

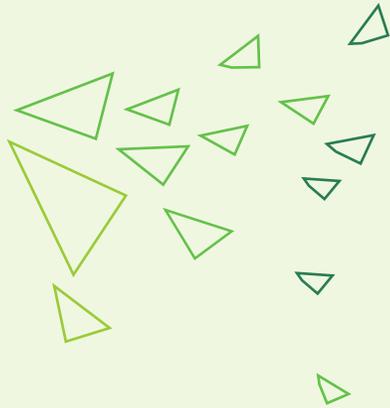


熊鷹展翅、守護山林

行政院農業委員會林務局

農林航空測量所

報告人：鄧國禎



壹

機關簡介

貳

UAS航拍優勢分析

參

熊鷹機隊發展與成果

肆

未來規劃

壹、機關簡介

千里之行，始於足下；建設之初，源於航測

所有先進國家皆設有國家級的航測製圖專責機構，農航所自民國48年成立以來，整整歷經一甲子的時光，肩負起綜理、製訂、執行全國航遙測、製圖及農林資源航遙測調查等業務，獲取的專業圖資可供國家各項經濟建設進行規劃，亦可作為國土調查之用。



鐵公路



水庫



港口



機場



農業生產



森林經營



土地規劃



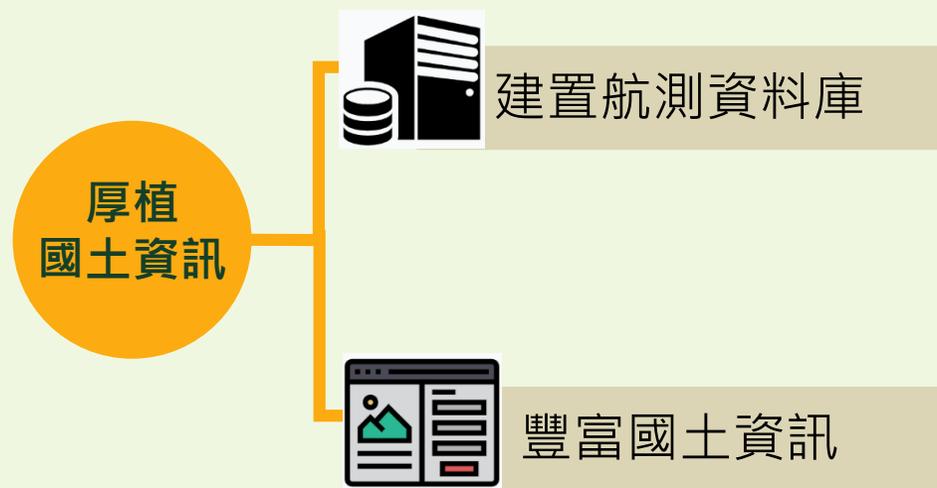
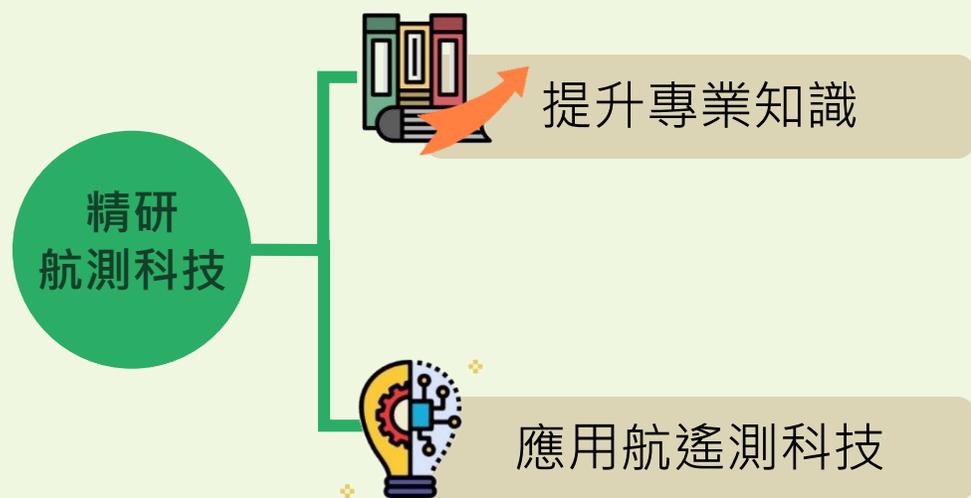
資源開發

壹、機關簡介

• 核心價值

精研航測科技：提升專業知識，應用航遙測科技，執行專業製圖與農林資源調查。

厚植國土資訊：拍攝蒐集臺灣地區航遙測影像資料，建置航測資料庫，豐富國土資訊，作為政府施政依據，並提供各界從事各種計畫規畫研究，或學術之加值應用。



壹、機關簡介

業務範圍

航遙測影像資料蒐集

- 航空攝影
- 福衛影像供應能量建置
- 航空測量標佈測及地面控制測量

數值航測製圖

- 數值影像正射作業
- 類比影像正射作業

圖資倉儲供應服務

- 售圖服務
- 航遙測圖資倉儲系統推動與發展

航遙測圖資應用

- 國有林事業區經營檢訂土地覆蓋型更新作業
- 林業立體判釋知識教育推廣平台建置
- 航照判釋類職能基準
- 航遙測資料及應用推廣
- 業務導覽及解說服務

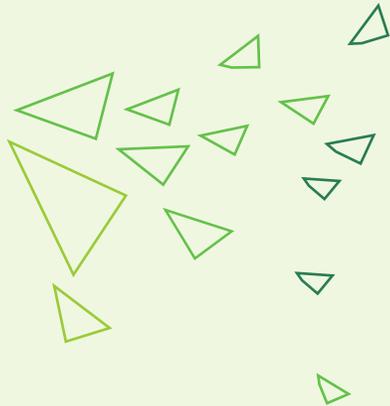
緊急災害應變 航遙測圖資處理

- 因應災害發生時之航攝影像蒐集需求及應變中心啟動

無人飛行系統

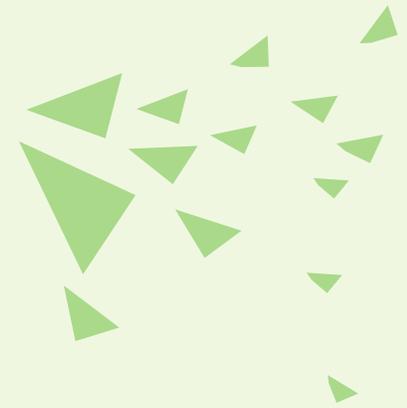
- UAS輔助林地監測業務
- 運用國內研發之無人飛行載具執行全國性、大範圍之航照製圖任務
- 多元感測器輔以各面向業務與災害分析判斷

新增



- 壹 機關簡介
- 貳 UAS航拍優勢分析
- 參 熊鷹機隊發展與成果
- 肆 未來規劃

貳、UAS航拍優勢分析



承先啟後，互補互惠

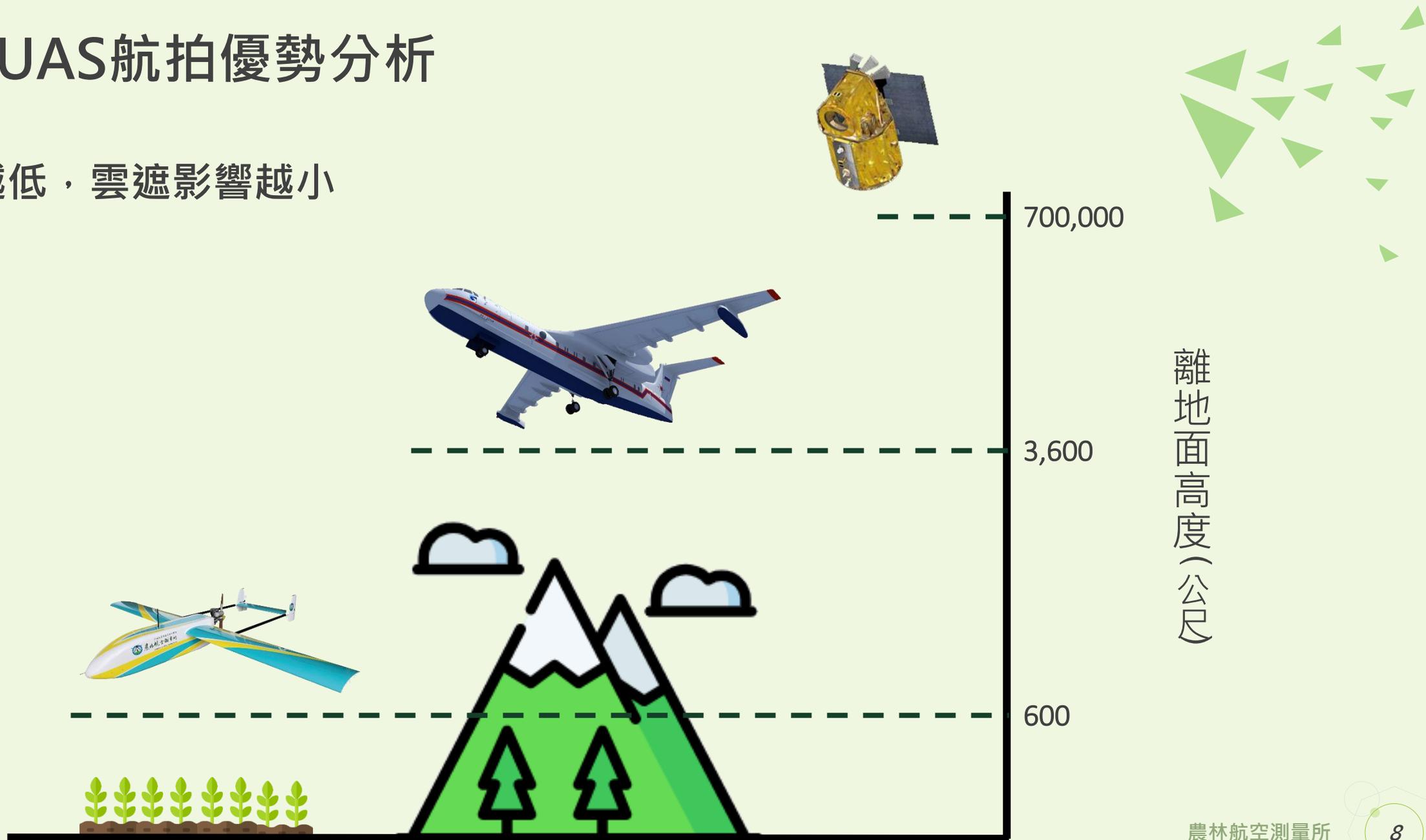
本所歷年來所提供之圖資產品來自航遙測有人飛機如PA-31、BE-350及BE-200，搭載航測儀器如DMC數位製圖相機與ADS40空載數位掃描儀進行航拍任務取得，然而使用有人飛機執行航拍任務雖有大範圍取像之優點，卻也時常遭遇國內**天候變化快速**及**雲遮**問題；且近年來環境保育及生態地景議題逐漸受到重視，如能進一步取得**高解析度影像**作為基礎空間資料，將能助益生態調查、環境變遷、防救災等領域所需。

隨著國內無人機系統(Unmanned Aircraft System, UAS)發展日益成熟，已具備**高機動性**、**低空雲下拍攝**及**高解析度影像成果**等特性，正好與有人機與衛星影像互惠互補，不僅補足農航所內的航攝能量，並得以提供更完善的圖資服務。



貳、UAS航拍優勢分析

航高越低，雲遮影響越小



貳、UAS航拍優勢分析



航高越低，解析度越高

	熊鷹號	農航所 BE-200	福衛五號
航高	1,200公尺	2500公尺	720公里
影像感測器 (像元數)	Phase One (11608x8708)	DMC (13824x7680)	光學遙測酬載
單張拍攝面積	(約100公頃)	(約700公頃)	寬刈幅 24公里
相機焦距	70 mm	120 mm	3600 mm
地面解析度	8~10公分	25公分	2公尺

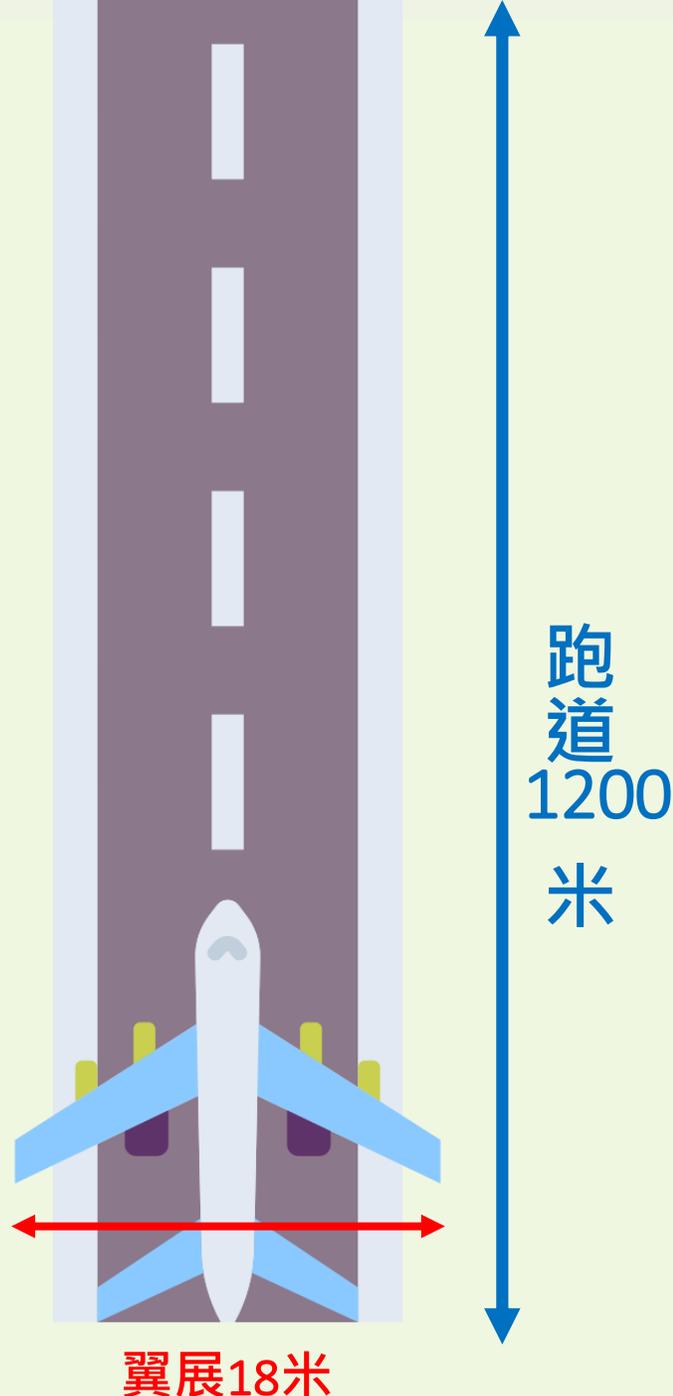
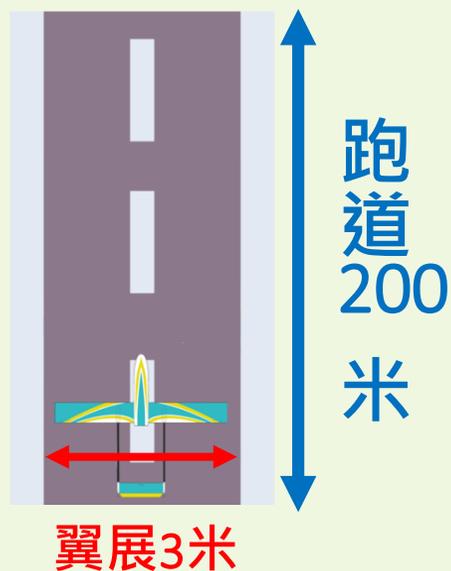
貳、UAS航拍優勢分析

一般道路起降，機動性更高

BE-200航攝有人機之翼展約18公尺，根據法規其跑道長度需至少1200公尺以上。

熊鷹號翼展**3公尺**，所需起降跑道長度僅為200公尺，

兩者之間的跑道差異，使得UAV有著更高的機動性！



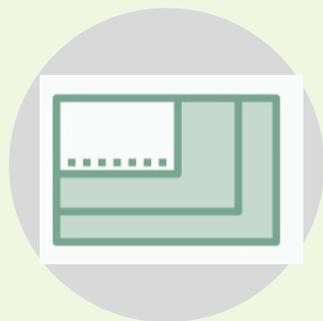
貳、UAS航拍優勢分析



拆裝快，易運輸



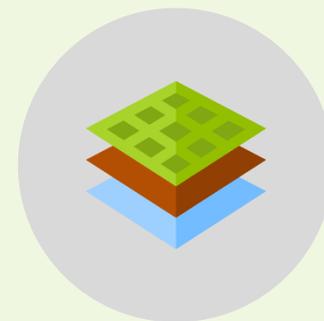
低航高，雲遮少



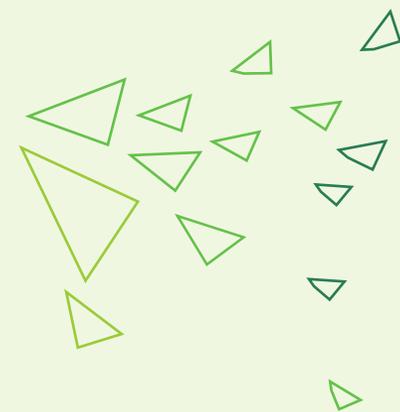
高解析，看得細



短跑道，高機動



多尺度，多應用



- 壹 機關簡介
- 貳 UAS航拍優勢分析
- 參 熊鷹機隊發展規劃與成果
- 肆 未來規劃

參、熊鷹機隊發展與成果



發展目標規劃



發展長航時、長距離中大型無人飛機之航攝、巡護、監測等應用。



建置多元感測器類型及應用，如高畫素多波段垂直航攝相機、高畫素垂直熱掃描相機等。



發展即時監測及巡護應用，如長距離數據鏈、高倍數高畫質攝影機、多功能熱感攝影機。



擴充熊鷹機數量，發展熊鷹機隊系統，建立穩定、高品質、多用途之熊鷹機整合服務，提供各單位指派應用。

參、熊鷹機隊發展與成果

107

驗證期

驗證熊鷹無人機航拍技術可行性，以及檢核航拍成果。

108

多元整合期

熊鷹無人機整合多元感測器，發展即時監測及巡護

109

發展期

持續運用國產定翼無人飛行載具、系統整合分析等支援即時監測、巡視護管等林業需求。

參、熊鷹機隊發展與成果

107年計畫

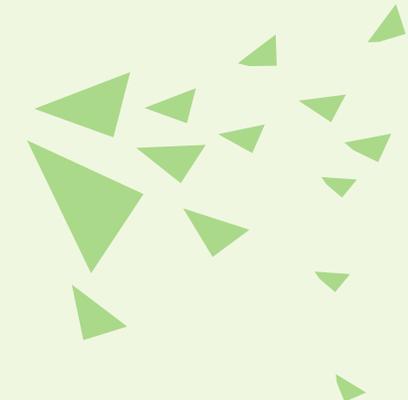
旨在發展國機國造之國產定翼型無人機系統，同時制定航拍任務標準作業流程，並建置影像處理平台及技術，透過實作測試方式進行UAS整體方案之分析、改善及優化等工作。

107年工作項目



參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – UAV建置



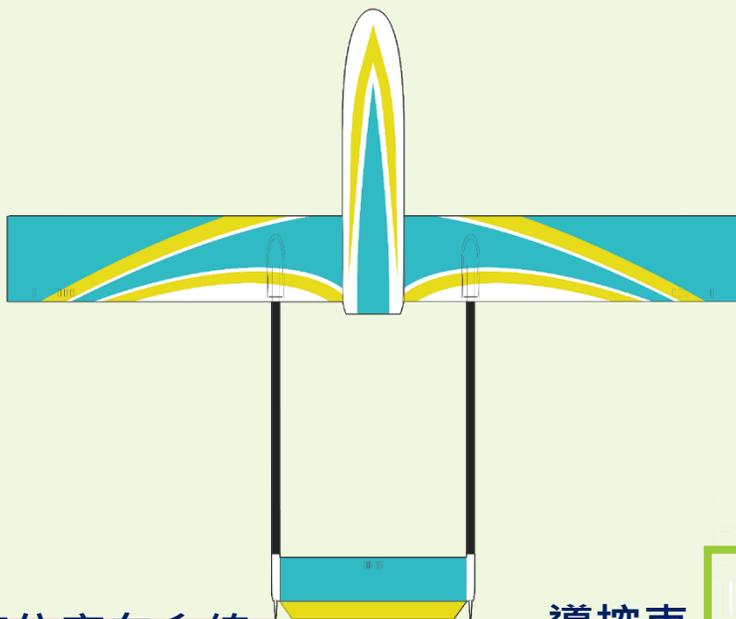
中像幅感測器



飛控系統



地面控制系統



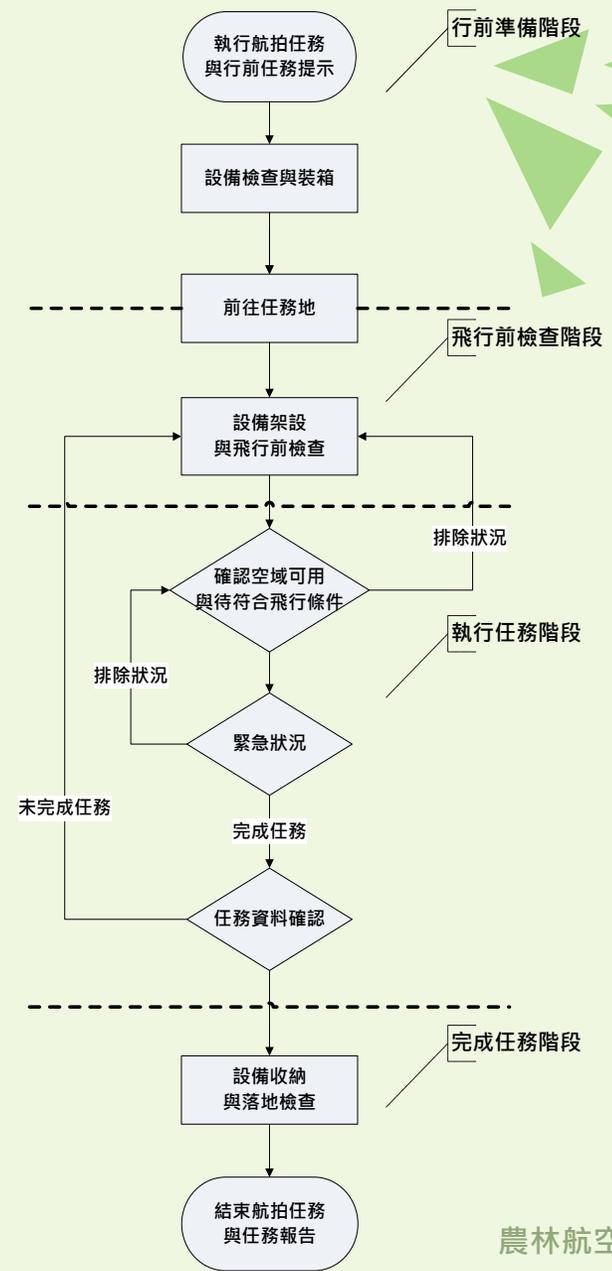
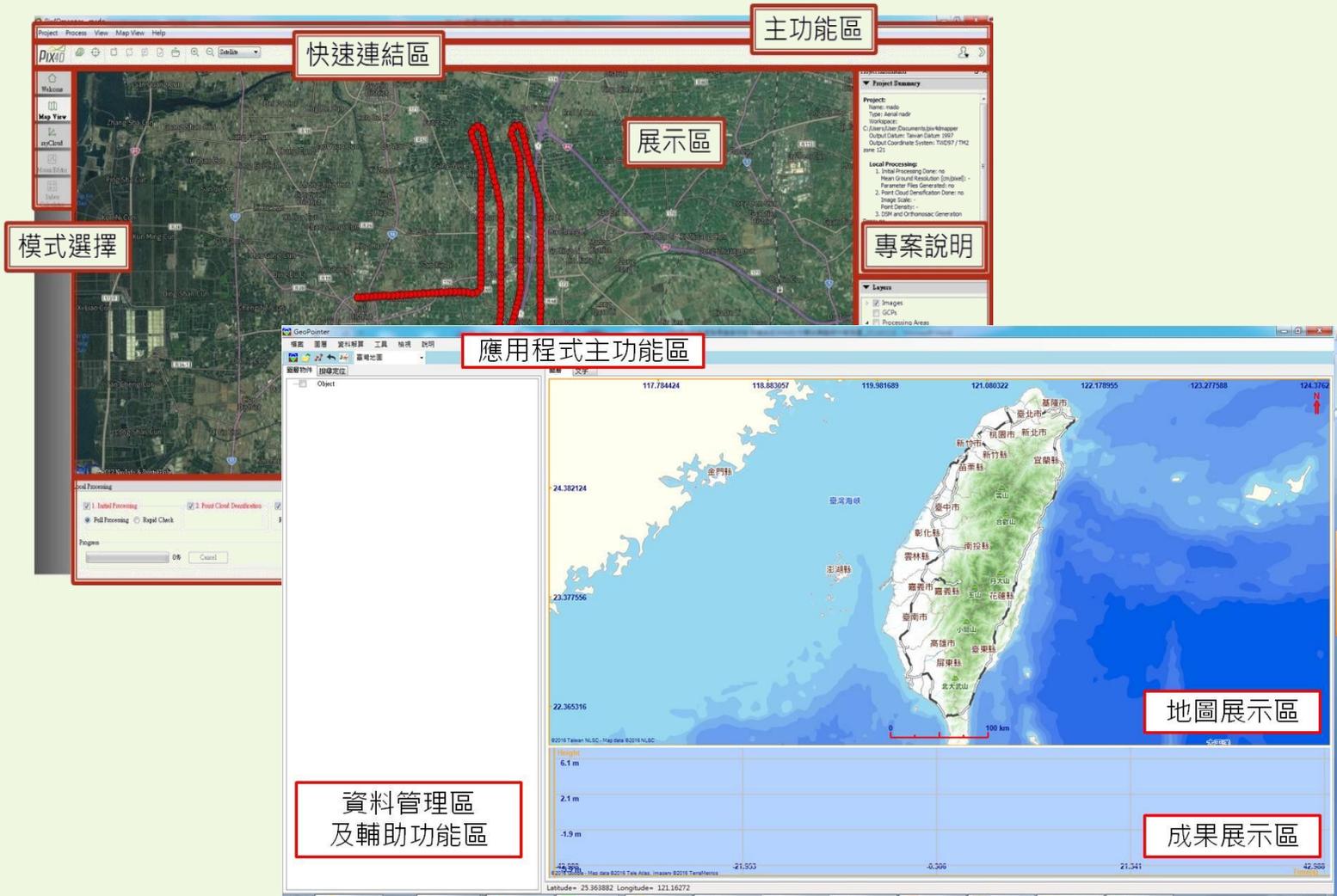
定位定向系統

導控車



參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 軟體建置與航拍流程建立



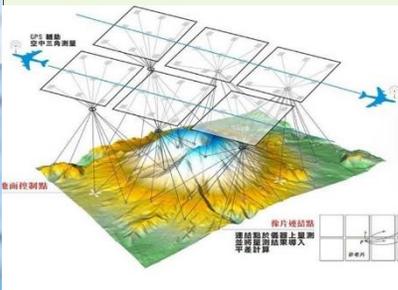
參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 影像處理流程建立



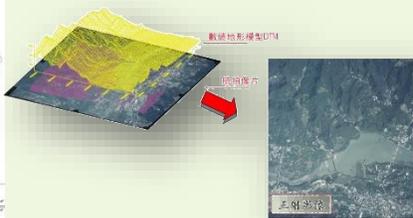
POS解算

解算飛行軌跡紀錄點的位置、航向、姿態角。



空三解算

透過影像匹配獲取模型連接點，並量測影像控制點，進而解算攝影站之外方位資料。



正射影像糾正

將中心投影之航空像片，糾正成正射投影並消除像片上投影誤差。



正射影像鑲嵌

個別航拍影像經正射糾正作業後，鑲嵌拼接成一張涵蓋全區範圍之正射影像。



影像調色與編修

鑲嵌之接縫處應力求色調、亮度一致，影像避免反光，保持柔和及清晰。



全區正射成果

產製輸出全區正射影像的成果檔

參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 航拍成果



台南台 84 線快速道路

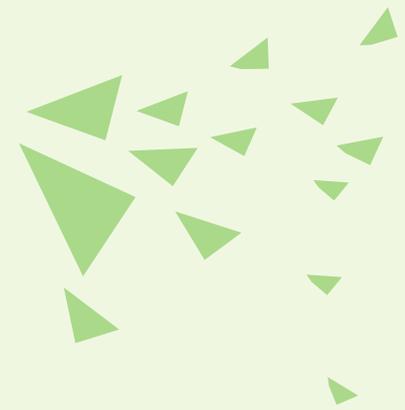


參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 航拍成果



台東長濱漁港消波塊

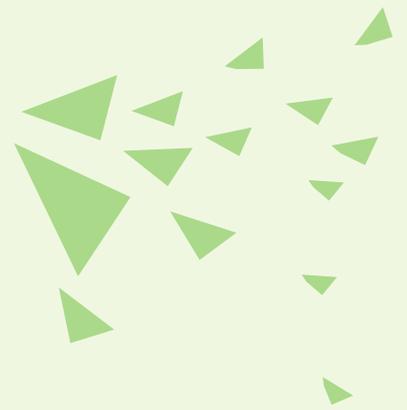


參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 航拍成果

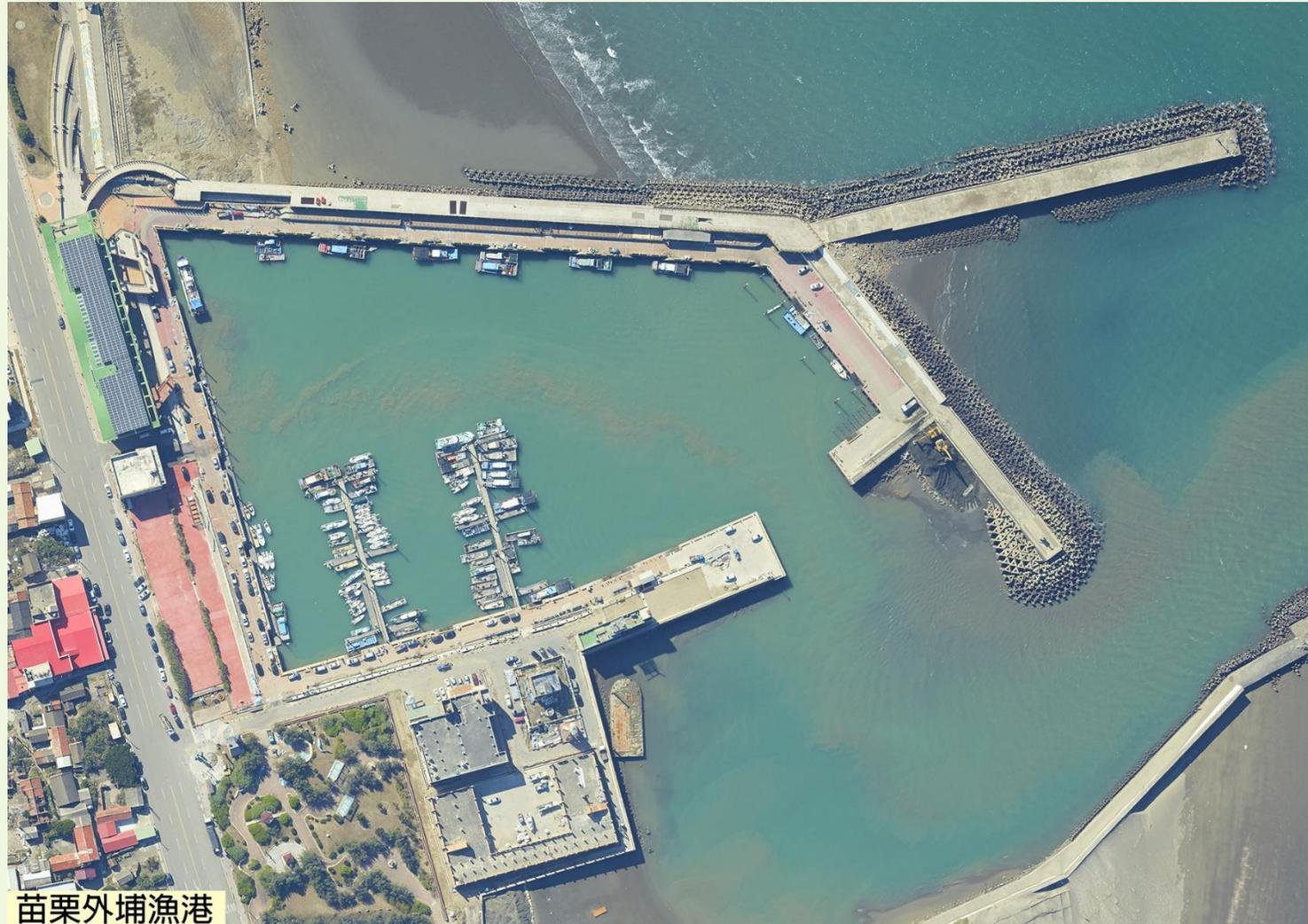


苗栗海岸風力發電機



參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 航拍成果



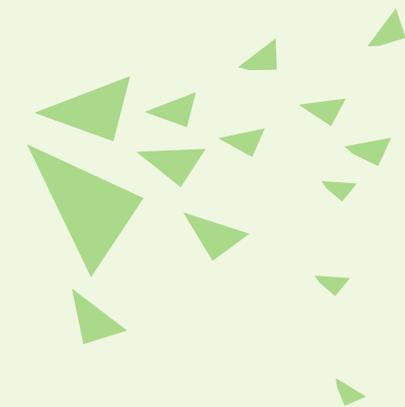
苗栗外埔漁港

參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 航拍成果



南投中寮高壓電塔



參、熊鷹機隊發展與成果

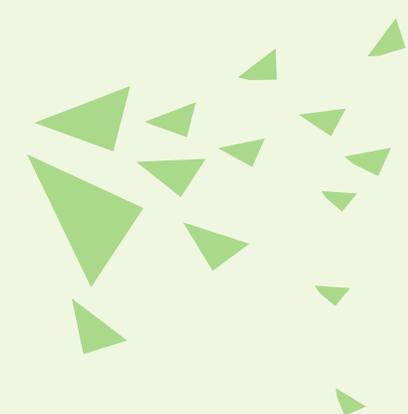
107年成果 – 航拍成果



雲林船舶

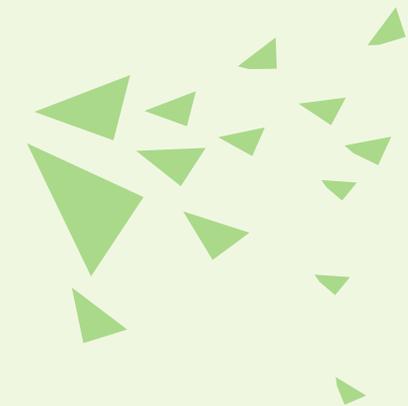
參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 教育訓練



參、熊鷹機隊發展與成果

107年成果 – 成果發表



參、熊鷹機隊發展與成果

108年計畫

旨在持續提供各部會國土生態區域影像圖資並擴充影像資料庫，提升國土生態保育工作應用所需影像圖資能量，如監測生態廊道工程建構過程及生態造林前後情形等，**規劃再增加2架熊鷹機及多元感測攝像系統(熱感攝影機、熱掃儀)**等設備。

為辦理國土生態保育綠網及生態藍圖基礎圖資建置，初期需應用大量影像資料，並加入高解析度無人載具拍攝影像輔助，且因應國土生態保育、環境監測及生態情報新舊影像比對圖資建置和調查所需，以不同解析度之影像提供累積時間軸向圖資作為生態變遷及長期追蹤分析資料，多種來源圖資也可提供判釋及調查之用，如生態廊道造林監測及各部會生態保育網絡系統底圖所需等。

參、熊鷹機隊發展規劃與成果

108年工作項目

1

延續航拍計畫

延續107年無人機專案驗證成果。

2

熱感攝影機與數據鏈

發展遠距即時監測及巡護，快速到達人員不易抵達之災害發生地點。

3

整合熱影像掃描儀

取得全台灣大面積、高解析度的熱影像資料。

4

建立機務管理系統

提供熊鷹機隊載具、設備及相關任務之使用紀錄管理。

5

影像處理工作站

提供數據分析、資料應用能量。

6

儲存設備擴充

提供資料之完善存、管、用。

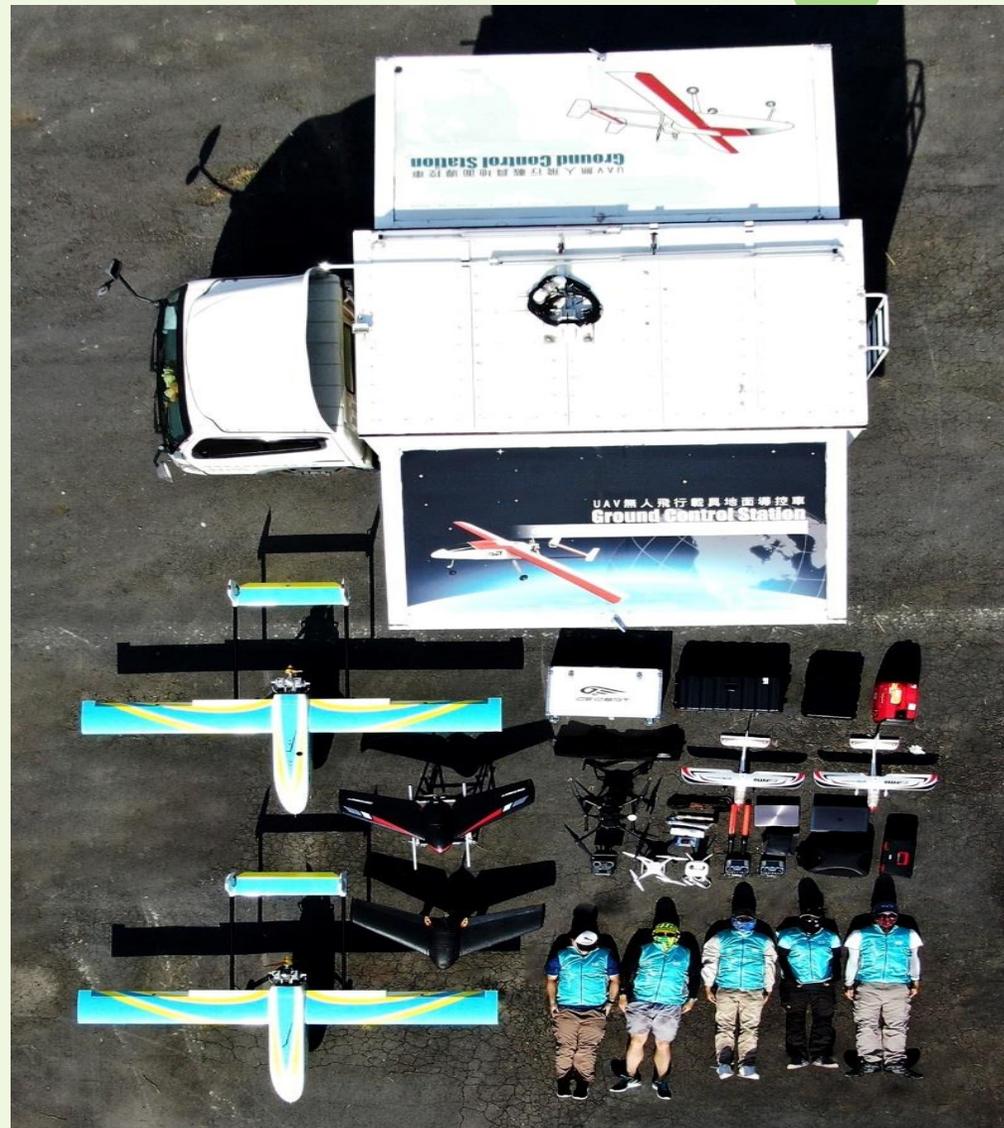


參、熊鷹機隊發展與成果



延續航拍計畫

延續熊鷹機之任務執行，
著重拍攝臺灣中低海拔地
區之國土生態熱點影像，
提供定位、環境變遷、追
蹤及調查之用。



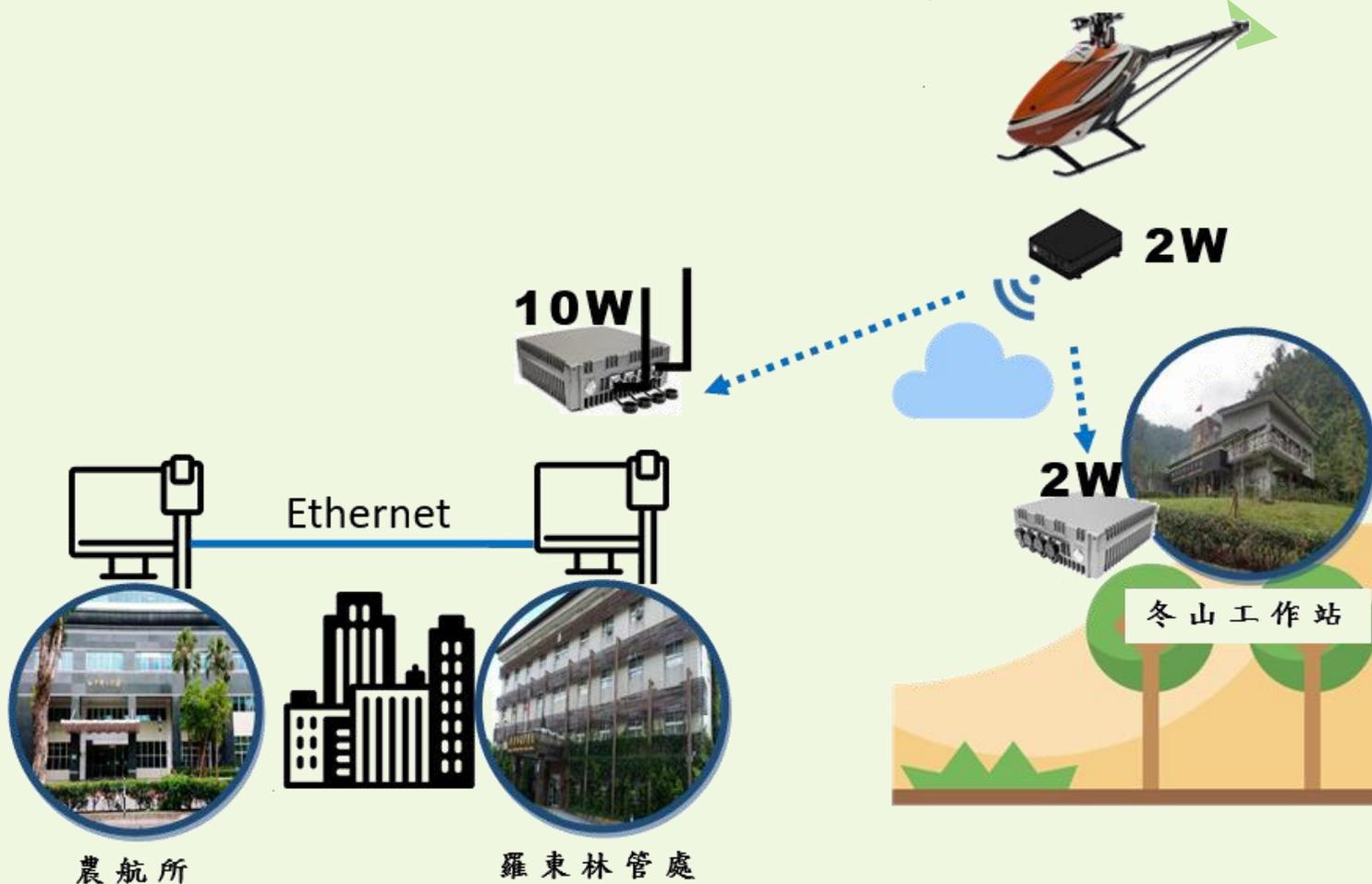
參、熊鷹機隊發展與成果

數據鏈即時影像傳輸

及時提供現場光學及熱感影像，供森林火災防治、山難人員搜救等應用。

另亦可執行定期、長航時、長距離、高視野紀錄等之常態山地巡護作業，如各管理處及工作站之深山特遣任務。

數據鏈即時傳輸測試

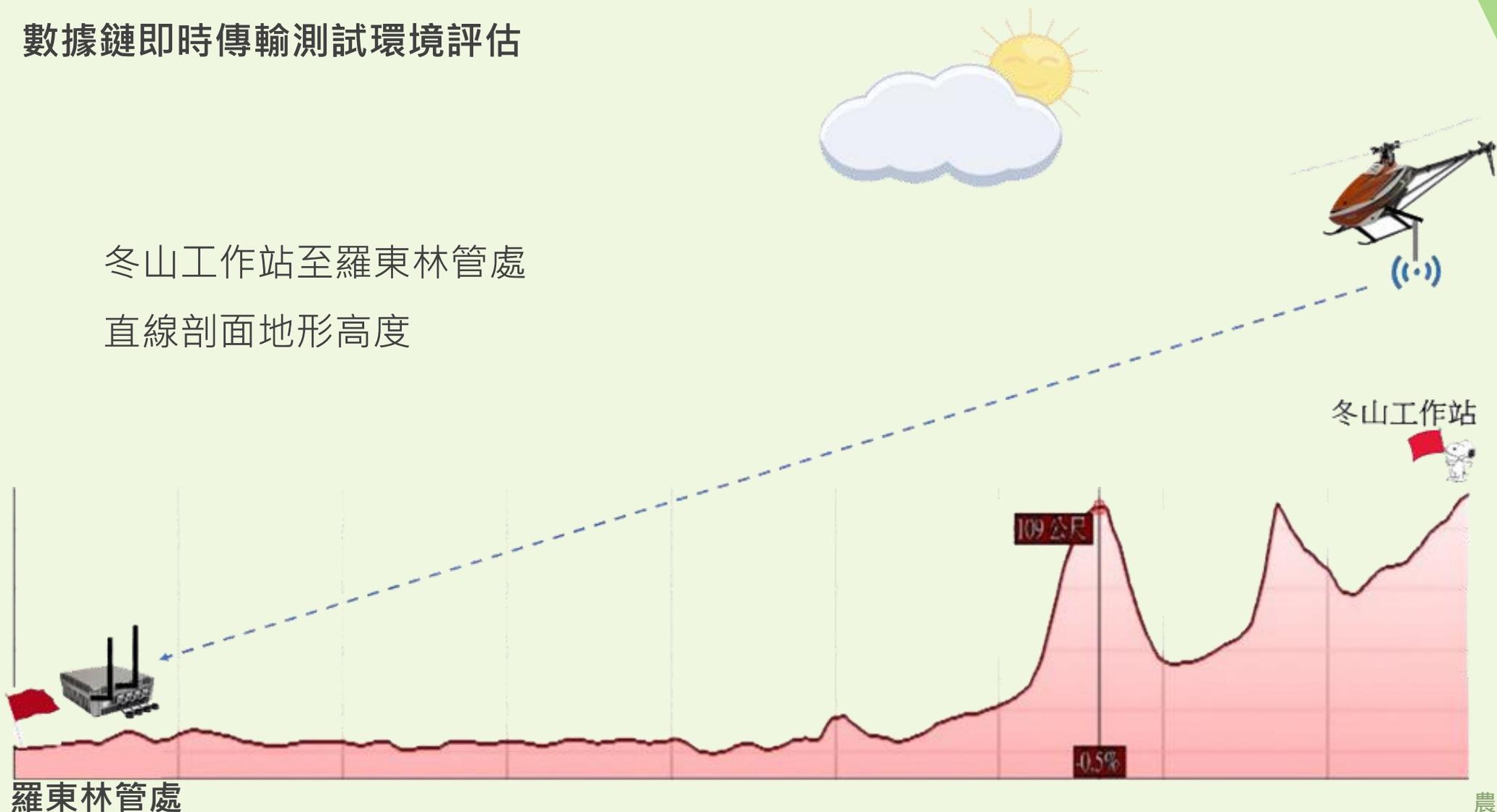


參、熊鷹機隊發展與成果

數據鏈即時傳輸測試環境評估

冬山工作站至羅東林管處

直線剖面地形高度



參、熊鷹機隊發展與成果

數據鏈即時傳輸測試過程與成果

經過現場勘查、設備設置以及系統資安防毒過濾後，將無人載具升空，並回傳即時影像。



參、熊鷹機隊發展與成果



參、熊鷹機隊發展與成果

熱影像掃描儀
可應用的面向

1 火災製圖

2 建築熱損耗監測

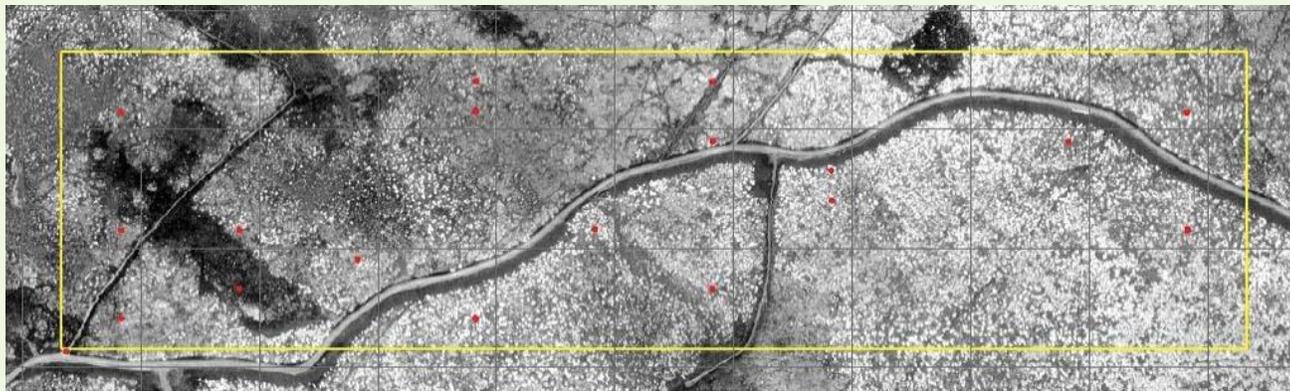
3 地下管線監測

4 城市快速熱製圖

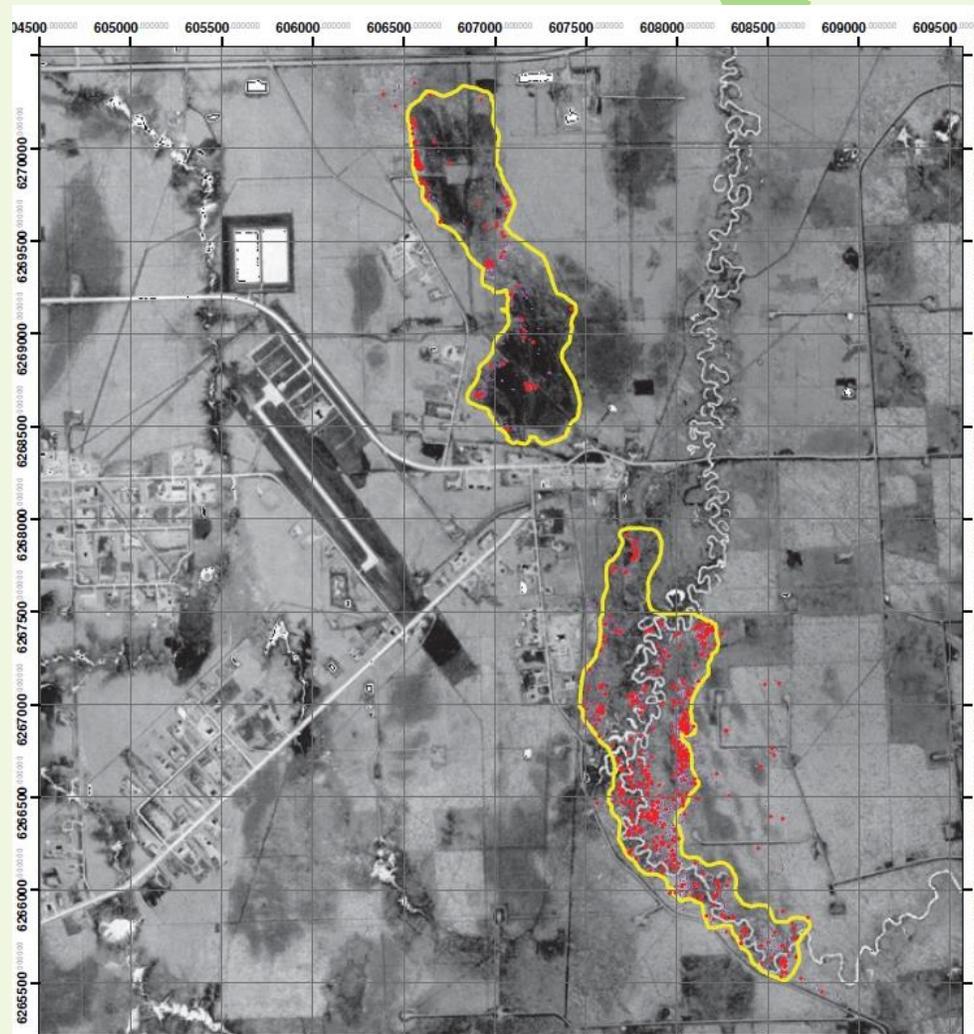
5 野生動物偵測

6 海水表面溫度變化
及海洋生物追蹤

熱影像掃描儀的應用



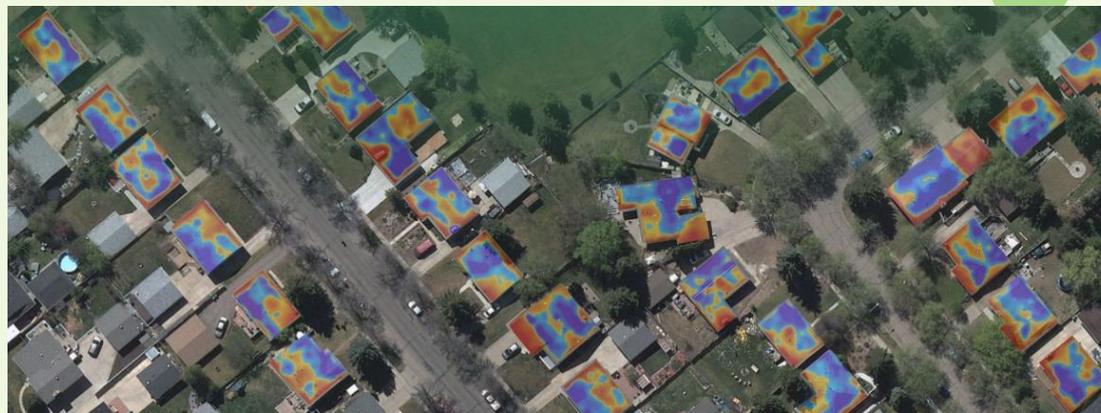
火災製圖



熱影像掃描儀的應用

建築熱損耗監測

監測城市**熱島效應**與熱環境地區，應用於後續綠能發展與都市規劃。



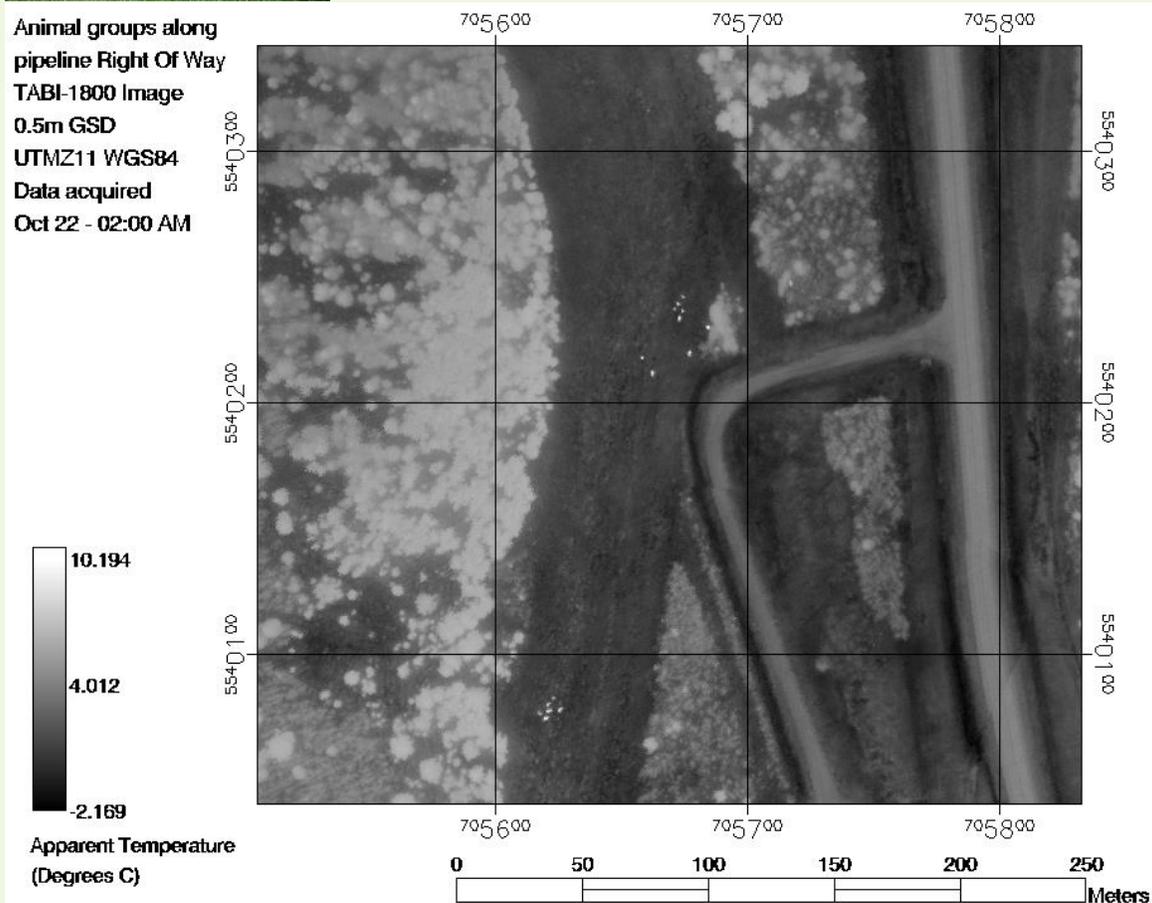
熱影像掃描儀的應用



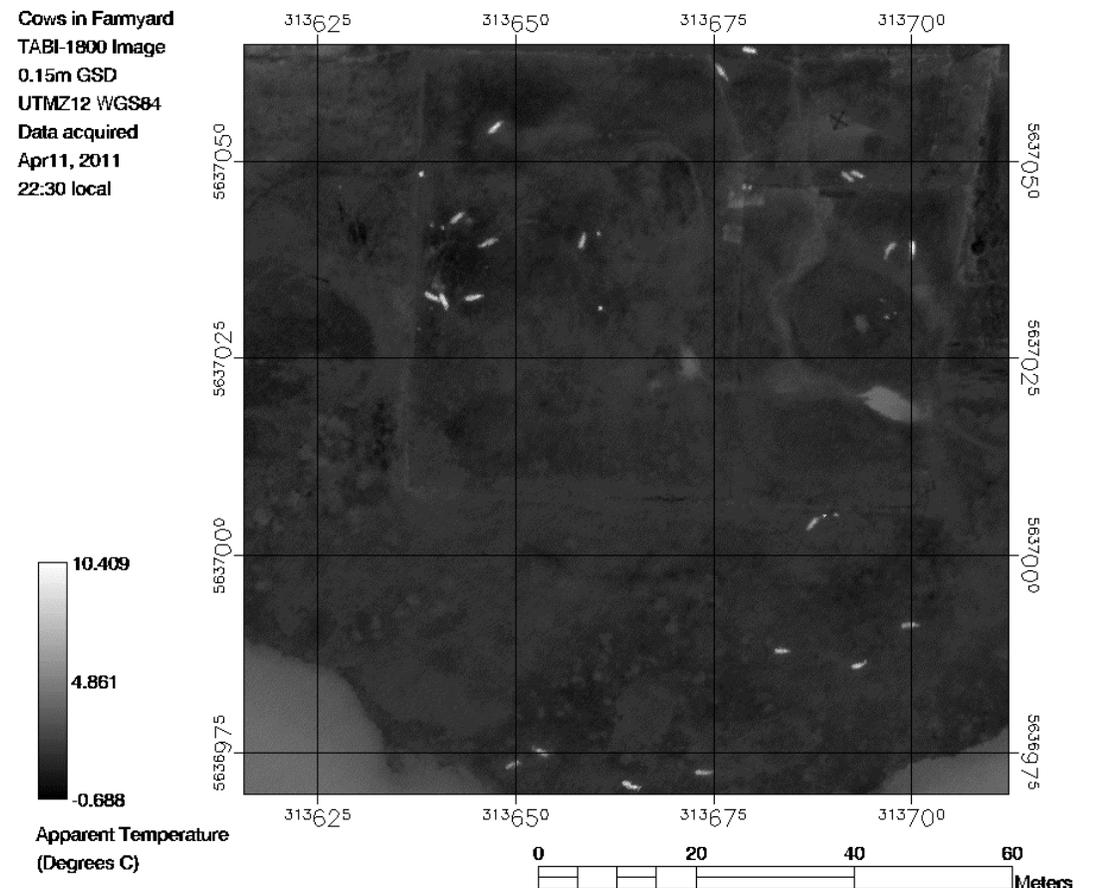
野生動物偵測



Animal groups along
pipeline Right Of Way
TABI-1800 Image
0.5m GSD
UTMZ11 WGS84
Data acquired
Oct 22 - 02:00 AM



Cows in Famyard
TABI-1800 Image
0.15m GSD
UTMZ12 WGS84
Data acquired
Apr11, 2011
22:30 local



108年目標正持續建置中



整合多元感測器

- 整合熱感吊倉與數據鏈設備
- 熱掃儀整合可見光感測器



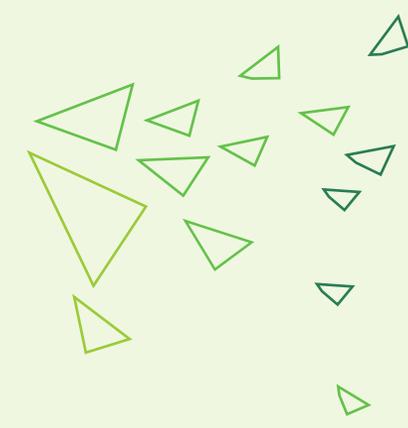
管理系統建置與儲存設備擴充

- 影像存儲設備的擴充
- 影像管理系統建置
- 機隊管理系統建置



機隊成立訓練規劃

- 提供人員執行任務的專業技術
- 建置農航所任務執行能量
- 新增夜間航拍規劃



- 壹 機關簡介
- 貳 UAS航拍優勢分析
- 參 熊鷹機隊發展與成果
- 肆 未來規劃

肆、未來規劃



**擴充UAS
機隊建立**

擴充無人機數量，提升任務調派能量及機動性



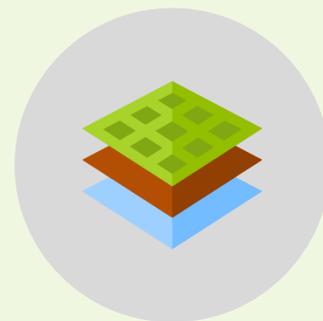
**發展多元機型
搭配多元任務**

發展國產不同機型之定翼無人飛行載具，以便因應各式新增的多元任務。



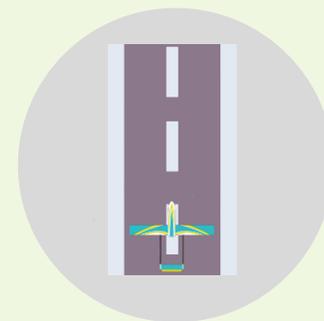
**感測器擴充
新產品服務**

提供不同運用之UAS航照，累積新型產品服務之技術能量



**多尺度影像
AI數據分析**

多尺度影像資料庫後續應用與分析



**數據鏈擴充
跑道建置**

全臺數據鏈即時影像傳輸系統擴充，與各地無人機起降機場建置

謝謝聆聽

