

令和7年度 成果報告書

基本情報(公開)

事業名 プログラム名		戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期 統合型ヘルスケアシステムの構築
研究開発課題名		D-1 医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による 組織横断的な医療情報収集の実現
研究開発 担当者* 1	機関名	国立大学法人東京大学
	所属	医学部附属病院
	役職	特任准教授
	氏名	河添 悦昌
実施期間*2		令和7年4月1日～令和8年3月31日

*1 委託研究開発契約書に定義

*2 年度の契約に基づき、本委託研究開発を行った期間又は中止までの期間

1. 研究開発テーマ概要(公開)

1.1 研究開発内容

【現在の社会の状況(ニーズ等)】

近年、データの利活用が進む中、医療データの活用にも大きな期待が寄せられている。しかし、実際に多くの医療機関の医療情報を集約・統合解析したり、AI 開発における機械学習の学習データとして利用したりしようとする、データを格納している方式や様態、システムからの取得方法などが共通形式化や標準化ができておらず、機関内においても機関をまたがるデータ収集においても、研究プロジェクトごとに個別に調整する必要がある。

この状況を打破するには、医療の場で発生するあらゆるデータをリアルタイムで最大限活用できる新たな情報基盤を構築し、それを活用する実用型 AI 技術開発を進め、その成果を医療、企業、社会に提供し、情報にもとづく持続的な医療発展の羅針盤を提供することが重要である。

一方で、医療データの中には患者の状態や治療経過など、個々の患者についての詳細な情報が含まれているため、その扱いには個人情報保護の観点からの十分な配慮が求められる。この利用と保護のバランスを取るため次世代医療基盤法が整備され、改正法が先般成立した。この法のもとで、仮名加工、匿名加工した情報を取り扱うことで、上述した課題をかなり部分で解決できる可能性がある。しかし、そのためには、標準化、統合化されたデータを仮名加工、匿名加工し、適切にデジタルツインに投入できる仕組みを確立することが必要である。

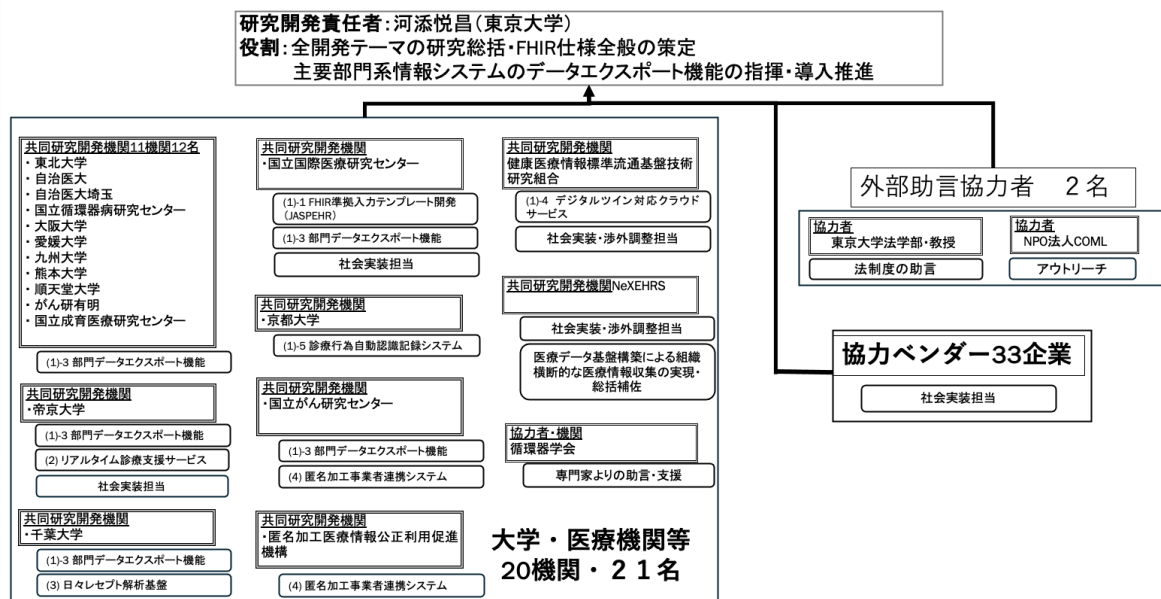
【提案する研究開発によるイノベーションと社会還元】

本研究開発は、複数の医療機関をフィールドとして、医療機関内の多部門からの多種多様な医療データ(電子カルテ情報、部門情報、患者が記録する生活圏健康情報)を、FHIR 規格を中核とする標準化、構造化して収集し、医療機関内で統合化したのちに外部に構築されるデジタルツインにデータを投入する。デジタルツインでは、医療リアルワールドデータを高度に構造化、標準化して統合的に集積することによって、医療をリアルタイムでサイバー空間に写像し、このサイバー空間において高度のデータ活用を行なって解析結果や開発技術をフィジカル空間に戻す。ここでは AI 技術を活用した新たな風を医療に吹き込むことができる。また、10 年後の医療・社会が必要とする新しい医療サービスをこのデジタルツインの場を活用して AI と ICT を基軸に開発し、その社会実装を目指す。さらに、当該領域に必要な医療と AI 技術の両方に精通した人材育成を行う。

1.2 研究開発実施体制

研究開発責任者(東京大学・河添悦昌)が研究総括と FHIR 仕様全般の策定、および主要部門系医療情報システムのデータエクスポート機能の指揮・導入推進の下、図のように医療機関 16(うち大学病院 12、ナショナルセンター病院 4)、認定匿名加工事業者 1、技術研究開発組合 1、一般社団法人 1、学会 1 が共同研究開発または協力機関として参加する。また法制度関連、アウトリーチ関係のそれぞれ助言者に協力していたく体制をとっている。

このうち技術研究開発組合は令和 6 年 9 月末で、FHIR サーバを開発し市場に出すという組織自体の目的を完了し解散したため、本研究開発体制から外れた。



1.3 研究推進のスケジュール

		2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度
研究開発目標		要素技術開発 (TRL4)	要素技術の結合 (TRL5)	5病院以上で構築 (TRL6)	ベンダー4社以上で製品化事業化計画策定。 15病院以上でデータ投入 (TRL7、BRL6)	
(1) FHIR 準拠医療データ生成システム	1)FHIR準拠電子カルテ入力テンプレートシステム	テンプレート定義／FHIR出力システム導入 定義エディタ開発			ターミノロジー・テンプレートライブラリ管理システム開発	テスト・運用
	2)共通パッケージ (統合FHIR変換／匿名化・同意管理等データマネジメント)	各施設 FHIRアダプタ導入	各施設へ統合用サーバ導入		FHIRアダプタアップデート	開発継続＋テスト・サービス運用
		統合システム／匿名化管理／データ抽出送信／PHR対応システム開発				
	3)部門系情報システムFHIR出力	FHIR対応部門システム開発／導入			開発継続＋テスト・サービス運用	
	4)クラウドサービス (標準コード変換等)	開発			開発継続＋テスト・サービス運用	
	5)診療行為自動認識記録システム (京都大学)	自動認識記録システム開発			開発継続＋テスト・サービス運用	
	(2) 診療支援情報提供		診療支援サービスの開発			開発継続＋テスト・サービス運用
(3) 日々レセプト動態解析	各施設への日々レセプト 出力導入			開発継続＋テスト・サービス運用		
	日々レセプト解析可視化システム開発					
(4) 匿名加工事業者連携		仕様検討／設計	匿名加工FHIR化システム開発			開発継続＋テスト・サービス運用

2. 本年度の成果・進捗の概要(公開)

(1) FHIR 準拠医療データ生成システムの開発

〔最終目標〕院内3部門データと電子カルテ主要情報がFHIR準拠で標準化・構造化され統合システムで収集されデジタルツインに提供できるようになる機能が、15病院以上で実装され、電子カルテベンダー4社、部門システムベンダー4社以上がFHIR対応可能なデータ出力機能をパッケージ製品の標準機能として販売計画ができることを目標とする<TRL7・BRL7>。

【バックキャスト】 最終目標を実現するため、①FHIR 準拠電子カルテ入力テンプレートシステムの開発し電子カルテの非構造化入力データを構造化する、②電子カルテの FHIR 出力と各種データを統合 FHIR 化して蓄積し、二次利用できるようにする、③部門系情報システムのデータを FHIR に変換できるように出力する、④FHIR 化したデータのコードの標準化を行う、⑤病棟の診療行為の自動認識記録機能を開発し記録の効率化を図る、ことを実現する。

(1)-1 FHIR 準拠電子カルテ入力テンプレートシステムの開発

(1)ではこの項目((1)-1～(1)-5)単位で年度ごとの報告を記載する。

【23 年度成果・進捗】

一般的にテキストデータで記述され、FHIR リソースとして定義されていない／定義することが難しい診療記録の情報を活用するために、テンプレート方式による診療記録を採用することとした。日本で使われている複数の電子カルテシステムに対応するために、テンプレートの記述方法として、すでに開発が行われている JASPEHR プロジェクトによって実装に適した形で定義されている FHIR Questionnaire リソース（以降 JASPEHR テンプレート）を用いることとした。

(1)-1-①② テンプレート定義と入力データの FHIR 出力

JASPEHR テンプレートにより入力されたデータは、いったん電子カルテデータベースに格納される。JASPEHR プロジェクトでは、これを JASPEHR テンプレートの Questionnaire 定義に従って、FHIR QuestionnaireResponse リソースとして出力する仕組みを開発しているが、この仕組みを利用して、テンプレート入力データを FHIR 出力することとした。出力されるデータは、設定により SS-MIX2 または FHIR Repository または JASPEHR プロジェクトにより開発されたゲートウェイシステムに蓄積することが可能であり、どの方法で蓄積するかは来年度の課題とする。

(1)-1-③ 入力項目ターミノロジー管理システム

構造化データの各項目をテンプレート横断的にあるいはプロジェクト横断的に活用するには、共通の入力項目に対して共通の ID で監理することが重要である。今年度は⑤のエディタと連携する形で、既存のプロジェクトをもとにタベースを作成した。来年度移行、本格的に SIP-D2 と連携し開発を進める。

(1)-1-④ テンプレートエディタの開発

JASPEHR テンプレートは、FHIR Questionnaire リソースの JSON 形式で記述されるが、これを手作業で作成する作業は非常に繁雑である。臨床家や研究者が容易にテンプレートを開発・作成するには、簡易に JASPEHR テンプレートが作成できるエディタが必要である。今年度、WYSWYG(What You See is What You Get)に近い操作性のエディタを開発した。エディタには、新規で作成する機能および既存の JASPEHR テンプレートを読み込んで編集する機能を実装した。

来年度は、一般公開に向けて、操作性をさらに向上させるとともに、操作マニュアル等の充実を進める。

(1)-1-⑤ テンプレートライブラリ管理システム

既存の JASPEHR プロジェクトで構築している JASPEHR ポータルによるテンプレート管理と配信の仕組み(テンプレート定義のダウンロードおよび API による連携)を用いることとした。来年度は、JASPEHR ポータルの公開に合わせて、手順書等の整備を進める。

【24 年度成果・進捗】

(1)-1-①② テンプレート定義と入力データの FHIR 出力

本開発事業にかかわる医療機関のうち、新たに国立循環器病研究センター及び愛媛大学病院の 2 医療機関に対して、FHIR 準拠医療データ生成システム基盤の普及推進を目的と JASPEHR テンプレート利活用に必要なハードウェア及びソフトウェアの導入を実施して実証検証可能な環境を整備した。これにより、千葉大学(富士通 HX)、東京大学(富士通 GX)、国立国際医療研究センター(日本電気)、国立循環器病研究センター(日本電気)、愛媛大学病院(日本 IBM)の 5 機関(括弧内は導入されている電子カルテのベンダー名)で今後 A-1 で検討される診療／疾患テンプレートについての検証やテンプレートシステムの検証ができる。

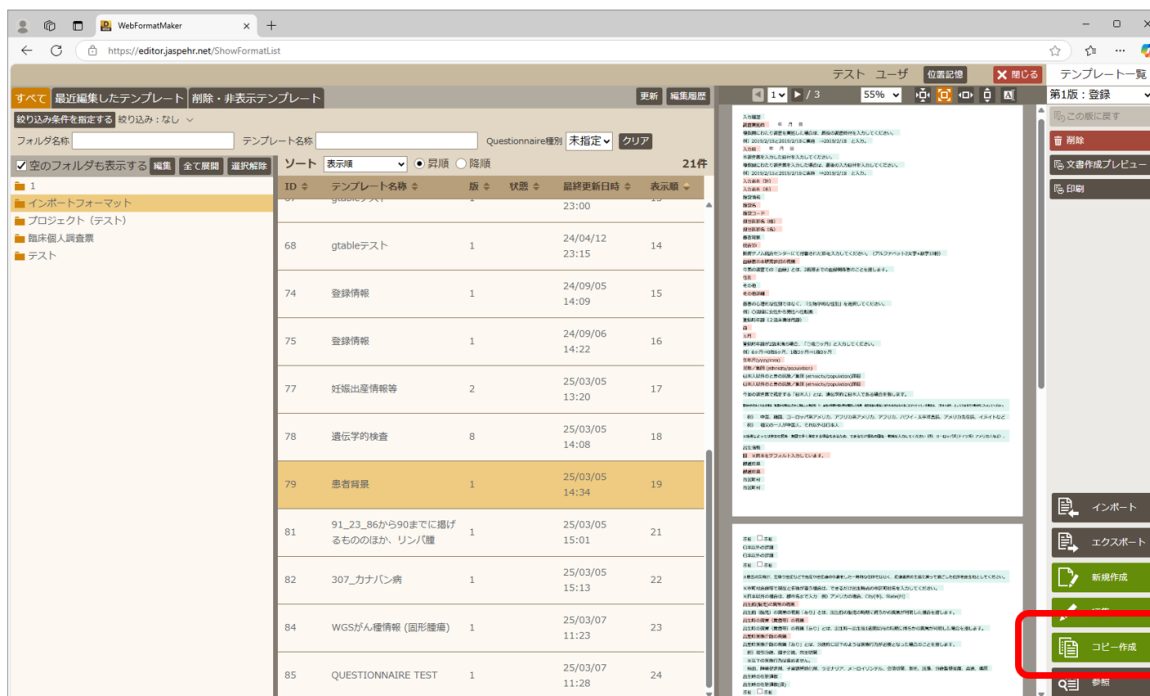
(1)-1-③ 入力項目ターミノロジー管理システム

次項記載のテンプレートエディタで使用する JASPEHR 項目データベースの開発も実施した。これは、エディタを使用してテンプレートを作成する際に、複数のテンプレート間での共通の項目を管理するためのデータベースで、テンプレートエディタと連携するよう実装した。

(1)-1-④⑤ テンプレートエディタの開発とテンプレートライブラリ管理システム

・Questionnaire エディタの機能追加と JASPEHR 項目データベースの開発

23 年度の成果であるテンプレートエディタについて機能の追加開発をおこなった。テンプレートを新規で作成することは利用者にとって負荷の大きな作業になるため、既存のテンプレートを編集し少ない工数で新たなテンプレートを作成する機能、複数項目をまとめた項目セットを一括で適応する機能などの開発を実施した。



また、テンプレートエディタの操作性の改善もおこなった。例えば、次の図にあげるように項目の前後の入れ替えをマウスの操作で実現する機能追加を実施した。



テンプレート項目のうち FHIR リソースとして記述可能なものをデフォルト値としてあらかじめ入力するための仕様の作成もおこなっている。今後テンプレートエディタでも記述可能なように改良を進めていく。2024 年度に開発した機能を含むテンプレートエディタについて、操作マニュアルとともに Web 上での一般公開に向けて、準備を進めている。

1 Home

Official URL: http://www.hosp.ncgm.go.jp/JASPEHR/fhir/ImplementationGuide/jaspehr	Version: 0.5.11
Draft as of 2024-02-19	Computable Name: JasphehrImplementationGuide

1.1 JASPEHRプロジェクト概要

1.1.1 JASPEHRプロジェクトとは

「電子カルテ情報を活用したリアルワールドデータ収集・提供基盤の構築に関する研究（通称：JASPEHR Project）」
(Japan Standard Platform for Electronic Health Records : JASPEHR)
NCGM医療情報基盤センター（CMII）を中心に他の5つのナショナルセンターと協力し、多くの施設の電子カルテに蓄積された電子的診療情報を効率的かつ効果的に集約した診療情報データベースを構築し、欧米並みに共用できる研究リソースシステムを構築することを目指しているプロジェクト（元々は6NC-EHRs利活用研究から始まった）

1.1.2 JASPEHRのコンセプト

JASPEHRの基本的なコンセプト

- 疾患ごとにテンプレートを開発するのではなく、様々なテンプレートに対応できる仕組みを開発する
- 疾患ごとのテンプレートをプログラムするのではなく、ルールに基づいてテンプレートを定義すれば、それが反映するようなプログラムを開発する

- JASPEHRプロジェクト概要
- 本 Implementation Guide のスコープ
- インデックス

【25 年度成果・進捗】

(1)-1-①② テンプレート定義と入力データの FHIR 出力

・JASPEHR ゲートウェイ機能の開発及び導入

既設の FHIR 準拠医療データ生成システム基盤と連携して、JASPEHR データセンターへのデータ提出機能をサポートする JASPEHR ゲートウェイ機能を開発し、当該機能を国立国際医療センター病院、愛媛大学医学部附属病院への導入を展開した。具体的には、テンプレート入力されたデータの QuestionnaireResponse 形式への変換機能、提出データ定義情報(送信先、仮名化、自動収集項目情報等)に基づくデータ取得及びデータ変換機能をゲートウェイ機能として実装した。

・Streaming 技術を用いたデータ逐次収集基盤の実証検証

モバイル SINET 環境へ IoT ストリーミング技術を実装することによる“逐次的”オンラインデータ収集基盤の構成を国立情報学研究所が提供する SINET Stream 及び Kafka UI による運用監視機能の実装を試行した

(1)-1-④⑤ テンプレートエディタの開発とテンプレートライブラリ管理システム

・JASPEHR テンプレートエディタの追加機能開発対応

既存の JASPEHR テンプレートエディタに対して、公開している JASPEHR Implementation Guide (v1.0.0) の仕様に基づいて、Questionnaire リソース（JSON ファイル）を取り込み、電子カルテにおいて入力可能なテンプレートデータを作成可能とする追加機能等を開発し、以下の相互運用性を実証検証した。

Questionnaire リソース（JSON ファイル）を適用施設側の環境で動作するテンプレートエディタによる取り込み

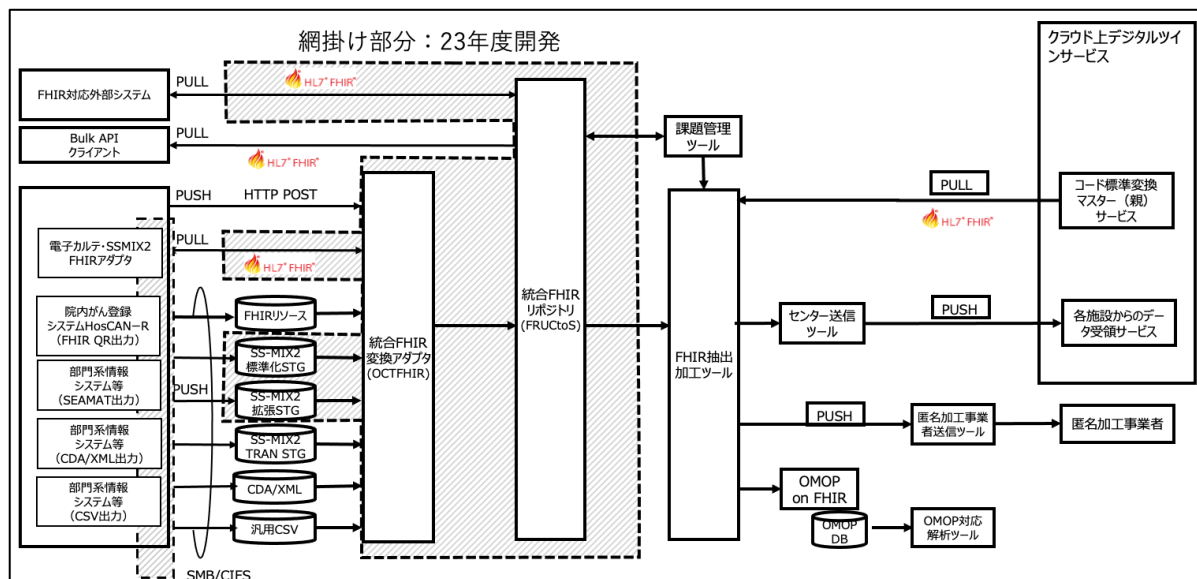
Questionnaire リソース指定により、電子カルテシステム上でのテンプレート入力時にファサード型 FHIR サーバと連携した自動引用項目の実装

以下の機能について一部のテンプレートエディタで先行実装した

- 1) FHIR サーバよりデータを自動引用する設定(FHIRPath)への対応
- 2) 選択形式の入力項目に対する AnswerValueSet による選択肢内容の引用元リソース定義の設定への対応
- 3) アイテムのドラッグアンドドロップ操作により、グループ内でのアイテムの順序の入れ替え機能
- 4) LinkID 以外の標準コード等の情報を Questionnaire エディタ上で参照可能な機能

(1)-2 共通パッケージ(統合 FHIR 変換/匿名化・同意管理等データマネジメント):23-24 年度は電子カルテの FHIR 出力と各種データを統合 FHIR 化して蓄積する計画。

- ・電子カルテ FHIR 出力アダプタの導入:7 機関で完了、6 機関は既存、4 機関は 24 年度計画。
- ・FHIR 変換統合サーバ導入:7 機関で調達設置、5 機関で 24 年度実施、5 機関は 25 年度以降計画。
- ・統合 FHIR 化システム開発:図の網掛け部分を開発し、機能テスト中。



【23 年度成果・進捗】

23 年度に開発した機能は以下のとおり。

- ・データ取り込み機能:①FHIR RestAPI に準拠する FHIR 対応外部システム(電子カルテ FHIR アダプタ、SS-MIX2 標準化ストレージ FHIR 変換アダプタを含む)から FHIR データを取り込む。②SS-MIX2 拡張ストレージ仕様のデータ受信機能、③FHIR RestAPI で POST するシステムからのデータ受信機能。

・データ FHIR 変換機能:①SEAMAT フォーマット(日本循環器学会標準)データを FHIR リソースに変換、
② SS-MIX2 標準化ストレージ FHIR 変換(対応データタイプは右図の通り)。

・データ転送機能:SS-MIX2 拡張ストレージ仕様の受信データを外部の同仕様ストレージに転送(リトライ機能を含む)。

・FHIR データ保管機能:FHIR 変換されたデータを FHIR サーバ(FRUCtoS により実現)に POST して FHIR リソースデータとして保管。

また、SEAMAT フォーマットデータを FHIR リソースに変換するために新たに FHIR 変換仕様を策定し FHIR 実装ガイド(IG)を策定し公表した。

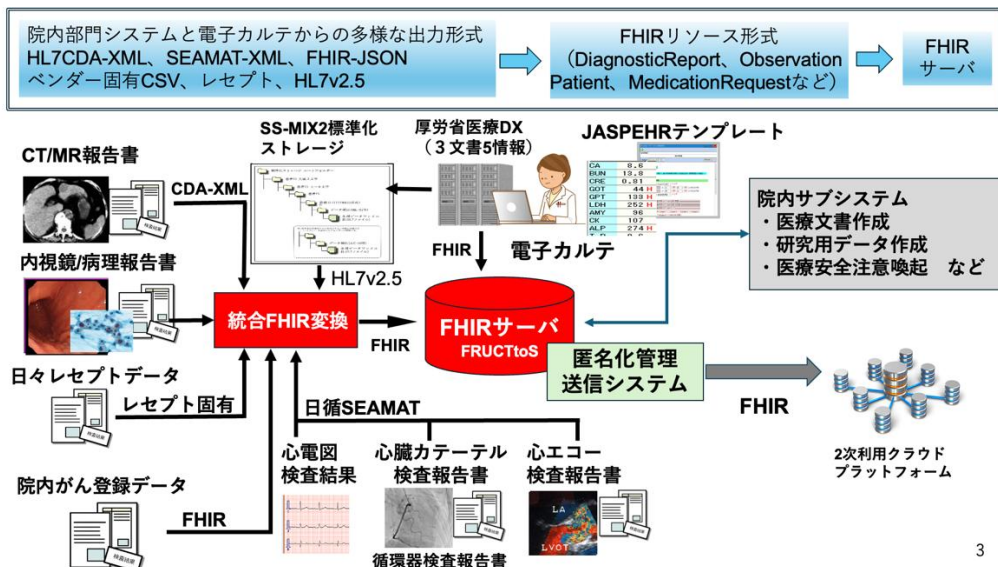
<https://jpfhir.jp/fhir/seamat2fhir/output/>

データタイプ	変換先のFHIRリソース	生成単位
ADT-00 患者基本情報の更新	Patient	患者
	Observation	検査項目
ADT-12 外来診療の受付	Encounter	外来診療
ADT-22 入院実施	Encounter	入院
ADT-52 退院実施	Encounter	退院
ADT-61 アレルギーマニエールの登録/更新	AllergyIntolerance	アレルギー
PPR-01 病名(歴)情報の登録/更新	Condition	病名
OMP-01 処方オーダー	MedicationRequest	薬剤
OMP-11 処方実施通知	MedicationAdministration	薬剤
OMP-02 注射オーダー	MedicationRequest	RP
OMP-12 注射実施通知	MedicationAdministration	RP

【24 年度成果・進捗】

24 年度は SS-MIX2 拡張ストレージ互換のデータポストの取り込み対象データの拡充と FHIR への変換機能の部門ベンダー出力ごとの新規追加開発、および部門ベンダーごとに対応が必要な変換機能のチューニングを行った。

また、FHIR 統合変換システムの開発コード名称を OCTFHIR と名付けた。



主な取り込み・変換の実現は以下のとおり。

・院内がん登録システム HosCAN-R から出力される FHIR QuestionnaireResponse リソース形式データ

・放射線検査レポート CSV 形式、心臓カテーテル検査レポート CSV 形式、内視鏡検査レポート CSV 形式、内視鏡検査レポート HL7CDA-XML 形式の各レポート形式のデータ

また、この変換においては、YAML 形式のファイルで変換を定義し、その定義にもとづいて変換できる変換エンジンを開発して実現した。

J-MAC放射線レポート用YAMLファイル

J-MAC放射線レポート（設定用YAMLファイル）

```
settings:
  mode: xml
  display: $smix_std_type_name
  subject: $Patient
  date: $conv_ts(/report_data/report/date/report_data/report_time)
  author:
    - $Practitioner-fixed_dr
    - $smix_std_type_name
  event:
    - detail: $ServiceRequest
    - detail: $Procedure
    - detail: $DiagnosticReport
  # section:
  Patient:
    instanceCondition: /report_data/patient
    template:
      resourceType: "Patient"
      meta:
        - profile: $patient_profile
      identifier:
        - system: $patient_identifier
        value: id
      name:
        - extension:
            - url: $en_representation
              valueCode: "IDE"
            - extension:
            - url: $en_representation
              valueCode: "SVL"
        text: kana
        text: kana
        gender: sex
        birthDate: $conv_date(birthday)
      ServiceRequest:
        instanceCondition: /report_data/exam
        template:
          resourceType: "ServiceRequest"
          identifier:
            - system: $resource_identifier
              value: order_no
            status: "completed"
            intent: "order"
            category:
              - text: in_out
              - coding:
                  - system: $mac_local_type_system
                    code: $smix_local_type_code
                    display: $smix_local_type_name
            subject: $Patient
            authoredOn: $conv_date(/report_data/exam/req_date)
            requester: $PractitionerRole-requester
            bodySite:
              - text: ope_part
              - text: req_comment
              - text: order_text
          Procedure:
            instanceCondition: /report_data/exam
            template:
              resourceType: "Procedure"
              identifier:
                - system: $resource_identifier
                  value: /report_data/exam/accession
                basedOn:
                  - $ServiceRequest
                  status: "completed"
                  category:
                    - text: modality
                    - text: ope_name
            ...
```

【25 年度成果・進捗】

本システムで出力される FHIR データの仕様書としての FHIR 実装ガイドを 19 部門システムのうち以下の8部門システムで開発した。

医療機関内統合FHIRドキュメントに対する実装ガイド（IG） 2026-03-17

部門	ベンダー	レポートシステム名	IGへのリンク識別名
放射線	FMS	F-Report 放射線レポート	fireport2fhir
	FFMS	SQ Report放射線レポート	sqreport2fhir
	ジェイマック	J-Mac放射線レポート	jmac2fhir
内視鏡	FMI	Nexus内視鏡レポート	nexusendo2fhir
	(JAHIS標準)	JAHIS内視鏡検査レポート構造 化記述規約対応内視鏡レポート	jahis-cscda2fhir
	オリンパス	SolemioENDO・SolemioQUEV 内視鏡検査レポート(XML版)	olympus2fhir
病理	インテック	ExPATH4 病理検査レポート	intec2fhir
心エコー	FMI	Nexus 心エコーレポート	nexusecho2fhir

FMS：富士フイルムメディカル株式会社

FMI：富士フイルムメディカルITソリューションズ株式会社

FFMS：富士フイルム医療ソリューション株式会社

オリンパス：オリンパスメディカルシステムズ株式会社

インテック：株式会社インテック

ジェイマック：株式会社ジェイマックシステム

FHIR 実装ガイドを作成することで、

FHIR データの仕様(曖昧さを排除)

FHIR リソースの要素のデータ型や多重度、どの項目を必須とするかなど StructureDefinition を提供
要素の値としてどの用語体系(コード)を用いるかを定義

仕様が「文書」だけでなく「スキーマ」として形式的に定義されるため、実装者によるデータの解釈ミスを防ぐ
自動バリデータを提供

出力された FHIR データが仕様に準拠しているかを自動判定できる

接続試験における手動のデータ確認作業を自動化し、不整合による手戻りや品質のバラつきを抑制
が期待される。

また、この FHIR 実装ガイドを AI により自動生成できるかどうか試行し、80%程度は自動作成できる知見が得られた。

(1)-3 主要部門系情報システムのデータエクスポート機能の開発

【23 年度成果・進捗】

・6 部門情報システム(病理、放射線、内視鏡、心臓カテーテル、心臓超音波検査(エコー)、心電図)の各診断レポートデータの出力機能、および院内がん登録システムの FHIR QuestionnaireResponse リソース形式のデータ出力機能を開発した。以上計 7 部門情報システムの異なるシステム数は表のように 36 システムであり、このうち 23 年度は 10 システムの開発を行い、これらを計 33 機関システムに導入(データ出力直前までの準備を含む)を行った。

部門系情報システムの開発導入

◎23開発導入済、○開発済導入未、▲24 繰越、*当初24		機関A	機関B	機関C	機関D	機関E	機関F	機関G	機関H	機関I	機関J	機関K	機関L	機関M	機関N	機関O	機関P	機関Q	◎○ 23開発済	▲ 24に繰越 実施予定	* 当初24 に予定
電子カルテベンダ		F	F	I	I	N	N	N	I	F	I	I	I	F	F	F	F	I			
1	病理・A					*	*	*	*										0	0	14
2	病理・B					*	*	*	*												
3	病理・C	*	*	*						*						*	*	*	0	0	
4	病理・D												*				*				
5	病理・E																				
6	放射線レポート・A							*													
7	放射線レポート・B							*	*	○						*			4	0	11
8	放射線レポート・C			*	*	○	○			○			*				*				
9	放射線レポート・D																*				
10	放射線レポート・E	*															*				
11	放射線レポート・F		*						*							*	*				
12	内視鏡レポート・A	*	*		*	*			*								*		0	0	12
13	内視鏡レポート・B							*								*	*	*			
14	内視鏡レポート・C								*	*		*			*		*				
15	内視鏡レポート・D																*				
16	心臓カテ・A		▲						▲			*					*				
17	心臓カテ・B	◎	◎	○	○	*													4	4	4
18	心臓カテ・C					*															
19	心臓カテ・D					*															
20	心臓カテ・E							○													
21	心臓カテ・F								▲		▲										
22	心臓カテ・G																*				
23	心臓/循環器系エコー・A		○	○			○			◎	○										
24	心臓/循環器系エコー・B	◎				◎			◎	○											
25	心臓/循環器系エコー・C				▲														8	1	4
26	心臓/循環器系エコー・D							○													
27	心臓/循環器系エコー・E									*				*							
28	心臓/循環器系エコー・F											*					*				
29	心臓/循環器系エコー・G																*				
30	心臓/循環器系エコー・H																*	*	11	0	5
31	心電図・A	◎			◎	◎		○	◎	○	◎		*	*	*	*	*	*			
32	心電図・B	◎	○	◎			○						*	*	*	*	*	*			
33	がん登録・NCC-HosCANR	◎	○			○	○		○	○			*	*	*	*	*	*	6	0	8
34	がん登録・A			*	*												*				
35	がん登録・B							*									*				
36	がん登録・C									*							*				

【24 年度成果・進捗】

24 年度は前年度に引き続き部門系システムの出力の整備を拡充するとともに、OCTFHIR(FHIR 統合変換システム)への接続テストを順次進めた。

24 年度末時点での整備状況は図のとおりとなっている。(機関名、ベンダー名は伏せた)

開発済み 61部門システム（導入済み 49）
交渉中 7 部門システム

● 導入済、○ 開発済、▲ 交渉中、* 24やらない																	○ 開発済	▲ 交渉中	* 24やらない	
電子カルテベンダ																				
	F	F	I	I	N	N	N	I	F	I	I	I	F	F	F	F	I			
1 病理・				○		○	●	●												
2 病理・					*				*											
3 病理・	◎	○	○		○					○	○				○		○			
4 病理・												*				*				
5 放射線レポート・							*													
6 放射線レポート・							*		●						*					
7 放射線レポート・			○	●	●	●		●				*								
8 放射線レポート・													*				*			
9 放射線レポート・	◎									*								*		
10 放射線レポート・		*																*		
11 放射線レポート・																		*		
12 内視鏡レポート・	●	●		●	●			●								○				
13 内視鏡レポート・						*			●	●		●			●					
14 内視鏡レポート・																		*		
15 内視鏡レポート・																		*		
16 心臓カテ・		▲							▲			*								
17 心臓カテ・	◎		●	●		▲														
18 心臓カテ・					▲															
19 心臓カテ・																				
20 心臓カテ・								▲												
21 心臓カテ・		○						●		●										
22 心臓カテ・																		*		
23 心臓／循環器系エコー	◎	●	●			●		◎	●											
24 心臓／循環器系エコー					◎															
25 心臓／循環器系エコー			▲																	
26 心臓／循環器系エコー						*														
27 心臓／循環器系エコー									*											
28 心臓／循環器系エコー											*		*							
29 心臓／循環器系エコー															*					
30 心臓／循環器系エコー																*		*		12

【25 年度成果・進捗】

25 年度も前年度に引き続き部門系システムの出力の整備を拡充するとともに、OCTFHIR(FHIR 統合変換システム)への接続テストを順次進めた。

25 年度末時点での整備状況は図のとおりとなっている。(機関名、ベンダー名は伏せた)

[illegible]

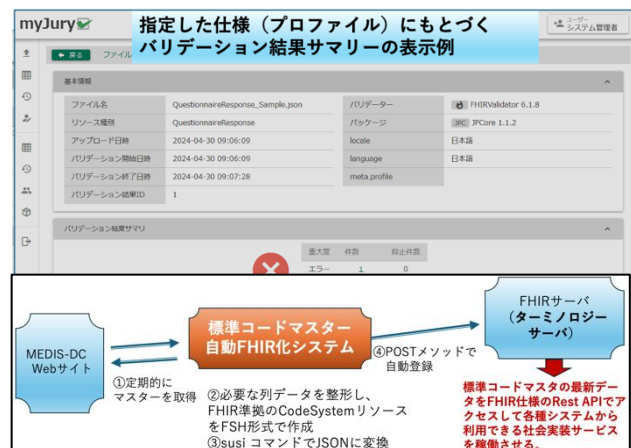
(1)-4 デジタルツイン対応クラウドサービス(標準コード変換等)の開発

【23 年度成果・進捗】

・汎用 FHIR の IG バリデータ・Web 版の開発

FHIR 化した各種データが FHIR 仕様に完全に準拠しているかを Validation する専用 Web サービスシステムの基本機能を開発した。

・厚労標準マスターの自動 FHIR 化システムの開発
MEDIS-DC 等で提供されている代表的な厚労省コードマスターを、月に 1 回など事前に設定した周期で定期的を取得し、自動的に FHIR 変換により必要なフィールドを整形して、FHIR 仕様に準拠した CodeSystem リソースの JSON 形式データを作成、これを用意された FHIR サーバに POST メソッドで登録して、ターミノロジーサーバとして多目的に活用できるシステムの基本機能を開発した。



・FHIR ターミノロジーのナビゲータブラウザの開発

ターミノロジーサーバに登録された標準マスター等の登録状況やその内容、意味階層などを Web 上でブラウズできる Web サービスの基本機能を開発した。

・MCDRS(多目的臨床症例登録システム)連携システムの開発

東京大学で開発し国内の臨床研究プロジェクトで採用され、SIP-A1 でも採用されている多目的症例登録システム MCDRS(マックドクターズ)は、院内設置の SS-MIX2 標準化ストレージから事前設定情報にもとづきデータを取得することができるが、これに加えて、統合 FHIR 化システムの FHIR サーバなど FHIR 準拠のサーバからそのデータを取得できるよう改修を加えた。改修は 2 年にわたる作業となるため 23 年度は、基本設計とデータ取得条件の設定におけるユーザインタフェースの開発を行った。

・PHR システム連携システムの開発

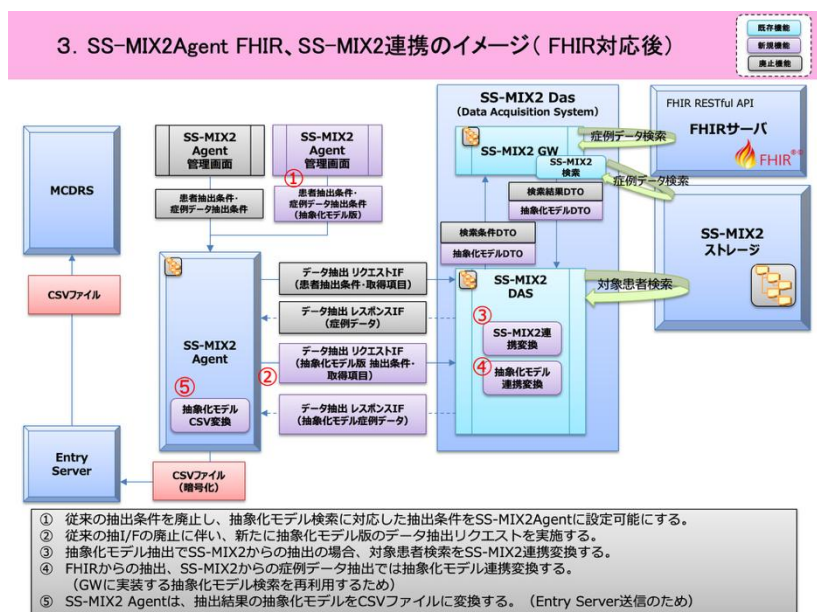
統合 FHIR 化システムに、他事業でサービス提供される PHR システムのデータを取り込み連携する基盤部分を設計開発するため、その事例として東京大学 COI 事業で開発されたパーソナルライフストレージシステム(PLS)を対象に、データベースを FHIR サーバに置き換え、スマホで利用可能な Web アプリの入力データを FHIR サーバに登録するとともに、そのデータを表示可能となるように改修を設計、開発した。改修は 2 年にわたる作業となるため 23 年度は、基本設計とクラウドサーバ側の実装、バイタル情報などの入出力インタフェースの開発を行った。

【24 年度成果・進捗】

・厚労標準マスターの自動 FHIR 化システムの開発

本機能をクラウド上の安定したサービスとして稼働させるためのシステム調整を実施した。いくつかの設定の不具合があり 24 年度末時点では、安定したサービスとしては実現していないが、25 年度上半期には稼働予定である。

・MCDRS(多目的臨床症例登録システム)連携システムの開発



MCDRS(汎用臨床研究データ収集システム)は従来は院内 SS-MIX2 ストレージからデータを取得する仕組みがあったが、今回はこれに加えて院内 FHIR サーバからデータを取得する機構の開発を完了した。25 年度は東大病院において実データでの動作検証を実施する予定である。

・PHR システム連携システムの開発

PHR のひとつである Personal Life Storage(PLS)システムは東京大学において開発された PHR 実証用システムで、スマホでの症状や家庭での測定機器のデータ入力を院内で参照できる。前年度からこのシステムの FHIR 連携機能を開発し、24 年度に開発とデータ移行が完了した。

【25 年度成果・進捗】

MCDRS において、開発された院内 FHIR サーバからデータを取得する機構の東大病院における実データ取得検証を行った。

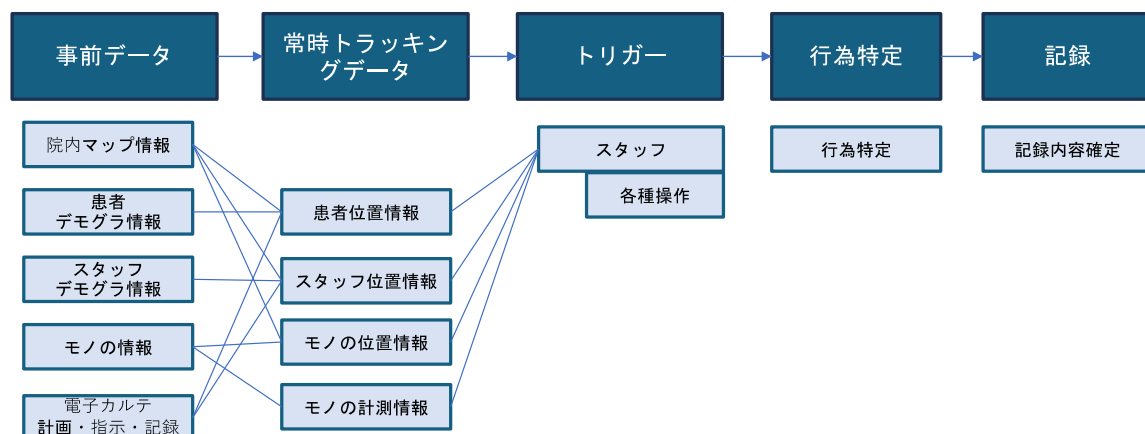
(1)-5 病棟における診療行為自動認識記録システムの開発

【最終目標】 病棟における診療行為自動認識記録システムの開発においては、1 ないし 2 病院の 1 病室でベッドサイド診療行為自動認識記録システムによる自動記録が日常診療で稼働しており、その記録データが FHIR 形式で統合収集できるシステムに取り込まれている。また協力企業においてこのシステムの製品化計画が具体的に検討されていることを目指す。

【バックキャスト】 最終目標を達成するためには、本システムは、診療記録の中核を音声等を用いてシンプルに記述できる手段と、医療機器等の稼働情報、映像情報等を用いて発生した事象を計測し、これを実施した医療者・実施対象となる患者の情報を定める鍵となる事象が発生した場所の情報とを同時に計測し、前期手段に受け渡す手段を備えたシステムを創り上げる必要がある。

【23 年度成果・進捗】

23 年度は上記のシステムの構成要素となる、第一の手段の設計を行うために、看護師業務を記録の視点から洗い直す作業を複数医療機関で行い、データ取得やインプットのタイミングで考えるナースのワークフローを明らかにする作業を行った。加えて、第 2 の手段の設計を行うために、病室における映像記録手段の位置決め、医療機器等の位置情報を簡便に記録するための手段の設計と通信手段の検討を行った。その結果、前者については、概念図に例を示すように「事前データ」「常時トラッキングデータ」「トリガー」「行為特定」「記録」の順序で実現されうることを確認し、後者については、電源を要する全ての医療機器等に提供できる位置計測手段を設計した。



【24 年度成果・進捗】

平成 24 年度は上記のシステムの構成要素を為す、「常時トラッキングデータ」の計測手段と、「行為特定」アルゴリズムの開発を行い、プロトタイピングを行うとともに、その一部について商品化を行った。加えて、複数の企業の要素技術を組みあわせて実現するシステムの全体像を明らかにし、接続仕様の整理を行った。

具体的には、常時トラッキングデータ計測手段として、(1)点滴状況計測装置のデータをモニタリングするソフトウェア(サトーヘルスケア)、(2)医療機器等の電源プラグに装着し差し込まれた電源コンセントを鍵に医療機器が適用されようとしている患者(ベッド)を特定する機器(ヴァイタス)の開発を行った。前者については「てきてきくん」(サトーヘルスケア)として商品化を社内決定しリリース準備中である。後者については機能確認が完了したことから、各種製造支援補助金を活用して製品化を目指す。また、行為特定アルゴリズムの開発とプロトタイピング(最中屋)を行い、映像入力とセンサー入力から診療行為特定が可能であることを明らかにした。加えて、要素技術を統合するためのネットワーク構成について、IoT 機器のセキュア接続技術 Matter を基礎に設計して構成を定めた。

映像入力による診療行為特定



【研究内容】

カメラ映像(音声なし)から、診療行為の自動識別の可能性と課題抽出を実施

診療シナリオ

左股関節に対する人工股関節置換術、手術直後、及び術後5日目を想定した診療

映像解析

AI/画像処理による行為分類の可否・課題・条件の洗い出し研究を実施

※撮影条件(画角)の影響を把握する為、複数のカメラで同時に撮影

【来年度の研究計画】

精度向上: カメラ画角見直し、AIモデル学習

経済性: エッジ処理化に適した技術の導入

汎用性: (病院、診療科、診療師)への要解決課題の抽出と技術開発

センサー入力による診療行為特定



【研究内容】

iBeaconと滴下センサーを活用し、病室における患者特定と点滴投与状況の自動モニタリングの可能性と課題抽出を実施

これらを想定し実際にセンサーデータを連携する環境を構築し、以下の検証

患者特定

各病室のベッドに iBeacon を設置しナースが持つスマートフォンで

病室内または処置中の患者を特定

点滴モニタリング

点滴に滴下センサーを設置し、リアルタイムで滴下状況を測定

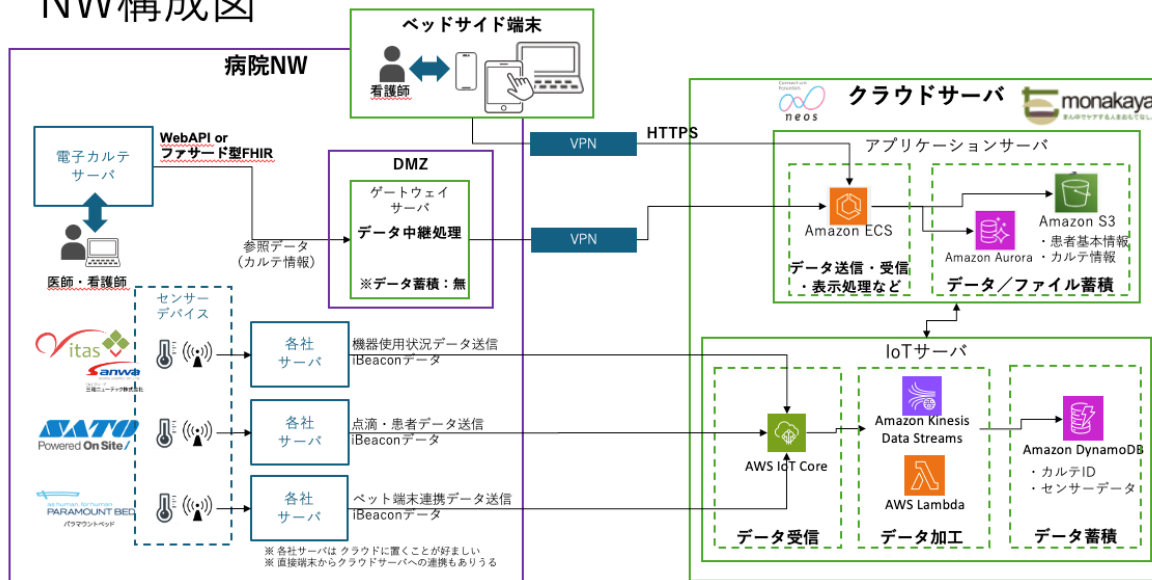
点滴の停止や異常滴下を検出

【来年度の研究計画】

電子カルテとセンサーデータを統合、プロトタイプアプリケーションも構築し

それ上で各種データのモニタリングと自動記録のデータ生成についてのFS実施

NW構成図



【25 年度成果・進捗】

平成 25 年度は、前年に開発した「常時トラッキングデータ」の計測手段を活用した「行為特定」アルゴリズムを実装するとともに、これらの要素技術を結合する情報基盤を設計・構築し、個別システムの単体テスト、及び、全システムの結合テストを達成した。また、システム結合の効果が理解しやすい幾つかの個別機能デモを構築した。

具体的には、各種の計測装置から MQTTS を用いてデータを送信できる結合サービスを構築し前年度に構築した各種計測システムからのデータ送信を実現するとともに、(1)-2 で構築された統合 FHIR サーバからのデータや医療機器の稼働情報等を SSL-VPN 送信する通信系を構築し、これらの送信されたサーバをクラウド上の統合サーバに集積できる環境を構築した。また、ベッドサイド RFID 計測装置を用いて検知したベッドサイドに持ち込まれた医療材料と FHIR サーバから得られたオーダー情報を紐付けてオーダーの実施を推定する機能や、接続された電源コンセントから得られた医療機器の位置(稼働ベッド)状況と他システ

[illegible]

【最終目標】リアルタイム診療支援クラウドサービスとして、ネットワークプラットフォームまたは電子カルテベンダーがサービスを立ち上げ、従量制利用料や機関規模に応じた定額制サブスク制度等によりサービスを提供することで社会実装することを目標とする<TRL6・BRL6>。

【23 年度成果・進捗】

[illegible]

17

【経理様式1 別添】【R7】

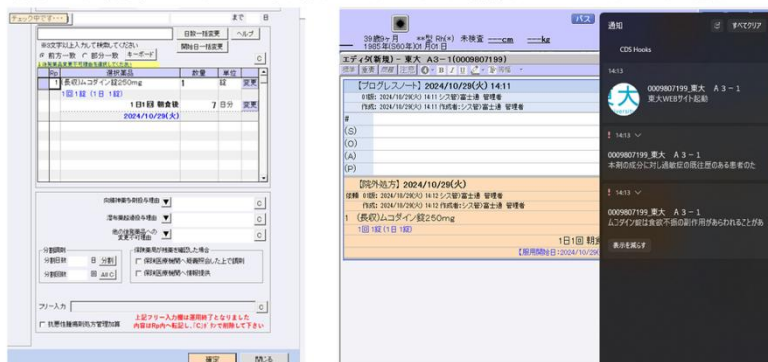
【24 年度成果・進捗】

前年度に開発した富士通社の電子カルテパッケージ(EgMAIN-GX)の端末システムから、外部で提供される診療支援サービスを FHIR CDS-Hooks プロトコルによる呼び出せるシステムについて、CDS Hooks サービスのレスポンスを非同期で電子カルテ端末に WindowsOS に標準で装備されているトースト通知 (toast notification)機能を使用して通知する方式を開発した。

また、日本電気社の電子カルテパッケージ(MegaOAK)においても同様に CDS-Hooks サービスを電子カルテの処方オーダー完成時に呼び出し、レスポンスを同期処理で待ち、結果をウインドウで表示する機能を開発し、実際に電子カルテに組み込んで動作することを実証した。

富士通電子カルテへのテスト実装 (処方オーダー時の警告)

処方オーダー確定時にCDSサービス呼び出し → リアルタイム警告をWindowsポップアップ通知



CDS Hooks クライアントクラスには、現在入力されている処方オーダーの情報をHL7FHIRのMedicationRequestに準じた形式に変換して引き渡す。
MegaOak 処方オーダーの情報と MedicationRequestリソースとのマッピングについては、FHIRマッピング表 処方・注射(MedicationRequest).xlsx を参照。

画面

MedicationRequest

```

{
  "resource": {
    "resourceType": "MedicationRequest",
    "id": "0000000000092000000001001220198",
    "meta": {
      "lastUpdated": "2024-04-15T14:07:03.000+09:00",
      "source": "http://fhir-facade.megaok.com/system/megaokhr",
      "profile": [ "http://jp.fhir.jp/fhir/core/..." ]
    },
    "language": "ja",
    "identifier": [ {
      "system": "http://fhir-facade.megaok.com/identifier/...",
      "value": "0000000000092000000001001220198"
    } ],
    (省略)
  }

```

<呼出からの応答時処理>

上記CDS Hooks クライアント呼出からの応答時、下記の処理を行う。
なお、呼び出したSERVICEIDのM.CDIHOOKDEFINE = 0 の時のみ処理を実施する。(非同期については、今回の処理対象外とする)
※ 応答クラス CDSHooksRequestResult.RequestResult = RequestSent の場合非同期として何も処理しない。

応答クラス CDSHooksRequestResult.RequestResult = Succeeded かつ Card にデータが含まれる場合
下記のような意思決定支援ダイアログを表示する。

①意思決定支援システムからの提案があります。

② ワルファリン (ワルファリンナトリウム 0.5 MG 経口錠剤) と NSAID (ケトロラクトロメタミン 10 MG 経口錠剤) の間の潜在的な薬物相互作用。

③ 出血のリスクが増加します。
出血は、死亡、生命を脅かす入院、障害を引き起こす可能性があるため、重大な臨床結果を引き起こす可能性があります。
非ステロイド性抗炎症薬 (NSAID) には抗血小板作用があり、ワルファリンなどの経口抗凝固薬と組み合わせると出血リスクが高まります。NSAID の抗血小板効果は、アスピリンの抗血小板効果がアスピリン中止後 2 週間持続するのとは異なり、NSAID が循環中に存在する限り持続します。NSAID は消化性潰瘍を引き起こす可能性もあり、NSAID とワルファリンの併用による出血リスクの増加に関

④ システムからの提案は以下の通りです。

⑤ ・リスクを評価し、必要に応じて措置を講じます。
・NSAID (ケトロラクトロメタミン 10 MG 経口錠剤) を APAP (アセトアミノフェン 325 MG 経口錠剤) に置き換えます。
・NSAID (ケトロラクトロメタミン 10 MG 経口錠剤) を APAP (アセトアミノフェン 500 MG 経口錠剤) に置き換えます。

⑥ 戻る(B)
⑦ 確定続行(Y)

【25 年度成果・進捗】

前年度に開発した富士通社の電子カルテパッケージ(EgMAIN-GX)の端末システムから、外部で提供される診療支援サービスを FHIR CDS-Hooks プロトコルによる呼び出せるシステムについて、25 年度は電子カルテシステムから CDS サービス通知一覧画面を起動でき、CDS Hooks サービスのレスポンス (cards 配列) を 1card 情報ごとに出出力した”通知履歴ファイル”を読み取り、1card を 1 行で表示できるようにした。

① 区分	② サマリ	③ 詳細	④ 提案概要	⑤ 提案詳細	⑥ 受入確認	⑦ 出典・備考
高血圧	高血圧病名に関する類似病名が重複している可能性があります。	患者の病名に「糖尿病」「高血圧」「2型糖尿病」が同時に登録されています。これは医学的に矛盾しており、病名重複・類似病名とみなされます。適切な病名修正をお願いします。	糖尿病と2型糖尿病を併記し、1型糖尿病のみ残す 糖尿病と1型糖尿病を併記し、2型糖尿病のみ残す	汎用的な「糖尿病」病名を登録します。 2型糖尿病病名を登録します。 汎用的な「糖尿病」病名を登録します。 1型糖尿病病名を登録します。	提案を受け入れますか？ 提案を受け入れました	病名重複チェックサービス http://example.com/codex/codexcheck-duplicate
高血圧	高血圧病名に関する類似病名が重複している可能性があります。	患者の病名に「高血圧」と「本態性高血圧」が登録されています。病名の整理を推奨して頂きます。	高血圧症を登録する 本態性高血圧に診断時のコメントを追加する	重複する汎用的な「高血圧」病名を登録します。 「本態性高血圧」病名に、最新評価としてコメントを追加します。	提案を受け入れますか？ 提案を受け入れました	病名重複チェックサービス http://example.com/codex/codexcheck-duplicate

(3) 日々レセプト動態解析機能の開発

【最終目標】レセプト生成システムを1日1回処理することにより、その日までの医療行為データをデジタルツインに投入して日々解析することにより、感染症診療をはじめ医療の多施設リアルタイム動態把握を実現する。このシステムは、国、支払基金等の公的な組織が日常的に稼働させることによる社会実装を目指す。参加医療機関は5以上を目指す<TRL7・BRL6>。

【バックキャスト】最終目標を実現するため、主要な医事会計システムベンダーのシステムが稼働する各医療機関において、まずレセプト生成システムを1日1回処理して出力が可能となるようシステム導入と設定、試験稼働を行う。また、生成される日々レセプトデータをリレーショナルデータベースに取り込み、多様な条件設定によって変化の可視化を可能とするWebシステムを開発する。

【23年度成果・進捗】

・富士通医事会計システムが稼働する計画対象5病院のうち3病院、日本電気のシステムが計画対象3病院のうち2病院の計5病院で導入し試験出力可能な状態とした。また日本IBMの電子カルテユーザではナイス社の医事会計システムが稼働する計画対象3病院へ導入する方針の調整を行なった。

・Web版リアルタイム可視化システムのプロトタイプ開発:オンプレミスサーバ上の日々レセプト出力データを1日1回リレーショナルデータベースに取り込み、任意のレセプト診療コードを対象に日々件数をグラフにより可視化するシステムの試作を行い、今後の



本格的な設計の課題を得る作業を行った。システムはPython、Djangoダッシュボード、PostgreSQL12の環境で実行され、可視化のもととなるデータはREST-APIにより取得できるよう開発した。

【24年度成果・進捗】

24年度は順次、7病院に導入し、またWeb解析システムのプロトタイプを開発した。

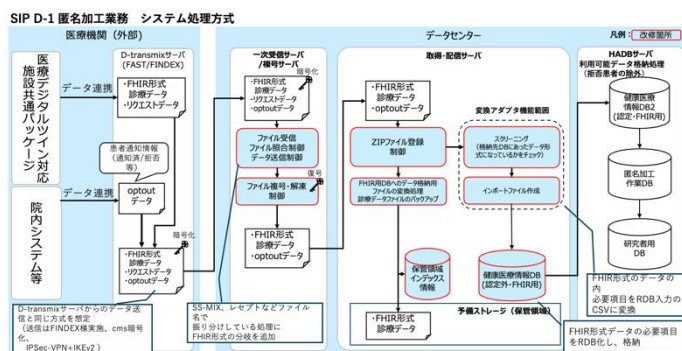
(4) 匿名加工事業者連携

【最終目標】 医療機関では、記名データ、仮名加工データ+対応表、匿名加工データの3通りの管理を行い、認定匿名加工事業者 FAST-HDJ と共同で、FHIR 形式のデータをデジタルツインに投入し、そこでも匿名加工できるシステムの開発を行う。また、各医療機関における患者への次世代医療基盤法に基づく明示的な通知と通知したことを管理するシステムを開発し、医療機関のデータがスムーズに匿名加工事業者経由でのデジタルツインに投入され管理される仕組みを実現する。医療機関が希望すれば認定匿名加工事業者で FHIR 形式によりデータ提供できることを目標とする。また、次世代医療基盤法に基づく明示的な通知と通知したことを管理するシステムは電子カルテバンダーが医療機関での運用の類型別に2ないし3通りのソリューションとして提供することを目指す<TRL8・BRL8>。

【バックキャスト】 最終目標を実現するため、最初の2年間で FHIR 化された医療機関のデータを FHIR リソース形式のまま認定匿名加工事業者に送信するシステムの開発、認定匿名加工事業者側でリレーショナルデータベースの形式に変換・保管する機構の開発とテストを行う。

【23 年度成果・進捗】

医療機関のデータを FHIR リソース形式のまま送信するデータ仕様として、国のすすめる医療 DX で採用される6情報送信仕様に基本的には準拠し、リソースタイプごとに1日分のデータを Bundle リソースとしてまとめて JSON ファイルの集合として送信する仕様を設計した。また FAST-HDJ において過去の AMED 研究事業で開発され、FAST-HDJ 側では受信仕様を変更する必要がない D-TRANSMIX データ送信機構を用いてデータ送信を行うこととした。この仕様をもとに、FAST-HDJ 側でリレーショナルデータベースの形式に変換・保管する機構の図のとおりに詳細設計を行った。



【24 年度成果・進捗】

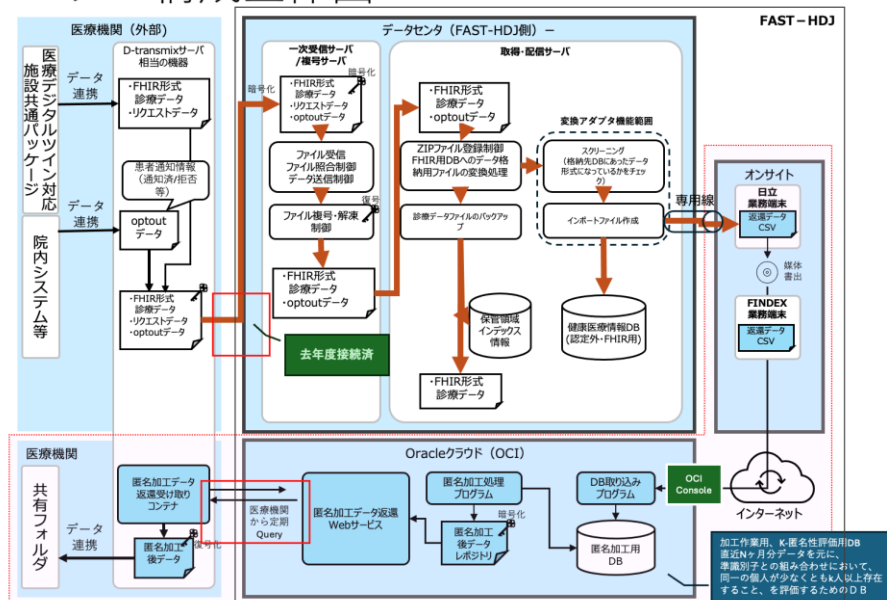
24 年度は前年度の設計にもとづき、FAST-HDJ 側での受信、変換、格納処理を開発し、実装した。また電子カルテ情報共有サービスの FHIR データ形式に準拠したリソース (MedicationRequest、Condition、Observation_LabResut、AllergyIntolerance) のデータについて1日分の東大病院における実データの送信変換テストを行い、問題なく処理ができることを検証した。

項番	ファイルの種類	復号及び解凍済ファイル容量(MB)	行数(行)
1	Observation	1,228	10,806
2	MedicationRequest	111	5,942
3	Condition	902	14,905
4	AllergyIntolerance	49	15,350

【25 年度成果・進捗】

25 年度は、FAST-HDJ 側で汎用目的で匿名加工したデータを東大病院に CSV データ形式でオンライン返却するシステムを開発し、2024 年 6 月 1 日から 30 日の間の 36183 名分のファイル実データで動作検証を行い、特に問題なく実行できた。

システム構成全体図



(4) 人材育成とアウトリーチ活動

【最終目標】 本研究開発を通じて培った専門知識と技術を、新たな医療データ科学者やエンジニアの養成に役立てるため、医療リアルワールドデータ活用人材育成事業(以下、MedRWD 人材育成事業)を実施して150名を目標に、次世代の医療データ基盤の拡大に必要な人材育成にも寄与することを目指す。また、アウトリーチ活動としてホームページによる情報公開を積極的に行うとともに、本研究開発のなかで年に1-2回の公開シンポジウムの開催、市民とのパネルディスカッション等を開催して、市民への理解の醸成とサポート形成を進める。

【23 年度成果・進捗】

MedRWD 人材育成事業は 24 年度から本研究開発事業で人材育成を行うため、その履修生の公募と行い、設定定員 18 名に対して 71 名の応募があり、35 名を採用した(<https://www.med-rwd.jp/>)。

2024年度履修生：計35名（応募総数71）

- ・一般履修コース：14名（162時間の履修+課題研究発表）
- ・インテンシブコース：11名（87時間の履修+課題研究発表）
- ・一般編入コース：10名（87時間の履修）

自己財源強化のため、動画視聴コースの新設を企画中

一般履修コース（2年）

	R2年度			R3年度			R4年度			R5年度			R6年度		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
医師	11	5	16	5	2	7	9	1	10	11	1	12	5	2	7
看護師	1	1	2	3	3	6	1	1	2	1	2	3	1	1	2
薬剤師	1	1	2	2	2	4	1	1	2	1	1	2	1	1	2
その他	1	2	3	3	3	6	3	3	6	2	2	4	3	1	4
合計	14	7	21	10	5	15	13	2	15	15	4	19	9	5	14

インテンシブコース（1年）

	R2年度			R3年度			R4年度			R5年度			R6年度		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
医師	11	1	12	6	0	6	9	0	9	10	3	13	4	4	8
看護師	1	1	2	3	1	4	1	1	2	1*	1*	2	1	1	2
薬剤師	1	1	2	2	2	4	1	1	2	1*	1*	2	1	1	2
その他	3	3	6	3	3	6	1	1	2	1	1	2	1	1	2
合計	12	5	17	8	0	8	11	0	11	10	3	13	5	6	11

*医師・薬剤師のダブルライセンスのためカウント外

医療データの
利活用で切り開く
未来の医療

医療現場から集められる大量の医療リアルワールドデータ。その医療データの活用基盤を構築・運営できる人材、また、利活用できる人材の育成を目指す。体系的な教育プログラムです。主に社会人を対象とし、勤務を継続しながら、高い専門性を持って活動を行うため、高度な技術と知識を系統的に習得できます。

医療リアルワールドデータ活用人材育成事業

2024年度 履修生募集

受付期間 2024.1.9 [火]ー2024.1.29 [月] 17:00

【情報公開】ドメイン名の取得・設定を行い、D1 事業のホームページを設置し公開した (<https://d1www.sip3.jp/>)。

**医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた
医療データ基盤構築による
組織横断的な医療情報収集の実現**

PURPOSE
目的
内閣府 戦略的イノベーション推進プログラムのプロジェクト「統合型ヘルスケアシステムの構築」におけるサブ課題①「デジタルツインのための先進的医療情報システム基盤の構築」では、医療デジタルツインを活用したソリューションの実現に向け、電子カルテ・院内システム等に蓄積された医療データを、ベンダー・システム間の垣根を超えて収集・統合するための基盤・技術を開発します。

テーマ①-1「医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現」では、医療デジタルツインの生成のために臨床現場から構造化した標準データを収集します。また、解析結果を臨床現場に還元するために必要となる基盤・技術を開発します。

※デジタルツインとは、「現実世界（物理空間）の情報をデジタル化し、仮想空間（デジタル空間）上に再現したモデル」のことです。

OVERVIEW
概要

FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) で標準化した多くの種類の臨床データによるデジタルツインの構築、臨床現場の意思決定支援に資する情報を還元するシステムの社会実装を実施します。具体的には以下4つの研究開発項目に取り組みます。

- (i) FHIR標準化した多機関医療データの生成
- (ii) デジタルツインからの診療支援情報の提供
- (iii) 日々のレセプトデータによる医療動態解析基盤の開発
- (iv) 次世代医療基盤法に基づく匿名加工事業者を経由したデジタルツインへのデータ投入

それぞれの機能を電子カルテの主要ベンダーと共同開発し、製品へ組み込み、販売することによって普及を目指します。

達成目標

- 2023年度末までに、構造的に医療データを収集し、FHIR規格に準拠した標準化された形式で統合するための要素技術の設計、仕様決定、プロトタイプ開発を完了します。
- 2024年度末までに、開発された要素技術と結合し、既存電子カルテシステムとレセプトシステムから実データが試験的に収集でき、データが統合された形でクラウド上のデジタルツインに投入される環境を構築します。
- 2025年度末までに、循環器疾患等の重要な臨床領域について、5病院以上でデジタルツイン構築のための医療データプラットフォームを構築します。
- 2027年度までに構造的医療データ収集・統合技術基盤と自然言語処理技術基盤を電子カルテ主要ベンダー4社以上が活用し、それぞれの製品に組み込む事業化を行います。また、それぞれのベンダーあわせて約15病院でデジタルツインに医療データが投入され、活用できる状況を実現します。

一方アウトリーチ活動の一環として、一般向けシンポジウムを共同研究開発機関である一般社団法人 NeXEHRs とともに 2023 年 12 月 13 日に東京(日本橋)現地と Web 配信でのハイブリッド形式で開催(<https://www.nexehrs-cpc.jp/event-information/%20symposium-20231213/>)し、そこでの動画を YouTube で公開している (<https://www.youtube.com/watch?v=qpHujTKqts0>)。

【24 年度成果・進捗】

36 名の 24 年度履修生について 87 時間の講義と実習をおこない、10 名の 1 年コース修了者を認定した。また 25 年度履修生の募集を行い、33 名を採択した。

以上のように、学内講師 16 名、学外講師 19 名の体制を整え、事業を継続している。また、医療デジタルツインへのデータ投入の過程やその意義を広く理解してもらうために、2024 年度は、第 67 回日本腎臓学会 学術総会 シンポジウム、ムーンショットシンポジウム、医療 AI デジタルツイン開発学講座シンポジウム、医療情報連合大会シンポジウム等の各種シンポジウムにおいて SIP-D1 の取り組みを紹介してきた。

【25 年度成果・進捗】

33 名の 25 年度履修生について 87 時間の講義と実習をおこない、13 名の 1 年コース修了者を認定した。また 26 年度履修生の募集を行い、20 名を採択した。

一方アウトリーチ活動の一環として、8月1日に一般公開シンポジウムを開催し、ハイブリッドで 342 名の参加があった。

SIP-D1主催 公開シンポジウム「医療のデジタルツイン構築を目指して」.
2025/8/1（金） 東京大学 伊藤国際学術研究センター.

現地参加者50名、Web参加者292名

動画公開後3週間で834回視聴されており、
発信が効果をあげている考えられる。

8/1 D1の公開シンポジウムを開催

「医療のデジタルツイン構築を目指して」
内閣府戦略的イノベーション創造プログラム第 3 期 (SIP3)
「統合型ヘルスケアシステムの構築」サブテーマ D1 から

日時: 2025 年 8 月 1 日 (金) 13 時 30 分～15 時 15 分
開催場所: オンライン + 2024 auditor
伊藤国際学術研究センター 2F 伊藤講義ホール

事前参加登録者は460名
現地参加者50名
Web参加者292名
(講演者や関係者を除く)
動画をHPから公開
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLGcmFu5C8AmTnaitQ1y0Kt4QuvYd6K8G>

- SIP3-D1 研究開発の概要と開発状況
研究責任者 河邊悦昌
- 電子カルテと部門情報の統合
中村直毅 (東北大学病院医療ITセンター 准教授)
- FHIRによる医療データの標準化と統合化 大江和彦
- 標準テンプレート入力 JASPEHR
奥代賢吾 (JHIS基盤整備局 医療情報管理部 部長)
- がん診療情報の統合化と二次利用に向けて
小口正典 (がん研究会有限会社 医療情報部 部長)
- ベッドサイドでの診療行為自動認識記録に向けて
結城 剛 (株) 最中屋 CEO
- 黒田知宏 (京都大学医学部附属病院医療情報企画部 教授)
- 総合質疑 全員

SIP-D1公開シンポジウム(2025年8月1日開催)

作成者: 一般社団法人NoxKEHRS
再生リスト・9本の動画・834 回視聴

0. 開会挨拶
一般社団法人NoxKEHRS・154 回視聴・9 日前

1. SIP3 D1研究開発の概要と開発状況
一般社団法人NoxKEHRS・136 回視聴・9 日前

2. 電子カルテと部門情報の統合
一般社団法人NoxKEHRS・145 回視聴・9 日前

3. FHIRによる医療データの標準化と統合化
一般社団法人NoxKEHRS・133 回視聴・9 日前

3. 成果物の公表(公開)

3.1 論文など(原著論文、学位論文、プロシーディングス、総説、解説、速報など)

論文数(総数)	(内国際誌)	(内国内誌)
18	18	0

Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Sex difference patterns in the association of low-density lipoprotein cholesterol with disease risk and all-cause mortality: a nationwide retrospective cohort study. J Clin Lipidol. Epub ahead of print.

Tsuchiya M, Kawazoe Y, Shimamoto K, Seki T, Imai S, Kizaki H, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Aramaki E, Hori S. Elucidating celecoxib's preventive effect in capecitabine-induced hand-foot syndrome using medical natural language processing. JCO Clin Cancer Inform. 2025 Aug;9:e2500096.

Takiguchi T, Seki T, Tagami T, Akagi Y, Nakae R, Ito H, Kawazoe Y, Okada I, Kim S, Inoue M, Ohe K, Yokobori S. Transfusion ratios and survival in severe blunt trauma patients receiving massive transfusion. Sci Rep. 2025 Jul 15;15(1):25519.

Ito H, Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Prognostic Impact of the Timing of Antihypertensive Medication Initiation for Hypertension Detected at Health Screening on Primary Prevention of Adverse Cardiovascular Events: Age-stratified Real-world Data Analysis. *Hypertens Res*. 2025 Jun 19.

Ito H, Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Evaluation of Perioperative Cardiovascular Event Risk in Gastrointestinal Surgery 邵 1¥- Predictive Modeling and Risk Stratification Using Machine Learning. *Circ J*. 2025 Apr 24.

Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Sex differences in post-noncardiac surgery risks assessed using the revised cardiac risk index – a nationwide retrospective cohort study. *Circ J. advpub:CJ-24-0846*,2025.

Kawazoe Y, Tsuchiya M, Shimamoto K, Seki T, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Aramaki E, Hori S. Natural-language processing of electronic medical records identifies cardioprotective agents for anthracycline-induced cardiotoxicity. *Sci Rep*. 15(1):6678,2025.

Seki T, Kawazoe Y, Ito H, Akagi Y, Takiguchi T, Ohe K. Assessing the performance of zero-shot visual question answering in multimodal large-language models for 12-lead ECG image interpretation. *Front Cardiovasc Med*. 12:1458289,2025.

Kawazoe Y, Nagashima S, Yokota S, Ohe K. Development of a code system for allergens and its integration into the HL7 FHIR AllergyIntolerance resource. *Int J Med Inform*. 195:105739,2024.

Kawazoe Y, Shimamoto K, Seki T, Tsuchiya M, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Hori S, Aramaki E. Post-marketing surveillance of anticancer drugs using natural-language processing of electronic medical records. *NPJ Digit Med*. 7(1):315,2024.

Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Iterative random-forest-based identification of a novel population with high risk of complications post non-cardiac surgery. *Sci Rep*. 14(1):26741,2024.

Shinohara E, Shimamoto K, Kawazoe Y. Uncovering condition information loss in medical text extraction: the challenge of non-contiguous spans. *Next Research*. 1(2):100044,2024.

Seki T, Kawazoe Y, Ohe K. A comparative study of access-analysis service utilization on Japanese medical institutions' websites with GDPR-compliant cases. *Stud Health Technol Inform*. 316:1238-1242,2024.

Yoneda K, Seki T, Kawazoe Y, Ohe K, Takahashi N. Neonatal Research Network of Japan. Immediate postnatal prediction of death or bronchopulmonary dysplasia among very preterm and very low birth-weight infants based on gradient-boosting

decision-trees algorithm: a nationwide database study in Japan. PLoS One. 19(3):e0300817,2024.

Shibata D, Shinohara E, Shimamoto K, Kawazoe Y. Towards structuring clinical texts: joint entity and relation extraction from Japanese case-report corpus. Stud Health Technol Inform. 310:559-563,2024.

Seki T, Kawazoe Y, Ohe K. Clinical feature-vector generation using unsupervised graph-representation learning from heterogeneous medical records. AMIA Annu Symp Proc. 2023:618-623,2024.

Seki T, Kawazoe Y, Ohe K. Graph-representation-learning-based fixed-length clinical feature-vector generation from heterogeneous medical records. Stud Health Technol Inform. 310:715-719,2024.

Doi S, Yokota S, Nagae Y, Takahashi K, Aoki M, Ohe K. Mapping Injection Order Messages to Health Level 7 Fast Healthcare Interoperability Resources to Collate Infusion Pump Data. Appl Clin Inform. 15(1):1-9, 2024.

3.2 学会発表など((国内・国際)学会口頭発表・ポスター発表、招待講演で成果を公表したもの)

Akagi Y, Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Ohe K. A Generative Foundation Model for Structured Patient Trajectory Data. AMIA Annu Symp Proc. 2025 May 22;2024:124-133. PMID: 40417485; PMCID: PMC12099423.

Ebara M, Kawazoe Y, Seki T, Shinohara E, Nakazawa E, Ohe K. Corpus-Based Evaluation of Decision-Making in Medical Ethics by Large Language Models. Stud Health Technol Inform. 2025 Aug 7;329:322-326.

Mohri O, Seki T, Kawazoe Y, Ohe K. Evaluation of Synthetic Data Generation Methods for Medical Tabular Data: Representation of Distribution Tails. Stud Health Technol Inform. 2025 Aug 7;329:668-672.

Seki T, Kawazoe Y, Ito H, Takiguchi T, Akagi Y, Ebara M, Ohe K. Assessment of Medically Relevant Ageism Inherent in Large Language Models. Stud Health Technol Inform. 2025 Aug 7;329:603-607.

Tsuchiya M, Shimamoto K, Kawazoe Y, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Kizaki H, Hori S, Aramaki E. Natural Language Processing-Based Approach to Detect Common Adverse Events of Anticancer Agents from Unstructured Clinical Notes: A Time-to-Event Analysis. Stud Health Technol Inform. 2025 Aug 7;329:703-707.

Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Verification of Validity and Sex Differences of the RCRI in Non-cardiac Surgery using Real-world Data in Japan. Abstract accepted (Oral) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society(JCS2025)

Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Machine Learning-based Identification of Novel Population with Previous Stroke

and Extremely Low LDL-C as Post-non-cardiac Surgery High-risk. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society(JCS2025)

Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Diverse Sex Difference Patterns in the U-Shaped Association of LDL-C with Disease Risks and All-Cause Mortality; Nationwide Retrospective Cohort Study. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society(JCS2025)

Ito H, Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Evaluation of Perioperative Cardiovascular Event Risk in Gastrointestinal Surgery – Predictive Modeling and Risk Stratification Using Machine Learning. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society(JCS2025)

Kodai Iwamoto, Kazumasa Kishimoto, Takashi Yuki, Toshichika Otsuki, Yoshikazu Nishino, Masaru Nagayasu, Hideki Miyagishima, Sho Mitarai, Yukiko Mori, Chang Liu, Natsuko Nishida, Tomoko Hikita, Goshiro Yamamoto, Tomohiro Kuroda: Labeling Nursing Records Based on Actions of Patients and Nurses for Automating Nursing Records. Proceedings of Annual Conference of Asia Pacific Association for Medical Informatics (2024/10/02) Taguig/Philippines.

河添 悦昌, 大江 和彦. 部門検査レポートを含めた医療情報の FHIR による統合管理システムの開発. 第 44 回医療情報学連合大会, 2024 年 11 月 23 日.

榎原芽美, 柴田大作, 辻川剛範, 宇野裕, 北出祐, 河添悦昌, 大江和彦, 久保雅洋. 診療テキストからの必要な検査項目の予測. 言語処理学会第 30 回年次大会 発表論文集. 2384-2389. 言語処理学会第 30 回年次大会. 神戸. 2024 年 3 月,国内.

榎原芽美, 柴田大作, 篠原恵美子, 河添悦昌, 大江和彦. UMLS からの同義語を追加した形態素解析辞書を使用した Phenotyping の性能評価. 医療情報学. 2024;44(1): 21-28,国内.

何勇, 大江和彦. 臨床検査マスターによる施設固有コードの標準化と評価. 医療情報学. 43(Suppl.) pp.812-816,2023. 第 43 回医療情報学連合大会 (第 24 回日本医療情報学会学術大会). 神戸. 2023 年 11 月,国内.

河添 悦昌,永島 里美,大江 和彦. アレルギー情報の標準化を目指す J-FAGY アレルゲン用語集. 医療情報学 43(Suppl.) pp.245-246,2023. 第 43 回医療情報学連合大会 (第 24 回日本医療情報学会学術大会). 神戸. 2023 年 11 月,国内.

美代賢吾、岡村 浩史、青柳 吉博、鈴木 一洋、星本 弘之、太田 恵子、石井 雅通、小笠原 美香. HL7 FHIR を活用した治験・臨床研究の国内事例とグローバルな取り組み:JASPEHR Project による臨床情報収集事業と、臨床開発における HL7 Vulcan のビジョン. 第 43 回医療情報学連合大会 (第 24 回日本医療情報学会学術大会). 神戸. 2023 年 11 月,国内.

美代賢吾. 医療界隈の情報化を俯瞰する:何を指して、何が始まろうとしているのか. 第9回岩手医療情報研究会, 岩手. 2023 年 12 月,国内,口頭.

美代賢吾. DFFT によるヘルスケアイノベーション. 在日米国商工会議所シンポジウム. 東京. 2023年11月, 国内, 口頭

美代賢吾. 治験における症例データ記録・収集業務の効率化を目指して:HL7 FHIR 等電子カルテデータの標準化を基盤としたデータ連携の活用. 日本臨床試験学会第 15 回学術集会総合シンポジウム,大阪.

2024 年 3 月,国内,口頭.

3.3 診療ガイドライン、省令、基準、日本薬局方、添付文書改訂、国の技術文書(通知)等への反映

厚生労働省電子カルテ情報共有サービスで採用:アレルギー情報の標準化を目指す J-FAGY アレルゲン用語集「JFAGY コード」

3.4 研修プログラム、カリキュラム、シラバス、教材、e-learning 等の公表

医療リアルワールドデータ活用人材育成事業, <https://www.med-rwd.jp/>

3.5「国民との科学・技術対話」に対する取り組み

河添 悦昌,他. SIP3-D1 研究開発の概要と開発状況. 2025 年度公開シンポジウム「医療のデジタルツイン高築を目指して」. 2025 年 8 月 1 日,東京,国内.

河添 悦昌. 医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現. SIP 第 3 期「統合型ヘルスケアシステムの構築」2023 年度公開シンポジウム. 2024 年 3 月 22 日,東京,国内.

河添 悦昌. 医療デジタルツインの構築を目指す先進的医療情報システム基盤の開発. 東京大学医学部附属病院 第 19 回 22 世紀医療センターシンポジウム. 2024 年 3 月 21 日,東京,国内.

河添 悦昌. 内閣府 SIP:統合型ヘルスケアシステムの構築に向けた組織横断的な医療情報収集の実現. 日本医療情報学会 NeXEHRs 研究会. 2023 年 12 月 13 日,東京,国内.

河添 悦昌. アレルギーのコード JFAGY の策定. 日本医療情報学会 NeXEHRs 研究会.「医療 DX における標準化:次世代医療情報標準 FHIR の新しい展開」ー3文書6情報から看護・栄養と歯科口腔ケア分野へー. 2023 年 11 月 28 日,東京,国内.

3.6 その他

特になし。

以上