

VOC 規制対象施設の排出量調査（法令取扱分類別 VOC 排出量の把握）

1. 背景・目的

排出規制施設（及び自主的取組の対象別）の VOC 排出量の把握を行う。大気汚染防止法において、VOC 排出抑制は規制と自主取組のベストミックスにより行うよう定められている。規制の効果の把握を目的に、法令取扱分類別排出量を推計する。

2. 過去年次の同様調査

法令取扱分類別排出量に関して、過去年次、以下の調査を実施した。

平成 19 年度調査（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）

- ・施設別に、排风量、稼働時間、処理装置の有無等をアンケートし、法令取扱分類別排出量推計を行い、その構成比をインベントリ排出量に割り当てた。

平成 20～21 年度調査（大気汚染防止法に定める届出データによる推計）

- ・届出データに記載された、排风量、稼働時間、濃度等より、排出量推計を行った。
- ・VOC 排出インベントリと比較して過大となった。排出量推計には、稼働時間・濃度等の経年変化をアンケートする必要があると考えられた。

平成 22 年度調査（規制対象施設からの排出量の調査）

- ・大防法に定める VOC 排出施設の届出を行っている事業所へのアンケートを行った。
- ・過去年次と現在年次の数量回答数が少なく、規制対象施設からの排出量を推計するには不十分であった。

3. 本年度調査

本年度は、「VOC 規制対象施設の排出量調査」として、国内 VOC 規制施設（平成 22 年度）全数調査を行った。このため、昨年度実施して有効な回答の得られた 1 団体・46 事業所以外を対象にアンケート調査を実施した。年間排出量、排出量変化割合のデータ収集ができるよう、アンケート票はできるだけ平易にし、事業所が回答しやすいように設計した。

回答結果から平成 22 年度 VOC 排出量、平成 12 年度 VOC 排出量等を推計した。

主なアンケート調査の方法は以下のとおり。

- ① 大気汚染防止法に定める規制対象施設の届出を行っている事業所全数を対象（事業所所在データは各自治体からご協力いただいた。また、平成 22 年度で有効回答を得た 1 団体・46 事業所除く。）
- ② 規制施設のある事業所に対し、規制施設からの年間排出量、排出量の変化割合、対策内容等をアンケート。
- ③ 回答結果、及び届出内容から、施設種類（1～9 項）ごとに、施設数により捕捉率を算出した。その上で規制対象施設の排出量（施設種類別）等を算出した。

なお、以下の図表に平成22年度末時点のVOC規制対象施設の状況を示す。

表1 VOC排出施設数の推移

年度	届出施設数			届出施設を設置している工場・事業場数
	全施設	大気 ^(注1)	電気・ガス・鉱山 ^(注2)	
平成18年度	3,741	3,739	2	1,189
平成19年度	3,776	3,775	1	1,188
平成20年度	3,781	3,779	2	1,188
平成21年度	3,613	3,611	2	1,152
平成22年度	3,552	3,548	4	1,131

(注1) 大気汚染防止法届出揮発性有機化合物排出施設

(注2) 電気：電気事業法に係る揮発性有機化合物排出施設、ガス：ガス事業法に係る揮発性有機化合物排出施設、鉱山：鉱山保安法に係る揮発性有機化合物排出施設

(出所：環境省)

表2 施設種類別のVOC排出施設数及び割合

施設名	施設数	割合(%)
粘着テープ又は包装材料等の製造に係る接着用の乾燥施設	931	26.2
塗装施設	749	21.1
塗装用の乾燥施設	508	14.3
印刷用の乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。）	341	9.6
揮発性有機化合物の貯蔵タンク	248	7.0
接着用の乾燥施設	242	6.8
化学製品製造用の乾燥施設	233	6.6
工業用の洗浄施設	170	4.8
印刷用の乾燥施設（オフセット輪転印刷に係るものに限る。）	130	3.7
合計	3,552	100.0

(出所：環境省)

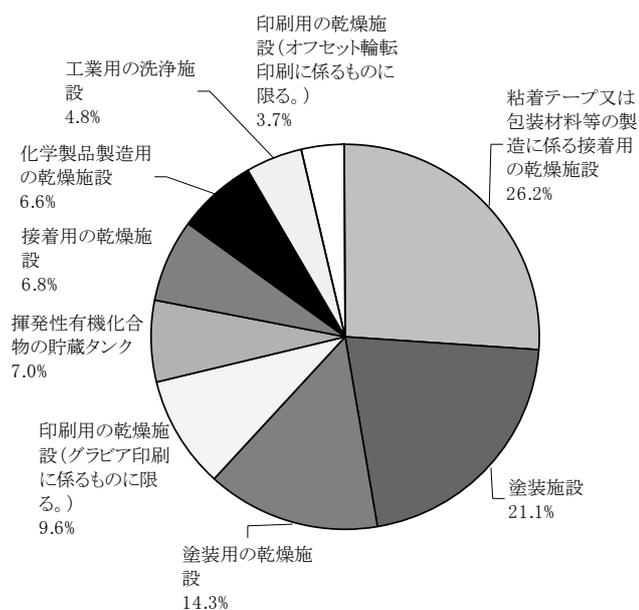


図1 施設種類別のVOC排出施設数の割合

(出所：環境省)

「VOC 規制対象施設の排出量調査」のアンケート票の抜粋を以下に示す。

表 3 「VOC 規制対象施設の排出量調査」のアンケート票(抜粋記入例)

施設種類		施設規模と単位 (該当番号に○)	年度 (該当番号に○)	VOC 大気 排出 量 (t/年)	排出量の 変化割合 (該当項目に○) (H12年度ベース)	排出への対策	
番号	施設名称 (固有 名でも 可)					種類 (該当番号に○)	対策内 容
4 項	粘着 等 A 乾燥 施設	40,000 1.送風機/排 風機の送風 能力(m ³ / h) 2.容量(kl) 3.VOC が空 気に接する 面積(m ²)	1平成22年度 または直近の 2平成 1年度	39 t/年	91%以上削減 81~90%削減 61~80%削減 41~60%削減 21~40%削減 1~20%削減 1%未満削減 1~40%増加 41~80%増加 それ以上増加	1.工程管理 2.原材料変更 3.回収装置導入	平成 20 年度に 原料を低 VOC 溶 剤に変 更し、作 業マニ ュアルを改 めた。

4. VOC 規制対象施設の排出量アンケート回収結果

アンケート票の発送と回収状況を表に示す。

表 4 VOC 規制対象施設の排出量アンケート発送と回収結果

分類	件数	割合	備考
届出事業所	1,131	100%	全国 VOC 排出規制施設保有事業所全数
届出施設数	3,552		全国 VOC 排出規制施設全数
送付先届出事業所	1,131 (本年度 990)	100%	(社) 日本造船工業会 16 事業所を含む (なお、1 団体・46 事業所は平成 22 年度実施済で推 計に加えた)
数量有効回答届出事業所	466	41.2%	(昨年度分含む)
数量有効回答届出施設数	1,379	38.8%	(昨年度分含む)
数量無効回答事業所	12	1.1%	排出量等入力不明等
施設廃止・休止の事業所	51	4.5%	
その他理由により有効回答 なし	14	1.2%	濃度測定のみで排出量把握なし等
不達	10	0.9%	転居先不明・閉鎖等
未回答	452	40.0%	

また、VOC 規制対象施設の排出量アンケートご協力団体の状況を表に示した。

表 5 VOC 規制対象施設の排出量アンケートご協力団体と状況

業界団体	施設数	状況等
(社)日本造船工業会	51	● 塗装施設、塗装用乾燥施設からの排出量を提供 ● 施設数は、塗装施設、塗装用乾燥施設の合計
(社)日本自動車工業会 (平成 22 年度ご協力)	約 210	● 塗装施設、塗装用乾燥施設からの排出量を提供 ● 施設数は、塗装施設、塗装用乾燥施設の合計

5. VOC 規制対象施設の排出量アンケートからの推計結果

規制施設の届出事業所に対する捕捉率は約 41%、届出施設に対する捕捉率は約 39%となった。これらのデータを基に各種推計を行った。

①規制施設からの VOC 排出量推計結果

アンケート集計結果より、平成 22 年度、平成 12 年度の規制施設からの VOC 排出量を推計・試算した。その結果を表に示し、規制施設の種類別排出量の割合を図示化した。

表 6 規制施設の捕捉率と VOC 排出量推計結果

	VOC 規制施設の種類	アンケート集計施設数 (有効回答規制施設数)	全国規制施設数 (H22 年度末)	規制施設数に対する捕捉率 (a)	H22 年度排出量の調査合計 (t/年) (b)	H12 年度排出量の調査合計 (t/年) (c)	H22 年度全国推計排出量 (t/年) (d) = (b)/(a)	H12 年度全国推計排出量 (t/年) (e) = (c)/(a)
1項	化学製品乾燥施設	133	233	57.1%	2,221	8,327	3,892	14,589
2項	塗装施設	344	749	45.9%	23,533	40,522	51,239	88,230
3項	塗装用乾燥施設	229	508	45.1%	14,091	28,104	31,260	62,345
4項	粘着等用乾燥施設	261	931	28.0%	8,210	38,461	29,287	137,192
5項	接着用乾燥施設	122	242	50.4%	4,657	15,117	9,239	29,986
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	51	130	39.2%	1,491	1,780	3,801	4,536
7項	グラビア印刷用乾燥施設	97	341	28.4%	11,565	26,629	40,658	93,614
8項	工業用洗浄施設	75	170	44.1%	178	292	403	662
9項	貯蔵施設	67	248	27.0%	179	277	664	1,025
	合計	1,379	3,552	38.8%	66,127	159,510	170,442	432,180

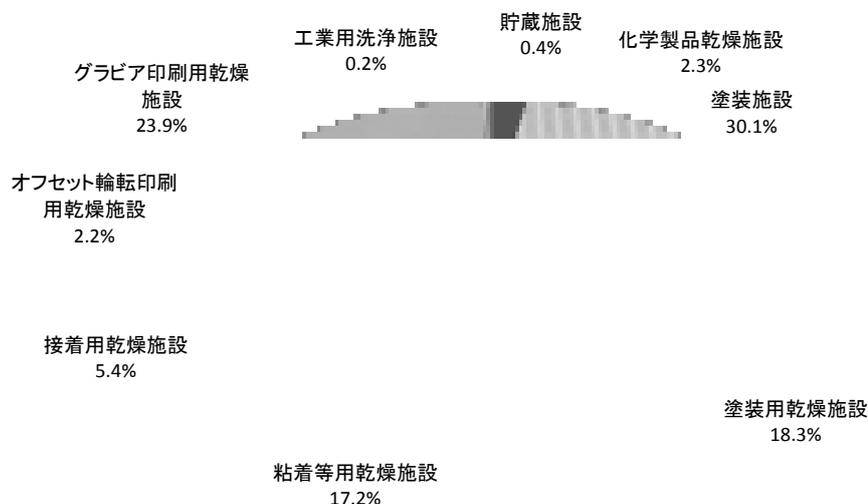


図 2 規制施設の種類別排出量の割合 (H22 年度) 推計

②規制施設からの VOC 排出量削減率の推計結果

規制施設からの VOC 排出量削減率は、全種類施設平均で 60.6%と推測された。

表 7 規制施設からの VOC 排出量削減率の推計結果

VOC 規制施設の種類		H22 年度 全国推計 排出量 (t/年) (d)	H12 年度 全国推計 排出量 (t/年) (e)	削減率 1-(d/e) (%)	H22 年度の規制施設 からの VOC 大気排出量の 推計百分率 %		相当する 関係分野
1項	化学製品乾燥施設	3,892	14,589	73.3%	2.3%	2.3%	化学製品製造 関係
2項	塗装施設	51,239	88,230	41.9%	30.1%	48.4%	塗装関係
3項	塗装用乾燥施設	31,260	62,345	49.9%	18.3%		
4項	粘着等用乾燥施設	29,287	137,192	78.7%	17.2%	22.6%	粘着、接着関係
5項	接着用乾燥施設	9,239	29,986	69.2%	5.4%		
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	3,801	4,536	16.2%	2.2%	26.1%	印刷関係
7項	グラビア印刷用乾燥施設	40,658	93,614	56.6%	23.9%		
8項	工業用洗浄施設	403	662	39.1%	0.2%	0.2%	洗浄関係
9項	貯蔵施設	664	1,025	35.2%	0.4%	0.4%	貯蔵関係
合計		170,442	432,180	60.6%	100%	100.0%	

※VOC 排出インベントリ推計では削減率 45.9%

③規制施設とそれ以外の施設からの VOC 排出量比

規制施設とそれ以外の施設からの VOC 排出量比が推計された。平成 22 年度で 22.7%、平成 12 年度で 31.0%が規制施設からの排出と推定された。

表 8 規制施設とそれ以外の施設からの VOC 排出量比

年度	規制施設からの 大気排出推計量 (t/年) (a)	VOC 排出インベントリデータ による大気排出量 (t/年) (b)	規制施設からの 推計排出量比率 (a)/(b)
平成 12 年度	432,180	1,416,812	30.5%
平成 22 年度	170,442	766,706	22.2%

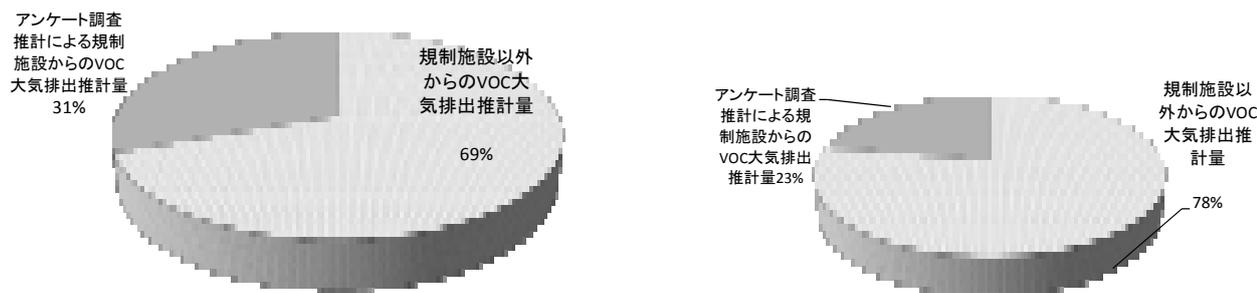


図 3 規制施設からの VOC 排出量の割合 (H12 年度、H22 年度) 推計

③VOC 規制施設からの排出量推計値の全施設からの比率

VOC 規制施設の種類ごとに排出量推計値が得られたが、それぞれの施設種類にはそれに対応する VOC 排出インベントリデータ（発生源品目）が相当すると考えられる。

それらを用いて、VOC 規制施設からの排出量推計値の全施設からの比率を平成 22 年度、平成 12 年度で推計した。年度での変化をみると、それぞれの施設種類（印刷用乾燥施設は例外）で規制施設での削減が、より進んだことが推定される。

また、粘着等用乾燥施設（4 項）、印刷用乾燥施設（6 項、7 項）については、規制施設からの排出量比率が 3 割くらいあることが推定される（平成 22 年度推計）。

表 8 VOC 規制施設からの排出量推計値の全施設からの比率（平成 22 年度）

	VOC 規制施設の種類	平成 22 年度 規制施設からの推計 排出量 (t/年) (a)		平成 22 年度 VOC 排出イン ベントリデータ (全 VOC 排出 量) (t/年) (b)	規制施設 からの推 定排出比 率 (a)/(b)	cf.平成22年度 インベントリデータで対応する 発生源品目
1項	化学製品乾燥施設	2,221	2,221	51,018	4.4%	化学品4品目
2項	塗装施設	23,533	37,624	294,015	12.8%	塗料
3項	塗装用乾燥施設	14,091				
4項	粘着等用乾燥施設	8,210	8,210	22,913	35.8%	粘着剤・剥離剤、ラミネート用 接着剤
5項	接着用乾燥施設	4,657	4,657	39,013	11.9%	接着剤
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	1,491	13,057	43,974	29.7%	印刷インキ、湿し水
7項	グラビア印刷用乾燥施設	11,565				
8項	工業用洗浄施設	178	178	45,192	0.4%	工業用洗浄剤
9項	貯蔵施設	179	179	42,551	0.4%	燃料蒸発ガスの石油製品製 造業
		66,127	66,127	538,676	12.3%	

表 9 VOC 規制施設からの排出量推計値の全施設からの比率（平成 12 年度）

	VOC 規制施設の種類	平成 12 年度 規制施設からの推計 排出量 (t/年) (a)		平成 12 年度 VOC 排出イン ベントリデータ (全 VOC 排出 量) (t/年) (b)	規制施設 からの推 定排出比 率 (a)/(b)	cf.平成22年度 インベントリデータで対応する 発生源品目
1項	化学製品乾燥施設	8,327	8,327	136,229	6.1%	化学品4品目
2項	塗装施設	40,522	68,627	534,672	12.8%	塗料
3項	塗装用乾燥施設	28,104				
4項	粘着等用乾燥施設	38,461	38,461	70,903	54.2%	粘着剤・剥離剤、ラミネート用 接着剤
5項	接着用乾燥施設	15,117	15,117	68,027	22.2%	接着剤
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	1,780	28,409	133,997	21.2%	印刷インキ
7項	グラビア印刷用乾燥施設	26,629				
8項	工業用洗浄施設	292	292	83,528	0.3%	工業用洗浄剤
9項	貯蔵施設	277	277	61,426	0.5%	燃料蒸発ガスの石油製品製 造業
		159,510	159,510	1,088,782	14.7%	

④規制施設一施設当たりの VOC 大気排出量推計

VOC 規制施設は送風能力、排風能力や洗浄剤が空気に接する面積、貯蔵タンクの容量など外形指標で規制され、「50 トン/年」に相当する規模要件を定めている（環境省「揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制制度の概要」<http://www.env.go.jp/air/osen/voc/seido/001.pdf>）。

この規模と比較・参照のため、一施設当たりの VOC 大気排出量推計を推計した。全規制施設平均では平成 22 年度で 18.6 (t/年)、平成 12 年度で 48.0 (t/年) と推計された。

表 10 一施設当たりの VOC 大気排出量推計

VOC 規制施設の種類		平成 22 年度 規制施設一施設あたり 平均 推計 VOC 大気排出量 (t/年)	平成 12 年度 規制施設一施設あたり 平均 推計 VOC 大気排出量 (t/年)
1項	化学製品乾燥施設	16.7	62.6
2項	塗装施設	68.4	117.8
3項	塗装用乾燥施設	61.5	122.7
4項	粘着等用乾燥施設	31.5	147.4
5項	接着用乾燥施設	38.2	123.9
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	29.2	34.9
7項	グラビア印刷用乾燥施設	119.2	274.5
8項	工業用洗浄施設	2.4	3.9
9項	貯蔵施設	2.7	4.1
全 VOC 規制施設平均		18.6	48.0

⑤規制施設の排出への対策・種類

VOC 規制施設の種類ごとに VOC 排出への対策・種類が示された。その実施比率を以下の表にまとめた。粘着等用乾燥施設とグラビア印刷用乾燥施設での回収装置導入が目立つ。

表 11 規制施設に対する VOC 排出への対策・種類

VOC 規制施設の種類		排出への対策：種類と実施比率		
		工程管理の 実施比率	原材料変更の 実施比率	回収装置導入の 実施比率
1項	化学製品乾燥施設	38.4%	4.1%	23.3%
2項	塗装施設	55.1%	36.0%	12.4%
3項	塗装用乾燥施設	34.7%	22.1%	40.0%
4項	粘着等用乾燥施設	43.0%	21.5%	68.5%
5項	接着用乾燥施設	31.7%	25.4%	41.3%
6項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	47.1%	11.8%	29.4%
7項	グラビア印刷用乾燥施設	27.5%	27.5%	52.9%
8項	工業用洗浄施設	52.9%	5.9%	35.3%
9項	貯蔵施設	18.2%	3.0%	42.4%

(⇒具体的な対策記入例は豊富にあり。報告書でそれらをまとめ記す。)

⑥業種別の規制施設からの VOC 大気排出に関する分析

本年度アンケート調査から、業種別の規制施設からの VOC 大気排出に関する分析を行った。業種別の規制施設からの VOC 大気排出削減率を求めた。以下の表に結果を記す。排出量の多い業種は、おしなべて削減率は大きい。

表 12 業種別の規制施設からの VOC 大気排出削減率推計

業種	削減率 (%)	事業所数	施設数	平成 22 年度 VOC 大気排出量(t/年)	平成 12 年度 VOC 大気排出量(t/年)
1. 繊維工業	85.2%	5	11	511	3,456
2. 木材・木製品製造業	67.6%	2	3	23	72
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	79.5%	15	39	1,060	5,180
4. 印刷・同関連業	65.6%	40	222	9,866	28,702
5. 化学工業	74.0%	55	179	3,982	15,342
6. 石油製品・石炭製品製造業	—	0	0	—	—
7. プラスチック製品製造業	77.0%	50	152	3,421	14,888
8. 金属製品製造業	63.0%	43	93	1,870	5,053
9. 一般機械器具製造業	76.1%	16	44	866	3,622
10. 電気機械器具製造業	66.7%	9	41	84	253
11. 電子部品・デバイス製造業	21.8%	5	17	33	42
12. 輸送用機械器具製造業	24.5%	43	167	14,551	19,281
13. その他の製造業	81.7%	22	87	1,481	8,102
14. 倉庫業	20.3%	3	24	22	28
15. 上記以外のその他の業種	4.5%	13	27	171	179

注：削減率以外は集計値

次いで、種別の規制施設からの平均 VOC 大気排出量推計（事業所単位、施設単位）を求めた。以下の表に結果を記す。

表 13 業種別の規制施設からの平均 VOC 大気排出量推計

業種	平成 22 年度 平均排出量／1 事業所当たり (t/年)	平成 22 年度 平均排出量／1 施設当たり (t/年)
1. 繊維工業	102.2	46.5
2. 木材・木製品製造業	11.7	7.8
3. パルプ・紙・紙加工品製造業	70.7	27.2
4. 印刷・同関連業	246.6	44.4
5. 化学工業	72.4	22.2
6. 石油製品・石炭製品製造業	—	—
7. プラスチック製品製造業	68.4	22.5
8. 金属製品製造業	43.5	20.1
9. 一般機械器具製造業	54.1	19.7
10. 電気機械器具製造業	9.4	2.1
11. 電子部品・デバイス製造業	6.6	1.9
12. 輸送用機械器具製造業	338.4	87.1
13. その他の製造業	67.3	17.0
14. 倉庫業	7.4	0.9
15. 上記以外のその他の業種	13.1	6.3

【参考データ】

表 14 VOC 規制対象施設の排出量アンケートの記入データ各統計値

施設当たりの VOC 大気排出量の平均値、最大値、最小値

VOC 規制施設の種類		VOC 大気排出量			
		平均値	MAX.	MIN.	単位
1 項	化学製品乾燥施設	22.4	480	0	t/年
2 項	塗装施設	50.7	444.6	0	t/年
3 項	塗装用乾燥施設	45.9	1,146	0	t/年
4 項	粘着等用乾燥施設	27.6	530	0	t/年
5 項	接着用乾燥施設	39.3	404	0	t/年
6 項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	3.1	9	1	t/年
7 項	グラビア印刷用乾燥施設	45.7	459	0	t/年
8 項	工業用洗浄施設	4.2	38	0	t/年
9 項	貯蔵施設	3.7	20	0	t/年

施設当たりの排风量、容量、空気に接する面積の平均値、最大値、最小値

VOC 規制施設の種類		排风量、容量、空気に接する面積			
		平均値	MAX.	MIN.	単位
1 項	化学製品乾燥施設	22,799	192,000	58	m ³ /h
2 項	塗装施設	174,256	561,800	13,200	m ³ /h
3 項	塗装用乾燥施設	50,146	492,150	5,580	m ³ /h
4 項	粘着等用乾燥施設	33,126	492,600	5,640	m ³ /h
5 項	接着用乾燥施設	43,007	265,500	10	m ³ /h
6 項	オフセット輪転印刷用乾燥施設	21,592	53,100	9,000	m ³ /h
7 項	グラビア印刷用乾燥施設	41,378	160,800	6,000	m ³ /h
8 項	工業用洗浄施設	8	11	5	m ²
9 項	貯蔵施設	6,320	41,600	100	kL