

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

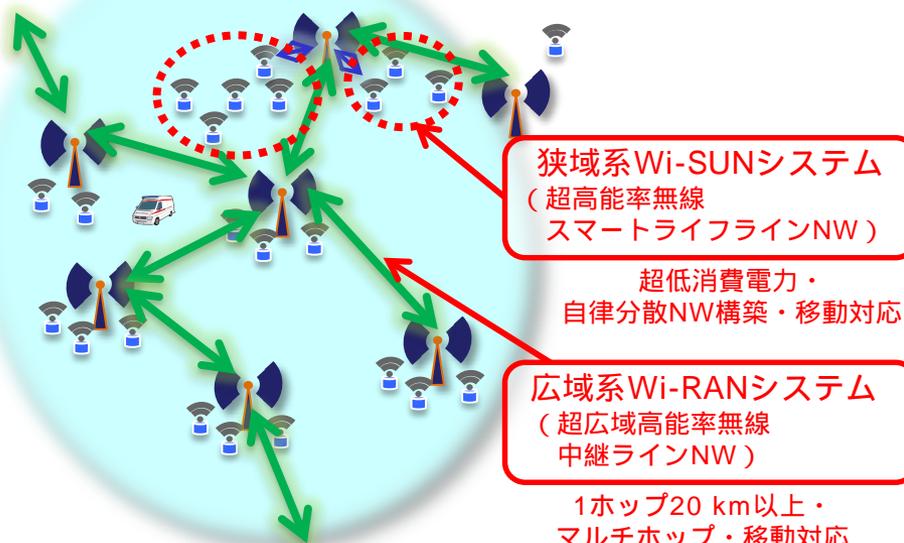
超ビッグデータ創出ドライバ

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

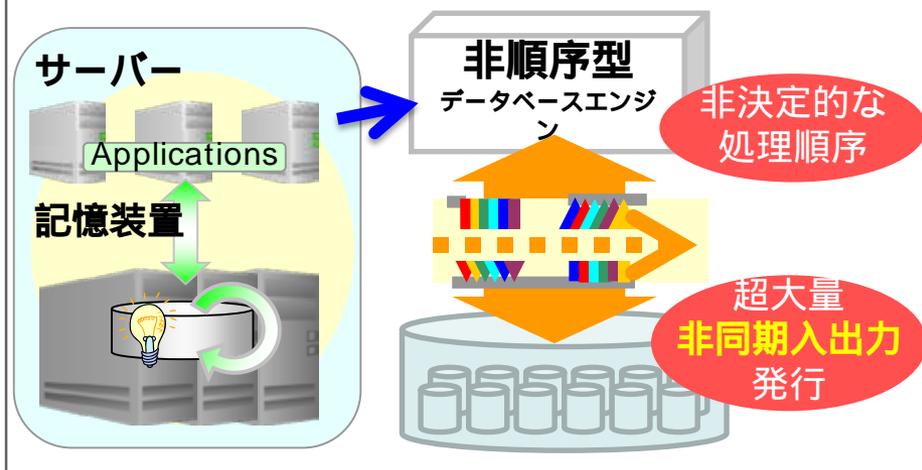
2. 広域系Wi-RANシステム

- 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

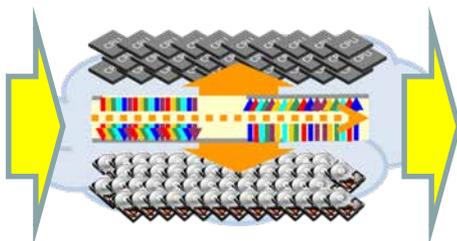
マクロ系

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

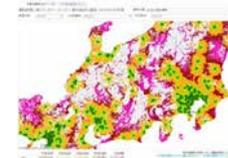


超ビッグデータ
プラットフォーム

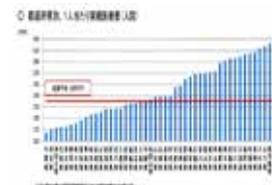
達成目標 1

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)

心臓病リスク シミュレータ

2度目以降の重症化を予測

行動・気象環境の
相互連関

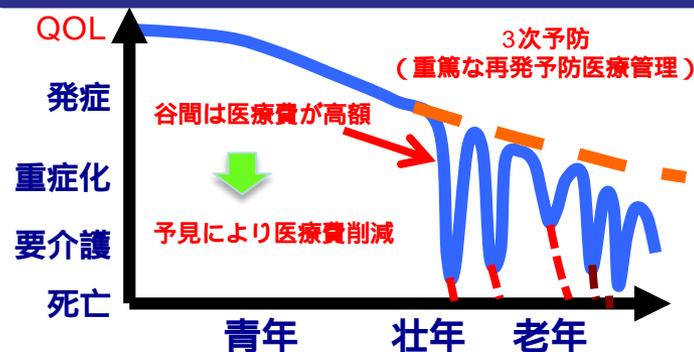


超ビッグデータ
プラットフォーム

カテーテル治療など標準化
診療情報、地域診療情報

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

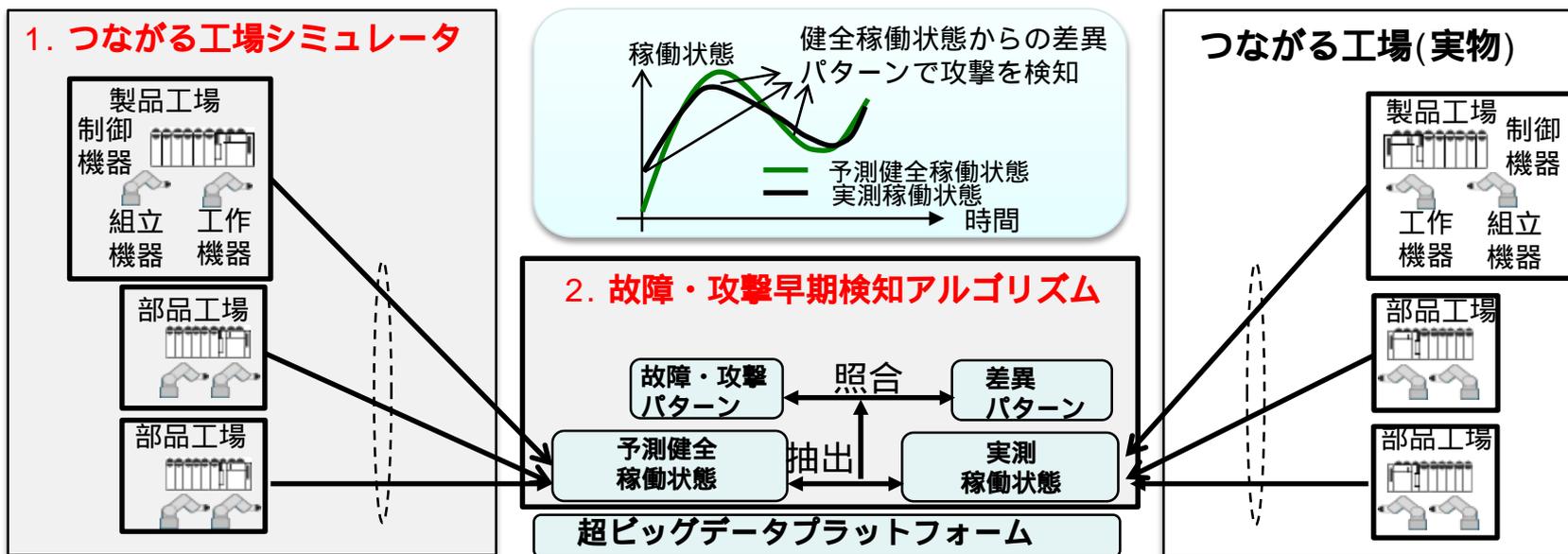
各プロジェクトの取組 ファクトリセキュリティ

シナリオ

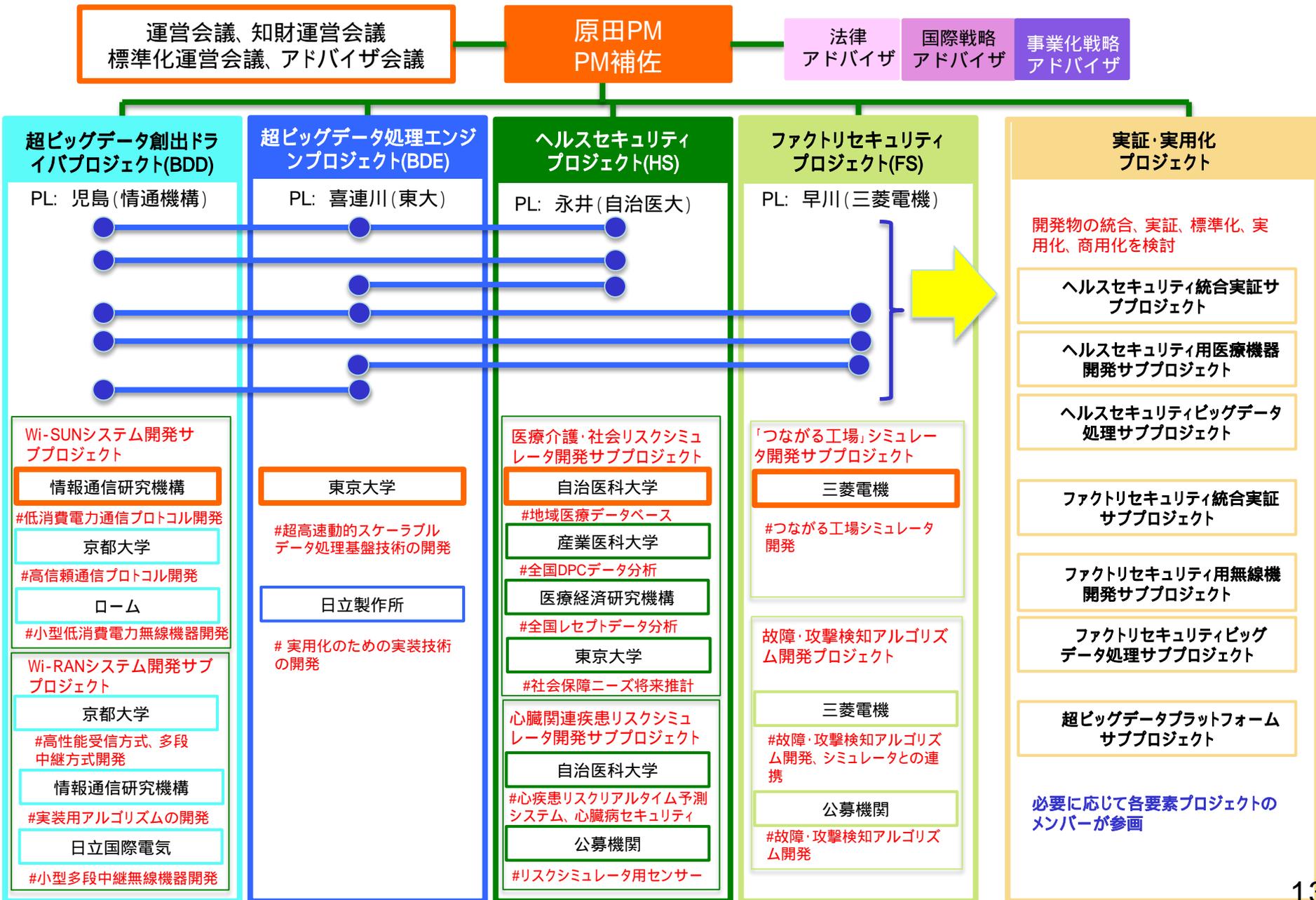
1. 生産計画をInputすると、シーケンサ(PLC)の組立/加工機(ロボット) へのコマンドの流れがOutput される、**つながる工場シミュレータ**を開発
2. シミュレーションと実工場のリアルタイムデータで、コマンドの流れを相関分析する**故障・攻撃早期検知アルゴリズム**を開発し、攻撃の兆候をリアルタイム検出

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、同研究グループをおいて他に見当たらない。

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、同社をおいて他に見当たらない。

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
- ü 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
- ü 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
- ü 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
- ü 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

- ü 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）
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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
 - ü 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
- ü 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
- ü 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
- ü 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
- ü 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
- ü 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



- ü 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）
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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

- ü 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
- ü 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
- ü 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
- ü 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

- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：ローム株式会社
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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

- ü 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
- ü 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
- ü 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



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

- ü 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。
- ü 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。
- ü 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

- ü 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
- ü 行政ネットワークであるLG-WANが導入されていること。
- ü 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
- ü 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

- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学（永井良三）
- ü 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。
- ü 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。
- ü 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

- ü 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
- ü 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



- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：産業医科大学(松田晋也)

- ü 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。
- ü 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。
- ü 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

- ü 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
- ü 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
- ü 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

- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：医療経済研究機構

- ü 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。
- ü 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。
- ü 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

- ü 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
- ü 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
- ü 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



- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：東京大学(橋本英樹)

- ü 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。
- ü 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

- ü 臨床的意義のある新規リスク指標を評価できる新規性
血压計の開発ができること
- ü 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
- ü 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

- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学(永井良三)
- ü 本研究で使用予定の高精度身体活動計を装備した新規
自由行動下血压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。
- ü 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

- ü 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
- ü ・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
- ü ・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
- ü ・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



- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：自治医科大学(永井良三)
- ü 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。
- ü 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。
- ü 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

- ü 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)
- ü 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
- ü 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

- ü 選定方法: 公募
- ü 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
- ü 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
 - ü 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
 - ü 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
 - ü 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
 - ü 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

- ü 選定方法：非公募指名、研究機関：三菱電機
 - ü 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。
 - ü 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。
 - ü 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
- ü 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、
 - 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



- ü 選定方法：公募
- ü 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）

H27

H28

H29

H30

研究費総額（1500百万円）

119百万円

506百万円

511百万円

364百万円

超ビッグデータ創出ドライバプロジェクト（440百万円*）

Wi-SUNシステムの開発（情報通信研究機構、京都大、ローム）
Wi-RANシステムの開発（京都大、情報通信研究機構、日立国際電気）

超ビッグデータ処理エンジンプロジェクト（440百万円*）

基盤技術の開発（東京大）
実装技術の開発（日立製作所）

ヘルスセキュリティプロジェクト（325百万円*）

医療介護・社会リスクシミュレータ開発
（自治医科大学、産業医科大学、医療経済研究機構、東京大学）
心臓関連疾患リスクシミュレータ開発
（自治医科大学、公募）

ファクトリセキュリティプロジェクト（295百万円*）

「つながる工場」シミュレータ開発（三菱電機）
故障・攻撃検知アルゴリズム開発（三菱電機、公募）

* に関してはプロジェクト間の協業のやり方に応じて配分が変わることがあり得る。