

目 次

第1編 変位変換素子

1. 概 論

1.1 工業計測における変位の取扱い	1
1.2 長さの単位と標準	3
1.2.1 歴史的にみた長さの標準	3
1.2.2 単位と名称	7
1.2.3 種類別にみた長さの標準	7

2. 電気的変位変換

2.1 抵抗線ヒズミ計	11
2.1.1 概 説	11
2.1.2 ヒズミゲージの分類	12
2.1.3 ヒズミゲージの種類	15
2.1.4 理論と特性	24
2.1.5 温度特性	30
2.1.6 クリープ	35
2.1.7 湿度の影響	37
2.1.8 疲労特性	40
2.1.9 その他の特性	41
2.1.10 半導体ヒズミゲージ	42
2.1.11 測定回路および測定器	44
2.1.12 測 定 器	48
2.2 インダクタンス式変位変換器	53
2.2.1 概 説	53
2.2.2 インダクタンス式の特徴	53
2.2.3 インダクタンス式変換器の種類	54
2.2.4 インダクタンス変化形	54

2.2.5	Eコア形	55
2.2.6	デルパックス	56
2.3	キャパシタンス式変位変換器	61
2.3.1	概 説	61
2.3.2	原理と間隙変化法	62
2.3.3	間隙変化以外の方法	65
2.3.4	微小容量測定回路	66
2.4	差動変圧器	70
2.4.1	概 説	70
2.4.2	差動変圧器の構造	72
2.4.3	差動変圧器の特性	73
2.4.4	使用上の問題点	77
2.4.5	利用例について	79
2.5	ホール素子	82
2.5.1	概 説	82
2.5.2	ホール効果	83
2.5.3	原 理	84
2.5.4	半導体の選定	85
2.5.5	構 造	89
2.5.6	特 性	93
2.5.7	工業計測器への応用	95
2.5.8	磁気抵抗変位変換器	97
2.6	磁気変換器	100
2.6.1	概 説	100
2.6.2	発信原理	101
2.6.3	構 造	105
2.6.4	仕 様	107
2.6.5	使用上の問題点	108
2.7	発振式検出器	109
2.7.1	概 説	109
2.7.2	原理と構造	110
2.7.3	検出機構例	117

2.8 シンクロ, レゾルバ, その他	119
2.8.1 シンクロ.....	119
2.8.2 レゾルバ.....	126
2.8.3 マグネシオン.....	130
2.8.4 インダクトシン.....	132
2.9 抵抗変換器	133
2.9.1 概 説.....	133
2.9.2 ポテンショメータ.....	134
2.9.3 リングチューブ.....	139
2.10 磁気格子	143
2.10.1 概 説	143
2.10.2 動作原理	144
2.10.3 磁気格子基体	144
2.10.4 書 込 み	145
2.10.5 検出と読取り	149
2.10.6 磁気格子による測長の精度	150
3. 変位の放射線利用による変換	
3.1 放射線応用計測の概要	155
3.2 変位変換素子としての放射線検出器	156
3.2.1 検出器の種類と原理.....	156
3.2.2 放射線強度の測定と自然計数.....	161
3.3 放射線応用計測の精度	162
3.3.1 放射線強度と被測定量の関係.....	162
3.3.2 統計誤差.....	164
3.3.3 計器誤差.....	165
3.3.4 動的誤差.....	166
3.3.5 全誤差と最適設計.....	167
3.3.6 厚サ計における統計誤差の取扱い.....	168
3.3.7 計器誤差の原因.....	170

3.4 放射線応用計測における検出器の選択	172
-----------------------------	-----

4. 変位の油圧変換

4.1 概 論	175
4.1.1 油圧変換の目的	176
4.1.2 油圧変換の特色	176
4.1.3 油圧方式の欠点	177
4.1.4 変換方式の分類	177
4.2 油圧変換要素の種類と構造	178
4.2.1 可変抵抗形変換要素	178
4.2.2 噴射形変換要素	182
4.2.3 可変容量ポンプ形変換要素	183
4.2.4 2段変換要素	184
4.2.5 信号伝達用変換要素	191
4.2.6 論理変換要素	192
4.3 油圧変換要素の特性	193
4.3.1 特性の表わし方	193
4.3.2 負荷特性	194
4.3.3 油圧変換要素の一般的特性	196
4.3.4 ノズルフラップ系の特性	200
4.3.5 噴射管の特性	201
4.3.6 四路弁の特性	203
4.3.7 多段変換要素の特性	207

5. 変位の空気圧変換

5.1 概 論	211
5.2 ノズルフラップの静特性 (その1)	213
5.3 ノズルフラップの静特性 (その2)	217
5.3.1 ノズルフラップの空気流量	217
5.3.2 ノズルフラップ特性の供給圧変化に伴う影響について	217

5.3.3 測定圧力	218
5.3.4 絞りおよびノズルの流量係数	219
5.4 ノズルフラップの動特性	220
5.5 ノズルフラップを用いた自動平衡計器	224
5.5.1 変位平衡方式	224
5.5.2 力平衡方式	226
5.6 パイロットバルブおよび減圧弁	229
5.6.1 パイロットバルブ	229
5.6.2 減圧弁	231

第2編 実用機器

1. キャパシタンス式変位計

1.1 概説	233
1.2 検出器	233
1.3 測定装置	237
1.3.1 オートダイン式微小静電容量変化測定記録装置	238
1.3.2 キャパシトマイクロメータ	241
1.3.3 デルタユニット	242

2. フライイングマイクロメータ

2.1 概説	245
2.2 構成と動作原理	245
2.3 各部の機能	247
2.3.1 ローラ	247
2.3.2 電気回路	248
2.3.3 取付機構	248

2.3.4 性能	248
2.4 応用装置	249
3. 電気マイクロメータ	
3.1 差動変圧器式電気マイクロメータ	251
3.1.1 概 説	251
3.1.2 回路構成	251
3.1.3 直偏式電気マイクロメータの実際	252
3.1.4 平衡式電気マイクロメータの実際	257
3.1.5 電気マイクロメータの用語	259
3.1.6 国内、国外電気マイクロメータ仕様一覧	259
3.2 キャパシタンス式電気マイクロメータ	267
3.2.1 キャパシタンス式電気測微器	267
3.2.2 キャパシタンス式電気マイクロメータの応用例	271
3.3 インダクタンス式電気マイクロメータ	274
3.3.1 インダクタンス式電気測微器	274
3.3.2 自動定寸装置	276
3.3.3 無接触式インダクタンス形電気マイクロメータ	276
3.4 ストレンゲージ式電気マイクロメータ	277
3.4.1 概 説	277
3.4.2 偏位計としてのストレンゲージ	279
3.4.3 ストレンゲージ式電気マイクロメータの実用例	280
3.5 エレコントマイクロメータ	282
3.5.1 概 説	282
3.5.2 エレコントマイクロメータの特徴	285
3.5.3 構造と使用法	285
4. 空気マイクロメータ	
4.1 概 説	289

4.2 種類と特徴	290
4.2.1 空気マイクロメータの利点	290
4.2.2 種類とその特徴	291
4.3 原 理	292
4.3.1 低圧背圧式	292
4.3.2 中, 高圧背圧式	294
4.3.3 真 空 式	296
4.3.4 流 量 式	296
4.4 構 造	297
4.4.1 中圧背圧式	298
4.4.2 流 量 式	298
4.5 測 定 部	299
4.5.1 測定部の使用例	299
4.5.2 測定ヘッドの設計	301
4.5.3 マ ス タ	303
4.6 フィルタ, レギュレータ	303
4.6.1 フィルタ	303
4.6.2 レギュレータ	304
4.7 自 動 測 定	304
4.7.1 背 圧 式	304
4.7.2 流 量 式	305

5. 超音波厚サ計

5.1 概 説	307
5.1.1 共振型超音波厚サ計の原理	308
5.1.2 超音波厚サ計の構成	309
5.1.3 可変周波数発振部	310
5.1.4 共振の表示	311
5.1.5 厚サの読取り	312
5.1.6 探 触 子	314

5.2	実際の測定と応用	315
5.3	超音波厚サ計の問題点	317

6. 電気抵抗式厚サ計

6.1	概 説	319
6.2	測定原理	319
6.2.1	基本回路	319
6.2.2	接触子極間電圧と肉厚との関係	320
6.2.3	接触子極間距離と電流密度分布の関係	325
6.2.4	円管および有限幅の板の見かけ比抵抗	327
6.2.5	比抵抗が未知の場合の厚サ測定法	330
6.3	スメックゲージ	332
6.4	測定上の諸問題	336
6.4.1	測定値の信頼性	336
6.4.2	回路系の熱起電力の影響	336
6.4.3	腐食部の大キサと測定肉厚値との関係	337
6.4.4	被測定体の裏面に付着する酸化物、水などの影響	339
6.5	現場における厚サ測定例	339
6.5.1	ボイラ蒸発管の腐食部の検査	339
6.5.2	鋳鉄材の腐食肉厚の測定	341
6.5.3	酸素ポンペの肉厚測定	342
6.5.4	水車スパイラルケーシング、水圧鉄管の肉厚	343
6.5.5	ラミネーションの測定	345

7. 放射線を応用した厚サ計

7.1	概 論	347
7.1.1	厚サ計に利用される RI	347
7.1.2	原理的には重量測定器である	347
7.1.3	目盛精度	348

7.1.4	応答速度	349
7.1.5	連続放射線厚サ計の種類	349
7.2	放射線厚サ計の原理	350
7.2.1	透過形厚サ計	351
7.2.2	偏差指示形	351
7.2.3	絶対偏差指示形	353
7.2.4	二重電離箱形	354
7.2.5	演算方式	354
7.2.6	制動放射線形	355
7.3	β 線厚サ計	359
7.3.1	概説	359
7.3.2	実際上の問題と誤差の原因	361
7.3.3	構成と構造	362
7.4	X線厚サ計	367
7.4.1	概説	367
7.4.2	測定原理	367
7.4.3	X線厚サ計の実際	369
7.4.4	制動X線厚サ計	370
7.5	反射形厚サ計	370
7.6	熱間厚板 γ 線厚サ計	372
7.6.1	概説	372
7.6.2	構造	373
7.6.3	増幅器	373
7.6.4	パスラインの変動	374

8. 圧下率計

8.1	調質圧延における圧下率測定的重要性	377
8.2	圧下率の意義	377
8.3	圧下率計の現況	379

8.3.1	着磁法	379
8.3.2	周波数に変換する方法	380
8.3.3	電圧比較法	380
8.4	数字表示形圧下率計の原理	381
8.4.1	原理	381
8.4.2	諸元決定法	382
8.4.3	電子計数器の重要性	382
8.5	数字表示形圧下率計の構造	384
8.5.1	系統図の説明	384
8.5.2	変換機	386
8.5.3	制御盤と表示操作盤	386
8.5.4	ユニット盤	387
8.5.5	記憶増幅盤	387
8.5.6	保守点検	389
8.6	圧下率計の誤差	391
8.6.1	鋼板とロールの間のすべり	391
8.6.2	ロール径の変化による誤差	392
8.6.3	計数誤差	393

9. 寸法測定自動化機器

9.1	自動定寸装置	395
9.1.1	測定装置による定寸	396
9.2	フィードバックによる定寸	399
9.2.1	測定装置の形式	399
9.2.2	自動測定器の種類	399
9.2.3	フィードバックを行なう時期	399
9.2.4	センタレス研削のフィードバック	400
9.2.5	シャフト自動旋削, フィードバック	402
9.2.6	両頭平面研削盤	402
9.2.7	ベアリング内外輪溝径フィードバック	403
9.3	自動選別機	404

9.3.1	選択ハマアイのための予備級選別	404
9.3.2	積み重ねのための自動選別	405
9.3.3	加工量指示のための自動選別	405
9.3.4	次工程のための自動選別	406
9.4	自動測定作動機	406
9.4.1	適合自動選別組立	406
9.4.2	自動選別刻印	406
9.4.3	自動測定矯正	407
9.4.4	自動測定加工	407
9.5	自動検査機	407
9.5.1	合格, 不合格の自動分類	407
9.5.2	自動検測装置	407

索引