



小型軽量移動システムのための 跳躍型環境計測およびリスク許容

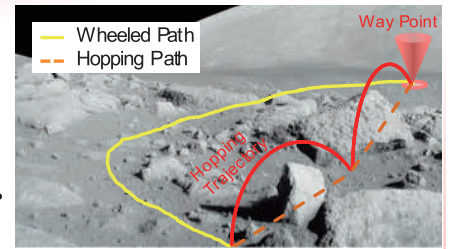
研究代表者 國井 康晴 研究員

跳躍移動への期待

月惑星探査では、ロケットや探査機の輸送性能により、容積、重量に大きな制限がかかり、ロボットは小型軽量であることが期待される。特に近年、処理能力向上や群知能導入を見据え、複数小型軽量ロボットによる観測探査が宇宙、地上で検討されている。しかし小型ロボットは地上高が低く、周囲を見回す能力が極端に低下、また移動能力も岩の存在数の増加やスケール比により物理的に低下する。このため跳躍、短期飛翔などの空中遷移過程を取り入れた移動方式を有するロボットとその目的地誘導技術に関わる技術の検討を行っている。

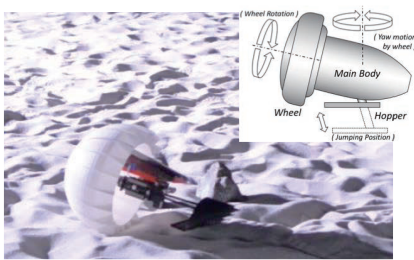
空中遷移過程を取り入れた移動と課題

従来の地表面移動では表面の連続的経路を追従し、必要に応じ周囲を観測するが、小型機では物理的制約から移動性能低下や視野狭窄が発生する。一方、空中遷移移動では跳び越えることで移動能力を確保でき、空中観測で広範囲の計測が可能になる。しかし跳躍・飛翔機構、着陸点選定や空中観測手法など新たな課題も生じる。前年度までは跳躍移動機構と経路計画法を議論・提案し(右図)、シミュレーションにて良好な結果を得た。本年は空中遷移中の周囲環境計測に関して報告する。

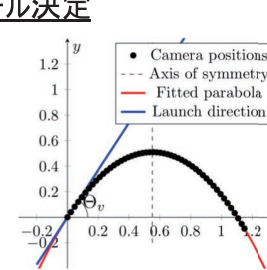
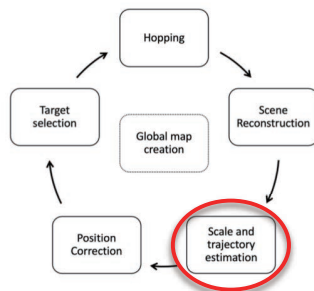


空中遷移中の周囲環境計測

① 想定小型跳躍ロボット(試作機)



③ 撮影シーケンスとスケール決定



スケールが決まらない

初速と放物線運動推定から決定

$$\left. \frac{\partial}{\partial x} a + bx + cx^2 \right|_{x=0} = b = \tan(\Theta_v)$$

跳躍角度

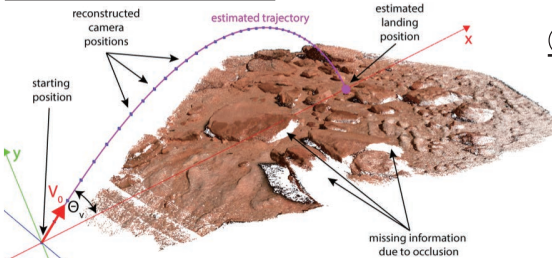
$$v_0 = \frac{t_{sym} \cdot g}{\sin(\Theta_v)}$$

跳躍角度

$$S = \frac{v_0 \cdot \cos(\Theta_v) \cdot t_{sym}}{x_{sym}}$$

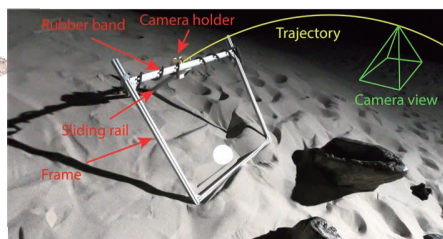
スケール・F

② 跳躍中の環境計測



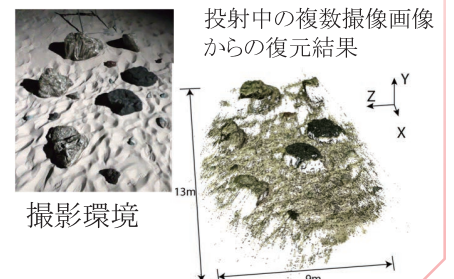
跳躍中に多点撮影し、3次元復元する
Structure from Motion & MultiView Stereo

④ 実験装置



カメラを投射(JAXA惑星表面模擬環境)

⑤ 実験結果



投射中の複数撮像画像からの復元結果