

3. 4 鍛造の各工程と排出係数

鍛造の代表的な工程を図 14 に示しました。材料から始まって、出荷、検査まで○印が排出・移動の対象となります。各工程で対象物質をチェックしてみましょう。図 15 は、鍛造の各工程で PRTR 対象物質として排出量・移動量のチェック物質を示しました。これを参考にして表 5 に示した排出係数を参考にして、実際の作業を行って下さい。

PRTR 排気量・移動量算出手法、手順書

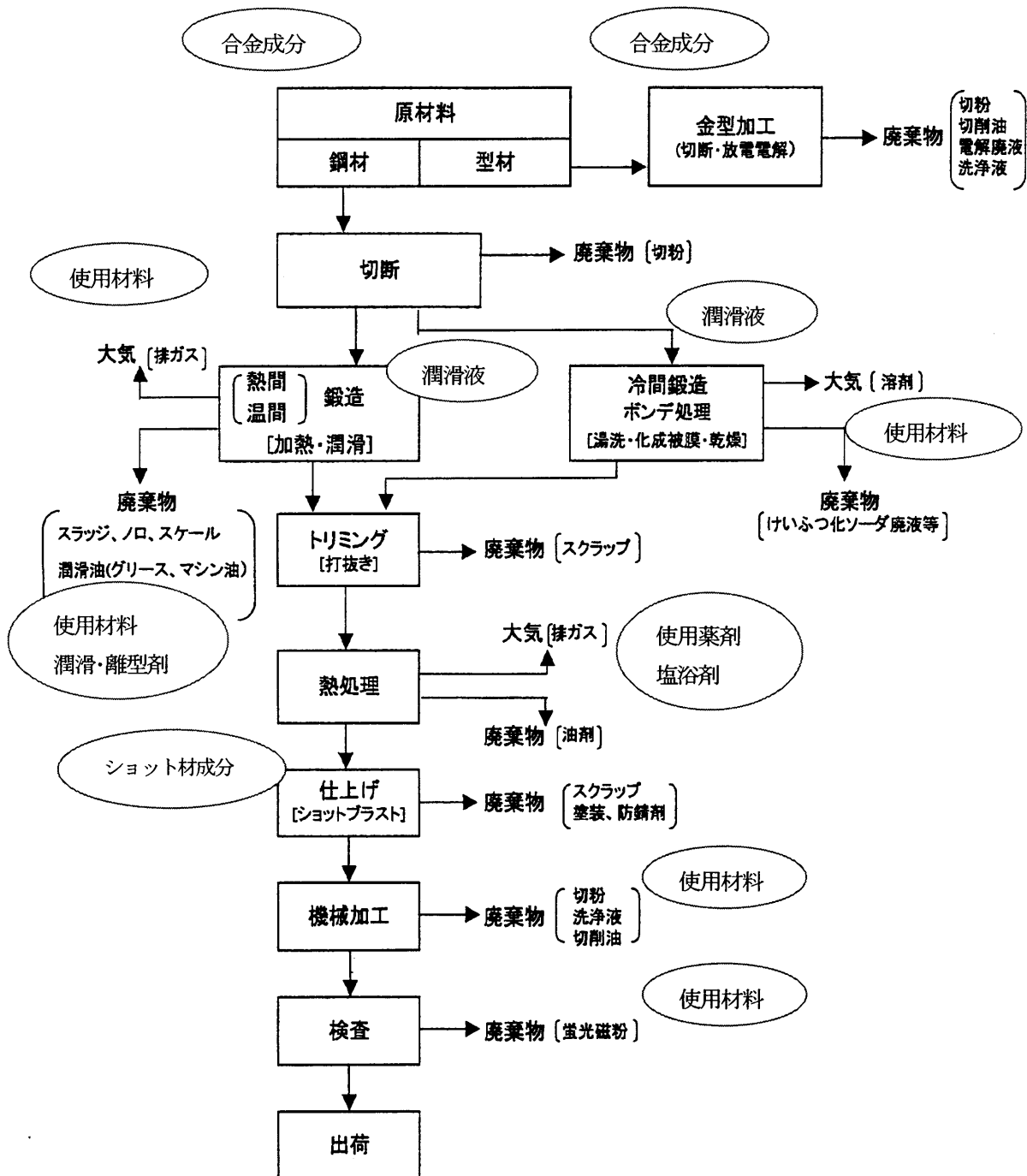
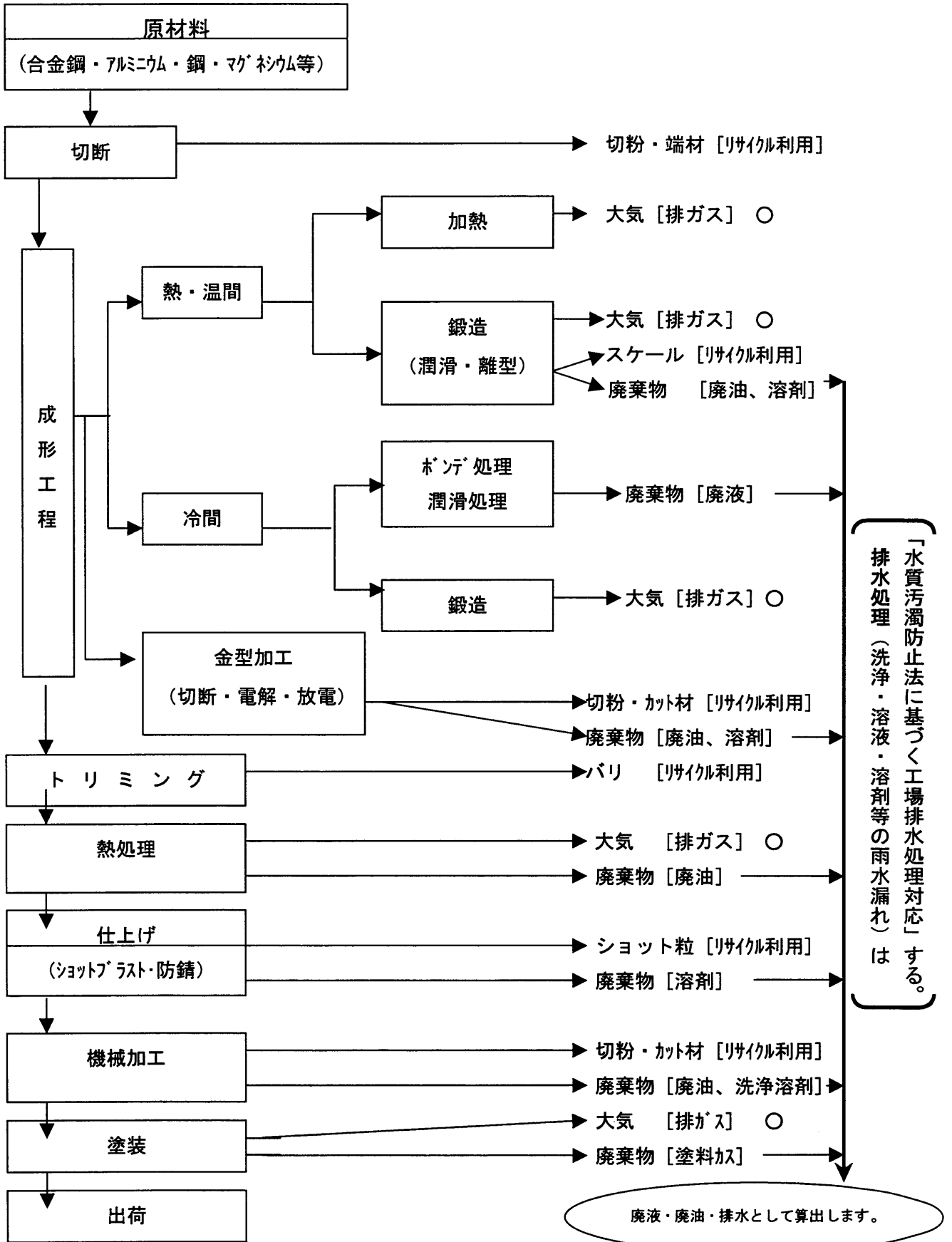


図 14 鍛工品、非鉄金属鍛造品の工程フロー図

図 15 PRTR 排出量・移動量算出手法、手順例鍛造業の工程フロー図



注 上記工程中、潤滑離形、洗浄等に使用されている溶剤に関する本委員会の調査結果としては、MSDSによる確認で、第1種指定化学物質は含まれていないことが判明している。

しかしながら、冷間ポンジ処理、熱処理、塗装工程においては、使用溶剤等で第1種指定化学物質を含んでいるものも有り得ると判断されることから、各社の使用溶剤については、MSDSによる確認を十分に行って下さい。

3. 4. 1 鍛造業における加工工程別排出係数の考え方

鍛造業者は、PRTR 法制定に伴う「第一種指定化学物質」の届出対象となり、都道府県の所轄官庁に届け出る必要があります。

このため、先ず「購入物質リスト」を作成し、「指定化学物質の取扱量の集計」を行います。次に、これらの物質の「移動量・排出量の計算」を行い、この二つの届出書を作成し、届出を行うこととなります。

ここでの上記取扱量の算出は、後述する算出事例で簡単に算出することが出来ますが、「移動量・排出量の計算」には、鍛造の各工程での「対象物質」の移動・排出係数を業界独自の実測結果などから求める必要があり、且つ定めた排出係数により、実際の排出量・移動量を算出する必要があります。

そこで、本マニュアル作成委員会としては、(社)化学工学会に依頼し、鍛造加工工程における大気中の排出量の実測事例調査(付表9参照)を行い、それぞれの排出係数を算出することとしました。

又、この実測結果に加え他業種でのマニュアル事例を参考にし、以下に、鍛造加工の各工程での「対象物質」と移動・排出係数の考え方を示しました。

1) 材 料 (素材)

詳細は、巻末の付表5~7に示しました。鉄系、非鉄系を含めてマンガン(Mn、311)、クロム(Cr、68)、コバルト(Co、100)、モリブデン(Mo、346)、鉛(Pb、230)、ニッケル(Ni、231)、バリウム(Ba、243)が対象になります。これらの各成分は「規格値の最大値」を採用します。第4章の事例を参考にして、各事業所での指定化学物質の取扱量を求めて下さい。

2) 切 断

鍛造素材の鉄系合金・非鉄系合金等の原材料(金型材を含む)に含まれる化学成分(クロム、ニッケル、鉛、モリブデン等)の切断時に排出する端材・切粉等については、スクラップ廃棄物として最終処理業者により処理されるものが通例であり、有償でリサイクル利用のものは届け出対象から除外できます。これが無償で最終処理業者に引き取らせた場合は、移動量として届け出が必要になります。

但し、副資材(例えば、カッティングオイル等)については購入時にMSDSによりPRTR法非該当品であることを確認してください。(巻末付表4参照)

3) 加熱工程 (1200℃)

① 材料中の対象物質の大気排出

素材(鉄系合金・非鉄系合金)等の原材料に含まれる化学成分(クロム、ニッケル、鉛、モリブデン、二硫化モリブデン、窒化ホウ素等)の加熱中に放散される排出移動量が対象になります。今回具体的な測定の結果から排出係数を決めました。(表5 27頁参照)

② 燃焼炉による加熱の大気排出

石油系燃料(灯油、軽油、A重油、C重油)に含まれる化学成分(ベンゼン、トルエン、エチレンベンゼン等)の加熱中に放散される排出・移動量が対象となります。

今回具体的な測定結果から排出係数を決めました。但し、購入時にMSDSによりPRTR法非該当品であることを確認してください。

4) 熱間・温間成形工程

① 材料中の対象物質の移動

加熱された素材（鉄系合金・非鉄系合金）等の原材料に含まれる化学成分（クロム、ニッケル、鉛、モリブデン、二硫化モリブデン、窒化ホウ素、珪素等）の成形・加工中に放散される排出・移動量が対象となります。

今回具体的に測定結果からは、対象物質は排出されているものの、微量の値であった結果から、対象物質からは除外することにしました。

また、鍛造中のスケール及び鍛造後のバリなどの対象物質の移動がありますが、スケール・バリは、ともにリサイクル利用のものとして有償で業者に出しているメーカーが殆どであるため、対象物質の移動はないものとして、排出・移動量は0とすることにしました。

② 潤滑剤等の副資材

成形・加圧機器の潤滑油（マシン油、グリス等）に含まれる化学成分については、今回の、MSDS 調査による確認の結果（巻末付表4参照）、指定化学物質は含まれていないことが確認されていますので、対象物質からは除外しました。

しかしながら、再度各事業所で使用されている潤滑剤については、MSDS による確認を行ってください。

5) 冷間ボンデ処理・成形加工

① 材料中の対象物質の移動

冷間成形加工時の加圧熱から放散される素材（鉄系合金・非鉄系合金）等の原材料に含まれる化学成分（クロム、ニッケル、鉛、モリブデン、二硫化モリブデン、窒化ホウ素、珪素）等の大気放散排出・移動量が対象となります。今回の測定結果からは、排出量は微量であることが確認されましたので、届け出対象からは除外することにしました。

② 潤滑剤等の副資材

冷間成形加工の前処理として素材に処理されるボンデ処理溶液に含まれる化学成分（ステアリン酸鉛、リン酸鉛、酸化鉛、酸化亜鉛等）の廃液が対象となります。

ボンデ処理時の大気排出は、今回の実測結果（表5参照）から、ごく微量であり全量が製品に付着して移動することが確認できました。このため、設備・槽等の清掃などから発生するボンデカスが対象となります。

但し、副資材については購入時にMSDSによりPRTR法非該当品であることを確認してください。

6) 金型加工

① 材料中の対象物質の移動

金型の原材料に含まれる化学成分（クロム、ニッケル、鉛、モリブデン、コバルト等）の切断時に排出する端材・切粉等については、有償のスクラップ廃棄物として最終処理業者により処理されている実情に有ります。従って、今回の届け出対象からは除外しますが、無償の場合は移動量の対象となります。

② 電解加工液などの副資材

金型成形加工時の放電・電解加工液に含まれる化学成分並びに原材料に含まれる（クロム、ニッケル、鉛、モリブデン、二硫化モリブデン等）の成形・加工中に放散される排出・移動量が対象となります。しかし、処理液は再利用され、スラッジはスクラップ廃棄物と

して回収処理されているのが実情です。従って、今回は届け出対象からは除外することになりますが、無償の場合は移動量の対象になります。

7) トリミング

鍛造後のトリミング成形時に発生するバリ・切りクズ等の廃材に含まれる化学成分（クロム、ニッケル、鉛、モリブデン等）が対象になります。しかしながら、これらのバリ・切りクズ等は有償のスクラップ廃棄物として最終処理業者により処理されるため、これについても届け出対象から除外することになりますが、無償の場合は移動量の対象になります。

8) 熱処理

① 鍛造品中の対象物質の移動

鍛造品を熱処理温度に加熱しても、鍛造品に含まれる化学成分は、大気中には殆ど排出されないことが、今回の実測結果から確認できました。このため、対象物質の排出・移動量は、共に対象からは除外することになりました。

② 副資材による対象物質

鍛造焼き入れ焼き戻しなどの調質に使用される油に含まれる化学成分（ベンゼン、トルエン、キシレン、エチレンベンゼン等）の熱処理中に放散される排出・移動量が対象になります。しかしながら今回の実測結果から排出量は極めて微量であることが確認できました。従って、これも今回の届け出対象からは除外することになりました。

但し、副資材によっては、購入時にMSDSによりPRTR法非該当品であることを確認してください。

9) 仕上げ

① 鍛造品中の対象物質の移動

鍛造品の表面酸化物などを除去するため、ショットブラストによるショット玉を使用しており、そのショット玉に含まれる化学物質が対象となると考えられるが、最終的には有償スクラップとして処理業者により処理されている実情にあります。従って、この場合も届け出対象からは除外することになりますが、無償の場合は移動量のたいしょうになります。

② 副資材による対象物質

鍛造品のさび止め油等に含まれる化学成分（ベンゼン、トルエン、キシレン、エチレンベンゼン等）の廃液の排出・移動量が対象となります。そこで、今回のMSDSによる調査結果からは、極微量であることが確認されましたので、届け出対象からは除外することになりました。但し、各事業所で使用されている副資材については購入時にMSDSによりPRTR法非該当品であることを確認してください。

10) 機械加工

① 鍛造品中の対象物質の移動

鍛造品の機械加工時に排出される切削廃材、切粉等に含まれる化学成分（クロムニッケル、鉛、モリブデン等）の切削時に排出する端材・切粉等については、有償スクラップ廃棄物として最終処理業者により処理されるものであり、届け出対象からは除外しますが、無償の場合は移動量の対象になります。

② 副資材に含まれる対象物質

切削油等に含まれる化学成分（上記金型加工と同様）は、今回のMSDS調査による結果から、極微量であることが確認されましたので、届け出対象からは除外することにし

した。

但し、各事業所で使用されている副資材については購入時に MSDS により PRTR 法非該当品であることを確認してください。

③ 機械加工後の表面洗浄等の副資材に含まれる対象物質の移動

鍛造品の機械加工後に使用される部品表面洗浄に使用される副資材に含まれる化学成分ジクロロメタン（塩化エチレン）・テトラクロロエチレン（パークロ）・トリクロロエチレン等の使用をされているものについては、大気中への放散排出量が対象となります。この場合、表5に示した排出係数をもとに算出し、PRTR 法上、排出量が該当するか否かを確認する必要があります。微量であれば、届け出対象から除外することもできます。

11) 検査

鍛造品の表面処理等の検査に使用される蛍光磁粉に含まれる化学成分（フタル酸ビス2エチルヘキシル）については、MSDS 調査による確認の結果、指定化学物質は含まれていないことを確認しましたが、ポリ（オキシエチレン）アルチルエーテル等使用の場合は、大気拡散放出100%のものもあり、対象となりますので、表5に示した排出係数をもとに算出し、PRTR 法上、排出量が該当するか否かを確認する必要があります。微量であれば、届け出対象から除外することもできます。なお、各事業所で使用される副資材については購入時に MSDS により PRTR 法非該当品であることを確認してください。

12) 塗装

鍛造品のカチオン塗装剤に含まれる（鉛、キシレン、亜鉛、ニッケル、マンガン等）の化学成分の大気拡散放出によるキシレン・エチレングリコールなどが排出・移動量の対象となります。この排出量・移動量の算出については、第4章にその参考事例を掲載しましたので、これを参照し排出・移動量を算出してください。

なお、各事業所で使用される副資材については購入時に MSDS により PRTR 法非該当品であることを確認してください。

以上、鍛造工程での、第一種化学物質の移動量・排出係数についての考え方を述べました。また、表5に、鍛造工程での第一種化学物質の排出・移動に伴う工程毎の排出係数を取り纏めましたので参照下さい。

それでは、実際の計算及び届け出の方法として第4章にとりまとめましたのでご参照下さい。

表5 鍛造工程での第1種指定化学物質の排出係数

この排出係数は付表9の測定結果より求めました							
工程	政令番号	指定化学物質		指定化学物質の排出係数			廃棄物
				製品	大気		
切断	311	Mn	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
	68	Cr	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
	346	Mo	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
	231	Ni	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
	230	Pb	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
	304	B	A	素材	100	0	0
			B	素材	96	0	4
金型加工	311	Mn	D	型材	100	0	0
	68	Cr	D	型材	100	0	0
	346	Mo	D	型材	100	0	0
	231	Ni	D	型材	100	0	0
潤滑	1	亜鉛の水溶性化合物	E	冷間	95.6	0	4.4
	16	2-アミノエタノール	E	冷間	100	0	0
	109	2-(ジブチルアミノ)エタノール	E	冷間	100	0	0
	160	2-(ジノルマルブチルアミノ)エタノール	E	冷間	100	0	0
	283	弗化水素及びその水溶性塩	E	冷間	100	0	0
	304	硼素(B)及びその化合物	F	冷・熱間	100	0	0
	307	ポリオキシエチレンアルキルエーテル	F	冷・熱間	100	0	0
	309	ポリオキシエチレンニルフェルエーテル	F	冷・熱間	100	0	0
	304	モリブデン(Mo)及びその化合物	F	冷・熱間	100	0	0
	鍛造/ばり抜き	311	Mn	G	鍛造材	100	0
68		Cr	G	鍛造材	100	0	0
346		Mo	G	鍛造材	100	0	0
231		Ni	G	鍛造材	100	0	0
230		Pb	G	鍛造材	100	0	0
304		B	G	鍛造材	100	0	0
熱処理	108	無機シアン化合物	H	焼入材	100	0	0
	243	バリウム及びその化合物	H	焼入材	100	0	0
脱炭剤	304	硼素及びその化合物	H	脱炭剤	0	0	100
洗浄	145	ジクロロメタン(塩化エチレン)	I	洗浄剤	0	100	0
	200	テトラクロロエチレン(パークロ)	I	洗浄剤	0	100	0
	211	トリクロロエチレン	I	洗浄剤	0	100	0
塗装	63	キシレン	J	塗料	90	10	0
	44	エチレングリコールモノエチルエーテル	J	塗料	90	10	0
	69	六価クロム化合物	J	塗料	100	0	0
	230	鉛及びその化合物	J	塗料	100	0	0
検査	272	フタル酸ビス2エチルヘキシル	K	検査	100	0	0
	307	ポリ(オキシエチレン)アルキルエーテル	K	検査	0	100	0

注1 切断の方法で分ける。A:しゃー切断 B:鋸切断