

## 自動車に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

道路を走行する自動車は燃料を消費しながら走行し、その排気ガス中に第一種指定化学物質が含まれている。ここでは、公道を走行するガソリン・LPG車(以下「ガソリン車」という。)及びディーゼル車を推計の対象とする。

自動車に関係する排出としては、上記のほか給油時のロスがあるが、原則として事業者による届出対象となるため、非点源としては推計しない。また、給油後の自動車からの燃料の蒸発等も考えられるが、推計に必要なデータが十分得られなかったため、今回の推計の対象外とする。

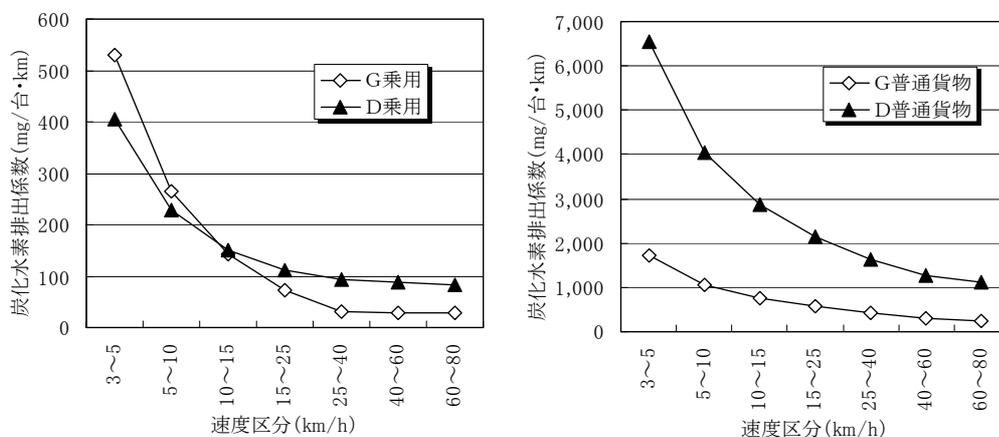
## 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、自動車からの排出が報告され、データが利用可能なアクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンズアルデヒド(298)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の11物質とする。

## 3. 推計方法

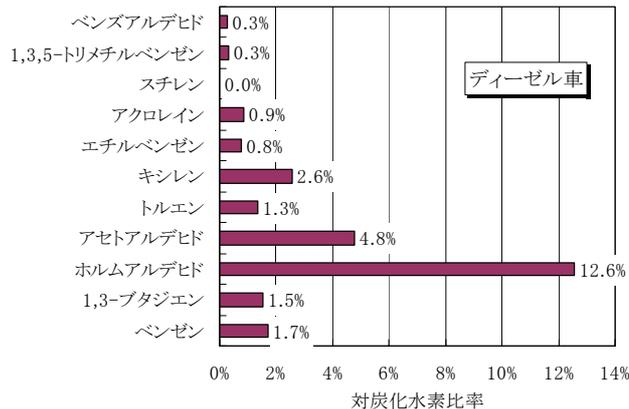
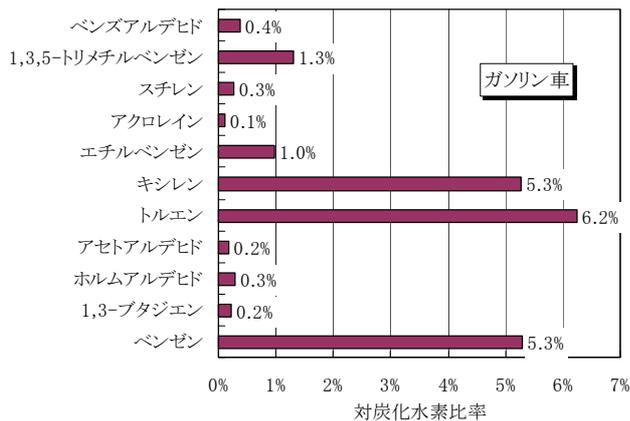
自動車の走行量(km/年)に対し、走行量当たりの排出係数(mg/km)を乗じることにより、排出量(kg/年)を推計するのが基本的な考え方である。また、今回は従来のPRTRパイロット事業の推計方法を大幅に見直し、車種別・旅行速度(停止中も含めた道路走行時の平均速度)別に炭化水素排出係数を設定したため、それに対応する走行量データも車種別・旅行速度別に設定した。排出係数の設定に当たっては、排出ガス規制の強化による排出量の変化(同一車種では新しい車ほど炭化水素の排出量が少ない)を考慮し、推計対象年度の車令の分布等による加重平均を行った。

環境省及び及び地方自治体の実測データに基づく炭化水素排出係数の一例を図1に示し、その炭化水素に対する個別物質の比率(環境省及び日本自動車工業会の実測データに基づき設定)を図2に示す。実測値が得られなかった個別物質の比率は海外の文献値を使用した。炭化水素としての排出係数は、いずれの車種でも旅行速度が小さい場合に大きな値となっている(図1)ため、同じ走行量であっても旅行速度の小さい(例:渋滞の激しい)地域において排出量が大きくなると考えられる。地域ごとの旅行速度分布の例を図3に示す。



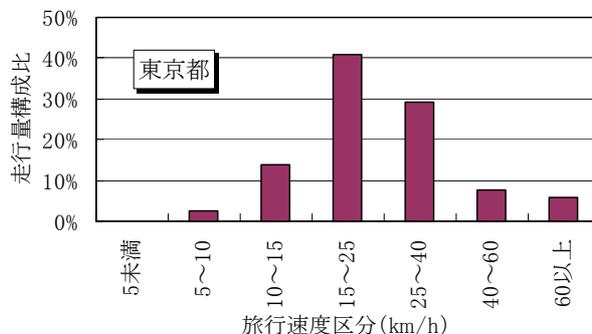
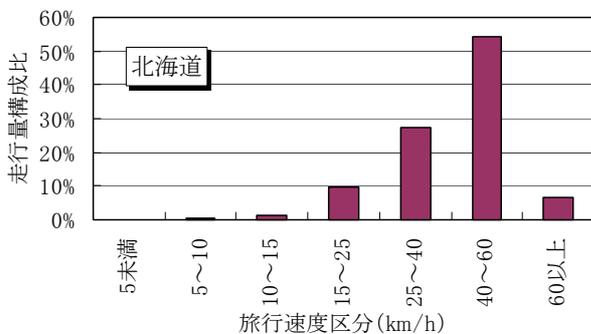
資料:環境省環境管理技術室

図1 車種別・速度区別の炭化水素排出係数の例(平成13年度)



資料:環境省環境管理技術室

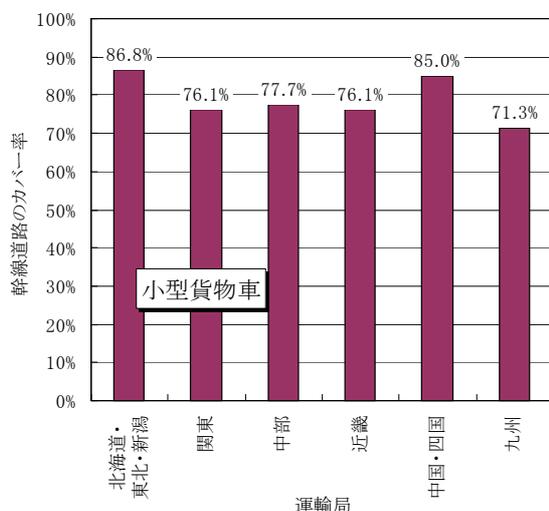
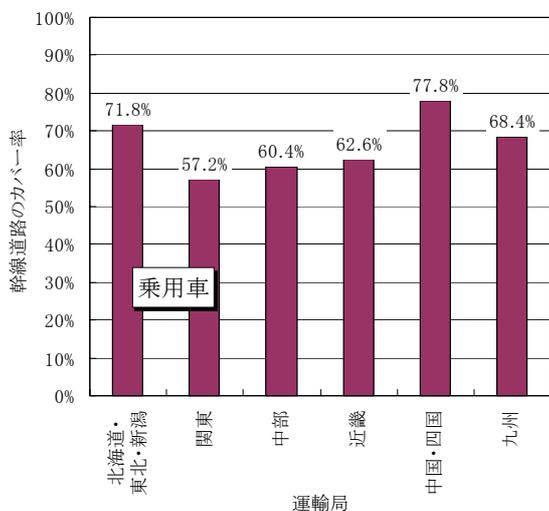
図2 自動車排ガスに係る個別物質排出量の対炭化水素比率



資料:平成 11 年道路交通センサス(建設省)

図3 幹線道路における旅行速度分布の例

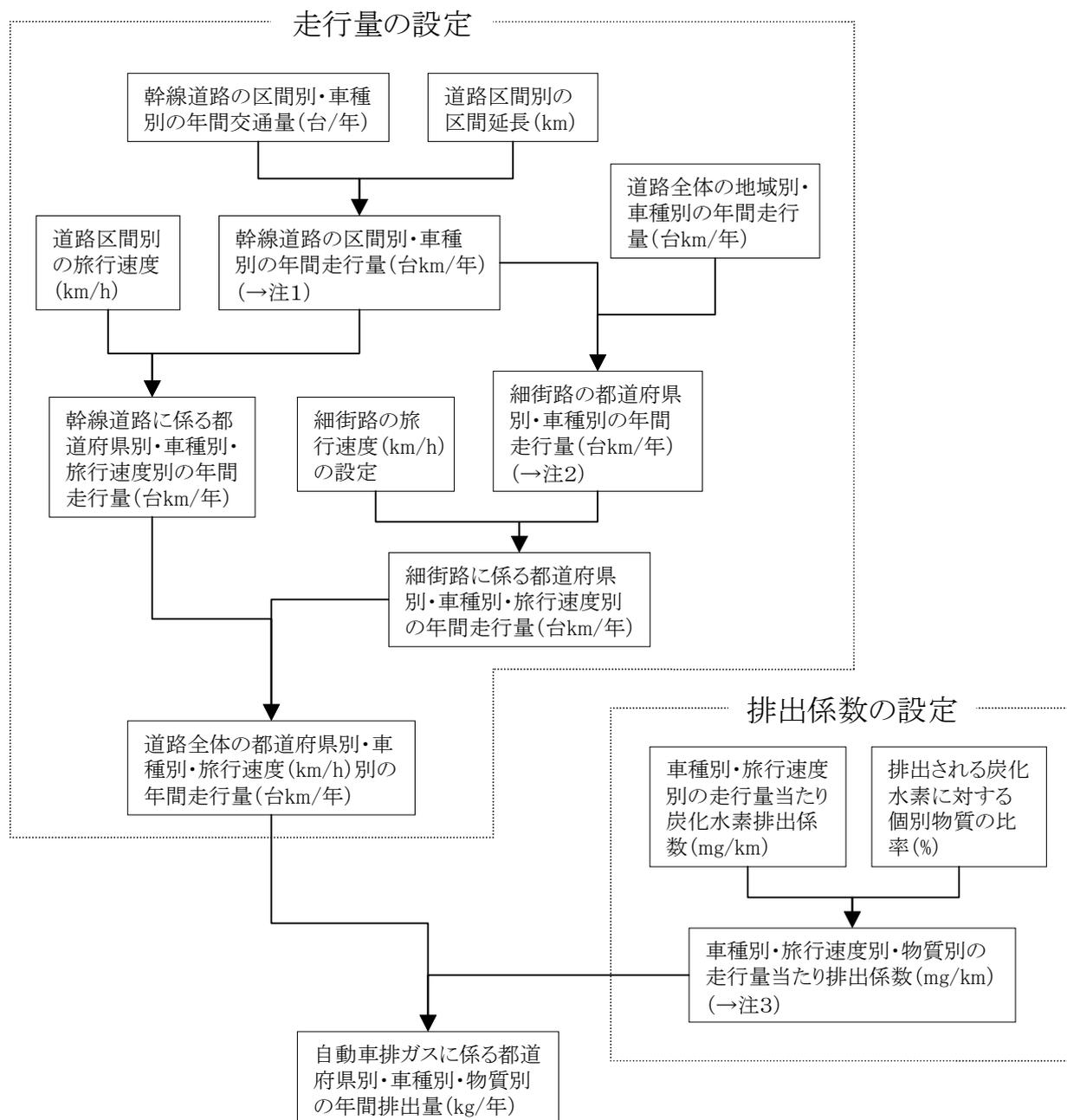
走行量データは、平成 11 年道路交通センサス(建設省)において幹線道路の値が道路区間別に得られるが、道路全体の走行量は平成 11 年自動車輸送統計年報(運輸省)で把握され、両者の差が細街路における走行量と考えられる。道路全体の走行量に対する幹線道路走行量のカバー率は車種別にも地域別にも異なっている(図4)。



注:道路全体(自動車輸送統計年報)に対する幹線道路(道路交通センサス)の割合としてカバー率を定義した。

図4 自動車走行量に係る幹線道路カバー率の推計例

以上の推計方法を推計フローとして図5に示す。走行量を設定する部分と排出係数を設定する部分から構成され、それらを組み合わせて排出量が推計される。



注1: 区間毎の交通量(台/年)に区間延長(km)を乗じて走行量(台 km/年)が算出される。

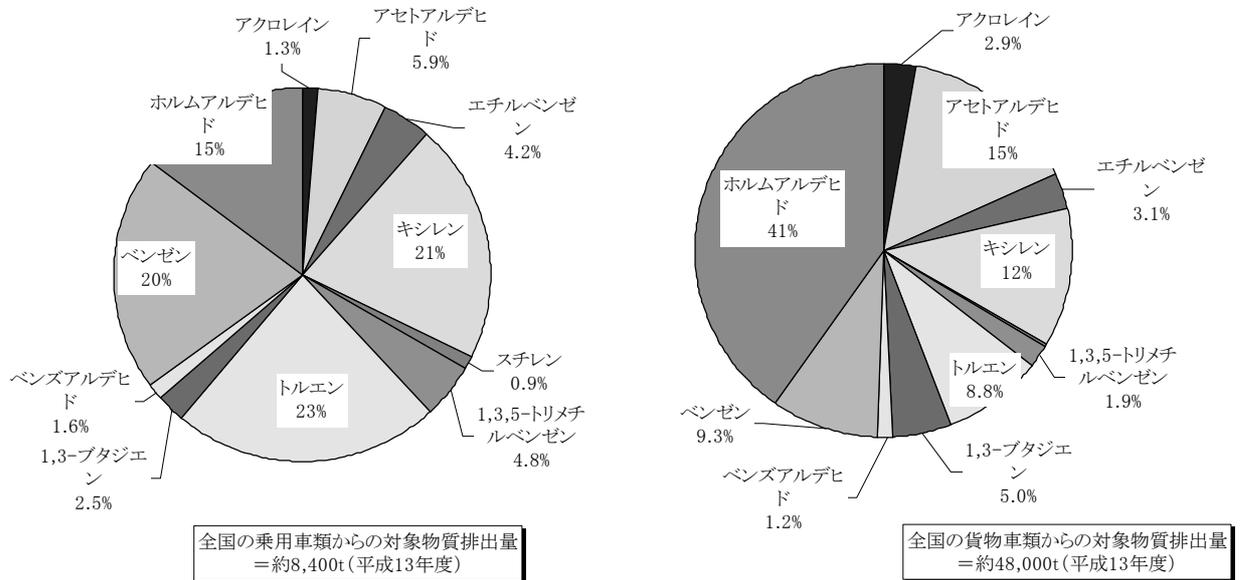
注2: 道路全体の走行量から幹線道路の走行量を差し引いて細街路の走行量が算出される。

注3: 炭化水素の排出係数にベンゼン等の比率を乗じて個別物質の排出係数が算出される。

図5 自動車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

以上の方法に従って推計した対象物質別の全国排出量を図6に示す。自動車排ガスに含まれる第一種指定化学物質(11物質)の合計は約57,000t(うち、貨物車類が約48,000t)である。乗用車類から排出される物質はトルエン(23%)、キシレン(21%)、ベンゼン(20%)が多く、貨物車類から排出される物質はホルムアルデヒド(41%)、アセトアルデヒド(15%)、キシレン(12%)が多くなっている。



注1

注2:「貨物車類」とは軽貨物車、小型貨物車、貨客車、普通貨物車、特殊用途車を指す。

図6 自動車排ガスに係る対象物質別の全国排出量の推計結果(平成13年度)

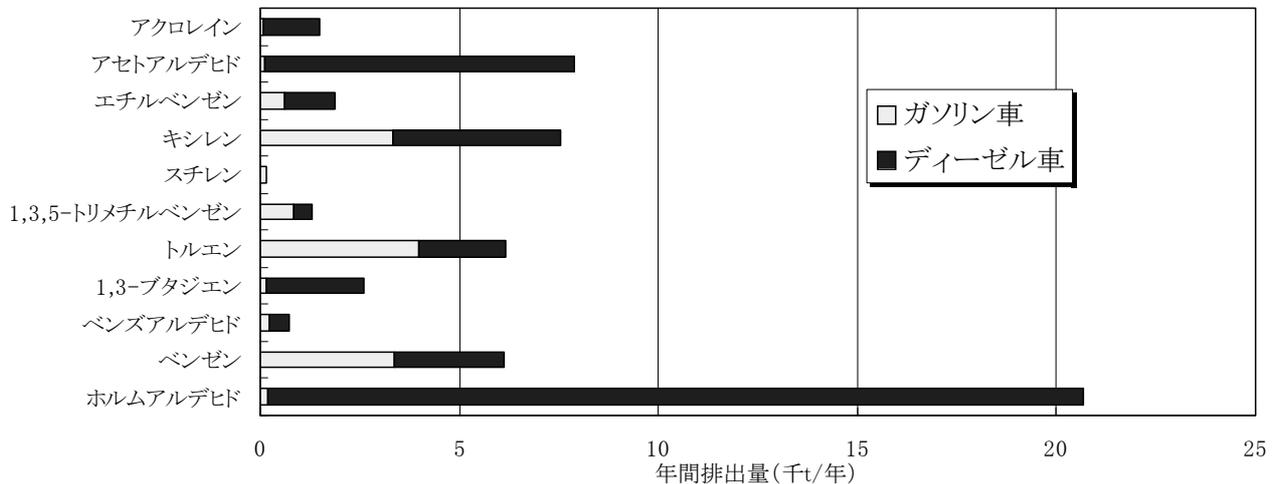


図7 自動車排ガスに係る対象物質別の全国排出量の推計結果(平成13年度;その2)

表1 「自動車」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種 を営む事 業所	非対象業 種を営む 事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				1,477,618	1,477,618
11	アセトアルデヒド				7,852,409	7,852,409
40	エチルベンゼン				1,851,971	1,851,971
63	キシレン				7,479,860	7,479,860
177	スチレン				161,715	161,715
224	1,3,5-トリメチルベンゼン				1,302,791	1,302,791
227	トルエン				6,087,907	6,087,907
268	1,3-ブタジエン				2,602,983	2,602,983
298	ベンズアルデヒド				705,305	705,305
299	ベンゼン				6,072,796	6,072,796
310	ホルムアルデヒド				20,540,494	20,540,494
	合 計				56,135,851	56,135,851

## 二輪車に係る排出量

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

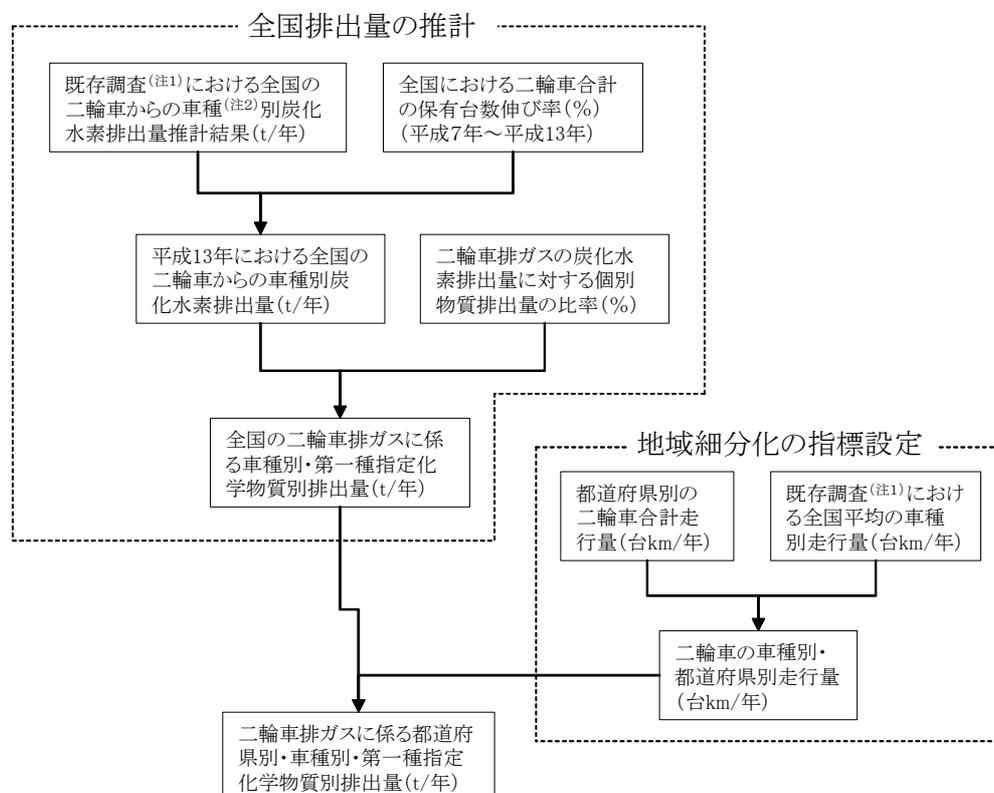
「自動車」の場合と同様に、道路を走行する二輪車(原動機付き自転車及び二輪自動車)は、ガソリンを消費しながら走行し、その排気ガス中に第一種指定化学物質が含まれている。ここでは、公道を走行する二輪車(ガソリンを燃料とするもののみ)を非点源としての推計対象とする。その他、給油時のロス等についても、「自動車」の場合と同様、今回の推計の対象外とする。

## 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、「自動車」の場合と同様に、アクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンズアルデヒド(298)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の11物質とする。

## 3. 推計方法

平成7年度に環境庁が実施した炭化水素の全国排出量の推計(車種別・速度別の炭化水素の排出係数(mg/km)に、車種別・平均速度別の全国走行量を乗じて推計)を、二輪車の保有台数の伸び率等で補正して炭化水素の全国排出量を算出した。これに、炭化水素排出量に対する個別物質の排出量の比率(環境省及び日本自動車工業会の実測データ(実測データの得られない物質については海外の文献値)に基づき設定。)を乗じて、第一種指定化学物質の全国排出量を推計する。これに、別途算出した都道府県別の走行量の比率を乗じることにより、都道府県別の排出量を推計する。二輪車に係る排出量の推計フローを図1に示す。



注1:「既存調査」とは「未規制自動車からの排出実態調査報告書」(平成7年、環境庁)を指す。

注2:二輪車の「車種」とは小型二輪、軽二輪、原付二種、原付一種の4種類を指す。

図1 二輪車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

以上の方法に従い、炭化水素としての排出量を推計した結果を表 1 に、第一種指定化学物質別に推計した結果を図2に示す。推計対象とした 11 物質を合計すると、全国排出量は約 19,000t であり、特にトルエン(44%)、キシレン(27%)、ベンゼン(13%)の排出量が多い。

表1 二輪車排ガスに係る車種別の炭化水素排出量の推計結果

車種		平成 7 年			平成 13 年	
		炭化水素排出量(t/年)	保有台数(千台)	1台当たりの炭化水素排出量(kg/台・年)	保有台数(千台)	炭化水素排出量(t/年)
		(a)	(b)	(c)=(a)/(b)	(d)	=(c)×(d)
小型二輪	250cc 超	4,556	1,177	3.87	1,334	5,028
軽二輪	125cc～250cc	20,255	1,823	11.11	1,734	19,232
原付二種	50cc～125cc	7,590	1,421	5.34	1,335	7,287
原付一種	50cc 以下	65,389	11,165	5.86	9,137	55,136
合 計		97,790	15,587		13,540	86,683

注 1: 車種別の排出係数及び車両1台当たりの年間走行量は平成 7 年から平成 13 年まで変化しないと仮定した。

注 2: 保有台数は当該年の 3 月末現在の数値である。

資料1: 「未規制自動車からの排出実態調査報告書」(平成 7 年 10 月: 環境庁)

資料 2: 「自検協統計自動車保有台数」((財)自動車検査登録協会)

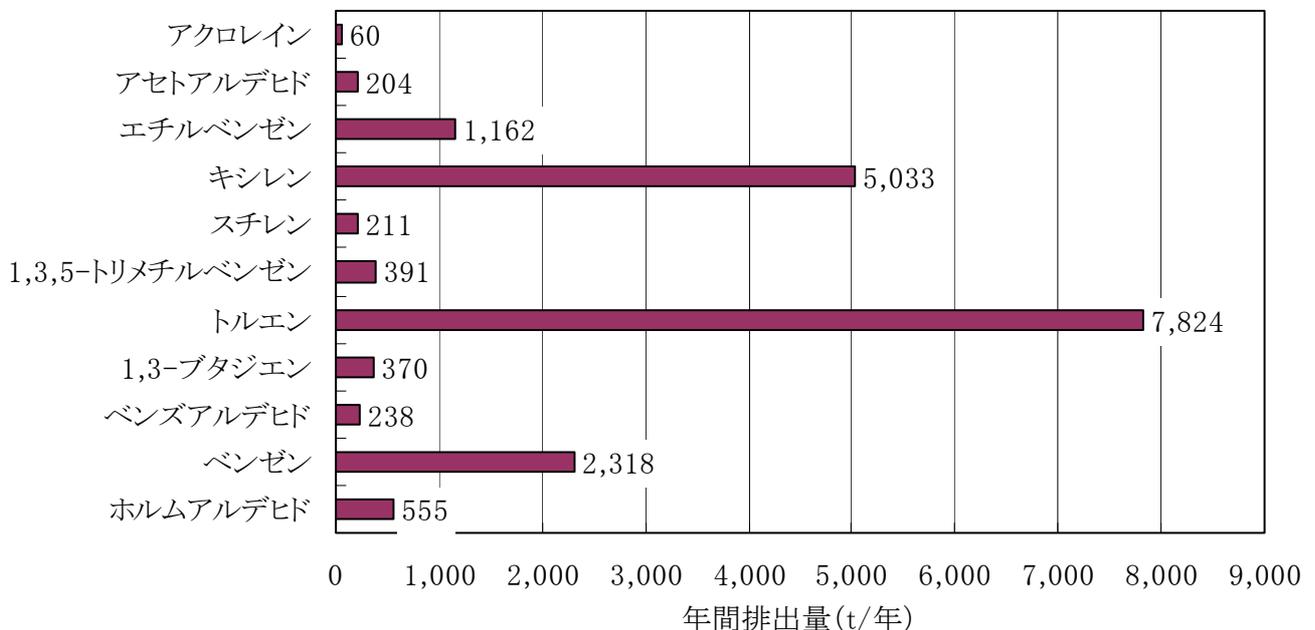


図2 二輪車排ガスに係る対象物質別の全国排出量の推計結果(平成 13 年度)

表2 「二輪車」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種 を営む事 業所	非対象業 種を営む 事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				60,214	60,214
11	アセトアルデヒド				204,260	204,260
40	エチルベンゼン				1,161,555	1,161,555
63	キシレン				5,032,741	5,032,741
177	スチレン				210,751	210,751
224	1,3,5-トリメチルベンゼン				391,394	391,394
227	トルエン				7,823,855	7,823,855
268	1,3-ブタジエン				370,051	370,051
298	ベンズアルデヒド				237,847	237,847
299	ベンゼン				2,318,256	2,318,256
310	ホルムアルデヒド				554,504	554,504
	合 計				18,365,429	18,365,429

## 特殊自動車(建設機械、農業機械、産業機械)に係る排出量

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

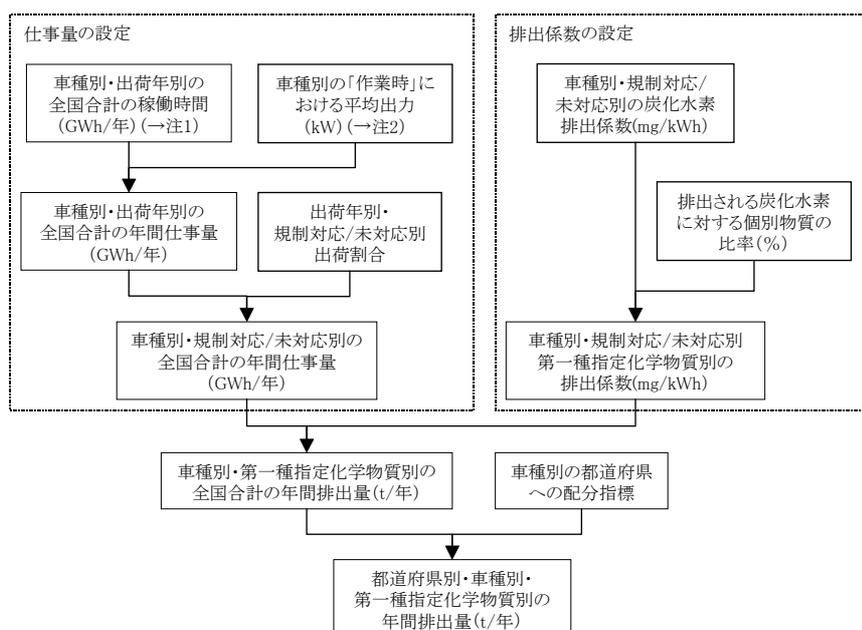
ガソリン・LPG又はディーゼル式の特種自動車のうち、建設機械(ブルドーザ、油圧ショベル等)、農業機械(トラクタ、耕耘機、コンバイン)、産業機械(フォークリフト)の作業時の排出ガス中に含まれる第一種指定化学物質について推計を行う(公道走行時の排出は「自動車に係る排出量」に含まれる。)。ガソリン式の産業機械(LPG式を除く。)は、製造業等の事業所敷地内で使用され事業者から排出量が届出される場合があるため、全ての対象物質の排出を推計した上で、別途推計した重複分を差し引いたものが届出外排出量となる。

### 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、自動車と同じアクロレイン(物質番号:8)、アセトアルデヒド(11)、エチルベンゼン(40)、キシレン(63)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、トルエン(227)、1,3-ブタジエン(268)、ベンズアルデヒド(298)、ベンゼン(299)、ホルムアルデヒド(310)の11物質とする。

### 3. 推計方法

車種別・出荷年別の全国合計の年間稼働時間・車種別の平均出力から、車種別の全国合計の年間仕事量(GWh/年)を算出する。また、環境省等の実測データ及び海外の文献値等に基づき車種別の炭化水素の排出係数(mg/kWh)を設定し、実測データ及び海外の文献値に基づき炭化水素中の個別物質の比率を設定する。これらを乗じることにより、車種別の第一種指定化学物質の排出係数(mg/kWh)を設定する。排出係数は規制対応車(排出ガス対策のため、酸化触媒、EGR、三元触媒等の排出ガス対策装置を装備したもの)と未対応車に分けて設定されているため、年間仕事量も規制対応車と未対応車に分けて算出する。車種別の全国合計の年間仕事量と排出係数を乗じることにより、第一種指定化学物質の全国の排出量を推計する。



注1: 出荷年別の稼働時間は、出荷してから年が経つほど、新規に購入した車両と比較すると使用時間が短くなるため、出荷からの経過年数も考慮して稼働時間を設定した。

注2: 都道府県への配分を行う前に、届出排出量との重複分を差し引いた値が届出外排出量となる(本図では省略した)。

図1 特殊自動車の「作業時」に係る排出量の推計フロー

都道府県別の排出量は、建設機械については完成工事高、農業機械については作付面積、産業機械については販売台数を指標に按分することにより推計する。推計フローを図1に示す。

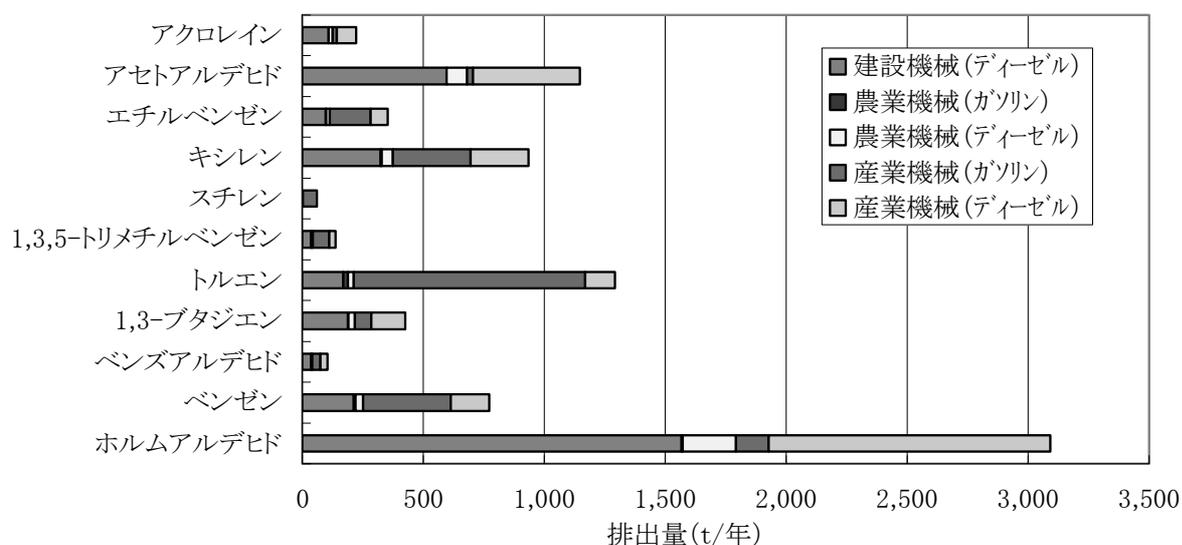
#### 4. 推計結果

特殊自動車に係る排出量(届出分との重複を含む)の推計結果を表1、図2に示す。

表1 車種別の全国合計の年間炭化水素排出量の推計結果(平成13年度)

機種		燃料	サイズ		THC排出量 (t/年)	構成比
建設 機械	ブルドーザ	D	整備重量 (トン)	3~10	399	1.2%
				10~20	248	0.8%
				20以上	327	1.0%
	油圧ショベル	D	バックホウ 平積容積 (m3)	0.2	841	2.6%
				0.2~0.6	2,689	8.4%
				0.6以上	5,166	16.1%
クローラローダ	D			236	0.7%	
ホイールローダ	D	バケット 山積容量 (m3)	0.6	192	0.6%	
			0.6~3.6	836	2.6%	
			3.6以上	95	0.3%	
ホイールクレーン	D			1,454	4.5%	
農業 機械	トラクタ	D	出力(PS)	~40	1,017	3.2%
				40~	211	0.7%
	耕耘機	D/G	出力(PS)	~5	364	1.1%
		D		5~	194	0.6%
コンバイン	D	出力(PS)	~40	128	0.4%	
			40~	22	0.07%	
産業 機械	フォークリフト	D	荷役能力 (トン)	~3	7,125	22.2%
				3~10	1,841	5.7%
				10~	297	0.9%
		G		~3	8,236	25.6%
		G		3~10	225	0.7%
合 計					32,144	100.0%

注:Gはガソリンを、Dは軽油を示す。D/Gはガソリンと軽油の合算である。



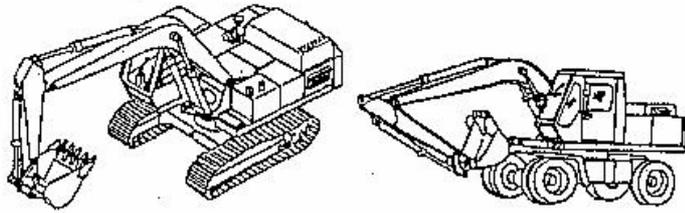
注:5t未満の耕耘機はガソリン車とディーゼル車の割合が不明のため、全国の仕事を1:1に割り振った。

図2 車種別・第一種指定化学物質別の全国合計の年間排出量の推計結果(平成13年度)

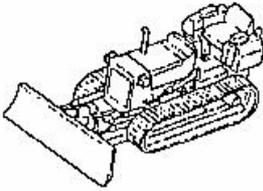
## 特殊自動車の形状



フォークリフト



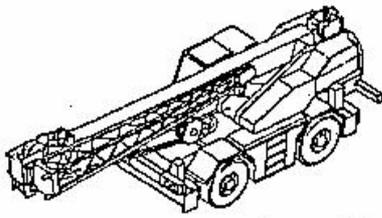
油圧ショベル



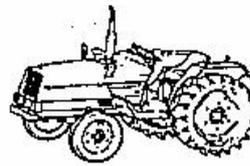
ブルドーザ



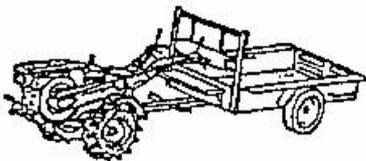
ホイールローダ



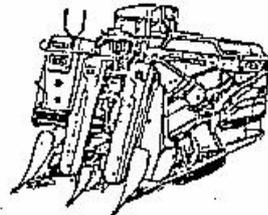
ホイール・クレーン



トラクタ



耕耘機



コンバイン

(財)日本産業車両協会「特殊自動車の形状について」より)

表2 「特殊自動車(建設機械・農業機械・産業機械)」に係る推計区分別・対象物質別の  
排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質 番号	物質名	対象業種 を営む事 業所	非対象業 種を営む 事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				222,240	222,240
11	アセトアルデヒド				1,148,442	1,148,442
40	エチルベンゼン				349,644	349,644
63	キシレン				923,815	923,815
177	スチレン				60,501	60,501
224	1,3,5-トリメチルベンゼン				138,757	138,757
227	トルエン				1,233,738	1,233,738
268	1,3-ブタジエン				425,893	425,893
298	ベンズアルデヒド				102,890	102,890
299	ベンゼン				769,023	769,023
310	ホルムアルデヒド				3,091,218	3,091,218
合 計					8,466,161	8,466,161

## 船舶に係る排出量(貨物船、旅客船等)

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

貨物船・旅客船等(以下、単に「船舶」という。)は、航行時や停泊時に重油等の燃料を消費し、その排気ガス中に第一種指定化学物質が含まれている。これらの排出は届出対象とはならないため、すべて非点源として扱われる。推計対象範囲は「領海内」を一応の目安と考える(図1参照、漁船の推計方法については参考14「船舶に係る排出量(漁船)」を参照)。但し、海外との往来に使われる外航船舶は、国内の港湾区域外の活動量の設定が困難なため、港湾区域内だけをPRTRの推計対象とする。また、河川等を航行する船舶やプレジャーボート等は現時点では十分な知見が得られていないため、推計の対象外とする。

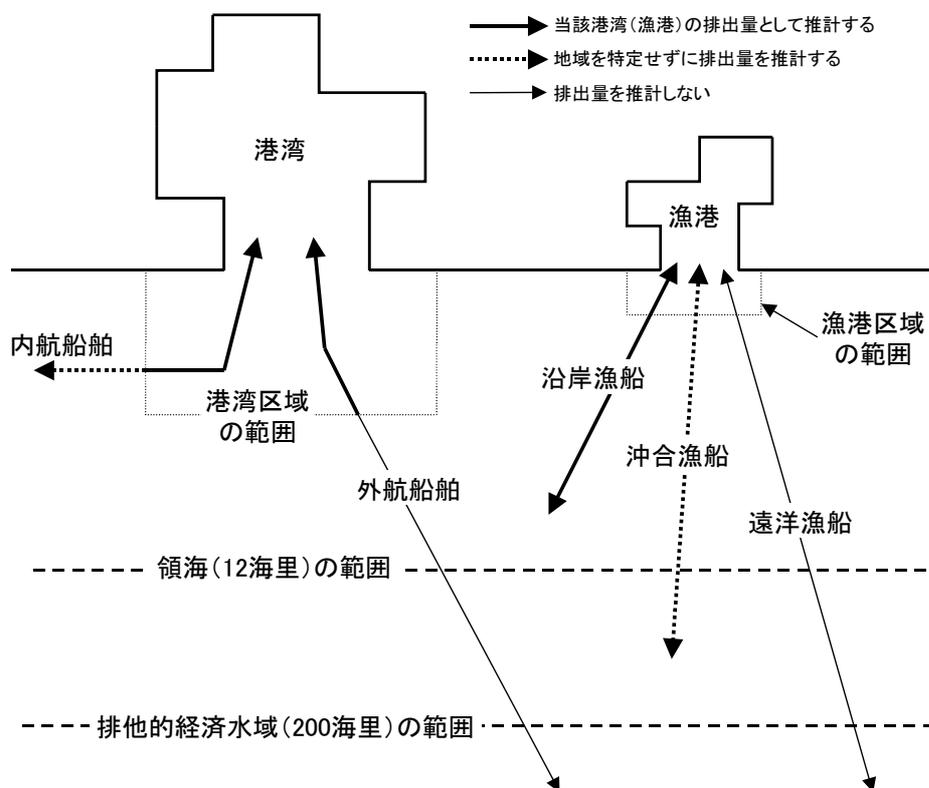


図1 船舶に係る排出量の推計範囲

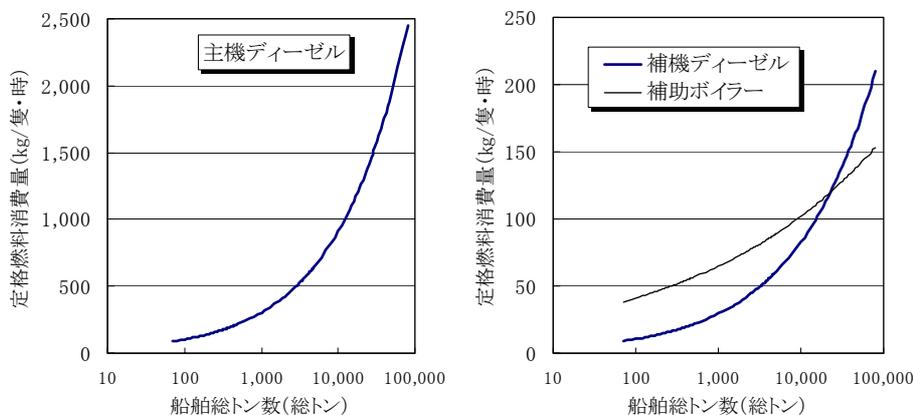
## 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:11)、エチルベンゼン(40)、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7物質のみとする。

## 3. 推計方法

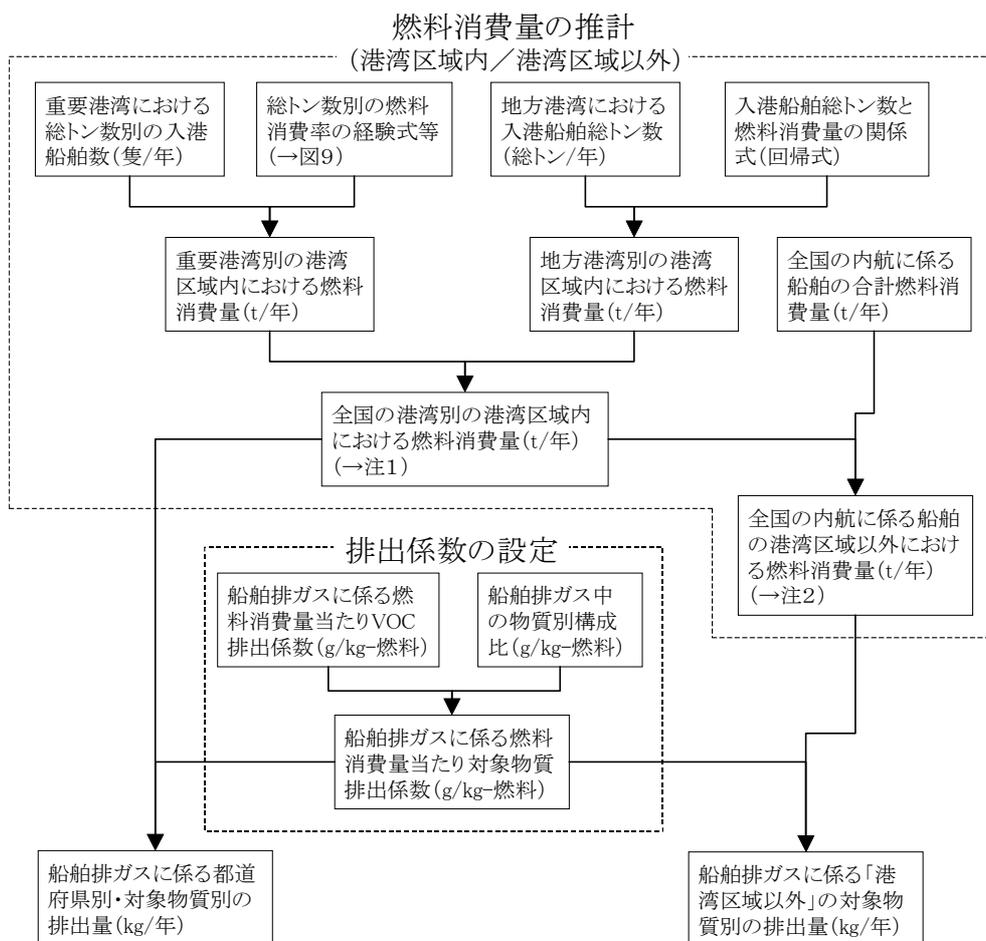
海外の文献により排出係数が燃料消費量(kg/年)当たりで設定されているため、船舶による燃料消費量を港湾毎に推計し、それらの積として排出量を推計するのが基本的な考え方である。ここで、「港湾統計年報」(国土交通省)に記載された入港船舶数(隻/年)に対し、既存の調査結果の手法(図2)を適用して港湾毎の燃料消費量を推計した。ただし、一般に規模の小さな地方港湾については、経験式を使った手法によって燃料消費量を推計した。

また、内航船舶が港湾区域以外を航行しているときの燃料消費量は、別途把握できる全国の内航に係る船舶の燃料消費量から、港湾毎に推計した燃料消費量を差し引いた値として設定した。この場合、燃料を消費した海域を特定することが困難なため、都道府県別の排出量は推計しない。以上の結果をまとめ、図3に船舶排ガスに係る排出量の推計フローを示す。



資料:平成8年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査(環境庁)

図2 既存調査における推計手法の例(船舶総トン数との定格燃料消費量との関係式)



注1:重要港湾と地方港湾を合算してすべての港湾の燃料消費量となる。

注2:全国の内航に係る燃料消費量から港湾区域内(内航のみ)を差し引いて港湾区域以外の燃料消費量とする。

図3 船舶排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

以上の方法に従って推計した全国排出量の結果を表 2 に示す。7物質の合計では、全国で約 1,900t の排出量であり、そのうち港湾区域内における排出が約 47%である。

表 2 船舶排ガスに係る全国の対象物質別排出量推計結果(平成 13 年度)

第一種指定化学物質	年間排出量(t/年)								
	港湾区域内						その他の場所	合計	
	特定重要港湾		重要港湾		地方港湾				
	内航	外航	内航	外航	内航	外航			
11	アセトアルデヒド	24.1	13.3	38.5	5.2	29.7	0.2	125	236
40	エチルベンゼン	6.0	3.3	9.6	1.3	7.4	0.05	31	59
63	キシレン	24.1	13.3	38.5	5.2	29.7	0.2	125	236
227	トルエン	18.1	10.0	28.9	3.9	22.2	0.1	93	177
268	1,3-ブタジエン	24.1	13.3	38.5	5.2	29.7	0.2	125	236
299	ベンゼン	24.1	13.3	38.5	5.2	29.7	0.2	125	236
310	ホルムアルデヒド	72.4	39.9	115.4	15.6	89.0	0.6	374	707
合 計		193.0	106.3	307.9	41.6	237.2	1.5	997	1,884

注1:対象物質ごとに、それぞれ以下の排出係数を使った。

(アセトアルデヒド:48g/t-燃料、エチルベンゼン:12g/t-燃料、キシレン:48g/t-燃料、トルエン:36g/t-燃料、

1,3-ブタジエン:48g/t-燃料、ベンゼン:48g/t-燃料、ホルムアルデヒド:144g/t-燃料)

注2:「その他の場所」における排出は内航船舶からの排出だけが含まれる。

注3:入港船舶州は平成 12 年のデータが最新のデータであるため、平成 13 年は平成 12 年と同じであると仮定した。

注4:港湾種類は港湾法に基づいた分類であり、それぞれ以下のとおりとなっている。

特定重要港湾:重要港湾(下記参照)のうち、国際海上輸送網の拠点として特に重要な港湾であって政令で定めるもの

重要港湾:国際海上輸送網又は国内海上輸送の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾であって政令で定めるもの

地方港湾:重要港湾以外の港湾

表3 「船舶(貨物船・旅客船等)」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果

(平成 13 年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
11	アセトアルデヒド				235,560	235,560
40	エチルベンゼン				58,890	58,890
63	キシレン				235,560	235,560
227	トルエン				176,670	176,670
268	1,3-ブタジエン				235,560	235,560
299	ベンゼン				235,560	235,560
310	ホルムアルデヒド				706,681	706,681
合 計					1,884,483	1,884,483

## 船舶に係る排出量(漁船)

## 1. 届出外排出量と考えられる排出

漁船はディーゼルエンジンやガソリンエンジン(船外機)を搭載し、その燃料消費に伴う排気ガス中に第一種指定化学物質が含まれている。これらの排出は届出対象とはならないため、すべて非点源として扱われる。但し、遠洋漁船(200 海里以遠)については、領海から離れた海域での操業が主と考えられるため、推計の対象外とする。

## 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:11)、エチルベンゼン(40)、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7物質と共に、ガソリンエンジンの漁船は二輪車等と同様に、アクロレイン(8)、スチレン(177)、1,3,5-トリメチルベンゼン(224)、ベンズアルデヒド(298)の4物質を加えた11物質とした。

## 3. 推計方法

EMEP/CORINAIR等の文献値により、排出係数が燃料消費量(kg/年)当たりで設定されているため、漁船による燃料消費量を漁港別等に推計し、それらの積として排出量を推計するのが基本的な考え方である。ここで「漁業センサス」(農林水産省)に記載された漁船の年間稼働日数(日/年)等に対し、既存の調査結果の手法を適用して漁船による燃料消費量を推計した。また、燃料消費量の各漁港への配分には、「漁港の港勢集」(水産庁)に記載された利用漁船隻数(隻/年)等を使った。

但し、沖合漁船(主たる操業区域が陸地から12~200 海里の漁船)は、対象物質を排出する場所が漁港から離れた海域での操業が主と考えられることから、地域を特定せずに「その他の場所」として排出量を推計した。

以上の結果をまとめ、図1に漁船排ガスに係る排出量の推計フローを示す。

## 4. 推計結果

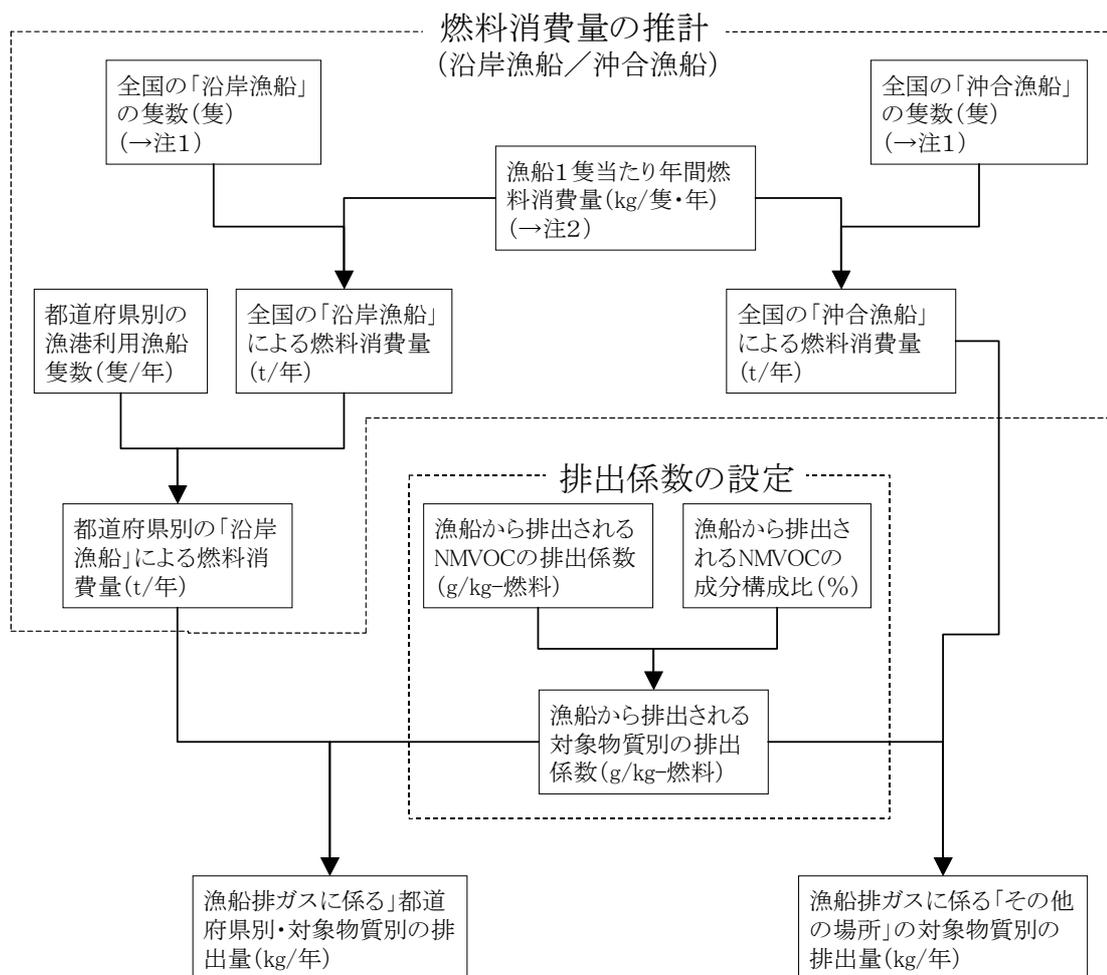
以上の方法に従って推計した全国排出量の結果を表1に示す。11物質の合計では、全国で約2,100tの排出量であり、そのうち12海里以内における排出が約92%である。

表1 漁船排ガスに係る全国の対象物質別排出量推計結果(平成13年度)

第一種指定化学物質		主とする操業区域別の対象物質排出量(t/年)				合計	(参考) 海水動力漁船 (ディーゼル) 200海里以遠
		船外機付き漁船(ガソリン)	海水動力漁船(ディーゼル)				
物質番号	化学物質名	12海里以内	12海里以内	12~200海里			
8	アクロレイン	5.3	-	-	5.3	-	
11	アセトアルデヒド	18.0	45.5	20.7	84.2	22.9	
40	エチルベンゼン	102.3	11.4	5.2	118.8	5.7	
63	キシレン	443.6	45.5	20.7	509.7	22.9	
177	スチレン	18.3	-	-	18.3	-	
224	1,3,5-トリメチルベンゼン	34.4	-	-	34.4	-	
227	トルエン	689.4	34.1	15.5	739.0	17.1	
268	1,3-ブタジエン	32.8	45.5	20.7	99.0	22.9	
298	ベンズアルデヒド	20.6	-	-	20.6	-	
299	ベンゼン	203.8	45.5	20.7	270.0	22.9	
310	ホルムアルデヒド	48.9	136.5	62.0	247.4	68.6	
合計		1,617.5	363.9	165.4	2,146.8	182.9	

注1:PRTRとしての推計対象は200海里以内のみとする。

注2:都道府県別排出量を推計するのは12海里以内のみとし、12~200海里における排出量は「その他の地域」とする。



注1:「沿岸漁船」とは主たる操業区域が陸地から12海里以内の漁船のことを指し、「沖合漁船」とは主たる操業区域が陸地から12～200海里の漁船のことを指す。  
 注2:漁船1隻が1年間に消費する燃料の数量は、既存調査の結果を引用した。

図1 漁船排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

表2 「船舶(漁船)」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
8	アクロレイン				5,344	5,344
11	アセトアルデヒド				84,181	84,181
40	エチルベンゼン				118,844	118,844
63	キシレン				509,731	509,731
177	スチレン				18,323	18,323
224	1,3,5-トリメチルベンゼン				34,355	34,355
227	トルエン				739,023	739,023
268	1,3-ブタジエン				98,992	98,992
298	ベンズアルデヒド				20,613	20,613
299	ベンゼン				270,006	270,006
310	ホルムアルデヒド				247,351	247,351
合計					2,146,763	2,146,763

## 鉄道に係る排出量

### 1. 届出外排出量と考えられる排出

軽油を燃料とする機関車、気動車等(以下、単に「列車」という。)のディーゼル車の運行に伴う排気ガス中に第一種指定化学物質が含まれている。鉄道業は届出対象業種であるが、「線路」は事業所敷地とはみなされないため、これらの排出はすべて非点源としての推計対象となる。

### 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、欧州のインベントリー(EMEP/CORINAIR)が対象としているアセトアルデヒド(物質番号:11)、エチルベンゼン(40)、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7物質とした。

### 3. 推計方法

海外の文献値より、排出係数が燃料消費量(kg/年)当たりで設定されているため、列車による燃料消費量を都道府県別に推計し、それらの積として排出量を推計するのが基本的な考え方である。列車による燃料消費量は「鉄道統計年報」(国土交通省)により鉄道事業者別に把握できるため、それを列車に係る車両基地別車両配置数、営業距離等の指標によって都道府県別に細分化した。

以上の結果をまとめ、図1に列車排ガスに係る排出量の推計フローを示す。

### 4. 推計結果

以上の方法に従って推計した全国排出量の結果を図2に示す。7物質の全国排出量を合計すると約168tであり、船舶(貨物船・旅客船等)の約1/10の大きさである。

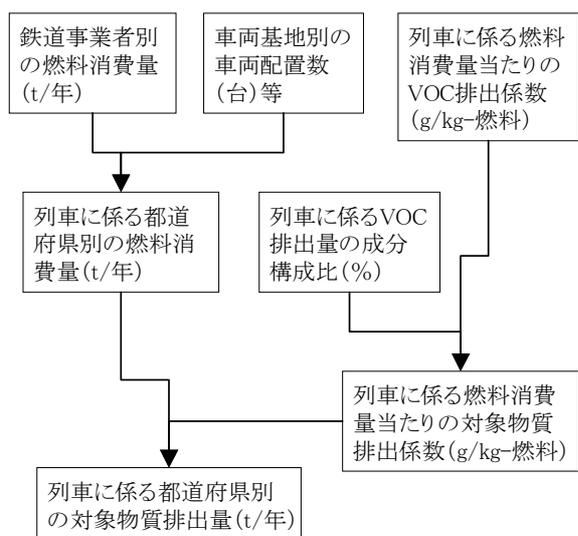


図1 列車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

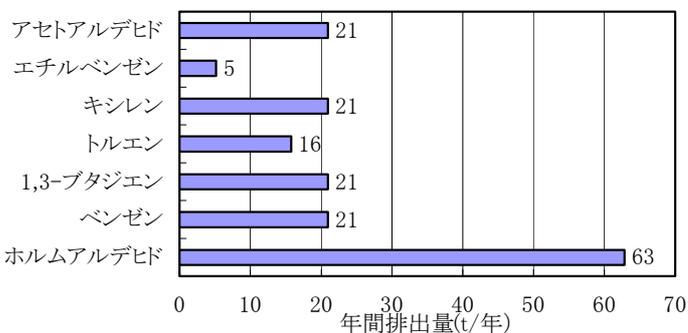


図2 列車排ガスに係る全国の対象物質排出量の推計結果(平成13年度)

表1 「鉄道」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
11	アセトアルデヒド				20,944	20,944
40	エチルベンゼン				5,180	5,180
63	キシレン				20,944	20,944
227	トルエン				15,765	15,765
268	1,3-ブタジエン				20,944	20,944
299	ベンゼン				20,944	20,944
310	ホルムアルデヒド				62,833	62,833
合 計					167,555	167,555

## 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出ガス中に含まれる第一種指定化学物質の排出量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4参照)による高度 3,000 フィート(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。

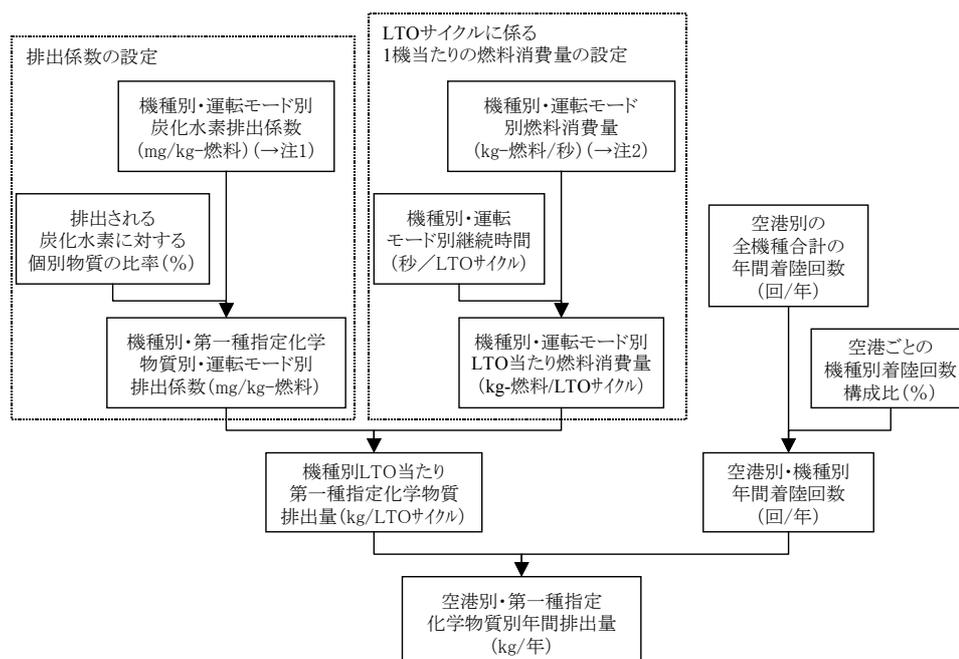
### 2. 推計を行う対象物質

今回推計する第一種指定化学物質は、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: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物質を対象にした。

### 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第一種指定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・機種別の年間離発着回数を乗じることで、空港別の第一種指定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した(図2)。

また、APUについてはAPUの使用時間に、空港別・機種別の年間離発着回数、APU使用時間当たりの排出係数を乗じることで空港別の対象物質の排出量を推計した(図3)。



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 航空機のエンジン本体に係る対象物質排出量の推計フロー

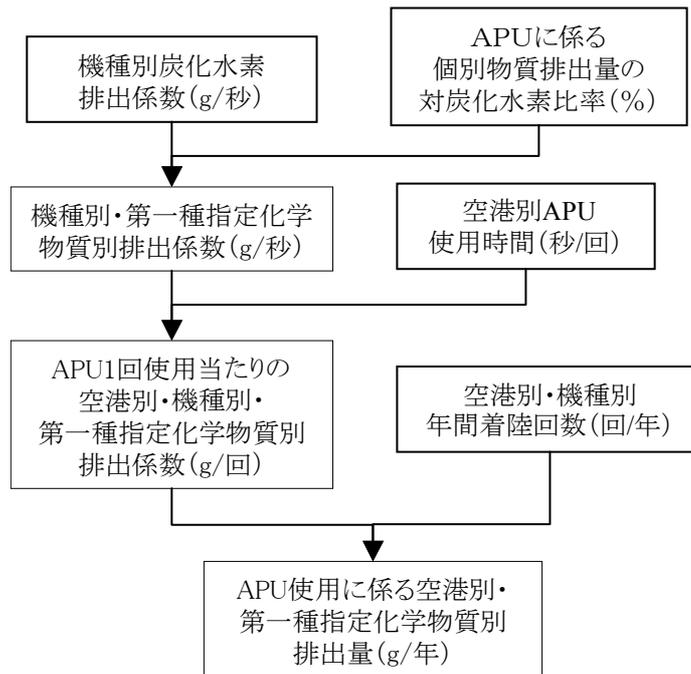


図2 航空機のAPUに係る対象物質排出量の推計フロー

#### 4. 推計結果

航空機のエンジン本体及びAPUに係る対象物質排出量の推計結果を図3に示す。対象となる6物質の排出量の合計は、航空機エンジン本体とAPUを併せて約31tであり、「鉄道」に係る排出量の1/5の大きさである。

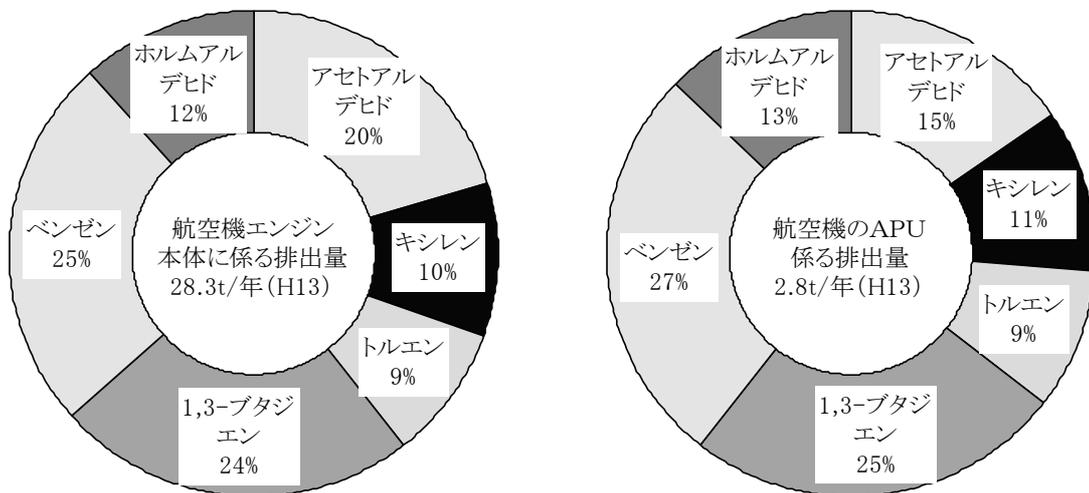


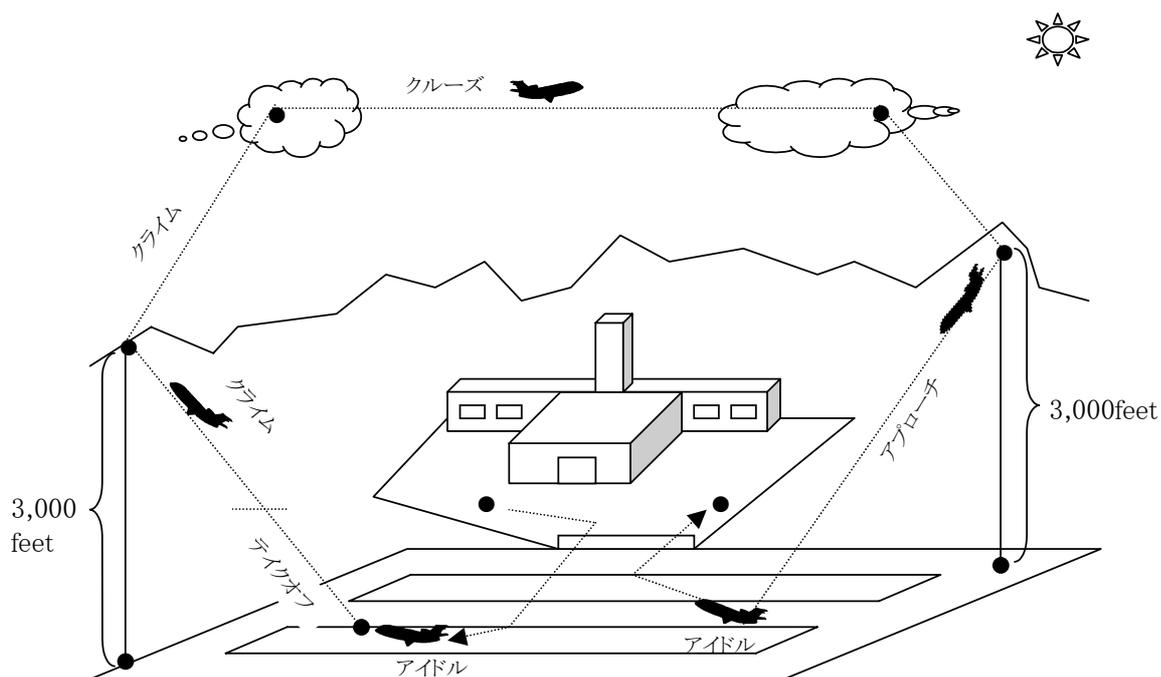
図3 航空機のエンジン本体及びAPUに係る対象物質排出量の推計結果 (平成13年度)

表1 「航空機」に係る推計区分別・対象物質別の排出量推計結果(平成13年度;全国)

対象物質		届出外排出量(kg/年)				
物質番号	物質名	対象業種を営む事業所	非対象業種を営む事業者	家庭	移動体	合計
11	アセトアルデヒド				6,178	6,178
63	キシレン				3,221	3,221
227	トルエン				2,800	2,800
268	1,3-ブタジエン				7,427	7,427
299	ベンゼン				7,838	7,838
310	ホルムアルデヒド				3,649	3,649
合 計					31,113	31,113

(参考)LTO サイクルの概要

空港における着陸から離陸までをLTO(Landing and Take Off)サイクル(地上3000feet まで)の概要を図4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4 航空機に係るLTO サイクル