## 目 次

		<概説>	超微粒	子の	特性と応	用	和田伸彦	
1.	超微粒子とは…			1	3. 3.	. 4		5
2.	超微粒子の生成			2	3. 3.	. 5	検知器······	5
3.	応用のいろいろ			4	3. 3.	. 6	電気容量 ( コンデンサ )	6
3				4	3. 3.	. 7	気体貯蔵	6
				4	3. 3.	. 8	熱交換器	6
		材料		4	3. 4	電子	材料	6
		 焼結···········		5	3. 4.	. 1	強 <b>磁性膜</b>	6
3		green pack)·		5	3. 4.	. 2	電導膜	6
		子の集合		5	3. 5	複合	7材料	7
				5			ゼ・生物工学への応用	7
		ター		5			•	
	·				•			
ş	第Ⅰ編 超微	粒子生成法						
			第15	章	化学的方法	去		
1.	CVD法	וֹםל	籐昭夫…	9	1. 3.	. 2	化学炎法	14
		よる微粒子生				. 3		
				9			レーザー法	
		成と平衡定数・		9	1. 4		7 D法の他の応用	
		大きさと形の		-			マによる超微粒子の作製	
1		法としてのC			2. 78.	//	古田豊信・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	17
,				11	2. 1	<i>l</i> -t 1'	, めん	
					I		プラズマ流の発生法	
J					1			
	1.3.1 電気炉	法		14	2. 2.	. 1	ロしノノスマドーリ	

2.2.2 RFおよびHybrid プラズ	セラミックス超微粒子の合成
マトーチ 19	平野眞一… 27
2.3 プラズマによる超微粒子の作製… 21	3.1 はじめに 27
2.4 プラズマによる超微粒子作製の	3.2 有機金属化合物の加水分解法の
将来23	特徵······ 28
2.4.1 プラズマ蒸発法による合金	3.2.1 金属アルコキシドの加水分解… 28
超微粒子の作製 23	3.2.2 金属アセチルアセトナトの
2.4.2 プラズマCVD法によるセ	加水分解 31
ラミックス超微粒子の合成… 25	3.3 酸化物超微粉体の合成例 31
2.5 おわりに 26	3.4 有機金属化合物の加水分解法の
3. 有機金属化合物の加水分解法による	問題点と展望36
第2章	物理的方法
	物理的方法
1. アーク放電現象を利用した超微粒子	1.6 おわりに
の製造 宇田雅廣… 39	2. 流動油面上真空蒸着(VEROS) 法
1.1 はじめに 39	八谷繁樹… 48
1.2 超微粒子の製造原理 39	2.1 はじめに48
1. 2. 1 プラズマ性ガス 39	2.2 流動油面上真空蒸着(VEROS)
1.2.2 水素プラズマの金属および	法の原理と装置48
金属酸化物に対する超微粒	2.3 微粒子の作製49
子化作用40	2.4 粒径制御50
1.2.3 窒素プラズマの金属に対す	2.4.1 蒸発条件による粒径制御 50
る超微粒子化作用 41	2.4.2 熱処理による粒径制御 50
1.3 超微粒子製造装置42	2.5 静止油面上での Ag 原子の付着
1.3.1 超微粒子の発生炉 43	係数 51
1.3.2 超微粒子の搬送とガス循環… 43	2.6 結晶成長51
1.3.3 超微粒子の捕集 43	2.7 濃縮法 52
1.3.4 超微粒子の粒径制御 44	3. 凍結乾燥法 中西典彦… 54
1.4 水素プラズマによる金属および	3.1 はじめに 54
金属酸化物超微粒子の製造 44	3.2 水溶液からの凍結乾燥法の原理… 54
1.5 窒素プラズマによる金属窒化物	3.3 凍結乾燥法による酸化マグネシ
超微粒子の製造 46	ウム微粒子の製法 55

3.4 溶融塩凍結法による銅-アルミ		4.3 金属超微粉の製法 66
ナ ( Cu-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )微粒子の製法…	59	4.4 金属超微粉の特性 68
3.5 凍結乾燥法を用いた 2, 3の応		4.4.1 比表面積が大きく粒径が揃
用例······	63	っているとと 68
3.5.1 タングステン・カーバイド		4.4.2 低温での焼結の進行 68
(WC, W₂C) の合成········	63	4.4.3 すぐれた磁性 70
3. 5. 2 タングステン・レニウム合		4.4.4 すぐれた耐候性ときれいな
金の製造	63	表面 70
3.5.3 セラミックス, 分散強化型		4.5 金属超微粉の利用 70
合金などの製法	63	4.5.1 ミリ・ケルビンの超低温用希
4. ガス中蒸発法による超微粒子の生成		釈冷凍機の熱交換壁用材料… 71
賀集誠—郎…	65	4. 5. 2 高密度磁気記録テープ 72
4.1 はじめに	65	4.5.3 炭素繊維気相生長の核材料… 72
4.2 金属超微粒子の生成	65	4.6 おわりに 72
	•	•

## 第Ⅱ編 超微粒子の応用

## 第1章 焼 結

1. 超微粉末の焼結への応用 上値	条栄治··· 75 j	1.2 問題	頭点および今後の展望	83
1.1 超微粉末の応用	75	l. 3 おね	bbr	84
1.1.1 粉末の圧粉性ならびし	て焼結 2.	焼結W	C 一 Co 合金 小林』	E樹⋯ 86
性	75	2.1 は	C61	86
1.1.2 超微孔ガス分離用隔腸	莫への 2	2.2 製法	告法	87
応用	77	2. 2. 1	超微粒WC粉の製造法…	87
1.1.3 焼結機械部品への応見	月78	2. 2. 2	合金の製造法	89
1.1.4 超微粒超硬合金への原	5用 79 2	2.3 特例	<b>生·····</b>	91
1.1.5 粒子分散強化型合金	への応	2. 3. 1	硬度と強度	91
用······	80	2. 3. 2	高温の硬度と強度	91
1.1.6 光ファイバーへの応見	月 82	2. 3. 3	摩耗特性	91
1.1.7 電解電極への応用…	82	2. 3. 4	切削特性	92
1.1.8 ウィスカー生成への。	5用 83 2	2.4 応月	月	92

2.4.1 小物の旋削加工	93	3. 2.	1 緻密化過程…	9 6
2.4.2 軟らかい材料の切削	93	3. 2.	2 粒成長過程…	97
2. 4. 3 難切削材料の切削…	93	3. 2.	3 緻密化と粒成	長 97
2. 4. 4 断続切削	93	3. 3	粒末特性と焼結性	98
2. 4. 5 回転切削工具	93	3. 3.	.1 粒子形態と焼	結性 98
2. 4. 6 耐摩耗用工具	9 4	3. 3.	2 結晶バルクと	焼結性100
2.5 おわりに	94	3. 3.	3 結晶表面と焼	結性102
3. セラミックスと超微粒子 松	田伸 96	3. 4	粒子形態と充塡性	103
3.1 はじめに	96	3. 5	おわりに	104
3.2 焼結理論と超微粒子	9 6			
	第2章	Device	<del></del>	
1. 超微粒子センサ 阿	部 惇…107	2. 2	酸化タングステン	の発色113
1.1 はじめに	107	2. 3	超微粒子の調製…	114
1.2 超微粒子製造装置	107	2. 4	表示素子構成	115
1.3 平均粒径の制御方法と粒	径分布…108	2. 5	おわりに	116
1. 4 組成制御	109	3. 電子	·回路·素子材料	武田義章…117
1. 5 膜構造	110	3. 1	微粒子の性質と製	法117
1.6 超微粒子センサの多機能	性110	3. 2	電子回路素子・材	料117
1.7 超微粒子センサの将来像	111	3. 3	集積化実装材料…	122
2. エレクトロクロミック表示		3. 4	その他の最近の微	粒子利用につ
中	島貞夫…113		<b>и</b> т	125
2.1 はじめに	113			
	第 3 章	磁性	<u> </u>	
1. 磁気記録 北	本達治…129	1. 4	.1 磁化の不安定	化133
1.1 磁気記録における微粒子	129	1. 4	. 2 表面層の磁気	モーメントの
1. 2 磁気記録の進歩	131		低下	133
1.3 磁気記録用磁性材料	132	1. 4	. 3 表面層の熱力	学133
1.4 磁気記録用磁性体の超微	:粒子化に	1. 4	.4 レオロジー…	134
関連する諸問題	133	2. 磁性	流体	中谷 功…135

2.1 はじめに135	2.7 磁性流体の種々の挙動, および磁
2.2 微視的構造および安定性135	性流体の応用145
2.3 磁性流体の作製法137	2.7.1 液面の盛り上がり,液面不
2.3.1 機械的湿式粉砕法137	安定性145
2. 3. 2 共沈法138	2.7.2 ジェット流146
2.4 磁気的性質138	2. 7. 3 シーリング作用147
2.4.1 超常磁性138	2. 7. 4 磁気浮揚148
2. 4. 2 鎖状構造の形成139	2. 7. 5 ラビリンス不安定性 148
2.4.3 動的磁性140	2.7.6 エネルギー変換149
2.5 光学的性質141	2.7.7 その他150
2.6 磁性流体の流体力学143	
<b>竹 4 空</b>	4th 4th
第4章	触 媒
1. 貴金属触媒 益本 茂…153	1. 2. 4 実用例161
1.1 はじめに153	1.3 おわりに164
1. 2 UDO触媒154	2. 卑金属触媒 林 豊治 …165
1.2.1 触媒金属超微粉の製法154	2.1 はじめに165
1.2.2 担持触媒層の製法と基本構	2.2 MVS法超微粒子触媒······165
成······156	2.3 金属コロイド触媒166
1.2.3 UDO触媒の基本特性157	2.4 ガス中蒸発法超微粒子触媒167
第Ⅱ編 超微粒子のハンドリング	
No III days Respondent to the second to the	
第1音 超微粒子の	表 面 솄 班 小 小 石 直 純
第1章 超微粒子の	表面処理 小石真純
第1章 超微粒子の 1. 処理技術の分類·······171	表面処理 小石真純 
	1

## 第2章 超微粒子の界面制御 和田伸彦

1.	超微粒子の界面177	3.	界面制御181
2.	生成法と界面179	4.	おわりに182