



台灣空拍機先驅 - 李志清

程安瑜 報導

2019/06/09

無人飛行機在消費型市場的發展近年來逐漸趨緩，不僅人手一台空拍機，在法規管制出現後，夜拍或遠距離飛行等行為都需要申請，逐漸限制消費者對機的運用，然而在商務的應用上，無人機仍有無限發展可能，在物流、軍用、保全或空氣感測等不同領域在未來都將看到它們的身影。

南台科技大學電子系教授，同時也是Sky Sentry與Taiwan Drone 100的創辦人 - 李志清，致力在產學界推廣無人機產業，培育無人機的技術人才，也發展無人機的研發技術，試圖在台灣帶動前程似錦的無人機產業。

開飛機到無人機 飛出新天地

李志清從小有個飛行夢，夢想成為機師，自此開始接觸航太領域。他大學就讀成功大學航太系，一路從學士、碩士念到博士，並做了七年的博士後研究，許多學長學弟跑去當機師，過著他嚮往的人生，但自己卻走上學術道路，也輾轉接觸到無人飛行載具，改變他的人生。



李志清自小就懷抱著一個飛行夢。(圖片來源 / 程安瑜攝)

李志清在航太領域中專研導航與控制，碩博士論文研究行動通訊監控飛船與低空飛行載具，實際開始做飛機是在博士後研究時，參與工研院的鷹眼計畫，將有影像識別功能的電腦送上天空作監控與識別的任務。在當時沒有無人機的人才，他便負責建構無人載具，製作出一架固定翼的無人飛機。

後來李志清到南台大學教書，因為電子系的學生沒有「飛」的概念，要製作出靠流體力學飛行的固定翼無人機較為困難，正逢當時多旋翼無人機開始發展，學生們也對此產生興趣，讓李志清開始圍繞在多旋翼無人機的應用做研究。多旋翼無人機的製作是一門艱深的技術，需要資訊工程、電子電機以及航太等多項專業領域的整合，李志清本身為航太專長，同時專精於資通訊領域，讓他因此有很大的發揮空間，為他在往後做無人機的監控與群飛奠下基礎。

延續與累積 通訊監控到遙控群飛

Sky Sentry是李志清研究的延續以及技術累積成果，在2016年時整個系統已經完成，主要是運用行動通訊監控無人機的飛行狀況。但法規仍未規範無人機要被強制監控，因此只開放一個APP讓大家可以查詢飛行地點是否為禁航區或限航區。然而這只是一小部分的功能，若未來法規規定無人機商務上的飛行或是視距外的飛行，要隨時回傳飛機的狀態到資料庫，Sky Sentry便能讓操控者，甚至是當地政府與主管機關都可以掌握飛機的動態。

當Intel Drone 100利用100台無人機排列文字或圖形的表演驚豔世界後，李志清也被眾人詢問台灣是否也能達成屬於自己的表演。他便利用SKY SENTRY的行動通訊與監控技術，在每台無人機裝上SIM卡，達到類似物聯網的模式，一次傳輸控制指令給100台飛機，發展出無人機群飛的技術，打造Taiwan Drone 100。從一開始打造五台，去驗證硬體與通訊是否能達成群飛技術，到後來逐漸有經費或贊助，擴展成十台、二十台，邊演出邊做邊找資源，慢慢把無人機的數量往上增加，也慢慢做出知名度。「目標是明年燈會是300台，讓自己來飛，就不用找Intel。」李志清信心滿滿地說。





Taiwan Drone 100準備在明道中學畢業典禮進行表演。(圖片來源 / 截圖自Facebook)

縱使市面上有許多現成的軟體可以購買達成群飛的操控，但李志清仍選擇自己開發相關技術，希望能夠發展更多橫向的應用。以保全業為例，指派離事發地點最近的無人機直接進行影像回傳，便能即時性的判斷問題，減少誤觸警報仍派人出動的耗損。只要一個監控中心，在外部署多台無人機，便能降低人力的成本，若再結合AI技術，更能讓無人機在遇到狀況時自主返航或降落，減少意外的發生。

扎根教育 推動產業良性循環

「無人載具是未來發展的趨勢，技術人才需求會愈來愈多，也因此無人機的教育是必須去推廣的。」李志清說。為此他除了在南台教書，也設計出一系列課程，推動從小學開始的無人機教育，講解飛行原理，也教導如何遙控無人機、如何程式操作無人機，讓更多人去體驗，並從過程中看到不同特質的小孩，有些能靈活操作無人機、有些能快速上手Scratch或Python等程式操作無人機、有些具有空間感，只憑藉者螢幕便能操控無人機，將來都有可能是發展無人機的人才。把研究的能量轉換成教育，從小學到大學、出社會，教導組裝和操作無人機，通訊如何應用，未來可能還會持續拓展教材。

李志清目前正在做的，以無人機為主軸，可以分成三塊：第一是在無人機技術應用的研發；第二是群飛的展演，是一個娛樂性質的技術展現，透過群飛增加知名度；第三便是教育推廣。而這三者是相輔相成的，透過群飛讓更多人認識，進而增加合作機會，並發展更多應用，也透過教育讓更多人投入在發展上，讓無人機的產業上有良好的發展循環。



Taiwan drone 100在端午節表演時排出龍舟的圖案。(圖片來源 / 截圖自Facebook)

結合產官學 發展台灣無人機產業

在發展無人機產業方面，市場大小是一大問題。台灣在消費型市場很難與中國等地競爭，但在商務或應用層面的市場，台灣的整合能力與精密機械技術很卓越。如同台灣自主研发福衛五號，自行開發關鍵技術，而非代工或向國外購買，便能夠發展出好的應用，帶動產業與供應鏈，甚至外銷國外，開拓原先的市場。

然而發展無人機的技術常需要產官學共同努力，李志清拿出這幾年在無人機上的成果，讓科技部等官方單位主動聯繫，盼望能繼續發展。當擁有官方的研發經費，發展更多元的研究，未來可能有預期不到的產出，縱使台灣沒有相對應的市場，但仍需掌握研發的技術。

「台灣在無人機的產業不比全世界差。」李志清在無人飛行機的發展一路走來，慢慢累積自己的技術與資源，結合產官學，打造良好的場域，讓對無人機有熱忱的人把專業展現出來，推動台灣無人機產業的齒輪轉動。



記者 程安瑜