

目 次

0 粉体工学とスラリー工学	1
---------------	---

第 I 編 スラリー特性とその評価

1 スラリー工学の現状と課題	7
----------------	---

1.1 微粒子はなぜスラリーとして扱われるか	7
1.2 スラリーの挙動はなぜ複雑か	8
1.3 問題解決の道筋	10
1.4 粒子状材料製造プロセスで重要な評価項目	11

2 粒子特性	13
--------	----

2.1 粒子径, 比表面積, 密度	13
2.1.1 粒子径	13
レーザー回折・散乱法 動的光散乱法 沈降法	
2.1.2 比表面積, 密度	16
比表面積 密度	
2.2 粒子径分布, 粒子構造	18

3 粒子と媒液の界面	21
------------	----

3.1 粒子と媒液の親和性	21
---------------	----

3.1.1 溶媒和(水和)	21	5 粒子の分散・凝集	69
3.1.2 ぬれ性	22	5.1 親液・疎液性(ぬれ性)	69
3.2 粒子の帯電	26	5.2 粒子の接近・衝突	70
3.2.1 帯電機構	26	5.2.1 粒子濃度	70
金属酸化物(水酸化物)	難溶解性イオン結晶	5.2.2 ブラウン凝集	72
解離基をもつ粒子	格子欠陥	5.2.3 沈降凝集	74
3.2.2 電気二重層	28	5.2.4 剪断凝集	75
3.2.3 ゼータ電位測定	30	5.3 凝集機構と凝集形態	77
電気泳動	超音波による拡散層のひずみ(超音波法)	5.3.1 反発力が働かない場合(急速凝集)	77
3.3 界面活性剤の吸着	32	5.3.2 反発力が働く場合(緩慢凝集)	77
3.3.1 界面活性剤	33	塩濃度の影響	イオン価数の影響(シュルツ・ハーディー則)
3.3.2 吸着機構	34	5.4 分散・凝集状態の評価	84
3.3.3 吸着量の測定	35	5.4.1 濁度, 透過光強度測定	84
3.3.4 アルミナ粒子とポリカルボン酸アンモニウムの		5.4.2 粒子径分布測定	84
吸脱着挙動	36	5.4.3 直接観察	85
吸着メカニズム	Mg^{2+} の影響	凍結乾燥法	その場固化法
ゼータ電位		スライドガラス法	
4 粒子間に働く力	49	5.4.4 浸透圧測定法	90
4.1 DLVO 理論	49	6 スラリーの流動特性	97
4.1.1 静電ポテンシャル	49	6.1 流動特性	97
4.1.2 ファンデルワールスポテンシャル	50	6.2 流動特性に影響を及ぼす諸因子	102
4.1.3 全相互作用(DLVO理論)	52	6.2.1 粒子濃度	102
4.2 疎水性相互作用	57	希薄スラリー	濃厚スラリー
4.3 吸着高分子により生じる力	58	6.2.2 粒子径と粒子帯電の影響	103
4.4 高分子枯渇相互作用	60	6.2.3 pH, 分散剤添加の影響	107
4.5 粒子間力直接測定	62	6.2.4 経時変化	110
4.5.1 表面間力測定装置(SFA)	62	6.3 流動特性評価法	112
4.5.2 原子間力顕微鏡(AFM)	64	6.3.1 共軸二重円筒形回転粘度計	112
		6.3.2 円すい-平板形回転粘度計	113

6.3.3	単一円筒形回転粘度計(B型粘度計)と振動粘度計	114
6.4	流動特性と成形	118
7	粒子の沈降・堆積挙動	121
7.1	粒子の沈降挙動	121
7.1.1	自由沈降	121
7.1.2	水平方向の運動	122
7.1.3	遠心力場における運動(遠心沈降)	125
7.1.4	干渉沈降	126
7.1.5	成相沈降・集合沈降	127
7.1.6	回分沈降試験	129
7.1.7	沈降パターンを観察例	131
7.2	堆積層の固化	139
8	粒子の充填特性	147
8.1	回分沈降試験による評価・解析	147
8.1.1	目視	147
8.1.2	沈降静水圧法	148
8.1.3	充填特性に及ぼす粒子間力の影響	150
8.2	定圧透過法による評価・解析	157
8.3	流動特性と充填特性	162

第II編 成形プロセス

9	スラリー調製	169
9.1	スラリー化	169
9.2	均質化	170
9.3	スラリー特性の最適化	172
10	多成分スラリーの評価	173
	スラリー調製 流動特性評価 充填特性評価	
	粒子集合状態の推測	
11	噴霧乾燥造粒	181
11.1	顆粒の形態制御	181
11.2	顆粒の特性評価	184
11.2.1	圧縮・緩和試験	184
11.2.2	摩損(アトリクション)試験	190
12	シート成形	193
13	磚子製造用杯土の可塑性最適化	199
	磚子原料調製・成形プロセス 杯土の評価	
	杯土の可塑性最適化 スラリーの季節変化	

第Ⅲ編 固液分離技術とその他の技術

14	汙過濃縮操作	205
14.1	DECAFFの誕生	205
14.2	濃縮限界	208
14.3	目詰まり	208
14.4	汙過機構	211
15	ケミカルフリー造粒	219
16	沈降静水圧法による高濃度粒子径分布測定	225
16.1	測定原理	225
16.2	高濃度スラリーの粒子径分布測定	227
17	粒子硬度評価	233
	補遺：本書で多用されているアルミナ試料	239
	おわりに	241
	索引	245