



みちびきGPSによる缶サットとAVATAR-SATの運用

大阪府立茨木工科高等学校 SST. R&D (宇宙科学技術研究開発部)

Abstract

About establishing an operation method when remotely controlling an avatar on the ground using CanSat's GPS data and image information from the sky.

概要

CanSatのGPSデータと空からの画像情報を利用して、地上のアバターを遠隔操作する際の操作方法の確立について。

1: 研究背景

昨年度から研究した、TPV (第3者視点) のAVATAR-SATでは、市販の小型カメラを使用しましたが、映像の低画質や画像処理速度の遅さにより、タイムラグが発生し、操縦を困難にしていました。そこで、カメラの仕組みやWIFI技術を理解するために、ラズベリーマイコンZERO-WHに変えることで動画をスムーズに見ることができた。しかし、カメラ映像だけでは、操縦者にとって有益な情報を得ることが難しかった。そのため、GPS受信機としてみちびきを使い最も精度が高いことを確かめる事を研究とした。

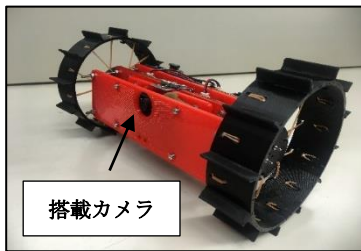


図1 F P V型ローバーサット

3: 実験方法

- ①みちびきGPS受信機を載せたCAN-SAT (小型模擬人工衛星) を製作した。
- ②みちびきGPS受信機とみちびきGPS受信機非搭載のGPS付きデジタルカメラ (OLYMPUS TOUGH TG-810) を用意し、同じ場所でGPSデータを取得した。
- ③現在地とその2つのGPSで取得したデータをGoogle Mapに表示させGPSの誤差を比較した対象実験を行った。



図2: CAN-SAT

2: 目的

TPV (第3者視点) で遠隔操作をしている操縦者に有益な情報が必要だった場合GPSを用いて (緯度、経度) のデータをGoogleMap上に出力して現在地を認識しながら操縦をすれば、より正確にAVATAR-SATを把握できるのではと考えた。

実験①CAN-SATに搭載したGPS受信機と使用マイコン



図3: みちびきGPS受信機



図4: ラズベリーマイコンZERO-WH

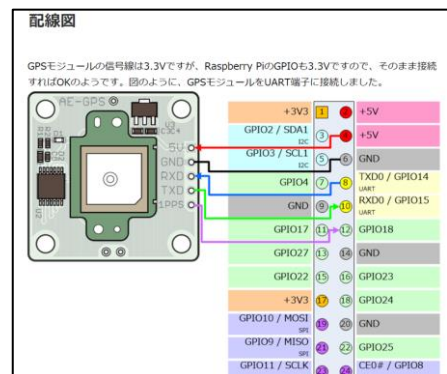
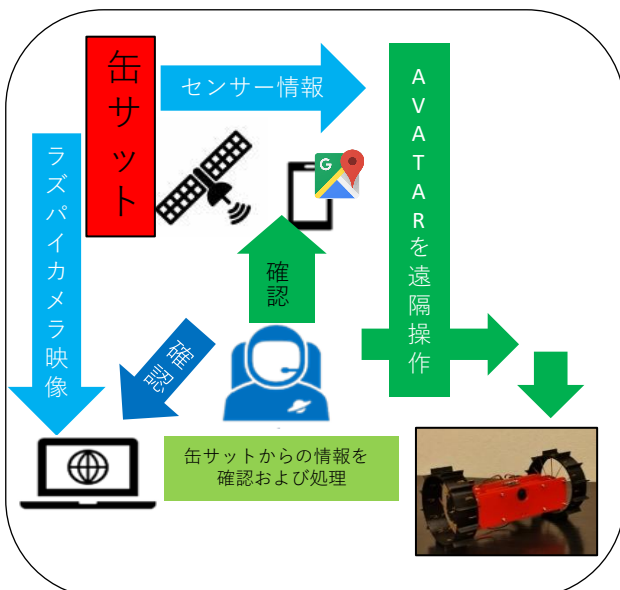


図5: 配線図

実験②みちびきGPS受信機GPSの取得データ



実験③

デジタルカメラで撮ったGPSデータとGPS受信機みちびきで出力したデータをGoogleMapにあらわしたものです

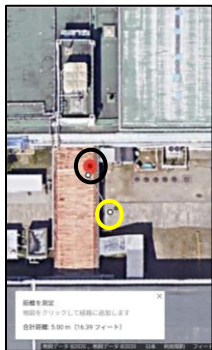


図6 GPS受信機みちびき



図7 デジタルカメラGPS

黄色の丸が現在地です。黒色の丸がGPSで取得できた、地点です。

4：理論・原理①

・誤差率の計算

$$\text{絶対誤差} = \text{測定値} - \text{真の値}$$

誤差=GPS受信地ー現在地
 $24.44\text{m}=24.44\text{m}-0.00\text{m}$
 誤差は24.44m

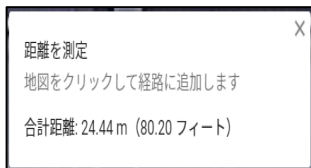


図6 デジタルカメラGPS

誤差=GPS受信地ー現在地
 $5.00\text{m}=5.00\text{m}-0.00\text{m}$
 誤差は5.00m

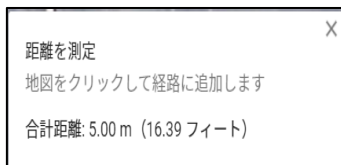


図7 GPS受信機みちびき

5:研究結果

みちびきGPS受信機は現在地との誤差がわずか5.00m程だった事に対し、みちびきGPS受信機非搭載のデジタルカメラで取得すると24.44mも誤差があった。

みちびきGPS受信機はAVATAR-SATの操縦者にとって最適で精度の高いGPSといえる。

6:今後の展望

今回研究した、みちびきGPS受信機（緯度、経度、高度）等のデータをGoogleMap上に移行させ現在地を認識することはできましたが、リアルタイムでの操縦は違っていたため、次年度にはクラウド技術を研究し、カメラ映像とGoogleMap上に示された現在地をリアルタイムで見て、誰でも操縦しやすいAVATAR-SATを研究していきたい。

また、ラズベリーパイマイコンを利用し遠隔操縦型と自動制御型の両方を兼ね備えていた場合に、AI技術を用いて最適なルートを手がかりに判断できるAVATAR-SATを研究していきたい

7:参考文献

◇文献

CANSAT (UNISEC)
 mbed電子工作レシピ (翔泳社)
 ラズベリーパイ超入門 (ソーテック社)
 わかる電子工作の基本100 (秀和システム)
 TWEELITEで始める簡単電子工作 (工芸社)

◇URL

<https://denor.jp/raspberry-pi>に「みちびき」対応gpsモジュールを接続

<https://www.physical-computing.jp/product/1669>

8:謝辞

大阪府立大学SSSRC
 小型宇宙機システム研究センター

中谷医工計測技術振興財団