



# 目 次

1. センサの基礎 .....	(一ノ瀬 昇)···1
1.1 センサとは .....	1
1.2 センサに利用される基礎的諸効果 .....	4
1.3 センサ材料 .....	7
1.3.1 半導体材料 .....	7
1.3.2 セラミック材料 .....	9
1.3.3 有機材料 .....	12
1.3.4 金属材料 .....	15
1.3.5 複合材料 .....	17
2. センサの種類と用途 .....	(一ノ瀬 昇・小林哲二)···21
2.1 温度センサ, 熱流センサ .....	21
2.1.1 温度センサ .....	21
2.1.2 熱流センサ .....	31
2.2 流量センサ .....	33
2.2.1 超音波流量計 .....	34
2.2.2 電磁流量センサ .....	37
2.2.3 熱線式流量センサ .....	38
2.2.4 半導体流量センサ .....	39
2.3 圧力センサ .....	39
2.3.1 圧力の単位 .....	39
2.3.2 ブルドン型圧力センサ .....	39



2.3.3	ペローズ型圧力センサ .....	40
2.3.4	半導体ピエゾ抵抗効果型圧力センサ .....	41
2.3.5	差圧・圧力伝送器 .....	43
2.3.6	容量型圧力センサ .....	44
2.4	力センサ, トルクセンサ .....	45
2.4.1	力センサ .....	45
2.4.2	トルクセンサ .....	48
2.5	変位センサ .....	52
2.5.1	差動トランス型変位センサ .....	53
2.5.2	ポテンショメータ .....	53
2.5.3	マグネスケール .....	54
2.5.4	空気マイクロ .....	54
2.5.5	光電式変位センサ .....	55
2.6	速度センサ, 回転センサ .....	58
2.6.1	ドップラー方式速度センサ .....	58
2.6.2	可動コイル式速度センサ .....	59
2.6.3	空間フィルタ .....	60
2.6.4	回転発電機式回転速度センサ .....	61
2.6.5	パルスエンコーダ .....	61
2.6.6	ホットインタラプタ .....	62
2.6.7	リングレーザ .....	63
2.6.8	光ファイバジャイロ .....	63
2.7	加速度センサ .....	64
2.7.1	動電型加速度センサ .....	65
2.7.2	圧電型加速度センサ .....	66
2.7.3	ひずみゲージ式加速度センサ .....	66
2.7.4	振動式加速度センサ .....	67
2.8	振動センサ, 騒音センサ (音響センサ) .....	67



2.8.1	振動センサ	67
2.8.2	騒音センサ	70
2.9	光センサ, イメージセンサ	71
2.9.1	外部光電効果利用光センサ	72
2.9.2	内部光電効果利用光センサ	75
2.10	磁気センサ	80
2.10.1	ホール素子	80
2.10.2	ホール IC	81
2.10.3	磁気抵抗素子	82
2.10.4	磁気トランジスタ	83
2.11	雰囲気センサ	84
2.11.1	半導体ガスセンサ	85
2.11.2	セラミック湿度センサ	95
<b>3.</b>	<b>センサの信号処理</b> (高田敬輔)	105
3.1	センサの信号処理の目的	105
3.2	センサの出力と接続回路	107
3.2.1	ON-OFF 出力型センサ	107
3.2.2	アナログ出力型センサ	108
3.3	センサのアナログ電子回路	111
3.3.1	OP アンプによる基本演算回路	111
3.3.2	OP アンプの応用回路	115
3.4	マイコンによるセンサシステム	121
3.4.1	マイコンセンサシステムの基本動作	121
3.4.2	マイクロプロセッサの動作	123
3.4.3	データバスの動作	124
3.4.4	I/O ポートの役割	125
3.4.5	A-D 変換器	126



3.4.6	A-D 変換器の周辺回路	131
3.4.7	D-A 変換器	134
3.4.8	デジタル入出力回路	136
3.4.9	キーボード表示回路	138
3.5	センサの信号処理の具体例	139
3.5.1	白金測温抵抗体による温度測定	139
3.5.2	無接点ポテンショメータ	140
3.5.3	回転数センサ	141
3.5.4	光電式距離・位置センサ	142
3.5.5	自動車のエンジン制御	143
3.5.6	マイコン内蔵型半導体式圧力差圧伝送器	145
4.	センサの将来展望 (一ノ瀬 昇)	149
4.1	センサの集積化・多機能化	149
4.1.1	集積化	149
4.1.2	多機能化	155
4.2	センサのインテリジェント化—スマートセンサ	158
4.3	センサにおける材料設計	161
索引		163