

「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」

ImPACTプログラム・マネージャー

原田 博司

Hiroshi HARADA



1995年 大阪大学大学院博士課程修了 (博士・工学)
1995年 郵政省通信総合研究所 (現情報通信研究機構、NICT)
1997年 オランダ・デルフト工科大学 研究員
2011年 情報通信研究機構スマートワイヤレス研究室 室長
2014年～ 京都大学大学院情報学研究科 教授

プロフィール

20年間以上にわたり、移動、広域、センサー用無線通信の研究開発、標準化、実用化に従事。取得国内特許は200件以上。国際標準化IEEE 802、1900内の4つの委員会において議長、副議長として活躍し、800件以上の技術提案を行う。特にスマートメータ用無線機の国際規格IEEE 802.15.4gでは副議長として、通信システムWi-SUNを提案。Wi-SUNは次世代スマートメータ用国内無線通信規格として約1億台のメーターをもつ全国電力会社に採用。

＜研究開発プログラム構想の概要＞

現状のビッグデータ規模を遙かに凌ぐ「超ビッグデータ」プラットフォームにより、新たな社会応用としてファクトリセキュリティ (FS) とヘルスセキュリティ (HS) の実現に挑戦する。

＜非連続イノベーションのポイント＞

- ・ 広域無線通信ネットワーク技術と超高速ビッグデータ処理技術の融合による超ビッグデータ収集解析プラットフォームの構築
- ・ 機器の稼働や通信ログをセンシングし異常検知/リスク回避を行うFS、公的既存データと生活行動等連続計測データの複合解析を行い予見先手によりリスクを管理するHSへの展開



＜期待される産業や社会へのインパクト＞

FS (リアルタイム監視、サイバーテロの検知) と HS (人の判断や行動の支援、医療/コンサル等の生活支援) に関するアプリケーションにより、社会の持続的繁栄を実現する。

工場のIoT化によって激増するサイバー攻撃
超高齢化人口減少一人化
激増する社会リスク

超ビッグデータプラットフォーム

社会リスクの排除

ファクトリセキュリティ (FS)
リアルタイム監視、サイバーテロの検知
「つながる工場」の安全稼働の保証

ヘルスセキュリティ (HS)
人の判断や行動の支援、医療/コンサル等の生活支援
高い生活満足度の実現

研究開発プログラム構想

解決すべき社会的課題等

- 個人や企業ひいては社会全体がこれまで以上に豊かな生産活動を持続的に達成するためには、世の中に溢れる無数の情報を効率的に取得し、知的統合的に判断して最適な選択を行う必要がある。
- 2013年時点で全世界に存在するネットワークに接続可能なセンサデバイス1,870億個のうち、実際に接続されデータを創出可能なデバイスは高々7%。また、このネットワークに接続可能なデバイスから集まる数百億のデータを数分単位で処理可能な基盤もない。
- 現状の想定スケールを超越した「超ビッグデータ」を生み出す変化点となる従来接続不可能な莫大な数のセンサデバイスをネットワークに接続可能とするビッグデータ収集処理基盤（プラットフォーム）の構築が急務である。
- プラットフォームが整備され、国民生活や社会・経済活動を個のレベルで精緻且つ連続的に捉える超観測が可能となった場合、それを利活用したアプリケーションが国家レベルで検討されていない。

PMの挑戦と実現したときのインパクト

- 従来個別に検討されてきた広域から多種・大量のデータを収集するための「無線通信ネットワーク」技術と収集したデータを高速に解析する「ビッグデータ処理」技術を統合した基盤「**超ビッグデータプラットフォーム**」を開発することにより数kmから数10km以内に存在する1000から数万のモニタ・センサーから生成される1日数百万から数億、総数億以上の非連続的な量のビッグデータを数分～数10分程度以内で処理可能にする。
- 世界最強の「**超ビッグデータプラットフォーム**」により、これまで未活用だった数百億以上のビッグデータ情報の高速取得、高速解析を行うことで、新たな次元の知的社会インフラ・アプリを創出する。
- 特に膨大なデータに基づき、個別で動的な高齢者の状況に応じた疾病・介護・社会的リスクを予見先手予見し先手を打つことにより医療費削減等に資することがことのできる**ヘルスセキュリティ**、ネットワーク化された工場へのサイバー攻撃、故障の早期検知を行うために、「つながる工場」の健全性をリアルタイムに分析し、サイバー攻撃を一網打尽に捉える**ファクトリセキュリティ**に関するアプリケーションを構築する。

研究開発プログラムの出口目標(1/2)

【ヘルスセキュリティ】

「超ビッグデータプラットフォーム」の適用により、個別で動的な高齢者の状況に応じた疾病・介護・社会的リスクの高精度予測アルゴリズムを構築し、それに基づく**予見先手サービス**を可能とするスキームを市場提示する。これは従来の「早期発見・早期治療」や「未然の対策」（0 + 1次予防）と異なり、医療費や社会保障費用が高額にならぬよう、病気や事態の重症化や再発を予見しタイムリな回避措置を施すことにより、医療費適正化とQOL向上を目指すものである。

- ImPACT前半年度（平成28年度末迄）：入手可能な政府統計・医療・社会ビッグデータを統合し、医療・介護・貧困など社会リスクの予測を行う医療介護社会リスクシミュレータを開発し、地域の特性に応じた医療・介護福祉・社会保障政策のマクロ的な制御手法を確立する。同時に個人レベルのミクロな医療計測超リアルタイムビッグデータを取得できる機器の製造、基本試験を循環器疾患患者を対象に行う。
- ImPACT後半年度（平成30年度末迄）：リアルタイムの身体情報や死亡統計など膨大な臨床・地域データを地域と個人のレベルで統合したミクロデータとともに、前半で開発されたシミュレータによるマクロ的なデータ処理結果との融合を図り、心臓病に関しては心臓病リスクシミュレータを開発し、医療・介護・経済のリスクを体系化・可視化するサービス基盤を構築し、特定の実地域においてマクロ、ミクロ統合実証研究を行う。

【ファクトリセキュリティ】

ネットワーク化された工場へのサイバー攻撃、故障の早期検知を行うために、工場機器の設計・診断ビッグデータに基づき、「つながる工場」の健全性をリアルタイムに分析し、サイバー攻撃を一網打尽に捉える全く新しいシステムの開発を行う。

- ImPACT前半年度（平成28年度末迄）：生産計画をInputすると、シーケンサ(PLC)の組立/加工機(ロボット)へのコマンドの流れがOutputされ、サイバー攻撃、故障に帯するインシデントに対しての挙動が模擬可能な「つながる工場シミュレータ」を製造工場のオペレーションとインシデントに関するビッグデータより開発する。また、シミュレータで生成する正常時のコマンドの流れと攻撃発生時のコマンドの流れを相関分析する攻撃早期検知アルゴリズムを開発し、攻撃の兆候をリアルタイム検出する。
- ImPACT後半年度（平成30年度末迄）：「つながる工場」が実際に稼働すると想定され、徐々に当該工場から得られるサイバー攻撃、故障環境ビッグデータを用いることにより、模擬環境で開発した攻撃検知機能に加え、故障検知アルゴリズムを強化すると共に、実際の工場現場を対象として有効性を実証する。

研究開発プログラムの出口目標(2/2)

【超ビッグデータプラットフォーム】

数10kmの範囲で存在するセンサからデータを余す事無く取得し、「超ビッグデータ」を創出する**超ビッグデータ創出ドライバ**と1000億を超えるデータに対しても高いレスポンス性を維持しつつ超高速動的スケーラブルデータ処理を実現する**超ビッグデータ処理エンジン**を開発する。

- ImPACT前半年度（平成29年度末迄）：工場用高レスポンス、医療用高信頼性を備えた100～1000ノード対応可能なWi-SUNシステムならびに数10km以上の広域性を備えたWi-RANシステムからなる「超ビッグデータ創出ドライバ」、及び、非順序型実行原理を基としてクラウド資源を活用可能な高いエラスティシティ（伸縮可能性）を備えた高速動的スケーラブルデータ処理技術を核とする「超ビッグデータプラットフォーム」の実現に挑戦する。そして、「超ビッグデータ創出ドライバ」においては国際標準化を行うことができる部分は標準化を行う。
- ImPACT後半年度（平成30年度末迄）：伝送距離を強化した「超ビッグデータ創出ドライバ」とエラスティシティを更に強化した「超ビッグデータプラットフォーム」を統合した「超ビッグデータプラットフォーム」の実現にチャレンジする。信号処理方式の高度化に加えて、新たに高度無線通信リピータ・リレー方式を融合することにより、20km程度の無線通信が実現し、高速動的スケーラブルデータ処理技術の高度化により、著しく高いエラスティシティを達成することを目指す。そして、数kmから数10km以内に存在する1000から数万のモニタ・センサーから生成される1日数百万から数億、総数百億以上の非連続的な量のビッグデータを数分～数10分程度以内ですべて処理可能にするとともに、ヘルスセキュリティ、ファクトリセキュリティの各種アプリケーションを動作させて、新たな次元の知的社会インフラ・アプリを創出する。

プログラム構想のブレークスルー

非連続イノベーション、リスクの大きさ

ヘルスセキュリティ

- 平均的な疫学リスクにすぎた従来の予防医学概念とは一線を画し、膨大なデータに基づき、動的な状況変化に個別対応してリスクを予見し先手を打つことができる、「非連続的な新規性」を有する予見先手ヘルスケア・医療・社会サービスを可能とするリスク管理スキームを構築する。
- 全国レセプトデータベース（70億件/年）、DPCデータ（500万件/年）、介護給付金、人口動態調査死亡票、国民生活基礎調査等の公的大規模統計や大規模パネル社会調査等の国内でも**非連続的な量でかつ最も包括的なビッグデータ**を用いて医療・介護・貧困など社会リスクの予測を行う医療介護社会リスクシミュレータを開発する。
- 個人レベルのミクロな医療計測超リアルタイムビッグデータを**非連続的な量（最大数百万件/人）**取得し、開発された医療介護社会リスクシミュレータによるマクロ的なデータ処理結果との融合を図り、心臓病に関して予見先手ヘルスケア・医療・社会サービスを可能とする心臓病リスクシミュレータを開発する。

ファクトリセキュリティ

- 生産計画をInputすると、シーケンサ(PLC)の組立/加工機(ロボット)へのコマンドの流れがOutputされ、サイバー攻撃、故障に帯するインシデントに対しての挙動が模擬可能な「つながる工場シミュレータ」を複数のラインを構成する多数の製造装置、コントローラ、ロボット、センサーやデバイスの状態を**非連続的な速度（10ms～100ms）**でリアルタイムに**非連続的な量（数百万件/台/日）**を収集しビッグデータ化されたデータを用いて開発する。
- また、シミュレーションと実工場のリアルタイムデータで、コマンドの流れを相関分析する故障・攻撃早期検知アルゴリズムを**非連続的な速度（10ms～100ms）**で入力されるデータに対しても動作するよう開発する。

プログラム構想のブレークスルー

非連続イノベーション、リスクの大きさ

超ビッグデータ創出ドライバ

- 医療関係、工場関係の**非連続な広域エリア（数kmから数10km以内）**に存在する**非連続な数（1000から数万）**のモニタ・センサーから生成される日々数億件（年間では数百億件）のビッグデータを処理するエンジンに高信頼性、**非連続な高レスポンス性（最小10ms）**を保ちつつ自らネットワーク構築して、収集することができる無線通信ネットワークの開発を行う。
- このような統合化されかつ、スケラブルにカバーエリアを可変できるシステムはない。これらのシステムはすべて独自仕様ではなく国際標準化させる。

超ビッグデータ処理エンジン

- 非順序型実行原理（内閣府FIRSTでは単一ノードで有効性を実証済）をベースとして、**1000万回/秒ストレージアクセス規模のエラスティシティ（伸縮可能性）**を備えた**超高速動的スケラブルデータ処理技術**を確立する。
- 従来技術の**最大10万倍**という**非連続性**を実現することにより、医療関係、工場関係の日々数億件（年間では数百億件）のビッグデータに対して、数分～数10分程度での解析処理を可能とする。

達成目標

達成目標（プログラム終了時の具体的アウトプット）

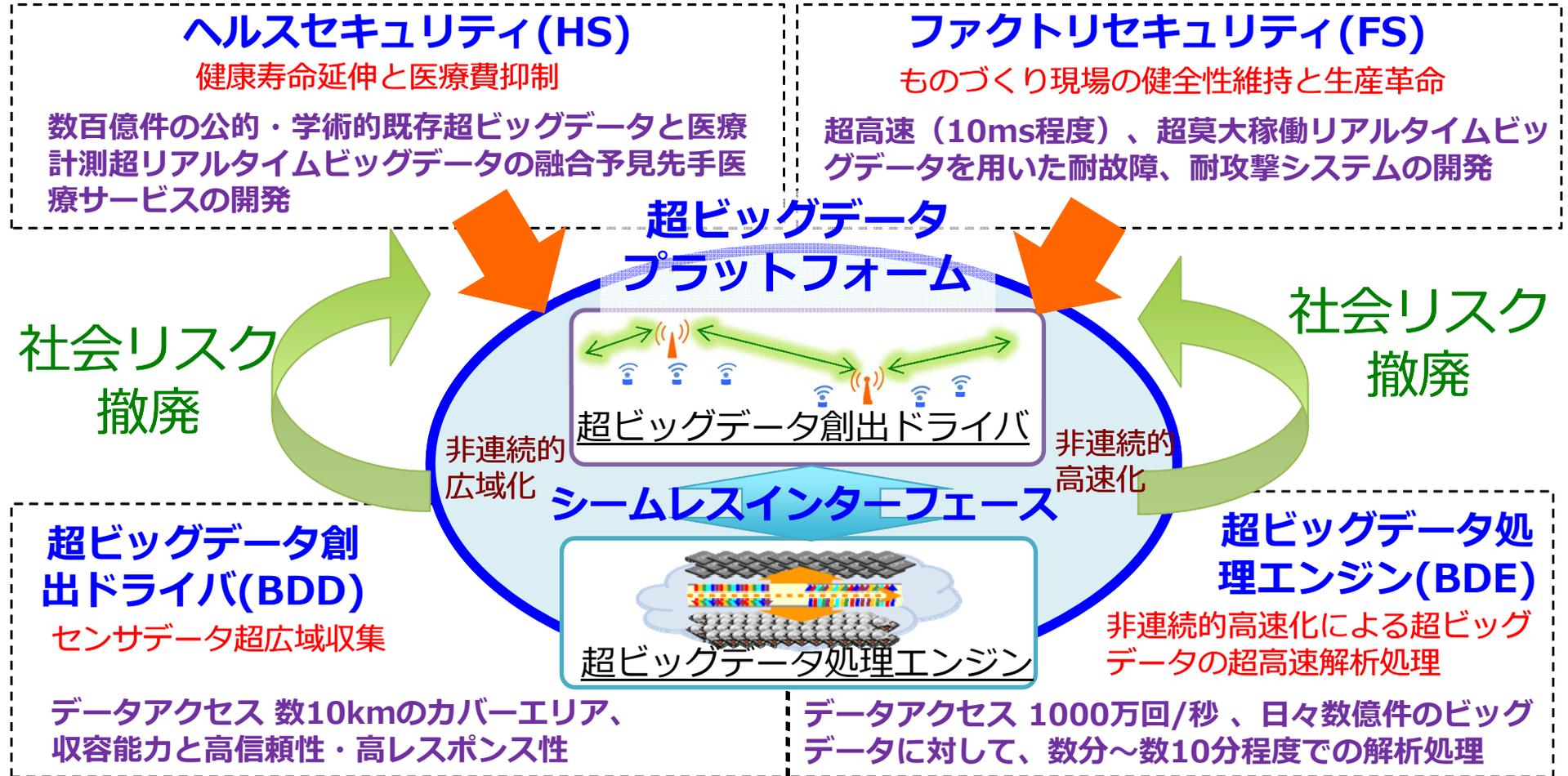
「超ビッグデータプラットフォーム」を実現すると共に、医療・介護・社会リスク管理アルゴリズムによる地域医療提供システムの効率化や予見先手的医療サービスのスキーム提供、「つながる工場」の強靱化を目指す。

- 「超ビッグデータプラットフォーム」を用いて構築する医療・介護・社会リスクシミュレータを用いて、各患者の時系列データベースを構築し、医療提供体制の現状と課題を可視化し、背景にある病態連鎖モデルを作成し、予後と医療費の予測モデルを作成し、受療行動を分析し、地域医療計画を作成する。さらに心臓リスクシミュレータを融合させることにより重篤な発作予防、再発予防等の医療管理を行うとともに実地域で統合実証試験を行い、その地域における医療費を削減させる。
- 100～1000台規模のロボットを10ms～100ms毎で監視・制御する工場を想定したつながる工場シミュレータを開発する。また、このシミュレータと連動して動作する故障・攻撃早期検知アルゴリズムを用い数10ms毎で生成される制御コマンドにおいても、機器のネットワーク化が行われた場合の攻撃、故障を検知させる。
- 数1000台/数kmエリアの端末を収容可能で10ミリ秒毎の情報伝送に高速対応し、低消費電力、通信の挙動を制御可能な狭域Wi-SUNシステムおよびこのシステムで構築された各エリアをホップ/リレー機能で数10kmのエリアを接続可能な広域Wi-RANシステムを融合した超ビッグデータ創出ドライバを開発する。
- 非順序型データベースをクラウドスケールで拡張し、1000万回/秒のストレージアクセスを実現し、数百億件のビッグデータを数分～数10分程度で処理で可能とし、10ms間隔で到来する1台あたり数百万データ/日の高速制御データにも対応可能な超ビッグデータ処理エンジンを開発する。

達成目標の実現に向けた戦略

- 無線通信技術、ビッグデータ処理技術、ヘルスセキュリティ(HS)、およびファクトリセキュリティ(FS)分野における世界トップの研究者ならびに研究機関を一同に結集させる。
- 国内最大規模の公的医療データの利用（数百億レコード）を利用可能な研究機関を参画させる。
- 医療・介護・社会リスクシミュレータ、心臓リスクシミュレータ等を実証し、医療費削減効果を見ることが出来る自治体および地域医療機関と連携がとれる研究機関を選定する。
- 超ビッグデータ処理エンジンは、サーバの高速化ではなくストレージアクセスに関する研究開発を行っている機関を選定する。
- 超ビッグデータ創出デバイスは、国際標準化を行った経験がある機関を選定する。
- 個人の医療データならびに生活行動データは慎重な取り扱いが求められることから、医療情報・個人情報に関する法律分野のアドバイザリ機関を組織する。
- 国際標準化を見据え最初から国際標準化委員会の有識者からなるアドバイザリ機関を組織する。

研究開発プログラム全体構成



| 課題の実施時期 | H27 | H28 | H29 | H30 |
|-----------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| HSプロジェクト | 各種医療データの結合、医療機器開発測定 | | 高速分析システムの開発 | 実証試験 |
| FSプロジェクト | つながる工場シミュレータ、攻撃検知アルゴリズムを開発 | | つながる工場プロトタイプを用いて攻撃・故障検知アルゴリズム検証 | |
| BDDプロジェクト | 100ノードWi-SUNシステム開発 | 数10km伝送Wi-SUNシステム開発 | 統合化、実装試験 | |
| BDEプロジェクト | 高速動的スケラブルデータ処理基本方式開発 | | 限定規模版超ビッグデータ解析エンジン開発 | 本格規模版ビッグデータ解析エンジン開発 |

研究開発プログラムの全体構成案

プロジェクト構成

| | |
|----------------------------------|--|
| 超ビッグデータ 創出ドライバプロ ジェクト(BDD) | 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Wi-SUNシステムと、これらのエリア間を数10kmに渡り接続するWi-RANシステムを駆使し、日々数億件のビッグデータを高信頼性、高レスポンス性(数10ms)を保ちつつ、収集、制御 |
| 超ビッグデータ 処理エンジンプロ ジェクト(BDE) | 日々数億件(年間では数百億件)のビッグデータに対して、数分~数10分程度での解析処理を可能とする非順序型ビッグデータ処理エンジンをクラウドスケールで拡張した超高速処理エンジンの開発 |
| ヘルスセキュリ ティ(HS) プロジェクト | 数百億件の公的既存ビッグデータ複合利用による医療介護社会リスクシミュレータを用いた超高精度(個人・地域・時間)推計と超広域・連続大容量計測ビッグデータを用いた心臓関連疾患リスクシミュレータとの融合による予見先手医療サービスの開発 |
| ファクトリ セキュリティ(FS) プロジェクト | 耐故障、攻撃性を備えた超高精度工場機器稼働推計による「つながる工場」シミュレータと超高速超莫大稼働ビッグデータを用いた故障・攻撃検知アルゴリズムによる工場の健全性維持と生産性向上 |

プロジェクト構成のポイント

- 無線通信技術、ビッグデータ処理技術、ヘルスセキュリティ、およびファクトリセキュリティ分野における世界トップの研究者ならびに研究機関を一同に結集する。
- 超ビッグデータプラットフォームを開発するBDD、BDEプロジェクト、その上で利用可能なアプリを検討するHS、FSプロジェクトによりプログラムを構成する。
- 4つのプロジェクトの他に各プロジェクトの成果を融合、商用化、標準化検討を行う**実装・実用プロジェクト**を立ち上げ、初年度から実用化を志向してプロジェクトを推進する。

各プロジェクトの取組 超ビッグデータプラットフォーム

超ビッグデータ創出ドライバ

1. 狭域系Wi-SUNシステム

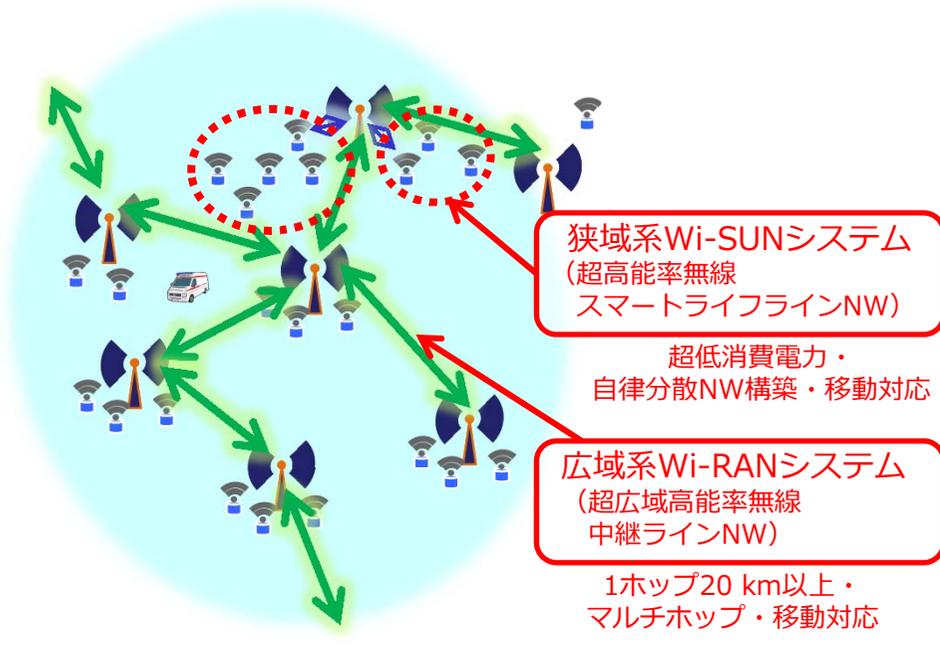
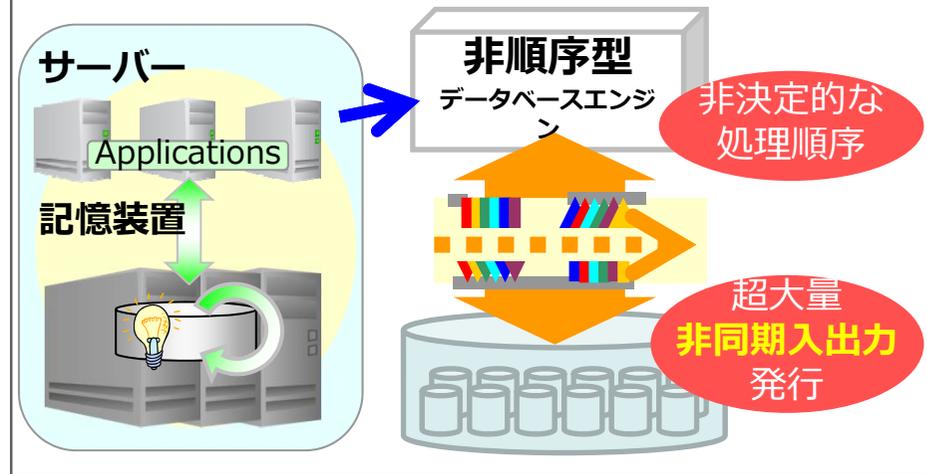
- 数1000台/数kmエリアの端末を収容
- 10ミリ秒毎の情報伝送に高速対応
- 低消費電力、通信の挙動を制御

2. 広域系Wi-RANシステム

- ホップ/リレー機能で数10kmをカバー
- 1000台のWi-SUN無線子機が接続されていても情報伝送
- 携帯電話回線を検知し自動的に切り替え
- 自動でネットワークを追加

超ビッグデータ処理エンジン

- 非順序型データベースをクラウドスケールで拡張
- 1000万回/秒のストレージアクセス
- 数百億件のビッグデータを数分～数10分程度で処理
- 10ms間隔で到来する1台あたり数百万データ/日の高速制御データにも対応
- 超ビッグデータ創出ドライバとのインターフェース



超ビッグデータプラットフォーム

- 数km～数10kmのエリア
- 1000～数万のモニタ・センサー
- 数百万～数億/日で生成されるビッグデータ
- 数分～数10分程度ですべて処理

各プロジェクトの取組 ヘルスセキュリティ

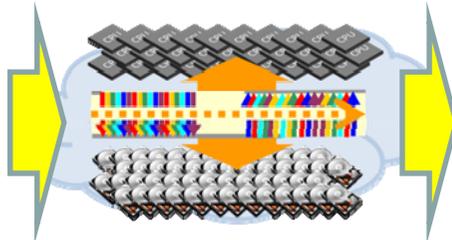
マクロ系

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)

医療介護・社会リスク シミュレータ

数百億レコードも数分で計算

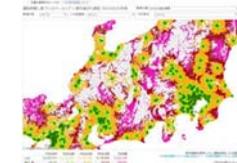


超ビッグデータ
プラットフォーム

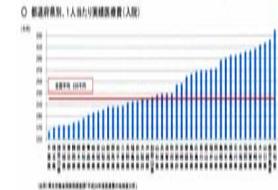
達成目標 1

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



医療費の予測モデル

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. 心電図情報



超広域・連続
ビッグデータ
(数十万/日/人)

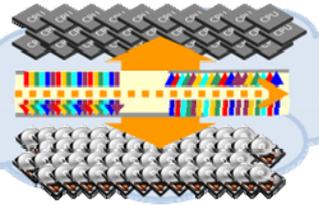
行動・気象環境の
相互連関



カテーテル治療など標準化
診療情報、地域診療情報

心臓病リスク シミュレータ

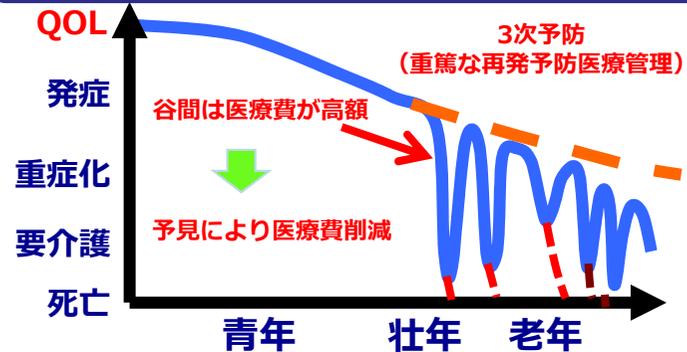
2度目以降の重症化を予測



超ビッグデータ
プラットフォーム

達成目標 2

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. 実地域でマクロ、ミクロ統合実証 (医療
費10%以上削減)



青線：症例に応じた患者の時系列データ
赤線：リスクシミュレータによるリスクカーブ

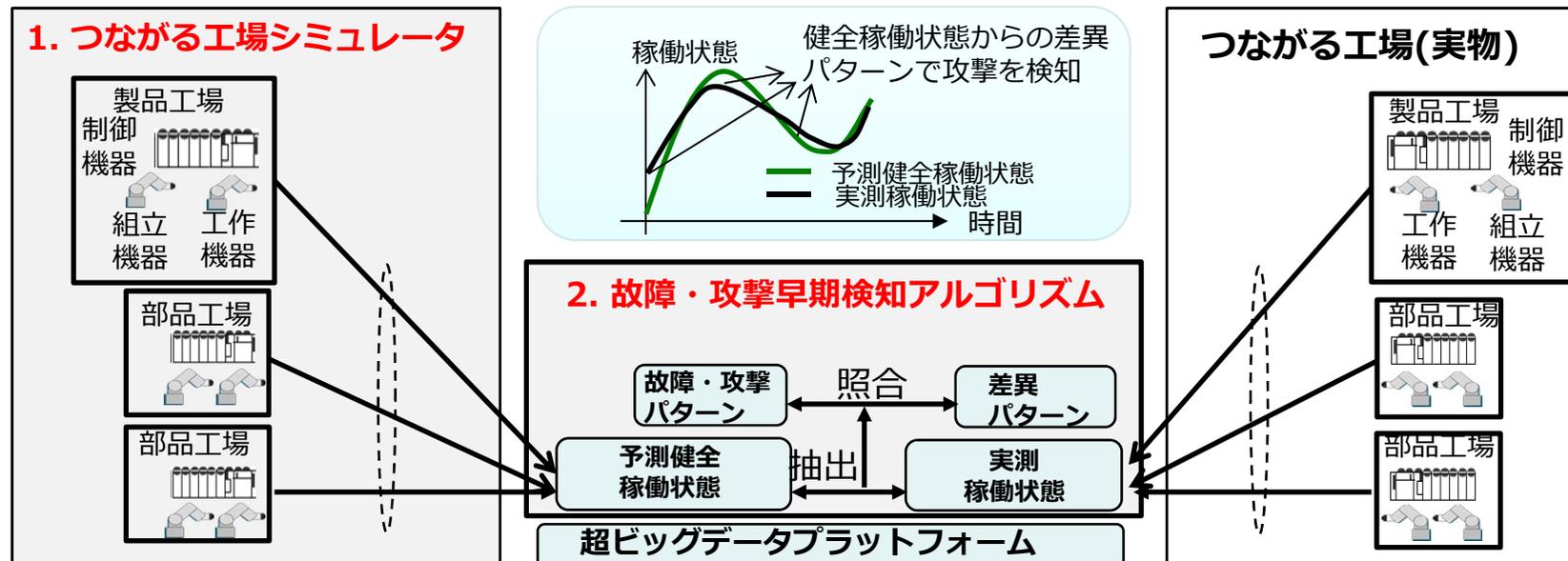
各プロジェクトの取組 ファクトリセキュリティ

シナリオ

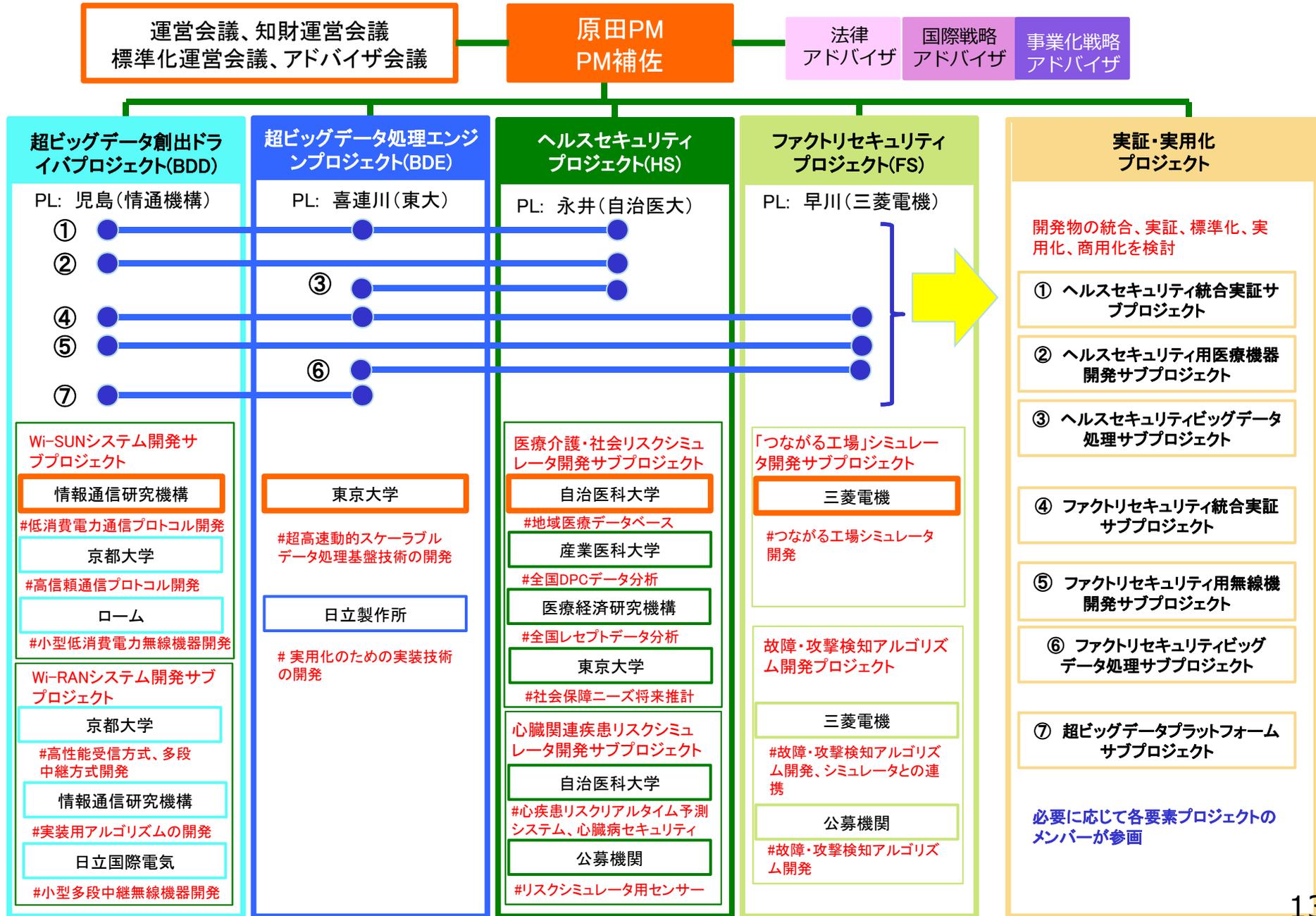
1. 生産計画をInputすると、シーケンサ(PLC)の組立/加工機(ロボット)へのコマンドの流れがOutputされる、**つながる工場シミュレータ**を開発
2. シミュレーションと実工場のリアルタイムデータで、コマンドの流れを相関分析する**故障・攻撃早期検知アルゴリズム**を開発し、攻撃の兆候をリアルタイム検出

達成目標

1. **100~1000台規模**のロボットを**10ms~100ms毎**で監視・制御する工場を想定
2. **機器のネットワーク化が行われた場合の攻撃**も検知
3. 100~1000台から数10ms毎で生成される制御コマンドを、**超ビッグデータプラットフォーム**でリアルタイム収集・制御



研究開発プログラム全体の体制図



研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

超ビッグデータ処理エンジンプロジェクト

・超高速動的スケラブルデータ処理基盤技術の先駆的な開発

- ✓ 非順序型実行原理に基づく超高速データベースエンジンの研究開発に掛かる優れた学術研究の実績を有すること
- ✓ ビッグデータ基盤（データベースシステム、ストレージシステム）に関する学術研究に於いて国際的に秀でた研究実績を有すること
- ✓ 非順序型実行原理に基づきクラウド上の複数のノードに跨る資源を活用可能なエラスティシティ（処理の伸縮可能性）機能を備えたデータベースエンジンの研究開発の統括が可能であること
- ✓ 上記のデータベースエンジン技術の先駆的な研究開発を担当可能であること



選定に至る考え方・理由

- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：東京大学(喜連川優)
 - ✓ 喜連川教授の研究グループは、非順序型実行原理を世界で初めて考案し、内閣府FIRSTに採択され、非順序型データベースエンジンの研究開発をリードし、これを成功させた。日本データベース学会、情報処理学会、電子情報通信学会等からの論文賞や本年度21世紀発明賞等を受賞する等、学協会から高く評価されている。
 - ✓ 同研究グループは当該領域におけるトップ国際会議に於いて我が国で随一の発表件数を誇り、国際的にも高く評価され、喜連川教授はアジア圏で初めてACM Codd賞（分野最高峰賞）を受賞している。
 - ✓ 以上の実績から判断可能なように、シード技術ホルダである同研究グループは、ビッグデータ基盤に関する極めて高い研究開発能力とその統括能力を有しており、ImPACTに於いて先駆的な研究開発が可能な機関は、同研究グループを他に見当たらない。

超ビッグデータ処理エンジンプロジェクト

・超高速動的スケラブルデータ処理基盤の実用化のための実装技術の開発

- ✓ 非順序型実行原理に基づく超高速データベースエンジンの研究開発を行い、これを実用化した実績を有すること
- ✓ ビッグデータ基盤（データベースシステム、ストレージシステム）に関する事業を国際的に展開していること
- ✓ 非順序型実行原理に基づきクラウド上の複数のノードに跨る資源を活用可能なエラスティシティ（処理の伸縮可能性）機能を備えたデータベースエンジンの実装技術の開発が可能であること



◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：日立製作所

- ✓ 内閣府FIRST（喜連川PJ）に於いて、非順序型データベースエンジンに掛かる研究成果に基づく戦略データベース製品HADBの早期製品化に成功しており、国際ベンチマークの最大クラスに世界で初めて登録される等の快挙を得ている。
- ✓ 我が国で唯一本格的なデータベース管理システムを自社開発しており、同社のデータベースソフトウェア製品は金融、社会基盤等のユーザに広く利用されている。また、同社のエンタープライズストレージ製品は世界シェア2位を誇り、業界のリーダとして認知されている。
- ✓ 以上の実績から判断可能なように、同社はビッグデータ基盤の実用化のための実装技術に関して極めて高い研究開発能力を有しており、ImPACTに於いて実装技術の開発が可能な機関は、同社を他に見当たらない。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

超ビッグデータ創出ドライバプロジェクト

- ・ Wi-SUNシステム開発サブプロジェクト
- ・ Wi-RANシステム開発サブプロジェクト
- ✓ Wi-SUNにおいて低消費電力型MAC、メッシュ型通信システムの研究開発に掛かる優れた学術研究の実績を有すること
- ✓ Wi-SUN特にメッシュ型通信システムに関する国際標準化で技術貢献を行った経験があること
- ✓ Wi-RANにおいて、UHFを用い、周波数管理、干渉制御技術に関する学術研究、実証試験に於いて国際的に秀でた研究実績を有すること
- ✓ 上記の無線通信技術の先駆的な研究開発を担当可能であること



選定に至る考え方・理由

- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：情報通信研究機構（PMに係る機関：PMが元所属した機関）
- ✓ Wi-SUNアライアンスの理事会メンバーであり、Wi-SUNアライアンスのMACグループの議長を務め、国際標準化をリードしている。
- ✓ 現在920MHz帯で用いられているIEEE802.15.4g物理層およびIEEE802.15.4e MACの標準化委員会を牽引し、また技術提案を行い、標準化を終了させた。
- ✓ 京都大学と共同でIEEE802.15.10にメッシュ型通信プロトコルを提案している。
- ✓ 単三乾電池3個分程度の電力で1ヶ月2000オペレーションで10年間動作可能な無線機の開発に世界に先駆けて成功した
- ✓ UHF帯Wi-RAN用周波数管理、干渉制御データベースを世界初で開発し、フィリピン政府にも導入を行った。

超ビッグデータ創出ドライバプロジェクト

- ・ Wi-SUNシステム開発サブプロジェクト
- ・ Wi-RANシステム開発サブプロジェクト
- ✓ Wi-SUNにおいて長距離無線伝送方式、低消費電力型MACの研究開発に掛かる優れた学術研究の実績を有すること
- ✓ Wi-SUNに関する国際標準化で技術貢献を行った経験があること
- ✓ Wi-RANにおいて、VHF,UHFを用い、山間部等見通し外における高多値数OFDMA伝送技術に関する学術研究、実証試験に於いて国際的に秀でた研究実績を有すること
- ✓ VHF帯、UHF帯におけるWi-RANに関する国際標準化で技術貢献を行った経験があること
- ✓ 上記の無線通信技術の先駆的な研究開発を担当可能であること



- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：京都大学(原田博司)（PMに係る機関：PMが現所属している機関）
- ✓ Wi-SUNアライアンスの国内唯一大学技術貢献メンバーであり、また、IEEE802.15.4gの副議長であり、国際標準化をリードしている。
- ✓ 非対称型長距離伝送方式を提案し、京都市内都市環境に約1kmのエリアにおいてWi-SUNシステムの広域伝送に成功している。また、受信側駆動型低消費電力型MACを東京ガスと共同開発し次世代ガス水道メータ用MAC方式として実用化が検討されつつある。
- ✓ VHF帯を用いた高多値数OFDMAを実現するブロードバンド移動通信に世界で初めて実証に成功した。この受信アルゴリズムは自ら開発を行った。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

超ビッグデータ創出ドライバプロジェクト

・Wi-SUNシステム開発サブプロジェクト

- ✓ Wi-SUNを実現するIEEE802.15.4g無線機LSIの開発を自社内もしくは自グループ企業内で行っている
- ✓ 無線LSI、CPU一体型の通信モジュールの開発を行うことができること
- ✓ 無線機LSIを用いた無線機モジュール開発、さらに各種センサと組み合わせた無線機モジュールの開発を行っていること
- ✓ WI-SUNアライアンスにおいて国際標準化を行った経験があること



選定に至る考え方・理由

◆選定方法：非公募指名、研究機関：ローム株式会社

- ✓ Wi-SUNを実現するIEEE802.15.4g無線機LSIの開発を自グループ企業内で行っている唯一の日本企業である。
- ✓ 無線LSI、CPU一体型の通信モジュールの開発に成功している。
- ✓ 各種センサと無線機モジュールを組み合わせ、500円玉台の小型センサーシステムを開発している。
- ✓ WI-SUNアライアンスの理事会メンバーで有り、同アライアンスにおいて国際標準化を行った経験がある。

超ビッグデータ創出ドライバプロジェクト

・Wi-RANシステム開発サブプロジェクト

- ✓ Wi-RANを実現するVHF帯ブロードバンド移動通信システム（ARIB STD-T103,IEEE802.16n）の開発を行った経験があること
- ✓ VHF帯ブロードバンド通信システムを公共機関（研究機関を除く）に納品した実績があること
- ✓ IEEE802.22、WSAアライアンス等のVHF,UHF帯を用いた長距離RANシステムに関する国際標準化において標準化を行った経験があること



◆選定方法：非公募指名、研究機関：日立国際電気株式会社
(PMに関係する機関：共同研究)

- ✓ Wi-RANを実現するVHF帯ブロードバンド移動通信システム（ARIB STD-T103,IEEE802.16n）の開発を京都大学とともにに行い見通し外山間部においても4km以上の無線伝送を行う実証試験を行った。
- ✓ VHF帯ブロードバンド通信システムを国土交通省に納品した実績をもつ。
- ✓ IEEE802.22、WSAアライアンスのメンバーで有り、VHF,UHF帯を用いた長距離RANシステムに関する国際標準化において標準化を行った経験がある。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

ヘルスセキュリティプロジェクト

- ・医療介護・社会リスクシミュレータ
開発サブプロジェクト

テーマ1 地域医療データベース

- ✓ 数十万件の国保レセプトデータと数千件の入院DPCデータを地方自治体から了解を得て入手できること
- ✓ 行政ネットワークであるLG-WANが導入されていること。
- ✓ DPCデータ・レセプトデータを時系列データとしてまとめられること
- ✓ 個人IDに位置と時間情報を加え、臨床データとリンクする技術を開発していること



選定に至る考え方・理由

- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学（永井良三）
- ✓ 群馬県と熊本県の市町村からレセプトデータの分析を委託されており、行政ネットワークLG-WANがすでに導入されている。また群馬県と熊本県内の主要病院から合計数千例のDPCデータの分析を委託されている。
- ✓ 国保レセプトと入院DPCレセプトを突合することで、地域内での医療資源利用の全貌を明らかにし、医療資源利用の適正化に資する要因を同定できる可能性がある。
- ✓ 個人認証電子カードに、天頂衛星みちびきからの位置と時間情報をリンクする技術を開発中である。今後、これを臨床データと結合する計画をしている。

ヘルスセキュリティプロジェクト

- ・医療介護・社会リスクシミュレータ
開発サブプロジェクト

テーマ2 全国DPCデータ分析

- ✓ 全国のすべてのDPCデータを収集し、地域毎に医療内容を分析できること。また分析結果を医療政策に反映できること
- ✓ 全国レセプトデータ（医療ならびに介護）などの公的給付情報、地域の人口推計、病院施設情報などにアクセスでき、市区町村レベルでサプライ側から見た医療・介護供給可能量を推計できること



- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：産業医科大学(松田晋也)
- ✓ すでに全国DPCを集積し、一定の成果を挙げている。また内閣府や厚労省の医療政策について提案をしてきた実績がある。またビッグデータ分析のシステムを導入すれば、効率の改善が望まれることも重要な理由である。
- ✓ 全国医療レセプトデータを用いて、都道府県別将来医療供給可能量の推計値を得てすでに内閣府を通じて公表しており、新たに介護給付情報とのリンクを図ったうえで、市区町村レベルでの同様の推計を実施する解析能力を有している。
- ✓ 都道府県の医療政策立案を支援するセミナーの開催・ウェブサイトの開設など公共発信の実績を有する。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

ヘルスセキュリティプロジェクト

・医療介護・社会リスクシミュレータ
開発サブプロジェクト

テーマ3 全国レセプトデータ分析

- ✓ 全国レセプトデータならびに特定健診データ個票との連結を図り、医療消費量の決定要因および医療費適正化を分析する体制を有すること
- ✓ 日本糖尿病学会、日本腎臓学会などと連携し、患者の属性・併存症等と医療費の地域差との関係を分析する体制を有すること
- ✓ 非順序型データベースを利用した高速分析システムを活用できること



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：医療経済研究機構

- ✓ 複数年の全日本レセプトデータを用いて、医療消費量の決定要因に関する分析が可能であり、より精度の高い行政の施策・計画の策定に貢献できる。
- ✓ 保険者から収集した350万人規模の医療・介護・健診データの利用が可能であり、医療費・介護費の適正化および有効性について検討を行った実績を有する。
- ✓ 最先端研究喜連川プロジェクトですでに10億件を超えるデータを高速で分析できることを実証した実績があり、ビックデータ解析基盤による日本初の医療費適正化のエビデンスを得られる可能性が高い。

ヘルスセキュリティプロジェクト

・医療介護・社会リスクシミュレータ
開発サブプロジェクト

テーマ4 社会保障ニーズ将来推計

- ✓ 多様な高齢者像を含み、健康・機能状態・医療介護消費・就労・社会参加・死亡などの包括的・複数の目標アウトカムを測定した各種大規模個票データにアクセスできること
- ✓ 公開利用に新たに付された死亡事故原票個票（複数死因病名を含む）のテキストデータを処理し、複合的死因の統計処理を行うことができること
- ✓ 上記データを用い個別性・多様性を考慮した変遷確率のシミュレーションモデルを作成できる分析能力を有すること



◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：東京大学(橋本英樹)

- ✓ 人口動態統計・死亡事故個票・中高年縦断調査・国民生活基礎調査・全国レセプトデータ・DPCデータ・全国消費実態調査など各種政府個票統計、高齢者を対象とする全国的社会調査個票にもアクセス・分析経験を有する唯一の研究主体である。
- ✓ 米国など先行研究グループとの技術提携を有し、分析体制をすでに確立し、部分的にシミュレーションモデルを構築しており、期限内にモデル構築・公開の実現可能性が高い。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

ヘルスセキュリティプロジェクト

・心臓関連疾患リスクシミュレーター
開発サブプロジェクト

テーマ1: 心疾患リスクリアルタイム予測システム

- ✓ 臨床的意義のある新規リスク指標を評価できる新規性
血圧計の開発ができること
- ✓ 循環器領域の臨床研究をサポートするコーディネータ
が10名以上いること
- ✓ ICTを用いた臨床データ転送システムと、使用経験
があること



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学(永井良三)

- ✓ 本研究で使用予定の高精度身体活動計を装備した新規
自由行動下血圧計の研究開発を行っている。さらに、
東日本大震災時にデータ転送可能なICT電子家庭血
圧計を開発し、被災地である宮城県南三陸町において
実装し、4年間以上にわたりモニタリングしている。こ
のシステムにより、当該地域の心血管イベント発症を
減少させた実績がある。
- ✓ 共同研究の実績のある南三陸町と群馬県東吾妻町の医
療機関が参加する。異なる気候・生活習慣の地域から
まとまったデータが得られる。

ヘルスセキュリティプロジェクト

・心臓関連疾患リスクシミュレーター
開発サブプロジェクト

テーマ2: 心臓病セキュリティ

- ✓ 年間千例以上の心臓病検査（カテーテル検査）を実施
していること
- ✓ ・電子カルテの検査や処方情報を標準化するためのシ
ステムSS-MIX2を実装していること
- ✓ ・SS-MIX2により標準化された臨床データを編集す
るためのシステムMCDRSを実装していること
- ✓ ・心臓カテーテル検査を標準化するためのCAIRS-DB
を導入していること



◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学(永井良三)

- ✓ すでに電子カルテのデータ標準化システムとデータ収
集システムを装備し、多数の心臓病患者の診療を行っ
ている。
- ✓ 中心は自治医科大学（附属病院およびさいたま医療セ
ンター）であるが、東北大学、東京大学、九州大学と
の連携がとれている。
- ✓ 上記の機関は心臓病診療の実績があり、今回のプロ
ジェクトについて倫理審査委員会に申請中であること、
すでにデータ共有が行われている。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

ヘルスセキュリティプロジェクト

- ・ 心臓関連疾患リスクシミュレーター
開発サブプロジェクト

テーマ3: リスクシミュレータ用センサー

- ✓ 心臓病リスクシミュレーションで利用可能な血圧、ラ
イフレコーダ（温度、加速度）以外の常時測定可能な
センサーであること（汗、心電図、等）
- ✓ 通常生活において利用可能であるほど小型化が図られ
ていること
- ✓ 医療機関においてその特性が評価、もしくは医療機器
第三者認証がされていること。もしくはされることが
前提で開発していること



選定に至る考え方・理由

◆ 選定方法：公募

- ✓ リスクシミュレーターの初期が完成する28年後期から、
心臓関連疾患リスクシミュレーター開発に関する左記
重要視するポイントを元に選定を行う。

研究開発機関選定に際して重要視するポイント等

ファクトリセキュリティプロジェクト

- ・「つながる工場」シミュレータ開発サブプロジェクト
- ・故障・攻撃検知アルゴリズム開発プロジェクト

- ✓ 生産計画に連動する部品の流れ、部品の流れに連動する生産機器の挙動、機器の挙動に連動する監視・制御コマンドの流れを予測シミュレートできること
- ✓ 故障対象の生産機器をネットワーク上で発見できる故障検知アルゴリズムを開発できること
- ✓ 攻撃対象の生産機器をネットワーク上で見つけにくくするため複数の生産機器に巧妙に組み込まれた攻撃を検知できるアルゴリズムを開発できること
- ✓ 大規模生産工場の運営を行っており、また、工場に関する海外標準化機関にも積極的に参加をしていること
- ✓ 暗号、セキュリティに関して国際標準規格策定に関与した経験があること



選定に至る考え方・理由

- ◆ 選定方法：非公募指名、研究機関：三菱電機

- ✓ レーザ加工機 (国際シェア75%)、数値制御装置 (同23%)、制御シーケンサ (同19%) など加工機器市場にて世界トップシェアを誇り、工場自動化から省エネ管理まで生産性向上を実現するFA統合ソリューションを提供している。
- ✓ セキュリティ分野においては、15年間破られなかった米国の標準暗号「DES」解読に成功し、「DES」よりも安全な理想暗号アルゴリズムMISTYの開発に成功した。これに基づく「KASUMI」は携帯電話向け国際標準暗号として採用された。
- ✓ サイバー攻撃の攻撃パターンの自動生成と攻撃対象となるシステムを模擬するシミュレーション環境を用いたサイバー攻撃検知演習システムの構築実績を有する。

ファクトリセキュリティプロジェクト

- ・故障・攻撃検知アルゴリズム開発プロジェクト

- ✓ 生産計画に連動する部品の流れ、部品の流れに連動する生産機器の挙動、機器の挙動に連動する監視・制御コマンドの流れを予測シミュレートした結果と実動作の関係を用い、
 - ①故障対象の生産機器をネットワーク上で発見できる故障検知アルゴリズムを開発できること
 - ②攻撃対象の生産機器をネットワーク上で見つけにくくするため複数の生産機器に巧妙に組み込まれた攻撃を検知できるアルゴリズムを開発できること



- ◆ 選定方法：公募

- ✓ 予測シミュレータが完成する28年後期から、故障、攻撃装置検知アルゴリズム開発に関する左記重要視するポイントを元に選定を行う。

研究開発プログラム予算（予定）

