

資料2 対象物質

付表3 対象物質の大気への排出係数の例

物質名	発生源区分	排出係数 (kg/t 取扱量)
トリクロロエチレン	製造	0.001
	貯蔵	0.23
	溶剤	979
	洗浄	838
テトラクロロエチレン	製造	0.09
	原料	0.0003
	貯蔵	0.086
	溶剤	643
	洗浄	790
ジクロロメタン	製造	0.002
	貯蔵	0.26
	溶剤	336
	洗浄	891
1,2-ジクロロエタン	製造	0.14
	貯蔵	0.048
	溶剤	0.083
	洗浄	822
塩化ビニルモノマー	製造	0.06
	原料	0.81
アクリロニトリル	製造	0.006
	原料	0.33
	貯蔵	0.08
ベンゼン	製造	0
	原料	0.002
	貯蔵	0.04
	溶剤	658

(出展：有害大気汚染物質発生源検討会、環境庁委託
有害大気汚染物質発生源検討報告書、平成8年3月)
注) 排出係数については、今後知見をさらに充実する予定

付表4 取扱工程で蒸発しやすい物質とほとんど蒸発しない物質の届出区分（参考）

届出区分		排出又は移動の発生源となる作業など	排出又は移動の経路	取扱工程で蒸発しやすい物質	事例	取扱工程でほとんど蒸発しない物質	事例
排出量	大気への排出	材料を製品に追加する作業	作業場から直接大気		塗布塗料の溶剤、塗布接着剤の溶剤など		
			排気装置				
			排気処理装置（脱臭炉など）				
			上記2つの何れも経由				
		材料の加熱若しくは乾燥	作業場から直接大気		乾燥（焼付など）する塗料の溶剤、乾燥する接着剤の溶剤、溶接する溶接棒の成分など		
			乾燥装置から直接大気				
			排気装置				
			排気処理装置（脱臭炉など）				
	公共用水域への排出	水を使用した飛散材料、流動材料の捕集と排出	水洗形排気装置		塗料の溶剤中の水溶性成分、排水処理装置を經由して排出される塗装前処理薬剤の水溶性成分など		塗料の顔料、樹脂中の水溶性成分、排出処理装置を經由して排出される塗装前処理薬剤の水溶性成分など
			排水処理装置				
上記2つの何れも経由							
(事業所内での土壌への排出)							
(事業所内での埋立処分)							
移動量	下水道への移動	水を使用した飛散材料、流動材料の捕集と排出	水洗形排気装置		塗料の溶剤中の水溶性成分、排水処理装置を經由して排出される塗装前処理薬剤の水溶性成分など		塗料の顔料、樹脂中の水溶性成分、排出処理装置を經由して排出される塗装前処理薬剤の水溶性成分など
			排水処理装置				
			上記2つの何れも経由				
	事業所外への移動	密閉保管されていた余剰材料の廃棄	作業場		廃棄塗料の溶剤、廃棄接着剤の溶剤など		廃棄塗料の顔料など
			作業場				
		作業場若しくは排気装置の清掃による飛散材料の廃棄	作業場		塗料カス中顔料分、樹脂分など		
			排気装置				
	水を使用した飛散材料、流動材料の捕集と排出	排水処理装置		塗装前処理薬剤の成分、水洗形排気装置と排水処理装置を經由して排出される塗料の顔料、樹脂中の成分など			

：届出の可能性のある場合

：届出の可能性の少ない場合（排出又は移動するまでに開放状態で放置され、大気へ排出される可能性が高い場合）

：届出の可能性がほとんどない場合

付表5 揮発性の塗料関係指定化学物質

化学物質安全データシートに記載された物質名	該当する指定化学物質の種類	該当する指定化学物質番号	該当する指定化学物質名	換算係数
キシレン	1種	63	キシレン	1
エチルベンゼン	1種	40	エチルベンゼン	1
トルエン	1種	227	トルエン	1
エチレングリコールモノエチルエーテル	1種	44	エチレングリコールモノエチルエーテル	1
エチレングリコールモノメチルエーテル	1種	45	エチレングリコールモノメチルエーテル	1
エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	1種	101	酢酸2 エトキシエチル	1
エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート	1種	103	酢酸2 メトキシメチル	1
1,3,5 トリメチルベンゼン	1種	224	1,3,5-トリメチルベンゼン	1

付表6 不揮発性の塗料関係指定化学物質

化学物質安全データシートに記載された物質名	該当する指定化学物質の種類	該当する指定化学物質番号	該当する指定化学物質名	換算係数
スチレン	1種	177	スチレン	1
クロム酸鉛(黄鉛)	1種	230	鉛及びその化合物	0.641
	特定1種	69	6価クロム化合物	0.161
モリブデン酸鉛	1種	230	鉛及びその化合物	0.564
	1種	346	モリブデン及びその化合物	0.261
硫酸鉛	1種	230	鉛及びその化合物	0.683
クロム酸亜鉛 (ジニククロメート)	特定1種	69	6価クロム化合物	0.287
クロム酸ストロンチウム	特定1種	69	6価クロム化合物	0.255

資料3 スプレー塗布作業における製品への付着率の実例について

1. スプレー塗布作業における製品への付着率

スプレー(静電式、低圧式を含む)塗布作業における製品への付着率 $Ea[\%]$ は、希釈塗料吐出量を $Wtr[\text{kg}]$ 、希釈塗料付着量を $Wta[\text{kg}]$ とすると、

$$Ea[\%] = 100 \times Wta / Wtr$$

となるが、吐出から付着までの希釈溶剤などの揮発は僅かであって吐出時と付着時の希釈塗料内の組成はほぼ変わらないと考えられるので、希釈塗料吐出量中の塗料分を $Wpr[\text{kg}]$ 、希釈塗料付着量中の塗料分を $Wpa[\text{kg}]$ とすると、

$$Ea[\%] = 100 \times Wta / Wtr = 100 \times Wpa / Wpr$$

さらに、塗料吐出量中の加熱残分(吐出塗料固形分)を $Wsr[\text{kg}]$ 、塗料付着量中の加熱残分(塗膜重量)を $Wsa[\text{kg}]$ とすると

$$Ea[\%] = 100 \times Wta / Wtr = 100 \times Wpa / Wpr = 100 \times Wsa / Wsr \cdots (1)$$

と見なし得る。

吐出塗料固形分 $Wsr[\text{kg}]$ は、塗料カタログに記載されている加熱残分 $Ku[\%]$ を用いて

$$Wsr = Wa \times Ku / 100 \cdots (2)$$

と表すことができる。

塗膜重量 $Wsa[\text{kg}]$ は、製品表面積 $Sa[\text{m}^2]$ 、平均塗膜厚さ $Tsa[\mu\text{m}]$ 、塗膜比重 Dsa とすると、

$$Wsa = Sa \times Tsa \times Dsa / 1000 \cdots (3)$$

となる。

塗料付着前の製品の重量と焼付後の製品の重量の精度の高い測定が可能な場合は、その差を塗膜重量 $Wsa[\text{kg}]$ とすることもできる。配電盤においては製品表面積 $Sa[\text{m}^2]$ の把握は容易である。

また、平均塗膜厚さ $Tsa[\mu\text{m}]$ はできるだけ多くの点の塗膜厚さを電磁式膜厚計等で測定し算出する。

塗膜比重 Dsa は、塗料カタログに記載されている塗料比重 Dp と塗料中溶剤(希釈溶剤ではない)の比重 Dpl から

$$Dsa = \frac{Ku \times Dp \times Dpl}{Ku \times Dp - 100 \times (Dp - Dpl)} \cdots (4)$$

により算出する。

なお、粉体塗装においては、揮発分がないと見なせるため

$$Ku = 100$$

$$Wsr = Wa$$

$$Dsa = Dp \text{ となり、簡単である。}$$

2. スプレー塗布作業における製品への付着率の測定・計算実測

スプレー設備の容器を、 $Ku = 68.0$ 、 $Dp = 1.27$ 、 $Dpl = 0.870$ のメラミン樹脂塗料とその希釈溶剤で規定液位まで満たし、 $Sa = 35.8 \text{ m}^2$ のキュービクル筐体を塗装した後、また規定液位まで塗料を満たすのに16kg入り塗料を0.60缶消費した。(塗料缶内の液位減少を定規で測定。)

このキュービクル筐体の塗膜を焼付乾燥し100点の膜厚測定を行って平均したところ $Tsa = 73.1 \mu\text{m}$ となった。このとき吐出塗料固形分 $Wsr[\text{kg}]$ は1項の(2)式より

$$Wsr = 16 \times 0.60 \times 68.0 / 100 = 6.53 \text{ kg}$$

塗膜比重 Dsa は1項の(4)式より

$$Dsa = \frac{68.0 \times 1.27 \times 0.870}{68.0 \times 1.27 - 100 \times (1.27 - 0.870)} = 1.62$$

塗膜重量 $Wsa[\text{kg}]$ は1項の(3)式より

$$Wsa = 35.8 \times 73.1 \times 1.62 / 1000 = 4.24 \text{ kg}$$

よって1項の(1)式より、製品への付着率 E_a [%]は

$$E_a = 100 \times W_{sa} / W_{sr} = 100 \times 4.24 / 6.53 = 64.9\% \text{ (約 65\%)}$$

となる。

3. スプレー塗布作業における製品への付着率

スプレー塗布作業における製品への付着率の実例を、付表7に示す。

付表7 スプレー塗布作業における製品への付着率の例

単位：%

自動手動 の別	塗布方式	製品の種類		
		手元盤本体	自立盤本体	キュービクル本体
手動	一般液体スプレー	40	55	65
	低圧霧化液体スプレー	55	60	70
	静電液体スプレー	50	60	70
	静電粉体回収なし	60	60	70
	静電粉体回収あり	75	実例なし	実例なし
自動	一般液体スプレー	35	実例なし	実例なし
	低圧霧化液体スプレー	45	実例なし	実例なし
	静電液体スプレー	40	実例なし	実例なし
	静電粉体回収なし	45	実例なし	実例なし
	静電粉体回収あり	75	実例なし	実例なし
	(参考)電着	99	99	99