

出國報告（出國類別：會議）

**參加 2013 年國際民用遙控駕駛航空器
系統作業會議**

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：飛安檢查員 陳守義

飛安檢查員 曾興華

派赴國家：比利時

出國期間：102.12.07-102.12.13

報告日期：103.03.05

目 次

壹、目的	2
貳、過程	2
參、心得.....	5
肆、建議事項	16
附件：會議照片及參考資料.....	19

壹、目的：

隨近年科技進步，民用遙控駕駛航空器系統(Remotely Piloted Aircraft Systems, RPAS)的生產與應用已在國內、外蓬勃發展，儼然已成為下一世紀各國之策略產業。為強化我國民用 RPAS 法規管理及監督機制，得與國際規範接軌發展，特派 2 人代表參加比利時布魯塞爾 2013 年民用遙控駕駛航空器系統作業會議(RPAS CivOps 2013)，以利掌握國際先進國家對 RPAS 之管理機制，並作為本局規劃 RPAS 法規之參考。

貳、過程：

一、行程概要：

赴比利時參加 2013 年國際民用遙控駕駛航空器系統作業會議行程概要		
日期	行動要項	備考
1021207	桃園國際機場 (BR-007) → 曼谷 → 阿姆斯特丹 (兼施國際線駕駛艙查核)	
1021208	阿姆斯特丹 → 布魯塞爾	
1021209-1211	參加 2013 年國際民用遙控駕駛航空器系統作業會議	計 3 天
1021211	布魯塞爾 → 阿姆斯特丹	
1021212	阿姆斯特丹 (CI-006) → 曼谷 → 桃園國際機場 (兼施國際線駕駛艙查核)	
1021213	抵達桃園國際機場	

二、12月9日至11日相關研討議程如下：

Monday	December 9, 2013
Time	Subject
12:45 - 13:00	Conference Opening
13:00 - 13:30	European RPAS Roadmap
13:30 - 13:45	Current Eurocontrol activities on RPAS
13:45 - 14:00	SESAR RPAS Demonstration Projects
14:00 - 14:15	Interactive Panel Discussion
14:15 - 15:00	Supporting European RPAS Businesses by Facilitating Access to the European Market through Dedicated Measures
15:00 - 16:00	Refreshment Break

16:00-16:15	BVLOS Operations in Accordance with French Regulations
16:15-16:30	ULTRA Consortium: A View on Light RPAS
16:30-16:45	RPAS Qualified Entities: Organisational Aspects & Implementation
16:45-16:55	Requirement for Safety Regulations for RPAS Flight & Capability Demonstrations + Announcement of creation of a study group on this topic
16:55-17:05	Requirement for a Remotely Piloted Systems Knowledge Centre + Announcement of creation of a study group on this Topic
17:05-17:30	Interactive Panel Discussion
17:30-19:00	Conference Cocktail in the RMA Mess
Tuesday	December 10, 2013
Time	Subject
08:40-08:55	RPAS for Photogrammetry & 3D Modeling
08:55-09:10	Agricultural RPAS Applications
09:10-09:25	Infrastructure Inspection & Emergency Response Service Using RPAS
09:25-09:40	Photogrammetry & RPAS
09:40-10:00	Interactive Panel Discussion
10:00-10:45	Refreshment Break
10:45-10:55	Opinion of an RPAS Operator
10:55-11:05	Opinion of an Insurer
11:05-11:15	Opinion of a Legal Specialist
11:15-11:25	Opinion of a Safety Specialist
11:25-11:35	Views from the R&D Side
11:35-12:00	Interactive Panel Discussion + Announcement of Creation of <i>SG01 RPAS Responsibility, Liability & Insurance</i>
12:00-13:30	Lunch

13:30-13:45	Forest Inventory - Tree Counting & Height Measurement Survey with RPAS
13:45-14:00	Development of the Camflight Aerial Mapping Robot
14:00-14:15	Photogrammetry Applications with RPAS in Germany
14:15-14:30	Light RPAS (MTOM < 20 kg) offer BIG Opportunites
14:30-14:45	National RPAS Regulatory Review
14:45-15:05	Interactive Panel Discussion
15:05-16:00	Refreshment Break
16:00-16:15	Proportionate Common Rules for RPAS
16:15-16:30	Airworthiness – Changes in Concept to Meet the Needs of the Light RPAS Community
16:30-16:45	JARUS CS-LURS: VTOL RPAS Standard
16:45-17:00	Human Error in Operating Mini RPAS - Causes, Effects and Solutions
17:00-17:15	The Use of multi rotor RPAS for Inspection of Live & Difficult to Access Assets in the Offshore Oil, Gas & Renewables Industry
17:30-17:45	Interactive Panel Discussion
17:45-19:00	Conference Cocktail at RMA Mess
Wednesday	December 11, 2013
Time	Subject
09:00-09:10	Be, Belgium
09:10-09:20	DARPAS, The Netherlands
09:20-09:30	Norway, Norway
09:30-09:40	Denmark, Denmark
09:40-10:00	Panel Discussion on the Way Forward
10:00-10:45	Refreshment Break
10:45-10:55	FPDC-Fédération Professionnelle du Drone Civil, France

10:55-11:05	UAV-DACH, Germany
11:05-11:15	ASSORPAS, Italy
11:15-11:25	Sub 20 Group, UK
11:25-11:45	Panel Discussion on the Way Forward
11:45-12:00	Conclusions & Conference Closure

三、會議進行方式：

本次論壇在比利時布魯塞爾的皇家軍官學校舉行，議程共計三天八階段(六大主題)，分別由主辦單位邀請之政府、組織、製造商、保險公司等代表，針對前述議程主題並結合與會代表於會前所提之問題一併提出可能之解決方案簡報；各階段結束後，再由與會代表對講者提出疑點討論。

四、與會人員：

參加本次會議之亞洲代表除我國外，尚有日本及印度代表，其他地區代表包括以歐洲為主的下列單位與組織，分述如下：

- (一) 目前商業與非商業(企業、研發與非軍事的公務)民用 RPAS 業者；
- (二) 目前歐洲各國及參與歐盟層級民用 RPAS 未來法規的組織(包括歐盟-EC、歐洲航空安全局-EASA、歐洲空中航行安全- EUROCONTROL、各國民航主管機關組成的 RPAS 法規制定組織-JARUS、歐洲航管組織-SESAR JU、歐洲民航裝備 WG73 & WG93 工作小組- EUROCAE WG73 & WG93、在歐洲空域聯盟-ULTRA Consortium)；
- (三) 民用 RPAS(所有型別與大小的航空器)製造商；
- (四) RPAS 次系統(包括影像與非影像感測器)製造商；
- (五) 各國民航主管機關；
- (六) 保險公司(保險業者與經紀人)；
- (七) 各參與 RPAS 的國家級協會；
- (八) 各國參與 RPAS 的工作小組；
- (九) 目前及未來的 RPAS 客戶。

參、心得：

一、本次會議概述：

本次會議旨在針對歐洲 RPAS 發展規劃路線圖、歐洲各國與歐盟層級的法規事務、民用 RPAS 運作事宜、商業與非商業(企業與非軍事的公務)RPAS 之目前及未來應用、目前遭遇的瓶頸、技術與性能要求、系統與次系統的發展、普通航空業客戶的要求、新興業務、運作經驗與教訓等議題實施研討。本次會議之目的在於：

- (一) 提升對目前商業與非商業(企業、研發與非軍事的公務)運作的民用 RPAS 認知程度；
- (二) 提供現有民用 RPAS 業者機會提出對法規事務、遙控駕駛航空器(Remotely Piloted Aircraft, RPA)與感測器等需求的可能性；
- (三) 有助於民用 RPAS 業者的定位；
- (四) 突顯目前及未來民用 RPAS 應用以及目前商業案例的多樣性；
- (五) 傳播歐洲各國民航主管機關目前對 RPAS 法規事務的進展資訊，尤其針對歐洲 RPAS 發展規劃路線圖；
- (六) 傳播有關近期對民用 RPAS 應用研究的結論資訊；
- (七) 提供未來的 RPAS 客戶表達其需求的機會；
- (八) 為目前及未來民用 RPAS 業者、製造商以及參與制訂未來民用 RPAS 運作法規的組織代表們提供一個交流的論壇；
- (九) 展現新興民用 RPAS 的應用模式；
- (十) 討論有關責任、第三責任險與保險等關鍵議題；
- (十一) 提供歐洲 RPAS 發展規劃路線圖相關參考資訊。

二、會議議程重點：

本次論壇計有六大主題，分別為：「歐洲 RPAS 發展規劃路線圖、歐洲的發展與各種觀點、各業者與運作情形、責任與保險、民用 RPAS 法規事務、各國 RPAS 協會對現有民用 RPAS 之運作觀點」等，內容概述如下：

- (一) 歐洲 RPAS 發展規劃路線圖：
 1. 歐洲各國需達成共識與合作，以促進一個歐盟內部強大的 RPAS 市場。歐盟 28 個會員國中，已有 14 國陸續發布小型 RPAS 法規，但大多針對最大起飛質量(Maximum Take-off Mass, MTOM) 25 公斤(含)以下。
 2. 由於歐盟各國對 150 公斤以下之 RPAS 人員檢定、空域管制、適航驗證、登記與標誌、飛航作業、無線電頻譜及事故調查等尚無統一標準，已於 2013 年 6 月發布歐洲民用 RPAS 發展規劃路線圖(European RPAS Roadmap)，規劃自 2016 年起至 2028 年止，以五年為一個階段逐步將法規、策略研發計畫及對社會衝擊等議題整合，使 RPAS 能逐步納入歐洲非隔離空域。
 3. 該路線圖規劃 RPAS 業者應滿足並有能力維持下列三個條件，始得經營航空

相關業務：

(1)RPAS 使用人須獲得民航主管機關核發營運許可 (Air Operator Certificates, AOC)。

(2)RPAS 駕駛員必須持有相當等級且有效的駕駛員檢定證與體檢及格證。

(3)RPAS 必須持有相當等級且有效的 RPA 適航證、無線電執照、噪音證明及地面控制站適航證。

4.RPAS 未來在歐洲非隔離空域航行時，必須遵守目視飛航規則(Visual Flight Rules, VFR)或儀器飛航規則(Instrument Flight Rules, IFR)。

5.RPAS 業者必須比照現有載人航空器，承保 RPA 第三責任險，未來再視法規要求增加相關保險項目。

6.遙控模型機屬娛樂用途，歐盟不會在該路線圖中加以規範，歐洲各國民航主管機關必須自行釐清與 RPAS 間之區別。

7.該路線圖依據 ICAO 建議，不會針對自主飛航的 RPAS 予以規劃。

8.該路線圖包含三個附件：

(1)提供各國民航主管機關工作計畫，確認現有必須修訂之法規架構，以利 RPAS 在非隔離空域運作。

(2)提供一個策略研發計畫，召集 RPAS 科技先驅，推動各項研發活動，以實現將 RPAS 安全整合入非隔離空域。

(3)分析 RPAS 對社會各面向之衝擊。

(二) 歐洲的發展與各種觀點：

1.法國民航局(Directorate General for Civil Aviation, DGAC)於 2012 年 4 月發布 150 公斤以下的 RPAS 規則，規範任何低於 25 公斤的 RPAS 可用於商業用途；規範視距內(Visual Line of Sight, VLOS)與視距外(Beyond Visual Line of Sight, BVLOS)、飛越人口密集區與非密集區等條件，成為世界上第一個許可 RPAS 在密集區上空作業的國家。RPAS 運用範圍包括：運輸系統(鐵/公路)、能源供應系統(電力電纜、石油與天然氣)、建築物、礦採、工業基礎建設檢查等。

2.歐洲航空計劃(Unmanned Aerial Systems in European Airspace, ULTRA)中的 RPAS 起始於 2012 年年中，由歐盟在其第七期研究架構計劃的協助下，處理「RPAS 在航空運輸系統附加的潛力評估」所定義的活動，ULTRA 的主要目的在於提供全面的推薦，使其在短期(五年內)將輕型民用 RPAS(低於 150 公斤)納入歐洲航空。

3.荷蘭民航局亦曾接受許多輕型 RPAS 業者之作業申請，該國參考英國民航局輕型 RPAS 規範對業者、駕駛員及輕型 RPAS 等之驗證作法，對荷蘭之業者給予相對等級之認證或授權豁免；該國作法可提供其他國家參考，然而尚有部分法規未完全涵蓋，仍需持續研討改進。

(三) 各業者與運作情形：

- 1.RPAS 可藉由多光譜相機對動/植物實施觀察比對，並透過軟體程式提供農民及研究學者更高準確度的數據資料；該系統適用於高速低解析度的作物地圖及需高解析度地圖的實驗地區。
- 2.RPAS 可執行建築物結構、橋樑結構、高壓電鐵塔結構、空中巡線等檢查，運用熱影像等光學器材，減少人力工時，增加工作效率，堪稱第二次工業革命。

(四) 責任與保險：

- 1.愛爾蘭保險公司 Baseline Surveys 提供有關在操作 RPAS 裝備期間需留意的責任與保險等議題，包括民航主管機關相關法規之制定、RPAS 製造商與使用人的保險與責任等。對於 RPAS 飛航事故報告中，有關駕駛員操作失誤與不遵守紀律行為、以及 RPAS 故障時必須面對的責任等不確定性，促使保險公司對於事故原因的判斷更加謹慎，這也是造成目前保費過高的原因。
- 2.法國保險公司 Global Aerospace 提供有關未來 RPAS 保險市場可能將面臨的各種主題，包括：
 - (1)現行要求航空器駕駛員購買保險的法規為何？
 - (2)航空器駕駛員的目標是什麼，能否轉換至 RPAS？
 - (3)除現行法規外，在 RPAS 製造、操作及營業前，哪些對象必須投保？
 - (4)RPAS 責任與第三責任險如何影響保險制度的發展？
 - (5)我們是否對 RPAS 的保險條款內容已廣泛了解並充分支持？
 - (6)開放資料庫對於監測 RPAS 作業與事故的重要性？
 - (7)民航主管機關對不同用途的 RPAS 作業，是否訂定不同程度的保險要求？
- 3.比利時 Flieger Law Office 提供其對 RPAS 看法如下：
 - (1)航空業對現有社會的貢獻在運輸，屬於第二次工業革命；RPAS 應用在現有的航空活動、數位科技及大量資訊的利用，猶如將第三次工業革命帶入航空界。透過 RPAS 操作及開發的資訊，在工業界製造更多就業機會。RPAS 法規也必須放寬，以減輕對新興航空產業造成不必要的負擔。
 - (2)有關 RPAS 應用對社會所造成的衝擊，需要以第三責任險、保險及隱私權等重要條件加以涵蓋。
 - (3)ICAO 目前正在限制 RPAS 作業範圍(在國際空域使用)，歐洲 RPAS 發展規劃路線圖追隨 ICAO 現行作法，不會將自主飛航的 RPAS 納入其範疇。
- 4.德國 EASC 提供與安全(操作、風險評估、認證、標準化)及保全(如罪犯與恐怖主義的非法干涉)相關的 RPAS 作業看法。

(五) 民用 RPAS 法規事務：

- 1.航空器定義法源依據：依據國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)第七號附約之定義，航空器係指「任何藉空氣之反作用力，而非藉空氣對地球表面之反作用力，得以飛航於大氣中之器物」。另芝加哥公約第八條規定亦有針對 RPAS 予以規範並要求各締約國承諾對其在民用航空器空域中飛行務必加以管制，以免危及民用航空器。準此，RPAS 與遙控模型機均屬於航空器範疇。
- 2.RPAS 與遙控模型機區分：依據 ICAO 諮詢通告(Circular, CIR) CIR-328 第 2.4 節：遙控模型機屬娛樂用途，不適用芝加哥公約。另 ICAO RPAS 手冊草案第 1.6 節亦指出：遙控模型機雖符合 ICAO 第七號附約航空器之定義，惟多數國家將其視為娛樂與運動用途；ICAO 過去及未來均不會將其納入附約，各締約國必須自行釐清與 RPAS 間之區別。
- 3.RPAS 定義：
 - (1) ICAO 在 CIR-328 無人駕駛航空器系統(Unmanned Aircraft Systems, UAS)、CIR-330 軍民聯合航行管理(Civil Military Cooperation in Air Traffic Management)及 RPAS 手冊草案中對遙控駕駛航空器系統已有明確定義。
 - (2)在附約中已有定義如下：第二號附約空中航行(Rules of the Air)：「由遙控駕駛航空器與遙控站、指揮與管制鏈路及其他組件所組成」；第七號附約航空器國籍登記與標誌(Aircraft Nationality and Registration Marks) -遙控駕駛航空器(RPA)：「一架由遙控站操控的無人駕駛航空器」。
- 4.空中航行(Rules of the Air)：
 - (1) ICAO 已依據芝加哥公約第 12 條規範將 RPAS 納入第二號附約(Rules of the Air)第 43 修訂版，已於 2012 年 7 月 16 日生效，並於同年 11 月 15 日適用，與 RPAS 相關之內容包括：第一章-定義；第三章第一節-保護人員生命與財產安全；以及附錄四-遙控駕駛航空器系統。內容重點摘要如下：
 - A.第三章：要求 RPA 應將對人員生命與財產安全及對其他航空器之危害降至最小。
 - B.附錄四：與航管有關部分-一般作業規定：
 - (a)未獲得起飛地國家作業許可之 RPAS，不得執行跨國航行。
 - (b)未獲得飛越領空國家特許之 RPA，不得飛越其他國家之領空；前述參與國間之特許得以協議方式達成。
 - (c)未事先與 ATS 主管機關完成空域協調之 RPA，不得在公海上空作業。
 - (d)計畫 RPA 跨國飛航作業時，應考量執行 1.2 及 1.3 項申請作業許可與空域協調所需之合理準備時間，包括起飛時間與進入他國領空之時間。
 - (e)RPAS 作業，應依據登記國、使用人國(如非同一國)以及飛航作業國等國家之規定作業。

(f)RPA 飛航計畫應依據本附約第三章規定提交，或依當地國之規定作業。

(g)特定空域之 RPAS 飛航作業，應滿足規定之性能與裝備要求。

(2)歐、美已分別發布法規政策如下：

A.歐盟：2012 年 8 月 21 日發布 Notice of Proposed Amendment (NPA) 2012-10，將 ICAO 第二號附約(Rules of the Air)第 43 修訂版內容整合入 EASA 法規中。

B.美國 FAA：2013 年 7 月 10 日航管部門發布 N7210.846 FAA NOTICE 2013-UA 在國家空域系統作業政策。

(3)另英國空中航行命令(Air Navigation Order, ANO 2009)已將 RPAS 規範納入第 166/167 條中，其中第 166 條(小型無人航空器)規範如下：

A.不得自飛航中之小型無人航空器(Small Unmanned Aircraft, SUA)投擲任何物品，致危害他人生命或財產安全。

B.機長應於飛行前確認該次飛行能被安全執行，始得執行該架次任務。

C.機長於操作期間應維持直接目視 SUA，監控航跡並避免撞擊其他航空器、人員、車輛、船艦或建築物。

D.不含燃料最大起飛總重超過 7 公斤之 SUA，必須遵守下列事項：

(a)除非獲得相關航管單位許可，不得進入 A, C, D 或 E 類空域。

(b)除非獲得相關航管單位許可，並在特定時段由航管單位監控下，不得在機場管制地帶作業。或

(c)除非在前述(a)或(b)空域並獲得民航主管機關許可，不得在離地 400 英尺以上高度作業。

E.除非獲得民航主管機關特許，不得執行普通航空業之業務。

(4)ANO 2009 第 167 條小型無人監視航空器(Small unmanned surveillance aircraft, SUSAs)對 RPAS 規範如下：

A.除非經民航主管機關許可，機長不得在 B 情形下操作。

B.A 所述情形為：

(a)飛越或接近密集區域 150 公尺內；

(b)飛越或接近 1,000 人以上活動之露天集會廣場 150 公尺以內；

(c)未在機長控制下，使航空器接近任何船艦、車輛或建築物 50 公尺以內；或

(d)在 C 與 D 條件下，接近任何人員 50 公尺以內。

C.在 D 條件下，起降期間不得接近任何人員 30 公尺以內。

D.B(d)與 C 不適用於機長或在機長控制下之任何人員。

E.本條所述「小型無人監視航空器」係指小型無人航空器加裝任何形式之監視或數據蒐集儀器。

5.航空器國籍登記與標誌：ICAO 已依據芝加哥公約第 17 條、第 20 條規範將 RPAS 納入第七號附約(Aircraft Nationality and Registration Marks)第 6 修訂版，內容摘要如下：

(1)定義：遙控駕駛航空器(RPA)：一架由遙控站操縱的無人駕駛航空器。

(2)航空器分類：2.2 企圖以駕駛員不隨機方式操作的航空器，必須被歸類為無人駕駛航空器。

(3)無人駕駛航空器必須包括無人駕駛自由氣球與遙控駕駛航空器。

(4)識別牌：「遙控駕駛航空器」識別牌應固定在主艙門或隔艙附近顯眼位置，如果無主艙門或隔艙，則應明顯地固定在航空器外部。

6.事故調查：ICAO 已依據芝加哥公約第 26 條規範將 RPAS 納入第十三號附約(Aircraft Accident and Incident Investigation)第 10 修訂版，內容摘要如下：內容包括：第一章-定義、第五章-調查、及附錄 C-重大意外類型表列等章節。

7.ICAO 對尚未發布 RPAS 修訂版之第一號(人員檢定)、第六號(飛航作業)、第八號(適航給證)及第十號(無線電設備)附約已有規劃，僅概要列舉如下：

(1)人員檢定：ICAO 研究小組已依據芝加哥公約第 32 條規範，研擬將 RPAS 納入第一號附約(Personnel Licensing)，預計將於 2016 年 11 月起陸續適用，內容摘要如下：

A.遙控駕駛員檢定證(Remote Pilot License, RPL)：

(a)勝任性-基礎方式。

(b)視距內作業之延展性- 僅限高複雜度暨涉及視距內與視距外之作業者。

B.駕駛員至少應持有第三類(或以上)體檢證。(註：我國「航空人員體格檢查標準」第四條，區分為甲、乙兩類)

C.歐、美已分別發布法規政策如下：

(a)歐盟：目前雖有少數國家先行訂定操作人員所需知識與技能標準，惟整體而言，仍須待 ICAO 第一號附約(Personnel Licensing)之整合，預計可望於 2016 年 11 月後陸續明朗。

(b)美國 FAA：2007 年 2 月 FAA Civil Aerospace Medical Institute 發布 Unmanned Aircraft Pilot Medical Certification 給證標準(駕駛員至少應持有第三類或以上體檢證)，惟尚未發布有關人員檢定之相關規範。

(2)航空器適航:ICAO 研究小組已依據芝加哥公約第 31 條規範,研擬將 RPAS 納入第八號附約(Airworthiness of Aircraft),預計將於 2016 年 11 月起陸續適用,內容摘要如下:

A.尚未明訂 RPA 最低質量。(研判 ICAO 可能僅針對 150 公斤(含)以上之 RPAS 制定規範,150 公斤以下須由各國自訂法規;但目前已制定 RPAS 法規之國家,大多僅針對 MTOM 25 公斤(含)以下。)

B.置重點於將用在視距外、國際空中航行之 RPA(及其各相關組件)。惟受視距外作業所需裝備(例如:以衛星航行及數位化通信技術為基礎之通訊、導航、監視系統及感測與避讓等裝備)之質量影響,將導致未來可能律定 RPA 最低質量。

C.歐、美已分別發布法規政策:

(a)歐盟:

■EASA 於 2005 年 11 月發布 A-NPA No.16/2005 UAV 給證政策,於 2009 年 8 月 25 日發布 E.Y01-301 UAS 適航給證政策聲明。

■由各國民航主管機關組成的 RPAS 法規制定組織(Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems, JARUS)於 2013 年 10 月發布輕型無人旋翼機系統認證規範(CS-LURS),此規範將有利於促進各國民航主管機關對最大起飛總重 750 公斤(含)以下無人駕駛旋翼機系統的適航認證,內容包括適航規則與等效安全措施等兩篇。

(b)美國 FAA:2013 年 8 月 02 日發布 FAA ORDER 8130.34C 與 OPA (Optionally Piloted Aircraft)適航給證行政命令。FAA 的授權證書(Certificate of Authorization or Waiver, COA;需符合載人航空器等效安全標準)只適用於公務用,民用可申請試驗類特種適航證(Special Airworthiness Certificate, SAC),前述給證過程目前均為臨時措施。

(3)飛航作業:ICAO 研究小組已研擬將 RPAS 納入第 6 號附約(Operation of Aircraft)(預劃新增第四篇),預計將於 2016 年 11 月起陸續適用,內容摘要如下:

A.視距內作業:

(a)提供有關遙控駕駛員作業時之職責等相關規範。

(b)各國負責制定作業規範。

B.視距外作業:詳細的標準與建議措施。

(4)無線電設備:ICAO 研究小組已依據芝加哥公約第 30 條規範,研擬將 RPAS 納入第 10 號附約航太電信(Aeronautical Telecommunications),預計將於 2016 年 11 月起陸續適用,內容摘要如下:

A.無線電頻帶(遵守國際電信聯盟(International Telecommunication Union, ITU)無線電規則)。

B.指揮與管制之性能需求。

(a)無線電通訊距離內/無線電通訊距離外。

(b)陸基導航/衛星導航。

C.感測與避讓之技術需求。

D.通信業者之稽核。(例如:型別檢定證持有人之合約商，使用人合約商或認證組織)

(六) 各國 RPAS 協會對現有民用 RPAS 之運作觀點：

1.法國：

- (1)民航局(DGAC)於 2012 年 4 月發布 150 公斤(含)以下的 RPAS 法規，25 公斤(含)以下的 RPAS 可執行商業用途。針對視距內(VLOS)與視距外(BVLOS)飛航作業、在人口密集區與非密集區上空飛航作業等之條件予以律定，成為世界上 RPAS 可在密集區上空飛航作業的第一例，在密集區上空飛航作業必須經當地警察機關核准。
- (2)自 2012 年 4 月至 2013 年 10 月期間，法國 RPAS 使用人數量爆增到 350 家，約有 600 架 RPAS 完成登記，其中約有 80%的使用人係以照片或影片為目的的傳播媒體或通訊事業，其他 20%都集中在工業領域，包括：交通、能源、建築、航測、檢查以及農業等營業項目。
- (3)法國擁有 350 家 RPAS 使用人與 20 家 RPAS 製造商，領先歐洲的民用 RPAS 市場。法國專業民用無人機系統協會(Fédération Professionnelle du Drone Civil, FPDC)於 2013 年 7 月成立，約有 280 名製造商、使用人及客戶組成會員。

2.荷蘭：

- (1)無人駕駛航空器系統(含無人飛機、無人直昇機、無人氣球及無人飛艇)用於專業用途，其最大起飛質量不得超過 150 公斤，最大飛行速度不得大於 70 海浬。除非獲得荷蘭民航局授權，RPAS 不得執行商業行為，並在機場以外地區起降作業。
- (2)除專用於無人駕駛航空器系統之規範(例如：RPS、RPS 與 PA 間之雙向無線電訊號傳輸等)外，適用於載人航空器之條文規範均適用於無人駕駛航空器系統。換言之，國籍登記與標誌、無人駕駛航空器系統之適航給證、噪音證明、無線電執照、駕駛員體檢與學術科檢定、業者之安全管理機制、營業許可...等等，均比照載人航空器規範。
- (3)第 1 類無人駕駛航空器系統須遵守下列條件：
 - A.非管制空域；
 - B.在駕駛員(Pilot in Command, PIC)或觀測員目視距離內作業；
 - C.不超過地面或水面 400 英尺絕對高度之垂直距離；

- D.不超過駕駛員(PIC)500 公尺之水平距離；
 - E.距離建物或人群 150 公尺水平距離；
 - F.在晝間目視飛航規則條件下。
- (4)第 2 類無人駕駛航空器系統可不須遵守前述，但必須符合下列條件：
- A.無人駕駛航空器系統必須具備型別檢定證明；
 - B.無人駕駛航空器系統之設計廠商必須為民航主管機關授權核准者；
 - C.無人駕駛航空器系統之各次系統必須由民航主管機關授權核准者製造；
 - D.無人駕駛航空器系統之各次系統必須由民航主管機關授權核准者維護。
- (5)民用業者適航授權申請之條件：
- A.建議採用英國民航局授權之 Euro USC 無人駕駛航空器系統適航給證標準；
 - B.由各主管機關自行評估無人駕駛航空器各系統是否適航；
 - C.無人駕駛航空器系統技術文件至少應包括：
 - (a)包含尺寸的設計圖示；
 - (b)重量；
 - (c)電源(電池或燃料)描述；
 - (d)驅動(馬達)方式描述；
 - (e)通信描述，包括圖片與數據雙向傳輸之指揮與管制；
 - (f)傳感器及/或遙測的描述；
 - (g)安全性描述；
 - (h)地面控制站描述。
 - (i)使用頻率描述。
- 另提供有關緊急程序說明：
- (j)失控(伺服器失效之失控)；
 - (k)自動導航失效(致命故障)；
 - (l)發動機失效(喪失發動機動力)；
 - (m)GPS 訊號失效；

- (n)無線電失效(無線電控制失效)；
- (o)發射與接收機失效(地面控制站通信失效)。

(6)民用業者營運授權申請之條件：

- A.能確實完成使用型別的無人駕駛航空器系統術科訓練。
- B.駕駛員能展示足夠之航空知識、技術與經驗，以利準備與執行無人駕駛航空器系統之飛航作業。諸如：能成功完成荷蘭民航主管機關核准之駕駛員訓練與考驗，或通過 Euro USC 地面學科考驗、作業評估、以及飛行術科檢定。同時亦須具備看讀英文版航情資料能力，並瞭解駕駛員所需之相關資料(如：目視航圖、飛航指南、航空公報、飛航公告、以及普通航空業駕駛員應具備之天氣知識)，駕駛員之航空英語能力須具備 LEVEL 4 程度。

C.公司作業手冊，其中應述明事項如下：

- (a)公司架構(包括公司負責人)；
- (b)空中作業活動描述與標準模式(例如：地質攝影或風車檢查)，包括：對起降場地與障礙物(含道路)安全距離之選擇與設計，消彌任務以外人員好奇而產生之干擾，安全無虞的起降場所；
- (c)機長之作業程序；
- (d)機長與觀測員間之合作程序、個人職掌之敘述、內部現行作業程序及人為因素考量等；
- (e)飛航準備程序(包括：飛航公告、飛航指南、航空氣象...等)；
- (f)每一趟飛航作業之風險評估(空中與地面作業期間之環境安全影響)，使用電子地圖將人口密集區與工業區等地區納入評估；
- (g)如何將安全管理系統整合入公司中，包括：事故或事件回報、安全部門主管的角色、組織安全行為原則，至少應比照小型航空業者之安全管理系統。

D.依據第 785/2004 號規定，500 公斤以下的航空器應投保第三方責任險(含空中與地面事故，劫機與戰爭險)。

- (7)礙於申請營運許可程序達 6 個月以上，造成按規定申請的業者在申請期間無法營業，甚至破產；而非法業者仍繼續營業，因為無法投保，一旦發生意外，將承擔高罰金的風險。此外，由於非法業者無需承擔合法業者所需承擔之成本，造成劣幣逐良幣之現象。為打擊此類情形，必須建立一個具體可行的法規，執行監理與稽核，方能制止非法業者營業行為，維持 RPAS 營運特性與飛安。只有在制度建立後，合法業者方可開始安心操作 RPAS。

3.德國 UAV-DACH 對該國 RPAS 現況提報如下：

- (1)目前監管的現狀；
- (2)業者、駕駛員與民航局核准的 RPAS 數量；
- (3)RPAS 業者在德國以外的國家運作數量；
- (4)以 MTOM 分類的 RPAS 數量；
- (5)電動 RPAS 所佔的百分比；
- (6)具有/使用合格實體的可能利益；
- (7)駕駛員培訓學校；
- (8)商用與非商用 RPAS 作業(VLOS、BVLOS)；
- (9)目前 RPAS 作業分類(攝影、空中監控、農業、基礎設施檢查、航空攝影、廣播及林業等)；
- (10)政府非軍用的 RPAS 操作；
- (11)辦理飛行許可所需時間；
- (12)持許可證的有效持續飛行時間；
- (13)非法 RPAS 業者的問題；
- (14) RPAS 製造商在各國的數量。

肆、建議事項：

- 一、ICAO雖已在2012年11月中旬，將RPAS定義分別納入第二號附約(Rules of the Air)及第七號附約(Aircraft Nationality and Registration Marks)中，我國仍引用「民用航空法」第三十四條暨「交通部民用航空局對機場四周禁止施放有礙飛航安全物體實施要點」等法規將RPAS視為有礙飛航安全物體，主係ICAO尚未發布有關人員檢定、航空器適航驗證及飛航作業等標準與建議措施(Standards and Recommended Practices, SARPs)所致。建議未來仍需致力蒐集ICAO於今(2014)年8月發布之RPAS手冊，及其後續將發布之第一、六、八、十號附約等標準與建議措施，以及世界各先進國家之民用RPAS相關規範，供本局制定民用RPAS法規之參考。
- 二、依據芝加哥公約第八條規定，RPAS雖符合ICAO第七號附約對航空器之定義；然「芝加哥公約」第三條僅適用於民用航空器，不適用於國家航空器。本局雖可依法規不針對國家RPAS制定相關規範，為滿足政府機關施政需要與產業推廣等目的，在「不威脅載人航空器之飛航作業，不危害地面人員生命、財產安全，不影響現行飛航服務優先順序」為前提下，仍參考國際先進國家民用RPAS相關規範，於101年11月修正並發布航空公報(Aeronautical Information Circular, AIC) 04/2012取代前版航空公報，對政府機關公務用或經政府機關審核在案之科專性、研究性飛航，以專案方式向民航局提出申請，並以專屬空域或協調空域方式

辦理。然因「民用航空法」第一條與第三條已明確規範本法係針對民航事業，且AIC僅屬行政指導位階，不具備強制執行功能，故建議因應措施如下：

- (一) 參照內政部空中勤務總隊整併內政部消防署、內政部空中警察隊、海岸巡防署空中偵巡隊及交通部民用航空局航空隊之模式，將政府機關公務用之RPAS交由空中勤務總隊統一納入其編製，並依據「空中航行管制委員會設置要點」，將空域申請部分回歸現有之空域協機制，以利航空專業管理運用。
- (二) 軍方RPAS已有其專屬管理機制，有關軍方與民航之RPAS空域協機制，建議回歸線有之「空中航行管制委員會設置要點」辦理。
- (三) 對於經政府機關審核在案之RPAS科專性、研究性飛航，在未制定民用RPAS法規前，仍適用AIC；待本局參考國際先進國家制定並發布民用小型RPAS法規並汰除AIC後，再遵循民航相關法規辦理。

三、研判ICAO只會針對150公斤以上的RPAS制定標準與建議措施及其相關文件，150公斤(含)以下之RPAS相關規範須由各國自行制定。為保障台北飛航情報區航空器之飛航安全，促進民用航空產業發展，建議參考歐洲多數國家作法並結合我國情需要，先針對最大起飛總重(MTOW) 25公斤(含)以下之RPAS制定相關法規，未來再視國際各先進國家RPAS法規進展，配合實施法規之增、修訂，以滿足我國RPAS產業之發展需求。

四、綜觀現有已發布RPAS法規國家中，僅有法國許可25公斤以下之RPAS在密集區上空作業，但須經當地警察機關核准；此項規範使法國RPAS產業在歐盟各國中異軍突起，並成為歐洲各國競相效法的對象。在短短18個月中，讓RPAS使用人數量爆增到350家，完成RPAS登記者亦增加至600架，對該國RPAS產業發展幫助不小。台灣地狹人稠，西部平地區域幾乎皆屬密集區，為兼顧飛航安全並照顧RPAS產業發展，我國對RPAS作業可考量開放400呎以下高度之空域，與標準航空器目視最低飛航高度500呎保持100呎安全隔離，並參照法國民航局有條件開放密集區上空作業之作法，應可達保障合法、抑制非法之管理機制，以及照顧國內RPAS產業之效果。

五、本次會議主席Van Blyenburgh Peter於論壇中公開發表示歡迎台灣代表參與國際性RPAS論壇，並表示台灣不應自外於國際民用RPAS社區，應積極參與國際活動並對國際RPAS社區做出貢獻。主席並當眾邀請台灣派遣代表加入由以歐盟各國民航主管機關組成的RPAS法規制定組織(JARUS)，加入該組織除可獲得所有會員國英文版RPAS法規架構、瞭解國際民用RPAS各項標準與制度外，並可藉此參與國際性法規標準之研擬活動。建議藉由加入該組織獲得JARUS各會員國RPAS英文版法規資料，結合歐盟與美國RPAS發展路線圖規劃等文件資料以及ICAO將於2014年8月發布之RPAS手冊，及其後續將發布之第一、六、八、十號附約等標準與建議措施，將更有利於本局未來RPAS法規之草擬與制定。

六、由於本次會議研討範圍極為廣泛且為國際新興業務，除包括人員資格、適航驗證及飛航作業等管理外，尚涉及其他航空業務等議題；建議本局持續參與並增派

相關組室代表與會外，各組室另應針對前述各項主題成立專案小組，飛航標準組應致力於RPAS之人員資格、航空器系統之適航驗證及使用人之營運許可等相關標準蒐集、研擬與制定，以利本局後續RPAS法規之推展。

- 七、RPAS作業勢必涉及營利業務，將與現行普通航空業之相關營運項目衝突，未來亦有可能與航空運輸業之相關營運項目衝突，建議本局各組室儘早規劃，以因應新興航空事業之發展。

附件：論壇照片及參考資料

圖一：論壇主持人 Van Blyenburgh Peter 於開幕式致詞



圖二：論壇第一天各階段小結討論



圖三：論壇第二天各階段小結討論



圖四：論壇第三天各階段小結討論

