

# 工 作 機 械 編

## 章 1 総 説

1. 工作機械とは	1	9. 工作機械の沿革	12
2. 優秀なる工作機械として具備すべき条件	1	10. 工作機械の将来への動向	15
3. 工作機械の分類	2	(1) 工作機械の高速化	15
4. 工作機械による加工機構の方式	3	(2) 工作機械の高精度化	15
5. 加工方法と仕上面の精度	6	(3) 工作機械の速度調節優秀化	15
6. 工作機械の精度	7	(4) 工作機械の構成部分の優秀化	15
7. 工作機械の効率	9	(5) 工作機械の操作および制御の簡易化	16
8. 単独運転と集団運転	11	(6) 工作機械の優美化, 安全化	16

## 章 2 旋 盤

1. 旋盤の機能	19	(9) 車輪旋盤	25
2. 旋盤の構成	19	(8) 曲軸旋盤	26
3. 旋盤の大きさ表示	20	(9) 多刃旋盤	27
4. 旋盤の種類	21	(10) ターレット旋盤	28
(1) 普通旋盤	22	(11) 自動旋盤	31
(2) 大型旋盤	23	5. 構成部分	36
(3) 正面旋盤	23	(1) 主軸台	36
(4) 立型旋盤	23	(2) 心押台	42
(5) 卓上旋盤	23	(3) 往復台と送り機構	43
(6) 二番取り旋盤	24	(4) 機床	45

## 章 3 ボール盤・中ぐり盤

### I ボール盤

1. ボール盤の機能	48	(1) 段車掛けボール盤	50
2. ボール盤の構成要素	48	(2) 歯車掛けボール盤	50
3. ボール盤の大きさ表示	49	(3) 強力ボール盤	51
4. ボール盤の種類	49	6. ラジアル・ボール盤	51
5. 直立ボール盤	50	(1) テーブル型ラジアル・ボール盤	51

(2) 普通型ラジアル・ホール盤	52	(1) コラム型ジグ・ホール盤	58
(3) 壁取付ラジアル・ホール盤	53	(2) 門型ジグ・ホール盤	58
(4) 可搬式ラジアル・ホール盤	53	11. ボール盤の運転機構	59
(5) 万能ラジアル・ホール盤	54	(1) 錐軸の回転	59
7. 並列多軸ボール盤	54	(2) 錐軸の自動送り	59
8. 房形多軸ボール盤	55	(3) ラジアル・ホール盤のスピンドル ・ヘッドの運転機構	60
9. 組合せ式多軸ボール盤	56		
10. ジグ・ボール盤	57		

## II 中 ぐ り 盤

1. 中ぐり盤の機能	61	(2) 可動主軸台式中ぐり盤	65
2. 中ぐり盤の種類	61	6. 可動立柱式中ぐり盤	66
3. 立型中ぐり盤	62	7. 精密中ぐり盤	67
4. 立型ターレット旋盤	63	(1) 立型精密中ぐり盤	67
5. 横型中ぐり盤	64	(2) 横型精密中ぐり盤	67
(1) 固定主軸台式中ぐり盤	64	(3) 特殊型精密中ぐり盤	68

## 章 4 フ ラ イ ス 盤

1. フライス盤の機能	69	(1) 立型生産フライス盤	78
2. フライス盤の種類	70	(2) 横型生産フライス盤	79
3. コラム・ニュー型フライス盤	71	5. 平削型フライス盤	80
(1) 横フライス盤	71	(1) 平削フライス盤	80
(2) 万能フライス盤	73	(2) 倣いフライス盤	81
(3) 立型フライス盤	75	6. 手送りフライス盤	83
(4) 下向き削りフライス盤	76	7. ねぢ切りフライス盤	83
4. 生産型フライス盤	78		

## 章 5 平削盤, 形削盤, 立削盤

1. 平削盤, 形削盤, 立削盤の機能と その得失	88	(3) 門型平削盤	90
(1) 平削盤の得失	88	(4) 片開型平削盤	92
(2) 形削盤の得失	88	(5) 平削盤の運動機構	93
(3) 立削盤の得失	89	3. 形削盤	97
2. 平削盤	89	(1) 形削盤の性能と種類	97
(1) 平削盤の構成要素	89	(2) クランク式形削盤	98
(2) 平削盤の種類	89	(3) 歯車式形削盤	104
		(4) 油圧式形削盤	104

4. 立削盤 .....	106	(3) 歯車式立削盤 .....	109
(1) 立削盤の性能と種類 .....	106	(4) ラム可送式立削盤 .....	109
(2) クランク式立削盤 .....	107	(5) 特殊立削盤 .....	110

## 章 6 歯 切 盤

1. 歯形と歯車の種類 .....	111	6. ベベル・ギヤー歯切盤 .....	121
2. 歯切方式の種類 .....	113	(1) オドントグラフ法によるベベル ・ギヤー歯切盤 .....	121
(1) 創生式歯切法 .....	113	(2) 型板によるベベル・ギヤー歯切 盤 .....	121
(2) 成形式歯切法 .....	114	(3) 創成法によるベベル・ギヤー歯 切盤 .....	122
(3) 型板式歯切法 .....	114	(4) 成形刃物による傘歯車の歯切り .....	124
3. ホップ盤 .....	115	7. 歯車面取盤 .....	124
(1) 立型ホップ盤 .....	115		
(2) 横型ホップ盤 .....	117		
4. フェロー式歯切盤 .....	117		
5. サンダーランド式歯切盤 .....	120		

## 章 7 研 削 盤

1. 研削盤の機能 .....	126	(2) 立型孔研削盤 .....	135
2. 研削盤の種類 .....	126	6. 工具研削盤 .....	135
3. 平面研削盤 .....	127	(1) 刃物研削盤 .....	136
(1) 横型平面研削盤 .....	127	(2) 万能工具研削盤 .....	136
(2) 立型平面研削盤 .....	129	(3) 振れ錐研削盤 .....	138
4. 円周研削盤 .....	130	7. 歯車研削盤 .....	138
(1) 外径研削盤 .....	130	8. ねじ研削盤 .....	140
(2) 万能研削盤 .....	130	9. 光学的倣い研削盤 .....	142
(3) 心無し研削盤 .....	132	10. ラッピング盤 .....	144
5. 孔研削盤 .....	133	11. ホーニング盤 .....	146
(1) 横型孔研削盤 .....	133		

## 章 8 特殊工作機械

1. 鋸盤 .....	147	(2) 立型ブローチ盤 .....	150
(1) 弓鋸盤 .....	147	3. 心立盤 .....	151
(2) 丸鋸盤 .....	148	4. 放電加工方式による工作機械 .....	151
2. ブローチ盤 .....	148	5. 超音波加工方式による工作機械 .....	154
(1) 横型ブローチ盤 .....	149	6. トランスファマラン .....	155

# 作 業 編

## 章 9 総 説

1. 正しい作業するための要件 ……158	2. 加工作業の種類と使用する工作機
(1) 正しい被加工物の取付方法 ……158	械 ……159
(2) 適当な工具刃物の選択と正しい 使用方法 ……158	3. 仕上面の記号と加工法 ……159
(3) 正しい切削方法 ……158	4. 限界ゲージ作業方式 ……160
(4) 良好な切削油の使用 ……158	5. 作業と能率 ……161
(5) 切削によって生じやすい欠陥 ……159	(1) 材料 ……163
	(2) 作業 ……163

## 章 10 刃 物

1. 刃物材料 ……165	(2) ダイス ……175
(1) 炭素鋼 ……165	6. フライス ……175
(2) 高速度鋼 ……165	(1) 平削フライス ……176
(3) 硬質合金 ……165	(2) 正面フライス ……176
(4) マイヤモンド ……167	(3) 側面フライス ……177
2. バイト ……167	(4) 底刃棒フライス ……177
(1) バイトの種類および形状 ……167	(5) 山形フライス ……177
(2) バイトの刃先角度 ……169	(6) 形フライス ……177
(3) 刃物の保持 ……170	(7) 歯形フライス ……178
3. 錐 ……171	7. ホップ ……178
(1) 錐の形状, 種類 ……171	8. プローチ ……180
(1) 刃先の角度 ……172	9. 砥石車 ……181
4. リーマ ……173	(1) 砥石車の形状 ……181
5. タップおよびダイス ……174	(2) 砥石車の構成 ……181
(1) タップ ……174	

## 章 11 刃物の切削作用

1. 切削力 ……184	(1) バイトによる切削作用 ……190
(1) バイトの切削力 ……184	(2) フライスによる切削作用 ……191
(2) 錐の切削力 ……186	3. 研削作用 ……192
(3) フライスの切削力 ……187	4. 切削に際し被加工物の受ける歪と 内力 ……193
2. 切削作用 ……190	

5. 切削による発生熱	194	(4) 切削剤の冷却性	196
6. 切削剤	195	(5) 刃物の耐久性と切削剤の供給量	197
(1) 切削剤使用の目的	195	(6) 切削剤と仕上面の美しさ	197
(2) 切削剤として必要な条件	195	(7) 効果ある切削剤の供給方式	197
(3) 切削剤の特性	196		

## 章 12 材料の被切削性

1. 切削速度	199	(6) 被切削材の硬度と切削速度の関 係	206
2. 切込み, 送りの切削速度におよぼす 影響	201	6. 各種工作機械の標準的切削速度, 切込み, 送り	207
3. 切削速度の擬似刃におよぼす影響	203	(1) 旋盤の切削速度, 切込み, 送り	207
4. 切削速度の仕上面におよぼす影響	204	(2) ホール盤の切削速度, 送り	208
5. 材料の被切削性	205	(3) フライス盤の切削速度, 送り	211
(1) 被切削材の抗張力と切削速度の 関係	205	(4) 平削盤, 形削盤, 立削盤の切削 速度, 送り	213
		(5) 研削盤の砥石車の周速度, 送り	214

## 章 13 被加工物の取付け

1. 取付具と治具	215	(4) 治具を使用しでの取付け方式	224
2. 取付けに必要な条件	215	6. ボール盤における被加工物の取付け	226
3. 基本取付け方式	216	(1) 締板と締付ホルトによって行う 方式	227
(1) 両心間にセンターをもって保持 する方式	216	(2) 万力を使用する方式	227
(2) チャックまたは万力でくわえる 方式	216	(3) 治具を使用する方式	227
(3) 面板あるいはテーブルに取付け る方式	217	7. フライス盤における被加工物の取 付け	228
4. 治具	217	(1) 作業テーブルに直接取付ける方 式	228
(1) 治具の役目	217	(2) 万力でくわえる方式	228
(2) 治具として具備すべき条件	218	(3) サーキュラー・アタッチメント を使用する方式	229
(3) 治具の構成要素の原則	219	(4) センターに取付け支える方式	229
5. 旋盤における被加工物の取付け	221	(5) 特殊取付治具を使用する方式	229
(1) センターで取付け支える方式	221	8. 平削盤, 形削盤, 立削盤における 被加工物の取付け	231
(2) チャックでくわえる方式	222		
(3) 面板取付け方式	224		

9. 研削盤における被加工物の取付け	する方式	233
.....233	(2) センターで取付け支える方式	234
(1) マグネチック・チャックを使用	(3) センターレスの取付け方式	234

## 章 14 作 業

1. 旋盤による作業	(5) 割出台による作業方式	259
(1) 取付作業	5. 形削盤の作業	265
(2) 孔明け, 中ぐり, リーマ通し作	(1) 取付作業	265
業	(2) 切削作業とバイトの選択	267
(3) 勾配削り作業	(3) 平面加工作業	268
(4) 曲面切削作業	(4) 勾配面加工作業	268
(5) ねじ切り作業	(5) 曲面加工作業	268
(6) ローレット作業	6. 平削盤の作業	269
(7) バイトの取付けと刃先の角度	(1) バイトの選択と取付作業	269
2. ボール盤の作業	(2) 普通切削作業	270
(1) 孔明け作業	(3) 特別切削作業	271
(2) リーマ作業	7. 立削盤の作業	271
(3) ねじ切り作業	8. 研削盤の作業	272
(4) 中空錐作業	(1) 砥石車の選択	272
3. 中ぐり盤の作業	(2) 砥石の取扱いと取付け作業	273
4. フライス盤の作業	(3) 作業に対する正しい研削速度の	
(1) 直接テーブルに取付ける作業方	調整	274
式	(4) 研削作業と被加工物の速さ	275
(2) 万力による作業方式	(5) 切込みと研削作業	275
(3) サーキュラー・テーブルによる	(6) 研削代	277
作業方式	(7) 砥石車の破壊する原因	277
(4) 治具による作業方式		

## 章 15 工作機械の安全作業

1. 工作機械の一般安全作業方法	3. ボール盤, 中ぐり盤の安全作業	284
(1) 安全作業の要件	4. フライス盤の安全作業	285
(2) 作業開始時における安全	5. 平削盤, 形削盤, 立削盤の安全作	
(3) 運転中における安全	業	285
(4) 終業における安全	6. 研削盤の安全作業	285
2. 旋盤の安全作業		

## 章 16 作業に必要な計測器

1. 一般測定器具 .....292	(6) ゲージ類 .....296
(1) 物指 .....292	2. 精密一般測定器具 .....297
(2) ノギス .....292	(1) ブロック・ゲージ .....297
(3) キャリパス .....293	(2) マイクロメーター .....298
(4) 分度器 .....294	(3) タイヤル・インジケータ .....300
(5) 平面, 垂直測定具 .....295	3. 限界ゲージ .....301

## アペンディックス

1. 旋盤精度比較表.....1
2. 材料の表示方式.....3
3. 仕上面 (表面のアラサ) の表示方式 .....5
4. 刃物鋼の化学成分と熱処理温度 .....10
5. JIS に定めるハメアイ方式.....12