

โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากร

หลักสูตรการเขียนโปรแกรม

ปัญญาประดิษฐ์ (AI)

บนอุปกรณ์โดรน และไอโอที ขั้นสูง

เพื่อรองรับอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (S-Curve 11)

ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)



AI &
Machine Learning



Python
Programming



Drone
Programming



Robotics
& IoT



Computer
Vision



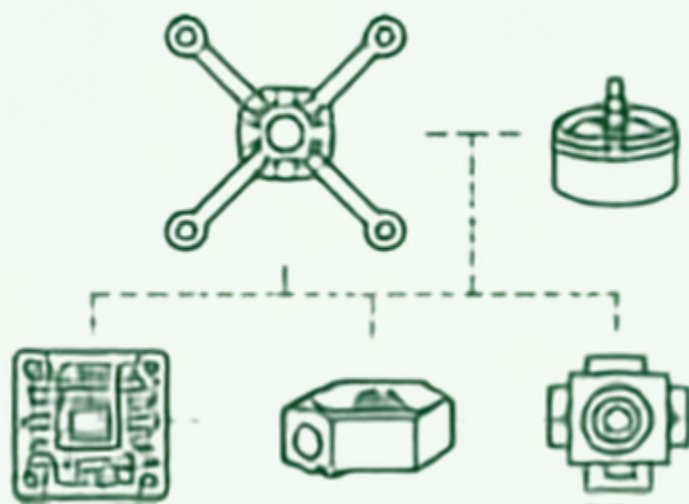
Cybersecurity
และกฎหมายการัน



สถาปัตยกรรมระบบไร้คนขับ และอากาศยานศาสตร์

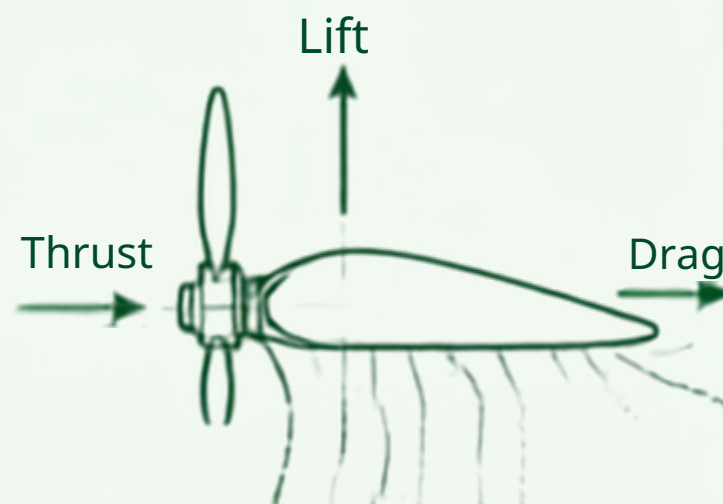
พื้นฐานโครงสร้างจากศาสตร์ไร้คนขับ และหลักการทางฟิสิกส์ที่ทำให้โดรนบินได้

สถาปัตยกรรมระบบ

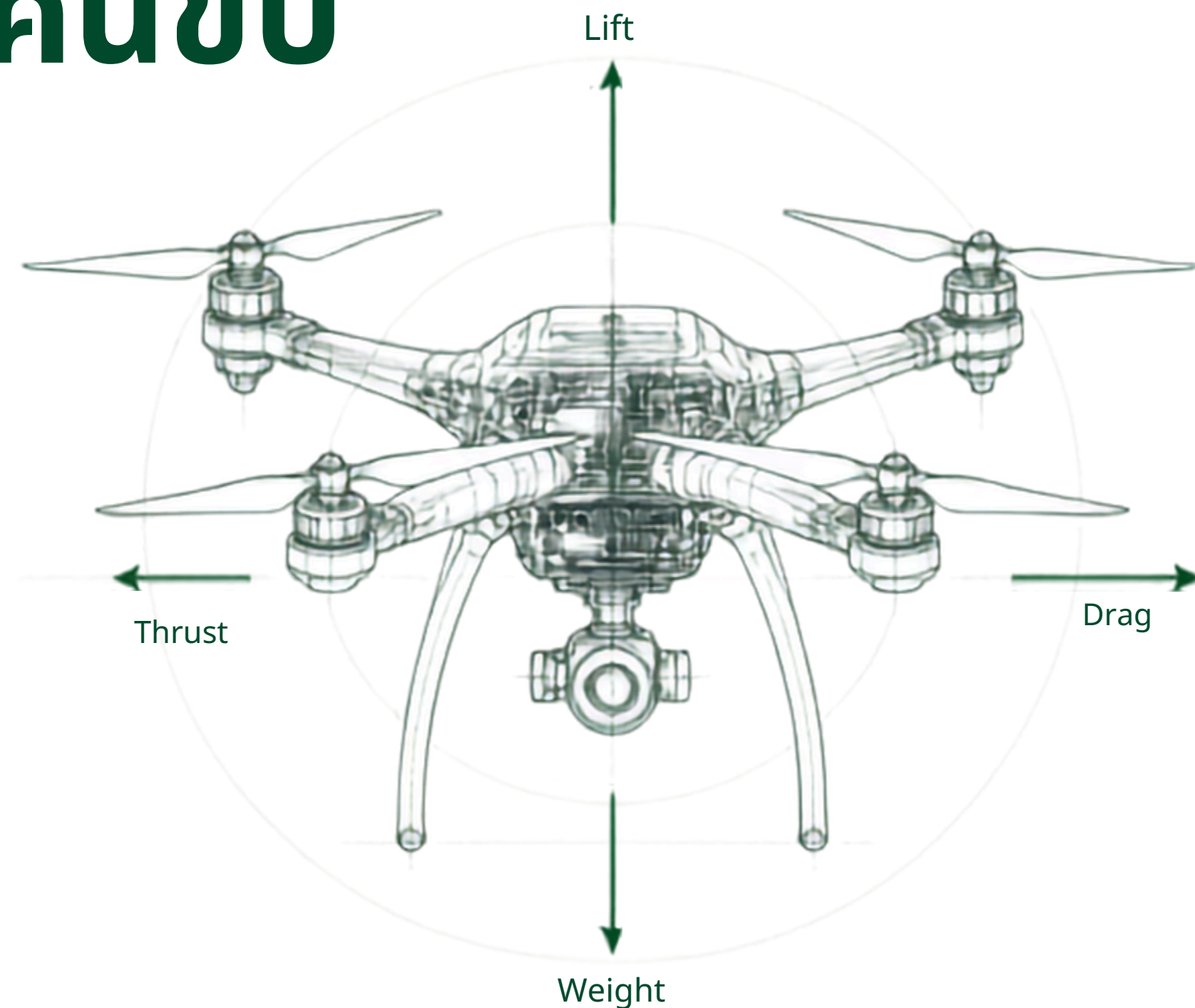


องค์ประกอบหลักของอากาศยานไร้คนขับ

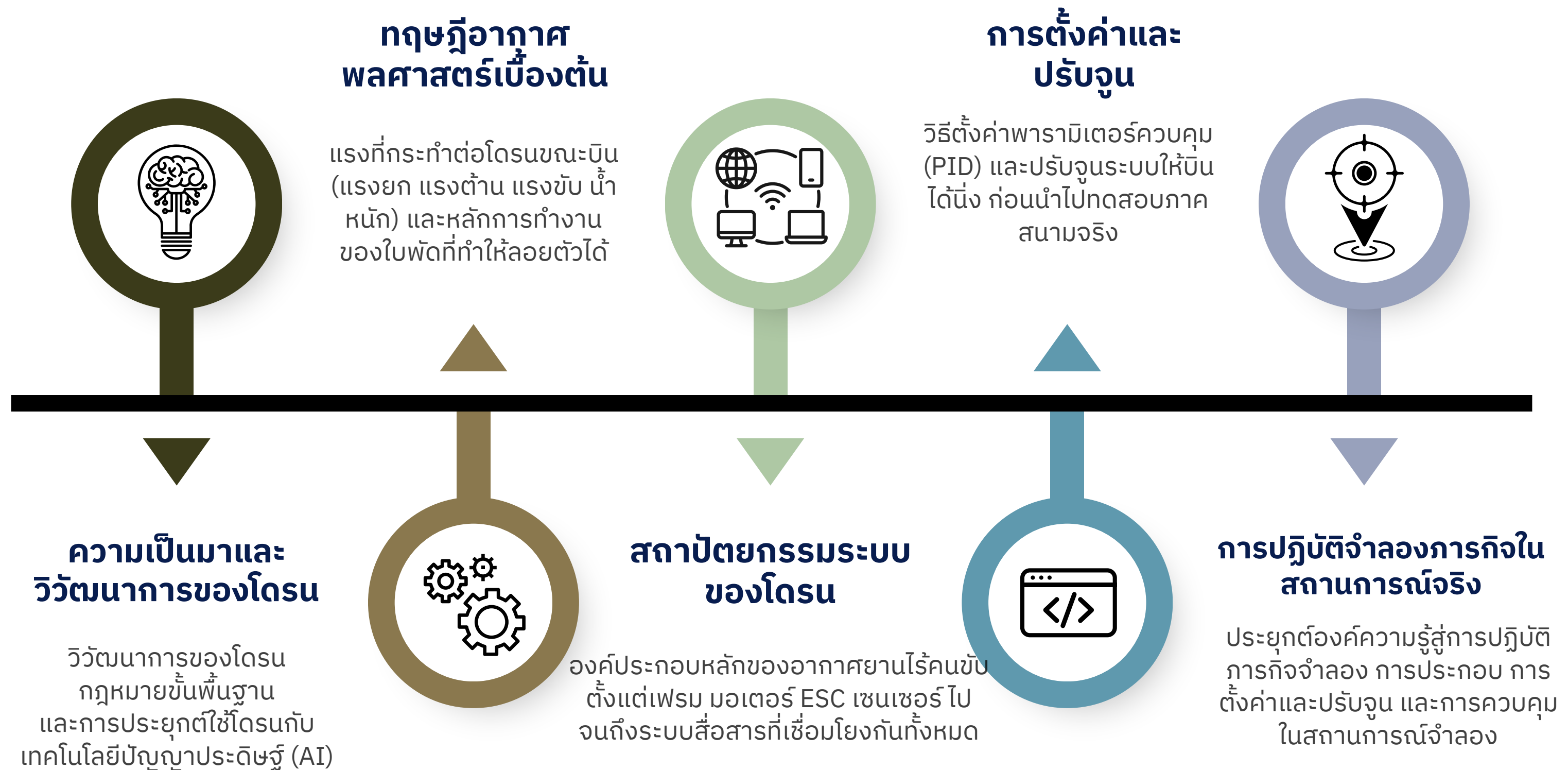
อากาศยานศาสตร์



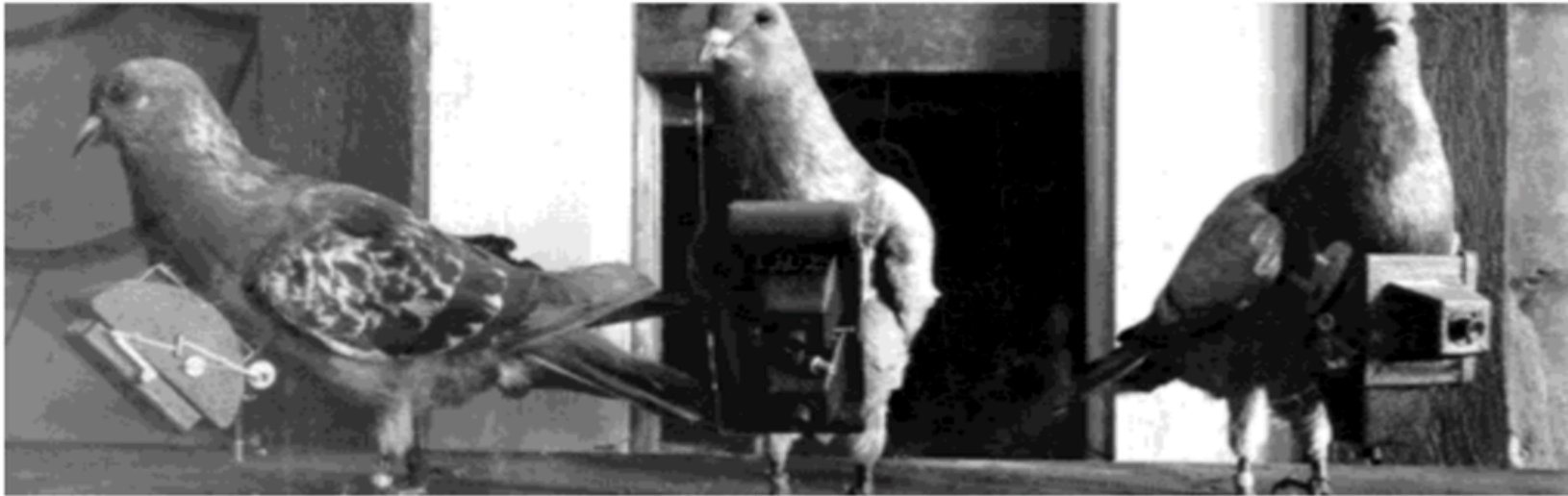
แรงที่กระทำต่อการบิน



OVER VIEW



- Julius Neubranner (1903), camera weight 70 g./interval shot 30s



นกพิราบติดกล้องขนาดเล็ก (บน) และภาพถ่ายทางอากาศจากนกบริเวณพระราชวังใน
เยอรมัน ตามแนวคิดของ Julius Neubranner ในปี 1903 (ล่าง)

- George Eastman (1879)
- KODAK (1889)
- “Brownie” compact camera (1990)



กล้องถ่ายภาพทางอากาศแบบมือถือบนเครื่องบินปีกคู่ระหว่างสงครามโลกครั้งที่หนึ่ง (ซ้าย)
และภาพถ่ายตึງแสดงสนามบินของฝรั่งเศส (ขวา)

Aerial drone types



Fixed wing



Multirotor



VTOL : vertical take off and landing

Aerial Photography

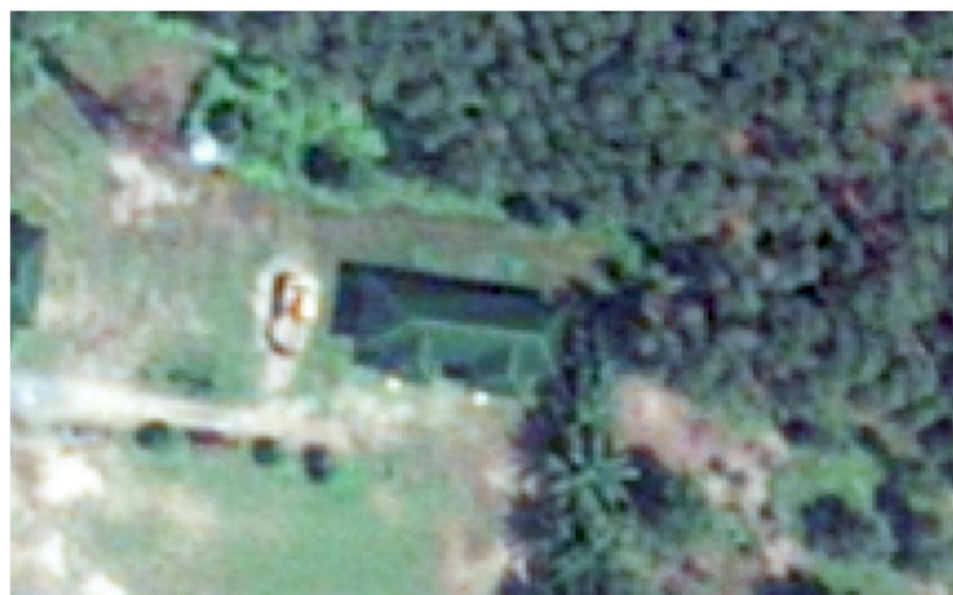
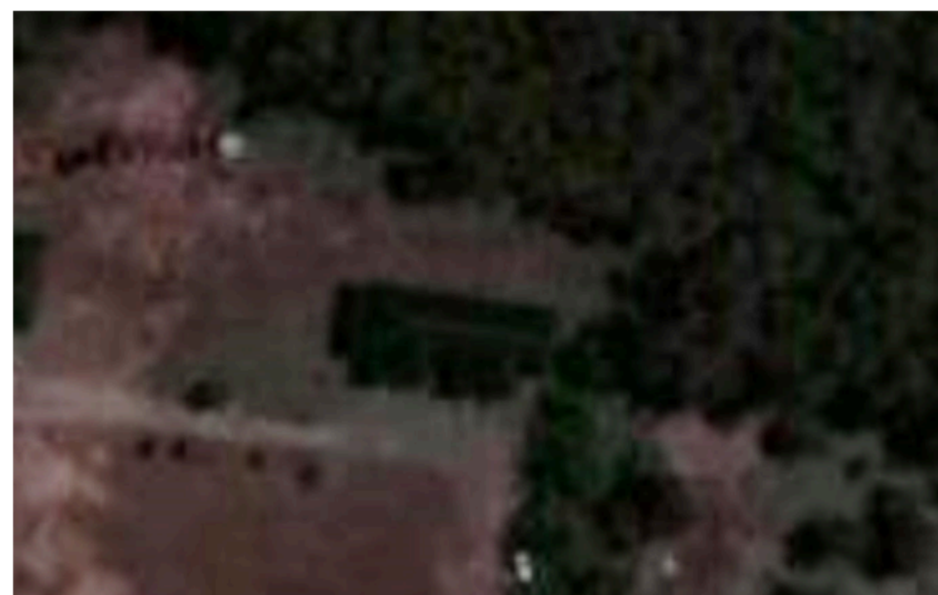


Landsat
(30m/pixel)



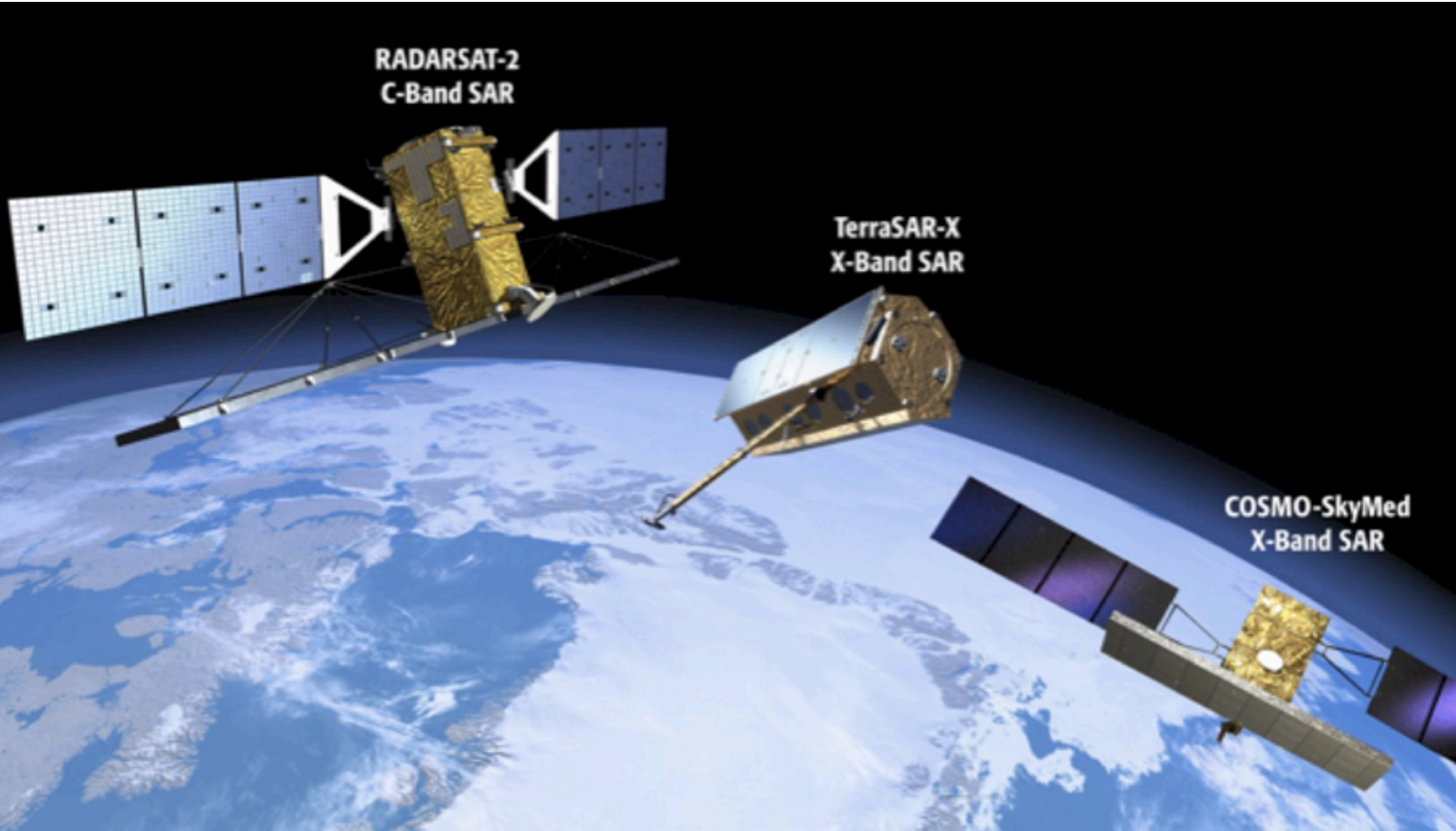
Quickbird-2
(2.5 m/pix)

ความแตกต่างระหว่าง
ภาพถ่ายทางอากาศกับภาพถ่ายดาวเทียม



Temporal Resolution

Thaichote	Landst 8	Sentinel-2	Modis	UAV
Every 26 days	Every 16 days	Every 5 days	Every 1-2 days	On demand



ตัวอย่างกฎหมายและข้อบังคับ



ขึ้นทะเบียนผู้ครอบ
ครองโดรน

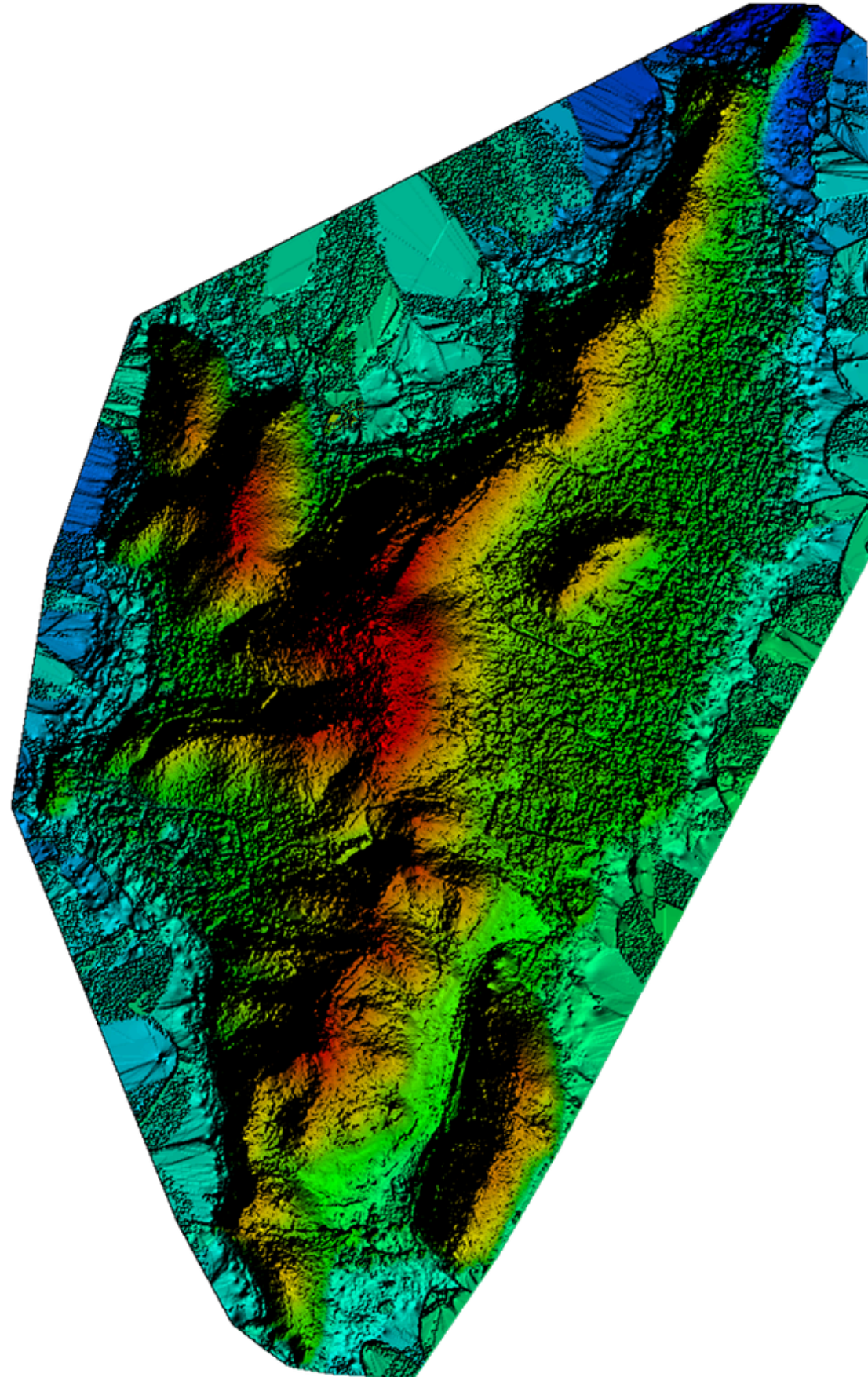


ขึ้นทะเบียนผู้บังคับโดรน

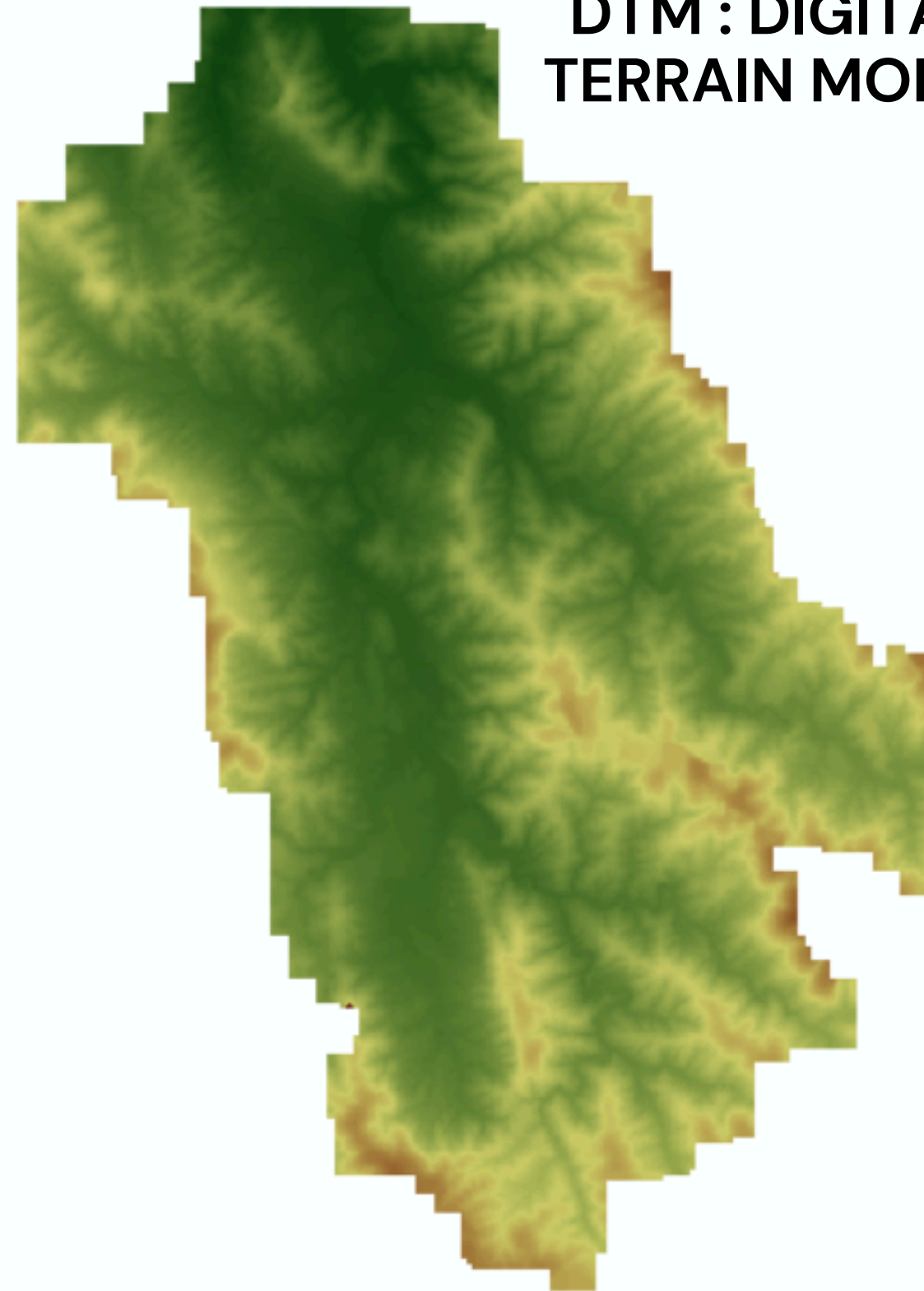


ประกันภัยบุคคลที่ 3

DSM : DIGITAL SURFACE MODEL



DTM : DIGITAL TERRAIN MODEL



CONTOUR



3D MAPPING



Aerial Data Collection Guideline & Flight Planning

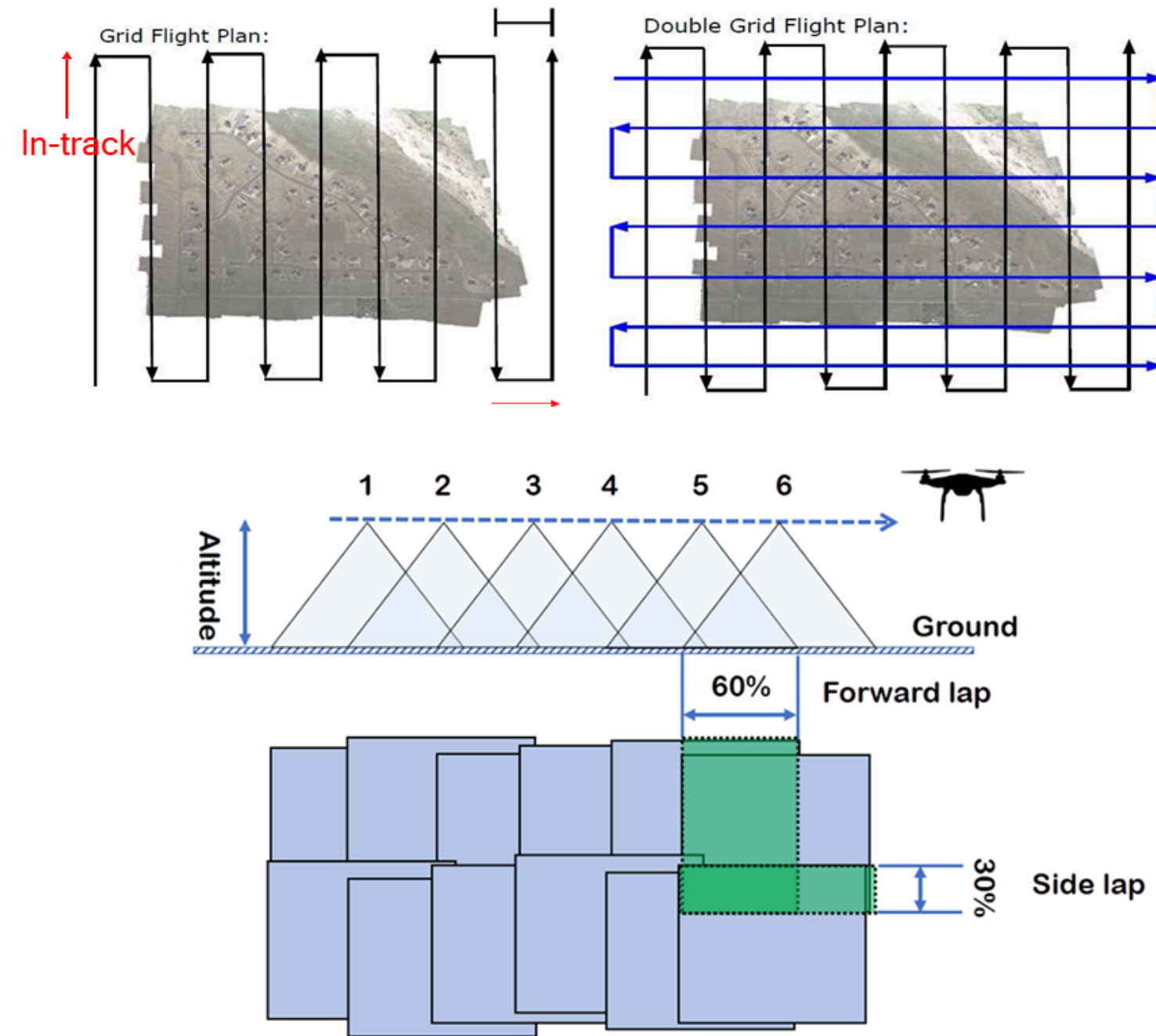
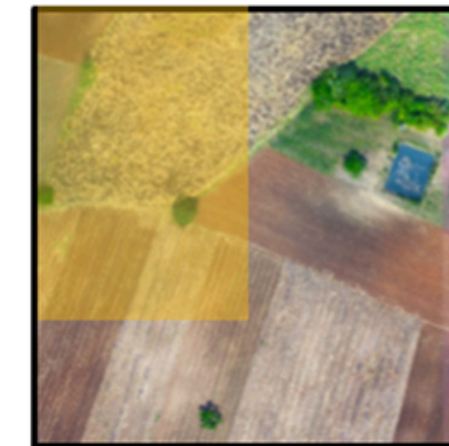


Image 1



Image 2



Overlaps

Image Stitching



Aerial Data Collection Guideline & Flight Planning



DSC_4746.JPG



DSC_4747.JPG



DSC_4748.JPG



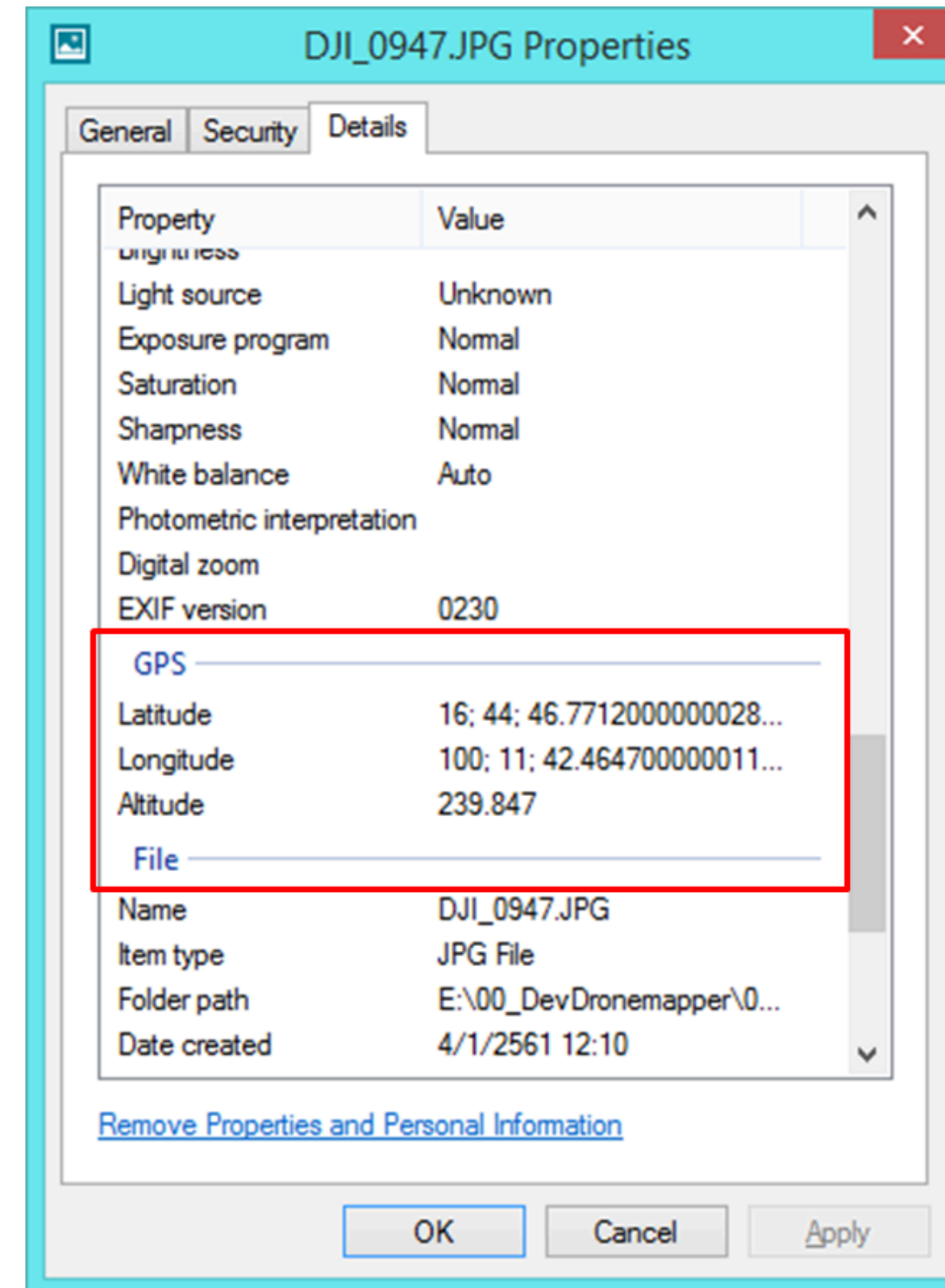
DSC_4750.JPG



DSC_4751.JPG



DSC_4752.JPG



ORTHOMOSAIC

RAW DATA



DSC_4746.JPG



DSC_4747.JPG



DSC_4748.JPG



DSC_4750.JPG



DSC_4751.JPG



DSC_4752.JPG

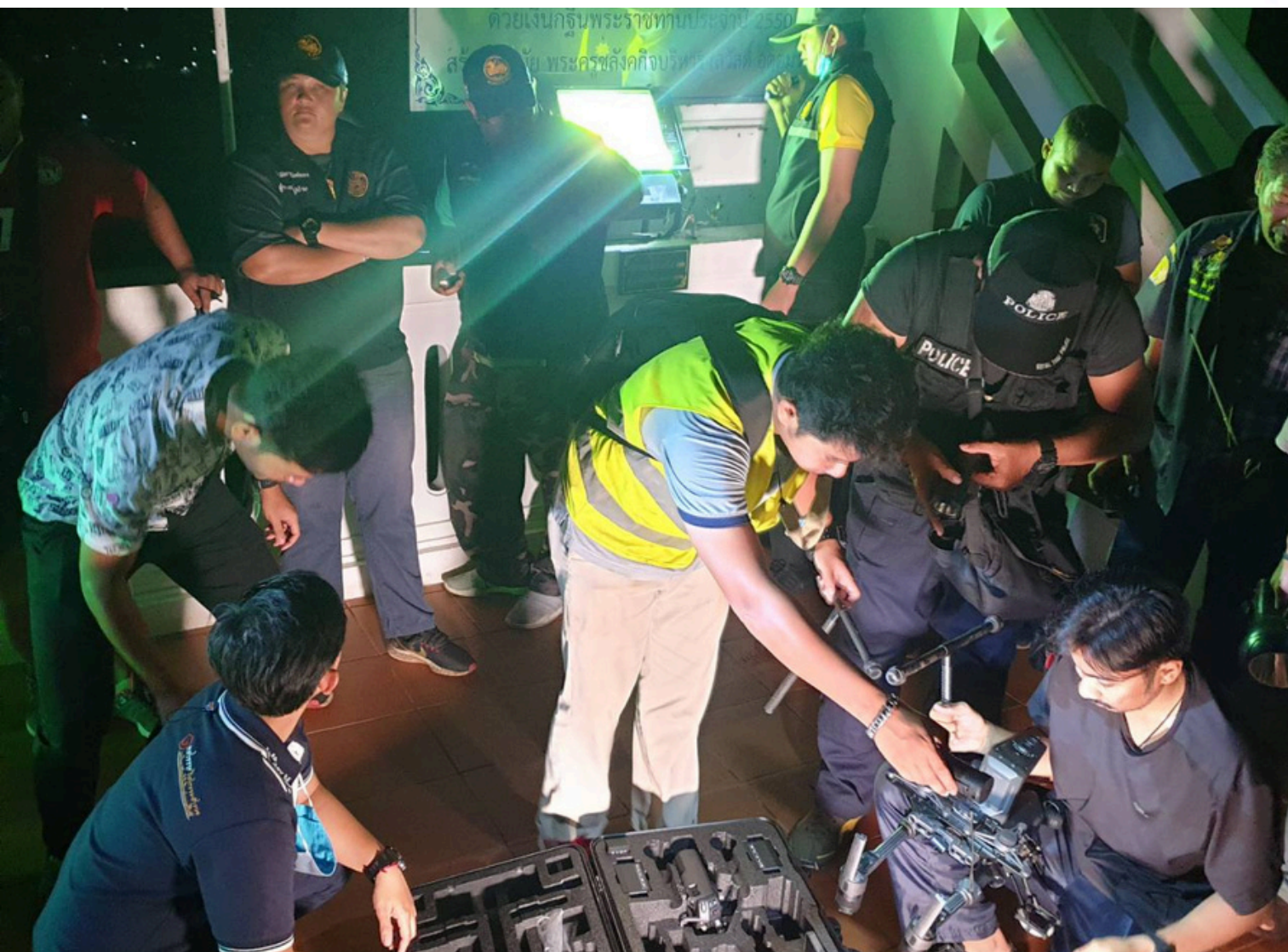


ORTHOMOSAIC



กรณีศึกษา: การใช้โดรนในการกักภัยพิบัติ

ตัวอย่างบทบาทของการประยุกต์ใช้โดรนในการสนับสนุนภารกิจช่วยเหลือผู้ประสบภัย



01

ค้นหาและกู้ภัย
(Search & Rescue)

บินสำรวจพื้นที่
เข้าถึงยาก
ค้นหาผู้ประสบภัย

02

ประเมิน
ความเสียหาย
(Damage Assessment)

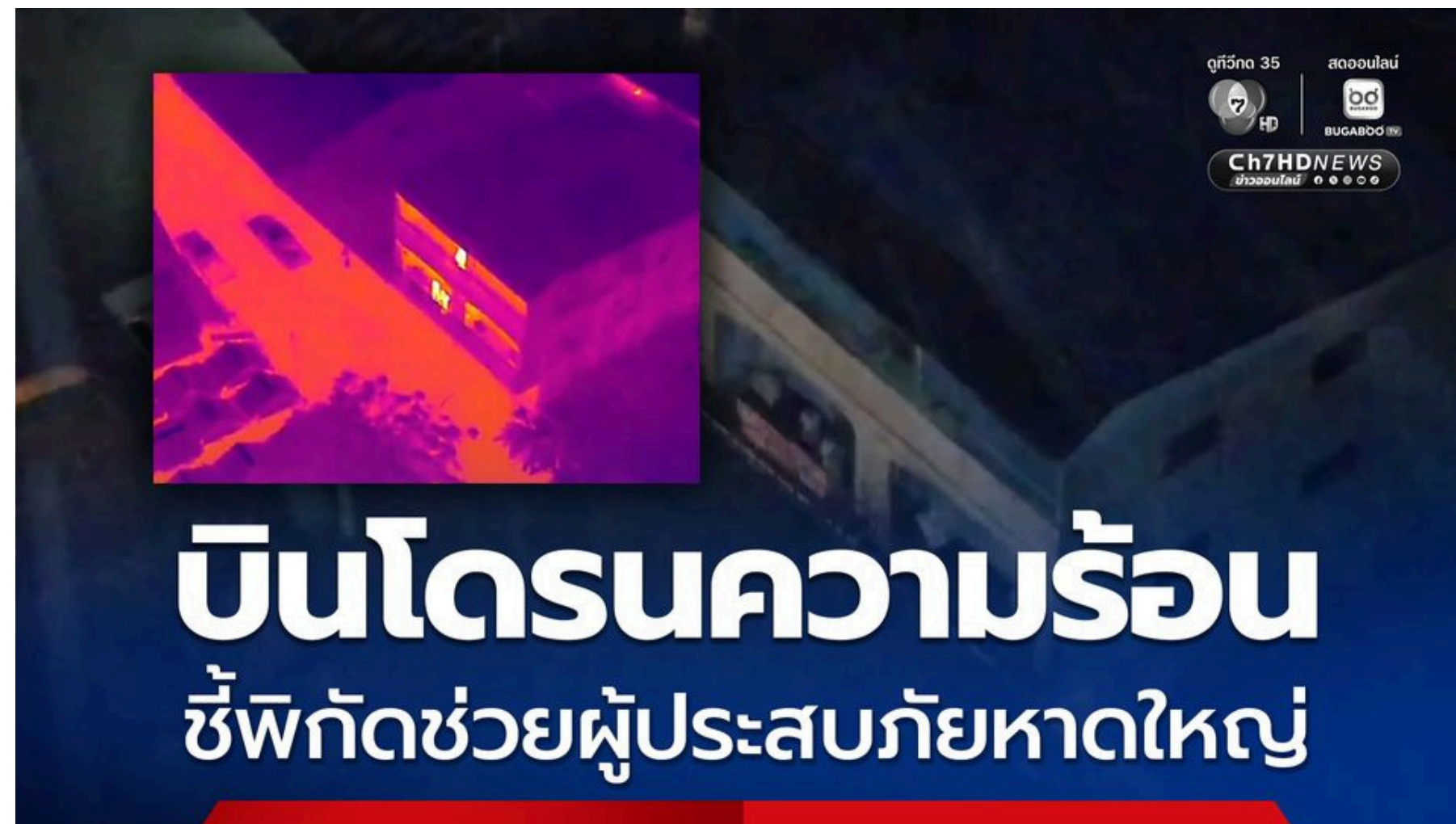
ถ่ายภาพและ
ทำแผนที่ทางอากาศ
ประเมินสถานการณ์

03

เป็นตัวรับส่ง
สัญญาณ
การสื่อสาร
(Emergency Communication)

ส่งสัญญาณและพิกัด
ในพื้นที่
เครื่องข่ายล่ม

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีโดรน อุปกรณ์ IoT และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในด้าน อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ กรณีด้านการ จัดการบรรเทาภัยพิบัติ



บพค. ผนึกภาคีเครือข่ายนักวิจัยใช้ "GeoAI" หนุน ฟื้นฟูเมืองหาดใหญ่ ภู่วิกฤตน้ำท่วม

-ก | ก | ก+



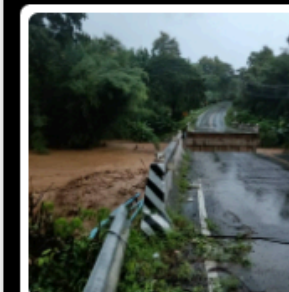
Light



ฟังข่าว



สรุปไทม์ไลน์



น้ำท่วมหนัก

+ ติดตาม

บพค. ผนึกภาคีเครือข่ายนักวิจัย ใช้ Geo-intelligence ช่วยพัฒนาฐานข้อมูล Geospatial สนับสนุนฟื้นฟูเมืองหาดใหญ่ ภู่วิกฤตอุทกภัยปี 2568 ด้วยแผนที่ดิจิทัล 360 องศา

วันที่ 4 ธันวาคม 2568 ภายใต้ข้อสั่งการของนายสุรศักดิ์ พันธุ์เจริญวรกุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ให้เร่งนำองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมลงพื้นที่ช่วยเหลือประชาชนในสถานการณ์อุทกภัยภาคใต้ นายณิวัฒน์ ธรรมจักร ผู้อำนวยการหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคนและทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ม.อ.) บมจ.เดฟโดรนแมพเปเปอร์ (DDM) และภาคีเอกชนด้านวิศวกรรมสำรวจ ภูมิสารสนเทศ มากกว่า 10 องค์กร ประกาศความ



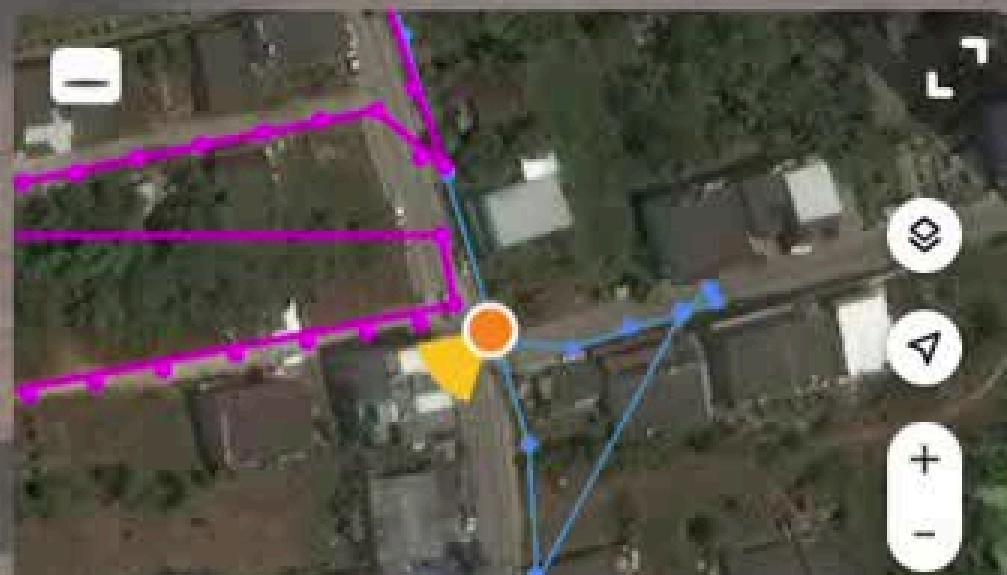
Search a street, city or country



สวท
สำนักงานคณะกรรมการ
การลงทุน
และบริหาร
ทรัพย์สิน



BUU
BURAPHA UNIVERSITY
WISDOM OF THE EAST



การประยุกต์ใช้ในการส่งการโดรนผ่านการเขียนโปรแกรม

Gesture control



Face recognition



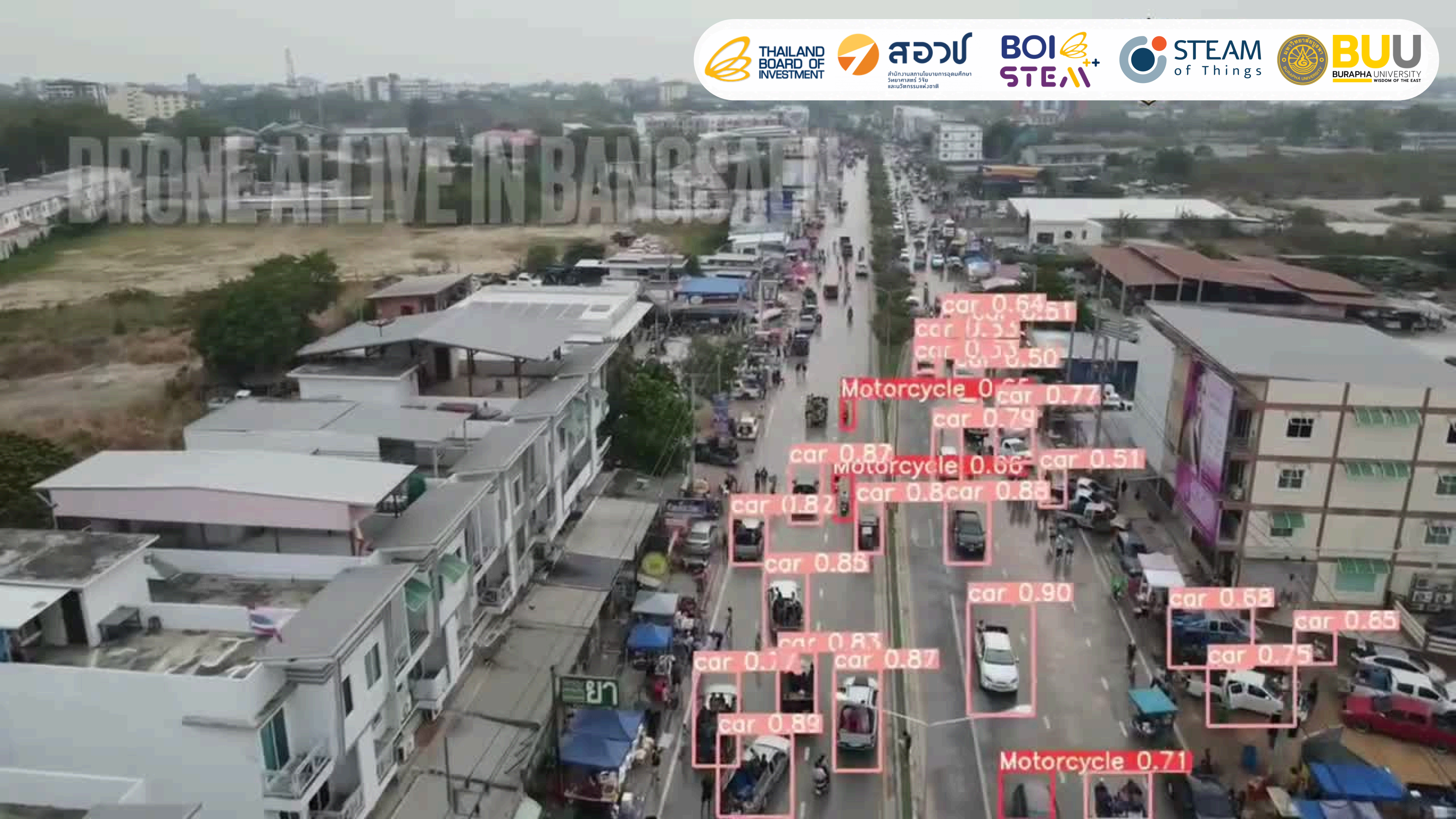
Voice control



Pose tracking



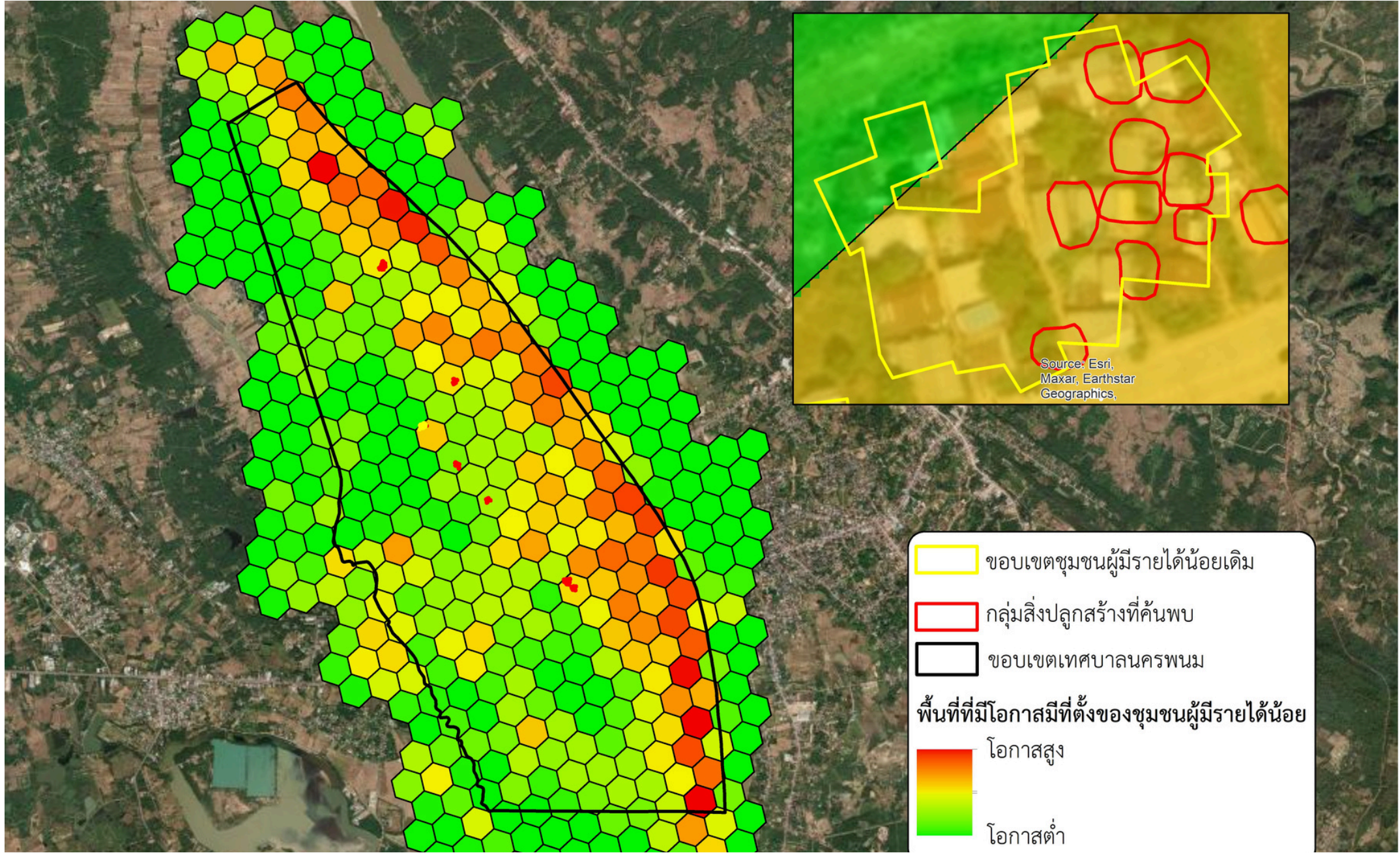
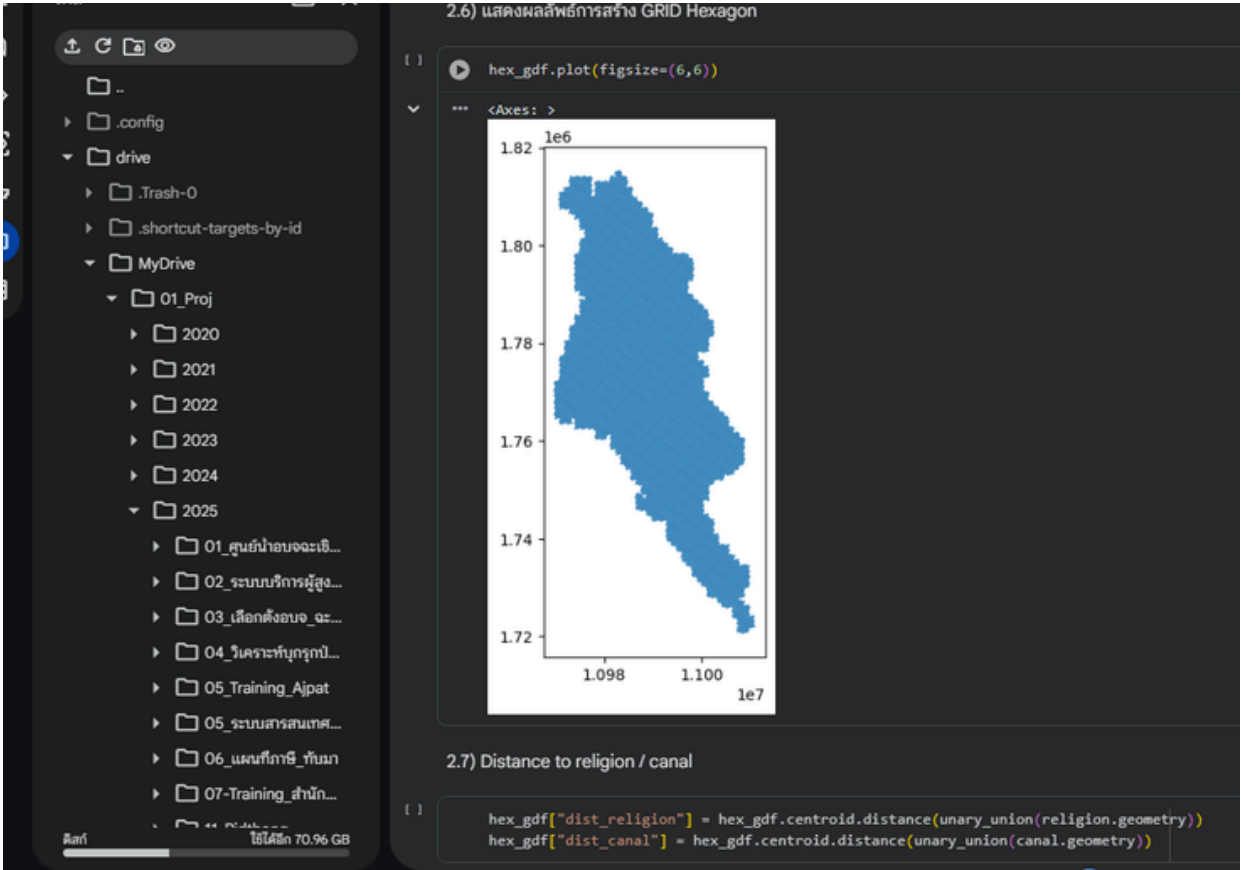
DRONE-AI LIVE IN BANGSAI



DATA ANALYTIC

3.3) คำนวณ Accuracy / Precision / Recall / F1 Score

```
[8]  
0  
✓ ว่าง  
TP = cm_gt[1,1]  
FP = cm_gt[0,1]  
FN = cm_gt[1,0]  
TN = cm_gt[0,0]  
  
accuracy = (TP + TN) / cm_gt.sum()  
precision = TP / (TP + FP) if (TP + FP) > 0 else 0  
recall = TP / (TP + FN) if (TP + FN) > 0 else 0  
f1_score = (2 * precision * recall / (precision + recall)  
            if (precision + recall) > 0 else 0)  
  
print("==== MODEL PERFORMANCE (Ground Truth) =====")  
print(f"Accuracy : {accuracy:.4f}")  
print(f"Precision : {precision:.4f}")  
print(f"Recall : {recall:.4f}")  
print(f"F1 Score : {f1_score:.4f}")  
  
===== MODEL PERFORMANCE (Ground Truth) =====  
Accuracy : 0.8697  
Precision : 0.0033  
Recall : 1.0000  
F1 Score : 0.0066
```



FUTURE TECHNOLOGY OF DRONES & AI



• **Autonomous Drone Systems**



• **AI & Computer Vision Analytics**



• **GIS & Big Data Integration**



• **Real-Time & Predictive Analysis**



• **Cloud, IoT & Digital Twin**

ทฤษฎีอากาศพลศาสตร์เบื้องต้น

สี่แรงหลักที่ต้องสมดุลกัน
เพื่อให้โดรนลอยตัวและควบคุมทิศทางได้อย่างมั่นคง

แรงยก (Lift)

เกิดจากใบพัดหมุน ดันโดรนขึ้น

น้ำหนัก (Weight)

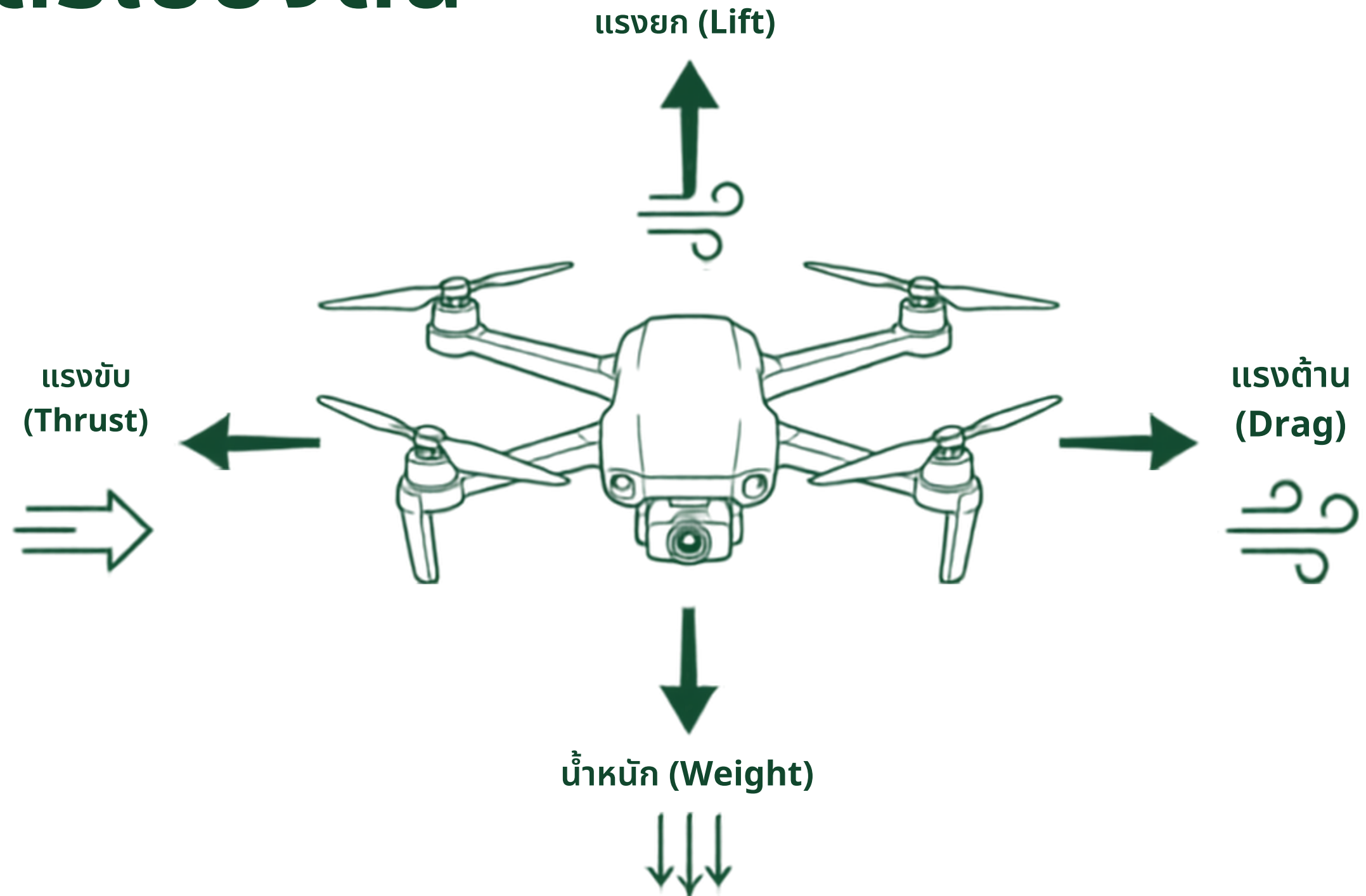
แรงโน้มถ่วงดึงโดรนลง

แรงขับ (Thrust)

แรงที่ทำให้โดรนเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

แรงต้าน (Drag)

แรงต้านอากาศที่ต้านการเคลื่อนที่



หลักการทำงานของใบพัดและการสร้างแรงยก

ใบพัดสร้างแรงยกจากรูปทรงตามหลักอากาศพลศาสตร์ เมื่ออากาศไหลผ่านด้านบนเร็วกว่า
"เกิดความแตกต่างของความดัน(pressure)" ผลักอากาศลงและยกโดรนขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อแรงขับ

ความเร็วรอบมอเตอร์ (RPM)

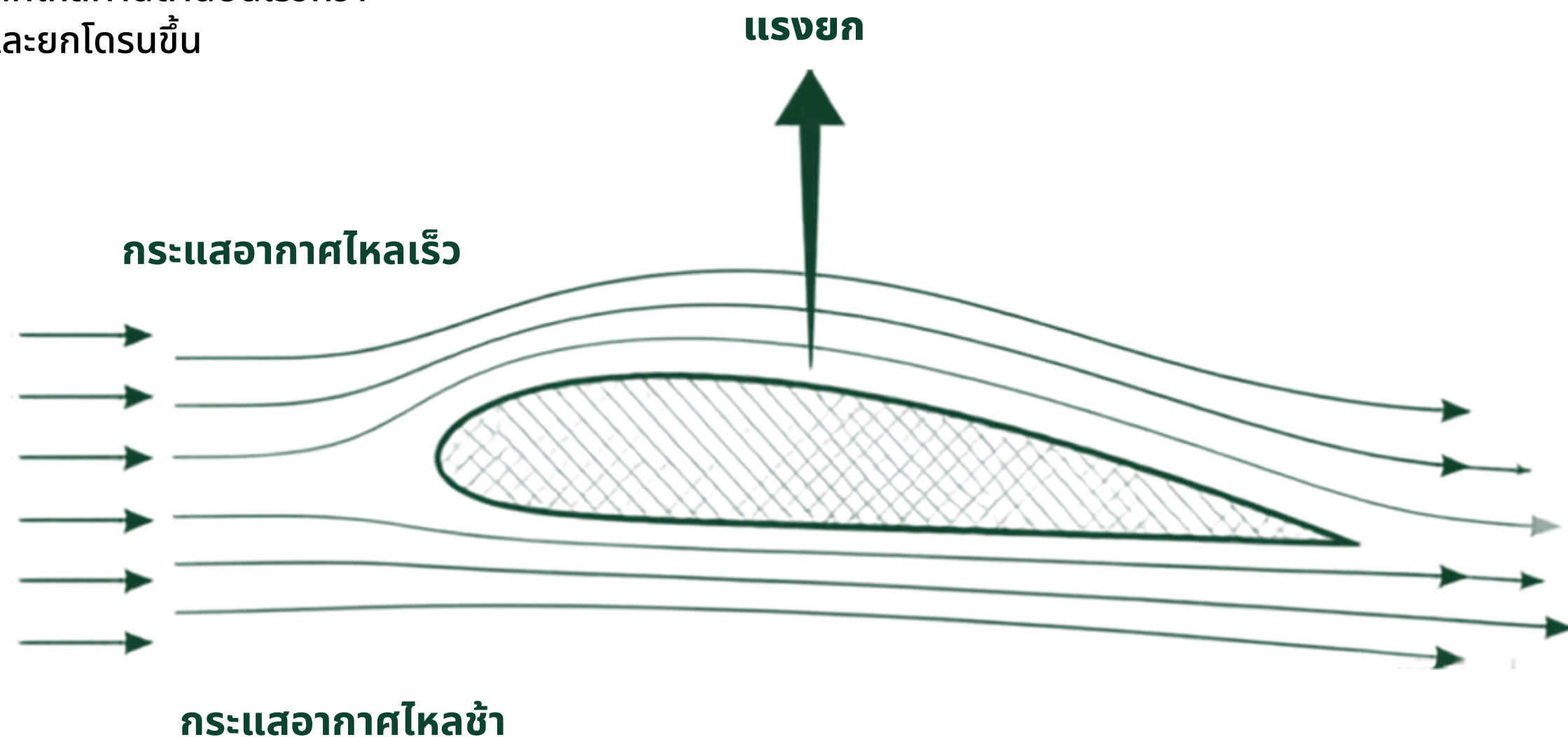
ยิ่งหมุนเร็ว แรงขับยิ่งมาก

มุมปะทะ (Angle of Attack)

มุมที่ใบพัดปะทะกับกระแสอากาศ

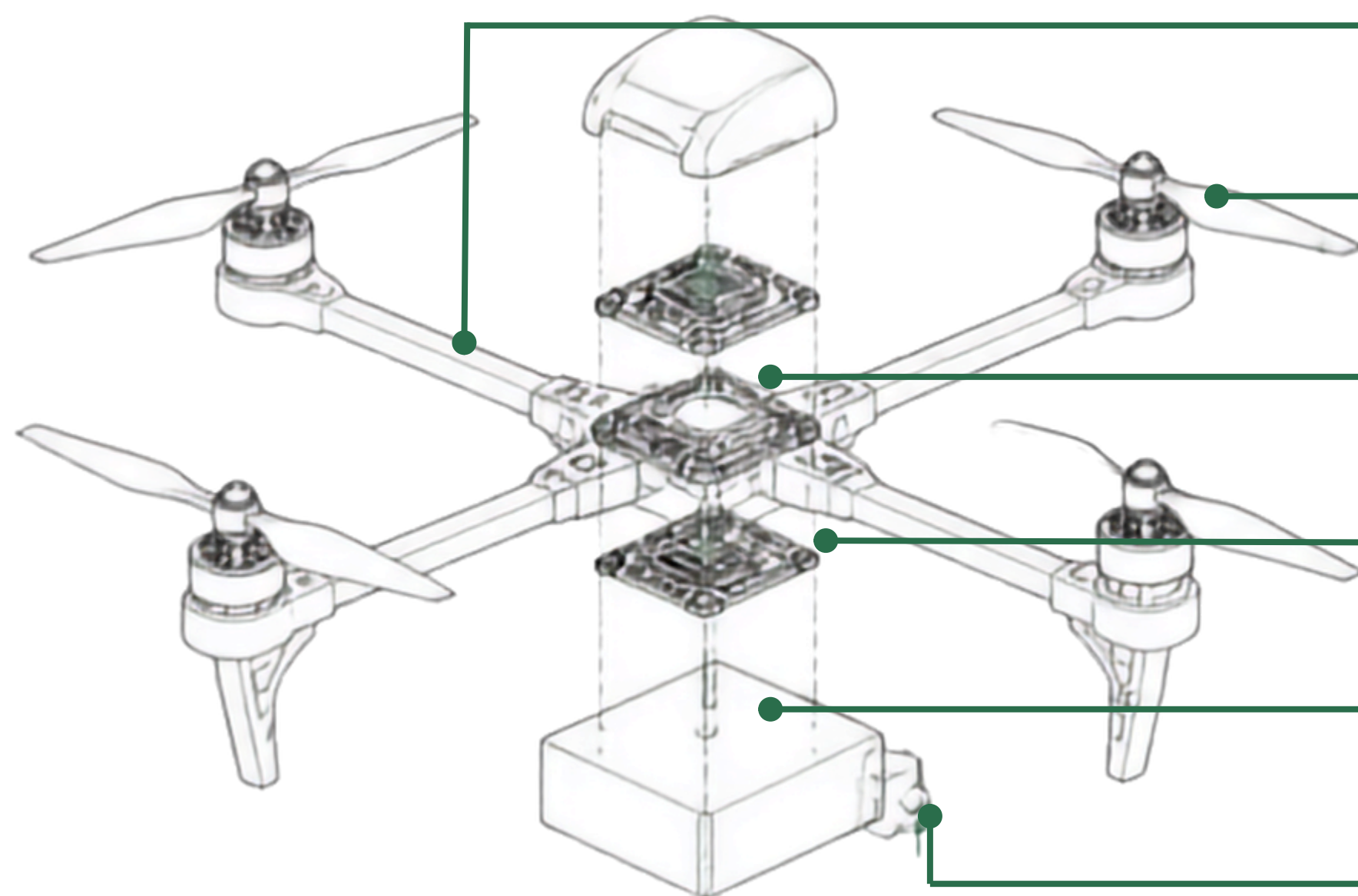
ขนาดและรูปทรงใบพัด

กำหนดปริมาณอากาศที่ผลักได้



สถาปัตยกรรมระบบของโดรน

องค์ประกอบสำคัญที่ประกอบกันเป็นอากาศยานไร้คนขับ



เฟรม (Frame)

โครงสร้างหลักรองรับทุกชิ้นส่วน

มอเตอร์ + ESC

ระบบขับเคลื่อนและควบคุมความเร็วรอบ

Flight Controller

หน่วยประมวลผลและควบคุมการบิน

เซนเซอร์ (IMU/GPS)

รับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหว

แบตเตอรี่

แหล่งพลังงาน

ระบบสื่อสาร (Receiver/Radio)

รับส่งคำสั่งจากผู้บังคับ

ทุกชิ้นส่วนทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างการบินที่แม่นยำและปลอดภัย

หลักการควบคุม PID สำหรับโดรน

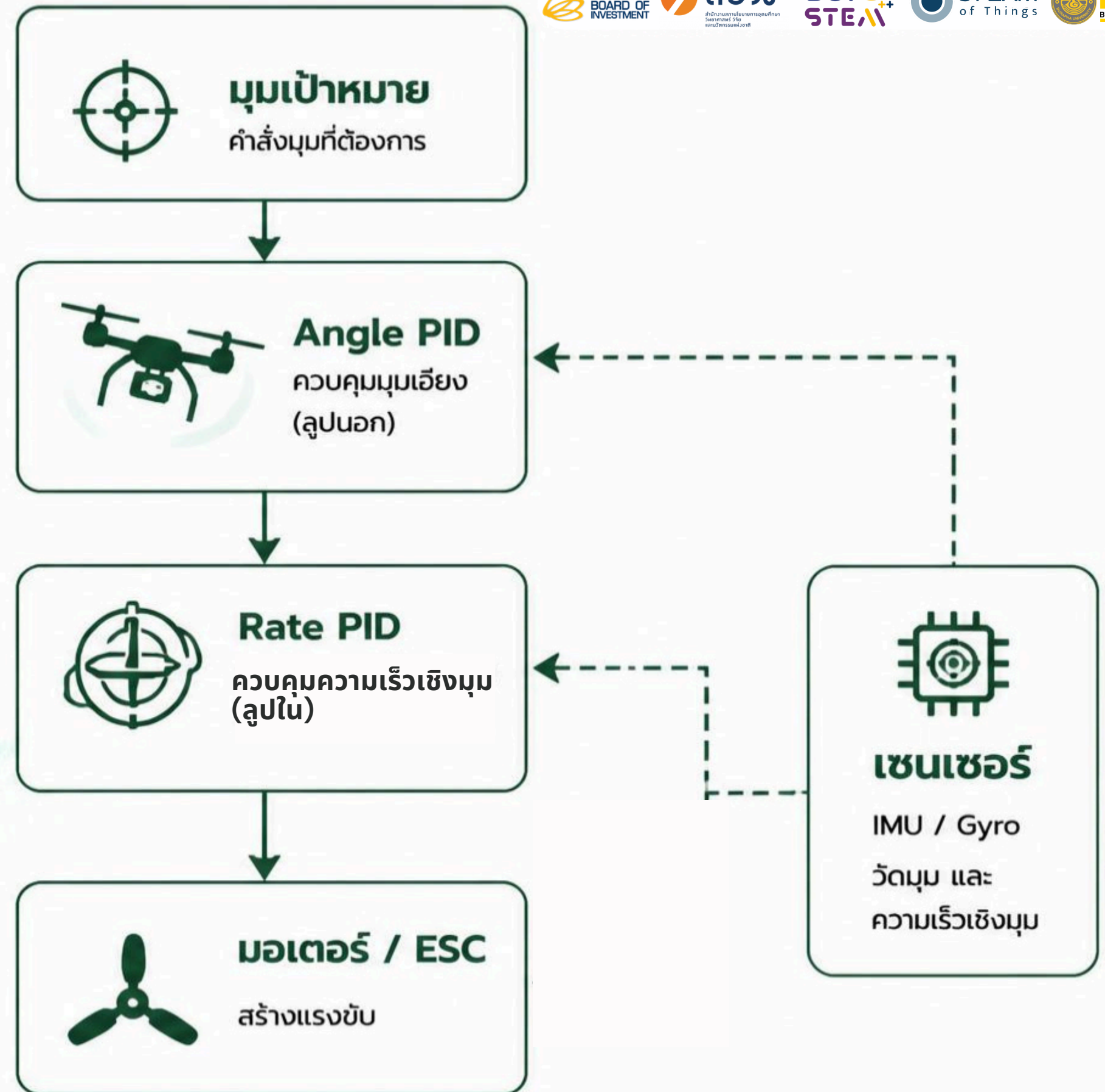
ระบบลูปซ้อนเพื่อรักษาสมดุล และควบคุมทิศทางการบิน

ความหมายของค่าควบคุม

Kp ค่าตอบสนองต่อการ ERROR

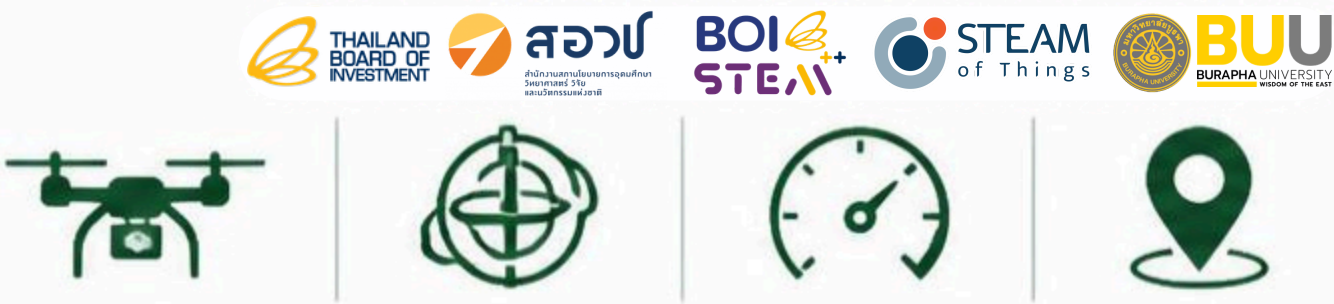
Ki แก้อาการเอียงค้าง

Kd หน่วงการสั่น ลด overshoot



ลูปในควบคุมความเร็วการหมุน ลูปนอกควบคุมมุม ทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์

ตารางพารามิเตอร์ PID อ้างอิง (Roll / Pitch / Yaw / Altitude)



ค่าเริ่มต้น PID สำหรับแกนควบคุมหลัก ใช้เป็นจุดตั้งต้นก่อนการปรับจูน

แกน/ลูป	Kp	Ki	Kd	หมายเหตุ
Roll Rate	1.00	0.00	0.05	ควบคุมความเร็วการหมุนรอบแกน Roll
Pitch Rate	1.00	0.00	0.05	ควบคุมความเร็วการหมุนรอบแกน Pitch
Yaw Rate	3.00	0.00	0.03	ควบคุมความเร็วการหมุนรอบแกน Yaw
Roll Angle	7.00	0.00	0.01	ควบคุมมุมเอียงรอบแกน Roll
Pitch Angle	7.00	0.00	0.01	ควบคุมมุมเอียงรอบแกน Pitch
Yaw Angle	4.00	0.00	0.00	ควบคุมทิศทางรอบแกน Yaw
Altitude Rate	1.00	0.00	1.00	ควบคุมความเร็วการขึ้น-ลง
Altitude	0.00	0.00	0.00	ควบคุมระดับความสูง



Trim & Base Speed



Trim

ชดเชยความไม่สมดุลทางกล
เพื่อให้ลอยตัวนิ่งขึ้น



Base Speed

ค่า PWM พื้นฐาน
สำหรับ hover

Ki เริ่มต้นที่ 0 เสมอ เพิ่มภายหลังเฉพาะเมื่อพบอาการเอียงค้าง

ขั้นตอนการจูน PID ภาคนาม

1



จูน Rate PID ก่อน

ใส่ K_p แล้วเติม K_d
จนหายสั่น

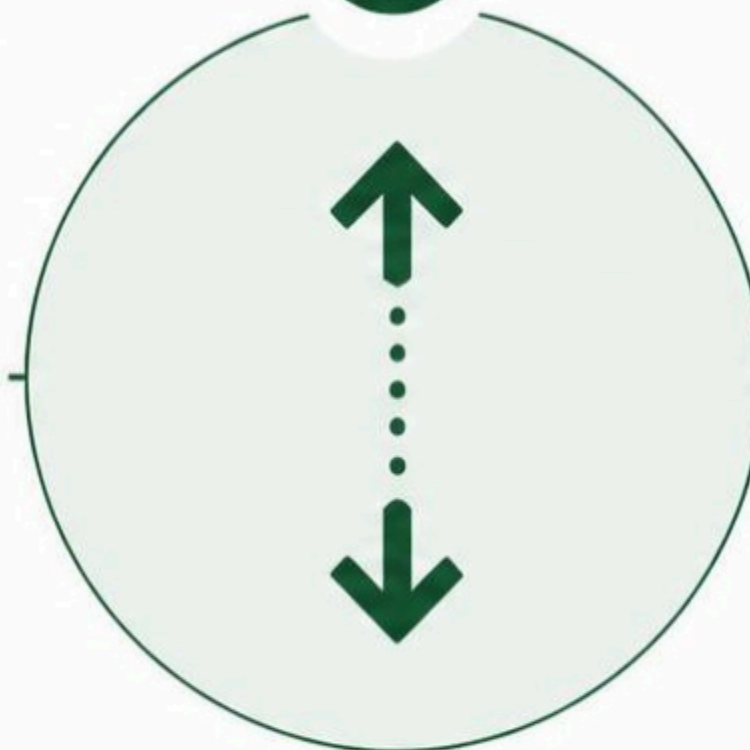
2



จูน Angle PID ต่อ

ทำตามหลักการ
เดียวกัน

3



จูน Altitude Rate
แล้วค่อย Altitude

4



ปรับ Trim และ
ทดสอบบินจริง

ด้วยความระมัดระวัง

จูนทีละตัวแปร ทีละแกน เพื่อแยกอาการและควบคุมความปลอดภัยในการทดสอบ