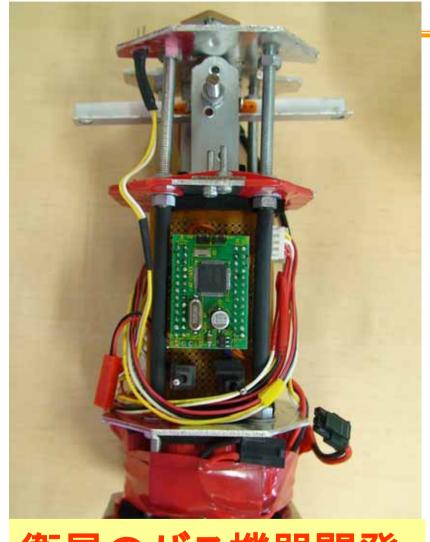
# KIT CANSAT project ~ARLISS~

#### **Contents**

- ・ CANSATとは
- ・昨年度までの活動
- メンバー構成
- ・ 今年度の当初の予定
  - \_ 大会予定
  - 機体製作目標·予定
- 製作機体
- 能代大会報告
- ARLISSに向けて

#### CANSAT E



衛星のバス機器開発 のノウハウを修得

### 空き缶型の衛星



#### 小型自律制御ロボット

- ・ジュース缶サイズの超小型星。
- ・内部に電源、通信、GPSなどの 衛星の基礎部分を組み込み、 小型ロケットやバルーンからの 機器の投下実験を行う。

### フライバックコンペティション

**NO.4** 



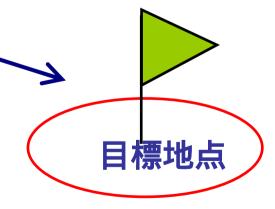
自律制御による 目的地への誘導 GPSのデータを取得して 記録

目標地点に一番近いチームが優勝となる

- 2回の投下が行われ、
- ・制御履歴の有無
- ・ターゲットまでの距離
- ・制御アルゴリズムの動作と正確性

が判定される

2008\_CANSAT



©http://ssdl.aero.kyushu-u.ac.jp/?SmallSatellite

### 昨年度までの活動結果

• 07/08/18の能代宇宙イベント、フライバック 部門にて優勝

• 08/03/21の種子島ロケットイベント、ペイロー

ド部門で優勝





# メンバー構成(1)

*NO.6* 

学年	学科	名前
M1(代表)	電気電子工学	永田 哲規
<b>M1</b>	電気電子工学	藤原 慶彦
<b>M1</b>	機械知能工学	竹内 博昭
<b>B4</b>	電気電子工学	入江 大樹
<b>B4</b>	電気電子工学	河野 高範
<b>B4</b>	電気電子工学	原田 徹郎
<b>B4</b>	電気電子工学	高橋 亘
В3	電気電子工学	西村 裕樹
<b>B2</b>	電気電子工学	山之内 遥

# メンバー構成(2)

- ・ 多学年、多学科での活動
- 週一回木曜日に定期meetingを開催
- ・隔週の土曜日に作業日を設定
- Googleカレンダーや情報科学センターのメール転送サービスの利用
  - 情報伝達用

# 大会予定2008年度

*NO.8* 

日時	開催場所	大会名	
7月末	香川県高松市	香川CANSAT	
8/23,24	秋田県能代市	能代宇宙イベント	
9/15~20	アメリカ ネバダ砂 漠	ARLISS	
2009 3月末	鹿児島県種子島 町	種子島ロケット コンテスト	

#### **ARLISS**

- A Rocket Launch for International Student Satellites
  - アマチュアロケットを使っての世界的なCanSatイベント
  - 2回のARLISSレビューに合格したチームが出場できる





http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/arliss2002/group1/arliss\_photos.html

#### ARLISS (2)

- 過酷な自然環境
  - 気温の高さ、砂ぼこりは電子機器にとっては大敵
- ロケットを使用してのCANSAT放出
  - 高度4000mからの放出なので風の考慮が必要
- CANSATの回収
  - 無線機を使用して随時位置を検出
- 長時間駆動バッテリーPCの必要性
  - マイコンへのデータの書き換え、無線通信

### 活動目標

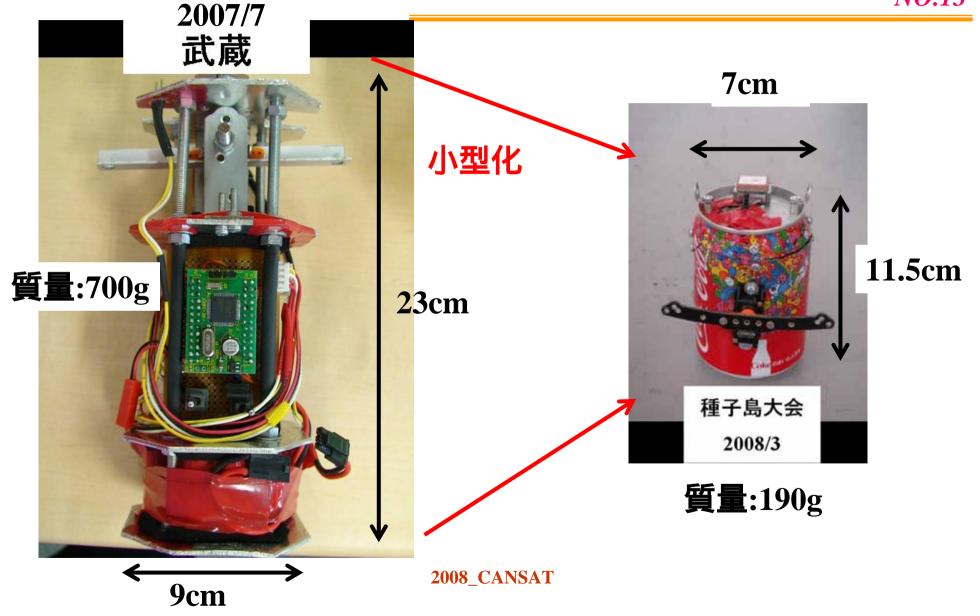
- ・ CANSATを通して衛星製作の基礎的な部分 を学習する
- 多くの競技会に参加することで他大学との交流を深め、知識を共有する
- 実際に機体を製作することにより、実践的な 学習をする
- ・ 次の世代へと知識の継承を行う

### 機体製作目標

- ・ ARLISSの出場を視野に入れ
  - 競技大会においてCANSATを回収しデータを回 収すること
  - 過酷な環境でも壊れない機体の製作
  - 無線技術の確立
  - 各種センサーの使用

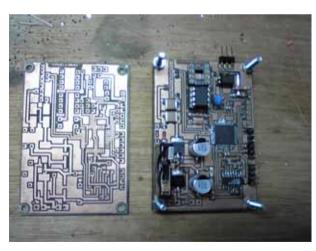
# 製作機体の歴史(1)

*NO.13* 

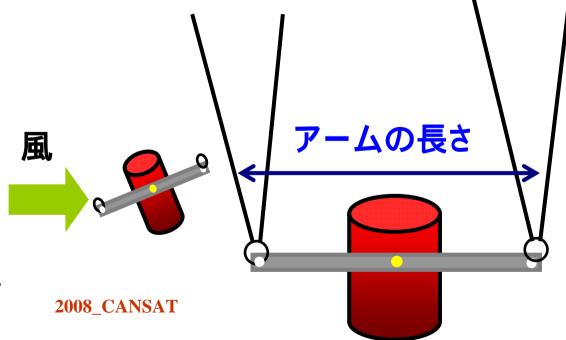


### 製作機体の歴史(2)

- 種子島ロケットイベントまでに大幅な小型化 に成功した
  - アームの長さ(引き量と関係) 長さが必要
  - 重さが少ないため推進力が少ない 重さが必要

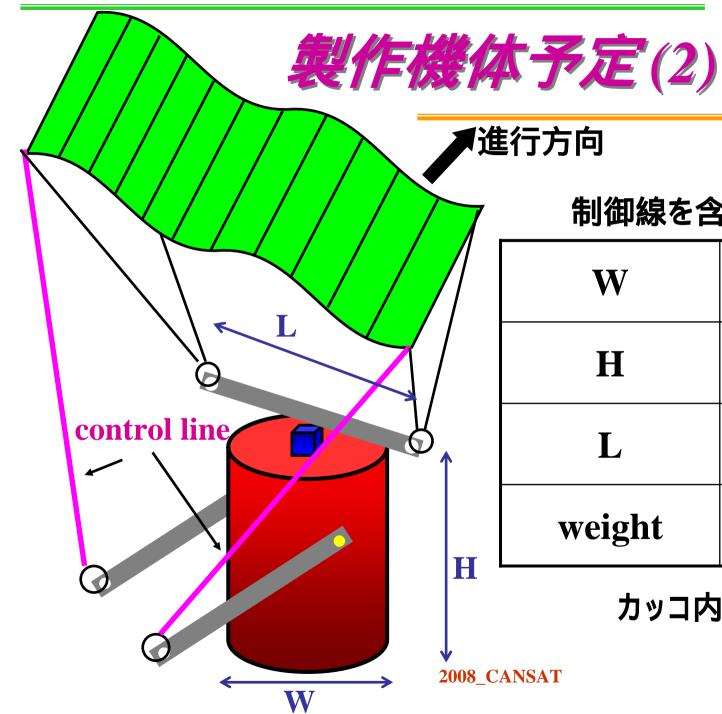


プリント基板で回路作成



# 製作機体予定(1)

- 機体のバランスを考える
  - アームの長さ、重心の位置
- ・2つのサーボを使用して制御
  - 昨年度の能代大会機体、夢六缶のリベンジ
- ・ 無線による履歴の取得
- バス機器の動作状況を外側から判断できるようにする(GPS)



#### 制御線を含めて6点支持

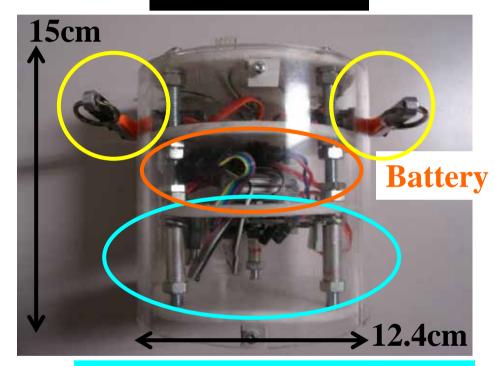
W	8cm(14.6)
Н	12cm(24)
L	12cm(14.6)
weight	500g(1050)

カッコ内は上限値

#### *NO.17*

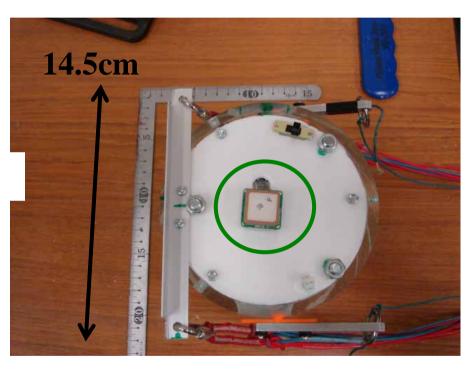
### MI CANSAT III,

#### **Servo motor**



**OBC( On board computer)** 

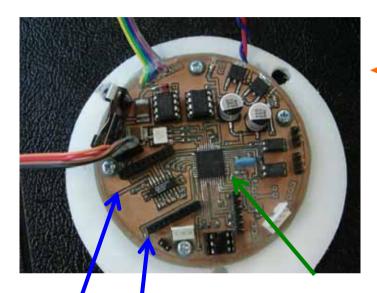
**Communication system** 



**GPS** (Furuno)

Weight:700g

#### Main Circuit



**Serial data** 



**GPS:GH-81** 

Drive voltage: 3.3V Low power consumpution

**OBC :PIC18F452 Drive voltage: 3.3V** 



**Radio transmission Xbee pro Drive voltage: 3.3V** 

2.4GHz双方向送受信

低電力仕樣

**USB** connection



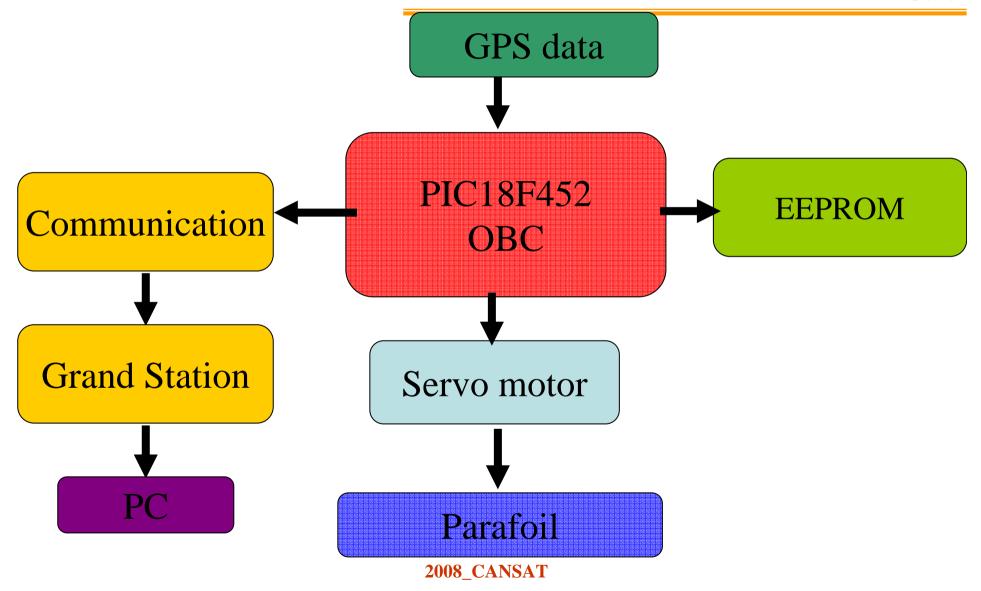


#### CANSAT Examination

- ・ 無線の受信可能距離
  - グランドの端から端まで確認、ただ周波数が高いため回折が起こりやすく障害物に弱い
  - 能代大会では500mくらい離れても信号受信
- CANSAT連続駆動時間
  - 連続駆動1.5時間を確認(まだ電池残量1/3)二時 間以上は駆動
- 制御アルゴリズム検証

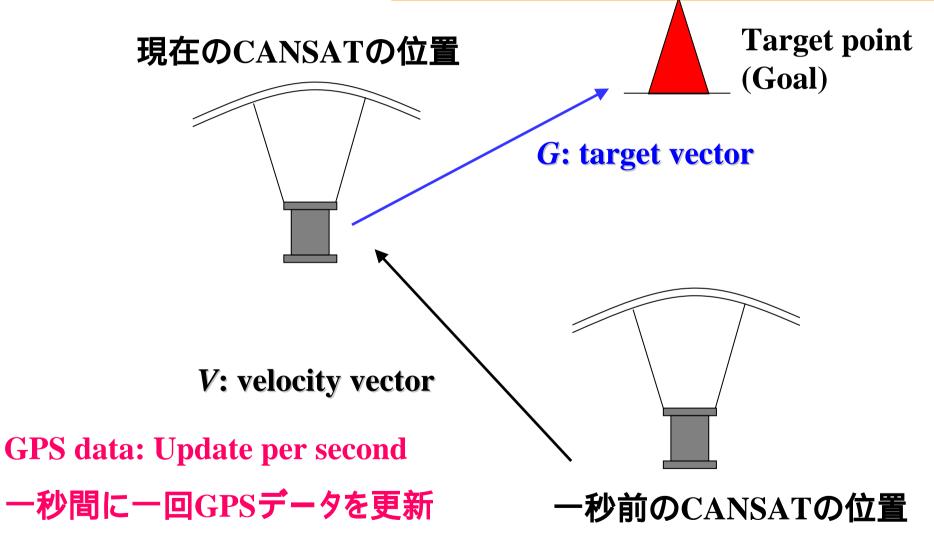
### CANSAT System

*NO.20* 



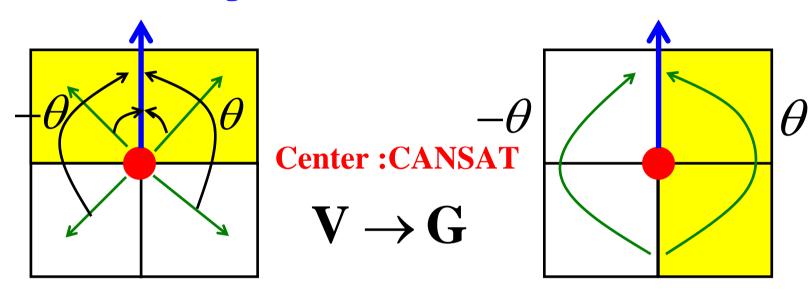
### Control algorithm (1)

**NO.21** 



### Control algorithm (2)

#### **G:** Target vector



V: velocity vector

$$\cos \theta \ge 0$$
 Small control

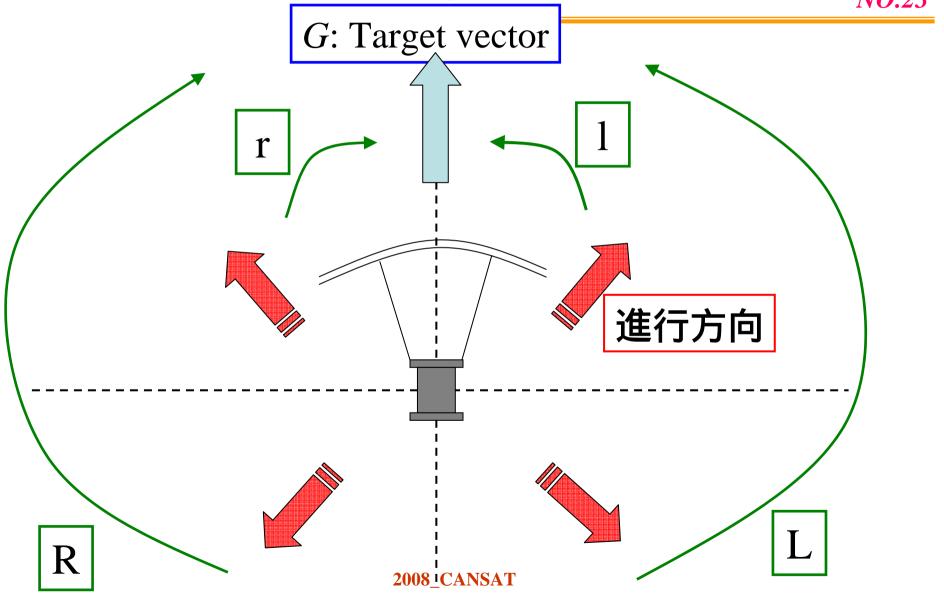
$$\cos \theta < 0$$
 Large control

$$\sin \theta \ge 0$$
 Turn left

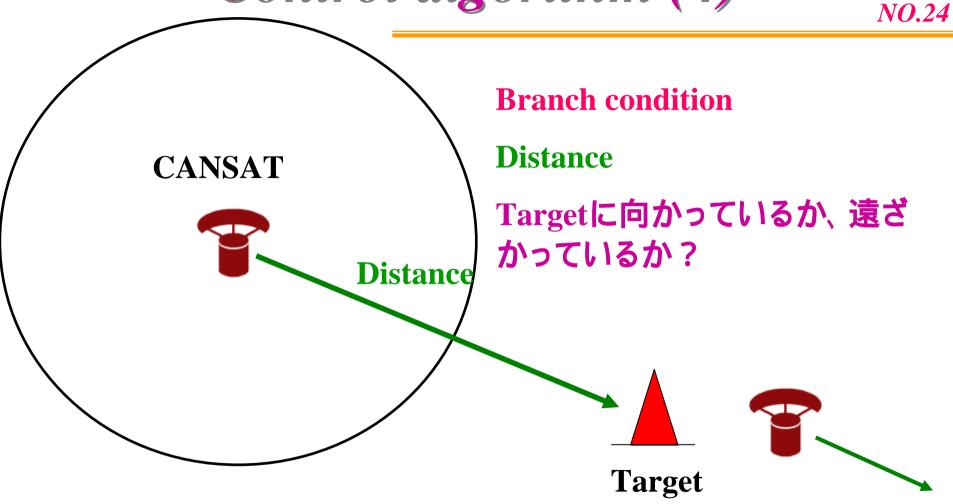
$$\sin \theta < 0$$
 Turn right

#### Control algorithm (3)

*NO.23* 



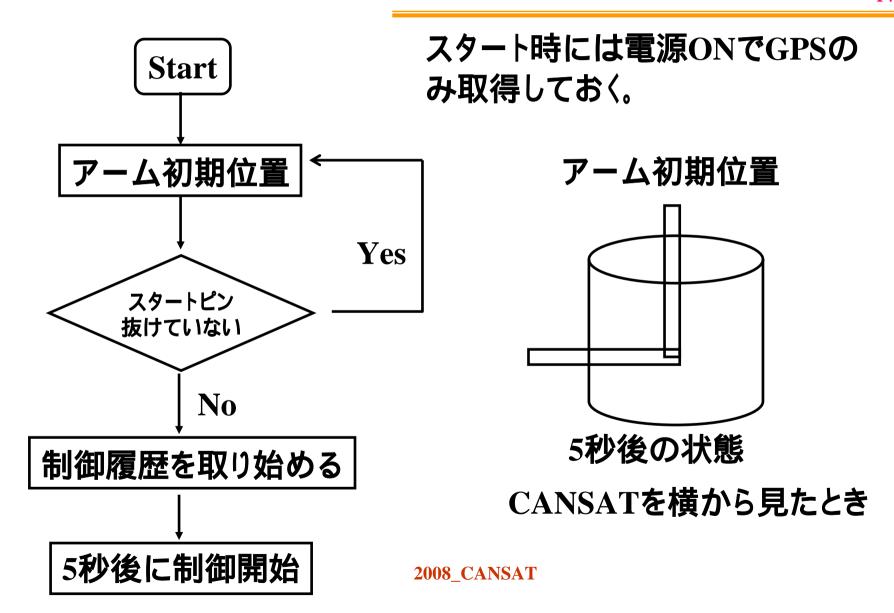
#### Control algorithm (4)



#### Control algorithm (5)

- ラインのコントロール回数を少なく
  - 曲げる動作を連続的に(フラグを使用)
- ニュートラル条件を緩めに設定
  - ARLISSではスタート時に何kmも離れていること がある
- ・ 手旗の要領で加減速
  - 2servo の利点を応用

#### ミッションシーケース

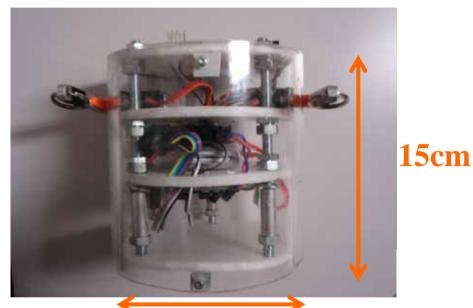




#### *NO.28*

#### 能代大会参加機体

#### 九工大B



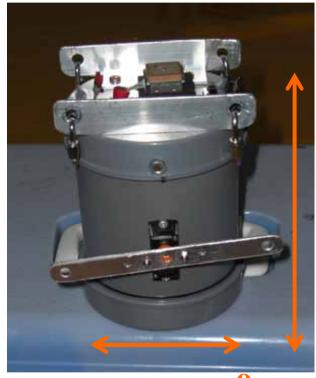
2 Servo control

12.4cm

**Record: Communication & EEPROM** 

Weight: 700g

#### 九工大C



**15cm** 

1 Servo control 9cm

**Record: EEPROM** 

Weight: 500g

#### *NO.29*

### 九工太B First trial



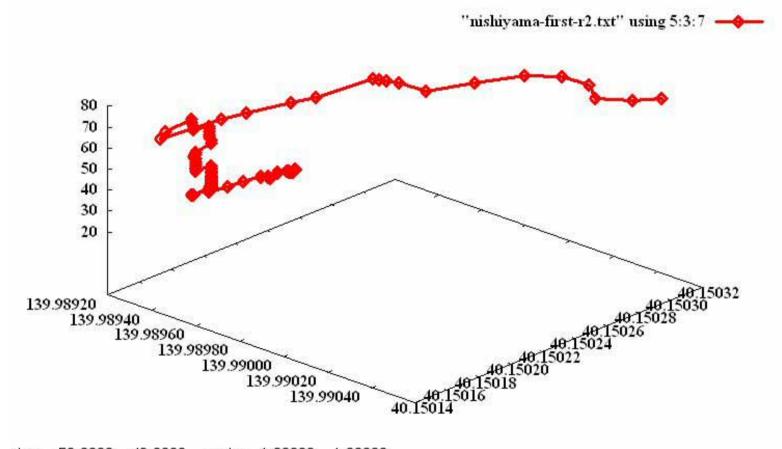
#### 九工大B Second trial

*NO.30* 



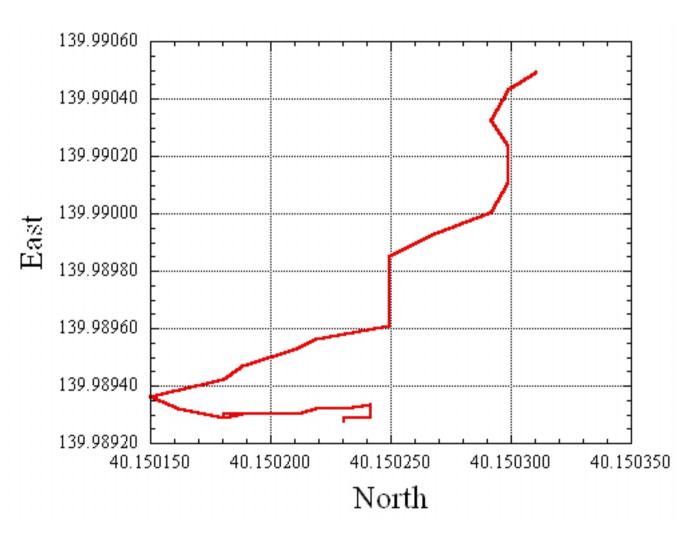
### 九工大C First trial

#### Gunuplot



view: 50.0000, 43.0000 scale: 1.00000, 1.00000

### 九工大C First trial



#### *NO.33*

# 能代大会結果

JI	頂位	大学名	距離(m)	コメント
	1	九州大学(B)	21	金属convexメジャー、ハン ググライダータイプ
	2	秋田大学	23.6	パラフォイル型
	3	九工大(A)	62	パラフォイル型
	4	九工大(B)	88	パラフォイル型
	5	九工大(C)	103	パラフォイル型
	6	慶応大学(B)	116	
	7	九州大学(A)	168	

#### ARLISSに向けて

- 振動試験装置デモ機を使用しての振動試験
  - 加速度10g,Random振動 25g-rms以下
- ・ 機体重心の調整
  - 前進力が生まれるように機体を進行方向に傾ける
- ・アルゴリズム
  - Large,Smallの区分をなくしLargeは制御時間を 長くするというコードに変更する



- ・ARLISSレビュー
  - 7/31,9/1の二回
  - 7/31段階ではM1機体(凪)合格,B4機体(花火)保留
- ・9/1のレビューはいかに??
- ARLISS期間9/12~9/26

# APPENDIX

### Control algorithm

