

JAXA 移動探査ローバのフィールド走行試験

○大槻真嗣, 大津恭平, 杉村さゆり, 大谷知弘, 本田拓馬, 村上遼, 茂渡修平, 宮田洋佑, 久保田孝



ローバシステム (AKI) 概要

サイエンスプローブとしてのローバ

Optimal probes	Operation time		
	Short	Middle	Long
Range	< a hour	< a day	≥ a day
Short < 2m	Manipulator	Manipulator	Rover
Middle < 300m	Casting	Casting	Rover
Long ≥ 300m	Plane*	Plane*	Rover

ミッションの要求条件に応じて、適切なプローブを選択することが肝要。
ローバは長距離長時間のミッションに適している。

*...only in air on Mars or the earth

ローバシステム

[Built-in devices]

- SH4 based OBC
- Data logger
- Motor drivers
- Li-ion Batteries and PCU
- Inertial Momentum Unit

[Ground station]

- Operation PC
- Control pad
- Electric GPS reference
- 2.4GHz-band middle gain antenna
- (-Data handling PC for GPS for post processing)

- Laser Range Finder
- HDR Stereo Cameras
- 2-Axes Gimbal
- Sun sensors (360deg)
- GPS Compass
- GPS for post processing
- 2.4/5GHz Wireless COM unit
- Main body
- New suspension mechanism
- Vibration sensor for interaction
- Steering and driving actuator units
- Ragged wheels



試験フィールド (伊豆大島裏砂漠)



- 特徴 (試験環境としては非常に良好)
- ・試験場全体に車でアクセス可能
 - ・月面の中央丘の様な地形がある
 - ・スコリアと呼ばれる小石で地面が敷き詰められており、水はけが非常に良い
 - ・段差、岩石、巨石があり、岩石が乱立している区域は人間でも移動が困難
 - ・場所によっては草木が非常に少なく月面の様相を呈する
 - ・調布飛行場から30分または熱海から船で30分+大島到着後試験場まで車で30分とアクセスが非常に良い
 - ・使用には事前の申請が必要
 - ・霧などの天候不順により試験ができない頻度が高い



フィールド試験 (2013/11/10-14, 12/9-11)

実施場所: 伊豆大島裏砂漠, (京都大学A-METLAB)

実施目的:
自律移動のための要素アルゴリズム
検証用基盤データ取得

- 【ローバ開発の目標】
- ・移動探査において「観たいものを観る」技術を確立する
 - ・表面移動型探査機の知能化技術を構築する

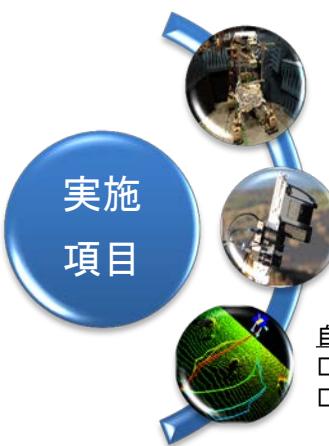
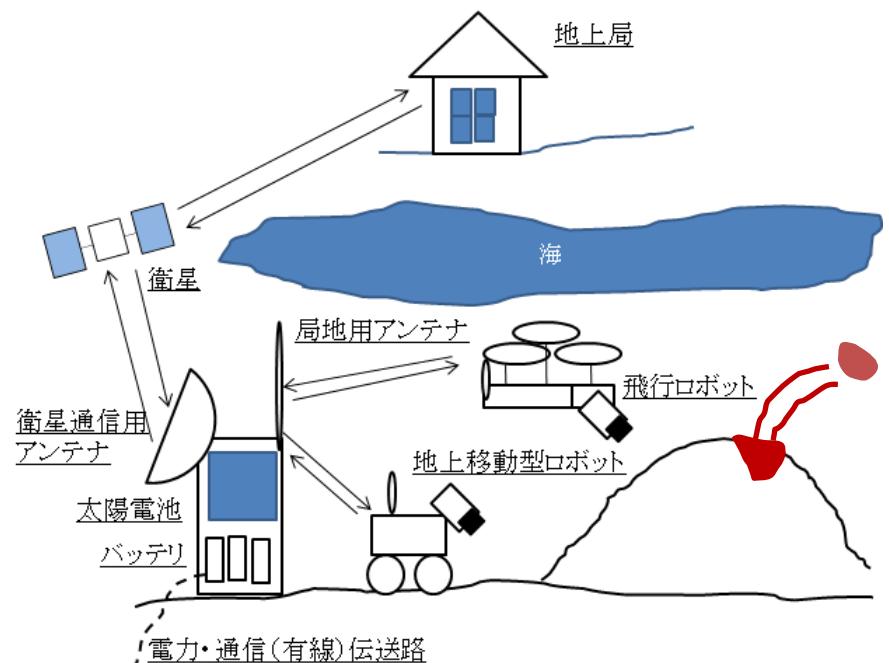
計測データ
(すべてのデータは1秒以内での時刻同期済, 16~24ビットADで取得される)

絶対時刻(GPS), 2軸姿勢角度(3軸加速度計, 2軸傾斜計), 方位・角速度(リングジャイロ), 進行方向と直交方向の加速度(3軸加速度計), 絶対位置・高度(2周波GPS+後処理), 絶対方位(1周波GPS 2台), 太陽位置(粗太陽センサ), パンチルト角度(2軸傾斜計, エンコーダ, ポテンショメータ), ステレオ画像(HDRカメラ), レーザ測距3Dデータ(スキャン型レーザ距離センサ), 脚回り振動加速度(3軸加速度計×2), ステア角度・車輪回転角度(エンコーダ, ポテンショメータ), 電源情報(電圧, 電流), 機器温度



成果の社会への還元 (Outcome)

- 提案...自律移動ロボットを利用したロボットポストを活火山周辺に設置し、常時監視ならびに火山噴火時の遠隔操作による監視を行う
- ロボットポストの構成...飛行ロボット, 地上移動型ロボット, 局地通信用アンテナ, 衛星通信用アンテナ, 非常用電源(バッテリー, 太陽電池, 無線電力伝送用アンテナ), 電力制御装置, 通信ならびに電力の常時供給線
- メリット...従来からある固定のモニタリングポスト, 電子基準点等と同じ役割も果たせるだけでなく、プローブが動くことで、面での活動、任意の点での活動ができるようになる。



- 移動性能の向上
- 新型サスペンション機構の性能確認 (P2-230)
 - 無線電力伝送の基礎データ取得 (P2-232, P2-258)
- 環境認識の高度化
- 高ダイナミックレンジカメラシステムの実運用
 - 太陽センサ, LRFによる外環境状態推定アルゴリズム評価のためのデータ取得
- 自律機能のロバスト化
- Visual Odometryのためのkmオーダー長距離連続画像取得 (P2-231)
 - Skyline matchingによる絶対位置推定のためのその場回転画像情報取得