

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 画像処理による特徴領域の抽出・選定及び追従

研究代表者 國井康晴 研究員

野外活動移動RTエージェントと研究課題

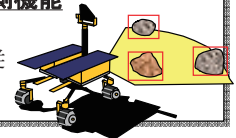
- ・自然環境を活動対象
 - ・人間機械協調システム
 - ・ネットワーク化
- 複雑、多様性、変化に富む課題 遠隔操縦技術 & 周辺環境計測

遠隔操縦に向けて

- ・指示軌道補正
- ・自律経路計画
- ・自己位置同定

求められる環境計測機能

- ・LMの抽出・選定
- ・実時間でのLM追従
- ・LMの位置計測 (LM: LandMark)



LM(Landmark)の抽出・選定

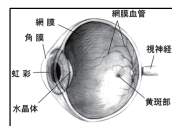
LM抽出・選定の課題

- ・特徴的なLMの抽出
- ・追従にロバストLMの抽出

自然環境

- ・高い自己相関性
 - ・複雑な形状の抽出対象
- 自律機能での実現困難

人間の視覚情報処理システムを参考に



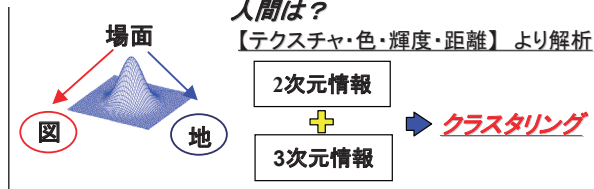
純粹視知覚：反射運動的に抽出・選定

- ①領域の面積 ②色彩、明度 ③円形度
- ④縦横比 ⑤位置 ⑥距離

心的要因：過去経験・興味から順位付け

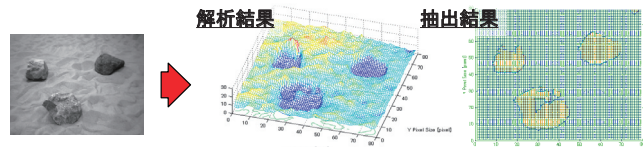
- ⑦経験 ⑧期待、欲求

純粹視知覚



2次元情報による抽出

GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix)を用いた解析



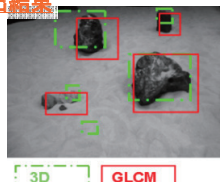
注意刺激によるLM選定

注目度評価関数

$$da = \left(\sum_i \sum_j pwg(i, j) \right) * S * F * G * J * D$$

- da: 注目度
- pw: 画素g(i, j)の位置重み
- g(i, j): 領域内のR成分の濃度値
- S: 面積の刺激関数
- F: 円形度の刺激関数
- G: 領域の重心の刺激関数
- J: 縦横比の刺激関数
- D: 距離の刺激関数

抽出結果



選定結果

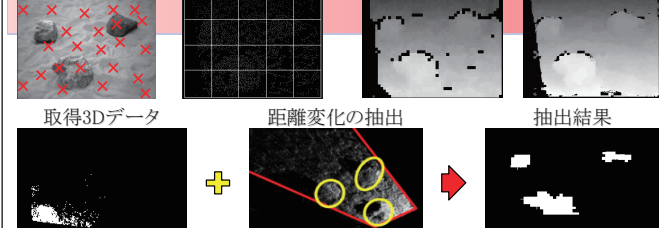


3次元情報による抽出

正確な3次元情報取得 → 誤マッチングの対応

提案手法

- ①特徴点抽出 ②特徴点のみマッチング ③検索範囲推定 ④Disparity Map



選定されたLMの追従

課題：自己相似性の高い自然対象物

Mean shift アルゴリズム

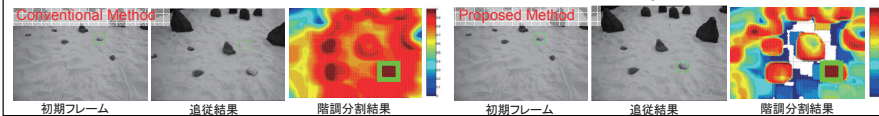
- ・オクルージョンへの対応
- ・テンプレート累積誤差への対応
- ・スケール変化への対応

階調分割におけるロバスト性確保

課題：色分布の偏り → テンプレート単位の階調分割

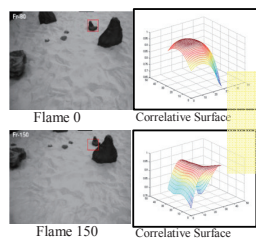
- ・ヒストグラムイコライゼーション

- ・色分布偏り抑制
- ・特徴量の抽出



テンプレートの劣化とオクルージョンへの対応

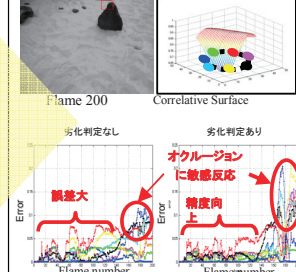
テンプレートが劣化 → 相関曲面に歪み



相関曲面の監視により対応

オクルージョンの検出

○ 8つの代表点で相関係数を監視

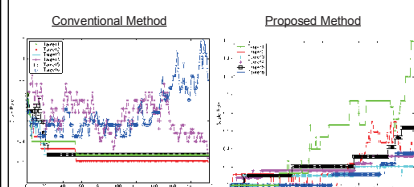


スケール変化への対応

自然物は、外側：低い ↔ 中心：高い

Mean Shiftで用いるカーネルは、中心部の相関を高くする → 従来方式テンプレートが小さくなる

- 1. スケール用色分布 2. 景情報の利用 により回避



今後の課題

- ・GLCMパラメータによる融合的2次元解析手法の確立
- ・2・3次元抽出結果の結合手法の検討
- ・LM追従エラー検出法の検討
- ・オクルージョン進入、及び、フレームアウト後の処理
- ・抽出・選定・追従計測システムの構築、及び、実機搭載による性能評価