

第V編 相互運用性の実証事業総括

1. 「相互運用性の実証事業」について

平成16年度のパイロット事業を皮切りに、埼玉医科大学は3年間に渡り相互運用性の実証を行ってきた。

その成果は、

- 1) IHE-Jが実際の臨床現場で実用に耐えることを証明し、さらにその有用性の評価を行いながら、二年間もの長き間、大きな問題もなく臨床稼働させ続けてきた。
- 2) 国内における明確な成功例として、JAHIS 放射線データ交換規約の採用やJJ1017コード値の採用など、標準化への対応モデル事業となるべく、日夜努力してきた。
- 3) リアル・バーチャルのショールームを開設し、事業の成果を国内外に発信し続けてきた。
- 4) 放射線領域における相互運用性完結に向けて、異なるHL7バージョンにもかかわらず、段階的に連携仕様の標準化を達成してきた。
- 5) 国内の業務モデルに基づく、標準的仕組みの提案などを報告し続けてきた。などが、挙げられる。

2. 「相互運用性の実証事業」の全体像

本事業全体の成果をまとめるうえで、下記の諸点について考察できたことを掲げておく。

なお、これらの各点については、第Ⅲ編に詳しく記載してある。

- 放射線部門における相互運用性完結比率が向上したこと(Ⅲ-3.1)
- 医療現場の担当者からみてIHE-J採用に正の効果があったこと(Ⅲ-3.2)
- 経営者の視点からみてIHE-Jの採用に意義があったこと(Ⅲ-3.3)
- 本事業が国内のIHE-J展開に正の影響を与えたこと(Ⅲ-3.4)
- IHE-Jがシステムに採用されるために必要な要件の整理(Ⅲ-3.5)
- 相互接続性と相互運用性のコストの関係性についてのまとめ(Ⅲ-3.6)

また、事業の遂行過程において、いくつかの事柄については更に詳しい知見を得ることができ、この点は特筆に値する。

それらについては、以下に列挙するが、これら各点についても第Ⅲ編に詳しい。

- 放射線部門における相互運用性完結を目指した実装に関する知見。特に実装過程で判明した問題点についての考察、今後への影響。(Ⅲ-4.1)
- JAHIS 放射線データ交換規約 Ver. 2.0 に基づく実績送信への対応。特に実装過程で判明した問題点についての考察、送信側(横河電機株式会社)から見た標準化の評価。(Ⅲ-4.2)
- 電子カルテ画面における表示項目追加のための改造に関する知見。特に実装過程で判明した問題点についての考察、今後への影響。(Ⅲ-4.3)
- 既存システムとの整合における課題の抽出。特に実装過程で判明した問題点についての考察、今後への影響。(Ⅲ-4.4)

3. 「相互運用性の実証事業」の実施概要

本事業の遂行にあたって、三カ年にわたり組織された「埼玉コンソーシアム」の実施体制図と請負内容を図1.1に示す。各社のプロダクトにそれぞれ相互運用性に必要な改造を施すことで、IHE-Jガイドラインに基づく、標準的なトランザクションを実現している。

次に本事業において実証実験に使用されたシステムの全体図を図1.2に示す。本事業には、埼玉医科大学が保有するインフラや情報システムの一部が使用されている。

さらに、本事業により実証された全てのアクタ間トランザクションを中心としたシステム相互連携図(アクタ間機能連携図)を図1.3に示し、本事業で構築したアクタ毎の機能要件を、アクタ別、各統合プロファイル別に表1.1にまとめた。各機能の要求概要を把握しやすいように、機能要件表の「連携番号」は、機能連携図の実装番号と合わせてある。



図1. 1：事業実施体制図（埼玉コンソーシアム）と請負内容

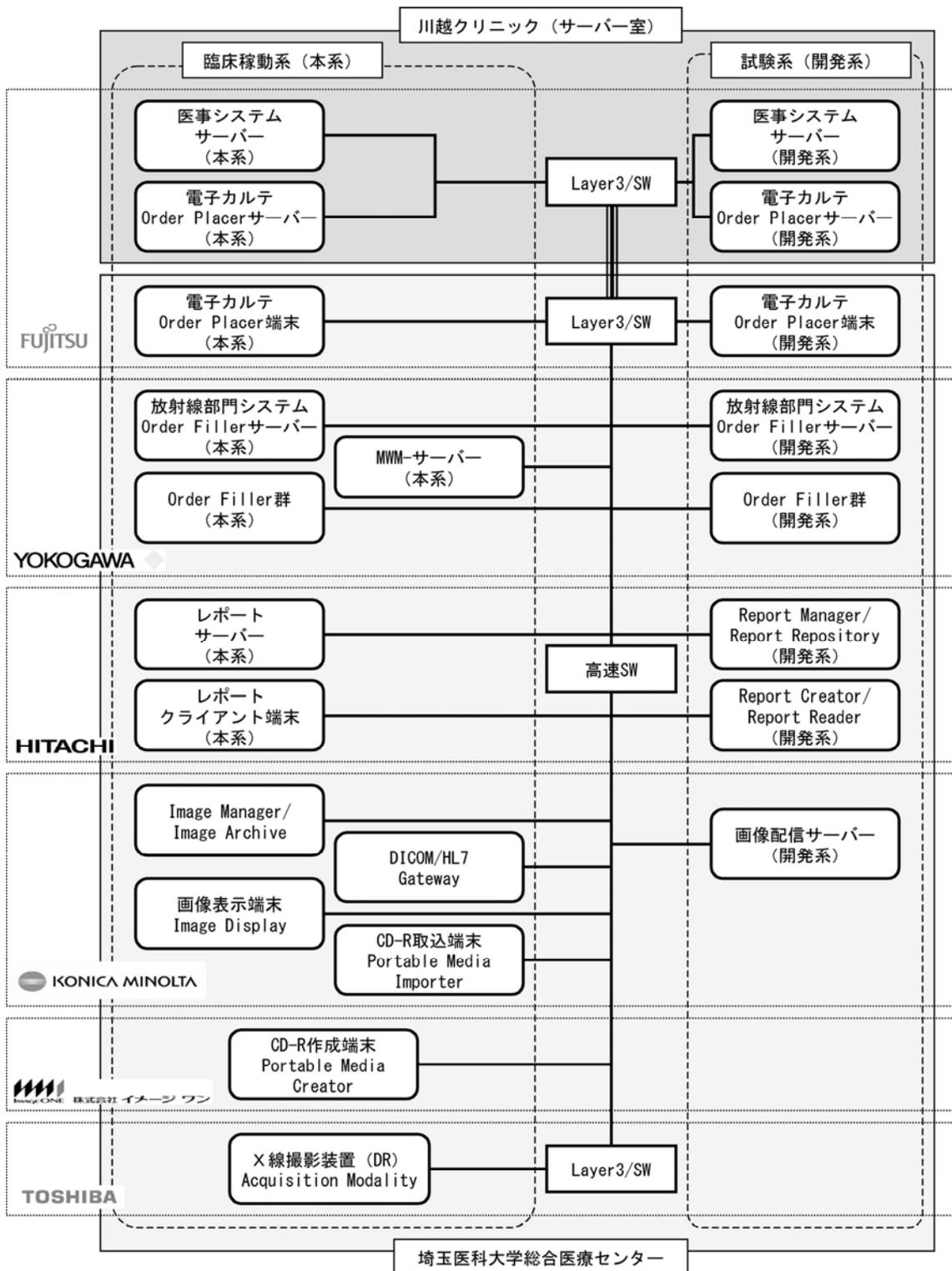


図 1. 2 : システム構成図

(実証実験に必要な情報システムは、全て埼玉医科大学の設備を利用した。)

システム相互関連図です。数字は機能一覧と合致しています。

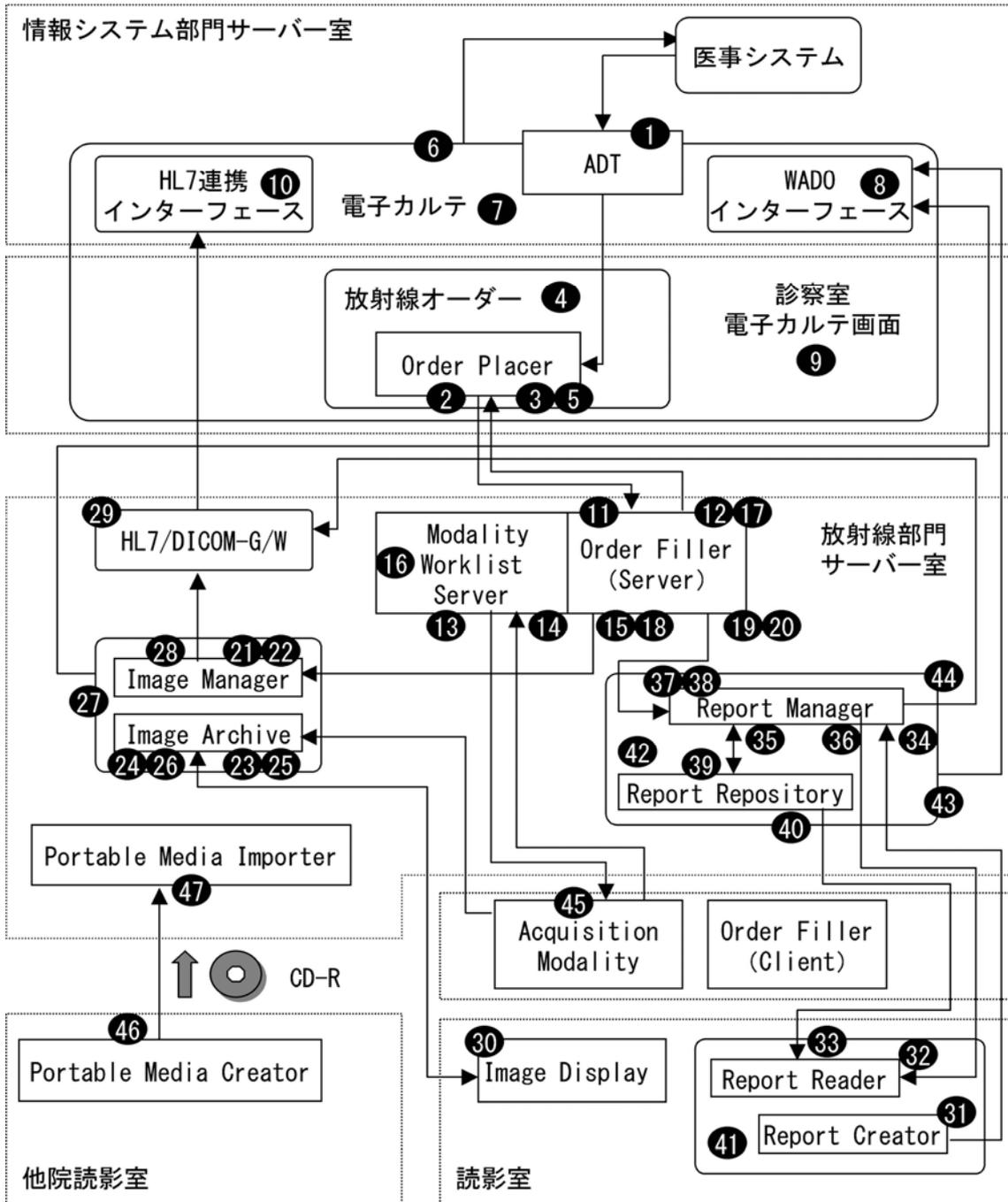


図 1. 3 : システム相互関連図 (アクター間機能連携図)

次頁から、各アクター別・統合プロファイル別機能・仕様及び実証年度一覧を示す。

表 1.1 各アクタ別・統合プロフィール別機能・仕様及び実証年度

| 連携番号 | アクタ | 統合プロフィール | 機能・要求仕様概要 | 年度 |
|------|--------------|---|--|--------|
| 1 | ADT | PIR | 医事システムにおいて、更新された患者基本情報を Patient Update として、Order Placer・Order Filler に連携する。 | 平成16年度 |
| 2 | Order Placer | SWF | 放射線オーダについて、Placer Order Management として、JAHIS 放射線データ交換規約に基づき、HL7 を用いて、連携する。コード値は、JJ1017 を用いる。 | 平成16年度 |
| 3 | | | Filler Order Management として、Order Filler からの、進行状況ステータスを受けて、適切に画面展開する。 | |
| 4 | | | PDI 統合プロフィールにおける画像取り込み用に、JJ1017 コードの拡張マスタを展開するための画面・伝票種別・項目追加を実施する。 | |
| 5 | | 実績返信電文のフォーマットを HL7 とし、JAHIS 放射線データ交換規約 Ver.2.0 に基づき Order Filler 連携するためのインターフェース再構築を実施する。 電文内の撮影実績情報に関しては、放射線分野での標準的マスタコード体系である JJ1017Ver.3.0 コードによる連携を実現する。 | 平成18年度 | |
| 6 | | 暫定 SWF | HL7 フォーマットにより、受信した実績返信電文 (JAHIS 放射線データ交換規約 Ver.2.0 に基づき JJ1017 バージョン3.0 コードを用いた連携情報) を、医事会計システムに円滑に連携可能なように、変換マスタを再構築する。 | 平成18年度 |
| 7 | | PIR | 医事システムにおいて、患者基本情報が変更された場合、連携して最新の患者基本情報に更新する。 | 平成16年度 |
| 8 | | XDS-i | 電子カルテへの画像およびレポート配信について、IHE-J の XDS-i に基づき、Web アクセスを可能とする URL 連携を実装する。 | 平成17年度 |
| 9 | | その他 | JJ1017 により連携された撮影情報を、電子カルテ画面上で表示可能とするため、画面展開の実装を改善する。 これにより、標準的な実績返信により連携した十分な情報を享受可能となる。 | 平成18年度 |

| 連携番号 | アクタ | 統合プロファイル | 機能・要求仕様概要 | 年度 |
|------|--------------|----------|---|--------|
| 10 | | その他 | 各連携システムにおける情報オブジェクトの収容状況（配信可能なステータスであること）を電子カルテから把握可能とするための連携とデータベース構築を行う。 | 平成17年度 |
| 11 | Order Filler | SWF | 放射線オーダーについて、JAHIS 放射線データ交換規約に基づき、HL7 を用いて、Order Placer と連携する。コード値は、JJ1017 を用い、適切に展開する。 | 平成16年度 |
| 12 | | | Filler Order Management として、Order Placer へ、進行状況ステータスを通知する。 | |
| 13 | | | Modality Worklist Provided により、Acquisition Modality に患者基本・検査情報を伝達する。（対応 Modality のみ） | |
| 14 | | | Modality Procedure Step により、Acquisition Modality の進行状況ステータス（検査中・検査終了）を取得する。 | |
| 15 | | | Image Manager に対し、Procedure Scheduled 等により、患者・検査情報（表示に必要な情報）を伝達する。 | |
| 16 | | | JJ1017 による Acquisition Modality への直接連携を実現するため、MWM サーバに対し、JJ1017 バージョン 3.0 のパブリックコメント版に記載された、DICOM 規格に基づく設定の追加変更を実施する。 | 平成17年度 |
| 17 | | | 実績返信電文のフォーマットを HL7 とし、JAHIS 放射線データ交換規約 Ver. 2.0 に基づき Order Placer と連携するためのインターフェース再構築を実施する。 電文内の撮影実績情報に関しては、放射線分野での標準的マスタコード体系である JJ1017 バージョン 3.0 コードを用いた連携を実現する。 | 平成18年度 |
| 18 | | PIR | 患者基本情報・検査情報の変更のうち、画像表示に必要な情報を、Patient Update ・ procedure Update として Image Manager に通知する。 | 平成16年度 |

| 連携番号 | アクタ | 統合プロファイル | 機能・要求仕様概要 | 年度 |
|------|--------------------------------------|----------|---|----------------|
| 19 | | | 患者基本情報・検査情報の変更のうち、レポートに必要な情報を、Patient Update・procedure Update として Report Manager に通知する。 | |
| 20 | | RWF | Procedure Scheduled 及び、Procedure Update について、Report Manager へ情報を引渡す。 | 平成 16 年度 |
| 21 | Image Manager | SWF | Order Filler から、Procedure Scheduled 等により、患者基本・検査情報（画像表示等で必要な情報）を取得し、Image Archive に収容した画像と適切に連携する。 | 平成 16 年度 |
| 22 | | PIR | 患者基本情報・検査情報の変更を、Patient Update・procedure Update として Order Filler から取得する。 | 平成 16 年度 |
| 23 | | SWF | Modality Image stored により、Acquisition Modality から検査画像を受信・格納する。 | 平成 16 年度 |
| 24 | | | Image display に対し、Query Image・Retrieve Image を利用した、画像の配信を実施する。 | 平成 16 年度 |
| 25 | Image Archive | CPI | Acquisition Modality 側が対応している場合、Modality Presentation State stored により、GSPS の受信・格納を可能とする。 | 平成 16 年度 |
| 26 | | | Image display からの、Query Presentation States・Retrieve Presentation States を利用した、GSPS の問い合わせ・取得要求に対し、保存されている GSPS (付き画像) を配信する。 | 平成 16 年度 |
| 27 | Image Manager Image Archive | XDS-i | WADO による画像の配信に必要な実装を実施する。 | 平成 17 年度 |
| 28 | | | 画像の到着確認を把握し、G/W にステータス送信する仕組みを実装する。 | |

| 連携番号 | アクタ | 統合プロファイル | 機能・要求仕様概要 | 年度 |
|------|-------------------------------------|----------|--|----------|
| 29 | DICOM /HL7 G/W (仮想 Order Filler 機能) | その他 | オブジェクトの到着を電子カルテに通知するために、レポーティングシステムから GP-PPS を、Image Manager から GP-PPS を受信し、HL7 メッセージを Order Placer に返信する。本機能は、Order Filler とは別にゲートウェイとして実装する。 | 平成 17 年度 |
| 30 | Image Display | SWF | Image Archive に対し、Query Image・Retrieve Image を利用した、画像の問合せ・取得を行い、画像を表示する。 | 平成 16 年度 |
| 31 | Report Creator | SINR | Report Submission により、読影レポートを Report Manager に引き渡す。 | 平成 16 年度 |
| 32 | Report Reader | | Report Manager から Query Reports・Retrieve Reports により、管理されているレポートを取得する。 | 平成 16 年度 |
| 33 | | | Report Repository から Query Reports・Retrieve Reports を用いて、格納されているレポートを問い合わせ・取得する。 | |
| 34 | Report Manager | | Report Submission により、Report Creator で作成されたレポートを受け取り、管理する。 | 平成 16 年度 |
| 35 | | | Report Issuing により、確定したレポートを Report Repository に格納する。 | |
| 36 | | | Report Reader からの Query Reports・Retrieve Reports に対応し、管理されているレポートを引き渡す。 | |
| 37 | | RWF | Order Filler から、Procedure Scheduled 及び、Procedure Update について通知を受け、読影リストを作成・更新する。 | |

| 連携番号 | アクタ | 統合プロファイル | 機能・要求仕様概要 | 年度 |
|------|--------------------------------|----------|---|--------|
| 38 | | PIR | Order Filler から、Procedure Update 及び、Patient Update について通知を受け、患者基本情報を更新する。 | |
| 39 | Report Repository | | Report Issuing により、Report Manager からの確定したレポートを格納する。 | 平成16年度 |
| 40 | | | Report Reader からの Query Reports ・ Retrieve Reports に対応し、格納されているレポートを引き渡す。 | |
| 41 | Report Creator ・ Report Reader | RWF | RWF 統合プロファイルにおけるユースケース 3 と 7 について、必要な実装を行う。特に本機能からレポートを確定可能なこと。 | 平成17年度 |
| 42 | Report Manager | RWF | RWF 統合プロファイルにおけるユースケース 3 と 7 について、必要な実装を行う。 | 平成17年度 |
| 43 | | XDS-i | WADO によるレポートの配信に必要な実装を実施する。 | 平成17年度 |
| 44 | | XDS-i | レポートの進捗情報（確定）を把握し、GP-PPS にて、G/W に送信する仕組みを盛り込むこと。 | 平成17年度 |
| 45 | Acquisition Modality | SWF | JJ1017 による Order Filler からの直接連携を実現するため、情報連携仕様を拡張し、JJ1017 コードを直接理解可能なテーブルを用意し、プリセットの呼び出しや表示に対応する実装変更を行う。 | 平成17年度 |
| 46 | Portable Media Creator | PDI | PDI 統合プロファイルに基づき、DICOM-Part10 で規定されたフォーマットの CD-R を作成可能な機能を実装する。 | 平成17年度 |
| 47 | Portable Media Importer | PDI | PDI 統合プロファイルに基づき、DICOM-Part10 で規定されたフォーマットのメディアから画像（GSPS 含む）を取り込む機能を実装する。 | 平成17年度 |

4. 本事業の実施により一体何が改善されたのか

本事業において改善された事項としては、連携する情報の可用性である。

つまり、放射線部門における、どのシステムもが、どのタイミングにおいても、必要で十分な情報連携の機会を均等に与えられた事が、最大の改善事項と言える。従来の情報連携においては、必要な情報を取得するためには Point to Point の様に、相手先から決め打ちで情報を出力してもらい、個別システム内の特定領域に収容するという実装が一般的であった。これは、水を得るためには特定システム間に水道管を設置する様な感覚で、項目毎に個別の水道管を必要とする。本事業の実施により、全ての情報が大河のように、全てのシステムの脇を隆々と流れており、情報を欲しているシステムが手を伸ばせば、何時でも必要な情報をすくい取れる環境が構築できたと考えている。

実は相互運用性の最大のメリットは、情報の流れ方と流れる量が改善されたことだと言えるかも知れない。

5. 放射線部門における相互運用性の完結は何を意味するのか

本事業で実施した、放射線部門における相互運用性完結比率の向上は、放射線部門における各システム間（IHE-J 的にはアクタ間）で相互運用可能な連携を構築する場合、実際に、どの部分についてはテクニカルフレームワークを用いたカバーが可能で、どの部分についてはスコープ外なのかの検証が完了したことを意味する。

当然、実稼動に持ち込むためには、スコープ外の連携を的確に把握し、対応手法を含む明確な実装を行う必要があり、本事業において適切な構築例が明示されたことが、放射線部門における相互運用性完結として最大の成果といえる。

言い換えれば、実運用に持ち込むためにはどうしても必要な、テクニカルフレームワーク外の仕様について、標準的接続上齟齬のない連携手法が検討され、実際に稼動している例として公開されていることの意義は、導入を検討する医療機関にとって、非常に大きく心強いと考えられる。

ここで、本報告書では、本事業における放射線部門の相互運用性完結比率を、90%程度としているが、残りの 10%については、以下のソリューションに基づいた実装が完了していないことによる。

- ・ PSA 統合プロファイルに基づく、シングル・サイン・オン等の機器間連携
- ・ エビデンス文書統合プロファイルによる、エビデンス文書の作成

特に、PSA 統合プロファイルのような機器間連携については、今後何らかの形（たとえ非 IHE であっても）で実現が必要と考えており、早期実現に向けた仕様策定を考えている。

なお、放射線領域では、他にも数多くの統合プロファイルが提案されており、全ての医療機関で、この選択（これまでの実装プラス上記）が適切かどうかについては、医療機関の考え方もあり言及できない。

しかし、当センターで洗い出した、「ワークフロー上積極的に導入を行わないと業務改善が望めないシステム間連携」としては、上述のような結論が導かれており、少なくとも当センターが考える、放射線部門の相互運用性完結比率としては、これまでの考察通り 90%が適当と考えられた。

さらに、スコープ外の連携として実装が必要だったソリューションとしては、PACS が HL7 を理解するようになったことを利用した、「検像」と呼ばれるシステムの構築や画像付帯情報の整合機能、電子カルテ向けの画像配信機能（特に PACS への画像到着とインスタンスを電子カルテに知らせる機能）などであった。

特に、電子カルテへ画像インスタンスを通知する機能については、国内標準どころか、一般的と呼べる手法すら確立されておらず、本実証で構築した DICOM/HL7-Gateway の様な標準規格利用の実装が、広く普及することを願いたい。

6. システムベンダは本事業をどの様に考えたのか

一般論ではあるが、本事業のような標準技術実装に対するシステムベンダの対応は、様々であると推察された。

例えば本事業のように、相互運用性を実現するために、稼働中のシステムについて改造を行い、インターフェースの標準化を実施するケースでは、改造点が最も多くなる傾向にあるのが、電子カルテベンダである。

電子カルテベンダの視点から見ると、新規開発作業量が多い割に、従来の接続手法で実現できていたことと、結果的には大きな変化がないため、開発負担が増えると捉えるかも知れない。もしこれが、標準技術を用いた電子カルテ自体の新規開発であれば、別の視点からの有用性を見いだせるかも知れないが、少なくとも本事業では負担のみが多いと考えても不思議ではない。

（注：上記は研究員が考えた一般論であって、今回実装した富士通のコメントではない。念のため。）

一方、放射線部門システムベンダのように、電子カルテに接続する側から見れば、電子カルテの構造や仕様に依らず、均一な技術を用いて接続が実現できることから、調整や開発・実装の負担が大幅に削減可能で、歓迎される手法だと思われる。さらに、PACS やレポート作成などの周辺機能を提供する立場のベンダからすれば、標準技術への対応を、参入障壁の撤廃や製品差別化へのビジネスチャンス（標準化非対応のプロダクトより、取り扱える情報が多くなることから、より高機能で顧客満足度の高い製品を提供可能）と捉えることが可能で、特に新規参入のベンダを含め、積極的な開発が行われていると考えられた。

7. 最も高いハードルは何であったか

本事業における最も高いハードルとして、当初標準化への考え方が医療機関と各ベンダ間でまちまちであったことが挙げられる。

標準化をユーザの個別要求事項として捉えた場合、個々に実施する独自仕様の特注と何ら変わらない。当然、費用や労力はユーザ持ちとなり、一般的な我が侘実装と何ら変わらない結果となってしまう。そうではなく標準化は、ユーザ・ベンダの双方が、よりよい未来を構築する上での共通の手法であると理解できれば、お互いが歩み寄り、知恵を出し合うことで、スコープ内外の問題を解決可能である。それによりユーザは、自由競争で勝ち残った高品位な製品を自由に選択可能な上、医療安全上も望ましく円滑な情報連携や相互運用性を構築可能な環境を手に入れられる。

一方ベンダは、少ないリソースを無駄な個別実装に取られることなく、仕様調整やユーザの無理難題から解放され、自由に実装上の独自性を発揮した良い製品を市場に送りだし、ユーザの正当な評価により、切磋琢磨可能な環境を手に入れられる。幸いなことに、本実証に関係したベンダの全てが、早期に上述の観点にたどり着き、我々が想像した以上の、「標準化に向けた努力」を惜しまなかった。

8. 相互運用性の実証事業を終えて

本実証事業は、医療分野における相互運用性の確保に向けて、今後日本が進むべき情報化社会へ向けての、一翼を担ったと自負している。

特に放射線部門においては、多くの問題点や解決法を検討するに至り、現在のシステム構築における矛盾点や誤りを目の当たりにした。

これまでに本事業の報告書等において指摘した事項は、医療機関側にとってシステムを IHE-J 等の相互運用性の仕組みを用いて構築する際に参考になるものとして提供できている模様で、導入施設において、これらの事項が参考にされている現状はこの事業の効果として挙げられる。

同様に、システムベンダにとっても、先行した各社のシステム構築の方法論を共有することにより、相互運用性の理念の目するところである通りに、システム開発の効率化に資し、また、医療機関側とのシステム構築における意識統一を図る方策としても有用であると思われる。

今後は、これらの得られた情報の取捨・整理を行い、可能な限り同様の意志を持つ医療機関の検討に資するよう公開可能な形に体裁を整え、情報発信することが我々の役務と考えている。

以上