

L5Gコンソーシアムミーティング 技術討論 (in 東京都立大学)

話題提供（上半期のまとめ）
～L5Gコンソーシアム分野別要求分析～

東京都立大学 システムデザイン学部 特任教授
(L5G総括担当)

前田 陽一郎

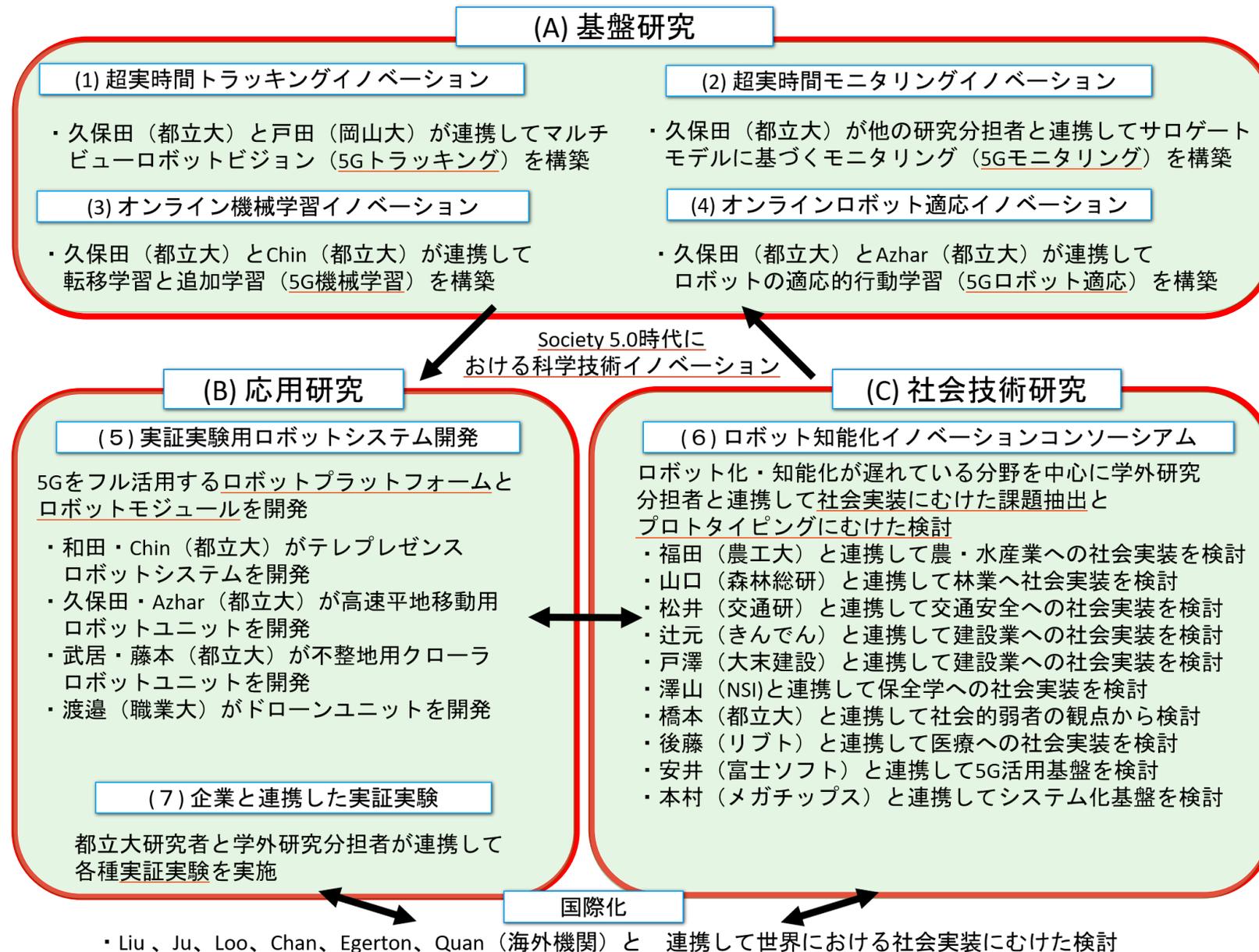
都立大ローカル5G コンソーシアムメンバー

名前	所属	担当領域
久保田 直行	東京都立大学システムデザイン学部	研究総括・5Gモニタリングに関する基盤研究
前田 陽一郎	東京都立大学システムデザイン学部	コンソーシアム総括・人間共生ロボットに関する研究

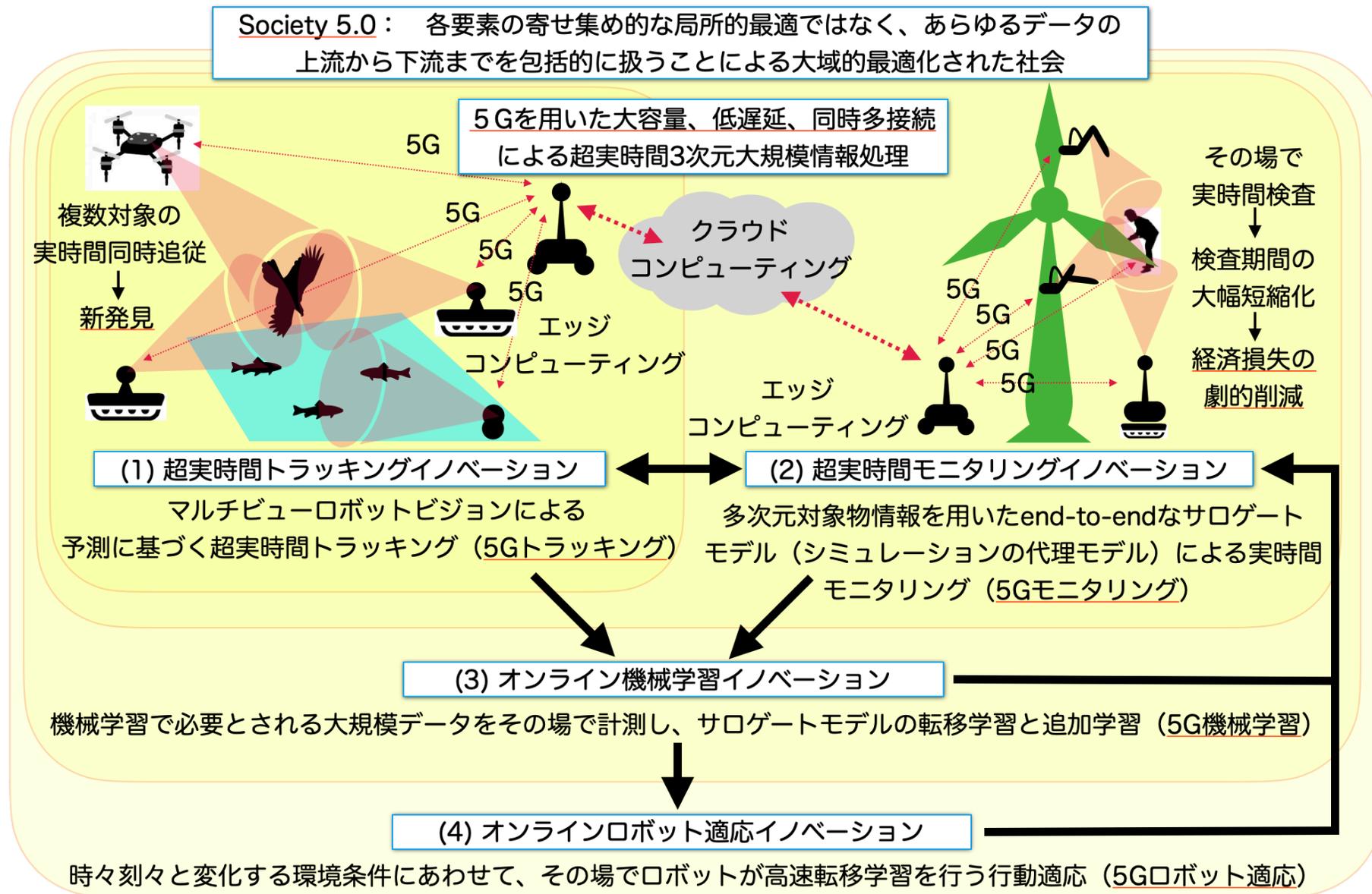
◆コンソーシアムメンバー		
後藤 広明	リプト株式会社	医療・福祉に関する社会技術研究
澤山 智之	有限会社ニューセンサー開発	保全学に関する社会技術研究
杉本 渉	エクシオグループ株式会社 通信ビジネス事業本部	通信インフラに関する社会技術研究
杉本 直輝	富士ソフト株式会社	コミュニケーションロボットに関する応用研究
辻元 誠	株式会社きんでん京都研究所 第二研究開発部	建設業に関する社会技術研究
戸澤 浩則	大末建設株式会社 生産管理部 技術開発室	建設業に関する社会技術研究
戸田 雄一郎	岡山大学大学院自然科学研究科	5Gトラッキングに関する基盤研究
福田 信二	東京農工大学大学院農学研究院	農業・水産業に関する社会技術研究
町田 智之	大末建設株式会社 生産管理部 技術開発室	建設業に関する社会技術研究
松井 靖浩	交通安全環境研究所自動車安全研究領域	交通安全に関する社会技術研究
本村 秀人	株式会社メガチップス	システム化基盤に関する研究
安井 雅人	富士ソフト株式会社	5G活用基盤に関する研究
山口 浩和	森林総合研究所 林業工学研究領域省力化技術研究室	林業に関する社会技術研究
渡邊 一弘	職業能力開発総合大学校能力開発院基盤ものづくり系	ドローンを用いた応用研究

◆学内メンバー		
大保 武慶	東京都立大学システムデザイン学部	ロボットの知能化に関する研究
武居 直行	東京都立大学システムデザイン学部	ロボットハードウェアモジュール化に関する応用研究
橋本 美芽	東京都立大学健康福祉学部	社会的弱者に関する社会技術研究
藤本 泰成	東京都立大学システムデザイン学部	移動ロボットを用いた応用研究
和田 一義	東京都立大学システムデザイン学部	ミドルウェアモジュール化に関する応用研究
Azhar Aulia Saputra	東京都立大学システムデザイン学部	5Gロボット適応に関する基盤研究
Wei Hong Chin	東京都立大学システムデザイン学部	5G機械学習に関する基盤研究

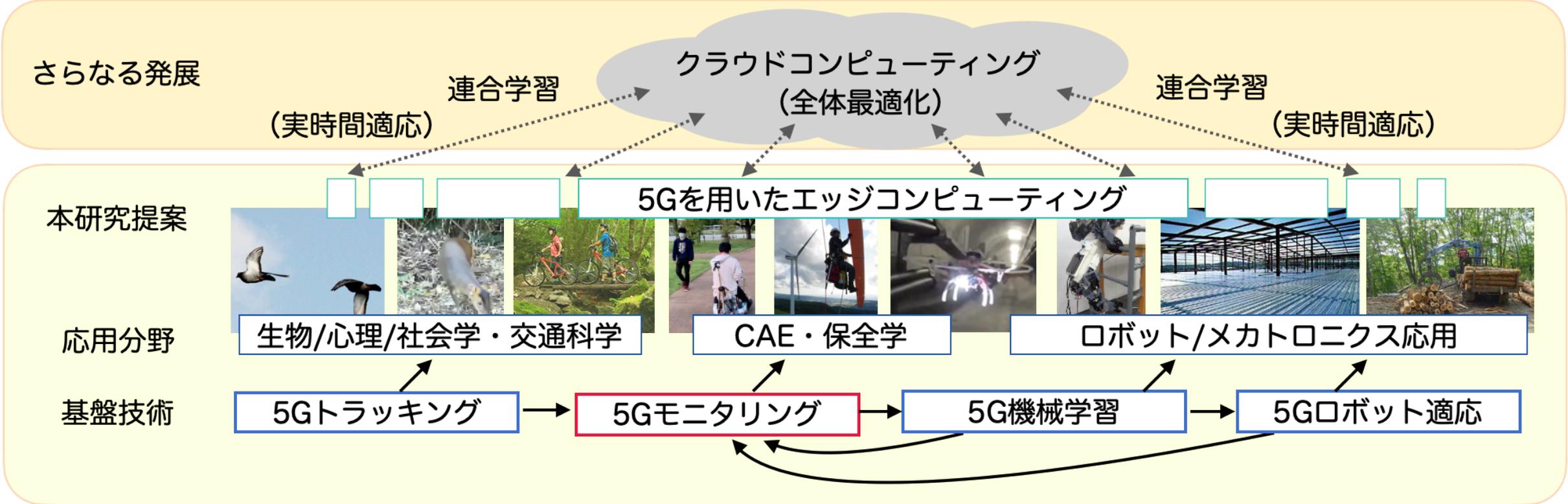
◆海外メンバー		
権 偉	南京審計大学 (中国)	5Gトラッキングに関する基盤研究
Chee Seng Chan	University of Malaya (マレーシア)	ロボット知能化に関する社会技術研究
Chu-Kiong Loo	University of Malaya (マレーシア)	ロボット知能化に関する社会技術研究
Honghai Liu	University of Portsmouth (英国)	ロボット知能化に関する社会技術研究
Nia Kurnianingsih	Politeknik Negeri Semarang (インドネシア)	ビッグデータにおける計算知能に関する研究
Simon Egerton	La Trobe大学 (オーストラリア)	ロボット知能化に関する社会技術研究
Zhaojie Ju	University of Portsmouth (英国)	ロボット知能化に関する社会技術研究



都立大L5G研究体制（申請書より抜粋）



超実時間モニタリングを実現するための基盤研究 (申請書より抜粋)



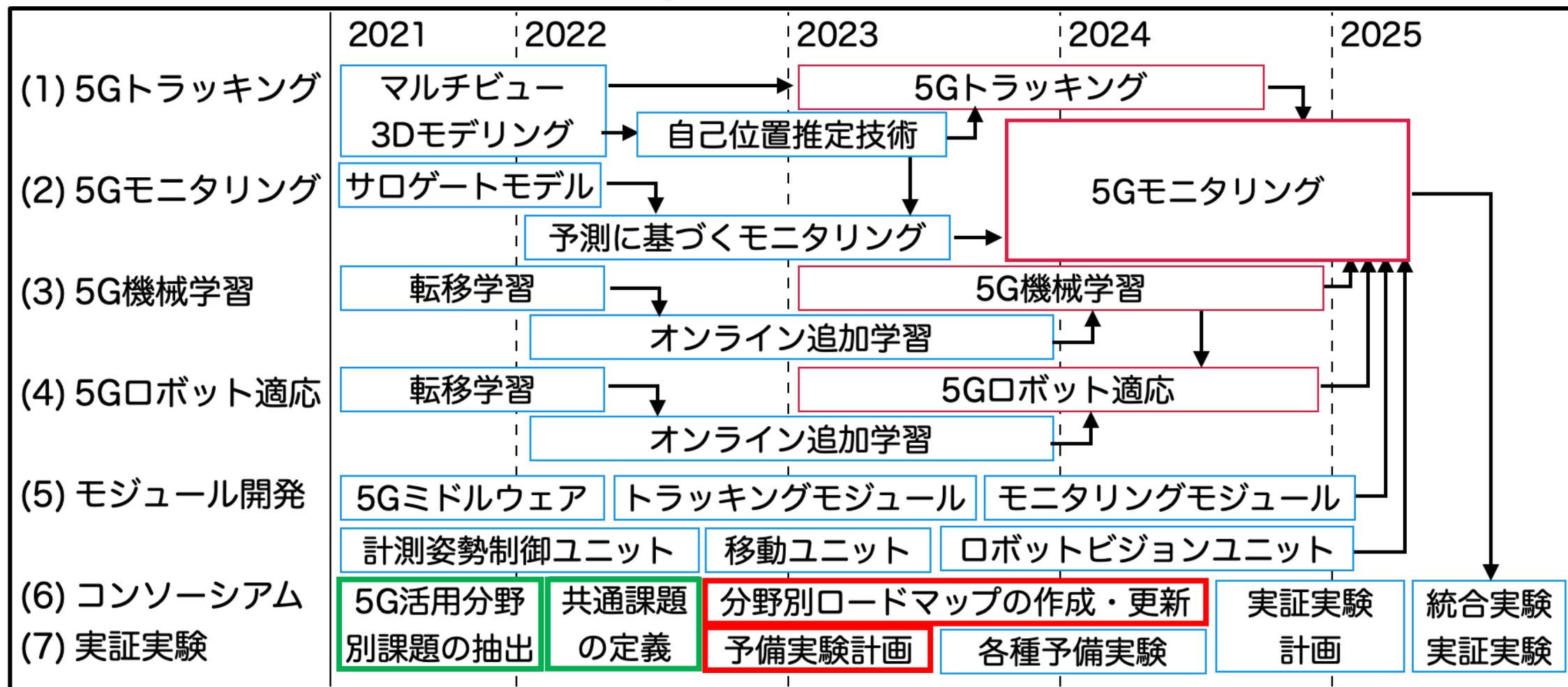
5Gエッジコンピューティングの応用分野と発展性（申請書より抜粋）



基盤研究

応用研究

社会技術研究



都立大L5Gプロジェクト・タイムスケジュール（申請書より抜粋）

2022年度前半のローカル5Gコンソーシアム活動履歴

2021年10月18日 ロボット知能化L5Gコンソーシアム キックオフミーティング

2022年

◆3月21日～22日

オンラインセミナー

- ・前田 陽一郎 (立命館大学)
- ・小島 史男 (神戸大学名誉教授)
- ・山田 罔裕 (株式会社メガチップス)
- ・大保 武慶 (東京工芸大学)
- ・戸田 雄一郎 (岡山大学)
- ・山本 淳一 (慶應義塾大学)

◆3月25日、28日

L5Gコンソーシアムミーティング 技術討論

- ・橋本 美芽 (東京都立大学)
- ・福田 信二 (東京農工大学)
- ・山口 浩和 (森林総合研究所)
- ・辻元 誠 (株式会社きんでん)
- ・戸澤 浩則 (大末建設株式会社)

◆4月28日

話題提供「5Gの可能性と普及への課題」

- ・安井 雅人 (富士ソフト株式会社)

◆5月27日

話題提供「リブトの製品紹介とL5Gの医療機器応用 (ディスカッション)」

- ・後藤 広明 (リブト株式会社)

オンラインセミナー「Growing Neural Gasの基礎と点群処理」

- ・戸田 雄一郎 (岡山大学)

◆6月7日

オンラインセミナー「言語的配慮に基づく親和性の高い対話システムに関する研究」

- ・片上 大輔 (東京工芸大学)

◆6月9日

話題提供「ニューセンサー開発における検査技術」

- ・澤山 智之 (有限会社ニューセンサー開発)

◆7月12日

オンラインセミナー「自律型サッカーロボットの競技会：ロボカップの紹介」

- ・鈴木 秀和 (東京工芸大学)

◆8月22日

L5Gコンソーシアムミーティング 技術討論

- ・武居 直行 (東京都立大学)
- ・渡邊 一弘 (職業能力開発総合大学校)
- ・前田 陽一郎 (東京都立大学)

◆8月(日程調整中)

オンラインセミナー

「安全な交通社会の実現を目指して」

- ・松井 靖浩 (東京都立大学)

「法医鑑定記録への生体力学の適用による頭部外傷症例の再現と検証」

- ・青村 茂 (東京都立大学)

ローカル5G導入の特長

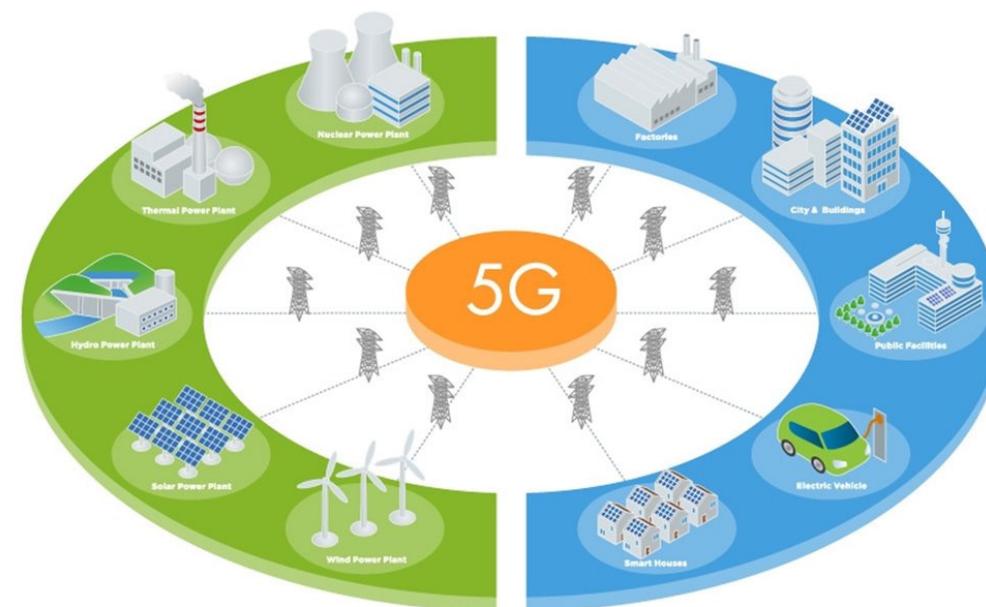
「高速大容量」 「多接続」 「低遅延」

メリット

- ①通信コストの削減
- ②セキュリティの担保
- ③Wi-Fiよりも広範囲をカバーできる
- ④安定性があり通信障害の影響を受けにくい
- ⑤適用エリア・システムを柔軟に構築可能

デメリット

- ①コストが膨大
- ②周波数帯域幅が狭い
- ③5Gは周波数が高く、電波伝搬のロスが大きい
- ④ローカル5Gの利用に免許が必要



ローカル5GとWi-Fi 6の比較

	ローカル5G	Wi-Fi 6
大容量	周波数帯 28GHz帯、4.7GHz帯 【要免許】	2.4GHz帯、5GHz帯 【免許不要】
高速	最大速度 10~20Gbps	9.6Gbps
	認証方式 APN/パスワード、SIM	SSID/パスワード
高安定性	安定性 高 (他事業者との干渉対策が必要)	低 (非免許帯のため干渉・混信対策が困難)
低遅延	通信遅延 (無線区間) eMBB : 4ms URLLC : 1ms	20~30ms
広範囲	到達範囲 1台の基地局で広範囲をカバー	長距離通信には不向き
高セキュリティ	セキュリティ SIM認証を行うため強度が高い (ミリ波の場合) 敷地・建物外に電波が漏洩しにくい	敷地・建物外に電波が漏洩しやすい
	コスト 基地局・コア設備で数千万~1億円	AP1台につき数万円から

5Gソリューション課題分野（総務省）

同時接続数

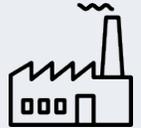
10³台
10²台
10台

100Mbps

1Gbps
通信速度

10Gbps

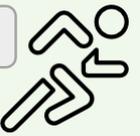
- 農業 
- 水産業 
- 林業 

- 工場 
- 防災 
- 建設・土木 

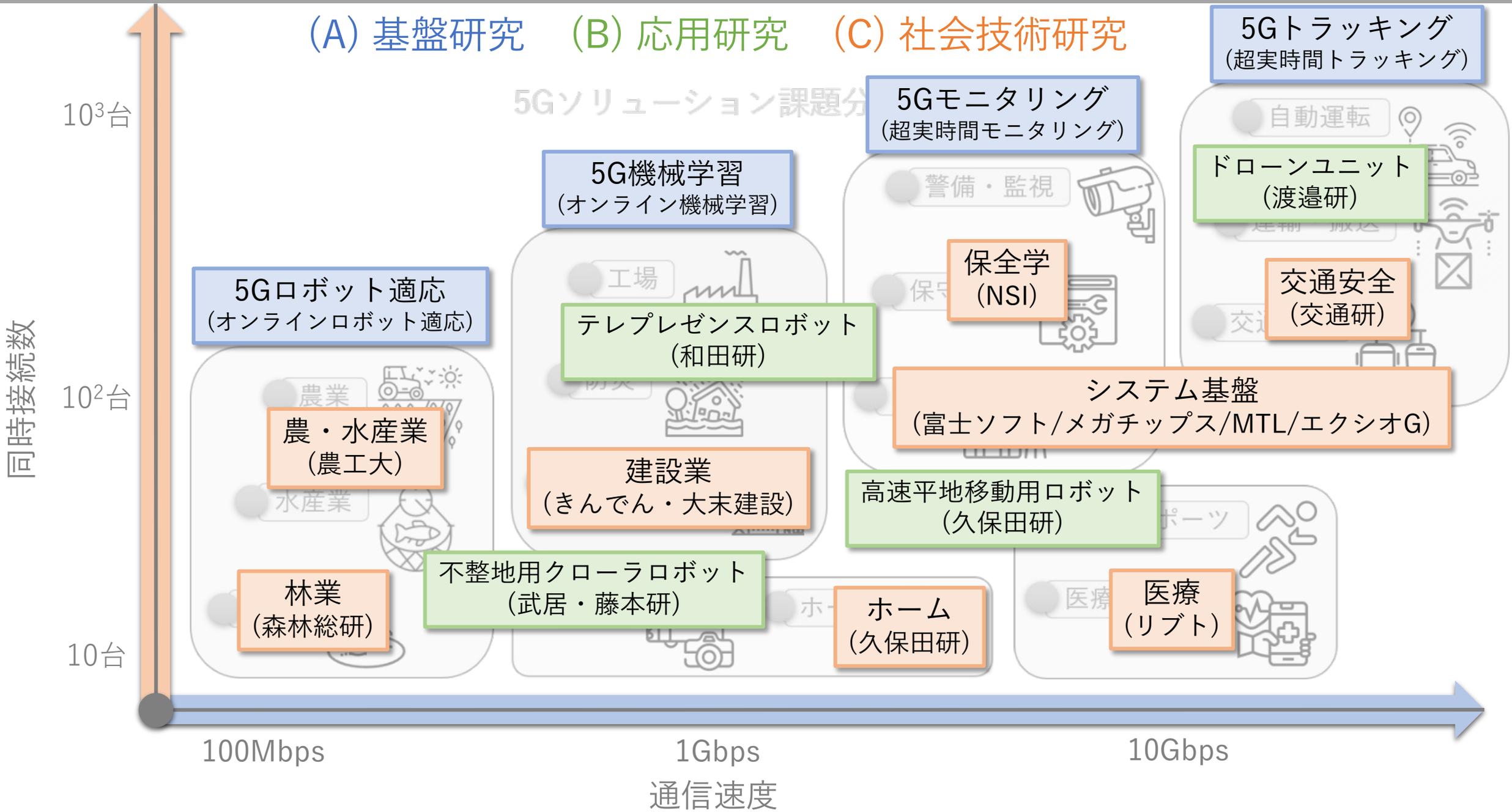
- 観光 
- ホーム 

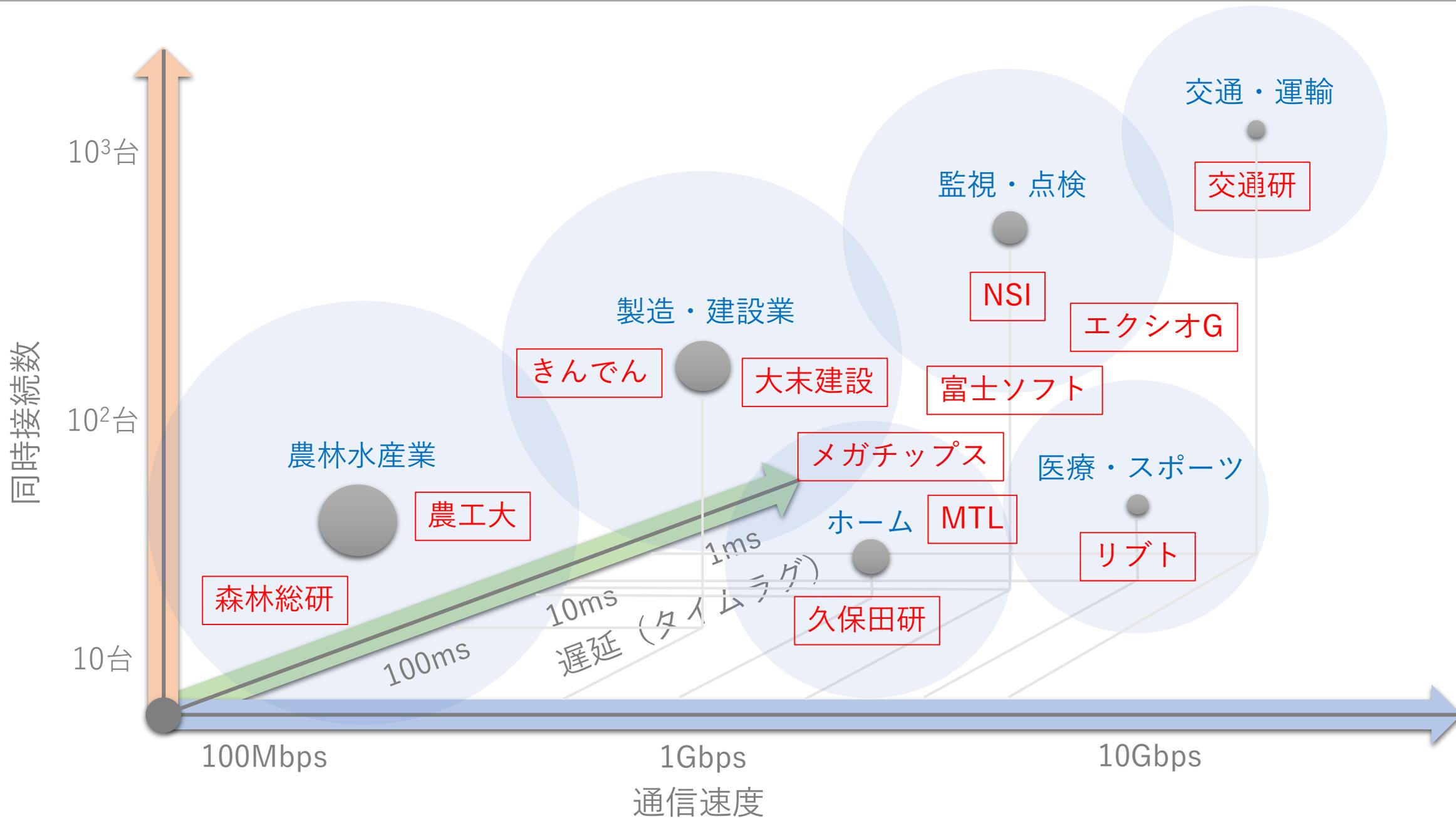
- 警備・監視 
- 保守点検 
- 測量 

- 自動運転 
- 運輸・搬送 
- 交通安全 

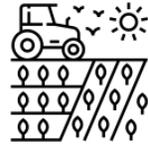
- スポーツ 
- 医療・健康 

(A) 基盤研究 (B) 応用研究 (C) 社会技術研究





農林水産業



【開発課題】

- ・人間の作業代行ロボットやドローン（農薬散布、水やり、収穫、土壌管理など）の開発
- ・カメラやセンサのビッグデータに基づく農林水産領域におけるIT活用（アグリテック）

【応用事例】

1. マルチドローンによる農作業の効率化

- ・少子高齢化が進む中、人材不足が懸念されるため自動化による人手不足の解消が急務
- ・複数のドローンを用いた農薬散布や水やりなどの効率的な農作業の実現

2. 自動農場管理システム

- ・マルチセンサフュージョンによる作物の生育状況、土壌・気象状況などの環境把握
- ・エッジコンピューティングでビッグデータを分析し、効果的に生産管理を行う

製造・建設業



【開発課題】

- ・ Industry5.0を目指したサイバーフィジカルシステムによる製造工程のフルデジタル化
- ・ AIによる故障診断や異常検知を事前予測することで製造・建設の稼働率を高める予知保全

【応用事例】

1. スマートファクトリ

- ・ 熟練者の高齢化や若手就業者の減少に対応する技術伝承と生産性向上の必要性
- ・ ビッグデータとAI+Edge技術を活用した工場全体の効率的な生産および稼働管理

2. 建設重機の遠隔テレオペレーションシステム

- ・ 過酷な現場や労働災害の多発を防ぐためのICT技術による安全な工事環境の実現
- ・ HMDを用いた仮想現実（AR/MR）に基づくオペレータの体感型遠隔操作支援システム

監視・点検



【開発課題】

- ・ 大規模高解像度画像のL5Gを用いた遠隔監視のためのリアルタイム転送技術
- ・ マルチセンシング情報とAI認識技術によるセキュリティ管理および危険予知の自動化

【応用事例】

1. 遠隔災害監視システム

- ・ 高感度カメラ情報とビッグデータのAI分析による人的作業負荷の大幅軽減
- ・ 災害時のパブリックネットワーク機能不全に対応できるL5G通信に基づく防災対策支援

2. 防犯異常検知システム

- ・ 防犯カメラの高解像画像のライブ映像配信とリアルタイム画像解析による高精度異常検知
- ・ AI分析による不審人物の特定や異常行動の検知に基づく防犯システムの自動化

交通・運輸



【開発課題】

- ・人を介さずネット上で繋がるIoTとエッジコンピューティングによる自動運転の相互活用
- ・様々なモビリティロボットとAIによる環境認識技術を利用した運輸・搬送システムの構築

【応用事例】

1. コネクテッドカー

- ・車両同士の相互通信によるコネクテッドシステムに基づく自動運転支援システム
- ・複合センサによる道路状況の動的環境認識とダイナミックマップの実時間生成

2. 公共交通や道路情報を用いたICTインフラ

- ・公共交通や道路情報のオープンデータを用いた高度ユーザ支援システム
- ・ビッグデータと機械学習による交通状態の複雑系解析とリアルタイム予測

ホーム



【開発課題】

- ・人とAIの共生に基づく「半自律化」サービスロボットのための人に寄り添う支援システム
- ・少子高齢化対応やダイバーシティを実現するユニバーサルデザインによるまちづくり

【応用事例】

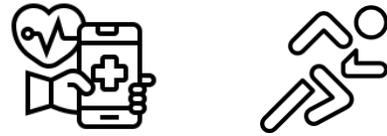
1. スマートホーム

- ・様々なモビリティロボットによる障害者および社会弱者の移動・動作支援システム
- ・介護支援や子育て支援のための人とロボット(AI)の意思決定における共生システム

2. スマートオフィス

- ・L5GによるワイヤレスM2M通信を用いた遠隔会議支援システム
- ・インテリジェントセンサネットワークによるオフィス環境の省エネと快適性の実現

医療・スポーツ



【開発課題】

- ・ L5Gによる治療・介護・看護などの遠隔医療活動のためのリアルタイム双方向対話の実現
- ・ 複合センシング情報に基づくスポーツ選手のトレーニングやリハビリの知的支援システム

【応用事例】

1. 遠隔医療支援システム

- ・ 総合病院と地域診療所間の医療情報通信および医療活動支援
- ・ AR技術によるリアルタイム医療情報呈示とMR技術による複数オペレータの共同医療支援

2. 屋内スタジアムの自由視点映像配信サービス

- ・ 360° 自由視点カメラ映像を用いた体感型VRゴーグルによるオンライン観戦システム
- ・ 多視点カメラ映像によるプレイヤーの運動解析に基づくリモートコーチング

2022年度前半の総括と今後の課題

【今年度前半の総括】

- ✓ 「ロボット知能化L5Gコンソーシアム」 設立趣意書の策定
- ✓ コンソーシアムメンバーによる話題提供と情報交換
 - 8回にわたるL5Gコンソーシアムミーティングおよびオンラインセミナーの実施

【今後の課題】

- ✓ コンソーシアムにおける分野別ロードマップの策定
- ✓ 実証実験のための予備実験計画の検討
- ✓ 各構成メンバーによる開発課題の具体的検討および提案
- ✓ コンソーシアムメンバーによる話題提供と情報交換（継続）
- ✓ コンソーシアムメンバー同士の研究交流および協力関係の構築

