

目標

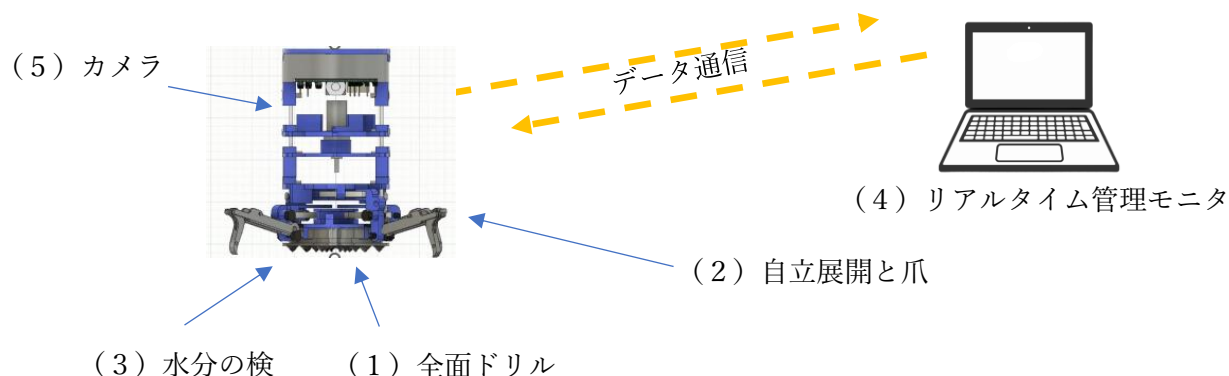
月面での重要な資源である水を発見する

意義

水は人間にとって必要不可欠な物質です。月面での活動を考えると植物を育て食料を確保する必要性があり、植物を育てるためにも水が必要です。また、水を電気分解すれば、ロケットのエネルギーとしても利用できるため、月面開発を進めるには水が必要不可欠です。

ミッション内容

1. 缶サットの着地の衝撃を和らげる工夫をする。
→ 今回の実験では、缶サットが地上2mまで降下するとパラシュートを切り離します。着地後にパラシュートを切り離した場合、着地の不規則な動きからパラシュートと缶サットが絡まる可能性が高くなります。そのため、降下中にパラシュートを切り離し、着地後のミッション成功率を上げます。
2. 自立展開機構で缶サットを自立させる。
→ 着地の衝撃を軽減させるために、缶サットを転がしながら着地させます。転がすことを前提にミッションを遂行した方が想定通りの状況になると考えました。その後、自立展開機構で缶サットを自立させます。
3. 掘削ドリル機構で鉱物を掘り出す。
→ 鉱物の掘削は、ドリル機構に大きな負荷がかかります。さらに、鉱物がドリル機構に噛み込むトラブルを想定し、モータの過負荷から保護できる機構を考案しました。私たちはこの保護機構を、トルクフリー機構と呼んでいます。
4. 缶サットの状態をリアルタイムで管理し、水分量の評価をします。
→ 缶サットと地上局のパソコンは無線でデータ通信をおこない、高度、加速度、角速度、地磁気、温度、湿度情報を受信します。その後パソコンによってリアルタイムで、高度、加速度、温度、湿度の情報をグラフ表示させます。水分の可能性評価は、ドリルの真上に取り付けた湿度センサーによって評価します。
5. 缶サットに搭載したカメラで、jpeg 画像を地上局の PC に転送します。

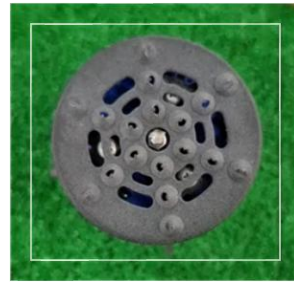


(1) 全面ドリル

缶サットの下面を全面ドリルとすることで、缶サットを地中まで掘り進めるように改良しました。



旧型ドリル



新型ドリル

(2) 自立展開と爪

自立展開を可能にする脚には爪を格納できる構造にし、脚の展開と同時に爪を展開します。この爪の働きで、立ち上がり動作が安定し、缶サットの全面ドリルが有効になります。



旧型の自立展開部



新型の自立展開部

(3) 水分の検出

ドリルの真上に湿度センサを取り付け、掘削された鉱物からの水分量を評価します。

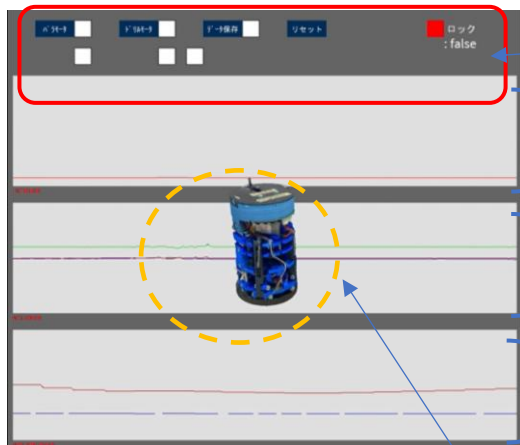


湿度センサ

全面ドリル

(4) リアルタイム管理モニタ

缶サットの状態をリアルタイムで遠隔管理するために、缶サットとパソコンはデータ通信で接続します。缶サットのミッション状況を確認するために、即座にグラフ表示で確認します。また、場合によっては遠隔操作もできるようにしています。



遠隔操作ボタン+処理の実行確認ランプ

高度グラフ

加速度グラフ

温度・湿度グラフ

3D シミュレーション

(5) カメラ

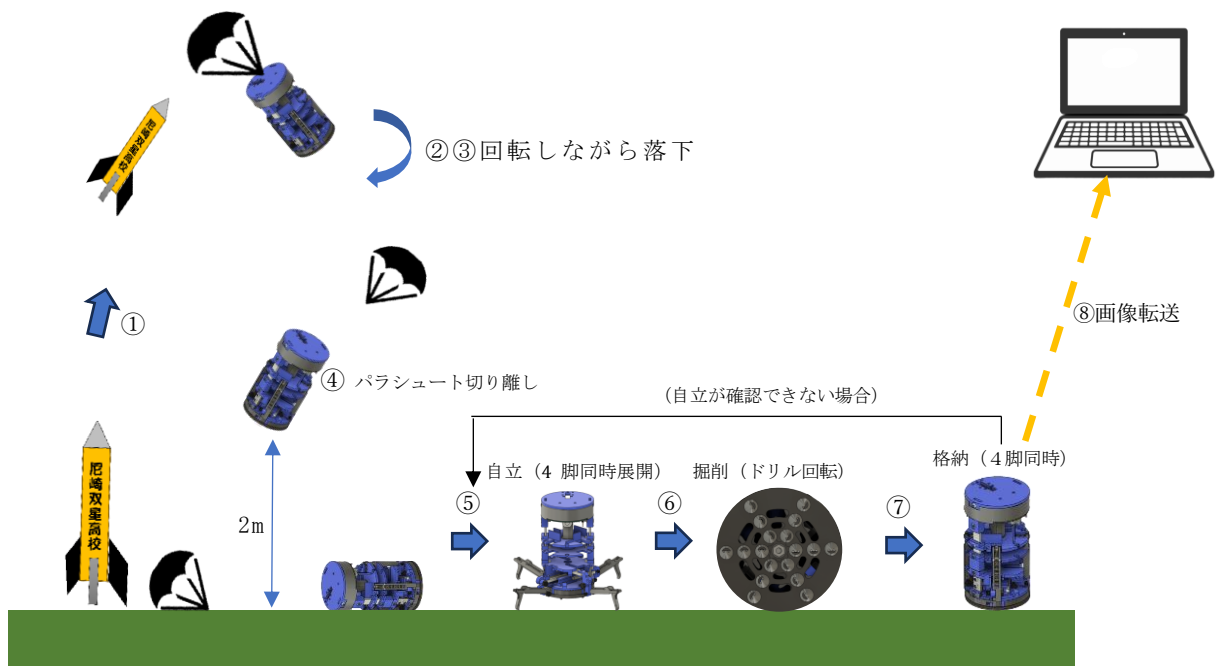
缶サット上部に取り付けたカメラから画像を撮影し、画像データを直接パソコンに転送します。



カメラ

実施内容

- ①ロケットを発射します。
- ②上空で缶サットを放出します。
- ③缶サットは円錐振り子運動で降下させます。(円錐振り子運動はパラシュートを工夫して実現)
- ④地上 2m まで降下したら、パラシュートを缶サットから切り離します。(自動処理)
- ⑤着地後、缶サットの自立機構を展開し、缶サットを自立させます。(自動処理)
- ⑥掘削ドリル機構で地表を掘削し、水分量を確認する(自動処理)
- ⑦缶サットを回収するため、自立機構の脚を格納します。自立が確認できない場合、⑤に戻ります。(自動処理)
- ⑧缶サットから撮影した画像を、地上局のパソコンに画像転送します。



サクセスクライテリア

ミニмумサクセス	フルサクセス	エクストラサクセス
・パラシュートの自動切り離し動作	・缶サットの自立・展開動作 ・ドリルの掘削動作 ・リアルタイムモニタで遠隔管理 ・画像転送	・水分の可能性評価