

目 次

I 切削加工編

1. 被削性通論

1.1 被削性の定義	1
1.2 切くず生成と切削抵抗からみた被削性.....	2
1.2.1 すくい面と切くずの接触長さの影響.....	3
1.2.2 被削材の影響.....	3
1.2.3 工具材の影響.....	4
1.2.4 工具面仕上げの影響.....	4
1.2.5 工具刃部形状の影響.....	5
1.2.6 切削速度の影響.....	5
1.2.7 切削油剤の影響.....	6
1.2.8 快削添加物の影響.....	7
1.3 工具寿命からみた被削性	7
1.3.1 工具寿命概論	7
1.3.2 被削材材質の影響.....	10
1.3.3 工具材質の影響.....	15
1.3.4 工具刃部形状の影響.....	18
1.3.5 切削速度、送りおよび切込みの影響.....	23
1.3.6 切削油剤の影響.....	26
1.4 仕上面品位からみた被削性	28
1.4.1 確定因子.....	28
1.4.2 不確定因子.....	29
1.4.3 構成刃先の概念.....	29
1.4.4 切くず生成と切削仕上面あらさ.....	31
1.4.5 被削材の影響.....	32
1.4.6 工具の影響.....	32
1.4.7 切削条件の影響.....	34
1.4.8 工具摩耗の影響.....	36

2 目 次

1.4.9 切削油剤の影響	36
---------------	----

2. 鉄および鋼の被削性

2.1 一般の鋼	38
2.1.1 化学成分の影響	38
2.1.2 熱間および冷間加工の影響	40
2.1.3 表面状態の影響	41
2.1.4 熱処理の影響	41
2.1.5 顕微鏡組織の影響	42
2.1.6 非金属介在物の影響	46
2.1.7 粒度の影響	46
2.1.8 硬度と展延性の影響	47
2.1.9 物理的性質の影響	48
2.2 純鉄および低炭素鋼	49
2.2.1 純鉄および低炭素鋼	50
2.2.2 0.28% C までの低炭素鋼	50
2.3 中および高炭素鋼	51
2.3.1 化学成分の影響	52
2.3.2 冷間加工の影響	53
2.3.3 顕微鏡組織の影響	53
2.4 合金鋼	56
2.4.1 圧延作業の影響	57
2.4.2 顕微鏡組織の影響	57
2.4.3 物理的性質の影響	59
2.4.4 熱処理の影響	60
2.4.5 合金元素の影響	61
2.5 工具およびダイス鋼	62
2.5.1 合金元素の影響	63
2.5.2 物理的性質の影響	64
2.5.3 顕微鏡組織の影響	65
2.5.4 熱処理の影響	68

2・6	ステンレス鋼，耐熱鋼および強力合金鋼	69
2・6・1	ステンレス鋼	69
2・6・2	耐熱鋼および強力合金鋼	73
2・7	鋳鉄	76
2・7・1	鋳鉄の性質	78
2・7・2	顕微鏡組織の影響	78
2・7・3	合金元素の影響	80
2・7・4	焼なましの影響	86
2・7・5	表面状態の影響	87
2・7・6	粒状鋳鉄	88
(付)	各種の鋼の被削率	92

3. 銅，軽金属とその合金などの切削加工

3・1	銅および銅合金の切削加工	103
3・1・1	被削性	103
3・1・2	バイトによる切削	104
3・1・3	フライス加工	105
3・1・4	ドリル加工	107
3・1・5	切削油剤	108
3・2	軽金属および軽合金の切削	108
3・2・1	被削性	108
3・2・2	バイトによる切削	111
3・2・3	フライス加工	112
3・2・4	ドリル加工	113
3・2・5	ねじ切り作業	114
3・2・6	切削油剤	114
3・2・7	加工変質層および残留応力	115
3・3	その他の金属の切削加工	116
3・3・1	軸受合金の切削加工	116
3・3・2	ニッケルおよびニッケル合金	117
3・3・3	チタンおよびチタン合金の切削	119
3・3・4	焼結金属の切削	122

II 研削加工編

1. 研削加工一般

1.1 研削加工通論	123
1.1.1 研削加工の特長	123
1.1.2 砥石の研削作用と要件	123
1.1.3 砥粒切込み深さと接触弧の長さ	124
1.1.4 砥粒切込み深さと加工物周速度, 砥石周速度	126
1.1.5 接触弧の長さと加工物直径, 砥石直径	126
1.1.6 砥粒切込み深さと砥石切込み	127
1.1.7 砥粒切込み深さと送り	127
1.1.8 砥粒切込み深さと接触弧の長さの計算式	128
1.1.9 研削加工の要件と砥石選択の意義	129
1.2 研削砥石の性質	130
1.2.1 研削砥石の構成	130
1.2.2 研削砥石の作用	130
1.2.3 研削砥石作業面の状態と切くず	131
1.2.4 正常状態	131
1.2.5 目つまり状態	132
1.2.6 目つぶれ状態	132
1.2.7 目こぼれ	133
1.2.8 研削砥石作業面	133
1.2.9 研削砥石, 研削加工関係の規格	134
1.3 研削作業	135
1.3.1 円筒研削	135
1.3.2 心無研削	141
1.3.3 内面研削	144
1.3.4 平面研削	146
1.3.5 工具研削	149
1.3.6 特定機械部品の研削	151
1.3.7 研削切断	152
1.3.8 自由研削	153

2. 研削砥石の選択

2・1 研削砥石	156
2・1・1 研削砥石の概要	156
2・1・2 砥粒の種類と性質	157
2・1・3 粒度	159
2・1・4 結合剤	162
2・1・5 結合度	164
2・1・6 組織	168
2・1・7 研削砥石の製造法	170
2・1・8 研削砥石の形状	171
2・1・9 研削砥石の表示	173
2・2 研削砥石選択の基本	174
2・2・1 研削砥石選択の現状	174
2・2・2 研削砥石選択の目的	175
2・2・3 研削砥石選択の前に知っておくべき事項	175
2・3 研削砥石選択の一般的方向	177
2・3・1 加工物と研削砥石	177
2・3・2 作業と研削砥石の選択	185
2・3・3 研削条件と研削砥石の選択	187
2・3・4 機械状態と研削砥石の選択	190
2・4 金属材料と研削砥石の選択	190
2・4・1 概要	190
2・4・2 円筒研削と砥石選択	197
2・4・3 心無砥削と砥石選択	201
2・4・4 平面研削と砥石選択	204
2・4・5 内面研削と砥石選択	207
2・5 自由研削と砥石の選択	209
2・5・1 自由研削の特異性	209
2・5・2 砥石選択の概要	210
2・5・3 選択例	211

6 目 次

2・6	機械部品と研削砥石の選択	213
2・7	切削工具類と研削砥石の選択	222
2・7・1	工具用鋼切削工具を研削するときの砥石選択	222
2・7・2	超硬合金工具を研削するときの砥石選択	222
2・8	ダイヤモンド砥石とその選択	225
2・8・1	ダイヤモンド	225
2・8・2	ダイヤモンド砥石の使用条件	226
2・8・3	ダイヤモンド砥石の選択	227
2・9	加工しにくい材料の研削加工	229
2・9・1	ステンレス鋼の研削	229
2・9・2	耐熱鋼の研削	229
2・9・3	工具鋼の研削	231
2・9・4	チタン合金の研削	236

3. 研削作業における特殊事象

3・1	ドレッシング	239
3・1・1	ドレッシングとツルーイング	239
3・1・2	ドレッシングの目的	240
3・1・3	ダイヤモンドドレッサのドレッシング機構	240
3・1・4	ドレッシング条件と仕上面アラサ	241
3・1・5	ドレッサの大きさ形状と保持方法	244
3・2	研削液の選択と使用法	245
3・2・1	研削液の役割り	245
3・2・2	研削液の種類	245
3・2・3	研削液が研削熱、残留応力に及ぼす影響	247
3・2・4	研削液と加工物仕上面アラサ	248
3・2・5	研削液と研削能率	248
3・2・6	研削液が砥石の種類におよぼす効果	249
3・2・7	注液方法	249
3・2・8	研削液の効果と選択表	250

3・3 研削砥石のバランスと安全	252
3・3・1 研削砥石のアンバランス	252
3・3・2 バランス装置とアンバランスの値	252
3・3・3 砥石の安全処置	253
3・4 研削ヤケ，研削ワレ	256
3・4・1 研削ヤケ	256
3・4・2 研削砥石の切込みと研削ヤケ	256
3・4・3 研削条件と研削ヤケ	257
3・4・4 研削砥石と研削ヤケ	258
3・4・5 加工物と研削ヤケ，研削ワレ	258
3・4・6 研削ヤケと研削液	259
3・4・7 研削ワレと熱処理条件	259
3・4・8 研削ワレと研削加工条件	259
3・5 研削加工のトラブルとその対策	260

4. 特殊研削砥粒加工

4・1 ホーニング，超仕上げ	266
4・1・1 ホーニングの概要	266
4・1・2 ホーニングの加工条件	267
4・1・3 ホーニングヘッドおよびホーニング盤	272
4・1・4 超仕上げの概要	274
4・1・5 超仕上作業条件	276
4・1・6 超仕上装置	279
4・2 ラッピング	280
4・2・1 ラッピング作用	280
4・2・2 ラッピング条件	281
4・2・3 ラッピング作業の実際	285
4・2・4 特殊ラッピング	286
4・3 バフ仕上げ，およびベルト研磨	290
4・3・1 バフ仕上げ	290
4・3・2 ベルト研磨	293

8 目 次

4・4	砥石切断	300
4・4・1	砥石による切断法の利点	300
4・4・2	切断作用と切断条件	301
4・4・3	切断用砥石	305
4・4・4	砥石の破壊防止	307
4・4・5	砥石切断機	308