

－ 野外不整地環境を対象とした 環境適応型RTエージェントに関する研究－ Mean-ShiftによるLandmark追従とRTエージェントへの実装

研究代表者 國井 康晴 研究員

● 野外環境移動時の課題

環境中を移動する場合、環境と空間的位置関係の把握が不可欠である。画像による環境計測は、コスト、利便性、汎用性などのため、多く用いられる。しかし野外環境に多く存在する自然物は自己相似性が大きく計測精度など、多くの課題がある。
本研究では、移動中の環境把握のため特徴地形(Landmark)の追従システムを、これまで検討して来たMean-Shiftを用いた物体追従手法を用いて実現し、遠隔走行システムと共に評価を行った。なお自己位置同定システムにおいても適応し、良好な結果が得られている。また実験では、右の車輪型システムを用いているが、本手法は走行システムに依らず、色々なシステムへ応用が可能である。



<対象システム例>

● Mean-ShiftアルゴリズムによるLandmark追従

特徴

- 山登り計算で相関の最大値を局所探索 → 実時間での探索が可能
- 色分布情報を特徴量とする → 物体の形状変化等にも対応
- 色分割で階調数を落とし、感度を下げる → 輝度変化等にロバスト

検討課題

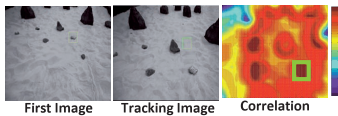
- ① 自然環境テクスチャの高い類似性
- ② テンプレート更新時のデータ劣化
- ③ 移動に際したテンプレートのスケール変換

従来手法

① 自然環境テクスチャの類似性

追従物体、背景が類似

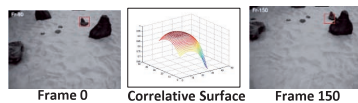
➡ 色分布の偏りにより追従困難



② テンプレート更新時のデータ劣化

適当な間隔で保持データを更新

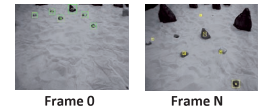
- 取得データが劣化
- オクルージョン状態への進入



③ テンプレートのスケール変換

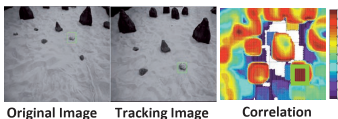
追従により物体の大きさが変化

➡ スケールが小さくなりやすい (中心付近の情報を重視するため)



提案手法

- ・テンプレート単位での階調分割
 - ・ヒストグラムイコライゼーション
- “色分布の偏りを抑制、ロバスト性の確保”



相関曲面の変化検出(代表点8点の監視)

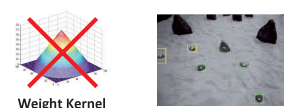
データの劣化とオクルージョン状態

➡ “相関曲面に歪み”



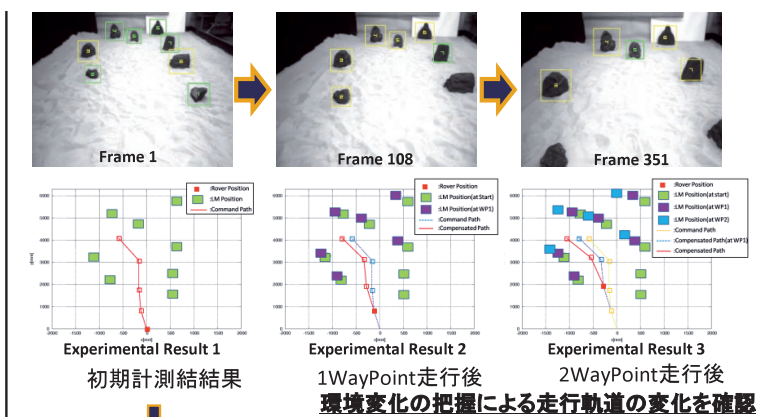
“自己相似性には背景情報を利用”

“カーネルを用いない
スケール変換用色分布を用意”



● 走行軌道補正による遠隔走行システムへの実装

LM追従計測システムと軌道補正アルゴリズムを実機に実装



LM追従計測システムが有効に機能

今後の課題

フレームアウト対応
回転、広域の移動

追従物体のフレームアウト

現システム

- フレームアウト後、追従計測不能
- ・ 軌道補正の信頼性低下
- ・ 軌道補正の不能

1度フレームアウトした物体の
フレームインの期待

追従物体のフレームアウト後の計測、
フレームイン予測

