

はじめに

第1章 プラズマとはなにか

1.1 プラズマ	8
1.2 自然界のプラズマ	10
1.2.1 地球周辺のプラズマ	10
1.2.2 宇宙プラズマ	12
1.3 人工的なプラズマ	13
1.3.1 熱プラズマ	13
1.3.2 放電プラズマ	13
1.4 プラズマの状態	15
1.5 物質の3態とプラズマ	17
1.6 プラズマの利用技術	18

第2章 プラズマを理解する

2.1 プラズマの物理的性質	22
2.1.1 プラズマの内部に蓄えられるエネルギー	22
2.1.2 導電性	24
2.1.3 プラズマの集団的振舞い	26
2.1.4 プラズマ中の衝突反応素過程	29
2.1.5 分子の速度分布	31
2.1.6 電子温度とイオン温度	33
2.1.7 平均自由行程	35
2.2 プラズマの基礎過程	36
2.2.1 弾性衝突と非弾性衝突	36
2.2.2 励起および電離	37

2.2.3 電子・イオンの消失 40

第3章 プラズマを作る

3.1 自然界のプラズマの発生	42
3.1.1 地球周辺のプラズマの発生	42
3.1.2 宇宙プラズマの発生	50
3.2 人工的なプラズマの発生	56
3.3 放電プラズマ発生技術Ⅰ	58
———直流および低周波放電プラズマ———	
3.3.1 グロー放電プラズマ	60
3.3.2 アーク放電プラズマ	64
3.3.3 ホロー陰極放電プラズマ	71
3.4 放電プラズマ発生技術Ⅱ	75
———高周波放電プラズマ———	
3.5 放電プラズマ発生技術Ⅲ	77
———低圧力・高密度プラズマ———	

第4章 プラズマを計測する

4.1 発光分光法	86
4.2 吸光法	87
4.3 プローブ法	90
4.4 レーザビーム法	96
4.5 電波探査法	96

第5章 プラズマはどのように利用されているか

5.1 半導体プラズマプロセス	102
5.1.1 プラズマCVD	102
5.1.2 スパッタリング	105
5.1.3 プラズマエッチング	107
5.2 プラズマディスプレイ	111
5.3 プラズマ加工	114
5.4 気体レーザー	116

5.4.1 He-Ne レーザ	117
5.4.2 CO ₂ レーザ	119
5.4.3 エキシマレーザ	122
5.4.4 ホロー陰極レーザ	123

5.5 プラズマスイッチ

5.5.1 サイラトロン	127
5.5.2 クロサトロン	127
5.5.3 イグナイトロン	128
5.5.4 スパークギャップスイッチ	129

5.6 核融合

5.6.1 自然の核融合が「太陽」	131
5.6.2 人工核融合	132

5.7 MHD 発電

5.8 有害ガス処理

5.9 照明

5.9.1 蛍光灯	140
5.9.2 水銀ランプ	141
5.9.3 ナトリウムランプ	142

参考文献

付録

さくいん

コラム

レーザーで雷を落とす	44
オーロラ	49
木星磁気圏	56
放電プラズマの電流-電圧特性を制御する	74
放電プラズマの発光色を変える	83
木からエレクトロニクス部品を作る	109
白色レーザー	121
放電プラズマでダイヤモンドを作る	130
常温核融合論争	135