

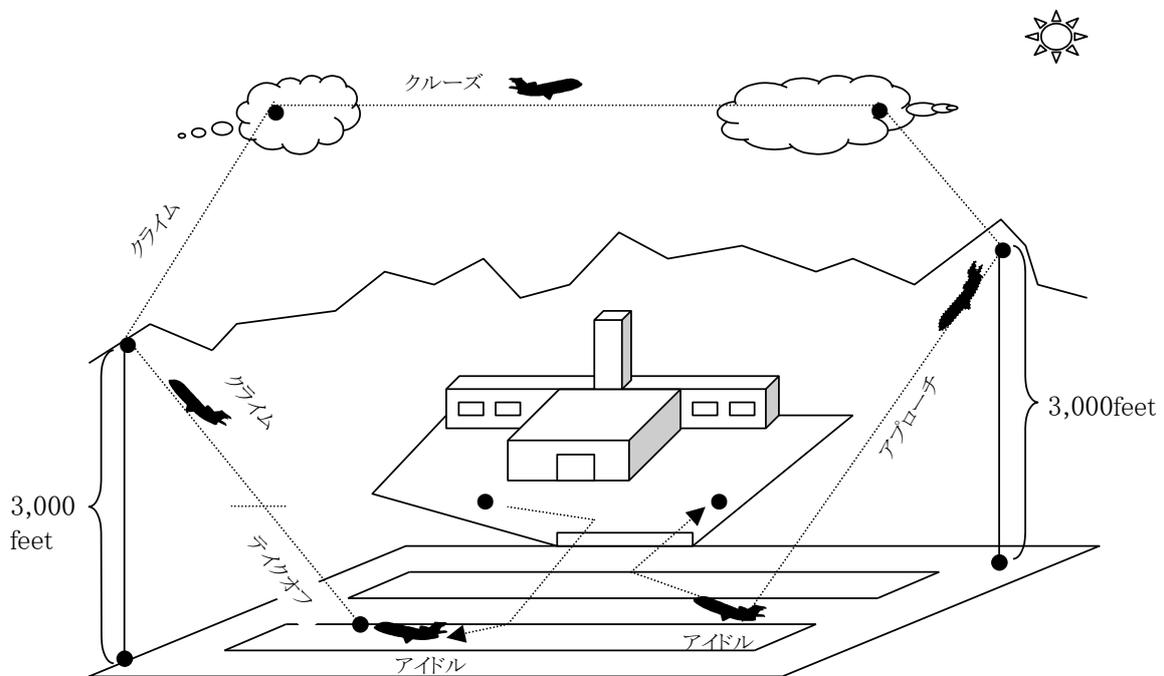
## 航空機に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

国内の民間空港を航空運送事業で離着陸する航空機を対象に、離着陸時のエンジン本体の稼動及び駐機時の補助動力装置 (APU) の稼動に伴い排出される排出ガスに含まれる対象化学物質について推計を行った。

エンジン本体からの排出については、上空飛行時には、一般に排出ガスの地上への影響は少ないと考えられ、また、対象化学物質を排出した地域を特定することが困難なことから、環境アセスメント等、航空機の排出ガスの環境影響の評価に一般的に使用される LTO (Landing and Take Off) サイクル<sup>※</sup> (図 1) による高度 3,000 フィート (約 914 メートル) までの離着陸に伴う排出を推計の対象とした。

※: LTO サイクルは「アプローチ」、「アイドル」、「テイクオフ」、「クライム」の運転モードで構成されている。



出典: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 1999)

注1: 1feet=0.3048mであり、3000feetは914.4mである。

注2: アイドル、テイクオフ、クライム、クルーズ、アプローチは航空機の運航モードの名称であり、「アイドル」が滑走路に向かう際等の地上を走行するモード、「テイクオフ」が主に滑走路から離陸するまでのモード、「クライム」が離陸してから高度を上げていく際のモード、「クルーズ」が上空を航行する際のモード、「アプローチ」が滑走路に向けて着陸する際のモードをいう。

図 1 航空機に係る LTO サイクルの概要

## 2. 推計を行う対象化学物質

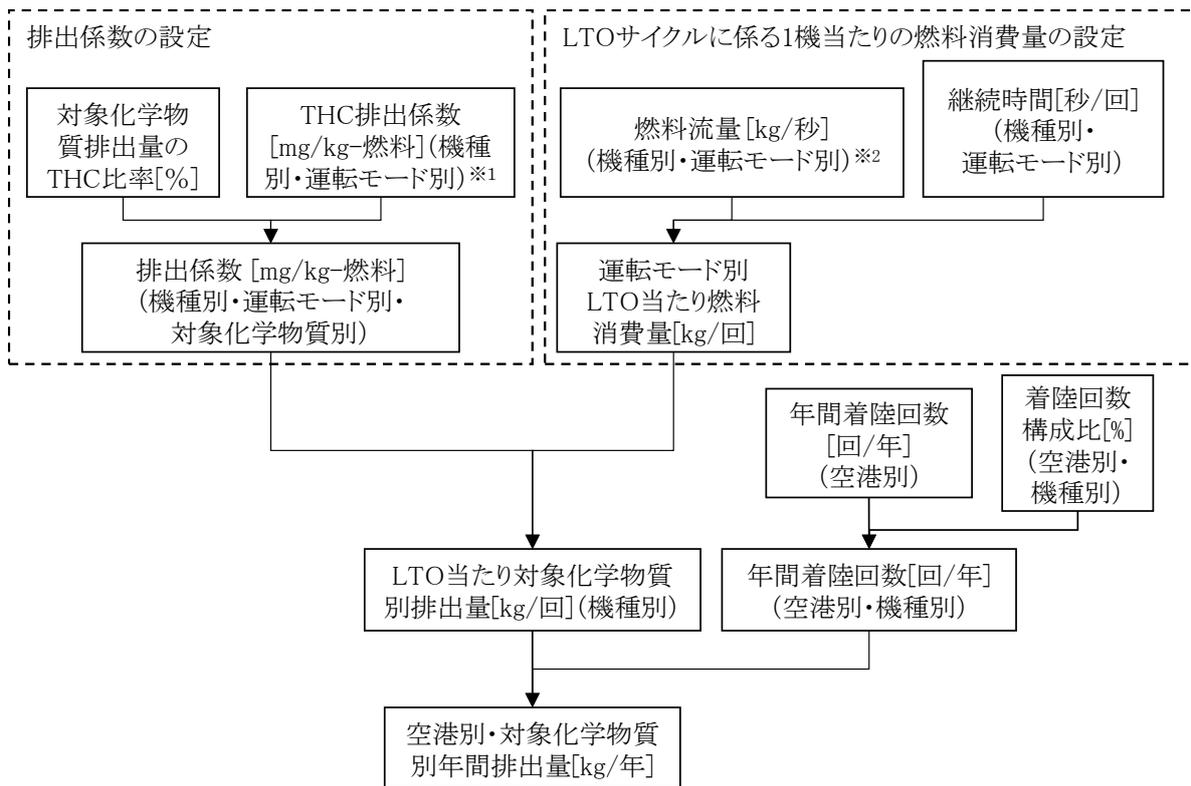
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド (管理番号: 12)、キシレン (80)、トルエン (300)、1,3-ブタジエン (351)、ベンゼン (400)、ホルムアルデヒド (411) の 6 物質について推計を行った。

### 3. 推計方法

エンジン本体に係る排出量は、実測データ及び文献値等から設定した燃料消費量当たりの対象化学物質の排出係数に、機種別の離着陸時の燃料消費量(LTO サイクル)、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じることにより、空港別の対象化学物質の排出量を推計した(図 2)。

また、エンジン始動に用いる補助動力装置(APU: Auxiliary Power Unit)については、APU 使用時間当たりの対象化学物質の排出係数(kg/秒)に、APU の使用時間、空港別・機種別の年間着陸回数を乗じることにより、空港別の対象化学物質の排出量を推計した(図 3)。

それぞれの排出量を合算し、全国及び都道府県別の排出量を推計した。



※1: 国内実測データもしくは国内実測データで補正をした海外のデータを利用した。

※2: 離陸推力と燃料消費量の相関関係に基づいて、機種別の離陸推力から設定した。

図 2 航空機(エンジン)に係る排出量の推計フロー

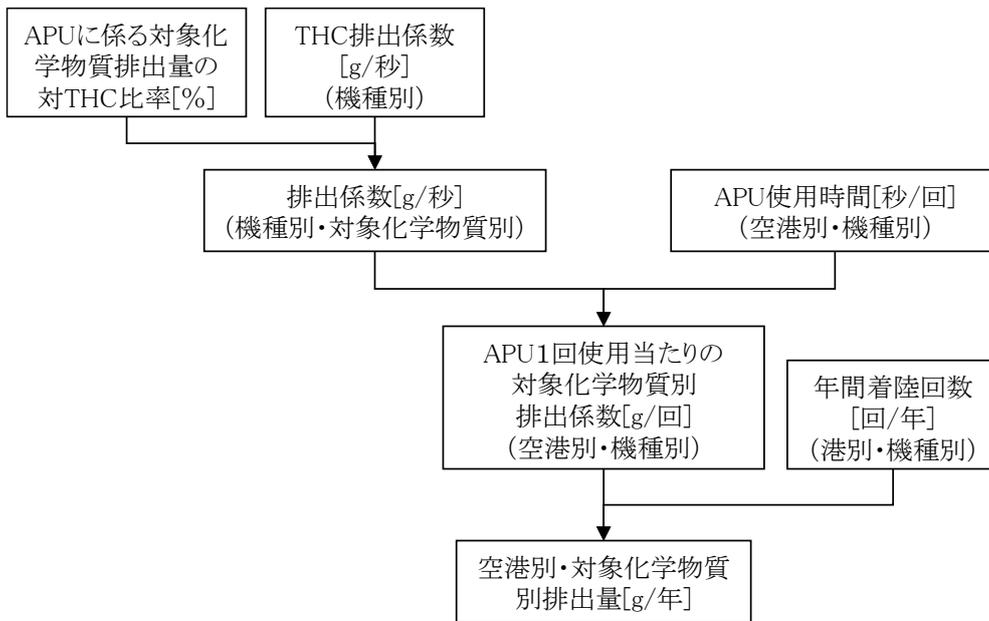


図3 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

航空機(エンジン及び APU)に係る対象化学物質別排出量の推計結果を表 1、表 2 に示す。対象化学物質(6 物質)の排出量の合計は約 84 トンと推計された。なお、2024 年度の航空機に係る排出量は 2023 年度(約 80 トン)と比較して、5%増加した。

表 1 航空機に係る排出量推計結果(排出源別)(2024 年度:全国)

対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)		
管理番号	物質名	エンジン	APU	合計
12	アセトアルデヒド	14,806	213	15,019
80	キシレン	8,781	153	8,934
300	トルエン	7,627	132	7,758
351	1,3-ブタジエン	20,228	352	20,580
400	ベンゼン	21,351	372	21,723
411	ホルムアルデヒド	10,182	179	10,361
合計		82,974	1,401	84,375

表 2 航空機に係る排出量推計結果(推計区分別)(2024 年度:全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				
管理番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	合計
12	アセトアルデヒド				15,019	15,019
80	キシレン				8,934	8,934
300	トルエン				7,758	7,758
351	1,3-ブタジエン				20,580	20,580
400	ベンゼン				21,723	21,723
411	ホルムアルデヒド				10,361	10,361
合計					84,375	84,375