



# P-127 月火星の縦孔・地下空洞探査 (UZUME) 計画の投てきシステム検討

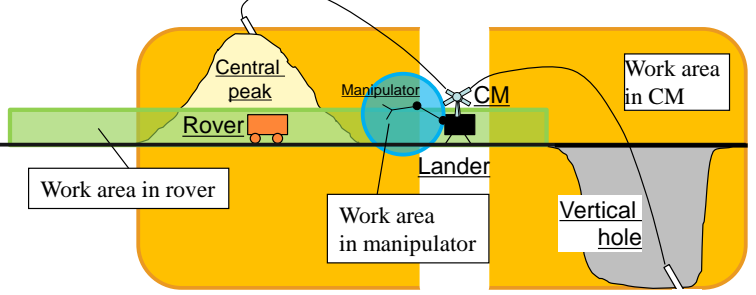


大槻真嗣(JAXA), 有隅仁(産総研), 河野功(JAXA), 春山純一(JAXA)

## 月惑星探査プローブシステム

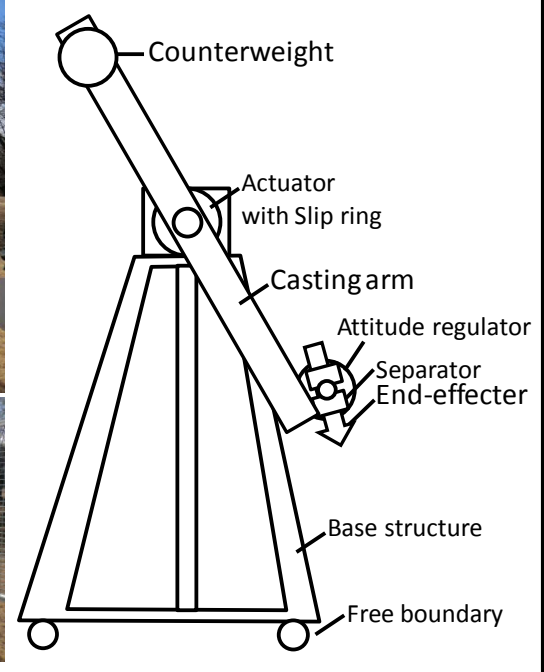
・目的地点へ早く到達するだけでなく、人間でも行くことが難しい領域を探査可能なプローブが求められており、その一つの候補が投てきシステム

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

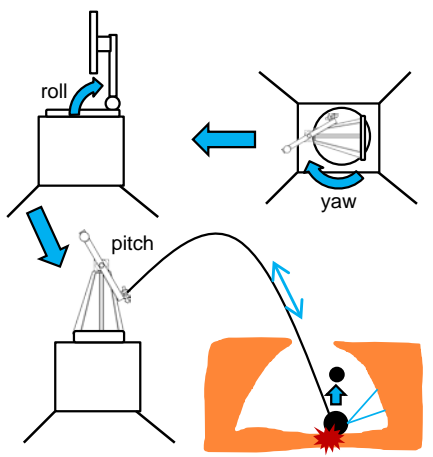


## 投てきシステム

☑実験装置 ・回転して物を投てきするシステムを開発している

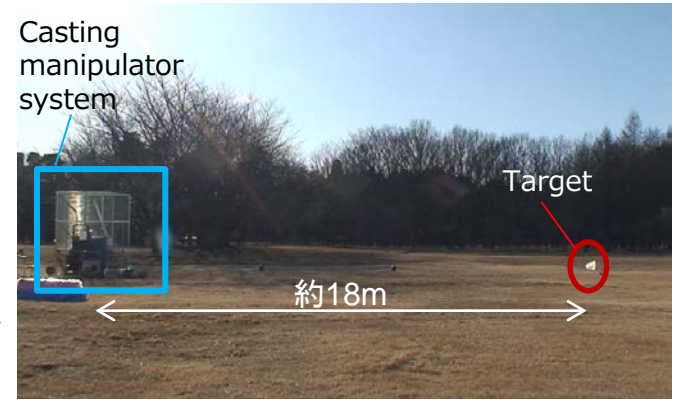


## ☑投てきシステムによる探査シナリオ

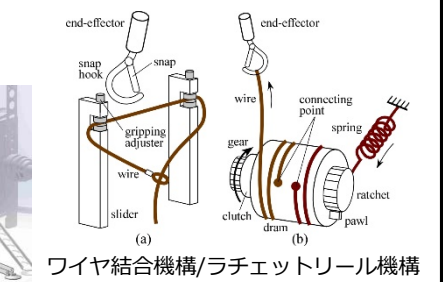
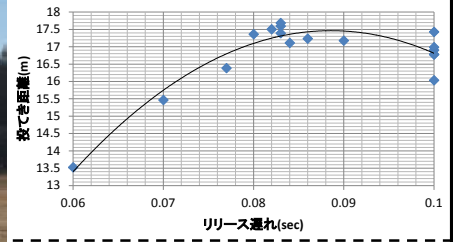


- ・ 着陸機上から展開
- ・ 方位と姿勢をまっすぐに
- ・ 投てき回転運動
- ・ 被投てき物のリリースとワイヤ装着
- ・ ワイヤ制御で被投てき物の位置と姿勢を制御
- ・ 到着と衝撃吸収動作
- ・ ミッション
- ・ ワイヤで引き上げ
- ・ 掃除(レゴリス除去)と再装着
- ・ データ吸い上げ、充電
- ・ 繰り返し探査(ワイヤなしでどんどん投げ込むことも想定)

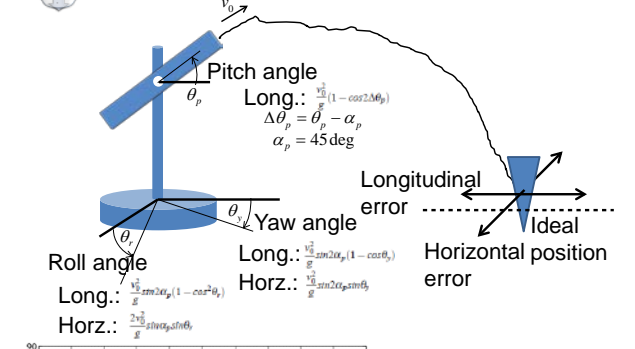
## ☑屋外での投てき試験



・ 合計32回の投てき試験を行い、投てき距離18m(月面で108mの投てき距離)を解析的に計算される飛距離に対して1%の誤差で投てきすることができている。



## 投てきシステムの課題



### 位置決め精度の改善

制御精度はリリース時の姿勢に大きく依存する。特にロール、ヨー方向の目標姿勢とのずれは大きな投てき誤差要因となる

### 被投てき物の衝撃抑制と姿勢制御

被投てき物へワイヤを取り付け、繰り出し制御で着地時の衝撃や飛翔時の姿勢制御が必要

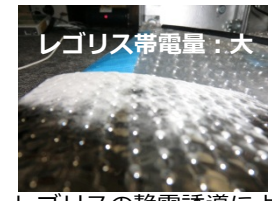
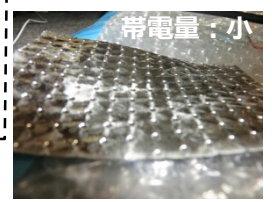
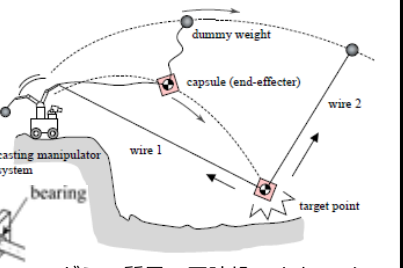
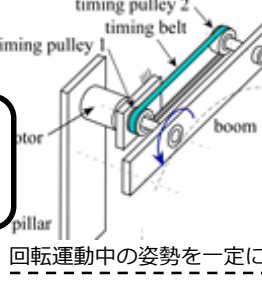
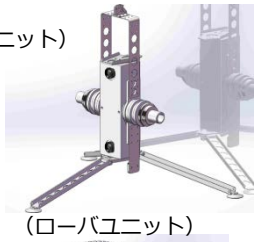
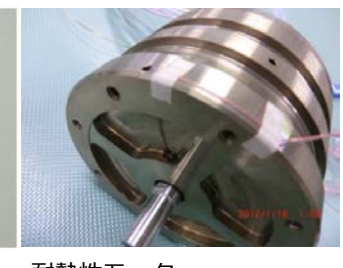
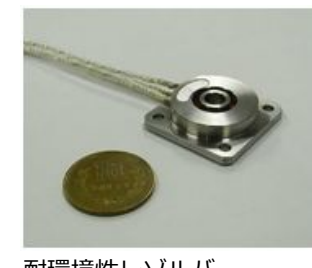
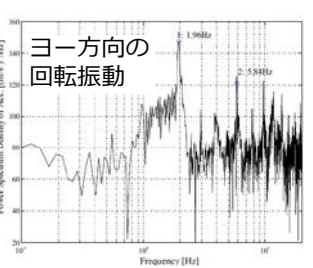
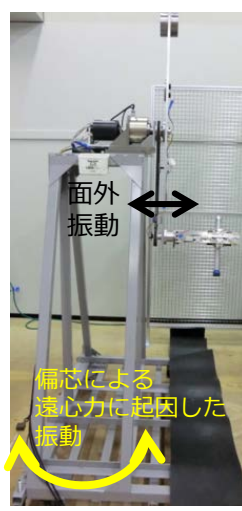
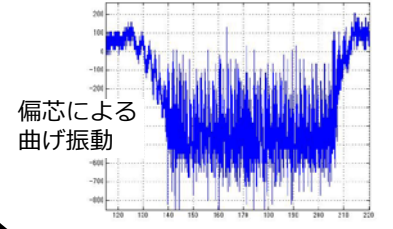
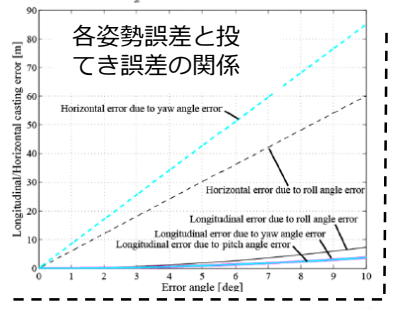
### ワイヤ投てき型プローブシステムの課題

距離延長に伴うアーム回転速度の増加と偏芯の影響で、面内外方向へ生ずる振動の抑制が必要

月や惑星の過酷な環境に耐えられる機能が必要。例えば、耐熱性、耐粉塵性などが必要

### 投てき距離の延長

### 耐環境性の向上



レゴリスの静電誘導によるアルミ面への付着