

目 次

1. 金属塑性加工の基礎	1
1・1 金属塑性加工法の分類	1
1・2 金属塑性加工の工業における位置	4
1・3 金 属 学 的 基 础	5
金属の結晶構造 5 単結晶の塑性変形 10 転位論 12 金属の応力-ひずみ曲線 13 多結晶体 15 降伏現象 16 金属の破壊 18	
理論引張強さ 19 加工と温度 21 集合組織 25 残留応力 27	
1・4 力 学 的 基 础	28
塑性の定義 28 引張り 29 圧縮 32 曲げ 33 ねじり 34	
応力-ひずみ線図 35 応力 37 ひずみ 41 金属の降伏条件 45	
全ひずみ理論とひずみ増分理論 48	
1・5 变 形 抵 抗	49
純粹変形抵抗の測定法 50 温度との関係 50 ひずみ速度との関係	
51 ひずみ量との関係 52 平均変形抵抗 52 平均変形抵抗の実験式 54	
1・6 变 形 能	54
変形能の測定法 54 変形能に影響する因子 57 鋼の変形能に対する化学組成の影響 58	
問 題	59
参 考 文 献	60
2. 鍛 造 加 工	63
2・1 鍛造加工の分類	63
2・2 鍛造加工の基礎	65
圧縮加工 65 鍛造比 81 鍛鍊効果 81	
2・3 鍛 造 設 備	85

鍛造機械	85	鍛造用金型	91	加熱炉	94	鍛造設備の自動化	94
2・4 熱間鍛造加工	.....						95
自由鍛造	95	型鍛造	98	熱間すえ込み鍛造	100	加熱温度	101
鍛造で発生する欠陥と防止法	103	鍛造工程	104				
2・5 冷間鍛造加工	.....						105
冷間すえ込み加工	105	圧印加工・エンボス加工	106				
2・6 特殊鍛造加工	.....						107
RR鍛造	107	コアドフォージング	108	温間鍛造	108	水圧鍛	
造	108	ペトロフォージング	110	一体車輪の鍛造圧延	110	半	
融鍛造	110						
問 题	.....						110
参 考 文 献	.....						111
3. 圧 延 加 工	.....						113
3・1 圧延加工の分類	.....						113
3・2 圧延加工の基礎	.....						114
圧延加工の変形機構	114	圧延ロールの変形	124	圧延機の変形	133		
圧延圧力分布	139	圧延荷重	144	圧延トルク	153	圧延動力	154
圧延理論	156	圧延における加工熱の発生と冷却	161				
3・3 圧 延 機	.....						163
圧延機の種類	163	圧延機の自動制御	165				
3・4 鉄 鋼 圧 延	.....						169
分塊圧延	169	厚板圧延	172	薄板圧延	174	形鋼圧延	180
線材圧延	184	鋼管圧延	186				
3・5 非 鉄 金 屬 圧 延	.....						193
アルミニウム	193	銅	197				
3・6 特 殊 圧 延 加 工	.....						198
鉄鋼連続铸造圧延	198	シングルプラネタリ・ミル	198	ダブルプラ			
ネタリ・ミル	200	振子圧延機	201	CBS圧延機	201	3ロール	
式せん孔機	201	ボール・ローリング	202	クロス・ローリング	202		
クロス・スパイラル・ローリング	202	エッジ拘束圧延	203	ロード			
式圧延機	204	転造加工	204				
問 题	.....						205

4. 押出し加工	207
4・1 押出し加工の分類	207
4・2 押出し加工の基礎	208
押出し加工の変形機構 208 押出し力 209 製品欠陥 211 押出し理論 212	
4・3 押出し加工設備	217
押出しプレス 217 押出し工具 219	
4・4 熱間押出し加工	222
鉄鋼の熱間押出し 222 非鉄金属の熱間押出し 226	
4・5 冷間押出し加工	229
鉄鋼の冷間押出し 229 非鉄金属の冷間押出し 231	
4・6 特殊押出し加工	231
液圧押出し 231 間接押出し 232 等温押出し 233 温間押出し 233	
問 題	234
参 考 文 献	234
5. 引きぬき加工	235
5・1 引ぬき加工の分類	235
5・2 引ぬき加工の基礎	236
引ぬき加工の変形機構 236 引ぬき力 238 引ぬき理論 242	
5・3 引ぬき加工設備	249
引ぬき機械 249 引ぬき工具 253	
5・4 鉄鋼の引ぬき加工	254
鋼線の引ぬき 254 鋼管の引ぬき 257	
5・5 非鉄材料の引ぬき加工	259
非鉄材料の線引き 259 非鉄管の引ぬき 261	
5・6 特殊引ぬき加工	262
回転ダイス引ぬき 262 強制潤滑引ぬき 262 超音波引ぬき 263	
加熱伸線 263 ローラダイス引ぬき 264 線束引ぬき 265	

問 題	266
6. 板材成形加工	267
6・1 せん断加工	267
せん断加工の分類 267 せん断加工の基礎 268 せん断理論 274	
せん断加工工具 275 特殊せん断加工 278	
6・2 曲げ加工	281
曲げ加工の分類 281 曲げ加工の基礎 282 曲げの理論 292 曲 げ加工の各種 296 曲げ加工性試験法 304	
6・3 しぶり加工	305
しぶり加工の分類 305 円筒容器のしぶり加工 307 しぶり限界に影 響をおよぼす因子 314 角筒容器のしぶり加工 322 再しぶり 326	
形状性 328 しぶり加工用型の製作 333 しぶり用鋼板と試験法 335	
問 題	347
参 考 文 献	348
解 答	349
索 引	353

