

## モニタリングデータに基づく過不足の検討結果

「平成 17 年度有害大気汚染物質モニタリング調査報告書」(東京都環境局)には、環境省委託調査及び東京都環境科学研究所の独自調査(以下、「東京都測定調査」という。)による、大気環境中の 91 物質(群)の VOC 測定結果が記載されている。これら東京都測定調査結果に基づき、VOC 排出インベントリにおける成分・発生源の不足について検討を行い、今後、VOC 排出インベントリに加えるべきかどうかの調査を行う「要調査物質」の抽出を行う。

なお、発生源から排出された VOC は大気中で光化学反応や粒子化により成分が変化し、また、気流によって移流・拡散するため、排出量と環境中の濃度の関係は一意には決まらず、また、対象とする地域の違いはあるものの、濃度と排出量の年間の値を比較することにより、おおよその傾向について知る事が十分可能であるとの前提で比較検討を行っている。

### 1. 物質ごとの対応関係の整理

東京都測定調査結果及び VOC 排出インベントリによる全国の排出量の大小関係から、排出量推計が過小または過大と考えられるケースを抽出し、それらの物質の用途より発生源の不足がないかどうか等の検討を行う。整理の手順は以下及び図 1 のとおりとする。

- ① 物質ごとに東京都測定結果濃度と VOC 排出インベントリにおける排出量について関係を評価する。
  - (ア) 東京都測定結果濃度と VOC 排出インベントリの推計結果との関係を散布図(図 2)により評価する。検討結果を表 1 に示す。
  - (イ) 濃度の高い物質ほど検討の優先度が高いことから、濃度の上位から 40 位(濃度においておよそ  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  程度)までを検討対象とした。
- ② ①で東京都測定結果濃度と VOC 排出インベントリの推計結果の関係が妥当であると判断されなかった物質について、移動体等からの排出について情報を補った上で、濃度と排出量の間関係を評価する。検討結果を表 1 に示す。
  - (ア) VOC 排出インベントリの推計結果以外に、推計対象外(参考推計)結果との関係についても、物質が明らかになっているものについては評価を行う。
  - (イ) 移動体からの排出については、PRTRにおいて推計されている 11 物質については、PRTRにおける推計結果との関係について評価を行う。
  - (ウ) PRTR の推計対象以外の自動車からの排出について、欧州 EMEP/CORINAIR におけるガソリン自動車及びディーゼル自動車からの成分構成比に基づいて簡易な推計を行い、これら自動車からの排出量の推計結果との関係について評価を行う。
- ③ ①及び②で東京都測定調査結果との関係が妥当でないとされた物質について、文献による用途と VOC 排出インベントリにおける発生源品目の関係を整理し、既に推計対象であるかどうかを判断する(表 2)。
  - (ア) 用途が VOC 排出インベントリで既に推計対象(発生源品目)となっている場合、その発生源における成分構成を見直すべきだと考えられる。
  - (イ) 用途が VOC 排出インベントリで推計対象でない場合、その用途に対応する発生源を新たに設定する等について検討すべきだと考えられる。

(ウ) 一部の物質については、用途以外に、自然発生源が存在するなどの理由により、発生源を新たに設定する必要はないとの判断を行った。

これらの整理を行った結果、7物質が要調査物質となった(表3)。

なお、VOC排出インベントリによる推計値が過大と考えられるケースはなかった。

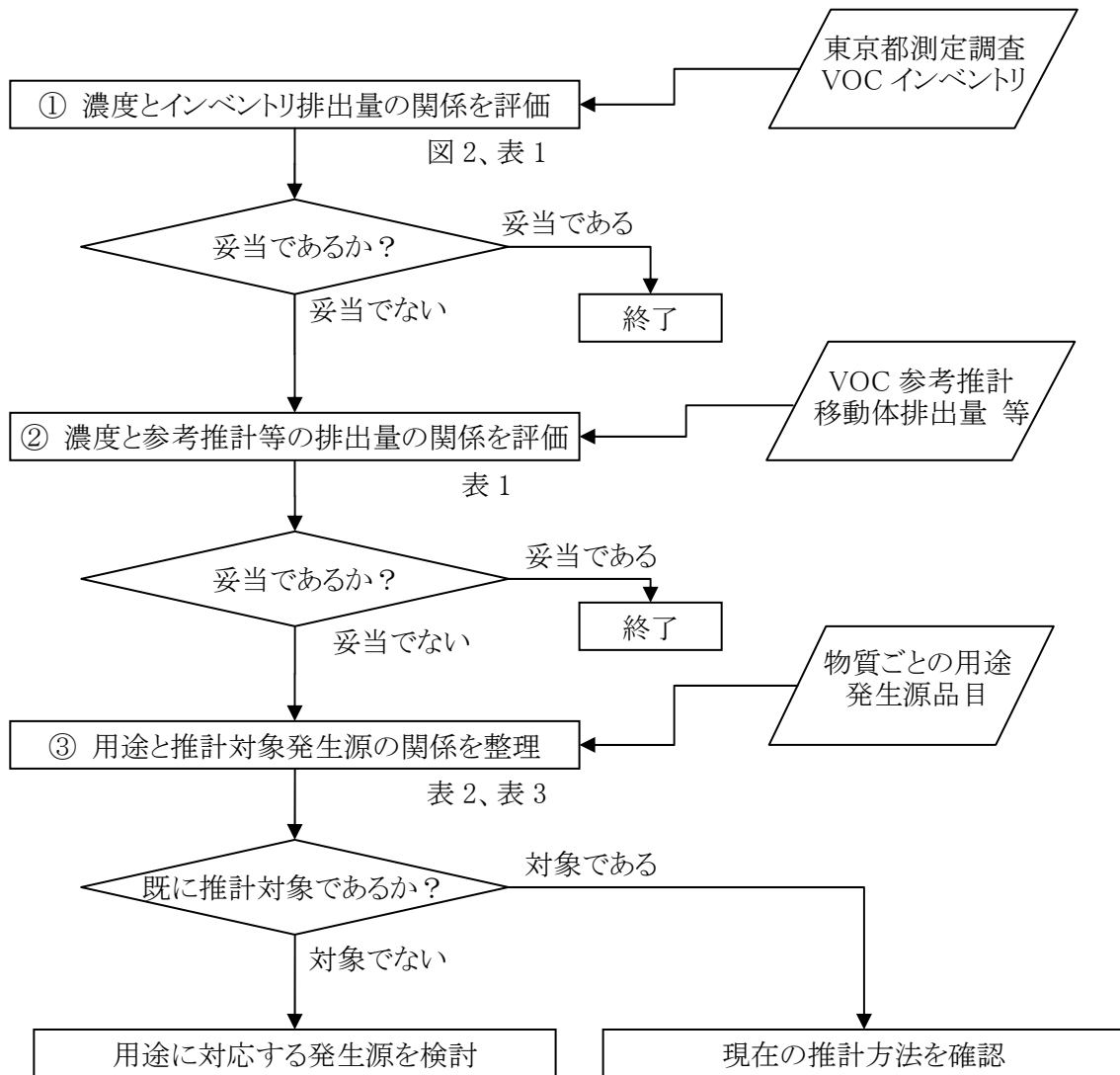


図 1 濃度と排出量の関係の評価等のフロー

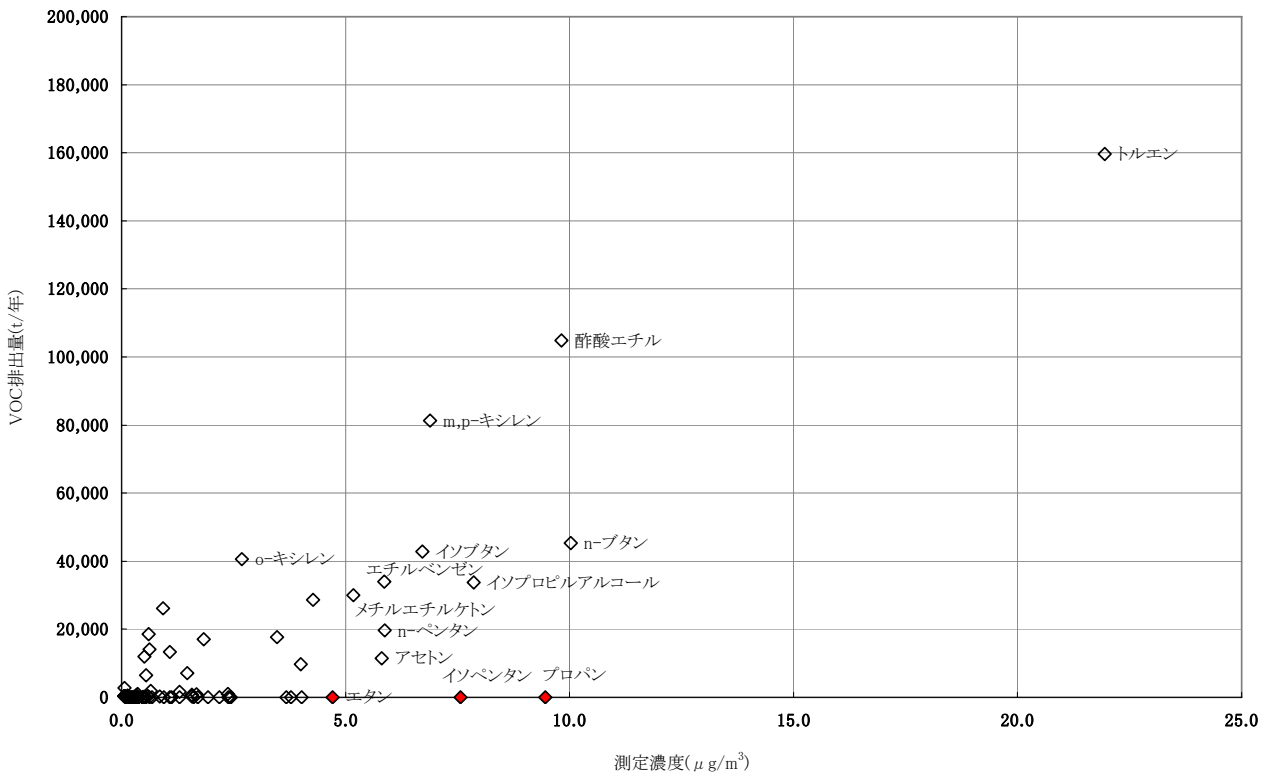


図 2 東京都測定調査結果と VOC 排出インベントリによる排出量の対応関係  
 注: VOC 排出インベントリのみでは東京都測定調査結果が説明できない物質のみ塗り分けている。

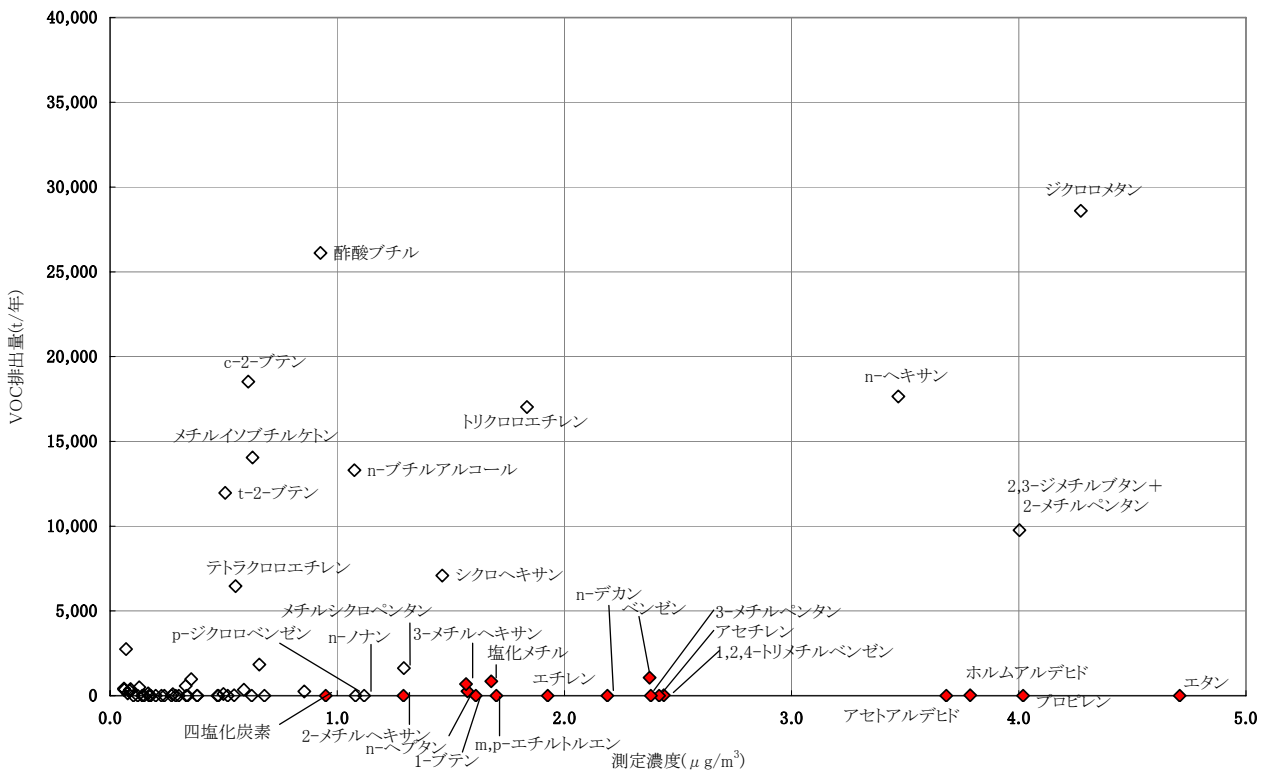


図 2 東京都測定調査結果と VOC 排出インベントリによる排出量の対応関係(一部を拡大)

表 1 東京都測定調査結果と VOC 排出量の対応関係

濃度順位	物質名	東京都測定濃度 (μg/m <sup>3</sup> )	VOC 排出量 (t/年)	インベントリ以外の排出量(t/年)	①VOCのみで妥当	②その他で妥当	要検討	VOC インベントリ以外の排出量の情報源等
1	トルエン	22	159,663		●			
2	n-ブタン	10	45,288		●			
3	酢酸エチル	10	104,882		●			
4	プロパン	9.5	0	25,000			●	[1] 脱臭 LPG(ブタンを含む)として [注 3]
				4,659				[3] 自動車
5	イソプロピルアルコール	7.9	33,805		●			
6	イソペンタン	7.6	0	32,615		●		[3] 自動車
7	m,p-キシレン [注 4]	6.9	81,273	17,973	●			[2] 移動体
8	イソブタン	6.7	42,799		●			
9	n-ペンタン	5.9	19,738		●			
10	エチルベンゼン	5.9	34,038	7,342		●		[2] 移動体
11	アセトン	5.8	11,417		●			
12	メチルエチルケトン	5.2	29,973		●			
13	エタン	4.7	0	8,387		●		[3] 自動車
14	ジクロロメタン	4.3	28,606		●			
15	プロピレン	4.0	0	11,648		●		[3] 自動車
16	2,3-ジメチルブタン + 2-メチルペンタン	4.0	9,759		●			[注 5]
17	ホルムアルデヒド	3.8	19	13,612		●		[2] 移動体
18	アセトアルデヒド	3.7	0	5,398		●		[2] 移動体
19	n-ヘキサン	3.5	17,650		●			
20	o-キシレン [注 4]	2.7	40,636	8,987	●			[2] 移動体
21	1,2,4-トリメチルベンゼン	2.4	19	18,637		●		[3] 自動車
22	アセチレン	2.4	0	20,967		●		[3] 自動車
23	3-メチルペンタン	2.4	0				●	
24	ベンゼン	2.4	1,057	13,613		●		[2] 移動体
25	n-デカン	2.2	0				●	
26	エチレン	1.9	0	32,615		●		[3] 自動車
27	トリクロロエチレン	1.8	17,020		●			
28	m,p-エチルトルエン	1.7	0				●	
29	塩化メチル(クロロメタン)	1.7	853				●	
30	1-ブテン	1.6	0	6,989		●		[3] 自動車
31	n-ヘプタン	1.6	257				●	
32	3-メチルヘキサン	1.6	694				●	
33	シクロヘキサン	1.5	7,082		●			
34	メチルシクロペンタン	1.3	1,619		●			
35	2-メチルヘキサン	1.3	0				●	
36	n-ノナン	1.1	0				●	
37	p-ジクロロベンゼン	1.1	0	17,000		●		[1] 防虫剤・消臭剤
38	n-ブチルアルコール	1.1	13,298		●			
39	四塩化炭素	0.95	0				●	
40	酢酸ブチル	0.93	26,114		●			
41	メチルシクロヘキサン	0.86	244					

濃度 順位	物質名	東京都測 定濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VOC 排出量 (t/年)	インベントリ 以外の排 出量(t/年)	①VOC のみで 妥当	②その 他で妥 当	要検 討	VOC インベントリ以 外の排出量の情報 源等
42	n-ウンデカン	0.68	0					
43	2,2-ジメチルブタン	0.66	1,841					
44	メチルイソブチルケトン	0.63	14,050					
45	2,3-ジメチルペンタン	0.62	0					
46	c-2-ブテン	0.61	18,521					
47	1,3,5-トリメチルベンゼン	0.59	354	3,069				[2] 移動体
48	テトラクロロエチレン	0.55	6,466					
49	2,2,4-トリメチルペンタン	0.55	21					
50	t-2-ペンテン	0.52	0					
51	t-2-ブテン	0.51	11,957					
52	3-メチルヘプタン	0.50	101					
53	n-オクタン	0.48	0					
54	2-メチルヘプタン	0.47	0					
55	1,3-ブタジエン	0.38	0	4,511				[2] 移動体
56	1,2,3-トリメチルベンゼン	0.38	1					
57	スチレン	0.36	972	2,381				[2] 移動体
58	o-エチルトルエン	0.34	0					
59	1-ペンテン	0.34	0					
60	2,4-ジメチルペンタン	0.33	580					
61	2,3,4-トリメチルペンタン	0.30	1					
62	シクロペンタン	0.29	0					
63	2-メチル-1,3-ブタジエン	0.28	89					
64	c-2-ペンテン	0.27	0					
65	$\beta$ -ピネン	0.24	0					
66	n-プロピルベンゼン	0.23	1					
67	$\alpha$ -ピネン	0.20	0					
68	2-メチル-1-ペンテン	0.18	0					
69	p-ジエチルベンゼン	0.17	0					
70	クロロホルム	0.17	135					
71	1,1,1-トリクロロエタン	0.15	0					
72	シス-1,3-ジクロロプロペン	0.14	0					
73	1,2-ジクロロエタン	0.13	495					
74	1,2-ジクロロプロパン	0.12	0					
75	トランス-1,3-ジクロロプロペン	0.10	0					
76	アクリロニトリル	0.090	390					
77	塩化ビニルモノマー	0.085	302					
78	クロロエタン	0.077	138					
79	臭化メチル	0.070	2,747					
80	イソプロピルベンゼン	0.063	351					
81	酸化エチレン	0.061	430					
	m-ジエチルベンゼン	測定限界以下						
	クロロベンゼン	//						
	1,1-ジクロロエタン	//						
	1,2-ジクロロエチレン	//						
	1,1-ジクロロエチレン	//						
	o-ジクロロベンゼン	//						
	1,1,2,2-テトラクロロエタン	//						

濃度 順位	物質名	東京都測 定濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VOC 排出量 (t/年)	インベントリ 以外の排 出量(t/年)	①VOC のみで 妥当	②その 他で妥 当	要検 討	VOC インベントリ以 外の排出量の情報 源等
	1,1,2-トリクロロエタン	〃						
	1,2,4-トリクロロベンゼン	〃						
	二臭化エチレン	〃						

注1: VOC 排出インベントリ等の排出量は基本的に平成 17 年度を対象としている。

注2: 「VOC インベントリ以外の排出量」データの情報は以下のとおりである。

[1] VOC 排出インベントリ対象外参考推計:平成 18 年度 揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に  
関する調査業務報告書 ~VOC 排出インベントリ~ 平成 19 年 3 月 社団法人環境情報科学センター

[2] PRTR 推計:平成 18 年度 PRTR 届出外排出量推計・化管法見直し検討業務報告書 平成 19 年 3 月 社団  
法人環境情報科学センター

[3] PRTR 推計及び EMEP/CORINAIR による推計値(本調査で推計):本資料中の参考を参照

注3: VOC 排出インベントリ対象外参考推計における脱臭 LPG の排出量は、スプレーの噴射剤としての使用であり、  
対象年不明、かつブタンとの比率についても不明である。

注4: VOC 排出インベントリ及び PRTR 推計において、キシレンは o、m、p 体を分けず総称として扱われている。ここで  
は、o、m、p 体が同比率であると仮定して排出量を配分した。

注5: 2,3-ジメチルブタン及び 2-メチルペンタンは、VOC 排出インベントリではそれぞれ別個に排出量を推計している  
が、ここではその排出量の和で東京都測定調査結果との比較を行った。

表 2 物質ごとの用途等に基づく考察

濃度 順位	物質名	組成式	東京都測定 結果濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VOC 排出量 (t/年)	インベントリ 以外の排出 量(t/年)	排出量の情報源	さら に要 検討	考察等
4	プロパン	C3H8	9.5	0	25,000 4,659	[1]脱臭 LPG の 年間使用量(対 象年不明) [3] 自動車		エアゾール噴射剤としての脱臭 LPG が年間 25,000 トン使用されており、その大半がプロパンだと考えられる。 自動車からの排出量については、ガソリン自動車として推計しているが、LPG 自動車からの排出を考えると、妥当であると考えられる。 プロパンは常温で気体であり、漏洩するような方法での使用は考えにくい。主な用途である LPG(燃料)、化学原料である。
23	3-メチルペンタン	C6H14	2.4	0			●	用途としては、2,3-ジメチルブタン、2-メチルペンタンとともに、イソヘキサンとして、医薬品、接着剤、クリーナー溶剤、重合溶媒が挙げられている。
25	n-デカン	C10H22	2.2	0			●	用途としては、溶剤、工業用原料、反応溶媒が挙げられており、また、クリーニング溶剤として利用されている[注 2]。
28	m,p-エチルトルエン	C9H12	1.7	0			●	用途としては、染料、顔料、ワックス、塗料溶剤が挙げられている。
29	塩化メチル(クロロメタン)	CH3Cl	1.7	853				塩化メチルは自然発生源からの排出があり、VOC インベントリにおける排出量は妥当な値と考えられる。
31	n-ヘプタン	C7H16	1.6	257			●	VOC インベントリで推計対象となっているものの、過小と考えられる。 VOC インベントリでは「燃料(蒸発ガス)」からの排出の 0.1%を占めるとされており、他の発生源品目からの排出は推計されていない。 用途として、溶媒、接着剤、オクタン価(調整用)等が挙げられている。
32	3-メチルヘキサン	C7H16	1.6	694			●	VOC インベントリで推計対象となっているものの、過小と考えられる。 VOC インベントリでは「燃料(蒸発ガス)」からの排出の 0.4%を占めるとされており、他の発生源品目からの排出は推計されていない。 用途について文献に記載がないが、ヘプタン(C7)とし

濃度順位	物質名	組成式	東京都測定結果濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VOC排出量 (t/年)	インベントリ以外の排出量(t/年)	排出量の情報源	さらに要検討	考察等
								て用いられている可能性がある。
35	2-メチルヘキサン	C7H16	1.3	0			●	用途について文献に記載がないが、ヘプタン(C7)として用いられている可能性がある。 また、燃料の一部である可能性も考えられる。
36	n-ノナン	C9H20	1.1	0			●	石油、灯油の含有成分である。
39	四塩化炭素	CCl4	0.95	0				オゾン層破壊物質として国内での生産全廃につき推計対象としないことが適当と考えられる。
(以下、自動車等の排出により要調査物質ではないと判断しているものであるが、参考として示す)								
6	イソペンタン	C5H12	7.6	0	32,615	[3] 自動車		溶剤、洗浄剤、合成中間体 n-ペンタンは「燃料(蒸発ガス)」として推計対象
10	エチルベンゼン	C8H10	5.9	34,038	7,342	[2] 移動体		化学原料、溶剤
13	エタン	C2H6	4.7	0	8,387	[3] 自動車		化学原料、半導体用エッチングガス
15	プロピレン	C3H6	4.0	0	11,648	[3] 自動車		化学原料
17	ホルムアルデヒド	CH2O	3.8	19	13,612	[3] 自動車		化学原料、界面活性剤、農薬、消毒薬、防腐剤
18	アセトアルデヒド	C2H4O	3.7	0	5,398	[3] 自動車		化学原料、防腐剤、燃料配合剤、溶剤等
21	1,2,4-トリメチルベンゼン	C9H12	2.4	19	18,637	[3] 自動車		化学原料、顔料・染料
22	アセチレン	C2H2	2.4	0	20,967	[3] 自動車		化学原料、金属の溶接・切断
24	ベンゼン	C6H6	2.4	1,057	13,613	[2] 移動体		化学原料、写真薬品、熱媒、溶剤
26	エチレン	C2H4	1.9	0	32,615	[3] 自動車		化学原料
30	1-ブテン	C4H8	1.6	0	6,989	[3] 自動車		燃料、化学原料
37	p-ジクロロベンゼン	C6H4Cl2	1.1	0	17,000	[1] 防虫剤・消臭剤		化学原料、殺虫剤、防臭剤、農薬

出典:用途に関しては特記以外「15308の化学商品 2008年版」(株式会社 化学工業日報社)による。その他、データの出典等は基本的に表1に示すとおりである。

注1:排出量の情報源については表1注を参照。

注2:「石油系混合溶剤の成分組成調査」東京都環境科学研究所年報、2007、<http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kankyoken/report-news/2007/hokoku8.pdf> による。



表 3 モニタリング結果により抽出された要調査物質及び用途

濃度 順位	物質名	発生源品目と関連する 用途			発生源品目と関連しない用途
		化学 原料	燃料	溶剤	
23	3-メチルペンタン	●		●	
25	n-デカン	●	●	●	
28	m,p-エチルトルエン	●		●	
31	n-ヘプタン		○	●	
32	3-メチルヘキサン		○	●	
35	2-メチルヘキサン		●	●	
36	n-ノナン				燃料(灯油等)

注 1: ●:VOC 排出インベントリで推計対象としていない用途と物質の組合せ。○:VOC 排出インベントリで既に推計している用途と物質の組合せ。

注 2: VOC 排出インベントリにおける燃料(蒸発ガス) はガソリンからの蒸発成分のみを成分構成としており、対象物質の上限は C8 鎖状、C10 芳香族であることから、n-ノナン(C9H20)は 発生源品目と関連する用途とは別に考慮する必要があると考えられる。

## 2. 現在の推計方法の確認

VOC 排出インベントリで既に推計対象としている発生源品目として、化学品、燃料、溶剤の成分構成の出典について再確認を行い、表 4 及び以下の結果を得た。

- 化学品、溶剤についての成分構成については、基本的に業界団体等による取りまとめに基づいており、燃料(蒸発ガス)は文献により設定している。
- 化学品、燃料(蒸発ガス)についてはそれぞれ1種類の構成成分を用いているが、溶剤については、塗料や印刷インキの種類ごとに成分構成を設定している。
- トルエン、キシレンのように物質が明らかになっている成分以外に、「分類できない石油系混合溶剤」や「特定できない物質」等の物質群が含まれている。

これらのうち一部は「分類できない石油系混合溶剤(炭素数が4~8までの鎖状炭化水素)」のようにある程度成分を明らかにすることが可能なものも含まれているが、「特定できない物質」のように、成分を特定することが困難だと考えられるものもある。

表 4 燃料・溶剤・化学品の成分構成の出典等

用途	発生源品目	構成の出典	特記事項等
化学原料	101 化学品	(社)日本化学工業協会、(社)日本塗料工業会における VOC 排出抑制に係る自主行動計画	下記の混合物が含まれる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>分類できない石油系混合溶剤(炭素数が 4~8 までの鎖状炭化水素)</li> <li>特定できない物質</li> </ul>
燃料	201 燃料(蒸発ガス)	「都市域における VOC の動態解明と大気質に及ぼす影響評価に関する研究」(平成 12 年、(独)国立環境研究所)に基づいて、燃料(蒸発ガス)に含まれる物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>原油基地、製油所、油槽所、給油所における燃料(ガソリン、原油、ナフサ)の貯蔵・出荷・給油は推計対象としている。</li> <li>成分構成としては、ガソリンからの蒸発成分のみを用いている。</li> <li>灯油、軽油、重油の貯蔵・出荷については除外している。</li> </ul>
溶剤	31 溶剤(調合品)の使用 32 溶剤(非調合品)の使用 33 溶剤の使用(洗浄・除去) 34 その他	主に業界団体等による。	下記の混合物が含まれる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>分類できない石油系混合溶剤</li> <li>その他(石油系混合溶剤)</li> <li>工業ガソリン 4 号(ミネラルスピリット)</li> <li>特定できない物質</li> </ul>

### 3. 今後の対応方針

これまでの検討により抽出された7種類の要調査物質について、VOC 排出インベントリにおいて排出量の推計を行うために、以下のような方針で今後の調査を進める。

- 燃料のうち、現在、推計対象としていない灯油・軽油等について、VOC の排出の有無、成分、量について再度精査を行い、灯油・軽油等からの排出についても推計を行う可能性について検討を行う。
- 化学品、燃料、溶剤については、「分類できない石油系混合溶剤」や「特定できない物質」等の物質群に、これら要調査物質が含まれている可能性やその量について、再度精査を行う。
- 精査の方法としては、文献調査及び業界団体等へのヒアリングが考えられるが、測定の必要性についても検討を行う。

## 4. 参考

### (1) 自動車からの排出成分

PRTR 推計において、11 物質が自動車からの排出推計の対象となっている。一方、ヨーロッパ排出イベントリガイドブック(EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007)では、自動車からの排出ガスの構成比が公開されており、PRTR 推計の 11 物質を含め、43 物質(群)の構成比を対象としている。

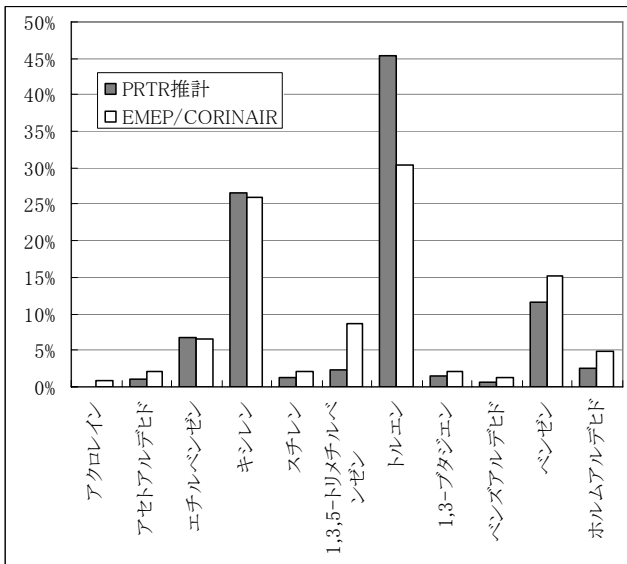
PRTR 推計と EMEP/CORINAIR における成分構成比は相当程度類似している(図 3)。これらの情報から、PRTR 推計以外の物質の国内における自動車からの排出量を見積もった。

なお、PRTR 推計においては、LPG 車はガソリン車と同様の排出を行うものとして扱われている。

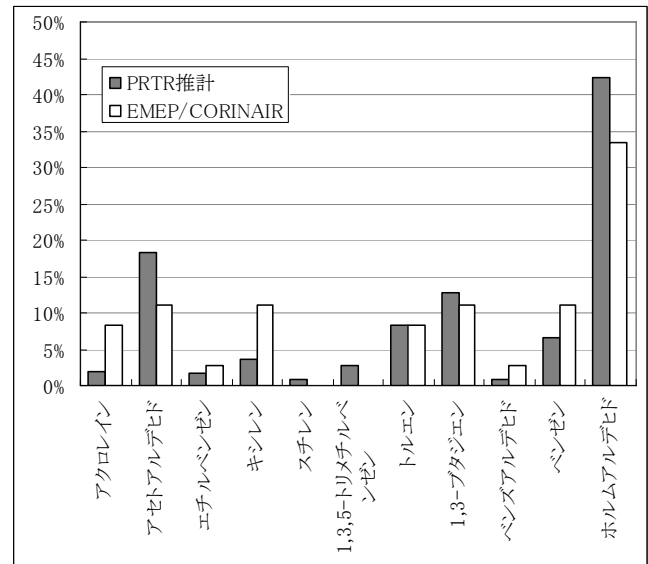
#### ● 任意の物質の自動車からの排出量の見積方法

任意の物質の自動車からの排出量 = 11 物質の PRTR 推計排出量 ÷ EMEP/CORINAIR における 11 物質の構成比 × 任意の物質の EMEP/CORINAIR の構成比

注:EMEP/CORINAIR における 11 物質の構成比は、構成する全物質を 100%とする構成比である(図 4、図 5)。



ガソリン車



ディーゼル車

図 3 PRTR 推計及び EMEP/CORINAIR における排ガス中の VOC 成分構成比の比較

出典:EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007

<http://reports.eea.europa.eu/EMEPCORINAIR5/en/B810vs3.2.pdf>

注:ここでは比較のため、11 物質全体で 100%となるように表示している。



## (2) 塩化メチルの濃度について

塩化メチルのバックグラウンドにおける測定例として、平成7年度未規制大気汚染物質モニタリング調査結果を示す。

表 5 塩化メチルの環境中における測定値

地域分類	測定局数	検体数	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
			平均	最小	最大
一般環境	8	40	1.6	0.68	6.7
バックグラウンド	1	5	1.3	0.82	1.6

出典：平成7年度未規制大気汚染物質モニタリング調査結果 <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=214>

注：一般環境：札幌、川崎、新潟、名古屋、大阪、松江、倉敷、大牟田、バックグラウンド：籠岳(宮城県)

## (3) VOC 排出インベントリにおける物質群について

VOC 排出インベントリにおいては、可能な限り物質別に推計を行っているが、一部に物質としての細分化ができない場合があり、これらについては「特定できない物質」等として推計している。発生源品目別のこれら物質群の一覧を表 6 に示す。

表 6 VOC 排出インベントリで推計対象としている物質群

コード	発生源品目	物質コード	物質名	物質詳細コード	物質詳細名	H17 排出量 (t/年)
101	化学品	11100	分類できない石油系混合溶剤	1110002	炭素数が 4~8 までの鎖状炭化水素	9,105
		99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	8,997
311	塗料	11100	分類できない石油系混合溶剤	1110001	石油系炭化水素類	81,946
		99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	69,609
312	印刷インキ	10100	その他(石油系混合溶剤)	1010004	高沸点溶剤	8,160
		99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	423
313	接着剤	10002	工業ガソリン 2 号(ゴム揮発油)	1000200	工業ガソリン 2 号(ゴム揮発油)	1,309
314	粘着剤・剥離剤	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	3,760
315	ラミネート用接着剤	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	3,740
322	ゴム溶剤	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	22,105
323	コンバーティング溶剤	10004	工業ガソリン 4 号(ミネラルスピリット)	1000400	工業ガソリン 4 号(ミネラルスピリット)	1,699
		99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	144
324	コーティング溶剤	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	249
326	アスファルト溶剤	11100	分類できない石油系混合溶剤	1110001	石油系炭化水素類	4,627
331	工業用洗浄剤	10100	その他(石油系混合溶剤)	1010001	n-パラフィン系	3,141
				1010002	i-パラフィン系	1,844
				1010005	ナフテン系	2,194
		11100	分類できない石油系混合溶剤	1110003	n-パラフィン系/iso-パラフィン系/ナフテン系以外の炭化水素系溶剤	1,548
99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	4,274		
332	ドライクリーニング溶剤	10005	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)	1000500	工業ガソリン 5 号(クリーニングソルベント)	36,692
334	製造機器類洗浄用シンナー	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	44,536
335	表面処理剤(フラックス等)	6100	その他(エーテル/グリコールエーテル系)	610003	プロピレングリコールジメチルエーテル	19
341	試薬	6100	その他(エーテル/グリコールエーテル系)	610011	エチレンオキシド	2
342	その他(不明分を含む)	6100	その他(エーテル/グリコールエーテル系)	610099	不明	48
411	原油(蒸発ガス)	99100	特定できない物質	9910000	特定できない物質	86
422	滅菌・殺菌・消毒剤	6100	その他(エーテル/グリコールエーテル系)	610011	エチレンオキシド	427
総計						310,684

(4) 類似する物質について

本調査結果において、要調査物質となったのは m,p-エチルトルエンを除けば、鎖状炭化水素であった。これら鎖状炭化水素は、VOC 排出インベントリにおいて、推計対象となっているものも多く、また、同一組成の物質が多数存在することから、ここでは参考のため、組成式による整理を行った。

イソヘキサンは 3-メチルペンタンを含有している可能性が高いが、VOC 排出インベントリにおけるイソヘキサンの排出量では東京都測定調査における 3-メチルペンタンの濃度は説明しきれない。

表 7 VOC 排出インベントリにおける鎖状炭化水素の扱い

組成式	物質名	東京都測定結果濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	VOC 排出量 (t/年)	要調査	VOC 排出インベントリにおける発生源品目
C2H6	エタン	4.7	0		—
C2H4	エチレン	1.9	0		—
C2H2	アセチレン	2.4	0		—
C3H8	プロパン	9.5	0		—
C3H6	プロピレン	4.0	0		—
C4H10	n-ブタン	10	45,288		燃料(蒸発ガス)
	イソブタン	6.7	42,799		燃料(蒸発ガス)
C4H8	1-ブテン	1.6	0		—
	c-2-ブテン	0.61	18,521		燃料(蒸発ガス)
	t-2-ブテン	0.51	11,957		燃料(蒸発ガス)
C5H12	n-ペンタン	5.9	19,738		燃料(蒸発ガス)
	イソペンタン	7.6	0		—
C5H10	1-ペンテン	0.34	0		—
	c-2-ペンテン	0.27	0		—
	t-2-ペンテン	0.52	0		—
	シクロペンタン	0.29	0		—
C6H14	2,2-ジメチルブタン	0.66	1,841		燃料(蒸発ガス)
	2,3-ジメチルブタン+2-メチルペンタン	4.0	9,759		↓
	2,3-ジメチルブタン	↑	1,992		燃料(蒸発ガス)
	2-メチルペンタン	↑	7,767		燃料(蒸発ガス)
	3-メチルペンタン	2.4	0	●	—
	n-ヘキサン	3.5	17,650		化学品、接着剤、燃料(蒸発ガス)、粘着剤・剥離剤
	イソヘキサン(iso-ヘキサン)	—	148		342 その他(不明分を含む)
C6H12	2-メチル-1-ペンテン	0.18	0		—
	シクロヘキサン	1.5	7,082		化学品、燃料(蒸発ガス)、接着剤
	メチルシクロペンタン	1.3	1,619		燃料(蒸発ガス)
C7H16	2,3-ジメチルペンタン	0.62	0		—
	2,4-ジメチルペンタン	0.33	580		燃料(蒸発ガス)
	2-メチルヘキサン	1.3	0	●	—
	3-メチルヘキサン	1.6	694	●	燃料(蒸発ガス)
	n-ヘプタン	1.6	257	●	燃料(蒸発ガス)
C8H18	2,2,4-トリメチルペンタン	0.55	21		燃料(蒸発ガス)
	2,3,4-トリメチルペンタン	0.30	1		燃料(蒸発ガス)
	2-メチルヘプタン	0.47	0		—
	3-メチルヘプタン	0.50	101		燃料(蒸発ガス)
	n-オクタン	0.48	0		—
C9H20	n-ノナン	1.1	0	●	—
C10H22	デカン	2.2	0	●	—

注: イソヘキサンは 2-メチルペンタン、3-メチルペンタン、2,2-ジメチルブタン、2,3-ジメチルブタンの混合物である。

(5) 移動体からのテトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンについて

「平成 17 年度有害大気汚染物質モニタリング調査報告書」(東京都環境局)に記載された環境省委託調査及び東京都環境科学研究所の独自調査(以下、「東京都測定調査」という。)による測定データのうち、テトラクロロエチレン及び1,1,1-トリクロロエタンについて、移動体から排出状況等についての情報を以下にまとめる。

なお、参照した EPA の文献(Master List of Compounds Emitted by Mobile Sources<sup>1</sup>)は、自動車、航空機等の移動体からの排出係数の文献リストをまとめたものであり、排出係数の最大・最小値を掲載しているものの、それらの排出係数がどの排出源のものであるかは明記していない。なお、記載の排出係数は移動マイル単位の排出質量(mg/mi)であるが、ここでは mg/km に換算している。

【テトラクロロエチレン】

- 米国 EPA における排出係数文献リストでは、ジェット飛行機、ヘリコプターの排出係数が取り上げられており、その最大値は 0mg/km である。

【1,1,1-トリクロロエタン】

- 米国 EPA における文献では、自動車、オフロード自動車、ジェット航空機、ヘリコプター、航空機の補助動力装置の排出係数が取り上げられており、その最大値として 0.0188mg/km の値が記されている。なお、自動車等のうちいずれからの排出を対象としたものであるかは不明である。

表 8 東京都測定調査結果、VOC 排出インベントリ及び EPA における排出係数

物質名	東京都測定調査濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	濃度順位	VOC インベントリ 排出量(t/年)	EPA 移動体からの 排出係数 (mg/km)	
				最小	最大
テトラクロロエチレン	0.55	48	6,466	0	0
1,1,1-トリクロロエタン	0.15	71	(対象外)	0	0.0188
(以下参考)					
トルエン	22	1	159,663	0	1,870
ベンゼン	2.4	24	1,057	0	1,490
キシレン	m, p	7	81,273	0	668
	o	20	40,636		

出典:US EPA, Master List of Compounds Emitted by Mobile Sources

<sup>1</sup> [Master List of Compounds Emitted by Mobile Sources](http://www.epa.gov/otaq/regs/toxics/420b06002.xls) (http://www.epa.gov/otaq/regs/toxics/420b06002.xls)