

VOC 排出インベントリの解析について

1 平成 29 年度インベントリ検討 WG における検討結果

現状の VOC 排出インベントリは、年変動が顕著に大きい発生源品目や業種があるため、それらの年変動が実際の排出状況に即した変動であるかどうかを確認したうえで、適切な推計方法を検討する必要がある。

VOC 排出インベントリにおける年変動の妥当性を確認するためには、経年変化等のデータ解析により変動をもたらす主な要因を把握したうえで、PRTR 等の類似する統計データの年変動と比較することが有用と考えられる。解析対象として想定される発生源品目のうち類似統計(PRTR)との比較による検証が可能である業種を表 1 に示す。これらの業種のうち、平成 29 年度のインベントリ検討 WG では、年度による増減が特に大きい「プラスチック製品製造業」を対象として解析を実施し、解析方法の妥当性を確認するとともに、推計方法の見直しを実施した。

検討の結果、類似統計との比較に基づく経年変化傾向の解析は、推計方法の課題を把握するために有用と判断されたため、その他の業種や発生源品目についても引き続き解析を実施することとされた。

表 1 類似統計との比較に基づく経年変化傾向の解析対象とする業種(案) (1/2)

VOC 排出インベントリ					(参考)PRTR 対応業種	
業種	発生源品目	H27 排出量 (t)	寄与 率	対 H12 比率	業種	H27 排出量 (t)
16 印刷・同関 連業	312 印刷インキ	30,649	5.3%	72%	出版・印刷・同関 連産業	6,599
	313 接着剤	6				
	315 ラミネート用接着剤	603				
	327 光沢加工剤	175				
	334 製造機器類洗浄用 シンナー	3,262				
	341 試薬	1				
	422 滅菌・殺菌・消毒剤	0				
	424 湿し水	1,431				
17 化学工業	101 化学品	42,130	6.2%	68%	化学工業	15,872
	311 塗料	10				
	313 接着剤	208				
	333 塗膜剥離剤(リムー バー)	0				
	334 製造機器類洗浄用 シンナー	27				
	341 試薬	111				
	422 滅菌・殺菌・消毒剤	3				

注 1: PRTR に対応する業種があり、VOC 排出インベントリへの寄与率が 1 %以上、かつ、対 H12 年度比の増減率が ±50 %以上の業種を抽出した。

注 2: VOC 排出インベントリと PRTR では対象物質が異なる。

表 1 類似統計との比較に基づく経年変化傾向の解析対象とする業種(案)(2/2)

VOC 排出インベントリ					(参考)PRTR 対応業種	
業種	発生源品目	H27 排出量 (t)	寄与 率	対 H12 比率	業種	H27 排出量 (t)
19 プラスチック製品製造業	311 塗料	1,320	3.7%	66%	プラスチック製品製造業	17,924
	312 印刷インキ	1,193				
	314 粘着剤・剥離剤	7,702				
	315 ラミネート用接着剤	5,429				
	324 コーティング溶剤	4,590				
	325 合成皮革溶剤	1,156				
	331 工業用洗浄剤	2,569				
	333 塗膜剥離剤(リムーバー)	4				
	334 製造機器類洗浄用シンナー	204				
	341 試薬	0				
	421 プラスチック発泡剤	890				
422 滅菌・殺菌・消毒剤	0					
25 金属製品製造業	311 塗料	20,945	5.1%	61%	金属製品製造業	12,409
	312 印刷インキ	1,140				
	313 接着剤	1,575				
	331 工業用洗浄剤	9,220				
	333 塗膜剥離剤(リムーバー)	66				
	334 製造機器類洗浄用シンナー	1,920				
	341 試薬	0				
30 輸送用機械器具製造業	311 塗料	69,658	12.5%	53%	輸送用機械器具製造業	19,955
	313 接着剤	5,872				
	331 工業用洗浄剤	3,730				
	333 塗膜剥離剤(リムーバー)	220				
	334 製造機器類洗浄用シンナー	6,130				
	341 試薬	0				

注 1:PRTR に対応する業種があり、VOC 排出インベントリへの寄与率が 1 %以上、かつ、対 H12 年度比の増減率が ±50 %以上の業種を抽出した。

注 2:VOC 排出インベントリと PRTR では対象物質が異なる。

2 解析の目的

これまでのインベントリデータを用いて、物質別や発生源品目別の経年変化傾向に着目した解析を実施し、経年変化の要因や各業界における取組や対策の状況等を把握するとともに、推計方法に係る問題点や課題等を抽出・整理することを目的とする。

3 VOC 排出インベントリの推計方法

VOC 排出インベントリでは、これまでに固定発生源を中心とした国内の主要な VOC 発生源を対象として、基準年である平成12年度、及び平成 17～28 年度まで(延べ 13 年度分)の VOC 排出量を推計してきた。推計対象とした発生源品目を表 2 に示す。

表 2 推計対象発生源(平成 28 年度排出量推計)

大分類 (排出段階)	中分類 (使用目的)	小分類 (発生源品目)	
1 製造		101 化学品	
		102 食料品等(発酵)	
		103 コークス	
		104 天然ガス	
2 貯蔵・出荷		201 燃料(蒸発ガス)	
		203 原油(蒸発ガス)	
3 使用(溶剤)	31 溶剤(調合品)の使用	311 塗料	
		312 印刷インキ	
		313 接着剤	
		314 粘着剤・剥離剤	
		315 ラミネート用接着剤	
		316 農薬・殺虫剤等(補助剤)	
		317 漁網防汚剤	
	32 溶剤(非調合品)の使用	322 ゴム溶剤	
		323 コンバーティング溶剤	
		324 コーティング溶剤	
		325 合成皮革溶剤	
		326 アスファルト	
		327 光沢加工剤	
		328 マーキング剤	
	33 洗浄・除去		331 工業用洗浄剤
			332 ドライクリーニング溶剤
			333 塗膜剥離剤(リムーバー)
			334 製造機器類洗浄用シンナー
			335 表面処理剤(フラックス等)
	34 その他	341 試薬	
4 使用(溶剤以外)	41 原料使用	411 原油(精製時の蒸発)	
	42 製品使用	421 プラスチック発泡剤	
		422 滅菌・殺菌・消毒剤	
		423 くん蒸剤	
		424 湿し水	

各発生源品目の推計方法は表 3 及び表 4 示すとおりであり、排出係数型(A)、自主行動計画型(B)、PRTR 引用型(C)、その他(D)の4パターンに分類される(各発生源品目の推計フローは図 1～図 4 参照)。

その他の推計に係る前提条件については、本資料末尾の別添1に示した。

表 3 発生源品目別 VOC 排出量の推計手法

推計パターン	概要
A 排出係数型	工業統計、業界団体による提供データ等から把握される VOC 使用量に排出係数を乗じて VOC 排出量を算出する発生源品目。(図 1)
B 自主行動計画型	業界団体等における自主行動計画の報告値を捕捉率で補正して VOC 排出量を算出する発生源品目。(図 2)
C PRTR 引用型	PRTR 届出・届出外排出量の推計結果を引用して当該年度における VOC 排出量とする発生源品目。(図 3)
D その他	以上のA～Cに該当しない発生源品目。(図 4)

表 4 発生源品目別排出量の推計パターン分類^{注1}

推計パターン	発生源品目		推計パターン	発生源品目	
A 排出係数型	102	食料品等(発酵)	B 自主行動計画型	101	化学品 ^{注3}
	201	燃料(蒸発ガス) ^{注2}		104	天然ガス
	311	塗料		201	燃料(蒸発ガス) ^{注2}
	312	印刷インキ		203	原油(蒸発ガス)
	313	接着剤(ラミネート用を除く)		314	粘着剤・剥離剤
	325	合成皮革溶剤		315	ラミネート用接着剤
	326	アスファルト		322	ゴム溶剤
	331	工業用洗浄剤		323	コンバーティング溶剤
	332	ドライクリーニング溶剤		324	コーティング溶剤
	333	塗膜剥離剤(リムーバー)		327	光沢加工剤
	335	表面処理剤(フラックス等)		328	マーキング剤
	341	試薬		C PRTR 引用型	101
	411	原油(精製時の蒸発)	103		コークス
	421	プラスチック発泡剤	316		農薬・殺虫剤等(補助剤)
	422	滅菌・殺菌・消毒剤	317	漁網防汚剤	
423	くん蒸剤	D その他	334	製造機器類洗浄用シンナー	
424	湿し水				

注1:業種別配分、物質別配分の手法は考慮していない。

注2:「201:燃料(蒸発ガス)」は、推計パターンAと推計パターンBの双方を用いているため両方に記載した。

注3:「101:化学品」は、推計パターンBと推計パターンCの双方を用いているため両方に記載した。

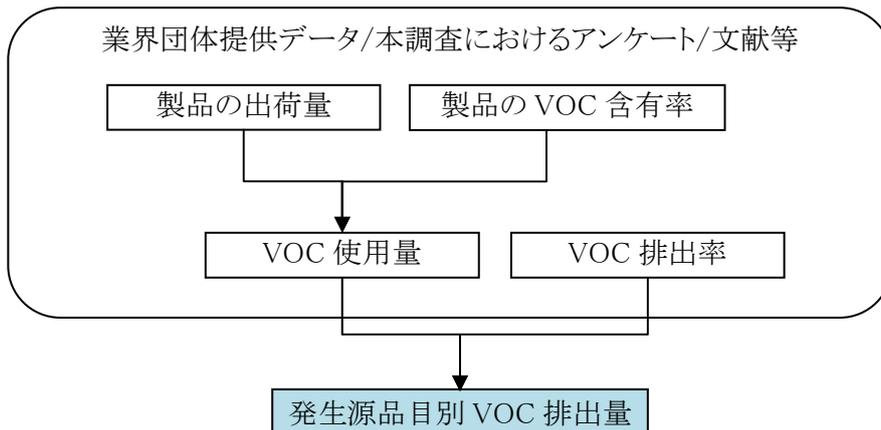


図 1 排出量の推計方法のイメージ(A 排出係数型)

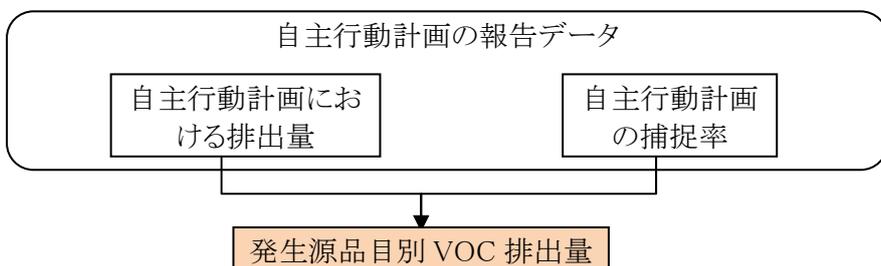


図 2 排出量の推計方法のイメージ(B 自主行動計画型)

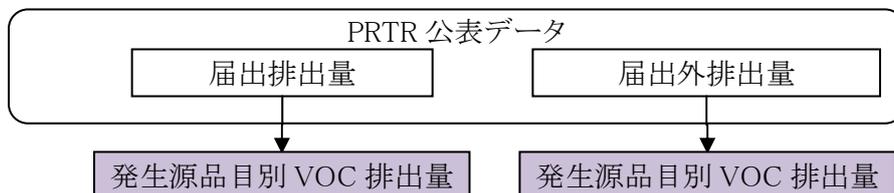
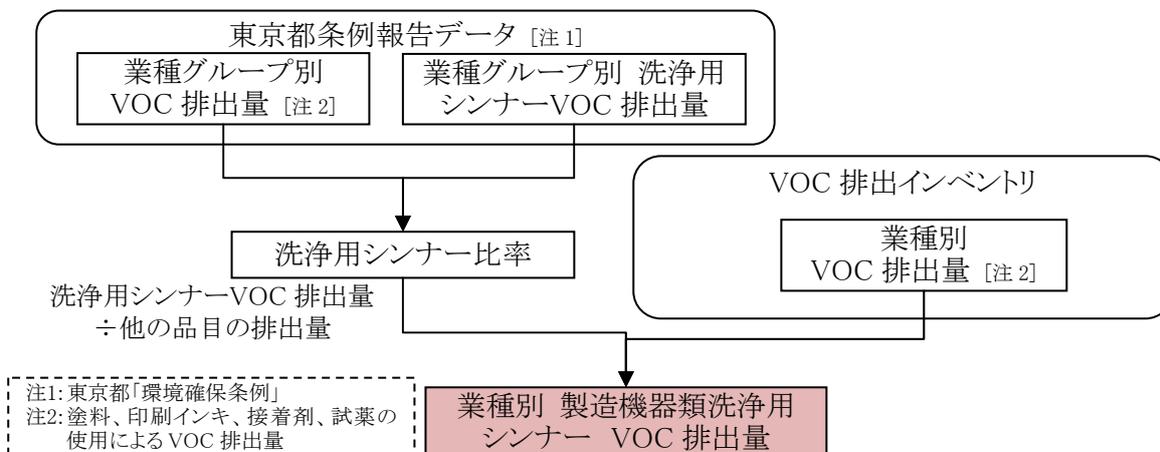


図 3 排出量の推計方法のイメージ(C PRTR 引用型)



注1: 東京都「環境確保条例」
 注2: 塗料、印刷インキ、接着剤、試薬の使用によるVOC排出量

図 4 排出量推計方法のイメージ(D その他)

発生源品目別の推計結果は、各種統計データ等を用いて「②業種別排出量」及び「③物質別排出量」に細分化するとともに、業種別排出量については都道府県別に配分した排出量(④地域別排出量)についても公表している(図 5)。

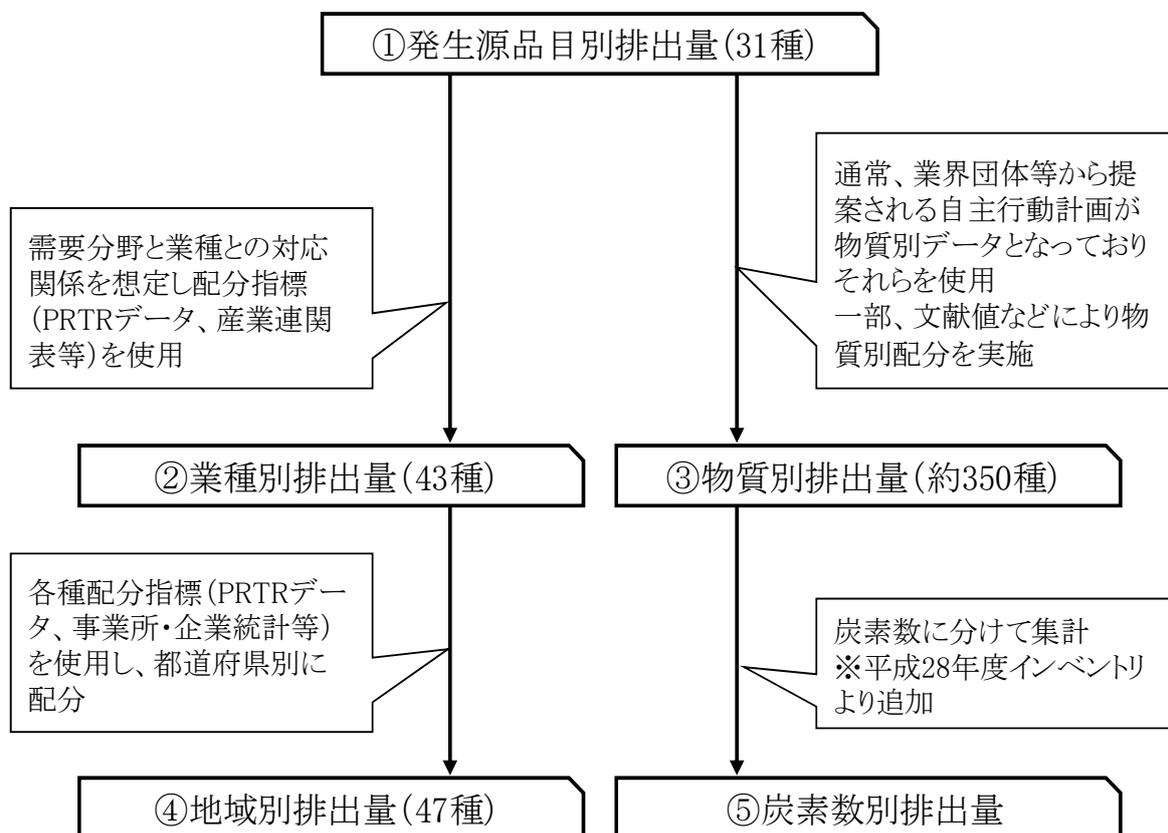


図 5 VOC 排出インベントリにおける排出量推計のフローチャート

4 解析方法

(1) 解析に使用したデータ

解析に使用したデータは以下のとおり。

- VOC 排出インベントリ (平成 12、平成 17 ~ 28 年;13 年分)
- PRTR 届出・届出外排出量 (平成 13 ~ 28 年度;16 年分)
- その他、インベントリの推計に使用している基礎データ等

(2) 解析項目

以下の項目を対象として、経年変化傾向に係る解析を実施した。なお、平成 12、17、18 年度の排出量を「インベントリ初期」と定義し、最新年度(平成 28 年度)の排出量と比較することで、各解析項目における増減傾向を整理した。

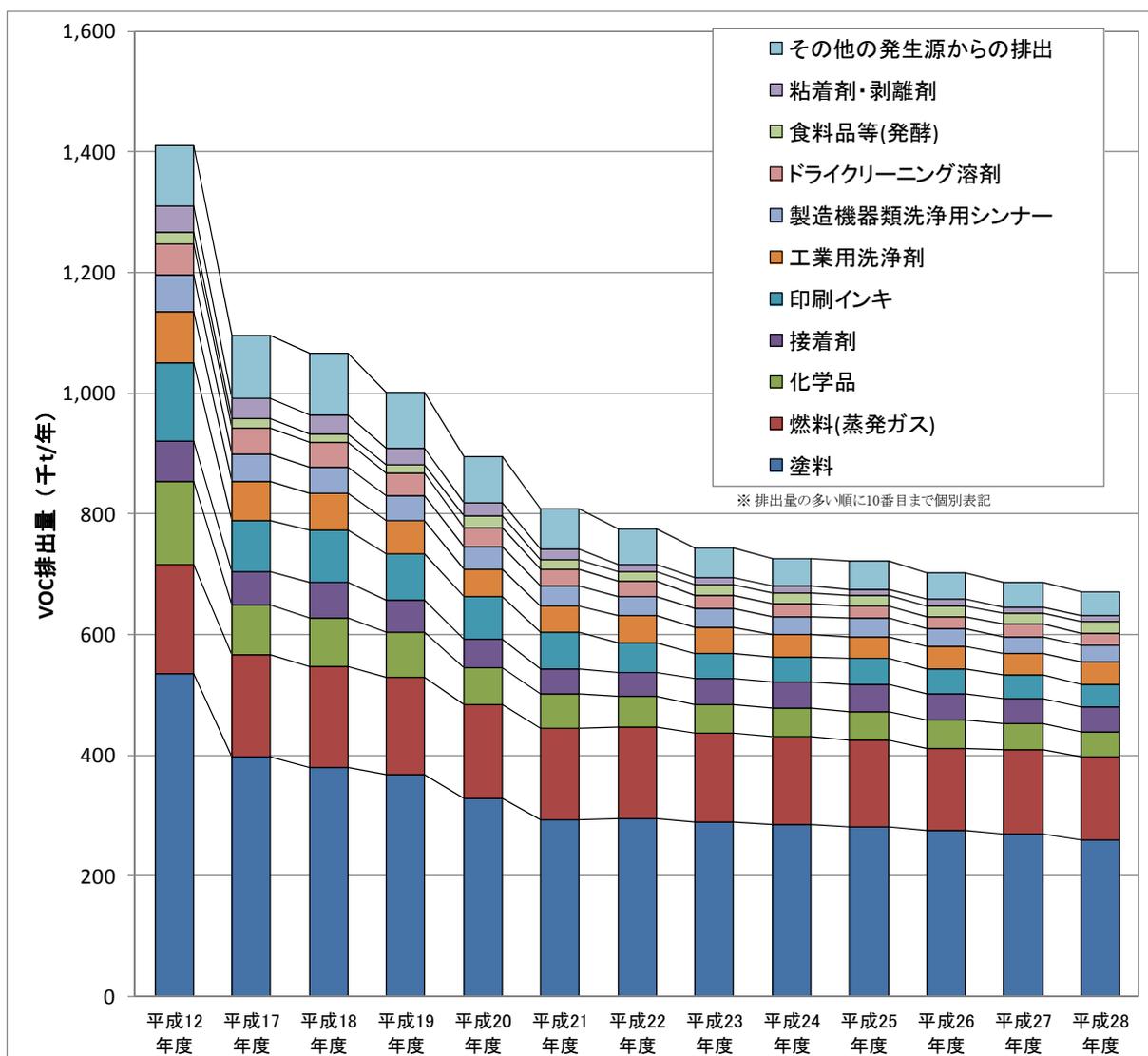
- 発生源品目別排出量 5. (1) 参照
- 業種別排出量 5. (2) 参照
- 物質別排出量 5. (3) 参照
- 都道府県別排出量 5. (4) 参照

5 解析結果の概要

(1) 発生源品目別排出量

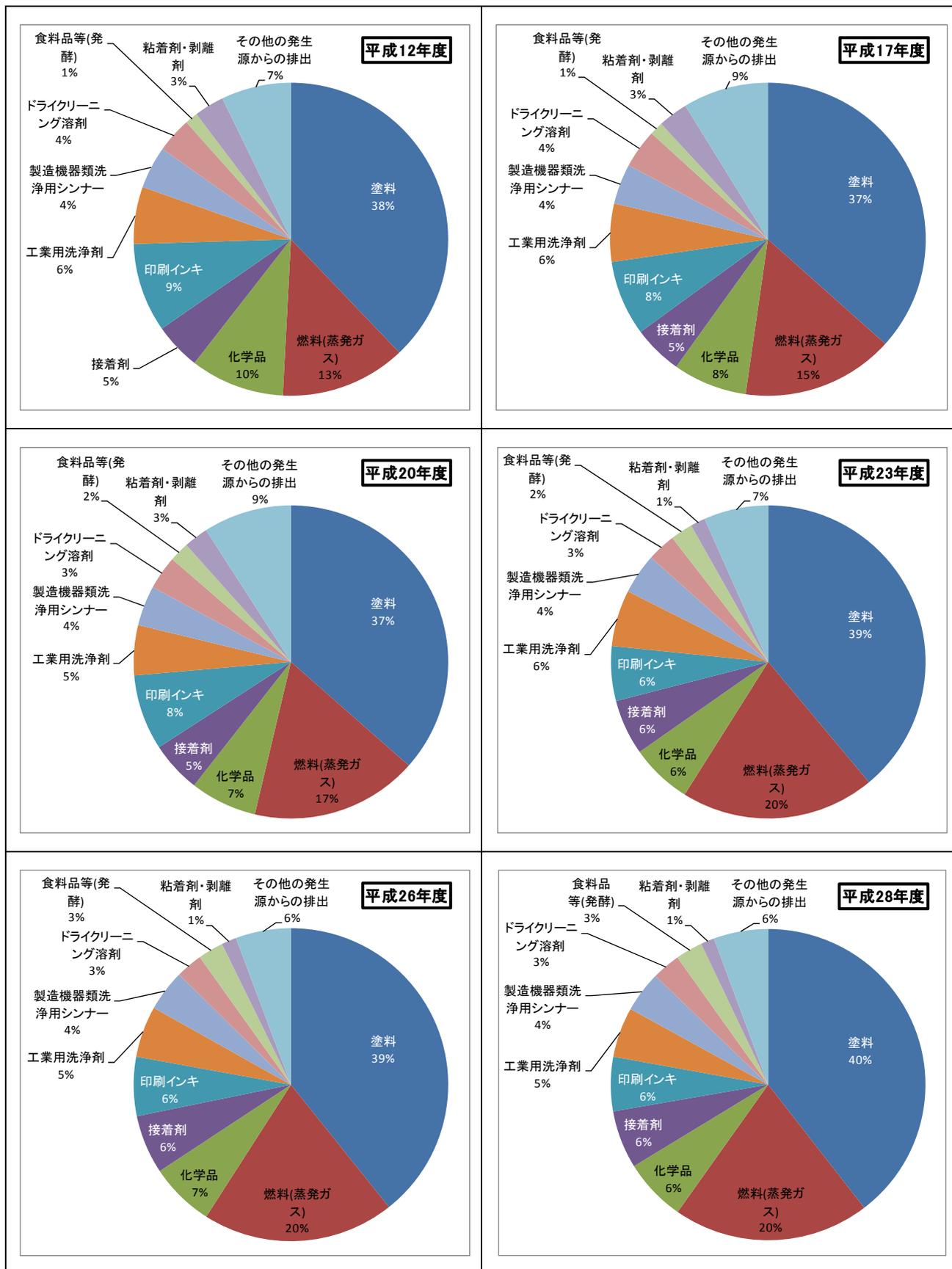
発生源品目別排出量の推移をみると(図 6)、インベントリ全体に対して占める割合の大きい、塗料及び化学品は、平成 12 年度から平成 21・22 年度に掛けて大幅に減少しているが、以降は横ばいとなっている。また、11 番目以降の排出源をまとめた「その他の発生源からの排出」も大幅に減少している。

一方、年度毎の構成比をみると(図 7)、全体的な構成に大きな変化はみられないが、塗料や燃料(蒸発ガス)はインベントリ初期(平成 12、17、18 年度)と比較して、全体に対して占める割合が僅かに増加している。



注:「その他の発生源からの排出」は、平成 28 年度時点で 11 番目以降の発生源品目における排出量の合計値。

図 6 発生源品目別排出量の推移



注:「その他の発生源からの排出」は、平成 28 年度時点で 11 番目以降の発生源品目における排出量の合計値。

図 7 発生源品目別排出量の構成比

次に、各発生源品目の増減傾向を把握するため、インベントリ初期に対する平成 28 年度排出量の比率を算出した(表 5)。平成 28 年度は、インベントリ初期よりも大部分の発生源品目において減少しており、特に「315:ラミネート用接着剤」や「326:アスファルト」、「422:滅菌・殺菌・消毒剤」、「423:くん蒸剤」は対 H18 比で 0.3 以下まで減少している。

一方、「食料品等(発酵)」や「漁網防汚剤」のように、インベントリ初期よりも増加した発生源品目も見られた。これらの発生源品目については、詳細な解析を実施した(別添2、別添3)

表 5 平成 28 年度排出量に対する比率(対 H12、H17、H18 年度比)

発生源品目		比率 ^{注1}			(参考) 構成比 ^{注2}
		対 H12 比	対 H17 比	対 H18 比	
101	化学品	0.31	0.51	0.52	6.20%
102	食料品等(発酵)	1.05	1.31	1.32	2.88%
103	コークス	0.37	0.65	0.71	0.02%
104	天然ガス	0.31	0.59	0.60	0.07%
201	燃料(蒸発ガス)	0.75	0.81	0.82	20.41%
203	原油(蒸発ガス)	0.38	0.45	0.46	0.06%
311	塗料	0.49	0.65	0.69	38.79%
312	印刷インキ	0.30	0.46	0.44	5.73%
313	接着剤	0.60	0.74	0.68	6.06%
314	粘着剤・剥離剤	0.22	0.29	0.31	1.45%
315	ラミネート用接着剤	0.34	0.28	0.29	1.12%
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	0.46	0.55	0.58	0.23%
317	漁網防汚剤	2.39	1.04	1.02	0.66%
322	ゴム溶剤	0.33	0.39	0.40	1.26%
323	コンバーティング溶剤	0.30	0.36	0.32	0.53%
324	コーティング溶剤	1.98	0.38	0.40	0.79%
325	合成皮革溶剤	0.63	0.37	0.31	0.16%
326	アスファルト	0.34	0.23	0.27	0.23%
327	光沢加工剤	0.23	0.38	0.42	0.03%
328	マーキング剤	0.31	0.47	0.47	0.01%
331	工業用洗浄剤	0.42	0.54	0.59	5.28%
332	ドライクリーニング溶剤	0.40	0.48	0.51	3.10%
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	0.13	0.60	0.71	0.14%
334	製造機器類洗浄用シンナー	0.45	0.62	0.63	4.17%
335	表面処理剤(フラックス等)	0.67	1.00	1.00	0.09%
341	試薬	0.53	0.41	0.38	0.10%
411	原油(精製時の蒸発)	0.79	0.79	0.82	0.01%
421	プラスチック発泡剤	0.24	0.34	0.40	0.12%
422	滅菌・殺菌・消毒剤	0.13	0.13	0.11	0.01%
423	くん蒸剤	0.07	0.20	0.22	0.06%
424	湿し水	0.39	0.40	0.40	0.23%
合 計		0.48	0.61	0.63	100.00 %

注 1: 比率が 1 より大きい箇所を赤色、0.3 より小さい箇所を緑色で示した。

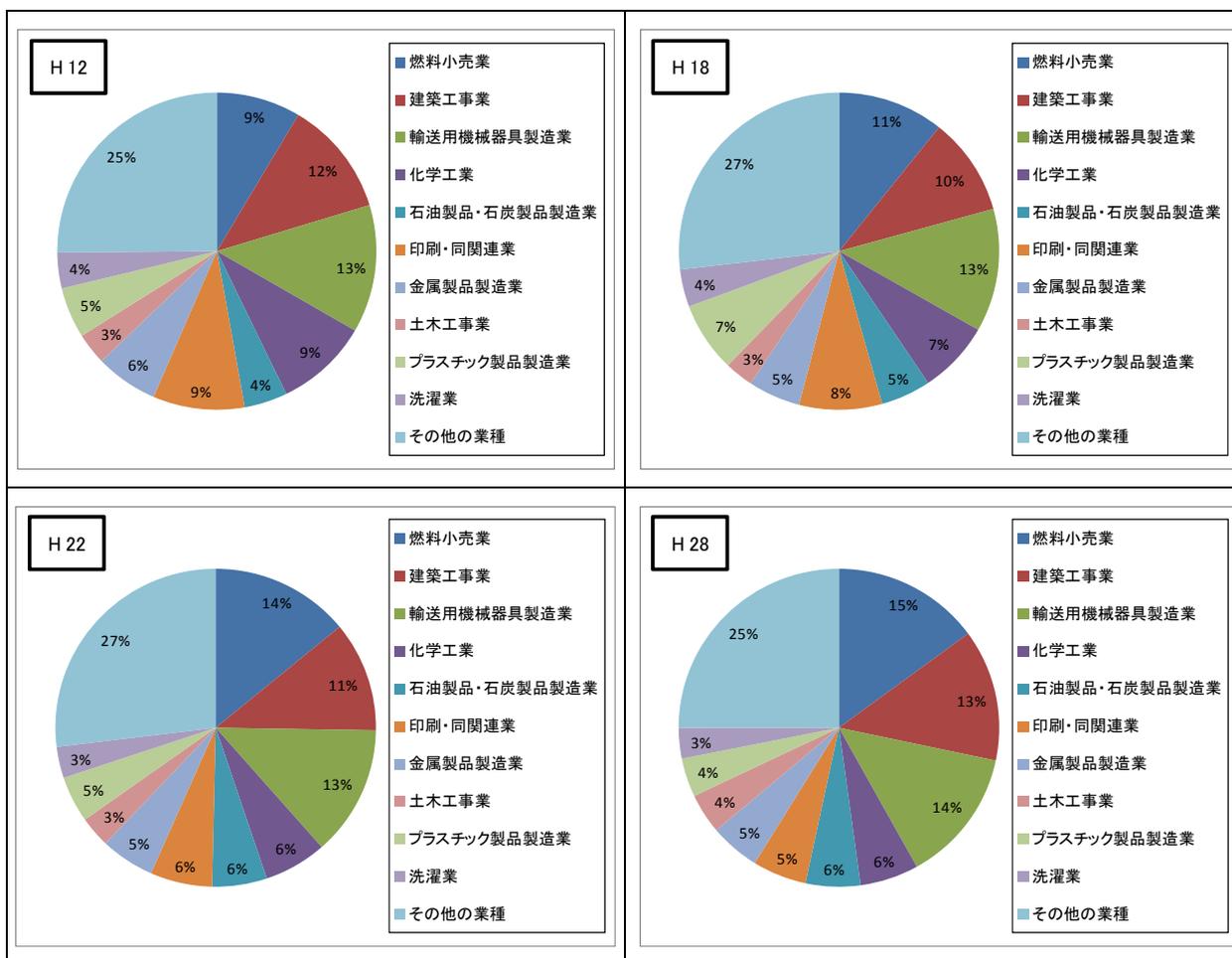
注 2: 平成 28 年度の全排出量に対する構成比。

(2) 業種別排出量

VOC 排出インベントリでは発生源品目別の排出量を推計した後、指標となる統計データ等を用いて業種別に配分している。主な年度の業種別排出量の構成比を図 8 に示す。上位の業種は VOC 排出インベントリに占める割合が増加している。

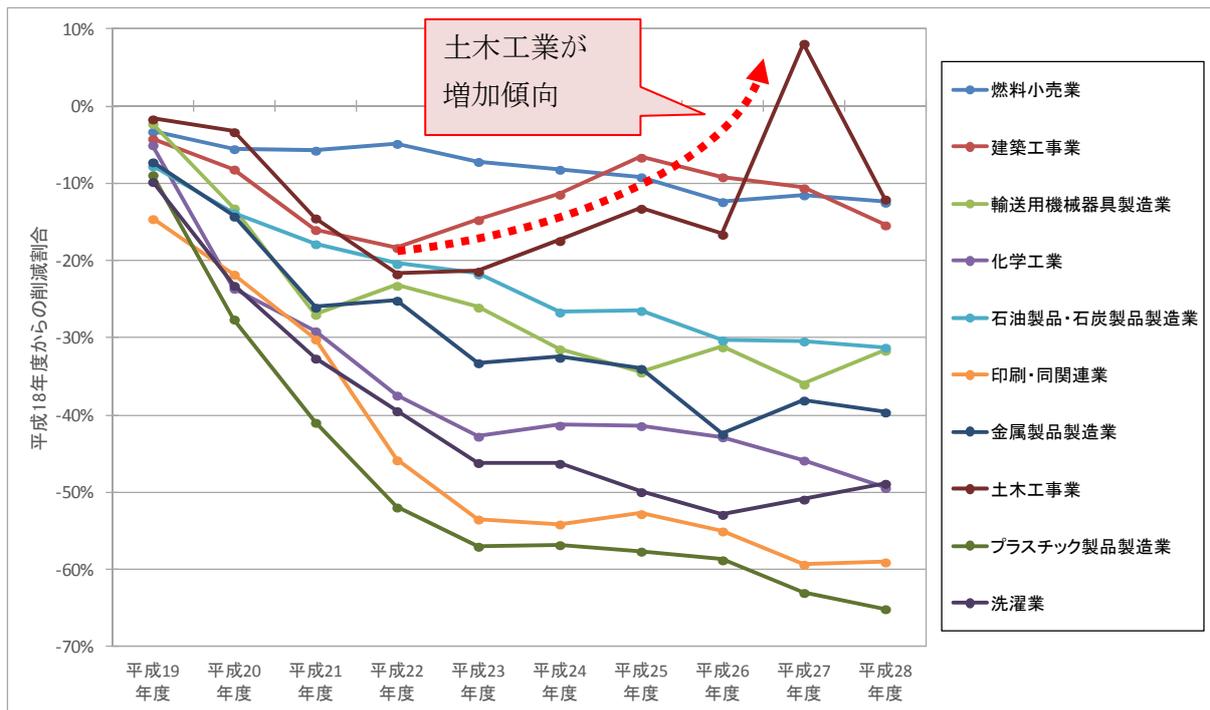
次に、より変化傾向を把握しやすくするため、平成 18 年度からの削減割合として整理した。「プラスチック製品製造業」や「印刷・同関連業」等を中心に、全体的に減少傾向にあるが、「土木工事業」は平成 22 年度以降増加傾向にあり、特に平成 27 年度に大幅に増加している。

その他、増加傾向にある業種や平成 12 年度、平成 27 年度等の特定の年度のみ高くなる業種等、特徴的な傾向がみられた業種の推移を図 10 に取りまとめた。これらの業種については、経年変化の要因を精査することが望ましい。



注:平成 28 年度の上位 10 業種を個別に標記した。

図 8 業種別排出量の構成比



注:平成 28 年度の上位 10 業種を個別に標記した。

図 9 平成 18 年度からの業種別の削減割合

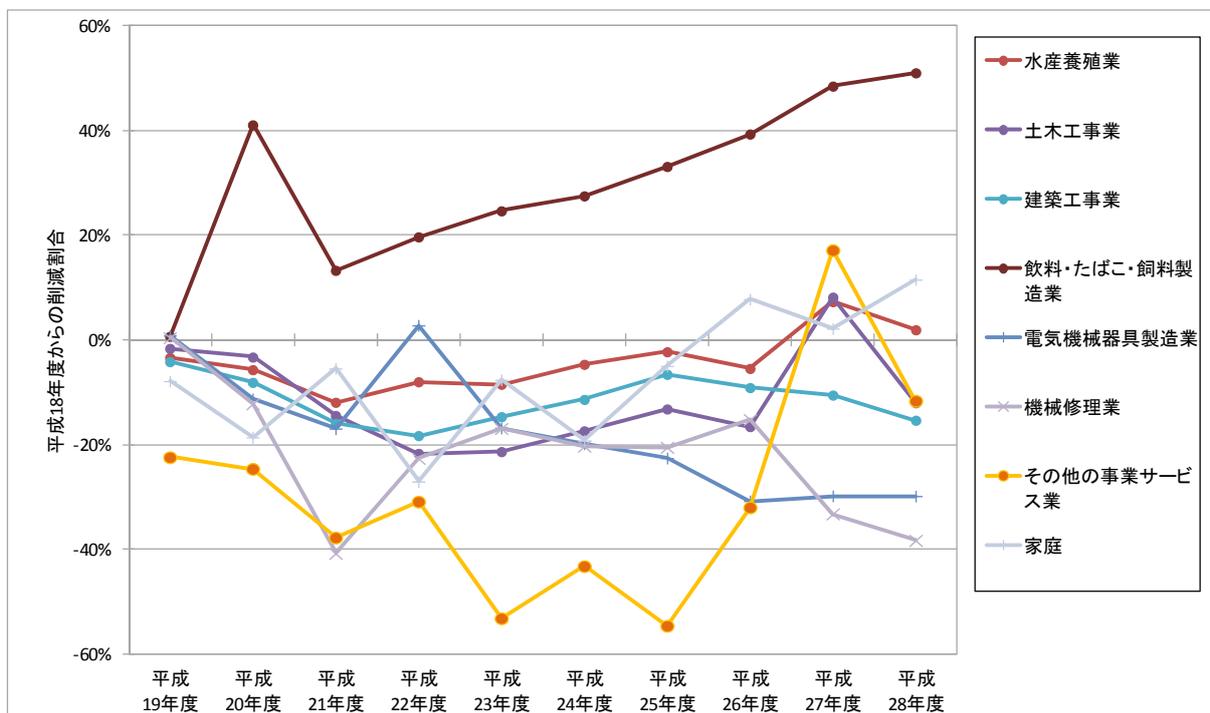


図 10 平成 18 年度からの業種別の削減割合(特徴的な傾向がみられた業種)

一方、現状の VOC 排出インベントリでは結果を公表していないが、業種別の排出量は発生源品目別に細分化することが可能である。増加傾向がみられた「土木工事業」の発生源品目別の内訳をみると、主に塗料であり、土木建築における塗料の使用量が増えたことにより排出量が増加したと推察される(図 11)。

同様に、「その他の事業サービス業」の発生源品目別の内訳をみると、平成 27 年度は試薬の排出が増えたことによるものであることが確認できる(図 12)。

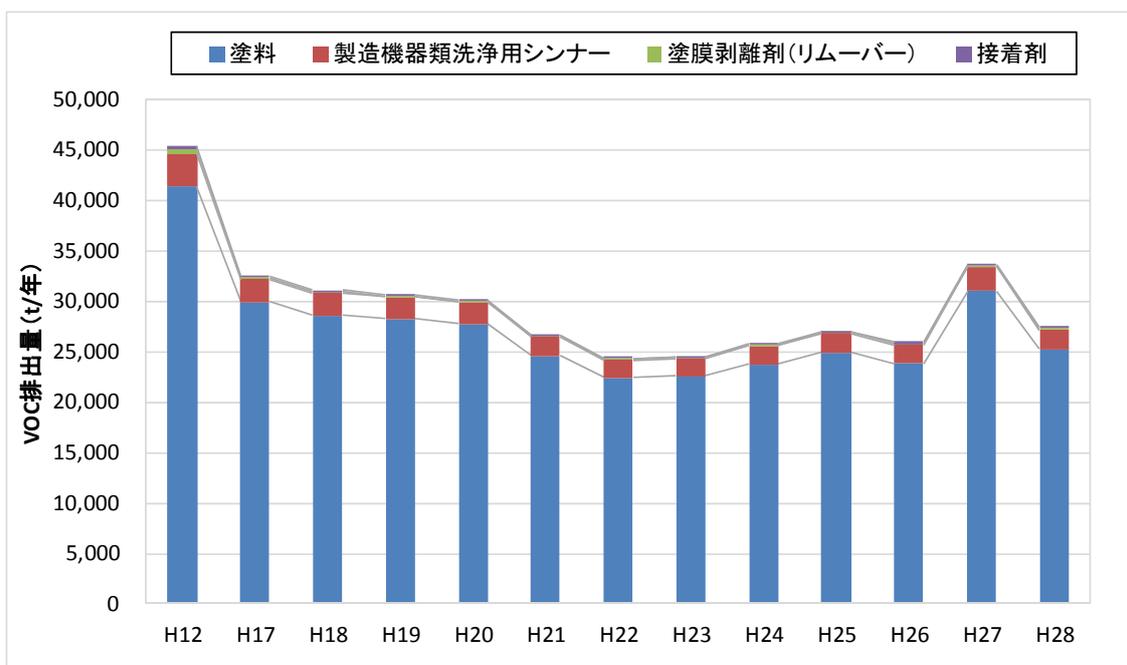


図 11 土木工事業の発生源品目別 VOC 排出量の推移

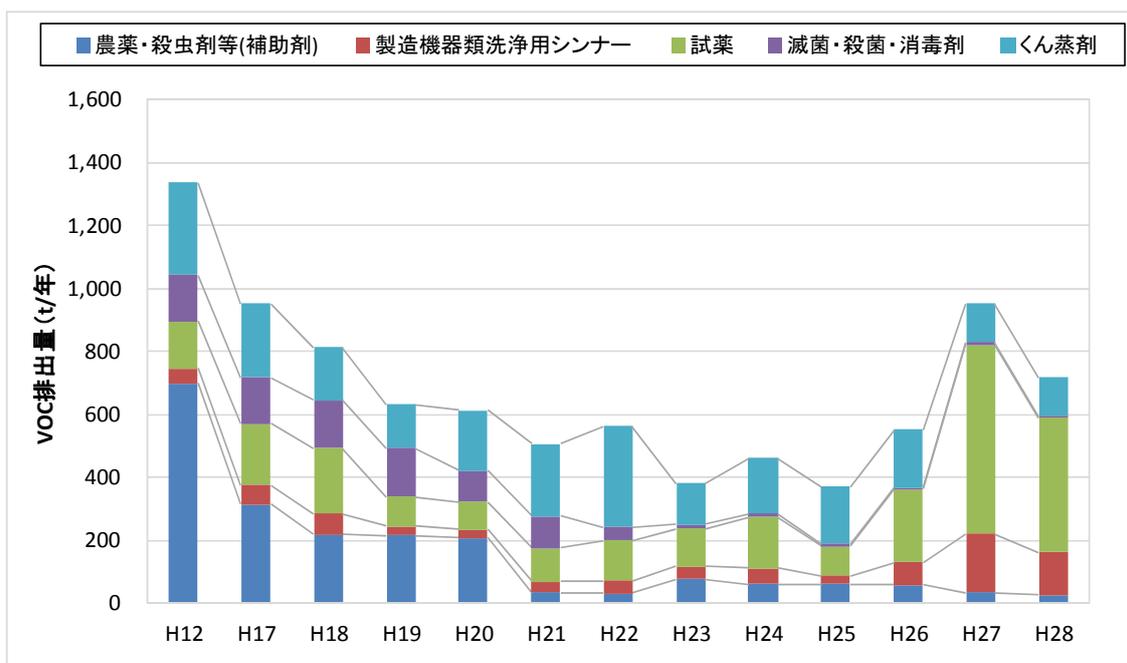


図 12 その他の事業サービス業の発生源品目別 VOC 排出量の推移

一方、業種別の排出量は PRTR と比較することができる。ここでは例として「印刷・同関連業」(図 13)と「化学工業」(図 14)の比較結果を示す。印刷・同関連業は概ね近い傾向を示しているが、化学工業は平成 22 年度に差がみられる。

化学工業における平成 22 年度の PRTR の増加は、化管法省令の改正により対象物質が追加された(354→462 物質)ことによるものと推察される。したがって、PRTR を用いて経年変化の要因を解析する場合は、初年度から継続して届出している事業所(事業者)を抽出するとともに、総 VOC 排出量の他に特定の物質のみ抽出して比較(例えばベンゼンのみ抽出して経年変化を比較)することとしたい。

参考として、VOC 排出インベントリにおける業種と PRTR における業種の対応を表 6 に示す。

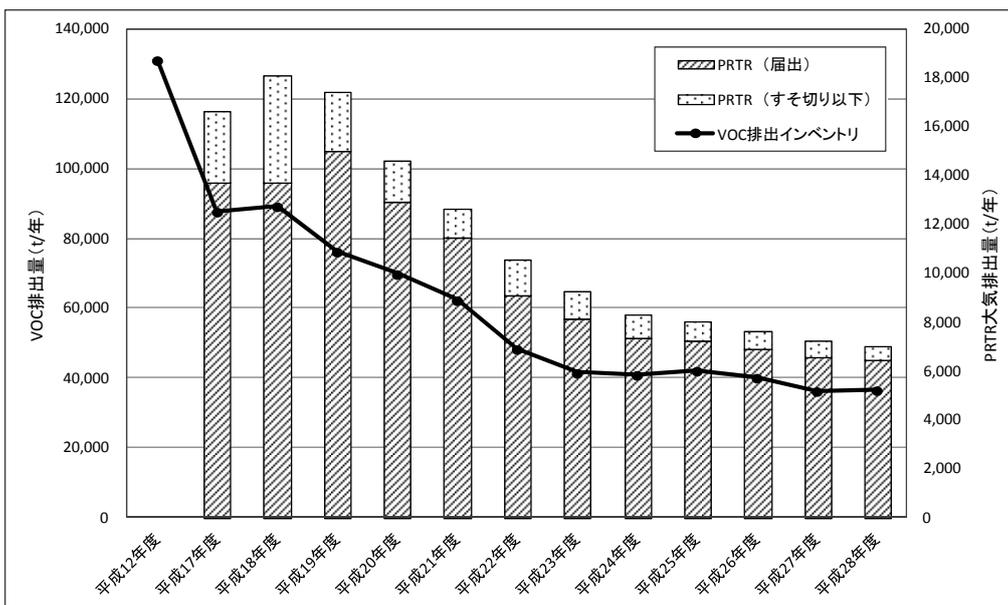


図 13 VOC 排出インベントリと PRTR の比較(印刷・同関連業)

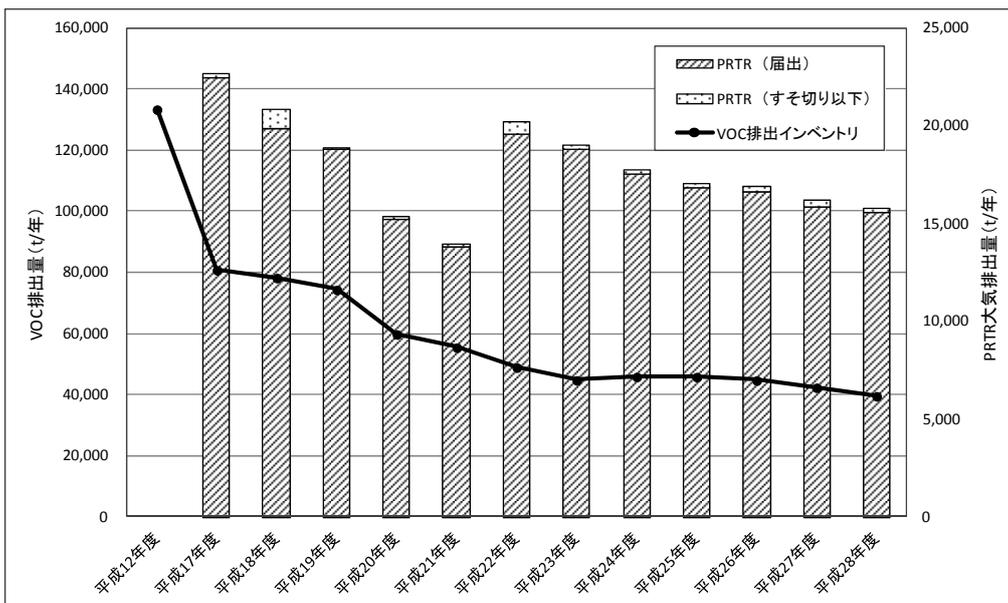


図 14 VOC 排出インベントリと PRTR の比較(化学工業)

表 6 VOC 排出インベントリの業種コードと PRTR における業種コードとの対応表

VOC インベントリの業種コードと業種		PRTR における業種コードと業種	
01	農業	PRTR では対応なし	
04	水産養殖業	PRTR では対応なし	
05	鉱業	0500	金属鉱業
		0700	原油・天然ガス鉱業
06A	土木工事業	PRTR では対応なし	
06B	建築工事業	PRTR では対応なし	
06C	舗装工事業	PRTR では対応なし	
09	食料品製造業	1200	食料品製造業
10	飲料・たばこ・飼料製造業	1300	飲料・たばこ・飼料製造業
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	1400	繊維工業
12	衣服・その他の繊維製品製造業	1500	衣服・その他の繊維製品製造業
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	1600	木材・木製品製造業(家具を除く)
14	家具・装備品製造業	1700	家具・装備品製造業
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	1800	パルプ・紙・紙加工品製造業
16	印刷・同関連業	1900	出版・印刷・同関連産業
17	化学工業	2000	化学工業
18	石油製品・石炭製品製造業	2100	石油製品・石炭製品製造業
19	プラスチック製品製造業	2200	プラスチック製品製造業
20	ゴム製品製造業	2300	ゴム製品製造業
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	2400	なめし革・同製品・毛皮製造業
22	窯業・土石製品製造業	2500	窯業・土石製品製造業
23	鉄鋼業	2600	鉄鋼業
24	非鉄金属製造業	2700	非鉄金属製造業
25	金属製品製造業	2800	金属製品製造業
26	一般機械器具製造業	2900	一般機械器具製造業
27	電気機械器具製造業	3000	電気機械器具製造業
28	情報通信機械器具製造業		
29	電子部品・デバイス製造業		
30	輸送用機械器具製造業	3100	輸送用機械器具製造業
31	精密機械器具製造業	3200	以下以外の精密機械器具製造業
		3230	医療用機械器具・医療用品製造
32	その他の製造業	3400	その他の製造業
34	ガス業	3600	ガス業
47	倉庫業	4400	倉庫業
603	燃料小売業	5930	燃料小売業
76	学校教育	9140	高等研究機関
81	学術・開発研究機関	9210	自然科学研究所(※民間企業分は除く)
821	洗濯業	7210	洗濯業
86	自動車整備業	7700	自動車整備業
87	機械修理業	7810	機械修理業
90	その他の事業サービス業	PRTR では対応なし	
98	特定できない業種	PRTR では対応なし	
99	家庭	PRTR では対応なし	

(3) 物質別排出量

VOC のオキシダント生成能は物質によって大きな差があることが指摘されているため、物質別についてもより詳細な解析を実施する必要がある。

大分類別の推移をみると、概ね全ての分類が減少している(図 15)。これらを業種別に細分化した結果を図 16 及び図 17 に示す。このように総排出量を細分化して傾向を解析することによって、年変動をもたらす要因を確認することができる(例えば、アルコール類の顕著な減少が、主に「建築工事業」の排出減による)。

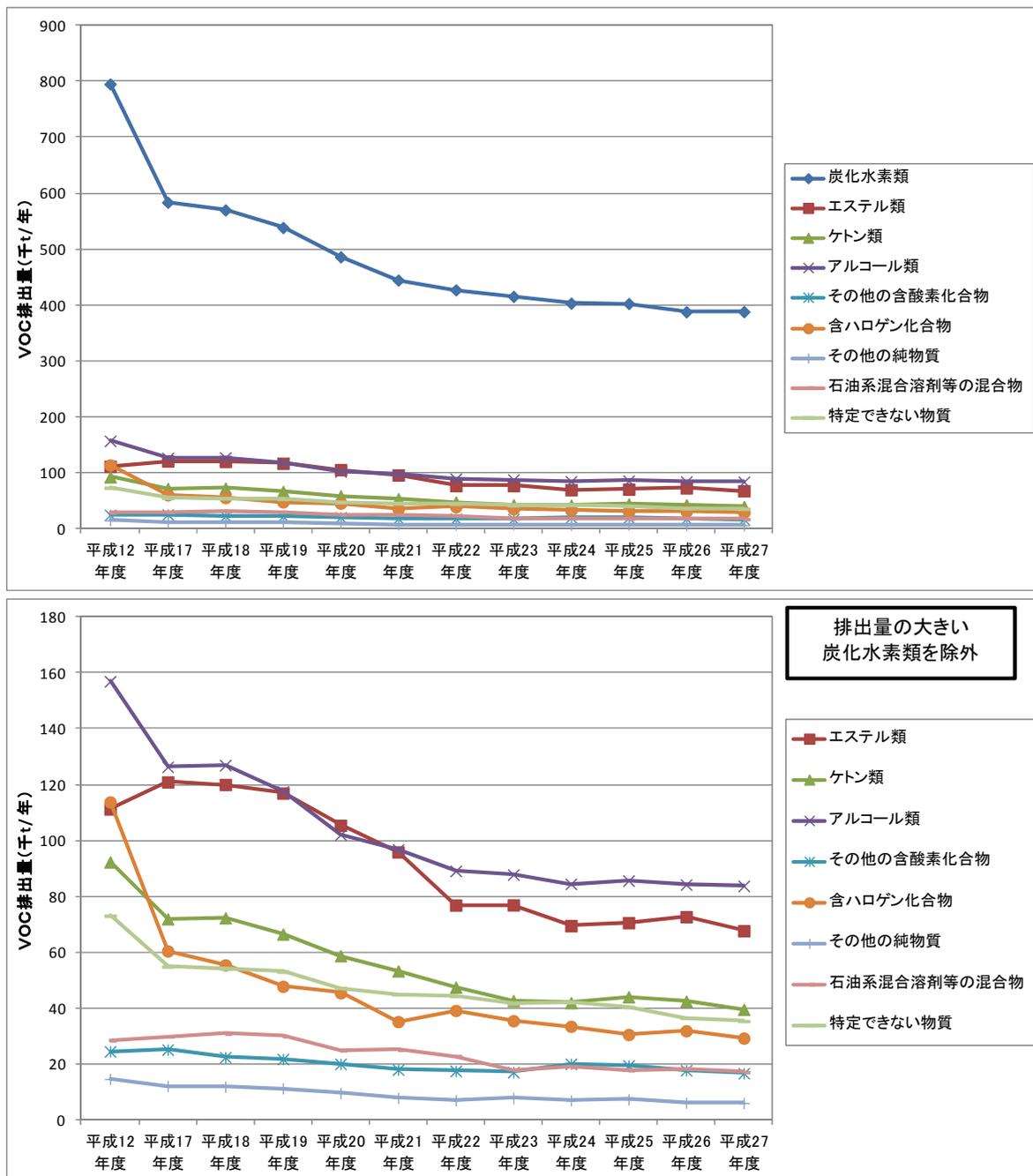


図 15 大分類別排出量の推移

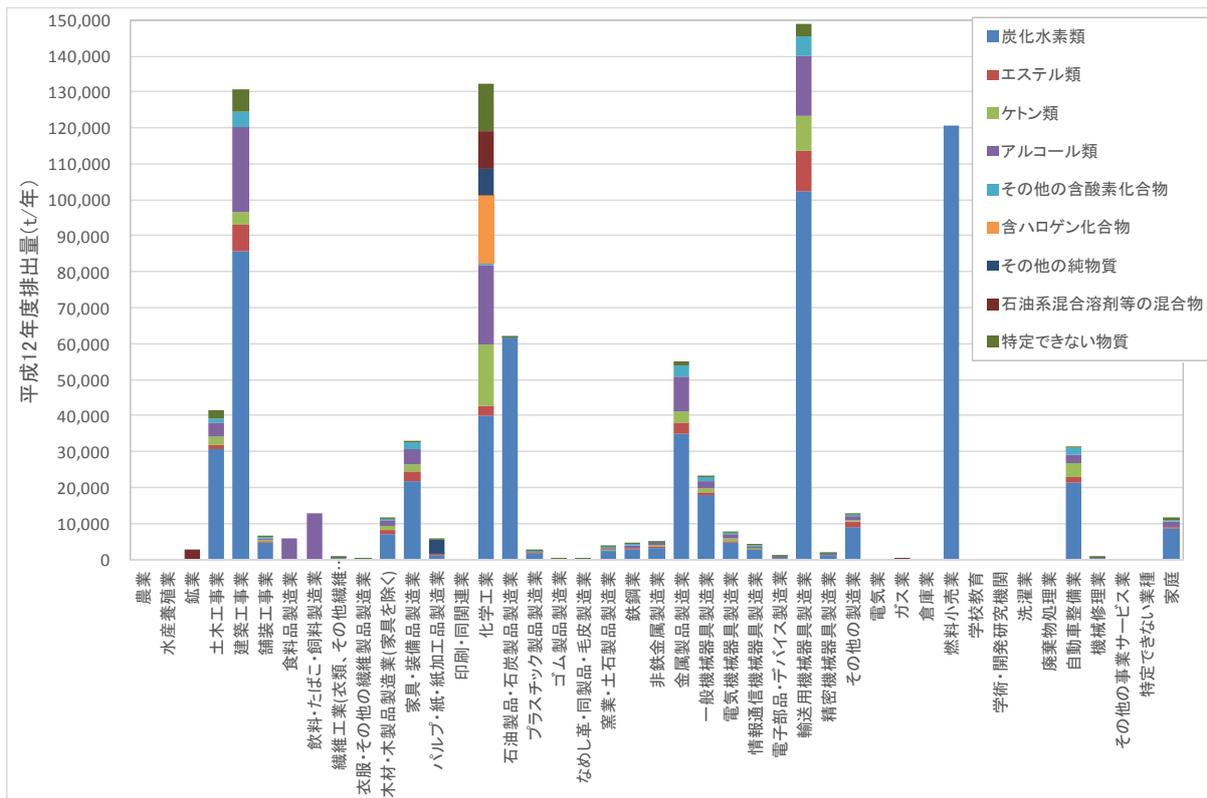


図 16 業種別・大分類別排出量(平成 12 年度)

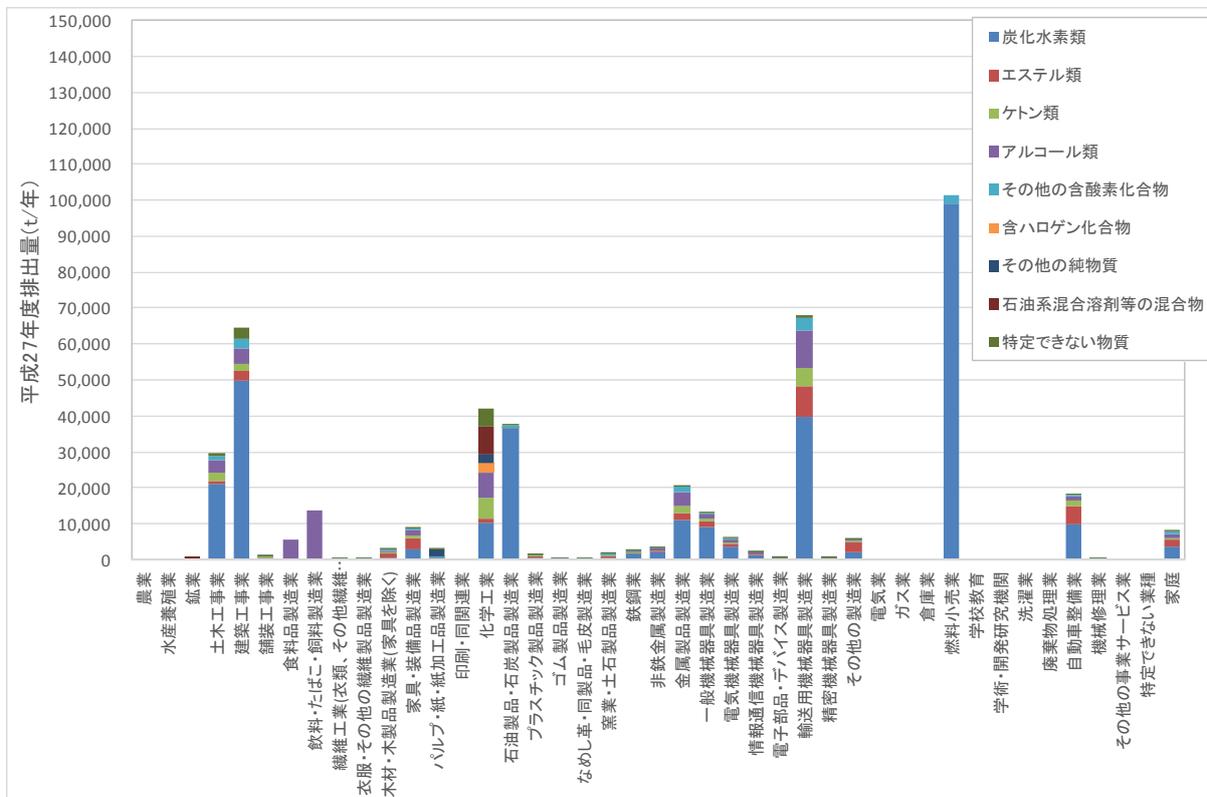


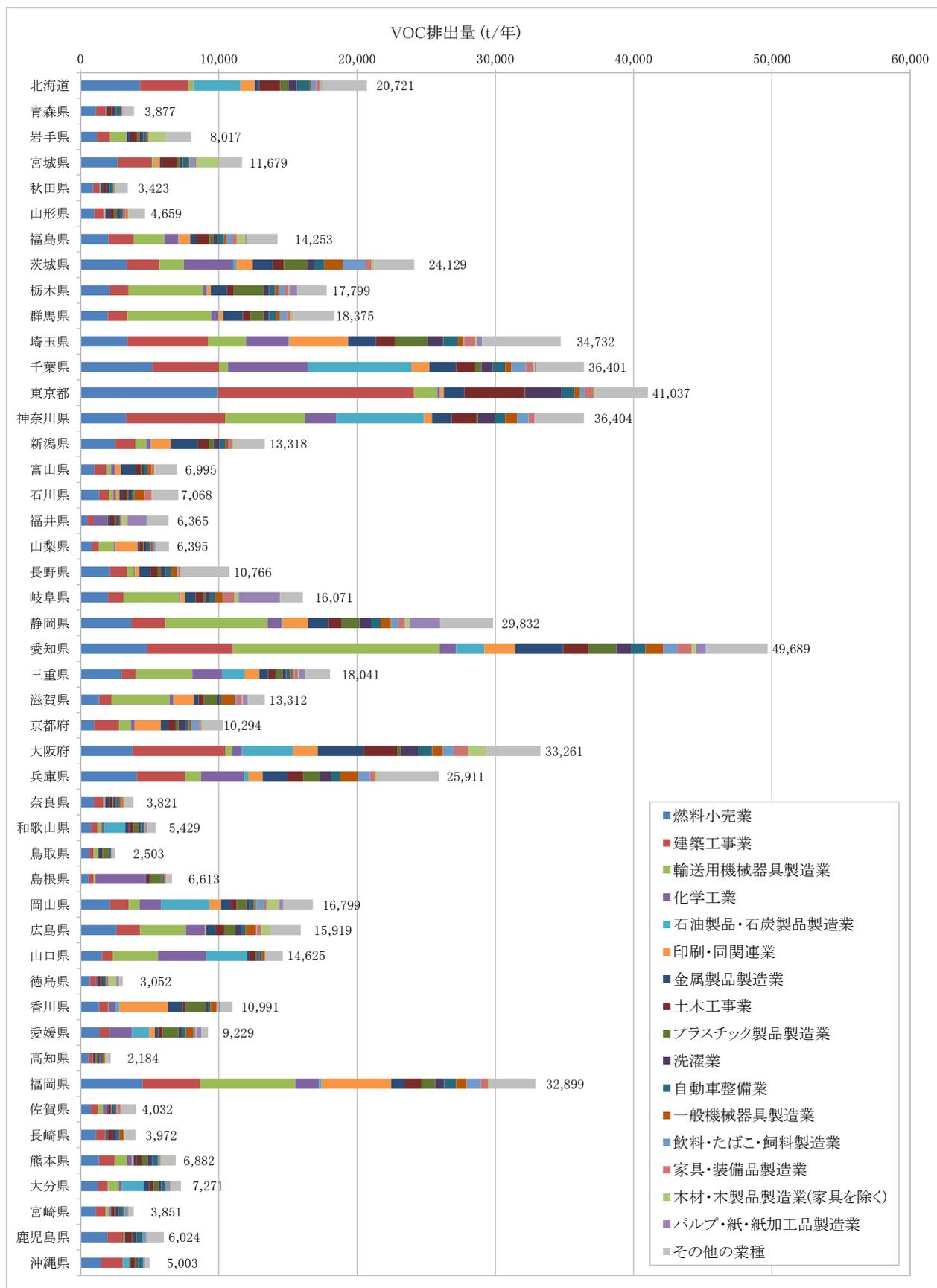
図 17 業種別・大分類別排出量(平成 27 年度)

(4) 都道府県別排出量

VOC 排出インベントリにおける都道府県別の排出量は、合計排出量のみ公表しているが、発生源別や業種別に細分化することができる。

都道府県別の排出量を「業種別」に細分化した結果の例を図 18 に示す。総排出量が都道府県によって大きく異なることに留意する必要があるが、例えば愛知県で「輸送用機械器具製造業」、香川県で「印刷・同関連業」の占める割合が高い等、各都道府県の特徴を把握することができる。

これらの結果のうち、特異的な傾向がみられた都道府県を対象として、関連する工業統計との比較、及び自治体へのヒアリングを実施し、VOC 排出インベントリにおける推計結果が実態に整合しているかどうかを検証することとしたい。他方、このように排出量を細分化することは、各自治体が VOC 対策を検討する際の基礎資料としても活用することができる。



注: 全国排出量が 1 万トンを超える上位 16 業種を個別表記した。

図 18 都道府県別・業種別 VOC 排出量(平成 27 年度)

6 本検討事項に係る対応方針

VOC 排出インベントリの解析を平成 30 年度に行い、解析結果の要因調査等を次年度(平成 31 年度)までを目途に行う。

<平成 30 年度 (全体傾向の把握、課題抽出)>

今年度は前記した「5 解析結果の概要」の(1)～(4)に示した項目を中心に解析を実施し、VOC 排出インベントリの全体的な傾向を整理するとともに、項目ごとに個別の課題を抽出する。

- 発生源品目別排出量は、経年変化の解析を実施し、増減の要因を整理する。
- 業種別排出量は、発生源品目への細分化、PRTR との比較を実施し、PRTR との相違点や経年変化の要因等を整理する。
- 物質別排出量は、大分類別の排出量を中心に経年変化傾向を解析し、要因を整理する。また、発生源対策の観点から、オキシダント生成能に着目して物質をグループ化した後、物質構成や経年変化傾向等を解析する。
- 都道府県別排出量は、排出量を業種別や発生源品目別に細分化して傾向を解析する。また、都道府県を地方や排出構成の類似に基づきグループ化することによって特性、傾向等を解析する。

<平成 31 年度 (課題に対する詳細解析、ヒアリング等による解析結果の検証)>

平成 30 年度の解析により抽出された個別の課題に対して追加の解析(※)を実施するとともに、特徴的な傾向がみられた業種や自治体を対象として、ヒアリング調査や文献調査を実施し、増減傾向や推計方法の妥当性を検証する。また、それらの結果を踏まえて、推計方法や使用する基礎データの見直しを検討する。

※ 発生源品目別の詳細解析の例を別添2、別添3に示した。

VOC 排出インベントリの推計に係る前提条件

<推計対象とする物質>

推計対象とする物質は、大気汚染防止法で定義された「揮発性有機化合物」とした¹⁾。具体的には、発生源ごとに製品等(発生源品目)に含まれると考えられる約 350 物質等を推計対象とした。なお、個別の物質まで特定できないものの、炭素数や構造まで把握できる場合は「C10 アルカン」等の総称、主な用途まで把握できる場合は「工業用ガソリン 2 号(ゴム揮発油)」等の物質群、全く特定できない場合は「特定できない物質」等として表記した。

一方、オキシダント生成能は物質によって顕著な差があることが知られており、VOC 排出インベントリにおいても個別の物質の内訳を可能な限り示すことが求められている。このような背景から、平成 26 年度～平成 27 年度検討会において、いわゆる「工業ガソリン」等の混合溶剤を対象として文献等から細分化する方法を検討するとともに、国内で販売されている溶剤の成分分析を実施することで物質の細分化を進めてきた。今年度はこれらの検討結果を踏まえた細分化結果についても示した。

<推計対象とする業種>

推計対象とする業種は、発生源ごとに VOC の取扱方法等から判断し、「日本標準産業分類」(平成 14 年 3 月改定)の業種分類により整理した。標準産業分類には大分類、中分類、小分類、細分類の 4 区分が存在するが、各発生源品目における排出量について、小分類、細分類までの内訳を把握できない場合が多いため、おおむね中分類の業種ごとに VOC 排出量を集約した。ただし、小分類、細分類が把握できる場合には、発生源品目ごとの推計方法等の中で対応する業種を示している。

なお、VOC を含む製品の需要分野が不明であるなどの理由から、具体的な業種が特定できない場合には、「98 特定できない業種」としている。また、「99 家庭」については、本インベントリにおいて設定した。

<推計における有効数字の考え方>

有効桁数については、本来は各発生源品目の推計に使用する基礎データによって異なるが、以下の理由により、1 トン/年単位での表示を行った。

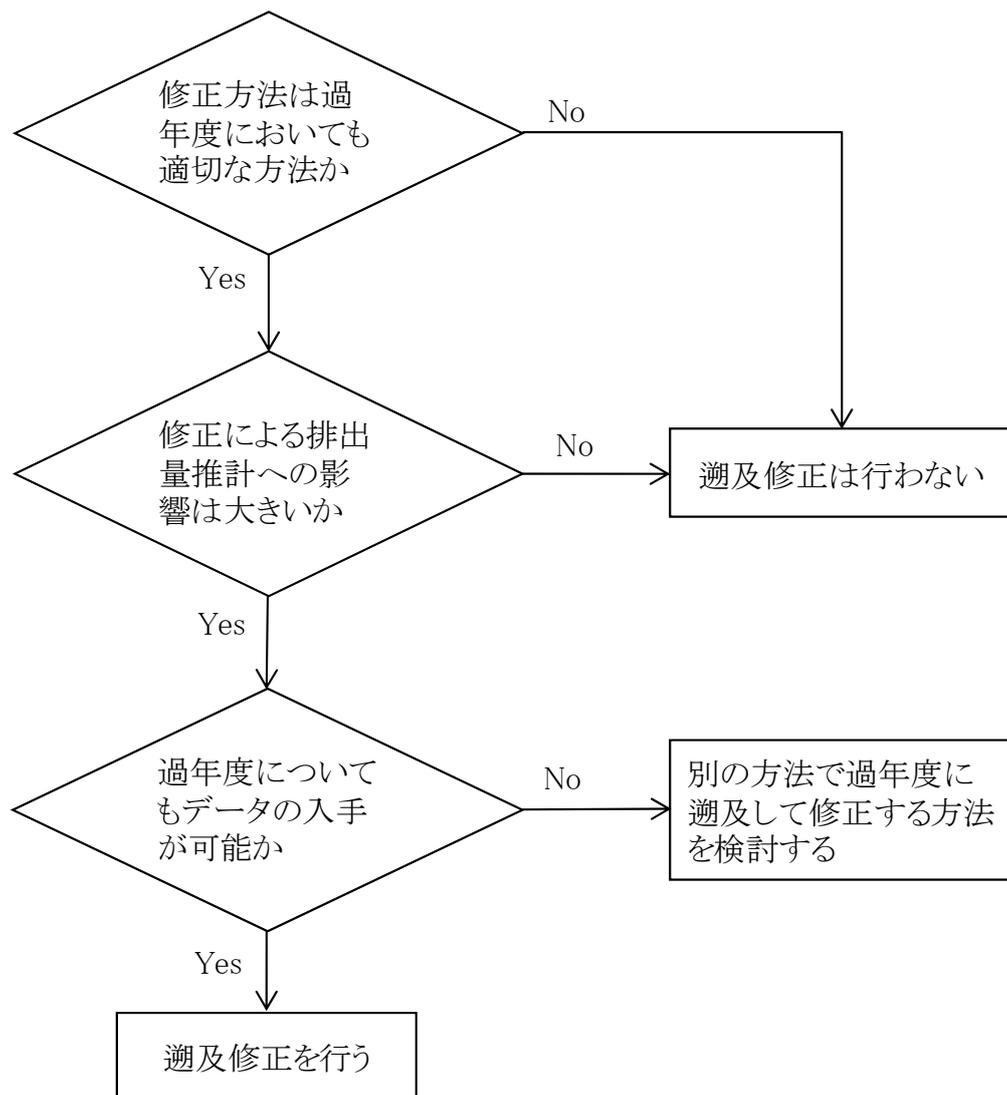
- 基礎データによっては、有効桁数が示されていない場合があるため。
- VOC 排出抑制対策は、排出量の大小にかかわらず、広く取り組むべきものであるため。
 - ⇒ 有効桁数以下を切り捨てた場合、例えば、排出量の小さい発生源品目は排出量の大きい発生源品目の誤差以下となってしまう。

¹⁾ 大気汚染防止法 第2条(抜粋) この法律において「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物(浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。)をいう。

- 業種別、都道府県別排出量等においては、発生源品目別の排出量を経済指標等に比例して配分しており、これら配分結果の合計値は配分前の値に合致させているため。

<過年度排出量の遡及修正>

推計方法を変更した場合の過年度への遡及修正については、平成 26 年度調査において検討した判断フローに基づき実施した(図 19)。平成 27 年度のインベントリにおいては、201:燃料(蒸発ガス)のみ、平成 12 年度、平成 17 年度～平成 26 年度の排出量を遡及して修正した。



注 1:1 番目の分岐について、変更が過去においても適切かどうか不明確な場合は遡及して修正しない。

注 2:遡及修正による排出量への影響が小さい場合においても、修正の対象となる物質のオキシダント生成能(PM 生成能)が高い場合はそれも考慮して遡及の必要性を判断する。

図 19 遡及修正の必要性に係る判断フロー

増加傾向にある発生源品目の解析①(102: 食料品等(発酵))

VOC 排出インベントリにおける「102:食料品等(発酵)」では、パンの製造時及び酒類の製造時に排出されるアルコール類を推計対象としている。

推計方法は「A排出係数型」であり、パンの生産量及び酒類の生産量に NMVOC の排出係数を乗じて排出量を算出している。また、物質は全て「41-02-01:エチルアルコール」であると仮定し、業種は「食料品製造業」と「飲料・たばこ・飼料製造業」に配分される。

なお、推計方法や排出係数は、初年度より変更していない。

- **パンの生産量** × NMVOC 排出係数(4.5 kg/t)
⇒ **パンの生産量**:「食品産業動態調査」(農林水産省)
- **酒類の生産量** × NMVOC 排出係数(0.35~60 kg/kL ※酒の種類により異なる)
⇒ **酒類の生産量**:「国税庁統計年報」(国税庁)

※ 排出係数の出典はどちらも「EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009」

「食料品等(発酵)」における推計結果の内訳は図 20 に示すとおりであり、主に「酒類」の排出量が増加傾向にある。

酒類については、基礎データに国税庁の統計を使用しており、9 種類の酒類の製成数量のデータを使用している。推計に使用した各酒類の製成数量の推移をみると、全体としては減少傾向から横ばいであり、VOC 排出量のような増加傾向はみられなかったが(図 21)、「リキュール類」や「スピリッツ類」等の一部の酒類は増加傾向にある(図 22)。

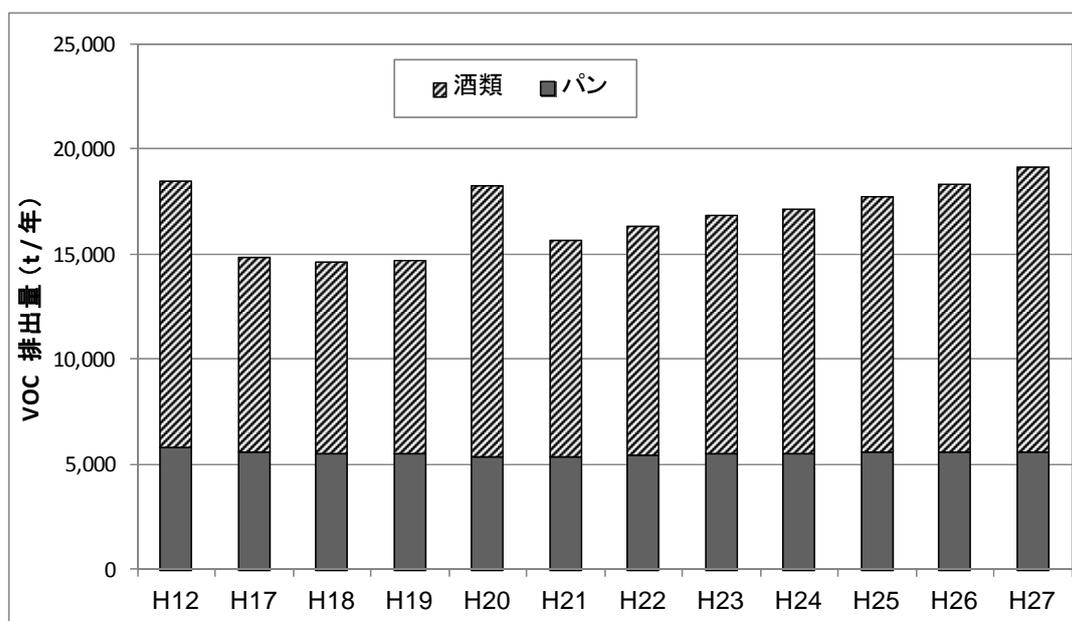
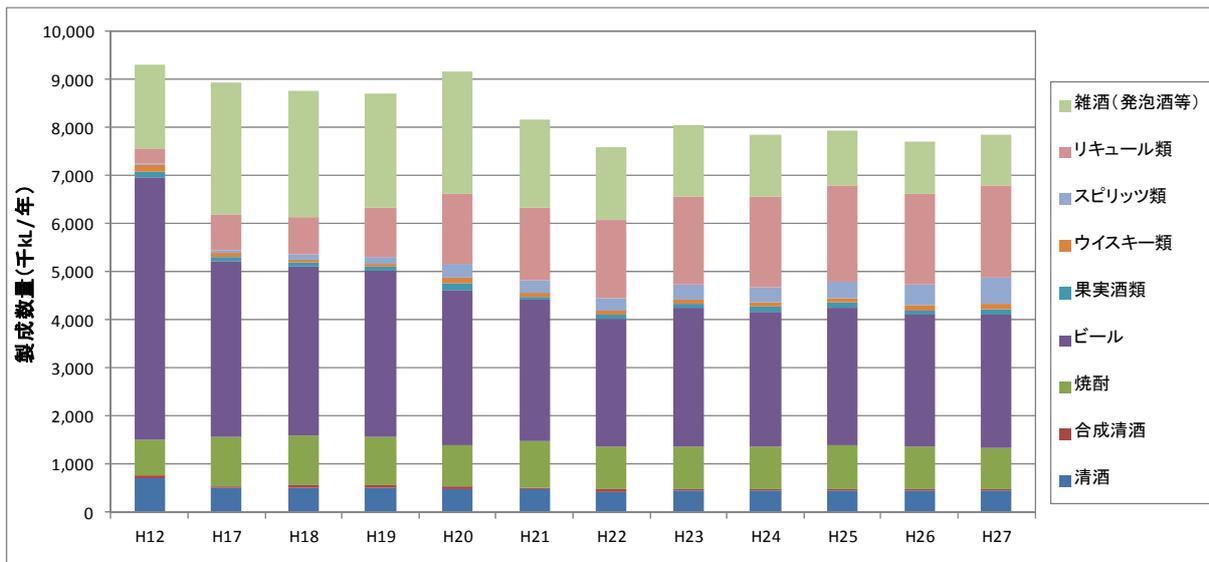
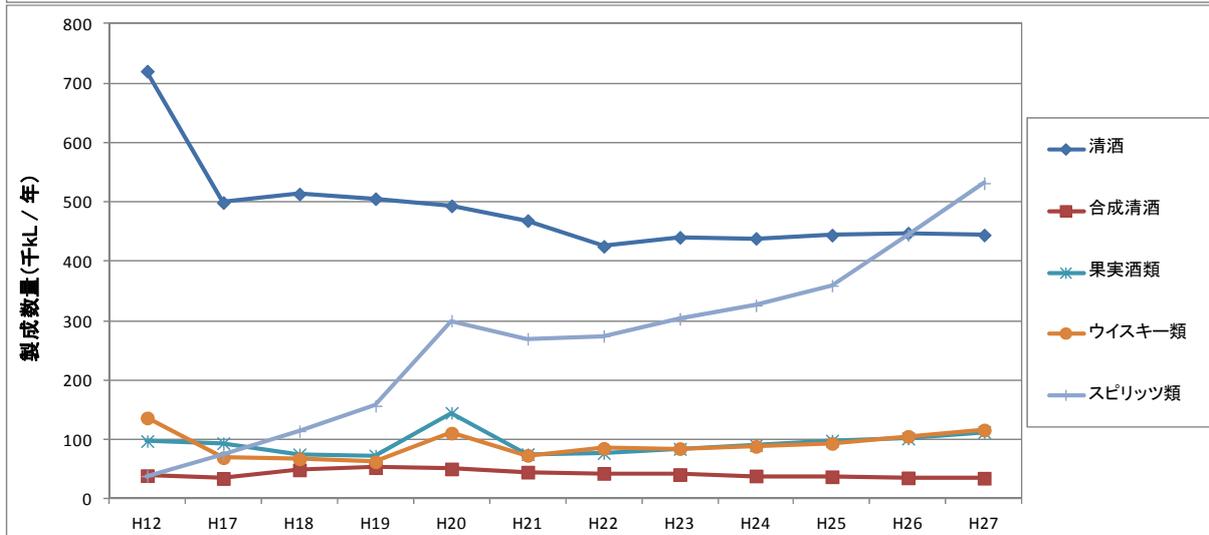
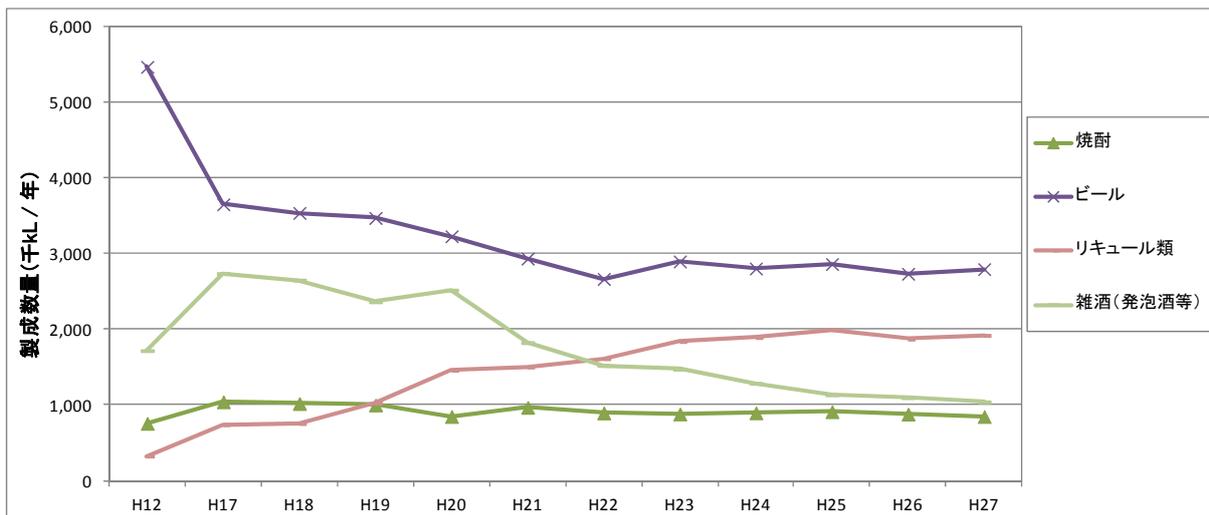


図 20 102:食料品等(発酵)における排出量の内訳



出典:平成 27 年度 国税庁統計年報、国税庁。

図 21 酒類の製成数量の推移(総量及び酒類の内訳)



出典:平成 27 年度 国税庁統計年報、国税庁。

図 22 酒類の製成数量の推移(酒類別の推移)

一方、排出係数は海外のデータ(EMEP/EEA(2009))を使用しており、清酒や焼酎については該当するデータがないため、近い酒類のデータで代用している(表 7)。

なお、エチルアルコールの含有率は、インベントリ作成の初年度から同じ値を用いているが、根拠については不明であった。同様に、「スピリッツ類」については、インベントリ作成の初年度から「⑦その他のスピリッツ」の値を使用しているが、「③スピリッツ」ではなく⑦を用いた理由については不明であった。

表 7 排出係数(酒類)

EMEP/EEA(2009) 出典		VOC 排出インベントリ における酒類との対応	エチルアルコール	
酒 類	NM VOC 排出係数 ^{注1} (a)		含有率 ^{注1} (b)	排出係数 (a)×(b)
① ワイン ^{注2}	0.8 kg/kL-wine	清酒、合成清酒、果実酒	-	0.8 kg/kL
① 赤ワイン	0.8 kg/kL-wine	対応なし		
① 白ワイン	0.35 kg/kL-wine	対応なし		
② ビール	0.35 kg/kL-beer	ビール、雑種(発泡酒)	-	0.35 kg/kL
③ スピリッツ	150 kg/kL-alcohol	対応なし		
④ モルトウイスキー	150 kg/kL-alcohol	ウイスキー類	40 %vol	60 kg/kL
⑤ グレーンウイスキー	75 kg/kL-alcohol	対応なし		
⑥ ブランデー	35 kg/kL-alcohol	対応なし		
⑦ その他のスピリッツ	4 kg/kL-alcohol	焼酎	25 %vol	1 kg/kL
		スピリッツ類	40 %vol	1.6 kg/kL
		リキュール類	40 %vol	1.6 kg/kL

出典:EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009.

注 1:ワインはワイン生産量、ビールはビールの生産量あたりの NMVOC 排出係数であり、100%エチルアルコールとみなすため(a)の値をそのまま使用する。それ以外の酒類は、酒類に含まれるアルコール量あたりの NMVOC 排出係数であるため、アルコールの含有率を乗じた排出係数を使用する。

注 2:ワインの種類別(赤ワイン/白ワイン)の統計データが得られない場合に用いることとされている。

各酒類の製成数量に排出係数を乗じて算出した VOC 排出量の推移を図 23 に示す。平成 20 年度以降の増加の主な要因は、「ウイスキー類」と「リキュール類」の排出量が増加したことによる。前記したとおり、「ウイスキー類」は製成数量が少ないが、排出係数が他の酒類よりも 1~2 桁大きいため排出量が多い。

したがって、酒類は排出係数の影響を強く受けているため、設定の妥当性を精査する必要がある。特に排出量の大きいウイスキー類については、「④モルトウイスキー」と「⑤グレーンウイスキー」で2倍程度の差があるため、より実態に合わせた設定を検討することが望ましい。同様に、ワインについても「①赤ワイン」と「②白ワイン」で差が大きく、個別の出荷量や構成比等が把握できるのであれば配分することで推計精度を向上させられる。

また、「清酒」や「合成清酒」等の他の値で代用している酒類についても、設定の妥当性等を確認することが望ましい。

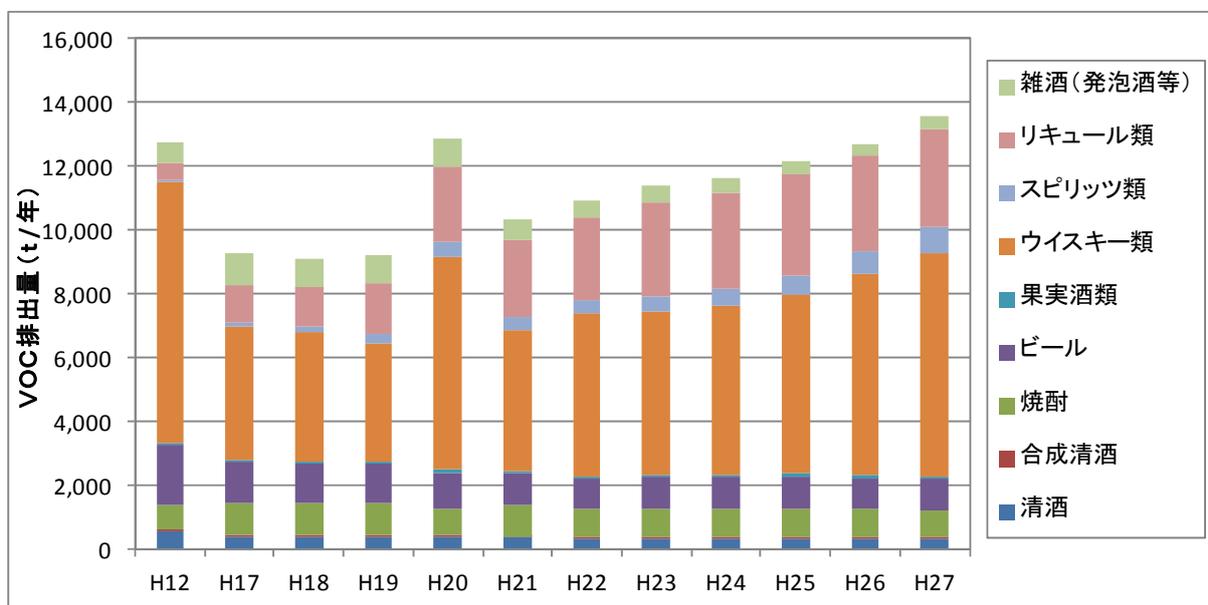


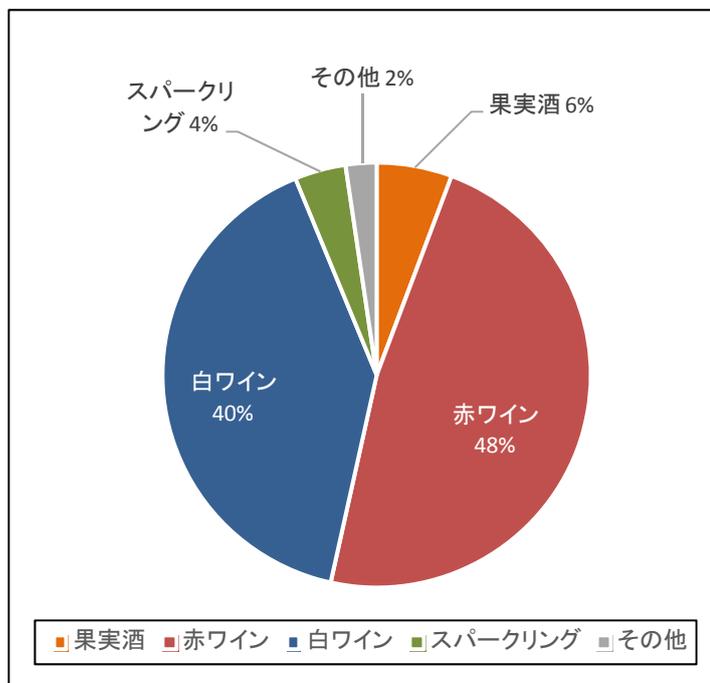
図 23 酒類別 VOC 排出量の推移

上記解析結果を踏まえると、関連する統計データや業界団体へのヒアリング等により、以下の点に関する知見を得ることで、推計精度を向上させることが可能である。

- 国内の排出係数の情報の有無
- 上記が無い場合、清酒や合成清酒に「ワイン」の排出係数を使用することの妥当性
- 果実酒製成数量の構成比(赤ワイン、白ワイン 等)
- ウイスキー製成数量の構成比(モルトウイスキー/グレーンウイスキー)
- ウイスキー類、焼酎、スピリッツ類、リキュール類の平均アルコール度数(エチルアルコールの含有率)

<果実酒製成数量の構成比について>

推計の基礎データとして使用している国税庁統計年報における「果実酒」は、主にワインであり、平成 27 年度の出荷量では赤ワイン 48%、白ワイン 40% (赤ワイン:白ワイン=5.5:4.5)であることが確認された(図 24)。



出典1: 国税庁統計年報 税務統計「8酒税関係」

https://www.nta.go.jp/kohyo/tokei/kokuzeicho/sake2015/pdf/h27shinkyu_08_suryo01.pdf

出典2: 国税庁 国内製造ワインの概況(平成 27 年度調査分)

<https://www.nta.go.jp/shiraberu/senmonjoho/sake/shiori-gaikyo/seizogaikyo/kajitsu/pdf/h27.pdf>

図 24 「果実酒」の内訳(平成 27 年度製成数量)

<ウイスキー製成数量の構成比について>

モルトウイスキーとグレーンウイスキーの違いは原材料であり、モルトウイスキーは大麦芽(モルト)を主な原材料、グレーンウイスキーはトウモロコシやライ麦、小麦等の穀物(グレーン)を主原料に大麦芽を加えて作られる。

一方、日本国内で生産されている主なウイスキーは、モルトとグレーンをブレンドしたウイスキーである(※)。

※ ブラックニッカ(ニッカウキスキー(株))、角瓶・響・トリス(サントリー) 等が該当

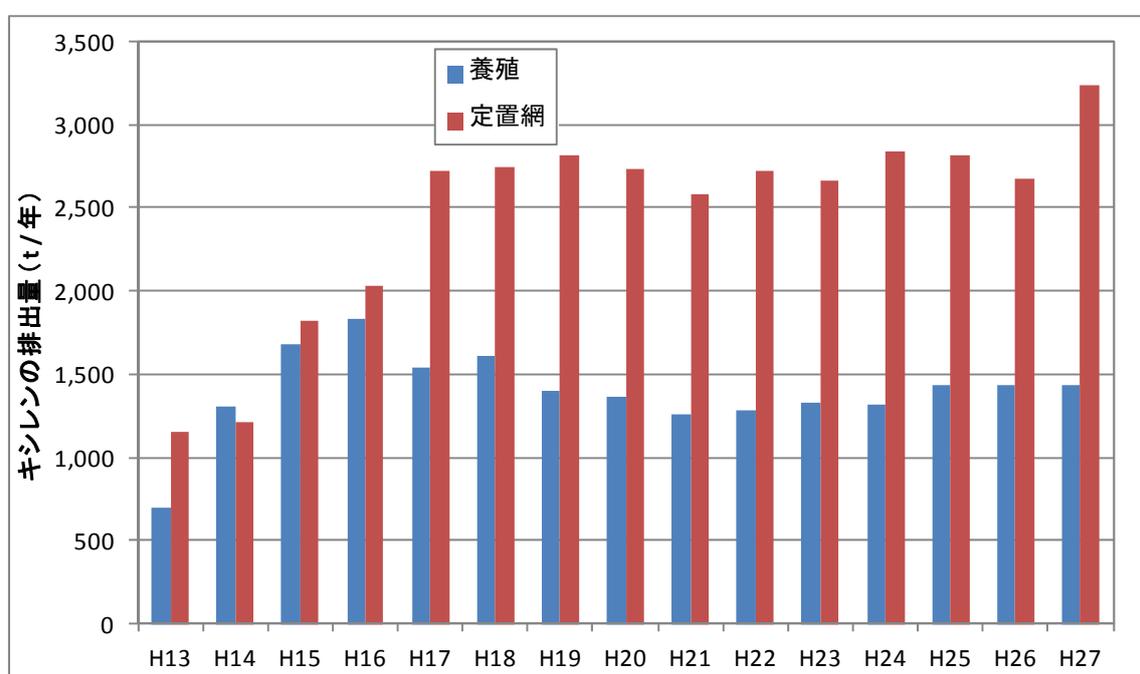
したがって、関連する業界団体等に大よそのブレンド割合等を確認したうえで、「④モルトウイスキー」と「⑤グレーンウイスキー」の排出係数を加重平均した値を用いる方が国内の実態に近いと予想される。

増加傾向にある発生源品目の解析②(317:漁網防汚剤)

VOC 排出インベントリにおける「漁網防汚剤」では、漁網防汚剤を希釈する溶剤の防汚処理段階における排出を対象としている。

推計方法は「C PRTR引用型」であるため、引用元の PRTR 届出外の推計結果を確認したところ、特に推計等は加えずに水産庁の統計値(需要分野別(定置網/養殖)の溶剤使用量(キシレン))を、排出量とみなしていた(大気排出率 100%)。

VOC 排出インベントリにおける推移をみると、平成 12 年度から 17 年度の間に急激に増加していたため、この間の排出量も含めて需要分野別(定置網/養殖)の推移を確認した(図 25)。

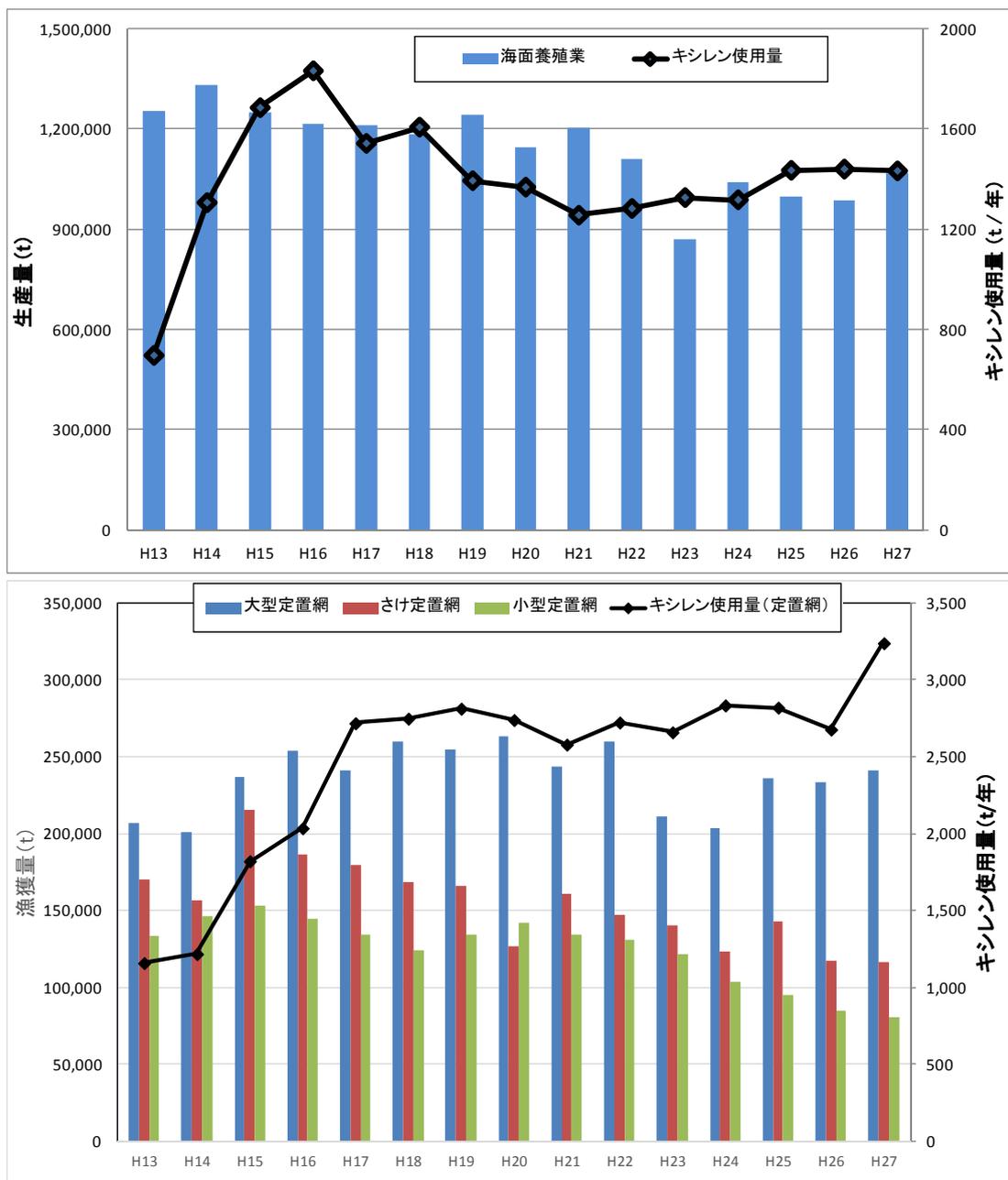


注: PRTR 届出外は H13 以降であるため、VOC 排出インベントリでは H13 の値を H12 とみなしている。

図 25 需要分野別のキシレン排出量の推移(PRTR 届出外排出量)

需要分野別の経年変化傾向について、関連する他の統計データとの比較により妥当性を確認したところ、養殖の生産量や定置網による漁獲量との対応関係はみられなかった(図 26)。

漁獲量は必ずしも漁網の使用量に比例しないことに留意する必要があるが、図 26 のように顕著な差が生じる場合は、漁網防汚剤としてのキシレンの使用実態(使用状況)や漁網防汚剤の主要成分の変化等が生じている可能性があるため、関連する業界団体等に実態を把握することで推計精度を改善できる可能性がある。



出典:海面漁業生産統計調査 漁業・養殖業生産統計、農林水産省(平成 27 年度)。

図 26 関連する統計データとの比較(漁網防汚剤)