

2.D.3.- 化学品の製造（Chemicals Manufacture）

1. 排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

化学品の重合や合成の製造施設からの揮発性の高い物質の漏えい、化学品の貯蔵・出荷の際の漏えい、ポリマーの重合等の化学反応を起こさせる場合や特定の成分を抽出する場合等に使用される溶剤及び原料等の使用時に NMVOC が排出される。具体的には塗料、印刷インキ、溶剤系接着剤やセロハンの製造工程等を対象とする。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

化学品の製造からの NMVOC は、1990 年度以降減少傾向となり、2010 年度頃からは横ばいとなっている。対象排出源には、「塗料の製造に伴う排出」、「印刷インキの製造に伴う排出」、「溶剤系接着剤の製造に伴う排出」、「表面処理機材製造に伴う排出」、「化学製品製造に伴う排出」、「セロハン製造に伴う排出」が含まれる。「化学製品製造に伴う排出」が大部分を占めており、溶剤回収装置の導入等の努力により、排出量が減少傾向にあるため、全体として減少傾向となっている。

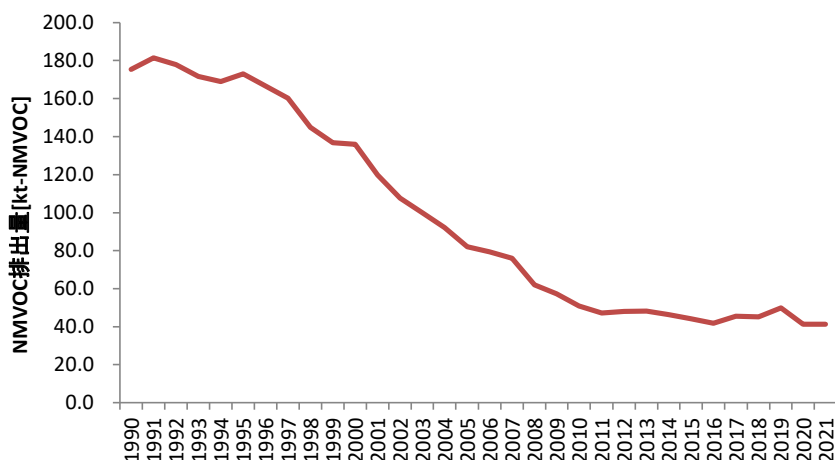


図1 「2.D.3.- 化学品の製造」からの NMVOC 排出量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

排出活動別の活動量（塗料生産量、印刷インキ生産量、溶剤系接着剤出荷量、表面処理機材製造における VOC 使用量、化学工業関連業出荷額及びフィルム〔軟質製品〕包装用生産量）に、「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会報告書（環境省）（以下、VOC 排出インベントリ）」における排出活動別の排出量を各活動量で割り戻して設定した NMVOC 排出係数を乗じることで化学品の製造からの NMVOC 排出量を算定する。

$$E = AD \times EF$$

E : 化学品の製造に伴う NMVOC 排出量 [t-NMVOC]

AD : 排出活動別に設定した活動量 [-]

EF : 活動量当たりの排出係数 [t-NMVOC/t]

さらに、上記排出量算定結果には、「1.B.2.a.iii 原油の輸送」において計上したタンカー等による化学品荷役時の排出量が含まれるため、本カテゴリーでは当該排出量を差し引くこととする。

2.2 排出係数

「VOC 排出インベントリ調査」の「化学品」において対象となっている各排出活動における排出量に対し、各活動量で割り戻した値を排出係数とした。VOC 排出インベントリ調査の対象期間外（自主行動計画・PRTR 届出データの対象期間外）を含む各年度の排出係数の設定方法は表 1～表 6 のとおり。

表 1 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（塗料製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を前年度に適用。
2000 年度、 2005 年度～	塗料製造に係る VOC 排出量（日本塗料工業会の自主行動計画に基づく推計値）を塗料生産量で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の平均値を適用。

表 2 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（印刷インキ製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を全年度に適用。
2000 年度、 2005 年度～	印刷インキ製造に係る VOC 排出量（印刷インキ工業連合会の自主行動計画に基づく推定値）を印刷インキ生産量で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の平均値を適用。

表 3 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（溶剤系接着剤製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を全年度に適用。
2000 年度、 2005 年度～	溶剤系接着剤製造に係る VOC 排出量（日本接着剤工業会の自主行動計画に基づく推定値）を溶剤系接着剤出荷量で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の平均値を適用。

表 4 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（表面処理機材製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を全年度に適用。
2000 年度、 2005 年度～	表面処理機材製造に係る VOC 排出量（表面処理機材製造工業会の自主行動計画に基づく推定値）を表面処理機材製造における VOC 使用量で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の平均値を適用。

表 5 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（化学製品製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1994 年度	積極的な削減活動は行われていなかったため 1995 年度の排出係数を全年度に適用。
1995～1999 年度	1995 年度から PRTR のパイロット事業として自主的取り組みが始まったことから、1995 年度以降排出係数は減少傾向であったとみなし、2000～2010 年度までのトレンドから外挿推計とする ¹⁾ 。
2000 年度、 2005 年度～	化学工業に係る VOC 排出量（日本化学工業協会の自主行動計画に基づく推定値）を化学工業関連業出荷額で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の排出係数より、内挿補間により算出。

1) 1990～1999 年度の排出係数を外挿により設定する場合には、2000 年度から VOC 排出抑制に係る自主行動計画の目標年度である 2010 年度までのトレンドを基に設定する。

表 6 化学品の製造に係る NMVOC 排出係数設定方法（セロハン製造）

年度	排出係数の設定方法
1990～1999 年度	2000 年度の排出係数を全年度に適用。
2000 年度、 2005 年度～	セロハン製造に係る VOC 排出量（PRTR 届出排出量）をフィルム〔軟質製品〕包装用生産量で割り戻して設定。
2001～2004 年度	2000 年度と 2005 年度の平均値を適用。

表 7 化学製品の製造に係る排出係数の推移

製品名	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
塗料の製造に伴う排出	kg/t	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21
印刷インキの製造に伴う排出	kg/t	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kg/t	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80
表面処理機材製造に伴う排出	kg/t	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
化学製品製造に伴う排出	kg/million Yen	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.79	4.53	4.28	4.03	3.78
セロハン製造に伴う排出	kg/t	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30

製品名	単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
塗料の製造に伴う排出	kg/t	2.21	1.96	1.96	1.96	1.96	1.71	1.57	1.81	1.99	1.87
印刷インキの製造に伴う排出	kg/t	1.06	0.92	0.92	0.92	0.92	0.78	0.82	0.67	0.80	0.80
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kg/t	12.80	13.10	13.10	13.10	13.10	13.40	14.60	12.60	11.80	12.40
表面処理機材製造に伴う排出	kg/t	1.14	1.29	1.29	1.29	1.29	1.44	1.75	1.71	0.42	0.79
化学製品製造に伴う排出	kg/million Yen	3.71	3.38	3.05	2.72	2.39	2.06	1.89	1.70	1.42	1.46
セロハン製造に伴う排出	kg/t	3.30	2.74	2.74	2.74	2.74	2.17	2.02	2.05	2.24	2.09

製品名	単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
塗料の製造に伴う排出	kg/t	1.76	1.72	1.64	1.40	1.44	1.38	1.33	1.28	1.37	1.31
印刷インキの製造に伴う排出	kg/t	0.81	0.61	0.73	0.78	0.69	0.68	0.81	0.91	0.61	0.73
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kg/t	11.20	13.10	13.30	13.30	12.20	12.20	12.40	13.40	13.10	11.90
表面処理機材製造に伴う排出	kg/t	0.79	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
化学製品製造に伴う排出	kg/million Yen	1.20	1.09	1.12	1.09	1.03	0.97	0.92	0.98	0.93	1.07
セロハン製造に伴う排出	kg/t	2.45	2.57	2.13	2.06	1.89	1.90	1.88	1.52	1.98	1.75

製品名	単位	2020	2021
塗料の製造に伴う排出	kg/t	1.35	1.35
印刷インキの製造に伴う排出	kg/t	0.82	0.82
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kg/t	11.60	11.60
表面処理機材製造に伴う排出	kg/t	0.60	0.60
化学製品製造に伴う排出	kg/million Yen	0.89	0.89
セロハン製造に伴う排出	kg/t	1.74	1.74

2.3 活動量

「VOC 排出インベントリ調査」の「化学品」において対象となっている各排出活動に相関のある指標として、表 8 エラー! 参照元が見つかりません。に示す活動量を設定した。「各種化学製品製造」については、日本化学工業協会の自主行動計画で捕捉されている範囲が広範囲にわたり、特定の製品の生産量等を活動量として設定することが困難であったことから、業界全体の出荷金額を活動量として設定した。なお、自主行動計画の報告値は年度値であるが、出荷金額は暦年値のみしか得られないため、次式により、簡易的に年度値に換算した。

$$S_{FYi} = S_{CYi} \times 0.75 + S_{CY(i+1)} \times 0.25$$

S : 出荷金額

FY_i : i 年度

CY_i : i 暦年

表 8 化学品の製造における活動量

排出源	活動量	出典
塗料製造	塗料生産量	経済産業省「化学工業統計年報」
印刷インキ製造	印刷インキ生産量	経済産業省「化学工業統計年報」
溶剤系接着剤製造	溶剤系接着剤出荷量	日本接着剤工業会「接着剤実態調査報告書」
表面処理機材製造	表面処理機材製造に伴う VOC 使用量(ただし、1990～1999 年度は 2000 年度値を適用、2001～2004 年度は 2000 年度と 2005 年度の平均値とする。)	経済産業省「VOC 自主行動計画及び実績報告」
各種化学製品製造	自主行動計画で報告されている PRTR 届出排出量の対象業種における出荷額合計(「化学工業」及び「プラスチック製品製造業(別掲を除く。)」)	経済産業省「工業統計」
セロハン製造	フィルム〔軟質製品〕包装用生産量	経済産業省「生産動態統計年報 紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計編」

表 9 化学品の製造に係る活動量の推移

製品名	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
塗料の製造に伴う排出	kt	2,198	2,108	2,041	1,947	2,027	1,996	2,102	2,035	1,873	1,874
印刷インキの製造に伴う排出	kt	388	387	378	386	403	410	433	445	435	446
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kt	88	88	78	78	79	89	78	71	48	65
表面処理機材製造に伴う排出	t	752	752	752	752	752	752	752	752	752	752
化学製品製造に伴う排出	Billion Yen	34,614	35,911	35,220	33,938	33,347	34,106	34,555	35,139	33,716	33,710
セロハン製造に伴う排出	kt	970	958	972	997	1,041	1,113	1,198	1,203	1,162	1,178

製品名	単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
塗料の製造に伴う排出	kt	1,897	1,785	1,797	1,803	1,848	1,903	1,954	1,932	1,688	1,549
印刷インキの製造に伴う排出	kt	445	436	436	445	448	447	452	449	414	393
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kt	70	61	59	54	55	52	50	50	46	40
表面処理機材製造に伴う排出	t	752	811	811	811	811	870	668	780	1,145	606
化学製品製造に伴う排出	Billion Yen	34,142	33,136	32,754	33,890	35,201	36,474	38,495	40,694	38,869	35,140
セロハン製造に伴う排出	kt	1,173	1,147	1,150	1,153	1,179	1,209	1,241	1,229	1,125	1,111

製品名	単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
塗料の製造に伴う排出	kt	1,588	1,583	1,592	1,639	1,609	1,653	1,650	1,667	1,653	1,624
印刷インキの製造に伴う排出	kt	386	372	363	366	355	349	344	339	331	313
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kt	42	37	37	40	39	39	39	37	37	37
表面処理機材製造に伴う排出	t	618	433	649	666	433	449	649	549	516	549
化学製品製造に伴う排出	Billion Yen	37,300	37,474	37,682	39,056	40,004	40,229	39,744	41,760	42,814	42,138
セロハン製造に伴う排出	kt	1,124	1,121	1,138	1,185	1,141	1,169	1,178	1,193	1,209	1,179

製品名	単位	2020	2021
塗料の製造に伴う排出	kt	1,481	1,519
印刷インキの製造に伴う排出	kt	275	281
溶剤系接着剤の製造に伴う排出	kt	34	30
表面処理機材製造に伴う排出	t	649	649
化学製品製造に伴う排出	Billion Yen	41,386	41,386
セロハン製造に伴う排出	kt	1,107	1,130

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表9 初期割当量報告書（2006年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2015年提出
排出・吸収量算定式	<ul style="list-style-type: none"> 「石油化学製品製造」に「塗料製造」と「印刷インキ製造」が統合され、更に新たに「溶剤系接着剤」、「表面処理機材」、「セロハン」が追加されて、「化学製品の製造」カテゴリーとなった。 排出活動別の活動量に、「VOC 排出インベントリ」における排出活動別排出量を各活動量で割り戻して設定した NMVOC 排出係数を乗じる算定方法に変更。
排出係数	「VOC 排出インベントリ」の「化学品」において対象となっている各排出活動における排出量に対し、対応する各活動量で割り戻した値を排出係数として設定。
活動量	「VOC 排出インベントリ」の「化学品」で対象となっている各排出活動に相関のある指標を活動量として設定。

(1) 初期割当量報告書における算定方法

初期割当量報告書においては、「石油化学製品の製造」からの NMVOC 排出量として、各種石油化学製品製造時における NMVOC 排出量を算定していた。また、現行インベントリで「化学品製造」の算定対象となっている「塗料製造」、「印刷インキ製造」については、別途カテゴリーが設定され、算定されていた。

1) 排出・吸収量算定式

① 石油化学製品の製造

石油化学製品の製造に伴って排出される NMVOC については、石油化学製品の種別生産量に、我が国独自の排出係数を乗じることによって、排出量を算定した。

② 塗料製造

原料である溶剤使用量に、我が国独自の排出係数を乗じることによって、排出量を算定した。

③ 印刷インキ製造

原料である溶剤の使用量に、我が国独自の排出係数を乗じることによって、排出量を算定した。

2) 排出係数

① 石油化学製品の製造

「炭化水素類発生源基礎解析検討調査報告書（計量計画研究所、1987年）」に基づいて排出係数を設定した。

表 10 石油化学製品の種類別の NMVOC 排出係数

石油化学製品	排出係数 [kg/t]
プロピレンオキサイド	0.828
塩化ビニルモノマー	3.288
スチレンモノマー	0.529
酢酸ビニル	1.299
B.T.X.	0.080
エチレンオキサイド	0.421
アクリロニトリル	1.035
ブタジエン	0.210
中低圧法ポリエチレン	1.851
高圧法ポリエチレン	1.088
ABS, AS 樹脂	1.472
合成ゴム	0.248
アセトアルデヒド	0.016
テレフタル酸	0.534
ポリプロピレン	2.423
エチレン・プロピレン	0.016

② 塗料製造

「炭化水素類排出抑制マニュアル（環境庁大気保全局、1982年）」に基づいて、排出係数を設定した。

表 11 塗料原料として取り扱われる溶剤の排出係数

溶剤	排出係数 [%]
トルエン	0.3
キシレン	0.2
その他の芳香族	0.2
ミネラルスピリット	0.2
アルコール系	0.3
エステル系	0.3
メチルイソブチルケトン	0.3
その他のケトン	0.2
高沸点溶剤	0.1

(出典) 炭化水素類排出抑制マニュアル（環境庁大気保全局、1982年）

③ 印刷インキ製造

環境省の調査結果又は「炭化水素類発生源基礎解析検討調査報告書（1987年）」に基づいて、排出係数を設定した。

表 12 印刷インキの原料として取り扱われる溶剤の排出係数

溶剤	排出係数 [%]
石油系 ^{a)}	0.00033
芳香族 ^{a)}	0.00108
アルコール系 ^{a)}	0.00105
エステル・エーテル系 ^{b)}	0.00117

(出典) a: 環境省調べ、b: 炭化水素発生源基礎解析検討調査報告書（計量計画研究所、1987年）

3) 活動量

① 石油化学製品の製造

「化学工業統計年報（経済産業省）」に示された石油化学製品の種類別生産量を用いた。

② 塗料製造

「化学工業統計年報」に示された塗料原料としての各種溶剤使用量を用いた。ケトン系溶剤の使用量は、「炭化水素類排出抑制マニュアル（1982年）」におけるヒアリング結果に基づいて、「メチルイソブチルケトン」と「その他のケトン」に配分した（メチルイソブチルケトンの配分比率は約 63 [%]）。なお、2002 年度以降の溶剤使用量は統計廃止により把握できないため、2001 年度の値で代替した。

③ 印刷インキ製造

「化学工業統計年報」に示された印刷インキ原料としての各種溶剤使用量を用いた。なお、2002 年度以降の溶剤使用量は統計廃止により把握できないため、2001 年度の値で代替した。

(2) 2015 年提出インベントリにおける算定方法

「VOC 排出インベントリ」における排出量算定結果を踏まえて算定方法を改訂。初期割当報告書における「石油化学製品製造」に「塗料製造」と「印刷インキ製造」が統合され、さらに「溶剤系接着剤」、「表面処理機材」、「セロハン」の製造時の排出が追加され、「化学製品の製造」カテゴリーとなった

1) 排出・吸収量算定式

排出活動別の活動量に、「VOC 排出インベントリ」における排出活動別排出量を各活動量で割り戻して設定した NMVOC 排出係数を乗じる算定方法に変更（現行の算定方法と同様。）。

2) 排出係数

「VOC 排出インベントリ」の「化学品」において対象となっている各排出活動における排出量に対し、対応する各活動量で割り戻した値を排出係数として設定（現行の算定方法と同様。）。

3) 活動量

「VOC 排出インベントリ」の「化学品」で対象となっている各排出活動に相関のある指標を活動量として設定。「各種化学製品製造」については、製品の対象範囲が広範囲で、特定の製品の生産量等を活動量として設定することが困難であったことから、業界全体の出荷金額を活動量として設定（現行の算定方法と同様。）。