

出國報告(出國類別：其他)

參加歐盟航空安全局 2017 年
全球航空器製造監理會議報告
(Global Manufacturing Meeting 2017)

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：黃光洋/科長

陳守義/約聘人員

派赴國家：德國科隆

出國期間：106 年 11 月 15 日至 11 月 17 日

報告日期：107 年 1 月 4 日

目 錄

壹、目的	2
貳、過程	2
參、會議紀要.....	3
肆、心得與建議.....	29

壹、目的

我國在 2003 年 6 月 30 日完成與美國雙邊航空安全協定(BASA)簽署，我國民航局得以航空器產品製造國適航當局身份，參加美國聯邦航空總署(FAA)與歐洲航空安全署(EASA)之年度調合會議，及美國聯邦航空總署與亞洲地區簽署雙邊航空安全協定之各國民航主管當局舉行交流會議，以及美國聯邦航空總署與其簽署雙邊航空安全協定之各國民航主管當局舉行之國際製造與適航會議。本局亦曾為國際航空器生產與適航會議之全球航空器製造議題工作小組之成員國，也因由實際之參與，讓我國之相關管理制度可以讓各國了解，並藉以增加彼此交流及相互合作之機會，該項會 2010 年於美國聖地牙哥舉辦後因故停辦，後美國聯邦航空總署(FAA)2015 年於美國重新舉辦，今年輪由歐盟航空安全局(EASA)於德國科隆 EASA 總部舉辦該項會議，會議重點包含目前航空製造監理之挑戰、國際供應商監理之協商及監理資訊分享、全球性監理及合作監理、安全管理系統、各國法規修定現況等。

貳、過程

日期	行程
11/13~11/14	台北—法蘭克福—科隆
11/15~11/16	會議
11/17	上午會議 晚上 科隆—法蘭克福
11/18~11/19	法蘭克福—台北

參、會議紀要

一、會議參與單位：

本次會議於德國科隆 EASA 總部舉行，會議由歐洲航空安全署 Flight Standards Director Mr. Jesper Rasmussen 及 FAA Mr. David Higginbotham 共同主持，會議共有 34 個國家民航主管機關與會，我國為東亞地區唯一代表，相較於 FAA，EASA 都使用 CAA Taiwan，而非 CAA Chinese Taipei，FAA 有時連 CAA 的名稱都不願意讓我國使用。

二、議程

DAY 1

15 November 2017 – Authorities

TIME	
08:00 – 09:00	CHECK-IN AND WELCOME COFFEE
09:00 – 09:15	WELCOME <i>Mr Jesper Rasmussen</i> EASA, Flight Standards Director
09:15 – 10:30	Authorities updates – The NAAs will present their overviews/changes related to their Organisation, Production Oversight and Regulations affecting production <i>Michael Gerhard /Jiri Novy (EASA); Rich Warren (FAA); Jeff Phipps (TCCA), Pedro H. L. Paludo (ANAC)</i>
10:30 – 11:00	NETWORKING COFFEE BREAK
11:00 – 12:30	Authorities updates – The NAAs will present their changes related to their Organisation, Production Oversight and Regulations affecting production <i>NAA's to provide to EASA in advance their presentations</i> <i>30 Min. Open Questions</i>
12:30 – 13:45	NETWORKING LUNCH BREAK
14:00 – 15:30	Global production oversight - Methods for reducing duplication in oversight of organisations approved by multiple Authorities; Introducing a single Database for reporting the relevant Suppliers' information 30 Min Open Questions <i>Steven Roomes (FAA); Mark BARKER (UK-CAA); Pietro Barbagallo (NAA)</i>
15:30 – 16:00	NETWORKING COFFEE BREAK
16:00 – 17:00	Interface between the State of Design and the State of Manufacturing - Use of Bilateral Agreements or Working Arrangements for mutual recognitions of Design and Manufacturing Systems 30 Min Open Questions <i>Mark KIEFT (EASA), David Higginbotham (FAA)</i>

DAY 2
16 November 2017 – Authorities

TIME	
08:00 – 09:00	CHECK-IN AND WELCOME COFFEE
09:00 – 10:30	Moving towards SMS in production - SMS worldwide introduction into the aviation requirements, benefit and status <i>30 Min Open Question</i> <i>Natale Di Rubbo/Regine Hamelijnck (EASA); Mike Reinert (FAA); Jeff Phipps (TCCA)</i>
10:30 – 11:00	NETWORKING COFFEE BREAK
11:00 – 11:30	ICAO Airworthiness Panel – Update on the activities <i>Juan Anton (EASA),</i>
11:30 – 12:30	Export Certificate of Airworthiness for new Aircraft - The ICAO Provisions of an Export Certificate of Airworthiness (ECoFA). Necessity to maintain this requirement for new aircraft from the Exporting State of Manufacturing The use of Electronic Certificates <i>30 Min Open Question</i> <i>Stefano Bernardini (EASA); Daniel Elgas (FAA); Pedro Paludo (ANAC)</i>
12:30 – 14:00	NETWORKING LUNCH BREAK
14:00 – 15:00	Airworthiness Release Certificates and different classes of Aeronautical Products - The benefit of using and accepting the EASA Form 1/FAA 8130-3 or similar Certificates for the Airworthiness of the products. <i>30 Min Open Question</i> <i>Daniel Elgas (FAA); Alberto Fernandez Lopez/Boudewijn Deuss (EASA);</i>
15:00 – 15:30	NETWORKING COFFEE BREAK
15:30 – 16:30	Open Questions Session <ol style="list-style-type: none">1. The future of the Global Manufacturing Meeting (governance, next host, etc.)2. National Aviation Authority inputs & questions <i>Jiri Novy, Mark Kieft (EASA); Daniel Elgas (FAA)</i>
16:30 – 17:00	Closure of the Authority Session of the Meeting <i>Mr Ralf Erckmann</i> EASA, Head of Maintenance and Production Department

DAY 3

17 November 2017 – Authorities and Industry

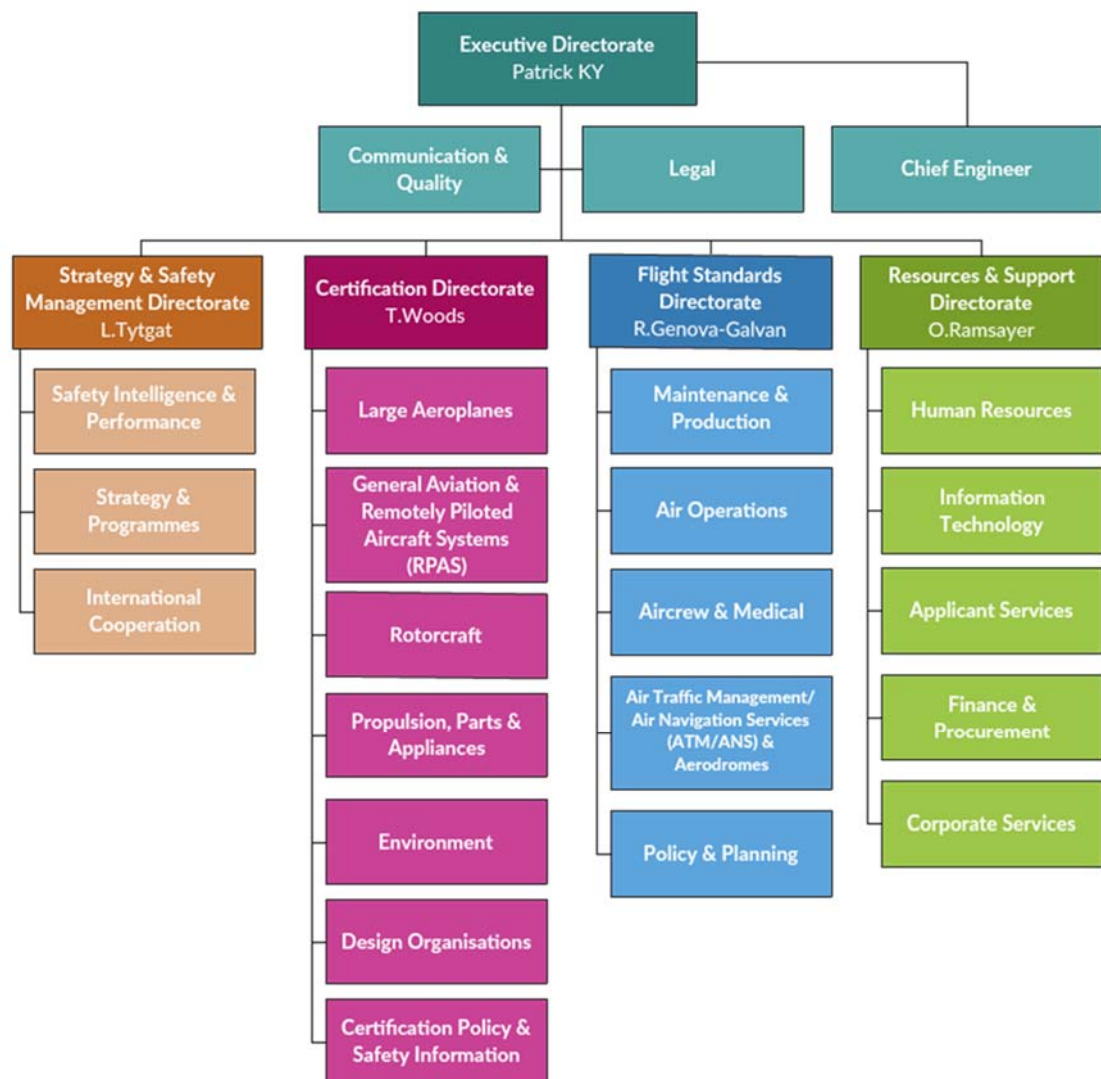
TIME	
08:00 – 08:30	CHECK-IN AND WELCOME COFFEE
08:30 – 08:45	WELCOME <i>Mr Jesper Rasmussen</i> EASA, Flight Standards Director
08:45 – 09:15	NAAs Update – Summary on the major changes related to Organisation, Production Oversight and Regulations affecting production (i.e. new Regulations, Bilateral Agreements, etc.)
09:15 – 10:30	The future role of ASTM/ISO/EN and “other” Standards - The use by Industry of these internationally recognized standards, identifying the necessity for a global harmonisation and acceptance of these standards for production 30 Min Open Questions <i>Joerg Lenz, ASTM - Patrick Le-Guirriec, ASD</i>
10:30 – 11:00	NETWORKING COFFEE BREAK
11:00 – 12:30	Innovative Production Methods - Challenges and Opportunities for Industry and Regulators <ol style="list-style-type: none">1. Additive Layer Manufacturing Process2. Navigating the DOA to POA Transition with Additive Manufacturing <i>John van Doeselaar, AIRBUS - David Lambourne GE Aviation Czech</i> New Technologies for General Aviation <i>Kyle Martin, GAMA</i> Industry Global Production Oversight – the Airbus Group Common Suppliers Auditing Process <i>Joerg Werner, AIRBUS</i>
12:30 – 14:00	NETWORKING LUNCH BREAK
14:00 – 15:00	Global production oversight Acceptance of Airworthiness Release Forms The future of the Global Manufacturing Meeting (governance, next host, etc.) (20 minutes for each items, EASA reporting on the NAAs’ Session)
15:00 – 16:15	Open Questions Session <i>Jiri Novy, Mark Kieft (EASA); Daniel Elgas (FAA)</i>
16:15 – 16:30	Closure of the Meeting <i>Mr Ralf Erckmann</i> EASA, Head of Maintenance and Production Department

三、會議重點摘要

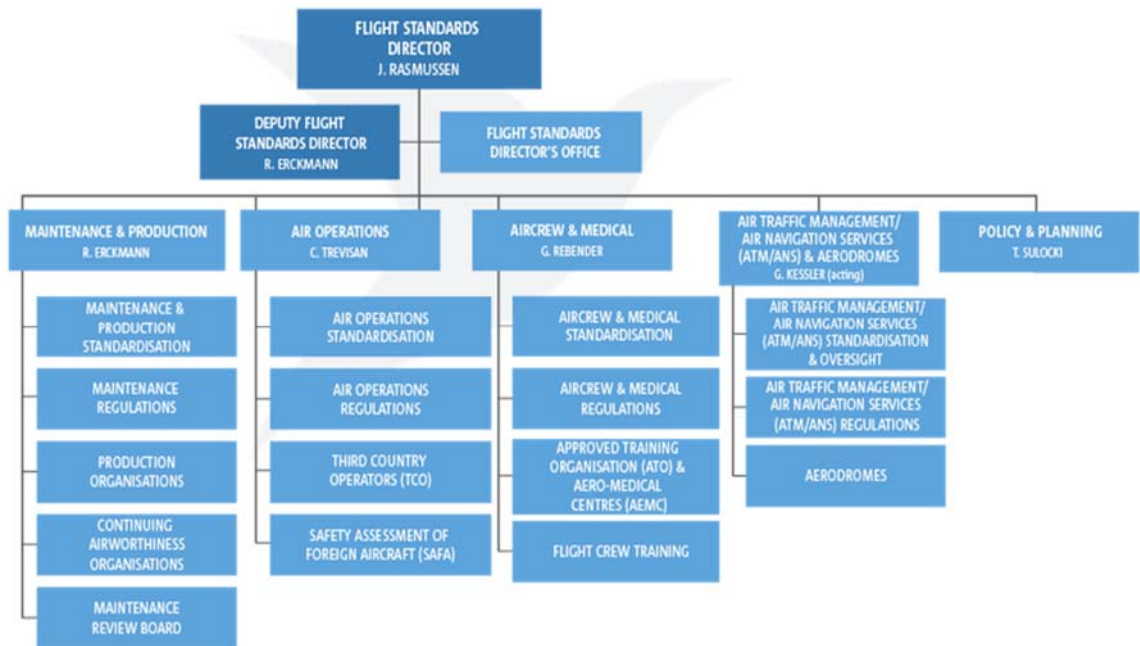
1. 與會國民航主管機關進況報告

由於多達 34 個與會國民航主管機關，僅由主要航空產品製造國報告，我國因是東亞唯一代表國，因次亦受邀報告我國民航局組織及近況說明。

EASA 最近有較大之組織之變動，原來飛航標準是在驗證部門轄下，現在則是和驗證部門平行，倒是製造跟維護屬同屬飛航標準部門。



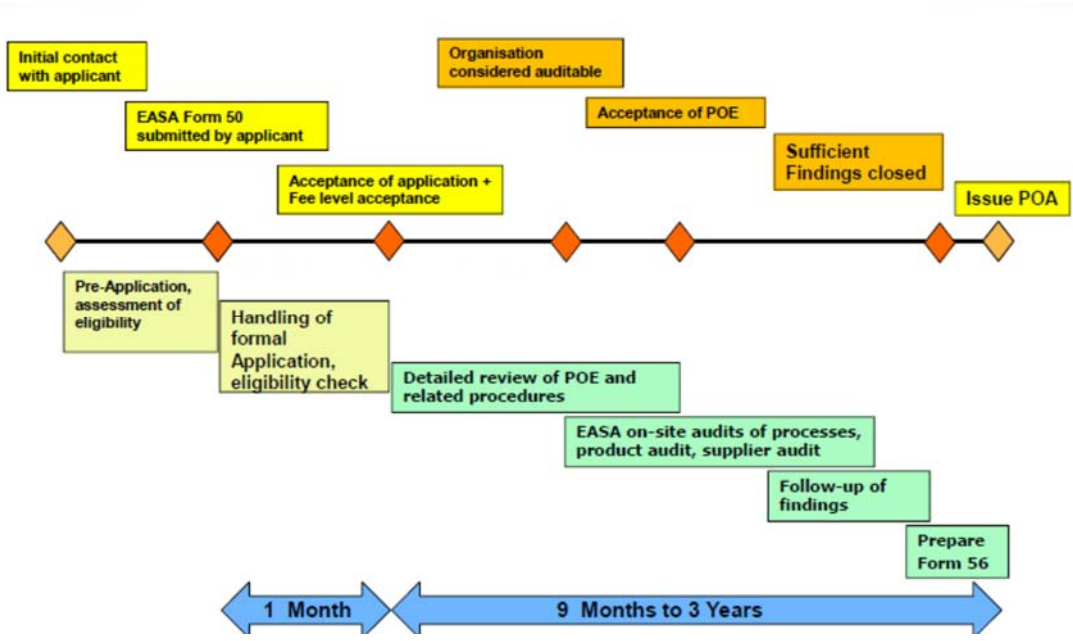
EASA 組織



EASA 飛航標準組織圖

EASA 是由製造部部門主管 Mr. Jiri Novy 介紹 EASA 核准相關程序，Novy 先生曾任捷克 Aver Vodochody 公司派駐漢翔公司擔任駐廠檢驗代表，回國後任職捷克民航局，EASA 成立後跳槽任職 EASA，我國懷霖公司申請 EASA 製造組織核准 (Production Organization Approval, POA)時，即由 Novy 先生負責審查。

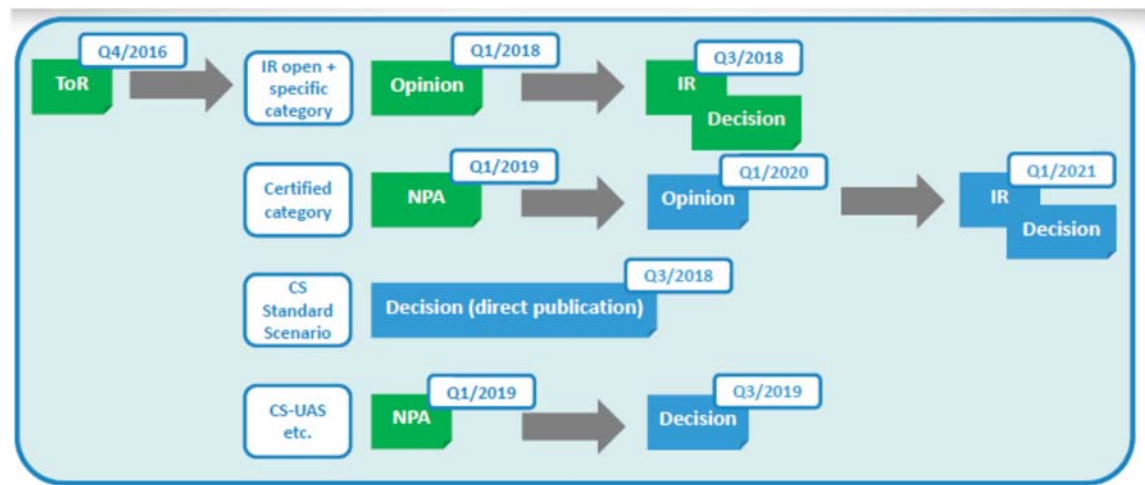
EASA Part 21 未有變更，申請 EASA POA 可能需費時 1 至 3 年，其證書有效性為 2 年，證書年費並不是跟其他國家一樣是固定規費，而是依據公司營業額收取，換句話說，營業額越高，年費越多。



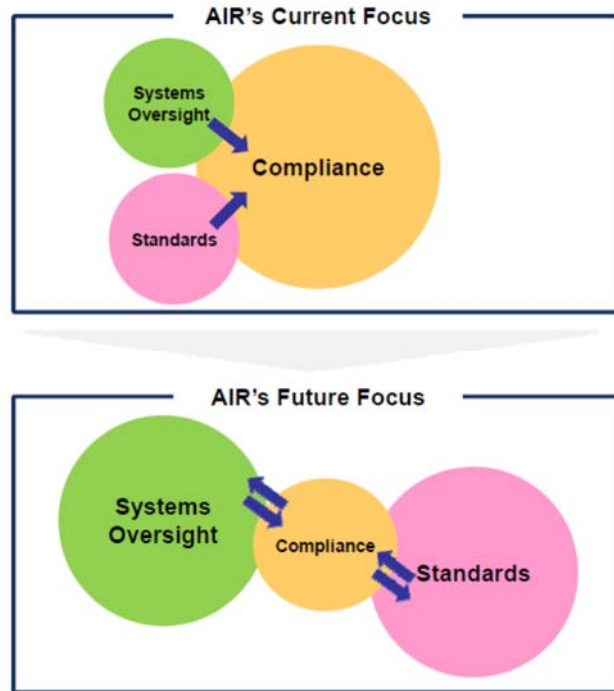
EASA POA 申請時程

未來 EASA Part 21 會要求安全管理系統(SMS)，預計 2020 年會完成修法，另 EASA Part 23 將會簡化有關通用航空器之檢定程序，以符合其彈性及最低性能安全要求之目的。

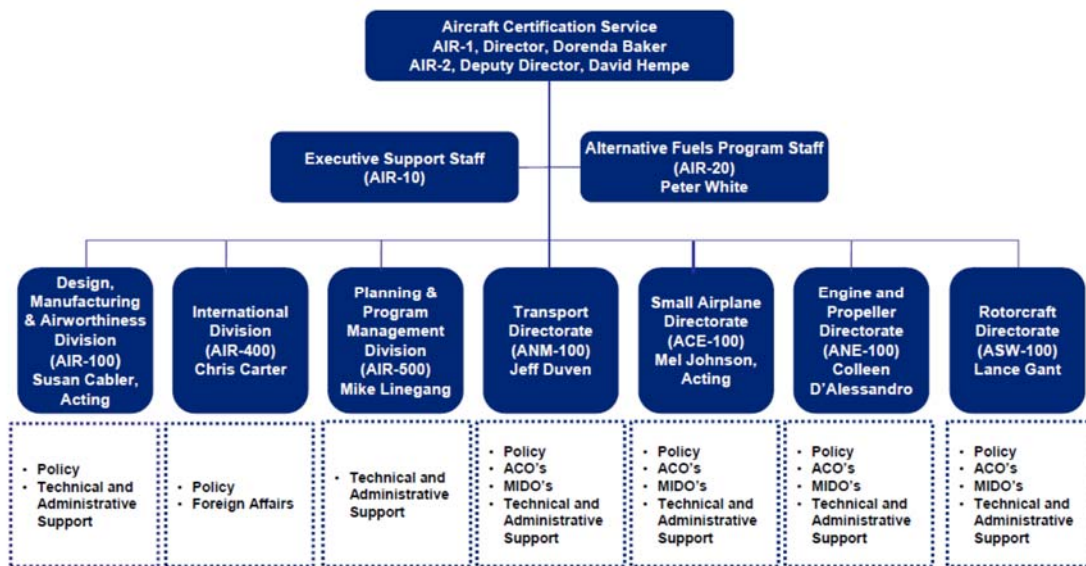
EASA 目前針對無人機操作之規定仍在法治作業中，分為 3 個等級，預定 2021 年完成法規訂定。



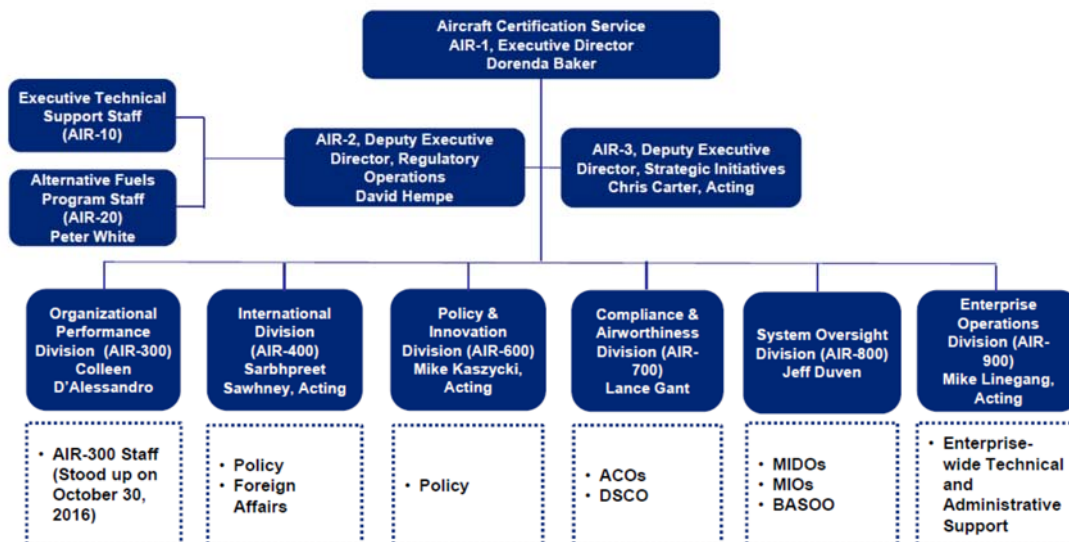
FAA：2017 年也是 FAA 變動較大的一年，為了因應業界的成長、全球化、對主管機關的期待以及快速的變化，FAA 調整其檢定部門的組織架構、以及風險基礎為導向的監理方式，同時減少關鍵途徑的參與程度。



由於 FAA 檢定部門組織架構調整的結果，之前我們熟悉的 4 個運輸類飛機、小飛機、發動機及螺旋槳、旋翼機檢定總部將不再存在，而其旗下的飛機檢定辦公室 (Aircraft Certification Office, ACO) 及製造檢驗辦公室 (Manufacturing Inspection Office, MIO) 將分別隸屬 Compliance and Airworthiness Division (AIR-700) 及 System Oversight Division (AIR-800)。



FAA 檢定部門調整前組織



FAA 檢定部門調整後組織

在法規面，FAA重寫了小飛機檢定規定FAR Part 23，該項以績效導向為基礎的適航標準變更能降低業界之成本、縮短檢定時程且仍維持相同水準的飛航安全，重寫FAR Part 23通用類飛機適航標準也是FAA工作重點，原來的FAR Part 23著重於要求，而新的Part 23：

- 對19人座，最大起飛重量19000磅之通勤類飛機以績效導向為基礎之法規取代原來條列式之法規
- 把一些原來規定在法規內之詳細設計要求移除，改列於FAA所接受工業標準內
- 重新調整Part 23之規定，以發展入門初階之飛機，如同輕型飛機(Very Light Aircraft, VLA)之檢定一樣
- 修定失速、失速 警告及螺旋要求以降低致命的意外，以及使用乘員的保護措施增加飛機之適墜性(crashworthiness)

Part 23對特定的設計及技術採用業界認可的符合性方法，同時增加新的標準以解決通用航空器飛行中失去控制造成意外以及飛行中結冰之問題。其他重要適航主管機關如歐盟European Aviation Safety Agency (EASA)、加拿大Transport Canada Civil Aviation (TCCA)、巴西Brazil's Civil Aviation Authority (ANAC) 均有相對應的修法讓適航標準一致性。

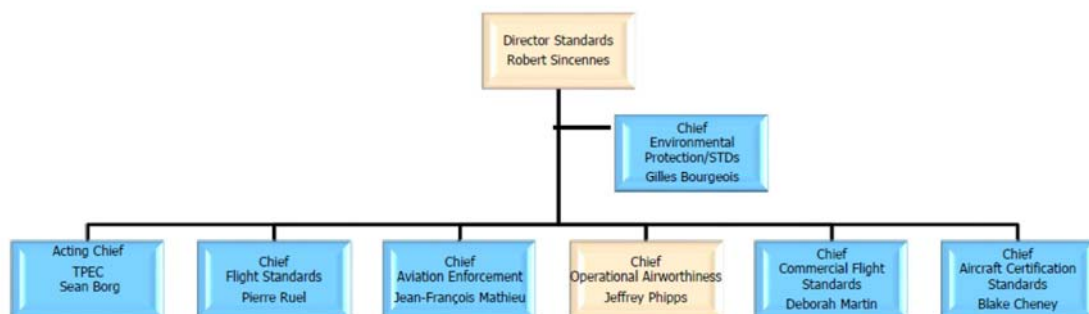
FAA 同時修訂 Part 21 以涵蓋安全管理系統 SMS，惟 FAA SMS 僅適用於航空產品(飛機、發動機及螺旋槳) 之型別檢定證(Type Certificate, TC)及製造許可證(Production Certificate, PC)持有者，對於技術標準件(TSOA)及零組件製造者核准書(PMA)持有者是否將適用？本局與會代表詢問 FAA 及 EASA 與會代表，FAA 及 EASA 代表均回答因 ICAO 只有規定到航空產品之層次，因此 TSOA 及 PMA 均不

適用，且 FAA 及 EASA 均沒有人力可以查核。

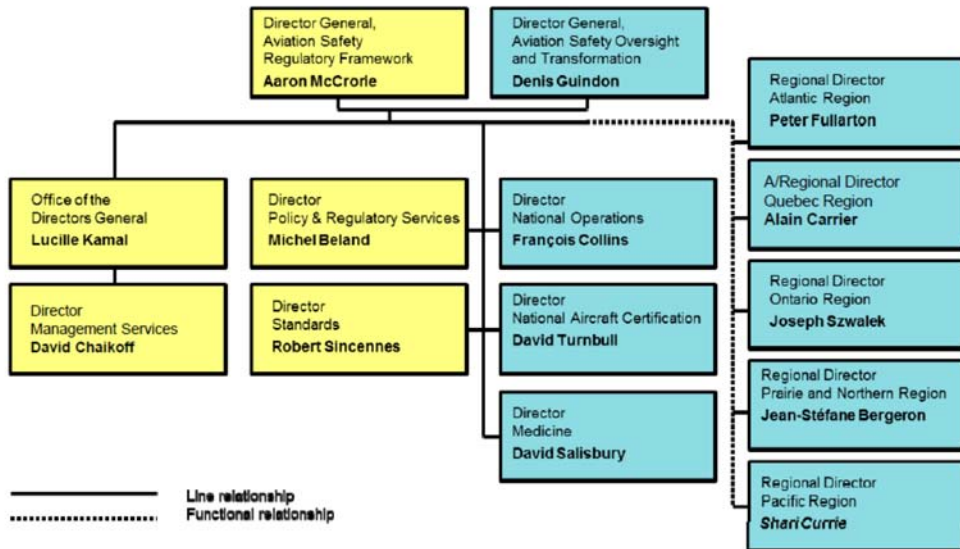
FAA 對小於 55 磅的無人載具已有 Part 107(SMALL UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS)可以讓業界及操作人依循，對於不是根據型別檢定(Type Certificate, TC)的飛機及 SMALL UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS 之無人載具，FAA 目前正在草擬相關規定。

加拿大：加拿大針對檢定之程序 CAR 561 在 2007 年 12 月 1 日生效，對於標準件及商用件跟其他國家一樣均不需檢定，但還是有認可之相關規定，CAR 561 同時規範到品質要求、管理人員及製造者的權利及義務。除了 FAA 外，EASA、加拿大民航局及英國民航局對檢定都是要收費用。

加拿大跟美國一樣，不對在其國土以外設廠之廠家執行檢定，但加拿大廠商可以將製造設施展延至國外(production extension)，有效期限為兩年，同時要確認該製造延伸國的民航主管機關對加拿大民航局執行其監理之義務無意見。

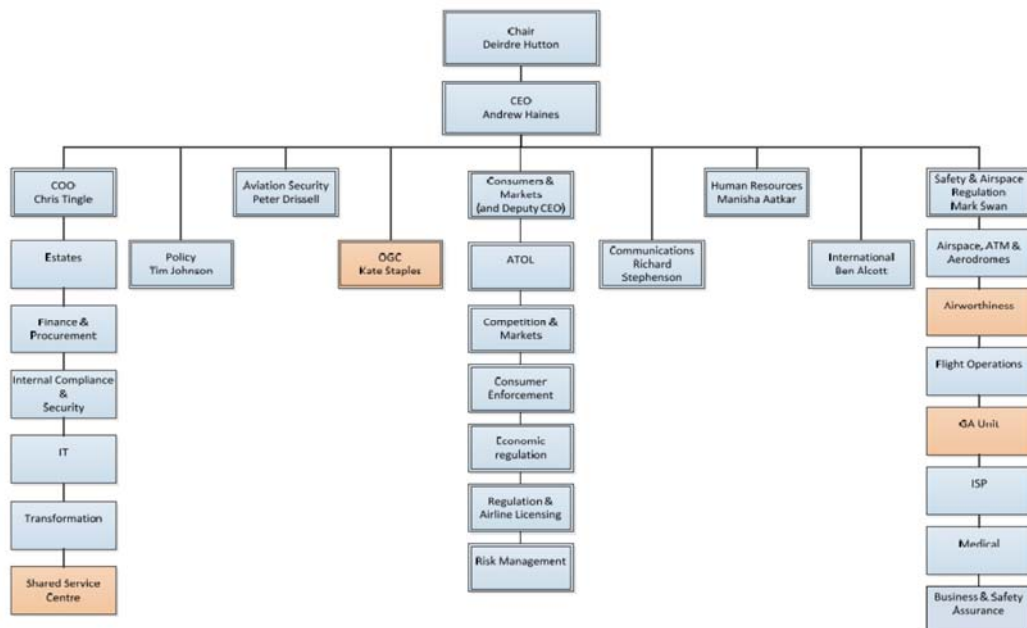


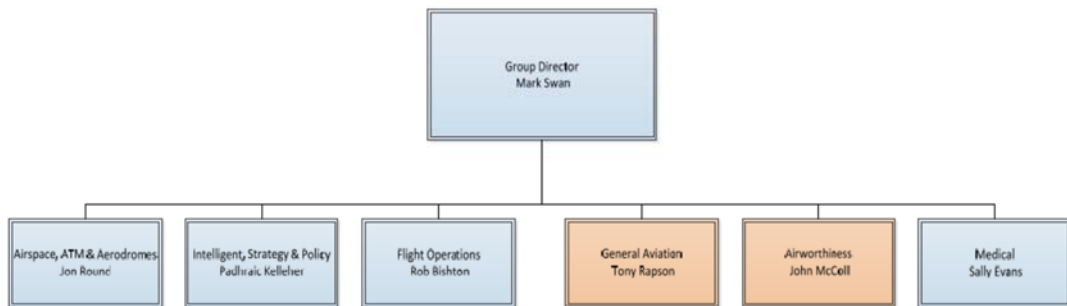
加拿大民航局組織



加拿大民航局飛航標準部門

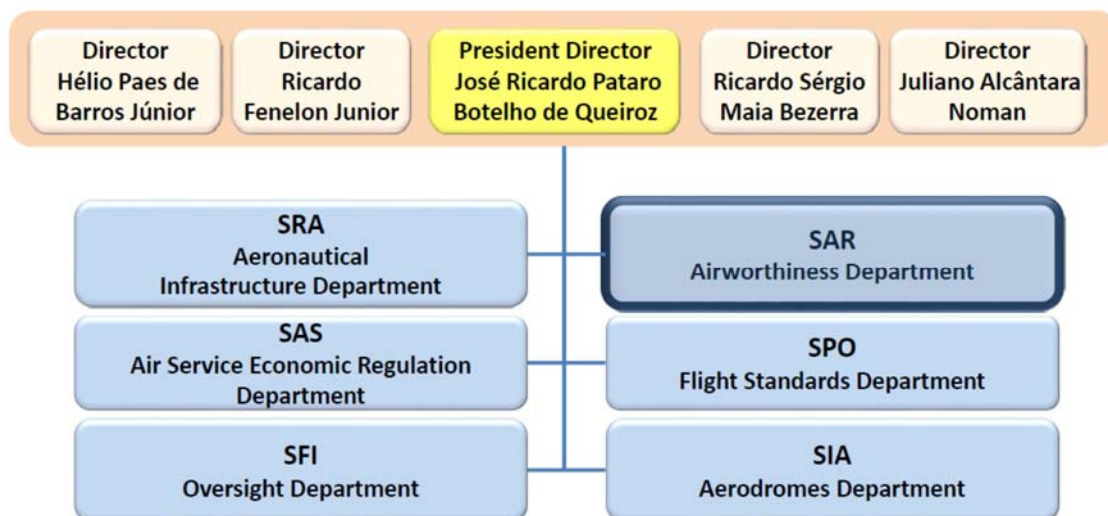
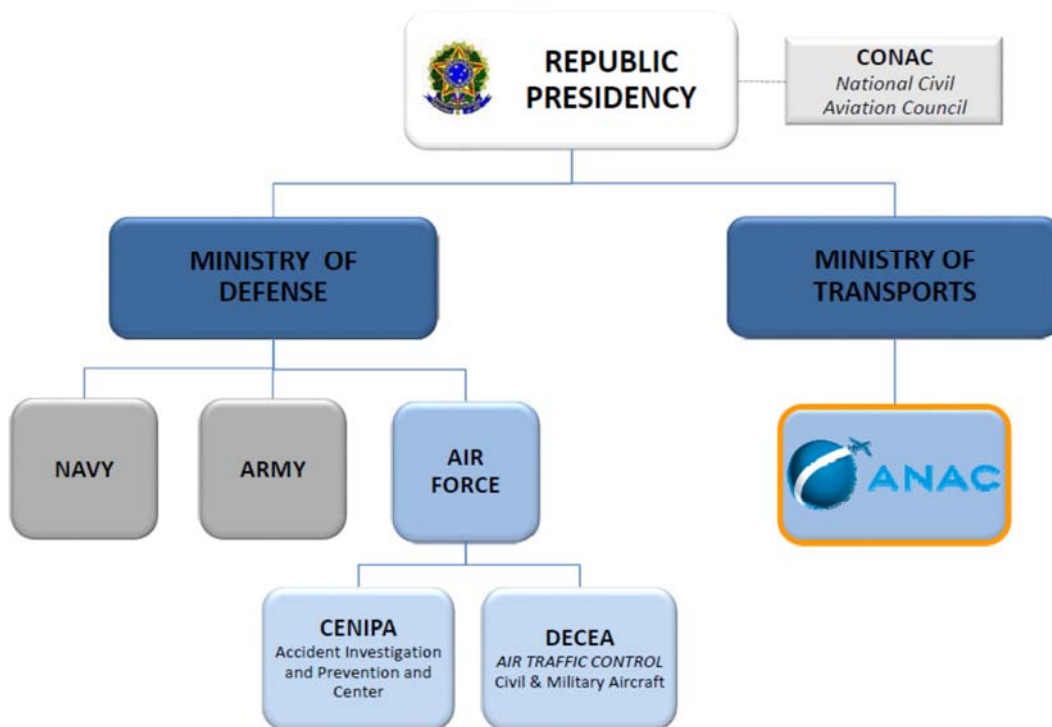
英國：在所有主要航空產品製造國裡，英國民航局應該是唯一以財團法人型式成立，換句話說，必須收費以自足。該局共有 960 人，其中 85 名適航檢查員管理 175 個製造核准組織，熱氣球則是委由 General Aviation Unit(GAU)管理。因為英國脫歐的影響，英國民航局預計於 2019 年 3 月脫離 EASA。





英國民航局安全及適航部門

巴西：美國跟加拿大最近為了空中巴士合併龐巴迪飛機公司鬧得沸沸揚揚，波音公司也正尋求合併巴西 Embraer 飛機公司，巴西民航局屬其運輸部轄下，但意外調查及航管均屬國防部之空軍所管轄，民航局主管航空建設、服務、監理、適航、飛航標準及機場。



巴西民航局組織

巴西檢定規則稱 RBAC 21，類似美國 14 CFR Part 21 及 EASA CS-21，另有相關之執行指導文件 Supplementary Instructions，如 CI 21-006 航空產品之製造檢定 (Production Certification of Aeronautical Product)，巴西目前有 Embraer 飛機公司及

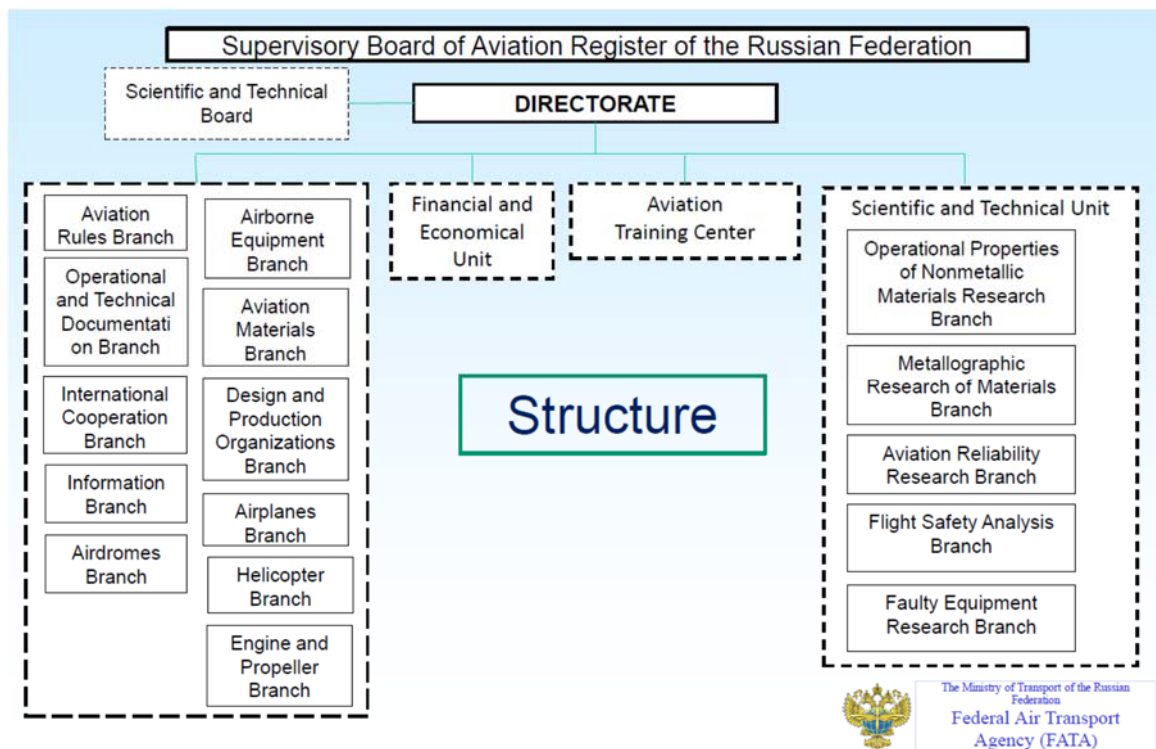
HELIBRAS 直升機公司。

俄羅斯：俄羅斯民航局(Federal Air Transport Agency, FATA)隸屬其運輸部，FATA 從 2017 年 4 月 9 日開始執行設計及製造組織之核准，獨立國協航空委員會之 Aviation Register 執行航空產品檢定之功能則被拿掉。由於俄羅斯航空產品之檢定並非由 FATA 單獨執行，因此 FATA 還有個任務就是要對檢定機構及實驗室執行認可。



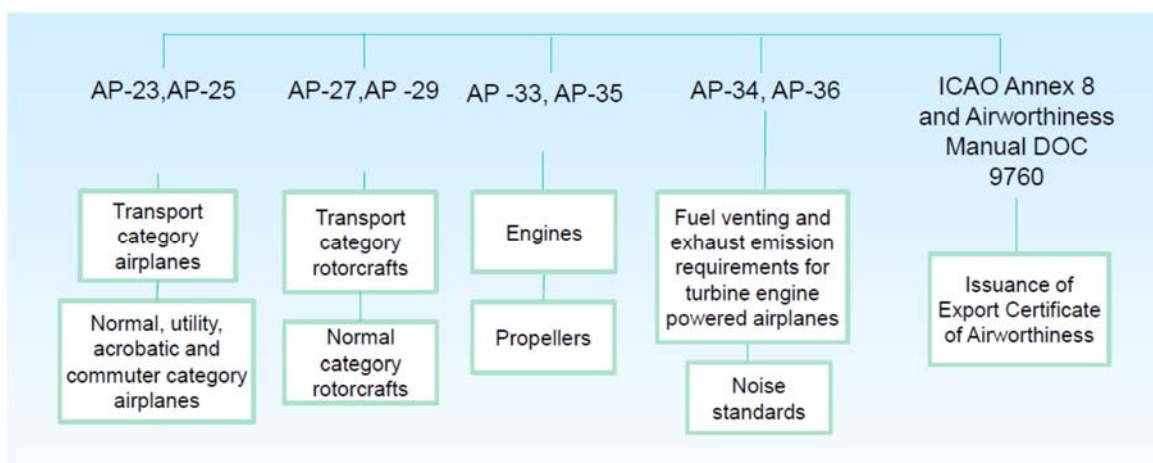
俄羅斯航空產品檢定組織結構





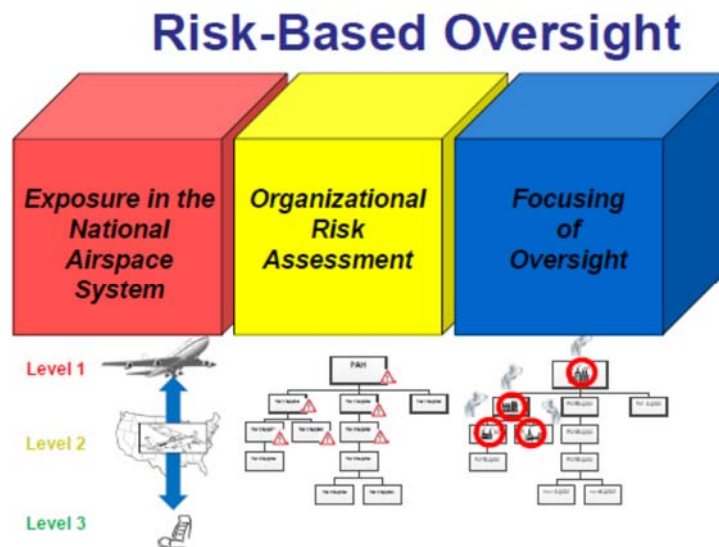
Aviation Register 組織

當其製造廠向其 FATA 提出檢定申請，FATA 會成立個委員會，同時由 FATA、Aviation Register 及檢定中心共同審查。俄羅斯適航標準與 FAA 及 EASA 類似，均以 23、25、27、29 作為相關類別航空產品適航標準之法規名稱編號。



2. 全球製造監理(Global Production Oversight)

FAA 先說明其以風險基礎之製造監理，以該形式對製造許可持有人執行監理已確認製造許可持有人持續符合規定以製造其航空產品。該系統簡言之就是確認製造廠重要的程度、有組織的風險評估以及監理聚焦的方向。



舉例而言，將廠商分為 3 個等級，如果該廠商每年生產 100 架以上飛機、同時有 2 種不同形式飛機在生產，且有 20 個以上關鍵零件之供應商，該製造廠就被列為第 1 等級，另外再用評估表 18 個風險因子來檢視製造廠之重要性，這些作為都是要讓民航主管機關用有限之資源與人力來做有效之監理。

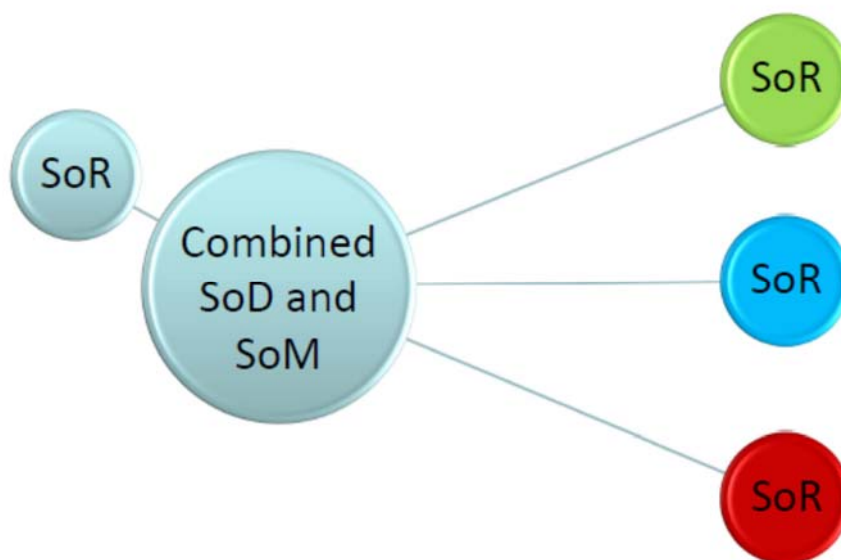
英國民航局講得很好，沒有一個民航主管機關資源及人力跟得上業界的成長，然後大部分的成長都不在原核准之組織架構下，而是其供應鏈，越小的廠商使用越多的供應商，而且很多都在國外，這些供應商都未接受到適當的監理，因為民航主管機關都未善用到可用的資源。

義大利民航局(ENAC)舉一個跟英國民航局合作的例子，義大利 Leonardo 直升機公

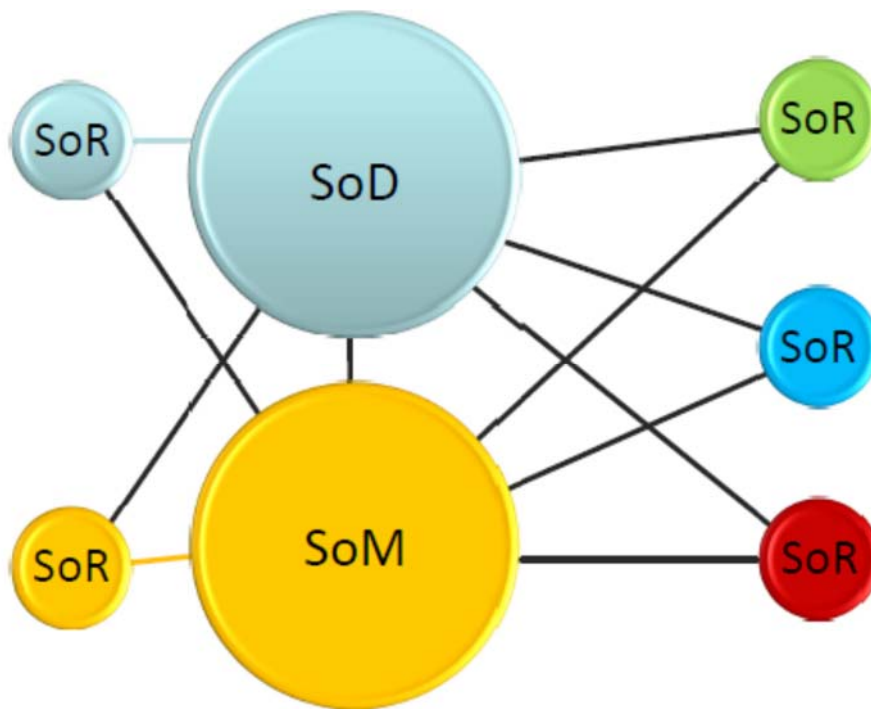
司在全球是主要直升機生產公司，在義大利有 7 個主要生產設施分布在義大利各地，另外有一處生產基地在英國，在英國的生產設施原來是取得英國製造組織許可 (POA)，2014 年 Leonardo 通知 ENAC 希望其義大利的 POA 能合併該公司英國之 POA，這種 POA 管轄權合併、轉移當然可能有負面的部分，如法規異同、重複性監理、監理費用差異等，不過該案最後順利推動並簽署合作協議，因為兩國都在 EASA 體系底下，法規系統相同是最大助力。

3. 設計國籍及製造國的介面

提到雙邊時，國際民航組織第八號附約裡的航空器設計國(State of Design, SoD)、製造國(State of Manufacturer, SoM)及註冊國(State of Register, SoR)之權利義務就需於以釐清，以目前之全球化製造，航空器的SoD、SoM及SoR常常不屬於同一個國家:

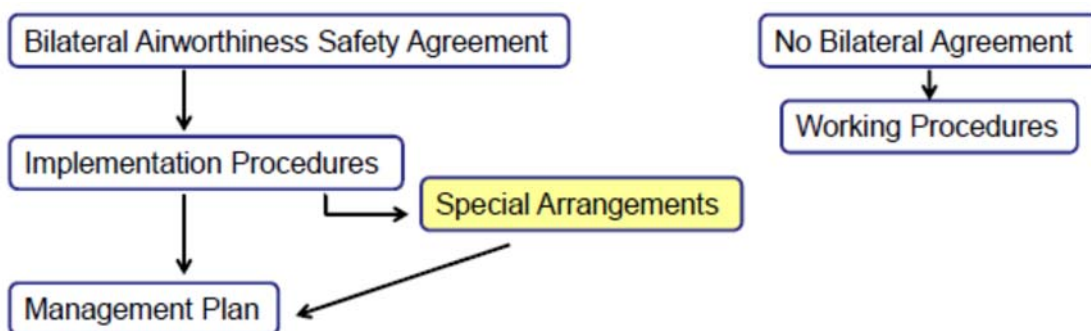


簡單的SoD、SoM及SoR



複雜的SoD、SoM及SoR

對FAA而言，不管製造之監理或者航空器之適航監理就有需要用不同形式之文件將其合作之範圍及責任釐清：



- 適航執行協定(Implementation procedure of Airworthiness, IPA)
當IPA已寫得夠清楚時，則一切之行為規範皆以IPA為準。
- 管理計畫(Management Plan)

當要執行IPA中項目詳細之執行政序時，可由雙邊民航主管機關簽署管理計畫來律定工作之內容。

- 特別安排(Special Arrangement)

若是屬於雙邊協議之項目，但IPA未清楚定義，則可以簽署特別安排來執行特定之工作。

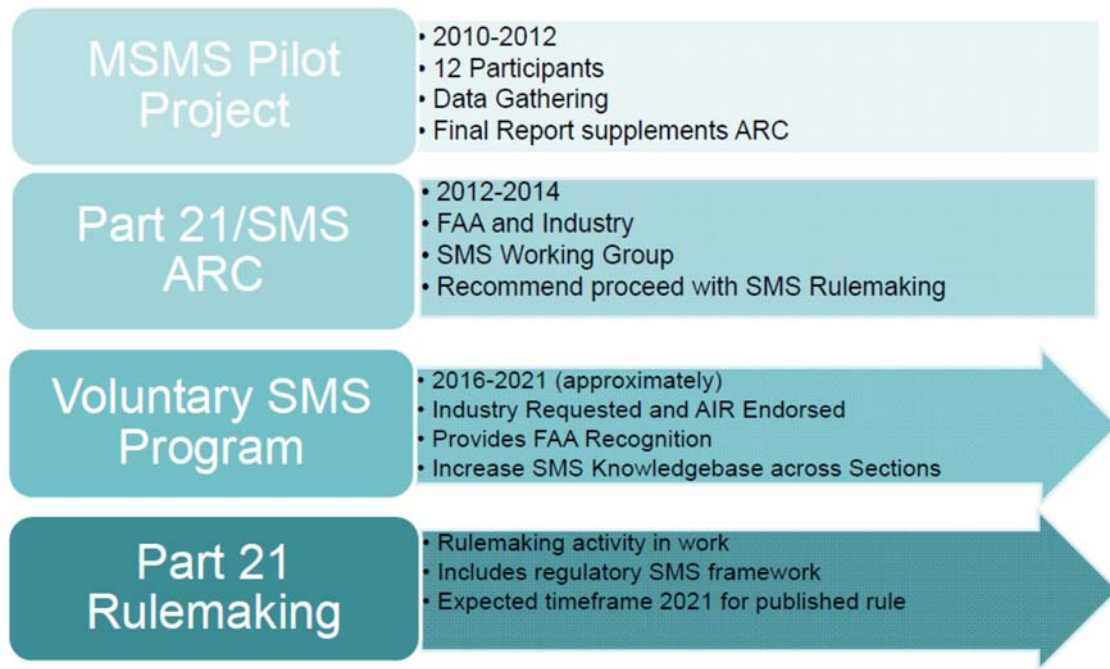
我國協助FAA執行製造監理因兩國已簽屬BASA IPA，是以簽署管理計畫(Management Plan)來律定我方協助FAA之範圍及方式。

大陸目前正發展其C919運輸類飛機，該機有許多供應商位於美國，大陸民航局基於人力之考量，於2014年與FAA在其已簽署之雙邊適航協定架構下，另外再簽署管理計畫請FAA代替大陸民航局執行C919原型機供應商之製造符合性檢查。同時大陸與FAA於2017年1月亦對航空產品分屬不同SoD、SoM簽了一個特別安排(Special Arrangement)，紐西蘭同時也對於先在該國生產的750XL型飛機移轉至中國大陸生產協商簽署一個類似的管理計畫(Management Plan)。

4. 安全管理系統(SMS)

ICAO 第 19 號附約要求飛機、發動機及螺旋槳製造廠需有安全管理系統，FAA 在 2010 年開始執行先導計畫以收集相關資訊，2012 年開始與業界合作成立工作小組並建議法規訂定方向，2016 年開始讓業界自願性符合 SMS 規定，與訂 2021 年才完成立法。FAA 之 SMS 對型別檢定證(Type Certificate)及製造許可證(Production Certificate)之業者採強制性之要求，對補充型別檢定證(STC)、技術標準件核准書(Technical Standards Order Authorization, TSOA)及零組件製造者核准書(Parts

Manufacturer Approval, PMA)之業者則看其資源可利用性再決定是否要執行，會後問 FAA 有關資源可利用性，FAA 及 EASA 均說兩個民航主管機關根本沒有人力可以去執行 STC、TSOA 及 PMA 業者的 SMS 檢查。



FAA SMS 實施期程

在 EASA 部分，2010 年要求維修廠要有 SMS，飛機層級的設計組核准(Design Organization Approval, DOA)及製造組之核准(Production Organization Approval, POA)在 2013 年被要求要有 SMS，發動機及螺旋槳的 DOA 及 POA 則是在 2019 年。EASA 的訓練機構則不需要。

加拿大有關航空產品檢定的法規 CAR 561 並未有規定 SMS，加拿大民航局認為 SMS 大部分之要求均已融入製造廠的系統之中，未涵蓋在廠商系統中的有管理階層對 SMS 的承諾、安全的責任、緊急應變計畫及 SMS 手冊等。該局目前正在檢視 CAR 561 是否增加 SMS，但執行的計畫尚未確定。

5. 國際民航組織適航小組

EASA 報告了國際民航組織適航小組目前工作之議題及未來工作方向:

a. 第一工作小組-持續適航部分

- ICO 認為維護組織的國際認可將可減少對維護組織的重複性稽核。
- 對於飛機貨艙中貨物、行李及郵件攜帶電池裝備的電磁輻射必須加以控制。
- 未來的議題有出口適航證

b. 第二工作小組- 初始適航

- 附約 8(Annex 8)中對可能性之描述修訂
- 使用第 3 方機構執行改裝或修理的責任
- 未來的議題有飛機商用件及減少飛機的重複檢定

c. 第三工作小組- 航空產品

- 抑制飛機貨艙起火之規定
- 未來的議題有無人載具攜帶乘客、燃油箱燃燒性、廣布性疲勞損傷、損傷容損資料再改裝及修理之運用等。

跟製造有關係的議題第一個是出口適航證。由於許多國家都在飛機出口第一時間利用出口適航證建立飛機的資料，因此同意出口適航證是有用之文件。該文件同時可用於新機及二手機，但感覺要另外檢定以符合航空器進口國的規定是一個負擔，替代性的做法是航空器出口國民航主管機關執行額外規定之檢定並將之記錄。

另外在適航手冊中要求發動機及螺旋槳亦要出口適航證並不是國際上慣用之作為，但適航證中必須有發動機及螺旋槳相關的資訊，這部分 ICAO 還須討論。

第二個跟製造有關的是商用件，商用件是可憑藉著設計核准安裝於飛機上，商用件由於不是由製造核准組織所製造，因此通常也不會有核准掛簽如 EASA Form One 或 FAA Form 8130-3，ICAO 有對標準件做定義，但並未對商用件有定義，FAA 從 2009 年即有文件來規範商用件，EASA 則尚在立法中。雖然 FAA 對商用件早有規範可使用，但必須由飛機設計核准所有人定義且被 FAA 飛機檢定辦公室核准，然後置於持續適航文件(ICA)中，但到目前為止尚無一商用件被使用。

6. 新飛機的出口適航證

這議題對我們甚至其他非主要航空器生產國都有點突然，議題的重點是 FAA 及 EASA 都不認為新飛機發給出口適航證是必須的，FAA 認為出口適航證只是證明飛機的符合性、由出口國民航主管機關核發以及協助進口國確認適航性而已，且 ICAO 並未有規定要發，但雙邊協議中皆有要求且 FAA 也列在法規中。FAA 論點是已發給製造廠製造許可，而且飛機符合相關規定才能出廠，製造廠本身就要負責飛機的適航性，出口適航文件證書根本是多餘的，頂多只能算是個行政文件，因此只須製造廠發給符合性文件給飛機進口國就可以。

對 EASA 而言，發給出口適航證也是 EASA 的規定，但同 FAA，EASA 也提到 Part III, Chapter 6 of Airworthiness Manual, Doc 9760 (3rd edition, 2014) contains additional note: “Note.— The issuance of an “Export Certificate of Airworthiness” is not mandatory.”，也就是 ICAO 並未強制出口國要發。

那既然沒有強制規定為何大家都發出口適航證?EASA 說，國際慣例就成為規

定，規定就被寫進各國的法規，各國的法規又通通納入雙邊協議中。EASA 認為由飛機製造廠發給的 EASA Form 52 飛機符合性聲明(Aircraft Statement of Conformity) 內容要比出口適航證豐富太多了。

結論是未來可能不發出口適航證了，但還需要討論及修法。

7. 適航掛籤及航空產品不同的等級(Airworthiness Release Certificate and different classes of Aeronautical Products)

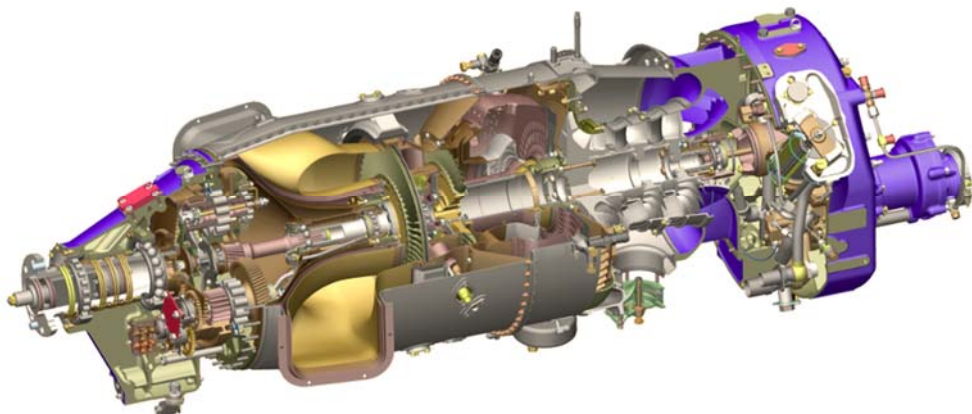
跟出口適航證一樣，FAA 及 EASA 都在討論適航掛籤的必要性，FAA 講得最令人混淆，FAA 說適航掛籤不能決定適航性，也不是出生證明，也不能防止掛錯掛籤，而且運送途中也可能產生不適航性，因此是安裝者的責任確認安裝件的適航性，最後這一段我們是知道的，因為就寫在適航掛籤上，但前面講的這些就有點牽強，FAA 傾向未來僅對關鍵性零組件發給適航掛籤，其他的就只發給符合性聲明(Certificate of Conformance, CoC)。

EASA 也認為其現行規定，於飛機維護時需安裝於飛機商之零組件必須有 EASA Form One 並為不能為飛安加分，因此，EASA 目前正在研議修訂相關規定，未來的方向是根據 Part 21 生產、且為飛安關鍵的零組件才需要 EASA Form One，至於其他等級的零組件只需符合性證書。

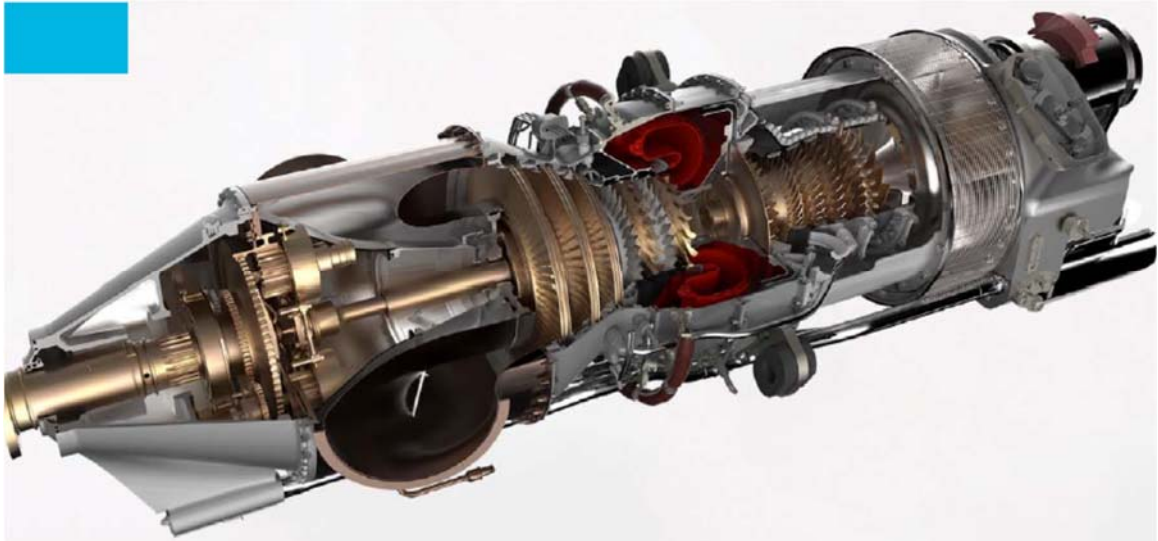
Safety significance (criticality levels)	Production Standard	production control	Part acceptance requires
Level I	Aviation (Part-21)	Aviation Authority	Form 1
Level II	Aviation (not Part-21)	Other party	CofC
Level III	Non-aviation	Other party	CofC
Level IV	Unknown	Unknown	Owner

8. 3D 列印技術(Additive Manufacturing)

- 附加製造就是俗稱的 3D 列印，美國政府及主要飛機製造廠都在鼓勵 3D 列印技術，3D 列印目前快速的應用在航空產品的設計以及維修的運用上，許多航空產品製造商都宣稱他們已經在新產品上運用 3D 列印技術，3D 列印技術最大好處是降低成本、減輕重量及簡單化，GE Aviation 舉例 Czech legacy turboprop 可將原來 100 個組件降為 4 個:

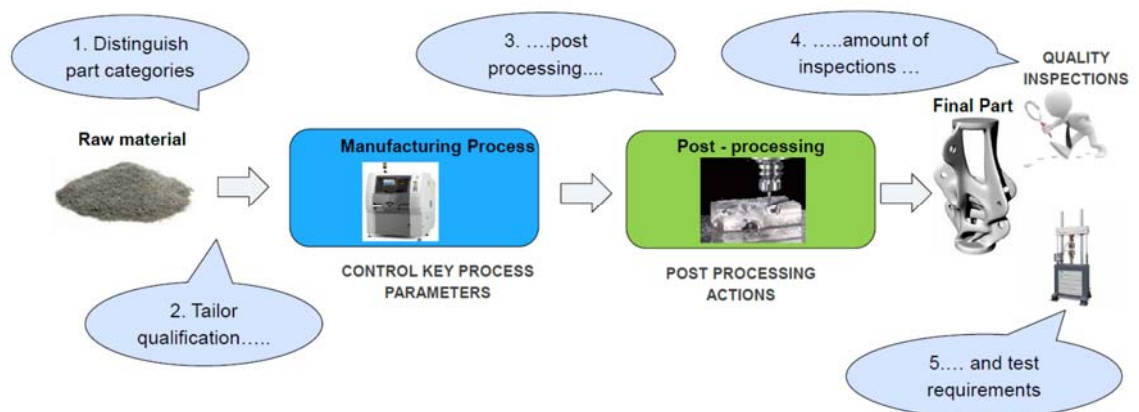


然後先進的渦槳發動機(Advanced Turboprop)可將 855 個組件降為 12 個，且減輕 5%重量。



3D 列印技術在航空領域上還是有些挑戰需要面對:

- 對重要製造參數變動範圍的了解有限
- 對主要失效機制及材料不正常之瞭解有限
- 工業界之資料庫有限
- 仍須發展非破壞檢測之能力
- 缺乏工業界之標準



肆、心得與建議

- 一、各國民航主管機關都面臨航空業快速發展、人員及經費短缺之問題，如何有效運用人力及資源是立即性問題，以風險為基礎模式來執行監理是目前飛安管理的走向。
- 二、FAA 在 SMS 系統檢查並未對其檢查員提供額外之訓練，而是讓檢查員邊檢查邊學，雖然我們不覺得是好方式，但似乎未有相關機構提供相關之訓練。
- 二、由於人力缺乏，FAA 希望本局協助執行美國製造廠在臺供應商之製造監理，本局代表已回復 FAA 代表請其依據 BASA IPA 之精神及規定來函請本局協助。
- 三、下次會議時間尚未確定，目前預定 1 年半後由墨西哥民航局主辦。