

ISSN 3022-3083(온라인)

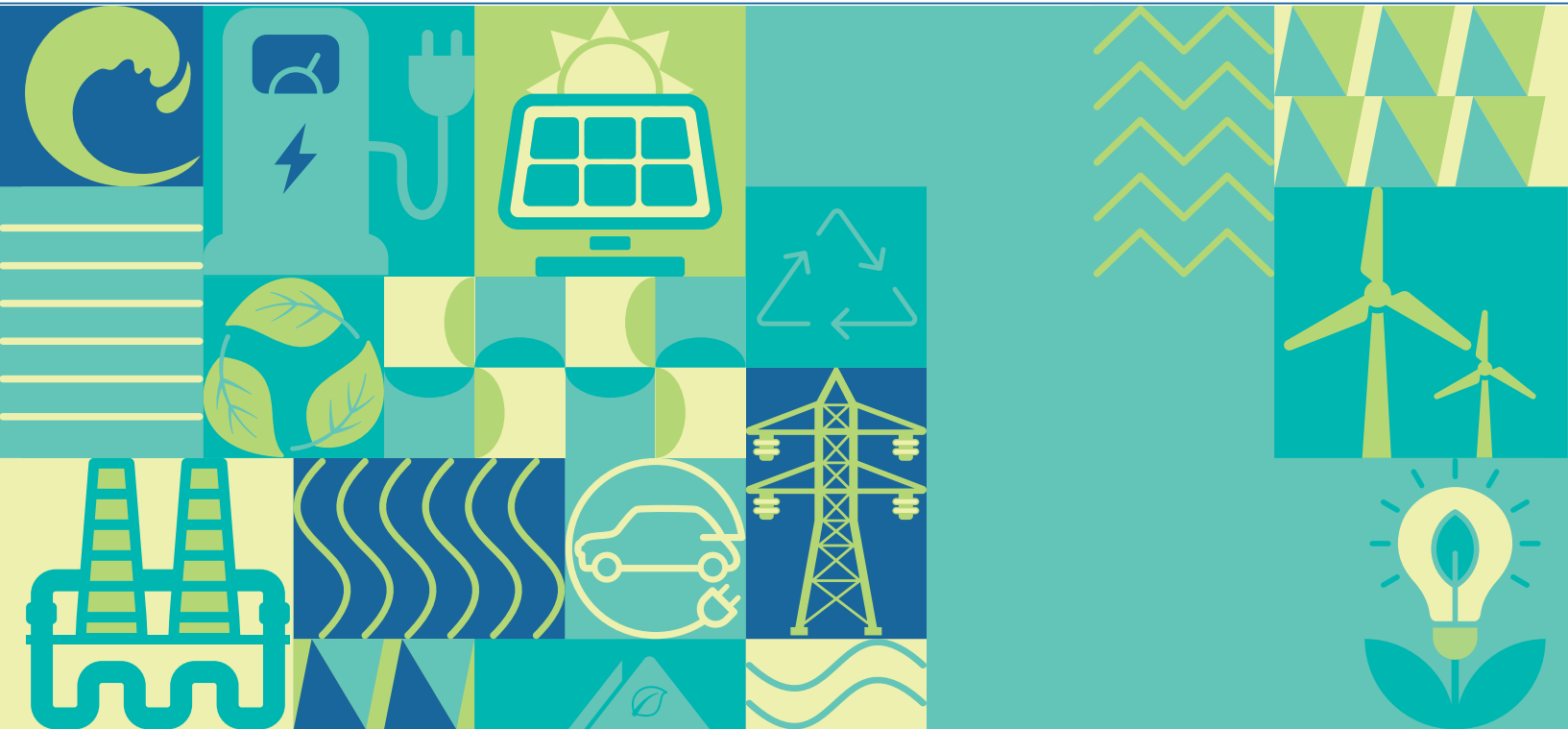
ISSN 3022-2877(인쇄본)

NIGT Policy & Cooperation Insight

Vol. 1, No.3, Dec

항공 분야 탄소중립 추진 현황 : Boeing 및 Airbus를 중심으로

저자 한진수



항공 분야 탄소중립 추진 현황:

Boeing 및 Airbus를 중심으로

Contents

1. 요약(Abstract)	01
2. 키워드(Keyword)	01
3. 본문	02
I. 항공 분야 탄소중립 추진 필요성	02
II. 글로벌 항공사 탄소중립 추진 현황	05
III. 결론 및 시사점	09
4. 참조(References)	10



항공 분야 탄소중립 추진 현황 :

Boeing 및 Airbus 社를 중심으로

한진수 연구원 / 국가녹색기술연구소 대외정책협력센터 / jshan@nigt.re.kr

요약

- 2022년도 항공 분야(여객 및 화물)의 탄소 배출량은 784.5 Mt으로 총 배출량 36.8 Gt 대비 2.1% 수준이며 운송 (Transportation) 부분의 총 배출량인 7,950 Mt 의 9.8% 수준으로 측정됨
- 국내선 항공(Domestic flight, in Europe)은 교통수단 중 가장 많은 탄소를 배출하는 것으로 나타났으며 일반적인 열차 대비 탄소 배출량은 약 6.2배, 차량 대비 약 1.5배 많은 탄소를 배출함
- 상업용 항공기 시장은 2023년에 COVID-19 팬데믹 이전 수준으로 회복할 것으로 예측되며 향후 20년간 기존 운항 중인 항공기 수는 약 2배정 정도로 성장할 예정임
- 항공 분야 탄소중립과 관련된 주요 정책 및 규제를 도입하는 국제기구는 유엔 산하의 국제민간항공기구(ICAO)가 있으며 산업의 주요 국제협력 기구로 국제항공운송협회(IATA), 산업 전문가 연합으로 항공운송활동그룹(ATAG)가 있음
- 상업용 항공기 시장의 주요 기업은 The Boeing Company, Airbus SE 등이 있으며 상위 두 개의 항공기 제작사에서 대부분의 민간항공기를 생산하고 있어 이들 기업의 탄소중립 달성을 위한 활동이 주목받고 있음
- 보잉 및 에어버스 社 모두 별도의 거버넌스를 구축하고 탄소중립 관련 위원회(Committee)를 구성하여 2050 탄소중립 달성, 저탄소 및 탄소배출을 하지않는 신규 항공기 개발, 지속가능한 항공 연료(SAF)의 도입과 확대를 추진 중

Abstract

- The aviation sector (passenger and cargo) carbon emissions in 2022 were 784.5 Mt, 2.1% of the total emissions of 36.8 Gt and 9.8% of the transportation sector's total emissions of 7,950 Mt
- Domestic flight (in Europe) is found to emit the most carbon among transportation vehicles, with carbon emissions of about 6.2 times that of conventional trains and about 1.5 times that of vehicles
- The commercial aircraft market is expected to recover to pre-COVID-19 pandemic levels in 2023, with the number of existing aircraft fleet expected to grow to around two assignments over the next 20 years
- Among the carbon in the aviation sector, The International Civil Aviation Organization (ICAO) under the United Nations, the main international cooperation organization in the industry is the International Air Transport Association (IATA), and the Air Transport Activity Group (ATAG) as a coalition of industry experts
- Major companies in the commercial aircraft market include The Boeing Company, Airbus SE, and the two top aircraft manufacturers produce most of their civil aircraft, drawing attention to their activities to achieve carbon neutrality
- Boeing and Airbus have established separate governance and formed a carbon neutrality committee to achieve 2050 carbon neutrality, develop new aircraft with low and zero carbon emissions, Introducing and expanding sustainable aviation fuel (SAF)

KEYWORD

- 탄소중립(Net Zero), 우주항공(Aerospace), 보잉(Boeing), 에어버스(Airbus), ICAO(international Civil Aviation Organization), IATA(International Air Transport Association), ESG(Environment, Social, Governance)

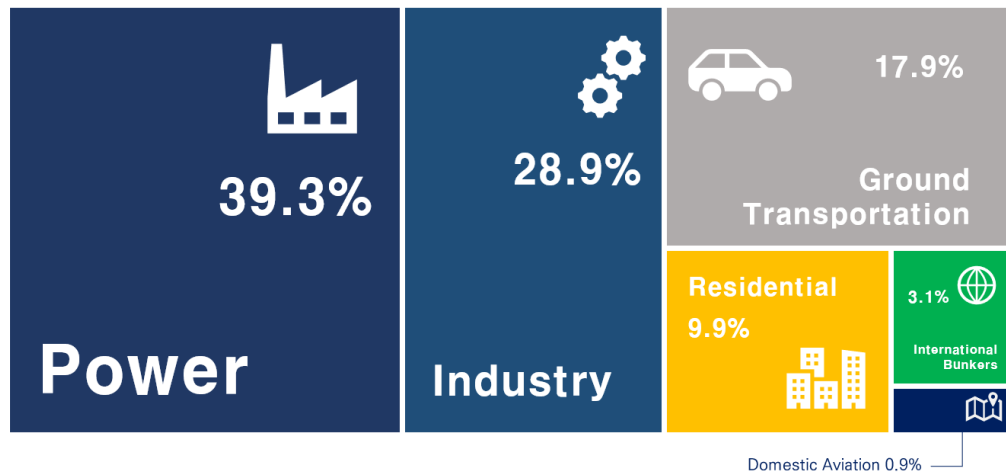


1. 항공 분야 탄소중립 추진 필요성

항공 부문 탄소 배출량은 전체 배출량의 2.1%

- 항공(Aviation Transport) 부문의 탄소 배출량은 2022년 기준, 784.5Mt (in CO₂)으로 COVID-19 팬데믹 이전 최고 탄소 배출량인 2019년도 1,036Mt(in CO₂)의 약 75% 수준에 도달¹⁾
- 항공 부문은 COVID-19 팬데믹 이전 1990년부터 2019년까지 연평균 2.3%의 배출량 증가를 기록하였으며 2020년 단기 43.8%의 감소율을 나타내었으나, 2020년부터 2022년까지 연평균 약 16.1%의 증가를 나타내고 있음
- 특히, 2020년 대비 2022년 항공 부문 탄소 배출량 증가율(34.5%)은 다른 수송부문 배출량 증가율 “차량(9.9%), 철도(0%), 해운(12.7%), 수송관(14.3%)”과 비교하였을 때 높은 수준을 보이고 있음

2022년도 전세계 탄소 배출량 비중²⁾



- 이는 전 세계의 탄소 배출량 36.8 Gt 대비 약 2.1% 수준이고 수송(Transport) 부문의 탄소 배출량 약 7,950 Mt의 9.8% 수준으로 COVID-19로 인한 항공 수요 감소가 나타난 2020년을 제외하고 꾸준히 그 비중이 증가 중
- 수송 분야 중 항공 부문 탄소 배출량 비중은 2013년 10.9%부터 2019년 12.6%까지 증가하였다가 2020년 8.2%까지 감소하였음. 2022년 기준 항공 부문 탄소 배출량 비중은 9.8%까지 증가
- 항공 부문은 2022년 기준 차량 부문(5,870Mt) 대비 약 13.3%의 탄소를 배출하고 있으며, 철도 부문(90Mt) 대비 약 8.7배, 해운 부문(780Mt) 대비 약 87.6%의 탄소를 배출하고 있음

2022년도 수송 분야 탄소 배출량 구성



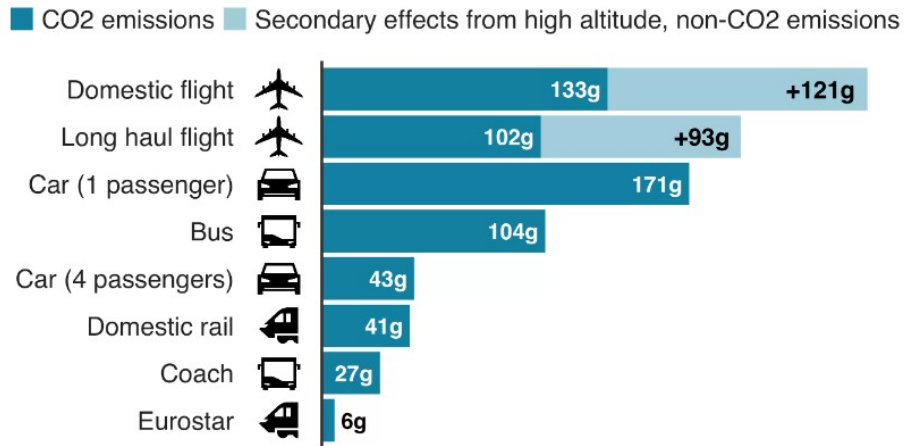
(Source: International Energy Agency)

1) International Energy Agency(2023). <http://www.iea.org>
 2) Zhu Liu, 'Monitoring global carbon emissions in 2022', April 2023, Nature review, Vol 4 205-206

국내선 항공(Domestic flight)은 운송수단 중 가장 많은 탄소를 배출

- 최근 기후변화 대응에 관한 관심과 노력이 증가됨에 따라 각 개인의 행동이 기후에 미치는 영향에 관심이 커지고 있으며 특히, 개인의 삶에 가장 직접적으로 연결되는 교통과 관련한 탄소 배출량이 주목받고 있음
 - 영국 정부에서 발표하는 "Greenhouse Gas Reporting : Conversion factors 2022"에 따르면 Secondary effects를 포함한 탄소 배출량은 국내선 항공편(영국 내)이 약 255g (equivalent emissions / 명·Km)^{*}으로 가장 높게 측정됨
 - * 교통수단의 탄소 발자국(Carbon foot print)는 승객 1명이 1Km를 이동하는데 배출되는 이산화탄소의 무게로 측정하며 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등 기타 온실가스도 포함됨
- 항공기의 경우 이륙 → 고도상승 → 순항 → 고도하강 → 착륙의 운항 단계 중 이륙에서 순항까지 가장 많은 에너지를 소모하며, 장거리 노선일수록 순항 시간이 길어 이동 거리 대비 평균 연료소비량이 낮아 이동 거리당 탄소 배출량이 감소³⁾
 - 유럽 내 이동 편으로 유로스타(철도) 대신 항공편을 이용하면 최대 약 42.5배의 탄소를 더 배출할 가능성이 있음
 - 차량의 경우 1인 승객 기준으로 순 이산화탄소 배출량이 가장 높으나, 유럽 내 평균 승객 수(1.5명)로 계산하면 단위당 탄소 배출량이 114g으로 국내선 단거리 항공기보다 낮은 것으로 나타남

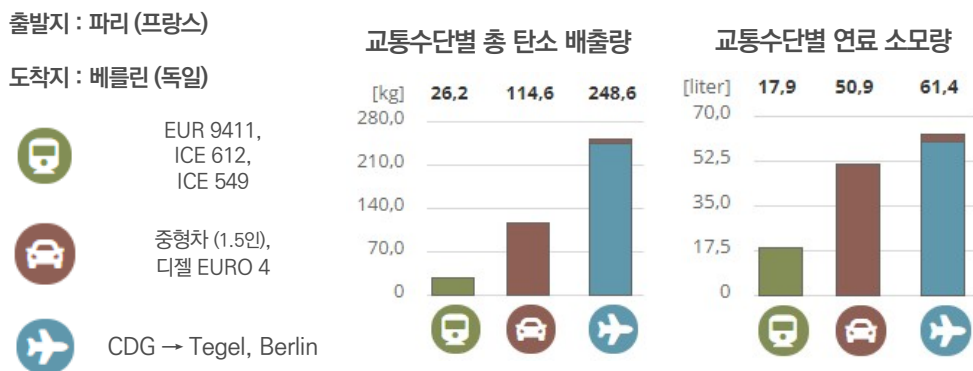
교통수단별 탄소 배출량⁴⁾



(Source: Department for Business, Energy&Industrial Strategy, UK)

- 파리에서 베를린까지 항공, 철도, 차량을 이용하였을 경우 각각의 탄소 배출량을 계산해 본 결과, 항공편은 약 248.6Kg, 차량은 약 114Kg, 철도는 약 26.2Kg의 이산화탄소를 배출

유럽 내 이동에 관한 총 탄소 배출량 계산(파리에서 베를린까지)⁵⁾



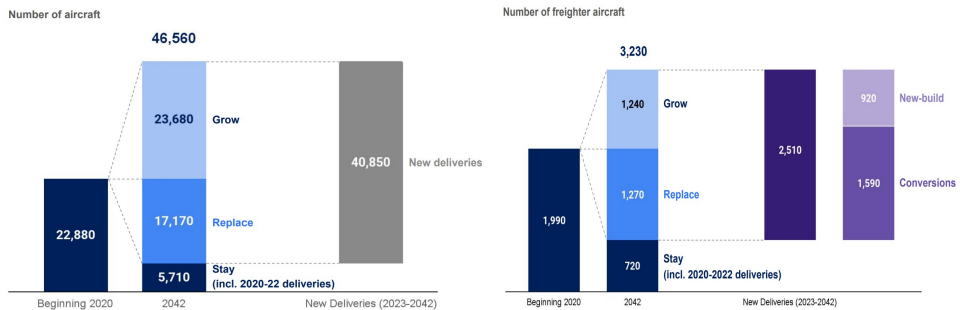
(Source: Eco Passenger)

3) 이주형 외 2명, '항공기 비행 단계별 연료 소비 분석 및 Tier 3 배출량 산정' (한국기후변화학회지, 2014)
 4) Department for Business, Energy&Industrial Strategy, Greenhouse Gas Conversion Factors 2019, UK
 5) Eco Passenger, <https://ecopassenger.hafas.de/>, 2023.10.31. Paris(France) to Berlin(German) 시뮬레이션

상업용 항공기 시장은 2030년까지 연간 4% 이상 성장할 예정

- Custom Market Insight에서 소개한 전 세계의 상업용 항공기 시장 규모는 2022년 기준, 약 1,510억 달러(한화 204조 원)로 추산되었으며 2023년도에 1,710억 달러(한화 230조 원)로 증가할 것으로 나타남⁶⁾
- 상업용 항공기 시장은 2022년부터 2030년까지 약 4%의 연평균 성장률을 보일 것으로 예측하였으며, 2030년에는 약 3,440억 달러 규모에 도달할 것으로 예측됨
- * 여러 자료에서 글로벌 상업용 항공기 시장이 2030년까지 연 4% 대의 성장률을 보일 것으로 예측, 각 자료의 조사 방법론 및 수익 계산 방법에 따라 총 시장 규모는 차이가 있으나 평균 4~4.2%대의 시장 성장을 예측⁷⁾
- Boeing 社の Commercial Market Outlook의 장기 성장 예측 자료에 따르면 COVID-19 팬데믹 전 최대 승객량을 보여주었던 2019년도의 여객(Passenger Traffic) 수치를 2023~2024년 사이에 회복할 것으로 추정⁸⁾
- 국내선 여객수요는 2023년 전에, 국제선 여객수요는 2024년 이전에 팬데믹 이전 수준을 넘어설 것으로 예측
- 화물(Cargo Traffic) 수요는 2009년부터 2022년까지 매년 3.7% 증가하였음. 앞으로 향후 20년 동안, 인터넷 쇼핑 등의 E-Commerce의 수요 증가로 인해 화물운송용 항공기의 수가 약 58% 수준까지 더 증가할 것으로 예측됨
- 여객기의 RPK(Revenue Passenger Kilometers)는 2022년 6조에서 2042년 20조로 약 3.4배 증가할 것으로, 화물기의 RTK(Revenue Tonne Kilometers)는 2,600억에서 6,300억으로 20년간 약 2.4배 증가할 것으로 예측
- Airbus 社の Commercial Market Forecast의 GMF23 자료에서는 향후 20년 동안 약 40,850대의 상업용 항공기 (여객 및 화물) 요구가 있을 것으로 예측⁹⁾
- 2020년 기준, 22,880대의 여객기가 운항하였으나 2042년까지 약 40,850대의 항공기가 신규 도입될 예정임. 그 중 58%는 늘어나는 항공 수요에 맞추어 신규 취항할 것으로 예측하며 42%는 기존 항공기의 교체로 인한 수요가 될 예정
- 2020년 기준, 1,990대의 화물기가 운항하였으나 2042년까지 약 2,510대의 항공기가 도입될 예정임. 그중 920대는 신규 생산, 1,590대는 기존 항공기의 변환으로 도입 예측

2042년 신규 상업용 항공기 수요 예측 (좌 : 여객용, 우 : 화물용)



(Source: Airbus GMF 2023)

항공 부문의 탄소 배출량은 지속 증가할 것으로 예측

- 항공 운송(승객 및 화물) 부문의 탄소 배출량은 세계의 전체 탄소 배출량 중 2.1%이며 육상교통의 탄소 배출량의 13.3%으로 적지 않은 수준이며, 지금까지의 항공산업의 성장 속도 및 항공 수요의 증가를 고려하였을 때 앞으로 탄소 배출량이 급격하게 증가할 가능성이 높음
- 상업용 항공기 시장은 2023년 하반기 기준, COVID-19 팬데믹 이전 수준으로 회복할 것으로 예측되었으며 향후 20년간 기존 항공기 수 대비 2배가량의 규모로 성장(2020년 기준 24,870대 → 2042년 49,790대)할 것으로 예측되므로 신규 항공기 설계·제작 시 지속가능성 부문에 대한 심도 있는 검토가 필요

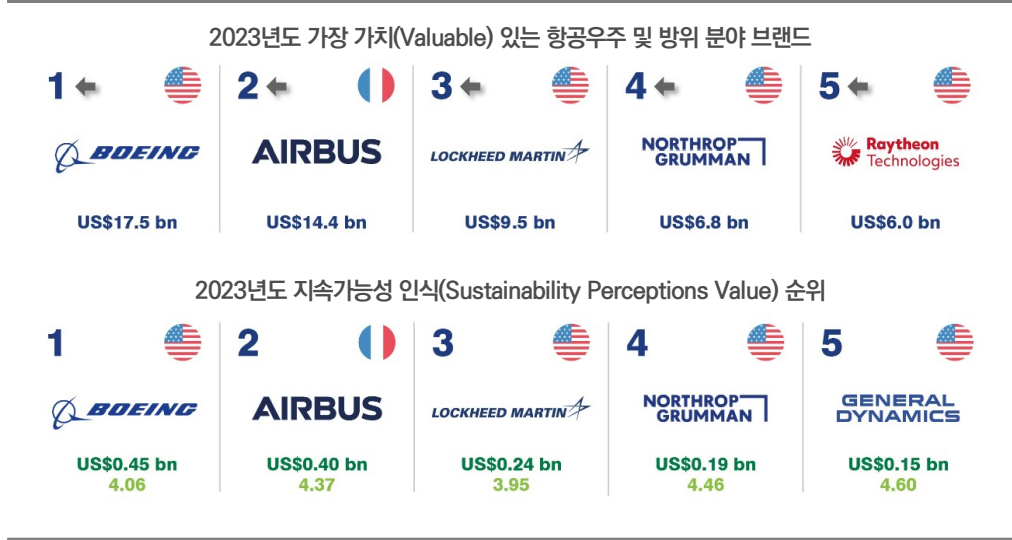
6) Custom Market Insight, Global Commercial Aircraft Market 2023-2032
 7) Mordor Intelligence(2023), Allied Market Research(2023), Coherent Market Insights(2023), etc
 8) Boeing, Commercial Market Outlook 2023-2042
 9) Airbus, Global Market Forecast 2023-2042, GMF 2024-2042 Presentation



II. 글로벌 항공사의 탄소중립 추진 현황

세계 항공기 시장은 Boeing 및 Airbus 社가 양분

- 항공우주 및 방위 분야 브랜드 가치(Valuable) 상위 10대 기업 순위 및 지속가능성 순위를 살펴보면 1위는 보잉, 2위는 에어버스가 위치하고 있으며, 항공분야 브랜드 강점(Strongest) 순위에서는 에어버스가 1위, 보잉이 2위로 나타남¹⁰⁾



(Source: Brand Finance 2023)

- 세계의 상업용 항공기 제작 시장은 상위 두 개의 기업이 그 공급량의 90% 이상을 차지하고 있을 정도로 보잉(The Boeing Company), 에어버스(Airbus SE) 두 회사에서 대부분의 민간항공기를 공급하고 있음¹¹⁾
- 2021년까지의 데이터를 분석한 결과, 2009년부터 공급한 전체 항공기 대수는 약 17,518대 이며 그 중 41.9%인 7,348대는 보잉에서, 47.4%인 8,303대는 에어버스에서 제작
- 2021년 기준 제작된 항공기는 총 1,036대이며 그중 32.8%인 340대는 보잉에서, 59.0%인 611대는 에어버스에서 제작하여 공급하였으며 그 외에 Embraer 社(브라질), Bombardier 社(캐나다) 등이 약 4.3%인 44대를 공급
- 따라서, 보잉 및 에어버스 社의 항공기가 앞으로도 상업용 항공기 시장의 대부분을 차지할 것으로 예상되며, 이들 항공기 제작사의 탈탄소 정책 및 연구가 항공 분야 탄소중립 달성에 중요한 역할을 할 것으로 기대

항공 분야 탄소중립 관련 국제기구 정책 동향

- 항공 분야 탄소중립과 관련된 주요 정책은 1972년 유엔인간환경회의에서 항공기 운항의 환경에의 부정적 영향에 대한 인정에서부터 시작하여 2021년 국제항공운송협회(IATA : International Air Transport Association)의 항공업계 2050년 탄소중립 실현 선언까지 이어지고 있음
- 1997년, 교토의정서에 항공분야 온실가스 배출량 규제와 관련하여 국가 내 운항, 국가 간 운항에 따라 온실가스 배출량을 규제함을 명시
- 2016년, 국제민간항공기구는 탄소 배출량의 20년도 수준으로의 동결을 목표로 설정하고 ‘기술개발, 대체연료, 국제 항공 탄소상쇄감축제도(CORSIA: Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)’ 등을 통해 달성 추진
- 2021년 국제항공운송협회(IATA) 항공업계 2050년 탄소중립 실현 선언(대한항공, 아시아나항공 등 가입)

10) Brand Finance 2023, "Boeing and Airbus Maintain Dominance at ...", 2023.5.6

11) <https://www.statista.com/statistics/622779/>

- UN 산하의 국제민간항공기구(ICAO : International Civil Aviation Organization)는 제41차 회원국 총회(2022.10, 몬트리올)에서 'Net zero for 2050'을 달성하기로 합의
 - ICAO는 제41차 총회에서 국제항공탄소상쇄감축제도(CORSIA)의 새로운 기준으로 2019년도 탄소 배출량을 지정하였으며, 이에 따라 2021~2023년은 2019년도 배출량을 기준으로, 2023년 이후는 2019년도 배출량의 85% 이상을 배출할 경우 배출권을 구매하여 상쇄하도록 함
 - 국제항공탄소상쇄감축제도(CORSIA)는 사전단계(~2023, 자발적 참여), 1단계(2024~2026, 자발적 참여), 2단계(2027~2035, 의무적 참여)로 점진적으로 시행되고 있으며 2023.1 기준 대한민국을 포함하여 총 115개국이 참여하고 있으며 2024년 1월까지 총 126개국이 참여할 예정¹²⁾
- 국제항공운송협회(IATA : International Air Transport Association)는 제77차 연례 회의(2021.9, 보스톤)에서 2050년까지 IATA 소속 회원 항공사의 넷제로 달성 결의안 합의¹³⁾
 - IATA는 전 세계 항공산업의 정책 개발, 규제 개선, 업무 표준화 등 항공산업의 발전과 권익을 대변하는 역할을 수행하며 전 세계 120개국 318개 항공사가 가입(2023.10월 기준)해 있음
 - IATA는 항공분야 탄소중립 달성을 위해 ①지속가능한 항공 연료(SAF : Sustainable Aviation Fuel)사용, ②신규 항공기개발(전기 및 수소 비행기)을 위한 R&D 투자, ③항공 인프라의 운영·활용에 있어서의 지속적인 개선과 항공 교통 관리 개선, ④탄소포집기술과 저장기술 등을 포함한 방법의 상쇄분 활용 승인 등이 필요하다고 명시

Milestones Towards net Zero

연도	탄소 감축량	계획	조치사항
2025	381 Mt	97% offsets	- 최소 6백만 톤의 SAF 생산
		2% SAF	
		1% improvement above BAU*	
2030	979 Mt	93% offsets,	- 항공기에서의 100% SAF 사용 - 항공 연료 효율성 0.3% 증가를 위한 ICAO 항공 시스템 버전 업그레이드 추진(ANSPs**)
		5% SAF	
		2% improvement above BAU	
2035	1,703 Mt	77.5% offsets	- 연료 소모량의 30%를 감소시키는 기술개발 및 적용 - 전기 및 수소 항공기 도입 (지역시장, 50~100석 규모, 30~90분 비행)
		17.5% SAF	
		3% improvement above BAU	
		2% CCUS***	
2040	3,824 Mt	44.5% offsets	- 동체 - 날개 혼합형 비행기와 같은 신개념 항공기의 프로토타입 시연 - 전기 및 수소 항공기 도입 (중거리, 100~150석 규모, 45~120분 비행)
		40% SAF,	
		7.5% Non-drop in fuel	
		5% CCUS	
2045	6,153 Mt	3% improvement above BAU	- 저탄소 전기 및 저탄소 수소 생산과 같은 새로운 에너지 요구에 필요한 인프라 활용 가능
		55% SAF	
		24% offsets	
		10% Non-drop in fuel	
2050	8,164 Mt	5% CCUS	- 연간 4,490억 리터의 SAF 생산
		3% improvement above BAU	
		65% SAF	
		13% Non-drop in fuel	
		11% CCUS	
8% offsets			
3% improvement above BAU			

* BAU : Business as usual
 ** ANSP : Air Navigation Service Provider
 ***CCUS : Carbon Capture, Utilization & Storage

(Source: IATA 2023)

12) CORSIA States for Chapter 3 State Pairs, UN ICAO 2023
 13) Net zero Carbon 2050 Resolution, IATA 2023

탄소중립 실현을 위한 The Boeing Company, Airbus SE 동향

- 보잉社は 지속가능성 관련 별도의 연례 보고서를 제출하고 있으며 2023년 연례 보고서에 보잉의 탄소중립 관련 정책, 기술개발, 거버넌스 체계 등을 수록하여 제공하고 있음
- 보잉은 지속가능성의 관리와 감독을 위하여 별도의 거버넌스를 구축하고 탄소중립 등의 지속가능성을 추구하고 있음



- 보잉社は 탄소중립과 관련한 지속가능성 목표로 ①지속가능한 운영(Sustainable Operations), ② 혁신과 청정기술 (Innovation & Clean Tech)을 제시하고 있으며 관련한 추진 현황은 아래와 같음¹⁵⁾

탄소중립 관련 지속가능성 목표

목표선언문	2030년 목표	추진 현황
① Sustainable Operation	① 2017년 기준 대비, 배출 온실가스의 55% 감소 달성(Scope 1, Scope 2)	- 2022년 말, 17년대비 16%의 GHG 감소 달성
	② Net-Zero 배출 유지(Scope 1, Scope 2)	- 직원들에게 환경보존에 대한 강조 및 인센티브 지급, 재생전력 사용의 확대와 잔존 온실가스 배출량에 대한 배출권 조달을 통해 3년 연속 제로 분야 및 직장 내 넷-제로 달성
	③ 100% 재생에너지 사용	- 2022년, 재생전력 및 재생에너지 크레딧 구매를 통해 35% 재생 전기 사용 달성
	④ 온실가스 배출 보고 및 기후변화로 인한 위험 사전 대응 협업 증가	- 기후변화 및 환경 우선순위를 포함하는 ESG 요소에 맞춘 공급업체 행동강령 구현 - CDP 기후변화 제출을 통해 배출량을 보고하고, 감소목표/진행상황 및 협력 기회모색을 통한 협력업체 참여를 시작
② Innovation & Clean Tech	① 현재 및 미래 상업용 항공기의 재생가능한 연료와의 100% 호환성	- 2030년 까지 SAF 호환성의 인증, 인증 및 구현을 지원하기 위한 모든 재료, 시스템 및 부품 호환성 테스트에 대한 계획 수립 - 재생가능한 연료에서 발견할 수 있는 단순한 화학물로 구성된 Jet Reference Fluids(JRFs) 개발
	② 탄소 배출 제로, 전기, 자율 항공기의 개발과 인증(Wisk 합작투자)	- Wisk는 FAA의 자발적 안전관리 프로그램에 가입한 최초의 자율 항공 모빌리티 회사 - Concept of Operation의 공개 출시
	③ 국제민간항공산업의 2050 탄소중립 달성을 위한 지원	- NASA로부터 TTBW(Transonic Truss Braced Wing) 시제기의 개발 및 시험비행 주관사로 선정 - Boeing Cascade Climate Impact Model 개발 및 공개

※ TTBW(Transonic Truss Braced Wing)은 「천음속 트러스 보강 날개」의 의미로 날개의 가로길이가 길고 중량비가 높은 특징이 있음. 이 날개를 도입 할 경우, 천음속 구간에서 현존하는 가장 연료-효율적인 비행기 대비 30%가량 감축할 수 있을 것으로 예측됨

- 보잉社は 함께, 지속 가능한 항공우주 발전을 위한 4대 전략으로 ① 항공기 리뉴얼, ② 운영 효율성, ③ 재생가능한 에너지, ④ 진보된 기술을 제시하였으며 해당 부분의 글로벌 협력 파트너십 구축이 필요함을 제안
- ① 항공기 리뉴얼과 관련하여 737 Max, 787 United 도입을 통해 연료 사용량 및 탄소배출의 15% ~ 25% 감소
- ② 운영 효율성 부분은 항공교통 관리(ATM : Air Traffic Management) 측면에서 항공 교통의 효율적인 통제를 통해 탄소 배출량의 10% 감축 가능
- ③ UAE에서 탈탄소 솔루션 구축, "SAF and" 접근방법 통해 SAF 규모를 확대할 뿐 아니라 다른 재생에너지 운반체의 실용성 및 항공기에서의 안전한 사용을 지속적으로 발전시키는 중
- ④ TTBW 실증 항공기의 개발 및 비행 테스트를 주관하는 업체로 NASA는 보잉을 선정, 현시대의 비행기 대비 탄소 배출량을 30%까지 감소 가능

14) Governance and Risk Management, Boeing Sustainable Report 2023(p.13), The Boeing Company 2023
 15) Sustainability Goals, Boeing Sustainable Report 2023(p.12), The Boeing Company 2023

항공기 교체를 통한 탄소배출 및 연료 소모 감소량¹⁶⁾

구분	737 MAX	787	777X	777-8F
탄소 및 연료 소모 감소량	20%	25%	20%	30%
비교군	Next Generation 737	767-300ER	777-300ER	747-400F

- Airbus SE社は 지속가능성 보고서를 지속적으로 제출하고 있으며 매년 에어버스의 지속가능성 관련 이행계획, 이행 실적, 정책, 거버넌스 등에 관하여 수록하고 있음
- 에어버스는 규정준수 및 지속가능성 위원회(ECSC : Ethics, Compliance and Sustainability Committee)의 최고 수준 거버넌스를 구축하고 이사회 수준에서의 감독을 규정, 2019년 기후관련 위원회 지원을 위한 환경 집행 운영 위원회(EnC : Environment Executive Steering Committee)를 신설¹⁷⁾

에어버스의 지속가능성 추구를 위한 거버넌스



- 에어버스는 2015년 대비 2030년까지 온실가스 배출량을 63% 줄이는 목표(Scope 1, 2)를 가지고 있으며 2022년 기준, 32%수준까지(목표대비 51%) 달성하였으며 에너지소비 또한 2015년 대비 20% 감소 목표로 2022년 기준, 16.5 % 감소 수치(목표대비 83%)를 달성함
- 탄소 배출을 줄이기 위한 에어버스의 전략은 크게 5개로 ① 항공기 리뉴얼, ② 모든 항공기와 호환되는 SAF의 개발과 배포, ③ 항공기 자체의 배출량 감소를 위한 기술투자, ④ 스마트 항공교통관리(ATM) 및 운영 최적화의 투자, ⑤ 일시적인 이산화탄소 배출 보상 제도의 지지 등을 제시¹⁸⁾
- ① 항공기 리뉴얼과 관련하여 A350 및 A330 neo 는 이전 세대 항공기에 비해 25%의 연료소모 감소가 있으며, A320 neo시리즈는 20%, A220은 25% 감소하는 효과가 있음
- ② SAF와 관련하여 별도의 로드맵 전략을 수립하고 추진하고 있으며 에어버스의 모든 항공기는 50%의 SAF연료 혼합으로 비행이 가능함을 인증 받았으며, 항공기 수명주기 전반에 걸쳐 약 80%의 이산화탄소 배출 감소가 가능함
- ③ 항공기 자체의 탄소 배출량을 감소시키기 위하여 엔진, 기체의 연구개발에 지속적으로 투자하고 있으며, 특히 "ZEROe" 컨셉의 공개를 통해 2035년까지 수소비행기의 상용화 목표로 연구개발을 추진 중
- ④ 스마트 항공교통관리(ATM)관련해서는 항공 운송 및 인프라 효율성 개선을 통해 10%의 탄소 배출량 감소가 가능하며 근접항공기 공동운행(fello fly) 개념을 도입하여 여행 당 5~10% 범위의 연료소비 감소 추진
- ⑤ 에어버스는 ICAO의 CORSIA 제도의 지지를 통해 위와 같은 해결책들의 성숙도가 목표치에 다다르기 전 증가하는 탄소 배출량의 글로벌 시장조치로 이산화탄소 배출 보상이 항공산업 안정화에 중요한 역할을 수행함을 인정

양 제작사 모두 탄소중립 실현을 위한 목표를 수립, 추진 중

- 탄소중립을 위한 보잉 및 에어버스 社의 공통된 전략은 "기존의 노후된 항공기 교체", "SAF의 개발 및 활용", "ATM 효율화" 등이 있으며, 특히 SAF의 개발 및 활용에 관하여 양 사 모두 많은 자원을 투자하고 있음
- 보잉의 경우 TTBW형 항공기의 개발 및 실증을 통해 새로운 항공 디자인을 도입하는 부분에 주목할 만 하며, 에어버스는 연구개발을 통해 탄소 배출량이 없는 신개념 항공기인 수소비행기의 2035년 도입 제안이 도전적으로 판단됨

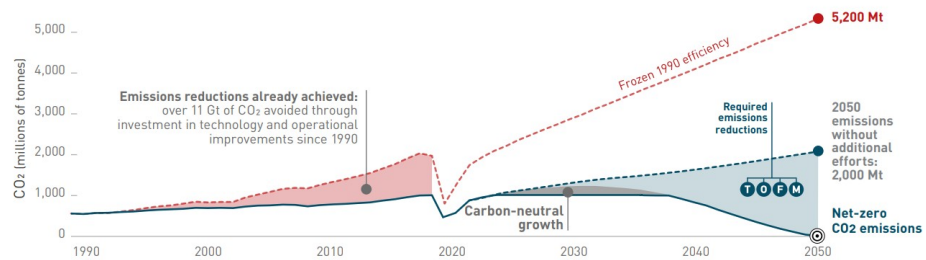
16) Fleet Renewal, Boeing Sustainable Report 2023(p.35), The Boeing Company 2023
 17) Governance, Airbus Annual Report(p.65), AIRBUS 2023
 18) The Company's roadmap to reducing emissions, Airbus Annual Report(p.77-81), AIRBUS 2023



III. 결론 및 시사점

- 국제 에너지 기구에 따르면, 2022년도 항공 분야(여객 및 화물)의 탄소 배출량은 784.5 Mt으로 총 배출량인 36.8 Gt 대비 2.1% 수준으로 나타났으며 운송(Transportation) 부분의 총 배출량인 7,950 Mt 의 9.8%를 차지함
- 항공 분야의 탄소 배출량은 현시점 기준으로 적어 보일 수 있으나 글로벌 경제시장 성장, 국제선 및 국내선 여객 양의 증가, E-Commerce에 기반한 국제물류량의 증가로 단기간 내에 급격하게 상승할 가능성이 있음
- 상업용 항공기 시장은 2023년 하반기 기준, COVID-19 팬데믹 이전 수준으로 회복할 것으로 예측되었으며 향후 20년간 기존 항공기 수 대비 2배가량의 규모로 성장(2020년 기준 24,870대 →2042년 49,790대)할 것으로 예측되므로 항공기의 현재 수준의 배출량이 유지될 경우 탄소 배출량 규모는 우려할 만한 수준으로 증가할 가능성이 높음

항공 분야 탄소 배출량 예측



(Source: ATAG 2021¹⁹⁾)

- 항공 분야 탄소중립 달성은 다양한 방법(항공기 자체의 효율화(새로운 기술의 도입, 항공기 구조의 변화 등), 항공기 운항의 효율화, 재생에너지의 사용 등)이 동시에 진행되어야 하는 만큼, 각 제조사들의 탄소중립 추진 방법 및 정책에 관심이 요구
- 특히 국내선 수요가 많은 미국 및 유럽 내 이동(중-단거리 노선)과 관련하여, 파리에서 베를린까지의 탄소 배출량을 시물레이션 해 본 결과 열차 대비 9배, 차량 대비 2배 이상의 탄소를 배출하는 것으로 추정됨. 또한 앞으로 도입될 항공기 중 대다수가 중-단거리 노선용 항공기임을 고려하였을 때, 앞으로 도입되는 항공기의 제작·운용·폐기에 있어서 탄소 배출량 감소를 위한 다양한 정책·지원이 필요할 것으로 판단됨
- 관련하여, 항공 분야 탄소 배출량 규제를 위하여 국제민간항공기구는 2050 탄소중립을 선언하였으며 2019년도를 기준으로 탄소 배출량을 제한하여 기준치 이상의 탄소를 배출 할 경우 배출권을 구매하여 상쇄하도록 “국제항공 탄소상쇄 감축 제도(CORSIA)”를 도입
- 또한, 국제항공운송협회는 2021년 소속 항공사들의 2050 탄소중립 결의안을 채택하며 항공사들의 2050년 까지 탄소 중립을 위한 계획 및 조치사항을 제시하였음. 해당 계획에서 주목할 만한 점은 탄소포집 및 활용(CCUS)를 2035년까지 도입하여 탄소 감축량을 부담하는 것으로 제시하였으며 최종적으로 2050년 총 감축분의 11%를 CCUS를 통해 부담하는 것으로 명시
- 이러한 기초에 맞추어 상업용 항공기의 대부분을 생산하는 보잉 및 에어버스社は 연례보고서를 통해 지속가능성 관련 정책, 거버넌스, 기술개발 현황, 탄소중립 달성도 등을 공개
 - 항공기 제조사가 단순히 제작 및 유지보수 과정에서의 탄소중립만을 달성하고자 한다면, 앞으로 항공기 운항에 있어서 탄소 저감을 위한 선택지가 SAF 및 ATM 효율화를 제외하고 대단히 제한적일 것으로 예상됨. 따라서 항공기 제작사들의 연구개발·추진 방향 등에 지속적인 관심이 필요
- 양 제조사는 지속가능성 추구를 위해 별도의 거버넌스를 구축하고 탄소중립을 위한 별도의 위원회(Committee)를 구성하여 각 항공기 제작사의 마일스톤에 맞추어 정책을 추진 중
- 특히, 양 제조사 모두 지속 가능한 항공공유의 개발과 활용에 큰 관심과 투자, 연구를 진행 중이며 “SAF and” 접근 방법을 통해 지속 가능한 항공유뿐만 아니라 에너지원을 완전히 대체 혹은 사용하지 않는 “전기항공기” 및 “수소항공기” 개발 또한 진행 중으로 빠르면 2035년, 수소를 동력원으로 하는 새로운 엔진이 도입될 예정

19) Air Transport Action Group 2021, Waypoint 2050



References

- 1) International Energy Agency, 2023, World Energy Outlook 2023
- 2) Zhu Liu 외, 2023, 'Monitoring global carbon emissions in 2022', Nature review, Vol 4 205-206
- 3) 이주형 외 2명, 2014, '항공기 비행 단계별 연료 소비 분석 및 Tier 3 배출량 산정', 한국기후변화학회지
- 4) Department for Business, Energy&Industrial Strategy, 2020, "Greenhouse Gas Conversion Factors 2019", UK Government
- 5) Eco Passenger, <https://ecopassenger.hafas.de/>
- 6) Custom Market Insight, 2023, Global Commercial Aircraft Market 2023-2032
- 7) Mordor Intelligence(2023), Allied Market Research(2023), Coherent Market Insights(2023), etc
- 8) The Boeing Company, 2023, Commercial Market Outlook 2023-2042
- 9) Airbus SE, 2023, Global Market Forecast 2023-2042, GMF 2024-2042 Presentation
- 10) Brand Finance, 2023, "Boeing and Airbus Maintain Dominance at"
- 11) Statista, 2022, "Number of jets delivered global aircraft fleet by manufacturer"
- 12) UN ICAO 2023, CORSIA States for Chapter 3 State Pairs
- 13) IATA 2023, Net zero Carbon 2050 Resolution,
- 14) Governance and Risk Management, Boeing Sustainable Report 2023(p.13), The Boeing Company 2023
- 15) Sustainability Goals, Boeing Sustainable Report 2023(p.12), The Boeing Company 2023
- 16) Fleet Renewal, Boeing Sustainable Report 2023(p.35), The Boeing Company 2023
- 17) Governance, Airbus Annual Report(p.65), AIRBUS 2023
- 18) The Company's roadmap to reducing emissions, Airbus Annual Report(p.77-81), AIRBUS 2023
- 19) Air Transport Action Group 2021, Waypoint 2050

2023

NIGT Policy & Cooperation Insight

Vol. 1, No.3, Dec

