公募シンポジウム
シンポジウム5
加速する FHIR活用とその課題
2021年11月20日(土) 09:10 ～ 11:10 H会場 (2号館3階234)

[3-H-1-02] HL7 FHIR導入の院内実装および地域連携における課題 Challenges in building interoperable transactions in hospital and regional medical cooperation by HL7 FHIR

*田中 良一[1] （1. 岩手医科大学）
*Ryoichi Tanaka[1] （1. Iwate Medical University）
キーワード：HL7 FHIR, Interoperability, Regional Medical Cooperation

医療情報の施設内外における連携を考慮する場合，連携されたデータの確実な交換は重要な要素である．一方で，日々更新される情報の連携やその二次利用について考慮する必要がある． HL7 FHIRはその名に相互運用性(interoperability)を含む様に情報の活用に優れた規格であるが，既に構築されたシステムとの連携においては，情報のマッピングや連携のタイミング，情報更新時の取り扱いなど配慮すべき点がある．また， HL7 FHIRでは REST APIを用いることが前提として設計されているため，例えば DICOMにおける DIMSEでのメッセージングからのコンバージョンあるいは DICOM webに対応するサーバの導入の様に REST APIに対応する仕組みの構築にも注意が必要である．われわれは院内における情報統合に先行着手し情報連携環境を構築してきたが，現在，施設外にある既存の地域医療情報連携システムとの相互接続について検討を進めているところである．この過程で，院内システムの情報統合と二次利用のための FHIRの実装より，既存の外部連携システムとの仕様策定においていくつかの課題が見いだされた．院内システムからの連携においては統合情報基盤を経由し，外側に連携インターフェースを置くことで院内のセキュリティを担保しつつ実装するモデルを策定した．一方ですべての情報を FHIRで連携するには FHIRサーバの実装が相互に必要となり，既存システム側で情報マッピングを網羅的に行うには負荷が大きいことが懸念点として挙げられている．この点を考慮し，内部では FHIRサーバの実装を進めつつ，既存の地域医療情報連携システム側からの問い合わせに対してのみ FHIRの REST APIで連携し， DICOMなど既存の情報交換規格とのハイブリッド方式での構築を検討している．

©一般社団法人 日本医療情報学会

HL7® FHIR®導入の院内実装および地域連携における課題

田中 良一[*1,2,3]
*1 岩手医科大学 総合情報センター、*2.岩手医科大学歯学部 口腔顎顔面再建学講座歯科放射線学分野、
*3.岩手医科大学医学部 放射線医学講座

Challenges in building interoperable transactions in hospital and regional medical cooperation by HL7® FHIR®

Ryoichi Tanaka[*1,2,3]
*1 Information Center, Iwate Medical University, *2 Division of Dental Radiology, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Iwate Medical University, *3 Department of Radiology, Iwate Medical University,

In recent years, HL7FHIR has been attracting attention as a next-generation medical information exchange standard. There are still few systems in Japan that use this standard, but it is a standard that is strongly conscious of interoperability such as exchange of medical information and secondary use.

Here, we will consider the issues and prospects related to the utilization of FHIR by linking the in-hospital system, which is an information source as a system that generally handles medical information, with the regional medical information system.

In the situation where existing systems exist both inside and outside the hospital, detailed coordination specifications need to be adjusted to ensure interoperability. On the other hand, existing systems are complicatedly customized according to individual operations, and there are many issues to be considered such as the timing of information update and ensuring the authenticity of information.

The formulation of the specifications for this construction clarified the following points: 1) On the existing system, implementation by FHIR REST API is easy if only receiving linked data, 2) Gradual expansion is possible by building a FHIR server on the cooperation platform and implementing a cooperation interface, 3) Since the format of information provision from the existing system largely depends on its specifications and capabilities, it is necessary to consider the correspondence to multiple interfaces on the cooperation platform, 4) Image data is handled by DICOM, but it is important to arrange the timing of cooperation from the viewpoint of the amount of data, 5) Since FHIR is expected to cooperate with DICOM web, it is necessary to develop a PACS that will be a gateway between conventional DIMSE and DICOM web when linking with existing in-hospital systems.

In conclusion, FHIR has some immature parts at the moment, but it is excellent in ensuring interoperability, and it can be considered that it is easy to adapt to gradual maintenance.

Keywords: HL7 FHIR, Interoperability, Regional Medical Cooperation

1. はじめに

医療情報においては様々な標準規格が存在し、特にシステム間連携では標準規格の活用が進んでいる。一方で既存のシステム間は独自仕様で結びついているものも多く、交換が必要な情報に追加や変更が発生するたびに再構築費用が発生する現状がある。

地域医療連携では整備を行った主体の考え方により、網羅する医療圏の範囲が異なり、また、システムの仕様も異なる。これまでは単純にシステム間の情報伝達のみを行い、情報の二次利用の観点からは制約が多い場合がある。岩手県でも震災復興関連予算を基軸に様々な二次医療圏で情報の集約が行われてきたが、個別整備が優先された結果、全県的な連携はまだ完成したとは言えない。

近年、次世代医療情報交換規格として HL7 FHIR[1)]が注目されている。本邦においては本規格を利用したシステムはまだ少ないが、interoperability を強く意識した規格であり、医療情報の連携や交換、二次利用を考えるにあたり有用な規格である。

ここでは医療情報を取り扱うシステムとして一般に情報の提供元となる院内システムと地域医療情報システムとの連携における課題と展望について考察する。

2. 地域医療情報連携システムの開発目的

2.1 背景

岩手県では震災復興関連予算を用い、東日本大震災で大きな被害を受けた沿岸地域の基幹病院と県庁所在地である内陸の大学病院を結ぶ地域医療連携システムの構築を検討してきた。しかし、沿岸地域以外の二次医療圏の連携が予算の性質上制限されることや、運用開始後のシステム維持費の各医療施設の負担が難しいことから、範囲限定的な対応では構築は困難との判断となった。その一方で、複数の省庁から適応規模の異なる震災復興関連予算が出たことから、各二次医療圏が個別に予算申請を行い、結果として二次医療圏ごとに異なる情報連携システムが整備されてきた。二次医療圏単位では一定の成果はあると考えられるが、震災後の人口移動は二次医療圏を越えて発生しており、全県的な医療の継続性の観点からは、個別の整備事業の効果は限定的である。二次医療圏によっては他の医療圏と同一のシステムで環

境を構築することで課題を乗り越えようとする動きもあるが、固有のベンダーへの統合が必要であり、すでに構築されている他のシステムとの接続等、解決すべき課題が多い状態である。

岩手県では県立病院が二次医療圏の基幹として配置されている。県立病院群は震災時の情報喪失リスクを勘案し、医療情報のバックアップとして情報連携システムを構築してきた。結果として、これが各二次医療圏をつなぐものとなっている。しかし連携の主たる対象範囲が県立病院群であり、二次医療圏のシステムとの連携も限定的な対応にとどまっている。

一方で本学は私立大学であり、県の情報整備を意識しつつも、これまで院内情報統合を目的とし、医療情報連携基盤を構築してきた。この基盤は FHIR で動くものでは無いが、情報を電子カルテの外に持つことで、電子カルテからの情報や部門システムからの情報を統合的に管理でき、情報の二次利用において電子カルテからの情報抽出の可否に大きく依存することなく対応が可能となってきた。

2.2 目的

ここにきて、岩手県ではさらなる医療情報連携の拡充を進めるべく本学との情報連携環境の構築の検討に入った。本事業の目的は全県的な医療情報連携を実現し、情報の二次利用性を確保した地域医療情報連携システムを構築することである。

3. システム概要

3.1 システムの基本コンセプト

現在検討しているシステムの基本コンセプトは以下のとおりである。

1) システム構築のエンドポイントは継続的な医療を提供するための情報交換システムであり、全県的な連携環境を構築することである。
2) 継続性を担保するために、運用コストを各病院で継続的担保できる仕組みを目指す。
3) システム構築費は可能な限り安価に抑える。
4) 単純な閲覧のみでなく、情報の利活用を視野に入れた構築とする。
5) ベンダーに依存しないオープンな情報交換の仕組みを目指す。
6) 整備費用に関する予算の制約を考慮し、段階的整備とする。

3.2 連携対象となるシステム

連携の対象となるシステムは以下の2つである。

1) 岩手県立病院群医療情報連携システム
2) 岩手医科大学附属病院および内丸メディカルセンター 医療情報システム

ただし、今後の EHR, PHR の拡張を見据えるとともに、将来的な中規模民間病院や診療所等との連携を考慮する。

3.3 システム間連携の基本的仕様

最も単純には従来の施設が参加するように、県立病院群医療情報連携システムに大学病院からの情報をアップロードする一方向性の仕組みが考えられる。ただし、この仕様ではデータ閲覧に既存の連携システムから提供されるビューア等を用いる必要があり、利用者は院内システムと県立病院群医療情報連携システムの両者を介した情報閲覧を余儀なくされ運用負荷が大きい。また、今後の病病連携や病診連携における相互運用性の確保にも制約が生じる。

そのため、われわれは現在以下の仕様を考えている。

1) VPN による閉鎖網内での情報連携を前提とする。
2) 先の検討で示されたシステム維持費（ランニングコスト）の観点からは中央サーバ方式での長期的なすべての情報の保持は避け、分散型のシステムで考える。
3) 扱うデータ量に配慮し、紹介・逆紹介の患者に限定する。
4) 既存の県立病院群医療情報連携システム側の現行仕様はできるだけ触らない。
5) 相互運用性を確保するための連携基盤を整備する。
6) 大学病院側から見た場合、連携基盤は院内閉鎖網の外に置かれたセキュリティゲートウエイの機能を持つ。
7) 県立病院群医療情報連携システムに名寄せのクエリを受ける機能が無いため、連携基盤と県立病院群医療情報連携システムでは相互に患者名寄せのための情報交換を行う。
8) 連携基盤では FHIR もしくは IHE-XCA+CDA で提供する。
9) 県立病院群医療情報連携システム側からは既存の連携インターフェースを持たないため、情報は SS-MIX2 構造化データとする。
   （ア） 連携基盤上では FHIR レジストリを構築し、データ交換の基盤とする。
10) 今後の参加施設への対応は FHIR および次世代健康医療記録システム共通プラットホーム課題研究会 HL7®FHIR® 日本実装検討 WG によって検討されている JP_Core[2)] の成熟度に応じて対応し、FHIR での連携を考慮する。

4. 評価

現在、詳細仕様の策定中であるため確定的な評価は困難であるが、院内および地域連携のインターフェースとしての FHIR の利用については以下の通り評価される。

4.1 院内システムと連携基盤との接続

院内システムで FHIR に対応するものは現状では限定的であるが、既存の標準規格に準拠したデータであれば連携仕様で検討すべき項目が限定され、比較的容易に構築が可能である。しかし、院内システムから連携基盤が情報を受け取る際には本来はそれぞれの規格に合わせた受信の仕組みを構築する必要がある。われわれは既に院内情報プラットホームとしての統合環境を整備しているため、今回は未整備のシステムからの情報取得のみで対応が可能であった。

逆に連携基盤から院内システムへの情報取得は、連携基盤上の FHIR サーバから REST API による情報取得が可能である。われわれの環境では既に統合環境であるため、対応は容易であるが、仮に統合環境がない場合でも院内システム側の連携インターフェースの改修コストを抑えることが可能になると推察される。各院内システムが情報の受けだけでなく、情報の書き出しにも FHIR を使うにはシステム内部の大きな構成変更が必要であると思われるが、受信のみであれば拡張の第一ステップとして有効に働くと推察される。

4.2 連携基盤と県立病院群医療情報連携システムとの接続

県立病院群医療情報連携システムでのデータ受信能力についての詳細が確認できていない現状ではあるが、FHIR REST API を介した情報の受診は上記で述べたように容易である。しかし、連携する情報の内容については仕様を固める必要がある。現在次世代健康医療記録システム共通プラットホーム課題研究会（NeXEHRS 研究会）の HL7® FHIR®日本実装検討 WG[2)]等で JP_Core の検討が進んでいるところであり、方向性を見据えながら対応する必要がある。現時点では

Patient リソースなど Normative なリソースで、名寄せなどにおける限定的な利用を想定している。JP_core の仕様が固まれば各ベンダーに依存する個別対応は限定的になる。つまり、本邦での FHIR プロファイルが固まれば、必要な項目ごとにその後の連携の仕様を FHIR に切り替えていくことで、なだらかな連携の変更が可能となることも意味している。今回の連携構築でも成熟度が増すに従い、FHIR の利用範囲が広がることが想定されており、結果として段階的な移行につながると推定される。

4.3 画像情報交換の実装

今回の実装仕様の検討において最も懸念される部分は画像情報の交換であった。画像情報はデータ量が多いため、既存の画像情報を両方のシステムで重複して持つことは憚られる。一方で診療の継続性を考慮する場合、診断の根拠となる画像については法的な保存の義務を考慮すると、院内システム内でも保持することを考慮する必要がある。

また、FHIR の仕様では REST API での連携が基本であり、画像情報を扱う DICOM も DICOM web に対応する必要がある。

院内システムでは DICOM web では無く、既存の DIMSE でデータをやり取りすることが多く、この点は FHIR に馴染みにくいが、われわれは連携基盤上に保存期間を限定した簡易 PACS を構築し、これに既存の DICOM プロトコルへの対応とともに DICOM web へのゲートウエイ機能を持たせることでこの問題を解決できる設計をしている。

この簡易 PACS は画像情報のやり取りにおけるキャッシュやセキュリティゲートウエイの働きにもなり、連携すべき情報のみが登録されることにより、外部からの不要なアクセスを防ぐ働きにもなる。

5. 考察

既に構築されている地域連携システムとの接続において HL7 FHIR を活用し院内システムとの相互運用性を確保する仕組みについて考案した。院内、院外ともに既存のシステムが存在する状況で、相互運用性を確保するためには詳細な連携仕様の調整が必要である。一方で既存のシステムでは個別の運用にあわせた複雑なカスタマイズが行われ、情報更新のタイミングや情報の真正性の確保など検討すべき課題が多い。これまでの連携システムはバックアップを目的としていたため、中央サーバへの情報の登録という一方向の流れのみを考慮しており、追加で閲覧の仕組みを作っていた。そのため、双方向性の情報利用の仕組みは構築されておらず、多くのエンドユーザにとっては院内システムと地域連携システムで別の参照インターベースを利用せざるを得ない状態である。つまり、運用が複雑になりヒューマンエラーの温床ともなりうる状態である。一貫した診療の継続性を担保する意味においてエンドユーザにおける運用の容易さは特に重要な事項であり、バックアップすることを目的としたシステムの流用がもたらす限界でもあると考えられる。

今回はこのようなサイロ化した情報システムとの接続において相互運用性を確保するための取り組みでもあり、現時点では限定的ではあるが HL7 FHIR の導入が今後の相互運用性確保に有用な手段であると考えられた。

しかし、本邦のプロファイルが確定しない中であり、連携仕様策定のハードルは高いと想定されたが、既存のシステム側からの連携には既存システムで出しやすい方式でデータを供出することで、開発の難易度やコストを抑えることが可能である。一方で連携基盤側では情報を FHIR サーバにマッピングすることが必要となるが、複雑な院内システムとは異なり、既に決められた形で各病院から提供されたデータを静的に処理するのみである。よって、既存のシステムと同様にバックアップあるいは単なる参照用システムでエンドユーザ側の利便性を考慮しないのであれば、複雑なメッセージングの実装は必要としないため、連携基盤側の初期設定も比較的容易であると考えられる。そこで今回の連携では既存システム側の改修を極力避ける形で実装を進めるとともに、相互運用性確保の仕組みを連携基盤側で持つことで将来の拡張に備えることとした。

今回の構築における仕様策定で見えてきたものは、

1) 既存システム側では連携データの受信のみであれば FHIR REST API による実装は容易、
2) 連携基盤側で FHIR サーバを構築し連携インターフェースを実装することで、段階的な拡張が可能
3) 既存システム側からの情報提供の形式は既存システム側の仕様や能力に大きく依存するため、連携基盤側では複数のインターフェースへの対応に関し考慮が必要
4) 画像情報は DICOM で取り扱うが、データ量の観点から連携のタイミングの取り決めが重要
5) FHIR では DICOM web での連携が期待されているため、既存の院内システム等との連携では conventional な DIMSE と DICOM web のゲートウエイとなるような PACS の整備が必要

という点である。

当初懸念していた患者の名寄せは、情報更新のタイミングなどについて検討は必要なものの、整合性は十分に確保可能である。一方で問題となりうるのは、既存の県立病院群サーバに各施設から登録されるデータが確定するタイミングが不定であるという点である。これはシステム側の制御ではなく、各病院の運用に委ねられているためである。そのため、情報の更新時に情報整合性確保の処理を行う必要がある。この点は既存システムの仕様に影響を受けるため連携基盤側での仕様の決定や制御が現時点では難しいが、今後 FHIR での整備が進み、すべての情報連携を FHIR で実現することになれば特殊な連携仕様を策定することなく対応可能になると考えられる。

その他の課題として、特に地域内で発生する患者紹介により複製された情報の取り扱いについて整理が必要であると考えられる。これは他院紹介のデータを自院のシステムに取り込む際のルールがシステムあるいは病院ごとに異なっているためであり、地域連携においてはデータの真正性を確保する点において障害となりうる。特に DICOM などで、ヘッダ情報を書き換えて保存するシステムが存在することは知られており、データの重複や不整合が生じるリスクを考慮し、連携仕様および運用の設計を行うことが重要と考えられた。

6. 結論

地域もしくはグループごとに整備されてきた医療情報連携システムとの相互運用性を確保するために一部に FHIR を用いて連携仕様を考案した。FHIR は現時点で未成熟な部分はあるが、相互運用性の確保に優れており、段階的整備にも適合しやすいと考えられえた。

謝辞:

JP_Core の策定は次世代健康医療記録システム共通プラットホーム課題研究会(NeXEHRS 研究会) HL7® FHIR®日本実装検討 WG[1)]にて行っている。また、著者はメンバーとして活動し、情報共有を受けている。WG の関係各位に感謝いたします。
また、岩手県医療情報連携の整備に携わる岩手県医療政策室、医療局、およびシステム検討にご協力頂いている各ベンダーの皆様にも御礼を申し上げます。

参考文献

1) FHIR Specification (v4.0.1: R4 - Mixed Normative and STU)、2021. [http://hl7.org/fhir/ (cited 2021-Aug-27)]
2) 次世代健康医療記録システム共通プラットホーム課題研究会 HL7®FHIR® 日本実装検討 WG. 2021. [https://jpfhir.jp/ (cited 2021-Aug-27)]