

「自律走行、多言語案内を可能にするロボット用ソフトウェア」のうち「自律走行」部分

特徴

自律移動ロボットにおける自律性を向上させるため、自己位置推定の致命的な破綻を、LRFとカメラを用いて検出する機能を開発しました。この技術により、人混みやレイアウト変更等の環境変動への対策が可能です。

●研究目的

ロボットが自律移動するために必要な、静的地図を用いた自己位置推定は、地図にない物体等の環境変化により破綻することがあります。現状、手動で場所を教えることで破綻状態からの復旧を行っており、運用時に監視する必要がありました。この自動化のため自己位置推定の破綻検出機能を開発いたしました。(図1)

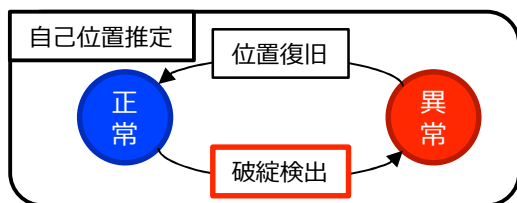


図1. 自動位置復旧システム

●破綻検出機能

自己位置推定の破綻とは、真値と推定値の差分が閾値以上になる状態です。しかし、真値は不明なため、推定値の尤もらしさ(尤度)で破綻を検出します。

・LRFを用いた破綻検出(図2)

シミュレータ上の外乱のない理想的な環境で各位置姿勢に対する尤度を記録しておき、外乱が含まれる実観測時の尤度を比較することで大きな環境変化を検出します。

・カメラを用いた破綻検出(図3)

時系列画像を比較することであらゆる外乱にロバストな画像マッチングが可能なることを利用します。1回目で移動経路上で一定間隔に画像と位置姿勢情報を記録し、2回目以降の時系列画像と比較し、マッチングした画像の撮影位置姿勢情報の差分から、経路の逸脱を検出し、LRFのみで対応できない似た形状の場所に対応します。

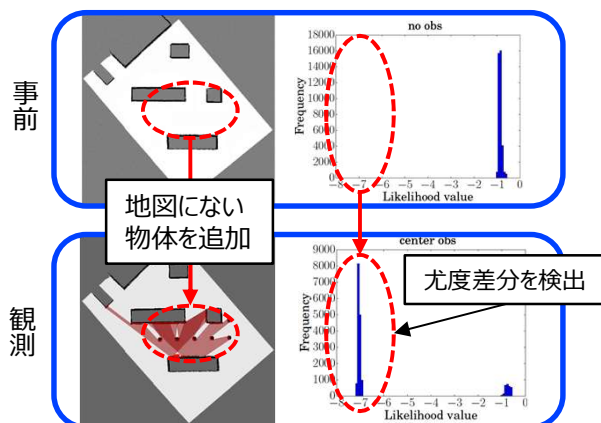


図2. シミュレータ上での尤度評価

シミュレータ上で各位置姿勢に対する事前尤度評価マップを作成、観測尤度との比較により、大きな環境変化を検出



図3. 時系列画像比較による破綻検出

経路に対する時系列画像を比較し、撮影時に記録した位置姿勢情報の差分により、自己位置推定の逸脱を検出

従来技術に比べての優位性

- 自己位置推定の致命的な破綻を検出可能
- LRFのみと比較してカメラを用いることで直線路などで起こる退化時にも検出可能

今後の展開

- 案内・運搬・清掃ロボットへの適用
- 自律移動ロボットの監視負担の軽減が期待できる
- 破綻検出結果をもとに自動位置復旧機能の開発を行う

知財関連の状況、文献・資料

➤ 知財関連

特願2016-113048

➤ 文献・資料

- [1] 佐々木：動的混雑環境における案内ロボットの自己位置推定，TIRIクロスミーティング2018

研究員からのひとこと

自律移動ロボットに自己位置推定の破綻検出機能を追加できます。

この技術に興味のある方のご相談をお待ちしております。

「自律走行、多言語案内を可能にするロボット用ソフトウェア」のうち「多言語案内」部分

さまざまな環境で稼働するロボットは、利用者の声を周囲の雑音や自らの音声に妨害されることなく聴き取れなければなりません。本発表では、音声処理を中心に開発中のロボットの機能を紹介します。

内容・特徴

目的：ロボットに必要な各種音声処理方式の実現

事例紹介：自発話キャンセル

ロボットが自分の音声を認識してしまわないように、マイク音声に混入したロボットの音声を取り除きます。さらに、周囲の雑音も取り除いた音声を生成し、利用者音声の認識精度を高めます。また、この結果、ロボットのスピーカ音量やマイク感度の自由度が広がります。



図1. ロボットが自分の声に反応してしまう問題

事例紹介：複数話者音声認識

複数の利用者を相手にしたロボットが、それぞれの利用者をその音声の到来方向から区別し、さらにその音声を他の音から分離抽出して音声認識等の処理に掛けられるようにします。

利用者の区別と音声の抽出

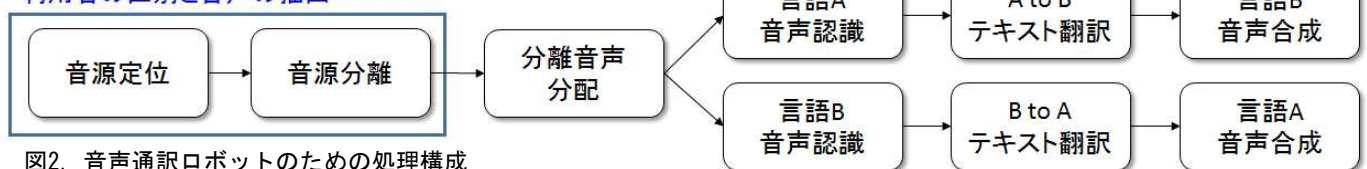


図2. 音声通訳ロボットのための処理構成

従来技術に比べての優位性

- ① 雑音環境で必要な音声だけを認識
- ② ロボットを介した複数人へのサービス提供
- ③ 音源方向に基づくロボットの制御が可能

予想される効果・応用分野

- ① 通訳ロボット、案内ロボット等
- ② 混雑環境で音声認識を行うロボット
- ③ ロボット以外の様々な機器にも適用可能

提供できる支援方法

- 共同研究
- 技術相談
- オーダーメイド開発支援

知財関連の状況、文献・資料

- 知財関連
特願2017-108148
- 文献・資料

- [1] 鈴木 他: SIG-Challenge-0522, pp. 53-58 (2005)
- [2] 鈴木 他: 日本音響学会研究発表会2010秋季, 2-9-2 (2010)