

目 次

1. 概 説

1.1 温 度 目 盛	1
1.1.1 1948 年国際实用温度目盛	1
1.1.2 1927 年の温度目盛	5
1.1.3 各種の温度目盛	6
1.2 温度の測定法	9
1.2.1 温度測定の方法	9
1.2.2 各種温度計の使用範囲	11
1.2.3 各種温度計の精度	12
1.2.4 各種温度計の利点と欠点	13
1.2.5 温度計の選定	14
1.3 温度測定についての一般的注意	14
1.3.1 接触方式による温度測定	15
1.3.2 非接触方式による温度測定	15

2. 抵抗式温度測定

2.1 抵抗温度計の構成	23
2.2 測温抵抗体の特性	25
2.2.1 測温抵抗体の温度係数	25
2.2.2 金属測温抵抗体	26
2.2.3 半導体測温抵抗体	32
2.3 測温抵抗体の構造	37
2.3.1 素子の構造	37
2.3.2 保護管と測温抵抗体	40

2.4	抵抗温度計の回路	45
2.4.1	ホイートストン・ブリッジ	45
2.4.2	2線式と3線式	46
2.4.3	各種の測定回路	48
2.4.4	温度差測定回路	49
2.4.5	測温抵抗体の特性補償	50
2.4.6	ブリッジの設計	51
2.5	感度, 誤差, 自己加熱	52
2.5.1	測温抵抗体の感度	52
2.5.2	自己加熱による誤差	53
2.5.3	ブリッジ温度変化による誤差	55
2.5.4	導線の温度変化による誤差	55
2.5.5	接触抵抗と絶縁抵抗による誤差	55
2.5.6	寄生起電力による誤差	56
2.6	抵抗温度計の種類	57
2.6.1	比率計形抵抗温度計	57
2.6.2	mV計抵抗温度計	59
2.6.3	自動平衡形抵抗温度計	59
2.7	抵抗温度計の応用	60
2.7.1	乾湿球湿度計	60
2.7.2	露点温度計	61
2.7.3	回転子温度計	62
2.7.4	微小温度差計	63
2.7.5	温度テレメータ	65
2.8	抵抗温度計の規格	66
2.8.1	測温抵抗体の規格	66
2.8.2	抵抗温度計の規格	66

3. 熱電式温度測定

3.1	熱電温度計の構成	69
-----	----------	----

3.2 熱電対	70
3.2.1 熱電対の原理と熱起電力	70
3.2.2 規準熱電対	73
3.2.3 その他の熱電対	103
3.3 熱電対の構造	110
3.3.1 一般用熱電対	110
3.3.2 シースカップル	113
3.3.3 浸せき形熱電対	114
3.3.4 吸引形熱電対	116
3.3.5 表面温度計用熱電対	118
3.3.6 その他の熱電対	120
3.4 基準接点装置	122
3.4.1 熱電対と基準接点	122
3.4.2 氷点式基準接点	123
3.4.3 サーモスタット式基準接点	123
3.4.4 水冷式基準接点	123
3.4.5 地中埋設式基準接点	124
3.4.6 室温式基準接点	125
3.4.7 補償式基準接点	125
3.5 補償導線	127
3.5.1 補償導線の規格	127
3.5.2 補償導線の構造	128
3.5.3 補償導線の種類	129
3.6 熱電温度計	130
3.6.1 熱電温度計の測定方式	130
3.6.2 可動コイル形熱電温度計	131
3.6.3 電子式自動平衡熱電温度計	132
3.6.4 温度-電流変換器	134
3.7 温度測定における誘導障害	135
3.7.1 雑音電圧の種類	135
3.7.2 線間雑音による障害と対策	135

3.7.3	対地雑音電圧による障害と対策	136
3.7.4	誘電障害に関する規格	138
3.8	熱電温度計の規格	138
3.8.1	熱電対の規格	138
3.8.2	指示熱電温度計の規格	138
3.8.3	可動コイル式打点記録熱電温度計の規格	140
3.8.4	電子管式自動平衡記録熱電温度計の規格	140
3.9	接触方式の温度計の校正	140
3.9.1	比較法	140
3.9.2	定點法	144
3.9.3	表示計器の校正	148
3.9.4	現場での校正	149

4. 保護管，時間遅レ

4.1	保護管	151
4.1.1	保護管と規格	151
4.1.2	保護管の構造	152
4.1.3	保護管の材料	155
4.1.4	測温体の絶縁抵抗	161
4.1.5	挿入深度による誤差	163
4.1.6	測温体の取付け	166
4.2	測温体の時間遅レ	168
4.2.1	熱的誤差	168
4.2.2	測温体の時間遅レ	169
4.2.3	測温抵抗体の時間遅レと自己加熱	173
4.2.4	各種測温体の時間遅レ	174

5. 機械式温度計

5.1	圧力温度計	179
5.2	液体圧力温度計	181

5.2.1	動作原理と目盛特性	181
5.2.2	封液と測定温度範囲	182
5.2.3	温度補償について	183
5.2.4	周囲温度、オーバーレンジの温度と キャピラリチューブの長さとの関係	186
5.2.5	感温筒	187
5.2.6	キャピラリ	189
5.2.7	指示の応答	190
5.2.8	大気圧の影響	191
5.2.9	感温部の高さによる誤差	191
5.3	水銀圧力温度計	192
5.3.1	動作原理と目盛特性	192
5.3.2	封液と測定温度範囲	192
5.3.3	温度補償について	193
5.3.4	感温部	194
5.3.5	指示の応答	194
5.3.6	大気圧の影響	194
5.3.7	感温部の高さによる誤差	194
5.4	蒸気圧力温度計	194
5.4.1	動作原理と目盛特性	194
5.4.2	封液と測定温度範囲	197
5.4.3	温度補償について	198
5.4.4	感温筒	199
5.4.5	キャピラリ	199
5.4.6	指示の応答	200
5.4.7	大気圧の影響	200
5.4.8	感温部の高さの誤差	200
5.5	ガス圧力温度計	202
5.5.1	動作原理と目盛特性	202
5.5.2	封入ガスと測定温度範囲	202
5.5.3	温度補償について	203
5.5.4	キャピラリ	204
5.5.5	指示の応答	204

5.5.6	大気圧の影響	204
5.5.7	感温部の高さの誤差	204
5.6	圧力温度計の形状	205
5.7	バイメタル温度計	206

6. 光高温計による温度測定

6.1	放射を利用した温度測定	209
6.1.1	放射を利用した温度計の分類	209
6.1.2	放射に関する諸法則	209
6.1.3	温度放射の諸法則	211
6.1.4	等価温度	219
6.2	光高温計	219
6.2.1	光高温計の構造	220
6.2.2	輝度温度は観測距離に関係しないこと	221
6.2.3	線条の消失条件	223
6.2.4	実効波長	223
6.2.5	精密測定用光高温計	225
6.2.6	Leeds and Northrupの光高温計	226
6.2.7	交叉線条形光高温計	227
6.2.8	緑色による光高温計	227
6.2.9	マイクロパイロメータ	228
6.2.10	高温計電球	229
6.2.11	赤味	229
6.2.12	赤フィルタ	230
6.2.13	灰色フィルタ	232
6.3	光高温計での测温	234
6.3.1	測定操作	234
6.3.2	輝度合わせの方法	235
6.3.3	光高温計での测温上の注意	237
6.3.4	完全放射体でない物体の真温度を輝度温度から求める	239
6.3.5	スペクトル放射率	242
6.3.6	細い線条の温度測定	243

6.4	光高温計で温度を測る場合の誤差	245
6.4.1	高温計電球特性の室温変化による影響	245
6.4.2	温度を測ろうとする物体に外部から投射した光の反射による影響	246
6.4.3	細い線条の温度を普通の光高温計で測定したときの誤差	247
6.5	いろいろの吟味	248
6.5.1	Planck の式による温度と Wien の式による温度との違い	248
6.5.2	c_2 の値が Δc だけ変化した場合の温度の変化	249
6.5.3	基準温度 T_1 が $T_1 + \Delta T_1$ にずれていた場合の温度の変化	250
6.5.4	λ が $\lambda + \Delta \lambda$ に変わった場合	250
6.5.5	フィルタの透過率がわずかに変わった場合	250
6.5.6	実効波長の違う 2 つの光高温計で 同一物体を測定するときの輝度温度の差異	251
6.5.7	輝度の温度指数	251
6.5.8	肉眼で認め得る温度変化	252
6.5.9	輝度合わせの精密さ	252
6.6	光高温計の校正	253
6.6.1	標準電球による校正	253
6.6.2	完全放射体の電気炉	259
6.7	自動輝度温度計	261
7. 色温度計による温度測定		
7.1	色 温 度	265
7.1.1	温 度 と 色	265
7.1.2	色 温 度	265
7.1.3	放射輝度の比と色温度	266
7.1.4	色温度と真温度	269
7.1.5	色温度測定の利点	269
7.2	色温度計(1) (肉眼によるもの)	269
7.2.1	Naeser の Bioptix	269
7.3	色温度計(2) (自動色温度計)	271

7.3.1	狭い波長域の放射を利用した自動色温度計	271
7.3.2	部分放射を利用した自動色温度計	274
7.4	色温度計使用上の注意	276
7.4.1	放射率の影響	276
7.4.2	光路における吸収	277
7.4.3	色温度計の校正	277

8. 放射による温度測定

8.1	工業計測における放射温度計の特質	281
8.2	放射温度計発信器の動作原理	283
8.3	放射温度計発信器の構造	284
8.4	距離係数	289
8.5	放射率	292
8.6	校正	294
8.7	指示・記録用計器	295
8.8	放射を利用したその他の温度計	298
8.8.1	とくに小さな測定対象を測るための放射温度計	298
8.8.2	ガラス板の测温	299
8.8.3	光電池高温計	300
8.8.4	シリコン光電セルを用いた放射温度計	301
8.8.5	光電管高温計	302
8.8.6	PbS セルを用いた放射温度計	304
8.8.7	放射率の自動補償を行なう放射温度計	305

9. 温度を測るその他の方法

9.1	磁気温度計	309
9.2	熱雑音温度計	310
9.3	水晶温度計	311
9.4	電磁誘導を利用した温度測定	312

9.5	硬度の変化による温度の測定	312
9.6	ゼーゲルすい	313
9.7	Thermography	314
9.8	温度による変色などの利用	315
9.8.1	Thermocolor	315
9.8.2	試験紙の発火による温度測定	315
9.9	赤外カメラによる表面温度の測定	316
9.10	動いている線の温度測定	317
9.11	輝いている焰の温度	318
	10. 諸表および図	321

索引