

FHIRのご紹介

2020年2月25日

日本HL7協会 情報教育委員会

高坂 定

FHIRとは

FHIRとは

HL7により開発された医療情報関連の標準規格

- ◆ 2011/9からRFH (Resources For Healthcare) として開発
- ◆ 2012/5からFHIRとして開発(現在R4.20)

【略称】

- **F - Fast**
 - 短期間で開発・導入が可能
- **H - Health**
 - 医療が対象分野
- **I - Interoperable**
 - 医療情報の相互運用性
- **R - Resources**
 - リソース

FHIRのコンセプト

- **ONCの方針への対応**
 - **Simple**
 - **Easy**
 - **Modular**
- **医療情報の特殊性への対応**
 - 金融、商取引、その他一般の技術は使えないか？
 - プライバシー、アクセス権の扱いは少し特殊かも？(利活用の制限、同意)
- **経済的であること**
- **FHIRオープンコミュニティ:**
 - <http://wiki.hl7.org/index.php?title=FHIR>

FHIRとは

- 最新のWebサービス技術を活用
- HL7 V2、V3、およびCDAの優れた機能の活用
- 「リソース」と呼ばれるモジュラーコンポーネント
- リソースを組み合わせて臨床的および管理上の問題を実用的な方法で解決
- HL7によって開発、導入に関する支援は、FHIR財団がおこなう
- 最初の標準版は2018年にリリース(R4)
- 医療情報は長期間共有が必要
 - HL7 V2は30年以上が経過
- 範囲拡大要求の増加
 - 団体、専門分野の垣根を越えて
 - モバイル&クラウドベースのアプリケーション
 - 導入期間 - 月、年単位ではなく数日から数週間
- HL7は医療分野で何を提供可能か？
 - V3は、これらの問題のいくつかを解決しようとしたが、開発に時間がかかる
 - CDAは、最も成功を収め、開発期間は短くなったが、まだ時間がかかる

FHIRの目指すところ

FHIRの目的

■ FHIRの主な用途:

- **データへの患者アクセス**
- 健康記録システムを中心とした応用AP
- データ分析
- **特定目的のリポジトリ**
- 意思決定支援を有効化

■ 患者への権限移行

- 患者がデータにアクセス可能
- 患者にデータ共有の管理を許可
- 単一の共通患者レコードを作成
- **データによる影響のないサービスに限定**

患者への権限移行

■ 患者がデータにアクセス可能

- 患者からのデータをシステムにアクセス
- 患者にデータ共有の管理を許可
- 単一の共通患者レコードを作成
- データにより影響のないサービスに限定

FHIRのR4 (Normative)

FHIR最初の正式標準

- R4は部分的に正式版である (1/5)
 - 定義インフラストラクチャ、データ型、XMLおよびJSON形式、RESTful API
 - コードシステム、値セット、コンセプトマップ、構造定義
 - 患者
 - 観察

(今後互換性を保証)
- R4の残りの部分は、引き続きSTUである
(互換性保証なし)
- 正式版=今までと大きな変更なし

R4 機能について

- 正式な規格とする
- 導入ガイド発行への多額の投資をする
- バルクデータAPIを構築する
- 複数バージョンのサポートする
- 広範囲の新しい分野に対応する
- オータは未実装

FHIRのR4 (Normative)

バルクデータのサポート

- 大量のデータの抽出をサポートする
 - 長時間実行されるリクエスト用のHTTP API
 - 大量のデータに適した形式
 - 大量のデータを要求するためのセマンティクス
 - SMARTグループによる実装ガイド
- +仕様のドラフトとしての基本操作
 - テクニカル:
 - バックエンドサービスの認証
 - 非同期要求パターン
 - フォーマット:ND-Json vs AVRO / Parquet / Protobuf /

追加仕様

- 公衆衛生の症例報告と報告義務の対応
- 医療施設関連情報
- 検査カタログ
- 生物学的に認められた製品(輸血、および造血細胞移植材料)
- 医療機器の命名法/語彙サービス
- 保険プラン
- 予約申し込みの改善
- 医薬品登録システム

FHIR R5計画

- R5は2021年??に予定(延期は決定も時期未定)
- 2019年末に計画を見直す(市場調査)
- 規格内容:
 - 患者サマリー情報(= U.S. Core Data for Interoperability (USCDI))
 - 適合インフラストラクチャ/用語サービスの詳細
 - 引き続きドメイン機能を充実させる
 - V2 / CDAをサポートするようにパブリッシュ/準拠を調整する
- 以下のサービスを可能にする
 - 分散ケアプラン
 - 仮想臨床レビュー
 - 仮想医療機関
 - 統合型ホームケア(投薬管理)
- 計画内容
 - コンテンツを正式なNormativeステータスに移行
 - 実装ガイドの公開に対するサポートをさらに改善する
 - 新しく開発中のドメインにコンテンツを追加する
 - 複数のFHIRリリースをシームレスに使用するアプリケーション、および多言語サポートと連合サーバーのサポートを改善
 - V2メッセージおよびCDA文書との間でデータを移行するための新しい機能の追加
- 患者の一般的な不満に対応する
 - スケジューリング/通信問題
 - ケアプラン/支払い方法選択
 - 治療の選択
 - すべてが患者による選択

既存の標準との比較

■ HL7 V2

- 施設内でアプリケーションを接続するための機能
- ユニークなシンタックス、カスタムツールのため経験が必要
- 患者データを活用には最新のデバイスやアプリを限定
- プライバシーとセキュリティの実装が難しい
- 制限は、患者の関与に対する障壁

■ HL7 V3

- HL7 V2の後継機種であることを前提
- RIMに基づき最新の標準技術を活用するが実装が複雑
- HL7 V2との下位互換性もなく、新しい標準へ移行は複雑

■ CDA

- Meaningful Use基準に組み込まれており、米国での普及率が高い
- Meaningful Useの要件によって公開されている多くの欠点がある
 - HL7 V3と同じ複雑さのため、経験が必要で人間と人間のレベルを超えた相互運用性は依然として課題
 - CDAドキュメントはワークフローの適合性がなく拡張性が乏しい
- HL7はConsolidated CDA(C-CDA)のFHIRプロフィールを開発中

FHIRのマニフェスト

マニフェスト概要

- 実装に焦点(**導入手順書:IG**)
- 一般的なシナリオを支援
- Web技術の採用
- **視認性**を持つ(相互運用の基本)
- コンテンツは自由に利用可能
- 複数のダイアグラムと方式をサポート
- 事例収集と管理(FHIR Foundationにて管理)

実装者の視点

- 仕様は実装者向け
 - 論理的根拠、モデリング手法は、**他のWGで対応**
- 最初から複数の機能を実装
- **公開利用可能なテストサーバーの準備**
- **最初のAPIは仕様と共に公開**
 - Delphi, C#, Java - その他
- 仕様検証のために**コネクタソンを実施**
- インスタンスは、読んで理解可能

FHIRのマニフェスト

共通のシナリオをサポート

- 仕様の内容は、「80%」ルール
 - “Resourcesを維持するデータ要素の80%を含む” ??
 - 他のコンテンツを継続拡張(??)
- 課題管理が容易

Web 技術

- インスタンスは、XMLとJSONで記述
- ATOMフィードを使用
 - 毎日のニュースの概要を提供するのと同じ技術
 - 独自の発行/承認
- Web呼び出しは、Facebook & Twitterと同じ
- セキュリティ機能はHTTPS、Oauth2等を採用
 - セキュリティは、今後の課題

FHIRのマニフェスト

視認性

- CDAから得た教訓
 - 送信内容の99パーセントをコンピュータが理解できなくとも、適切に臨床医が視認できれば伝達は可能
- ドキュメントだけではなくメッセージ、サービス等の表現の重要性



自由に利用可能

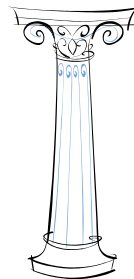
- 会員以外でも無償で使用可能
- FHIRの著作権はHL7に帰属
- FHIRを再配布することが可能
- デリバティブ仕様、実装関連製品やサービスを作成可能
- デリバティブ仕様でFHIRの適合性再定義は不可
- コンテンツ仕様を使用したデリバティブの問題にHL7は責任を持たない
- HL7も仕様開発者もFHIRの使用についての責任を負わない

アーキテクチャ

- 方式設計はシステムから独立

- 想定システム

- 高性能端末/低性能端末
- 中央サーバ共有/ピアツーピア共有
- プッシュ型/プル型
- 問い合わせの要求/応答
- 疎結合/密結合環境
- 証跡の有無



- FHIRはツール群

- 定義されたリソース
- 拡張性のメカニズム
- 標準インターフェースのセット

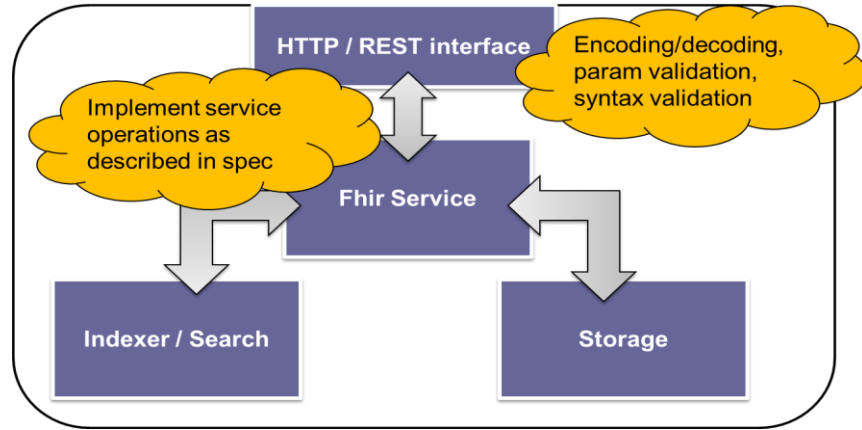
- 主な目的は**相互運用可能なデータ交換**

- 多くの方法で活用可

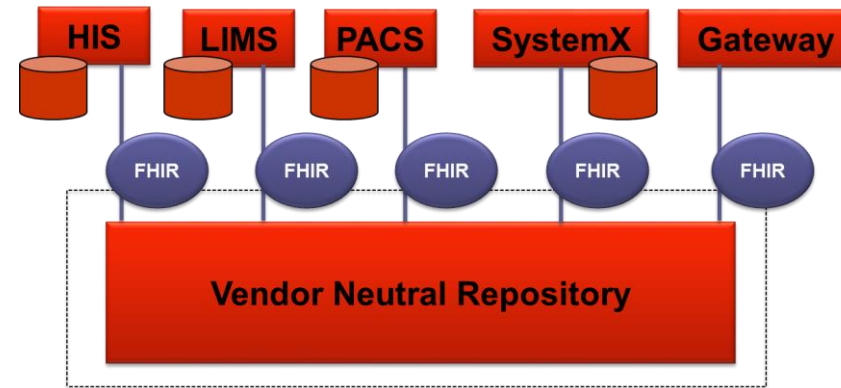
- 多くの未検討事項
- オーダ機能は、Workflowで今後実装予定
- セキュリティ、監査証跡未実装

FHIRアーキテクチャアプローチ

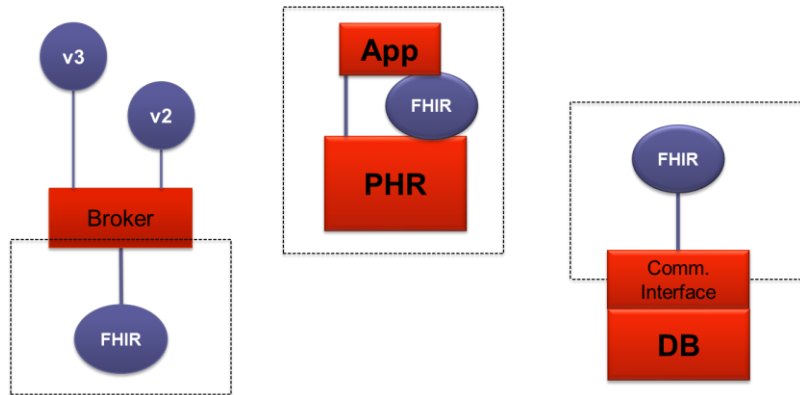
Overview of a server



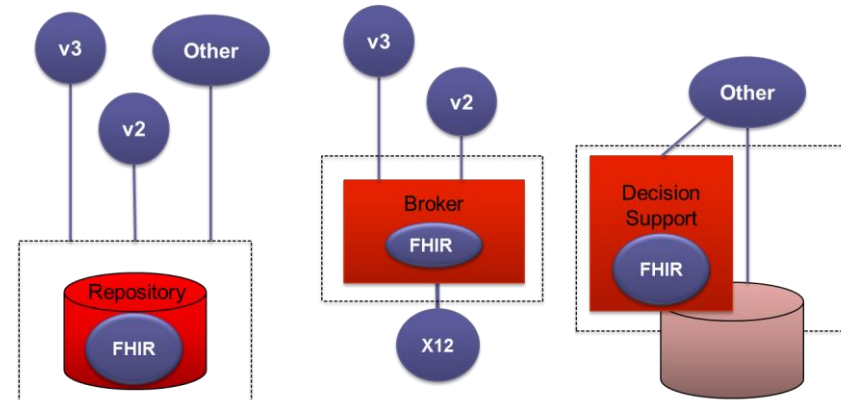
Repository model Beyond



Some possible uses

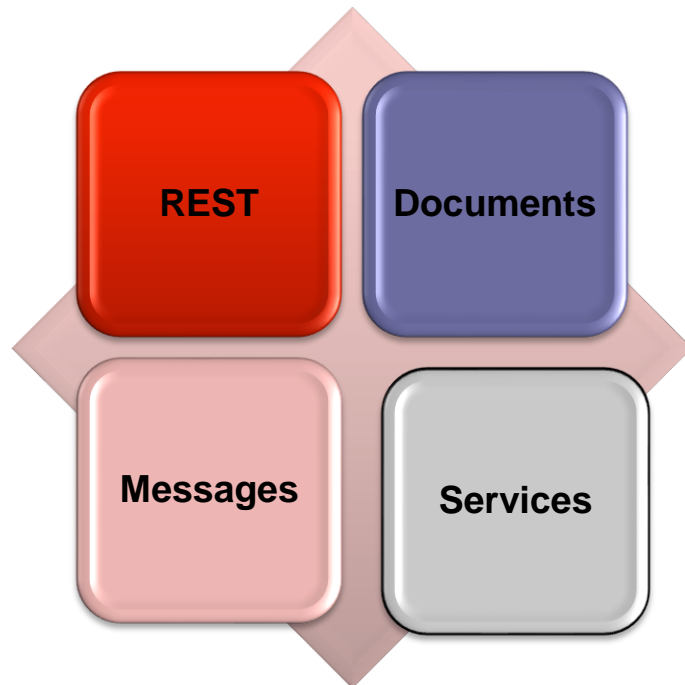


Beyond exchange



パラダイム

FHIRの相互運用性： 4つのパラダイム



パラダイム

- 内容はパラダイムに関係なく同値
- パラダイム間で内容を共有することが簡単
- パラダイム間で制約の共有が可能
 - 例：血圧のプロファイルを定義し、メッセージ、ドキュメント、RESTおよびサービスのリソース上で使用

パラダイムガイダンス

【ガイダンス】

- 絶対ではない
 - 「**適さないこと**」を考慮
 - **従来の機能/アーキテクチャが決め手**
 - 例) V2のバックエンドであれば、メッセージング
 - アーキテクチャはレガシー要件によって推進、アーキテクチャ上の好み、企業アーキテクチャのコミットメントなど、etc.

【組合せ】

- 1つのパラダイムのみをサポートするシステム要件はない
 - 例) 病院は主にメッセージングであるが、サマリーのサポートや専門的なワークフローのためのいくつかのカスタムサービスを使用して、RESTを介してサマリーやレポートを出力し、レジストリと予定を公開
 - 意思決定支援のためのいくつかのカスタムサービス、特別なワークフロー
- データは、パラダイムの境界を越えて共有

REST

- 相互運用性のためシンプルに使用可
- HTTPを活用する：GET、POSTなど.
- 事前定義された操作
 - Create, Read, Update, Delete
 - Also: History, Read Version, Search, Updates, Validate, Conformance & Batch
- FHIR Resource URLs
 - <http://hl7.org/fhir/R4/resourcelist.html>



REST



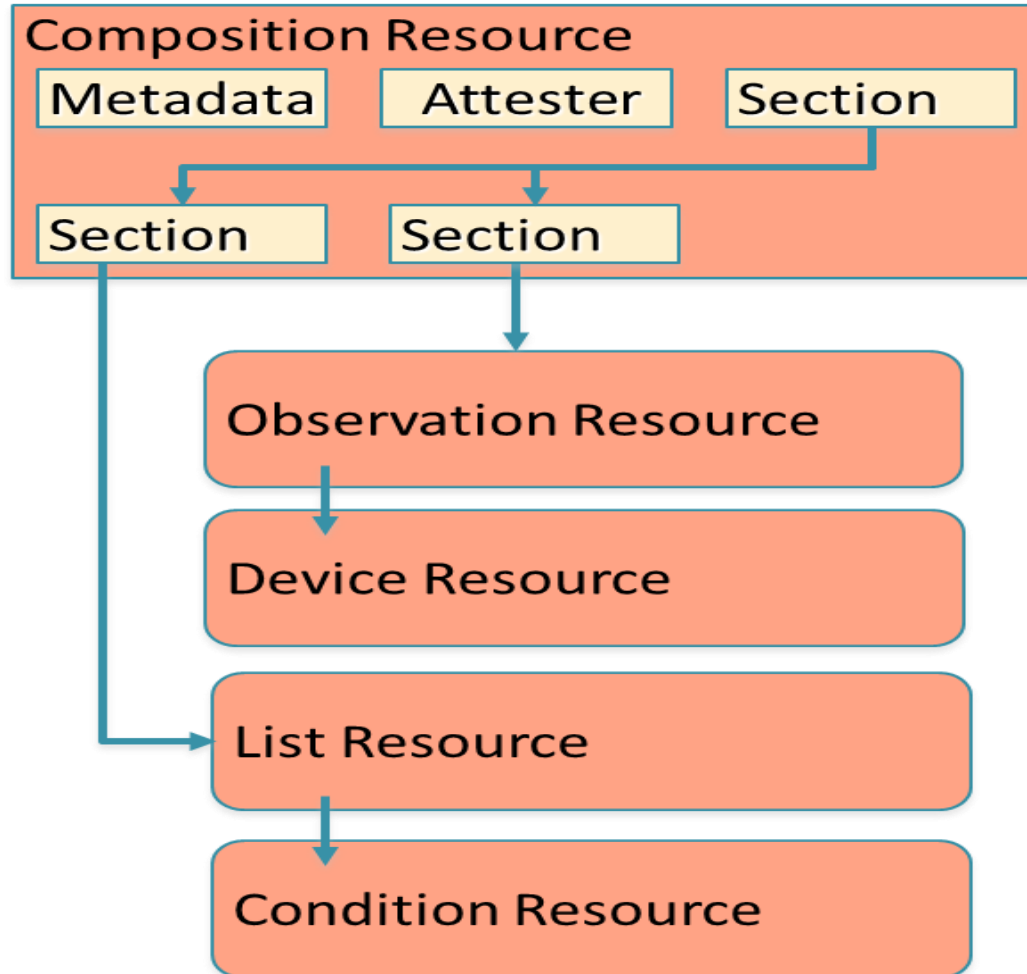
【適合】

- **連携が密でないシステム**
 - 事前交渉が必要
- 小型で軽量の交換
- フォーカスはCRUD操作
 - 公表/申し込み用
- クライアント指向:クライアント/サーバーオーケストレーション
- **サーバーエンドポイントは固定**
- Mobile, PHR, Registries

【適合しない】

- 複雑もしくはサーバー主導の統合
 - **複雑なオーダの操作問題**
- 作業単位がリソースと異なる
 - 「**トランザクション**」はオプション可能
- 「**サーバー**」を固定しない
- **監査には不向き(クライアントの信頼の欠如), etc.**

Documents



- リソースの集合体
- CDAのような「独立型」文書または集約されたリソースのタイプ(多くは切り出し可能)
- 「子」のリソースは、CDAセクションと同等
- CDAヘッダーの様なリソースの合成
- バンドルリソースとして送信
- 一つのコンテンツ
- 署名、認証などが可能、etc.

Documents



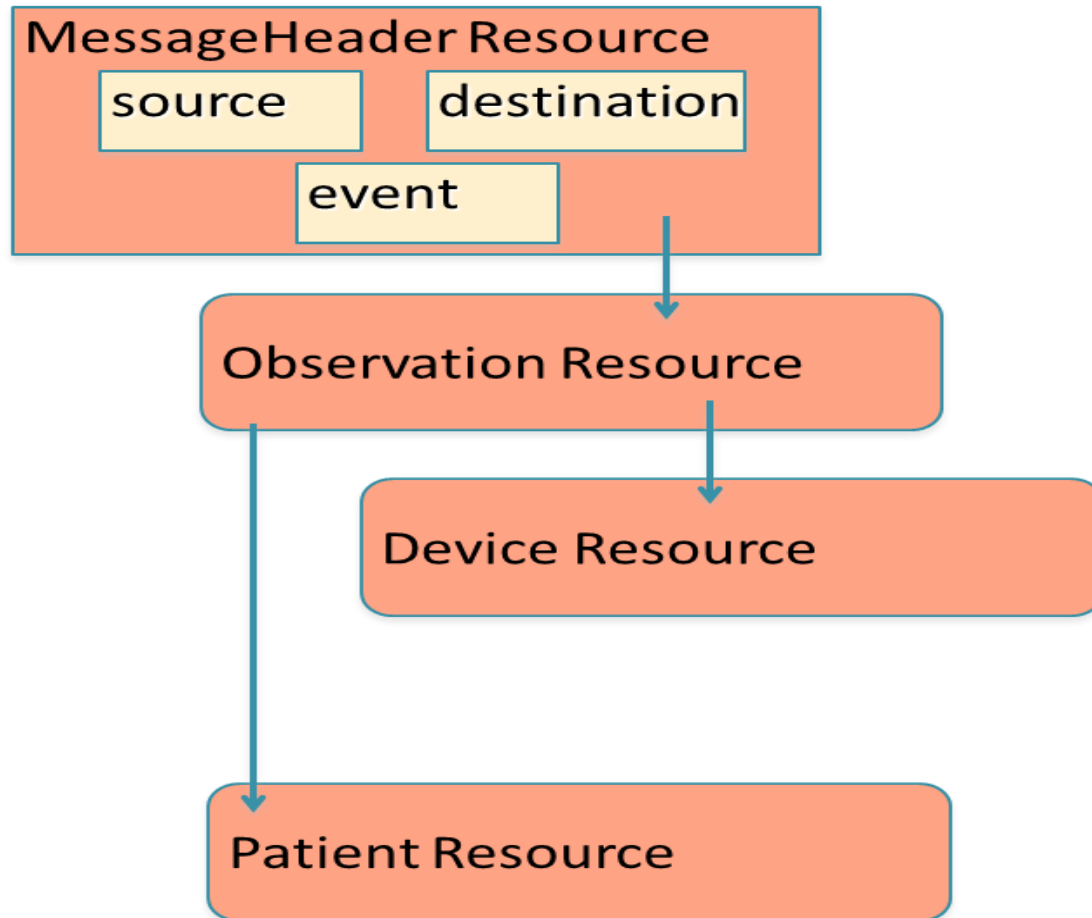
【適合】

- 焦点は継続性
- ワークフローに無関係
 - 投稿/検索ドキュメント以外
- 認証されたコンテンツに対する厳格なルールが必要
- データの表示方法を制御しながら複数のリソースを伝達
- 複数のリソースにまたがるデータ

【適合しない】

- **ワークフローが必須**
 - リクエスト/レスポンス、意思決定支援
- **動的データ**
 - すぐにデータを見たい、自分のデータのみならず他人分も
 - 時間とともに関係者が増加
- 独立したアクセス/操作が必要なリソース

Messages



- 特定の目的達成のため実世界のイベント結果としてリソースを送信
- 送信されるHL7 V2のようなイベントコード及び定義
- V2セグメントが広くリソースにマッピング
 - MessageHeaderにリsampleメッセージは使えるが、多くはBundleリソースによるプロファイリングにより構成
- MSHセグメントとメッセージラッパーによりメッセージと同等のリソースを包含
- 動作の関連付けが可能
- MLLP、SOAPまたは他の手段を用いて伝達

Messages



- V2およびV3メッセージングと同様
- バンドルリソース集合
- 要求と応答の両方のバンドルで要求/応答動作可能
- イベント駆動型
 - 例) 臨床検査オーダーを送信し、結果を返信
- 非同期でも可能

【適合】

- ワークフローを伴う通信
- CRUDよりも複雑な動作を単一リソースで実行
 - 例) マージや複雑な検索
- 非同期通信
- 多くのリソースに関する情報を最小限で交換

【適合しない】

- 経過表等の表示に必要な正確な制御を要求
- 軽量通信の必要性
- 事前調整が必要な通信

Service Oriented Architecture (SOA)



■ SOA原則に基づき何でも可

- 超複雑なワークフロー
- 超シンプルなワークフロー
- 個々のリソースまたはコレクション
(バンドルorその他の形式)
- HTTPまたは他のものを使用
- 制約は、FHIRリソースに適した形or方法

【適合】

- パラダイムは、サービスインタフェースの一種
- パラダイムの機能が要件に適合しない場合、**カスタムサービスを使用**
 - CRUD以外の操作(例えば意思決定支援)
 - 単純な要求/応答よりも複雑なワークフロー
 - 文書に対する対応の継続性が必要

【適合しない】

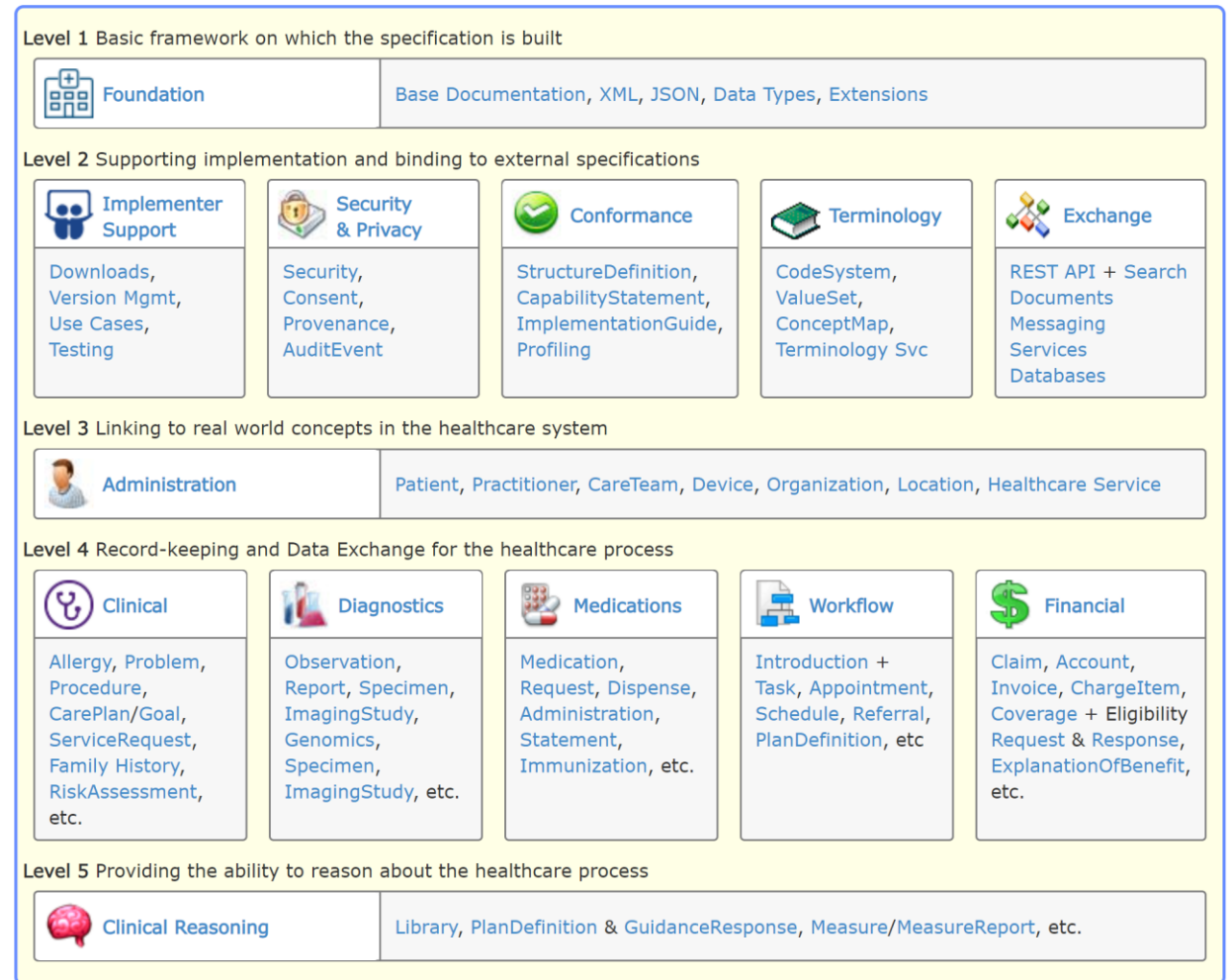
- 他の方法で実施済
 - すでにREST、メッセージングなどで処理されているものに対してカスタムサービスは未定義

FHIR HP

<http://www.hl7.org/fhir/>

HL7 FHIR index

- レベル1:基本
 - 基本ドキュメント、XML、JSON、データ型、拡張機能
- レベル2:実装者サポートとバインド
 - 実装者サポート、セキュリティとプライバシー、適合性、用語、
- レベル3:医療システム実世界へのリンク
 - 運営管理、患者、開業医。ケアチーム、デバイス、組織、場所、ヘルスケアサービス
- レベル4:記録管理とデータ交換
 - 臨床、診断、薬、ワークフロー、会計
- レベル5:プロセス推論
 - 臨床的推論、ライブラリ、プラン定義&ガイダンス応答、計測/計測報告



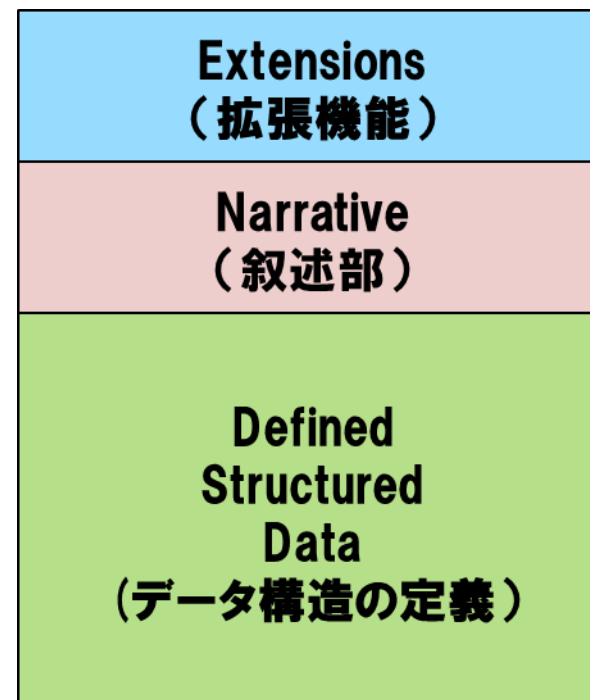
Resources



■ Resources : 情報素材

- 交換の論理的に分離した小さな単位
- 定義されている動作と意味
- 既知の定義と仕様書
- トランザクションの最小単位
- 医療に「関連する」もの
- 設計された構文に基づいてXML構造として定義
- 要素は階層を持つ
- **V2:セグメントと同様**
- **V3:CMETsと同様**

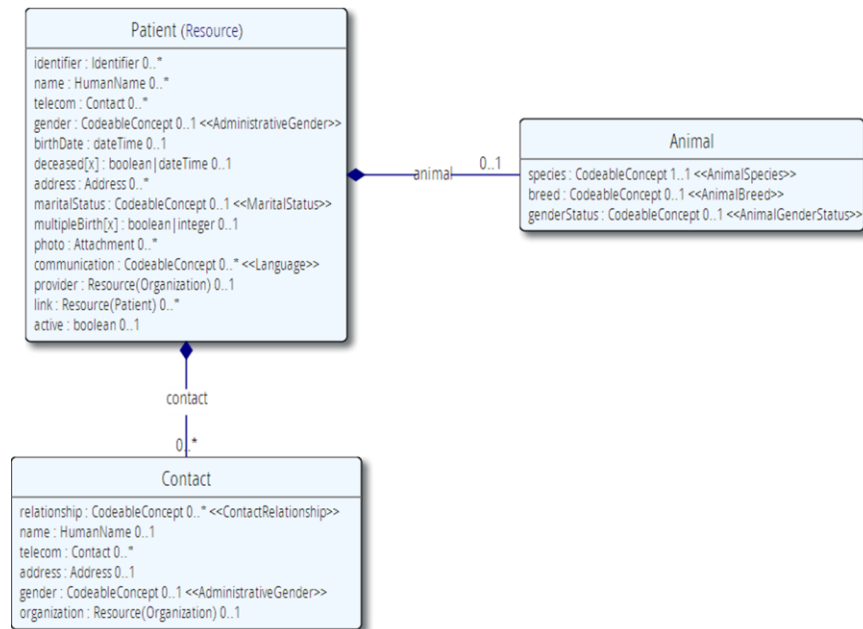
■ 3つのパートからなるResources



Resources

■ Resourcesの公開情報

- UML diagram
- シンプルな擬似XML構文
- **Vocabularyを結合**
- Notes:注釈
- Search Criteria:基準検索
- Data dictionary :データ辞書
- インスタンスの例
- スキーマとスキーマトロン
- RDF、XMI、等



Resources

Resourcesの例

- Administrative
 - Patient, Practitioner, Organization, Location, Coverage, Invoice
- Clinical Concepts
 - Allergy, Condition, Family History, Care Plan
- Infrastructure
 - Document, Message, Profile, Conformance

Resourcesではない例

- Gender
 - 小さすぎる
- Electronic Health Record
 - 大きすぎる
- Blood Pressure
 - 限定過ぎる
- Intervention
 - 広すぎる

Extensions

Extensions

- 既存のHL7の仕様での問題
 - **V2のZセグメント**
 - これは何を意味するのか？
ZSBI20080117|Q^57|4.30^uL
 - **CDA/V3の外国人NameSpace**
 - スキーマでは対応不可
- 無条件で設計し全ての拡張機能进行操作可能

容易な拡張機能…

- 決まった形式に組込む拡張機能
 - 適合システムでは、全ての拡張機能が可能
- 「状況を変える」というフラグの拡張機能を利用するためには拡張機能の理解が必要
- 相互運用性の環境で利用するために拡張機能の正式な定義が必要
- 拡張機能は視認可能な形式

FHIR Resources

<http://hl7.org/fhir/resourcelist.html>

成熟度レベル

Level 0:[Draft]現時点でビルドしたものを発行

Level 1:ビルドプロセスでwarningが無い。担当WGレベルで実質的に実装の準備ができていると認めている

Level 2:その項目が、現実的なデータとシナリオに基づいたリソースについて、独立して開発された3システム間でテスト、データ交換ができた結果をFMG(FHIR Management Group)が受け付けたもの

Level 3:その項目がTrial Use Quality Guidelinesの会議において審議され、公式な投票の対象になっていること。3組織から10実装されていること

Level 4:その項目が公式な資料として発行され、全体がテストされていること。担当WGが実質的に安定していると合意されていること

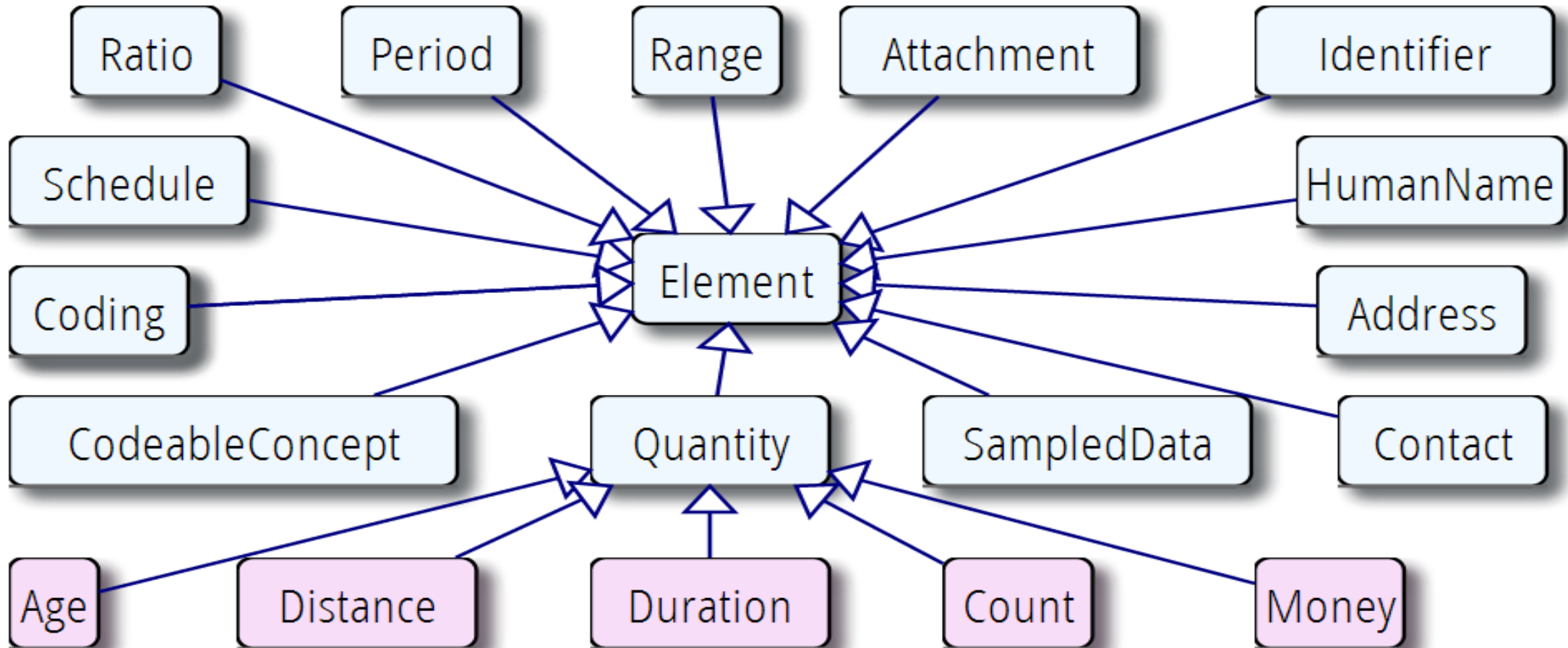
Level 5:その項目が2つの公式なFMM(FHIR Maturity Model)を満たしていること。1つ以上の少なくとも5つの独立した製品で実装されていること

Level 6:[Normative]その項目が現時点で安定していると考えられること

ResourceList

Categorized	Alphabetical	R2 Layout	By Maturity	Security Category	By Standards Status	By Committee
Level 5						
<ul style="list-style-type: none">Binary NBundle NCapabilityStatement NCodeSystem N	<ul style="list-style-type: none">DomainResource NObservation NOperationDefinition NOperationOutcome N	<ul style="list-style-type: none">Parameters NPatient NResource NStructureDefinition N	<ul style="list-style-type: none">ValueSet N			
Level 4						
<ul style="list-style-type: none">MessageHeader						
Level 3						
<ul style="list-style-type: none">AllergyIntoleranceAppointmentAppointmentResponseAuditEventConceptMapCondition	<ul style="list-style-type: none">DiagnosticReportDocumentReferenceImagingStudyImmunizationLocationMedication	<ul style="list-style-type: none">MedicationRequestMedicationStatementOrganizationPractitionerProcedureProvenance	<ul style="list-style-type: none">QuestionnaireQuestionnaireResponseScheduleSearchParameterSlotSubscription			
Level 2						
<ul style="list-style-type: none">AccountActivityDefinitionCarePlanCareTeamClaimClaimResponseCommunicationCommunicationRequestCompositionConsentCoverage	<ul style="list-style-type: none">CoverageEligibilityRequestCoverageEligibilityResponseDeviceDocumentManifestEncounterEndpointEpisodeOfCareExplanationOfBenefitFamilyMemberHistoryGoalGuidanceResponse	<ul style="list-style-type: none">HealthcareServiceLibraryMeasureMeasureReportMedicationAdministrationMedicationDispenseNutritionOrderPaymentNoticePaymentReconciliationPersonPlanDefinition	<ul style="list-style-type: none">PractitionerRoleRelatedPersonRequestGroupServiceRequestSpecimenStructureMapSubstanceTaskTestScriptVisionPrescription			

Data types



Data types & Vocabulary

例 – CD datatype

■ FHIR

- **Code, code system, ~~code system name, code system version, value set id, value set version coding rationale, updateMode, flavorId, nullFlavor, controlAct root & extension, validTime low and high~~**
- **displayName with language and translations**
- **originalText with ~~mediaType, language, compression, integrityCheck, thumbnail, description, translations, reference~~** (can be text, ~~video, whatever~~)
- **Translations** (most of same info as code)
- **Source code**

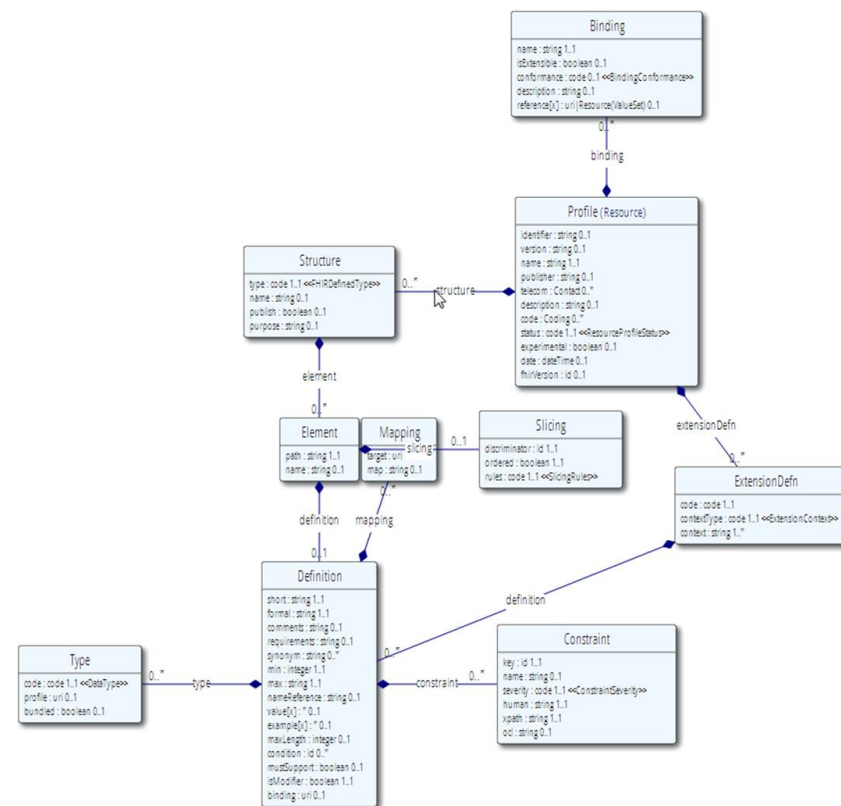
<https://www.hl7.org/fhir/datatypes.html>

Vocabulary

- 複雑で様々な符号化データをサポート
- 一部のコードはResourcesのとして定義、それ以外は外部参照
 - LOINC, SNOMED, UCUM, etc.
- 実装スペースによって異なる認識
- 許可されたコード・リストを定義するためにResourcesバリューセットを使用

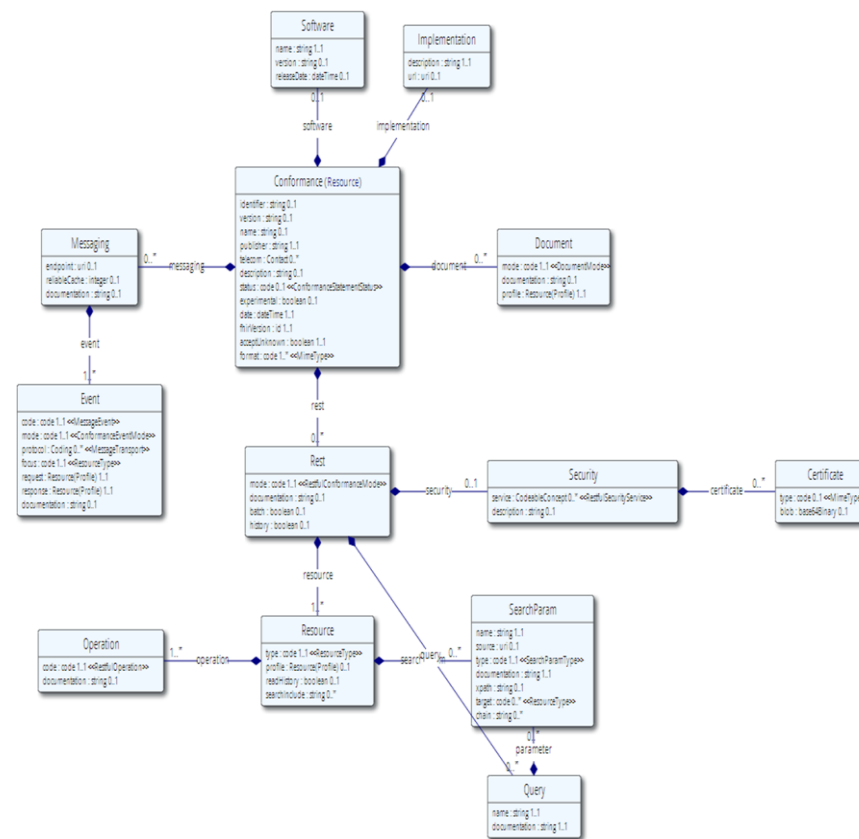
Profiles

- Resourcesに対する制約と拡張機能
- 新しい機能、Documet、Messageを定義
- テンプレート、実装プロファイル、DCM(詳細臨床モデル)他を包含
- Resourcesの定義に類似
 - 全てのResourcesのプロファイルXMLをダウンロード可能
- <http://hl7.org/fhir/R4/profilelist.html>



Conformance

- FHIRへの適合性を文書化するResources
- 使用法:
 - 特定のシステムインスタンスの動作を記述
 - システム(コンフィギュレーション・オプションを含む)の可能な振る舞いを定義
 - 要求セットを特定(例えば、RFP)
- 「FHIR適合性」を宣言するために、システムは適合インスタンスを公開



FHIR データ交換モジュール

■ RESTful API

- ほとんどの実装者はRESTful APIに焦点を当てています。これは従うように設計されたクライアント/サーバAPIでRESTfulな設計の原理をするためのCreate、READ、Update及びDelete操作と共に、Search及びEXECUTE(操作)のサポート
- RESTful APIは、システム間でデータをプッシュおよびプルするために使用できる汎用インターフェース。RESTful APIは、非同期使用とGraphQLもサポート

■ メッセージング

- RESTful APIに加えて、メッセージング交換フレームワークが文書化されている。システムからシステムにルーティングされたメッセージを送信することにより、システム間の交換をサポートする」。この交換は、RESTful APIで実装するか、他のメッセージングテクノロジーを使用して実装できる

- 実装者は、メッセージングフレームワークがRESTful APIの機能的な欠陥を埋めるために提供されていないことに注意する必要があります(またはその逆)。メッセージングは、プロセス統合および/または信頼のレベルが低い異種組織間の交換に適していることがある。

■ ドキュメント

- また、この仕様は、交換されるコンテンツが、コンテンツのコンテキストを提供し、人間の読者に対して固定された表示を行うコンポジションによってラップされる、ドキュメントベースの交換フレームワークも定義する。ドキュメントフレームワークは、コンピューター支援による人間同士のコミュニケーションの使用を支援するために提供されている。
- 通常、ドキュメントの交換は臨床ガバナンスの境界を越えた臨床情報の交換に関連付けられていますが、RESTful APIを使用したデータベースの交換は、臨床ガバナンスの取り決めが確立されている場所で適切です。

FHIR データ交換モジュール

■ サービス/ SOA

- サービスフレームワーク(SOAなど)でのFHIRの使用について説明している。生産における上記のアプローチのいずれかの使用は、いくつかまたは多くの定義による「サービス」であることに注意してください。サービスの説明は、より広いエンタープライズアーキテクチャでのFHIR(特にRESTful API)の使用に関するコンテキストを提供します。

■ データベース/ 永続ストア

- FHIRによって定義されたリソースを利用する別の方法は、データベースまたは永続ストアにリソースをネイティブに保存することです。異なるアプリケーションまたはモジュールは、実装の一部としてリソースを読み書きします。この方法でのリソースの使用については、ここで説明します。

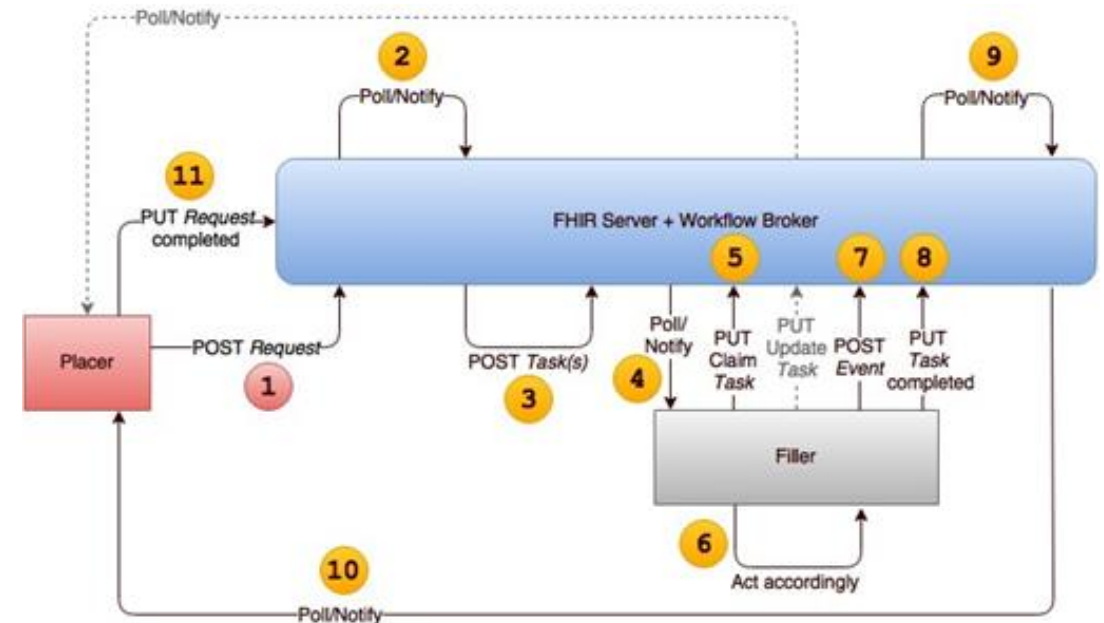
Workflow

FHIRには、V2オーダのORCがないためWorkflowでオーダをコントロールする(具体的な仕様はR5から)

★Workflow Engineの機能が必須となる

- Workflowは、リソースを目的のサーバーに直接投稿することで実行する方法を提供
 - タスクリソースを使用
 - メッセージングを使用
 - FHIRサービスを使用
- 他の人、デバイス、またはシステムに何かをするように依頼
- アクティビティ間のリンクと依存関係-承認へのアクション
- 個々のステップへの複雑なアクティビティ、注文への計画へのプロトコル、プロセス/オーケストレーションの定義

【Workflowの例】



Workflow

- 「Workflow」 リソース-アクションのリクエストとアクションのリクエストへの応答を管理
 - Order、OrderResponse、ProcessRequest、ProcessResponse
(アクション要求、クエリ、およびトランスポートレベルのアクションが混在)
 - MessageHeader
- 「Definition」 リソース-何ができるかを定義
 - questionnaire、DataElement、protocol
(研究プロトコル、化学療法プロトコル、オーダーセットなど)の概念
- 「Request/Event」 リソース-アクションの提案、計画、またはリクエストを定義するリソース：
 - ReferralRequest、ProcedureRequest、NutritionOrder、VisionPrescription、MedicationOrder、Diagnostic Order、Appointment、DeviceUseRequest、SupplyRequest
-これらはほとんど同じように機能する
 - CarePlan
-他の提案/計画のグルーパーとして機能し、リクエストとしてインスタンス化できない
 - ImmunizationRecommendation
-リクエストとして今はインスタンス化できない
- 「Action」 リソース- 何らかのアクションの記録をキャプチャするリソース (提案/リクエストに基づく) :

Workflow

- Procedures、MedicationAdministration、MedicationDispense、Immunization、Encounters、EpisodeOfCare、Communication、SupplyDelivery、Coverage、PaymentNotice、PaymentReconciliation、DescriptionOfBenefit、DeviceUseStatement
- 「Verification」リソース-情報を提供し同時にワークフロー要件も満たすリソース
 - AppointmentResponse、EligibilityResponse、EnrollmentResponse、ClaimResponse
- 「Finding」リソース- おそらくリクエストへの応答として、サブジェクトについて収集された情報：
 - FamilyMemberHistory、RiskAssessment、Observation、DiagnosticReport、ImagingStudy、QuestionnaireResponse
- Allergy、Adverse、Condition、Medication

【参考資料】

- [1] HL7 International. (2020), Workflow description, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/workflow.html>.
- [2] —, (2020), Structureddefinition resource, [Online]. Available: <http://hl7.org/fhir/structuredefinition.html>.
- [3] —, (2020), Questionnaire resource, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/questionnaire.html>.
- [4] —, (2020), Careplan resource, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/careplan.html>.
- [5] —, (2020), Request pattern, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/request.html>.
- [6] —, (2020), Event pattern, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/event.html>.
- [7] —, (2020), Task resource, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/task.html>.
- [8] —, (2020), Resource subscription, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/subscription.html>.
- [9] —, (2020), Ad-hoc workflow communication patterns, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/workflow-ad-hoc.html>.
- [10] —, (2020), Workflow management communication patterns, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/workflow-management.html>.
- [11] —, (2020), Plandefinition resource, [Online]. Available: <https://www.hl7.org/fhir/plandefinition.html>.

FHIRへの移行



利用法の想定

- 施設内での相互運用性
- バックエンドのe-ビジネス・システム(金融等)
- Regional Health Information Organizations (RHIO)
- National EHR systems
- Social Web (Health)
- Mobile Applications

FHIRへ移行

- 既存のインターフェースをすぐに移行することは困難
- FHIRの初期対象は、新フィールドや新しい技術
- FHIRの採用は、基幹システムで使用する前にV2システムでのバックエンドを想定

FHIRへの移行

V2からの移行

- V2とFHIR間を変換する統合エンジンをサポート
- Resourcesは、合理的にセグメントにマッピング
- V2マッピングの課題は、V2のインターフェースの多様性
 - 「共通」マッピングは可能、しかし、全てにはフィットしない

V3からの移行

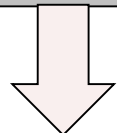
- V3からの移行は容易
 - 移行は、国際的仕様よりもテンプレートと地域の制約による
- リバーシブルな変換が可能
 - 実施は実装者次第

その他

FHIRの構造

コア標準

FHIR Resources



実装ガイド
(導入手順書)
(プロジェクト
毎実装仕様)

Implementation Guide

Resources Extension

Profile

FHIRと標準開発団体

- IHE
 - MHD(モバイルXDS)のためFHIRの使用を検討
- DICOM
 - 画像のメタデータへのRESTfulなアクセス
- W3C
 - Semantic healthはRDFで私たちに支援: RIMベースの意味的検証
- FHIRは無料
- 構造化されていて
- 他のSDOも使用が可能

その他

業界の推進

- Amazon、Microsoft、Google、IBM、Oracle、Salesforce.com
- Blue Button 2.0のような業界標準として確立しているAPIを使用し相互運用性を実現
- Blue Button 2.0は、メディケア(高齢者と体が不自由な人を対象とした米国の公的医療保険制度)向けのAPI

ISAによる勧告

- ONC' s 2019 **Interoperability Standards Advisory (ISA)** Reference Edition
 - <https://www.healthit.gov/isa/sites/isa/files/inline-files/2019ISAReferenceEdition.pdf>

Argonaut Project

- JSONタスクフォース、HITSPの勧告に対処し、HL7と以下の団体とでFHIRを推進するプロジェクト
 - Athenahealth、Beth Israel Deaconess Medical Center、Cerner、Epic、Intermountain Healthcare、Mayo Clinic、MEDITECH、McKesson、Partners HealthCare System、SMART at the Boston Children's Hospital Informatics Program、The Advisory Board Company
- Argonautはボランティア主導の米国におけるFHIRの支援活動
- MU3 ドキュメントクエリー、データクエリー
- 実装ガイドの作成
 - SMART App Authorization Guide
 - Argonaut Data Query Implementation Guide Version 1.0.0
 - Argonaut Provider Directory Implementation Guide (v 1.0.0)
 - Argonaut Scheduling Implementation Guide
 - CDS Hooks Implementation Guide

FHIRの活用

■ カバーシステム

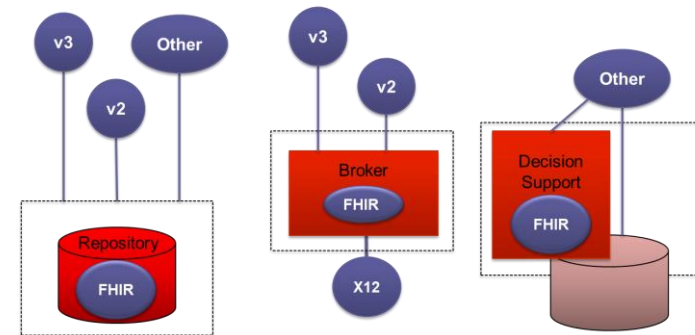
- 小型モバイル機器から大型多施設病院情報システム
- さまざまなワークフローで使用できる機能を持つ
- 患者の関連の新しいワークフローだけでなく、アプリケーション間のより伝統的な通信も可能

■ 従来のアプリケーション間の相互運用性

■ 外部接続性

- HIE / ACO
- ソーシャルウェブ
- モバイルアプリケーション
- ホームヘルス機器等

■ FHIRワークフロー



FHIRの活用

- 従来の標準を使用しているアプリケーションと新しいFHIRベースの標準を使用しているアプリケーション間でミドルウェアとして機能するために、インタフェースエンジンなどの**ブローカアプリケーション**が必要
- 患者の関与はFHIRの主要な課題
- アプリは軽量のREST標準を活用して、患者にタイムリーなデータと警告を提供
- 患者データレポジトリへのリンクとしても利用
- プロバイダ施設全体のすべてのアプリケーションが、患者の該当部署用のみ患者データにアクセス

- 患者データレポジトリへのアクセス

- 多くの部門のアプリケーションは、FHIRデータベースレポジトリに、必要なときに必要なデータを問い合わせ、非常に効率的なデータ転送と、すべてのデータに対する正確な単一の情報源を提供

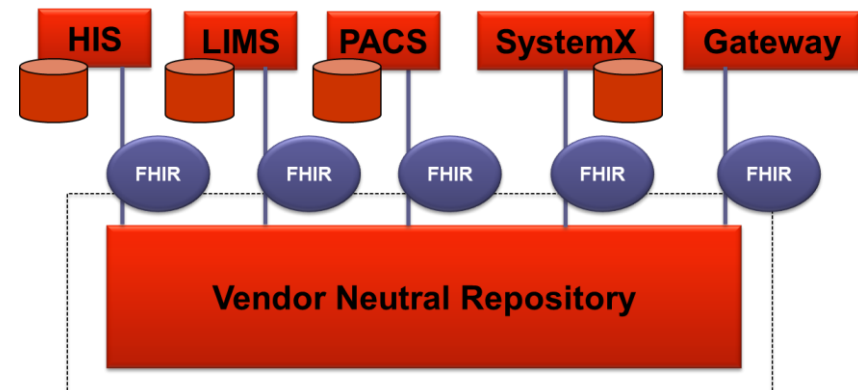


図 FHIRデータベースレポジトリ

SMART

- SMART
(Substitutable Medical Apps, Reusable Technology)
 - <https://smarthealthit.org/an-app-platform-for-healthcare/about/>
- ハーバード大学ボストン子ども病院が中心となり推進(国家予算援助)
- 医療用アプリケーションプラットフォーム
- オープンスタンダード
 - FHIR標準
- ツールとインフラストラクチャ
 - ツールとドキュメント 9ツール
 - SANDBOX、ビューアー等
- アプリギャラリー 57AP
 - ケアコーディネーション
 - 臨床研究
 - データの可視化
 - 疾病管理
 - ゲノミクス
 - 薬
 - 患者の関与
 - 健康管理
 - リスク計
- SMART Health IT プロジェクト

SMART

■ アプリ開発者

- オープンソースのツールとリソースにより、アプリ作成が簡単
- Open App Galleryは革新的なアプリを潜在的な顧客に公開
- EHRシステムと統合するコストと複雑さを軽減

■ 医療提供者および患者

- テクノロジーベンダや政府委員会に加えユーザーに健康IT製品の有益性の価値判断
- リスク、傾向、および軌跡を視覚化
- 新しいデータをシステムに統合し、臨床記録を外部のデータソースとマッシュアップし、センサー、デバイス、および患者レポートからの新しいデータフローを取り込む

■ 医療機関

- 内部EHRカスタマイズ・プロジェクトを合理化しEHR投資に対する収益を向上
- 既存のシステムへの最善のコンポーネントの統合を単純化
- 革新的なアプリのライブラリを簡単に利用、品質、コスト、使いやすさに関する市場競争が促進

■ 公衆衛生

- アプリはアイデア、機能、ワークフローを1つのパッケージにまとめて転送
- 広く配布されたアプリであれば修正は簡単
- 意思決定支援は、EHRごとにカスタマイズする必要なしに更新可能
- 発生時やガイドラインの変更時の迅速にサポート

FHIRの登録稼働システム(FHIR Foundation)

<https://registry.fhir.org/guides>

Specification	Category	Authority			
1 US Core : Base US national implementation guide	National Bas	HL7/us	26 Mobile Care Services Discovery (mCSD) : Defines a comprehensive	Administrat	IHE/uv
2 AU Base : Base Australian national implementation guide	National Bas	HL7/au	27 Mobile Cross-Enterprise Document Data Element Extraction (mXDE)	Clinical Do	IHE/uv
3 CCDA on FHIR : US Realm Implementation Guide (IG) addressing the key asp	Clinical Docu	HL7/us	28 Query for Existing Data for Mobile (QEDm) : Supports queries for clin	EHR Access	IHE/uv
4 SDC (Structured Data Capture) : Defines expectations for sharing of Questio	Forms Manag	HL7/uv	29 Non-Patient File Sharing (NPFS) : Defines how to enable the sharing	Administrat	IHE/uv
5 SDC Data Elements Registry : Defines expectations for sharing of data eleme	Forms Manag	HL7/us	30 Standardized Operational Log of Events (SOLE) : Defines a way to ex	Administrat	IHE/uv
6 US Lab : US Realm Laboratory ordering and reporting between ambulatory car	Diagnostics	HL7/us	31 Mobile Medication Administration (MMA) : Defines the integration bet	Medication	IHE/uv
7 RCPA Cancer Reports : Structured Cancer Reporting Protocols (FHIR adapta	Diagnostics	HL7/au	32 Uniform Barcode Processing (UBP) : Uniform Barcode Processing for	Medication	IHE/uv
8 DAF : Basic arrangements for accessing meaningful use data from EHR syste	EHR Access	HL7/us	33 Mobile Retrieve Form for Data Capture (mRFD) : Provides a method	Forms Man	IHE/uv
9 Argonaut Data Query : This implementation guide is based upon DSTU2 FHIR	EHR Access	Argonaut/	34 Vital Records Death Reporting (VRDR) : Defines a Retrieve Form for	Public Hea	IHE/uv
10 HSPC EHR Guide : Builds on Argonaut to make agreements around consisten	EHR Access	HSPC/us	35 Clinical Mapping (CMAP) : Clinical Mapping Profile supports the need	Administrat	IHE/uv
11 US Meds Maturity Project : US Meds Maturity Project: promote consistent us	Medications	HL7/us	36 Dynamic Care Planning (DCP) : Provides the structures and transact	Care Plann	IHE/uv
12 QICore : QICore defines a uniform way for quality measurement and decision	Quality / CD	HL7/us	37 Dynamic Care Team Management (DCTM) : Provides the means for s	Care Plann	IHE/uv
13 DAF-Research : DAF-Research IG focuses on enabling researchers to acces	Research	HL7/us	38 Point-of-Care Medical Device Tracking (PMDT) : provides definition	Administrat	IHE/uv
14 US HAI : Specifies standards for electronic submission of Healthcare Associ	Public Health	HL7/us	39 Reconciliation of Clinical Content and Care Providers (RECON) : Pro	Administrat	IHE/uv
15 US Breast Cancer Data : Logical models and FHIR profiles for supporting bre	Diagnostics	HL7/us	40 Remote Patient Monitoring (RPM) : Provides means of reporting mea	Personal HI	IHE/uv
16 Genomics Reporting : This implementation guide tries to provide guidance tha	Diagnostics	HL7/uv	41 Routine Interfacility Patient Transport (RIPT) : Provides means of up	Communicat	IHE/uv
17 Argonaut Provider Directory : This implementation guide is based upon STU3	Administratic	Argonaut/	42 Prescription Repository Query (PRQ) : defines services that allow ph	Public Hea	IHE/uv
18 Argonaut Scheduling : This implementation guide is based upon STU3 FHIR st	Administratic	Argonaut/	43 Guideline Appropriate Ordering (GAO) : Supports evaluate orders to c	EHR Access	IHE/uv
19 International Patient Summary : The International Patient Summary (IPS) is a	Patient Sum	HL7/uv	44 Assessment Curation and Data Collection (ACDC) : Enables assessm	EHR Access	IHE/uv
20 Mobile access to Health Documents (MHD) : Defines a simple HTTP interface	Clinical Docu	IHE/uv	45 Mobile Aggregate Data Exchange (mADX) : Supports interoperable pu	EHR Access	IHE/uv
21 Patient Demographics Query for Mobile (PDQm) : Defines a lightweight REST	Administratic	IHE/uv	46 Immunization Decision Support : A common FHIR implementation gui	Medication	HL7/uv
22 Patient Identifier Cross-Reference for Mobile (PIXm) : Defines a lightweight F	Administratic	IHE/uv	47 Electronic Case Reporting : The Electronic Case Reporting (eCR) Imp	Public Hea	HL7/uv
23 Patient Master Identity Registry (PMIR) : Supports the creating, updating and	Administratic	IHE/uv	48 Loinc/IVD Test mapping : The LIVD Implementation Guide provides a	Diagnostics	HL7/uv
24 FHIR AuditEvent query and feed to ATNA : Enable audit log recording (feed) a	Administratic	IHE/uv	49 Point of Care Devices : Defines the use of FHIR resources to convey	Diagnostics	HL7/uv
25 Mobile Alert Communication Management(mACM) : Provides the infrastru	Communicat	IHE/uv	50 Potential Drug/Drug Interaction : This implementation guide is target	Medication	HL7/uv

FHIRの登録稼働システム(FHIR Foundation)

51 Validated Healthcare Directory : Defines the minimum conformance requirements for a healthcare directory	Administrative	HL7/us	76 Swiss EPR Metadata (CH:EPR-TERM) : Implementation guide for the Swiss EPR Metadata (CH:EPR-TERM)	National Base	HL7 Switzerland
52 Coverage Requirements Determination (Da Vinci) : Provides a mechanism for determining coverage requirements	Financial	HL7/us	77 Swiss Cancer Registration Implementation Guide (CH:CRL) : Implementation guide for the Swiss Cancer Registration Implementation Guide (CH:CRL)	National Base	FOPH/ch
53 Data Exchange for Quality Measures (Da Vinci) : Provides a mechanism for exchanging quality measure data	Financial	HL7/us	78 Audit Trail Consumption (CH:ATC) : National Integration Profile for the Audit Trail Consumption (CH:ATC)	National Base	FOPH/ch
54 Occupational Data for Health : This IG covers the specific data that covers occupational health and safety	Clinical Record	HL7/us	79 Order & Referral by Form (CH:ORF) : The Order & Referral by Form (CH:ORF)	National Base	eHealth Switzerland
55 Paramedicine Care Summary (PCS) : Provides means for Emergency Transportation Care Summary (PCS)	Communication	IHE/uv	80 US Drug Formulary : API-based data exchange to Third-Party Applications (US:DF)	Medication	HL7/us
56 Birth and Fetal Death Reporting - Enhanced (BFDE) : Provides means for enhanced birth and fetal death reporting	Public Health	IHE/uv	81 Da Vinci CDex : Provider-to-payer and payer-related provider-to-payer data exchange	Financial	HL7/us
57 Quality Outcome Reporting for EMS (QORE) : Supports transmission of clinical quality outcome data	Public Health	IHE/uv	82 Da Vinci PDex : Payer data exchange with providers to support care coordination	Financial	HL7/us
58 Smart App Launch Implementation Guide : App access to Healthcare software	EHR Access	HL7/us	83 CDISC Lab Semantics in FHIR : The IG shows how laboratory data in CDISC Lab Semantics in FHIR	Diagnostic	HL7/us
59 Bidirectional Services eReferrals (BSer) FHIR IG : The Bidirectional Services eReferrals (BSer) FHIR IG	Public Health	HL7/us	84 Healthcare Associated Infection Reports (HAI) Long Term Care Facility (HAI-LLC)	Public Health	HL7/us
60 FHIR Bulk Data Access : This Implementation Guide defines secure FHIR export and import	EHR Access	HL7/us	85 Da Vinci Unsolicited Notifications (Alerts) : The goal of this IG is to standardize unsolicited notifications	Financial	HL7/us
61 Common Data Models Harmonization FHIR IG : The CDMH FHIR IG provides a common data model	Research	HL7/us	86 Da Vinci Payer Coverage Decision Exchange (PCDE) FHIR IG : Payer Coverage Decision Exchange (PCDE)	Financial	HL7/us
62 Quality Measure Implementation Guide : Provides profiles and guidance for the Quality Measure Implementation Guide	Quality / CD	HL7/us	87 Breast Radiology Report (BRR) : Breast Radiology CIMI Logical Model (BRR)	Care Planning	HL7/us
63 Documentation Templates and Rules : Provides a mechanism for delivering and receiving artifacts	Financial	HL7/us	88 FHIR Clinical Guidelines : This implementation guide is a multi-stakeholder effort to standardize clinical guidelines	Quality / CH	HL7/uv
64 Da Vinci Health Record Exchange : A library of shared artifacts used by other FHIR IGs	Financial	HL7/us	89 Minimal Common Oncology Data Elements (mCODE) : This IG specifies a minimal common oncology data model	Care Planning	HL7/us
65 electronic Long-Term Services and Supports Implementation Guide : Provides a mechanism for exchanging long-term services and supports data	Public Health	HL7/us	90 Da Vinci Prior Authorization Support (PAS) FHIR IG : This IG allows for the exchange of prior authorization data	Financial	HL7/us
66 Patient Reported Outcomes (PRO) FHIR IG : This IG provides the necessary data models and profiles for patient reported outcomes	Personal Health	HL7/us	91 FHIR Bulk Data Access (Flat FHIR) : Defines a way to efficiently access bulk data	EHR Access	HL7/uv
67 Pharmacist Care Plan FHIR IG : This is an electronic care plan with enhanced pharmacist care plan data	Medications	HL7/us	92 Basisgegevens Zorg Patient Summary : The Basisgegevensset Zorg Patient Summary	Patient Summary	Nictiz/nl
68 Vital Records Mortality and Morbidity Reporting FHIR IG : The VRDR FHIR IG	Public Health	HL7/us	93 Davinci pdex Plan Net : A subset of the functionality described in the Davinci pdex Plan Net	Administrative	HL7/us
69 Womens Health Technology Coordinated Registry Network FHIR IG : The purpose of this IG is to standardize the data models and profiles for the Womens Health Technology Coordinated Registry Network	Clinical Record	HL7/us	94 Argonaut Clinical Notes Implementation Guide : This implementation guide provides a standard for clinical notes	EHR Access	Argonaut/uv
70 CDS-Immunization Forecast FHIR IG : Clinical Decision Support for Immunization Forecast (CDS-IF)	Medications	HL7/uv	95 Argonaut Questionnaire Implementation Guide : This IG provides a standard for questionnaires	EHR Access	Argonaut/uv
71 Personal Health Device FHIR IG : The IG provides a mapping of IEEE 11073 2011 Personal Health Device (PHD) data to FHIR	Personal Health	HL7/uv	96 CARIN Real-time Pharmacy Benefit Check : This is a guide for implementing real-time pharmacy benefit checks	Financial	HL7/us
72 Provider Directory IG : This implementation guide is based upon STU3 FHIR and provides a standard for provider directories	Administrative	HL7/au	97 CARIN Blue Button Implementation Guide : ??	Financial	HL7/us
73 Argonaut Clinical Notes Implementation Guide : This implementation guide provides a standard for clinical notes	EHR Access	Argonaut/uv	98 Risk Based Contracts Member Attribution List FHIR IG : ??	Financial	HL7/us
74 Argonaut Questionnaire Implementation Guide : This implementation guide provides a standard for questionnaires	EHR Access	Argonaut/uv	99 Basisprofil DE : German Base Profiles	National Base	HL7 Germany
75 Swiss Core Implementation Guide : Base swiss national implementation guide	National Base	HL7 Switzerland/ch			



FHIR Accelerator Projects

■ The Argonaut Project

- R4アップデート
- 臨床データのサブスクリプション
- Argonaut Provenance
- SMART Webメッセージング+ CDSフック

■ The CARIN Alliance

- どこで、どのように目標を達成したいか、デジタル健康情報を簡単に取得、使用、共有する能力を急速に高める

■ CodeX

- がんの治療と研究のための高品質で計算可能なデータを取得する必要性に対処するために、複数の利害関係者のコミュニティが形成されています

■ Da Vinci Project

- 支払者と医療提供者が臨床、品質、コスト、およびケア管理の結果にプラスの影響を与えるのを支援する
 - Clinical Data Exchange (CDex)
 - Coverage Requirements Discovery (CRD)
 - Data Exchange for Quality Measures (DEQM)
 - Documentation Templates and Payer Rules (DTR)
 - Gaps In Care & Information
 - Health Record Exchange Framework (HRex)
 - Notifications (formerly known as Alerts)
 - Payer Coverage Decision Exchange
 - Payer Data Exchange (PDex)
 - Prior Authorization Support
 - Risk Based Contract Member Identification

■ Gravity Project

- 相互運用可能な電子健康情報交換のための社会的リスク要因データを特定し、調和させる

FHIR Connectathons(Sydney 2020/2)

コネクタソン実施状況（参加者160名 14トラック）



Questions?

- **FHIR**
<http://hl7.org/fhir/>
- **FHIR財団**
<http://www.fhir.org/>
- **FHIR confluence**
<https://confluence.hl7.org/display/FHIR/Home>
- **SMART**
<https://smarthealthit.org/>
- **COREPOINT health社 FHIR説明資料:**
<https://corepointhealth.com/thank-you/hl7-fhir-primer/>
- **FHIR日本語サイト**
<https://sites.google.com/site/fhirjp/>

