

## PRTR 排出量等の算出方法について

化管法施行規則において、届出排出量・移動量の算出は、以下の方法によることとされている。

- 物質収支による方法
- 実測による方法
- 排出係数による方法
- 物性値に用いた計算による方法
- その他

### 1. 平成15年度 PRTR 排出量等の算出方法等についてのアンケート調査

#### (1) 目的

PRTR の届出事業者による排出量等の算出実態を把握することを目的としたアンケート調査を実施した。

アンケート対象事業所： 化管法に基づき平成13年度排出量等データを届け出した事業所のうち、燃料小売業、下水道業等の事業所を除く10,775事業所（回答：7,703事業所）

#### (2) アンケート結果

図1に、排出量等の算出方法の内訳（38物質の合計）を示す。なお、物質の物性や取り扱い状況により、その媒体への排出等はないと判断（例えば、土壌への漏洩がない、下水道へ放流していない等）し、「ゼロと算出」したという回答は除いた。

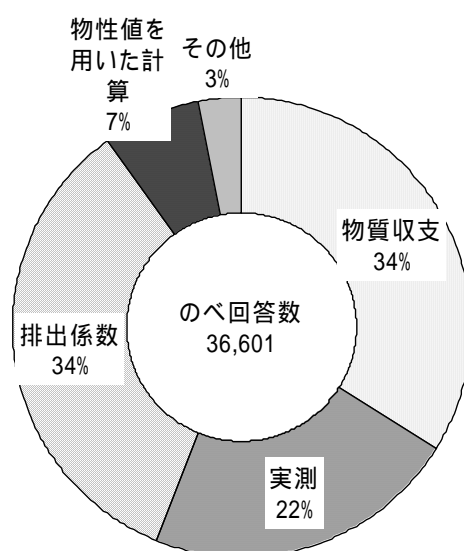


図1 排出量等の算出に採用されている方法

## 2. 業種別の排出量等算出マニュアルに記載された算出方法

### (1) 業種別排出量等算出マニュアル

インターネット等による情報収集の結果、表 1 に示す業種別の排出量等算出マニュアルが整備されていることがわかった。ただし、マニュアルが整備されていることは判明したが、それが会員企業限定のものであるという理由により、提供していただけないものも 4 マニュアルあり、実際に収集できたのは 54 マニュアルであった(平成 17 年 9 月時点)。

表 1 整備されている業種別の排出量等算出マニュアル(その1)

業種区分	PRTRの業種コード	NO.	業種別マニュアルの名称	作成年度(最新版)	作成業界団体	採用している算出方法				
						物質収支による方法	実測による方法	排出係数による方法	物性値を用いた計算による方法	その他
1 金属鉱業	0500		PRTR排出量・移動量算出マニュアル	?	日本鉱業協会					
2 原油・天然ガス鉱業	0700									
3 製造業		1	産業洗浄工業	2002年3月	日本産業洗浄協議会					(標準的な廃棄物含有率等を用いる)
		2	塗装工程	2001年1月	(社)日本塗料工業会等10団体					(標準的な廃棄物含有率等を用いる)
		3	PRTR-coat	?	日本工業塗装協同組合連合会					
		4	電気めっき工業	2002年4月	全国鍍金工業組合連合会					
繊維工業	1400	5	染色整理業におけるPRTR算出マニュアル	2001年11月	(社)日本染色協会					
木材・木製品製造業(家具を除く)	1600	6	住宅製造業	2002年3月	(社)住宅生産団体連合会					
パルプ・紙・紙加工品製造業	1800	7	製紙工業	2002年3月	日本製紙連合会					(歩留率等を用いる)
		8	段ボール工業	2002年3月	日本段ボール工業会					
		9	「平成10年度PRTR調査報告データ作成プログラム」と「ホルムアルデヒドに関する調査書」作成要領	1998年	日本繊維板工業会					
出版・印刷・同関連産業	1900	10	印刷産業におけるPRTR算出マニュアル	2001年7月	(社)日本印刷産業連合会					
		11	光沢化工NEWS NO.70、NO.72	2002年	全日本光沢化工紙協同組合連合会					
化学工業	2000	12	PRTRの指針(改訂版)	1998年8月	(社)日本化学工業協会					
		13	強化プラスチック製造業	2001年1月	(社)強化プラスチック協会					
		14	自動車用ケミカル品製造工程排出量等算出マニュアル	2001年1月	日本オートケミカル工業会					(標準的な廃棄物発生量等を用いる)
		15	製造工程からの排出量推計マニュアル-塗料製造事業所のPRTR法対応-	2001年5月	(社)日本塗料工業会					
		16	PRTRの実施とMSDS提供の義務化-その概要と手引き-	2001年4月	印刷インキ工業連合会					(排出移動配分率等を用いる)
		17	PRTR排出量等算出マニュアル	2001年4月	日本接着剤工業会					(標準的な廃棄物含有率等を用いる)
		18	粘着テープ製造業	2001年1月	日本粘着テープ工業会					
		19	製油所・油槽所等におけるPRTR排出量・移動量算出マニュアル 改訂第1版	2002年1月	石油連盟					
ゴム製品製造業	2300	20	ゴム工場用PRTR法の解説と実務	2002年8月	加藤進一((株)加藤事務所)					
			ゴム製造品製造工程排出量等算出マニュアル	2002年8月	日本ゴム工業会					
窯業・土石製品製造業	2500	21	光学ガラス原料を対象としたPRTR排出量・移動量算出要領	2002年1月	日本光学硝子工業会					
		22	耐火物製造事業所のPRTR排出量等の算出ガイドライン	2000年12月	耐火物協会					
		23	研削といし製造業	2004年3月	研削砥石工業会					(ロス率を用いる)
		24	石綿工業	2002年3月	(社)日本石綿協会					(標準的な廃棄物発生量等を用いる)
		25	セメントファイバーボード工業	2002年3月	セメントファイバーボード工業					(標準的な廃棄物発生量等を用いる)

表 1 整備されている業種別の排出量等算出マニュアル(その2)

業種区分	PRTRの業種コード	NO.	業種別マニュアルの名称	作成年度(最新版)	作作業界団体	採用している算出方法					
						物質収支による方法	実測による方法	排出係数による方法	物性値を用いた計算による方法	その他	
3 製造業 (続き)	鉄鋼業	2600	26	鉄鋼業におけるPRTR排出量等算出マニュアル	2002年4月	(社)日本鉄鋼連盟					
			27	アーク溶接材料を対象としたPRTR排出量等の算出方法	2003年4月	日本溶接棒工業会					(標準的な配分率を用いる)
			28	PRTR対象物質算出モデル	2002年3月	線材製品協会					
			29	鋳鉄鑄物工業	2002年3月	(社)日本鋳物協会、日本可鍛鋳鉄協会、(社)日本独鈷鋳鉄工業会					
			30	鍛造品製造業	2002年3月	(社)全日本鍛造協会					
	非鉄金属製造業	2700	31	アルミニウム製品製造におけるPRTR排出量等算出マニュアル	2001年3月	(社)日本アルミニウム協会					
			32	アルミニウム合金製造業	2002年3月	(社)日本アルミニウム合金協会					
			33	非鉄金属鑄物工業	2002年3月	(社)日本非鉄金属鑄物工業会					
			34	軽金属製品工業	2002年3月	軽金属製品協会					
			35	ダイカスト工業	2002年3月	(社)日本ダイカスト協会					
	金属製品製造業	2800	36	18リットル缶製造業におけるPRTR排出量等の算出マニュアル	2004年3月	全国18リットル缶工業組合連合会					
			37	製缶工業	2002年3月	日本製缶協会					
			38	溶融亜鉛めっき工業	2002年3月	(社)溶融亜鉛めっき協会					(標準的な廃棄物含有率等を用いる)
			(再掲)	電気めっき工業	2002年4月	全国鍍金工業組合連合会					
			39	金属熱処理工業	2002年3月	日本金属熱処理工業会					
	一般機械器具製造業	2900	40	超硬工具工業	2002年3月	超硬工具協会					
			41	バルブ製造業	2002年3月	(社)日本バルブ工業会					
			42	電機・電子業界におけるPRTRガイドライン-改訂版-	2001年3月	通信機械工業会、(社)電子情報技術産業協会、(社)日本事務機械工業会、(社)日本電機工業会					
	電気機械器具製造業	3000	43	配電盤工業におけるPRTR排出量等の算出マニュアル	2004年3月	(社)日本配電盤工業会					
			44	PRTR排出量推計ガイドブック	2001年3月	(社)電池工業会					
45			PRTR排出量算定マニュアル<暫定版>	1998年12月	(社)日本自動車工業会					(分配式を用いる)	
輸送用機械器具製造業	3100	46	PRTR排出移動量算定マニュアル	1999年12月	(社)日本自動車部品工業会						
		47	PRTR排出量等算出ガイドライン	2002年2月	(社)日本船用工業会						
		48	電気事業における化学物質管理促進法対象化学物質の排出量・移動量推計マニュアル	?	電気事業連合会						
4 電気業	3500										
5 ガス業	3600	48	ガス事業者のためのPRTR法対応の手引き	2001年6月	(社)日本ガス協会						
6 下水道業	3830	49	下水道における化学物質リスク管理の手引き(案) - 化学物質管理促進法の施行を契機として -	2001年5月	(社)日本下水道協会						
7 鉄道業	3900	(不明)		?	(財)鉄道総合技術研究所						
8 燃料小売業	5930	50	PRTR制度と給油所	2002年3月	石油連盟、全国石油商業組合連合会						
9 洗濯業	7210	51	クリーニング業	2002年3月	日本クリーニング連合会						
10 自動車整備業	7700	52	自動車整備業	2002年3月	(社)日本自動車販売連合会、日本自動車車体整備共同組合連合会、(社)日本自動車整備振興会連合会他						
11 機械修理業	7810	53	航空機整備業	2002年3月	定期航空協会					(塗布効率を用いる)	
12 一般廃棄物処理業	8716	54	PRTR届出マニュアル概要版 (一般廃棄物/産業廃棄物)	2004年3月	環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部						
13 産業廃棄物処分業 特別管理産業廃棄物処分業	8722 8724										

## (2) 業種別の排出量等算出マニュアルにおける算出方法の事例

### 「物質収支」の例

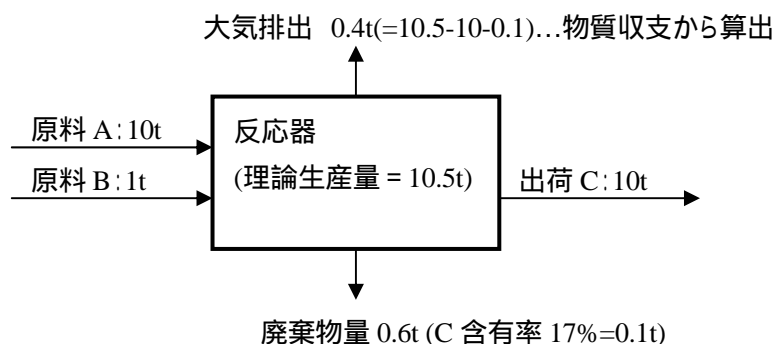
マニュアル名：「PRTR の指針(改訂版)」((社)日本化学工業協会)

工程：化学反応工程

媒体：大気への排出量

本工程については、大気への排出量についての算出方法の例が記載されている。

排出量 = 理論生産量(原料の原単位から生産量を計算) - 出荷量 - 廃棄物量



### 「実測」の例

マニュアル名：「電気めっき工業」(全国鍍金工業組合連合会)

工程：亜鉛めっき、亜鉛合金めっき

対象物質：亜鉛の水溶性化合物

媒体：水域への排出量

本工程については、水域への排出量についての算出方法の例が記載されている。

水域への排出量 = 年間排水量 × 排水濃度[Zn](実測値平均)

(算出例)

日間排水量 100m<sup>3</sup>、年間稼働日数 200 日、平均排水濃度 0.5mg/l の場合

水域への排出量 = 年間排水量 × 排水濃度[Zn](実測値平均)

$$= 100 \text{ m}^3/\text{日} \times 200 \text{ 日} \times 1,000 \text{ l/m}^3 \times 0.5 \text{ mg/l}$$

$$= 10,000,000 \text{ mg}$$

$$= 10 \text{ kg}$$

### 「排出係数」の例

マニュアル名：「PRTR 制度と給油所」(石油連盟、全国石油商業組合連合会)

工程：レギュラーガソリンの地下タンク

対象物質：ベンゼン

媒体：大気への排出量

給油所(SS)での石油製品中からの対象化学物質の排出量は、「当該石油製品の SS での

受入量および給油量」に「石油製品ごとの対象化学物質別排出係数」を乗じて算出することとされている。

(算出例)

レギュラーガソリンの年間使用量: 受入量 1,000kl、給油量 960kl の場合

ア) ベーパー回収設備なしの場合

( ) レギュラーガソリンの受入時・給油時のベンゼン排出量の算出  
受入・給油時のベンゼン排出量を算出する。

$$\begin{aligned} \text{受入時排出量} &= \underset{\text{(受入量)}}{1,000 \text{ kl/年}} \times \underset{\text{(受入時の排出係数)}}{0.0025759 \text{ kg/kl}} = 2.5759 \text{ kg/年} \\ \text{給油時排出量} &= \underset{\text{(給油量)}}{960 \text{ kl/年}} \times \underset{\text{(給油時の排出係数)}}{0.0032437 \text{ kg/kl}} = 3.113952 \text{ kg/年} \end{aligned}$$

( ) ベンゼンの大気への排出量の算出

ベンゼンの大気への排出量は、上記の受入時と給油時の和として算出する。

$$\begin{aligned} \text{ベンゼンの大気への排出量} &= \underset{\text{(受入時排出量)}}{2.5759 \text{ kg/年}} + \underset{\text{(給油時排出量)}}{3.113952 \text{ kg/年}} = 5.689852 \text{ kg/年} \\ &\quad \text{(届出対象排出量} = \underline{5.7 \text{ kg/年}}) \\ &\quad \text{(有効数字 2 桁)} \end{aligned}$$

イ) ベーパー回収設備ありの場合

( ) レギュラーガソリンの受入時・給油時のベンゼン排出量の算出

受入時にベーパー回収を行っている SS の場合は、受入時排出量にベーパーの未回収率 0.15(「PRTR 排出量等算出マニュアル」(経済産業省、環境省)に準拠)を乗じて得られた結果を用いる。

$$\begin{aligned} \text{受入時排出量} &= \underset{\text{(受入量)}}{1,000 \text{ kl/年}} \times \underset{\text{(受入時の排出係数)}}{0.0025759 \text{ kg/kl}} \times \underset{\text{(ベーパーの未回収率)}}{0.15} = 0.386385 \text{ kg/年} \\ \text{給油時排出量} &= \underset{\text{(給油量)}}{960 \text{ kl/年}} \times \underset{\text{(給油時の排出係数)}}{0.0032437 \text{ kg/kl}} = 3.113952 \text{ kg/年} \end{aligned}$$

( ) ベンゼンの大気への排出量の算出

ベンゼンの大気への排出量は、上記の受入時と給油時の和として算出する。

$$\begin{aligned} \text{ベンゼンの大気への排出量} &= \underset{\text{(受入時排出量)}}{0.386385 \text{ kg/年}} + \underset{\text{(給油時排出量)}}{3.113952 \text{ kg/年}} \\ &= 3.500337 \text{ kg/年} \\ &\quad \text{(届出対象排出量} = \underline{3.5 \text{ kg/年}}) \\ &\quad \text{(有効数字 2 桁)} \end{aligned}$$

「物性値を用いた計算」の例

マニュアル名：「製油所・油槽所等における PRTR 排出量・移動量算出マニュアル 改訂第 1 版」(石油連盟)

工程：固定屋根式タンク

対象物質：ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、1,3,5-トリメチルベンゼン

媒体：大気への排出量

固定屋根式タンクからの対象化学物質の大気への排出としては、受入時と呼吸時とがあり、以下に、それぞれの算出式を示す。

$$\text{受入時排出量} = e \times k_1 \times (1 + 0.0016P) \times a_1 \times C^{b_1} \times V_b \text{ (mg/年)}$$

$$\text{呼吸時排出量} = e \times k_2 \times V^{2/3} \times a_1 \times C^{b_1} \times \text{HR} \text{ (mg/年)}$$

$V_b$ ：当該固定屋根式タンクの年間受入量(kl/年)

$C$ ：対象化学物質の液中濃度(wt%)

$P$ ：液のリード蒸気圧(kPaA)

$V$ ：固定屋根式タンク容量(kl)

$\text{HR}$ ：年間日照時間( $4 \times 365 = 1,460$ )

$k_1, k_2$ ：油種ごとの係数(表 2 参照)

$a_1, b_1$ ：対象化学物質ごとの係数(表 3 参照)

$e$ ：1-(ペーパー除去率)

設備仕様によるが、一般的には 80%以上を有するものとして算出する。

これらの合計を対象化学物質の大気への排出量とする。

$$\text{大気への排出量} = (\text{受入時排出量} + \text{呼吸時排出量}) \times 10^{-6} \text{ (kg/年)}$$

表 2 油種ごとの係数

	$k_1$	$k_2$	P(液のリード蒸気圧)
ガソリン・ナフサ	1.0	0.20	75
原油	1.0	0.16	40
JP-4	0.20	0.039	18
灯油(JET-A1)	0.0017	0.0034	0

「石油連盟有害大気汚染物質に関する管理計画」に基づき策定した。

対象化学物質ごとの係数を表 3 に示す。

表3 対象化学物質ごとの係数

		a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>
ベンゼン	C < 5	3473	0.842
	C ≥ 5	5907	0.741
トルエン	-	1087	1.003
キシレン	-	299	1.022
エチルベンゼン	-	349	1.022
1,3,5-トリメチルベンゼン	-	101	1.038

ベンゼンについては、「平成8年度石油製品製造・貯蔵施設から排出される有害大気汚染物質の測定および排出抑制技術に関する調査」((財)石油産業活性化センター)の液中濃度とガス中濃度の実測結果から算出した値を用いた。ベンゼン以外の対象化学物質については、当該物質の物性値(蒸気圧と液中モル分率)から設定した。

排出量・移動量の算出に物性値が必要な場合には、表4に示す値を使用する。

表4 対象化学物質の物性値

	分子式	分子量	密度(g/cm <sup>3</sup> )	融点( )	沸点( )	蒸気圧@20 (mmHg)
ベンゼン	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78.1	0.879	5.5	80.1	75
トルエン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	92.1	0.866	-95.0	110.6	22
キシレン	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	106.2	0.864	-47.9 ~ 13.2	137 ~ 140	6
エチルベンゼン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	106.2	0.867	-95.0	136.2	7
1,3,5-トリメチルベンゼン	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	120.2	0.864	-44.8	164.7	2

(出典) 環境庁・通産省「平成12年度PRTRパイロット事業PRTR排出量等算出マニュアル」等のデータを引用した。なお、蒸気圧についてはアントワンの式により求めた。