

交通部運輸研究所

合作研究計畫之研究主題與重點

計畫名稱		無人機影像監測技術應用於臺中港區管理之研究(II)-空間資訊整合分析平台建置		
計畫編號		MOTC-IOT-111-H2CB001j	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input checked="" type="checkbox"/> 海洋 <input type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）		
預定執行期限	全程	110 年決標日至 111 年 12 月 31 日		
	年度	111 年決標日至 111 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 3,400 千元。		
	年度	新臺幣 1,800 千元。		
聯絡人	單位	港研中心第二科	連絡電話	(04)2658-7126
	職稱	副研究員	傳真號碼	(04)2656-0661
	姓名	洪維屏	E-mail 信箱	welma@mail.ihmt.gov.tw
一、計畫背景與目的：（簡述計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）				
(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性： 1、目的：本計畫的目的為以臺中港為示範港區，建立一套結合無人飛行載具影像自動辨識技術的港區空間資訊整合應用方案。未來此方案，將能有效且定期獲取港區之大量空拍影像，以自動化演算邏輯進行分析判斷，除可有效率的對港區使用狀況進行定期分析比對，並針對特殊事件（如海面油污等）開發合適的機器學習分析模組，藉以促進港區精準的智慧化空間資訊管理應用。 2、緣起：無人飛行載具在近年發展成熟，其具有高度的移動性以及遠距自動導控功能，能夠取代人力快速且輕易到達過去不容易接近的區域並獲取大量的可視化觀測資訊。然而為了有效利用這些大量影像數據，合適且自動化的分析技術為其重要關鍵。另一方面，人工智慧技術在近期有大幅度的發展，透過適當的訓練程序與學習策略，可針對大量數據進行快速的分析與判斷。若能有效整合無人飛行載具影像與各式空間資訊，針對特定應用標的導入適當的影像辨識學習技術，並以港區實際案例進行驗證，便能有效應用這些新科技，建立智慧港區之示範管理方案。				

3、重要性：港區使用單位多且任務繁雜，相關設施之利用與管理是港區營運的重要工作之一。然而港區幅員廣大，且人力有限，如何有效率且智慧化的掌握各區域之使用狀況並妥善管理為重要議題。另一方面，目前影像技術雖可有效的獲取大量的現地觀測資訊，但以人工判讀耗時費力，反而降低實務應用效能，而一些特殊任務需求（如海面油污監測或綠帶生長狀況等），在有限的管理人力下，若無適當的科技輔助，將更顯額外負擔。本計畫之成果，將能提供上述問題實務解決方案，在人力持續精簡的長期趨勢之下，以智慧化感測與空間資訊分析技術，來提升港區的營運管理品質。

4、施政關聯性、配合性及前後連貫的整體性：

(1)施政關聯性：本計畫成果公開分享給國內航港各界，並輔助臺中港海域開發規劃及管理維護作業。

(2)施政配合性：本計畫成果可提供臺中港務分公司進行港區規劃管理，俾利做為未來施政與後續計畫之參酌。

(3)前後連貫的整體性：本所 110 年計畫已針對臺中港港區範圍空間資訊進行收集，並針對防波堤、港區土地使用監測之流程建立基本架構，而本計畫將會為港區大量空間資訊利用與管理提供更精進的分析機制，除了將建立大量影像資料與相關空間資料的整合平台，並針對港區特定任務所需發展智慧化的處理以及分析技術。而除了新技術的引入外，其所建立的平台架構、分析策略、智能分析模組以及品質檢核流程等都可作為港區後續相關管理技術精進研究的應用參考。

(二)文獻回顧：無。

二、合作研究機構/單位之條件及合作方式：（說明合作研究機構/單位的性質、計畫主持人與主要研究人員/計畫人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式）

(一)本計畫合作單位宜具備土木工程、海岸工程相關領域專長及無人飛行載具影像辨識處理相關研究與實務經驗。

(二)合作單位之主持人、協同主持人與主要計畫人員宜具備土木工程、海岸工程相關領域及無人飛行載具影像辨識處理之學歷與經歷。

(三)本計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本計畫以臺中港為示範港區，建立一套結合無人飛行載具影像自動辨識技術的港區空間資訊整合應用方案。此方案能有效且定期獲取港區大量空拍影像，以自動化演算邏輯進行分析判斷，促進港區精準的智慧化空間資訊管理應用。全程計畫預計分為 2 年辦理，各年度的工作項目說明如下：

(一)第 1 年期(110 年)：

無人機影像監測技術應用於臺中港區管理之研究

- 1、無人飛行載具以及影像感測器硬體系統分析：依據工作環境條件、任務需求，探討相關硬體規格及精度需求，分析評估最適當之無人飛行載具以及影像感測器硬體組合。
- 2、飛行載具控制與取像邏輯分析：藉由載具飛行路徑之模擬以及取像參數之調變分析，建立能符合任務需求且最有效率之載具控制以及取像邏輯設定。
- 3、三維自動化影像與空間資訊建構：引入適當之影像處理以及電腦視覺技術，建立自動化立體建構技術，賦予影像中各點位之精確三維空間坐標值，利於後續判斷分析。
- 4、特定物件辨識以及變遷偵測分析技術：建立物件偵測判定邏輯、作業流程、時機、路線範圍，標示特定物件位置、形狀以及尺寸，並藉由不同時期成果比較，判定物件變遷行為。
- 5、品質評估與行動依據：評估整體工作流程下所得成果之精度，並以實地觀測成果進行品質驗證，並做為後續管理決策行動建立參考依據。
- 6、辦理至少 1 場教育訓練：本研究將與港區使用單位充分溝通，以增加研究成果之實用性，並辦理教育訓練推廣本項研究成果。
- 7、針對計畫重要成果，製作可供展示之簡報或影片電子檔。
- 8、將本期計畫成果投稿港灣報導季刊或運輸計劃季刊、國內外期刊、學術研討會。
- 9、參考「政府研究資訊系統(GRB)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。

(1)論文與研究報告：成果報告書 1 本。

(二)第 2 年期(111 年)：

無人機影像監測技術應用於臺中港區管理之研究(II)-空間資訊整合分析平台建置

- 1、建置無人飛行載具影像資料之資訊整合平台：依據港區環境條件、例行管理或特殊任務需求，建立無人飛行載具影像為基礎之空間資訊平台，並引入相關空間圖資，評估整合平台所能達成之管理效能。
- 2、無人飛行載具影像之智慧化分析研究：針對特定任務需求，利用無人飛行載具影像或相關圖資研發機器學習之智慧化分析模組，例如海面油污辨識、綠帶生長情形定性與定量研判等。
- 3、新式感測器之引入與可應用性研究：一般無人飛行載具搭載之可見光僅侷限於日

間光線良好時使用，透過新式感測器之引入（如熱紅外成像儀或三維雷射掃描儀等），以強化空間資訊之收集能力，並探討其可應用範圍（如夜間人員、船舶或熱氣排放之辨識與追蹤等）。

- 4、品質評估與行動依據：評估上述各項工作所得成果之品質、效能以及維運成本，做為後續推廣應用與決策行動之參考依據。
- 5、辦理至少 1 場教育訓練：藉由辦理教育訓練，推廣計畫研究成果，以增加其實用性。
- 6、針對計畫重要成果，製作海報或影片電子檔。
- 7、計畫成果投稿於本所港灣季刊或運輸計劃季刊、國內外期刊、學術研討會。
- 8、本年度計畫驗收時，須提供本計畫軟體/系統平台等資訊軟體設備建置或增修開發費用。
- 9、參考「政府研究資訊系統(GRB)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。

(1)論文與研究報告：成果報告書 1 本。

四、本計畫之主要部分（應自行履約不得轉包）

上述三、(一)第 1 年期(110 年)工作項目中，涉及「三、(一)之 2、3、4」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

上述三、(二)第 2 年期(111 年)工作項目中，涉及「三、(二)之 1、2、3」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

(一)預期成果

1、第 1 年期(110 年)：

- (1)建立港區快速而精細的三維空間資訊收集技術。
- (2)針對土地使用以及特定物件提供即時有效的監測技術。

2、第 2 年期(111 年)：

- (1)建立以影像為基礎之港區空間資訊整合與分析平台。
- (2)導入影像智慧化辨識技術，建立港區空間資訊智慧化管理與應用方案。

(二)預期效益

1、第1年期(110年)：

本計畫成果將提供一套基於無人飛行載具以及影像分析技術的港區監測方案，供臺中港務分公司在人力持續精簡的長期趨勢下，確保提升港區的營運管理品質。

2、第2年期(111年)：

(1)本研究發展之技術，除可應用於港區的定期巡檢任務，並可針對特定任務與目標進行自動化的追蹤與判斷，降低人力負擔並提升任務執行品質。

(2)透過空間資訊的整合，可有效發揮各式資訊之特色，建構港區更為完整的空間資訊智慧管理基礎。

(三)預期應用

1、第1年期(110年)：

本研究將研擬適用於臺中港區監測之無人飛行載具及影像感測器硬體組合，未來利用發展之技術即可定期追蹤港區土地使用狀況及特定設施之安全穩定性。

2、第2年期(111年)：

成果可應用於精進臺中港港區巡檢工作，將無人飛行載具定期收集的影像匯入空間資訊整合分析平台進行判識，並與前期成果比較，追蹤港區使用狀況以及特定設施之安全穩定性；此外，在劇烈天氣事件之後，也可進行大範圍的檢測，快速找出具有安全疑慮的變動狀況，俾利港務公司採取進一步的行動。

六、其他重要說明事項：

(一)本採購案之法定預算尚待通過，實際執行金額以立法院審議通過後之預算金額為上限，若未審議通過則不執行。

(二)需索取前期(或相關)計畫成果報告書，請至本所網站 (<https://www.iot.gov.tw/>) 數位典藏/本所出版品下載，或逕洽本案承辦人。