

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。

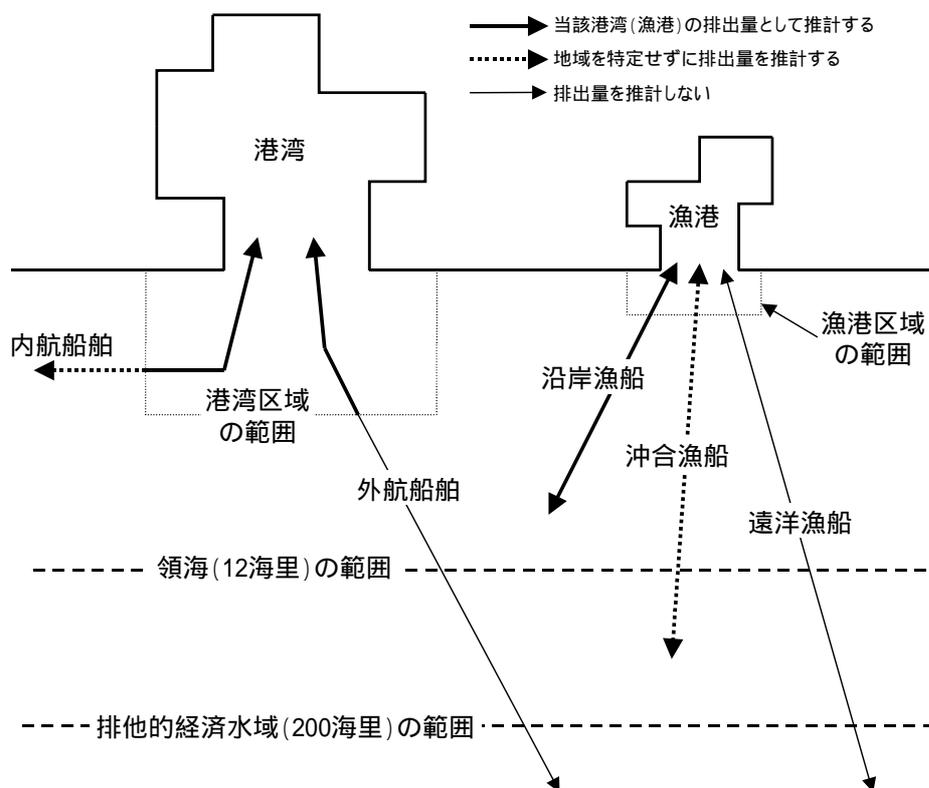


図1 船舶に係る排出量の推計範囲

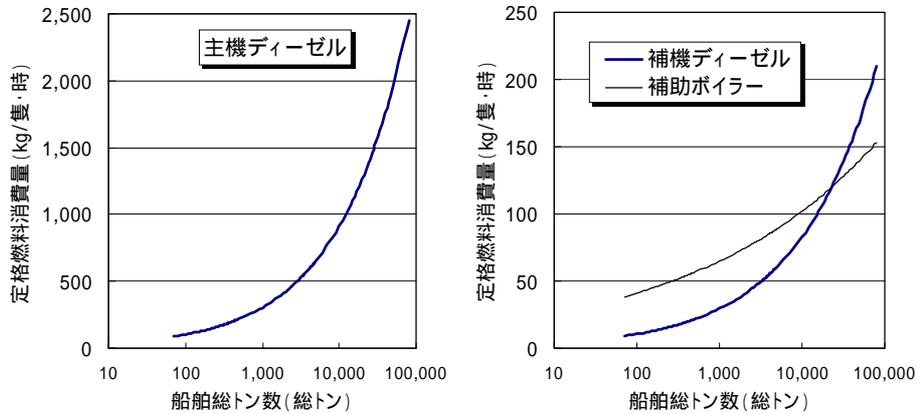
2. 推計を行う対象物質

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(詳細は資料2-2の13.参照)

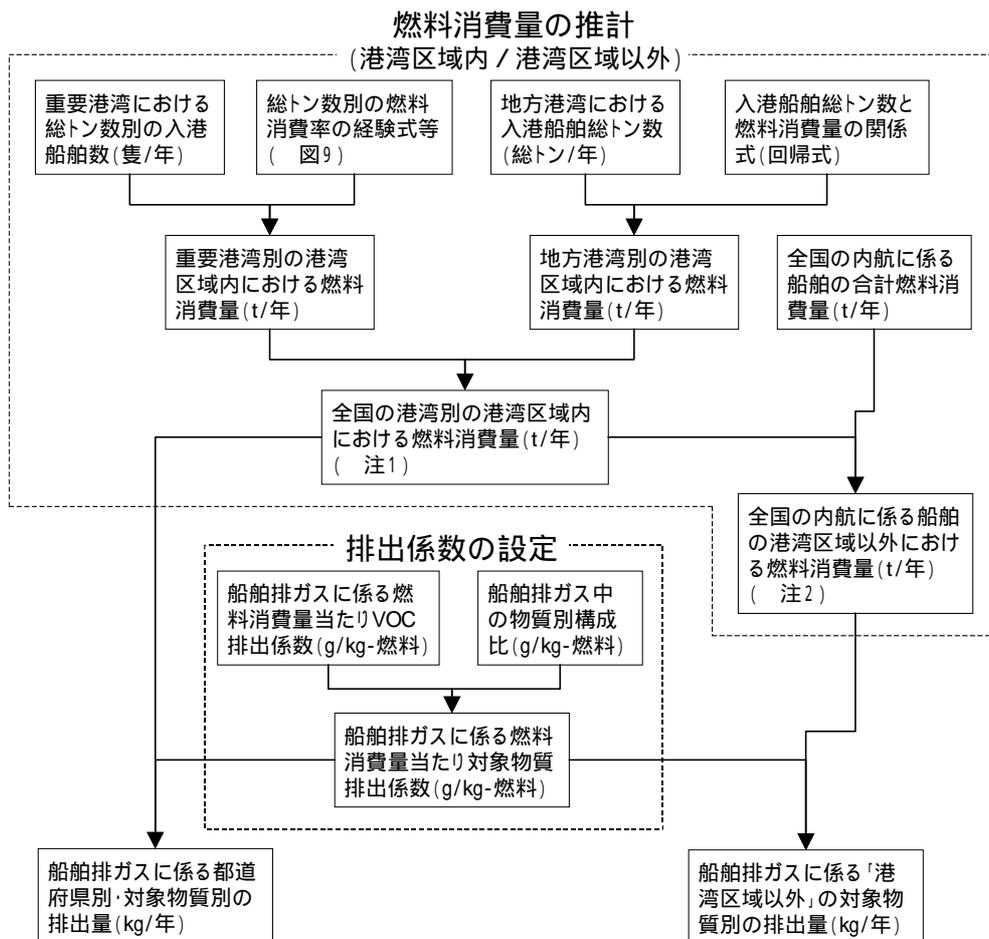
海外の文献により排出係数が燃料消費量(kg/年)当たりで設定されているため、船舶による燃料消費量を港湾毎に推計し、それらの積として排出量を推計するのが基本的な考え方である。ここで、「港湾統計年報」(国土交通省)に記載された入港船舶数(隻/年)に対し、既存の調査結果の手法(図2)を適用して港湾毎の燃料消費量を推計した。ただし、一般に規模の小さな地方港湾については、経験式を使った手法によって燃料消費量を推計した。

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. 試算結果

以上の方法に従って暫定的に試算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。なお、第 1 回公表までに、最新の統計データの入手等により、再計算を行う予定である。

表 2 船舶排ガスに係る全国の対象物質別排出量試算結果(平成 10 年度)

第一種指定化学物質	年間排出量(t/年)								その他の場所	合計
	港湾区域内									
	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	25.2	12.2	38.1	5.6	29.3	1.3	126.9	238.6	
40	エチルベンゼン	6.3	3.1	9.5	1.4	7.3	0.3	31.7	59.7	
63	キシレン	25.2	12.2	38.1	5.6	29.3	1.3	126.9	238.6	
227	トルエン	18.9	9.2	28.6	4.2	22.0	1.0	95.2	179.0	
268	1,3-ブタジエン	25.2	12.2	38.1	5.6	29.3	1.3	126.9	238.6	
299	ベンゼン	25.2	12.2	38.1	5.6	29.3	1.3	126.9	238.6	
310	ホルムアルデヒド	75.5	36.7	114.4	16.9	87.8	3.8	380.8	715.9	
	合計	201.3	97.9	304.9	45.0	234.3	10.2	1,015.5	1,909.2	

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:平成 10 年度の推計結果である。

注4:本表の推計結果は暫定値であり、法律に基づく公表までには統計データ等を更新し再計算する予定である。

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(詳細は資料2-2の14.参照)

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海里的の漁船)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. 試算結果

以上の方法に従って暫定的に試算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2,300tの排出量であり、そのうち12海里以内における排出が約88%である。なお、第1回公表までに、最新の統計データの入手等により、再計算を行う予定である。

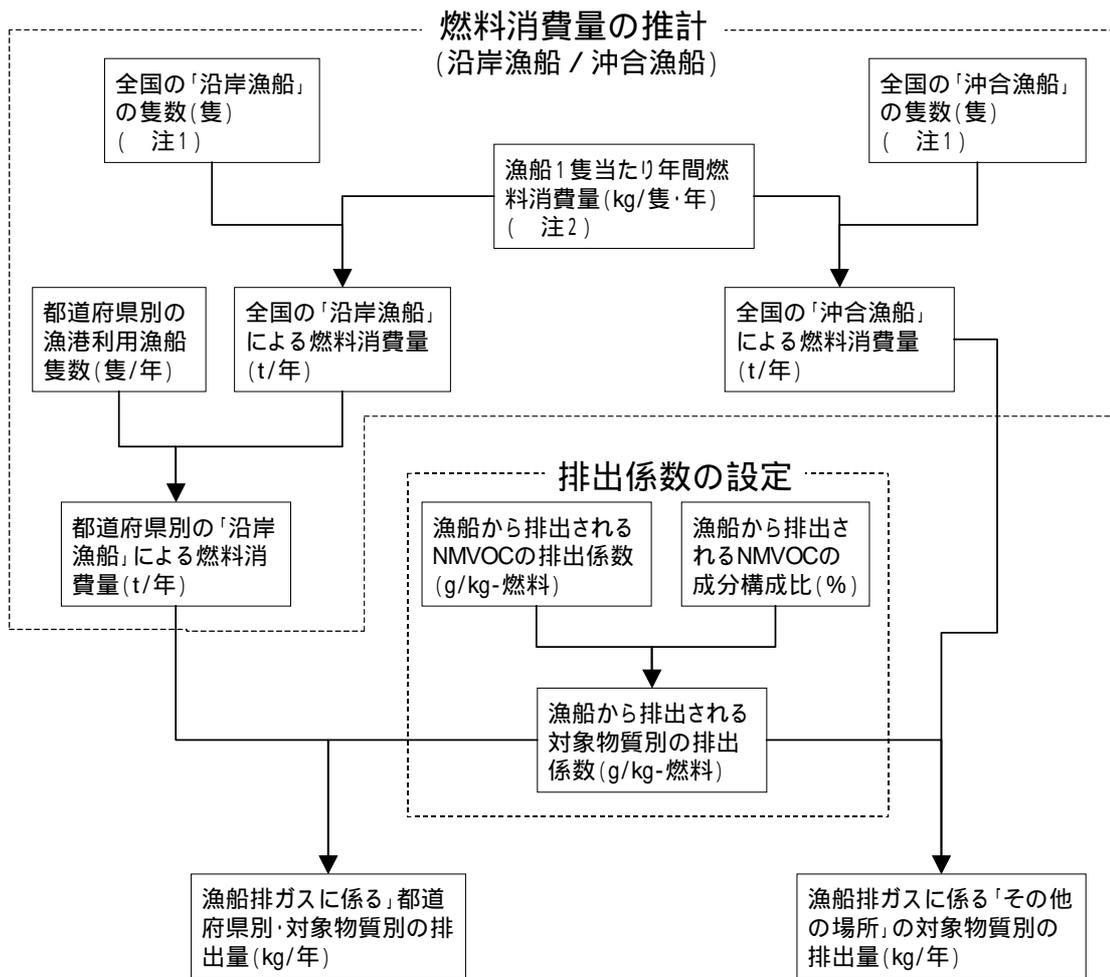
表1 漁船排ガスに係る全国の対象物質別排出量試算結果(平成10年度)

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)				
	12海里以内		12~200海里	合計	(参考) 200海里以遠
	ガソリン	ディーゼル			
8 アクロレイン	5.6	-	-	5.6	-
11 アセトアルデヒド	18.8	47.1	23.5	89.4	26.7
40 エチルベンゼン	107.0	11.8	5.9	124.7	6.7
63 キシレン	464.0	47.1	23.5	534.5	26.7
177 スチレン	19.2	-	-	19.2	-
224 1,3,5-トリメチルベンゼン	35.9	-	-	35.9	-
227 トルエン	721.1	35.3	17.6	774.0	20.0
268 1,3-ブタジエン	34.3	47.1	23.5	104.9	26.7
298 ベンズアルデヒド	21.6	-	-	21.6	-
299 ベンゼン	213.2	47.1	23.5	283.8	26.7
310 ホルムアルデヒド	51.1	141.3	70.5	262.9	80.1
合計	1,691.8	376.7	187.9	2,256.5	213.7

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3: 本表の推計結果は暫定値であり、法律に基づく公表までには統計データ等を更新し再計算する予定である。



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

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(詳細は資料2-2の15.参照)

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. 試算結果

以上の方法に従って暫定的に試算した全国排出量の試算結果を図2に示す。7物質の全国排出量を合計すると約183tであり、船舶の約1/10の大きさである。なお、第1回公表までに、最新の統計データの入手等により、再計算を行う予定である。

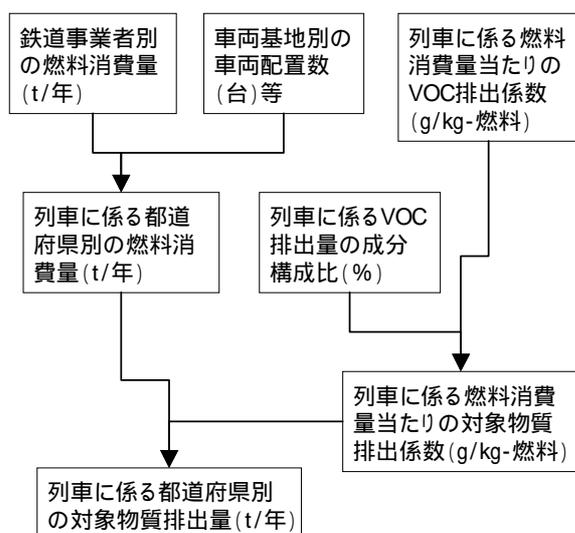


図1 列車排ガスに係る対象物質排出量の推計フロー

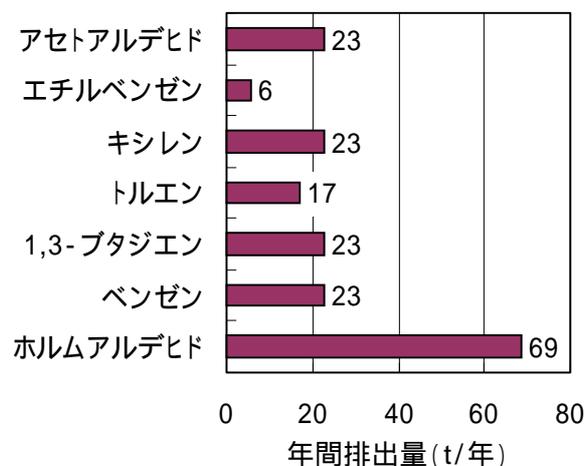


図2 列車排ガスに係る全国の対象物質排出量の推計結果(平成8年度)

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。

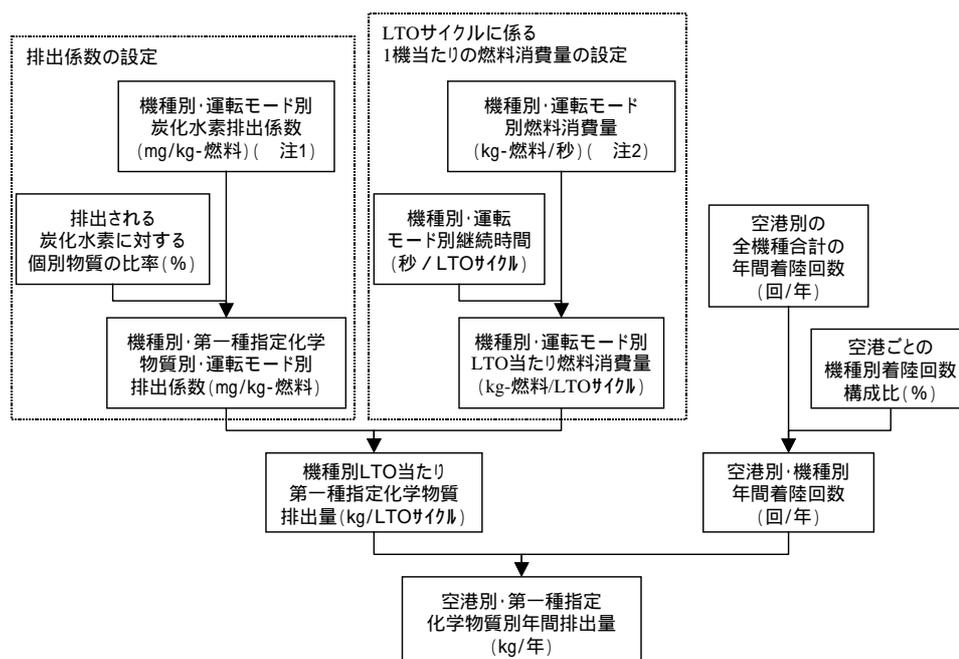
2. 推計を行う対象物質

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(詳細は資料2-2の16.参照)

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により、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により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

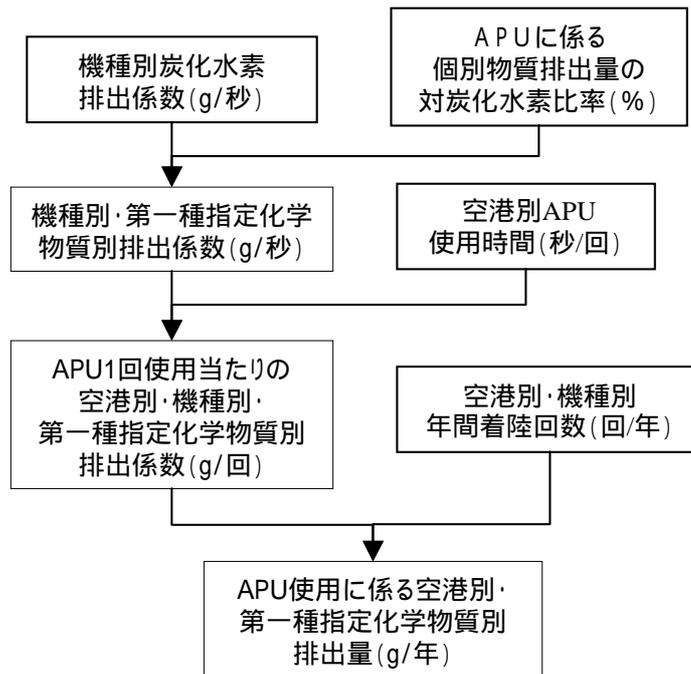
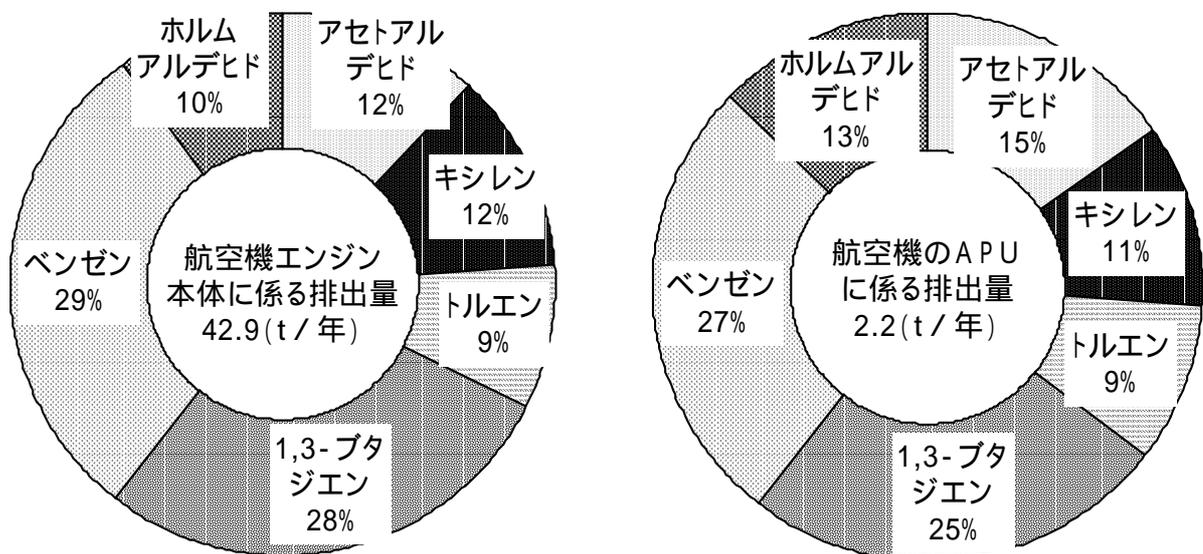


図2 航空機のAPUに係る対象物質排出量の推計フロー

4. 試算結果

航空機のエンジン本体及びAPUに係る対象物質排出量の暫定的な試算結果を図3に示す。なお、第1回公表までに、最新の統計データの入手等により、再計算を行う予定である。

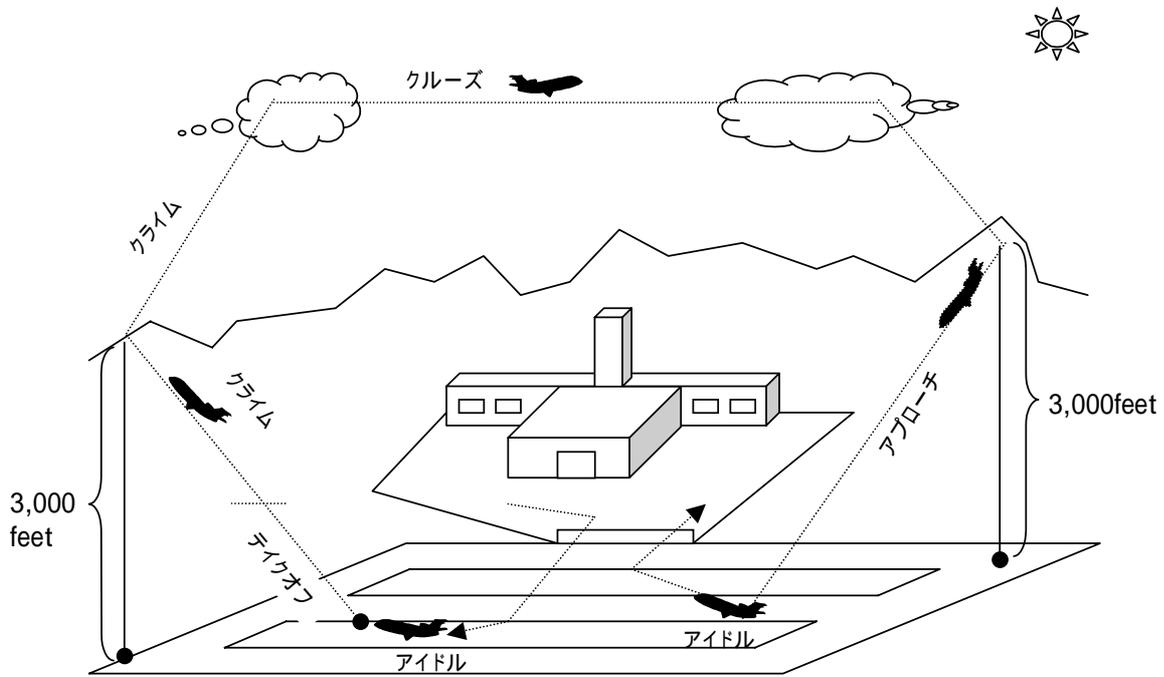


注: 本表の推計値は暫定値であり、法律に基づく公表までには統計データ等の更新を行い再計算する予定である。

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12年度)

(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

水道の使用に係る排出量

1. 届出外排出量として考えられる排出

浄水場で水に注入された塩素等と有機物の反応により、水道水中ではトリハロメタンが生成される。家庭や工場などの水道水の使用を通して発生するトリハロメタンについて推計を行う。なお、水道統計の需要分野と推計区分の対応は表1の通りとする。

表1 「水道」の需要分野と推計区分との対応

「水道統計」の区分		届出外排出量		
		対象業種を営む事業者	対象業種を営まない事業者	家庭
専用栓	家庭用(一般)			
	家庭用(集合)			
	営業用			
	工場用			
	官公署・学校用			
	公衆浴場用			
	船舶用			
	その他			
共用栓				
公共栓				

注1:水道中のトリハロメタンは製品の要件(含有率 1%以上)に該当しないため、届出の対象にならず、届出外排出量として推計する。

注2:「営業用」はすべて「対象業種を営まない事業者」に割り振ったが、その中には洗濯業や写真業など「対象業種を営む事業者」が一部含まれている。

注3:「官公署・学校」はすべて「対象業種を営まない事業者」に割り振ったが、その中には大学の理科系学部や下水処理場など「対象業種を営む事業者」が一部含まれている。

注4:「専用栓」は一つの蛇口を単一の世帯等が専用に使うもの、「共用栓」は一つの蛇口を複数の世帯で使用するもの、「公共栓」は公園、公共便所等の公共の用に供せられるものを指す。

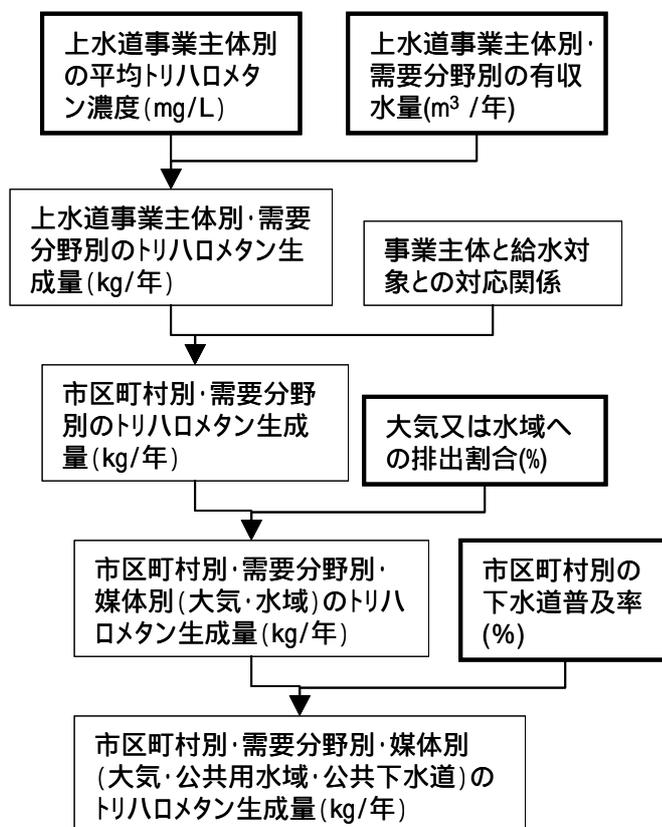
2. 推計を行う対象物質

水道水中で生成されるトリハロメタンのうち、第一種指定化学物質に該当するのは、クロロホルムとプロモホルムである。クロロホルムの約 76%は大気へ排出され、残りは水域への排出である。プロモホルムの場合には、約 5%が大気へ排出され、残りは水域への排出である。

3. 推計方法(詳細は資料 2-2 の 17. 参照)

水道統計から得られる上水道事業主体別・需要分野別の有収水量(使用される水の総量)と上水道事業主体別のトリハロメタンの平均濃度から、市区町村別・需要分野別のトリハロメタンの生成量を推計する。これと、文献から得られるトリハロメタンの大気と水域への排出割合、市区町村別の下水道普及率から、市区町村別・需要分野別・媒体別のトリハロメタンの排出量を推計する(図1)。

なお、図 2 に示すように、事業主体によっては、別の市区町村へ給水する場合などがあり、有収水量と実際の給水量が異なる場合があるため、水道統計のデータを用いて補正を行う。



注 1: 事業主体とは市町村や一部行政組合等である。
 注 2: 需要分野とは「家庭」「工場」「対象外業種」を示す。

図 1 「水道」に係る排出量の推計方法

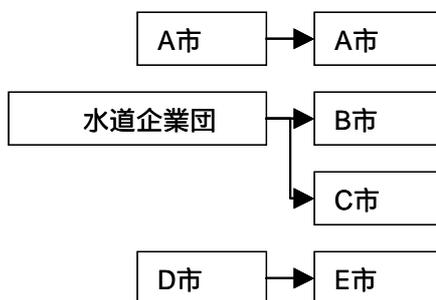


図 2 事業主体と給水対象との対応関係のイメージ

4. 備考

平成 14 年 6 月現在、水道統計の最新データを入手していないため、本資料では対象物質排出量の試算結果を示さないが、第 1 回公表までにはデータを入手し、推計を行う予定である。