

β 5 編 計 測 工 学

企画・編集	今井秀孝	上野滋	大園成夫	清野慧
	小林彬	笹島和幸	嶋田智	下河辺明
	永島晃			
執筆者	安藤繁	池上健	出海滋	今井秀孝
	岩附信行	臼田孝	上田守正	大園成夫
	大高正	小川実吉	小貫英雄	鍵直樹
	加藤英幸	清野慧	倉野恭充	高偉
	笹島和幸	指田孝男	沢辺雅二	高増潔
	田中充	田村收	寺尾吉哉	天神林孝二
	中野英俊	中村健太郎	仁科健	萩原正弥
	橋本成広	馬場利隆	平田正紘	藤井賢一
	藤井修二	藤間一郎	北條春夫	松本義久
	水島茂喜	吉澤徹	吉田春雄	

目 次

第 1 章 計 測 と は

1・1 計測と測定	1	1・2・1 測定の尺度	1
1・2 尺度と次元	1	1・2・2 測定の次元	1

第 2 章 単 位 と 標 準

2・1 国際単位系	2	2・3 工業規格	4
2・2 計量標準	2	2・3・1 ISO 規格の目的	4
2・2・1 知的基盤としての計量標準	2	2・3・2 ISO の歴史	5
2・2・2 計量標準	2	2・3・3 ISO 規格と測定	5
2・2・3 標準物質	3	2・3・4 ISO 規格制定のプロセス	5
2・2・4 トレーサビリティ	4	2・3・5 適合性評価について	5

第 3 章 測 定 概 論

3・1 測定の計画と設計	7	3・3・2 不確かさ	12
3・1・1 測定計画の基本	7	3・3・3 不確かさの原因	12
3・1・2 測定計画の具体化	8	3・3・4 不確かさの評価 (解析の手順)	13
3・2 測定方式の分類	9	3・3・5 不確かさの表示 (不確かさの総合 的見積り)	13
3・2・1 直接測定と間接測定	10	3・3・6 不確かさの性質	13
3・2・2 絶対測定と比較測定	10	3・4 測定の精度と校正	14
3・2・3 各種の測定方式	10	3・4・1 各種の精度	14
3・2・4 アナログ方式とデジタル方式	10	3・4・2 安定性	14
3・3 測定の誤差と不確かさ	10	3・4・3 直線性とヒステリシス	14
3・3・1 誤差	10		

3・4・4 校正とその目的	15	3・5・2 差動構造での補償	18
3・4・5 幾何学量の計測と各種の校正法	15	3・5・3 除算構造での補償	19
3・5 補償法	17	3・5・4 加算構造	20
3・5・1 補償の考え方	17	3・5・5 各種の補償法	21

第 4 章 測定データの処理

4・1 静的データの処理	25	4・1・7 検定と推定	28
4・1・1 静的データとは	25	4・2 動的データ処理	30
4・1・2 数値の丸め方	25	4・2・1 動特性の表示	30
4・1・3 一次元データの要約	25	4・2・2 フィルタリング	31
4・1・4 一次元データの表現と近似	26	4・2・3 周波数解析	33
4・1・5 二次元データの要約	27	4・2・4 ウェーブレット解析	35
4・1・6 二次元データの表現と近似	27	4・3 機器の雑音とその対策	36

第 5 章 各種変量の測定

5・1 基本量の測定	38	5・3・3 振動, 速度, 加速度	79
5・1・1 長さ	38	5・3・4 流量, 流速	81
5・1・2 質量	40	5・4 熱的諸量, 湿度の測定	86
5・1・3 時間 (周波数)	42	5・4・1 熱的諸量	86
5・1・4 電流 (電圧, 電気抵抗)	46	5・4・2 湿度	88
5・1・5 温度	48	5・5 各種物性値の測定	90
5・1・6 物質質量	51	5・5・1 密度	90
5・1・7 光度	54	5・5・2 粘度	92
5・2 幾何学量の測定	56	5・5・3 弾性係数	94
5・2・1 寸法, 変位	56	5・5・4 熱物性値	96
5・2・2 角度	62	5・6 その他の諸量の測定	99
5・2・3 形状	66	5・6・1 振動, 騒音	99
5・2・4 表面性状	71	5・6・2 放射線	103
5・3 力学量の測定	73	5・6・3 環境関連	106
5・3・1 力, 動力, 回転数	73	5・6・4 生体関連	109
5・3・2 圧力, 真空度	75	5・6・5 感応量	113

第 6 章 各種応用計測

6・1 電気計測器	120	6・3・1 SEM 応用計測 (測長 SEM, LSI 検査)	128
6・1・1 はじめに	120	6・3・2 工業用 X 線 CT	129
6・1・2 波形測定器	120	6・4 超音波応用計測	130
6・1・3 電力計測器	121	6・4・1 超音波の定義と超音波応用計測の特徴	130
6・1・4 データ収集装置	122	6・4・2 使用する周波数範囲	131
6・1・5 現場用計測器	124	6・4・3 伝搬する弾性波動の種類	131
6・2 光応用計測	125	6・4・4 伝搬速度・波長と計測における分解能	131
6・2・1 光干渉計による変位計測	126	6・4・5 超音波の発生と検出	131
6・2・2 光を用いた回転角度計測	126	6・4・6 距離測定	132
6・2・3 光干渉計による形状計測	127	6・4・7 速度測定	133
6・2・4 ホログラフィーおよびスペックル干渉による変形計測	128	6・4・8 物性測定・材料評価	133
6・2・5 終わりに	128		
6・3 放射線応用計測	128		

6・4・9 超音波を用いた計測, センサデバイス	133	6・6・6 ニューラルネットワーク, GA	140
6・5 画像応用計測	134	6・6・7 GPS	141
6・5・1 幾何光学的原理による方法	134	6・6・8 計測における複雑化への動向と知識応用計測	141
6・5・2 波動光学的原理による方法	136	6・7 官能検査	141
6・6 知識応用計測	139	6・7・1 官能検査と官能量計測	141
6・6・1 知識応用計測の範囲	139	6・7・2 官能検査方法	141
6・6・2 区分と逐次接続法	139	6・7・3 適用例	142
6・6・3 反転法, マルチステップ法	139	6・7・4 官能検査の不確かさ	142
6・6・4 ステレオ法	140	6・7・5 感性と官能検査	142
6・6・5 CT	140		

第7章 計測における管理と教育

7・1 計測機器の管理	144	7・2・2 教育・訓練のマニュアルの必要性とその基本	147
7・1・1 計測機器管理の必要性	144	7・2・3 教育・訓練の方法	147
7・1・2 管理対象機器の選定	144	7・2・4 教育・訓練の効果	148
7・1・3 計測機器の校正とその周期	144	7・2・5 測定データへの人間の影響と教育	148
7・1・4 日常点検	145		
7・2 計測技術者の教育・訓練	145		
7・2・1 計測技術者としての条件の把握	145		

索引 (日本語・英語)	巻末
-------------	----