

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)

資料4

「社会リスクを低減する 超ビッグデータプラットフォーム」

プログラム成果報告

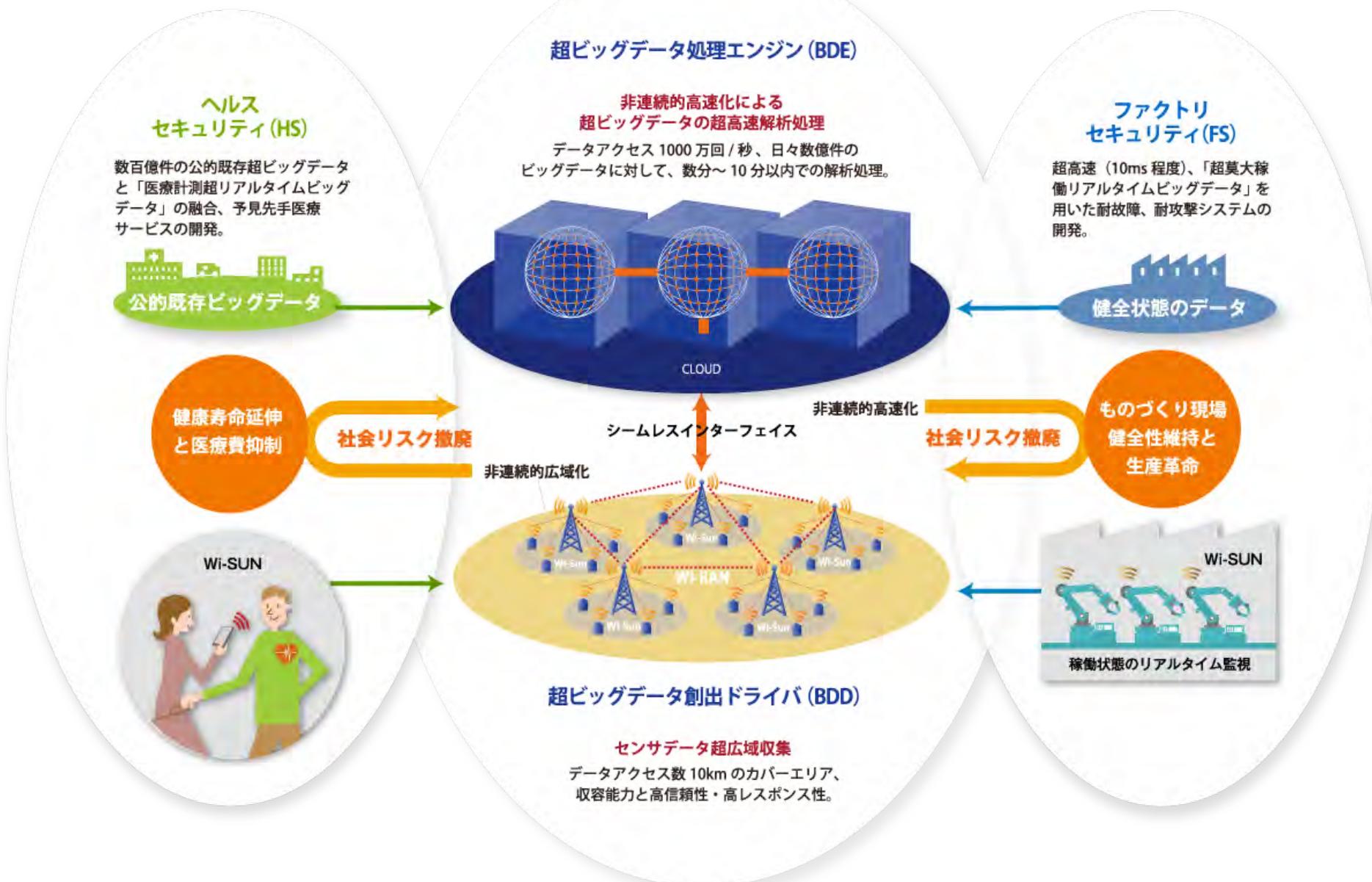
**Society 5.0の実現に向けた
サイバー空間形成の基盤技術を開発**

プログラムマネージャ (PM)

原田博司

プロジェクトの概要

数百億～数千億のビッグデータを収集し、それを数分～10分以内で解析処理を行う“超ビッグデータプラットフォーム”を開発。医療、ものづくりの環境において、当該ビッグデータを時系列化、新たな価値創造を行う



マクロ系

1. 超ビッグ複合データ
2. 全国レセプトデータ
3. DPCデータ
4. 政府死亡統計個票
5. 介護給付費実態調査
6. 国民生活基礎調査

非連続的
データサイズ
(総計数百億)

- ・ 国、各地方自治体公的医療ビッグデータを時系列に整理
- ・ 複数の公的医療ビッグデータをリンクさせて情報処理



各患者のリアルタイム医療データを時系列に自動的に整理

ミクロ系

1. 気温・体動情報と連続血圧モニタリング情報
2. 心疾患患者カルテ、心電図情報



超広域・連続
ビッグデータ
(数十万/日/人)

達成目標 1

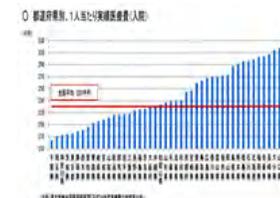
医療介護・社会リスクシミュレータ

1. 各患者の時系列データベース構築
2. 医療提供体制の現状と課題を可視化
3. 背景にある病態連鎖モデルを作成
4. 予後と医療費の予測モデル作成
5. 受療行動を分析し地域医療計画を作成

個別多様性に応える
将来予測



ニーズと資源の
マッチング



達成目標 3

1. シミュレータ統合で3次予防 (重篤な発作予防・再発予防等医療管理)
2. 医療政策立案サービスの実現
3. 各シミュレータの社会実装

達成目標 2

心臓病リスクシミュレータ

1. 各患者の医療リアルタイム測定データの時系列データ構築システムの開発
2. 各種医療時系列データ、環境測定データの複合利用システムの構築
3. 過去の測定データから見た各種循環器関連疾患のリスクシミュレータの作成

臨床系時系列データからみたリスク予測

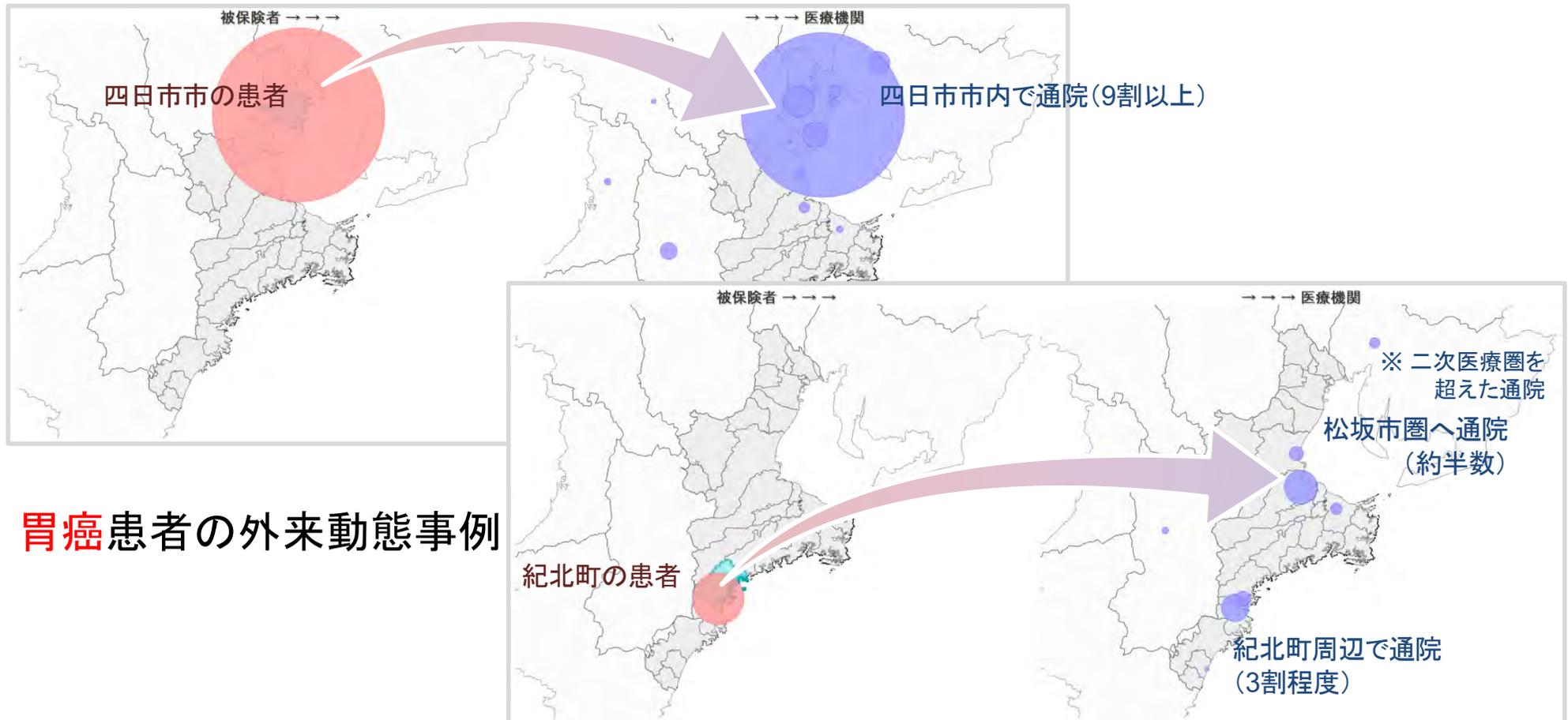
公的医療ビッグデータからの判断

- 三重県
 - 地域（三重県）に於ける患者等75万人規模動態の分析アプリケーション
 - 糖尿病患者の推移
 - ターミナル・看取加算有無による死亡前の月別医療費（外来・入院・DPC・歯科・調剤）および介護費
- 全国
 - 各種有病に対する将来推計
 - 脳卒中罹患数の将来推計
 - ADL（日常生活動作）障害（> 1）の割合
 - 急性期脳卒中の地域医療介護連携
 - 腎移植後の再透析率
 - 高額医療機器の利用動向の変化
 - NDBデータを利用した抗生剤処方率の国際比較
- 熊本県
 - 各市の入院期間、再入院率
 - 抗菌薬の処方実態調査研究
 - 熊本地震による健康への影響

国、地方自治体所有のビッグデータ
(例：NDB 6年分, 2000億レコード, 三重県全
国保・後期高齢者レセプト)

地域（三重県）に於ける患者等75万人規模動態の分析アプリケーション

- 「ビッグデータ解析プラットフォーム」試作機を基に、インタラクティブ分析ツールを開発
- 国保被保険者・後期高齢者の患者動態ならびに被介護者動態を数秒で把握可能
 - 「三重県の国保連の平成25、26年度分の保険レセプトのデータ 約685百万レコード」に対し、例えば、「胃癌に関する外来レコードを抽出する処理」を行うのには、従来技術では、「約30分程度」かかるのに対して、開発システムでは、「（中規模の実験環境で）約10秒以内」で完了
- データ提供元の市町村等にインタラクティブ分析ツールを試験的に提供中



胃癌患者の外来動態事例

三重県下に於ける国民健康保険被保険者の動向(平成26年度分)



[0402] 糖尿病

[NIDSOUT] 延べ患者数(外来) [00000] 【全市町村】 [00000] 【全市町村】 1.0 Draw Reset

Shortcut keys: [D] or [F] to change diseases. [J] or [K] to change value types. [PageUp] or [PageDown] to change circle scales. [R] to redraw. [C] to reset. [1-6] to show preset configurations.

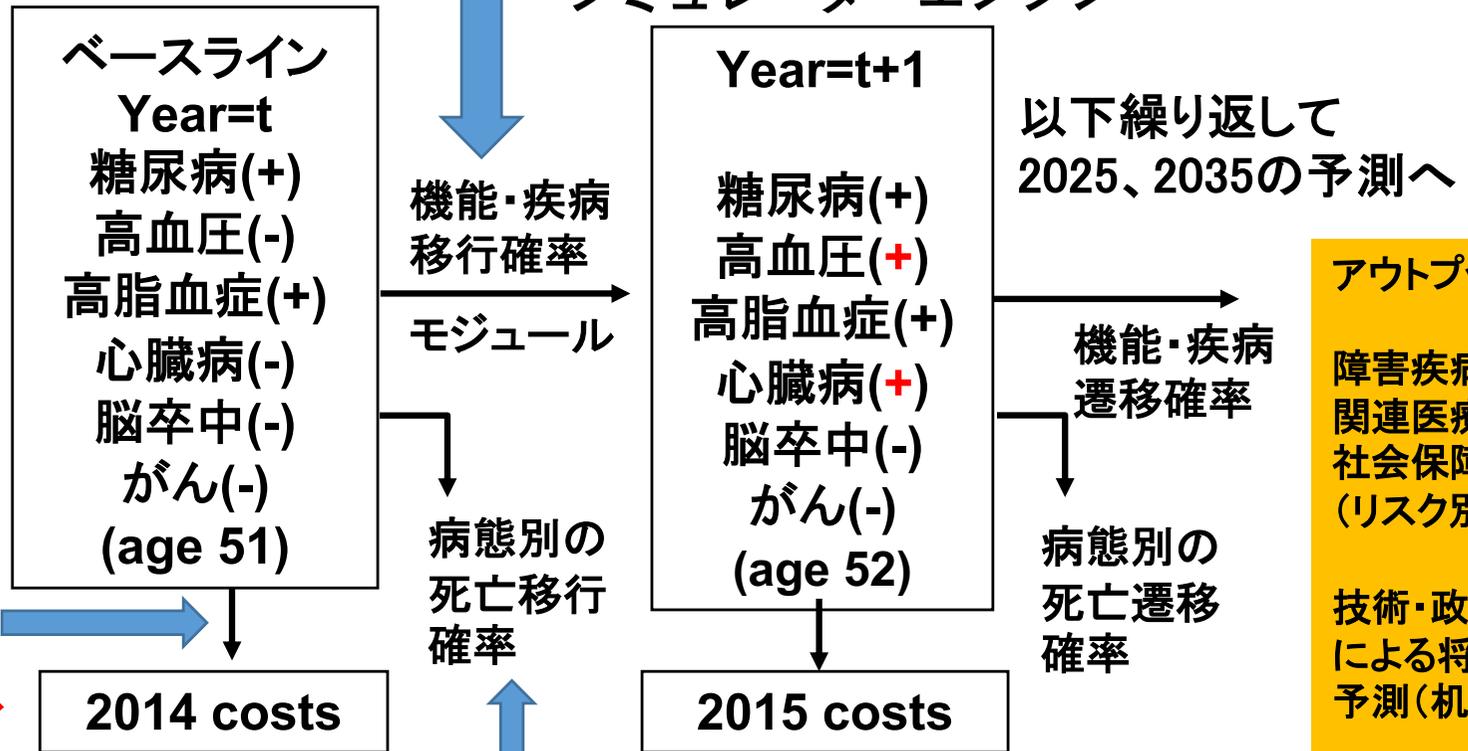
Demonstrated by The University of Tokyo (UTokyo) in collaboration with Institute for Health Economics and Policy (IHEP).

疾病分布・機能状態移行確率の推計に必要なデータソース

中高年縦断調査(5万×10年)、JSTARほかパネル調査(1万×4~10年)

国民生活基礎調査の疑似パネル分析(各調査年70万件)

シミュレーターエンジン



医療介護費推計に必要なデータソース
全国レセプトデータ(年700億レコード)
全国介護給付実態調査個票(年7億レコード)

死亡(単死因)移行確率および複合死因移行確率の推計に必要なデータソース

人口動態調査(年120万)×15年
国勢調査個票(調査年1億件以上)との確率リンケージ

アウトプット
障害疾病発生数
関連医療介護費
社会保障費推計(リスク別)

技術・政策変動による将来影響予測(机上実験)

保険リスク商品の品質向上

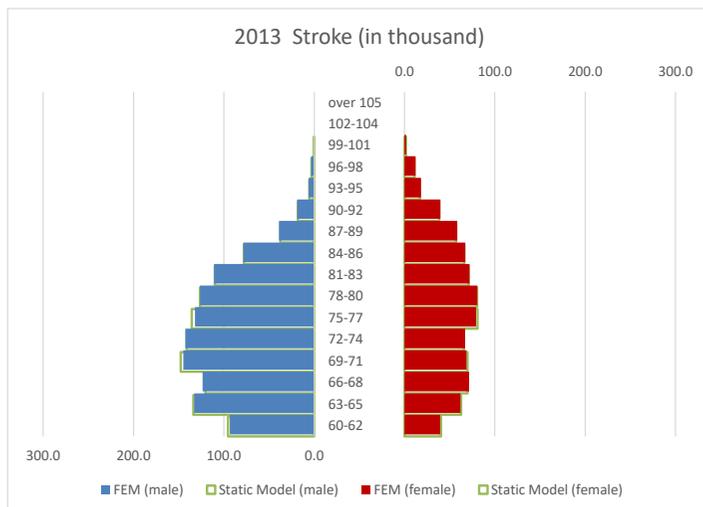
Kasajima M, Hashimoto H, et al.
Future projection of the health and functional status of older people in Japan: A multistate transition microsimulation model with repeated cross-sectional data
Health Economics

ヘルスセキュリティ マクロ系 (東京大 橋本)

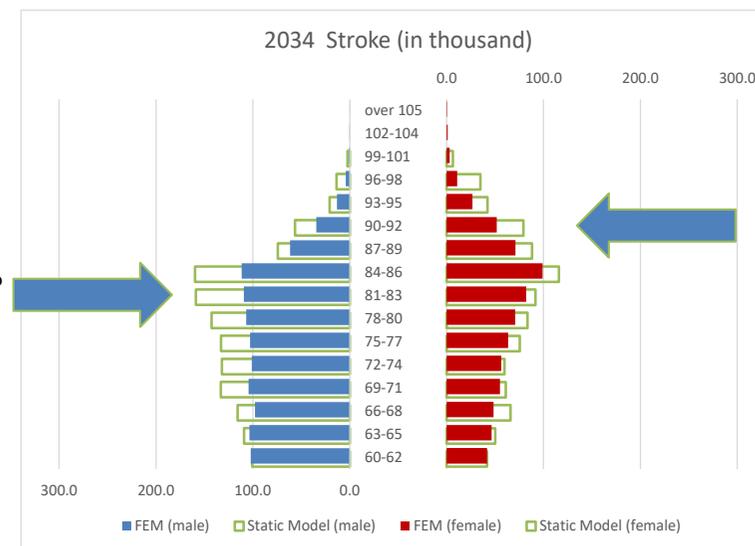
各種有病に対する将来推計(2013年、2034年)

脳卒中罹患数の将来推計

青;男 赤;女

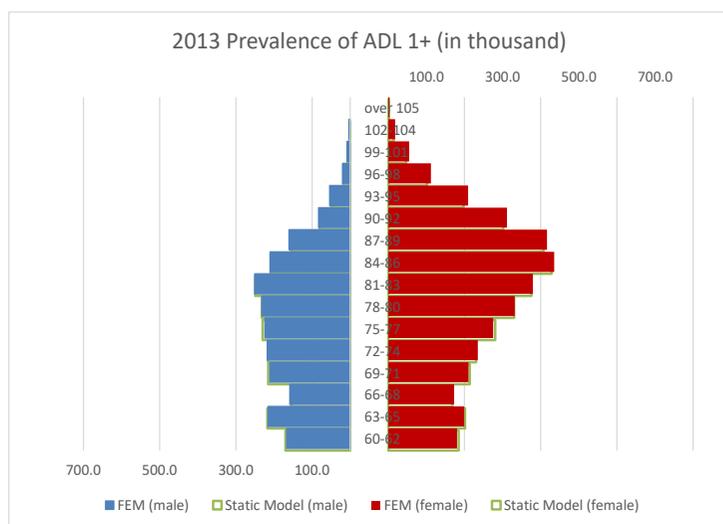


静態的推計(従来)に比べて脳卒中罹患数は50万人ほど少ない。2013年と比較しても10万人程度減少

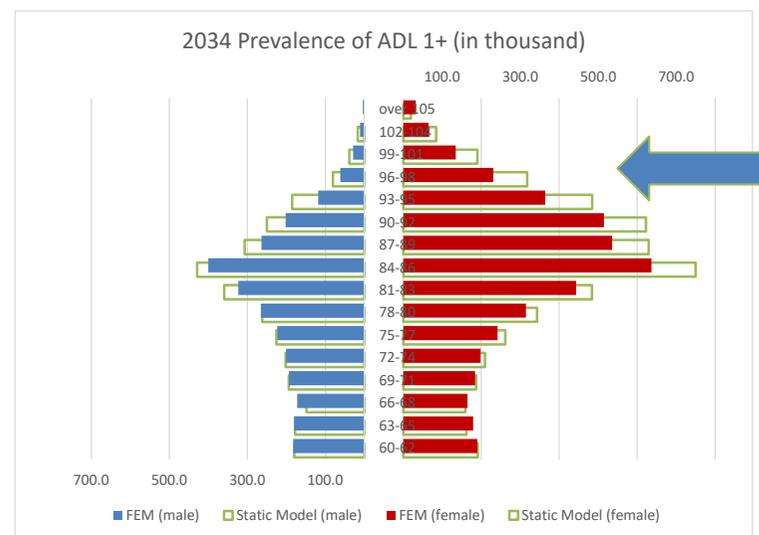


ADL(日常生活動作)障害(>1)の割合

青;男 赤;女



ADLに問題がある人は従来予想より50万人程度少ないがそれでも2013よりは約200万人増

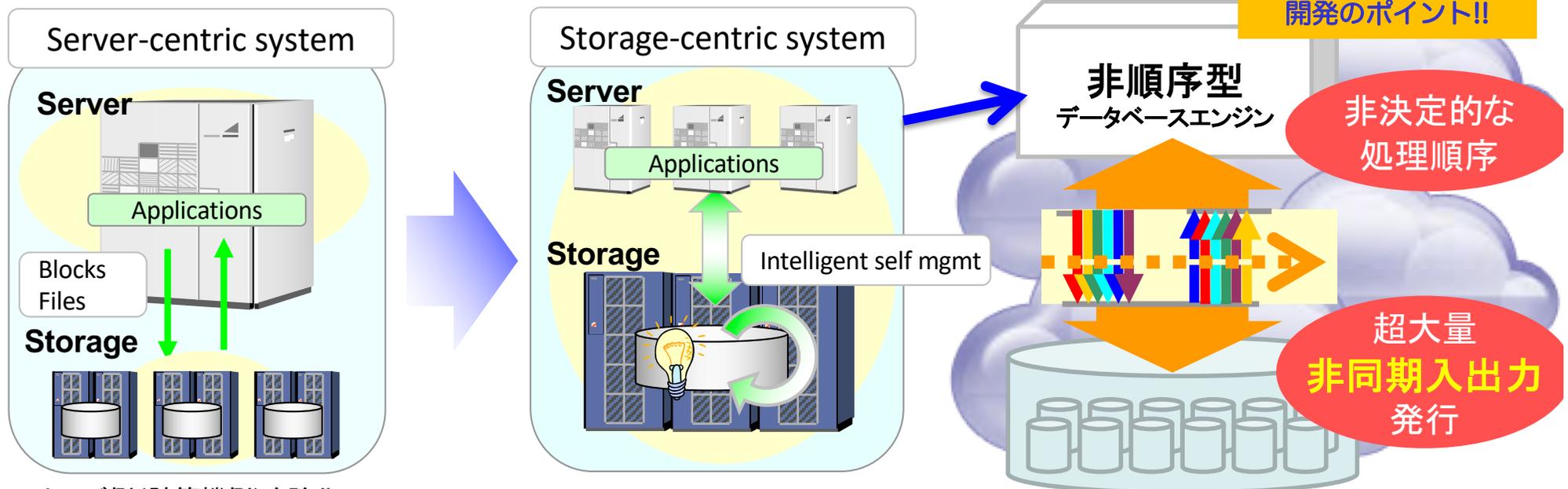


(2034推計の背景にある緑枠が従来の静態的推計手法で作成したもの)

<https://visionary.future-health.jp/> で公開中

© 東京大学橋本英樹研究室
許可なく転載を禁ずる

- データセンタは **Server-centric** (演算中心) から **Storage-centric** (データ中心) へシフト
- Storage の利用効率を格段に向上するソフトウェアが非順序型データベースエンジン
 - ◇ Storage 内のデータへ非同期でアクセス可能
 - ◇ 従来、100回/秒のディスクアクセスが、非順序型をつかうことにより 10万回/秒まで向上
- 特定のハードウェア、ソフトウェアに依存しない技術: 広汎なシステムへの適用が可能 (例: Hadoop)
- クラウドへシフトする時代: ビッグデータはクラウドで生まれ、クラウドで処理。遙かに巨大なスケール
- 現状の非順序型データベースエンジンをクラウドスケールへと進化
百億件単位のビッグデータを数分程度で処理するために、**1000万/秒のストレージアクセスを可能な設計**
600万/秒のアクセスを実証



- サーバ側(計算機側)を強化
- ストレージアクセスは少ない
- 1秒間に100回程度のストレージアクセス (400億のデータ処理に4600日)
- ビッグデータの高速処理には速度限界

- ストレージ側(データ側)を強化
- 特定のハードウェア、ソフトウェアに依存せず、広汎なシステムへの適用が可能 (例: Hadoop)

- ビッグデータの高速処理に威力を発揮
- **クラウド化への挑戦**
- 10万回/秒のストレージアクセス → 1000万回/秒へと更に進化(クラウドスケールの高速性)

IoT用超広域無線ネットワーク：WRAN

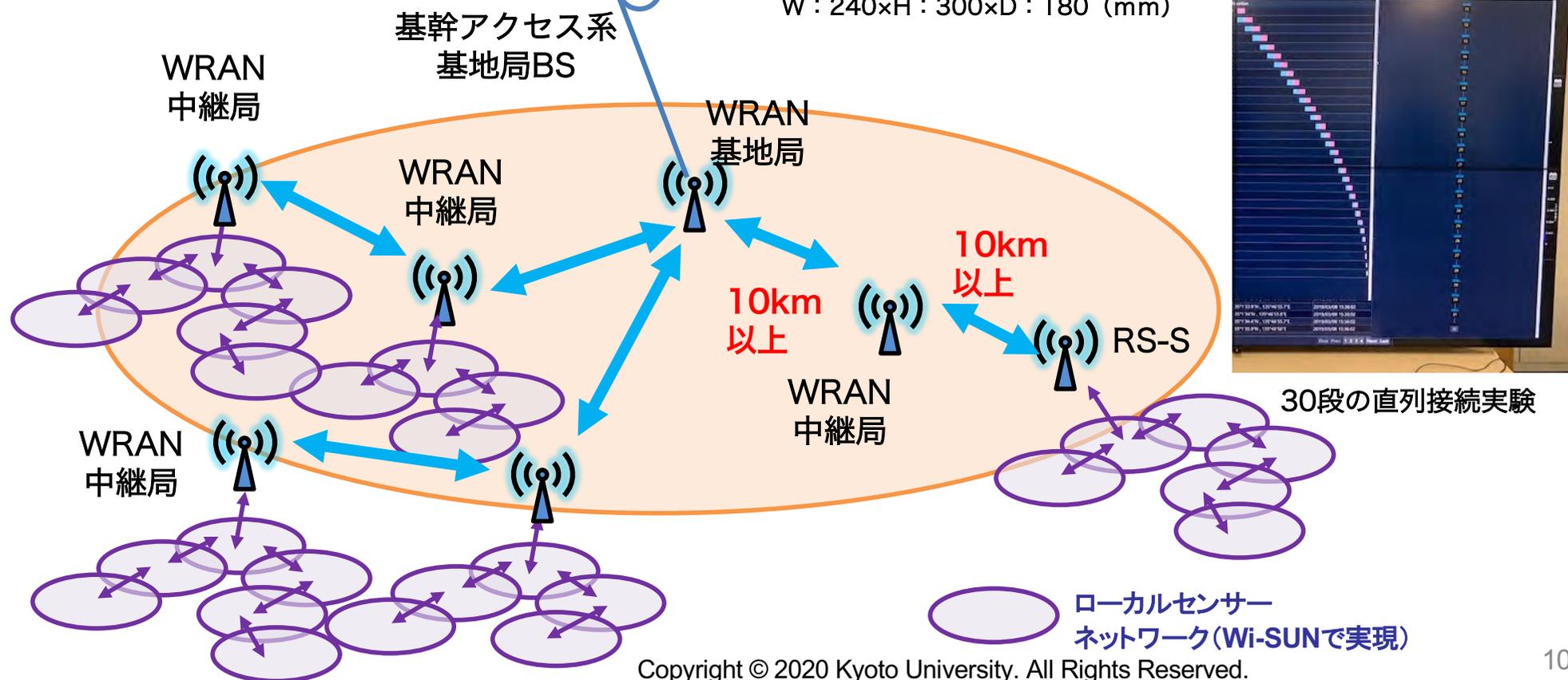
数km以内のエリアに存在する数万のモニタ・センサーからデータ収集を行うローカルセンサーネットワークと、これらのエリア間を数10kmに渡り接続するWRANシステムを駆使し、ビッグデータを高信頼性、高レスポンス性を保ちつつ、収集、制御

ビッグデータ
処理エンジン/クラウド



VHF帯を利用 (200MHz帯)
伝送速度は最大約 8 Mbps程度
伝送距離は最大100km
最大30段の直列多段中継を実現
網目構造のネットワークを自身で無線を探索して実現

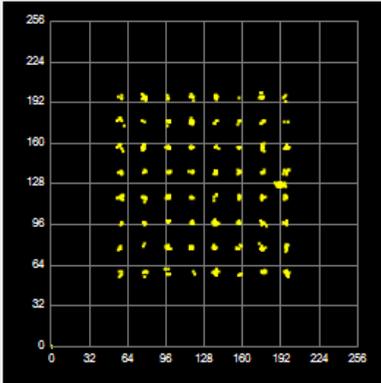
W : 240×H : 300×D : 180 (mm)





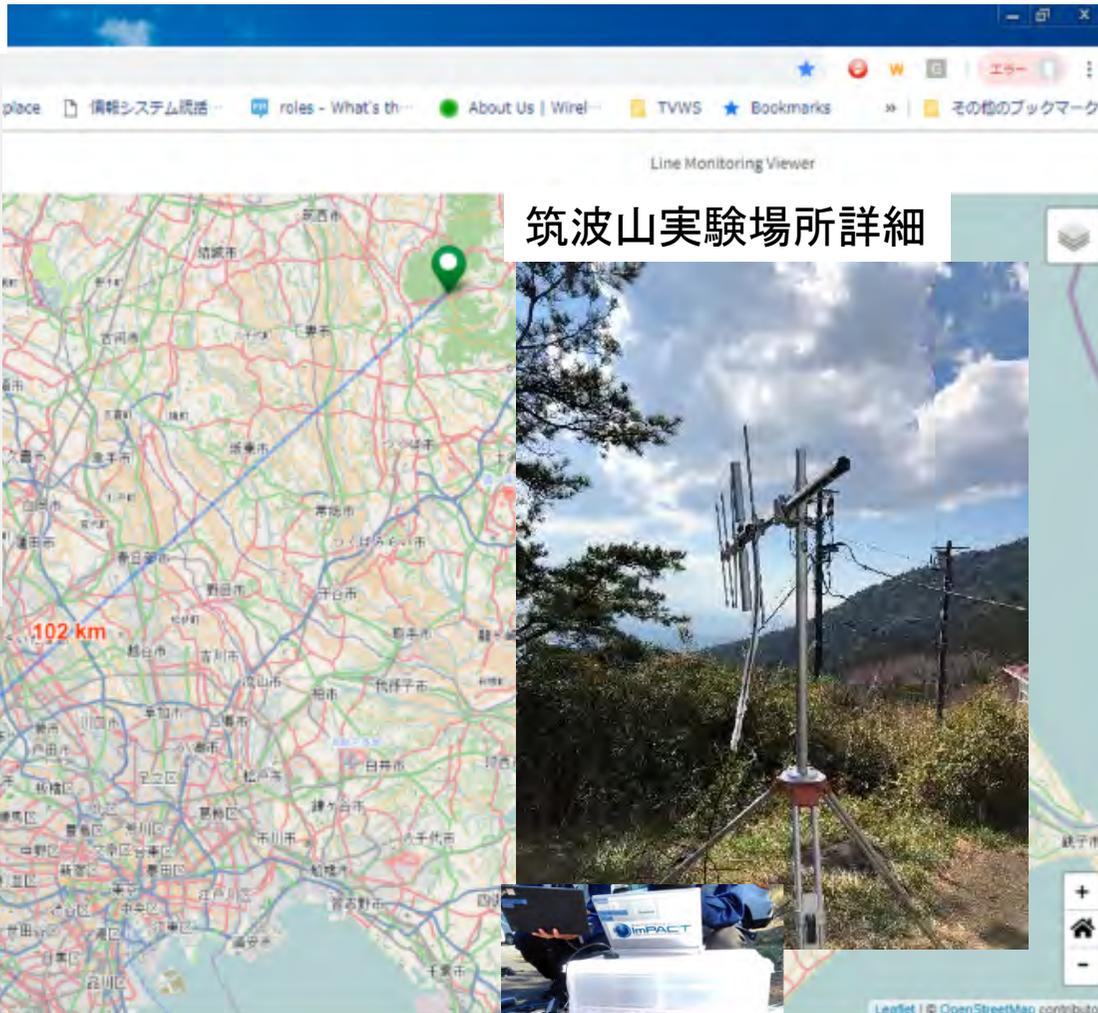
牡龍籠山(おたつご) 実験場所詳細

受信信号波形



RSSI・CINR(UL1)			
0系	-20.0 [dB]	Burst	-61.5 [dBm]
IF	1系	-58.0 [dB]	
BB	0系	-20.0 [dB]	CINR-R
	1系	-60.5 [dB]	CINR-E
			+24.0 [dB]
			+31.0 [dB]

筑波山実験場所詳細



1ホップ100km、30段ホップ最大3000km伝送可能

WRAN : 西日本豪雨災害支援、報道発表

革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）研究成果を活用した西日本豪雨災害支援に関するお知らせ

平成30年7月13日

政策統括官（科学技術・イノベーション担当）

プレスリリース

内閣府総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム（ImPACT、研究開発期間：平成26年度～30年度）では、将来の産業や社会に大きな変革をもたらす科学技術イノベーションの創出を目指し、現在、16名のプログラム・マネージャー（以下「PM」という。別紙1参照）の下で、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を推進しています。

このうち、原田博司PMが推進する「社会リスクを低減する超ビッグデータプラットフォーム」では、個々人の健康・医療情報等を無線通信システムを活用して広域的に収集し、ビッグデータ処理を行う高度情報通信システムの開発を進めています。

