

一、 提案計畫書格式

封面格式

110年度經濟部中小企業處

新創採購-政府出題·新創解題

機關提案書-

(救災用遙控無人機影像結合人體骨架辨識系統人命搜救運作)

提案機關：基隆市政府

中華民國110年3月23日

提案表（本表置於封面頁後首頁）（以2頁為限）

提案機關	基隆市政府
提案名稱	救災用遙控無人機影像結合人體骨架辨識系統人命搜救運作
配合單位	基隆市消防局
◆ 提案概要 （具體並簡要說明實證背景、主題）	<p>一、 本案緣起基隆市政府為救災需要，於所屬基隆市消防局成立救災用遙控無人機隊，職司火災、山域、水域及重大災害(如地震等)之災情及人命搜救任務。</p> <p>二、 因遙控無人機執行人命搜救時，礙於地形地物影響，常有被搜救對象最後發現位置僅於搜救人員行經之數公尺，遙控無人機亦於該區域偵搜多次，均無法清楚辨識出備搜救者，尤以本市暖暖及七堵山區搜救案後續檢討後發現若遙控無人機即時影像回傳畫面受地形地物顏色及形狀混雜導致監控影像人員無法精準辨識出備搜救對象，喪失人命搜救黃金時機，甚為遺憾。</p> <p>三、 以目前基隆市具有多山海之環境，經常發生山區迷途協尋和釣客落海之人命搜救案件，機關建制遙控無人機協助搜救後，已大幅強化災情偵蒐能力，有效提升災害情資偵搜面積與精準度，減少人力物力消耗；但針對單點人命搜救仍無法有效突破搜救盲點，期待救災用遙控無人機於廣域人命搜救時可透過即時且精準之人體骨架辨識系統介接，爭取黃金救援時間，成功救援寶貴人命。</p> <p>四、 目前人體骨架辨識系統運用於復健等領域相對成熟，惟消防遙控無人機人命搜救運作上，仍欠缺有效之相關領域結合，由空中項地面、海面及水下之即時人體骨架辨識系統透過AI學習辨識疑似被搜救對象之任一型態時，若即時提供相對位置、警報及文字警示，再由遙控無人機單點確認後派前人員前往，或與救災人員到達現場前先由遙控無人機投擲必要維生用品，延長被救對象生命徵象時間，始能達成最佳遙控無人機最佳運作效能。</p>
◆ 提供之行政協處內容	<p>一、 案奉核准補助執行後基隆市政府所屬基隆市消防局本局目前配有10架遙控無人機及32名具民航局專業操作證操作飛行資格人員，可24小時配合驗證作業。</p> <p>二、 透過本局實際搜救案件驗證，檢討分析研發之系統是否符合執行搜救要求並提供相關改善措施書面資料。</p> <p>三、 以終端使用者角度進入實際測試，避免過度想像導致與實務運作不相符合之情形發生。</p>
◆ 預計期程	依本處補助契約所定契約期間。(以6個月為原則) 計畫核定後之次月起6個月。

申請機關 聯絡窗口 及主管	單位	姓名	職稱	電子信箱	聯絡電話
基隆市 消防局	車輛 保養場	蔡文同	場長	tsaiwentung@gmail.com	0966633110

一、問題背景

(一) 現況面臨問題

基隆市與各縣市消防局就救災型態上比較，綜合了山域及海域密集環境之災害人命搜救場域，惟就人命搜救概念而言，透過有效之科技軟硬體裝備提升，爭取黃金救援時效惟各消防機關極力規畫之目標，本市多山多海之特殊環境，經常發生山區迷途及海岸釣客落海僅及人命搜救案件，於山域搜救部經常於本市暖暖區(東勢坑)、七堵區(瑪陵坑及姜子寮山)及信義區(槓子寮步道)等地區發生，海域部分靠沿海行政區如安樂區(外木山沙灘)、中山區(外木山海興游泳池)、仁愛區(基隆港海洋廣場)、信義區(田寮河)、中正區(沿海)等，發生災情後，人命搜救時間急迫，故本局於105年起陸續建置由遙控無人機空中大範圍偵搜，並於109年4月成立具有日夜間偵搜能力之「空拍機隊」，雖有效節省人力提高搜索效率，但仍有非常多次搜救案，尋獲被救者時已屬明顯死亡之情形，經多次由空拍畫面與尋獲地點比對，遙控無人機飛越該被尋獲地點時均因受地形地貌之樹林、草叢、岩石或人造建物所錯位，致遙控無人機有多次無功而返，錯失黃金救援時間，亟需透過新創科技研發，以求多救人命一條，減少一家庭破碎之消防救援宗旨。

(二) 提案背景

本府於109年度項經濟部中小企業處新創採購提出「基隆市政府救災用遙控無人機災害防救系統整合採購案」，110年執行建置6架遙控無人機及附屬相關設備，並另採購2架遙控無人機，至110年8月本府消防局「空拍機隊」所轄遙控無人機共14架，具有日夜間偵搜5架及8架高解析度可見光型遙控無人機、精準公分級 RTK 定位系統及32人並具有民用航空局核發之飛行專業操作證。然硬體設備空中所回傳影像經人眼長時間畫面辨識，易出現疲乏辨識狀態，亟待結合此一新科技以 AI 資訊辨識，補足人眼辨識之現況問題。

二、實證主題

(一) 本府為達成遙控無人機協助人命搜救科技能量，期待藉由本

府消防局目前「空拍機隊」能量，透過目前國內新創具人型(體)骨架辨識系統整合能力公司，於救災場域中將遙控無人機與具 AI 學習之人型(體)骨架辨識系統做有效之即時整合。

(二) 提案計畫名稱：

「救災用遙控無人機影像結合人體骨架辨識系統人命搜救運作」。

三、 解題構想

(一) 目標設定：

本提案以提高遙控無人機於山域、海域或特殊地形條件下，由遙控無人機所回傳之畫面分析出疑似為人型(體)之任一部，如頭型、手掌(臂)、腳趾、大(小)腿等少量肢體型態或人之型體全身，經辨識系統分析後判為疑似對象，由軟體提出警示及位置(含指標、經緯度及聲響提示)，提高被救者獲搜救機會。

(二) 研發時應考量本府所轄環境，由新創公司所研發之辨識軟體採主動式即時辨識本府消防局遙控無人機所傳回之影像為基礎樣本，與本府消防局成立之專責測試小組就場域及試作結果，每月提出試作修正建議，並於次月完成規畫修正目標，系統軟體透過 AI 架構持續精進學習辨識能力。

四、 預期功能或規格

(一) 預期功能

為有效達成遙控無人機結合 AI 人型(體)辨識軟體執行消防人命搜救任務，針對影像分析辨識必須克服現場地形地物等之環境干擾，由本市消防局就救災人命搜救流程即時運作，將原有受環境干擾無法偵查之可疑受困對象予以呈現，至少將案件執行搜救發現可疑點位由未使用辨識軟體分析之單點分析提高至複點分析，於同一畫面中可辨識分析數至少達3處以上，以強化搜就精準之行政效率。

(二) 軟硬體規格條件

1. 具有 AI 學習之人型(體)骨架辨識功能軟體，可即時處理遙控無人機所傳回之影像並辨識分析。
2. 辨識技術應具有：
 - (1)地面人型(體)辨識技術，以基隆市消防局遙控無人

機現有影像鏡頭解析度可於飛行高度30公尺以下辨識。

- (2)水面人型(體)辨識技術，以基隆市消防局遙控無人機現有影像鏡頭解析度可於飛行30公尺高度以下高度辨識。
- (3)水下光達人型(體)辨識技術，以基隆市消防局遙控無人機現有影像鏡頭解析度可於飛行高度5公尺以下辨識海面下至少3公尺即河面下2公尺之人型(體)。
- (4)軟體可安裝於筆記型或桌上型電腦，具4G 或5G 影像通訊及傳輸功能。
- (5)人型(體)辨識應具有分析可疑提示功能包含警示響音、可疑位置標示及 GPS 座標顯示及日期時間記錄功能。
- (6)除本市消防局現有遙控無人機外，相關必要設備由廠商採外掛設備整合運作驗證。

五、試作場域或實證場域及範圍

- (一) 本次研發軟體分實務驗證與模擬驗證兩種，地點範圍包含基隆市及與基隆市比鄰之臺北市、新北市及宜蘭縣臨時任務支援搜救任務為場域驗證範圍。
- (二) 實務驗證:透過本局實際執行救災同時予以同步派遣驗證，因屬機動派遣，由本市消防局人員同步通知廠商至現場或採遠端監控執行驗證優缺失，蒐集相關資料為研發改進方向。
- (三) 模擬驗證:由機關配合廠商所須人員裝備並選擇基隆市轄內暖暖區暖東峽谷為山域時證場域，基隆市外木山(湖海路)及中正區(八尺門)為海域水面及水下實證場域，由機關配合廠商實施模擬運作驗證。

六、提供行政協處內容：

(一)實證項目所需資料

- (1)由機關提供實證驗證項目表格，針對實證項目規畫進度期程，由機關紀錄實證運作優缺失提供廠商修正目標。
- (2)本市消防局提供具飛行專業操作人員32人、飛行操作人員、必要之水下作業人員及救災用遙控無人機8架(品牌：奧榮

avilon 機型：Gryphon，詳細規格如附件)協助廠商實證運作，並作成實證成效紀錄。

(3)機關提供災害現場及一般模擬驗證所需之場域，原則以基隆市行政區為實證場域，遇有依法應申請場域由機關於廠商實施實證項目前向民用航空局或臺灣港務公司基隆分公司等權管機關申請，遇有災害現場實證項目，由機關依職權依法辦理協助。

(二)定期召開工作會議並製作會議紀錄

(1)定期會議：每月由機關專人與廠商召開工作會議至少2次。

(2)臨時會議：應實證項目修正需要，機關得隨時召開或應廠商研商需求召開臨時工作會議。

(3)相關工作會議均作成會議紀錄記錄並納入管考進度分析。

七、預計期程：

本研發案預計期程：6個月

全案研發域計期程			
期程項目	預計期程	執行地點	機關輔助措施
細部規劃研商	15日	基隆市消防局	機關專案協助
軟體系統研發	30日(完成系統內部測試)	研發廠商及機關指定場所	機關專案協助
硬體整合研發	30日(完成系統外部整合測試)		
實證項目驗證	75日(實施場域驗證)	基隆市行政區	機關專案協助
期末實證驗收	15日	機關指定場域	機關專案協助
全案驗證報告	15日	基隆市消防局	機關專案協助

八、查核依據

(一)實務驗證查核:

1.地面及水面測試方法:由本府消防局指定實證場域(山域及海域各1處)，以1公里平方為基準，設置6處人型骨架供軟體辨識，由遙控無人機實施辨識查核，其辨識率應達3處以上。

2.地面辨識測試：遙控無人機應飛行於地面高度於30公尺以下實施實證場域辨識，遙控無人機採航點規劃飛行3次，辨識率

達3處並須發出螢幕警示及位置(含指標、經緯度及聲響提示)以上為合格。

3.水面辨識測試：遙控無人機應飛行海面高度於30公尺以下實施實證場域辨識，遙控無人機採航點規劃飛行3次，辨識率達3處並須發出螢幕警示及位置(含指標、經緯度及聲響提示)以上為合格。

4. 水下光達人型辨識技術測試：於本局指定之海域及河域個1處，設置於海面下3公尺及河面下2公尺之人型骨架各2處，辨識範圍海面下作業為1平方公里，河面下辨識作業為長度1公里，以航電規劃飛行3次，辨識率應達1處並須發出螢幕警示及位置(含指標、經緯度及聲響提示)以上為合格。

5. 廠商須依照交通部民用航空法遙控無人機專章及相關法規進行實證作業。

九、預期效益

本研發型「救災用遙控無人機影像結合人體骨架辨識系統人命搜救運作」提案，旨在提高目前消防單位於運用現代科技遙控無人機執行人命救援偵搜時所發現之及需研發項目，透過本案執行之研發成效，可有效提升達成人命搜救黃金救援時間，屏除過去遙控無人機搜救所缺漏之應用項目，民眾一旦受困，透過遙控無人機整合人形(體)骨架辨識系統精準運作，存活機率將獲得顯著提升。

附件

機關提供行政協助六軸遙控無人機規格表(國產品牌：奧榮 avilon，機型：Gryphon)

項次	詳細規格	備註
1-1.	對角馬達軸距：680mm (含) 以上。	
1-2.	全高：500mm (含) 以上	
1-3.	最大上升速度：5 m/s (含) 以上	
1-4.	最大下降速度：3 m/s (含) 以上	
1-5.	最大速度：10 m/s (含) 以上	
1-6.	抗風性 (WMO)：最大抗風程度可達5級風以下 (含) 或瞬間風速達每秒10公尺以下 (含)。	

1-7.	定位系統：GPS/GNSS/GLONSS，精確度：垂直：±0.5 m，水平：±1.5 m	
1-8.	最大起飛重量：15 Kgs。	
1-9.	懸停時間：無負載20分鐘（含）以上（3 Kgs有效載荷：10分鐘（含）以上）	
1-10.	額外酬載上限：4 Kgs	
2-1.	2.4GHz/5.8GHz 無線遙控器及接收器。	
2-2.	控制通道六動作（含）以上。	
2-3.	最大傳輸距離：2公里（含）以內（無障礙視野）	
3	RTK GNSS 機載定位系統，提供無人機公分等級定位系統	
4	可見光、熱影像雲台系統	

第一節 提案審查作業

一、提案審查

本處召集委員進行提案計畫審查，依本實施計畫本期預算規模及本處補助經費總額，擇取複數以上具可行性、前瞻性及行政協處完善、供試作或實證場域等安排周全之提案。

二、提案內容審查要項

- (一)議題前瞻性(機關所提需求是否具開創性、經實證完成之產品或服務是否具高度可用性、經實證完成之產品或服務廣為部署的潛力與影響力)：30%
- (二)議題構想可行性(機關提出之解題構想、預期功能或規格之技術可行性、法規可行性)：30%
- (三)實證場域安排周全(機關是否確保場域可實施)：15%
- (四)行政協處完善度(機關人力協助安排是否恰當、政府數據資料提供是否完全)：25%

三、 提案計畫書修正

經核定公告之機關提案應依計畫審查委員對計畫書之綜合審查意見，完成提案內容修訂，並將修訂後計畫書依限函送本處核備，以利後續施作及驗收作業進行。

第一節 計畫執行、變更、終止與驗收

一、計畫執行

提案機關應依提案書所敘可提供之實證場域及行政協處內容支援業者以順利進行試作或實證。並定期辦理工作會議進行提案討論修正。

提案機關應於本處辦理查核業者工作成果或辦理結案驗收時，依通知推派代表偕同本處進行相關作業，並提供查核或驗收有關意見供本處參考。

二、計畫變更

提案機關如協作新創業者實作過程，因實際需要或遭遇不可抗力有變更之必要，應於提案機關及新創業者雙方同意下，事先提報修正計畫函報本處核定後，始得辦理。變更之計畫如有追加經費者，其追加部分由新創業者自行負擔；如有減列經費者，應按補助比例於通知期限內繳回已領取之補助款。

三、計畫終止

- (一)因遭遇不可抗力事由(如天災)或不可歸責於新創業者，致提案機關申請計畫終止，經本處廢止新創業者補助之核定後，應就終止之計畫工作項目核計未執行部分之受補助經費，於通知期限內繳回該未執行部分已領取之補助款及孳息。
- (二)提案機關申請補助計畫終止事由如可歸責於新創業者，經提案機關通知仍不改善者，可函報本處申請廢止補助之核定後，已領取之補助款及孳息須於通知期限內全部繳回。

四、計畫驗收

由本處依據提案計畫書所訂查核依據，於計畫期程截止日前擇

期辦理結案審查會，並通知提案單位列席提供意見，據以作為計畫結案及核撥補助款之重要依據。