

111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 AI 人型(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111年4月12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AI人型(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 (具體並簡要說明背景、主題) | <p>一、 本案緣起基隆市政府為救災及人命救助需要，消防局成立救災用空拍機隊，執行火災、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，受限於地形地物影響，常有被搜救對象最後發現位置僅於搜救人員行經之路徑數公尺，遙控無人機亦於該區域偵搜多次，均無法清楚辨識出被搜救者，尤以本市暖暖區、安樂區及七堵區多件山域搜救案其中案例:2021年6月5日基隆市安樂區安區1名男性堪輿師於下山時迷途，本局調派大批地面搜救人員及多架次遙控無人機空中偵搜，仍於二星期後始於本市安樂區情人湖後方山區溪流旁發現，違背搜救男子早已氣絕多時，另。經後續檢討後發現若單以人員監控辨識遙控無人機即時影像回傳畫面，因受地形地物顏色及環境形狀混雜導致監控影像無法遊人眼精準辨識出被搜救對象，喪失人命搜救黃金時機，致搜救未竟全功喪失救援先機無法及時救援寶貴人命之遺憾情形。</p> <p>三、 基隆市轄區地形具有多山海之環境，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，以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、 目前人體骨架或物件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，由空中向地面、海面之即時或後端影像處理辨識系統，若能透過 AI 學習辨識疑似被搜救對象之任一型態時，即時提供相對 GPS 位置、影像及明顯文字符號或聲響警示，再由遙控無人機依序單點確認後派遣人員前往救援或於救災人員到達現場前先由遙控無人機投擲必要維生用品，延長被救對象具存活生命徵象時間，達成最佳遙控無人機運作效能。</p> |
| ◆ 提供之行政協處內容 | <p>一、 基隆市消防局目前救災配有14架遙控無人機及31名具民航局專業操作證操作飛行資格人員，並藉由本局所建置「救災遙控無人機控制中心」整合分析解決方案執行成果並可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> |

| | | | | | |
|---------------------|---|-----|----|-----------------------|------------|
| | 三、以實際需求者兼具終端使用者角度配合解題廠商實際測試，避免過度想像導致與實務運作不相符合之情形發生。 | | | | |
| ◆ 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

市府於 109 年度向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，另於 111 年 3 月另採購 2 架，至 111 年 5 月本府消防局「空拍機隊」所轄遙控無人機將達 16 架，各兼具日夜間偵搜、投擲、廣播、3D 建模航拍遙控無人機及 RTK 公分級精準定位系統及 31 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，期待藉由本市消防局目前「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：

「救災用遙控無人機結合 AI 人型(體)骨架影像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火災、地震、水災、山域搜救、海域搜救或特殊災害地形條件下，由消防局救災遙控無人機空中偵搜所回傳之畫面分析出疑似為人型(體)之全部型態或任一部型態如頭型、手掌(臂)、腳趾、大(小)腿等少部肢體型態，經透過 AI 人型(體)影像辨識系統分析後判為疑似對象，由系統軟體於畫面提醒出疑似目標物之 GPS 位置、影像及明顯文字符號或聲響警示並即時查詢前述記錄，提高現場作業效能及被救者獲搜救機會。

(二) 研發時應考量本市所轄環境，由新創公司所研發之辨識軟

體採主動式辨識軟硬體系統架構，由遙控無人機所傳回之影像為基礎樣本，與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，系統軟硬體透過 AI 架構持續精進學習辨識及即時反應能力。

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，於同一畫面中設定疑似點6處實施辨識分析數至少達3處以上，以強化搜救精準之行政效率。

(二)軟硬體規格條件

1. 具有 AI 學習之人型(體)骨架影像辨識功能軟體，
可即時或後端處理遙控無人機所傳回之影像並辨

識分析及提示功能，採即時邊緣運算等方式者得於遙控無人機上配置相關必要設備，即時及後端影像 AI 辨識處理及回傳至軟體監控端。

2. 辨識技術應具有：

(1)地面 AI 人型(體)辨識技術，以基隆市消防局遙控無人機或廠商自行提供之設備於飛行相對高度50公尺以下可偵搜辨識目標物。

(2)水面 AI 人型(體)辨識技術，以遙控無人機現有影像鏡頭解析度可於飛行相對高度50公尺以下可偵搜辨識目標物。

(3)軟體可安裝智慧型手機、平板、筆記型及桌上型電腦，具4G 或5G 影像通訊及傳輸功能。

(4)AI 人型(體)辨識系統軟體應具有分析可疑提示功能目標 GPS 位置、影像及明顯文字符號或聲響警示並可即時查詢前述記錄。

(5)硬體設備廠商除消防局可配合提供之遙控無人機應整合相關設備運作驗證外；使用廠商所有之遙

控無人機時相關必要設備由廠商採外掛設備整合運作驗證，並應提出消防局遙控無人機相容性評估報告。

(6)軟硬體設備應整合並將辨識軟體及回傳資料傳送及儲存至本局「救災遙控無人機控制中心」。

(7)廠商未使用機關提供相關設備驗證，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。

五、試作場域或實證場域及範圍

本次研發驗證分實務驗證與模擬驗證兩種：

1.實務驗證：地點範圍為基隆市行政轄區救災支援由本局空拍機隊 搜救任務為場域驗證範圍，遙控無人機救災場域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，由人員同步通知廠商至現場或採遠端監控或消防局救災遙控無人機控制中心經回傳所儲存執行資料驗證優缺失，蒐集相關資料為研發改進方向。

2.模擬驗證:指實施定期研發項目驗證，採設定場域範圍由機關

配合廠商於該範圍實施研發項目驗證，將驗證優缺點詳實紀錄並依時證項日期程完成研發作業。

3.實證場域範圍:由機關配合廠商所需人員裝備並選擇基隆市轄內進行，山域及海域實證範圍如下:

(1)山域實證範圍：暖暖區暖暖水壩山區步道、安樂區情人湖山區步道及七堵區姜子寮山為山域時證場域。

(2)海域實證範圍：基隆市外木山(湖海路1.3K 至4.5K)及中正區八尺門安檢站至望海巷海域。

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31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)及111年消防局新採購遙控無人機2架(PARROT 及 HJ-608)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範圍，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
(可視議題狀況採視訊會議)。

(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 | 基隆市消防局及研發廠商 | 機關專案協助 |

| | | | |
|--------|-------------|--------|--------|
| | 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

實務驗證查核(合計100分):

- 1.地面及水面測試方法:由消防局指定實證場域(擇山域及海域各1處)，由遙控無人機實施辨識查核，查核辨識人型(體)辨識機率方式採本局派遣測試人員或仿真人模特兒，以零點五平方公里為基準範圍內設置6處人型(體)骨架供 AI 軟體辨識，查核情境人體型態露出至遙控無人機可視部分為3處全人型、1處上半部人型(體)、1處下半部人型(體)及1處左側或右側半部人型(體)，辨識查核基準分數依下列三點計算。
- 2.地面辨識測試(40分)：遙控無人機應飛行於地面高度於50公尺以下實施實證場域辨識，遙控無人機採航點規劃飛行6次，辨識出機關預先設定目標物總計達3處以上並須發出螢幕警示及位置(含可即時查詢記錄之指標、經緯度、AI 辨識信心值大於百分之三十五之人型(體)辨識率及文字或聲響提示)。

- 3.水面辨識測試(40分)：遙控無人機應飛行海面高度於50公尺以下實施實證場域辨識，遙控無人機採航點規劃飛行6次，辨識出機關預先設定目標物總計達3處以上並須發出螢幕警示及位置(含可即時查詢記錄之指標、經緯度、AI辨識信心值大於百分之三十五之人型(體)辨識率及文字或聲響提示)。
- 4.辨識率容許驗證(20分)：人型(體)辨識錯誤數不得超過正確人型(體)辨識總數，錯誤辨識數超過正確辨識數以上之數，每一錯誤辨識數扣3分，最高扣至20分。

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 | |
| | | |
|] | | |