

無人載具創新應用技術
The Innovative Applications of
MIRDC's Unmanned Vehicle

全球無人機發展趨勢

技術發展聚焦於協作、AI自動化、通訊及資安等領域

近年來由於無人機需求市場蓬勃發展，使技術及應用情境得以往更多元、複雜化發展。簡單歸納所觀察到之發展趨勢如下：



應用情境複雜度提升

- 為因應更大規模及更複雜的應用場景，開發**混合型**(如空陸兩用)無人機，或使用**複數無人機/載具**來進行同一件任務。
- 開發如碰撞迴避及路徑規劃等技術。



追求更高程度自動化

- 為達到完全的自動化，盡可能降低人為決策或干預的時間。
- 著重於**硬體**(如高效運算處理器)與**AI決策能力**的開發，如自動飛行路徑管理、AI檢測辨識等。



提高通訊品質及資訊安全

- 為確保BVLOS的安全性，提升無人機之間、無人機與控制中心之間的通訊品質、範圍及**安全性**。
- 開發抗干擾、高資料傳輸率、低延遲及傳輸資料加密等通訊技術。

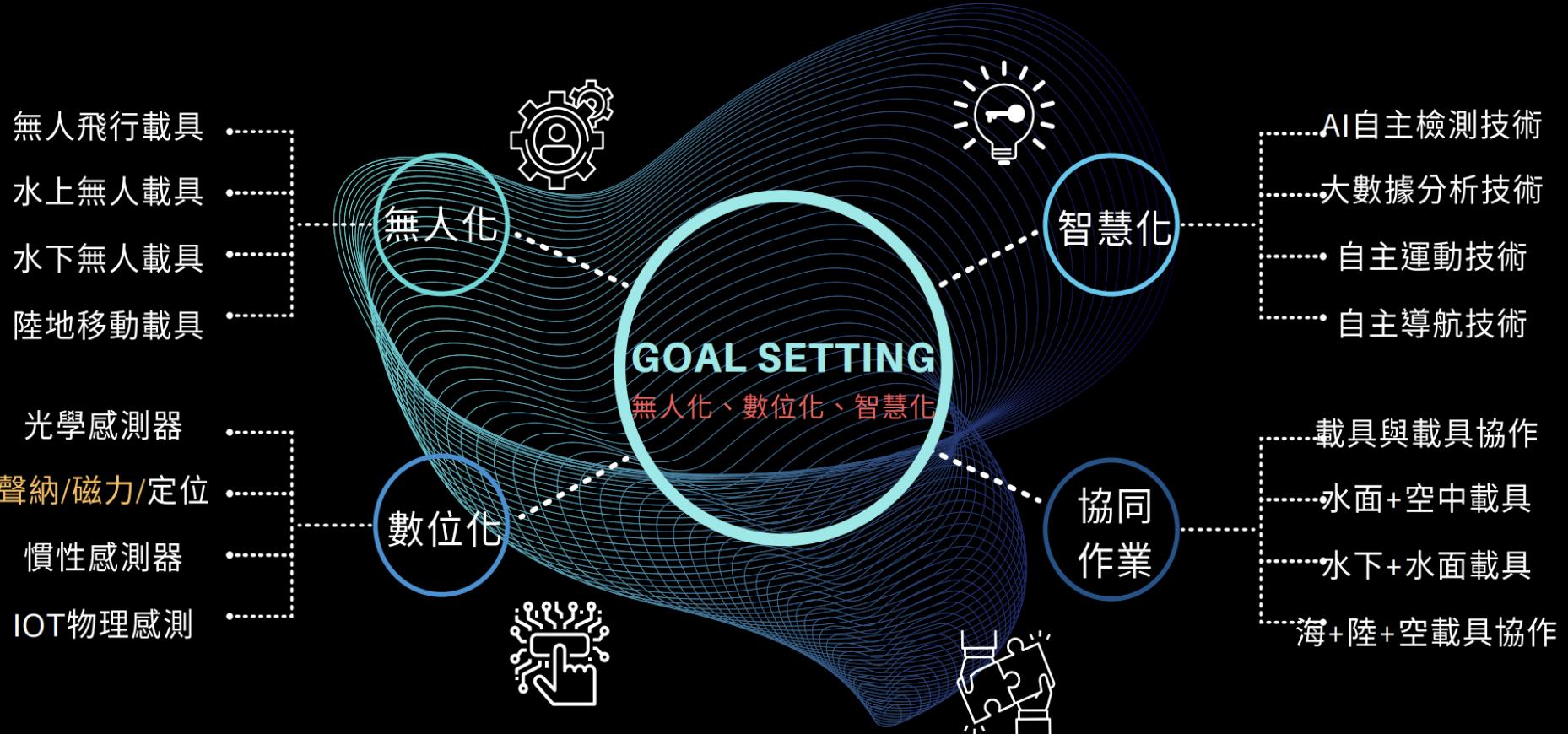


與更多.....

- 提高續航時間，如材料輕量化、開發新能源電池等。
- 成本降低，如紙製無人機等。
- 感測器的改良，如提高感測精度、環境耐受度等。

金屬中心-IVC研發團隊

發展無人化、數位化、智慧化運維技術



高穩定性技術 High Stability

國防應用

需求

使用大規模廉價無人飛行載具，於某重要防護區域部署可阻滯或誘敵之無人空中載具，由地面部隊在局部戰爭中大量部署無人飛行載具系統，可讓空軍在空戰中表現更強大的威力。主要任務是在重要區域的海、空中建構密集立體防禦天羅地網、充當目標誘餌，發揮空、海及地面多重組合之戰術靈活性

解決方案

已完成T91步槍、榴彈發射器、捕捉網等武器擊發測試驗證。多用途旋翼載具主要用以捕捉非法的無人機，以及可支援地面的單兵戰鬥。多用途旋翼載具升空發現目標後，即時影像回傳，由操作人員完成設定後，結合紅外線感應輔助系統鎖定目標，並由系統持續追蹤進行攻擊，有效掃除空中及地面上目標。

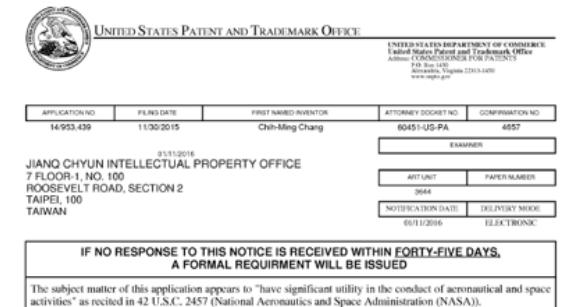
技術特色：高穩定性、大幅度參數變異亦可快速收斂。



漢光演習實際拍攝_總統府提供



T91/榴彈發射器/捕捉網應用



"have significant utility in the conduct
of aero nautical and space activies"
From NASA- 美國專利

通訊創新應用技術 Innovative Communication

通訊相關應用

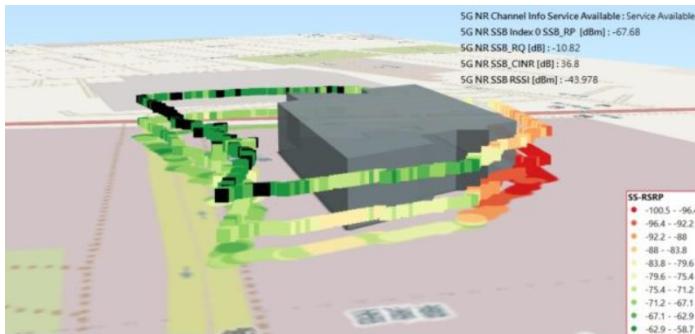
需求

以無人機進行三維空間網路訊號分析來建構5G網路建置劃時代的全新概念。透過高空無人機搭載5G通訊測試儀器，360°環繞進行5G基地台無線訊號量測與干擾源分析，並結合電信業者大數據與AI技術，在短時間內即可完成3D訊號涵蓋立體模型，提供網路建置規劃、訊號涵蓋最優化建議。

解決方案

完成「三維空間網路優化」的概念性驗證，配合電信業者建置5G基站，將搭配無人機以360°環繞無死角的方式，收集高空基地台的無線信號與干擾源分析資訊，即時提升網路維運效能，並優化高樓層行動通訊的訊號品質，讓5G基地台建置一步到位，全面加速5G開台進程。

技術特色：符合5G抗干擾測試、高承載、長滯空。



不同於傳統的 2D 平面路測，本次運用無人機以 360 度 環繞無死角的方式，收集高空基地台無線信號及干擾源分析，即時提升網路維運優化 (optimization) 的效能，並達成高樓層行動通訊訊號品質的優化。

遠傳5G應用方案

高承載系統>40kg長滯空/通訊中繼

無人載具自動化綠能檢測技術 Automated Detection for Green Energy

再生能源應用

需求

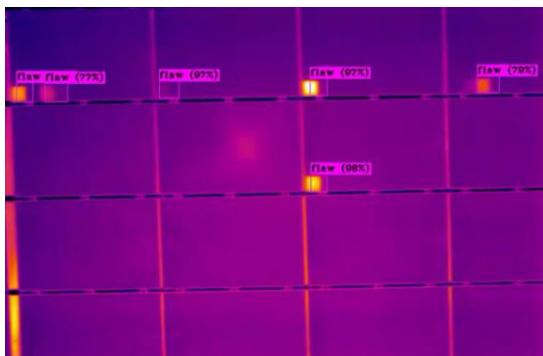
國內科技公司運用AI智慧科技在再生能源運維工作，經無人載具應用成果對國內再生能源可提供最佳之運用，**國內運維公司希望藉由無人載具的開發提供再生能源全生命週期之專業電業服務降低成本提升安全性**。在再生能源之運轉維護工作上，有別於傳統作法，運維公司係以AI智慧科技進行快速且精準之巡檢及維修。

解決方案

光電巡檢時，定位精度誤差可達10 cm，檢測後可識別、分類、定位至少11種缺陷，傳統人工巡檢每天光電模組片數約2400片，利用無人機進行巡檢工作，**每日可執行分析約可達135,000片，效率可提高50倍以上**。

風力發電巡檢時，可檢測小於10mm之風機葉片缺陷。傳統葉片檢查工作需配合使用高空作業車，每日檢查風機數量最多2部6支葉片。利用無人機檢視風力機組葉片狀況每日最多可達8部風力機組24支葉片，**相比傳統作法之效率提高3倍，除減少檢查工作人力外，也不會因機組停機造成發電損失**。

技術特色：AI/AR智慧及時判別、高穩定運作不受環境干擾、全自動檢測。



榮獲 2020RD 100 光電案場可分類至少11種以上瑕疵



AI即時判別無需後端處理



搭配AR技術快速檢測

無人載具自動化電力系統檢測技術

Automated Detection for Power System

電力系統應用

需求

目前台灣高壓輸電系統因電廠設置地區之受限，輸電鐵塔經常位於偏遠或山區，很多地方都沒有正式的道路，巡檢人員需要翻山越嶺涉水，檢測不易，費力費時且危險，特別是有些特殊安全性問題以目視也難以發覺，如塔基結構、絕緣礙子、電塔結構、輸電電線等異常，亟待科技來協助克服困難點。

解決方案

完成系統的可靠性，包括特定高海拔以及在高壓輸電線路特殊電磁環境下，無人飛行載具仍具有自動飛行、智慧巡檢之正常運作能力，建立國內首創以無人飛行載具進行台電高壓電塔電力智慧巡檢案例。透過本系統的開發以取代高屏供電系統透過直升機巡檢方式提升安全性。

技術特色：高續航力、大面積即時監測、克服地型起伏AI辨識技術。



螺栓穩定性檢查



AI即時判別無需後端處理



夜間觀測火花現象



台電共同發表

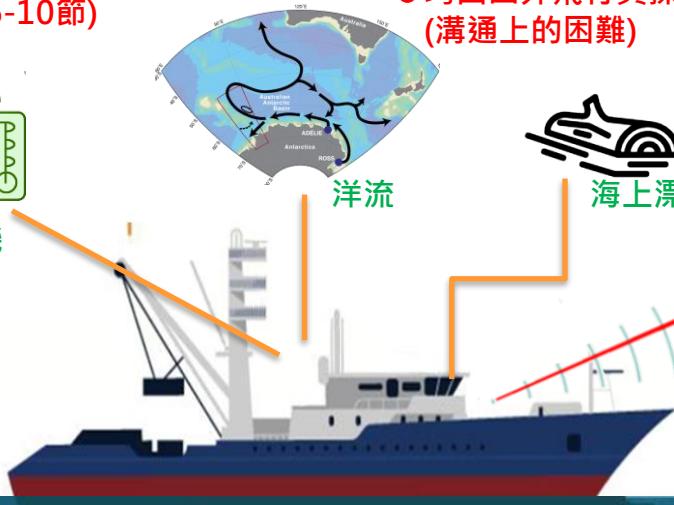
遠洋漁業創新應用技術 Pelagic Fishing Application



可搭載6DOF平台起降
或捕捉網起降
(船速6-10節)



魚探機



- 月租金6萬美元/月(約180萬台幣)，價格昂貴。
- 高度依賴人員經驗，且海上環境需冒生命危險。
- 均由國外飛行員操作工作時數受到限制
(溝通上的困難)



無人機取代

可在惡劣環境中運行
(抗風14-15m/s)

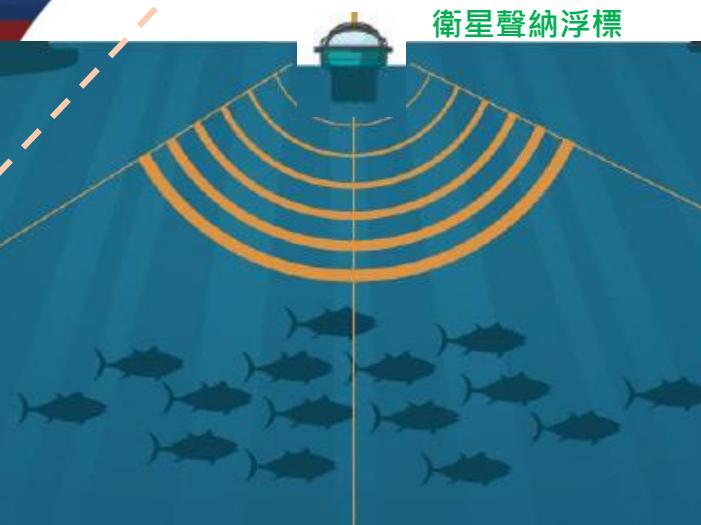
支持AI影像辨識
(泡沫、海鳥、船、魚群)



圖數傳資訊可達30km

- 大幅降低成本。
- 提升安全性。
- 可連續工作不休息
- 提供魚探長即時影像資訊準確判斷。
- 降低過度捕撈的風險。
- 降低不必要的航行。
(遠洋漁船每小時的航行費用約為1,000 歐元。)

- 現行商用無人機系統無法於海上環境運作
- 現行系統屬封閉狀態，無法直接對應遠洋漁船使用需求開發
- 無人載具缺乏穩定起降平台，無法於船舶上起降



未來目標

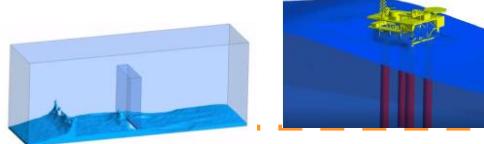
Future Perspective

離岸風場應用



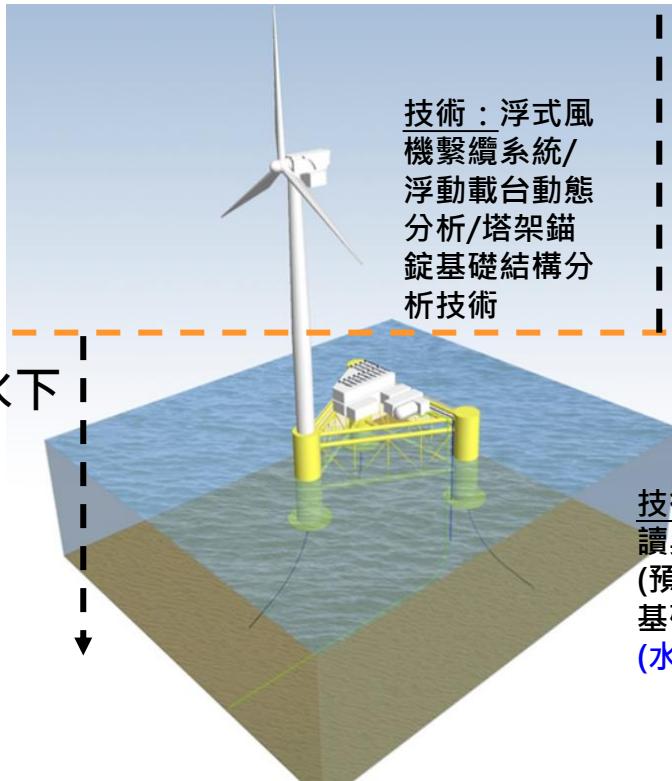
技術：主動式腐蝕防治及損壞監測研究
電化學檢測、非破壞檢測技術 (海洋防
蝕工程實驗室)

技術：線性和非線性水動力學分
析技術、計算風與波浪載荷對於
結構部件的影響、繫泊系統動態
響應。(水下結構實驗室)



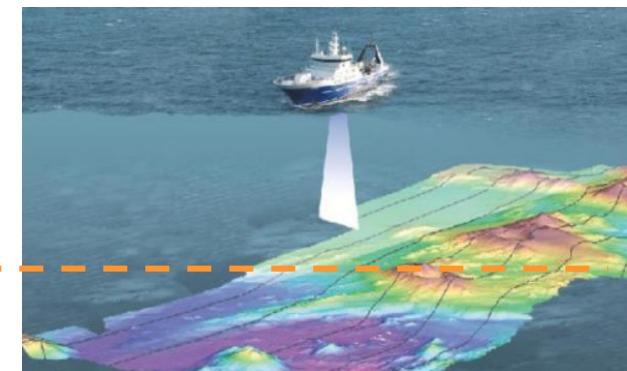
技術：開發ROV附件量測
系統整合方案針對水下電纜
/防蝕量測/海生物附著等水
下載具實驗室)

水下



技術：浮式風
機繫纜系統/
浮動載台動態
分析/塔架錨
錠基礎結構分
析技術

水上



技術：透過USV真對水下海床結構進行資料判
讀與可視化分析
(預計合作廠商:高雄港務局)
基礎淘刷/漂砂/地質量測
(水下結構實驗室)

Multiple Vehicle Joint Operation and Maintenance

THANK YOU FOR LISTENING