
超実時間モニタリングのための ロボット知能化基盤技術と5G社会

全体統括会議 & L5Gセミナー

2025年7月16日

15:00- 研究紹介 久保田先生

15:30- 進捗状況確認

16:00- L5Gセミナー「嚥下に関する診断支援およびヘルスケアシステムの開発」八木先生（兵庫県立大学）

「嚥下に関する診断支援およびヘルスケアシステムの開発」

兵庫県立大学 先端医療工学研究所 八木直美先生



近年の高齢化社会において、高齢者が障害に悩むことなく、生活の質（Quality Of Life: QoL）を維持・向上し、充実した人生を過ごすことは重要である。予防医学としてのリハビリテーションに着目し、嚥下に関する人工知能システム開発について紹介する。

■L5Gセミナー（2025年3月25日）：
「片麻痺の認知神経リハビリテーションと機械工学のコラボレーション」宮本省三先生（高知医療学院学院長、日本認知神経リハビリテーション学会会長）

■International Workshop on Community-centric and Robots 2025, invited & plenary talks:

“Systems and Data Utilization to Aid in the Optimization of Physical Therapy”, Prof. Tadamitsu Mastuda, Juntendo University

“How DX in manufacturing can be improved by AI and 5G”, Ryota Yamada, OMRON Corporation

- L5Gセミナー（7月16日）：
「嚥下に関する診断支援およびヘルスケアシステムの開発」八木直美先生（兵庫県立大学）
- LEDセンサーマットの開発
- 杭芯位置確認RTKシステムの開発

「片麻痺の認知神経リハビリテーションと機械工学のコラボレーション」

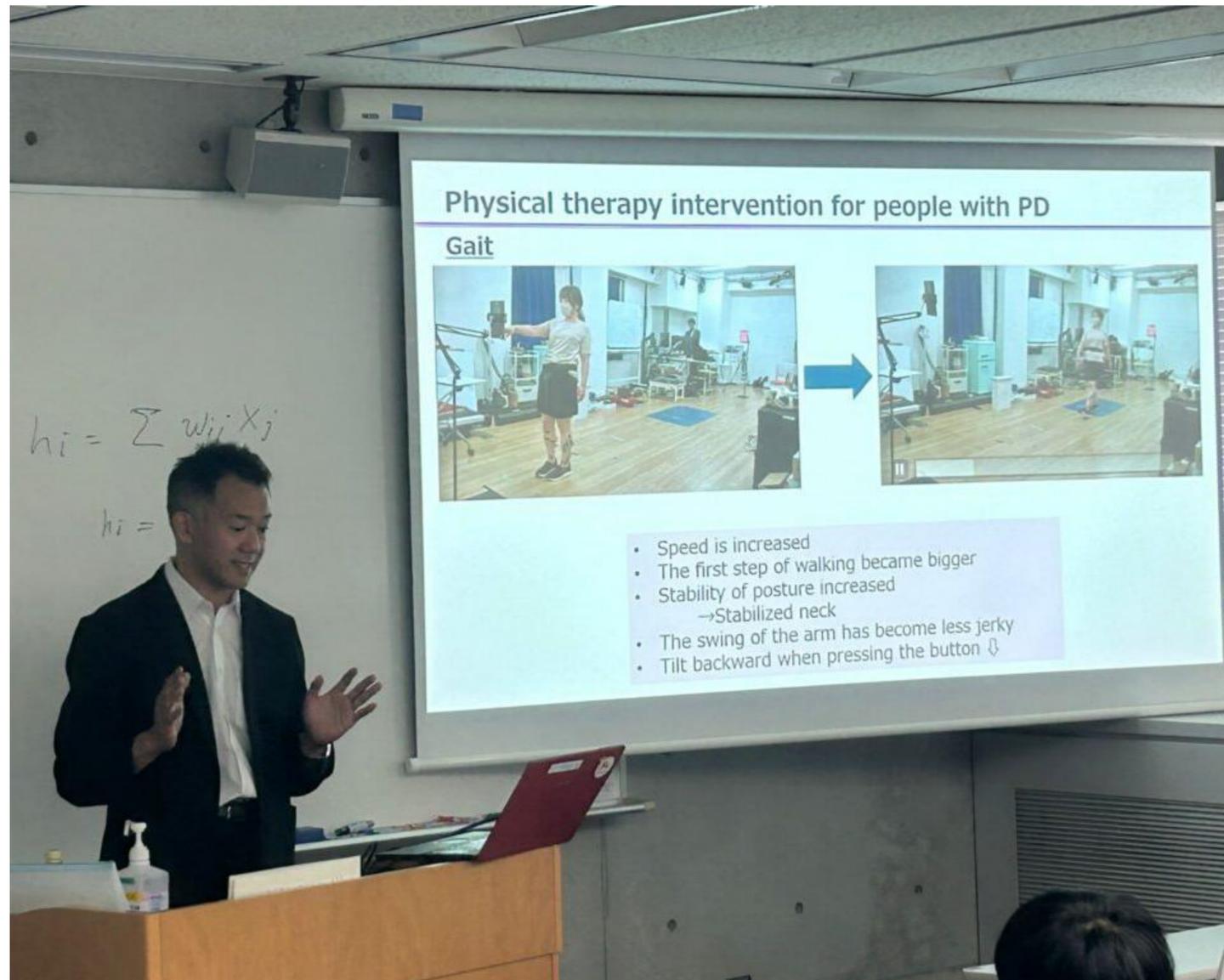
宮本省三先生 (高知医療学院学院長、日本認知神経リハビリテーション学会会長)



脳卒中によって片麻痺（運動麻痺）が発生する。片麻痺の認知神経リハビリテーション（認知運動療法）は「運動麻痺の回復は病的状態からの学習であり、脳の認知過程（知覚、注意、記憶、判断、言語、イメージ、比較）の再組織化によって学習を図る」という認知理論に基づく治療法である。セラピストが閉眼した患者の身体を他動運動や自動介助運動し、認知問題を提示し、体性感覚での知覚を介して解答を求める。認知問題には空間問題（方向、距離、形）と接触問題（表面素材、硬さ、重さ、摩擦）がある。身体知覚能力の向上によって運動麻痺が回復してゆく。その治療法の客観化、効果判定、開発、発展には、機械工学的な研究とのコラボレーションが重要である。

Systems and Data Utilization to Aid in the Optimization of Physical Therapy

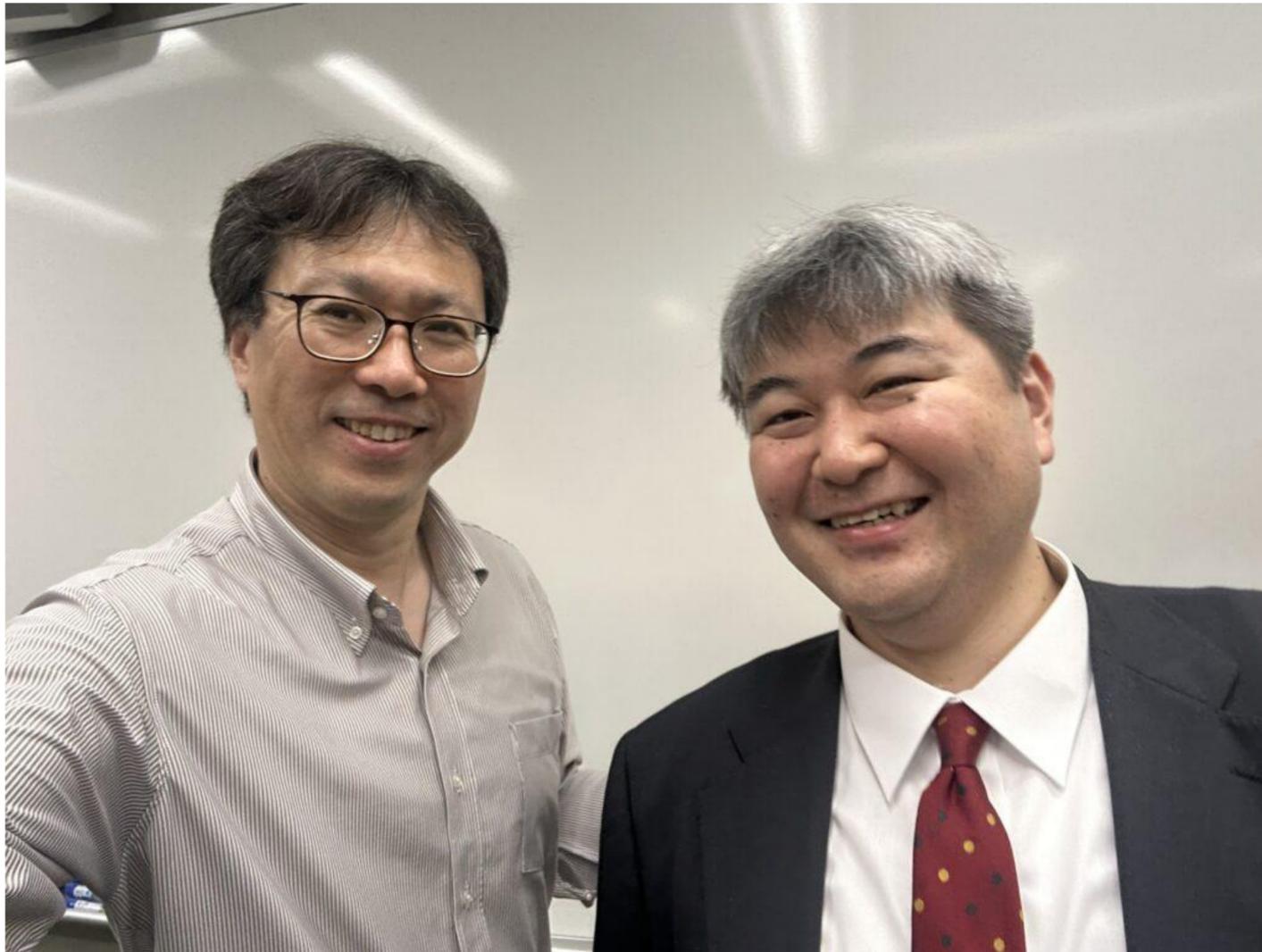
順天堂大学 保険医療学部 教授 松田雅弘先生



Physical therapy plays a vital role in facilitating smooth human movement and promoting motor learning. To optimize movement, it is essential to identify the most natural initiation points and develop guidance strategies that minimize the burden on postural control. This can be achieved not only with exoskeleton robots that apply substantial force, but also through subtle directional cues that gently guide movement and induce adaptive changes. Moreover, because individuals often struggle to perceive sensory disturbances, systems that provide subconscious feedback on movement can be instrumental in modifying daily activities. Our current work focuses on leveraging data from these assistive systems to support life-based rehabilitation and enhance the overall effectiveness of physical therapy interventions.

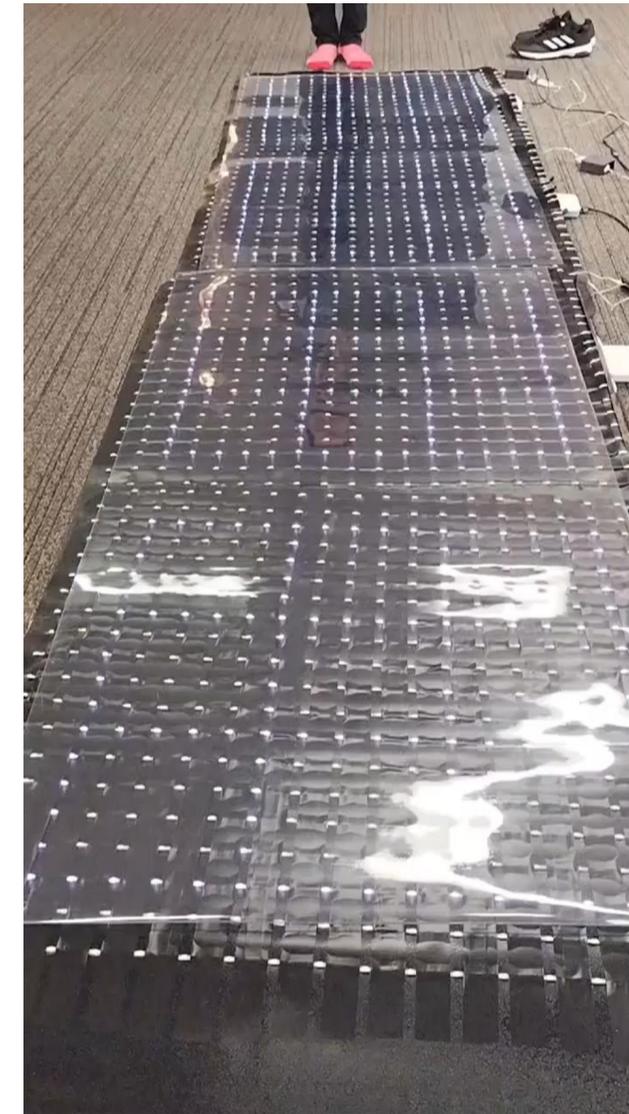
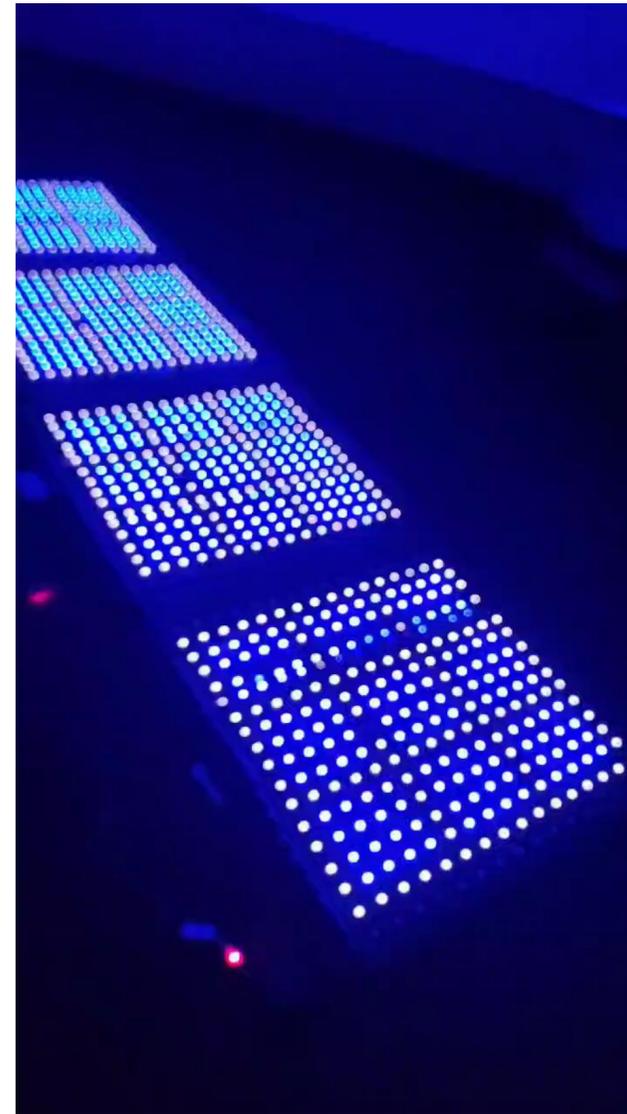
How DX in manufacturing can be improved by AI and 5G

オムロン株式会社 技術・知財本部 技術専門職 山田亮太氏



In this presentation, I will share some examples of the DX (Digital Transformation) in manufacturing. Then, I will briefly introduce about new trends in AI (Artificial Intelligence) and 5G (the 5th Generation of Mobile Network). Finally, I will explore how these new trends in AI and 5G may affect to the DX in manufacturing.

認知～運動機能の評価・リハビリのためのLEDセンサーマットを開発中
プロトタイプ



現場課題：従事者の減少，工期の短期化 ⇒ 杭芯位置確認を

背景と課題

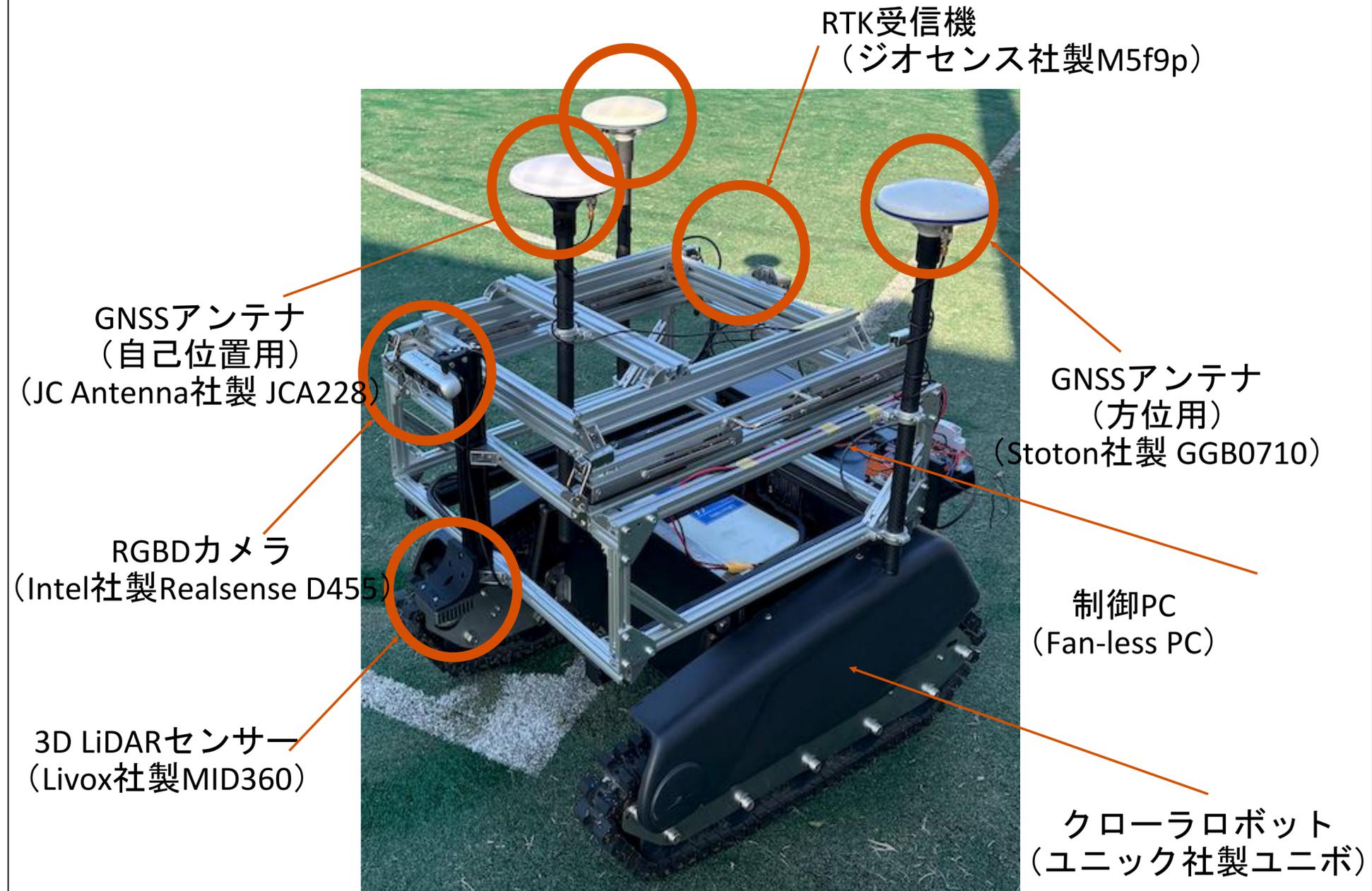
- 背景：構造物を支える杭位置が設計値と異なると荷重分散が偏り建物倒壊の危険性がある。
- 熟練技術者の高齢化などのために従事者が減少している。
- 働き方改革により工期に短期化されている



自律移動ロボットの開発

- 1名でも測量可能なRTK測量の適用
- 路面の状況により経路のリアルタイム生成
- 障害物回避
- 熟練度が低い作業員が使用できる補助的な機器開発

自律移動ロボット



現場課題：測量ミス，重機が測量杭を踏むなどして位置ずれや・紛失が起こる

杭基礎工事の現場



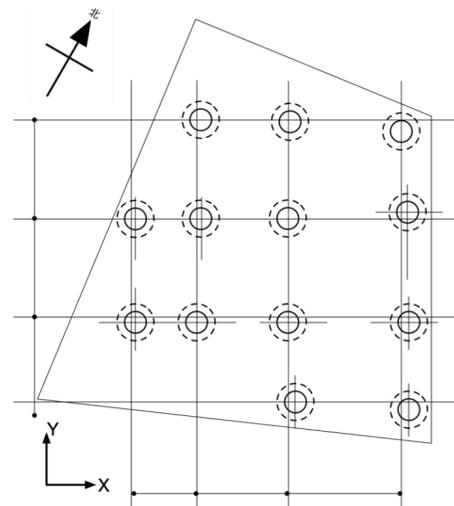
杭伏図から杭打込みまでの大まかな流れ

測量ミス 重機が測量杭を踏み位置ズレ・紛失

杭伏図
作成

杭芯出し
杭伏図の杭芯位置を測量し
目印「測量杭」打つ

測量杭に基づいて
杭打機が杭を敷設



杭芯位置確認RTKシステムの開発（3）

- 自律移動ロボットとしてシステムインテグレーション（RTK受信機，GNSSアンテナ，RGBDカメラ，3D-LiDARセンサ，制御PC，クローラユニット）
- 走行経路の最適化（GNG-DT法）
- 実験：実際の建設現場でRGBDカメラとLiDARデータを収集し、後日GNG-DTで解析
- 結果：設定された杭心の巡回が確認された



ToPoRoBo研究所として「ヘルスマモニタリング」の展示実施

Incubation room J

ToPoRoBo Laboratory

Business Contents

～ Mobilization Wisdom ～

At ToPoRoBo Laboratory, we aim to realize mobile intelligence by connecting digital twins and topological twins to create the next generation of intelligence for robotics.

Through intelligent technologies based on topological structures for learning, prediction, and optimization, we provide technical consulting and support for technology development to companies considering the practical application of mobile robots, including position estimation, 3D spatial measurement, map construction, and Robot as a Service.

Product developments



Robot Technology

Mobilization

Simulation Technology

Visualization Technology

Robot as a Service: RaaS

3D Modeling Technology

AI Technology

Wisdom

Measurement and Inspection Technology

Contact

Hino Campus 6-6 Asahigaoka, Hino-shi, Tokyo,
Japan 191-0065 Incubation room J
Graduate School of Systems Design Tokyo Metropolitan University

Prof. Naoyuki Kubota
email:kubota@tmu.ac.jp



ヒューマンヘルスマモニタリング

- ブロックデザインテスト (BDT)
- トレイルメイキングテスト (TMT)

構造物ヘルスマモニタリング

- 非破壊検査システム

成果

50社程度の名刺交換し、

- 顧客候補：交通局（非破壊検査）
- 協業パートナー候補：介護施設等への導入（HHM），3Dセンサー（SHM）
- 企業支援パートナー候補：起業に向けてプラン検討中

