

めざせ宇宙開発 – 自律移動ロボット飛行プロジェクト Space Development – Autonomous movement robot Flight Project

Group A 森宗誠太 Morisou Seita, 松村海斗 Matsumura Kaito, 長谷川沙織 Hasegawa Saori, 松尾威斗 Matsuo Taketo, 山崎颯太 Yamazaki Souta
Group B 小林浩也 Kobayashi Hiroya, 村上拓馬 Murakami Takuma, 永井彬博 Nagai Akihiro, 比留川満洋 Hirukawa Mitsuhiro, 佐々木光流 Sasaki Hikaru

Introduction

目的 Purpose

CanSat* の設計・構築・運用を通した、設計のための理論、構築に必要な技術、運用の経験、プロジェクトそのものの進め方などの学習。
*CanSat：小型の模擬人工衛星(缶 Can + 衛星 Satellite)

To gain experience and learn some things: theory, technology and process to design, construct and operate CanSat*.
*CanSat: a miniaturized simulated satellite

全体ミッション Project's Mission

目的地へ到達できる、姿勢制御と自律移動アルゴリズムを取り入れた機体の製作
Create CanSat that reach the goal, Control attitude, has Autonomous movement algorithm

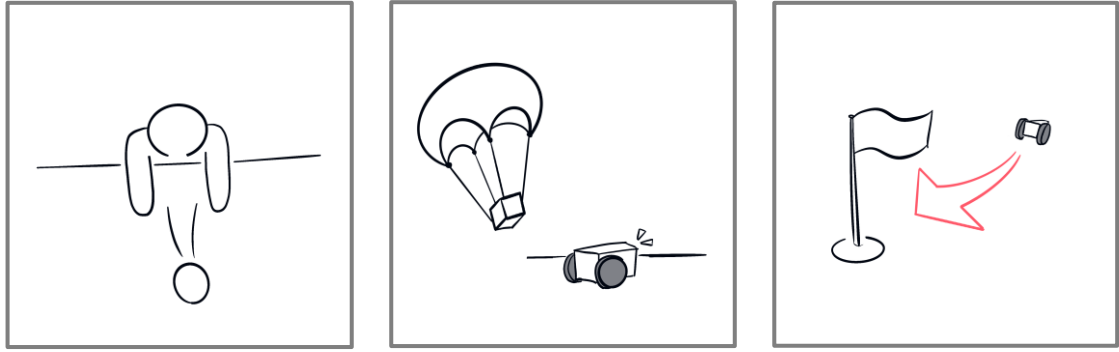
実験 About Experiments

日時 Date： 11/6, 13, 20, 25 13:30 ~ 15:30
場所 Place： 笹流ダム Sasanagare Dam
高度 Dam's Altitude： 25.3 m



About the Group A

ミッションの流れ Mission Process

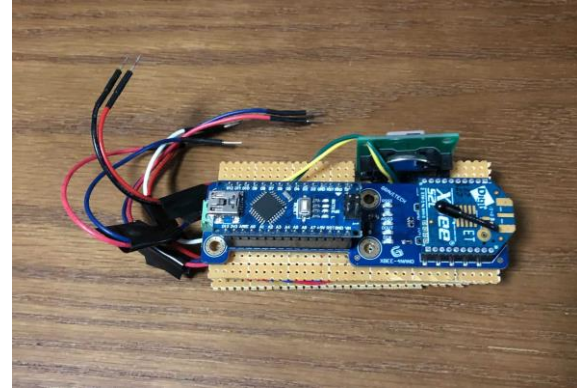
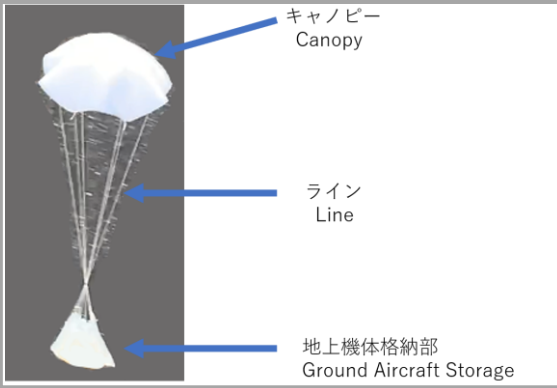


- ダム頂上から投射
Project from the top of the dam
- パラシュート展開
Parachute unfolds
- 地上を走行開始、軌跡でお絵描き
Start run and draw using tracks
- GPSセンサと9軸IMUを用いてゴールを目指し、走行
Drive toward the goal using GPS sensor and 9-axis sensor
- ゴールから半径10m圏内に入り、走行終了
Enter within a radius of 10m from the goal and finish the run

成功基準 Success Criteria

Minimum Success (60% success)	安全に着地 Landing safely
Middle Success (80% success)	目標地点に到達 (半径10m以内) Reach goal (within a radius of 10m)
Full Success (100% success)	描いた軌跡を画像認識で線として出力 Output the drawn trajectory as a line by image recognition
Advanced Success (120% success)	出力結果と元にした絵の一致率が70% The match rate between the output result and the original picture is 70%

結果 Results



パラシュート Parachute

- 落下速度は平均4m/s で計算通り Posture is stable when falling. Falling directly down without moving forward.
- 予想着地点に落下しなかった Don't fall to the expected landing point

ACS機体本体 Art CanSat (ACS)

- 不安定な走行 Unstable driving
→タイヤが不安定、機体の重心が不安定 Instability of tires, Instability of center of gravity of ACS
- 破損なし、耐久性あり No damage of CanSat, Durable
- 機体内部のメンテナンスが困難 Difficult to maintain inside ACS
- プログラム不良のため走行不能 Unable to drive due to problem of program
→シリアル通信に問題あり Cause : Serial communication

今後の展望 Future Steps

パラシュート Parachute

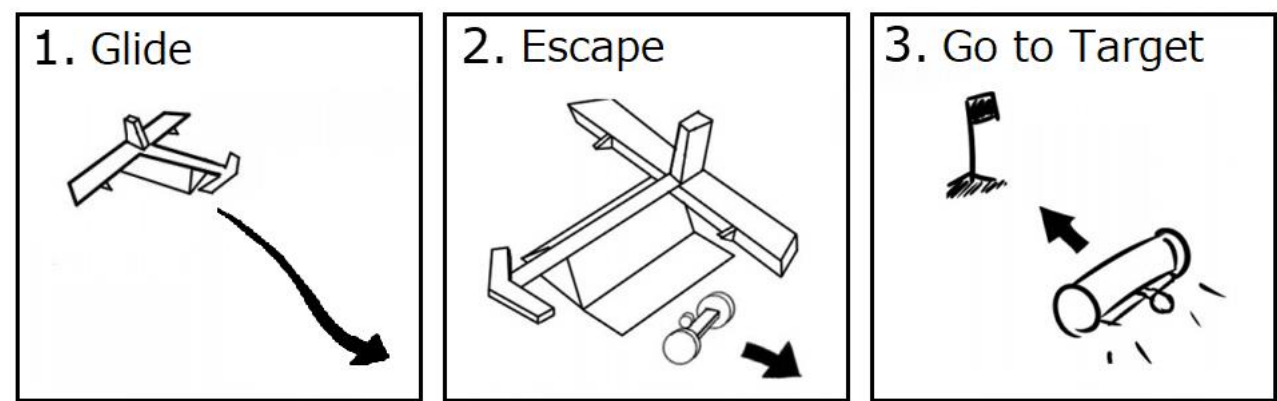
- 機体を固定できるコンテナの形状(直方体, 円錐) Shape of container that can fix ACS (ex: Rectangular, Cone)
- より絡まりにくい素材の紐の使用 Use a string made of materials that don't easily get entangled

ACS機体本体 Art CanSat

- 安定性：機体と基板を固定できる構造 Stability : Structure that can fix ACS and its board
- メンテナンス：天板の開閉をできる構造 Maintainability : Structure that can open and close the top plate
- プログラム：規模の小さい情報を送受信 Program : Send and receive small size of data

About the Group B

ミッションの流れ Mission Process

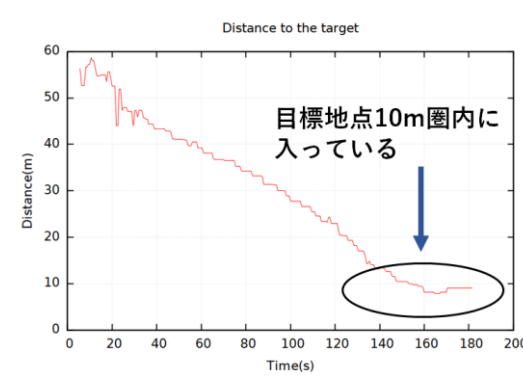
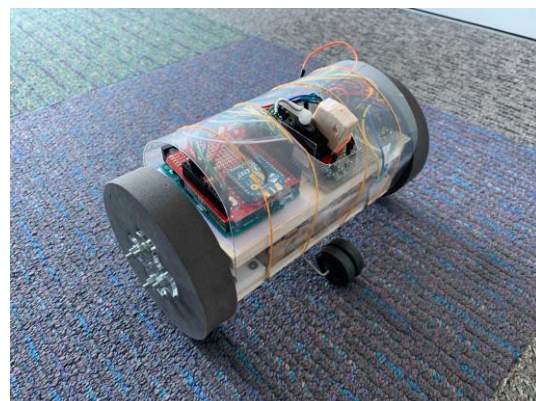
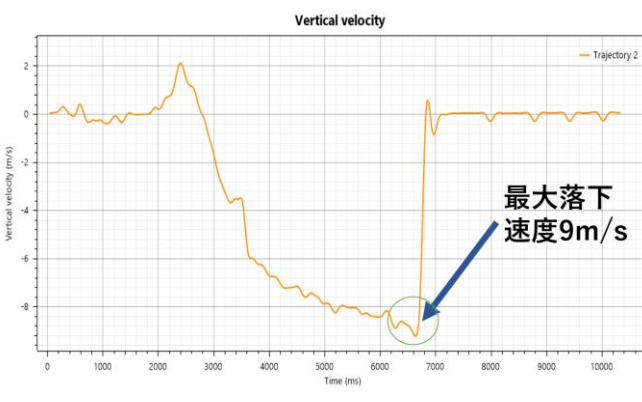
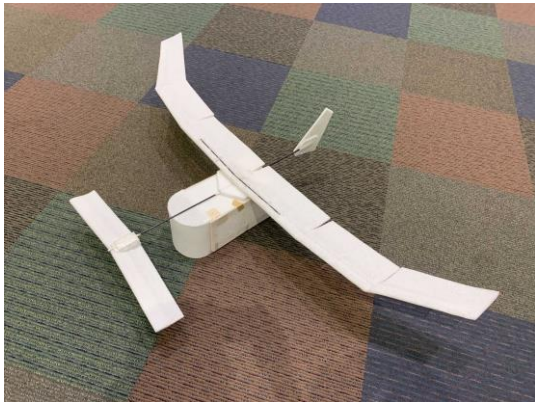


- ダム頂上から投射
Project from the top of the dam
- グライダーを用いて滑空
Glide with a glider
- 着地後、コンテナからローバが脱出し走行
Rover escapes from the container and runs
- GPSセンサと9軸IMUを用いてゴールを目指し、走行
Drive toward the goal using GPS sensor and 9-axis sensor
- ゴールから半径10m圏内に入り、走行終了
Enter within a radius of 10m from the goal and finish the run

成功基準 Success Criteria

Minimum Success (60% success)	軟着陸ができて、CanSat本体が走行を開始できる Soft landing, and CanSat can run
Middle Success (80% success)	目標地点に到達できる Reach goal
Full Success (100% success)	運搬物を壊すことなく目標地点に到達する Reach goal, and Carry a chalk safely
Advanced Success (120% success)	ゴール地点を一周する Go circle of goal point

結果 Results



グライダー Glider

- 落下時の姿勢は安定、前に進まず真下に落下
Posture is stable when falling. Falling directly down without moving forward.
- 落下速度は最大約9m/sとなり、想定より早く落下
The maximum falling speed is about 9m/s, and it falls faster than expected.

ローバー Rover

- 着陸時にローバーが破損 Rover damaged during landing.
- テスト段階では目標地点への走行に成功
At the test stage, we succeeded in driving to the target point.
- 着陸時の運搬物の破損なし No damage to the cargo during landing.

今後の展望 Future Steps

グライダー Glider

- 空力設計を改善 Improve aerodynamic design
- 折り畳み機構の実装 Implementation of folding mechanism

ローバー Rover

- 各層接続部の強度確保 Ensuring the strength of each layer connection
- サーボモータの動作改善 Improved operation of servo motor
- 位置と高度センサの誤差改善 Improved position and altitude sensor error



Summary

年間スケジュール Schedule



学習成果 Learning Outcomes

- 模擬人工衛星の製作プロセスの学習 Learn the process to create a miniaturized simulated satellite
- CanSatに類似した機体の製作 Create the airframe that is like CanSat
- 姿勢制御と自律移動アルゴリズムの学習 Learn Control attitude and Autonomous movement algorithm

今後の展望 Future Steps

- 全体ミッションの遂行 Success Project Mission
- CanSat競技大会に準ずる機体の製作 Create CanSat following CanSat Competition
- 次年度以降、CanSat競技大会出場を目指す Participate in CanSat Competition