

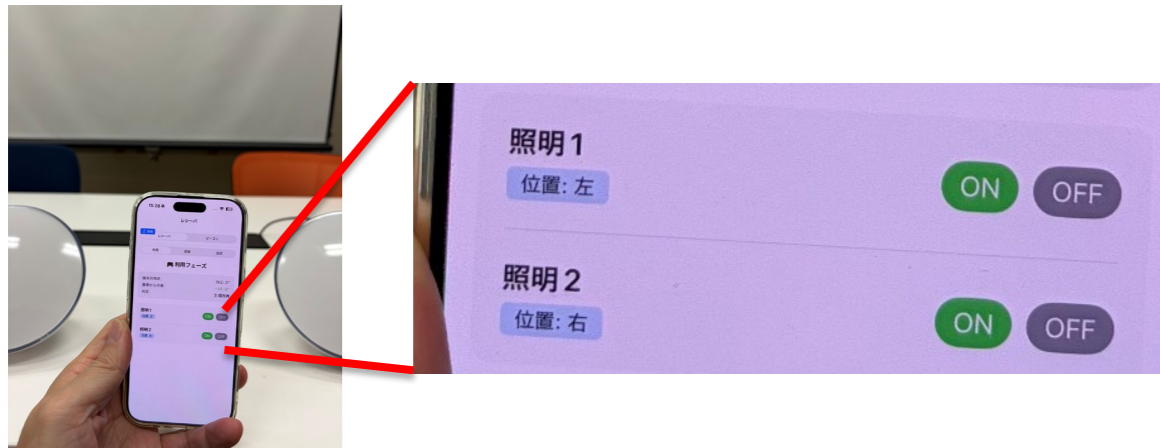
スマート家電を直感操作する新技術

大阪工業大学 情報科学部 実世界情報学科
教授 酒澤 茂之

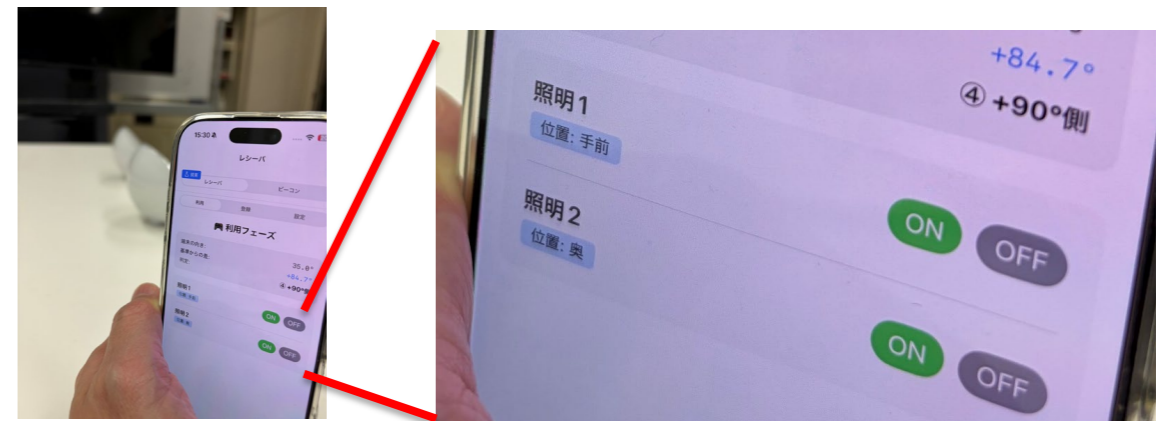
2026年3月10日

実現イメージ(天井の照明制御)

近接する類似の操作対象機器を区別したい



左の照明を点灯させたい



奥の照明を点灯させたい

実現イメージ(天井の照明制御)デモ



従来技術とその問題点

前述したようなAR的操作の典型的な従来技術は

0. 画像認識やQRコードにより識別
1. 機器の「見た目」ではなく「場所」で識別
2. 機器が発する電波の強度や方向を利用

0. 見た目が同じものを画像認識で判別することはできない
QRコードは見栄えの問題あり

1. 3次元空間マップを作成するため演算処理が重い、カーテンの開け閉めなどの環境の変化に弱い、などの課題がある

2. 高精度なUWBを用いても距離や角度に関する誤差があり、近接する機器の判別が難しい課題がある

従来技術とその問題点

1. 3次元空間マップ

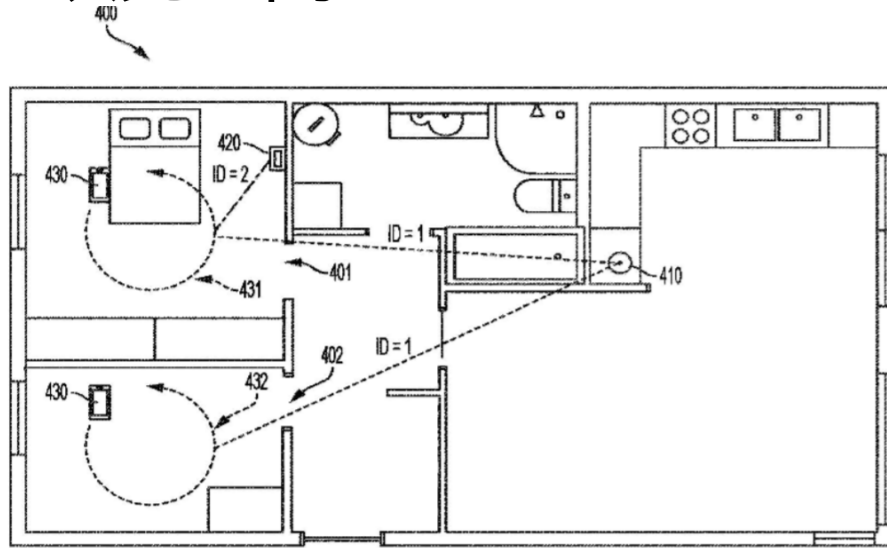


FIG. 4

家の中にスマートホームハブやNestハブ
があって、それを動かない無線ビーコンと
して、UWBを用いて測定することによって
自分のスマホの位置を特定

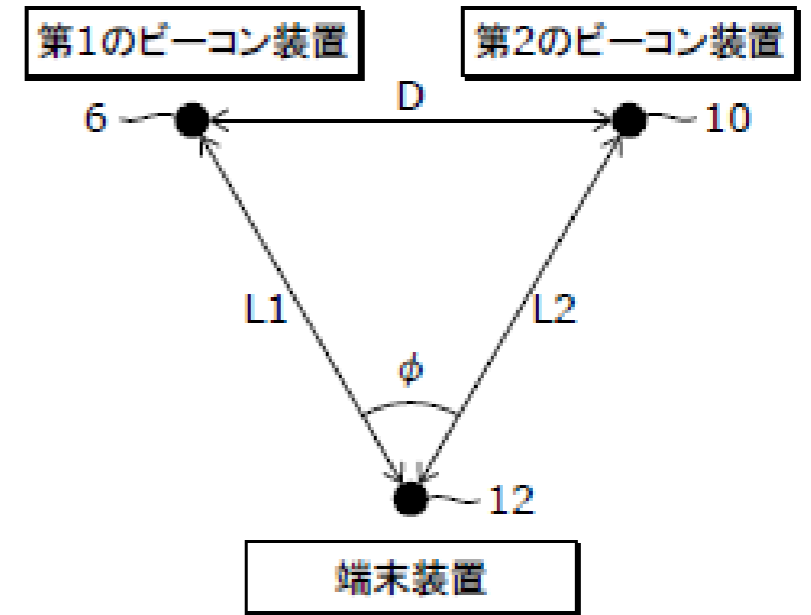
Google社出願「特表2024-532299」, Fig.4

部屋ごとに作られた3D空間マップを統合し、さらにUWBを用いて操
作者の位置を測定。その精度を高めるにはスマートフォンを様々な方向
に動かして測定情報を増やす必要があり、操作の不便さの課題を持っ
ている。

従来技術とその問題点

2. 当研究室での実験結果によると高精度測位が可能なUWBでも誤差がある

距離: 2メートルの距離から観測した場合に
20 cmの誤差
角度: 3次元ベクトルについては角度にして
5度の誤差

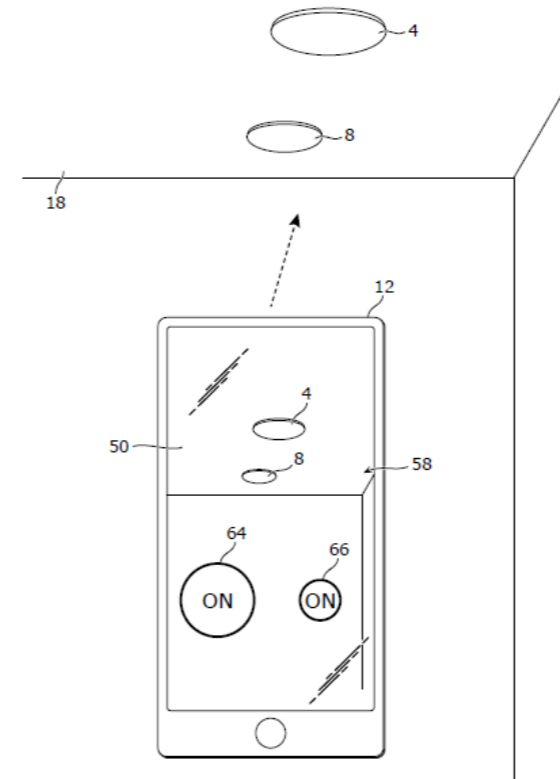
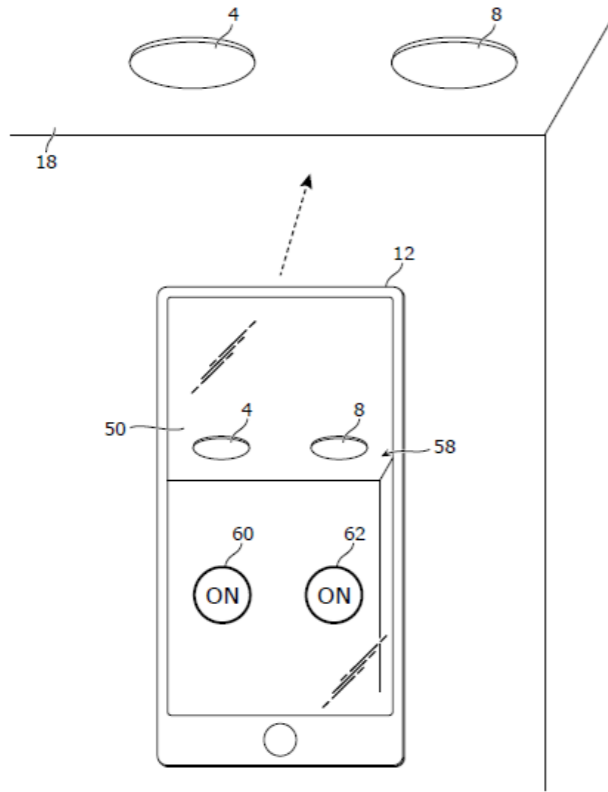


この誤差範囲内の操作対象は判別できない

UWB: Ultra Wide Band。iPhoneに搭載され、AirTagによる遺失物探索に利用されるほか、工事現場の高精度測位にも利用されている

本技術の着眼ポイント

本技術が対象とする利用シーンで解決すべき課題は…



左/右のどちらか？

手前/奥のどちらか？

操作アイコンを操作対象の真横に表示しなくても、操作する人がどちらの照明か判断すればよい

新技術の特徴・従来技術との比較

測位誤差がある前提で、厳密な位置推定は行わず、複数の操作対象の相対的な位置関係を簡易的に判定する

	新技術	従来技術
3次元空間マップ	不要	高精度のもの必要
対象位置判定	相対位置	絶対位置
操作性	簡単(2段階)	煩雑
実装面	比較的簡単	複雑

新技術の概要

「登録フェーズ」、「利用フェーズ」の2段階で実現する

1. 登録フェーズ

最初に機器間の相対的位置関係を求め、登録しておく

2. 利用フェーズ

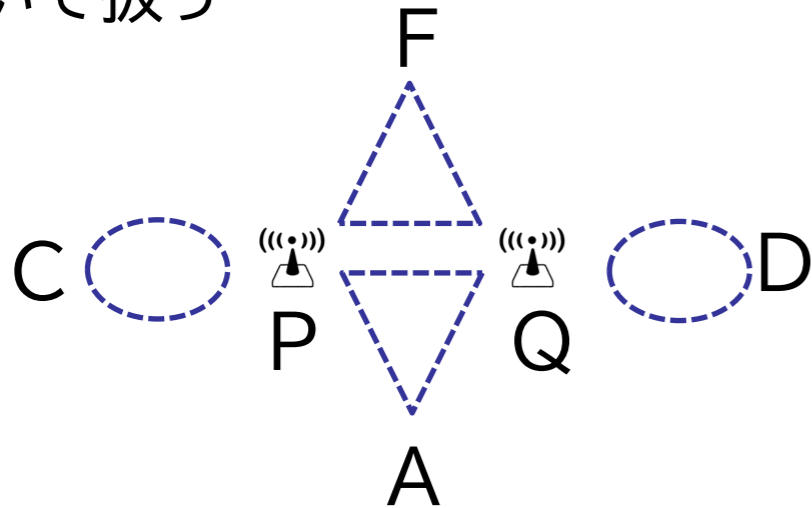
二度目からは、登録情報を利用して相対的位置関係を簡易に判定

新技術の概要(登録フェーズ)

登録フェーズ

最初に機器間の相対的位置関係を求め、登録しておく

操作端末がスマホ、機器にビーコンP, Qが付随しているケースについて扱う



A, F: 角度の測定誤差があってもP, Qを区別できる領域
C, D: 距離の測定誤差があってもP, Qを区別できる領域

登録される情報

	P	Q
A	左	右
F	右	左
C	前	後
D	後	前

これらのうち一つ

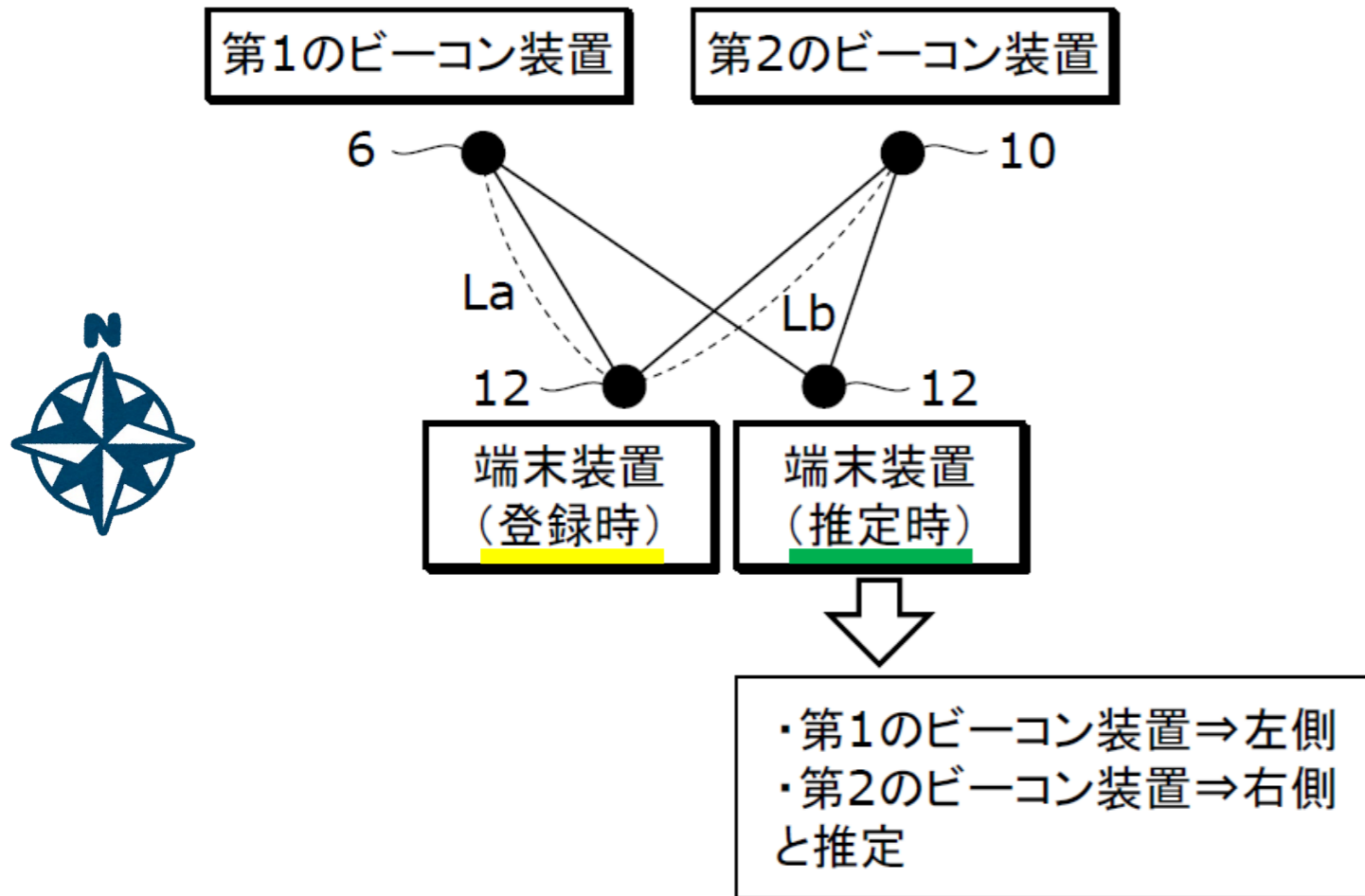
- + スマホの方位角
- + スマホの鉛直方向

新技術の概要(利用フェーズ)

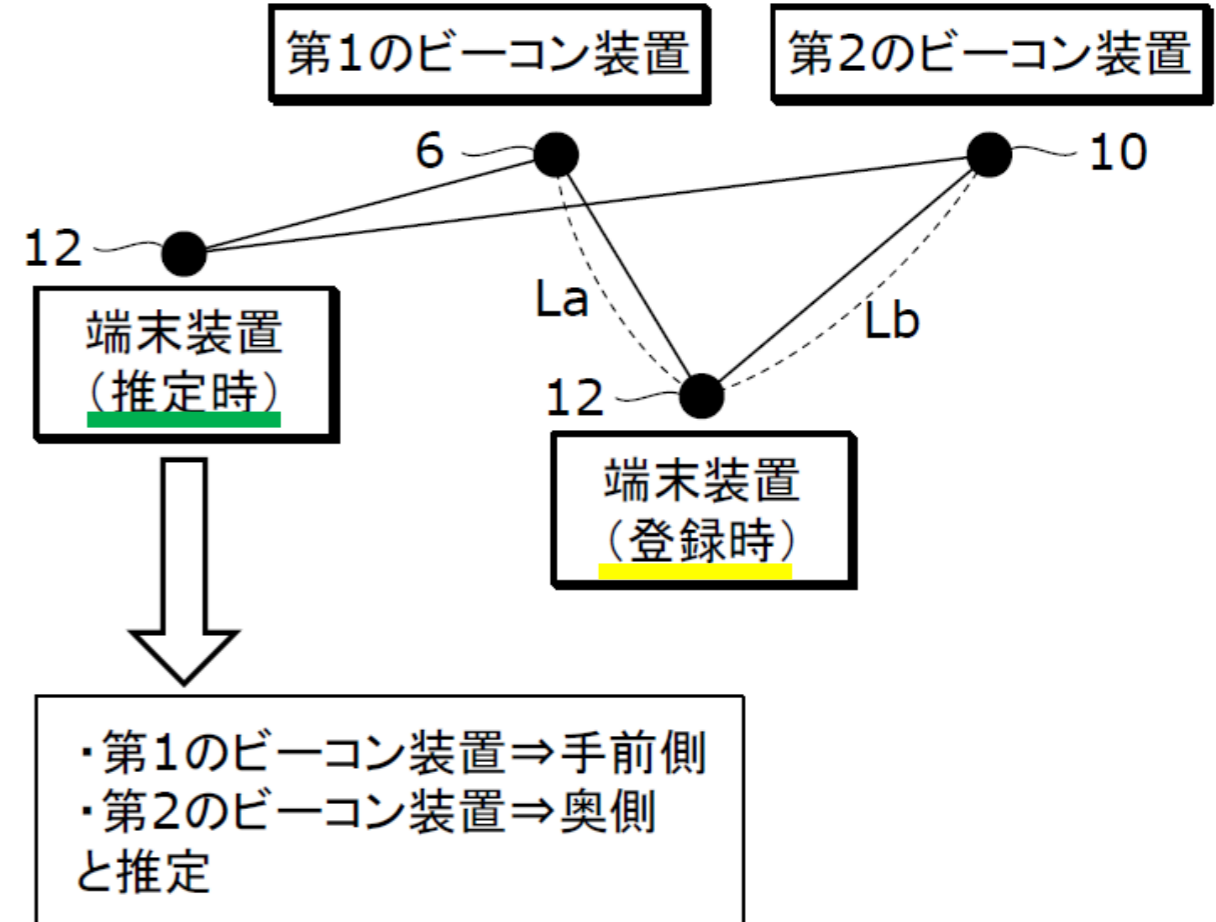
利用フェーズ

登録情報を利用して相対的位置関係を判定

ケース1(方位がほぼ同じ場合)

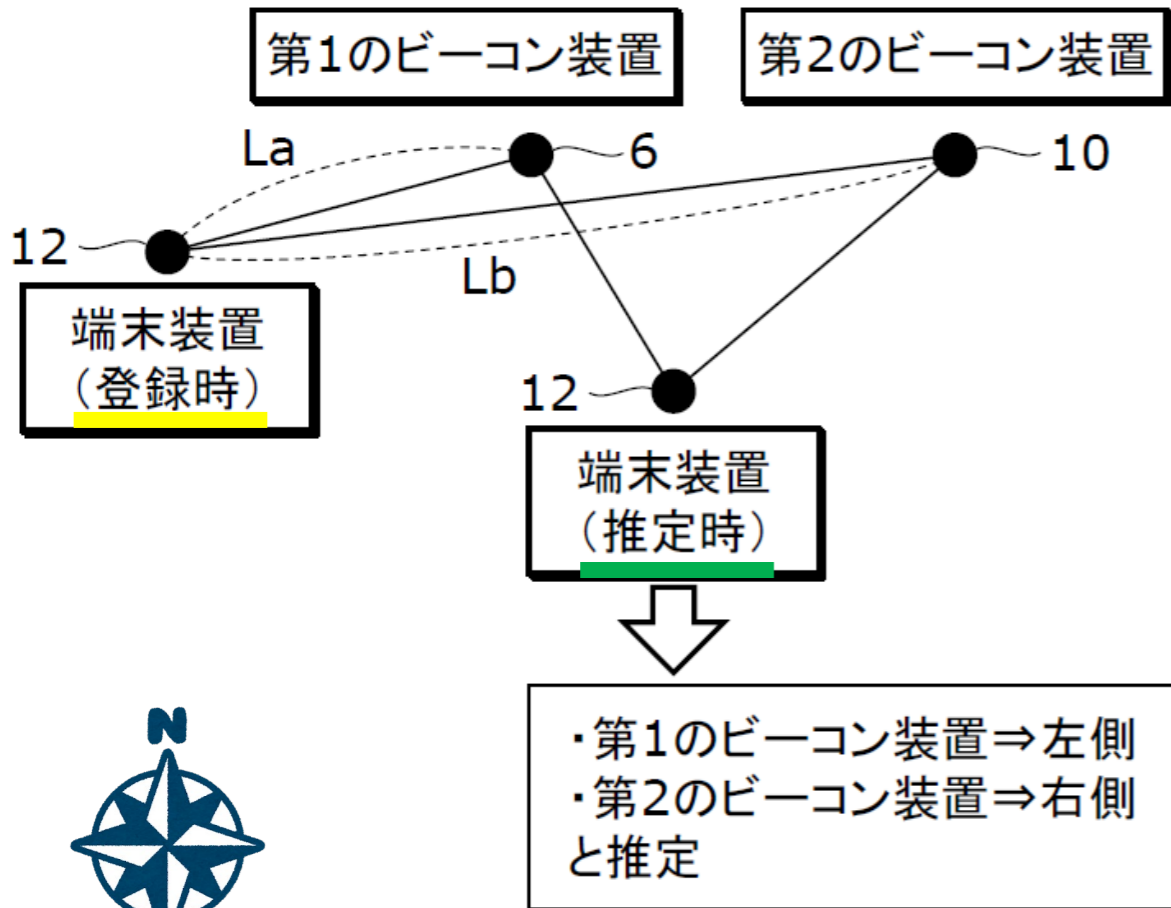


ケース2(方位が90°回転している場合)

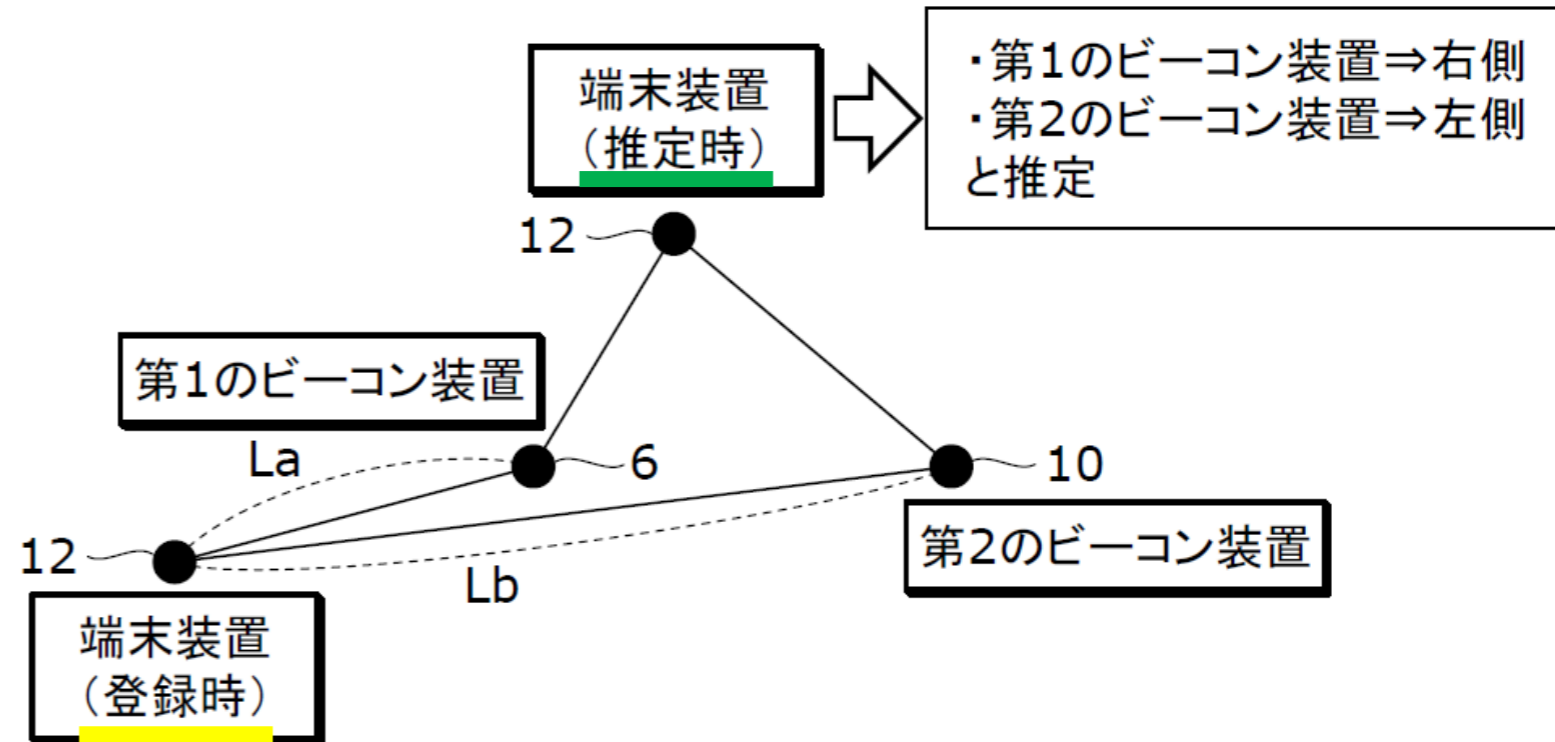


新技術の概要(利用フェーズ)

ケース3(方位が -90° 回転している場合)



ケース4(方位が 90° 回転している場合)

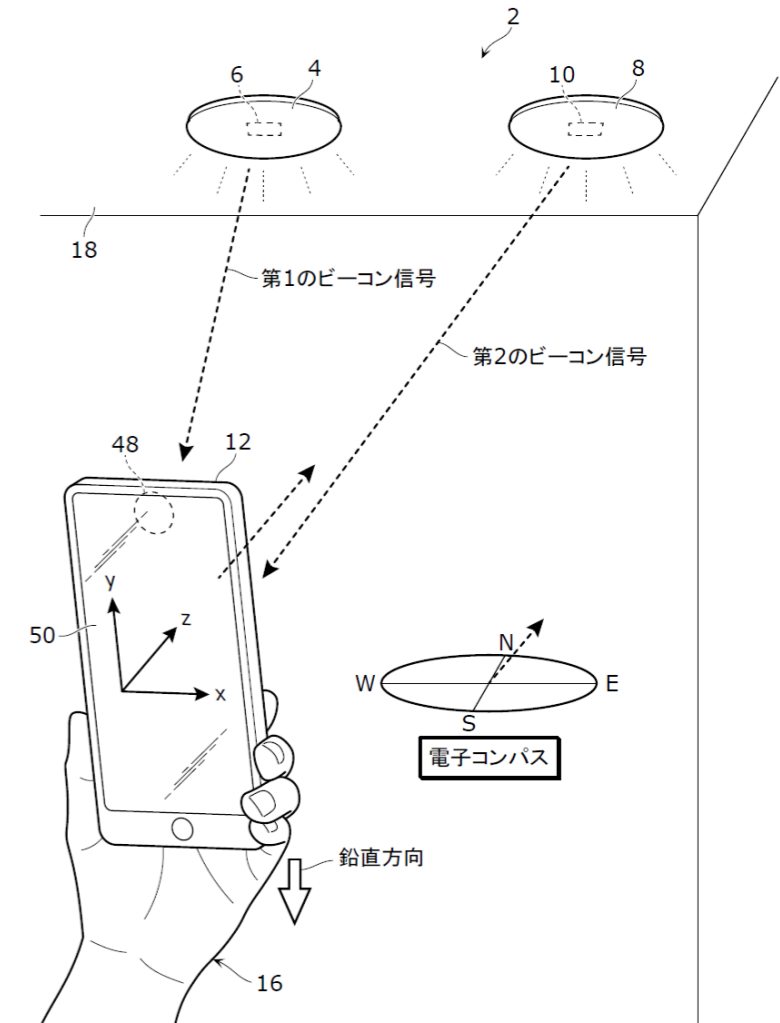


実現イメージ(天井の照明制御)デモ



想定される用途

- スマートホーム内での照明のAR制御
- スマートオフィス内での照明や空調のAR制御
- 制御でAR以外にスマホをかざしつつ音声発話に応用することも考えられる



実用化に向けた課題

- 現在、UWBでの実験をiPhoneをビーコン代わりにして、別のiPhoneアプリから測定する実験用プログラムは開発済み。しかし、ビーコンでの試験、UWB以外の例えばBLEビーコンによる測位などへの適用が未解決である。
- 実用化に向けて、原理はシンプルだが、実装力が大学内では乏しいことが課題。

社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装へ取り組みについて記載
基礎研究	・基本原理をとりまとめ特許出願が完了	
現在	・基本原理の実機による確認を実施	
1年後	・UWBベースの手法の実装の進展 ・それ以外の測位技術に関する検証が完了	デモンストレーション実施
2年後	・スマートホームのデファクト標準のMatterとの連携	国際学会でのデモンストレーション

Matter: Apple、Google、Amazon、Samsungなどの大手IT企業が参加するCSA (Connectivity Standards Alliance) が策定した、スマートホーム機器の新しい業界統一規格

企業への期待

- 実装面を受け持ってくれる企業とのコラボを希望。
- また、スマートホームやオフィス以外の応用へのアイデア提供を希望。
- デファクト標準を目指すためにPCT出願に支援を希望。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術は原理がシンプルなため、実装力があれば早期に実用化できる。
- 今後、スマートホームに関する国際的なデファクト標準との連携を進めるため、国際的な展開につながる可能性がある。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 推定方法及び推定装置
- 出願番号 : 特願2025-100171
- 出願人 : 学校法人常翔学園
- 発明者 : 酒澤 茂之、林 一志

産学連携の経歴

共同研究の実績

- 2017年度～2022年度 株式会社KDDI総合研究所

お問い合わせ先

大阪工業大学

学長室 研究支援社会連携推進課

T E L 06-6954-4140

e-mail oit.kenkyu@josho.ac.jp