14. 船舶に係る排出量

船舶に係る排出量の推計では、貨物船・旅客船等、漁船、プレジャーボート（特殊小型船舶、プレジャーモーターボート、プレジャーヨット）の 3 種類を推計対象とした。ここでは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とした。これらについて、図 14-1 の太線（実線及び破線）で示す範囲を推計対象とした。

推計対象範囲は「領海内」を一応の目安とするが、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海域とする漁船）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した。

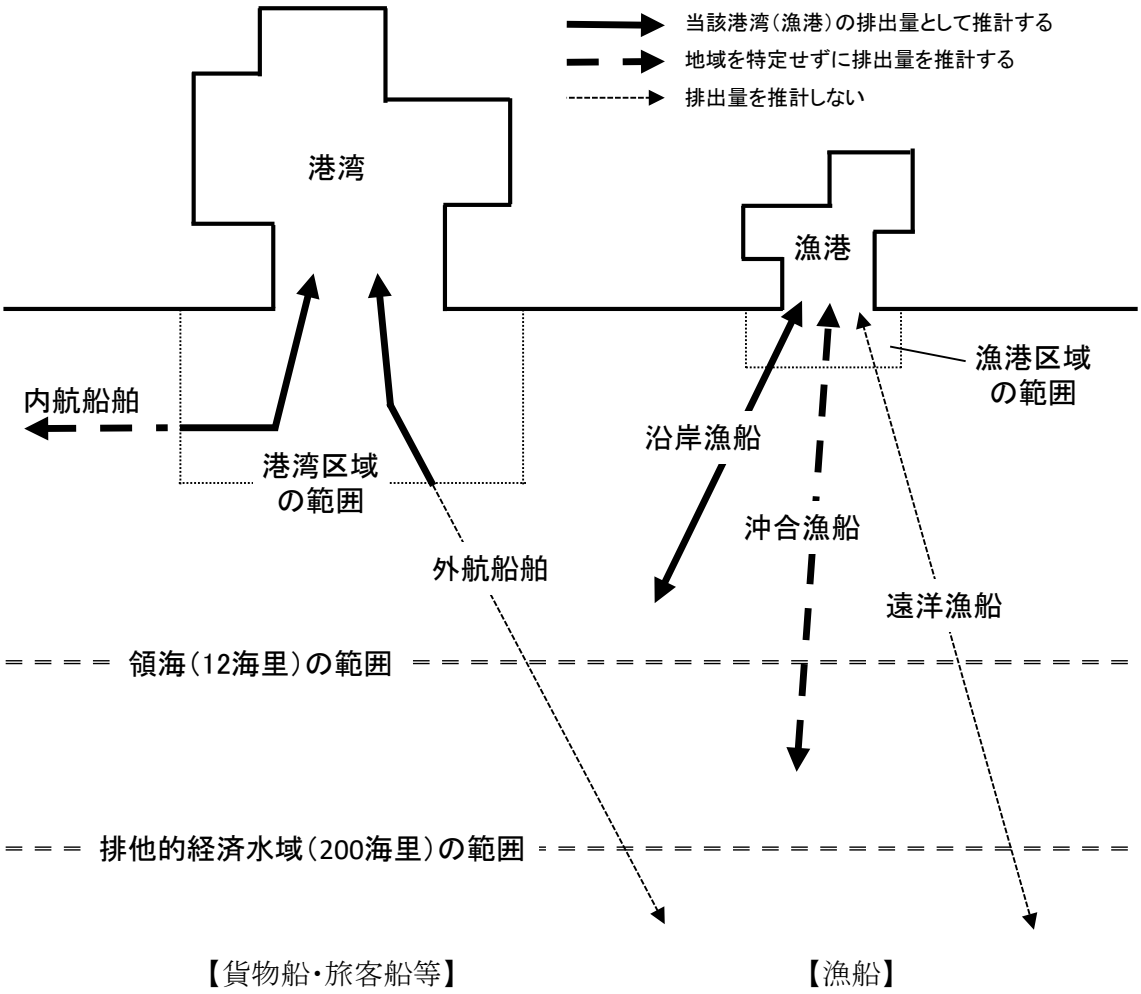


図 14-1 船舶に係る排出量の推計の対象範囲

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への移動が多いものの、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した。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、推計対象から除外した。

なお、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）が漁港へ出入りする際に領海内を通過する際の排出量は、沿岸漁船の排出量と比べて 1 桁以上小さいと推計される※1、※2 ため、ここでは沖合漁船に係る排出は領海内を含めて「地域を特定しない排出」に区分し、遠洋漁船に係る排出は領海内を通過する場合であっても推計対象から除外した。

※1：沖合漁船に係る燃料消費量は沿岸漁船の約 1/4 であり（表 14-30 にて別掲）、沖合漁船の主な操業区域までの距離（漁港から平均 100 海里と仮定）と領海内を通過するのに要する距離（漁港から 12 海里と仮定）にも 1 桁程度の差がある。また、沖合での操業に伴う燃料消費を考慮すると、沖合漁船が領海内を通過するのに消費する燃料消費量は、沿岸漁船による燃料消費量の数 10 分の 1 程度と考えられる。

※2：遠洋漁船に係る燃料消費量は沿岸漁船の約 1/5 であり（表 14-30 にて別掲）、遠洋漁船の主な操業区域までの距離（漁港から平均 400 海里と仮定）と領海内を通過するのに要する距離（漁港から 12 海里と仮定）にも 30 倍程度の差がある。また、遠洋での操業に伴う燃料消費を考慮すると、遠洋漁船が領海内を通過するのに消費する燃料消費量は、沿岸漁船による燃料消費量の 100 分の 1 程度と考えられる。

また、一般に船舶と呼ばれるものには、このほかマリーナや PBS（プレジャーボートスポット）、フィッシャリーナ等を中心に娯楽目的で使用されるプレジャーボートがある。これらは事実上、領海内での使用に限られると考えられることから、活動範囲を限定せず、その使用に伴う排出のすべてを推計対象とした。プレジャーボートは、マリーナ等における活動量（出入りした回数等）の把握が困難であるため、登録された保管場所と同じ地域で使用されると仮定し、排出量を推計した。対象区域ごとの排出量推計の考え方を表 14-1 に示す。

表 14-1　船舶に係る対象区域ごとの排出量推計の考え方

船舶種類		対象区域ごとの排出量推計の考え方
貨物船・旅客船等	内航船舶	港湾区域内：当該地域の排出量として推計
		その他：地域を特定せずに推計
	外航船舶	港湾区域内：当該地域の排出量として推計
		その他：（推計対象外）
漁船	沿岸漁船	当該漁港と同じ地域の排出量として推計
	沖合漁船	地域を特定せずに推計
	遠洋漁船	（推計対象外）
プレジャーボート	特殊小型船舶	当該船舶の保管場所と同じ地域の排出量として推計
	プレジャーモーターボート	
	プレジャーヨット	

Ⅰ　貨物船・旅客船等

(1)　排出の概要

① 推計対象化学物質

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出ガスが、停泊中は補機ディーゼル及び補助ボイラーからの排出ガスがあり、いずれも対象化学物質が含まれている。推計対象化学物質は、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（管理番号：12）、エチルベンゼン（53）、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 7 物質とした。

② 排出される場所

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。ただし、外航海運については港湾区域以外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。

③ 推計対象とする範囲

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。ただし、港湾区域内の燃料消費量は規模の大きな港湾が大きな割合を占めるものと考えられる（表 14-2）ため、運行モード等を仮定した推計は国際戦略港湾、国際拠点港湾、重要港湾の 3 種類（以下、「重要港湾等」という。）に限定し、地方港湾は経験式（図 14-5 にて後述。）に基づく方法で推計した。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した（表 14-3）。

表 14-2　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	
	港	構成比	隻/年	構成比	千総トン/年	構成比
国際戦略港湾	5	0.8%	117,437	3.9%	818,455	23%
国際拠点港湾	18	2.8%	402,323	13%	1,116,009	31%
重要港湾	102	16%	799,578	26%	1,207,089	33%
地方港湾	522	81%	1,719,294	57%	495,349	14%
合　計	647	100%	3,038,632	100%	3,636,901	100%

出典：令和 5 年港湾統計年報（国土交通省）

注 1：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である。なお、「国際戦略港湾」、「国際拠点港湾」に該当する港湾は 2011 年までは「特定重要港湾」に分類されていた。

国際戦略港湾：長距離の国際海上コンテナ運送に係る国際海上貨物輸送網の拠点となり、かつ、当該国際海上貨物輸送網と国内海上貨物輸送網とを結節する機能が高い港湾であって、その国際競争力の強化を重点的に図ることが必要な港湾として政令で定めるもの

国際拠点港湾：国際戦略港湾以外であって、国際海上貨物輸送網の拠点となる港湾として政令で定めるもの

重要港湾：国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外であって、海上輸送網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として政令で定めるもの

地方港湾：国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾

注 2：地方港湾は港湾調査規則（昭和 26 年運輸省令第 13 号）の別表（第3条関係）に掲げる甲種港湾または乙種港湾に該当するものに限る。

注 3：入港船舶数等は総トン数が 5 トン以上の船舶に限る（推計対象も 5 トン以上の船舶に限る）。

表 14-3 船舶に係る排出量推計の対象

<table>
<tr><th colspan="2">排出場所</th><th>内航船舶</th><th>外航船舶</th></tr>
<tr><td rowspan="4">港湾区域内</td><td>国際戦略港湾</td><td rowspan="3">◎</td><td rowspan="3">◎</td></tr>
<tr><td>国際拠点港湾</td></tr>
<tr><td>重要港湾</td></tr>
<tr><td>地方港湾</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td colspan="2">港湾区域以外の航路</td><td>△</td><td>×</td></tr>
</table>

注 1:表中の記号の意味は以下のとおり。
◎:運行モード等を設定して港湾ごとに推計する。
○:経験式(図 14-5 に示す)に基づいて港湾ごとに推計する。
△:全国の燃料消費量等に基づき「その他の場所」として地域を特定せずに推計する。
×:PRTR 届出外排出量を推計しない。
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。
注 3:内航船舶の一部に「漁船」が含まれるが、港湾に入港するものは「貨物船・旅客船等」として排出量を推計した。

(2) 利用したデータ

推計に使用するデータの種類やそれらの出典等を表 14-4 に示す。

表 14-4 貨物船・旅客船等に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)(1／2)

<table>
<tr><th colspan="2">データの種類</th><th>資料名等</th></tr>
<tr><td>①</td><td>重要港湾等における港湾別・船舶 7 種類別・船舶総トン数クラス別の入港船舶数(隻/年)</td><td>令和 5 年港湾統計年報(国土交通省)</td></tr>
<tr><td>②</td><td>重要港湾等における港湾別・船舶 7 種類別・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)</td><td>上記①と同じ</td></tr>
<tr><td>③</td><td>船舶 7 種類別・船舶総トン数クラス別の船舶 9 種類別・入港船舶数比率(－)</td><td>Sakurai, T., Ito, M., Hanayama, S. (2021) Development of air pollutants emission inventories for ships around Japan on a high geographical resolution, Asian J. of Atmos. Environ., 15 (1).(表 14-5 参照)</td></tr>
<tr><td>④</td><td>船舶 9 種類別・総トン数と主機ディーゼルの機関定格出力(kW)との関係式</td><td>平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書(海洋政策研究財団, 2011)
(表 14-6 参照)</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td>主機ディーゼルの機関燃費(g-燃料/kWh)</td><td>上記④と同じ(表 14-7 参照)</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td>重要港湾等の港湾区域内における港湾別の平均往復距離(km)
→「船舶(貨物船・旅客船等)に関する補足資料」参照</td><td>「日本の港湾 2020」(公益社団法人日本港湾協会)及び各港湾ウェブサイト、沿岸海域環境保全情報(CeisNet)
(https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN8/html/ceisnet.html)に基づき設定
(表 14-11 参照)</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td>港湾区域内における総トン数クラス別主機ディーゼル負荷率(%)</td><td>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)
(表 14-7 参照)</td></tr>
<tr><td>⑧</td><td>総トン数クラス別の港湾区域内における平均航行速度(ノット)</td><td>上記③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</td></tr>
<tr><td>⑨</td><td>船舶種類(フェリーを除く)別の入港 1 回当たり平均停泊時間(時間/回)
※10,000 総トン以上に限る</td><td>一般社団法人日本船主協会へのヒアリング結果に基づき設定(2003 年)
(表 14-12 参照)</td></tr>
<tr><td>⑩</td><td>船舶(フェリーを除く)による都道府県別・貨物種類別の輸移出入貨物トン数(t/年)</td><td>上記①と同じ</td></tr>
</table>

表 14-4 貨物船・旅客船等に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)(2／2)

データの種類		資料名等
⑪	貨物種類と船舶種類との対応関係	上記⑨と同じ(表 14-15 参照)
⑫	総トン数クラス別の入港 1 回当たり平均停泊時間(荷役・非荷役別:時間/回) ※すべての貨物種類の平均	上記⑦と同じ (表 14-13 参照)
⑬	船舶 9 種類別・総トン数と補機ディーゼルの機関定格出力(kW)との関係式	平成 19 年度船舶起源の粒子状物質(PM)の環境影響に関する調査報告書(海洋政策研究財団, 2008)(表 14-6 参照)
⑭	総トン数と補助ボイラーの機関定格出力(kW)との関係式	上記⑦と同じ(表 14-7 参照)
⑮	補機ディーゼル及び補助ボイラーの機関燃費(g-燃料/kWh)	Fourth IMO GHG Study(IMO, 2020) (表 14-8 参照)
⑯	港湾区域内における総トン数クラス別補機ディーゼル及び補助ボイラー負荷率(%)	航行時:Current Methodologies in Preparing Mobile Source Port-Related Emission Inventories, Final Report, April 2009(EPA,2009)に基づき設定 停泊時:上記⑦と同じ (表 14-9 及び表 14-10 参照)
⑰	総トン数クラス別の平均停泊時間(h/隻)(フェリー)	上記⑨と同じ (表 14-12 参照)
⑱	全国の内航海運等に伴う年間燃料消費量(kg/年) ※燃料種類別の比重によって重量に換算	2022 年度総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)(経済産業省)
⑲	船舶に係る燃料消費量当たり NMVOC 排出係数(g/kg-燃料)	Fourth IMO GHG Study(IMO, 2020) (表 14-19 参照)
⑳	船舶排出ガス(NMVOC)中の対象化学物質の割合(%)	EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002) (表 14-20 参照)

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

貨物船・旅客船等については、船舶ごとに燃料消費量(又は仕事量)あたりの対象化学物質の排出係数(文献等に基づき設定)に、燃料消費量(統計データと既存の文献に示された手法から算出)等を乗じて排出量を推計した。

排出量の推計フローを図 14-2、図 14-3 に示す。図 14-2 は、重要港湾等の港湾別の港湾区域内における航行時及び停泊時の燃料消費量を推計するためのフローである。重要港湾等における航行時の燃料消費量は、入港する船舶の貨物種類による停泊時間の差を考慮するため、平均停泊時間を都道府県別に設定した。その結果を踏まえて、図 14-3 に示すフローに従い、重要港湾等の港湾区域内における停泊時の燃料消費量を推計した。なお、図中のデータ①～⑳の番号は表 14-4 の番号に対応している。

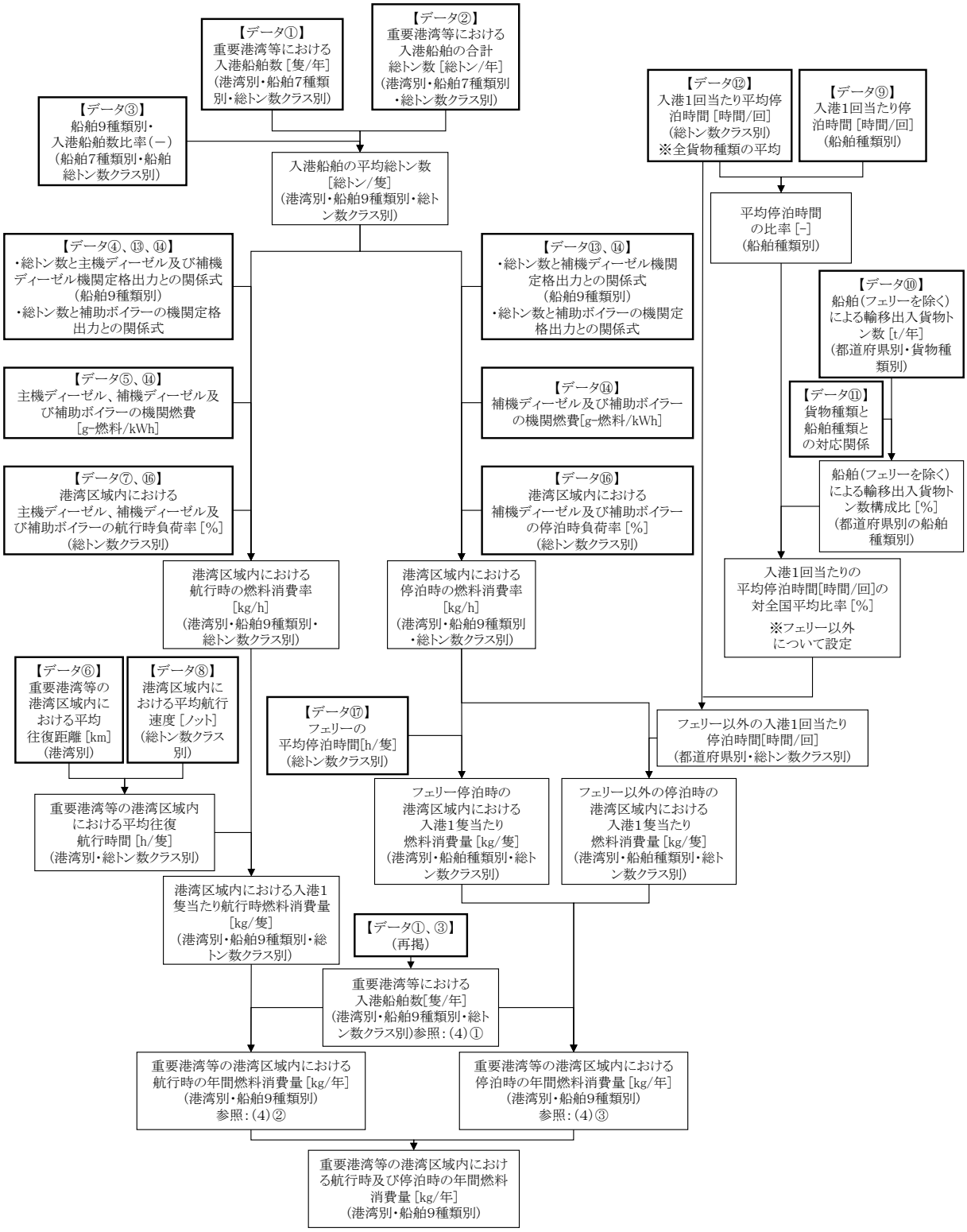


図 14-2 重要港湾等における航行時及び停泊時の燃料消費量に関する推計フロー

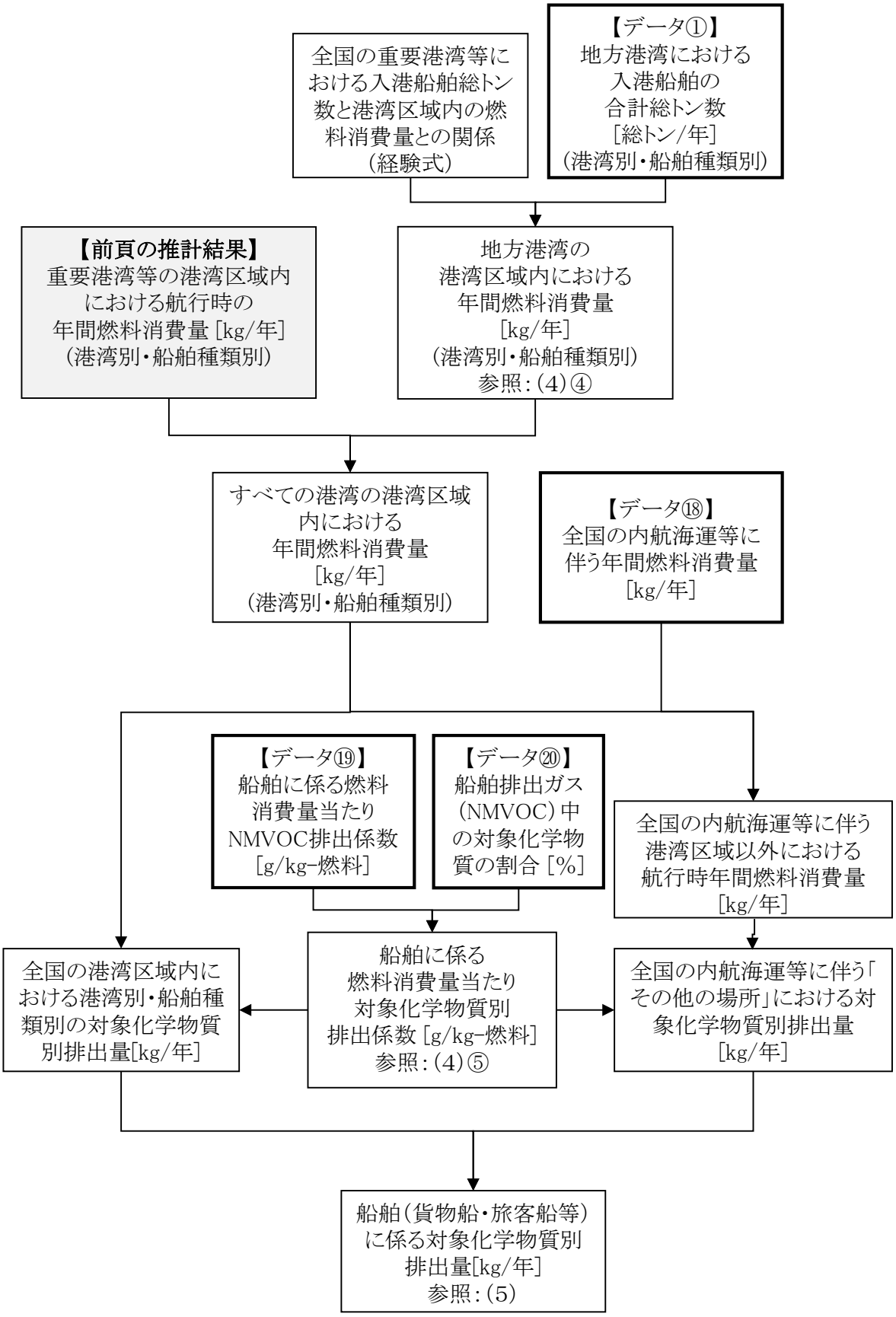


図 14-3 船舶（貨物船・旅客船等）に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

貨物船・旅客船の燃料消費量に、燃料消費量当たりの排出係数を乗じる方法により推計した。

① 重要港湾等における船舶種類別・入港船舶数

重要港湾等における船舶種類別・入港船舶数は、港湾統計（国土交通省）が公表している船舶 7 種類別・総トン数クラス別の入港船舶数（隻/年）に届出外排出量推計で設定した船舶 9 種類別・総トン数クラス別・入港船舶数比率（表 14-5）を乗じて算出した。

表 14-5 船舶種類別・総トン数クラス別・入港船舶数比率

港湾調査の船舶7種類	届出外排出量推計で設定した船舶 9 種類	総トン数クラス（GT※）								
		0-500	500-1000	1000-3000	3000-6000	6000-10000	10000-30000	30000-60000	60000-100000	100000-
外航商船	外航貨物船	10%	12%	60%	44%	53%	54%	73%	56%	33%
	外航コンテナ船	0%	0%	0%	7%	29%	23%	14%	30%	22%
	外航タンカー	4%	30%	24%	38%	15%	22%	13%	13%	45%
	その他（外航船）	86%	58%	16%	10%	3%	1%	0%	1%	0%
外航自航	外航旅客船	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
内航商船	内航貨物船	71%	40%	37%	43%	97%	98%	100%	100%	56%
	内航タンカー	29%	60%	63%	57%	3%	2%	0%	0%	44%
内航自航	内航旅客船	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
漁船	その他（内航船）	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
避難船										
その他										

注：「届出外排出量推計で設定した船舶9種類」は“Sakurai, T., Ito, M., Hanayama, S. (2021) Development of air pollutants emission inventories for ships around Japan on a high geographical resolution, Asian J. of Atmos. Environ., 15 (1).”の船舶種類と港湾統計年報（国土交通省）の船舶種類を対応付けるために設定した。

※：総トン数（GT）は船舶の内容積を示す単位であり、1 トンは約 2.83m^3 である。

② 重要港湾等における船舶時の燃料消費量

重要港湾等における航行時の燃料消費量は、船舶の平均総トン数と機関定格出力の関係式（表 14-6）から推定した機関定格出力に機関燃費（表 14-7 及び表 14-8）を乗じて定格燃料消費量を設定し、これに負荷率（表 14-9 及び表 14-10）、船舶種類別・総トン数クラス別・入港船舶数（(4)①）、港湾別の平均往復距離（表 14-11）と平均航行速度から算出した往復航行時間を乗じて算出した。

表 14-6 船舶の平均総トン数※と機関定格出力の関係式

No.	船種	主機	補機	補助ボイラー
1	外航貨物船	kW = 11.4248×$GT^{0.6523}$	kW =0.4578×$GT^{0.875}$	kW=0.0267×$GT^{0.48}$
2	外航コンテナ船	kW = 0.8088×$GT^{0.9888}$	kW =2.169×$GT^{0.7428}$	
3	外航タンカー	kW = 14.8418×$GT^{0.6220}$	kW =18.327×$GT^{0.4597}$	
4	外航旅客船	kW = 61.3027×$GT^{0.5224}$	kW =0.9252×$GT^{0.8594}$	
5	その他（外航船）	kW = 259.4544×$GT^{0.355}$	kW =0.4578×$GT^{0.875}$	
6	内航貨物船	kW = 15.6546×$GT^{0.6675}$	kW =0.4578×$GT^{0.875}$	
7	内航タンカー	kW = 12.7398×$GT^{0.6898}$	kW =18.327×$GT^{0.4597}$	
8	内航旅客船	kW = 8.9858×$GT^{0.8276}$	kW =0.9252×$GT^{0.8594}$	
9	その他（内航船）	kW = 259.4544×$GT^{0.355}$	kW =0.4578×$GT^{0.875}$	

出典：平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書（海洋政策研究財団）、平成 19 年度船舶起源の粒子状物質(PM)の環境影響に関する調査研究報告書（海洋政策研究財団）、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）

注：表中の kW は機関定格出力(kW)を、GT は平均総トン数(GT)※をそれぞれ示す。

※：総トン数（GT: グロストン, Gross Tonnage）は船舶の内容積を示す単位であり、1 トンは約 2.83m^3 である。

表 14-7 主機ディーゼルの船舶種類別・総トン数クラス別の機関燃費(g-燃料/kWh)

<table>
<tr><th>総トン数
クラス(GT)</th><th>貨物船
（外航/内航）</th><th>タンカー
（外航/内航）</th><th>旅客船
（外航/内航）</th><th>その他
（外航/内航）</th><th>外航
コンテナ船</th></tr>
<tr><td>～500</td><td rowspan="4">205</td><td rowspan="4">205</td><td rowspan="9">195</td><td rowspan="4">205</td><td rowspan="4">195</td></tr>
<tr><td>～1,000</td></tr>
<tr><td>～3,000</td></tr>
<tr><td>～6,000</td></tr>
<tr><td>～10,000</td><td rowspan="3">195</td><td rowspan="5">195</td></tr>
<tr><td>～30,000</td><td>195</td><td rowspan="2">185</td></tr>
<tr><td>～60,000</td><td>190</td></tr>
<tr><td>～100,000</td><td rowspan="2">185</td><td rowspan="2">185</td><td rowspan="2">185</td><td rowspan="2">175</td></tr>
<tr><td>100,000～</td></tr>
</table>

出典：平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書（海洋政策研究財団）

表 14-8 補機ディーゼル及び補助ボイラーの機関燃費(g-燃料/kWh)

補機ディーゼル	補助ボイラー
195	340

出典:Fourth IMO GHG Study(IMO、2020)

表 14-9 主機ディーゼル及び補助ボイラーの総トン数クラス別・運行モード別の機関負荷率

総トン数クラス(GT)	運行モード	機関負荷率	
		主機	補助ボイラー
～500	停泊(非荷役)	-	50%
	停泊(荷役)	-	70%
	航行	26%	20%
～6,000	停泊(非荷役)	-	55%
	停泊(荷役)	-	61%
	航行	21%	20%
～10,000	停泊(非荷役)	-	50%
	停泊(荷役)	-	55%
	航行	11%	20%
10,000～	停泊(非荷役)	-	52%
	停泊(荷役)	-	60%
	航行	11%	20%

出典:航行時の補助ボイラーの機関負荷率は「Current Methodologies in Preparing Mobile Source Port-Related Emission Inventories Final Report(EPA,2009)」、それ以外の機関負荷率は「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)」に基づき作成

表 14-10 補機ディーゼルの船舶種類別・総トン数クラス別・運航モード別の機関負荷率

総トン数クラス(GT)	運行モード	貨物船(外航/内航)	コンテナ船(外航)	タンカー(外航/内航)	旅客船(外航/内航)	その他(外航/内航)
～500	停泊(非荷役)	42%				
	停泊(荷役)	54%				
	航行	45%	48%	33%	80%	30%
～6,000	停泊(非荷役)	47%				
	停泊(荷役)	62%				
	航行	45%	48%	33%	80%	30%
～10,000	停泊(非荷役)	48%				
	停泊(荷役)	56%				
	航行	45%	48%	33%	80%	30%
10,000～	停泊(非荷役)	52%				
	停泊(荷役)	63%				
	航行	45%	48%	33%	80%	30%

出典:停泊時の機関負荷率は「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)」、航行時の機関負荷率は「Current Methodologies in Preparing Mobile Source Port-Related Emission Inventories Final Report(EPA,2009)」に基づき作成

表 14-11 重要港湾等における港湾区域内平均往復距離

都道府県	港湾名	港湾区域内 平均往復距離(km)	都道府県	港湾名	港湾区域内 平均往復距離(km)
北海道	苫小牧	15.0	鳥取県	境	13.6
北海道	室蘭	9.2	島根県	浜田	7.4
北海道	稚内	7.6	島根県	三隅	9.0
北海道	紋別	5.1	島根県	西郷	3.7
北海道	網走	3.2	岡山県	水島	18.6
北海道	根室	1.9	岡山県	岡山	27.9
北海道	釧路	8.8	岡山県	宇野	1.0
北海道	十勝	5.2	広島県	広島	17.8
北海道	函館	13.8	広島県	福山	9.4
北海道	小樽	3.8	広島県	尾道糸崎	4.8
北海道	石狩湾新	9.0	広島県	呉	3.9
北海道	留萌	7.7	山口県	下関	2.2
青森県	青森	8.4	山口県	徳山下松	18.9
青森県	むつ小川原	17.6	山口県	小野田	5.0
青森県	八戸	8.1	山口県	宇部	13.9
岩手県	久慈	3.4	山口県	三田尻中関	11.6
岩手県	宮古	3.6	山口県	岩国	9.3
岩手県	釜石	10.7	徳島県	徳島小松島	7.8
岩手県	大船渡	11.6	徳島県	橘	7.9
宮城県	仙台塩釜	22.3	香川県	坂出	8.1
宮城県	石巻	8.7	香川県	高松	8.6
秋田県	能代	12.0	愛媛県	宇和島	2.6
秋田県	船川	10.4	愛媛県	松山	3.0
秋田県	秋田	12.0	愛媛県	今治	3.0
山形県	酒田	9.5	愛媛県	東予	15.3
福島県	相馬	11.2	愛媛県	新居浜	6.2
福島県	小名浜	9.2	愛媛県	三島川之江	4.0
茨城県	茨城	10.9	高知県	高知	14.4
茨城県	鹿島	23.1	高知県	須崎	8.4
千葉県	千葉	34.4	高知県	宿毛湾	5.6
千葉県	木更津	24.2	福岡県	博多	16.8
東京都	東京	14.3	福岡県	北九州	10.0
神奈川県	川崎	12.8	福岡県	苅田	13.1
神奈川県	横浜	11.7	福岡県	三池	13.1
神奈川県	横須賀	8.4	佐賀県	伊万里	5.3
新潟県	新潟	13.8	佐賀県	唐津	5.2
新潟県	直江津	12.7	長崎県	長崎	14.4
新潟県	両津	8.8	長崎県	佐世保	11.1
新潟県	小木	3.1	長崎県	厳原	2.1
富山県	伏木富山	9.8	長崎県	郷ノ浦	3.2
石川県	七尾	20.0	長崎県	福江	1.8
石川県	金沢	8.4	熊本県	八代	17.3
福井県	敦賀	9.2	熊本県	三角	10.1
静岡県	清水	9.1	熊本県	熊本	8.3
静岡県	田子の浦	2.8	大分県	中津	5.4
静岡県	御前崎	8.4	大分県	別府	4.0
愛知県	名古屋	29.0	大分県	大分	4.2
愛知県	三河	19.0	大分県	津久見	4.1
愛知県	衣浦	12.8	大分県	佐伯	7.4
三重県	四日市	29.0	宮崎県	細島	5.3
三重県	津松阪	6.6	宮崎県	宮崎	9.4
三重県	尾鷲	4.6	宮崎県	油津	4.7
京都府	舞鶴	21.9	鹿児島県	志布志	5.0
大阪府	大阪	11.3	鹿児島県	鹿児島	4.2
大阪府	堺泉北	24.5	鹿児島県	川内	6.5
大阪府	阪南	7.4	鹿児島県	西之表	5.2
兵庫県	神戸	10.8	鹿児島県	名瀬	5.2
兵庫県	姫路	13.5	沖縄県	金武湾	4.2
兵庫県	尼崎西宮芦屋	15.8	沖縄県	中城湾	6.6
兵庫県	東播磨	7.0	沖縄県	那覇	10.4
和歌山県	和歌山下津	16.8	沖縄県	運天	17.0
和歌山県	日高	5.3	沖縄県	平良	3.6
鳥取県	鳥取	3.6	沖縄県	石垣	8.7

出典:「日本の港湾 2020」(公益社団法人日本港湾協会)及び各港湾ホームページ、沿岸海域環境保全情報(CeisNet)(https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN8/html/ceisnet.html)に基づき作成

③ 重要港湾等における停泊時の燃料消費量

重要港湾等における停泊時の燃料消費量は、港湾ごとの貨物種類を考慮して平均停泊時間を設定し、これに補機ディーゼル及び補助ボイラーの定格燃料消費量、負荷率を乗じて推計した。

船舶種類ごとの平均停泊時間は、表 14-12 に示された船舶種類別の値から設定した(表 14-14)。また、都道府県別の貨物種類別構成比から、表 14-15 に示す船舶種類との対応関係を使って都道府県別の入港船舶の船舶種類別の構成比として推計した(表 14-16)。

表 14-12 平均停泊時間の設定値

船舶種類		船舶総トン数					
		10,000 以上	6,000～10,000	3,000～6,000	1,000～3,000	500～1,000	100～500
1	コンテナ船	10 時間					
2	ばら積み船	3 日		120 時間			
3	木材専用船	2～3 日					
4	チップ専用船	3 日					
5	冷凍運搬船	48 時間					
6	原油タンカー	36 時間		6 時間	6 時間	3 時間	3 時間
7	LPG 船(外航)	24 時間					
8	LNG 船	24 時間					
9	石炭専用船	48 時間					
10	鉱石専用船	36 時間					
11	鉱炭兼用船						
12	ケミカルタンカー	6～24 時間					
13	自動車専用船	6～7 時間					
14	重量物船	6～7 時間					
15	RORO 船	6～8 時間					
16	石灰石専用船						
17	セメント専用船		66 時間	60 時間	49 時間	42 時間	52 時間
18	LPG 船(内航)						
19	自動車航送船(フェリー)	3 時間					

出典:一般社団法人日本船主協会へのヒアリング(2003 年)及びフェリー時刻表(各事業者のウェブサイト等)に基づき作成

注 1:貨物船(フェリー以外の船舶種類)は停泊時間として最も標準的と考えられる時間を船会社にヒアリング(2003 年)し、日本船主協会にて設定

注 2:船舶種類 2:「3 日」及び「120 時間」は、それぞれ穀物、一般貨物船を想定(東京港港湾統計(お台場ライナー埠頭)より)

注 3:船舶種類 3, 4, 6, 7, 8: 1 港揚の場合で設定

注 4:船舶種類 6, 7, 8, 12: 危険物積載船については、東京湾、瀬戸内海等、船舶輻輳海域において夜間航行禁止等規制あり(ただし、それを考慮した定量的な停泊時間の設定が困難であるため、本表では考慮していない)

注 5:船舶種類 2, 4, 9: 荷役作業は晴天時のみを想定

表 14-13 総トン数クラス別の平均停泊時間(すべての貨物種類の平均)

	入港1回当たりの平均停泊時間(時間/回)	うち、荷役時間(時間/回)
500 総トン未満	6.8	6.8
500～6,000 総トン	16.3	8.6
6,000～10,000 総トン	19.5	12.6
10,000 総トン以上	39.3	27.1

出典: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)に基づき作成

表 14-14 船舶種類ごとの平均停泊時間との比率、入港 1 回当たり平均停泊時間の設定値

船舶種類		入港 1 回当たり平均停泊時間(時間/回)
0	自動車航送船(フェリー)	3
1	コンテナ船・RORO 船	10
2	ばら積み船	120
3	木材専用船・チップ専用船	72
4	冷凍運搬船	48
5	原油タンカー	36
6	石炭専用船・鉱石専用船等	42
7	LPG 船・LNG 船・ケミカルタンカー	24
8	自動車専用船、重量物船	7
9	セメント専用船	72

注 1:船舶種類は、停泊時間や貨物種類が概ね同じものをグループ化した。
注 2:「入港 1 回当たりの停泊時間」は表 14-12 の結果を平均する等して設定した。また、本値は 10,000 総トン数以上の船舶を想定して設定したが、10,000 総トン未満の船舶についても適用できるものと仮定した。

表 14-15 貨物種類と船舶種類との対応関係

貨物種類		船舶種類								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		コンテナ船・RORO 船	ばら積み船	木材専用船・チップ専用船	冷凍運搬船	原油タンカー	石炭専用船・鉱石専用船等	LPG 船・LNG 船・ケミカルタンカー	自動車専用船・重量物船	セメント専用船
①	野菜・果物、水産品				○					
②	農水産品(①を除く)		○							
③	林産品			○						
④	原油					○				
⑤	鉱産品(④を除く)						○			
⑥	鉄鋼、鋼材、非鉄金属	○								
⑦	完成自動車								○	
⑧	金属機械工業品(⑥⑦を除く)								○	
⑨	石油製品、化学薬品、塗料等							○		
⑩	セメント									○
⑪	化学工業品(⑨⑩を除く)	○								
⑫	製造食品、飲料				○					
⑬	軽工業品(⑫を除く)	○								
⑭	雑工業品	○								
⑮	特殊品		○							

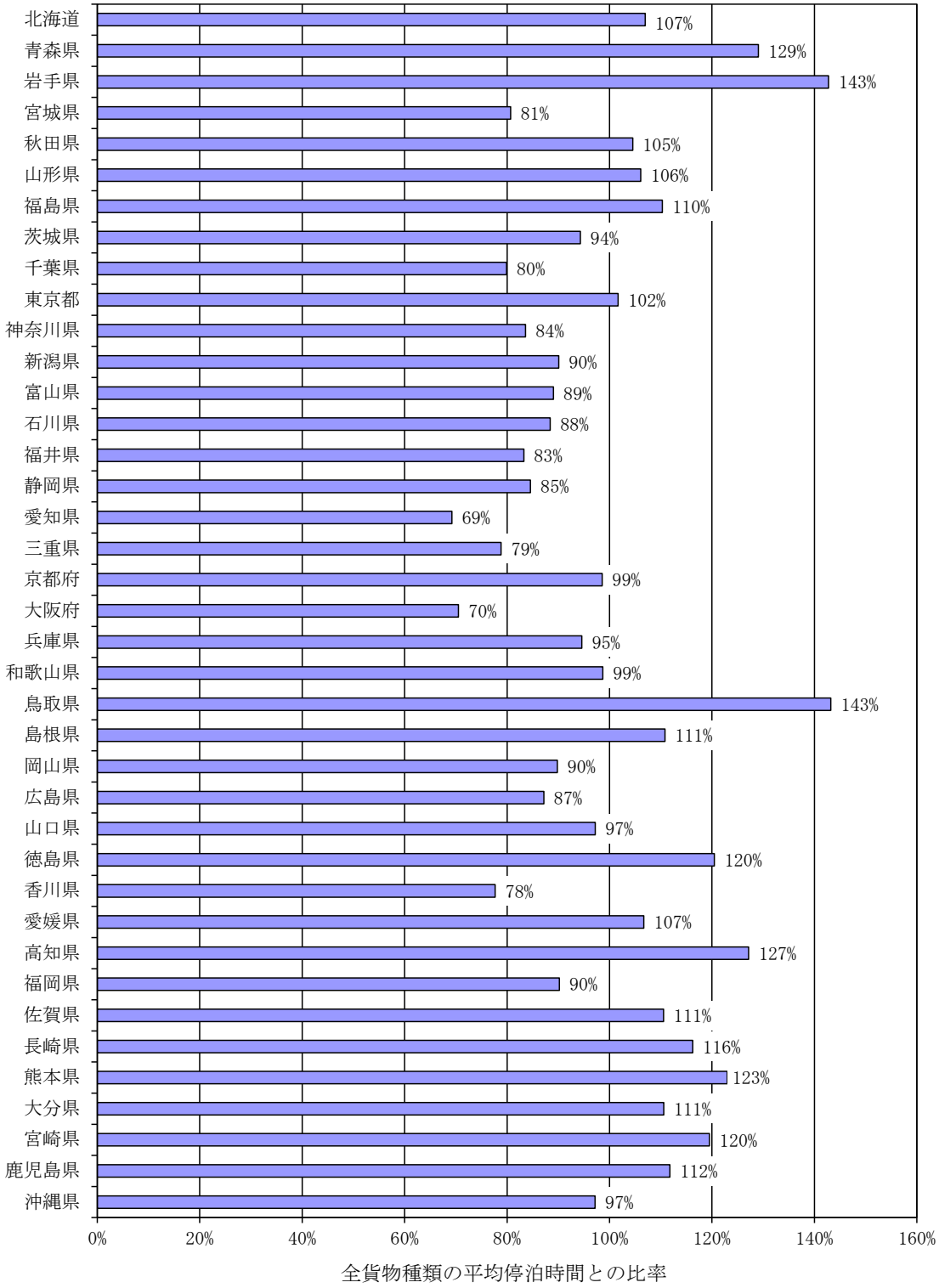
出典:一般社団法人日本船主協会へのヒアリング結果(2003 年)
注 1:船舶種類はp14-20＜参考＞付表に示す区分と同じ区分とした。
注 2:貨物種類は「港湾統計年報」(国土交通省)をベースに、船舶種類との関係が概ね一致するものをグループ化した。
注 3:各貨物種類に対応する船舶種類は、最も代表的と考えられるもの 1 種類だけを採用した。
注 4:コンテナ船、RORO 船、ばら積み船はほとんどすべての貨物種類の運送に使われる可能性があるが、上記注 3 に示す理由により、特定の貨物種類だけに対応させた。

表 14-16 都道府県別の入港船舶の貨物トン数の船舶種類別構成比の推計結果(2023 年度)

都道府県		1 コンテナ船・RORO 船	2 ばら積み船	3 木材専用船・チップ専用船	4 冷凍運搬船	5 原油タンカー	6 石炭専用船・鉱石専用船等	7 LPG 船・LNG 船・ケミカルタンカー	8 自動車専用船、重量物船	9 セメント専用船	合計
1	北海道	13.1%	13.9%	2.5%	4.4%	7.0%	19.8%	20.9%	13.9%	4.5%	100.0%
2	青森県	5.0%	13.8%	9.1%	0.9%	1.4%	35.5%	21.7%	4.6%	8.1%	100.0%
3	岩手県	15.7%	8.9%	10.7%	0.7%	0.0%	23.2%	5.8%	0.8%	34.2%	100.0%
4	宮城県	9.9%	7.4%	4.9%	1.5%	15.1%	5.2%	22.8%	29.8%	3.3%	100.0%
5	秋田県	7.3%	1.8%	7.6%	0.0%	0.8%	57.4%	18.7%	1.2%	5.1%	100.0%
6	山形県	8.2%	3.0%	3.9%	0.5%	0.0%	66.0%	13.0%	0.8%	4.6%	100.0%
7	福島県	1.7%	3.0%	4.5%	0.0%	0.0%	73.0%	14.5%	0.3%	3.1%	100.0%
8	茨城県	9.7%	8.1%	1.7%	1.5%	8.0%	36.2%	22.2%	12.4%	0.3%	100.0%
12	千葉県	8.2%	3.0%	0.1%	0.0%	14.0%	22.3%	45.3%	5.3%	1.7%	100.0%
13	東京都	23.5%	18.2%	1.1%	9.2%	0.0%	7.2%	14.3%	22.9%	3.5%	100.0%
14	神奈川県	9.4%	9.4%	0.3%	3.5%	10.4%	13.2%	27.5%	24.8%	1.6%	100.0%
15	新潟県	8.2%	3.5%	8.4%	0.7%	1.0%	8.4%	61.0%	1.3%	7.4%	100.0%
16	富山県	11.6%	2.4%	19.5%	0.3%	0.0%	17.6%	26.6%	19.7%	2.3%	100.0%
17	石川県	7.9%	3.4%	1.0%	0.2%	0.0%	40.4%	32.0%	9.9%	5.2%	100.0%
18	福井県	8.6%	2.3%	5.8%	4.6%	0.0%	35.5%	10.6%	28.0%	4.7%	100.0%
22	静岡県	14.5%	10.9%	4.0%	3.7%	0.0%	3.1%	33.0%	26.7%	4.2%	100.0%
23	愛知県	13.8%	7.1%	2.1%	0.9%	4.0%	15.8%	15.8%	39.5%	1.1%	100.0%
24	三重県	3.0%	2.1%	1.4%	0.1%	26.0%	8.9%	50.3%	6.0%	2.1%	100.0%
26	京都府	10.1%	1.1%	1.7%	0.9%	0.0%	75.2%	5.7%	3.2%	2.3%	100.0%
27	大阪府	21.5%	7.1%	0.8%	2.2%	6.5%	6.4%	25.5%	26.7%	3.2%	100.0%
28	兵庫県	18.4%	11.6%	1.8%	2.7%	0.0%	27.5%	18.1%	17.5%	2.5%	100.0%
30	和歌山県	18.3%	2.2%	2.9%	0.0%	3.6%	56.7%	9.5%	0.1%	6.7%	100.0%
31	鳥取県	8.6%	5.2%	48.2%	0.5%	0.0%	8.7%	20.2%	0.7%	7.8%	100.0%
32	島根県	5.0%	0.1%	8.4%	0.0%	0.0%	81.2%	2.0%	0.1%	3.2%	100.0%
33	岡山県	10.7%	4.8%	0.1%	0.1%	15.6%	36.5%	26.1%	5.0%	1.2%	100.0%
34	広島県	17.1%	1.6%	4.3%	0.1%	0.3%	57.6%	6.0%	11.7%	1.3%	100.0%
35	山口県	6.1%	2.6%	5.4%	0.1%	11.2%	32.9%	29.8%	4.7%	7.2%	100.0%
36	徳島県	8.3%	5.7%	13.3%	0.0%	0.0%	67.5%	4.1%	0.0%	1.0%	100.0%
37	香川県	20.4%	8.2%	0.1%	0.0%	0.0%	26.6%	21.2%	22.4%	1.0%	100.0%
38	愛媛県	16.0%	10.3%	13.1%	0.2%	0.0%	31.5%	15.3%	12.7%	0.9%	100.0%
39	高知県	0.8%	4.7%	1.4%	0.0%	0.0%	74.9%	2.6%	0.1%	15.5%	100.0%
40	福岡県	16.1%	9.5%	1.8%	2.4%	0.0%	21.7%	10.1%	29.5%	8.9%	100.0%
41	佐賀県	14.8%	4.2%	6.8%	1.0%	0.0%	39.4%	16.1%	2.5%	15.2%	100.0%
42	長崎県	3.3%	8.7%	0.3%	0.9%	0.0%	65.9%	10.6%	5.2%	5.0%	100.0%
43	熊本県	6.8%	7.5%	1.5%	0.1%	0.0%	35.2%	24.9%	0.8%	23.1%	100.0%
44	大分県	12.5%	11.0%	0.9%	0.0%	5.6%	48.9%	13.3%	4.6%	3.1%	100.0%
45	宮崎県	7.5%	6.8%	19.2%	0.9%	0.0%	41.2%	13.4%	7.1%	3.8%	100.0%
46	鹿児島県	2.1%	10.2%	2.4%	0.9%	72.7%	2.7%	4.1%	3.8%	1.0%	100.0%
47	沖縄県	4.3%	16.6%	0.3%	6.4%	5.4%	13.0%	12.4%	39.7%	1.8%	100.0%

注 1:本表に示す構成比は自動車航送船(フェリー)を除く船舶だけの構成比として示す。
注 2:滋賀県は内水面における観光用の船舶のみと考えられるため、貨物としての推計から除外している

表 14-14 及び表 14-15 に示した船舶種類別の平均停泊時間と、表 14-16 に示した都道府県別の入港船舶の船舶種類別構成比を使うことにより、全船舶種類の平均停泊時間（表 14-14）との比率を都道府県ごとに推計した（図 14-4）。



注：総トン数別の平均停泊時間に対し、本図に示す比率を乗じて停泊時間の補正を行う（自動車航送船を除く）。

図 14-4 全船舶種類の平均停泊時間との比率の推計結果（2023 年度）

以上のデータを使い、重要港湾等の港湾区域内について、港湾別の燃料消費量を推計した結果の例（北海道～福島県）を表 14-17 に示す。なお、船舶（貨物船・旅客船等）に係る全国の燃料消費量推計結果は表 14-18 に示している。

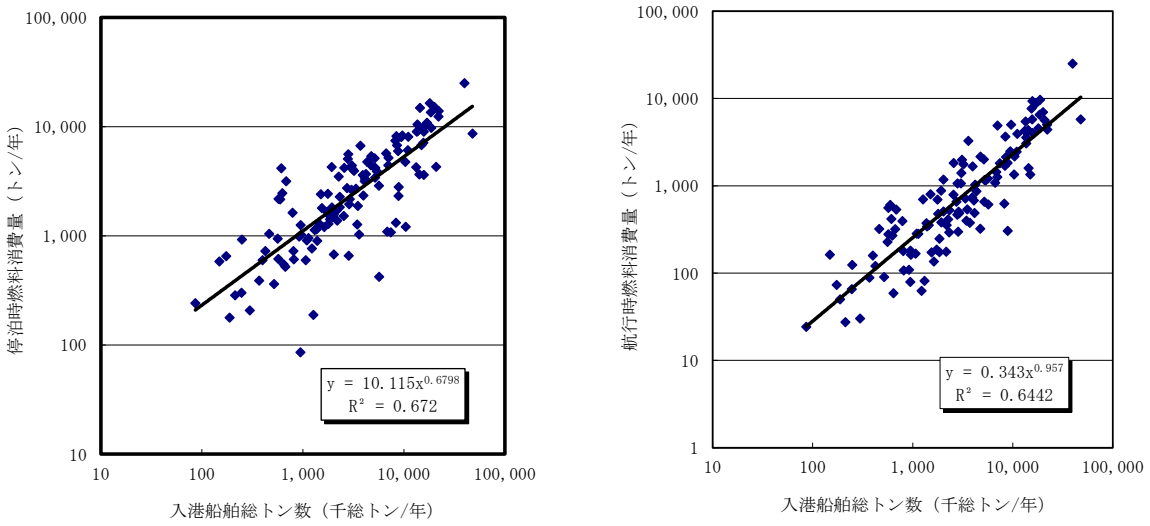
表 14-17 重要港湾等の港湾区域内における燃料消費量の推計結果の例

都道府県	港湾名	推計区分		燃料消費量(t/年)	
				停泊時	航行時
北海道	苫小牧	国際拠点港湾	外航	10,400	1,002
北海道	苫小牧	国際拠点港湾	内航	32,633	11,554
北海道	室蘭	国際拠点港湾	外航	5,838	327
北海道	室蘭	国際拠点港湾	内航	3,435	762
北海道	稚内	重要港湾	外航	131	14
北海道	稚内	重要港湾	内航	1,101	1,428
北海道	紋別	重要港湾	外航	46	4
北海道	紋別	重要港湾	内航	2,159	555
北海道	網走	重要港湾	外航	70	1
北海道	網走	重要港湾	内航	3,168	533
北海道	根室	重要港湾	外航	98	11
北海道	根室	重要港湾	内航	4,065	405
北海道	釧路	重要港湾	外航	2,885	175
北海道	釧路	重要港湾	内航	10,385	1,335
北海道	十勝	重要港湾	外航	623	22
北海道	十勝	重要港湾	内航	1,559	386
北海道	函館	重要港湾	外航	2,641	215
北海道	函館	重要港湾	内航	7,058	9,098
北海道	小樽	重要港湾	外航	1,324	47
北海道	小樽	重要港湾	内航	1,725	512
北海道	石狩湾新	重要港湾	外航	1,885	145
北海道	石狩湾新	重要港湾	内航	1,450	230
北海道	留萌	重要港湾	外航	121	7
北海道	留萌	重要港湾	内航	595	104
青森県	青森	重要港湾	外航	2,667	106
青森県	青森	重要港湾	内航	3,563	4,771
青森県	むつ小川原	重要港湾	外航	112	9
青森県	むつ小川原	重要港湾	内航	592	157
青森県	八戸	重要港湾	外航	5,950	252
青森県	八戸	重要港湾	内航	11,283	2,686
岩手県	久慈	重要港湾	外航	36	1
岩手県	久慈	重要港湾	内航	632	72
岩手県	宮古	重要港湾	外航	472	8
岩手県	宮古	重要港湾	内航	926	123
岩手県	釜石	重要港湾	外航	1,316	72
岩手県	釜石	重要港湾	内航	973	228
岩手県	大船渡	重要港湾	外航	515	31
岩手県	大船渡	重要港湾	内航	2,674	824
宮城県	仙台塩釜	国際拠点港湾	外航	9,253	1,858
宮城県	仙台塩釜	国際拠点港湾	内航	21,762	9,094
秋田県	能代	重要港湾	外航	1,737	123
秋田県	能代	重要港湾	内航	282	74
秋田県	船川	重要港湾	外航	0	0
秋田県	船川	重要港湾	内航	258	55
秋田県	秋田	重要港湾	外航	3,185	290
秋田県	秋田	重要港湾	内航	2,451	1,559
山形県	酒田	重要港湾	外航	1,546	115
山形県	酒田	重要港湾	内航	852	273
福島県	相馬	重要港湾	外航	3,248	193
福島県	相馬	重要港湾	内航	746	177
福島県	小名浜	重要港湾	外航	5,788	301
福島県	小名浜	重要港湾	内航	6,647	855

出典 1：令和 5 年港湾統計年報（国土交通省）
出典 2：日本の港湾 2020（公益社団法人日本港湾協会）
出典 3：平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書（海洋政策研究財団，2011）
など

④ 地方港湾における燃料消費量

地方港湾における燃料消費量については、重要港湾等における停泊時及び航行時における入港船舶総トン数と港湾区域内の燃料消費量の関係(図 14-5)から燃料消費量を算出した。なお、船舶(貨物船・旅客船等)に係る全国の燃料消費量推計結果は表 14-18 に示している。



出典 1:令和 5 年港湾統計年報(国土交通省)
出典 2:日本の港湾 2020(公益社団法人日本港湾協会)
出典 3:平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書(海洋政策研究財団) 等
注:出典 1 の入港船舶数等と出典 2 に基づく港湾区域内平均往復距離に基づき、出典 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。入港船舶は総トン数 6,000 トン未満を対象とした。

図 14-5 全国の重要港湾等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
(左図:停泊時、右図:航行時)

⑤ 対象化学物質別排出量

上記①～③で算出した港湾ごとの航行時及び停泊時の燃料消費量を都道府県ごとに集計することで、貨物船・旅客船等による都道府県別の燃料消費量を推計した。また、港湾区域以外を航行する内航船舶に係る燃料消費量は、全国の内航海運としての燃料消費量が統計データ(「2022 年度総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)」(経済産業省))として把握されていることから、その値から前記の推計値(港湾区域内の燃料消費量)を差し引くことによって推計した(表 14-18 参照)。

以上の方法で算出した燃料消費量(表 14-18)に対して、対象化学物質別の排出係数(表 14-19 及び表 14-20)を乗じて、対象化学物質別の排出量を算出した。

表 14-18 船舶(貨物船・旅客船等)に係る全国の燃料消費量推計結果(2023 年度)

推計区分			燃料消費量(t/年)		
			停泊時	航行時	合計
港湾区域内	国際戦略港湾	外航	308,751	27,776	336,528
		内航	100,894	29,926	130,820
	国際拠点港湾	外航	311,654	56,111	367,765
		内航	245,438	133,709	379,146
	重要港湾	外航	286,080	23,433	309,513
		内航	365,036	118,676	483,711
	地方港湾	外航	35,592	11,498	47,090
		内航	173,700	108,392	282,092
その他の場所(港湾区域以外)		外航	(推計対象外)		
		内航	―	1,877,954	1,877,954
合　　計			1,827,144	2,387,475	4,214,619

出典 1:令和 5 年港湾統計年報(国土交通省)
出典 2:2022 年度総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)(経済産業省)
出典 3:平成 22 年度規制海域設定による大気環境改善効果の算定事業報告書(海洋政策研究財団, 2011) など
注 1:出典 2 は 2022 年度の実績を示すが、2025 年 1 月現在において更新データが得られなかったため、2022 年度における値と同じと仮定した。
注 2:港湾区域内における燃料消費量は、出典 1 の統計データに出典 3 に示された推計方法を適用して推計した。
注 3:「その他の場所」における燃料消費量は、出典 2 で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。
注 4:以降の表については、四捨五入の関係で、各列または各行の合計と合計欄の数値が一致しない場合がある。

表 14-19 貨物船・旅客船等に係る NMVOC 排出係数

推計区分		NMVOC 排出係数(g/g-燃料)	
		主機	補機及び補助ボイラー
港湾区域内	外航	0.60(g/kWh)/船舶種類別・船舶総トン数クラス別の機関燃費(g-燃料/kWh)(表 14-7)	0.60(g/kWh)/機関燃費(g-燃料/kWh)(表 14-8)
	内航	0.50(g/kWh)/船舶種類別・船舶総トン数クラス別の機関燃費(g-燃料/kWh)(表 14-7)	0.50(g/kWh)/機関燃費(g-燃料/kWh)(表 14-8)
その他の場所(港湾区域以外)	外航	(推計対象外)	
	内航	0.50(g/kWh)/185(g-燃料/kWh)	

出典:Fourth IMO GHG Study(IMO,2020)

表 14-20 貨物船・旅客船等に係る NMVOC 構成比

対象化学物質		NMVOC 構成比
管理番号	物質名	
12	アセトアルデヒド	2.0%
53	エチルベンゼン	0.5%
80	キシレン	2.0%
300	トルエン	1.5%
351	1，3ーブタジエン	2.0%
400	ベンゼン	2.0%
411	ホルムアルデヒド	6.0%

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EMEP/CORINAIR,2002)

(5) 推計結果

以上の方法に従って推計した対象化学物質別排出量の推計結果を表 14-21 に示す。

表 14-21 船舶(貨物船・旅客船等)に係る対象化学物質別排出量の推計結果(2023 年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)									
管理番号	物質名	港湾区域内								その他の場所	合計
		国際戦略港湾		国際拠点港湾		重要港湾		地方港湾			
		内航	外航	内航	外航	内航	外航	内航	外航	内航	
12	アセトアルデヒド	5,797	19,530	16,592	21,384	20,400	17,974	15,248	2,545	101,511	220,982
53	エチルベンゼン	1,449	4,882	4,148	5,346	5,100	4,494	3,812	636	25,378	55,246
80	キシレン	5,797	19,530	16,592	21,384	20,400	17,974	15,248	2,545	101,511	220,982
300	トルエン	4,348	14,647	12,444	16,038	15,300	13,481	11,436	1,909	76,133	165,737
351	1，3－ブタジエン	5,797	19,530	16,592	21,384	20,400	17,974	15,248	2,545	101,511	220,982
400	ベンゼン	5,797	19,530	16,592	21,384	20,400	17,974	15,248	2,545	101,511	220,982
411	ホルムアルデヒド	17,391	58,589	49,776	64,153	61,200	53,923	45,745	7,636	304,533	662,946
合　計		46,377	156,236	132,735	171,075	163,200	143,796	121,986	20,363	812,088	1,767,857

注 1:「その他の場所」における外航船舶からの排出は推計対象外である。

注 2: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である。

国際戦略港湾:長距離の国際海上コンテナ運送に係る国際海上貨物輸送網の拠点となり、かつ、当該国際海上貨物輸送網と国内海上貨物輸送網とを結節する機能が高い港湾であって、その国際競争力の強化を重点的に図ることが必要な港湾として政令で定めるもの

国際拠点港湾:国際戦略港湾以外であって、国際海上貨物輸送網の拠点となる港湾として政令で定めるもの

重要港湾:国際戦略港湾及び国際拠点港湾以外であって、海上輸送網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として政令で定めるもの

地方港湾:国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾以外の港湾

＜参考＞付表　船舶種類別の概要（1／3）

船舶種類	概要
コンテナ船	衣類や電気製品等の生活物資から危険品まで、さまざまな貨物を国際規格のコンテナに収納して運ぶ専用船。貨物船の中では最速を誇り、荷役の迅速化とあいまって国際定期航路での雑貨輸送を飛躍的に効率化した。コンテナ化された貨物はトラックや鉄道等陸上の輸送機関への積み替えが容易なため、海陸一貫輸送による「ドア・ツー・ドア」の輸送も実現し、国際定期輸送の分野に革命的な変化をもたらした。
ばら積み船	穀物や石炭等のばら積み貨物を運ぶ船で、航海中の貨物の流動を防ぐために船倉上部に傾斜がつけられ、その部分にトップサイドタンクという三角形のバラストタンクが設けられている。本船自体に荷役装置を持つものと持たないものとがあるが、穀物の揚げ荷役には、通常、陸上に設けられたニューマチックアンローダーというバキューム方式の荷役装置が用いられる。
木材専用船	木材を専門に運ぶ船で、貨物は船倉内だけでなく甲板上にも積まれる。甲板積みの木材は、両舷に立てられたスタンションと呼ばれる支柱で左右を押さえられ、丈夫なワイヤーでしっかりと固定される。荷役施設の不備な積み地が多いことから、ほとんどの船がクレーンを装備しており、積み荷役では、一般に筏に組んで運ばれた木材を、沖合で積み取る方法がとられている。
チップ専用船	製紙原料として用いられるチップ（木材を砕いた小片）を専門に運ぶ。チップはきわめて比重の小さな貨物のため、大量に積めるよう船倉容積は最大限大きくとられ、バラストスペースは船底部だけに設けられている。積み荷役は、陸上のニューマー（空気圧送式荷役装置）で行われ、揚げ荷役には、本船装備のベルトコンベヤーとバケットクレーンが用いられる。
冷凍運搬船	果物や野菜、冷凍肉、鮮魚等の生鮮食品を低温輸送するための専用船。果物や野菜のように常温に近い条件で運ばれるものから－50℃という超低温が必要な冷凍マグロまで、条件の違うさまざまな貨物に対応する。このため船倉内の温度は広い範囲で調整でき、湿度も適切にコントロールできる。船倉は中甲板で何層かに仕切られ、輸送温度の異なる貨物を積み分けて運ぶことも可能。
原油タンカー	原油を運ぶ専用船で、複数の区画に仕切られたタンク状の船倉を持つ。また船側と船底が二重構造化され、事故時の原油流出を最小限にするよう工夫されている。荷役用のパイプラインとポンプを持ち、積み荷役には陸側のポンプを使い、揚げ荷役には、本船装備のポンプを使う。貨物船の中では最も大型化した船種で、50 万重量トンを超す大型の船も出現したが、現在は 30 万重量トン級の VLCC（Very Large Crude Carrier）が主力。
LPG 船（外航）	プロパンやブタン等石油ガスを液化した LPG（液化石油ガス）を運ぶ専用船。LPG の輸送方式には常温で加圧して液化する加圧式と常圧で冷却して液化する冷却式及び半冷加圧式があるが、大型 LPG 船はすべて冷却式。防熱材はタンクの内側にあり、その表面をメンブレンと呼ばれるステンレスの薄膜で被って油密を保っている。輸送中に気化したガスを液化する再液化装置も備えている。
LNG 船	天然ガスをマイナス 162℃の超低温で液化した LNG（液化天然ガス）を運ぶ専用船。超低温輸送のための特殊なタンク材質や、荷役時の事故を防ぐ緊急遮断装置、輸送中に気化した天然ガスを燃料として使う特殊なタービンエンジン等、多くの先端技術を駆使したハイテク船で、船価も高いため、一般に特定の天然ガス輸入プロジェクトの専用船として建造されている。

＜参考＞付表　船舶種類別の概要(2／3)

船舶種類	概要
石炭専用船	電力用の石炭を専門に運ぶ船。国内の石炭専焼発電所の専用バースのサイズに合わせた船型や喫水、バースに備え付けられている揚炭機の可動範囲に合わせたハッチ構成等、日本の発電所向けの電力炭輸送に最適な船として設計されている。日本とオーストラリア等を結び、石油代替エネルギーとして近年比重が高まる電力炭の効率輸送に活躍する。
鉱石専用船	鉄鉱石を専門に運ぶ船。比重が極端に大きい貨物である鉄鉱石を運ぶために、積荷スペースが非常に狭くつくられており、積荷の鉄鉱石を船体中央部に高く積み上げられるようになっている。戦後の日本の製鉄業の発展に伴って登場し、スケールメリットの追求から、タンカーに次いで大型化した船種で、最大のものでは 20 万重量トンを超すものもある。
鉱炭兼用船	製鉄原料の石炭と鉄鉱石を運ぶ船で、鉄鉱石と比べはるかに比重の小さい石炭も運ぶために積荷スペースは鉱石専用船より広くとられている。石炭の場合は全船倉に満載するが、比重の大きい鉄鉱石の場合はジャンピングロードという方法がとられ、船倉 1 つおきに貨物が積み込まれる場合もある。鉱石専用船同様に大型化が進んだ船種で、最近は製鉄原料輸送の主力となっている。
ケミカル タンカー	プラスチックや化学繊維の原料の石油化学品や燐酸、硫酸等液状の化学品を運ぶタンカー。多種類の製品を積み合わせるために、数多くのタンクを持ち、タンクごとに独立したポンプとカーゴラインを備えている場合が多い。また腐蝕や貨物同士の汚染を防ぐために、タンク自体にも特殊なコーティングを施したりステンレスを用いたりといった工夫がなされている。
自動車専用船	自動車を専門に運ぶ船で、貨物である自動車を専門のドライバーが運転して、船側のランプウェイから船内に積み込む。船内は何層ものデッキに分かれた屋内駐車場のような構造で、バス等大型車両を積むためのデッキは車高にあわせて上下する。大きなものでは 13 層のデッキをもつ 6,500 台積みの船もある。
重量物船	プラント部品や大型建設機械等の重量物を専門に運ぶ船で、構造は一般貨物船に似ているが、重い貨物を自力で積み降ろせるように、強力な荷役装置を備えている。寸法が大きく船倉内に入らない貨物を甲板上に積んで運ぶため、甲板はとくに頑丈につくられており、重量物の荷役中に船体が大きく傾斜するのを防ぐ大容量のバラストタンクが両舷に設けられている。
RORO 船	荷役をスピードアップするため、船の前後のランプウェイからトラックやトレーラー、フォークリフトによって直接貨物を積み降ろしする RORO(ロールオン／ロールオフ)方式の貨物船。これに対しクレーンで荷役する方式は LOLO(リフトオン／リフトオフ)方式と呼ばれる。主に内航の定期航路に就航し、国内の雑貨輸送に活躍。モーダルシフトの受け皿として代表的な船種の一つとなっている。
石灰石専用船	鉄鋼やセメント業界向けの石灰石を専門に運ぶ船。ばら積み船のようなタイプの船もあるが、最近多いのはセルフアンローダー型と呼ばれるタイプ。ベルトコンベヤー方式の揚げ荷役装置を船底部に持ち、ホッパー状の船倉から落とされた石灰石を、そのまま陸上に運び出す方式の船で、荷役にほとんど人手がかからないという特長を持っている。

＜参考＞付表　船舶種類別の概要（3／3）

船舶種類	概要
セメント専用船	工場でつくられたセメントを、ばら荷の状態で全国の流通基地まで運ぶ専用船。積み卸しには、軽い粉体であるセメントの特徴を利用し、空気圧で貨物を搬送する方式が用いられ、そのための荷役装置を装備している。流通基地で荷揚げされたセメントはセメントサイロに格納され、その後袋詰めされ（またはばら荷のままタンクローリーに積まれて）需要者のもとに運ばれる。
LPG 船（内航）	LPG（液化石油ガス）を国内輸送するための専用船。冷却式の外航 LPG 船と異なり、加圧によって液化して運ぶ方式。球形または円筒形の圧力タンクを持ち、常温で輸送できるため断熱材は持たない。加圧式はタンクの大型化に限界があるため、内航 LPG 船は小型船に限られるが、貨物の取り扱いは冷却式よりはるかに容易で、小口の国内輸送に不可欠な船種として活躍する。
自動車航送船（フェリー）	自動車及びその運転者並びに当該自動車の乗客を含む同乗者又は当該自動車の積載貨物等を合わせて輸送する船舶のこと。

出典 1：自動車航送船以外：SHIPPING NOW 2021-2022（一般社団法人日本船主協会）
出典 2：自動車航送船：国土交通省ウェブサイト（https://www.mlit.go.jp/k-toukei/zousenzoukitoukeiyougokaisetsu.html）

Ⅱ　漁船

(1)　排出の概要

① 推計対象化学物質

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出ガスに対象化学物質が含まれている。ディーゼルエンジンを搭載した漁船の推計対象化学物質は、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（12）、エチルベンゼン（53）、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 7 物質とした。ガソリンエンジンを搭載した漁船の推計対象化学物質は、「12. 二輪車」等の排出源に係る推計と同様に、アクロレイン（10）、スチレン（240）、ベンズアルデヒド(399)、トリメチルベンゼン(691)の 4 物質も加え、合計 11 物質を推計対象とした。

② 排出される場所

貨物船・旅客船等の場合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。

③ 推計対象とする範囲

大型の漁船を除けば陸地から 12 海里（約 22km）以内（=領海）を主たる操業水域とする漁船（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、陸地から 12 海里～200 海里を主たる操業水域とする漁船（主として沖合漁業の漁船）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した。

なお、主たる操業水域が陸地から 200 海里以遠である遠洋漁業の漁船については、推計の対象外とした。

(2)　利用したデータ

利用したデータは、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。推計に使用するデータの種類やそれらの出典等を表 14-22 に示す。

表 14-22 船舶(漁船)に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)

データの種類		資料名等
①	漁船の燃料種類別・トン数規模別の年間出漁日数(日/隻・年)	2018 年漁業センサス(2020 年 3 月、農林水産省)(表「14-27 参照)
②	漁船の燃料種類別・トン数規模別の 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(1999 年 3 月、日本財団)
③	漁船の燃料種類別・トン数規模別の平均馬力(PS)	上記①と同じ(表 14-26 参照)
④	漁船の燃料種類別・トン数規模別の平均燃料消費率(g/PS・hr)	上記②と同じ
⑤	漁船の燃料種類別・トン数規模別の平均機関負荷率(%)	上記②と同じ
⑥	全国における漁船の燃料種類別・トン数規模別の漁船数(隻)	上記①、第 10 次漁業センサス第1巻(2001 年 3 月、農林水産省)及び第 11 次漁業センサス第1巻(2005 年 3 月、農林水産省)(表 14-24 参照)
⑦	全国におけるトン数規模別の動力漁船数の年平均伸び率(%/年)※	上記①、2013 年漁業センサス第1巻(2015 年 6 月、農林水産省)(表 14-25 参照)
⑧	漁船のトン数規模別の「主たる操業水域」別の動力船隻数構成比(%)	上記⑥と同じ(表 14-23 参照)
⑨	都道府県別・トン数規模別の年間利用漁船隻数(隻/年)	平成 25 年漁港港勢の概要(2016 年 3 月、水産庁漁港漁場整備部)(表 14-29 参照)
⑩	都道府県別・トン数規模別の使用漁船数(隻)	上記①と同じ
⑪	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②に基づき、以下のとおり設定 ガソリン:34g/kg-燃料 軽油等:1.9g/kg-燃料
⑫	漁船から排出される NMVOC の燃料種類別の成分構成比(%)	環境省環境管理技術室調べ (2011 年度) EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook(EMEP/CORINAIR,2002)

※:動力漁船数は 2018 年度の値だが、推計対象は 2023 年度であるため、動力漁船数の年平均伸び率を算出し、2023 年度の動力漁船数の推計を行う。

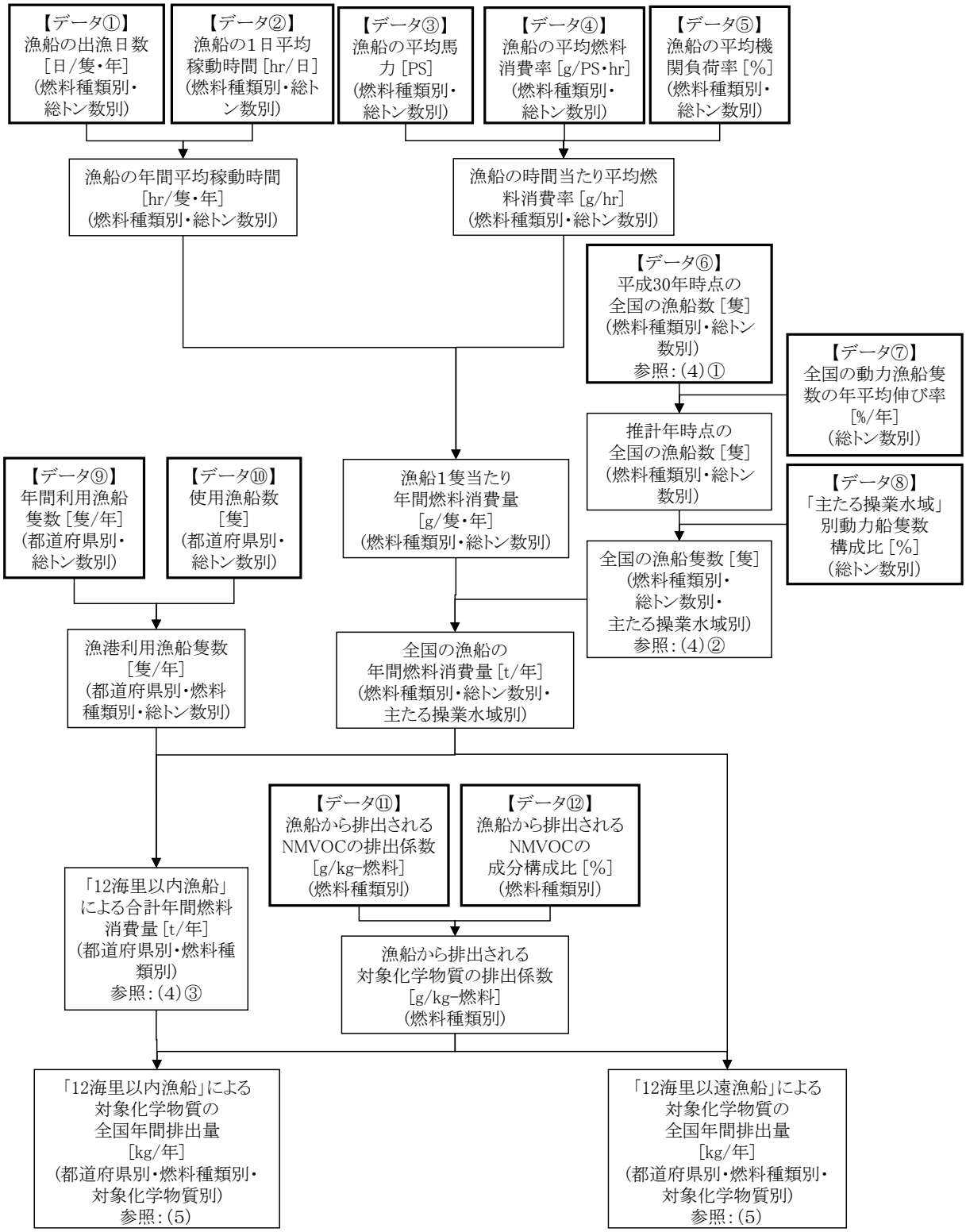
(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

沿岸漁船(12 海里以内)については、各種統計データより都道府県別の燃料消費量が推計でき、燃料消費量に燃料種類別排出係数を乗じて排出量を推計した。漁港から近い海域での操業が中心と考えられることから全国及び都道府県別の排出量を推計した。

沖合漁船(12～200 海里)については、漁港から離れた海域での操業が主と考えられるため、燃料消費量に燃料種類別排出係数を乗じて排出量を推計し、都道府県別には区分せず、全国排出量として整理した。

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、推計の対象外とした。

船舶(漁船)に係る排出量の推計フローを図 14-6 に示す。なお、図中のデータ①～⑫の番号は表 14-22 の番号に対応している。



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 14-6 船舶(漁船)に係る排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

漁船の燃料消費量に、燃料消費量当たりの排出係数を乗じる方法により推計した。

① 操業水域ごとの動力漁船数

漁船に係る排出量は、主たる操業水域ごとに推計するため、主たる操業水域ごとの動力漁船数が最も基本的なデータとなる(表 14-23)。なお、表 14-23 の動力漁船数は 2018 年度の値だが、推計対象は 2023 年度であるため、近年の動力漁船数の推移を使ってトン数規模ごとに年平均伸び率を算出し、2023 年度の動力漁船数を推計する(②の表 14-25～表「14-27 を参照)。

表 14-23 全国における「主たる操業水域」別の動力漁船数

トン数規模	1998 年度漁船数(隻)				2003 年度漁船数(隻)			2018 年度漁船数(隻)
	12 海里以内	12～200 海里	200 海里以遠	合計	200 海里以内	200 海里以遠	合計	合計
船外機付き	98,109	－	－	98,109	91,195	－	91,195	59,201
1t未満	8,694	68	－	8,762	7,311	－	7,311	3,915
1～3t	42,625	653	21	43,299	36,106	－	36,106	18,162
3～5t	47,092	3,467	1	50,560	45,453	－	45,453	27,747
5～10t	13,601	2,464	5	16,070	15,504	4	15,508	11,819
10～15t	4,334	820	10	5,164	4,766	7	4,773	7,368
15～20t	2,970	1,088	114	4,172	3,850	79	3,929	
20～30t	25	49	1	75	49	1	50	51
30～40t	33	54	－	87	63	－	63	63
40～50t	18	45	5	68	41	1	42	
50～60t	8	61	11	80	29	2	31	199
60～70t	19	91	8	118	63	10	73	
70～80t	15	109	18	142	111	31	142	
80～90t	25	138	3	166	126	8	134	
90～100t	8	102	4	114	75	14	89	
100～150t	37	387	96	520	225	95	320	122
150～200t	24	121	60	205	170	28	198	161
200～350t	12	145	228	385	109	124	233	113
350～500t	1	22	513	536	34	419	453	192
500～1,000t	－	－	6	6	2	8	10	8
1,000～3,000t	－	－	2	2	1	2	3	0
3,000t 以上	－	－	4	4	－	4	4	0
合計	217,650	9,884	1,110	228,644	205,283	837	206,120	129,121

出典 1:第 10 次漁業センサス第1巻(2001 年 3 月、農林水産省)
出典 2:第 11 次漁業センサス第1巻(2005 年 3 月、農林水産省)
出典 3:2018 年漁業センサス(2020 年 3 月、農林水産省)
注 1: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。
注 2:1998 年度漁船数は出典 1 から、2003 年度漁船数は出典 2 からそれぞれ設定した。

主たる操業水域ごとの動力漁船数は、5 年ごとに更新される漁業センサス(農林水産省)に基づいているが、その最新版である2018年漁業センサスにおいては、主たる操業水域ごとの内訳が示されていないため、ここではトン数規模ごとの動力漁船数の合計のみ更新し、その構成比は過去のデータ(表 14-23)と同じと仮定して推計した。その推計結果を表 14-24 に示す。

表 14-24　全国における「主たる操業水域」別の動力漁船数の推計結果（2018 年度）

トン数規模	動力漁船数の構成比				動力漁船数（隻）			
	12 海里以内	12～200 海里	200 海里以遠	合計	12 海里以内	12～200 海里	200 海里以遠	合計
船外機付き	100.0%	－	－	100.0%	59,201	－	－	59,201
1t未満	99.2%	0.8%	－	100.0%	3,885	30	－	3,915
1～3t	98.5%	1.5%	－	100.0%	17,888	274	－	18,162
3～5t	93.1%	6.9%	－	100.0%	25,844	1,903	－	27,747
5～10t	84.6%	15.3%	0.03%	100.0%	10,004	1,812	3	11,819
10～15t	84.0%	15.9%	0.1%	100.0%	3,393	642	6	4,041
15～20t	71.7%	26.3%	2.0%	100.0%	2,386	874	67	3,327
20～30t	33.1%	64.9%	2.0%	100.0%	17	33	1	51
30～40t	37.9%	62.1%	－	100.0%	14	23	－	38
40～50t	27.9%	69.7%	2.4%	100.0%	7	18	1	25
50～60t	10.8%	82.7%	6.5%	100.0%	1	11	1	13
60～70t	14.9%	71.4%	13.7%	100.0%	5	22	4	31
70～80t	9.5%	68.7%	21.8%	100.0%	6	41	13	60
80～90t	14.4%	79.6%	6.0%	100.0%	8	45	3	57
90～100t	6.1%	78.1%	15.7%	100.0%	2	30	6	38
100～150t	6.1%	64.2%	29.7%	100.0%	7	78	36	122
150～200t	14.2%	71.6%	14.1%	100.0%	23	115	23	161
200～350t	3.6%	43.2%	53.2%	100.0%	4	49	60	113
350～500t	0.3%	7.2%	92.5%	100.0%	1	14	178	192
500～1,000t	－	20.0%	80.0%	100.0%	－	2	6	8
合　計					122,696	6,017	408	129,121

出典 1：第 10 次漁業センサス第1巻（2001 年 3 月、農林水産省）
出典 2：第 11 次漁業センサス第1巻（2005 年 3 月、農林水産省）
出典 3：2018 年漁業センサス（2020 年 3 月、農林水産省）
注 1：動力漁船数の構成比は、出典 1・出典 2 に基づく推計値を示す（利用可能な最新年度の構成比と同じと仮定）。
注 2：「500～1,000t」と「1,000～3,000t」のトン数規模の場合、平成 10 年度は 200 海里以内の隻数がないが、平成 15 年度における「200 海里以内」のデータはすべて「12～200 海里」に該当すると仮定した。
注 3：2018 年漁業センサスでは、トン数規模区分が変更されたため、出典 2 に基づいて推計された構成比と同じと仮定して 10～20t の隻数を 10～15t、15～20t に、30～50t の隻数を 30～40t、40～50t に、50～100t の隻数を 50～60t、60～70t、70～80t、80～90t、90～100t に按分した。
注 4：上記「注 3」に示す按分を行った結果、見かけ上の隻数を合計しても、合計欄の隻数と一致しない場合がある。
注 5：2018 年度はトン数規模 1,000t 以上の漁船が 0 隻のため、欄を省略した。

②動力漁船の年次補正

表 14-24 に示した動力漁船数は 2018 年度の値だが、推計対象は 2023 年度であるため、近年の動力漁船数の推移を使ってトン数規模ごとに年平均伸び率を算出し、2023 年度の動力漁船数を推計した。推計に使ったトン数規模別の年平均伸び率を表 14-25 に示す。

また、排出量推計に必要なトン数規模別の平均馬力、平均出漁日数については、それぞれ第 11 次漁業センサス第1巻（2005 年 3 月、農林水産省）、2018 年漁業センサス（2020 年 3 月、農林水産省）に基づいて設定した（表 14-26、表「14-27）。

表 14-25　全国におけるトン数規模別の動力漁船数とその年平均伸び率

トン数規模	動力漁船数(隻)		年平均伸び率	トン数規模	動力漁船数(隻)		年平均伸び率
	2013年度	2018年度			2013年度	2018年度	
船外機付き	67,572	59,201	-2.6%	50～60t	17	13	-4.8%
1t未満	4,440	3,915	-2.5%	60～70t	40	31	-4.8%
1～3t	22,196	18,162	-3.9%	70～80t	77	60	-4.8%
3～5t	32,899	27,747	-3.3%	80～90t	73	57	-4.8%
5～10t	13,231	11,819	-2.2%	90～100t	48	38	-4.8%
10～15t	4,302	4,041	-1.2%	100～150t	161	122	-5.4%
15～20t	3,542	3,327	-1.2%	150～200t	162	161	-0.1%
20～30t	54	51	-1.1%	200～350t	111	113	0.4%
30～40t	44	38	-3.2%	350～500t	212	192	-2.0%
40～50t	30	25	-3.2%	500～1,000t	7	8	2.7%

出典 1:2013 年漁業センサス第 1 巻(2015 年 6 月、農林水産省)
出典 2:2018 年漁業センサス(2020 年 3 月、農林水産省)

表 14-26　漁船のトン数規模別の平均馬力の推計結果

トン数規模	隻数(隻)	主機関の合計馬力数		平均馬力(PS/隻)
		2002.3 以前(PS)	2002.4 以降(kW)	
1t未満	7,311	147,818	18,690	24
1～3t	36,106	1,260,896	179,185	42
3～5t	45,453	2,618,083	471,234	72
5～10t	15,508	1,420,813	295,703	118
10～15t	4,773	558,233	112,859	149
15～20t	3,929	625,705	126,956	203
20～30t	50	9,428	760	209
30～40t	63	13,076	4,576	306
40～50t	42	10,842	895	287
50～60t	31	8,875	4,562	487
60～70t	73	24,835	3,505	406
70～80t	142	51,154	8,715	444
80～90t	134	51,132	11,819	502
90～100t	89	37,454	4,181	485
100～150t	320	150,236	26,225	581
150～200t	198	104,221	22,105	678
200～350t	233	173,839	31,698	931
350～500t	453	288,537	65,502	834
500～1,000t	10	9,900	4,171	1,557
1,000～3,000t	3	6,730	0	2,243
3,000t 以上	4	15,000	0	3,750
合計	114,925	7,586,807	1,393,341	83

出典:第 11 次漁業センサス第 1 巻(2005 年 3 月、農林水産省)
注 1:主機関の馬力数は、新たに推進機関を搭載した時期によって調査の単位が異なるため、欄を分けて示す。
注 2:2002 年 4 月以降に推進機関を搭載した漁船の馬力は"1PS=0.735kW"で換算して集計した。
注 3:本表は直接的には 2003 年度の値だが、2023 年度も同じと仮定した。

表「14-27 漁船のトン数規模別の平均出漁日数の推計結果

トン数規模	出漁日数別の動力漁船隻数								平均出漁日数（日/年）
	29 日以下	30～89 日	90～149 日	150～199 日	200～249 日	250～299 日	300 日以上	合計	
1t未満	495	1,626	1,008	390	226	106	64	3,915	101
1～3t	1,164	6,344	5,322	2,388	1,650	816	478	18,162	121
3～5t	1,042	7,091	8,078	5,354	3,967	1,528	687	27,747	140
5～10t	395	2,801	3,706	2,020	1,554	830	513	11,819	145
10～15t	170	875	1,182	551	469	389	291	3,927	153
15～20t	87	523	715	722	629	558	207	3,441	176
20～30t	－	10	14	9	8	3	7	51	172
30～40t	－	3	10	4	9	1	1	28	168
40～50t	－	7	10	9	6	1	2	35	156
50～60t	－	－	－	5	3	－	1	9	208
60～70t	－	－	1	15	6	2	－	24	194
70～80t	－	－	－	10	13	26	4	53	248
80～90t	3	－	6	10	28	15	2	64	212
90～100t	－	1	5	10	20	8	5	49	219
100～150t	1	1	16	18	35	35	16	122	228
150～200t	－	9	51	22	36	40	3	161	190
200～350t	1	1	16	24	26	28	17	113	224
350～500t	1	1	8	6	11	35	130	192	294
500～1,000t	－	－	－	1	1	3	3	8	275
合計	3,359	19,293	20,148	11,568	8,697	4,424	2,431	69,920	

出典：2018 年漁業センサス（2020 年 3 月、農林水産省）
注：出漁日数のランクごとにそれぞれ以下の日数を代表値として設定し、トン数規模ごとの平均出漁日数を推計した。
29 日以下 → 15 日
30～89 日 → 60 日
90～149 日 → 120 日
150～199 日 → 175 日
200～249 日 → 225 日
250～299 日 → 275 日
300 日以上 → 325 日

以上のデータを使い、漁船のトン数規模ごとに 2023 年度の燃料消費量を推計した結果を表 14-28 に示す。なお、漁船の 1 日当たりの平均稼働時間（hr/日）や燃料消費率（g/PSh）、平均負荷率については、データ更新ができないため過去の調査結果で得られた値と同じと仮定した。

表 14-28 全国における漁船のトン数規模別の燃料消費量の推計結果(2023 年度)

トン数規模	隻数(隻)(2018年度)	隻数の年平均伸び率	隻数(隻)(2023年度)	平均馬力(PS)	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(t/年)
船外機付き	59,201	-2.6%	51,867	42	120	5	190	50%	2,404	124,690
1t未満	3,915	-2.5%	3,452	24	101	5	180	80%	1,721	5,942
1～3t	18,162	-3.9%	14,861	42	121	5	180	80%	3,644	54,153
3～5t	27,747	-3.3%	23,402	72	140	5	180	80%	7,226	169,096
5～10t	11,819	-2.2%	10,558	118	145	6	180	80%	14,754	155,773
10～15t	4,041	-1.2%	3,796	149	153	6	180	80%	19,699	74,778
15～20t	3,327	-1.2%	3,125	203	176	6	180	80%	30,977	96,797
20～30t	51	-1.1%	48	209	172	10	180	80%	51,724	2,491
30～40t	38	-3.2%	32	306	168	10	180	80%	74,135	2,386
40～50t	25	-3.2%	21	287	156	10	180	80%	64,620	1,386
50～60t	13	-4.8%	10	487	208	10	180	80%	145,953	1,498
60～70t	31	-4.8%	24	406	194	10	180	80%	113,021	2,732
70～80t	60	-4.8%	47	444	248	10	175	80%	153,844	7,234
80～90t	57	-4.8%	44	502	212	10	175	80%	149,112	6,616
90～100t	38	-4.8%	29	485	219	10	175	80%	148,679	4,382
100～150t	122	-5.4%	92	581	228	16	175	80%	297,032	27,460
150～200t	161	-0.1%	160	678	190	16	175	80%	288,621	46,181
200～350t	113	0.4%	115	931	224	16	175	80%	466,455	53,659
350～500t	192	-2.0%	174	834	294	16	175	80%	548,899	95,446
500～1,000t	8	2.7%	9	1,557	275	24	170	80%	1,397,997	12,782
合 計	129,121	-	111,868	-	-	-	-	-	-	945,483

出典 1:第 11 次漁業センサス第 1 巻(2005 年 3 月、農林水産省)
出典 2:2018 年漁業センサス(2020 年 3 月、農林水産省)
出典 3:船舶排ガスの地球環境への影響と防止技術の調査(1999 年 3 月、日本財団)
注:トン数規模の欄は、船外機付き漁船を除き、ディーゼル主機漁船の総トン数の規模を示す。

② 都道府県別の燃料消費量

排出量を都道府県別に推計するため、表 14-28 に示すトン数規模別の燃料消費量について都道府県別の内訳を推計する必要がある。都道府県別の燃料消費量は、各都道府県の漁港の利用漁船隻数に比例すると仮定し、表 14-29 に示す利用漁船隻数に比例して燃料消費量を都道府県に按分した。

表 14-29 都道府県別の利用漁船隻数(隻/年)の対全国比(2013 年)(1／2)

都道府県コード	都道府県名	利用漁船隻数(隻/年)の対全国比										
		船外機付き	1t未満	1～3t	3～5t	5～10t	10～15t	15～20t	20～30t	30～40t	40～50t	50～60t
1	北海道	9.0%	2.9%	10.3%	6.3%	11.0%	11.2%	11.2%	3.5%	2.0%	2.0%	0.8%
2	青森県	3.5%	4.2%	3.4%	4.8%	2.9%	2.6%	2.6%	0.4%	0.4%	0.4%	12.3%
3	岩手県	6.2%	2.4%	6.9%	0.9%	1.0%	2.1%	2.1%	1.7%	1.7%	1.7%	1.4%
4	宮城県	2.4%	3.4%	2.3%	0.7%	1.8%	3.4%	3.4%	16.0%	15.8%	15.8%	15.0%
5	秋田県	0.6%	0.4%	0.7%	0.5%	0.2%	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.0%
6	山形県	0.3%	0.4%	0.3%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
7	福島県	0.2%	0.2%	0.2%	0.4%	0.8%	0.3%	0.3%	0.0%	0.9%	0.9%	0.0%
8	茨城県	0.4%	0.4%	0.4%	0.6%	0.1%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	1.8%
12	千葉県	2.8%	3.1%	2.7%	2.2%	2.8%	3.9%	3.9%	0.2%	0.4%	0.4%	3.7%
13	東京都	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	1.0%	1.1%	1.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
14	神奈川県	1.1%	2.3%	0.9%	1.1%	0.7%	2.5%	2.5%	0.2%	0.4%	0.4%	0.7%
15	新潟県	2.2%	1.2%	2.4%	0.4%	0.8%	0.8%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
16	富山県	0.3%	0.1%	0.3%	0.3%	0.4%	0.9%	0.9%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
17	石川県	1.9%	1.9%	1.9%	1.0%	1.3%	2.5%	2.5%	1.0%	1.0%	1.0%	0.1%
18	福井県	1.4%	1.5%	1.4%	0.9%	1.0%	0.9%	0.9%	0.0%	0.2%	0.2%	0.9%
22	静岡県	1.9%	3.8%	1.6%	1.1%	3.9%	1.1%	1.1%	0.5%	0.6%	0.6%	3.0%
23	愛知県	2.2%	2.6%	2.1%	1.8%	2.7%	3.6%	3.6%	0.6%	0.9%	0.9%	0.6%
24	三重県	4.7%	4.8%	4.6%	3.0%	4.0%	2.8%	2.8%	0.2%	0.9%	0.9%	0.3%
25	滋賀県	0.2%	0.2%	0.2%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
26	京都府	1.0%	2.3%	0.7%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	1.2%	1.0%	1.0%	0.7%
27	大阪府	0.3%	0.1%	0.3%	0.2%	2.1%	0.4%	0.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%
28	兵庫県	1.5%	1.3%	1.5%	4.0%	3.3%	2.2%	2.2%	1.1%	2.1%	2.1%	2.9%
30	和歌山県	2.6%	3.6%	2.4%	2.8%	5.6%	3.2%	3.2%	0.4%	0.9%	0.9%	3.5%
31	鳥取県	0.5%	0.2%	0.5%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	4.6%
32	島根県	2.8%	4.2%	2.5%	1.4%	1.3%	2.2%	2.2%	0.4%	0.4%	0.4%	2.7%
33	岡山県	1.2%	1.2%	1.2%	1.6%	0.6%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
34	広島県	1.6%	1.7%	1.6%	2.1%	1.2%	1.9%	1.9%	0.3%	0.1%	0.1%	0.0%
35	山口県	3.9%	4.0%	3.8%	4.1%	2.4%	3.6%	3.6%	5.1%	5.1%	5.1%	4.5%
36	徳島県	1.7%	1.6%	1.7%	1.0%	1.2%	0.8%	0.8%	0.1%	0.1%	0.1%	1.0%
37	香川県	1.9%	1.8%	1.9%	1.7%	0.7%	1.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
38	愛媛県	7.7%	8.8%	7.4%	7.3%	3.5%	3.6%	3.6%	2.2%	2.0%	2.0%	1.8%
39	高知県	2.7%	2.4%	2.7%	3.5%	3.4%	2.1%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%
40	福岡県	2.4%	3.3%	2.2%	5.2%	5.8%	5.6%	5.6%	35.6%	34.4%	34.4%	7.7%
41	佐賀県	1.8%	2.8%	1.7%	4.5%	1.1%	0.5%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
42	長崎県	9.2%	10.6%	8.9%	13.4%	12.8%	14.0%	14.0%	15.1%	14.6%	14.6%	10.3%
43	熊本県	4.4%	4.1%	4.5%	5.3%	3.2%	1.4%	1.4%	1.2%	1.2%	1.2%	0.0%
44	大分県	3.6%	2.7%	3.7%	4.3%	2.4%	2.1%	2.1%	1.0%	1.5%	1.5%	4.7%
45	宮崎県	0.9%	0.7%	1.0%	2.2%	2.0%	3.6%	3.6%	1.7%	1.7%	1.7%	3.3%
46	鹿児島県	4.1%	4.2%	4.1%	5.5%	7.7%	8.0%	8.0%	8.9%	8.7%	8.7%	8.7%
47	沖縄県	2.7%	2.4%	2.7%	2.3%	2.7%	2.2%	2.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
合　計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表 14-29 都道府県別の利用漁船隻数(隻/年)の対全国比(2013 年)(2／2)

都道府県コード	都道府県名	利用漁船隻数(隻/年)の対全国比									
		60～70t	70～80t	80～90t	90～100t	100～150t	150～200t	200～350t	350～500t	500～1,000t	合計
1	北海道	0.8%	0.8%	0.8%	0.8%	1.2%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	8.6%
2	青森県	12.3%	12.3%	12.3%	12.3%	28.0%	31.8%	13.0%	14.1%	5.4%	3.9%
3	岩手県	1.4%	1.4%	1.4%	1.4%	4.2%	4.8%	0.9%	1.0%	0.0%	4.3%
4	宮城県	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	11.3%	10.3%	16.2%	26.0%	2.7%	2.3%
5	秋田県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%
6	山形県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
7	福島県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%
8	茨城県	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	0.2%	1.3%	3.7%	1.6%	0.0%	0.4%
12	千葉県	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%	9.5%	9.8%	5.6%	5.1%	0.0%	2.8%
13	東京都	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%
14	神奈川県	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	1.4%	1.5%	5.2%	7.1%	16.2%	1.2%
15	新潟県	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	0.0%	0.0%	1.6%
16	富山県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%
17	石川県	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.6%	0.5%	0.0%	0.0%	1.7%
18	福井県	0.9%	0.9%	0.9%	0.9%	0.1%	0.1%	0.4%	0.4%	0.0%	1.2%
22	静岡県	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	6.9%	6.2%	15.4%	16.9%	29.7%	2.0%
23	愛知県	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.2%
24	三重県	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	1.1%	0.6%	0.3%	0.5%	0.0%	4.1%
25	滋賀県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
26	京都府	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.6%	0.7%	1.1%	1.2%	0.0%	0.7%
27	大阪府	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%
28	兵庫県	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	1.2%	1.1%	1.6%	1.7%	0.0%	2.2%
30	和歌山県	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	0.3%	0.3%	0.4%	0.4%	0.0%	2.9%
31	鳥取県	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	3.5%	1.8%	3.5%	1.2%	2.7%	0.5%
32	島根県	2.7%	2.7%	2.7%	2.7%	1.9%	2.1%	1.1%	0.3%	0.0%	2.3%
33	岡山県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%
34	広島県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.7%
35	山口県	4.5%	4.5%	4.5%	4.5%	0.8%	1.0%	1.5%	1.6%	5.4%	3.8%
36	徳島県	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.4%
37	香川県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%
38	愛媛県	1.8%	1.8%	1.8%	1.8%	4.0%	2.4%	3.3%	2.0%	0.0%	6.9%
39	高知県	2.4%	2.4%	2.4%	2.4%	2.3%	1.1%	0.1%	0.1%	0.0%	2.9%
40	福岡県	7.7%	7.7%	7.7%	7.7%	4.9%	5.5%	4.8%	2.9%	2.7%	3.7%
41	佐賀県	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	2.2%
42	長崎県	10.3%	10.3%	10.3%	10.3%	6.3%	7.3%	12.1%	5.4%	2.7%	10.7%
43	熊本県	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.2%	0.5%	0.5%	0.0%	4.3%
44	大分県	4.7%	4.7%	4.7%	4.7%	0.6%	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	3.5%
45	宮崎県	3.3%	3.3%	3.3%	3.3%	5.1%	2.8%	1.7%	1.8%	13.5%	1.5%
46	鹿児島県	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%	4.1%	4.2%	6.4%	7.8%	18.9%	5.0%
47	沖縄県	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	2.5%
合　計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典:「平成 25 年漁港港勢の概要」(水産庁)

注 1:漁港の存在しない 7 県(栃木県、群馬県、埼玉県、山梨県、長野県、岐阜県、奈良県)は省略した。

注 2:表 14-28 に示す漁船の総トン数規模と異なるため、同じ都道府県における総トン数規模別の使用漁船隻数で細分化し、都道府県別・総トン数別の燃料消費量を推計した。

(5) 推計結果

全国における漁船のトン数規模別の燃料消費量(表 14-28)に対し、全国の「主たる操業水域」別動力漁船数の構成比(表 14-24)を乗じて、全国の「主たる操業水域」別の燃料消費量を推計した(表 14-30)。

表 14-30 全国における漁船種類別・主たる操業水域別の燃料消費量推計結果
(2023 年度)

燃料種／トン数規模		合計 燃料消費量 (t/年)	主たる操業水域別の燃料消費量 (t/年)		
			12 海里 以内	12 海里～ 200 海里	(参考) 200 海里 以遠
ガソリン(船外機付き)		124,690	124,690	−	−
ディーゼル (海水動力漁船)	1t未満	5,942	5,896	46	−
	1～3t	54,153	53,336	817	−
	3～5t	169,096	157,501	11,596	−
	5～10t	155,773	131,847	23,886	40
	10～15t	74,778	62,789	11,880	110
	15～20t	96,797	69,420	25,431	1,946
	20～30t	2,491	825	1,617	50
	30～40t	2,386	905	1,481	−
	40～50t	1,386	387	967	33
	50～60t	1,498	162	1,239	97
	60～70t	2,732	407	1,950	374
	70～80t	7,234	684	4,971	1,579
	80～90t	6,616	954	5,267	395
	90～100t	4,382	269	3,424	689
	100～150t	27,460	1,685	17,623	8,152
	150～200t	46,181	6,563	33,088	6,531
	200～350t	53,659	1,919	23,184	28,557
	350～500t	95,446	311	6,852	88,283
	500～1,000t	12,782	−	2,556	10,225
合　　計		945,483	620,549	177,873	147,061

都道府県別の燃料消費量は、表 14-28 に示すトン数規模別の燃料消費量を対全国比で都道府県に按分することによって推計した。その主たる操業水域ごとの内訳は、都道府県による差は考慮せず、表 14-24 と同じ構成比と仮定して推計した(表 14-31)。

推計された燃料消費量に対し、対象化学物質別の排出係数(表 14-32)を乗じて排出量を推計した。全国における対象化学物質別の排出量の推計結果を表 14-33 に示す。

表 14-31 都道府県別・燃料種別の年間燃料消費量

都道府県		燃料消費量(t/年)			
		船外機付き漁船（ガソリン）	海水動力漁船（ディーゼル）		（参考）海水動力漁船（ディーゼル）
		12 海里以内	12 海里以内	12～200 海里	200 海里以遠
1	北海道	11,255	44,952	－	－
2	青森県	4,413	20,058	－	－
3	岩手県	7,687	9,917	－	－
4	宮城県	3,050	11,236	－	－
5	秋田県	780	2,063	－	－
6	山形県	415	532	－	－
7	福島県	227	2,250	－	－
8	茨城県	470	2,218	－	－
9	栃木県	0	0	－	－
10	群馬県	0	0	－	－
11	埼玉県	0	0	－	－
12	千葉県	3,442	14,937	－	－
13	東京都	268	3,278	－	－
14	神奈川県	1,384	6,770	－	－
15	新潟県	2,744	4,206	－	－
16	富山県	361	2,310	－	－
17	石川県	2,414	7,702	－	－
18	福井県	1,795	4,843	－	－
19	山梨県	0	0	－	－
20	長野県	0	0	－	－
21	岐阜県	0	0	－	－
22	静岡県	2,409	10,495	－	－
23	愛知県	2,725	12,470	－	－
24	三重県	5,816	16,440	－	－
25	滋賀県	231	886	－	－
26	京都府	1,217	2,100	－	－
27	大阪府	314	3,685	－	－
28	兵庫県	1,823	14,566	－	－
29	奈良県	0	0	－	－
30	和歌山県	3,192	17,687	－	－
31	鳥取県	581	2,193	－	－
32	島根県	3,514	8,609	－	－
33	岡山県	1,509	4,201	－	－
34	広島県	2,028	8,483	－	－
35	山口県	4,834	17,025	－	－
36	徳島県	2,137	5,209	－	－
37	香川県	2,342	5,991	－	－
38	愛媛県	9,550	25,750	－	－
39	高知県	3,362	14,655	－	－
40	福岡県	2,980	26,112	－	－
41	佐賀県	2,298	10,250	－	－
42	長崎県	11,512	63,374	－	－
43	熊本県	5,534	17,164	－	－
44	大分県	4,434	15,101	－	－
45	宮崎県	1,139	11,896	－	－
46	鹿児島県	5,175	32,656	－	－
47	沖縄県	3,329	11,590	－	－
48	その他の場所	－	－	177,873	147,061
全国		124,690	495,859	177,873	147,061

注 1:都道府県別の燃料消費量は「主たる操業区域」が 12 海里以内の漁船に係るものに限る。
注 2:「主たる操業区域」が 12～200 海里又は 200 海里以遠の漁船に係る燃料消費量は「その他の場所」に配分した。

表 14-32 船舶(漁船)に係る対象化学物質別の NMVOC 排出係数

対象化学物質		排出係数(g/t-燃料)	
管理番号	物質名	ガソリン	ディーゼル
10	アクロレイン	15	-
12	アセトアルデヒド	95	38
53	エチルベンゼン	1,054	10
80	キシレン	2,516	38
240	スチレン	612	-
300	トルエン	3,740	29
351	1，3－ブタジエン	119	38
399	ベンズアルデヒド	78	-
400	ベンゼン	1,156	38
411	ホルムアルデヒド	296	114
691	トリメチルベンゼン※	374	-

出典 1:NMVOC 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」(1999 年 3 月、日本財団)に基づき、以下のとおり設定した。

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

出典 2:NMVOC に対する対象化学物質の比率は、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(ホットスタート)の排出係数(環境省環境管理技術室調べ、2011 年度 自工会受託研究報告書)

ディーゼルエンジン:貨物船・旅客船等の排出係数「EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 3rd edition」(EMEP/CORINAIR, 2002)

注:船外機付き漁船(ガソリンエンジン)は通常は排気口が水中にあるため、公共用水域への排出とみなす(海水動力漁船(ディーゼル)は大気への排出)。

※:トリメチルベンゼン(691)は1，3，5－トリメチルベンゼンの測定データを用いた。

表 14-33 船舶(漁船)に係る対象化学物質別排出量の推計結果(2023 年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)				
		船外機付き漁船(ガソリン)	海水動力漁船(ディーゼル)		合計	(参考)海水動力漁船(ディーゼル)200 海里以遠
管理番号	物質名	12 海里以内	12 海里以内	12～200 海里		
10	アクロレイン	1,908	－	－	1,908	－
12	アセトアルデヒド	11,870	18,843	6,759	37,472	5,588
53	エチルベンゼン	131,423	4,711	1,690	137,824	1,397
80	キシレン	313,720	18,843	6,759	339,322	5,588
240	スチレン	76,310	－	－	76,310	－
300	トルエン	466,341	14,132	5,069	485,542	4,191
351	1，3－ブタジエン	14,838	18,843	6,759	40,440	5,588
399	ベンズアルデヒド	9,751	－	－	9,751	－
400	ベンゼン	144,142	18,843	6,759	169,743	5,588
411	ホルムアルデヒド	36,883	56,528	20,277	113,689	16,765
691	トリメチルベンゼン	46,634	－	－	46,634	－
合　　計		1,253,820	150,741	54,073	1,458,635	44,706

注1:PRTR届出外排出量の推計対象は、主とする操業区域が200海里以内の漁船に限るため、200海里以遠の漁船に係る排出量は「参考」として示す。

注2:都道府県別排出量を推計するのは、主とする操業区域が12海里以内の漁船に限ることとし、12～200海里の漁船に係る排出量は「その他の場所」として都道府県を特定しないで排出量を推計した。

Ⅲ プレジャーボート

(1) 排出の概要

① 推計対象化学物質

プレジャーボートとは、一般に遊覧用、娯楽用、競争用の総トン数 20 トン未満程度の小型滑走艇を指す。このうち、都道府県別在籍船数を把握することのできる特殊小型船舶、プレジャーモーターボート、プレジャーヨットを推計対象とした。特殊小型船舶は大部分が水上バイク(PWC:Personal Water Craft ともいわれる)であり、一部が推進機付きサーフライダーである。また、プレジャーモーターボートはレジャー用のモーターボート(釣船を含む)であり、プレジャーヨットはエンジン付きの帆船または沿海区域を越えて航行する帆船である。

プレジャーボートはガソリンや軽油等を消費しながら航行し、航行中に排出するガス中に対象化学物質が含まれている。それ以外に燃料蒸発ガスも考えられるが、現時点では推計を行うための情報が不足しているため、推計対象としなかった。

プレジャーボートと最もエンジン形式が類似しているのは、ガソリンエンジンを搭載している場合では二輪車、ディーゼルエンジンを搭載している場合ではディーゼル特殊自動車と考えられる。そのため、推計対象化学物質は、アクロレイン(10)、アセトアルデヒド(12)、エチルベンゼン(53)、キシレン(80)、スチレン(240)、トルエン(300)、1,3−ブタジエン(351)、ベンズアルデヒド(399)、ベンゼン(400)、ホルムアルデヒド(411)、トリメチルベンゼン(691)の 11 物質とした。

② 排出される場所

プレジャーボートは、マリーナ等における活動量(出入りした回数等)の把握が困難であるため、登録された保管場所と同じ地域で使用されると仮定した。

③ 推計対象とする範囲

プレジャーボートは事実上、領海内での使用に限られると考えられることから、活動範囲を限定せず、その使用に伴う排出のすべてを推計対象とした。

(2) 利用したデータ

排出量推計に利用したデータの種類と出典等を表 14-34 に示す。

表 14-34 船舶(プレジャーボート)に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)
(1/2)

	データの種類	資料名等
①	用途※1ごとの出荷年別・エンジン形式※2別定格馬力(PS)	・特殊小型船舶:一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づき設定 ・プレジャーヨット:同上 ・プレジャーモーターボート: 出荷年が 2007 年まで 同上 出荷年が 2008 年以降 舟艇工業の現状(一般社団法人日本マリン事業協会)より算出
②	単位換算係数(kW/PS)	1PS=0.735kW
③	稼働時の負荷率(%)	20.7% 一般社団法人日本マリン事業協会資料(2003 年度)

表 14-34 船舶(プレジャーボート)に係る排出量推計に利用したデータ(2023 年度)
(2／2)

	データの種類	資料名等
④	出荷初年度における 用途別年間平均稼働時間(h/年)	一般社団法人日本マリン事業協会資料 特殊小型船舶　77.3(h/年) ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ、ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾖｯﾄ　34.8(h/年)
⑤	経過年数による使用係数	一般社団法人日本マリン事業協会資料 (使用係数)＝1/1.03^(経過年数)
⑥	都道府県別・用途別燃料消費量指数	一般社団法人日本マリーナ・ビーチ協会アンケート結果(2004)
⑦	特殊小型船舶の平均寿命(年)	10 年　一般社団法人日本マリン事業協会資料
⑧	経過年数と残存率の関係式	一般社団法人日本マリン事業協会資料
⑨	年ごとの特殊小型船舶の出荷隻数(隻)	1994 年以前、日本舟艇工業会報(社団法人日本舟艇工業会)、1995 年以降、舟艇工業の現状(一般社団法人日本マリン事業協会)
⑩	特殊小型船舶の都道府県別在籍船数(隻)	日本小型船舶検査機構ホームページ https://www.jci.go.jp/jci/toukei_jouhou.html
⑪	特殊小型船舶の出荷年ごとのエンジン形式別出荷隻数構成比(%)	一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づき設定
⑫	特殊小型船舶、船外機の仕事量当たりの出荷年別 THC 排出係数(g/kWh)	米国環境保護庁ホームページ(本推計に使用したデータは 3　September　2010 版) https://www.epa.gov/compliance-and-fuel-economy-data/annual-certification-data-vehicles-engines-and-equipment
⑬	THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率(%)	環境省環境管理技術室調べ(2004 年) ガソリン:二輪車(ホットスタート)の対 THC 比率 ディーゼル:ディーゼル特殊自動車の対 THC 比率
⑭	船外機の平均寿命(年)	一般社団法人日本マリン事業協会資料 ※馬力と平均寿命の関係式から算出
⑮	年ごとの船外機の出荷台数(台/年)	⑨と同じ
⑯	プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットの都道府県別在籍船数(隻)	⑩と同じ
⑰	小型船舶の用途別・機関別の在籍船数(隻)	小型船舶統計集(2024 年 3 月 31 日現在、日本小型船舶検査機構)
⑱	船外機の出荷年ごとのエンジン形式別出荷台数構成比(%)	⑨と同じ
⑲	船内機と船内外機における燃料別在籍船数構成比(%)	一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリング(2003 年度)に基づき設定 プレジャーモーターボートの船内外機の 1/4 のみがガソリン、その他はすべてディーゼル
⑳	船内機、船内外機の燃料別仕事量当たりの THC 排出係数(g/kWh)	一般社団法人日本マリン事業協会へのヒアリングに基づき設定 ガソリン　10g/kWh、ディーゼル　1g/kWh

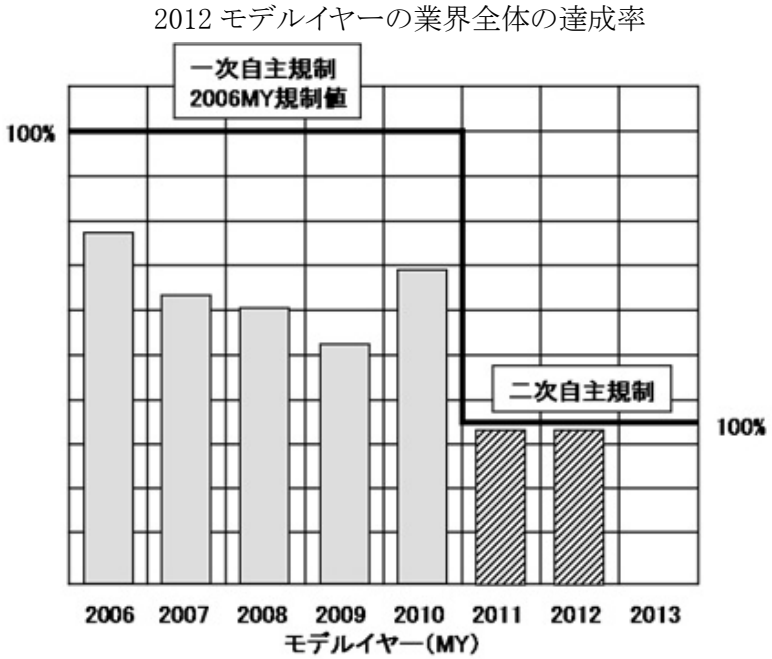
※1:用途とは特殊小型船舶、プレジャーモーターボート、プレジャーヨットを示す。
※2:エンジン形式とは 2 ストローク(通常)、2 ストローク(直噴)、4 ストロークを示す。

(3) 推計方法の基本的考え方と推計手順

特殊小型船舶、プレジャーモーターボート、プレジャーヨットについて、関連団体から得られる出荷・在籍船数、平均稼働時間等のデータや、文献に基づく排出係数等のデータを用いて、全国及び都道府県別の排出量を推計した。

なお、我が国では 2000 年から一般社団法人日本マリン事業協会で「マリンエンジン排ガスの自主規制」として船外機、特殊小型船舶、ジェットボート(プレジャーモーターボート)のエンジンからの排出ガス対策を開始し、2006 年式マリンエンジンについて 2000 年比で全炭化水素と窒素酸化物の合計(THC+NOx)の 75%の削減を目標として進められており、順調に目標を達成してきている(図 14-7 棒グラフ参照)。2011 年式からは基準を強化した二次自主規制が開始された[1]。本推計ではこれらの自主規制の効果を反映するよう推計を行った。

船舶(プレジャーボート)に係る排出量の推計フローを図 14-8、図 14-9 に示す。なお、図中のデータ①～⑳の番号は、表 14-34 の番号に対応している。



出典:一般社団法人日本マリン事業協会(2013)
注:モデルイヤーで表された年は、当該エンジンが新作として上市された年度に 1 年先行している。例えば、2012 モデルイヤーのエンジンは 2011 年に生産される。

図 14-7 一般社団法人日本マリン事業協会におけるマリン排ガス自主規制の達成状況

[1] 自主規制参加メーカーでは従来型 2 サイクルエンジンは販売しないこととしている。なお、ジェットボートは規制対象外。

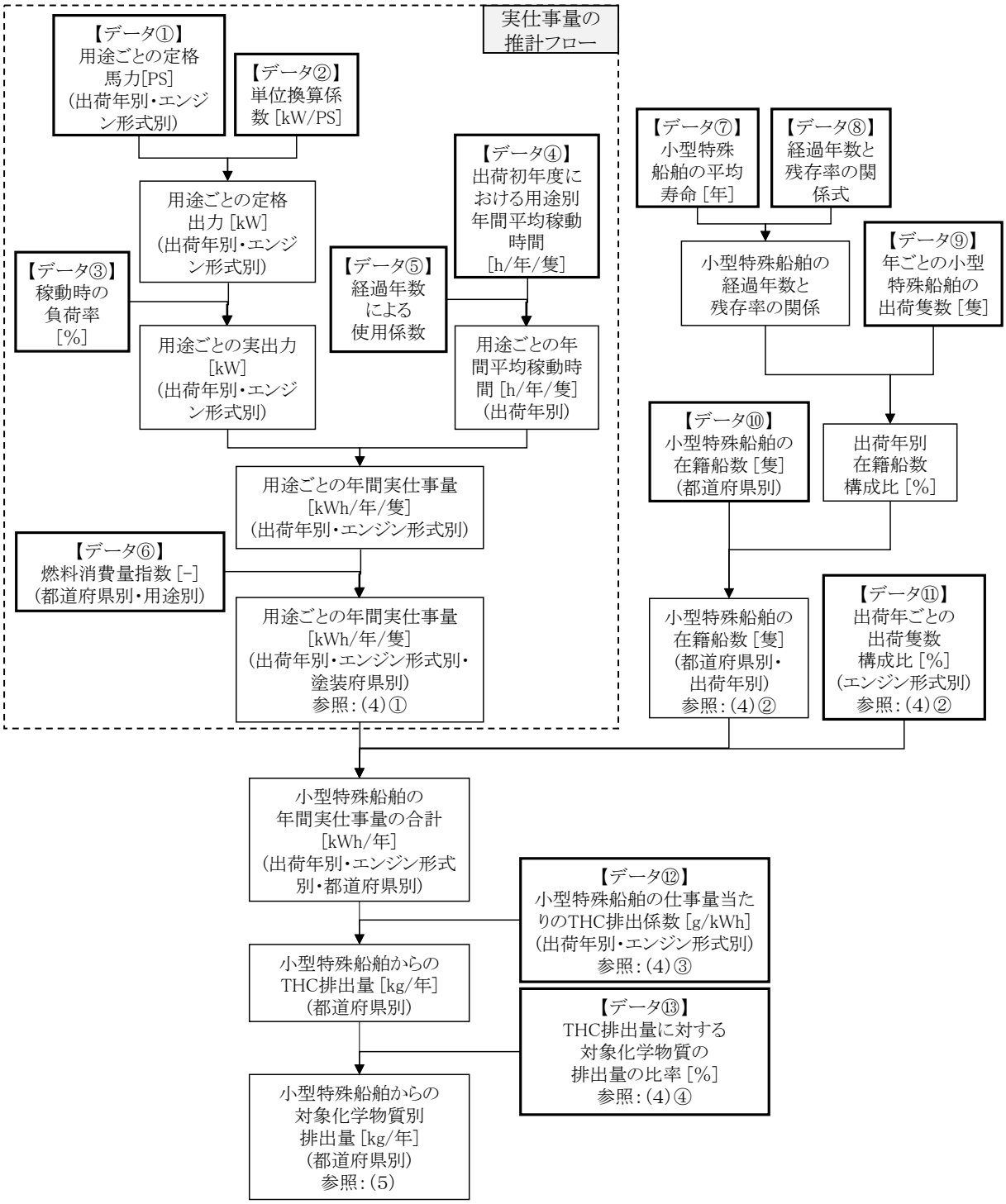


図 14-8 特殊小型船舶に係る対象化学物質別排出量の推計フロー

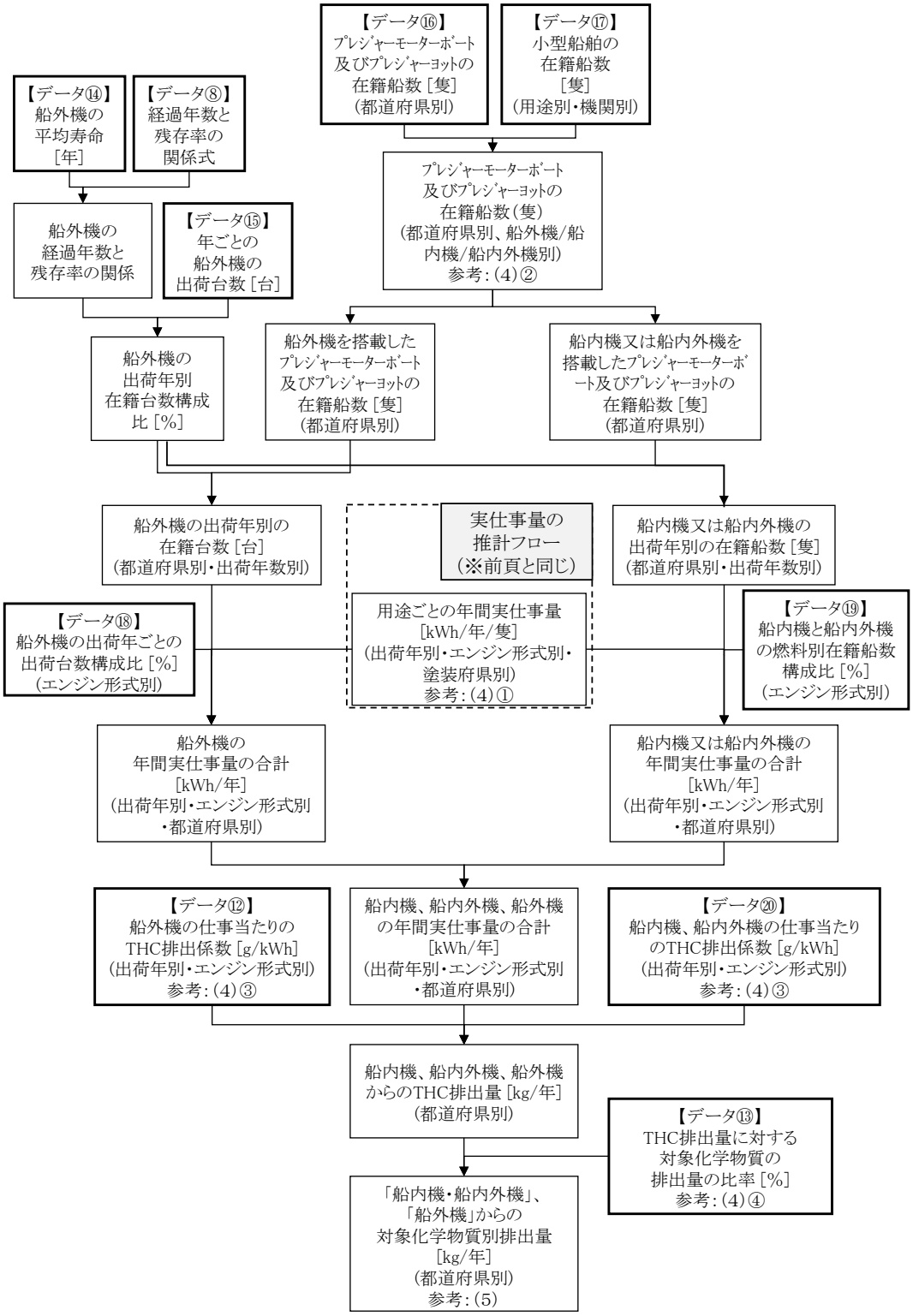


図 14-9 プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットに係る
対象化学物質別排出量の推計フロー

(4) 推計方法の詳細

プレジャーボートに係る排出量は、プレジャーボートの 1 隻当たりの都道府県別実仕事量に、都道府県別の在籍船数及び実仕事量当たりの排出係数を乗じて都道府県別の排出量を推計した。

① 都道府県別の実仕事量

実仕事量は平均定格出力に対して負荷率、年間稼働時間を乗じて算出した。プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットの平均定格出力は表 14-35 に示す値を採用した。特殊小型船舶は 1988 年から徐々に大型化してきているが、2000 年に自主規制が始まってからは大型艇から低排出化が進んできている。そのため、定格出力は一般社団法人日本マリン事業協会へのヒアリングに基づいて、出荷年及びエンジン形式ごとに平均定格出力を設定した(表 14-36 参照)。また稼働時の負荷率は排出ガスの実測に使用されるモード(ISO8178 E4 モード)の回転数及びトルクから 20.7%とした(表 14-37 参照)。

年間平均稼働時間は、出荷された年には特殊小型船舶で 77.3 時間/年、プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットで 34.8 時間/年稼働するが、出荷から年が経過するに従って、徐々に稼働時間が短くなる傾向(図 14-10 参照)を考慮して出荷年別に稼働時間を設定した。

また、都道府県別に 1 隻当たりの稼働時間が異なると考えられることから、一般社団法人日本マリーナ・ビーチ協会に協力を依頼してマリーナに対して実施したアンケート調査結果を用いて地域別の燃料消費量指数を算出した。これは、地域別のマリーナで給油を行う用途別の隻数(表 14-38 参照)及び燃料供給量(表 14-39 参照)についてアンケートを行い、マリーナにおける 1 隻当たりの用途別燃料供給量を地域別に集計し(表 14-40 参照)、全国平均を 1 とした場合の地域ごとの比率を算出したものである(表 14-41 参照)。このように算出した地域別の燃料消費量指数を全国平均の実仕事量に乗じることにより、都道府県別の実仕事量を算出した。

表 14-35 プレジャーモーターボート及びプレジャーモーターヨットの出荷年ごとの平均定格出力

用途	出荷年	平均定格出力		出典
		PS	kW	
再掲プレジャーモーターボート	2007 年まで	50.0	36.8	一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づき設定
	2008 年	40.5	29.8	「舟艇工業の現状」(一般社団法人日本マリン事業協会)より算出
	2009 年	38.3	28.2	
	2010 年	39.9	29.4	
	2011 年	43.0	31.6	
	2012 年	42.2	31.0	
	2013 年	46.6	34.2	
	2014 年	47.6	35.0	
	2015 年	53.1	39.1	
	2016 年	52.4	38.5	
	2017 年	53.1	39.0	
	2018 年	50.2	36.9	
	2019 年	51.4	37.8	
	2020 年	48.6	35.7	
	2021 年	50.0	36.8	
	2022 年	56.8	41.7	
	2023 年	53.5	39.3	
プレジャーヨット	―	5.0	3.7	一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づき設定

注:一般社団法人日本マリン事業協会によれば、2003 年 11 月、無免許・無船検で使用可能な 2PS 以下の「ミニボート(船の長さが 3m未満)」に対して規制緩和が行われ、小規模なモーターボートの販売台数が増加したため、近年プレジャーモーターボートの平均定格出力が低下してきたとのことである。したがって、出荷年が 2007 年までは一律に 50PSを推計に用いてきたが、2008 年以降は出荷年ごとに定格出力を設定することとした。

表 14-36 特殊小型船舶の出荷年ごとのエンジン形式別の平均定格出力

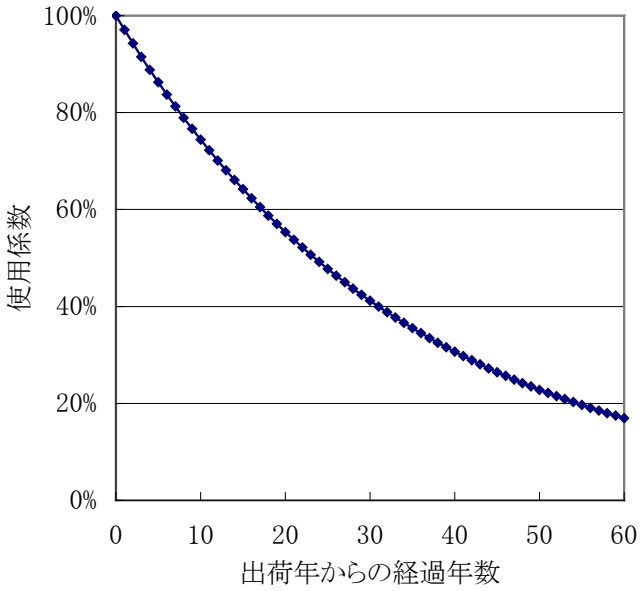
出荷年	平均定格出力(kW)			出荷年	平均定格出力(kW)		
	2 ストローク（通常）	2 ストローク（直噴）	4 ストローク		2 ストローク（通常）	2 ストローク（直噴）	4 ストローク
1988 年	27.9	－	－	2006 年	57.1	114.7	124.0
1989 年	31.6	－	－	2007 年	55.4	114.7	136.1
1990 年	36.0	－	－	2008 年	－	－	135.1
1991 年	39.7	－	－	2009 年	48.5	－	155.5
1992 年	44.1	－	－	2010 年	－	－	166.4
1993 年	49.2	－	－	2011 年	－	－	158.8
1994 年	55.1	－	－	2012 年	－	－	151.5
1995 年	60.3	－	－	2013 年	－	－	175.3
1996 年	66.2	－	－	2014 年	－	－	168.8
1997 年	71.3	－	－	2015 年	－	－	160.9
1998 年	77.2	－	－	2016 年	－	－	159.2
1999 年	77.5	104.4	－	2017 年	－	－	162.2
2000 年	74.1	104.5	－	2018 年	－	－	171.1
2001 年	79.1	104.8	95.6	2019 年	―	―	173.4
2002 年	75.0	110.9	95.6	2020 年	―	―	180.5
2003 年	67.1	111.6	104.2	2021 年	―	―	173.2
2004 年	58.9	114.7	92.8	2022 年	―	―	185.6
2005 年	56.1	114.7	97.4	2023 年	―	―	188.6

注 1：日本小型船舶検査機構から提供された統計データに基づいて設定した。
注 2：2 ストローク（直噴）と 4 ストロークが環境対応型エンジンである。

表 14-37 プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットの負荷率の算出方法

回転数指数	トルク指数	(c)＝(a)×(b)	重み付け係数	(c)×(d)
(a)	(b)		(d)	
100%	100%	100%	6%	6.0%
80%	72%	57%	14%	8.0%
60%	47%	28%	15%	4.2%
40%	25%	10%	25%	2.5%
0%	0%	0%	40%	0.0%
			100%	20.7%

出典:「Atmospheric Emission Inventory Guidebook」(EMEP/CORINAIR,2002)
注 1:ISO8178E4 モード(24 フィート未満のガソリンエンジンプレジャーボート向け)の回転数指数及びトルク指数を使用した。
注 2:本表の数値は米国環境保護庁及び一般社団法人日本マリン事業協会のマリンエンジン自主規制で採用されている試験モードの数値である。



注:(使用係数)＝1/1.03^(経過年数)の関係式(一般社団法人日本マリン事業協会資料)に基づいて作成した。

図 14-10 出荷年からの経過年数と使用係数の関係

表 14-38 プレジャーボートに係る地域別・エンジン形式別・用途別のマリーナでの給油隻数

地 域	マリーナで給油を行う隻数(隻)				
	ガソリン式			ディーゼル式	
	特殊小型船舶	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット
北海道・東北	4	177	12	196	32
関東	73	696	164	801	693
北陸・甲信越	22	130	3	117	30
東海	139	313	64	340	224
近畿	123	518	42	694	313
中国・四国	179	318	5	338	15
九州・沖縄	236	331	33	135	11
全国合計	776	2,483	323	2,621	1,318

出典:一般社団法人日本マリーナ・ビーチ協会に協力を依頼して各マリーナに対して実施したアンケート調査結果(2004)

表 14-39 プレジャーボートに係る地域別・燃料種別・用途別のマリーナでの給油量

地 域	マリーナでの給油量(L/年)				
	ガソリン			軽油	
	特殊小型船舶	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット
北海道・東北	354	107,542	1,757	354,510	4,498
関東	32,955	572,970	30,709	1,359,130	54,395
北陸・甲信越	2,500	54,382	404	59,653	1,245
東海	15,309	175,715	8,531	461,050	21,533
近畿	27,608	318,815	2,167	1,541,302	65,072
中国・四国	32,590	193,129	1,392	453,235	2,176
九州・沖縄	36,465	136,825	11,145	167,142	1,497
全国合計	147,781	1,559,378	56,104	4,396,022	150,416

出典:一般社団法人日本マリーナ・ビーチ協会に協力を依頼して各マリーナに対して実施したアンケート調査結果(2004)

表 14-40 プレジャーボートに係る地域別・エンジン形式別・用途別の 1 隻当たり平均給油量

地域	1隻当たり平均給油量(L/隻・年)				
	ガソリン式			ディーゼル式	
	特殊小型船舶	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット
北海道・東北	89	608	146	1,809	141
関東	451	823	187	1,697	78
北陸・甲信越	114	418	135	510	42
東海	110	561	133	1,356	96
近畿	224	615	52	2,221	208
中国・四国	182	607	278	1,341	145
九州・沖縄	155	413	338	1,238	136
全国平均	190	628	174	1,677	114

注：マリーナで給油を受けるプレジャーボートに限る。

表 14-41 プレジャーボートに係る地域別・エンジン形式別・用途別の
1 隻当たり平均給油量の対全国平均比率(燃料消費量指数)

地域	1 隻当たり平均給油量の対全国平均比率				
	ガソリン式			ディーゼル式	
	特殊小型船舶	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット	プレジャーモーターボート	プレジャーヨット
北海道・東北	46%	97%	84%	108%	123%
関東	237%	131%	108%	101%	69%
北陸・甲信越	60%	67%	78%	30%	36%
東海	58%	89%	77%	81%	84%
近畿	118%	98%	30%	132%	182%
中国・四国	96%	97%	160%	80%	127%
九州・沖縄	81%	66%	194%	74%	119%
全国平均	100%	100%	100%	100%	100%

② 出荷年別・エンジン形式別の在籍船数

【プレジャーモーターボート・プレジャーヨットの出荷台数】

都道府県別の在籍船数は「都道府県別・用途別在籍船数統計」(日本小型船舶検査機構)の数値を採用した(表 14-42 参照)。2024 年 3 月 31 日現在、プレジャーモーターボートとプレジャーヨットに搭載されているエンジン種類は表 14-43 のとおりである。「その他」についてはエンジンを搭載していない船か、エンジン種類が不明な船であるため推計の対象外とした。都道府県別のエンジン種類別の比率は差がないと仮定した。

なお、今回は係留地で使用されていると仮定したが、トレーラー等で運搬し他の都道府県で使用することもあるため必ずしも排出している場所と一致していない可能性があることに留意する必要がある(後述する特殊小型船舶も同様)。

表 14-42　都道府県別の在籍船数(2024 年3月 31 日現在)

都道府県	在籍船数(隻)		都道府県	在籍船数(隻)	
	ﾌﾟﾚｼﾞｬｰ ﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ	ﾌﾟﾚｼﾞｬｰ ﾖｯﾄ		ﾌﾟﾚｼﾞｬｰ ﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ	ﾌﾟﾚｼﾞｬｰ ﾖｯﾄ
北海道	5,603	177	滋賀県	4,307	363
青森県	1,927	22	京都府	2,034	32
岩手県	586	18	大阪府	3,473	524
宮城県	1,837	127	兵庫県	6,262	898
秋田県	979	22	奈良県	530	1
山形県	730	31	和歌山県	3,212	138
福島県	1,191	19	鳥取県	853	72
茨城県	2,264	139	島根県	1,491	7
栃木県	463		岡山県	6,147	256
群馬県	587		広島県	9,085	334
埼玉県	1,465	1	山口県	3,761	97
千葉県	3,875	361	徳島県	1,736	62
東京都	2,140	206	香川県	3,567	166
神奈川県	4,811	1,765	愛媛県	6,397	113
新潟県	2,553	45	高知県	2,654	54
富山県	1,497	46	福岡県	4,407	318
石川県	1,713	38	佐賀県	1,727	51
福井県	2,338	35	長崎県	7,111	231
山梨県	589	2	熊本県	6,123	137
長野県	586	16	大分県	2,337	87
岐阜県	621		宮崎県	2,271	42
静岡県	5,288	602	鹿児島県	5,144	152
愛知県	6,268	609	沖縄県	3,310	212
三重県	3,614	243	合　計	141,464	8,871

出典:日本小型船舶検査機構ホームページ
注:プレジャーボートが繋留されている都道府県ごとに集計した結果であるため、使用されている都道府県と必ずしも同じではない可能性がある。

表 14-43　プレジャーボートに搭載されているエンジン種類別在籍船数

用途	在籍船数(2023 年3月 31 日現在)				
	船内機	船内外機	船外機	その他	合計
プレジャーモーターボート	32,290	6,663	102,496	4	141,453
プレジャーヨット	6,558	848	1,464	―※	8,870

出典:「小型船舶統計集」(2024 年 3 月 31 日現在、日本小型船舶検査機構)
※:プレジャーヨットの「その他」はエンジンを搭載していない艇やエンジンの種類が不明な艇であり、在籍船数も少ないため推計対象外とした。

また、図 14-7 で示した自主規制の効果や図 14-10 の経過年数による使用係数の差を反映するために、在籍船数を出荷年ごとに割り振った。プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットの船外機については、船外機のみを載せ替える場合が多いため、船外機の出荷年で割り振りを行った。船外機の用途ごとの出荷比率は不明のため、年による違いはないと仮定して、船外機の用途合計の出荷台数(表 14-44 参照)と経過年別残存率(図 14-11 参照)からエンジン出荷年別の在籍船数構成比を算出し、船外機を搭載したプレジャーモーターボート及びプレジャーヨットの都道府県別在籍船数を割り振った。船内機、船内外機を搭載している場合の出荷年別の構成比については情報がないため、船外機を搭載している場合の出荷年別の在籍船数の構成比と同じと仮定した。

表 14-44 船外機の出荷台数

年	出荷台数	年	出荷台数
1972 年	65,458	1998 年	45,015
1973 年	63,509	1999 年	40,223
1974 年	74,813	2000 年	36,147
1975 年	50,293	2001 年	32,185
1976 年	61,584	2002 年	25,228
1977 年	64,221	2003 年	22,597
1978 年	67,535	2004 年	26,495
1979 年	69,259	2005 年	25,124
1980 年	63,969	2006 年	23,025
1981 年	57,826	2007 年	21,689
1982 年	55,608	2008 年	21,528
1983 年	48,961	2009 年	17,891
1984 年	42,651	2010 年	18,322
1985 年	44,064	2011 年	20,044
1986 年	44,106	2012 年	21,906
1987 年	43,616	2013 年	18,145
1988 年	46,315	2014 年	17,620
1989 年	47,838	2015 年	16,643
1990 年	49,776	2016 年	16,135
1991 年	48,814	2017 年	15,682
1992 年	46,380	2018 年	15,148
1993 年	40,009	2019 年	15,342
1994 年	40,367	2020 年	16,229
1995 年	38,905	2021 年	16,324
1996 年	34,096	2022 年	14,796
1997 年	48,008	2023 年	13,663

出典 1:1972 年～1994 年データ:日本舟艇工業会報 Vol.8～Vol.26(社団法人日本舟艇工業会)
出典 2:1995 年～2023 年データ:日本舟艇工業会報「舟艇工業の現状」(一般社団法人日本マリン事業協会)
注:1971 年以前はデータがないため、昭和 47 年と同じと仮定した。

船外機のエンジン形式別の出荷台数は表 14-45 の出荷台数から構成比を算出した。また、1999 年以前は自主規制が行われていなかったため、すべて 2 ストローク(通常)と仮定した。船内機及び船内外機については、一般社団法人日本マリン事業協会へのヒアリングに基づいて、プレジャーモーターボートの船内外機の 1/4 はガソリンエンジン、残りはディーゼルエンジンとした。また、プレジャーモーターボートの船外機及びプレジャーヨットの船内機及び船内外機はすべてディーゼルエンジンとした。

表 14-45 船外機のエンジン形式別出荷台数

出荷年	国内向け出荷台数 (台/年)			
	ガソリン 2 ストローク (通常)	ガソリン 2 ストローク (直噴)	ガソリン 4 ストローク	(参考) ディーゼル
2000 年	21,049	0	8,829	85
2001 年	17,964	349	8,583	59
2002 年	14,525	391	10,170	142
2003 年	11,730	400	10,424	43
2004 年	12,356	408	13,731	0
2005 年	9,652	343	15,121	8
2006 年	3,401	393	19,230	1
2007 年	3,768	423	17,491	7
2008 年	3,603	367	17,547	11
2009 年	3,342	309	14,240	0
2010 年	4,344	283	13,695	0
2011 年	2,615	291	17,137	1
2012 年	2,372	190	19,344	0
2013 年	2,457	221	15,467	0
2014 年	2,435	151	15,034	0
2015 年	2,275	112	14,256	0
2016 年	2,156	113	13,866	0
2017 年	2,211	92	13,379	0
2018 年	2,173	94	12,881	0
2019 年	2,147	71	13,124	0
2020 年	2,205	6	14,018	0
2021 年	2,178	4	14,142	0
2022 年	2,073	6	12,717	0
2023 年	1,859	2	11,802	0

出典:日本舟艇工業会報、「舟艇工業の現状」(一般社団法人日本マリン事業協会、2001～2024)

【特殊小型船舶の在籍船数】

特殊小型船舶の全国の在籍船数は国内向けの出荷隻数に経過年別残存率を乗じた数値を積み上げて算出した。特殊小型船舶の国内向け出荷隻数は「舟艇工業の現状（一般社団法人日本マリン事業協会）」で把握し（表 14-46 参照）、また、経過年別残存率については図 14-11 の値を採用した。都道府県別の在籍船数は、「都道府県別・用途別在籍船数統計」（日本小型船舶検査機構）（表 14-47）に基づき推計した都道府県別在籍船数構成比を全国の在籍船数に乗じて割り振った。

特殊小型船舶の出荷年ごとのエンジン形式別の出荷隻数構成比は一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づいて設定した（表 14-48 参照）。

表 14-46 特殊小型船舶の国内向け出荷隻数

出荷年	国内向け出荷隻数（隻/年）	出荷年	国内向け出荷隻数（隻/年）
1983 年	0	2004 年	3,849
1984 年	0	2005 年	4,026
1985 年	650	2006 年	4,100
1986 年	800	2007 年	4,178
1987 年	1,960	2008 年	3,603
1988 年	8,414	2009 年	2,669
1989 年	21,308	2010 年	2,270
1990 年	20,462	2011 年	2,097
1991 年	18,942	2012 年	2,339
1992 年	10,995	2013 年	2,493
1993 年	10,196	2014 年	3,278
1994 年	9,538	2015 年	3,218
1995 年	9,672	2016 年	3,409
1996 年	10,944	2017 年	3,418
1997 年	11,976	2018 年	2,989
1998 年	9,878	2019 年	2,582
1999 年	8,461	2020 年	2,155
2000 年	7,011	2021 年	2,424
2001 年	6,488	2022 年	2,576
2002 年	4,902	2023 年	2,002
2003 年	4,045		

出典 1:1983 年～1994 年データ: 日本舟艇工業会報、Vol.8～Vol.26（一般社団法人日本舟艇工業会）
出典 2:1995 年～2023 年データ: 日本舟艇工業会報、「舟艇工業の現状」（一般社団法人日本マリン事業協会）

表 14-47　特殊小型船舶の都道府県別の在籍船数(2024 年3月 31 日現在)

都道府県	在籍船数 (隻)	都道府県	在籍船数 (隻)
北海道	2,805	滋賀県	1,911
青森県	538	京都府	1,162
岩手県	448	大阪府	4,680
宮城県	671	兵庫県	2,656
秋田県	336	奈良県	604
山形県	341	和歌山県	670
福島県	1,244	鳥取県	189
茨城県	1,856	島根県	143
栃木県	1,097	岡山県	1,448
群馬県	1,500	広島県	1,591
埼玉県	2,998	山口県	535
千葉県	3,018	徳島県	223
東京都	2,285	香川県	832
神奈川県	2,806	愛媛県	792
新潟県	653	高知県	214
富山県	302	福岡県	1,898
石川県	440	佐賀県	326
福井県	352	長崎県	389
山梨県	317	熊本県	767
長野県	472	大分県	279
岐阜県	1,122	宮崎県	367
静岡県	1,700	鹿児島県	594
愛知県	4,487	沖縄県	2,216
三重県	1,137	合計	57,411

出典:日本小型船舶検査機構ホームページ

注:プレジャーボートが係留されている都道府県ごとに集計した結果であるため、使用されている都道府県と必ずしも同じではない可能性がある。

表 14-48 特殊小型船舶の出荷年ごとのエンジン形式別出荷隻数構成比

出荷年	出荷隻数構成比		
	2 ストローク（通常）	2 ストローク（直噴）	4 ストローク
1998 年以前	100%	－	－
1999 年	83%	17%	－
2000 年	65%	35%	－
2001 年	62%	27%	11%
2002 年	67%	23%	11%
2003 年	37%	9%	53%
2004 年	34%	3%	63%
2005 年	15%	4%	81%
2006 年	11%	4%	85%
2007 年	9%	3%	88%
2008 年	－	－	100%
2009 年	4%	－	96%
2010 年	－	－	100%
2011 年	－	－	100%
2012 年	－	－	100%
2013 年	－	－	100%
2014 年	－	－	100%
2015 年	－	－	100%
2016 年	－	－	100%
2017 年	－	－	100%
2018 年	－	－	100%
2019 年	－	－	100%
2020 年	－	－	100%
2021 年	－	－	100%
2022 年	－	－	100%
2023 年	－	－	100%

出典：一般社団法人日本マリン事業協会へのヒアリングに基づき作成

【経過年別の残存率】

経過年別の残存率は一般社団法人日本マリン事業協会で使用している下記の経過年数 t と経過年別残存率 S(t)の関係式を採用した。下記の平均寿命と経過年数別残存率の関係式及びパラメータを用いて経過年別残存率を推計し図 14-11 に示した。

$$S(t) = e^{-(t \times 0.906 / \mu_{life})^{4.0}}$$

S(t)： 経過年数t年後における残存率

t： 経過年数

μ_{life}： 年単位で表した平均寿命。下記に示す用途及び定格出力によって決まる。

特殊小型船舶: 10（年）

ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ、ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾖｯﾄ: $41.27 \times (\text{定格出力(kW)} / 0.746)^{-0.204}$（年）

表 14-49　平均寿命と経過年数別残存率の推計に用いるパラメータ

用途	出荷年	平均定格出力		平均寿命
		PS	kW	μ_{life}
プレジャーモーターボート	2007 年まで	50.0	36.8	18.6
	2008 年	40.5	29.8	19.5
	2009 年	38.3	28.2	19.7
	2010 年	39.9	29.4	19.5
	2011 年	43.0	31.6	19.2
	2012 年	42.2	31.0	19.3
	2013 年	46.6	34.2	18.9
	2014 年	47.6	35.0	18.8
	2015 年	53.1	39.1	18.4
	2016 年	52.4	38.5	18.5
	2017 年	53.1	39.0	18.4
	2018 年	50.2	36.9	18.6
	2019 年	51.4	37.8	18.5
	2020 年	48.6	35.7	18.7
	2021 年	50.0	36.8	18.6
	2022 年	56.8	41.7	18.2
	2023 年	53.5	39.3	18.4
プレジャーヨット	－	5.0	3.7	29.8

注：平均定格出力は表 14-35 の再掲

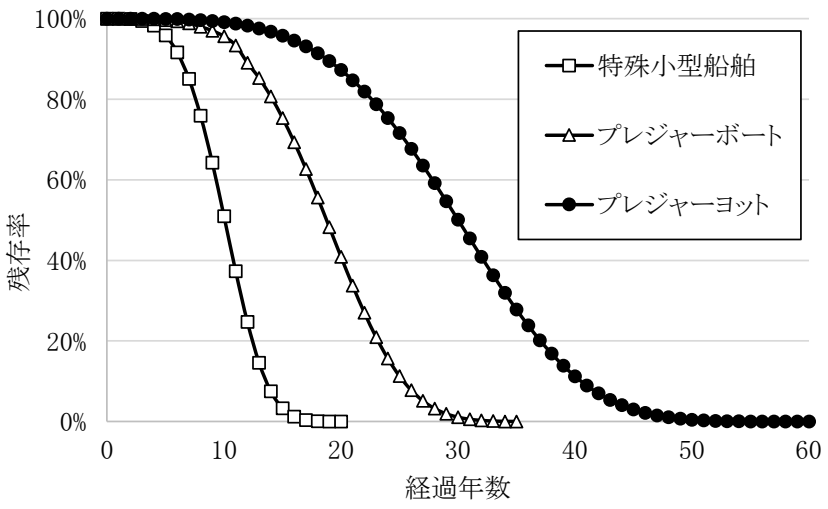


図 14-11　経過年数別残存率

③ 排出係数

プレジャーボートメーカーは、米国の排出ガスの規制の導入以降、米国 EPA にマリンエンジンに係る THC 等の実仕事量当たりの排出係数（g/kWh）を届け出ることになっており、特殊小型船舶及び船外機の数値は米国 EPA ホームページで公表されている（表 14-50 参照）[2]。プレジャー

[2] なお、2011 年式からは THC+NOx を合算した排出係数を届け出ることとなり、THC に限定した排出係数は届出されなくなったため、本推計で使用する排出係数は 2010 年式の値を使用した。

ボートエンジンの仕様は輸出用と国内用では同じため、これらのデータを使用して、定格出力とTHC 排出係数の関係を整理し（図 14-12 参照）、出荷年別・エンジン形式別の定格出力から排出係数を整理した（表 14-51 参照）。特殊小型船舶は表 14-36 で示したとおり大型化してきているため、排出係数は徐々に小さくなってきている（図 14-12 参照）。船外機については排出係数と定格出力の相関関係からプレジャーモーターボートは、2007 年までに出荷されたものについては一律に 50PSに対応する排出係数を推計に用い、2008 年以降に出荷されたものについては、出荷年ごとの実績に応じて加重平均した出力を用いることとした。プレジャーヨットは全出荷年について、5PSに対応する排出係数をまとめた。

またディーゼル船外機については排出係数が得られておらず、ディーゼル船外機を搭載したプレジャーモーターボート、プレジャーヨットの数が非常に少ないため、推計対象外とした。

一方、船内機及び船内外機の THC 排出係数については、一般社団法人日本マリン事業協会へのヒアリングに基づき燃料種別に設定した（表 14-52 参照）。

なお、特殊小型船舶の多くは、航行時は船底より水をくみ上げ後部のジェットノズルより吐き出すことにより推進力を得て水面を滑るように航行することから、通常の航行状態であれば排気口は喫水面よりも上となり、排出ガスは大気へ排出される。アイドル時やごく低速で航行する場合には排気口は喫水面より下になるが、アイドル時は排出量自体が非常に少なく、低速で航行する頻度も少ないことが知られていることから、水中への排出量の寄与は大きくないと考えられるため、全量を大気への排出とみなした。また、プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットは水中に排気しているといわれているため、全量を公共用水域への排出とみなした。

表 14-50 米国 EPA で公表されているマリンエンジンの排出係数（g/kWh）データのイメージ

						Certification Levels (g/kW-hr)	Test engine	
Manufacturer	Engine Family	Process code	Cycle	Type	Application	HC	MaxPwr	RPM
Honda Motor Co., Ltd.	9HNXM1.474G0	New Submission	4 Stroke	New	Personal Water Craft	5.7	147.1	6500
Honda Motor Co., Ltd.	9HNXM1.474G1	New Submission	4 Stroke	New	Personal Water Craft	5.78	114	7500
KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD	9KAXM.7823CA	New Submission	2 Stroke	Existing	Personal Water Craft	188.61	58.8	6250
KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD	9KAXM1.503CA	New Submission	4 Stroke	New	Personal Water Craft	10.15	118	7500
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM.3622GA	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	10.702	11.03	5500
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM.3622GB	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	11.221	14.71	5500
Tohatsu Corporation	91TXM.35122A	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	8.015	14.71	5750
Tohatsu Corporation	91TXM.52622A	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	10.06	22.07	5750
SUZUKI MOTOR CORPORATION	9SKXM0.072G8	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	21.06	1.84	5500
SUZUKI MOTOR CORPORATION	9SKXM0.142G8	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	11.47	4.41	5250
Tohatsu Corporation	91TXM.69722C	New Submission	2 Stroke	New	Outboard	21.31	29.42	5500
Tohatsu Corporation	91TXM1.2722A	New Submission	2 Stroke	New	Outboard	20.87	66.2	5500
Tohatsu Corporation	91TXM1.7722A	New Submission	2 Stroke	New	Outboard	22.19	84.6	5500
Honda Motor Co., Ltd.	9HNXM.2222G0	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	14.4	6	5000
Honda Motor Co., Ltd.	9HNXM.3502G0	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	7.67	11.2	5000
Honda Motor Co., Ltd.	9HNXM.5522G0	New Submission	4 Stroke	New	Outboard	9.47	18.7	5500
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM.6981CA	New Submission	2 Stroke	Existing	Outboard	159.204	34.08	5000
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM.7013CA	New Submission	2 Stroke	Existing	Personal Water Craft	174.55	48.73	6253
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM1.141CB	New Submission	2 Stroke	New	Outboard	159.3	62.12	5000
Yamaha Motor Company LTD.	9YMXM1.814GA	New Submission	4 Stroke	New	Personal Water Craft	5.516	151	7500

出典：米国環境保護庁ホームページ https://www.epa.gov/compliance-and-fuel-economy-data/annual-certification-data-vehicles-engines-and-equipment

（本推計に使用したデータは 3 September 2010 版）

注 1："Type"の Existing は通常（排出ガス低減対策なし）、New は直噴（排出ガス低減対策あり）を示す。

注 2："Application"の Outboard は船外機、Personal Water Craft は特殊小型船舶を示す。

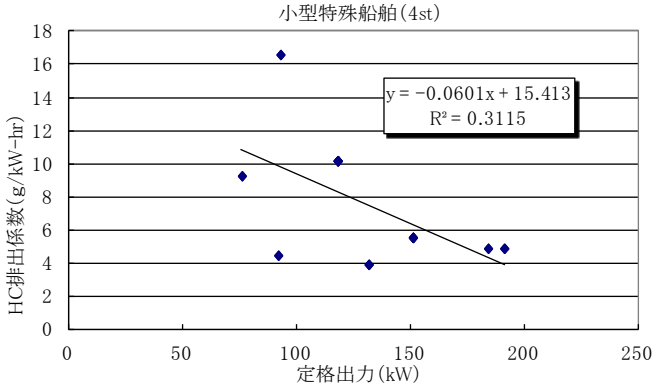


図 14-12 定格出力と THC 排出係数の関係の例(特殊小型船舶(4 ストローク))

表 14-51 プレジャーボートに係る用途別・エンジン形式別 THC の排出係数

年	THC 排出係数(g/kWh)								
	特殊小型船舶			船外機(ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ)			船外機(ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾖｯﾄ)		
	2 ストローク(通常)	2 ストローク(直噴)	4 ストローク	2 ストローク(通常)	2 ストローク(直噴)	4 ストローク	2 ストローク(通常)	2 ストローク(直噴)	4 ストローク
1988 年以前	179	-	-	167	-	-	289	-	-
1989 年	178	-	-	167	-	-	289	-	-
1990 年	176	-	-	167	-	-	289	-	-
1991 年	174	-	-	167	-	-	289	-	-
1992 年	172	-	-	167	-	-	289	-	-
1993 年	170	-	-	167	-	-	289	-	-
1994 年	167	-	-	167	-	-	289	-	-
1995 年	165	-	-	167	-	-	289	-	-
1996 年	162	-	-	167	-	-	289	-	-
1997 年	160	-	-	167	-	-	289	-	-
1998 年	158	-	-	167	-	-	289	-	-
1999 年	157	-	-	167	-	-	289	-	-
2000 年	165	49	-	167	32	7.2	289	79	21
2001 年	160	49	-	173	24	7.3	297	44	18
2002 年	154	28	9.7	188	19	7.6	328	20	19
2003 年	160	28	9.1	179	24	7.8	299	36	20
2004 年	164	29	9.8	177	18	7.9	290	17	18
2005 年	165	29	9.6	178	19	8.1	295	27	17
2006 年	164	29	8.0	164	20	8.2	311	27	17
2007 年	165	29	7.2	164	21	8.0	309	32	17
2008 年	-	-	7.3	173	22	8.6	309	32	16
2009 年	168	-	6.1	173	18	8.3	313	22	17
2010 年	-	-	5.4	179	35	5.8	311	85	14
2011 年	-	-	5.9	175	34	5.6	311	85	14
2012 年	-	-	6.3	176	34	5.6	311	85	14
2013 年	-	-	4.9	172	33	5.4	311	85	14
2014 年	-	-	5.3	171	32	5.3	311	85	14
2015 年	-	-	5.7	166	31	5.1	311	85	14
2016 年	-	-	5.8	163	30	5.0	311	85	14
2017 年	-	-	5.7	165	31	5.1	311	85	14
2018 年	-	-	5.1	156	29	4.8	311	85	14
2019 年	-	-	5.0	160	30	4.9	311	85	14
2020 年	-	-	4.6	152	28	4.7	311	85	14
2021 年	-	-	5.0	156	29	4.8	311	85	14
2022 年	-	-	4.3	177	33	5.4	311	85	14
2023 年	-	-	4.1	167	31	5.1	311	85	14

出典:米国環境保護庁ホームページ(https://www.epa.gov/compliance-and-fuel-economy-data/annual-certification-data-vehicles-engines-and-equipment)に基づき作成(1999 年以前の船外機(2 ストローク(通常))の THC 排出係数は 2000 年と同じと仮定した。)

表 14-52 プレジャーモーターボート及びプレジャーヨットに係る
船内機・船内外機の THC 排出係数

エンジン種類	THC 排出係数 (g/kWh)
ガソリン	10
ディーゼル	1

注 1:一般社団法人日本マリン事業協会ヒアリングに基づき設定した。
注 2:経年変化に関する情報は得られていない。
注 3:用途(船内機・船内外機)による差に関する情報は得られていない。

④ THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率

プレジャーボートの対象化学物質別の実測データは得られなかったため、ガソリンエンジンを搭載したボートにはエンジン形式が最も類似していると考えられる二輪車のホットスタート時における THC 排出量に対する対象化学物質の排出量の比率を用いた。またディーゼルエンジンを搭載しているボートにはディーゼル特殊自動車の排出係数を用いた。

表 14-53 プレジャーボートの THC 排出量に対する対象化学物質排出量の比率

対象化学物質		対 THC 比率	
管理番号	物質名	ガソリン	ディーゼル
10	アクロレイン	0.045%	0.39%
12	アセトアルデヒド	0.28%	1.6%
53	エチルベンゼン	3.1%	0.21%
80	キシレン	7.4%	0.72%
240	スチレン	1.8%	0.23%
300	トルエン	11%	0.83%
351	1，3－ブタジエン	0.35%	0.39%
399	ベンズアルデヒド	0.23%	0.19%
400	ベンゼン	3.4%	1.0%
411	ホルムアルデヒド	0.87%	7.4%
691	トリメチルベンゼン※	1.1%	0.20%

注:THC に対する対象化学物質の比率は、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(ホットスタート)の排出係数(環境省環境管理技術室調べ、2011 年度自工会受託研究報告書)
ディーゼルエンジン: 特殊自動車(ディーゼル)の排出係数(環境省環境管理技術室調べ)
※:トリメチルベンゼン(691)は1，3，5－トリメチルベンゼンの測定データを用いた。

(5) 推計結果

船舶(プレジャーボート)に係る全国の THC 排出量と対象化学物質別排出量の推計結果をそれぞれ表 14-54 及び表 14-55 に示す。

表 14-54 船舶(プレジャーボート)に係る THC 排出量の推計結果(2023 年度)

用途	エンジン種類	THC 排出量(kg/年)			
		船内機	船内外機	船外機	合計
特殊小型船舶	ガソリン	723,349	－	－	723,349
プレジャーモーターボート	ガソリン	－	2,847	715,528	718,375
	ディーゼル	5,325	824	－	6,150
プレジャーヨット	ガソリン	－	－	2,828	2,828
	ディーゼル	114	15	－	128
合　　計		728,788	3,686	718,356	1,450,831

表 14-55 船舶(プレジャーボート)に係る対象化学物質別排出量の推計結果(2023 年度)

対象化学物質		年間排出量(kg/年)					
管理番号	物質名	特殊小型船舶	ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾓｰﾀｰﾎﾞｰﾄ		ﾌﾟﾚｼﾞｬｰﾖｯﾄ		合計
			ｶﾞｿﾘﾝ	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ	ｶﾞｿﾘﾝ	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ	
10	アクロレイン	327	325	24	1.3	0.5	678
12	アセトアルデヒド	2,026	2,012	98	7.9	2.1	4,146
53	エチルベンゼン	22,576	22,420	13	88	0.3	45,098
80	キシレン	53,476	53,108	44	209	0.9	106,838
240	スチレン	12,668	12,581	14	50	0.3	25,313
300	トルエン	79,590	79,043	51	311	1.1	158,996
351	1，3－ブタジエン	2,539	2,522	24	9.9	0.5	5,096
399	ベンズアルデヒド	1,691	1,679	12	6.6	0.2	3,388
400	ベンゼン	24,803	24,632	61	97	1.3	49,595
411	ホルムアルデヒド	6,296	6,252	455	25	9.5	13,037
691	トリメチルベンゼン	8,182	8,126	12	32	0.3	16,352
合　　計		214,173	212,700	809	837	17	428,537