

目次

1. 基礎編

第1章 流動特性

1・1	はじめに	1
1・2	攪拌装置の構成	1
1・3	攪拌対象流体	2
1・4	フローパターン	3
1・5	攪拌レイノルズ数 Re	6
1・6	流体の停滞部	6
1・7	旋回流速度分布と固体的回転部	7
1・8	循環流量と吐出流量	9

第2章 動力特性

2・1	攪拌所要動力がなぜ重要なのか	12
2・2	攪拌所要動力測定法と動力数	12
2・3	動力特性	13
2・4	完全邪魔板条件	15
2・5	完全邪魔板条件における動力の推算式	15
2・6	邪魔板無し攪拌所要動力の推算式	16
2・7	攪拌所要動力の推算式	16
2・8	任意の邪魔板条件における攪拌所要動力の推算式	18
2・9	ヘリカルリボン翼, アンカー翼の動力関連式	20

第3章 混合特性

3・1	液相攪拌槽内における混合	22
3・2	混合状態の定量的指標	23
3・3	混合時間の測定方法	26
3・4	混合時間の推算	29

第4章 伝熱特性

4・1	はじめに	33
4・2	乱流状態における熱伝達係数の無次元関連式	33
4・3	層流状態における熱伝達係数の無次元関連式	36
4・4	層流状態における見かけ粘度の推算法	38
4・5	重合反応槽における除熱限界	39

第5章 気液混合

5・1	気液混合用攪拌槽	42
5・2	気液の流動状態	43
5・3	キャビティ	45
5・4	攪拌所要動力	46
5・5	気泡径分布と Sauter 平均径	47
5・6	合一頻度	49
5・7	物質移動係数とガスホールドアップ	50

第 6 章	固液混合	
6・1	はじめに	53
6・2	固体粒子の分散状態	53
6・3	固体粒子の沈降性の判定方法（終末沈降速度の算出方法）	54
6・4	完全浮遊化状態の判定方法	55
6・5	Zwietering の n_{JS} 相関式	55
6・6	槽内の粒子濃度分布と粒子懸濁層の高さ	59
6・7	固液物質移動係数	59

第 7 章	液液混合	
7・1	はじめに	63
7・2	液滴の分裂と合一	63
7・3	液液分散系の転相現象	65
7・4	相分散限界翼速度	66
7・5	分散液滴の平均液滴径ならびに液滴径分布	67
7・6	攪拌所要動力	70
7・7	液液攪拌における測定例	70

2. トピックス編

第 1 章	カオスとしての流体混合	
1・1	流体混合のむずかしさ	75
1・2	新しい視点から流体混合を捉え直す	75
1・3	カオス混合は何故起こる	79
1・4	混合領域を分割する KAM 曲線	80
1・5	流れ場の混合性を制御するもの	81
1・6	3次元の攪拌槽内における混合機構	82

第 2 章	混練	
2・1	はじめに	84
2・2	混合・混練メカニズムの分類	86
2・3	混練・分散評価の指標	86
2・4	熔融混練部の三次元樹脂流動解析	91
2・5	実験による混練メカニズムの解明	91
2・6	数値シミュレーションによる評価の例	92
2・7	今後の課題と取組み	95

第 3 章	非ニュートン流体の攪拌	
3・1	はじめに	97
3・2	非ニュートン流体の粘性挙動	97
3・3	攪拌所要動力	102
3・4	塑性流体の攪拌	104
3・5	まとめ	113

第 4 章	固体の機械的混合・粉砕	
4・1	はじめに	115
4・2	機械的混合・粉砕による結晶質固体の無定形化・相転移, 固相合成・	115
4・3	メカノケミカル (MC) 効果によるドーピングと固相合成の例	117
4・4	「機械的混合・粉砕+溶液処理」の組み合わせによる資源処理	121
4・5	むすび	124
第 5 章	数値解析手法と応用例	
5・1	はじめに	126
5・2	攪拌流動解析手法の特徴	126
5・3	攪拌槽内の流動解析事例	129
5・4	混合評価	137
第 6 章	攪拌槽側壁近傍での移動現象	
6・1	攪拌槽側壁近傍の円周方向速度の相関	143
6・2	攪拌槽側壁での速度境界層外縁の定義	145
6・3	攪拌槽側壁の乱流境界層における円周方向速度の相関	146
6・4	槽側壁における速度境界層外縁速度からの境界層厚さの推算	147
6・5	翼相似パラメータ X が小さい攪拌翼に対する u_D^{++} と y_D^{++} の相関	150
6・6	槽側壁での普遍速度分布に基づく伝熱係数の推算	151
6・7	Calderbank and MooYoung による相関と式(6.26)の比較	152
第 7 章	スケールアップ理論と実際	
7・1	はじめに	154
7・2	流動状態の相似則	154
7・3	エネルギー散逸の相似則	156
7・4	ファニングの式	160
7・5	球の流体抵抗	162
7・6	攪拌所要動力	163
7・7	エネルギースペクトル密度分布関数	165
7・8	基本的スケールアップ則	173
7・9	既往の攪拌槽スケールアップ則の信頼性	173
7・10	円管のスケールアップ則	176
7・11	おわりに	177

3. 設計・応用編

第 1 章	駆動部の選定	
1・1	はじめに	179
1・2	駆動部の形式	179
1・3	モータ	180
1・4	減速装置	181
1・5	変速操作	183
1・6	モータ及び減速比の選定手順	187

第 2 章	グラスライニング	
2・1	グラスライニングとは	191
2・2	グラスライニングの構成	191
2・3	攪拌槽の概要	192
2・4	攪拌翼の選定	193
2・5	動力特性	195
2・6	混合特性	196
2・7	伝熱特性	197
2・8	設計上の注意点	198
第 3 章	シャフト設計	
3・1	はじめに	200
3・2	シャフト設計手順	200
3・3	シャフトの設計	203
3・4	おわりに	211
第 4 章	攪拌槽における邪魔板効果と応用例	
4・1	はじめに	212
4・2	攪拌諸特性に対する邪魔板効果	212
4・3	特殊な邪魔板形状について	217
第 5 章	往復回転式攪拌装置の開発・応用	
5・1	はじめに	222
5・2	開発の経緯	222
5・3	往復回転式攪拌機	223
5・4	パルスアジター	226
5・5	最新の研究・往復回転式攪拌機アジターの表面通気特性	229
5・6	おわりに	230
第 6 章	乳化	
6・1	乳化	232
6・2	乳化と攪拌操作	233
6・3	タービン・ステータ型攪拌機	233
6・4	薄膜旋回型高速攪拌機	238
第 7 章	静止型混合器	
7・1	はじめに	242
7・2	スタティックミキサーの構造	242
7・3	スタティックミキサーの混合原理	243
7・4	スタティックミキサーの特長	244
7・5	使用事例	245
7・6	おわりに	251