

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。

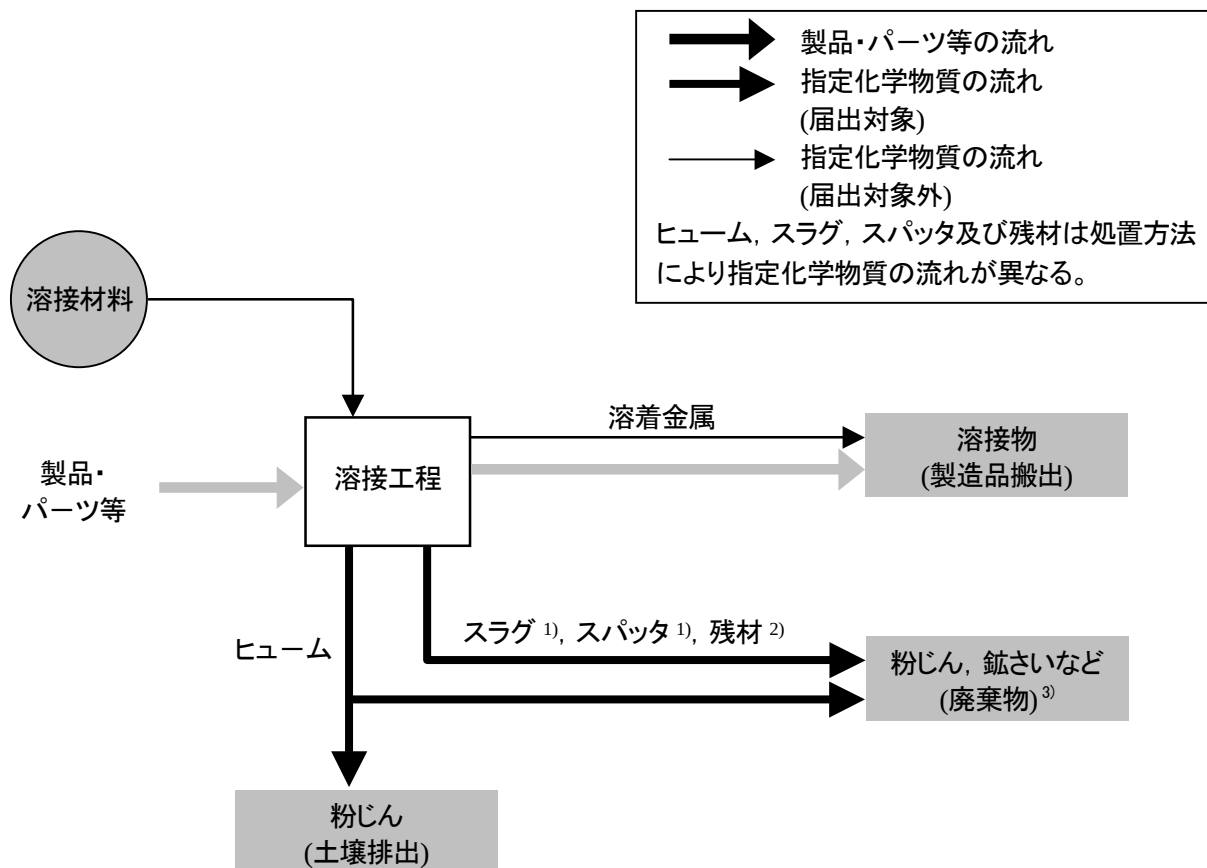
スラグ、スパッタ及び残材は廃棄物（鉱さい）としての移動となります。

【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）

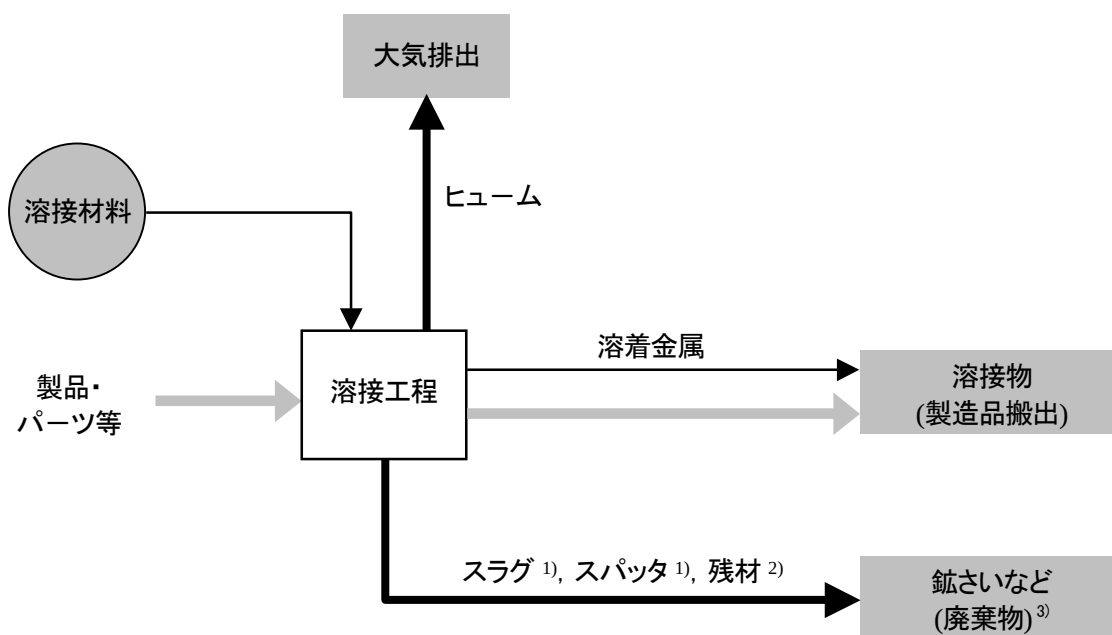
【工程図】

【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^{注)}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 α (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 α の年間取扱量(トン/年) =

(銘柄 A の年間使用量 × 指定化学物質 α の含有率%) ÷ 100

+ (銘柄 B の年間使用量 × 指定化学物質 α の含有率%) ÷ 100 + ……

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。

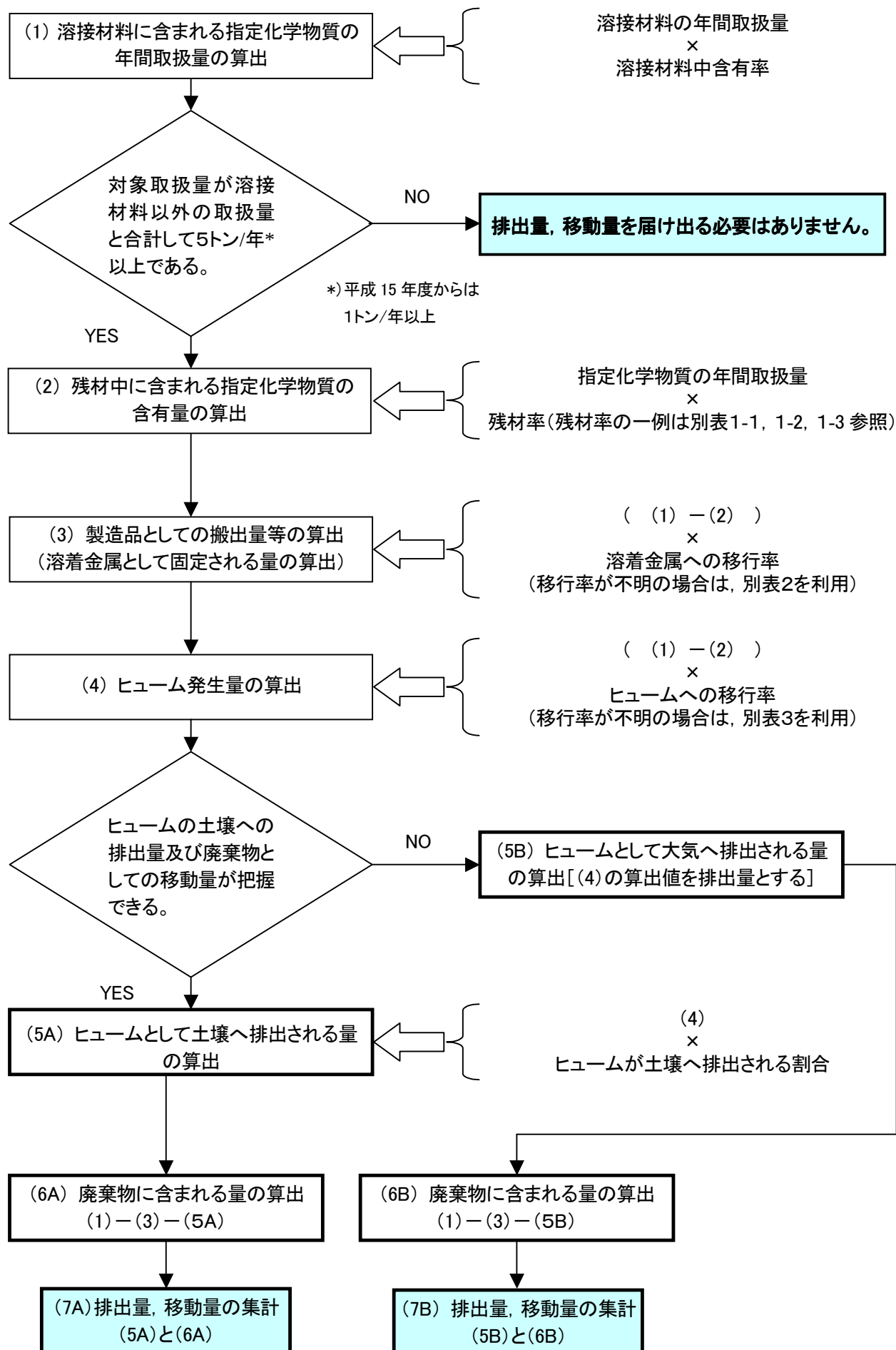
しかし、スラグ及びヒューム中の「6価クロム化合物」及び「ニッケル化合物」の含有率は極めて少なく、年間取扱量が溶接材料のみである場合、Cr 及び Ni を含む溶接材料の使用量が年間約1,500トン以下であれば、届出は不要です。

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^{1),2)}(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 ^t x50mm ^w 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 ¹⁾ 入りワイヤ	—	4.1	—	7.3	10.0	13.1	—	—	—
	ソリッド ²⁾ 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/cm³として計算

2) 比重 7.8g/cm³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 ^t x50 ^w	0.4 ^t x75 ^w
質 量 (g) ¹⁾	160	240

1) 比重 8.0g/cm³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(%) ¹⁾			
		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
	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）	—	—	—	—
	〃（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¹⁾ (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:CO ₂)	0.4	0.2	3.5	0.2
	〃 (シールドガス:Ar-CO ₂)	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 軟鋼及び490N/mm²級高張力鋼用溶接材料に対する算出例

溶接工程用作業シート【算出例】：廃棄物を事業所外への移動とした場合の作業シート

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。

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⑤A-200、棒径4.0mm、棒長450mmを用いて溶接

溶接材料⑤SF-1、1.2mmφ、12.5kgスプール巻きワイヤをシールドガスCO₂を用いて溶接

溶接材料⑤YM-26、1.2mmφ、250kgパックワイヤをシールドガスCO₂を用いて溶接

溶接材料⑤Y-D、4.0mmφ×25kg巻き及びフラックス⑤YF-15Aを用いてサブマージアーク溶接

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	マンガン及びその化合物	ⒶA-200	100,000	3.0	3,000	37,000	13	390	15	391.50	4,596.33	2	52.20
	マンガン及びその化合物	ⒶSF-1	100,000	2.0	2,000		0.2	4	60	1,197.60		4.5	89.82
	マンガン及びその化合物	ⒶYM-26	100,000	1.5	1,500		0.15	2.25	70	1,048.43		3.5	52.42
	マンガン及びその化合物	ⒶY-D	100,000	2.0	2,000		0.8	16	70	1,388.80		0	0.00
	マンガン及びその化合物	ⒶYF-15A	150,000	19	28,500		0	0	2	570.00		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

水域への排出量
kg/年
O

0

↓
X及びYへ記入 または
AF及びAGへ記入

(5A) ヒュームの土壌への排出率

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 kg/年 Q =N×P÷100
P	
1	0.52
1	0.90
1	0.52
0	0.00
0	0.00

↑
貴社のデータをご使用ください。

(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
2,607.98
801.50
451.05
611.20
27,930.00

(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

Bのヒュームとしての大気への排出量
kg/年
S
=N

52.20
89.82
52.42
0.00
0.00

(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
2,556.30
712.58
399.15
611.20
27,930.00

(7)本工程における排出量、移動量の集計							
本作業シートで算出した大気、水域、土壌への排出量及び廃棄物に含まれる量を届出の分類にわけて集計してください。							
(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 (廃棄物を当該事業所の外へ移動している場合)							
物質番号	指定化学物質名	大気への排出量	水域への排出量		土壌への排出量	廃棄物に含まれる量	
		大気への排出	公共用水域への排出	下水道への移動	当該事業所における土壌への排出	当該事業所の外への移動	当該事業所における埋立処分
U	V =B	kg/年 W	kg/年 X	kg/年 Y	kg/年 Z =Q	kg/年 AA =R	kg/年 AB
68	マンガン及びその化合物	0.0	0.0	0.0	0.52	2607.98	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.90	801.50	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.52	451.05	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.00	611.20	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.00	27930.00	0.0
		0.0	0.0	0.0			0.0
合計		0.0	0.0	0.0	1.94	32401.73	0.0
(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 (廃棄物を当該事業所の外へ移動している場合)							
物質番号	指定化学物質名	大気への排出量	水域への排出量		土壌への排出量	廃棄物に含まれる量	
		大気への排出	公共用水域への排出	下水道への移動	当該事業所における土壌への排出	当該事業所の外への移動	当該事業所における埋立処分
AC	AD =B	kg/年 AE =S	kg/年 AF	kg/年 AG	kg/年 AH	kg/年 AI =T	kg/年 AJ
68	マンガン及びその化合物	52.20	0.0	0.0	0.0	2556.30	0.0
		89.82	0.0	0.0	0.0	712.58	0.0
		52.42	0.0	0.0	0.0	399.15	0.0
		0.00	0.0	0.0	0.0	611.20	0.0
		0.00	0.0	0.0	0.0	27930.00	0.0
			0.0	0.0	0.0		0.0
合計		194.44	0.0	0.0	0.0	32209.23	0.0

※本作業シートでは、溶接工程における水域への排出量は「0」とみなし、算出しております。貴社のデータがある場合は、そのデータをご利用ください。

残材を廃棄物以外として、取り扱いされる場合は、廃棄物に含まれる合計値から「残材中の含有量：I」を差し引くようお願いいたします。