HL7 International


HL7技術委員会
平井　正明
2019年6月6日

http://www.hl7.org/fhir/?ref=learnmore

http://www.fhir.org

## F(Fast)H(Health)I(Interoperable)R(Resources)【背景】

HL7 JAPAN

- 2004年4月ブッシュ政権 Health IT Initiative →1億ドル
  - 医療の質の向上、医療コ ストの削減、医療ミスの防止、医療データの管理コストの削減等
  - 2014 年までに、アメリカ人の半数が自身の 医療データにアクセスできる
- 2009年2月オバマ政権 (ARRA)HITECH act→ 200億ドル
  - Health IT Initiativeを継承、さらにMeaningful Use
  - 2014 年までに、**全アメリカ人が自身の医療データにアクセスできる**

**Meaningful Use**

1. 医療の質、安全性・有効性の改善と医療格差をなくす
2. 患者と家族を健康につなげる
3. ケアの改善
4. PopulationとPublic Healthの改善
5. 個人の健康情報に対する適切なプライバシーとセキュリティの確保

## HL7 FHIR F(Fast)H(Health)I(Interoperable)R(Resources)推進の背景

- 高額な税金を医療情報システムに投資する
  - 米国民のためになることを説明できる必要がある
  - PCスマホ等で誰でも (米国民全員が)容易に自身のデータにアクセスできる
  - (国民自身が参加することで)処方の正しさを評価、確認でき、費用削減、ミスの防止につながる


- 米国のStandard strategy
  - 国際標準にしてビジネスを展開する

Blue Button Download My Data

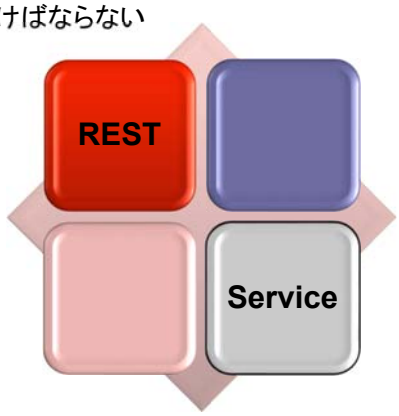


## 【何故】F(Fast)H(Health)I(Interoperable)R(Resources)

HIT →GE,IBM等大手が積極的に開発、しかし2009年でもほとんど普及せず

PCAST: Healthcare改善のHealth IT実現のための報告書

(アメリカ国民全員がアクセス出来るには)大量のデータを扱えなければならない
- 多くの開発者、技術者が必要
- 大企業だけでなく、中小企業も参加出来ること
- モバイル機器の利用が必須(Google, Apple等)
- 既存の標準(HL V2,V3等)で容易に実現可能か?




汎用の技術の活用できないか

- SOA(Service Oriented Architecture)
  - Modular(段階的な開発が可能)
  - SOAP/WS*(複雑、難解)
- **REST**(Simple, Easy)
- ROA/RESTful
  - RFH(Resource For Health) → **FHIR**

多くの人材が参加でき、ほとんどのアメリカ国民が自身の健康データにアクセスできる

# RFH(**Resource** For Health)

ROA(Resource Oriented Architecture)

- HTTPを用いた分散インターネットアプリケーションSOAのように再利用、段階的開発が可能(Modular)
- (Simple & Easy)RESTによるResource Oriented Architecture(ROA)/RESTfulサービス

  ※RESTで記述されたリソースは　RESTfulでない、1方向、ピアToピア等の情報交換ができる
- Resourceとは、名前とアドレスによるURI(Uniform Resource Identifier)で示されるWeb上に存在する情報、データである

**RFH**(Resource For Health)の試み→**FHIR** 0.01(2012)
ただしミッションクリティカルな情報はCDAで→CCDA



# WEB標準の復習：httpメッセージ

普段から我々が使用している環境

http://www.hl7.org/fhir

GET /www.hl7.org/fhir HTTP/1.1

```
10 6f 3f dc 59 c7 28 f0  76 45 dd d4 08 00 45 00   .o?.Y.(. vE....E.
01 12 00 00 40 00 40 06  66 0b c0 a8 0b 06 40 09   ....@.@. f.....@.
c8 23 cc b2 00 50 a5 ed  45 6b 0c 34 54 5b 80 18   .#...P.. Ek.4T[..
08 04 04 21 00 00 01 01  08 0a 1f 46 a5 47 00 00   ...!.... ...F.G..
00 00 47 45 54 20 2f 66  68 69 72 20 48 54 54 50   ..GET /f hir HTTP
2f 31 2e 31 0d 0a 63 61  63 68 65 2d 63 6f 6e 74   /1.1..ca che-cont
72 6f 6c 3a 20 6e 6f 2d  63 61 63 68 65 0d 0a 50   rol: no- cache..P
6f 73 74 6d 61 6e 2d 54  6f 6b 65 6e 3a 20 35 64   ostman-T oken: 5d
39 37 62 38 32 34 2d 61  64 64 64 2d 34 34 31 35   97b824-a ddd-4415
2d 38 35 34 38 2d 66 38  61 39 36 31 63 62 65 38   -8548-f8 a961cbe8
62 32 0d 0a 55 73 65 72  2d 41 67 65 6e 74 3a 20   b2..User -Agent:
50 6f 73 74 6d 61 6e 52  75 6e 74 69 6d 65 2f 37   PostmanR untime/7
2e 36 2e 30 0d 0a 41 63  63 65 70 74 3a 20 2a 2f   .6.0..Ac cept: */
2a 0d 0a 48 6f 73 74 3a  20 77 77 77 2e 68 6c 37   *..Host:  www.hl7
2e 6f 72 67 0d 0a 61 63  63 65 70 74 2d 65 6e 63   .org..ac cept-enc
6f 64 69 6e 67 3a 20 67  7a 69 70 2c 20 64 65 66   oding: g zip, def
6c 61 74 65 0d 0a 43 6f  6e 6e 65 63 74 69 6f 6e   late..Co nnection
3a 20 6b 65 65 70 2d 61  6c 69 76 65 0d 0a 0d 0a   : keep-a live....
```

```
0000  48 54 54 50 2f 31 2e 31  20 32 30 30 20 4f 4b 0d   HTTP/1.1  200 OK.
0010  0a 43 6f 6e 74 65 6e 74  2d 4c 65 6e 67 74 68 3a   .Content -Length:
0020  20 31 38 38 37 37 0d 0a  43 6f 6e 74 65 6e 74 2d    18877.. Content-
0030  54 79 70 65 3a 20 74 65  78 74 2f 68 74 6d 6c 0d   Type: te xt/html.
0040  0a 43 6f 6e 74 65 6e 74  2d 4c 6f 63 61 74 69 6f   .Content -Locatio
0050  6e 3a 20 68 74 74 70 3a  2f 2f 77 77 77 2e 68 6c   n: http: //www.hl
0060  37 2e 6f 72 67 2f 66 68  69 72 2f 69 6e 64 65 78   7.org/fh ir/index
```

```
0140  30 31 39 20 30 36 3a 30  36 3a 34 39 20 47 4d 54   019 06:0 6:49 GMT
0150  0d 0a 0d 0a ef bb bf 3c  21 44 4f 43 54 59 50 45   ....<  !DOCTYPE
0160  20 48 54 4d 4c 3e 0d 0a  3c 68 74 6d 6c 20 78 6d    HTML>.. <html xm
0170  6c 6e 73 3d 22 68 74 74  70 3a 2f 2f 77 77 77 2e   lns="htt p://www.
0180  77 33 2e 6f 72 67 2f 31  39 39 39 2f 78 68 74 6d   w3.org/1 999/xhtm
0190  6c 22 20 78 6d 6c 3a 6c  61 6e 67 3d 22 65 6e 22   l" xml:l ang="en"
01a0  20 6c 61 6e 67 3d 22 65  6e 22 3e 0d 0a 3c 68 65    lang="e n">..<he
01b0  61 64 3e 0d 0a 20 20 3c  74 69 74 6c 65 3e 49 6e   ad>..  < title>In
01c0  64 65 78 20 2d 20 46 48  49 52 20 76 34 2e 30 2e   dex - FH IR v4.0.
```

```
<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
  <head>
    <title>Index - FHIR v4.0.0</title>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0"/>
    <meta name="author" content="http://hl7.org/fhir"/>
    <link rel="stylesheet" href="fhir.css"/>
    <link rel="Prev" href="http://hl7.org/fhir/index.html"/>
```

# FHIR(ROA)のリソース

全てのリソースは一意なアドレスで識別される

Resource type

http://server.org/fhir/Patient/1234

endpoint

Resource id

FHIRリソースは
- データ交換の小さな論理的に独立したユニット
- 振る舞いと意味が定義されている
- 身元と所在が明確
- トランザクションの最小単位
- 医療に関連すること



# FHIRリソース例

<u>リソース例</u>

FHIRではこの様なものをリソースと呼ぼう
Whyではなく定義

- 管理上の単位
  - Patient
  - Practitioner
  - Organization
  - Location
  - Coverage
  - Invoice
- 臨床上の概念
  - Allergy
  - Condition
  - Family History
  - Care Plan
- インフラストラクチュア
  - Document
  - Message
  - Profile
  - Conformance

<u>リソースに該当しない例</u>

- 小さすぎる
  eg. Gender
- 大きすぎる
  eg. Electronic Health Record
- 限定すぎる
  eg. Blood pressure
- 広すぎる
  eg. Intervention

# FHIRのコンセプト

- 情報をリソースとして定義する
  - Metadata、Data elementをそれぞれタグ(URI)付けする
- 80%ルール(8割ルール)
  - 標準・規格の全てが常に使用される訳ではない
  - 国、地域ごとに言語、医療・保険制度、ルール、コード体系等は同じではない（異なる）
  - Extensionの仕組み、ルールを明確にする
- Narrativeエレメントは必須
  - XHTMLで記述する
  - Narrative部は必ず処理（表示）



# XML復習

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!-- XML宣言が必要 (XML文章の先頭にコメントは書けない)-->
<person>
    <name ID="00001">
     東京太郎
    </name>
    <sex>
     男
    </sex>
    <age/>
    <address>
     東京都港区虎ノ門1丁目19番9号
    </address>
</ person >
```

コメントの開始
コメントの終了
属性値
属性名
要素名
内容が空の場合<XXXX/>と記述できる

# JSON(JavaScript Object Notation) RFC8259

- { ... } の中にダブルクォーテーション “”で囲み名前と値をコロン:で区切り記述する
  {“name”:”Hirai”}
- コンマ,で区切り複数の名前:値を連結記述できる
  {“name”:”Hirai”,”Sex”:”male”
- 階層構造を持ったオブジェクトとして記述できる
  {“user”:{“name”:”Hirai”,”sex”:”male”}}
- 配列として[…]として記述できる
  {“color”:[“red”,”green”,”blue”]}
- 文字列(“ABC”),数値(123,12.3,1.23e4),ヌル値(null),真偽値(true,false),エスケープシーケンス(¥n)が使用できる
- UTF-8(BOM無し)で記述する

```
{#
 "user" : {#
  "name" : "Hirai",#
  "age" : 69 #
  "organisation" : [#
   "HL7",#
   "Nihon Kohden",#
   "JAHIS"#
#####]#
##}#
}#
```

"{¥"resourceType¥":¥"Patient¥",¥"identifier¥":[{¥"system¥":¥"http://acme.org/MRNs¥",¥"value¥":¥"7000135¥"}],¥"name¥":[{¥"family¥":[¥"Simpson¥"],¥"given¥":[¥"Homer¥",¥"J¥"]}]}";#

# XMLとJSON

## XML

```
<XXX xmlns=“urn:foo”>
    <B a=“c” />
    <C>One</C>
    <C>Two</C>
    <D>One</D>
    <div>Not <b>so</b>
    easy</div>
</XXX>
```

## JSON

```
{ “B”: { “a” : “c” },
  “C”: [ “One”, “Two” ],
  “D” :  “One” ,
  “div” : {
    “text-before”:“Not ”,
    “b”:“so”,
    “text-after”:“easy”}
}
```

XMLでもJSONでも情報交換が可能　仕様上はTurtle(RDF)でも可能
XML/JSONの翻訳機能のサポート

# 逆変換例


```
{
"XML": {
"version": 1.0,
"encoding": "UTF-8"
},
"Patient": {
"xmlns": "http://hl7.org/fhir",
"id": {
        "value": "ihe-pcd"
},
"text": {
        "status": {
                "value": "generated"
        },
        "div": {
                "xmlns": "http://www.w3.org/1999/xhtml",
                "Text": "Albert Brooks, Id: AB60001"
        }},
"Comment": "    MRN assigned by ACME healthcare on 6-May 2001    ",
"identifier": {
        "type": {
                "text": {
                        "value": "Internal Identifier"
```

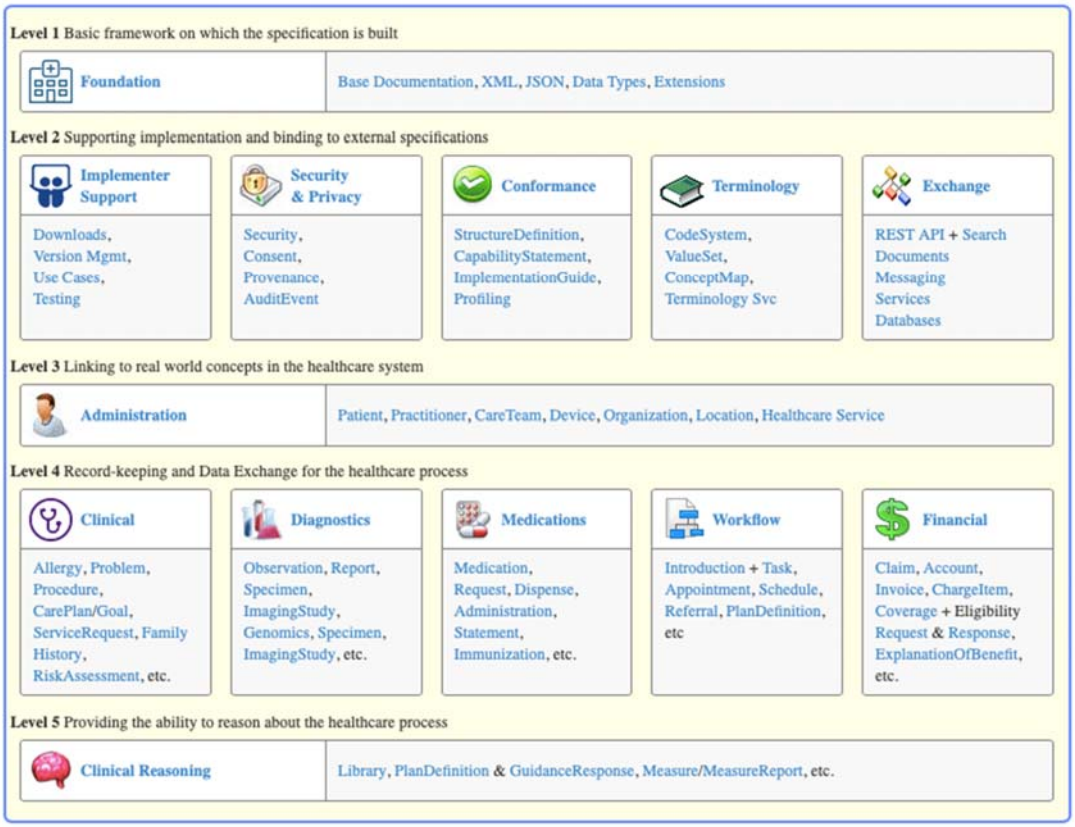


```
<json>
        <resourceType>Patient</resourceType>
        <id>ihe-pcd</id>
        <text>
                <status>generated</status>
                <div>&lt;div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"&gt;Albert Brooks, Id: AB60001&lt;/div&gt;</div>
        </text>
        <identifier>
                <type>
                        <text>Internal Identifier</text>
                </type>
                <value>AB60001</value>
        </identifier>
        <active>true</active>
        <name>
                <family>BROOKS</family>
                <given>ALBERT</given>
        </name>
</json>
```


SOA/ROA ➔ Serializationは必須



# カテゴリー レベル1、2
(成熟度レベルではない)






# カテゴリー レベル1、2
(成熟度レベルではない)

レベル 1:Foundation(基礎)
仕様作成時の基本フレームワーク
レベル 2:Implementer support(実装者支援)
実装者が利用できるための支援
2:Security & Privacy(セキュリティとプライバシー)
セキュリティ、完全性、プライバシーを構築、維持するための支援
2:Conformance(適合性)
実装ガイドを定義し、適合性をテストする方法
2:Terminology(用語集)
用語および関連する成果物
2:Exchange(データ交換)
Rest API、Document、メッセージ交換、データベース等の規定

# カテゴリー レベル 3、4、5

レベル 3：Administration(管理)

患者、医療従事者、組織、機器、物質などを管理、トレースするための基本規定

レベル 4：Clinical(臨床情報)

プロブレム、アレルギー、治療過程（治療計画、紹介）等の主な臨床情報

4：Diagnostics(診断情報)

所見、各種報告書、指示等

4：Medication(投薬管理)

処方、調剤、投薬管理、予防接種等の管理とトレース

4：Workflow(ワークフロー)

ケアプロセス、治療行為の技術的な成果物の管理

4：Financial(会計管理)

会計、保険請求の支援

レベル 5：Clinical Reasoning(臨床支援)

意思決定支援、品質管理支援



# 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が実質的に実装の準備が完全であると考えている

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

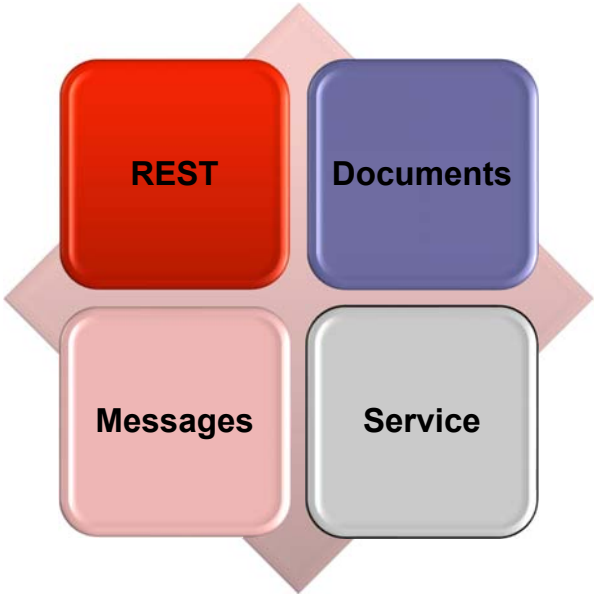
Level 3:その項目がTrial Use Quality Guidelinesの会議において審議され、公式な投票の対象になっていること。3組織から10実装者の記録がある

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に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

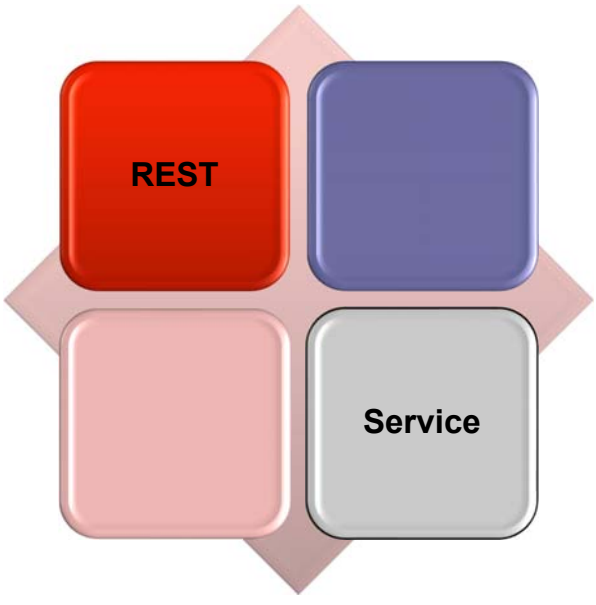
Level 6：[Normative]その項目が現時点で安定していると考えられること

# FHIRの4つのParadigm






# ROA(Resource Oriented Architecture)

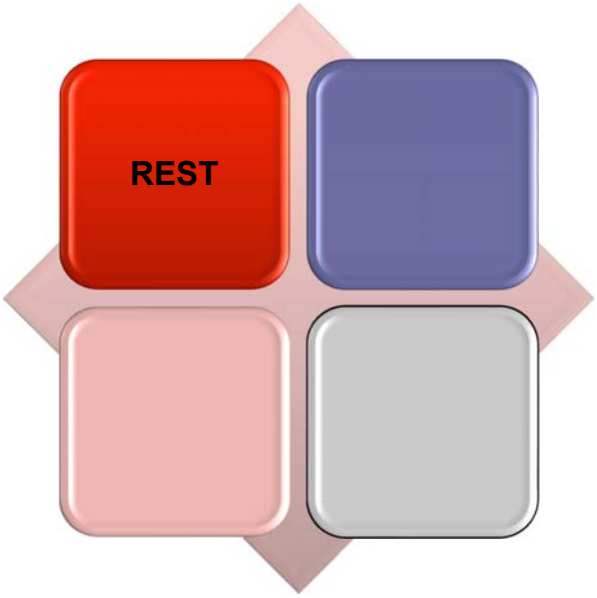



RESTful WEB Service により問題を解決する手段

*Leonard R, Sam R.より*

# FHIRの4パラダイムの一つ：REST

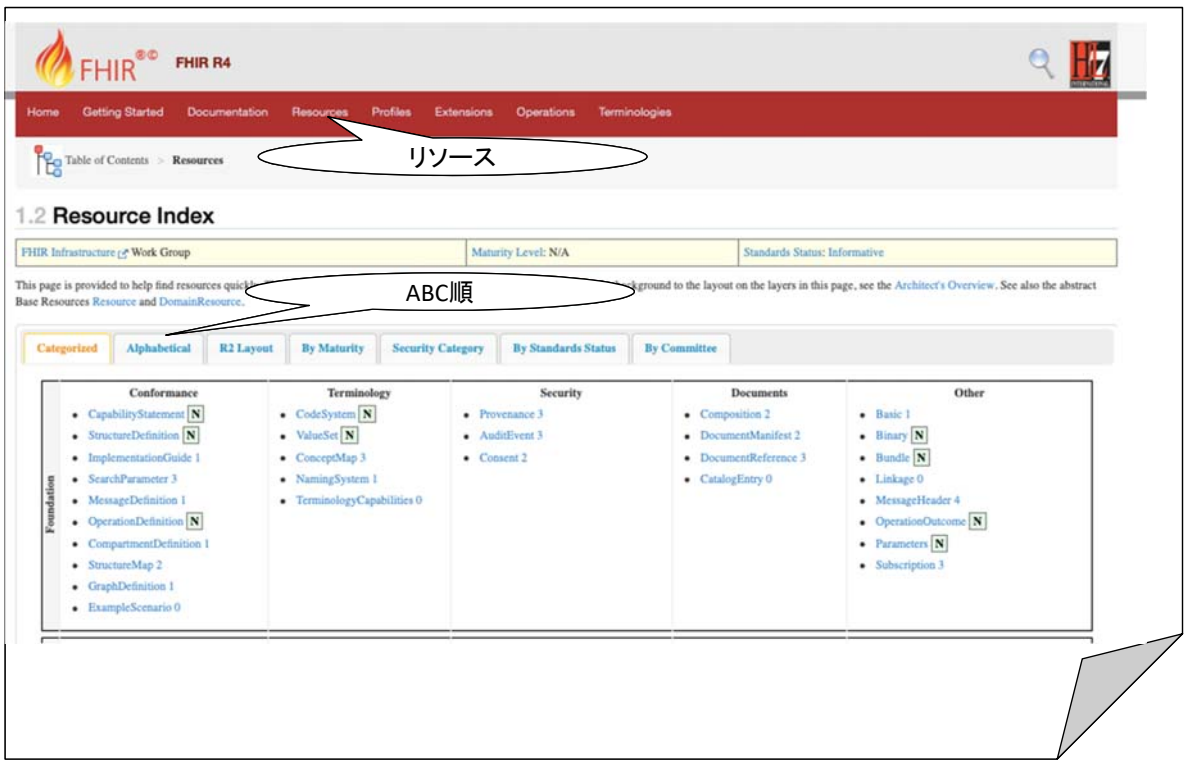
(REpresentational State Transfer)



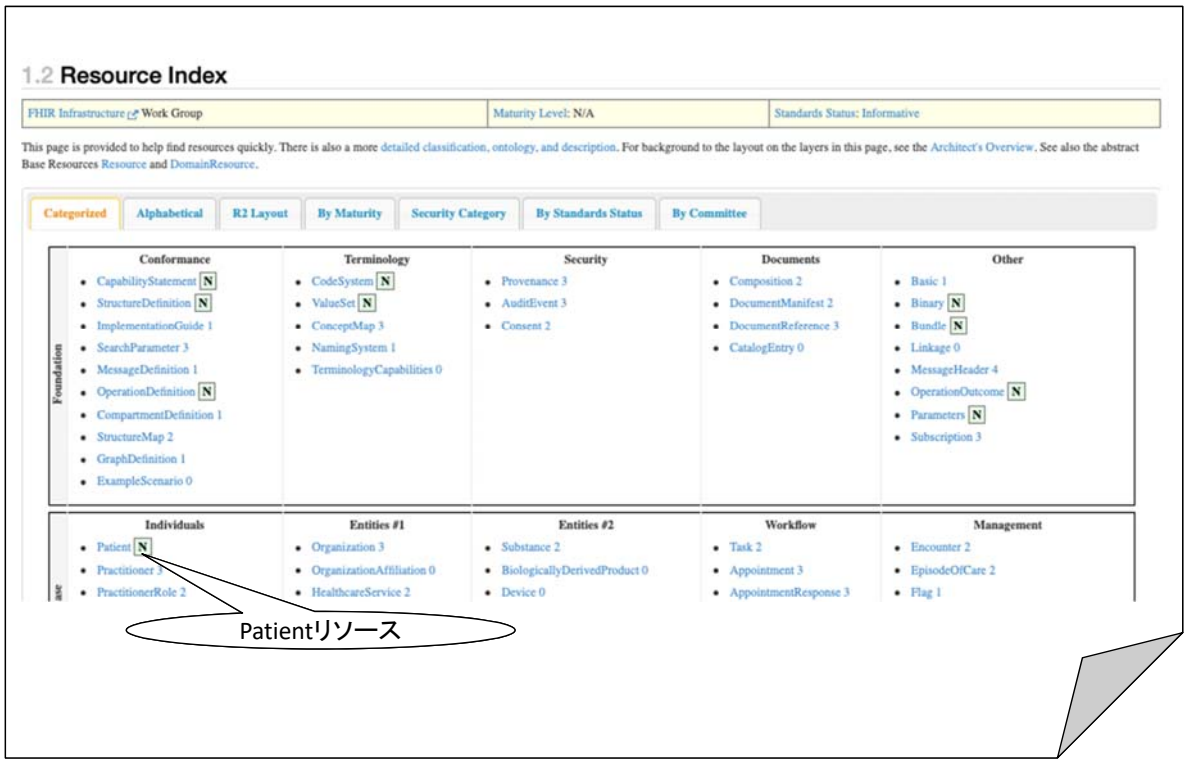

RESTとはリソースに基づいた設計基準で、RESTによるWEBサービスを行うアーキテクチュアROAをRESTfulという



# リソース仕様

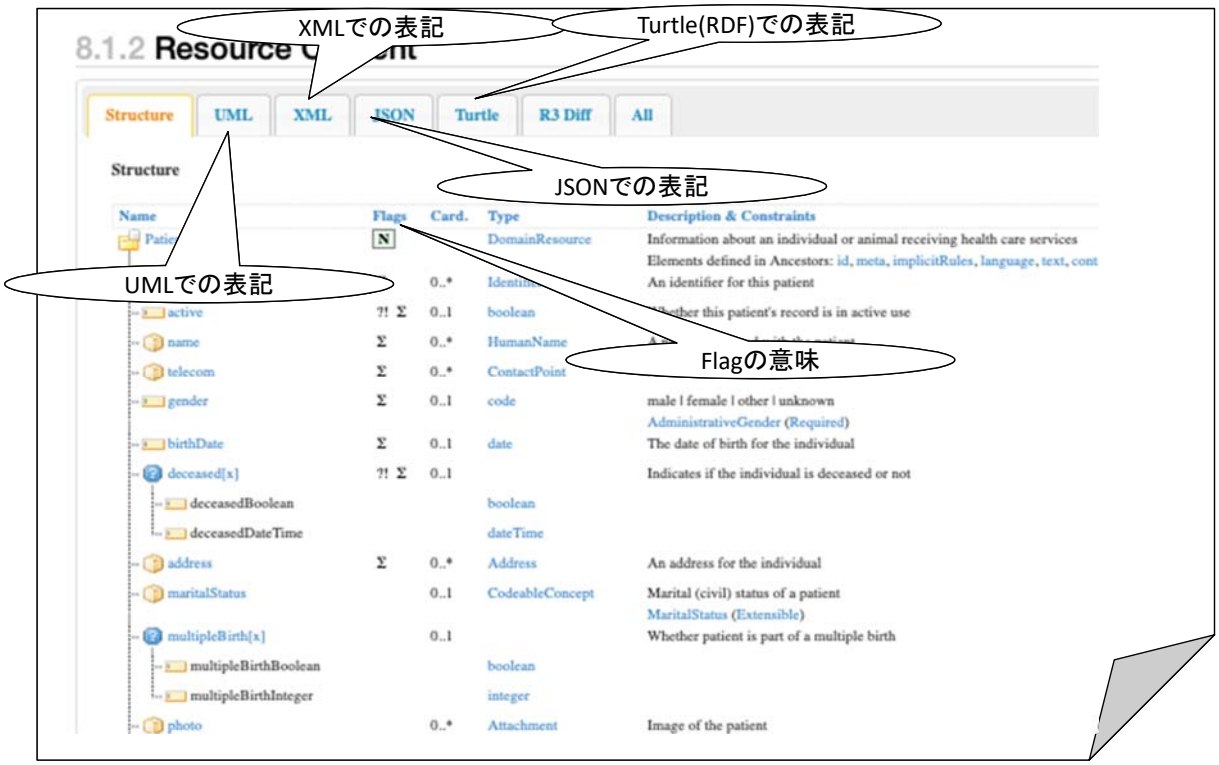


# FHIRリソース【例】Patient






# Patientリソース仕様書の構造



# TYPE Icon

| | |
|---|---|
|  | リソース基本エレメント(リソース参照) |
|  | 同一のリソースの一部またはプロファイルで定義された複数エレメントを有するエレメント |
|  | 複数の異なったタイプの一つを持つことができるエレメント(下記参照) |
|  | 属性/プロパティ値を有するエレメントを記述するデータタイプのエレメント。これらはプリィミティブタイプで小文字で始まる |
|  | その他のエレメントを記述するデータタイプのエレメント。これらはコンプレックスタイプで大文字で始まる |
|  | 他のリソースを参照するエレメント(referenceを参照) |
|  | 本エレメントは本リソースまたはプロファイ内でその他のエレメントと同一の内容を有する |
|  | スライスのセットの導入(Slicing参照) |
|  | コンプレックス拡張-ネストされた拡張の一つ(拡張性参照) |
|  | 値を有する拡張でネストされていない(拡張性参照) |
|  | コンプレックス修飾拡張-ネストされた拡張の一つ(拡張性参照) |
|  | 値を有する拡張でネストされていない(拡張性参照) |
|  | 論理プロファイルのルート |



# キーフラッグの記号の意味

?! : ブール値を持つ修飾子

S : サポートしなければならない要素

Σ : 集合の一部の要素

I : 制約を定義するか制約の影響を受ける要素

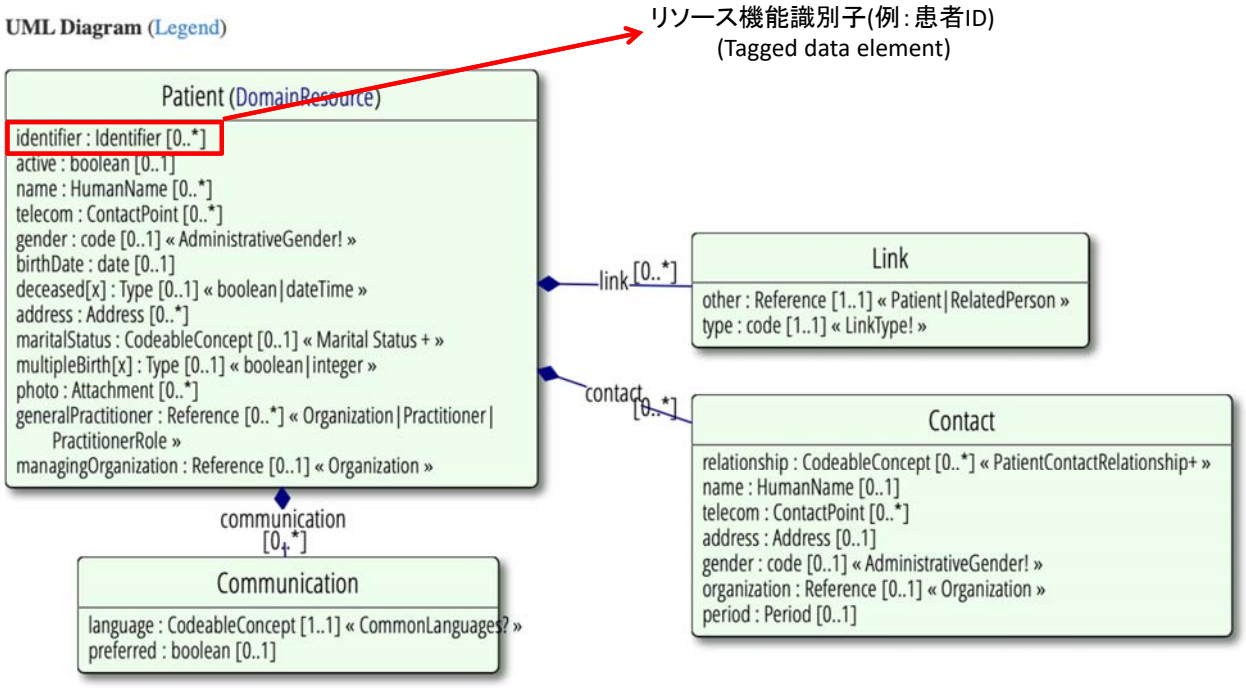
NE: 拡張できない要素(一部のinfrastructural要素のみ)

TU :トライアル時のみ使用

N : Normative要素

D : ドラフト時の要素

# リソース定義(例: Patient Resource)






```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <id value="glossy"/>
  <meta>
    <lastUpdated value="2014-11-13T11:41:00+11:00"/>
  </meta>
  <text>
    <status value="generated"/>
    <div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
      <p> Henry Levin the 7th</p>
      <p> MRN: 123456. Male, 24-Sept 1932</p>
    </div>
  </text>
  <extension url="http://example.org/StructureDefinition/trials">
    <valueCode value="renal"/>
  </extension>
  <identifier>
    <use value="usual"/>
    <type>
      <coding>
        <system value="http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203"/>
        <code value="MR"/>
      </coding>
    </type>
    <system value="http://www.goodhealth.org/identifiers/mrn"/>
    <value value="123456"/>
  </identifier>
  <active value="true"/>
  <name>
    <family value="Levin"/>
    <given value="Henry"/>
    <suffix value="The 7th"/>
  </name>
  <gender value="male"/>
  <birthDate value="1932-09-24"/>
  <generalPractitioner>
    <reference value="Practitioner/example"/>
    <display value="Dr Adam Careful"/>
  </generalPractitioner>
  <managingOrganization>
    <reference value="Organization/2"/>
    <display value="Good Health Clinic"/>
  </managingOrganization>
</Patient>
```

Resource, Identity, Metadata

Human Readable Summary
安全確保のための Fallback

Extension with reference(URL) to definition

Standard Data

- MR(V2 0203 Medical Record Number)
- Name
- Gender
- Date of Birth
- Provider

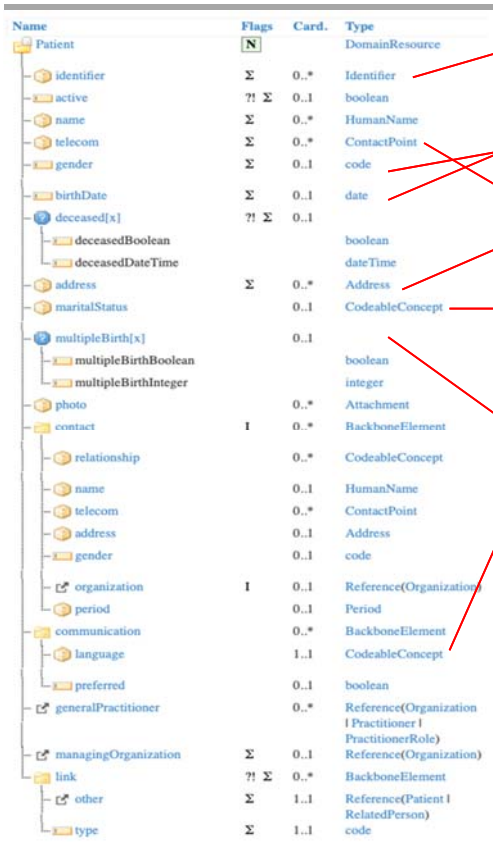
# Patient ←→PID

| Name | Flags | Card. | Type |
|---|---|---|---|
| Patient | N | | DomainResource |
| identifier | Σ | 0..* | Identifier |
| active | ?! Σ | 0..1 | boolean |
| name | Σ | 0..* | HumanName |
| telecom | Σ | 0..* | ContactPoint |
| gender | Σ | 0..1 | code |
| birthDate | Σ | 0..1 | date |
| deceased[x] | ?! Σ | 0..1 | |
| deceasedBoolean | | | boolean |
| deceasedDateTime | | | dateTime |
| address | Σ | 0..* | Address |
| maritalStatus | | 0..1 | CodeableConcept |
| multipleBirth[x] | | 0..1 | |
| multipleBirthBoolean | | | boolean |
| multipleBirthInteger | | | integer |
| photo | | 0..* | Attachment |
| contact | I | 0..* | BackboneElement |
| relationship | | 0..* | CodeableConcept |
| name | | 0..1 | HumanName |
| telecom | | 0..* | ContactPoint |
| address | | 0..1 | Address |
| gender | | 0..1 | code |
| organization | I | 0..1 | Reference(Organization) |
| period | | 0..1 | Period |
| communication | | 0..* | BackboneElement |
| language | | 1..1 | CodeableConcept |
| preferred | | 0..1 | boolean |
| generalPractitioner | | 0..* | Reference(Organization \| Practitioner \| PractitionerRole) |
| managingOrganization | Σ | 0..1 | Reference(Organization) |
| link | ?! Σ | 0..* | BackboneElement |
| other | Σ | 1..1 | Reference(Patient \| RelatedPerson) |
| type | Σ | 1..1 | code |

| SEQ | LEN | DT | OPT | RP/# | ELEMENT NAME |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SI | O | | Set ID - PID |
| 2 | 20 | CX | B | | Patient ID |
| 3 | 250 | CX | R | Y | Patient Identifier List |
| 4 | 20 | CX | B | Y | Alternate Patient ID - PID |
| 5 | 250 | XPN | R | Y | Patient Name |
| 6 | 250 | XPN | O | Y | Mother's Maiden Name |
| 7 | 26 | TS | O | | Date/Time of Birth |
| 8 | 1 | IS | O | | Administrative Sex |
| 9 | 250 | XPN | B | Y | Patient Alias |
| 10 | 250 | CE | O | Y | Race |
| 11 | 250 | XAD | O | Y | Patient Address |
| 12 | 4 | IS | B | | County Code |
| 13 | 250 | XTN | O | Y | Phone Number - Home |
| 14 | 250 | XTN | O | Y | Phone Number - Business |
| 15 | 250 | CE | O | | Primary Language |
| 16 | 250 | CE | O | | Marital Status |
| 17 | 250 | CE | O | | Religion |
| 18 | 250 | CX | O | | Patient Account Number |
| 19 | 16 | ST | B | | SSN Number - Patient |
| 20 | 25 | DLN | B | | Driver's License Number - Patient |
| 21 | 250 | CX | O | Y | Mother's Identifier |
| 22 | 250 | CE | O | Y | Ethnic Group |
| 23 | 250 | ST | O | | Birth Place |
| 24 | 1 | ID | O | | Multiple Birth Indicator |
| 25 | 2 | NM | O | | Birth Order |
| 26 | 250 | CE | O | Y | Citizenship |
| 27 | 250 | CE | O | | Veterans Military Status |
| 28 | 250 | CE | B | | Nationality |
| 29 | 26 | TS | O | | Patient Death Date and Time |
| 30 | 1 | ID | O | | Patient Death Indicator |
| 31 | 1 | ID | O | | Identity Unknown Indicator |
| 32 | 20 | IS | O | Y | Identity Reliability Code |
| 33 | 26 | TS | O | | Last Update Date/Time |
| 34 | 241 | HD | O | | Last Update Facility |
| 35 | 250 | CE | C | | Species Code |
| 36 | 250 | CE | C | | Breed Code |
| 37 | 80 | ST | O | | Strain |
| 38 | 250 | CE | O | 2 | Production Class Code |
| 39 | 250 | CWE | O | Y | Tribal Citizenship |

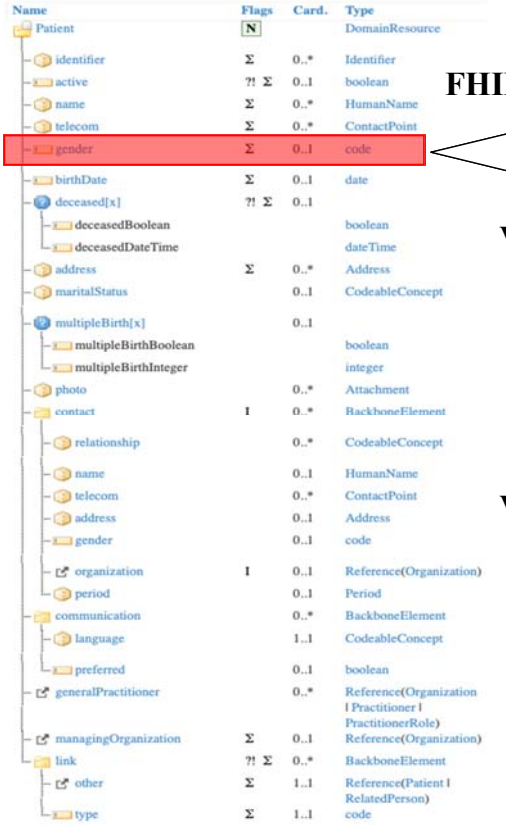
| Value | Description |
|---|---|
| F | Female |
| M | Male |
| O | Other |
| U | Unknown |
| A | Ambiguous |
| N | Not applicable |


# Patient ←→PID


| SEQ | LEN | DT | OPT | RP/# | ELEMENT NAME |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | SI | O | | Set ID - PID |
| 2 | 20 | CX | B | | Patient ID |
| 3 | 250 | CX | R | Y | Patient Identifier List |
| 4 | 20 | CX | B | Y | Alternate Patient ID - PID |
| 5 | 250 | XPN | R | Y | Patient Name |
| 6 | 250 | XPN | O | Y | Mother's Maiden Name |
| 7 | 26 | TS | O | | Date/Time of Birth |
| 8 | 1 | IS | O | | Administrative Sex |
| 9 | 250 | XPN | B | Y | Patient Alias |
| 10 | 250 | CE | O | Y | Race |
| 11 | 250 | XAD | O | Y | Patient Address |
| 12 | 4 | IS | B | | County Code |
| 13 | 250 | XTN | O | Y | Phone Number - Home |
| 14 | 250 | XTN | O | Y | Phone Number - Business |
| 15 | 250 | CE | O | | Primary Language |
| 16 | 250 | CE | O | | Marital Status |
| 17 | 250 | CE | O | | Religion |
| 18 | 250 | CX | O | | Patient Account Number |
| 19 | 16 | ST | B | | SSN Number - Patient |
| 20 | 25 | DLN | B | | Driver's License Number - Patient |
| 21 | 250 | CX | O | Y | Mother's Identifier |
| 22 | 250 | CE | O | Y | Ethnic Group |
| 23 | 250 | ST | O | | Birth Place |
| 24 | 1 | ID | O | | Multiple Birth Indicator |
| 25 | 2 | NM | O | | Birth Order |
| 26 | 250 | CE | O | Y | Citizenship |
| 27 | 250 | CE | O | | Veterans Military Status |
| 28 | 250 | CE | B | | Nationality |
| 29 | 26 | TS | O | | Patient Death Date and Time |
| 30 | 1 | ID | O | | Patient Death Indicator |
| 31 | 1 | ID | O | | Identity Unknown Indicator |
| 32 | 20 | IS | O | Y | Identity Reliability Code |
| 33 | 26 | TS | O | | Last Update Date/Time |
| 34 | 241 | HD | O | | Last Update Facility |
| 35 | 250 | CE | C | | Species Code |
| 36 | 250 | CE | C | | Breed Code |
| 37 | 80 | ST | O | | Strain |
| 38 | 250 | CE | O | 2 | Production Class Code |
| 39 | 250 | CWE | O | Y | Tribal Citizenship |

# 【例】Gender Codeの比較




**FHIR**

| Code | Display | Definition |
|---|---|---|
| male | Male | Male. |
| female | Female | Female. |
| other | Other | Other. |
| unknown | Unknown | Unknown. |

**V2**

| Value | Description |
|---|---|
| F | Female |
| M | Male |
| O | Other |
| U | Unknown |
| A | Ambiguous |
| N | Not applicable |

**V3**

| Code | Concept ID | Print Name | Definition/Description |
|---|---|---|---|
| F | 10174 | Female | Female |
| M | 10173 | Male | Male |
| UN | 17718 | Undifferentiated | The gender of a person could not be uniquely defined as male or female, such as hermaphrodite |
| CWE | coded with extensions, meaning that the code set can be expanded to meet local implementation needs | | |

# Human Name[FHIR←→V2]

| Name | Flags | Card. | Type | Description & Constraints |
|---|---|---|---|---|
| HumanName | Σ N | | Element | Name of a human - parts and usage<br>Elements defined in Ancestors: id, extension |
| use | ?! Σ | 0..1 | code | usual \| official \| temp \| nickname \| anonymous \| old \| maiden |
| text | Σ | 0..1 | string | |
| family | Σ | 0..1 | string | |
| given | Σ | 0..* | string | |
| prefix | Σ | 0..* | string | |
| suffix | Σ | 0..* | string | |
| period | Σ | 0..1 | Period | |

| SEQ | LEN | DT | OPT | COMPONENT NAME |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 194 | FN | O | Family Name |
| 2 | 30 | ST | O | Given Name |
| 3 | 30 | ST | O | Second and Further Given Names or Initials Thereof |
| 4 | 20 | ST | O | Suffix (e.g., JR or III) |
| 5 | 20 | ST | O | Prefix (e.g., DR) |
| 6 | 6 | IS | O | Degree (e.g., MD) |
| 7 | 1 | ID | O | Name Type Code |
| 8 | 1 | ID | O | Name Representation Code |
| 9 | 48 | CE | O | Name Context |
| 10 | 53 | DR | O | Name Validity Range |
| 11 | 1 | ID | O | Name Assembly Order |
| 12 | 26 | TS | O | Effective Date |
| 13 | 26 | TS | O | Expiration Date |
| 14 | 199 | ST | O | Professional Suffix |

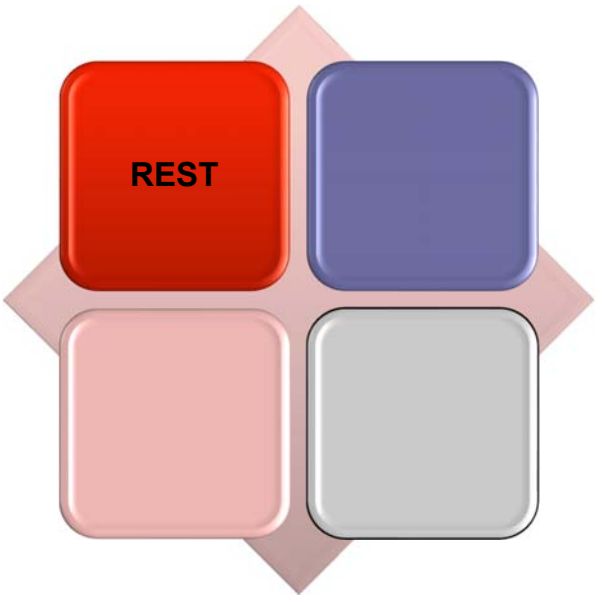
| Value | Description |
|---|---|
| A | Alias Name |
| B | Name at Birth |
| C | Adopted Name |
| D | Display Name |
| I | Licensing Name |
| L | Legal Name |
| M | Maiden Name |
| N | Nickname /"Call me" Name/Street Name |
| P | Name of Partner/Spouse (retained for backward compatibility only) |
| R | Registered Name (animals only) |
| S | Coded Pseudo-Name to ensure anonymity |
| T | Indigenous/Tribal/Community Name |
| U | Unspecified |

# Human Name extension (80%ルール)

```
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="IDE" />
  </extension>
  <family value="東京" />
  <given value="太郎" />
  </name>
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="SYL" />
  </extension>
 <family value="とうきょう" />
 <given value="たろう" />
</name>
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="ABC" />
  </extension>
  <family value="Tokyo" />
  <given value="Tarou" />
</name>
```



# ROA(RESTful)



# FHIRのRESTful API

**Instance Level Interactions**

- **Read** : リソースの現在の状態の読み込む
  - GET [base]/Patient/100
- **Update** : id指定の既存のリソースの更新。但しなければリソースを作成する
  - PUT [base]/Patient/100
- **Delete** : リソースを削除する
  - DELETE [base]/Patient/100
- **History** : 特定のリソースの変更履歴を参照する
  - GET [base]/Patient/100/_history
- **Vread** : リソースの特定バージョンの状態の読み込む
  - GET [base]/Patient/100/_history/{vid}
- **Patch** : 既存のリソースの位置指定した所を書き換える
  - PATCH [base]/[type]/[id] {?_format=[mime-type]}

**Type Level Interactions**

- **Create** : サーバが特定したidで新しいリソースを作成する
  - POST [base]/Patient
- **Search** : いくつかののフィルター基準でリソースを検索する
  - GET [base]/Observation?code=3141-9
- **History** : 特定のリソースタイプの変更履歴を参照する
  - GET [base]/Patient/_history

*統一インターフェースには完全に適合していない*

| HTTPメソッド | 操作 |
|---|---|
| GET | リソースの取得 |
| PUT | リソースの更新 |
| POST | リソースの作成 |
| DELETE | リソースの削除 |
| *HEAD* | *リソースのメタデータの取得* |
| *OPTIONS* | *リソースがサポートするメソッドを調べる* |

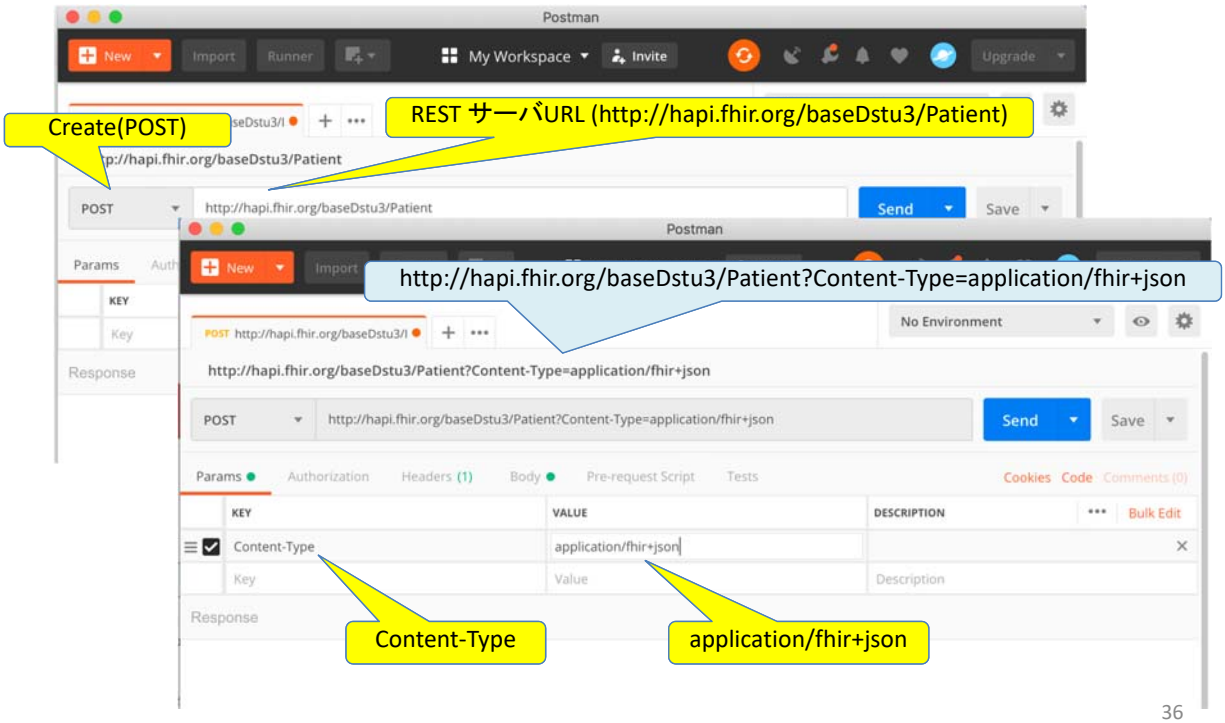
**Whole System Interactions**

- **Capabilities** : システムの機能宣言を取得する(mode: full, normative, terminology)
  - GET [base]/metadata{?mode=[mode]} {&_format=[mime-type]}
- **Batch/Transaction** : 単一のインターラクションでリソースのセットを更新、作成、削除する
  - POST [base] {?_format=[mime-type]}History
- **History** : 全てのリソースの変更履歴を参照する
  - GET [base]/_history{?[parameters]&_format=[mime-type]}
- **Search** : いくつかののフィルター基準に基づいた全てのリソースタイプにまたがって検索する
  - GET [base]/Patient?name=eve

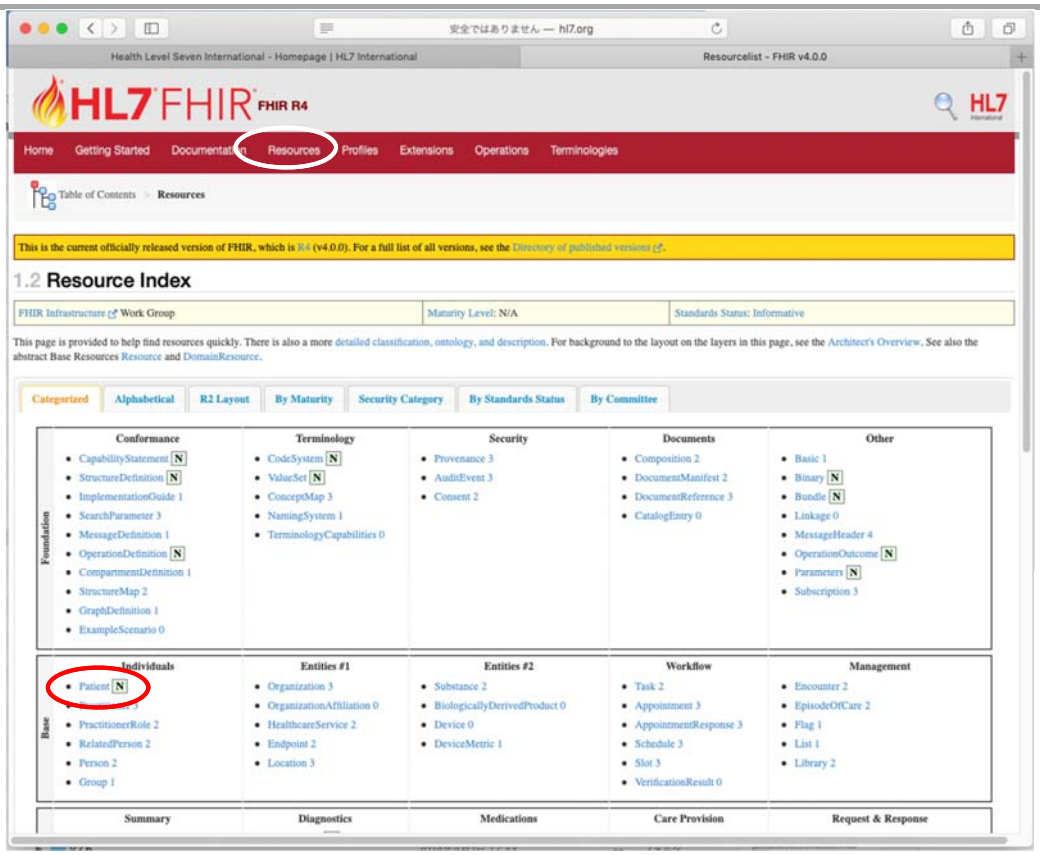


# PostmanによるFHIR RESTfulの確認

- Hapi サーバに患者を登録

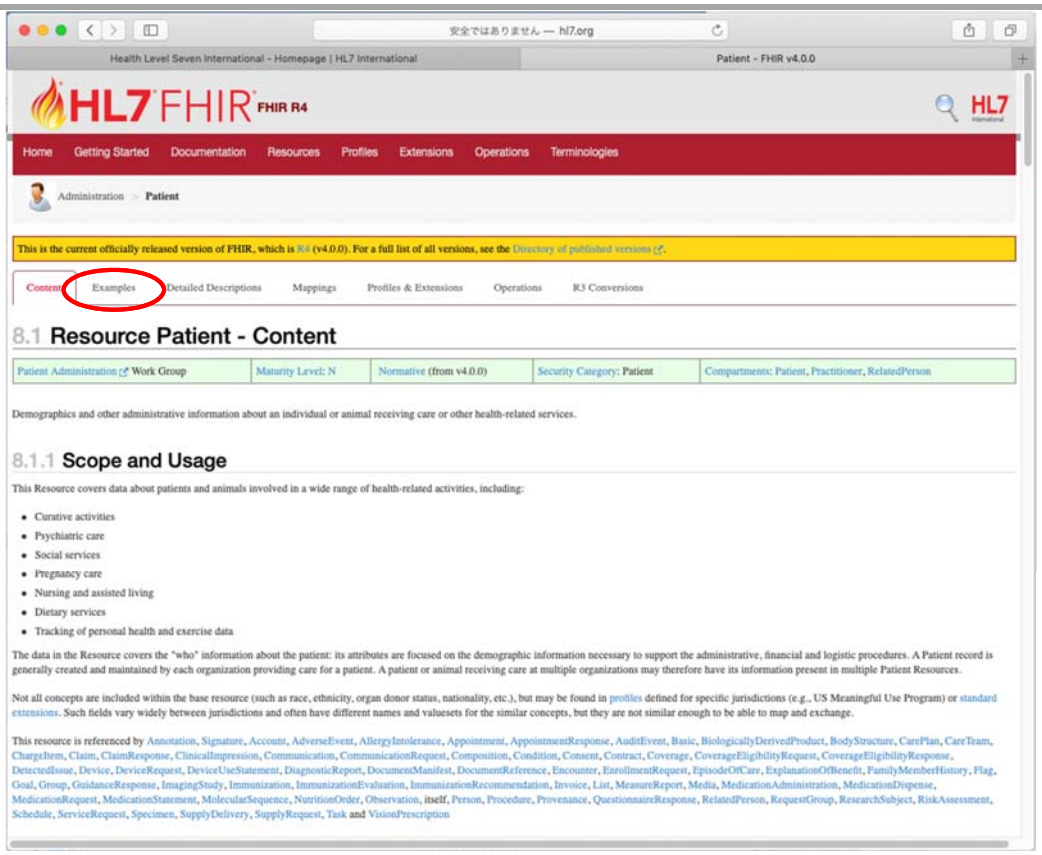


# 【Patientの登録】Create→POST

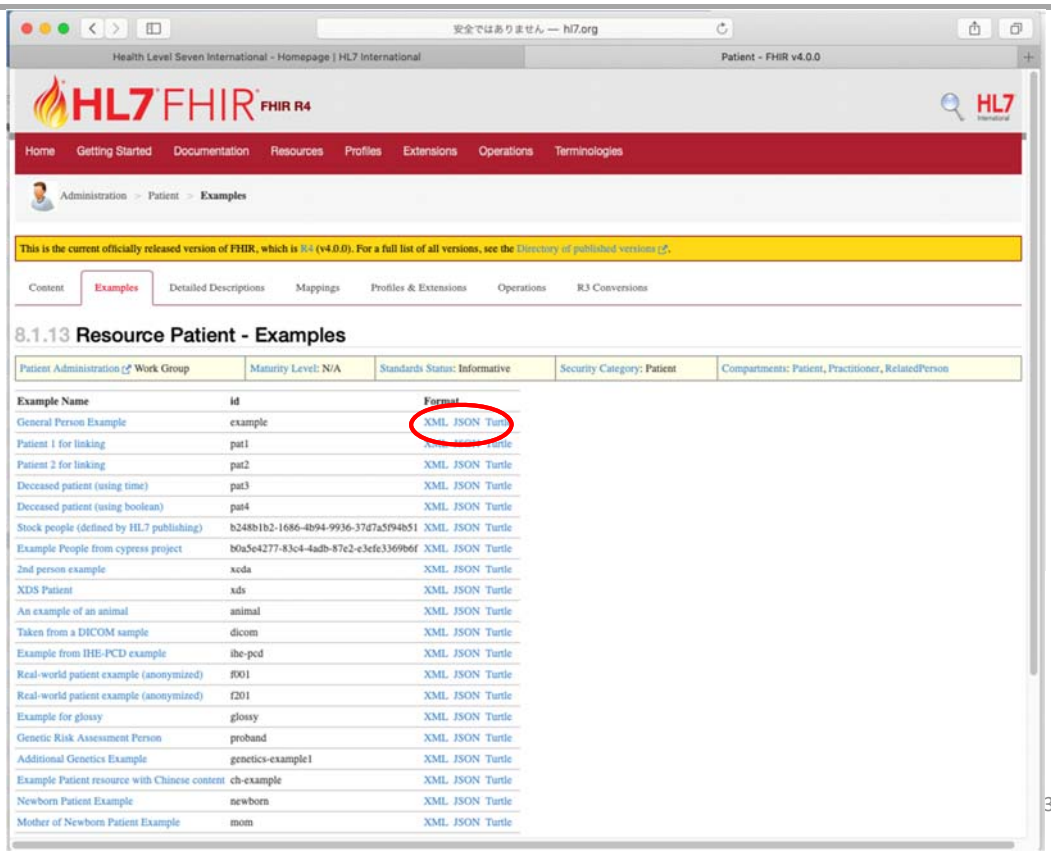





# Patientの例題



# Patient JSON例

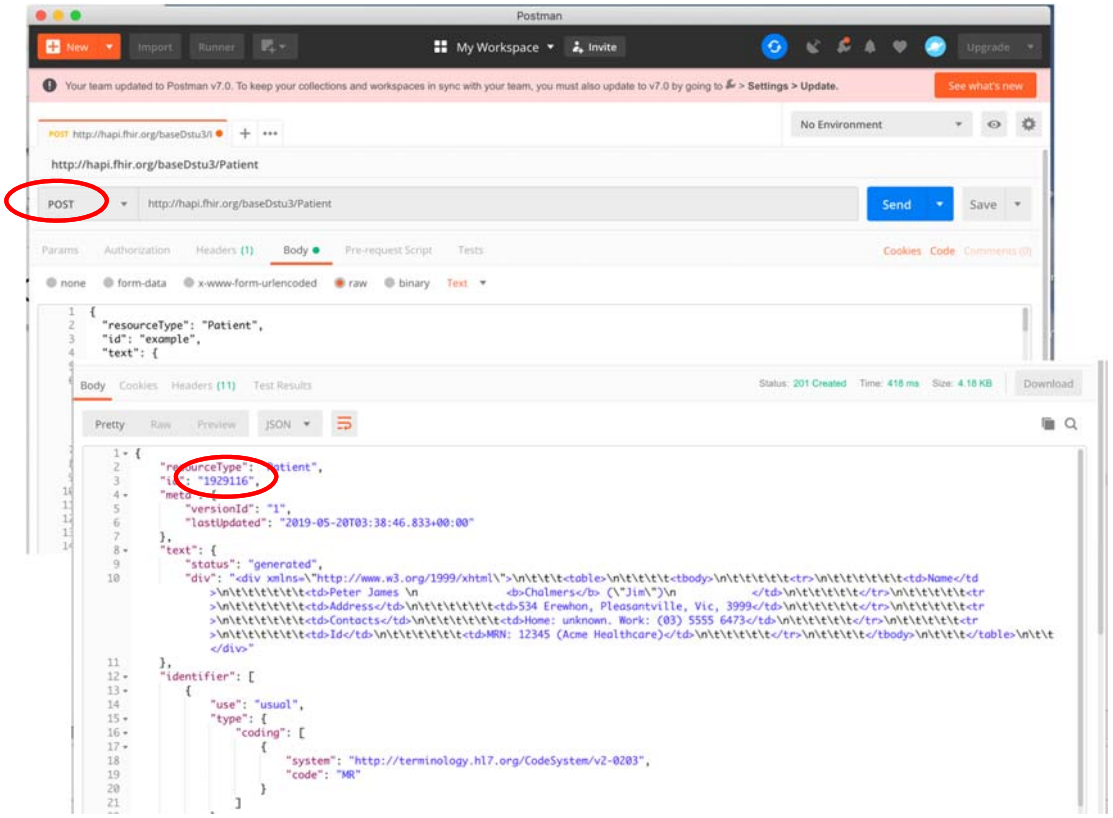





# Patient例のPOST送信と返信

```
{
  "resourceType": "Patient",
  "id": "example",
  "text": {
    "status": "generated",
    "div": "<div xmlns=¥"http://www.w3.org/1999/
        .
        .
td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t¥t<td>MRN: 12345 (Acme
Healthcare)</td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t</tr>¥n¥t¥t¥t¥t</tbody>¥n¥t¥t¥t</table>¥n¥t¥t</div>"
  },
  "identifier": [
    {
      "use": "usual",
      "type": {
        "coding": [
        .
        .
  ],
  "managingOrganization": {
    "reference": "Organization/1"
  }
}
```

# Patient例 postmanによる送受信

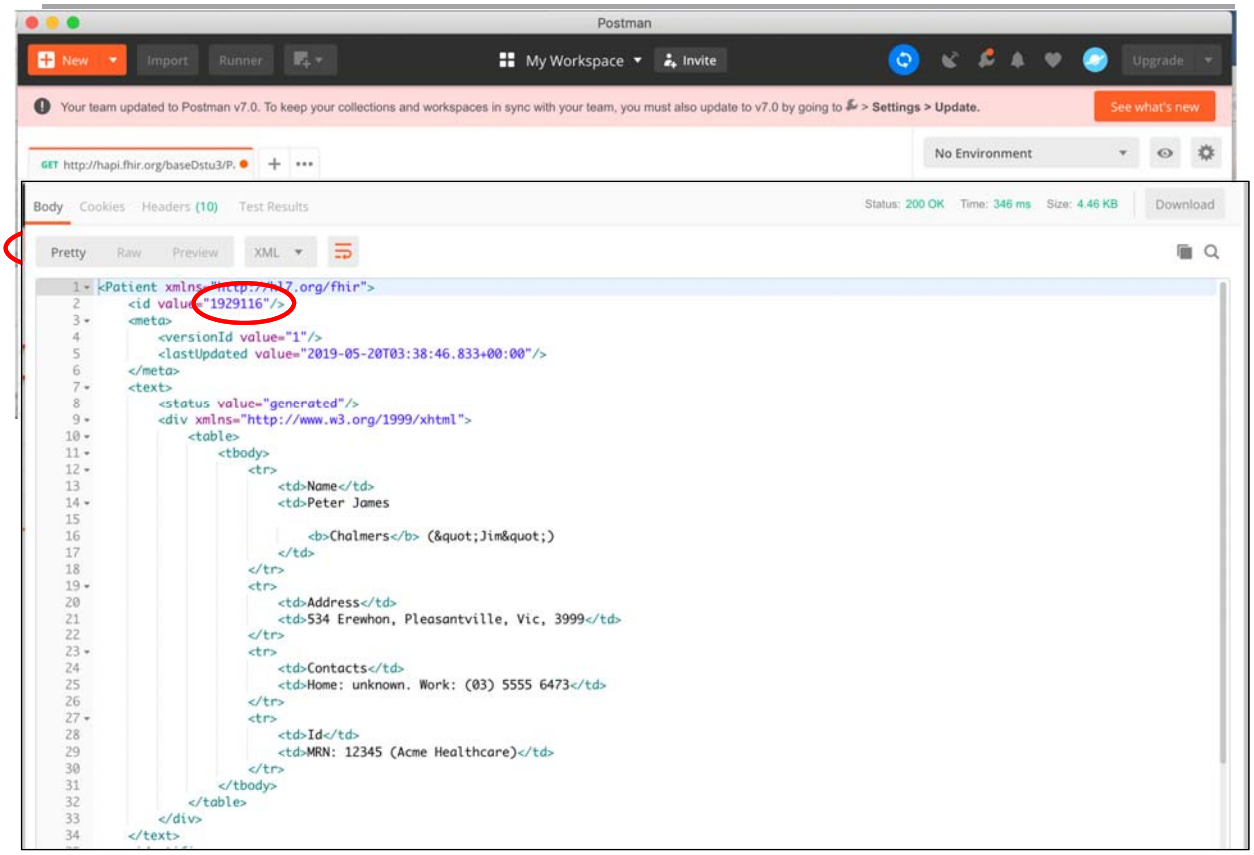



# Patient例のPOST送信と返信

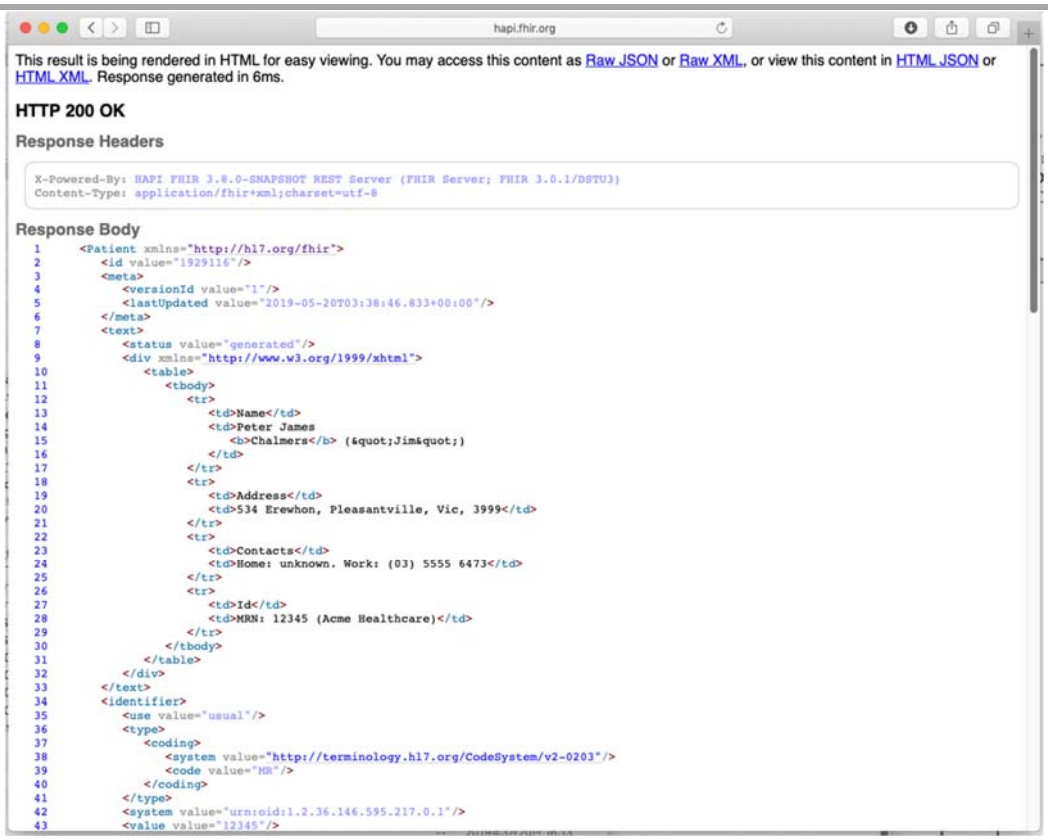
```
{
  "resourceType": "Patient",
  "id": "example",
  "text": {
    "status": "generated",
    "div": "<div xmlns=¥"http://www.w3.org/1999/
 .
       .
       .
td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t¥t<td>MRN: 12345 (Acme
Healthcare)</td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t</tr>¥n¥t¥t¥t¥t</tbody>¥n¥t¥t¥t</table>¥n¥t¥t<
/div>"
  },
  "identifier": [
    {
      "use": "usual",
      "type": {
        "coding": [
          .
          .
          .
          .
      "gender": "female",
      "period": {
        "start": "2012"
      }
    }
  ],
  "managingOrganization": {
    "reference": "Organization/1"
  }
}
```

```
{
    "resourceType": "Patient",
    "id": "1929116",
    "meta": {
        "versionId": "1",
        "lastUpdated": "2019-05-20T03:38:46.833+00:00"
    },
    "text": {
        "status": "generated",
        "div": "<div xmlns=¥"http://www.w3.org/1999/
 .
       .
       .
<td>Contacts</td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t¥t<td>Home: unknown. Work: (03) 5555
6473</td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t</tr>¥n¥t¥t¥t¥t¥t<tr>¥n¥t¥t¥t¥t¥t¥t<td>Id</td>¥n¥t¥t
¥t¥t¥t<td>MRN: 12345 (Acme
Healthcare)</td>¥n¥t¥t¥t¥t¥t</tr>¥n¥t¥t¥t¥t</tbody>¥n¥t¥t¥t</table>¥n¥t¥t<
/div>"
    },
    "identifier": [
        {
            "use": "usual",
            "type": {
                "coding": [
            .
            .
            .
            .
 "gender": "female",
            "period": {
                "start": "2012"
}
```

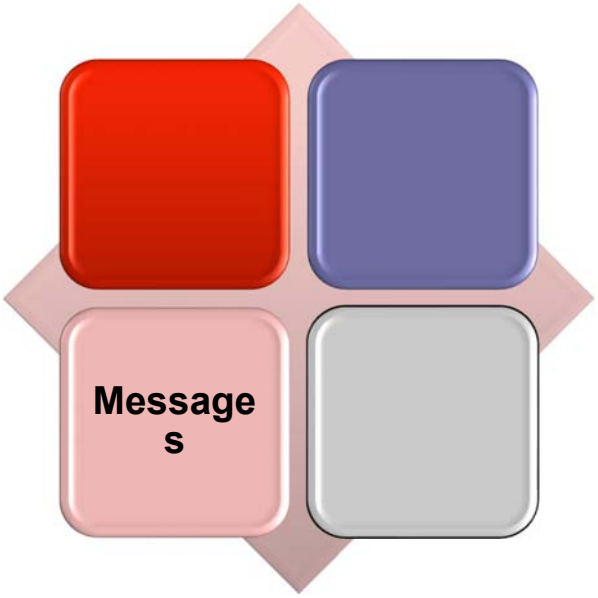
# Patient リソースのXML書式で取得 GET




# WEBブラウザ（Safari)で参照

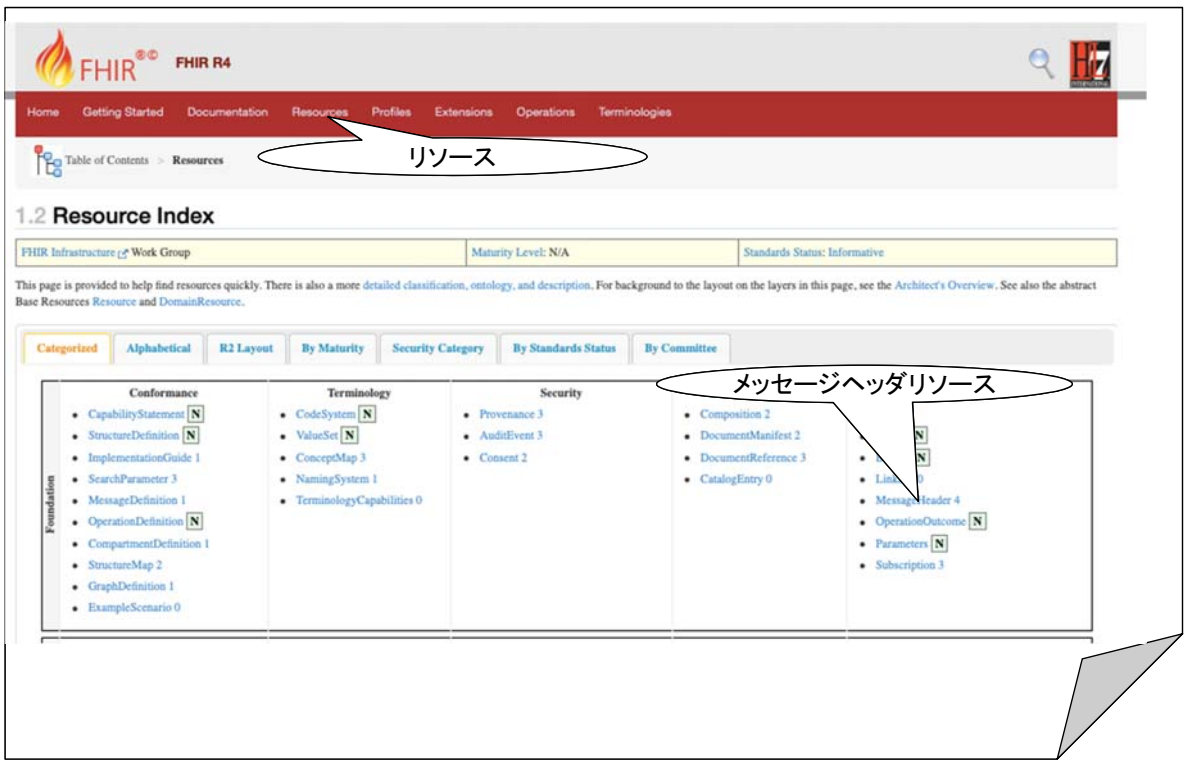


# FHIRのMessage Paradigm

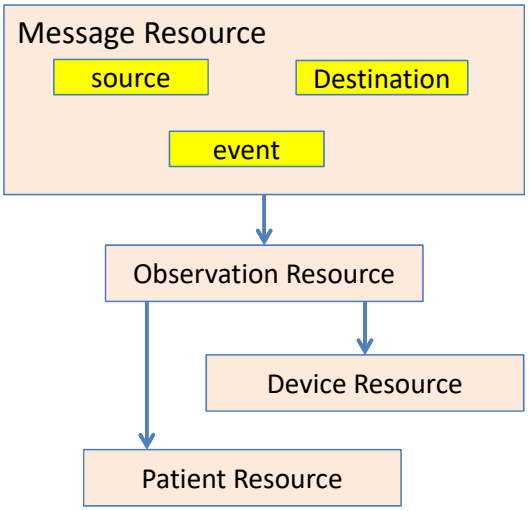





# メッセージはバンドル リソース



# Message

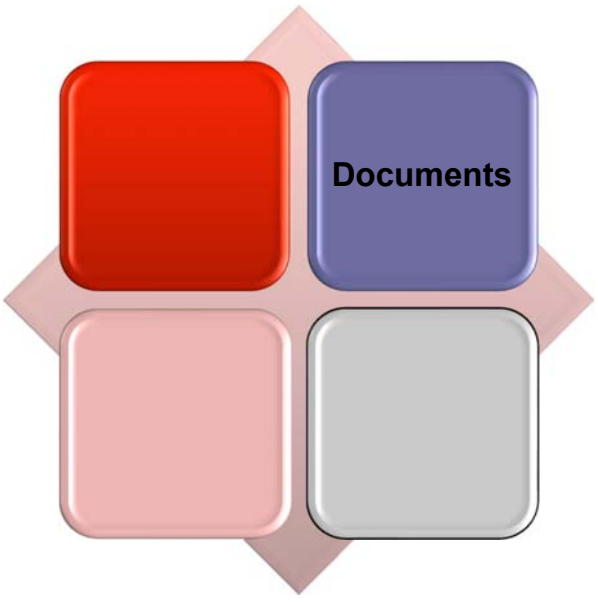



```
<Bundle>
    <type
value=”message"/>
    <entry>
        <MessageHeader/>
    </entry>
    <entry>
        <Observation/>
    </entry>
    <entry>
        <Patient/>
    </entry>
    <entry>
        <Device/>
    </entry>
</Bundle>
```

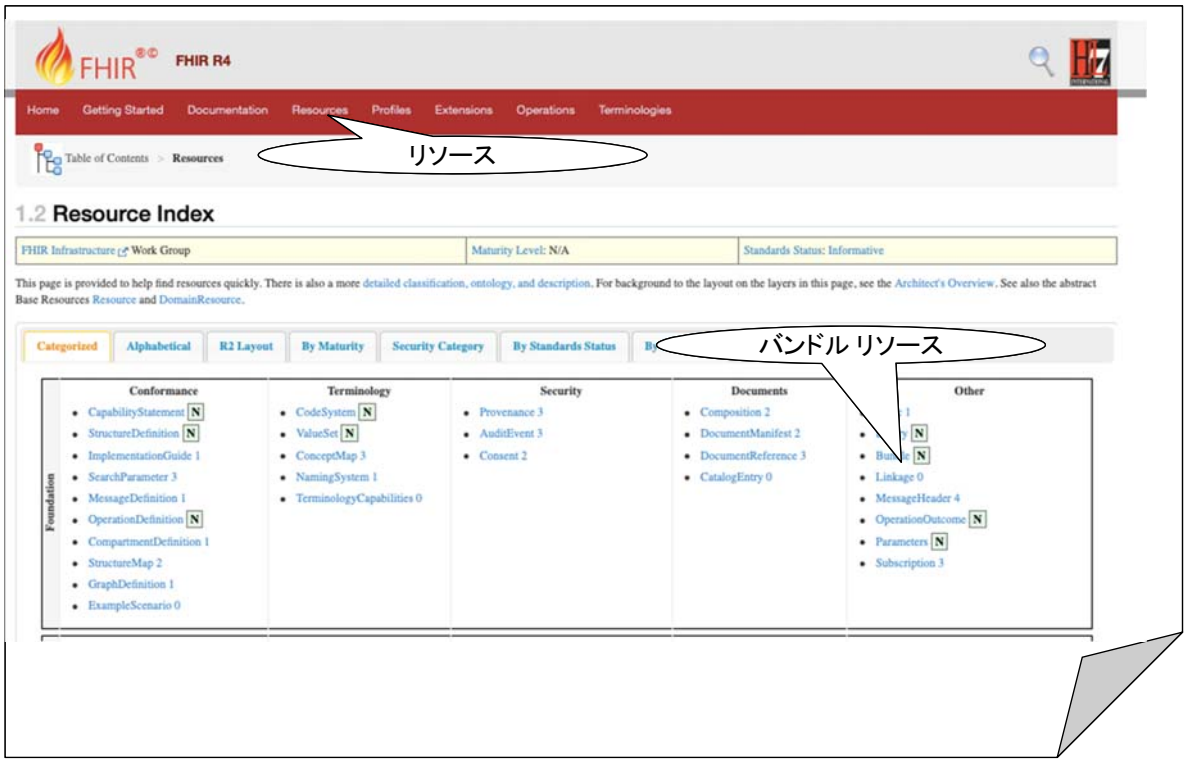
MessageHeaderによりSimpleなメッセージングとして使えるが、多くは
Bundleリソースによるプロファイリングにより構成される



# FHIRの Document Paradigm



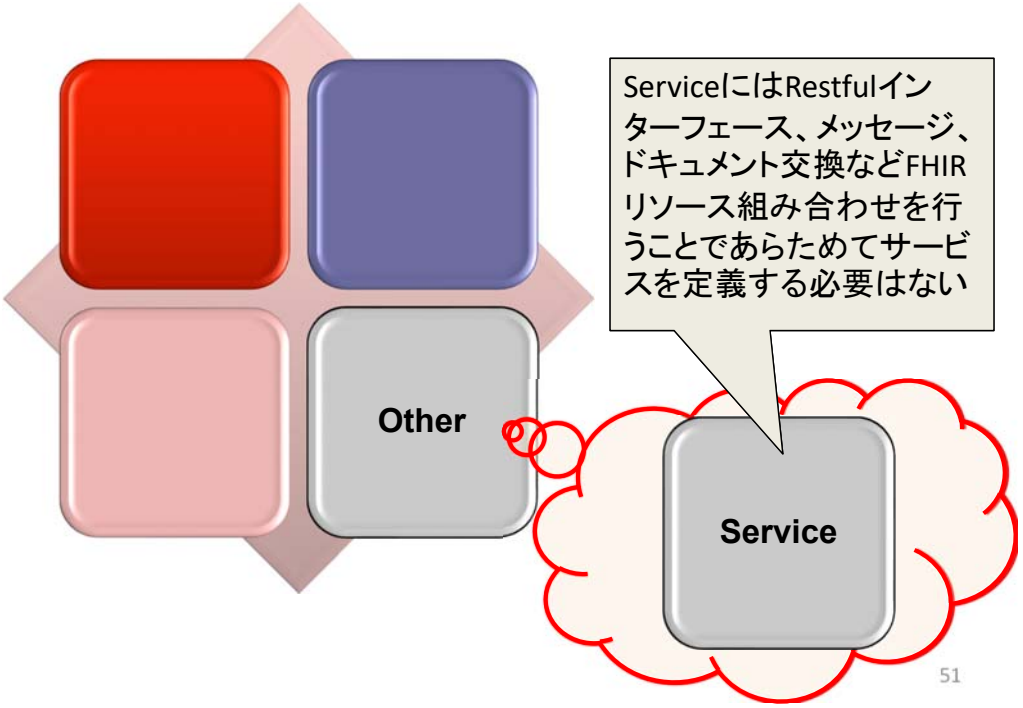
# Documents（文書）はバンドル リソースで構成





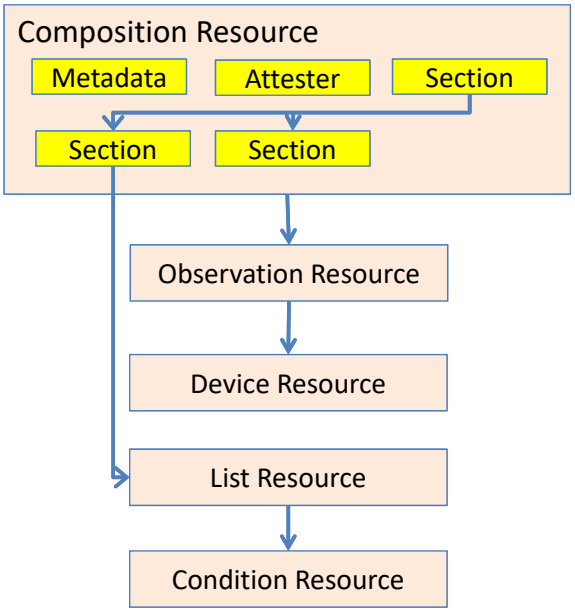

# Documents（文書）

# FHIRのService Paradigm






# Documents




```
<Bundle>
    <type
value="document"/>
    <entry>
        <Composition/>
    </entry>
    <entry>
        <Observation/>
    </entry>
    <entry>
        <List/>
    </entry>
    <entry>
        <Condition/>
    </entry>
</Bundle>
```

# FHIR demo

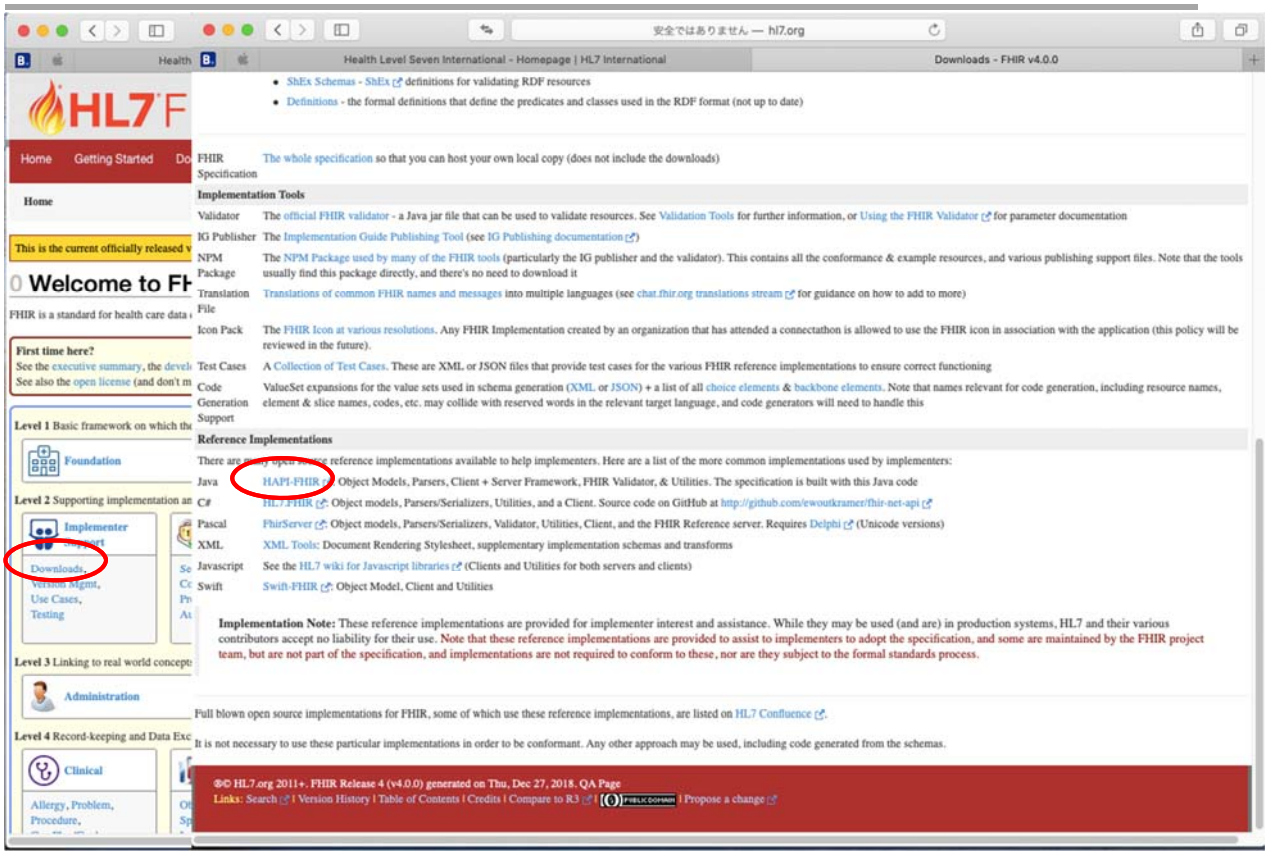


## リソース DEMO

HAPI Java開発Tutorialより

- サンプルプログラム
  https://github.com/FirelyTeam/fhirstarters
- RESTクライアント(Postman)
  https://github.com/FirelyTeam/fhirstarters/tree/master/postman/crud
- FHIR Hapiサーバ
  http://hapi.fhir.org/baseDstu3/Patient
  Header name → Key: Content-Type
  Header value → Value: application/fhir+json
- JAVAクラス仕様 (R4 注:1月末STU3)
  http://hapifhir.io/apidocs-dstu3/index.html

# FHIRツール




# HAPI FHIR統合開発環境

```
public class Example01_CreateAPatient {
   public static void main(String[] theArgs) {

      // Create a resource instance
      Patient pat = new Patient();

      // Add a "name" element
      HumanName name = pat.addName();
      name.setFamily("Simp

      // Add an "identifie
      Identifier identifie
      identifier.setSystem

      // Model is designed
      pat.addIdentifier().

   }
}
```

```
pat : Patient
Patient - org.hl7.fhir.dstu3.model
Patch - ca.uhn.fhir.rest.annotation
Patch - javax.sound.midi
Patcher - com.sun.xml.bind.unmarshaller
Patcher - com.sun.xml.bind.v2.runtime.unma
PatchMethodBinding - ca.uhn.fhir.rest.client.
PatchTypeEnum - ca.uhn.fhir.rest.api
Path - java.nio.file
Path2D - java.awt.geom
'^Space' の押下 で テンプレート候補 を表示
```

# Patientリソースの作成 例

```
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="IDE" />
  </extension>
  <family value="東京" />
  <given value="太郎" />
  </name>
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="SYL" />
  </extension>
 <family value="トウキョウ" />
 <given value="タロウ" />
</name>
<name>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
     <valueCode value="ABC" />
  </extension>
  <family value="Tokyo" />
  <given value="Taro" />
</name>
```



# Patient リソースの作成

```
// 患者情報の設定
      Patient pat = new Patient();
// 患者名：漢字 設定
            HumanName name = pat.addName();
            name.addExtension()
                  .setUrl("http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation")
                  .setValue(new CodeType("IDE"));
            name.setFamily("東京").addGiven("太郎");
// 患者名：フリガナ 設定
            name = pat.addName();
            name.addExtension()
                  .setUrl("http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation")
                  .setValue(new CodeType("SYL"));
            name.setFamily("トウキョウ").addGiven("タロウ");
// 患者名：ローマ字 設定
            name = pat.addName();
            name.addExtension()
                  .setUrl("http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation")
                  .setValue(new CodeType("ABC"));
            name.setFamily("Tokyo").addGiven("Taro");
```

# Eclipse統合開発環境

```
// 患者情報の設定
        Patient pat = new Patient();
// 患者名：漢字 設定
                HumanName name = pat.addName();
                name.addExtension()
                        .setU                                                    ation")
                        .setV
                name.setF
// 患者名：フリガナ
                name = pa
                name.addE
                        .setU                                                    ation")
                        .setV
                name.setF
// 患者名：ローマ字
                name = pa
                name.addE
                        .setU                                                    ation")
                        .setValue(new CodeType("ABC"));
                name.setFamily("Tokyo").addGiven("Taro");
```

addChild(String name) : Base - HumanName
addExtension() : Extension - Element
addExtension(Extension t) : Element - Element
addExtension(String url, Type value) : void - Element
addGiven(String value) : HumanName - HumanName
addGivenElement() : StringType - HumanName
addPrefix(String value) : HumanName - HumanName
addPrefixElement() : StringType - HumanName
addSuffix(String value) : HumanName - HumanName
addSuffixElement() : StringType - HumanName
castToAddress(Base b) : Address - Base
'^Space' の押下 で テンプレート候補 を表示



# Patient リソースの作成

```
// 患者ID設定
                Identifier identifier = pat.addIdentifier();
                identifier.setSystem("http://www.hl7.jp").setValue("HL7J0000123");
// 連絡先電話番号
                pat.addTelecom().setUse(ContactPointUse.HOME).
                        setSystem(ContactPointSystem.PHONE).setValue("03-3506-8010");
// 性別：列挙型性別情報
                pat.setGender(AdministrativeGender.MALE);
```

# Patient リソースの作成

```
        // FHIRコンテクストに変換
            FhirContext ctx = FhirContext.forDstu3();
            IParser parser = ctx.newJsonParser();              // Json変換
//          IParser parser = ctx.newXmlParser();               // XML変換
            parser.setPrettyPrint(true);                       // 清書
            String encode = parser.encodeResourceToString(pat);
            System.out.println(encode);
```



# JSON Patientリソース


```
{
  "resourceType": "Patient",
  "identifier": [
    {
      "system": "http://www.hl7.jp",
      "value": "HL7J0000123"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "extension": [
        {
          "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
          "valueCode": "IDE"
        }
      ],
      "family": "東京",
      "given": [
        "太郎"
      ]
    },
    {
      "extension": [
        {
          "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
          "valueCode": "SYL"
        }
      ],
      "family": "トウキョウ",
      "given": [
        "タロウ"
      ]
    },
    {
      "extension": [
        {
          "url": "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation",
          "valueCode": "ABC"
        }
      ],
      "family": "Tokyo",
      "given": [
        "Taro"
      ]
    }
  ],
  "telecom": [
    {
      "system": "phone",
      "value": "03-3506-8010",
      "use": "home"
    }
  ],
  "gender": "male"
}
```

# XML Patient リソース

```
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <identifier>
    <system value="http://www.hl7.jp"></system>
    <value value="HL7J0000123"></value>
  </identifier>
  <name>
    <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
      <valueCode value="IDE"></valueCode>
    </extension>
    <family value="東京"></family>
    <given value="太郎"></given>
  </name>
  <name>
    <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
      <valueCode value="SYL"></valueCode>
    </extension>
    <family value="トウキョウ"></family>
    <given value="タロウ"></given>
  </name>
  <name>
    <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/iso21090-EN-representation">
      <valueCode value="ABC"></valueCode>
    </extension>
    <family value="Tokyo"></family>
    <given value="Taro"></given>
  </name>
  <telecom>
    <system value="phone"></system>
    <value value="03-3506-8010"></value>
    <use value="home"></use>
  </telecom>
  <gender value="male"></gender>
</Patient>
```



# Create: POST
## リソースの作成

```
public class Example01_CreateAPatient {
  public static void main(String[] theArgs) {

    // Create a resource instance
    Patient pat = new Patient();

    // Add a "name" element
    HumanName name = pat.addName();
    name.setFamily("Simpson").addGiven("Homer").addGiven("J");

    // Add an "identifier" element
    Identifier identifier = pat.addIdentifier();
    identifier.setSystem("http://acme.org/MRNs").setValue("7000135");

    // Model is designed to be chained
    pat.addIdentifier().setSystem("http://acme.org/MRNs").setValue("12345");
```

# Create Patient リソース

```
public class Example06_ClientCreate {
  public static void main(String[] theArgs) {

    Patient pat = new Patient();
    pat.addName().setFamily("Tokyo").addGiven("Taro").addGiven("J");
    pat.addIdentifier().setSystem("http://acme.org/MRNs").setValue("HL7000138");
    pat.setGender(AdministrativeGender.MALE);

    // Create a context
    FhirContext ctx = FhirContext.forDstu3();

    // Create a client
    String serverBaseUrl = "http://fhirtest.uhn.ca/baseDstu3";
    IGenericClient client = ctx.newRestfulGenericClient(serverBaseUrl);

    // Use the client to store a new resource instance
    MethodOutcome outcome = client
      .create()
      .resource(pat)
      .execute();

    // Print the ID of the newly created resource
    System.out.println(outcome.getId());
```

http://hapi.fhir.org/baseDstu3/Patient/



# Example 04で作成した Patientリソース

```
{
  "resourceType": "Patient",
  "identifier": [
    {
      "system": "http://acme.org/MRNs",
      "value": "7000135"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "family": "Simpson",
      "given": [
        "Homer",
        "J"
      ]
    }
  ],
  "telecom": [
    {
      "system": "phone",
      "value": "1 (416) 340-4800",
      "use": "home"
    }
  ],
  "gender": "male"
}
```

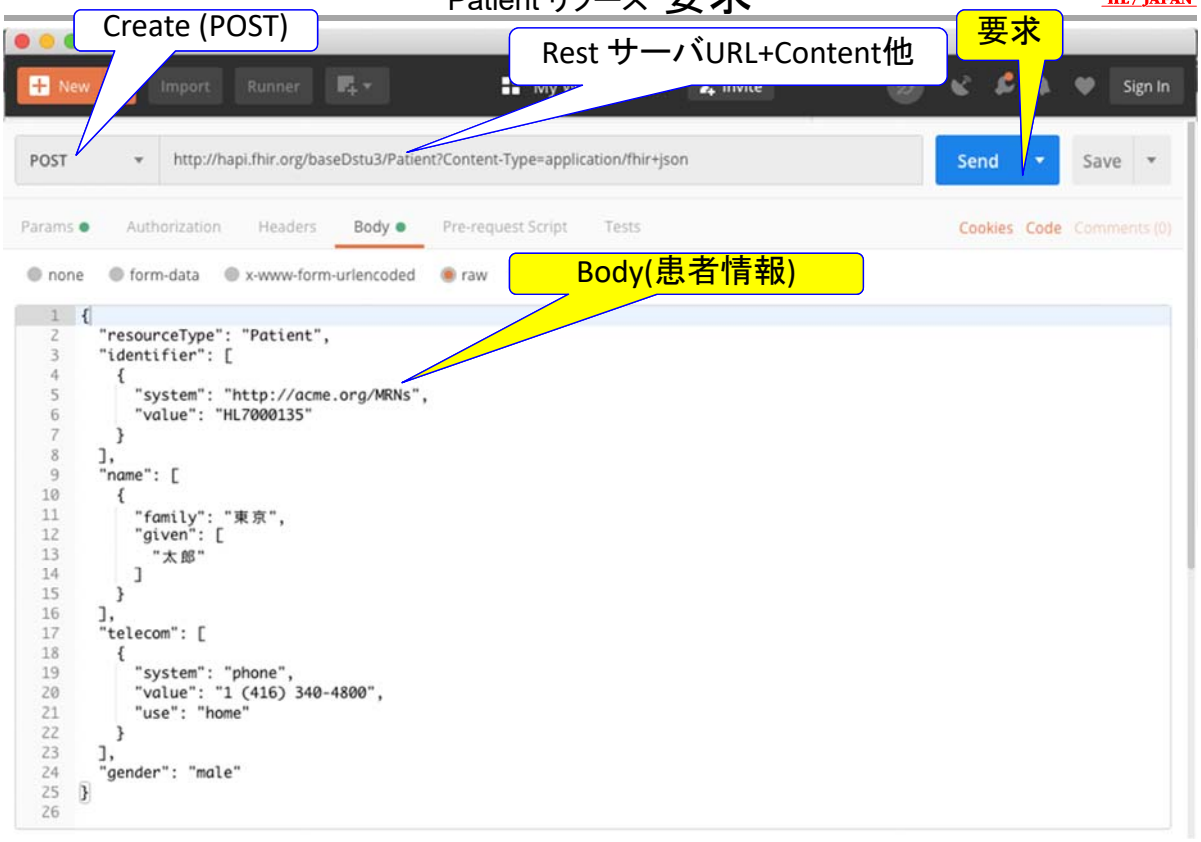
患者id

parser.setPrettyPrint(true); JSON Non Format

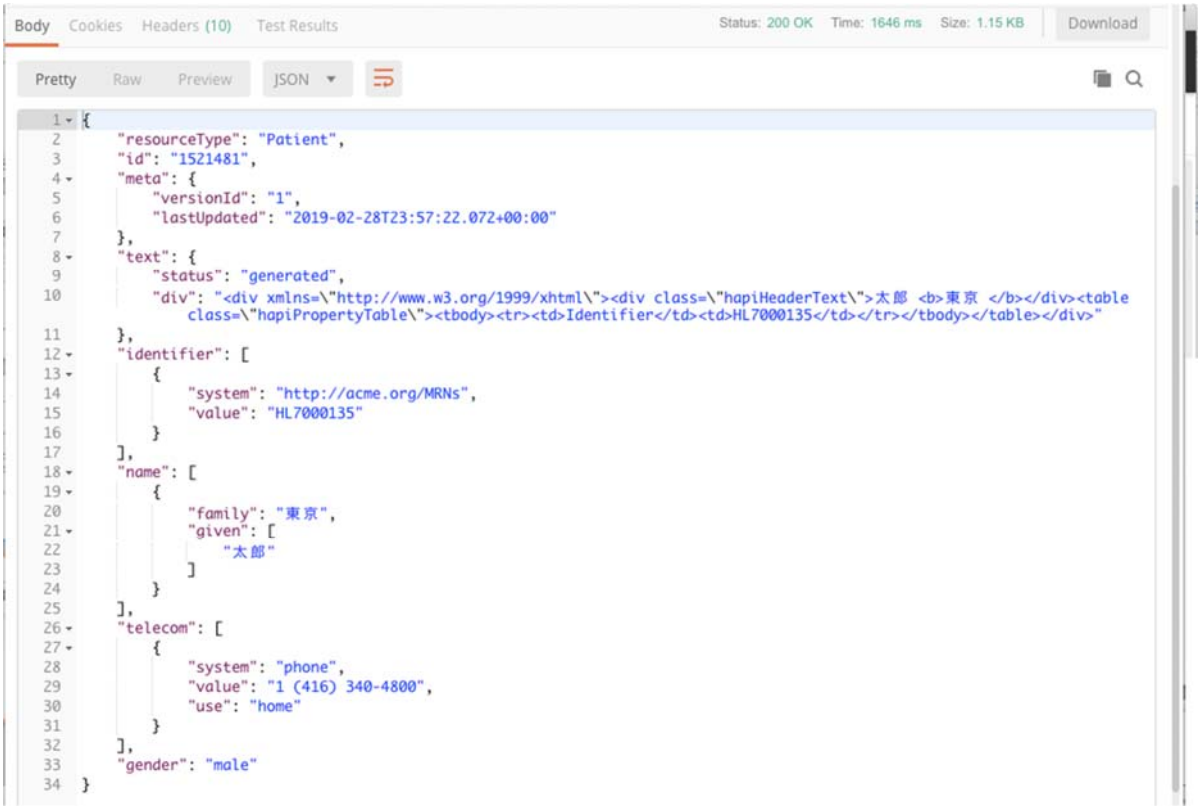
{"resourceType":"Patient","identifier":[{"system":"http://acme.org/MRNs","value":"7000135"}],"name":[{"family":"Simpson","given":["Homer","J"]}],"telecom":[{"system":"phone","value":"1 (416) 340-4800","use":"home"}],"gender":"male"}

# Create: POST

## Patient リソース 要求




# Create “Patient” 応答



# Create “Patient” 応答


```
{
  "resourceType": "Patient",
  "id": "1521481",
  "meta": {
    "versionId": "1",
    "lastUpdated": "2019-02-28T23:57:22.072+00:00"
  },
  "text": {
    "status": "generated",
    "div": "<div
xmlns=¥"http://www.w3.org/1999/xhtml¥"><div
class=¥"hapiHeaderText¥">太郎 <b>東京
</b></div><table
class=¥"hapiPropertyTable¥"><tbody><tr><td>Identifier<
/td><td>HL7000135</td></tr></tbody></table></div>"
  },
  "identifier": [
    {
      "system": "http://acme.org/MRNs",
      "value": "HL7000135"
    }
  ],
                                        {
      "family": "東京",
      "given": [
        "太郎"
      ]
    }
  ],
  "telecom": [
    {
      "system": "phone",
      "value": "1 (416) 340-4800",
      "use": "home"
    }
  ],
  "gender": "male"
}
```

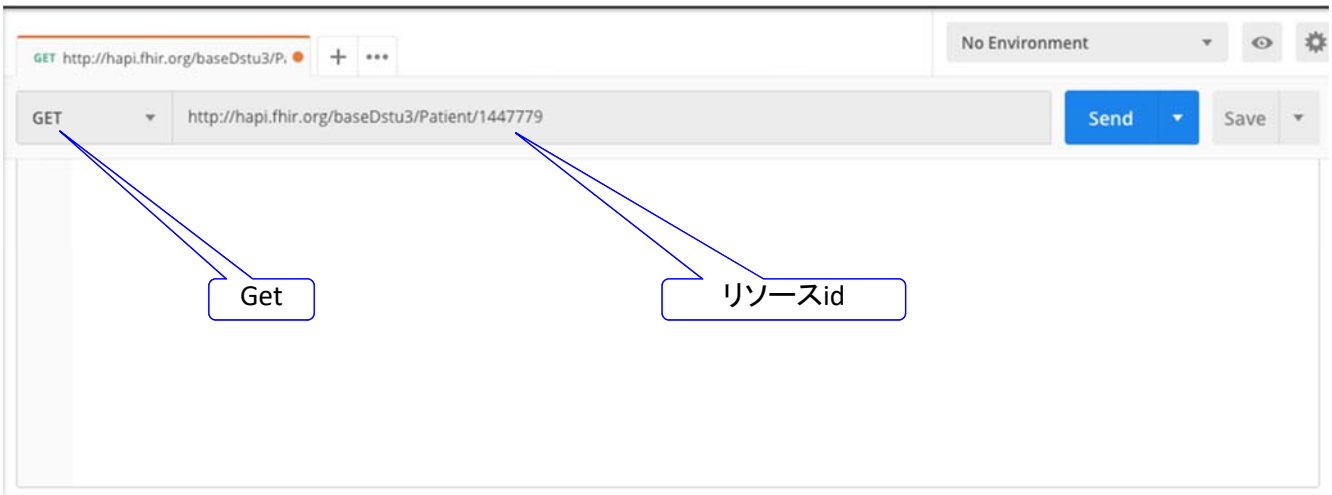

Unique ID(Resource id)が付加

患者id



# Read: GET

## Patient リソース要求



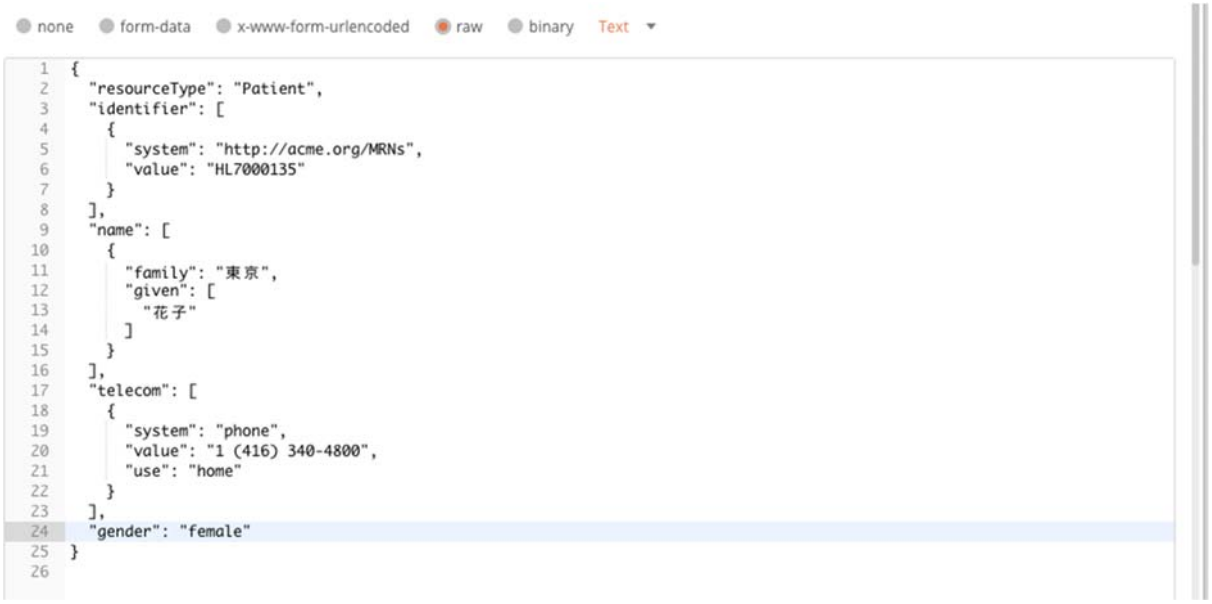
# Patient リソース Read 要求の応答


```
{
   "resourceType": "Patient",
   "id": "1447779",
   "meta": {
      "versionId": "1",
      "lastUpdated": "2019-02-25T05:39:16.626+00:00"
   },
   "text": {
      "status": "generated",
      "div": "<div xmlns=¥"http://www.w3.org/1999/xhtml¥"><div class=¥"hapiHeaderText¥">Homer J <b>SIMPSON
</b></div><table class=¥"hapiPropertyTable¥"><tbody><tr><td>Identifier</td><td>7000135</td></tr></tbody></table></div>"
   },
   "identifier": [
      {
         "system": "http://acme.org/MRNs",
         "value": "7000135"
      }
   ],
   "name": [
      {
         "family": "Simpson",
         "given": [
            "Homer",
            "J"
         ]
      }
   ],
   "telecom": [
      {
         "system": "phone",
         "value": "1 (416) 340-4800",
         "use": "home"
      }
   ],
   "gender": "male"
}
```




# Update(Put)要求

# Update: PUT
## 患者情報の変更




```
{
  "resourceType": "Patient",
  "identifier": [
    {
      "system": "http://acme.org/MRNs",
      "value": "HL7000135"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "family": "東京",
      "given": [
        "花子"
      ]
    }
  ],
  "telecom": [
    {
      "system": "phone",
      "value": "1 (416) 340-4800",
      "use": "home"
    }
  ],
  "gender": "female"
}
```

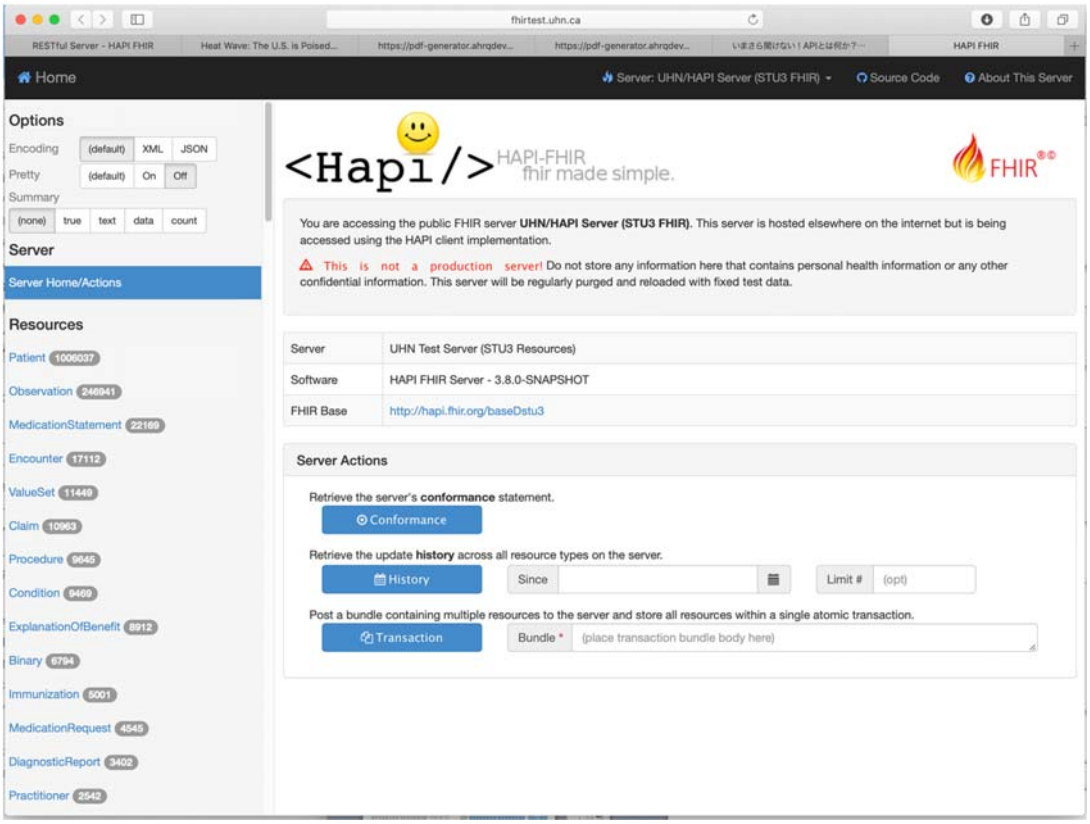


# Update

```
public class Example07_ClientReadAndUpdate {
        public static void main(String[] theArgs) {
// Create a client
                String serverBaseUrl = "http://fhirtest.uhn.ca/baseDstu3";
                FhirContext ctx = FhirContext.forDstu3();
                IGenericClient client = ctx.newRestfulGenericClient(serverBaseUrl);
// Use the client to read back the new instance using the
// ID we retrieved from the read
    Patient patient = client
      .read()
      .resource(Patient.class)
      .withId("1521938")
      .execute();
// Print the ID of the newly created resource
                System.out.println("Found ID:    " + patient.getId());
// Change the gender
                patient.setGender(patient.getGender() == AdministrativeGender.MALE ?
      AdministrativeGender.FEMALE : AdministrativeGender.MALE);
// Update the patient
                MethodOutcome outcome = client
      .update()
      .resource(patient)
      .execute();
                System.out.println("Now have ID: " + outcome.getId());
        }
}
```

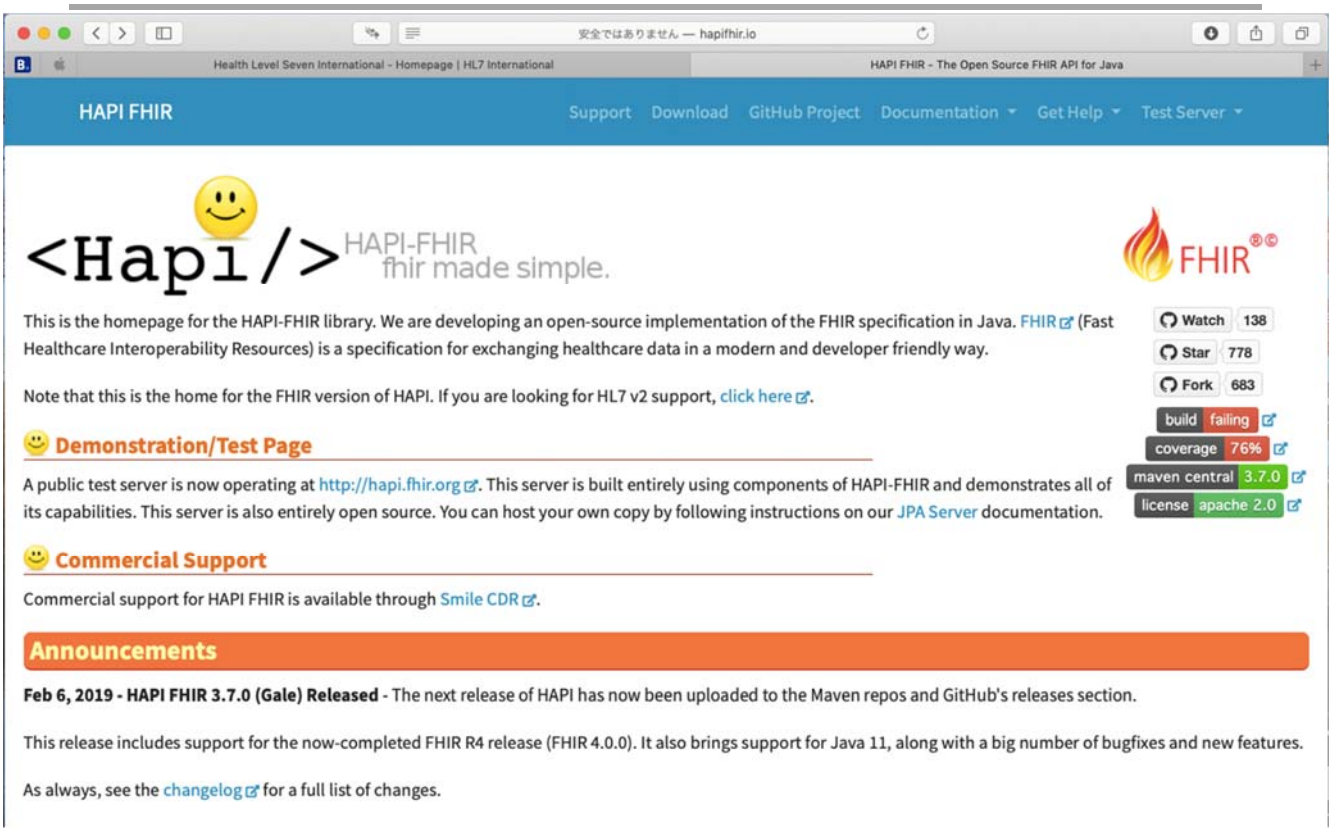
```
Found ID:    http://hapi.fhir.org/baseDstu3/Patient/1521938/_history/1
Now have ID: http://hapi.fhir.org/baseDstu3/Patient/1521938/_history/2
```

# http://fhirtest.uhn.ca






# Hapiツール



# ご静聴ありがとうございました