

第77回HL7セミナー

IBMにおけるHL7 FHIRの 取り組み事例のご紹介

2021年6月10日

日本アイ・ビー・エム
デジタル・ニューワールド推進事業部
木村雅彦



本日の発表について開示すべきCOIはありません

1. 電子カルテFHIRサーバー

2. 電子処方箋関係

1. 電子処方箋FHIRファイル出力機能

2. SS-MIX2から電子処方箋FHIRファイルへの変換ツール

3. FHIR対応高機能チャート

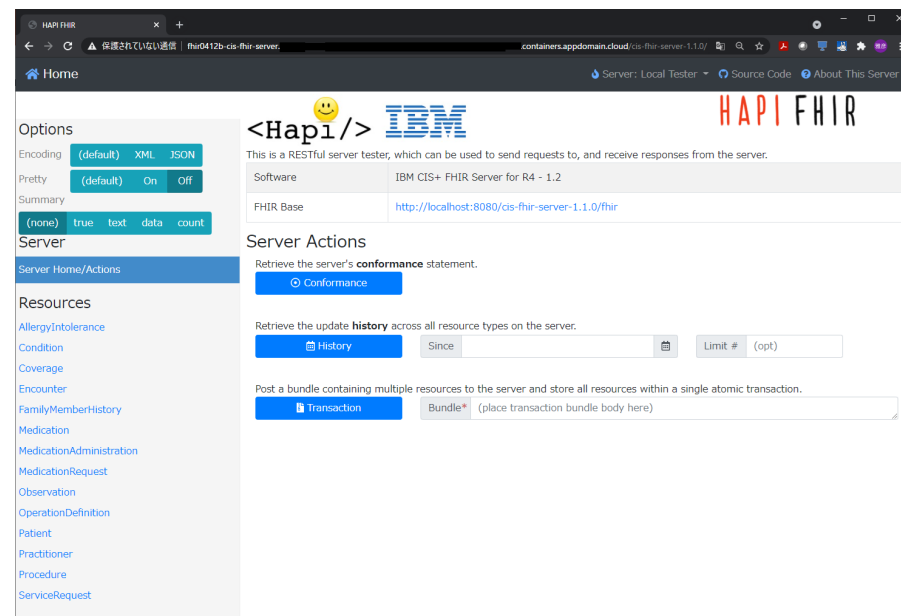
4. DXに向けたクラウド環境での実装事例

5. 最後に

1. 電子カルテFHIRサーバー

電子カルテFHIRサーバーの概要

- 電子カルテの診療データをFHIRのRESTインターフェースで直接取得するための**ファサード型**のFHIRサーバー
- **HAPI FHIR** ※（Javaのオープンソースライブラリ）を利用し、**HAPI Plain Server** に電子カルテ用のアダプタを組み込む形で実現
- ライブラリの機能により **CapabilityStatement** リソースや**テスト用のページ**を自動生成できる（右下図）
- 現在対応しているリソースは**13種類**
- **検索(R)のみ**に対応し、登録(C)、更新(U)、削除(D)には対応していない
- お客様への試験導入に向けて準備を進めているが、導入実績はまだない
- 今後DXで活用予定

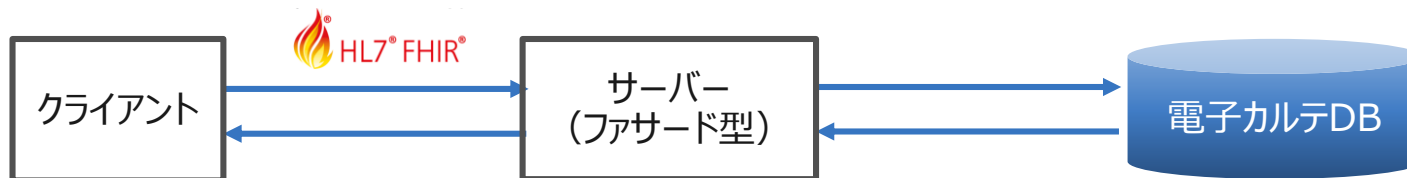


※: <https://hapifhir.io/>

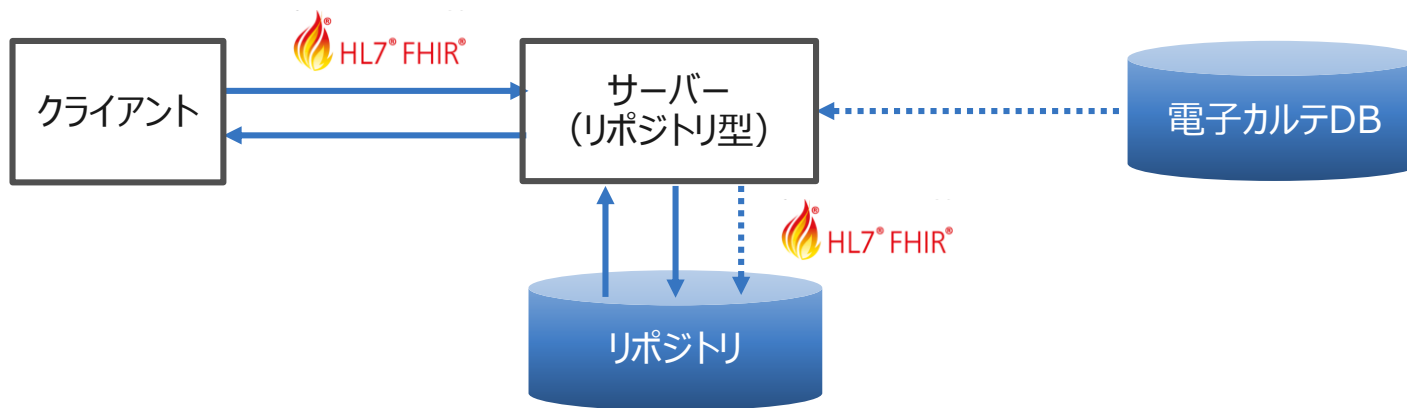
<https://github.com/hapifhir/hapi-fhir>

ファサード※型とリポジトリ型

- **ファサード型**：電子カルテDBの前面に立ち、クライアントからの要求に従って電子カルテデータをその場でFHIRに変換して返すタイプのサーバー



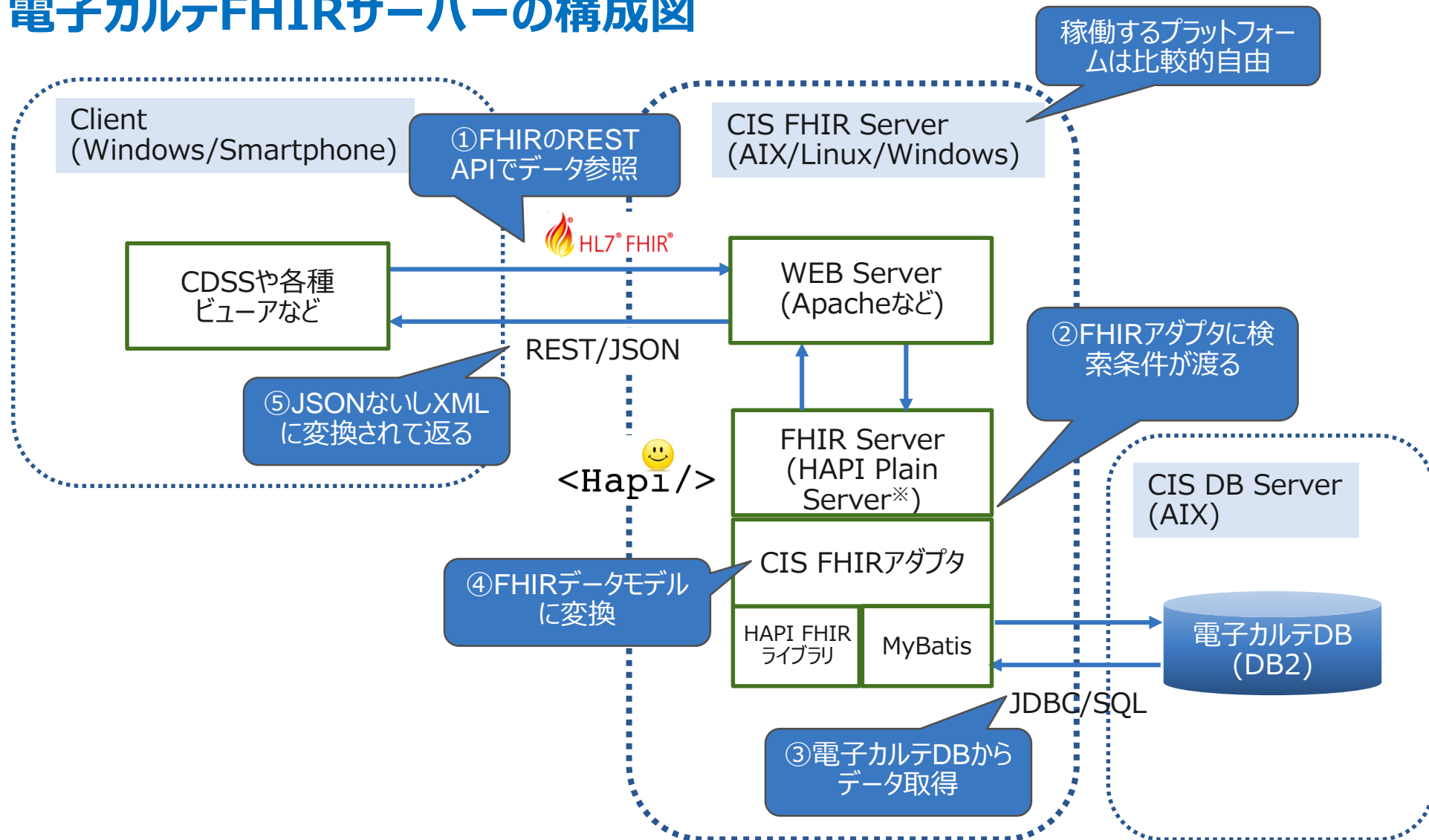
- **リポジトリ型**：電子カルテDBのデータをあらかじめFHIRに変換してリポジトリとして保存した上で、クライアントからの要求に従って返すタイプのサーバー



※:建築用語で「建物の正面」のこと

1. 電子カルテFHIRサーバー

電子カルテFHIRサーバーの構成図



※: HAPI Plain Serverは、HAPI FHIRで用意されているファサード用にREST APIのみを実装したサーバー

1. 電子カルテFHIRサーバー

テスト用画面例

The screenshot shows the HAPI FHIR RESTful server tester interface. The browser address bar shows the URL `fhir0412b-cis-fhir-server.containers.appdomain.cloud/cis-fhir-server`. The page title is "Home". The interface includes a navigation menu on the left with "Options", "Server", and "Resources". The main content area displays the server's metadata and actions.

Callout 1 (top left): HAPIと同じ機能を持つテスト用のホームページを生成することができる

Callout 2 (top right): 複数のサーバーを切り替えてテストできる

Callout 3 (middle right): ソフトウェアの名称やバージョン、ロゴなどを設定できる

Callout 4 (middle right): CapabilityStatementリソースが確認できる

Callout 5 (bottom left): サポートしているリソースが自動的に表示される

Software	IBM CIS+ FHIR Server for R4 - 1.2
FHIR Base	http://localhost:8080/cis-fhir-server-1.1.0/fhir

Server Actions:

- Retrieve the server's **conformance** statement.
- Retrieve the update **history** across all resource types on the server. Since Limit # (opt)
- Post a bundle containing multiple resources to the server and store all resources within a single atomic transaction. Bundle*

1. 電子カルテFHIRサーバー



テスト用画面例 (つづき)

The screenshot shows the HAPI FHIR RESTful server interface. The browser address bar indicates the URL is `http://localhost:8080/cis-fhir-server-1.1.0/fhir`. The page title is "Patient Resource". The interface includes a sidebar with "Options" (Encoding: default, XML, JSON; Pretty: default, On, Off; Summary: (none), true, text, data, count) and "Resources" (AllergyIntolerance, Condition, Coverage, Encounter, FamilyMemberHistory, Medication, MedicationAdministration, MedicationRequest, Observation, OperationDefinition, Patient, Practitioner, Procedure, ServiceRequest). The "Patient" resource is selected. The main content area shows "Resource: Patient" and a search section with "Search Parameters" and "Includes". The search parameters are: "family - A portion of the family name of the patient" with a value of "ハコザキ" and "given - A portion of the given name of the patient" with a value of "タロウ". The "Includes" section shows a dropdown menu with options: "family - A portion of the family name of the patient", "gender - Gender of the patient", "given - A portion of the given name of the patient", and "telecom - The value in any kind of telecom details of the patient". The "given" option is selected. A blue callout bubble points to the "Patient" resource in the sidebar with the text: "リソースを選択して CRUD操作が行える". Another blue callout bubble points to the search parameters with the text: "対応しているパラメータを組み合わせて検索条件を複数設定できる".

1. 電子カルテFHIRサーバー

テスト用画面例 (つづき)

Results - HAPI FHIR

保護されていない通信 | fhir0412b-cis-fhir-server. containers.appdomain.cloud/cis-fhir-server-1.1...

Patient Resource

Server: Local Tester Source Code About This Server

> Request GET http://localhost:8080/cis-fhir-server-1.1.0/fhir/Patient?family=ハコザキ&given=タロウ&_pretty=true

Request Headers Accept-Charset: utf-8
Accept: application/fhir+xml;q=1.0, application/fhir+json;q=1.0, application/xml+fhir;q=0.9, application/json+fhir;q=0.9
User-Agent: HAPI-FHIR/5.3.0 (FHIR Client; FHIR 4.0.1/R4; apache)
Accept-Encoding: gzip

< Response ✓ HTTP 200

Response Headers date: Thu, 20 May 2021 05:05:51 GMT
x-request-id: emMhq1euu2nVzxii
last-modified: Thu, 20 May 2021 05:05:51 GMT
keep-alive: timeout=20
transfer-encoding: chunked
x-powered-by: HAPI FHIR 5.3.0 REST Server (FHIR Server; FHIR 4.0.1/R4)
connection: keep-alive
content-type: application/fhir+json;charset=UTF-8

Result Body JSON bundle (1486 bytes)

Bundle contains 1 / 1 entries

ID	Updated
Patient/00000010	

Read Update

Raw Message

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "id": "70007d37-d807-41a9-8d45-d4fd46c6a108",
  "meta": {
    "lastUpdated": "2021-05-20T05:05:51.794+00:00"
  },
  "type": "searchset",
  "total": 1,
  "link": [
    {
      "relation": "self",
      "url": "http://localhost:8080/cis-fhir-server-1.1.0/fhir/Patient?pretty=true&family=%E3%83%8F%E3%82%B3%E3%82%B6%E3%82%AD&given=%E3%82%B3%E3%83%AD%E3%82%A6"
    }
  ],
  "entry": [
    {
      "fullUrl": "http://localhost:8080/cis-fhir-server-1.1.0/fhir/Patient/00000010",
      "resource": {
        "resourceType": "Patient",
        "id": "00000010",
        "identifier": [
          {
            "system": "http://www.ibm.co.jp/cis/fhir/System/patient/1234567890",
            "value": "00000010"
          }
        ],
        "active": true,
        "name": [
          {
            "extension": [
              {
                "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
                "valueCode": "IDE"
              }
            ],
            "family": "箱崎",
            "given": [ "太郎" ]
          }
        ],
        "extension": [
          {
            "url": "http://www.ibm.co.jp/cis/fhir/System/patient/1234567890",
            "valueCode": "IDE"
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```

HTTPプロトコルでやり取りするヘッダーやボディの情報が表示される

Bundleの場合、含まれるリソースのIDや更新日時などが表示される

サーバーが現在対応しているリソース

リソース	内容
AllergyIntolerance	アレルギー
Condition	病名、プロブレム、 依頼病名、入院時病名、入院中主病名
Coverage	保険
Encounter	入退院、診療予約
FamilyMemberHistory	家族歴
Medication	薬剤マスター
MedicationAdministration	処方実施、注射実施
MedicationRequest	処方オーダ、注射オーダ
Observation	検体検査結果
Patient	患者基本情報
Practitioner	職員情報
Procedure	手術結果、処置結果
ServiceRequest	各種オーダ（明細なし）

各種オーダの依頼病名や入院オーダの入院時病名、入院中主病名にも対応

サーバーが現在対応している検索パラメータ

リソース	検索パラメータ
AllergyIntolerance	identifier, patient
Condition	identifier, patient [+onset-date][+recorded-date]
Coverage	identifier, patient
Encounter	identifier, patient [+date]
FamilyMemberHistory	identifier, patient [+date]
Medication	identifier, code, form, status
MedicationAdministration	identifier, patient [+effective-time][+code]
MedicationRequest	identifier, patient [+date][+authoredon][+code]
Observation	identifier, patient [+date][+code]
Patient	identifier, family, given, birthdate, gender
Practitioner	identifier, family, given
Procedure	identifier, patient [+date][+code]
ServiceRequest	identifier, patient [+occurrence]

データベースの制約により、多くのリソースでpatientの指定が必須

ファサード型とリポジトリ型との比較

比較の観点	ファサード型	リポジトリ型
データの最新性	◎ ほぼリアルタイム	△ 登録に時間がかかる
データの訂正や仕様変更	○ プログラムないしマスターを修正するだけで済む	× 修正したデータを個別に登録し直す必要がある
検索パラメータの実装	△ 個別に実装する必要があり、複雑なものは困難 (HAPI FHIRの場合)	◎ 汎用的に実装されており、複雑なものでも利用可能 (HAPI FHIRの場合)
検索パラメータの自由度	△ 電子カルテDBの構造に制約を受ける(patientが必須など)	○ 検索に適したDB構造にできる
複数のプロファイルへの対応	○ インスタンスを分ければ対応可能	△ インスタンスを分けた上で、それぞれデータを登録する必要がある
複数のデータセットへの対応	× 検索条件などで仮想的に設定するぐらいしかできない	○ インスタンスを分ければ対応可能

⇒ユースケースに応じて使い分ける必要がありそう

2. 電子処方箋關係

2. 電子処方箋関係

(参考) 電子処方箋FHIR仕様のリソース構成

- 処方箋のブロック(①~⑨)ごとにPatient, Coverage, MedicationRequestなどのリソースで記述し、「文書」タイプのBundleリソースで束ねる(下図)
- 分割処方箋は、処方箋ごとのBundleリソースを更に別のBundleリソースで束ねる

電子処方箋仕様における FHIR主要リソースの構成

HL7 FHIR Bundleリソース(文書タイプ)

リソース内容	FHIRリソース名
① 文書情報	Composition
② 患者情報	Patient
③ 公費負担情報	Coverage
④ 被保険者情報	Coverage
⑤ 保険者情報	Organization
⑥ 処方医療機関情報	PractitionerRole
⑦ 診療科情報	Organization
⑧ 処方医役割情報	Organization
⑨ 処方医情報	Practitioner
⑩ 医薬品処方情報	MedicationRequest
⑪ (繰り返し)	:
⑫ 備考・薬局への伝達情報	Communication
⑬ 調剤時記録情報	策定中
⑭ 全体のメッセージダイジェスト(ハッシュ値)	(Signature)

実データ例の一部(JSON)

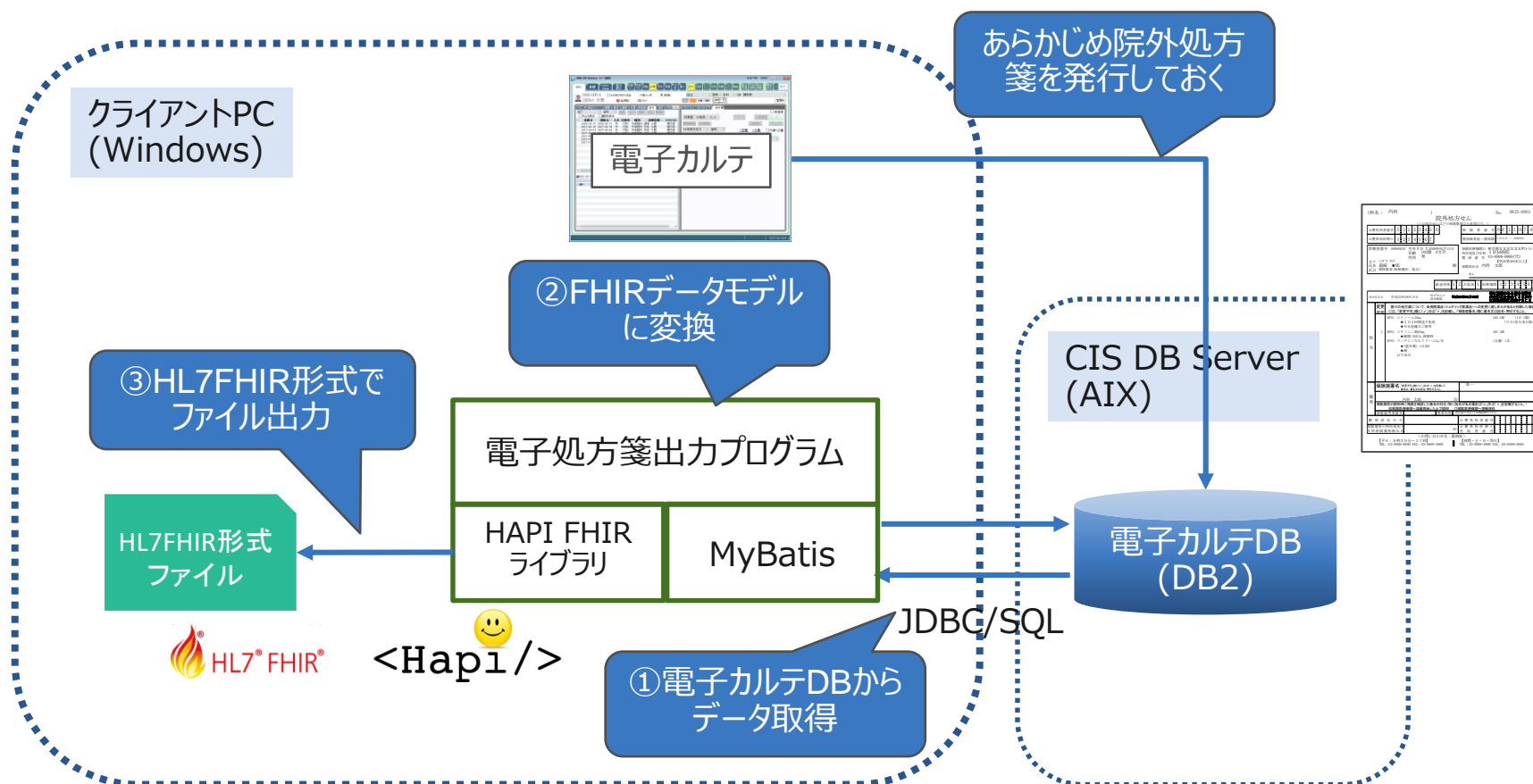
```

1 {
2   "resource": {
3     "resourceType": "MedicationRequest",
4     "text": {
5       "status": "generated",
6       "div": "<div xmlns='http://www.w3.org/1999/xhtml'><ul><li>RP:
7         1回目 錠 7日分</li></ul></div></li></div>"
8     },
9     "extension": [
10      {
11        "url": "http://hl7.jp/fhir/errprescription/structuredefinition",
12        "value": {
13          "system": "http://unitsofmeasure.org",
14          "code": "g"
15        }
16      }
17    ],
18    "identifier": [
19      {
20        "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.3.81",
21        "value": "1"
22      },
23      {
24        "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.3.82",
25        "value": "1"
26      }
27    ],
28    "status": "active",
29    "intent": "order",
30    "medicationCodeableConcept": {
31      "coding": [
32        {
33          "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.2.74",
34          "code": "109831601",
35          "display": "カルボシステイン錠250mg"
36        },
37        {
38          "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.2.73",
39          "code": "22330021280",
40          "display": "カルボシステイン錠250mg"
41        }
42      ]
43    },
44    "subject": {
45      "reference": "urn:uuid:1af0a9ab-a91d-3aef-fc4e-069995b89c4f"
46    }
47  }
48 }
                    
```

2. 電子処方箋関係

電子処方箋FHIRファイル出力機能

- 電子カルテで発行した院外処方箋の情報をDBから取得し、**電子処方箋FHIR仕様に準拠したJSONファイル**を生成
- 電子カルテFHIRサーバーと**仕組みは同じ**だが、HPKIカードによる電子署名を想定してJARファイルとして**クライアント端末で実行**



電子処方箋FHIRファイルのサンプル（先頭部分）

```

{
  "resourceType": "Bundle",
  "meta": {
    "profile": [
      "http://hl7.jp/fhir/ePrescription/StructureDefinition/ePrescription-Bundle/1.0"
    ]
  },
  "type": "document",
  "timestamp": "2021-05-22T17:47:27.392+09:00",
  "entry": [
    {
      "fullUrl": "urn:uuid:e80a3acc-0c4d-4c17-befd-a97f3a4207bf",
      "resource": {
        "resourceType": "Composition",
        "extension": [
          {
            "url": "http://hl7.jp/fhir/ePrescription/StructureDefinition/composition-clinicaldocument-versionNumber",
            "valueString": "1"
          }
        ],
        "identifier": {
          "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.3.11",
          "value": "1311234567-0818-0001"
        },
        "status": "final",
        "type": {
          "coding": [
            {
              "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.2.11",
              "code": "01",
              "display": "処方箋"
            }
          ]
        },
        "category": [
          {
            "coding": [
              {
                "system": "http://hl7.jp/fhir/ePrescription/CodeSystem/PrescriptionCategory",
                "code": "01",
                "display": "一般処方箋"
              }
            ]
          }
        ],
        "subject": {
          "reference": "urn:uuid:fa5c7353-5d60-4dc0-bd32-2d5a8d1c0d81"
        },
        "encounter": {
          "reference": "urn:uuid:2d98a52b-f041-4a60-a75e-2cc36d4c81f9"
        },
        "date": "2021-05-22T17:47:27+09:00",
        "author": [
          {
            "reference": "urn:uuid:17cbc9f5-4982-45b9-a0ff-d870b6591ba0"
          }
        ],
        "title": "処方箋",
        "custodian": {
          "reference": "urn:uuid:60002d1f-b028-492b-b805-79662c38121c"
        },
        "event": [
          {
            "code": [
              {
                "text": "処方箋交付"
              }
            ],
            "period": {
              "start": "2020-08-18",
              "end": "2020-08-21"
            }
          }
        ],
        "section": [
          {
            "title": "処方情報",
            "code": {
              "coding": [
                {
                  "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.2.12",
                  "code": "01",
                  "display": "処方情報セクション"
                }
              ]
            },
            "entry": [
              {
                "reference": "urn:uuid:331574d0-2d57-4f24-9558-a1e53b3d013f"
              },
              {
                "reference": "urn:uuid:5060ee64-335b-43c1-9641-79bf7aeb8361"
              },
              {
                "reference": "urn:uuid:b0e723a2-7c54-4b31-882b-d6c3d902ab76"
              },
              {
                "reference": "urn:uuid:b60b7e5e-d12f-47f7-8a64-6e82525837dd"
              },
              {
                "reference": "urn:uuid:163dff9f-8516-416f-99f8-d86e69bbfc92"
              }
            ]
          }
        ],
        "fullUrl": "urn:uuid:fa5c7353-5d60-4dc0-bd32-2d5a8d1c0d81",
        "resource": {
          "resourceType": "Patient",
          "identifier": [
            {
              "system": "urn:oid:1.2.392.100495.20.3.51.1.1311234567",
              "value": "00000010"
            }
          ],
          "active": true,
          "name": [
            {
              "extension": [
                {
                  "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
                  "valueCode": "IDE"
                }
              ],
              "use": "official",
              "text": "箱崎 太郎",
              "family": "箱崎",
              "given": ["太郎"]
            }
          ],
          "extension": [
            {
              "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
              "valueCode": "SYL"
            }
          ],
          "use": "official",
          "text": "ハコザキ タロウ",
          "family": "ハコザキ",
          "given": ["タロウ"]
        },
        "telecom": [
          {
            "system": "phone",
            "value": "03-0000-1111",
            "use": "home"
          }
        ],
        "gender": "male",
        "birthDate": "1920-02-11",
        "address": [
          {
            "text": "東京都中央区日本橋箱崎町19-21",
            "postalCode": "123-4567",
            "country": "JP"
          }
        ]
      }
    },
    {
      "fullUrl": "urn:uuid:2d98a52b-f041-4a60-a75e-2cc36d4c81f9",
      "resource": {
        "resourceType": "Encounter",
        "status": "finished",
        (後略)
      }
    }
  ]
}

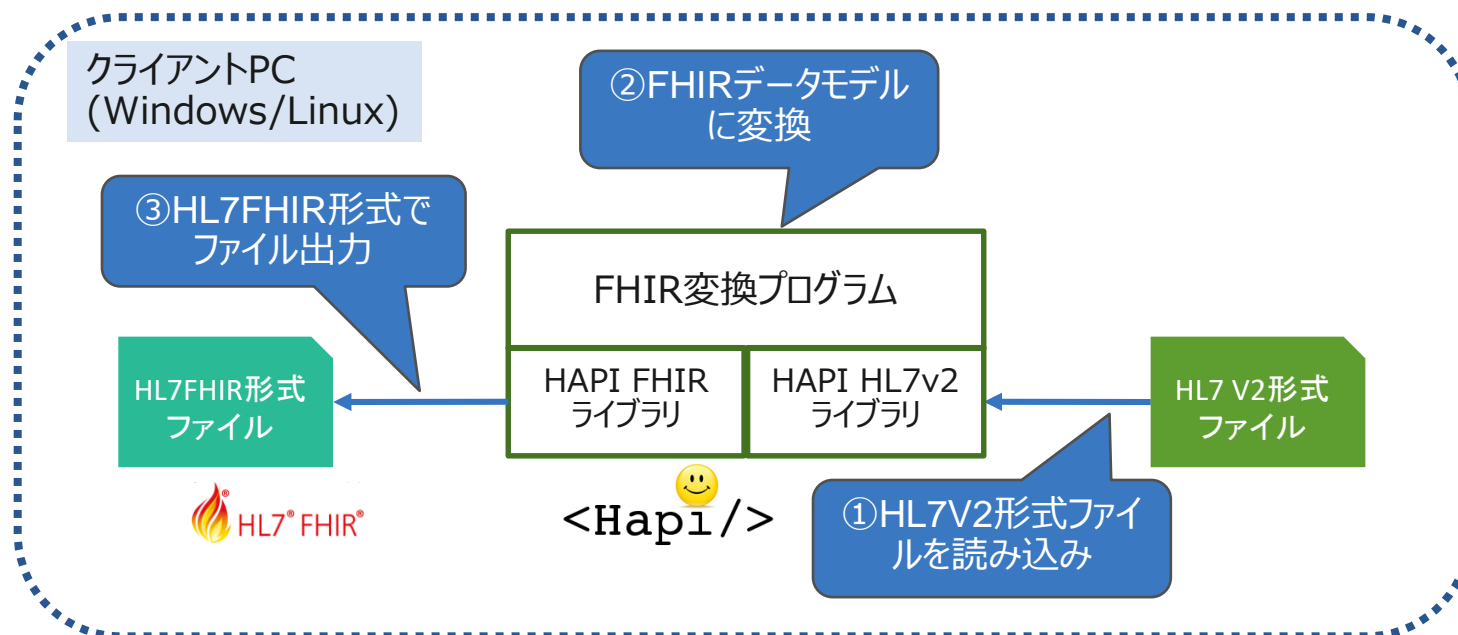
```


SS-MIX2から電子処方箋FHIRファイルへの変換ツール※

- SS-MIX2の**処方オーダ(OMP-01)**のHL7メッセージからロジックで変換
- HL7 V2形式ファイルの処理には**HAPI HL7v2ライブラリ**を使用
- SS-MIX2規格で規定されていない項目については、**外部ファイル**で固定値ないしHL7メッセージのフィールド値を**正規表現でマッピング**できる

例：ORC-21.10を医療機関IDにマッピングする

hospital_id=ORC-21,\$1,¥^¥^¥^¥^¥^¥^¥^FI¥^¥^¥^([^¥^].*)



※ この変換ツールは東大病院大江研究室から受託開発した成果物です。FHIR仕様の実用性の検証にも利用されており、近日中に発注元から実行可能形式が公開される予定とのことです。

SS-MIX2から変換する場合の課題

- **SS-MIX2規格で規定されておらず、変換の困難な項目※がある**
※医療機関ID、処方箋ID、処方箋バージョン、力価区分、後発品変更不可コード、後発品変更不可の理由、処方箋区分、残薬確認指示、備考
→電子処方箋をHL7 V2メッセージで記述する際の**何らかの標準規格が必要**
→SS-MIX2やJAHIS処方データ交換規約でも**力価区分等への対応が必要**
- RXE-7(依頼者の投薬指示)やTQ1-11(テキスト指令)に出力されている**各種コメントの内容や設定単位が判別できず、以下のどの要素へマッピングすべきか判断が難しい**
 - MedicationRequest.note (薬剤単位の備考)
 - MedicationRequest.dispenseRequestの「InstructionForDispense拡張」(薬剤単位の調剤指示)
 - MedicationRequest.dosageInstruction.additionalInstruction (補足的な処方指示。不均等投与を記載する場合に使用)
 - MedicationRequest.dosageInstruction.patientInstruction (患者への指示。電子処方箋では未使用)
 - Communicationの「CommunicationContent拡張」(処方箋全体の調剤指示)
→ RXE-7での記述方法や**電子カルテでのコメントの管理の見直しが必要**

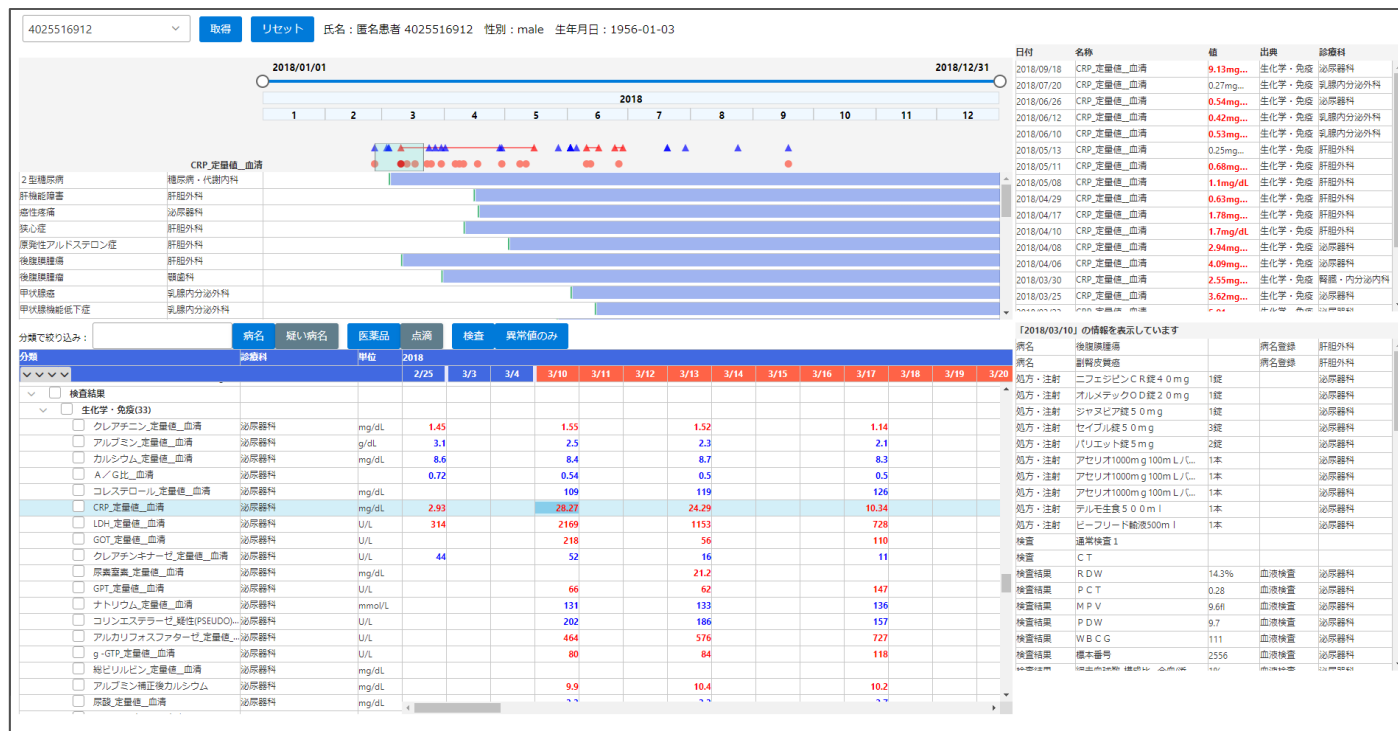
3. FHIR対応高機能チャート

3. FHIR対応高機能チャート



高機能電子カルテチャートAiMedics※

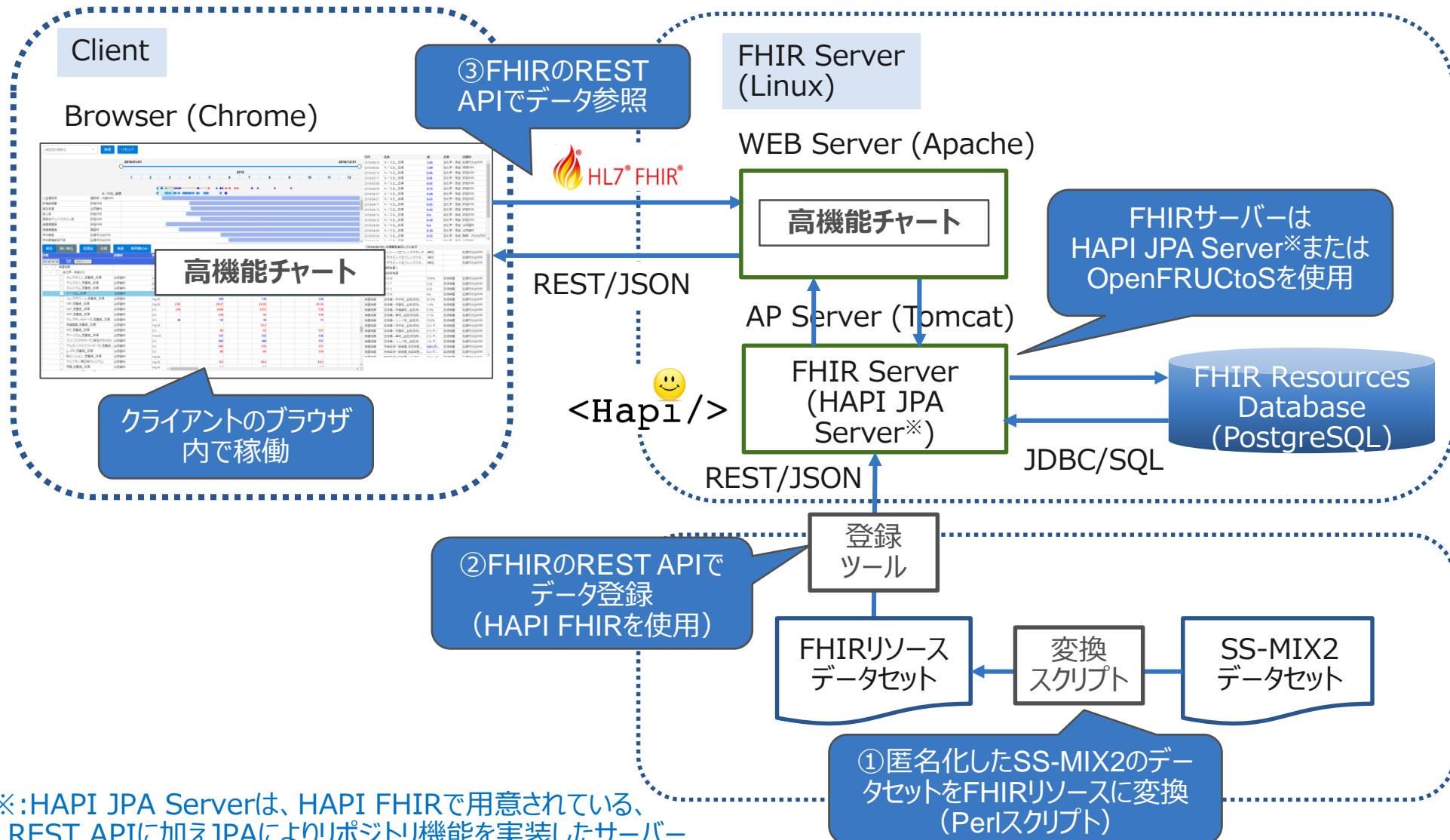
- 電子カルテの診療情報を俯瞰的に参照することを目的としたWebアプリ
- ブラウザ上で稼働するJavaScriptのプログラムで、FWにAngularJSを使用
- 病名、薬剤（処方、注射）、入退院、検査結果などを4つのペインで表示
- データソースとしてFHIRサーバーからREST APIで取得したリソースを利用



※ 本日発表する高機能電子カルテチャートAiMedicsは、東大病院大江研究室とソフトバンクとの共同研究事業の一部を日本IBMが受託し、共同開発している成果物です。

3. FHIR対応高機能チャート

高機能チャートの現在の構成図



※: HAPI JPA Serverは、HAPI FHIRで用意されている、REST APIに加えJPAによりリポジトリ機能を実装したサーバー

3. FHIR対応高機能チャート

高機能チャートで使用するリソースとSS-MIX2のデータ種別の関係

リソース	SS-MIX2のデータ種別	備考
Condition	病名情報(PPR-01)	
Encounter	入院実施(ADT-22)、退院実施(ADT-52)、外来診察(ADT-12)	
MedicationRequest	処方オーダー(OMP-01)、注射オーダー(OMP-02)	
Observation	検体検査結果(OML-11)	
Patient	患者基本情報(ADT-00)	
ServiceRequest	放射線検査オーダー(OMG-01)、内視鏡検査オーダー(OMG-02)、生理検査オーダー(OMG-03)	

3. FHIR対応高機能チャート



画面構成とリソースとの関係

患者基本情報 (Patient)
4025516912 取得 リセット 氏名: 匿名患者 4025516912 性別: male 生年月日: 1956-01-03

入退院、外来診療 (Encounter)
Timeline: 2018/01/01 to 2018/12/31

病名(頻度順) (Condition)
2型糖尿病, 肝臓病, 慢性疼痛, 狭心症, 原発性アルドステロン症, 後腹膜腫瘍, 後腹膜腫瘍, 甲状腺癌, 甲状腺機能低下症

Navigation

項目遷移

分類で階層化して展開、折り畳みが可能

検査結果	検査項目	単位	2/25	3/3	3/4	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20
<input type="checkbox"/>	クレアチニン_定量値_血清	mg/dL	1.45			1.55			1.52					1.14		
<input type="checkbox"/>	アルブミン_定量値_血清	g/dL	3.1			2.5			2.3					2.1		
<input type="checkbox"/>	カルシウム_定量値_血清	mg/dL	8.6			8.4			8.7					8.3		
<input type="checkbox"/>	A/G比_血清		0.72			0.54			0.5					0.5		
<input type="checkbox"/>	コレステロール_定量値_血清	mg/dL							19					126		
<input type="checkbox"/>	CRP_定量値_血清	mg/dL	2.9						39					10.34		
<input type="checkbox"/>	LDH_定量値_血清	U/L	31						73					728		
<input type="checkbox"/>	GOT_定量値_血清	U/L							36					110		
<input type="checkbox"/>	クレアチンキナーゼ_定量値_血清	U/L	44			52			16					11		
<input type="checkbox"/>	尿酸値_定量値_血清	mg/dL							21.2							
<input type="checkbox"/>	GPT_定量値_血清	U/L				66			62					147		
<input type="checkbox"/>	ナトリウム_定量値_血清	mmol/L				131			133					136		
<input type="checkbox"/>	コリンエステラーゼ_活性(PSEUDO)	U/L							186					157		
<input type="checkbox"/>	アルカリフォスファターゼ_定量値_血清	U/L							576					727		
<input type="checkbox"/>	g-GTP_定量値_血清	U/L														
<input type="checkbox"/>	総ビリルビン_定量値_血清	mg/dL														
<input type="checkbox"/>	アルブミン補正後カルシウム	mg/dL														
<input type="checkbox"/>	尿酸_定量値_血清	mg/dL														

Timeline

病名(Condition)、薬剤情報(MedicationRequest)、検体検査結果(Observation)、各種オーダー(ServiceRequest)を温度版形式で表示

一日詳細

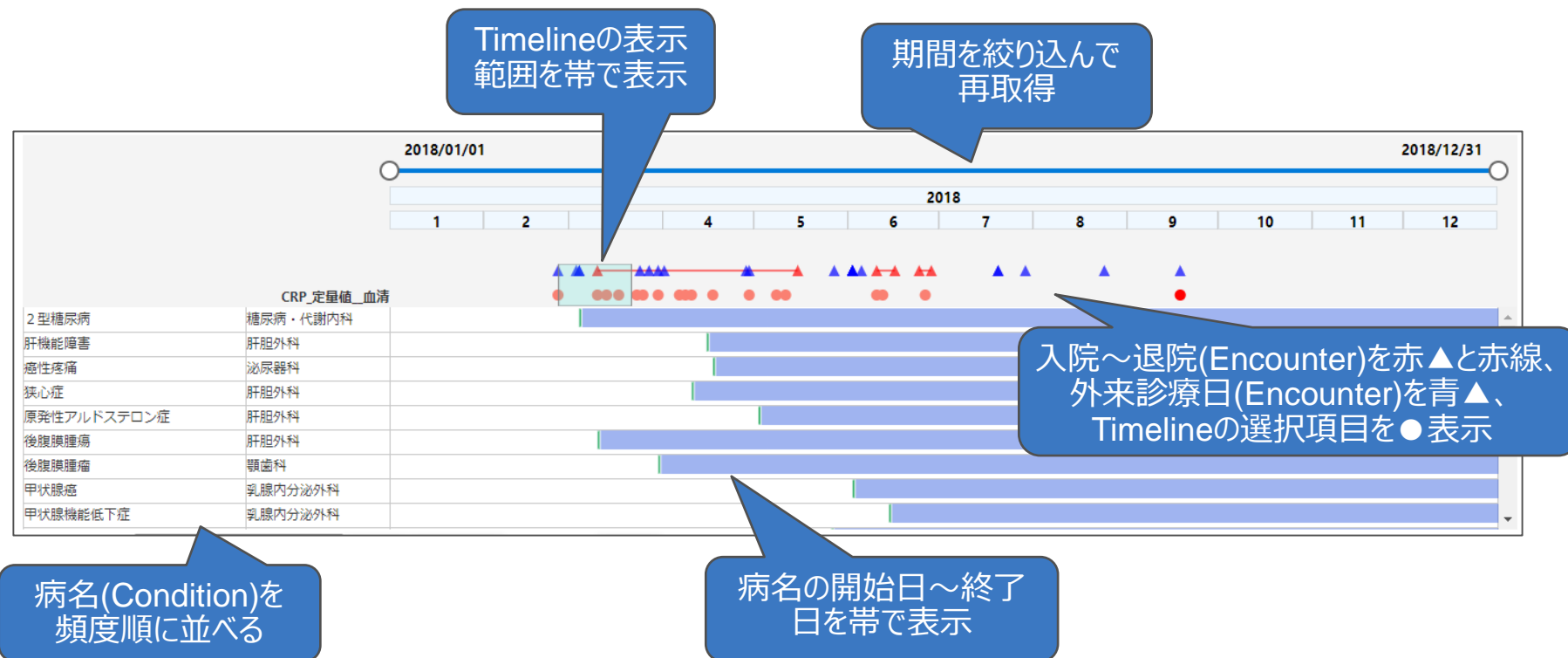
日付	名称	値	出典	診療科
2018/09/18	CRP_定量値_血清	9.13mg...	生化学・免疫	泌尿器科
2018/07/20	CRP_定量値_血清	0.27mg...	生化学・免疫	乳腺内分泌外科
2018/06/26	CRP_定量値_血清	0.54mg...	生化学・免疫	泌尿器科
2018/06/12	CRP_定量値_血清	0.42mg...	生化学・免疫	乳腺内分泌外科
2018/06/10	CRP_定量値_血清	0.53mg...	生化学・免疫	乳腺内分泌外科
2018/05/13	CRP_定量値_血清	0.25mg...	生化学・免疫	泌尿器科
2018/05/7			免疫	肝臓外科
2018/05/0			免疫	肝臓外科
2018/04/2			免疫	肝臓外科
2018/04/7			免疫	肝臓外科
2018/04/10	CRP_定量値_血清	1.7mg/dL	生化学・免疫	肝臓外科
2018/04/08	CRP_定量値_血清	2.94mg...	生化学・免疫	泌尿器科
2018/04/06	CRP_定量値_血清	4.09mg...	生化学・免疫	泌尿器科
2018/03/30	CRP_定量値_血清	2.55mg...	生化学・免疫	腎臓・内分泌内科
2018/03/25	CRP_定量値_血清	3.62mg...	生化学・免疫	泌尿器科

「2018/03/10」の情報を表示しています

病名	後腹膜腫瘍	病名登録	肝臓外科
副腎皮質癌	病名登録	肝臓外科	
処方・注射	ニフェジピンC R錠40mg	1錠	泌尿器科
処方・注射	オルメテックOD錠20mg	1錠	泌尿器科
処方・注射	シャアビア錠50mg	1錠	泌尿器科
処方・注射	セイブル錠50mg	3錠	泌尿器科
処方・注射	パリエット錠5mg	2錠	泌尿器科
処方・注射	...	...	泌尿器科
処方・注射	...	...	泌尿器科
処方・注射	...	...	泌尿器科
処方・注射	...	...	泌尿器科
検査	通常検査 1		
検査	CT		
検査結果	R DW	14.3%	血液検査 泌尿器科
検査結果	P CT	0.28	血液検査 泌尿器科
検査結果	M P V	9.6f	血液検査 泌尿器科
検査結果	P DW	9.7	血液検査 泌尿器科
検査結果	W B C G	111	血液検査 泌尿器科
検査結果	標本番号	2556	血液検査 泌尿器科

Timelineで選択した日付の明細を表示

Navigationの表示例



3. FHIR対応高機能チャート

Timeline(温度版)の各項目の表示例

疑い病名の表示切替

病名情報
(Condition)

ICD-10分類で
階層化

病名		疑い病名	医薬品	点滴	検査	異常値のみ	2018													
分類	診療科	単位																		
病名							2/25	3/3	3/4	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	
内分泌、栄養及び代謝疾患																				
糖尿病		糖尿病																		
低カルシウム血症																				
甲状腺機能低下症																				
原発性アルドステロン症の疑い																				
2型糖尿病		2型糖尿病																		
新生物<腫瘍>																				
膀胱癌		膀胱癌																		
副腎皮質癌																				
副腎腫瘍の疑い																				
甲状腺乳頭癌																				

病名を左端、開始日、
終了日に表示

点滴の表示切替

薬剤情報
(MedicationRequest)

薬効分類で
階層化

病名		疑い病名	医薬品	点滴	検査	異常値のみ															
分類	診療科	単位																			
処方・注射							4/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8						5/13	5/1
すい臓ホルモン剤																					
ヒューマリンR注100単位/mL	泌尿器科	単位					6.02	28.04	30.04	28.04	32.04	32.04	32.04	12.04	10	10					
ノボラピッド注100単位/mL	肝臓外科	単位														2					
ノボラピッド注フレックスタッチ	肝臓外科	単位													6	6	8	10	10		
トレスーパー注フレックスタッチ	肝臓外科	単位													4	4	4	4	4		
ノボラピッド注フレックスタッチ	肝臓外科	箱																			
トレスーパー注FT (2本入)	肝臓外科	箱																			
分類なし(アセチオ1000mg 100m L/L...																					
ブドウ糖製剤																					
その他の軽熱鎮痛消炎剤																					
レベタン注0.2mg 1ml	肝臓外科	A					1	3	2	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2		
トラマールOD錠2.5mg	泌尿器科	錠							4												
その他の精神神経用剤																					
分類なし(強力ネオミノファーゲンC2...																					

1日量を合算
表示

左端に薬品名、診療科、
単位を表示

3. FHIR対応高機能チャート

Timeline(温度版)の各項目の表示例 (つづき)

検体検査結果
(Observation)

検査分類で
階層化

正常値の表示切替

基準値判定結果
を色で表示

分類	検査科	単位	2018	2/25	3/3	3/4	3/10	3/11	3/12	3/13	3/19
<input type="checkbox"/> 検査結果											
<input type="checkbox"/> 生化学・免疫(33)											
<input type="checkbox"/> クレアチニン_定量値_血清	泌尿器科	mg/dL		1.45			1.55			1.52	1.14
<input type="checkbox"/> アルブミン_定量値_血清	泌尿器科	g/dL		3.1			2.5			2.3	2.1
<input type="checkbox"/> カルシウム_定量値_血清	泌尿器科	mg/dL		8.6			8.4			8.7	8.3
<input type="checkbox"/> A/G比_血清	泌尿器科			0.72			0.54			0.5	0.5
<input type="checkbox"/> コレステロール_定量値_血清	泌尿器科	mg/dL					109			119	126
<input checked="" type="checkbox"/> CRP_定量値_血清	泌尿器科	mg/dL		2.93			28.27			24.29	10.34
<input checked="" type="checkbox"/> LDH_定量値_血清	泌尿器科	U/L		314			2169			1153	728
<input checked="" type="checkbox"/> GOT_定量値_血清	泌尿器科	U/L					218			56	110
<input checked="" type="checkbox"/> クレアチンキナーゼ_定量値_血清	泌尿器科	U/L									11
<input type="checkbox"/> 尿酸窒素_定量値_血清	泌尿器科	mg/dL									
<input type="checkbox"/> GPT_定量値_血清	泌尿器科	U/L									147

左端に検査名、診療科、
単位を表示

各種オーダ
(ServiceRequest)

オーダ種別で
階層化

予定日に●表示

分類	検査科	単位	2018	2/25	3/3	3/4	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19
<input type="checkbox"/> 検体検査																
<input type="checkbox"/> 緊急検査																
<input type="checkbox"/> 輸血部検査				●						●						
<input type="checkbox"/> 通常検査2						●										
<input type="checkbox"/> 通常検査1				●		●	●							●		
<input type="checkbox"/> 院外検査						●										
<input type="checkbox"/> 尿検査				●		●				●						
<input type="checkbox"/> 放射線検査																
<input type="checkbox"/> 胸部部撮影																
<input type="checkbox"/> 手術部撮影																
<input type="checkbox"/> 病棟撮影																
<input type="checkbox"/> CT																
<input type="checkbox"/> 骨撮影																
<input type="checkbox"/> 頭頸部撮影																

左端にオーダ名称を
表示

3. FHIR対応高機能チャート

グラフの表示例

② グラフ化アイコンをクリックする

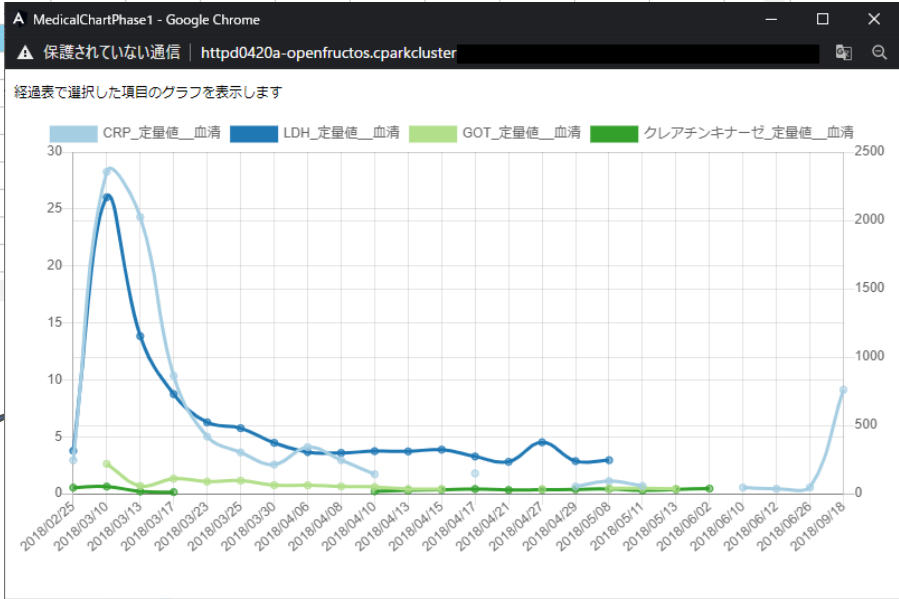
② グラフ化アイコンをクリックする

分類	検査結果	検査項目	単位	2018	2/25	3/3	3/4	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17	3/18	3/19	3/20
生化学・免疫(33)	<input type="checkbox"/>	クレアチニン_定量値_血清	mg/dL	1.45				1.55			1.52				1.14			
	<input type="checkbox"/>	アルブミン_定量値_血清	g/dL	3.1				2.5			2.3				2.1			
	<input type="checkbox"/>	カルシウム_定量値_血清	mg/dL	8.6				8.4			8.7				8.3			
	<input type="checkbox"/>	A/G比_血清		0.72				0.54			0.5				0.5			
	<input type="checkbox"/>	コレステロール_定量値_血清	mg/dL					109			119				126			
	<input checked="" type="checkbox"/>	CRP_定量値_血清	mg/dL	2.93				28.27			24.29				10.34			
	<input checked="" type="checkbox"/>	LDH_定量値_血清	U/L	314				2169			1153				728			
	<input checked="" type="checkbox"/>	GOT_定量値_血清	U/L															
	<input checked="" type="checkbox"/>	クレアチンキナーゼ_定量値_血清	U/L	44														
	<input type="checkbox"/>	尿酸窒素_定量値_血清	mg/dL															
	<input type="checkbox"/>	総ビリルビン_定量値_血清	mg/dL															
	<input type="checkbox"/>	アルブミン補正後カルシウム	mg/dL															
	<input type="checkbox"/>	尿酸_定量値_血清	mg/dL															

① グラフ表示したい項目にチェックを付ける



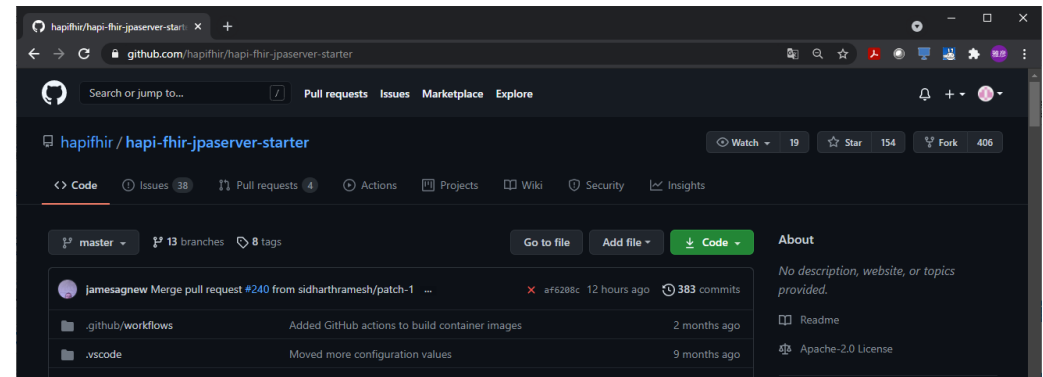
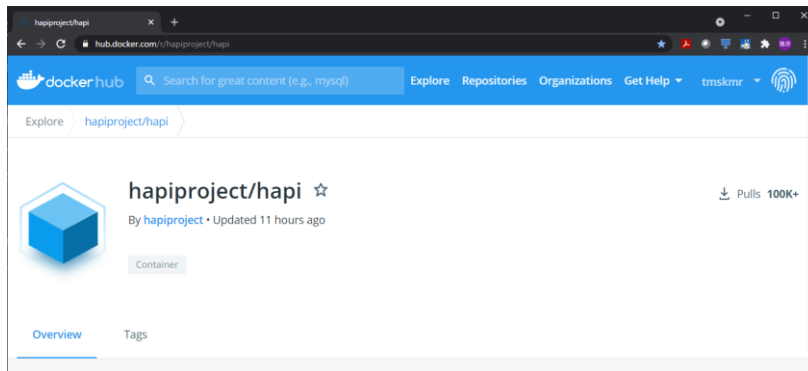
③ 別ウィンドウがポップアップする



4. DXに向けたクラウド環境での実装事例

(参考) HAPI FHIRのクラウド対応

- **HAPI JPA Server**の公式イメージが**Docker Hub**で公開されている※1
→**Dockerコンテナ**が動く環境であれば簡単にデプロイできる
- デフォルトのDBはH2だが、設定でMySQLや**PostgreSQL**も使用可能
→**PostgreSQLのコンテナ**と組み合わせて使用できる
- カスタマイズが必要な場合は、**GitHubのリポジトリ**※2から取得したソースコードを修正し、WARファイルを作成してデプロイする
→**Dockerfile**が用意されており、デプロイは容易
- **HAPI Plain Server**はカスタマイズの場合と同様※3



※1: <https://hub.docker.com/r/hapiproject/hapi>

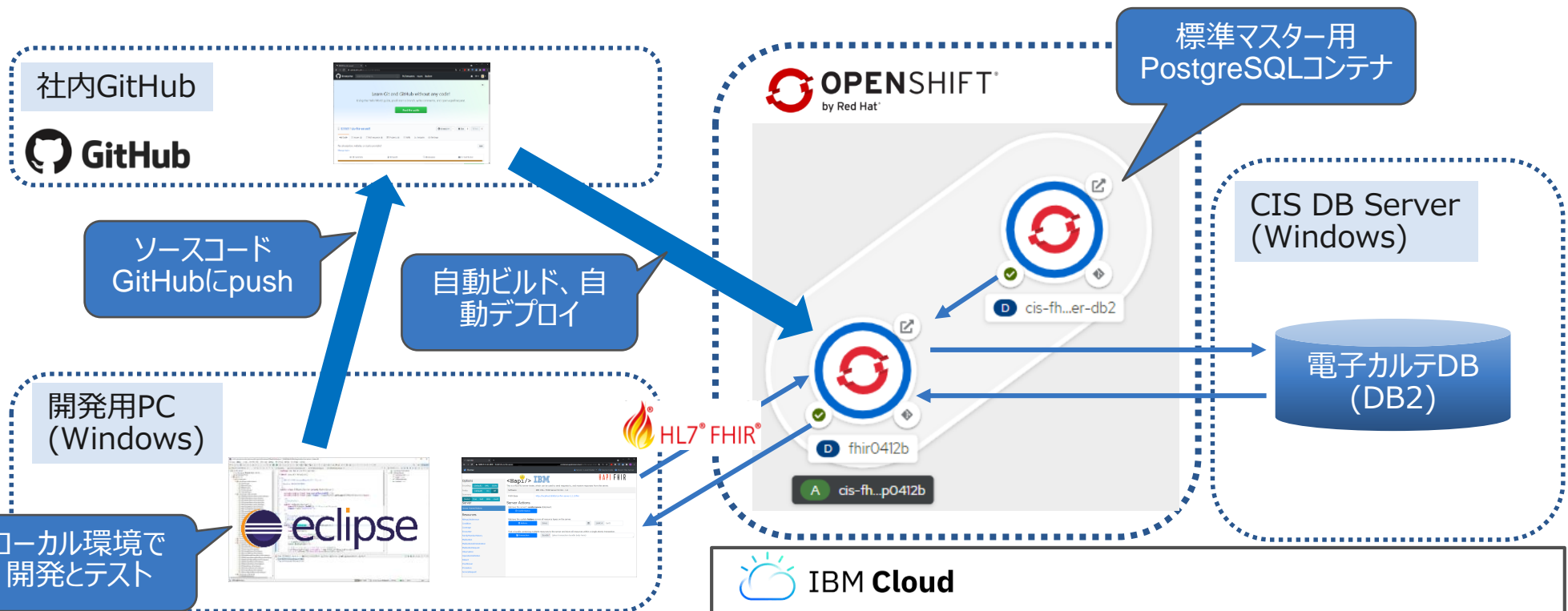
※2: <https://github.com/hapifhir/hapi-fhir-jpaserver-starter>

※3: <https://github.com/FirelyTeam/fhirstarters/tree/master/java/hapi-fhirstarters-rest-server-skeleton>

4. DXに向けたクラウド環境での実装事例

電子カルテFHIRサーバーの例

- クラウド環境にはRedHat OpenShift on IBM Cloudを使用
- eclipseで開発、テストしたソースコードを社内GitHubリポジトリにpush → Web HookによりOpenShift上で自動的にビルド、デプロイ(CI/CD)
- ビルド時に生成されたコンテナイメージから別インスタンスを簡単にデプロイ可能
- PostgreSQLコンテナを標準コードのマスターとして組み合わせて使用



5. 最後に

FHIRへの期待

- 電子カルテの診療情報を標準的なAPI、フォーマットで簡単に取得できる
- HL7 V2より可読性と拡張性に優れ、HL7 V3よりシンプルで理解しやすい
- 規格のホームページやオープンソースのライブラリも整備されていて開発がしやすい
- ファサード型はSS-MIX2と比べて仕様変更やマスター不備の訂正が簡単に行える
- Webアプリやモバイル・デバイスと親和性が高く、システム的な応用が期待できる
- DXにおいても電子カルテとクラウド上のサービスをつなぐキーテクノロジーである

今後の展望

- 電子カルテFHIRサーバーで対応しているリソースが13種類とまだ少ないので、今後も引き続き**対応範囲**を広げていきたい
- ファサード型のサーバーにはデメリットや課題もあることが分かってきたため、**リポジトリ型のサーバー**も検討していきたい
- 電子処方箋以外のFHIRベースの標準仕様（**診療情報提供書や退院時サマリ**など）にも取り組みたい
- FHIRサーバーを利用した、**具体的なDXアプリケーション**にも取り組みたい



IBM