



**Use in the
Domains**

心臓病学におけるDICOM DICOM in Cardiology

Harry Solomon

GE Healthcare - Information Technologies

日本語訳: JIRA DICOM委員会

三嶋 晶

1992年のテーマ: シネフィルムの置換

1992 Theme: Cine film replacement

- 課題: 万能の交換性を損なうことなく、診断可能な品質の画像を35mmフィルム以外で保存する方法
- ソリューション: 放射線科領域で策定の進んでいたDICOM規格の導入と、CDメディアでの交換に関する拡張
- **Problem** – how to preserve diagnostic quality images without 35mm cine film, but with universal exchangeability
- **Solution** – leverage radiology's DICOM standard, extend it to media interchange on CD

当時の問題点はなに？ What's the big deal?

- 心臓病学から放射線学への対話
 - Cardiology talking to Radiology!
- DICOM ver.3.0は成立していなかった
 - DICOM (v.3) wasn't even published yet!
- 必要なデータレート进行处理するにはワークステーションの能力が不十分
 - Workstations could not support data rate!
- 記録可能なデータCDが無かった
 - Recordable data CDs didn't exist!
- 国際規格が必要だ
 - Needed a true international standard!
- 画像をデータとして解釈可能としないといけない
 - Understanding images as data!

成果

The Results

- DICOM規格サプリメント1,2,3,4,20
 - DICOM Standard Supplements 1, 2, 3, 4 and 20
- DICOM WG1ー心臓血管情報のWG
 - DICOM WG1 – Cardiac and Vascular Information
- 国際化を視野に
 - International in scope
- 4年で目標を達成ーCD-RでのDICOM XAイメージ交換が世界的に承認された
 - Mission accomplished in only 4 years – universal acceptance of DICOM XA image exchange on CD-R

- 心臓検査データの全てを一元化したデータセットを作成する好機
- DICOM超音波画像と核医学画像を組み込み、血流力学と電気生理学波形までDICOMを拡張し、心臓に関連する計測およびレポートまで拡張し、容量の大きいメディアを利用可能とした
 - **Opportunity** – create a unified dataset with all of a patient's cardiac exam data
 - **Solution** – incorporate ultrasound and nuclear DICOM images, extend DICOM for hemodynamic and electrophysiological waveforms, extend DICOM for cardiac measurements and reports, and get a bigger media

成果: イメージオブジェクト(易)

Results: Image Objects (easy)

- 超音波画像と核医学画像-WG12と13にて審議
 - Basic Ultrasound and Nuclear images – done by WGs 12 and 3
- 超音波へのIVUS拡張IVUS –WG1で審議結果を Supplement48として提出
 - IVUS extension to Ultrasound done by WG1 – Supplement 48
- 核医学(Nuclear Medicine, NM)とのインターオペラビリティにはまだ課題あり
 - Still issues with NM interoperability

成果 : DVDメディア(やや易)

Results: DVD Media

(relatively easy)

- DVDメディア-Supplement 80 (2003)
 - STD-XA1K-DVD : XA 1024²x12-bitまで
 - STD-GEN-DVD-JPEG : DVD上のもの何でも
 - STD-XA1K-DVD : XA up to 1024²x12-bit
 - STD-GEN-DVD-JPEG : anything on DVD
- メディアリーダーはJPEGロスレスとJPEGロッキーのサポートが必須である
 - Readers required to support both JPEG lossless *and* JPEG lossy

成果：波形オブジェクト

Results: Waveform Objects

(a bit harder)

- **波形交換** Waveform Interchange – Supplement 30
 - 血行力学 Hemodynamic
 - 電気生理学 Electrophysiology
 - 心電図 12誘導、一般、緊急 ECG (12-lead, general, ambulatory)
 - 基本音声 Basic Audio
- **先行成果の活用**: CEN SCP-ECG と HL7 v.2.3 Waveform Observation
 - Used prior work of CEN SCP-ECG and HL7 v.2.3 Waveform Observation
- **ただし、いまのところDICOM波形の導入ははかばかしくない**
 - Adoption of DICOM waveforms has been disappointing

測定とレポート

Measurements and Reports

(hard)(難)

- DICOM構造化レポートSupplements 23 and 53 (2000/2001)にもとづくもの
 - プロシージャログ、血流とECG測定、カテーテルラボリポート – Sup66(2003)
 - エコー計測 – Sup 72 (2003)
 - QCA/QVA 計測 – Sup 76 (2004)
 - IVUS 計測 – Sup 77 (2004)
 - CTA/MRA 計測 – Sup 97 (in process)
- 主なベンダーはDICOM SR計測を順次実装中である
- Based on DICOM Structured Reporting Supplements 23 and 53 (2000/2001)
 - Procedure Log, Hemodynamic and ECG Measurements, Cath Lab Report – Sup 66 (2003)
 - Echo Measurements – Sup 72 (2003)
 - QCA/QVA Measurements – Sup 76 (2004)
 - IVUS Measurements – Sup 77 (2004)
 - CTA/MRA Measurements – Sup 97 (in process)
- All major vendors in process of implementing DICOM SR measurements

2003年のテーマ：Healthcare Enterprise へ 心臓病学を統合

2003 Theme: Cardiology Integrated
in the Healthcare Enterprise

- **要求** とにかく電子医療記録に一括化する
 - 効果的な患者ケアの摘要
 - 慢性症状管理の円滑化
 - 臨床医および事務の効率性の向上
 - 患者の安全性向上 [IOM, 2003]
- **Demand** – Bring it all together to support the Electronic Health Record
 - *Support the delivery of effective patient care.*
 - *Facilitate management of chronic conditions.*
 - *Improve efficiency of clinicians and administration.*
 - *Improve patient safety.* [IOM, 2003]

• ソリューション/Solution

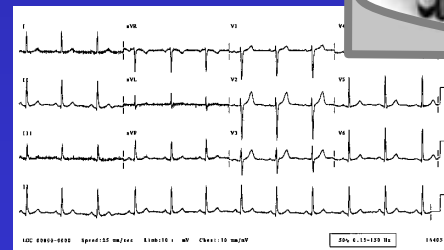
- 患者統計情報のための、病院の患者情報システムと統合 integrate with hospital information systems for consistent patient demographics
- 心臓分野に適したワークフローマネジメント
 - provide workflow management appropriate to cardiology
- 患者医療記録に各種結果を統合
 - integrate results into patient record
- 病院外での心臓試験との連動(施設を越えて)
 - link to non-hospital cardiology practice settings (crossing institutional boundaries)
- consolidate data for longitudinal evaluation and on-going care
- 予後の研究および公衆衛生のためのデータ抽出
 - extract data for outcomes research and public health
- 業績評価のサポート
 - support performance evaluation

- DICOMとDICOMを越えた分野での新しい試み/医療環境の統合-IHE-cardiology
 - Development in a new effort for *DICOM and beyond*: Integrating the Healthcare Environment - Cardiology
- 統合プロファイルズ-ばらばらのピースを一貫したワークフローにあてはめ、ユーザの現実問題を解消
 - Integration Profiles– tie together all the pieces into a consistent workflow solving the real-world user's problems
- 規格に則った実装を推奨し効率化する工程
 - Process to encourage and facilitate implementation of standards-based interoperability
- ACCとESCを母体とする
 - Sponsored by American College of Cardiology with European Society of Cardiology
- 先行していたIHEプロファイルの有効利用-過去5年分のIHE Radiologyと過去1年分のIHE IT Infrastructure
 - Leverage prior five years of IHE Radiology and one year of IHE IT Infrastructure

IHE心臓病学 1年目のプロファイル

IHE Cardiology Year 1 Profiles

- カテーテルラボワークフロー
 - 複数モダリティの同期
 - 臨時の試験や身元不明の患者への対応
- Cath Lab Workflow
 - Multimodality synchronization
 - Handle unscheduled exams / unknown patients
- 心エコーワークフロー
 - 断続的に接続するモダリティのサポート
 - 負荷データラベリング
- Echocardiography Workflow
 - Support intermittently connected modalities
 - Consistent stress data labeling
- 表示のための心電図波形の再構築
 - PDFベース
 - ユビキタス ウェブ アクセス
- Retrieve ECGs for Display
 - PDF-based
 - Ubiquitous Web access



IHE心臓病学 2年目のプロファイル

IHE Cardiology Year 2 Profiles

- エビデンス生成
 - DICOM SR 計測
 - カテーテルプロシージャログ
- Evidence Creation
 - DICOM SR measurements
 - Cath Procedure Log
- レポート作成
 - PDFベースレポート
- Report Creation
 - PDF-based reporting
- レポート配布
 - 表示情報の検索(RID)
 - 施設間データ共有(XDS)
- Report Distribution
 - Retrieve Information for Display (RID)
 - Cross-enterprise Document Sharing (XDS)

Echocardiography Measurement

Patient: Doe, John Technologist: der Payd, N

Measurements:

Mitral valve diameter 3.1cm

- shown in image at []

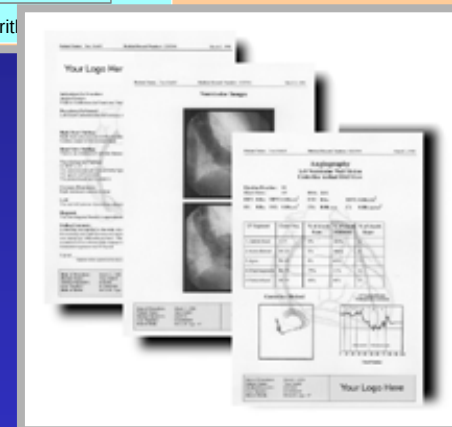
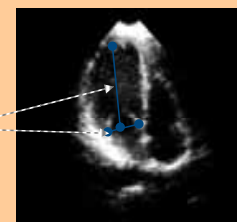
Ventricular length, diastolic 5.97 cm

- shown in image at []

Ventricular volume, diastolic 14.1 ml

- inferred from []

- inferred from VLZ algorithm



IHE心臓病学 3年目のプロフィール

IHE Cardiology Year 3 Profiles

(tentative)(試案段階)

- 負荷試験ワークフロー
 - Stress Testing Workflow
 - 負荷試験中の画像およびECGの組み合わせ
 - Combined stress ECG with stress imaging
- 可搬性をもつ心臓病関連の統合記録
 - 書き込み可能なDVDに全部記録
 - Portable Integrated Cardiac Record
 - Everything on recordable DVD
- 電気生理学
 - アブレーション / 移植ラボ
- Electrophysiology
 - Ablation/implant lab
- 上記全て、DICOMとHL7を利用している
- All involve both DICOM and HL7



IHE心臓病学に使われているDICOM機能

DICOM Features used by IHE Cardiology

- 画像
 - XA, US, NM, CT, MR
- 構造化レポート
 - Echo, QCA, QVA, IVUS, Hemo, ProcLog
- 波形
 - Hemo, EPS, ECG(画像取得時の複生成物としての)
- カプセル化したPDF
- 通信シンタックス
 - Default, Lossless JPEG, Lossy JPEG
- ワークフロー
 - MWL, MPPS, Storage Commitment
 - Query / Retrieve
- メディア
 - CD, DVD

DICOM + Cardiology =

Synergy!

**DICOMと心臓病学のシナジー効果で
たくさんの効用が生まれる！**