

DICOM

Exchanging Imaging Data

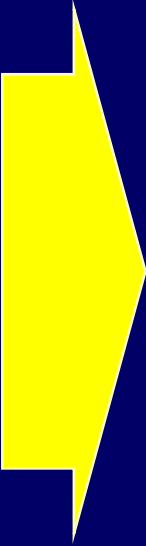
Modality Images (and other types of objects)
Finding and Retrieving Objects

Charles Parisot – Harry Solomon

DICOM Conference 2005 - Budapest

日本語訳: JIRA DICOM委員会 五十嵐勉

DICOM...



コミュニケーションの世界標準であり、以下の共同の取組みにより開発された。

ACR (American College of Radiology)

NEMA (National Electrical Manufacturers Assoc.)

ESC (European Society of Cardiology)

ACC (American College of Cardiology)

SFR (Société Française de Radiology)

DRG (Deutsche Röntgengesellschaft)

AAO (American Academy of Ophthalmology)

AAD (American Academy of Dermatology)

CAP (College of American Pathology)

JIRA (Japanese Radiology Vendors Association)

COCIR (European Radiology Vendors Association)

And 25 plus vendors.....

DICOMの最初のリリリースは1993年10月に承認した

• 20 社

1993年 DICOM RSNA デモンストレーション

• 40 社

1994年 DICOM RSNA デモンストレーション

• 1996年のRSNAでは100社以上

Since 1997 – Too many implementations to count !
Google® over 2,000,000 references

DICOMドキュメントは年一回更新

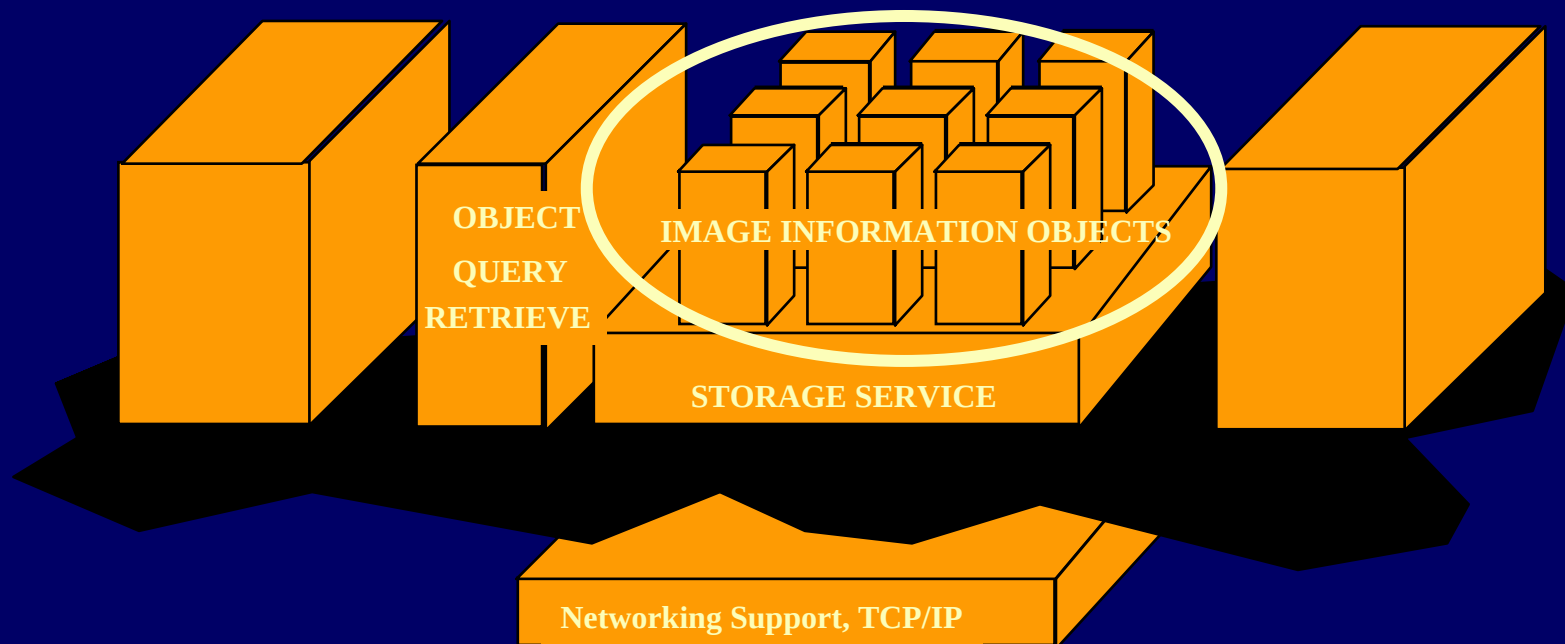
DICOM 2004はDICOM 2003と119の解明/変更及び25の補遺の互換性を持つ拡張です。

DICOMウェブサイトから無料で利用可能:
dicom.nema.org

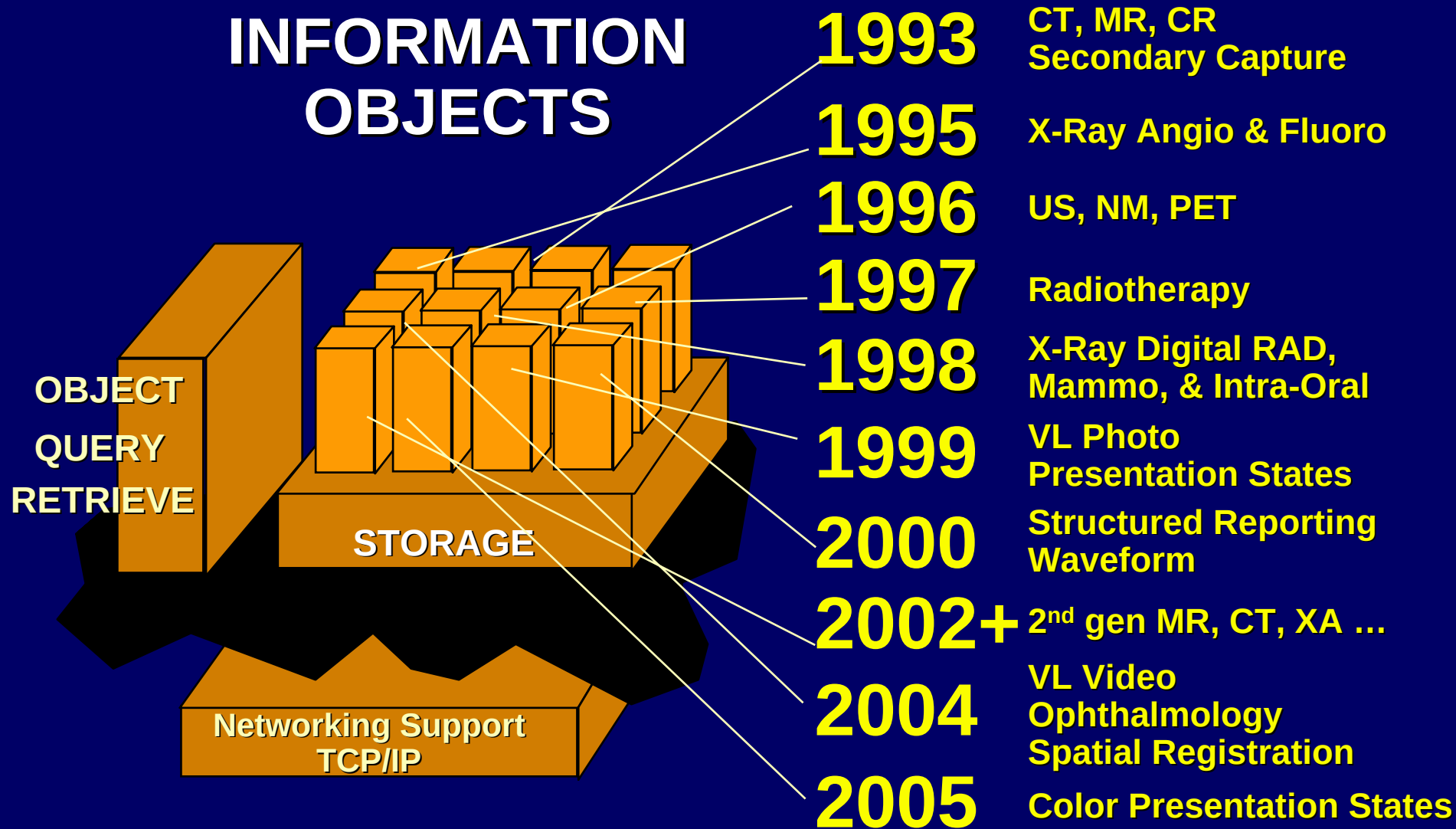
しかしDICOM 3.0, DICOM 96, DICOM 98, DICOM 99, DICOM 2000, DICOM 2003 は単なるドキュメントの公表名です。

これは既存の製品適合に直接の影響を及ぼしません。

DICOM画像転送



DICOMは殆どの医用画像及ぶ



DICOMは殆どの医用画像に及ぶ

DICOM転送は画像だけではなく以下の情報も転送する:

- 治療計画、構造など.
- 波形
- 構造化ドキュメントおよび報告書
- 画像管理および関係

DICOM転送は放射線画像だけではなく以下の画像も転送する:

- 心臓学(X-Ray Angio, US, NM)
- 放射線腫瘍学(RT Portal images, fused CT/PET)
- 歯科学(X-ray Intra-Oral)
- 眼科学
- 内視鏡検査、病理学、顕微鏡検査など

1993

CT, MR, CR
Secondary Capture

1995

X-Ray Angio & Fluoro

1996

US, NM, PET

1997

RadioTherapy

1998

X-Ray Digital RAD,
Mammo, & Intra-Oral

1999

VL Photo
Presentation States

2000

Structured Reporting
Waveform

2002+

2nd gen MR, CT, XA ...

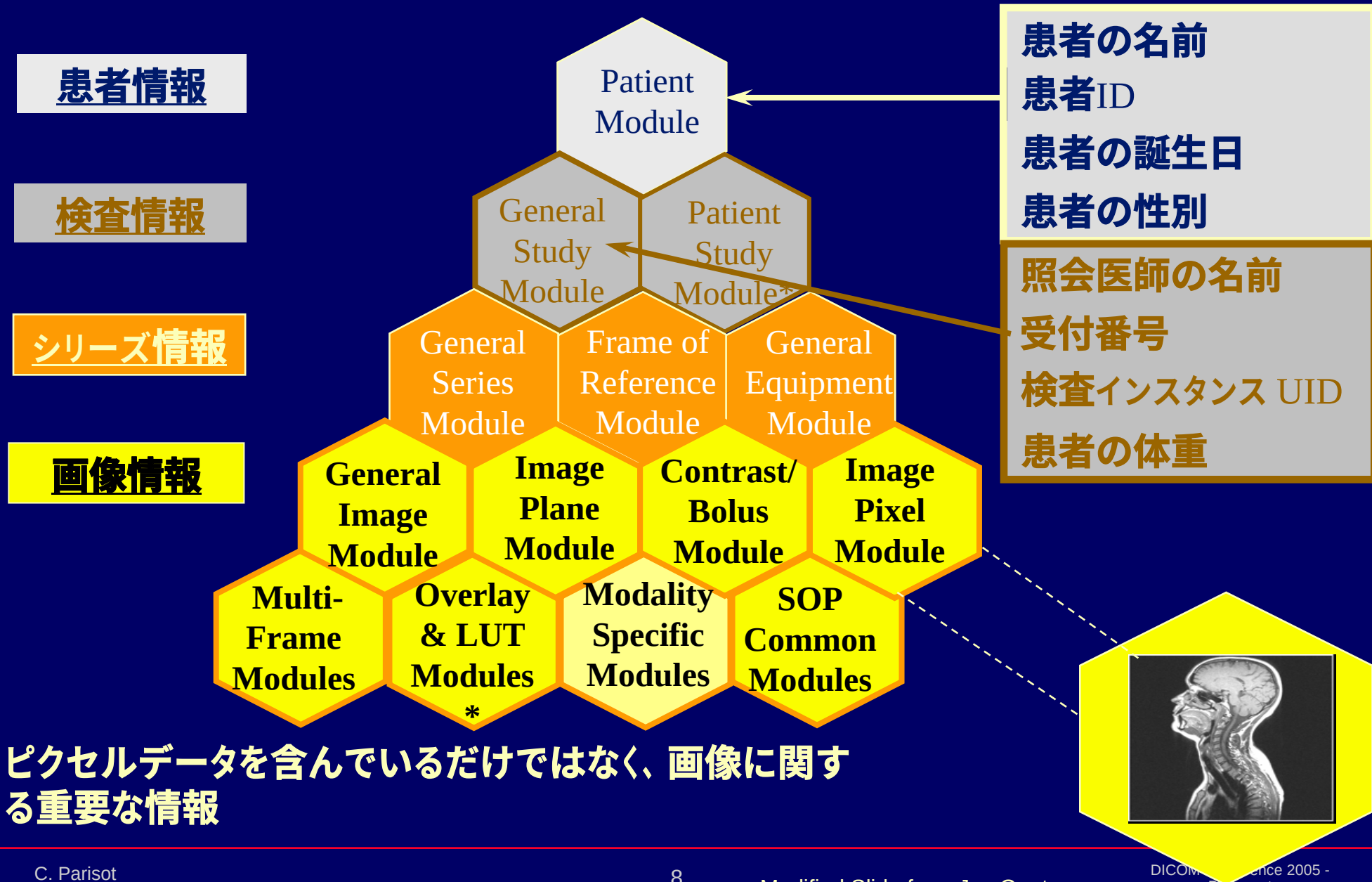
2004

VL Video
Ophthalmology
Spatial Registration

2005

Color Presentation States

情報オブジェクト定義



非画像情報オブジェクト

- モダリティデータの他のタイプ

- Waveforms: ECG, Hemodynamic, Electrophysiology, Audio
- Spectroscopy
- Radiotherapy: Plans(計画), Treatment Records (治療記録)

- 構造化データ

- Evidence Documents: Measurements, Analyses, Logs, CAD Results
- Key Object Selection: Notes, Manifests
- Structured Reports

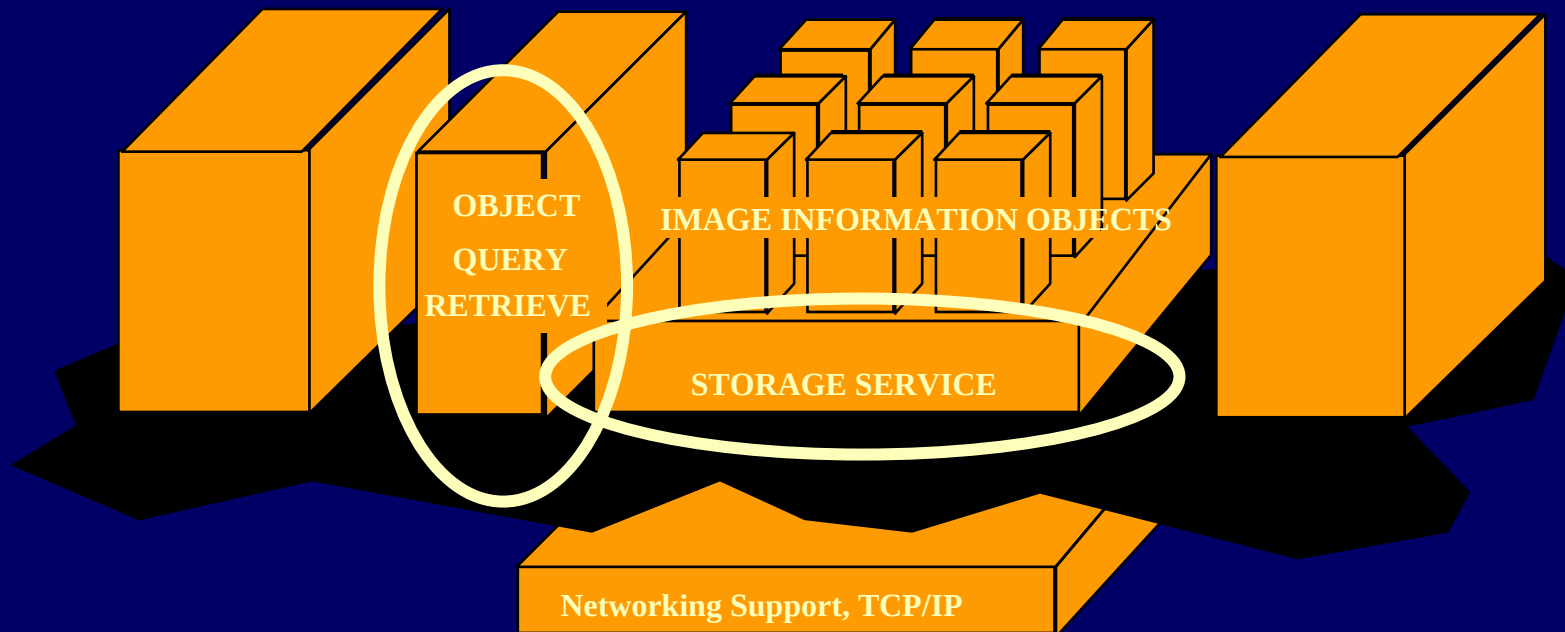
- 提示制御

- 画像提示状態: Grayscale, Color, Blending
- Inter-image Relationships: Spatial Registration, Fiducials, Stereometric

General term: 複合情報オブジェクト

非画像IODsは画像IODsとほとんど同じくらい多い!

DICOM画像転送



Service Object Pair (SOP) Class

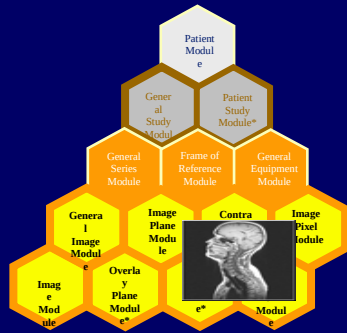
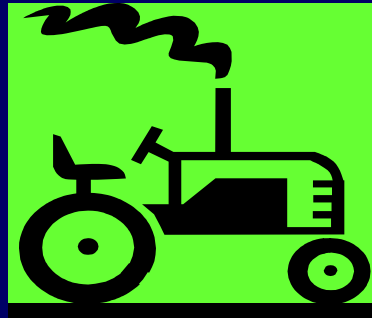


Image Info. Obj.
(the Data)

+



Store Command
(the Service)

=



DICOM
Communication
(SOP Class)

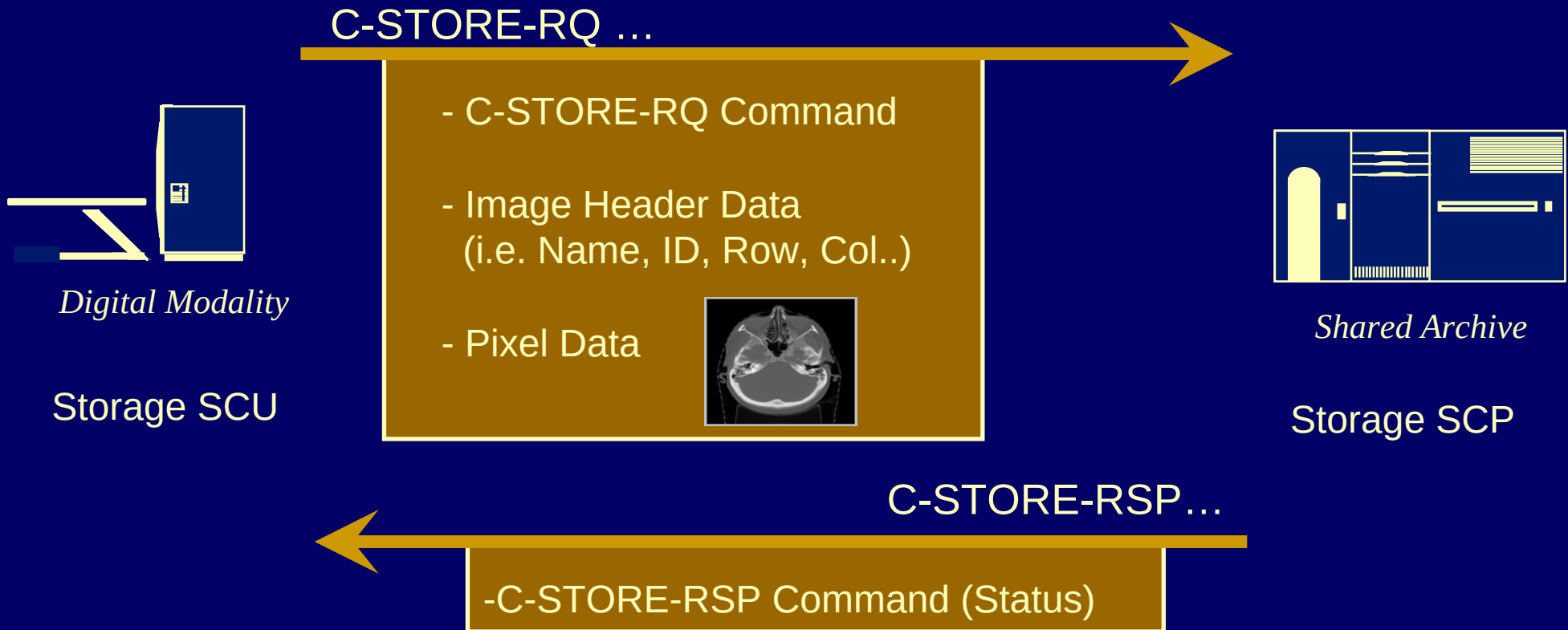
- CR Image Storage SOP Class
- CT Image Storage SOP Class

Storage

- **送信/受信 (i.e., ネットワークに画像を出力する)**
- **SOPクラスはIODに依存する**
 - CT, MR, US, CR, X-ray, Secondary Capture, RT, NM, Structured Report... (i.e. not only images)
- **SCPがどのように画像を保存するかはDICOMによって定義されない(i.e., 全データの保存は保証されない)**
- **多数のネットワーク提携 (接続) によって検査を転送できる**
 -
- **連携により1検査以上を転送できる。**

DICOMは「フリーサイズ」の画像を定義しない。

Storage Transfer – Push Images



複数転送は通常同一アソシエーションで発生する。

問合せ/検索

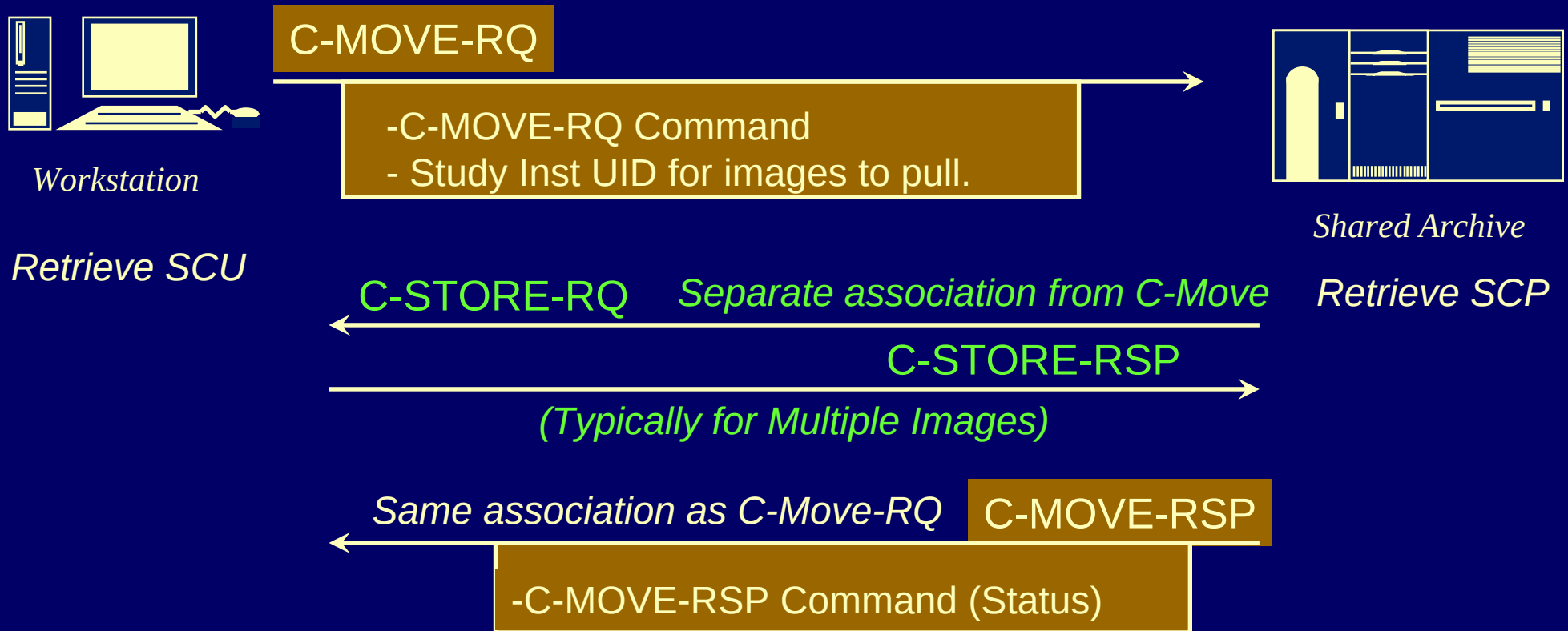
- 典型的にArchiveからの遠隔アクセス及び画像検索にワークステーションによって使用される。
- 単純な問合せ - “今日実施した検査の患者名、患者IDをください”
- 単純な検索 - “XYZの検査の全ての画像をください”
- 下記情報モデルに基づく
 - Patient model, Study model and Patient/Study only

画像を「引っ張り出すこと」を可能にする。

リモートシステムへの問合せ



Retrieve – Pull Images



- 画像を取得するための”MOVE”を要求する
- Archiveは画像転送のために第二のアソシエーションを確立する。(役割は保存 (Storage)のために変更する)
- C-Move-RQとして同一アソシエーションで応答する。

3台の装置の動き

Retrieve SCU



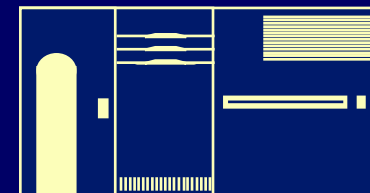
Workstation A

C-MOVE-RQ

After the image transfer completed

C-MOVE-RSP

Retrieve SCP



Shared Archive

C-STORE-RQ

C-STORE-RSP



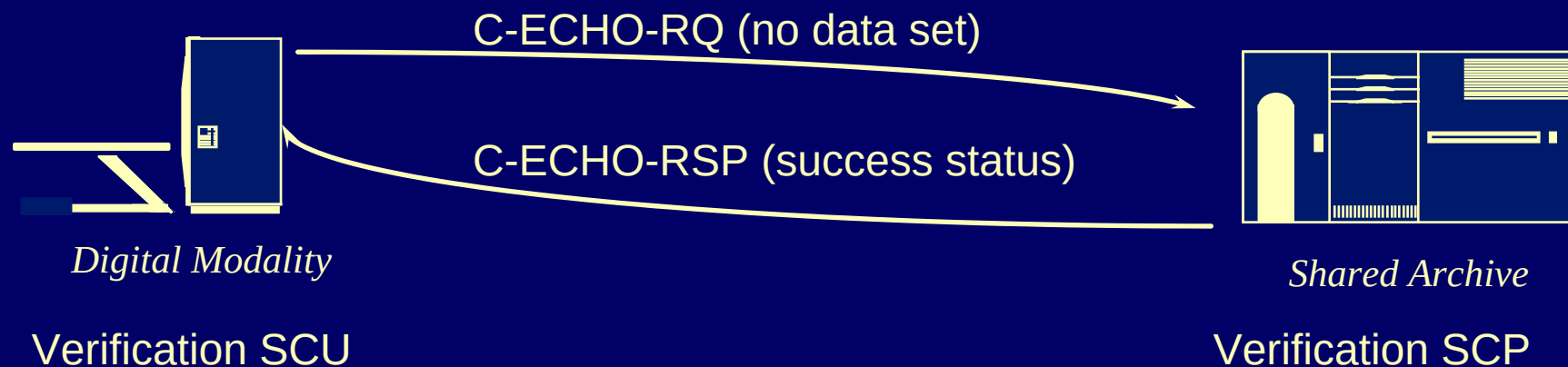
Workstation B

Storage SCP

- AはBに画像の移動を要求する。
- ArchiveはBに第二のアソシエーションを開く。
- ArchiveはBに画像を送信し、アソシエーションを閉じる。
- AとArchive間のアソシエーションは画像転送中は確立されている。
- ArchiveはAに最終のMove-RSPステータスを送る
- 全てのリトリブ SCPは3つの装置の動きをサポートすることを要求する。

確認(Verification)

- 二つのDICOM製品間のアプリケーションレベルの接続性を確認するための“Echo”。
- 別の製品がオンラインかオフラインかを決定するためにサービス診断用にしばしば使用される。
- DICOMアソシエーションを受諾する製品はSCPとして“Verification”をサポートすることを要求される。



圧縮と転送構文

- DICOMは、画像転送の個別ランタイムの折衝可能な形態として画像圧縮を扱う。
 - SCUとSCPはSOPクラス及び圧縮転送構文の受諾可能な組み合わせを合意する。
 - デフォルト転送構文を規定する。
- 現在承認されている圧縮転送構文:
 - JPEG Lossless
 - JPEG Lossy (8-bit and 12-bit)
 - JPEG-LS Lossless
 - JPEG-LS Lossy (Near-Lossless)
 - JPEG 2000 Lossless
 - JPEG 2000 Lossy
 - JPEG 2000 Part 2 Multi-component Lossless**
 - JPEG 2000 Part 2 Multi-component Lossy**
 - MPEG2 MP@ML
 - Run Length Encoding (Lossless)
 - Deflate (ZIP - Lossless)



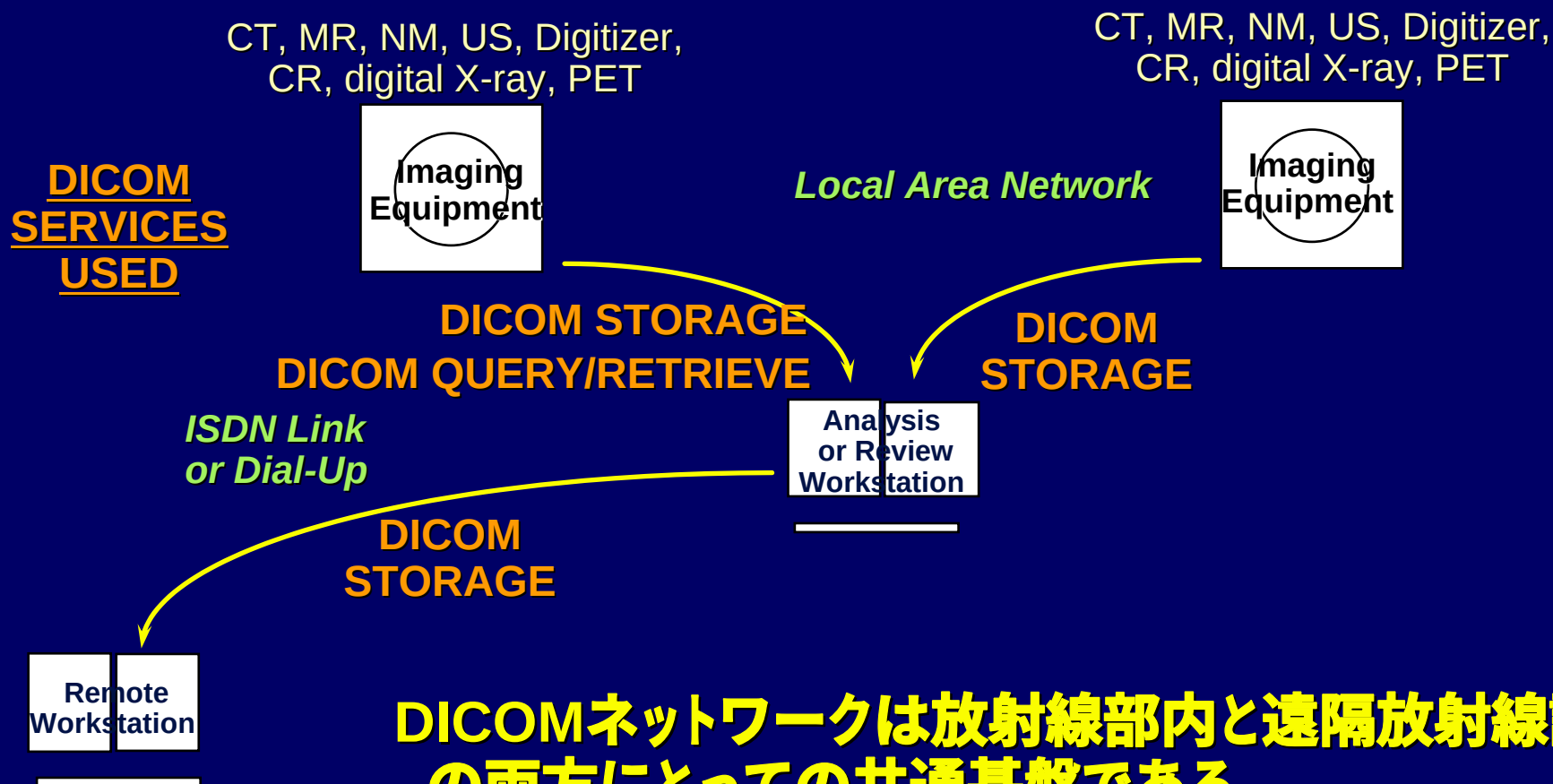
NEW!

DICOM画像転送網を構築するために 何をすべきか？

3つのステップ:

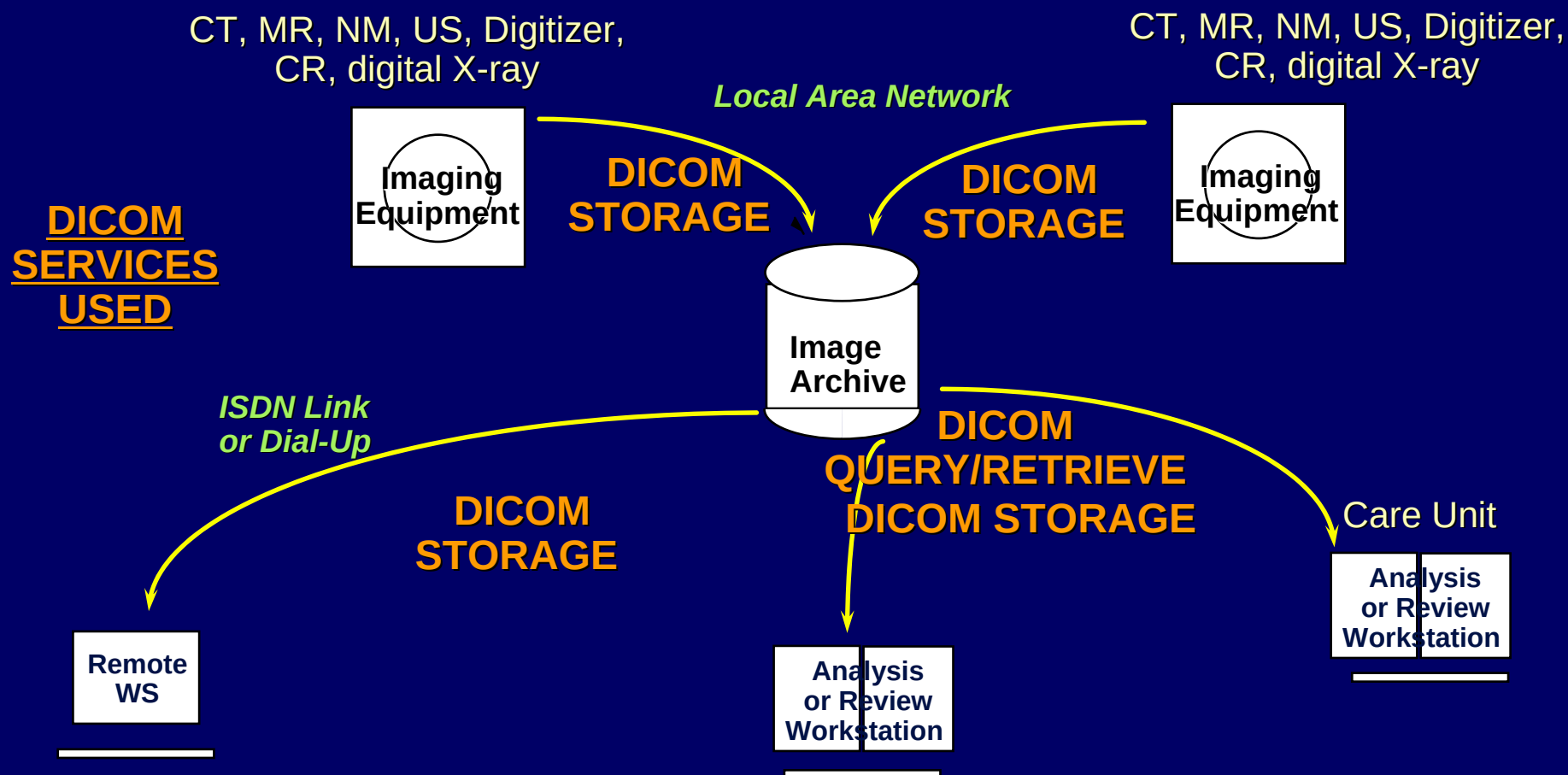
- 1 – 画像転送及び画像処理アプリケーションの臨床ニーズを明確にする。
- 2 – DICOM適合宣言書を使用してDICOMサービスクラスとそれらのニーズを対応させる。
- 3 – 画像アプリケーションの相互運用を確認する。

放射線科と遠隔放射線診断の簡単なネットワーク



DICOMネットワークは放射線部内と遠隔放射線診断の両方にとっての共通基盤である。

放射線科と中央保管を備えた管理装置のネットワーク



Step 2 - DICOM適合性宣言の比較

CT Scanner Conformance Statement



1-CT STORAGE SCU

2-QUERY SCP

3-RETRIEVE SCP

4-MODALITY WORKLIST SCU

SCU = Service Class USER

SCP = Service Class PROVIDER

Workstation Conformance Statement



1-CT STORAGE SCP

2-QUERY SCU

3-RETRIEVE SCU

4-MR STORAGE SCP

5- BASIC PRINT SCU

DICOMサービスクラスとの一致
何が動作するかを見つける必要なステップ

適合性宣言の一致

- SOPクラス – 基本
- 転送構文 – 圧縮を使用したい要点
 - 超音波装置で広範囲に使用した
- サポートされた問合せキー – 検索していることを見つけることを保障します。
 - 注: IHEは最適な操作を促進するために問合せキー(デフォルトの最小を超える)の拡張セットを指定しました。

我々は今

- 12年後に, DICOMは医用画像交換のための唯一の世界標準として一般的に認められた。
- DICOM画像転送の現地据付は殆どプラグ & プレイ(アドレス設定にも取り組んでいます)です。
- DICOMは、PACS及びデジタル画像のマーケットを確立しました。