

17. 航空機に係る排出量

本項は、前回(第4回公表)の推計方法から追加・変更の部分があり、その部分については下記により示している。

追加部分 _____線

エンジン

(1) 排出の概要

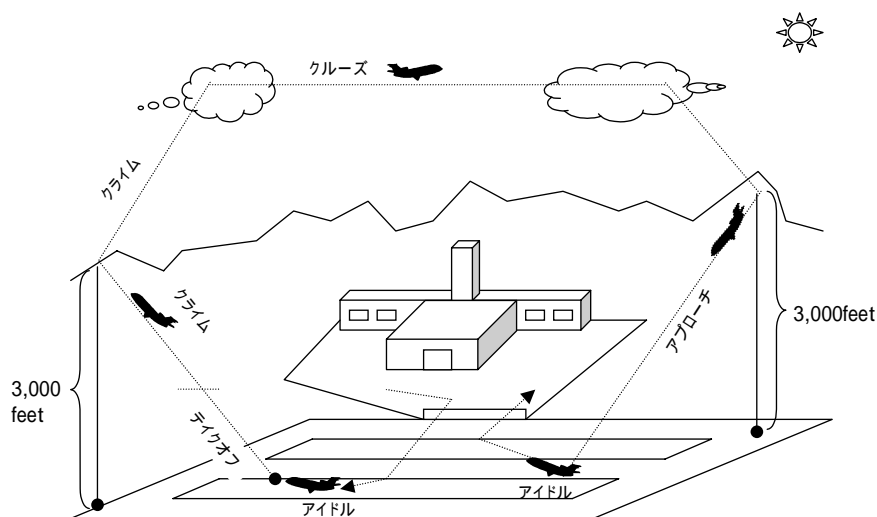
推計対象物質

国内の民間空港を離発着する航空機エンジンの排気口から排出される物質のうち、国内で実測データがあるアセトアルデヒド(物質番号:11)、キシレン(63)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の6物質を対象にする。

推計対象とする範囲

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で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17-1)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。また、3,000フィートまでであっても、着陸及び離陸に伴って都道府県境を越えて飛行する場合があるが、空港がある都道府県から排出しているとみなす。

また、ヘリコプターの着陸しかないことが明らかな空港については推計対象から除外した。



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

図 17-1 航空機に係る LTO サイクル

推計対象機種

推計対象とする機種を表 17-1 に示す。

表 17-1 推計対象とする航空機の機種

機種名 略称	機種名
B737	ボーイング 737-300,-400,-500
B747	ボーイング 747-100,-200,-300,SP
B744	ボーイング 747-400
B757	ボーイング 757
B762	ボーイング 767-200
B763	ボーイング 767-300
B772	ボーイング 777-200
B773	ボーイング 777-300
A300	エアバス A300(-600R 以外)
A306	エアバス A300-600R
A310	エアバス A310-300
A320	エアバス A320(-200 以外)
A322	エアバス A320-200
A321	エアバス A321
A330	エアバス A330(-300 以外)
A333	エアバス A330-300
A340	エアバス A340(-300 以外)
A343	エアバス A340-300
MD11	ボーイング MD-11
MD81	ボーイング MD-81
MD82	ボーイング MD-82
MD87	ボーイング MD-87
MD90	ボーイング MD-90
DC10	ボーイング DC-10
YS11	日本航空機製造 YS-11
DHT	デハビランドツインオター
F100	フォッカー100
SA	サーブ 340B/2000
DH8	デハビランド DHC-8 ダッシュ 8(Q400 以外)
Q4	デハビランド DHC-8 ダッシュ 8(Q400)
CRJ	ボンバルディア(カナディア)CRJ100/200
JS3	BAE(ジェットストリーム)31
T154	ツポレフ Tu-154
AN24	アントノフ An-24(コーク)
YK4	ヤコブレフ Yak-40
BN2	B-N グループ BN2 アイランダー
B737-700	ボーイング 737-700

(2) 利用可能なデータ

利用可能なデータとしては、航空機の排出係数及び燃料消費量に関するデータである。具体的なデータの種類とその資料名を表 17-2 に示す。

表 17-2 航空機(エンジン)に係る排出量推計に利用可能なデータ(平成 17 年度)

データの種類	資料名等
エンジン別 THC 排出係数	Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets (Civil Aviation Authority) (平成 17 年 6 月、 http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90) 米国 FAA (The Federal Aviation Administration; 連邦航空管理局) データ (平成 9 年、 http://www.aee.faa/get/ac34_1.pdf)
機種とエンジン種類の対応	定期航空協会調べ (平成 18 年)
対象化学物質排出量の対 THC 比率 (JT9D-7R4D)	航空機ジェットエンジン排出物の実測とその測定結果 (平成 11 年; 航空環境研究 No.3) <i>Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 2002)</i>
各エンジンの離陸推力	航空統計要覧 (平成 12 年 12 月; (財) 日本航空協会) Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets (Civil Aviation Authority) (平成 17 年 6 月、 http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90)
離陸推力と燃料消費量の関係	と同じ
国内主要空港における LTO サイクルの運転モード別継続時間	航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書 (平成 9 年 3 月; 環境庁) 平成 12 年度 PRTR パイロット事業報告書 (平成 13 年 8 月、経済産業省・環境省)
空港別の全機種合計の年間着陸回数 (回/年) (平成 16 年度分)	空港管理状況調書 (平成 18 年、国土交通省)
国内航空会社 ^{注)} の空港別・機種別年間着陸回数 (回/年) (平成 17 年度分)	定期航空協会調べ (平成 18 年) 2004JTB 時刻表 (平成 16 年 4 月~6 月、現在、JTB)
海外航空会社の空港ごとの機種別着陸回数構成比 (%)	2002JTB 時刻表 (平成 14 年 4 月現在、JTB) 平成 17 年度も同じと仮定

注: 「国内航空会社」とは定期航空協会会員である国内の航空会社 14 社を示す。

(3) 推計方法

燃料消費量当たりの排出係数に燃料消費量を乗じて排出量を推計するのが基本的な方法である。

対象化学物質別排出係数の算出

排出係数はエンジン別の全炭化水素(以下、「THC」という。)排出係数に対象化学物質の比率を乗じて算出する。

THC 排出係数は機種ごとに、主に使用されているエンジンを設定して、国際民間航空機関(International Civil Aviation Organization:ICAO)等のエンジン別・排出係数データのうち測定年月が最新のデータを使用した。機種とエンジンの対応を表 17-3 に、THC 排出係数を表 17-4 に示す。

THC 排出係数に対して、対 THC 比率を乗じて対象化学物質別の排出係数を得た。対 THC 比率は国内の実測データから算出した(表 17-5)。

表 17-3 機種とエンジンの対応関係

機種名	エンジン名	機種名	エンジン名
B737	CFM56-3C-1	MD81	JT8D-217A/C
B747	CF6-50E2	MD82	JT8D-217A/C
B744	CF6-80C2B1F	MD87	JT8D-217A/C
B757	RR535E4	MD90	V2525-D5
B762	CF6-80A	DC10	JT9D-59A
B763	CF6-80C2B2	YS11	MK542-10J/K
B772	PW4077	DHT	PT6-27
B773	PW4090	F100	MK620-15
A300	CF6-50C2R	SA	CT7-9B
A306	PW4158	DH8	PW121
A310	CF6-50C2R	Q4	O-540-K1B5
A320	CFM56-5A1	CRJ	CF34-3B1
A322	CFM56-5B4	JS3	TPE33112UHR
A321	V2530-A5	T154	D-30KU-154
A330	CF6-80E1A1	AN24	AI-24VT
A333	CF6-80E1A4	YK4	AI-25
A340	CFM56-5C4	BN2	O-540-E4C5
A343	CFM56-5C2	<u>B737-700</u>	<u>CFM56-7B</u>
MD11	PW4460		

出典:定期航空協会調べ(平成 18 年)

表 17-4 機種別 THC 排出係数

機種名	エンジン名	THC 排出係数 (g/kg-燃料)				出典
		テイク オフ	クラ イム	ア プ ローチ	アイ ドル	
B737	CFM56-3C-1	0.03	0.04	0.07	1.42	1
B747	CF6-50E2	0.14	0.15	0.28	2.72	1
B744	CF6-80C2B1F	0.05	0.05	0.11	1.54	1
B757	RR535E4	0.03	0.00	0.04	0.27	1
B762	CF6-80A	0.29	0.29	0.47	6.29	1
B763	CF6-80C2B2	0.05	0.05	0.12	1.97	1
B772	PW4077	0.10	0.10	0.20	3.00	1
B773	PW4090	0.03	0.03	0.06	2.30	1
A300	CF6-50C2R	0.14	0.14	0.29	2.72	1
A306	PW4158	0.09	0.02	0.14	1.78	1
A310	CF6-50C2R	0.14	0.14	0.29	2.72	1
A320	CFM56-5A1	0.23	0.23	0.40	1.40	1
A322	CFM56-5B4	0.10	0.10	0.13	3.87	1
A321	V2530-A5	0.05	0.04	0.06	0.10	1
A330	CF6-80E1A1	0.05	0.04	0.11	1.30	1
A333	CF6-80E1A4	0.04	0.04	0.09	0.92	1
A340	CFM56-5C4	0.01	0.01	0.07	5.00	1
A343	CFM56-5C2	0.01	0.01	0.08	5.68	1
MD11	PW4460	0.10	0.03	0.14	1.66	1
MD81	JT8D-217A/C	0.00	0.00	0.00	0.00	1
MD82	JT8D-217A/C	0.00	0.00	0.00	0.00	1
MD87	JT8D-217A/C	0.00	0.00	0.00	0.00	1
MD90	V2525-D5	0.04	0.04	0.06	0.11	1
DC10	JT9D-59A	0.20	0.20	0.30	12.00	1
YS11	MK542-10J/K(M45H-01 で代用)	-	0.74	7.40	59.50	1
DHT	PT6-27(PT6-A45 で代用)	0.00	0.00	0.00	3.40	2
F100	MK620-15	0.80	0.30	0.90	3.40	2
SA	CT7-9B(CT7-5 で代用)	1.00	1.00	1.50	4.00	2
DH8	PW121 (PW125B で代用)	0.00	0.00	0.00	0.00	2
Q4	O-540-K1B5(IO-360-B で代用)	10.00	8.16	9.70	49.20	2
CRJ	CF34-3B1(CF34-3B で代用)	0.06	0.05	0.13	4.69	1
JS3	TPE33112UHR (TPE331-3 で代用)	0.11	0.15	0.64	79.11	2
T154	D-30KU-154	0.40	0.50	1.90	12.70	2
AN24	AI-24VT(M45H-01 で代用)	-	0.74	7.40	59.50	1
YK4	AI-25(M45H-01 で代用)	-	0.74	7.40	59.50	1
BN2	O-540-E4C5(IO-360-B で代用)	10.00	8.16	9.70	49.20	2
<u>B737-700</u>	<u>CFM56-7B</u>	<u>0.08</u>	<u>0.09</u>	<u>3.06</u>	<u>4.48</u>	<u>1</u>

注: エンジン名の項目に () で示したエンジンは当該エンジンの排出係数が得られなかったため、代わりに排出係数を用いたエンジン名

出典 1: Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets(<http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90>)

出典 2: 米国 FAA (The Federal Aviation Administration) 「連邦航空管理局」データ(平成 9 年、

http://www.aee.faa/get/ac34_1.pdf)

表 17-5 航空機(エンジン)に係る対象化学物質排出量の対 THC 比率

対象化学物質		対 THC 比率			
物質 番号	物質名	テイクオフ	クライム ^{注2)}	アプローチ	アイドル
11	アセトアルデヒド	0.0%	0.0%	1.2%	0.49%
63	キシレン	0.071%	0.071%	0.038%	0.35%
227	トルエン	0.028%	0.028%	0.067%	0.30%
268	1,3-ブタジエン ^{注3)}	0.18%	0.18%	0.085%	0.81%
299	ベンゼン	0.18%	0.18%	0.090%	0.86%
310	ホルムアルデヒド	0.0%	0.0%	0.0%	0.41%

注1: エンジン種類 JT9D-7R4D の測定結果より算出した。

注2: クライムの対象化学物質別濃度は未測定であるため、クライムの THC と同じ濃度であったテイクオフの値を使用した。

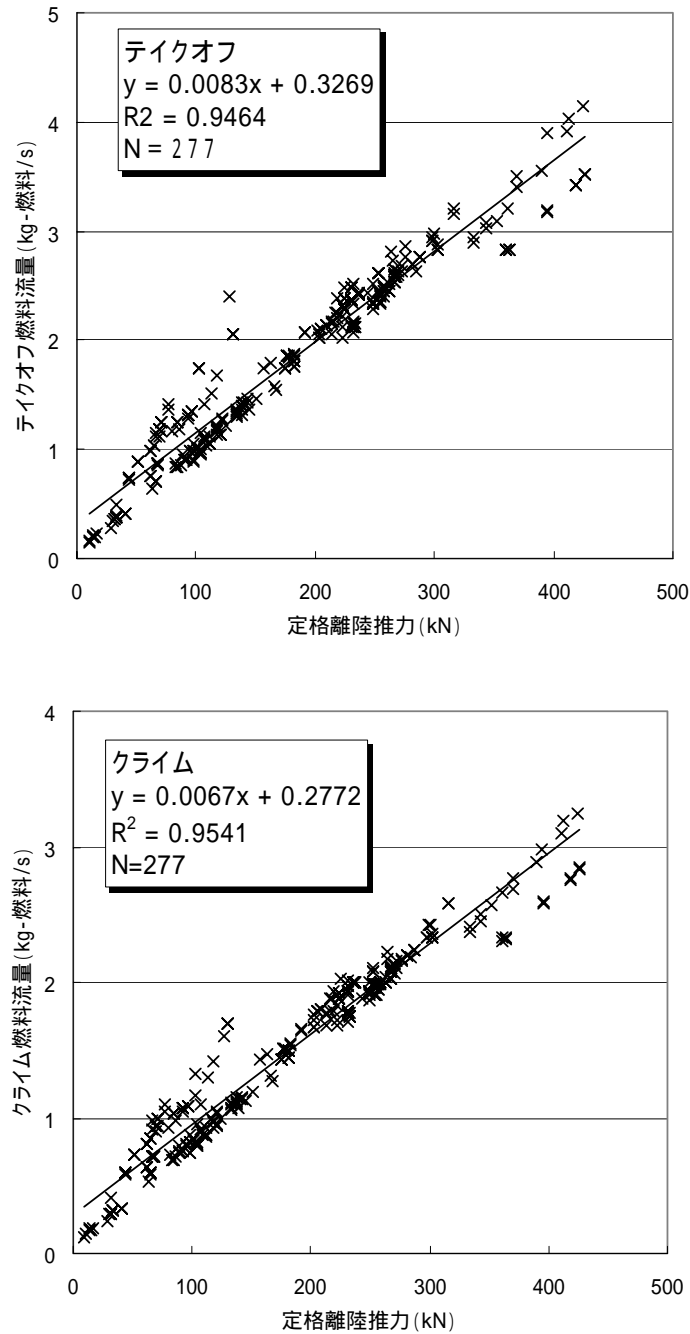
注3: 1,3-ブタジエンについては、国内実測データが利用できなかったため、ベンゼンの実測データと、欧州 (Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 2002)) におけるベンゼンと 1,3-ブタジエンの排出係数の比率(下記)から、国内における排出係数を設定した。

ベンゼン:1,3-ブタジエン=1.9:1.8

出典: 「航空機ジェットエンジン排出物の実測とその測定結果」(航空環境研究 No.3, 1999)

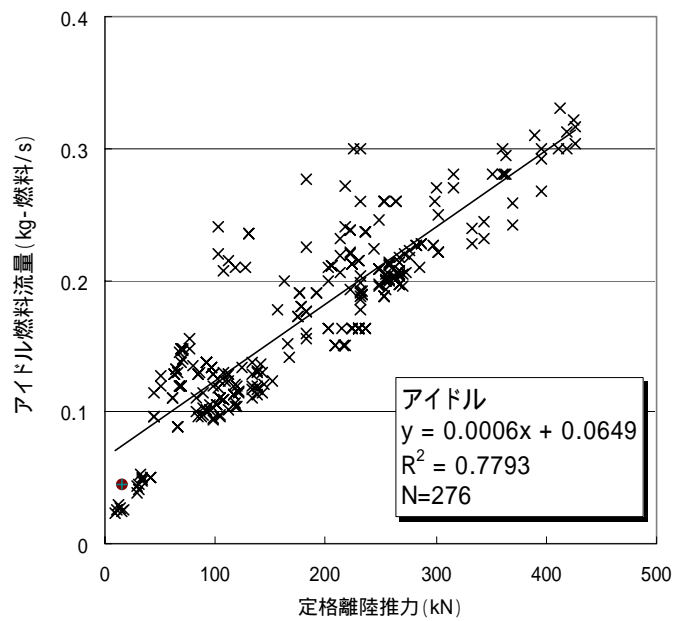
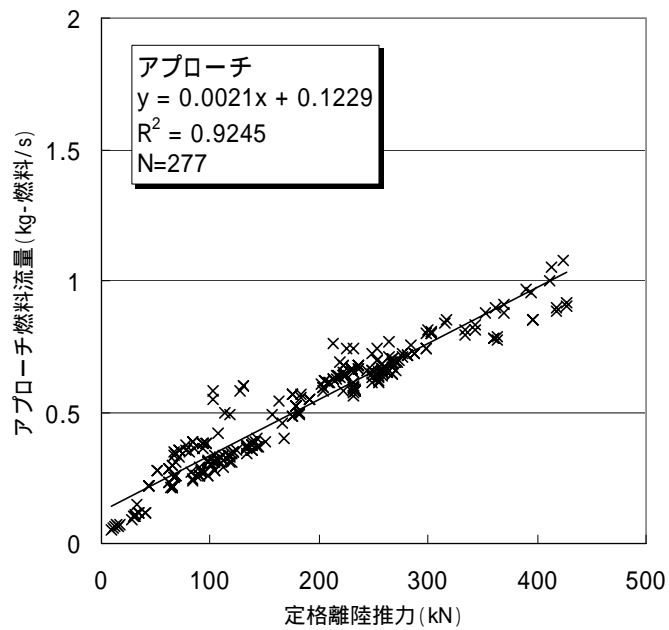
LTO サイクルに係る機種別・運転モード別の燃料流量の算出

エンジン別・運転モード別の燃料流量は、エンジン種類ごとの実測値が得られる場合は実測値を用い、実測値が得られない場合には離陸推力と燃料流量の関係式(図 17-2)を用いて算出した。また機種別・運転モード別燃料流量を推計した(表 17-6)。



出典: Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets (<http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90>)

図 17-2 定格離陸推力と燃料流量の関係(テイクオフ及びクライム)



出典: Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets (<http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90>)

図 17-2 定格離陸推力と燃料流量の関係(アプローチ及びアイドル)

表 17-6 機種ごとの定格離陸推力、エンジン基数及び燃料流量の推計結果

機種	エンジン	定格 離陸 推力 (kN)	エン ジン 基数	燃料流量 (kg-燃料 / 秒)				出典
				テイ ク オフ	クラ イム	ア ブ ローチ	アイ ドル	
B737	CFM56-3C-1	104.6	2	1.15	0.95	0.34	0.12	1
B747	CF6-50E2	230.4	4	2.36	1.94	0.66	0.16	1
B744	CF6-80C2B1F	254.3	4	2.42	1.98	0.65	0.20	1
B757	RR535E4	178.4	2	1.81	1.47	0.50	0.17	2
B762	CF6-80A	208.8	2	2.15	1.80	0.62	0.15	1
B763	CF6-80C2B2	231.1	2	2.12	1.76	0.59	0.19	1
B772	PW4077	343.0	2	3.02	2.45	0.82	0.23	1
B773	PW4090	395.0	2	3.90	2.98	0.96	0.27	1
A300	CF6-50C2R	224.2	2	2.28	1.88	0.64	0.16	1
A306	PW4158	258.0	2	2.48	2.00	0.68	0.21	1
A310	CF6-50C2R	224.2	2	2.28	1.88	0.64	0.16	1
A320	CFM56-5A1	111.2	2	1.05	0.86	0.29	0.10	1
A322	CFM56-5B4	117.9	2	1.17	0.96	0.33	0.11	1
A321	V2530-A5	133.4	2	1.33	1.08	0.38	0.14	1
A330	CF6-80E1A1	281.5	2	2.70	2.20	0.71	0.23	1
A333	CF6-80E1A4	297.4	2	2.90	2.34	0.74	0.23	1
A340	CFM56-5C4	151.3	4	1.46	1.20	0.39	0.12	1
A343	CFM56-5C2	138.8	4	1.31	1.08	0.36	0.12	1
MD11	PW4460	266.9	3	2.65	2.09	0.70	0.21	1
MD81	JT8D-217A/C	92.7	2	1.30	1.06	0.37	0.14	1
MD82	JT8D-217A/C	92.7	2	1.30	1.06	0.37	0.14	1
MD87	JT8D-217A/C	92.7	2	1.30	1.06	0.37	0.14	1
MD90	V2525-D5	111.2	2	1.05	0.88	0.32	0.13	1
DC10	JT9D-59A	235.8	2	2.44	2.00	0.68	0.24	1
YS11	MK542-10J/K(M45H-01 で代用)	32.4	2	0.50	0.42	0.15	0.05	1
DHT	PT6-27(PT6-A45 で代用)	6.6	2	0.38	0.32	0.14	0.07	2
F100	MK620-15	67.2	2	0.88	0.73	0.26	0.11	2
SA	CT7-9B(CT7-5 で代用)	17.0	2	0.47	0.39	0.16	0.08	2
DH8	PW121(PW125B で代用)	24.3	2	0.53	0.44	0.17	0.08	2
Q4	O-540-K1B5(IO-360-B で代用)	24.3	2	0.53	0.44	0.17	0.08	2
CRJ	CF34-3B1(CF34-3B で代用)	41.0	2	0.40	0.33	0.12	0.05	1
JS3	TPE33112UHR(TPE331-3 で代用)	16.0	3	0.46	0.38	0.16	0.07	2
T154	D-30KU-154	107.5	3	1.42	1.10	0.42	0.21	1
AN24	AI-24VT(M45H-01 で代用)	32.4	2	0.50	0.42	0.15	0.05	1
YK4	AI-25(M45H-01 で代用)	32.4	3	0.50	0.42	0.15	0.05	1
BN2	O-540-E4C5(IO-360-B で代用)	2.5	2	0.35	0.29	0.13	0.07	2
B737-700	<u>CFM56-7B</u>	<u>107.7</u>	<u>2</u>	<u>1.096</u>	<u>0.906</u>	<u>0.315</u>	<u>0.109</u>	<u>1</u>
使用事業分(YS11 と見なす)		32.4	2	0.50	0.42	0.15	0.05	1

出典 1: Aircraft Engine Emissions Individual Datasheets (Civil Aviation Authority)

(<http://www.caa.co.uk/default.aspx?categoryid=702&pagetype=90>)

出典 2: 定格離陸推力と燃料流量の相関関係 (図 17-2) から算出

LTO サイクルに係る全国合計の対象化学物質別の年間排出量の推計

で算出した燃料流量に対して、空港別・運転モード別継続時間を乗じて空港別・機種別・運転モード別燃料消費量を推計した。運転モード別継続時間は第一種空港については「航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書」(平成9年3月;環境庁)より得られる。その他の空港については、「平成12年度PRTRパイロット事業報告書」(平成13年3月;経済産業省・環境省)の数値を適用した(表17-7)。この燃料消費量に対してで算出した排出係数を乗じて、空港別・機種別の対象化学物質別の1基あたりの排出量を推計した。これに対して、空港別・機種別着陸回数を乗じて、空港別・対象化学物質別排出量を推計した。

表 17-7 空港ごとの LTO 継続時間

空港名	継続時間(秒)				出典
	テイクオフ	クライム	アプローチ	アイドル	
成田空港	45 秒	60 秒	270 秒	1387 秒	1
羽田空港	45 秒	60 秒	270 秒	903 秒	1
伊丹空港	45 秒	60 秒	270 秒	934 秒	1
関西空港	45 秒	60 秒	270 秒	1072 秒	1
その他の空港	45 秒	60 秒	270 秒	943 秒	2
(参考)ICAO	42 秒	132 秒	240 秒	1560 秒	

注:成田空港、羽田空港、伊丹空港、関西空港のアイドル継続時間は国際線と国内線の算術平均を用いた。

出典 1:航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書(平成9年3月;環境庁)

出典 2:平成12年度PRTRパイロット事業調査報告書(平成13年8月;経済産業省・環境省)

空港ごとの着陸回数合計は「平成17年度空港管理状況調書」(国土交通省)の着陸回数を用いた。国内の機種別の内訳については、スカイマークエアラインは「2004JTB時刻表」(平成16年4~6月現在、JTB)の3ヶ月分のデータから年間着陸回数(平成16年度分)を計算し、その他の航空会社分は定期航空協会調べから得られる(表17-8参照)空港別・機種別着陸回数を使用した。海外の航空会社の空港別・機種別着陸回数は「2002JTB時刻表」(平成14年4月現在、JTB)より、1週間分のデータから年間着陸回数(平成17年度分)を推計して使用した。定期航空協会調べの着陸回数及びJTB時刻表から推計した着陸回数の合計が空港管理状況調書の着陸回数に満たない空港については、その差を航空機使用事業による着陸回数と仮定し、YS-11 相当の小型航空機の着陸とみなした。上記の差分にはヘリコプターやグライダーの着陸回数が含まれると考えられるが、現時点では推計に必要な十分なデータが得られていないため、上記の仮定を行った。

定期航空協会調べの着陸回数が、空港管理状況調書の着陸回数を上回った場合には、定期航空協会調べの機種別着陸回数構成比で配分した。

表 17-8 空港別・機種別年間着陸回数(回/年)の推計結果(平成 17 年度;その1)

空港名	着陸回数(回/年)																			
	B737	B747	B744	B757	B762	B763	B772	B773	A300	A306	A310	A320	A322	A321	A330	A333	A340	A343	MD11	MD81
成田	1,746	24,214	27,945			14,011	4,719	10,248	709	59	1,536	784			1,507		2,127	916	1,596	
羽田	12,226	3,520	17,480		231	30,984	21,122	13,037		20,335	2,342	10,051		3,810						2,474
伊丹	4,717		5,432			7,889	4,736	4,153		73	14	5,815		75						4,398
関西	7,979	3,729	3,998	234		12,294	3,428	2,500	1,947	704	937	4,152	857	1,216	3,544		2,025	545	234	2,847
新千歳	4,828	1,042	5,838		77	10,819	3,778	3,897	261	276	45	5,135		902	469					2,214
旭川	965				146	372				1,407	79	74		4						212
稚内	329					187						193		116						
釧路	1					293				1,062	16	410		95						133
帯広	4		1							1,191	258	2								129
函館	604	82	282		8	1,277	519	523				312		476						
仙台	6,915	3	19			3,796	29	6		2	2	2,839	417							1,939
秋田	459	4				1,051	5		156	694	167	281		184						33
山形	4																			6
新潟	214	3	5			5						3,435		7	521					636
八尾																				
広島	942	224	251			1,349	1,780	687		1,700	250	1,296	209	102						5
山口宇部	2		2			1,380	85			48	2	53		313						4
高松	425					1,822	256	4		1,393	61	45		116						43
松山	1,528	197	84			2,075	958	54		495	75	589		31						765
高知	159					1,133	10			76	226	55		259						44
福岡	13,764	1,774	2,577	1,095		8,931	8,421	2,147	1,981	1,631	30	3,505		1,297	2,399					7,262
北九州	17		2							50		167								
長崎	2,793	20	459			1,363	84	51		1,322	11	900		12						753
熊本	4,411	4	7			2,905	792	6		1,169	13	881		543						6
大分	1,087					1,004	2			2,068	63	1,369		378						372
宮崎	3,462	4	4			1,474	117	2		36	11	2,099		231						3,802
鹿児島	2,908	23	17			1,864	1,955	316	313	1,701	37	1,311		103						3,623
那覇	21,063	919	4,209			7,859	2,324	1,356				1,420		313						93
利尻	108																			
礼文																				
奥尻																				
中標津	283					150						290		3						
紋別	359																			
女満別	754					14				817	422	417								330
青森	3					15	1			1,673	201									449
花巻	2					7				7		1								746
大館能代	579											356								
庄内	2					164						1,227		233						
福島	2,725					36						190								2
大島	607																			
三宅島																				
八丈島	1,034											309								
新島																				
神津島																				
佐渡																				
富山	480					2,849	266					401		102						
福井																				
松本																				

注 1: 空欄は当該機種の着陸がないことを示す。

注 2: 「空港管理状況調書(平成 17 年度分)」「(平成 18 年、国土交通省)」「定期航空協会調べ(平成 17 年度分)」「(平成 18 年、定期航空協会)及び「2002JTB 時刻表」(平成 14 年 4 月現在、JTB)および「2004JTB 時刻表」(平成 16 年 4 ~ 6 月現在、JTB)に基づいて推計した。

表 17-8 空港別・機種別年間着陸回数(回/年)の推計結果(平成 17 年度;その 2)

空港名	着陸回数(回/年)																				
	B737	B747	B744	B757	B762	B763	B772	B773	A300	A306	A310	A320	A322	A321	A330	A333	A340	A343	MD11	MD81	
南紀白浜																					97
鳥取	471					46				2		1,188		198							
隠岐																					
出雲	3									800	91										359
石見	280											85									
岡山	1,169		2			1,101	531		521	414	5	142		520							55
佐賀						722						1,037		8							
対馬	1,235																				
小値賀																					
福江	242																				
上五島																					
吉岐																					
種子島																					4
屋久島																					
奄美	11																				2,309
喜界																					
徳之島																					741
沖永良部																					
与論																					
粟国																					
慶良間																					
久米島	1,240																				
南大東																					
北大東																					
伊江島																					
宮古	5,917					143						321									
下地	192	2	2			137	11					73									
多良間																					
石垣	10,270																				
波照間																					
与那国	367																				
札幌(丘珠)																					
三沢										2	34										510
小松	1,861	72	226			2,531	1,201	534				1		8							
美保(米子)	2					47						1,634		178							
徳島									1,237	217											41
調布																					
弟子屈																					
但馬																					
岡南																					
広島西																					
天草																					
大分県央																					
枕崎																					
能登	15											714									
中部国際	12,506	3,265	1,822	753		10,849	1,452	1,936	565	371	2	6,193	94	3,107	1,790		330	330	141	934	
神戸	180					266	131	3				225		1							
小牧																					
合計	136,449	39,101	70,665	2,082	462	135,214	58,713	41,460	6,454	42,815	7,147	61,976	1,577	14,941	10,230	0	4,482	1,791	1,970	38,370	

注 1: 空欄は当該機種の着陸がないことを示す。

注 2: 「空港管理状況調査(平成 17 年度分)」(平成 18 年、国土交通省)、「定期航空協会調べ(平成 17 年度分)」(平成 18 年、定期航空協会)及び「2002JTB 時刻表」(平成 14 年 4 月現在、JTB)および「2004JTB 時刻表」(平成 16 年 4~6 月現在、JTB)に基づいて推計した。

表 17-8 空港別・機種別年間着陸回数(回/年)の推計結果(平成 17 年度;その 3)

空港名	着陸回数(回/年)															使用機 種分	合計				
	MD82	MD87	MD90	DC10	YS11	DHT	F100	SA	DH8	Q4	CRJ	JS3	T154	AN24	YK4			BN2	B737-700		
成田		1		1,389					1,035		6									94,548	
羽田		3,619	6,099	72	22			3	276	7	1							2	8,294	156,007	
伊丹		1,231	4,527		41			3,307	8	12,579	2,572								4,667	66,234	
関西		329	3,067	6						4	2				156			12		56,747	
新千歳		2,360	2,089	45				1,386	943		866			104			28	1,985	49,386		
旭川		4	205	2				759	2										635	4,866	
稚内									672										192	1,689	
釧路		2	319					2,632	1,025										670	6,658	
帯広			14								366								5,000	6,965	
函館						731		1,775	1,647					209					2,476	10,921	
仙台		2	10	11	5				373	5	1								7,570	23,944	
秋田		1,414	465								970								1,750	7,634	
山形		340	19								2,226								1,020	3,615	
新潟		3	1,299						250	828	1,059		417						5,670	14,353	
八尾																			19,046	19,046	
広島			823					2											1,571	11,189	
山口宇部		1	1,043																916	3,849	
高松		13	79		7			363		8									2,756	7,391	
松山		4	267		55			1,165	611	3,992	1,168								1,750	15,863	
高知		3	1,095		496			737		5,064	1,240								1,615	12,212	
福岡		31	1,811	197	1,495			1,792		2,761	170						230		3,377	68,679	
北九州		1,511	27								48								1,774	3,596	
長崎			1,087						62	63	199					1			13,439	22,619	
熊本			46								305								7,311	18,399	
大分		2	36				209		245	62									2,253	9,150	
宮崎		119	1,196					552		153	170							112	4,725	18,269	
鹿児島		455	2,308		2,541			5,065	2	3,082								57	4,680	32,361	
那覇			78	5					3,031		16					1,594			12,794	57,074	
利尻									322										40	470	
礼文																			23	23	
奥尻					730			1											48	779	
中標津									947										202	1,875	
紋別								107											87	553	
女満別		511	776					373	824										447	5,685	
青森	313	319	1,799																797	5,570	
花巻		618	963								365								1,677	4,386	
大館能代										135									153	1,223	
庄内																			1,073	2,699	
福島									714		366								1,537	5,570	
大島									242										2,938	3,787	
三宅島																				0	0
八丈島																			1,066	2,409	
新島																			1,760	1,760	
神津島																			1,001	1,001	
佐渡																			1,449	1,449	
富山	209														209				1,537	6,052	
福井								2											3,459	3,461	
松本		366								731									2,707	3,804	

注 1: 空欄は当該機種の着陸がないことを示す。

注 2: 「空港管理状況調書(平成 17 年度分)」「(平成 18 年、国土交通省)」、「定期航空協会調べ(平成 17 年度分)」「(平成 18 年、定期航空協会)及び「2002JTB 時刻表」(平成 14 年 4 月現在、JTB)および「2004JTB 時刻表」(平成 16 年 4~6 月現在、JTB)に基づいて推計した。

表 17-8 空港別・機種別年間着陸回数(回/年)の推計結果(平成 17 年度;その 4)

空港名	着陸回数(回/年)																	使用機 種分	合計
	MD82	MD87	MD90	DC-10	YS11	DHT	F100	SA	DH8	Q4	CRJ	J33	T154	AN24	YK4	BN2	B737-700		
南紀白浜		817	19															2,474	3,407
鳥取								359										433	2,697
隠岐							476		303									134	913
出雲		398	211		10		2,385		897									634	5,788
石見									366									202	933
岡山		2	672				749											258	6,142
佐賀									542									2,057	4,366
対馬									548									1,759	3,542
小値賀																		677	677
福江									954									1,307	2,503
上五島																		702	702
彦岐																		942	942
種子島				1,252			809		153									267	2,485
屋久島				243			53	6	1,675									31	2,008
奄美		16	5		1		2,563	374	15							2		796	6,092
喜界							1,852											139	1,991
徳之島		3					730		23									325	1,822
沖永良部					195		1,058		544									759	2,556
与論					156		367	734	246									225	1,728
粟国																		1,305	1,305
慶良間																		521	521
久米島								928										182	2,350
南大東																		829	829
北大東																		400	400
伊江島																		201	201
宮古								1,149										218	7,748
下地								1									6	762	1,186
多良間																		1,061	1,061
石垣								554								755		618	12,197
波照間																		345	345
与那国								366										59	792
札幌(丘珠)							1,285	4,588										4,061	9,934
三沢		893	359																1,798
小松				10														1,170	7,614
美保(米子)								331	356									1,103	3,651
徳島			4		389		13	720										1,792	4,413
調布																		9,472	9,472
弟子屈																		88	88
但馬							694											929	1,623
岡南																		4,511	4,511
広島西							1,477											3,787	5,264
天草																		1,679	1,679
大分県央																		1,248	1,248
枕崎																		252	252
能登																		1,075	1,804
中部国際		390	482	116				3,712	1,604								479		53,222
神戸									81									350	1,237
小牧											5,505							13,464	18,969
合計	521	15,777	33,299	1,853	6,908	1,461	209	34,532	27,053	37,781	17,621	0	417	313	364	2,352	926	205,541	1,062,828

注 1: 空欄は当該機種の着陸がないことを示す。

注 2: 「空港管理状況調書(平成 17 年度分)」(平成 18 年、国土交通省)、「定期航空協会調べ(平成 17 年度分)」(平成 18 年、定期航空協会)及び「2002JTB 時刻表」(平成 14 年 4 月現在、JTB)および「2004JTB 時刻表」(平成 16 年 4 ~ 6 月現在、JTB)に基づいて推計した。

(4) 推計フロー

(3) で示した推計方法をまとめると図 17-3 のとおりとなる。

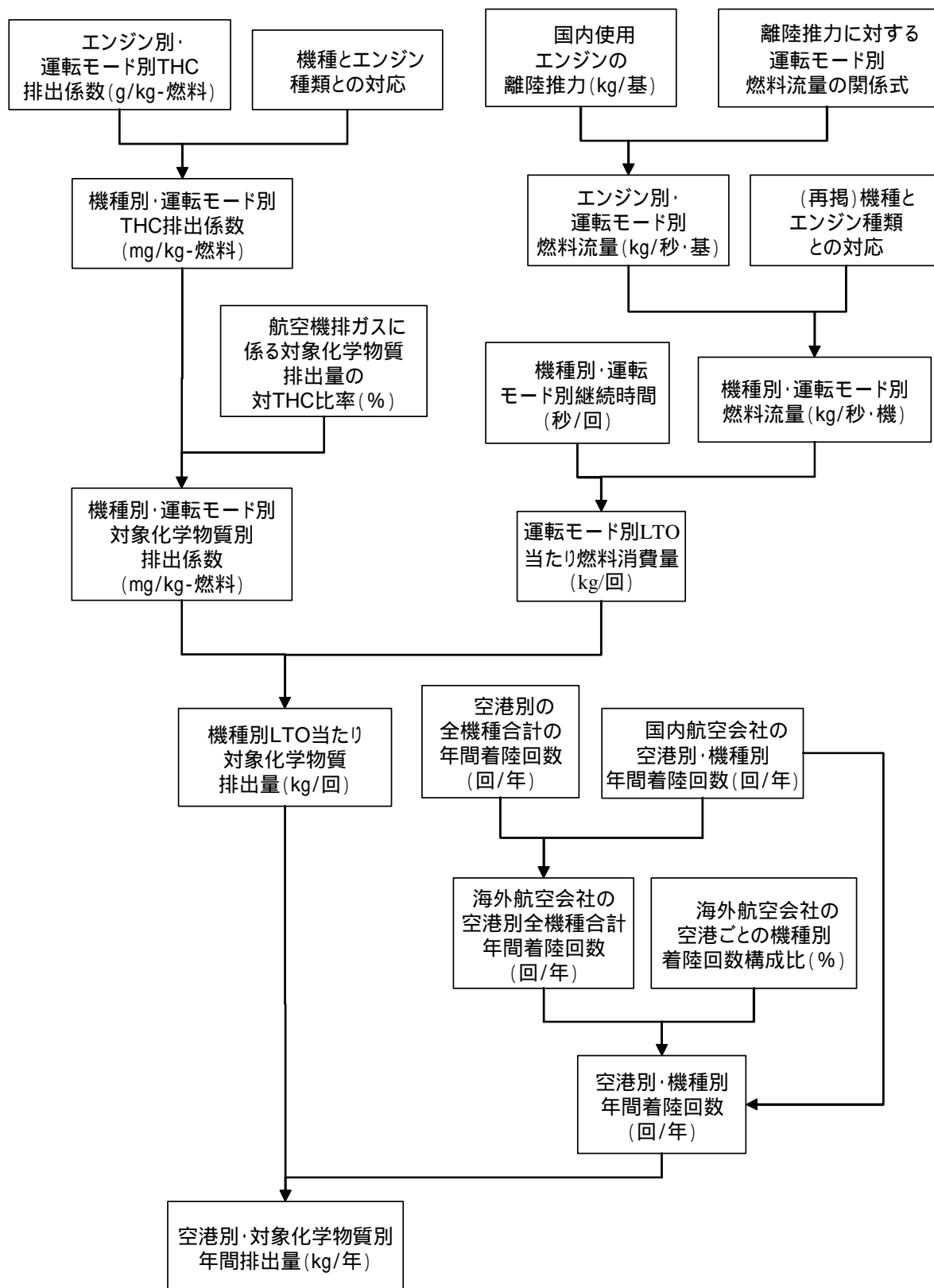


図 17-3 航空機(エンジン)に係る排出量の推計フロー

補助動力装置 (APU)

(1) 排出の概要

APU (Auxiliary Power Unit) の概要

補助動力装置(以下、「APU」という。)とは、推進のためのエンジンとは別に機上に装備された動力装置であり、離着陸時やエンジン停止時の機内冷暖房用等の動力源として利用される。

推計対象物質

航空機(エンジン)と同じ6物質を推計対象とする。

(2) 利用可能なデータ

APUによる排出ガス排出量推計に必要なデータを表 17-9 に示す。

表 17-9 APUに係る排出量推計に利用可能なデータ(平成 17 年度)

使用データ	資料または情報源
APUの使用に係る THC 排出係数 (g/秒)	航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書(平成 9 年 3 月、環境庁)
対象化学物質排出量の対 THC 比率 (JT9D-7R4D のアイドル時)	航空機ジェットエンジン排出物の実測とその測定結果(平成 11 年、航空環境研究 No. 3)
空港別・機種別 APU 標準使用時間 (秒/回)	航空各社へのヒアリング(平成 17 年)
一機当たりの APU 使用割合 (%)	定期航空協会調べ(平成 15 年)
空港別・機種別年間着陸回数(回/年)	航空機(エンジン)で推計したデータ

(3) 推計方法

APU 使用時間当たりの THC 排出係数に、APU 使用時間を乗じて排出量を推計した。これらのデータを表 17-10 に示す。使用時間については、成田空港、羽田空港、伊丹空港、関西空港、新千歳空港、福岡空港、那覇空港では APU の使用時間に制限があるため、標準的な使用時間を機種に関わらず一律 30 分とした。また、これらの空港では APU を使用しない場合もあり、一機当たりの APU 使用割合が把握できるため(表 17-11 参照)、30 分に対して、APU 使用割合を乗じて真の使用時間を算出した。空港別・機種別着陸回数はエンジン本体の排出量推計の際の設定方法と同様である。

THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率は JT9D-7R4D エンジンのアイドル時の値を採用した。

表 17-10 APU に係る機種別 THC 排出係数及び使用時間

機種名	排出係数を適用した機種名	THC 排出係数 (g/秒)	使用時間(分/回)	
			空港 1	空港 2
B737	B3	0.072	30	30
B747	B4	0.036	30	50
B744	B44	0.176	30	50
B757	B4	0.036	30	30
B762	B6	0.053	30	40
B763	B6	0.053	30	40
B772	B6	0.053	30	50
B773	B6	0.053	30	50
A300	A3	0.017	30	30
A306	A310	0.014	30	45
A310	A310	0.014	30	30
A320	A32	0.012	30	30
A322	A32	0.012	30	30
A321	A32	0.012	30	30
A330	A3	0.017	30	30
A333	A3	0.017	30	30
A340	A340	0.014	30	30
A343	A340	0.014	30	30
MD11	MD	0.053	30	30
MD81	MD	0.053	30	35
MD82	MD	0.053	30	35
MD87	MD	0.053	30	35
MD90	MD	0.053	30	35
DC10	D10	0.016	30	30
YS11	YS	0.000	-	-
DHT	YS*	-	-	-
F100	YS*	-	-	-
SA	YS*	-	-	-
DH8	YS*	-	-	-
Q4	YS*	-	-	-
CRJ	YS*	-	-	-
JS3	YS*	-	-	-
T154	YS*	-	-	-
AN24	YS*	-	-	-
YK4	YS*	-	-	-
BN2	YS*	-	-	-
<u>B737-700</u>	<u>B3</u>	<u>0.072</u>	<u>30</u>	<u>30</u>
使用事業	YS*	-	-	-

注 1: 「排出係数を適用した機種名」は出典 1 の機種名を示す。

注 2: 炭化水素の排出係数が「-」は補助動力装置を装備していないことを示す。

注 3: 「YS*」は APU の有無が不明のため、離陸推力から判断し、YS と同様に APU を装備していないと見なした。

注 4: 千歳空港、成田空港、羽田空港、伊丹空港、関西空港、福岡空港、那覇空港を空港 1 とした。それらの空港は APU 使用時間の制限が 30 分のため、機種に関わらず使用時間を 30 分としている。

出典 1 (排出係数): 航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査 (平成 9 年 3 月; 環境庁)

出典 2 (使用時間): 航空各社へのヒアリング (平成 15 年)

表 17-11 1機あたりの APU 使用割合

空港名	1機あたりの APU 使用割合
成田	18%
羽田	49%
伊丹	49%
関西	50%
新千歳	49%
福岡	69%
那覇	48%

出典：定期航空協会調べ（平成 17 年）

(4) 推計フロー

(3) で示した推計方法をまとめると図 17-4 のとおりとなる。

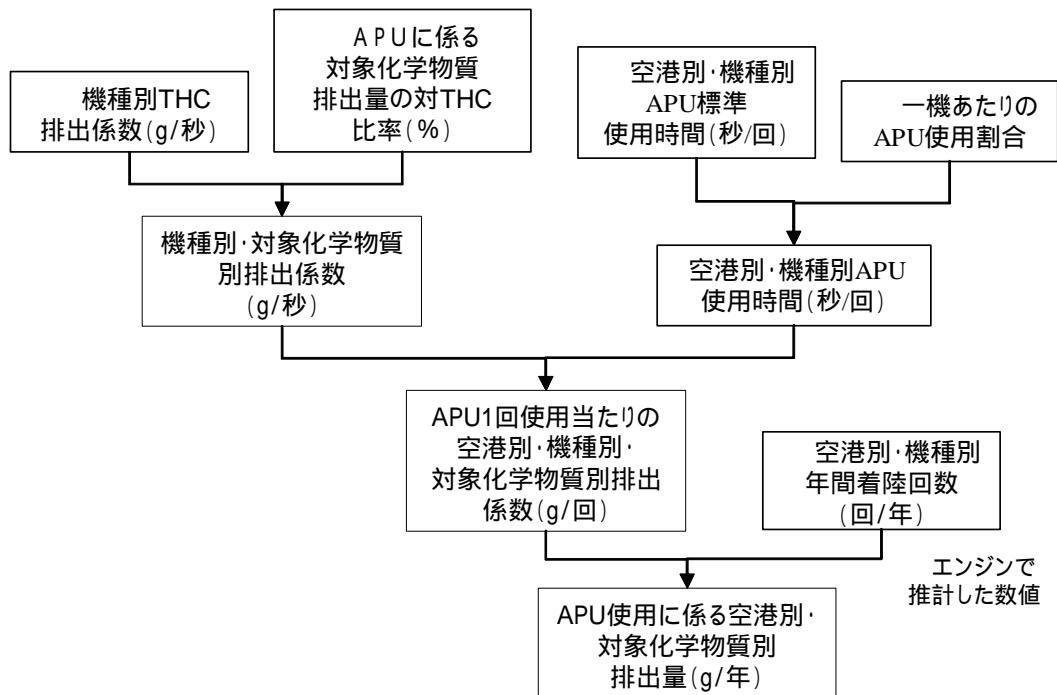


図 17-4 APUに係る排出量の推計フロー

(5)推計結果

以上のとおり、推計を行った結果を表 17-12 に示す。

表 17-12 航空機に係る排出量の推計結果(平成 17 年度)

	対象化学物質		対象化学物質排出量(kg/年)				
	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	合計
エンジン	11	アセトアルデヒド	3,366	5,754	2,214	1,675	13,010
	63	キシレン	2,061	3,377	1,289	980	7,707
	227	トルエン	1,780	2,930	1,118	852	6,680
	268	1,3-ブタジエン	4,750	7,782	2,969	2,257	17,759
	299	ベンゼン	5,014	8,214	3,134	2,382	18,744
	310	ホルムアルデヒド	2,375	3,899	1,487	1,135	8,895
APU	11	アセトアルデヒド	102	106	31	6	245
	63	キシレン	73	76	22	4	176
	227	トルエン	63	65	19	4	151
	268	1,3-ブタジエン	168	175	52	10	405
	299	ベンゼン	178	185	55	11	428
	310	ホルムアルデヒド	86	89	26	5	206
合計			20,015	32,653	12,417	9,323	74,407