

③ 先導研究（委託）

(d) 革新的応用システム技術

(d1) デジタルツイン実現のための高精度測位・同期制御技術

[デジタルツイン高度化に向けた高精度測位・同期制御技術の研究開発](#)

(d2) MEC利用によるアダプティブロボット群リアルタイム制御技術

[リアルタイムクラウドロボティクス技術の研究開発](#)

(d3) その他の革新的応用システム技術

[ポスト5Gに向けたマルチモーダル情報の効率的活用と触診・遠隔医療技術への応用](#)

[コミュニティ強化型モビリティデバイスプラットフォームの研究開発](#)

[極限時刻同期に基づく革新的通信デバイスと応用開拓](#)

(e) MEC関連技術

(e1) MECを構成する半導体、周辺デバイス等の高性能化・低遅延化

[低ノイズ、高精度、高周波差動出力 水晶発振回路の研究開発](#)

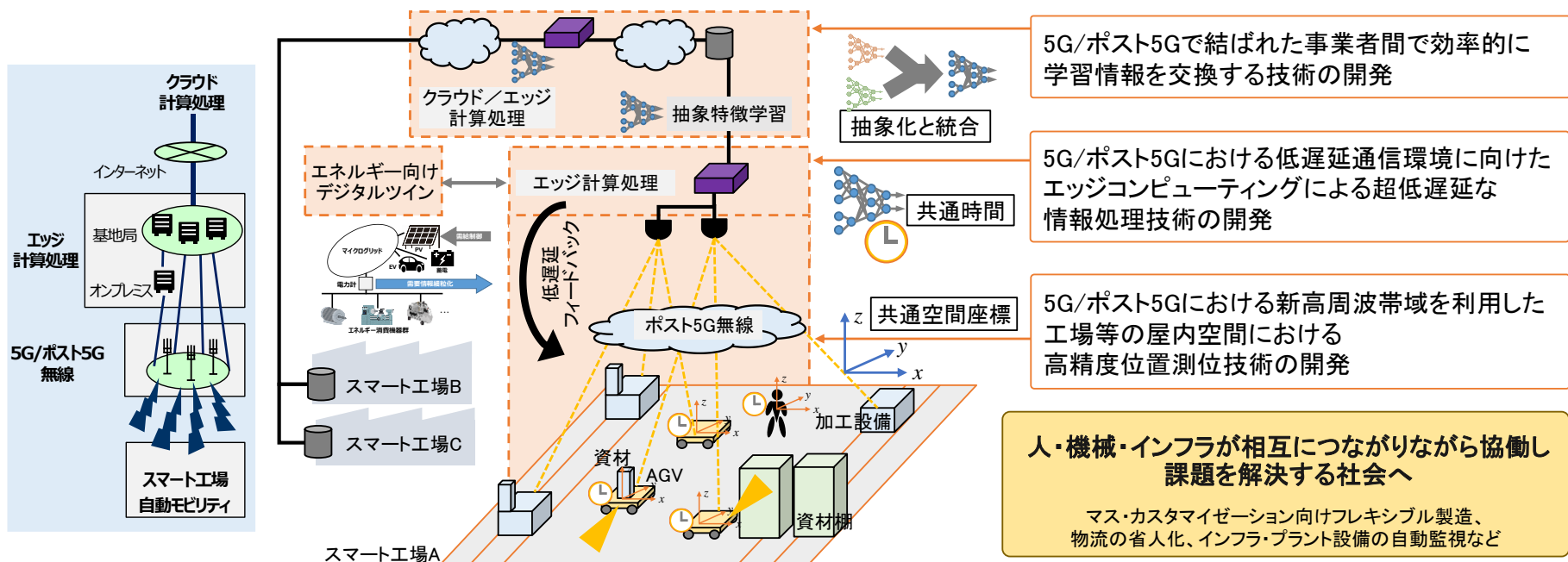
(e2) クラウドサーバーやMECサーバーの低消費電力化技術（超低消費電力性）

[MECサーバーの低消費電力化のための低電力ベクトルプロセッサの研究開発](#)

デジタルツイン高度化に向けた高精度測位・同期制御技術の研究開発

実施者 株式会社日立製作所

概要 現実世界のモノをサイバー空間へ写像するデジタルツインの高度化により、人・機械・インフラが相互につながりながら協働し課題を解決する社会イノベーションの実現が期待されている。本研究では、現実世界のモノをサイバー空間に写像し相互接続する際、共通して重要となる空間情報（位置情報）と時間情報に注目。具体例として工場・物流倉庫・プラント等の産業分野を想定し、5G／ポスト5G技術により接続された機器（加工設備・無人搬送車両など）を対象とした、高精度な位置測位、機器の低遅延制御、およびこれらの拠点間をまたいだ連携に関する技術を開発する。



リアルタイムクラウドロボティクス技術の研究開発

実施者	株式会社東芝
概要	工場・倉庫内物流の全体コスト低減とレイアウト変更に柔軟に対応するため、 <u>必要最小限の機能を搭載した多数の移動ロボットを、ローカル5Gを介してMECから一括リアルタイム制御するリアルタイムクラウドロボティクス技術の研究開発を行う。</u> ①時々刻々と変化する無線環境に適応する無線制御ソフトウェア、②複数移動ロボットを協調制御するソフトウェア、③伝搬環境の良好な経路を選択する経路制御ソフトウェアを開発しMECに実装する。MEC、ローカル5G基地局、ローカル5G端末を搭載した複数の移動ロボットから構成される実証システムを構築し、工場・倉庫を模擬した環境で走行実証を行う。

リアルタイム移動ロボット制御システム



ポスト5Gに向けたマルチモーダル情報の効率的活用と触診・遠隔医療技術への応用

実施者	国立大学法人北海道大学、BIPROGY株式会社、株式会社テクノフェイス
概要	ポスト5Gにおけるサービス毎に適切なネットワークを提供するネットワーク・スライシング技術に対して、サービスに対するスライシング基準を単純化する技術と、その技術をマルチモーダル情報に直結する本格的な「触診」を実現した先進遠隔医療に応用し、北海道内の病院群を結んだ3点間5G接続により実証する。

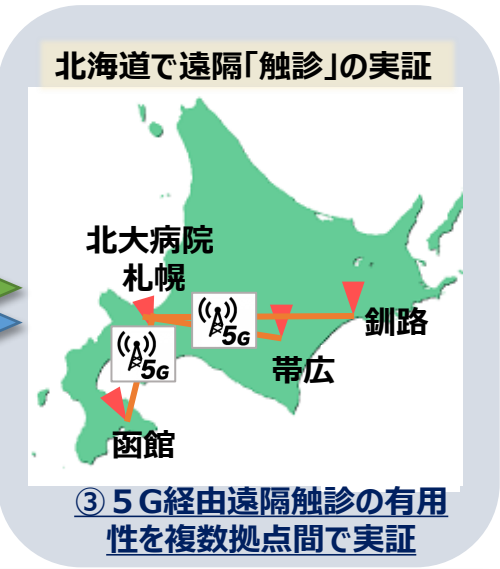
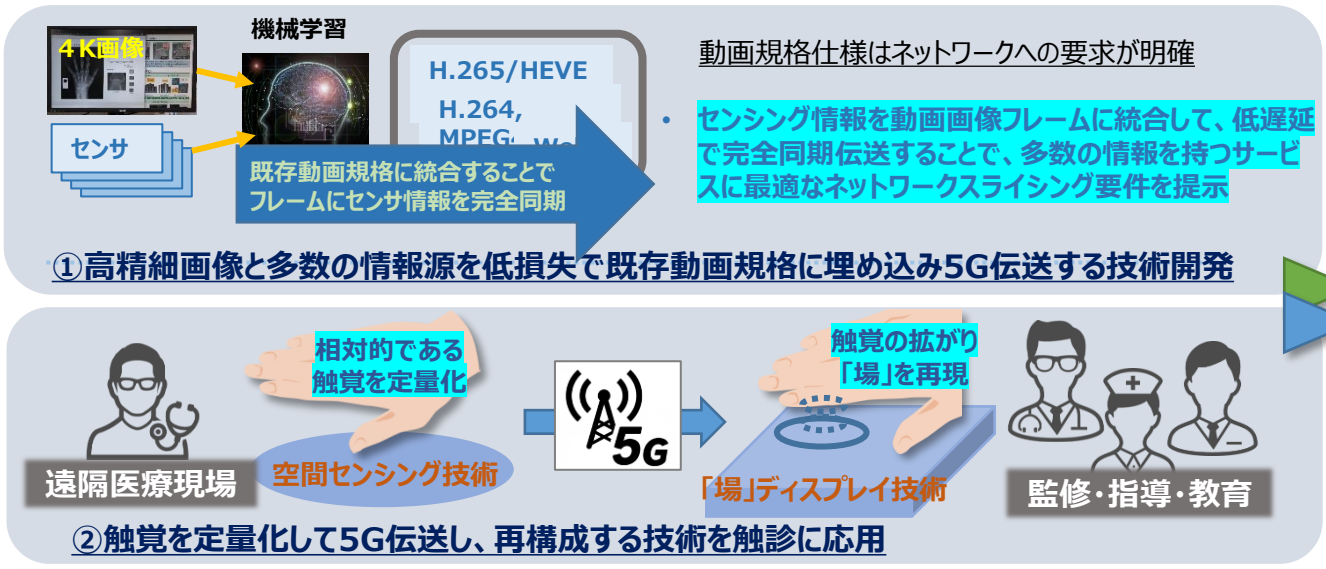
マルチモーダル情報をAIを活用しながら統合し、ネットワークスライシングに有用なカテゴリズを単純化

研究目的

画像やセンサ出力などの情報を動画規格に統合し、**スライシング適用を容易にする**

5G接続の「触診」遠隔医療へ応用道内の3拠点を結んで**有用性を実証する**

この技術を画像・触覚・温度などの統合データ伝送に応用し5G「触診」遠隔医療を北海道内の複数拠点を結んで実証



画像情報・システム・セキュリティ・センシング・ハプティックの専門企業・大学施設が医師監修のもと認知科学を活用して、**触覚を定量化し、温度・画像との情報統合⇒5G転送⇒表現デバイスで再現までを一括開発し、有用性実証**を行う。

コミュニティ強化型モビリティデバイスプラットフォームの研究開発

実施者 株式会社エムスクエア・ラボ

概要 ポスト5G網を活用して、クラウド上に設置された多種多様な機能（アプリケーション）を柔軟に選択、かつ、その制御によりモビリティデバイスを運用（自動走行／遠隔制御、等）し、またモビリティデバイス側で様々な機能モジュール（作業機）の着脱が可能となる モビリティデバイスプラットフォームを実現するための各種技術を開発する。
このプラットフォームにより、1台のモビリティデバイスで、多種多様な機能のロボットが実現できるため、低コスト化が図れ、コミュニティでの各種ニーズに対応できるロボットの普及が想定される。

モビリティデバイスプラットフォームのアーキテクチャ検討（項目①）

モビリティデバイスプラットフォーム（MDP）

モビリティデバイス車体部および自動および遠隔制御による走行・作業機能の開発（項目④）

- データ解析
- 自動走行・遠隔制御

モビリティデバイスマネージャ
（クラウド）

高精度リアルタイム機器制御
関連技術の開発（項目②）

- テレメトリ
- 映像伝送
- 制御
- 測位&測距

用途ごとのロボット

モビリティデバイス車体部および自動および遠隔制御による走行・作業機能の開発（項目④）

- 柔軟な車体設計

モビリティデバイス

ポスト5G対応エッジ
ボードの開発（項目③）

- ソフト
- ハード
- セキュリティ

<外部システム連携>

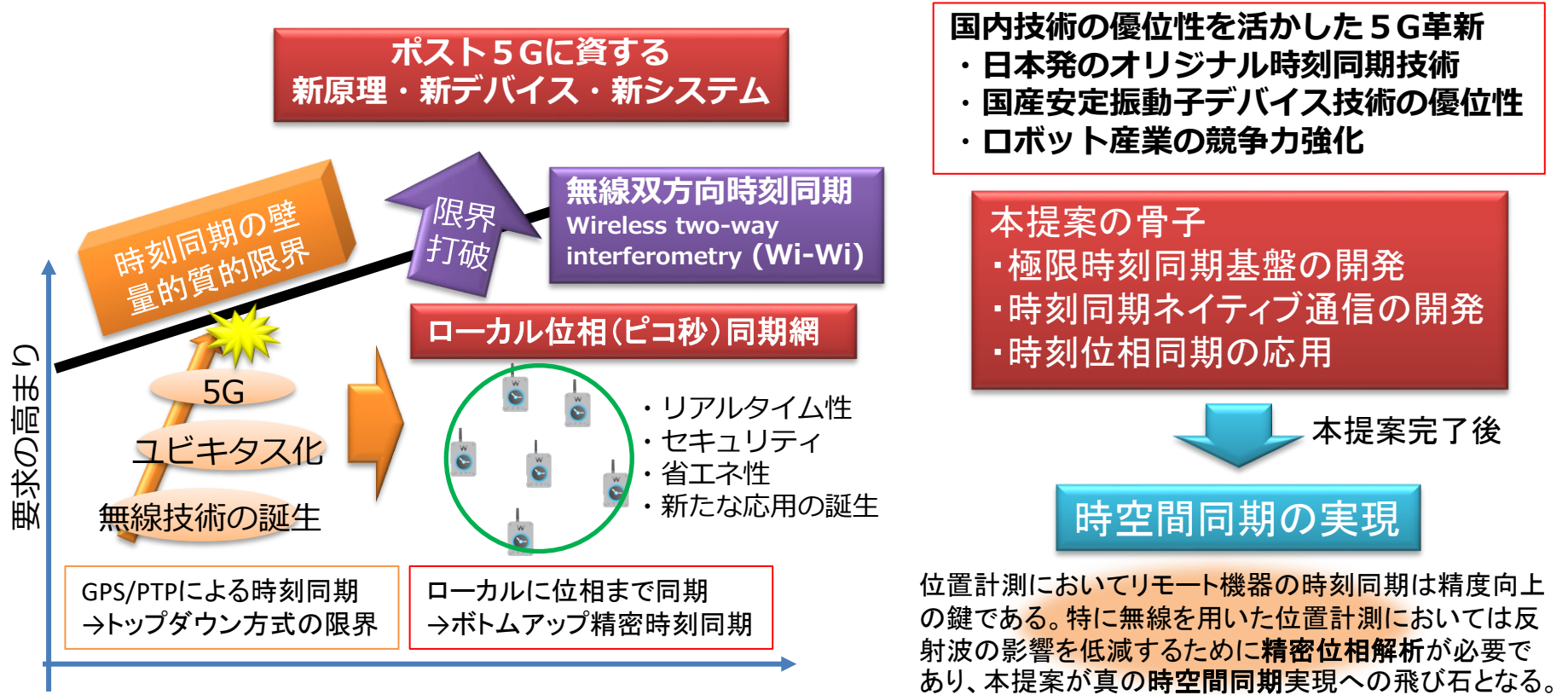
- 作業機用アプリ
- 機械学習
- シミュレーション
（デジタルツイン）

【特徴】

- クラウド側に頭脳を実装することによる、自動走行および遠隔制御可能なモビリティデバイスの低価格化／高機能化

極限時刻同期に基づく革新的通信デバイスと応用開拓

実施者	国立研究開発法人情報通信研究機構、日本電波工業株式会社、国立大学法人東京大学、国立大学法人東北大学、国立大学法人広島大学
概要	本提案では <u>無線双方向時刻同期技術（Wi-Wi）</u> を用いた <u>極限時刻同期デバイス</u> （電波の届く範囲でピコ秒同期）の開発を基盤とし、 <u>50ノード接続と100ms遅延保証</u> を同時に実現する通信プロトコルを開発し、さらに分散した基地局からの通信波の位相まで同期することで飛躍的に高効率な分散協調通信プロトコルを研究開発する。またロボット群の有機的連携を舞台に、新たな電波通信環境計測を適用しながら極限時刻同期通信への要件定義を進め、 <u>高精度時刻同期に基づいた新たな応用・事業へのポートフォリオを創生</u> する。



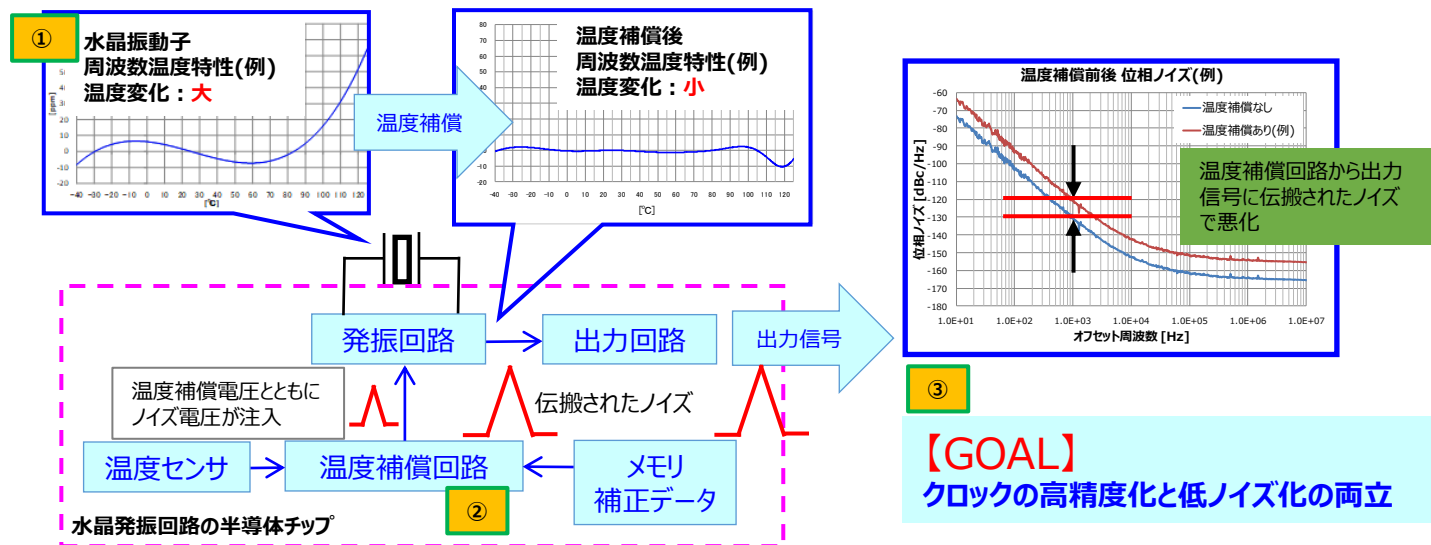
位置計測においてリモート機器の時刻同期は精度向上の鍵である。特に無線を用いた位置計測においては反射波の影響を低減するために精密位相解析が必要であり、本提案が真の時空間同期実現への飛び石となる。

低ノイズ、高精度、高周波差動出力 水晶発振回路の研究開発

実施者 セイコー-NPC株式会社

概要 今後の5G、ポスト5G社会の進展に伴い、通信ネットワークを構成する無線基地局や光通信機器などの基準クロックに使用される水晶発振器には低い出力ノイズレベルや周波数精度の向上、出力周波数の高周波化などが求められてきているが、現在の水晶発振器の多くはこれらに見合う仕様が達成できていない。本研究開発目的は今後のさまざまな市場要求を満たすべく、水晶発振回路に対し温度補償回路を追加することで高精度化するとともに、温度補償回路やそれ以外の回路ブロックで生じるノイズを低減することで出力信号の低ノイズ化も実現することである。

- ①現状の通信機器向けの差動出力水晶発振器では、周波数精度が水晶振動子の温度特性で決まっているものが多く、高精度化ができていない。
- ②水晶発振器で広い温度範囲での高精度化を実現するためには、水晶振動子の温度特性をキャンセルするための温度補償回路を内蔵する必要があるが、そのデメリットとして温度補償回路から伝搬されたノイズによる出力信号のノイズレベル悪化がある。
- ③本研究開発の目的は温度補償回路を含む発振回路とその発振回路の信号を出力信号として出力させる差動出力回路の各々の低ノイズ化を検討し、高精度かつ低ノイズの差動出力水晶発振器に搭載される水晶発振回路の半導体チップを実現することである。



【GOAL】
クロックの高精度化と低ノイズ化の両立

MECサーバーの低消費電力化のための低電力ベクトルプロセッサの研究開発

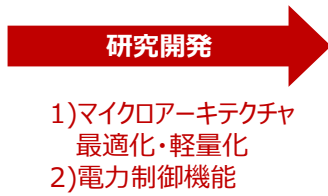
実施者	日本電気株式会社
概要	ポスト5G社会の到来に伴い、AI処理等の様々なユースケースにおいてMECサーバーの活用が広がることが予測されている。したがって、MEC領域で多様な処理に柔軟に対応し得る高性能かつ低電力なプロセッサの実現が将来的に期待される。本研究開発では、HPC分野における大規模データの連続処理で実績のあるNECのベクトルアーキテクチャをベースとし、 <u>MEC領域の各種ワークロードを高速に処理する低電力ベクトルプロセッサの実現に向けたマイクロアーキテクチャレベルの最適化、およびLSI内部の高精度な電力制御機能に関する研究開発を行う。</u>

HPC用途向けベクトルプロセッサ

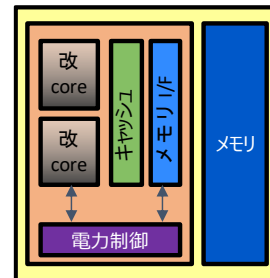


現行製品 SX-Aurora Tsubasa
 コア数 10コア
 メモリ HBM2×6個
 消費電力 300W

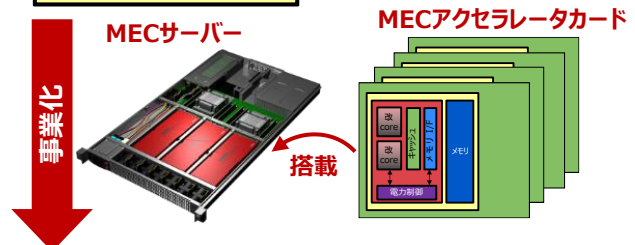
ベクトル得意領域：大規模データの連続処理



MEC用途向けベクトルプロセッサ



研究開発目標
 消費電力 75~100ワット
 電力あたり性能 現行製品比4倍



MECサーバーの適用領域

