

監 修 河 上 益 夫

東京工業大学名誉教授
東海大学教授
理学博士

編集委員 青 谷 薰
(50音順)

東京理科大学教授・工学博士

井 口 洋 夫

東京大学物性研究所教授・理学博士

爲 廣 重 雄

職業訓練大学校教授

長 坂 秀 雄

茨城大学教授・工学博士

「金属表面工業全書」発刊の辞

河 上 益 夫

固体表面の物性に関する学問分野は関連諸科学の境界領域に属するものが多く、その研究ならびに知識はむしろ深山幽谷の入口に停迷しているかの如き感を受ける。Freundlich はその名著 *Kapillar Chemie* において表面ならびに界面について広範にわたって科学的重要性を説いているが、これはこの分野のすばらしい指導書というべきものであろう。従来、表面の科学的研究は *Journal of Physical Chemistry of Solid* に掲載され、また 近來雑誌「表面」が刊行されるようになったことは喜ぶべきことである。

このような基礎的研究はやがて産業技術に反映し、その発展への原動力となることが期待されるのであるが、従来金属表面工業において技術上必要とされる表面物性に関する基礎知識は主として多年の経験の集積によって得られたものが多く、ために個々の表面技術は孤立して関連がなく、総合された理論によって展開されるべき金属表面工業の応用分野の開発には極めて重大なる支障を与えて来たものといえる。

しかし、最近金属表面工業においても、個々の表面技術の進歩発展はいうにおよばず、金属表面の工業的応用分野は拡大され、金属表面を加工処理して新しい特性を賦与する技術、あるいは金属表面の特性を応用した工業技術等として、金属表面工学なる独立した技術分野としての工学体系をかたちづくと共に、新しい工業分野を開拓しつつある。

本全書はかかる現状にかんがみて、金属表面工業の基礎となる金属表面に関する理論をその骨子とし、これに個々の基礎技術を網羅して、金属表面工業全書として発刊せんと企画したものであるが、さらに編集に当たってはつぎの点について意を用いた。

- (1) 本全書は金属表面に関する諸技術の最適の指導書として全部門にわたっ

て集録した。

(2) 今日、金属表面工業に関連する産業はメッキ、塗装をはじめとして、金属表面の装飾、防錆、表面硬化等の他、金属表面の特性、機能を改善する目的で薄膜技術等の新しい技術が導入されつつある。本全書はこれらの表面技術についてその大小を問わずことごとく網羅するように配慮した。

(3) 本全書は金属表面技術の最近の進歩発展の情勢を簡単明瞭に記載して容易に最新の技術を修得しうるように留意した。

(4) 本全書は現場技術者の好伴侶として座右に備えるにふさわしい内容を目標とすると共に、大学等における学生にも有益な参考書となるよう最新の研究に基く理論的考察を充分に加味するようにした。

終りに本全書刊行に当り御多用の執筆者各位に厚く御礼申し上げるとともに企画や編集に御努力の幹部諸氏ならびに損益を越えて刊行された槇書店の誠意に感謝いたします。

序 文

金属の清浄は、金属表面処理のあらゆる分野において必要欠くべからざるものであり、すべての表面処理は清浄からはじまり清浄に終ると云っても過言でない。とくに、コロージョン・コントロールをなすうえに重要性を強調したいのはこの清浄である。

以前、筆者は「金属の洗浄」と題し、洗浄の面でもっとも問題の多い航空機、ビルディング（建築物）、車両、化学プラント、船舶の洗浄について執筆した。このような対象物別のタテ割りに対して今回は工程別のヨコ割り方式の清浄についてまとめてみた。

また、従来あまり検討が加えられなかった清浄の機構についても記述した。すなわち、執筆にあたりまず基礎的なものとして清浄の目的からはじまり、清浄方法の種類、汚れの種類、清浄機構の基礎、脱脂の機構、および除錆の機構についてのべ、清浄の実際として実務に従事しておられる現場の方々を対象として、メッキ、アルマイト（陽極酸化）、塗装、メタリコン・ライニング、機械工業、熱処理、フォトエッチングにおける前処理ならびに後処理清浄について詳述した。

さらに最近とくに問題になっている清浄廃液の処理についても法規の動向を勘案しながら解説を加えた。

しかし、浅学非才の筆者が今までの経験をベースとしてとりまとめたものであるから不備な点多々あると思うが、今後とも先輩諸賢の御指導をえて逐次改正してゆきたいと考えている。

最後に本書執筆にあたり日本シー・ビー・ケミカル株式会社をはじめ関係業界の諸賢からいろいろと御指導を賜わったこと、ならびに編輯関係者の御協力に対し心から感謝し、序を結ぶことにする。

1971 年 7 月

間 宮 富 士 雄

目 次

1. 清浄の目的とその範囲	1
1.1 清 浄 の 目 的	1
1.2 清 浄 の 範 囲	2
2. 清浄方法の種類	3
2.1 JIS における清浄方法の種類	3
2.2 MIL における清浄方法の種類	4
2.3 SSPC における清浄方法の種類	6
2.4 各種清浄方法の特長	7
3. 汚 れ の 種 類	9
3.1 有機物による汚れ	9
3.2 無機物による汚れ	10
3.3 有機、無機混合物による汚れ	10
3.4 米軍ハンドブックによる汚れの種類	11
3.5 油 脂 の 種 類	12
3.6 ミルスケールの種類	14
3.6.1 炭素鋼のミルスケール	15
3.6.2 特殊鋼のミルスケール	16
3.7 ボイラースケール	18
4. 清浄機構の基礎	21
4.1 清浄液が汚物をぬらし、浸透する過程	21
4.2 汚物を被洗面から分離す過程	24
4.3 汚物粒子を清浄液中に分散保護する過程	26
4.4 汚垢排除の過程	28
5. 脱 脂 の 機 構	30
5.1 有機溶剤による脱脂機構	30
5.2 アルカリによる脱脂機構	31

5.3	界面活性剤による脱脂機構	32
5.4	超音波による清浄機構	33
5.5	電解による脱脂機構	34
6.	除 錆 の 機 構	35
6.1	酸洗い法の基礎	35
6.2	アルカリ除錆の機構	38
6.3	電解酸洗の機構	40
7.	一般的な清浄方法	42
7.1	脱 脂	42
7.1.1	溶 剤 脱 脂 法	43
7.1.2	アルカリ脱脂法	48
7.1.3	界面活性剤またはエマルジョン脱脂法	54
7.1.4	電解型脱脂法	59
7.1.5	超音波脱脂法	62
7.1.6	回転研磨式脱脂法	64
7.1.7	清浄度の試験方法	65
7.2	除 錆	70
7.2.1	酸 性 除 錆 法	71
7.2.2	アルカリ性除錆法	80
7.2.3	塩 浴 法	82
7.2.4	超音波除錆法	84
7.2.5	電気化学的除錆法	84
7.2.6	ミルスケール除去の判定	86
8.	メッキの前処理清浄	87
8.1	メッキの前処理作業標準	87
8.1.1	予 備 清 浄	87
8.1.2	中 間 清 浄	88
8.1.3	最終電解清浄	89
8.1.4	酸処理と表面調整	90
8.1.5	アルカリ果しと水洗	91
8.1.6	サ ビ 取 り	92
8.2	各種金属のメッキ前処理	92

8.2.1	炭素鋼の前処理	92
8.2.2	銅および銅合金の前処理	93
8.2.3	亜鉛ダイキャストの前処理	94
8.2.4	アルミニウムの前処理	96
8.2.5	その他の各種金属の前処理	97
9.	アルマイトの前処理清浄	101
9.1	アルカリによるエッチング	101
9.2	酸によるエッチング	105
9.3	アルマイト工程の脱脂	111
10.	塗装の前処理清浄	117
10.1	鉄鋼の前処理清浄	117
10.2	アルミニウムの前処理清浄	121
10.3	亜鉛の前処理清浄	123
10.4	その他の金属の前処理清浄	125
11.	メタリコン・ライニングの前処理清浄	127
12.	機械工業における清浄	135
12.1	油圧配管の清浄	135
12.2	機械加工の中間，仕上，組立工程の清浄	137
13.	熱処理作業における清浄	141
14.	フォトエッチングの前処理清浄	147
14.1	フォトエッチングの前処理清浄	147
14.2	ケミカルミーリングの前処理清浄	150
15.	後 処 理 法	152
15.1	乾 燥 法	152
15.2	後 処 理 法	158
15.2.1	メッキの後処理	158
15.2.2	アルマイトの後処理	166
15.2.3	塗装の後処理	168

15.2.4	メタリコンの後処理	170
16.	清浄廃液の処理	173
16.1	清浄廃液処理の重要性	173
16.2	清浄廃液の処理	175
16.2.1	処理法の種類	175
16.2.2	処理法の実際	176
16.3	廃水処理装置の計画	181
16.4	特殊な廃液処理	186
16.4.1	流出油対策	186
16.4.2	合成洗剤廃液	187
16.4.3	塗装廃水処理	189
16.4.4	消泡処理	190
資	料	193
索	引	197

1. 清浄の目的とその範囲

1.1 清 浄 の 目 的

清浄は、コロージョン・コントロールの第一の工程であり、金属表面の脱脂、除錆、つや出し（研磨）、指紋除去などによって表面に付着しているいっさいの汚れを除き、所要の表面に調整することである。清浄は防食手段のまず第一段階であって、防錆処理の効果を十分にするための準備手段なわけで、表面の付着物を完全に取り去らなければならない。サビの発生の一原因である残滓を表面に残したままで、その上に防錆処理を実施しても意味のないことは当然である。

そのために、サビの発生原因となる酸、塩の除去はもちろん、湿気凝集のもとになる吸湿性のごみなどもいっさい取り除かなければならない。精密加工された面では、手でふれたことで金属面に発汗物の残滓をのこし、一見したところきれいにみえても、のちにサビの発生をみることもある。

また、清浄は金属表面をきれいにするための脱脂や除錆のほかに、その後に施す防錆加工にマッチする条件を与えるための種々の表面処理を与えることもある。すなわち、ある目的にかなうために必要な、きれいな面を作り出すことである。また、清浄は腐食やキズを発見するための作業でもあり、腐食の存在しているところからそれを取り除き、将来の腐食発生を最低線にとどめることも清浄の1つの使命でもある。

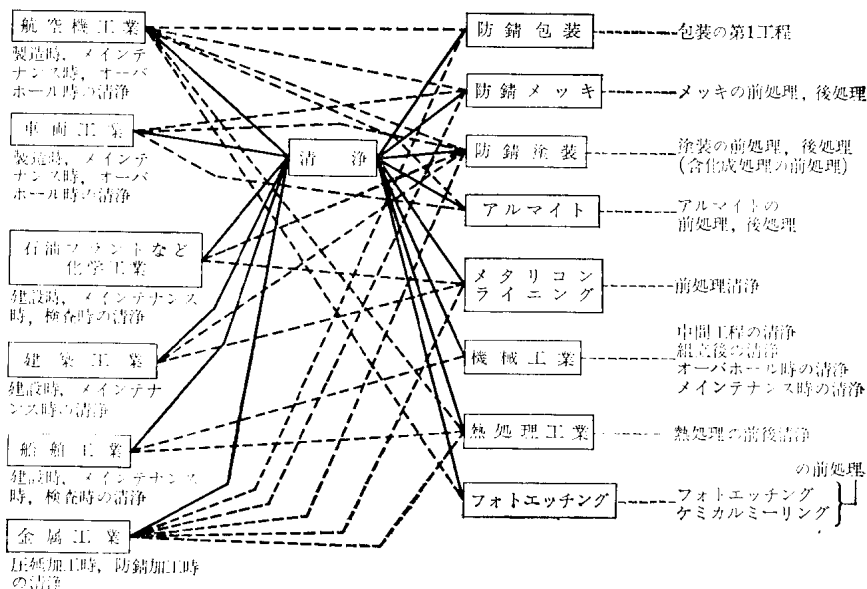
近年、界面活性剤の進歩は著しく、年々と新しい製品が市場に出まわっている。金属表面処理のあらゆる分野に利用されており、とくに清浄関係では界面活性剤をうまく利用することがキーポイントであり、この活用によって新しい清浄剤がつぎつぎと生まれてきている。

一方、清浄には超音波などの機械力を利用する方法も近年普及してきてお

り、これも清浄法の1つの進歩であり、今後清浄剤の改良とともに、ますます重要さが加わるものと思われる。

1.2 清 浄 の 範 囲

清浄の範囲は実に広く、あらゆる分野にまたがっている。この関係をまとめてみると次の通りである。



また、上記の関係以外にも最近では食品製造設備における清浄として、製油工場における装置、製菓工場における釜、モールドおよびその他の装置、醸造、肉練および乳製品工場における殺菌洗浄やミルクストーンの除去などに適用されている。さらに製鉄工業においてもメインテナンスとしての清浄が重要視されはじめ、とくにダストブロー、ガスブローならびにシクナーの清浄についても検討が加えられている。

2. 清 浄 方 法 の 種 類

汚れとは金属製品の構成物質以外のすべての表面付着物であり、清浄とは金属製品の構成物以外のすべての異物を除去することであって、脱脂、除錆などが含まれる。なお、液体によって清浄する場合とくに洗浄ともいわれている。

金属製品は、単一の金属よりなるものにもその形状、大きさなどに差異があり、また2種類以上の金属よりなるもの、金属以外の材料と組み合わせられて構成されているものなど多種多様であり、汚れもまたその種類ははなはだ多い。したがって、対象に応じて適当な清浄方法を選定、適用することによって、はじめて完全な清浄が行なわれるのであって、1つの方法ですべての汚れを除去できるような万能的な清浄方法はない。

2.1 JIS における清浄方法の種類

清浄方法は JIS によって分類すると次のとおりである。

JIS Z 0303 サビ止め包装方法通則には清浄方法の種類としてつぎの 14 種類を規定している。

(1) 石油系溶剤清浄方法 石油系溶剤中に全体または部分的に浸せきし、ブラシや布を使ってこするか、石油系溶剤を吹付けて第1次の清浄を行なったのち、別のきれいな石油系溶剤を用いて第2次以降の清浄を行なう。浸せきあるいは吹付けのできない場合は、石油系溶剤をふくませたブラシや布で清浄にしてもよい。

(2) 石油系以外の溶剤清浄方法 石油系以外の溶剤中に全体または部分的に浸せきし、ブラシや布を使ってこするか、溶剤を吹付けて清浄を行なう。1回の清浄において不完全な時には新しい溶剤を使用して第2次の清浄を行なう。浸せきあるいは吹付けのできない場合は、石油系以外の溶剤をふくませたブラシや布で清浄にしてもよい。

(3) 汗および指紋除去方法 指紋除去形サビ止め油またはメタノール中に浸せきし、十分に振盪して汗ならびに指紋を完全に除去する。なお、指紋除去形サビ止め油を使用した場合には、乾燥ならびに防錆剤の適用は省略してもよい。浸せきすることのできない大

きなもの、指紋除去剤をしみこませたきれいな布で清浄を行なう。

(4) 蒸気脱脂方法 トリクロロールエチレンまたはパークロロールエチレンの蒸気に製品をさらし溶剤の凝縮がおこらなくなるまで清浄を行なう。この方法は、よごれが油やグリースのようなもののときに適用する。ただし、金属製品が蒸気で汚損されるものや複雑な精密表面をもつものには不適當である。

(5) アルカリ清浄方法 アルカリ清浄剤を加えた水溶液に金属製品を浸せきするか、または金属製品に同水溶液を噴霧したのち、熱湯で十分なゆすぎ洗いを行なう。

(6) 乳剤清浄方法 乳化溶剤の溶液に金属製品を浸せきするか、または金属製品に同水溶液を噴霧したのち、熱湯で十分なゆすぎ洗いを行なう。

(7) 電解清浄方法 電解清浄液中に金属製品を浸せきし、これを電極として電解を行なったのち、熱湯で十分なゆすぎ洗いを行なう。

(8) 蒸気清浄方法 蒸気または清浄剤を加えた蒸気を金属製品に噴霧して清浄を行なう。ただし、清浄剤を加えた蒸気清浄の場合は、清浄後蒸気だけを噴霧して清浄剤をおとす。

(9) 超音波清浄方法 各種溶剤中に金属製品を浸せきし、超音波をかけて清浄する。この方法は細孔部等のよごれを除去するのに適している。

(10) 液体ホーニングによる清浄方法 研磨材または研磨材に適當な腐食抑制剤を加えた霧状の水を、金属製品に吹付けて清浄を行なう。

(11) ブラストによる清浄方法 金属製品に硬質または軟質の研磨材を吹付けて清浄を行なう。

(12) 酸除錆方法 酸水溶液中に金属製品を短時間から比較的長時間浸せきするか、または金属製品に同水溶液を噴霧したのち、熱湯で十分なゆすぎ洗いか行なう。浸せきあるいは噴霧のできない場合は酸水溶液をふくませた布で清浄してもよい。ただし酸の種類によっては酸洗い抑制剤を添加する。

(13) アルカリ除錆方法 アルカリおよびキレート剤を加えた水溶液中に金属製品を短時間から比較的長時間加温浸せきするか、または金属製品に同加温水溶液を噴霧したのち熱湯で十分なゆすぎ洗いを行なう。

(14) 電解除錆方法 酸水溶液中またはアルカリおよびキレート剤を加えた水溶液中に金属製品を浸せきし、これを電極として電解を行なったのち、熱湯で十分なゆすぎ洗いを行なう。

2.2 MIL における清浄方法の種類

米軍規格 MIL-P-116E (1, Nov. 1965) にはつぎの 13 種類を規定している。

- (1) C-1 Any applicable process (任意方法)
- (2) C-3 Petroleum solvent cleaning (石油系溶剤清浄)
- (3) C-5 Petroleum solvent cleaning followed by fingerprnit remover(指紋除去剤をとまう石油系溶剤清浄)
- (4) C-7 Vapour degreasing (蒸気脱脂法)
- (5) C-8 Perspiration and fingerprint removal (汗および指紋除去)
- (6) C-9 Alkaline cleaning (アルカリ清浄)
- (7) C-11 Electro cleaning (電解清浄)
- (8) C-12 Emulsion cleaning (エマルジョン清浄)
- (9) C-14 Steam cleaning (蒸気清浄)
- (10) C-15 Abrasive blast (サンドブラスト)
- (11) C-16 Abrasive blast (horning) (液体ホーニング)
- (12) C-17 Soft grit blast (軟質グリットブラスト)
- (13) C-18 Vapour degreasing followed by fingerprint removal (指紋除去をとまう蒸気脱脂)

なお旧規格 MIL-P-116C においては

- C-2 Any petroleum solvent method
- C-3 Petroleum solvent immersion in two steps
- C-4 Petroleum solvent applied by brushing, scrubbing and wiping
- C-5 Two solvent method (with fingerprint remover)
- C-6 Petroleum solvent spray

として Petroleum solvent cleaning をこまかく分類してあったが、現行規格はこれを C-3, C-5 に統一したものである。またアルカリ清浄 (C-9) も旧規格には

- C-9 Alkaline immersion
- C-10 Alkaline spray

に分類規定されている。

清浄方法は、一般に爾後の乾燥を伴ってはじめて終了したといえるが、JIS Z 0303 にはつぎの 5 種類を規定しており、

- (1) 乾燥空気吹きつけによる乾燥方法
- (2) 乾燥器による乾燥方法
- (3) 赤外線による乾燥方法
- (4) ふきとり方法

(5) しずくきり方法

MIL-P-116 D には JIS と同じく、次の 5 種類を規定している。

- (1) D-1 Prepared compressed air
- (2) D-2 Oven
- (3) D-3 Infra-red lamps
- (4) D-4 Wiping
- (5) D-5 Draining

2.3 SSPC における清浄方法の種類

アメリカ鉄鋼塗装会議 (Steel Structures Painting Council) では清浄方法の規格を次のとおり分類している。

(1) 溶剤清浄 (SSPC-SP1-52T) 油, グリース, 土砂, ケガキ材料その他のよごれを, 溶剤, エマルジョン洗浄剤, 蒸気その他の材料や方法で取り除く。

(2) 手みがき (SSPC-SP2-52T) 浮いているミルスケール, サビ, 塗膜などをワイヤーブラシ, 研磨剤, スクレーパー, チッピングハンマなどを用いて手作業で衝撃によって取り除く。

(3) 機械みがき (SSPC-SP3-52T) 浮いたミルスケール, サビ, 塗膜などを回転ワイヤーブラシ, 機械ハンマ, 機械チッピング, 機械研磨機などで取り除く。

(4) 火炎清浄 (SSPC-SP4-52T) 高熱高速の酸素, アセチレン炎を鉄鋼の全面に走らせてミルスケールを浮上らせ, ワイヤーブラシで取り除き, 塗面が冷えないうちにサビ止めペイントを塗る。

(5) 吹付け白地みがき (SSPC-SP5-52T) 研磨材を噴射孔から吹付けるか遠心車でたたきつけるかして, 鉄鋼の面からミルスケール, サビ, 浮サビ塗膜など一切の異物を取り除いて, 鉄鋼独特の均等な灰白色の粗面を作る。

(6) 一般用吹付みがき (SSPC-SP6-52T) 研磨材を吹付けるかたたきつけるかして, 鉄鋼の面からミルスケール, サビ, 塗膜など一切の異物を取り除く。面は灰白色均等でなくてもよいが肉眼でみえる異物があるてはならない。

(7) 吹付あらみがき (SSPC-SP7-52T) 研磨材を吹付けるかたたきつけるかして, 鉄鋼の面からういたミルスケール, サビ, 塗膜などを取り除く。塗料をぬったあとで普通にははがれないような固くついたミルスケール, 塗膜などは残っていてもよい。

(8) 薬品清浄 (SSPC-SP8-52T) 薬品に浸して化学反応, 電解などで, 鉄鋼の面からスケール, サビ, 異物を完全に除き去り水で十分にすすぐ。

(9) 屋外さらし後清浄 (SSPC-SP9-52T) 鋼材を屋外にさらしてミルスケールを

うかせてから前記のどれかの清浄方法を実施する。

2.4 各種清浄方法の特長

前述の清浄方法を大別すると、つぎのように分類することができる。

(1) 化学的清浄 (Chemical cleaning) 酸, アルカリ, 溶剤などを用いて汚れを除去する方法であって, (a) 洗浄性を利用するもの, (b) 溶解性を利用するもの, (c) 化学反応を利用するものがある。

(2) 物理的または機械的清浄 (Physical or Mechanical cleaning) 物理的または機械的に汚れを除去する方法である。

これらについての種類, 適用方法, 清浄機構, 適用性, 利点, 欠点についてその特長を表 2・1 に一括して掲げた。

表 2・1 各種清浄方法の特徴

	化 学 的 清 浄 法			機 械 的 清 浄 法
	洗浄性利用 (A)	溶解性利用 (B)	化学反応利用 (C)	(D)
種 類	1. アルカリ性塩 2. 界面活性剤 3. 1・2併用 4. 2と溶剤併用 (エマルジョン クリーナー)	1. 石油系溶剤 2. タール系溶剤 3. 塩素化炭化水素 4. 極性溶剤 5. 乳化性溶剤 6. 二相清浄	1. 鉱酸 2. 受働態化する 酸 3. 有機酸 4. 界面活性剤 (1・2・3と併用) 5. アルカリ除錆 剤 6. 熔融アルカリ 法	1. 払拭 2. 吹付け法 3. バレル研摩 4. グラインダー 研摩 5. フレーム清浄
方 法 適 用	1. 浸せき 2. スプレー 3. 払拭 4. 電解 5. 超音波 6. 蒸気 7. ブラシ掛け 8. バレル, スク リューコンベア	1. 浸せき 2. ブラシ掛け 3. スプレー 4. 超音波 5. 蒸気脱脂 6. 払拭	1. 浸せき 2. スプレー 3. バレル, スク リューコンベア 4. 電解 5. 超音波 6. 払拭	1. 圧搾空気 2. 水 3. 動力 4. 熱 5. 人力 研摩剤, 工具を 使用して
清 浄 機 構	1. 吸着 2. 可溶化 3. 分散, 解膠 4. 乳化 5. ケン化 6. 汚れ再付着防 止	1. 溶解 2. 浸透	1. 化学反応によ る可溶化 2. 電池作用	1. 研削 2. 衝撃 3. 膨張

	化 学 的 清 浄 法			機 械 的 清 浄 法
	洗 浄 性 利 用 (A)	溶 解 性 利 用 (B)	化 学 反 応 利 用 (C)	(D)
適 用 性	1. あらゆる種類の汚れ 2. 親水性の表面を望む場合 3. (C), (D)の前処理 4. (B)の後処理 5. 高度の清浄性	1. 多量の重質油 2. (A), (C), (D)の前処理 3. 親水性表面が不要または望ましくない場合 4. 水の使用不可の場合 5. 迅速を必要とする場合	1. スケール除去 2. サビ除去 3. 受働態化同時処理 4. 酸可溶性汚れ 5. 平滑化, 光沢化	1. スケール除去 2. サビ除去 3. バリ取り, 傷とり 4. (A), (B), (C)で除去し難い汚れ 5. 接着, 装飾, 塗装前処理
利 点	1. 経済的 2. 油脂, 水溶性汚れ 3. 不溶解性汚れに有効 4. 各種の汚れに対して多くの種類がある 5. 親水性の表面 6. 火災, 人体障害の危険小 7. 一般に排液処理容易	1. 汚れ除去の迅速性 2. 低温使用 3. 特定の汚れ(ロウ, 炭化物, ワニスなど)に最適 4. 溶剤を蒸発で除去 5. 残サ中性 6. サビの危険少い 7. 金属を侵さない	1. 経済的 2. (D)に比し肉やせ少し 3. (D)に比し大量同時処理可能 4. 熟練不要 5. 表面アラサ平滑	1. 完全性 2. 迅速性 3. 対象に選択性なし 4. (金属の組合せ, 形状) 5. 清浄と同時に他の効用
欠 点	1. 処理時間長い 2. 高温 3. 機械操作を併用する場合多し 4. 特定の金属を侵す	1. 比較的成本高 2. 疎水性皮膜 3. 火災の危険 4. 人体障害 5. 水溶性の汚れに不適 6. 特別な装置 7. 廃液処理	1. 酸使用の場合サビ発生しやすい 2. 使用薬剤の人体に対する障害 3. 金属に対する腐食性 4. 酸浴, 水素脆性 5. (D)に比し対象選択	1. 装置高価 2. 工数大 3. 金属表面が荒れる 4. 装置保持コスト大

3. 汚 れ の 種 類

金属表面はその金属原子が直接表面に現われていることはほとんどない。金属の表面は結晶内部と異なり、活性に富んでいるから、いろいろな物質をくっつけ安定な状態になろうとするからである。一般にメッキ、塗装、ライニング、化成処理、等の前処理によって必ず除去しなければならない汚れとしてはつぎのようなものがあげられる。

- (1) 有機物による汚れ
- (2) 無機物による汚れ
- (3) 有機、無機混合物による汚れ

3.1 有機物による汚れ

有機物による汚れは、次のようなものがあげられる。

(1) 鉱物油 石油あるいはその生成物、炭化水素化合物、機械油、グリース、潤滑油などで塩素化溶剤によって除去できるが、アルカリによるケン化ができず除去しにくい。

(2) 動物油、植物油 この種の汚れは、パフ研磨材、切削油、潤滑材、防錆油などとなってメッキ物に付着してくることは鉱物油と同じであるが、アルカリでケン化しやすいのでその除去は比較的容易であり、ベンゼン系溶剤、塩素化溶剤でも除去できる。

(3) 混成油 潤滑油などに最も多く使われており、硫酸化油などとして市販され、金属に対する付着力も大きく、非混成油に比較して除去が困難である。