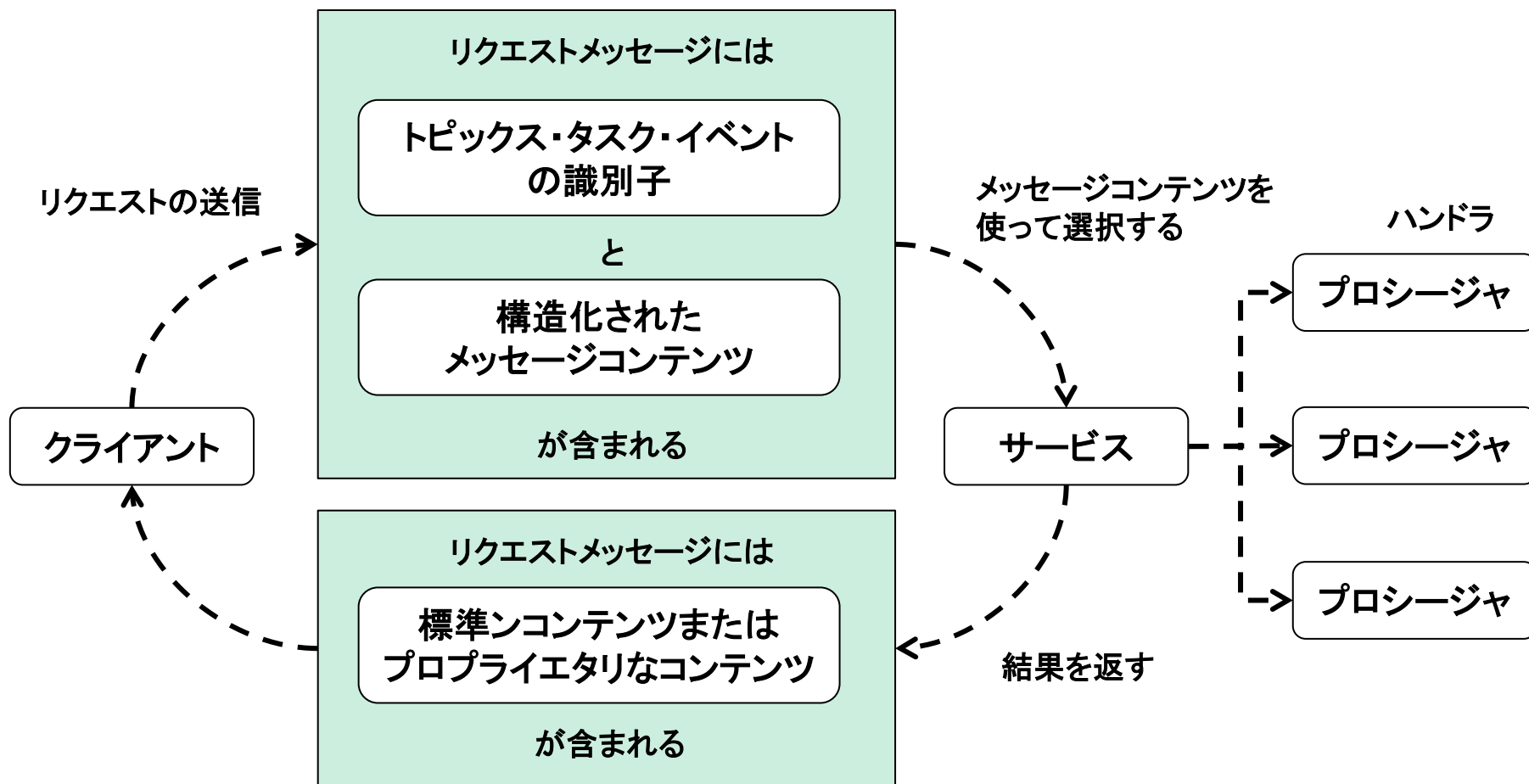
6.8 WADOを理解するための情報(2)

スクリプトとプログラミング	主なWebブラウザがサポートしている機能で、クライアントサイドスクリプトして広く利用されている。 基本的にインタプリタ型の言語で、WebブラウザがJavaScriptを解釈し、コンピュータが理解できるよう逐次通訳、処理を実行します
JSON Java Script Object Notation	JSONは、スクリプト言語でなくデータ記述言語です。JavaScriptの表記法を応用して作られたページ記述言語であり、XMLより簡潔に構造化されたデータを記述することができます。 JSONで記述されたデータは、JavaScriptの他に、PHP、Perl、Javaなど多くのプログラミング言語で利用できます。



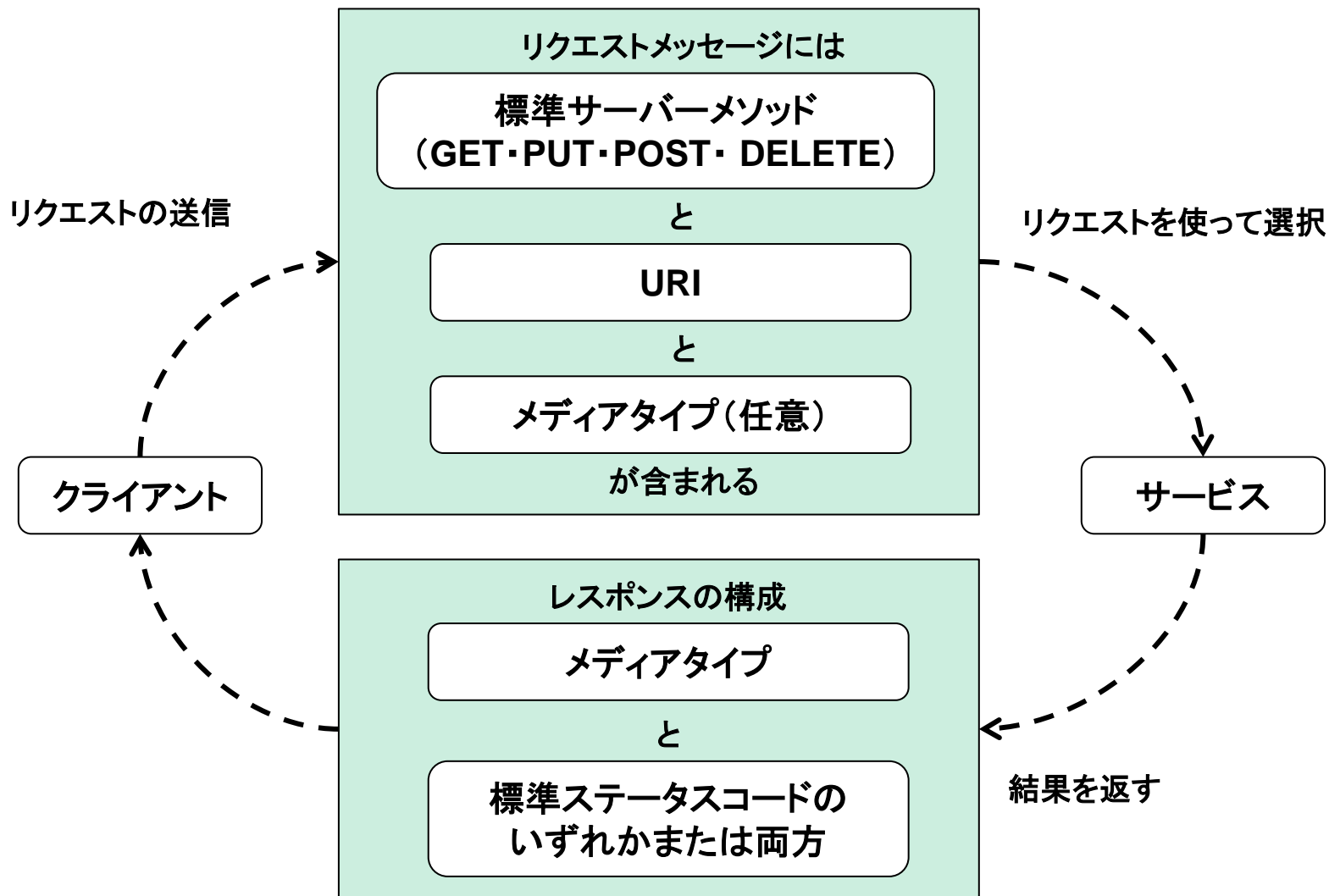
6.9 SOAPを理解するための情報

クライアントはURIにメッセージを送信する。メッセージがサーバに届くと、Webサービスがメッセージを展開して内容を調べ、適切なプロシージャ(ハンドラ)を選択して、リクエストを処理する。



6.10 RESTを理解するための情報

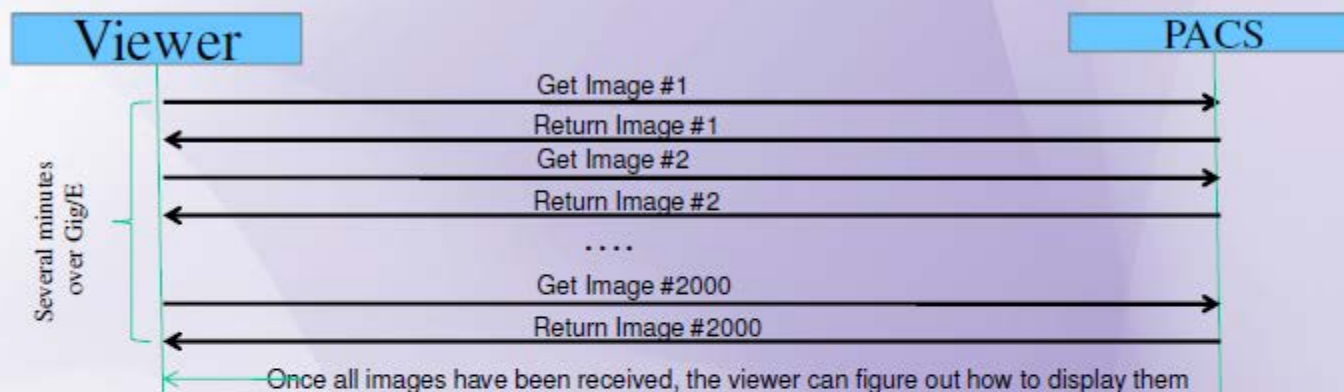
原則論として、クライアントがリクエストしたURIと発行したHTTPメソッド、そして、送信（あるいは要求）されたメディアタイプからクライアントの意向を判断するサービス。



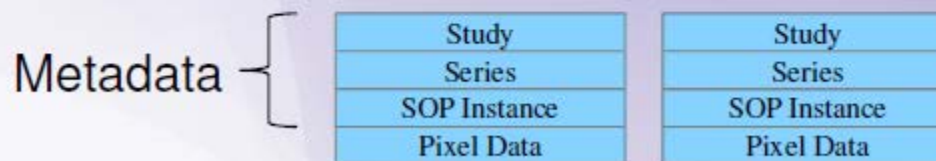
サービスデザインパターン Robert Daigneau著 角 征典、高木 正弘訳 ASCII 2012年8月27日

6.10 RESTを理解するための情報

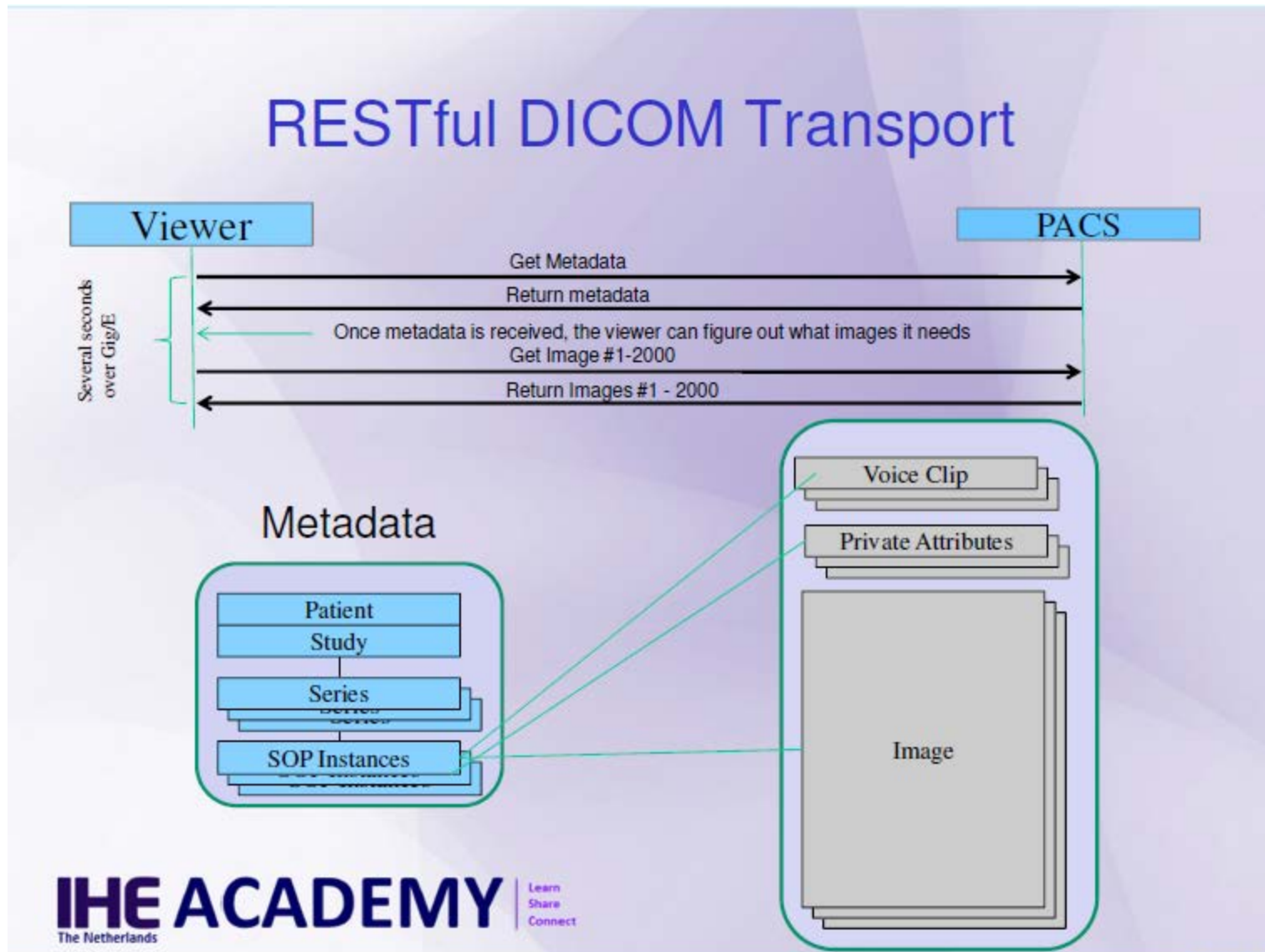
Traditional DICOM Transport



Transmission is organized at the SOP Instance level:



6.10 RESTを理解するための情報 (Metadata)

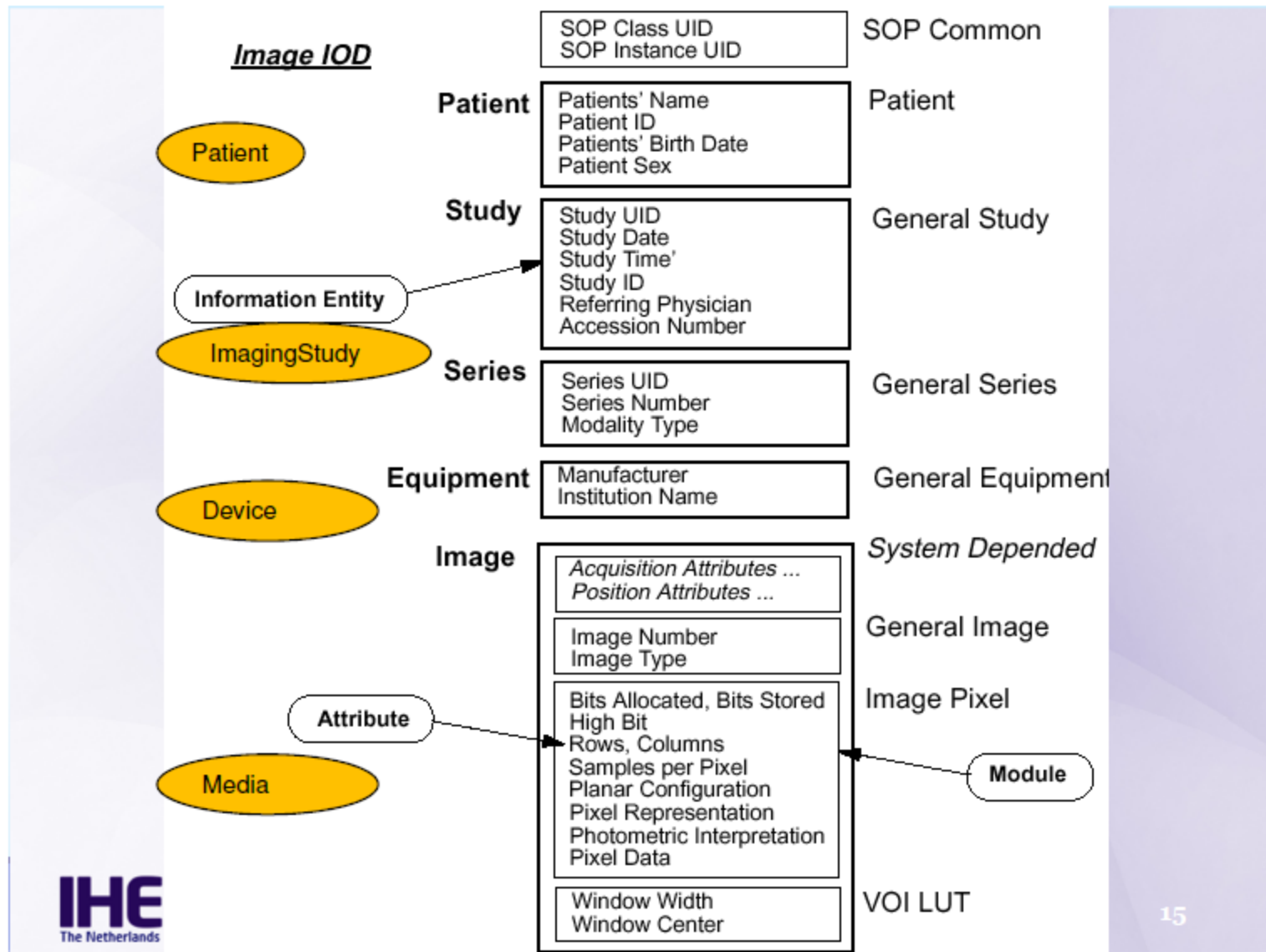


IHE [the Netherland] X-PACS and X-Referral - a standards update – IHE MHD, HL7 FHIR and RESTful DICOM Rene Spronk

Putting it together...

- Metadata separated from image data
- Fetch
 - Simple URL-based search (UID based)
 - Parse XML or JSON response
 - Launch viewer for selected study
 - Download metadata, subset of images
 - Download rest of study in background
- Upload
 - new evidence / artifacts, entire studies

6.10 RESTを理解するための情報 (Metadata)



IHE [the Netherland] X-PACS and X-Referral - a standards update – IHE MHD, HL7 FHIR and RESTful DICOM Rene Spronk

WADOは、複数のWebサービス規格に対応できるように規格化が進められています。

WADO-URI

WADO-WS

WADO-RS

STOW-RS

QIDO-RS

.....

そして、今も

新しいWADO規格が提案、審議されています。

6.11 WADOの相互関連図と種類

- URI based using HTTP Get: **WADO-URI** request
- Web Services (WS) using HTTP Post: **WADO-WS**, either:
 - a. DICOM Requester (Retrieve Imaging Document Set)
 - b. Rendered Requester (Retrieve Rendered Imaging Document Set)
 - c. Metadata Requester (Retrieve Imaging Document Set Metadata)
- RESTful Services (RS) using HTTP Get: **WADO-RS**, either:
 - a. DICOM Requester (Retrieve Study, Series, or Instance DICOM Objects)
 - b. Frame Pixel Data Requester (Retrieve Instance Frame Pixel Data)
 - c. Bulk Data Requester (Retrieve Study, Series, Instance Bulk Data)
 - d. Metadata Requester (Retrieve Study, Series, Instance Metadata)
- RESTful Services (RS) using HTTP Get: **QIDO-RS**:
 - a. Query Requester (Search for Study, Series or Instance DICOM Objects)
- RESTful Services (RS) using HTTP POST: **STOW-RS**, either:
 - a. data and Bulk Data Creator (Store Instances)
 - b. DICOM Creator (Store Instances)
 - c. Metaand Bulk Data Creator (Store Instances)
- RESTful Services (RS) using HTTP Options: RS Capabilities:

現在は、5つのサービスでWADOを構成しています

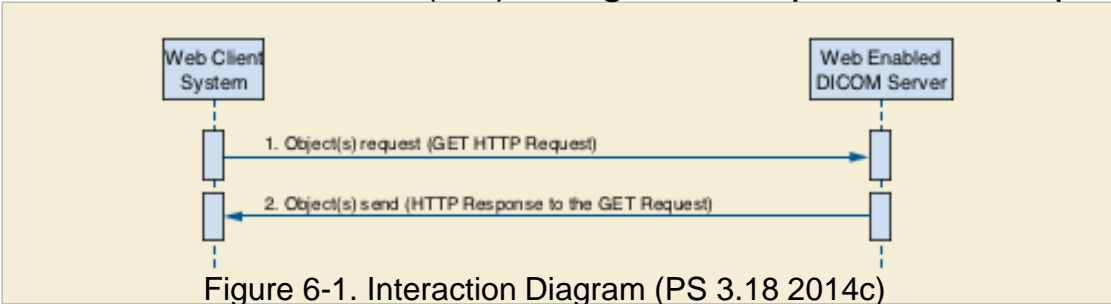


Figure 6-1. Interaction Diagram (PS 3.18 2014c)

DICOM RESTful web service provider)

規格が異なっても
相関関係は同じです

最初のWADO

WADO-URI

6.3 WADO-URI Response

The response shall be [an HTTP Response Message as specified in IETF RFC7230.](#)



6.2 WADO-URI リクエスト

HTTP リクエストは、GET method (IETF RFC7230) で行う。

6.2.1 HTTP リクエストのパラメータ

GET methodの“Accept” fieldに、Webクライアント・システムで受信できる Media type(s) と、“Accept-charset”を示す。

6.3 WADO-URI レスポンス

応答は、HTTPのレスポンス・メッセージで (IETF RFC7230) で行う。

6.3.1 レスポンス・メッセージのボディが Single DICOM の場合

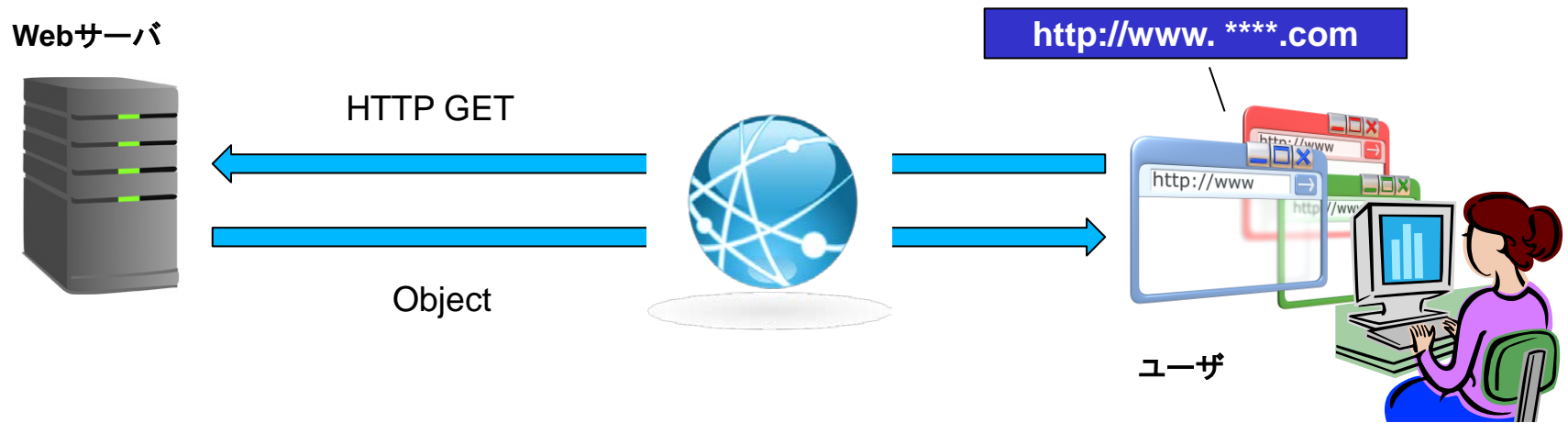
MIME Typeは、“application/dicom” (IETF RFC3240)

ボディの中身は、meta-header as defined in PS3.10を含む “Part 10 File” .
転送構文は、デフォルトは “Explicit VR Little Endian”、または、取得画像は非圧縮。

6.3.2 レスポンス・メッセージのボディが Non-DICOM の場合

MIME Typeは、Webクライアントが指定

ボディの中身は、MIME Typeで指定したシングルオブジェクトのみ。
マルチオブジェクトはサポートしない。



7. Persistent Object Type (PS 3.18 2014c) : WADO-URLに関するObject Type

Object type	Single Frame Image Objects	Multi-frame and Video Image Objects	Text Objects (SR Document 含む)	Other Objects
必須 (shall)	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •image/jpeg 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •text/plain •text/html 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom
推奨 (should)	<ul style="list-style-type: none"> •image/gif •image/png •image/jp2 	<ul style="list-style-type: none"> •video/mpeg •image/gif •(optionally support) 	<ul style="list-style-type: none"> •text/xml •application/pdf •text/rtf •a "CDA" MIME type, in conformance to HL7 CDA R2, e.g., text/xml •other MIME types. (recommend) 	<ul style="list-style-type: none"> •The Server may also support other MIME types. •contentTypeが無い場合は、application/dicom MIME type.

SOAP系のWADO WADO-WS

6.4 WADO-WS Request/Response

The DICOM Web Service defines several action types.

An implementation shall support at least one of these actions. The three action types are:

1. RetrievalImagingDocumentSet

This action retrieves a set of DICOM instances and other objects.

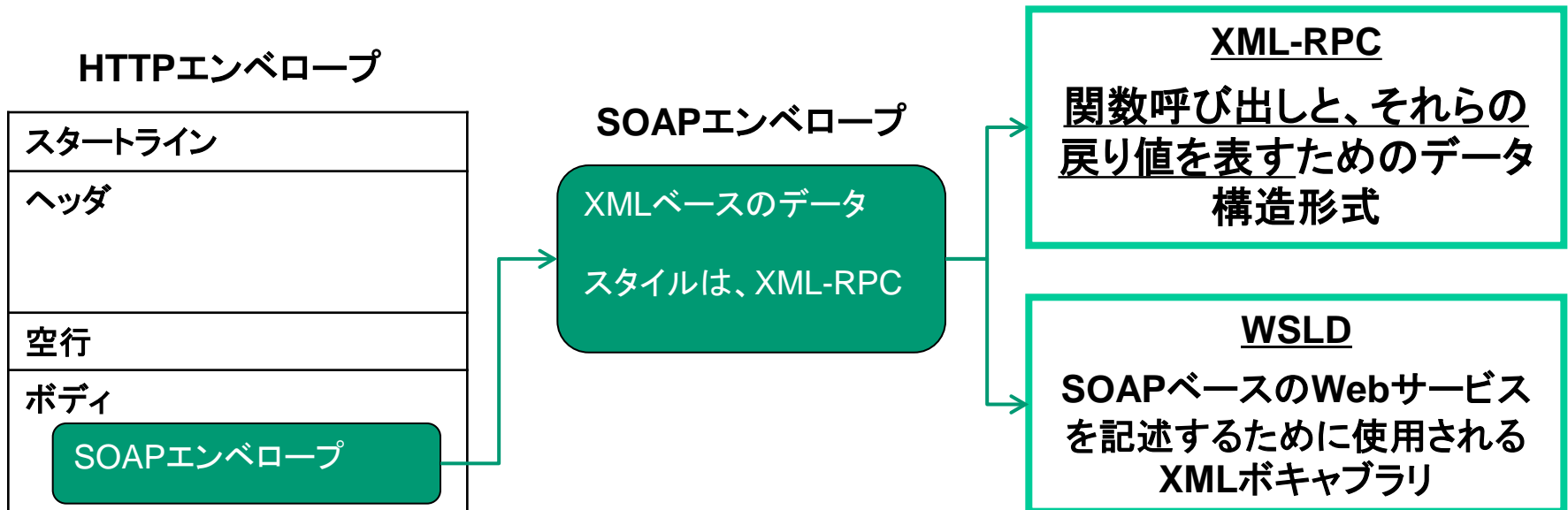
This action corresponds to the IHE XDS-I.b transaction RAD-69.

The DICOM instances are formatted in accordance with PS3.10, and encapsulated in a Web Services response.

WADO-WSはIHEから参照される規格

SOAP (Simple Object Access Protocol) について

- SOAPは、HTTPと同様のエンベロープ形式+XMLベースのエンベロープ形式
- SOAPベースのサービスでは、クライアントがHTTPエンベロープに2つ目のエンベロープ(SOAPドキュメント)を挿入する
- 2つ目のエンベロープに含まれるXMLベースのデータは、リモート関数の呼び出し方法、それらの関数の戻り値に関するXML-RPCスタイルのデータ。



6.4 WADO-WS リクエストレスポンス

DICOMの Web サービスとして、次の3つのアクションタイプをサポートする。

RetrieveImagingDocumentSet

- DICOM インスタンスと他のオブジェクトを取得するアクション。
- このアクションは、IHE XDS-I.b transaction RAD-69に対応する。
- DICOMインスタンスの書式は、PS3.10に従う。また、Web サービス・レスポンスにおいてカプセル化される。

RetrieveRenderedImagingDocumentSet

- JPEG等のレンダリングした画像を取得するアクション。

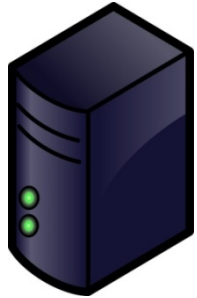
RetrieveImagingDocumentSetMetadata

- バルクデータを除いた “infiset”^①としてDICOMインスタンスのセットを取得するアクション。
- このサービスでは、“full metadata”、“XPath ”フィルターでセレクトしたサブセットを取得する。

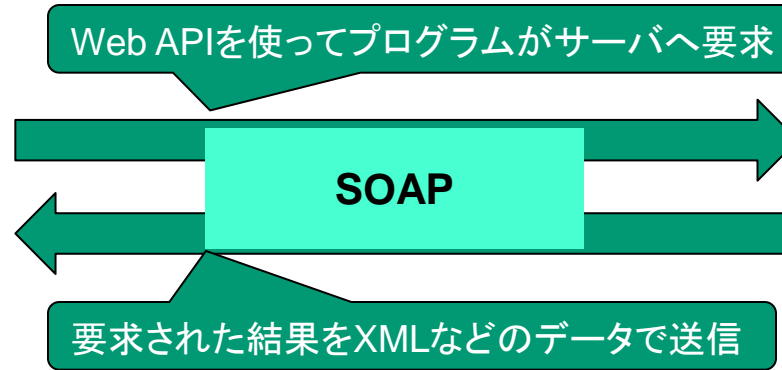
DICOM attributesのXMLの符号化は、PS 3.19で規定する。

Webサービスのアクションは、“IHE IT Infrastructure Technical Framework Vol 2x Annex V”で規定されている“WS-I”のベーシック・プロファイルに完全に互換性を保つ必要がある。

Webサービスクライアント



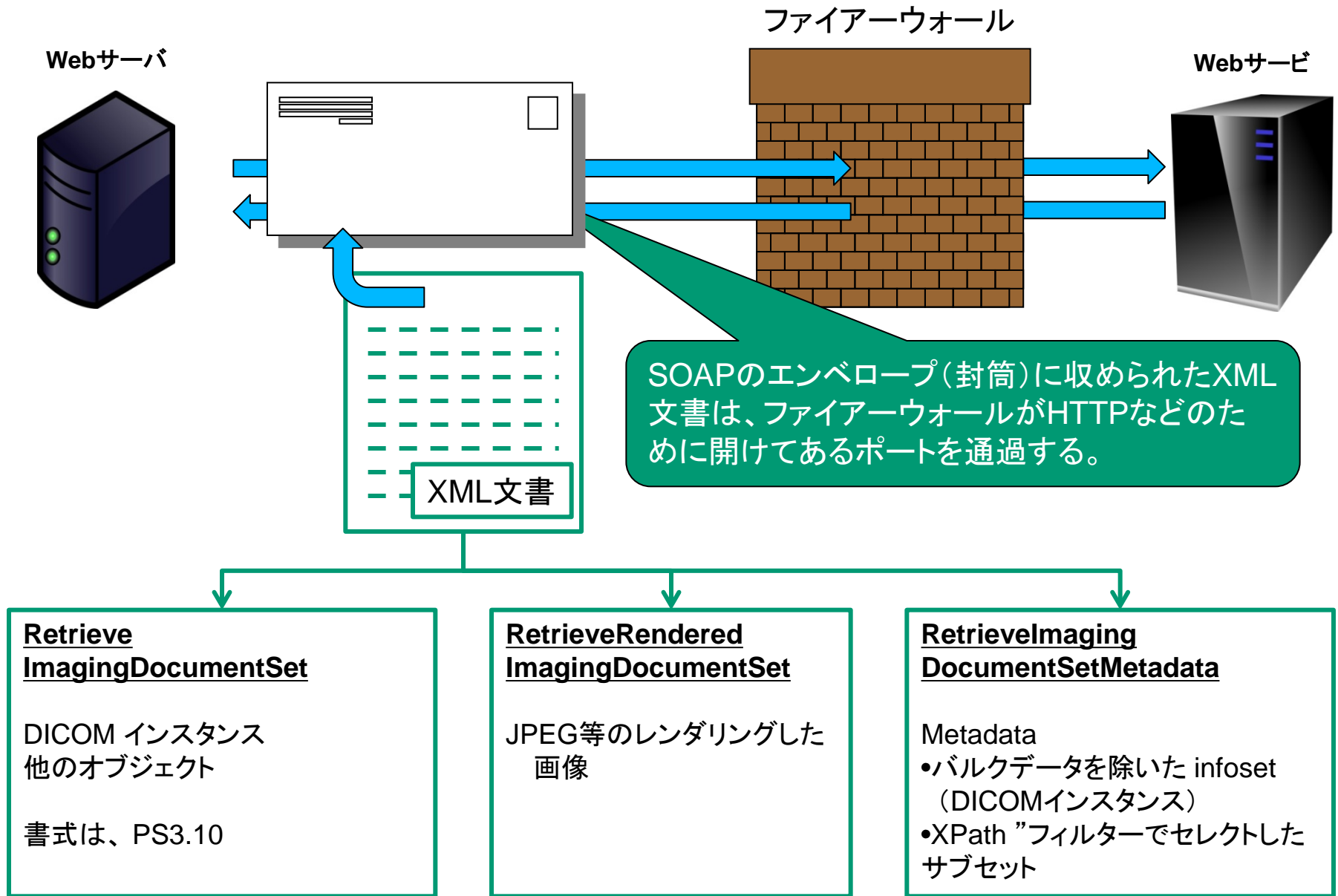
Webサービスサーバ



7. Persistent Object Type (PS 3.18 2014c) : WADO-WSに関するObject Type

Object type	Single Frame Image Objects	Multi-frame and Video Image Objects	Text Objects (SR Document 含む)	Other Objects
必須 (shall)	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •image/jpeg 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •text/plain •text/html 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom
推奨 (should)	<ul style="list-style-type: none"> •image/gif •image/png •image/jp2 	<ul style="list-style-type: none"> •video/mpeg •image/gif •(optionally support) 	<ul style="list-style-type: none"> •text/xml •application/pdf •text/rtf •a "CDA" MIME type, in conformance to HL7 CDA R2, e.g., text/xml •other MIME types. (recommend) 	<ul style="list-style-type: none"> •The Server may also support other MIME types. •contentTypeが無い場合は、application/dicom MIME type.

WADO-URI と WADI-WS で扱えるObject typeは同じ



Retrieve ImagingDocumentSet

DICOM インスタンス
他のオブジェクト

書式は、PS3.10

RetrieveRendered ImagingDocumentSet

JPEG等のレンダリング
した画像

RetrieveImaging DocumentSetMetadata

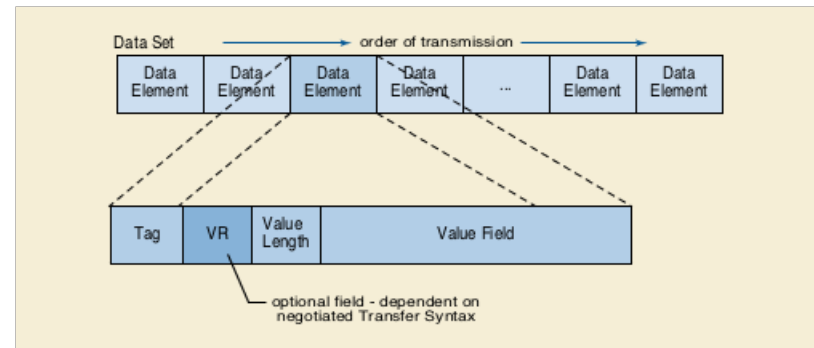
Metadata

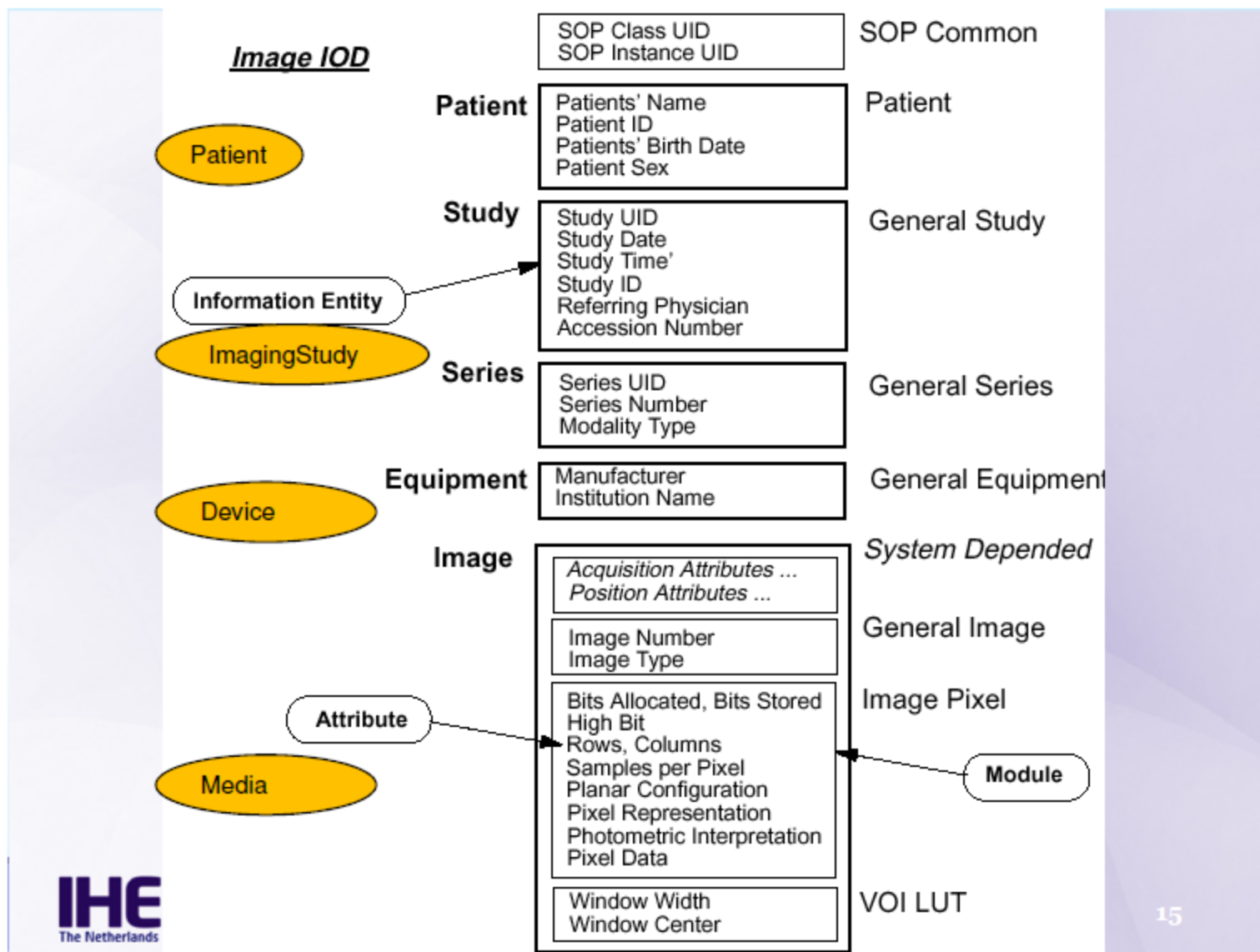
- バルクデータを除いた infoset (DICOMインスタンス)
- XPath "フィルターでセレクトしたサブセット"

RetrieveImagingDocumentSetMetadata

Metadataとは・・・データについてのデータのこと。

- バルクデータとは、・・・バイナリデータで、且つ、データ表現が、OB、OW、または、OF、XMLにするには大きすぎるサイズのDICOM要素
- バルクデータを除いた infosetとは、・・・DICOMインスタンスから、バルクデータを除いた情報。(DICOMインスタンス)





RetrievalImagingDocumentSetMetadata (続き)

•XML Path Language (XPath; XMLパス言語) は、マークアップ言語 XML に準拠した文書の特定の部分を指定する言語構文である。XPath自体は簡潔な構文(式言語)であり、XMLに準拠したマークアップ言語ではない。

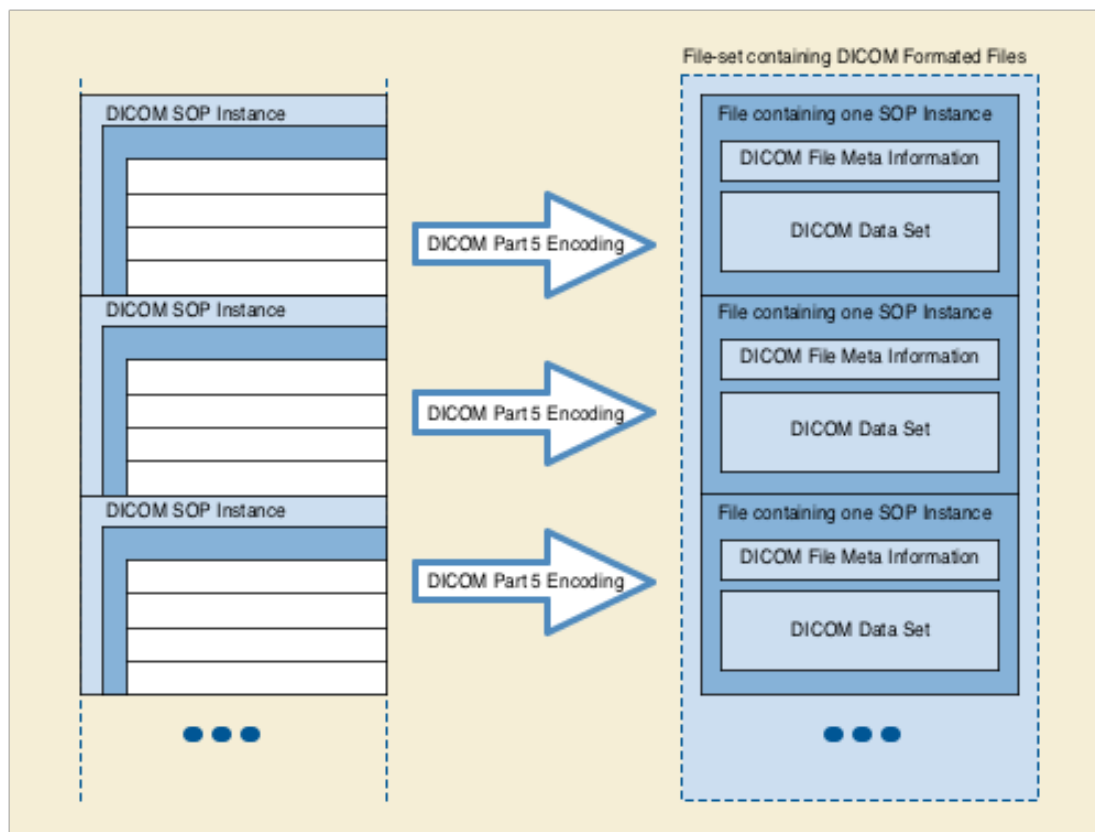


Figure 7-1. File-set and File Format (PS 3.10 2014c)

REST系のWADO

WADO-RS / STOW-RS / QIDO-RS

Supplement 166: Query based on ID for DICOM Objects by Representational State Transfer REST) Services (QIDO-RS) から

Append below PS 3.17 Annex HHH.4 USES FOR QIDO SERVICES

HHH.4.1 General requirements

Imaging information is important in the context of EMR/EHR. But EMR/EHR systems often do not support DICOM service classes. The EMR/EHR vendors need access using web and web service technologies to satisfy their users.

HHH.4.2 Analysis of use cases

Examples of use cases / clinical scenarios, used as the basis for the development of the QIDO-RS requirements, include:

- a. Search from EMR
- b. Populating FHIR resources
- c. Worklist in Viewer
- d. Study Import Duplication Check
- e. Multiple System Query
- f. Clinical Reconstruction
- g. Mobile Device Access

WADO-RSはFHIRに関係する規格

REST (Representational State Transfer) について

- URLをアクセスするだけでXMLデータを得る
- HTTPによってWebブラウザがHTMLデータを得るのと同じように、相手先のURLにアクセスすることでXMLデータを得ることができる
- このため、サービスの存在を簡単に確認することができ、シンプルな操作で利用することができる

REST vs SOAPの使い方に関する声

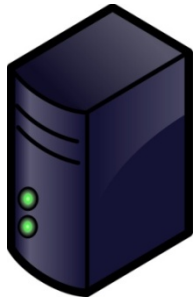
- SOAPは厳密な書式を持ち、HTTP以外のプロトコルをベースも利用できる拡張性がある
- Webの開発で実際に利用されているのはHTTP
- HTTPを使ってWebサービスのXMLデータを取得するのはRESTの方が簡単のため、多用されている

6.5 WADO-RS Request/Response

DICOMのRESTful Web サービスとして、次の6つのアクションタイプをサポートする。

RetrieveStudy	<ul style="list-style-type: none"> ● スタディUIDの<u>情報</u>から、DICOM インスタンスのセットを取得するアクション。 ● “Accept” で指定されたDICOM、または、バルク・データがレスポンスされる。また、それらは、MIME Typeで指定された形式でカプセル化される。
RetrieveSeries	<ul style="list-style-type: none"> ● スタディとシリーズUIDの<u>情報</u>から、DICOM インスタンスのセットを取得するアクション。 ● “Accept” で指定されたDICOM、または、バルク・データがレスポンスされる。また、それらは、MIME Typeで指定された形式でカプセル化される。
RetrieveInstance	<ul style="list-style-type: none"> ● スタディとシリーズとSOPインスタンスのUIDの<u>情報</u>から、DICOM インスタンスのセットを取得するアクション。 ● “Accept” で指定されたDICOM、または、バルク・データがレスポンスされる。また、それらは、MIME Typeで指定された形式でカプセル化される。
RetrieveFrames	<ul style="list-style-type: none"> ● スタディとシリーズとSOPインスタンスのUIDとフレーム番号の<u>情報</u>から、DICOM フレームのセットを取得するアクション。 ● レスポンスはピクセル・データで、MIME Typeで指定された形式でカプセル化される。
RetrieveBulkdata	<ul style="list-style-type: none"> ● bulk data URLの<u>情報</u>から、バルク・データを取得するアクション。 ● レスポンスは、“single bulk data item.”
RetrieveMetadata	<ul style="list-style-type: none"> ● bulk data を除いた「スタディ、シリーズ、または、インスタンス」の“metadata”の<u>DICOMインスタンス</u>を取得するアクション。 ● レスポンスは、“single bulk data item.”

Webサービスクライアント



Web APIを使ってプログラムがサーバへ要求



要求された結果をXMLなどのデータで送信

Webサービスサーバ

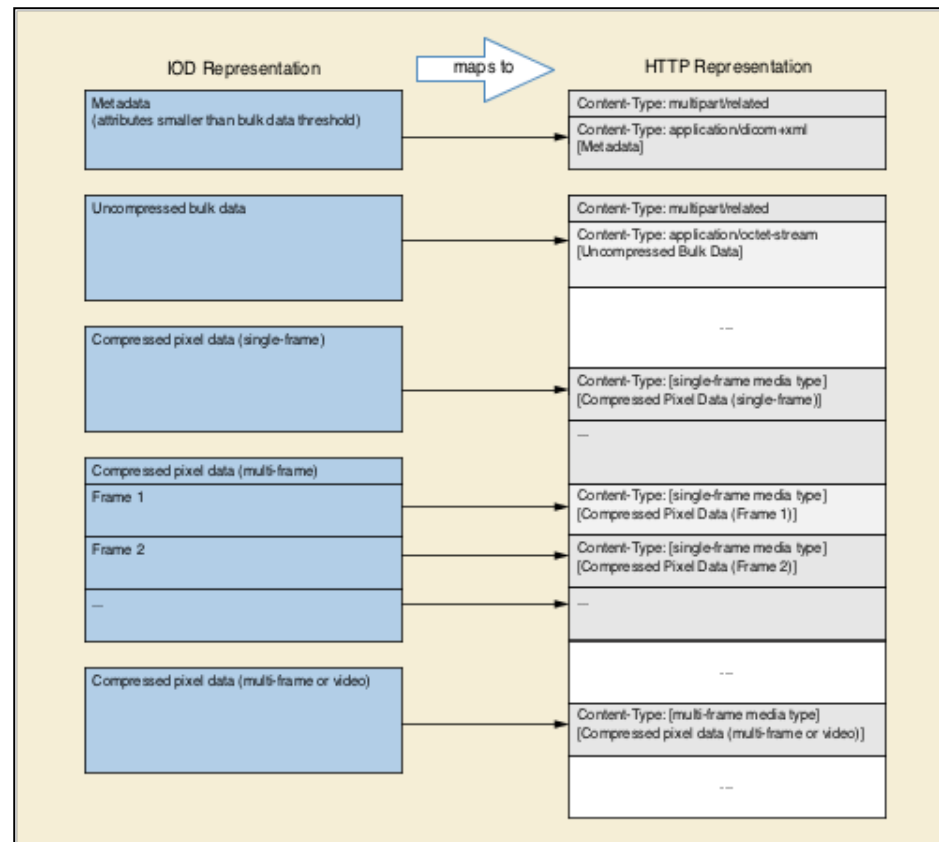


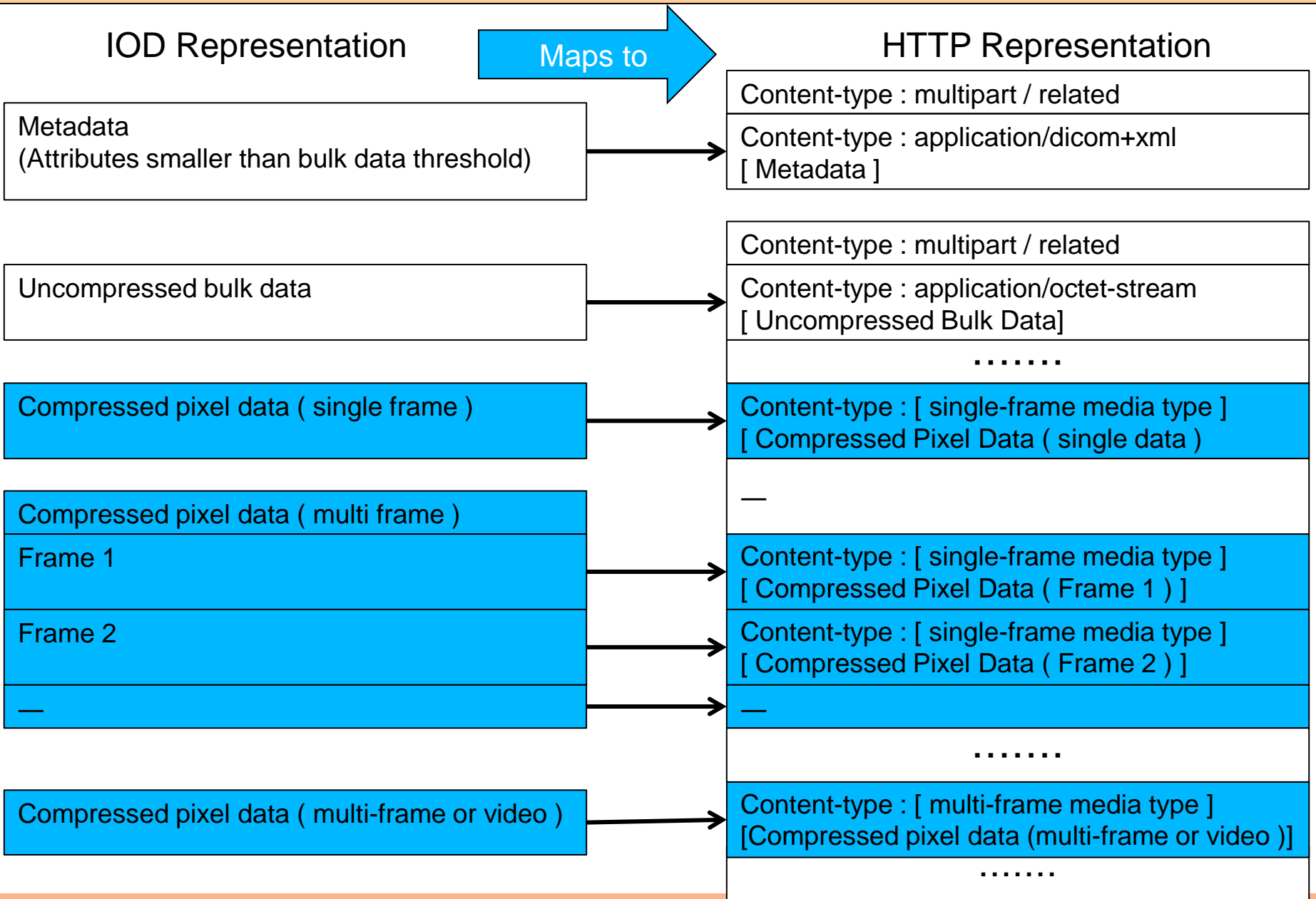
7. Persistent Object Type (PS 3.18 2014c) : WADO-RS系に関するObject Type

Object type	Single Frame Image Objects	Multi-frame and Video Image Objects	Text Objects (SR Document 含む)	Other Objects
必須 (shall)	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •application/octet-stream •application/dicom+xml •application/json 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •application/octet-stream •application/dicom+xml •application/json 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom •text/plain •text/html 	<ul style="list-style-type: none"> •application/dicom
推奨 (should)	<ul style="list-style-type: none"> •image/dicom •image/dicom+jpeg •image/dicom+rle •image/dicom+jpeg-ls •image/dicom+jp2 •image/dicom+jpx •other MIME types. 	<ul style="list-style-type: none"> •image/dicom+jpx •video/mpeg •video/mp4 •other MIME types. 	<ul style="list-style-type: none"> •text/xml •application/pdf •text/rft •a "CDA" MIME type, in conformance to HL7 CDA R2, e.g., text/xml •other MIME types. (recommend) 	<ul style="list-style-type: none"> •The Server may also support other MIME types. •contentTypeが無い場合は、application/dicom MIME type.

レスポンスされるDICOMオブジェクトは、DICOMインスタンス毎にメッセージ・パートの転送構文で要求したPS 3.10のバイナリ・オブジェクトとなる。
 デフォルトは。(Explicit VR Little Endian by default)

PS 3.18 2014c – 図 6.5-1.に、IODとHTTPの関係図が示されています。





その他のタイプのレスポンス

- すべての XML レスポンスは、XML オブジェクト毎に一つのメッセージを使用して、PS3.19 で定義している“Native DICOM Model ”に符号化すること。
- すべてのJSON レスポンスは、Annex Fで定義しているように、“DICOM JSON Model Object”に符号化すること。
- 非圧縮のバルクとピクセル・データは、バルク・データ毎に一つのメッセージを使用して、MEDIA Typeを、“application/octet-stream”、“ Little Endian”フォーマットで符号化すること。
- 圧縮したバルクとピクセル・データは、3つの符号化方法がある。

“single-frameメディアタイプ”を使用した単一フレーム画素データ（1メッセージ）

“single-frameメディアタイプ”を使用した複数フレーム画素データ（メッセージに複数フレーム）

“multi-frame”メディアタイプを使用した複数フレーム、または、ビデオの画素データ
（複数フレームに一つのメッセージを使用）

- 圧縮した画素データは、転送構文のパラメータで示される“DICOM Transfer Syntax UUIDs”に対応したMEDIA Typeに従って符号化する。

Table 6.5-1. Media Type Mapping to Transfer Syntax

DICOM Transfer Syntax UID	Media Type and Parameters
Single-frame media types	
1.2.840.10008.1.2.4.50	image/dicom+jpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.50
1.2.840.10008.1.2.4.51	image/dicom+jpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.51
1.2.840.10008.1.2.4.57	image/dicom+jpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.57
1.2.840.10008.1.2.4.70	image/dicom+jpeg
1.2.840.10008.1.2.4.70	image/dicom+jpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.70
1.2.840.10008.1.2.5	image/dicom+rle
1.2.840.10008.1.2.5	image/dicom+rle; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.5
1.2.840.10008.1.2.4.80	image/dicom+jpeg-ls
1.2.840.10008.1.2.4.80	image/dicom+jpeg-ls; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.80
1.2.840.10008.1.2.4.81	image/dicom+jpeg-ls; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.81
1.2.840.10008.1.2.4.90	image/dicom+jp2
1.2.840.10008.1.2.4.90	image/dicom+jp2; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.90
1.2.840.10008.1.2.4.91	image/dicom+jp2; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.91
1.2.840.10008.1.2.4.92	image/dicom+jpx
1.2.840.10008.1.2.4.92	image/dicom+jpx; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.92
1.2.840.10008.1.2.4.93	image/dicom+jpx; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.93

Table 6.5-1. Media Type Mapping to Transfer Syntax(続き)

DICOM Transfer Syntax UID	Media Type and Parameters
Multi-frame media types	
1.2.840.10008.1.2.4.92	image/dicom+jpx
1.2.840.10008.1.2.4.92	image/dicom+jpx; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.92
1.2.840.10008.1.2.4.93	image/dicom+jpx; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.93
1.2.840.10008.1.2.4.100	video/mpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.100
1.2.840.10008.1.2.4.101	video/mpeg; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.101
1.2.840.10008.1.2.4.102	video/mp4; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.102
1.2.840.10008.1.2.4.103	video/mp4; transfer-syntax=1.2.840.10008.1.2.4.103



STOW-RS サービスはひとつのアクションタイプである。

- 付与されるSOPインスタンスを保存する場合は、
 - 新規の場合は、サーバにリソースを生成する。
 - サーバに既設のリソースが有る場合は、SOP インスタンスを追加する。
- すべての要求メッセージは、“HTTP/1.1 multipart messages”を使用する。
- メッセージ部のSOP インスタンスの構成は、“PS3.10 binary instances”、または、“metadata と bulk data”とする。
- “PS3.10 binary instances”は、DICOMインスタンス毎に符号化する。
- “metadata と bulk data”は、“Figure 6.5-1 Mapping between IOD and HTTP message parts (前掲)”に従って符号化する。

【4.4のスライド、薄緑の枠の内容と同じ】

- HTTP リクエスト・フィールドの“Content-Type”は、クライアントが送るデータのタイプを指定する。
- このサービスは、非圧縮バルクデータとピクセルデータウィをサポートする。
(multipart/related; type= application/octet-stream)

6.6.1 STOW-RS - Store Instances

Study Instance Unique Identifiers (SUID)を持つ、一つ以上の DICOM インスタンスを保存する。

保存できるデータは、DICOM、または、Metadata と bulk data。

リクエスト・ヘッダの“Content-Type”で指定する。

それらのデータが複数の場合は、ボディ内にカプセル化して保存する。⇒ “multipart”

6.6.1.1 リクエスト

このサービスで指定するリソース

Resource

{SERVICE}/studies[/{StudyInstanceUID}]. {SERVICE} は base URL。

{StudyInstanceUID} は、optional。もし、規定されていない場合は、複数のstudiesのインスタンス。規定されている場合は、すべてのインスタンスは、そのSUID。ただし、一致しない場合は rejected.する。

Method

POST

Headers

Content-Type -

multipart/related; type=application/dicom; boundary={messageBoundary}

multipart/related; type=application/dicom+xml; boundary={messageBoundary}

multipart/related; type=application/json; boundary={messageBoundary}

6.6.1.1.1 DICOM リクエストのメッセージ・ボディ

6.6.1.1.2 XML Metadata and Bulk Data Request Message Body

6.6.1.1.3 JSON Metadata and Bulk Data Request Message Body

XML から JSONへのマッピング例

DICOM PS3.19 XML	DICOM JSON Model
<pre><NativeDicomModel> <DicomAttribute tag= ggggee01 ... /> <DicomAttribute tag= ggggee02 ... /> ... </NativeDicomModel></pre>	<pre>{ ggggee01 : { ... }, ggggee02 : { ... }, ... }</pre>
<pre><DicomAttribute tag= ggggeeee vr= VR > <Value number="1"> Value </Value> </DicomAttribute></pre>	<pre>ggggeeee : { "vr": VR , "Value": [Value] }</pre>
<pre><DicomAttribute tag= ggggeeee ... > <Value number="1"> Value1 </Value> <Value number="2"> Value2 </Value> ... </DicomAttribute></pre>	<pre>ggggeeee : { ... "Value": [Value1 , Value2 , ... }</pre>

DICOM QIDO-RSは、幾つかのアクション・タイプを定義する。実装は下記アクション・タイプをサポートしなければならない。

SearchForStudies

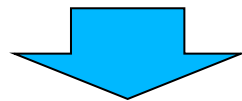
このアクションは、指定された検索パラメータに合致するDICOMスタディを検索し、合致するスタディのリスト、及びスタディそれぞれに要求された属性を返す。

SearchForSeries

このアクションは、指定された検索パラメータに合致するDICOMシリーズを検索し、合致するシリーズのリスト、及びシリーズそれぞれに要求された属性を返す。

SearchForInstances

このアクションは、指定された検索パラメータに合致するDICOMインスタンスを検索し、合致するインスタンスのリスト、及びインスタンスそれぞれに要求された属性を返す。



QIDO-RSでは、GoogleやMS Explore等のWebサービスレベルではサポートしないサービスを、スタディ、シリーズ、インスタンスの3つのレベルで、検索を可能にするアクションが規格化されています。

要求

検索アクションに使われるリソース

● リソース**➤ SearchForStudies**

- {SERVICE}/studies[?query]

➤ SearchForSeries

- {SERVICE}/studies/{StudyInstanceUID}/series[?query]
- {SERVICE}/series[?query]

➤ SearchForInstances

- {SERVICE}/studies/{StudyInstanceUID}/series/{SeriesInstanceUID}/instances[?query]
- {SERVICE}/studies/{StudyInstanceUID}/instances[?query]
- {SERVICE}/instances[?query]

● {SERVICE} は、QIDO RESTfulサービスのための基本URL (これはスキーマ (http又はhttps)、ホスト、ポート及びアプリケーションの組み合わせで差し支えない)

- {StudyInstanceUID} は一つの単一スタディのためのユニークなスタディ・インスタンスUID
- {SeriesInstanceUID} は一つの単一シリーズのためのユニークなシリーズ・インスタンスUID

- 方式

GET

- ヘッダ

➤ Accept – クエリー結果のメディア・タイプである。

multipart/related; type=application/dicom+xml (default): 結果がDICOM PS3.19 XML

➤ application/json : **結果がDICOM JSON**

QIDO-RSプロバイダは両方のAcceptヘッダ値をサポートしなければならない。

➤ Cache-control: no-cache (推奨される)

返却される検索結果がカレントでありキャッシュではないことを特定している。

➤ Query key=value pairs

{attributeID}={value}

0-n / {attributeID}={value} ペアが許される

➤ includefield={attributeID} | all

0-n includefield / {attributeID} ペアが許される。ここで、“all” は、応答それぞれに利用可能な属性が全て含まれていることを示している。

サービスのプロバイダは、以下の検索クエリー・キーをサポートしなければならない。

スタディ 検索クエリー・キー

キー・ワード	タグ
StudyDate	00080020
StudyTime	00080030
AccessionNumber	00080050
ModalitiesInStudy	00080061
ReferringPhysicianName	00080090
PatientName	00100010
PatientID	00100020
StudyInstanceUID	0020000D
StudyID	00200010

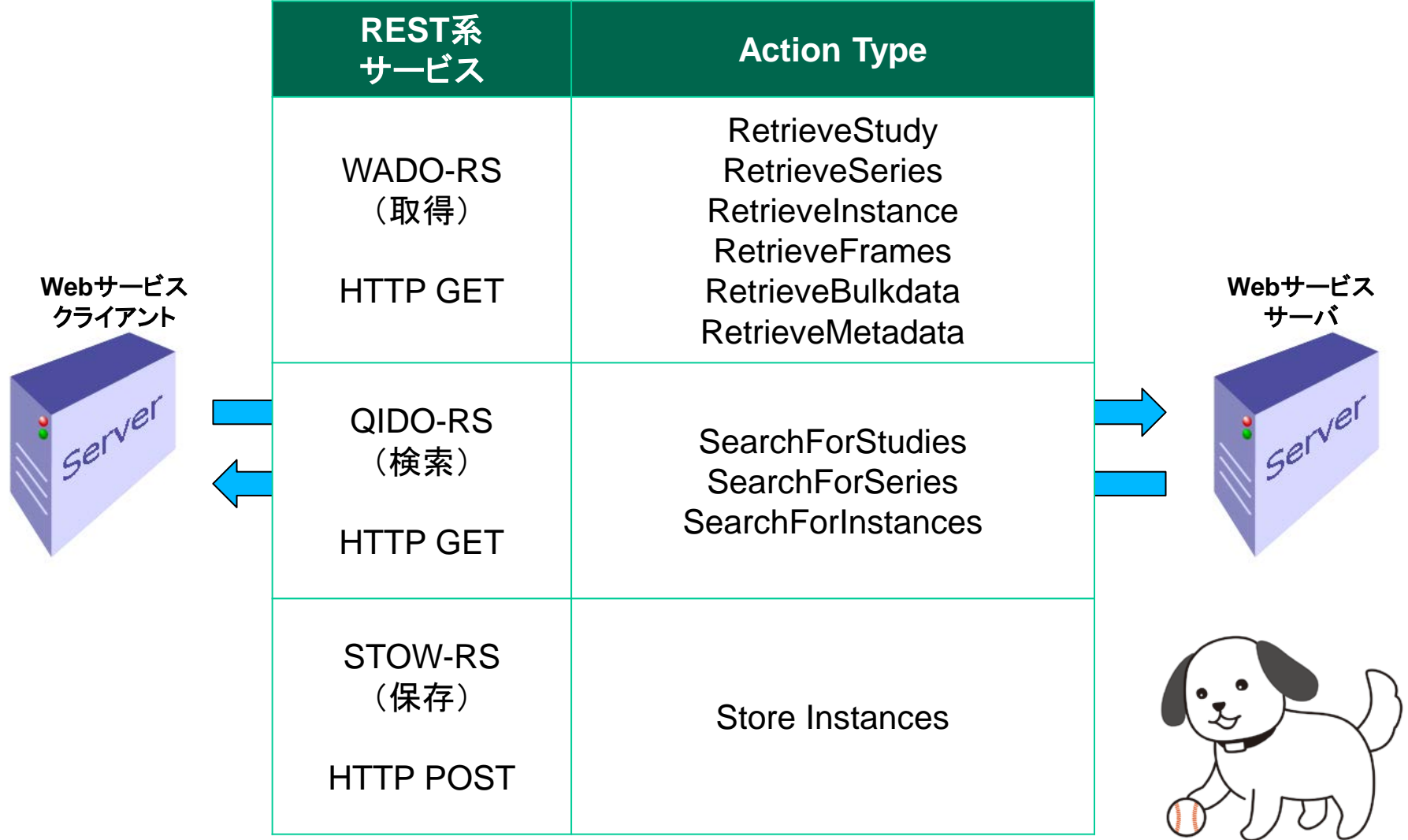
シリーズ 検索クエリー・キー

キー・ワード	タグ
Modality	00080060
SeriesInstanceUID	0020000E
SeriesNumber	00200011
PerformedProcedureStepStartDate	00400244
PerformedProcedureStepStartTime	00400245
RequestAttributeSequence	00400275
>ScheduledProcedureStepID	00400009
>RequestedProcedureID	00401001

インスタンス 検索クエリー・キー

キー・ワード	タグ
SOPClassUID	00080016
SOPInstanceUID	00080018
InstanceNumber	00200013

STOW-RSで保存したデータをQIDO-RSで検索。WADO-RSでデータを取得する。



6.30 WADO まとめ

- WADO-URI : ベーシックなサービス
- WADO-WS : IHEで利用する取得サービス
- WADO-RS : 取得のためのサービス
- STOW-RS : 保存のためのサービス
- QIDO-RS : 検索のためのサービス

(WADO-RS系は、FHIRでも利用)

Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR, pronounced "Fire")

- WADOは、このような5つのサービスを使い分けることで
 - 診断するための画像データ(従来のDICOM画像)
 - 診断が確定した画像データ(カルテ用のJPEG画像等)
- 使用目的に合わせたデータ形式で、WADO DICOMプロトコルによる通信を可能とするサービス。

6.30 WADO まとめ

FDASIA

医療ITセンターの設立
医療ITの機能分類
医療IT[の優先分野の選定
規制ルール作成に向けた議案

アメリカ政府

国策としてのあるべき姿
方向の提示(HITECH法)
(経済的および臨床的健全性のための
医療情報技術に関する法律)
インセンティブ(ACO)

DICOM WEB対応

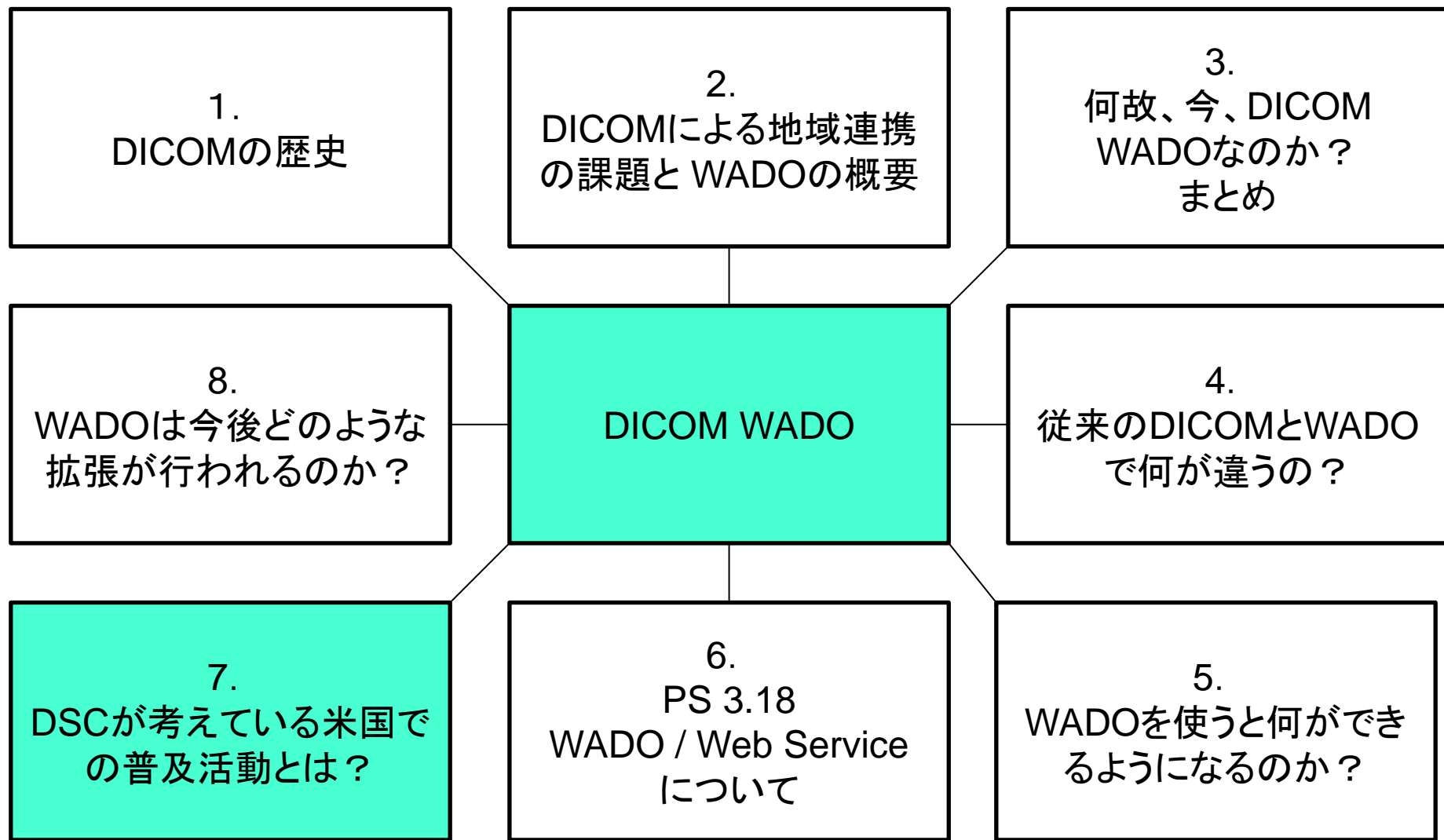
DICOM規格

全米医療IT調整官室(ONC)
NIST、医療IT委員会、
医療IT標準化委員会

ONC

法律 + 規制 + 標準化 の要求が、DICOMのWeb対応を推進！

7. DSCが考えている米国での普及活動とは？



7. DSCが考えている米国での普及活動とは？

DICOM Hackthon 2015年秋 (20141202 DSC Working Group 29の議事から)

- 目的と課題: DICOM web technologyのプロモーション
開拓する新分野 : wound care (創部のケア), dermatology (皮膚科), public health (公衆衛生); Imaging@EMR
- 参加者の第1候補
 - 学生(DICOMの知識はなくても良いがweb開発ができること)、
 - HIT(web開発者(DICOMの知識の有無は問わない))
 - 製品開発のマネージャ (imaging web開発経験者)
- その次に参加者
 - FHIR関係者(radiology WG and DICOM(web)),
 - researchers (pushing the frontiers), "us", SIIM/CIP,
 - curriculum people (e.g. Paul Nagy)
- トピックス
 - display physician, DICOM display consistency features
 - picture versus clinical images
 - Introduce FHIR, general web technology EMR
- Pop-up session topics
 - DICOM Web API
 - Radiology Workflow

7.1 普及活動 Hackthonについて

DICOM Hackthon の Hacker + thon について

Hacker ⇒ Weblio
(<http://ejje.weblio.jp/content/hacker>)

研究社 新英和中辞典 hackerの意味

【名詞】【可算名詞】

1. 荒っぽく切る人, 切り落とす人[もの].
2. 《口語》ハッカー:
 - A. コンピューターでプログラミングに取り組む[夢中になる]人.
 - B. 不法にコンピューターシステムに侵入してデータを改変したり盗用したりする人

- Thon【設備】⇒ アルク
(<http://eow.alc.co.jp/search?q=-thon&ref=sp>)

～マラソン ◆長時間連続して集中的に行う活動を表す語をつくる。
通常athon(-a-thonともつづる)、母音の後ろではthon。
例えばtalkathon, readathon, telethon。
組織的イベントの場合、募金キャンペーンなどを兼ねることも多い。

プログラミングに夢中になれる人材をあつめて、長時間、集中して、与えられたテーマのプログラムを作成に取り組む組織的なイベント。DSCは良いイメージでhackerという言葉を使用しているようです。

7.2 SIIM 2015 Hackthonの紹介

[Home](#)[Groups](#)[Journal - JDI](#)[IIP/CIIP Career](#)[Meetings](#)[Membership](#)[About SIIM](#)

Hacking Healthcare - SIIM 2015 Hackathon

More in this Section...

[+ Share](#) | [Twitter](#) [Facebook](#) [Star](#)



Building on last year's success, the SIIM Hackathon is going to be bigger and better this year!

What is a hackathon? It is an event within the annual meeting aimed at supporting workflow and process improvement across healthcare. SIIM will provide a set of cloud-based APIs to highlight the next generation of health IT standards including the new REST-based DICOM and HL7 standards: WADORS, QIDORS, STOW-RS, HL7 FHIR, and SIIM's SWIM. Despite all the tech jargon, hackathons, and hacking are not only for computer programmers - we welcome anyone with an appetite for solving problems and improving healthcare. Non-technical participants can be paired with programmers to help them make their vision a reality!

About the Hackathon



Members

 Remember Me[Forgot your password?](#)[Haven't registered yet?](#)

Calendar

[more](#)

4/12/2015 » 4/16/2015

HIMSS 2015 Annual Conference

URL : http://siim.org/?page=15hacking_healthcare

7.2 SIIM 2015 Hackthonの紹介

About the Hackathon

Hackathon participants will be able to learn from their fellow participants and industry experts that will be present at the Hackathon. Access to the APIs will be made available to registered participants in advance of the annual meeting (exact date to be announced), so that you can start programming before you get on site.

In addition to access to the APIs in the cloud, SIIM will provide...

- API documentation with a developer support forum
- Sample patient data (imaging and associated data)
- Dedicated high speed wireless
- A whiteboard for brainstorming
- Lunch, snack bars and drinks
- A 2015 Hackathon t-shirt that will be the envy of all your friends!

How the Hackathon Will Work

The Hackathon HQ will be prominently located in the Science & Innovation Pavilion adjacent to the SIIM 2015 Exhibit Hall. In addition, speakers that are providing educational talks on the APIs will let attendees know about the Hackathon, and will encourage them to swing by the Hackathon HQ throughout the annual meeting for a highlight of the work being done by the Hackers.

The Hackathon HQ will be open as follows:
Hackathon Participant Hours:

Thursday, May 28: 10:00 am – 4:00 pm
Friday, May 29: 11:00 am – 4:00 pm
Friday, May 29: 5:30 pm – 7:00 pm (During the Science & Innovation Pavilion)
Saturday, May 30: 11:00 am – 1:00 pm

Note: As the APIs will be available in the cloud, they will be accessible to registered Hackathon participants at any time, day or night.

Special “Code Heroes” with expert knowledge in the APIs and standards will be available at the Hackathon HQ to provide support to hackers, as well as answer questions from attendees that stop by to watch the action.

ラップトップ、ヘッドホン
と
素晴らしいアイデア
熱い思い

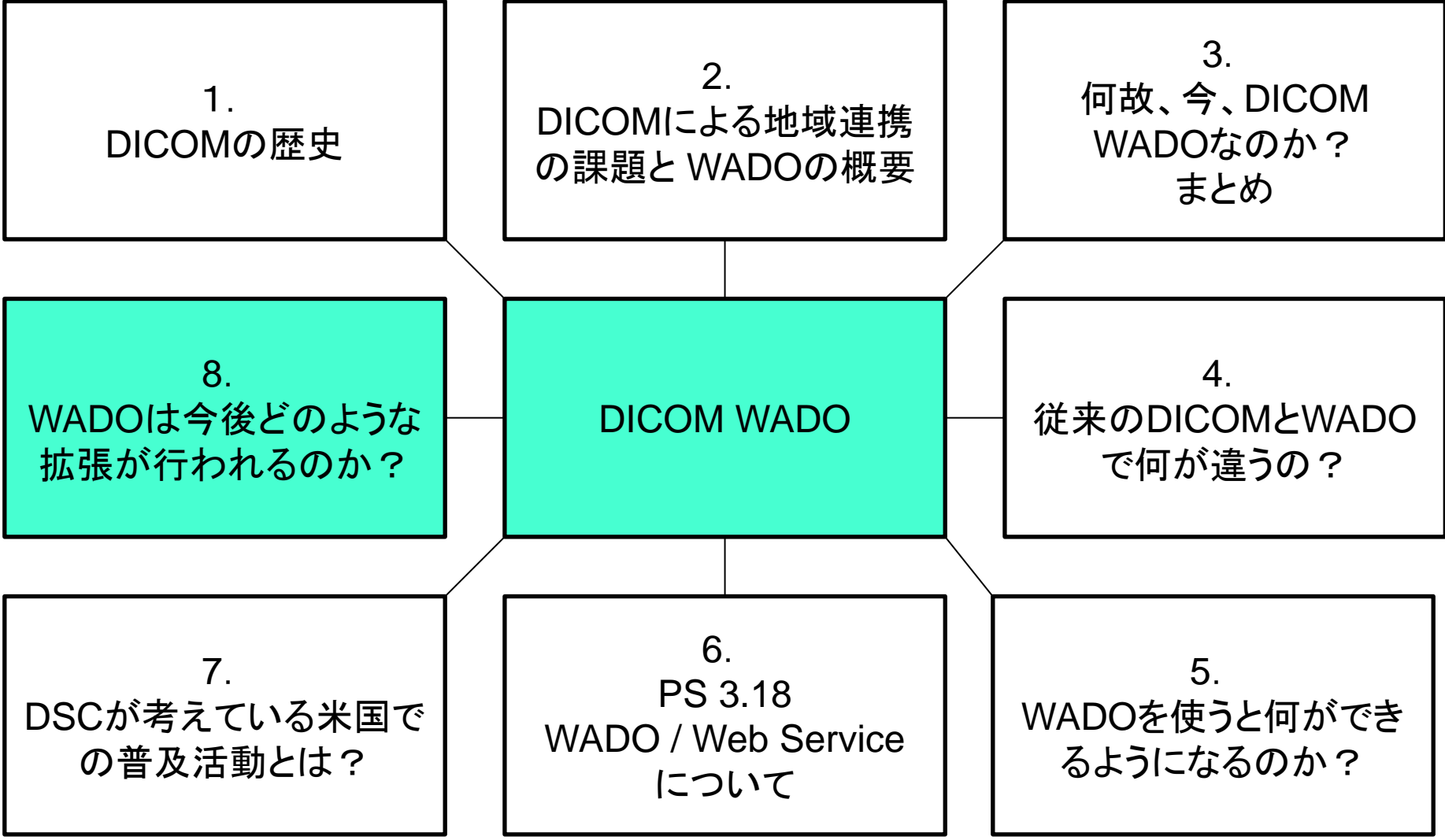
What You Need to Bring

Hackathon participants with signed participant agreements need to supply:

1. A laptop with your preferred development tools installed
2. Headphones for maximum focus!
3. Great ideas and a hunger to hack healthcare

URL : http://siim.org/?page=15hacking_healthcare

8. WADOは今後どのような拡張が行われるのか？



7. WADOは今後どのような拡張が行われるのか？

今回解説したSupplementsの他に以下について審議が進められています。

- Supplement 170 : Service Capabilities for RESTful Services

サーバがサポートしているDICOM RESTful serviceやオプション機能を見つける方法についての補遺です。サービス、転送構文、メディアタイプ、Accept ヘッダの値、Query パラメータ等。クライアントは、HTTPリクエストを使用して、上記のサーバの情報を知ることができます。

- Supplement 171 : Unified Procedure Step by REpresentational State Transfer (REST) Services

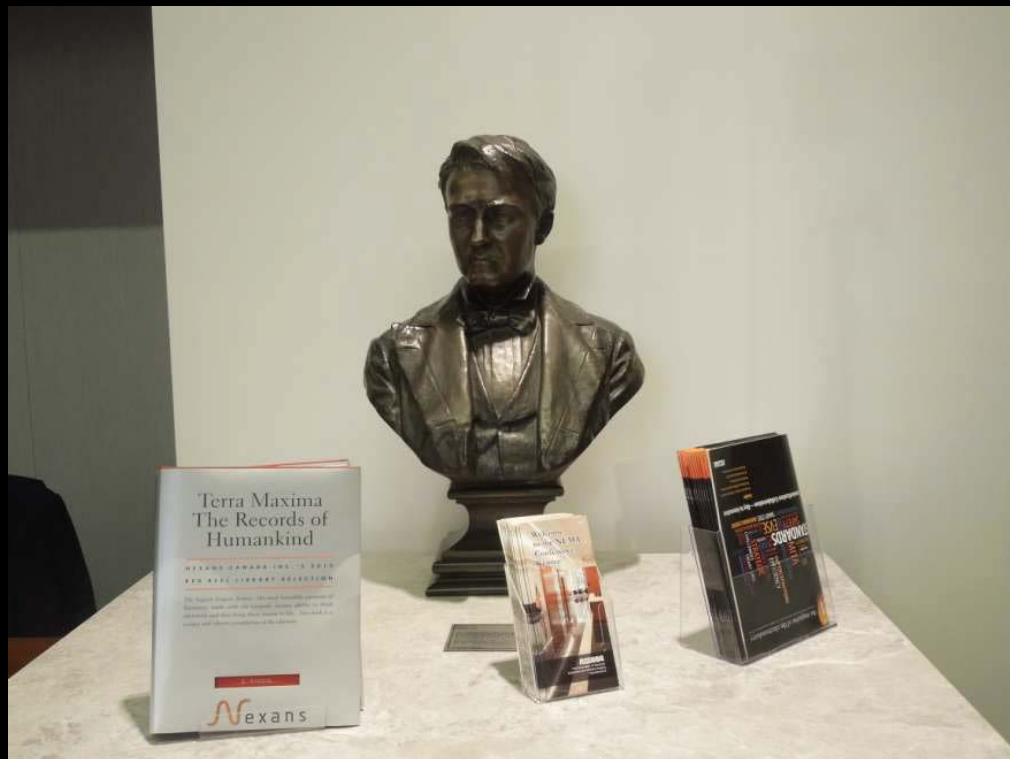
既存のUPSサービスに対して、proxyとして実装するためのインタフェースを定義して、RESTful State Transfer(REST)サービスに対応させるための補遺です。

- Supplement 174 : RESTful Rendering

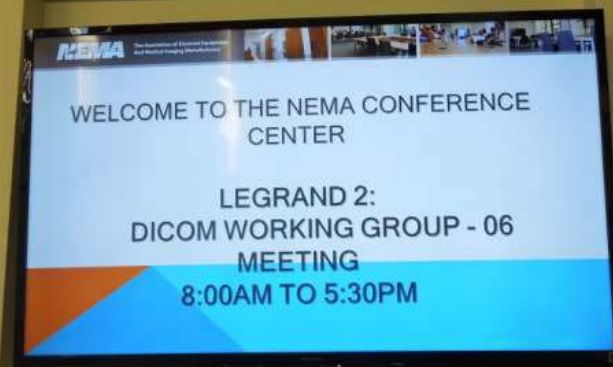
レンダリングしたRenderedインスタンスをRESTful Retrieve Serviceで実現するための補遺です。

- Supplement 183 : Web Services Re-documentation

2015年3月31日時点では、タイトルのみがNEMAホームページで公開されています。



NEMA Office Entrance
エジソンの銅像



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

DICOM
Digital Imaging and Communications in Medicine

NEMA, Suite 900
1300 North 17th Street
Rosslyn, VA 22209
Ph: (703) 475-9217
<http://dicom.nema.org>
dicom@medicalimaging.org

Search the DICOM website
 Search

[DICOM Calendar](#) [DICOM Conferences](#) [How to get DICOM info at no cost or obligation](#) [About DICOM](#) [DICOM NEWS](#)

[Current Issue](#)
[Past Issues](#)

PURPOSE & ORGANIZATION

- [Strategic Document & Principal Contacts](#)
- [Members of the DICOM Standards Committee](#)
- [Approved Work Items](#)
- [DICOM Brochure](#)
- [NEMA/Medical](#)

PROCESS

- [DICOM Procedures](#)
- [Meeting Minutes](#)
- [Demonstrations, Presentations & Workshops](#)
- [Patent Disclosures](#)

PRODUCTS

- [The DICOM Standard](#)
- [Recently Approved Change Proposals](#)
- [Recently Approved Supplements](#)
- [Legal Issues \(Trademark\)](#)

Technical Assistance

- [DICOM Resources](#)
- [DICOM Related Questions May be Posted Here](#)
- [To Obtain a Free DICOM Viewer](#)
- [To Obtain a Unique Identifier For Implementers](#)

Administrative Assistance

- [Contact the Webmaster](#)
- [Contact the Secretariat](#)
- [Member's Handbook](#)

JIRA ホームページ <http://www.jira-net.or.jp/index.htm>

一般社団法人
ヘルスソフトウェア推進協議会

DITTA
DIGITAL DIAGNOSTIC IMAGING,
HEALTHCARE ET AL
RADIATION THERAPY
TRADE ASSOCIATION

DICOM の世界
Digital Imaging & Communication in Medicine

JIRA-IT特区
(IT企業向勉強会)

DICOM の世界 最終更新日:2010年3月16日
(医用画像システム部会)

資料

- 規格・ガイドライン (DICOM, JJ1017 etc)
- DICOMの歴史と勉強会資料
- 関連書籍
- 個人情報関連
- オブジェクト識別子 (JIRA管理分)

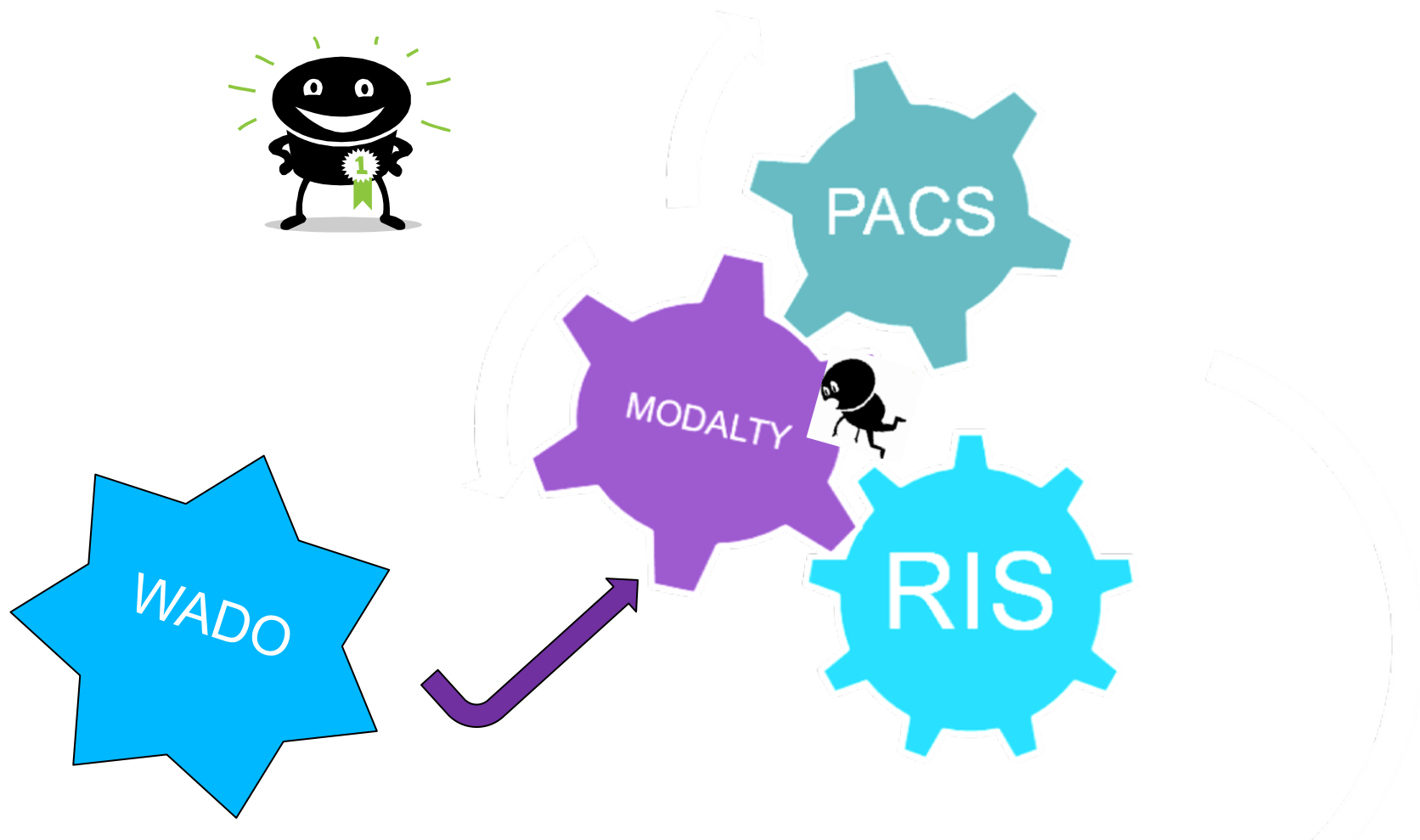
活動報告

- 会報告
- JIRAからの報告
- JIRAからの提案
- 関係団体関連図

参照先

- DICOM HP (米国 MITA)
- DSC, WGの議事録 (英文, 和文)
- JIRA 会員企業各社 C/S, I/S
- DICOM規格書 補遺&修正 (原文)

PS 3.17	原文_2013	Part 17: Explanatory Information
	和訳_2008	PS3.17-2008翻訳 医療におけるデジタル放射線診断装置の規格 第17部巻:説明情報
PS 3.18	原文_2013	Part 18: Web Access to DICOM Persistent Objects
	NEW 和訳_2011	PS3.18-2011翻訳 医療におけるデジタル放射線診断装置の規格 第18部: DICOMオブジェクトへのWeb アクセス
PS 3.19	原文_2013	Part 19: Application Hosting
	和訳_2011	PS3.19-2011翻訳 医療におけるデジタル放射線診断装置の規格 ショーンホスティング PS 3.19-
PS 3.20	原文_2013	Part 20: Transformation of DICOM to and from HL7 Standards
	和訳_2011	-
Suppl.96	NEW 原文_2010	Supplement 96: Unified Worklist and Procedure Step
	和訳_2008	医用におけるデジタル画像と通信(DICOM) 補遺96: 統一作業リストと手続きステップ

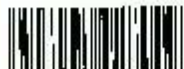


WADOも含めて、みんなが仲良くお仕事ができることを心から願っています。

逆引き
DICOM Book



9784860034528



1923047027009

ISBN978-4-86003-452-8
C3047 V2700E
定価 1,980円(税別)

逆引き

DICOM BOOK

監修 奥田保男
編集 JIRA DICOM 委員会

医療科学社

逆引き

DICOM Book

監修 奥田保男

編集 JIRA DICOM 委員会

「こんなとき、どうしたらいいの？」

日常で起こる「トラブルや疑問」を題材に、ユーザが知っておくべき「基礎知識・初期対応」などを中心にまとめました。トラブルの早期解決につながるよう、「ベンダに問い合わせる前に、調べておく」と良い情報」の事例なども整理しています。



「一人でトラブルを解決しなければならぬ！ 身近に頼れる人がいない！」
そんなとき、解決のヒントを救えてくれる「誰か」として使ってください。

ベンダの方へ

私たち技師が「何を知りたいか、どんな解決策を求めているか」を知ってもらうために、日々の業務経験を元にまとめました。営業・サービスの方だけでなく、カタログやマニュアルを作る方にも読んでいただきたい1冊です。

誰にも聞けない

「したい」

「できない」

「わからない」

目の前の事象を
逆引きで解決！

DICOM画像なのに、PACSへ画像を送信できません
再構成した画像が検査リストに表示されません
検査情報が文字化けしてしまいました
モダリティで追加した情報を表示したい
レポートをPACSに保存したい
動画とマルチフレームは異なるものですか

医療科学社

ご清聴 ありがとうございます

End

