



# 目 次

## 1. 総 説

1.1 はしがき	1
1.2 粉末冶金発達史	1
1.3 粉末冶金法の概略	3
1.3.1 原料粉末	3
1.3.2 加圧成形	5
1.3.3 焼 結	6
1.3.4 焼結後の処理	7
1.4 粉末冶金の応用	8

## 2. 金属粉末

2.1 粉末の製造法	9
2.1.1 機械的粉碎法	10
2.1.2 物理化学的方法	16
2.1.3 他の特殊方法	21
2.2 金属粉末の性質と測定法	22
2.2.1 粒度および粒度分布	22
2.2.2 粒 形	29
2.2.3 見掛密度およびタップ値	30
2.2.4 流 動 率	30
2.2.5 圧縮性および成形性	31
2.2.6 純度および還元減量	32
2.2.7 その他の性質	33

## 3. 成 形 法

3.1 粉末の処理法	36
------------	----

## 2 目 次

3.2 成形法	37
3.2.1 金型成形法の基礎事項	37
3.2.2 金型成形法の種類	43
3.3 金型およびプレス	45
3.3.1 金型の設計法	46
3.3.2 工具材料	50
3.3.3 圧縮機	54
3.4 各種成形法	57
3.4.1 押出法	57
3.4.2 遠心力成形法	58
3.4.3 震とう成形法	58
3.4.4 スリップ・キャスト法	58
3.4.5 液圧成形法	61
3.4.6 爆発成形法	63
3.4.7 圧延法	64
3.4.8 ホット・プレス法	67

## 4. 焼 結 法

4.1 焼結現象および焼結機構	73
4.1.1 同種粉末の固相焼結現象	75
4.1.2 同種粉末の固相焼結機構	87
4.1.3 異種金属の固相焼結機構	99
4.1.4 液相存在下の焼結現象および焼結機構	102
4.1.5 ホット・プレス機構	108
4.2 焼結技術	111
4.2.1 焼結炉	111
4.2.2 焼結雰囲気	113
4.2.3 特殊焼結法	118
4.2.4 焼結体の性質	120
4.2.5 焼結後の処理	123

## 5. 焼結機械部品

5.1 まえがき	127
5.2 機械部品用の材質	128
5.2.1 概 説	128
5.2.2 焼結材の密度を上げる方法	130
5.2.3 合金にする方法	132
5.2.4 溶 浸 法	137
5.2.5 非鉄材, 熱処理	143
5.3 機械部品の製造法	147
5.3.1 粉末とその混合調整	147
5.3.2 圧縮成形	149
5.3.3 焼 結	155
5.3.4 仕上げ, 後処理	160
5.4 製品の形状と寸法精度	163
5.4.1 製品の形状	163
5.4.2 製品の寸法精度	166

## 6. 多孔質製品

6.1 焼結合油軸受	170
6.1.1 緒 論	170
6.1.2 種類と性質および用途概況	174
6.1.3 運転特性	174
6.1.4 製 造 法	177
6.1.5 含油孔の生成機構	186
6.1.6 材質の測定法	191
6.1.7 設計基準	193
6.1.8 使用上の注意	214
6.1.9 その他の材質の軸受	215
6.2 フィルタおよび同種製品	216

## 4 目 次

6.2.1	緒 論	216
6.2.2	種類と一般特性	217
6.2.3	フィルタの透過特性	219
6.2.4	フィルタの製造法	231
6.2.5	有効孔寸法の測定法	235
6.2.6	フィルタの設計	236
6.2.7	フィルタおよび同種製品の応用 と使用上の注意	238
6.2.8	金属繊維焼結フィルタおよび 応用品——繊維冶金	243
6.3	その他の多孔質製品	249
6.3.1	紡績用焼結リング	249
6.3.2	弾 帯	255
6.3.3	一般多孔質材のその他の応用	256

## 7. 高融点金属材料

7.1	緒 言	259
7.2	タングステン	259
7.2.1	タングステンの製法	259
7.2.2	タングステンの性質	263
7.2.3	タングステンの用途	269
7.3	モリブデン	272
7.3.1	モリブデンの製法	273
7.3.2	モリブデンの性質	273
7.3.3	モリブデンおよびモリブデン 合金の用途	278
7.4	タンタル	280
7.4.1	タンタルの製法	280
7.4.2	タンタルの性質	282
7.4.3	タンタルの用途	285

7.5 ニオブ, その他の高融点金属	286
--------------------	-----

## 8. 超硬合金

8.1 発達の歴史	290
8.1.1 超硬合金	290
8.1.2 製造技術	294
8.1.3 現在の超硬合金	297
8.2 原料	300
8.2.1 W	300
8.2.2 WC	303
8.2.3 TiC	305
8.2.4 TaC	307
8.2.5 固溶炭化物	307
8.3 超硬合金の製造技術	310
8.3.1 混 合	310
8.3.2 圧縮成型	314
8.3.3 中間焼結と加工	316
8.3.4 焼 結	317
8.4 超硬合金および原料の特性と測定法	322
8.4.1 粒度, 表面積	322
8.4.2 比 重	323
8.4.3 硬 度	323
8.4.4 抗折力	324
8.4.5 磁 性	324
8.4.6 電 導 度	325
8.4.7 X線解析	325
8.4.8 顕 微 鏡	326
8.4.9 化学分析	327
8.4.10 その他	327
8.5 超硬合金各論	327

## 6 目 次

8.5.1 序 論	327
8.5.2 WC-Co 系合金	328
8.5.3 WC-TiC-Co 合金	336
8.5.4 WC-TaC-Co 合金	339
8.5.5 WC-TiC-Ta(Nb)C-Co 合金	340
8.5.6 Cr <sub>3</sub> C <sub>2</sub> 基合金	344
8.5.7 TiC 基合金	344

## 9. 電磁気材料

9.1 焼結接点材料	346
9.2 軟磁性材料	347
9.2.1 焼結高透磁率材料	347
9.2.2 軟磁性フェライト	349
9.2.3 角形履歴曲線をもったフェライト	372
9.3 硬磁性材料	375
9.3.1 焼結磁石	375
9.3.2 硬磁性フェライト	377
9.3.3 微粉末磁石	384

## 10. その他

10.1 摩擦部品	388
10.2 耐熱材料	389
10.2.1 炭化物系サーメット	389
10.2.2 酸化物系サーメット	390
10.3 ダイヤモンド工具	391
10.4 重合金	392
10.5 歯科用合金	392
10.6 原子炉用材料	393

