

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリについて

平成 23 年 3 月

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会

はじめに

浮遊粒子状物質 (SPM)、及び、光化学オキシダントの原因物質のひとつである揮発性有機化合物 (VOC) については、改正大気汚染防止法 (平成 16 年 5 月公布) により、規制と自主的取組を適切に組み合わせ (ベストミックス)、排出量の削減を進めることとなった。

平成 18 年 3 月 30 日に中央環境審議会大気環境部会の揮発性有機化合物排出抑制専門委員会が取りまとめた「揮発性有機化合物の排出抑制に係る自主的取組のあり方について」においては、VOC 排出抑制対策の進捗状況 (法規制及び自主的取組の効果) の把握を目的として、「VOC 排出インベントリの整備・更新」の必要性が指摘されている。

そこで、本調査では昨年度に引き続き「揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ検討会」(委員長 横浜国立大学 浦野紘平 特任教授) (以下「検討会」という。) を設置し、VOC 排出抑制対策の進捗状況 (法規制及び自主的取組の効果) を把握するために、これまでに実施した排出量推計の方法を見直しつつ、平成 21 年度分の排出量を中心に推計を行った。

これまで、平成 20 年秋のリーマンショックによる生産活動の停滞により、排出抑制の取組によらず VOC 排出量が減少している可能性が指摘されていたが、本調査においては、VOC 排出量と経済指標の関連性の解析を実施することにより、その影響の程度について整理を試みた。

また、排出抑制の取組の内訳としての法令取扱分類別排出量についても、事業者各位へのアンケートを実施することにより、規制対象施設からの VOC 排出量の把握を試みた。

検討会では、学識経験者、自治体、業界団体からの委員の参画を得て、平成 22 年 10 月より 3 回にわたり議論を重ね、各委員や関係業界団体から最新の情報等を得ることにより、既存インベントリの改善に努め、継続的、網羅的かつ精度の高いインベントリを作成することができたと考えている。

今後、中央環境審議会大気環境部会の揮発性有機化合物排出抑制専門委員会や都道府県等において、大気汚染防止法に基づく VOC の排出抑制対策の進捗状況の把握等に当該インベントリが広く活用されることを期待している。

平成 23 年 3 月

揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ検討会

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会 委員名簿

(五十音順 敬称略)

氏名	所属	役職
泉 克幸	日本接着剤工業会	VOC 委員会 大気WG 主査
指宿 堯嗣	社団法人 産業環境管理協会	常務理事
◎浦野 紘平	横浜国立大学 大学院環境情報研究院	特任教授
川辺健一郎	東京都環境局環境改善部化学物質対策課	化学物質対策課長
桐明 公男	社団法人 日本造船工業会	常務理事
久米 政文	社団法人 日本塗料工業会	専務理事
黒田 太郎[注1]	社団法人 日本自動車工業会	工場環境部会 化学物質管理分科会 副分科会長
柴田 健吉	日本クリーニング環境保全センター	専務理事
高戸 満[注2]	社団法人 日本自動車工業会	工場環境部会 化学物質管理分科会 副分科会長
南齋 規介	独立行政法人 国立環境研究所 循環型社会・廃棄物研究センター 循環型社会システム研究室	主任研究員
前野 純一	日本産業洗浄協議会	企画委員会・運営委員会・事業推進委員会 副委員長
山口 広美	社団法人 日本化学工業協会	環境安全部兼広報部 部長
油井 喜春	社団法人 日本印刷産業連合会	業務推進部 部長

◎ 委員長

注1: 第18回

注2: 第16回、第17回

揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ検討会の開催概要

開催回	開催日	主な検討内容
第 16 回	平成 22 年 10 月 26 日	(1) 平成 22 年度の VOC 排出インベントリ検討会の進め方について (2) VOC 排出インベントリにおける残件と新たな情報への対応について (3) 法令取扱分類別排出量の推計方法について (4) 混合溶剤等の VOC 成分別排出量の推計方法について
第 17 回	平成 22 年 11 月 30 日	(1) 法令取扱分類別排出量の推計方法について (2) VOC 排出量と経済指標の関連性の分析について (3) 民生品からの VOC 排出量の扱いについて (4) 平成 21 年度推計結果のモニタリングデータとの比較による検証について
第 18 回	平成 23 年 2 月 24 日	(1) VOC 排出インベントリの推計結果について (2) 民生品からの VOC 排出量の扱いについて (3) VOC 排出量と経済指標の関連性の分析について (4) 法令取扱分類別排出量の推計方法について

注:検討会は平成 18 年度から継続して実施しているため、平成 22 年度においては第 16 回から開始した。

1. VOC排出インベントリ推計の枠組み

本検討会では、以下の枠組みにしたがって、VOC 排出インベントリを作成した。作成に当たって検討した内容については、「2. 検討会における主な検討内容と結果」に示した。また、推計方法については、「参考 I VOC 排出量の推計方法の概要等」及び本報告書の別冊「揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ(平成 21 年度排出量) 環境省」に示した。

(1) 推計対象期間

工場等の固定発生源からの VOC 削減目標が、平成 12 年度から平成 22 年度までに 3 割程度削減するものであることから、VOC 排出インベントリについては、平成 22 年度分排出量を把握するまで継続的に作成を行うこととなっている。平成 22 年度においては平成 21 年度分の VOC 排出量を推計した。

また、推計方法を更新した場合やデータが過去に遡って更新された場合等においては、平成 12 年度・平成 17 年度～平成 20 年度分の VOC 排出量についても、改めて推計作業を行った。

(2) 推計対象地域

大気汚染防止法では、全国を対象に VOC 規制を行っていることから、全国における VOC 排出量の推計を行った。

また、中央環境審議会揮発性有機化合物排出抑制専門委員会において、地域における排出抑制対策の重要性について指摘されたことから、平成 19 年度推計分から都道府県別排出量の推計を行っている。

(3) 推計対象とする発生源の範囲

推計対象とする発生源は表 1.1のとおり。

本調査において、民生品の使用に係る VOC 排出量の推計方法や取扱について検討を行ったが、情報が十分に得られなかったことや、推計精度が十分ではないと考えられることから、これら民生品については、VOC 排出インベントリの発生源品目に含めず、当面は参考推計として取り扱うこととした。

表 1.1 推計対象発生源の一覧

発生源					
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)
				202	化学品(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	321	反応溶剤・抽出溶剤等
				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)
				412	化学品原料
		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

注1:発生源品目「342 その他(不明分を含む)」については、商流中に現れる出荷量であって、最終需要家により購入・使用される量ではなく、排出にも関係しないことから、平成 21 年度推計より対象から削除した。

注 2:発生源品目「411 原油(蒸発ガス)」については、「203 原油(蒸発ガス)」と区別するため、平成 21 年度推計より「原油(精製時の蒸発)」に表現を改めた。

(4) 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 102 種類のVOCを推計対象とした。

個別の物質が特定できないとき、VOC 排出インベントリとしては、「工業用ガソリン 2 号(ゴム揮発油)」のような物質群、あるいは、「特定できない物質」とした。

一方、シミュレーション等において、ある程度不確実であっても、できるだけ多くの VOC を成分別に把握することが望ましいとされていることから、平成 21 年度調査より、文献等を用いて、これら物質群や「特定できない物質」の成分別配分を試行している。その結果は、約 200 物質と膨大であるため、本報告書には示さないが、必要に応じて環境省から提供を行う。

(5) 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かったため、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独自に設定した。

(6) 推計における有効数字の考え方

VOC 排出インベントリにおいては、VOC 含有製品の出荷量や VOC の含有率、大気排出率等の様々な数値を組み合わせ、計算することによって VOC 排出量を得ている。

これら推計に用いている数値には、本来それぞれの有効桁数があり、結果としての VOC 排出量についても、有効桁数があり、有効桁数以下の数値を丸めて表示すべきである。

しかしながら、以下の理由により、VOC 排出インベントリでは、有効桁数を示すことなく、1 トン/年単位での表示を行う。

- 推計に用いている数値には、通常、有効桁数が示されていないこと
- 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こと
 - 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、推計値を示す意味がなくなってしまう。
- 業種別、都道府県別排出量等においては、発生源品目別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が配分前の値に合致することが自然であること

¹ 大気汚染防止法 第2条(抜粋)

4 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。

2. 検討会における主な検討内容と結果

本検討会では、平成18年度から平成21年度にかけて、推計の不確実性の解消を図りつつ、平成12年度、平成17年度～平成20年度の5年度について、発生源品目別等の排出量推計を実施してきた。

今年度調査においては、昨年度抽出した優先検討課題より残件を整理し、これら残件について、文献調査や業界団体・事業者へのヒアリング・アンケート等を行い、解決についての検討を実施した。

主な検討の概要と結果等は表 2.1に示す。

なお、平成21年度の検討により、推計方法を固定化する目処がほぼつき、平成21年度以降、原則的に固定化した方法で推計を行うこととしており、今年度調査により、推計方法が変更となった発生源品目は「331 工業用洗剤」のみである。

表 2.1 平成 22 年度調査において新たに検討した主な内容とその結果

項目	概要	結果等
事業者等へのアンケートによる規制対象施設からの VOC 排出量の試算	<ul style="list-style-type: none"> ● 大気汚染防止法に基づく届出事業者等へのアンケートを実施し、その結果により、規制施設からの VOC 排出量の把握を試みた。 ⇒参考Ⅱ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業者・業界団体へのアンケートを実施し、規制対象施設からの VOC 排出量等のデータを収集し、施設数ベース等の拡大推計により、規制対象施設全体からの VOC 排出量を試算した。 ● 試算結果の一部が該当する発生源品目・業種の排出量を超えたことから、推計方法に問題があったと考えられる。 ● 今後推計方法をさらに検討する必要がある。
モニタリングデータとの比較	<ul style="list-style-type: none"> ● VOC 排出インベントリの経年変化の検証のため、VOC 排出インベントリをモニタリングデータと比較した。 ⇒参考Ⅲ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 排出量と濃度の関係は、長期的には一致した。 ● 今後もデータの蓄積を行いつつ、さらに、地域・季節別等に解析を行う必要がある。
アルコール系工業用洗浄剤の排出量推計	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートによって、アルコール系工業用洗浄剤の大気排出率、及び、国内出荷量を把握して、VOC 排出量推計を行った。 ⇒推計方法については別冊(168 ページ)参照 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当面、本検討結果による推計を実施せざるを得ないものの、大気排出率、国内出荷量ともに、アンケートの回答数がごく少数であったことから、さらなる検討を行う必要がある。
VOC 排出量と経済指標の関連性の分析	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡易型「茅の恒等式」を用いて、VOC 排出量と経済指標(産出額等)の関連性について分析を試みた。 ⇒参考Ⅳ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 12 年度から平成 21 年度までの VOC 排出量の多くは、VOC 排出抑制の取組によるものである。 ● リーマンショックによる生産活動量の減少が、主に平成 21 年度排出量に影響を与えていることが示唆された。 ● 一部の分野(業種)については、産出額としてまとめられている範囲と VOC 排出の関係が薄いと見られることから、今後、「製造業全般」といったかたちで分析を行うことが適当と考えられる。
民生品からの VOC 排出量の扱いの検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 東京都による調査結果を踏まえ、民生品からの VOC 排出量の推計方法や扱いについて検討を行った。 ⇒参考Ⅴ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 民生品からの VOC 排出量の推計については、主に東京都の方法により、代表的な製品を対象に行う。 ● 継続的な情報入手が保証されていないため、これら民生品については、参考値とし、当面はインベントリに含めない。 ※ 塗料、接着剤については、家庭用も含め、全ての出荷・使用について VOC 排出インベントリの推計対象としている。

3. 発生源ごとのVOC排出量の推計結果

発生源品目、物質、業種別のVOC排出量推計結果を示す。

(1) 発生源品目別のVOC排出量の推計結果

発生源品目別のVOC排出量推計結果を表 3.1、図3. 1に示す。

表 3.1 発生源品目別のVOC排出量推計結果

発生源品目		VOC排出量(t/年)					
		平成12年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
101	化学品	10,625	4,834	4,833	4,918	4,921	4,388
102	食料品等(発酵)	31,900	33,280	32,705	32,379	33,229	32,824
103	コークス	317	179	164	166	144	120
104	天然ガス	1,611	836	825	1,999	2,760	2,560
201	燃料(蒸発ガス)	169,847	173,875	168,106	161,245	155,980	150,205
202	化学品(蒸発ガス)	9,561	6,933	4,088	4,590	3,846	3,906
203	原油(蒸発ガス)	993	830	818	737	768	721
311	塗料	534,672	398,203	379,924	368,422	328,754	292,224
312	印刷インキ	129,909	84,290	86,554	75,877	73,054	60,865
313	接着剤	68,027	55,041	56,469	50,120	44,316	40,265
314	粘着剤・剥離剤	48,712	35,423	32,997	28,385	24,062	19,649
315	ラミネート用接着剤	22,191	22,458	25,527	22,530	23,713	24,945
316	農薬・殺虫剤等(補助剤)	3,390	2,825	2,704	2,728	2,667	2,489
317	漁網防汚剤	1,854	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835
321	反応溶剤・抽出溶剤等	61,189	39,584	39,924	37,710	30,538	27,924
322	ゴム溶剤	25,798	21,844	20,441	19,516	16,332	12,960
323	コンパティンク溶剤	11,846	9,818	11,110	9,235	8,647	6,886
324	コーティング溶剤	2,690	8,994	11,823	16,856	7,065	10,877
325	合成皮革溶剤	1,603	2,948	3,523	3,510	2,490	1,440
326	アスファルト	4,627	6,631	5,797	5,381	4,698	4,101
327	光沢加工剤	763	465	419	419	419	419
328	マーキング剤	195	126	127	122	112	94
331	工業用洗浄剤	83,528	65,434	59,736	55,481	46,692	43,438
332	ドライクリーニング溶剤	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	13,708
333	塗膜剥離剤(リムーバー)	7,060	1,540	1,312	1,054	1,201	935
334	製造機器類洗浄用シンナー	61,622	45,161	44,058	41,333	37,378	32,907
335	表面処理剤(フラックス等)	923	620	620	620	620	620
341	試薬	1,241	1,615	1,726	772	710	898
411	原油(精製時の蒸発)	86	86	83	82	79	74
412	化学品原料	54,854	30,882	30,699	28,787	22,431	20,959
421	プラスチック発泡剤	3,353	2,337	2,018	1,653	1,626	1,225
422	滅菌・殺菌・消毒剤	432	445	445	445	442	470
423	くん蒸剤	5,770	1,943	1,732	1,479	1,292	1,047
424	湿し水	4,088	3,900	3,986	2,019	1,815	3,574
合計		1,416,812	1,111,082	1,080,358	1,021,522	918,173	823,551
削減率		-	22%	24%	28%	35%	42%

注:発生源品目ごとのVOC排出量は四捨五入しており、単純に合計しても合計欄とは一致していない。

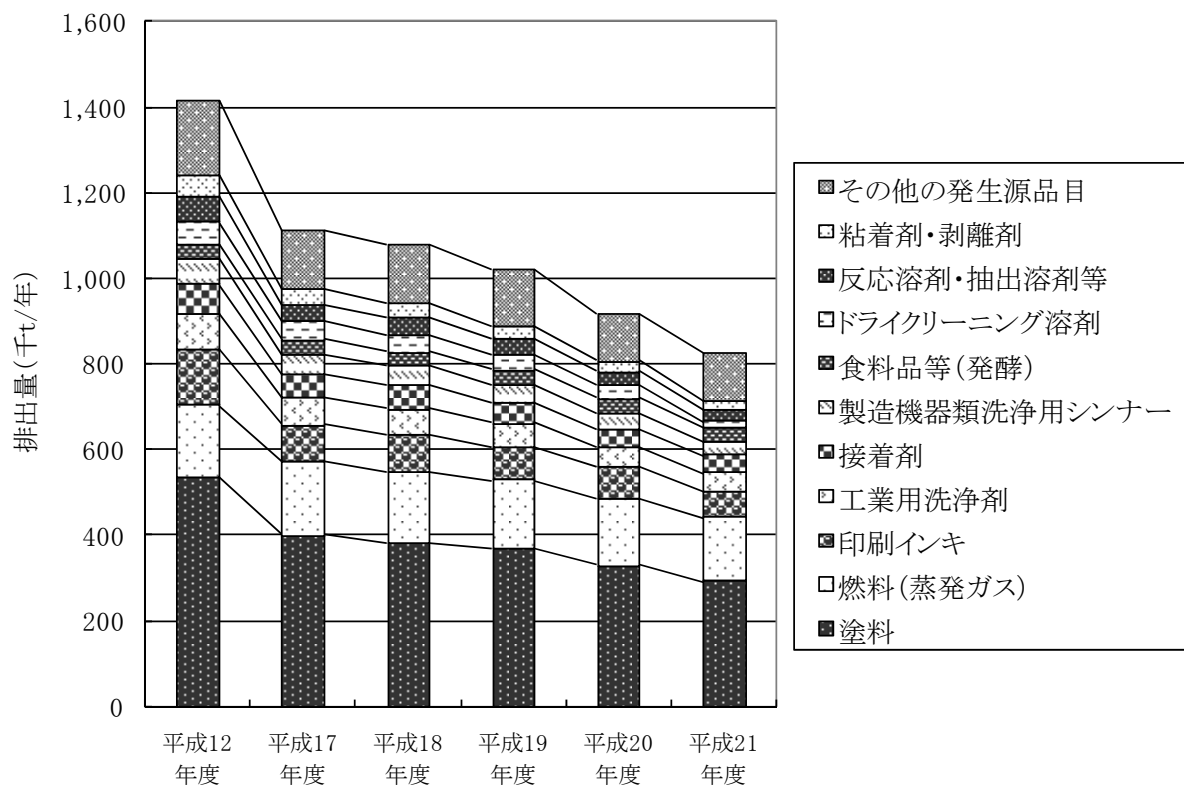


図 3.1 発生源品目別の VOC 排出量推計結果

表 3.2 発生源品目別排出量の推計に係る主な変更点・特記事項

発生源品目		変更点・特記事項
104	天然ガス	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 19 年に発生した新潟県中越沖地震によりある鉱山において放散ガスが発生(注 1)し、その削減対策が完了していない(注 2)ため ● 平成 23 年度には削減され目標削減値(平成 12 年度比 45%)は達成可能になる見通し ● 平成 22 年度までには間に合わない見通し 注1: 地震により送油パイプラインが損傷し(今後使用しないことを決定)、当該鉱山からの生産原油をパイプライン輸送からローリー輸送へ変更したため、原油の処理に伴って放散ガスが発生 注2: 当該放散ガスに対しては、平成 21 年度中に、燃焼による削減対策工事を実施したものの、設備不具合により性能通りの削減に至っておらずその対応が遅れているもの (天然ガス鉱業会による)
331	工業用洗浄剤	<ul style="list-style-type: none"> ● 本調査より、新たにアルコール系工業用洗浄剤の推計を実施した。(平成 12 年度・平成 17 年度～平成 20 年度についても実施)
424	湿し水	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本印刷産業連合会の自主取組として公表された、VOC 使用量、及び、湿し水の割合を利用して排出量推計を行っているが、湿し水の割合が 1%及び 2%のいずれかの値となっているため、変動が大きい。

注: 上記以外に、自主行動計画の過去分の修正についても反映しているが、いずれも微修正であった。

(2) 物質別のVOC排出量の推計結果

物質別のVOC排出量推計結果を表 3.3、図3. 2 に示す。

表 3.3 物質別のVOC 排出量推計結果

物質グループ	物質コード	物質名	排出量(t/年)					
			平成12年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
炭化水素系	1001	トルエン	199,442	121,847	114,700	101,978	86,530	72,884
	1009	キシレン類及びエチルベンゼン	215,686	125,359	117,240	109,679	96,027	88,777
	1004	1,3,5-トリメチルベンゼン	1,840	347	56	57	42	50
	1005	n-ヘキサン	23,314	17,954	19,622	20,039	17,462	14,954
	1007	シクロヘキサン	7,665	7,167	6,999	7,230	6,560	5,619
	1008	n-ヘプタン	245	251	242	233	225	217
	1100	その他(炭化水素系)	170,322	171,042	165,148	159,999	155,585	149,739
アルコール系	2001	メチルアルコール	30,685	21,211	22,081	18,841	12,994	13,610
	2002	エチルアルコール	32,251	34,399	36,350	33,273	33,899	34,636
	2003	イソプロピルアルコール	47,937	42,831	42,468	40,434	31,772	29,529
	2004	n-ブチルアルコール	0	0	106	125	131	111
	2005	イソブチルアルコール	82	99	98	67	55	45
	2100	その他(アルコール系)	27,693	15,112	15,434	15,197	13,541	12,973
ケトン系	3001	アセトン	14,694	11,596	10,988	10,032	8,228	7,999
	3002	メチルエチルケトン	36,817	28,199	30,520	27,351	24,554	21,903
	3003	メチルイソブチルケトン	20,116	13,555	13,680	12,619	11,294	9,793
	3100	その他(ケトン系)	25	1,234	797	960	779	638
エステル系	4001	酢酸エチル	94,035	80,146	82,681	80,996	73,307	65,554
	4002	酢酸ブチル	11	25,843	23,911	22,226	19,904	18,367
	4100	その他(エステル系)	2,702	5,310	4,357	4,830	5,000	4,528
グリコール系	5001	エチレングリコール	233	467	550	349	336	308
エーテル/グリコールエーテル系	6003	エチレングリコールモノブチルエーテル	255	316	177	214	195	140
	6004	プロピレングリコールモノメチルエーテル	1,491	1,237	940	910	910	471
	6100	その他(エーテル系/グリコールエーテル系)	462	486	489	492	490	508
ハロゲン系	8001	ジクロロメタン	57,489	29,146	24,305	21,376	20,738	14,753
	8002	クロロホルム	107	135	144	64	60	77
	8003	トリクロロエチレン	24,232	17,333	15,542	12,835	11,955	10,190
	8004	テトラクロロエチレン	11,831	6,673	5,565	4,592	3,908	3,268
	8100	その他(ハロゲン系)	19,237	6,545	6,033	5,622	5,102	4,826
その他の単体溶剤	9002	N-メチル-2-ピロリドン	8	6	4	0.1	0.1	0.0
	9004	N,N-ジメチルホルムアミド	6,559	4,883	5,809	5,478	4,097	2,832
	9100	その他(別記以外の単体溶剤)	8,046	7,299	6,099	5,848	5,475	5,040
石油系混合溶剤	10002	工業ガソリン2号(ゴム揮発油)	15,930	11,780	10,740	10,161	8,508	6,796
	10004	工業ガソリン4号(ミネラルスピリット)	3,281	2,420	2,342	1,773	1,715	1,361
	10005	工業ガソリン5号(クリーンガソリン)	45,094	39,799	37,797	34,318	29,157	12,600
	10009	ソルベントナフサ(コールターナフサ)	62	52	49	47	39	31
	10100	その他(石油系混合溶剤)	14,822	12,686	13,043	14,651	16,162	18,505
	11100	分類できない石油系混合溶剤	111,465	104,210	110,993	108,602	96,024	84,175
特定できない物質	99100	特定できない物質	170,645	142,107	132,259	128,025	115,414	105,743
合計			1,416,812	1,111,082	1,080,358	1,021,522	918,173	823,551

注1: VOC の排出がなかった物質については除外しているため、物質番号は連続していない場合がある。

注2: 推計は 102 種類の詳細物質として行っているが、ここでは、それらをグループ化して表示している。

注3: データによっては、年度により対象物質を変更している場合がある。そのため、排出量が 0 となっている場合、「その他」等の一部に含まれているケースもあり得る。

注4: 工業ガソリンの()内に示す名称については通称を参考に示したものである。

注5: 製品としての「キシレン」については、エチルベンゼンを相当量含んでいるとの情報があり、平成 21 年度調査での検討の結果、「キシレン類及びエチルベンゼン」として合算することとした。

注6: 「99100 特定できない物質」についても、可能な限り文献等で成分を設定した成分別排出量を別途参考値として作成している。

注7: 物質ごとの VOC 排出量は四捨五入しており、単純に合計しても合計欄とは一致していない。

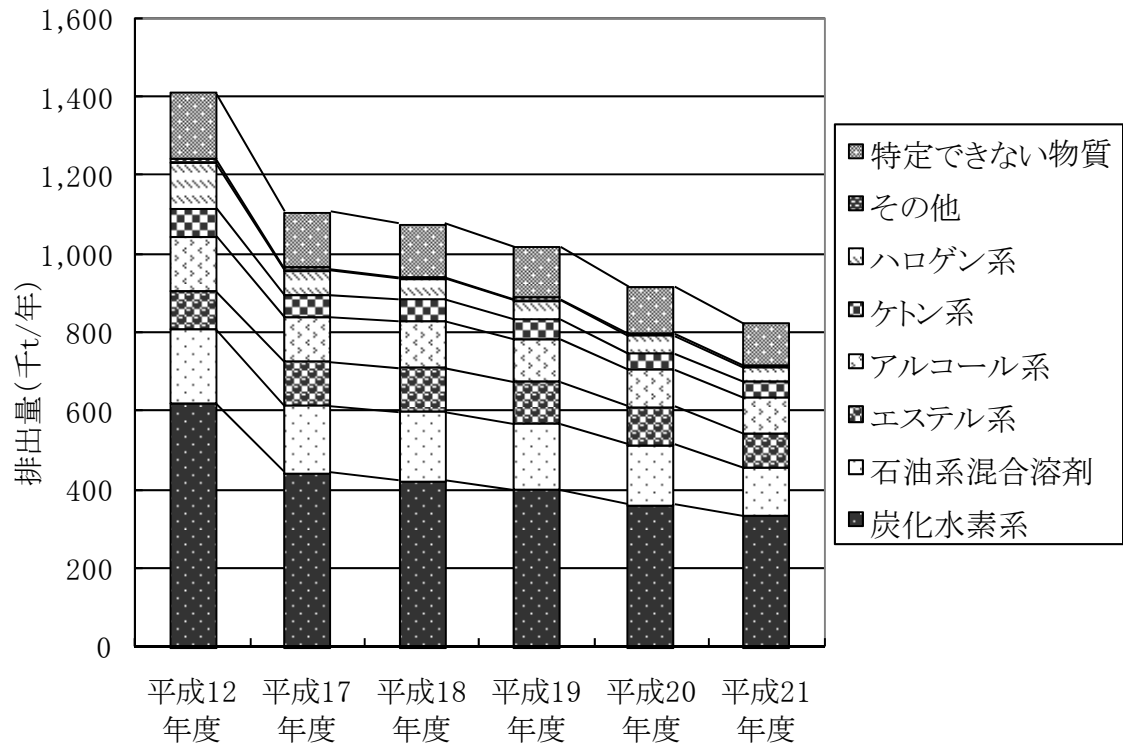


図 3.2 物質別 VOC 排出量の推計結果

(3) 業種別のVOC排出量の推計結果

業種別のVOC排出量推計結果を表 3.4、図3. 3 に示す。

表 3.4 業種別の VOC 排出量の推計結果

業種 コード	業種名	排出量(t/年)					
		平成12 年度	平成17 年度	平成18 年度	平成19 年度	平成20 年度	平成21 年度
01	農業	6,468	2,917	2,901	2,894	2,740	2,641
04	水産養殖業	1,854	4,261	4,355	4,207	4,106	3,835
05	鉱業	2,603	1,665	1,643	2,736	3,528	3,281
06A	土木工事業	45,334	32,447	31,082	30,576	30,062	26,604
06B	建築工事業	165,876	107,559	104,993	100,699	95,976	86,599
06C	舗装工事業	11,692	8,549	7,688	7,365	6,646	6,041
09	食料品製造業	5,746	5,542	5,479	5,448	5,315	5,303
10	飲料・たばこ・飼料製造業	26,155	27,738	27,226	26,931	27,915	27,520
11	繊維工業(衣類、その他の繊維製品を除く)	12,680	10,185	12,101	10,133	9,858	7,972
12	衣服・その他の繊維製品製造業	85	66	118	115	100	99
13	木材・木製品製造業(家具を除く)	24,880	20,241	19,584	17,556	11,495	12,025
14	家具・装備品製造業	44,238	29,846	25,876	23,373	19,155	16,993
15	パルプ・紙・紙加工品製造業	25,451	19,232	20,387	17,514	15,488	13,967
16	印刷・同関連業	131,111	87,272	89,255	76,173	73,571	63,683
17	化学工業	137,375	83,559	80,938	76,801	62,445	57,955
18	石油製品・石炭製品製造業	61,783	55,114	53,865	49,707	46,443	44,280
19	プラスチック製品製造業	77,884	70,856	76,015	73,354	59,922	58,257
20	ゴム製品製造業	29,252	23,738	22,178	21,086	17,608	14,012
21	なめし革・同製品・毛皮製造業	3,187	2,301	2,083	1,777	1,443	1,273
22	窯業・土石製品製造業	6,005	3,494	3,925	3,191	2,799	2,552
23	鉄鋼業	9,491	6,734	6,188	5,300	4,604	4,020
24	非鉄金属製造業	10,195	8,667	7,584	6,590	5,896	5,636
25	金属製品製造業	89,535	65,716	56,036	52,035	48,087	41,690
26	一般機械器具製造業	29,892	28,600	27,926	27,293	23,870	17,227
27	電気機械器具製造業	13,747	11,768	11,207	11,293	9,944	9,397
28	情報通信機械器具製造業	7,322	4,906	4,673	4,649	4,078	3,784
29	電子部品・デバイス製造業	8,364	8,628	8,058	7,351	5,358	5,968
30	輸送用機械器具製造業	183,845	143,734	133,399	130,469	115,729	98,555
31	精密機械器具製造業	8,710	14,383	15,306	15,761	10,575	11,886
32	その他の製造業	22,831	17,470	24,535	23,148	19,925	19,098
34	ガス業	161	103	76	76	76	80
47	倉庫業	1,591	1,165	1,039	867	706	542
603	燃料小売業	108,334	118,989	114,624	111,914	109,872	106,253
76	学校教育	399	519	555	248	228	289
81	学術・開発研究機関	152	198	211	94	87	110
821	洗濯業	51,537	43,440	40,711	36,744	31,266	13,708
86	自動車整備業	34,077	27,832	25,072	25,646	22,038	20,442
87	機械修理業	511	421	411	413	361	244
90	その他の事業サービス業	1,190	805	659	475	512	404
98	特定できない業種	1,487	1,353	1,397	1,230	1,022	818
99	家庭	13,779	9,066	9,001	8,291	7,324	8,506
	合計	1,416,812	1,111,082	1,080,358	1,021,522	918,173	823,551

注1:業種別 VOC 排出量の推計方法の概要は本報告書の参考1に示す。また、発生源ごとの業種別 VOC 排出量の推計方法の詳細は本報告書別冊(「揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ」(平成21年度排出量))に示す。

注2:業種ごとの VOC 排出量は四捨五入しており、単純に合計しても合計欄とは一致していない。

注3:土木工事業、建設工事業、舗装工事業は、平成20年度 VOC 排出インベントリまでは「総合工事業」としていた。また、燃料小売業、洗濯業については、平成20年度 VOC 排出インベントリまではそれぞれ「その他の小売業」、「洗濯・理容・美容・浴場業」としていた。

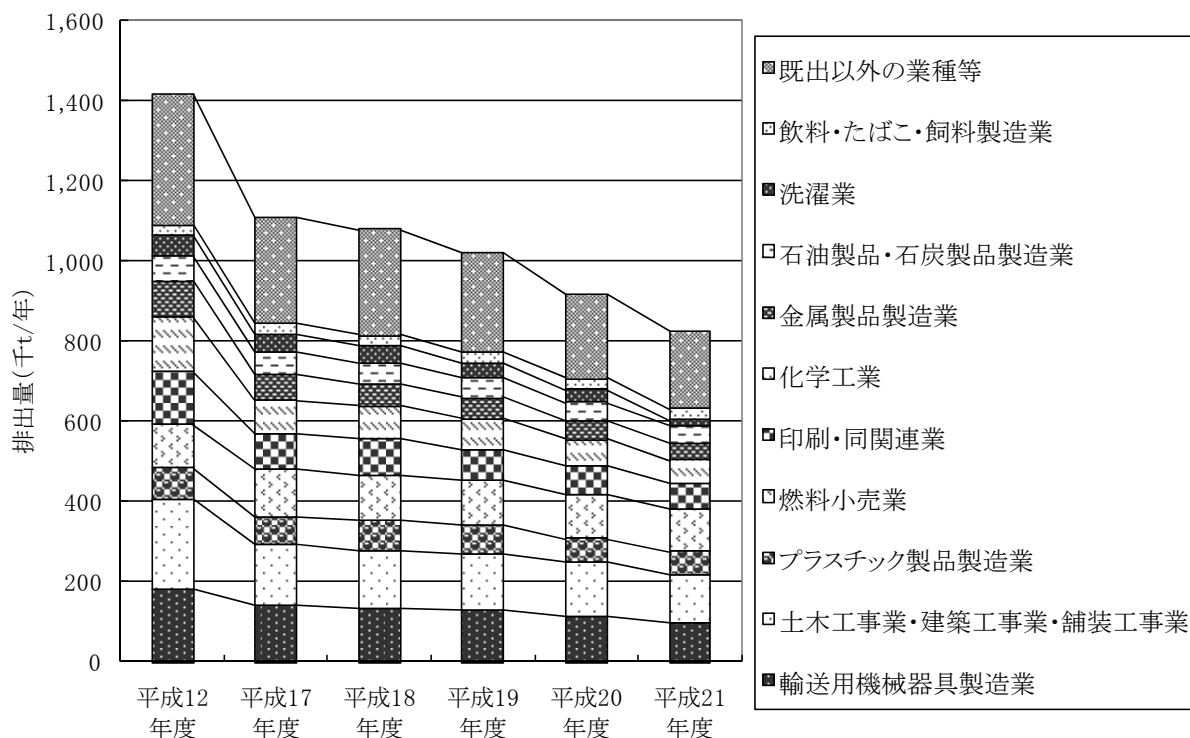


図 3.3 業種別 VOC 排出量の推計結果

注:土木工事業、建築工事業、舗装工事業は、推計上別々に扱っているが、本図においては、合計値を示した。

表 3.5 業種別排出量に係る主な特記事項

業種		特記事項
04	水産養殖業	● 化管法に係る PRTR 届出外排出量推計を引用しているが、平成 12 年度排出量(平成 13 年度排出量で代用)から平成 17 年度にかけて増加している理由は不明である。
05	鉱業	● 新潟県中越沖地震の影響等により、平成 19 年度以降排出量が増加(表 3.2「104 天然ガス」の項を参照)
10	飲料・たばこ・飼料製造業	● 排出係数(生産量ベース)の変化がないものとして推計しており、排出量の増減は、全て生産量の変化による。
31	精密機械器具製造業	● 精密機械器具製造業においてアルコール系工業用洗浄剤の使用が顕著であり、また、推計上以下のような制限があるため、排出量が増加した。 ・ アルコール系工業用洗浄剤の大気排出率を固定値(使用量の 60%)としている。 ・ アルコール系工業用洗浄剤の出荷量が増加している。また、出荷量の業種別構成比は固定値としている。

(4) 都道府県別排出量の推計結果

都道府県別排出量の推計結果を表 3.6、図 3.4に示す。なお、都道府県別排出量は、業種別排出量を、PRTR届出排出量や経済指標等により配分して推計した値であって、排出量の実態を正確に表しているとは限らない。

表 3.6 都道府県別 VOC 排出量の推計結果

都道府県 コード	都道府県名	排出量(t/年)					
		平成12 年度	平成17 年度	平成18 年度	平成19年 度	平成20 年度	平成21 年度
01	北海道	35,043	28,926	29,045	26,910	24,636	23,226
02	青森県	8,165	6,407	5,954	5,958	5,688	5,256
03	岩手県	10,921	14,795	12,880	12,752	12,224	13,076
04	宮城県	19,184	17,661	16,904	15,204	14,753	11,623
05	秋田県	8,320	7,729	7,683	7,683	5,967	4,989
06	山形県	8,451	7,522	7,855	7,289	6,110	5,747
07	福島県	33,110	20,645	21,941	20,125	19,300	17,782
08	茨城県	63,463	46,645	45,956	43,321	41,868	37,840
09	栃木県	31,938	28,074	28,162	30,024	22,747	19,904
10	群馬県	46,865	29,908	29,781	28,189	23,922	22,628
11	埼玉県	89,915	69,299	63,240	56,350	45,884	41,618
12	千葉県	63,661	55,238	53,898	44,360	41,119	35,639
13	東京都	64,657	45,532	42,492	39,830	37,914	33,474
14	神奈川県	70,520	56,143	50,122	46,813	42,527	37,258
15	新潟県	27,811	22,079	23,111	23,956	23,284	20,008
16	富山県	17,910	14,580	13,622	12,423	11,453	9,567
17	石川県	13,508	12,977	13,501	12,076	10,750	9,445
18	福井県	9,327	8,398	9,102	8,596	7,009	6,002
19	山梨県	12,725	11,084	10,859	10,220	9,436	8,221
20	長野県	21,315	18,869	17,425	16,242	14,047	12,510
21	岐阜県	24,273	18,466	18,582	18,102	15,487	13,801
22	静岡県	78,306	60,563	59,887	55,814	49,030	39,792
23	愛知県	105,801	75,901	70,298	68,953	60,142	51,731
24	三重県	39,839	33,281	31,467	27,410	24,386	22,664
25	滋賀県	23,656	18,559	18,709	16,967	15,808	17,081
26	京都府	24,864	17,929	18,762	16,588	16,653	14,603
27	大阪府	63,871	45,922	44,127	40,049	36,754	33,170
28	兵庫県	55,660	43,179	41,868	40,025	37,370	32,884
29	奈良県	10,210	7,171	6,611	6,252	5,517	4,946
30	和歌山県	10,927	12,875	13,943	11,445	11,252	12,235
31	鳥取県	5,364	4,925	4,625	4,171	3,363	3,078
32	島根県	7,501	8,011	9,249	10,319	8,129	7,646
33	岡山県	33,437	25,882	27,408	25,380	23,063	21,235
34	広島県	40,394	30,734	31,345	29,416	26,618	23,953
35	山口県	37,835	27,409	26,376	26,394	19,947	18,747
36	徳島県	7,946	5,130	4,947	4,425	3,704	3,531
37	香川県	21,338	23,786	23,425	29,293	23,110	21,370
38	愛媛県	28,267	20,242	21,336	20,851	20,774	18,992
39	高知県	5,070	3,735	3,945	3,616	4,383	3,141
40	福岡県	59,904	42,171	39,923	38,797	36,448	30,272
41	佐賀県	9,434	8,994	7,894	7,662	7,213	6,856
42	長崎県	15,494	12,233	11,272	11,945	11,446	11,298
43	熊本県	17,216	12,957	13,088	12,011	10,584	9,529
44	大分県	9,532	9,322	8,799	8,801	8,576	8,553
45	宮崎県	8,458	5,742	5,888	5,950	5,031	4,730
46	鹿児島県	9,406	8,664	8,246	8,098	7,938	7,165
47	沖縄県	6,001	4,787	4,804	4,471	4,806	4,735
	合計	1,416,812	1,111,082	1,080,358	1,021,522	918,173	823,551

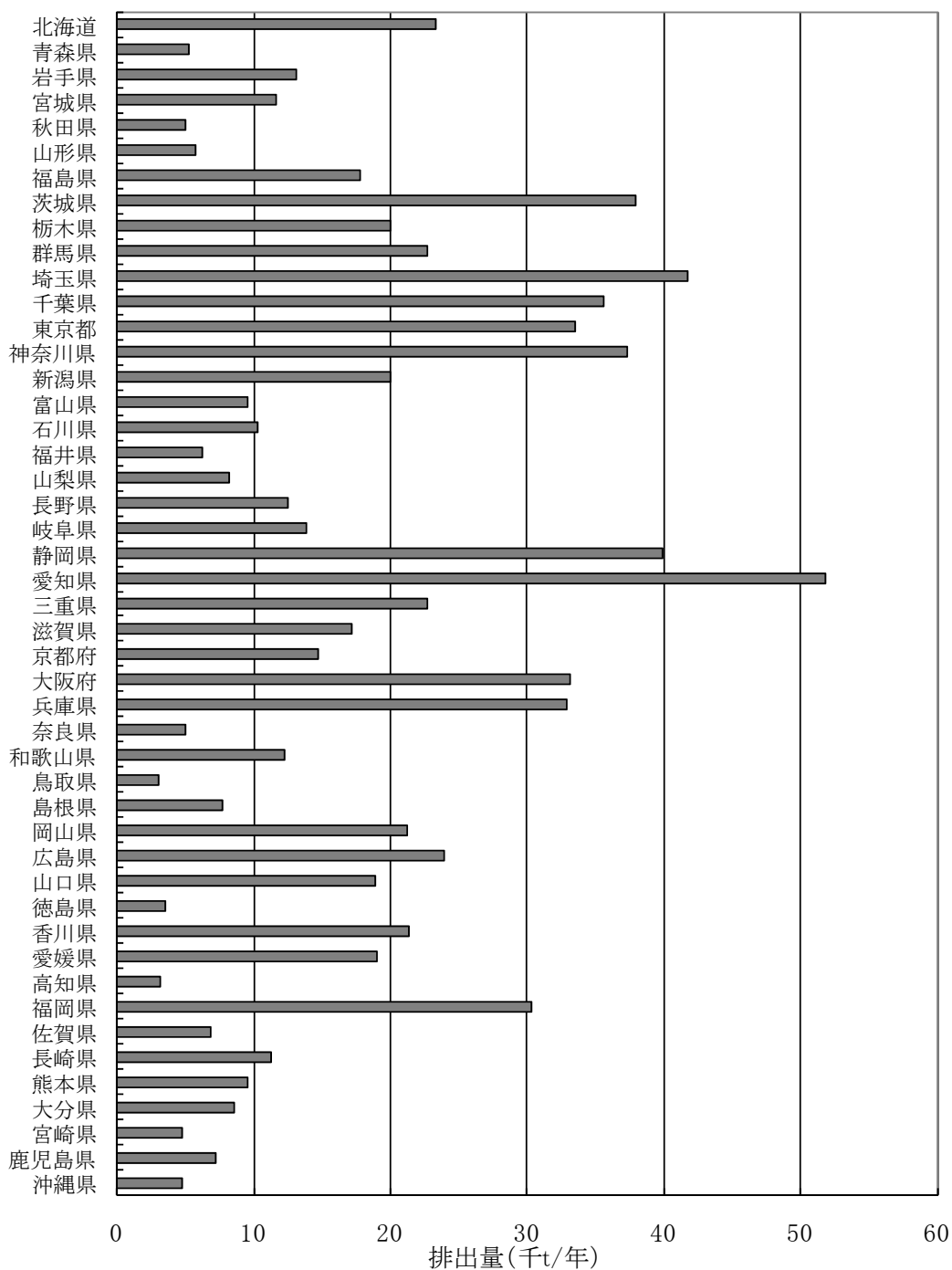


図 3.4 都道府県別 VOC 排出量の推計結果(平成 21 年度排出量)

表 3.7 都道府県別排出量の推計に係る主な特記事項

都道府県		特記事項
03	岩手県	この2県における推計排出量の増加は、業種別排出量からの配分指標として用いた PRTR 届出排出量の対全国比の増加によるものであり、必ずしもこれらの県における排出実態を正確に表しているとは限らない。
30	和歌山県	

4. 今後の課題

昨年度調査結果より、VOC排出インベントリは、推計方法の原則固定化を行っているが、表 4.1 に示す課題については検討を行い、推計方法の改善を行う必要がある。また、VOC排出インベントリの検証を継続するとともに、VOC排出抑制対策の取組を評価するための排出量削減要因の解明を行う必要がある。

表 4.1 VOC 排出インベントリにおける今後の課題

項目	概要
排出量増減要因の解明	<ul style="list-style-type: none"> ● 一部の発生源品目別排出量、都道府県別排出量等²において、VOC排出量の急激な増減が見られ、その理由が明らかとなっていないため、これら排出量の増減が、実態を表したものであるか、推計上の問題であるか等を明らかにする必要がある。
規制対象施設からのVOC排出量の把握	<ul style="list-style-type: none"> ● アンケートにおいては、VOC排出量の大きい施設のデータが集まりやすいため、今後、様々な情報や仮定をあわせて、規制対象施設からのVOC排出量を求めるための検討が必要である。
アルコール系洗浄剤の大気排出率の検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 本調査において、新たにアルコール系洗浄剤の排出量推計を行ったが、大気排出率や国内出荷量のデータ数が十分ではないと考えられるため、さらに情報収集を行う必要がある。
民生品の使用に係るVOC排出量推計	<ul style="list-style-type: none"> ● 当面、代表的な製品(芳香・消臭剤、化粧品、医薬品、洗車・補修用品、エアゾール噴射剤)については、東京都調査の方式で推計を行い簡易な年次補正等を実施して、継続的に参考値として示す必要がある。 ● 数年に一度程度出荷量・組成、その他大きな変化がないかを確認し、必要に応じて推計方法を見直す必要がある。
モニタリングデータとの比較による経年変化の検証	<ul style="list-style-type: none"> ● VOC排出量の増減について継続的な検証を行うために、モニタリングデータとの比較を実施する必要がある。 ● 年平均・全国平均以外にも、地域や季節別の解析や、常時監視局におけるNMHCデータも含めた解析を実施する必要がある。

² 発生源品目としては、「324コーティング溶剤」、「315ラミネート用接着剤」の増加、「423くん蒸剤」の減少、都道府県としては、岩手県、和歌山県の増加、徳島県の減少等

参考I 平成 22 年度における VOC 排出量の推計方法の概要等

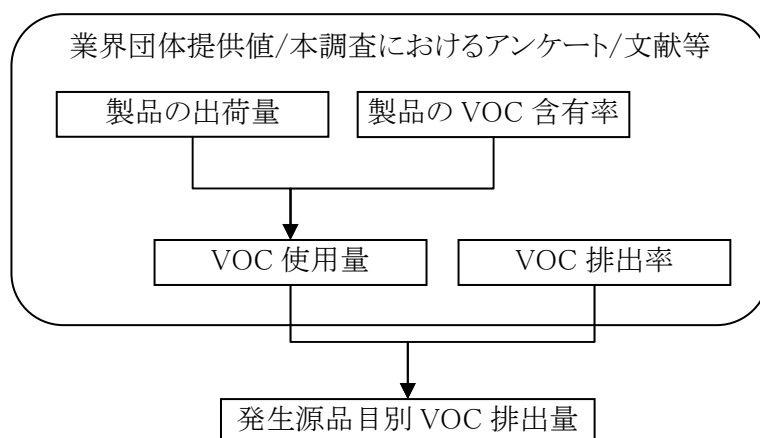
① 推計方法の概要

VOC の大気中への排出量の推計は、製品の全国出荷量、製品中の VOC 含有率、大気排出率を各種統計資料や当検討会において実施する調査等により求めている。

排出量の推計は、基本的に別図 1 に示すフローに従って行っており、業種別排出量、都道府県別排出量、物質別排出量については、別図 2 に示すような方法により全国分の排出量を求めた後、それぞれPRTR届出データ等の指標に基づく配分により算出している。

今年度においては、平成 20 年度に検討した推計方法を基本として、溶剤の用途別出荷量を中心とした推計精度上の問題点について検討を行ったうえで発生源ごとの排出量推計を行った。

また、一部、推計方法を見直した場合には平成 12 年度、平成 17 年度～平成 20 年度分の排出量についても、排出量の修正を行った。



別図 1 VOC 排出量の基本的な推計フロー

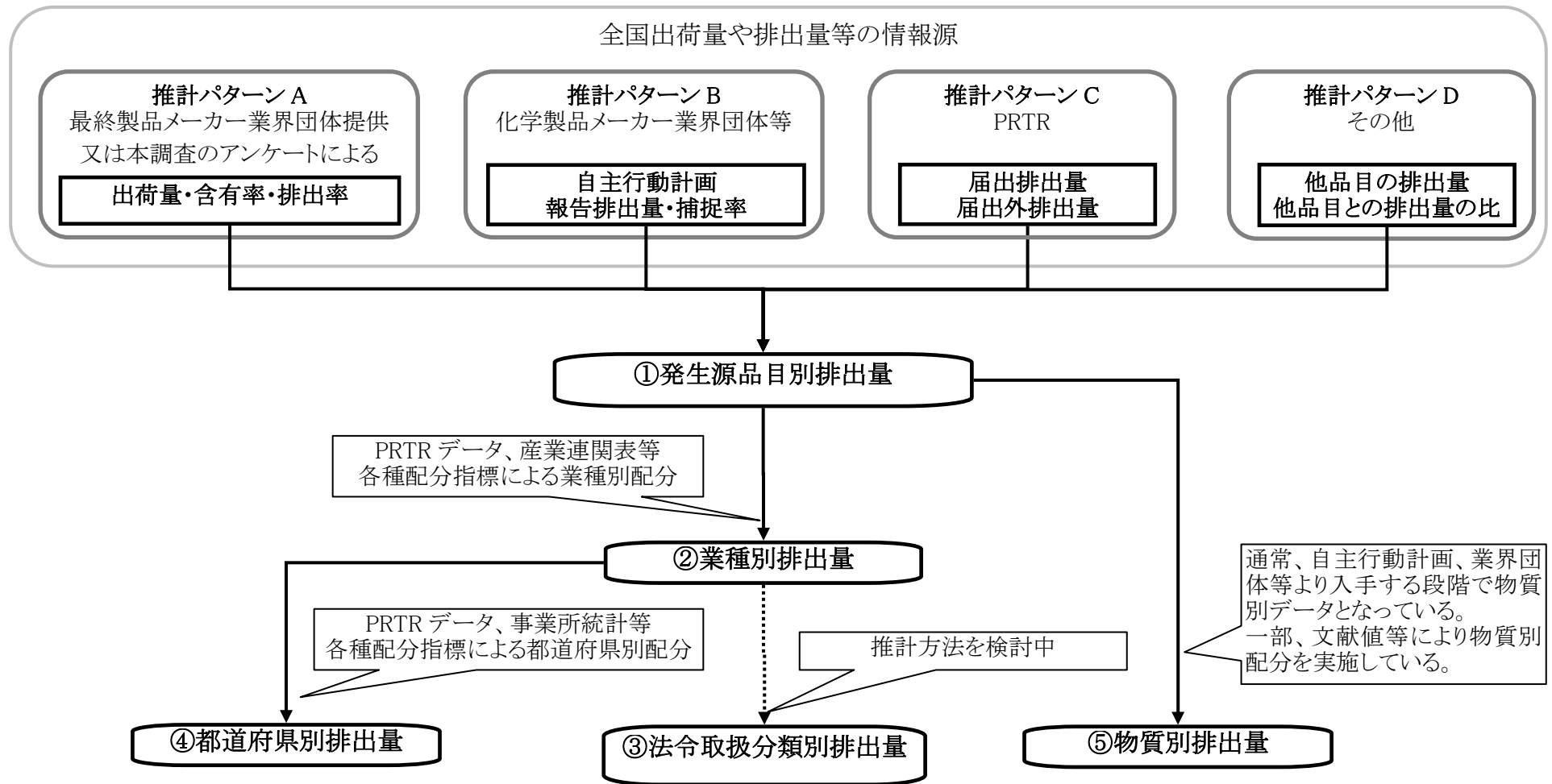
注:他に、自主行動計画の報告データ、PRTR 排出量を利用する等の方法により VOC 排出量の推計を行っている。

② 推計に使用したデータ

推計に使用したデータについては、一般に入手が困難と考えられる情報の場合、本報告書の別冊に出典と合わせてデータを掲載した。データを掲載しない場合にも出典は明記し、必要なデータを入手できるようにした。

③ 推計結果の集計方法

推計結果については、これまでどおり、発生源品目別、物質別、業種別、都道府県別に集計した。また、大気汚染防止法に定める VOC 排出施設の届出データから、施設種類別に、規制施設からの排出量の集計を行った。これらの推計方法の詳細と集計結果は必要に応じて環境省から提供する予定である。



別図 2 VOC 排出インベントリにおける排出量推計のデータフロー

注1: VOC 排出量推計のデータの流れを簡単に記したものであり、実際には、ここに記した以外のデータや方法を用いているケースがある。

注2: 法令取扱分類別排出量は平成 19 年度調査で平成 12 年度と平成 18 年度のみを対象に推計を実施した。

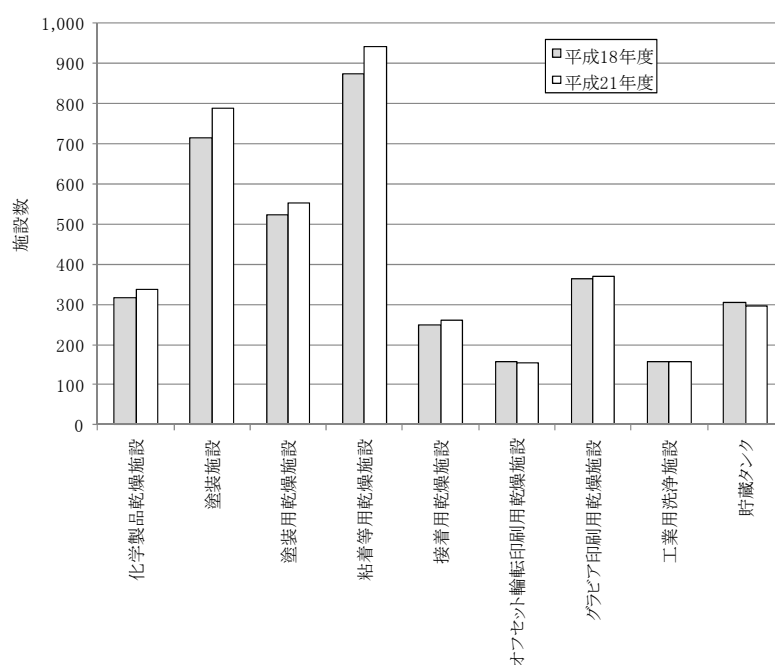
参考II 大気汚染防止法規制対象施設からの VOC 排出量の推計方法

これまで、①業界/事業者への法令取扱分類別排出量等のアンケートに基づく推計(H19)、及び、②大気汚染防止法に定める届出データによる推計(H20～H21)を行ってきたが、未だ法令取扱分類別 VOC 排出量の把握には至っていない。

今年度においては、回答のし易さから、対象を規制施設のみに限定して、排出量に関するアンケートを実施した。このアンケートのポイントは以下のとおりである。

- 規制対象施設からの排出量のみとする。
 - 自主取組も含めた VOC 排出総量は、VOC 排出インベントリで既に把握している。
 - 規制対象となるような大型の施設の方が、内訳として把握しやすいと考えられる。
- 規制対象施設の届出を行っている事業所約 1,200 のうち、2/3(800 事業所)程度を抽出し、規制施設からの VOC 排出量や業種等をアンケートする。
- アンケート結果より、施設数や排风量等をベースとした拡大推計により、規制施設(全数)からの VOC 排出量を把握する。

その結果、別表 1のように、規制施設からのVOC排出量試算結果を得ることができたが、規制施設からのVOC排出量推計結果が、VOC排出インベントリにおける発生源品目の排出量を超えるケースがあり、必ずしも妥当な結果とはいえないものとなった。なお、台数ベースの外挿に問題があると考えられることから、排风量ベースの外挿についても検討したが、いずれも平成 12 年度について特に問題が大きい等、結果は大きくは変わらなかった。



別図 3 大防法届出データによる規制対象施設数(平成 18 年度・平成 21 年度における施設数)

別表 1 規制施設からの回答状況と VOC 排出量試算結果(台数ベース)

施設種類 番号	施設種類名	規制対象 施設合計	回答施設数		捕捉率(台数ベース)		回答排出量(t/年)		推計排出量(t/年)		削減 割合
			平成 1x 年度	平成 2x 年度	平成 1x 年度	平成 2x 年度	平成 1x 年度	平成 2x 年度	平成 1x 年度	平成 2x 年度	
1項	化学製品乾燥施設	295	29	45	10%	15%	717	401	7,290	2,630	64%
2項・3項	塗装施設・塗装用乾燥 施設(合算)	1,300	262	371	20%	29%	44,804	20,993	222,308	73,561	67%
4項	粘着等用乾燥施設	865	35	80	4%	9%	4,484	4,949	110,807	53,510	52%
5項	接着用乾燥施設	261	8	36	3%	14%	3,071	846	100,188	6,132	94%
6項	オフセット乾燥施設	157	17	19	11%	12%	634	412	5,855	3,406	42%
7項	グラビア乾燥施設	421	81	102	19%	24%	27,056	7,687	140,623	31,726	77%
8項	工業用洗浄施設	140	8	16	6%	11%	74	148	1,292	1,295	0%
9項	貯蔵施設	242	16	23	7%	10%	196	69	2,957	730	75%
合計		3,681	456	692	12%	19%	81,034	35,505	591,320	172,990	71%

注1: 本試算結果については、妥当な結果が得られていないため、数値の引用・利用については十分注意する必要がある。

注2: 2項塗装施設、3項塗装用乾燥施設については、それぞれでの回答と合算しての回答の双方があったため、これら全てを合算した結果のみを掲載した。

注3: 自動車工業会からの回答はアンケートと同一のものとして利用した。

注4: 天然ガス鋳業会データは、ここに含んでいないことから、貯蔵施設数は差し引いたものとしている。

注5: 規制対象施設数は経年的に変化しないものとした。

注6: アンケート回答結果における排出量の把握年度はまちまちであるため、平成 1x 年度と平成 2x 年度として整理し、対策前後がある場合、それらを振り分けるようにした。

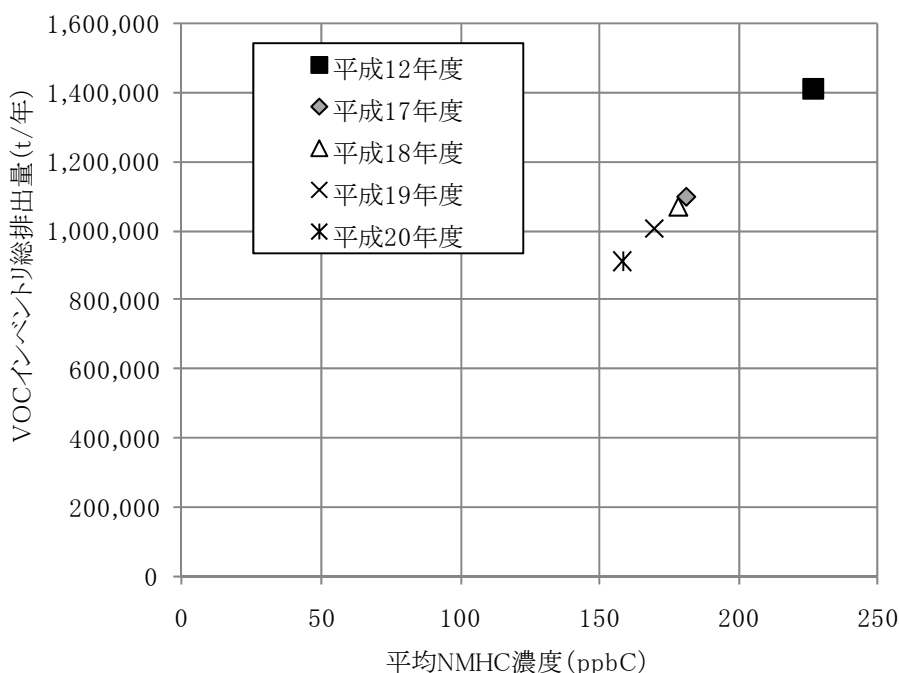
参考Ⅲ モニタリングデータと排出量の比較

① 全国における比較

全国における平均NMHC(非メタン炭化水素)濃度と、VOC排出インベントリにおける総排出量の比較を別図 4に示す。

- 全国平均 NMHC 濃度と VOC インベントリ総排出量は比例関係にあり、経年的な減少傾向が見られる。
- 全国平均 NMHC 濃度と VOC インベントリ総排出量の結果を外挿すると、VOC インベントリ排出量が 0 となった場合も、平均 NMHC 濃度は 0ppbC とならないことが予想されるが、これは、インベントリで推計対象としていない、移動体や自然発生源、越境大気汚染等によるものと考えられる。

本調査では、他に、地域別、物質別等に、VOC 濃度と VOC 排出量(面積当たりの排出量)の比較を実施し、これらにより VOC 排出インベントリの経年変化はおおむね検証されたといえることができる。また、今後、NMHC・VOC 成分別濃度とVOC排出量の関係の経年変化についてはさらに解釈を行ってゆく必要がある。



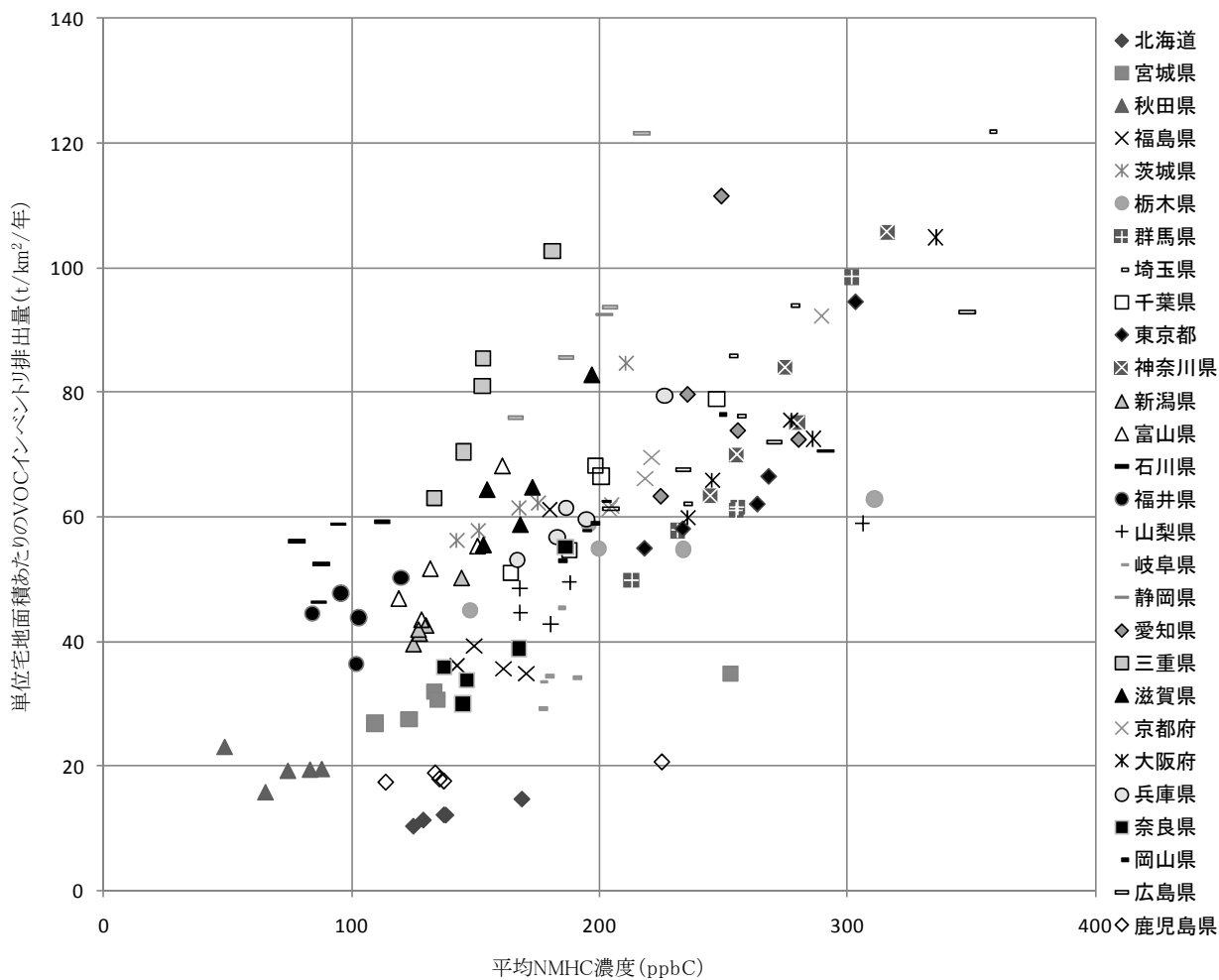
別図 4 全国の平均 NMHC 濃度と VOC インベントリ総排出量

注:NMHC 濃度は、全国における常時監視局のうち、9年間連続して測定時間数が7,000時間/年以上(およそ80%以上)が有効な測定局を選定して、24時間の測定値の局・月平均をさらに県別平均とし、その平均を全国平均したものである。

② 都道府県別の比較

各都道府県における平均NMHC濃度と、VOC排出インベントリにおける排出量の比較を別図 5に示す。なお、VOC排出インベントリは都道府県ごとに、単位宅地面積あたりの排出量(t/km²)に換算した。

- 都道府県別に見ると、平均 NMHC 濃度と VOC インベントリ排出量は概ね比例関係にあり、経年的に減少しているが、各都道府県によりばらつきが見られる。



別図 5 各都道府県の平均 NMHC 濃度と単位宅地面積あたりの VOC インベントリ排出量

参考IV VOC 排出量と経済指標の関連性の分析について

① 背景・目的

現在、平成22年度を目標年として、平成12年度比3割程度削減を目標に、VOC排出抑制対策が進められている一方、平成20年秋におけるリーマンショックの影響による生産活動の停滞によって、VOC排出量が減少した可能性が指摘されている。

経済動向のVOC排出量に与える影響の把握を目的として、ここでは、VOC排出抑制対策の背景としての、経済指標とVOC排出量の関連性について分析を行う。

② VOC 排出量と経済指標の関連分析方法について

VOC排出量と経済指標との関連を概観するために、エネルギー構造を分析する際に利用されている「茅の恒等式」(⇒参考)の簡易型に関して、①CO₂排出量をVOC排出量に、②国民総生産GDPを各業における産出額SAL³、に置き換えたものを用いる。

$VOC \text{ 排出量} = \frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL} \times SAL$	数式 1
--	------

この式を微分すると

$\frac{dVOC \text{ 排出量}}{VOC \text{ 排出量}} = \frac{d \frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL}}{\frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL}} + \frac{dSAL}{SAL}$	数式 2
---	------

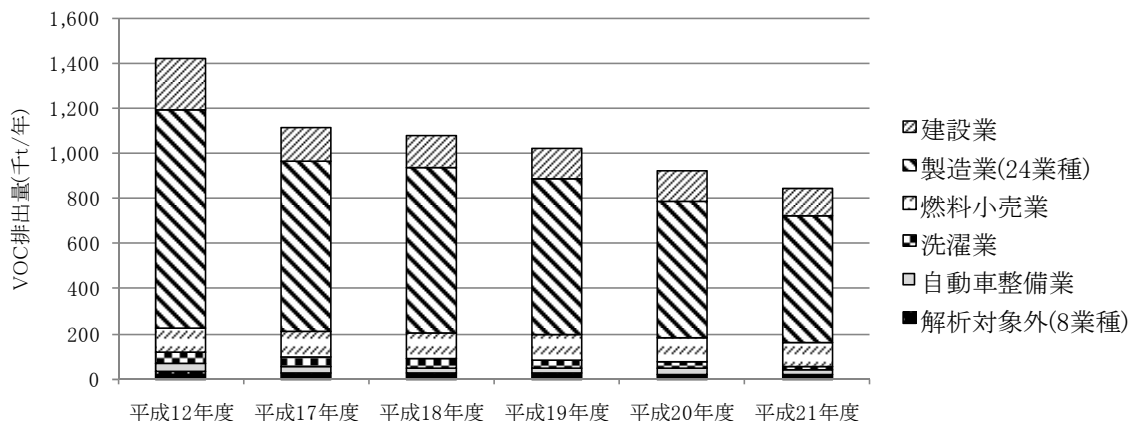
となり、各項は、VOC排出量変化率、環境技術進歩率(普及率を含む)、経済成長率とみることができる。これらの項の関連を見ることにより、VOC排出量と経済指標との関連を概観することができる。具体的な計算においては、数式3のように第3項(残さ)が生じる。

$\frac{\Delta VOC \text{ 排出量}}{VOC \text{ 排出量}} = \frac{\Delta \frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL}}{\frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL}} + \frac{\Delta SAL}{SAL} + \frac{\Delta \frac{VOC \text{ 排出量}}{SAL} \cdot \Delta SAL}{VOC \text{ 排出量}}$	数式 3
項	意味
左辺	<ul style="list-style-type: none"> ● VOC 排出量の変化率
右辺 第1項	<ul style="list-style-type: none"> ● 「産出額に対するVOCの排出量」の変化率 <ul style="list-style-type: none"> ● 排出量(t)/生産額(¥)を単位とする一種の「排出係数」であり、「環境技術進歩」(普及を含む)の変化を表しているといえる。 ➢ 同一の生産額に対してVOCの排出量を変化させた部分のみこの項に反映される。 ➢ VOC 排出抑制対策の方法によらない。
右辺 第2項	<ul style="list-style-type: none"> ● 産出額(単位¥)の変化率 <ul style="list-style-type: none"> ● 「経済成長」の変化を表しているといえる。 ● 短期的には生産量に相当
右辺 第3項	<ul style="list-style-type: none"> ● 第1項、第2項以外によるVOC排出量の変化率 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 主に考えられるのは、生産量と生産額の関係の変化である。 例 1) 輸送機械製造業における、自動車・船舶の生産割合の変化 例 2) 輸送機械製造業(自動車製造業)における車種ごとの構成比の変化

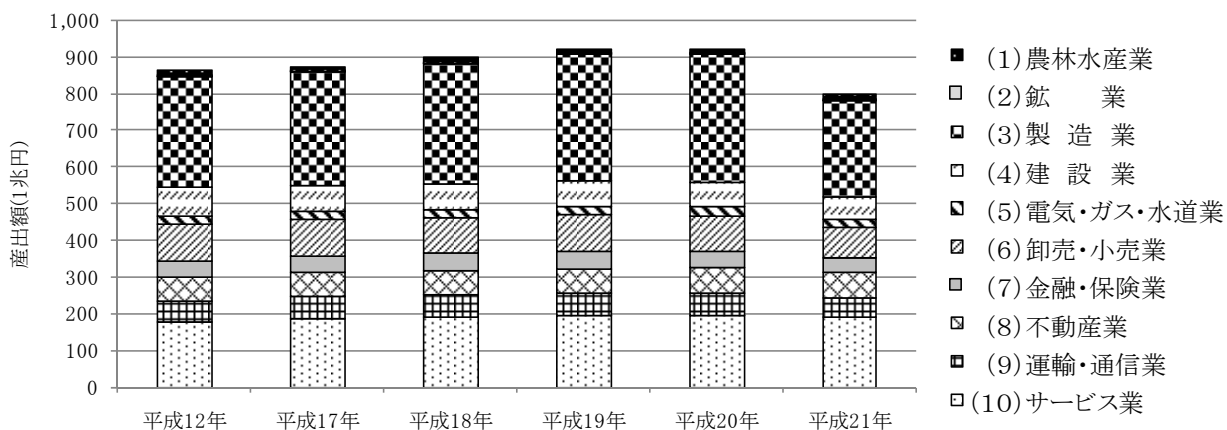
³ 産出額=付加価値+中間投入額(企業の原材料に相当)であり、通常の「生産額」に相当する。国民経済計算では、付加価値分のみを「生産額」というため、ここでは「産出額」を用いた。

③ 試算データについて

解析に用いたVOC排出量を別図 6に、産出額を別図 7に示す。なお、一部、産出額が得られなかった業種のうち、VOC排出量が1万/年を超える3業種については、他の経済指標を利用して解析を行った(別表 2)。



別図 6 VOC 排出量の経年変化



別図 7 業種別産出額の経年変化

別表 2 産出額(SAL)が得られない業種の解析に利用する経済指標

業種 (VOC インベントリ)	経済指標の 種類	経済指標						
		平成 12 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	
603	燃料小売業	ガソリン販売量 (千 kL)	57,803	63,158	62,317	61,285	58,220	58,390
821	洗濯業	クリーニング 溶剤使用量 (t/年)	57,596	49,712	46,636	42,669	36,847	19,289
86	自動車整備業	塗料出荷量 (t/年)	28,908	29,835	28,782	31,067	26,782	24,963

出典: ガソリン販売量: 石油連盟ホームページより

クリーニング溶剤使用量: 本調査の一環として、クリーニング溶剤元売各社からのアンケートにより把握しているもの

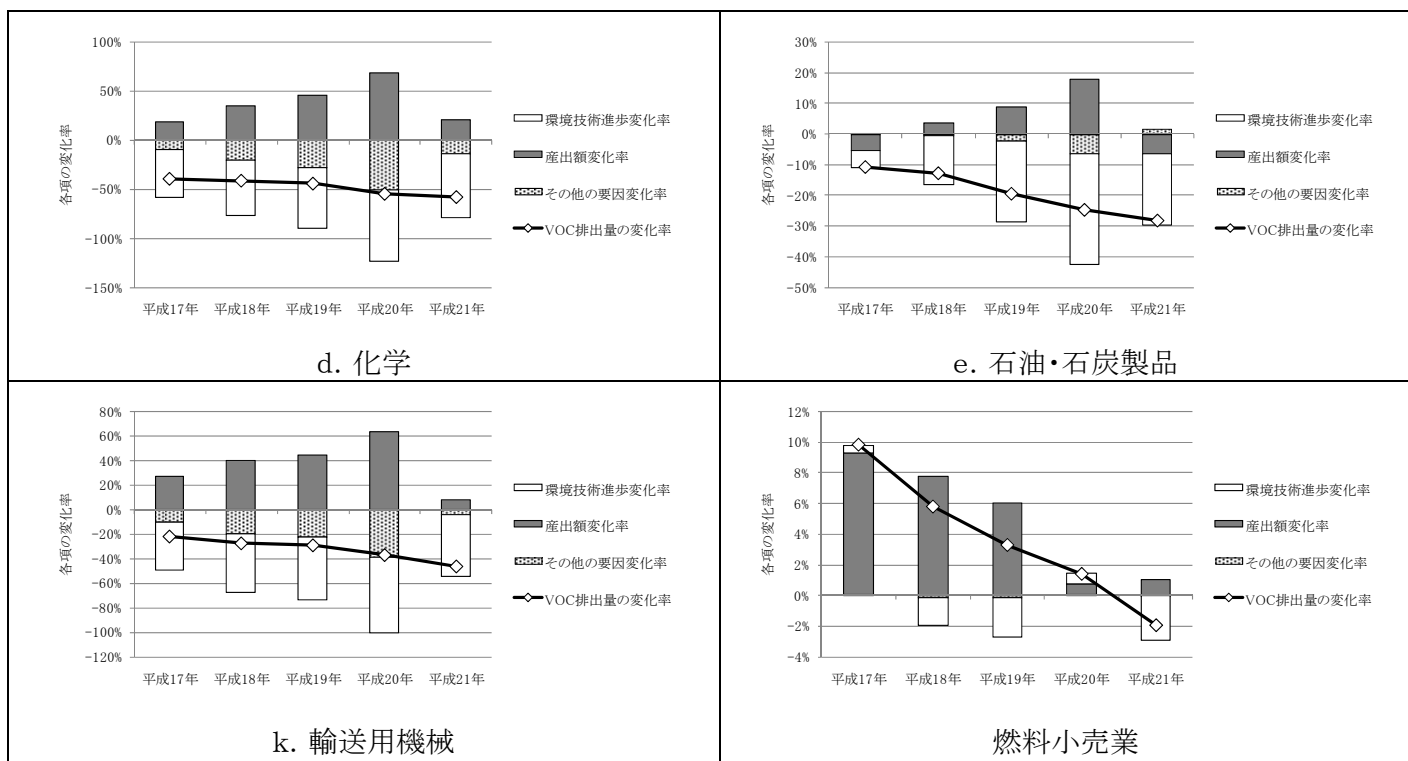
塗料出荷量: 「塗料からの VOC 排出実態推計のまとめ」(社団法人日本塗料工業会、各年版)

④ 試算結果

式 2 に基づき、前章までに得られたデータを用いて平成 12 年度をベースにした平成 17 年度、平成 20 年度、平成 21 年度の排出量を各要素に分解した試算結果を別表 3 に示す。また、経年的な試算結果を別図 8 に示す。

本分析結果はおおむね妥当と思われるものの、国民計画経済における業種分類や VOC 排出インベントリにおける推計方法の制限等により、必ずしも適切な結果となっていない可能性がある点に注意が必要である(例:アルコール系工業用洗浄剤の使用に係る大気排出率が経年的に固定値であるため、「精密機械」分野における環境技術進歩が過小に見積もられている等)。

- 燃料小売業以外の全業種において、平成 21 年度の産出額変化率が平成 20 年度より低い値となっており、これらはリーマンショックの影響を示していると考えられる。
- 金属製品を除く製造業においては、平成 21 年度の環境技術進歩変化率の絶対値が平成 20 年度より小さい値となっており、これらの業種において、平成 20 年度～平成 21 年度にかけての環境技術進歩(普及を含む)は停滞気味であったと考えられる。
- リーマンショックの影響の大きく見られる平成 21 年度においても、VOC 排出量削減に対する効果は、環境技術進歩率の効果が、産出額変化率の効果を上回る業種が多く見られる。
- また、平成 12 年度から平成 20 年度において継続的に環境技術進歩変化が進んでいる傾向が見られることから、これらの期間を通して、主に環境技術進歩によって、VOC 排出量の削減が行われてきたといえる。



別図 8 平成 12 年をベースとした経年的な排出量変化率の要素分析の試算結果の例

別表 3 平成 12 年をベースとした環境技術進歩及び産出額の変化率の要素分析の試算結果

業種	VOC 排出量の変化率			環境技術進歩変化率			産出額変化率			リーマンショックの影響		環境技術進歩変化率 < 産出額変化率 [注 2]			
	平成 17 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 17 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 17 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	産出額	環境技術進歩の停滞	平成 17 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	
建設業	-33%	-40%	-47%	-26%	-31%	-32%	-9%	-14%	-21%	↓					
製造業	a. 食料品	4%	4%	3%	4%	0%	8%	0%	5%	-5%	↓	●		●	
	b. 繊維	-20%	-22%	-23%	-4%	-9%	23%	-16%	-15%	-38%	↓	●	●	●	●
	c. パルプ・紙	-24%	-39%	-45%	-20%	-43%	-29%	-6%	6%	-23%	↓	●			
	d. 化学	-39%	-55%	-58%	-49%	-73%	-65%	19%	69%	21%	↓	●			
	e. 石油・石炭製品	-11%	-25%	-28%	-6%	-36%	-24%	-5%	18%	-6%	↓	●			
	f. 窯業・土石製品	-42%	-53%	-58%	-38%	-55%	-40%	-6%	4%	-30%	↓	●			
	g. 一次金属	-22%	-47%	-51%	-27%	-62%	-46%	7%	42%	-8%	↓	●			
	h. 金属製品	-27%	-46%	-53%	-14%	-37%	-38%	-14%	-15%	-25%	↓				
	i. 一般機械	-4%	-20%	-42%	-19%	-44%	-37%	18%	44%	-8%	↓	●			
	j. 電気機械	-14%	-34%	-35%	-48%	-74%	-68%	66%	150%	104%	↓	●	●	●	●
	k. 輸送用機械	-22%	-37%	-46%	-39%	-62%	-50%	27%	64%	8%	↓	●		●	
l. 精密機械	65%	21%	36%	62%	-5%	41%	2%	28%	-3%	↓	●		●		
m. その他の製造業	-25%	-39%	-44%	-21%	-41%	-30%	-5%	3%	-21%	↓	●				
燃料小売業	10%	1%	-2%	1%	1%	-3%	9%	1%	1%			●	●		
洗濯業	-16%	-39%	-73%	-2%	-5%	-21%	-14%	-36%	-67%	↓		●	●	●	
自動車整備業	-18%	-35%	-40%	-21%	-30%	-31%	3%	-7%	-14%	↓					

注1: 産出額変化率が、平成 21 年度<平成 20 年度であるとき、産出額に対するリーマンショックの影響があったものとみなした。また、環境技術変化率が、平成 21 年度<平成 20 年度であるとき、環境技術の進歩(普及)が停滞したものとみなした。

注2: 産出額変化率の絶対値が、環境技術進歩変化率の絶対値より大きい場合、●印とした。

参考V 民生品の使用による VOC 排出量の取扱と推計方法

民生品の使用による VOC 排出量については、これまでの VOC 排出インベントリ(参考推計)、及び、東京都調査結果の推計方法に基づき、業界団体へのヒアリングを行いつつ、検討を行った。その結果、当面は、東京都調査による推計方法を中心として、排出量推計を行うこと、及び、参考推計としての扱うこととなった。今後、排出量の大きな変動の情報や、新たな推計方法に関する情報が得られた場合、これら商品の VOC 排出量の推計方法や扱いに見直しを行う必要がある。

別表 4 商品分類ごとの当面の推計方法

商品分類	排出量(t/年)		インベントリ 参考推計	当面の排出量推計方法
	東京都調査結果 最小	最大		
	芳香・消臭剤	4,613		
化粧品	14,745	27,962		
医薬品	6,797	7,398	—	➔ インベントリでは対象としていないため、東京都調査の推計方法を利用する。
洗車・補修用品 ^[4]	17,100	31,370	—	➔ インベントリでは対象としていないため、東京都調査の推計方法を利用する。
エアゾール 噴射剤	31,820		35,000	<ul style="list-style-type: none"> ● 東京都調査では、容器容量別生産数量 × 平均容量(cc) × 噴射剤割合により推計 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 噴射剤の割合を容器の 50%と仮定 ➢ 容器容量別生産数量(単位:1000 缶)は「エアゾール製品生産数量調査」(日本エアゾール協会)として毎年更新 ● VOC 排出インベントリ(参考推計)では、噴射剤の出荷量(年度不明)より推計 ➔ 精度的には同等の値と考えられるが、経年変化が得られることから、東京都調査の推計方法を利用する。
防虫剤	14,100	14,100	13,000	➔ VOC 排出インベントリ(参考推計)では、日本繊維製品防虫剤工業会による全国出荷量データによる PRTR 届出外排出量を引用しており、毎年更新されているため、この方法を継続する。

出典:「東京都環境局委託 民生部門からの VOC 排出量調査報告書」(財団法人計量計画研究所平成 22 年 3 月)

注:今後の参考推計に採用しない側の数値を影付けした。

別表 5 民生品の使用に係る VOC 排出量試算結果(経年変化)

商品分類	排出量(t/年)					
	平成 12 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
防虫剤	18,000	15,452	14,157	13,270	11,584	10,907
噴射剤	34,479	32,510	31,820	31,768	29,560	29,141

注1: 防虫剤の使用による VOC 排出量は、PRTR 非点源推計結果の引用による。平成 12 年度排出量は推計されていないため、平成 13 年度排出量を平成 12 年度として引用した。

注2: 噴射剤の使用による VOC 排出量は、東京都調査結果をエアゾール製品生産数量調査により年次補正したものである。

⁴ 塗料、接着剤についてはそれぞれの発生源品目において家庭用も含めて推計されているため、東京都調査結果から、①車用ワックス、コート剤、②ウィンド関連、③車用クリーナーの合計を示した。