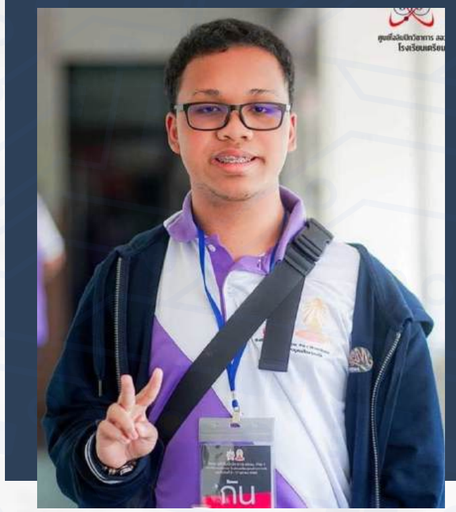
POST - THAILAND CANSAT ROCKET COMPETTION

PRINCESS CHULABHORN SCIENCE HIGH SCHOOL
NAKHON SI THAMMARAT

DUCK2DRAGON

Meet Our Team



กันตินันท์ สวัสดิ์วงษ์

Programer

ภัทรพล นวลสั้น

Chemist

คณิศร ย้อยนวล

Safety

นวพล คงธัญธรรม

Mechanic

ชวนากร ทิพย์จำนงค์

Electronic

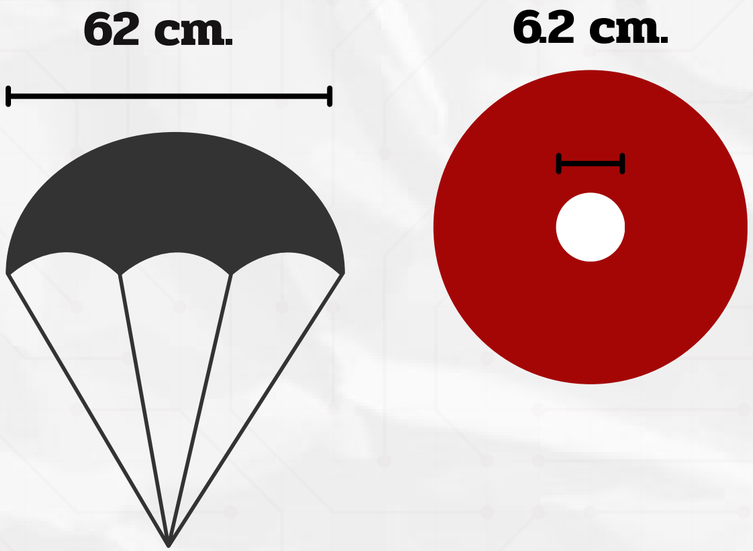
rocket overview

Overview

Detail

Rocket

Parachute



Cansat

Eject

Apogee(349 m)

H190-12	
Altitude	349 m
Flight Time	40 s
Time to Apogee	8.63 s
Optimum Delay	7.48 s
Velocity off Pad	11.4 m/s
Max Velocity	87.8 m/s
Velocity at Deployment	33.7 m/s
Landing Velocity	9.78 m/s

Overview

Rocket test

Swing test

Prachute test

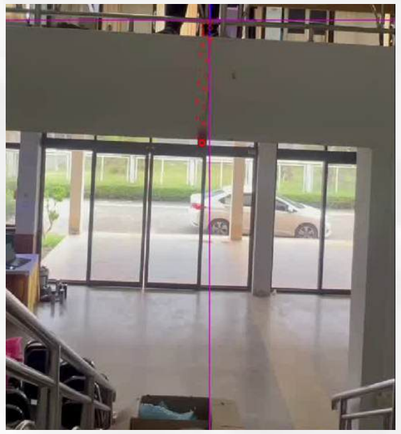
Overview

Cansat test

Themal test

Vibration test

Drop test(egg)

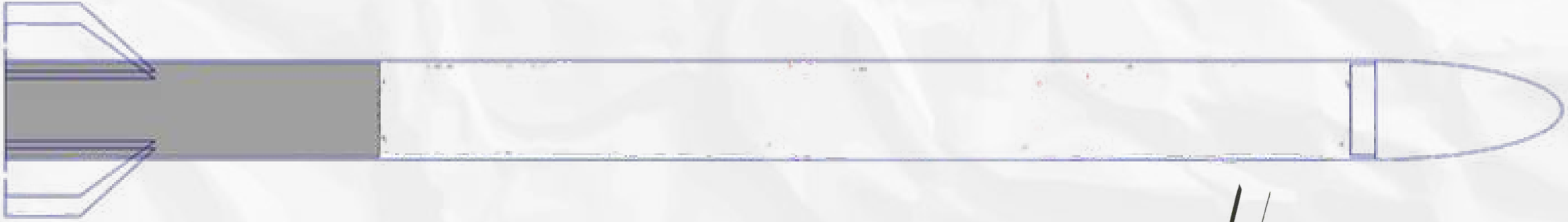


Shock test

Drop test (parachute)

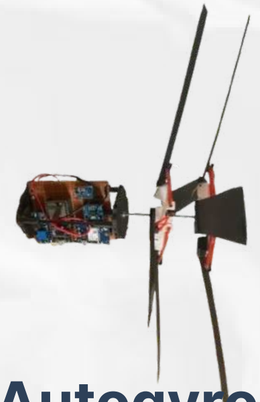
Before Flight

Payloads



ร่มจรวด

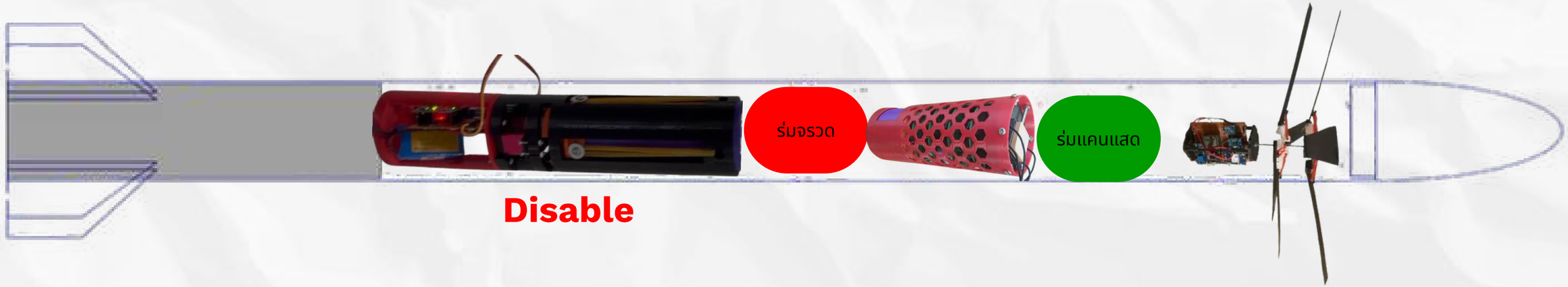
ร่มแคนแสด



Eject **Cansat** **Autogyro**

Before Flight

Payloads



Before Flight

Eject

ต้องปิดระบบก่อนขึ้นยิง
เนื่องจาก ระบบรีเซ็ตตัวเอง
คาดว่า เกิดจาก capacitor
หลุดออกจากบอร์ด

ทำให้ servo ที่โหลดไฟ
ปริมาณมากจนเกิดปัญหาไฟ
ไปเลี้ยงบอร์ดไม่เพียงพอ

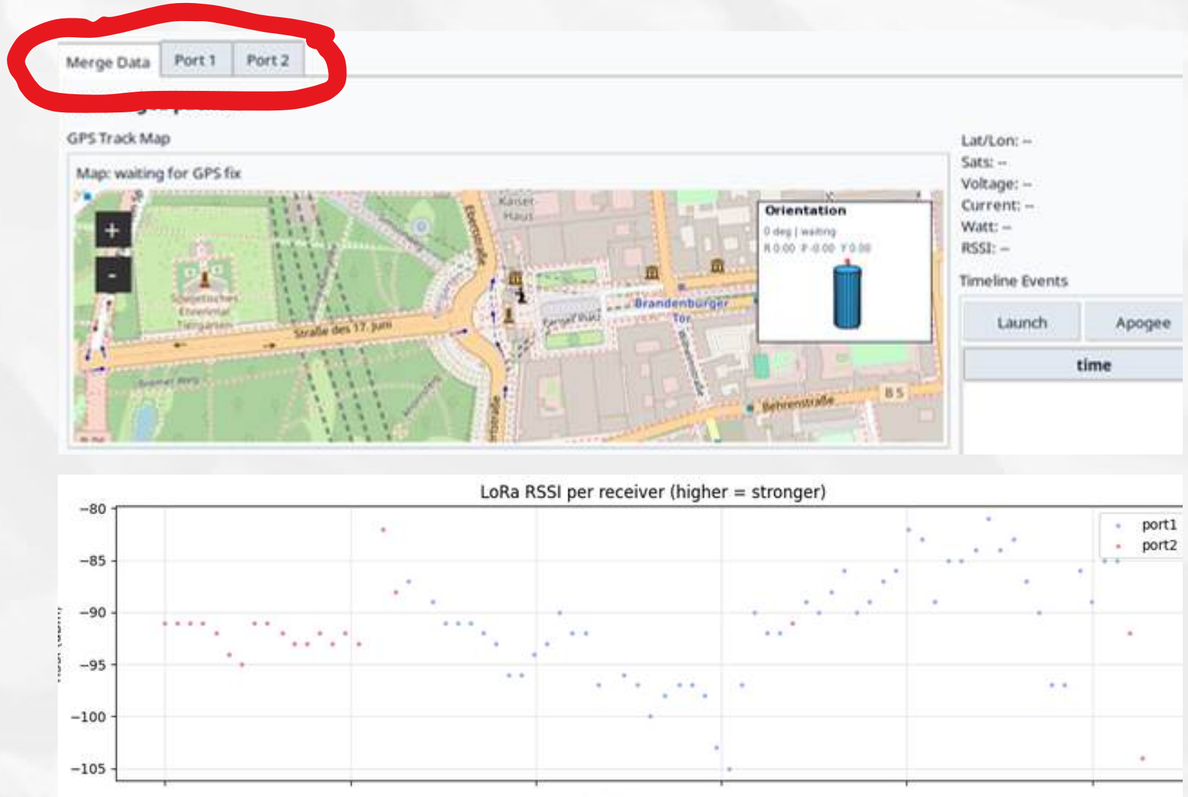
→ **DTI**

Before Flight

Ground Station

แนวตั้ง

แนวนอน



Merge by RSSI

During Flight

ไปไม่ถึงจุด apogee 349 m

Rocket
Stages: 1
Mass (with motor): 2452 g
Stability: 1.95 cal / 12.5 %
CG: 78.1 cm
CP: 93.7 cm

มีค่าstability ที่สูง

มีระยะห่างงระหว่างจุด cgและ cp มาก

During Flight

plan apogee 349 m

real apogee 251m

eject 129m

DTI

50 เมตร

เริ่มทำงาน

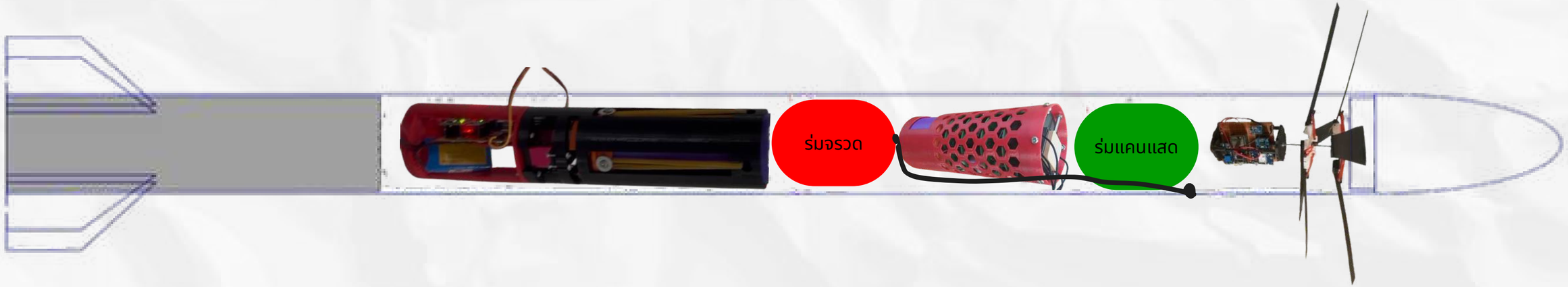
เริ่มหมุนไวจนสามรถชะลอได้
เมื่อความสูง50เมตร

ใช้เวลาการตก 40 ± 10 วินาที

ใช้เวลา 26 วินาที

During Flight

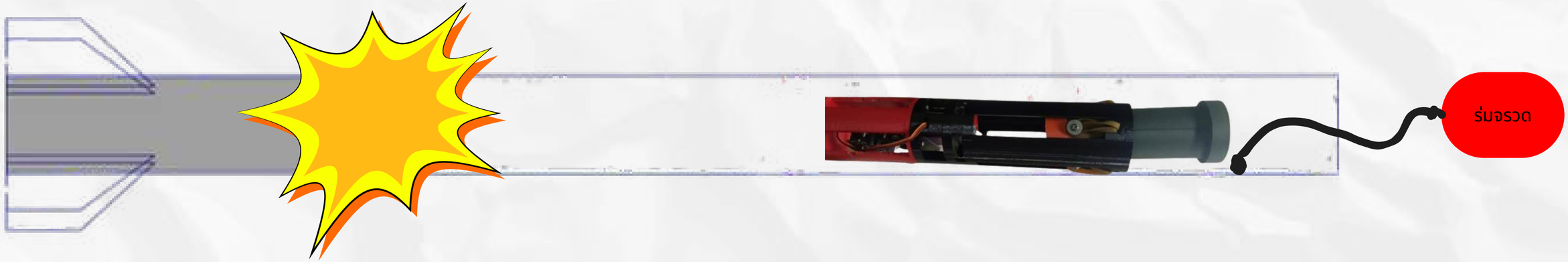
ถ้าEject ของเราทำงาน เชือกยังจะกระชากจนrocketขาดหรือไม่



During Flight

ถ้าEject ของเราทำงาน เชือกยังจะกระชากจนrocketขาดหรือไม่

During Flight



เมื่อระบบ DTI จุดระเบิด แรงระเบิดจะไม่โดนร่มโดยตรง
แรงกระชากก็จะไม่เยอะแม้เชือก shock cord จะสั้น

During Flight

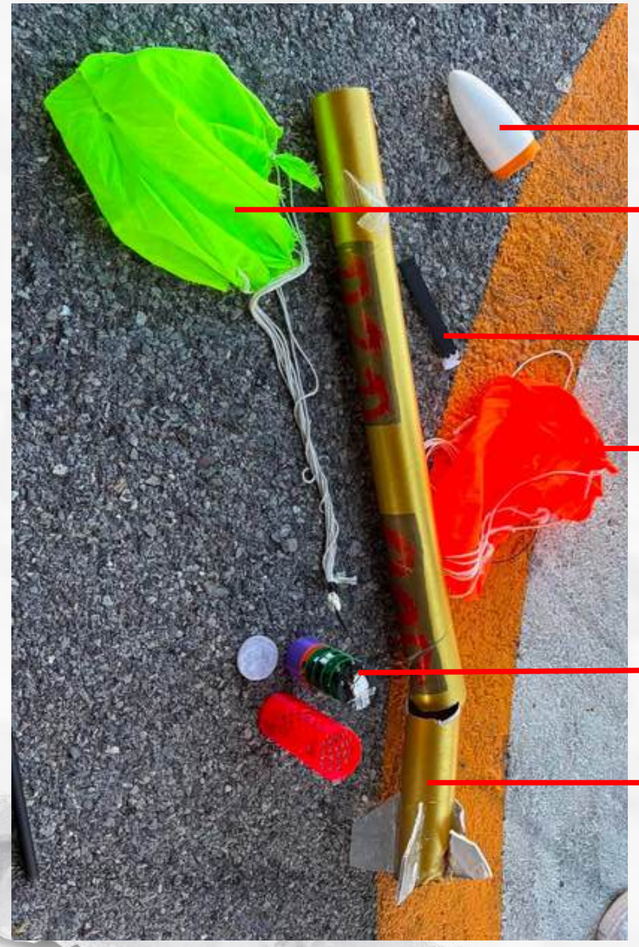
ผลกระทบที่เกิดขึ้น จากการเปลี่ยนไปใช้ของ DTI ล้วน

เมื่อระบบ DTI จุดระเบิดร่มที่อยู่ใกล้ piston จะได้รับแรงระเบิดด้วย
ทำให้เกิดพลังงานจลน์สะสมมหาศาล

เนื่องจากสาย shock cord ที่ทำค่อนข้างสั้น แรงกระชากจึงเยอะ

After Flight

Recovery



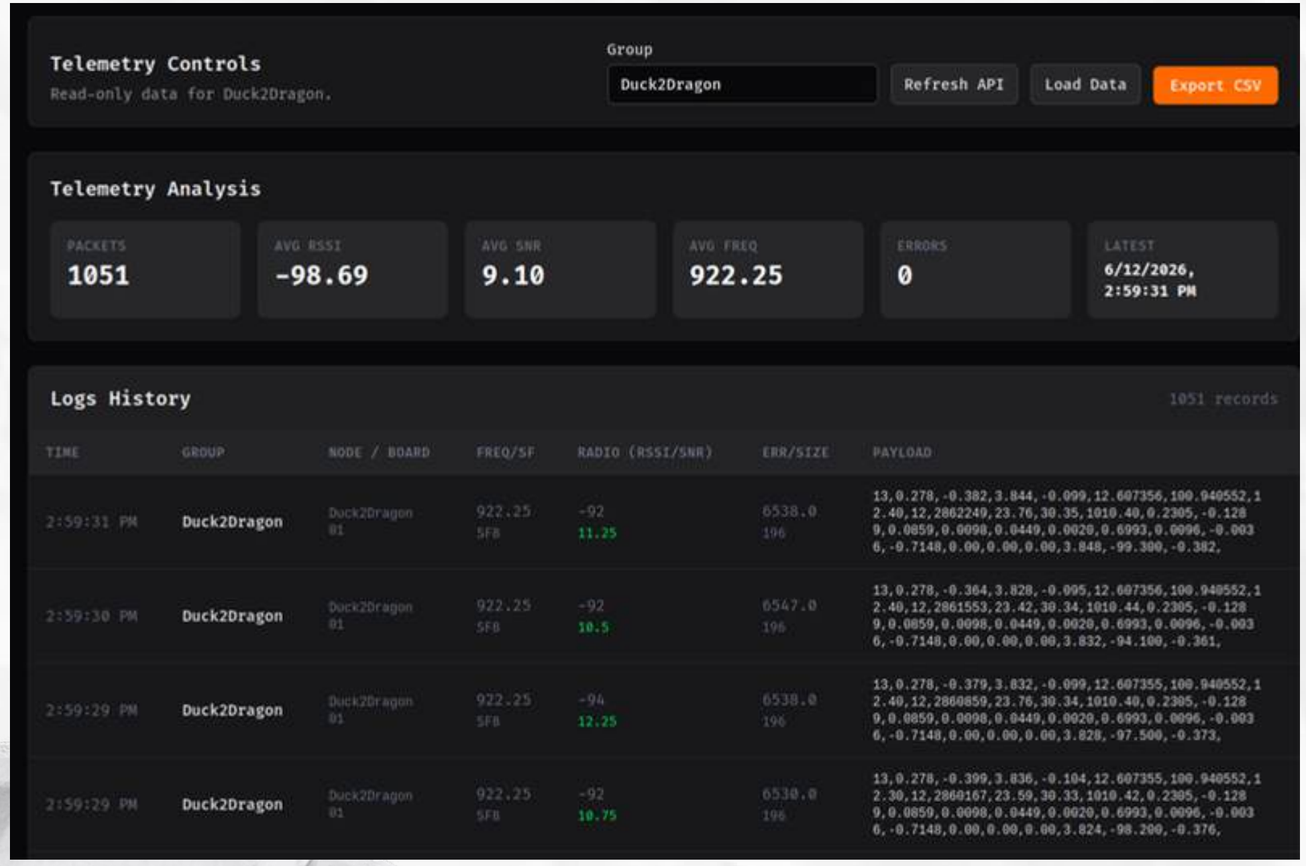
Nosecone
Parachute
Cansat
Airfoil Autogro
Parachute
Rocket
Cansat
Rocket

Piston Eject

Autogyro

Cansat mission

01 สามารถรายงานสถานะการทำงานของตัว CANSAT กับสถานีภาคพื้นของคณะกรรมการได้



Telemetry Controls

Read-only data for Duck2Dragon.

Group: Duck2Dragon | Refresh API | Load Data | Export CSV

Telemetry Analysis

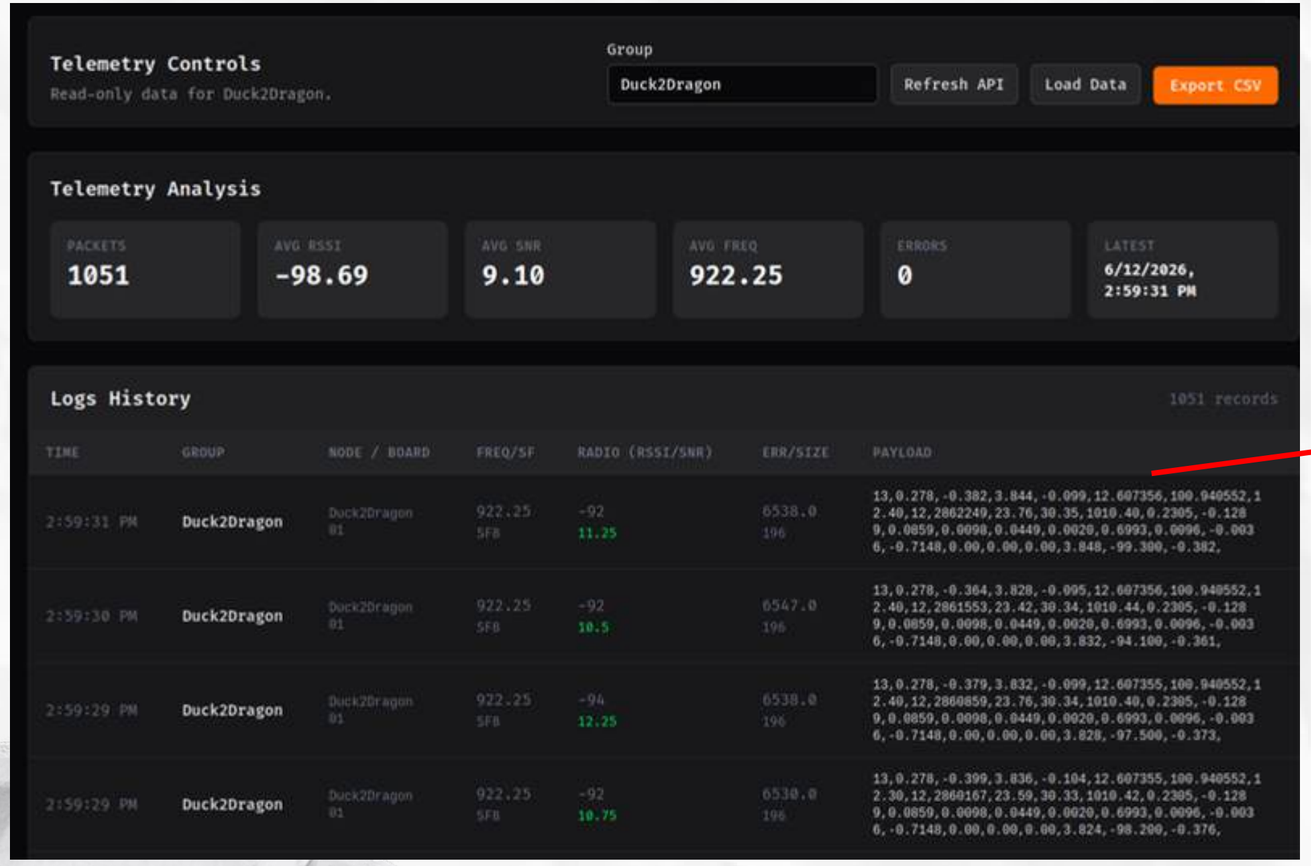
PACKETS	AVG RSSI	AVG SNR	AVG FREQ	ERRORS	LATEST
1051	-98.69	9.10	922.25	0	6/12/2026, 2:59:31 PM

Logs History — 1051 records

TIME	GROUP	NODE / BOARD	FREQ/SF	RADIO (RSSI/SNR)	ERR/SIZE	PAYLOAD
2:59:31 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 11.25	6538.0 196	13,0.278,-0.382,3.844,-0.099,12.607356,100.940552,12.40,12,2862249,23.76,30.35,1010.40,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.848,-99.300,-0.382,
2:59:30 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 10.5	6547.0 196	13,0.278,-0.364,3.828,-0.095,12.607356,100.940552,12.40,12,2861553,23.42,30.34,1010.44,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.832,-94.100,-0.361,
2:59:29 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-94 12.25	6538.0 196	13,0.278,-0.379,3.832,-0.099,12.607355,100.940552,12.40,12,2860859,23.76,30.34,1010.40,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.828,-97.500,-0.373,
2:59:29 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 10.75	6538.0 196	13,0.278,-0.399,3.836,-0.104,12.607355,100.940552,12.30,12,2860167,23.59,30.33,1010.42,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.824,-98.200,-0.376,

Cansat mission

02 สามารถยืนยันตำแหน่งของ CANSAT กับสถานีภาคพื้นของคณะกรรมการระหว่างปฏิบัติภารกิจได้



Telemetry Controls

Read-only data for Duck2Dragon.

Group: Duck2Dragon | Refresh API | Load Data | Export CSV

Telemetry Analysis

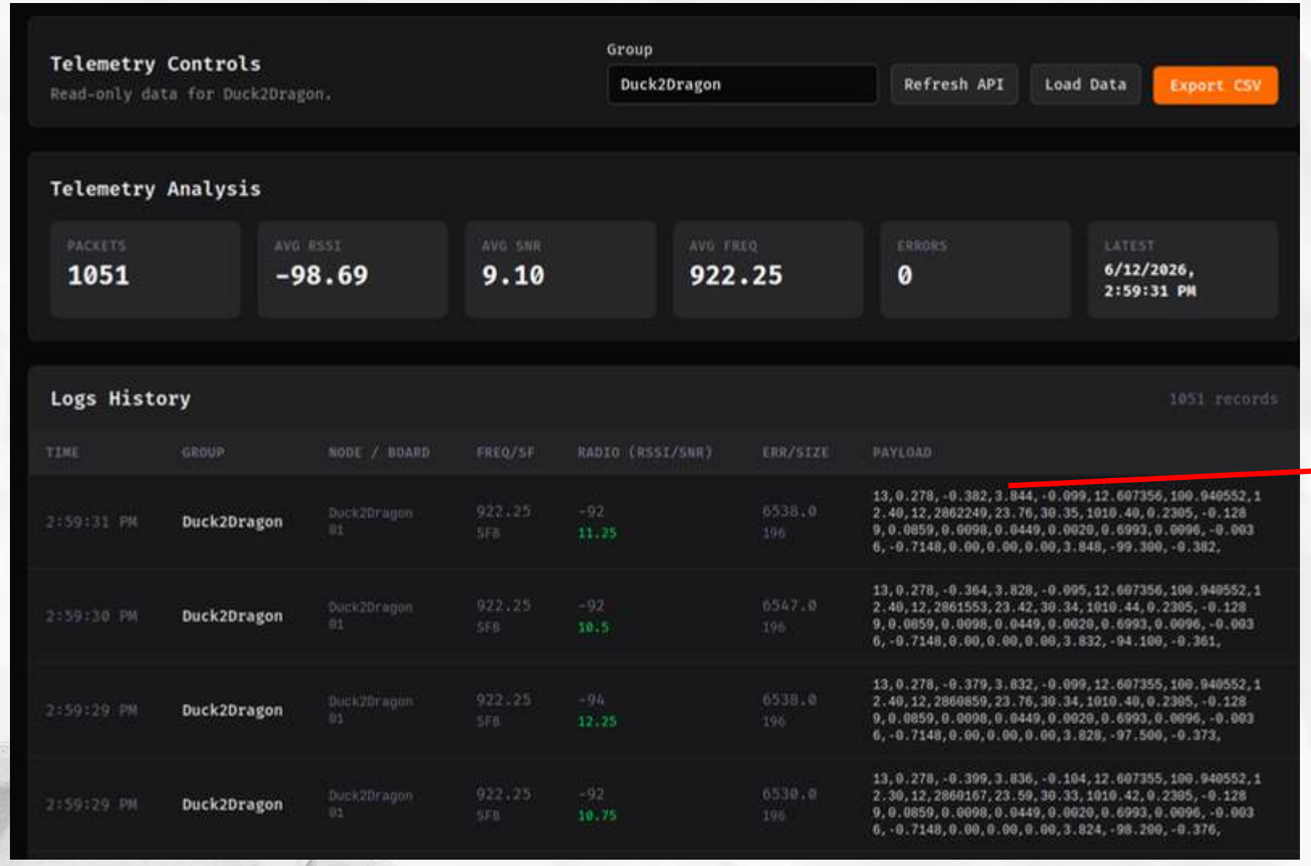
PACKETS	AVG RSSI	AVG SNR	AVG FREQ	ERRORS	LATEST
1051	-98.69	9.10	922.25	0	6/12/2026, 2:59:31 PM

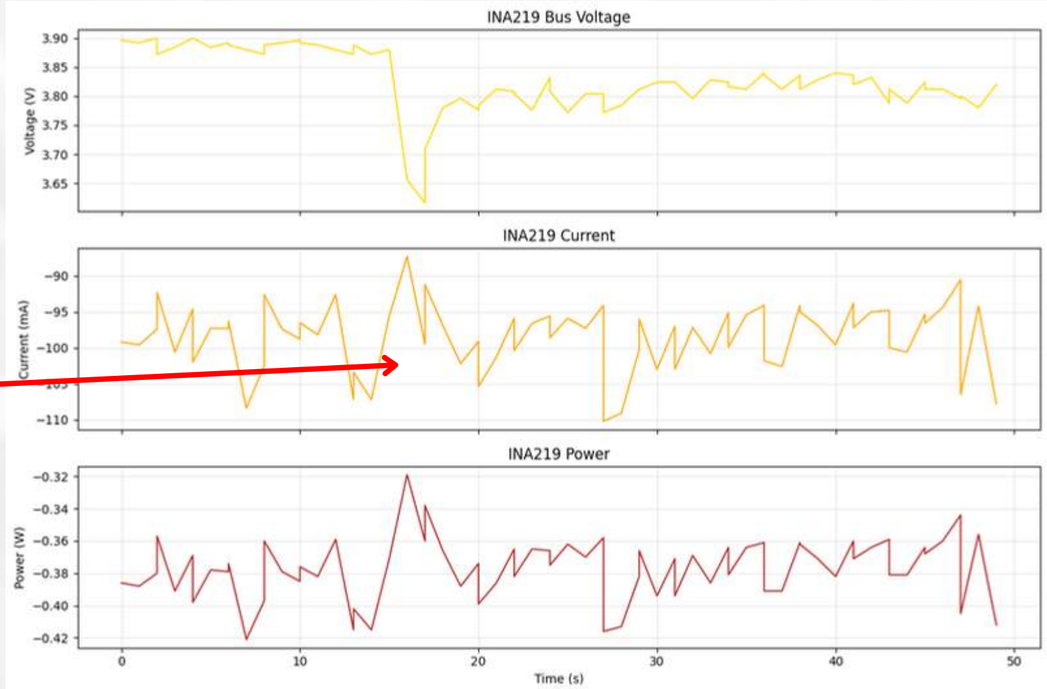
Logs History — 1051 records

TIME	GROUP	NODE / BOARD	FREQ/SF	RADIO (RSSI/SNR)	ERR/SIZE	PAYLOAD
2:59:31 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 11.25	6538.0 196	13,0.278,-0.382,3.844,-0.099,12.607356,100.940552,12.40,12,2862249,23.76,30.35,1010.40,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.848,-99.300,-0.382,
2:59:30 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 10.5	6547.0 196	13,0.278,-0.364,3.828,-0.095,12.607356,100.940552,12.40,12,2861553,23.42,30.34,1010.44,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.832,-94.100,-0.361,
2:59:29 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-94 12.25	6538.0 196	13,0.278,-0.379,3.832,-0.099,12.607355,100.940552,12.40,12,2860859,23.76,30.34,1010.40,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.828,-97.500,-0.373,
2:59:29 PM	Duck2Dragon	Duck2Dragon 01	922.25 SF8	-92 10.75	6538.0 196	13,0.278,-0.399,3.836,-0.104,12.607355,100.940552,12.30,12,2860167,23.59,30.33,1010.42,0.2305,-0.1289,0.0859,0.0098,0.0449,0.0020,0.6993,0.0096,-0.0036,-0.7148,0.00,0.00,0.00,3.824,-98.200,-0.376,

Cansat mission

03 สามารถวัดค่าพลังงาน CANSAT ระหว่างปฏิบัติภารกิจ
และส่งข้อมูลไปยังสถานีภาคพื้นดินของ คณะกรรมการได้





Cansat mission

04 ทำงานอยู่บนอากาศไม่น้อยกว่า 90 วินาที(เริ่มนับเมื่อ CANSAT ถูกปล่อยออกจากจรวด)

Deployment 14:50:00

26 s

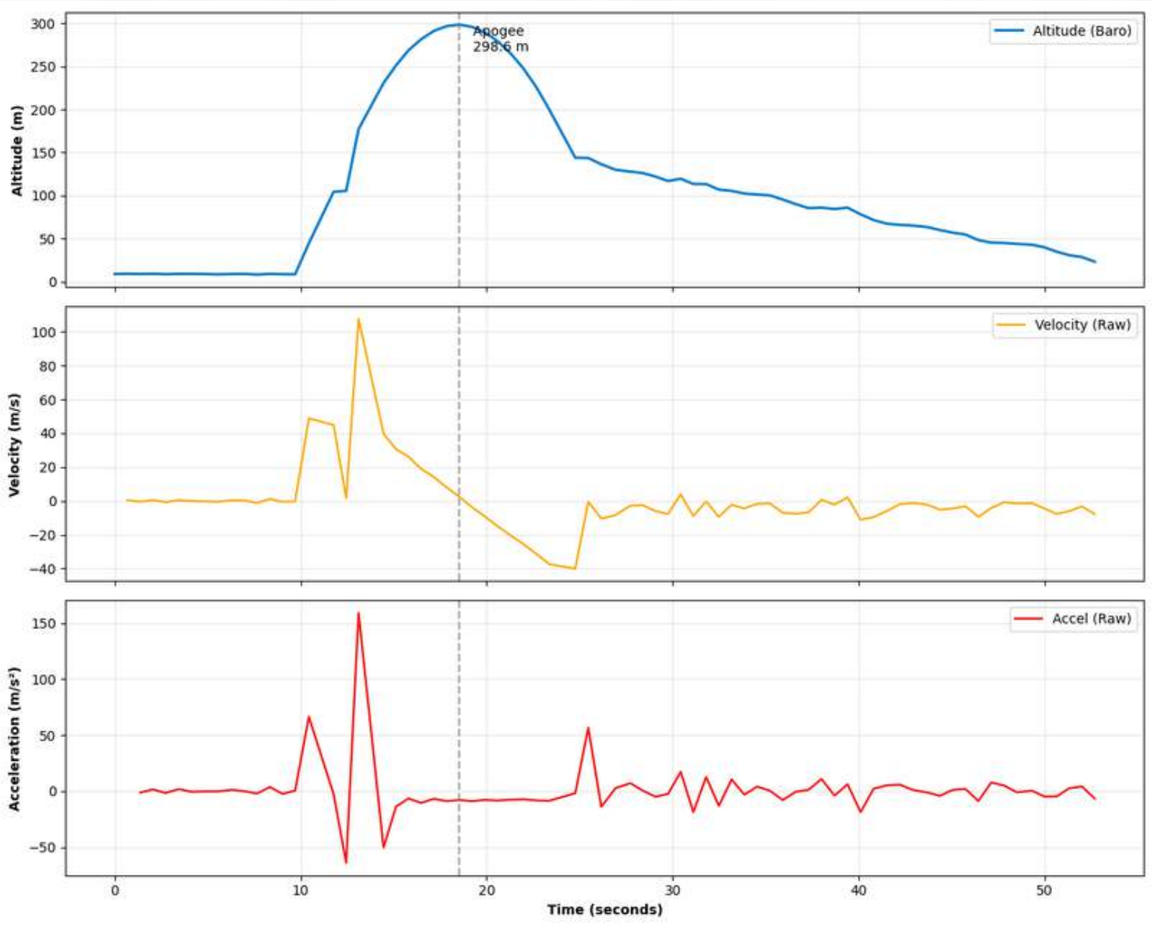
Landing 14:50:26

Real Apogee 251m

Eject 129m

Cansat mission

05 วัดความเร่งขณะขึ้นและลงจอดได้



MS5611 วัดความสูง

$$v_t = \frac{h_t - h_t-1}{\Delta t}$$

$$a_t = \frac{v_t - v_t-1}{\Delta t}$$

ความเร่งขณะขึ้นอยู่ที่ 158.990 m/s^2

ความเร่งขณะลงจอดอยู่ที่ 0.531 m/s^2

ความเร็วก่อนตก 50 เมตรอยู่ที่ 5.877 m/s

Cansat mission

06 บรรจุไข่ โดยมีอย่างน้อย 1 ฟองอยู่ในสภาพสมบูรณ์หลังลงจอด

Cansat mission

- รายงานสถานะการทำงานกับภาคพื้น ✓
- ทำงานอยู่บนอากาศไม่น้อยกว่า 90 วินาที ✗
- ยืนยันตำแหน่งของ cansat กับสถานีภาคพื้น ✓
- วัดความเร่งขณะขึ้นและลงจอดได้ ✓
- สามารถวัดค่าพลังงาน Cansat ได้ ✓
- ไข่ โดยมีอย่างน้อย 1 ฟองอยู่ในสภาพสมบูรณ์หลังลงจอด ✓

Rocket mission

01 ROCKET ต้องตกภายในรัศมีไม่เกิน 300 เมตร จากจุดปล่อย

286.476 m.

Free Fall

Rocket mission

02 ROCKET ต้องสามารถกลับสู่พื้นในสภาพสมบูรณ์ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

Free Fall

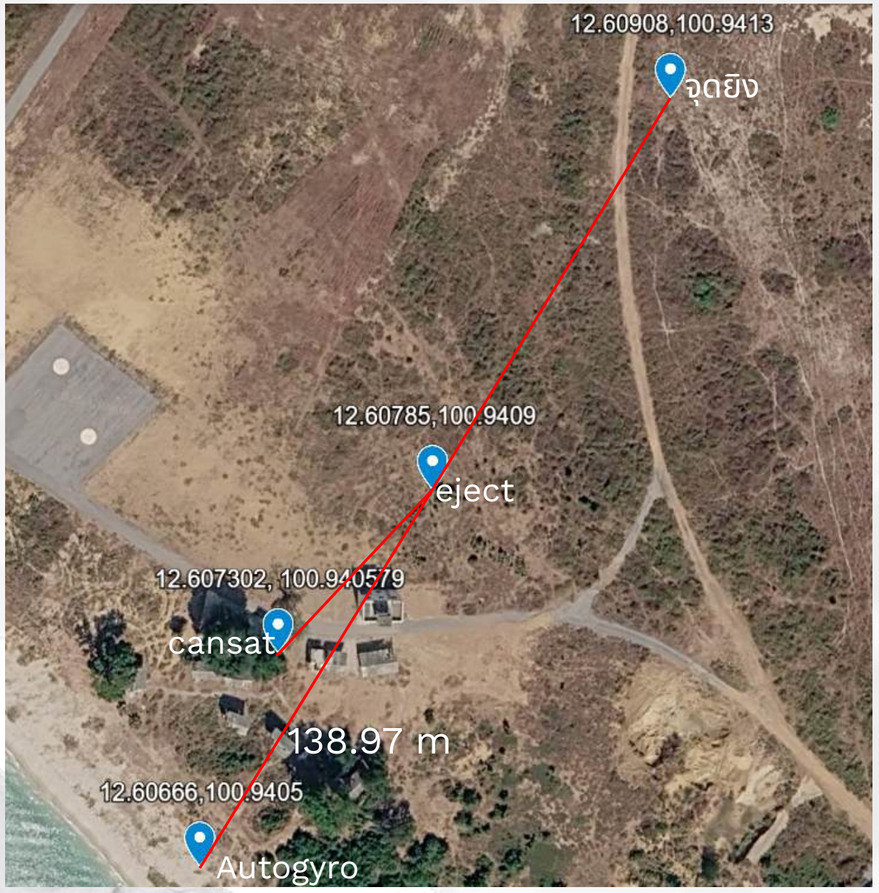
Rocket mission

ROCKET ต้องตกภายในรัศมีไม่เกิน 300 เมตร จากจุดปล่อย

ROCKET ต้องสามารถกลับสู่พื้นในสภาพสมบูรณ์ และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

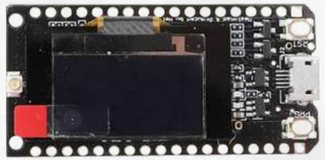
Sub mission

01 Autogyro



Sub mission

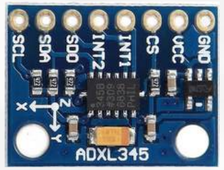
01 Autogyro



TTGO SX1276 LoRa32
915MHz

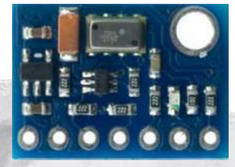
esp32 nodemcu-32s

การจ่ายไฟเกินขนาด



ADXL345

คาดว่าเกิดจากสายไฟหลวมหลุด
ระหว่างยิง



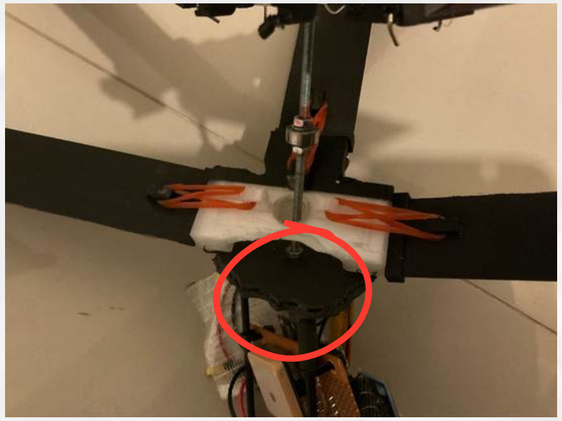
MS5611

คาดว่ารูรับความดันขนาดเล็ก
ลัดวงจรจากการโดนละอองน้ำ

GPS Module
GY-NEO-M8N

ได้รับข้อมูลเพียงจาก3จุดนั้นคือ
จุดlauncher,จุดeject,จุดlanding
จากการกำหนดrawsน้อยเกินไปจึง
ส่งข้อมูลทุก10วินาที

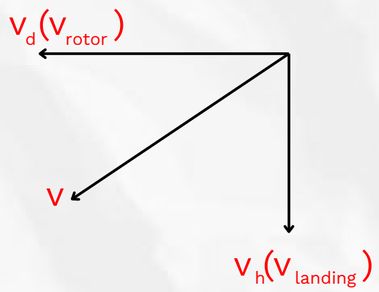
คาดว่าลวดข้อต่อเกี่ยวกับเชือก
ที่ติดกับnosecone

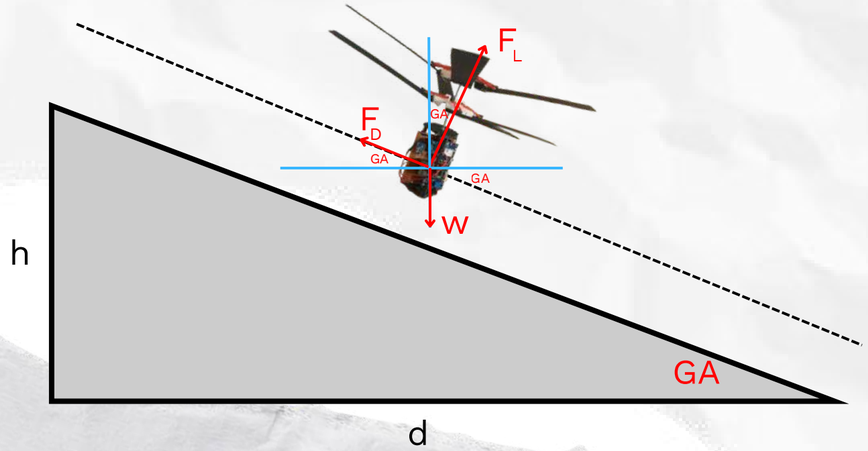


คาดว่าเกิดจากเคลื่อนถึงพื้นดิน

Sub mission

01 Autogyro





$$t = 30s$$

$$h_{eject} = h = 129.94m$$

$$d = 138.97m$$

$$v_h = \frac{129.94}{30} \approx 4.33m/s$$

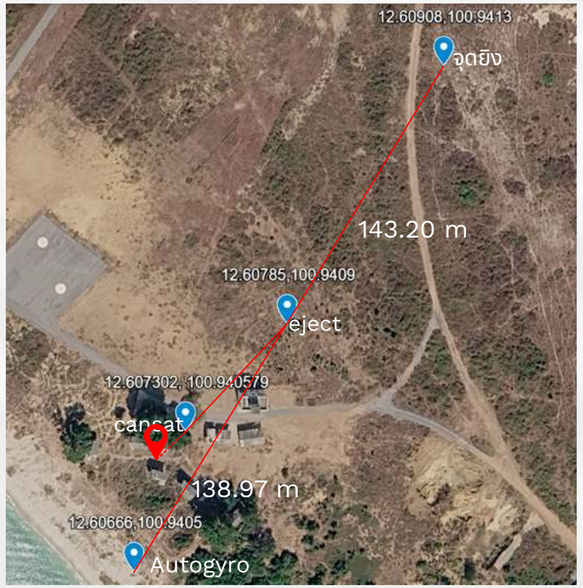
$$v_d = \frac{138.97}{30} \approx 4.63m/s$$

$$v = \sqrt{v_h^2 + v_d^2} \approx 6.30m/s$$

$$GR = \frac{h}{d} = \frac{129.94}{138.97} \approx 0.935$$

$$GA = \arctan(\frac{h}{d}) = \arctan(\frac{129.94}{138.97}) \approx 43.08^\circ$$

$$\omega = \frac{v_d}{R} = \frac{4.63}{0.15} = 30.87rad/s$$



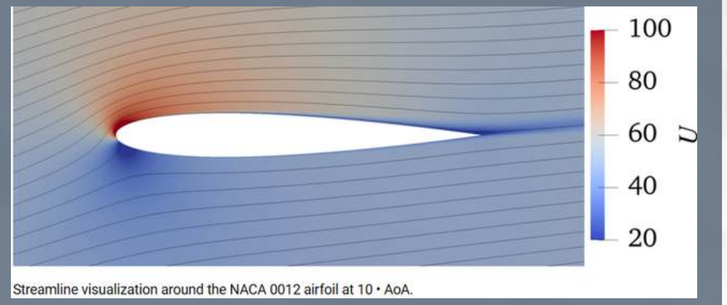
ถ้าcansatไม่ติดต้นไม้cansatจะใช้เวลาถึงพื้นเพิ่มอีกประมาณ0.85วินาทีซึ่งรวมแล้วน้อยกว่าAutogyro

$$t = \frac{s}{v} \frac{\sqrt{5^2 + 2.641^2}}{\sqrt{3.11^2 + 5.8877^2}} = 0.85$$

Sub mission

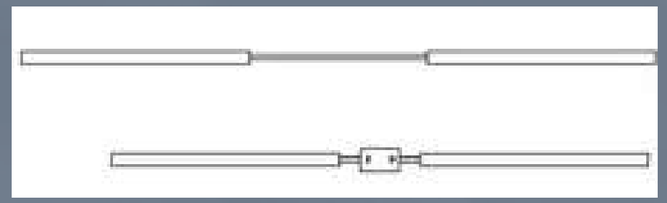
01 Autogyro

-NACA 0012, Fixed AoA 10° เพราะ symmetric airfoil ให้ Cl ใกล้ค่าสูงสุดที่มุมนี้โดยไม่ต้องมีกลไกปรับมุม ลดความซับซ้อน น้ำหนัก และความเสี่ยงจาก motor failure



Streamline visualization around the NACA 0012 airfoil at 10 • AoA.

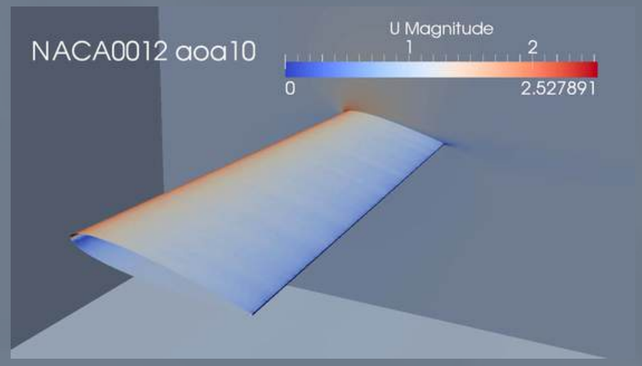
-2 ใบแบบ Teeter ลดความซับซ้อนของ hub , พับเก็บเป็นเส้นตรงได้ง่ายในท่อ , balance ง่ายเพราะเป็นชิ้นเดียวสมมาตร ลดmoment of inertia



-ความยาวใบพัดคำนวณจาก disk loading target

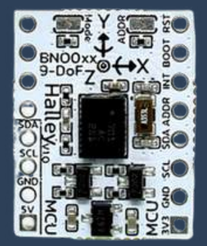
Disk loading DL = W/A

ถ้า rotor เล็กเกินไป → DL สูง → ตกเร็ว ไม่ autorotateได้ทันโดยเฉพาะถ้าปล่อยจากความสูงไม่มากพอ

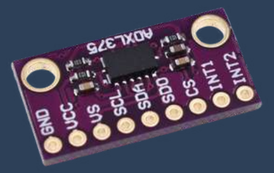


Sub mission

02 Vitamin-C



BNO085



ADXL375

เซ็นเซอร์วัดความเร่ง
ทั้ง2ตัวไมทำงาน

ทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนสิ่งที่จะศึกษาในตัวแปร

องศาเซลเซียส m/s²

$\text{Rate} = -0.00196 + 0.00006(\text{tem}) + 0.00046(\text{G})$

→ แรงG

Sub mission

02 Vitamin-C

แต่โชคดีที่ในตอนแรกเราวางแผนจะศึกษา 3 ตัวแปร คืออุณหภูมิ แรงG แรงสั่น
ทำให้เราพอจะมีข้อมูล แรงG ที่ศึกษาจากเครื่องเหวี่ยง
และค่าความเร่งในแกนz จากเครื่อง orbital shaker

ค่าคงที่ปฏิกิริยา ($*10^3$ min^{-1}) อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) แรงG

$$\text{Rate} = -18.04 + 0.63(\text{Temp}) + 0.75(G)$$

Sub mission

02 Vitamin-C

ค่าที่วัดได้จากเซ็นเซอร์
(นับตั้งแต่ตอน ขึ้นจนถึงตอน eject)

ค่าอุณหภูมิเฉลี่ย = 37.2173

ค่าความเร่งเฉลี่ย = 4.389583

$$\text{Rate} = -18.04 + 0.63(\text{Temp}) + 0.75(G)$$

ทำนายค่าคงที่การสลายตัวได้
0.00870 min^{-1}

แต่ค่าที่ได้จากการทดลองจริง 0.116 min^{-1}

Sub mission

02 Vitamin-C

$$\text{Rate} = -18.04 + 0.63(\text{Temp}) + 0.75(G)$$

เกิดอะไรขึ้นทำให้ ค่าที่ได้คลาดเคลื่อนขนาดนี้

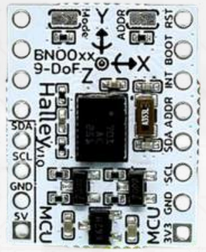
1.จำนวนชุดการทดลองไม่มากพอ ควรมีชุดการทดลอง 15-30 ชุดการทดลอง
แต่เรามีแค่ 8 ชุดการทดลอง เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเวลา

2.ตัวแปรที่ศึกษาไม่ได้รอบคลุม การสั่น ซึ่งคาดว่าเป็นตัวแปลที่สำคัญที่สุดของการสลายตัว

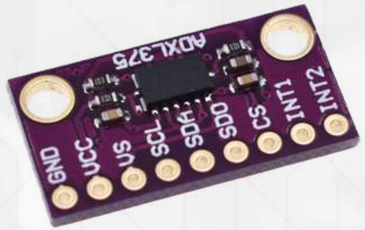
3.setting การทดลองไม่ดีพอ เนื่องจากจำเป็นต้องเปลี่ยนแผนการทดลอง
เช่น การนำ az ของชุดการทดลองการสั่นมา หาเป็นแรงG

Issue and Solution

Issue

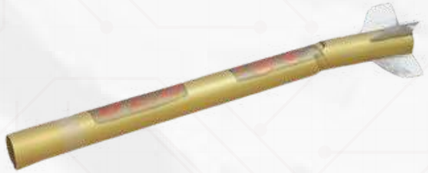


BNO085 ไม่ทำงาน
เพราะเกิด noise จากการไม่
ใส่ capacitor



เนื่องจากงบประมาณที่จำกัด ทำให้
เราเลือกซื้อ ADXL375 ที่ถูกที่สุดทำ
ให้ได้ชิปโคลนที่ไม่สามารถใช้งานได้

Deployment system ถูกทดสอบ
มากเกิดไป จน capacitor ที่บัดกรี
ไว้หลุดออก



Parachute หลุดออกจาด
Rocket เนื่องจากผูก
shock cord สั้นเกินไป

Solution

เพิ่ม capacitor แบบ
เซรามิกเพื่อลด noise

หาซื้อ ADXL375 จากร้านที่
น่าเชื่อถือ

เปลี่ยนมาใช้` PCB
ในการทำวงจร

เพิ่มความยาวของ
shock cord
ให้ยาวเกือบเท่าตัว body

Future Plan

AutoGyro

เก็บข้อมูลให้เสถียรขึ้น

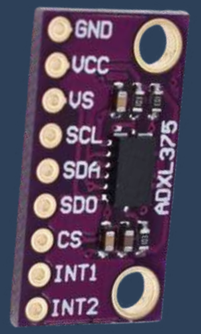
ทดสอบในรูปแบบอื่นและนำมาวิเคราะห์เทียบกัน

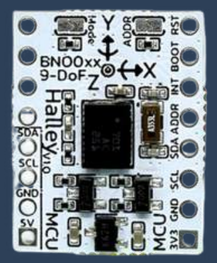
Vitamin-C

เก็บชุดการทดลองให้มากขึ้น

แยกค่าของแรงสั่นออกมาวิเคราะห์เพิ่ม

Fix all problem in Issue and Solution

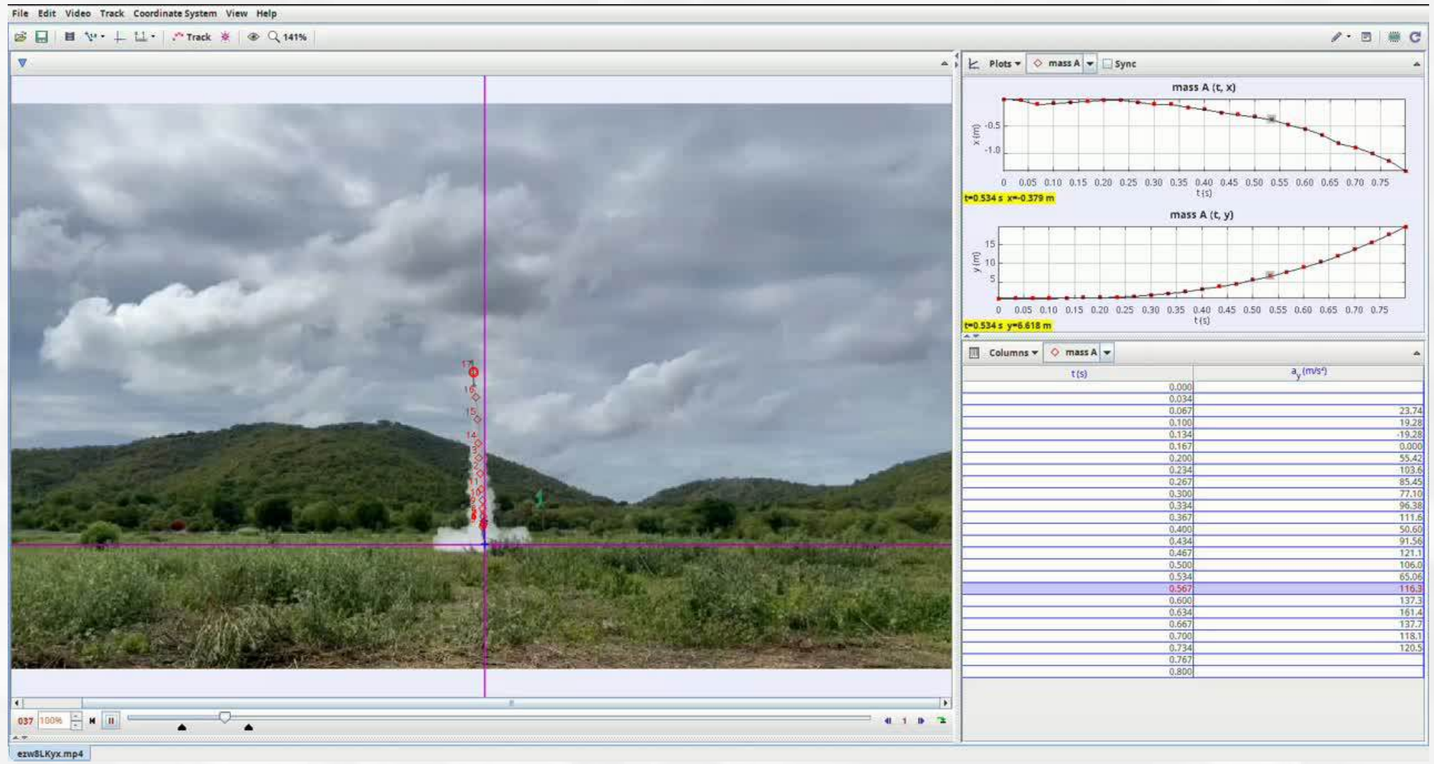




Thank You

Cansat mission

05 วัดความเร่งขณะขึ้นและลงจอดได้



$$F_{thrust} - mg = ma$$

$$F_{thrust} = m(g+a)$$

$$F_{thrust} = 1.901(1+22)$$

$$F_{thrust} = 43.723g$$

$$F_{thrust} - mg = ma$$

$$43.723 - 2.452 = 2.452a$$

$$a = 16.832g$$

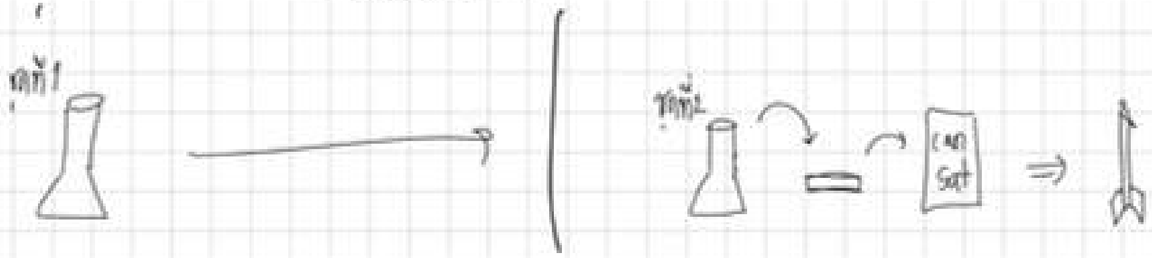
$$a = 164.953\ m/s^2$$

ความเร่งจาก tracker 161.4 m/s^2

Cansat Submission

ความเข้มข้นเริ่มต้น = 35.70 mL I_2

= 0.0719 M



ชุด 1 ใช้ I_2 33.85 mL

= 0.0677 M vitamin

ชุด 2 ใช้ I_2 30.95 mL

= 0.0619 M vitamin

ชุดที่1 หา $k_{vitamin}$ ขณะพื้นปกติ

$$k_{ground} = \ln\left(\frac{0.0677}{0.0719}\right) = -260\,k$$

หาที่ ตั้งแต่การทดลองครั้งแรกนี้ หลังยิง

$$k = 0.000239\ min^{-1}$$

ชุดที่1 หา $k_{vitamin}$ ขณะพื้นปกติ

$$k_{ground} = \ln\left(\frac{0.0677}{0.0719}\right) = -260\,k$$

หาที่ ตั้งแต่การทดลองครั้งแรกนี้ หลังยิง

$$k = 0.000239\ min^{-1}$$

ชุดที่2 ปริมาณวิตามินใช้ค่า k ของชุดแรกมาแน่ ถ้าจะหาวิตามินเหลือเท่าไหร่

$$\ln\left(\frac{x}{0.0719M}\right) = -207(0.000239)$$

$$x = 0.0680\ M$$

ตั้งแต่ eject จนถึงเก็บตัวอย่างและใกล้เคียง 36 นาที

คำนวณว่าตั้งแต่ eject วิตามินลดลงไปเท่าไหร่ เทียบกับ k_{ground}

$$\ln\left(\frac{0.0619}{x}\right) = -0.000239 \times 36$$

$$x_{can} = 0.0624\ M$$

k_{cansat}

$$\ln\left(\frac{0.0624}{0.0680}\right) = -k(0.79)$$

$$k = 0.116\ min^{-1}$$