

# 目 次

## 序 文

### 〔I〕 総 論

### 〔II〕 プロセス編

1. 概説	11
1.1 各種プロセスの特徴と用途	11
2. ソース	17
2.1 レーザ	17
2.1.1 光の吸収と放出	17
2.1.2 反転分布	20
2.1.3 メーザ	21
2.1.4 レーザ	23
2.1.5 共振器	28
2.1.6 発振波長	32
2.1.7 コヒーレンシィ	35
2.2 電子ビーム	38
2.2.1 電子ビーム加工装置の基本構成	38
2.3 イオン	46
2.3.1 イオンによる加工装置の考え方	46
2.3.2 ビーム状イオン源の基本形態	47
2.3.3 ブロードビームのイオン源	48
2.3.4 収束ビームのイオン源	52
2.3.5 イオン源が独立していない加工装置	53
3. 各 論	55

3.1 CVD	55
3.1.1 レーザCVD	55
3.1.2 イオンによるCVD	60
3.1.2.a 無機硬質膜	60
3.1.2.b 有機質膜	72
3.1.3 熱CVD	75
3.2 PVD	87
3.2.1 レーザPVD法	87
3.2.2 電子ビーム蒸着	93
3.2.3 イオンによるPVD	103
3.2.3.a イオンプレーティング	103
3.2.3.b イオンスパッタリング	113
3.3 構造制御	124
3.3.1 レーザによる構造制御	124
3.3.1.a 表面焼き入れ	124
3.3.1.b 熔融処理	134
3.3.1.c グレージング	149
3.3.2 電子ビームによる構造制御	153
3.3.2.a 表面焼き入れ	153
3.3.2.b 熔融処理	158
3.3.3 イオンビームによる構造制御	162
3.3.3.a イオン注入	162
3.3.3.b イオンミキシング	169
3.3.4 熱拡散処理	175
3.4 プラズマ溶射	182

### 〔Ⅲ〕 応用編

1. 概説	199
1.1 トライボロジ的観点から見た表面改質の問題点	199

1・1・1 摩 擦	199
1・1・2 摩 耗	205
1・1・3 表面改質をトライボロジに利用する場合の問題点	207
1・2 トライボロジにおける硬質膜の評価法	210
1・2・1 はじめに	210
1・2・2 硬質膜材料の摩擦摩耗特性	210
1・2・3 硬質膜の摩擦・摩耗試験	214
1・2・4 引っ掻き摩擦試験による薄膜の機械的強度の測定	219
1・3 微小硬度計による硬質膜の評価	224
1・3・1 はじめに	224
1・3・2 超微小硬度計	224
1・3・3 硬質膜の評価	225
1・3・4 あとがき	227
2. 応用事例	229
2・1 ピストンリング溝の焼き入れ	229
2・2 方向性電磁鋼板の磁区制御	235
2・3 金 型	240
2・4 耐摩耗摺動部品	245
2・5 X線管用ころがり軸受	251
2・6 一般用ころがり軸受	256
2・7 宇宙用すべり軸受	261
2・8 清浄環境用軸受	266
2・9 ハイス工具	271
2・10 超硬工具	276
2・11 磁気ディスク	282
2・12 装飾品	287
2・13 軽量高剛性振動板とデジタル・ソース再生	292

2・14 人工関節	299
2・15 アーク溶接電極	304
2・16 核融合炉壁	312
2・17 プレス型	320
2・18 ロータリーエンジン部品	324
2・19 ベンドプーリー	329
2・20 タービンブレード	334
2・21 グロスカレンダロール(製紙)	339
2・22 冷延鋼板製造工程における各種プロセスロール(鉄鋼)	344
2・23 電線被覆	348
2・24 歯 車	354
2・25 プラスチック製品	359