

一般口演 | 電子カルテ・EHR

一般口演1

EHR・PHR

2021年11月19日(金) 09:10 ~ 11:10 E会場 (2号館2階222+223)

[2-E-1-05] 地域ヘルスケアデータの FHIR連携の検証による PHRサービス普及のための課題の考察

*島川 龍哉^{1,2,3}、土井 俊祐⁴、鈴木 英夫³、秋山 祐治² (1. 県立広島大学, 2. 川崎医療福祉大学, 3. SDMコンソーシアム, 4. 東京大学医学部附属病院)

*Tatsunori Shimakawa^{1,2,3}, Shunsuke Doi⁴, Hideo Suzuki³, Yuji Akiyama² (1. 県立広島大学, 2. 川崎医療福祉大学, 3. SDMコンソーシアム, 4. 東京大学医学部附属病院)

キーワード : PHR, HL7 FHIR, Community healthcare, Interoperability, Standardization

1. 背景

わが国では、地域ヘルスケアの持続的提供を支えるために、PHR（Personal Health Record）のサービスモデルの開発と研究事業が進められている。特に、各地域ではEHR（Electronic Health Record）サービスと並行して、PHRサービスへの展開が進められているため、異なるサービス間での相互運用性の確保が課題となっている。そこでHL7 FHIR（Fast Healthcare Interoperability Resources）の活用が注目されているが、端緒についているところである。

2. 目的

PHRサービスの普及には、PHRのデータ構造の標準化に関して整理する必要がある。実運用されているPHRサービスのFHIR充足度の検証を行うことにより、PHRの標準化に共通な課題を考察する。

3. 方法

広島県で運用されている「ひろしま医療情報ネットワーク（HMネット）」のPHR基盤から、HL7 FHIRにデータマッピングした際の充足度を評価する。また、個人のヘルスケア情報を収集し、どの程度利用されているのか、実データの登録状況から、データ構造の在り方を検討する。

4. 結果

HL7FHIRに対しては、概ねデータ変換可能であることが確認できた。しかしながら、テキストの登録データは、データの表現方法のバラツキの問題が確認された。また、実データ連携（N=91）では、データ欠落なく連携ができることを確認した。アレルギーや調剤情報の入力は少なく、検査結果の登録はみられなかった。

5. 考察

今後、個人のデータ登録を積極的に行う仕組み作りが必要であり、他データとの連携を増やすことや入力方法を統一することなど、一つの仕組みによらないデータの収集や統合の仕組みに転換しなければ、有用なデータは集まらないものとする。利用価値の高いデータとして充足度を高めていくことを意識する必要があることがわかった。

地域ヘルスケアデータの FHIR 連携の検証による PHR サービス普及のための課題の考察

島川 龍載^{*1*2*3}、土井 俊祐^{*4}、鈴木 英夫^{*3}、秋山 祐治^{*2}

*1 県立広島大学、*2 川崎医療福祉大学、*3 SDM コンソーシアム、*4 東京大学医学部附属病院

Consideration of Problems in the Standardization of PHR Services via FHIR-Linked Verification of Community Healthcare Data

Tatsunori Shimakawa^{*1*2*3}, Doi Shunsuke^{*4}, Hideo Suzuki^{*3}, Yuji Akiyama^{*2}

*1 Prefectural University of Hiroshima, *2 Kawasaki University of Medical Welfare, *3 SDM Consortium,

*4 University of Tokyo Hospital,

In Japan, the development of PHR (Personal Health Record) service models and research projects are being conducted to support sustainable community healthcare. Since ensuring interoperability among different services has become a challenge, the use of HL7FHIR is attracting attention, but it is still at the beginning.

To examine the common challenges in the standardization of the PHR services by verifying their FHIR sufficiency. From the PHR infrastructure of Hiroshima Medical Network (HMNet), which is operated in Hiroshima Prefecture, the sufficiency is evaluated when data is mapped to HL7FHIR. We examine the state of the data structure based on the registration status of actual data and how personal healthcare information is collected and used.

Data conversion was confirmed to be generally possible for HL7FHIR. However, the text registration data showed problems of variation in the way the data was expressed. In the actual data linkage (N=91), linkage was confirmed to be possible without missing data. There was little input of allergy and dispensing information, and no registration of test results was observed.

In the future, it will be necessary to create a system for actively registering individual data, and we believe that useful data would not be collected unless we shift to a system for collecting and integrating data that does not rely on a single system, such as increasing linkage with other data and unifying input methods.

Keywords: PHR, HL7 FHIR, Community healthcare, Interoperability, Standardization

1. 背景

1.1 緒論

我が国では、人口減少と高齢化への対策として、健康寿命延伸と医療介護サービスにおける生産性向上の改革が進められており、地域ヘルスケア(保健医療)の持続的提供を支えるために、EHR(Electronic Health Record)の地域ネットワークへの展開とともに、PHR(Personal Health Record)に関するサービスモデルの研究開発事業が進められている¹⁾。

国を中心とした行政では、マイナポータルを基盤として予防接種、レセプト、健診など、情報提供システムの構築を進めている。今後は、マイナンバーカードと健康保険証の連携により、マイナポータルの普及とともにマイナポータル API (Application Programming Interface) を介して、民間事業者や行政機関等の Web サービスと接続した健康や医療にかかる自己情報の収集が可能となる²⁾。ただし、国が管理するマイナポータル等の仕組みは、社会保障の範囲内で提供されるものであり、地域性を鑑みたヘルスケアの取り組みを進めるためには、地域単位でのサービス提供が必要となる。

地域住民を主体とした情報管理をさらに進めるため、地域での PHR サービスの普及が期待されるが、異なるサービス間での相互運用性の確保が課題となっている。

そこで、通信の標準規格である HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)³⁾の活用が注目されているが、FHIR を利用した相互運用性の確保に向けた取り組みは、端緒についたところである。

今後、地域ヘルスケアデータの高付加価値化を進めていくためには、まずは、医療の最適化、医療・介護連携の促進、地域医療支援、救急・災害等の備え、医療費適正化に対応していくことが必要であり、そのうえで将来的には EHR・PHR

サービス、高度医療機関、研究機関、民間企業、個人等が提供する様々なデータが情報プラットフォームで融合され、保健・医療・介護分野やそれに関連する生活領域で、デジタル・イノベーションが創出されていることを目指す姿としたデジタルトランスフォーメーション(DX)による支援が期待される。

1.2 異なるヘルスケアサービスのデータ構造の差異に関する課題

異なるヘルスケアサービスは、実際の利用アプリケーションに合わせて、データの保管や構造に差が生じるため、データの粒度や精度、頻度などにバラツキが生じ、データ活用における相互運用性が損なわれる可能性が示唆されている⁴⁾。

実データから標準規格にデータ変換を行う際には、意味の解釈の違いによる項目のマッピングに間違いが発生したり、独自定義をベンダー固有の解釈で実装するなどが起こった場合でも、データの中身に関しては、これまではチェックできていないため、今後は、相互接続性を高めるための構築を進めていくには、意味付けされたデータモデリングが必要となる。

また、データモデリングにおけるデータ利用を促進させるためには、発生源となるデータの充足度を増やすことやデータ変換の標準化ルールを取り決めることで、患者のための医療行為を実施する上での質の高いデータを確保できる可能性がある。

1.3 PHR の FHIR へのデータ変換に関する課題

FHIR への PHR データの変換は、FHIR の定義を組み合わせることにより、概ね充足させることができる⁵⁾。

ただし、定義されていない項目は、拡張機能や説明、解釈の登録などにより、マッピングの表現は可能であるが、PHR で

利用する上での取り扱いのルールを定めることが別途必要になり、利用に関するマニュアル化が求められている。

現在、わが国では、NeXEHRs コンソーシアムが中心となっており、FHIR のユースケースに基づいた仕様書の整理と合わせて、次世代標準健康医療記録システムの基本コンセプト、共通プラットフォームのあり方、医療制度と法制度の課題などの検討がなされている。

実際に構築されている PHR サービスから FHIR の JSON 形式 (JavaScript のオブジェクト記法を用いたデータ交換フォーマット) への変換データを API (Application Programming Interface) により取得し、データベースにデータを格納した際に、どのような問題が生じるか、実証研究による成果が期待される。

1.4 行政による企業の健康経営の取り組み支援

従業員の健康増進を重視し、健康管理を経営課題として捉え、その実践を図ることで従業員の健康の維持・増進と会社の生産性向上を目指す経営手法として、2009 年から健康経営の実践が始まっている⁷⁾。

しかしながら、未だ健康経営への実践の着手が遅れている企業が多い⁸⁾ため、行政や保険者が取り組みの支援を行っており、PHR を中心に地域ヘルスケアデータの活用が期待されている。

2. 目的

PHR サービスを普及させるための一つの対策として、異なるサービスの相互運用性を高めることが必要とされる。これには、各地域の PHR サービスにおけるデータ構造の標準化への課題を整理する必要がある。

そこで、実際に運用されている PHR サービスを FHIR の定義にマッピングし、実データの充足や連携状況の検証を行うことにより、PHR サービスの標準化への課題を考察する。

3. 方法

3.1 調査対象

健康経営を実践している企業の従業員のうち、広島県で運用している「ひろしま医療情報ネットワーク (HM ネット)」の利用者を対象に、書面にて研究説明を行った。研究同意を得た者のうち、PHR 基盤に蓄積された個人のヘルスケア情報 (表1) のいずれかの情報を保有する者とした。

表1 HM ネットの PHR で保有する研究対象のヘルスケアデータ項目

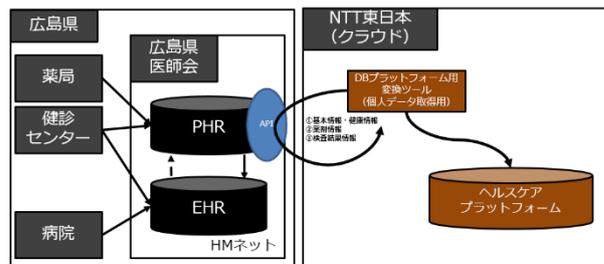
項目名	管理内容
健康情報	血圧、脈拍、体重、腹囲、体温、血糖値、HbA1c、歩数
カレンダー	非公開メモ、公開メモ、通院、食事、目標
ひろしまお薬ネット	調剤情報
健診手帳	健診結果
命の宝箱	氏名、カナ、性別、生年月日、血液型、住所、電話番号、治療中の病気、治療医療機関、服用している薬、アレルギー、手術歴、緊急連絡先 (氏名、続柄、電話番号、携帯等)

3.2 調査方法

HM ネットの利用カードに記載された地域共通 ID をもとに、HM ネット側で準備した API を経由して、個人のヘルスケア情報を HM ネットの PHR 基盤から収集した (図 1)。

地域共通 ID 連携によるヘルスケア情報のデータ取得における通信網は、IP-VPN (NTT: フレッツ・VPN プライオ) を利用した。なお、本研究では匿名化されたデータのみを利用した。

図 1 本研究でのヘルスケア情報の収集にかかる概念図



3.3 調査期間

研究同意の取得期間は、2020 年 11 月 30 日～2020 年 12 月 14 日で実施し、研究データは 2021 年 2 月 12 日にデータ連携による抽出を実施した。

3.4 調査分析方法

まず、HM ネットの PHR 基盤に蓄積されている患者基本情報、既往歴、バイタル情報、カレンダー、健診結果、検体検査結果、調剤情報を対象に HM ネットのデータ項目と HL7FHIR 規格 (Release4 (v4.0.1)) へのマッピング検討を行い、JSON 形式への変換の可能性の検討を行った。

次に、あらかじめ研究同意を得た健康経営企業の従業員 (N=91) を対象に、FHIRResource の Patient (患者情報)、AllergyIntolerance (アレルギー情報)、MedicationDispense (調剤実施情報)、Observation (検査結果情報) へのマッピング登録状況を調査した。

4. 結果

4.1 HM ネット定義項目名に対する FHIR 化と将来作成検討

HM ネットのデータ項目定義と HL7FHIR 規格の比較により、患者基本情報、既往歴、調剤情報、検体検査結果の各項目を FHIR 化に対応することができることがわかった (表 2)。また、実際に連携する際の JSON のサンプルコード (例: アレルギー) を図 2 に示す。

なお、検体検査結果は、今回の検証では実データの対象者がいなかったことから、実データに即したサンプルデータを JSON に変換している。検査結果は、将来的に JAHIS 健診結果フォーマットや SS-MIX2 の検体検査結果への変換も可能であることがわかった。

バイタル情報は、HM ネットの仕組みにおいて、IoT 機器との連携は可能であるが、今回の収集対象には含まれないため、除外している。しかしながら、Observation にマッピングする事により可能であることは、定義比較により確認した。

カレンダーは、メモ情報として登録されており、対象となる

FHIR の定義においては、拡張機能を利用する必要があるため、現状では困難であることがわかった。

また、既往歴のうち、治療中の病気や服用している薬、手術歴は、メモ情報として連携できることを確認した。ただし、AllergyIntolerance に付随するメモ情報としては、正確なマッピングとは言い難い状況であるため、さらなる検討が必要と考える。また、これらのメモ情報に関しては、入力者や入力方法により、表現にバラつきが生じるため、データの2次利用を高めるためには、標準コードと紐づいたデータ表記のゆれを補正することが求められるが、現状では利用面でのメリットを優先せざるをえない状況といえる。今後の標準コードの普及が期待される。

表2 HM ネットの PHR データ項目から HL7FHIR 規格へのマッピング結果

項目名	FHIR化	FHIR Resource	将来作成検討
基本情報			
氏名	○	Patient	
フリガナ	○	Patient	
生年月日	○	Patient	
性別	○	Patient	
血液型	○	Patient	
住所	○	Patient	
電話番号	○	Patient	
既往歴			
治療中の病気	○	AllergyIntolerance.note	
服用している薬	○	AllergyIntolerance.note	
アレルギー	○	AllergyIntolerance	
手術歴	○	AllergyIntolerance.note	
緊急連絡先	○	Patient	
調剤情報			
調剤情報	○	MedicationDispense	
バイタル情報			
歩数	×	Observation	○
血圧(上)	×	Observation	○
血圧(下)	×	Observation	○
脈拍	×	Observation	○
血糖値	×	Observation	○
視力	×	Observation	○
体重	×	Observation	○
HbA1c	×	Observation	○
カレンダー			
非公開メモ	×		
公開メモ	×		
通院	×		
食事	×		
目標	×		

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "id": "d5e47f92-83ed-4cc6-a02b-6d6bca130913",
  "meta": {
    "lastUpdated": "2020-12-04T02:18:24.380+00:00"
  },
  "type": "searchset",
  "total": 1,
  "link": [
    {
      "relation": "self",
      "url": "http://fhir.center.XXX:8080/fhir/AllergyIntolerance?patient=8CQCQDG3"
    }
  ],
  "entry": [
    {
      "fullUrl": "http://fhir.center.XXX:8080/fhir/AllergyIntolerance/8",
      "resource": {
        "resourceType": "AllergyIntolerance",
        "id": "8",
        "meta": {
          "versionId": "2",
          "lastUpdated": "2020-12-04T01:47:29.008+00:00"
        },
        "source": "#AAiphHh7BTKlz5vS",
        "code": {
          "coding": [
            {
              "display": "小麦,カニ,甲殻類"
            }
          ]
        },
        "patient": {
          "reference": "Patient/8CQCQDG3",
          "note": [
            {
              "text": "〇〇年に△△の手術をしました"
            }
          ]
        },
        "search": {
          "mode": "match"
        }
      }
    }
  ]
}
```

図2 JSON 変換のサンプルコード (例: アレルギー)

4.1 HM ネットの実 PHR データによる FHIR 化

患者情報 (Patient)、AllergyIntolerance (アレルギー情報)、MedicationDispense (調剤実施情報) は、データ欠落なく FHIR 化 (JSON への変換) に対応できた。データ分類および項目と FHIRDataElement と FHIRContents の関係、連携した実データ件数を表3~5のとおり示す。

Observation (検査結果情報) は、対象データなしとなった

め、サンプルデータによるデータ連携を実施した。データ連携の接続によるテスト結果は、前述の机上検討どおりに問題なく、完了した。

表3 患者情報 (Patient) のデータ登録件数

データ分類	データ項目名	FHIR Data Element	FHIR Contents	件数
連絡先	自宅電話番号	telecom	phone	12
	e-mail		email	74
性別	男性	gender	male	59
	女性		female	32
住所	用途	address	home	11
連絡先と患者の関係	続き柄	contact.relationship	Emergency Contact	9
	緊急連絡先		phone	9

表4 AllergyIntolerance (アレルギー情報) の登録状況

データ分類	FHIR Data Element	FHIR Contents	件数
アレルギー内容	code.coding	text	11
手術歴	note	text	10

表5 MedicationDispense (調剤実施情報) の登録状況

データ分類	データ項目名	FHIR Data Element	FHIR Contents	件数
医薬品コード	薬剤コード	medicationCodeableConcept	code	35
	医薬品名称		display	35
払い出し総量	数量	quantity	value	35
	単位		unit	35
払い出し日数	数量	daysSupply	value	34
	単位		unit	34
調剤実施日		whenPrepared		35
服薬指導	処方指示の RP 番号	dosageInstruction	sequence	35
	処方指示内容	dosageInstruction	text	35
	1包化有無	additionalInstruction	display	35
用法補足指示	粉砕有無	additionalInstruction	display	35
	一般名称	additionalInstruction	display	17
	後発品を調剤しない理由	additionalInstruction	display	3
服用タイミング		doseAndRate.timing	display	35
	一回量	doseAndRate.doseQuantity	value	35
	一回量	doseAndRate.doseQuantity	unit	35

5. 考察

5.1 普及のための FHIR 化に向けた課題

今回の HM ネットの PHR データの FHIR 化により、データ欠落なく、概ねデータ変換の対応ができることを確認したが、一部のメモやテキスト入力など、定義の未対応項目に関しては、具体的なマッピングルールを定めた上で、構造化する必要がある。

今後の拡張を考えた場合、SS-MIX2 から FHIR へのマッピング、さらにはマスタ項目から FHIR へのマッピングの可能性と変換の必要性を議論しなければならない。データ連携では共通フォーマットで実施することが望ましいが、医療データに関しては、SS-MIX2 (Standardized Structured Medical Information eXchange) の定義で連携する方が、既に地域単位で多くの仕組みが動いている現状においては、既存環境への影響は少ない。そのため、PHR への変換が求められるケースに応じて、異なるフォーマットを組み合わせたデータ通信を検討することも、これまでのデータ資産を有効に利用できる。今後は、実際の切り替え更新において、運用での投資対効果の検証による実現可能性も視野に入れることが必要になるものと考えられる。

5.2 実データからみたデータ入力の課題

患者情報の登録を比較すると、アレルギーや調剤情報の入力が少ないため、入力を促すための仕掛けづくりは必要になるものと考えられる。

なお、アレルギー情報の入力には、「なし」という情報が確認できた。入力がないと確認していないのか、確認した上でなかったのかわからない。「なし」という情報を入力することも確認した結果となるため、意義のある入力だと思われる。

調剤情報の入力では、服薬指導内容の入力を充実させる必要があるものとする。薬局では、概ね患者に服薬指導に準じた調剤薬の確認を行っているものとする。病院や診療所では、処方した情報は確認できるが、服薬指導による調剤後の変更部分は伝達されずに確認できないことが多い。これらの情報を共有するための入力が必要になるものとする。

6. 結語

今後、PHR データを充足させるためには、個人のデータ登録を積極的に行う仕組み作りが必要であり、他の記録からもデータをマッチングさせるなど、一つの仕組みによらないデータの収集や統合の仕組みに転換しなければ、有用なデータは集まらないものとする。今後の共通プラットフォームとしてのデータレイク基盤では、単なるビッグデータとしての集まりにするのではなく、相互運用性の確保とともに、利用価値の高いデータとして充足度を高めていくことを意識する必要があることがわかった。

謝辞

本研究は、東日本電信電話株式会社からの委託による「医療分野における共通データプラットフォームの有効性検証(2020年度)」の研究の一環として、県立広島大学利益相反委員会への自己申告による承認および県立広島大学研究倫理審査にて承認(承認番号:第20HH007号)を得て、実施した。

また、調査にご協力いただいた広島県健康福祉局、広島県医師会、健康経営実施企業の従業員の皆様には、深謝の意を表す。

参考文献

- 1) 総務省. 令和2年版情報通信白書.
[<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd266120.html> (cited 2021-Aug-30)]
- 2) 内閣府. マイナポータル API 仕様公開.
[<https://myna.go.jp/html/api/index.html> (cited 2021-Aug-30)]
- 3) FHIR.[<https://www.hl7.org/fhir/>(cited 2021-Aug-30)]
- 4) 島川龍載, 秋山祐治, 山口雅子, 鈴木英夫, 西田在賢. 地域医療介護連携ネットワークの相互運用性の実現に向けたデータ構造の課題抽出の調査. 第39回医療情報学連合会, 2019:219-224.
- 5) 島川龍載, 土井俊祐, 大沼裕, 鈴木英夫, 秋山祐治. 異なるデータ構造のPHR間の相互運用性の確保に向けた課題検討. 第40回医療情報学連合会, 2020:420-421.
- 6) NeXEHRs コンソーシアム.[<https://www.nexehrs-cpc.jp/>(cited 2021-Aug-30)]
- 7) 経済産業省. 健康経営.
[https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kenko_keiei.html(cited 2021-Aug-30)]
- 8) 東京商工会議所. 健康経営に関する実態調査, 2019.
[<https://www.tokyo-cci.or.jp/file.jsp?id=1013694>(cited 2021-Aug-30)]