

## 「アーク溶接材料を対象としたPRTR排出量等の算出方法」

2001年1月1日より「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化学物質排出把握管理促進法）」（以下、化管法、いわゆるPRTR法）が施行されています。これは人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質について、事業所からの環境（大気、水域、土壌）への排出量及び廃棄物に含まれての事業所外への移動量を、事業者が自ら把握し、都道府県を經由して、国に対して届け出る制度で、PRTR (Pollutant Release and Transfer Register)制度と呼ばれています。

アーク溶接材料は事業者の規模や材料に含まれる指定化学物質の取扱量によっては届出の義務があるため、日本溶接棒工業会 技術調査委員会 MSDS分科会において、アーク溶接材料を対象としてPRTR排出量等の算出方法を作成いたしました。

資料は以下のとおりです。

- 資料1 アーク溶接材料を対象としたPRTR排出量等の算出方法
- 資料2 別表1-1, 別表1-2, 別表1-3, 別表2及び別表3
  - 別表1-1 各種溶接材料の残材率の一例(参考値)
  - 別表1-2 フラックス入りワイヤ及びソリッドワイヤの1m当たりの質量(参考値)
  - 別表1-3 帯状電極の1m当たりの質量(参考値)
  - 別表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)
  - 別表3 各種溶接材料におけるCr, Ni, Mn及びMoのヒュームへの移行率(参考値)
- 資料3 溶接工程用作業シート(算出例)
- 資料4 ステンレス鋼溶接材料(フラックス入りワイヤ, MIG溶接ワイヤ及び帯状電極肉盛溶接材料)に対する算出例

算出例は該当溶接材料の一例です。資料1～3を参考に、添付致します「溶接工程用作業シート(算出プログラム)」にデータを記入いただき、化管法(いわゆる、PRTR法)の指定化学物質の排出量等を算出してください。各々の溶接材料における指定化学物質の含有率は、「化管法に準拠したMSDS」の“2. 組成, 成分情報”をご参照ください。また、資料2の別表に示します各種数値はあくまで参考値ですので、貴社でデータがあればそれをご使用ください。

なお、添付致します「溶接工程用作業シート(算出プログラム)」は、その内容を保証するものではありません。貴社の責任においてご使用ください。

各年度把握した排出量等の届出期間は、原則として翌年度の4月1日から6月30日までです。

## アーク溶接材料を対象としたPRTR排出量等の算出方法

アーク溶接は、被覆アーク溶接棒、フラックス入りワイヤ、ソリッドワイヤ、ティグ溶接材料、サブマージアーク溶接材料などを用いて金属同士を溶接する工程です。溶接工程において、溶接材料の大部分は溶着金属となり、製造品搬出（溶接物）となります。

溶接材料に含まれる指定化学物質の環境中への排出として、溶接時に発生するヒューム、スラグ及びスパッタ並びに残材があります。

ヒュームは大気中に排出された後、冷却されて落下します。その後、集められたヒュームは廃棄物（粉じん）としての移動となり、地面に落下し放置されたヒュームは土壌への排出となります。ヒュームの廃棄物としての移動量と土壌への排出量が把握できる場合は、工程図の例1に基づいて算出してください。把握できない場合は、工程図の例2に基づいて、すべてを大気への排出として算出してください。

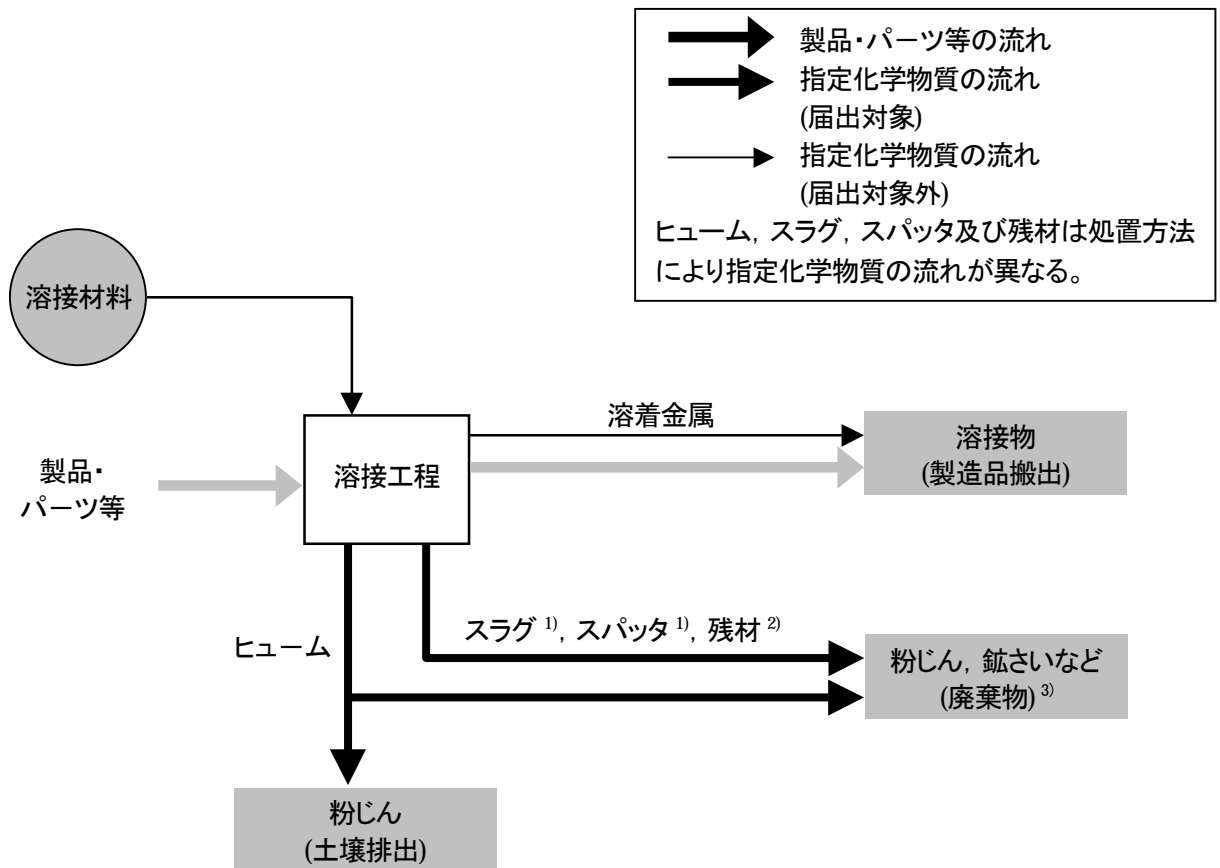
スラグ、スパッタ及び残材は廃棄物（鉱さい）としての移動となります。

### 【指定化学物質の例】

クロム及び 3 価クロム化合物（以下、Cr）、ニッケル（以下、Ni）、マンガン及びその化合物（以下、Mn）及びモリブデン及びその化合物（以下、Mo）

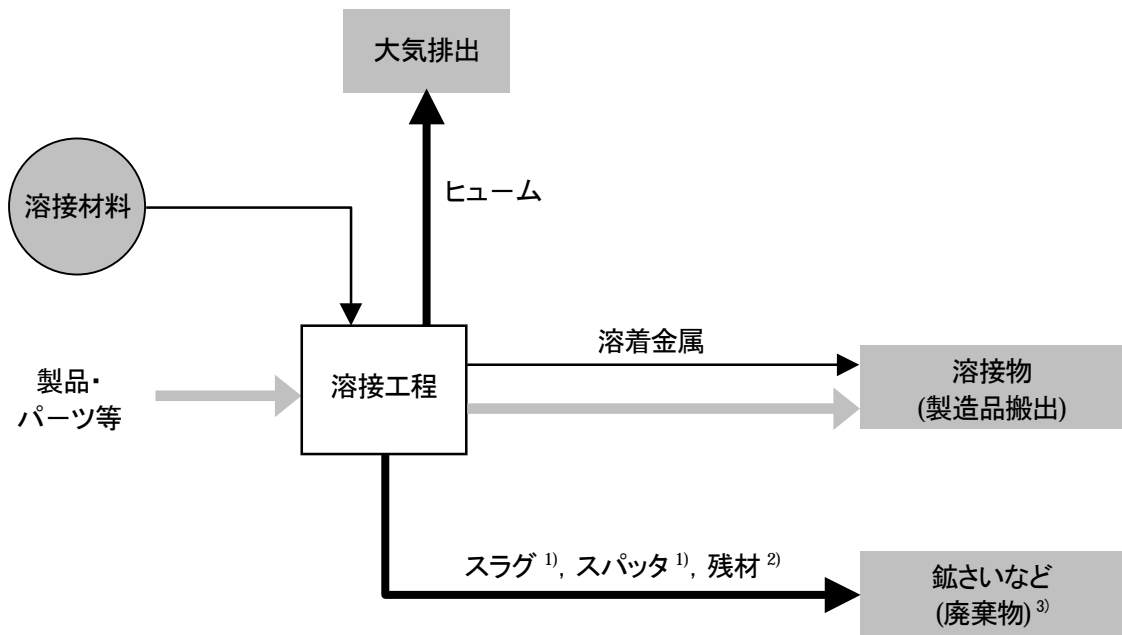
### 【工程図】

【例1】ヒュームの廃棄物としての移動量と土壌への排出量が把握できる場合



# 資料1

【例2】ヒュームの廃棄物としての移動量と土壌への排出量が把握できない場合



- 1)屋外で溶接する場合などスラグ及びスパッタをすべて回収できない場合には、土壌への排出も考慮してください。
- 2)残材を有価物として売却する場合は、「製造品としての搬出」としてください。
- 3)廃棄物のすべてあるいは一部を事業所敷地内で埋立処分する場合<sup>注)</sup>は、「廃棄物の埋立処分としての排出」としてください。

注) 事業所敷地内で埋立処分する場合には、産業廃棄物に関する法律、都道府県及び市町村の関連条例など、法令で定められた許可が必要です。

## 【年間取扱量の算出】

銘柄毎に、指定化学物質 $\alpha$  (Cr, Ni, Mn 及び Mo)の年間取扱量(トン/年)を算出し、対象取扱量以上かどうかを判断します。指定化学物質の含有率は化管法に準拠した MSDS に記載されています。

指定化学物質 $\alpha$ の年間取扱量(トン/年) =

$$\begin{aligned} & (\text{銘柄 A の年間使用量} \times \text{指定化学物質 } \alpha \text{ の含有率} \%) \div 100 \\ & + (\text{銘柄 B の年間使用量} \times \text{指定化学物質 } \alpha \text{ の含有率} \%) \div 100 + \dots \end{aligned}$$

対象取扱量が溶接材料以外の取扱量と合計し、5トン(平成13年度及び14年度のみ)未満、又は1トン/年(平成15年度以降)未満であれば、化管法としての届出は不要です。

ただし、スラグ及びヒューム中には「6価クロム化合物」及び「ニッケル化合物」が含まれる場合があります。これらの物質は特定第一種指定化学物質であり、対象取扱量が溶接材料以外の取扱量と合計し、0.5トン以上である場合、化管法としての届出が必要となります。

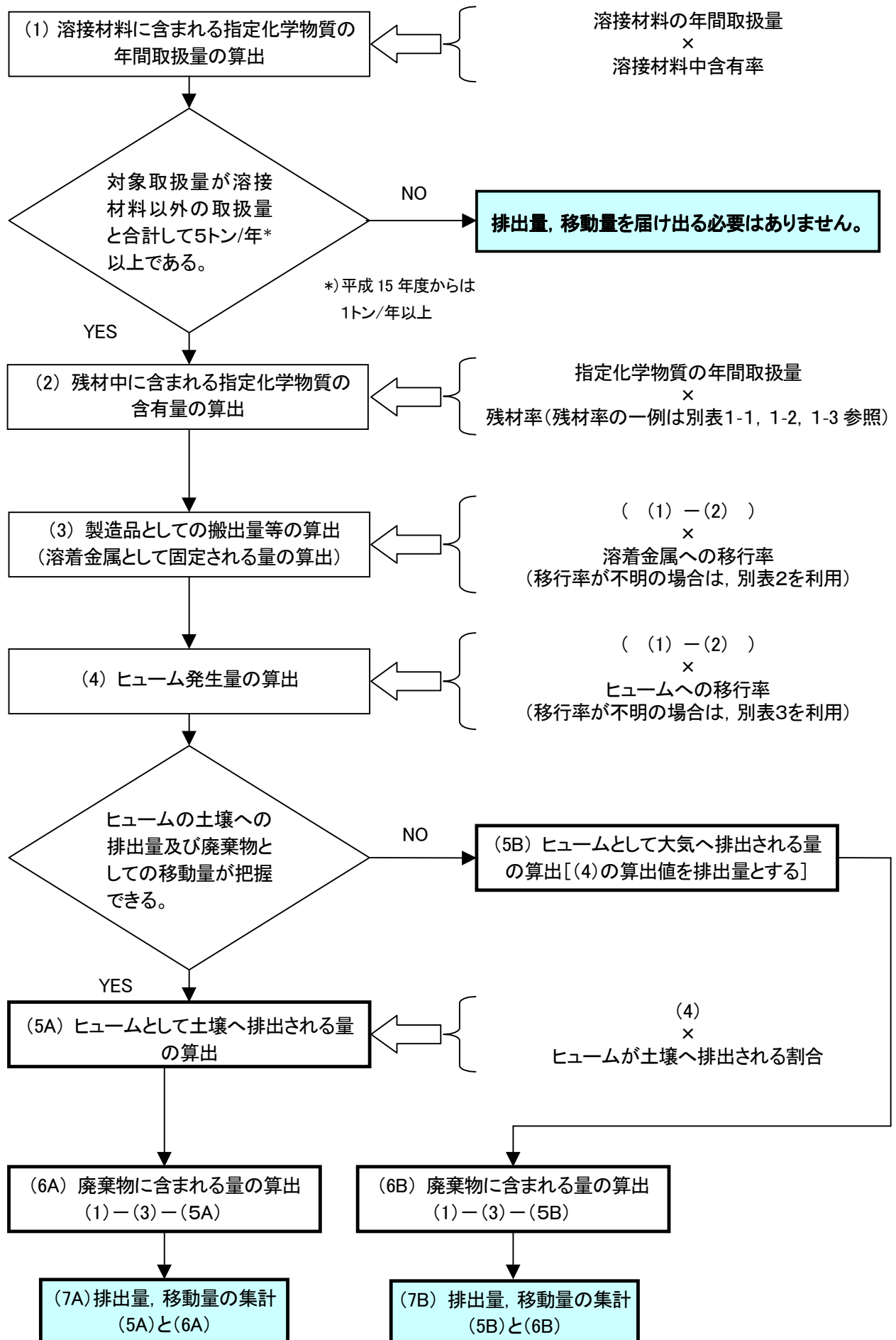
しかし、スラグ及びヒューム中の「6価クロム化合物」及び「ニッケル化合物」の含有率は極めて少なく、年間取扱量が溶接材料のみである場合、Cr 及び Ni を含む溶接材料の使用量が年間約1,500トン以下であれば、届出は不要です。

年間取扱量を含めた代表的な溶接材料における算出例を資料4に示します。

# 資料1

## 【算出手順】

溶接工程における指定化学物質の排出量, 移動量の算出の手順は次のような流れで行います。



## 資料2

別表1-1 各種溶接材料の残材率の一例<sup>1),2)</sup>(参考値)

溶接材料	残材率(%)	算出条件
被覆アーク溶接棒	12.5~14	棒長350~400mmで残材を50mmとして計算
フラックス入りワイヤ 及びソリッドワイヤ	<0.015	1.2mmφ x200~350kgで残材を3mとして計算
	0.15~0.2	1.2mmφ x12.5~20kgで残材を3mとして計算
ティグ溶接用溶加棒	5~10	棒長1000mmで残材を50~100mmとして計算
サブマージアーク溶接用 ソリッドワイヤ	0.8	4.0mmφ x25kgで残材を2mとして計算
帯状電極	0.6	0.4mm <sup>t</sup> x50mm <sup>w</sup> x50kgで残材を2mとして計算

1)残材率は、貴社のデータをご使用ください。別表1-1は、各種溶接材料における残材率の一例です。

残材率の算出において、参考としてご利用ください。

2)サブマージアーク溶接用フラックス及び帯状電極肉盛溶接用フラックスについては、貴社のデータをご使用ください。

別表1-2 フラックス入りワイヤ及びソリッドワイヤの1m当たりの質量(参考値)

ワイヤ径 (mm)		0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	3.2	4.0	4.8
質量 (g)	フラックス <sup>1)</sup> 入りワイヤ	—	4.1	—	7.3	10.0	13.1	—	—	—
	ソリッド <sup>2)</sup> ワイヤ	3.9	5.0	6.1	8.8	12.0	15.7	62.7	98.0	141.1

1) 比重 6.5g/cm<sup>3</sup>として計算

2) 比重 7.8g/cm<sup>3</sup>として計算

別表1-3 帯状電極の1m当たりの質量(参考値)

サイズ (mm)	0.4 <sup>t</sup> x50 <sup>w</sup>	0.4 <sup>t</sup> x75 <sup>w</sup>
質量 (g) <sup>1)</sup>	160	240

1) 比重 8.0g/cm<sup>3</sup>として計算

## 資料2

別表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(%) <sup>1)</sup>			
		Cr	Ni	Mn	Mo
軟鋼 高張力鋼 耐候性鋼 耐火鋼 低温用鋼 耐熱鋼	被覆アーク溶接棒 (非低水素系)	—	—	15	—
	” (低水素系)	95	98	60	98
	フラックス入りワイヤ	90	98	60	98
	” (セルフシールド)	—	—	80	—
	ソリッドワイヤ (シールドガス:CO2)	90	98	70	98
	” (シールドガス:Ar-CO2)	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	—
” (ボンドフラックス)	—	—	20	—	
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:CO2)	90	98	60	98
	” (シールドガス:Ar-CO2)	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
	” (ボンドフラックス)	35	45	25	45
ニッケル・ ニッケル 合金	被覆アーク溶接棒	95	98	50	98
	フラックス入りワイヤ	95	98	65	98
	ソリッドワイヤ	98	99	95	99
	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	35	45	25	45
	帯状電極	90	95	70	95
	帯状電極肉盛溶接用フラックス	35	45	25	45
銅合金	被覆アーク溶接棒	—	98	50	—
	ソリッドワイヤ	—	98	95	—
	ティグ溶接材料	—	99.9	99.9	—

1) —:含有されていない。

## 資料2

別表3 各種溶接材料における Cr, Ni, Mn 及び Mo のヒュームへの移行率<sup>1)</sup> (参考値)

対象材料	溶接材料	ヒュームへの移行率(%)			
		Cr	Ni	Mn	Mo
軟鋼 高張力鋼 耐候性鋼 耐火鋼 低温用鋼 耐熱鋼	被覆アーク溶接棒 (非低水素系)	—	—	2.0	—
	〃 (低水素系)	0.4	0.2	3.5	0.2
	フラックス入りワイヤ	0.4	0.2	4.5	0.2
	〃 (セルフシールド)	—	—	12	—
	ソリッドワイヤ (シールドガス:CO2)	0.4	0.2	3.5	0.2
	〃 (シールドガス:Ar-CO2)	0.4	0.2	3.0	0.2
ステンレス鋼	被覆アーク溶接棒	0.4	0.2	2.0	0.2
	フラックス入りワイヤ	0.4	0.2	4.5	0.2
	ソリッドワイヤ	0.4	0.2	2.0	0.2
硬化肉盛	被覆アーク溶接棒	0.8	0.4	4.5	0.4
	フラックス入りワイヤ	0.8	0.4	4.5	0.4
ニッケル・ ニッケル合金	被覆アーク溶接棒	0.4	0.2	1.0	0.2
	フラックス入りワイヤ	0.4	0.2	0.5	0.2
	ソリッドワイヤ	0.4	0.2	0.5	0.2
銅合金	被覆アーク溶接棒	—	0.2	4.5	—
	ソリッドワイヤ	—	0.2	1.0	—
すべての材料	ティグ溶接材料	0.1	0.1	0.1	0.1

1)サブマージアーク溶接材料及び帯状電極肉盛溶接材料のヒュームへの移行率は0%とする。

**資料3 ステンレス鋼溶接材料に対する算出例 【クロム及び3価クロム化合物】**

本作業シートでは、次のことを前提として算出しております。算出に際しては、水色の欄に該当データをご記入ください。  
 ・ヒュームについては、移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」としています。  
 ・スラグ、スパッタ及び残材については、すべて「廃棄物」として算出しています。  
 ・溶接工程における水域への排出量は、「0」とみなしています。  
 ・廃棄物については、すべて事業所外への移動としています。

この作業シートは、溶接工程における指定化学物質の環境への排出量及び廃棄物に含まれる量を算出するためのものです。

(工程) 溶接材料YF316L, 1.2mm, 12.5kgスプール巻きワイヤをシールドガスCO<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料Y316L, 1.2mm, 20kgスプール巻きワイヤをシールドガスAr+2%O<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料B309L, 0.4mmt×50mmw×60kg及びフラックスFBSS-B, 20kgを用いて肉盛溶接

指定化学物質及びそれを取り扱う工程の名称		(1)溶接材料に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出					(2)残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出			(3)指定化学物質の溶接による製造品としての搬出量の算出			(4)指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出	
指定化学物質を含む原材料, 資材等を取り扱う工程の名称	Aで取り扱う原材料, 資材等に含まれる指定化学物質名	Bを含む溶接材料の名称	Cの年間取扱量	C中のBの含有率	Cに含まれるBの年間取扱量	Bの年間取扱量	残材率	残材中のBの含有量	C中のBの溶着金属への移行率	C中のBの製造品としての搬出量	Bの製造品としての搬出量の合計	Bのヒュームへの移行率	Bのヒュームとしての移動量及び排出量	
A	B	C	kg/年 D	% E	kg/年 F =D×E÷100	kg/年 G (Fの合計)	% H	kg/年 I =F×H÷100	% J	kg/年 K =(F-I)×J÷100	kg/年 L (Kの合計)	% M	kg/年 N =(F-I)×M÷100	
溶接	クロム及び3価クロム化合物	YF316L	10000	19	1,900	6,500	0.15	2.85	90	1,707.44	5,761.77	0.4	7.59	
		Y316L	10000	19	1,900		0.15	2.85	95	1,802.29		0.4	7.59	
		B309L	10000	24	2,400		0.6	14.40	90	2,147.04		0	0.00	
		FBSS-B	15000	2	300		0	0.00	35	105.00		0	0.00	

溶接材料のMSDS 2項の値を用いてください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表1-1, 1-2及び1-3をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表2をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表3をご利用ください。

(5)指定化学物質の環境への排出量の算出		(6)廃棄物に含まれる移動量の算出	
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合			
(5A) ヒュームの土壌への排出率	Bのヒュームとしての土壌への排出量	(6A) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量	
% P	kg/年 Q =N×P÷100	kg/年 R =F-K-Q	
1	0.08	192.48	
1	0.08	97.63	
0	0.00	252.96	
0	0.00	195.00	
↑ 貴社のデータをご使用ください。			
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合			
(5B) Bのヒュームとしての大気への排出量	(6B) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量		
kg/年 S =N	kg/年 T =F-K-S		
7.59	184.97		
7.59	90.12		
0.00	252.96		
0.00	195.00		

(7)本工程における排出量, 移動量の集計							
(7A)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出	公共用水域への排出	当該事業所における土壌への排出	当該事業所における埋立処分	下水道への移動	当該事業所外への移動
U	V =B	kg/年 W	kg/年 X	kg/年 Y =Q	kg/年 Z	kg/年 AA	kg/年 AB =R
68	クロム及び3価クロム化合物			0.08			192.48
				0.08			97.63
				0.00			252.96
				0.00			195.00
合計		0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	738.07
(7B)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出	公共用水域への排出	当該事業所における土壌への排出	当該事業所における埋立処分	下水道への移動	当該事業所外への移動
AC	AD =B	kg/年 AE =S	kg/年 AF	kg/年 AG	kg/年 AH	kg/年 AI	kg/年 AJ =T
68	クロム及び3価クロム化合物	7.59					184.97
		7.59					90.12
		0.00					252.96
		0.00					195.00
合計		15.18	0.00	0.00	0.00	0.00	723.05

数値は、Cに含まれるBの年間取扱量(F)を除き、小数点以下2桁で算出及び表示しています。



**資料3 ステンレス鋼溶接材料に対する算出例 【ニッケル】**

本作業シートでは、次のことを前提として算出しております。算出に際しては、水色の欄に該当データをご記入ください。  
 ・ヒュームについては、移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」としています。  
 ・スラグ、スパッタ及び残材については、すべて「廃棄物」として算出しています。  
 ・溶接工程における水域への排出量は、「0」とみなしています。  
 ・廃棄物については、すべて事業所外への移動としています。

この作業シートは、溶接工程における指定化学物質の環境への排出量及び廃棄物に含まれる量を算出するためのものです。

(工程) 溶接材料YF316L, 1.2mm, 12.5kgスプール巻きワイヤをシールドガスCO<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料Y316L, 1.2mm, 20kgスプール巻きワイヤをシールドガスAr+2%O<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料B309L, 0.4mmt×50mmw×60kg及びフラックスFBSS-B, 20kgを用いて肉盛溶接

指定化学物質及びそれを取り扱う工程の名称		(1)溶接材料に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出					(2)残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出			(3)指定化学物質の溶接による製造品としての搬出量の算出			(4)指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出	
指定化学物質を含む原材料, 資材等を取り扱う工程の名称	Aで取り扱う原材料, 資材等に含まれる指定化学物質名	Bを含む溶接材料の名称	Cの年間取扱量	C中のBの含有率	Cに含まれるBの年間取扱量	Bの年間取扱量	残材率	残材中のBの含有量	C中のBの溶着金属への移行率	C中のBの製造品としての搬出量	Bの製造品としての搬出量の合計	Bのヒュームへの移行率	Bのヒュームとしての移動量及び排出量	
A	B	C	kg/年 D	% E	kg/年 F =D×E÷100	kg/年 G (Fの合計)	% H	kg/年 I =F×H÷100	% J	kg/年 K =(F-I)×J÷100	kg/年 L (Kの合計)	% M	kg/年 N =(F-I)×M÷100	
溶接	ニッケル	YF316L	10000	11	1,100	3,700	0.15	1.65	98	1,076.38	3,627.75	0.2	2.20	
		Y316L	10000	13	1,300		0.15	1.95	98	1,272.09		0.2	2.60	
		B309L	10000	13	1,300		0.6	7.80	99	1,279.28		0	0.00	
		FBSS-B	15000	0	0		0	0.00	0	0.00		0	0.00	

溶接材料のMSDS 2項の値を用いてください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表1-1, 1-2及び1-3をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表2をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表3をご利用ください。

(5)指定化学物質の環境への排出量の算出		(6)廃棄物に含まれる移動量の算出	
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合			
(5A) ヒュームの土壌への排出率	Bのヒュームとしての土壌への排出量	(6A) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量	
% P	kg/年 Q =N×P÷100	kg/年 R =F-K-Q	
1	0.02	23.60	
1	0.03	27.88	
0	0.00	20.72	
0	0.00	0.00	
↑ 貴社のデータをご使用ください。			
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合			
(5B) Bのヒュームとしての大気への排出量	(6B) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量		
kg/年 S =N	kg/年 T =F-K-S		
2.20	21.42		
2.60	25.31		
0.00	20.72		
0.00	0.00		

(7)本工程における排出量, 移動量の集計							
(7A)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出	公共用水域への排出	当該事業所における土壌への排出	当該事業所における埋立処分	下水道への移動	当該事業所外への移動
U	V =B	kg/年 W	kg/年 X	kg/年 Y =Q	kg/年 Z	kg/年 AA	kg/年 AB =R
231	ニッケル			0.02			23.60
				0.03			27.88
				0.00			20.72
				0.00			0.00
合計		0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	72.20
(7B)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出	公共用水域への排出	当該事業所における土壌への排出	当該事業所における埋立処分	下水道への移動	当該事業所外への移動
AC	AD =B	kg/年 AE =S	kg/年 AF	kg/年 AG	kg/年 AH	kg/年 AI	kg/年 AJ =T
231	ニッケル	2.20					21.42
		2.60					25.31
		0.00					20.72
		0.00					0.00
合計		4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	67.45

数値は、Cに含まれるBの年間取扱量(F)を除き、小数点以下2桁で算出及び表示しています。

**資料3 ステンレス鋼溶接材料に対する算出例 【マンガン及びその化合物】**

本作業シートでは、次のことを前提として算出しております。算出に際しては、水色の欄に該当データをご記入ください。  
 ・ヒュームについては、移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」としています。  
 ・スラグ、スパッタ及び残材については、すべて「廃棄物」として算出しています。  
 ・溶接工程における水域への排出量は、「0」とみなしています。  
 ・廃棄物については、すべて事業所外への移動としています。

この作業シートは、溶接工程における指定化学物質の環境への排出量及び廃棄物に含まれる量を算出するためのものです。

(工程) 溶接材料YF316L, 1.2mm, 12.5kgスプール巻きワイヤをシールドガスCO<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料Y316L, 1.2mm, 20kgスプール巻きワイヤをシールドガスAr+2%O<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料B309L, 0.4mmt×50mmw×60kg及びフラックスFBSS-B, 20kgを用いて肉盛溶接

指定化学物質及びそれを取り扱う工程の名称		(1)溶接材料に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出					(2)残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出			(3)指定化学物質の溶接による製造品としての搬出量の算出			(4)指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出	
指定化学物質を含む原材料, 資材等を取り扱う工程の名称 A	Aで取り扱う原材料, 資材等に含まれる指定化学物質名 B	Bを含む溶接材料の名称 C	Cの年間取扱量 kg/年 D	C中のBの含有率 % E	Cに含まれるBの年間取扱量 kg/年 F =D×E÷100	Bの年間取扱量 kg/年 G (Fの合計)	残材率 % H	残材中のBの含有量 kg/年 I =F×H÷100	C中のBの溶着金属への移行率 % J	C中のBの製造品としての搬出量 kg/年 K =(F-I)×J÷100	Bの製造品としての搬出量の合計 kg/年 L (Kの合計)	Bのヒュームへの移行率 % M	Bのヒュームとしての移動量及び排出量 kg/年 N =(F-I)×M÷100	
溶接	マンガン及びその化合物	YF316L	10000	2.5	250	875	0.15	0.38	60	149.77	524.91	4.5	11.23	
		Y316L	10000	2	200		0.15	0.30	90	179.73		2	3.99	
		B309L	10000	2	200		0.6	1.20	70	139.16		0	0.00	
		FBSS-B	15000	1.5	225		0	0.00	25	56.25		0	0.00	

溶接材料のMSDS 2項の値を用いてください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表1-1, 1-2及び1-3をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表2をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表3をご利用ください。

(5)指定化学物質の環境への排出量の算出		(6)廃棄物に含まれる移動量の算出	
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合			
(5A) ヒュームの土壌への排出率 % P	Bのヒュームとしての土壌への排出量 kg/年 Q =N×P÷100	(6A) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量 kg/年 R =F-K-Q	
1	0.11	100.12	
1	0.04	20.23	
0	0.00	60.84	
0	0.00	168.75	
↑ 貴社のデータをご使用ください。			
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合			
(5B) Bのヒュームとしての大気への排出量 kg/年 S =N		(6B) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量 kg/年 T =F-K-S	
11.23		89.00	
3.99		16.28	
0.00		60.84	
0.00		168.75	

(7)本工程における排出量, 移動量の集計							
(7A)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出 kg/年 W	公共用水域への排出 kg/年 X	当該事業所における土壌への排出 kg/年 Y =Q	当該事業所における埋立処分 kg/年 Z	下水道への移動 kg/年 AA	当該事業所外への移動 kg/年 AB =R
U	V =B			0.11			100.12
311	マンガン及びその化合物			0.04			20.23
				0.00			60.84
				0.00			168.75
		合計	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00
(7B)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出 kg/年 AE =S	公共用水域への排出 kg/年 AF	当該事業所における土壌への排出 kg/年 AG	当該事業所における埋立処分 kg/年 AH	下水道への移動 kg/年 AI	当該事業所外への移動 kg/年 AJ =T
AC	AD =B	11.23					89.00
311	マンガン及びその化合物	3.99					16.28
		0.00					60.84
		0.00					168.75
		合計	15.22	0.00	0.00	0.00	0.00

数値は、Cに含まれるBの年間取扱量(F)を除き、小数点以下2桁で算出及び表示しています。

**資料3 ステンレス鋼溶接材料に対する算出例 【モリブデン及びその化合物】**

本作業シートでは、次のことを前提として算出しております。算出に際しては、水色の欄に該当データをご記入ください。  
 ・ヒュームについては、移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」として算出しています。  
 ・スラグ、スパッタ及び残材については、すべて「廃棄物」として算出しています。  
 ・溶接工程における水域への排出量は、「0」とみなしています。  
 ・廃棄物については、すべて事業所外への移動とします。

この作業シートは、溶接工程における指定化学物質の環境への排出量及び廃棄物に含まれる量を算出するためのものです。

(工程) 溶接材料YF316L, 1.2mm, 12.5kgスプール巻きワイヤをシールドガスCO<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料Y316L, 1.2mm, 20kgスプール巻きワイヤをシールドガスAr+2%O<sub>2</sub>を用いて溶接  
 溶接材料B309L, 0.4mm×50mmw×60kg及びフラックスFBSS-B, 20kgを用いて肉盛溶接

指定化学物質及びそれを取り扱う工程の名称		(1)溶接材料に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出					(2)残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出			(3)指定化学物質の溶接による製造品としての搬出量の算出			(4)指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出	
指定化学物質を含む原材料, 資材等を取り扱う工程の名称 A	Aで取り扱う原材料, 資材等に含まれる指定化学物質名 B	Bを含む溶接材料の名称 C	Cの年間取扱量 kg/年 D	C中のBの含有率 % E	Cに含まれるBの年間取扱量 kg/年 F =D×E÷100	Bの年間取扱量 kg/年 G (Fの合計)	残材率 % H	残材中のBの含有量 kg/年 I =F×H÷100	C中のBの溶着金属への移行率 % J	C中のBの製造品としての搬出量 kg/年 K =(F-I)×J÷100	Bの製造品としての搬出量の合計 kg/年 L (Kの合計)	Bのヒュームへの移行率 % M	Bのヒュームとしての移動量及び排出量 kg/年 N =(F-I)×M÷100	
溶接	モリブデン及びその化合物	YF316L	10000	2.5	250	500	0.15	0.38	98	244.63	489.26	0.2	0.50	
		Y316L	10000	2.5	250		0.15	0.38	98	244.63		0.2	0.50	
		B309L	10000	0	0		0.6	0.00		0.00			0.00	
		FBSS-B	15000	0	0		0	0.00		0.00			0.00	

溶接材料のMSDS 2項の値を用いてください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表1-1, 1-2及び1-3をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表2をご利用ください。

貴社でデータをお持ちでない場合  
別表3をご利用ください。

(5)指定化学物質の環境への排出量の算出		(6)廃棄物に含まれる移動量の算出	
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合			
(5A) ヒュームの土壌への排出率 % P	Bのヒュームとしての土壌への排出量 kg/年 Q =N×P÷100	(6A) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量 kg/年 R =F-K-Q	
1	0.01	5.36	
1	0.01	5.36	
0	0.00	0.00	
0	0.00	0.00	
↑ 貴社のデータをご使用ください。			
ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合			
(5B) Bのヒュームとしての大気への排出量 kg/年 S =N		(6B) Bの残材を含めた廃棄物としての移動量 kg/年 T =F-K-S	
0.50		4.87	
0.50		4.87	
0.00		0.00	
0.00		0.00	

(7)本工程における排出量, 移動量の集計							
(7A)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出 kg/年 W	公共用水域への排出 kg/年 X	当該事業所における土壌への排出 kg/年 Y =Q	当該事業所における埋立処分 kg/年 Z	下水道への移動 kg/年 AA	当該事業所外への移動 kg/年 AB =R
U	V =B			0.01			5.36
346	モリブデン及びその化合物			0.01			5.36
				0.00			0.00
				0.00			0.00
合計		0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	10.72
(7B)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合							
物質番号	指定化学物質名	排出量				移動量	
		大気への排出 kg/年 AE =S	公共用水域への排出 kg/年 AF	当該事業所における土壌への排出 kg/年 AG	当該事業所における埋立処分 kg/年 AH	下水道への移動 kg/年 AI	当該事業所外への移動 kg/年 AJ =T
AC	AD =B	0.50					4.87
346	モリブデン及びその化合物	0.50					4.87
		0.00					0.00
		0.00					0.00
合計		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.74

数値は、Cに含まれるBの年間取扱量(F)を除き、小数点以下2桁で算出及び表示しています。

資料3 ステンレス鋼溶接材料に対する算出例

(7)本工程における排出量，移動量の集計						
(7A)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合						
第一種指定化学物質の名称		クロム及び3価クロム化合物	ニッケル	マンガン及びその化合物	モリブデン及びその化合物	
第一種指定化学物質の番号		68	231	311	346	
排出量	イ 大気への排出 (各指定化学物質Wの合計)	kg/年 AM	0.00	0.00	0.00	0.00
	ロ 公共用水域への排出 (各指定化学物質Xの合計)	kg/年 AN	0.00	0.00	0.00	0.00
	ハ 当該事業所における土壌への排出(ニ以外)	kg/年 AO	0.16	0.05	0.15	0.02
	ニ 当該事業所における埋立処分 (各指定化学物質Zの合計)	kg/年 AP	0.00	0.00	0.00	0.00
移動量	イ 下水道への移動 (各指定化学物質AAの合計)	kg/年 AQ	0.00	0.00	0.00	0.00
	ロ 当該事業所の外への移動(イ以外) (各指定化学物質ABの合計)	kg/年 AR	738.07	72.20	349.94	10.72
(7B)ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合						
第一種指定化学物質の名称		クロム及び3価クロム化合物	ニッケル	マンガン及びその化合物	モリブデン及びその化合物	
第一種指定化学物質の番号		68	231	311	346	
排出量	イ 大気への排出 (各指定化学物質AEの合計)	kg/年 AS	15.18	4.80	15.22	1.00
	ロ 公共用水域への排出 (各指定化学物質AFの合計)	kg/年 AT	0.00	0.00	0.00	0.00
	ハ 当該事業所における土壌への排出(ニ以外)	kg/年 AU	0.00	0.00	0.00	0.00
	ニ 当該事業所における埋立処分 (各指定化学物質AHの合計)	kg/年 AV	0.00	0.00	0.00	0.00
移動量	イ 下水道への移動 (各指定化学物質AIの合計)	kg/年 AW	0.00	0.00	0.00	0.00
	ロ 当該事業所の外への移動(イ以外) (各指定化学物質AJの合計)	kg/年 AX	723.05	67.45	334.87	9.74

数値は小数点以下2桁で算出及び表示しています。

## 資料 4

### 【算出例(1)】(ステンレス鋼アーク溶接フラックス入りワイヤの場合)

本算出例では、ヒュームについては移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」として、スラグ、スパッタ及び残材についてはすべて「廃棄物」として算出しています。

次のような溶接工程における排出量、移動量の算出方法の例を示します。

(設備の概要)

工程 …溶接材料 YF316L, シールドガス CO<sub>2</sub> を用いて溶接

使用原料…溶接材料 YF316L

溶接材料 YF316L の年間取扱量…10トン

溶接材料 YF316L に含まれる指定化学物質…クロム及び3価クロム化合物(以下, Cr), ニッケル(以下, Ni), マンガン及びその化合物(以下, Mn), モリブデン及びその化合物(以下, Mo)

以下の算出例では、指定化学物質の含有率は該当銘柄のMSDS記載値をご利用ください。残材率、溶着金属への移行率及びヒュームへの移行率については、貴社でデータをお持ちでない場合、それぞれ別表1-1、別表1-2、別表2及び別表3を参考にしてください。ヒュームの土壌への排出率は貴社のデータをご使用ください。

溶接材料中の Cr の含有率…19%

溶接材料中の Ni の含有率…11%

溶接材料中の Mn の含有率…2.5%

溶接材料中の Mo の含有率…2.5%

溶接材料 YF316L の残材率…0.15%

溶接材料 YF316L の Cr の溶着金属への移行率…90%

溶接材料 YF316L の Ni の溶着金属への移行率…98%

溶接材料 YF316L の Mn の溶着金属への移行率…60%

溶接材料 YF316L の Mo の溶着金属への移行率…98%

溶接材料 YF316L のヒュームの土壌への排出率…1%

溶接材料 YF316L の Cr のヒュームへの移行率…0.4%

溶接材料 YF316L の Ni のヒュームへの移行率…0.2%

溶接材料 YF316L の Mn のヒュームへの移行率…4.5%

溶接材料 YF316L の Mo のヒュームへの移行率…0.2%

なお、以下の算出に記載してあるアルファベットは、「資料3 溶接工程用作業シート【算出例】」に示されているアルファベットに対応しています。

#### (1) 溶接材料 YF316L 中に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出

溶接材料 YF316L に含まれる指定化学物質の年間取扱量は、MSDS記載値より算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 YF316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Cr 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 19\% \div 100 \\ &= 1,900 \text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 YF316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Ni 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 11\% \div 100 \\ &= 1,100 \text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 YF316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Mn 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 2.5\% \div 100 \\ &= 250 \text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 YF316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Mo 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 2.5\% \div 100 \\ &= 250 \text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

### (2) 残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出

残材中に含まれる指定化学物質の含有量は、残材の成分が溶接材料と同一であり、残材率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表1-1参照)

$$\begin{aligned}(\text{残材中の Cr の含有量: I}) &= (\text{Cr の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 1,900\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 2.85\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{残材中の Ni の含有量: I}) &= (\text{Ni の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 1,100\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 1.65\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{残材中の Mn の含有量: I}) &= (\text{Mn の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 250\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 0.375\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{残材中の Mo の含有量: I}) &= (\text{Mo の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 250\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 0.375\text{kg/年}\end{aligned}$$

### (3) 指定化学物質の製造品としての搬出量の算出

溶接材料 YF316L の溶接により、溶着金属に固定される指定化学物質量は、残材中に含まれる指定化学物質量が(2)の値であり、さらに溶着金属への移行率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表2参照)

$$\begin{aligned}(\text{Cr の搬出量: K}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の Cr の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Cr の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (1,900\text{kg/年} - 2.85\text{kg/年}) \times 90\% \div 100 \\ &= 1,707.44\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni の搬出量: K}) &= (\text{Ni の年間取扱量} - \text{残材中の Ni の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Ni の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (1,100\text{kg/年} - 1.65\text{kg/年}) \times 98\% \div 100 \\ &= 1,076.38\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn の搬出量: K}) &= (\text{Mn の年間取扱量} - \text{残材中の Mn の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mn の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年} - 0.375\text{kg/年}) \times 60\% \div 100 \\ &= 149.78\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo の搬出量: K}) &= (\text{Mo の年間取扱量} - \text{残材中の Mo の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mo の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年} - 0.375\text{kg/年}) \times 98\% \div 100 \\ &= 244.63\text{kg/年}\end{aligned}$$

### (4) 指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出

溶接材料 YF316L の溶接により、ヒュームとして移動及び排出される指定化学物質量は、残材中に含まれる指定化学物質量が(2)の値であり、さらに各指定化学物質のヒュームへの移行率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表3参照)

$$\begin{aligned}(\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量: N}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の Cr の含有量: F-I}) \times \\ &\quad (\text{Cr のヒュームへの移行率: M}) \div 100 \\ &= (1,900\text{kg/年} - 2.85\text{kg/年}) \times 0.4\% \div 100 \\ &= 7.59\text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

$$\begin{aligned}(\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Ni の年間取扱量}-\text{残材中の Ni の含有量:F-I}) \times \\ &\quad (\text{Ni のヒュームへの移行率:M}) \div 100 \\ &= (1,100\text{kg/年}-1.65\text{kg/年}) \times 0.2\% \div 100 \\ &= 2.20\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Mn の年間取扱量}-\text{残材中の Mn の含有量:F-I}) \times \\ &\quad (\text{Mn のヒュームへの移行率:M}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年}-0.375\text{kg/年}) \times 4.5\% \div 100 \\ &= 11.23\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Mo の年間取扱量}-\text{残材中の Mo の含有量:F-I}) \times \\ &\quad (\text{Mo のヒュームへの移行率:M}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年}-0.375\text{kg/年}) \times 0.2\% \div 100 \\ &= 0.50\text{g/年}\end{aligned}$$

### (5) 指定化学物質の環境への排出量の算出

溶接材料、スラグ及び残材が液体状で漏洩、浸透されることはありません。また、ヒュームは溶接時には大気中に排出された後、冷却されて落下します。その後、集められたヒュームは廃棄物(粉じん)としての移動となり、地面に落下し放置されたヒュームは土壌への排出として算出します。

また、溶接材料、スラグおよびヒュームが水域に廃棄されることはほとんどなく、また、水に溶け出すことがないため、水域への排出量は 0kg/年となります。

#### (5A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

指定化学物質がヒュームとして土壌へ排出される量の算出は、溶接材料 YF316L の溶接により、ヒュームとして移動及び排出される指定化学物質量が(4)の値であり、さらに、ヒュームの土壌への排出率を 1%と仮定すると、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \times \\ &\quad (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 7.59\text{kg/年} \times 1\% \div 100 = 0.08\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \times \\ &\quad (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 2.20\text{kg/年} \times 1\% \div 100 = 0.02\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \times \\ &\quad (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 11.23\text{kg/年} \times 1\% \div 100 = 0.11\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \times \\ &\quad (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 0.50\text{g/年} \times 1\% \div 100 = 0.01\text{kg/年}\end{aligned}$$

#### (5B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

指定化学物質がヒュームとして土壌へ排出される量の算出は、ヒュームの土壌への排出率が把握できる場合には、(5A)のように算出します。しかしながら、一般的にヒュームの廃棄物としての移動量及び土壌への排出量を把握することは困難である場合が多く、またヒュームが一旦は大気へ排出されているので、ヒュームの全量(100%)を大気への排出として考え、(4)の算出値を大気への排出量とします。

$$(\text{Cr のヒュームとしての大気への排出量:S}) = (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 7.59\text{kg/年}$$

$$(\text{Ni のヒュームとしての大気への排出量:S}) = (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 2.20\text{kg/年}$$

$$(\text{Mn のヒュームとしての大気への排出量:S}) = (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 11.23\text{kg/年}$$

$$(\text{Mo のヒュームとしての大気への排出量:S}) = (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 0.50\text{kg/年}$$

## 資料 4

### (6) 指定化学物質の廃棄物に含まれる量の算出

(6A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

溶接において、溶着金属となり製造品として搬出される量及びヒュームが土壌へ排出される量を除いては、全て廃棄物として、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Cr の年間取扱量:F}) - (\text{Cr の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Cr のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 1,900\text{kg/年} - 1,707.44\text{kg/年} - 0.08\text{kg/年} \\ &= 192.48\text{kg/年} \\ (\text{Ni の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Ni の年間取扱量:F}) - (\text{Ni の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Ni のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 1,100\text{kg/年} - 1,076.38\text{kg/年} - 0.02\text{kg/年} \\ &= 23.60\text{kg/年} \\ (\text{Mn の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Mn の年間取扱量:F}) - (\text{Mn の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Mn のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 250\text{kg/年} - 149.78\text{kg/年} - 0.11\text{kg/年} \\ &= 100.11\text{kg/年} \\ (\text{Mo の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Mo の年間取扱量:F}) - (\text{Mo の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Mo のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 250\text{kg/年} - 244.63\text{kg/年} - 0.01\text{kg/年} \\ &= 5.36\text{kg/年}\end{aligned}$$

(6B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

溶接において、溶着金属となり製造品として搬出される量及びヒュームが大気へ排出される量を除いては、全て廃棄物として、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Cr の年間取扱量:F}) - (\text{Cr の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 1,900\text{kg/年} - 1,707.44\text{kg/年} - 7.59\text{kg/年} \\ &= 184.97\text{kg/年} \\ (\text{Ni の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Ni の年間取扱量:F}) - (\text{Ni の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 1,100\text{kg/年} - 1,076.38\text{kg/年} - 2.20\text{kg/年} \\ &= 21.42\text{kg/年} \\ (\text{Mn の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Mn の年間取扱量:F}) - (\text{Mn の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 250\text{kg/年} - 149.78\text{kg/年} - 11.23\text{kg/年} \\ &= 88.99\text{kg/年} \\ (\text{Mo の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Mo の年間取扱量:F}) - (\text{Mo の搬出量:K}) - \\ &\quad (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 250\text{kg/年} - 244.63\text{kg/年} - 0.50\text{kg/年} \\ &= 4.87\text{kg/年}\end{aligned}$$



## 資料 4

### (7) 本工程における排出量, 移動量の集計

(7A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

- ・Cr のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.08\text{kg/年}$
- ・Ni のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.02\text{kg/年}$
- ・Mn のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.11\text{kg/年}$
- ・Mo のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.01\text{kg/年}$
- ・Cr の廃棄物としての移動量:  $AA=R=192.48\text{kg/年}$
- ・Ni の廃棄物としての移動量:  $AA=R=23.60\text{kg/年}$
- ・Mn の廃棄物としての移動量:  $AA=R=100.11\text{kg/年}$
- ・Mo の廃棄物としての移動量:  $AA=R=5.36\text{kg/年}$

(7B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

- ・Cr のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=7.59\text{kg/年}$
- ・Ni のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=2.20\text{kg/年}$
- ・Mn のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=11.23\text{kg/年}$
- ・Mo のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=0.50\text{g/年}$
- ・Cr の廃棄物としての移動量:  $AI=T=184.97\text{kg/年}$
- ・Ni の廃棄物としての移動量:  $AI=T=21.42\text{kg/年}$
- ・Mn の廃棄物としての移動量:  $AI=T=88.99\text{kg/年}$
- ・Mo の廃棄物としての移動量:  $AI=T=4.87\text{kg/年}$

## 資料 4

### 【算出例(2)】(ステンレス鋼ミグ溶接ワイヤの場合)

本算出例では、ヒュームについては移動量が把握できる場合は「土壌への排出及び廃棄物」、移動量が把握できない場合は「大気への排出」として、スラグ、スパッタ及び残材についてはすべて「廃棄物」として算出しています。

次のような溶接工程における排出量、移動量の算出方法の例を示します。

(設備の概要)

工程 …溶接材料 Y316L, シールドガス Ar+2%O<sub>2</sub> を用いて溶接

使用原料…溶接材料 Y316L

溶接材料 Y316L の年間取扱量…10トン

溶接材料 Y316L に含まれる指定化学物質…クロム及び3価クロム化合物(以下, Cr), ニッケル(以下, Ni), マンガン及びその化合物(以下, Mn), モリブデン及びその化合物(以下, Mo)

以下の算出例では、指定化学物質の含有率は該当銘柄のMSDS記載値をご利用ください。残材率、溶着金属への移行率及びヒュームへの移行率については、貴社でデータをお持ちでない場合、それぞれ別表1-1、別表1-2、別表2及び別表3を参考にしてください。ヒュームの土壌への排出率は貴社のデータをご使用ください。

溶接材料中の Cr の含有率…19%

溶接材料中の Ni の含有率…13%

溶接材料中の Mn の含有率…2.0%

溶接材料中の Mo の含有率…2.5%

溶接材料 Y316L の残材率…0.15%

溶接材料 Y316L の Cr の溶着金属への移行率…95%

溶接材料 Y316L の Ni の溶着金属への移行率…98%

溶接材料 Y316L の Mn の溶着金属への移行率…90%

溶接材料 Y316L の Mo の溶着金属への移行率…98%

溶接材料 Y316L のヒュームの土壌への排出率…1%

溶接材料 Y316L の Cr のヒュームへの移行率…0.4%

溶接材料 Y316L の Ni のヒュームへの移行率…0.2%

溶接材料 Y316L の Mn のヒュームへの移行率…2.0%

溶接材料 Y316L の Mo のヒュームへの移行率…0.2%

なお、以下の算出に記載してあるアルファベットは、「資料3 溶接工程用作業シート【算出例】」に示されているアルファベットに対応しています。

#### (1) 溶接材料 Y316L 中に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出

溶接材料 Y316L に含まれる指定化学物質の年間取扱量は、MSDS記載値より算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 Y316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Cr 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000\text{kg/トン} \times 19\% \div 100 \\ &= 1,900\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 Y316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Ni 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000\text{kg/トン} \times 13\% \div 100 \\ &= 1,300\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 Y316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Mn 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000\text{kg/トン} \times 2.0\% \div 100 \\ &= 200\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 Y316L の年間取扱量:D}) \times (\text{Mo 含有率:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000\text{kg/トン} \times 2.5\% \div 100 \\ &= 250\text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

### (2) 残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出

残材中に含まれる指定化学物質の含有量は、残材の成分が溶接材料と同一であり、残材率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表 1-1 参照)

$$\begin{aligned}(\text{残材中の Cr の含有量: I}) &= (\text{Cr の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 1,900\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 2.85\text{kg/年} \\ (\text{残材中の Ni の含有量: I}) &= (\text{Ni の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 1,300\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 1.95\text{kg/年} \\ (\text{残材中の Mn の含有量: I}) &= (\text{Mn の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 200\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 0.30\text{kg/年} \\ (\text{残材中の Mo の含有量: I}) &= (\text{Mo の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 250\text{kg/年} \times 0.15\% \div 100 \\ &= 0.38\text{kg/年}\end{aligned}$$

### (3) 指定化学物質の製造品としての搬出量の算出

溶接材料 Y316L の溶接により、溶着金属に固定される指定化学物質量は、残材中に含まれる指定化学物質量が(2)の値であり、さらに溶着金属への移行率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表 2 参照)

$$\begin{aligned}(\text{Cr の搬出量: K}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Cr の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (1,900\text{kg/年} - 2.85\text{kg/年}) \times 95\% \div 100 = 1,802.29\text{kg/年} \\ (\text{Ni の搬出量: K}) &= (\text{Ni の年間取扱量} - \text{残材中の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Ni の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (1,300\text{kg/年} - 1.95\text{kg/年}) \times 98\% \div 100 \\ &= 1,272.09\text{kg/年} \\ (\text{Mn の搬出量: K}) &= (\text{Mn の年間取扱量} - \text{残材中の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mn の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (200\text{kg/年} - 0.30\text{kg/年}) \times 90\% \div 100 \\ &= 179.73\text{kg/年} \\ (\text{Mo の搬出量: K}) &= (\text{Mo の年間取扱量} - \text{残材中の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mo の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年} - 0.38\text{kg/年}) \times 98\% \div 100 \\ &= 244.63\text{kg/年}\end{aligned}$$

### (4) 指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出

溶接材料 Y316L の溶接により、ヒュームとして移動及び排出される指定化学物質量は、残材の廃棄物としての移動量が(2)の値であり、さらに、各指定化学物質のヒュームへの移行率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表 3 参照)

$$\begin{aligned}(\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量: N}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の Cr の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Cr のヒュームへの移行率: M}) \div 100 \\ &= (1,900\text{kg/年} - 2.85\text{kg/年}) \times 0.4\% \div 100 \\ &= 7.59\text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

$$\begin{aligned}(\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Ni の年間取扱量-残材中の含有量:F-I}) \\ &\quad \times (\text{Ni の溶着金属への移行率:M}) \div 100 \\ &= (1,300\text{kg/年}-1.95\text{kg/年}) \times 0.2\% \div 100 \\ &= 2.60\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Mn の年間取扱量-残材中の含有量:F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mn の溶着金属への移行率:M}) \div 100 \\ &= (200\text{kg/年}-0.30\text{kg/年}) \times 2.0\% \div 100 \\ &= 3.99\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) &= (\text{Mo の年間取扱量-残材中の含有量:F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mo の溶着金属への移行率:M}) \div 100 \\ &= (250\text{kg/年}-0.38\text{kg/年}) \times 0.2\% \div 100 \\ &= 0.50\text{kg/年}\end{aligned}$$

### (5) 指定化学物質の環境への排出量の算出

溶接材料、スラグ及び残材が液体状で漏洩、浸透されることはありません。また、ヒュームは溶接時には大気中に排出された後、冷却されて落下します。その後、集められたヒュームは廃棄物(粉じん)としての移動となり、地面に落下し放置されたヒュームは土壌への排出として算出します。

また、溶接材料、スラグ及びヒュームが水域に廃棄されることはほとんどなく、また、水に溶け出すことがないため、水域への排出量は0kg/年となります。

#### (5A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

指定化学物質がヒュームとして土壌へ排出される量の算出は、溶接材料 Y316L の溶接により、ヒュームとして移動及び排出される指定化学物質量が(4)の値であり、さらに、ヒュームの土壌への排出率を 1%と仮定すると、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \\ &\quad \times (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 7.59\text{kg/年} \times 1\% \div 100 \\ &= 0.08 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \\ &\quad \times (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 2.60\text{kg/年} \times 1\% \div 100 \\ &= 0.03 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \\ &\quad \times (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 3.99\text{kg/年} \times 1\% \div 100 \\ &= 0.04 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) &= (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) \\ &\quad \times (\text{ヒュームの土壌への排出率:P}) \div 100 \\ &= 0.50\text{kg/年} \times 1\% \div 100 \\ &= 0.01 \text{ kg/年}\end{aligned}$$

#### (5B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

指定化学物質がヒュームとして土壌へ排出される量の算出は、ヒュームの土壌への排出率が把握できる場合には、(5A)のように算出します。しかしながら、一般的にヒュームの廃棄物としての移動量及び土壌への排出量を把握することは困難である場合が多く、またヒュームが一旦は大気へ排出されているので、ヒュームの全量(100%)を大気への排出として考え、(4)の算出値を大気への排出量とします。

$$\begin{aligned}(\text{Cr のヒュームとしての大気への排出量:S}) &= (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 7.59\text{kg/年} \\ (\text{Ni のヒュームとしての大気への排出量:S}) &= (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 2.60\text{kg/年} \\ (\text{Mn のヒュームとしての大気への排出量:S}) &= (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 3.99\text{kg/年} \\ (\text{Mo のヒュームとしての大気への排出量:S}) &= (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:N}) = 0.50\text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

### (6) 指定化学物質の廃棄物に含まれる量の算出

(6A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

溶接において、溶着金属となり製造品として搬出される量及びヒュームが土壌へ排出される量を除いては、全て廃棄物として、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Cr の年間取扱量:F}) - (\text{Cr の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Cr のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 1,900\text{kg/年} - 1,802.29\text{kg/年} - 0.08\text{kg/年} \\ &= 97.63\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Ni の年間取扱量:F}) - (\text{Ni の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Ni のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 1,300\text{kg/年} - 1,272.09\text{kg/年} - 0.03\text{kg/年} \\ &= 27.88\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Mn の年間取扱量:F}) - (\text{Mn の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Mn のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 200\text{kg/年} - 179.73\text{kg/年} - 0.04\text{kg/年} \\ &= 20.23\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo の廃棄物としての移動量:R}) &= (\text{Mo の年間取扱量:F}) - (\text{Mo の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Mo のヒュームとしての土壌への排出量:Q}) \\ &= 250\text{kg/年} - 244.63\text{g/年} - 0.01\text{kg/年} \\ &= 5.36\text{kg/年}\end{aligned}$$

(6B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

溶接において、溶着金属となり製造品として搬出される量及びヒュームが大気へ排出される量を除いては、全て廃棄物として、次のように算出します。

$$\begin{aligned}(\text{Cr の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Cr の年間取扱量:F}) - (\text{Cr の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Cr のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 1,900\text{kg/年} - 1,802.29\text{kg/年} - 7.59\text{g/年} \\ &= 90.12\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Ni の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Ni の年間取扱量:F}) - (\text{Ni の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Ni のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 1,300\text{kg/年} - 1,272.09\text{kg/年} - 2.60\text{kg/年} \\ &= 25.31\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mn の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Mn の年間取扱量:F}) - (\text{Mn の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Mn のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 200\text{kg/年} - 179.73\text{kg/年} - 3.99\text{kg/年} \\ &= 16.28\text{kg/年}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(\text{Mo の廃棄物としての移動量:T}) &= (\text{Mo の年間取扱量:F}) - (\text{Mo の搬出量:K}) \\ &\quad - (\text{Mo のヒュームとしての移動量及び排出量:S}) \\ &= 250\text{kg/年} - 244.63\text{kg/年} - 0.50\text{kg/年} \\ &= 4.87\text{kg/年}\end{aligned}$$

## 資料 4

### (7) 本工程における排出量, 移動量の集計

(7A) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できる場合

- ・Cr のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.08\text{kg/年}$
- ・Ni のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.03\text{kg/年}$
- ・Mn のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.04\text{kg/年}$
- ・Mo のヒュームとしての土壌への排出量:  $Z=Q=0.01\text{kg/年}$
- ・Cr の廃棄物としての移動量:  $AA=R=97.63\text{kg/年}$
- ・Ni の廃棄物としての移動量:  $AA=R=27.88\text{kg/年}$
- ・Mn の廃棄物としての移動量:  $AA=R=20.23\text{kg/年}$
- ・Mo の廃棄物としての移動量:  $AA=R=5.36\text{kg/年}$

(7B) ヒュームの土壌への排出量及び廃棄物としての移動量が把握できない場合

- ・Cr のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=7.59\text{kg/年}$
- ・Ni のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=2.60\text{kg/年}$
- ・Mn のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=3.99\text{kg/年}$
- ・Mo のヒュームとしての大気への排出量:  $AE=S=0.50\text{kg/年}$
- ・Cr の廃棄物としての移動量:  $AI=T=90.12\text{kg/年}$
- ・Ni の廃棄物としての移動量:  $AI=T=25.31\text{kg/年}$
- ・Mn の廃棄物としての移動量:  $AI=T=16.28\text{kg/年}$
- ・Mo の廃棄物としての移動量:  $AI=T=4.87\text{kg/年}$

## 資料 4

### 【算出例(3)】(ステンレス鋼帯状電極による肉盛溶接の場合)

本算出例では、スラグ、スパッタ及び残材についてはすべて「廃棄物」として算出しています。なお、帯状電極肉盛溶接ではヒュームが発生しませんので、これを算出対象から除外しております。

次のような溶接工程における排出量、移動量の算出方法の例を示します。

(設備の概要)

工程… 帯状電極 B309L とフラックス FBSS-B を用いての肉盛溶接

使用原料… 溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B

溶接材料及びフラックスの年間取扱量… B309L:10トン

FBSS-B:15トン

溶接材料及びフラックスに含まれる指定化学物質…B309L:クロム及び3価クロム化合物(以下, Cr), ニッケル(以下, Ni), マンガン及びその化合物(以下, Mn)

FBSS-B:Cr, Mn

以下の算出例では、指定化学物質の含有率は該当銘柄のMSDS記載値をご利用ください。残材率及び溶着金属への移行率については、貴社でデータをお持ちでない場合、それぞれ別表 1-1, 別表 1-3 及び別表 2 を参考にしてください。

溶接材料及びフラックス中の Cr の含有量…B309L:24%, FBSS-B:2.0%

溶接材料及びフラックス中の Ni の含有量…B309L:13%, FBSS-B:0%

溶接材料及びフラックス中の Mn の含有量…B309L:2.0%, FBSS-B:1.5%

溶接材料及びフラックスの残材率…B309L:0.6%, FBSS-B:0%

溶接材料及びフラックスの Cr の溶着金属への移行率…B309L:90%, FBSS-B:35%

溶接材料及びフラックスの Ni の溶着金属への移行率…B309L:99%

溶接材料及びフラックスの Mn の溶着金属への移行率…B309L:70%, FBSS-B:25%

溶接材料及びフラックスのヒュームの土壌への排出率…B309L:0%, FBSS-B:0%

溶接材料及びフラックスのヒュームへの移行率…B309L:0%, FBSS-B:0%

なお、以下の算出に記載してあるアルファベットは、「資料 3 溶接工程用作業シート【算出例】」に示されているアルファベットに対応しています。

#### (1) 溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B 中に含まれる指定化学物質の年間取扱量の算出

溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B 中に含まれる指定化学物質の年間取扱量は、MSDS記載値より算出します。

$$\begin{aligned} \text{B309L} \quad (\text{Cr の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 B309L の年間取扱量:D}) \times (\text{Cr 含有量:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 24\% \div 100 = 2,400 \text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{Ni の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 B309L の年間取扱量:D}) \times (\text{Ni 含有量:E}) \div 100 \\ &= (10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 13\% \div 100 = 1,300 \text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{Mn の年間取扱量:F}) &= (\text{溶接材料 B309L の年間取扱量:D}) \times (\text{Mn 含有量:E}) \div 100 \\ &= 10 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 2\% \div 100 = 200 \text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FBSS-B} \quad (\text{Cr の年間取扱量:F}) &= (\text{フラックス FBSS-B の年間取扱量:D}) \times (\text{Cr 含有量:E}) \div 100 \\ &= 15 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 2\% \div 100 = 300 \text{kg/年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{Mn の年間取扱量:F}) &= (\text{フラックス FBSS-B の年間取扱量:D}) \times (\text{Mn 含有量:E}) \div 100 \\ &= 15 \text{トン/年} \times 1,000 \text{kg/トン} \times 1.5\% \div 100 = 225 \text{kg/年} \end{aligned}$$

## 資料 4

### (2) 残材中に含まれる指定化学物質の含有量の算出

残材中に含まれる指定化学物質の含有量は、残材の成分が溶接材料と同一であり、残材率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表 1-1 参照)

$$\begin{aligned} \text{B309L} \quad (\text{残材中の Cr の含有量: I}) &= (\text{Cr の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 2,400\text{kg/年} \times 0.6\% \div 100 \\ &= 14.4\text{kg/年} \\ (\text{残材中の Ni の含有量: I}) &= (\text{Ni の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 1,300\text{kg/年} \times 0.6\% \div 100 \\ &= 7.8\text{kg/年} \\ (\text{残材中の Mn の含有量: I}) &= (\text{Mn の年間取扱量: F}) \times (\text{溶接材料の残材率: H}) \div 100 \\ &= 200\text{kg/年} \times 0.6\% \div 100 \\ &= 1.2\text{kg/年} \end{aligned}$$

FBSS-B 残材中に含まれる指定化学物質の含有量は、残材率が上記の値であることから、いずれも 0kg/年となります。

### (3) 指定化学物質の製造品としての搬出量の算出

溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B を用いた肉盛溶接により、肉盛溶接金属として固定される指定化学物質量は、残材中に含まれる指定化学物質が(2)の値であり、さらに溶着金属への移行率が上記の値であることから、次のように算出します。(別表 2 参照)

$$\begin{aligned} \text{B309L} \quad (\text{Cr の搬出量: K}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の Cr の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Cr の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (2,400\text{kg/年} - 14.4\text{kg/年}) \times 90\% \div 100 = 2147.04\text{kg/年} \\ (\text{Ni の搬出量: K}) &= (\text{Ni の年間取扱量} - \text{残材中の Ni の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Ni の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (1,300\text{kg/年} - 7.8\text{kg/年}) \times 99\% \div 100 = 1,279.28\text{kg/年} \\ (\text{Mn の搬出量: K}) &= (\text{Mn の年間取扱量} - \text{残材中の Mn の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mn の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (200\text{kg/年} - 1.2\text{kg/年}) \times 70\% \div 100 = 139.16\text{kg/年} \\ \text{FBSS-B} \quad (\text{Cr の搬出量: K}) &= (\text{Cr の年間取扱量} - \text{残材中の Cr の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Cr の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (300\text{kg/年} - 0\text{kg/年}) \times 35\% \div 100 = 105\text{kg/年} \\ (\text{Mn の搬出量: K}) &= (\text{Mn の年間取扱量} - \text{残材中の Mn の含有量: F-I}) \\ &\quad \times (\text{Mn の溶着金属への移行率: J}) \div 100 \\ &= (225\text{kg/年} - 0\text{kg/年}) \times 25\% \div 100 = 56.25\text{kg/年} \end{aligned}$$

### (4) 指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量の算出

溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B を用いた肉盛溶接ではヒュームが発生しませんので、指定化学物質のヒュームとしての排出量及び移動量は 0kg/年となります。



## 資料 4

### (5) 指定化学物質の環境への排出量の算出

溶接材料、スラグ及び残材が液体状で漏洩、浸透されることはありません。また、溶接材料及びスラグが水域に廃棄されることはほとんどなく、また、水に溶け出すことがないため、水域への排出量は0kg/年となります。溶接材料 B309L 及びフラックス FBSS-B の溶接では、ヒュームの排出量及び移動量が 0kg/年であるため、土壌及び大気への排出量も 0kg/年となります。

### (6) 指定化学物質の廃棄物に含まれる量の算出

溶接において、肉盛溶接金属となり製造品として搬出される量を除いては、全て廃棄物として、次のように移動量を算出します。

B309L	(Cr の廃棄物としての移動量: R)	= (Cr の年間取扱量: F) - (Cr の搬出量: K)
		= 2,400kg/年 - 2147.04kg/年 = 252.96kg/年
	(Ni の廃棄物としての移動量: R)	= (Ni の年間取扱量: F) - (Ni の搬出量: K)
		= 1,300kg/年 - 1,279.28 kg/年 = 20.72kg/年
	(Mn の廃棄物としての移動量: R)	= (Mn の年間取扱量: F) - (Mn の搬出量: K)
		= 200kg/年 - 139.16 kg/年 = 60.84kg/年
FBSS-B	(Cr の廃棄物としての移動量: R)	= (Cr の年間取扱量: F) - (Cr の搬出量: K)
		= 300kg/年 - 105kg/年 = 195 kg/年
	(Mn の廃棄物としての移動量: R)	= (Mn の年間取扱量: F) - (Mn の搬出量: K)
		= 225kg/年 - 56.25kg/年 = 168.75 kg/年

### (7) 本工程における排出量, 移動量の集計

B309L	・Cr の廃棄物としての移動量:	AA=R=252.96kg/年
	・Ni の廃棄物としての移動量:	AA=R=20.72kg/年
	・Mn の廃棄物としての移動量:	AA=R=60.84kg/年
FBSS-B	・Cr の廃棄物としての移動量:	AA=R=195kg/年
	・Mn の廃棄物としての移動量:	AA=R=168.75kg/年