
**データに基づく医療システムの
制御を可能にする
統合型ヘルスケア情報システムの開発**

自治医科大学 学長

永井良三

医薬品・医療機器は計4兆円の輸入超過

医療リアルワールドデータの活用から
無形資産を創出できていない



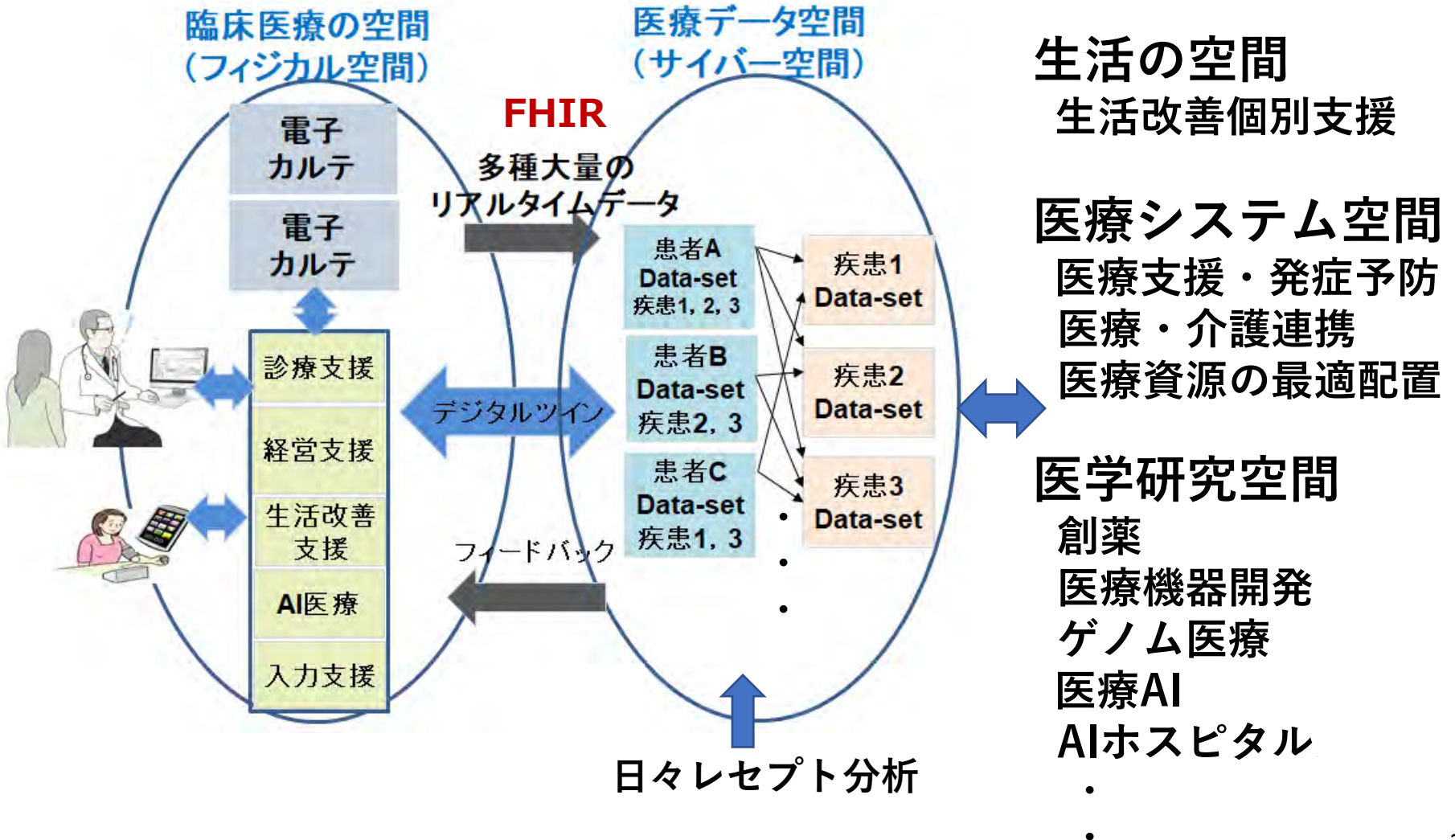
個別化に向かう医療のためにも分散した医療データから最適な個別化医療を支援することが重要



少子高齢社会の予防医療により管理するには、データにもとづく医療システムの制御が必要

すべての基本は医療情報基盤の整備

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



実績 心臓病データシェアリングのプラットフォーム構築

FIRSTプログラム 2009-14で開始
J-ImPACT研究2017-19で展開

7中核病院の異なる電子カルテから、**SS-MIX2準拠**で各患者の数百項目の時系列リアルワールドデータを取得

- 対象 心臓の冠動脈カテーテル治療 約1万例
- 期間 2013年4月～2021年3月
- 項目 血液検査、処方、心電図、心エコー、冠動脈造影、**予後(心臓血管イベント、生存など)**

東北大学病院

九州大学病院

自治医大さいたま

自治医大

東大病院



国立循環器病センター

熊本大学病院

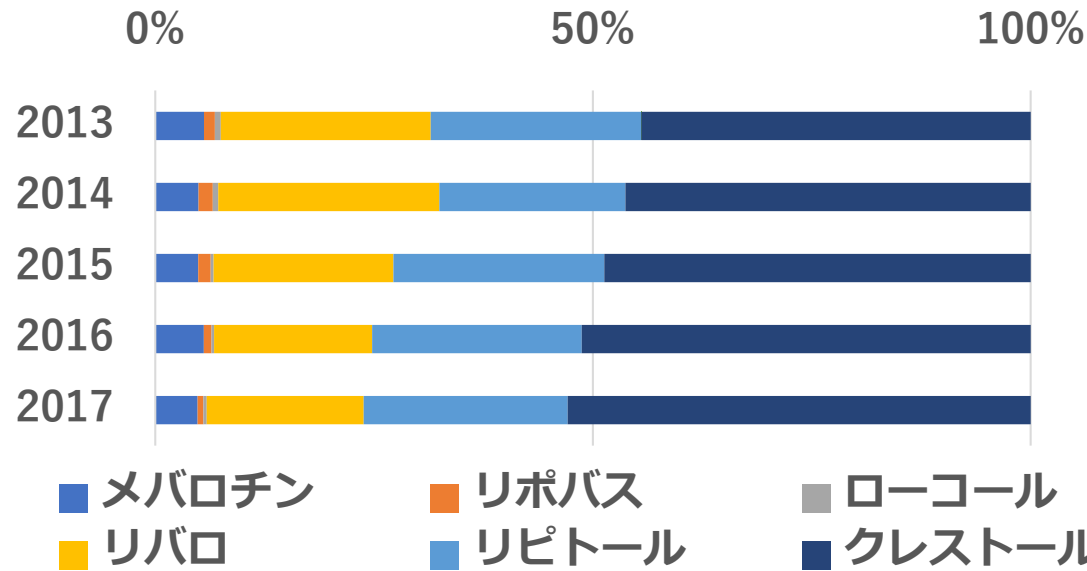


実績 異なる電子カルテから1万例の冠動脈血管治療症例 のデータセット (数百項目/症例)



	合計 N=9690	欠損 データ	急性冠症候群 N=4135	慢性冠症候群 N=5555	P-value
検査値(index -60 to +30 day, SS-MIX2)					
総コレステロール, mg/dL	169 ± 36	272, 2.8%	172 ± 38	167 ± 34	<0.0001
中性脂肪, mg/dL	138 ± 89	134, 1.4%	133 ± 93	141 ± 85	<0.0001
HDL, mg/dL	47 ± 13	229, 2.4%	45 ± 13	48 ± 13	<0.0001
LDL, mg/dL	96 ± 31	160, 1.7%	102 ± 32	91 ± 29	<0.0001
eGFR, mL/min	58 ± 24	599, 6.1%	60 ± 25	57 ± 24	<0.0001
HbA1c, %	6.4 ± 1.1	904, 9.3%	6.4 ± 1.1	6.4 ± 1.0	0.591
BNP, pg/mL	240 ± 550	1190, 12.3%	286 ± 537	206 ± 557	<0.0001
NT-proBNP	5370 ± 1836 5	9104, 94%	5532 ± 17505	5119 ± 19658	0.7907
処方 (index -60 to -1 day, SS-MIX2)					
Statin	5317, 55%	0	1252, 30%	4065, 73%	<0.0001
High-dose statin	1813, 19%	0	403, 10%	1410, 25%	<0.0001
Ezetimibe	394, 4.1%	0	69, 1.7%	325, 5.9%	<0.0001
PCSK9i	3, 0.0%	0	0, 0%	3, 0%	0.135

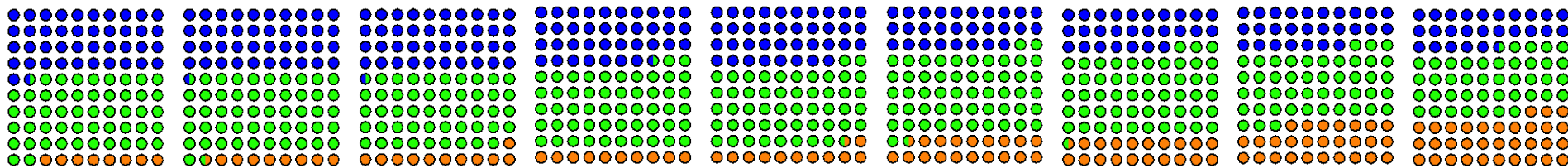
コレステロール低下薬の処方の変移



N = 115721 処方 / 6施設

ピタバスタチンの処方の変化 (4mg錠の増加)

2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021



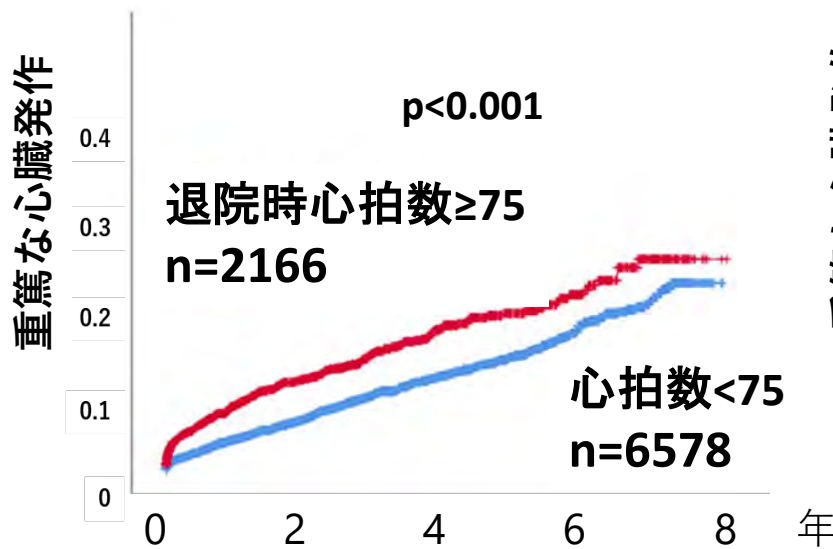
N=2837 N=5499 N=5811 N=5752 N=5391 N=4497 N=3460 N=1494 N=279

■ Pitavastatin 1mg
 ■ Pitavastatin 2mg
 ■ Pitavastatin 4mg

↑
 2018 大規模臨床試験発表
 (4mg使用で予後改善)
 循環器学会ガイドラインに掲載

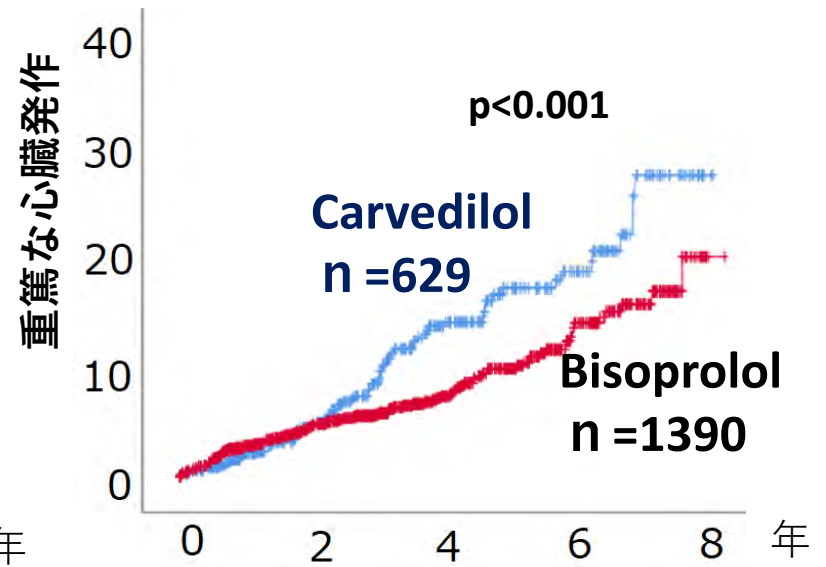
心臓病リアルワールドデータを用いた予後評価と薬効の推測

冠動脈疾患全体



心拍数が多いと重篤な心臓発作が増える

慢性冠動脈疾患



β 遮断薬の使い方による重篤な心臓発作の減少

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1万5千例を用いた診療支援システム



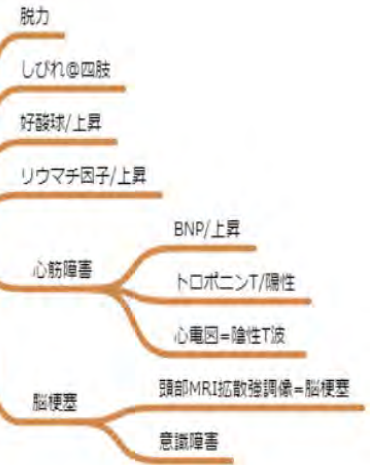
JICHI CASE MAP

- ⌚ ← → 🏠 - 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
 - 意識障害

東北-207-074

病態と所見 の因果を グラフ化

気管支喘息 好酸球性多発血管炎性肉芽腫症

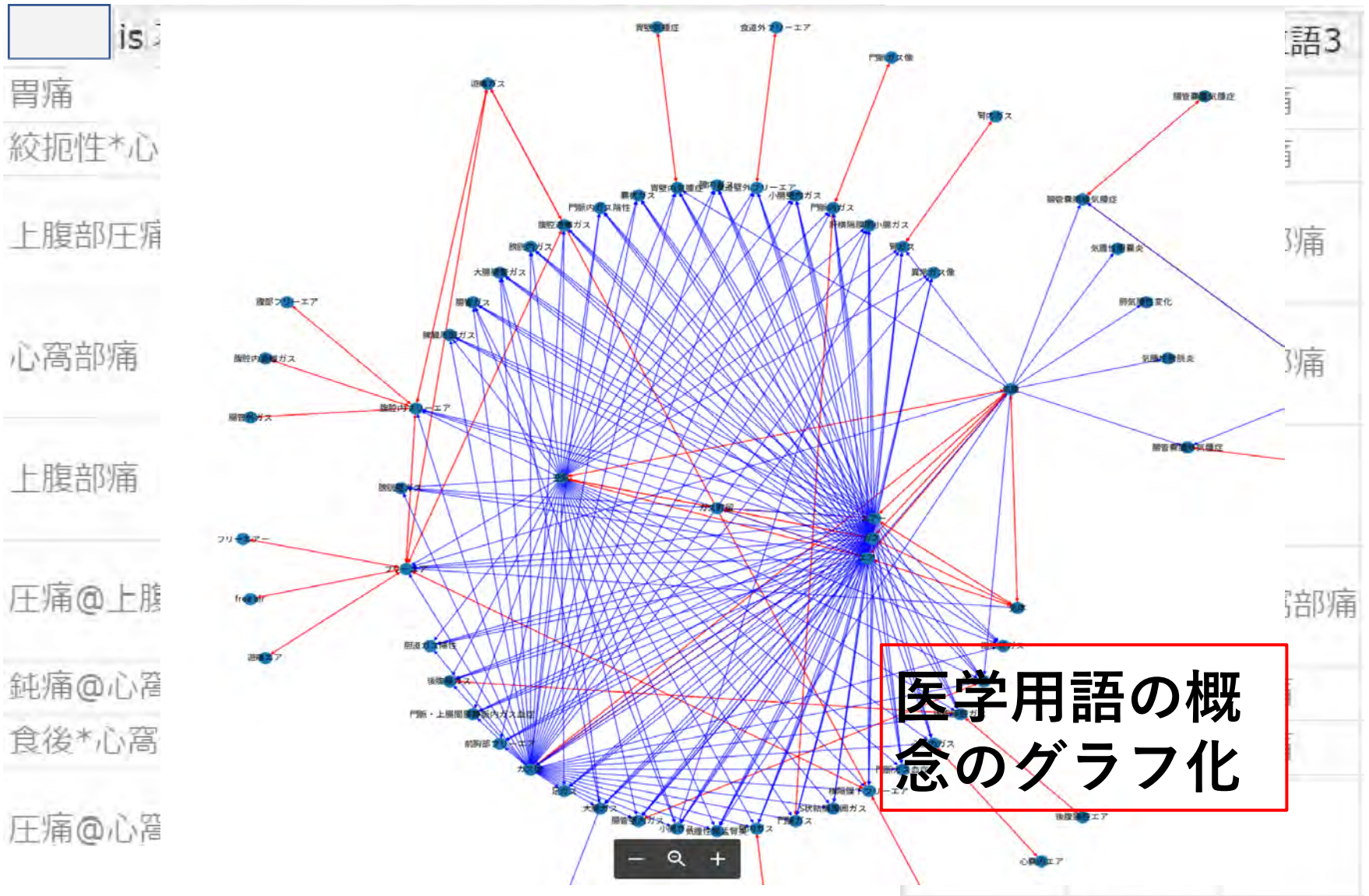


【症例】75歳、女性【主訴】意識障害、四肢の脱力としびれ【併存症】重症 持続型 気管支喘息、アレルギー性気管支肺アスペルギルス症【既往歴】カンジダ 食道炎【現病歴】10月初旬から右下肢のしびれを自覚。その後、次第にしびれが両側下肢、上肢へと進展し、意識障害を呈したため、発症2週間後に呼吸器 内科外来を受診した。受診時にJCS_20の意識障害を認め、四肢は左優位の脱力を認めた。血液検査では著しい末梢血好酸球 増加多とBNP 上昇、トロポニンT 陽性、RF 上昇を認め、心電図ではびまん性の陰性T波を認めた。以上より、好酸球性多発血管炎性肉芽腫症(EGPA)の臨床診断で入院した。入院時の頭部MRI拡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。過去の文献報告では脳梗塞は小細動脈 領域に生じている例が多く(7例/10例)、本例でも同様であった。意識障害などの中枢神経病変を疑わせる所見がある場合は、積極的に検索を行うべきである。

医学用語辞書3万5千語を整備 8万2千語で検索可能

is	オリジン	同義語1	同義語2	上位語1	上位語2	上位語3
胃痛	胃痛	心窩部痛		心窩部痛	上腹部痛	腹痛
絞扼性*心窩部痛	絞扼性心窩部痛	心窩部絞扼感		心窩部痛	上腹部痛	腹痛
上腹部圧痛	上腹部圧痛	上腹部痛	心窩部痛	腹部圧痛	腹痛	腹部痛
心窩部痛	心窩部痛			腹痛	上腹部痛	腹部痛
上腹部痛	上腹部痛	心窩部痛		腹痛	腹部痛	
圧痛@上腹部	上腹部圧痛	心窩部痛		腹痛	上腹部痛	心窩部痛
鈍痛@心窩部	心窩部鈍痛			心窩部痛	上腹部痛	腹痛
食後*心窩部痛	食後心窩部痛			心窩部痛	上腹部痛	腹痛
圧痛@心窩部	心窩部圧痛	心窩部痛		腹痛	上腹部痛	

医学用語辞書3万5千語を整備 8万2千語で検索可能



弱教師学習に基づく症例報告の構造的な要約

尾崎 立一*1, 清丸 寛一*1, Cheng Fei*1, 黒橋 禎夫*1, 佐藤 寿彦*2, 永井 良三*3

*1 京都大学大学院情報学研究科, *2 株式会社プレジジョン, *3 自治医科大学

タイトル: 無症候性の虚血性腸炎を認めた全身性エリテマトーデスの1例

症例: 65歳、女性。主訴: 発熱と体重減少。現病歴: 2000年関節痛が出現し、近医で抗RNP抗体単独陽性から混合性結合組織病と診断されステロイド内服加療を行っていた。2007年5月発熱、全身倦怠感、体重減少のため当院に入院した。リンパ球減少、関節炎、抗核抗体陽性、抗DNA抗体陽性から全身性エリテマトーデス(SLE)と診断した。腹部症状は認めなかったが、大腸内視鏡検査で多発性直腸潰瘍を認め、病理組織で虚血性腸炎と診断した。全身性エリテマトーデスによる血管炎が原因と考え、シクロフォスファミド点滴静注療法(IVCY)を行い潰瘍病変の改善を認めた。

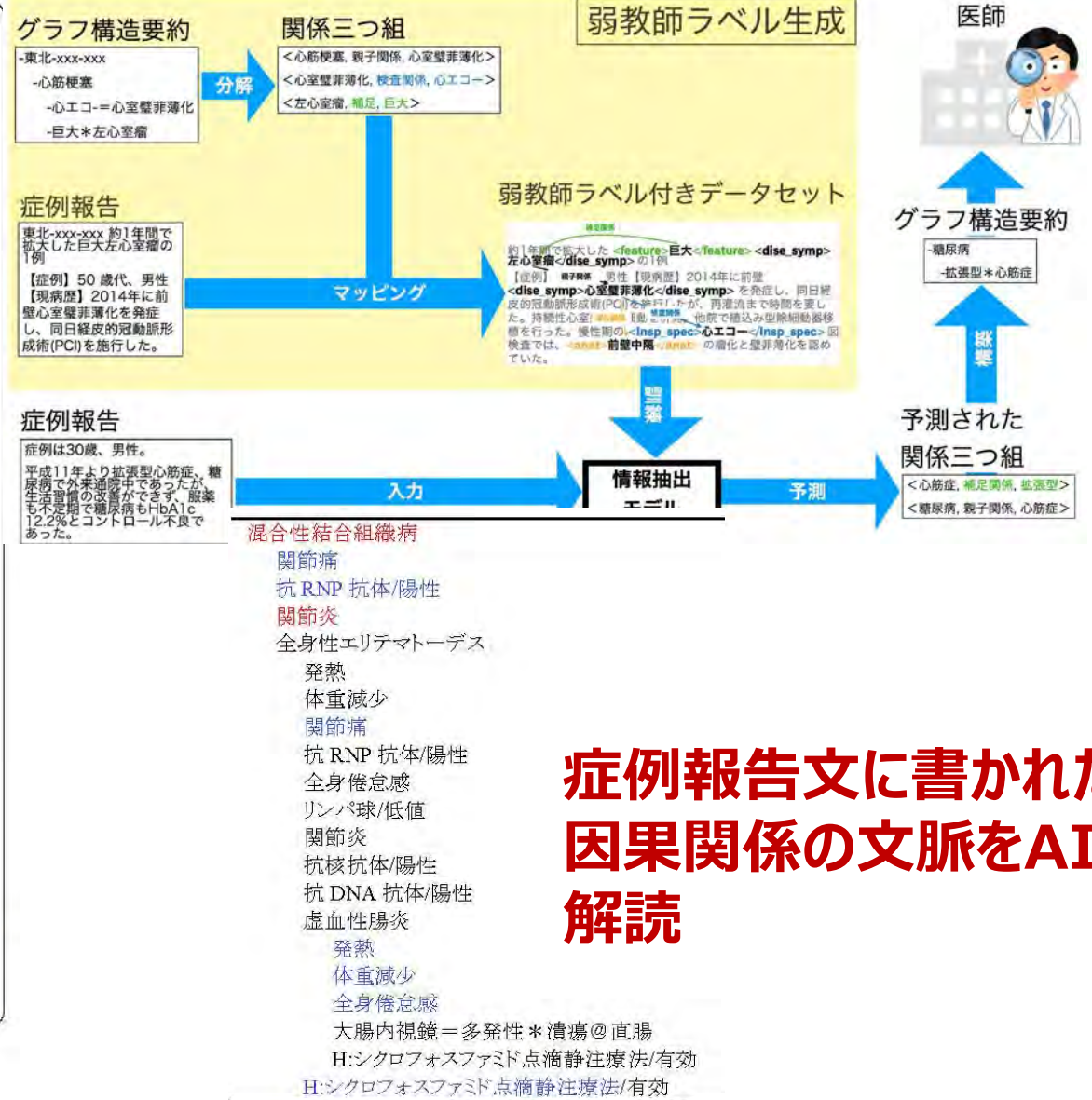


図 1 症例報告とグラフ構造要約の例.

活用できる研究開発実績の例

超高速大容量リアルタイムデータ解析基盤技術の確立 と 健康医療分野への適用

非順序型実行原理による超高速化

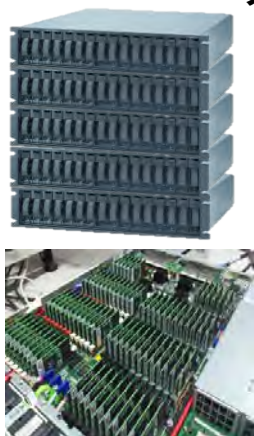


全国医療レセプト悉皆解析の実現



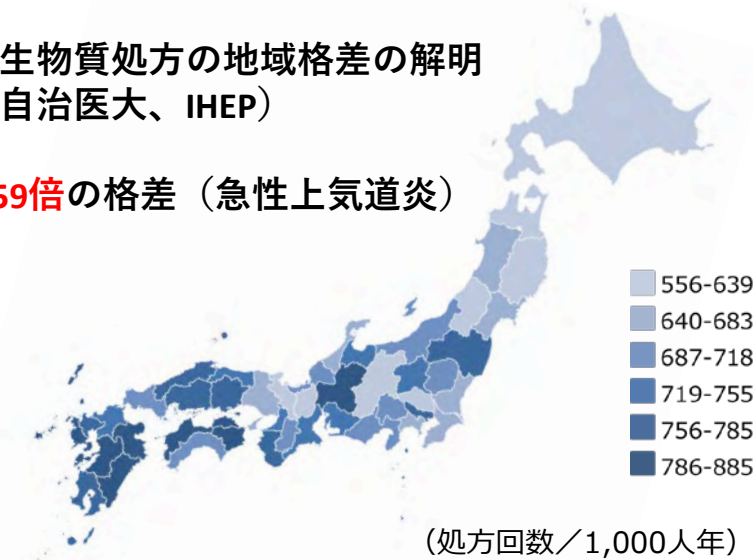
2,000億レコード
/6年分
(厚労省提供)

大規模ストレージ実証実験 (東大)



抗生物質処方地域格差の解明 (自治医大、IHEP)

1.59倍の格差 (急性上気道炎)



(処方回数/1,000人年) 13

地域医療・介護の実態解析と自治体の政策支援

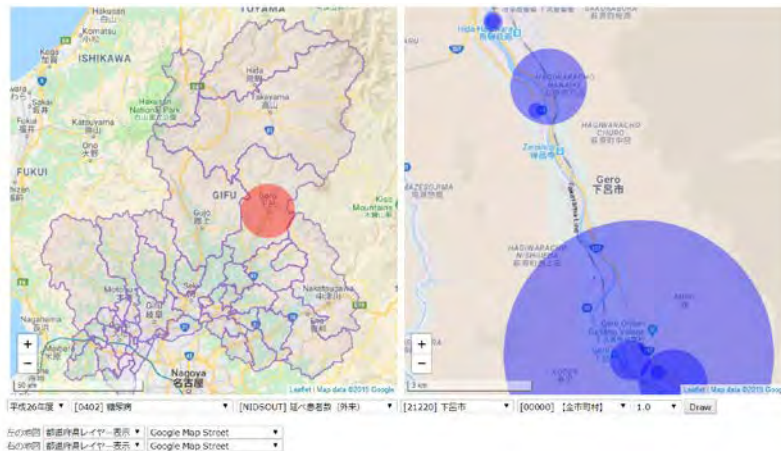


二次医療圏越え通院の実態解明 (医療経済研究機構)



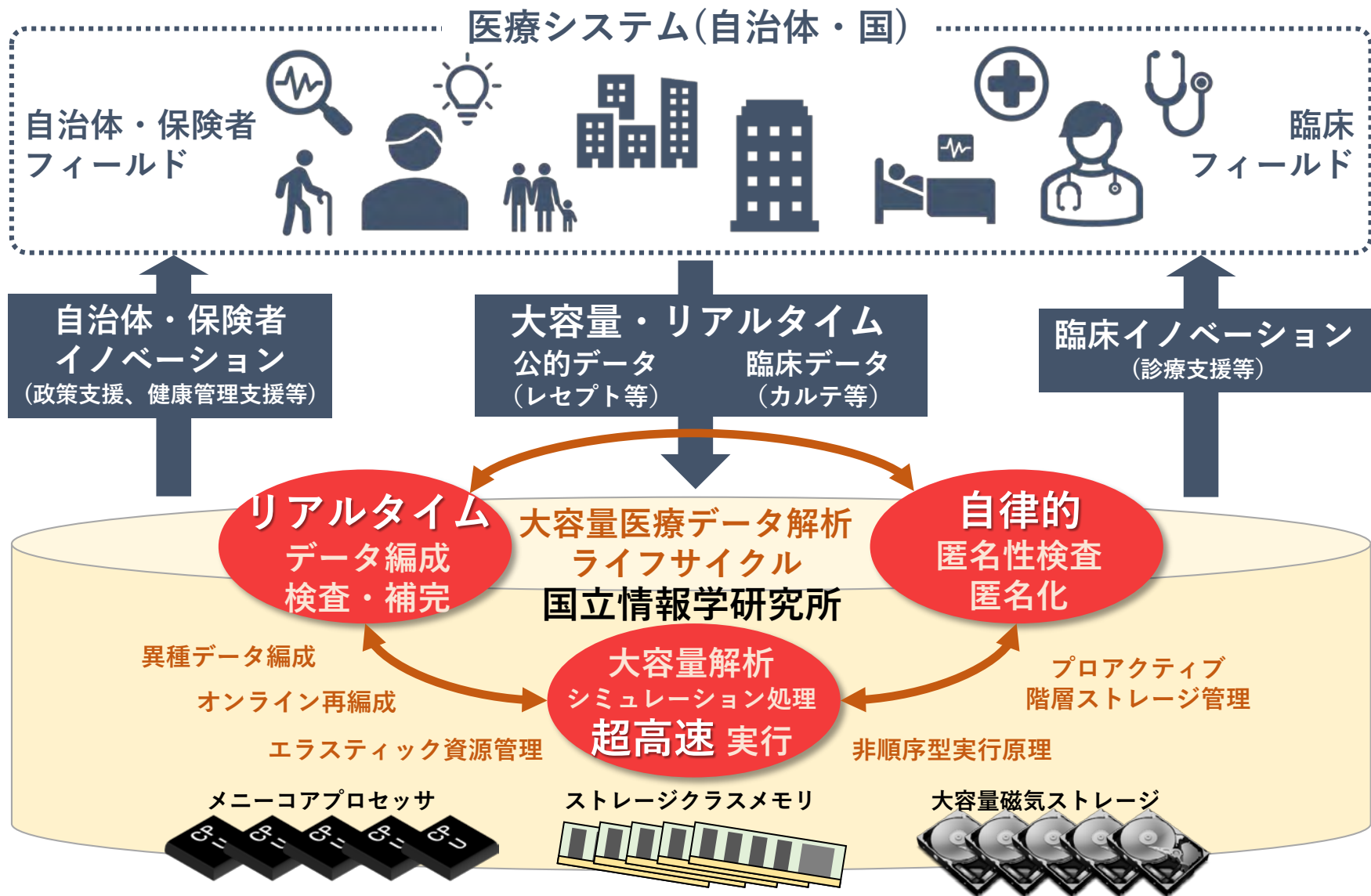
(自治体・保険者等)

医療提供実態を自治体に情報提供 200超アカウント参加



6-10年間、レセプト3億
件、75億レコードの分析

地域・国規模の医療デジタルツインを可能とする Population-scale 医療データ解析基盤技術





NeXEHRs (ネクサース) コンソーシアム

次世代電子カルテに向けた産学連携 (大江和彦代表)

企業 アマゾン ウェブサービス ジャパン株式会社	企業 株式会社EMシステムズ 	企業 インターシステムズジャパン株式会社 	企業 株式会社インターネットインシアティブ 	企業 IQVIAソリューションズジャパン株式会社 	企業 アイテック 阪急阪神株式会社 	企業 アレイ株式会社 	企業 EPSホールディングス株式会社 	企業 株式会社メディアイド 	企業 株式会社ユニクソフトウェアリサーチ 									
企業 株式会社インテック	企業 株式会社SBS情報システム 	企業 亀田医療情報株式会社 	企業 キャノンメディカルシステムズ株式会社 	企業 H.U.グループホールディングス株式会社 	企業 NECネクサソリューションズ株式会社 	企業 株式会社NTTデータ 	企業 株式会社エムアイユー 	企業 株式会社WorkVision 	非営利法人 一般財団法人医療情報システム開発センター 									
企業 株式会社ケーアイエス 	企業 株式会社シーエスアイ 	企業 株式会社セールスフォース・ジャパン 	企業 株式会社ソフトウェア・サービス 	企業 株式会社エムシス 	企業 勤次郎株式会社 	企業 株式会社グッドマン 	企業 株式会社コア・クリエイティヴシステム 	非営利法人 一般社団法人保健医療福祉情報システム工業会 	非営利法人 特定非営利活動法人和歌山地域医療情報ネットワーク協議会 									
企業 ソフトバンク株式会社 	企業 TIS株式会社 	企業 株式会社データホライゾン 	<h1 style="text-align: center;">病院電子カルテの 83%を占める</h1>							企業 株式会社湯山製作所 	企業 株式会社ラボテック 							
企業 日本電気株式会社 	企業 日本アイ・ビー・エム株式会社 	企業 日本総合システム株式会社 								企業 日本マイクロソフト株式会社 	企業 株式会社NOBORI 	企業 PHC株式会社 	企業 FINDEX 	企業 日本医師会ORCA管理機構株式会社 	企業 日本光電工業株式会社 	企業 日本ユニシス株式会社 	企業 株式会社BSNアイネット 	任意団体 医薬産業政策研究所
企業 株式会社フィリップス・ジャパン 	企業 富士通Japan株式会社 	企業 株式会社プレジジョン 								企業 株式会社メドレー 	企業 東日本電信電話株式会社 	企業 株式会社日立製作所 	企業 富士通Japanソリューションズ東京株式会社 	企業 株式会社メタキューブ 	非営利法人 一般社団法人日本メディカルAI学会 	非営利法人 独立行政法人国立病院機構 	非営利法人 公益社団法人日本医師会 	任意団体 製薬協
企業 株式会社レスコ 																		

通常正会員 30名(29企業, 1非営利法人)

賛助会員 44名(33企業, 5非営利法人, 1任意団体, 5個人)

A 研究・開発・経営に活用できる**医療デジタルツイン**の開発

- 患者・医療者が共有する標準化情報基盤

B 医療デジタルツインを支える**基盤システム**の開発

- 患者・医療者が共有する標準化情報基盤

C 医療情報ネットワークを支援する**疾患ビッグデータ構築システム**の開発

- 循環器・脳卒中等の**疾患データセット**による研究・開発
- **症例報告**の文脈理解と自動構造化、**用語辞書**整備、診療支援

D 地方自治体向け**医療・介護デジタルツイン**の開発

- 自治体・地域の医療構想支援

マネジメント体制案



PD候補

永井良三 自治医科大学 学長



サブPD候補

喜連川優 国立情報学研究所 所長、他



戦略コーディネータ候補: 美代賢吾 国立国際医療研究センター 医療情報基盤センター長



企業連携担当サブコーディネーター候補: 大江和彦 東京大学大学院医学系研究科 教授

技術指導チームの例

- ❖ 大江和彦 東京大学大学院医学系研究科 教授
- ❖ 合田和生 東京大学生産技術研究所 准教授 etc…

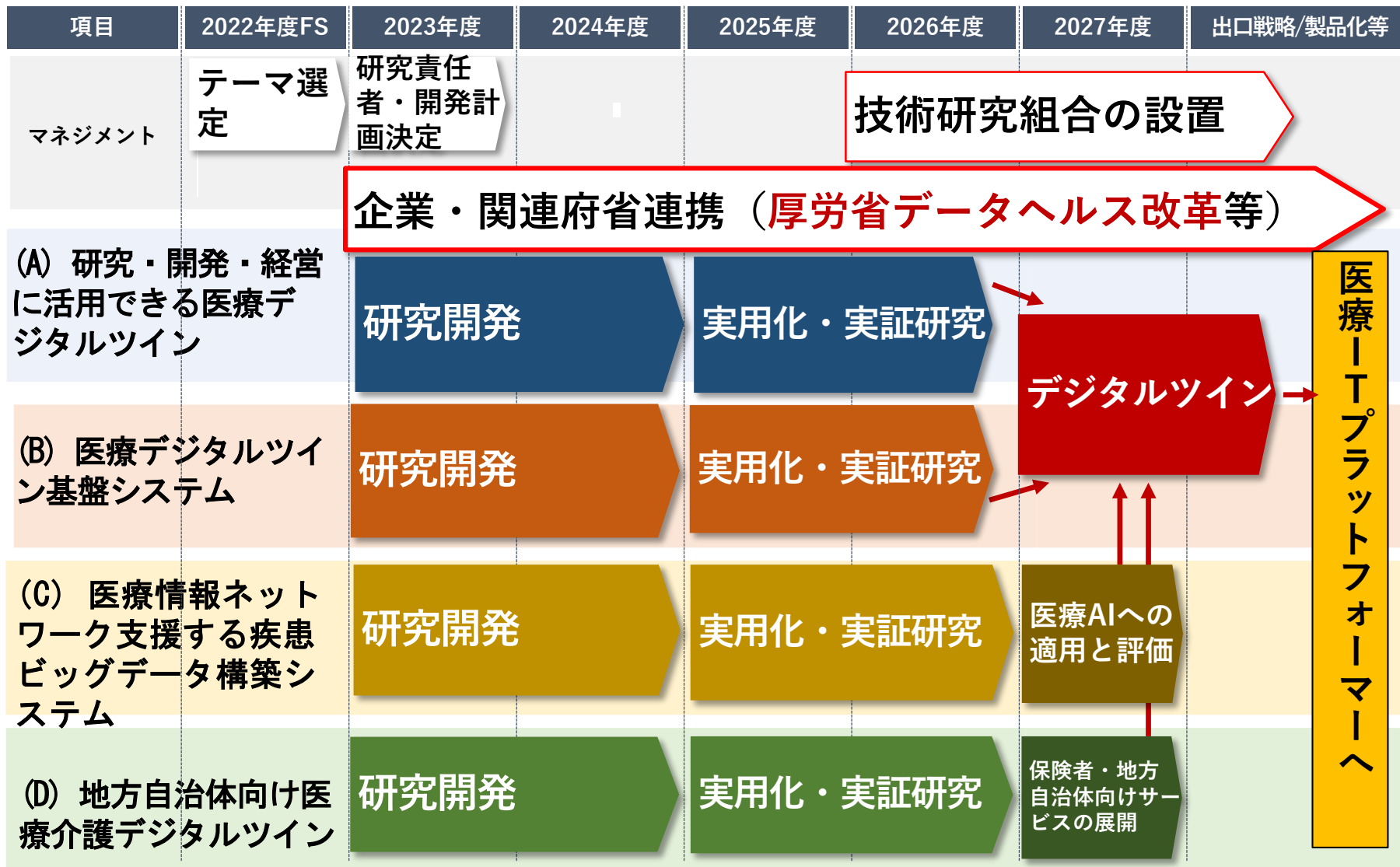
解析チームの例

- ❖ 満武巨裕 医療経済研究機構 副部長
- ❖ 的場哲哉 九州大学大学院 教授
- ❖ 鈴木亨 レスター大学 教授 etc…

実用化・実証研究会実装チームの例

- ❖ 電子カルテコンソーシアム(NEXHERS)参加企業:富士通、NEC、SSI等
- ❖ 株式会社プレジジョン (医療系スタートアップ)

工程表のイメージ



第二期の成果



厚生労働省のデータヘルス改革と連携

第8回データヘルス改革推進本部資料
(令和3年6月4日) (一部加筆)

データヘルス改革に関する工程表 (抜粋)

