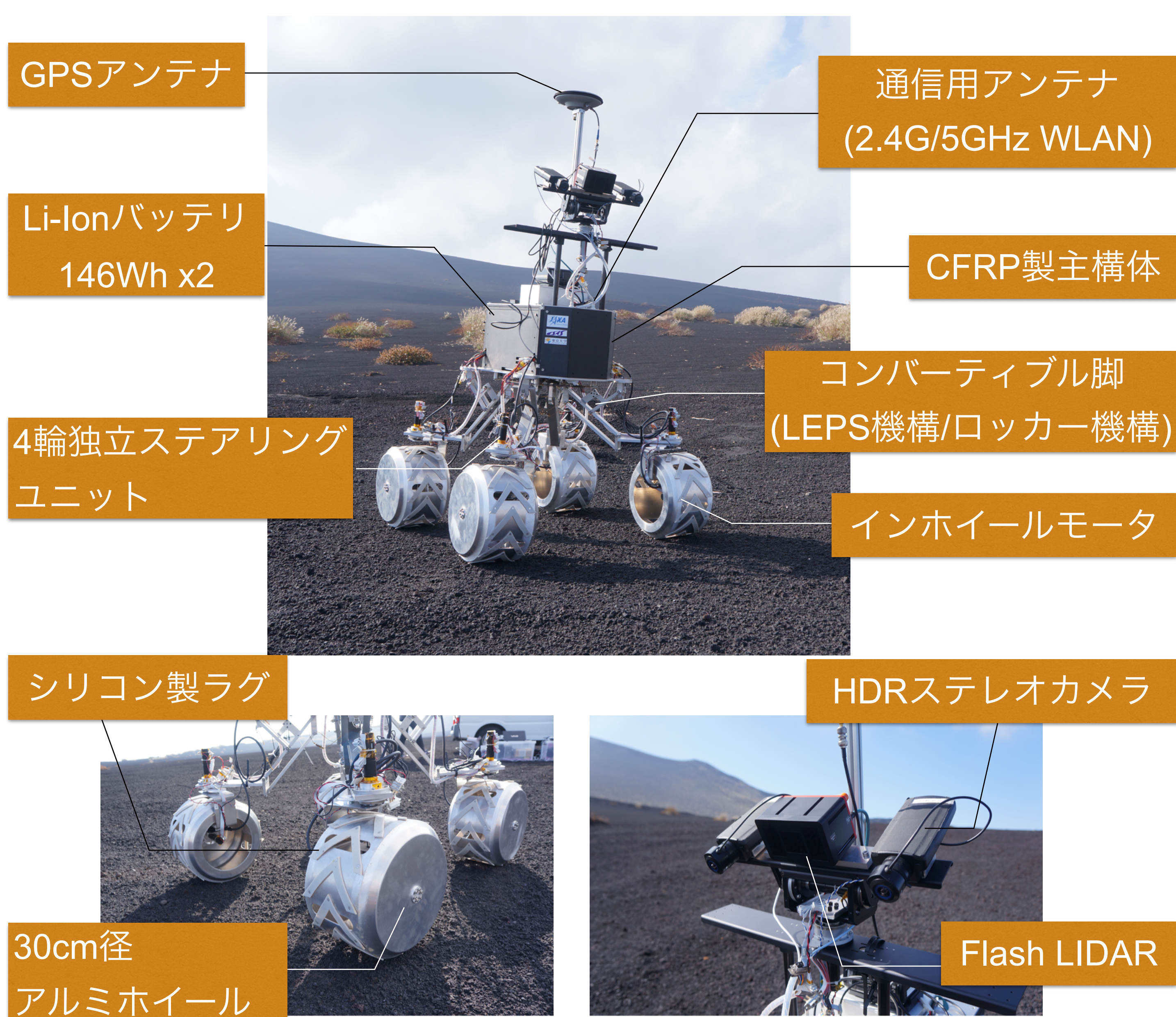


火山地域における移動探査ローバのフィールド走行試験 Field Tests on a Planetary Exploration Rover in Volcanic Terrain

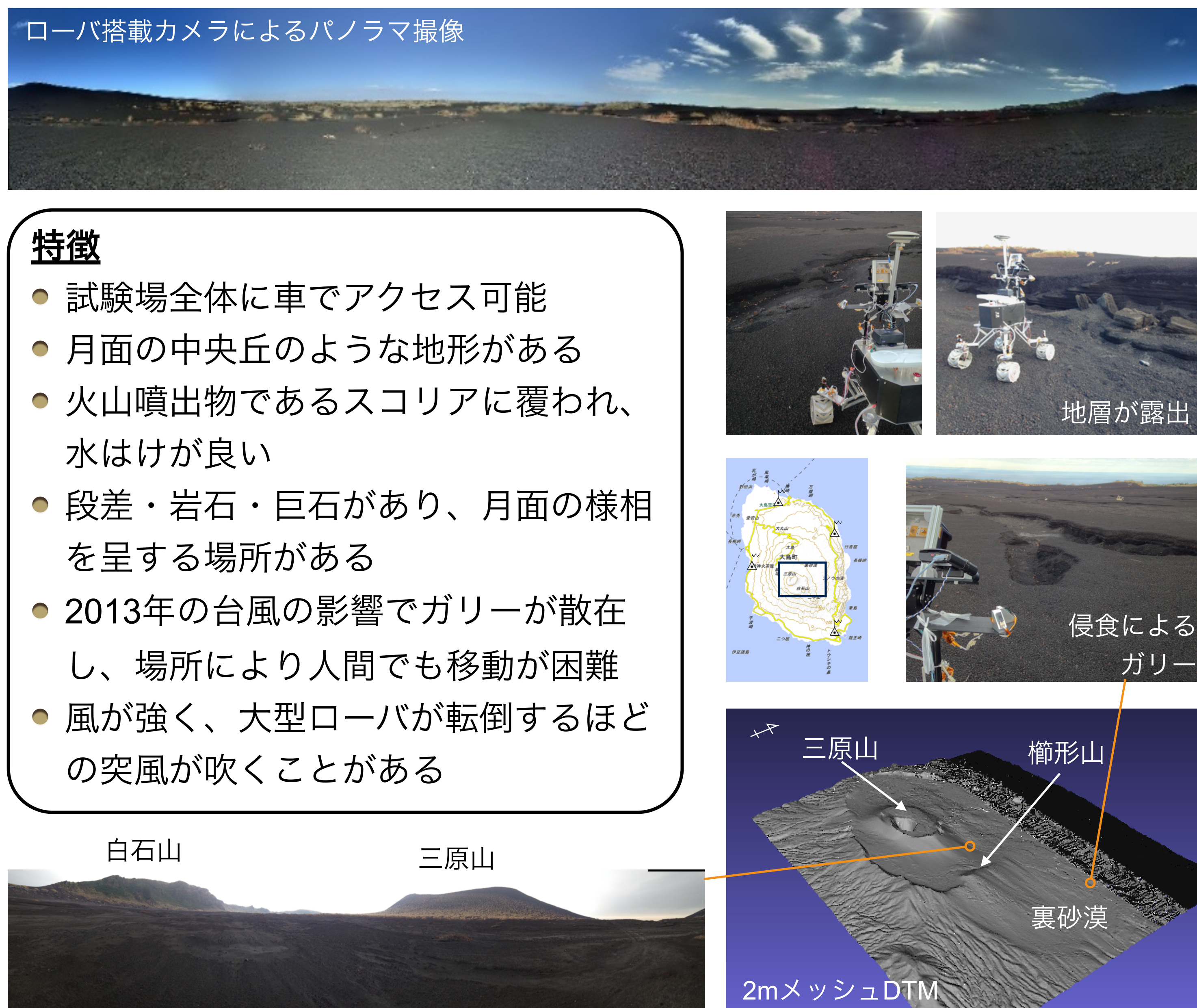
大津恭平[†], 杉村さゆり, 大谷知弘, 川田和周, 本田拓馬, 西山万里, 前田孝雄(東大), 大槻真嗣, 久保田孝(JAXA)
[†]kyon@ac.jaxa.jp

概要 我々のグループでは、将来の月惑星表面移動探査に向けて、移動型探査ローバの研究開発を進めている。探査ローバは宇宙のみならず災害時の火山地帯無人観測への応用も考えられており、その観点から伊豆大島裏砂漠において走行試験を実施した。今回の試験では、電力制約を考慮した移動探査、自然地形における走破性向上、信頼性の高い航法誘導の実現という目的からデータ取得及び実証を行った。本発表では、それらの概要および得られた結果について報告する。

1. ローバシステム概要 (AKI Rover)



2. 試験フィールド (伊豆大島裏砂漠)

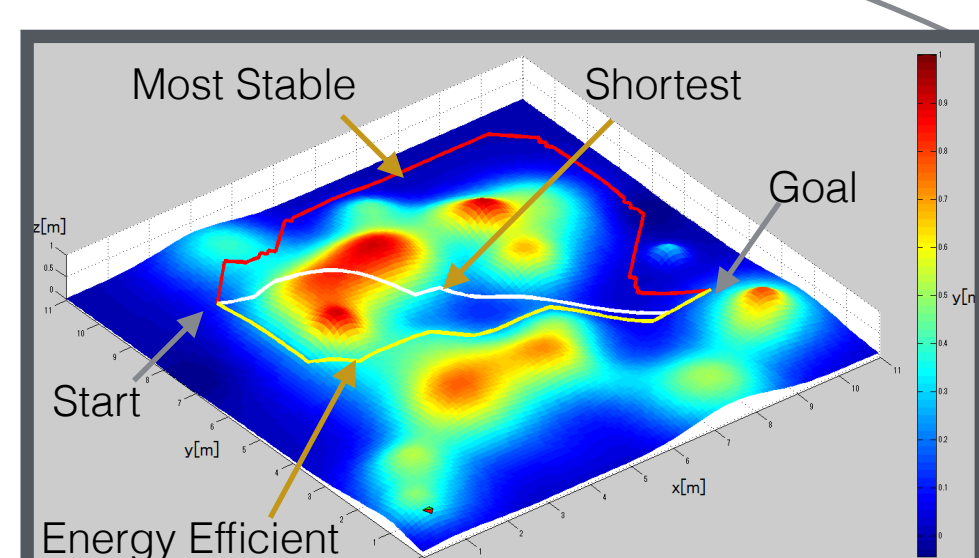


3. フィールド試験結果 (2014/11/03-10)

電力制約を考慮した移動探査

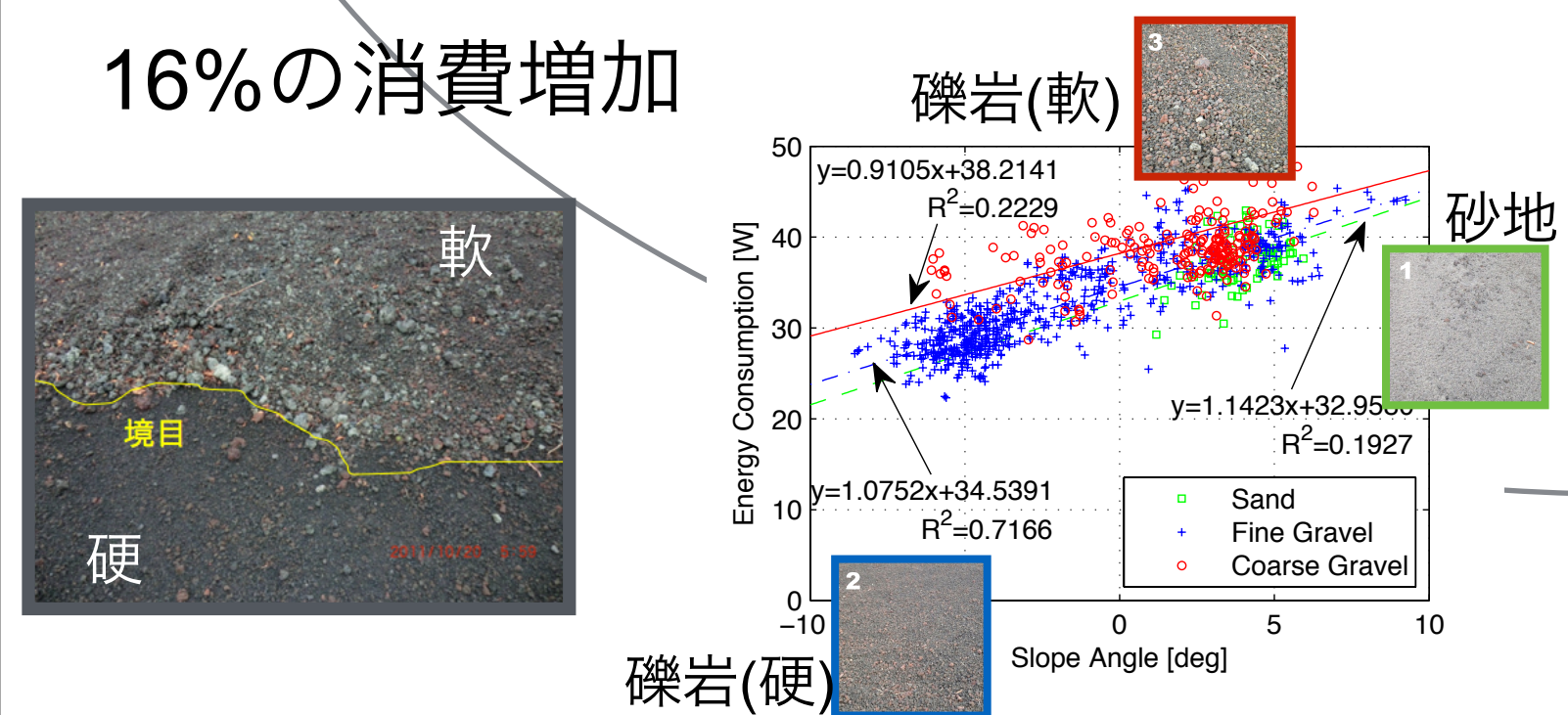
電力を考慮した経路計画

- 電力収支を最適化する経路を探索
- 発電・消費・安全性など重みづけし複数経路を提案



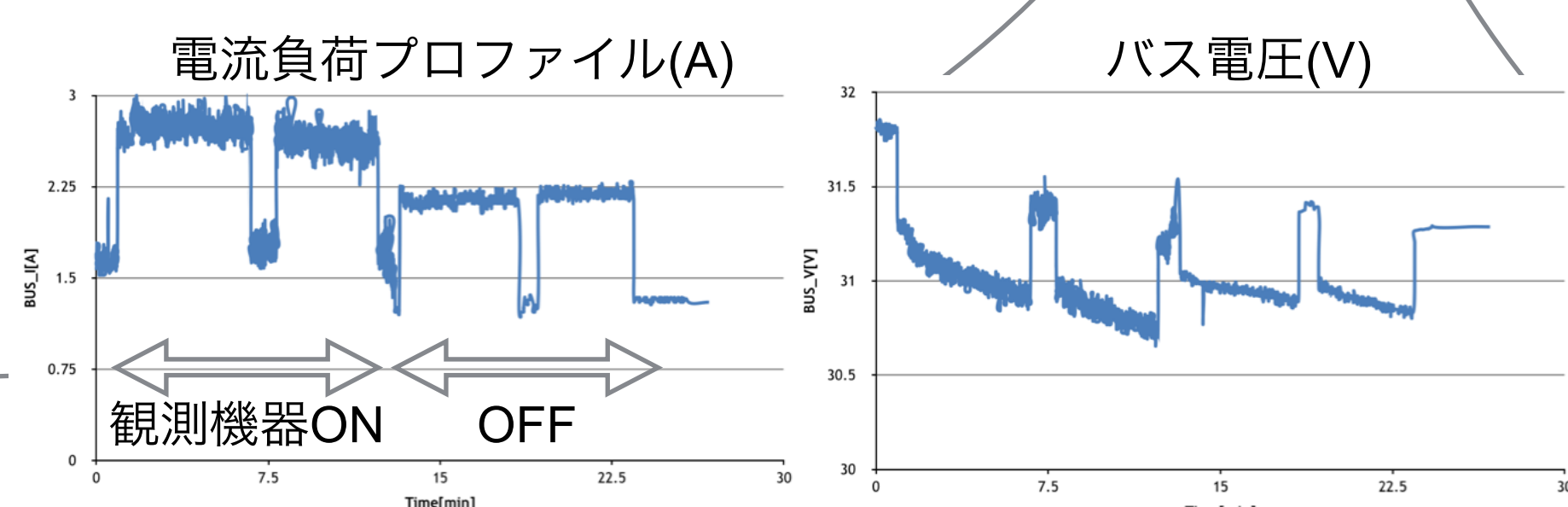
環境による走行消費電力計測

- 消費電力と土壌の関係を実験的に調査
- Deformableな地形では平地で16%の消費増加

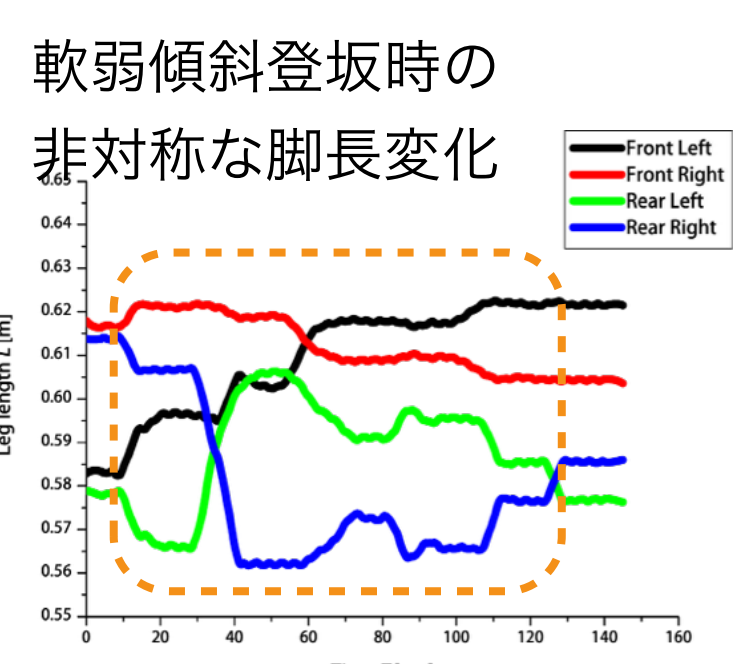


バッテリー寿命を延ばす行動戦略

- バッテリー寿命の負荷への依存性
- 適切な行動プロセスを選択することで活動時間・範囲の拡大を図る



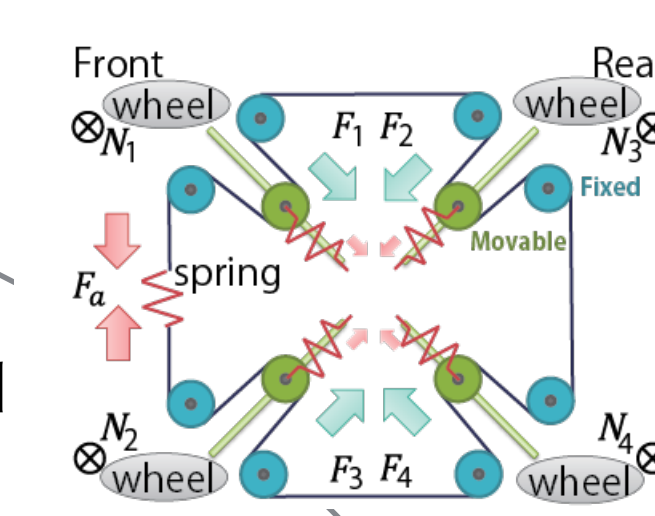
自然地形における走破性向上



LEPS機構の開発・評価

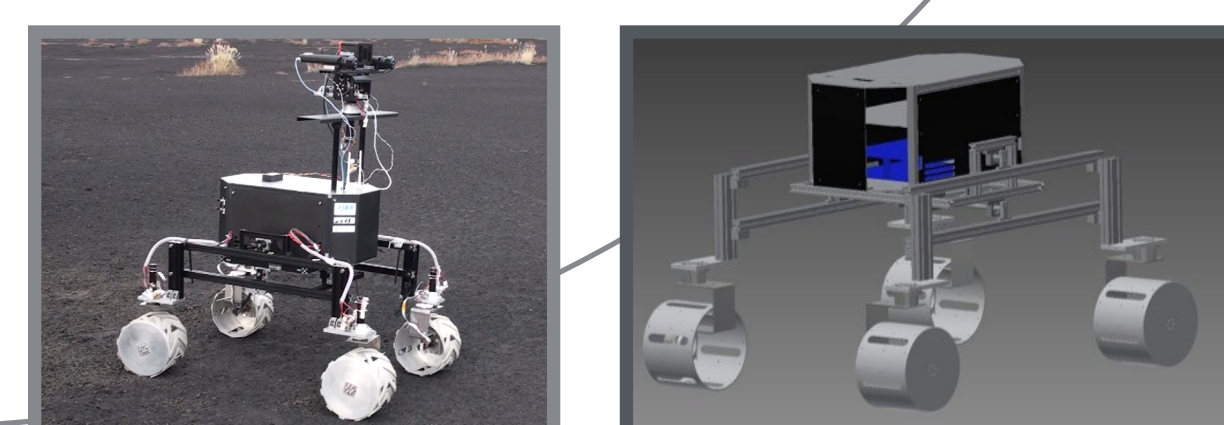
- 動滑車により車輪にかかる車体荷重を均等化
- 岩乗り上げ等による1つの脚長変化が他の3脚に非対称に伝搬

LEPS機構 概念図



差動ロッカー機構との比較試験

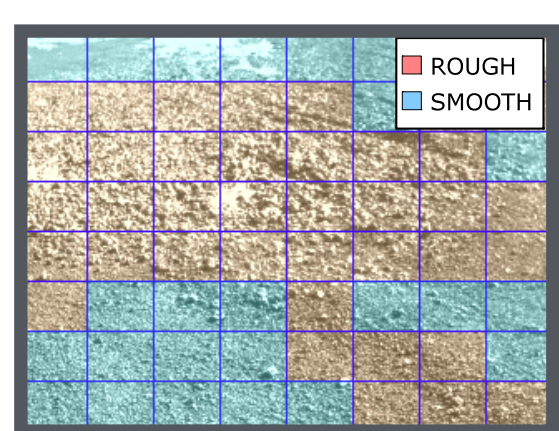
- 交換式で筐体に取り付けられるロッカー脚を開発し比較試験
- 一般的な差動ロッカー機構では脚の動きが対称的で、ボディの姿勢変化が大きい



信頼性の高い自律航法誘導の実現

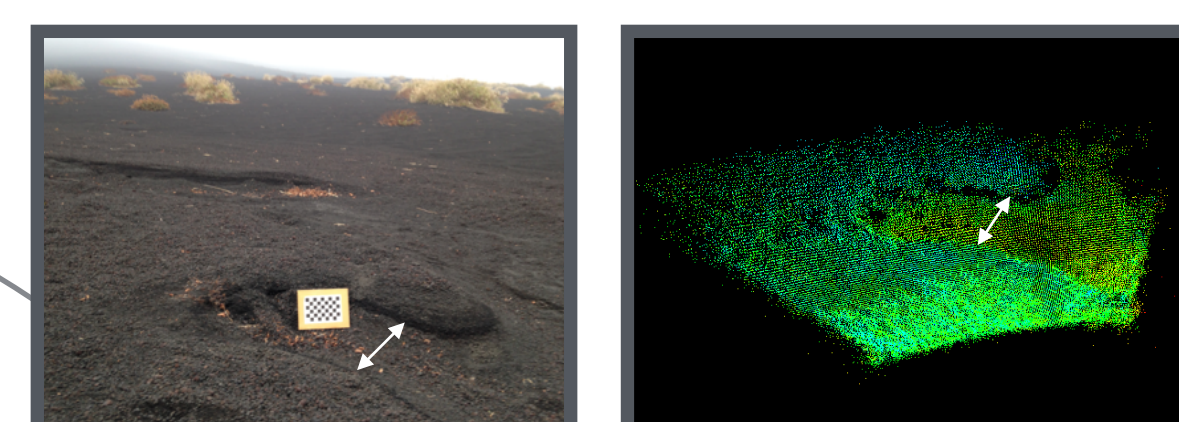
画像を用いた地形分類

- 画像テクスチャ情報から機械学習により地表面の構成要素を分類



スカイラインマッチングによる絶対位置推定

- パノラマ画像からのスカイラインを地形モデルと比較

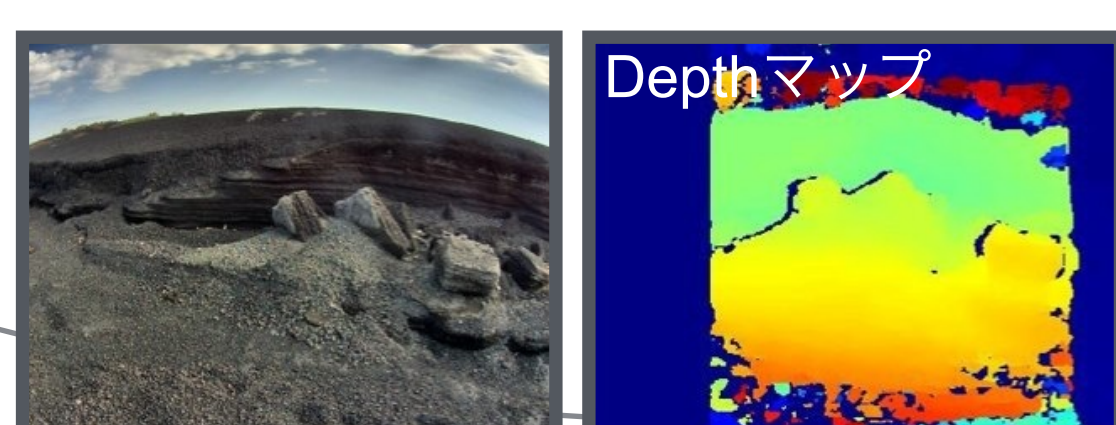


Flash LIDARによる環境認識

- 撮像が難しい黒色土壌の地形データ取得

ステレオカメラによる環境認識

- 広角カメラを用いたステレオ視
- オフロード走行によるカメラ位置のずれをリアルタイムで校正



Flash LIDARを用いた自律経路計画

- 取得した環境データから障害物を検知し、自律的に経路を生成して走行

