

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)

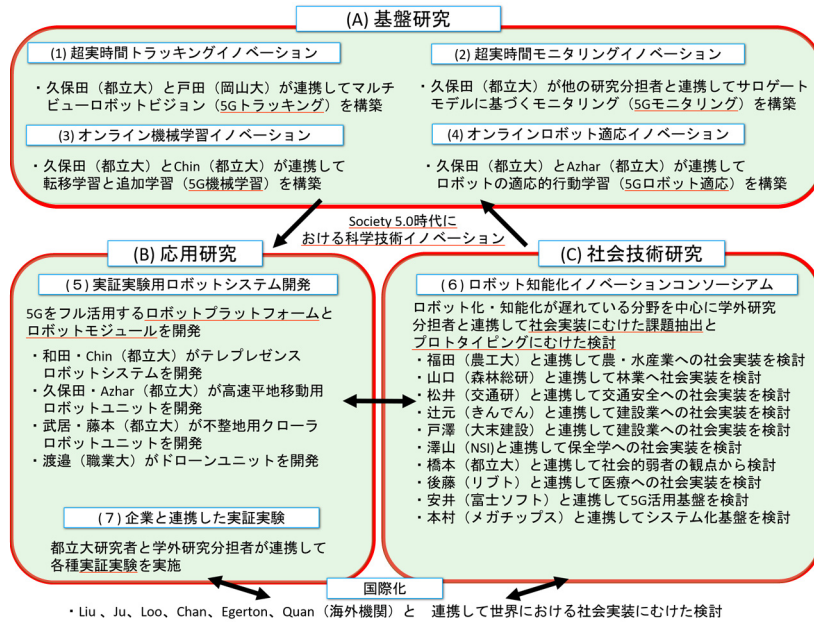
## 話題提供 (昨年度の総括) ～分野別共通課題の抽出～

東京都立大学 システムデザイン学部 特任教授  
大和大学 情報学部 教授

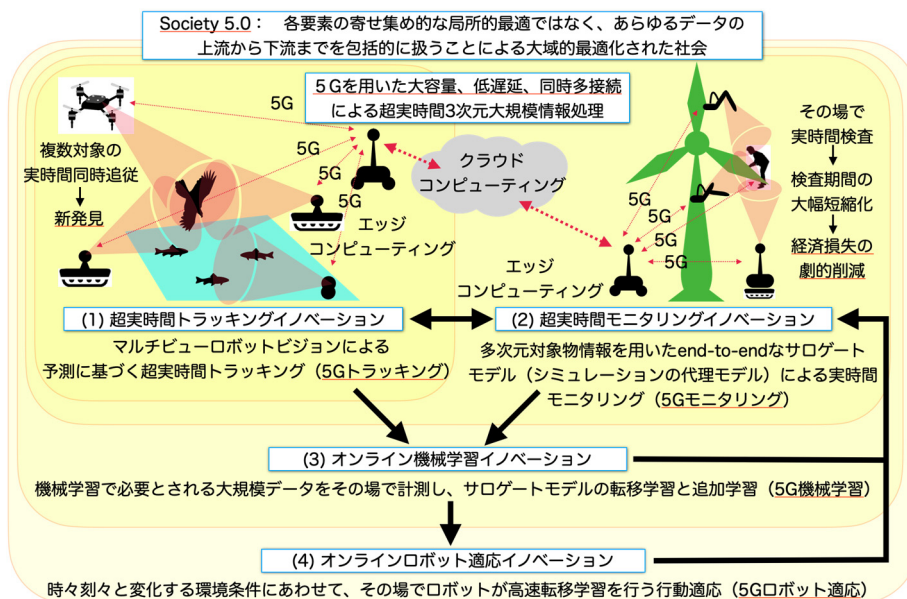
前田 陽一郎

## 都立大ローカル5G コンソーシアムメンバー

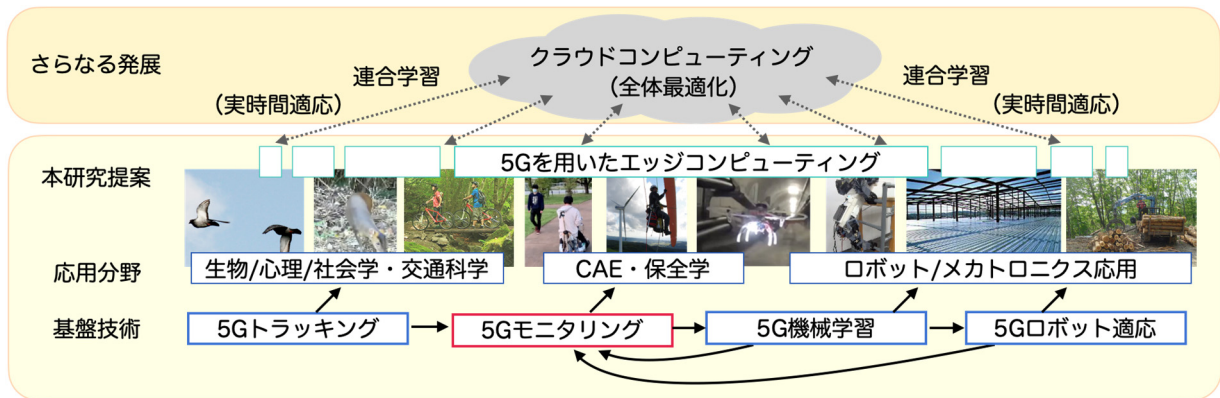
名前	所属	担当領域
久保田 直行	東京都立大学システムデザイン学部	研究総括・5Gモニタリングに関する基礎研究
前田 陽一郎	東京都立大学システムデザイン学部	コンソーシアム総括・人間共生ロボットに関する研究
◆コンソーシアムメンバー		
後藤 広明	リフト株式会社	医療・福祉に関する社会技術研究
澤山 智之	有限会社ニューセンサー開発	保全学に関する社会技術研究
杉本 渉	エクシオグループ株式会社 通信ビジネス事業本部	通信インフラに関する社会技術研究
杉本 直輝	富士ソフト株式会社	コミュニケーションロボットに関する応用研究
辻元 誠	株式会社きんでん京都研究所 第二研究開発部	建設業に関する社会技術研究
戸澤 浩則	大木建設株式会社 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礎研究
福田 信二	東京農工大学大学院農学研究科	農業・水産業に関する社会技術研究
町田 智之	大木建設株式会社 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	システム化基礎に関する研究
安井 雅人	富士ソフト株式会社	5G活用基礎に関する研究
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ロボット商店に関する基礎研究
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礎研究
◆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礎研究
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



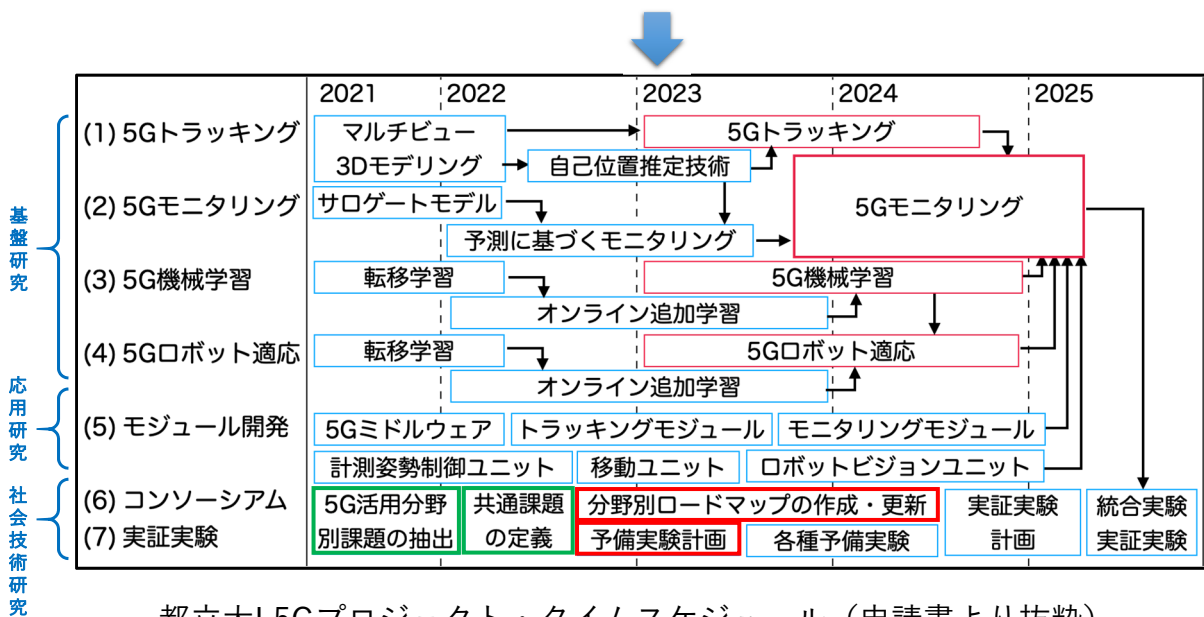
都立大L5G研究体制（申請書より抜粋）



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)



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年度のローカル5Gコンソーシアム活動履歴（前半）

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

【敬称略】

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）

◆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）

◆9月16日

オンラインセミナー「法医学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）
- 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）

◆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（大木建設株式会社）

◆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「リプトの製品紹介とL5Gの医療機器応用（ディスカッション）」

- ・後藤 広明（リプト株式会社）

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）

## 2022年度のローカル5Gコンソーシアム活動履歴（後半）

【敬称略】

2023年

◆1月16日

"Radon transform and some applications in image processing"

- ・Prof. Philippe Bolon(LISTIC – Polytech Anancy-Chambéry / USMB)

◆1月18日

話題提供「ACSL事業紹介」

- ・六門 直哉（株式会社ACSL）

◆2月11日

オンラインセミナー「Multi-Scale Robotic System – Micro Bio system」

- ・福田 敏男（名古屋大学名誉教授）

◆2月21日-23日

International Symposium on Community-centric Systems and Local 5G 2023 (CcS-L5G-2023)

- ・Prof. ChuKiong Loo (University of Malaya, Malaysia)
- ・Prof. Chang-Shing Lee (National University of Tainan, Taiwan)
- ・Prof. Zhaojie Ju (University of Portsmouth, UK)
- ・Prof. Shinji Fukuda (Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan)
- ・Dr. Kurnianingsih (Politeknik Negeri Semarang, Indonesia)
- ・Dr. Melyana Nurul Widyawati (Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, Indonesia)
- ・Dr. Yuichiro Toda (Okayama University, Japan)
- ・Dr. Hiroki Shibata (Tokyo Metropolitan University, Japan)
- ・Dr. Naoki Masuyama (Osaka Metropolitan University, Japan)
- ・Dr. Takenori Obo (Tokyo Metropolitan University, Japan)

◆3月4日

オンラインセミナー「車載人型ロボットを用いた自動運転車の制御意図の共有」

- ・増田 寛之（富山県立大学）

◆3月13日、14日

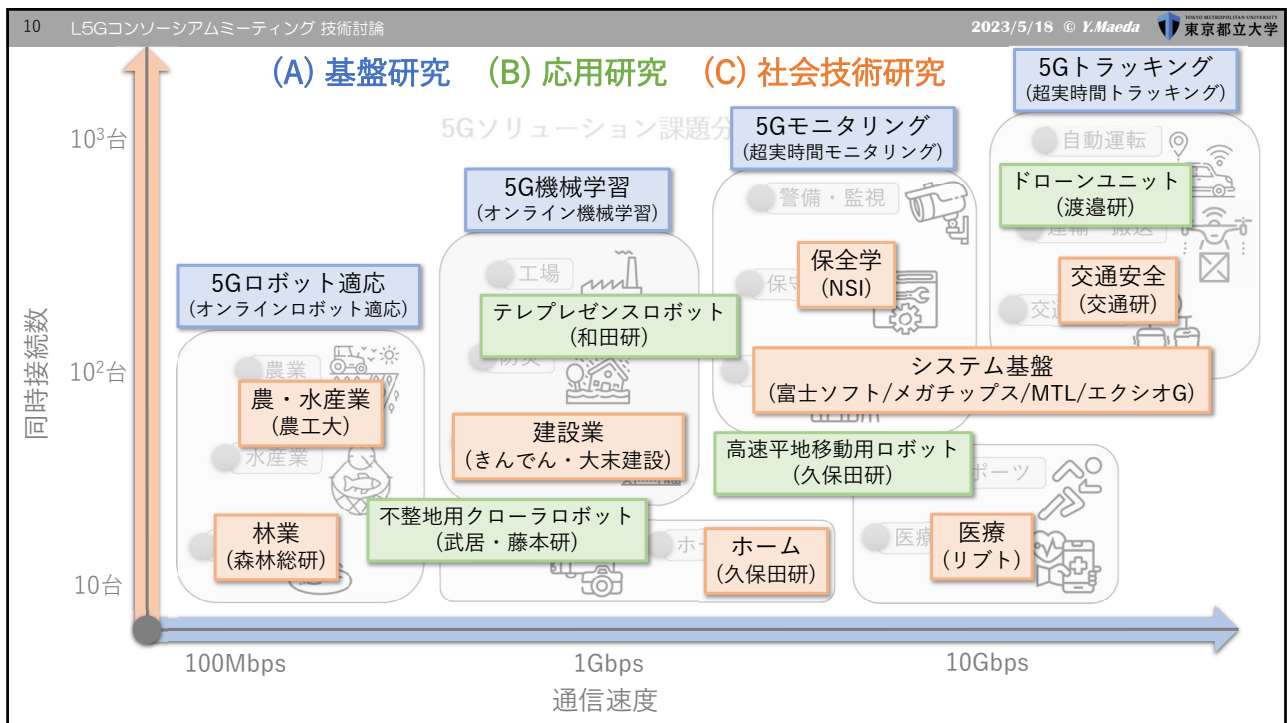
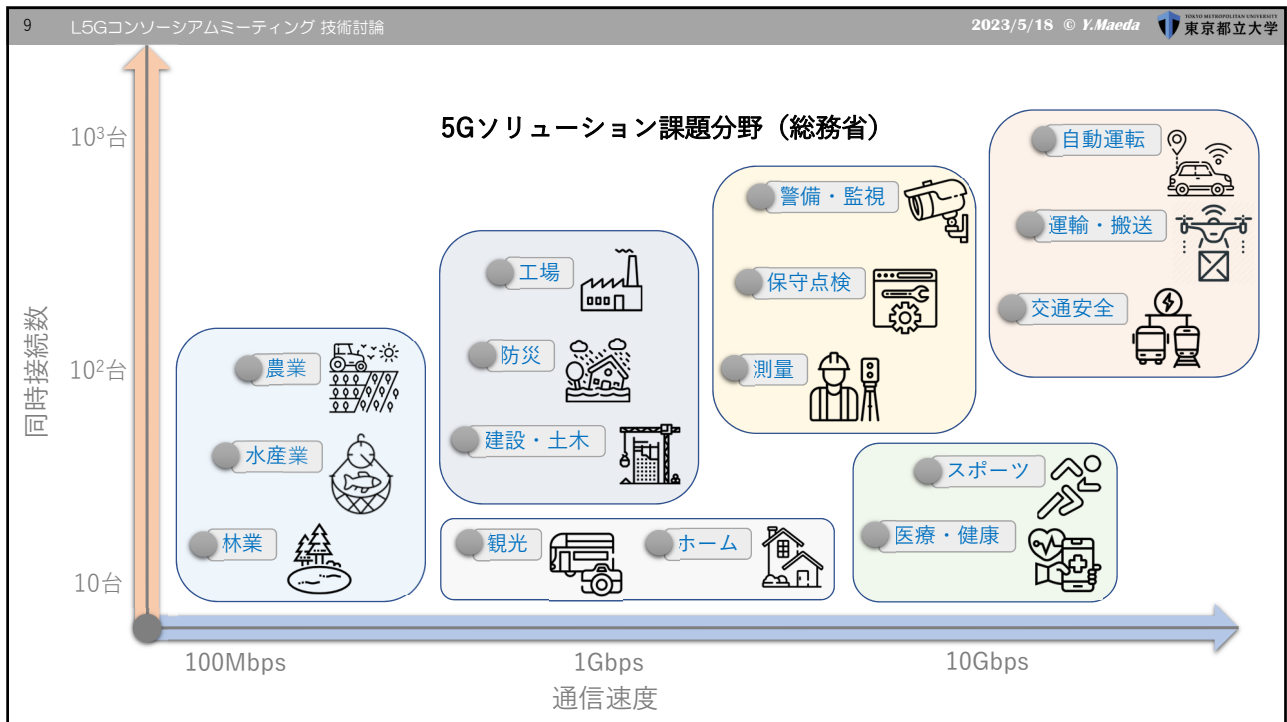
CcS-L5G-serBOTinQジョイントシンポジウム

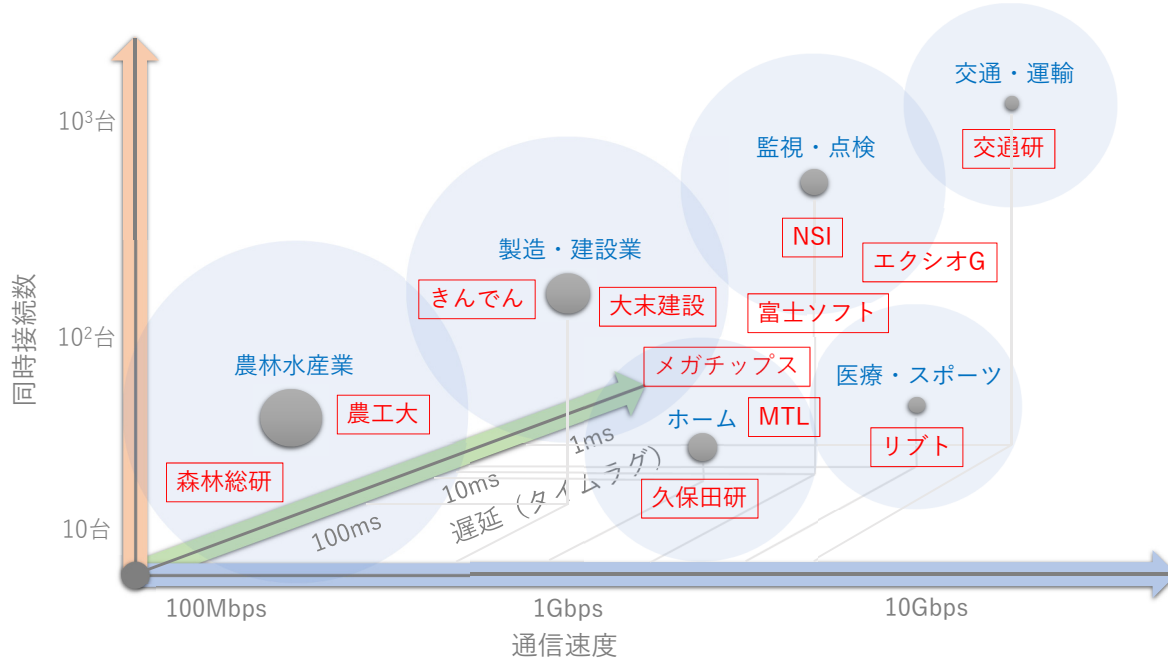
CcS-L5G-serBOTinQセミナー

- ・戸田 雄一郎（岡山大学）
- ・平栗 健史（日本工業大学）
- ・宮本 省三（高知医療学院）
- ・武田 隆宏（第一工科大学）
- ・生駒 哲一（日本工業大学）
- ・小島 史男（神戸大学名誉教授）
- ・山田 罔裕（東京都立大学）
- ・和多田 淳三（早稲田大学名誉教授）

serBOTinQシンポジウム2023

- ・笠松 慶子（東京都立大学）
- ・武居 直行（東京都立大学）
- ・西内 信之（東京都立大学）
- ・大保 武慶（東京都立大学）
- ・相野谷 威雄（serBOTinQ）





## 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

- ・マルチセンサフェ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

## ローカル5Gコンソーシアムメンバーの研究課題抽出

昨年度のL5Gセミナーにおけるご講演（具体的な対象分野をもっておられる研究者）【敬称略】

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| ●2022/3/25 福田 信二（東京農工大学）    | 「農林水産業におけるAI・ロボットの応用可能性」         |
| ●2022/3/25 山口 浩和（森林総合研究所）   | 「林業におけるL5G通信技術の活用」               |
| ●2022/3/28 辻元 誠（株式会社きんでん）   | 「照度測定ロボットの紹介」                    |
| ●2022/4/28 安井 雅人（富士ソフト株式会社） | 「5Gの可能性と普及への課題」（話題提供）            |
| ●2022/5/27 後藤 広明（リプト株式会社）   | 「リプトの製品紹介とL5Gの医療機器応用」（話題提供）      |
| ●2022/6/9 澤山 智之（ニューセンサー開発）  | 「ニューセンサー開発における検査技術」              |
| ●2022/8/22 渡邊 一弘（職業能力開発総合大） | 「ドローンとL5Gの現状と課題」                 |
| ●2022/8/22 武居 直行（東京都立大学）    | 「ロボティクス・メカトロニクスいろいろ開発」           |
| ●2022/9/16 松井 靖浩（東京都立大学）    | 「安全な交通社会の実現を目指して」                |
| ●2022/9/16 青村 茂（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」 |
| ●2023/1/18 六門 直哉（株式会社ACSL）  | 「ACSL事業紹介」（話題提供）                 |
| ●2023/3/4 増田 寛之（富山県立大学）     | 「車載人型ロボットを用いた自動運転車の制御意図の共有」      |
| ●2023/3/13 平栗 健史（日本工業大学）    | 「Beyond 5G/6Gへ向けての取り組みと社会実装」     |

## L5G分野別課題抽出 【農林水産業】

利用技術 L5Gの必要性	トラッキング技術	モニタリング ・計測技術	ロボット・ ドローン技術
低遅延	・リアルタイム魚群探知	・バイオテレメトリー (遠隔生体計測)	・林業機械の遠隔操作
大規模通信	・3D地形解析	・大量環境画像データ 処理 ・超音波多層流速計	・農薬散布ドローン
同時多接続		・自然環境監視・管理	・造林作業マルチロボット ・マルチドローン受粉蜂

## L5G分野別課題抽出 【製造・建設業】

利用技術 L5Gの必要性	トラッキング技術	モニタリング ・計測技術	ロボット・ ドローン技術
低遅延		・リアルタイム3D点検	・照度測定ロボットの 遠隔制御
大規模通信	・ビッグデータによる スマートファクトリー		・SLAMによる建屋内 環境認識
同時多接続		・遠隔環境マルチセンシ ング ・大規模建造物の超音波 多点検査装置	・複数ロボット(RaaS) ・マルチドローン監視

## L5G分野別課題抽出 【交通・運輸】

利用技術 L5Gの必要性	トラッキング技術	モニタリング ・計測技術	ロボット・ ドローン技術
低遅延		・ドライバーの視線計測	・自動運転支援システム
大規模通信	・道路状況の動的環境認識	・交通状態の複雑系解析	・災害時ドローン編隊飛行
同時多接続	・コネクテッドカーシステム		

## L5G分野別課題抽出 【医療・スポーツ・ホーム】

利用技術 L5Gの必要性	トラッキング技術	モニタリング ・計測技術	ロボット・ ドローン技術
低遅延	・リアルタイム運動計測	・ヘルスケア管理	
大規模通信	・遠隔見守りシステム	・トレーラーハウスのビッグデータ収集	・パーソナルモビリティの相互通信
同時多接続		・オンラインスポーツ観戦システム	・複数台ロボットSLAM

## L5G共通課題抽出 【分野統合（総合）】

利用技術 L5Gの必要性	トラッキング技術	モニタリング ・計測技術	ロボット・ ドローン技術
低遅延	・リアルタイム魚群探知 ・リアルタイム運動計測	・バイオテレメトリー <b>リアルタイム計測</b> ・ヘルスケア管理	・林業機械の遠隔操作 ・照度測定ロボットの遠隔制御 ・自動運転支援システム
大規模通信	・3D地形解析 <b>遠隔大域環境認識</b> ・遠隔見守りシステム	・自然環境画像認識 <b>ビッグデータ通信 大量画像処理</b> ・オフラインホープ観戦システム	・農業散布ドローン <b>広域多体同時制御</b> 通信
同時多接続	・コネクテッドカーシステム	・自然環境監視・管理 <b>マルチセンシング</b> ・オフラインホープ観戦システム	・造林作業マルチロボット <b>マルチロボット マルチドローン</b> ・複数台ロボットSLAM

## 2022年度の総括と今後の課題

### 【昨年度の総括】

- ✓ 「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  
→15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
- ✓ 分野別課題と共通課題の抽出

### 【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）

