

1-2 反応・混合等工程

原料を反応させて、新たな化学物質を生成したり、原料を混合(化学反応は伴わない)する、蒸留精製する、固液分離するなどして製造品を得る工程です。

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。

- ・原料や製造品に含まれる対象物質の大気への揮発及び排水への混入
- ・廃溶剤等としての移動

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】

原料、製造品に含まれる対象物質

【算出例(1)】 対象物質を原料とし、別の物質を製造する場合

表 1-2-1、図 1-2-1 の概要の反応施設(1)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-1 反応施設(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

反応等の概要	ベンゼンを原料にシクロヘキサンを製造(図1-2-1参照) ベンゼンの反応率99% 反応施設の洗浄排水 2m ³ /回、10回/年 廃棄物の発生、土壌への漏洩なし
排ガス処理設備	なし
排水処理設備	活性汚泥処理(除去率60%、分解率0%)
排水の放流先	○×川

② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

・原料 A

年間購入量	4.7t/年						
年度初め在庫量	0.6t						
年度末在庫量	0.3t						
SDSに記載の対象物質含有率	<table border="1"> <thead> <tr> <th>物質番号</th> <th>対象物質名</th> <th>含有率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>ベンゼン</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	物質番号	対象物質名	含有率	400	ベンゼン	100%
物質番号	対象物質名	含有率					
400	ベンゼン	100%					

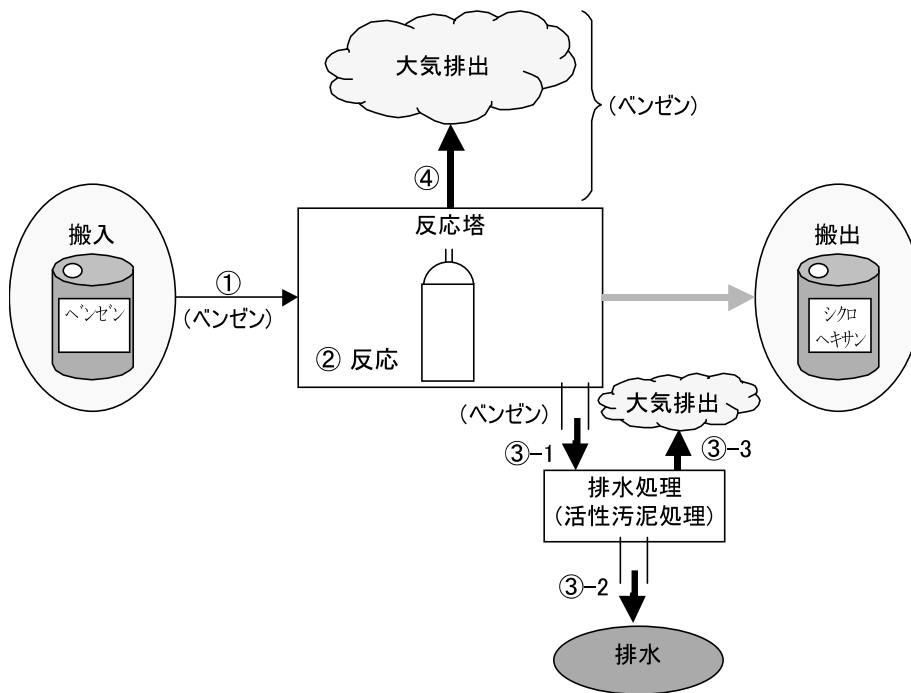


図 1-2-1 反応施設(1)の概要図

この反応施設からの排出量・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

この反応施設では、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。

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

Step1-2 原料 A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned} \text{原料Aの年間使用量 } t/\text{年} &= \left[\text{原料Aの年間搬入量 } 4.7t/\text{年} - \text{原料Aの年度末在庫量 } 0.3t + \text{原料Aの年度初め在庫量 } 0.6t \right] \\ &= 5.0 t/\text{年} \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの年間使用量} &= \text{原料Aの年間使用量} \times \text{原料Aに含まれるベンゼンの含有率} \div 100 \\
 \text{t/年} &= 5.0\text{t/年} \times 100\% \div 100 \\
 &= 5.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの年間取扱量} &= \text{ベンゼンの年間製造量} + \text{ベンゼンの年間使用量} \\
 \text{t/年} &= 0\text{t/年} + 5.0\text{t/年} \\
 &= 5.0\text{t/年} \geq \text{対象物質(特定第一種)の指定量} \\
 & \quad \quad \quad 0.5\text{t/年}
 \end{aligned}$$

対象物質の年間取扱量が指定量(0.5t/年)以上ですので、ベンゼ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

この反応施設での対象物質の製造品としての搬出量は、ベンゼンが反応により消費される量となりますので、次のように算出してください。

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの製造品としての搬出量} &= \text{ベンゼンの反応により消費される量} = \text{ベンゼンの年間取扱量} \times \text{ベンゼンの反応率} \div 100 \times 1000\text{kg/t} \\
 \text{kg/年} &= \text{kg/年} = 5.0\text{t/年} \times 99\% \div 100 \times 1000\text{kg/t} \\
 &= 4950\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

この反応施設では、ベンゼンを含む廃液等の廃棄物が発生しないので、廃棄物に含まれる量はゼロとなります。

$$\text{ベンゼンの廃棄物に含まれる量} = 0 \text{ kg/年}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} &= \text{ベンゼンの年間取扱量 (5.0t/年)} \times 1000\text{kg/t} - \text{ベンゼンの製造品としての搬出量 (4950kg/年)} - \text{ベンゼンの廃棄物に含まれる量 (0kg/年)} \\
 &= 50\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この反応施設では、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。

$$\text{ベンゼンの土壌への排出量 (kg/年)} = 0\text{kg/年}$$

Step6 大気、水域の排出量の多い方と少ない方の判定

ベンゼンは、揮発性の高い物質であり、大気により多く排出されると考えられます。

Step7 対象物質の水域への排出量の算出

ベンゼンの水域への潜在排出量は、ベンゼンの水溶解度 $1.8\text{g/L}(=1.8\text{kg/m}^3)$ を用いて算出します。

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの水域への潜在排出量 (kg/年)} &= \text{年間の排水量 (} 2\text{m}^3/\text{回} \times 10\text{回/年)} \times \text{ベンゼンの水溶解度 (} 1.8\text{kg/m}^3) \\
 &= 36\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

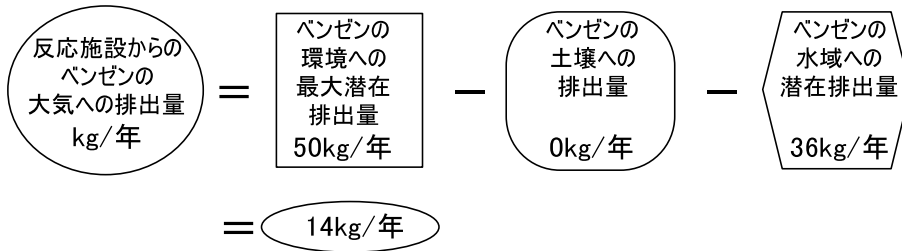
また、ベンゼンの排水処理後の水域への排出量、処理による大気への排出量を、活性汚泥処理の除去率・分解率を用いて算出します。

$$\begin{aligned}
 \text{ベンゼンの水域への排出量 (kg/年)} &= \text{水域への潜在排出量 (} 36\text{kg/年)} \times (100 - \text{活性汚泥処理の除去率 (} 60\%)) \div 100 \\
 &= 14\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{活性汚泥処理による大気への排出量 (kg/年)} &= \text{水域への潜在排出量 (} 36\text{kg/年)} \times (\text{活性汚泥処理の除去率 (} 60\% - \text{活性汚泥処理の分解率 (} 0\%)) \div 100 \\
 &= 22\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

反応施設からの大気への排出量を物質収支により算出します。



Step9 対象物質の排出量・移動量の集計

ベンゼン(単位 ; kg/年)

算出時の分類	届出の分類
A 大気への排出量 ; 反応施設 <u>14</u> 排水処理 <u>22</u> B 水域への排出量 ; <u>14</u> C 土壌への排出量 ; <u>0</u> D 廃棄物に含まれる量 ; <u>0</u>	(排出量)
	→ a 大気への排出量 ; <u>36</u>
	→ b 公共用水域への排出量 ; <u>14</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>0.0</u>

【算出例(2)】対象物質を製造する場合

表 1-2-2、図 1-2-2 の概要の反応施設(2)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-2 反応施設(2)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	
反応等の概要	エチレンを原料にトリクロロエチレンを製造(図1-2-2参照) 反応施設の洗浄排水 10m ³ /回、12回/年、 排水処理後の排水中濃度 1.0mg/L 廃棄物の発生、土壌への漏洩なし
排ガス処理設備	燃焼処理(除去率・分解率99.5%)
排水処理設備	活性炭吸着処理(除去率80%、分解率0%)
排水の放流先	○×川

② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

・製造されるトリクロロエチレン

年間製造量	3.0t/年
年間出荷量 (在庫として事業所内に 残る分を除く)	2.8t/年

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
廃活性炭	不明	不明	産業廃棄物処理業 者へ引き渡し

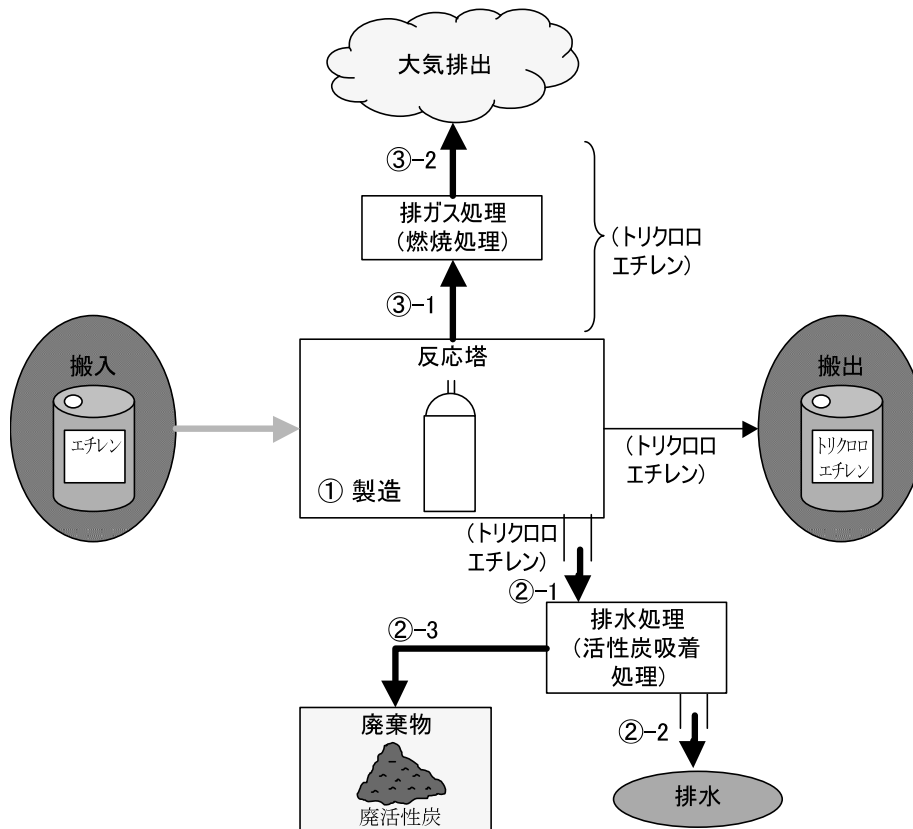


図 1-2-2 反応施設(2)の概要図

この反応施設からの排出量・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

$$\text{トリクロロエチレンの年間製造量 t/年} = 3.0 \text{ t/年}$$

Step1-2 対象物質の年間使用量の算出

この反応施設では、対象物質を含む原材料、資材等は使用しませんので、対象物質の年間使用量はゼロとなります。

$$\text{対象物質の年間使用量 t/年} = 0 \text{ t/年}$$

Step1-3 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} \text{トリクロロエチレンの年間取扱量 t/年} &= \text{トリクロロエチレンの年間製造量 3.0t/年} + \text{トリクロロエチレンの年間使用量 0t/年} \\ &= 3.0\text{t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 1t/年} \end{aligned}$$

対象物質の年間取扱量が指定量(1t/年)以上ですので、トリクロロエチレ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

この反応施設での対象物質の製造品としての搬出量は、トリクロロエチレンが出荷される量となりますので、次のように算出してください。

$$\begin{aligned} \text{トリクロロエチレンの製造品としての搬出量 kg/年} &= \text{トリクロロエチレンの年間出荷量 2.8t/年} \times 1000\text{kg/t} \\ &= 2800\text{kg/年} \end{aligned}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

この反応施設では、排水処理によりトリクロロエチレンを含む廃活性炭が発生しますが、これに含まれる量は水域への排出量の算出時に、排水処理の除去率等を用いて算出します。

これ以外には、トリクロロエチレンを含む廃棄物が発生しないので、ここでは廃棄物に含

まれる量はゼロとします。

$$\text{トリクロロエチレンの廃棄物に含まれる量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned} \text{トリクロロエチレンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} &= \text{トリクロロエチレンの年間取扱量 (3.0t/年)} \times 1000\text{kg/t} - \text{トリクロロエチレンの製造品としての搬出量 (2800kg/年)} - \text{トリクロロエチレンの廃棄物に含まれる量 (0kg/年)} \\ &= 200\text{kg/年} \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この反応施設では、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。

$$\text{トリクロロエチレンの土壌への排出量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step6 大気、水域の排出量の多い方と少ない方の判定

トリクロロエチレンは、揮発性の高い物質であり、大気により多く排出されると考えられます。

Step7 対象物質の水域への排出量の算出

トリクロロエチレンの排水処理後の水域への排出量は、トリクロロエチレンの実測濃度 $1.0\text{mg/L}(=1.0 \times 10^{-3}\text{kg/m}^3)$ を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トリクロロエチレンの水域への排出量 (kg/年)} &= \text{年間の排水量 (10m}^3\text{/回} \times 12\text{回/年)} \times \text{トリクロロエチレンの実測濃度 (1.0} \times 10^{-3}\text{kg/m}^3) \\ &= 0.12\text{kg/年} \end{aligned}$$

また、トリクロロエチレンの水域への潜在排出量、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。

$$\begin{aligned} \text{トリクロロエチレンの水域への潜在排出量 (kg/年)} &= \text{(排水処理後の) 水域への排出量 (0.12kg/年)} \div (100 - \text{活性炭吸着処理の除去率 (80\%)}) \times 100 \\ &= 0.60\text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{廃活性炭に含まれる量 (kg/年)} = \text{(排水処理後の) 水域への排出量 (0.12kg/年)} \times \left(\text{活性炭吸着処理の除去率 (80\%)} - \text{活性炭吸着処理の分解率 (0\%)} \right) \div \left(100 - \text{活性炭吸着処理の除去率 (80\%)} \right) \\
 & = \text{0.48kg/年}
 \end{aligned}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

トリクロロエチレンの大気への潜在排出量を算出します。

$$\begin{aligned}
 & \text{トリクロロエチレンの大気への潜在排出量 (kg/年)} = \text{トリクロロエチレンの環境への最大潜在排出量 (200kg/年)} - \text{トリクロロエチレンの土壌への排出量 (0kg/年)} - \text{トリクロロエチレンの水域への潜在排出量 (0.60kg/年)} \\
 & = \text{199.4kg/年}
 \end{aligned}$$

また、トリクロロエチレンの排ガス処理後の大気への排出量を、燃焼処理の除去率を用いて算出します。なお、燃焼処理は、除去率と分解率が等しいので、処理により発生する廃棄物に含まれる量はゼロとなります。

$$\begin{aligned}
 & \text{トリクロロエチレンの大気への排出量 (kg/年)} = \text{大気への潜在排出量 (199.4kg/年)} \times \left(100 - \text{燃焼処理の除去率 (99.5\%)} \right) \div 100 \\
 & = \text{1.0kg/年}
 \end{aligned}$$

Step9 対象物質の排出量・移動量の集計

トリクロロエチレン (単位 ; kg/年)

算出時の分類	届出の分類
	(排出量)
A 大気への排出量 ; <u>1.0</u>	→ a 大気への排出量 ; <u>1.0</u>
B 水域への排出量 ; <u>0.12</u>	→ b 公共用水域への排出量 ; <u>0.1</u>
C 土壌への排出量 ; <u>0</u>	→ c 当該事業所における土壌への排出量 ; <u>0.0</u>
D 廃棄物に含まれる量 ; <u>0.48</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>0.5</u>

【算出例(3)】対象物質を発泡剤として使用し、プラスチック樹脂を製造する場合

表 1-2-3、図 1-2-3 の概要の反応施設(1)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-3 反応施設(3)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		
反応等の概要	ジクロロメタンを発泡剤として軟質ポリウレタンフォームを製造 (図 1-2-3 参照) 排水、廃棄物の発生、土壌への漏洩なし	
排ガス処理設備	なし	
② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等		
・原料 A		
年間購入量	4.7t/年	
年度初め在庫量	0.6t	
年度末在庫量	0.3t	
SDSに記載の対象物質含有率	物質番号	対象物質名
	186	ジクロロメタン
	含有率	100%

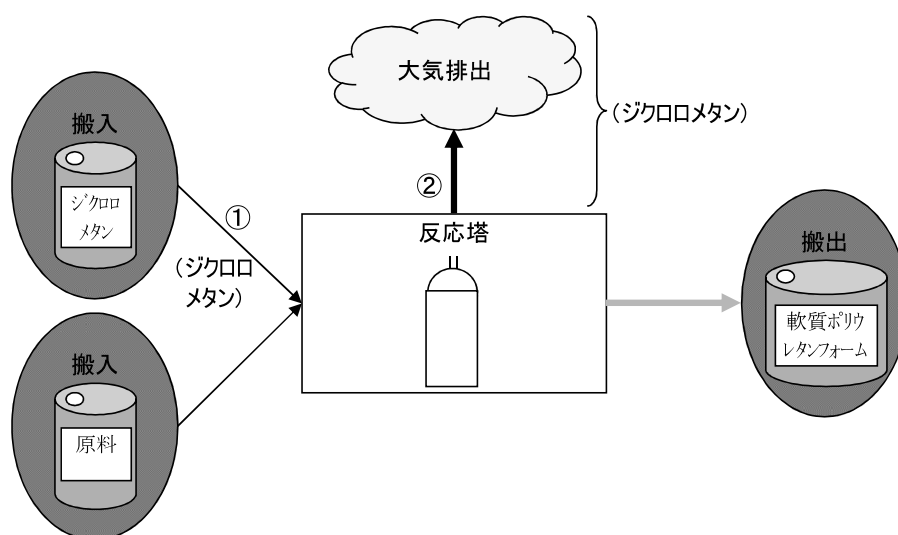


図 1-2-1 反応施設(3)の概要図

この反応施設からの排出量・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

この反応施設では、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 原料 A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned} \text{原料Aの年間使用量 t/年} &= \left[\text{原料Aの年間搬入量 4.7t/年} - \text{原料Aの年度末在庫量 0.3t} + \text{原料Aの年度初め在庫量 0.6t} \right] \\ &= 5.0 \text{ t/年} \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned} \text{ジクロロメタンの年間使用量 t/年} &= \text{原料Aの年間使用量 5.0t/年} \times \text{原料Aに含まれるジクロロメタンの含有率 100\%} \div 100 \\ &= 5.0 \text{ t/年} \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned} \text{ジクロロメタンの年間取扱量 t/年} &= \text{ジクロロメタンの年間製造量 0t/年} + \text{ジクロロメタンの年間使用量 5.0t/年} \\ &= 5.0 \text{ t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 1t/年} \end{aligned}$$

対象物質の年間取扱量が指定量(1t/年)以上ですので、ジクロロメタ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

軟質ポリウレタンフォームとして出荷される時点では、製品中にほとんどジクロロメタンは残留していないので、製造品としての搬出量は、ゼロとなります。

$$\begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{製造品としての} \\ \text{搬出量} \\ \text{kg/年} \end{array} = \text{0 kg/年}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

この反応施設では、ジクロロメタンを含む廃液等の廃棄物が発生しないので、廃棄物に含まれる量はゼロとなります。

$$\begin{array}{c} \text{ジクロロメタンの} \\ \text{廃棄物に} \\ \text{含まれる量} \\ \text{kg/年} \end{array} = \text{0 kg/年}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{環境への} \\ \text{最大潜在} \\ \text{排出量} \\ \text{kg/年} \end{array} = \begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{年間取扱量} \\ \text{5.0t/年} \end{array} \times 1000\text{kg/t} - \begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{製造品としての} \\ \text{搬出量} \\ \text{0kg/年} \end{array} - \begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{廃棄物に} \\ \text{含まれる量} \\ \text{0kg/年} \end{array}$$
$$= \text{5,000kg/年}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この反応施設では、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。

$$\begin{array}{c} \text{ジクロロ} \\ \text{メタンの} \\ \text{土壌への} \\ \text{排出量} \\ \text{kg/年} \end{array} = \text{0 kg/年}$$

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。

$$\text{ジクロロメタンの水域への排出量} = 0\text{kg/年}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

反応施設からの大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned} \text{反応施設からのジクロロメタンの大気への排出量} &= \text{ジクロロメタンの環境への最大潜在排出量} - \text{ジクロロメタンの土壌への排出量} - \text{ジクロロメタンの水域への排出量} \\ \text{kg/年} &= 5,000\text{kg/年} - 0\text{kg/年} - 0\text{kg/年} \\ &= 5,000\text{kg/年} \end{aligned}$$

Step9 対象物質の排出量・移動量の集計

ジクロロメタン(単位 ; kg/年)

算出時の分類	届出の分類
	(排出量)
A 大気への排出量 ; <u>5,000</u>	a 大気への排出量 ; <u>5,000</u>
B 水域への排出量 ; <u>0</u>	b 公共用水域への排出量 ; <u>0.0</u>
C 土壌への排出量 ; <u>0</u>	c 当該事業所における土壌への排出量 ; <u>0.0</u>
D 廃棄物に含まれる量 ; <u>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>0.0</u>

【算出例(4)】添加剤など(対象物質でない)の製造工程において、事業所内での回収・再利用を行っている場合

表 1-2-4、図 1-2-4 の概要の反応施設(4)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-4 反応施設(4)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			
反応等概要	ジクロロメタンを反応溶媒として添加剤(対象物質でない)を製造 排水の発生 土壌への漏洩なし		
溶剤回収設備	活性炭吸着処理(事業所内)		
② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等			
・反応溶媒 A			
年間購入量	0.9t/年		
年度初在庫量	0.5t		
年度末在庫量	0.4t		
SDS に記載の対象物質含有率	物質番号	対象物質名	含有率
	186	ジクロロメタン	100%
③ 発生した廃棄物等			
廃棄物等の種類	発生量	対象物質の含有率	廃棄物等の処理
再生溶剤	7.0t/年	100	反応塔に再投入
廃活性炭	1,000kg	20%	産業廃棄物処理者へ引き渡し

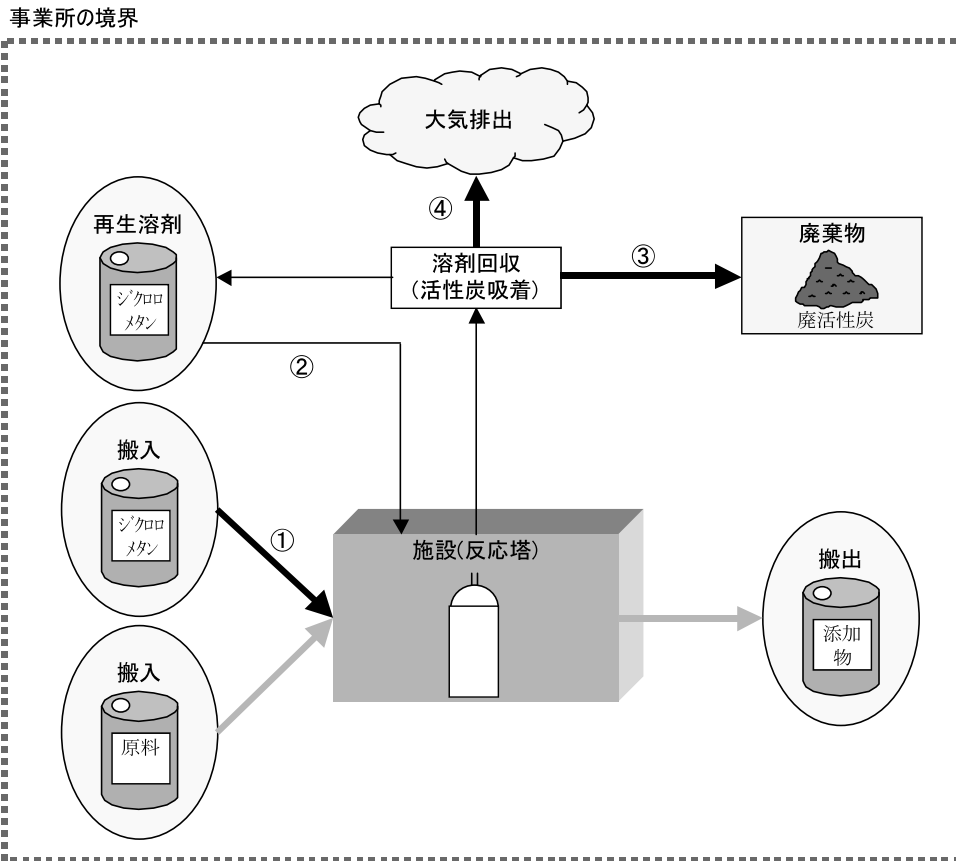


図 1-2-4 反応施設(4)の概要図

この反応施設からの排出量・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 反応溶媒 A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{反応溶媒Aの年間使用量 (t/年)} &= \left[\text{反応溶媒Aの年間搬入量 (0.9t/年)} - \text{反応溶媒Aの年度末在庫量 (0.4t)} + \text{反応溶媒Aの年度初め在庫量 (0.5t)} \right] \\
 &= 1.0 \text{ t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{ジクロロメタンの年間使用量 (t/年)} &= \text{反応溶媒Aの年間使用量 (1.0t/年)} \times \text{反応溶媒Aに含まれるジクロロメタンの含有率 (100\%)} \div 100 \\
 &= 1.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

可能であれば、施設単位での年間使用量(図 1-2-3 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 1-2-3 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。

$$\begin{aligned}
 \text{ジクロロメタンの年間再利用量 (t/年)} &= \text{再生溶剤の年間発生量 (7.0t/年)} \times \text{再生溶剤に含まれるジクロロメタンの含有率 (100\%)} \div 100 \\
 &= 7.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ジクロロメタンの施設単位での年間使用量 (t/年)} &= \text{ジクロロメタンの年間再利用量 (7.0t/年)} + \text{ジクロロメタンの事業所単位での年間使用量 (1.0t/年)} \\
 &= 8.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{ジクロロメタンの年間取扱量 (t/年)} &= \text{ジクロロメタンの年間製造量 (0t/年)} + \text{ジクロロメタンの年間使用量 (1.0t/年)} \\
 &= 1.0\text{t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 (1t/年)}
 \end{aligned}$$

対象物質の年間取扱量が指定量(1t/年)以上ですので、ジクロロメタ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

この施設では、対象物質を含む製造品は製造されないため、製造品としての搬出量は、ゼロとなります。

$$\text{ジクロロメタンの製造品としての搬出量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

$$\begin{aligned} \text{ジクロロメタンの廃棄物に含まれる量 (t/年)} &= \text{廃活性炭の年間発生量 (1,000kg/年)} \times \text{廃活性炭に含まれるジクロロメタンの含有率 (20\%)} \div 100 \\ &= 200 \text{ kg/年} \end{aligned}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned} \text{ジクロロメタンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} &= \text{ジクロロメタンの年間取扱量 (1.0t/年)} \times 1000 \text{ kg/t} - \text{ジクロロメタンの製造品としての搬出量 (0kg/年)} - \text{ジクロロメタンの廃棄物に含まれる量 (200kg/年)} \\ &= 800 \text{ kg/年} \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この反応施設では、土壌への漏洩はないため、土壌への排出量はゼロとなります。

$$\text{ジクロロメタンの土壌への排出量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

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、水との接触がないため、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、水との接触がないため、水域への排出量はゼロとなります。

$$\text{ジクロロメタンの水域への排出量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

この施設からの大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned} \text{ジクロロメタンの大気への排出量 (kg/年)} &= \text{ジクロロメタンの環境への最大潜在排出量 (800kg/年)} - \text{ジクロロメタンの土壌への排出量 (0kg/年)} - \text{ジクロロメタンの水域への排出量 (0kg/年)} \\ &= 800 \text{ kg/年} \end{aligned}$$

Step9 対象物質の排出量・移動量の集計

ジクロロメタン(単位 ;kg/年)

算出時の分類	届出の分類
	(排出量)
A 大気への排出量 ; <u>800</u>	a 大気への排出量 ; 800
B 水域への排出量 ; <u>0</u>	b 公共用水域への排出量 ; <u>0.0</u>
C 土壌への排出量 ; <u>0</u>	c 当該事業所における土壌への排出量 ; <u>0.0</u>
D 廃棄物に含まれる量 ; <u>200</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 ; 0.0
	f 当該事業所の外への移動量 ; <u>200</u>

【算出例(5)】混合工程の場合

表 1-2-5、図 1-2-5 の概要の混合施設(1)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-5 混合施設(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	
混合等の概要	トルエンと顔料を混合し、塗料を製造(図1-2-5参照) 塗料の製造量 45t/年、トルエン含有率20% 混合施設の洗浄排水 2m ³ /回、50回/年 廃棄物の発生、土壌への漏洩なし
排ガス処理設備	なし
排水処理設備	活性汚泥処理(除去率60%、分解率0%)
排水の放流先	○×川

② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

・原料 A

年間購入量	10.8t/年		
年度初め在庫量	0.6t		
年度末在庫量	1.4t		
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	100%

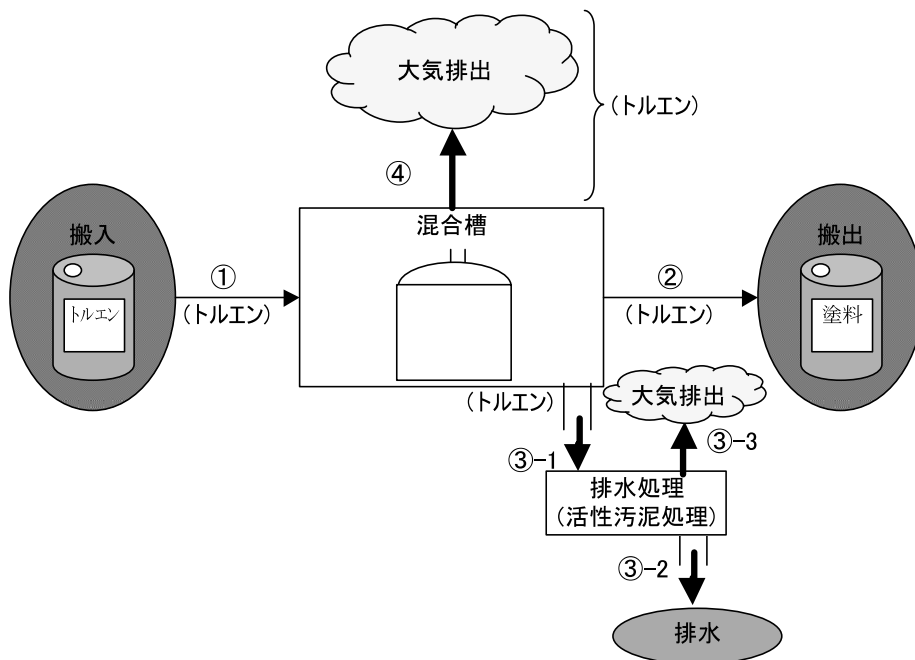


図 1-2-5 混合施設(1)の概要図

この混合施設からの排出量・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

この混合施設では、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 原料 A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{原料Aの年間使用量 t/年} &= \left[\text{原料Aの年間搬入量 } 10.8\text{t/年} - \text{原料Aの年度末在庫量 } 1.4\text{t} + \text{原料Aの年度初め在庫量 } 0.6\text{t} \right] \\
 &= 10.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間使用量 t/年} &= \text{原料Aの年間使用量 } 10.0\text{t/年} \times \text{原料Aに含まれるトルエンの含有率 } 100\% \div 100 \\
 &= 10.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間取扱量 t/年} &= \text{トルエンの年間製造量 } 0\text{t/年} + \text{トルエンの年間使用量 } 10.0\text{t/年} \\
 &= 10.0\text{t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 } 1\text{t/年}
 \end{aligned}$$

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

この混合施設での対象物質の製造品としての搬出量は、製造した塗料に含まれるトルエンの量となりますので、次のように算出してください。

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの製造品としての搬出量 kg/年} &= \text{塗料の年間製造量 } 45\text{t/年} \times \text{塗料中のトルエンの含有率 } 20\% \div 100 \times 1000\text{kg/t} \\
 &= 9000\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

この混合施設では、トルエンを含む廃液等の廃棄物が発生しないので、廃棄物に含まれる量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの廃棄物に含まれる量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned} \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} &= \text{トルエンの年間取扱量 (10.0t/年)} \times 1000\text{kg/t} - \text{トルエンの製造品としての搬出量 (9000kg/年)} - \text{トルエンの廃棄物に含まれる量 (0kg/年)} \\ &= 1000\text{kg/年} \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この混合施設では、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

トルエンは、揮発性の高い物質であり、大気により多く排出されると考えられます。

Step7 対象物質の水域への排出量の算出

トルエンの排水処理前の水域への排出量は、トルエンの水溶解度 0.58g/L(=0.58kg/m³)を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの水域への潜在排出量 (kg/年)} &= \text{年間の排水量 (2m}^3\text{/回} \times 50\text{回/年)} \times \text{トルエンの水溶解度 (0.58kg/m}^3\text{)} \\ &= 58\text{kg/年} \end{aligned}$$

また、トルエンの排水処理後の水域への排出量、処理による大気への排出量を、活性汚泥処理の除去率・分解率を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの水域への排出量 (kg/年)} &= \text{水域への潜在排出量 (58kg/年)} \times (100 - \text{活性汚泥処理の除去率 (60\%)}) \div 100 \\ &= 23\text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{活性汚泥処理による大気への排出量 (kg/年)} = \text{排水処理前の水域への排出量 (58kg/年)} \times \left(\text{活性汚泥処理の除去率 (60\%)} - \text{活性汚泥処理の分解率 (0\%)} \right) \div 100 \\
 & = 35\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

混合施設からの大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned}
 & \text{混合施設からのトルエンの大気への排出量 (kg/年)} = \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (1000kg/年)} - \text{トルエンの土壌への排出量 (0kg/年)} - \text{トルエンの水域への潜在排出量 (58kg/年)} \\
 & = 942\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

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 ; 反応施設 942 排水処理 35 B 水域への排出量 ; 23 C 土壌への排出量 ; 0 D 廃棄物に含まれる量 ; 0	(排出量)
	a 大気への排出量 ; 980
	b 公共用水域への排出量 ; 23
	c 当該事業所における土壌への排出量 ; 0.0
	(移動量)
	d 当該事業所における埋立処分量 ; 0.0
	e 下水道への移動量 ; 0.0
	f 当該事業所の外への移動量 ; 0.0

【算出例(6)】対象物質を含む製品を多品種少量生産する場合

表 1-2-6、図 1-2-6 の概要の混合施設(2)からの排出量、移動量の算出方法の例を示します。

表 1-2-6 混合施設(2)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	
混合等の概要	トルエンと顔料を混合し、印刷インキを製造(図1-2-6参照) 印刷インキ製造時のトルエンの収率99% 混合施設の洗浄排水 2m ³ /回、50回/年 廃棄物の発生、土壌への漏洩なし
排ガス処理設備	なし
排水処理設備	活性汚泥処理(除去率60%、分解率0%)
排水の放流先	○×川

② 取り扱う対象物質を含む原材料、資材等

・原料 A

年間購入量	10.8t/年		
年度初め在庫量	0.6t		
年度末在庫量	1.4t		
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	100%

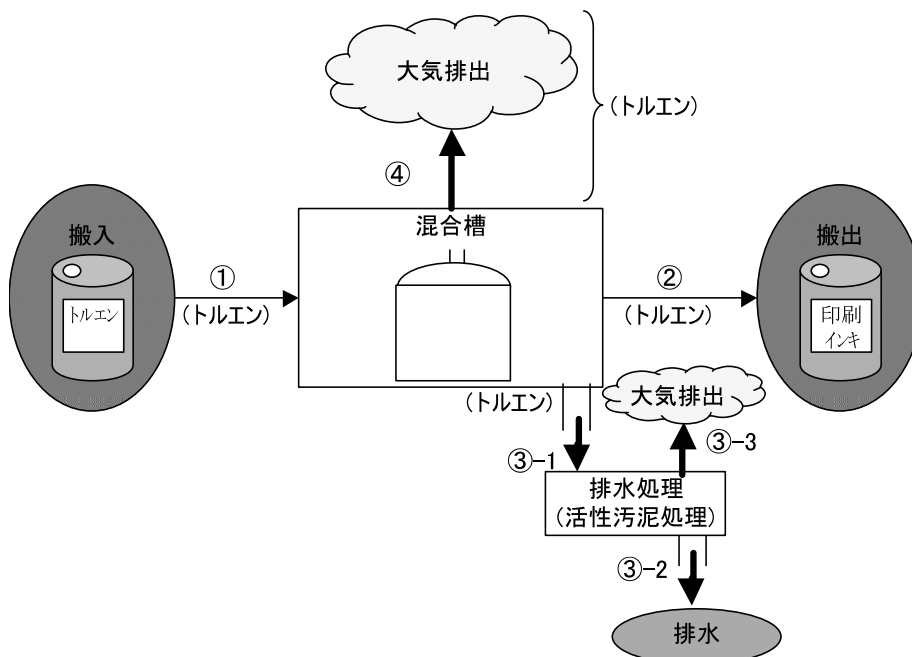


図 1-2-6 混合施設(2)の概要図

この混合施設からの排出量・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

この混合施設では、対象物質は製造されないため、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 原料 A の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{原料Aの年間使用量 t/年} &= \left[\text{原料Aの年間搬入量 10.8t/年} - \text{原料Aの年度末在庫量 1.4t} + \text{原料Aの年度初め在庫量 0.6t} \right] \\
 &= 10.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-3 対象物質の年間使用量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間使用量 t/年} &= \text{原料Aの年間使用量 10.0t/年} \times \text{原料Aに含まれるトルエンの含有率 100\%} \div 100 \\
 &= 10.0\text{t/年}
 \end{aligned}$$

Step1-4 対象物質の年間取扱量の算出

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの年間取扱量 t/年} &= \text{トルエンの年間製造量 0t/年} + \text{トルエンの年間使用量 10.0t/年} \\
 &= 10.0\text{t/年} \geq \text{対象物質(第一種)の指定量 1t/年}
 \end{aligned}$$

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

この混合施設での対象物質の製造品としての搬出量は、製造した印刷インキに含まれるトルエンの量となりますので、収率を用いて次のように算出してください。

$$\begin{aligned}
 \text{トルエンの製造品としての搬出量 kg/年} &= \text{トルエンの年間取扱量 10t/年} \times \text{印刷インキ製造時のトルエンの収率 99\%} \div 100 \times 1000\text{kg/t} \\
 &= 9900\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step3 対象物質の廃棄物に含まれる量の算出

この混合施設では、トルエンを含む廃液等の廃棄物が発生しないので、廃棄物に含まれる量はゼロとなります。

$$\text{トルエンの廃棄物に含まれる量 (kg/年)} = 0 \text{ kg/年}$$

Step4 対象物質の環境への最大潜在排出量の算出

$$\begin{aligned} \text{トルエンの環境への最大潜在排出量 (kg/年)} &= \text{トルエンの年間取扱量 (10.0t/年)} \times 1000\text{kg/t} - \text{トルエンの製造品としての搬出量 (9900kg/年)} - \text{トルエンの廃棄物に含まれる量 (0kg/年)} \\ &= 100\text{kg/年} \end{aligned}$$

Step5 対象物質の土壌への排出量の算出

この混合施設では、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

トルエンは、揮発性の高い物質であり、大気により多く排出されると考えられます。

Step7 対象物質の水域への排出量の算出

トルエンの排水処理前の水域への排出量は、トルエンの水溶解度 0.58g/L(= 0.58kg/m³)を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの水域への潜在排出量 (kg/年)} &= \text{年間の排水量 (2m}^3\text{/回} \times 50\text{回/年)} \times \text{トルエンの水溶解度 (0.58kg/m}^3\text{)} \\ &= 58\text{kg/年} \end{aligned}$$

また、トルエンの排水処理後の水域への排出量、処理による大気への排出量を、活性汚泥処理の除去率・分解率を用いて算出します。

$$\begin{aligned} \text{トルエンの水域への排出量 (kg/年)} &= \text{水域への潜在排出量 (58kg/年)} \times (100 - \text{活性汚泥処理の除去率 (60\%)}) \div 100 \\ &= 23\text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \left(\text{活性汚泥処理による大気への排出量 } \text{kg/年} \right) = \left(\text{排水処理前の水域への排出量 } 58\text{kg/年} \right) \times \left(\text{活性汚泥処理の除去率 } 60\% - \text{活性汚泥処理の分解率 } 0\% \right) \div 100 \\
 & = 35\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

Step8 対象物質の大気への排出量の算出

混合施設からの大気への排出量を物質収支により算出します。

$$\begin{aligned}
 & \left(\text{混合施設からのトルエンの大気への排出量 } \text{kg/年} \right) = \left(\text{トルエンの環境への最大潜在排出量 } 100\text{kg/年} \right) - \left(\text{トルエンの土壌への排出量 } 0\text{kg/年} \right) - \left(\text{トルエンの水域への潜在排出量 } 58\text{kg/年} \right) \\
 & = 42\text{kg/年}
 \end{aligned}$$

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 ; 反応施設 42 排水処理 35 B 水域への排出量 ; 23 C 土壌への排出量 ; 0 D 廃棄物に含まれる量 ; 0	(排出量)
	a 大気への排出量 ; 77
	b 公共用水域への排出量 ; 23
	c 当該事業所における土壌への排出量 ; 0.0
	(移動量)
	e 下水道への移動量 ; 0.0
	f 当該事業所の外への移動量 ; 0.0