

移動探査ローバのフィールド走行試験

○大槻真嗣(JAXA), 大津恭平(東大), 真吉寛(東大), 眞下泰輝(東大), 渡邊哲志(中央大), 坂本康輔(早大), 西山万里(東大), 吉川健人(JAXA), 久保田孝(JAXA)

P-137



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

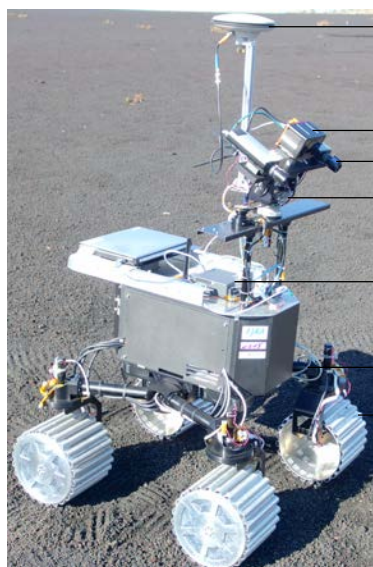
| Optimal probes | | Operation time | | |
|----------------|--------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Range | | Short < a hour | Middle < a day | Long ≥ a day |
| Short | < 2m | Manipulator | Manipulator | Rover |
| Middle | < 300m | Casting | Casting | Rover |
| Long | ≥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

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

・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。

ローバシステム

AKI...rover with Advanced Kinematics and Intelligence



評価用GPS

Flash LIDAR
HDRカメラ x 2

高環境耐性レゾルバ搭載ジンバル

3G/WiFi 通信機

差動機構によるロッカー機構

グローサ付車輪

✓ その他

- ✓ カセンサ x 4
- ✓ IMU x 1
- ✓ バス電力計 (電圧, 電流)
- ✓ 磁気方位計
- ✓ 遠赤外カメラ
- ✓ 全球カメラ (Ricoh シータ)



フィールド試験 (2015/11/03-06)

参加メンバ:

実施目的:

ローバによる自律移動と
要素技術の検証

【ローバ開発の目標】

- ・移動探査において「観たいものを観る」技術確立
- ・表面移動型探査機の知能化技術を構築する



移動性能の向上

- 土質特性の調査
- 車輪形状の最適化

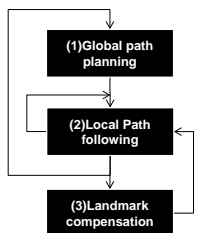
環境認識の高度化

- 遠赤外線カメラによる環境認識 (P-140)
- 全球カメラによるスカイライン観測

自律機能のロバスト化

- 大域的な経路計画 (P-141)
- 局所的な自律移動 (P-138)

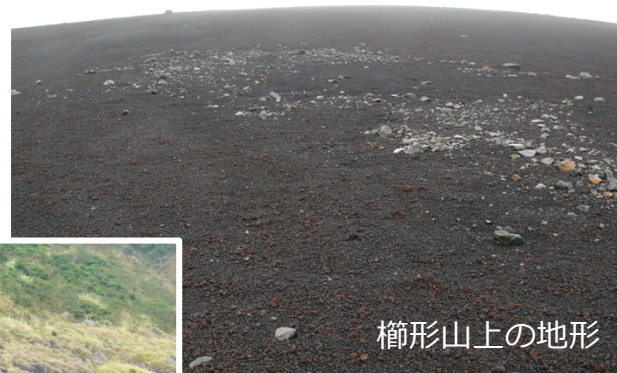
ローバ自律移動の概要



試験フィールド (伊豆大島裏砂漠)



楯形山



楯形山上の地形



火山弾

回避すべき障害物が乱立する地形



電子基準点



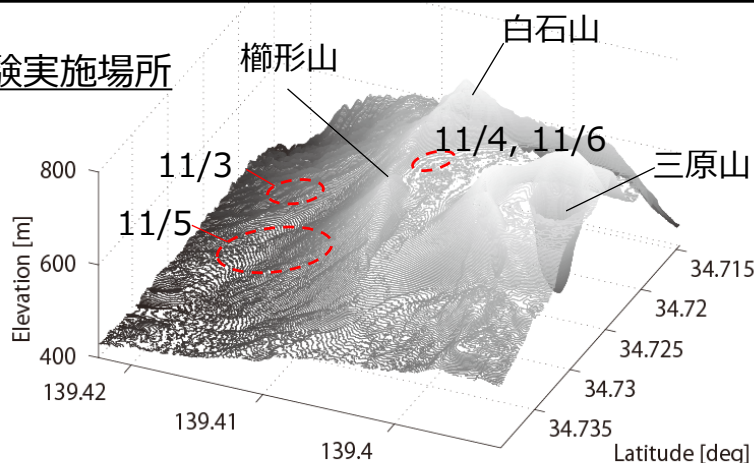
人の手

スコリア

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は高い

試験実施場所



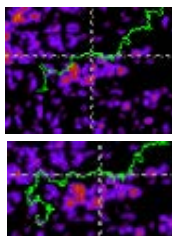
地盤の沈下-圧力関係(SF)の測定

| 断面の概念図 | 構成 | SF |
|-------------|-------------------------------|------|
| スコリア 細粒砂 | 表層に砂の層が露出しているスコリアが少ない | 10以上 |
| スコリア 細粒砂 | 表層のある程度スコリアが露出しているスコリアが多い | 5-10 |
| スコリア 細粒砂 | 露出する層の厚さがスコリアの層に砂が混入していることがある | 2-5 |

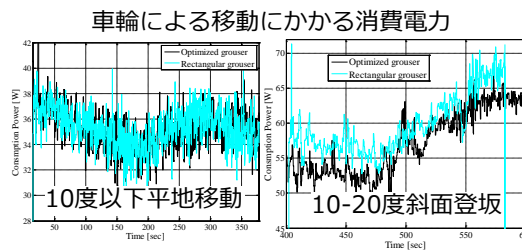
裏砂漠の土質特性の分類



斜面の可視光画像(左)と遠赤外カメラ画像(右)



大域的経路計画における距離優先経路(上)と危険回避経路(下)



【平均消費電力】
最適: 35.3W
平坦矩形: 35.2W

【平均消費電力】
最適: 57.2W
平坦矩形: 58.6W



移動軌跡と各地点でのスカイラインの全球カメラ画像



経路追従制御と障害物回避移動試験 (上: 経路概要, 右: QL+操作画面)

実施項目