

研究テーマ名 | 超高感度カメラや深層学習を適用した高付加価値vSLAM技術の研究開発

機関名：株式会社アイヴィス、株式会社ビュープラス

プロジェクト概要

【目的】

本研究では、宇宙探査ロボットが用いられる月惑星表面上や、同様の地球環境で、視覚の役割を果たすvSLAM* 技術について、技術開発と性能評価を行う。暗闇の撮影やコントラスト変化に強い超高感度カメラを用いることや、深層学習にもとづくアルゴリズム改良により、従来は応用の難しいような環境でもvSLAMを行うことを目指す。

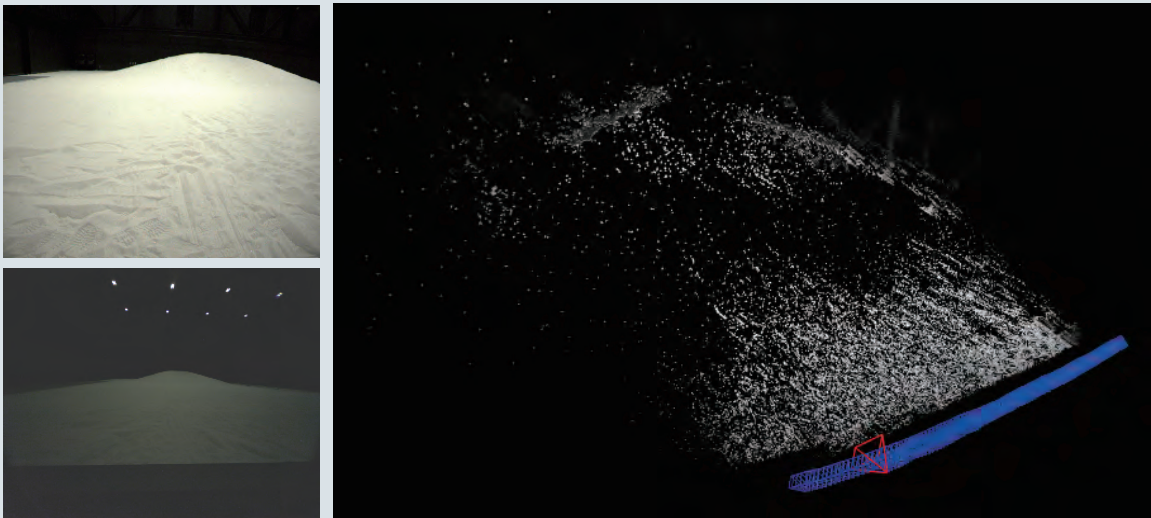
* vSLAM (Visual Simultaneous Localization and Mapping) は、画像計測に基づき自己位置推定と環境地図作成を同時に行う技術。未知の環境を探索するロボットが、移動したり作業するために、ロボット自身の位置と、周辺の起伏などの地図情報が必要となる。

【成果】

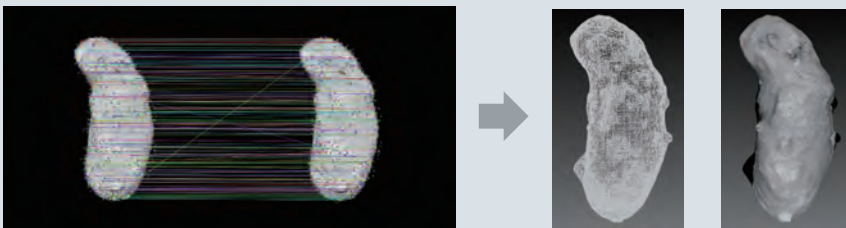
画像計測は、画像濃淡変化の強さ等の特徴を利用するが、砂地などはこの特徴が弱いため、画像計測が難しいという問題がある（テクスチャレス問題）。

このテクスチャレスの自然地形に対する研究開発のために、提案者が既に研究開発したvSLAMをもとに、本研究開発用のプラットフォームを構築し、深層学習などを利用した高性能なvSLAM技術の検討に発展させる。また、弱い照明や、明るさの強弱の大きな（コントラストの強い）環境でも画像撮影が可能な超高感度カメラも用いる。

H29年度に、JAXA相模原キャンパスの宇宙探査フィールドを暗室とし、様々な照明条件での実験を行い、超高感度カメラを用いたvSLAM技術による自己位置推定や環境地図作成が、一般的なカメラで得られた画像より、よい結果が得られることが研究開発プラットフォームで確認できた。



宇宙探査フィールドのvSLAM処理例：(左上) 超高感度カメラの取得画像、(左下) 照明が弱いため、一般カメラでは画像取得が難しい、(右) 超高感度カメラによるvSLAM処理結果、3次元環境地図とカメラ位置（青い枠）



実際の探査画像（はやぶさ、イトカワ）によるvSLAM処理例：(左) vSLAM処理過程の画像：2枚の画像間での対応関係を示す。(中) 推定した小惑星のワイヤフレームモデル、(右) 同テクスチャマッピングモデル