



不同形式之無人機 對鳥類行為之影響 與研究應用



蔡嘉陽

內容分享

- ▶ 空拍機使用的原則與禁忌
- ▶ 不同顏色、大小與噪音之空拍機對鳥類行為的影響
- ▶ 鳥類研究之應用
 - ▶ 鳥類棲地地形地貌之正射影像
 - ▶ 埃及聖鸛繁殖巢數計算
 - ▶ 中國東方白鸛人工巢位的空拍經驗
 - ▶ 模擬鳥類飛行之行為感知：穿越旋轉風機、棲地選擇之飛行路徑



空拍機的使用原則與禁忌

- ▶ 空拍機在生態研究是環境紀錄的工具，不是拍鳥的工具。
- ▶ 拍攝鳥類環境時應確定不會干擾到鳥類
- ▶ 如果有干擾到鳥類的行為，拍攝應立刻停止



不同顏色、大小與噪音之空拍機對鳥類行為的影響：以鷺科鳥類為例

顏色



Mavic Pro (雪白機)



Mavic Pro

噪音



Mavic Pro (鉑金版)



Mavic Air



Anafi

大小



Inspire 1/Pro

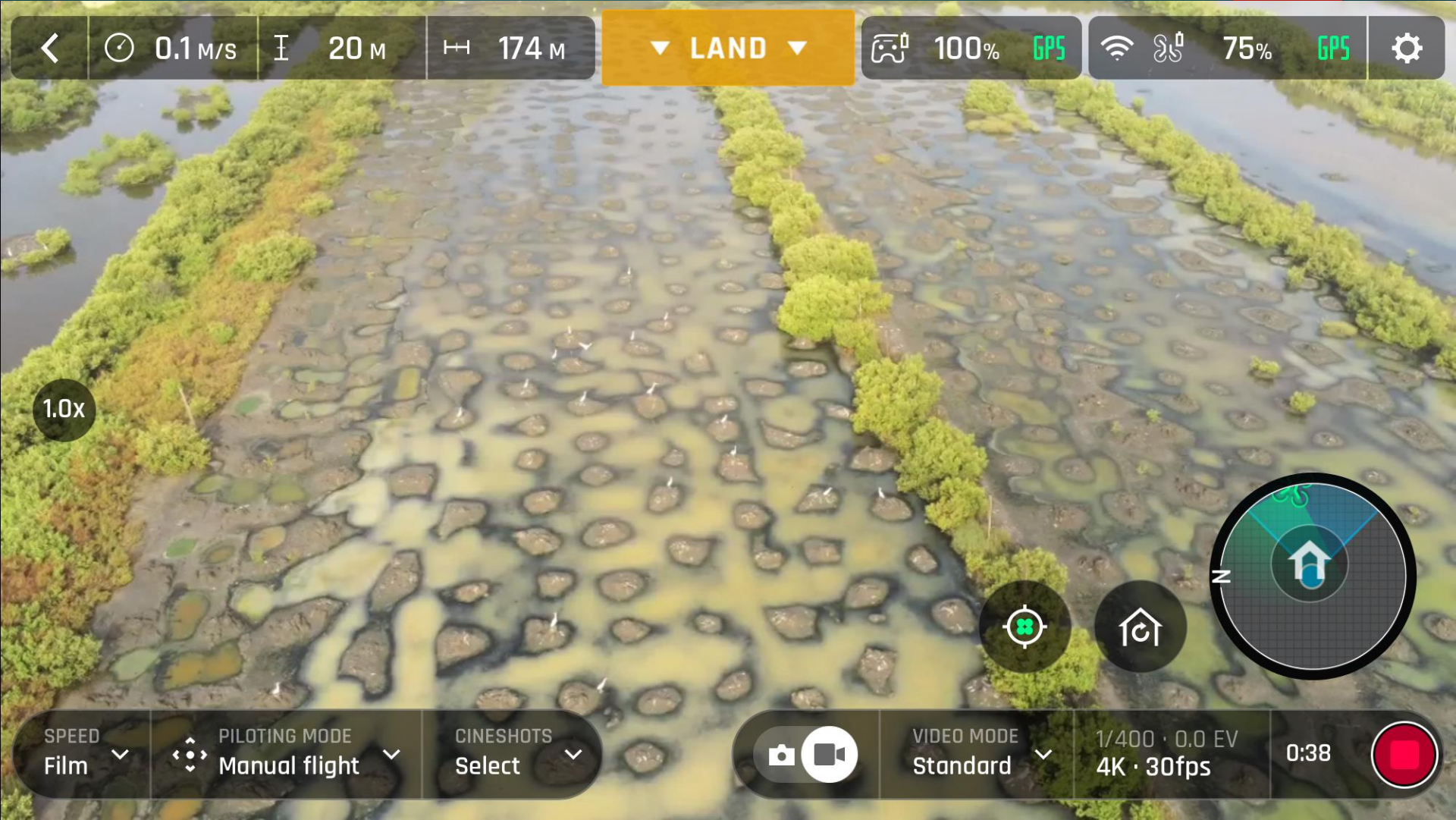


Phantom 4P



Mavic Air





0.1 M/S



20 M



174 M

▼ LAND ▼



100%

GPS



75%

GPS



1.0x



SPEED
Film ▼



PILOTING MODE
Manual flight ▼

CINESHOTS
Select ▼

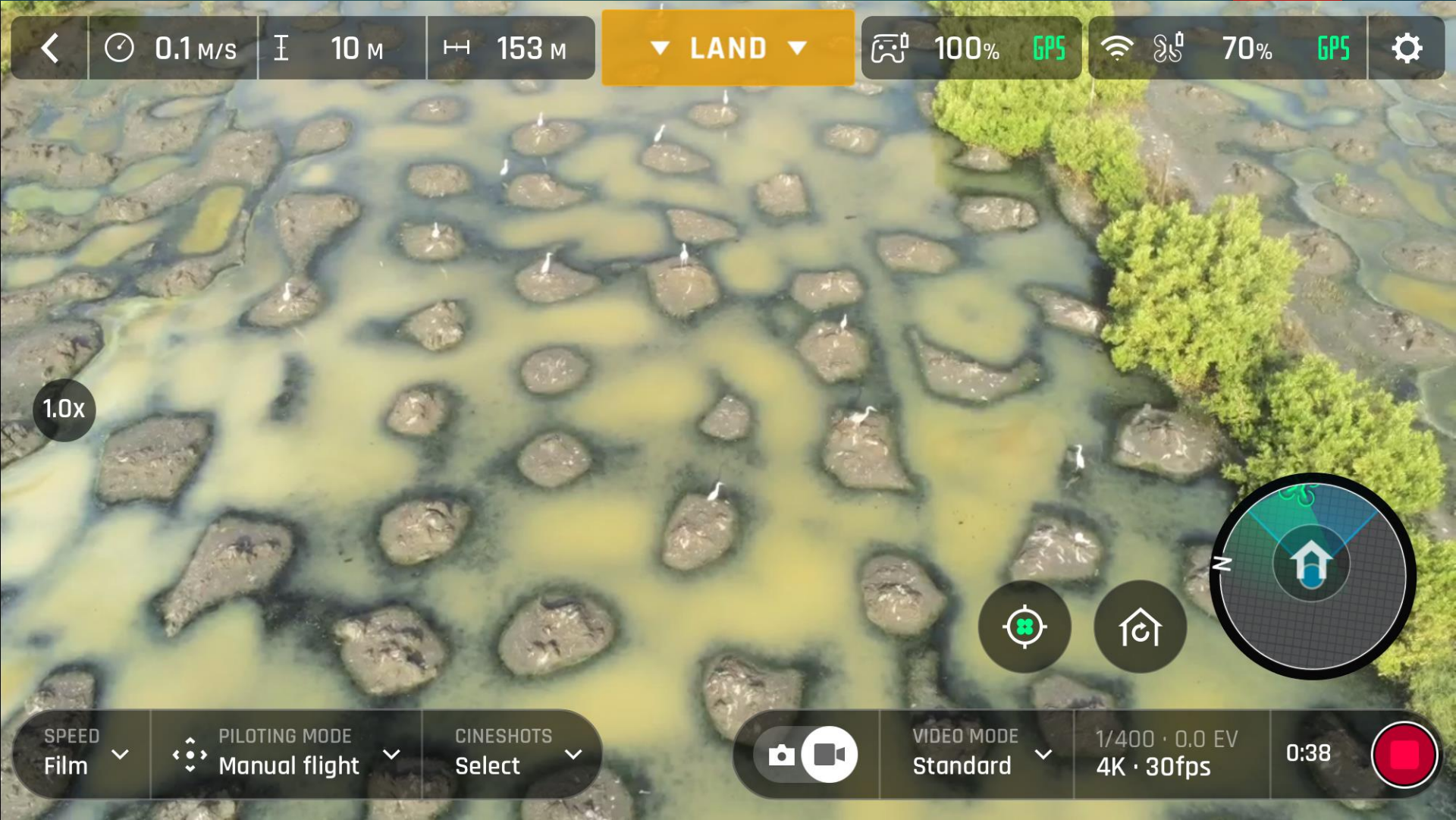


VIDEO MODE
Standard ▼

1/400 · 0.0 EV
4K · 30fps

0:38





0.1 M/S



10 M



153 M

▼ LAND ▼



100%

GPS



70%

GPS



1.0x



SPEED

Film



PILOTING MODE

Manual flight



CINESHOTS

Select



VIDEO MODE

Standard



1/400 · 0.0 EV

4K · 30fps

0:38





Anafi

10m音量平均 49 db

Mavic air

10m音量平均 65 db

Mavic pro降噪

10m音量平均 60 db



飞行中 (GPS)



GPS



HD

45%



11:29

AUTO ISO Shutter EV WB 自动
100 1/160 0 4600K

SD
CAPACITY
JPEG 390



⚠ 风速较大, 请注意飞行安全, 尽量保持飞行器在视距内。 ×



D 51 m

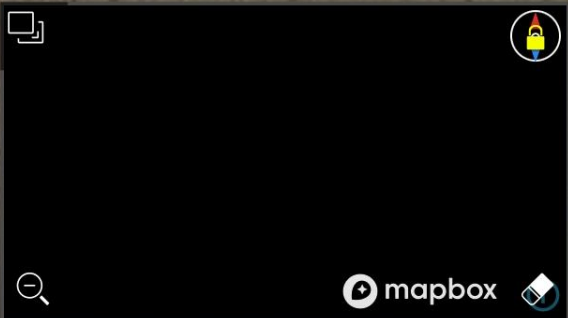
H 58 m

H.S 0.0 m/s

V.S 0.0 m/s



45.7 m





飞行中 (GPS)



HD

39%



AUTO ISO Shutter EV WB 自动 CAPACITY
100 1/160 0 4600K 4K/30 00:03:03



00:28



D 140 m
H.S 0.1 m/s

H 6.8 m
V.S 0.0 m/s

VPS 7.7 m





飞行中 (GPS)



HD

36%

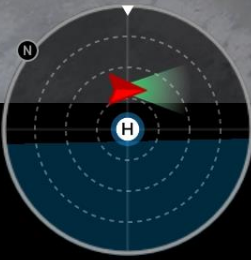


08:39

AUTO ISO Shutter EV WB 自动 CAPACITY
100 1/160 0 4500K 4K/30 00:02:29



AE



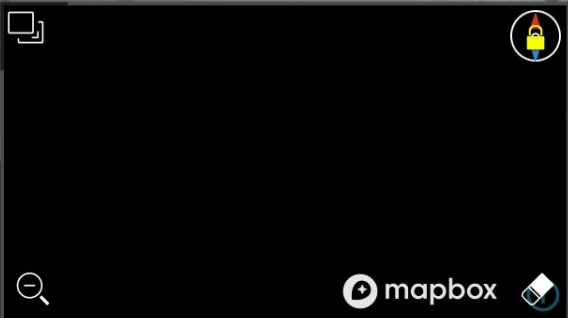
D 149 m

H 6.8 m

H.S 0.1 m/s

V.S 0.0 m/s

VPS 7.9 m





飞行中 (GPS)



HD

32%

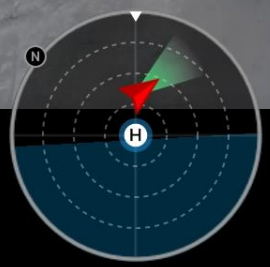


07:24

AUTO ISO Shutter EV WB 自动 CAPACITY
100 1/160 0 4600K 4K/30 00:01:44



00:44



D 169 m

H 3.1 m

H.S 0.0 m/s

V.S 0.0 m/s

VPS 4.2 m



mapbox



實驗結果

顏色	>30m	=15m	<10m	備註
Mavic pro 白	✓	✓	✗	顏色無差別
Mavic pro 黑	✓	✓	✗	顏色無差別

噪音	>30m	=15m	<10m	備註
Mavic pro 降噪	✓	✓	✗	噪音影響中等
Mavic air	✓	✗	✗	噪音影響最大
Anafi	✓	✓	✓	噪音影響最小

大小	>30m	=15m	<10m	備註
Inspire 1/pro	✓	✗	✗	大小有影響
Phantom 4P	✓	✓	✓	表現最佳
Mavic air	✓	✗	✗	噪音影響最大

空拍機在鳥類研究之應用 (一)

- ▶ 鳥類棲地地形地貌之正射影像
 - ▶ 分析棲地類型、面積大小
 - ▶ 長期監測
- ▶ 利用Pix4Dcapture進行拍攝，
Pix4Dmapper處理運算空拍照片。

地理圖資的拍攝: 正射影像圖

- ▶ 有多種的拍攝APP可供選擇，如Pix4Dcapture, Litchi, Precision Flight, Altizure等等。
- ▶ 主要以Pix4Dcapture為主，其他app為輔。
- ▶ 拍攝後的照片利用Pix4Dmapper處理或是Photoscan軟體，進行地理資訊資料計算。
- ▶ 可以製作*.shp格式，供GIS軟體讀取。
- ▶ 也可以輸出為*.kml格式，供Google Earth讀取。

Plan new mission



POLYGON
For 2D maps



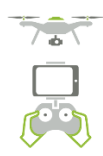
GRID
For 2D maps



DOUBLE GRID
For 3D models



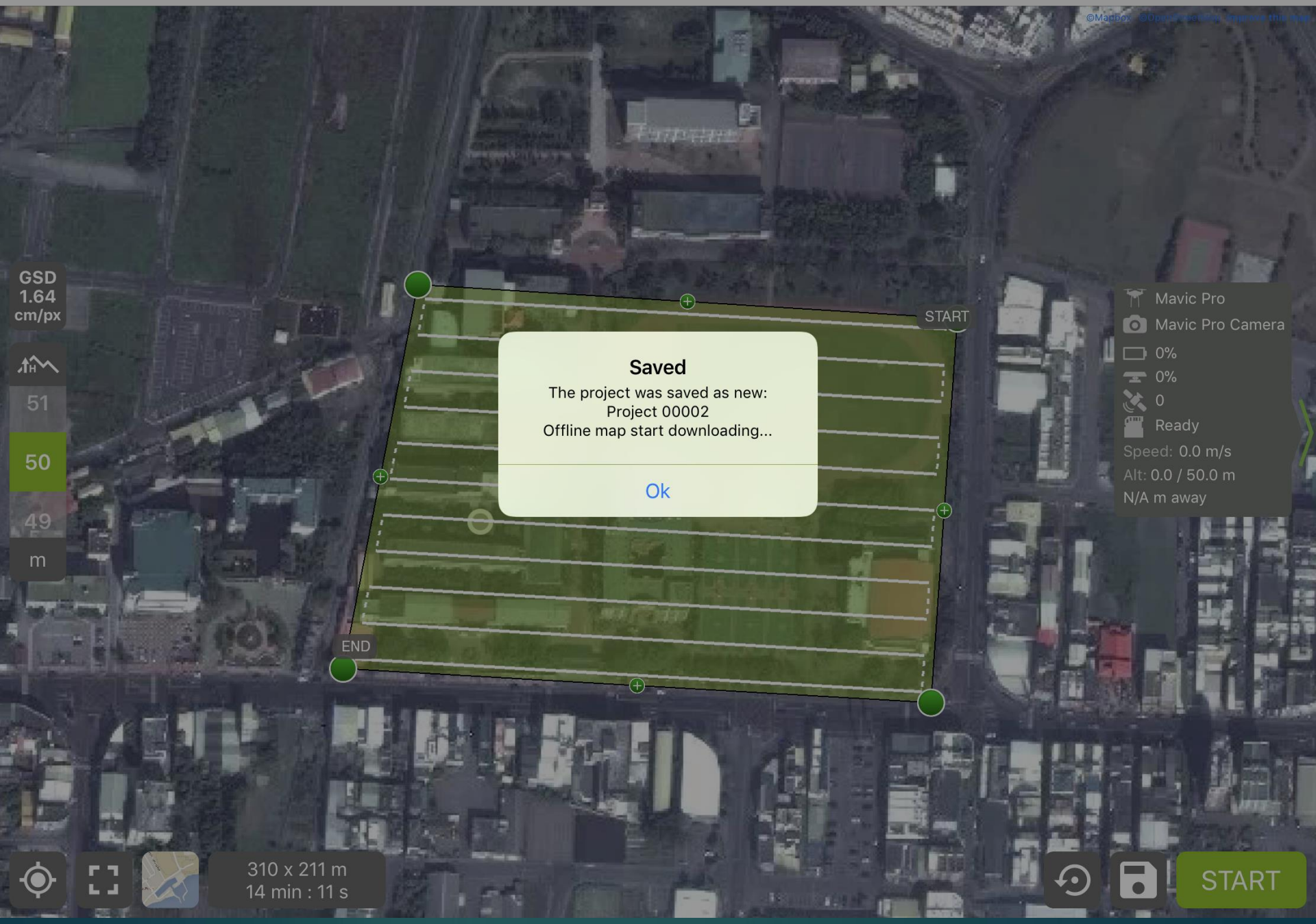
CIRCULAR
For single 3D model



FREE FLIGHT
Advanced users

PROJECT LIST

TUTORIAL/HELP



Saved

The project was saved as new:
Project 00002
Offline map start downloading...

Ok

Mavic Pro

Mavic Pro Camera

0%

0%

0

Ready

Speed: 0.0 m/s

Alt: 0.0 / 50.0 m

N/A m away

GSD
1.31
cm/px

31

30

29

m

Drone take off checklist

✓ Connected to drone	✓ Battery level (drone) sufficient	✓ Drone GPS satellites
✓ Camera ready	✓ Homepoint set	✓ Drone close to grid
✓ Mission uploaded to drone	✓ Flight mode switch position correct	

Cancel

Start

Phantom 4

Phantom 4 Came...

98%

100%

13

Ready

Speed: 0.0 m/s

Alt: 0.0 / 30.0 m

22.3 m away



▼ 本機端處理

☒ 1. 初始化處理 ☒ 2. 點雲與網格模型 ☒ 3. 數值地表模型, 正射影像鑽嵌與指標

目前: Computing rematches 78%

總和: 1. 2. 3. 3/24

匯出狀態...



開始

取消

協助

清除紀錄

協助

處理紀錄 (log)

分類層級

選項

篩選

[Processing]: Initialize calibration

[Processing]: Calibrate

[Processing]: 最佳化

[Processing]: Transform init.

[Processing]: Optimize with geo-information

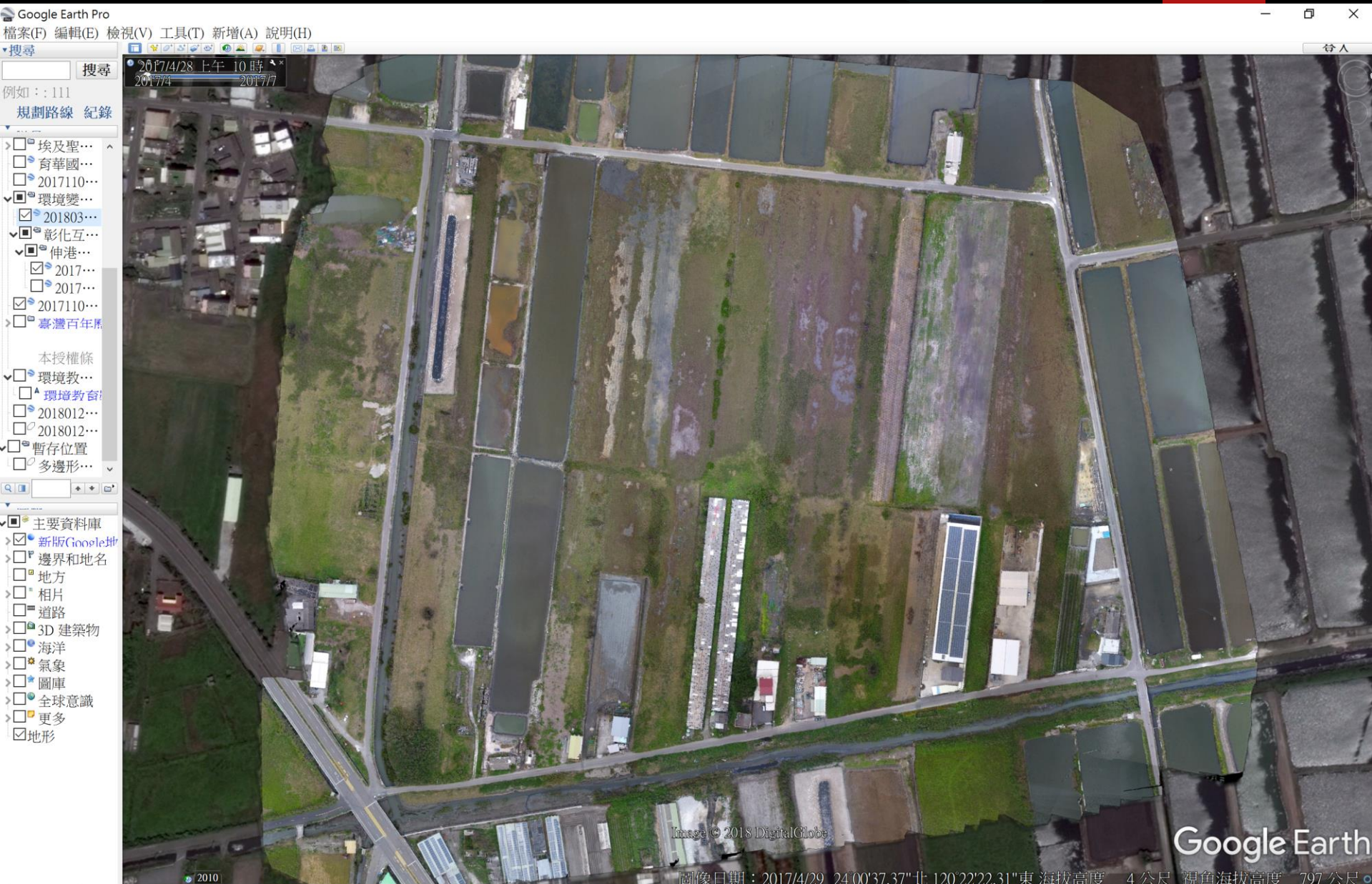
本機端處理

處理紀錄 (log)



處理

選項



Google Earth Pro

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 工具(T) 新增(A) 說明(H)

搜尋

搜尋

例如: 111

規劃路線 紀錄

- ☐ 埃及聖...
- ☐ 育華國...
- ☐ 2017110...
- ☒ 環境變...
- ☒ 201803...
- ☒ 彰化互...
- ☒ 伸港...
- ☒ 2017...
- ☐ 2017...
- ☒ 2017110...
- ☐ 臺灣百年...

本授權條

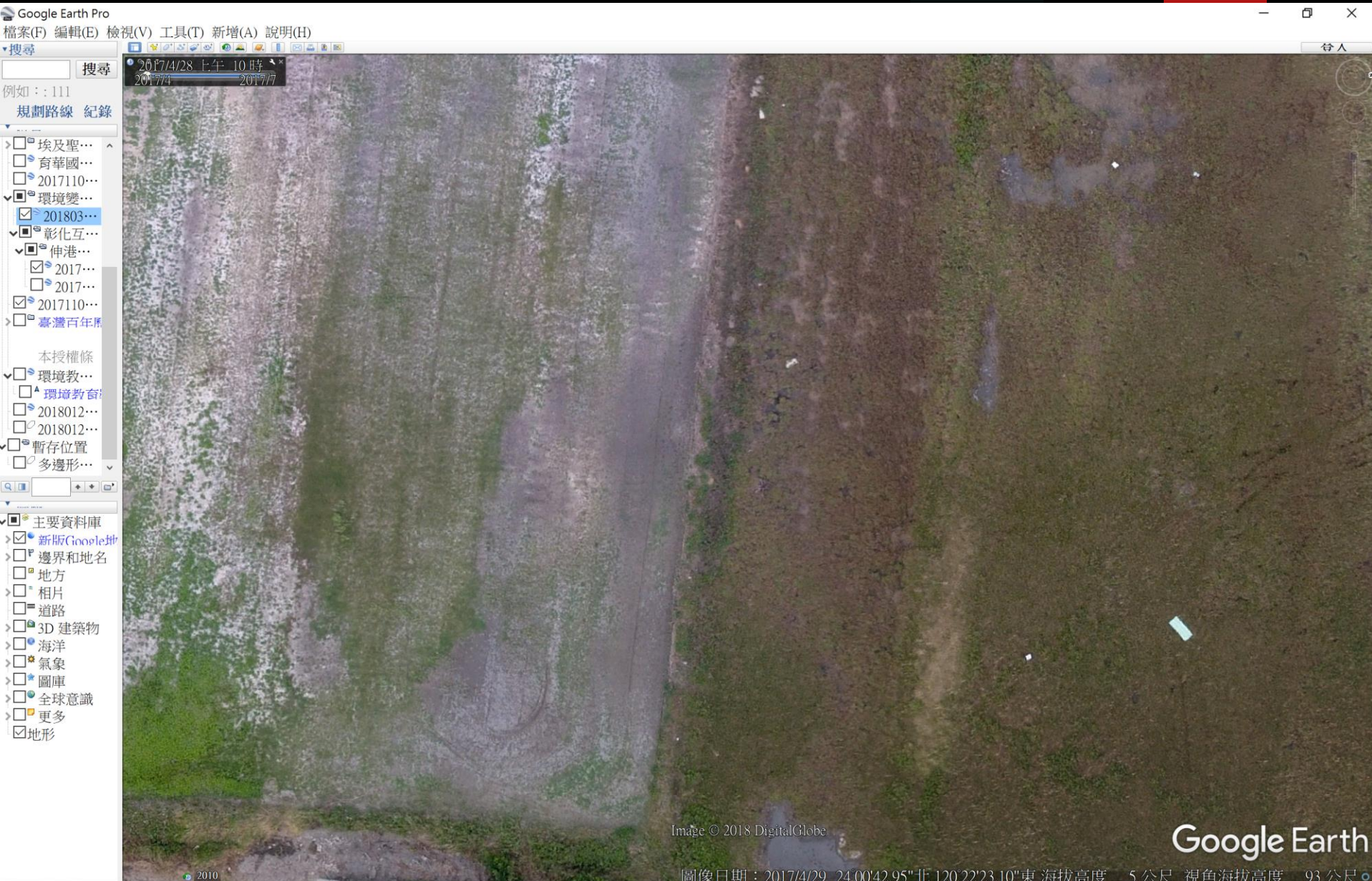
- ☒ 環境教...
- ☐ 環境教育
- ☐ 2018012...
- ☐ 2018012...
- ☒ 暫存位置
- ☐ 多邊形...

- ☒ 主要資料庫
- ☒ 新版Google地
- ☐ 邊界和地名
- ☐ 地方
- ☐ 相片
- ☐ 道路
- ☐ 3D 建築物
- ☐ 海洋
- ☐ 氣象
- ☐ 圖庫
- ☐ 全球意識
- ☐ 更多
- ☒ 地形

Image © 2018 DigitalGlobe

Google Earth

圖像日期: 2017/4/29 24°00'37.37"北 120°22'22.31"東 海拔高度 4公尺 視角海拔高度 797公尺



Google Earth Pro

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 工具(T) 新增(A) 說明(H)

搜尋

搜尋

例如::111

規劃路線 紀錄

- ☐ 埃及聖...
- ☐ 育華國...
- ☐ 2017110...
- ☒ 環境變...
- ☒ 201803...
- ☒ 彰化互...
- ☒ 伸港...
- ☒ 2017...
- ☐ 2017...
- ☒ 2017110...
- ☐ 臺灣百年...

本授權條

- ☒ 環境教...
- ☐ 環境教育...
- ☐ 2018012...
- ☐ 2018012...
- ☒ 暫存位置
- ☐ 多邊形...

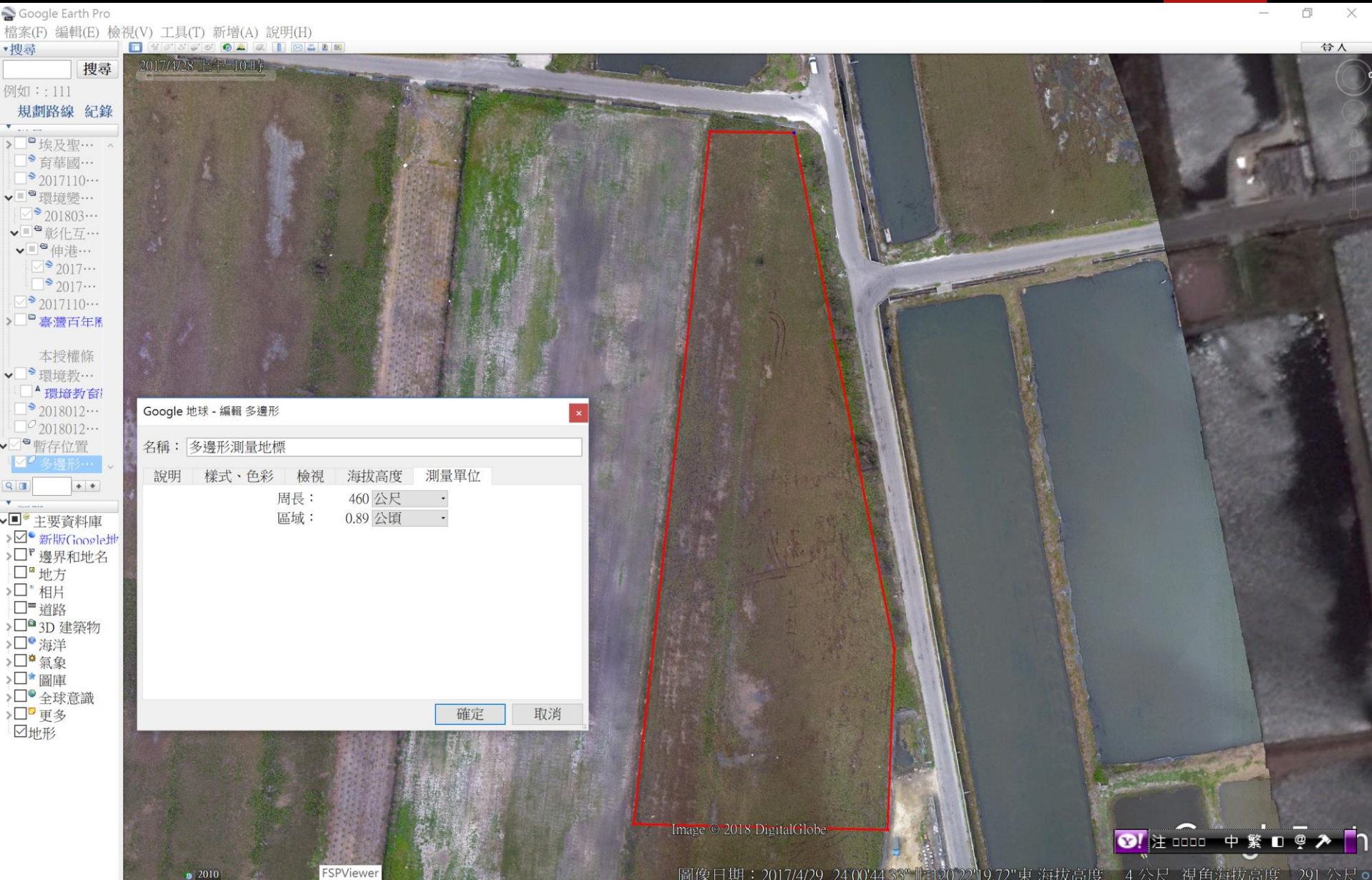
- ☒ 主要資料庫
- ☒ 新版Google地
- ☐ 邊界和地名
- ☐ 地方
- ☐ 相片
- ☐ 道路
- ☐ 3D 建築物
- ☐ 海洋
- ☐ 氣象
- ☐ 圖庫
- ☐ 全球意識
- ☐ 更多
- ☒ 地形

Image © 2018 DigitalGlobe

Google Earth

2010

圖像日期: 2017/4/29 24°00'42.95"N 120°22'23.10"E 海拔高度 5 公尺 視角海拔高度 93 公尺



Google Earth Pro
檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 工具(T) 新增(A) 說明(H)

搜尋

例如: 111

規劃路線 紀錄

- ☐ 埃及聖...
- ☐ 育華國...
- ☐ 2017110...
- ☒ 環境變...
- ☒ 201803...
- ☒ 彰化互...
- ☒ 伸港...
- ☒ 2017...
- ☐ 2017...
- ☒ 2017110...
- ☒ 臺灣百年...

本授權條

☒ 環境教...

☐ 環境教育!

☐ 2018012...

☐ 2018012...

☒ 暫存位置

☒ 多邊形...

☒ 主要資料庫

☒ 新版Google地

☐ 邊界和地名

☐ 地方

☐ 相片

☐ 道路

☐ 3D 建築物

☐ 海洋

☐ 氣象

☐ 圖庫

☐ 全球意識

☐ 更多

☒ 地形

Google 地球 - 編輯 多邊形

名稱: 多邊形測量地標

說明 樣式、色彩 檢視 海拔高度 測量單位

周長: 460 公尺

區域: 0.89 公頃

確定

取消

Image © 2018 DigitalGlobe

2010

FSPViewer

圖像日期: 2017/4/29 24°00'44.33"N 120°22'19.72"E 海拔高度 4 公尺 視角海拔高度 291 公尺



尺規

線條 路徑 多邊形 圓形

測量地面上幾何圖形的距離或面積

周長: 899.64 公尺

區域: 5.07 公頃

☒ 滑鼠導覽(M)

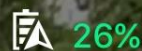
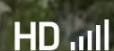
空拍機在鳥類研究之應用 (二)

▶ 埃及聖鵝繁殖巢數計算與繁殖行為



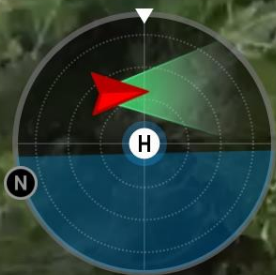


飞行中 (GPS)



04:15

Auto ISO 100 SHUTTER 120 EV +0.0 WB 5000 SD JPEG CAPACITY 4953 AE



D 199 m

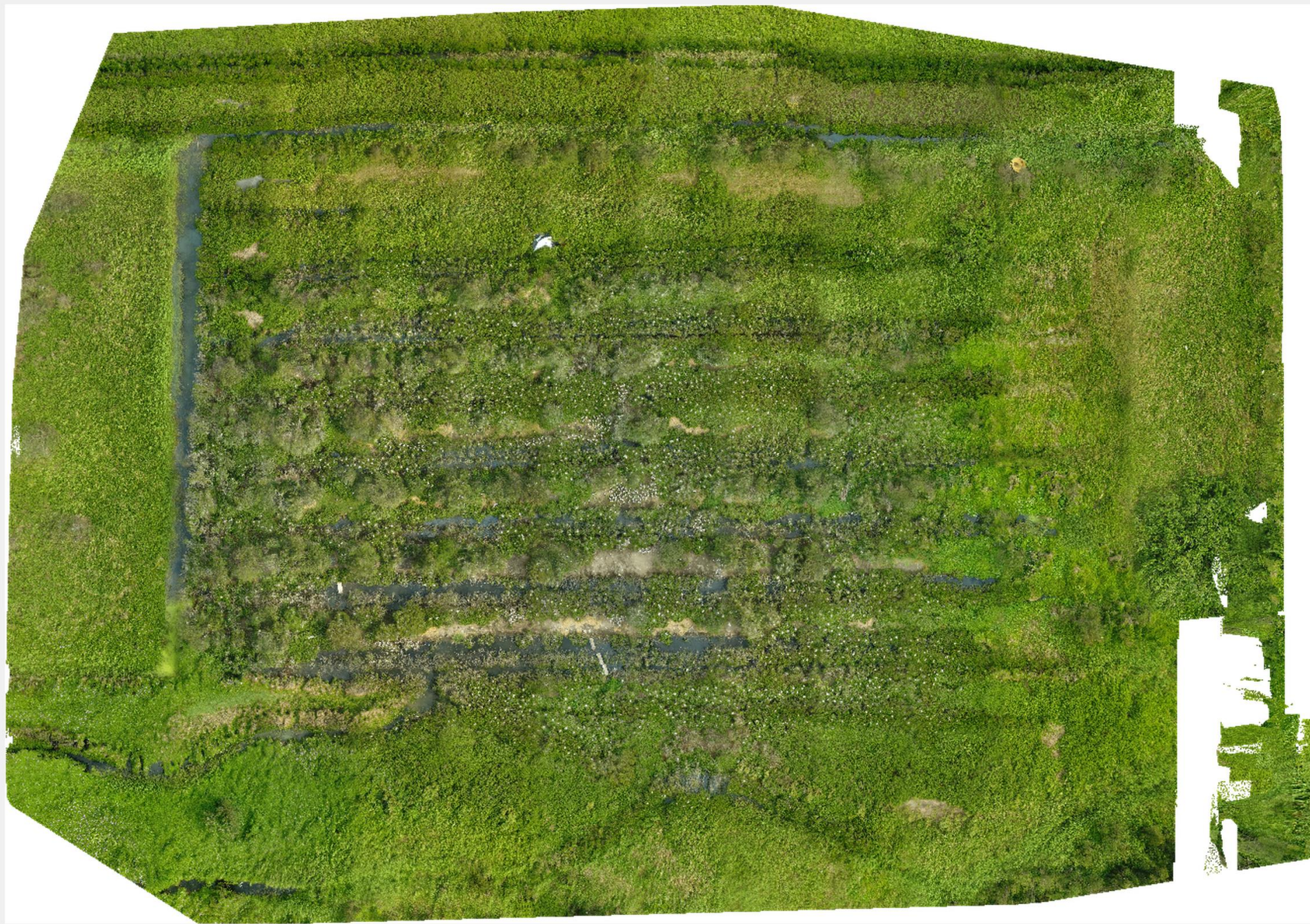
H 6.6 m

H.S 0.0 km/h

V.S 0.0 m/s

VPS 8.2 m











空拍機在鳥類研究之應用 (三)

► 中國東方白鸛人工巢位的空拍經驗







空拍機在鳥類研究之應用 (四)

模擬鳥類飛行之感知： 穿越旋轉風機、飛行路徑

- ▶ 一整排風機的設置對鳥類飛行路徑是造成切割效應 (Habitat Fragmentation)、和撞擊死亡 (Bird Collision) 的影響。
- ▶ 利用空拍機模擬鳥類飛行之行為，來感知鳥類對於風機的反應。

















中杓鵲群棲息地

線西1-8號風機

中杓鵲群覓食地

原來飛行路徑

受到風機切割改變之路徑



















小燕鷗慘死風機下

惠朋彰濱廠

彰濱新廠





預計營造的鳥類棲地

慶安水道

建築提案



0800471252





結論

- ▶ 無人空拍機的安全性愈來愈好，在各領域的應用愈來愈廣，是非常實用的研究工具。
- ▶ 在鳥類學和生態研究的應用，還有更多的可行性。
- ▶ 無人空拍機目前在鳥類研究的應用
棲地結構> 鳥類飛行> 鳥類行為



2018/6/21 內蒙圖牧吉大杓鷸繁殖地