

## 1-6 印刷工程

紙や金属板、プラスチック板などにインキを凸版、平板、凹版などの方式により、印刷する工程です。

環境中への排出及び事業所の外への移動としては、以下があります。

- ・ インキに含まれる溶剤成分の対象物質の大気への揮発
- ・ 溶剤成分、顔料成分の排水への混入
- ・ 溶剤成分、顔料成分の廃インキ等としての移動

また、工程から発生する排ガスや排水を活性炭吸着等の排ガス・排水処理設備で処理する場合には、廃棄物(廃活性炭等)が発生することもあります。

### 【対象物質の例】

(溶剤成分)トルエン、キシレンなど

(顔料成分)六価クロム化合物、鉛化合物などの金属化合物

### 【算出例(1)】 排ガス処理装置から排出される廃活性炭を、そのまま産業廃棄物処理業者へ引き渡している場合

表 1-6-1、図 1-6-1 の概要の印刷施設(1)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-6-1 印刷施設(1)の概要対象物質の取扱状況等

#### ① 対象物質を取り扱う作業の概要

|         |  |
|---------|--|
| 印刷等の概要  | グラビア印刷(図1-6-1参照)<br>排水、廃棄物の発生、土壌への漏洩なし |
| 排ガス処理設備 | 活性炭吸着装置(除去率80%、分解率0%)                  |

#### ② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

##### ・インキ A

|                |        |                   |      |
|----------------|--------|-------------------|------|
| 年間購入量          | 9.4t/年 |                   |      |
| 年度初め在庫量        | 0.70t  |                   |      |
| 年度末在庫量         | 1.3 t  |                   |      |
| SDSに記載の対象物質含有率 | 物質番号   | 対象物質名             | 含有率  |
|                | 300    | トルエン              | 40%  |
|                | 88     | 六価クロム化合物          | 2.5% |
|                | 305    | 鉛化合物 <sup>※</sup> | 20%  |

③ 発生した廃棄物

| 廃棄物の種類 | 発生量     | 対象物質の含有率 | 廃棄物の処理         |
|--------|---------|----------|----------------|
| 廃インキ   | 250kg/年 | 不明       | 産業廃棄物処理業者へ引き渡し |
| 廃活性炭   | 不明      | 不明       |                |

※2008(平成20)年の法施行令改正により、「鉛及びその化合物」は「鉛」と「鉛化合物」に分けて排出・移動量を把握し、届出することになりました。

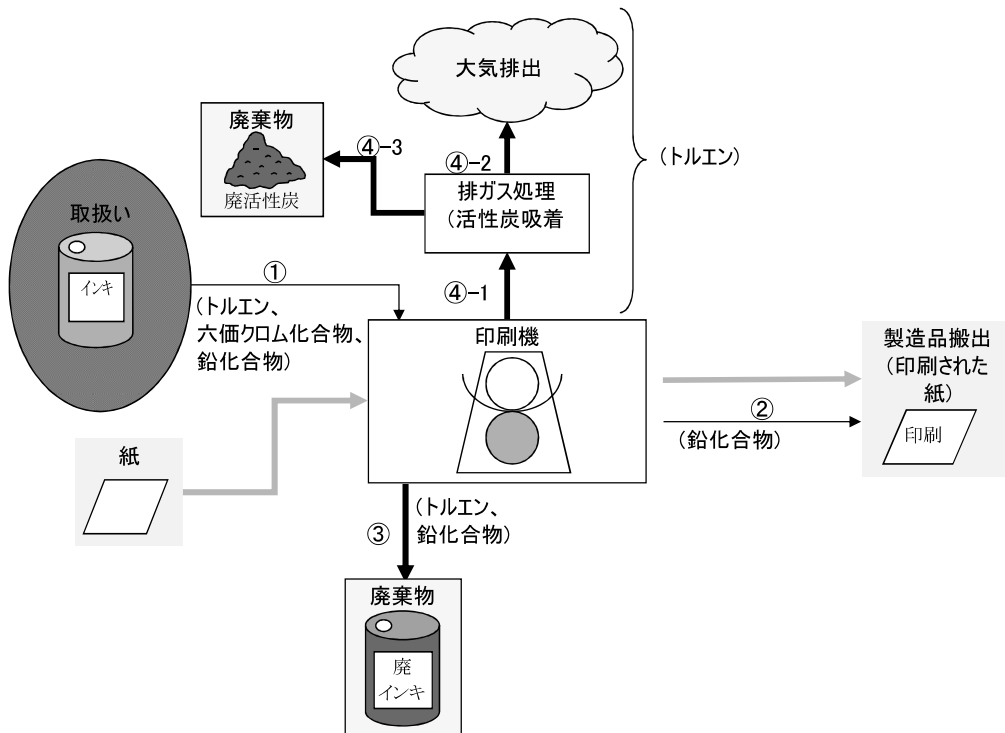


図 1-6-1 印刷施設(1)の概要図

この印刷施設からの排出量・移動量は第 I 部、第 II 部で解説した物質収支による方法と同様の手順で算出します。

Step1 対象物質の年間取扱量の算出

Step1-1 対象物質の年間製造量の算出

この施設では、対象物質は製造されないので、対象物質の年間製造量はゼロとなります。

$$\text{対象物質の年間製造量 t/年} = 0 \text{ t/年}$$

Step1-2 インキ A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{インキAの年間使用量} &= \text{インキAの年間購入量} - \text{インキAの年度末在庫量} + \text{インキAの年度初め在庫量} \\
 \text{t/年} &= 9.4\text{t/年} - 1.3\text{t} + 0.70\text{t} \\
 &= 8.8\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

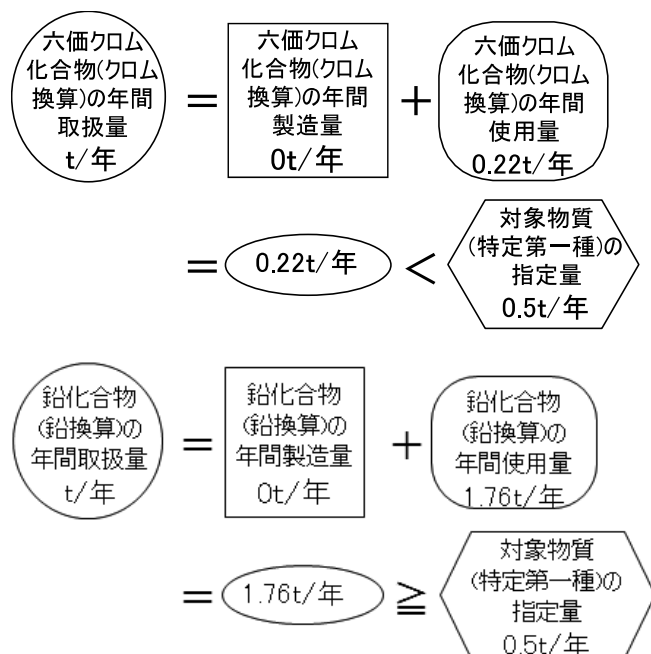
$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間使用量} &= \text{インキAの年間使用量} \times \text{インキAに含まれるトルエンの含有率} \div 100 \\
 \text{t/年} &= 8.8\text{t/年} \times 40\% \div 100 \\
 &= 3.52\text{t/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{六価クロム化合物(クロム換算)の年間使用量} &= \text{インキAの年間使用量} \times \text{インキAに含まれる六価クロム化合物(クロム換算)の含有率} \div 100 \\
 \text{t/年} &= 8.8\text{t/年} \times 2.5\% \div 100 \\
 &= 0.22\text{t/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{鉛化合物(鉛換算)の年間使用量} &= \text{インキAの年間使用量} \times \text{インキAに含まれる鉛化合物(鉛換算)の含有率} \div 100 \\
 \text{t/年} &= 8.8\text{t/年} \times 20\% \div 100 \\
 &= 1.76\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間取扱量} &= \text{トルエンの年間製造量} + \text{トルエンの年間使用量} \\
 \text{t/年} &= 0\text{t/年} + 3.52\text{t/年} \\
 &= 3.52\text{t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量} \\
 & \hspace{10em} 1\text{t/年}
 \end{aligned}$$



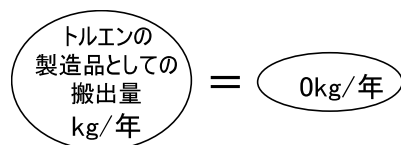
トルエン、鉛化合物はそれぞれ第一種指定化学物質の指定量(1t/年)、特定第一種指定化学物質の指定量(0.5t/年)以上ですので、届出の対象物質となりますが、六価クロム化合物は特定第一種指定化学物質の指定量(0.5t/年)未満ですので、排出量等の把握・届出の必要はありません。

これ以降の算出手順は、溶剤成分(トルエン)と顔料成分(鉛化合物)にわけて、例を示します。

## Step2 対象物質の製造品としての搬出量の算出

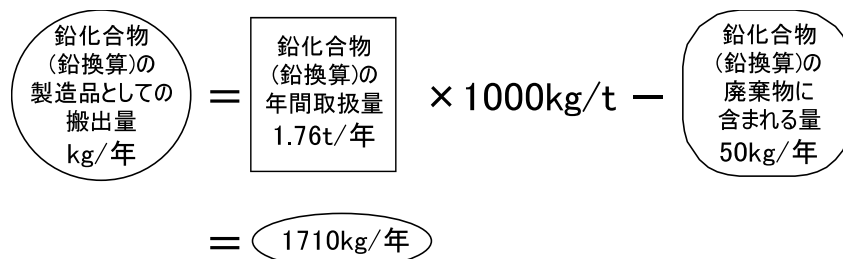
### ○溶剤成分

製造品(印刷物)には含まれないので、製造品としての搬出量はゼロとなります。



### ○顔料成分

廃棄物に含まれる量以外はすべて製造品に含まれると考えられますので、以下のよ  
うに算出します。(廃棄物に含まれる量の算出は Step3 を参照してください。)



### Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

#### ○溶剤成分

廃インキに含まれる量は、その含有率が分からないので、インキ A 中の含有率を用いて算出します。また、この施設では、排ガス処理によりトルエンを含む廃活性炭が発生しますが、これに含まれる量は大気への排出量の算出時に算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの廃棄物に含まれる量} &= \text{廃インキの発生量} \times \text{インキAに含まれるトルエンの含有率} \div 100 \\ \text{kg/年} &= 250\text{kg/年} \times 40\% \div 100 \\ &= 100\text{kg/年} \end{aligned}$$

#### ○顔料成分

廃インキに含まれる量は、その含有率が分からないので、インキ A 中の含有率を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{鉛化合物(鉛換算)の廃棄物に含まれる量} &= \text{廃インキの発生量} \times \text{インキAに含まれる鉛化合物(鉛換算)の含有率} \div 100 \\ \text{kg/年} &= 250\text{kg/年} \times 20\% \div 100 \\ &= 50\text{kg/年} \end{aligned}$$

### Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

#### ○溶剤成分

$$\begin{aligned} \text{トルエンの環境への最大潜在排出量} &= \text{トルエンの年間取扱量} \times 1000\text{kg/t} - \text{トルエンの製造品としての搬出量} - \text{トルエンの廃棄物に含まれる量} \\ \text{kg/年} &= 3.52\text{t/年} \times 1000\text{kg/t} - 0\text{kg/年} - 100\text{kg/年} \\ &= 3420\text{kg/年} \end{aligned}$$

#### ○顔料成分

環境への排出量はほとんどないと考えられますので、環境への最大潜在排出量はゼロとします。(以下の手順は省略します。)

$$\begin{aligned} \text{鉛化合物(鉛換算)の環境への最大潜在排出量} &= 0\text{kg/年} \\ \text{kg/年} & \end{aligned}$$

### Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この施設では、土壌への漏洩はないので、土壌への排出量はゼロとなります。

○溶剤成分

$$\text{トルエンの土壤への排出量 (kg/年)} = 0\text{kg/年}$$

### Step6 大気、水域の排出量の多い方と少ない方の判定

○溶剤成分

この施設では、水との接触がないので、大気が多く排出される方となります。

### Step7 対象物質の水域への排出量の算出

○溶剤成分

この施設では、水との接触がないので、水域への排出量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの水域への排出量 (kg/年)} = 0\text{kg/年}$$

### Step8 対象物質の大気への排出量の算出

○溶剤成分

大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの大気への潜在排出量 (kg/年)} &= \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (3420kg/年)} - \text{トルエンの土壤への排出量 (0kg/年)} - \text{トルエンの水域への排出量 (0kg/年)} \\ &= 3420\text{kg/年} \end{aligned}$$

また、トルエンの排ガス処理後の大気への排出量、処理により発生する廃棄物(廃活性炭)に含まれる量を活性炭吸着処理の除去率・分解率を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの大気への排出量 (kg/年)} &= \text{大気への潜在排出量 (3420kg/年)} \times (100 - \text{活性炭吸着処理の除去率 (80\%)}) \div 100 \\ &= 684\text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{廃活性炭に含まれる量 (kg/年)} &= \text{大気への潜在排出量 (3420kg/年)} \times (\text{活性炭吸着処理の除去率 (80\%)} - \text{活性炭吸着処理の分解率 (0\%)}) \div 100 \\ &= 2736\text{kg/年} \end{aligned}$$



② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

・インキ A

|                 |        |       |
|-----------------|--------|-------|
| 年間購入量           | 9.4t/年 |       |
| 年度初め在庫量         | 0.70 t |       |
| 年度末在庫量          | 1.3 t  |       |
| SDSに記載の対象物質含有率※ | 物質番号   | 対象物質名 |
|                 | 300    | トルエン  |
|                 |        | 含有率   |
|                 |        | 40%   |

③ 発生した廃棄物

| 廃棄物の種類 | 発生量       | 対象物質の含有率 | 廃棄物の処理                        |
|--------|-----------|----------|-------------------------------|
| 再生溶剤   | 5,016kg/年 | 100%     | インキ溶剤として再利用<br>産業廃棄物処理業者へ引き渡し |
| 廃インキ   | 250kg/年   | 40%      |                               |
| 廃活性炭   | 54,720kg  | 5%       |                               |

※顔料成分に対象物質が含まれる場合は、算出例(1)と同様の方法により算出してください。

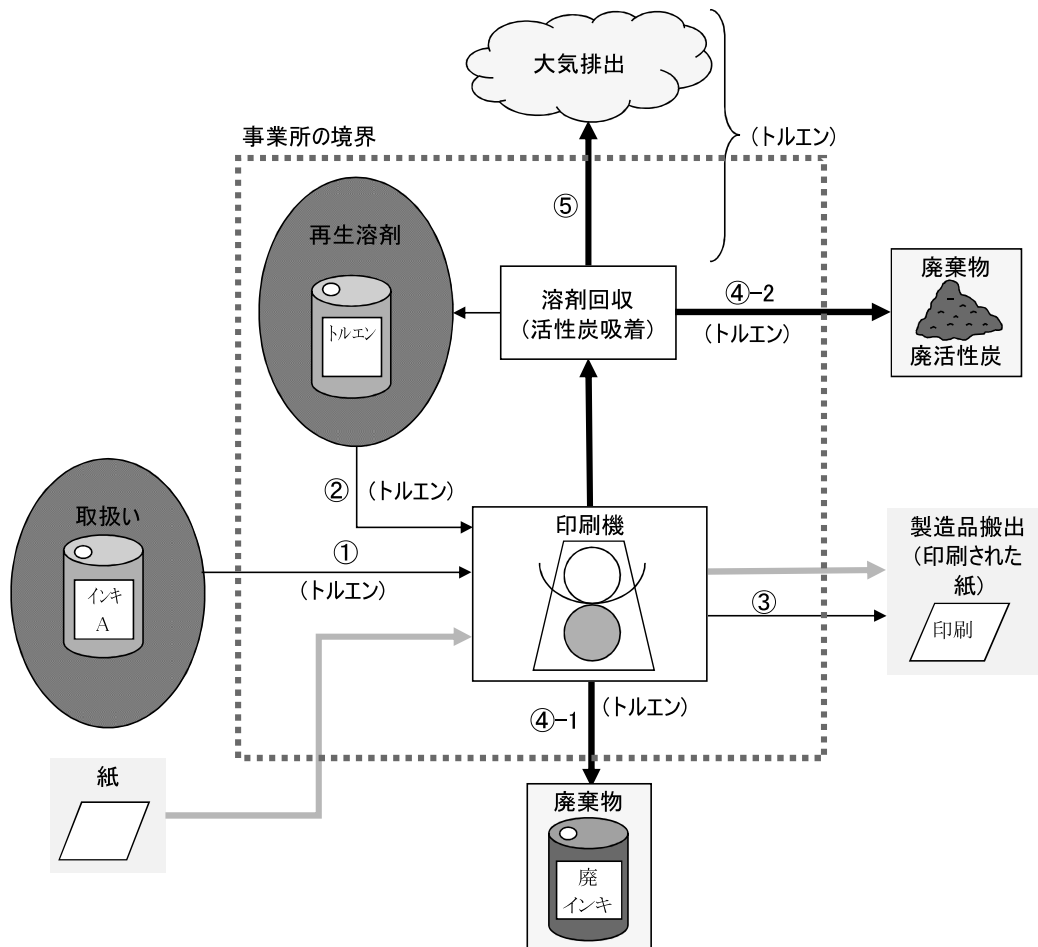


図 1-6-2 印刷施設(2)の概要図



この印刷施設からの排出量・移動量は第Ⅰ部、第Ⅱ部で解説した物質収支による方法と同様の手順で算出します。

### Step1 対象物質の年間取扱量の算出

#### Step1-1 対象物質の年間製造量の算出

この施設では、対象物質は製造されないので、対象物質の年間製造量はゼロとなります。

$$\text{対象物質の年間製造量 t/年} = 0 \text{ t/年}$$

#### Step1-2 インキ A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned} \text{インキAの年間使用量 t/年} &= \text{インキAの年間購入量 9.4t/年} - \text{インキAの年度末在庫量 1.3t} + \text{インキAの年度初め在庫量 0.70t} \\ &= 8.8\text{t/年} \end{aligned}$$

#### Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned} \text{トルエンの年間使用量 t/年} &= \text{インキAの年間使用量 8.8t/年} \times \text{インキAに含まれるトルエンの含有率 40\%} \div 100 \\ &= 3.52\text{t/年} \end{aligned}$$

可能であれば、施設単位での年間使用量(図 1-6-2 の場合、①+②の合計量)も把握することが望ましいです。この施設では、年間再利用量(図 1-6-2 の②の量)が把握できるので、これに事業所単位での年間使用量を足して算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの年間再利用量 t/年} &= \text{再生溶剤の年間発生量 5.016kg/年} \times \text{再生溶剤に含まれるトルエンの含有率 100\%} \div 100 \div 1000\text{kg/t} \\ &= 5.02\text{t/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{トルエンの施設単位での年間使用量 } t/\text{年} = \text{トルエンの年間再利用率 } 5.02t/\text{年} + \text{トルエンの事業所単位での年間使用量 } 3.52t/\text{年} \\
 & = 8.54t/\text{年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 & \text{トルエンの年間取扱量 } t/\text{年} = \text{トルエンの年間製造量 } 0t/\text{年} + \text{トルエンの年間使用量 } 3.52t/\text{年} \\
 & = 3.52t/\text{年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 } 1t/\text{年}
 \end{aligned}$$

対象物質の年間取扱量が指定量(1t/年)以上ですので、トルエンは届出の対象物質となります。

Step2 対象物質の製造品としての搬出量の算出

製造品(印刷物)には含まれないので、製造品としての搬出量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの製造品としての搬出量 } kg/\text{年} = 0kg/\text{年}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned}
 & \text{トルエンの廃棄物に含まれる量 } kg/\text{年} = \text{廃インキの発生量 } 250kg/\text{年} \times \text{廃インキに含まれるトルエンの含有率 } 40\% \div 100 \\
 & + \text{廃活性炭の発生量 } 54,720kg/\text{年} \times \text{廃活性炭に含まれるトルエンの含有率 } 5\% \div 100 \\
 & = 2,836kg/\text{年}
 \end{aligned}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned}
 & \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} = \text{トルエンの年間取扱量 (3.52t/年)} \times 1000\text{kg/t} - \text{トルエンの製造品としての搬出量 (0kg/年)} - \text{トルエンの廃棄物に含まれる量 (2.836kg/年)} \\
 & = 684\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この施設では、土壌への漏洩はないので、土壌への排出量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの土壌への排出量 (kg/年)} = 0\text{kg/年}$$

Step6 大気、水域の排出量の多い方と少ない方の判定

この施設では、水との接触がないので、大気が多く排出される方となります。

Step7 対象物質の水域への排出量の算出

この施設では、水との接触がないので、水域への排出量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの水域への排出量 (kg/年)} = 0\text{kg/年}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned}
 & \text{トルエンの大気への排出量 (kg/年)} = \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (684kg/年)} - \text{トルエンの土壌への排出量 (0kg/年)} - \text{トルエンの水域への排出量 (0kg/年)} \\
 & = 684\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step9 対象物質の排出量・移動量の集計

トルエン (単位 ; kg/年)

| 算出時の分類   | 届出の分類                             |
|--|-----------------------------------|
| A 大気への排出量 ; <u>684</u><br>B 水域への排出量 ; <u>0</u><br>C 土壌への排出量 ; <u>0</u><br>D 廃棄物に含まれる量 ;<br><u>2836</u> | (排出量)                             |
|  | → a 大気への排出量 ; <u>680</u>          |
|  | → b 公共用水域への排出量 ; <u>0.0</u>       |
|  | → c 当該事業所における土壌への排出量 ; <u>0.0</u> |
|  | → d 当該事業所における埋立処分量 ; <u>0.0</u>   |
|  | (移動量)                             |
| → e 下水道への移動量 ; <u>0.0</u>  |                                   |
| → f 当該事業所の外への移動量 ; <u>2800</u>   |                                   |