

航空分野の低炭素化(CO2排出削減)について

平成26年2月3日
航空局

- 今後、アジアをはじめ世界的に大幅な航空需要の増加が予測され、また、国内的にも、航空需要予測において、国際線の旅客需要を中心に増加が見込まれており、これに伴い、航空機の離着陸回数が増加していくことが考えられる。
- このような中で、「航空分野の低炭素化(CO2排出削減)」といった環境面の視点から検討を行うことは重要。

中間とりまとめにおいて示された課題

(中間とりまとめ抜粋)

2.5 その他の航空分野における課題

▶ 2.5.1 航空分野における今後の環境対策の検討

航空分野における環境対策のあり方も重要な政策テーマであり、これまでも、環境負荷の排出源となる航空機について、環境対策の改善が絶え間なく進められるとともに、空港周辺環境対策事業が着実に実施されてきたところである。近年、低騒音機の普及や航空機・空港の省エネ化が進んでいることも踏まえ、これらをより促進する方策や、時代に即した環境対策のあり方について検討することが必要である。

○ 気候変動に関する国際連合枠組条約及びその京都議定書における規定

- 国内航空のCO₂は各国の排出量に計上⇒各国の責任において削減を追求
- 国際航空のCO₂はセクターの特殊性から排出の国別割当が困難⇒ICAOを通じて削減を追求

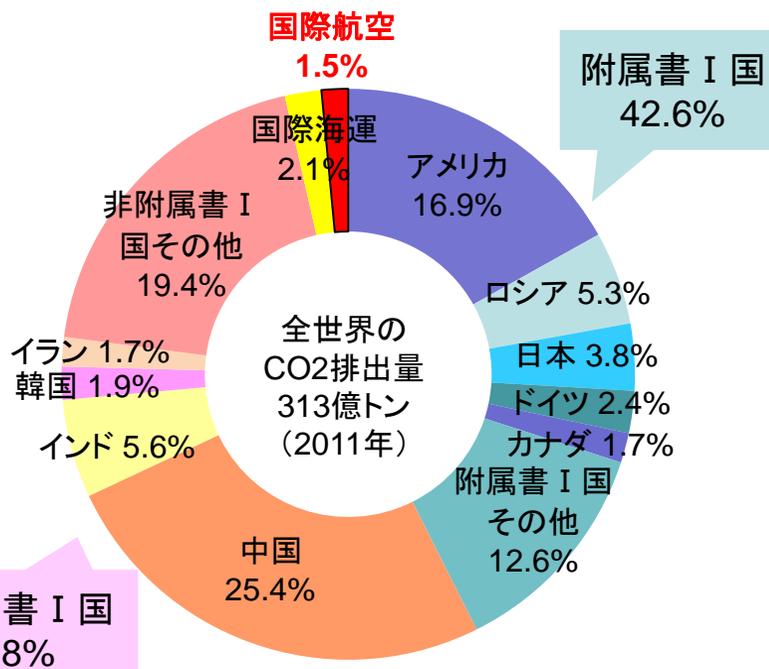
<国際航空セクターの特殊性>

- 国境を越え、又は公海上で排出行為実施
- コードシェアの実施 等

京都議定書第2条

2. 附属書 I に掲げる締約国は、国際民間航空機関...を通じて活動することにより、航空機用...の燃料からの温室効果ガス...の排出の抑制又は削減を追求する。

○ 航空分野のCO₂排出対策は①新技術の導入 ②運航方式改善 ③代替燃料 ④経済的手法の組み合わせにより実施。



CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2013 Edition (IEA) のデータをもとに作成

(参考)

● 気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)

(1992年リオ・デ・ジャネイロで開かれた環境と開発に関する国際連合会議 (UNCED、地球サミット)で採択)

気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼさない水準で温室効果ガス濃度を安定化させるため、附属書 I 国 (先進国) が率先して対策を講じること等を規定

● 気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書 (Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, KP)

(1997年京都で開かれた第3回締約国会議 (COP3)で採択)

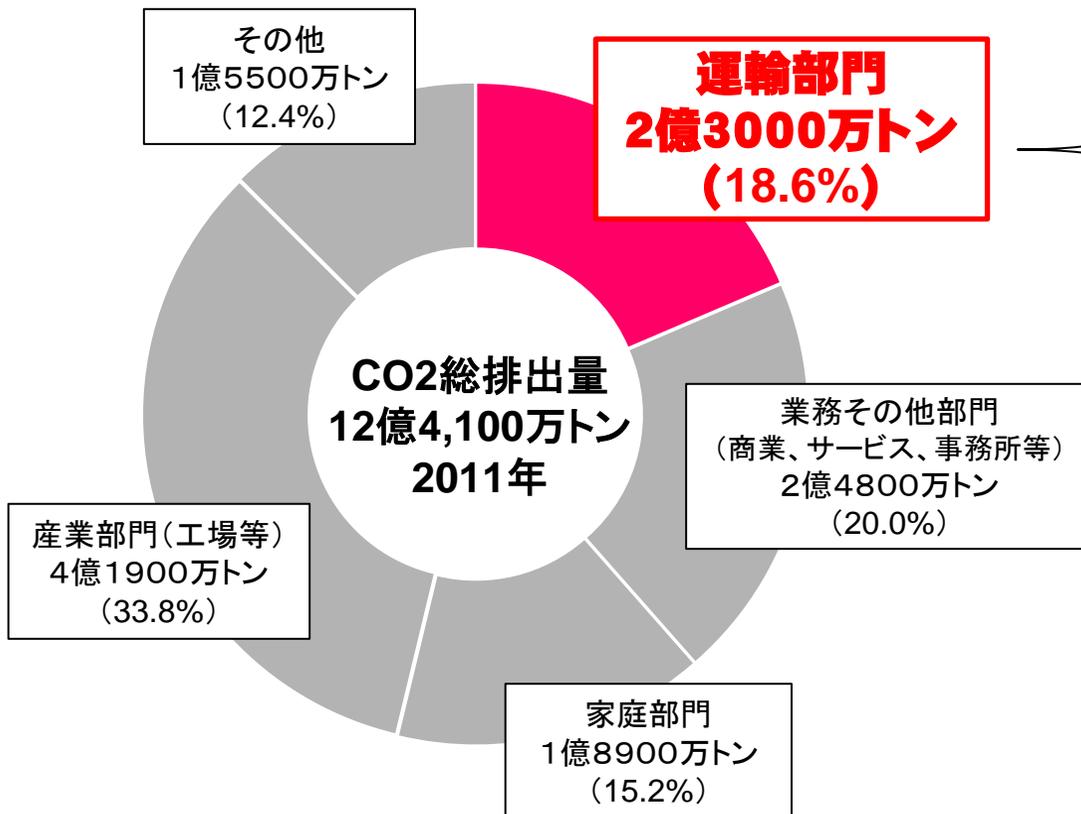
→ UNFCCC附属書 I 国に対し、2008年～2012年の温室効果ガス排出量を1990年比少なくとも-5%となるよう、各国の削減義務を数値化

→ 日:-6%、米:-7%、EU:-8%、加:-6%、豪:+8% 等

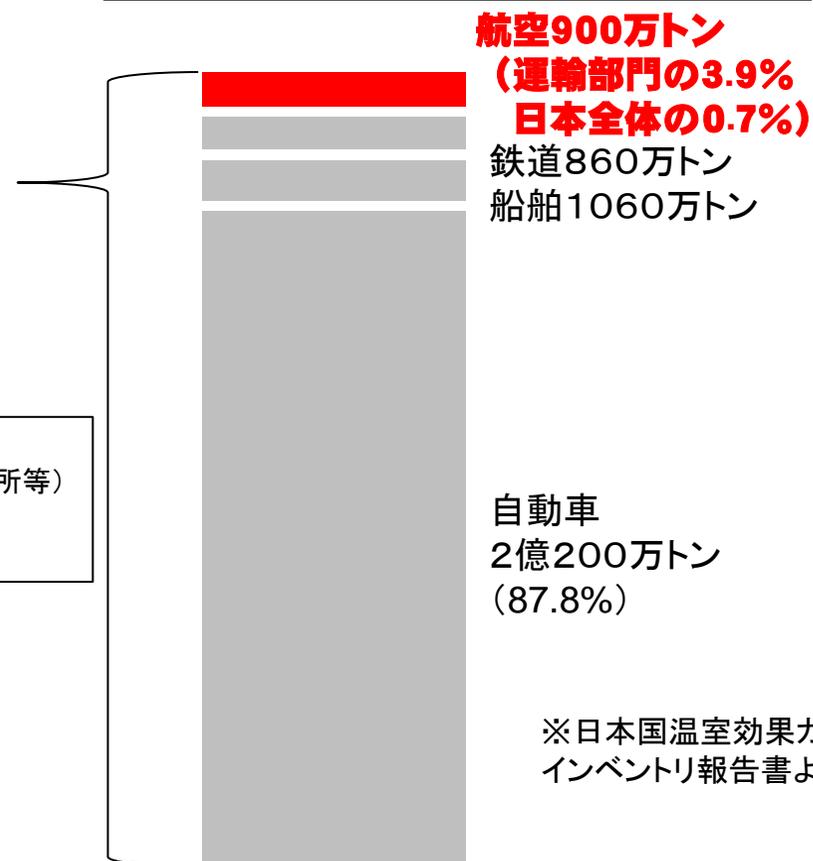
航空分野のCO2排出の現状(国内航空)

- 平成23年度の我が国の総CO2排出量12億4,100万トンのうち、運輸部門からの排出量は約2億3000万トン(約19%)
- 航空からの排出量は約900万トンであり、運輸部門における割合は3.9%。これは我が国全体の排出量の約0.7%

運輸部門の排出割合



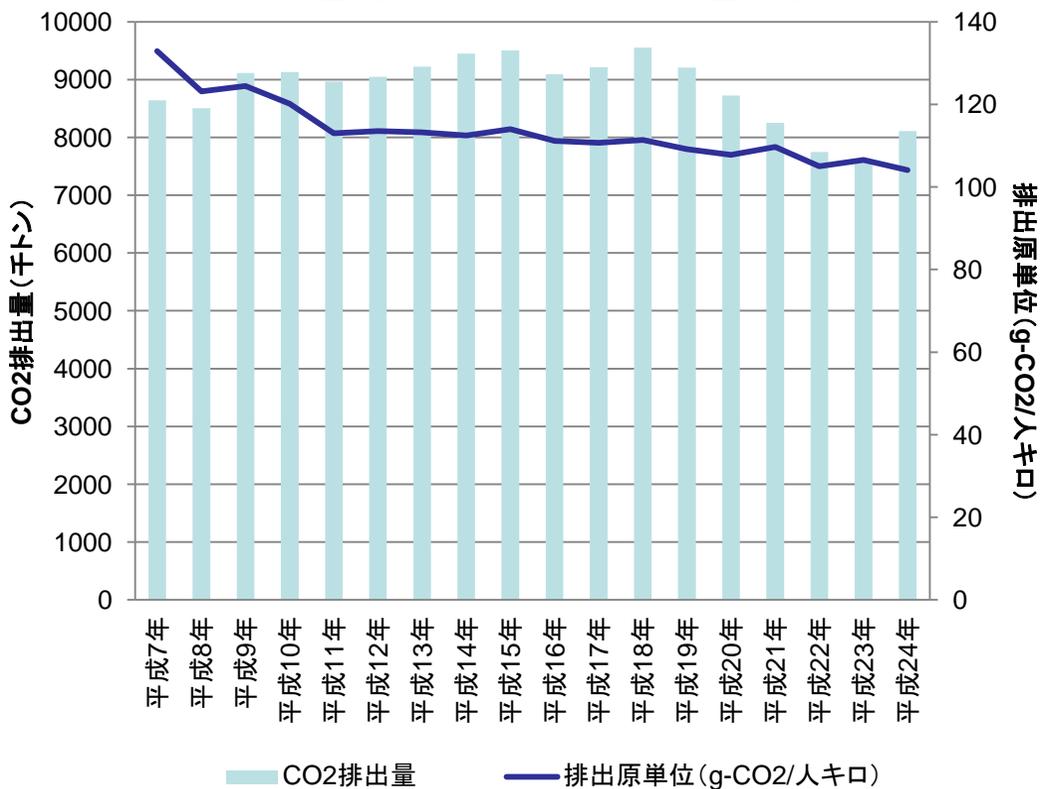
運輸部門における航空の排出割合



国内航空からのCO2排出量の推移

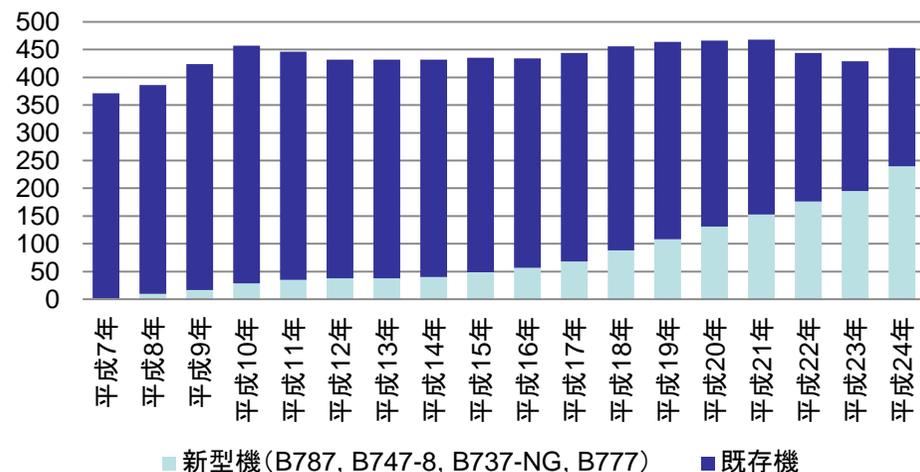
- 排出原単位(排出量/輸送量)は一貫して改善傾向。
- CO2排出量削減のためには、引き続き対策を行う必要。

CO2排出量と排出原単位の推移(国内航空(旅客))



- 燃料効率改善の主な要因:
- ① 新技術の導入(燃料効率の良い新しい機材の導入)
 - ② 運航方式改善

新型機への更新



※「数字でみる航空」より作成

参考: 新機材による改善例(全日空資料参照)

- B747-400⇒B777-300ER 24%改善【成田・NY】
- B747-400⇒B777-300 12%改善【東京・札幌】
- B767-300⇒B787 18%改善【東京・札幌】
- B737-500⇒B737-700 12%改善【東京・札幌】

○新機材導入による燃料効率改善に加え、新しい運航方式の普及や空港における環境配慮技術の導入、代替航空燃料の普及促進を図っていくことが重要な課題。

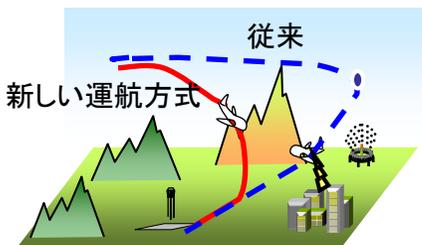
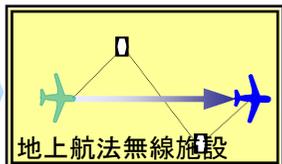
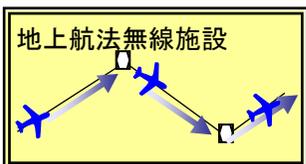
航空交通システムの高度化による運航方式の効率化

新しい運航方式

地上電波標識位置に制約を受けない運航方式
→ ルート短縮等が可能 → **CO₂削減**

<従来>
ジグザグな飛行経路

<新しい運航方式>
直線的な飛行経路



⇒引き続き新しい運航方式の導入促進

空港における省エネ・省CO₂削減対策 (エコエアポートの推進)

環境配慮技術の利用・導入推進

LED灯火／照明の導入

駐機中の航空機の動力源を航空機補助動力装置 (APU) から地上動力装置 (GPU) へ 等

LED灯火／照明の導入



低公害車両の導入



グリーン庁舎の推進
屋上緑化の推進



GPU (地上動力装置) の利用促進



航空機の補助動力装置

新エネルギー (太陽光、雪冷熱等) の導入



⇒エネルギー対策特別会計による補助 (平成26年度～)

代替航空燃料の普及促進による低炭素化

代替航空燃料の本格的導入

→ これまで実用化に向けてテストフライトを実施

※これまでテストフライトを実施した本邦3社



→ 今後は、本格的導入に向けて定期便を使用した実証実験を行う。
(検討中)

※代替航空燃料の原料としては、藻、南洋油桐、油菜、使用済食用油、都市ゴミなどがある。



<藻>

<南洋油桐>

⇒実用化に向けて様々な課題解決が必要

※経済的手法については、国内排出量取引制度の議論の中で別途検討対象となる。

代替燃料普及促進に向けた課題

- 海外では有償飛行ですでにバイオ燃料使用
- 代替燃料は我が国ではまだテストフライトを3件実施したのみ。
- 関係者(資源エネルギー庁、航空業界、石油業界)間において、各種課題を解決し、普及促進に向けた取り組みを進めることが必要。

海外での事例

- 平成24年6月現在で18以上の航空会社が1500以上の有償飛行を実施。
- その後、定期便での使用も開始。
 - KLM: 昨年3月～毎週木曜日にニューヨーク・アムステルダム便(KL642)をバイオ燃料(廃食用油)で運航中
 - UA: ロサンジェルス空港を拠点にバイオ燃料(複数の原材料を混合)を使用した定期便運航を平成26年より実施。
 - BA: ロンドン・シティ空港を拠点にバイオ燃料(都市ゴミ)を使用した定期便運航を平成27年より計画中。

普及促進に向けた課題

価格面の課題

- 現在の価格: 既存燃料の5倍以上
- 国内生産の見通し: 持続的な航空代替燃料供給のための国内生産が必要。経産省は平成42年(2030年)頃に十分な国内生産体制が整うと想定。

施設・運用面の課題

- 輸送の方法(当面は輸入～港～空港間の輸送ルート確保が必要)
- 既存の共同給油施設の利用(現時点で共同給油施設を使用した例は世界的にも無い)

世界的な検討課題

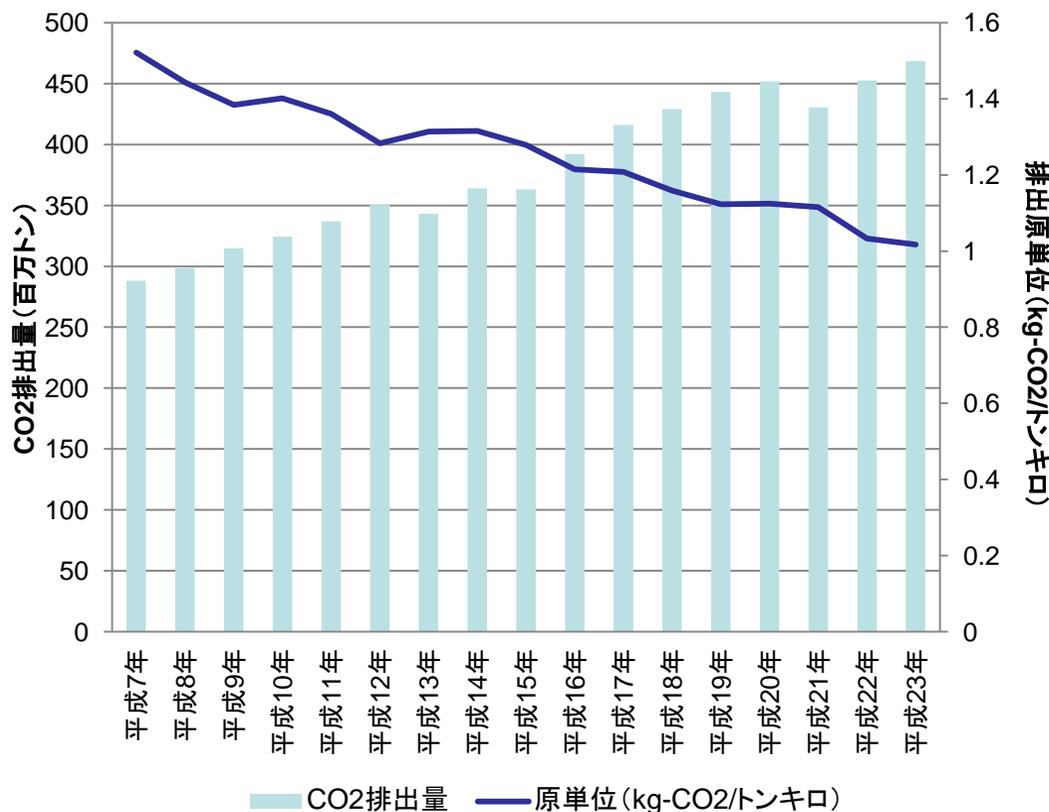
- 代替燃料においては、原料生育/精製過程も含めたライフサイクルでの排出量の評価・比較が必要。
- 土地利用変化や食料生産との競合など社会的影響も考慮する必要。
- 自動車用バイオ燃料等との競合もふまえた、世界的な生産の予測が必要。

⇒ ライフサイクル評価と世界的な生産見通しについて、ICAO専門家グループで検討予定。

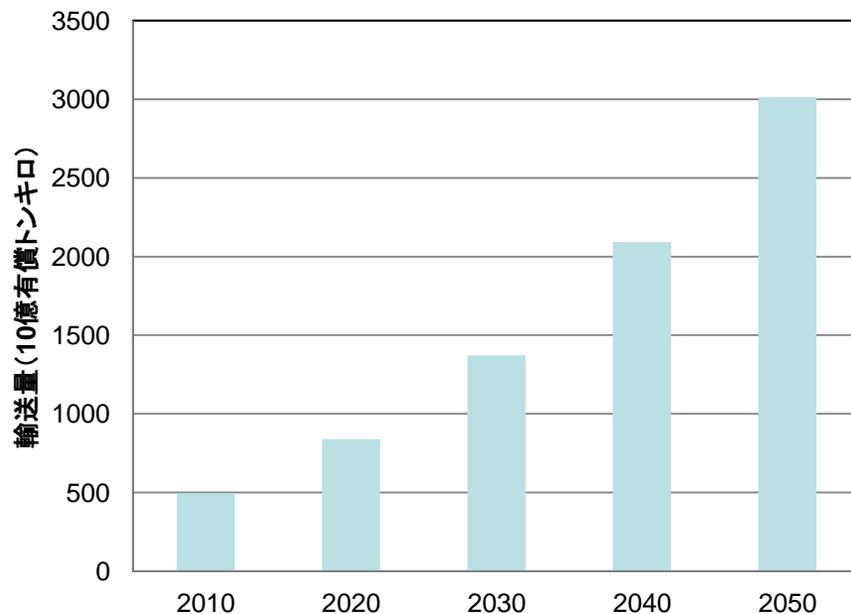
国際航空からのCO2排出量の推移

- 排出原単位は一貫して改善傾向にあるが、排出量は増加を続けている。
- ICAOの予測によれば、国際航空の需要は今後も大きく上昇する見込み。
- 排出量抑制のためには、ICAOの枠組みのもとで、国際的な議論により対策を進める必要。

CO2排出量と排出原単位の推移(国際航空(旅客+貨物))



ICAOによる国際航空需要予測
(旅客+貨物:有償トンキロ換算)



※ICAO 2013 Environmental Reportより作成

国際航空における低炭素化の促進

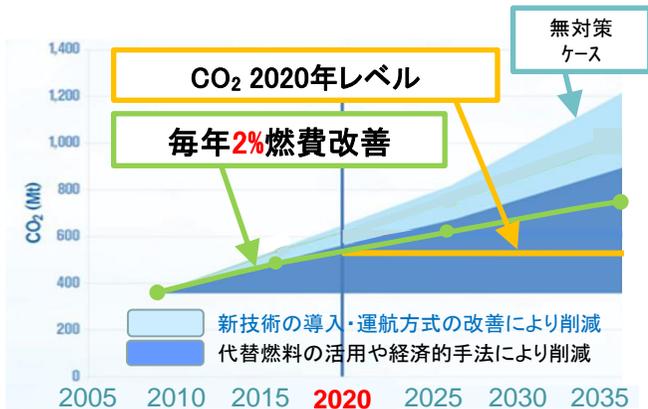
- 2010年ICAO総会において、グローバル削減目標（①燃料効率毎年2%改善②2020年以降排出を増加させない）を決議
- 長年の議論を経て、2013年ICAO総会において、市場メカニズムを活用した世界的な排出削減制度（MBMs: Market Based Measures）の構築を決定。

2010年ICAO総会決議

グローバル削減目標

➤ 先進国のみならず、途上国も含めた目標

- ① 2050年まで燃料効率を毎年2%改善
- ② 2020年以降、温室効果ガスの排出を増加させない



国際航空からのCO2排出量予測、排出削減目標 (ICAO資料より)

- 目標達成に向け、各国は次の対策等を推進する。
 - ・ 新技術の導入
 - ・ 運航方式の改善
 - ・ 代替燃料の活用に向けた取組み
 - ・ 経済的手法 (MBMs) の検討

2013年ICAO総会決議

- グローバル削減目標達成のため、あらゆる施策に包括的に取り組むことに合意。

経済的手法 (MBMs) のあり方

- 世界的MBM (グローバルスキーム) の策定
 - ・ 国際航空分野の気候変動対策について、市場メカニズムを活用した世界的な排出削減制度の構築を決定
- ※具体的な手法としては排出権取引等を検討中。
 (当初は出発便や炭素への単純な「課金」も検討されたが、削減に係る経済的負担が大きいことにより除外。)

総会決議を受けた今後の議論

- 世界的MBM策定に向けた作業計画を策定し、具体的な検討を開始
- 代替燃料による排出量削減効果の算定手法や代替燃料の将来動向予測の検討を開始

世界的MBM(経済的手法)構築に向けた課題

○ICAOの非差別原則に従い、我が国が他国と比較して不利な扱いにならない制度の構築

○国際航空分野については、途上国と先進国を区別して取り扱う意義はない

国際航空分野は、先進国と途上国を区別するUNFCCCの原則にはなじまない。

○歴史的累積輸送量(国際航空)は先進国と途上国で区別するほどの差は無い。

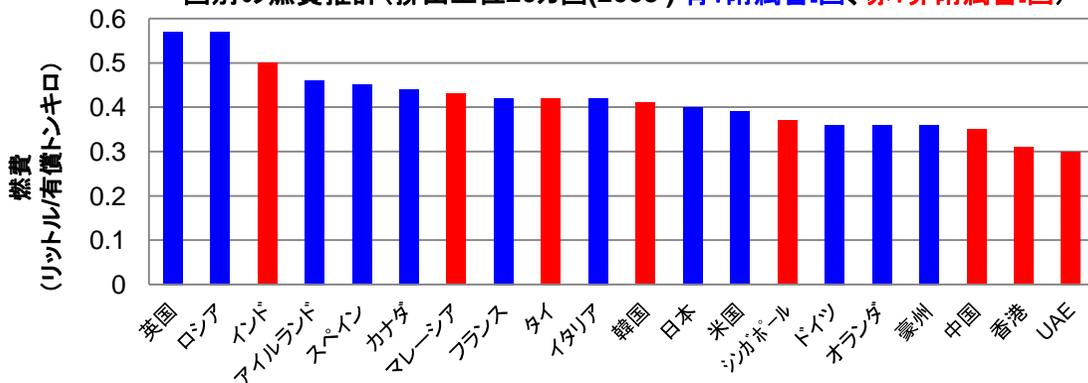
上位20カ国中、途上国が7か国 (1974-2009累積トンキロ:1位は米国、日本は4位)

・中国(6位)、シンガポール(7位)、韓国(9位)、UAE(12位)、タイ(13位)、マレーシア(17位)、ブラジル(19位)

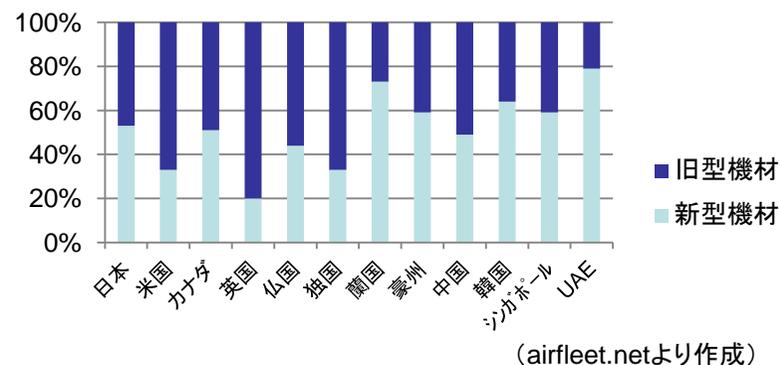
○燃費についても途上国/先進国の差はない。

○新機材の保有率についても途上国/先進国の差はない。

国別の燃費推計(排出上位20カ国(2005) 青:附属書I国、赤:非附属書I国)



各国の新型機材保有割合



(出典:平成19年度航空分野の地球温暖化問題に関する調査報告書(航空局))

参考)搭載する燃料の重量により、長距離(国際線)より短距離(国内線)の方が燃費が良い傾向にある。:国際線:67リットル/千人キロ、国内線49リットル/千人キロ(平成24年度本邦エアライン)

気候変動枠組条約 (UNFCCC) ・ 京都議定書の原則

UNFCCCにおいては、附属書I国が率先して気候変動問題に対処すべきとなっており、京都議定書においては、附属書I国のみに数値目標が課されている。

参考:気候変動枠組条約 第3条1.

1. 締約国は、...それぞれ共通に有しているが差異のある責任及び各国の能力に従い、...気候系を保護すべきである。したがって、先進締約国は、率先して気候変動及びその悪影響に対処すべきである。

国際民間航空条約 (非差別取扱いの原則)

国際民間航空条約(シカゴ条約)においては、締約国間の差別的待遇を避けることが原則となっている。

参考:国際民間航空条約 第44条

この機関の目的は、次のことのため、国際航空の原則及び技術を発展させ、並びに国際航空運送の計画及び発達を助長することである。

(g) 締約国間の差別待遇を避けること。

