

SunSPOTで語り、センサで奏で、ヘリコプター型キャリアで舞う

- 1.ヘリコプター型キャリア
- 2.6種のセンサ
- 3.自作通信プロトコル

それがKANADE

CANSAT KANADE



東京工業大学附属科学技術高等学校

植松千春 菊谷侑平 後藤公太 谷井健太郎

幡野利史 保坂友利雄 松澤孝明 水木啓陽 村上大和

TeamKANADEのあゆみ

7月中旬

チーム結成！ 製作開始

8月7日

筑波予選 カメラ動かす
センサデータ取得成功

8月22日

能代本戦 キャリア開かず自由落下
無線通信によりロケット搭載時のデータ取得成功！

技術賞受賞！

主要諸元

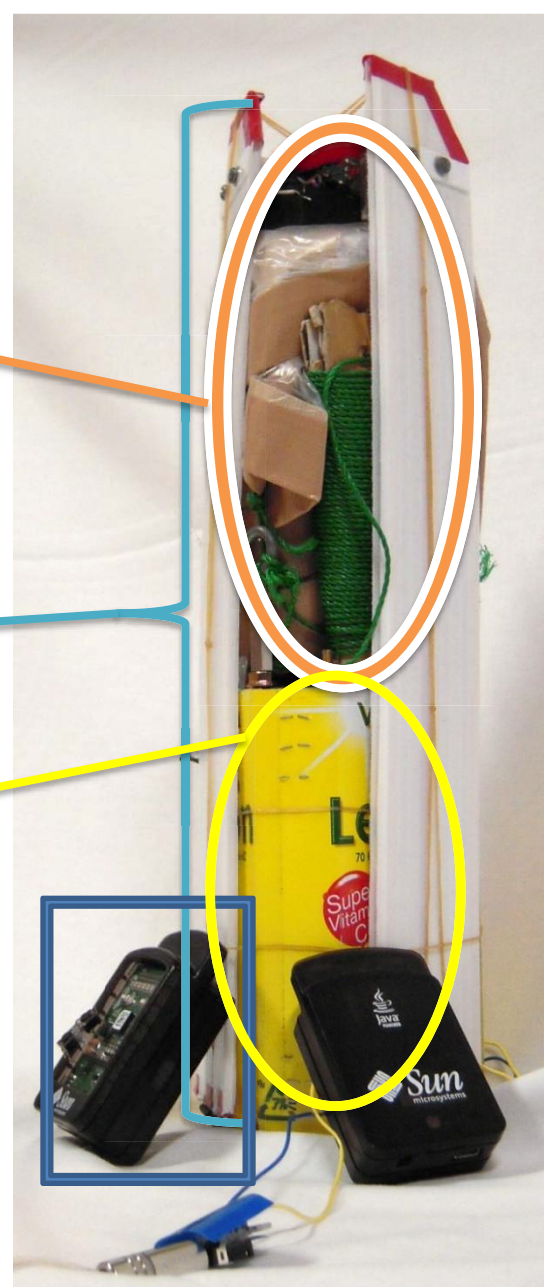
全体重量 [kg]	0.97
高さ [cm]	33.4
最大直径 [cm]	8.7
キャリア最大直径 [cm]	60
搭載センサ	加速度センサ 温度センサ ×3 照度センサ GPS ジャイロセンサ 気圧センサ

パラシュート

キャリア

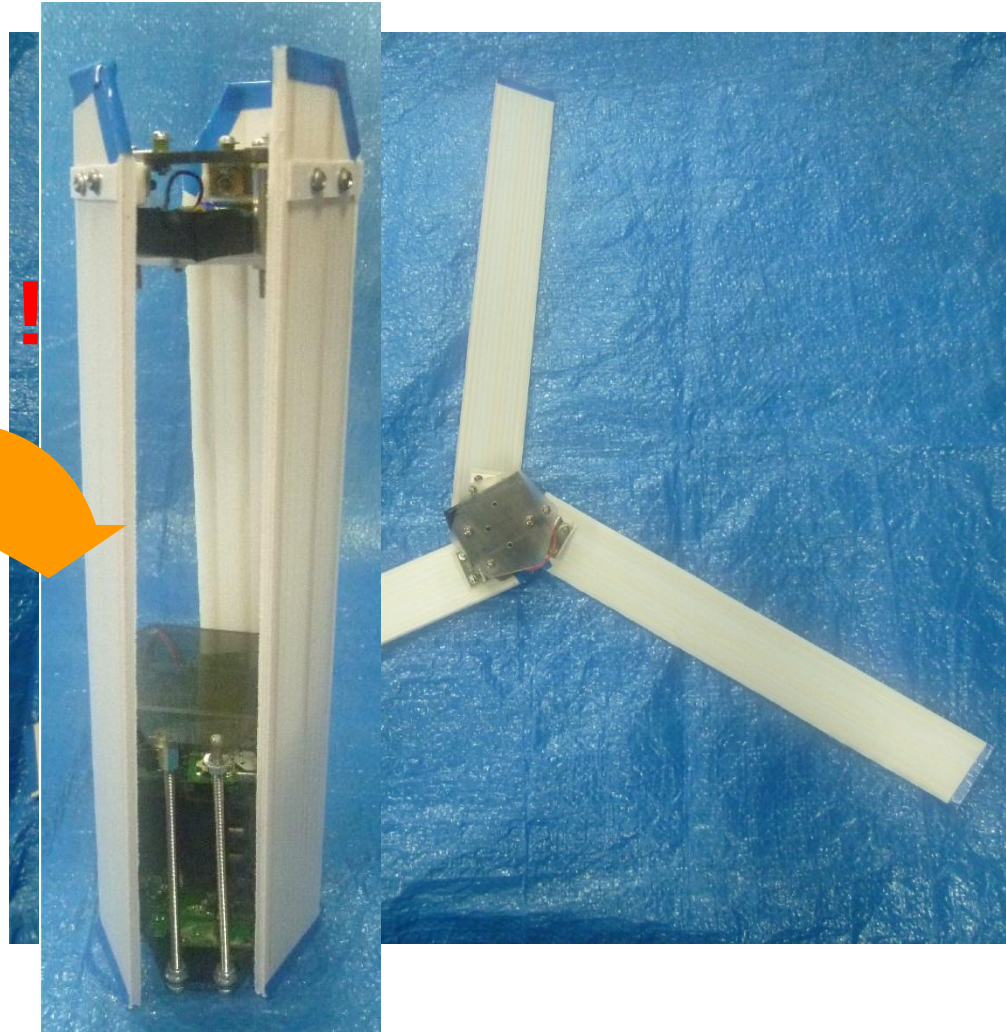
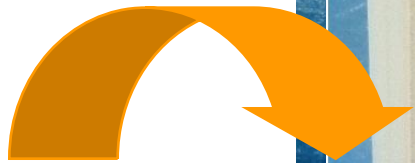
本体

SunSPOT



ヘリコプター型キャリア

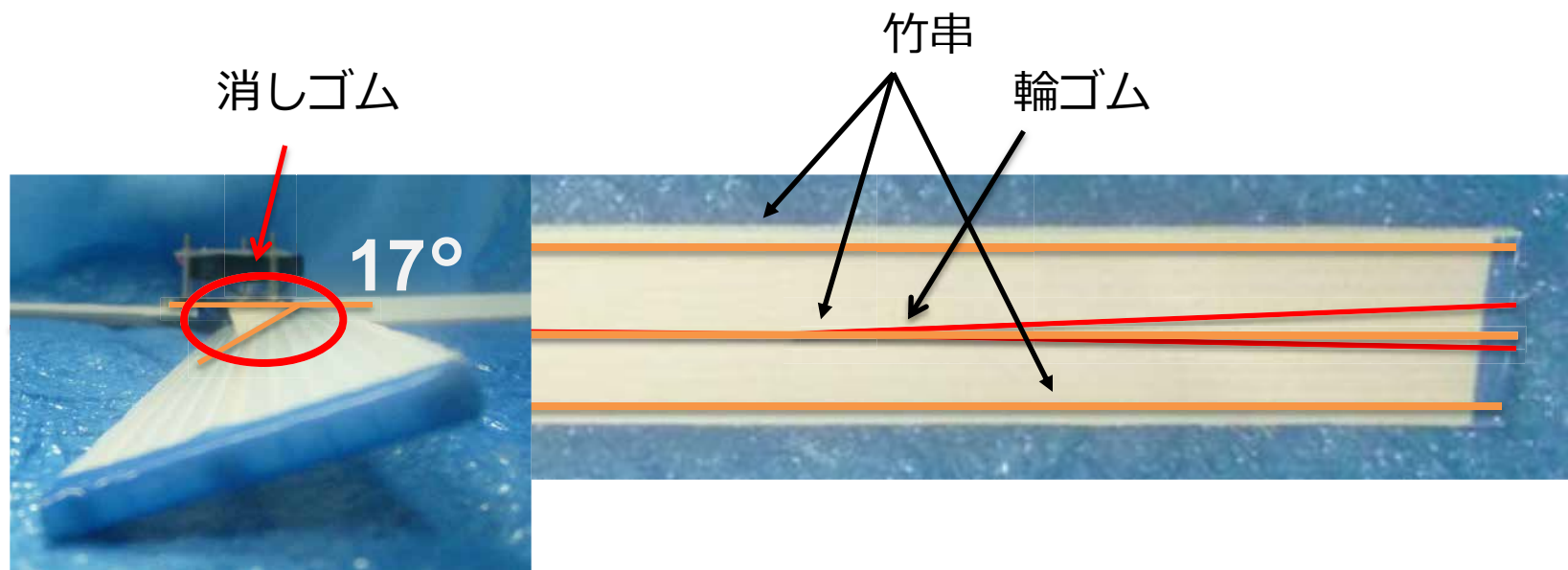
変形！



回転して減速！

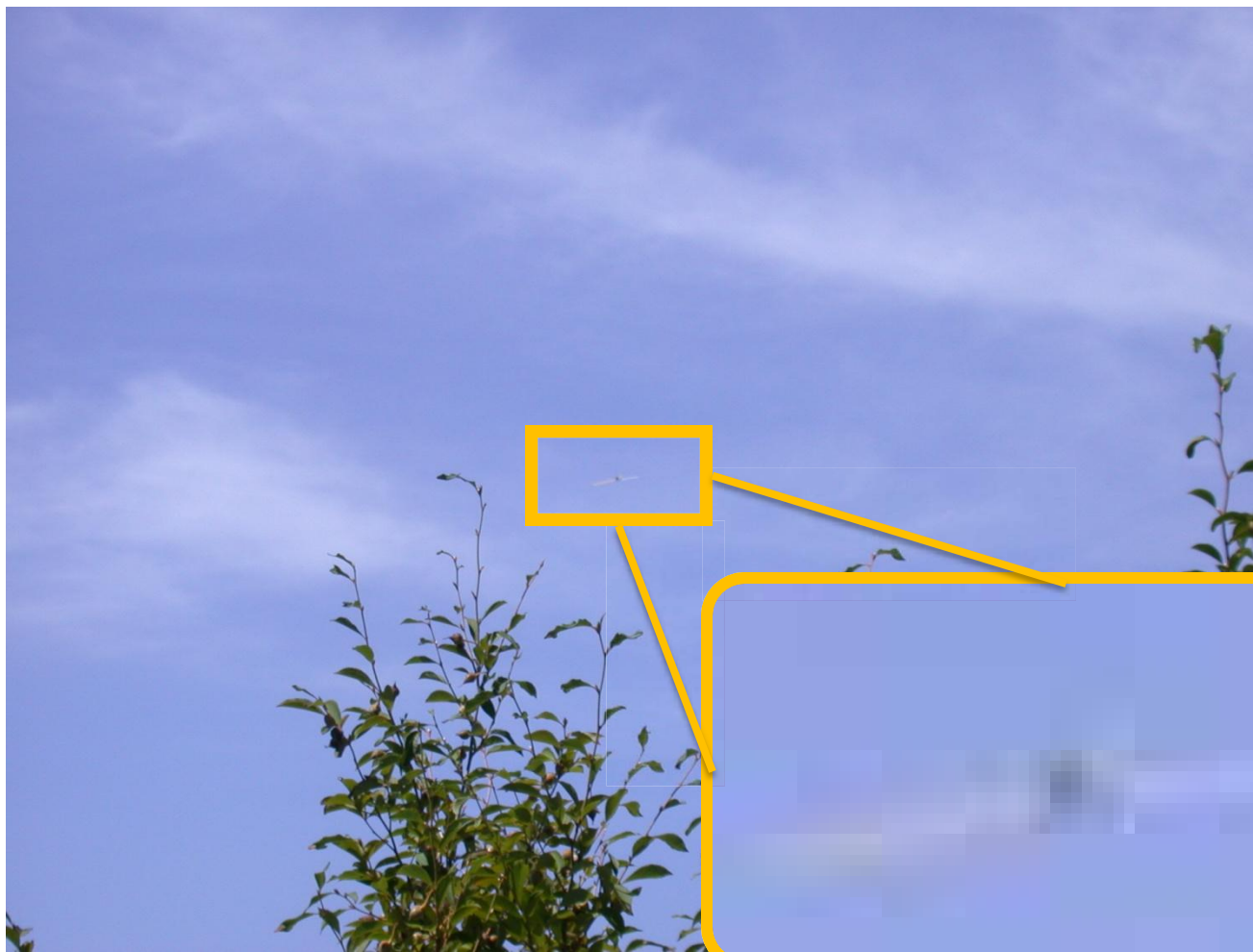
キャリアの概要

- ・ ヘリコプターに変形！



回転・減速を確認

筑波大会での
飛行の様様

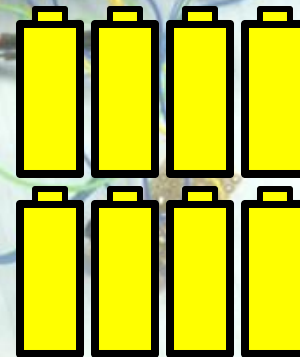
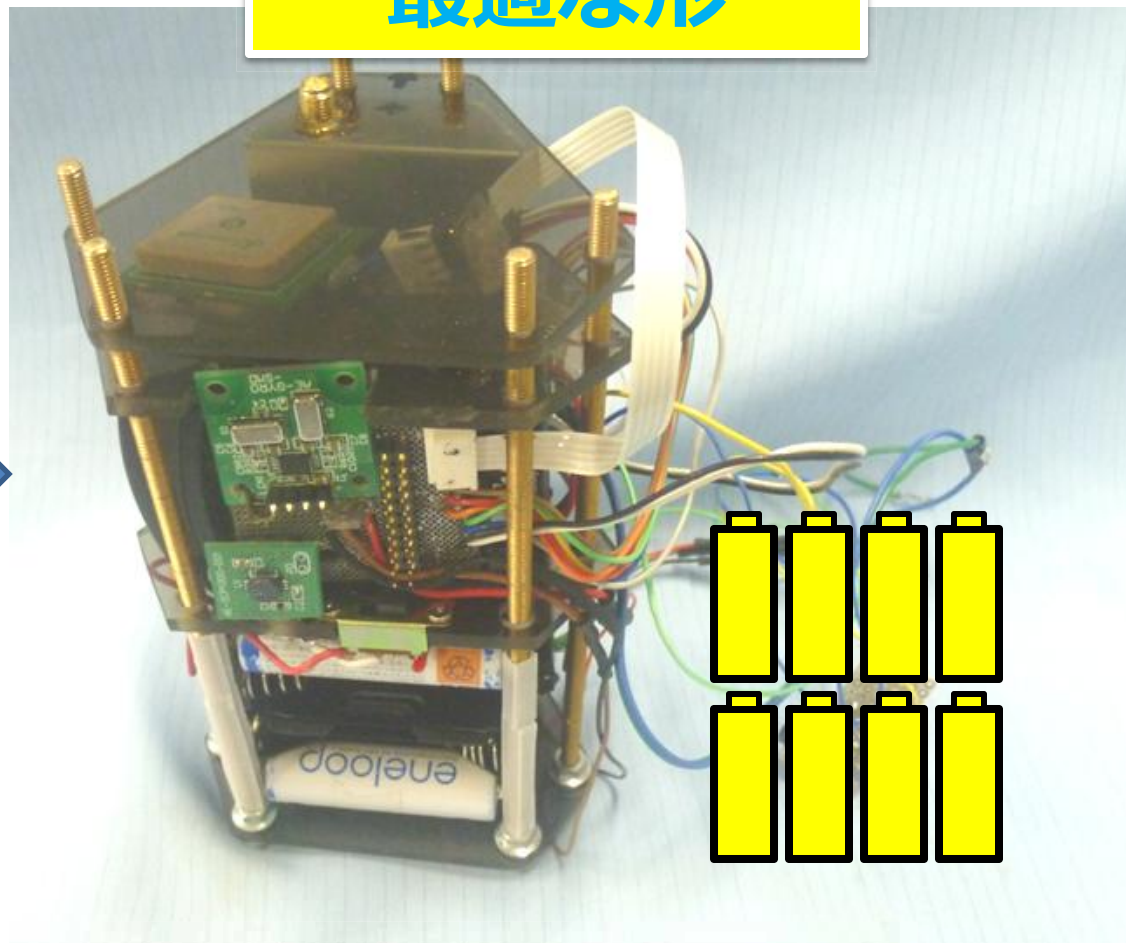
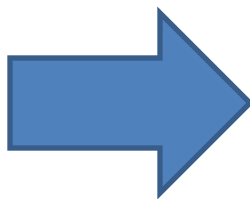


空を
舞う

大容量・キャリアに合わせた本体

円柱

最適な形



無駄なく大容量化！

パラシュート



試行錯誤の連続

- 1号機：ナイロン製
- 2号機：2段式パラシュート
- 3号機：大型化
- 4号機：素材をビニールへ変更
- 5号機：大型化
- 6号機：2段式パラシュート廃止
- 7号機：テープ補強による強度向上



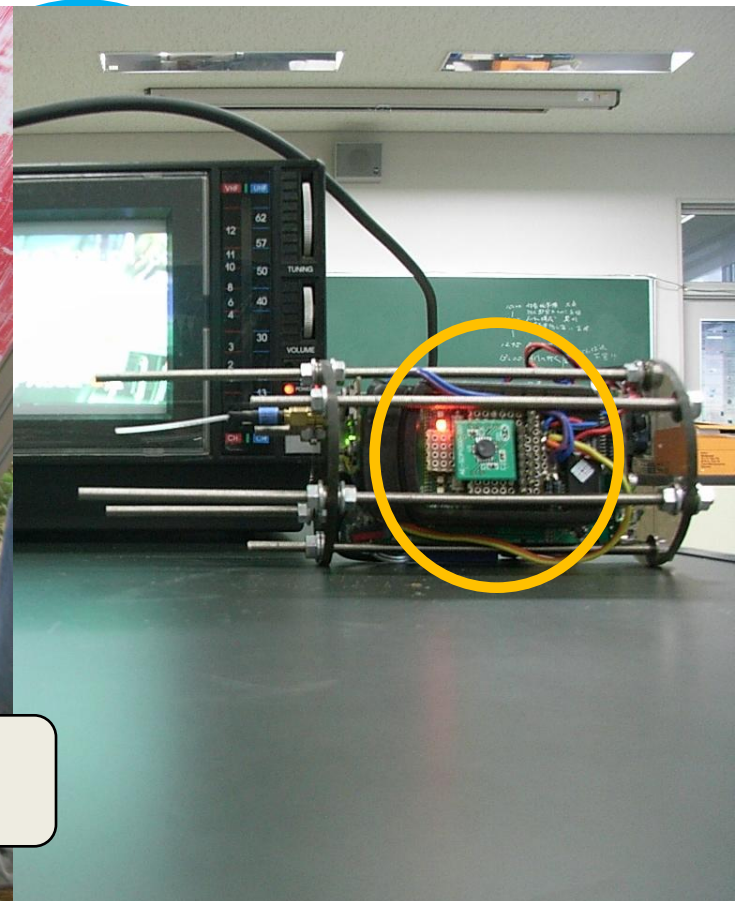
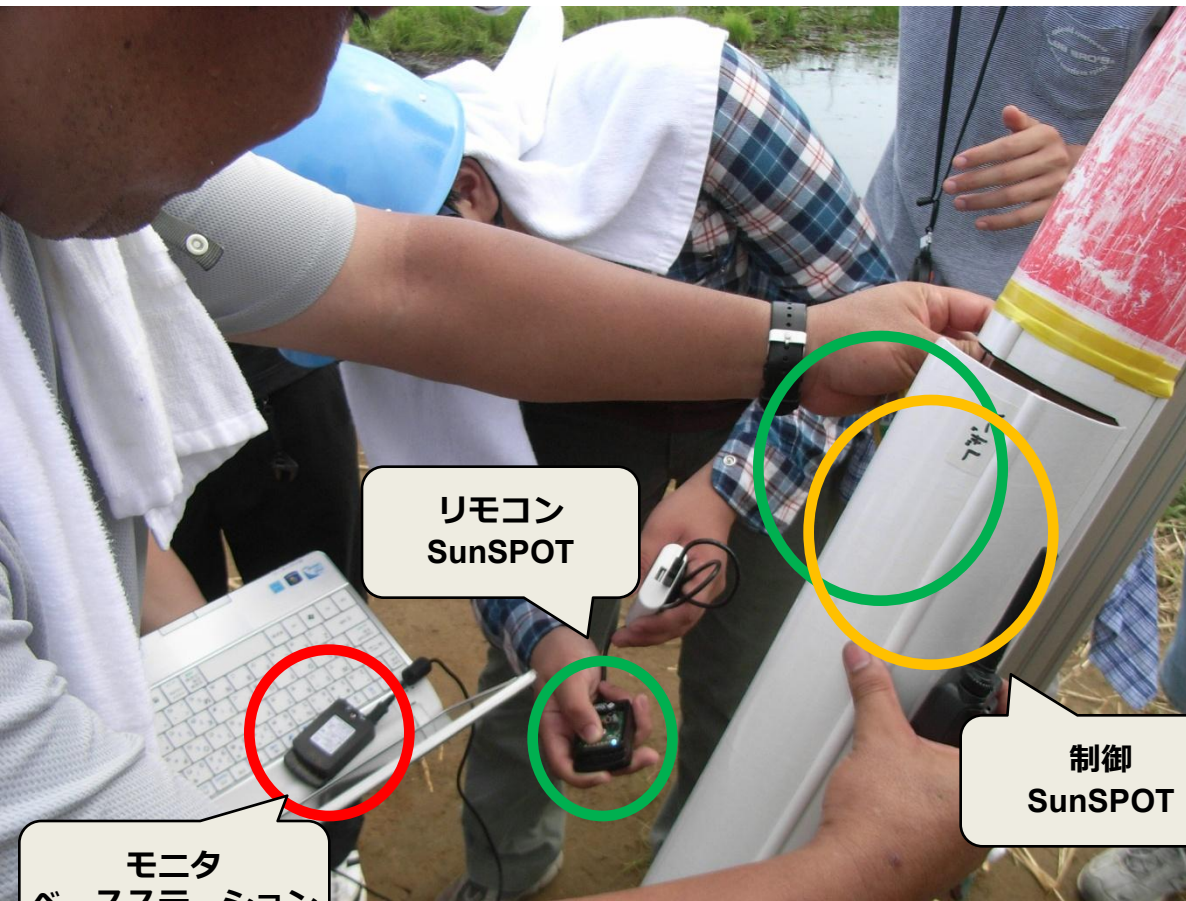
軽量化 容積削減



SunSPOTとは？

使用言語 Java

開発環境 NetBeans



センサの役割

SunSPOT内蔵センサ
オプションセンサ

★加速度
打ち上げ
検知

★気圧
高度測定

ノーズコーン開放

打ち上げ

★照度
ノーズコーン
開放検知

回転

キャリア開放

★加速度
開傘検知

減速落下

★温度
機体モニタ

★気圧
高度測定
★GPS
位置座標測定
★温度
機体モニタ
★ジャイロ

カメラ停止

減速

着地

★気圧
カメラ停止

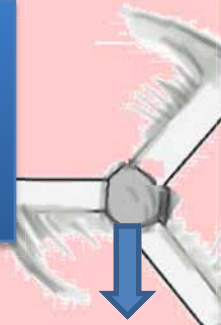
★加速度
着地検知

センサ記録開始
ランチャーセット

データ回収・解析

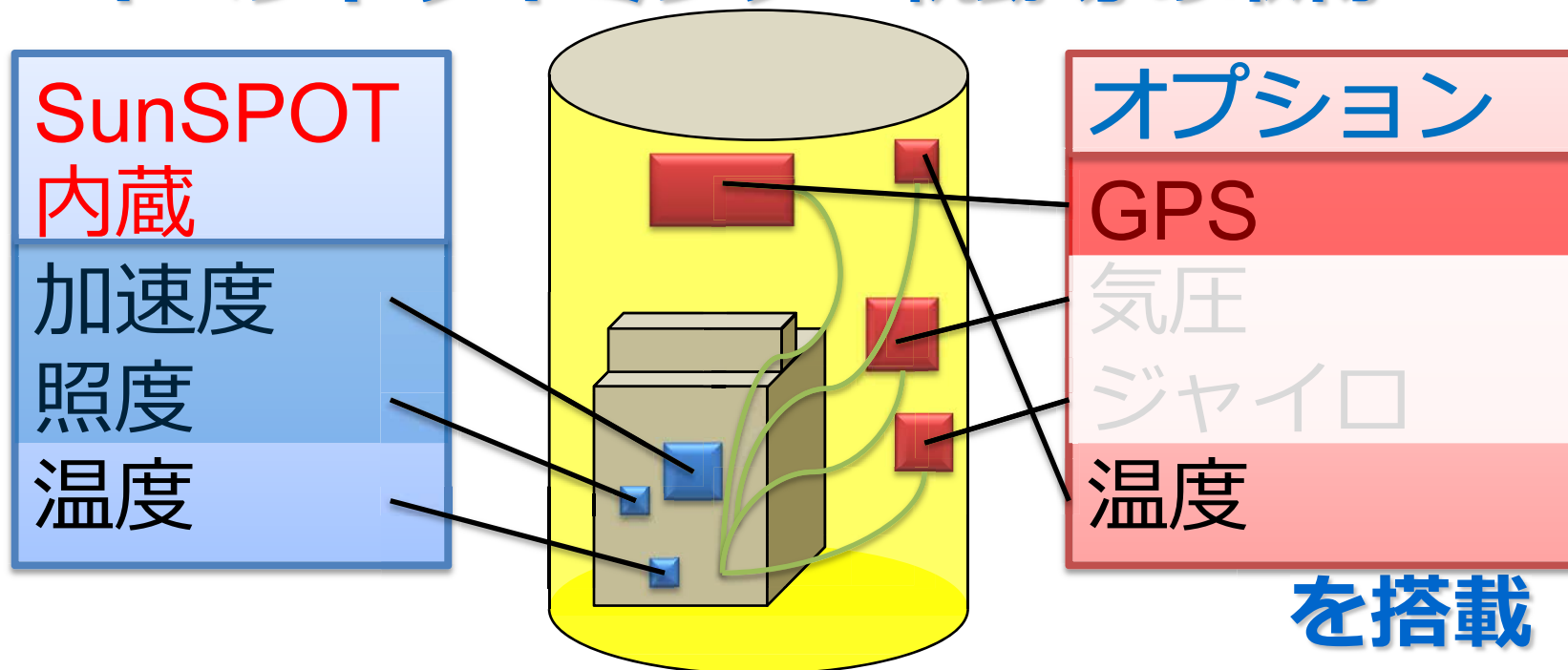
国立大学法人 東京工業大学

組み立て



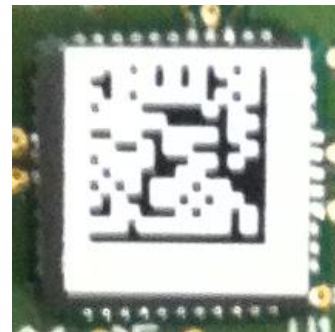
搭載したセンサ

- イベントタイミング・軌跡等の取得



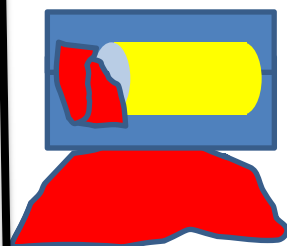
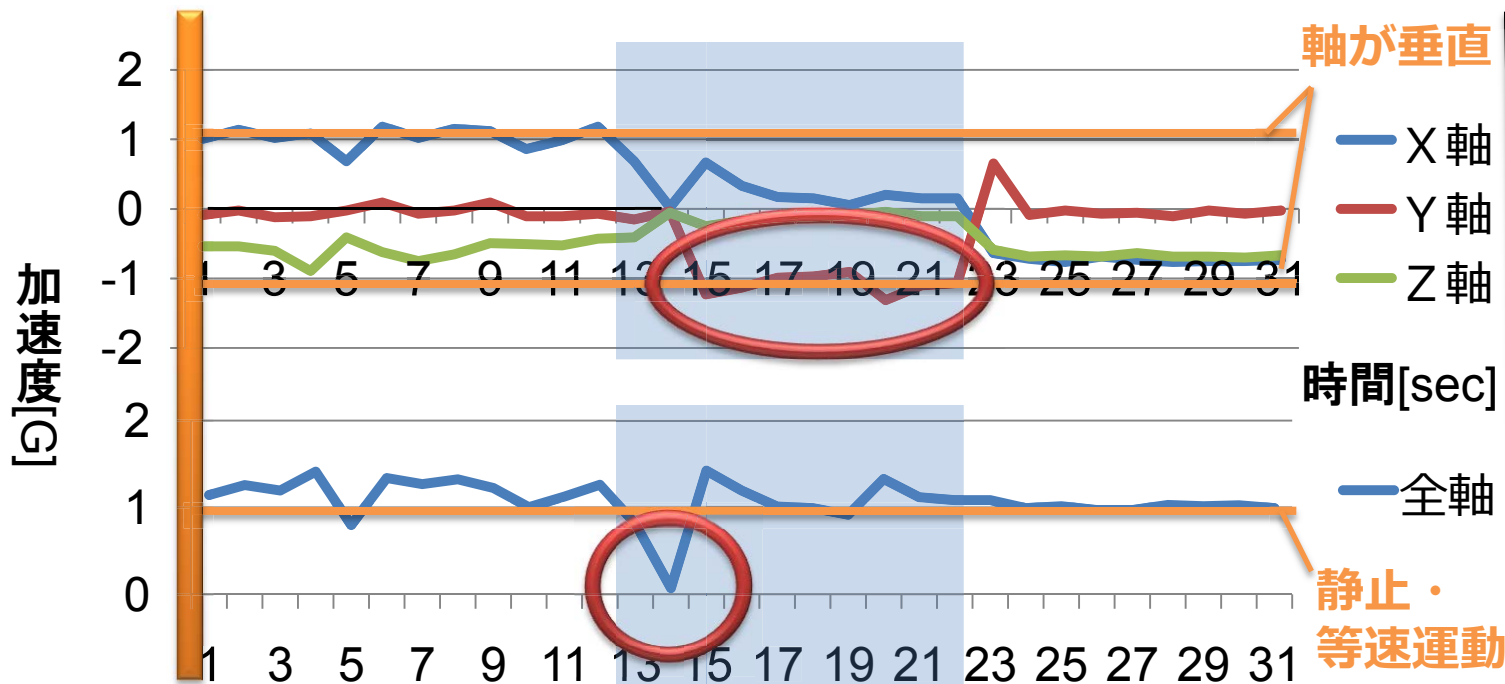
- ロケット搭載時の位置座標・傾き・照度取得成功（能代本戦）

筑波予選イベント検知



筑波予選データ

STMicroelectronics製LIS3L02AQ (SunSPOT内蔵)



キャリア内

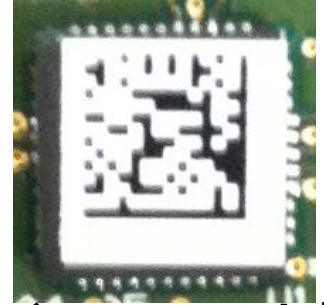
自由落

開傘落下

着地

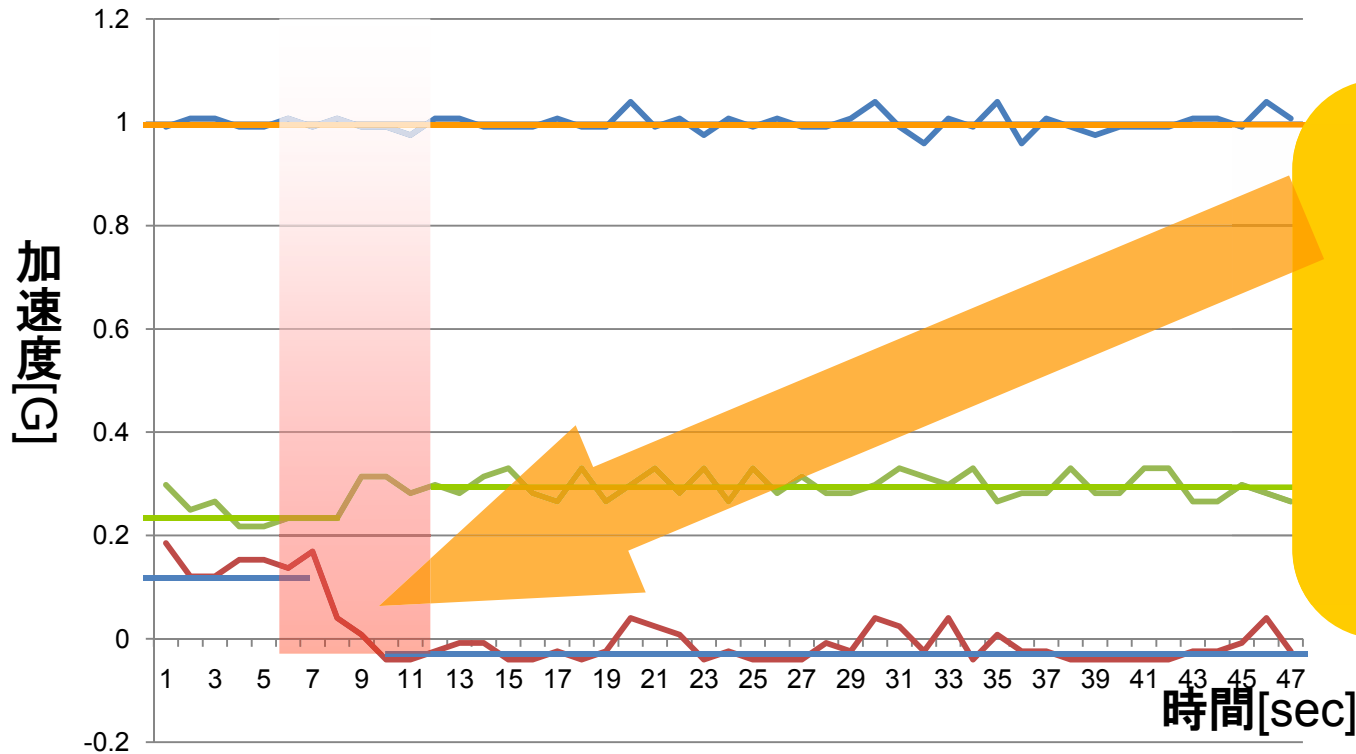
打ち上げ・パラシュート開傘・着地を検知

能代 加速度センサー



STMicroelectronics製LIS3L02AQ (SunSPOT内蔵)

能代発射台でのデータ



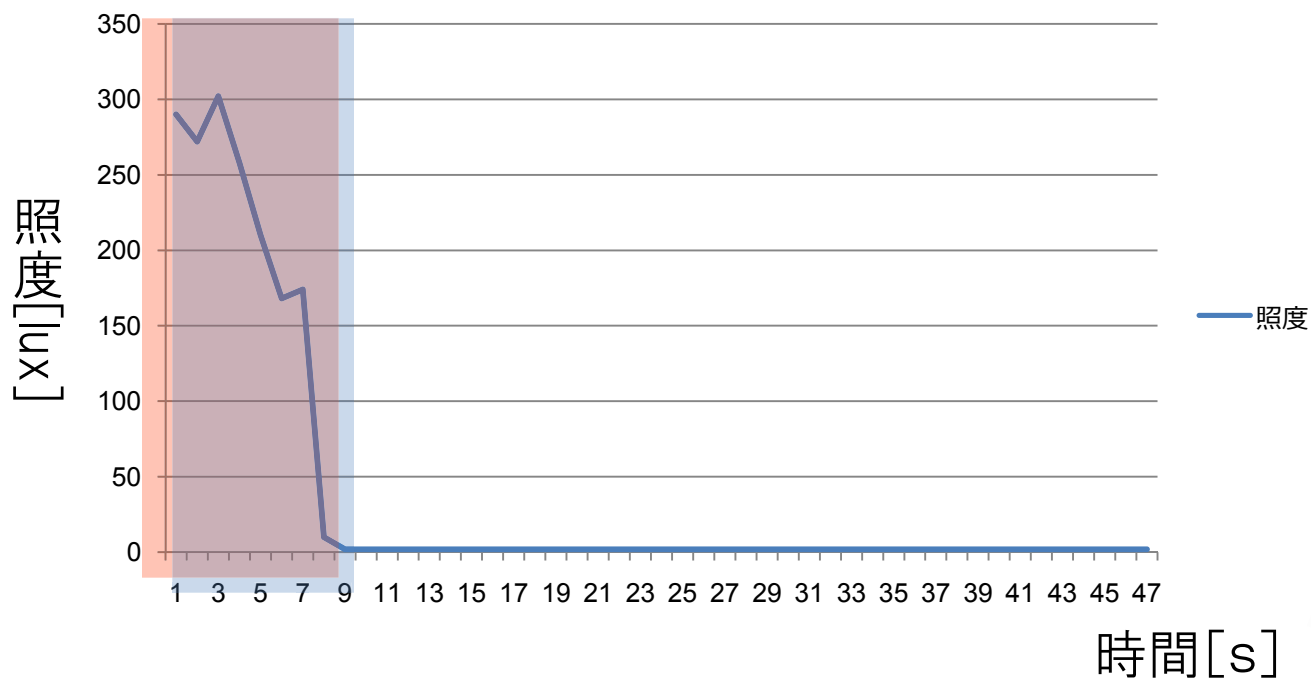
本体の回転を検知

能代 照度センサー

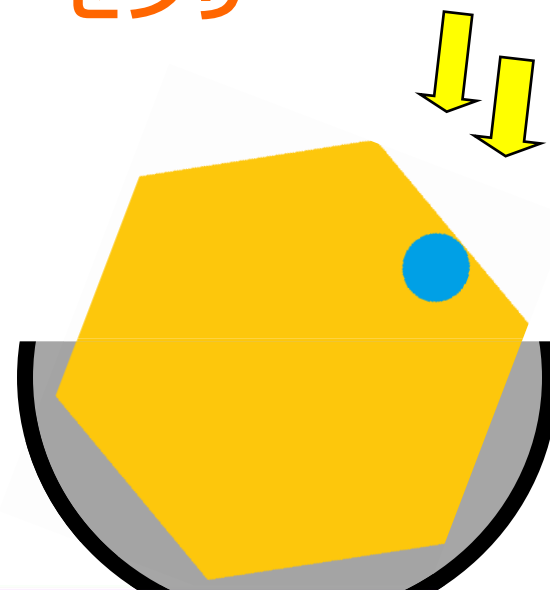
東芝製TPS851
(SunSPOT内蔵)



照度



センサー



断面図

本体の回転を検知



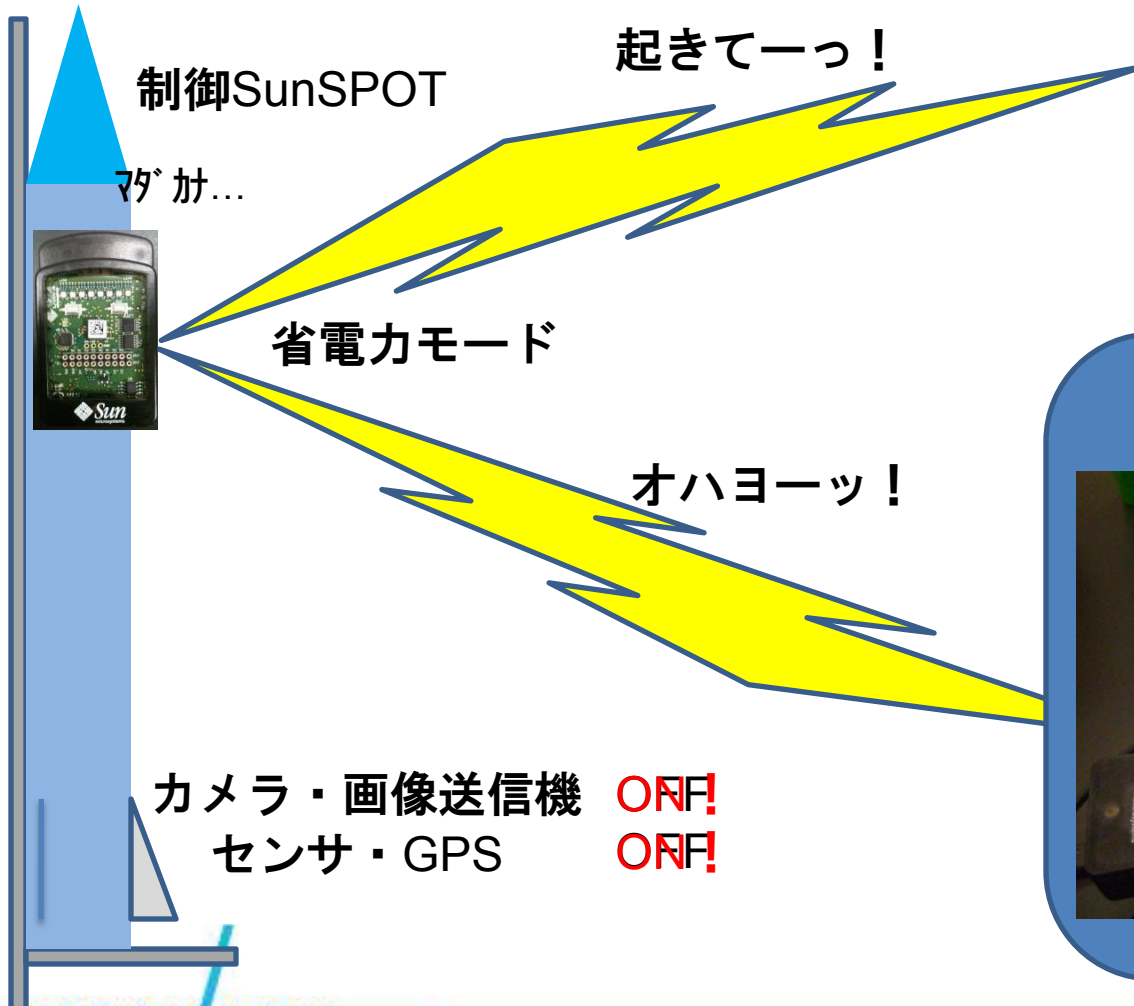
ランチャー



36,E

CANSATの正確な座標位置を取得

無線で電源ON!

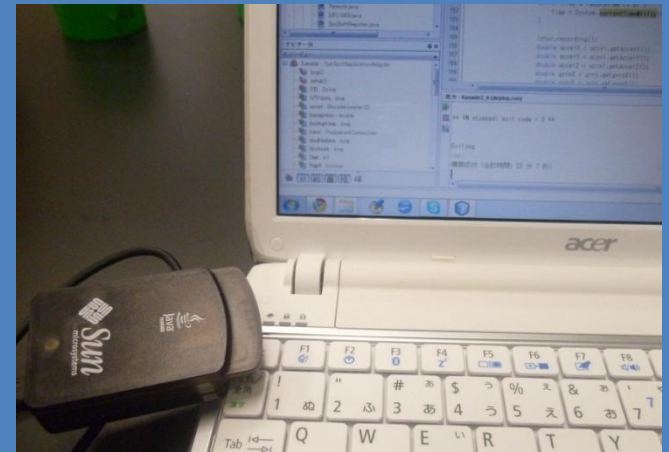


リモコン
SunSPOT

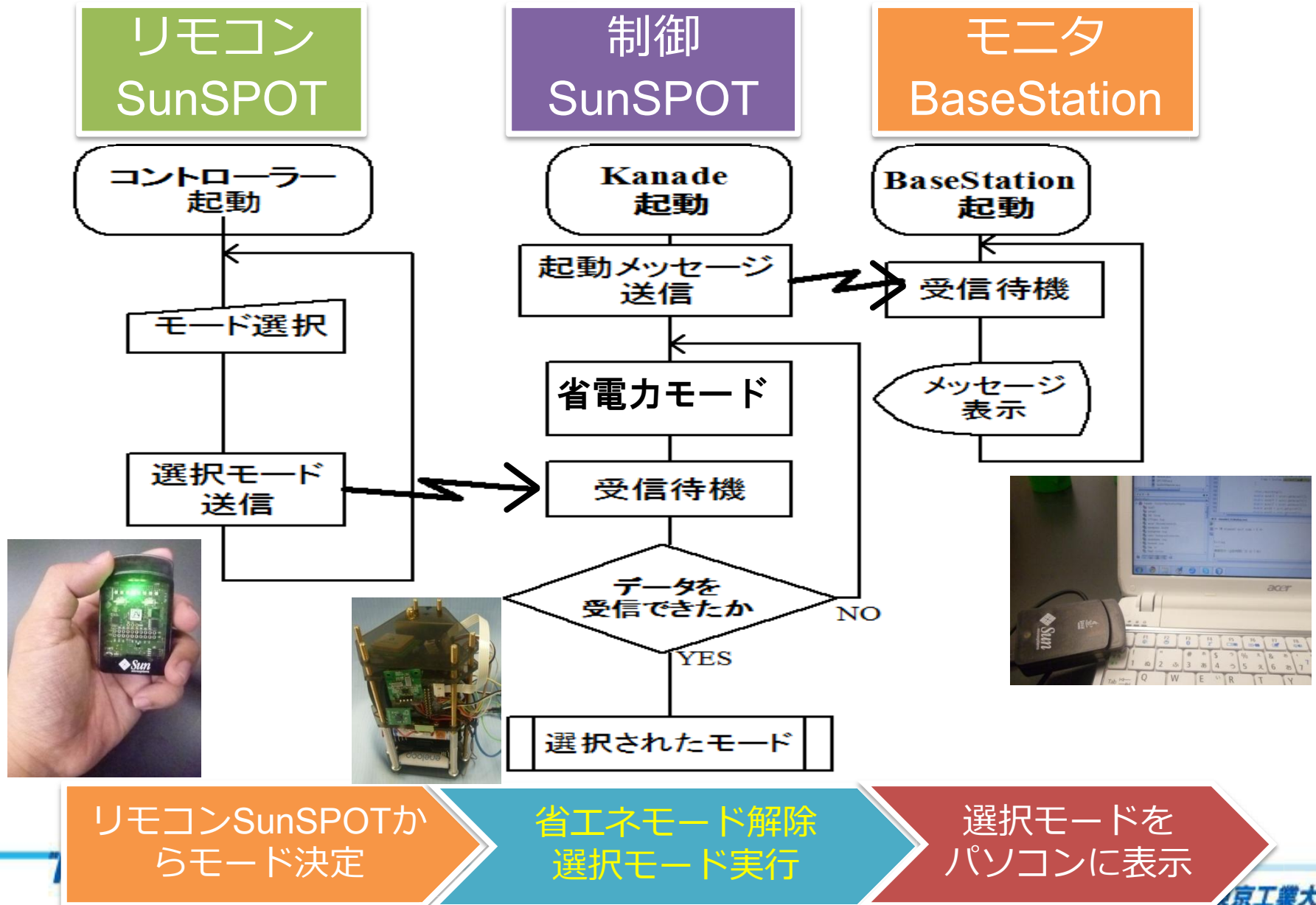


ポチッ
とな

モニタBaseStation
(PC)



無線通信で非接触で本体の電源を制御



自作通信プロトコル

～筑波大会の問題と改善～

問題点

データ読み出し失敗

原因

プロトコル不在

解決
方法

自作通信プロトコル作成

コンピュータの中では.....

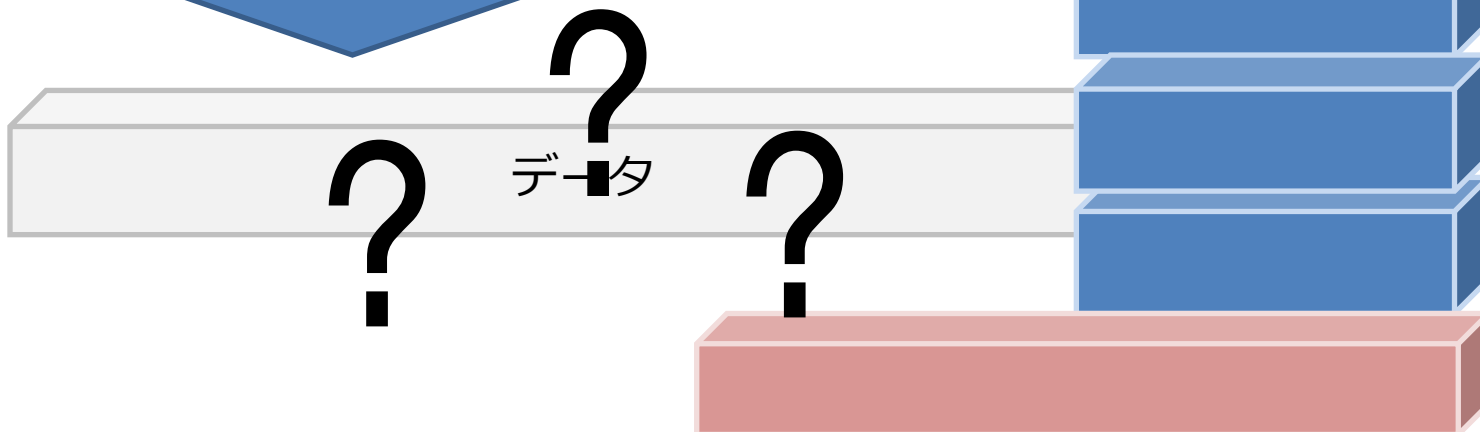
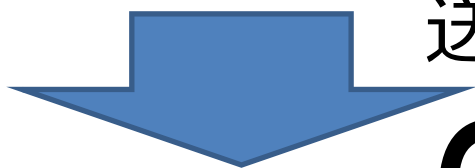
センサーデータ取得

01011010
0111000101011010



010110100111000101011010

送信！



自作通信プロトコル



データ例

1292341037 , 1005.318 , 30.15 , \$GPGGA,32424.99,40.……

UNIX時間 気圧 気温 GPS

long型 double型 double型 String型 の順番



+ 終了記号 Ⓔ (end)

として、 初めに送信



BaseStation で解析して読み込み

確実なデータ送信！

データを記録

- long型(時間)
- double 型(各種データ)
- String 型 (GPS用)



プロトコルを実装すると.....



センサーデータ取得

01011010
011100010101101

青



プロトコル

01011010011100010101101
送信！



読み込み成功！



今後の課題・展望

•ヘリコプター型キャリア

来年度の缶サット甲子園に搭載予定！



•自作通信プロトコル

汎用性を高め、改良する



謝辞

活動をするにあたり、支援してくださった皆様

特に、プログラム・電装で大変お世話になった

セニオ・ネットワークス 山口さん 三上さん

この御恩は一生忘れません!

本当にありがとうございました!