

第3章 配電盤類の製造工程における排出量・移動量の算出方法

配電盤類の製造における工程は、工法により異なるが大きく分けると、切断・曲げ、溶接、塗装前処理、下塗り、上塗り、組立がある。代表的工程を図3.1に示す。

この工程を分析、整理し排出量・移動量を算出する。なお、第1章でも記載したとおり、算出前に次に示す内容を確認するとよい。

a) 化学物質等安全データシート(MSDS)の入手と取扱量の算出

対象物質の原材料、資材（ステンレス、塗料、溶剤、はんだなど）などを使用している場合は、MSDSを入手する。

対象物質の含有量を計算し、法で定める最低量（第一種指定化学物質：1.0 t、特定第一種指定化学物質：0.5 t）以上かどうか確認し、届出の要否を判断する。（図1.2参照）

届出が必要な場合は、対象物質毎に排出量・移動量を正確に算出する。（3.1項以降に詳述）

なお、届出物質のうち事業者が取り扱う過程で、環境中に対象物質が明らかに排出されないと見なされる購入された組立部品や密封された状態で使用されるもの（コンデンサなど）に含まれる対象物質は、取扱量としての集計から除外する。

b) 排出量・移動量の区分

届出物質（対象物質）については、3.1項以降の内容を十分に検討し、対象物質毎に排出量・移動量を区分する。蒸発しやすい物質と、ほとんど蒸発しない物質では区分が異なるので、資料2付表4から付表6を参考にして、排出量・移動量の区分を明確にする。

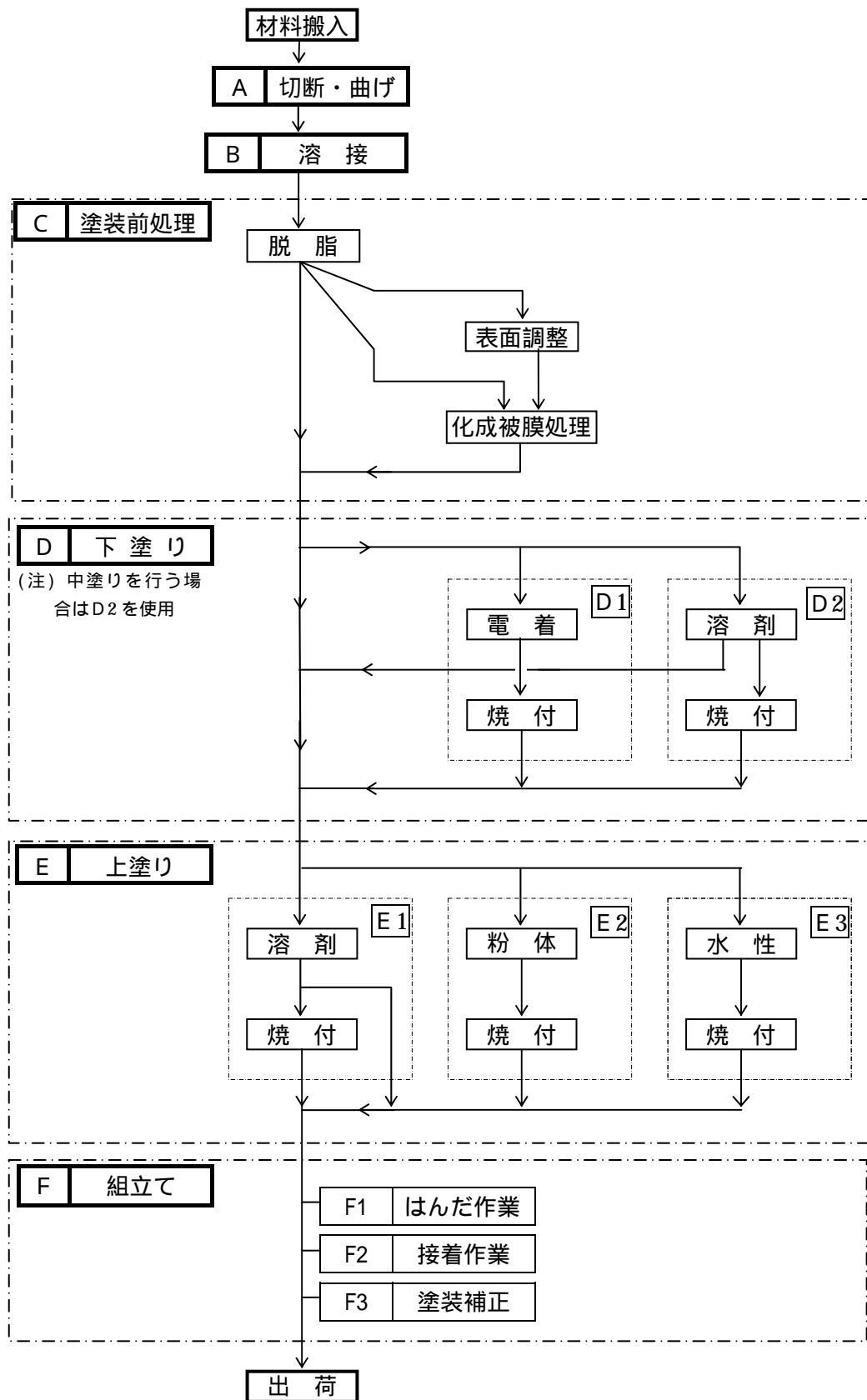


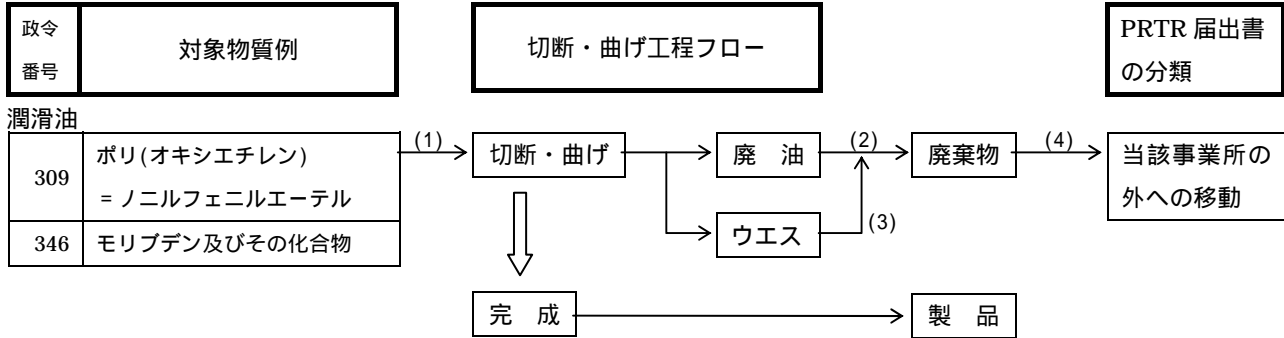
図 3.1 配電盤類の製造工程

3.1 切断・曲げ工程

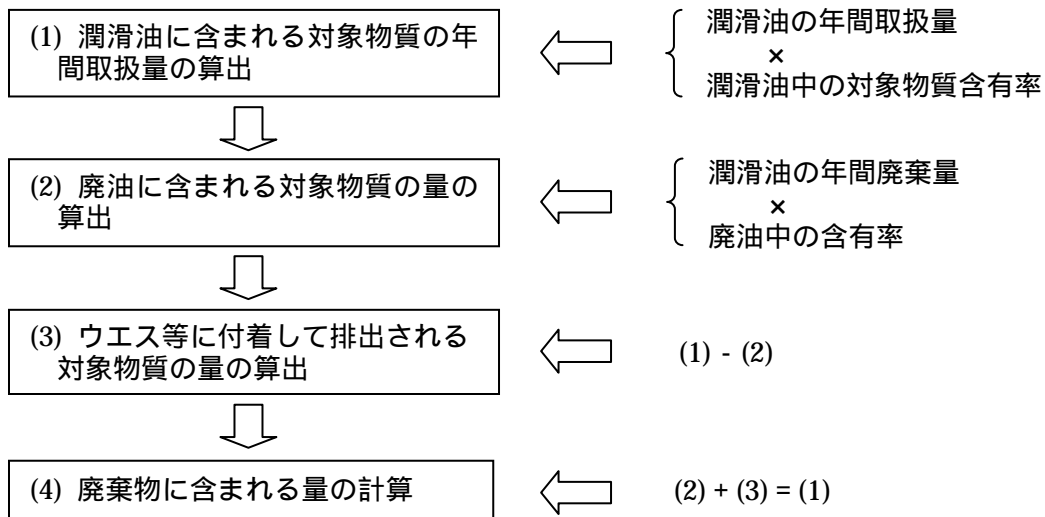
切断・曲げ工程は、配電盤類製造工程の最初の工程である。
 環境中への排出としては、切断・曲げ設備に使用する切削油・グリスなどの潤滑油に含まれる対象物質の廃棄物としての移動がある。

A. 切断・曲げ工程

【対象物質例及び工程フロー】



【算出フロー】



(注) 廃油中の含有率が不明の場合は、潤滑油の含有率に等しいとする。

蒸発（大気への排出）、有価での持出し、製品としての搬出などが無い場合は「取扱量 = 移動量」となる。

【算出例】

次のような設備、条件におけるポリ(オキシエチレン)=ノニルフェニルエーテル〔以下、ポリ(オキシエチレン)という〕の年間の排出量・移動量の算出方法を示す。

(設備・条件等)

- ・工程 : 配電盤箱体材料の切断
- ・加工方法 : 切削油使用の切断機による加工
- ・使用潤滑材料 : 切削油〔ポリ(オキシエチレン)含有率 1.25%〕
- ・加工材料 : 軟鋼(S S 4 0 0)
- ・切削油の年間使用量 : 100kg / 年
- ・切削油の年間廃油量 : 90kg / 年

ポリ(オキシエチレン)の排出量・移動量の算出

算出手順は、前述の算出フローに基づき、次の手順で算出するが、この例の場合、切削油は揮発しないので再生などのための有価での持ち出しなどが無い場合は(年間取扱量=年間移動量)になる。

即ち、下記(1)項の年間取扱量 1.25kg / 年が、ポリ(オキシエチレン)の年間の事業所の外への移動量である。(2)項以降の計算は本来不要であるが、計算手順の説明用として参考に示した。

(1) ポリ(オキシエチレン)の年間取扱量の算出

〔ポリ(オキシエチレン)の年間取扱量〕

$$\begin{aligned} &= (\text{切削油の使用量}) \times [\text{切削油中のポリ(オキシエチレン)含有率}] \\ &= 100 \text{ kg / 年} \times 1.25\% \\ &= 1.25 \text{ kg / 年} \end{aligned} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}$$

以下、操作手順の参考として示す。

(2) 廃油に含まれるポリ(オキシエチレン)の量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃油に含まれる量}) &= (\text{年間の廃油量}) \times [\text{廃油中のポリ(オキシエチレン)含有率}] \\ &= 90 \text{ kg / 年} \times 1.25\% \\ &= 1.13 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

廃油に含まれるポリ(オキシエチレン)の含有率は不明のため、切削油の含有率と同様とし、算出する。

(3) ウェスなどに含まれるポリ(オキシエチレン)の量の算出

$$\begin{aligned} (\text{ウェスなどに含まれる量}) &= (\text{切削油の年間取扱量}) - (\text{廃油として排出される量}) \\ &= 1.25 \text{ kg / 年} - 1.13 \text{ kg / 年} \\ &= 0.12 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

ウェスなどに含まれ排出されるポリ(オキシエチレン)の量は、年間取扱量から廃油として排出される量を差し引いた残りが、ウェスなどにより排出される量となる。

年間取扱量と廃油の量の差を全てウェスなどに含まれて排出されるポリ(オキシエチレン)の量とした。(再生など別の要因がある場合は、考慮する必要がある。)

(4) 廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{廃油に含まれる量}) + (\text{ウェスなどに含まれる量}) \\ &= 1.13 \text{ kg / 年} + 0.12 \text{ kg / 年} \\ &= 1.25 \text{ kg / 年} \end{aligned} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}$$

[注] ポリ(オキシエチレン)が他の工程で使用されていない場合は、取扱量が1 t未満なので届出不要である。他の工程でも使用されている場合は、合算して取扱量を把握し届出要否を判断する。

(3.2項以下、同様であるが[注]の説明を略す。)

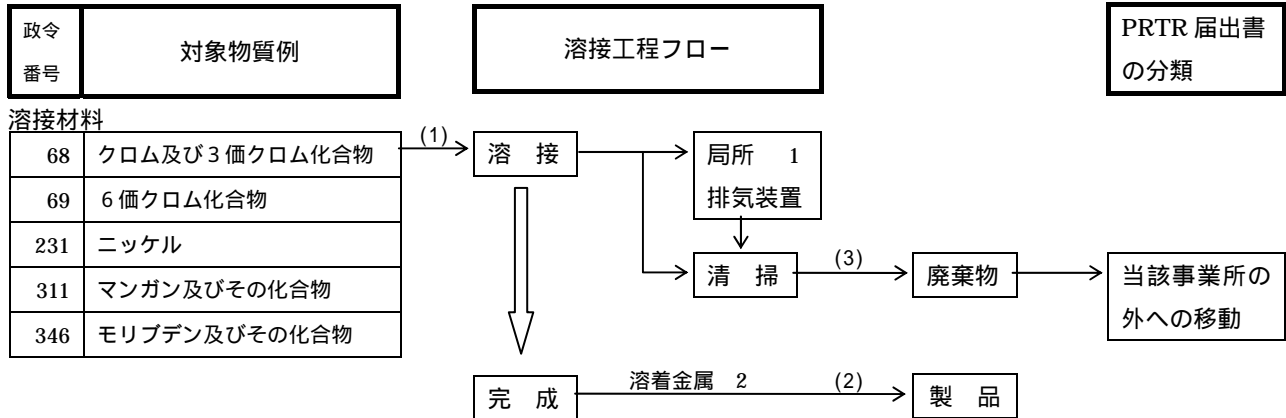
3.2 溶接工程

金属の材料を突き合わせ、溶接棒や溶接ワイヤを電気的なアーク及びガス加熱などで溶融させて接合し、加工する工程である。

環境中への排出としては、溶接材料に含まれる対象物質の廃棄物質としての移動がある。

B. 溶接工程

【対象物質例及び工程フロー】

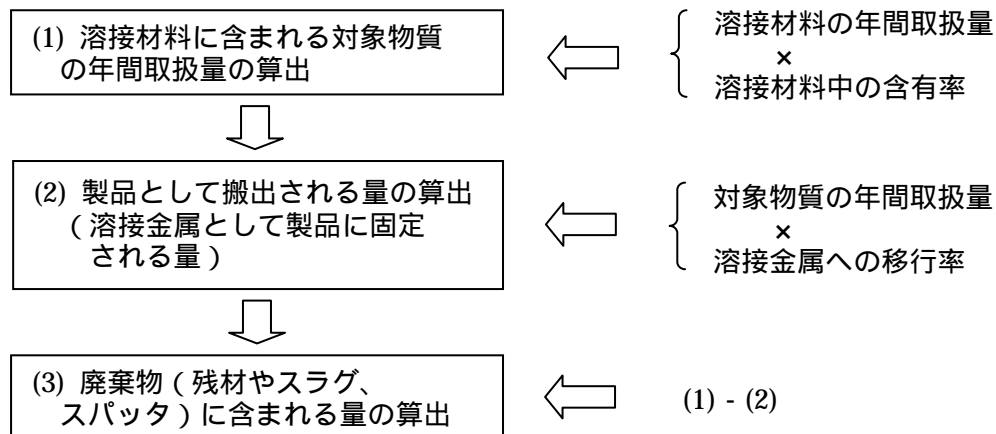


1 ヒュームからの対象物質の大気への排出はないものとする。

溶接材料を大量に使用する場合は、日本溶接棒工業会の算出マニュアルを参照するとよい。

2 製品としての搬出量は、「溶着金属への移行率」を基に算出する。

【算出フロー】



(注) ステンレス製品の場合は、母材中の対象物質も年間取扱量に含まれるので注意を要する。

[算出例(2)参照]

【算出例 1】

次のような設備、条件におけるマンガン及びその化合物（以下、マンガンという）の排出量・移動量の算出方法を示す。なお、その他の対象物質の場合も同様の方法で算出する。

（設備・条件等）

- ・ 工程 : 配電盤箱体（鋼板製）の溶接
- ・ 溶接方法 : 炭酸ガスアーク溶接法（シールドガス：CO₂）
- ・ 使用溶接材料 : ソリッドワイヤ（マンガン含有率 1.2%）
- ・ 母材 : 軟鋼（SS400）、鋼板（SPCC、SPHCなど）
- ・ 溶接材料の年間使用量 : 10,000kg / 年
- ・ 局所廃棄装置 : なし

マンガンの年間移動量の算出（大気への排出はなし）

(1) マンガン化合物の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{マンガン化合物の年間取扱量}) &= (\text{溶接材料の使用量}) \times (\text{溶接材料中のマンガン含有率}) \\
 &= 10,000\text{kg} / \text{年} \times 1.2\% \\
 &= 120\text{kg} / \text{年}
 \end{aligned}$$

(2) 製品として搬出される量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{製品として搬出される量}) &= (\text{マンガン化合物の年間取扱量}) \times (\text{溶着金属への移行率}) \\
 &= 120\text{kg} / \text{年} \times 70\% \\
 &= 84\text{kg} / \text{年}
 \end{aligned}$$

溶接材料に含まれるマンガンを、溶着金属となって製品（母材）に移動する量（移行率）が、自社で把握されていない場合は表 3.1 の値を用いるとよい。この例では 70% とした。

(3) 廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{マンガンの年間取扱量}) - (\text{製品としての搬出量}) \\
 &= 120\text{kg} - 84\text{kg} \\
 &= 36\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \text{事業所の外への移動}
 \end{aligned}$$

年間取扱量から製品として搬出される量を差し引いた残りが、溶接時に発生するスラグやスパッタであり、廃棄物として事業所外へ持ち出される。

表 3.1 各種溶接材料における Cr、Ni、Mn 及び Mo の溶着金属への移行率（参考値）

対象材料	溶接材料	溶着金属への移行率(%)			
		Cr	Ni	Mn	Mo
軟鋼	被覆アーク溶接棒（非低水素系）			15	
高張力鋼	〃（低水素系）	95	98	60	98
耐候性鋼	フラックス入りワイヤ	90	98	60	98
耐火鋼	〃（セルフシールド）			80	
低温用鋼	ソリッドワイヤ（シールドガス：CO ₂ ）	90	98	70	98
耐熱鋼	〃（シールドガス：Ar-CO ₂ ）	95	98	80	98
	ティグ溶接材料	99.9	99.9	99.9	99.9
	サブマージアーク溶接用ソリッドワイヤ	95	99	70	99
	サブマージアーク溶接用フラックス(溶融フラックス)			2	
	サブマージアーク溶接用フラックス(ボンドフラックス)			20	

（日本溶接棒工業会 P R T R 資料より抜粋）

【算出例2】ステンレス製箱体の例

ステンレス材料を溶接、切削、研磨加工する場合は、ステンレス材料と溶接材料に含まれる対象物質の年間取扱量を対象物質ごとに別々に集計し、1 t 以上になる場合は、その対象物質について届出が必要となる。ステンレスの端材(廃材)、切り粉などのカスも廃棄物となる場合は、排出量・移動量として集計する。ただし、有価で業者に引き渡す場合は、届出量に入れない。

次のような設備、条件におけるクロム及び3価クロム化合物の排出量・移動量の算出方法を示す。

なお、ニッケル、マンガン及びその化合物などの場合も同様の方法で算出する。

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 配電盤箱体(ステンレス製)の溶接
- ・ 溶接方法 : TIG溶接(シールドガス: Ar)
- ・ 使用溶接材料 : ティグ溶接材料〔クロム及び3価クロム化合物(以下、クロムという)の含有率20%〕
- ・ 溶接材料の年間使用量 : 3,000 kg/年
- ・ ステンレス材料(母材) : ステンレス(SUS304)材料のCr含有率18%
- ・ ステンレス材料の年間使用量 : 100,000 kg/年
- ・ 年間の廃材(端材)量 : 10,000kg/年(再生用として有価で業者へ引き渡し)
- ・ 局所排気装置 : なし

クロムの年間移動量の算出(大気への排出はなし)

(1) クロムの年間取扱量の算出

ステンレス材料中のクロムの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{母材中のクロムの年間取扱量}) &= (\text{母材の使用量}) \times (\text{母材中のクロムの含有率}) \\ &= 100,000 \text{ kg/年} \times 18\% \\ &= 18,000 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

溶接材料中のクロムの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{溶接材料中のクロムの年間取扱量}) &= (\text{溶接材料の使用量}) \times (\text{溶接材料中のクロムの含有率}) \\ &= 3,000 \text{ kg/年} \times 20\% \\ &= 600 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

クロム全体の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{クロムの年間取扱量}) &= (\text{母材中のクロム量}) + (\text{溶接材料中のクロム量}) \\ &= 18,000 \text{ kg/年} + 600 \text{ kg/年} \\ &= 18,600 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

(2) 製品として搬出する量の算出

溶接材料が移行した溶着金属となって搬出する量

$$\begin{aligned}(\text{製品として搬出される量}) &= (\text{溶接材料中のクロムの年間取扱量}) \times (\text{溶着金属への移行率}\%) \\ &= 600 \text{ kg/年} \times 99.9\% \\ &= 599.4 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

溶接材料に含まれるクロムが、溶着金属となって製品(母材)に移行する量(移動率)が、自社で把握されていない場合は表3.2の値を用いるとよい。本例では99.9%とした。

製品(母材)に含まれ搬出する量(廃材は有価のため、これに含める。)

$$\begin{aligned}(\text{母材中のクロムの年間取扱量}) &= (\text{母材の使用量}) \times (\text{母材中のクロムの含有率}\%) \\ &= 100,000 \text{ kg/年} \times 18\% \\ &= 18,000 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

製品として搬出される全体量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{製品として搬出される量}) &= (\text{母材中のクロムの量}) + (\text{溶接材料中のクロムの移動量}) \\
 &= 18,000\text{kg} / \text{年} + 599.4 \text{ kg} / \text{年} \\
 &= 18,599.4 \text{ kg} / \text{年}
 \end{aligned}$$

(3) 廃棄物として移動する量

$$\begin{aligned}
 (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{溶接材料中のクロムの年間取扱量}) - (\text{製品として搬出される量}) \\
 &= 600 \text{ kg} - 599.4 \text{ kg} \\
 &= 0.6 \text{ kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}
 \end{aligned}$$

(注) ステンレス廃材(端材)を有価で移動する場合は、製品と同様の搬出扱いとなるが、有価でなく廃棄物として社外へ移動する場合は、そのクロム含有量を算出し届出数値に加える。

ステンレス廃材中のクロム含有量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{廃材中に含まれる量}) &= (\text{年間の廃材量}) \times (\text{廃材中のクロム含有率}) \\
 &= 10,000\text{kg} / \text{年} \times 18\% \\
 &= 1,800\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}
 \end{aligned}$$

表 3.2 各種溶接材料における Cr、Ni、Mn 及び Mo の溶着金属への移行率(参考値)

対象材料	溶接材料	溶着金属への移行率(%)			
		Cr	Ni	Mn	Mo
ステンレス鋼 硬化肉盛	被覆アーク溶接棒	85	98	50	98
	フラックス入りワイヤ(シールドガス:CO ₂)	90	98	60	98
	フラックス入りワイヤ(シールドガス:Ar-CO ₂)	95	98	70	98
	ソリッドワイヤ	95	98	90	98
	ティグ溶接材料	99.9	99.9	99.9	99.9
	ティグ溶接用フラックス入り溶加棒	95	99	90	99
	サブマージアーク溶接用ソリッドワイヤ	95	99	70	99
	サブマージアーク溶接用フラックス (ボンドフラックス)	35	45	25	45
	帯状電極	90	99	70	99
	帯状電極肉盛溶接用フラックス(溶融フラックス)				
	帯状電極肉盛溶接用フラックス(ボンドフラックス)	35	45	25	45

(日本溶接棒工業会 P R T R 資料より抜粋)

3.3 塗装工程

金属生地を塗装する工程である。ここでは、塗装工程を次の3工程に分けた。

C 塗装前処理工程、

D 下塗り工程 (D1 電着塗装、D2 溶剤塗装)

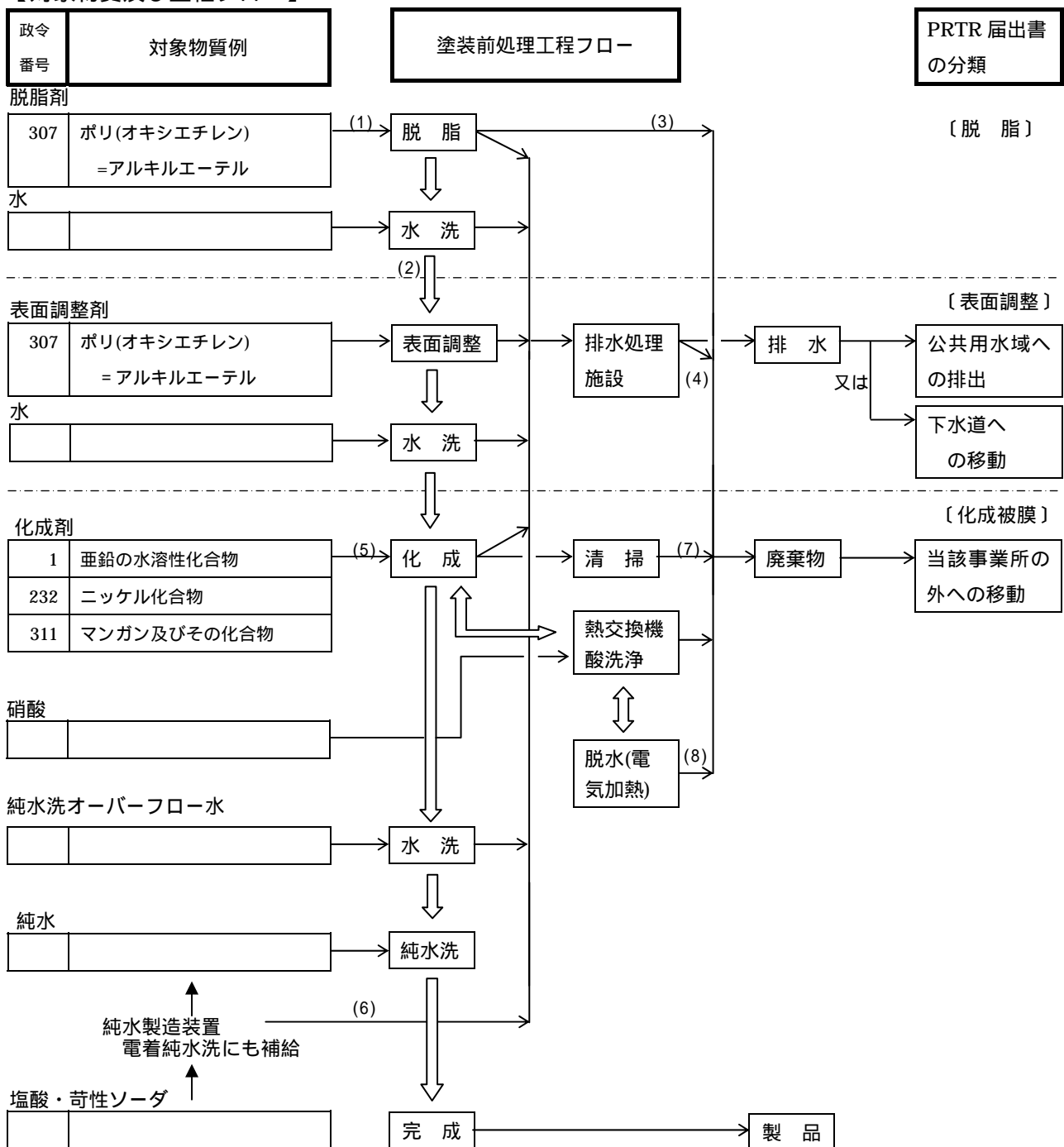
E 上塗り工程 (E1 溶剤塗装、E2 粉体塗装、E3 水性塗装)

前処理剤、塗料、溶剤などに含まれる対象物質の大気・水域への排出、廃棄物としての移動がある。

3.3.1 塗装前処理工程

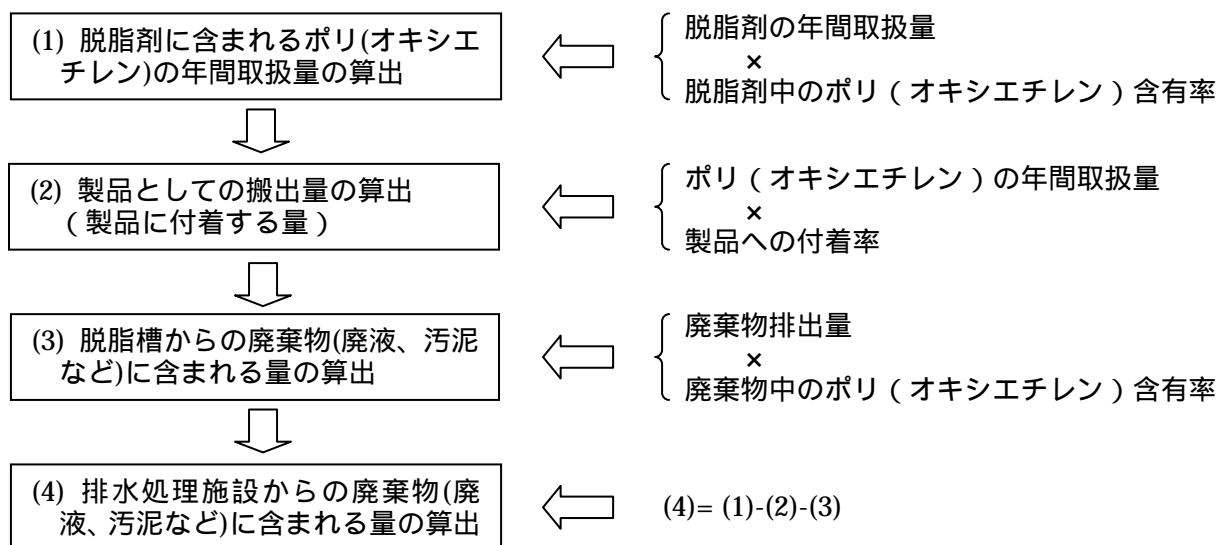
C . 塗装前処理工程

【対象物質及び工程フロー】



【算出フロー 1】

脱脂工程及び表面処理工程におけるポリ(オキシエチレン) = アルキルエーテル〔以下、ポリ(オキシエチレン)という〕の排出量・移動量の算出手順を次に示す。



【算出例 1】

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 脱脂工程
- ・ 脱脂剤の年間取扱量 : 500kg / 年
- ・ 脱脂剤中のポリ(オキシエチレン)含有率 : 3.7%
- ・ 脱脂槽からの廃棄物(廃液、汚泥など)の年間廃棄量 : 9,000 l / 年

(1) 脱脂剤に含まれるポリ(オキシエチレン)の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} \text{(年間取扱量)} &= \text{(脱脂剤の年間取扱量)} \times \text{〔脱脂材中のポリ(オキシエチレン)含有率〕} \\ &= 500\text{kg} / \text{年} \times 3.7\% \\ &= 18.5\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

(2) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned} \text{(製品としての搬出量)} &= \text{(年間取扱量)} \times \text{(製品への付着率)} \\ &= 18.5\text{kg} / \text{年} \times 0\% \\ &= 0\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

実測の結果、製品への付着は認められなかった。

(3) 脱脂槽からの廃棄物(廃液、汚泥など)に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} \text{(廃棄物に含まれる量)} &= \text{〔廃棄物排出量} \times \text{廃棄物中のポリ(オキシエチレン)含有率〕} \\ &= 9,000 \text{ l} / \text{年} \times 1,000\text{mg} / \text{l} \\ &= 9.0\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

…… 事業所の外への移動

排水処理前の水の分析により 1,000mg / l を確認した。

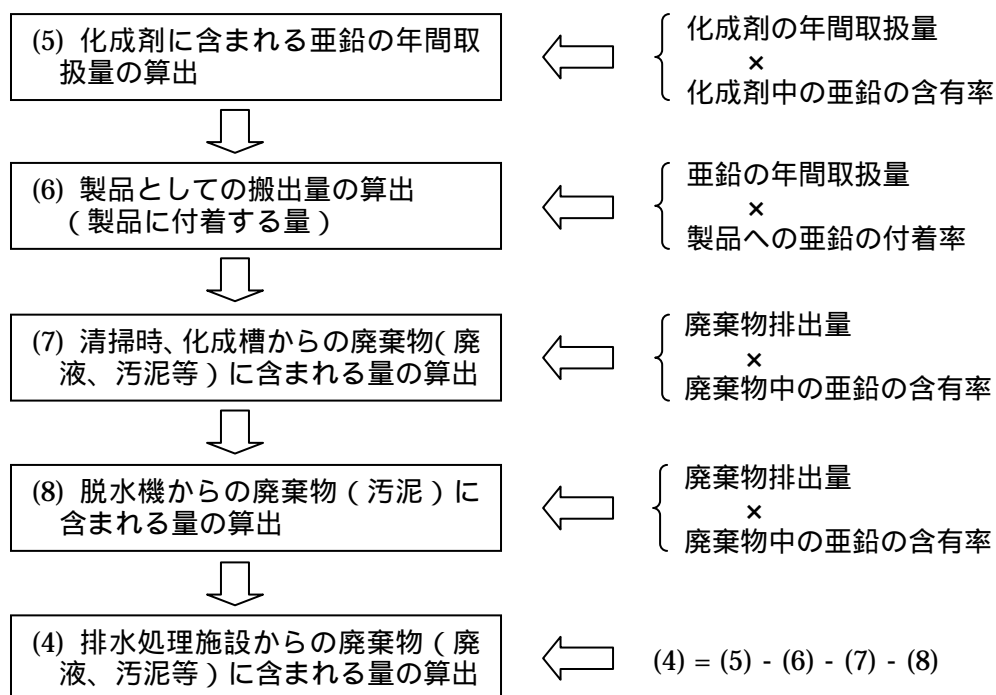
(4) 排水処理施設からの廃棄物(廃液、汚泥など)に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} \text{(排水処理施設からの廃棄物に含まれる量)} &= (1) - (2) - (3) \\ &= 18.5\text{kg} / \text{年} - 0\text{kg} / \text{年} - 9.0\text{kg} / \text{年} \\ &= 9.5\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

…… 事業所の外への移動

【算出フロー 2】

化成被膜工程における亜鉛の排出量・移動量の算出手順を次に示す。



【算出例 2】

(設備・条件)

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| ・ 工程 | : 化成被膜工程 |
| ・ 化成主剤の年間取扱量 | : 400kg / 年 |
| ・ 化成主剤中の亜鉛の含有率 | : 7.6% |
| ・ 濃度調整剤の年間使用量 | : 100kg / 年 |
| ・ 濃度調整剤中の亜鉛の含有率 | : 11% |
| ・ 清掃時の化成槽からの年間廃棄物(廃液、汚泥など)量 | : 500kg / 年 |
| ・ 脱水機からの年間廃棄物(汚泥)量 | : 250kg / 年 |

(5) 化成主剤に含まれる亜鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{年間取扱量}) &= (\text{化成主剤の年間取扱量}) \times (\text{化成主剤中の亜鉛の含有率}) \\
 &= 400\text{kg / 年} \times 7.6\% \\
 &= 30.4\text{kg / 年}
 \end{aligned}$$

濃度調整剤に含まれる亜鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{年間取扱量}) &= (\text{濃度調整剤の年間取扱量}) \times (\text{濃度調整剤中の亜鉛の含有率}) \\
 &= 100\text{kg / 年} \times 11\% \\
 &= 11\text{kg / 年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{亜鉛の年間取扱量の合計}) &= 30.4\text{kg / 年} + 11\text{kg / 年} \\
 &= 41.4\text{kg / 年}
 \end{aligned}$$

(6) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{製品としての搬出量}) &= (\text{年間取扱量の合計}) \times (\text{製品への付着率}) \\
 &= 41.4\text{kg / 年} \times 33\% \\
 &= 13.7\text{kg / 年}
 \end{aligned}$$

製品への付着率は実測の一例である。

(7) 清掃時の化成槽からの廃棄物（廃液、汚泥など）に含まれる亜鉛の量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{清掃時の化成槽からの廃棄物の量}) \times (\text{廃棄物中の亜鉛含有率}) \\ &= 500\text{kg} / \text{年} \times 2.7\% \\ &= 13.5\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

廃棄物中の亜鉛含有率は実測の結果を用いた。

(8) 脱水機からの廃棄物（汚泥）に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{脱水機からの廃棄物の量}) \times (\text{廃棄物中の亜鉛含有率}) \\ &= 250\text{kg} / \text{年} \times 5.4\% \\ &= 13.5\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

廃棄物中の亜鉛含有率は実測の結果を用いた。

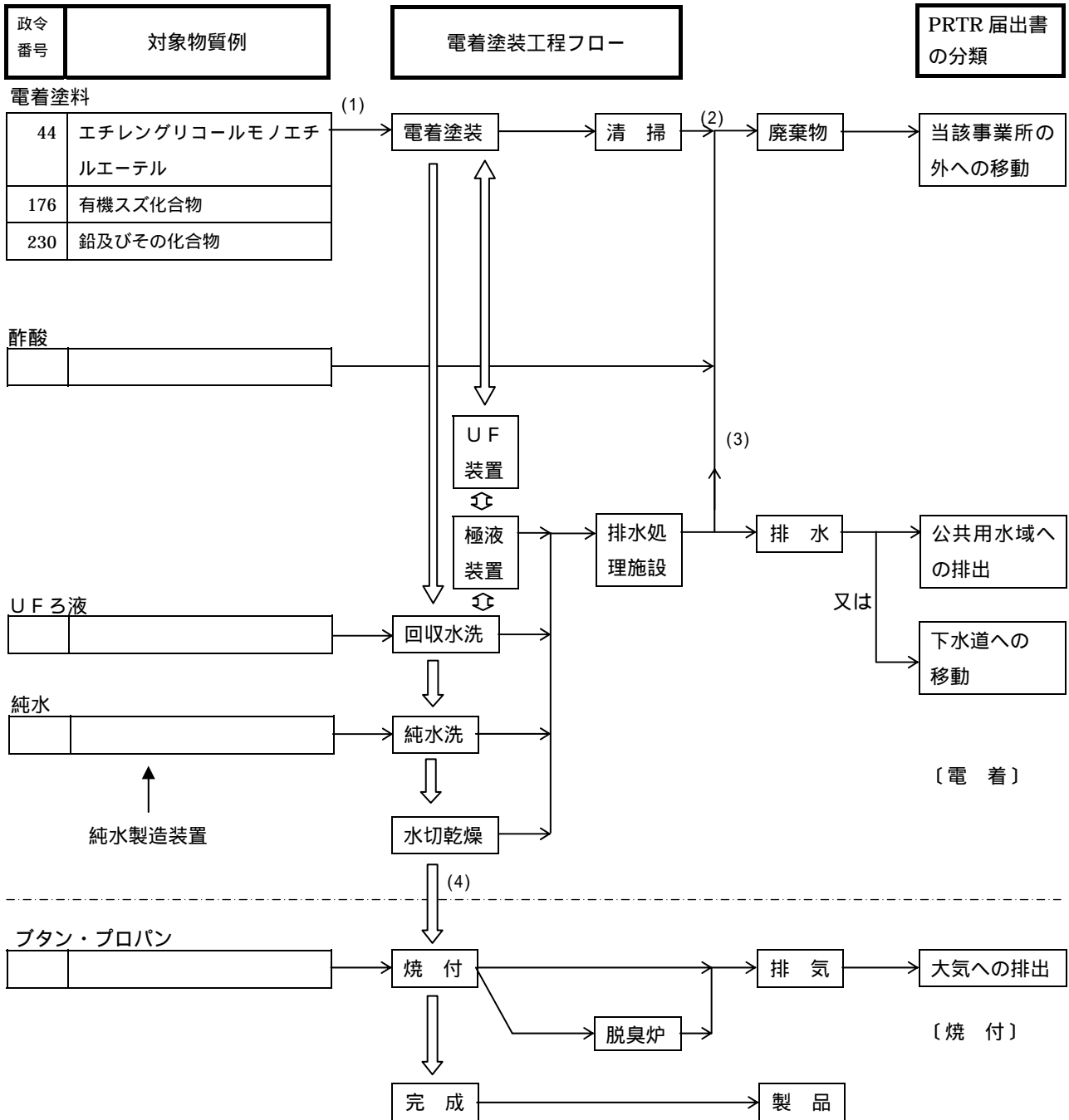
(4) 排水処理施設からの廃棄物（廃液、汚泥など）に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄物に含まれる量}) &= 41.4\text{kg} / \text{年} - 13.7\text{kg} / \text{年} - 13.5\text{kg} / \text{年} - 13.5\text{kg} / \text{年} \\ &= 0.7\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

3.3.2 下塗り工程

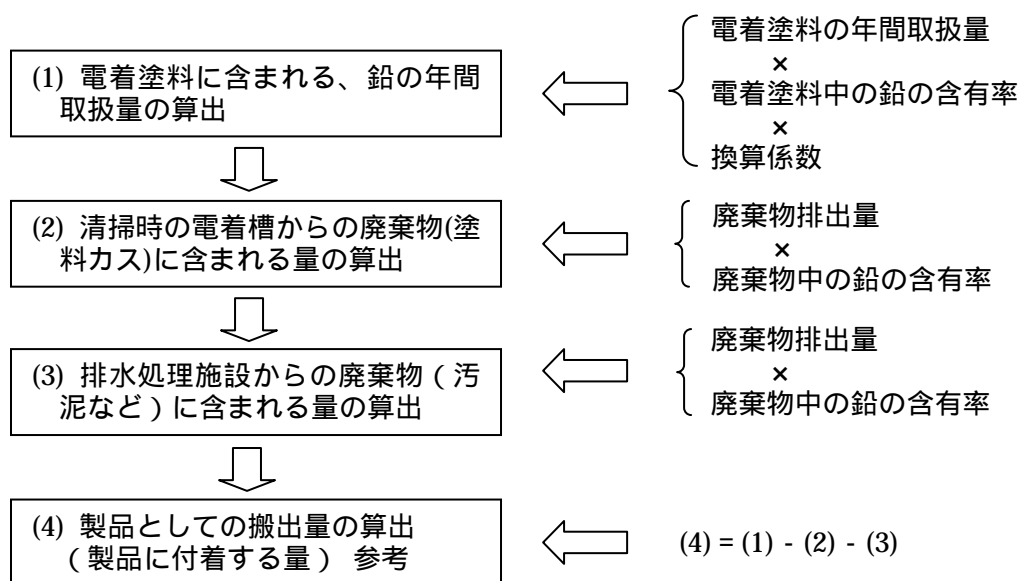
D1. 電着塗装工程

【対象物質例及び工程フロー】



【算出フロー】

電着塗装工程における鉛の排出量・移動量の算出手順を次に示す。



【算出例】

(設備・条件等)

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| ・ 工程 | : 電着工程 |
| ・ 電着塗料第 1 剤の年間使用量 | : 28,000kg / 年 |
| ・ 電着塗料第 1 剤中の鉛の含有率 | : 3.3% |
| ・ 電着塗料第 1 剤中の加熱残分 | : 55% |
| ・ 電着塗料第 2 剤の年間使用量 | : 70,000kg / 年 |
| ・ 電着塗料第 2 剤中の鉛の含有率 | : 0.0% |
| ・ 電着塗料第 2 剤中の加熱残分 | : 36% |
| ・ 電着槽からの年間廃棄物量 (塗料カス) | : 1,100kg / 年 |
| ・ 塗料洗浄水の排水からの年間廃棄物の量 (廃アルカリ、汚泥など) | : 780,000kg / 年 |

(1) 電着塗料に含まれる、鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} (\text{年間取扱量}) &= (\text{電着塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中の物質含有率}\%) \times (\text{換算係数})^* \\ &= 98,000\text{kg} / \text{年} \times 0.94\% \times 1 \\ &= 921\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

塗料中の鉛の含有量は 2 液混合形なので、次のように求めた。(電着塗料は 2 液によって補給するものが多い。)

$$\begin{aligned} (\text{塗料の年間取扱量}) &= (\text{塗料第 1 剤の年間取扱量}) + (\text{塗料第 2 剤の年間取扱量}) \\ &= 28,000\text{kg} / \text{年} + 70,000\text{kg} / \text{年} \\ &= 98,000\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{塗料中の物質含有率}\%) &= (\text{塗料第 1 剤の配合比}\%) \times (\text{塗料第 1 剤中の物質含有率}\%) \\ &\quad + (\text{塗料第 2 剤の配合比}\%) \times (\text{塗料第 2 剤中の物質含有率}\%) \\ &= [(28,000\text{kg} / \text{年}) / (98,000\text{kg} / \text{年})] \times 3.3\% \\ &\quad + [(70,000\text{kg} / \text{年}) / (98,000\text{kg} / \text{年})] \times 0.0\% \\ &= 0.94\% \end{aligned}$$

* MSDS に鉛合金物質名が記載されている場合には、資料 2 付表 6 の換算係数を使用し、化合物質が記載されていないときの換算係数を 1 とする。

(2) 清掃時の電着槽からの廃棄物（塗料カス）に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} \text{（廃棄物に含まれる量）} &= \text{（塗料カスの年間排気量）} \times \text{（廃棄物中の鉛含有量）} \\ &= 1,100 \text{ kg / 年} \times 2.3\% \\ &= 25\text{kg / 年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}} \end{aligned}$$

塗装設備清掃の際に発生する塗料カスは、ほぼ塗料の不揮発分と見なし得るので、廃棄物中の鉛含有率は塗料の不揮発分中の鉛含有率と見なす。塗料の不揮発分は塗料のカタログ記載の加熱残分％を用いて次のように求める。

$$\begin{aligned} \text{（塗料の不揮発分％）} &= \text{（塗料第 1 剤の配合比％）} \times \text{（塗料第 1 剤の加熱残分％）} \\ &\quad + \text{（塗料第 2 剤の配合比％）} \times \text{（塗料第 2 剤の加熱残分％）} \\ &= \left[\frac{28,000\text{kg / 年}}{98,000\text{kg / 年}} \right] \times 55\% \\ &\quad + \left[\frac{70,000\text{kg / 年}}{98,000\text{kg / 年}} \right] \times 36\% \\ &= 41\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{（塗料カス廃棄物中の鉛含有率％）} &= \text{（塗料中の鉛含有率％）} / \text{（塗料の不揮発分％）} \\ &= 0.94\% / 41\% \\ &= 0.023 \text{ (2.3\%)} \end{aligned}$$

(3) 排水処理施設からの廃棄物（污泥など）に含まれる量の算出（RO装置などのない非クローズド設備の場合のみ発生）

$$\begin{aligned} \text{（廃棄物に含まれる量）} &= \text{（年間塗料洗浄水の排出量）} \times \text{（排水中の加熱残分％）} \\ &\qquad \qquad \qquad \times \text{（塗料の不揮発分中の鉛含有率％）} \\ &= 780,000\text{kg / 年} \times 0.51\% \times 2.3\% \\ &= 91\text{kg / 年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}} \end{aligned}$$

塗料洗浄水排水中の加熱残分 0.51％はアルミ箔カップ上の排水の水分の蒸発前後の秤量比較によって求めた。蒸発は加熱炉で行った。また、塗料の不揮発分中の鉛含有率％は(2)の廃棄物中の物質含有率 2.3％と同様である。

排水は通常排水処理設備で処理され、鉛は凝集沈殿物内に補集され、污泥として廃棄される。

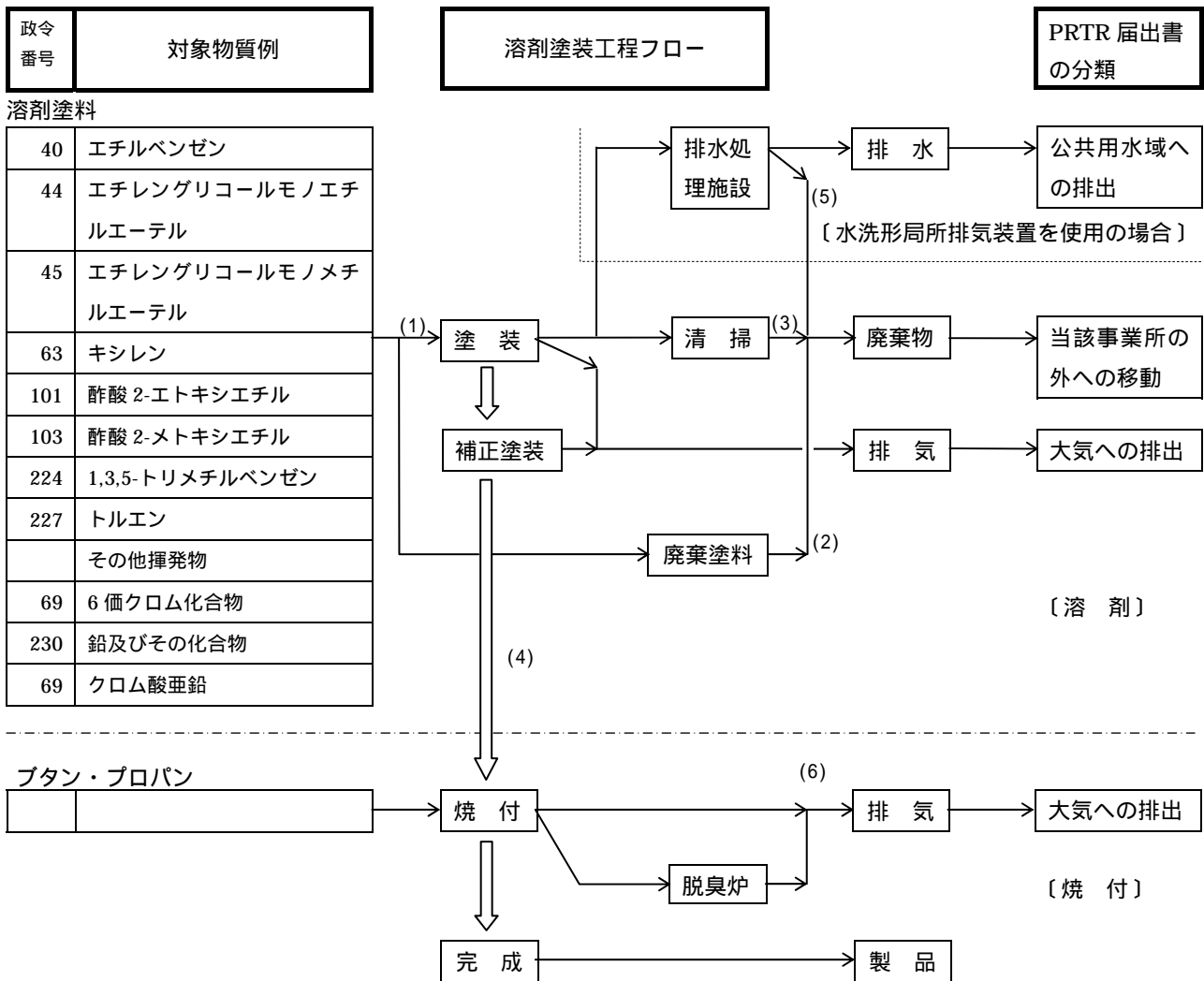
また、排水のまま処理業者へ渡す場合も当該事業所の外への移動である。

(4) 製品としての搬出量の算出（参考：届出不要）

$$\begin{aligned} \text{（製品としての搬出量）} &= (1) - (2) - (3) \\ &= 921\text{kg / 年} - 25\text{kg / 年} - 91\text{kg / 年} \\ &= 805\text{kg / 年} \end{aligned}$$

D 2 . 溶剤塗装工程

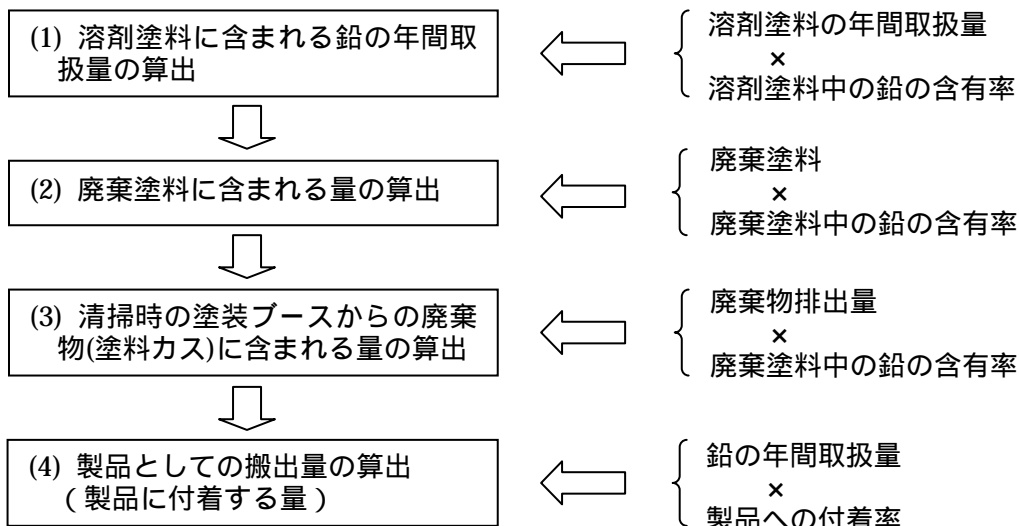
【対象物質例及び工程フロー】



次に溶剤塗装工程における鉛及びキシレンの算出例を示す。

【算出フロー 1.1】

鉛の排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形であって年間塗料カス廃棄量のうち当該塗料部分が把握できる場合の算出手順を次に示す。





(5) 排水処理施設からの廃棄物（汚泥等）に含まれる量の算出



$$(5) = (1) - (2) - (3) - (4)$$

【算出例 1.1】

（設備・条件等）

・ 工程	： 溶剤塗装工程
・ 塗料（アルキド樹脂プライマー）の年間取扱量	： 12,000kg / 年
・ 溶剤塗料中の鉛の含有率	： 2.2%
・ 塗料の加熱残分	： 62%
・ 塗料の年間廃棄量	： 290kg / 年
・ 塗装ブースからの廃棄物（塗料カス）の年間廃棄量	： 1,700kg / 年

(1) 溶剤塗料に含まれる鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} (\text{年間取扱量}) &= (\text{溶剤塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中の鉛の含有率}\%) \times (\text{換算係数}) \\ &= 12,000\text{kg / 年} \times 2.2\% \times 1 \\ &= 264\text{kg / 年} \end{aligned}$$

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{溶剤塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中の鉛の含有率}\%) \\ &= 290\text{kg / 年} \times 2.2\% \\ &= 6.4\text{kg / 年} \end{aligned}$$

.....事業所の外への移動

塗料は通常、使用后早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(3) 清掃時の塗装ブースからの廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (\text{廃棄物の年間廃棄量}) \times (\text{廃棄物中の鉛の含有率}\%) \\ &= 1,700\text{kg / 年} \times 3.5\% \\ &= 59.5\text{kg / 年} \end{aligned}$$

.....事業所の外への移動

塗料カスは複数の種類のものが混合してしまうのが普通であるが、ここでは当該塗料分が把握できる場合（設備による使用塗料が分かれている場合など）を想定した。

塗装設備清掃の際に発生する塗料カスは、ほぼ塗料の不揮発分と見なし得るので廃棄物中の鉛含有率は塗料の不揮発分中の鉛含有率と見なす。廃棄物中の鉛含有率%は、塗料の加熱残分を62%として、次のように求める。

$$\begin{aligned} (\text{廃棄物中の鉛含有率}\%) &= (\text{塗料中の鉛含有率}\%) / (\text{塗料の不揮発分}\%) \\ &= 2.2\% / 62\% \\ &= 3.5\% \end{aligned}$$

(4) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned} (\text{製品としての搬出量}) &= (\text{鉛の年間取扱量}) \times (\text{製品への塗料の付着率}\%) \\ &= 264\text{kg / 年} \times 40\% \\ &= 106\text{kg / 年} \end{aligned}$$

塗料の製品への付着率は、資料3 付表7 の手元盤本体の一般液体スプレー(手動)の値を用いた。

(5) 排水処理施設からの廃棄物（汚泥など）に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (1) - (2) - (3) - (4) \\ &= 264\text{kg / 年} - 6.4\text{kg / 年} - 59.5\text{kg / 年} - 106\text{kg / 年} \\ &= 92\text{kg / 年} \end{aligned}$$

.....事業所の外への移動

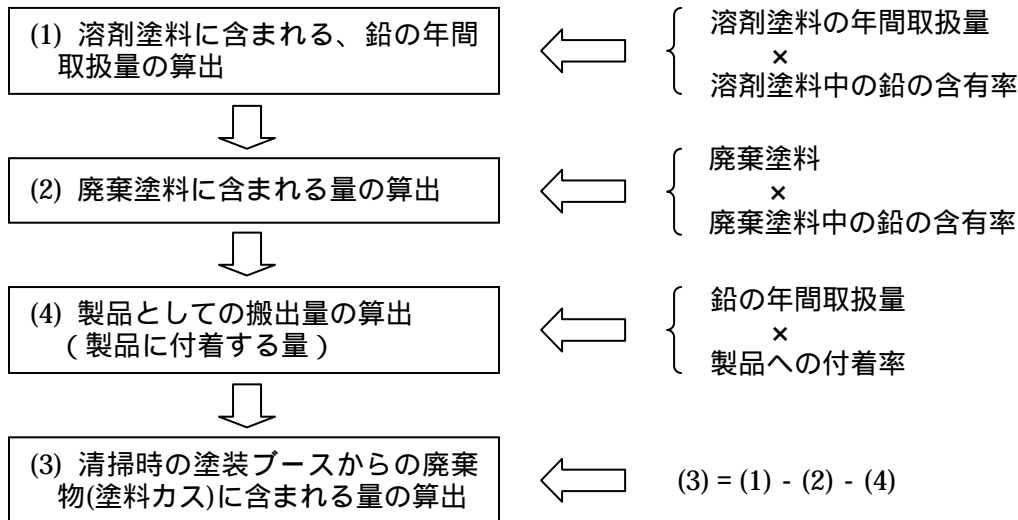
水洗形局所排気装置からの排水は、通常は排水処理施設で処理され、鉛はその凝集沈殿物内に補集

され汚泥として廃棄される。

なお、排水のまま処理業者へ渡す場合も当該事業所の外への移動である。

【算出フロー 1.2】

鉛の排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形でない場合の算出手順を次に示す。



【算出例 1.2】

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 溶剤塗装工程
- ・ 溶剤塗料 (1液形エポキシ樹脂プライマー) の年間取扱量 : 15,000kg/年
- ・ 溶剤塗料中の鉛の含有率 : 1.2%
- ・ 塗料の年間廃棄量 : 300kg/年

(1) 溶剤塗料に含まれる、鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} (\text{年間取扱量}) &= (\text{溶剤塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中の鉛含有率}\%) \times (\text{換算係数}) \\ &= 15,000\text{kg/年} \times 1.2\% \times 1 \\ &= 180\text{kg/年} \end{aligned}$$

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{溶剤塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中の鉛含有率}\%) \\ &= 300\text{kg/年} \times 1.2\% \\ &= 3.6\text{kg/年} \end{aligned}$$

……事業所の外への移動

塗料は通常、使用后早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(4) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned} (\text{製品としての搬出量}) &= (\text{年間取扱量}) \times (\text{製品への塗料の付着率}\%) \\ &= 180\text{kg/年} \times 60\% \\ &= 108\text{kg/年} \end{aligned}$$

塗料の製品への付着率は、資料3 付表7 の自立盤本体の低圧霧化液体スプレー (手動) の値を用いた。

(3) 清掃時の塗装ブースからの廃棄物に含まれる量の算出

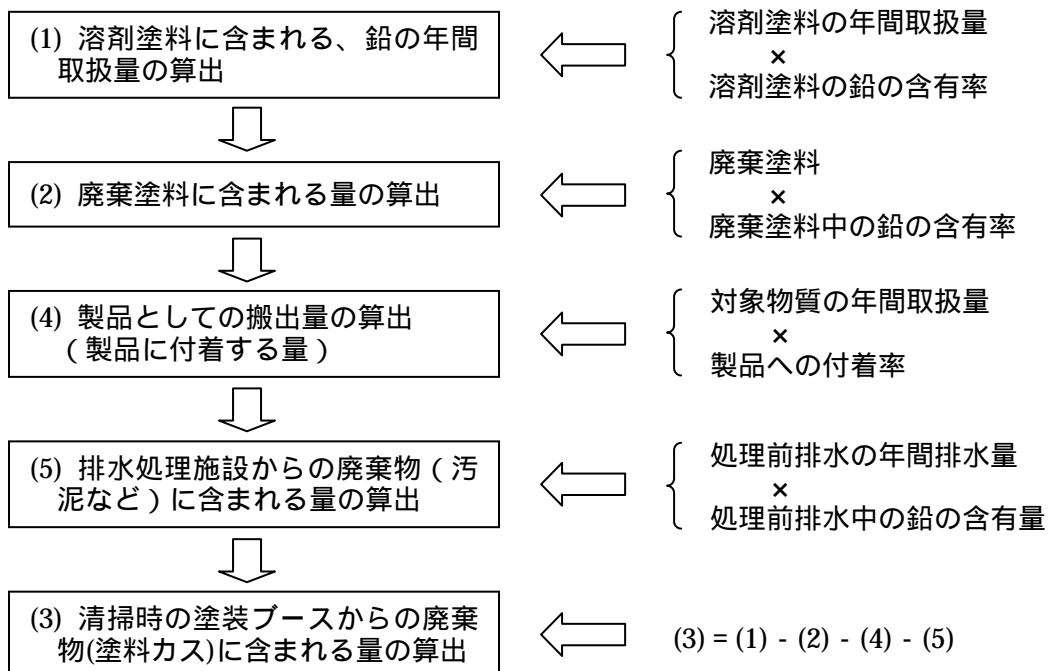
$$\begin{aligned} (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (1) - (2) - (4) \\ &= 180\text{kg/年} - 3.6\text{kg/年} - 108\text{kg/年} \\ &= 68\text{kg/年} \end{aligned}$$

……事業所の外への移動

塗料カスは塗装設備に付着しており、設備清掃時に発生する。

【算出フロー 1.3】

鉛の排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形であって年間塗料カス廃棄量のうち、塗装ブースの廃棄量が推定できない場合（数種の塗料を使用し、それぞれの塗料カスが分離できないなど）の算出手順を次に示す。



【算出例 1.3】

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 溶剤塗装工程
- ・ 溶剤塗料主剤 (エポキシ樹脂プライマー) の年間取扱量 : 17,000kg/年
- ・ 溶剤塗料主剤中の鉛の含有率 : 2.8%
- ・ 塗料硬化剤の年間取扱量 : 4,000kg/年
- ・ 塗料硬化剤中の鉛の含有率 : 0.0%
- ・ 塗料の年間廃棄量 : 570kg/年
- ・ 塗装ブースからの廃棄物 (塗料カス) : 1,700kg/年
- ・ 処理前排水の年間排水量 : 250,000 l/年

(1) 溶剤塗料に含まれる、鉛の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{年間取扱量}) &= (\text{年間塗料取扱量}) \times (\text{塗料中の物質含有率}\%) \times (\text{換算係数}) \\
 &= 21,000\text{kg/年} \times 2.3\% \times 1 \\
 &= 483\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

2液混合形塗料なので塗料の鉛含有率を、次のように求めた。

$$\begin{aligned}
 (\text{塗料の年間取扱量}) &= (\text{塗料主剤の年間取扱量}) + (\text{塗料硬化剤の年間取扱量}) \\
 &= 17,000\text{kg/年} + 4,000\text{kg/年} \\
 &= 21,000\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{塗料中の鉛含有率}\%) &= (\text{塗料主剤の配合比}\%) \times (\text{塗料主剤中の鉛含有率}\%) \\
 &\quad + (\text{塗料硬化剤の配合比}\%) \times (\text{塗料硬化剤中の物質含有率}\%) \\
 &= [(17,000\text{kg}/\text{年}) / (21,000\text{kg}/\text{年})] \times 2.8\% \\
 &\quad + [(4,000\text{kg}/\text{年}) / (21,000\text{kg}/\text{年})] \times 0.0\% \\
 &= 2.3\%
 \end{aligned}$$

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中の鉛含有率}\%) \\
 &= 570\text{kg}/\text{年} \times 2.3\% \\
 &= 13\text{kg}/\text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}
 \end{aligned}$$

塗料は通常、使用後早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(4) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{製品としての搬出量}) &= (\text{塗料の年間取扱量}) \times (\text{製品への塗料の付着率}\%) \\
 &= 483\text{kg}/\text{年} \times 50\% \\
 &= 242\text{kg}/\text{年}
 \end{aligned}$$

塗料の製品への付着率は、資料3 付表7 の手元盤本体の静電液体スプレー(手動)の値を用いた。

(5) 排水処理施設からの廃棄物(汚泥など)に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{処理前排出に含まれる量}) &= (\text{処理前排水の年間排水量}) \\
 &\quad \times (\text{処理前排水中の鉛イオン濃度 mg/l}) \\
 &= 250,000\text{l}/\text{年} \times 410\text{mg/l} \\
 &= 103\text{kg}/\text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}
 \end{aligned}$$

処理前排水中の鉛イオン濃度は、水質分析(410mg/l)により求める。水洗形局所排気装置からの処理前排水は通常、排水処理設備で処理され、鉛はその凝集沈殿物内に補集され汚泥として廃棄される。なお、排水のまま処理業者へ渡す場合も当該事業所の外への移動である。

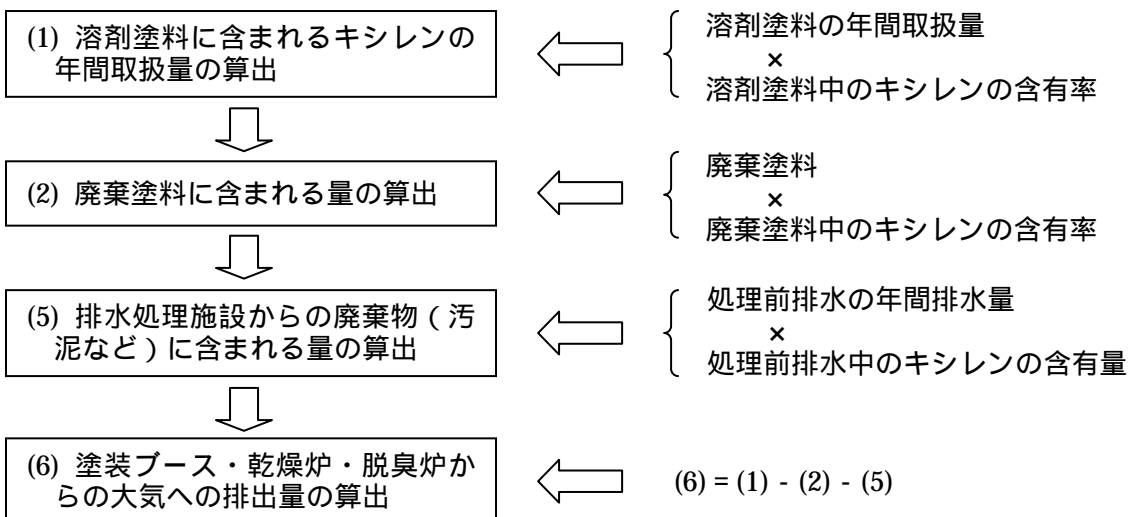
(3) 清掃時の塗装ブースからの廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}
 (\text{廃棄物に含まれる量}) &= (1) - (2) - (4) - (5) \\
 &= 483\text{kg}/\text{年} - 13\text{kg}/\text{年} - 242\text{kg}/\text{年} - 103\text{kg}/\text{年} \\
 &= 125\text{kg}/\text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}
 \end{aligned}$$

塗料カスは塗装設備に付着しており、設備清掃時に発生する。

【算出フローの1.4】

キシレン(溶剤系物質全て)の排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形であって年間塗料カス廃棄量のうち当該塗料部分が把握できる場合の算出手順を次に示す。



【算出例 1.4】

(設備・条件等)

・ 工程	: 溶剤塗装工程
・ 溶剤塗料 (メラミン樹脂プライマー用シンナー) の年間取扱量	: 5,200kg / 年
・ 溶剤塗料中のキシレンの含有率	: 41%
・ 廃棄塗料の量	: 340kg / 年
・ 処理前排水の年間排水量	: 10,000 l / 年

(1) 溶剤塗料に含まれる、キシレンの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{年間取扱量}) &= (\text{溶剤塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中のキシレン含有率}) \\ &= 5,200\text{kg} / \text{年} \times 41\% \\ &= 2,132\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中のキシレン含有率}) \\ &= 340\text{kg} / \text{年} \times 41\% \\ &= 139\text{kg} / \text{年} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

(5) 排水処理施設からの廃棄物 (汚泥など) に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{処理前排水に含まれる量}) &= (\text{処理前排水の年間排水量}) \\ &\quad \times (\text{処理前排水中のキシレン濃度 l / kg}) \\ &= 10,000\text{l} / \text{年} \times 0.0\text{mg} / \text{l} \\ &= 0.0\text{kg} / \text{年} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

分析しても水洗形局所排気装置からでる処理前排水からキシレンは検出(0.0mg/l)できなかった。休止時間が全時間の80%を超えるうえ、局所排気装置の水が暴れやすい構造などが影響して蒸散したものと考えられる。〔資料2付表4参照〕

(6) 大気への排出

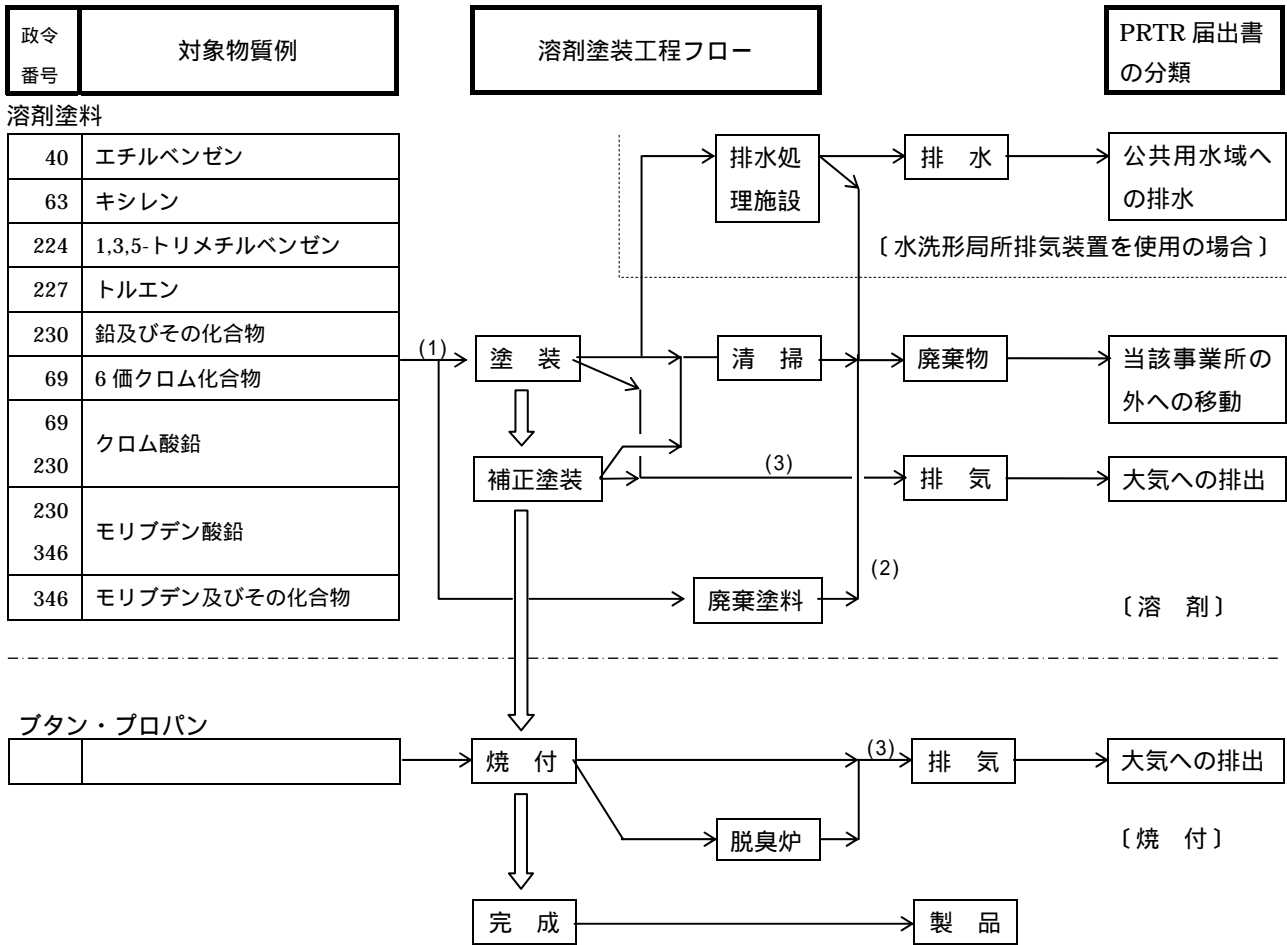
$$\begin{aligned}(\text{大気への排出量}) &= (1) - (2) - (5) \\ &= 2,132\text{kg} / \text{年} - 139\text{kg} / \text{年} - 0.0\text{kg} / \text{年} \\ &= 1,993\text{kg} / \text{年} \quad \dots\dots \boxed{\text{大気への排出}}\end{aligned}$$

キシレンは塗料の焼付けによる硬化乾燥が終了した段階では塗膜中には残存していないので、製品としての移動はない。清掃から廃棄まで通常ある期間を要する塗料カスについても、キシレンは蒸発して残存は微量と考えられるので、当該事業所の外への移動量(塗料カス廃棄によるもの)はないものとする。

3.3.3 上塗り工程

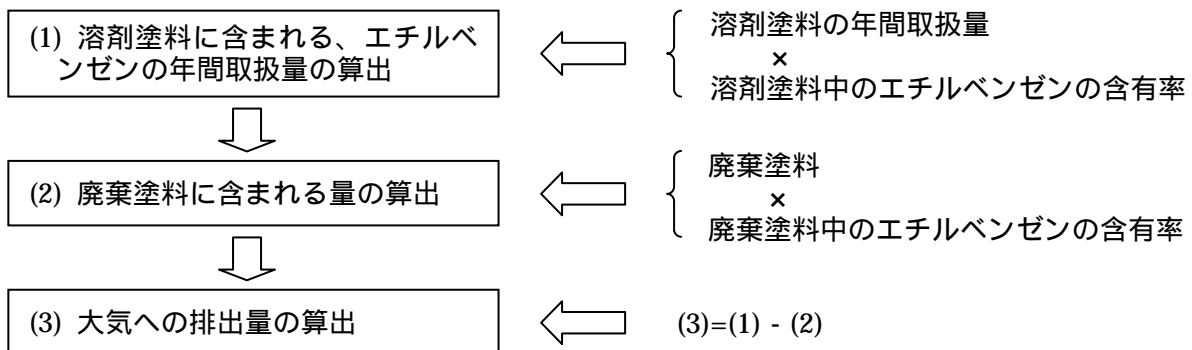
E 1 . 溶剤塗装工程

【対象物質例及び工程フロー】



【算出フロー】

溶剤塗装工程におけるエチルベンゼンの排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形でない場合の算出手順を次に示す。



【算出例】

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 溶剤塗装工程
- ・ 溶剤塗料 (メラミン樹脂塗料) の年間取扱量 : 11,000kg / 年
- ・ 溶剤塗料中のエチルベンゼンの含有率 : 5.6%
- ・ 塗料の年間廃棄量 : 1,000kg / 年

(1) 溶剤塗料に含まれるエチルベンゼンの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{年間取扱量}) &= (\text{塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中のエチルベンゼンの含有率}\%) \\ &= 11,000\text{kg} / \text{年} \times 5.6\% \\ &= 616\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中のエチルベンゼンの含有率}\%) \\ &= 1,000\text{kg} / \text{年} \times 5.6\% \\ &= 56\text{kg} / \text{年} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

塗料は通常、使用後早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(3) 大気への排出

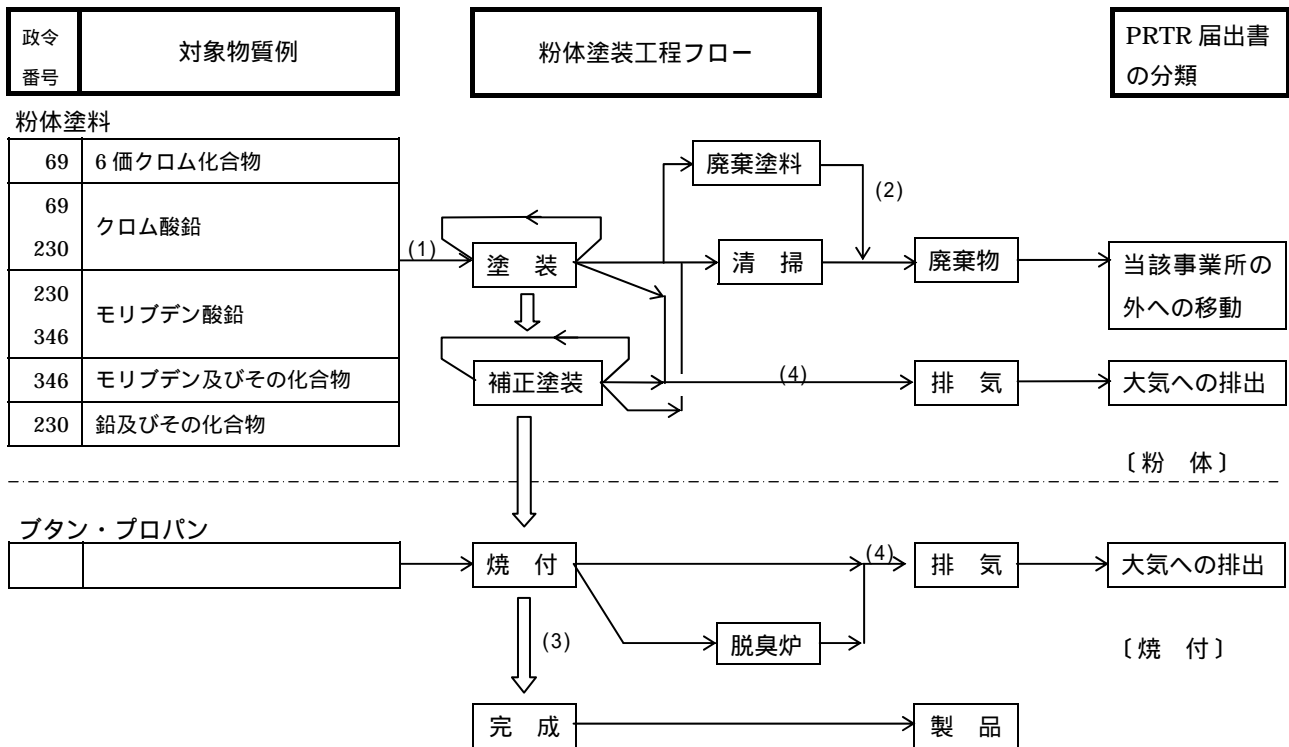
$$\begin{aligned}(\text{大気への排出}) &= (1) - (2) \\ &= 616\text{kg} / \text{年} - 56\text{kg} / \text{年} \\ &= 560\text{kg} / \text{年} \quad \dots\dots \boxed{\text{大気への排出}}\end{aligned}$$

エチルベンゼンは、塗料の焼付けによる硬化乾燥が終了した段階では塗膜中には残存していないので、製品としての搬出量はない。

また、清掃から廃棄まで通常ある期間を要する塗料カスについてもエチルベンゼンは蒸発して残存は微量と考えられるので、当該事業所の外への移動量 (塗料カス廃棄によるもの) はないものとした。

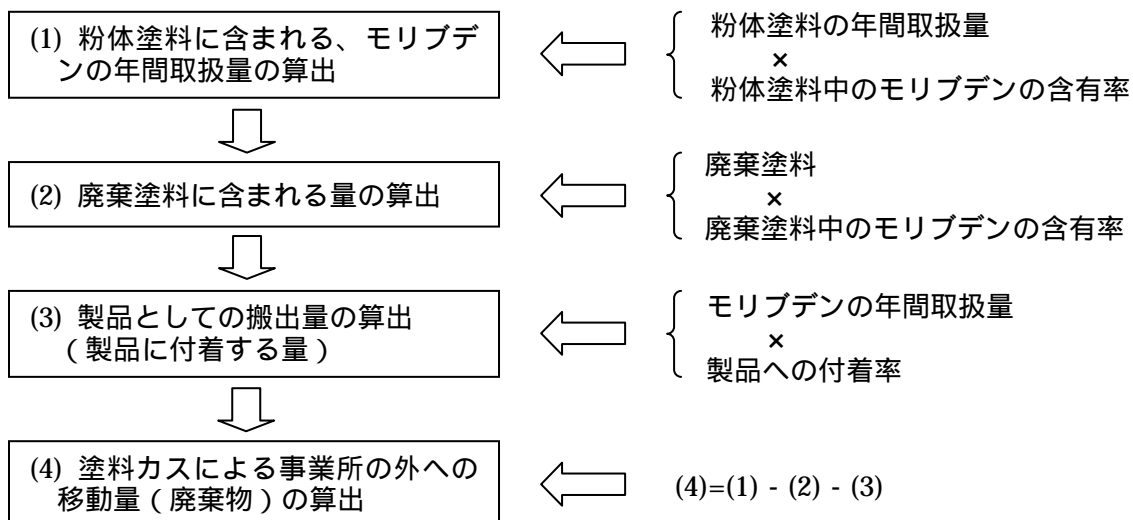
E 2 粉体塗装工程

【対象物質例及び工程フロー】



【算出フロー】

粉体塗装工程におけるモリブデン酸鉛に含まれるモリブデン及びその化合物（以下、モリブデンという。）の排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形でない場合の算出手順を次に示す。
なお、モリブデン酸鉛に含まれる鉛について算出する場合も同様な方法で算出する。



【算出例】

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 粉体塗装工程
- ・ 粉体塗料 (ポリエステル樹脂粉体塗料 (濃橙色)) の年間取扱量 : 950kg / 年
- ・ 溶剤塗料中のモリブデン酸鉛の含有率 : 4.6%
- ・ 塗料の年間廃棄量 : 33kg/年

(1) 粉体塗料に含まれる、モリブデンの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{年間取扱量}) &= (\text{粉体塗料の年間取扱量}) \times (\text{塗料中のモリブデンの含有率}\%) \times (\text{換算係数}) \\ &= 950\text{kg} / \text{年} \times 4.6\% \times 0.261 \\ &= 11.4\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

モリブデン酸鉛の鉛への換算係数は、資料2付表6の値0.261を用いた。

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中のモリブデン酸鉛の含有率}\%) \\ &\hspace{20em} \times (\text{換算係数}) \\ &= 33\text{kg} / \text{年} \times 4.6\% \times 0.261 \\ &= 0.4\text{kg} / \text{年} \hspace{10em} \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

塗料は通常、使用后早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(3) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned}(\text{製品としての搬出量}) &= (\text{年間取扱量}) \times (\text{製品への塗料の付着率}) \\ &= 11.4\text{kg} / \text{年} \times 60\% \\ &= 6.8\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

塗料の製品への付着率は、資料3付表7の手元盤本体の静電粉体回収なし(手動)の値を用いた。

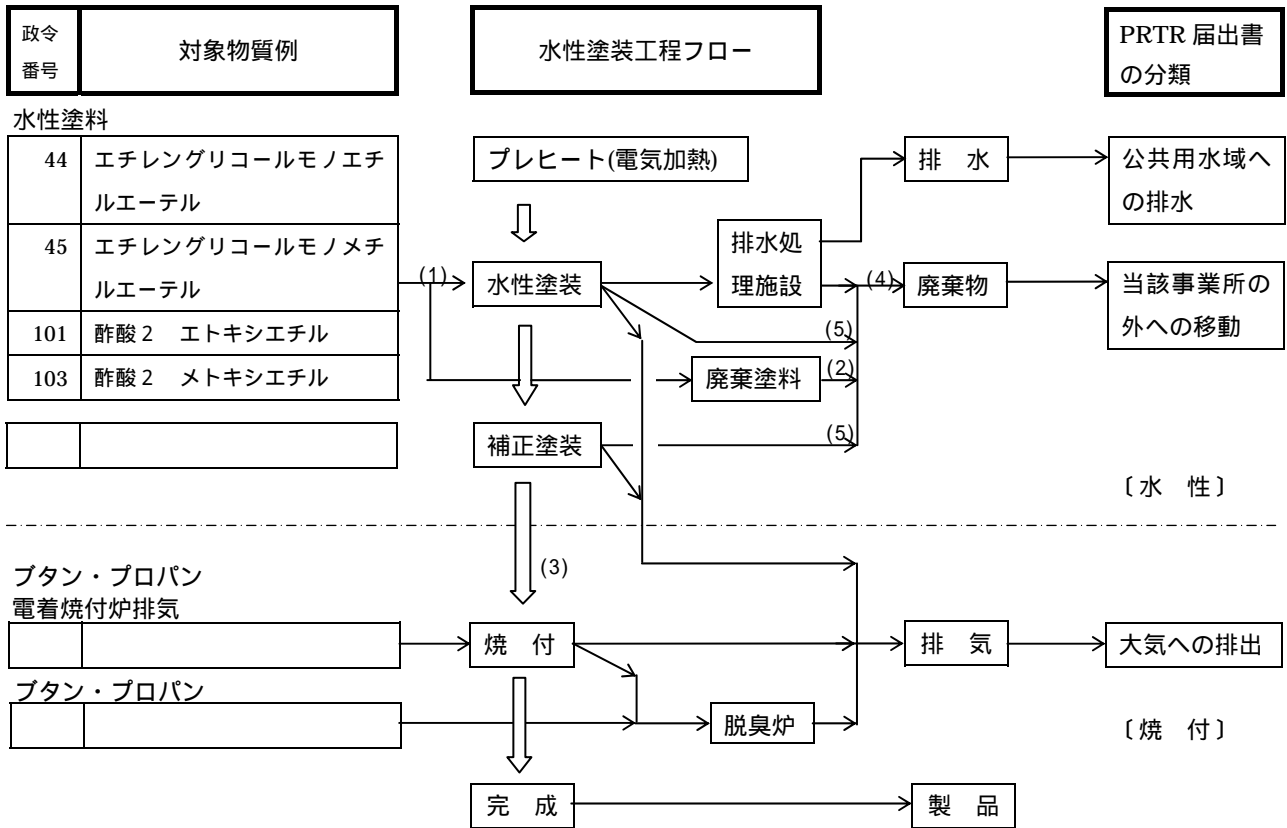
(4) 清掃時の塗装ブースからの廃棄物(塗料カス)に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{塗料カスに含まれる量}) &= (1) - (2) - (3) \\ &= 11.4\text{kg} / \text{年} - 0.4\text{kg} / \text{年} - 6.8\text{kg} / \text{年} \\ &= 4.2\text{kg} / \text{年} \hspace{10em} \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

塗料カスは塗装設備に付着しており設備清掃時に発生する。

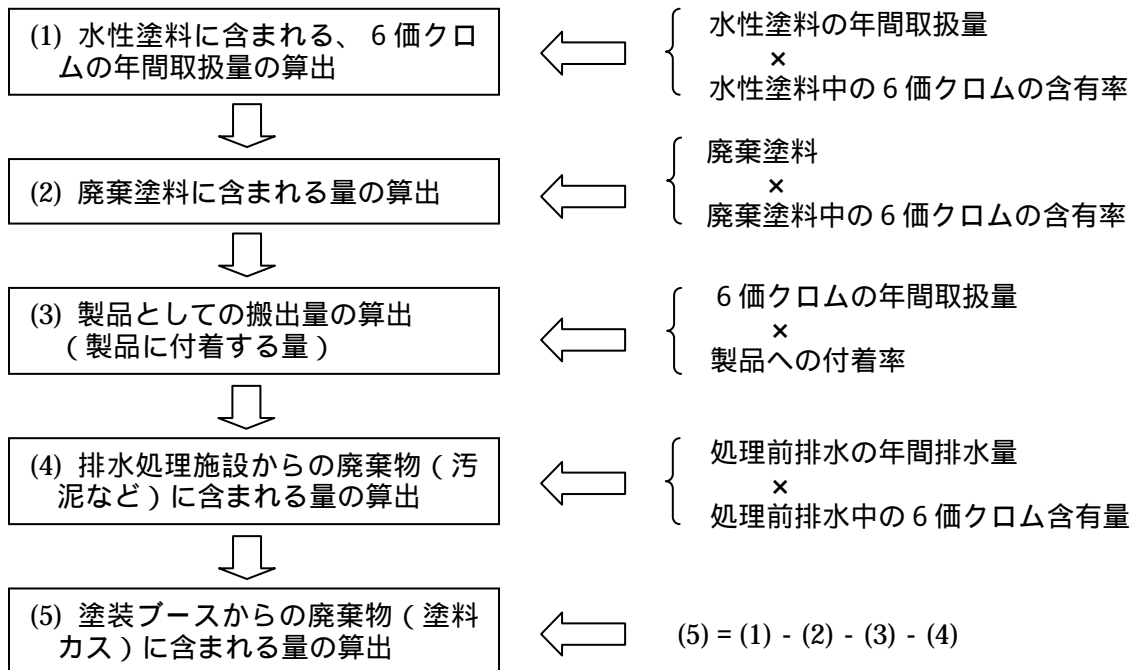
E 3 水性塗装工程

【対象物質例及び工程フロー】



【算出フロー】

水性塗装工程における6価クロムの排出量・移動量において、局所排気装置が水洗形であって年間塗料が廃棄量のうち当該塗料部分が推定できない場合の算出手順を次に示す。



【算出例】

(設備・条件等)

・ 工程	: 水性塗装工程
・ 水性塗料 (水性メラミン樹脂塗料 (濃黄色) の年間取扱量)	: 600kg / 年
・ 溶剤塗料中のクロム酸鉛の含有率	: 21%
・ 塗料の年間廃棄量	: 10kg / 年
・ 処理前排水の年間排水量	: 750,000 l / 年

(1) 水性塗料に含まれる、6価クロムの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}(\text{年間取扱量}) &= (\text{水性塗料の年間使用量}) \times (\text{塗料中のクロム酸鉛の含有率}\%) \times (\text{換算係数}) \\ &= 600\text{kg} / \text{年} \times 21\% \times 0.161 \\ &= 20\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

クロム酸鉛の6価クロムへの換算係数は、資料2付表6の値0.161を用いた。

(2) 廃棄塗料に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄塗料に含まれる量}) &= (\text{塗料の年間廃棄量}) \times (\text{塗料中のクロム酸鉛の含有率}\%) \\ &\hspace{15em} \times (\text{換算係数}) \\ &= 10\text{kg} / \text{年} \times 21\% \times 0.161 \\ &= 0.3\text{kg} / \text{年} \hspace{10em} \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

塗料は通常、使用後早期に密閉保管されるので、その組成は廃棄まで概ね変化しないと見なした。

(3) 製品としての搬出量の算出

$$\begin{aligned}(\text{製品としての搬出量}) &= (\text{年間取扱量}) \times (\text{製品への塗料の付着率}\%) \\ &= 20\text{kg} / \text{年} \times 35\% \\ &= 7.0\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

なお、塗料の製品への付着率35%は、資料3の方法によって得た実測の一例である。

(4) 排水処理施設からの廃棄物 (汚泥など) に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{処理前排水に含まれる量}) &= (\text{処理前排水の年間排水量}) \\ &\hspace{10em} \times (\text{処理前排水中の6価クロムイオン濃度 mg/l}) \\ &= 750,000 \text{ l} / \text{年} \times 10\text{mg} / \text{l} \\ &= 7.5\text{kg} / \text{年} \hspace{10em} \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

処理前排水中の6価クロムイオン濃度は水質分析(10mg/l)による。水洗形局所排気装置からでる処理前排水は通常、排水処理施設で処理され、6価クロムは全て凝集沈殿物内に補集され廃棄される。なお、排水のまま処理業者へ渡す場合も、当該事業所の外への移動となる。

(5) 塗装ブースからの廃棄物 (塗料カス) に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}(\text{廃棄物に含まれる量}) &= (1) - (2) - (3) - (4) \\ &= 20\text{kg} / \text{年} - 0.3\text{kg} / \text{年} - 7.0\text{kg} / \text{年} - 7.5\text{kg} / \text{年} \\ &= 5.2\text{kg} / \text{年} \hspace{10em} \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}\end{aligned}$$

塗料カスは、塗装設備に付着しており設備清掃時に発生する。

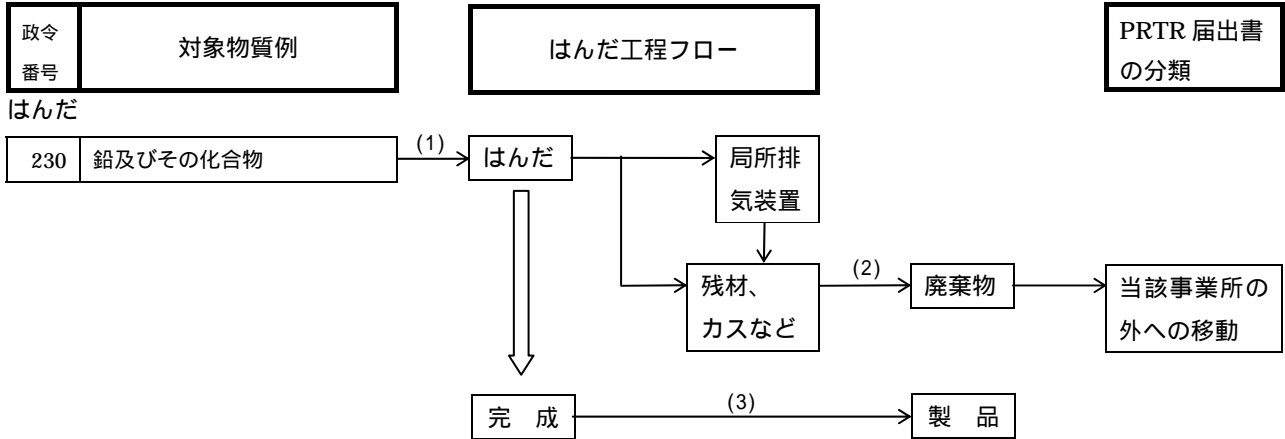
3.4 組立工程

3.4.1 はんだ作業工程

配電盤類組立工程において配線の接合を行うはんだ作業工程である。
環境中への排出としては、はんだに含まれる対象物質の廃棄物としての移動がある。

F 1 . はんだ作業工程

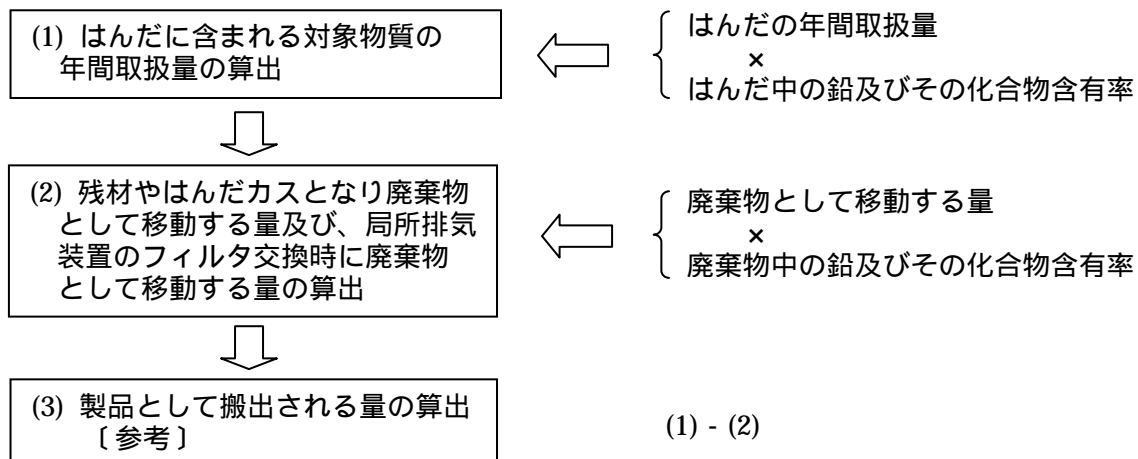
【対象物質及び工程フロー】



(注) ヒュームからの対象物質の大気への排出はないものとする。

【算出フロー】

はんだ工程における、鉛及びその化合物の排出量・移動量の算出手順を次に示す。



【算出例】

次のような設備、条件における鉛及びその化合物の排出量・移動量の算出方法を示す。

(設備・条件等)

- ・ 工程 : 配線のはんだ接合工程
- ・ はんだの年間使用量 : 100 kg / 年
- ・ 鉛及びその化合物含有率 : 37%
- ・ はんだ残材・カスの量 : 5 kg / 年 (廃棄はんだの鉛含有率は不明)
- ・ 局所廃棄装置 : なし

鉛及びその化合物の排出量・移動量の算出

(1) 鉛及びその化合物の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} \text{(鉛の年間取扱量)} &= \text{(はんだの年間使用量)} \times \text{(はんだ中の鉛及びその化合物含有率\%)} \\ &= 100 \text{ kg / 年} \times 37\% \\ &= 37 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

(2) 廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} \text{(廃棄物に含まれる量)} &= \text{(残材・カスの量)} \times \text{(はんだ中の鉛及びその化合物の含有率\%)} \\ &= 5 \text{ kg / 年} \times 37\% \\ &= 1.9 \text{ kg / 年} \end{aligned} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}}$$

はんだ残材・カスに含まれる鉛及びその化合物が廃棄物となる。

廃棄のはんだ中の鉛及びその化合物含有率は不明であるが、はんだの中の鉛及びその化合物の含有率と同じとして算出した。

なお、鉛及びその化合物の残材・カスなどを有価で業者に引き渡す(販売)場合は、廃棄物としての移動はないものとする。

(3) 製品として搬出する量の算出(参考)

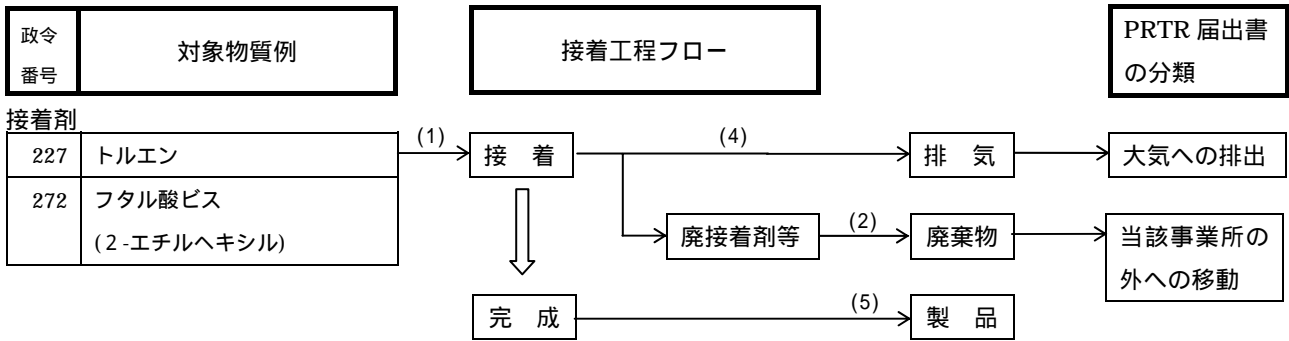
$$\begin{aligned} \text{(製品として搬出される量)} &= \text{(鉛の年間取扱量)} - \text{(廃棄物としての移動量)} \\ &= 37 \text{ kg} - 1.9 \text{ kg} \\ &= 35.1 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

3.4.2 接着作業工程

配電盤類組立工程で、ゴム材などの接着を行う接着作業工程である。
 環境中への排出としては、接着剤に含まれる溶剤物質の大気への揮発と溶剤成分・添加剤成分の廃棄物としての移動がある。

F 2 接着作業工程

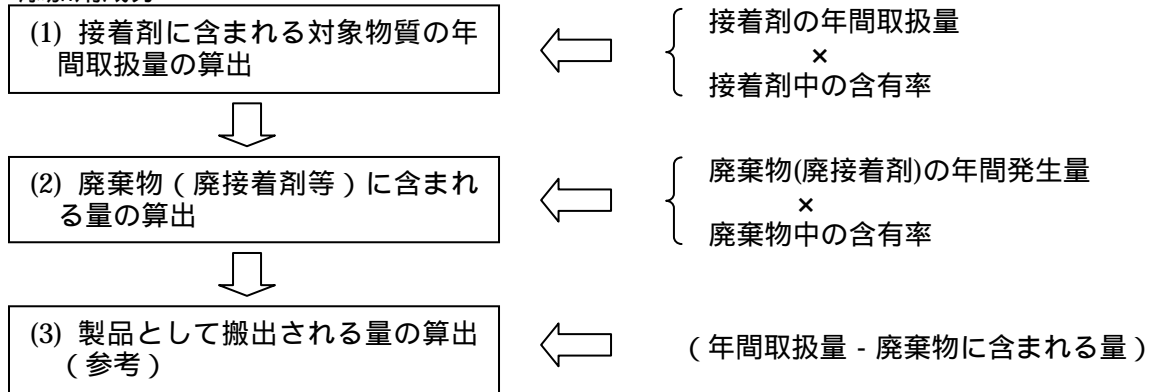
【対象物質及び工程フロー】



【算出フロー】

接着工程における第一種指定化学物質の排出量・移動量の算出手順を次に示す。

添加剤成分



【算出例】

次のような設備、条件におけるフタル酸ビス(2 エチルヘキシル)の排出量・移動量の算出方法を示す。
(設備・条件等)

・工程	: パッキンの接着工程
・接着剤年間使用量	: 80 kg / 年
・接着剤中のトルエンの含有率	: 30%
・接着剤中のフタル酸ビス(2 エチルヘキシル)の含有率	: 10%
・廃接着剤の年間発生量	: 3 kg / 年
・局所排気装置	: なし

フタル酸ビス(2 エチルヘキシル)(添加物成分)の年間の排出量・移動量の算出(大気への排出はない)

(1) フタル酸ビス(2 エチルヘキシル)年間取扱量の計算

〔フタル酸ビス(2 エチルヘキシル)の年間取扱量〕

$$\begin{aligned} &= (\text{接着剤の年間使用量}) \times (\text{接着剤中の含有率}\%) \\ &= 80 \text{ kg / 年} \times 10\% \\ &= 8 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

(2) 廃棄物として移動する量の算出

$$\begin{aligned} (\text{廃棄物として移動する量}) &= (\text{廃接着剤の量}) \\ &\quad \times \{ \text{接着剤中のフタル酸ビス(2 エチルヘキシル)含有率}\% \} \\ &= 3 \text{ kg / 年} \times 10\% \\ &= 0.3 \text{ kg / 年} \quad \dots\dots \boxed{\text{事業所の外への移動}} \end{aligned}$$

廃接着剤中のフタル酸ビス(2 エチルヘキシル)含有率は不明のため、接着剤中の含有率と同様として算出した。

(3) 製品としての搬出量の算出(参考値)

$$\begin{aligned} (\text{製品として搬出される量}) &= (\text{フタル酸ビスの年間取扱量}) - (\text{廃棄物としての移動量}) \\ &= 8 \text{ kg / 年} - 0.3 \text{ kg / 年} \\ &= 7.7 \text{ kg / 年} \end{aligned}$$

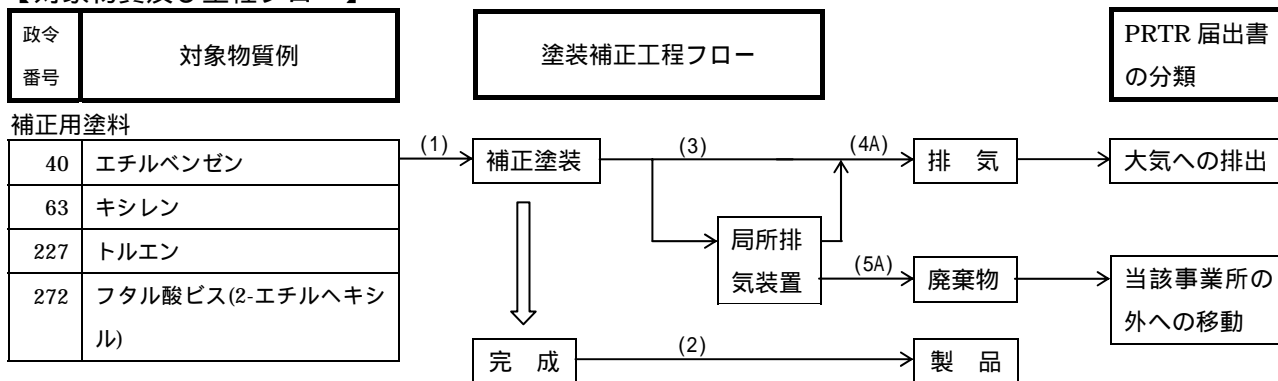
3.4.3 塗装補正作業工程

配電盤等組立工程での塗装の補正作業である。

環境中への排出としては、塗料に含まれる溶剤成分の大気への排出と顔料・添加剤成分の廃棄物としての移動がある。

F 3 塗装補正作業工程

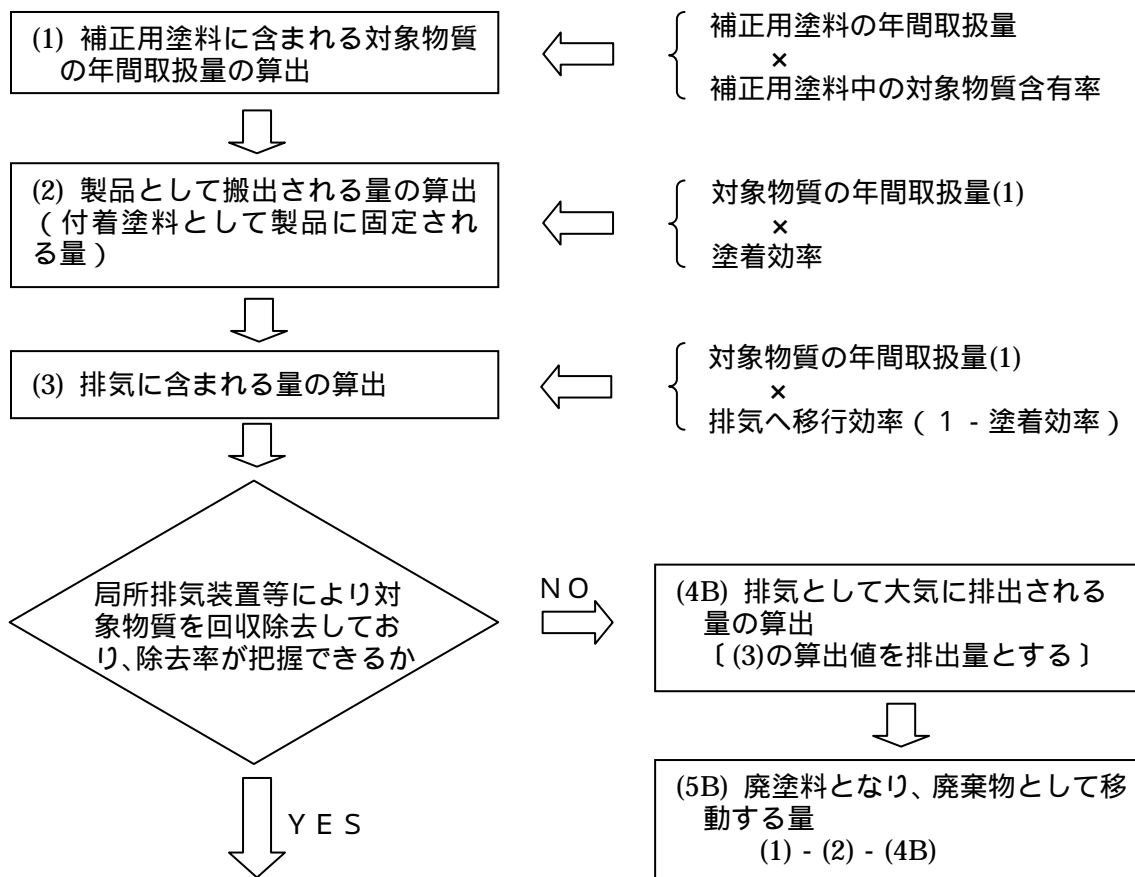
【対象物質及び工程フロー】

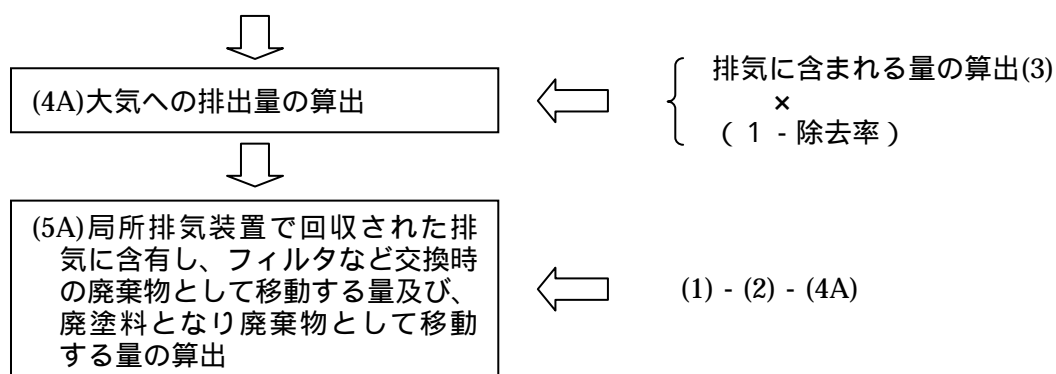


(注) 通常、補正塗料は常温乾燥塗料のため、焼付け工程はない。

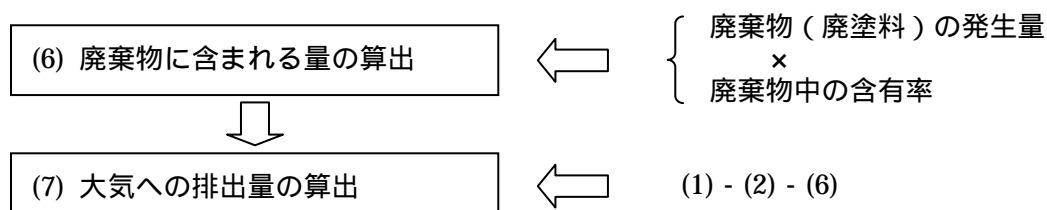
【算出フロー】

塗装補正作業工程における対象物質の排出量・移動量の算出手順を次に示す。





廃棄物としての移動量が把握できる場合は、次にて行う



【算出例】塗装補正作業工程の算出例

次のような設備、条件におけるキシレンの排出量・移動量の算出方法を示す。

なお、エチルベンゼン、トルエンなどの場合も同様の方法で算出できる。

(設備条件等)

- ・ 塗装方法 : ポリウレタン樹脂塗料(希釈)のエアスプレー吹き付け
- ・ 塗装の年間使用量 : 7,100kg / 年
- ・ キシレンの含有率 : 38%
- ・ 塗着効率 : 41% (ただしキシレンは 0.0%)
- ・ 局所排気装置 : 使用
- ・ 局所排気装置フィルタの年間装着量 : 120kg
- ・ 局所排気装置フィルタの年間廃棄量 : 1,420kg (塗料かすが付着)

キシレンの年間の排出量・移動量の算出

(1) キシレンの年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} (\text{キシレンの年間取扱量}) &= (\text{塗料の年間使用量}) \times (\text{塗料中のキシレン含有率}) \\ &= 7,100\text{kg} / \text{年} \times 38\% \\ &= 2,698\text{kg} \end{aligned}$$

(2) 製品として搬出される量の算出

$$\begin{aligned} (\text{製品として搬出される量}) &= (\text{対象物質の年間取扱量}) (1) \times (\text{塗着効率}) \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} \times 0.0\% \\ &= 0.0\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

(3) 排気に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} (\text{排気に含まれる量}) &= (\text{対象物質の年間取扱量}) (1) \times (\text{排気への移行率} = 1 - \text{塗着効率}) \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} \times 100\% \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} \end{aligned}$$

(4A)大気への排出量の算出

$$\begin{aligned}(\text{大気への排出量}) &= (\text{排気に含まれる量}) (3) \times (1 - \text{局所排気装置による除去率}) \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} \times (100\% - 0.0\%) \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} \qquad \dots\dots \boxed{\text{大気への排出}}\end{aligned}$$

局所排気装置フィルタに付着した塗料かすの年間量は

$$\begin{aligned}(\text{フィルタに付着した塗料かすの年間量}) &= (\text{フィルタの年間廃棄量}) \\ &\quad - (\text{フィルタの年間装着量}) \\ &= 1,420\text{kg} / \text{年} - 120\text{kg} / \text{年} \\ &= 1,300\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

局所排気装置フィルタの塗料カスの分析では、キシレンは検出されなかった。常時多量の空気が通過しているため、蒸散しきったものと思われる。

これより局所排気装置のフィルタに付着したキシレンの年間量は

$$\begin{aligned}(\text{フィルタに付着したキシレンの年間量}) &= (\text{塗料カスの年間量}) \\ &\quad \times (\text{塗料カスの分析によるキシレンの濃度}) \\ &= 1,300\text{kg} / \text{年} \times 0.0\text{mg} / \text{kg} \\ &= 0.0\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

したがって、局所排気装置による除去率は

$$\begin{aligned}(\text{局所排気装置による除去率}\%) &= 100\% \times (\text{フィルタに付着したキシレンの年間量}) \div (\text{排出に含まれる量}) \\ &= 100\% \times 0.0\text{kg} / \text{年} \div 2,698\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

局所排気装置フィルタの塗料カスの分析によるキシレンは検出されなかった。

(5A) (局所廃棄装置フィルタに付着して廃棄される量)

$$\begin{aligned}&= (1) - (2) - (4A) \\ &= 2,698\text{kg} / \text{年} - 0.0\text{kg} / \text{年} - 2,698\text{kg} / \text{年} \\ &= 0.0\text{kg} / \text{年}\end{aligned}$$

以上のようにキシレンは長時間空気に接していることにより、100%大気中への排出(蒸散)となる。

3.5 排出量・移動量の集計

各工程における【算出例】の取扱量及び排出量・移動量の収支を一覧表にまとめ、届出の判断をする。

【「算出例」よりの対象物質の年間取扱量及び排出量・移動量の収支表】

表3.5 に従い、各工程で算出した年間取扱量及び排出量・移動量をまとめ、届出が必要か否か判断し、指定の届出書（資料1付表1及び付表2）を作成し、提出する。

なお、届出書（付表1）は事業所ごとに、排出量・移動量（付表2）は物質ごとに作成する。

表3.5 対象物質の年間取扱量及び排出量・移動量の集計（【算出例】より）

単位 kg/年

政令 番号	対象物質	工程名	取扱量	排出量				移動量		届出 の 判定
				大気	水域	土壌	埋立	下水道	事業所外	
309	ポリ(オキソエチレン) =ニルフェニルエーテル	切断・曲げ工程	1.25					1.25	不要	
311	マンガン及び その化合物	溶接工程	120					36	不要	
68	鉛及び 3価鉛化合物	溶接工程 (ステンレス製)	18,600					0.6	要	
307	ポリ(オキソエチレン) =アルキルエーテル	塗装工程 前処理	18.5					9.0 + 9.5 = 18.5	不要	
1	亜鉛の 水溶性化合物	塗装工程 前処理	41.4					13.5 + 13.5 + 0.7 = 27.7	不要	
230	鉛及び その化合物	塗装工程 下塗り	921					25 + 91 = 116	要	
		塗装工程 下塗り溶剤	264					6.4 + 59.5 + 92 = 157.9		
		塗装工程 下塗り溶剤	180					3.6 + 68 = 71.6		
		塗装工程 下塗り溶剤	483					13 + 103 + 125 = 241		
		組立工程 はんだ	37					1.9		
	(合計)		1,885					588.4		
63	キシレン	塗装工程 下塗り溶剤	2,132	1,993				139 + 0.0 = 139	要	
		組立工程 (塗装)	2,698	2,698						
		(合計)	4,830	4,691				139		
40	トルエン	塗装工程 上塗り 溶剤	616	560				56	不要	
346	トリブテン及び その化合物	塗装工程 上塗り 粉体	11.4					0.4 + 4.2 = 4.6	不要	
69	6価鉛化合物	塗装工程 上塗り 水溶性	20					0.3 + 7.5 + 5.2 = 13	不要	
272	フタル酸ビス (2-エチルヘキシル)	組立工程	8					0.3	不要	

(注) 1. 届出判定欄が「要」の場合は、排出量・移動量の届出が必要

〔対象物質の年間の取扱量が、1 t 以上の場合、届出が必要
(但し、対象物質が特定第一種指定化学物質の場合は、0.5 t 以上)〕

2. 印のステンレス製品における対象化学物質の取扱量は、ステンレス材料と溶接材料(溶接棒など)に含まれる対象化学物質の量を示す。