

## 本月專題

### 國際航空排放協議達成對航空業之影響

陳瑞惠<sup>1</sup>

#### 摘要

目前國際航空碳排放量，約占全球總排放 2%，預計 2030 年其排放可能加倍，至 2050 年其全球排放占比將增至 25%。自 2013 年國際民航組織(ICAO)第 38 屆大會通過為航空業排放制定從 2020 年開始實施以市場為基礎的全球性措施(GMBM)(以下簡稱全球市場機制)，歷經 3 年後，此措施協議已於 2016 年 10 月 ICAO 第 39 屆大會通過，成為聯合國氣候談判外第 1 個全球氣候措施，亦為第 1 個針對單一產業淨碳排放進行總量管制的協議。其目標為自 2020 年開始達碳中和成長(CNG 2020)的中期理想目標。

通過之協議，將適用於 CO<sub>2</sub> 年排放超過 10,000 公噸的客運與貨運航空業者。在此協議下，各航空公司將可透過資助森林領域與減碳活動獲得排放額度，抵減成本約為航空業年收入 2%。該體系將分階段實施，2021-2026 年期間由各國自願加入，2027 年開始進入強制減量階段。此弱化的協議，讓業者有充裕時間因應準備，且抵減成本低，對航空業者衝擊降低。然而後續應注意歐盟是否因此解除國際航空加入其 ETS 規定，與未來若朝向協議長期目標與巴黎協定目標一致，則協議抵減體系規範應更積極、更嚴謹，且強化實質減量措施，提升航空排放減量企圖心，以應對日益惡化的氣候變遷。

因此本文將簡介協議之制定背景與主要內容，進而研析其對國際航空業之影響與後續可能發展。

<sup>1</sup>財團法人台灣綜合研究院 專案研究員

## 一、國際航空排放協議制定背景

### (一)國際民航組織肩負規範國際航空運輸排放減量之責

1997 年京都議定書首將國際航空與海運運輸排放減量責任，分別賦予國際民航組織(ICAO)與國際海事組織(IMO)。然而至今，國際航空排放已增加超過 50%。實際上，ICAO 針對抑制航空排放的市場機制談判已至少歷經 10 年，惟使其於 2013 年開始付諸積極行動，係因歐盟暫時性將國際航班納入其碳交易市場(EU ETS)事件所致。

### (二)歐盟課徵航空碳稅引發國際爭議而催生國際航空排放協議

2008 年 11 月歐盟通過將國際航空納入「歐盟碳排放交易體系」(EU ETS)，並於 2012 年起實施。據此規定，所有在歐盟區域機場起降的國際航班，不論是否中轉，其碳排放量都將受到限制，超出標準部分由各航空公司在 EU ETS 中購買抵減排放額度。

此新規定受到各國抗議與反彈，甚至揚言要進行貿易報復。2009 年美國航空運輸協會與美國多家航空業者曾對此聯合提起訴訟，結果失敗。2012 年，各國開始聯合共商對策，並強烈聲明反對歐盟單方面向他國航空公司徵收「碳排放稅」的具體措施。

後來，由於 ICAO 預計將在 2013 年第 38 屆大會通過提出解決航空碳排放之措施草案的制定，因此歐盟宣布原本要在 2013 年開始課徵航空碳排放費用的相關規定暫停實施一年，但仍將繼續對歐盟境內航班徵收航空碳稅。

### (三)2013 年 10 月 ICAO 第 38 屆大會通過將制定航空業全球市場機制(GMBM)

2013 年 10 月 ICAO 第 38 屆大會，191 個國家同意為航空業排放制定全球市場機制(GMBM)，並從 2020 年開始實施，此措施將於 2016 年大會進行決議。會中並通過自 2020 年開始達碳中和成長(CNG 2020)的中期理想目標，且將透過各種措施達成，以作為填補 CNG 2020 排放減量缺口的

補充工具。

歐盟對此亦表示樂觀其成，並於 2014 年決定 2016 年之前不對國際航班徵收碳稅，但 2017 年若無法達成全球航空減量協議，歐盟將重啟碳稅規定。

## 二、2016 年 10 月 ICAO 第 39 屆大會通過抑制國際航空排放減量協議

2016 年 9 月 27 日至 10 月 7 日舉行之 ICAO 第 39 屆大會，已順利達成抑制航空業的全球市場機制協議，茲將協議主要內容，彙整如下(詳如表 1)：

### (一)以全球市場機制(GMBM)作為國際航空減量補充措施

國際航空排放減量措施，包括技術、營運改善、永續替代燃料與全球市場機制(GMBM)體系等措施，並以前 3 類之實質減量措施為主，惟非 GMBM 措施可能無法及時達成自 2020 年開始達碳中和的目標，而以 GMBM 體系係作為暫時性工具的輔助措施。

### (二)GMBM 實施方式係採行「國際航空碳抵銷體系」(COSIA)

為實施 GMBM 體系，以「國際航空碳抵銷體系」(Carbon Offsetting Scheme for International Aviation, COSIA)解決國際航空每年超過 2020 年排放水準的 CO<sub>2</sub> 排放量，並考量特殊國情與相對能力。

### (三)分階段實施 COSIA，2027 年以前為自願性加入

1.先期階段(2021-2023)：由各國自願加入。

2.第一階段(2024-2026)：由各國自願加入。

3.第二階段(2027-2035)：

#### (1)適用國家

2018 年延噸公里收入(Revenue Tonnes Kilometers, RTKs)超過總 RTKs 0.5%的國家，或者在最高到最低 RTKs 名單中，名列總 RTKs 前 90%的國家。

#### (2)豁免國家

低度開發國家(LDCs)、小島嶼國家(SIDS)、內陸開發中國家(LLDCs)

**(四)從 2022 年開始 3 年一次的定期檢視：**

以評估 ICAO 全球理想目標達成進展，CORSIA 體系對國家、航空業者、國際航空的市場與成本影響，以及所制定之體系要素的功能性；並考量針對支持巴黎協定目標改進體系。另亦將特別檢視 2035 年後，此體系的延展或終止。

**(五)自 2021 年開始，每年計算航空業者需抵減 CO<sub>2</sub> 年排放量**

為解決已開發與開發中國家間減量責任分擔之主要爭議，協議最後轉為航空公司間對航空業排放成長責任的分擔，ICAO 原規劃提議個別業者應抵減自己超出 2020 年的排放成長，惟開發中國家認為不公平，因其歷史排放責任較小且預期其航空業將快速擴展。最後協議提出所有航空公司的排放抵減，2030 年以前將基於整個航空部門排放成長率，自 2030 年與 2033 年開始，個別業者將至少分別分擔 20%與 70%的自我排放成長。

**(六)豁免適用 CORSIA 之航空業者**

為避免行政負擔，CORSIA 不適用於低國際航空排放之業者，包括：

- 1.國際航空年排放低於 10,000 公噸 CO<sub>2</sub>
- 2.飛機最大起飛重量(MTOM)低於 5,700 公斤
- 3.為人道主義、醫療與消防行動者

**(七)建立相關機制以利 COSIA 的實施**

包括實施 MRV 系統、制定排放標準單位(EUC)、建立登錄系統、COSIA 的治理與法規架構等。

**(八)制定排放標準單位(EUC)指南**

將制定排放標準單位(Emissions Unit Criteria, EUC)指南，以利航空業者於體系下購買適當的排放單位。COSIA 將使用符合 EUC 的排放單位，並促進使用有利於開發中國家之減緩計畫案所產生的排放單位，包括

CDM、新市場機制或 UNFCCC 其他方案產生的排放單位，並且鼓勵各國制定國內與航空有關的計畫案。

表 1. ICAO 全球市場機制(GMBM)體系協議主要內容

條款	項目	主要內容
第 1~3 條	國際航空減量措施與 GMBM 體系角色	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 國際航空減量措施，包括：飛機技術、營運改善、永續替代燃料與 GMBM 體系等措施。</li> <li>● 以前 3 項措施為主，然在其減量效果不足以達成自 2020 年開始維持碳中和目標，且不造成國際航空經濟負擔下，以 GMBM 體系作為補充措施。</li> </ul>
第 4 條	採行「國際航空碳抵銷體系」(COSIA)	以「國際航空碳抵銷體系」(Carbon Offsetting Scheme for International Aviation, COSIA)形式，實施 GMBM 體系，以解決國際航空每年增加超過 2020 年排放水準的 CO <sub>2</sub> 排放量，並考量特殊國情與相對能力。
第 9 條	分階段實施 CORSIA	<p>1. 先期階段(2021-2023)：各國自願加入</p> <p>2. 第一階段(2024-2026)：各國自願加入</p> <p>3. 第二階段(2027-2035)：</p> <p>(1) 適用國家</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2018 年 RTKs 超過總 RTKs 0.5% 的國家，或者</li> <li>■ 在最高到最低 RTKs 名單中，名列總 RTKs 前 90% 的國家。</li> </ul> <p>(2) 豁免國家</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 低度開發國家(LDCs)</li> <li>■ 小島嶼國家(SIDS)</li> <li>■ 內陸開發中國家(LLDCs)</li> </ul>
第 9 條 g 款 第 18 條	從 2022 年開始，針對 CORSIA 的實施，進行每 3 年一次的定期檢視	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 包括檢視 CORSIA 對國際航空成長的影響，以做為是否需調整該系統的考量基礎。</li> <li>● 檢視涉及： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 評估-ICAO 全球理想目標達成進展、體系對國家、航空業者、國際航空的市場與成本影響、所制定之體系要素的功能性</li> <li>■ 考量針對支持巴黎協定目標改進體系，更新體系要素以改進實施、提升有效性、縮小市場扭曲</li> <li>■ 2032 年前針對體系之終結、2035 年後之延展或改進，進行特別檢視，包括航空技術、營運改進、永續替代燃料對 ICAO 環境目標的貢獻考量。</li> </ul> </li> </ul>
第 11 條	自 2021 年開始，每年計算航空業者需抵減的 CO <sub>2</sub> 年排放量	<p>a) 要求航空業者抵減量</p> $= [ \% \text{部門} * (\text{業者該年涵蓋於 CORSIA 排放量} * \text{該年部門成長因子}) ] + [ \% \text{個別} * (\text{業者該年涵蓋於 CORSIA 排放量} * \text{該年該業者成長因子}) ]$ <p>b) 部門成長因子 = (該年 CORSIA 涵蓋總排放量 - 2019 到 2020 年間 CORSIA 涵蓋之平均總排放量) / 該年 CORSIA 涵蓋總排放量</p> <p>c) 業者成長因子 = (該年業者涵蓋於 CORSIA 之總排放量 - 2019 到 2020 年間 CORSIA 涵蓋之該業者平均總排放量) / 該年業者涵蓋於 CORSIA 之總排放量</p> <p>d) %部門 = (100% - %個別)</p> <p>e) %部門與%個別之適用：</p> <p>i. 2021-2023 年期間為 100% 部門、0% 個別，然各參與國可選擇是否適用</p>

條款	項目	主要內容
		<p>於：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 該年業者涵蓋於 CORSIA 之總排放量，或者</li> <li>◆ 2020 年業者涵蓋於 CORSIA 之總排放量</li> <li>ii. 2024-2026 年，為 100% 部門與 0% 個別</li> <li>iii. 2027-2029 年，為 100% 部門與 0% 個別</li> <li>iv. 2030-2032 年，至少 20% 個別，於 2028 年由理事會向大會建議調整幅度</li> <li>v. 2033-2035 年，至少 70% 個別，於 2028 年由理事會向大會建議調整幅度</li> </ul> <p>f) 該年涵蓋於 CORSIA 之業者排放量與總排放量，不計入豁免適用者的排放量。</p>
第 12 條	對新進業者規定	豁免適用 CORSIA 3 年，或直至其年排放超過 2020 年總排放 0.1% 時提早適用。
第 13 條	豁免適用 CORSIA 航空業者	<p>為避免行政負擔，CORSIA 不適用於低國際航空排放之業者，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 國際航空年排放低於 10,000 公噸 CO<sub>2</sub></li> <li>● 飛機最大起飛重量(MTOM)低於 5,700 公斤</li> <li>● 人道主義、醫療與消防行動</li> </ul>
第 15 條	理事會工作任務	<p>a) 監測申報認證(MRV)系統</p> <p>b) 考量 UNFCCC 相關制度，建議航空業者購買的排放額度標準</p> <p>c) CORSIA 的登錄，並要求理事會在 CAEP 的技術協助下，儘快完成其工作，包括提供能力建構與援助，以利自 2020 年起全面實施 CORSIA</p>
第 19 條	適用於國際航空 CO <sub>2</sub> 排放	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CORSIA 或大會決議的其他體系，將是適用於國際航空 CO<sub>2</sub> 排放的市場機制措施</li> </ul>
第 20 條	為自 2020 年實施 CORSIA，建立相關機制需採行行動	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 施行 MRV 系統-2018 年經理事會通過，2019 年 1 月 1 日實施</li> <li>● 制定排放單位標準 (EUC)-以利航空業者購買適當排放額度，並考量 UNFCCC 相關制度與巴黎協定第 6 條規定，儘快於 2018 年前經理事會通過。並避免重複計算等問題。</li> <li>● 建立登錄機制-於 2018 年前經理事會通過，最遲 2021 年 1 月 1 日開始運作；依據 ICAO 指南，各國或由數國組成的群體，將建立自己的登錄機制或參與其他登錄系統。</li> <li>● CORSIA 的治理-由理事會監督</li> <li>● 監管架構-2020 年前各國須確保建立所需國家政策與實施體系監管架構</li> </ul>
	制定排放標準單位 (EUC) 指南	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 將制定排放標準單位(Emissions Unit Criteria, EUC)指南，以利航空業者於體系下購買適當的排放單位。</li> <li>● COSIA 將使用符合 EUC 的排放單位，並促進使用有利於開發中國家之計畫案所產生的排放單位，包括 CDM、新市場機制或 UNFCCC 其他方案產生的排放單位，並且鼓勵各國制定國內與航空有關的計畫案。</li> </ul>

資料來源：整理自 ICAO 之 Resolution A39-3 文件。

### 三、新協議之可能影響

#### (一)預計有許多國家將從一開始即自願加入全球 GMBM 體系

國際航空全球排放抵減市場體系協議，2021-26 年期間為自願加入階段，目前已有 66 國(涵蓋國際航空活動 86.5%以上)，表示將從一開始即自願加入 GMBM 體系之意向，包括美國、中國大陸、歐盟國家、澳洲、加拿大等國。而巴西、印度等航空業成長快速國家，可能於 2027 年才會加入第二階段的強制性減量。

#### (二)預計 2020-2035 年 GMBM 體系將抵減約 80%的航空排放成長

該協議將以 2020 年全球航空排放水準為基準，2035 年以前，每年超出此基準的 80%將須抵減。惟環保組織認為該協議只能抵減 3/4。

#### (三)協議規範弱化，對航空業者衝擊降低

- 1.由於協議弱化，提升各國於 2026 年前自願加入 GMBM 體系的意願。另由於 2027 年才開始進入強制減量階段，因此對未於 2021-2026 年自願加入國家而言，其業者尚有 10 年充裕時間準備期。
- 2.依據協議要求，2021-2030 年期間，國際航空業者每年應抵減碳排放量，係基於整個航空部門排放成長率分擔，有利於排放成長高於整體航空部門平均之業者降低抵減負擔。
- 3.航空業者排放抵減成本低，衝擊不大

據 ICAO 航空環境保護委員會(CAEP)分析，2020 年以後國際航空為維持於 2020 年排放水準，依據未來排放趨勢預測，估計至 2035 年國際航空共需抵減 443-596 百萬公噸 CO<sub>2</sub>，總抵減成本為 53-239 億美元，約占業者國際航空收入的 0.5%-1.4% (詳如表 2)。據此估計，國際航空業者排放之抵減成本不高，衝擊不大。

表 2 CAEP：2020-2035 年國際航空排放成長估計抵減成本

估計項目	2020	2025	2030	2035
CO <sub>2</sub> 排放抵減量(百萬公噸)	-	142-174	288-376	443-596
每公噸碳價(美元)	6-20		10-33	12-40
總抵減成本(億美元)		15-62	29-124	53-239
業者抵減成本占國際航空收入比		0.2%-0.6%		0.5%-1.4%

資料來源：整理自 ICAO：[www.icao.int/environmental-protection/Pages/A39\\_CORSLIA\\_FAQ3.aspx](http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/A39_CORSLIA_FAQ3.aspx)。

據上述估計，GMBM 體系措施可能使航空公司 2030 年前每年增加成本 29-124 億美元(新臺幣 922 億~3,941 億元)，彭博社據此資料估算，此相當於每位乘客僅增加 0.31~10.10 美元(新臺幣 9.9~321 元)費用。例如 2030 年波音 737-800 飛機，從卡薩布蘭卡飛到馬德里共 540 英里(870 公里)，航空公司排放額度抵減成本將約 51~131 美元，以該班機 162 個座位計算，平均每位乘客增加 0.31~0.80 美元費用。長途飛行的抵減成本則較高，例如 380 空中巴士從杜拜飛到雪梨共 7,500 英里，抵減成本為 2,542~6,585 美元，以 325 個座位計算，平均每位乘客增加 4.67~12.10 美元費用。因此抵減成本若轉嫁給乘客，估計對乘客衝擊亦不大。

#### (四)應注意之未來動向影響

##### 1. 歐盟動向：

歐盟於 2014 年決定 2016 年之前不對國際航班徵收碳稅，但 2017 年若無法達成全球航空減量協議，歐盟將重啟碳稅規定。如今協議通過，預期歐盟未來數月將決定，是否接受此協議結果，及是否解除國際航空加入其 ETS 規定。若決定解除 ETS 規定，皆大歡喜，否則將再度掀起一番國際爭議。

##### 2. 未來可能朝向協議長期目標與巴黎協定目標一致：

此次協議刪除有關條文，然而環保團體希望未來須確保航空排放長期目標能與巴黎協定全球溫升低於 2°C 且尋求邁向 1.5°C 目標相一致。若要與

巴黎協定目標一致，則協議抵減規範應更積極、更嚴謹，且強化實質減量措施，提升航空排放減量企圖心。

#### 四、結語

ICAO 國際航空 GMBM 體系協議已然通過，我國目前雖非 ICAO 會員國，未能加入該協議，但仍應順應國際情勢與潮流，積極應對。依據該協議，估計其對國際航空業者排放抵減成本負擔不重，且有充裕因應時間準備，衝擊有限。然而長期來看，氣候變遷持續惡化，催促全球提升並加快排放減量行動，以及時控制全球溫升低於 2°C 甚且 1.5°C，因此國際航空應積極強化實質減量措施，並讓 MBM 機制能真正發揮市場功能，提升航空減量企圖心。

## 參考文獻

1. Joe Ryan, Bloomberg, “Costs of Airline Climate Deal May Be Peanuts for Passengers”, October 4, 2016.
2. James Beard, Climate Change News, “A global climate deal for aviation! So what next?”, October 11, 2016.
3. Oliver Milman, Guardian, “First deal to curb aviation emissions agreed in landmark UN accord”, October 6, 2016.
4. Jorge Valero, EurActiv.com, “Global deal on aviation emissions puts EU scheme under pressure”, October 7, 2016.
5. Soumya Sarkar, The wire, “India Wants Aviation Carbon Cap to Follow Paris Pact, September 9, 2016.
6. ICAO, Agreed global MBM - Assembly Resolution A39-3: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Global Market-based Measure (MBM) scheme, October , 2016.
7. 台綜院，”歐盟強徵航空業碳排放稅事件”，民國 101 年 12 月。
8. ICAO 網站：Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)，民國 105 年 10 月。  
<http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/market-based-measures.aspx>