

### 13. 船舶に係る排出量(貨物船・旅客船等)

#### < 推計の対象範囲 >

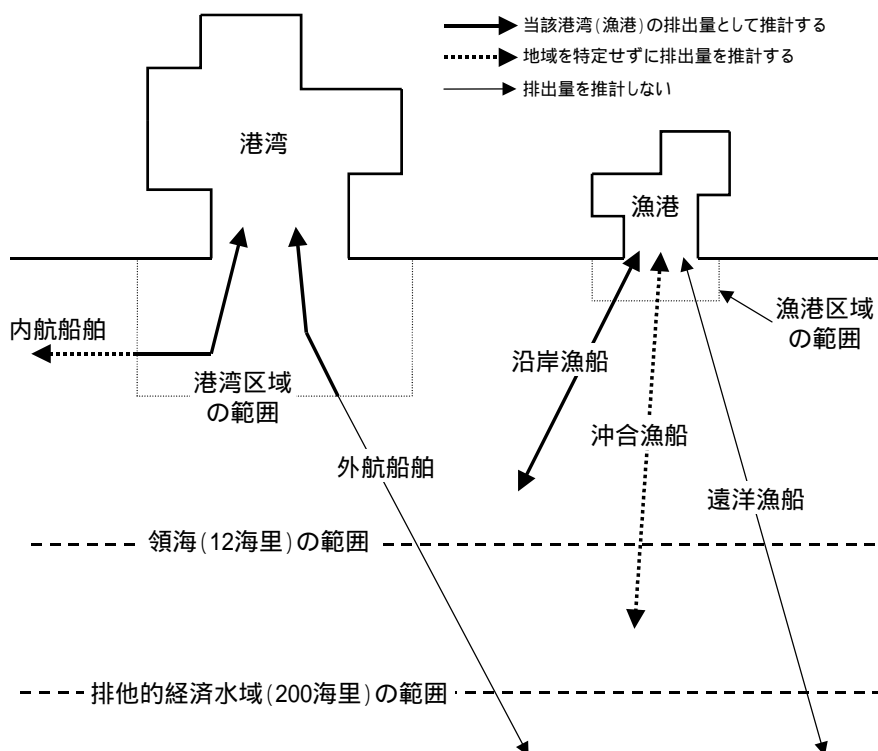
港湾に出入りするものを貨物船・旅客船等とし、漁港に出入りするものを漁船(詳細は 14. 船舶に係る排出量(漁船)にて後述)とする。これらについて、推計対象とする範囲は、下図の太線(実線及び破線)で示す範囲とする。

推計対象範囲は「領海内」を一応の目安と考えることとするが、貨物船・旅客船等が港湾区域を出てからの実際の航路が不明のため、厳密な推計は困難である(漁船も同様)。しかし、内航船舶は概ね領海内を航行するため、地域を特定しない限り、「港湾区域以外の合計」として推計することが可能である。

また、漁港区域は一般に港湾区域よりも範囲が狭く、その範囲内だけを推計対象とするのは適当でないと考えられる。貨物船・旅客船等と同様に領海内を推計対象範囲と考えると、沿岸漁船(12 海里以内を主たる操業区域とする漁船)はその活動に伴う排出量のすべてが推計対象と考えられる。その場合、本拠地の漁港から遠方に移動することはないと仮定し、本拠地の漁港がある地域からの排出量とみなす。

漁船のうち沖合漁船(主たる操業区域が 12 海里 ~ 200 海里)は、本拠地の漁港から遠方に移動しての活動が多いものの、原則として日本の排他的経済水域内における活動とみなすことができるため、その排出量は地域を特定せずに推計することとする。しかし、遠洋漁船(主たる操業区域が 200 海里以遠)は、主たる操業区域が日本の排他的経済水域の外であるため、推計対象から除外する。

漁船のうち、沖合漁船(主たる操業区域が 12 海里 ~ 200 海里)と遠洋漁船(主たる操業区域が 200 海里以遠)も漁港へ出入りする際には領海内を通過するものの、沿岸漁船の排出量と比べて圧倒的に小さい(2 桁程度小さい)との試算結果があるため、ここでは推計対象から除外する。



### (1) 排出の概要

貨物船・旅客船等(以下、単に「船舶」という。)の航行時には主機ディーゼルからの排ガスがあり、停泊中は補機ディーゼル及び補助ボイラーからの排ガスがあり、何れも第一種指定化学物質が含まれている。推計対象物質は、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。

排出される場所は、停泊時は港湾内のバース付近に限定されるが、航行時は港湾(港湾区域)内に限らず、船舶の航行する航路がすべて排出場所となる。但し、外航海運については港湾区域以外の場所における航路の特定が困難であるため、「港湾区域内における排出」と「港湾区域以外の内航海運による排出」に限り推計の対象とした。

### (2) 推計の枠組み

港湾に入港する船舶の港湾区域内における燃料消費量は、総トン数別の運行モード等を仮定した上で、既存調査に従って推計可能である。但し、港湾区域内の燃料消費量は規模の大きな港湾で大きな割合を占めるものと考えられる(表 13-1)ため、運行モード等を仮定した推計は重要港湾(特定重要港湾を含む。以下同様。)に限定し、それ以外の地方港湾は経験式に基づく方法で推計することとする。また、港湾区域以外については、内航海運に伴う排出だけを推計することとする(表 13-2)。

表 13-1 我が国の港湾種類別の入港船舶総トン数等

港湾種類	港湾数		入港船舶数		入港船舶総トン数	
	カ所	構成比	隻/年	構成比	千総トン/年	構成比
特定重要港湾	21	1.9%	746,946	11.2%	1,775,598	43.9%
重要港湾	107	9.8%	1,750,497	26.4%	1,515,274	37.4%
地方港湾	960	88.2%	4,142,994	62.4%	755,563	18.7%
合計	1,088	100.0%	6,640,437	100.0%	4,046,435	100.0%

注1: 港湾数は「数字で見る港湾 2000」(運輸省港湾局)による。

注2: 入港船舶数及び入港船舶総トン数は「平成 10 年度版港湾統計」(運輸省運輸政策局情報管理部)による。

表 13-2 船舶に係る排出量推計の有無

排出場所		内航船舶	外航船舶
港湾区域内	特定重要港湾		
	重要港湾		
	地方港湾		
港湾区域以外の航路			×

注1: 表中の記号の意味は以下の通り。

○: 運行モード等を設定して港湾毎に推計する。

△: 経験式に基づいて港湾毎に推計する。

□: 全国の燃料消費量に基づき「港湾区域以外の合計」として推計する。

×: P R T Rにおいて推計しない。

注2: 港湾区域内の「内航船舶」には引船、官庁船等が含まれる。

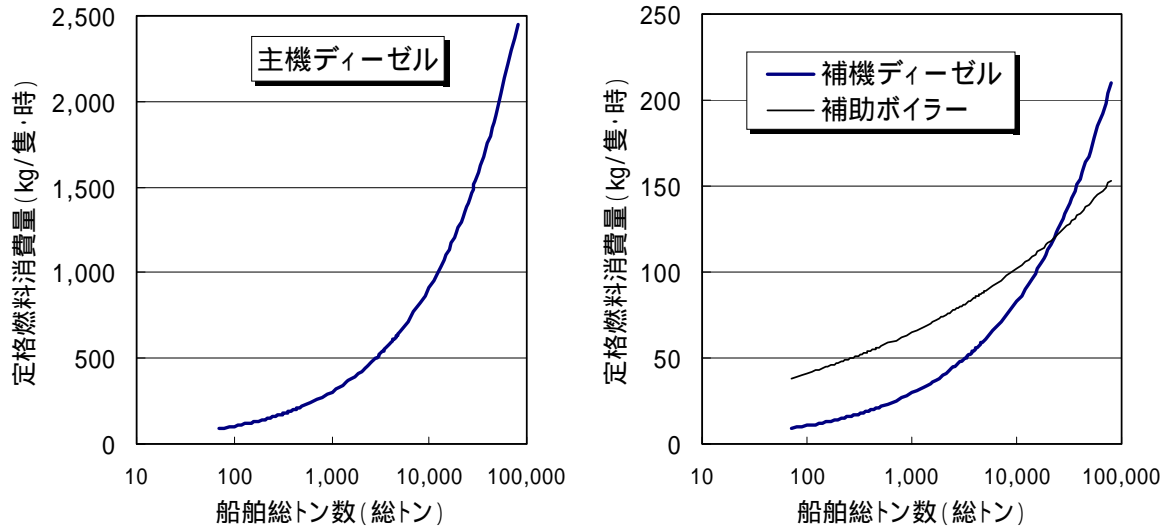
### (3) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、港湾に入港する船舶等に関する統計データや、その燃料消費量を

推計するための既存調査の結果、燃料消費量当たりの排出係数等である。具体的なデータの種類とその出典等を表 13-3 に示す。

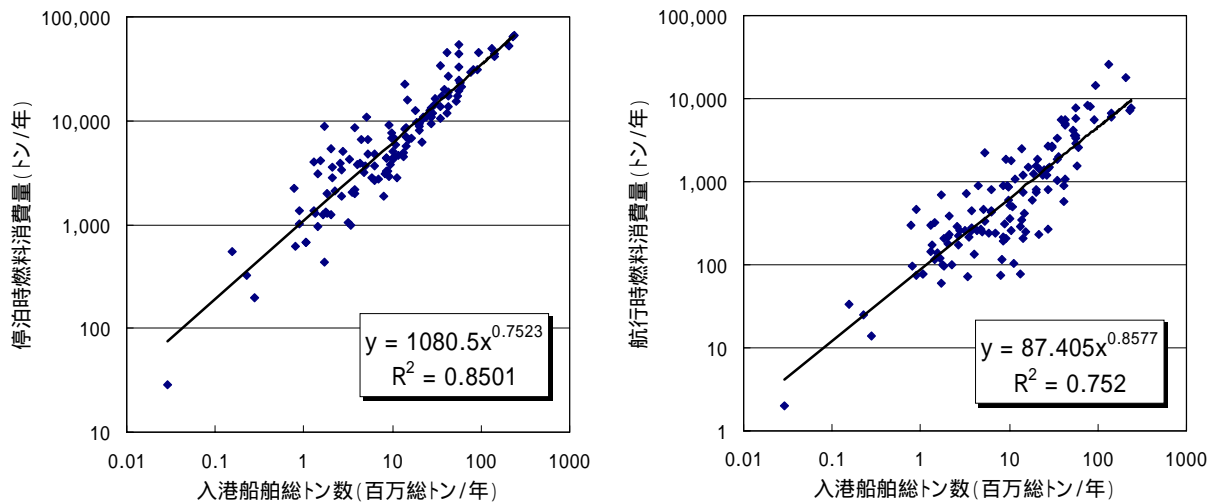
表 13-3 船舶排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ

データ種類	出典等
重要港湾における港湾別・船舶総トン数別の入港船舶数(隻/年)	平成 12 年度版港湾統計年報(国土交通省)
重要港湾における港湾別・船舶総トン数クラス別の入港船舶の合計総トン数(総トン/年)	上記 と同じ
船舶総トン数と補機ディーゼル及び補助ボイラーの定格燃料消費量(kg/隻・時)との関係式( 図 13-1)	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)
船舶総トン数と主機ディーゼルの定格燃料消費量(kg/隻・時)との関係式( 図 13-1)	上記 と同じ
入港船舶の港湾区域内における平均往復距離(km)	「日本の港湾 2001」(運輸省)及び港湾別の海図(海上保安庁)に基づき設定
港湾区域内における総トン数クラス別の補機ディーゼル及び補助ボイラー負荷率(%)	上記 と同じ
港湾区域内における総トン数クラス別の主機ディーゼル負荷率(%)	上記 と同じ
港湾区域内における総トン数クラス別の平均航行速度(ノット)	上記 に基づき、航行モードを“Slow”(3.0~3.5 ノット=5.6~6.5km/h)と仮定
港湾区域内における総トン数クラス別の平均停泊時間(荷役・非荷役別;h/隻)	上記 と同じ
地方港湾における港湾別の入港船舶の合計総トン数(総トン/年) これに基づく燃料消費量推計のための経験式は図 13-2 参照	平成 12 年度版港湾統計年報(国土交通省)
船舶に係る燃料消費量当たりの非メタン VOC(NMVOC)排出係数(g/kg-燃料)	Atmospheric Emission Inventory Guidebook(EMEP/CORINAIR;1999年)に基づき、“2.4g/kg-燃料”と設定
船舶排出ガス中の NMVOC に占める第一種指定化学物質別の構成比(%)	上記 と同じ
全国の港湾への入港船舶総トン数に占める内航海運等の割合(%)	上記 に基づき 60%と設定
全国の内航海運に伴う年間燃料消費量(千kl/年) これに基づき、「全国の内航海運の燃料消費に占める港湾区域以外の割合」を約 72%と設定。	平成 13 年版交通関係エネルギー要覧(国土交通省)



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 13-1 船舶総トン数との定格燃料消費量との関係式



注：資料 1 の入港船舶数等と資料 2 に基づく港湾区域内平均往復距離に基づき、資料 3 に示す手法で港湾別の燃料消費量を推計し、港湾ごとの入港船舶総トン数との相関を示した。

資料1：平成 11 年度版港湾統計年報（運輸省）

資料2：日本の港湾 2001（運輸省）

資料3：平成8年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書（環境庁）

図 13-2 全国の重要港湾における入港船舶総トン数と港湾区域内の燃料消費量との関係

#### (4) 推計方法

以上のデータを使った排出量の推計フローを図 13-3 及び図 13-4 に示す。まず図 13-3 は、港湾別の港湾区域内における燃料消費量を推計するためのフローであり、重要港湾は停泊時と航行時を分けて推計している。重要港湾以外の地方港湾は、経験式（図 13-2）に基づいて燃料消費量を港湾別に推計することとしている。

図 13-4 では、港湾区域以外の燃料消費量を別途推計しており、図 13-3 の結果と併せて、排出係数を乗じて排出量を推計するフローを示している。

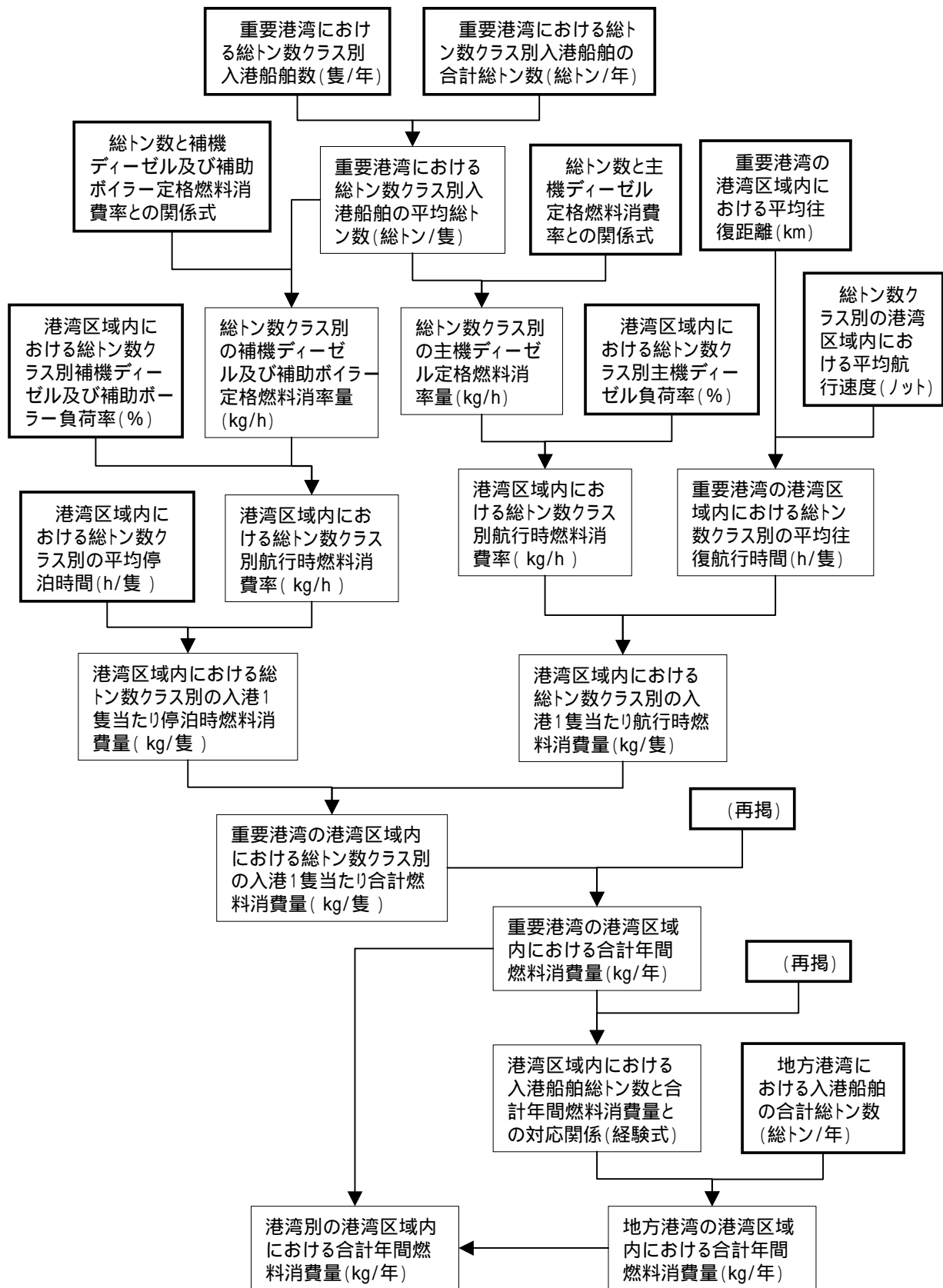


図 13-3 港湾別の港湾区域内における合計燃料消費量の推計フロー

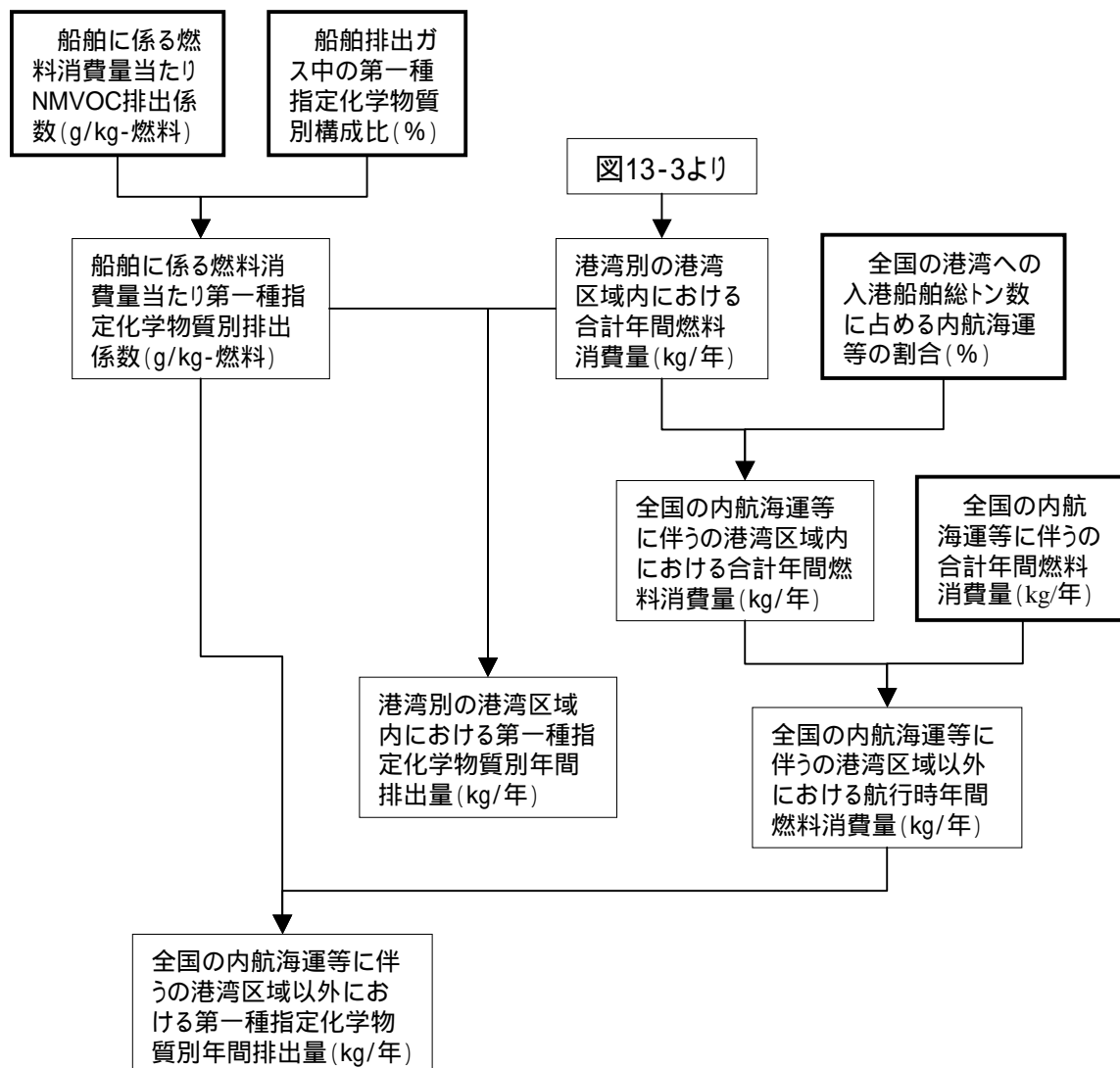


図 13-4 船舶に係る港湾別等の第一種指定化学物質別排出量の推計フロー

また、個別の対象物質への割り振りについては表 13-4 に従った。

表 13-4 船舶の排ガスに係る対象物質別の排出係数

第一種指定化学物質		NMVOC 構成比 (%)	排出係数 (g/kg-燃料)
11	アセトアルデヒド	2.0	0.048
40	エチルベンゼン	0.5	0.012
63	キシレン	2.0	0.048
227	トルエン	1.5	0.036
268	1,3-ブタジエン	2.0	0.048
299	ベンゼン	2.0	0.048
310	ホルムアルデヒド	6.0	0.144

注1：上記の構成比と炭化水素としての排出係数は「Atmospheric Emission Inventory Gudebook (EMEP/CORINAIR,1999)」による。炭化水素の排出係数は 2.4g/kg-燃料。

(5) 推計結果

以上の方法に従って推計した全国の船舶に係る燃料消費量の推計結果を表 13-5 に、対象物質の排出量の試算結果を資料 2-1 の参考 13 及び本資料の別添 1 にそれぞれ示す。今回は 7 種類の第一種指定化学物質のみ推計対象としており、それらの合計排出量は約 1,900t と推計される。

都道府県別に排出量を推計するには、港湾毎に推計した排出量を当該港湾が所在する都道府県に配分する。しかし、港湾区域以外の内航に伴う排出量(11 物質合計で約 1,000t)は都道府県を特定せず、「その他の地域」として排出量を推計することとする。

表 13-5 船舶に係る全国の燃料消費量推計結果

推計区分			年間燃料消費量	
			t/年	構成比
港湾区域内	特定重要港湾	内航	524,291	10.5%
		外航	254,958	5.1%
	重要港湾	内航	794,138	16.0%
		外航	117,266	2.4%
	地方港湾	内航	610,059	12.3%
		外航	26,644	0.5%
その他の場所		内航	2,644,447	53.2%
		外航	(推計対象外)	-
合 計			4,971,803	100.0%

資料 1:平成 10 年港湾統計年報(運輸省)

資料 2:平成 12 年版交通関係エネルギー要覧(国土交通省)

資料 3:船舶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)

注 1:資料 1 は平成 10 年の実績、資料 2 は平成 10 年度の実績を示す。

注 2: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数値を変更する予定である。

注 3:港湾区域内における燃料消費量は、資料 1 の統計データに資料 3 に示された推計方法を適用して推計した。

注 4:「その他の場所」における燃料消費量は、資料 2 に示された全国の内航海運に伴う消費量から港湾区域内における推計値を差し引いた値として推計した。

(6) 従来の推計方法との相違点

図 13-3 及び図 13-4 に示す推計フローは、従来のパイロット事業における推計方法と以下に示す点が異なっている(表 13-6)。

表 13-6 船舶排ガスの推計フローに関する従来との相違点

項目	相違点	
	従来のパイロット事業	今回の推計方法
地方港湾	港湾の大きさ等に関係なく、同一の手法で港湾毎に排出量を推計する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存調査の手法を重要港湾に適用し、燃料消費量を推計するための経験式を設定する。</li> <li>・ 港湾毎の入港船舶総トン数だけを使って、経験式に基づいて燃料消費量を推計する。</li> </ul>
港湾区域以外	推計しない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全国の内航海運に伴う燃料消費量から、別途推計した「全国の港湾区域内の燃料消費量」を差し引いて推計する。</li> </ul>



船舶(貨物船・旅客船等)に関する補足資料

重要港湾における港湾区域内平均往復距離の設定値

	港湾名	港湾区域内平均往復距離(km)
北海道	室蘭港	9.2
	稚内港	7.6
	苫小牧港	15.0
	函館港	13.8
	小樽港	3.8
	釧路港	10.0
	留萌港	10.0
	根室港	5.2
	網走港	2.0
	十勝港	5.2
	石狩湾新港	9.2
青森県	紋別港	4.8
	青森港	10.0
	八戸港	8.2
岩手県	大湊港	4.6
	宮古港	3.6
	大船渡港	11.6
宮城県	釜石港	3.0
	久慈港	3.4
	塩釜港	22.0
秋田県	石巻港	7.2
	秋田港	12.0
山形県	船川港	10.4
	能代港	14.2
	酒田港	9.4
福島県	小名浜港	9.2
	相馬港	7.2
茨城県	鹿島港	22.0
	日立港	5.4
	大洗港	3.6
千葉県	千葉港	34.4
	木更津港	24.2
東京都	東京港	15.2
神奈川県	横浜港	12.0
	川崎港	12.8
	横須賀港	7.0
新潟県	新潟港	15.6
	両津港	11.6
	直江津港	5.0
	小木港	3.6
富山県	伏木富山港	9.2
石川県	七尾港	20.0
	金沢港	9.0
福井県	敦賀港	9.2
	福井港	6.4
静岡県	清水港	7.4
	田子の浦港	2.8
	御前崎港	8.4
愛知県	名古屋港	36.4
	衣浦港	15.0
	三河港	21.6
三重県	四日市港	15.8
	尾鷲港	4.6
	津松阪港	6.6
京都府	舞鶴港	23.4
大阪府	大阪港	12.0
	堺泉北港	20.0
	阪南港	7.4
兵庫県	神戸港	10.8
	姫路港	9.8
	尼崎西宮芦屋港	10.8
	東播磨港	7.0
和歌山県	和歌山下津港	16.8
	日高港	3.8

	港湾名	港湾区域内平均往復距離(km)
鳥取県	鳥取港	3.6
	境港	10.0
島根県	浜田港	7.4
	西郷港	5.6
岡山県	宇野港	1.0
	水島港	16.8
	岡山港	21.4
広島県	福山港	9.4
	尾道糸崎港	6.4
	広島港	12.6
	呉港	5.6
山口県	下関港	1.4
	徳山下松港	17.6
	岩国港	2.6
	三田尻港	8.2
	宇部港	10.6
	小野田港	5.0
徳島県	小松島港	7.0
	橘港	6.6
香川県	高松港	5.0
	坂出港	7.4
愛媛県	松山港	3.0
	宇和島港	2.6
	新居浜港	5.2
	今治港	3.2
	八幡浜港	2.6
	東予港	16.0
高知県	三島川之江港	3.4
	高知港	13.4
	須崎港	6.8
福岡県	北九州港	23.2
	博多港	16.8
	苅田港	8.2
	三池港	4.8
佐賀県	唐津港	5.2
	伊万里港	6.4
長崎県	長崎港	14.4
	厳原港	2.2
	郷ノ浦港	3.8
	福江港	1.8
	佐世保港	11.5
	青方港	8.8
熊本県	三角港	4.6
	八代港	4.0
	水俣港	2.4
大分県	大分港	4.2
	津久見港	4.8
	別府港	2.8
	佐伯港	5.8
宮崎県	細島港	6.6
	油津港	3.8
	宮崎港	9.4
鹿児島県	鹿児島港	5.4
	西之表港	2.6
	名瀬港	2.8
	川内港	9.6
	志布志港	6.8
沖縄県	那覇港	7.8
	運天港	17.0
	平良港	3.6
	石垣港	4.0
	金武湾港	4.2
	中城湾港	6.6

注1:「平成11年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査」(日本船用機関学会)及び「日本の港湾」(運輸省港湾局)に基づく。

注2:本表の設定値は港湾区域内における航行時燃料消費量の推計に使用する。

## 14. 船舶に係る排出量(漁船)

### (1) 排出の概要

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ガスに第一種指定化学物質が含まれている。推計対象物質は、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。漁船以外の船舶(貨物船等)は港湾区域内での停泊中の排出量が比較的大きな割合を占めているが、漁船の場合は漁港区域の外における活動中の排出量が圧倒的に大きい。

### (2) 推計の枠組み

大型の漁船を除けば陸地から12海里(約22km)以内(=領海)を主たる操業区域とする漁船(主として沿岸漁業の漁船)の割合が大きいため、それらの漁船による排出量を当該漁船が出入りする漁港(都道府県)からの排出量とみなし、その他の漁船(12海里以遠を主たる操業区域とする漁船=主として沖合漁業及び遠洋漁業の漁船)による排出量は、地域(都道府県)を特定せずに排出量を推計することとする。

### (3) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、漁船による燃料消費量を推計するための「活動量」に関する統計データや既存調査の結果、及び燃料消費量当たりの排出係数等である。具体的なデータの種類とその出典等を表14-1に示す。

表 14-1 漁船排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ

データ種類	出典等
漁船の燃料種類別・総トン数別の年間稼働日数(日/隻・年)	漁業センサス(農林水産省)
漁船の燃料種類別・総トン数別の1日平均稼働時間(hr/日)	船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査報告書(H11.3、日本財団)
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均馬力(PS)	上記と同じ
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均燃料消費率(g/PS・hr)	上記と同じ
漁船の燃料種類別・総トン数別の平均機関負荷率(%)	上記と同じ
全国における漁船の燃料種類別・総トン数別の漁船数(隻)	漁船統計表(水産庁)及び上記
漁船の総トン数別の「主とする操業水域」別の動力船隻数構成比(%)	上記と同じ
漁港別の年間利用漁船隻数(隻/年)	漁港の港勢集(水産庁)
漁港別の年間利用漁船総トン数(総トン/年)	上記と同じ
漁船から排出されるNMVOCの燃料種類別の排出係数(g/kg-燃料)	上記に基づき、以下の通り設定 ガソリン:34g/kg-燃料 軽油等:1.9g/kg-燃料
漁船から排出されるNMVOCの燃料種類別の成分構成比(%)	Atmospheric Emission Inventory Guidebook(EMEP/CORINAIR;1999年)

表 14-2 全国における「主とする操業水域」別の動力漁船数

トン数規模	動力漁船数(隻)				動力漁船数の構成比			
	12海里以内	12～200海里	200海里以上	合計	12海里以内	12～200海里	200海里以上	合計
1t未満	8,694	68	-	8,762	99.2%	0.8%	-	100.0%
1～3t	42,625	653	21	43,299	98.4%	1.5%	0.05%	100.0%
3～5t	47,092	3,467	1	50,560	93.1%	6.9%	0.002%	100.0%
5～10t	13,601	2,464	5	16,070	84.6%	15.3%	0.03%	100.0%
10～15t	4,334	820	10	5,164	83.9%	15.9%	0.2%	100.0%
15～20t	2,970	1,088	114	4,172	71.2%	26.1%	2.7%	100.0%
20～30t	25	49	1	75	33.3%	65.3%	1.3%	100.0%
30～40t	33	54	-	87	37.9%	62.1%	-	100.0%
40～50t	18	45	5	68	26.5%	66.2%	7.4%	100.0%
50～60t	8	61	11	80	10.0%	76.3%	13.8%	100.0%
60～70t	19	91	8	118	16.1%	77.1%	6.8%	100.0%
70～80t	15	109	18	142	10.6%	76.8%	12.7%	100.0%
80～90t	25	138	3	166	15.1%	83.1%	1.8%	100.0%
90～100t	8	102	4	114	7.0%	89.5%	3.5%	100.0%
100～150t	37	387	96	520	7.1%	74.4%	18.5%	100.0%
150～200t	24	121	60	205	11.7%	59.0%	29.3%	100.0%
200～350t	12	145	228	385	3.1%	37.7%	59.2%	100.0%
350～500t	1	22	513	536	0.2%	4.1%	95.7%	100.0%
500～1,000t	-	-	6	6	-	-	100.0%	100.0%
1,000～3,000t	-	-	2	2	-	-	100.0%	100.0%
3,000t以上	-	-	4	4	-	-	100.0%	100.0%
合計	119,541	9,884	1,110	130,535	91.6%	7.6%	0.9%	100.0%

資料：第 10 次漁業センサス総括編(平成 13 年 3 月、農林水産省)

注 1：平成 10 年度実績である。

注 2：船外機付き漁船(全国の隻数=98,109)を除く。

注 3：船外機付き漁船の主たる操業水域はすべて 12 海里以内と仮定する。

表 14-3 全国における漁船種類別の燃料消費量の推計結果

漁船種類	隻数(隻)	平均馬力 (漁船馬力)	出漁日数 (日/年)	稼働時間 (hr/日)	燃料消費 率(g/PSh)	平均負 荷率	1隻当たり燃 料消費量 (kg/隻・年)	合計燃料 消費量(千 t/年)
船外機付き	98,109	30	120	5	190	50%	2,394	235
1t未満	8,762	18	124	5	180	80%	2,254	20
1～3t	43,299	33	150	5	180	80%	4,977	215
3～5t	50,560	56	167	5	180	80%	9,428	477
5～10t	16,070	94	175	6	180	80%	19,910	320
10～15t	5,164	124	173	6	180	80%	25,906	134
15～20t	4,172	169	198	6	180	80%	40,378	168
20～30t	75	218	232	10	180	80%	101,815	8
30～40t	87	268	188	10	180	80%	101,506	9
40～50t	68	307	216	10	180	80%	133,794	9
50～60t	80	368	249	10	180	80%	184,591	15
60～70t	118	396	251	10	180	80%	200,599	24
70～80t	142	450	269	10	175	80%	236,960	34
80～90t	166	485	247	10	175	80%	234,586	39
90～100t	114	509	238	10	175	80%	237,421	27
100～150t	520	539	249	16	175	80%	420,349	219
150～200t	205	583	241	16	175	80%	440,617	90
200～350t	385	808	286	16	175	80%	725,548	279
350～500t	536	853	309	16	175	80%	826,533	443
500～1,000t	6	1,621	241	24	170	80%	1,783,930	11
1,000～3,000t	2	3,371	148	24	170	80%	2,272,108	5
3,000t以上	4	3,359	263	24	170	80%	4,029,188	16
合計	228,644							2,795

注 1：隻数、平均馬力、出漁日数は「第 10 次漁業センサス総括編」(平成 13 年 3 月、農林水産省)による。

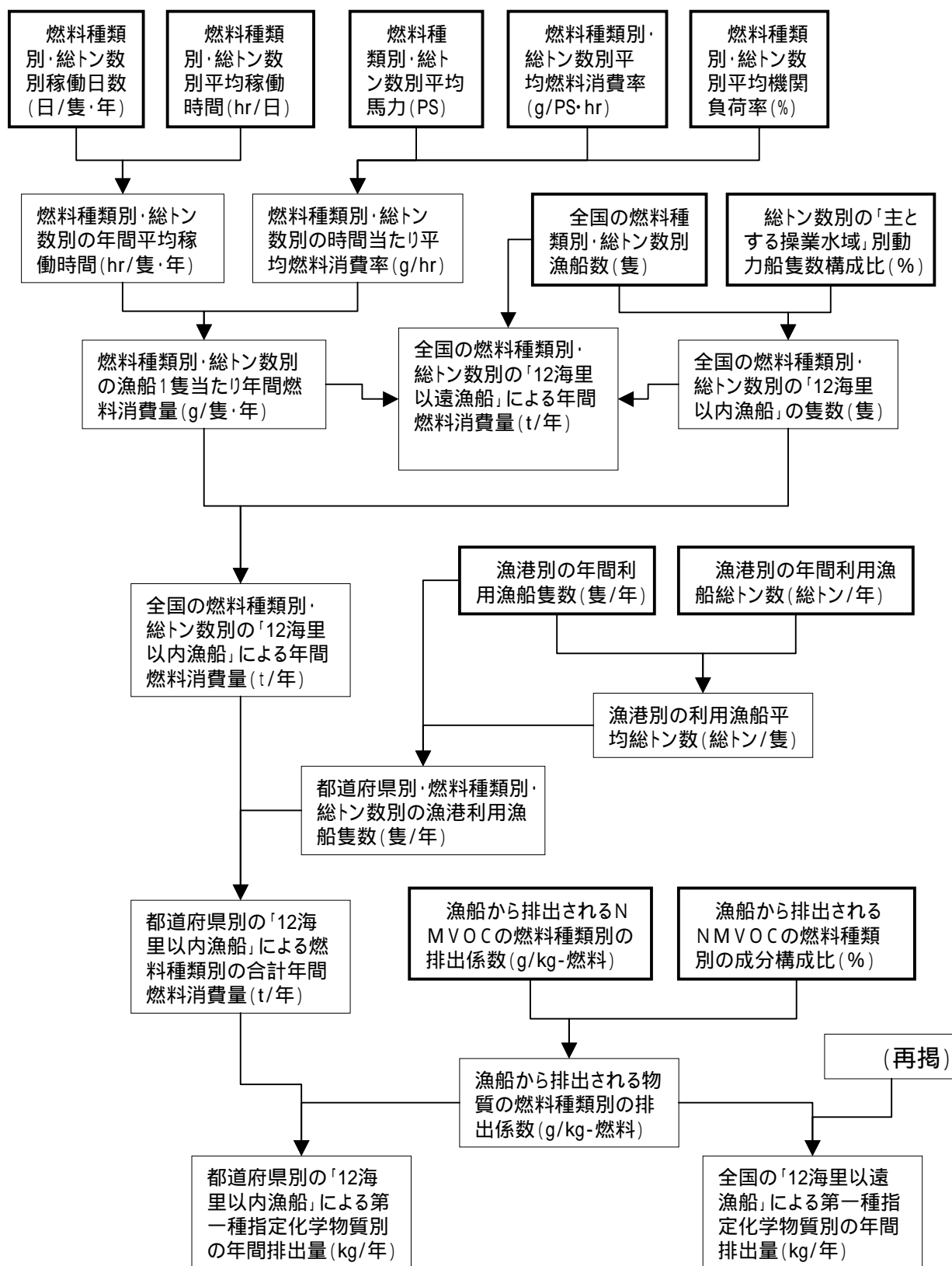
注 2：上記以外の項目は「船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査」(平成 11 年 3 月、日本財団)による。

注 3：本表は平成 10 年度の実績値であり、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 4：漁船馬力=1.4×定格馬力(PS)

注 5：漁船種類の欄は、船外機付き漁船を除き、ディーゼル主機漁船のトン数規模を示す。

(4) 推計フロー



注: 「12海里以内漁船」とは、当該漁港から12海里以内を主たる操業区域とする漁船のこと

図 14-1 漁船に係る漁港別の第一種指定化学物質別排出量の推計フロー

表 14-4 漁船の排ガスに係る対象物質別の排出係数

第一種指定化学物質	構成比 (%)		排出係数 (g/t-燃料)	
	ガソリン	ディーゼル	ガソリン	ディーゼル
8 アクロレイン	0.1	-	24	-
11 アセトアルデヒド	0.2	2	80	38
40 エチルベンゼン	1.3	0.5	456	10
63 キシレン	5.8	2	1,975	38
177 スチレン	0.2	-	82	-
224 1,3,5-トリメチルベンゼン	0.5	-	153	-
227 トルエン	9	1.5	3,070	29
268 1,3-ブタジエン	0.4	2	146	38
298 ベンズアルデヒド	0.3	-	92	-
299 ベンゼン	2.7	2	908	38
310 ホルムアルデヒド	0.6	6	218	114

注1: 炭化水素としての排出係数は「船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査」(平成11年3月、日本財団)に基づき、以下の通り設定した。

ガソリンエンジン: 34g/kg-燃料、ディーゼルエンジン: 1.9g/kg-燃料

注2: 炭化水素に対する個別物質の比率は、それぞれ以下のものに等しいと仮定した。

ガソリンエンジン: 二輪車の排出係数(環境省環境管理技術室資料)

ディーゼルエンジン: 貨物船・旅客船等の排出係数(Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR, 1999))

#### (5) 推計結果

以上の方法に従って推計した全国の「主とする操業区域」別の燃料消費量を表 14-5 に、対象物質別の排出量の試算結果を資料 2-1 の参考 14 及び本資料の別添 1 に示す。

表 14-5 全国における漁船種類別・主とする操業水域別の燃料消費量推計結果

漁船種類	合計燃料消費量(千t/年)	主とする操業区域別の燃料消費量(千t/年)		
		12海里以内	12~200海里	200海里以遠
船外機付き	235	235	-	-
1t未満	20	20	0.2	-
1~3t	215	212	3	0.1
3~5t	477	444	33	0.01
5~10t	320	271	49	0.1
10~15t	134	112	21	0.3
15~20t	168	120	44	5
20~30t	8	3	5	0.1
30~40t	9	3	5	-
40~50t	9	2	6	1
50~60t	15	1	11	2
60~70t	24	4	18	2
70~80t	34	4	26	4
80~90t	39	6	32	1
90~100t	27	2	24	1
100~150t	219	16	163	40
150~200t	90	11	53	26
200~350t	279	9	105	165
350~500t	443	1	18	424
500~1,000t	11	-	-	11
1,000~3,000t	5	-	-	5
3,000t以上	16	-	-	16
合計	2,795	1,474	618	703

資料: 第10次漁業センサス総括編(平成13年3月、農林水産省)

注1: 本表の推計結果は平成10年度の推計値であり、法律に基づく公表までには統計データ等を更新し数値を変更する予定である。

注2: 船外機付き漁船(全国の隻数=98,109)を除く。

注3: 船外機付き漁船の主たる操業水域はすべて12海里以内と仮定した。

## 15. 鉄道に係る排出量

### (1) 排出の概要

軽油を燃料とする機関車、気動車等のディーゼル車の運行に伴う排ガス中に含まれる第一種指定化学物質が対象となる。推計対象物質は、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 物質とする。

### (2) 利用可能なデータ

利用可能なデータは、ディーゼル車の運行に必要な軽油の消費量と燃料消費量当たりの排出係数、及び燃料消費量の地域配分に必要な指標である。具体的なデータの種類とその出典を表 15-1 に示す。

表 15-1 鉄道排ガスに係る排出量推計に利用可能なデータ

データ種類	出典
鉄道事業者別の燃料消費量(kL/年)	平成 8 年度鉄道統計年報 (国土交通省)
鉄道事業者別・営業区間別の非電化区間営業距離(km)	JTB 時刻表(JTB)
ディーゼル機関車・気動車の車両基地別車両配置数 (台)	JR 気動車・客車編成表 (ジェイ・アール・アール)
運行路線別貨物列車運行本数 (本/年)	貨物時刻表 ((社) 鉄道貨物協会)
「ディーゼル列車」に係る燃料消費量あたりの NMVOC 排出量 (4.65g/kg-燃料)	Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR; 1999 年)
「ディーゼル列車」に係る NMVOC 排出量における物質別の構成比 (%)	上記と同じ

### (3) 推計方法

鉄道に係る排出量推計は、鉄道事業者別の燃料消費量を関連指標で地域配分し、それに排出係数を乗じる手順から構成される。具体的なパラメータの設定方法を以下の ~ に示し、全体の推計フローを図 15-1 に示す。

#### 燃料消費量の地域配分

鉄道統計年報 (国土交通省) より、事業者別の運転用燃料消費量 (kL/年) が把握できる。貨物運賃収入が運賃収入の 80% 以上である事業主体は同資料では貨物鉄道と分類されているため、これらの事業主体で使用する燃料消費量は貨物用とし、それ以外の運転用燃料消費量は旅客用とした。なお、同資料の燃料消費量は“kL”で表示されているため、軽油の平均比重 (=0.835; 石油連盟資料による。) を乗じて“kg”に換算した。

鉄道事業者別の燃料消費量は表 15-2 に示す指標に従い地域配分を行った。

表 15-2 鉄道に係る燃料消費量の地域配分指標

事業者	地域配分指標
JR(旅客)	車両基地別車両配置数
JR(貨物)	路線別運行本数 非電化区間営業距離(km)
JR以外	非電化区間営業距離(km)

JR 以外の排出量は、鉄道からの排出量全体への寄与が JR に比べ小さいことや、営業区域が比較的狭いため同一事業者内での列車運行頻度に地域差が少ないと思われることより、単純に各鉄道事業者の燃料消費量を営業区間別の非電化区間営業距離で都道府県に配分した。しかし、JR 各社については営業範囲が広く、列車運行頻度や車両編成数等の差が比較的大きいと考えられるため、別の地域配分指標を用いた。なお、都道府県境と鉄道の営業区域の境界は一致しないので、都道府県境に最も近い営業区域の境界を代用した。

旅客の場合には、同一事業主体では各車両の稼働率は同じであると仮定し、「JR 気動車・客車編成表(ジェイ・アール・アール)」に記載された車両配置数(台)を配分指標として用いた。

貨物の場合には貨物列車の運行本数(本)を時刻表より抽出し、配分指標とした。都道府県を超えて運行している場合には、「営業区間別の非電化区間営業距離(km)」で都道府県別に按分することとした。

#### 燃料消費量あたりの排出原単位の算出

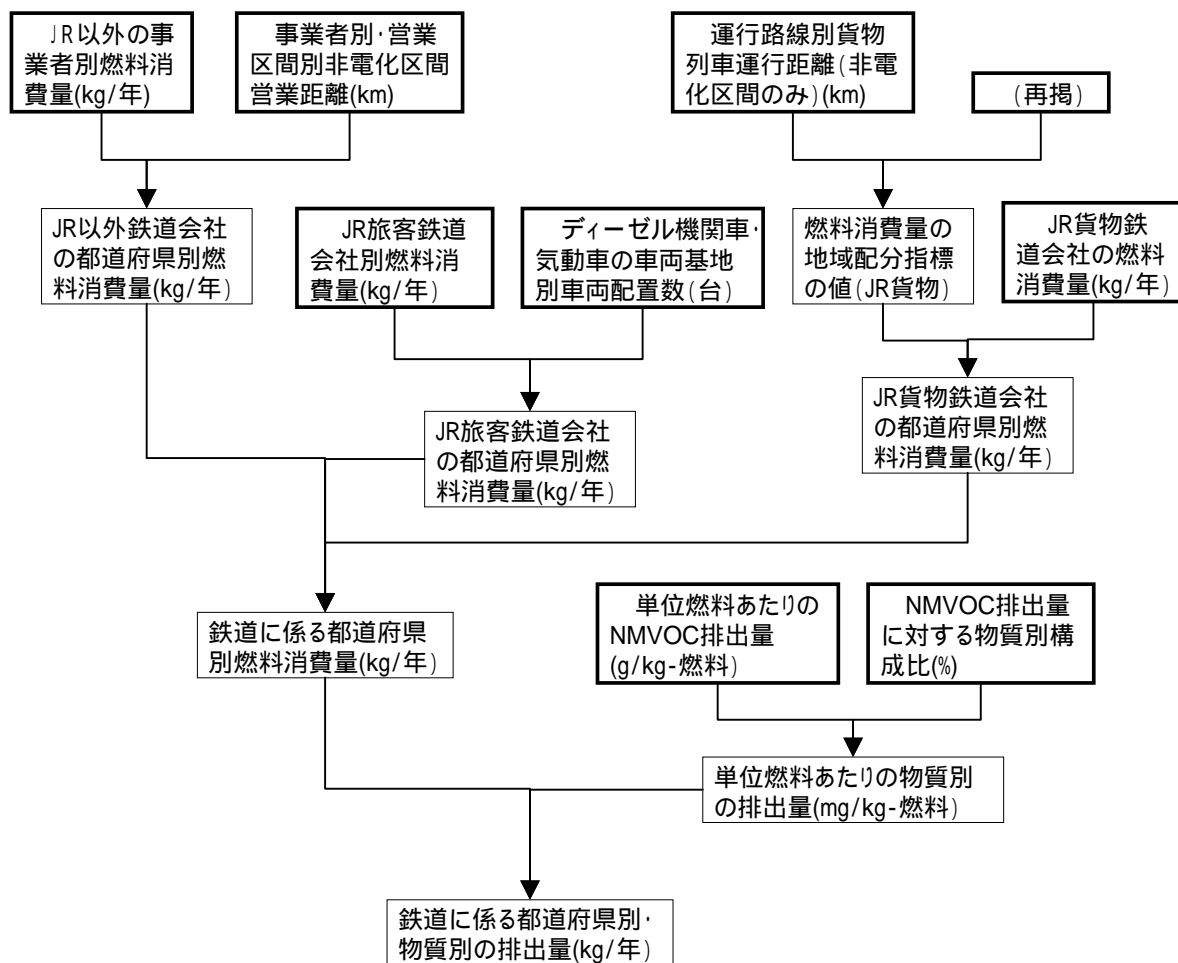
鉄道に関する国内の排出係数に関する情報がないため、欧州で測定された NMVOC としての排出係数(4.65g/kg-燃料)及び NMVOC 排出量に占める個別物質別構成比(%)を用いることとした。対象とした 7 物質の燃料消費量あたりの排出係数を表 15-3 に示す。

表 15-3 鉄道排ガスに係る個別物質別排出係数の推計結果

個別物質		構成比	排出係数 (mg/kg-燃料)
11	アセトアルデヒド	2.0%	93
40	エチルベンゼン	0.5%	23
63	キシレン	2.0%	93
227	トルエン	1.5%	70
268	1,3-ブタジエン	2.0%	93
299	ベンゼン	2.0%	93
310	ホルムアルデヒド	6.0%	279

資料: Atmospheric Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR;1999 年)

注: 表中の「構成比」は NMVOC 全体に対する各物質の割合を示す。



注: 図中の番号 ~ は、表 15-1 に示すデータ種類の番号 ~ に対応している。

図 15-1 鉄道からの排ガスに係る物質別排出量の推計フロー

(4) 従来との推計方法との相違点

PRTRパイロット事業における従来との排出量推計と比較すると、燃料消費量の地域配分の方法が異なっている。具体的な相違点を表 15-4 に示す。

表 15-4 鉄道排ガスの推計フローに関する従来との相違点

項目		推計フローに関する相違点	
		従来のパイロット事業	今回の推計方法
地域配分指標	JR以外	人口(人)及び面積(km <sup>2</sup> )	非電化区間営業距離(km)
	JR(旅客)	人口(人)及び面積(km <sup>2</sup> )	車両基地別車両配置数(台)
	JR(貨物)	人口(人)及び面積(km <sup>2</sup> )	貨物列車運行本数(本/年) 非電化区間営業距離(km)



(5) 推計結果

全国の燃料消費量の推計結果を表 15-5 に、対象物質別の排出量の試算結果を資料 2-1 の参考 15 及び本資料の別添 1 に示す。

表 15-5 鉄道に係る全国合計の燃料消費量の推計結果

燃料消費量等	JR以外	JR旅客	JR貨物
燃料消費量(kL/年)	32,375	214,108	48,848
比重	0.835	0.835	0.835
燃料消費量(t/年)	27,033	178,780	40,788

出典:「平成 10 年度鉄道統計年報」(運輸省鉄道局)

鉄道に関する補足資料 1

ディーゼル機関車・気動車の車両基地別配置数（その1）

会社名	車両基地等	車両配置数			車両基地所在地	
		ディーゼル	気動車	合計	都道府県名	都道府県コー
JR北海道	釧路運輸車両所	4	67	71	北海道	1
	旭川運転所	20	51	71	北海道	1
	函館運転所	22	104	126	北海道	1
	札幌運転所		117	117	北海道	1
	苗穂運転所		128	128	北海道	1
	苫小牧運転所		33	33	北海道	1
	日高線運輸営業所		12	12	北海道	1
	花咲線運輸営業所		6	6	北海道	1
	宗谷北線運輸営業所		7	7	北海道	1
	JR北海道合計	46	525	571	-	-
JR東日本	宇都宮運転所	29	8	37	栃木	9
	高崎運転所	6	21	27	群馬	10
	磐越東線営業所	6	20	26	福島	7
	会津若松運輸区	5	21	26	福島	7
	山形電車区	3	13	16	山形	6
	新庄運転区	7		7	山形	6
	青森運転所	18		18	青森	2
	南秋田運転所	12	69	81	秋田	5
	長岡運転区	24		24	新潟	15
	長野総合車両所	5	18	23	長野	20
	幕張電車区木更津支区		13	13	千葉	12
	水郡線営業所		41	41	茨城	8
	小牛田運輸区		77	77	宮城	4
	一ノ関運輸区		25	25	岩手	3
	盛岡運転所		77	77	青森	2
	八戸運輸区		49	49	青森	2
	新津運輸区		75	75	新潟	15
	小海線営業所		24	24	長野	20
JR東日本合計	115	551	666	-	-	
JR東海	美濃太田車両区	6	55	61	岐阜	21
	静岡車両区	4		4	静岡	22
	伊勢車両区		48	48	三重	24
	名古屋車両区		133	133	愛知	23
JR東海合計	10	236	246	-	-	

ディーゼル機関車・気動車の車両基地別配置数（その2）

会社名	車両基地等	車両配置数			車両基地所在地	
		ディーゼル	気動車	合計	都道府県名	都道府県コー
JR西日本	宮原総合運転所	10		10	大阪	27
	梅小路運転区	3		3	京都	26
	豊岡鉄道部	5	22	27	兵庫	28
	北陸地域鉄道部（富山運転センター）	16		16	富山	16
	北陸地域鉄道部（糸魚川運転センター）		5	5	新潟	15
	金沢総合車両所	7	9	16	石川	17
	福井地域鉄道部	7		7	福井	18
	後藤総合車両所	19	128	147	鳥取	31
	岡山電車区	2	50	52	岡山	33
	下関地域鉄道部	4		4	山口	35
	京都総合運転所		58	58	京都	26
	網干総合車両所		8	8	兵庫	28
	加古川鉄道部		18	18	兵庫	28
	姫路鉄道部		19	19	兵庫	28
	亀山鉄道部		14	14	三重	24
	富山鉄道部		11	11	富山	16
	高岡鉄道部		31	31	富山	16
	小浜鉄道部		18	18	福井	18
	越前大野鉄道部		5	5	福井	18
	津山鉄道部		15	15	岡山	33
	鳥取鉄道部		36	36	鳥取	31
	木次鉄道部		8	8	島根	32
	浜田鉄道部		13	13	島根	32
広島運転所		65	65	広島	34	
山口鉄道部		97	97	山口	35	
JR西日本合計	73	630	703	-	-	
JR四国	高松運転所	4	55	59	香川	37
	高知運転所	2	68	70	高知	39
	徳島運転所		84	84	徳島	36
	松山運転所		73	73	愛媛	38
JR四国合計	6	280	286	-	-	
JR九州	熊本鉄道事業部	7	33	40	熊本	43
	鹿児島総合車両所	3	75	78	鹿児島	46
	筑豊篠栗鉄道事業部		149	149	福岡	40
	唐津鉄道事業部		19	19	佐賀	41
	長崎鉄道事業部		53	53	長崎	42
	豊肥久大鉄道事業部		74	74	大分	44
人吉鉄道事業部		6	6	熊本	43	
JR九州合計	10	409	419	-	-	

注1：参考「JR気動車・客車編成表'01（ジェイ・オール・オール）」

注2：本資料は、「鉄道」（旅客）の推計に用いるものである。

## 鉄道に関する補足資料2

### 旅客鉄道の地域配分指標のまとめ (鉄道会社別・県別のディーゼル機関車・気動車の車両配置数の構成比)

#### (JR北海道)

都道府県	車両数合計	構成比
1 北海道	571	100.0%
合計	571	100.0%

#### (JR東日本)

都道府県	車両数合計	構成比
2 青森県	144	21.6%
3 岩手県	25	3.8%
4 宮城県	77	11.6%
5 秋田県	81	12.2%
6 山形県	23	3.5%
7 福島県	52	7.8%
8 茨城県	41	6.2%
9 栃木県	37	5.6%
10 群馬県	27	4.1%
12 千葉県	13	2.0%
15 新潟県	99	14.9%
20 長野県	47	7.1%
合計	666	100.0%

#### (JR東海)

都道府県	車両数合計	構成比
21 岐阜県	61	24.8%
22 静岡県	4	1.6%
23 愛知県	133	54.1%
24 三重県	48	19.5%
合計	246	100.0%

#### (JR西日本)

都道府県	車両数合計	構成比
15 新潟県	5	0.7%
16 富山県	58	8.3%
17 石川県	16	2.3%
18 福井県	30	4.3%
24 三重県	14	2.0%
26 京都府	61	8.7%
27 大阪府	10	1.4%
28 兵庫県	72	10.2%
31 鳥取県	183	26.0%
32 島根県	21	3.0%
33 岡山県	67	9.5%
34 広島県	65	9.2%
35 山口県	101	14.4%
合計	703	100.0%

#### (JR四国)

都道府県	車両数合計	構成比
36 徳島県	84	29.4%
37 香川県	59	20.6%
38 愛媛県	73	25.5%
39 高知県	70	24.5%
合計	286	100.0%

#### (JR九州)

都道府県	車両数合計	構成比
40 福岡県	149	35.6%
41 佐賀県	19	4.5%
42 長崎県	53	12.6%
43 熊本県	46	11.0%
44 大分県	74	17.7%
46 鹿児島県	78	18.6%
合計	419	100.0%

鉄道に関する補足資料3

ディーゼル貨物列車時刻表の運行区間別運行本数及び営業キロ数

路線名	始発(終着)駅	終着(始発)駅	運行本数 (片道)	営業キロ数 (km)	都道府県 名	都道府 県コー
美祢線-宇部線	宇部岬	厚狭	2	19.3	山口	35
	宇部岬	重安	2	41.6	山口	35
美祢線-山口線	美祢	(船平山)	2	107.3	山口	35
	(船平山)	岡見	2	58.0	島根	32
紀勢本線-関西本線	稲沢	新宮	2	252.0	三重	24
高山線	富山貨物	速星	2	10.7	富山	16
	富山貨物	猪谷	2	39.4	富山	16
	坂祝	岐阜	2	22.5	岐阜	21
北上線-奥羽線	北上	(黒沢)	2	44.3	岩手	3
	(黒沢)	秋田貨物	2	90.8	秋田	5
磐越西線	塩川	(豊実)	2	45.2	福島	7
	(豊実)	新潟貨物ターミナル	2	68.8	新潟	15
	広田	塩川	1	15.1	福島	7
	(豊実)	広田	1	60.3	福島	7
石巻線	小牛田	石巻港	20	31.1	宮城	4
函館本線-室蘭本線	五稜郭	札幌ターミナル	47	306.5	北海道	1
	札幌ターミナル	北旭川	6	134.6	北海道	1
	東室蘭	札幌ターミナル	4	119.4	北海道	1
	苫小牧(本)	苫小牧	6	3.4	北海道	1
	札幌ターミナル	滝川	2	74.7	北海道	1
	陣屋町	東室蘭	1	8.2	北海道	1
	陣屋町	荻野	2	38.4	北海道	1
	本輪西	東室蘭	2	5.5	北海道	1
	本輪西	北旭川	2	259.5	北海道	1
	本輪西	苫小牧	4	65.9	北海道	1
	本輪西	札幌ターミナル	5	124.9	北海道	1
	東室蘭(本)	東室蘭	4	1.0	北海道	1
	本輪西	東室蘭(本)	1	4.5	北海道	1
	東室蘭	苫小牧	2	60.4	北海道	1
	苫小牧	五稜郭	2	246.1	北海道	1
	北旭川	五稜郭	2	492.2	北海道	1
	北旭川	札幌ターミナル	4	187.1	北海道	1
	札幌ターミナル	苫小牧	3	59.0	北海道	1
	東室蘭	五稜郭	1	185.7	北海道	1
	滝川	札幌ターミナル	2	127.2	北海道	1
北旭川	本輪西	2	312.0	北海道	1	
北旭川	苫小牧	1	246.1	北海道	1	
石勝線	札幌ターミナル	帯広貨物	18	207.3	北海道	1
根室線	帯広貨物	新富士	6	129.7	北海道	1
	滝川	富良野	4	57.6	北海道	1
石北線	北旭川	北見	4	182.0	北海道	1

注1:「JR貨物時刻表((社)鉄道貨物協会)」における非電化区間の運行状況を示した。

注2:非電化区間であっても貨物列車の通らない箇所及び旅客鉄道会社の燃料消費量に含まれる区間は掲載していない。

注3:始発駅、終着駅とは主に当該路線での駅名を示すが、他の路線との乗入がある場合には重複のないように調整をしているため、一部他の路線の駅名を示している場合がある。

注4:( )内の駅名は都道府県境に近い駅名である。

鉄道に関する補足資料4

ディーゼル貨物列車の総走行キロ数の都道府県別構成比

都道府県 コード	都道府県名	総走行キロ数 (km/日)	都道府県別 構成比
1	北海道	27,018	92.3%
2	青森県	-	-
3	岩手県	89	0.3%
4	宮城県	622	2.1%
5	秋田県	182	0.6%
6	山形県	-	-
7	福島県	121	0.4%
8	茨城県	-	-
9	栃木県	-	-
10	群馬県	-	-
11	埼玉県	-	-
12	千葉県	-	-
13	東京都	-	-
14	神奈川県	-	-
15	新潟県	138	0.5%
16	富山県	100	0.3%
17	石川県	-	-
18	福井県	-	-
19	山梨県	-	-
20	長野県	-	-
21	岐阜県	45	0.2%
22	静岡県	-	-
23	愛知県	-	-
24	三重県	504	1.7%
25	滋賀県	-	-
26	京都府	-	-
27	大阪府	-	-
28	兵庫県	-	-
29	奈良県	-	-
30	和歌山県	-	-
31	鳥取県	-	-
32	島根県	116	0.4%
33	岡山県	-	-
34	広島県	-	-
35	山口県	336	1.1%
36	徳島県	-	-
37	香川県	-	-
38	愛媛県	-	-
39	高知県	-	-
40	福岡県	-	-
41	佐賀県	-	-
42	長崎県	-	-
43	熊本県	-	-
44	大分県	-	-
45	宮崎県	-	-
46	鹿児島県	-	-
47	沖縄県	-	-
合計		29,270	100.0%

注1: 総走行キロ数: 運行している営業キロ数に1日の運行本数を乗じたものを示す。

注2: 土日の運休等は考慮していない。

注3: 本資料は「鉄道」(貨物)の推計に用いるものである。