

AI・IoT 等を活用した健康・医療・介護分野 のイノベーション

佐賀大学メディカル・イノベーション研究所
末岡 榮三郎

メディカル・イノベーション研究所

佐賀大学とオプティムが未来型医療IoT/AIの共同研究において包括提携
『メディカル・イノベーション研究所』を設立



高度医療に向けた新
たな知見と研究

医療を担う人材の育
成

臨床データや実践の
場の提供



佐賀大学医学部附属病院

Medical Innovation Lab

メディカルイノベーション研究所



OPTiM®

IoT・AIのテクノロ
ジー 知的

戦略・ノウハウの提
供 医療

IoT・AI人材の育成
支援

高度医療の実現・地域医療の連携強化に向け、
学術シーズとIoT/AIを融合した共同研究により、新たなイノベーション
を創出する

— 未来型医療IoT・AIの活用で佐賀から世界をリードする —

Welcome to **2017.10.20 START!!**
OPTiM[®] Innovation Park
@SAGA UNIVERSITY HONJO CAMPUS



OPTiM[®] Headquarters Building



OPTiM[®] Cafe 1F



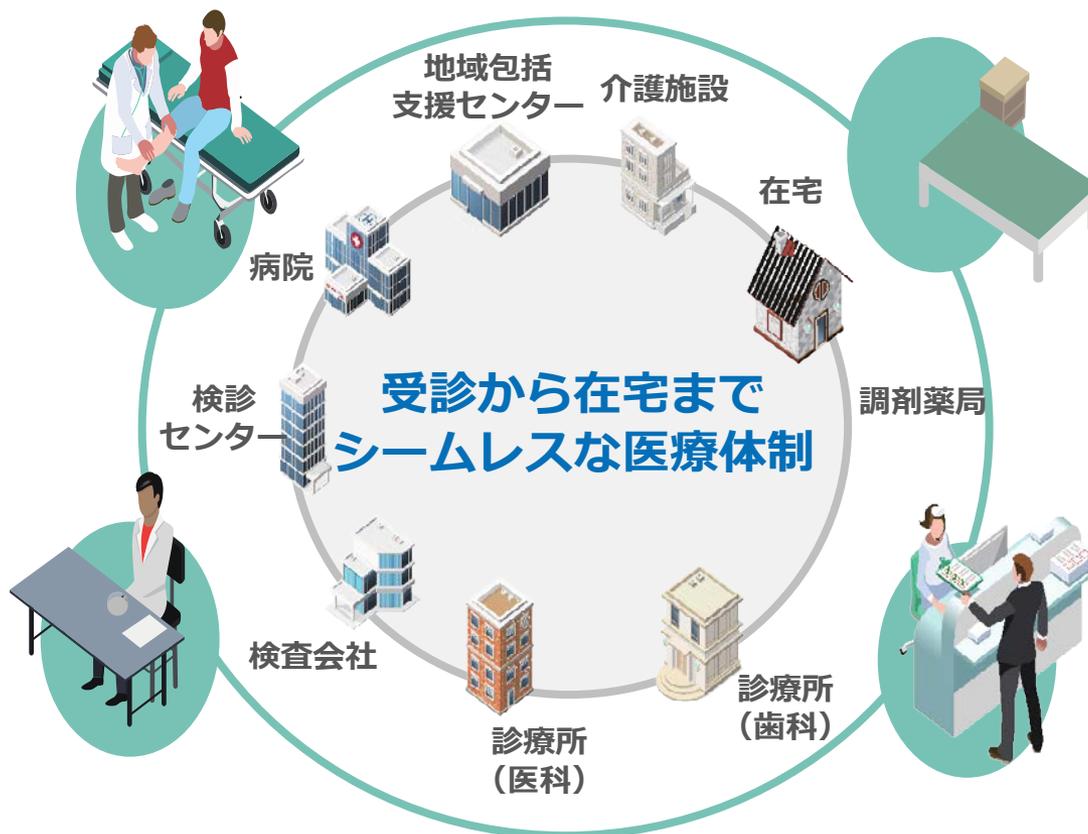
OPTiM[®] AI·IoT·Robot Pavilion
3F



OPTiM[®] Robotics Laboratory

いのちをつなぐメディカル・ネット

～世界最先端の医療をIoT・AIを用いて佐賀から実現する～



ドクターカー・ドクターヘリにおける
ウェアラブル機器を用いたリアルタイム状況共有システム



国立大学法人
佐賀大学

OPTIM®



カメラ映像共有



移動指示メッ ヤージ



赤ペン



資料・URL送付



指さし



VoIP(音声通話)



■ 主な特徴

- ・ オプティムの特許技術を用いた遠隔指示が可能
- ・ ハンズフリーな遠隔作業支援
- ・ 屋外でも見やすい高輝度ディスプレイ搭載
- ・ 最適化した「Optimal Second Sight」を標準搭載
- ・ Optimal Bizによるデバイスのセキュリティ管理も可能

ドクターヘリからの映像・音声をスマートグラスからリアルタイムに院内に共有し、
1分1秒でも早い診断・治療を実践する



ドクターヘリ

映像・音声
指示や状況把握



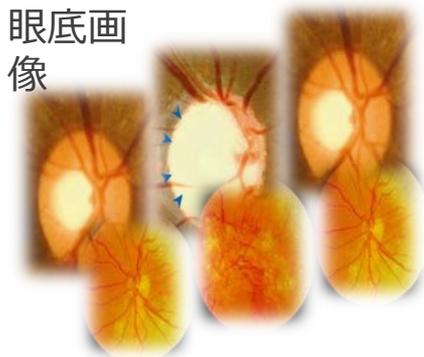
病院内



佐賀大学とオプティムによる共同研究

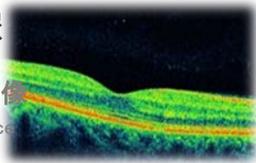
佐賀大学とオプティムでは、臨床画像データをAI（人工知能）に画像解析させることで、「緑内障」、「糖尿病網膜症」、「加齢黄斑変性」の早期発見・治療を目指す

眼底画像



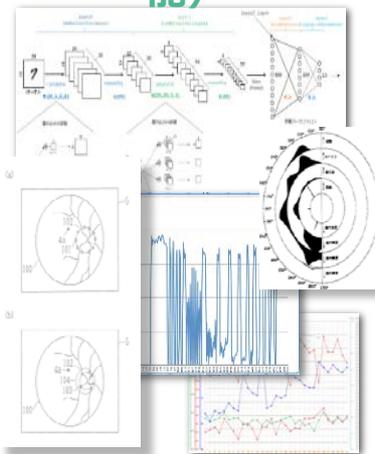
OCT画像

※光干渉断層法
(optical coherence tomography)

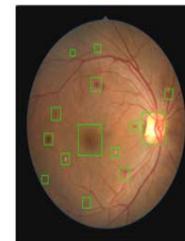


匿名化した上で佐賀大学の過去の臨床画像データと診断結果をAIが学習

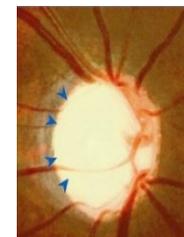
AI（人工知能）



深層学習により注意個所の発見や、可能性のある疾病を列挙



緑内障



糖尿病性網膜症



① 臨床データと診断結果のビッグデータを

② 教師あり学習で学習モデル

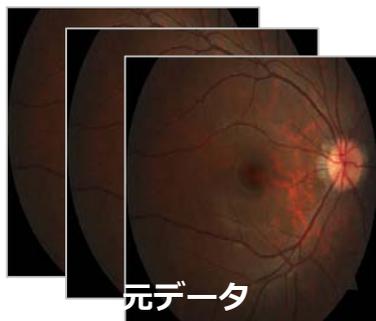
③ 学習モデルによる推論

医用画像処理における深層学習を活用した特定領域抽出

眼底画像解析AIによる緑内障診断支援の仕組み

深層学習（ディープラーニング）を用い「視神経乳頭・陥凹」を抽出してC/D比を解析する

① 入力



元データ

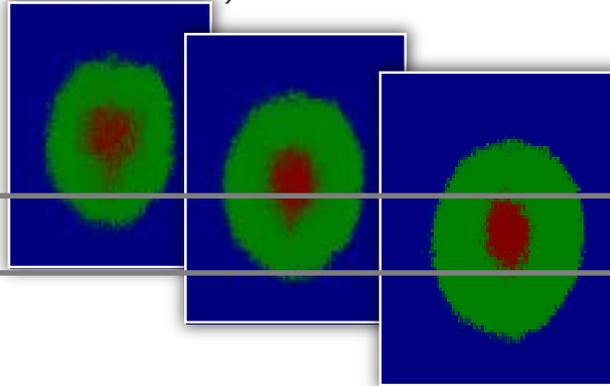
※疾患箇所

教師データ

赤：陥凹 緑：乳頭 青：その他

② 学習

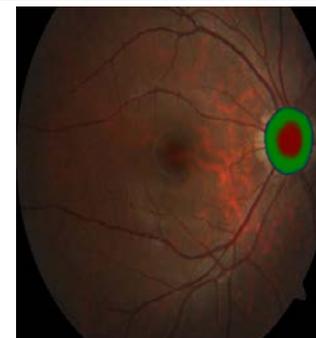
学習を繰り返すと、解析に必要な箇所を正確に抽出できるようになる。（この場合は視神経乳頭・陥凹）



学習データを増やすことで未知のデータに対しても頑健な抽出が可能になる。



③ 解析

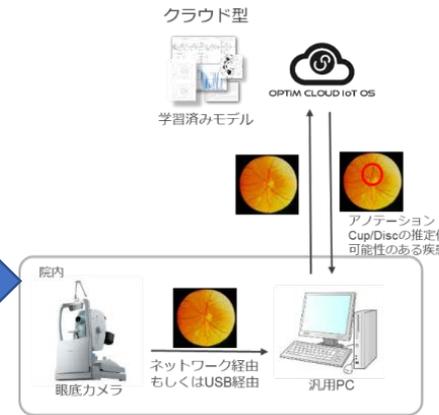
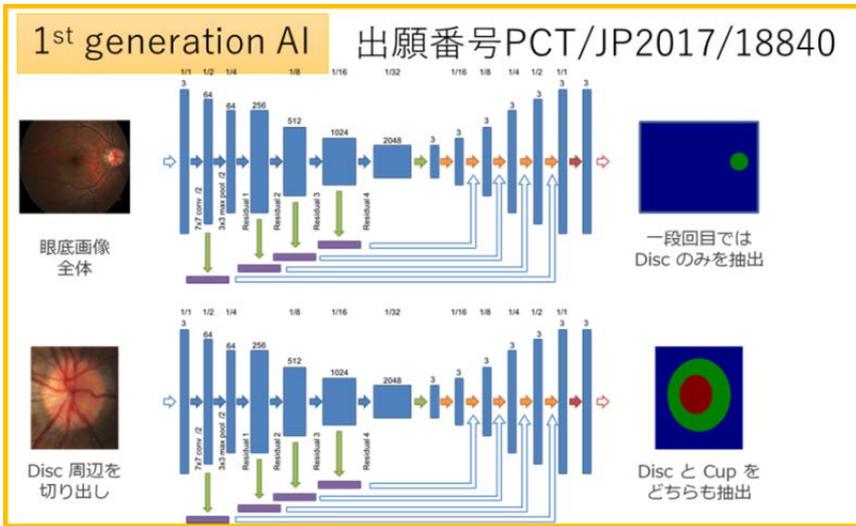


元データに抽出結果を合成

未知のデータに対して学習結果を使って乳頭・陥凹を抽出する。

抽出した乳頭・陥凹からC/D比^{*1}を算出し、緑内障の疑いを解析する。緑内障が進行すると、この数値が^{*1}…陥凹と乳頭の大きくなる[※]ことが知られている。

1st step:対象患者スクリーニングのためのAI診断支援システムの構築と 臨床実装のためのプラットフォームの構築

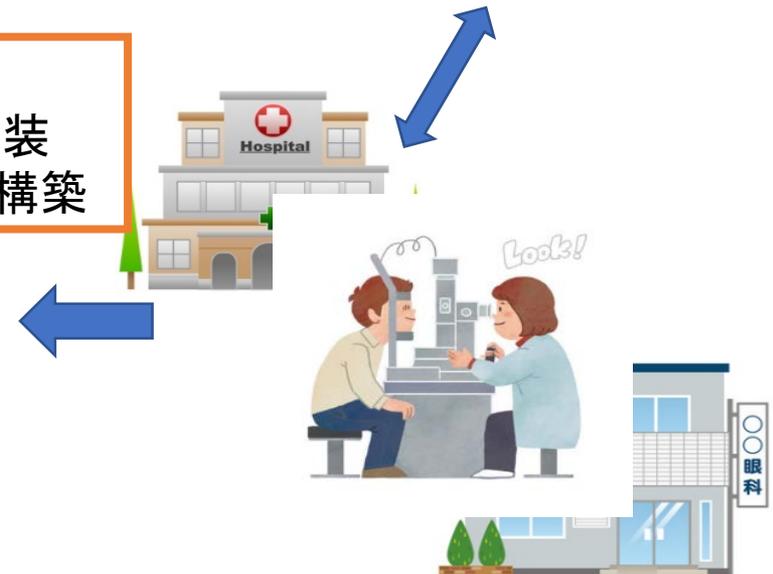
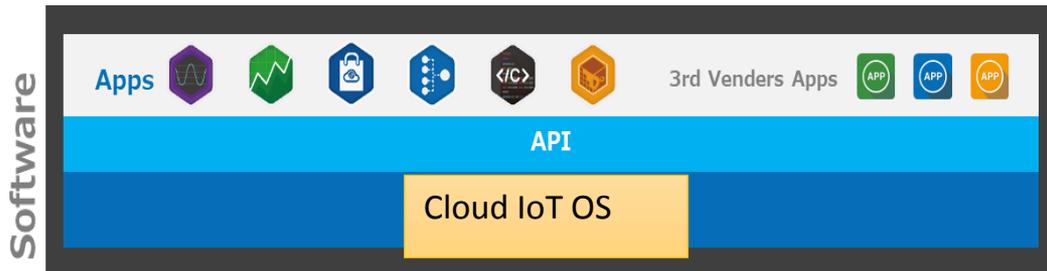


- 特徴
- 常に最新のAIを利用可能
 - 料金：月額もしくは年額のサービス利用料
 - 院内のコンピュータはそれほど高スペックである必要なし



- 特徴
- AIを更新するにはソフトウェアのアップデートが必要
 - 料金：初期のソフトウェア・ライセンス費+保守料
 - 院内のコンピュータはGPU等搭載した高スペックなものが
必要
 - クラウドに接続する必要なし

機器認証
一般健康サービスへの実装
画像情報データベースの構築



これからの医療は、単一施設完結型の診療は成立しない

オーダーリング
(検査、投薬)



次の外来の予約をしよう
(検査オーダー)



結果がでました
(投薬しました)



治療経過の評価
投薬内容の検討

治療方針の決定
(変更)



でも、別の病院に行ったらまた同じ検査を受けないといけないのかなあ

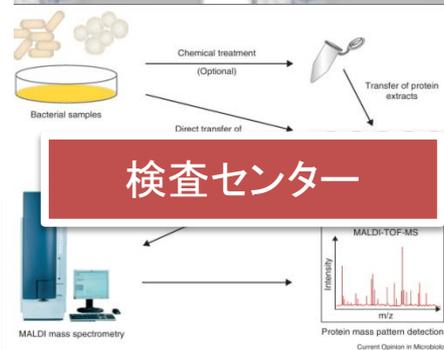
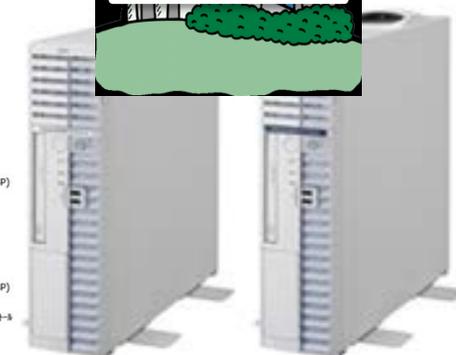
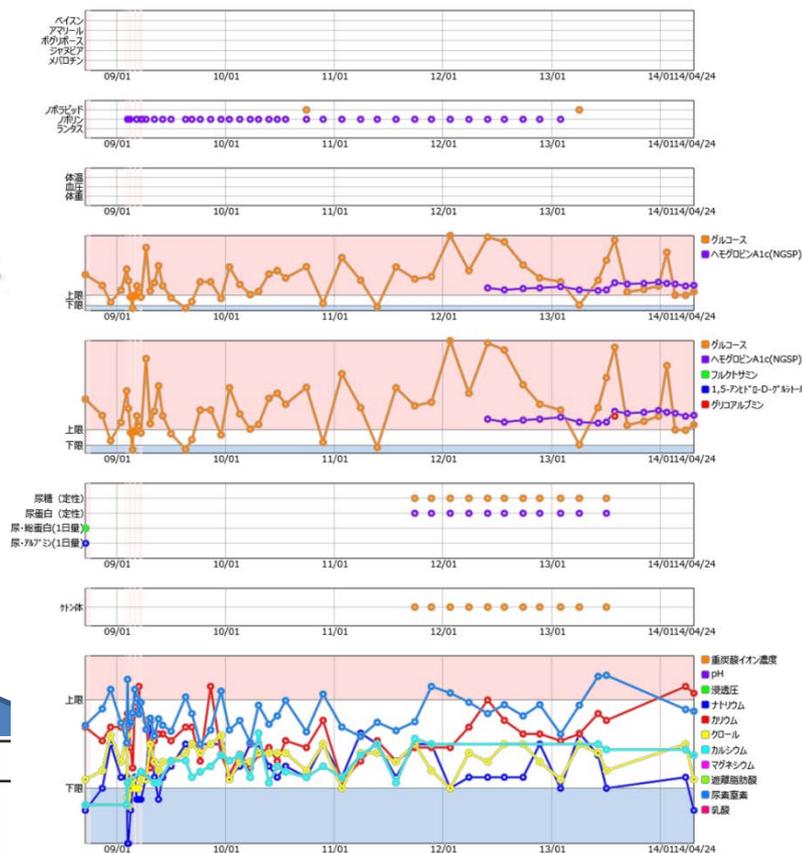


検査結果も投薬情報もないし、しょうがない、うちでも検査するか

地域医療機関における臨床情報の共有化

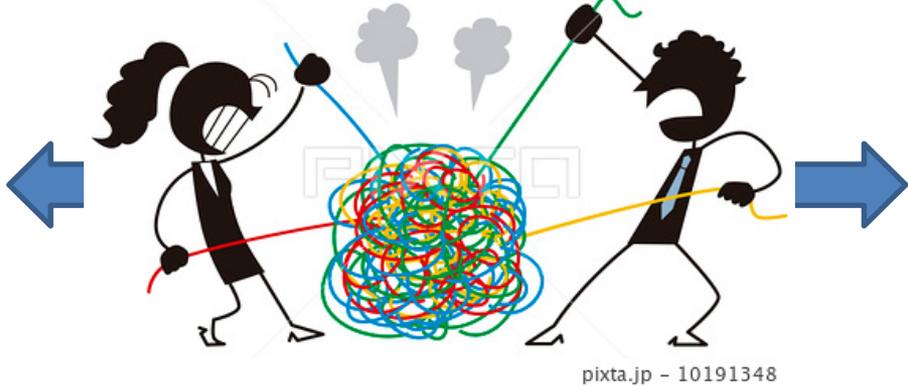


薬剤情報



共有化の障害

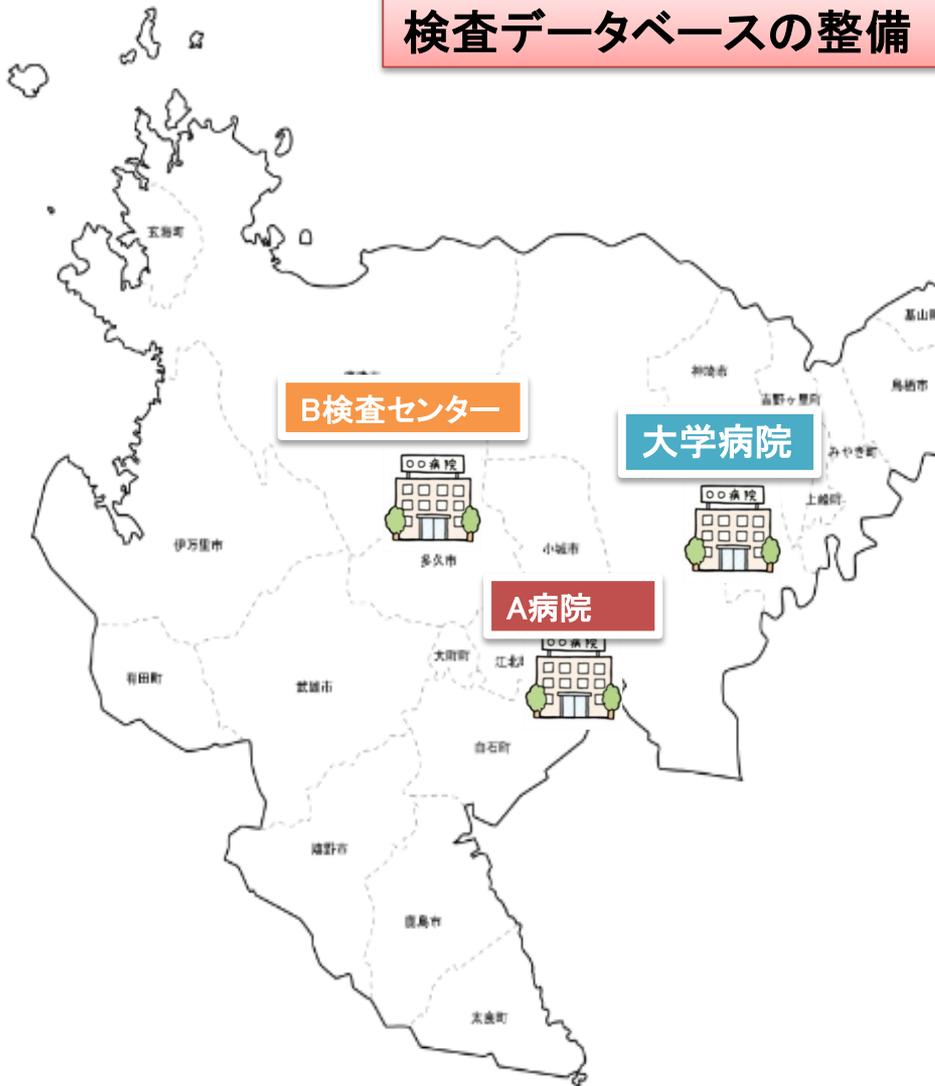
①それぞれの施設間でデータの管理状況が異なる



共通のコードを用いる

佐賀県地域医療情報基盤・利活用整備事業

検査データベースの整備

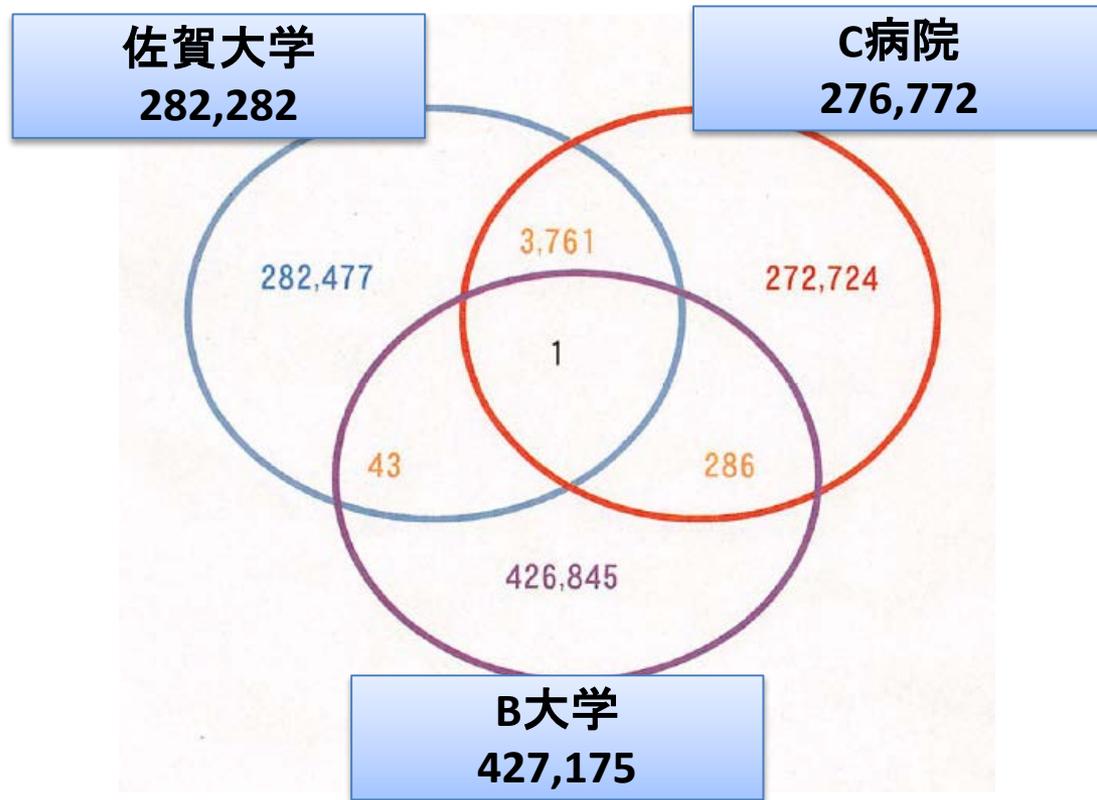


検査項目数	検査マスターへのJLAC10の採番状況		
	佐賀大学	A病院	B検査センター
全検査	2,067	3,340	1,666
採番済	1,864	2,445	1,590
未採番	203	883	76
分析物			
全項目	609	705	543
採番済	580	590	536
未採番	29	115	7

名寄せ作業による多施設間の患者受診状況

名寄せパターン	P-20
カナ氏名	○
性別	○
生年月日	○
郵便番号	
保険者番号	○
被保険者記号	○
被保険者番号	○

	佐賀大学	B大学	C病院
全レコード数	613,196	1,375,814	674,291
有効レコード数	292,405	445,730	338,637
患者IDユニーク数	233,480	326,949	244,340
パターンIDユニーク数	286,282	427,175	276,772



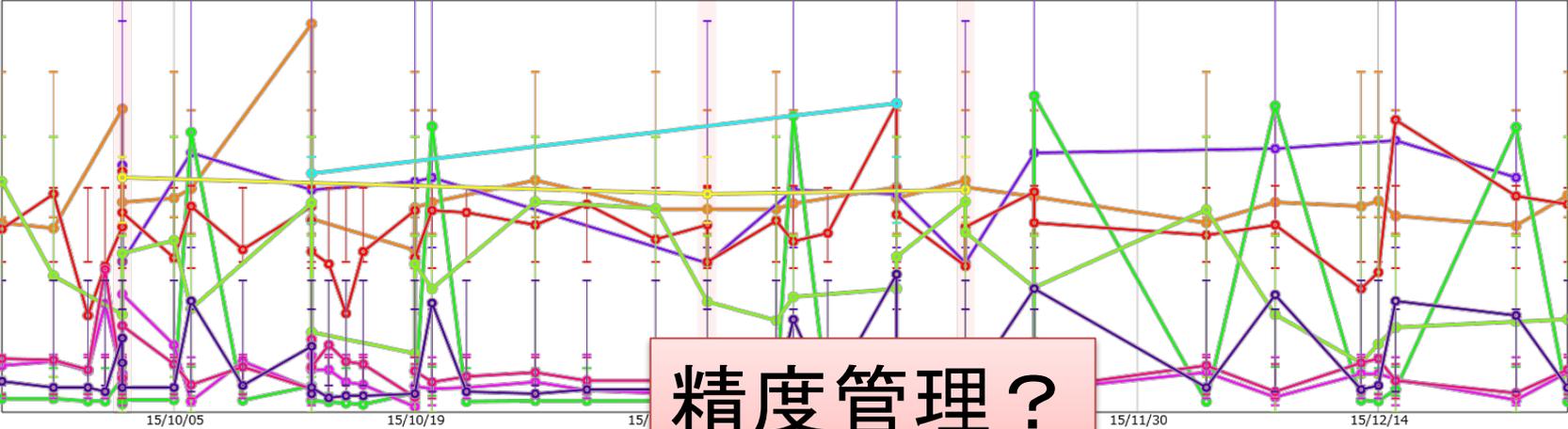
パターンID突合における施設の組み合わせ			
佐賀大学	-	C病院	3,762
佐賀大学	-	B大学	44
B大学	-	C病院	287

やったー、これで連携ができる！

あれ？

糖尿病セット

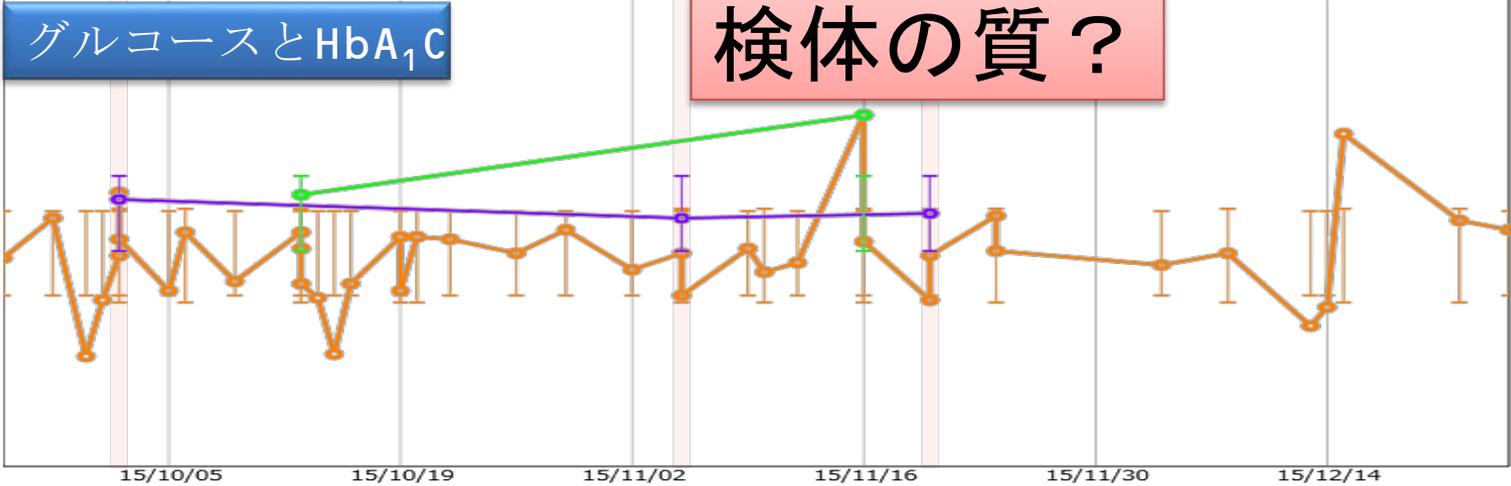
ABCDE 糖尿病(絶対)



- 総コレステロール
- HDLコレステロール
- クレアチニン
- 尿・総蛋白 (測定値)
- グルコース
- ヘモグロビンA1c (NGSP)
- ヘモグロビンA1c (NGSP)
- アランアミノトランスフェラーゼ
- 中性脂肪
- 尿・アルブミン/クレアチニン比
- アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ
- 尿・グルコース (測定値)
- γ-GTPアイソザイム
- γグルタミルトランスペプチターゼ

ABCDE GLU-HaA1c

グルコースとHbA_{1c}



- グルコース
- ヘモグロビンA1c (NGSP)
- ヘモグロビンA1c (NGSP)

医療ビッグデータを活用した日本人の健康対策

医療ビッグデータの構築と利活用の流れ

EMR; Electronic medical records

どのような目的でデータを構築するか？

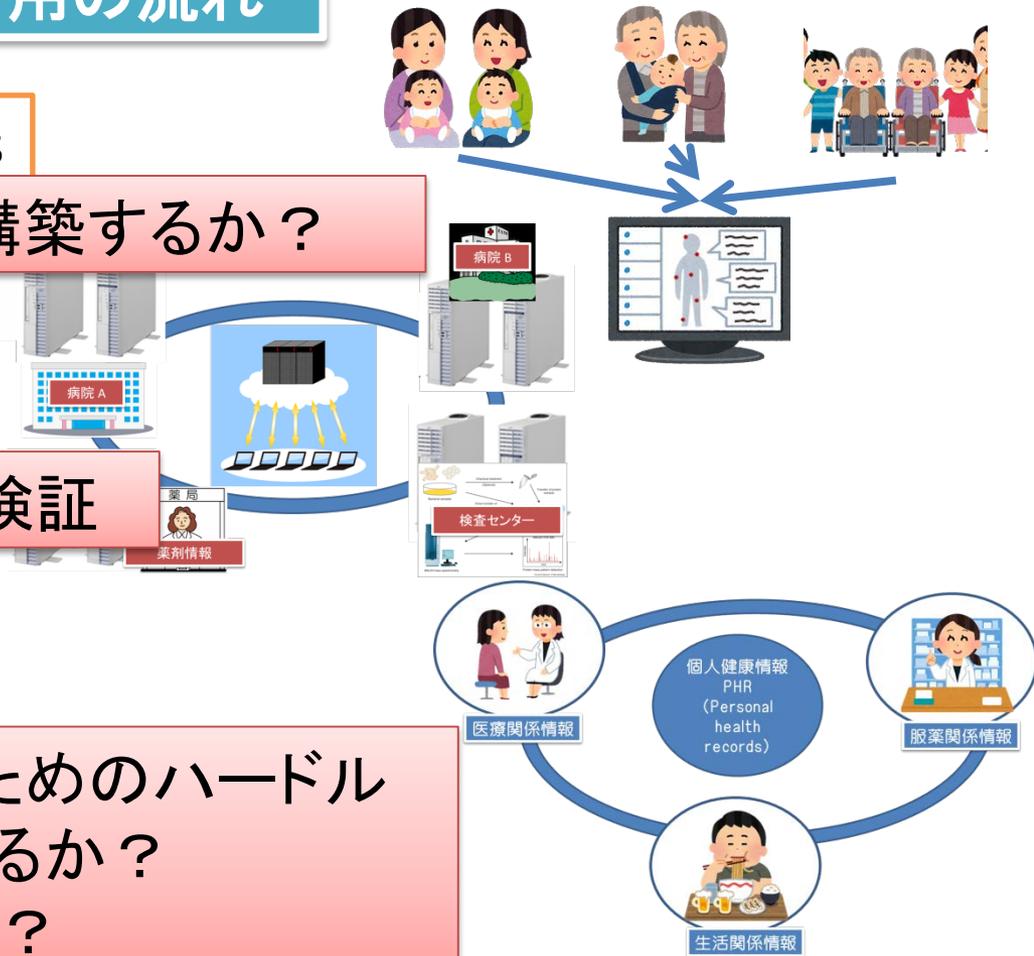
EHR; Electronic health records

ビッグデータの質と内容の検証

PHR; Personal health records

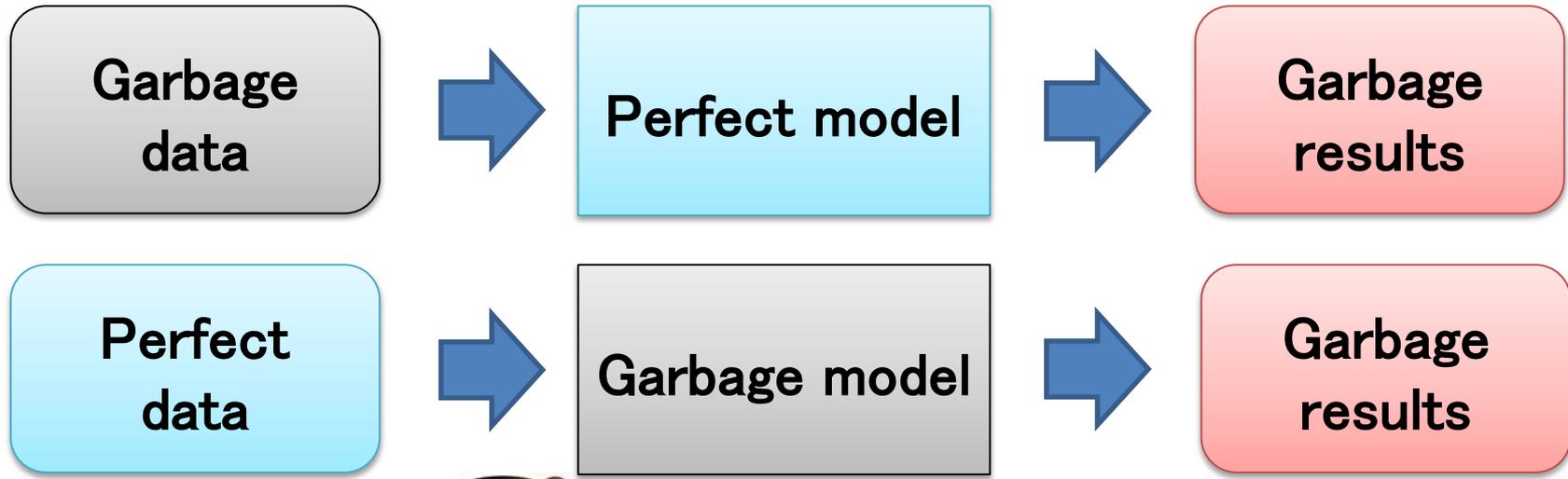
ビッグデータを活用するためのハードル
共有化の基盤はできているか？
利活用のためのツールは？

Precision medicine



データの信頼性は担保されているか？

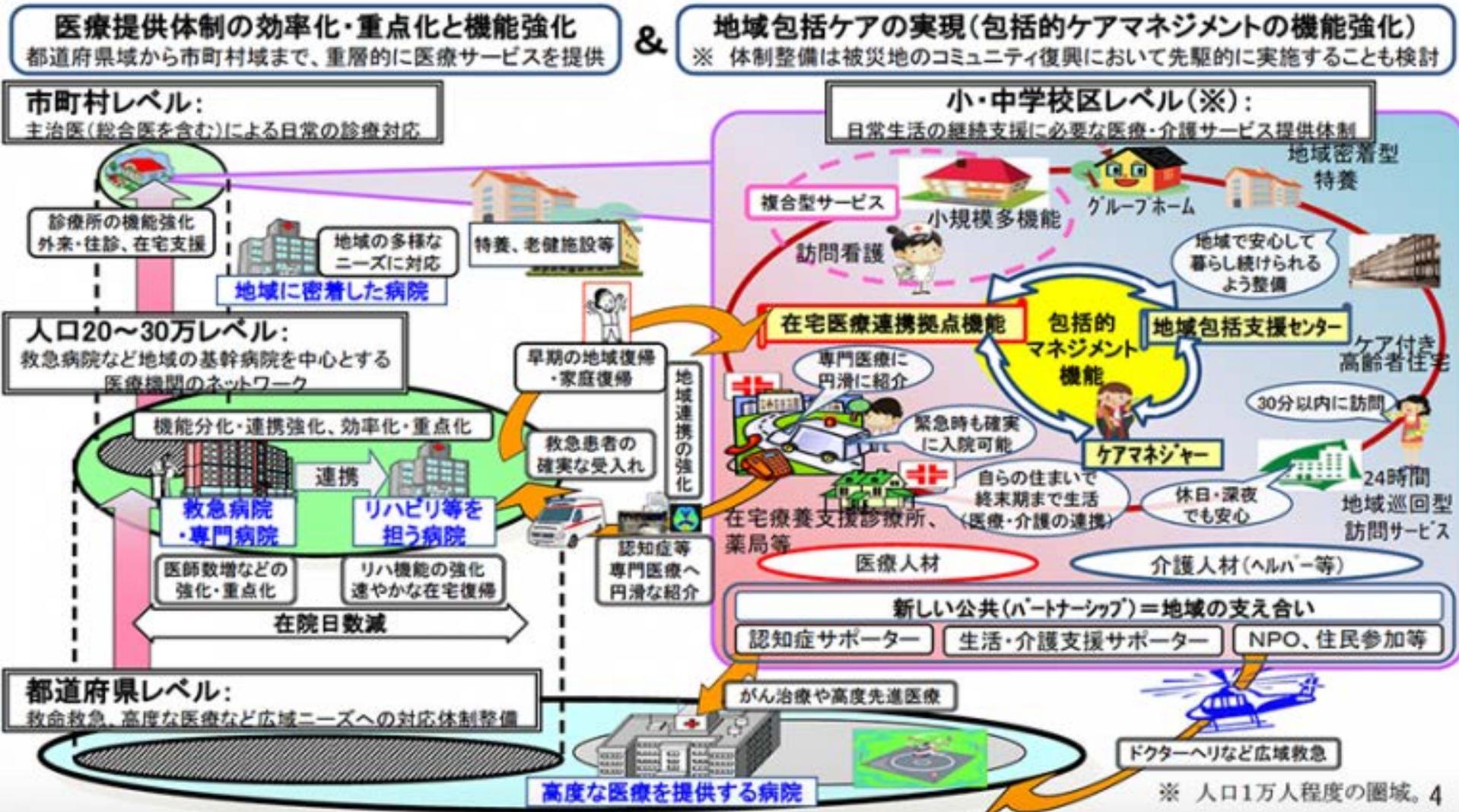
Garbage In-garbage Out model



医療・介護の提供体制の将来像の例

～機能分化し重層的に住民を支える医療・介護サービスのネットワーク構築～

地域包括ケアシステムの概要（出所：厚生労働省）



高度医療技術の共有化と 提供体制の整備

アナフィラキシー

全身に発疹 / 呼吸困難



細菌感染症

細菌



輸血が完全に安全であれば
輸血を制限する理由はない。

Howard L. Corwin, Chest 1999



輸血ガイドラインとPBMとプレジジョン・メディスン



先生、白血病の患者さんの血小板が減っています。

白血病で血小板が1万です

輸血ガイドライン

年齢は？体格は？
合併症は？輸血歴は？
予測される予後は？



よし、輸血しよう

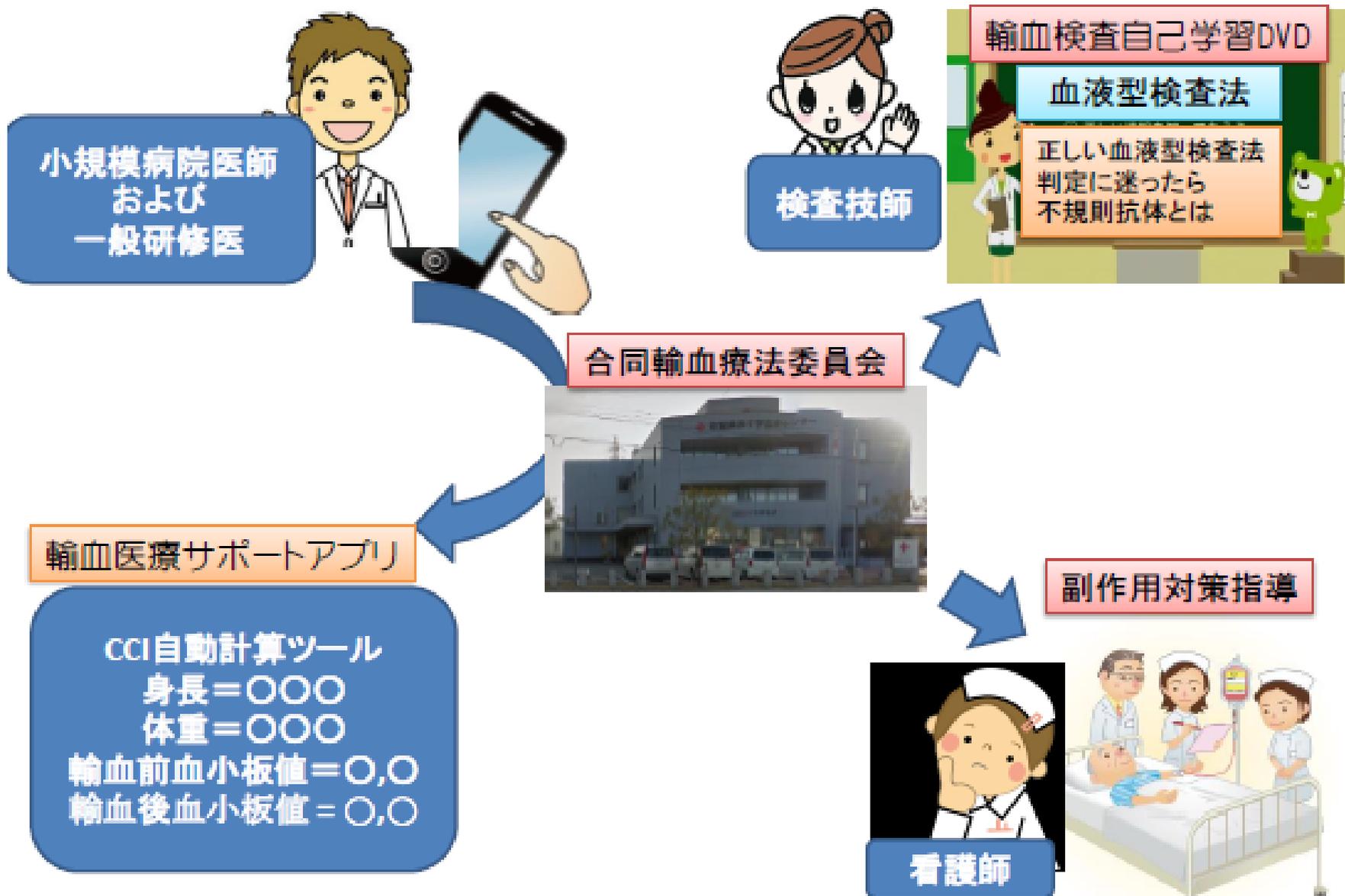


PBM

アナフィラキシー反応を起こしやすい遺伝子多型があります。
HLA抗体が発現しやすい、HLAタイプです。

プレジジョン・メディスン

小規模病院の輸血療法支援プログラム概要



輸血検査教育用DVDの作成

はじめに

全国的に、小規模施設における輸血療法の実施は、輸血管理体制も確立しておらず、安全面や血液製剤の適正使用の面からも問題が多い。

在宅医療の推進など、今後の医療体制の変化を考えると、輸血関連検査、輸血医療上の技術や知識の均てん化、輸血後副作用の管理などの支援体制が急務であると考えられる。

そのような状況を踏まえ、今年度は小規模病院における輸血医療をより安全かつ、ガイドラインに準じた実施を行うために、支援ツールを整備することを企画しました。

収録内容

- 1.血液型検査
- 2.交差適合試験
- 3.輸血検査講義

輸血検査教育ビデオ

2016年度製作版

【判定】

凝集塊の大きさ、数、背景の色調
(赤血球の濁りがあるか)を観察

研修医のための輸血医療用アプリ(試作品)

<http://itechbuilder.xsrv.jp/beta/go/suh/>

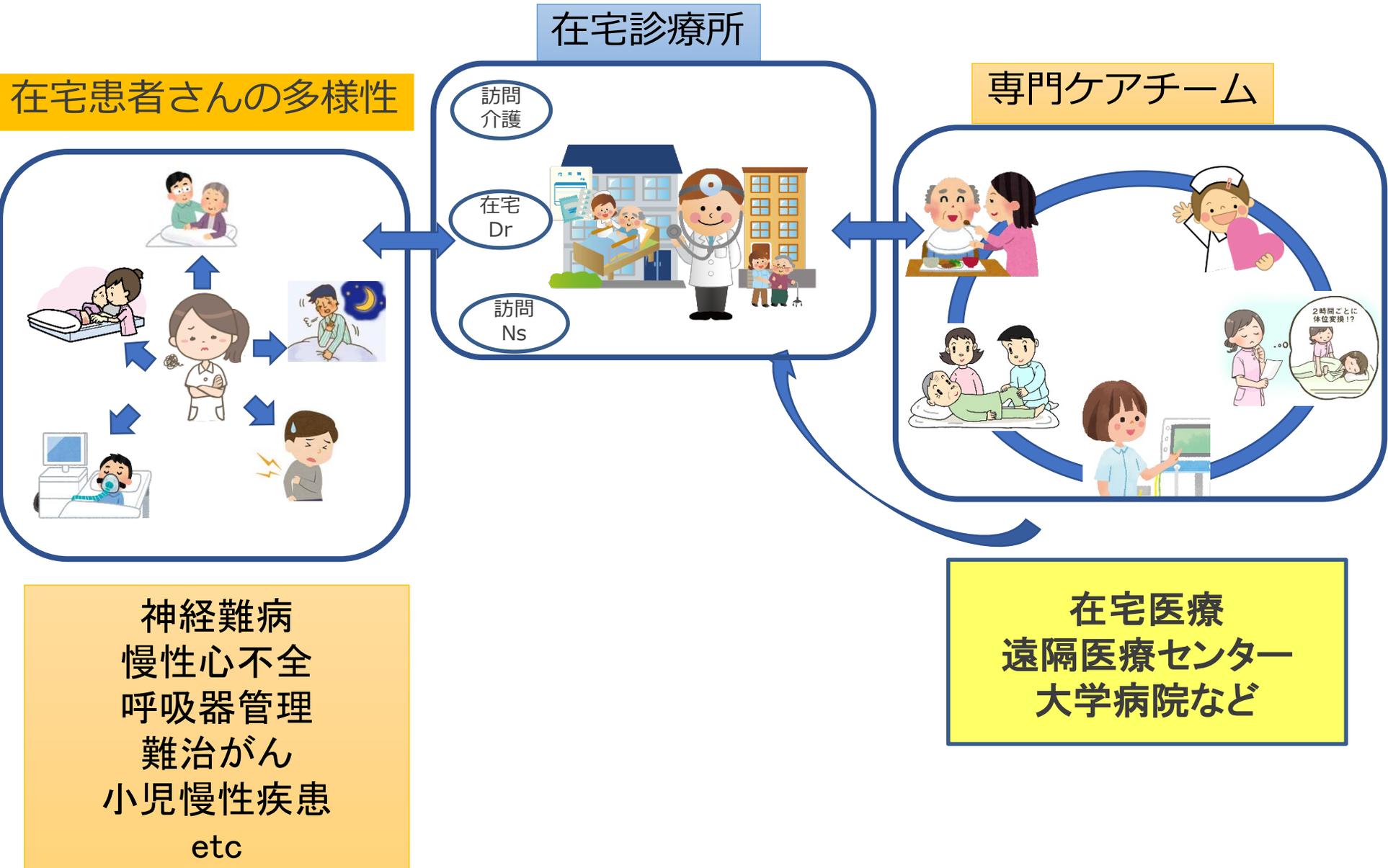
輸血療法

計算式(循環血液量、予測上昇Hb量、予測血小板増加数、補正血小板増加率(CCI)、アルブミン投与量、ショックインデックス)、ガイドライン、輸血製剤リスト、検査法マニュアル、輸血副反応ガイド、輸血看護入力テンプレート、不規則抗体リスト

更新	計算式	循環血液量、予測上昇Hb量、予測血小板増加数、補正血小板増加率(CCI)、アルブミン投与量、ショックインデックス
更新	ガイドライン	© 2018-02-16 更新
更新	輸血製剤リスト	© 2018-02-16 更新
更新	検査法マニュアル	© 2018-02-16 更新
更新	輸血副反応ガイド	© 2018-02-16 更新
更新	輸血看護入力テンプレート	© 2018-02-16 更新
更新	不規則抗体リスト	© 2018-02-16 更新

更新	循環血液量	© 2018-02-16 更新
更新	予測上昇Hb量	© 2018-02-16 更新
更新	予測血小板増加数	© 2018-02-16 更新
更新	補正血小板増加率(CCI)	© 2018-02-16 更新
更新	アルブミン投与量	© 2018-02-16 更新
更新	ショックインデックス	© 2018-02-16 更新

在宅医療の多様化と高度医療技術の連携





各科専門医

認定看護師

緩和ケアチーム

呼吸管理チーム

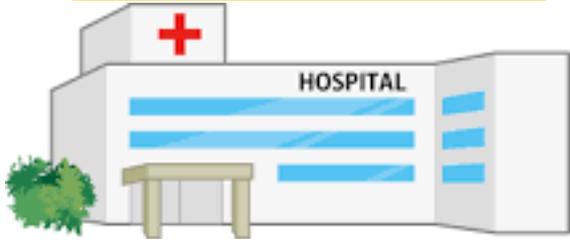
リハビリチーム



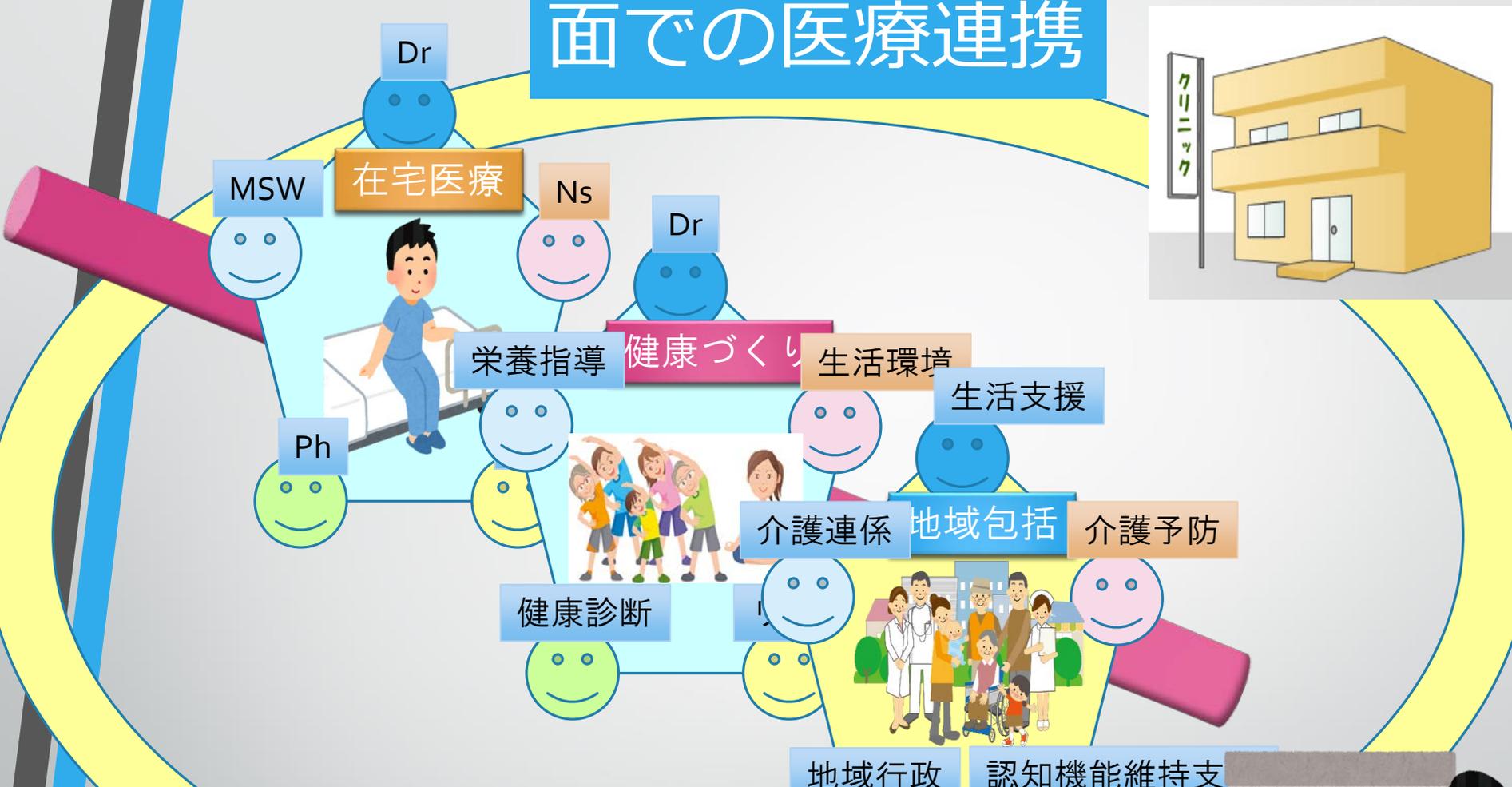
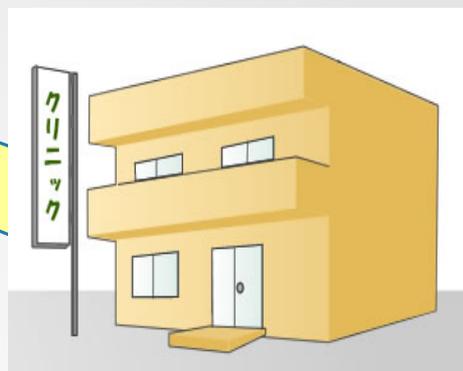
在宅医療
遠隔医療センター
大学病院など



スマートグラスや
ICTによる連携



面での医療連携



ご静聴ありがとうございました。

佐賀大学メディカルイノベーション研究所
医学部附属病院検査部・輸血部



佐賀大学医学部附属病院
電話 0952-31-6511