

目 次

序 説

磯部 孝

1.1	3桁と6桁	1
1.2	過去の教訓	2
1.3	基本定数の調整	4
1.4	測定標準の問題	7
1.5	測定の奥義	12
1.6	むすび	14

第1部 量子効果の標準

第1章 量子標準の問題点

原 宏

1.1	基礎標準の現状と展望	17
1.2	物理量の標準と量子標準	19

第2章 原子周波数標準

古賀保喜

2.1	原子周波数標準とは	21
2.2	原子周波数標準の原理	21
2.3	原子周波数標準の実際例	24

第3章 波長安定化レーザー

田中敬一

3.1	長さ標準としての波長安定化レーザー	29
3.2	スペクトル線の幅と光波の長さ	29
3.3	He-Ne レーザー	30
3.4	周波数の変動	31
3.5	安定化法と基準	32
3.6	沃素の分子吸収線を用いた安定化	33
3.7	安定化の諸問題	34
3.8	安定度の測定と評価	36
3.9	$^{127}\text{I}_2$, CH_4 吸収線安定化レーザーの安定度と波長	36

2 目 次

第4章 電気の量子標準	中村彬
4.1 高精度標準の必要性	39
4.2 標準の条件と現状	39
4.3 量子標準への指向	40
4.4 電気の量子標準の基礎	41
4.5 ジョゼフソン効果による電圧標準	42
4.6 その他の量子標準	45
4.7 基礎定数と電気の標準	46

第2部 基礎標準とその実現

第1章 國際単位系 (SI)	飯塚幸三
1.1 國際単位系のおいたちと普及状況	49
1.2 國際単位系の構成	50
1.3 國際単位系の使い方	53
1.4 國際単位系以外の単位の取扱い	54
1.5 むすび	55

第2章 長さ標準	増井敏郎
2.1 はじめに	56
2.2 地球の子午線	56
2.3 メートル原器	56
2.4 カドミウム赤色光	57
2.5 単一同位元素光源	57
2.6 第1回 CCDM (1953年)	58
2.7 第2回 CCDM (1957年)	58
2.8 第11回 CGPM (1960年)	59
2.9 1960年の CIPM	60
2.10 第3回 CCDM (1962年)	60
2.11 $2\text{p}_{10}-5\text{d}_5$ の profile の非対称	61
2.12 第4回 CCDM (1970年)	62
2.13 第5回 CCDM (1973年)	63
2.14 第15回 CGPM (1975年)	63
2.15 むすび	64

第3章 光学的測長

戸塚 泰・諸隈 肇

3.1 はじめに	65
3.2 標準尺とその読み取り	65
3.3 回折格子による測長	67
3.4 レーザー干渉測長	69

第4章 回折格子の製作

原田 達男

4.1 はじめに	74
4.2 回折格子の性能と格子溝精度	74
4.3 機械刻線による回折格子の製作	76
4.4 レプリカ回折格子の製作	80
4.5 ホログラフィ技術を応用した回折格子の製作	80
4.6 むすび	81

第5章 質量標準

小林 好夫

5.1 質量測定の質量標準	83
5.2 質量の国際単位とキログラム原器	83
5.3 基礎標準	85
5.4 基礎標準に関する今後の問題	92

第6章 時間・周波数標準

佐分利義和

6.1 はじめに	93
6.2 秒の定義とその精度	94
6.3 各種時刻の規定とその精度	96
6.4 標準の供給	98
6.5 周波数安定度	99

第7章 周波数合成

藤田 雄五

7.1 総合構成	102
7.2 下位桁とその加算	104
7.3 高調波発生と分周	104
7.4 信号純度の劣化と対策	105
7.5 周波数標準と周波数合成	107
7.6 周波数オフセッター	108

4 目 次

第 8 章 直流・低周波標準	菅野 允
8.1 電気単位の沿革	110
8.2 電気標準の決定と維持	113
8.3 絶対測定の手法	115
8.4 標準の研究	119
第 9 章 実用精密測定器	杉山 卓
9.1 電気標準と校正系統	121
9.2 標準電池	122
9.3 恒温槽	123
9.4 ツエナーダイオード	124
9.5 標準抵抗器	124
9.6 精密電位差計と精密分圧比の発生器	126
9.7 電子回路技術を応用した精密標準器	127
9.8 むすび	130
第 10 章 高周波標準	石毛龍之介
10.1 はじめに	132
10.2 電力標準	134
10.3 パルス標準	135
10.4 インピーダンス標準	135
10.5 減衰量標準	136
10.6 雑音標準	137
10.7 電磁界強度標準	138
10.8 ミリ波からレーザー電力標準へ	139
10.9 むすび	140
第 11 章 温度標準	三井清人
11.1 温度の単位と目盛	141
11.2 実用温度目盛の近代化	143
11.3 热力学温度の測定	146
第 12 章 測光標準	大場信英
12.1 測光量の意義	150

12.2 測光量とその単位	151
12.3 完全放射体(黒体)標準	154
12.4 カンデラの標準器(光の1次標準器)	156
12.5 将來の光、放射の標準	157

第13章 放射線標準

森内和之

13.1 基礎概念の要説	159
13.2 放射線標準の現状	165

第3部 物理測定と標準**第1章 音の測定**

服部昭三

1.1 はじめに	173
1.2 音の測定の歴史	174
1.3 現在の音響標準	175
1.4 騒音の測定と標準	179
1.5 むすび	180

第2章 真空測定

及川永

2.1 はじめに	181
2.2 圧力の単位	181
2.3 圧力範囲の分類	182
2.4 真空計	183
2.5 測定上の注意	184
2.6 測定値の評価	188

第3章 X線による精密測定

高良和武・中山貫

3.1 はじめに	190
3.2 d の精密測定における二、三の問題点	191
3.3 単結晶における回折現象の特徴—動力学的回折現象	193
3.4 X線の光学系について	197
3.5 精密測定への二、三の応用	200
3.6 むすび	202

6 目 次

第4章 標準物質—純物質と標準試料—	益子洋一郎
4.1 標準試料とは	204
4.2 標準物質通則と標準物質の定義	210
4.3 将来の展望	211
第5章 光と公害計測	高見勝己
5.1 はじめに	212
5.2 機器分析の精度と公害ガス分析計の特異性	213
5.3 フォトスペクトロスコピーによるガス分析	214
5.4 標準ガス	219
5.5 光によるダスト測定と標準	221
5.6 むすび	222
第6章 測定の限界とブラウン運動	森村正直
6.1 弹性変形を利用する測定の限界	224
6.2 鏡のブラウン運動の性質	225
6.3 ブラウン運動の測定に必要な器具	227
6.4 ブラウン運動のスペクトル解析	229
6.5 むすび	231
第7章 測定標準の精度の評価	飯塚幸三
7.1 標準の精度の意味	232
7.2 1次標準の意味	232
7.3 1次標準の不確かさの原因	233
7.4 変量模型因子による不確かさの評価	234
7.5 定性的母数模型因子による不確かさの評価	238
7.6 定量的母数模型因子による不確かさの評価	240
7.7 むすび	241
索引	243

