



水保署 整合智慧載具 打造 智慧應用

簡報者：李錦昌 副總經理

目錄



公司發展歷程



空間資訊領域



土石流防災與監測 (無人機領域)



工程記錄/違規利用查報取締



結論

2026 PilotGaea Technologies



公司發展歷程

公司歷史與規模

2001

公司成立



2013



奠基期：

3D GIS核心技術研發



成長期：

結合專業知識提供解決方案

2020



躍昇期：

軟硬體及資通訊技術整合

20+ 年

軟體演算及硬體開發經驗

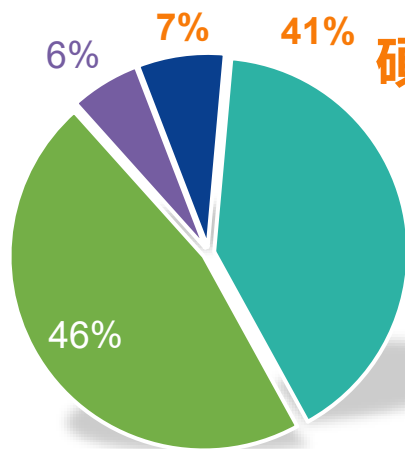
100%

GIS、AR/VR、無人機自主研發技術

500+ 件

國內外政府機關、廠商合作實例

人力組成



碩博士比例約為 42 %

- 博士
- 碩士
- 學士
- 其他

總人數：60人
平均年齡：37 歲

資工

電機

電子

機構

流力

控制

物理

航太

其它



主要合作夥伴

公部門/法人



民營企業

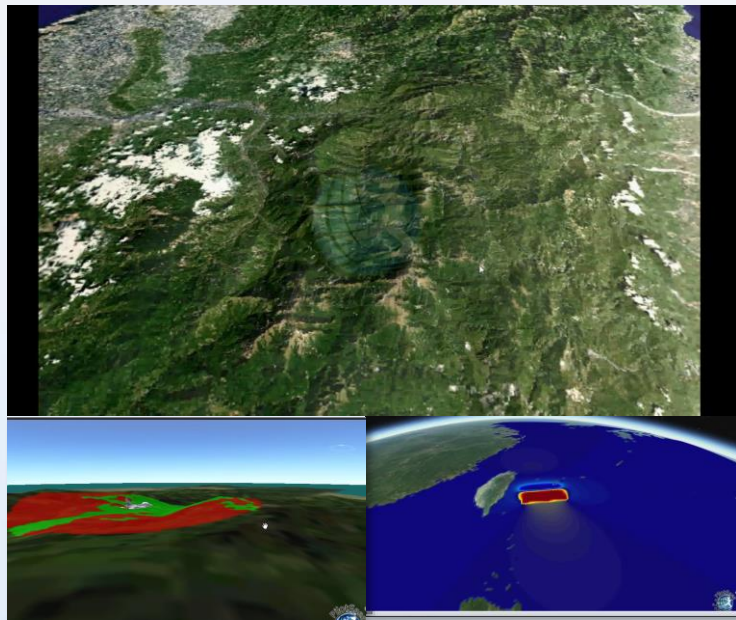


2026 PilotGaea Technologies



空間資訊領域

AI人工智慧 / 空間計算



核心能力

2D/3D 空間資料處理

- 幾何計算、路徑規劃、多無人機避障路徑規劃
- 視域分析、坡度/坡向分析

巨量 2D/3D 地圖數據視覺化呈現

- 即時資訊與地形整合的流暢顯示
- 優化地圖數據顯示能力

無人機開發

核心能力

無人機

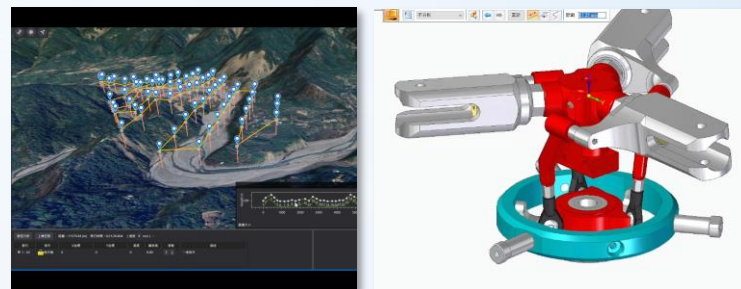
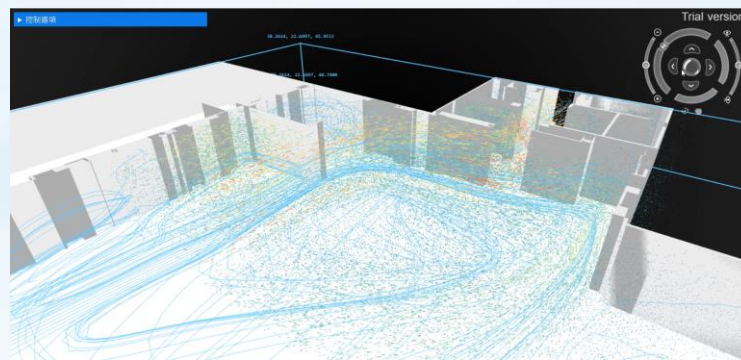
機身開發、可變螺距、智慧飛行控制

飛行模擬器

流體和空氣動力學計算，三維模擬環境

地面控制站(GCS)

空中路徑規劃、視覺輔助降落



XR混合實境集成



核心能力

AR、VR、MR

XR與觸覺回饋的交互融合

Mixed Reality Integration

即時影像傳輸、即時多影像拼接技術

Image Recognition

視覺辨識、即時追蹤

3D GIS 軟體應用

What We Done



Multi-Dimensional National Base Map

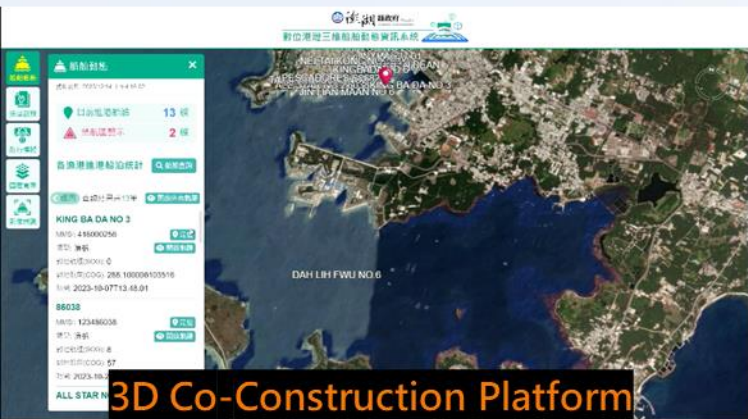
3dmaps.nlsc.gov.tw



3D Pipeline Management



3D Flood Simulation

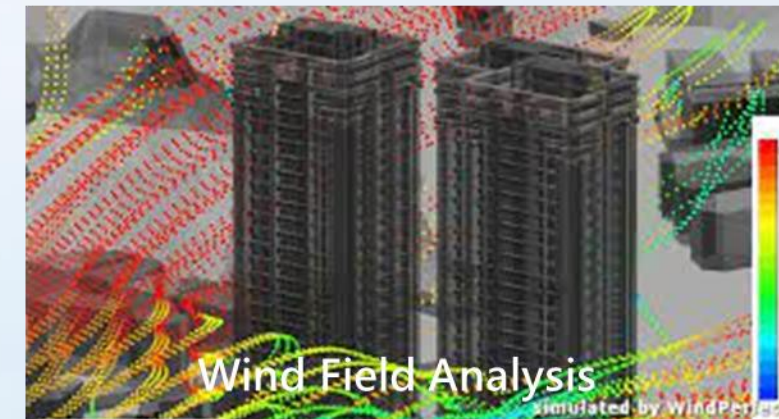


3D Co-Construction Platform

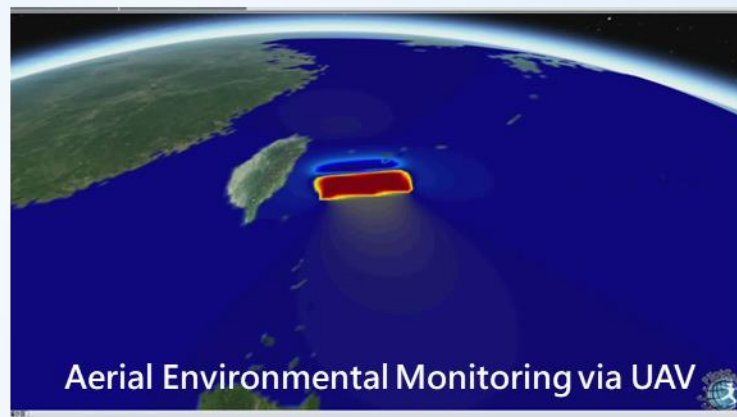
demo-3dgdp.colife.org.tw



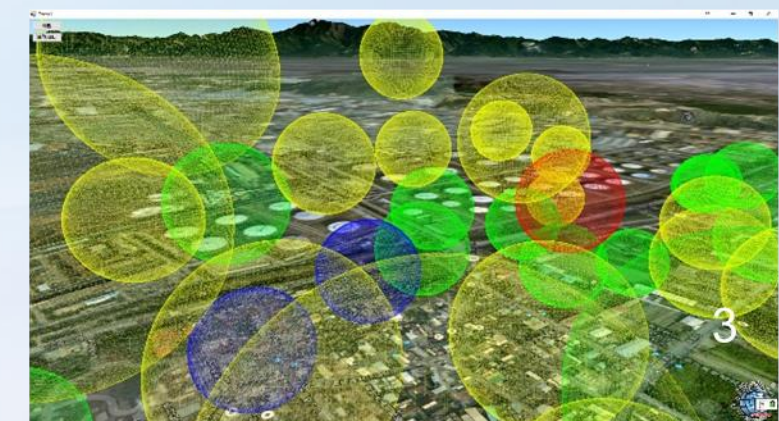
Massive Oblique Photogrammetry Model



Wind Field Analysis



Aerial Environmental Monitoring via UAV





一站式平台

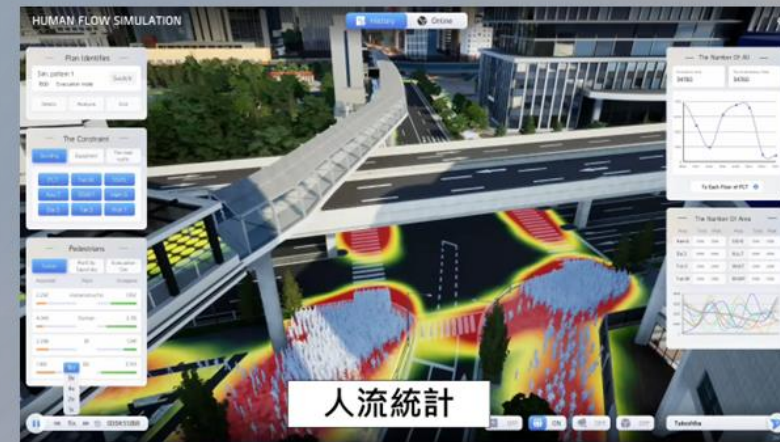
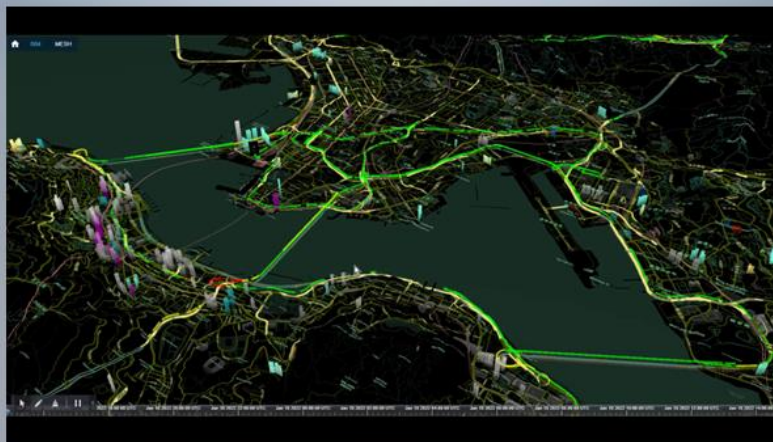
視覺化演示

增強決策能力

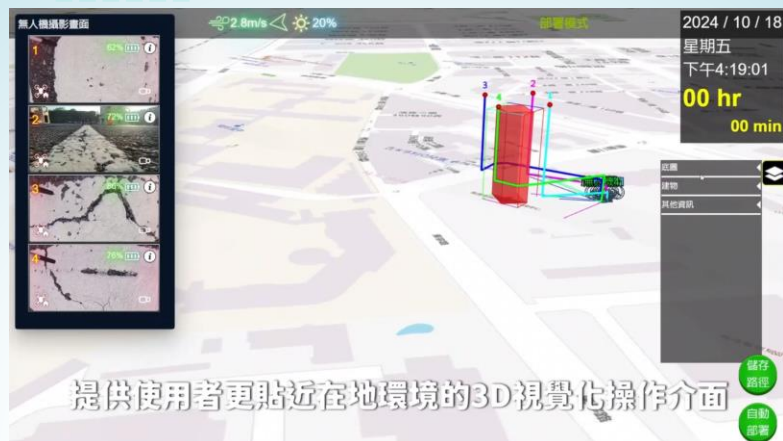
最直觀的參考



採用內政部國土測繪中心同等級之3D- GIS核心



Gemini 與解決方案



提供使用者更貼近在地環境的3D視覺化操作介面

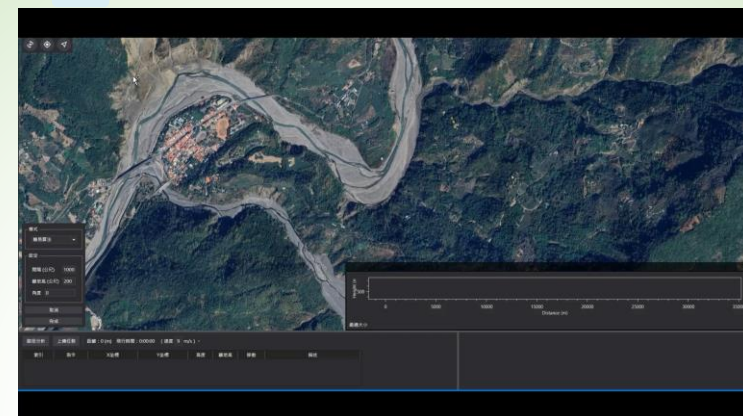
智慧消防

SkySim – 模擬器



AI無人機模擬訓練

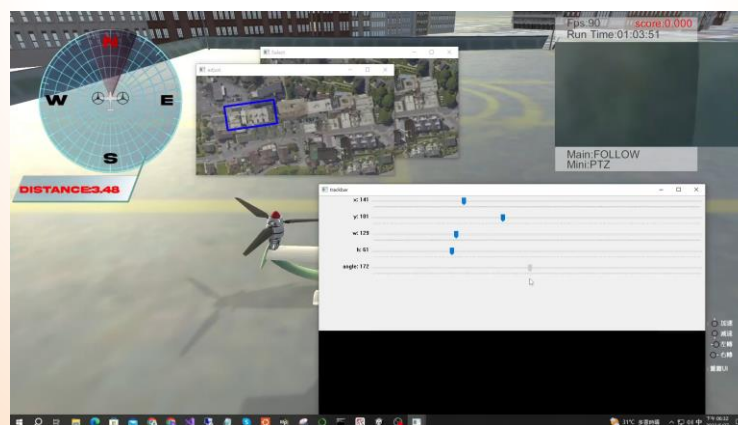
SkyCort – 地面導控站



自主研發



自動巡檢



飛行模擬器



系統畫面

無人機群控制系統

飛行員訓練：實際操作技能與協調能力



傳統訓練：遙控玩具；
純虛擬實境（無實體引擎）

無人機AI程式模式設計：氣動力學



- 操控方式與真實無人機有所不同：學習輔助。
- 缺乏情境練習會導致訓練不完整，浪費時間和資源。

利用擬真力學模擬真實環境，以減少於實際飛行時的損失。

剛體運動學

- 運動學
- 動力學

空氣動力學

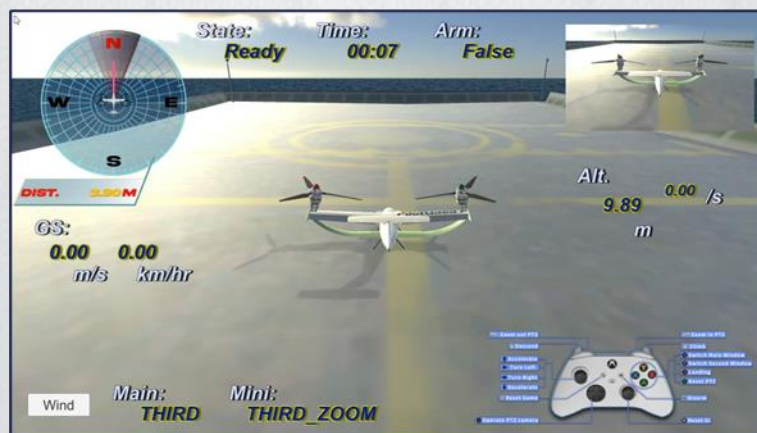
- 空速
- 翼型
- 攻角

推進系統

- 螺旋槳推力
- 螺距控制

特點：

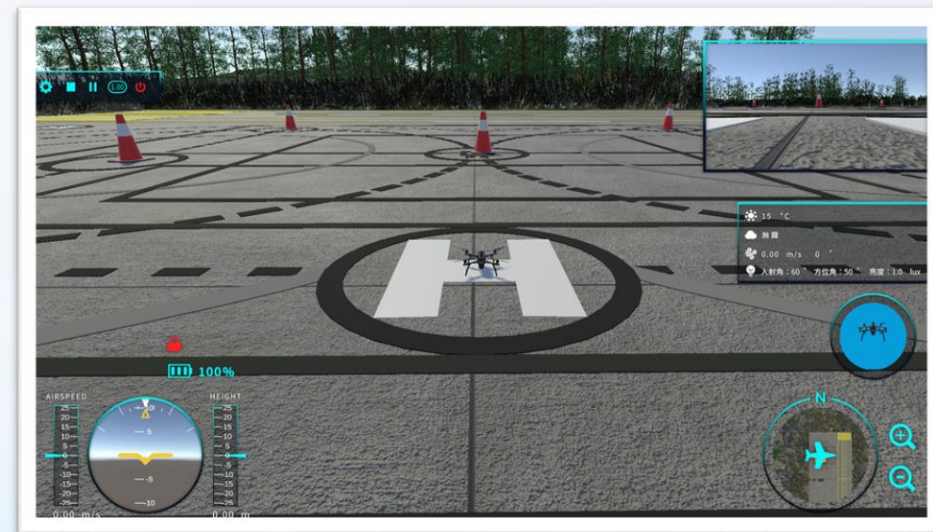
- 基礎力學
- 與CFD結合的擬真氣動力計算
- 各種SENSOR雜訊的模擬，例如GPS、姿態感測器...
- 提供虛擬雲台/鏡頭，模擬光學的變形與鏡頭的雜訊



AI
Developers



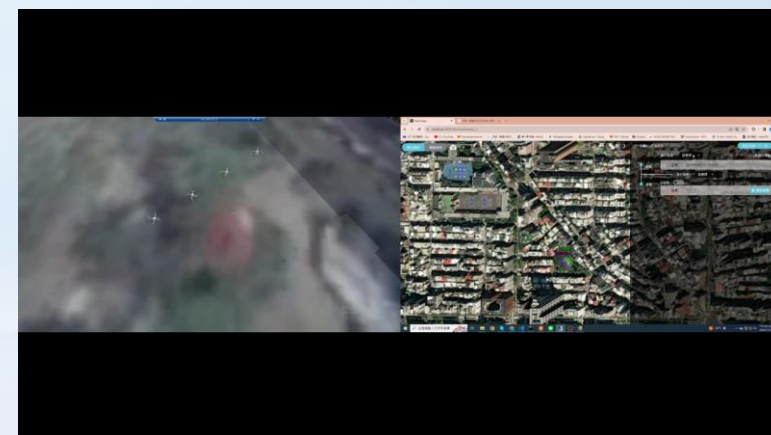
- 逼真的物理模擬
 - ✓ 重現飛行動力學，包括風速、重力、阻力和氣流擾動。
- 支援多種無人機類型
 - ✓ 支援使用各種無人機進行訓練，例如四旋翼無人機、固定翼無人機和傾轉旋翼無人機。地理環境建模
 - ✓ 整合真實世界地形和 3D 場景，以模擬任務環境和路線規劃。
- 人工智慧自動化訓練介面
 - ✓ 提供 Python 腳本和 API 支持，用於強化學習、自主著陸、避障和其他任務開發。



多種型態的無人機供選擇



不同的環境與地形設置



仿真模擬多架無人機協同控制

更多培訓課程持續進行



Pilot Training

- 幫助您熟悉基本操作和飛行控制
- 提供模擬考試場景和自動評分
- 有效降低事故風險與訓練成本



Advanced training

- 第一人稱視角 (FPV) 操作訓練
- 高速飛行控制
- 避障

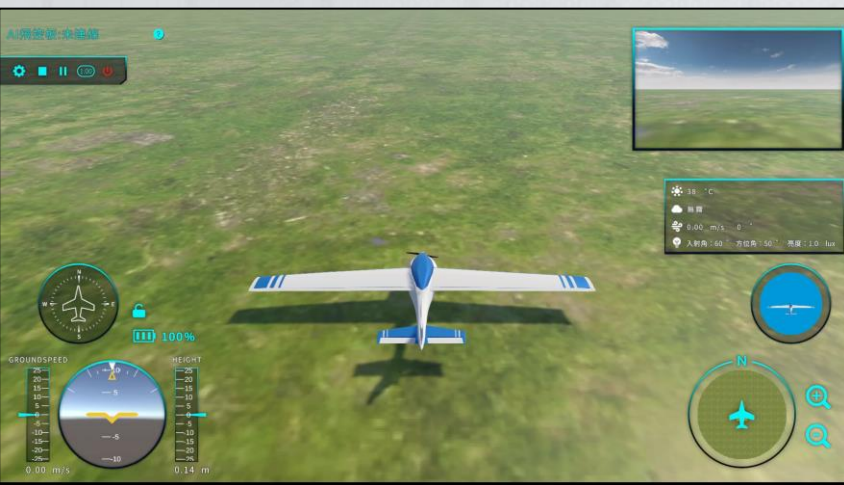


Task execution training

- 搜救
- 監視
- 自殺式攻擊
- 爆炸襲擊
- 多機協同作戰



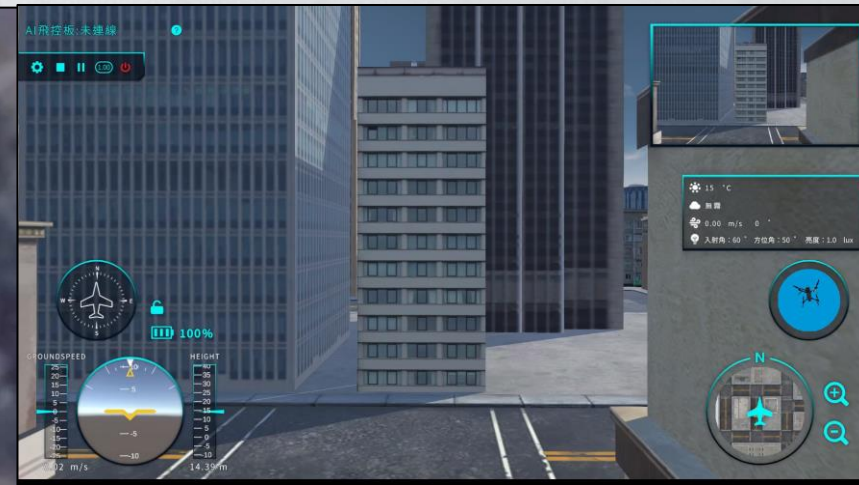
利用高度逼真的飛行模擬器，團隊可以在進行實體原型製作之前，完成飛行控制邏輯、自主導航和人工智慧決策的核心測試，從而最大限度地降低研發風險和成本。



固定翼無人機



多無人機協調作業



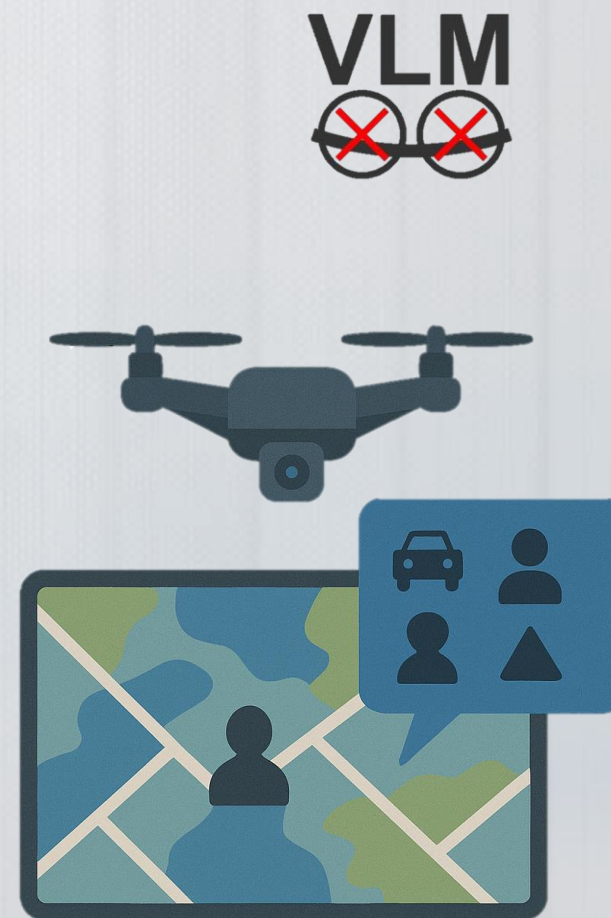
避障

打造智慧天空，實現更智慧的監控。

模擬器 → GCS SDK → 智慧空中監視系統
完整的智慧生態系統

超越飛行，我們賦予視覺。

將無人機轉變為人工智慧的眼睛



當無人機成為指揮官的眼睛時，
天空不再只是天空，
而是會思考的網路。

讓天空更智能，
讓監控更智慧。

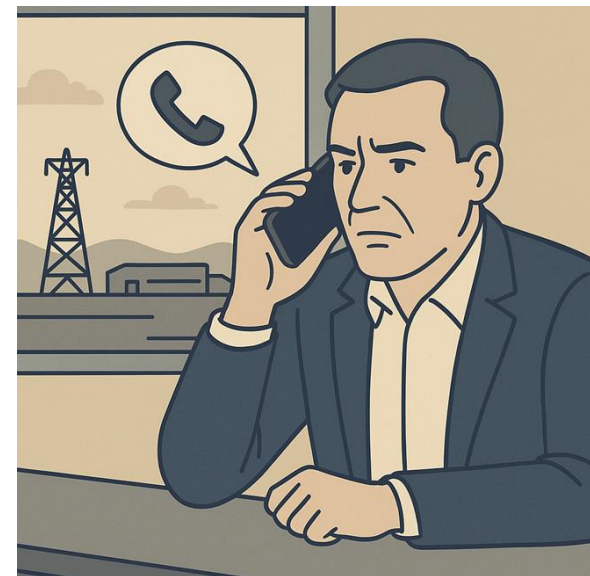


飛行員、通訊、協調、態勢感知能力 (Situation Awareness)



傳統模式：多操作員

- 飛行員之間溝通困難
- 缺乏地理資訊系統整合導致決策缺乏直覺
- 指揮官難以保持態勢感知

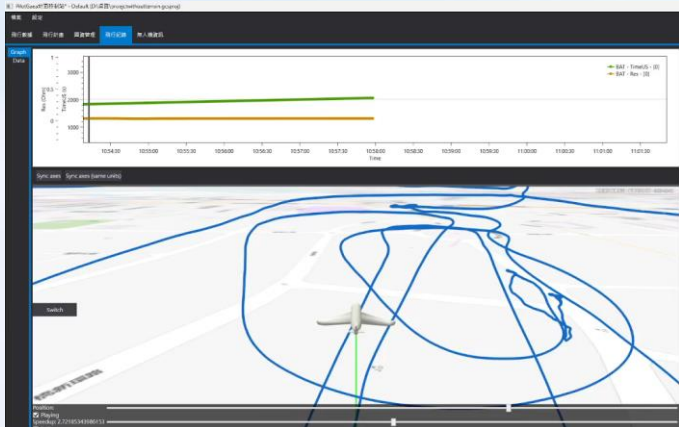
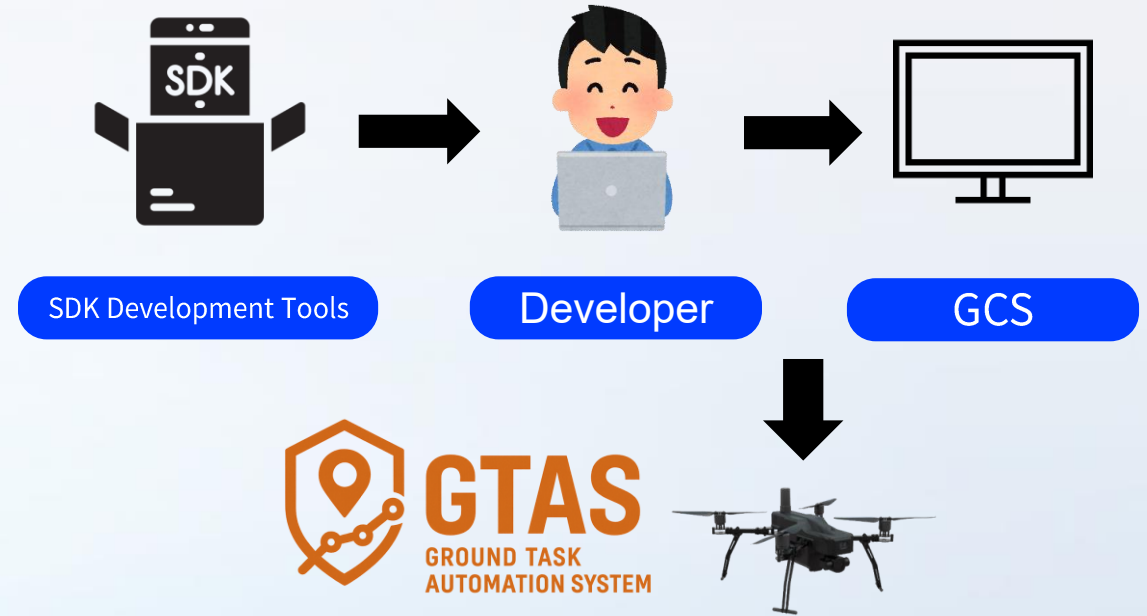


它能帶來哪些好處？

- ✓ 統一操作介面
- ✓ 整合指揮控制系統
- ✓ 未來與ATAK無縫集成



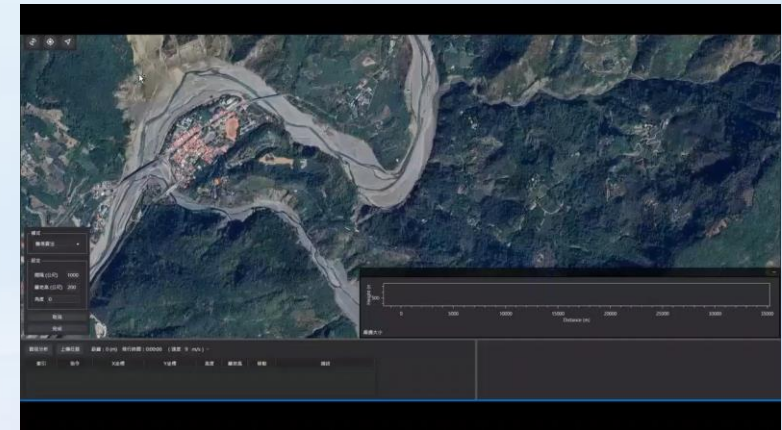
- **多無人機即時監控**
 - 同時管理多架無人機影片、位置和狀態。
- **任務規劃與部署**
 - 支援航線設計、座標分配和自動起降。
- **可視化GIS圖層疊加**
 - 整合2D/3D GIS地圖、任務區域標記和區域管理。
- **功能齊全的模組化SDK**
 - 靈活的功能，可自訂介面，並可跨平台系統整合。



3D飛行路徑回放



多無人機即時視訊傳輸控制



區域任務偵測設定



- **即時視訊與資料傳輸**

- 支援 4G/無線傳輸，可同時進行視訊和數據回饋，實現遠端地面站操作。

- **自主飛行路徑規劃與避障**

- 整合地面控制站，可進行自主飛行路徑規劃，具備返航和避障功能。RTK 模組實現精準定位。
- 配備 RTK 地面控制基地台，可實現公分級任務精度。

- **高效飛行時間**

- 標準條件下，典型飛行時間為 25 至 30 分鐘。

- **小巧便攜**

- 根據任務需要快速折疊和展開，減少存儲和運輸體積。





PilotGaea

藏識科技 Technologies®

**為有效解決現況問題
我們要做的，是以**

無人機 + GIS



建置一套自動化，可重複使用的系統

水土保持工程的各類設施巡檢 (如防砂壩、護坡/擋土牆等)

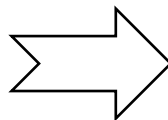
每週或每月定期巡查(調查設施的劣化、損傷等早期發現) → **每次須出勤現場數小時** (人力時間成本)



- 指定整治工程範圍
- 指定拍照角度



- 整治工程現場無人機起飛
自動依指定範圍拍照



土石(洪流)衝擊導致構造物溢流口處磨蝕嚴重・溪床底床淤砂情形上升。

- 土石(洪流)衝擊導致結構物溢流口處磨蝕嚴重，溪床底床淤沙情況上升。



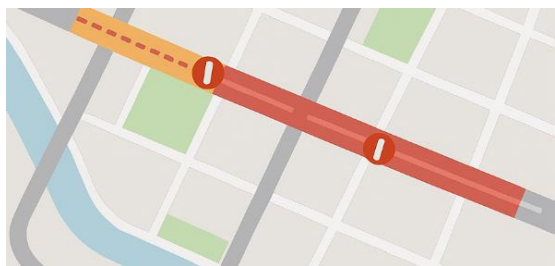
< 未來可擴充 >

導入 自動充電降落平台
架設於工程施工場域
即可以遠端操控執行巡檢

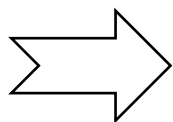


土石流與大規模崩塌災害緊急處理

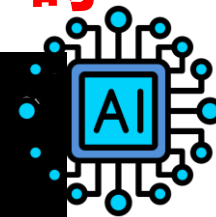
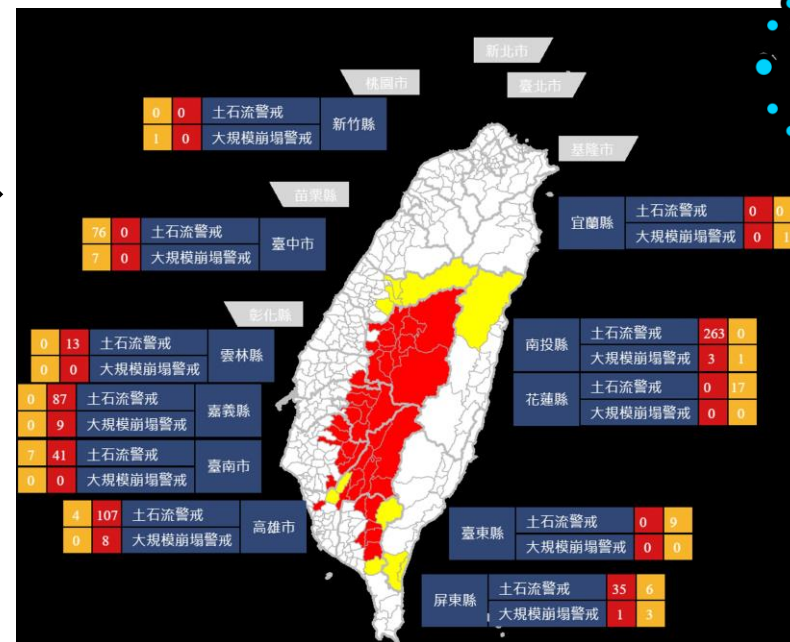
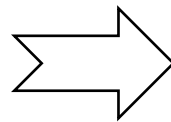
每日或定期巡查施工現場 → 常需安排多名人員出勤，且現場需停留數小時



■ 指定區域或道路巡檢範圍



■ 無人機自動巡檢拍照
(無須人力走路巡查)



< 未來可擴充 >

導入自動充電降落平台

架設於工程施工場域

即可以遠端操控執行巡檢



■ 凱米離台後颱風尾的風雨仍重創中南部地區，農業部農村發展及水土保持署今（26日）持續針對4縣市21處、546條溪流發布土石流紅色警戒，以及5縣市13處、119條溪流發布黃色警戒，提醒上述兩項警戒範圍雖有下降，地方政府仍應進行疏散避難勸告。

2026 PilotGaea Technologies



土石流防災與監測

現況問題

台灣地屬天災頻擾的敏感地帶
而原住民族部落每逢天災時因強降雨或土石流之緣故
易造成停電、淹水，聯外道路中斷等災情
導致外界難以投入救援資源，而形成孤島



快訊／「上帝的部落」成孤島！族人徒步求援 百人受困存糧剩3天

好宅近捷運、車站 便利生活零距離



▲「上帝的部落」司馬庫斯因康芮帶來豪雨，導致多處道路坍方、橋梁斷裂，成為孤島。（圖／翻攝臉書Smangus司馬庫斯，下同）

解決方案

為解決原鄉部落因災後導致孤島之窘境

且呼應原住民族基本法第25條：

「政府應建立原住民族地區天然災害防護及善後制度
並劃設天然災害防護優先區，保障原住民族生命財產安全。」

使用無人機配置於部落當中，將可大幅強化救災及通訊之需求

觀點投書：原鄉部落應配置無人機設備

2025-03-20 05:30

尤天鳴



當部落對外發生通訊中斷時，無人機也可以發揮臨時之空中基地台串聯通訊，讓部落對外通訊得以暢通無礙，爭取更多救災的黃金時間，以及提供各級政府下達救災指令的管道。（資料照，太魯閣國家公園災情紀實）

災難發生

無人機可降低人員意外風險
負責現場場域的即時監控
提供最新的災區影像
讓指揮中心掌握前線狀況

救災過程

若部落發生對外通訊中斷時
無人機可當臨時空中基地台
維持部落對外通訊
提供各級政府救災指令管道

災後復原

無人機可取代人力
協助現場災損的評估判定
避免因勘災導致的二次意外
有效掌握部落災後重建工作

■ 多機即時監控

同時管理多台無人機影像、位置與狀態

■ 任務規劃與派送

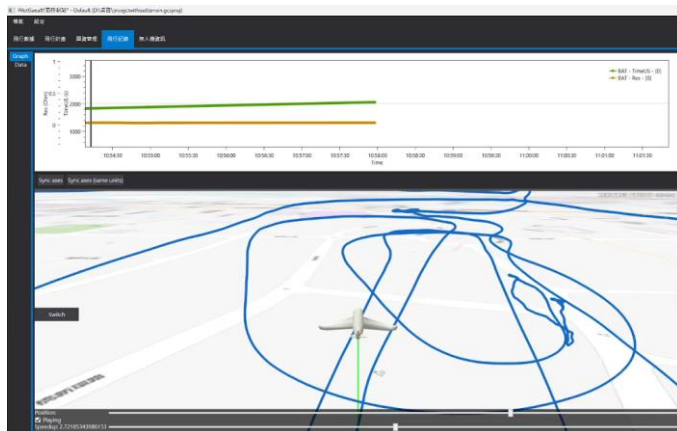
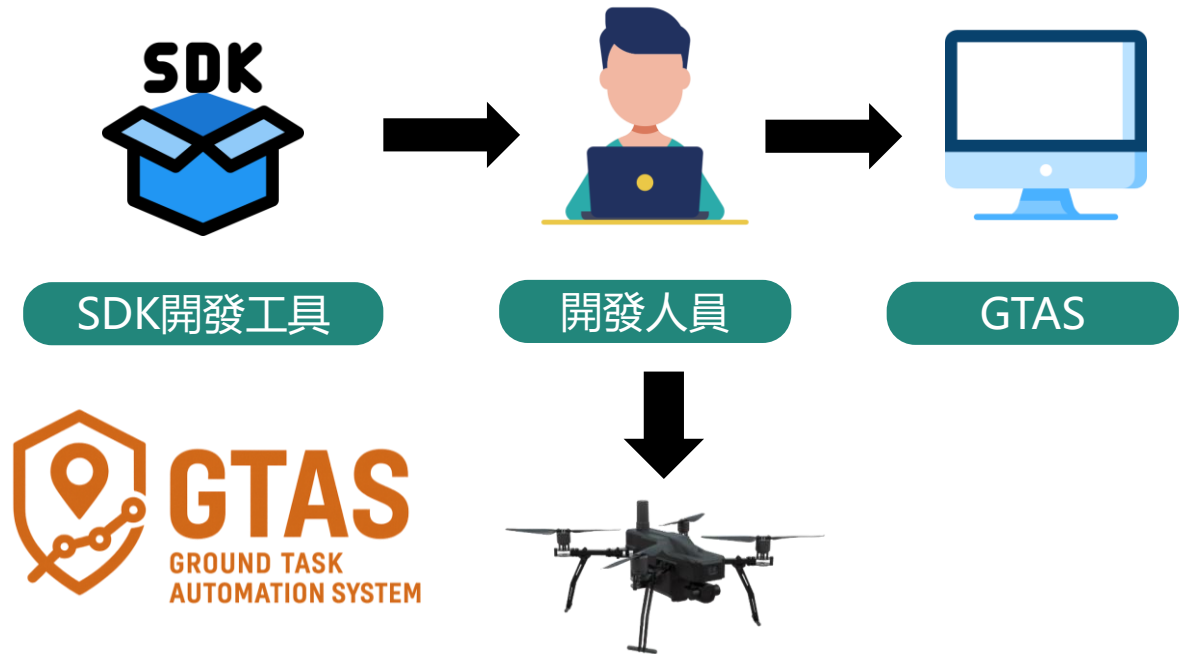
支援航線設計、坐標指定與自動起降流程

■ 視覺化圖資疊圖

整合 2D/3D GIS 圖層，支援任務區標示與分區作業

■ 功能齊全SDK系統模組化

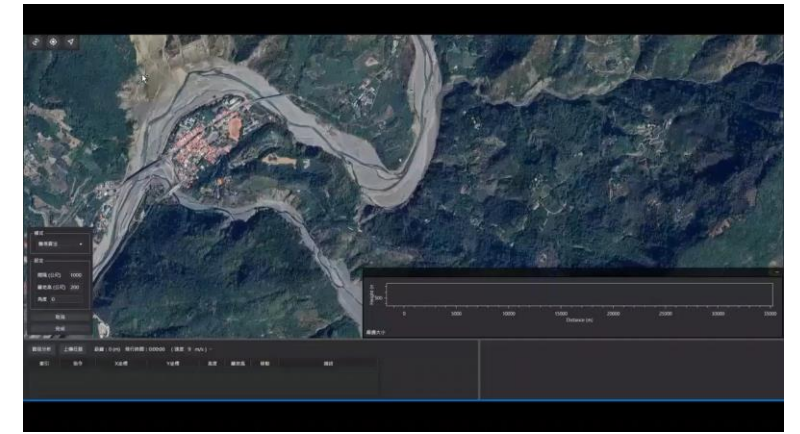
多樣化功能，可客製介面、系統並整合至不同平台需求



3D飛行軌跡回放



多機影像即時傳輸控制



區域任務偵測設定

應用情境

屏東某部落在深夜豪雨後，道路疑似坍方
居民無法判斷是否通行，地方政府也無法即時派人現勘

系統作用

- 指揮人員使用電腦操作飛控系統，直接派遣無人機前往災害區段巡查
- 無人機將現場畫面即時回傳，於系統中搭配GIS圖資同步顯示
- 指揮中心收到巡察結果，作為後續消防或救災相關人員之調度作業參考



系統操作，無須飛手



指定範圍，自動飛航



即時影像+圖資整合

應用情境

南投某部落位於山坡易滑地區，每逢雨季前後，居民常擔心邊坡或道路是否有異常徵兆，但部落位置因地勢偏遠、人工巡視不便，往往難以及早掌握風險徵兆。

系統作用

- 部落公所人員定期透過電腦設定路線或範圍，執行無人機固定航線自動巡檢
- 無人機定時或手動拍攝巡檢畫面，看是否有道路毀損、邊坡異常、路樹傾斜等風險徵兆
- 可與GIS圖資進行位置比對，提供地方公所安排維修優先順序與通報管道



2026 PilotGaea Technologies

MES3D
工程記錄 /
違規利用查報取締

有許多基礎設施工程（如道路鋪設、邊坡整建、水保工程等）

多由地方政府或工程單位委託外包施作

然而這些工程雖屬必要建設，卻常在施工過程與成果記錄時面臨以下挑戰：

1. 工程紀錄仰賴人工作業，缺乏量化依據

現行紀錄方式多以人工拍照或手繪草圖為主，照片與位置、尺度缺乏準確關聯
後續如需災後重建評估、審核撥款、品質追溯時，常陷入「圖資不足」的窘境

2. 工程驗收流程缺乏視覺化佐證

多數案件僅留存部分現場照片，主管機關難以迅速比對完工狀態是否符合原始設計

3. 原鄉地理環境不易長期追蹤，資料保存落差大

由於原住民族地區常位於山區，且巡檢人力有限，過去紀錄分散、格式不統一
導致後續新工程施作單位無法有效掌握歷史施工情況，易造成重工或施工銜接不良

照片可測量兩點距離

- 雙目鏡頭搭配九軸感測器
- 離目標2~6公尺進行拍攝
- 任意測量照片上兩點距離

照片採通用圖片格式

- 無需專業軟體瀏覽照片
- 提升資料交換效率

不增加既有作業流程

- 無需專業人員操作
- 原本既有作業項目與操作習慣



MES3D





▼ ▼ ▼ ▼
記錄拍攝位置
起點處、轉折處、終點處
完整場域紀錄
單人快速作業



| 點盤利之座標值: 1584.123 點盤利之深度: 2.770 m

本地攝景

版本 1.0

傳統檢測方式

- 多名測量人員協作
- 搭配量尺拍攝照片
- 拍攝完後再手動紀錄
- 整合多個資料建檔
- 程序繁瑣費時費力
- 有疑慮需重回現場



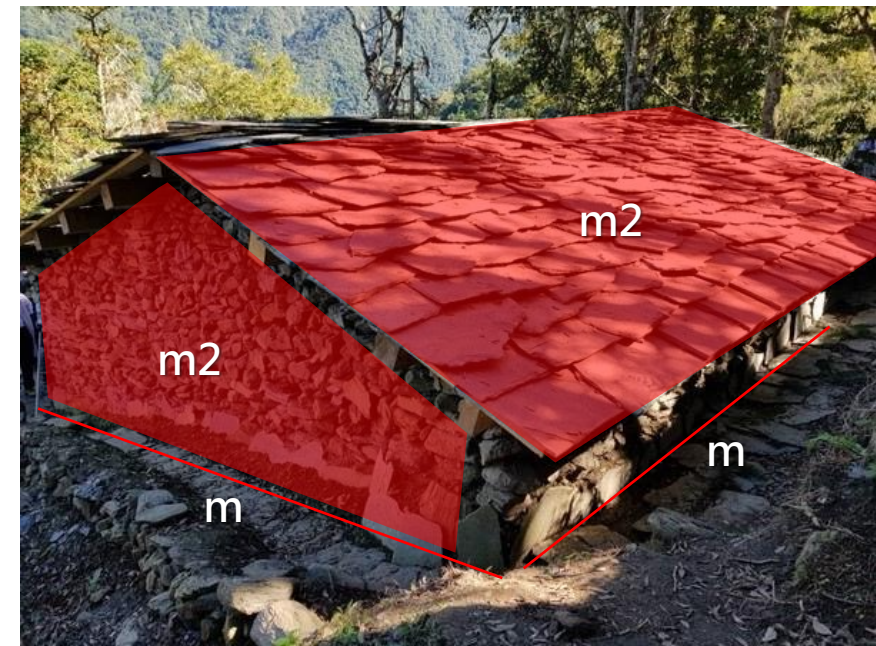
- 測量人員獨立作業
- 只需攜帶一台裝置
- 照片檔案直接上傳
- 透過照片重複測量
- 減少作業成本
- 不必重回現場

應用情境：文化資產之數位保存

原住民族文化資產，係指具原住民族文化特性及價值，並經指定或登錄之古蹟
歷史建築、紀念建築、聚落建築群、考古遺址、史蹟、文化景觀...等標的物

運用 MES3D相機 除可將其影像保存以外，還可同步測量並記錄實際尺寸

當未來若遭遇文物遷移或需要修復時，便能調閱影像以及重覆測量，確保原貌還原



原住民族文化資產保存：花蓮縣佳心舊社mai-lumah舊家屋

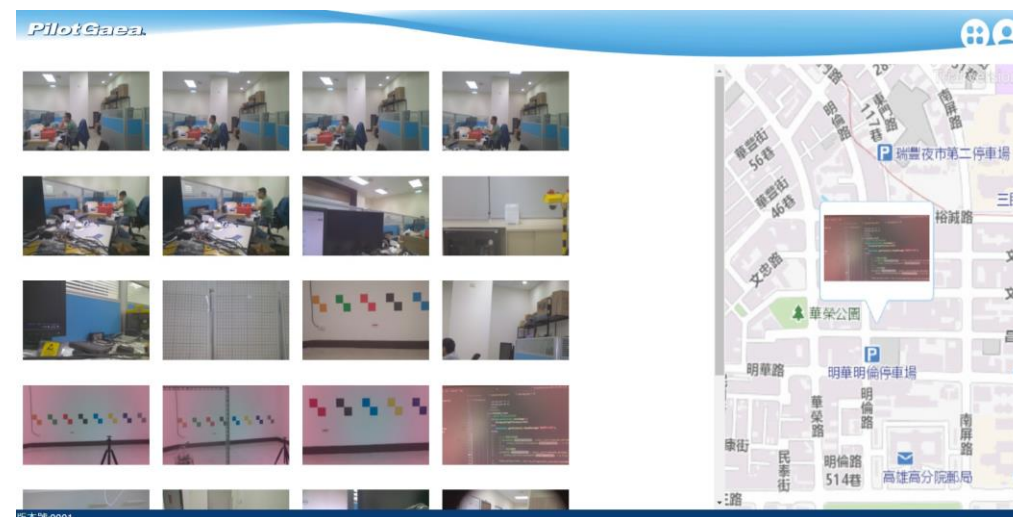
針對偏鄉地區或周遭特定環境範圍

使用AI視覺相機可同時結合影像與空間資訊，協助確認範圍實際現況與距離面積

可用以相關提送資料之驗證與現場覆驗，提升爭議問題的談判與佐證能力



傳統影像僅有照片，實際地理位置、空間數據皆無法得知



透過定位功能，照片也可以有地理資訊位置
使用者能夠取得拍攝坐標，幫助相片拍攝的當下
也能同步進行位置記錄工作



藏識科技

創新無邊際

感謝聆聽
敬請指教