



CSTI議員ご説明資料
「統合型ヘルスケアシステムの構築」
課題の概要並びに社会実装の考え方

令和7年 7月 10日
内閣府 プログラムディレクター
永井 良三



1. 研究背景・ミッション・構成

SIP第3期「統合型ヘルスケアシステムの構築」 医療デジタルツインの実現が織りなす新たな医療の世界観の実現 医療版Society5.0

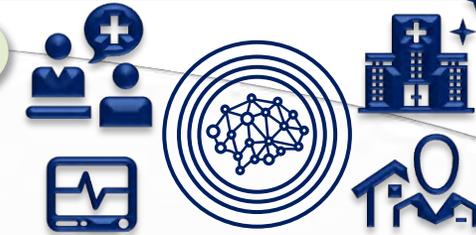


地域医療の最適化

地方自治体の意思決定、
地域医療を支えるシステムの構築

質の高いヘルスケアサービスの提供

医療と健康情報の統合による
ソリューションの開発



質の高い医療の提供

医師/患者の診療支援や、
病院管理・経営適正化等につながる
ソリューションの開発



実空間

現実にフィードバック

医療データ/知の集積

研究成果の
最短での社会還元

「知識発見」と「医療提供」の
循環を支える基盤の構築

医療デジタルツイン



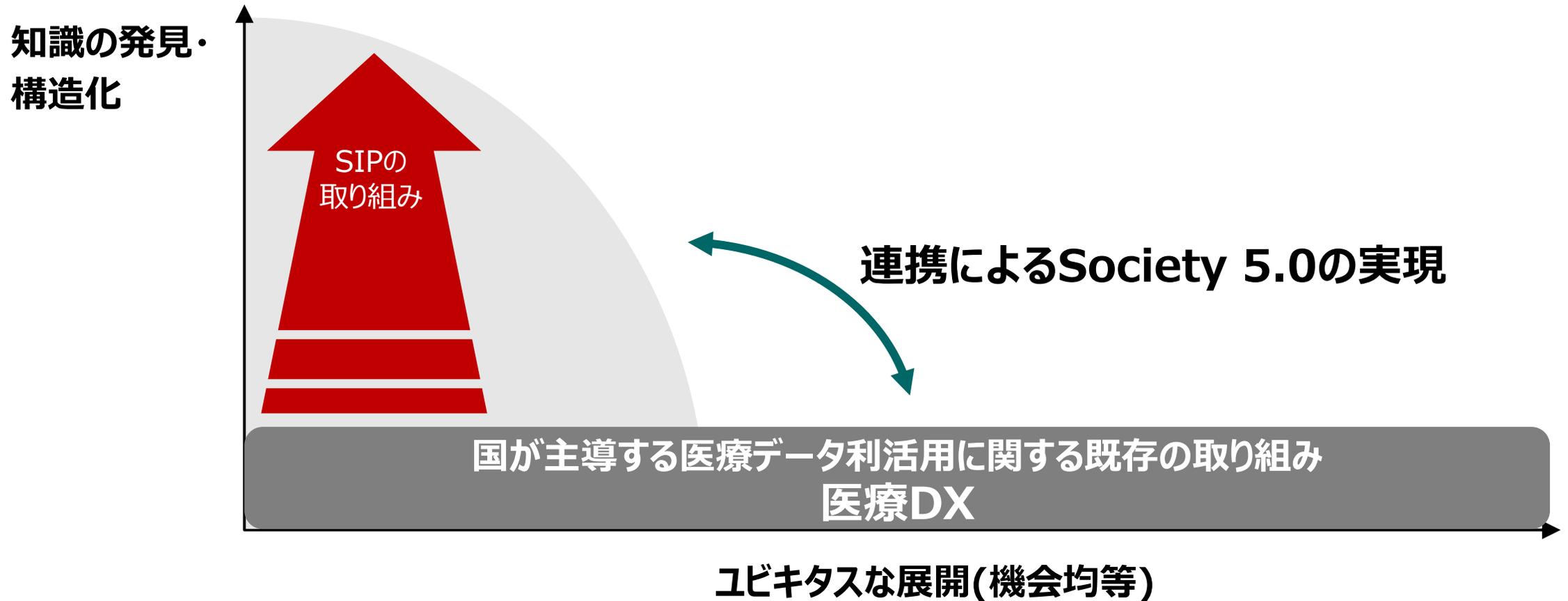
サイバー空間



医療・ヘルスケア
システムの最適化

医療システムを支えるデータ
基盤技術の構築

第3期SIP「統合型ヘルスケアシステムの構築」と医療DX



統合型ヘルスケアシステムの構築 全体構成

医学知識発見デジタルツイン

サブ課題A

研究開発支援・知識発見ソリューションの開発

- A-1 臨床情報プラットフォーム構築による知識発見 拠点形成
- A-2 臨床情報プラットフォームを活用したPHRによる 突然死防止・見守りサービス
- A-3 臨床情報プラットフォームと連携したPHRによる ライフレコードデジタルツイン開発

医療実践・患者支援デジタルツイン

サブ課題B

患者・医療機関支援ソリューションの開発

- B-1 がん診療についての統合的臨床データベースの社会実装
- B-2 電子問診票と個人健康情報（PHR）を用いた受診支援・電子カルテ機能補助システムの開発
- B-3 症例報告・病歴要約支援システム開発を通じた 臨床現場支援
- B-4 看護師支援・医療の質向上（データに基づく看護師支援）：患者の生活のリアルタイム可視化によるインシデントリスク判定アルゴリズムの自動アップデートシステム及び自動服薬管理システムの開発
- B-5 医療機器・材料のトレーサビリティデータ収集・分析システムの構築を通じた医療機器開発・改良支援、医療資源最適化、病院経営最適化支援

地域医療デジタルツイン

サブ課題C

地方自治体・医療介護政策支援ソリューションの開発

- C-1 地方自治体の意思決定支援システム開発による、住民の医療資源アクセスと提供体制の最適配置・財源確保、地域共生社会のための安全ネットワークの実現
- C-2 患者の疾患状態及び施設間動態の可視化を可能とするシステム開発による地域医療構想の実現

サブ課題D

デジタルツインのための先進的医療情報システム基盤の開発

- D-1 医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現
- D-2 統合型の医学概念・知識連結データベースの構築及び医療文書の自動分析基盤の整備
- D-3 僻地診療支援のためのクラウド型標準電子カルテサービスの研究開発

サブ課題E

大容量リアルタイム医療データ解析基盤技術の開発

- E-1 大容量医療データの高速度処理・高効率管理・高次解析基盤技術の開発
- E-2 大規模医療文書・画像の高精度解析基盤技術の開発

統合型ヘルスケアシステムの構築 研究開発責任者

医学知識発見デジタルツイン

サブ課題A

研究開発支援・知識発見ソリューションの開発

- A-1 的場哲哉**
九州大学大学院医学研究院循環器内科学准教授
- A-2 石見拓**
京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻予防医療学分野教授
- A-3 鈴木亨**
東京大学医科学研究所特任教授

医療実践・患者支援デジタルツイン

サブ課題B

患者・医療機関支援ソリューションの開発

- B-1 鈴木一洋**
公益財団法人がん研究会有明病院医療情報部副部長
- B-2 佐藤寿彦**
株式会社プレシジョン 代表取締役社長
- B-3 岡田昌史**
新医療リアルワールドデータ研究機構株式会社データサイエンス室室長
- B-4 三宅邦明**
株式会社アルム 取締役
- B-5 美代賢吾**
国立研究開発法人国立国際医療研究センター 医療情報基盤センター長

地域医療デジタルツイン

サブ課題C

地方自治体・医療介護政策支援ソリューションの開発

- C-1 満武巨裕**
一般財団法人医療経済研究・社会保険福祉協会医療経済研究機構上席研究員
- C-2 康永秀生**
東京大学大学院医学系研究科教授

サブ課題D

デジタルツインのための先進的医療情報システム基盤の開発

- D-1 河添悦昌**
東京大学医学系研究科特任准教授
- D-2 荒牧英治**
奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科教授
- D-3 澤智博**
一般社団法人NeXEHRs 研究開発部部长 (理事)

サブ課題E

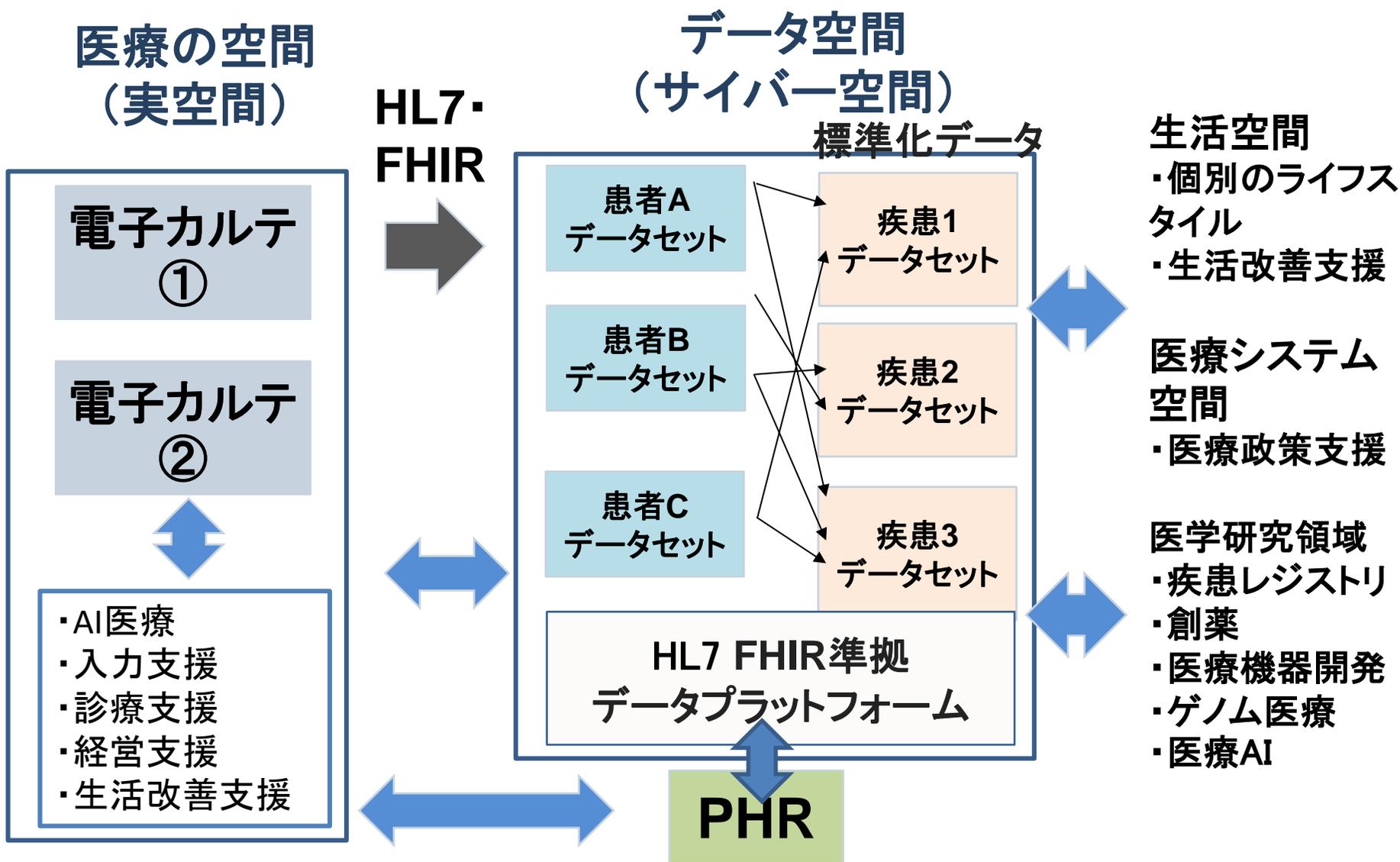
大容量リアルタイム医療データ解析基盤技術の開発

- E-1 合田和生**
東京大学生産技術研究所 教授
- E-2 黒橋禎夫**
京都大学大学院 情報学研究科 特定教授

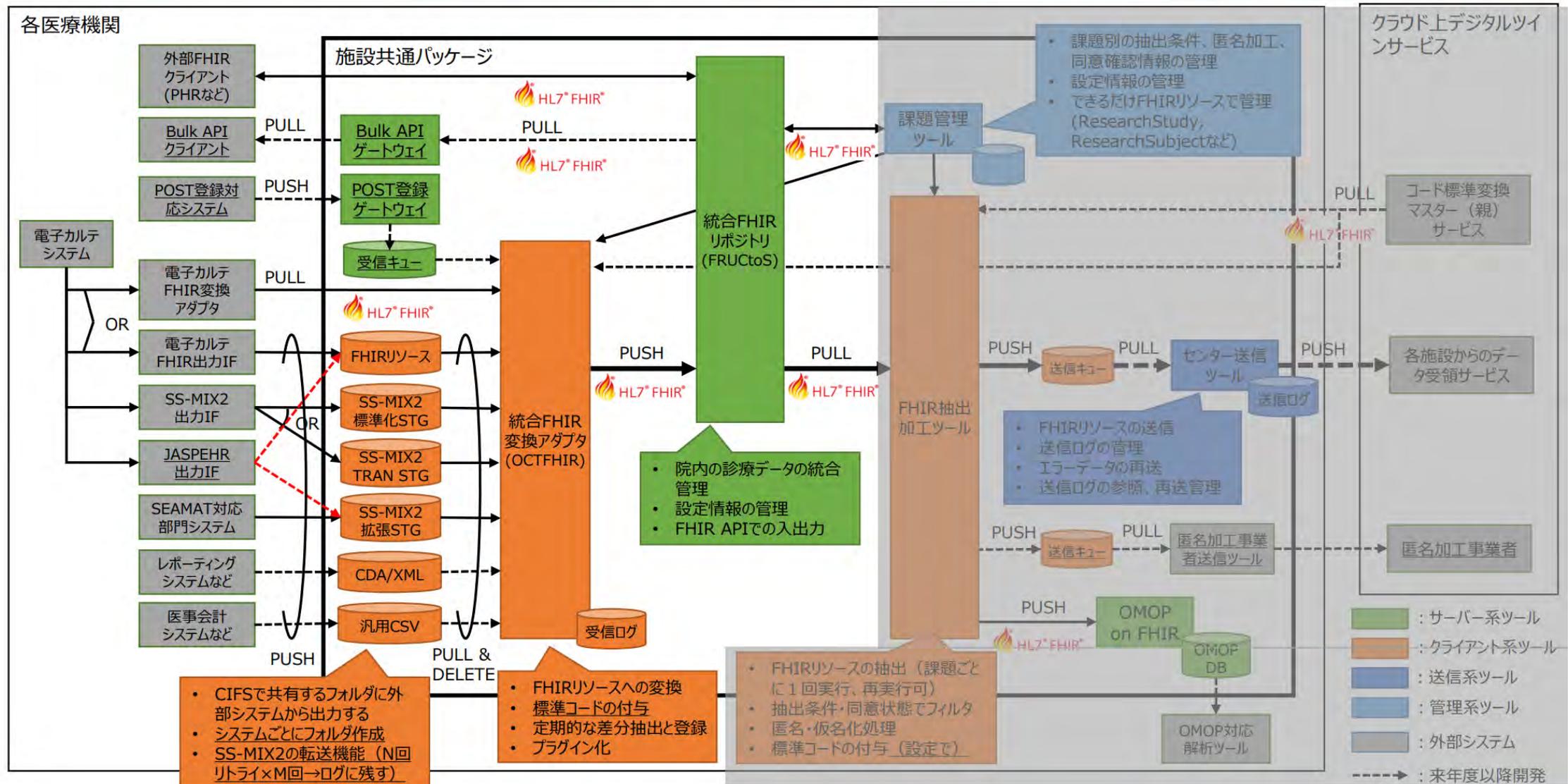
2. 研究の進捗状況

**FHIR（医療情報交換のための新しい国際標準規格）を用いた
日本の電子カルテの共通基盤構築**

テーマA~E
すべてと連携

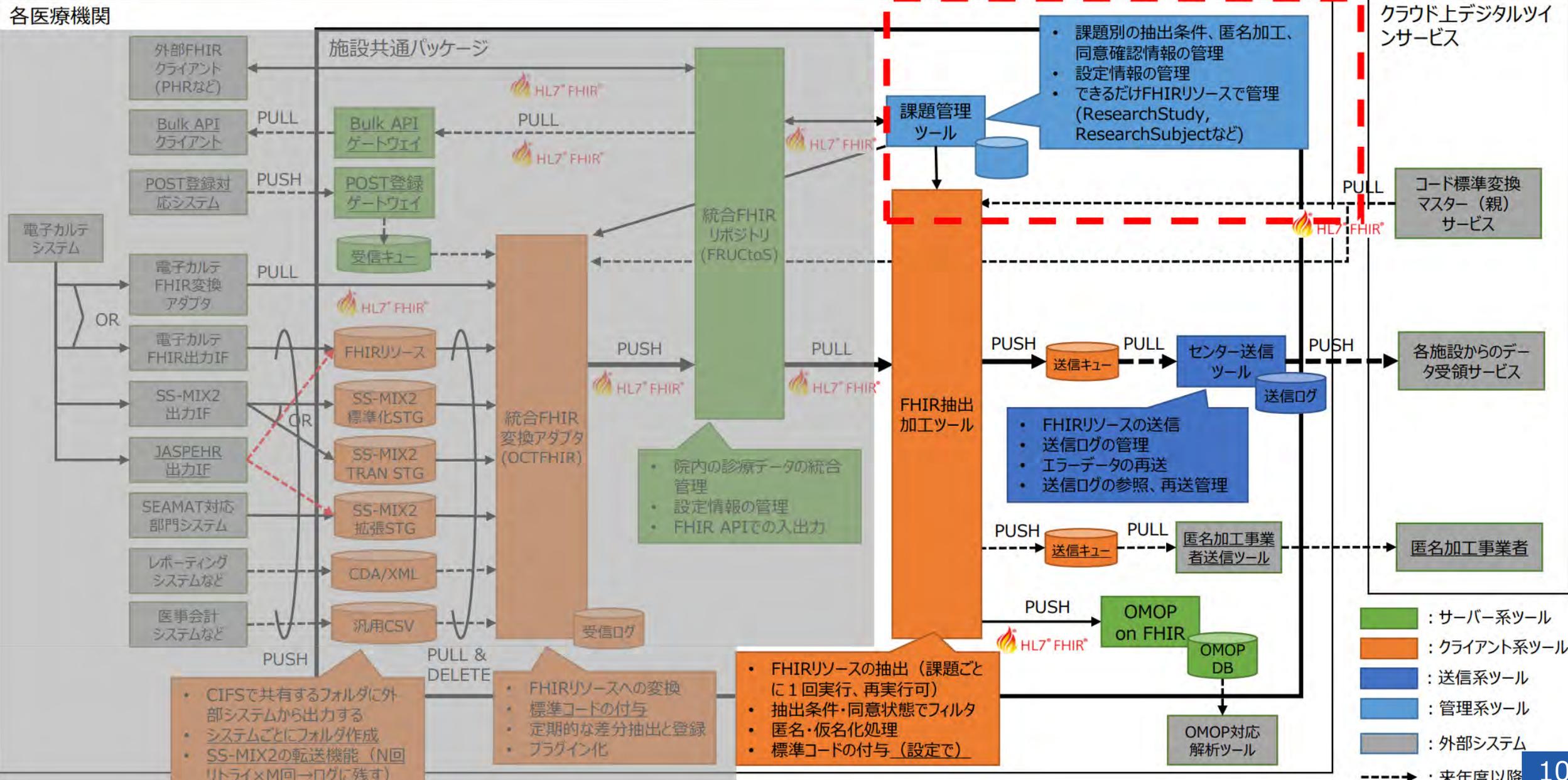


(1)-2 医療デジタルツイン施設共通パッケージ (R6年度開発)



統合FHIR変換アダプタ (OCTFHIR)

(1)-2 医療デジタルツイン施設共通パッケージ (R7年度開発)



CLIDAS研究グループ

the Clinical Deep Data Accumulation System

臨床情報プラットフォーム構築による知識発見拠点形成



日本循環器学会
IT/Database部会
臨床効果
データベース事業

共同研究



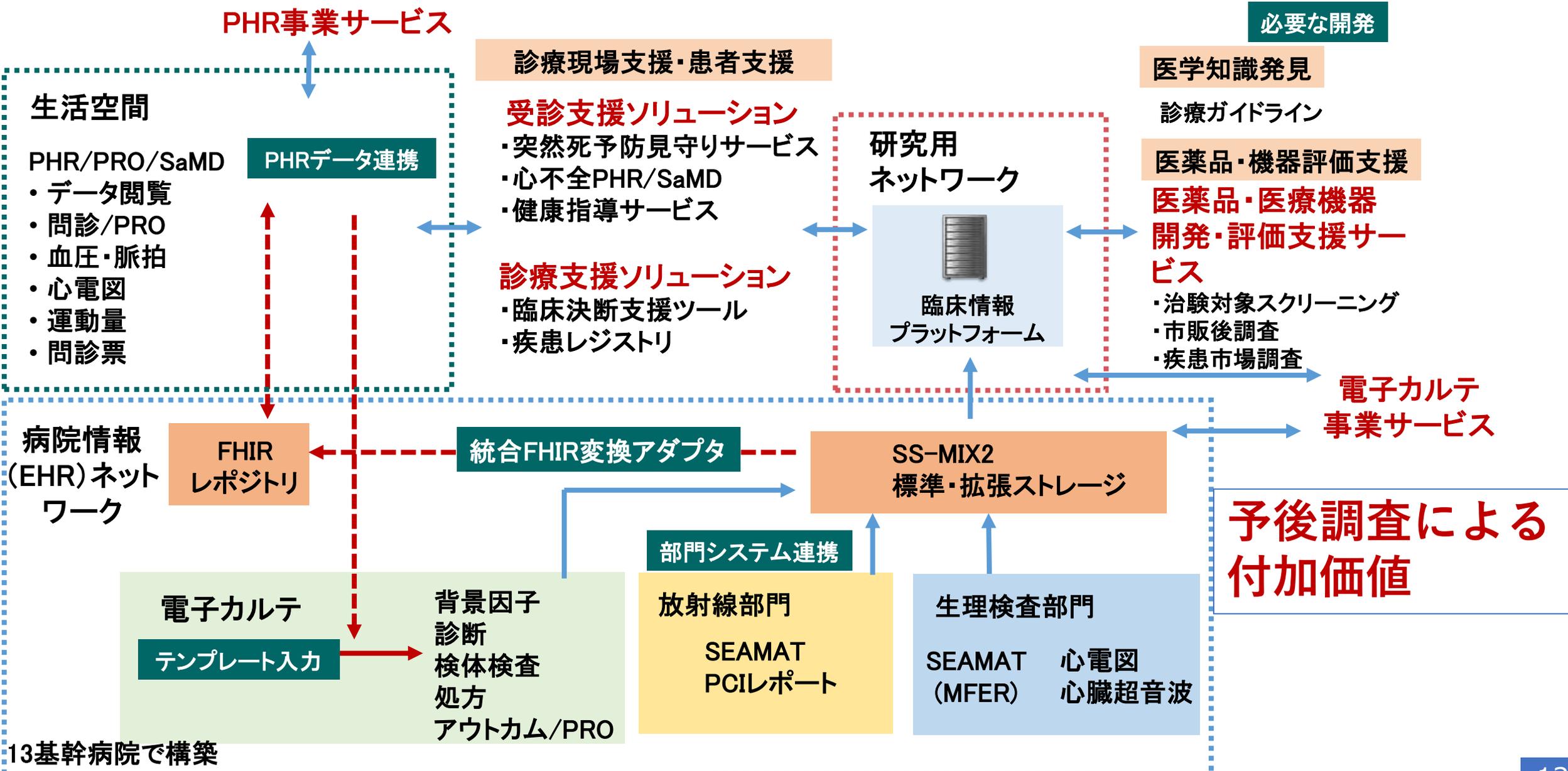
日本循環器学会連携

- 2015年 日本循環器学会・臨床効果データベース事業
- 2022年 日本循環器学会・自治医大共同研究契約
- 2022年 新規参加施設公募 大阪大学、愛媛大学
- 2023年 国立国際医療研究センター参加
- 2024年 佐賀大学、順天堂大学、大阪公立大学参加

公的研究費

- 平成14年(2002-06) クリニカルバイオインフォマティクス人材養成講座(JST)(永井)
- 平成16年(2004-08) 21世紀COE(永井)
- FIRST(2009~13年、永井良三) SS-MIX2(大江和彦)
- ImPACT(2015~18年、(永井良三)
- 厚生労働省・臨床効果データベース整備事業(2014年、自治医科大学・永井良三)
- 臨床研究等ICT基盤構築・人工知能実装研究事業(2016~19年、代表:国立循環器病研究センター・宮本恵宏)
- 厚生労働科学研究(2022~23年、代表:自治医科大学・永井良三)
- 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)(2023年~、代表:九州大学・的場哲哉)

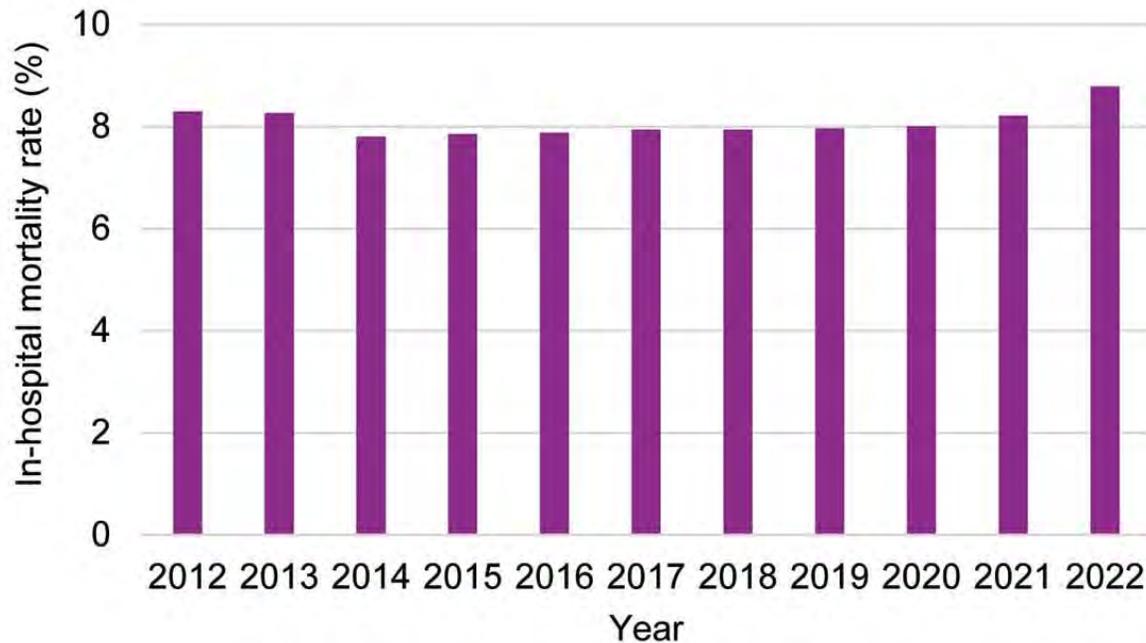
臨床情報プラットフォーム構築によるリアルワールドデータ拠点形成



心不全患者の入院中・30日死亡率

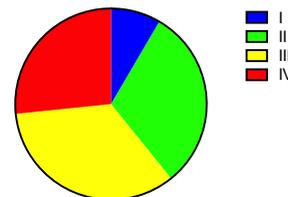
JROAD-DPC

日本循環器学会教育研究施設 約800病院
 2012-2022年



N=83567, 年齢 78.2±12.4歳
 NYHA IV 27%, 急性心不全 51.8%

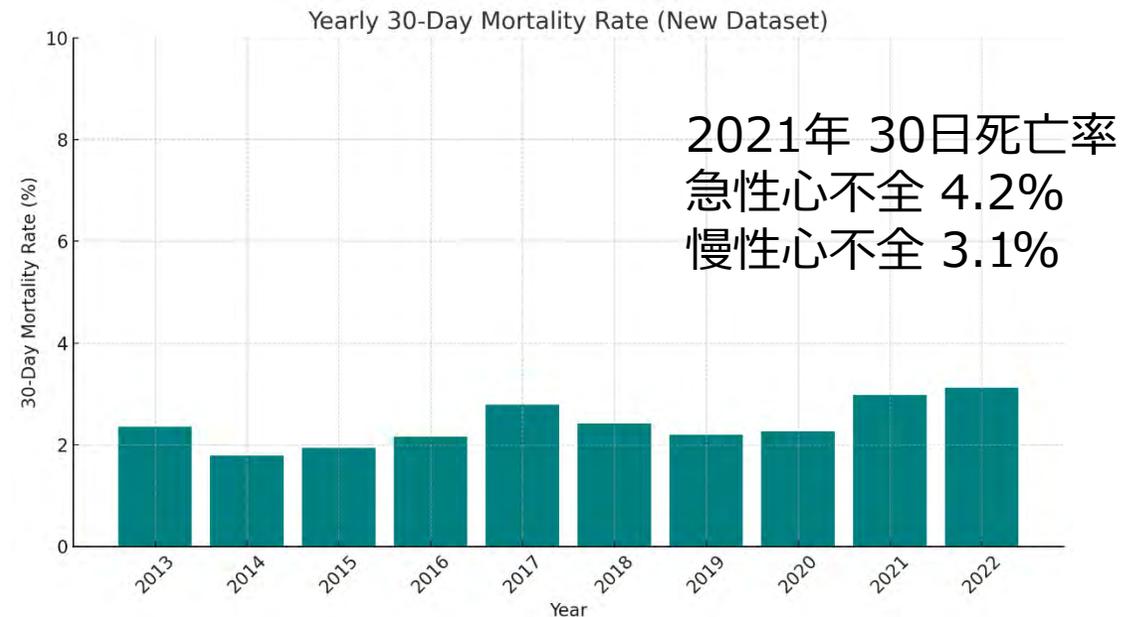
Nakao K, et al. Int J Cardiol. 2021;340:48-54.
 Nishi M, Matoba T. et al. Circ J. 2024;CJ-24-0704.



NYHA分類

CLIDAS-DPC

CLIDAS研究参加 8病院 (大学病院と国立循環器病研究センター) 2013-2022年

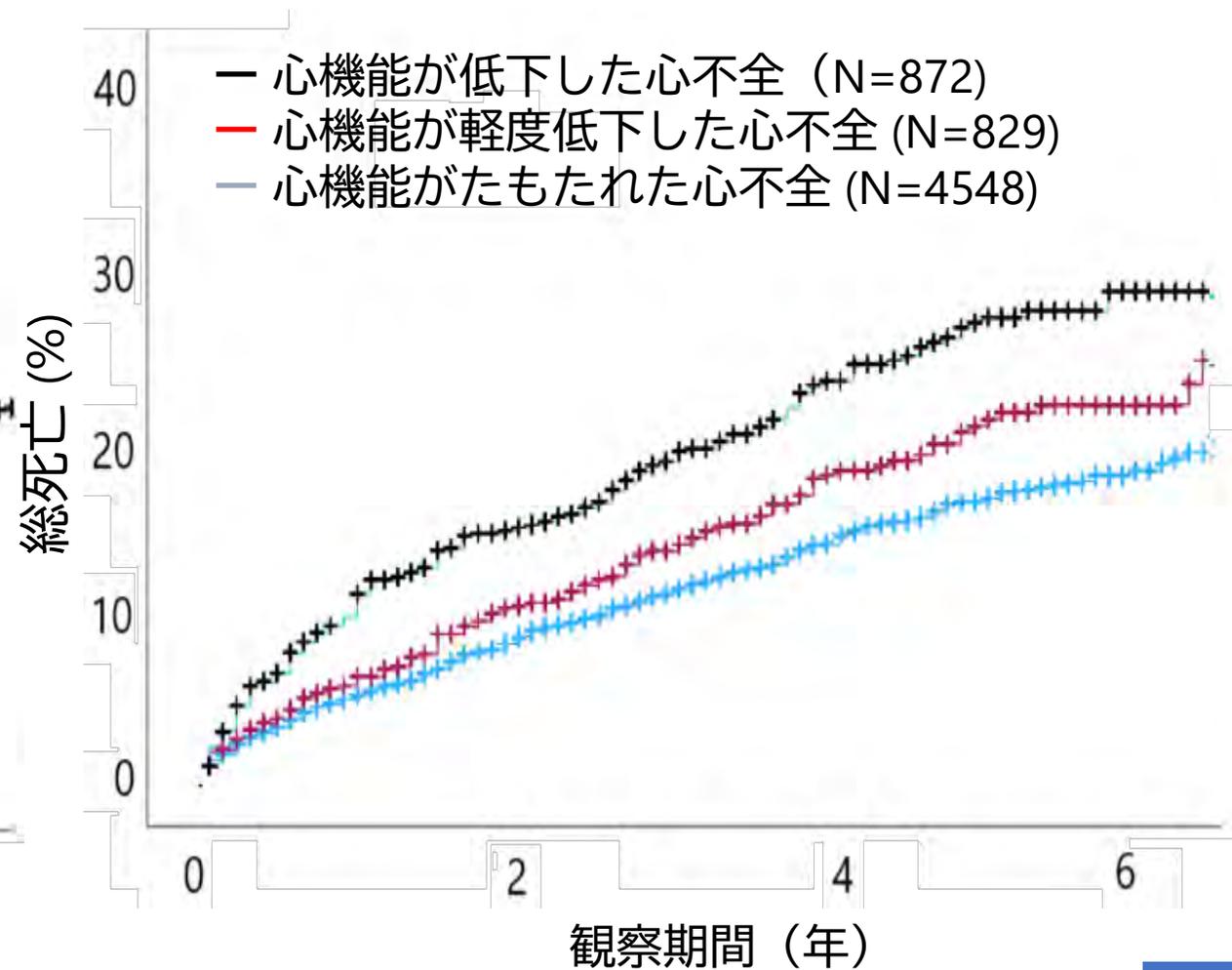
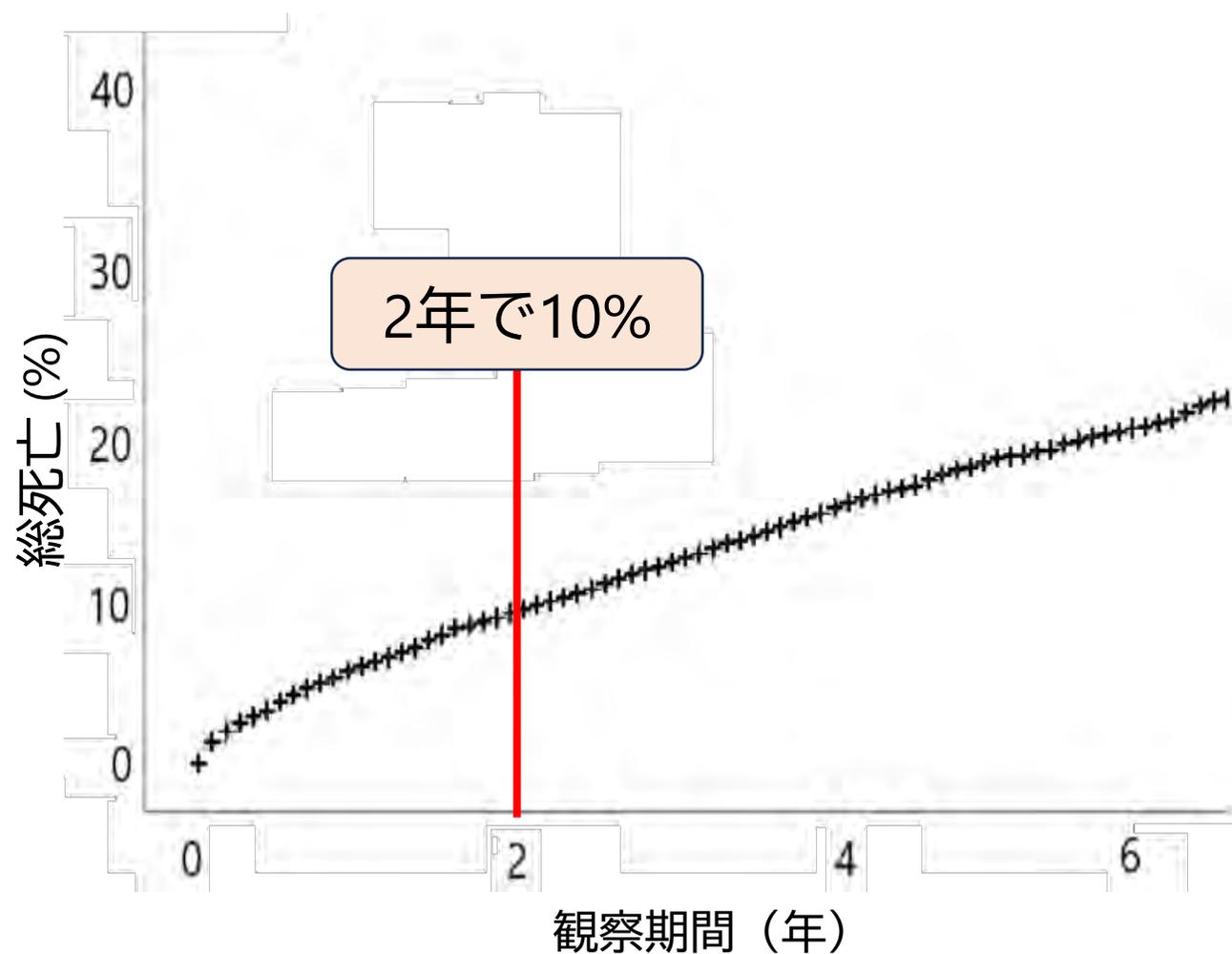


N=19763, 年齢 70.6±16.8歳
 NYHA IV 22%, 急性心不全 29.4%



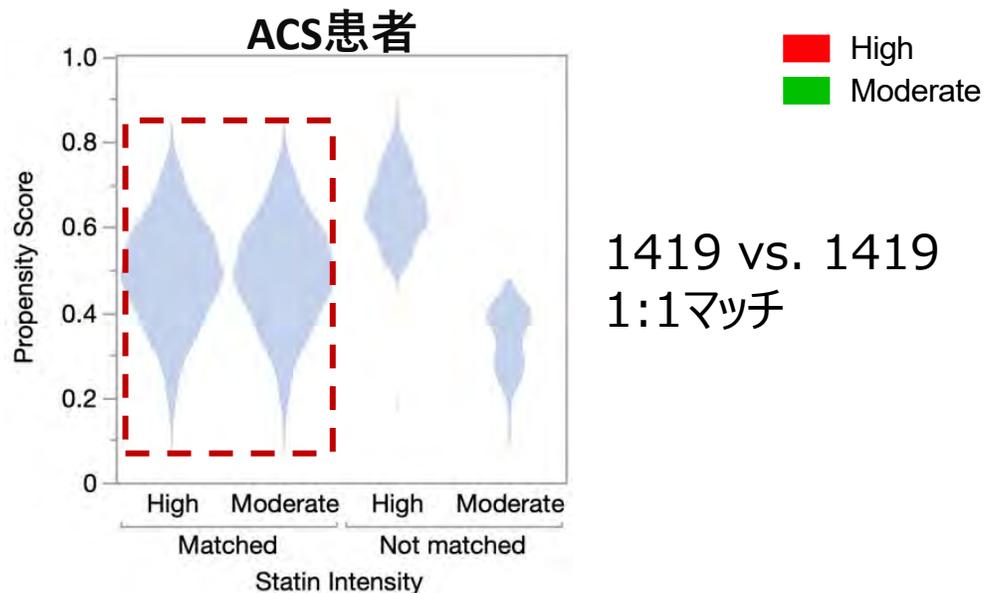
Unpublished. CLIDAS Research Group. 13

1. CLIDAS心不全における死亡率 (N=6249)



処方されたスタチンの強度と長期予後

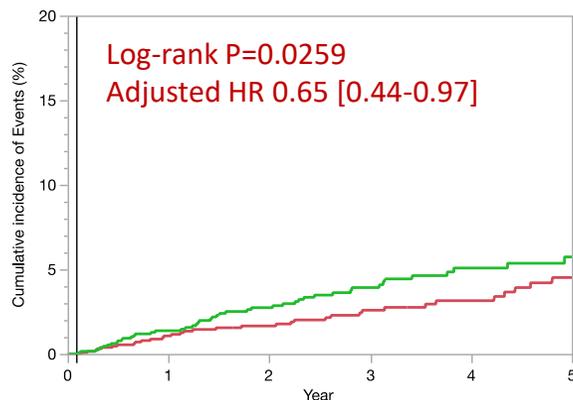
スタチン強度の傾向スコア マッチング



因子：年齢, 性別, BMI, 脂質異常症, 糖尿病, 高血圧, PCIまたは冠動脈バイパス術 (CABG) の既往, 脳卒中の既往, 慢性腎臓病 (ステージ3以上), 急性冠症候群 (ACS) または慢性冠症候群 (CCS), PCI施行年

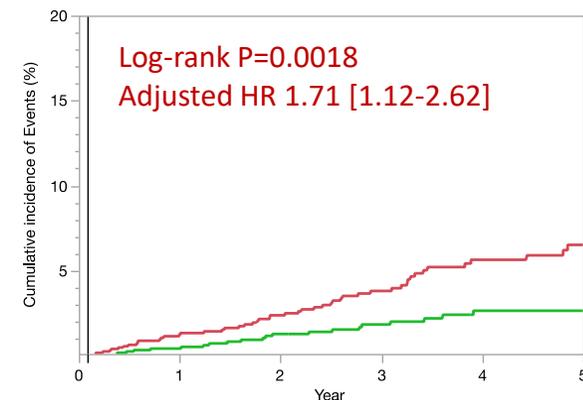
傾向スコア・マッチした急性冠動脈症候群患者

心筋梗塞



No. at risk		0	1	2	3	4	5
High	Mod	1401	1058	877	624	421	284
		1420	1023	826	595	385	242

脳卒中



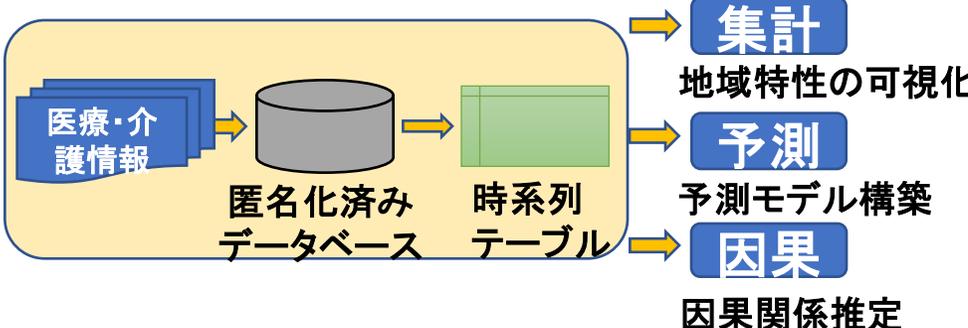
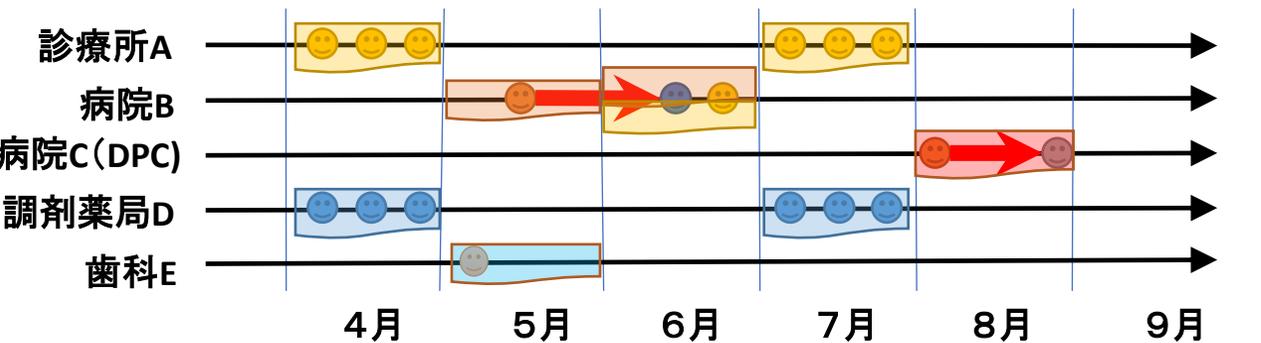
No. at risk		0	1	2	3	4	5
High	Mod	1401	1056	873	618	419	278
		1420	1031	839	613	393	248

高強度スタチンを処方された患者の心筋梗塞リスクは低い、一方、脳卒中リスクは高い (脳出血リスクが高い)

CLIDASの多モダリティデータは多因子のマッチングを可能とし、処方と予後の分析に活用できる

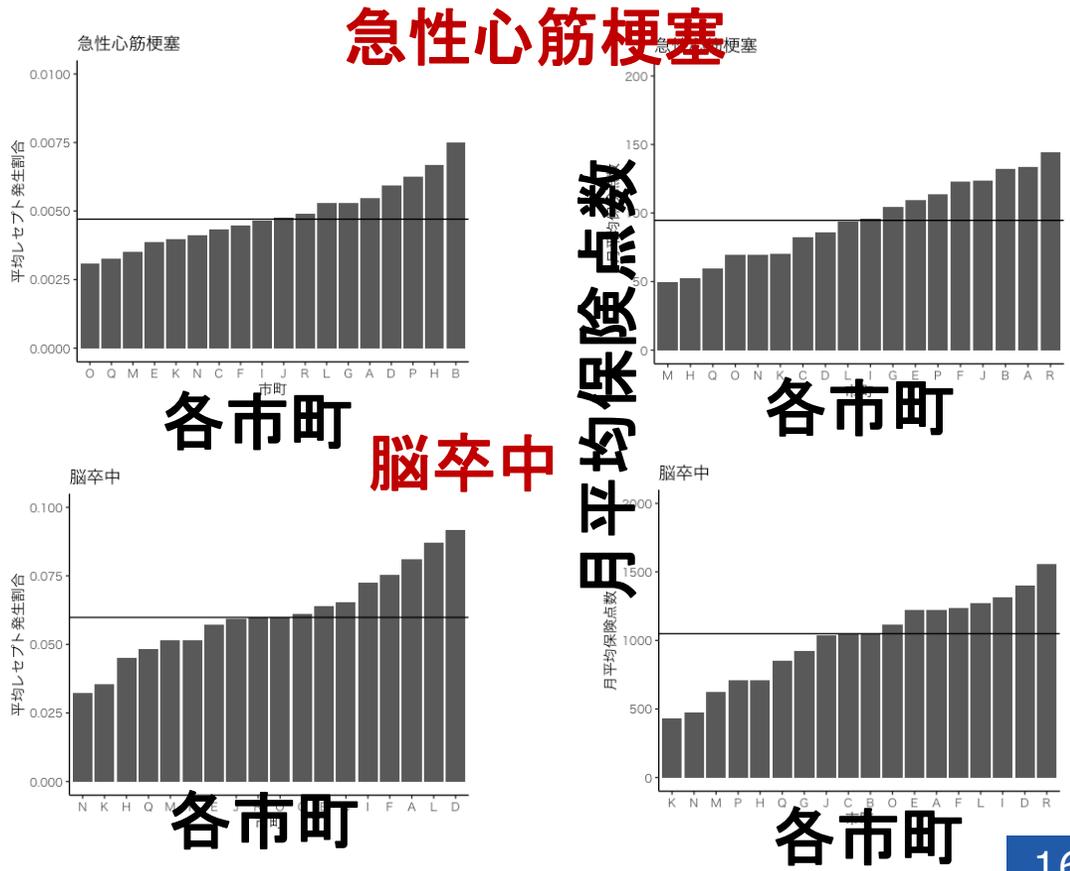
厚生労働省：地域医療提供体制
分析事業（11府県）として展開

栃木県におけるレセプト発生割合と
月平均保険点数



- 患者動態の可視化
- 可視化情報を通じた医療連携の将来計画立案
- 地域の実情に合った効率の高い地域医療システムの実現

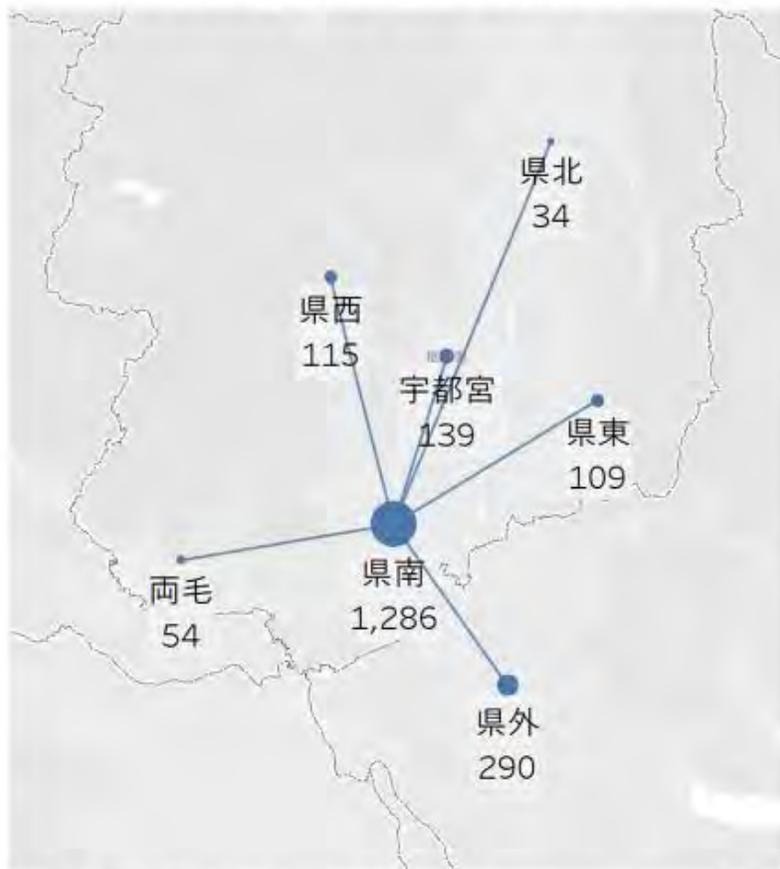
レセプト発生割合



医療圏間の流出入の状況

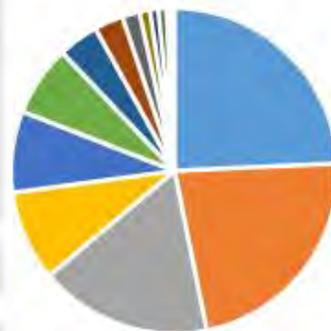
脳卒中 県南医療圏

圏内施設に入院した患者の住所



医療圏内：1,286

医療圏内
施設別患者数



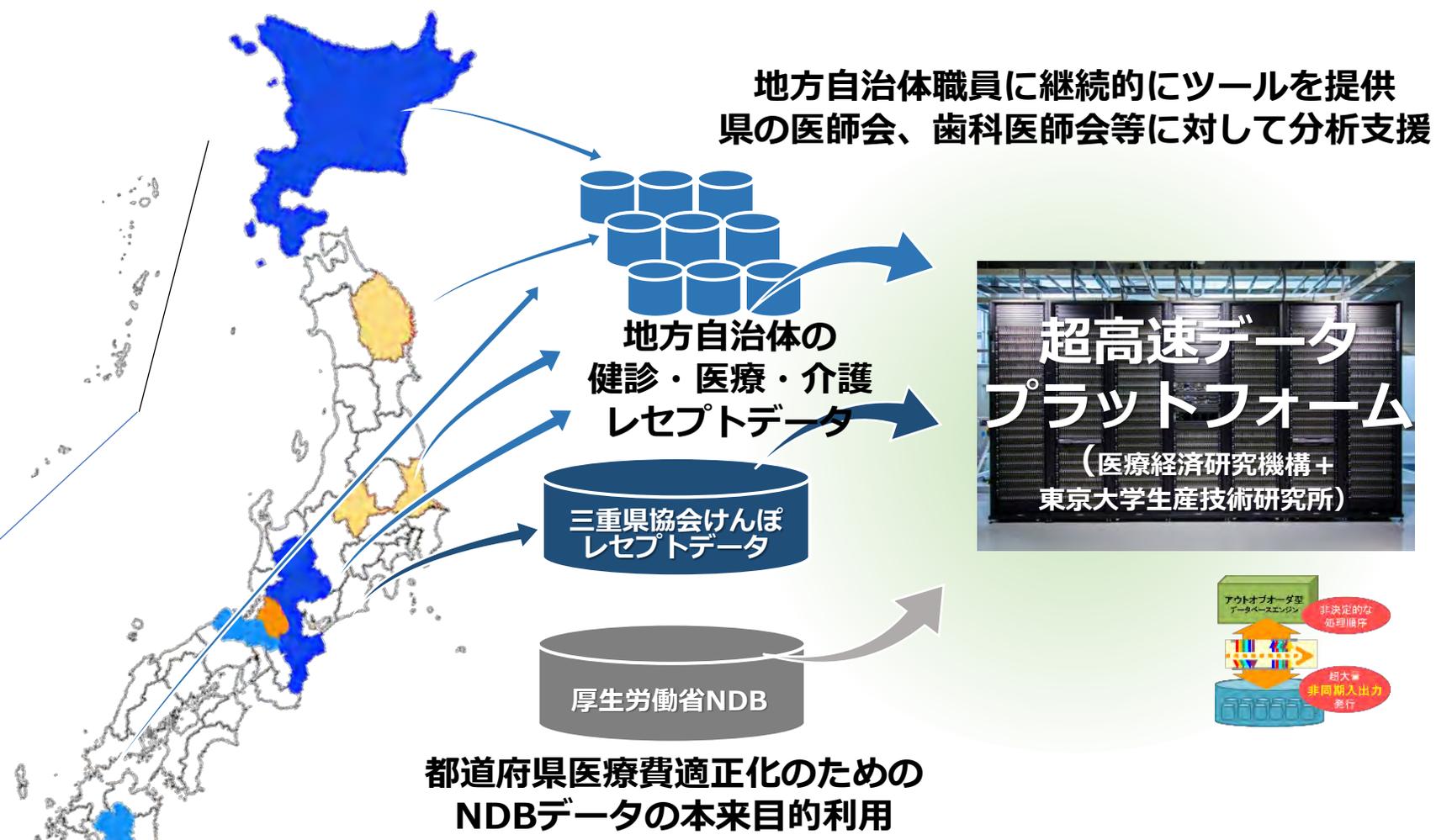
流入：741

圏内在住患者の入院先



流出：78
(県内のみ)

地方自治体の意思決定支援システム開発



分析ツール(200アカウント稼働中)

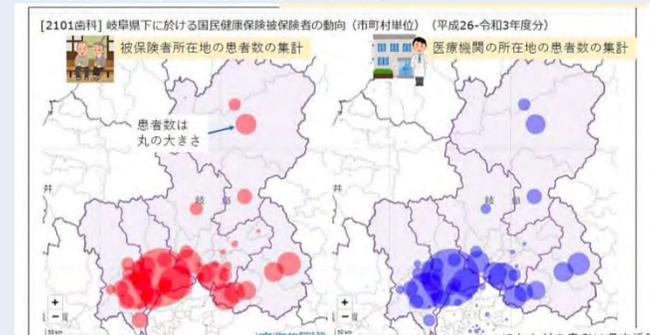
30以上の提供ツール群



疾患別通院動向 (三重県胃癌患者)



歯科の通院動向 (岐阜県)



- 医療政策、情報学等の学際的体制によるエンドツーエンドのツール開発、データヘルス関連の社会実装を実現
- 地方自治体専門職へ、専門家との連携に基づく政策策定を支援

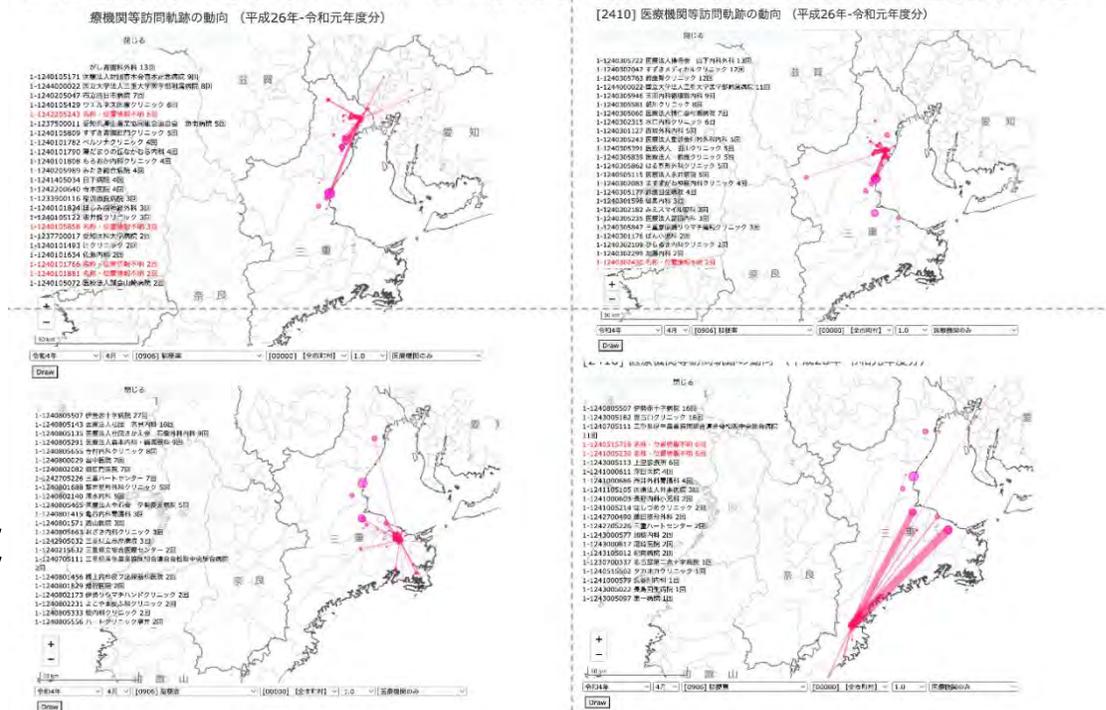
本研究開発ツールの活用(三重県)

---2024年10月4-5日 第64回全国国保地域医療学会にて、三重県国保連が発表---



三重県国保連合会は、可視化ツールが医療計画や介護保険事業計画を立案する際の基礎資料に資することを発表

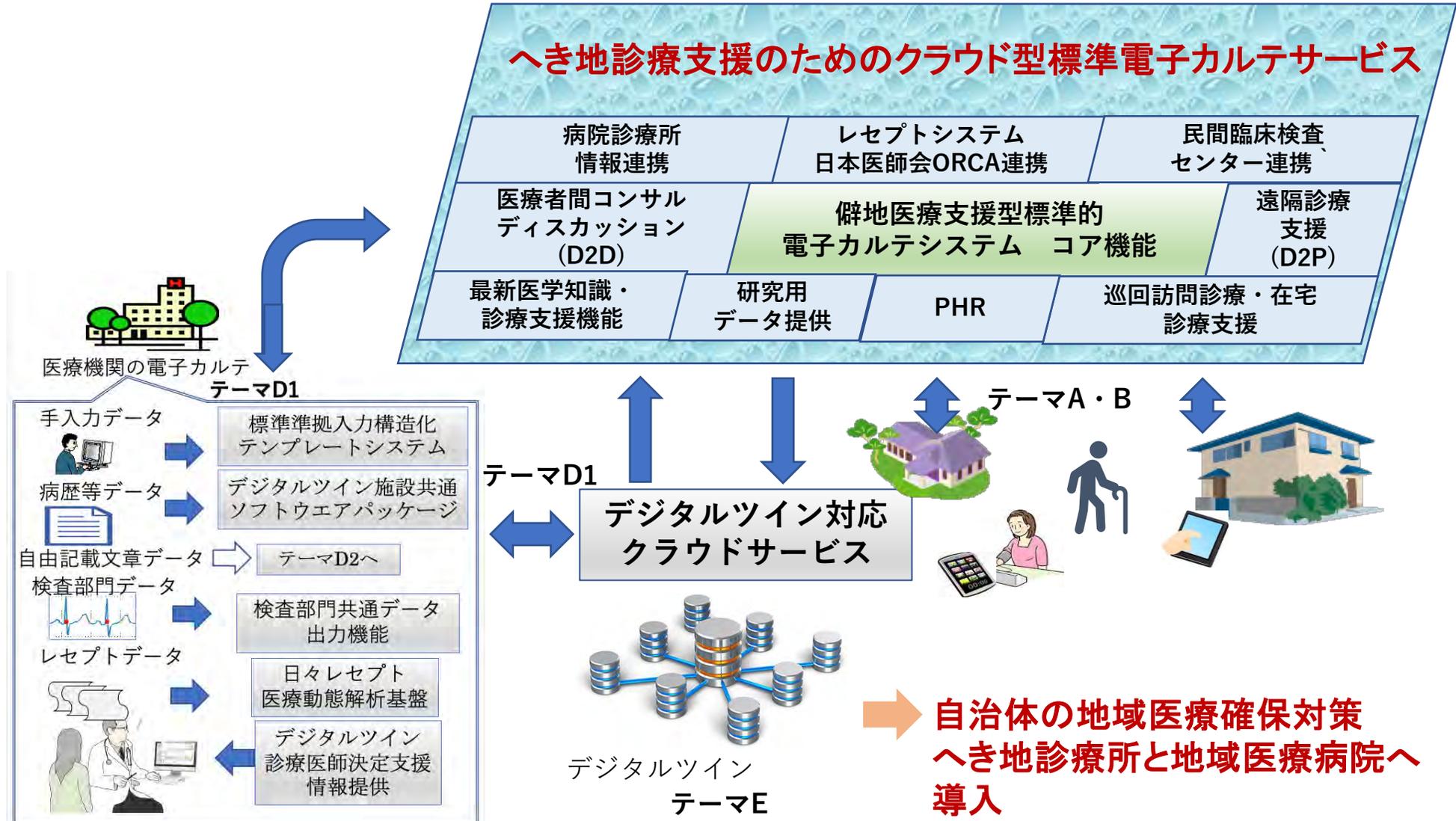
三重県4医療圏における5疾病(脳卒中)の医療連携状況



- 自治体との連携が進み、新規10以上の二次医療圏数から今年度末には300以上(日本全体の3割)となる予定
- 全ての自治体を含む都道府県数は2から4の予定。各研究機関が地域連携関係を構築中
- 都道府県の政策決定(医療計画)に活用されることが決定
- 地域保健(国保・後期高齢者)に加えて、職域保健である協会けんぽ(三重県健康保険協会)のデータを取得

へき地診療支援のためのクラウド型標準電子カルテサービスの研究開発

医師の高齢化と地域偏在化が進む僻地医療を、遠隔ケアと遠隔知識支援により地理的距離を超えて広域的に支える新しい電子カルテサービスを実現する。



3. R5年度補正予算 「生成AIの活用」について

テーマ1-2 さくらインターネット (人工衛星)

- 海外のモデルをベース
- 700億パラメータ規模
- 医療DX関係のユースケース
- 構築したモデルを軸に事業化し、企業主体で社会実装を推進

SIP補正予算で開発した日の丸医療AI

テーマ1、2 NII・東京大学 (日の丸宇宙ステーション)

- フルスクラッチで開発した国産汎用モデル(オープンモデル)に医療・医学の追加学習
- 1720億パラメーターの、より高度の推論が可能。国内最大規模医療LLM
- 世界最大規模の医療LMM

テーマ1、2 ユースケース

- 上記大規模モデルを活用し、用途特化型モデルを開発
- 適宜「蒸留」し、性能を維持しつつ小型化

テーマ3

- 用途特化型モデル
- 既存オープンモデルをベースにしつつ、今後他テーマのLLM/LMMと連携
- 小規模(100億パラメータ前後)で研究開発

テーマ4 医療データ基盤 (宇宙センター)

東京大学・情報システム研究機構(ROIS)

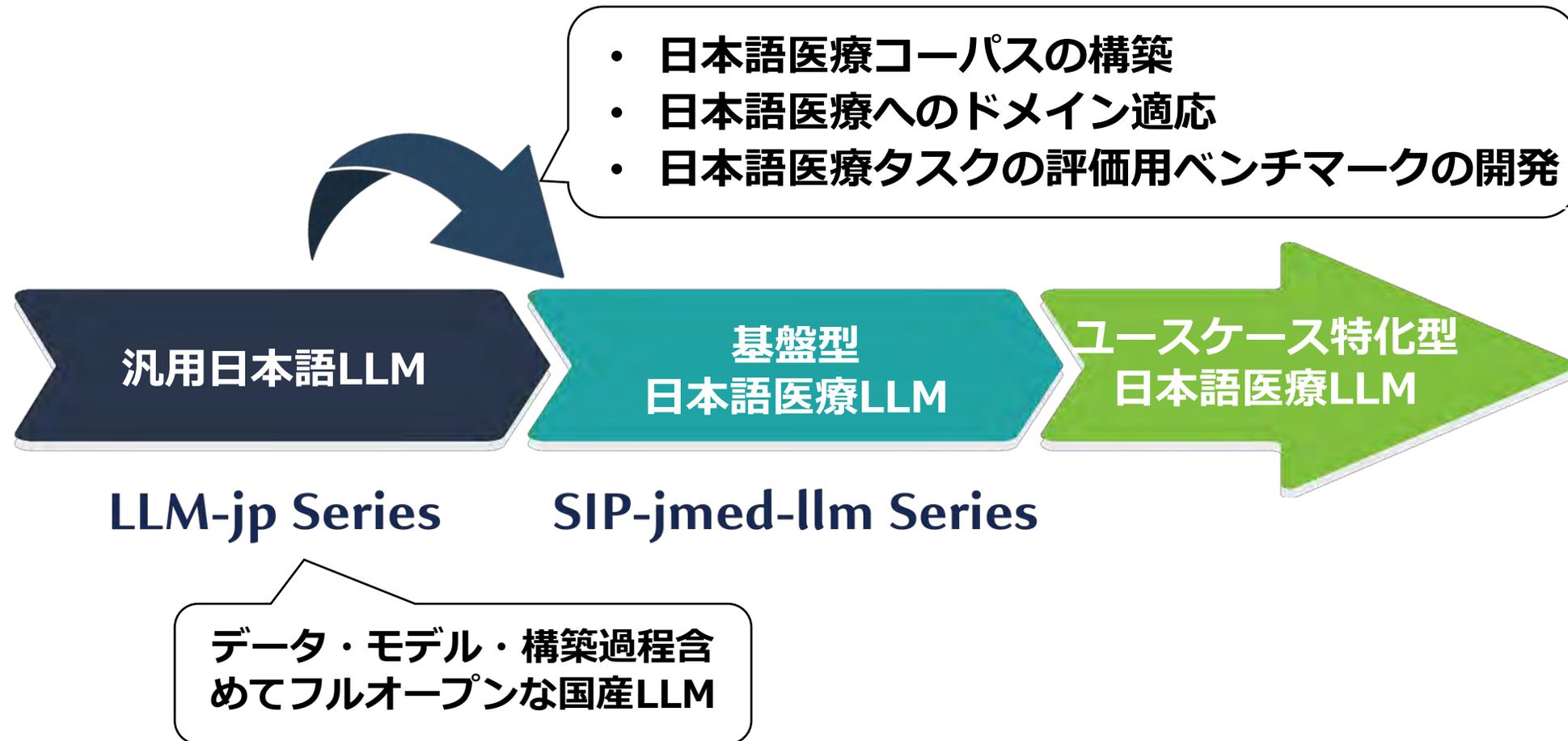
- 大規模高品質データおよび大規模モデルを一元管理する医療データ基盤の構築
- 医療LLM/LMM構築主体への提供

統合型ヘルスケアシステムの構築における生成AIの活用

- テーマ 1 医療LLM基盤の研究開発・実装
- テーマ 2 医療LMMの研究開発・実装
- テーマ 3 ソリューション/アプリケーション開発
- テーマ 4 医療データ基盤構築と運営手法の検討

基盤型日本語医療LLM: SIP-jmed-llmシリーズの構築

様々な実臨床のユースケースに展開するためのベースモデルとして、**基盤型日本語医療LLMであるSIP-jmed-llmシリーズ**を構築

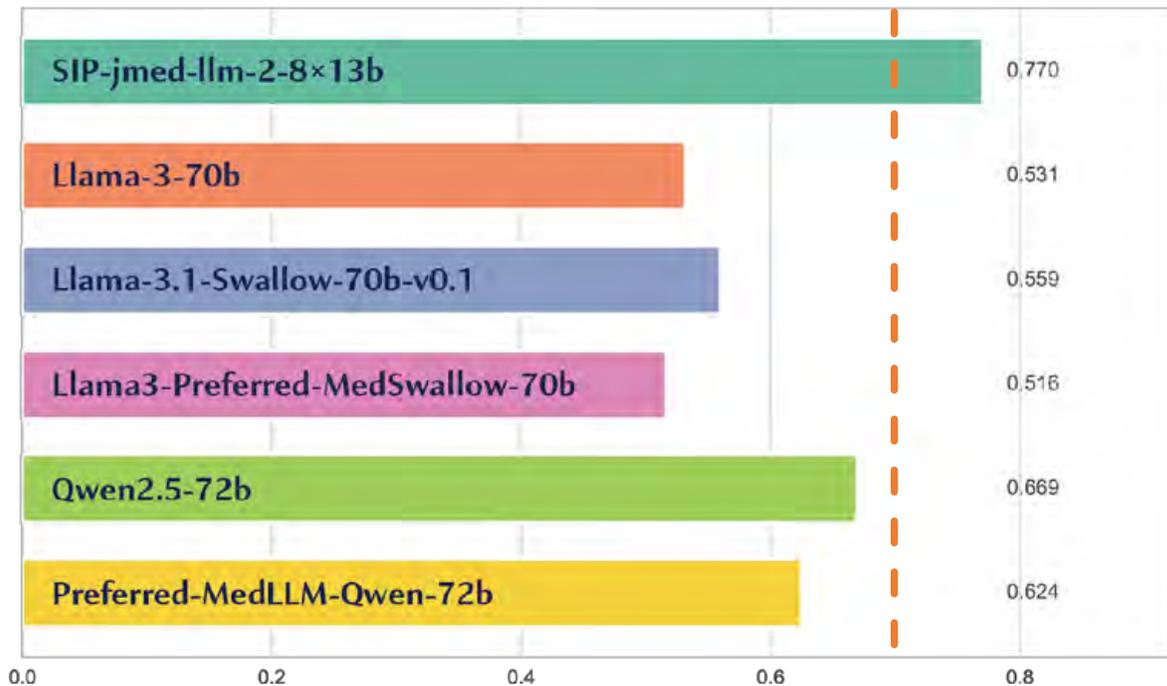


SIP-jmed-llmモデルとオープンモデルとの性能比較 (2025年3月4日時点)

- 日本の医師国家試験からなるベンチマーク (IgakuaQA) において、例年の合格基準である70%台のスコアを達成
- 0-shot性能においては他の70B級モデルを優越、3-shot性能においてもcompetitive

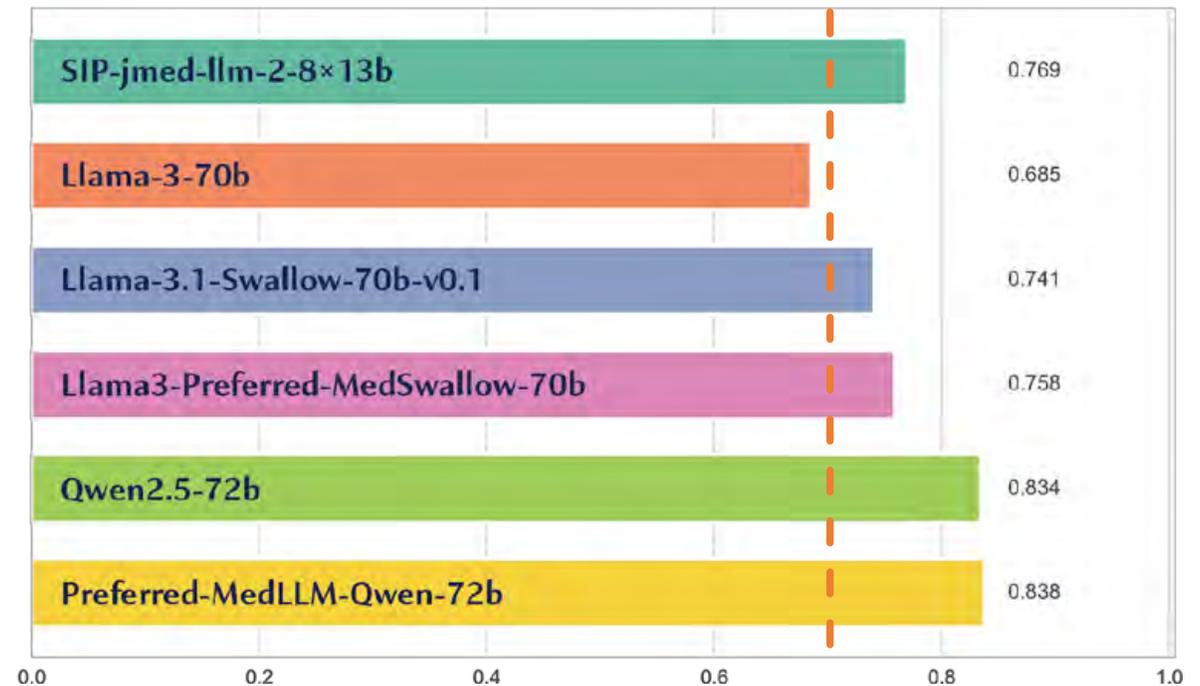
Ja IgakuQA 0-shot Scores

例年の合格基準の目安



Ja IgakuQA 3-shot Scores

例年の合格基準の目安



症例の文章を構造化して、文脈を機械に読ませる。
内科学会症例報告を用いた診療支援システム

AMED 臨床研究等 ICT基盤構築研究事業 2016～



JICHI CASE MAP

- ⊙ ← → ⊕ - 東北-207-074
- ⊙ ← → ⊕ - 気管支喘息
- ⊙ ← → ⊕ - 好酸球性多発血管炎性肉芽腫症
- ⊙ ← → ⊕ - 脱力
- ⊙ ← → ⊕ - しびれ@四肢
- ⊙ ← → ⊕ - 好酸球/上昇
- ⊙ ← → ⊕ - リウマチ因子/上昇
- ⊙ ← → ⊕ - 心筋障害
 - BNP/上昇
 - トロポニンT/陽性
 - 心電図=陰性T波
- ⊙ ← → ⊕ - 脳梗塞
 - 頭部MRI拡散強調像=脳梗塞

東北-207-074

病態と所見の因果をグラフ化

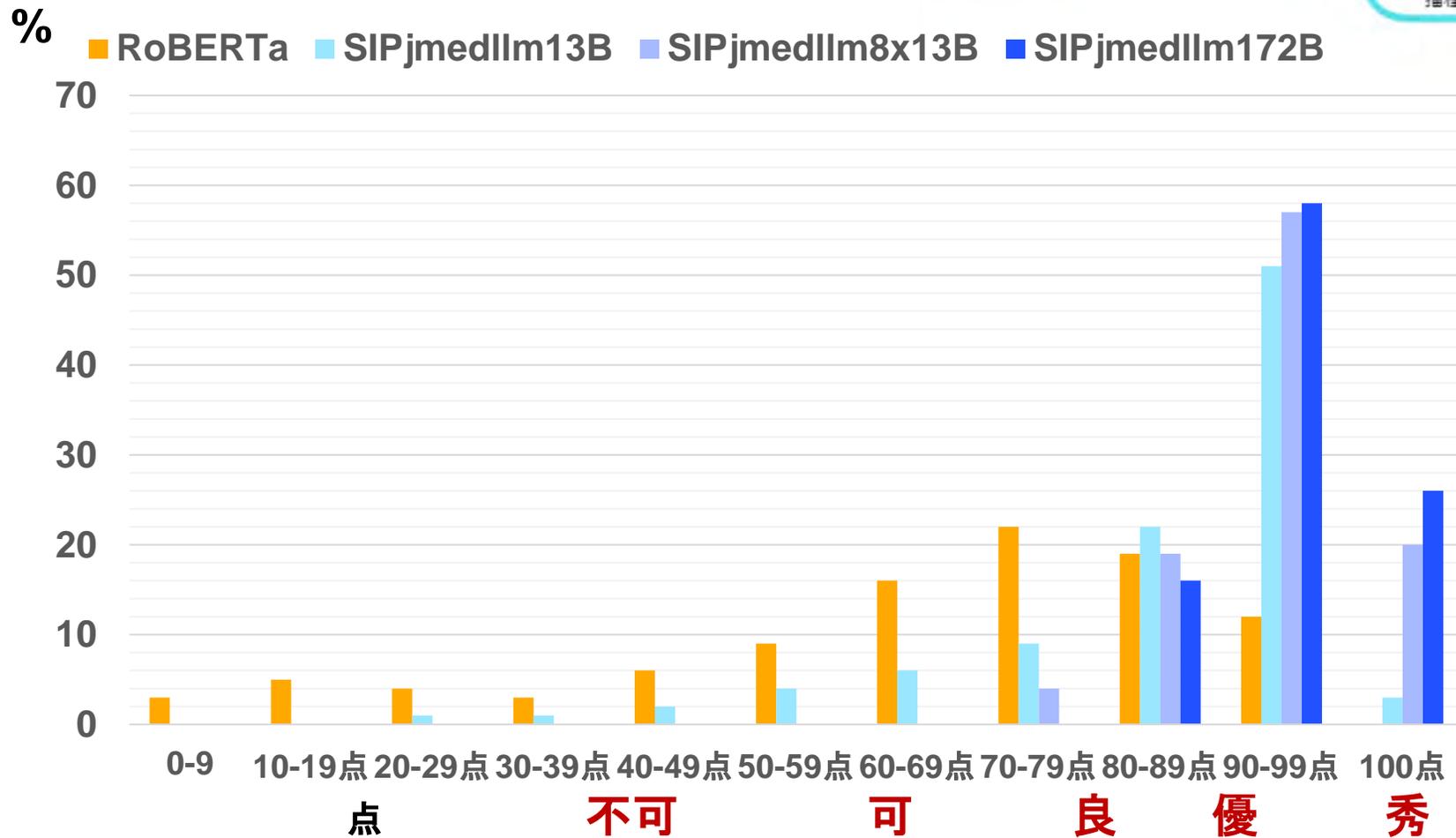


【症例】75歳、女性【主訴】意識障害、四肢の脱力としびれ【併存症】重症 持続型 気管支喘息、アレルギー性気管支肺アスペルギルス症【既往歴】カンジダ 食道炎【現病歴】10月初旬から右下肢のしびれを自覚。その後、次第にしびれが両側 下肢、上肢へと進展し、意識障害を呈したため、発症2週間後に呼吸器 内科外来を受診した。受診時にJCS_20の意識障害を認め、四肢は左 優位の脱力を認めた。血液検査では著しい末梢血好酸球 増加 多とBNP 上昇、トロポニンT 陽性、RF 上昇を認め、心電図ではびまん性の陰性 T波を認めた。以上より、好酸球性多発血管炎性肉芽腫症(EGPA)の臨床診断で入院した。入院時の頭部MRI拡散強調像で両側の多発 脳梗塞を合併していた。【経過】入院後にステロイドパルス療法、シクロホスファミド 大量療法、免疫グロブリン大量療法を施行して、意識障害や脱力、しびれの症状は速やかに改善した。血沈、CRP、BNPは低下して心電図 変化も正常化した。経過良好であり、ステロイドを漸減中である。【考察】EGPAは多彩な臓器障害を来すが、本症例のように診断時に多発 脳梗塞を呈する例は比較的稀である。過去

B2が検索による診療支援システムを開発中。E2黒橋チームがAIによる構造化

テーマ1 相澤・黒橋チーム

SIP-jmed-llm 8x13B および 172Bにより
知識グラフ作成が大きく改善

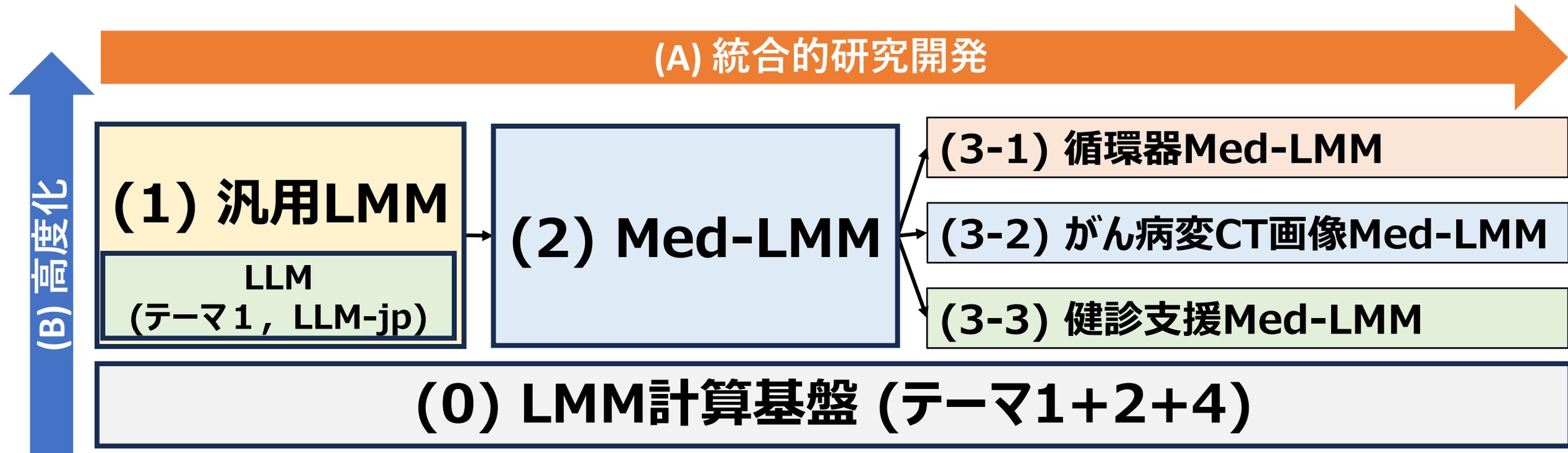


「発熱・血小板
低下・腹痛」
で検索

専門分化すると
診療できない？

1. 血栓性血小板減少性紫斑病	26症例		16. 顕微鏡的多発血管炎	59症例	膠原病
2. ツツガムシ病	9症例	血液 感染症	17. 急性胆嚢炎	6症例	消化器
3. 急性HIV感染症	6症例	感染症	18. ヘノッホ・シェーンライン紫斑病	15症例	
4. 血栓性微小血管障害症	17症例	腫瘍科	19. 好酸球増多症候群	14症例	消化器 血液 膠原病
5. 感染性心内膜炎	69症例	循環器	20. 胆嚢炎	5症例	消化器
6. 粟粒結核	19症例	呼吸器	21. びまん性大細胞型B細胞リンパ腫	34症例	血液
7. EBウイルス関連リンパ増殖性疾患	4症例	感染症 血液	22. 溶連菌性トキシックショック症候群	2症例	全科
8. レプトスピラ症	4症例	感染症	23. デング出血熱	2症例	感染症
9. 薬剤性過敏症症候群	13症例	全科	24. びまん性大細胞型リンパ腫	2症例	血液
10. TAFRO症候群	3症例	膠原病	25. リンパ腫	37症例	血液
11. ワイル病	3症例	感染症 呼吸器	26. ACTH単独欠損症	26症例	内分泌
12. レジオネラ肺炎	25症例	呼吸器	27. 甲状腺機能亢進症	79症例	内分泌
13. 急性膵炎	35症例	消化器	28. 抗リン脂質抗体症候群	36症例	膠原病
14. 多中心性キャスルマン病	5症例	膠原病	29. 自己免疫性肝炎	39症例	消化器
15. 水痘	2症例	感染症	30. 肝細胞癌	38症例	消化器

- A) LMM計算基盤, 汎用LMM, Med-LMM, 特化型Med-LMMソリューションの**統合的研究開発**
- B) 汎用LMM, Med-LMM, 循環器用Med-LMM, がん病変CT画像用Med-LMM, 健診支援Med-LMMのそれぞれのモデルを**高度化する研究開発**

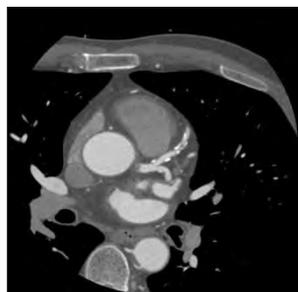


テーマA-1/CLIDAS施設で収集した冠動脈CT+レポートデータ、CLIDAS-PCI 詳細予後データ (約3,000症例) を学習し、患者支援・診療支援ソリューションを開発する

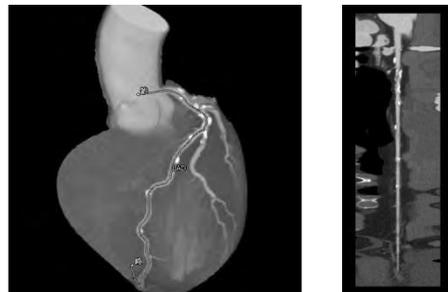
LMM-1 : 冠動脈CT画像から標準形式レポート作成支援するAIの開発

LMM-2 : 冠動脈CT画像から治療方針・予後を予測するAI (SIP3 テーマE-2連携)

冠動脈CT+フリーテキストレポート: テーマA-1で収集



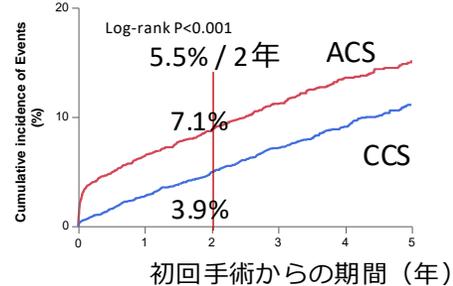
5施設
循環器専門医
解析WS



セグメント画像・座標データ化

レポート教師
データ化

CLIDAS-PCI 臨床予後
データ



AI構築 : SIP3 テーマE-2連携
九州大学・備瀬竜馬先生、内田誠一先生と共同研究

- 各断面像の画像特徴の抽出 + Transformerネットワークによる予後予測
- 学習症例増加による性能向上

LLM: フリーテキストから標準形式レポート



- プレジジョン社が臨床研究を支援するLLMとして開発
- レポートデータ収集済み: 九州大学
- 必要な教師データ規模を検討しつつ進める
- 研究成果: 正解率、時間短縮
- LMM課題のデータ作成に活用

LMM-1

冠動脈CTの標準読影
レポートを生成

- 富士フイルムと共同利用
共同研究開発、製品化

検査レポート標準データ形式の策定済み
(日本医学放射線学会・日本循環器学会合同、SEAMAT化)

LMM-2

冠動脈CT画像から
治療方針・予後を予測

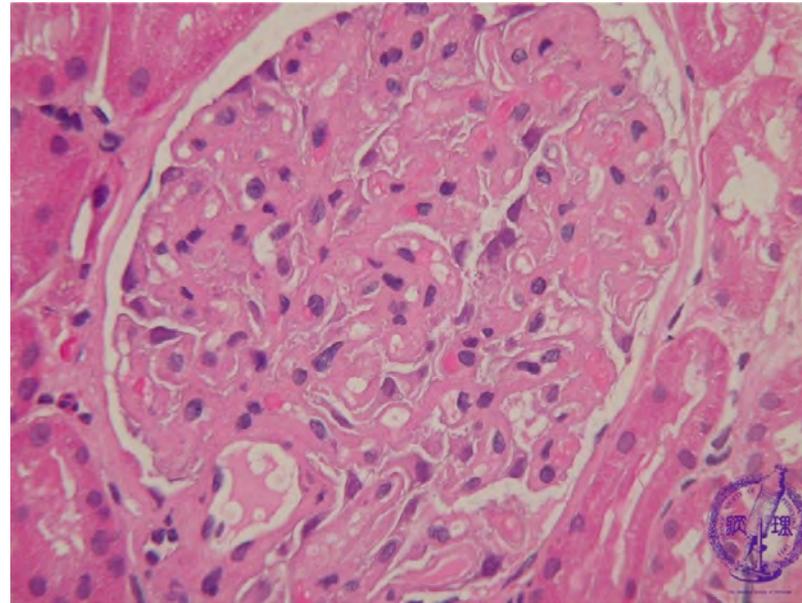
- 臨床決断支援
- 治療安全性の向上
- Allm社Joinネットワークで実証
(生成AI テーマ3連携)



- 予測する臨床予後
1. カテ造影を受ける
 2. PCIを受ける
 3. デバイス不通過
 4. 切削デバイスPCI
 5. 合併症
 6. 長期予後



画像には肝臓の右葉に約8センチの大きさの不規則な形をした腫瘍が見られます。この腫瘍は周囲の組織に浸潤しており、複数の小さい結節（可能性として転移性腫瘍）が肝臓の両葉に散在しています。また、腹腔内に液体の蓄積（腹水）が見られます。他の主要な臓器（腎臓、膵臓、脾臓、胃、小腸、膀胱、骨盤骨）は比較的正常に見えますが、肝臓周辺には炎症や線維化の兆候が見られます。



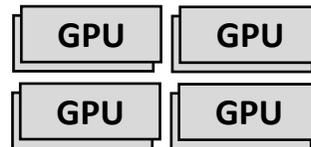
この画像は腎臓の生検を示しており、糸球体基底膜の二重の輪郭と毛細血管のびまん性の肥厚が見られます。糸球体基底膜の二重の輪郭は、糸球体のフィルタリングシステムの一部である糸球体基底膜が何らかの病理的变化を経て二重の輪郭を呈していることを示しています。また、毛細血管のびまん性の肥厚は、毛細血管壁が全体的に厚くなり、正常な血流や物質輸送に影響を与える可能性があることを示しています。これらの変化は、腎臓のフィルタリング機能に重大な影響を与える可能性があります。

事例：テーマ2開発の汎用 LMM (Asagi-2B, Asagi-4B, Asagi-14B) を格納し、プロジェクト内で先行リリース

- ✓ 学習データを迅速に取得、安心して利用できる
- ✓ 開発したモデルを効率よく共有・再利用できる

②利用条件に従ったデータ取得

LLM/LMM 開発者



③モデル開発 (学習)

- 汎用モデルの開発
- 医療モデルの開発

学習データ

モデル LLM/LMM

④モデル登録

- ✓ モデルを検索、安心して利用できる
- ✓ モデルの来歴を調べられる

攻撃検知システム

- ✓ ストレージ不正操作防止
- ✓ 暗号通信にも対応

①データ・利用条件登録

SINET L2VPN経由の安全なデータ転送またはHDD等直送

データ提供者



医療データガバナンスDB

医療データDB モデル管理DB

学習データ

モデル LLM/LMM

ベクトル索引

医療データ基盤

⑤利用条件に従ったモデル取得

LLM/LMM 利用者

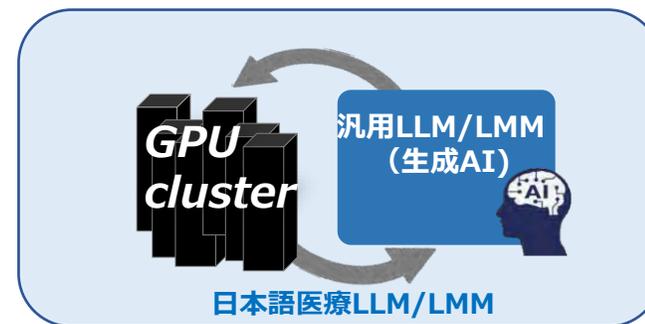
⑥モデルの利用

- 医療研究者が取得したモデルをベースとして医療特化型モデルを開発
- 情報学研究者がモデルを調査・改善 (ハルシネーション対策等)

SINET L2VPN

我が国の医療 LLM/LMM の研究開発を促進

- ・ 医療データを収集・加工・蓄積し、研究者が利用可能とする **医療データ基盤**を構築
- ・ 医療データ基盤上のデータを安全かつ適正に利活用するための **仕組み**を考案



研究開発を促進するために解決すべき課題

1. 大規模医療データ基盤

- 1-1 大規模医療データの収集・管理が困難
- 1-2 多様なLLM/LMMモデルの管理が必須
ハルシネーション等の技術課題解決への支援が必須

2. データ収集・持続的な利活用

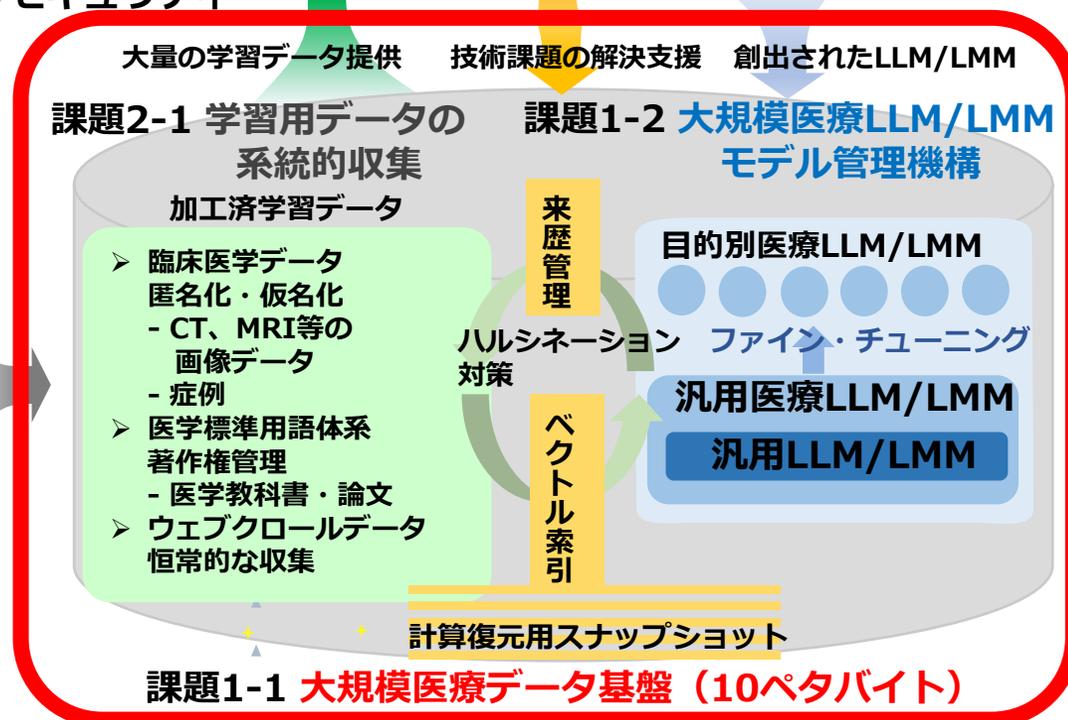
- 2-1 医療 LLM/LMM 開発のための体系的なデータ収集が困難
- 2-2 医療データの適正利用のための仕組みがない
- 2-3 法・倫理的課題の解決が必須



課題2-2, 2-3
医療データの適正利用管理



- 医療データの適正利用管理
- 医療データ・ガバナンス・データベース
 - 適正利用ガバニングボード
- ELSIグループ
- 医学者、法・倫理学者、弁護士、IT研究者
 - 著作権管理、個人情報保護、仮名化データ利用



医療データ・医療LLM/LMMの利活用を促進する大規模医療データ基盤