

視覚障がい者ナビゲーションへ向けたスマートフォンとナビゲーションロボットの距離・角度計測値を用いる位置推定

ナビゲーションロボットをリファレンスとしたスマートフォンの位置情報計測

- ▶ スマートフォンとナビゲーションロボットの相対距離・角度を計測
- ▶ 各々の座標系での測位結果間の座標変換を推定
- ▶ ナビゲーションロボットを基準点として活用し、高精度な位置推定を実現

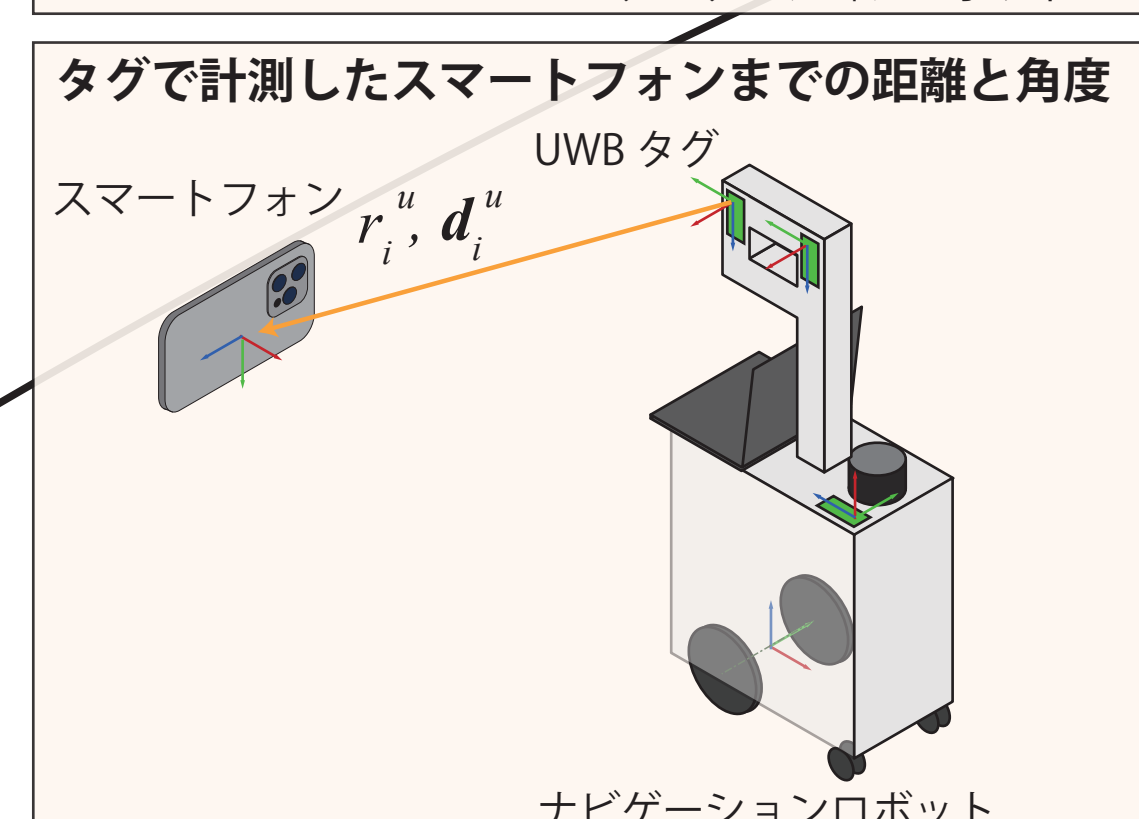
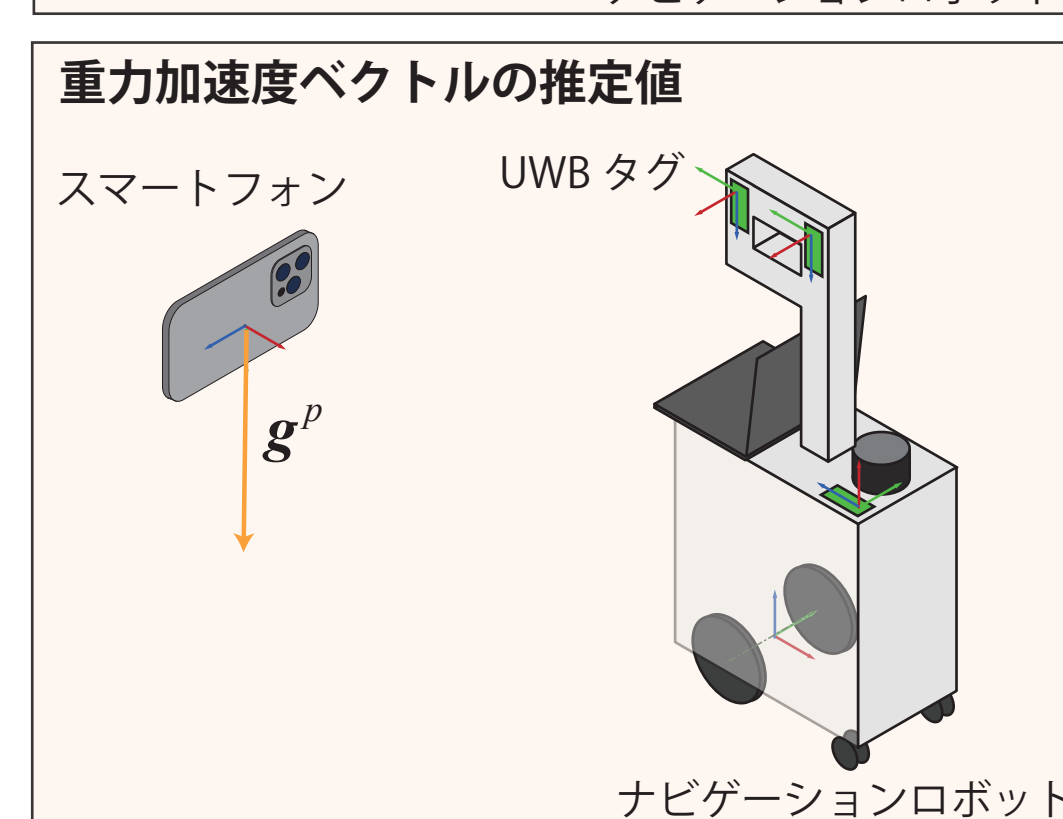
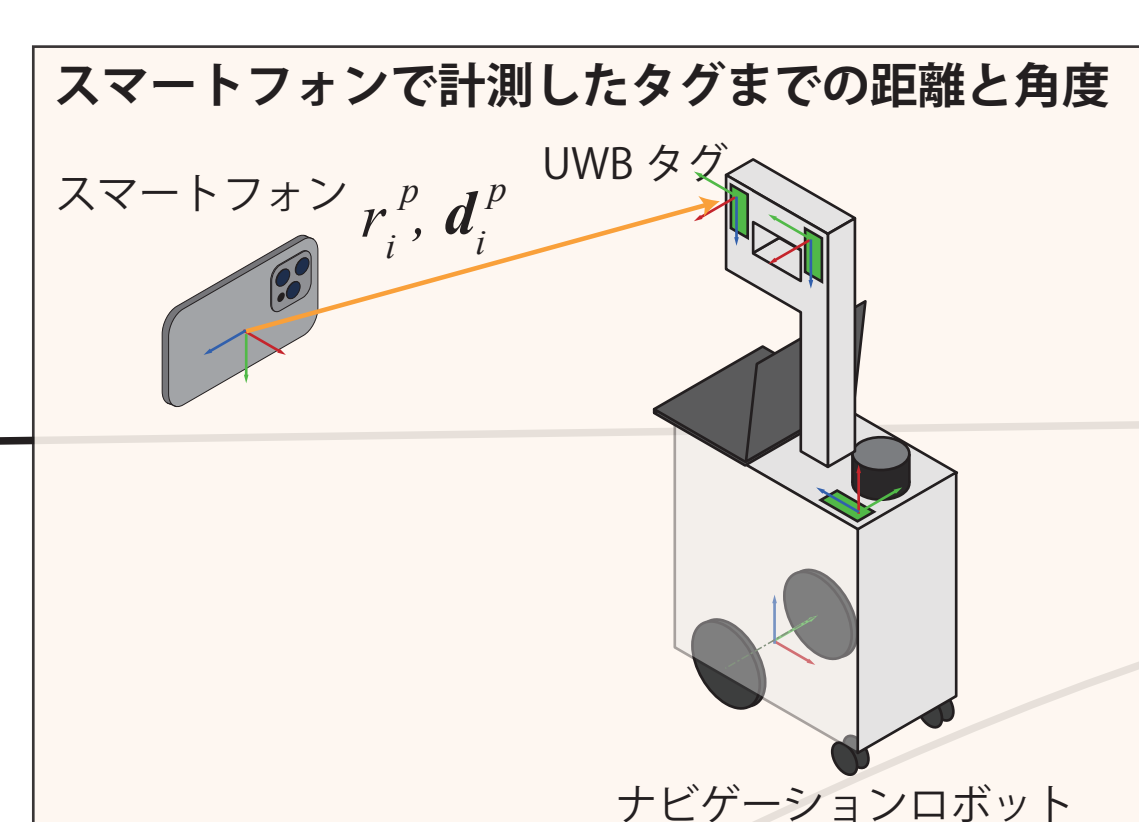
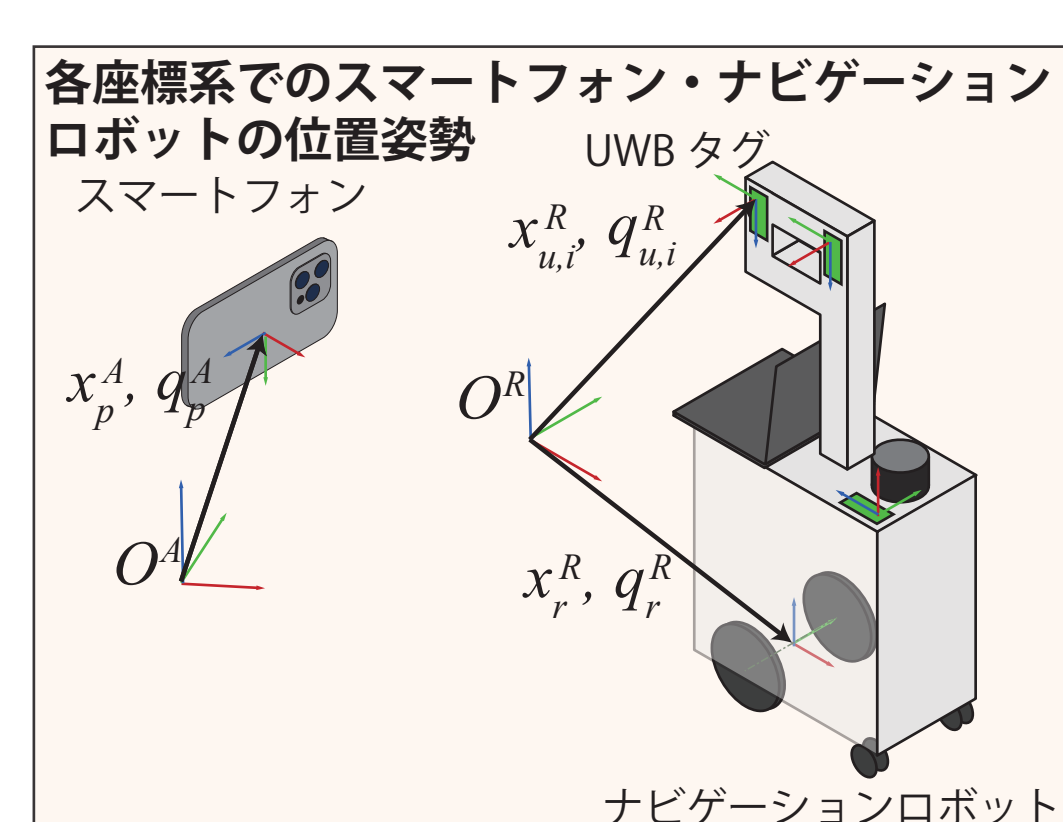
視覚障がい者支援のためのスマートフォン位置姿勢推定

- 視覚障がい者の方向感覚と移動（Orientation & Mobility）の支援には精密な位置特定技術が不可欠
 - ナビゲーションロボット：○高い位置精度 △狭い空間や荒れた地面でユーザーの移動を制限
 - スマートフォン：○ユーザーの移動を制限しない △正確な方向を提示するための位置精度を実現しづらい
 - これらを組み合わせることで、お互いの利点を引き出したナビゲーションが可能ではないか？
- 展示や店舗などを対象に、ナビゲーションロボットを基準点としたスマートフォンの高精度ナビゲーション実現を目指す
- 本年度は位置推定方法の研究開発及び評価を実施中、2025 年度に視覚障がい者向けナビゲーションを予定
- 本研究はカーネギーメロン大学 佐藤大介らとの共同研究で実施

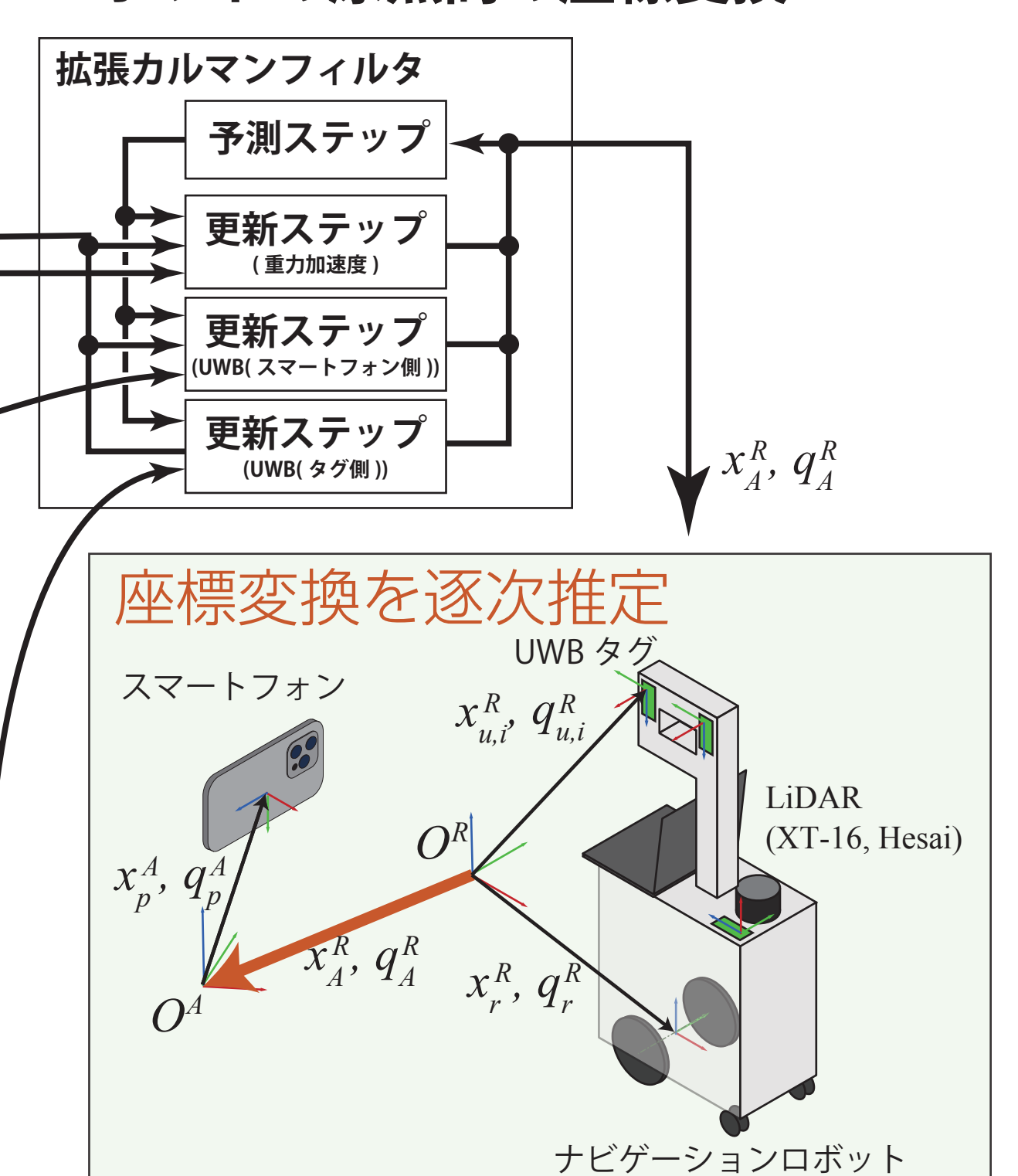
相対位置姿勢計測と原点の座標変換推定手法

- スマートフォンとナビゲーションロボットは各々の座標系で位置姿勢を推定
 - スマートフォン側の推定値は位置姿勢のドリフトを含む
- 各計測値に基づいて座標変換を拡張カルマンフィルタで推定
- ナビゲーションロボットとスマートフォンとの距離・角度を UWB(Ultra-wide band) で計測
- スマートフォンで重力加速度を推定

計測可能な情報



推定すべき値：スマートフォン・ナビゲーションロボットの原点間の座標変換



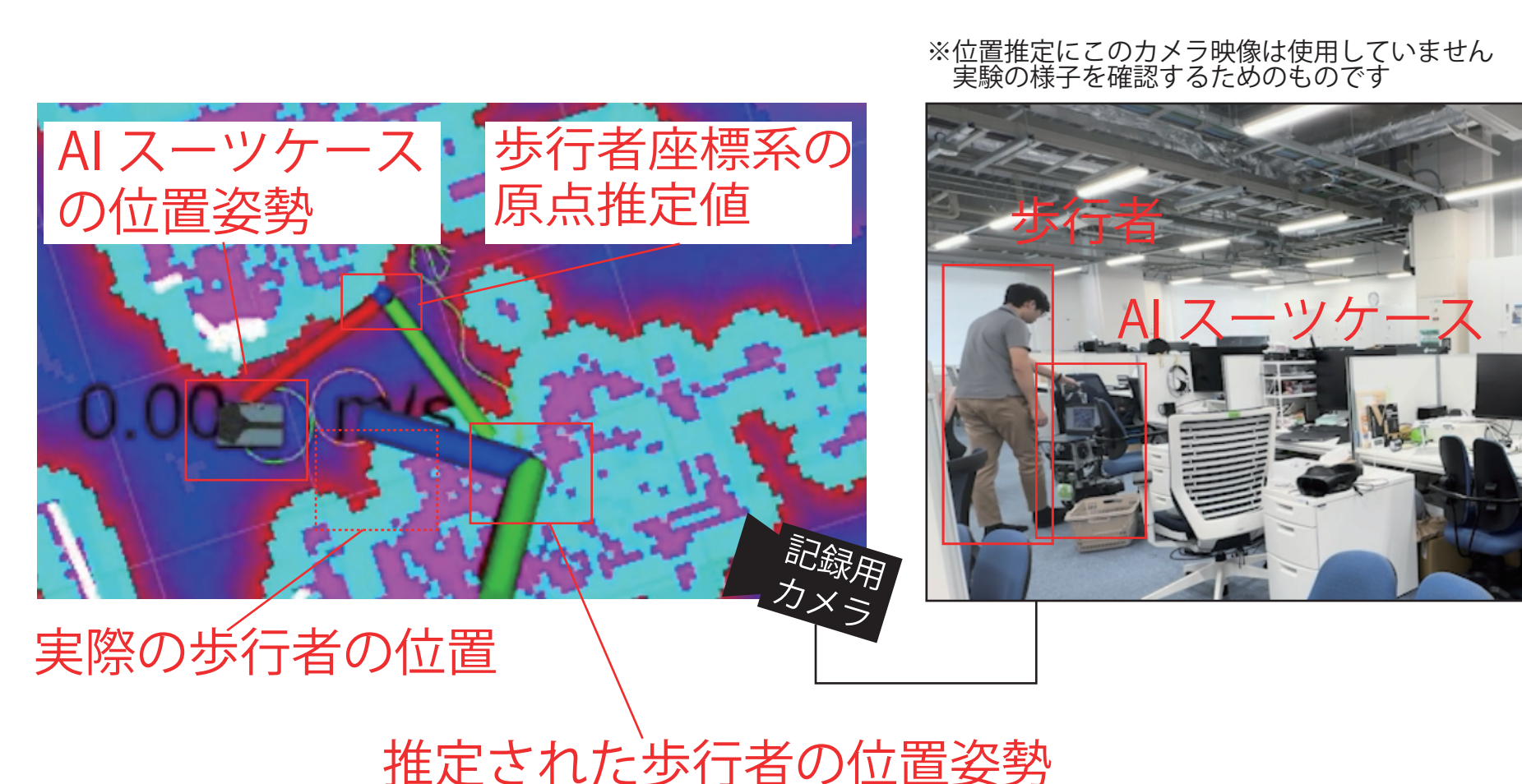
位置推定結果の例

ナビゲーションロボットとして本研究用に改変した AI スーツケース * を使用
スマートフォンを歩行者の首に装着して移動

* 高木啓伸ら, "自律型視覚障がい者ナビゲーションロボットの普及を目指して," 会誌「情報処理」, Vol.63, No.11, pp.d12-d29, 2022.

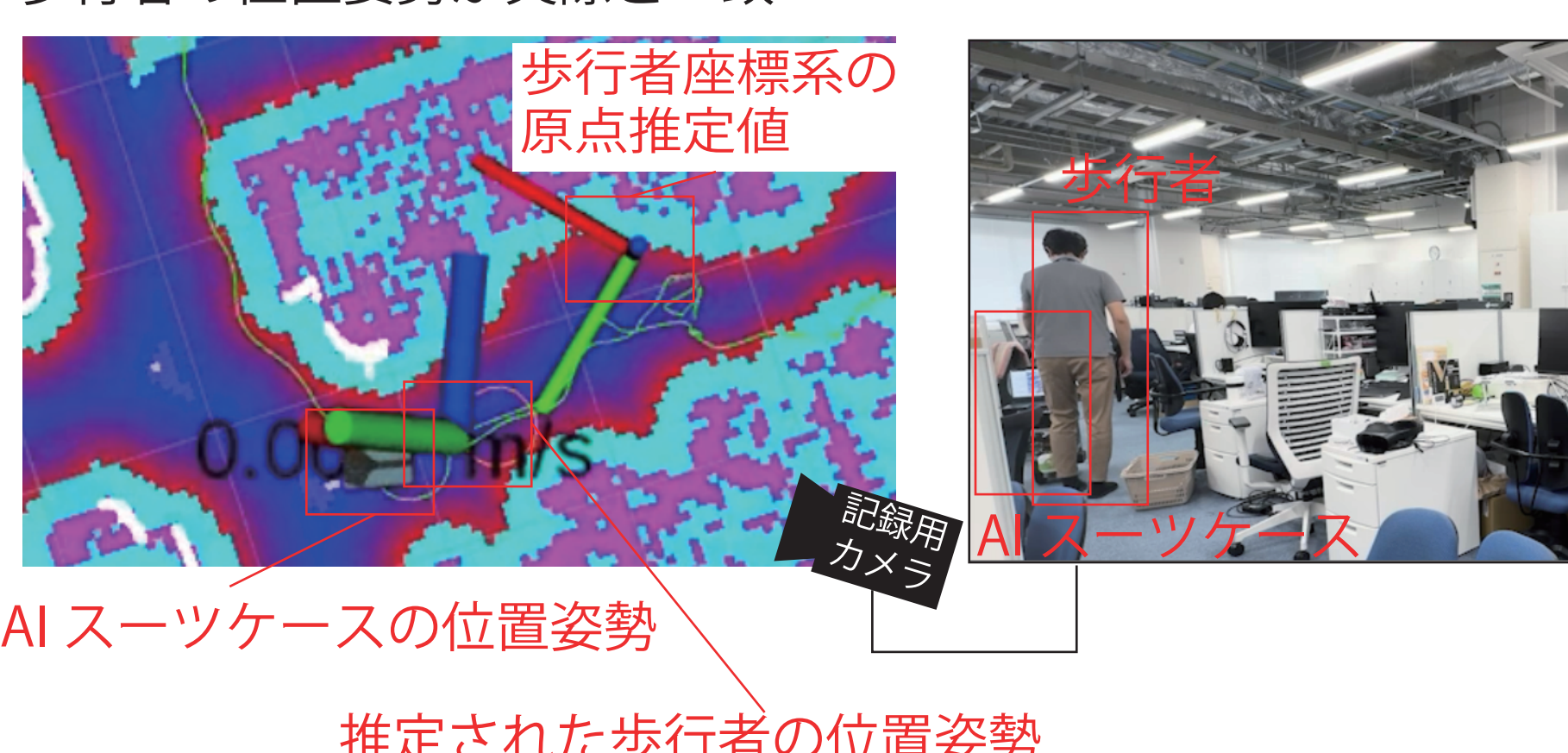
1. システム起動直後

まだ歩行者と AI スーツケースの座標系が合っていない



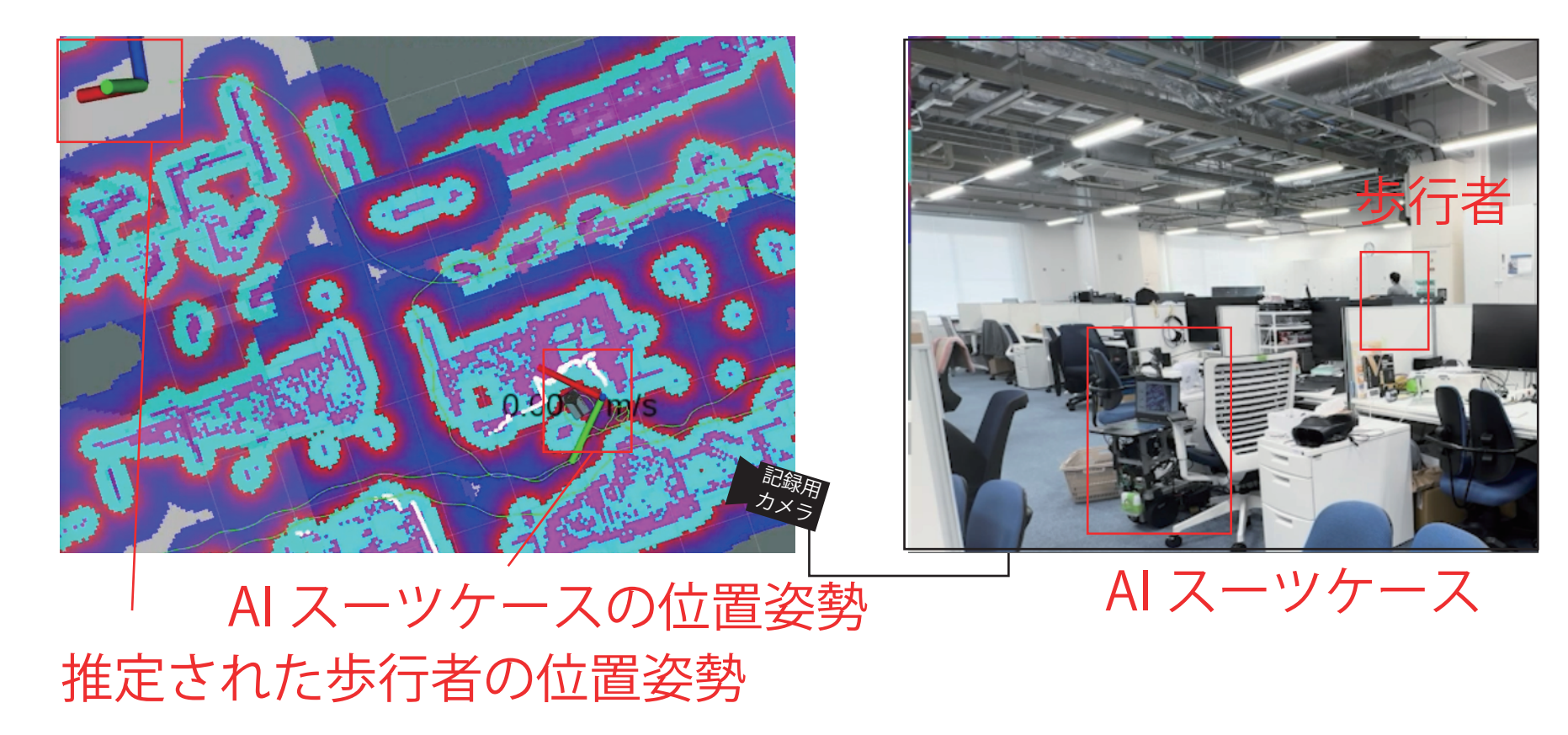
2. 座標変換の推定が収束

10m ほど AI スーツケースと歩くことで座標系原点推定が進み、歩行者の位置姿勢が実際と一致



3. AI スーツケースから離れても

ユーザの位置をトラッキング



本研究には、内閣府が実施する「研究開発成果の社会実装への橋渡しプログラム（BRIDGE）/AI×ロボット・サービス分野の実践的グローバル研究」により得られた成果が含まれています