

第18回IHE Workshop in 米子

2009/7/25

# 放射線領域の最先端—CDによる医療連携拡張(PDI)など

京都医療科学大学

細羽 実

## 放射線部門 IHEテクニカルフレームワーク

- Radiology Technical Framework  
Revision 8.0  
August 30, 2007  
Final Text Version
- Radiology Scheduled Workflow (SWF)
  - Patient Information Reconciliation (PIR)
  - Consistent Presentation of Images (CPI)
  - Presentation of Grouped Procedures (PGP)
  - Access to Radiology Information (ARI)
  - Key Image Note (KIN)
  - Simple Image and Numeric Report (SINR)
  - Charge Posting (CHG)
  - Post-processing Workflow (PWF)
  - Reporting Workflow (RWF)
  - Evidence Documents (ED)
  - **Portable Data for Imaging (PDI)**
  - Nuclear Medicine Image
  - Cross-enterprise Document Sharing for Imaging (XDS-I)
  - Mammography Image
  - **Import Reconciliation Workflow (IRWF)**

2

## 補遺: Supplement (2009/6/21時点)

- **Cross-enterprise Document Sharing for Imaging (XDS-I.b)**
- **Extensions to the Portable Data for Imaging (PDI) Integration Profile**
- **Basic Image Review (BIR)**
- **MR Diffusion Imaging (MDI)**
- **CT/MR Perfusion Imaging with Contrast (PIC)**
- **Mammography Acquisition Workflow (MAWF)**
- **Radiation Exposure Monitoring (REM)**
- **Nuclear Medicine Image Integration Profile (NMI) with Cardiac Option**
- **Image Fusion (FUS) Integration Profile**
- **Teaching File and Clinical Trial Export (TCE)**

3

## 医療連携の方式

情報連携には様々な選択肢がある

- **情報共有 (Sharing) XDS、XDS-I**
  - 連携地域内で長期に渡って情報共有する基盤
    - ・ 医療機関にある情報の所在情報を一括管理
    - ・ 個々の情報は参加する医療機関内に存在
- **情報交換 (Exchange)**
  - **可搬媒体による交換 PDI, XDM**
  - **point-to-pointの通信 XDR**
    - ・ 遠隔画像診断など

4

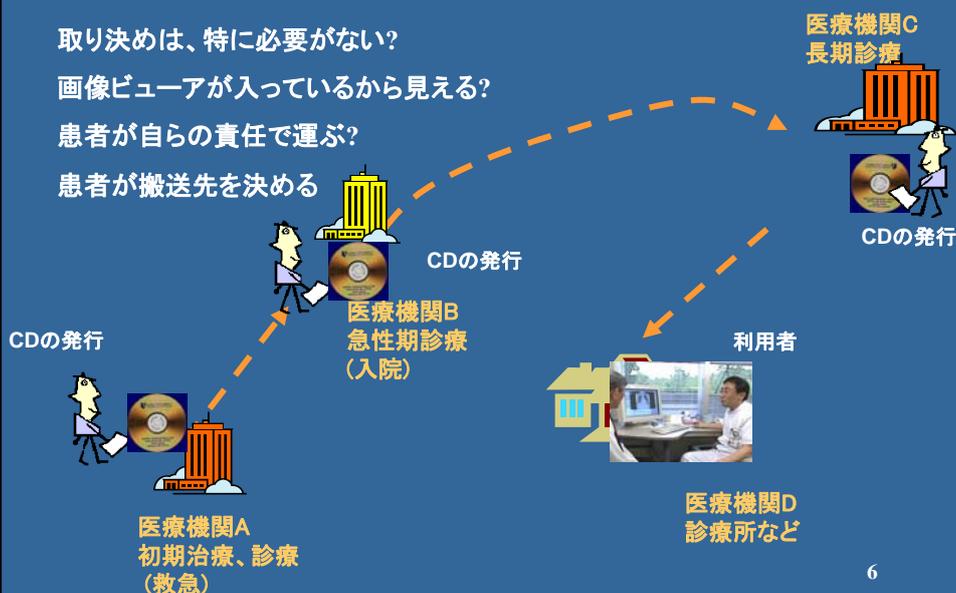
## 医療連携の方式 2

- 情報共有(Sharing) XDS、XDS-I
  - 連携地域内で長期に渡って情報共有する基盤(EHR, ex.名古屋プロジェクト)
  - 参加施設は特定されている
  - 患者IDのマッピング基盤
  - セキュリティ基盤
  - コミュニティの形成と運用する組織
- Point-to-pointで情報を交換 XDR
  - 特定された相手に送付
  - 2者の合意
  - セキュリティ基盤
- 可搬型媒体で情報を交換 PDI XDM
  - 不特定の相手(フリーアクセス)
  - 自ら同意
  - コンテンツ(内容)の安全を確保

5

## 医療連携 情報交換(Exchange)

取り決めは、特に必要がない?  
画像ビューアが入っているから見える?  
患者が自らの責任で運ぶ?  
患者が搬送先を決める



6

## 可搬型媒体による医療連携の問題

- 媒体(CD)が認識できない
- 大量の画像データの受付に時間がかかる
- 画像データが取り込めない、読めない
  - 標準規格に正しく準拠していない
  - ファイルの内容が規格違反(DICOM違反)
  - 追加された標準規格であるため読めない(DICOMの新しいSOPクラス)
- 院内サーバに送れない
  - 新しいSOPクラス
- 読み込みのワークフロー
  - ワークフローが確立されていない
  - 1つのオーダで複数検査の場合
- 同じ画像が複数登録されてしまう
  - 過去に登録した画像が新しいCDに入っている
- 紛失・盗難などによる個人情報の流出のリスク

SOP: Service Object Pair  
[サービス・オブジェクト・ペア]  
サービス(画像伝送)と情報  
オブジェクト(X線画像)を組  
み合わせたもの。

7

## 具体的な対策

- 標準様式の採用
- 追加された規格(新しいDICOM SOP)への対策
- DICOM違反画像ファイルの対策
- ラベルに標準準拠の表示を行い、目で確認できるようにする
- 撮影装置と同じワークフローで、オーダを発行、ワークリスト取得し、登録する
- 運用上の注意事項に合意する(申し合わせ事項)
- 書き込む側がチェック機能を持ち、結果(検査済みレポートなど)を添付する
- 読み込む側が問題点を指摘できるチェック機能をもつ

8

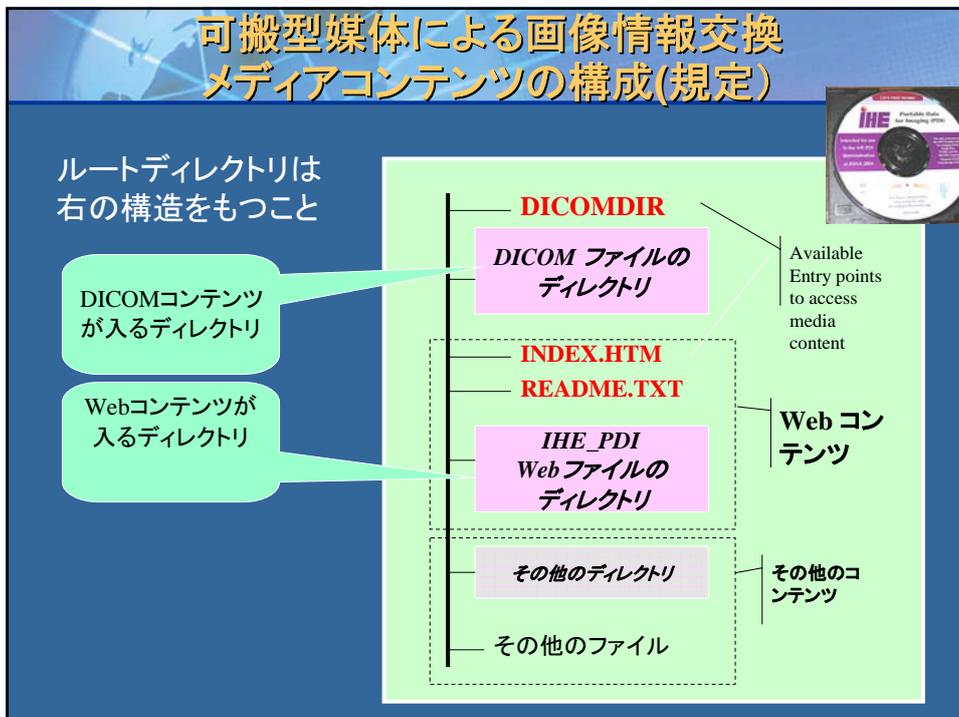
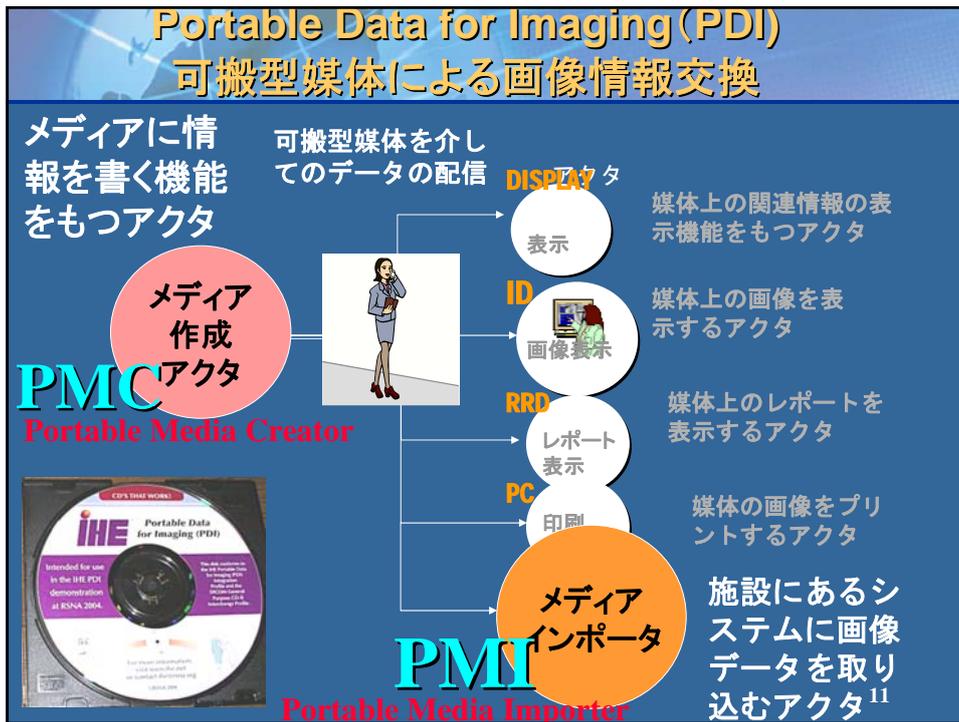
## 可搬型媒体による情報交換の標準化

- DICOM Part10 媒体保存規格
- IHE PDI
  - 媒体保存規格(DICOM Part10)の適用方法のガイドライン
- IHE IRWF (読み込み登録ワークフロー)
- IHE PDI Extension (拡張仕様)
- IHE BIR (標準表示ソフトウェア仕様)

9



IHE  
PDI (Portable Data for Imaging)  
可搬型媒体 (CD) による画像情報交換・  
統合プロファイル



## 可搬型媒体による画像情報交換 ファイル、ディレクトリなど

- DICOMDIRがルートディレクトリに存在していること
- ISO9660レベル1に準じた**ファイル名**
  - 数字、英大文字、アンダースコアのみ
  - 8文字以内
  - ディレクトリは8階層まで
- DICOMファイルには拡張子をつけない
  - .dcmをつけない
  - SOP Instance UIDに基づく名前をつけない
- DICOMファイルはExplicit VR Little Endianであること

メディア  
作成  
アクタ



Extension の仕様(後述)  
13

## 可搬型媒体による画像情報交換 メディア作成アクタPMC(Portable Media Creator)規定

- パケットライトしないこと
- 別の患者のデータを含まないこと
- ウイルスなどを入れないこと
- オートスタートしないこと
  - 悪意のあるソフトウェアが走る危険性をもつため
  - DICOMビューアなどのソフトウェアも禁止
- メディア上に機微な個人情報(住所、電話番号、Social Security Numberなど)を印刷しない

メディア  
作成  
アクタ



14

# README.TXT

- ルートディレクトリにおくこと
- メディアを作成した施設の情報
- メディアを作成したアプリケーションに関する情報
- 製品のアプリケーション名とバージョン
- アプリケーションのベンダ情報
- メディア全体についての情報
- ビューアについての情報
- OS情報

メディア  
作成  
アクタ



# その他のコンテンツ

- その他のコンテンツは、DICOM, IHE\_PDIディレクトリに入れない
- IHE\_PDIディレクトリの外にデータを置くことは許される
  - DICOMインスタンスは不可
- 追加ディレクトリはIHEで始まってはならない
- ビューアなどのソフトウェアはルートディレクトリに最小限のものを入れること

メディア  
作成  
アクタ



## 可搬型媒体による画像情報交換 メディア読み出しアクタPMI (Portable Media Importer)の規定



メディア  
インポータ

- メディア読み出しアクタ(PMI)は患者情報(IDなどのキー属性)を更新できること
  - メディア上の患者IDを、医療機関のローカルなIDに変えるなど
  - キー属性の変更: 患者名、ID、生年月日、性別など
- PMIは次のアクタのうちの少なくともひとつとグループ化実装すること
  - Evidence Creator (サーバへの登録機能などを利用)
  - Acquisition Modality (サーバへの登録機能などを利用)
  - Image Manager/Image Archive (サーバそのもの)
  - Report Creator
  - Report Manager
  - Report Repository

17

## IHE Extension to PDI 拡張PDI

Extensions to the Portable Data for  
Imaging (PDI) Integration Profile

2009年6月21日 Trial Implementation版

## 新たなオプションの追加

- **Sending Software** (送信ソフトウェア)
  - **Portable Media Sender**
  - メディア上の画像データを画像サーバ(IMIA)に送るアクタ
  - DICOMDIRの全てのファイルを送る
  - キー属性、患者、検査情報の整合性をとる
- **Privacy Protection** (暗号化ソフトウェア)
  - メディア上の個人情報を有する全てのファイルの暗号化
  - Sending Software オプションが前提
- **DVD、USBメディアのサポート**

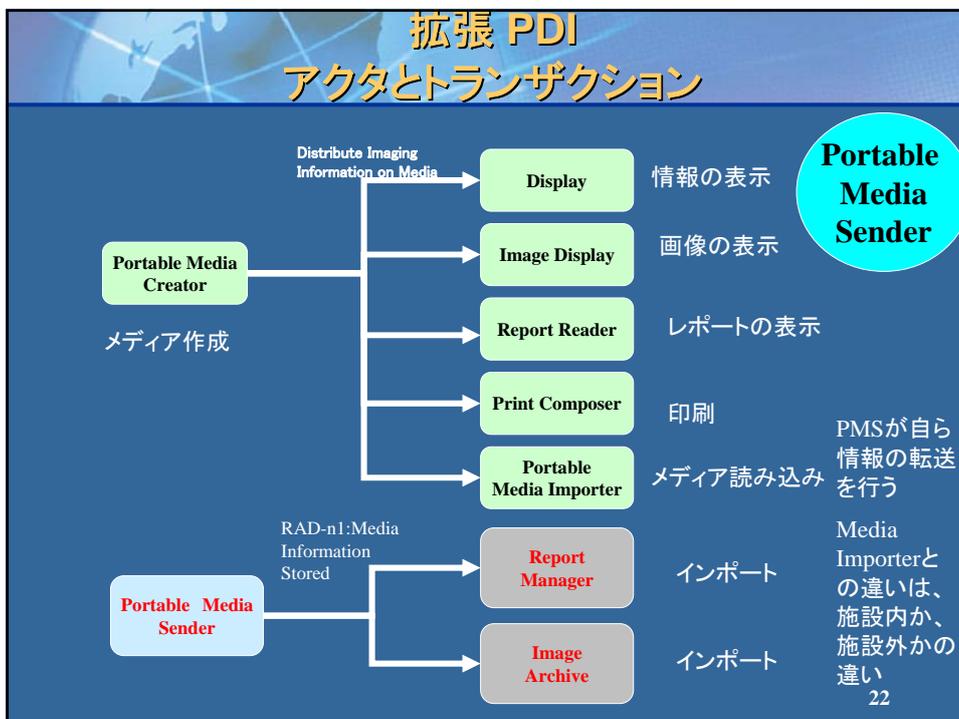
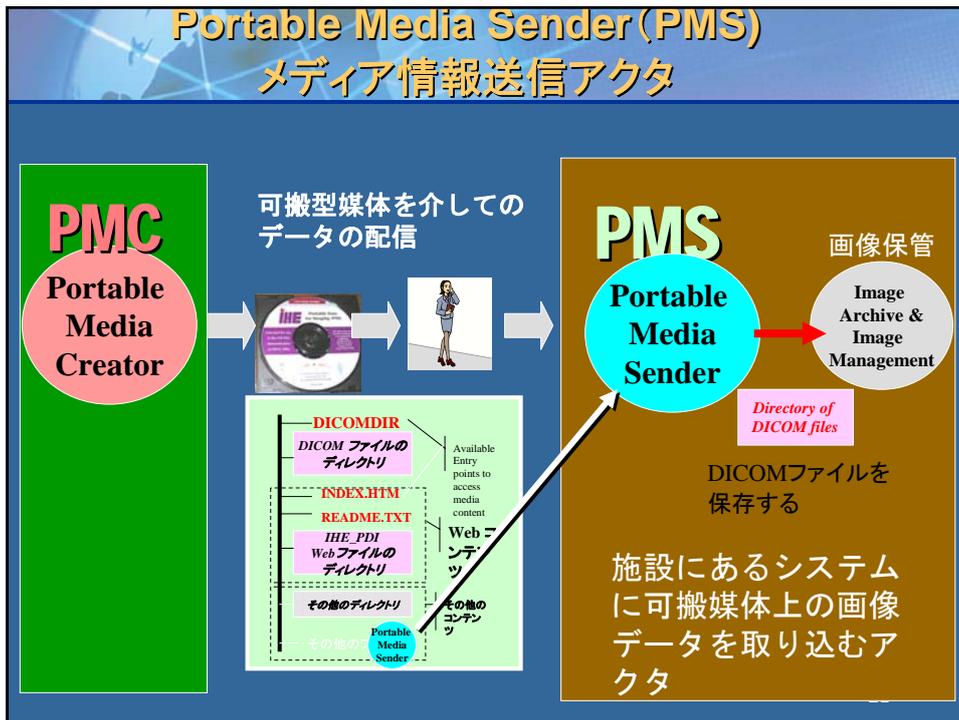
19

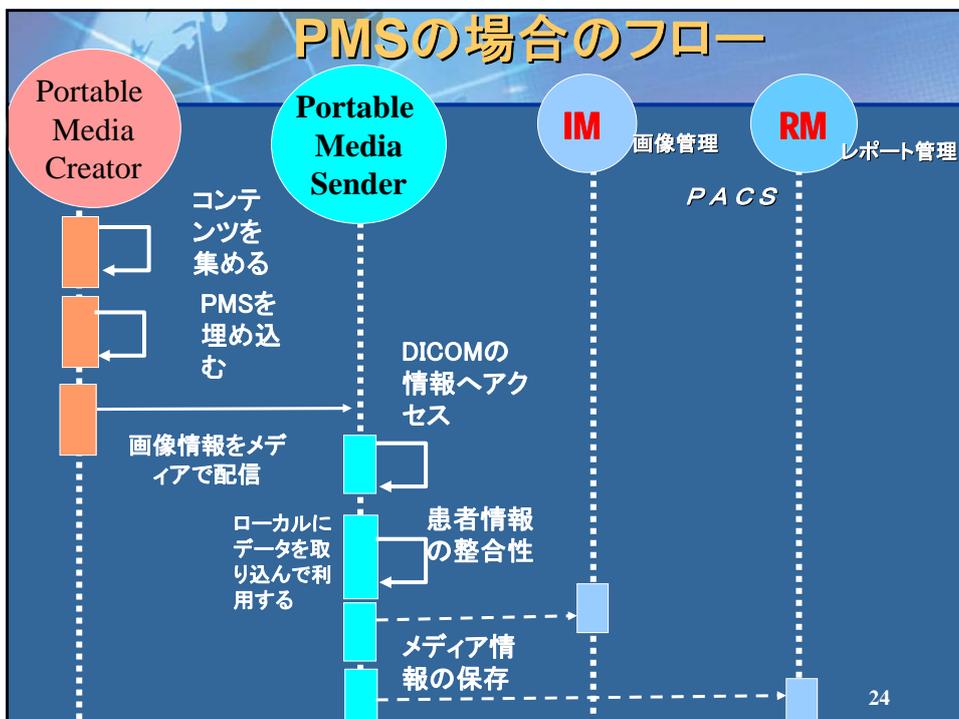
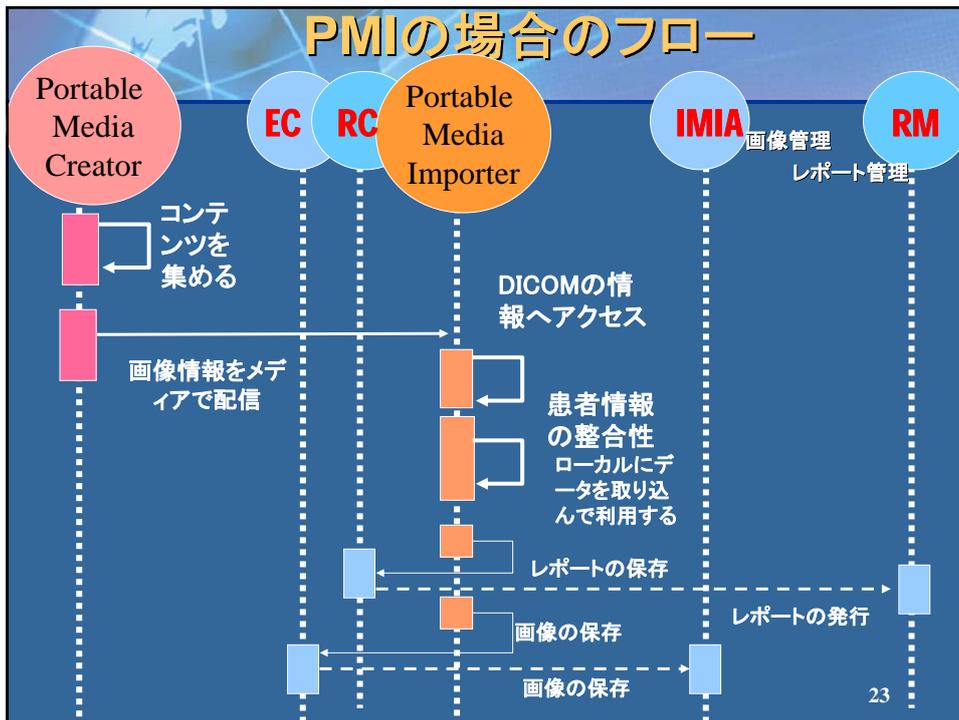
## 新アクタとトランザクション

- **アクタ: Portable Media Sender (PMS)**  
(メディア情報送信アクタ)
  - PMC(メディア作成アクタ)によってメディア上に書き込まれる
  - メディア上のDICOM情報を読む
  - ユーザにDICOMインスタンスを選ばせる
  - キーとなる患者情報と検査属性を整合させる
  - 圧縮を復元
  - 暗号復号
  - SOP変換
- **トランザクション: Media Information Stored**  
(メディア情報保存)

Portable  
Media  
Sender

20





## Privacy Protection オプション

- PMCのオプション
- メディア上の個人情報を含む全てのファイルの暗号化
  - DICOMDIRも含む
- 標準的なパスワードベース暗号化
  - Password-based encryption (PBE) mechanism
- Privacy ProtectionオプションをもつPMCは同時にSending Softwareオプションをもつこと
  - 受け側ではPrivacy Protection の機能は不要

Portable  
Media  
Creator



25

## Sending Software オプション1 Portable Media Sender

- メディアから実行できる
- Windows XP 以降他に対応
- 環境をインストレーションしないで実行
- ローカルな特権を必要としないで実行できる
- 実行できないときは人にわかるエラーメッセージを出すこと(OSが違う、メモリが足りないなど)

Portable  
Media  
Sender

画像  
保管

26

## Sending Software オプション2 Portable Media Sender

- メディア上のすべてのインスタンスを送る
- ユーザはインスタンスを選ぶことができる
- 受け側がSOPを受けられるかどうかはその都度のネゴシエーションで決まる
- メディア上にないSOPのサポートは不要

Portable  
Media  
Sender

画像  
保管

27

## Sending Software オプション3 SOPクラスの変換

- サポートされないSOPクラスはImage Storage SOPクラスに変換される
- Multi-frame Storage SOP Class → シングルフレームのSOP
- サポートされていないモダリティ仕様のSOPはsecondary capture SOP classとなる
- 新しいUIDが生成される

Portable  
Media  
Sender

画像  
保管

28

## メディアの特定



- メディアに目で読めるIDをつけること
- 患者名、ID、生年月日、メディア作成日、検査日、施設名、コンテンツ(DICOMのみ、プラスWeb、など)を印刷することを推奨
- メディアはPDI適合であること、どのオプションを使っているかを示すラベルをつける
- Privacy Protection オプションの場合も安全のためにラベルをつける(パスワードはラベルに書いてはいけない)
- ラベルはパッケージではなくメディアに直接付加

Extension の仕様 29

## 新たに追加された可搬型媒体

- USB、Compact Flash (CF)、Multimedia card (MMC)、Secure digital card
- DVD (DVD-R, DVD-ROM, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW)



30

# IHE Basic Image Review (BIR)

基本画像表示プロファイル  
PDI上の標準表示ソフトウェア仕様

2009年6月21日 Trial Implementation版

## BIR(Basic Image Review)

- PDIプロファイルで、画像表示アプリをインストールさせるオプション(Basic Viewer option)
  - PDIの中のビューアの少なくとも一つは**BIR**プロファイルであること
- **BIR**は、PDIメディア上にインストールされる基本的な画像表示アプリの仕様プロファイル
- 従来DICOMビューアを認めていたが、これからはBIRビューア
- Portable Medica Creatorが書き込む
- 基本的な表示機能と標準的な操作アイコンをもつことを規定

32

## Basic Image Reviewプロファイル

- CT MR PET CR DX XA XRF, 超音波、核医学などのモダリティの画像を表示
- 基本的なカラーやグレースケールのレンダリング画像、フュージョン画像
- Thumbnail画像
- 2つの種類の画像、シリーズ、検査の比較表示(同期スクロール、拡大など)
- 解剖学的参照用のアノテーション
- アノテーション
- 距離、角度の計測
- シネ表示機能

PDI上にある画像(インスタンス)は完全にサポートされていること!

33

## 基本的なアイコンの例

Next Image (or Frame within a multi-frame image)		Right facing single arrow	Not applicable	Right arrow and Down arrow (single click of either, application shall support both)	Pressing this button shall cause the selected viewport to display the next image of the current series or next frame of the current multi-frame image, if any.
Layout Within Viewport		Single viewport with 2x2 tiles, with a dropdown decoration	1x1	No default shortcut	Pressing this button shall present a drop down of selected grid sizes to use within a single viewport.
Layout Multiple Viewports		Four viewports with 2x2 tiles, with a dropdown decoration	Depends on how many series selected for display	No default shortcut	Pressing this button shall present a drop down of selected grid sizes for multiple viewports.
Invert Grayscale		IEC 60878-2003 5411 "Reversal black-to-white"	Not inverted	No default shortcut	Clicking this button shall toggle the inversion state.
Localizer lines		Person in a box (image) with a single dotted overlaid transverse line	Off	O (for "overlay")	Selecting this tool shall toggle the display of localization lines on or off.
Link/unlink translation synchronization		Three links in a horizontal chain. Three links in a horizontal chain with the middle link visibly broken open.	Linked if same DICOM Frame of Reference, unlinked if different DICOM Frame of Reference	L (for "link") and U (for "unlink")	Pressing this button shall toggle the synchronization of the currently selected viewports from participating in synchronization of navigation, scrolling and zooming and panning.

34

## メディアによる医療連携・まとめ

- 標準様式の採用→(PDI + Extention)
- 追加された規格(新しいDICOM SOP)への対策→(PDI + Extention、BIR)
- DICOM違反画像ファイルの対策
- ラベルに標準準拠の表示を行い、目で確認できるようにする→(PDI + Extention)
- 撮影装置と同じワークフローで、オーダを発行、ワークリスト取得し、登録する →(IRWF)
- 運用上のルール →(申し合わせ事項)
- 書き込む側がチェック機能を持ち、結果(検査済みレポートなど)を添付する
- 読み込む側が問題点を指摘できるチェック機能をもつ

35

## 患者に渡す医用画像CDについての 申し合わせ

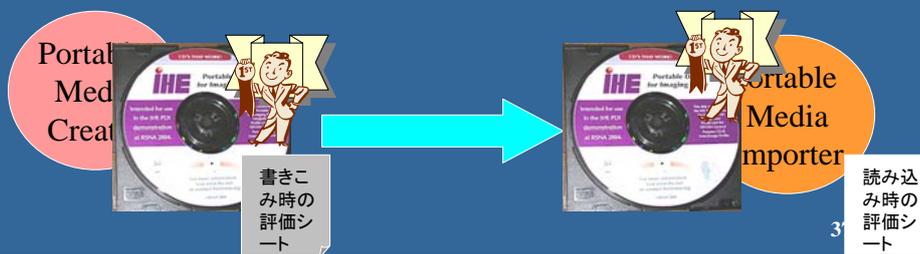
JRS,JSRT,JIRA,JAHS,IHE-J,JAMI

1. オートスタートを避ける
2. DICOM違反のタグを含まない
3. 1CDに1患者IDとする。また1CDに数スタディ程度とする
4. IHE PDIに準拠であること
5. 数百枚におよぶ画像枚数はさける
6. SS-MIX、PDIで示されているファイル以外は Other filesのフォルダーに入れ、そのことを README.TXTに明記すること

36

## より安全に交換できる仕組みづくり

- 可搬型媒体上のラベルに標準準拠の表示を行い、目で確認できるようにする
- 書き込む側がチェック機能を持ち、結果(検査済みレポートなど)を添付する
- 読み込む側が問題点を指摘できるチェック機能をもつ



おわります。

ご清聴ありがとうございました。