

目 次

第1章 ファインセラミックスとは

1.1	コンベンショナルセラミックス	1
1.2	ファインセラミックスの定義	2
1.3	ファインセラミックスの分類	3
1.4	ファインセラミックス製品とその市場規模	6
1.5	ファインセラミックスの今後の需要予測	9

第2章 ファインセラミックスの主要製造プロセスとその課題

2.1	ファインセラミックスの主要な製造プロセス	15
2.2	ファインセラミックスの成形方法	17
2.2.1	金型成形法	19
2.2.2	ラバープレス法	20
2.2.3	押出し成形法	21
2.2.4	鑄込み成形法（スリップキャスト法）	22
2.2.5	射出成形法（インジェクションモールド法）	23
2.2.6	各種成形方法の特徴の比較	23
2.3	ファインセラミックスの焼結方法	24
2.3.1	反応焼結	26
2.3.2	常圧焼結	27
2.3.3	ホットプレス焼結	28
2.3.4	HIP（熱間静水圧）焼結	29
2.4	ファインセラミックスの切削加工	31
2.4.1	焼結ダイヤモンドバイト	31
2.4.2	仮焼結セラミックスの切削加工特性	34
2.4.3	本焼結セラミックスの切削特性	39

第3章 ファインセラミックスの材料特性

3.1	ファインセラミックスの結晶構造	47
3.1.1	金属結合	48
3.1.2	イオン結合	48
3.1.3	共有結合	48
3.2	ファインセラミックスの結晶粒界	49
3.3	ファインセラミックスの弾性的性質	49
3.4	ファインセラミックスの常温破壊強度	51
3.5	ファインセラミックスの高温破壊強度	55
3.6	ファインセラミックスの破壊じん性	58
3.6.1	線形破壊力学の基礎	58
3.6.2	臨界応力以下でのクラックの成長	61
3.6.3	各種セラミックスの破壊じん性	63
3.7	セラミックスの熱的特性	66
3.7.1	セラミックスの熱伝導率	66
3.7.2	セラミックスの熱膨張率	67
3.7.3	セラミックスの耐熱衝撃性	68

第4章 ダイヤモンドホイール

4.1	ダイヤモンドホイールの構成	71
4.2	ダイヤモンド砥粒	72
4.2.1	ダイヤモンド砥粒の種類	72
4.2.2	ダイヤモンド砥粒の特性	75
4.3	粒 度	78
4.4	結合度	78
4.5	コンセントレーション	79
4.6	結合剤および製法による種類	80
4.7	ダイヤモンドホイールの選択法	81
4.7.1	ダイヤモンド砥粒の種類を選択	81

4.7.2	粒度の選択	86
4.7.3	結合度の選択	88
4.7.4	コンセントレーションの選択	89
4.7.5	結合剤の種類を選択	92

第5章 ダイヤモンドホイールのツルーイングとドレッシング

5.1	ツルーイングとは	97
5.2	ドレッシングとは	98
5.3	ダイヤモンドホイールのツルーイング	99
5.3.1	ブレーキ制御ツルーイング装置による方法	99
5.3.2	軟鋼研削法	100
5.3.3	砥石研削法	101
5.4	ダイヤモンドホイールのドレッシング	102
5.4.1	スティック法	102
5.4.2	スラリー法	103
5.4.3	ラッピング法	104
5.4.4	砥粒噴射法	104
5.4.5	電解法	105
5.5	総形研削におけるツルーイングとドレッシング	107
5.6	ツルーイング・ドレッシングと研削油剤	110

第6章 ファインセラミックスの研削特性

6.1	セラミックス研削時の研削抵抗	113
6.1.1	セラミックスの種類と研削抵抗	113
6.1.2	研削条件と研削抵抗	114
6.1.3	ダイヤモンドホイールの仕様と研削抵抗	116
6.2	セラミックス研削時の除去速度	118
6.2.1	セラミックスの種類と除去速度	119
6.2.2	ダイヤモンドホイールの仕様と除去速度	121
6.2.3	研削油剤の種類と除去速度	124
6.3	セラミックス研削時のホイール摩耗	126

6.3.1	セラミックスの種類とホイール摩耗	126
6.3.2	研削条件とホイール摩耗	127
6.3.3	ダイヤモンドホイールの仕様とその摩耗	129
6.4	セラミックス研削時の表面あらさ	130
6.4.1	セラミックスの種類と表面あらさ	130
6.4.2	研削条件と表面あらさ	131
6.4.3	ダイヤモンドホイールの仕様と表面あらさ	132

第7章 ファインセラミックスの研削加工技術

7.1	セラミックス加工法の現状と問題点	135
7.2	鑄鉄ボンドダイヤモンドホイールによるセラミックスの研削	138
7.2.1	鑄鉄ボンドダイヤモンドホイールの製造法	139
7.2.2	鑄鉄ボンドダイヤモンドホイールの特徴	141
7.2.3	鑄鉄ボンドダイヤモンドホイールの研削性能	144
7.3	高密度ダイヤモンドホイールによるセラミックスの研削	149
7.3.1	高密度ダイヤモンドホイールの構造と特徴	149
7.3.2	高密度ダイヤモンドホイールの研削性能	152
7.4	ビトリファイドボンドダイヤモンドホイールによるセラミックス の研削	153
7.4.1	ビトリファイドボンドダイヤモンドホイールの特徴	154
7.4.2	ビトリファイドボンドダイヤモンドホイールの研削性能	155
7.5	ツルメックスダイヤモンドホイールによるセラミックスの研削	161
7.5.1	ツルメックスの成形装置の特徴	162
7.5.2	クラッシュ成形精度とセラミックスの研削	163
7.6	ファインセラミックスの電解放電研削	166
7.6.1	ファインセラミックスの電解放電加工	166
7.6.2	ファインセラミックスの放電複合研削	168
7.7	ファインセラミックスの MEEC 研削	170
7.7.1	MEEC 加工法とその特徴	170
7.7.2	MEEC 研削特性	173
7.8	ファインセラミックスの電界放電 (COMMEC) 研削	176
7.8.1	電界放電研削の特徴	176

7.8.2	電界放電研削特性	177
7.9	ファインセラミックスの超音波振動研削	180
7.9.1	超音波振動研削装置の概要	181
7.9.2	コアリング時の加工特性	184
7.9.3	ファインセラミックスの研削特性	188
7.9.4	超音波振動研削装置の形式	190

第8章 ファインセラミックスの加工品質とその評価

8.1	ファインセラミックスの非破壊検査技術の分類	193
8.2	ファインセラミックスの内部欠陥の検出	196
8.2.1	超音波パルス透過法による内部欠陥の検出	196
8.2.2	硬X線による内部欠陥の検出	202
8.3	ファインセラミックスの表面欠陥と破壊強度	205
8.3.1	表面クラックと破壊強度	205
8.3.2	研削面における残留応力	212
8.4	浸透探傷試験による表面欠陥の検出	213
8.4.1	浸透探傷試験の原理とその基本処理	214
8.4.2	セラミックスに適用される浸透探傷試験の方法	216
8.5	超音波顕微鏡による表面欠陥の検出	217
8.5.1	超音波顕微鏡の原理と構成	217
8.5.2	クラックの検出例	219
8.6	アコースティック・エミッション (AE) による研削クラックの検出	219

索引	巻末
----	----