

# 資料3 非点源排出源からの排出・移動量の推計方法等

## 第1章 非点源排出源の考え方

### 1 非点源排出源の定義

化学物質の環境中への排出や廃棄物としての移動の全体像を把握するためには、対象規模以上の対象業種の工場・事業場(点源)からの報告のみならず、それ以外の排出源からの排出・移動についても把握する必要がある。

こうした点源以外の全ての排出源のことを、ここでは「非点源」排出源と呼ぶこととする。

### 2 非点源排出源の分類

さまざまな非点源排出源について、「PRTRパイロット事業評価検討ワーキンググループ」(座長:浦野紘平 横浜国立大学工学部教授)の委員(以下、「委員」という)の意見等をもとに、カテゴリー分類したのが表-1である。

表-1は業種等の「活動」に着目した分類となっているが、「推計方法」に着目すると、非点源排出源は以下のように分類することができる。

農薬散布

移動発生源

家庭・オフィス等

事業所報告対象外業種(農薬散布、対象規模未満の事業所を除く)

事業所報告対象規模未満の事業所

また、表-1に記載されていない排出源も少なからず存在することが考えられるが、それらの排出源については、今回は「その他」に含めることとし、その分類等については、引き続き各方面の意見等を踏まえ検討することとした。

### 3 パイロット事業で推計を行った範囲

今回のパイロット事業では、可能な限り多くのカテゴリーについての推計を試みたが、推計するために必要な情報が十分得られなかった等の理由により、実際に推計を行った範囲は、表-1の推計欄に をつけた項目(及び を付けた項目の一部)のみである。よって、今回行った推計結果は非点源排出源からの全排出・移動量の推計値ではないこと、及び精度が必ずしも高くない推計値が含まれることに留意する必要がある。

なお、今回推計を行わなかった主なカテゴリーについては、第2章における各大カテゴリーごとの「本パイロット事業で推計を行った範囲」でその理由を説明している。

表 -1 非点源排出源の分類と推計の有無

大カテゴリー	中カテゴリー	小カテゴリー	主な排出・移動に係る項目	推計
事業所報告 対象外業種	農業		農地・造園散布農薬 農業から排出される廃棄物 等	×
	林業		森林散布農薬 等	
	水産業	水産養殖業	漁網防汚剤、殺菌剤 等	×
	建設業	総合工事業 職別工事業	塗料、充填剤、接着剤、固化剤 等 塗料、充填剤、接着剤、固化剤 等	
	運輸・通信業 (倉庫業除く)	鉄道業 道路旅客運送業 道路貨物運送業	塗料、燃料タンク 等	× × ×
	卸売・小売業 飲食店	燃料小売業	ガソリンタンク 等	
	サービス業 (洗濯、廃棄物 処理業、保健 衛生、教育除 く)	洗張・染物業 写真業 自動車整備業 公園・遊園地 医療業	染料、洗浄剤 等 写真現像剤 等 塗料 等 散布農薬 等 消毒・殺菌剤 等	×
事業所報告 対象規模未満 事業所				
移動発生源	自動車 二輪車 船舶 航空機 建設・農業・産業機械等		排出ガス	×
家庭・オフィス 等	大気への排出	塗料、接着剤、殺虫剤、防虫剤、エアゾール製品溶剤、 可塑剤 等		
	水域への排出	洗浄剤、水道からのトリハロメタン、可塑剤 等		
	固形廃棄物	電池、蛍光管、家電製品等からの金属廃棄物 廃プラスチック中の添加剤 等		

注：「推計」の欄の記号の意味は以下の通り。

：パイロット事業で排出・移動量の推計を行った。

：パイロット事業で排出・移動量の一部について推計を行った（その可能性を検討した）。

×：パイロット事業で情報が得られなかったため推計を行わなかった。

## 第2章 非点源排出源からの排出・移動量の推計方法及び結果

非点源排出源からの排出・移動量の推計については、確立された推計方法がほとんどなく、また推計に必要な情報も十分得られなかったため、本パイロット事業では、現時点で得られた情報の範囲で可能な推計方法を用いて、推計可能なカテゴリー及び対象化学物質(以下、「対象物質」という)についてのみ推計を行った。

推計の対象とした年(度)は、点源からの排出・移動量と比較することを考えると平成9年度の量について推計することが望ましいが、推計に使用する統計資料等の整備状況から、原則として平成8年度の量について推計することとした。なお、当該年度の資料が得られない場合や平成9年度の資料が得られる場合は、得られた最新の資料を用いて推計することとした。

排出・移動量の推計を行った地域は、点源と同様の地域、即ち川崎市(臨海部、内陸部、丘陵部)、神奈川県湘南地域、愛知県西三河地域、北九州市(東部、西部)とした。

以下、各大カテゴリー毎に排出・移動量の推計方法及び推計結果を説明する。

なお、推計した結果に関し、精度について一定の限界があること、排出量の大きさと曝露量の大きさととは必ずしも一致しないことなどの留意点があることは本文に示したとおりである。

### 1 農薬散布における排出量の推計

#### (ア)推計の概要

我が国で「農薬」として販売されるものについては、農薬取締法により、農薬製造会社に販売量等の報告が義務づけられているため、排出量の推計に利用できる統計資料は比較的充実している。

本パイロット事業においては、「農薬要覧1997」(日本植物防疫協会)に記載されている農薬種類別県別出荷数量や用途等を用いて、「出荷された農薬は全て、同一年内に同一県内で使用(散布)される」と仮定して、排出量の推計を行った。

農薬散布の推計対象となる分野は「農地等」、「造園」、「公園」、「森林」、「ゴルフ場」であり、その推計方法は、当該分野の農薬使用量が直接把握できる場合とできない場合によって異なっている。これらの排出量推計フローを図-1及び図-2に示す。

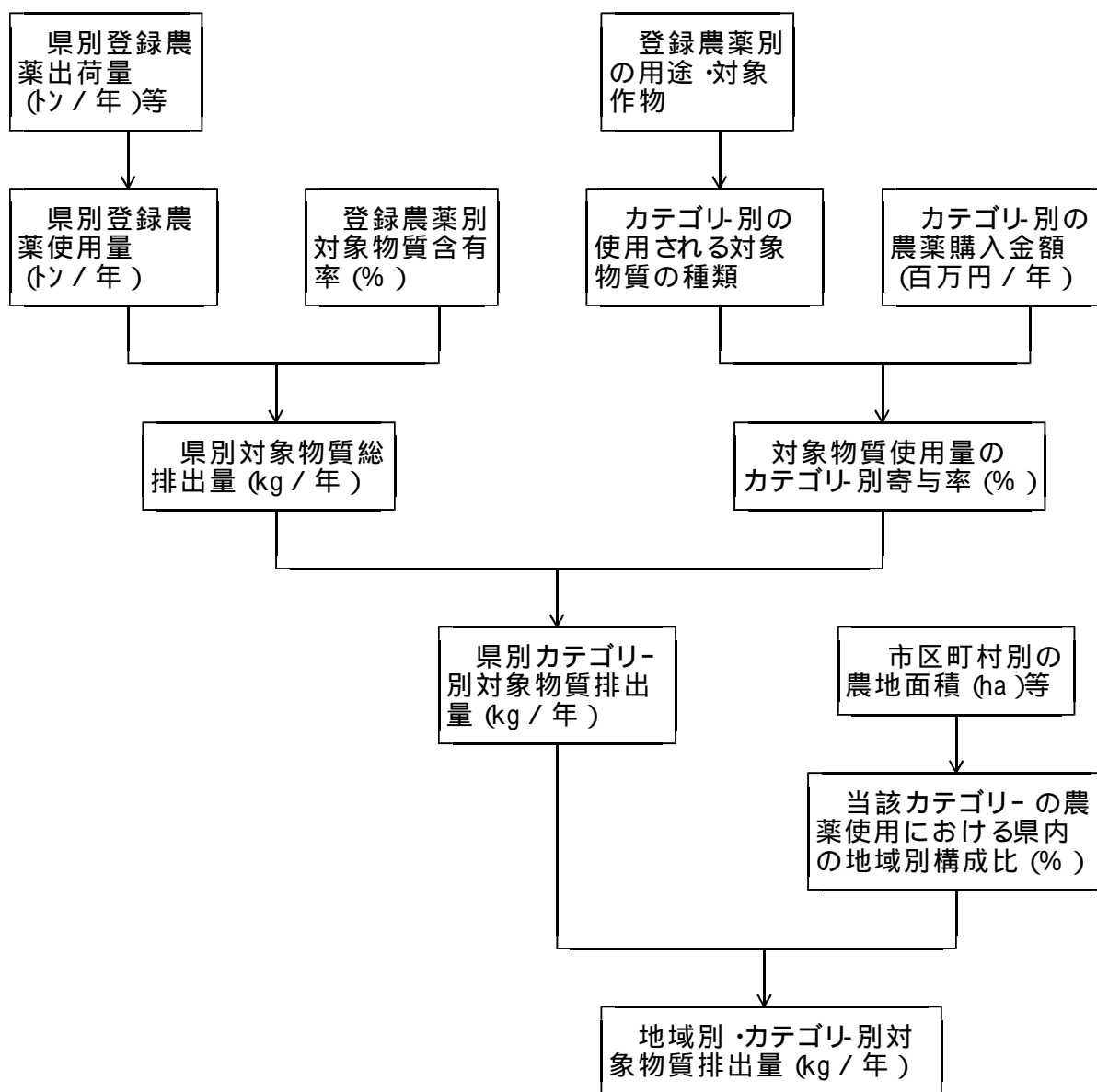


図 -1 「農薬散布」(農地等・造園・公園)における排出量推計フロー

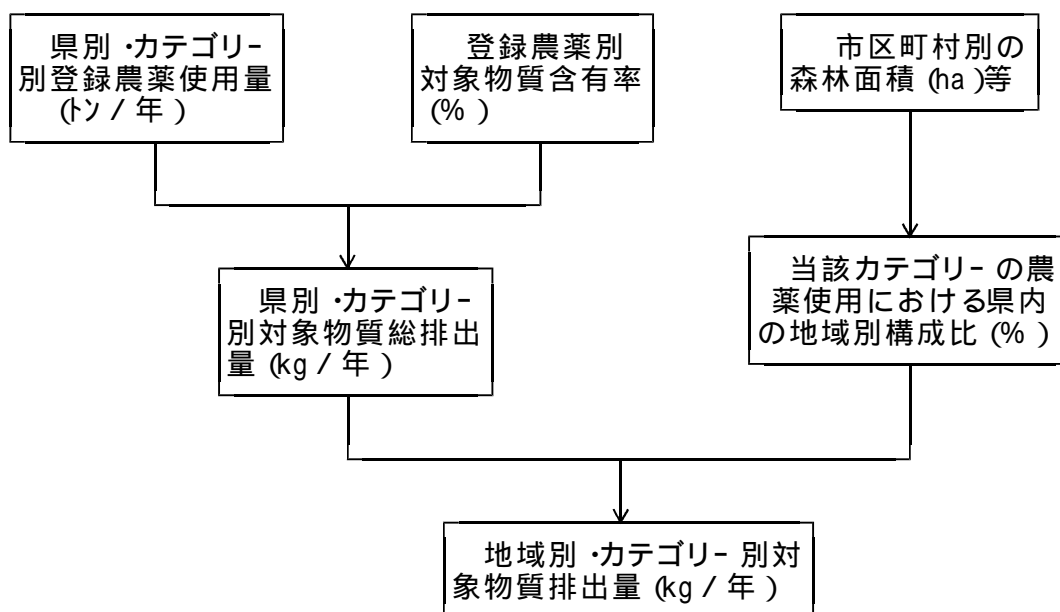


図 -2 「農薬散布」(森林・ゴルフ場)における排出量推計フロー

#### (イ)推計対象物質の特定

我が国で登録されている農薬は平成 8年 9月末現在、5,434件あり、このうち、パイロット事業の対象物質を 1物質以上含有している農薬が 755件ある。これら対象物質を含有している登録農薬について、「農薬要覧1997」に記載されている登録農薬別有効成分の種類及び含有量をもとに、含有する対象物質との関係を整理した結果の一部を表 -2に示す。

表中の記号「**■**」は、対象物質の含有率が 10%以上、「**□**」は、含有率が 10%未満という意味である。これらの農薬に含有されている対象物質はイソキサチオンなど 46種類ある。



## (ウ) 県別排出量の推計

県別の対象物質の排出量の推計に当たっては、以下の仮定を行った。

使用(散布)された農薬は、全て環境中に排出される  
同一県内に出荷された農薬は全て同一県内で使用される  
出荷された農薬は、全て同一年内に使用される

上記仮定のもと、県別の対象物質の排出量を以下の式から求めた。

$$C(J,M) = \sum_{k=1}^n (A(J,P_k) \times B(P_k,M) \times 0.01)$$

但し、

$P_k$  :対象物質 M を含有する農薬 ( $k=1 \sim n$ )

$A(J,P_k)$  : 県における農薬  $P_k$  の出荷量 (トン/年)

$B(P_k,M)$  : 農薬  $P_k$  の対象物質 M の含有率 (%)

$C(J,M)$  : 県における対象物質 M の排出量 (トン/年)

また、対象物質が金属化合物の場合、「農薬要覧1997」には有効成分となる化合物としての含有率だけが記載されているため、対象物質 M の含有率 (%) は次式で算定した。

$$B(P_k,M) = B'(P_k,M) \times (W_p / W_c)$$

但し、

$B'(P_k,M)$  : 農薬  $P_k$  の対象物質 M を含む金属化合物の含有率 (%)

$W_p$  : 対象物質 M を含む金属化合物の組成式量

$W_c$  : 対象物質 M (純金属) の原子量

これらに基づき、「農薬要覧1997」に掲載されているデータを用いて計算した、登録農薬別の対象物質排出量の一部及び県別対象物質排出量をそれぞれ表 -3及び表 -4に示す。

なお、臭化メチルについては、農林水産省植物防疫課調べによると、平成7年の出荷量の約34%が事業所報告の対象である検疫所及びその他の用途で使用されているため、表 -4では、その分を除いた量を示している。

## (I) 農薬散布における中カテゴリー別排出量の推計

本パイロット事業では、「農薬散布」カテゴリーを5つの中カテゴリー(「農地等」、「造園」、「森林」、「ゴルフ場」、「公園」)に分類している。「1995年産業連関表(延長表)」(通商産業省)によると、これらの5つの中カテゴリーにより、農薬需要の約94%がカバーされているため、農薬散布における非点源排出源からの排出量も同じ割合がカバーされるものと考えられる。

以下に各中カテゴリー別の推計方法を示す。

表 -3 登録農薬別の対象物質排出量 (抜粋)

変更	登録農薬		平成8農薬年度出荷量(ト/年)				対象物質		分子量等		対象物質排出量(kg/年)				
	コード	農薬名	神奈川県	愛知県	福岡県	全国	整理番号	物質名	含有率	化合物	純物質	神奈川県	愛知県	福岡県	全国
	(0584)	エチルチオメトン・ダイアジノン粒剤(a)	29.6	6.4	1.8	1,087.3	39	ダイアジノン	3.0%			888	192	54	32,619
							40	エチルチオメトン	3.0%			888	192	54	32,619
	(0585)	M E P乳剤(b)	0.3	0.4	-	15.0	59	M E P	70.0%			210	280	-	10,500
	(0586)	クロルピリホス水和剤	0.2	2.2	0.7	342.4	65	クロルピリホス	25.0%			50	550	175	85,600
	(0595)	M E P乳剤(c)	1.1	1.1	-	18.9	59	M E P	15.0%			165	165	-	2,835
	(0596)	N A C水和剤(c)	-	3.5	-	292.9	127	N A C	40.0%			-	1,400	-	117,160
x	(0599)	D E P・N A C粉剤	-	-	-	-	127	N A C	2.0%			-	-	-	-
	(0609)	マシン油・DDVP乳剤	-	-	-	19.0	112	DDVP	5.0%			-	-	-	950
	(0643)	クロルピクリン・D-D油剤	2.6	2.3	38.3	235.3	28	クロルピクリン	50.0%			1,300	1,150	19,150	117,650
	(0655)	ポリナクチン複合体・BPM C乳剤	0.2	4.2	1.4	45.8	108	BPM C	30.0%			60	1,260	420	13,740
	(0658)	メソミル・粉粒剤	0.6	7.6	0.9	136.3	168	メソミル	1.5%			9	114	14	2,045
	(0662)	イソキサチオン粉剤	12.5	20.9	5.2	795.9	9	イソキサチオン	2.0%			250	418	104	15,918
	(0672)	クロルピリホスメチル乳剤	0.2	0.4	0.8	17.2	26	クロルピリホスメチル	25.0%			50	100	200	4,300
	(0892)	ダイアジノン・メソミル粒剤	3.0	8.4	3.8	335.6	39	ダイアジノン	3.0%			90	252	114	10,068
							168	メソミル	1.0%			30	84	38	3,356
	(1367)	エトフェプロックス・ピリダフェンチオン水和剤	-	0.5	0.8	4.3	125	エトフェプロックス	10.0%			-	50	80	430
x	(1375)	DDVPエアゾール	-	-	-	-	112	DDVP	37.6%			-	-	-	-
	(1378)	フルバリネート・DDVPくん煙剤	-	0.2	-	0.4	112	DDVP	6.0%			-	12	-	24
	(1384)	ピリダフェンチオン・M E P乳剤	0.4	1.4	5.8	22.2	59	M E P	40.0%			160	560	2,320	8,880
	(1389)	エチルチオメトン・ベンフラカルブ粒剤	-	1.5	3.0	79.2	40	エチルチオメトン	3.0%			-	45	90	2,376
	(1398)	イソキサチオン・シラフルオフェン粉剤DL	-	0.2	1.3	18.7	9	イソキサチオン	2.0%			-	4	26	374
	(1444)	ダイアジノン・ベンフラカルブ粒剤	-	-	0.4	5.6	39	ダイアジノン	3.0%			-	-	12	168
	(2000)	硫酸銅	63.1	14.2	196.8	3,534.7	68	銅化合物(硫酸銅五水塩)	98.5%	250	64	15,817	3,559	49,330	886,002
	(2001)	硫酸亜鉛	-	1.5	0.6	130.8	1	亜鉛化合物(硫酸亜鉛七水和物)	98.5%	192	65	-	504	202	43,975
	(2008)	銅水和剤(b)	8.2	2.9	2.4	222.6	68	銅化合物(塩基性硫酸銅)	32.0%	257	127	1,297	459	380	35,200
	(2009)	有機銅水和剤(a)	-	0.1	-	2.8	68	銅化合物(8-ヒドロキシキノリン銅)	50.0%	352	64	-	9	-	253
	(2012)	キャプタン・有機銅水和剤	0.7	4.3	5.0	363.7	68	銅化合物(8-ヒドロキシキノリン銅)	30.0%	352	64	38	233	271	19,689
							126	カプタン	20.0%			140	860	1,000	72,740
	(2290)	ニルフェノールスルホン酸銅乳剤	0.1	0.1	0.4	6.7	68	銅化合物(ニルフェノールスルホン酸銅)	30.0%	662	64	3	3	12	193
	(2299)	マンゼブ・DPC水和剤	-	-	0.1	21.4	167	マンゼブ	66.0%			-	-	66	14,124
	(2300)	チウラム・TPN水和剤	1.7	3.4	3.0	124.3	16	TPN	50.0%			850	1,700	1,500	62,150
							83	チウラム	30.0%			510	1,020	900	37,290
	(2302)	チウラム・チオファネートメチル水和剤	-	0.1	0.1	7.2	83	チウラム	30.0%			-	30	30	2,160
	(4020)	2,4-PA粒剤	4.1	22.6	18.6	797.8	137	2,4PA	1.4%			57	316	260	11,169
	(4045)	D C P A・N A C乳剤	0.9	0.1	1.0	6.2	127	N A C	5.0%			45	5	50	310
	(4082)	C A T水和剤	3.0	5.1	2.9	113.6	29	C A T	50.0%			1,500	2,550	1,450	56,800
	(4083)	C A T粒剤	42.4	91.8	2.7	1,388.1	29	C A T	1.0%			424	918	27	13,881
x	(4108)	ベンチオカーブ・CNP粒剤	-	-	-	-	31	チオベンカルブ				-	-	-	-
							73	CNP				-	-	-	-
	(4117)	トリフルラリン粒剤	22.4	80.4	379.4	4,312.6	77	トリフルラリン	2.5%			560	2,010	9,485	107,815

資料: 農薬要覧1997(日本植物防疫協会)

注1: 「変更」の欄の記号の意味は次のとおり。

○:平成8農薬年度に新規に登録された農薬

x:平成8農薬年度に登録が抹消された農薬

注2: 「分子量等」の欄の数値は、対象物質が金属化合物の場合の化合物分子量及び純物質原子量等



表 -4 県別の対象物質排出量推計値

整理 番号	物質名	対象物質排出量 (kg/年)			
		神奈川県	愛知県	福岡県	全国
1	亜鉛化合物	8	504	204	47,452
9	イソキサチオン	6,427	10,168	14,609	206,988
10	イプロベンフォス	1,258	22,629	10,784	422,202
12	エチレンオキサイド	0	0	0	65
16	クロロタロニル	5,241	15,304	12,187	622,534
26	クロルピリホスメチル	50	624	1,146	43,230
28	クロロピクリン	20,420	152,419	129,091	7,597,811
29	シマジン	1,924	3,716	1,813	83,359
31	チオベンカルブ	4,651	27,450	27,119	886,260
35	酸化フェンブタスズ	300	575	750	39,038
37	シアン化合物	9,060	2,171	0	29,728
38	イソプロチオラン	252	16,460	9,677	701,414
39	ダイアジノン	7,349	21,177	11,455	595,742
40	エチルチオメトン	7,065	11,071	11,265	477,646
47	1,3-ジクロロプロペン	266,564	532,010	347,845	8,658,824
51	ジクワット	4,269	8,199	9,948	487,370
59	フェニトロチオン	11,830	38,098	42,564	1,495,892
60	臭化メチル	80,135	352,685	328,103	5,337,971
65	クロルピリホス	170	1,950	3,055	129,400
68	銅化合物 (溶解性)	18,614	7,777	57,042	1,260,428
77	トリフルラリン	787	4,089	17,883	208,804
81	ニッケル化合物	0	0	0	36
83	チウラム	920	3,316	5,894	415,226
85	パラコート	2,535	5,235	6,720	291,850
87	ヒ素及びその化合物	2	0	0	0
89	E PN	810	7,364	2,580	165,882
91	フェンチオン	1,710	9,445	9,688	438,429
97	プロピザミド	950	1,550	950	20,100
98	プロポキスル	119	952	375	55,505
101	ベンゾエピン	744	7,532	2,221	100,826
102	ペンタクロロニトロベンゼン	1,340	10,020	0	260,855
106	マラソン	3,780	6,358	13,936	204,153
108	フェノブカルブ	1,438	14,424	7,914	541,849
112	ジクロルボス	12,471	36,588	15,794	612,235
118	アルミニウム化合物 (溶解性)	0	77	102	11,441
122	モリネート	558	4,480	0	309,660
125	エトフェンプロックス	526	7,271	7,890	185,603
126	カプタン	2,580	9,040	7,708	599,244
127	カルバリル	1,901	6,970	4,331	420,101
137	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	2,522	2,496	3,314	123,155
139	ジメトエート	2,935	5,770	1,002	141,301
158	フサライド	166	5,862	17,262	690,680
162	プロマシル	1,055	4,557	1,497	66,555
163	トリシクラゾール	71	1,614	10,012	207,086
167	マンゼブ	24,774	53,551	143,170	3,259,676
168	メソミル	4,494	19,323	19,687	317,551
170	メチダチオン	1,616	11,460	17,856	330,650

### (1)農地等

「農地等」で使用されている対象物質は、農薬商品別に用途、適用作物が記載されている「1997年版 農薬の手引」(化学工業日報社)を参考に特定した。

また、「農地等」からの対象物質の排出量は、「農薬散布」における対象物質の排出の大半は「農地等(田・畑・果樹園等)」からであると仮定して、「農薬散布」における全排出量から、他の中カテゴリーの排出量を差し引き、それに「産業連関表(延長表)」における農業関連の需要割合を掛けることによって推計した。

### (2)造園

「造園」で使用されている対象物質は、「1997年版 農薬の手引」の農薬商品別の適用対象に「庭園・堤とう・駐車場・宅地」等と記載されている農薬が「造園」で使用されていると仮定して特定した。

また、「造園」からの対象物質の排出量は、「産業連関表(延長表)」の農薬における、「造園」に關係する分野と見なした「農業サービス」の需要割合から「造園」の寄与率を求め、「産業連関表での寄与率は排出量においても同じ」と仮定して、「農薬散布」における全排出量から推計した。

すなわち、以下の式より、bを求め、「造園」における対象物質の排出量と推計した。

$$A \times a = B \times b$$

但し、A：「農薬散布」で使用される全対象物質の排出量の合計(トン/年)

B：「造園」で使用される全対象物質の排出量の合計(トン/年)

a：「農薬散布」における「造園」の排出量の寄与率(%) (= 産業連関表の寄与率)

b：「造園」で使用される対象物質に限定した場合の「造園」の排出量関係の平均寄与率(%)

### (3)森林

「森林」で使用される農薬の大半は、航空散布によるものと考えられる。農林水産航空協会によると、航空散布のうち、「森林」に使用される農薬は松食い虫用のNAC水和剤とMEP乳剤に限られ、前者のほぼ100%と後者の約60%が「森林」に使用されるところである。

これらの農薬の航空散布量は「農林水産航空年報1992・1993」(社)農林水産航空協会)で把握することができ、各対象物質の排出量は、県別・農薬別の農林航空事業における使用量に登録農薬別出荷数量で加重平均した含有率をかけることにより求めた。

#### (4)ゴルフ場

「ゴルフ場」で使用される農薬については、各都道府県において、ゴルフ場ごとに農薬の種類別使用量を把握しているため、そのデータを利用することにより排出量を求めることができる。ただし、個別のゴルフ場が特定できるデータの公表については制約がある場合があり、その場合には、ある程度推計を行う必要がある。

ここでは、県別のゴルフ場における農薬の使用量 [各県環境部調べ] から、「農薬使用量はゴルフ場面積に比例する」との前提に基づき、対象物質の排出量を求めた。

#### (5)公園

「公園」で使用されている対象物質は、「1997年版 農薬の手引」の農薬商品別の適用対象に「公園」等と記載されている農薬から特定した。

また、「公園」からの対象物質の排出量は、「造園」同様、「産業連関表(延長表)」の農薬における「公園」需要割合から「公園」の寄与率を求め、「農薬散布」における全排出量から推計した。

#### (オ)地域別排出量の推計

農薬散布における地域別排出量に推計に当たっては、カテゴリー毎に排出量に関連する指標を用いて推計する必要がある。

本パイロット事業では、「農地等」及び「森林」については、各県及び市の「統計年鑑」に記載されている農地面積や森林面積、「ゴルフ場」については「市区町村別ゴルフ場敷地面積」(各県環境部調べ)、「公園」については「市区町村別都市公園面積」(建設省公園緑地課調べ)、「造園」については、「事業所統計調査報告」(各県統計課)に掲載されている市区町村別の園芸サービス業従業員数を指標として、県別の排出量に各指標における各地域の対全県比率をかけることにより、地域別の排出量を推計した。

なお、推計に当たっては、以下の事項を仮定した。

各地域で使用される農薬の種類は同一県内で変わらない  
地域別の排出量は指標に比例する

また、「農地等」の地域別排出量の推計に当たっては、農地面積の中の「田」、「畑」、「果樹園」の区分別の面積を用いた。「田」、「畑」、「果樹園」で使用されている農薬の特定は、「1997年度 農薬の手引」に掲載されている農薬商品別対象作物を参考に行った。表 -5に各土地利用区分と対象作物の対応を示す。なお、対象物質の排出量は、県別の排出量に対応する上記土地利用区分に該当する面積の対全県比率をかけて求めることとした。

表 -5 土地利用区分に対応する対象作物

土地利用区分	対応する対象作物
「田」	「稲」
「畑」	「野菜」
「果樹園」	「果樹」
「田 + 畑」	「稲 + 野菜」
「田 + 果樹園」	「稲 + 果樹」
「畑 + 果樹園」	「野菜 + 果樹」
「田 + 畑 + 果樹園」	「稲 + 野菜 + 果樹」

(カ)媒体別排出量の推計

農薬散布における媒体別の排出量については、各対象物質の物性や農薬としての使用法による各媒体への排出率から推計することができる。排出先の媒体は、大まかには、「畑や果樹園は土壌」などと把握することができるが、用途によっては、水田のように、水域と土壌への排出割合の設定が困難な場合もある。

本パイロット事業では、対象物質別の媒体別排出率が得られる物質がほとんどなかったため、大気、水域、土壌といった個々の媒体別の推計は行わず、環境排出量としてまとめて扱うこととした。

(キ)推計結果

各中カテゴリーにおいて推計を行った対象物質を表 -6、地域別排出量の推計に用いた指標を表 -7に示す。

また、これらの推計方法に従って推計した地域別排出量を表 -8～表 -12に示す。

なお、農薬は、農薬取締法に基づく審査により、人の健康や生活環境に影響がない使用方法に限って登録され、環境への影響が生じないような管理のもとに使用されることになっており、一般の化学物質とは規制手法が異なる点に留意する必要がある。

(ク)推計の精度及び今後の課題

「ゴルフ場」については、各ゴルフ場で使用されている農薬の種類と量に関する資料をもとに推計を行ったので、精度はかなり高いものと考えられる。

「農地等」における排出量については、「農薬散布」における全排出量から「ゴルフ場」、「森林」の他、産業連関表により寄与率を求めている「公園」及び「造園」分等を除いた量として推計を行っているため、対象物質によっては過小に見積もられている可能性がある。

「造園」における排出量については、家庭で使用する園芸用殺虫剤等の分も含まれているため、過大に推計されていることが考えられる。

本大カテゴリーの推計に関しては、推計に必要な情報が比較的揃っていたため、推計の精度はまずまずと考えられる。しかし、農薬散布においては、使用する農薬にかなり地域差が考えられるため、今後の推計にあたっては、その点も考慮すべきと考える。

表 -6 各中カテゴリーで推計を行った対象物質

整理 番号	物質名	適用対象						
		農地等			造園	森林	ゴルフ場	公園
		稲	野菜	果樹				
1	亜鉛化合物							
9	イソキサチオン							
10	イプロベンフォス							
12	エチレンオキサイド							
16	クロロタロニル							
26	クロルピリホスメチル							
28	クロロピクリン							
29	シマジン							
31	チオベンカルブ							
35	酸化フェンブタズ							
37	シアン化合物							
38	イソプロチオラン							
39	ダイアジノン							
40	エチルチオメトン							
47	1,3-ジクロロプロペン							
51	ジクワット							
59	フェニトロチオン							
60	臭化メチル							
65	クロルピリホス							
68	銅化合物(溶解性)							
77	トリフルラリン							
81	ニッケル化合物							
83	チウラム							
85	パラコート							
87	ヒ素及びその化合物							
89	E PN							
91	フェンチオン							
97	プロピザミド							
98	プロボキスル							
101	ベンゾエピン							
102	ペンタクロロニトロベンゼン							
106	馬拉ソン							
108	フェノブカルブ							
112	ジクロルボス							
118	アルミニウム化合物(溶解性)							
122	モリネート							
125	エトフェンプロックス							
126	カプタン							
127	カルバリル							
137	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸							
139	ジメトエート							
158	フサライド							
162	プロマシル							
163	トリシクラゾール							
167	マンゼブ							
168	メソミル							
170	メチダチオン							

表 -7 地域別排出量の推計に用いた指標

地域		神奈川県					愛知県		福岡県		
		全県	川崎市 臨海部	川崎市 内陸部	川崎市 丘陵部	湘南地域	全県	西三河 地域	全県	北九州市 東部	北九州市 西部
ゴルフ場	面積 (ha)	4,523	0	14	88	259	5,829	2,979	-	-	-
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.3%	1.9%	5.7%	100.0%	51.1%	-	-	-
民有地山林	面積 (ha)	31,271	0	67	443	563	71,859	31,270	198,000	2,469	1,902
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.2%	1.4%	1.8%	100.0%	43.5%	100.0%	1.2%	1.0%
都市公園	面積 (ha)	3,213	69	143	226	241	3,987	985	3,425	305	645
	対全県比率	100.0%	2.1%	4.5%	7.0%	7.5%	100.0%	24.7%	100.0%	8.9%	18.8%
園芸サービス業	従業員数 (人)	1,266	62	47	99	100	609	201	201	27	48
	対全県比率	100.0%	4.9%	3.7%	7.8%	7.9%	100.0%	33.0%	100.0%	13.4%	23.9%
田	面積 (ha)	5,030	0	6	60	344	51,700	19,435	74,900	1,399	654
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.1%	1.2%	6.8%	100.0%	37.6%	100.0%	1.9%	0.9%
普通畑	面積 (ha)	13,500	3	174	649	1,289	29,400	5,471	22,500	183	287
	対全県比率	100.0%	0.0%	1.3%	4.8%	9.5%	100.0%	18.6%	100.0%	0.8%	1.3%
果樹園	面積 (ha)	4,790	0	15	98	193	6,700	1,747	13,200	95	101
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.3%	2.0%	4.0%	100.0%	26.1%	100.0%	0.7%	0.8%
田 + 普通畑	面積 (ha)	18,530	3	180	709	1,633	81,100	24,906	97,400	1,581	941
	対全県比率	100.0%	0.0%	1.0%	3.8%	8.8%	100.0%	30.7%	100.0%	1.6%	1.0%
田 + 果樹園	面積 (ha)	9,820	0	21	158	537	58,400	21,182	88,100	1,494	755
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.2%	1.6%	5.5%	100.0%	36.3%	100.0%	1.7%	0.9%
普通畑 + 果樹園	面積 (ha)	18,290	3	189	747	1,482	36,100	7,218	35,700	277	387
	対全県比率	100.0%	0.0%	1.0%	4.1%	8.1%	100.0%	20.0%	100.0%	0.8%	1.1%
田 + 普通畑 + 果樹園	面積 (ha)	23,320	3	195	807	1,826	87,800	26,653	110,600	1,676	1,042
	対全県比率	100.0%	0.0%	0.8%	3.5%	7.8%	100.0%	30.4%	100.0%	1.5%	0.9%

資料 1:各県市統計年鑑 (従業員数、土地利用面積)

資料 2:各県農業技術課等 (ゴルフ場面積)

資料 3:建設省都市局公園緑地課 (都市公園面積)

注 :北九州市のゴルフ場は区別の農薬使用量を直接把握したため面積の欄は" - "とした。

表 -8 「農薬散布」における地域別排出量推計結果(農地等)

整理番号	物質名	農地における排出量(kg/年)									
		神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市臨海部	川崎市内陸部	川崎市丘陵部	神奈川県湘南	愛知県西三河	北九州市東部	北九州市西部
1	亜鉛化合物	7	461	186	0	0	0	0	120	1	1
9	イソキサチオン	3,707	6,371	10,304	0	31	128	290	1,934	156	97
10	イプロベンフォス	1,149	20,668	9,849	0	1	14	79	7,770	184	86
12	エチレンオキサイド	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	クロロタロニル	2,082	6,307	4,968	0	22	85	169	1,261	39	54
26	クロルピリホスメチル	46	570	1,047	0	0	2	4	175	17	10
28	クロロピクリン	18,650	139,213	117,907	3	181	714	1,644	42,753	1,914	1,139
29	シマジン	1,757	3,394	1,609	0	23	84	168	632	13	20
31	チオベンカルブ	4,248	25,072	24,769	1	41	163	374	7,700	402	239
35	酸化フェンブタズ	274	525	685	0	3	11	22	105	5	7
37	シアン化合物	8,275	1,983	0	0	26	169	333	517	0	0
38	イソプロチオン	0	13,865	8,587	0	0	0	0	5,029	146	74
39	ダイアジノン	4,556	18,663	10,165	1	38	158	357	5,665	154	96
40	エチルチオメトン	3,730	5,845	5,947	0	31	129	292	1,774	90	56
47	1,3-ジクロロプロペン	243,469	485,917	317,708	54	3,143	11,705	23,247	90,423	2,577	4,047
51	ジクワット	1,791	3,440	4,174	0	15	62	140	1,044	63	39
59	フェントロチオン	7,260	26,384	29,974	1	61	251	568	8,009	454	282
60	臭化メチル	73,192	322,128	299,676	12	710	2,800	6,450	98,926	4,866	2,895
65	クロルピリホス	104	1,727	2,567	0	1	4	8	345	20	28
68	銅化合物(溶解性)	16,960	7,062	50,618	2	142	587	1,328	2,144	767	477
77	トリフルラリン	330	1,716	7,503	0	4	16	32	319	61	96
81	ニッケル化合物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	チウラム	323	1,321	2,403	0	3	11	25	401	36	23
85	パラコート	2,315	4,781	6,138	0	19	80	181	1,451	93	58
87	ヒ素及びその化合物	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	EPN	740	6,726	2,356	0	6	26	58	2,042	36	22
91	フェンチオン	1,447	8,627	8,597	0	14	55	128	2,649	140	83
97	プロピザミド	566	945	823	0	7	27	54	176	7	10
98	プロボキシル	59	755	333	0	1	2	5	232	5	3
101	ベンゾエピン	540	5,468	1,612	0	6	22	44	1,093	13	17
102	ベンタクロロニトロベンゼン	1,224	9,152	0	0	16	59	117	1,703	0	0
106	馬拉ソン	2,744	4,615	10,116	0	23	95	215	1,401	153	95
108	フェノバルブ	759	7,614	4,178	0	1	9	52	2,862	78	37
112	ジクロルボス	5,229	15,352	6,439	1	54	214	424	3,070	50	70
118	アルミニウム化合物(溶解性)	0	70	93	0	0	0	0	13	1	1
122	モリホート	510	4,092	0	0	1	6	35	1,538	0	0
125	エトフェンブロックス	347	5,062	5,564	0	3	12	27	1,537	84	52
126	カブタン	1,356	4,662	3,954	0	11	47	106	1,415	60	37
127	カルバリル	1,736	4,515	3,956	0	15	60	136	1,371	60	37
137	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	2,281	2,280	2,941	0	2	27	156	857	55	26
139	ジメエート	2,681	5,270	915	0	22	93	210	1,600	14	9
158	フサライド	152	5,354	15,766	0	0	2	10	2,013	294	138
162	プロマシル	443	1,912	628	0	1	9	18	499	5	5
163	トリシクラゾール	37	852	5,286	0	0	0	3	320	99	46
167	マンゼブ	22,558	48,783	127,048	4	233	921	1,828	9,754	986	1,378
168	メソミル	4,101	17,649	17,470	1	40	157	361	5,420	284	169
170	メチダチオン	678	4,808	7,492	0	7	28	55	961	58	81
合計		444,414	1,261,974	1,142,353	83	4,959	19,045	39,753	321,023	14,540	12,142

注1:各県内の地域配分は、対象物質の使用される作物(稲・野菜・果物)の種類別に農地面積(田・畑・果樹園)で割り振ったもの。  
 注2:地域配分において、複数の作物(例えば稲と野菜)を対象とする農薬の地域配分では、対応する農地面積(例えば「田+畑」の面積)で割り振っており、作物別の面積当たり標準使用量の違いは考慮していない。

表 -9 「農薬散布」における地域別排出量推計結果(森林)

対象物質	森林における排出量(kg/年)										
	神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市臨海部	川崎市内陸部	川崎市丘陵部	神奈川県湘南	愛知県西三河	北九州市東部	北九州市西部	
59	フェントロチオン	0	629	65	0	0	0	0	274	1	1
127	カルバリル	0	2,027	0	0	0	0	0	882	0	0
合計		0	2,656	65	0	0	0	0	1,156	1	1

表 -10 「農薬散布」における地域別排出量推計結果（ゴルフ場）

整理番号	物質名	ゴルフ場における排出量 (kg / 年)									
		神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市臨海部	川崎市内陸部	川崎市丘陵部	神奈川県湘南	愛知県西三河	北九州市東部	北九州市西部
9	イソキサチオン	1,320	1,393	415	0	4	26	75	943	19	264
16	クロロタロニル	279	273	346	0	1	5	16	33	28	0
29	シマジン	0	0	52	0	0	0	0	0	20	0
38	イソプロチオラン	2,349	1,279	275	0	7	46	134	652	5	39
39	ダイアジノン	2,361	744	326	0	7	46	135	356	22	23
59	フェニトロチオン	1,829	1,124	1,208	0	6	36	105	417	336	56
65	クロルピリホス	56	59	244	0	0	1	3	42	87	157
68	銅化合物 (溶解性)	45	45	1,622	0	0	1	3	0	6	0
83	チウラム	151	167	168	0	0	3	9	25	17	0
91	フェンチオン	125	0	275	0	0	2	7	0	0	0
97	プロピザミド	331	516	49	0	1	6	19	237	0	49
98	プロボキスル	54	125	11	0	0	1	3	67	0	0
112	ジクロルボス	9	0	449	0	0	0	1	0	0	0
125	エトフェンプロックス	48	298	224	0	0	1	3	175	0	20
126	カブタン	12	210	219	0	0	0	1	0	0	0
137	2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	25	0	94	0	0	0	1	0	0	0
167	マンゼブ	76	141	4,070	0	0	1	4	141	0	32
168	メソミル	4	0	560	0	0	0	0	0	0	0
	合計	9,074	6,373	10,607	0	28	177	519	3,087	541	640

表 -11 「農薬散布」における地域別排出量推計結果（造園）

整理番号	物質名	造園における排出量 (kg / 年)									
		神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市臨海部	川崎市内陸部	川崎市丘陵部	神奈川県湘南	愛知県西三河	北九州市東部	北九州市西部
16	クロロタロニル	1,664	5,042	3,971	82	62	130	131	1,664	533	948
40	エチルチオメトン	2,981	4,672	4,754	146	111	233	235	1,542	639	1,135
51	ジクワット	1,432	2,750	3,337	70	53	112	113	908	448	797
77	トリフルラリン	264	1,372	5,998	13	10	21	21	453	806	1,432
83	チウラム	258	1,056	1,921	13	10	20	20	349	258	459
108	フェノプロカルブ	607	6,087	3,339	30	23	47	48	2,009	449	797
112	ジクロルボス	4,180	12,272	5,147	205	155	327	330	4,050	691	1,229
126	カブタン	1,084	3,726	3,160	53	40	85	86	1,230	425	755
162	プロマシル	8	1,528	502	17	13	28	28	504	67	120
163	トリシクラゾール	30	681	4,225	1	1	2	2	225	568	1,009
170	メチダチオン	542	3,844	5,989	27	20	42	43	1,269	804	1,430
	合計	13,396	43,029	42,343	656	497	1,048	1,058	14,202	5,688	10,112

表 -12 「農薬散布」における地域別排出量推計結果（公園）

整理番号	物質名	公園における排出量 (kg / 年)									
		神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市臨海部	川崎市内陸部	川崎市丘陵部	神奈川県湘南	愛知県西三河	北九州市東部	北九州市西部
9	イソキサチオン	1,048	1,048	1,048	22	47	74	79	259	93	197
16	クロロタロニル	1,018	1,018	1,018	22	45	71	76	252	91	192
51	ジクワット	876	876	876	19	39	61	66	216	78	165
59	フェニトロチオン	2,052	2,052	2,052	44	91	144	154	507	183	387
77	トリフルラリン	162	162	162	3	7	11	12	40	14	30
83	チウラム	158	158	158	3	7	11	12	39	14	30
101	ベンゾエピン	153	153	153	3	7	11	11	38	14	29
106	マラソン	776	776	776	17	35	54	58	192	69	146
112	ジクロルボス	2,557	2,557	2,557	55	114	180	192	632	228	482
125	エトフェンプロックス	98	98	98	2	4	7	7	24	9	18
162	プロマシル	216	216	216	5	10	15	16	53	19	41
170	メチダチオン	332	332	332	7	15	23	25	82	30	62
	合計	9,446	9,446	9,446	202	420	663	709	2,334	841	1,780



## 2 移動発生源における排出量の推計

### (ア)本パイロット事業で推計を行った範囲

対象物質を含む排ガスを出す移動発生源としては、自動車(乗用車、軽貨物車、トラック・バス)の他、二輪車、船舶、航空機、鉄道、建設・農業・産業機械が考えられる。

このうち、航空機については、昨年度はパイロット事業の対象地域内に空港がなかったため推計を行わなかったが、平成10年度は北九州市が対象地域に追加されたことを受け、当該地域にある北九州空港を対象に推計を行った。また、建設・農業・産業機械については、推計に必要なデータがほとんど得られなかったため、本パイロット事業では推計を行わないこととした。

### (イ)推計の概要

移動発生源からの排ガスには、ガソリンなどの燃料の燃焼に伴って排出される炭化水素類やアルデヒド類等が含まれている。移動発生源からの対象物質の排出量は、一般に移動発生源の種類別の対象物質の走行距離当たり(又は燃料消費量当たり)の排出量と走行距離(又は燃料消費量)との積から推計することができる。

我が国における車種別・対象物質別の排出原単位の実測データは極めて乏しいが、自動車の場合、使用している燃料や排気浄化装置等に違いがあるので、むやみに他国の排出原単位等のデータを用いることはできない。

このため、本パイロット事業においては、自動車、二輪車に関しては、原則として、我が国の実測データをもとに算出した走行距離当たりの排出原単位等を用いて推計を行うこととした。航空機についても、国内での実測データをもとに推計を行うこととした。

なお、船舶、鉄道に関しては、我が国に種類別・対象物質別の排出原単位の設定に必要な実測データがないこと、国による違いが自動車ほど大きくないと考えられることから、欧州の燃料消費量あたりの排出原単位等を用いて推計を行うこととした。

### (ウ)移動発生源におけるカテゴリー別排出量の推計

本パイロット事業で推計を行った、「自動車(乗用車、軽貨物車、トラック・バス)」、「二輪車」、「船舶」、「鉄道」及び「航空機」について、以下に推計方法を示す。

#### (1)自動車(乗用車、軽貨物車、トラック・バス)

「自動車」からの対象物質別の地域別排出量は、一般に単位走行距離当たりの排出係数と地域における車種別走行台キロから求める。平成9年度は燃料消費量あたりの排出係数を用いたが、平成10年度は一般的な推計方法である走行距離あたりの排出係数を用いて推計を行った。

排出量推計フローを図 3-3に示す。

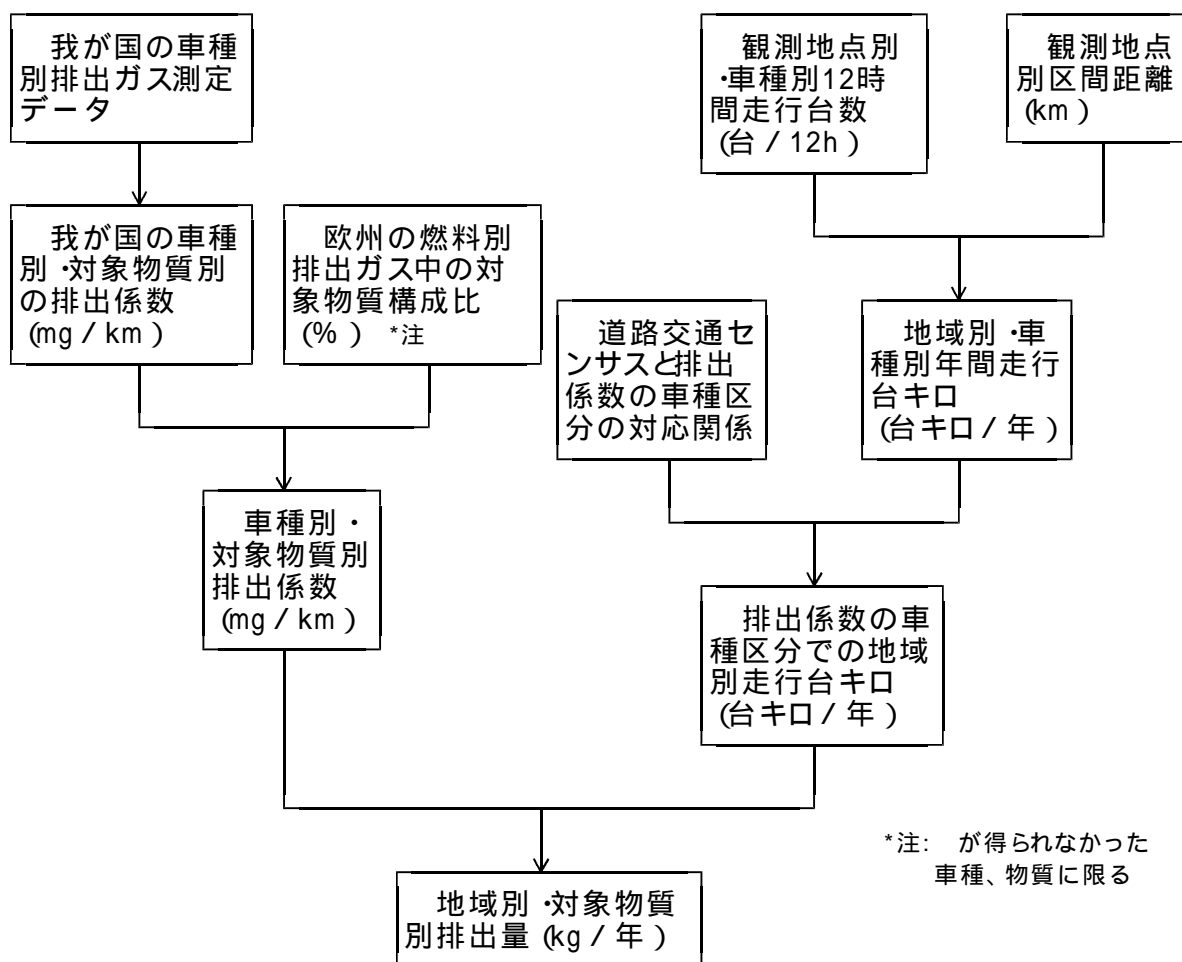


図 -3 「自動車」における排出量推計フロー

< 推計対象物質の設定 >

今回、推計を行う対象物質は、以下の8物質とした。

アセトアルデヒド、キシレン類、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド、エチルベンゼン、ベンゾ[ a ]ピレン (多環芳香族炭化水素)

< 排出係数の推定 >

推計に用いる排出係数は、環境庁が収集した国内車両の実測データから算出した。各対象物質の排出係数について、燃料別車種別にまとめたものを表 -13 ~ 表 -14に示す。

なお、各表中の、( )付きの数値は、他の車種の実測値から推測した値であることを示し、\*印を付した数値は1台のみのデータから算出したものであることを示す。また、トラック・バスの区分は、軽量車が車両総重量1.7トン以下、中量車が同1.7トン超え2.5トン以下、重量車は同2.5トン超え、軽貨物車は検査対象軽自動車のうち乗用車を除いたものを示す。なお、乗用車は軽乗用車を含む。

表 -13 ガソリン車の排出係数 < 推定 >

(単位 :mg/km)

物質名	車種		軽量	中量	重量
	乗用車	軽貨物車	トラック・バス	トラック・バス	トラック・バス
アセトアルデヒド	0.092	0.23	(0.092)	0.08	0.36
キシレン類	(1.1)	(36)	(1.1)	(3.6)	(13)
トルエン	1.6*	(15)	(1.6)	1.5	4.9
1,3-ブタジエン	0.098	0.64	(0.098)	0.11	0.26
ベンゼン	0.62	21	(0.62)	2.1	7.4
ホルムアルデヒド	0.092	0.19	(0.092)	0.11	0.34
エチルベンゼン	(0.27)	(9.0)	(0.27)	(0.90)	(3.2)
ベンゾ[a]ピレン	—	—	—	—	—

(注)・軽量トラック・バスは乗用車と同一と仮定した。

・軽貨物車のトルエンについては、中量トラック・バスの実測データからベンゼン：トルエン比率を算出し、それをベンゼンの排出係数にかけて算出した。

・キシレン類及びエチルベンゼンについては、欧州の自動車からの揮発性有機化合物 (VOC) の排出の構成に関する資料 ["Emission Inventory Guidebook"(EMEP/CORINAIR)]より、下記のガソリン4ストロークエンジン車 (三元触媒装着) のVOC中の対象物質の含有率の比を用いてベンゼンの値から推定した。

$$\text{ベンゼン :キシレン類 :エチルベンゼン} = 3.5 :6.0 :1.5$$

・( ) は実測データに基づかない推測値であり \*印は1台のみのデータを示す。

表 -14 ディーゼル車の排出係数 < 推定 >

(単位 :mg/km)

物質名	車種		軽量	中量	重量
	乗用車	軽貨物車	トラック・バス	トラック・バス	トラック・バス
アセトアルデヒド	3.4		(3.4)	5.2*	27
キシレン類	(1.0)		(1.0)	(4.3)	(5.8)
トルエン	0.44		(0.44)	(1.9)	2.6
1,3-ブタジエン	1.0		(1.0)	3.1*	4.2
ベンゼン	1.0		(1.0)	4.3*	5.8
ホルムアルデヒド	8.3		(8.3)	15*	64
エチルベンゼン	(0.25)		(0.25)	(1.1)	(1.5)
ベンゾ[a]ピレン	0.00020		(0.00020)	(0.00068)	0.00068

(注)・軽量トラック・バスは乗用車と同一と仮定した。

・中量トラック・バスのベンゾ[a]ピレンは重量トラック・バスと同一と仮定した。また、トルエンについては、重量トラック・バスの実測データからベンゼン：トルエン比率を算出し、それをベンゼンの排出係数にかけて算出した。

・キシレン類及びエチルベンゼンについては、欧州の自動車からの揮発性有機化合物 (VOC) の排出の構成に関する資料 ["Emission Inventory Guidebook"(EMEP/CORINAIR)]より、下記のディーゼル車のVOC中の対象物質の含有率の比を用いてベンゼンの値から推計した。

$$\text{ベンゼン :キシレン類 :エチルベンゼン} = 2.0 :2.0 :0.5$$

・( ) は実測データに基づかない推測値であり \*印は1台のみのデータを示す。

< 車種別走行台キロの推計 >

表 -13、表 -14に示した排出係数を用いて地域別の対象物質排出量を推計するためには、これらと同じ車種区分での地域別走行台キロを推計する必要がある。地域別走行台キロは「平成9年度道路交通センサス」(建設省道路局)によって把握することができるが、そこで採用されている車種区分は排出係数で採用されている車種区分と異なっているため、

両者の関係を整理する必要がある。

両者の関係は、「自動車ガイドブック」(社団法人自動車工業振興会)に掲載されている各自動車について、それぞれの車両総重量(kg)、使用燃料、総排気量(cc)、モード燃費(km/リットル)、保有台数(台)、年間平均走行距離(km/台・年)を整理することにより、燃料消費量ベースで対応関係を整理した。但し、ここで車種別保有台数は「自動車保有車両数」(運輸省自動車交通局)に基づくものであり、年間平均走行距離は、「運輸関係エネルギー要覧」(運輸省運輸政策局情報管理部)に示された車種別走行距離を当該車種区分の保有台数で割って推計したものである。

このようにして推計した車種区分の対応関係を表 -15に示す。

表 -15 道路交通センサスと排出係数の車種区分の対応関係

車種区分A 車種区分B	軽 乗用車	乗用車	バ ス	軽 貨物車	小 型 貨物車	貨 客 車	普 通 貨 物 車	特 種 車
ガソリン乗用車	100.0%	86.3%	—	—	—	—	—	—
ガソリン軽貨物車	—	—	—	100.0%	—	—	—	—
ガソリン軽量 トラック・バス	—	—	—	—	—	34.2%	—	1.7%
ガソリン中量 トラック・バス	—	—	—	—	58.3%	30.1%	0.1%	1.5%
ガソリン重量 トラック・バス	—	—	0.3%	—	33.1%	0.7%	0.6%	1.7%
ディーゼル乗用車	—	13.7%	—	—	—	—	—	—
ディーゼル軽量 トラック・バス	—	—	—	—	—	15.0%	—	—
ディーゼルの中量 トラック・バス	—	—	5.7%	—	4.1%	19.9%	1.0%	1.7%
ディーゼル重量 トラック・バス	—	—	94.0%	—	4.4%	—	98.3%	93.5%
合 計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

注1:表中の百分率は車種区分Aの当該割合が車種区分Bに該当することを示す(燃料消費量ベース)。

注2:「LPG乗用車」は「ガソリン乗用車」に含めることとした。

注3:貨物車とバスの車種区分は以下のとおりである。

軽 :排気量660cc以下の軽自動車

軽量 :車両総重量1.7トン以下の普通自動車及び小型自動車

中量 :車両総重量1.7トン超2.5トン以下の普通自動車及び小型自動車

重量 :車両総重量2.5トン超の普通自動車及び小型自動車

道路交通センサスの区間別・車種別走行台キロを地域別に集計し、さらに全国平均の車種別カバー率で割り戻した結果を表 -16に示す。これを表 -15の対応関係に基づいて排出係数の車種区分に換算した結果を表 -17に示す。

表 -16 地域別車種別走行台キロ(その1)

地域	年間走行台キロ(千台km/年)								
	軽乗用車	乗用車	バス	軽貨物車	小型貨物車	貨客車	普通貨物車	特種車	自動車合計
川崎市臨海部	13,643	412,298	9,212	27,901	61,076	99,489	178,770	32,356	834,744
川崎市内陸部	25,148	523,010	8,377	67,787	89,195	157,950	119,526	34,257	1,025,249
川崎市丘陵部	22,441	511,584	8,595	56,373	73,142	134,112	146,536	35,682	988,464
湘南地域	66,559	753,246	11,622	100,807	99,711	133,438	148,201	34,285	1,347,870
西三河地域	585,602	4,172,399	56,665	622,410	538,654	987,835	1,242,344	210,142	8,416,051
北九州市東部	289,761	1,468,829	33,085	369,822	149,643	291,622	348,228	89,487	3,040,477
北九州市西部	225,874	1,025,480	23,651	262,207	93,608	184,952	161,600	42,392	2,019,763
合計	1,229,029	8,866,847	151,207	1,507,307	1,105,028	1,989,397	2,345,204	478,601	17,672,619

表 -17 地域別車種別走行台キロ(その2)

地域	年間走行台キロ(千台km/年)									
	ガソリン乗用車	ガソリン軽貨物車	ガソリン軽量トラック・バス	ガソリン中量トラック・バス	ガソリン重量トラック・バス	ディーゼル乗用車	ディーゼル軽量トラック・バス	ディーゼ林中量トラック・バス	ディーゼル重量トラック・バス	自動車合計
川崎市臨海部	369,499	27,901	34,576	66,214	22,633	56,442	14,964	25,140	217,375	834,744
川崎市内陸部	476,560	67,787	54,608	100,227	31,987	71,597	23,757	37,358	161,368	1,025,249
川崎市丘陵部	463,992	56,373	46,476	83,715	26,709	70,033	20,171	32,246	188,748	988,464
湘南地域	716,689	100,807	46,223	98,996	35,498	103,116	20,070	33,367	193,104	1,347,870
西三河地域	4,186,819	622,410	341,455	615,918	196,848	571,181	148,577	237,815	1,495,025	8,416,051
北九州市東部	1,557,514	369,822	101,259	176,744	55,403	201,075	43,862	71,039	463,757	3,040,477
北九州市西部	1,110,971	262,207	63,981	111,087	34,088	140,383	27,818	44,337	224,891	2,019,763
合計	8,882,044	1,507,307	688,578	1,252,901	403,167	1,213,827	299,219	481,302	2,944,269	17,672,619

< 推計結果 >

上記で推定した燃料別車種別排出係数及び地域別車種別走行台キロを用いて算定した、地域別対象物質排出量の推計結果を表 -18に示す。なお、LPG乗用車については、ガソリン乗用車と同じ排出係数を用いて推計した。

表 -18 自動車における地域別対象物質排出量の推計結果

(単位 :kg/年)

対象物質	四輪車排出量 (kg / 年)							
	川崎市 臨海部	川崎市 内陸部	川崎市 丘陵部	神奈川県 湘南地域	愛知県 西三河地域	北九州市 東部	北九州市 西部	対象地域 合計
アセトアルデヒド	6,300	4,959	5,647	5,920	44,729	13,995	7,064	88,615
キシレン類	3,422	4,993	4,563	6,673	42,578	19,735	13,238	95,202
トルエン	1,920	2,706	2,510	3,675	23,125	10,186	6,890	51,013
1,3-ブタジエン	1,133	1,004	1,085	1,197	8,697	2,846	1,554	17,516
ベンゼン	2,583	3,392	3,197	4,447	29,042	12,816	8,384	63,861
ホルムアルデヒド	14,939	11,763	13,388	13,994	105,892	33,040	16,636	209,653
エチルベンゼン	864	1,253	1,147	1,673	10,693	4,948	3,314	23,892
ベンゾ[a]ピレン	0.18	0.15	0.17	0.18	1.32	0.41	0.22	2.63

< 推計の精度及び今後の課題 >

排出係数の推定に用いた排ガス中の対象物質に関する実測データについて、平成10年度のパイロット事業では実測データを新たに追加して排出係数の算定を行ったものの、依然としてデータ数は限られており、また、測定における検出限界の問題やデータのばらつきがあること等から、排出量の推計値のデータの精度はあまり高くないものと考えられる。さらに、対象車両は最新規制適合のもの又はその一つ前の規制のものが中心であり、必ずしも現状の車種構成を代表した排出係数とはなっていないことにも留意する必要がある。

これら、実測データの不足による問題に加えて、今後の排出ガス規制の強化に伴い、各車種とも排出係数が変化することが見込まれるため、今後の推計においては、実測データの更なる蓄積に努め、推計に用いる係数等を適宜更新し、排出係数等の精度向上に努める必要がある。

(2)二輪車

二輪車からの対象物質の排出量は、平成9年度は炭化水素の国内排出総量の試算値に炭化水素中の対象物質を掛けて推計を行ったが、平成10年度は自動車の場合と同様に、走行距離当たりの排出係数に地域別の二輪車走行台キロを掛けて推計した。

排出量推計フローを図 -4に示す。

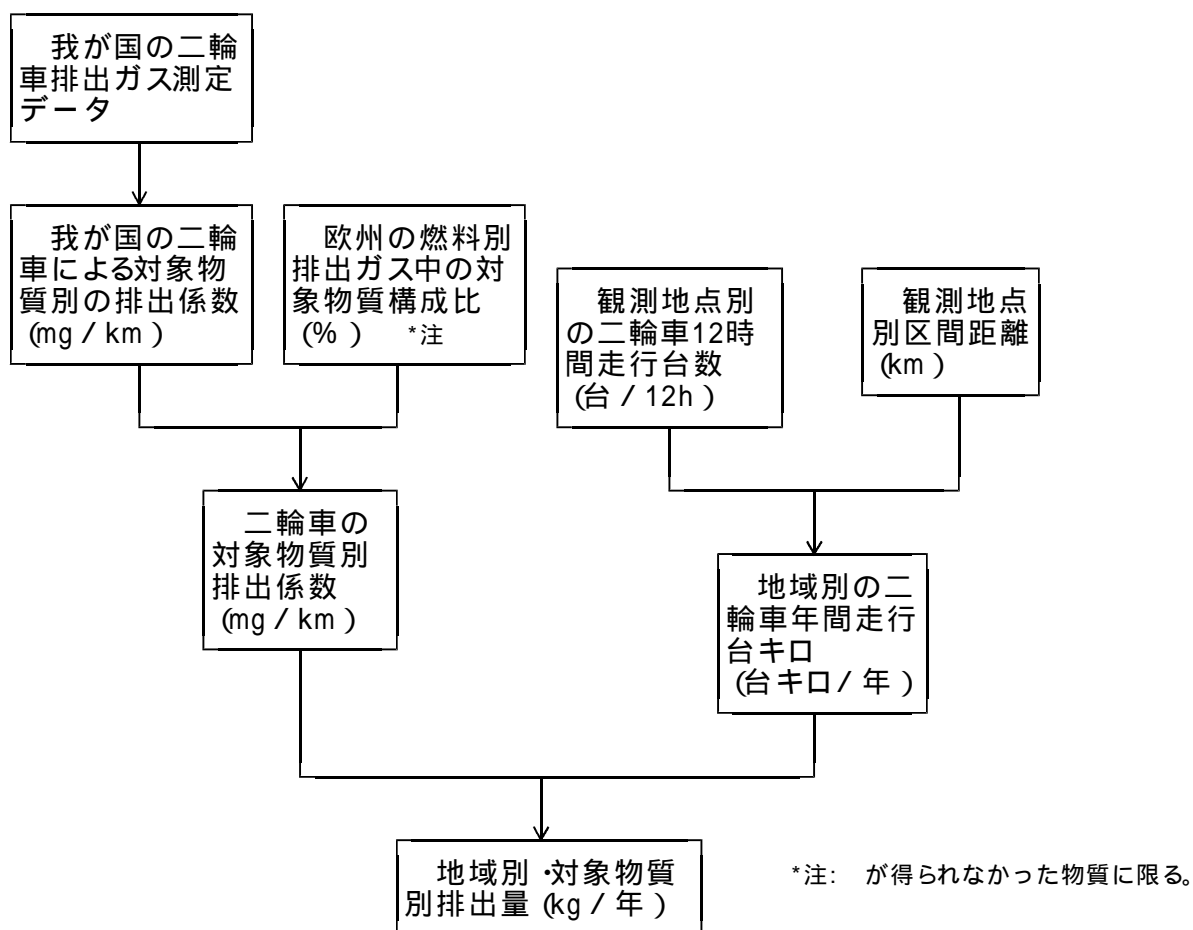


図 -4 「二輪車」における排出量推計フロー

< 推計対象物質の設定 >

今回、推計を行う対象物質は、以下の7物質とした。

アセトアルデヒド、キシレン類、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド、エチルベンゼン

< 排出係数の推定 >

二輪車による対象物質の排出係数は、環境庁が収集した国内車両の実測データをもとに算出した。

なお、( )付きで数値を示したトルエン、キシレン類及びエチルベンゼンについては、欧州の自動車からの揮発性有機化合物 (VOC) の排出の構成に関する資料 ["Emission Inventory Guidebook" (EMEP/CORINAIR)] より、下記のガソリンエンジン車のVOC中の対象物質の含有率の比を用いて、ベンゼンの実測値から推定した。表 -19に推定結果を示す。

表 -19 対象物質別の排出係数 < 推定 >

	排出係数 (mg / km )
6 アセトアルデヒド	4.3
21 キシレン類	(238.5)
79 トルエン	(301.3)
92 1,3-ブタジエン	10.5
100 ベンゼン	133.9
105 ホルムアルデヒド	10.9
123 エチルベンゼン	(50.2)

注:キシレン類、トルエン及びエチルベンゼンについては、欧州の [ "Emission Inventory Guidebook" (EMEP/CORINAIR) ]  
より、下記のガソリンエンジン車の揮発性有機化合物中の対象物質の含有率の比を用いてベンゼン値から推定した。

$$\text{ベンゼン} : \text{トルエン} : \text{キシレン類} : \text{エチルベンゼン} = 3.2 : 7.2 : 5.7 : 1.2$$

< 地域別の二輪車走行台キロの推計配分 >

二輪車の地域別年間走行台キロは、「平成 9年度道路交通センサス」における「二輪車類」の走行台数、区間距離、及び昼夜率により求めた。また、自動車と同様に、走行台キロにおける道路交通センサスのカバー率で割り戻すことで補正を行った(カバー率は軽乗用車と同じと仮定した)。

二輪車の地域別年間走行台キロをまとめたもの表 -20に示す。

表 -20 二輪車における地域別年間走行台キロ

	走行台キロ (千台キロ / 年)
全国	17,060,106
川崎市臨海部	20,476
川崎市内陸部	63,164
川崎市丘陵部	49,075
神奈川県湘南地域	83,173
愛知県西三河地域	111,206
北九州市東部	54,987
北九州市西部	45,849
対象地域合計	427,930

資料 : 「平成 9年度道路交通センサス」(建設省)



< 推計結果 >

上記で推定した対象物質別全国排出量及び地域別年間走行台キロを用いて推計した、地域別対象物質排出量の推計結果を表 -21に示す。

表 -21 二輪車における地域別排出量推計結果

(単位 :kg / 年)

物質名	川 崎	川 崎	川 崎	神 奈 川	愛 知
	臨 海 部	内 陸 部	丘 陵 部	湘 南	西 三 河
アセトアルデヒド	88	272	211	358	478
キシレン類	4,884	15,065	11,704	19,837	26,523
トルエン	6,169	19,031	14,786	25,060	33,506
1,3-ブタジエン	215	663	515	873	1,168
ベンゼン	2,742	8,458	6,571	11,137	14,890
ホルムアルデヒド	223	688	535	907	1,212
エチルベンゼン	1,028	3,171	2,464	4,175	5,583
物質名	北九州	北九州	対象地域		
	東 部	西 部	合 計		
アセトアルデヒド	236	197	1,840		
キシレン類	13,114	10,935	102,061		
トルエン	16,568	13,814	128,935		
1,3-ブタジエン	577	481	4,493		
ベンゼン	7,363	6,139	57,300		
ホルムアルデヒド	599	500	4,664		
エチルベンゼン	2,760	2,302	21,482		

< 推計の精度及び今後の課題 >

二輪車から排出される排ガス中の対象物質に関する実測データは、二輪車の排出ガス規制が開始されたのが平成10年からであることもあり、四輪車に比べてデータ数が非常に少ない。このため、排出量の推計値のデータの精度はあまり高くないものと考えられる。

これらの実測データの不足による問題に加えて、今後の排出ガス規制の強化に伴い排出係数が変化することが見込まれるため、今後の推計においては、実測データの更なる蓄積に努め、推計に用いる係数等を適宜更新し、排出係数等の精度向上に努める必要がある。

### (3)船舶

船舶からの対象物質の排出量は、対象物質別排出原単位の推定に利用できるデータが我が国にないため、欧州の単位燃料消費量当たりの排出原単位と地域別の燃料消費量から推計を行うこととした。

排出量推計フローを図-5に示す。

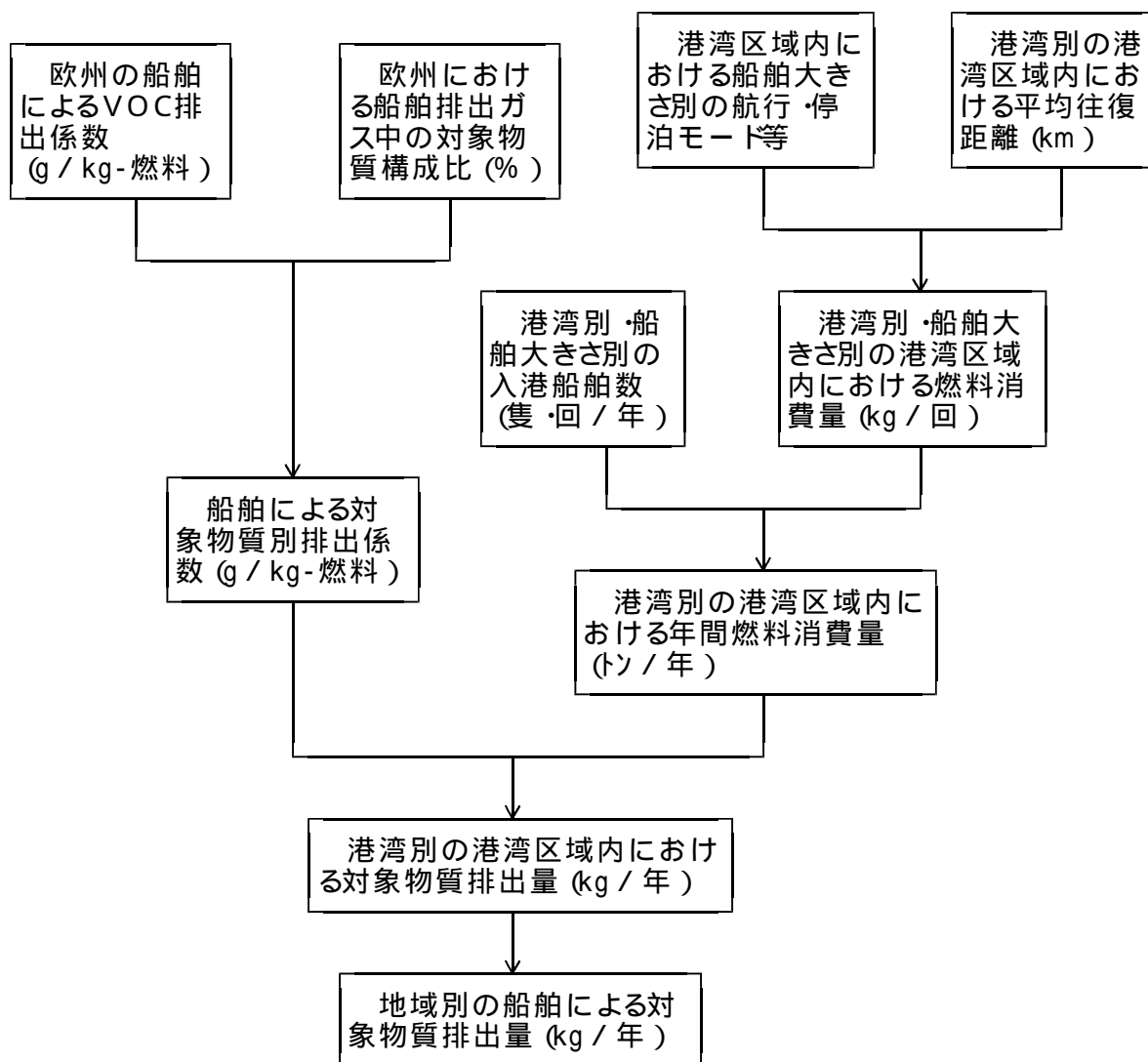


図-5 「船舶」における排出量推計フロー

#### < 推計対象物質 >

今回、推計を行う対象物質は、以下の7物質とした。

アセトアルデヒド、キシレン類、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド、エチルベンゼン

< 排出係数の設定 >

船舶の排出係数は、欧州の船舶の単位燃料消費量当たりの揮発性有機化合物 (VOC) の排出原単位 (= 2.40g/ kg- 燃料 ) に対象物質別の VOC 中の構成比をかけて求めた。表 -22 に対象物質別の排出係数を示す。なお、欧州の資料では、燃料別に排出係数や VOC 構成比を求めている。

表 -22 船舶排ガスにおける対象物質別排出係数 < 推定 >

物質名	VOC 構成比	排出係数 (g/kg- 燃料)
アセトアルデヒド	2.0%	0.048
キシレン類	2.0%	0.048
トルエン	1.5%	0.036
1,3-ブタジエン	2.0%	0.048
ベンゼン	2.0%	0.048
ホルムアルデヒド	6.0%	0.144
エチルベンゼン	0.5%	0.012

(出典) VOC 構成比 : "Emission Inventory Guidebook" (EMEP/CORINAIR)

< 燃料消費量の推定 >

船舶に関しては、燃料を消費した地域を特定することが困難なため、ここでは、"船舶からの排ガスの寄与は、港湾区域 (又は漁港の区域) のみ" と仮定し、各港湾別 (又は漁港別) の燃料消費量を求めて、それらが立地する地域に配分した。

港湾別船舶燃料消費量は、「日本の港湾」(運輸省港湾局) に基づき代表的な航路設定を行い、港湾区域内の平均往復距離を求め、航行モードを Slow (航行速度 3.0~3.5 ノット) と仮定し、船舶の規模別入港数 [「港湾統計」(運輸省運輸政策局)]、定格燃料消費量、機関稼働時間、機関負荷率 [以上平成 8 年度環境庁委託業務結果報告書「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」] から求めた。各港湾別船舶燃料消費量の推定結果を表 -23 に示す。

表 -23 港湾別船舶燃料消費量

	港湾区域内 平均往復距離 (km)	船舶の大きさ (トン)	平均トン数 (トン/隻)	定格燃料消費量 (kg/隻・時)			入港船舶 (隻・回/年)	モード	稼働時間 (時/回)	機関負荷率			燃料消費量 (トン/年)	燃料消費量 合計 (トン/年)
				主機	補機	補助 ボイラー				主機	補機	補助 ボイラー		
川崎港	12.8	~ 500	260.7	161.2	16.2	49.7	33,161	停泊 (非荷役)	0.0	-	42%	50%	0	34,870
								停泊 (荷役)	6.8	-	54%	70%	9,816	
								航行	2.3	26%	-	-	3,202	
		500 ~ 5,000	1,059.3	313.8	30.3	65.5	18,310	停泊 (非荷役)	7.7	-	47%	55%	7,088	
								停泊 (荷役)	8.6	-	62%	61%	9,251	
								航行	2.3	21%	-	-	2,780	
	5,000 ~ 10,000	5,821.2	704.9	65.0	91.6	613	停泊 (非荷役)	6.9	-	48%	50%	326		
							停泊 (荷役)	12.6	-	56%	55%	670		
							航行	2.0	11%	-	-	94		
	10,000 ~	12,083.2	997.2	90.2	105.8	348	停泊 (非荷役)	12.2	-	52%	52%	433		
							停泊 (荷役)	27.1	-	63%	60%	1,134		
							航行	2.0	11%	-	-	75		
湘南港	0.9	~ 500	5.0	24.6	2.7	22.8	6,830	停泊 (非荷役)	0.0	-	42%	50%	0	819
								停泊 (荷役)	6.8	-	54%	70%	811	
								航行	0.2	26%	-	-	7	
衣浦港	15.0	~ 500	307.3	174.3	17.4	51.4	4,556	停泊 (非荷役)	0.0	-	42%	50%	0	4,959
								停泊 (荷役)	6.8	-	54%	70%	1,405	
								航行	2.7	26%	-	-	557	
		500 ~ 5,000	2,253.4	449.1	42.5	76.0	1,864	停泊 (非荷役)	7.7	-	47%	55%	886	
								停泊 (荷役)	8.6	-	62%	61%	1,165	
								航行	2.7	21%	-	-	474	
	5,000 ~ 10,000	5,567.9	690.2	63.7	90.8	244	停泊 (非荷役)	6.9	-	48%	50%	128		
							停泊 (荷役)	12.6	-	56%	55%	263		
							航行	2.3	11%	-	-	43		
	10,000 ~	11,126.0	958.9	86.9	104.1	8	停泊 (非荷役)	12.2	-	52%	52%	10		
							停泊 (荷役)	27.1	-	63%	60%	25		
							航行	2.3	11%	-	-	2		
東幡豆港	4.1	~ 500	94.7	99.6	10.3	40.7	4,080	停泊 (非荷役)	0.0	-	42%	50%	0	1,022
								停泊 (荷役)	6.8	-	54%	70%	945	
								航行	0.7	26%	-	-	77	
北九州港	14.4	~ 500	211.0	145.8	14.7	47.7	52,684	停泊 (非荷役)	0.0	-	42%	50%	0	39,950
								停泊 (荷役)	6.8	-	54%	70%	14,803	
								航行	2.6	26%	-	-	5,169	
		500 ~ 5,000	978.8	302.2	29.2	64.5	10,444	停泊 (非荷役)	7.7	-	47%	55%	3,959	
								停泊 (荷役)	8.6	-	62%	61%	5,163	
								航行	2.6	21%	-	-	1,716	
	5,000 ~ 10,000	7,993.6	819.5	74.9	97.5	1,134	停泊 (非荷役)	6.9	-	48%	50%	663		
							停泊 (荷役)	12.6	-	56%	55%	1,366		
							航行	2.2	11%	-	-	227		
	10,000 ~	13,601.8	1,054.9	95.1	108.3	1,396	停泊 (非荷役)	12.2	-	52%	52%	1,801		
							停泊 (荷役)	27.1	-	63%	60%	4,725		
							航行	2.2	11%	-	-	359		

注1:港湾区域内平均往復距離は「日本の港湾」(運輸省港湾局)に基づき、代表的な航路設定によって推計した。  
 注2:定格燃料消費量は船舶の大きさ区分ごとの加重平均値を示す。  
 注3:入港船舶数は「港湾統計」(運輸省運輸政策局)に基づく(一部推計を含む)。  
 注4:港湾区域内の航行モードは全てSlow(航行速度3.0~3.5ノット)と仮定した。  
 注5:入港1回当たりの平均航行時間は港湾区域内平均往復距離及び航行速度より推計した。  
 注6:定格燃料消費量、機関稼働時間、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」に基づく。

漁港別漁船燃料消費量は、水産業における燃料消費量〔総合エネルギー統計(平成9年度版)〕(資源エネルギー庁)から、漁港区域内での消費割合を港湾からの類推で20%と仮定して求めた、全国の漁港区域内の漁船燃料消費量を市町村別登録漁船総トン数〔漁船統計表〕(水産庁)により、各市町村に配分して求めた。

上記により推定した船舶における地域別燃料消費量を表 -24に示す。

表 -24 船舶における地域別燃料消費量<推定>

(単位:トン/年)

種類	全 国	川 崎	神 奈 川	愛 知	北九州	北九州	対象地域 合 計
		臨海部	湘 南	西三河	東 部	西 部	
水運	6,730,821 100.0%	34,870 0.52%	819 0.01%	5,981 0.09%	28,152 0.42%	11,798 0.18%	81,619 1.21%
漁船	3,295,470 100.0%	11 0.00%	256 0.01%	2,048 0.06%	1,187 0.04%	784 0.02%	4,287 0.13%
合計	10,026,291 100.0%	34,881 0.35%	1,075 0.01%	8,029 0.08%	29,339 0.29%	12,582 0.13%	85,905 0.86%

注1:水運は以下の港湾を対象とした。

川崎港(川崎市)、湘南港(湘南地域)、衣浦港(西三河地域)、東幡豆港(西三河地域)、北九州港(北九州市)

注2:川崎市の内陸部と丘陵部は港湾や漁港が存在しないため省略した。

注3:北九州市の東部と西部は、北九州市全体の燃料消費量を、それぞれ以下の指標で割り振った。

水運:地域別係船岸(バース)総トン数(同市港湾局港営課調べ)

漁船:地域別漁船総トン数(福岡県調査統計課調べ)

< 推計結果 >

上記の排出係数及び地域別燃料消費量から推計した地域別対象物質排出量を以下に示す。

表 -25 船舶における地域別排出量推計結果<推定>

(単位:kg/年)

物質名	川 崎	神 奈 川	愛 知	北九州	北九州	対象地域 合 計
	臨海部	湘 南	西三河	東 部	西 部	
アセトアルデヒド	1,674	52	385	1,408	604	4,123
キシレン類	1,674	52	385	1,408	604	4,123
トルエン	1,256	39	289	1,056	453	3,093
1,3-ブタジエン	1,674	52	385	1,408	604	4,123
ベンゼン	1,674	52	385	1,408	604	4,123
ホルムアルデヒド	5,023	155	1,156	4,225	1,812	12,370
エチルベンゼン	419	13	96	352	151	1,031

< 推計の精度と今後の課題 >

欧州のデータをもとに排出係数を設定して排出量の推計を行ったため、日本と欧州の船舶のエンジンや使用燃料の違いによる推計の誤差が生じる可能性がある。

なお、欧州のデータについても船舶に関するデータが乏しいため、種類別燃料別の排出係数が求められていない上、自動車等のデータから類推しているところもあるので、今後の推計に当たっては、船舶排ガスにおける対象物質の排出に関するデータを整備し、排出係数を更新する必要がある。

(4)鉄道

鉄道からの対象物質の排出量は、対象物質別排出原単位の推定に利用できるデータが我が国にないため、欧州の単位燃料当たりの排出原単位と地域別の燃料消費量から推計を行うこととした。

< 推計対象物質 >

今回、推計を行う対象物質は、以下の7物質とした。

アセトアルデヒド、キシレン類、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド、エチルベンゼン

< 排出係数の設定 >

鉄道の排出係数は、欧州の鉄道の単位燃料当たりの揮発性有機化合物 (VOC) の排出原単位 4.65g/kg-燃料に対象物質別のVOC中の構成比をかけて求めた。対象物質別の排出係数を表-26に示す。

表 -26 鉄道排ガスにおける対象物質別排出係数 < 推定 >

物質名	VOC構成比	排出係数 (g/kg-燃料)
アセトアルデヒド	2.0%	0.093
キシレン類	2.0%	0.093
トルエン	1.5%	0.070
1,3-ブタジエン	2.0%	0.093
ベンゼン	2.0%	0.093
ホルムアルデヒド	6.0%	0.279
エチルベンゼン	0.5%	0.023

(出典) VOC構成比 : "Emission Inventory Guidebook"(EMEP/CORINAIR)

< 燃料消費量の推定 >

燃料消費量は、鉄道路線別軽油消費量「平成8年度鉄道統計年報」(運輸省鉄道局)から、路線距離により地域別に求めた。結果として、対象地域では平成8年度に川崎市丘陵部においてのみ年間88キロリットル(74.2トン)の軽油が消費されたことが分かった。

< 推計結果 >

上記の排出係数及び地域別燃料消費量から推計した地域別対象物質排出量を表-27に示す。

表 -27 鉄道における地域別排出量推計結果  
(単位:kg/年)

対象物質	排出係数 (g / kg-燃料)	排出量 (kg / 年)
6 アセトアルデヒド	0.093	6.9
21 キシレン類	0.093	6.9
79 トルエン	0.070	5.2
92 1,3-ブタジエン	0.093	6.9
100 ベンゼン	0.093	6.9
105 ホルムアルデヒド	0.279	20.7
123 エチルベンゼン	0.023	1.7

注:対象とした路線:小田急電鉄向ヶ丘モノレール線全線(川崎市丘陵部、営業キロ:1.1km)  
燃料比重:0.843kg/リットル(石油資料、資源エネルギー庁)

< 推計の精度及び今後の課題 >

欧州のデータをもとに排出係数を設定して排出量の推計を行ったため、日本と欧州の車両のエンジンや使用燃料の違いによる推計の誤差が生じる可能性があるが、本パイロット事業の対象地域では、排出量推計の対象としたディーゼル車がほとんど走っていないため、全体の排出量の推計に対する影響はほとんどないものと考えられる。

(5)航空機

船舶の排出量推計を港湾区域内等に限って行ったのと同様に、航空機の排ガスに含まれる対象物質の排出量推計は、空港におけるLTOサイクル(着陸から離陸まで)に伴う排出のみを対象とすることとした。平成10年度のパイロット事業対象地域には北九州空港(北九州市東部)があるので、当該空港における航空機の離着陸に伴う対象物質の排出量を推計することとした。

なお、航空機の排ガスについては、我が国における近年の実測データ「航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書(平成9年3月、三菱総合研究所)」が利用可能であり、未測定の対象物質の一部については、欧州の排出係数「Emission Inventory Guidebook(EMEP, CORINAIR)」を使って推計した。

排出量推計フローを図-6に示す。

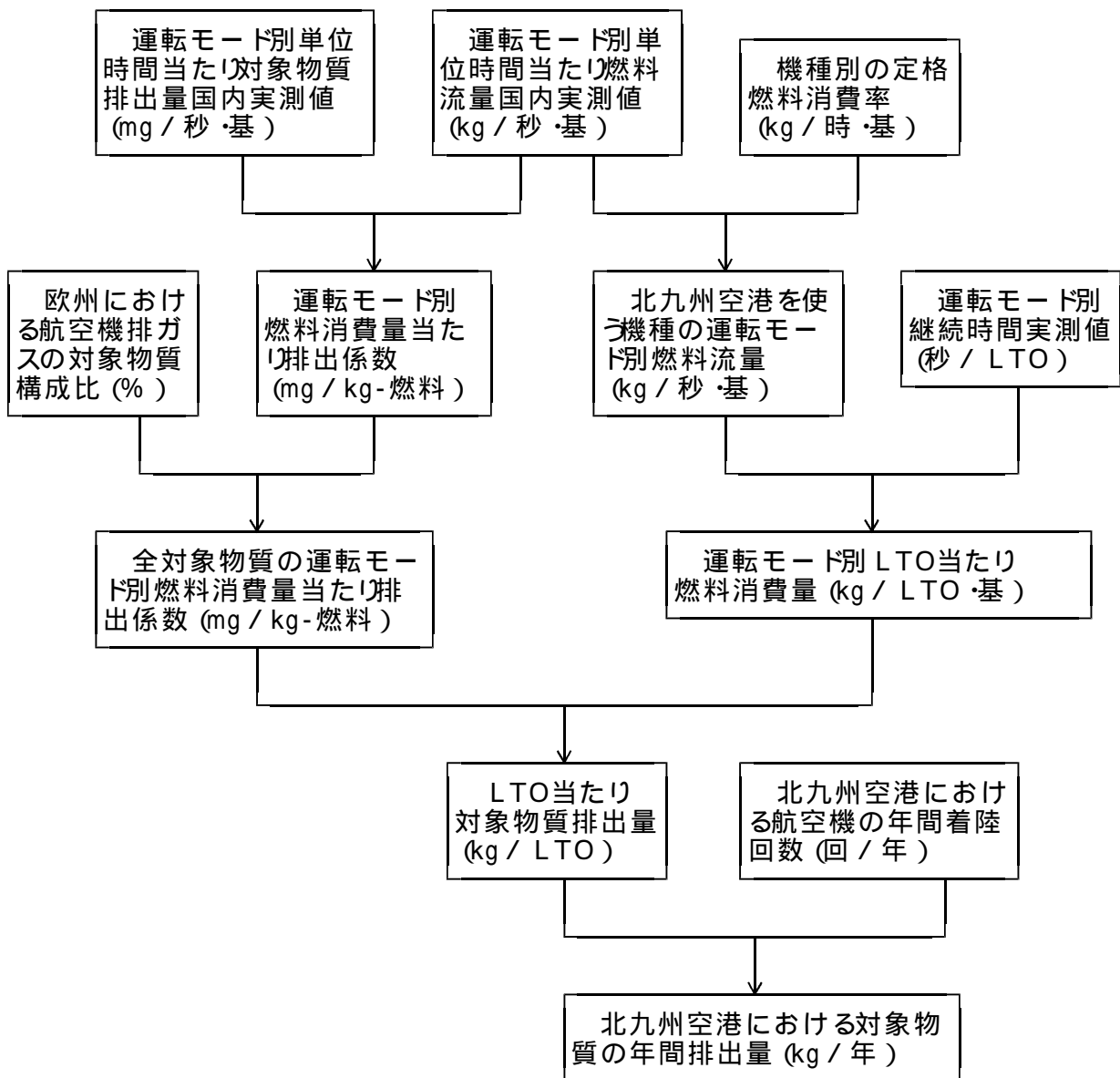


図 -6 「航空機」における排出量推計フロー



< 推計対象物質 >

今回、以下の5物質について推計を行った。

アセトアルデヒド、トルエン、1,3-ブタジエン、ベンゼン、ホルムアルデヒド

このうち、1,3-ブタジエンについては国内での実測データが利用できなかったため、国内での全炭化水素の実測データと、欧州における全炭化水素と1,3-ブタジエンの排出係数の比率(下記)から、国内における排出係数を推計した。

$$\text{全炭化水素} : 1,3\text{-ブタジエン} = 43.2 : 1.8$$

また、アルデヒド類(アセトアルデヒド及びホルムアルデヒド)については、国内における実測データは両者の合計のみ利用可能となっていたため、欧州における両者の排出係数の比率(下記)に比例すると仮定して、国内における両者の排出係数を推計した。

$$\text{アセトアルデヒド} : \text{ホルムアルデヒド} = 4.6 : 15.0$$

< 排出係数の設定 >

排出係数は対象物質の種類とともに、LTOサイクル(着陸から離陸まで)のモード(地上走行、アプローチ、上昇、離陸)にも大きく依存している(エンジン負荷率が大きく異なるため)。従って、これらの各モードについて、エンジン1基当たり単位時間当たりの対象物質排出量(mg/秒・基)と、エンジン1基当たり単位時間当たりの燃料流量(kg/秒・基)が実測され、両者の比率として燃料消費量当たりの排出係数(mg/kg-燃料)が算定される。

こうして得られた排出係数を表-28に示す。

表 -28 国内における実測に基づく航空機排ガスの排出係数

(単位 :mg / kg-燃料)

	地上走行	アプローチ	上昇	離陸
6 アセトアルデヒド	9.43	4.89	36.90	52.80
79 トルエン	9.52	4.93	5.50	8.93
92 1,3-ブタジエン	28.44	8.97	5.73	4.85
100 ベンゼン	8.10	0.45	0.46	0.62
105 ホルムアルデヒド	30.74	15.96	120.33	172.17

資料1: 「航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書」(三菱総合研究所)  
資料2: 「Emission Inventory Guidebook」(EMEP,CORINAIR)

### < 燃料消費量の推定 >

年間の燃料消費量は、LTOサイクル当たりの燃料消費量 (kg / LTO )に、年間の航空機着陸回数 (回 / 年 )を掛けることによって算定される。燃料消費量は航空機の機種によって大きく異なるが、実測値が得られた機種と北九州空港を使う主たる航空機 (機種 :MD-87、エンジン基数=2 )とのエンジン性能 (1時間当たり最大燃料消費率 :kg / 時 ・基 )の差を考慮して、北九州空港を使う航空機の燃料消費量として推計した。

この燃料消費量 (kg / LTO )は、運転モードごとの燃料流量 (kg / 秒 ・基 )に各モードの継続時間 (秒 / LTO )及びエンジン基数を掛けることによって推計した。

モードごとの燃料消費量の推計結果を表 -29に示す。これらの値に、北九州空港における年間着陸回数 (=6,060回、'空港管理状況調書 (運輸省)')による)を掛けることにより北九州空港でのモード別の燃料消費量が推計される。

表 -29 運転モード別の燃料消費量推計結果

モード	運転時間 (秒 / LTO )	燃料流量 (kg / 秒 ・基 )	LTO当たり燃料消費量 (kg / LTO )
地上走行	943	0.115	216
アプローチ	270	0.359	194
上昇	60	0.975	117
離陸	45	1.191	107

資料：航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書」(三菱総合研究所)  
注：燃料流量は北九州空港を使う主たる航空機 (MD-87)を想定して推計した。

### < 推計結果 >

以上の排出係数と燃料消費量の推計結果に基づき、北九州空港における年間の対象物質排出量を推計した結果を表 -30に示す。ここではLTOサイクルとして高度3,000フィート (約914メートル)までの範囲が含まれているが、このLTOサイクルに伴う対象物質の排出は、空港の所在する北九州市東部に全て当てはめることとした。

### < 推計の精度と今後の課題 >

他の移動発生源と同様に、国内における排ガス実測データの充実が必要である。既存の調査においては、同じ運転モードでも場合によって測定値に大きな開きが認められたため、排出量に影響する要因の明確化や、数多くのエンジンについて実測することなどが今後の課題である。

表 -30 北九州空港における対象物質排出量推計結果

	運転時間 (秒 / LTO)	燃料流量 (kg / 秒・基)	LTO当たり 燃料消費量 (kg / LTO)	炭化水素 排出量 (mg / 秒・基)	対象物質	対象物質	燃料消費量当たり	LTO当たり対	対象物質	
						排出量 (mg / 秒・基)	対象物質排出量 (mg / kg-燃料)	象物質排出量 (g / LTO)	年間排出量 (kg / 年)	
地上走行 / グランドアイドル	943	0.115	216	78	6	アセトアルデヒド	1.08	9.43	2.03	12.3
					79	トルエン	1.09	9.52	2.06	12.5
					92	1,3-ブタジエン	3.26	28.44	6.14	37.2
					100	ベンゼン	0.93	8.10	1.75	10.6
					105	ホルムアルデヒド	3.52	30.74	6.64	40.2
アプローチ	270	0.359	194	77	6	アセトアルデヒド	1.76	4.89	0.95	5.8
					79	トルエン	1.77	4.93	0.96	5.8
					92	1,3-ブタジエン	3.22	8.97	1.74	10.5
					100	ベンゼン	0.16	0.45	0.09	0.5
					105	ホルムアルデヒド	5.73	15.96	3.10	18.8
上昇 / クライム	60	0.975	117	134	6	アセトアルデヒド	35.97	36.90	4.32	26.2
					79	トルエン	5.36	5.50	0.64	3.9
					92	1,3-ブタジエン	5.58	5.73	0.67	4.1
					100	ベンゼン	0.45	0.46	0.05	0.3
					105	ホルムアルデヒド	117.29	120.33	14.07	85.3
離陸 / テイクオフ	45	1.191	107	139	6	アセトアルデヒド	62.90	52.80	5.66	34.3
					79	トルエン	10.64	8.93	0.96	5.8
					92	1,3-ブタジエン	5.78	4.85	0.52	3.2
					100	ベンゼン	0.74	0.62	0.07	0.4
					105	ホルムアルデヒド	205.11	172.17	18.46	111.9
合 計	1,318	-	634	-	6	アセトアルデヒド	-	-	12.96	78.5
					79	トルエン	-	-	4.61	28.0
					92	1,3-ブタジエン	-	-	9.07	55.0
					100	ベンゼン	-	-	1.96	11.9
					105	ホルムアルデヒド	-	-	42.27	256.1

注 1: 運転時間等は「航空機排出大気汚染物質削減手法検討調査報告書」(平成 9年 3月、三菱総合研究所)による。

注 2: 燃料消費量 (kg / LTO)は機種MD-87 (エンジン基数=2)を想定して算定した。

注 3: 燃料流量及び対象物質排出量は、エンジン種別の燃料消費量 (kg / 時・基)を使ってMD-87用エンジン相当に換算。

注 4: 対象物質排出量はカーボンバランスを考慮して算出した場合。

注 5: 1,3-ブタジエンの排出量は全炭化水素排出量に対する比率が4.2% (Emission Inventory Guidebook ;EMEP,CORINAIRによる)であると仮定して推計した。

注 6: 対象物質年間排出量は北九州空港の年間着陸回数 (=6,060回 ;平成 8年実績)に基づいて算出した。

### 3 家庭・オフィス及び事業所報告対象外業種における排出・移動量の推計

(ア)本パイロット事業で推計を行った範囲

#### (1)家庭・オフィス等

「家庭・オフィス等」からの対象物質の排出・移動については、大半が製品の使用に伴うものと考えられるため、原則として、製品の用途別に推計を行うこととし、排出・移動の形態に応じて、大きく、「大気への排出」、「生活排水」、「固形廃棄物」に分類した。なお、ここでは「室内空気への排出」を「大気への排出」とみなした。

製品用途としては、委員に対するアンケート調査結果等をもとに整理すると、「塗料」、「殺虫剤」、「防虫・消臭剤」、「エアゾール製品溶剤」、「接着剤」、「水道」、「洗浄剤」、「電池」、「蛍光管」に分類された。本パイロット事業では、この内、「塗料」、「防虫・消臭剤」、「接着剤」、「水道」、「洗浄剤」、「電池」、「蛍光管」の各用途において推計できる製品・物質についてのみ推計を行うこととした。

家庭で使用されている「殺虫剤」については、園芸用殺虫剤と住居用殺虫剤に分けられるが、住居用殺虫剤は推計に必要な用途別使用量が得られなかったため、ここでは推計を行わないこととした。一方、園芸用殺虫剤は、「農薬散布」カテゴリーの「造園」で使用される農薬の中に含まれていると考えられるが、家庭用との区別ができなかったため、ここでの推計は行わなかった。また、「蛍光管」については、昨年度のパイロット事業では蛍光管の水銀等の需要把握が困難で推計を行わなかったが、平成10年度のパイロット事業では新たに収集した情報に基づいて推計を試みた。逆にエアゾール製品溶剤については、昨年度は「家庭」からの排出として推計を行ったが、平成10年度のパイロット事業で新たに収集した情報に基づくと、家庭用品関連では対象物質は使用されなくなったことが分かったため、パイロット事業の推計対象から除外することとした。

なお、可塑剤等の「プラスチック添加剤」については、幅広い分野で使用されており、需要配分等が困難であったため、また、「家庭電化製品」については、対象物質別の含有量に関する情報が得られなかったため、いずれも今回の推計の対象からは除外した。

## (2)事業所報告対象外業種の事業所

「事業所報告対象外業種の事業所」による排出は、同じ業種でも「塗料」や「接着剤」など複数のカテゴリーを含む場合が多いため、一般には業種ごとの排出量推計よりもカテゴリーごとの排出量推計の方が整理が容易である。特に農薬散布による排出は、排出量推計の方法が多くのカテゴリーに概ね共通であり、非点源の中でも重要なカテゴリーと位置づけられるため、前述の通り別途整理を行った。

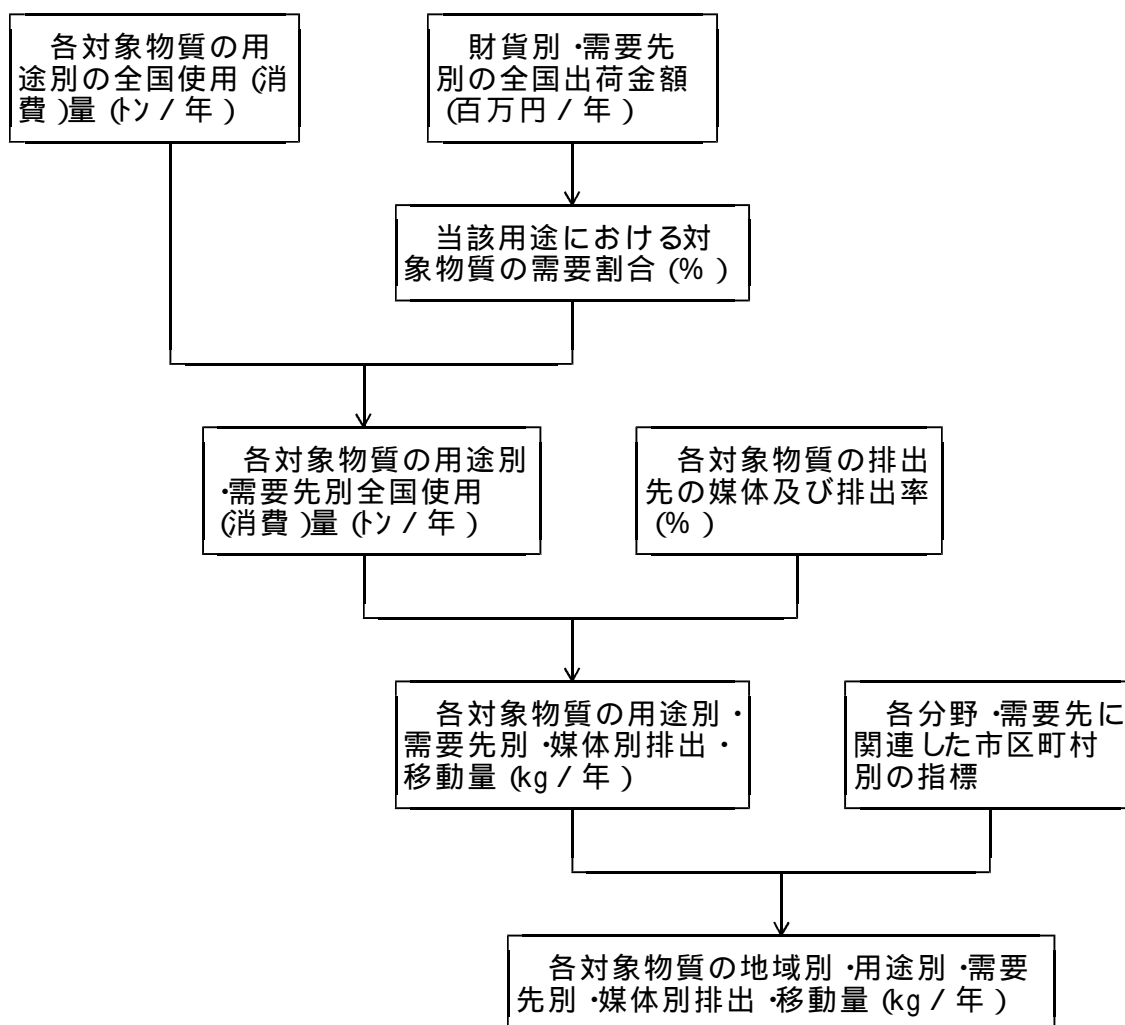
事業所報告対象外業種としては、委員に対するアンケート調査結果等により、「水産養殖業」、「建設業」、「燃料小売業」、「洗張・染物業」、「写真業」、「火葬・墓地管理業」、「自動車整備業」、「獣医業」、「医療業」が推計対象候補業種として取り上げられたが、ここでは、対象地域の業種構成や推計の可能性から、「建設業」、「燃料小売業」、「写真業」、「自動車整備業」、「医療業」について推計を行うこととした。

### (イ)推計の概要

「家庭・オフィス」及び「事業所報告対象外業種の事業所」からの対象物質の排出・移動量の推計は、原則として全国や都道府県別の統計に基づく推計方法を採用した。具体的には、まず委員に対するアンケート結果等をもとに用途別に推計する対象物質を設定し、それらの各対象物質について、用途毎に使用量を推定し、排出率から、全国ベースの排出・移動量を求め、各地域へは、適当な「指標」を用いて、「対象物質の使用量は指標に比例する」との仮定のもとに配分することとした。

なお、「家庭・オフィス」や「事業所報告対象外業種の事業所」等の需要先が複数ある場合、各需要先に需要割合に関するデータを用いて配分したが、そのようなデータが得られなかった場合は、原則として「産業連関表(延長表)」における関連する事項の生産者価格の分野別需要割合に基づいて配分した。

以上のような、「家庭・オフィス」及び「事業所報告対象外業種の事業所」における代表的な排出・移動量推計フローを図 7-7に示す。



注 :用途及び分野としては以下のような例がある。

用途 :塗料、接着剤、洗浄剤、防虫・消臭剤、医薬品

需要先 :住宅建築用、その他建築用、家庭用、医療用

図 -7 「塗料」、「接着剤」、「洗浄剤」等における排出・移動量推計フロー

(ウ) 「家庭」及び「事業所報告対象外業種の事業所」における排出・移動量の推計方法

本パイロット事業では、下記の10種類のカテゴリー毎に推計を行った。

塗料、防虫・消臭剤、接着剤、水道、医薬品、洗浄剤、電池、ガソリンスタンド、写真現像、蛍光管

各カテゴリーにおける排出・移動量を各地域に配分する際に使用した「指標」のうち、主なものを表 -31にまとめた。

表 -31 地域別排出・移動量の推計で用いた指標

指標	全国	神奈川県	愛知県	福岡県	川崎市			神奈川県 湘南地域	愛知県 西三河地域	北九州市		対象地域 合計
					臨海部	内陸部	丘陵部			東部	西部	
新設住宅床面積 (m <sup>2</sup> )	168,061,091	-	-	-	279,770	552,446	755,553	804,103	2,113,252	502,927	505,972	5,514,023
対全国比	100.000%	-	-	-	0.166%	0.329%	0.450%	0.478%	1.257%	0.299%	0.301%	3.281%
居住住宅床面積 (千m <sup>2</sup> )	3,660,579	-	-	-	4,025	10,476	11,793	16,134	41,058	14,021	13,772	111,279
対全国比	100.000%	-	-	-	0.110%	0.286%	0.322%	0.441%	1.122%	0.383%	0.376%	3.040%
建設業__完成工事高(百万円/年)	81,390,311	5,445,089	4,276,730	2,772,437	-	-	-	-	-	-	-	-
__従業員数(人)	-	296,313	295,072	223,411	20,273	14,326	10,753	18,129	49,864	24,299	25,173	-
対全国比	100.000%	6.690%	5.255%	3.406%	0.458%	0.323%	0.243%	0.409%	0.888%	0.370%	0.384%	3.076%
燃料小売業__ガソリン販売量(kl/年)	54,088,895	2,832,843	3,517,990	2,201,713	-	-	-	-	-	-	-	-
__従業員数(人)	-	29,220	28,006	21,929	858	1,268	1,303	2,056	6,229	1,859	1,744	-
対全国比	100.000%	5.237%	6.504%	4.071%	0.154%	0.227%	0.234%	0.369%	1.447%	0.345%	0.324%	3.099%
写真業__従業員数(人)	130,833	-	-	-	109	492	311	509	1,023	566	459	3,469
対全国比	100.000%	-	-	-	0.083%	0.376%	0.238%	0.389%	0.782%	0.433%	0.351%	2.651%
自動車整備業__従業員数(人)	350,573	-	-	-	627	751	383	1,126	4,832	1,496	1,215	10,430
対全国比	100.000%	-	-	-	0.179%	0.214%	0.109%	0.321%	1.378%	0.427%	0.347%	2.975%
医療業__従業員数(人)	2,771,066	-	-	-	5,310	9,748	6,167	9,467	20,906	15,638	12,693	79,929
対全国比	100.000%	-	-	-	0.192%	0.352%	0.223%	0.342%	0.754%	0.564%	0.458%	2.884%
オフィス新設床面積 (m <sup>2</sup> )	11,191,426	-	-	-	48,503	19,291	10,311	23,959	134,864	44,275	44,081	325,285
対全国比	100.000%	-	-	-	0.433%	0.172%	0.092%	0.214%	1.205%	0.396%	0.394%	2.907%
人口(人)	125,568,035	-	-	-	189,719	496,707	510,082	634,576	1,389,426	514,943	495,560	4,231,013
対全国比	100.000%	-	-	-	0.151%	0.396%	0.406%	0.505%	1.107%	0.410%	0.395%	3.369%
世帯数(世帯)	42,614,422	-	-	-	76,381	198,680	189,122	216,604	409,639	196,046	183,313	1,469,785
対全国比	100.000%	-	-	-	0.179%	0.466%	0.444%	0.508%	0.961%	0.460%	0.430%	3.449%
下水道普及率	-	-	-	-	99.9%	96.1%	93.8%	83.9%	23.0%	95.4%	95.4%	-
有収水量(千m <sup>3</sup> /年)	-	-	-	-	26,604	68,662	70,225	81,343	127,038	61,145	57,511	492,527

注1:建設業は完成工事高(円)で都道府県の配分を行い、さらに従業員数(建設業)で市区町村の配分を行った。

注2:燃料小売業はガソリン販売量で都道府県の配分を行い、さらに従業員数(燃料小売業)で市区町村の配分を行った。

注3:下水道普及率は市区町村別の普及率を有収水量によって加重平均したものの。

資料1:平成10年度版建築統計年報

資料2:平成10年度版住民基本台帳人口要覧

資料3:平成7年国勢調査報告

資料4:平成8年度建設工事施工統計年報

資料5:平成8年度事業所・企業統計調査結果報告

資料6:平成9年エネルギー生産・需給統計年報

以下に各カテゴリー別の推計方法を示す。

## (1) 塗料

塗料は、「家庭」で日曜大工等で使用されたり、建材・家具等から排出される他、中小規模業種では、「建設業」での塗装工事や「自動車整備業」で自動車の塗装修理などに使用されると考えられる。ここでは、この3つの需要先から排出される物質の排出量の推計を行った。なお、塗料のうち、顔料や塗膜強化剤については、排出率の設定が困難なため、今回の推計対象からは除外した。

### < 推計対象物質の設定 >

上記の3需要先から排出される物質として推計する物質は、委員に対するアンケート結果等をもとに以下のとおり設定した。

アクリルアミド、アクリロニトリル、キシレン類、スチレンモノマー、トルエン、ホルムアルデヒド、エチルベンゼン、2-エトキシエタノール、酢酸2-エトキシエチル、酢酸ビニルモノマー、フタル酸ジ-n-ブチル、ペンタエリスリトール

なお、昨年度のパイロット事業で推計対象となった塩化ビニルモノマーは、平成9年度には塗料原材料として使用されなかったため、平成10年度は推計対象から除外することとした。

### < 用途別使用量及び環境排出率の推定 >

塗料としての使用量は、塗料工業で原材料として使用されている量にほぼ等しいと考え、平成9年度における塗料製造業での使用量を社団法人日本塗料工業会への問い合わせによって把握した。但し、同工業会から回答された使用量は塗料製造業で使用されている原材料物質の全使用量をカバーする推定値ではない。同工業会によれば、この調査結果は、個々の物質毎には異なるものの、全体として捕捉率は80%程度とのことなので、ここでは、この回答結果を0.80で割った値を塗料としての全使用量と仮定した。

キシレン類のように塗料用溶剤(希釈剤)として使用されるものは、使用段階で約100%が環境中へ排出されると考えられるが、樹脂製造時等に使用される溶剤はリサイクルされることが多いため、リサイクル率(物質によって10%または5%)を100%から引いた値を環境排出率として設定した。

ホルムアルデヒドのように塗料用の樹脂原料として使用されるものは、未反応分のみが環境中へ排出されると考えられ、物質ごとに環境排出率を2%~5%と設定した。但し、スチレンモノマーは、一部が反応性希釈剤としても使われるため、環境排出率を5%と若干高めに設定したものである。

また、フタル酸ジ-n-ブチルは可塑剤として使用されるため塗膜となるものが多いが、塗装時のロスとして20%程度が環境中へ排出される可能性がある。



各対象物質の塗料用使用量や環境排出率を表 -32に示す。

表 -32 各対象物質の塗料としての使用量及び環境排出率 < 推定 >

対象物質	使用量 (トン/年)	主たる用途	環境排出率
2 アクリルアミド	13	樹脂原料	2%
5 アクリロニトリル	115	樹脂原料	2%
21 キシレン類	179,221	溶剤	90%
63 スチレンモノマー	13,505	樹脂原料、反応性希釈剤	5%
79 トルエン	162,247	溶剤	90%
105 ホルムアルデヒド	3,775	樹脂原料	3%
123 エチルベンゼン	113	溶剤	90%
124 2-エトキシエタノール	2,382	溶剤	95%
134 酢酸2-エトキシエチル	2,655	溶剤	95%
135 酢酸ビニルモノマー	2,578	樹脂原料	3%
160 フタル酸ジ-n-ブチル	2,760	可塑剤	20%
166 ペンタエリスリール	5,169	樹脂原料	3%

資料 :社団法人日本塗料工業会

< 需要先の配分 >

需要先の配分については、塗料種類別の需要割合に関する有効な情報が得られなかったため、原則として「需要割合はどの塗料も同じ」と仮定して、「産業連関表(延長表)」の塗料全体における分野別生産者価格等をもとに配分を行った。

また、ホルムアルデヒドを含む塗料は、(社)日本塗料工業会によると「家庭用」としての用途はないため、「家計消費」の配分値を0%とし、「建設業」、「自動車整備業」、「住宅建築」で上記需要割合に応じて配分した。

各需要先への具体的配分値を表 -33に示す。住宅建築に係る排出は「家庭」に含めることとしたため、業種として見た場合の建設業は実際よりも小さな割合となっている。

表 -33 各需要先への排出量の配分割合 < 推定 >

需要先	配分値	配分方法
家庭	15.8%	(「住宅建築」+「家計消費支出」)/「国内需要合計」
建設業 (住宅建築を除く)	13.6%	(「非住宅建築」+「建設補修」+「公共事業」+「鉄道軌道建設」+「電力施設建設」+「電気通信施設建設」+「その他土木建設」)/「国内需要合計」
自動車整備業	8.8%	「自動車修理」/「国内需要合計」

資料：「1995年産業連関表(延長表)」

注：オフィスは塗料の需要分野としての割合が不明確なため、ここでは「建設業」の一部に含めることとした。

#### < 排出先の媒体 >

(社)日本塗料工業会によると、溶媒に解けている未反応分も溶媒と一緒に大気に排出されるとのことなので、ここで推計の対象とした物質は100%大気へ排出されると仮定した。

#### < 各地域への配分 >

「家庭(住宅関係含む)」用は、住宅関係での使用が大半と考え、新設住宅床面積で各地域への配分を行った。

また、「塗装工事(建設業)」は完成工事高、「自動車整備業」は従業員数で地域への配分を行った。

#### < 推計結果 >

上記の考え方にに基づき推計した地域別の対象物質排出量を表 -34に示す。

#### < 推計の精度と今後の課題 >

各物質の用途別使用量等について概ね把握ができたため、比較的精度は高いと考えられるが、需要先別の配分は、基本的には一律に配分しているため、物質によっては誤差が大きいものもあると考えられる。

塗料として使用されている対象物質は、今回取り上げた物質以外にもあると考えられるので、今後の推計においては、それらの分についても情報を収集していく必要がある。

表 -34 塗料における地域別排出量推計結果 (家庭)

対象物質	全国排出量 (トン/年)	地域別排出量 (kg/年)									対象地域 合計
		川崎市				神奈川県 湘南地域	愛知県 西三河地域	北九州市			
		臨海部	内陸部	丘陵部	小計			東部	西部	小計	
2 アクリルアミド	0.0	0.1	0.1	0.2	0.4	0.2	0.5	0.1	0.1	0.2	1.3
5 アクリロニトリル	0.4	0.6	1.2	1.6	3.4	1.7	4.5	1.1	1.1	2.2	11.9
21 キシレン類	25,469	42,277	84,250	114,159	240,685	122,072	319,063	77,093	77,418	154,511	836,330
63 スチレンモノマー	107	177	353	478	1,008	511	1,336	323	324	647	3,501
79 トルエン	23,057	38,273	76,270	103,347	217,889	110,510	288,844	69,791	70,086	139,877	757,120
105 ホルムアルデヒド	17	29	57	78	164	83	219	52	52	104	571
123 エチルベンゼン	16	27	53	72	152	77	201	49	49	97	527
124 2-エトキシエタノール	357	593	1,182	1,601	3,376	1,712	4,475	1,081	1,086	2,167	11,731
134 酢酸2-エトキシエチル	398	661	1,317	1,785	3,764	1,909	4,989	1,206	1,211	2,416	13,078
135 酢酸ビニルモノマー	12	20	40	55	115	59	153	37	37	74	401
160 フタル酸ジ-n-ブチル	87	145	288	391	824	418	1,092	264	265	529	2,862
166 ペンタエリスリール	24	41	81	110	231	117	307	74	74	149	804

表 -34 塗料における地域別排出量推計結果 (対象外業種)

対象物質	全国排出量 (トン/年)	地域別排出量 (kg/年)									対象地域 合計
		川崎市				神奈川県 湘南地域	愛知県 西三河地域	北九州市			
		臨海部	内陸部	丘陵部	小計			東部	西部	小計	
2 アクリルアミド	0.1	0.2	0.2	0.1	0.5	0.2	0.6	0.2	0.2	0.4	1.7
5 アクリロニトリル	0.5	1.8	1.4	1.0	4.2	1.9	5.6	2.0	1.9	3.9	15.6
21 キシレン類	36,115	125,541	101,238	68,639	295,419	135,257	390,605	141,820	133,303	275,123	1,096,404
63 スチレンモノマー	151	526	424	287	1,237	566	1,635	594	558	1,152	4,590
79 トルエン	32,694	113,651	91,650	62,138	267,439	122,447	353,611	128,388	120,678	249,066	992,563
105 ホルムアルデヒド	25	89	71	48	208	95	276	100	94	194	774
123 エチルベンゼン	23	79	64	43	186	85	246	89	84	173	691
124 2-エトキシエタノール	507	1,761	1,420	963	4,144	1,897	5,479	1,989	1,870	3,859	15,379
134 酢酸2-エトキシエチル	565	1,963	1,583	1,073	4,620	2,115	6,108	2,218	2,084	4,302	17,145
135 酢酸ビニルモノマー	17	60	49	33	142	65	187	68	64	132	526
160 フタル酸ジ-n-ブチル	124	430	346	235	1,011	463	1,337	485	456	942	3,752
166 ペンタエリスリール	35	121	97	66	284	130	376	136	128	264	1,054

## (2)防虫・消臭剤

衣類等の防虫剤及びトイレ等の消臭剤については、家庭で使用されるp-ジクロロベンゼンについて推計をおこなった。

p-ジクロロベンゼンの平成9年度における国内需要は約44,000トンであり、その約48%に当たる約21,000トンが防虫剤及び消臭剤として出荷された(日本防虫剤工業会による)。

この用途別需要割合や分野別需要割合は同工業会でも正確に把握していないが、防虫剤が約9割で残りの約1割が消臭剤と推定しており、防虫剤のうち約9割が家庭用で約1割が業務用、消臭剤は家庭用と業務用が約5割ずつと推定している(表-35)。

これらの排出先及び排出率は、使用形態から大気へ100%と仮定し、各地域へは家庭用が人口により、業務用がオフィスの延べ床面積によって配分を行った。推計結果は表-36のとおり。推計の精度は、当該物質の用途別使用量がはっきりしているため、他の推計に比べて高い方と考えられる。

表-35 p-ジクロロベンゼン国内需要量(推定)  
(単位:トン/年)

	家庭用	業務用	合計
防虫剤	17,010	1,890	18,900
消臭剤	1,050	1,050	2,100
合計	18,060	2,940	21,000

表-36 防虫・防臭剤における地域別排出量推計結果

物質名		p-ジクロロベンゼン		
分野		家庭	オフィス等	
全国排出量(トン/年)		18,060	2,940	
地域別排出量 kg/年	川	臨海部	27,287	12,730
		内陸部	71,440	5,057
		丘陵部	73,363	2,705
		計	101,355	20,492
	神奈川県		91,269	6,292
	愛知県		199,836	35,427
	北九州	東部	74,062	11,642
		西部	71,275	11,584
		計	145,337	23,226
	対象地域合計		608,531	85,466

### (3)接着剤

接着剤には合板、木工、建築現場、ラミネート板、包装、繊維、自動車等多くの用途があり非点源としては「家庭(住宅関係を含む)」で使用される他、事業所報告対象外業種では、「建設業」で使用されると考えられる。ここでは、この2つの需要先から排出される対象物質の排出量の推計を行った。

#### < 推計対象物質の設定 >

上記の2需要先から排出される物質として、今回推計を行う対象物質は、委員に対するアンケート結果等により、ホルムアルデヒド及び酢酸ビニルモノマーとした。

#### < 用途別使用量の推定 >

これらの物質の平成9年における接着剤としての使用量(生産消費量)は、日本接着剤工業会等への問い合わせ及び「平成9年接着剤実態調査報告書」(通商産業省)によると、ホルムアルデヒドが97,200トン(ホルマリン(ホルムアルデヒドの40%水溶液)で243,100トン)、酢酸ビニルモノマーが67,900トンと推計される。

#### < 需要先の配分 >

これらの物質を含む接着剤の需要割合は「平成9年接着剤実態調査報告書」の用途別出荷量より以下のとおり設定した。

「家庭(住宅関係を含む)」の需要割合は、「合板」、「二次合板」、「木工」、「家庭用」の出荷割合の合計(ホルムアルデヒド(ユリア樹脂系及びメラミン樹脂系接着剤)91.3%、酢酸ビニルモノマー(酢酸ビニル系接着剤)32.9%)、「建設業」の需要割合は「建築現場」の出荷割合(酢酸ビニルモノマー(酢酸ビニル系接着剤)15.4%)とした。

#### < 排出率の設定 >

日本接着剤工業会に対する問い合わせによる各物質の製品中残存率より、ホルムアルデヒド3%、酢酸ビニルモノマー0.3%(「微量」との回答から仮定)と設定した。

#### < 排出先の媒体 >

ここでは、用途等から大気へ100%排出されるものと仮定した。

< 各地域への配分 >

各地域へは、「家庭」での使用のうち、住宅関係（「合板」、「二次合板」、「木工」）は、新設住宅床面積、家庭用は木工・工作用なので人口、「建設業」は完成工事高により配分した。

< 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質排出量を表 -37に示す。

表 -37 接着剤における地域別排出量推計結果

物質名		ホルムアルデヒド	酢酸ビニルモノマー			
排出先		大 気				
分野		家庭等	家庭等	対象外業種	合計	
全国排出量(トン/年)		2,663	67.1	31.4	98.5	
地域別排出量 kg/年	川 崎	臨海部	4,432	111	144	255
		内陸部	8,752	223	102	325
		丘陵部	11,970	300	76	376
		計	25,154	634	322	956
	神奈川湘南		12,739	322	129	451
	愛知西三河		33,480	838	279	1,117
	北 九 州	東部	7,968	205	116	321
		西部	8,016	206	121	326
		計	15,984	411	237	647
	対象地域合計		87,358	2,204	966	3,171

< 推計の精度及び今後の課題 >

接着剤中の残存率は、接着剤を使用した製品の製造工程で放散されるので、「家庭」や「建設業」における実際の排出率は設定した排出率より低いことが考えられる。

「合板」の使用は、住宅関係の他、土木工事などにも使用されること、住宅関係でも新築のみならず、リフォームにも需要があること、家具等の「木工」用途は買替需要もあることなどから、「家庭」からの排出量は過大に見積もられている可能性がある。

今後の推計においては、需要先の配分に関するより正確な情報を入手する必要がある。

#### (4) 水道

トリハロメタンは、浄水場で水に注入された塩素と有機物及び臭素イオンとの反応により水道水中で非意図的に生成される。ここでは、「家庭」での水道の使用を通して発生するトリハロメタンについて推計した。

水道に関する排出量推計フローを図 -8に示す。

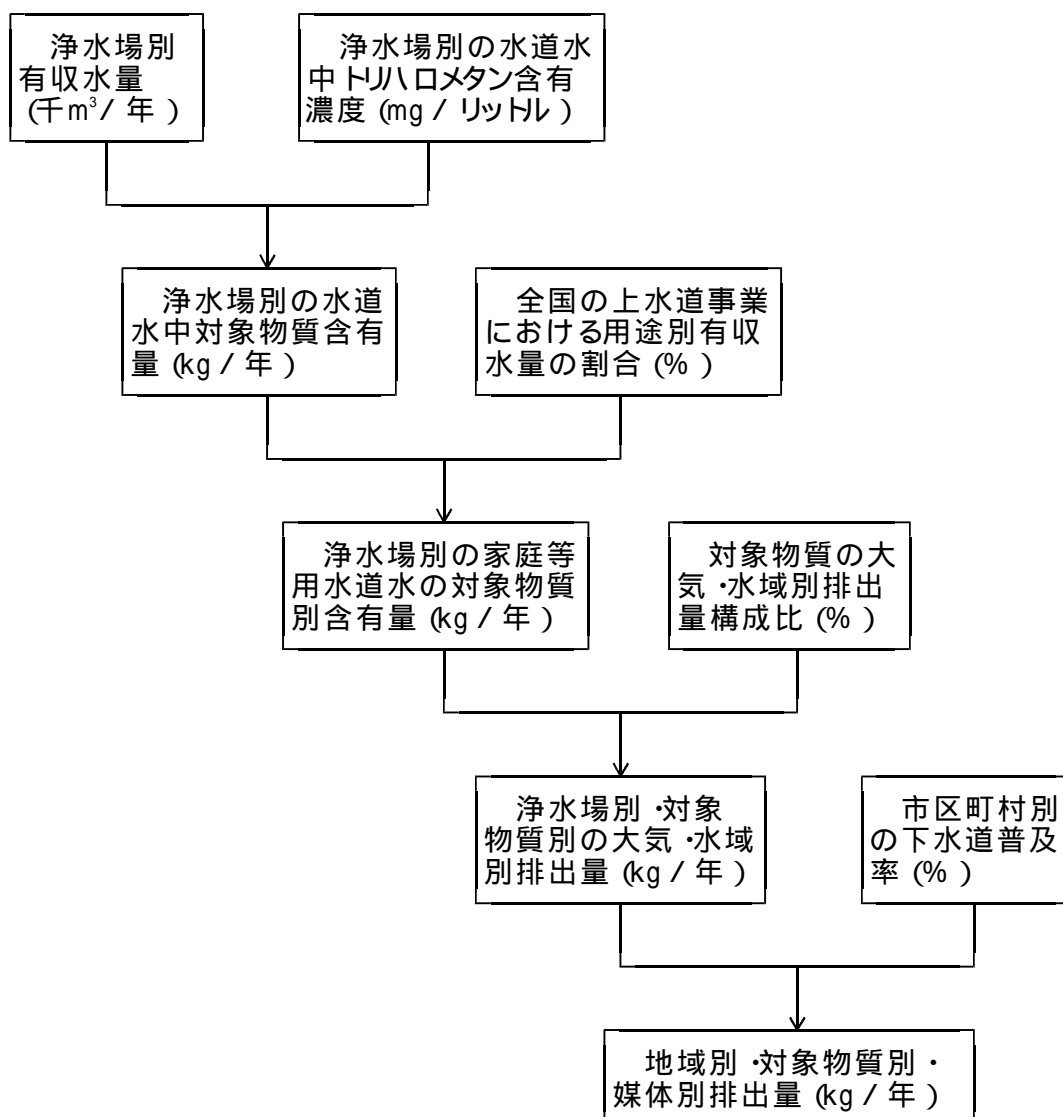


図 -8 「水道」における排出・移動量推計フロー

#### < 推計対象物質の設定 >

対象物質のうち、トリハロメタンであるクロロホルムとジクロロプロモメタンについて推計を行った。

#### < 地域別含有量の推定 >

地域別の水道中の当該物質の含有量は、水道統計の各水道事業主体別の水質検査での当該物質の平均濃度に年間有収水量をかけて求めた。

#### < 需要先の配分 >

「家庭及びオフィス」の水道需要割合は、上水道事業における用途別有収水量「平成8年度水道統計」(厚生省生活衛生局)の家庭用及び営業用の割合から、87.9%と設定した。

#### < 排出先の媒体及び排出率の設定 >

水道水中のトリハロメタンは、家庭においては、飲料等として摂取される他、お風呂やシャワーの使用、炊事等により一部が室内(大気)へ排出され、残りは生活排水として排出されと考えられる。水道中のトリハロメタンの家庭における各媒体への排出割合に関するデータが得られなかったため、ここでは、米国環境保護庁の下水処理施設への流入水における有害汚染物質の排出源に関する研究 [Levins, P. et al. "Sources of toxic pollutants found in influents to sewage treatment plants. . . Integrated interpretation Part . . . "(U.S.EPA)(1979)]における公共下水道における各種地区のトリハロメタン濃度に関するデータより、トリハロメタンの下水処理場の流入口における濃度分を水域への排出、水道蛇口における濃度と下水処理場の流入口における濃度の差が、その間に室内(大気)へ排出された分と仮定して、媒体別の排出率を設定した。また、水域への排出は、各地域の下水道普及率により、下水道と公共用水域に配分した。なお、下水道に配分された分は最終的には点源である下水処理場で爆気されて大気へ排出されるものと考えられる。上記により設定した各物質の水域及び大気への排出割合を以下に示す。

クロロホルム	:大気	81.5%	、水域	18.5%
ジクロロプロモメタン	:大気	97.8%	、水域	2.2%

#### < 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質排出量を表 -38に示す。



表 -38 水道における地域別排出量推計結果

		クロロホルム				ジクロロプロモタン			
		含有量 (kg/年)	排出量 (kg / 年)			含有量 (kg/年)	排出量 (kg / 年)		
			大 気	公水	下水		大 気	公水	下水
川 崎	臨海部	96	78	0	18	58	57	0	1
	内陸部	248	202	2	44	149	146	0	3
	丘陵部	253	207	3	44	153	149	0	3
	計	597	487	5	106	360	352	0	8
神奈川県湘南		889	724	27	137	311	304	1	6
愛知西三河		1,902	1,550	264	88	775	758	13	4
北 九 州	東部	686	559	6	121	466	456	0	10
	西部	646	526	5	114	438	429	0	9
	計	1,332	1,085	11	235	904	885	1	19
対象地域合計		4,720	3,846	307	566	2,350	2,298	15	37

(資料)有収水量 川崎：平成9年度 水道事業・工業用水道事業統計年報」(川崎市水道局)  
 神奈川：平成9年度版 水道事業統計年報」(神奈川県企業庁水道局)  
 愛知：平成9年度 愛知県の水道」(愛知県衛生部環境衛生課)  
 北九州：北九州市水道局計画課調べ  
 水質(含有濃度)：平成8年度 水道統計」(厚生省生活衛生局水道環境部水道事業課)

(注)・推計は、各市町村別のデータの積み上げにより行った。

- ・川崎市の地域別の有収水量は、市全体の水量を人口で按分した。
- ・年間有収水量が不明な町村については日最大給水量に平均・最大比率(0.76)、年間日数(365)をかけて求めた。
- ・市内に複数の浄水場がある市等については、含有濃度を各浄水場の含有濃度を浄水量で加重平均した値を用いた。
- ・含有濃度が定量限界未満の場合は、含有濃度を定量限界値の1/2の値を用いた。
- ・含有濃度が不明な町村については、水質が良いところが多いので、含有濃度を0と仮定した。
- ・kg/年未満の数値は四捨五入をしているため、合計が合わないことがある。

< 推計の精度及び今後の課題 >

各媒体への排出割合については、直接的なデータが得られなかったため、海外での調査事例を引用するなど、かなり大ざっぱな推計である。今後の推計においては、各物質の媒体別排出割合に関するより確実な情報を入手する必要がある。

また、需要先の配分については、地域によって、産業構造等が異なるため、「家庭」の需要割合もかなり異なると思われることから、地域別の需要割合指標を用いて推計する必要がある。

## (5) 医薬品

医薬品として使用されている物質は数多くあり、非点源においては、主に「医療業」及び「家庭」で使用されていると考えられる。ここでは、定量的な排出量の推計が可能であったものとして、滅菌薬剤等として使用されているホルムアルデヒドについて推計を行った。

### < 用途別使用量の推定 >

平成 9 年における医薬品類としてのホルムアルデヒドの出荷量は、メタノール・ホルマリン協会によると、8,828 トン（ホルマリン（ホルムアルデヒドの 40% 水溶液）として 22,071 トン）である。

### < 需要先の配分 >

ホルムアルデヒド濃度 1% を超えるホルマリンは毒物・劇物取締法の劇物に指定されており、一般家庭等ではほとんど使用されていないと考えられるため、全て「医療業」で使用されていると仮定した。

### < 各地域への配分 >

ホルマリンの使用量は医療施設の規模によると考えられる。ここでは、「医療業」における従業員数により各地域への配分を行った。

### < 排出先の媒体及び排出率の設定 >

ホルマリンは、使用後、大部分が排水として水域に排出されと考えられるので、水域へ 100% 排出されると仮定した。さらに各地域の下水道普及率により、下水道と公共用水域に配分した。なお、公共用水域への排出は、排水処理を行っているとして仮定し、排出量に排水処理による残存率をかけて求めることとした。排水処理による残存率としては、実際の処理施設でのデータが存在しないため、生分解性試験における残存率のデータ（0.09：「化学物質ハザード・データ集」（財）化学品検査協会）を用いた。

### < 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質排出量を表 -39 に示す。

表 -39 医薬品における地域別排出量推計結果

物質名		ホルムアルデヒド			
排出先		公共用水域	下水道	合計	
全国排出量(トン/年)		-	-	795	
地域別排出量 kg/年	川	臨海部	1	1,522	1,523
		内陸部	110	2,685	2,795
		丘陵部	110	1,658	1,768
		計	221	5,865	6,086
	神奈川県		436	2,278	2,715
	愛知県		4,616	1,379	5,994
	九州	北部	205	4,279	4,484
		西部	166	3,473	3,640
		計	371	7,752	8,123
	対象地域合計		5,644	17,274	22,918

< 推計の精度及び今後の課題 >

排水処理率や各地域への配分指標に不確実性がかなりあるため、推計の精度はあまり高くないものと考えられる。今後の推計においては、より確実性の高い排水処理率や各地域への配分指標を用いて推計する必要がある。

(6) 洗剤

「家庭」で使用されている洗剤に含まれる対象物質としては、モノエタノールアミンが挙げられる。ここでは、家庭で使用されているモノエタノールアミンについての推計を行った。

< 用途別使用量の推定 >

平成9年に合成洗剤を主とする洗剤におけるモノエタノールアミンの使用量は、日本石鹼洗剤工業会によると約1,900トンであった。この中には製造段階で中和されるものがあり、最終的にモノエタノールアミンとして環境中へ排出される割合は、全体の約8割から9割程度と推定されている(同工業会による)。その割合を約85%と仮定すると、モノエタノールアミンの排出量は約1,615トンと推定される。

< 需要先の配分 >

日本石鹼洗剤工業会によると、家庭用としては約88%が使用されているとのことであった。

< 各地域への配分 >

洗剤の使用量は人口に比例すると仮定し、各地域へは、人口により配分した。

< 排出先の媒体及び排出率の設定 >

排出先の媒体及び排出率は、その用途から、生活排水として未処理のまま水域に100%排出されると仮定した。さらに、各地域の下水道普及率により、下水道及び公共用水域に配分した。

< 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質排出量を表 -40に示す。

表 -40 洗剤における地域別排出量推計結果

物質名		モノエタノールアミン			
排出・移動先		公共用水域	下水道	合計	
全国排出量(トン/年)		-	-	1,412	
地域別排出量 kg/年	川	臨海部	1	2,146	2,147
		内陸部	221	5,401	5,622
		丘陵部	361	5,412	5,773
		計	583	12,959	13,542
	神奈川湘南		1,154	6,029	7,182
	愛知西三河		12,108	3,617	15,726
	北九州	東部	266	5,562	5,828
		西部	256	5,353	5,609
		計	523	10,914	11,437
	対象地域合計		14,368	33,520	47,887

< 推計の精度及び今後の課題 >

用途別使用量及び「家庭」の需要割合がはっきりしているので、比較的精度は高いものと考えられる。

(7) 電池

電池は、家庭において、家庭電化製品をはじめ、玩具やカメラ等様々な用途に使用されている。ここでは、主に「家庭」で使用されている電池のうち、定量的な推計が可能と考えられたマンガン乾電池及びアルカリ乾電池について推計を行った。

電池に関する移動量推計フローを図-9に示す。

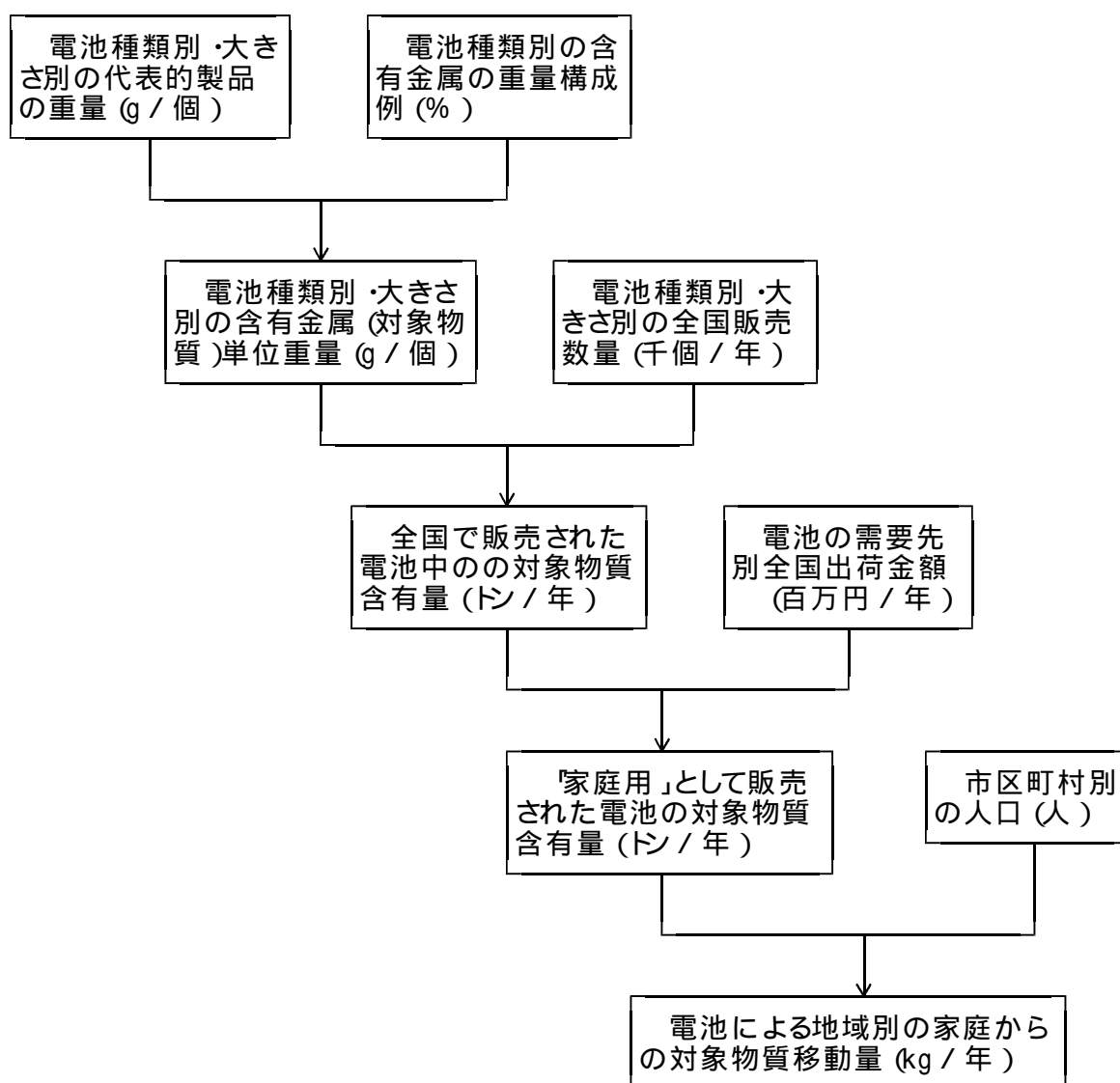


図-9 「電池」に関する移動量推計フロー

< 推計対象物質の設定 >

上記の電池に含まれている対象物質として、亜鉛化合物及びマンガン化合物について推計を行った。

< 使用量の推定 >

各電池に電極として含まれている対象物質の使用量は、平成9年における種類毎の年間販売数量「平成9年機械統計年報」(通商産業大臣官房調査統計部)に「電池の本」からの各種類別の代表的な電池の重量又はその平均値をかけ、さらに「同一種類の電池において使用されている対象物質の含有率は電池の大きさによらず一定」と仮定して、各電池における単3乾電池の成分構成例より推定した含有率をかけて求めた。表-41に推計に用いたデータをまとめたものを示す。

表 -41 電池からの対象物質移動量推計に用いたデータ

種類		販売数量(千個/年)	重量(g/個)	含有金属と重量構成
マンガン 乾電池	単1	228,610	98.0	} 亜鉛 23.8% マンガン 8.5%
	単2	153,468	48.0	
	単3	927,651	18.0	
	その他	406,951	8.0	
アルカリ 乾電池	単3	810,944	25.0	} 亜鉛 11.8% マンガン 16.4%
	その他	581,571	1.8	

(資料)・販売数量：「平成9年機械統計年報」(通商産業大臣官房調査統計部)

・重量：「電池の本」(西村昭義)

< 需要先の配分 >

「家庭」における需要割合は、「1995年産業連関表(延長表)」の電池における「家庭用」と考えられる分(家計消費支出等)の国内需要合計(自動車等の鉛蓄電池を使う移動体関係を除く)に対する割合から、55%とした。

< 排出先の媒体及び排出率の設定 >

これらの対象物質は、リサイクルされているとの情報がなかったため、100%廃棄物として移動すると仮定した。

< 各地域への配分 >

各地域へは人口により配分した。

< 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質移動量 (金属換算値) を表 -42に示す。

表 -42 電池における地域別移動量推計結果

物 質 名		亜鉛化合物	マンガン化合物	
移 動 先		廃 棄 物		
全国移動量(トン/年)		7,921	4,263	
地域別移動量 kg / 年	川	臨海部	11,968	6,441
		内陸部	31,334	16,864
	崎	丘陵部	32,178	17,318
		計	75,479	40,622
	神奈川湘南		40,031	21,544
	愛知西三河		87,649	47,172
	北九州	東部	32,484	17,483
		西部	31,261	16,825
		計	63,746	34,307
	対象地域合計		266,905	143,646

< 推計の精度及び今後の課題 >

電池には様々な形態のものがあり、また、各メーカーによって対象物質含有量に違いがあるため、かなり仮定をおいて移動量の推計を行っており、推計の精度はあまり高くないものと考えられる。

また、酸化銀電池、リチウム電池、ニッケルカドミウム電池等、今回推計した電池の他にも対象物質を含む電池があるので、今後の推計においては、これらの電池に関する情報を整備して推計する必要がある。

## (8) ガソリンスタンド

燃料小売業において、対象物質の環境中への排出が考えられるのは、ガソリン給油時のガソリン成分の揮発による大気への排出である。揮発による大気への排出量は、ガソリン販売量に比例すると仮定し、ガソリン販売量当たりの当該物質の排出量(排出原単位)とガソリン販売量とから推計することとした。しかし、我が国の排出原単位のデータが得られなかったため、ここでは、欧州の大気汚染物質のエミッションインベントリー(排出原単位 [Atmospheric Emission Inventory Guidebook"(EMEP/CORINAIR)]を用いることとした。

ガソリンスタンドに関する排出量推計フローを図-10に示す。

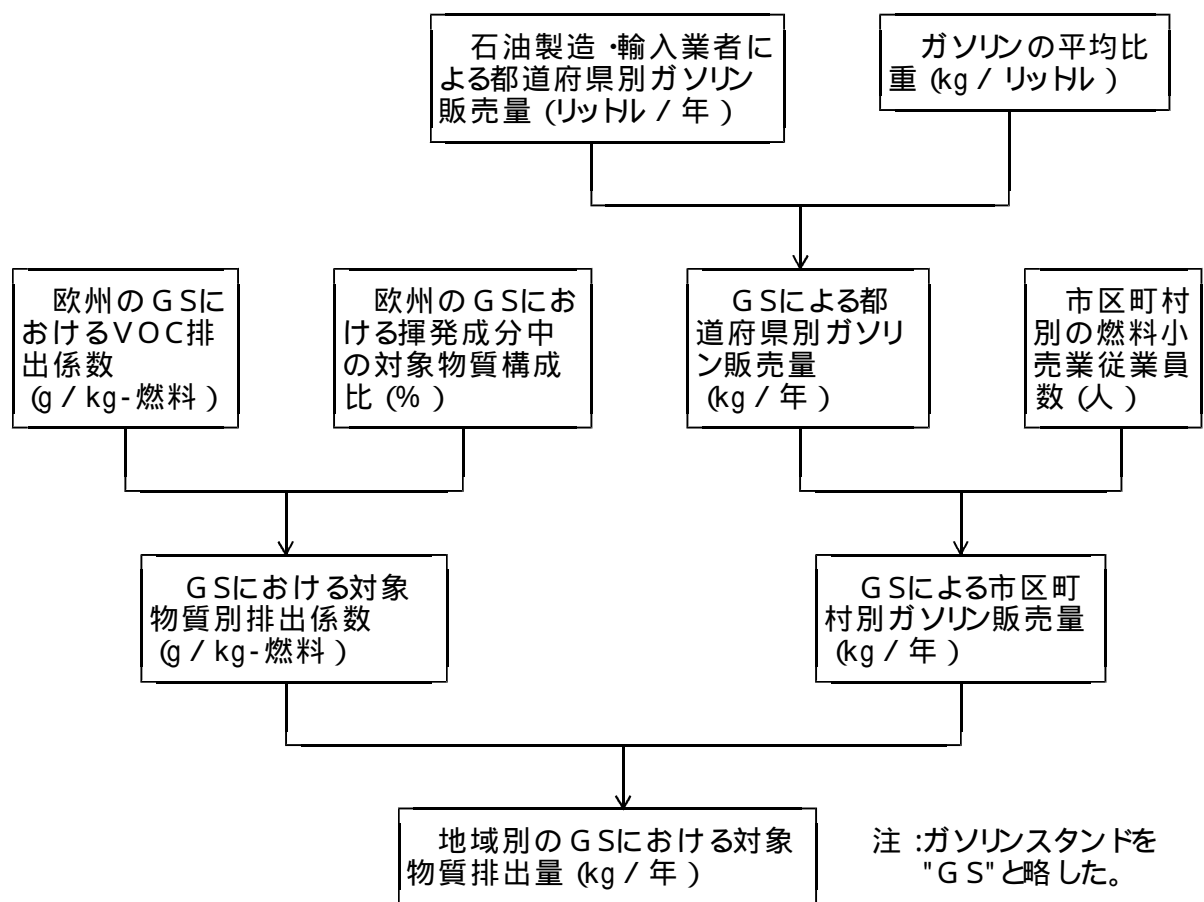


図 -10 「ガソリンスタンド」における排出・移動量推計フロー

### < 推計対象物質の設定 >

今回、推計を行う対象物質は、推計に用いる欧州の資料にデータがある以下の3物質とした。

キシレン類、トルエン、ベンゼン



< 用途別使用量の推定 >

ガソリンの販売量は、平成 9年度の揮発油販売量 54,088,895キロリットル [平成 9年エネルギー生産・需給統計年報 (通商産業大臣官房調査統計部)]にガソリンの平均比重 0.75kg/リットルをかけて推定した。

< 需要先の配分 >

ガソリンの固定発生源からの排出は、ガソリンスタンドの他にガソリンタンクやガソリン積み出し施設等も考えられるが、ここでは、その配分を行うためのデータが得られなかったため、燃料小売業に 100% 配分することにした。

< 排出率の設定 >

排出係数は、欧州のガソリンスタンドにおけるガソリン販売量当たりの揮発性有機化合物 (VOC)の排出係数 2.88g/ kg- ガソリンに、VOC中の各物質の重量構成比をかけて求めた。各物質の排出係数を表 -43に示す。

表 -43 ガソリンスタンドにおける対象物質別排出係数 < 推定 >

物質名	VOC構成比	排出係数(g/kg-ガソリン)
キシレン類	0.8%	0.023
トルエン	2.0%	0.058
ベンゼン	1.1%	0.032

(出典) VOC構成比 : "Emission Inventory Guidebook"(EMEP/CORINAIR)

< 排出先の媒体 >

これらの物質は揮発性物質なので、100% 大気へ排出するとした。

< 各地域への配分 >

各地域への配分は、県別にはガソリンの県別販売量を用い、地域区分別には燃料小売業の従業員数を用いて配分を行った。

< 推計結果 >

上記により推計した地域別の対象物質排出量を表 -44に示す。

表 -44 ガソリンスタンドにおける地域別移動量推計結果

物質名		キシレン類	トルエン	ベンゼン	
排出先		大 気			
全国排出量(トン/年)		935	2,337	1,285	
地域別移動量 kg/年	川 崎	臨海部	1,437	3,593	1,976
		内陸部	2,124	5,311	2,921
		丘陵部	2,183	5,457	3,001
		計	5,745	14,361	7,899
	神奈川県		3,444	8,611	4,736
	愛知県		13,512	33,802	18,591
	北 九 州	東部	3,225	8,063	4,435
		西部	3,026	7,564	4,160
		計	6,251	15,628	8,595
	対象地域合計		28,961	72,402	39,821

< 推計の精度及び今後の課題 >

欧州と我が国とでは、ガソリン中の成分構成比が異なるため、各物質の排出原単位も異なることが考えられ、推計の精度はあまり高くないと考えられる。

また、ガソリンタンク、ガソリン積み出し施設等への配分も燃料小売業に配分したほか、ペーパーリターン施設の普及状況に関するデータが得られなかったため、ペーパーリターンによる排出抑制効果を考慮しておらず、推計値はこの観点からはやや過大に見積もられていることが考えられる。

今後の推計においては、これらに関する情報を収集・考慮して推計を行う必要がある。

(9) 写真現像

写真の現像は、写真業で行われる他、印刷、医療、放送、映画などの分野でも行われている。ここでは、写真現像が主に行われている「写真業」及び「医療業」について推計を行った。

#### < 推計対象物質の設定 >

今回、推計を行う対象物質は、委員へのアンケート結果等により写真現像において排出されると考えられる物質のうち、定量的に推計が可能な以下の物質とした。

ハイドロキノン (写真現像液)、銀化合物 (写真感光材料)

#### < 用途別使用量の推定 >

平成10年における当該物質の写真関係の消費量 (一部輸入品を含む)は、写真感光材料工業会によると、ハイドロキノンが1,350トン、銀が1,600トンであった。但し、国内消費された1,600トンの銀のうち、半分の800トンは写真フィルム及び印画紙として輸出されたため、国内における排出・移動の推計対象からは除外される。

#### < 需要先の配分 >

「1995年産業連関表 (延長表)」によると、写真感光材料全体としての分野別需要割合は、「家庭消費」(家庭)が約24.7%、「写真業」が約17.0%、「医療」が約13.1%などとなっている。また、写真感光材料工業会によると、ハイドロキロンはモノクロ写真の現像液として使用され、その大半は「写真業」、病院 (エックス線処理)、「印刷会社」で使用されており、一般消費者用は微量 (一般消費者向けの約4%)である。

従って、「医療業」の100%、「家庭」の4%、「写真業」と「印刷業」で仮に50%がモノクロ写真を使っているとし、残りの分野ではモノクロ写真は使われないものと仮定する。「家庭」及び「写真業」で使用されているモノクロ写真の現像が「写真業」において行われるものと仮定すると、ハイドロキノンに関する「写真業」の需要割合は33.4%、「医療業」の需要割合は46.2%となる。

一方、銀 (化合物)は写真感光材料として、モノクロ写真でもカラー写真でも使用されている。「家庭」の96%、「写真業」と「印刷業」で仮に50%がカラー写真を使っているとし、これらの分野と「医療業」以外の分野では全てカラー写真を使っているとは仮定する。さらに「家庭」及び「写真業」で使用されているカラー写真の現像が「写真業」において行われるものと仮定した。モノクロ写真はハイドロキノンにおける上記推計に基づいて推計すると、モノクロ写真は全体の28.5%で、このうち「写真業」の需要割合は9.5%、カラー写真は全体の71.5%で、このうち「写真業」の需要割合は32.2%となる。

#### < 排出率の設定 >

ハイドロキロンは、現像処理により、大部分が酸化されて別の物質に変化するので、ハイドロキノンとしての排出率は10%と仮定した。

一方、銀 (化合物)は、カラー写真の場合、現像処理廃液中に100%溶けだし、モノクロ写真の場合は、一部が金属銀として印画紙上等に残り、その残りが現像廃液中に溶け出す

ことになるが、その割合は写真の撮影方法により異なるので、仮に現像廃液中に溶け出す割合を50%と仮定した。

< 排出先の媒体 >

現像廃液は、ほぼ100%専門の回収業者に回収されるところなので、廃液中のヒドロキノン(注)は100%廃棄物として移動し、銀(化合物)は100%リサイクルされると仮定した。

< 各地域への配分 >

各地域へは「写真業」及び「医療業」の従業員数により配分した。

< 推計結果 >

上記の考え方に従って推計した地域別の対象物質移動量(銀化合物は金属換算値)を表-45に示す。

表 -45 写真現像における地域別移動量推計結果

物質名		ヒドロキノン			銀化合物	
移動先		廃棄物			リサイクル	
分野		写真業	医療業	合計	写真業	
全国移動量(トン/年)		45	62	107	296	
地域別移動量 kg/年	川	臨海部	38	120	157	246
		内陸部	170	219	389	1,112
		丘陵部	107	139	246	703
		計	314	478	792	2,061
	神奈川湘南		175	213	388	1,150
	愛知西三河		353	471	823	2,311
	九州	東部	195	352	547	1,279
		西部	158	286	444	1,037
		計	353	638	991	2,316
	対象地域合計		1,196	1,799	2,995	7,838

< 推計の精度及び今後の課題 >

写真業の需要割合や排出率の設定に多くの仮定を置いているため、推計の精度はあまり高いものではないと考えられる。

今後の推計においては、これらのことに関する情報を収集して、推計精度の向上を図る必要がある。

(10) 蛍光管

蛍光管は家庭やオフィス等で幅広く使われている。オフィス等で使われる場合も、製品として購入したものがオフィス等で使用され廃棄物となる場合は、事業者報告の対象からは除外しており、「非点源」として推計すべきものである。

ここでは、蛍光管が「家庭」及び「オフィス等」で使われる場合について、その廃棄物移動の推計を行った。

移動量推計フローを図 -11に示す。

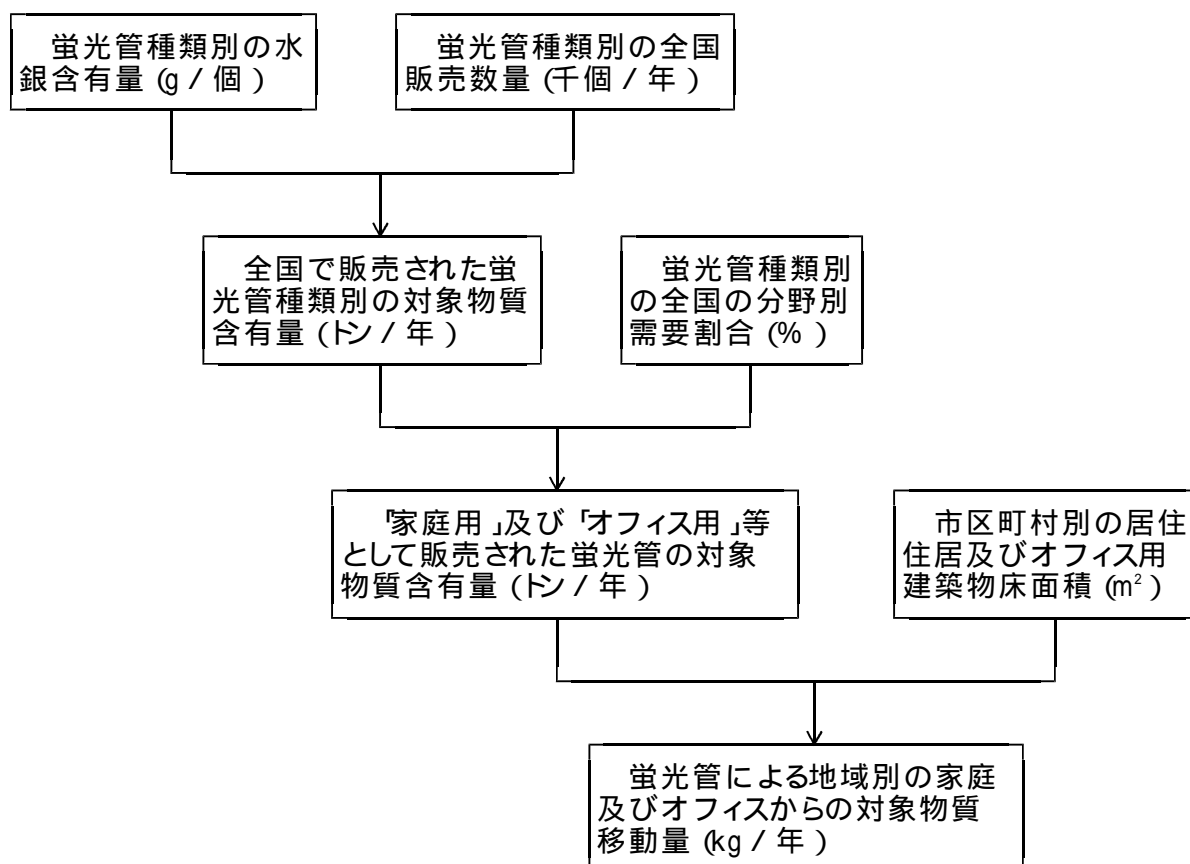


図 -11 「蛍光管」における移動量推計フロー

#### < 推計対象物質の設定 >

今回推計を行う対象物質は、委員に対するアンケート結果等により、蛍光管に含まれている水銀とした。

#### < 用途別使用量の推定 >

蛍光管に含まれる水銀の量は、全国の蛍光管出荷個数と、製品 1個に含まれる水銀の量に基づいて、ボトムアップ式に推計した。

蛍光管は「直管形20W」、環形、「直管形40W」に分類されており、「平成 9年機械統計年報」(通商産業大臣官房調査部統計課)によると、平成 9年の 1年間に国内出荷された数量は、それぞれ 86,868千個、106,499千個、116,536千個であった。これ以外の種類の蛍光管は産業用等で使われるものであり(社団法人日本電球工業会による)、「家庭・オフィス等」の推計対象から除外することとした。

日本電球工業会によると、何れの種類でも蛍光管 1個当たり約 10mgの水銀を含むということなので、蛍光管の用途に使われる水銀の数量は、全国で約 3,099kgと推計される。

#### < 需要先の配分 >

日本電球工業会によると、蛍光管の需要先は蛍光管種類によってほぼ決まっており、上記「直管形20W」と環形は大半が一般家庭向けであり、残りの「直管形40W」は大半がオフィス等向けである。上記の需要先に例外がないものと仮定すると、「家庭」で使われる蛍光管の水銀は約 1,934kg、オフィス等で使われる数量は約 1,165kgと推計される。

#### < 排出率の設定 >

出荷された蛍光管の水銀は 100%が廃棄物として移動するものと仮定した。

#### < 各地域への配分 >

蛍光管は「個人」が使用する商品というよりも、「住宅」における附属品といった意味合いが強く、また蛍光管が購入されるのは新築時に限らないため、住宅のストックとの関係が強いと考えられる。従って「家庭」で使用され廃棄される蛍光管の水銀は、「平成 7年国勢調査報告」(総務庁統計局)の「居住住宅床面積」(m<sup>2</sup>)に比例するものと仮定し、それを指標にして全国の移動量を各地域に配分した。

オフィス等で使われる蛍光管の需要先は、オフィス用建築物の床面積に比例するものと仮定して水銀移動量を推計した。但し、オフィス用建築物の地域別床面積は、新設建築物の場合把握することができたため、ここでは「オフィス用建築物の地域別床面積の割合はストックとフローで変わらない」と仮定し、その新設床面積を指標として全国の移動量を各地域に配分した。

< 推計結果 >

上記の考え方に従って推計した地域別の対象物質移動量を表 -46に示す。

< 推計の精度及び今後の課題 >

蛍光管中の含有量やその販売数量が概ね正確に把握でき、また別の統計データと比較してオーダーチェックを行ったが、電池等の他の非点源排出源と同様に、販売から廃棄(または環境排出)までに大きな時間差があるため、蛍光管の販売数量の統計データに基づいて当該年度の廃棄物移動量を推計するのは、必ずしも最適な推計方法とは言えない。平均使用年数等も考慮した推計を行うなど、推計精度向上を図る余地は十分にあると考えられる。

表 -46 蛍光管における地域別移動量推計結果

物質名		水銀化合物			
需要先		家庭	オフィス等	合計	
移動先		廃棄物			
全国移動量(kg/年)		1,934	1,165	3,099	
地域別移動量 kg/年	川 崎	臨海部	2.1	5.0	7.2
		内陸部	5.5	2.0	7.5
		丘陵部	6.2	1.1	7.3
		計	13.9	8.1	22.0
	神奈川湘南		8.5	2.5	11.0
	愛知西三河		21.7	14.0	35.7
	北 九 州	東部	7.4	4.6	12.0
		西部	7.3	4.6	11.9
		計	14.7	9.2	23.9
	対象地域合計		58.8	33.9	92.7

#### 4 事業所報告対象規模未満の事業所における排出・移動量の推計

##### (ア) 推計の前提条件

以下の条件に基づいて、対象規模 (裾切り)未満の事業所からの排出量推計を試みることとする。

- (1)対象物質の「使われ方」は業種グループ、従業員規模、物質種類に依存する。
- (2)対象物質の「使われ方」は同一の業種グループであれば業種に依存しない。
- (3)対象物質の「使われ方」は地域に依存しない(どの地域でも同じ)。
- (4)対象規模以上で無回答の事業所からの排出量はゼロである(推計対象としない)。

このうち、上記(2)は、現状ではデータ数が限られるために設定した条件であり、また上記(4)は、PRTR法制化を視野に入れ、本格実施段階と概ね同じ推計方法となるように設定したものである(表 -47)。

表 -47 裾切り未満の排出量推計の対象範囲

	報告あり		報告なし
	取扱あり	取扱なし	
対象規模以上	点源	点源	×
対象規模未満(抽出調査対象)	点源	点源	
対象規模未満(抽出調査対象外)	—	—	

##### (イ) 推計対象物質

大気等への排出量が多く、報告件数も多い物質を対象とする(表 -48)。但し、化学系製造業は用途による差が大きすぎるため、今回の推計対象から除外する。また化学系以外の製造業による「生産」は、その実態が不明確で報告件数も少ないことから、それに伴う排出は、推計対象から除外することとする(「使用」に伴う排出のみを扱う)

表 -48 推計を行う対象物質と媒体及び当該媒体への報告件数

業種	対象物質	媒体	報告件数
金属系製造業	1:亜鉛化合物	公共用水域	11
	21:キシレン類	大気	39
	79:トリエン	大気	49
	81:ニッケル化合物	公共用水域	9
機械系製造業	21:キシレン類	大気	123
	50:ジクロロメタン	大気	50
	79:トリエン	大気	148
	105:ホルムアルデヒド	大気	10



## (ウ)推計方法

以下の三つのパラメータを掛けることにより、地域別・業種グループ別・物質別の対象規模未満の排出量 (kg / 年) が推計される。

- (1) 使用量に対する排出量の割合 (% ; 排出率) …… 業種グループ別、物質別、規模別
- (2) 一人当たり平均使用量 (kg / 人・年) …… 業種グループ別、物質別、規模別
- (3) 対象規模未満の従業員数 (人) …… 地域別、業種グループ別、規模別

### < パラメータの設定方法 >

#### 排出率の設定

データ数に制約があることから、規模を (1 ~ 99人)、(100 ~ 299人)、(300人以上)の三つに分ける。各規模ごとに、対象物質の使用量 (kg / 年) を横軸に取り、排出量 (kg / 年) を縦軸に取ってデータをプロットする<sup>\*1</sup>。最小自乗法で回帰式<sup>\*2</sup>を求め、その係数を当該媒体への「排出率」と定義する。

#### 一人当たり平均使用量の設定

当該業種の当該規模で報告のあった全事業所について、当該物質の使用量 (kg / 年) の合計を従業員数 (人) の合計で割ることにより、当該業種の当該規模の当該物質についての「一人当たり平均使用量」(kg / 人・年)<sup>\*3</sup>が推計される (加重平均を採用する)。

#### 一人当たり平均排出量の設定

各規模において、「一人当たり平均使用量」(kg / 人・年) に「排出率」(%) を掛けることにより、「一人当たり平均排出量」(kg / 人・年) が設定される。

#### 対象規模未満の排出量の推計

ある地域において、当該業種の当該規模の対象規模未満の事業所の従業員数 (人) に、前述の「一人当たり平均排出量」(kg / 人・年) を掛けることにより、当該地域における当該業種の当該規模による排出量 (kg / 年) の対象規模未満の排出量が推計される。

#### 寄与率の算出

推計結果を用い、(対象規模未満の排出量) / ((報告分) + (対象規模未満の排出量)) の割合を「寄与率」として算出する。なお、地域別の寄与率は4物質の合計であるが、各物質の寄与率を算出した後に、それらの寄与率を単純平均する。

\*1 使用量、排出量とも「ゼロ」というデータが多数あるが、両軸とも対数で表しているため、グラフでは「ゼロ」がプロットされない。

\*2 排出率を設定する必要性から、「排出量は使用量に比例する」という条件で回帰式を求める (原点を通る直線として回帰式を求める)。

\*3 一般には、当該業種の当該規模で報告した事業所でも、当該物質を報告しなかった事業所の方が圧倒的に多い。それらの事業所は当該物質の使用量がゼロと報告したものとみなして「平均」を算定する。

## (I)推計結果

### < 排出率 >

キシレン類(金属系製造業)の排出率は、小規模事業所(1~99人)で約52%、大規模事業所(300人以上)で約2%であり、規模によって著しい差が見られた。

ジクロロメタン(機械系製造業)では、排出率は全体的にキシレン類(金属系製造業)より大きかった。小規模事業所で約78%、大規模事業所で約67%であり、規模による差は明確ではなかった。

このような対象物質や事業所規模等による排出率の差は、用途の違い等の実態を反映した場合と、データ数が少ないことに起因した「ばらつき」による場合があるものと考えられる。解析結果の精度は、今後のデータの蓄積を待って検証する必要がある。

### < 一人当たり平均使用量 >

ニッケル化合物(金属系製造業)やトルエン(機械系製造業)では規模による差が顕著であり、規模が大きくなるほど「一人当たり平均使用量」が増大している。

しかしキシレン類(金属系製造業)やジクロロメタン(機械系製造業)では、「一人当たり平均使用量」の規模による差は明確ではない(図では、中規模の事業所で大きくなっているが、データ数が少ないことに起因している可能性が高く、今後の検証が必要である)。

### < 一人当たり平均排出量 >

キシレン類(金属系製造業)やニッケル化合物(金属系製造業)では、規模による「排出率」の差が強く反映し、小規模事業所で「一人当たり平均排出量」が大きい結果となった。

逆にトルエン(機械系製造業)では、規模による「一人当たり平均使用量」の差が強く反映し、大規模事業所ほど「一人当たり平均排出量」が大きいという結果となった。ジクロロメタン(機械系製造業)では中規模事業所の排出率が大きくなったが、実態をどこまで反映した結果であるか現段階では不明であり、今後のデータの蓄積を待って検証する必要がある。

### < 対象規模未満の排出量 >

神奈川県湘南地域等の各地域において、当該業種による各4物質の大気(及び公共用水域)への排出量に関する「事業所報告分」(以下「報告分」という)と「対象規模未満の排出量」の比較を行った。

全地域の合計では「対象規模未満の排出量」の寄与率は10%~20%程度であると推計されるが、対象規模未満の排出量の寄与率は機械系製造業に比べ、金属系製造業の方が若干大きいようである。

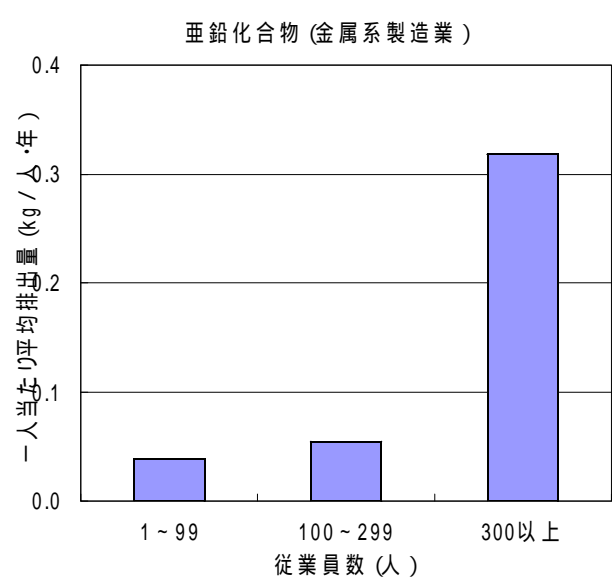
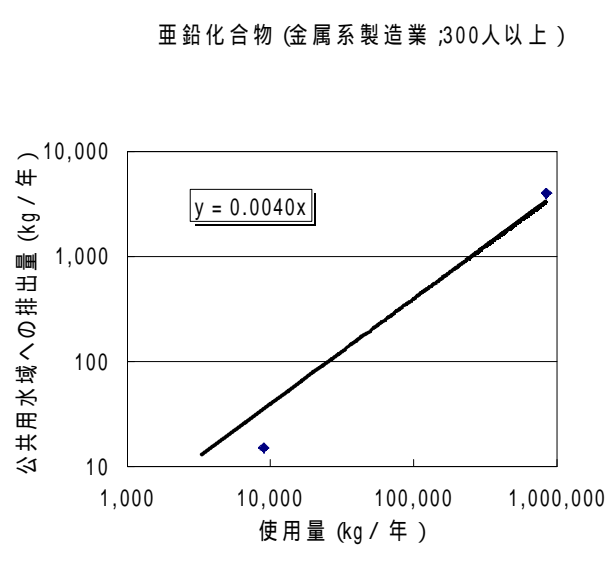
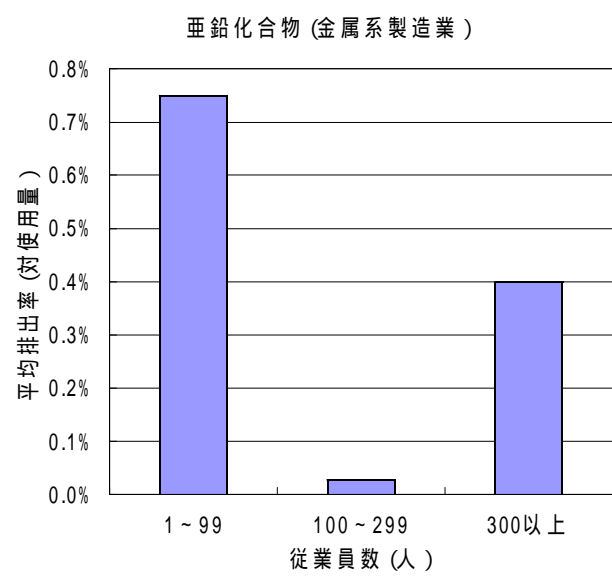
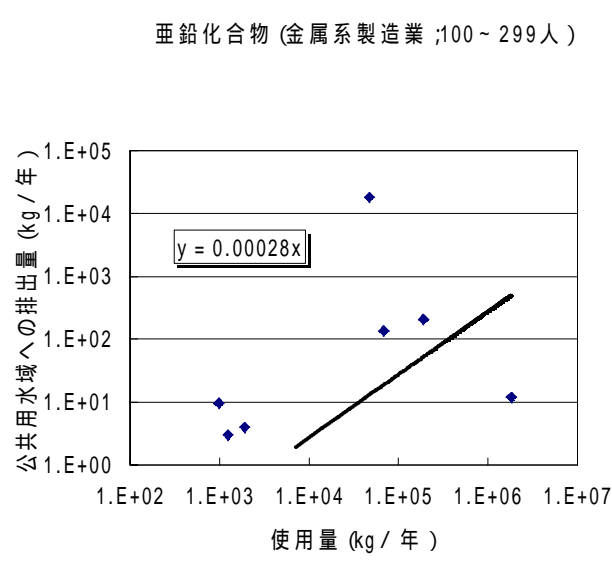
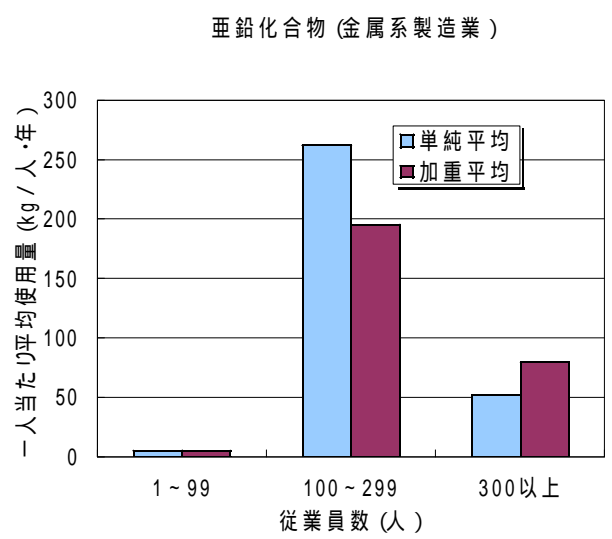
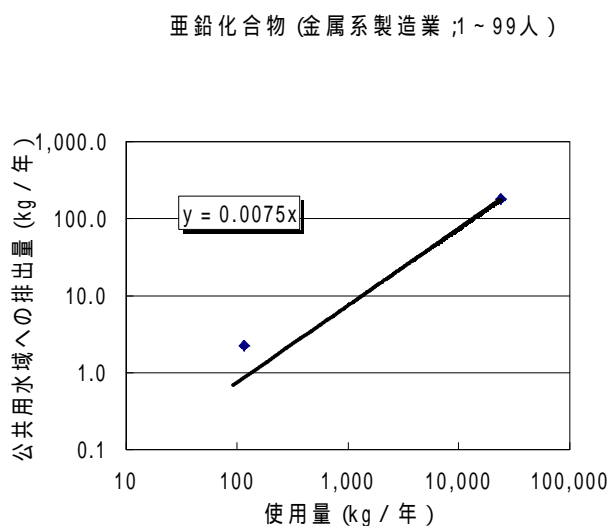


図 -12 従業員規模別の一人当たり平均排出量推計結果 (亜鉛化合物、金属系製造業)

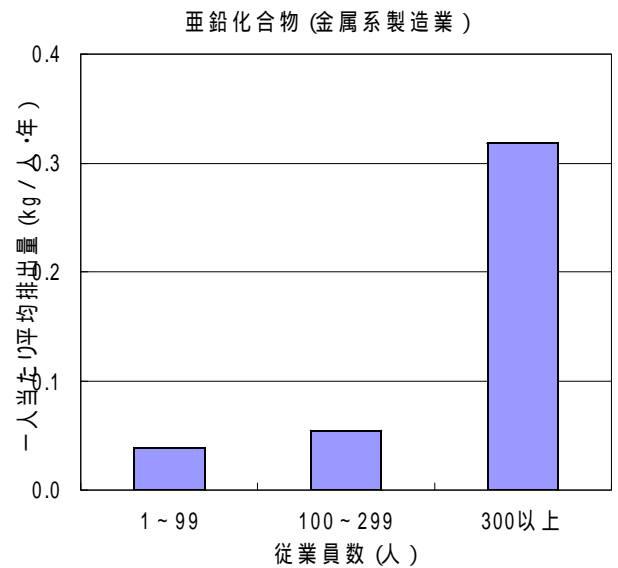
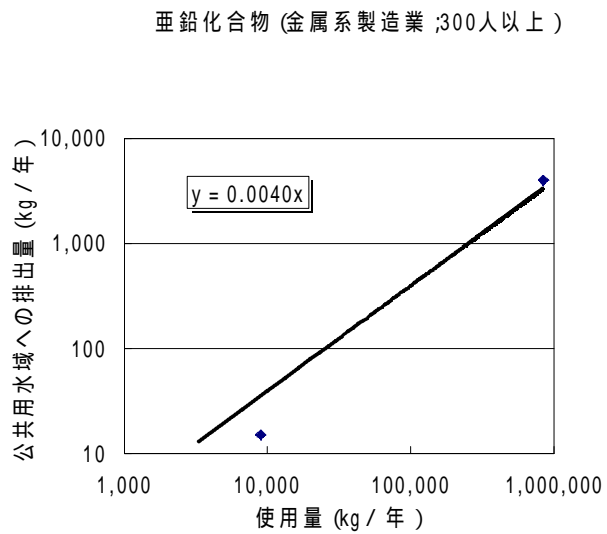
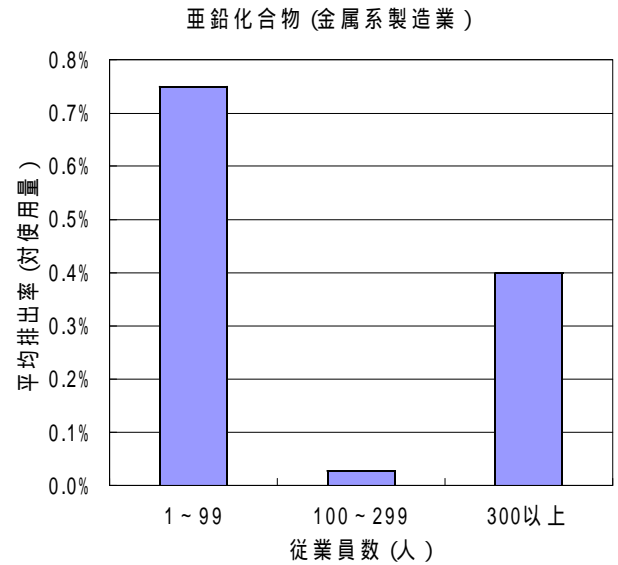
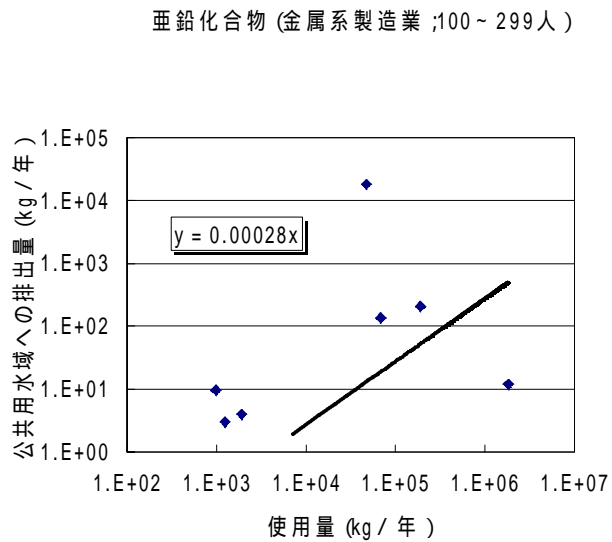
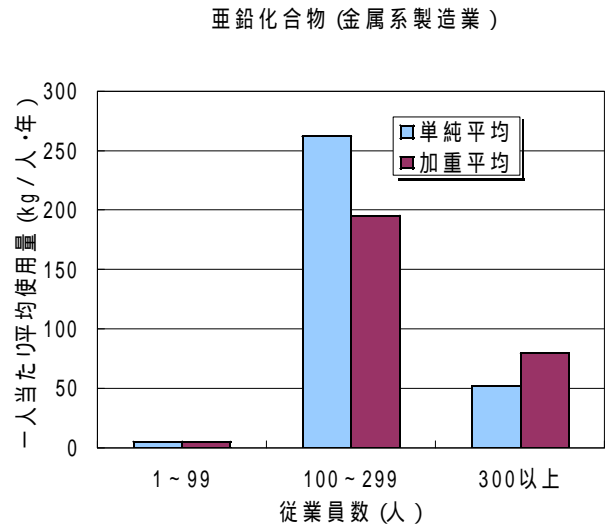
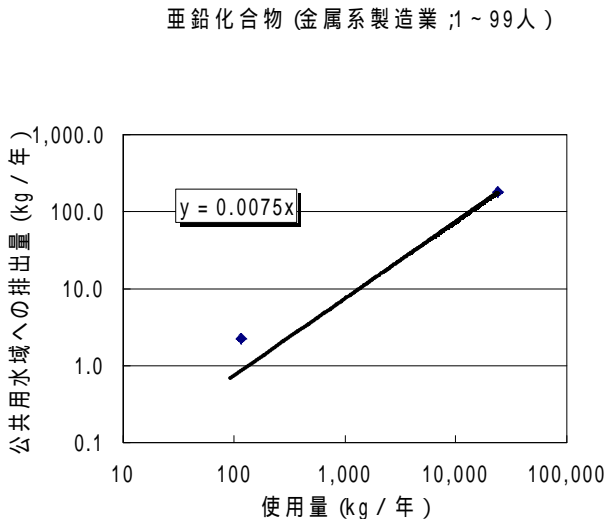


図 -13 従業員規模別の一人当たり平均排出量推計結果 (キシレン類、金属系製造業)

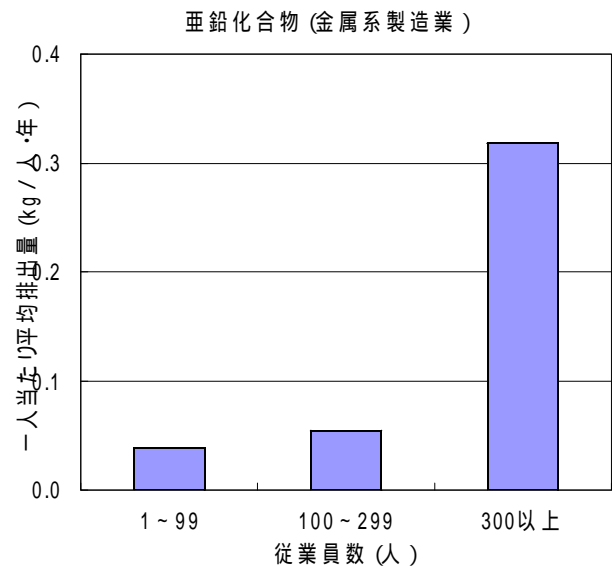
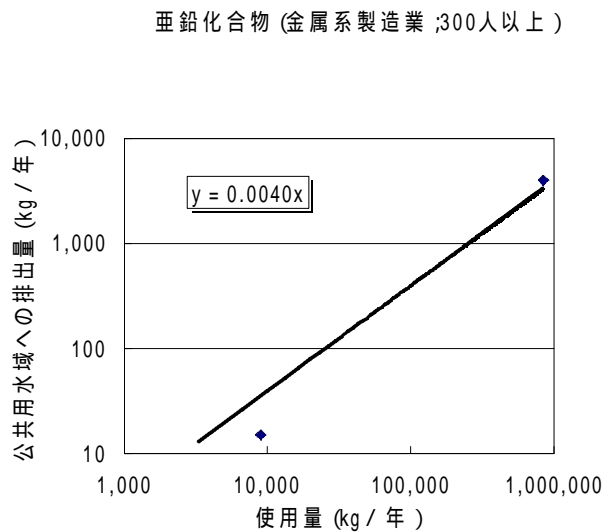
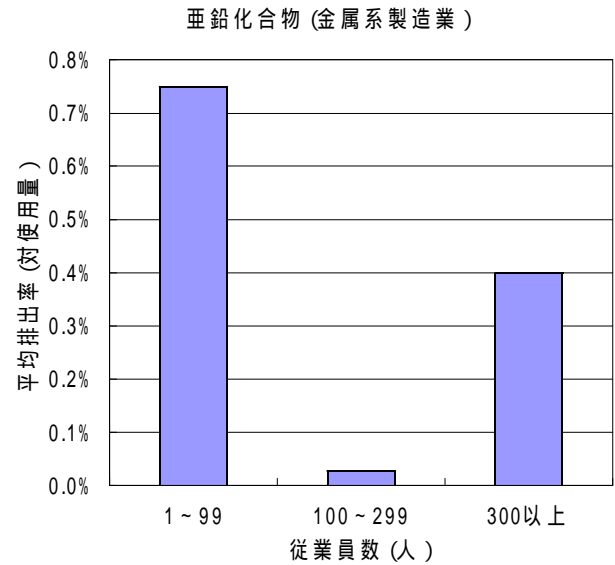
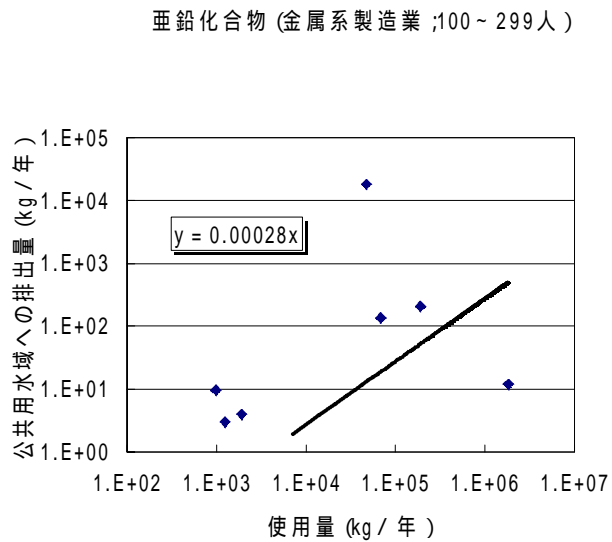
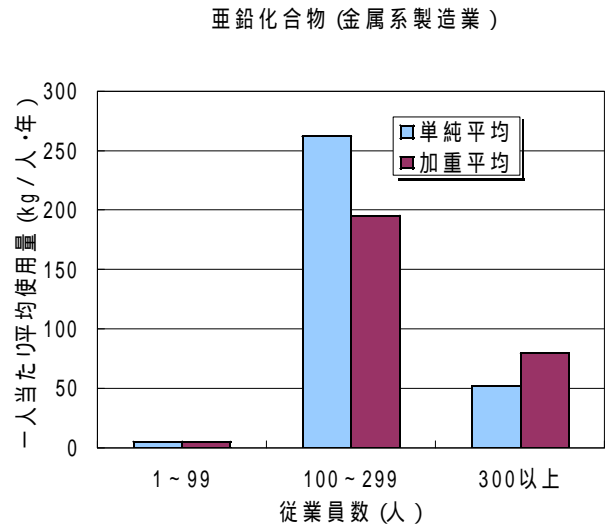
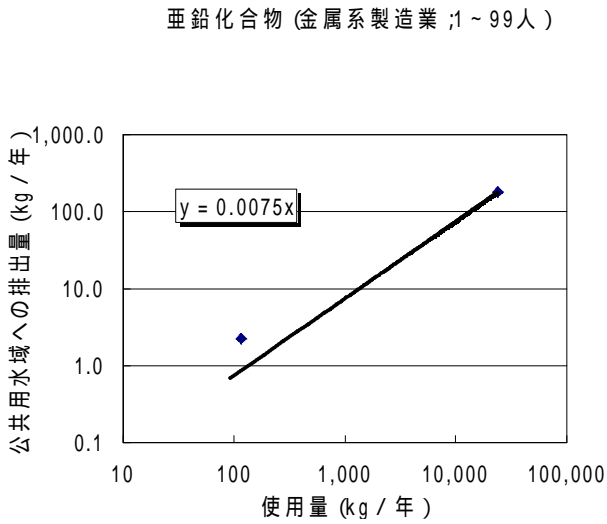


図 -14 従業員規模別の一人当たり平均排出量推計結果 (トルエン、金属系製造業)

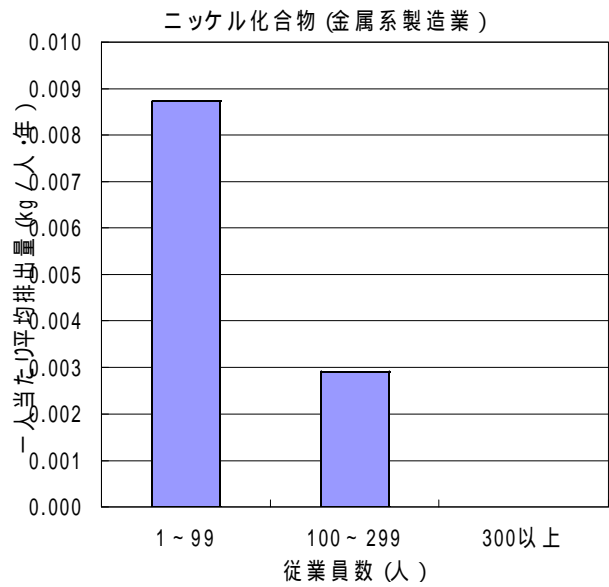
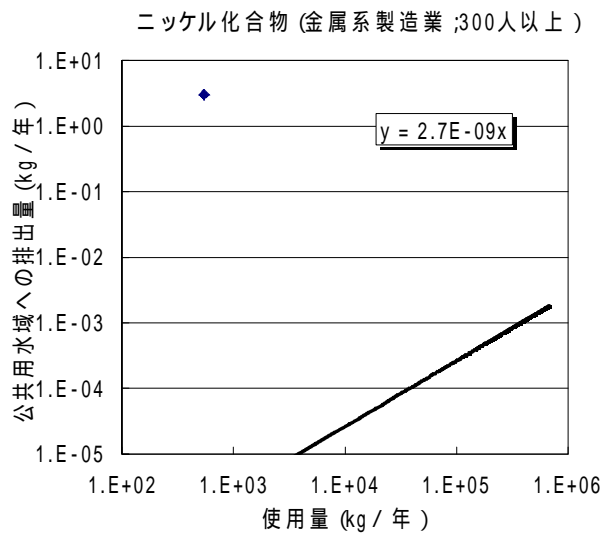
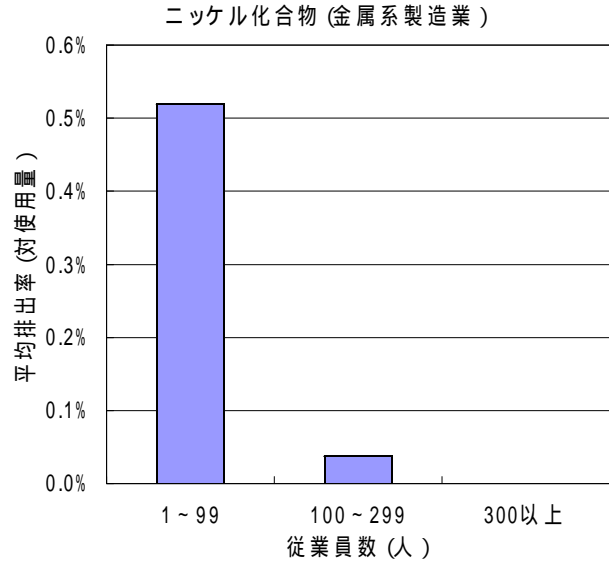
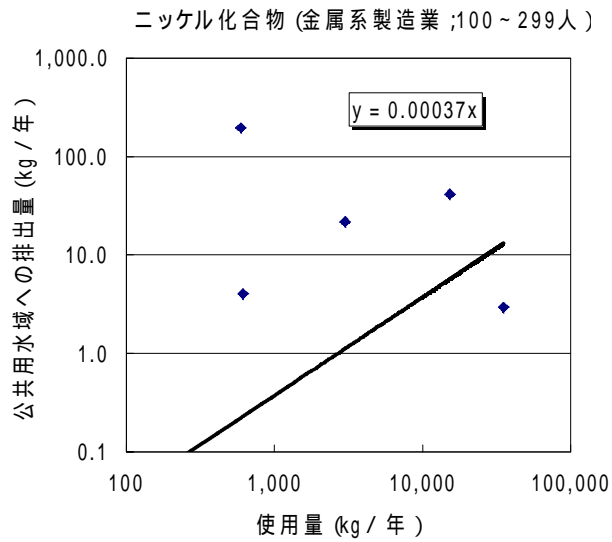
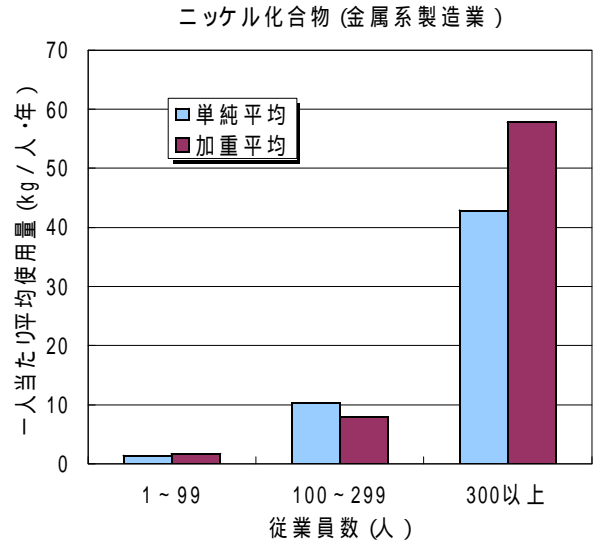
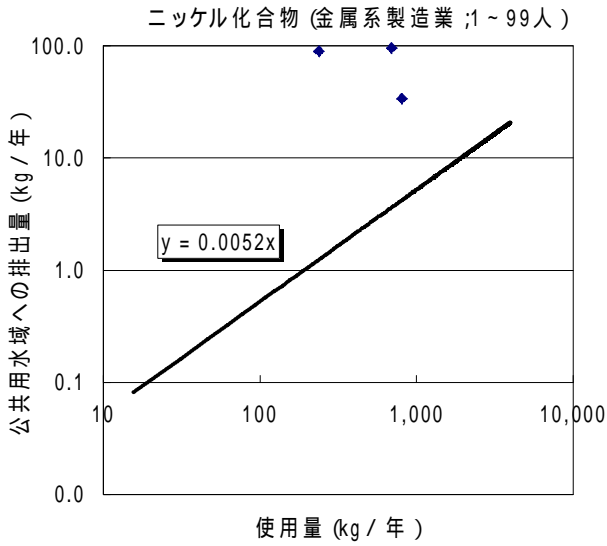


図 -15 従業員規模別の一人当たり平均排出量推計結果 (ニッケル化合物、金属系製造業)