

宇宙飛翔体を自在に制御する

相模原



橋本研究室(Prof. Tatsuaki Hashimoto)
Spacecraft Control

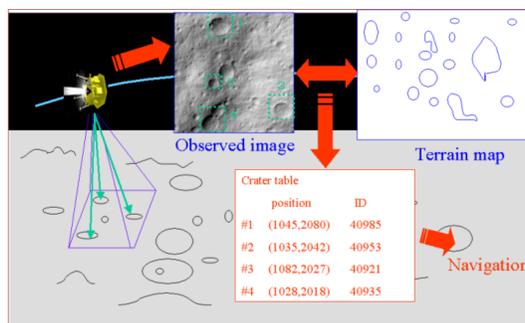
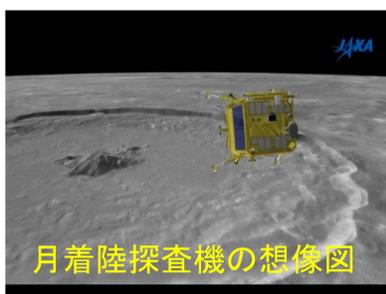
URL:<http://www.isas.jaxa.jp/home/hashimoto-lab/>

Sagamihara Campus
Bldg. A 4F Room 1410



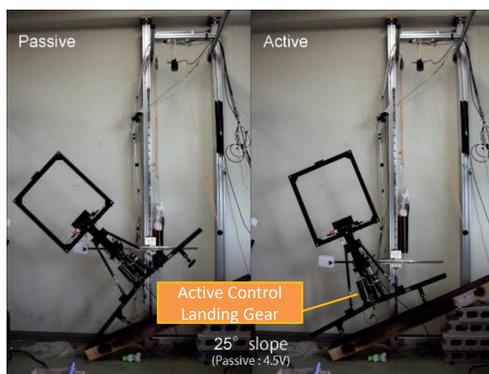
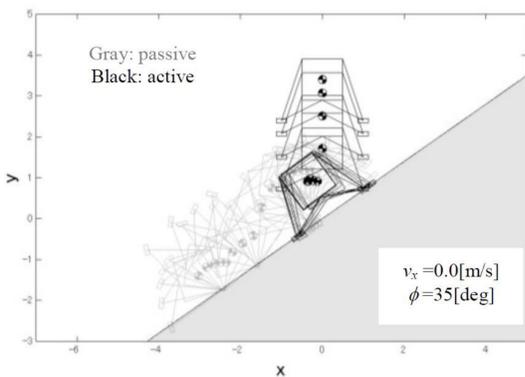
画像に基づく探査機の高精度航法誘導技術

「はやぶさ」では、小惑星表面の特徴地形を参照した航法誘導システムを地上の計算機上で実現し、オペレータがこれを見ながら誘導指令を送った。これからの月惑星探査では、探査機が自律的に撮影したクレータなどの特徴地形と地図情報をマッチングさせ、高精度に目標点に誘導するアルゴリズムや障害物を自動的に回避して着陸する研究をしている。



探査機の着陸機構の高性能化

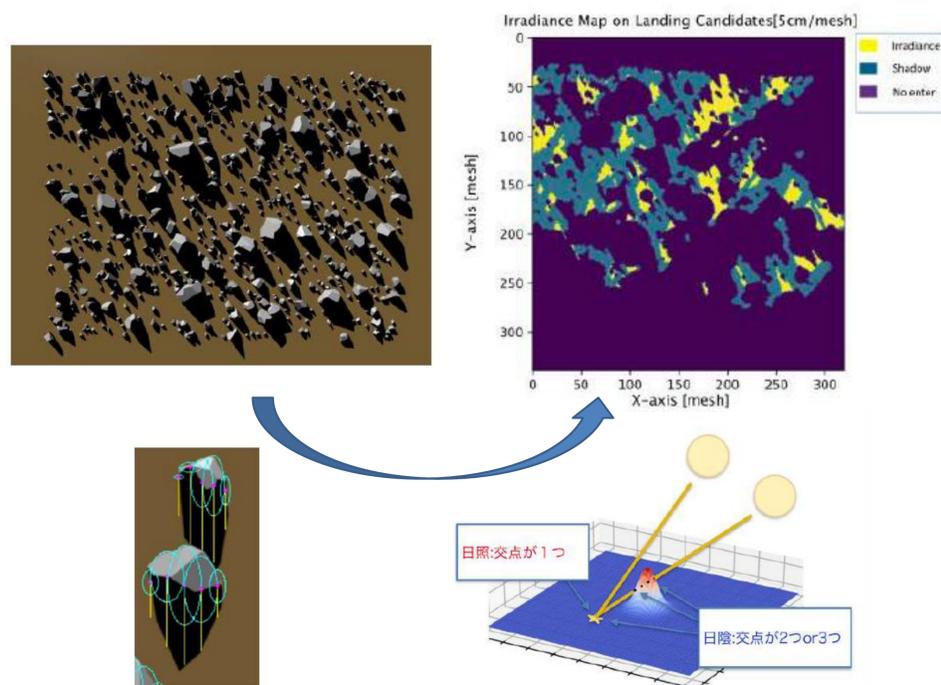
着地時の衝撃を吸収し転倒を防止するため、着陸脚のアクティブ制御やタッチダウン時の姿勢制御に関する研究をしている。機体の横転を防止し、これまでは着陸不可能とされてきた地形にも探査機を到達させる。



最適な着陸地点、探査地点の研究

障害物の少ない場所、日照条件の良い場所、科学的に興味のある場所などを画像から抽出し、最適な着陸地点を求める研究も行っている。

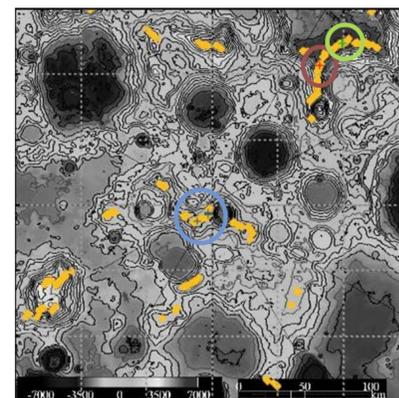
1枚の画像から、惑星表面の岩の形状を複数のガウス分布曲線の重ねあわせで表現し、将来の陰のできかたを予測して、日照条件の良い着陸地点を求める。



着陸地点を決める際には、日照、通信、地形、科学的な興味など様々な条件を考慮する必要があるが、これらを重み付けした評価関数を最適化するやり方では、重みが変わるたびに最適化計算のやり直しとなる。事前にパレート最適な点を全て求めておき、状況に応じて最適点を選ぶ多目的最適化研究を行っている。

・多目的最適な着陸地点：215地点

日照	通信	傾斜	水	地点数
○	○	○	○	0地点
○	○	×	○	I (1地点)
○	×	○	○	II (24地点)
×	○	○	○	III (10地点)



○：目的関数値 0~0.5
×：目的関数値 0.5~1

- 山の中腹
長期の探査に適した環境
- 南極点付近(20 km圏内)
自律性の高いローバによる探査
- 山の頂上 & 地球に面した側
大容量のデータ転送や地上との頻繁な通信が必要なミッション

宇宙機の自律・自動制御

宇宙に関する制御の問題なら何でも研究しています。最近では、惑星探査機の画像用いた航法・誘導、探査機が着陸する際のアクティブ制御などを中心にしてはいますが、信頼性・実績重視の保守的な宇宙開発分野に、学生の斬新なアイデアをもって革新をもたらしたいです。

問い合わせ先: hasimoto@ee.t.u-tokyo.ac.jp

