

目 次

まえがき	西山 諒行	i
------	-------	---

I 表面の設計

1 表面の設計	西山 諒行	1
1 固体表面の特質		1
2 材料の機能と表面		2
3 表面の設計		3
4 表面制御技術の進歩		5
5 化学と固体表面		5
5.1 触媒反応		5
5.2 反応容器の表面効果		6
5.3 化学工学的操作		6
文 献		6

II 表面改質の方法

1 表面改質法の概観	角田 光雄	7
1 高分子材料の表面改質法		7
1.1 化学処理法		7
薬品処理 7 / 溶剤処理 7 / カップ リング剤処理 7 / モノマーからの高 分子化膜形成法 7 / 表面グラフト化 9 / 蒸気処理法 9 / 界面活性剤処理 9		
1.2 物理的処理法		9
紫外線照射処理法 9 / 低温プラズマ 処理法 9 / プラズマジェット処理法 10 / スパッタエッチング処理法 10 /		
機械的な処理法 10		
1.3 表面の金属化法		10
1.4 添加剤による処理法		10
2 金属材料		11
2.1 イオン注入法		11
2.2 表面被覆法		11
3 セラミック成形体		12
4 粉体材料		12
4.1 表面処理の目的		12
4.2 表面改質法		13
文 献		13
2 物理的改質	林 俊雄, 小宮 宗治	14
1 成 膜		15
1.1 PVD 技術		15
真空蒸着 15 / スパッタ蒸着 15 / イオンプレーティング 16 / PVD に よる化成蒸着 18 / MBE 19		
1.2 CVD 技術		19
2 エッチング		21
3 イオン注入		25
文 献		27

3 放射線処理	佐々木 隆	28
1 低エネルギー電子線による硬化		28
2 放射線グラフトによる改質		31
3 架橋と分解		32
文 献		32
4 化学的改質	宇津木 弘	34
1 表面の改質法		34
気相法 34 / 液相法 34 / オートクレー ブ法 35 / メカノケミカル法 37		
2 表面改質に用いられた反応例		37
3 表面改質された粉体付着基の反応		39
文 献		39
5 メカノケミカルな改質	小石 眞純	41
1 メカノケミストリーと改質技法の 接点		41
2 メカノケミストリー利用の粉体の 改質の可能性		43
文 献		44
6 カプセル化	小石 眞純	45
1 カプセル化法の概要		45
2 粉体のカプセル化法		47
2.1 <i>In situ</i> 重合法による有機顔料のカプ セル化		48
2.2 有機溶液系からの相分離法による無機 顔料のカプセル化		48
2.3 各種の有機溶液系および水溶液系から の相分離法によるイオン交換樹脂のカ プセル化		49
ポリマー-ポリマー相互作用のカプセル 化 49 / 温度変化を利用したカプセル 化 49 / 非溶媒添加を利用したカプセル 化 50		
2.4 曇点利用の水溶液系からの相分離法に よる物体のカプセル化		50
2.5 スプレードライイング法による炭酸マグ ネシウムのカプセル化		51
文 献		52

Ⅲ 改質表面の解析法

1 表面解析法の概観	西山 諄行	53
1 表面構造因子とその測定法		53
2 表面解析法の進歩		55
赤外吸収 55 / ラマン分光 55 / 光音響 分光法 56 / メスバウアー分光法 56 / 偏光解析法 56 / 間接的な表面情報 56		
文 献		57
2 表面の組成と状態分析	林 俊雄, 小宮 宗治	58
1 電子分光法		58
2 二次イオン質量分析法		62
3 超高真空の必要性		65
4 分析例		65
文 献		68

3 表面トポグラフィの観察永田 文男...70	
1 走査電子顕微鏡.....70	2.1 原理および特徴73
1.1 原理および特徴70	2.2 表面形態観察法と得られる情報75
1.2 分析法と得られる情報71	レプリカ法 75 / 分散法 76 / 薄膜
二次電子像 71 / 反射電子線像 72 /	法 76
カソードルミネッセンス像 72 / 試料	3 その他の顕微鏡.....77
電流電圧像 73	文 献.....77
2 透過電子顕微鏡.....73	
4 表面の構造測定法市ノ川 竹男...78	
1 反射電子回折法.....78	5 電界イオン顕微鏡.....84
2 低エネルギー電子回折80	6 イオン散乱法86
3 SEXAFS, SXANES および軟 X 線	7 走査型トンネル顕微鏡87
による表面 Bragg 反射.....82	文 献.....88
4 X 線光電子回折.....84	
5 固体の表面(自由)エネルギーの評価提 和 男...89	
1 表面自由エネルギーと分子間力89	5 吸着熱, 浸漬熱.....93
2 臨界表面自由エネルギー90	6 表面改質と熱93
3 固体の表面自由エネルギー90	文 献.....95
4 表面改質と表面自由エネルギー92	

IV ケーススタディー

1 濡れと接着力角田 光雄...99	
1 濡れとその要因.....99	4 表面改質による接着性の向上 104
2 表面改質による濡れの変化 100	4.1 共有結合の形成を容易にする 104
2.1 表面官能基の生成と濡れ 100	4.2 水素結合の形成を容易にする 105
化学処理の効果 100 / 物理的処理の	4.3 表面と接着剤の接触をよくする 106
効果 102	4.4 接着阻害因子となる表面層を除去し,
2.2 表面層の形成 103	さらに強化する 106
2.3 高結晶性表面の形成 104	4.5 表面を粗化して接着性を改善する ... 107
3 接着性と表面の性質..... 104	文 献..... 108
2 吸着能の制御板垣 孝治... 109	
1 クロマトグラフィー 109	5 分配クロマトグラフィー 112
2 分離能を制御する要因 109	6 ゲル浸透クロマトグラフィー 114
3 保持体 110	7 イオン交換クロマトグラフィー 116
4 シリカゲルの表面処理 111	文 献..... 117

3 粉体の分散性	森山 登	118
1 顔料の分散	質 124	118
1.1 顔料の表面改質	1.2 分散安定化の機作	118
微粒化を目的とした顔料の表面改質		
118 / 用途に対応した顔料の表面改質		
質 120 / カップリング剤による改質		
2 粉体の飛散性		125
3 粉体の固結性		126
文 献		127
4 表面硬化	太田 博紀	129
1 脱アルカリ処理	3.2 濃度分布と拡散式	130
2 膜 形 成	3.3 圧縮応力層と強度	132
2.1 ガラスにおける被膜	3.4 強化速度の促進	132
2.2 プラスチックにおける被膜		136
3 イオン交換強化	4 表面結晶化, 積層強化	134
3.1 風冷強化法とイオン交換強化法	文 献	134
		138
5 光の反射, 吸収の制御	河原 秀夫	139
1 反射増大	2.1 反射防止の方法と原理	140
1.1 反射膜	2.2 製 法	140
1.2 製 法	2.3 性 質	140
1.3 性 質	3 吸 収(着色)	141
2 反射防止	文 献	142
		146
6 半導体の表面処理	鈴木 道夫	147
1 LSI のプロセス	3 汚染の防止法	147
2 汚染と洗浄	3.1 酸化膜中の不純物	148
2.1 洗浄法	3.2 金属および酸化物のドライクリーニング	148
2.2 洗浄の具体例と効果	文 献	150
2.3 水と薬品		151
2.4 有機物のドライクリーニング		152
		155
7 液晶の配向と表面	小野 博	156
1 液晶の平行配向および垂直配向制御	1.3 異面活性剤処理表面への分子配向	156
1.1 純粋な無機物表面への配向	1.4 金属錯体処理表面への分子配向	156
1.2 高分子薄膜表面への分子配向	2 液晶の傾斜配向	158
	文 献	163
8 帯電防止技術	船津 実	164
1 高分子材料表面の帯電性	4 表面塗付法	164
2 高分子材料表面の帯電防止法	5 内部練込み法	165
3 表面改質による帯電防止の原理	5.1 帯電防止剤と高分子の相溶性	165
		167

5.2 高分子のガラス転位温度	167	7 帯電防止剤の作用機構	170
5.3 高分子の結晶性	168	7.1 帯電防止剤の表面濃度	170
5.4 帯電防止剤と他の添加剤との相互作用	168	7.2 帯電防止剤と水分	171
5.5 帯電防止剤と物理的表面处理	169	8 金属薄膜形成法	172
6 帯電防止剤として使用される界面活性剤	169	9 表面処理法	173
		文 献	173