

1. 金属表面物性

編集担当 葉山房夫

執筆者

玉井康勝 (1.1)	福迫達一 (1.4)
久松敬弘 (1.2)	中村常郎 (1.5)
葉山房夫 (1.3)	

目次

1.1 金属表面の性状.....1	1.3.1 摩擦と接触13
1.1.1 表面の構造と組成.....1	1.3.2 摩耗機構15
1.1.2 表面の物理化学的性状.....3	1.3.3 耐摩耗性19
1.2 腐食.....5	1.3.4 摩耗試験法23
1.2.1 腐食の可能性.....5	1.4 素材の検査法27
1.2.2 大気腐食.....7	1.4.1 組織検査29
1.2.3 中性溶液中の鋼の腐食.....9	1.4.2 非破壊検査38
1.2.4 局部腐食10	1.5 表面の検査法41
1.2.5 応力腐食割れと水素ぜい性11	1.5.1 光沢の検査法41
1.3 摩耗13	1.5.2 表面あらさの検査法44

2. 表面加工（素地調整）

編集担当 葉山房夫

執筆者

松井正己 (2.1)	内藤 彰 (2.2.2(2))
松永正久 (2.2.1(1)(3))	呂 戊辰 (2.2.2(3))
高沢孝哉 (2.2.1(2))	佐藤敬一 (2.2.2(4))
遠藤幸雄 (2.2.1(4))	後藤健一 (2.3)
加藤正義 (2.2.2(1))	

目次

2.1 切削・研削53	2.2.2 湿式研磨.....108
2.1.1 切削53	2.2.2(1) 湿式研磨の基礎（金属溶 解の基礎）.....108
2.1.2 研削59	2.2.2(2) 化学研磨113
2.1.3 ホーニング66	2.2.2(3) 電解研磨120
2.1.4 超仕上69	2.2.2(4) 電解加工138
2.2 研磨71	2.3 表面清浄.....156
2.2.1 機械的研磨71	2.3.1 まえがき.....156
2.2.1(1) まえがき.....71	2.3.2 化学的清浄.....158
2.2.1(2) 研磨材.....73	2.3.3 表面清浄の検査法.....181
2.2.1(3) バレル研磨.....81	
2.2.1(4) パフ研磨.....95	

3. エッチングとケミカルミーリング

編集担当 佐藤 正雄

執筆者

佐藤 正雄 (3・1)	豊 永 実 (3・3・2)
佐野 迪 (3・2・1)	馬場 宣良 (3・4)
福島 敏郎 (3・2・2)	佐治 孝 (3・5)
石井 幸市 (3・3・1, 3.4)	

目次

3・1 総論.....193	3・4・3 亜鉛の電解腐食.....221
3・2 化学的エッチング.....194	3・4・4 アルミニウムの電解腐食.....223
3・2・1 写真製版.....194	3・5 ケミカルミーリング.....225
3・2・2 ネームプレート.....200	3・5・1 緒論.....225
3・3 食刻加工 (ホットエッチング)204	3・5・2 特色と限界.....225
3・3・1 ホトレジスト.....204	3・5・3 種類と工法.....226
3・3・2 プリント回路板.....209	3・5・4 前後処理.....227
3・3・3 メタルマスク.....215	3・5・5 マスキング.....227
3・3・4 ホトマスク.....218	3・5・6 エッチング.....228
3・4 電解腐食加工.....219	3・5・7 加工速度.....229
3・4・1 まえがき.....219	3・5・8 加工精度.....230
3・4・2 銅の電解腐食.....220	3・5・9 加工面の性質.....231

4. 電気メッキ

編集担当 鶴岡 武

執筆者

川崎元雄(4.1)	土肥信康(4.8)
鶴飼義一(4.2)	呂戊辰(4.9)
斎藤 圀(4.3)	山本壮兵衛(4.10~4.12)
加瀬敬年(4.4)	今永広人(4.13)
林 禎一(4.5)	黒崎重彦(4.14)
岸 松平(4.6)	藤野武彦(4.15)
松本誠臣(4.7)	山崎龍一(4.16)

目次

4.1 総論.....233	4.3.2 シアン化銅メッキ.....257
4.1.1 電気メッキの工程.....233	4.3.3 ピロリン酸銅メッキ.....263
4.1.2 電気メッキの目的別分類.....233	4.3.4 硫酸銅メッキ.....272
4.1.3 電気メッキ製品の品質に関する事項.....234	4.3.5 ホウフッ化銅メッキ.....274
4.1.4 電気メッキにおけるこれからの問題点.....236	4.4 ニッケルメッキ.....275
4.2 メッキ設備.....237	4.4.1 概説.....275
4.2.1 メッキ設備の概念.....237	4.4.2 光沢ニッケルメッキ.....278
4.2.2 メッキ工場のレイアウト.....239	4.4.3 光沢ニッケルメッキの耐食性の改善.....284
4.2.3 メッキおよび処理槽.....243	4.4.4 スルファミン酸ニッケルメッキ.....290
4.2.4 メッキ電源.....249	4.5 装飾クロムメッキ.....291
4.2.5 ろ過機.....251	4.5.1 概説.....291
4.2.6 加熱, かくはん装置.....253	4.5.2 浴の種類およびメッキ条件.....293
4.2.7 乾燥.....254	4.5.3 浴の管理.....299
4.2.8 メッキ工場の排気.....254	4.5.4 陽極.....301
4.2.9 メッキ用ひっかけジグ.....255	4.6 工業用クロムメッキ.....302
4.3 銅メッキ.....256	4.6.1 概説.....302
4.3.1 概説.....256	4.6.2 メッキ浴とその条件.....302

4・6・3	メッキ作業	303	4・12・1	概説	363
4・6・4	ポーラスクロムメッキ	308	4・12・2	白金メッキ	363
4・6・5	アルミニウム合金上のメッキ	310	4・12・3	ロジウムメッキ	364
4・6・6	メッキの問題点	311	4・12・4	パラジウムメッキ	366
4・6・7	クロムメッキの性質	312	4・12・5	インジウムメッキ	367
4・7	亜鉛およびカドミウムメッキ	318	4・13	合金メッキ	367
4・7・1	概説	318	4・13・1	概説	367
4・7・2	シアン化亜鉛メッキ	319	4・13・2	黄銅メッキ	369
4・7・3	非シアン化物浴	323	4・13・3	ブロンズメッキ	370
4・7・4	クロメート処理	329	4・13・4	その他の合金メッキ	371
4・7・5	カドミウムメッキ	331	4・13・5	合金メッキの性質	375
4・8	スズメッキ	334	4・14	複合メッキ	377
4・8・1	概説	334	4・14・1	原理	377
4・8・2	酸性スズメッキ	335	4・14・2	現状と将来	379
4・8・3	アルカリ性スズメッキ	338	4・15	メッキ浴の試験と分析	380
4・9	鉛メッキ	341	4・15・1	メッキ浴管理の概要	380
4・9・1	概説	341	4・15・2	メッキ浴の試験	380
4・9・2	鉛メッキ	342	4・15・3	メッキ浴の分析法	384
4・10	金および金合金メッキ	349	4・16	検査法	397
4・10・1	概説	349	4・16・1	外観試験	397
4・10・2	金メッキの種類と条件	351	4・16・2	厚さ試験	398
4・10・3	金合金メッキの種類と条件	356	4・16・3	かたさ試験	403
4・11	銀メッキ	358	4・16・4	有孔度試験	404
4・11・1	概説	358	4・16・5	密着性	405
4・11・2	銀メッキの種類と条件	359	4・16・6	耐食性試験	406
4・12	希有金属のメッキ	363			

5. 電 鋳

編集担当 佐藤正雄

執筆者

佐藤正雄 (5-1, 5-2) | 佐野 迪 (5-4)
伊勢秀夫 (5-3)

目 次

5-1 総論	411	5-3-1 概説	417
5-1-1 母型	412	5-3-2 電解浴の種類と作業条件	418
5-1-2 電導性の付与およびはく離皮膜形成法	414	5-3-3 ニッケル電鋳の応用	421
5-1-3 電解液の選択および電着金属の機械的性質	415	5-3-4 レコード原盤の電鋳	426
5-2 銅の電鋳	415	5-4 鉄の電鋳	428
5-2-1 概説	415	5-4-1 概説	428
5-2-2 電解浴の種類と作業条件	416	5-4-2 電解浴と条件	429
5-3 ニッケル電鋳	417	5-4-3 鉄メッキ	429
		5-4-4 鉄電鋳版	430

6. 無電解メッキ

編集担当 神戸徳蔵

執筆者

石橋 知 (6.1)	鷹野 修 (6.3)
石橋 知 } (6.2)	齋藤 囀 (6.4)
青木 公二 }	土井 康功 (6.5)

目次

6.1 まえがき.....	433	6.3.1 メッキ浴.....	448
6.2 ニッケルメッキおよびニッケル合 金メッキ.....	434	6.3.2 浴の管理.....	449
6.2.1 メッキ浴.....	434	6.3.3 皮膜の性質.....	452
6.2.2 浴の管理.....	437	6.4 銅メッキ.....	454
6.2.3 メッキ膜の性質.....	442	6.5 銀鏡反応.....	458
6.2.4 ニッケル合金メッキ.....	444	6.5.1 メッキ浴.....	458
6.3 コバルトメッキ.....	448	6.5.2 浴の管理.....	459
		6.5.3 銀鏡をつくる方法.....	462

7. プラスチックメッキ

編集担当 神戸徳蔵

執筆者

斎藤 冨 (7-1)	本間 英夫 (7-3)
安野 喜代史 (7-2-1)	桜井 忠好 (7-4)
森 隆 (7-2-2)	小西 三郎 (7-5)

目次

7-1 まえがき.....	465	7-3-4 触媒化工程.....	476
7-2 メッキ用樹脂.....	467	7-4 電気メッキ.....	478
7-2-1 プラスチックの構造.....	467	7-4-1 ひっかけジグ.....	478
7-2-2 成形性.....	470	7-4-2 電気メッキの前処理.....	479
7-3 前処理.....	473	7-4-3 電気メッキ工程組合せ.....	480
7-3-1 脱脂.....	473	7-4-4 メッキ液組成.....	480
7-3-2 溶剤処理.....	473	7-5 試験方法.....	484
7-3-3 エッチング.....	473		

8. 溶融メッキ

編集担当 上田重朋

執筆者

上田重朋 (8-1)	阿部恵一 (8-5)
伊佐重輝 (8-2)	大山太郎 (8-6)
堀川一男 (8-3)	上田益造 (8-7)
渡辺昭二 (8-4)	

目次

8-1 まえがき.....	487	8-4-3 応用例.....	511
8-2 アルミニウムメッキ.....	488	8-5 亜鉛メッキ.....	512
8-2-1 メッキ作業工程.....	489	8-5-1 メッキ作業工程.....	513
8-2-2 メッキ層の性質.....	492	8-5-2 皮膜の性質.....	520
8-2-3 応用例.....	495	8-6 スズメッキ.....	522
8-3 亜鉛メッキ (板類).....	497	8-6-1 メッキ作業工程.....	523
8-3-1 メッキ作業工程.....	497	8-6-2 メッキ層の性質.....	525
8-3-2 メッキ層の性質.....	500	8-6-3 応用例.....	527
8-3-3 特殊仕上法.....	501	8-7 鉛メッキ.....	527
8-3-4 塗装.....	503	8-7-1 メッキ作業工程.....	527
8-4 亜鉛メッキ (線類).....	505	8-7-2 メッキ層の性質.....	533
8-4-1 メッキ作業工程.....	505	8-7-3 その他のメッキ法.....	536
8-4-2 メッキ後の線の性質.....	509		

9. 真空メッキと気相メッキ

編集担当 神戸徳蔵

執筆者

長谷川信男 (9.1, 9.2)

小宮宗治 (9.4)

岡本英一 (9.3)

岡本重威 (9.5)

目次

9.1 総論	539	9.4 イオンプレーティング	562
9.2 蒸着	540	9.4.1 イオンプレーティング装置	562
9.2.1 装置	540	9.4.2 イオンプレーティングの方法	564
9.2.2 蒸発源	546	9.4.3 イオンプレーティングの制御 方法	569
9.2.3 蒸着に関する処理	548	9.4.4 イオンプレーティングの応用	571
9.2.4 制御技術	551	9.5 気相メッキ	572
9.2.5 応用例	553	9.5.1 メッキ方法	572
9.3 陰極スパッタリング	554	9.5.2 装置	575
9.3.1 装置	554	9.5.3 制御方法	577
9.3.2 スパッタリング速度	559	9.5.4 応用例	579
9.3.3 スパッタリングの制御方法	561		
9.3.4 応用例	561		

10. 陽極酸化 (処理)

編集担当 福島敏郎

執筆者

馬場宣良 (10-1-1, 10-3)	上田重朋 } (10-1-6)
阿部隆 (10-1-2, 9)	
福島敏郎 (10-1-3, 10, 10-2)	工藤忠人 (10-1-7)
伊藤博通 (10-1-4)	黒田孝一 (10-1-8)
三田郁夫 (10-1-5)	

目次

10-1 アルミニウムの陽極酸化581	10-1-10 皮膜の試験法701
10-1-1 陽極酸化機構581	10-2 マグネシウムの陽極酸化709
10-1-2 陽極酸化用アルミニウム 材料589	10-2-1 概要709
10-1-3 方法, 工程606	10-2-2 陽極酸化方法710
10-1-4 設備, 管理, 原価610	10-3 タンタル, チタンなどの金属の 陽極酸化712
10-1-5 着色623	10-3-1 バルブ金属とは712
10-1-6 硬質陽極酸化皮膜655	10-3-2 陽極酸化法712
10-1-7 電解コンデンサ用皮膜671	10-3-3 陽極酸化皮膜の性質714
10-1-8 封孔処理682	10-3-4 陽極酸化工程715
10-1-9 皮膜の性質690	10-3-5 酸化皮膜の試験法715

11. 化成処理

編集担当 大八木鉄哉

執筆者

大八木鉄哉 (11・1)

岡部正良 (11・3)

渡辺ともみ (11・2)

千崎孝 (11・4)

目次

11・1 鉄鋼の化成処理	717	11・2 アルミニウムの化成処理	733
11・1・1 まえがき	717	11・2・1 まえがき	733
11・1・2 リン酸塩皮膜進歩の経過	717	11・2・2 アルミニウムの化成処理概 要	733
11・1・3 リン酸塩皮膜の種類と用途	717	11・2・3 化成皮膜生成理論	735
11・1・4 リン酸塩皮膜反応の機構と 皮膜の組成について	721	11・2・4 クロメート皮膜の組成	738
11・1・5 リン酸塩皮膜の処理方法に ついて	722	11・2・5 化成処理の工程と管理	739
11・1・6 リン酸塩皮膜に関係する規 格	725	11・2・6 皮膜試験法および性能試験 法	744
11・1・7 リン酸塩皮膜の試験法と性 能	727	11・2・7 化成処理の応用分野	747
11・1・8 鉄鋼表面状態とリン酸塩化 成処理について	729	11・3 亜鉛の化成処理	748
11・1・9 電着塗装とリン酸塩皮膜に ついて	729	11・3・1 リン酸塩皮膜化成処理	748
11・1・10 リン酸塩化成に伴い発生す るスラッジの処理について	731	11・3・2 クロメート皮膜化成処理	755
11・1・11 化成浴の自動管理装置につ いて	732	11・3・3 その他の亜鉛の化成処理	761
11・1・12 化成処理の将来と問題点	732	11・4 その他の金属の化成処理	763
		11・4・1 緒論	763
		11・4・2 銅および銅合金類の化成処 理	764
		11・4・3 マグネシウムの化成処理	766
		11・4・4 ステンレス鋼の化成処理	768

12. 塗 装

編集担当 熊野 谿 従

執 筆 者

為 広 重 雄 (12-1)	大 河 内 輝 義 (12-4-3)
古 谷 昭 夫 (12-2)	山 本 忠 (12-4-4)
田 口 博 国 (12-3-1.2)	中 山 雅 道 (12-4-5)
藤 沢 乙 三 (12-3-3)	七 戸 慶 人 (12-4-6)
富 山 忠	梅 沢 保 男 (12-4-7)
今 井 丈 夫 } (12-4-1)	植 木 憲 二 (12-5)
菅 野 照 造 (12-4-2)	

目 次

12-1 総 論771	12-4-2 船舶塗装847
12-1-1 塗装の目的と意義771	12-4-3 航空機塗装860
12-1-2 塗料とその進歩771	12-4-4 建築塗装868
12-1-3 塗装技術とその進歩774	12-4-5 鋼構造物の塗装881
12-2 塗料の種類776	12-4-6 電気機器塗装897
12-2-1 自然乾燥型塗料776	12-4-7 小物類塗装911
12-2-2 加熱乾燥型塗料788	12-5 塗料および塗膜の試験法921
12-3 塗 装799	12-5-1 塗料試験法921
12-3-1 塗装法799	12-5-3 塗料の物理性状に関する試験922
12-3-2 鉄鋼の塗装813	12-5-4 塗料の実用性状に関する試験924
12-3-3 非鉄金属の塗装824	12-5-5 塗膜の物理性状に関する試験925
12-4 用途別塗装法836	12-5-5 塗料の成分に関する試験932
12-4-1 車両塗装836	

13. 金属印刷

編集担当 後藤健一

執筆者

小島久雄 (13-1) | 戸田富士弥 (13-3)

今井敬義 (13-2)

目次

13-1 総論	933	13-2-3 組成	937
13-1-1 まえがき	933	13-2-4 金属印刷用インキ類の原料	938
13-1-2 ブリキ印刷	933	13-2-5 製造工程	938
13-1-3 チューブ印刷	934	13-3 一般金属の印刷	940
13-2 金属印刷用インキ	935	13-3-1 ブリキ印刷	940
13-2-1 概説	935	13-3-2 チューブ印刷	947
13-2-2 金属印刷用インキ	936		

14. ライニングとコーティング

編集担当 長坂秀雄

執筆者

長坂秀雄 (14・1, 14・2・1, 3)	角田 颯保 (14・4・3, 4)
内田 莊祐 (14・2・2, 14・4・1)	伴野 嘉彦 (14・4・5)
後藤 朝彦 (14・3・1)	塚本 増能 (14・5・1)
馬場 信吉 (14・3・2)	飯田 真治 (14・5・2)
菅野 宗敏 (14・3・3)	滝口 周一郎 (14・5・3)
安井 正 (14・4・2)	

目次

14・1 総論	951	14・4・1 セラミックコーティング	1011
14・2 溶射	959	14・4・2 グラスライニング	1017
14・2・1 金属溶射	959	14・4・3 ほうろう(珪瑯)	1026
14・2・2 無機質溶射	973	14・4・4 七宝	1031
14・2・3 有機質溶射	984	14・4・5 タイルおよびれんが張り	1033
14・3 金属被覆	989	14・5 有機質被覆	1036
14・3・1 張りつけ被覆	989	14・5・1 プラスチックライニング	1036
14・3・2 クラッド鋼	999	14・5・2 ゴムライニング	1083
14・3・3 鉛ホモゲン	1009	14・5・3 歴青質被覆	1088
14・4 無機質被覆	1011		

15. 表面硬化

編集担当 上田重朋

執筆者

上田重朋 (15-1, 15-7-1, 2, 5, 6)

滝島延雄 (15-2~15-5)

竹内栄一 (15-6)

光田章一 (15-7-3, 4)

嵯峨敏郎 (15-8)

佐々木敏美 (15-9)

広瀬正吉 (15-10)

増田保雄 (15-11)

大河原隆 (15-12)

目次

15-1 まえがき.....1101

15-2 浸炭理論.....1102

15-2-1 浸炭機構.....1102

15-2-2 C-O, C-H系による浸炭.....1103

15-3 固体浸炭.....1104

15-3-1 浸炭用鋼.....1104

15-3-2 固体浸炭剤.....1106

15-3-3 固体浸炭操作.....1107

15-3-4 浸炭組織.....1109

15-3-5 浸炭後の熱処理.....1111

15-4 ガス浸炭およびガス浸炭窒化.....1112

15-4-1 ガス成分と浸炭性.....1113

15-4-2 浸炭性ガス変成法.....1114

15-4-3 雰囲気と平衡炭素濃度.....1116

15-4-4 ガス浸炭操作.....1119

15-4-5 ガス浸炭窒化.....1120

15-4-6 新しいガス浸炭ならびにガ
ス浸炭窒化法.....1123

15-5 ガス窒化.....1124

15-5-1 窒化理論.....1125

15-5-2 窒化鋼.....1125

15-5-3 窒化操作.....1127

15-5-4 窒化層の諸性質.....1128

15-5-5 新しい窒化法.....1129

15-6 塩浴による表面硬化法.....1131

15-6-1 浸炭硬化法.....1131

15-6-2 塩浴窒化法.....1140

15-6-3 鉄鋼のポロン化法.....1146

15-6-4 鋼の浸硫処理.....1152

15-7 金属浸透法(拡散被覆法).....1160

15-7-1 理論・特徴.....1160

15-7-2 亜鉛.....1162

15-7-3 アルミニウム.....1163

15-7-4 クロム.....1167

15-7-5 ケイ素.....1174

15-7-6 ホウ素.....1175

15-8 高周波焼入れ.....1176

15-8-1 概論.....1176

15-8-2 誘導加熱の原理.....1177

15-8-3 誘導加熱装置.....1182

15-8-4 高周波焼入法.....1187

15-8-5 焼入用コイル.....1189

15-8-6 高周波焼入用鋼材.....1190

15-8-7 高周波焼入品の特性.....1191

15・8・8	他方法との組合せ	1192	15・11・2	摩耗の分類	1213
15・8・9	今後の進展	1193	15・11・3	ハードフェーシング用材 料	1214
15・9	炎焼入れ	1193	15・11・4	肉盛方法	1219
15・9・1	炎焼入法およびその特徴	1193	15・11・5	硬化肉盛の問題点	1224
15・9・2	炎焼入用材料	1195	15・12	放電硬化	1226
15・9・3	炎焼入作業	1197	15・12・1	まえがき	1226
15・9・4	炎焼入設備	1201	15・12・2	最近の放電硬化とその特 徴	1226
15・10	ショットピーニング	1204	15・12・3	最近の放電硬化装置と具 体的処理法	1227
15・10・1	吹付加工法の分類	1204	15・12・4	放電硬化の適用例	1229
15・10・2	投射方法	1204	15・12・5	適用部品の種類と硬化層 の性質	1230
15・10・3	砥粒の選択	1205	15・12・6	加工費	1232
15・10・4	ショットピーニングの規 定方法	1206	15・12・7	放電硬化の将来展望	1232
15・10・5	ショットピーニングの効 果	1208			
15・11	ハードフェーシング	1212			
15・11・1	概要	1212			

16. さび止め

編集担当 後藤 健一

執筆者

鹿島 実 (16-1~16-3) | 内藤 彰 (16-4)

目次

16-1 さび止め油剤……………	1233	16-2-3 さび止め性試験各論……………	1260
16-1-1 概説……………	1233	16-3 関連規格……………	1267
16-1-2 さび止め油剤とその種類……………	1234	16-4 気化性さび止め材……………	1270
16-1-3 さび止め添加剤……………	1238	16-4-1 概説……………	1270
16-1-4 さび止め油の作用機構……………	1242	16-4-2 気化性さび止め材とその種類……………	1271
16-1-5 さび止め油剤の選択……………	1254	16-4-3 気化性さび止め剤のさび止め効果……………	1271
16-1-6 適用方法……………	1254	16-4-4 さび止め材使用方法……………	1273
16-1-7 さび止め包装……………	1257	16-4-5 さび止め有効期間……………	1273
16-2 さび止め試験法……………	1258		
16-2-1 概説……………	1258		
16-2-2 試験片とさび発生評価……………	1259		

17. 排水・排ガスおよび廃棄物処理

編集担当 今井雄一

執筆者

今井雄一 (17-1, 17-2-1.2)
柏原多良 (17-2-3.4)
橋本康彦 (17-2-5)
桐沢忠 (17-2-6)

鈴木成一 (17-2-7)
豊永実 (17-2-8, 17-3-3.4)
石黒辰吉 (17-3-1.2)
永井淑晴 (17-4)

目次

17-1 総論	1275
17-2 排水処理	1277
17-2-1 概説	1277
17-2-2 シアン排水処理	1281
17-2-3 クロム酸の処理	1285
17-2-4 中和沈降処理	1288
17-2-5 イオン交換処理	1294
17-2-6 回収処理	1298
17-2-7 塗装排水処理と排気処理	1303
17-2-8 排水処理の保守管理	1306
17-3 排ガス処理	1310

17-3-1 概説	1310
17-3-2 全面排気と局所排気	1311
17-3-3 窒素酸化物、塩化水素処理	1313
17-3-4 クロム酸ミスト処理	1317
17-4 廃棄物処理	1319
17-4-1 廃棄物の処理および清掃に 関する法律の概要	1319
17-4-2 電気メッキ工場の汚泥処分	1320
17-4-3 アルマイト工場金属塗装工 場の汚泥	1325
17-4-4 あとがき	1326