

路面情報に基づくSLAM技術と動的経路生成のための組込実装技術の研究

三菱電機株式会社

プロジェクト概要

【目的】

月惑星を広い範囲で探索する上で、現在の位置や目標地点、周囲の地形を正確に認識する技術が求められる。また、未知の環境で走行する上で、現地で計測した情報から経路を生成できる地図作製技術が求められる。

本研究では、自己位置と周辺の3次元形状を同時に推定する Simultaneous Localization and Mapping (以下、SLAM) 技術を、動的な経路計画に用いる技術を開発する。動的な経路計画は、探査ローバの計測結果からローバ自身が障害物を避ける経路を選択する必要がある。探査ローバにSLAMを搭載するため、①特徴量の少ない路面から高精度にSLAMを行う技術と②低計算リソースで高速に処理する改良を進める。

この技術は、従来よりも低コストな3次元SLAM技術として、宇宙探査での活用に加えて、ビルや工場など屋内環境におけるロボット移動支援への応用も期待できる。

【内容】

当社独自のSLAM技術 (Point-Plane SLAM) をベースに、路面情報しか得られない月惑星環境で、高精度な自己位置推定と3次元の地図を、より低リソースの計算資源で実現する技術を目指す。アルゴリズムやスキャン範囲限定などを工夫し、動的な経路計画を行う技術を検討する。

図は、JAXA相模原キャンパスの宇宙探査実験棟にある模擬月面環境実験場で、提案手法で行った実験結果を示す。計測は、月の赤道と極域の2種類で行い、特に極域が横方向から照らされる難しい光学環境のため、ローバの影の映り込みや移動による変化など特有の課題を確認した。本開発により、探査環境に即したSLAM計測技術を確立し、図のように高精度な路面情報の計測を実現した。また、アルゴリズムの改良により、組込機器用計算機で路面情報を取得できることを確認した。今後は、低コストな3次元計測による動的経路計画の宇宙利用や、地上応用を目指す。



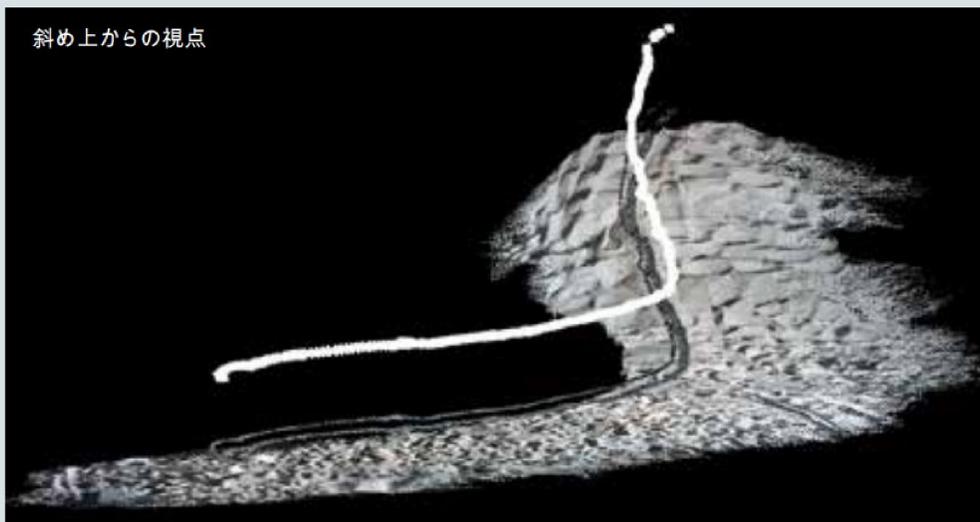
宇宙探査実験棟 宇宙探査フィールド (天井照明)



移動ローバにセンサを搭載



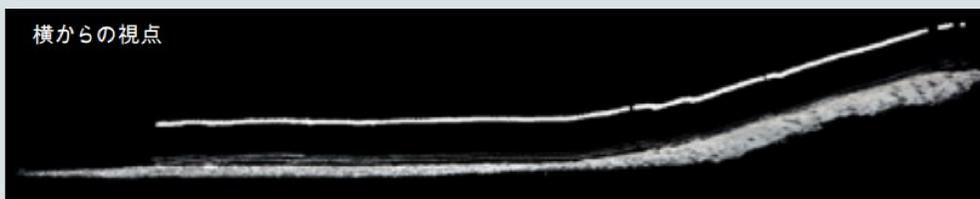
横からの強い照明環境で斜面を降りる



斜め上からの視点



上からの視点



横からの視点

Point-Plane SLAM により計測した移動経路 (白線) と3次元環境地図

