

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発着する航空機を対象に、離発着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気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、環境アセスメントなど、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 (図 3 参照) による高度 3,000 フィート (約 914 メートル) までの離発着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」という運転モードで構成されている。

2. 推計を行う対象化学物質

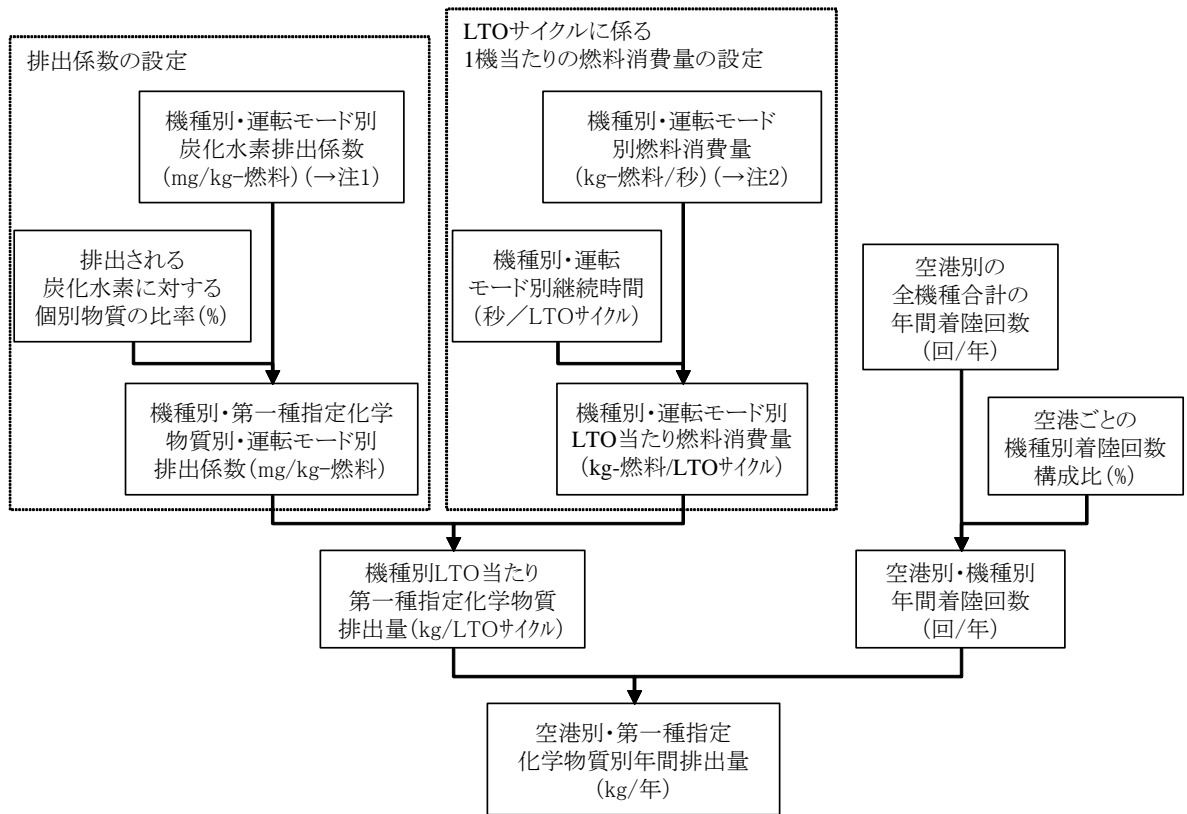
航空機からの排出が報告され、国内で実測データがあるアセトアルデヒド (物質番号: 12)、キシレン (80)、トルエン (300)、1,3-ブタジエン (351)、ベンゼン (400)、ホルムアルデヒド (411) の 6 物質について推計を行う。

3. 推計方法

実測データ及び文献値等から設定した燃料消費量あたりの対象化学物質の排出係数 (mg/kg-燃料) に、機種別の離発着時の燃料消費量 (kg-燃料/LTO サイクル)、空港別・機種別の年間着陸回数に乗じることにより、空港別の対象化学物質の排出量を推計し、これを合算することにより全国及び都道府県別の排出量を推計する (図1)。

また、APUについては、APUの使用時間に、空港別・機種別の年間着陸回数、APU使用時間当たりの排出係数に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する (図 2)。

なお、平成23年度届出外排出量推計においては、推計に用いる年間着陸回数のデータに東日本大震災による影響が反映されていると考えられるため、震災影響を考慮した補正は行わない。



注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。
 注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1 航空機(エンジン)に係る排出量の推計フロー

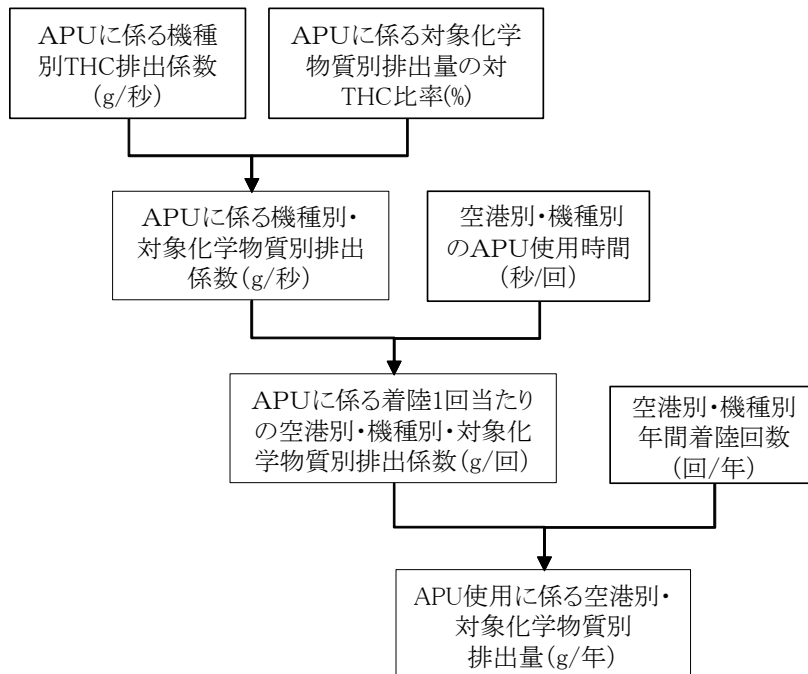


図2 航空機(補助動力装置)に係る排出量の推計フロー

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に示す。対象化学物質(6物質)の排出量の合計は約53tと推計される。

表1 航空機に係る対象化学物質別全国排出量の推計結果(平成23年度;全国)

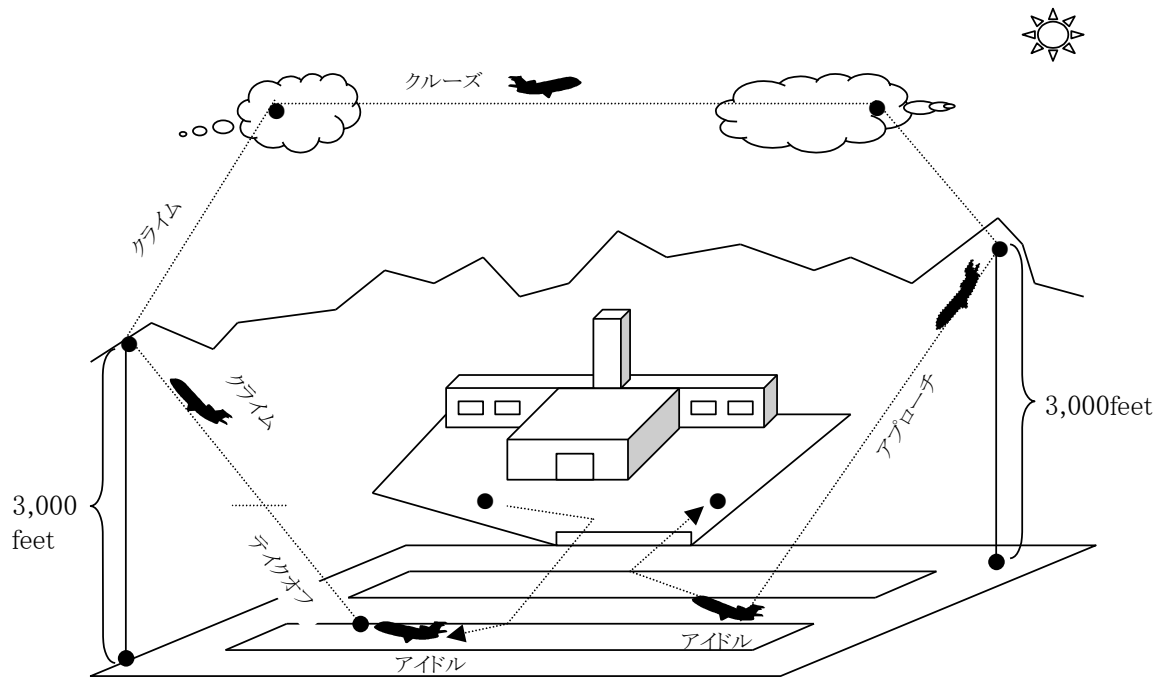
	対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)				合計
	物質番号	物質名	第一種 空港	第二種 空港	第三種 空港	その他	
エンジン	12	アセトアルデヒド	2,096	3,634	1,837	1,647	9,214
	80	キシレン	1,287	2,116	1,065	963	5,433
	300	トルエン	1,110	1,831	924	838	4,703
	351	1,3-ブタジエン	2,968	4,879	2,455	2,219	12,521
	400	ベンゼン	3,133	5,149	2,591	2,343	13,216
	411	ホルムアルデヒド	1,480	2,425	1,227	1,117	6,248
APU	12	アセトアルデヒド	90	103	31	7	232
	80	キシレン	65	74	22	5	166
	300	トルエン	56	64	19	4	143
	351	1,3-ブタジエン	149	170	52	12	383
	400	ベンゼン	158	180	55	13	405
	411	ホルムアルデヒド	76	87	26	6	195
合計			12,668	20,711	10,306	9,175	52,860

表2 航空機に係る排出量の推計結果(平成23年度;全国)

対象化学物質		全国の届出外排出量(kg/年)				合計
物質番号	物質名	対象業種	非対象業種	家庭	移動体	
12	アセトアルデヒド				9,446	9,446
80	キシレン				5,599	5,599
300	トルエン				4,847	4,847
351	1,3-ブタジエン				12,904	12,904
400	ベンゼン				13,620	13,620
411	ホルムアルデヒド				6,444	6,444
合計					52,860	52,860

(参考)LTO サイクルの概要

空港における着陸から離陸までの LTO (Landing and Take Off) サイクルの概要を図3に示す。



資料: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR;1999)に基づいて作成
注: 1feet=0.3048mであり、3000feetは914.4mである。

図 3 航空機に係る LTO サイクル