



脳科学研究とビッグデータ解析の融合による 画期的な疾患予兆発見の仕組み構築と予防法の開発

【P L (Project Leader)】

マルマンコンピュータサービス(株)常務取締役 工藤寿彦

【R L (Research Leader)】

国立大学法人弘前大学大学院医学研究科長/教授 中路重之

〔2014年2月24日〕

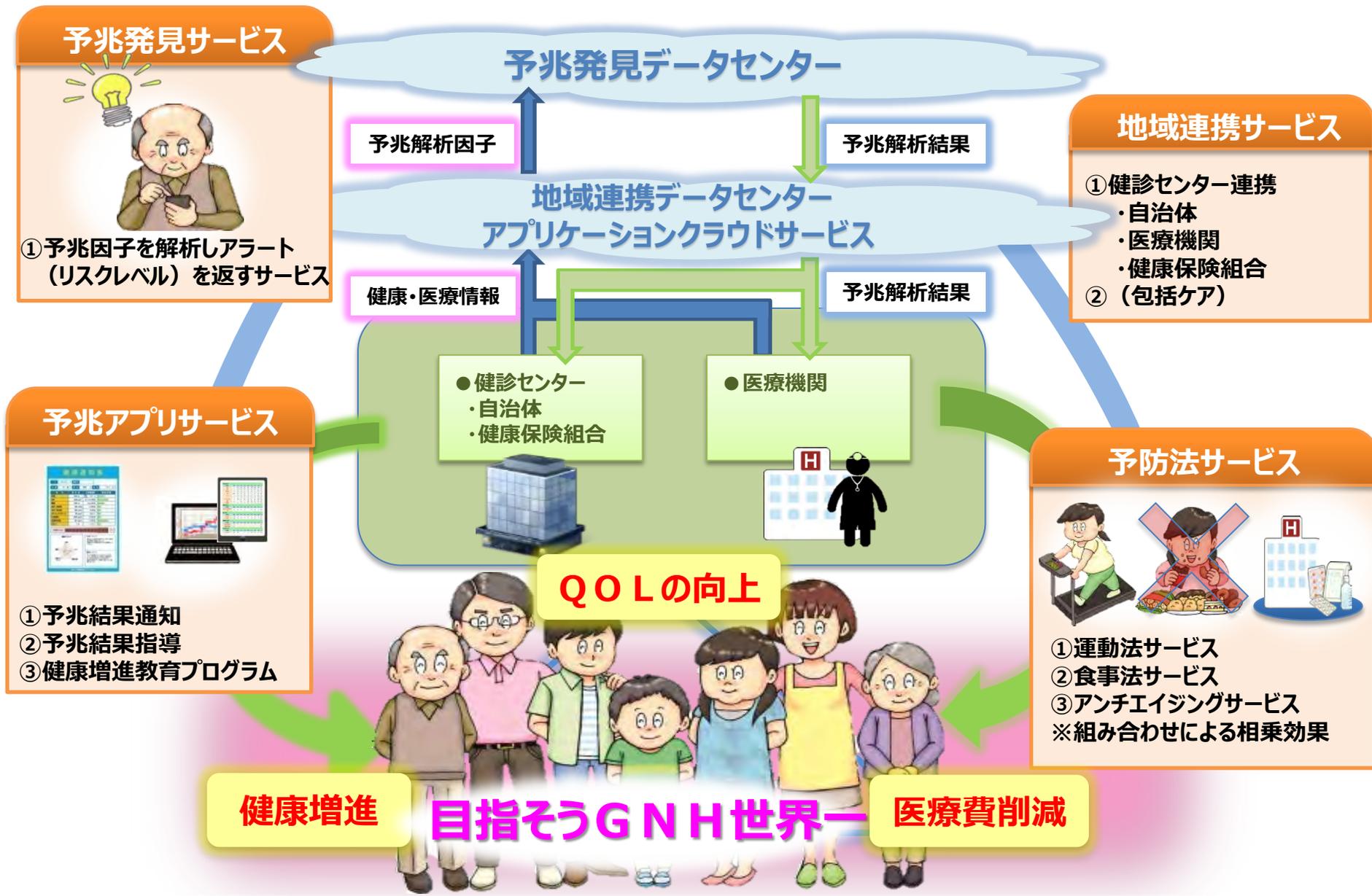


目次

- 岩木健康増進プロジェクトとは？
- 弘前大学 C O I の取り組み
- ロードマップと研究推進体制
- 社会実装に向けた取り組み

「人生90年型ヘルスシティ創造」構想

リスクコンサーン型予防医療 ⇒ QOL、GNH向上



目次

- 岩木健康増進プロジェクトとは？
- 弘前大学COIの取り組み
- ロードマップと研究推進体制
- 社会実装に向けた取り組み

平均寿命都道府県ランキング



〔男性〕

	昭和40	昭和60	平成12	平成17	平成22
1.	東京 69.8歳	沖縄 76.3	長野 78.9	長野 79.8	長野 80.9
2.	京都 69.2	長野 75.9	福井 78.6	滋賀 79.6	滋賀 80.6
3.	神奈川 69.1	福井 75.6	奈良 78.4	神奈川 79.5	福井 80.5
4.	愛知 69.0	香川 75.6	熊本 78.3	福井 79.5	熊本 80.3
・ ・ ・			26. 沖縄	25. 沖縄	30. 沖縄
44.	岩手 65.9	長崎、 鹿児島 74.1	佐賀 77.0	高知 77.9	福島 78.8
45.	秋田 65.4	高知 74.0	高知 76.9	岩手 77.8	岩手 78.5
46.	青森 65.3	大阪 74.0	秋田 76.8	秋田 77.4	秋田 78.2
47.		青森 73.1	青森 75.7	青森 76.3	青森 77.3



〔女性〕

	昭和40	昭和60	平成12	平成17	平成22
	東京 74.7	沖縄 83.7	沖縄 86.0	沖縄 86.9	長野 87.2
	神奈川 74.1	島根 81.6	福井 85.4	島根 86.6	島根 87.1
	静岡 74.1	熊本 81.5	長野 85.3	熊本 86.5	沖縄 87.0
	岡山 74.0	静岡 81.4	熊本 85.3	岡山 86.5	熊本 87.0
	青森 71.8	栃木 80.0	茨城 84.2	大阪 85.2	茨城 85.8
	岩手 71.6	茨城 80.0	栃木 84.0	秋田 85.2	和歌山 85.7
	秋田 71.2	青森 79.9	大阪 84.0	栃木 85.0	栃木 85.7
		大阪 79.8	青森 83.7	青森 84.8	青森 85.3

プロジェクト健診の概要(約1000名参加)

個人素因

- ① 遺伝子-脳卒中・高血圧・泌尿器関連
- ② 家族歴-聞き取り調査
- ③ 性格-性格検査

ライフスタイル

- ① 食生活
 - ② 運動習慣
 - ③ 飲酒状況
 - ④ 喫煙状況
 - ⑤ 睡眠状況
- 聞き取り調査

社会経済状況

- ① 収入
 - ② 家族構成
- 聞き取り調査

社会的特徴

- ① 行動パターン
の地域・個人
特性
- 聞き取り調査

個人の健康状況の把握

・メタボリックシンドローム

- ① 肥満-体脂肪率測定・BMI
- ② 糖尿病-血糖・HbA1C, 尿糖
- ③ 高脂血症-血液検査 (TC, TGなど)
- ④ 高血圧-血圧脈波測定 (PWV, ABI)

・その他の健康状況

- ① 便秘状況
- ② 排尿状況・泌尿器科聞き取り：泌尿器科
- ③ アレルギー
- ④ メンタルヘルス-CES-D, SF-36
- ⑤ ヘリコバクターピロリ：消化器内科
- ⑥ 腰痛症等-聞き取り調査・整形外科診断 (関節のX線撮影を含む)：整形外科
- ⑦ 腸内細菌：理化学研究所

- ⑧ 体力・運動能力：教育学部保健体育
- ⑨ スキンタイプ：皮膚科
- ⑩ 歯の数・唾液量・歯周病：歯科
- ⑪ だ液量
- ⑫ 歯周病：歯科
- ⑬ 骨密度：産婦人科
- ⑭ 好中球活性酸素産生能
- ⑮ 呼気中元素測定
- ⑯ 肺機能検査
- ⑰ 頸動脈の超音波検査
- ⑱ 認知症：精神科
- ⑲ 聴力：耳鼻科
- ⑳ 肥満遺伝子など遺伝子検索

・疾病の有無

- ① 虚血性心疾患-現病歴・既往歴・心電図
- ② 脳卒中-現病歴・既往歴
- ③ がん-胃レントゲン・胸部X線
- ④ その他の疾患 (肝機能・腎機能・尿酸など) -血液検査

・付帯状況

- ① 通院状況-聞き取り調査
- ② 服薬状況-聞き取り調査

改善・健康教育策の抽出・実践

フィードバック

これまでの成果

研究成果：

- ① ピロリ菌除菌で慢性委縮性胃炎（前癌状態）の劇的改善
- ② ピロリ菌感染で動脈硬化が進行
- ③ 週1回だけの運動教室で体重・腹囲・血糖値・中性脂肪の低下
- ④ 口腔衛生の悪化と動脈硬化・骨密度の有意な関連性の証明
- ⑤ 腸内細菌の乳酸菌の増加が体重と有意な関連あり
- ⑥ 腹部肥満の影響（血糖上昇、中性脂肪上昇）は40歳より若い年代で見られる。
- ⑦ 運動や肥満度の影響は、すでに10代前半で見られる、など

教育成果：

- ① 9年間で約1000名以上の学部学生と大学院の教育に利用
- ② 保健学科の学生の授業（看護、臨床検査、作業療法、理学療法）にも使用
- ③ 教育学部保健体育の学生講義にも利用

社会貢献その他の効果：

- ① 平成24年4月：弘前市の寄附講座「地域健康増進学講座」設置
- ② 平成24年11月：雪印メグミルクの寄附講座「ソーシャルヘルスマネジメント学講座」設置
- ③ 平成25年4月：青森県の寄附講座「地域がん疫学講座」設置

ビッグデータ(岩木健康増進プロジェクト)の特徴と可能性

世界に類例のない幅広いデータの存在→現代病はきわめて多因子（認知症も）、認知症以外にも対応できる（心臓病、がん、自殺など）

- ① **脳・精神科関係**：MMSE, CDTなど約15種のテスト、血液中のamyloid β 40, amyloid β 42、MRI：予知式、新診断法、他コホート研究との連携
- ② **歯科口腔環境**（残存歯数測定、歯周病、唾液量）：医歯学のブラックボックス
- ③ **好中球活性酸素種産生能** + リンパ球機能、サイトカイン、ホルモン：老化のキーワード
- ④ **腸内細菌**（T-RFLP法）：医学のブラックボックス
- ⑤ **体力・運動能力測定**：運動の効用及び介護予防
- ⑥ **メタボリックシンドローム、ロコモティブシンドローム** + 骨代謝、糖代謝、脂質代謝、アミノ酸代謝、関節X線撮影：今世紀最大のテーマ
- ⑦ **動脈硬化**（PWV）：老化の最大指標
- ⑧ **全ゲノム測定**：東北大学メディカルメガバンクと連携
- ⑨ その他のデータ：血清微量元素（セレン、銅、アルミニウム、亜鉛など12種）、呼気ガス濃度（水素、メタンなど6種）など

※青森県、弘前市、医師会と連携協定を締結済

※文科・厚生・経産省、農林水産省などから30本、約4億円の補助金獲得

【プロジェクト健診の様子：弘前市(岩木地区)】



目次

- 岩木健康増進プロジェクトとは？
- 弘前大学 C O I の取り組み
- ロードマップと研究推進体制
- 社会実装に向けた取り組み

10年後、20年後の認知症患者の推定

10年後	65歳以上人口	3,395万人
20年後	65歳以上人口	3,657万人



10年後	認知症患者 (15%)	509万人
20年後	認知症患者 (15%)	548万人

本拠点が目指す新しい社会への転換テーマ

10年後、20年後の超高齢化の社会になった中、**QOL**を著しく低下した状態で「**いかに長く生きるか**」から。



「健やかに老い、幸福度（GNH）を感じる生活」
の新しい社会創造⇒**「リスクコンサーン型予防医療」**
の実現。

医療費削減の推定

認知症で予防法により発症患者数が半分になったらどうなる？



2020年 患者数 163万人減となった場合で考えると要介護認定された患者が入院にかかる費用は**240万～370万円**かかるとされています。うち3割が個人負担ですので、72万円～111万円かかる計算になります。（高額療養費制度未使用の場合）

要介護認定者は罹患者の6割といわれていることを勘案し、その数を98万人とすると、 $111万円 \times 98万人 =$ **1兆878億円**の個人負担が軽減。また、保険負担額は**2兆720億円**軽減できる計算になります。

では、上記の認知症の発症を遅らせることや、脳血管障害を未然に防ぐためには、本拠点で何をすべきか？

【全体概要】

脳科学研究とビッグデータ解析の融合による 画期的な疾患予兆発見の仕組み構築と予防法の開発

健康・医療データの利活用により、健康寿命を増進し、
医療費の削減、国民幸福度の向上と産業活性を図る

「疾患後のニーズに応じた高度医療」から「リスクコンサーン型予防医療への転換」へ

ビッグデータ活用による脳疾患予兆法

- ① 予兆発見のためのソフトウェアの開発
- ② コホート研究と解析、活用

【体制/役割】

弘前大学：行動解析・病態解析、10年間の検診による住民健康データの活用、ゲノムデータ等の新規データ取得

青森県及び弘前市：事業支援、自治体としての全面的バックアップ

マルマンコンピュータサービス(株)：システム構築

GEヘルスケア・ジャパン(株)：アルゴリズム・ソフトウェア開発

(株)クラーロ：病理画像分析機器開発

東北化学薬品(株)：オミックス解析

予兆に基づいた予防システム

- ① 新たな健康増進の啓発・普及方法の構築、健康づくり活動の展開
- ② 予兆に基づくアラートシステムの構築
- ③ 画期的アンチエイジング法の開発

【体制/役割】

弘前大学：大規模コホート研究、最先端のストレス応答解析、育種改良技術、機能性成分分析、食品機能性研究

マルマンコンピュータサービス(株)：地域連携システム構築

サンスター(株)：機能性食品の開発

青森県産業技術センター：機能性成分分析

青森県及び弘前市：事業支援



弘前大学

- ・大学院医学研究科
- ・高度先進医学研究センター
- ・脳神経血管病態研究施設
- ・医学部附属病院
- ・農学生命科学部
- ・食料科学研究所



連携

- 青森県
- 弘前市
- 青森県産業技術センター

連携



- マルマンコンピュータサービス(株)
- GEヘルスケア・ジャパン(株)
- サンスター(株)
- (株)クラーロ
- 東北化学薬品(株)

連携

目次

- 岩木健康増進プロジェクトとは？
- 弘前大学 C O I の取り組み
- **ロードマップと研究推進体制**
- 社会実装に向けた取り組み

イノベーション達成へのロードマップ

第1フェーズ 第2フェーズ 第3フェーズ

研究開発課題 体制/強み 2013 2016 2019 2022

1.ビッグデータを活用した早期発見の仕組みの構築

マルマンコンピュータサービス/【地域連携システム】
弘前大学医学研究科・社会医学講座/【膨大な住民健康データ】
・GEヘルスケア・ジャパン【ソフトウェア開発】
・クラーロ/【病理画像分析機器開発】
・東北化学薬品/【オミックス解析】

研究フィールド・体制の構築

疾患予兆法の
コホート研究による実証

予兆発見ソフトウェアの開発

予兆発見ソフトウェアの改良

疾患予兆プルトコールの実用化申請

市場投入

海外展開

国際標準化

『高齢者の健康寿命延伸』の実現

認知症患者の発症を予防・遅延

2.予兆にもとづいた予防法の開発

マルマンコンピュータサービス/【地域連携システム】
サンスター/【口腔ケア】
弘前大学医学研究科・脳研・分子生体防御学講座/【アンチエイジング法の開発】
弘前大学農学生命科学部・食料科学研究所/【育種改良技術、機能性成分分析】
青森県産業技術センター/【機能性成分分析】

研究フィールド・体制の構築

MCI等に対する予防介入コホートの実施

生活指導、食事指導、運動指導

新たな健康増進の啓発・普及方法の構築

アンチエイジング機構の解明

新しいアンチエイジング法

予兆に基づく予防介入コホートの実施
(東通村、岩木町)

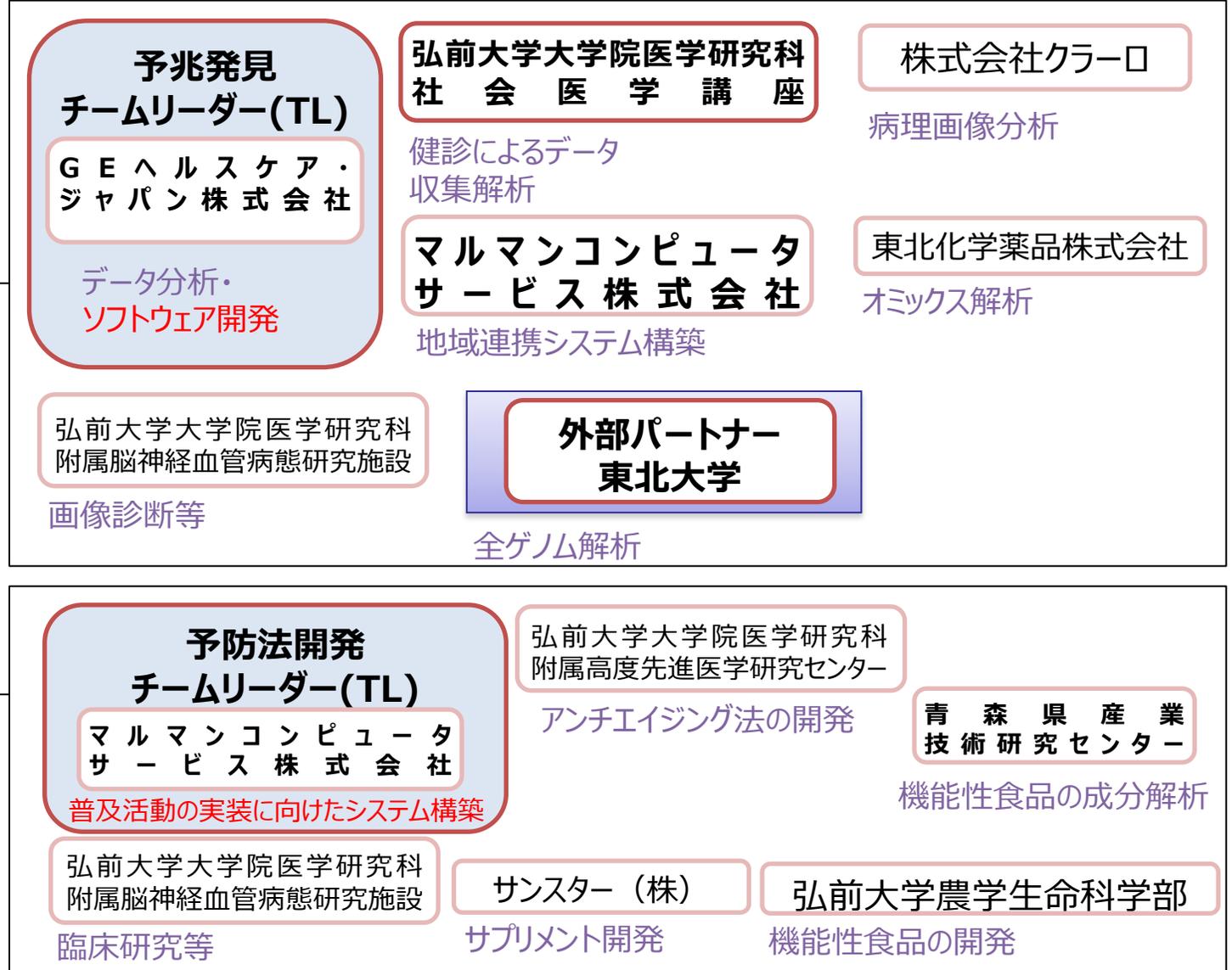
認知症患者の医療費の劇的な削減



研究開発プログレスチーム構成及び役割分担

(PL) 機構長
 マルマンコンピュータサービス(株)
 常務取締役 工藤 寿彦

(RL) 副機構長
 弘前大学医学研究科長 中路 重之



ビッグデータを活用した疾患予兆アルゴリズムの開発

疾病の予兆発見



システム構築

MCS マルチコンピュータサービス株式会社

全ゲノム情報 (遺伝的要因)



東北化学薬品株式会社

外部パートナー
東北大学



データ分析/ソフトウェア開発



GE Healthcare

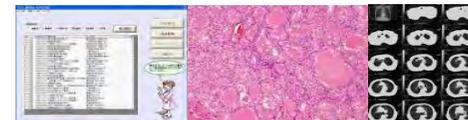
生活・環境要因情報



弘前大学
Hirosaki University

健康情報・診療データ

疾病データベースの創設



CLARO

事業支援

青森県
Aomori Prefectural Government

予兆に基づいた予防法の開発

社会実装への取り組み



地域連携システム構築

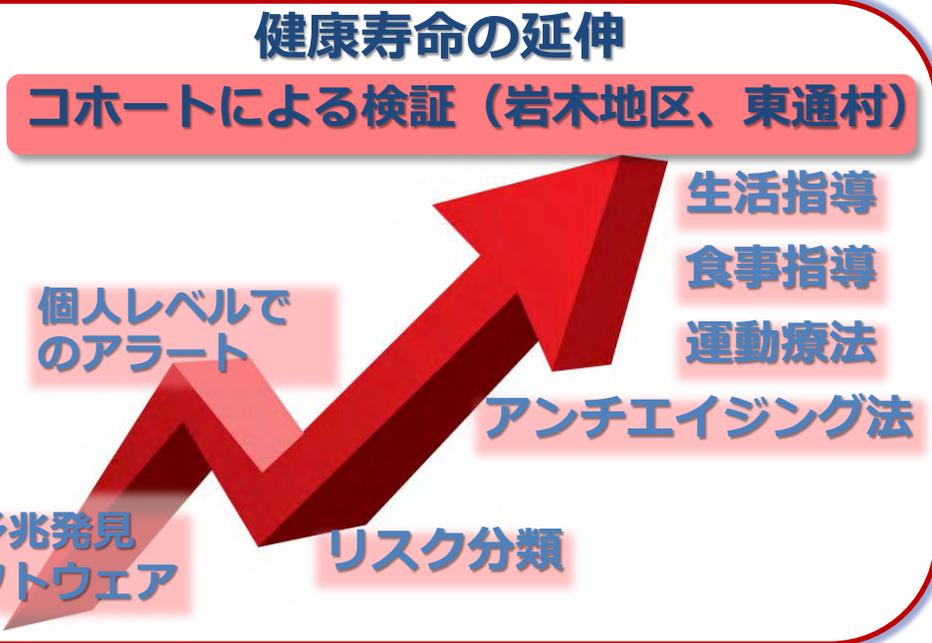
MCS マルマココンピュータサービス 株式会社

機能成分分析



機能性食品の開発

SUNSTAR



大規模コホート研究、最先端のストレス応答解析、育種改良技術、機能性成分分析、食品機能性研究



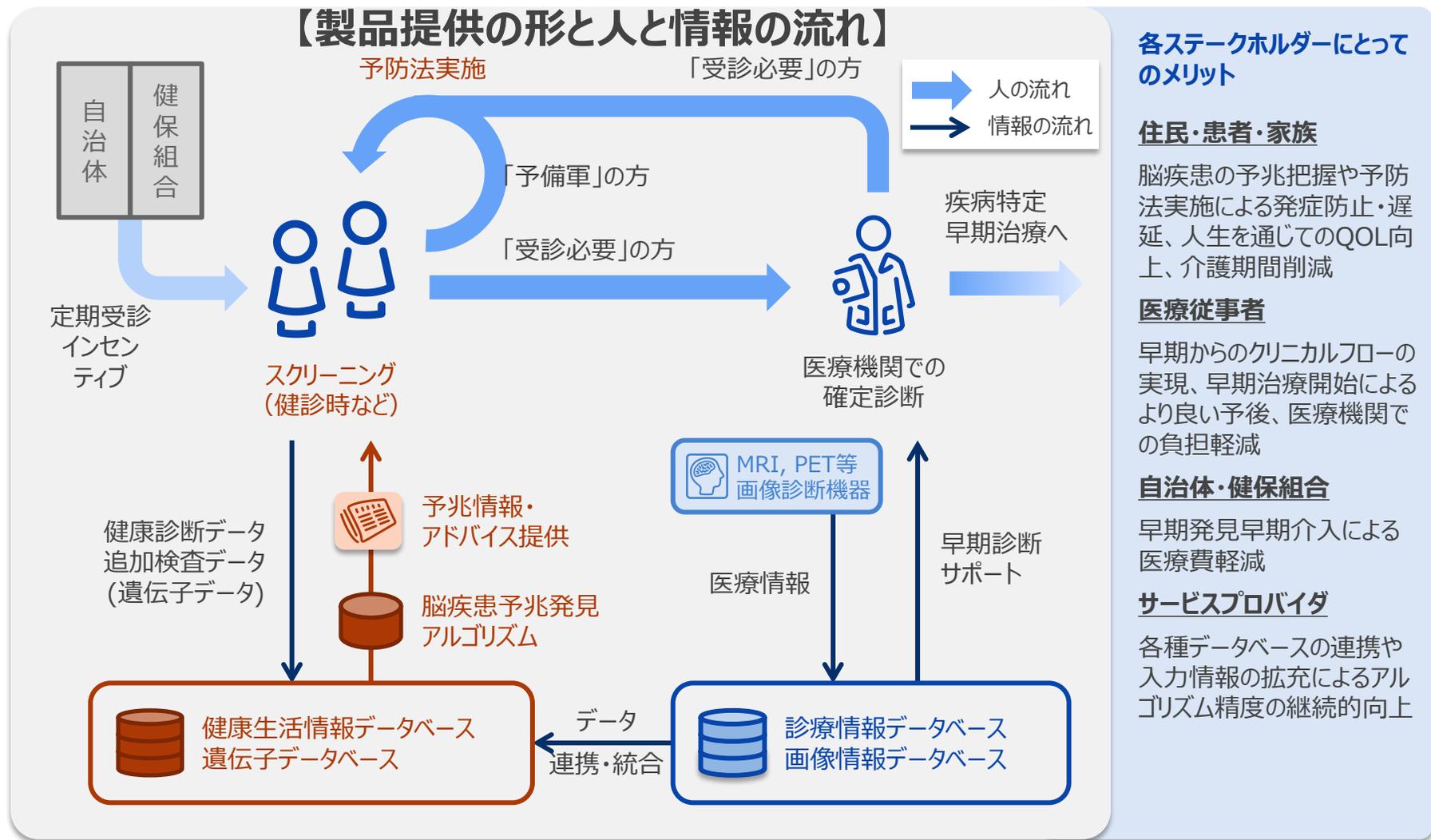
事業支援



目次

- 岩木健康増進プロジェクトとは？
- 弘前大学COIの取り組み
- ロードマップと研究推進体制
- **社会実装に向けた取り組み**

社会実装のイメージ



脳疾患の予兆把握・早期介入により「リスクコンサーン型予防医療」を実現へ

ご静聴ありがとうございました。