



1. はじめに

CORE 缶サット班は、2014年8月15,16日に第10回能代宇宙イベントにて行われた能代ローバーコンペに出場し、缶サットの投下実験を16日に1回行った。その結果を報告する。

2. 参加メンバー

指導教員 山浦 秀作
プロジェクトマネージャー 小野 優子 (B2)

電装担当 田脇 裕太 (B2) 平山 健太 (B1)
大河原 正篤 (B2) 小澤 祐亮 (B3)

構体担当 藤井 爽 (M2)

3. 機体の紹介

機体名：真夏の夜のキャリー

機体名の由来は、2014年3月にCORE缶サット班で製作したローバーがキャリーと呼ばれており、本機はそれのマイナーチェンジに留まったこと、8/2と8/13~15の夜に走行試験を行ったことである。

図1にローバーの写真を示す。構体はタイヤ2つ、フレーム、スタビライザー、キャリア、パラシュートで構成されている。電装部分はマイコン、モータードライバ2つ、ギヤボックス、GPSモジュール、デジタルコンパス、SDカード、XBeeを搭載していた。ローバー、キャリア、パラシュートなど構体電装すべてを含めて重量は850g程度、φ135、長さ230程度であった。

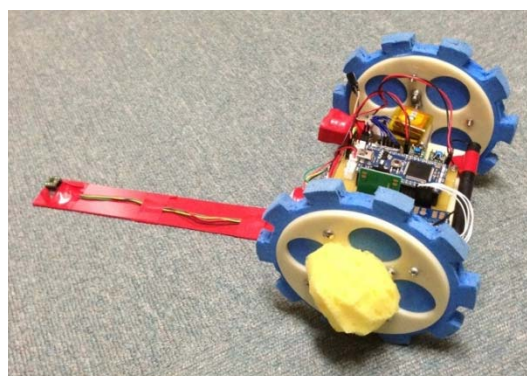


図1 真夏の夜のキャリー

本機のミッションステートメントは「パラシュートが着地する前に分離し、目的地誘導を行い、目的地の半径20m以内に到達すること」であった。このとおりパラシュートを着地前に切り離してパラシュートがローバーにからまることを防ぐ機構を採用することを検討していたが、この機構は最終的に不採用となった。プロジェクト進行とともにどのような推移があったかを次項に記す。

4. 工夫した点・苦勞した点

苦勞した点としては、ほかの活動が忙しいメンバーが多く、あまりチーム内でタスクをふれなかったことがあげられる。このミッションステートメントを設定したのが5月の半ばのことであった。構造や電装は3月に製作したものを利用したため、それから約1か月後の6/15に投下試験ができるの見込

だが、タスクの量とメンバーが行える作業量の見通しができておらず、過剰なタスクを背負ってしまったため6月半ばになってもほとんど準備が終わっていなかった。そのため7/6に投下試験を延期したが、そこで投下試験を行うことができず、パラシュートを着地前に切り離す機構を採用することは断念し、3月に採用した着地後にキャリアとパラシュートを同時にローバーから切り離す機構を採用することとした。それでもリソースに対してタスク量が過剰な状況は続き、COREの先輩方に助けていただいて能代においてようやく未完成ながらうまくいけば走れるものはできた、という有様であった。

5. 結果

9/16にローバーコンペで、気球からの投下を行った。その結果、テグスが焼き切れず、キャリアが開かなかったため、ローバーが走り出さなかった。その時点で競技の終了を宣言した。記録は目的地から40m程度であった。また、キャリアからローバーを取り出して走行させようとしたが、地面の溝に引っ掛かったため、わずかに20cmほど進んで止まってしまった。また、SDカードの記録から実験時の制御データが見つからなかったことと、そもそも走行まで到達できなかったこと、また走行ができ、そのデータがあったとしてもグラフ化の方法がわからなかったため、制御履歴の提出は行えなかった。なお、計量は大きく余裕を持ってクリアしていた。

6. 考察・今後の課題

着地後キャリアが開かなかった原因は、確認はできなかったが、着地の衝撃でニクロム線回路とローバー回路を接続していたピンヘッドとピンソケットが外れたこと、またはキャリアのニクロム線回路自体の断線が原因だと考えられる。理由は、放出判定のフライトピンは作動し、着地後もモーターが動いていたのは確認したため、プログラムは確実に進行していたのだが、テグスが切れていないということはニクロム線が熱くなっていないことが原因であると判断できるからである。ニクロム線が熱くならない原因としては先述のピンヘッドの外れ、回路の断線のほかに9V電池の出力不足があげられるが、9V電池は競技直前に新品に取り換えてあるためその要因は考えにくい。このトラブルを防ぐには、投下試験を十分に行って着地の衝撃でニクロム線回路全体の断線が起こらないことを確認すること、またニクロム線回路をキャリアでなくローバーに取り付ける、ピンヘッドとピンソケットをある程度抜けにくいものにするなどの対策が必要であった。

またローバーが走行時に溝に引っかかってしまった要因としては、トルク不足であったこと、障害物などにぶつかって進めなくなった場合(スタック処理)のプログラムを実装できなかったことがあげられる。トルク不足への対策としては、モーターとギヤボックスの交換または車体の設計の変更、スタック処理においてはそれが実装可能になるようなスケジュール管理とリソースの割り当てが必要であった。

SDカードにおいては、実験前のデータを混同するのを防ぐため、実験直前にデータを消しておく、または記録開始時の日時と時刻を記録しておくことが必要であったと考えられる。また、グラフ化の手段についてはレギュレーションにも載っていることであったため、事前に調べておくべきであった。今後はレギュレーションを熟読し、設計にかかわる部分については試験計画に項目をすべて入れることが求められる。

プロジェクトでの最大の失敗は人的リソースに対して高難度なミッションステートメントを設定してしまったことである。そのため、スケジュールが後ろ倒しにならざるを得ず、それが原因で大学の試験中にもローバーの試験を行うという無理のあるスケジュールになってしまい、その通りに進められずさらにス

スケジュールの遅れを招くという悪循環が生じてしまった。そのため、プロジェクト開始時に誰が週でどのくらい時間を使えるのか、どの程度の作業が可能なのか、事前に確認してからミッションステートメントを設定し、要求・仕様・設計を決定し、スケジュールを組む必要がある。

7. 終わりに・提出が遅れた理由

提出が遅れた理由は、内部保管用の資料や11月大島プロジェクトに向けた資料の作成で時間を取られ、なかなか本報告書を書く時間がとれなかったことです。書類の提出が遅れる、競技時間が遅れるなど運営の皆様に多大なご迷惑をおかけいたしました。本当にお世話になりました。

(作成 小野 優子)