

目 次

発刊にあたって	〔加藤 昭夫/山口 喬〕.....	1
---------------	-------------------	---

第 I 部 セラミック粉体の基礎科学

第 1 章 セラミックスの構造と物性	〔曾我 直弘〕.....	19	
1. 化学組成	19	3. セラミックスの特性	26
1.1 周期表とイオン半径	19	3.1 特性と用途	26
1.2 化学結合力	20	3.2 機械的特性	26
1.3 電子の状態	21	3.3 熱的特性	27
2. 結晶構造	23	3.4 化学的特性	28
2.1 結晶系	23	3.5 電気的・磁気的特性	29
2.2 組成と構造	23	3.6 光学的特性	29
2.3 欠陥と転位	25		
第 2 章 セラミック粉体表面の性質と改質技術	〔角田 光雄〕.....	30	
1. 表面の物理的性質	30	4.1 セラミック原料粉体の保存性と 表面安定化	42
2. 表面の化学的性質	32	4.2 成形性の改善	42
3. 表面処理技術	36	4.3 焼結性の改善	42
3.1 無機表面処理層の形成	36	4.4 焼結後のグレーンの高機能化	43
3.2 カップリング剤による表面処理	37	4.5 表面の高機能化	43
3.3 高分子処理層の形成	39	4.6 他の材料との複合化	43
4. 表面処理の効果	41		
第 3 章 セラミック粉体の生成理論	〔坂東 尚周〕.....	45	
1. 核生成	45	1.4 固相からの核生成とトポタクシー	48
1.1 過飽和と過冷却	45	2. 粒子の成長	49
1.2 気相, 液相における均一核生成	45	2.1 気相, 液相からの粒成長	49
1.3 不均一核生成とエピタクシー	47	2.2 固体の熱分解における粒成長	50
第 4 章 セラミック粉体の反応 — 混合状態に不均一を含む系における反応 —	〔塗師 幸夫/橋場 稔/三浦 英二/日比野 泰三〕.....	51	
緒 言	51	3.1 体積拡散模型に従う系の反応の進行 と不均一の関係	58
1. 反応率—時間曲線	52	3.2 集合体反応模型に従う系の反応の進 行と不均一の関係	59
2. 粉体の粒径と反応機構	55	4. 粉体反応と反応工程因子	60
3. 試料の混合状態および分散状態と 反応法則	58		

第5章 セラミック粉体の焼結	[鈴木 弘茂]	63
1. セラミック粉体焼結の重要性	63	外力および界面自由エネルギー
1.1 セラミック製品の製造技術と粉体の位置づけ	63	2.2 緻密化への抑止力としての界面自由エネルギーと粉体の充填性
1.2 粉体の焼結によるマイクロ組織の形成とその重要性	63	3. 物質の移動度の重要性
1.3 酸化物と非酸化物および易焼結性と難焼結性粉体の焼結	63	3.1 物質移動の種類と粒径の影響
1.4 焼結理論における最近の傾向	64	3.2 緻密化速度と粒成長
2. 焼結の駆動力と抑止力, 粒子の形状, 原子間結合力, その他との関係	65	4. 焼結を促進し好ましいマイクロ組織を得るための方策
2.1 駆動力としての表面自由エネルギー,		4.1 超微粉の効果の限界と各種助材の援用
		4.2 その他の方策
		68

第Ⅱ部 セラミック微粉体の製造

第6章 気相法によるセラミック微粉体の製造	[加藤 昭夫]	71
1. 気相法とその特徴	71	4. 気相反応法
2. 気相法の原理	71	4.1 反応法
2.1 気相における粒子生成	71	4.2 酸化物微粉体の合成
2.2 粒子の大きさの制御	73	4.3 高融点窒化物および炭化物微粉体の合成
2.3 粒子の形の制御	73	76
3. 蒸発凝縮法	73	5. あとがき
		78
第7章 液相法によるセラミック微粉体の製造	[尾崎 義治]	79
はじめに	79	7. 噴霧乾燥法
1. 沈殿法	80	8. 溶液燃焼法
2. 共沈法	80	9. 界面反応法(マイクロカプセル化法)
3. 化合物沈殿法	81	10. 凍結乾燥法
4. 加水分解法	82	11. エマルション乾燥法
5. 無機塩加水分解法	82	まとめ
6. アルコキンド分解法	83	87
第8章 固相からの粉末調製	[水谷 惟恭]	88
はじめに	88	3.2 分解
1. 固相法の分類	89	3.3 分解と生成粉体
2. 熱分解法	90	3.4 複合シュウ酸塩
3. シュウ酸塩の熱分解	91	4. 固相反応による粉末の調製
3.1 シュウ酸塩の分類	91	まとめ
		95
第9章 超微粉碎技術	[伊藤 均 / 岡本 浩]	96
1. 微粉碎概論	96	1.2 粉碎のメカニズムと効果
1.1 粉碎機の種類	96	2. ジェットミルによるセラミックスの

超微粉碎	98	2.5 ジェットミルのランニングコスト	103
2.1 ジェットミルの概要	98	3. 超微粉碎と分級	104
2.2 粉碎生成粒度を左右するパラメータ	101	3.1 乾式分級機と閉回路粉碎	105
2.3 砕料特性が粉碎に与える影響	102	3.2 閉回路粉碎方式	105
2.4 ジェットミルのメンテナンス	102	4. まとめ	106
第10章 新しいセラミック粉体搬送技術(“セラミックスフォーラム”:57年12月号より転載)			
		〔菅原 辰也/村田 逞詮/堀井 清之〕	108
1. はじめに	108	3.1 基礎原理	112
2. 搬送技術	108	3.2 気体による螺旋流	113
3. 気体螺旋流包囲場における物体輸送の原理	112	3.3 物体輸送	114
		4. おわりに	115
第11章 酸化物微粉体の製造			
第1節 酸化マグネシウム(MgO)			
		〔山元 公聖〕	116
緒言	116	1.2 摩砕時間および方法の影響	117
1. Mg(OH) ₂ の摩砕	116	2. 煨焼MgO粉体の摩砕	119
1.1 Mg(OH) ₂ 結晶の形態	116	3. MgO結晶の摩砕	123
第2節 酸化アルミニウム(Al₂O₃)			
		〔常泉 徳次〕	125
1. アルミナの製造法	125	4. αアルミナの一次粒子径と焼結特性	128
1.1 バイヤー法によるアルミナの製造法	125	5. アルミナの粉体特性	129
1.2 高純度アルミナの製造	126	5.1 粉碎性	129
2. 水酸化アルミニウムの加熱変化	126	5.2 成型密度	130
3. アルミナの品種と特徴	127	5.3 微粉アルミナのスラリーの流動特性	130
第3節 微粉末シリカ(SiO₂)			
		〔江口 隆之〕	132
序	132	3. 微粉末シリカの機能および用途	134
1. 微粉末シリカの製法	132	3.1 ゴム充填材としての微粉末シリカ	134
1.1 湿式法	132	3.2 液状物中へのシリカ微粉末の懸濁	135
1.2 乾式法	133	3.3 微粉末シリカの固体物質中・固体表面での応用	135
2. 微粉末シリカの性質と特徴	133	3.4 粉状製品への応用	136
2.1 外観	133	3.5 その他	136
2.2 シリカの粒子構造とその表面	133	4. 微粉末シリカの人体への影響	136
2.3 微粉状シリカの物理化学的性状	134		
第4節 酸化チタン(TiO₂)			
		〔鶴田 栄一〕	138
まえがき	138	2.1 硫酸法	139
1. 規格および物性	138	2.2 塩素法	140
1.1 酸化チタンの規格	138	3. 酸化チタン製品の品質および性能	141
1.2 酸化チタンの物性	138	3.1 酸化チタン製品の品質	141
2. 酸化チタンの製造法	139	3.2 酸化チタン製品の基本的性能	141
第5節 ジルコニア粉末(ZrO₂)			
		〔月舘 隆明/津久間 孝次〕	144
1. はじめに	144	2. ジルコニア粉末の種類	144

3. ジルコニアの一般的製法	145	4.2 ゲルの加熱による変化	147
3.1 ジルコニアの原料	145	5. ジルコニア微粉体の特性	148
3.2 乾式法	145	5.1 粉体特性	148
3.3 湿式法	145	5.2 粉体の焼結性	148
4. ジルコニア微粉体の合成法	146	6. ジルコニア微粉体の用途	149
4.1 最近の湿式合成法	146		
第6節 酸化亜鉛 (ZnO)			〔橋本 武一〕
1. ZnOの性質	151	4.1 ZnOの用途別需要量	153
2. ZnOの製法	151	4.2 ゴム加硫促進助剤	154
2.1 はじめに	151	4.3 電子写真用ZnO	154
2.2 間接法(フランス法)	152	4.4 触媒	154
2.3 直接法(アメリカ法)	152	4.5 フェライト	155
2.4 湿式法(ドイツ法)	152	4.6 ZnOバリスター	155
3. ZnOの品質	153	4.7 その他の用途	155
4. ZnOの用途	153		
第7節 酸化鉄 (Fe₂O₃)			〔腰塚 勝男/田村 隆〕
はじめに	156	1.3 その他の製造方法	161
1. 酸化鉄の製造方法	156	2. 酸化鉄の品質と用途	162
1.1 酸化鉄の乾式製造方法	156	おわりに	165
1.2 酸化鉄の湿式製造方法	158		
第8節 マンガン酸化物, 炭酸マンガン (Mn-Oxides, MnCO₃)			〔森下 新四郎〕
はじめに	167	1.4 製品化(粉末E-MnO ₂)工程	169
1. 電解二酸化マンガンの工業的製造法	167	2. 電解二酸化マンガンの特性と用途	169
1.1 原料工程	168	3. その他のMn-Oxides	169
1.2 鉱石溶解と精製工程	168	4. 炭酸マンガン(MnCO ₃)	171
1.3 電解工程	168		
第9節 銅, ニッケル, コバルト酸化物 (Cu, Ni, Co-Oxide)			〔大條 一夫〕
1. はじめに	172	3.1 一般的特性	174
2. 製造方法	172	3.2 電気的特性とその用途	175
2.1 一般的製法	172	3.3 無機顔料としての用途	176
2.2 微粒子化の方法	174	3.4 その他の用途	176
3. 特性および用途	174	4. おわりに	176
第10節 酸化ビスマス (Bi₂O₃)			〔大條 一夫〕
1. はじめに	178	3.1 一般的特性	180
2. 製造方法	178	3.2 Bi ₂ O ₃ の相転移	180
2.1 一般的製法	178	3.3 電気的特性とその用途	181
2.2 微粒子化の方法	179	3.4 その他の用途	181
3. 特性および用途	180	4. おわりに	181

第11節 酸化スズ (SnO ₂)	〔大條 一夫〕	182
1. はじめに		182
2. 製造方法		182
2.1 一般的製法		182
2.2 微粒子化の方法		183
3. 特性および用途		183
3.1 一般的特性		183
3.2 電気的特性とその用途		183
3.3 陶磁器用釉薬および顔料としての用途		185
3.4 その他の用途		185
4. おわりに		185
第12節 酸化鉛 (PbO)	〔渡会 不三男〕	186
1. 酸化鉛の製法と特徴		186
1.1 酸化物の特徴		186
1.2 製造方法		186
2. 酸化鉛の用途		188
3. 鉛酸化物の取扱い方法		188
第13節 炭酸バリウム, 炭酸ストロンチウム (BaCO ₃ , SrCO ₃)	〔大津 晃一/星野 孝/中西 高敏〕	189
1. 炭酸バリウム		189
1.1 はじめに		189
1.2 用途		189
1.3 製造方法		189
1.4 性質		190
1.5 セラミックス用炭酸バリウム		190
1.6 おわりに		192
2. 炭酸ストロンチウム		193
2.1 はじめに		193
2.2 種類と用途		193
2.3 製造方法		194
2.4 性質		196
2.5 セラミックス用としてのSrCO ₃		196
2.6 おわりに		197
第14節 希土類酸化物	〔阪口 新/森 健〕	198
1. 希土類元素		198
2. 希土類元素の精製法		199
2.1 イオン交換樹脂法		200
2.2 溶媒抽出法		200
3. 希土類酸化物		201
3.1 希土類酸化物の製造法—シュウ酸塩分解法		201
3.2 希土類酸化物の化学組成		201
3.3 希土類酸化物の物性と構造		203
4. 希土類酸化物		206
4.1 電磁氣的機能		206
4.2 光学的機能		207
4.3 熱的機械的機能の応用		208
4.4 核的機能		208
第15節 フェライト粒子粉末	〔戸田 浩次〕	209
1. まえがき		209
2. フェライト粒子粉末と合成法		209
2.1 粉体特性について		209
2.2 合成法について		210
3. 原料酸化鉄粉について		211
4. 主な特徴と用途		211
第16節 誘電体材料を主としたペロブスカイト型酸化物	〔近田 昇〕	213
1. ペロブスカイト型酸化物の概要		213
2. 製造方法		213
2.1 固相反応法		213
2.2 液相反応法		215
3. 特徴と用途		215
3.1 BaTiO ₃		215
3.2 SrTiO ₃		216
3.3 PbTiO ₃ , PbZrO ₃		216
3.4 CaTiO ₃ 他		216

第12章 非酸化物微粉体の製造	217		217
第1節 炭化ケイ素 (SiC)		[山本 昌孝]	217
1. 炭化ケイ素微粉体の種類および性質	217	微粉体の製造	223
1.1 炭化ケイ素の種類と性質	217	2.2 シリカーカーボン還元反応による	
1.2 炭化ケイ素微粉体の種類	219	β 型炭化ケイ素微粉体の製造	224
1.3 炭化ケイ素微粉体の特性	220	2.3 シリコン-カーボンの直接反応法による	
2. 炭化ケイ素微粉体の工業的製法	222	β 型炭化ケイ素微粉の製造法	225
2.1 アチソン法による α 型炭化ケイ素		3. 炭化ケイ素微粉体の用途	225
第2節 窒化けい素 (Si ₃ N ₄)		[志儀 忠輔]	226
1. 特性と種類	226	2.2 ハロゲン化けい素窒化法	232
1.1 基礎特性	226	2.3 シリカ還元法	233
1.2 焼結原料としての特性	228	2.4 その他の方法	233
2. 製法	230	3. 用途	234
2.1 けい素の直接窒化	230		
第3節 炭化ほう素, 窒化ほう素 (B ₄ C, BN)		[石井 正司]	236
1. 炭化ほう素	236	2. 窒化ほう素	238
1.1 炭化ほう素の特性	236	2.1 窒化ほう素の特性	238
1.2 炭化ほう酸の製造法	237	2.2 窒化ほう素の製造法	241
1.3 炭化ほう素の用途	237	2.3 窒化ほう素の用途	243
第4節 TiC, WC		[原 昭夫]	247
序	247	2. WC	248
1. TiC	247		
第13章 金属超微粉体の製造		[賀集 誠一郎]	250
1. 金属超微粒子とは	250	6.4 すぐれた耐候性ときれいな表面	254
2. 金属超微粒子の生成	250	7. 金属超微粒子の利用	255
3. 金属超微粒子の粒子径の判定と粒子形態の観察	251	7.1 超低温(ミリ・ケルビン)冷凍機の熱交換壁材料	255
4. 金属超微粒子のつくり方	251	7.2 炭素繊維気相生長の核材料	255
5. 金属超微粒子をつくる新しい試み	252	7.3 良導電膜の形成	255
5.1 VEROS法	253	7.4 磁気記録材料	255
5.2 電子ビーム法	253	7.5 超微粒子センサー	256
5.3 水素プラズマ法	253	7.6 微小孔フィルター	256
5.4 アークプラズマ・スパッタリング法	253	7.7 燃焼触媒	256
6. 超微粒子の性質	254	7.8 熱線吸収材	256
6.1 粒子径と比面積	254	8. 金属超微粒子に対する興味	256
6.2 粒子形態とかさ密度	254	9. 創造科学技術と超微粒子	257
6.3 低温での焼結	254		

付属資料 セラミック微粉体電子顕微鏡写真集

付属資料 セラミック微粉体電子顕微鏡写真集	261
1. 酸化マグネシウム (MgO)	262
2. 酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	267
3. 微粉末シリカ (SiO ₂)	268
4. 酸化チタン (TiO ₂)	269
5. ジルコニア粉末 (ZrO ₂)	270
6. 酸化亜鉛 (ZnO)	270
7. 酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	271
8. マンガン酸化物, 炭酸マンガン (Mn-Oxides, MnCO ₃)	272
9. 銅, ニッケル, コバルト酸化物 (Cu, Ni, Co-Oxide)	275
10. 酸化ビスマス (Bi ₂ O ₃)	277
11. 酸化スズ (SnO ₂)	278
12. 酸化鉛 (PbO)	280
13. 炭酸バリウム, 炭酸ストロンチウム (BaCO ₃ , SrCO ₃)	281
14. 希土類酸化物	283
15. フェライト粒子粉末	286
16. 誘電体材料を主としたペロブスカイト型 酸化物	287
17. 炭化けい素 (SiO)	288
18. 窒化けい素 (Si ₃ O ₄)	289
19. 炭化ほう素, 窒化ほう素 (B ₄ C, BN)	290
20. TiC, WC	292
21. 金属超微粉体	292

第Ⅲ部 セラミック微粉体の成形と焼結

第14章 仮焼	[浜野 健也]	295	
1. 仮焼の意義	295	4. 焼結性のよい酸化物粉末	300
2. 母塩の分解温度, 時間の影響	296	5. 仮焼過程での酸化物粉末の性質の調整	300
3. 出発母塩の種類の影響	299		
第15章 粉碎と混合	[上原 保彦]	303	
1. 粉碎操作	303	4. 粉碎が諸性質に及ぼす影響	306
2. 粉碎機構と粉碎装置	303	5. 混合操作	307
3. 微粉碎とメカノケミストリー	304		
第16章 分級	[安口 正之 / 山田 幸良]	310	
1. 分級概説	310	2.3 空気分級機ターボクラシファイア	312
2. 空気分級	311	2.4 分級例	314
2.1 空気分級機の種類	311	3. 粒度調整による効果	315
2.2 空気分級の原理	312		
第17章 混練と分散	[林 剛]	318	
1. はじめに	318	2.2 固-液界面の性質	319
2. 分散系の性質	319	2.3 結合剤の性質	319
2.1 成形助剤とコロイド分散系	319	3. 分散剤の作用	320

3.1	静電的反発作用による分散	320	4.	分散状態とレオロジー的性質	322
3.2	エントロピー効果による分散	321	5.	アワと消泡	323
3.3	界面活性剤による分散	321	6.	おわりに	323
3.4	エマルション	321			
第18章 造粒〔佐藤 宏〕..... 325					
まえがき		325	4.	造粒のいくつかの方法	330
1.	造粒の目的	325	4.1	転動造粒	330
2.	造粒品(顆粒品)の所要特性	326	4.2	攪拌造粒法	331
3.	造粒(顆粒)に及ぼす諸要因	326	4.3	噴霧乾燥造粒	331
3.1	原材料粉体の特性の影響	326	4.4	押出し造粒法	335
3.2	造粒(顆粒)の補助材料(結合剤, 潤滑剤)	327	4.5	破碎造粒	336
3.3	造粒方式とその操作方法の影響	330	5.	造粒方式の選定	337
第19章 成形〔瀬野 闊/南井 喜一/脇野 喜久男〕..... 339					
1.	成形の基礎	339	2.3	泥漿鑄込成形法	345
1.1	概要	339	2.4	押出成形法	346
1.2	理論	340	2.5	高温加圧成形法	348
2.	成形方法の種類とその性質	342	2.6	ドクターブレード法	350
2.1	乾式加圧成形法	342	2.7	その他の成形方法	353
2.2	静水圧加圧成形法	344			
第20章 ニューセラミックスの焼成〔福浦 雄飛/浅野 幸泰〕..... 356					
1.	ニューセラミックスの種類と焼成法	356	PLS法)		363
2.	酸化物セラミックスの焼成	357	3.4	ホットプレス法(HP法)	363
2.1	酸化物セラミックスの焼成法	357	3.5	HIP(熱間静水圧焼結法 Hot Isostatic Press)	364
2.2	アルミナセラミックスの焼成法	357	3.6	ガス圧焼結法(Gas Pressure Sintering; GPS法)	365
2.3	小型高温トンネル炉の自動化テスト例	360	3.7	Si ₃ N ₄ の新しい焼結法	365
3.	非酸化物セラミックスの焼成	361	3.8	焼結法による特性の比較	366
3.1	共有性化合物の焼結	361	4.	焼成の合理化	366
3.2	反応焼結法(Reaction Bond; RB法, Reaction Sinter; RS法)	362	4.1	省エネルギー対策	366
3.3	常圧焼結法(Pressureless Sinter;		4.2	自動化の動向	367

第Ⅳ部 セラミック粉体および焼結体の評価

第21章 粉体の評価 371					
第1節 粉体の基礎特性とその評価〔荒川 正文〕..... 371					
まえがき		371	1.1	粒子形状の表現	371
1.	粒子の形状とその観察法	371	1.2	粒子形状の観察	372

1.3 その他の粒子形状の求め方, 特に 粒子膜法について	373	4.1 粒子表面の細孔とその測定	381
2. 粒度とその測定	374	4.2 粒子表面物性とその測定	381
2.1 粒度の表現	374	4.3 粉体のぬれとその測定	382
2.2 比表面積	376	5. 粉体の充填性とその測定	382
2.3 粒度測定法	377	6. 粉体の力学特性とその測定	383
3. 比表面積の測定	379	6.1 粒子間相互作用力とその測定	383
3.1 吸着法	379	6.2 粉体の圧密過程とその測定	384
3.2 浸漬熱法	380	6.3 粉体の流動性とその測定	384
3.3 透過法	381	6.4 粉体の剪断試験と内部摩擦角	385
4. 粒子表面の性質とその測定	381	あとがき	385
第2節 焼結特性		[松田 伸一]	387
1. 概説	387	4. 微粒子特性および粉体特性と焼結性	390
2. 原料粉末の焼結性	387	5. 活性粉末	391
3. 製造履歴と焼結性	389		
第3節 セラミック粉体の動的ぬれ性		[村田 逞詮]	394
1. はじめに	394	3. セラミック粉体に対する実験例	396
2. 動的ぬれ性の測定法の原理	394	4. おわりに	400
第22章 成形体の評価		[山口 喬]	402
1. 序論 — 成形体の位置づけ	402	3.2 空孔構造	407
2. 成形体の性質	403	3.3 強度	408
2.1 成形密度	403	4. 成形体の性質の測定	409
2.2 空孔構造	404	4.1 密度	409
2.3 強度	405	4.2 空孔構造	409
2.4 その他の性質	406	4.3 強度	410
3. 成形体の性質に影響する要因	407	4.4 その他の性質	410
3.1 成形密度	407		
第23章 焼結体の評価		[内川 浩]	411
1. はじめに	411	7. 結合状態の解析	431
2. 試料の採取および調製	411	8. 形態解析	433
3. 組成分離方法	411	9. 2, 3の適用例	434
4. 元素分析	412	9.1 セラミックスの母体の評価	434
4.1 平均組成分析	412	9.2 セラミックスの粒界の評価	439
4.2 微小領域の分析	418	9.3 セラミックスの表面の評価	440
5. 構造解析	425	9.4 セラミックス多孔体の評価	444
6. 分子・原子団の検出	428	10. まとめ	444

第V部 ニューセラミック微粉体の応用

第24章 酸化金属磁気材料(フェライト)	[岡本 祥一].....	449		
1. まえがき	449		4.1 基本的特性	451
2. ソフトフェライト	449		4.2 焼結磁石におけるフェライト粉末	453
2.1 基本的特性	449		5. 磁気記録材料	454
2.2 材料粉体の製造方法	450		5.1 磁気テープ	454
3. ソフトフェライト粉体の磁気的性能	451		5.2 磁気テープ用磁性粉	454
4. ハードフェライト	451			
第25章 誘電材料	[五十嵐 秀二].....	457		
1. セラミックコンデンサ	457		3. 積層コンデンサ	460
2. 半導体コンデンサ	458		4. マイクロ波誘電体	461
第26章 圧電材料	[五十嵐 秀二].....	463		
1. PZT系セラミックス	463		3. 透光性圧電セラミックス	464
2. PbTiO ₃ 系セラミックス	464			
第27章 抵抗体材料	[松尾 嘉浩].....	468		
1. まえがき	468		3. PTCサーミスタ材料	470
2. ZnOバリスタ材料	468		3.1 材料と特性	470
2.1 材料と特性	468		3.2 製造方法	471
2.2 製造方法	469			
第28章 絶縁材料	[一ノ瀬 昇].....	474		
1. 酸化物系絶縁材料	474		2.2 SiCセラミックス	477
2. 非酸化物系絶縁材料	476		2.3 Si ₃ N ₄ セラミックス	478
2.1 AlNセラミックス	476			
第29章 蛍光体材料	[一ノ瀬 昇/中本 正幸].....	480		
1. CRT用蛍光体	480		2. ランプ用蛍光体	484
1.1 陰極線管(Cathode Ray Tube) 用蛍光体の変遷	480		2.1 照明光源としての蛍光	484
1.2 陰極線管用蛍光体の発光機構	481		2.2 ランプ用蛍光体に要求される特性	484
1.3 蛍光体の基本特性	482		2.3 蛍光体の合成	485
1.4 代表的陰極線励起蛍光体	482		2.4 代表的ランプ用蛍光体	485
第30章 セラミック微粉体の応用	[今井 淳夫].....	488		
1. 固体電解質とその特徴	488		3. βアルミナ	490
2. ジルコニヤ(ZrO ₂)	488		4. その他	492

第31章 透光性セラミックス材料	〔宮内 克己〕.....	494
1. 透光性セラミックス概説	494	
1.1 概説	494	
1.2 透光性セラミックスとは	494	
2. 透光性セラミックスの製造法	495	
2.1 微量添加物と透光性セラミックス	495	
2.2 共沈粉末を原料とする透光性セラミックス	496	
2.3 新しい透光性セラミックスの作成法	497	
第32章 センサ材料	〔光藤 裕之〕.....	500
1. センサ通論	500	
1.1 センサとコンピュータ	500	
1.2 センシング・システム	500	
1.3 センサの信号選択機能(単機能性)	500	
1.4 センサ要素の経時安定性	501	
1.5 センサ特性の解析性	501	
1.6 センサ・パラメータの制御性	502	
1.7 センサ出力のデジタル信号化	502	
1.8 センサの量産性	502	
2. 微粉体の特異機能	502	
2.1 寸法効果	502	
2.2 表面空間電荷層とデバイ長さ	503	
2.3 電子とフォノンの散乱, 平均自由行程	503	
3. 焼結体の機能性と各種センサ	503	
3.1 バリスタ・センサ	503	
3.2 PTCサーミスタ	503	
3.3 NTCサーミスタ	503	
3.4 焦電性赤外線センサ	504	
3.5 ジルコニア・センサ	504	
3.6 吸着効果トランジスタ	504	
3.7 光電導性赤外線センサ	504	
3.8 磁気センサ	505	
3.9 真空度・ガス分圧・流速用サーミスタ・センサ	505	
3.10 触媒燃焼温度計法ガスセンサ	505	
3.11 誘電性湿度センサ	505	
3.12 電導性湿度センサ	506	
3.13 光電圧性光センサ	506	
3.14 センサ用電極	506	
第33章 ペースト材料	〔猪熊 敏夫/田中 哲也〕.....	507
1. はじめに	507	
2. ペースト材料の分類	507	
3. 貴金属顔料とそのペースト	508	
3.1 Ag 顔料およびそのペースト	508	
3.2 Ag/Pt, Ag/Pd 混合顔料およびそのペースト	508	
3.3 Au 顔料およびそのペースト	508	
4. 貴金属酸化物顔料およびそのペースト	510	
5. 卑金属顔料およびそのペースト	510	
6. 卑金属酸化物顔料	511	
7. ガラスフリットとそのペースト	511	
8. 有機金属およびそのペースト	511	
9. ビヒクル	511	
10. ポリマー厚膜ペーストおよびその顔料	512	
10.1 導電接着剤	512	
10.2 Ag 樹脂および炭素樹脂ペースト	512	
第34章 高温材料	〔小林 和夫〕.....	513
1. 高温構造用セラミックスに要求される特性	513	
2. 高温材料セラミックスの一般的製造法	514	
3. 候補セラミックスとその特性	515	
3.1 炭化珪素 (SiC)	515	
3.2 窒化珪素 (Si ₃ N ₄)	518	
3.3 サイアロン	521	
4. 高温材料セラミックスの開発と問題点	524	
4.1 ガスタービンへの応用	524	
4.2 ディーゼルエンジンへの応用	525	
4.3 高温材料セラミックスの応用への問題	525	
第35章 研磨材	〔遠藤 幸雄〕.....	528
はじめに	528	
1. 研磨材と研磨材料	528	
2. 種類	528	
3. 研磨材の具備すべき性質	529	
3.1 研磨材の具備すべき概念的性質	530	
3.2 研磨材に対して考慮すべき諸特性	530	

4. 研磨材の粒度	531	5. 研磨材と研磨材製品による除去加工法 ...	534
第 36 章 セラミックス工具	(土井 英和).....		536
1. はじめに	536	3.2 $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{TiC}$ 系セラミックス	542
2. 切削工具材料としてのセラミックス	537	3.3 その他のセラミックス	545
3. セラミックス工具の製法と性質	539	4. セラミックス工具の性能と応用例	547
3.1 Al_2O_3 系のセラミックス	539		
第 37 章 固体潤滑剤	(津谷 裕子).....		552
1. 固体潤滑剤とはどんなものか	552	2. 固体潤滑剤の種類	553
1.1 固体による潤滑機構	552	3. 固体潤滑剤の適応技術	555
1.2 油と比較しての特徴	552	4. 評価方法と規格	558
1.3 使用環境の特徴	553	5. むすび	558

