

# 目 次

## 1. 流体素子の生い立ちと種類

1・1 流体素子の生い立ち	1
1・2 流体素子の種類	2
1・3 流体制御と電気制御	3

## 2. 流体素子の動作

2・1 純流体素子	7
2・1・1 純流体論理素子	7
2・1・2 純流体比例素子	16
2・1・3 受動形素子	20
2・2 可動形流体素子	25
2・2・1 ダイアフラム形素子	25
2・2・2 スプール形素子とボール形素子	29
2・2・3 自由円盤形の素子	32
2・2・4 変形ゴム膜の素子	33

## 3. 流体回路

3・1 流体インピーダンス	35
3・1・1 流体抵抗	36
3・1・2 可変流体抵抗	40
3・1・3 流体容量	40
3・1・4 流体誘導	41
3・1・5 二つ以上の要素の結合	42
3・2 流体素子と回路要素の特性の調べ方	43
3・2・1 圧力の測定	44
3・2・2 流量の測定	45
3・3 純流体素子によるデジタル回路の作り方	47
3・3・1 側壁付着形素子による特性と回路	47
3・3・2 乱流形素子による特性と回路	51
3・4 純流体素子によるアナログ回路の作り方	53

3・4・1 偏向要素子による特性と 増幅回路 ……………54	3・4・3 衝突流要素子による特性と 増幅回路 ……………58
3・4・2 渦流要素子による特性と 増幅回路 ……………56	
3・5 純流体要素子による回路と電気回路との相似性……………60	
3・5・1 受動回路の相似性 ……………60	3・5・2 能動回路の相似性 ……………61
3・6 可動形要素子によるデジタル回路の作り方……………63	
3・6・1 ダイアフラム要素子に よる特性と回路 ……………64	3・6・3 ボール要素子と自由円盤 要素子による特性と回 路 ……………69
3・6・2 スプール要素子による 特性と回路 ……………68	

## 4. 単 位 回 路

4・1 発振回路……………71	
4・1・1 帰還形発振器 ……………71	4・1・4 エッジトーン発振器 ……………77
4・1・2 ソニック発振器 ……………73	4・1・5 可動形要素子による発振器 ……77
4・1・3 負荷形発振器 ……………75	
4・2 計数回路……………78	
4・2・1 流体要素子による計数器 ……78	4・2・3 可動形要素子による計数器 ……84
4・2・2 ハイブリッド要素子による 計数器 ……………83	
4・3 交流回路……………84	
4・3・1 いろいろな交流増幅器 ……85	4・3・2 帰還増幅器 ……………87
4・4 変調と復調の回路……………90	
4・4・1 振幅変調 (A.M.) ……………90	4・4・3 パルス幅変調 (P.W.M.) ……93
4・4・2 周波数変調 (F.M.)……………92	

## 5. 検出器, 交換器, 操作器

5・1 検出器……………95	
5・1・1 機械量の検出 ……………95	5・1・2 プロセス量の検出……………105
5・2 変換器 ……………108	
5・2・1 空気から電気への変換…………108	5・2・3 その他の変換器と 回路要素……………111
5・2・2 電気から空気への変換…………109	

5.3 操作器 .....	113
5.3.1 機械量の操作.....	113
5.3.2 プロセス量の操作.....	115

## 6. 純流体素子の作り方

6.1 純流体素子の設計の方法 .....	119
6.1.1 作動流体が気体のときの 可視化.....	119
6.1.2 作動流体が液体のときの 可視化.....	123
6.2 素子の試作 .....	125
6.3 純流体素子の材料と加工法 .....	126
6.3.1 素子の材料.....	127
6.3.2 機械的加工法.....	127
6.3.3 写真腐食法 (フォトエッ チング) .....	128
6.3.4 キャスティング.....	131
6.3.5 ボンディング.....	132
6.4 可動形素子の材料とその加工法 .....	133

## 7. 実用化のための手法

7.1 素子の取付方法と配管 .....	135
7.2 流体回路のアクセサリ .....	137
7.2.1 表示器.....	137
7.2.2 押ボタンとプログラム 設定器.....	140
7.3 供給源とフィルタ .....	142
7.3.1 空気源の汚染と対策.....	142
7.3.2 標準的な空気源.....	143
7.3.3 周囲から持ち込まれる 汚れ.....	143

## 8. これからのフルイディクス

8.1 新しい素子 .....	145
8.1.1 F.F.A. の素子.....	145
8.1.2 壁効果乱流形素子.....	146
8.1.3 G.E.C. の素子.....	147
8.1.4 自己付着形素子.....	147
8.1.5 吸引形素子.....	148
8.2 フルイディクスのな考え方による機器 .....	148
8.2.1 コアンダノズル.....	149
8.2.2 自動給水停止弁.....	149
8.2.3 自動汙過装置.....	150

8・3 作動流体が液体のときのフルイディクス .....	150
参考文献 .....	154

## 付 録

1. 純流体素子のメーカーと商社（主なもの）.....	155
2. フルイディクス用語および図式記号の標準化 .....	156

索 引 .....	173
-----------	-----

### トピックス

除雪用スプリンクラ .....	4
人工呼吸器 .....	9
自動車用キャブレタ .....	42
整 送 器 .....	54
麻睡用警報器 .....	94
分析計用サンブラ .....	113
ベアリング用検査器 .....	127
冷凍冷蔵庫への応用 .....	133
工業用ミシンへの応用 .....	136
郵便物ハンドリングへの応用 .....	141
ヨットやボートへの応用 .....	151