



# 目 次

第2版はしがき

初版はしがき

<b>1. はじめに</b>	11
<b>2. 薄膜作製に必要な真空装置の基礎</b>	13
2.1 はじめに	13
2.2 基本的な真空装置	14
2.3 真空装置の取扱いの基本	15
2.4 真空ポンプの原理	16
2.4.1 油回転ポンプ	16
2.4.2 ソープションポンプ	19
2.4.3 油拡散ポンプ	19
2.4.4 スパタイオンポンプ	20
2.4.5 ターボ分子ポンプ	22
2.4.6 クライオポンプ	23
2.5 圧力の測定	24
2.5.1 ガイスラー管	25
2.5.2 ピラニ真空計	26
2.5.3 ペニング真空計	27
2.5.4 シュルツ真空計	28
2.5.5 熱陰極電離真空計	29
2.5.6 B-A型電離真空計	30
<b>3. 真空蒸着法</b>	31
3.1 はじめに	31
3.2 基本的な公式	32
3.2.1 気体の分子運動論の基礎	32
3.2.2 気体分子の算術平均速度	35

3.2.3	気体の密度と圧力	35
3.2.4	気体分子の流れ	36
3.2.5	平均自由行程	37
3.2.6	付着の分布	38
3.3	基本的な試料加熱装置——蒸発源	40
3.3.1	抵抗加熱法	40
3.3.2	電子衝撃法	45
3.4	蒸着薄膜作製の具体例	48
3.5	合金，化合物などの蒸着法	49
3.5.1	合金の蒸着——フラッシュ蒸着法と二源蒸着法	49
3.5.2	化合物の蒸着法	52
<b>4.</b>	<b>スパタリング法</b>	<b>57</b>
4.1	はじめに	57
4.2	スパタリングの基本	58
4.2.1	グロー放電の発生	58
4.2.2	グロー放電プラズマの性質	59
4.2.3	スパタリング率	62
4.2.4	スパタリング原子の状態	64
4.3	基本的なスパタリング装置——二極直流スパタリング法	65
4.4	高周波(RF)スパタリング法	69
4.5	マグネトロンスパタリング法	72
4.6	イオンビームスパタリング法	75
4.7	反応性スパタリング法	76
4.8	合金スパタリング	79
<b>5.</b>	<b>プラズマプロセス</b>	<b>81</b>
5.1	はじめに	81
5.2	プラズマCVD	82
5.3	イオンプレーティング	86
<b>6.</b>	<b>膜厚測定法</b>	<b>89</b>
6.1	はじめに	89

6.2	膜厚とは何か	89
6.3	膜厚の分類	94
6.4	測定法の分類	98
6.4.1	形状膜厚測定法	98
6.4.2	質量膜厚測定法	99
6.4.3	物性膜厚測定法	100
6.5	繰返し反射干渉(MB I)法	101
6.6	水晶振動子(QCO)法	109
6.7	電気抵抗法	114
6.7.1	薄膜の電氣的性質	114
6.7.2	電気抵抗による膜厚測定法	118
6.8	各種の膜厚測定法	121
7.	関連技術	133
7.1	はじめに	133
7.2	基板の洗い方	133
7.3	単結晶薄膜の作製技術	136
7.4	非晶質薄膜の作製技術	140
7.5	電極の蒸着	144
7.6	薄膜の付着力の測定	147
8.	おわりに	155
	参 考 書	157
	付録 金属薄膜の電気伝導	159
	索 引	167