

目 次

“測定法シリーズ”刊行にあたって…………… i

まえがき……………iii

1章 光電子増倍管とその用い方…………… 山下貴司 …… 1

1.1 はじめに…………… 1

1.2 光電子増倍管の原理と構造…………… 1

- 1) 動作原理 1
- 2) 光電子放出 2
- 3) 2次電子放出 2
- 4) 電子軌道 4
- 5) 構造と種類 4

1.3 光電子増倍管の諸特性…………… 6

- 1) 光電感度 6
- 2) 増倍特性 10
- 3) 暗電流 11
熱電子放出 12 / アフターパルス 13 / 内部発光・電界放出 14 /
漏洩電流 15 / ガラスの発光 15 / その他の要因 15
- 4) 温度特性 16
- 5) 磁気特性 17
- 6) 安定性 18
長期安定性 18 / ヒステリシス 19
- 7) ユニフォミティ特性 20
- 8) リニアリティ特性 20
- 9) 時間特性 22

1.4 光電子増倍管の使用方法……………23

- 1) 電圧供給回路（ブリーダ回路） 23
ブリーダ回路の設計 23 / ブリーダ回路実装の留意点 26

2)	外部回路との接続	27
	負荷抵抗	27 / 高速信号取出し 28
3)	フォトンカウンティング	29
4)	シンチレーションカウンティング	29
	エネルギー分解能	30 / 高速タイミング信号取出し 31 / 同時計数法 32
5)	高速波形計測と光電子増倍管のゲート動作	33
1.5	各種の光電子増倍管	34
1)	フォトンカウンティング用光電子増倍管	34
2)	シンチレーションカウンティング用光電子増倍管	35
3)	耐環境電子増倍管	37
4)	特殊形状光電子増倍管	37
5)	高速光電子増倍管	37
6)	マルチセグメント型光電子増倍管	38
7)	位置検出型光電子増倍管	39
8)	マイクロチャンネルプレート光電子増倍管	39
	マイクロチャンネルプレートの原理	39 / マイクロチャンネルプレートの基本特性 41 / マイクロチャンネルプレート光電子増倍管の特性 42
	引用文献・参考文献	44

2章	固体検出器	高村 亨	45
2.1	はじめに		45
2.2	シリコンフォトセルの構造と特性		46
1)	光起電力効果		46
2)	分光感度特性		49
3)	シリコンフォトダイオードの諸特性		49
4)	pin フォトダイオードの特性		52
5)	フォトトランジスタの特性		53
6)	シリコンフォトセルの使い方		54
	基本回路	54 / トランジスタを用いた増幅回路 55 / オペアンプを用いた増幅回路 57	
7)	フォトダイオードのノイズ		58
2.3	MOS イメージセンサの構造と特性		59
1)	イメージセンサと蓄積方式		59
2)	MOS スイッチと走査回路		61

3)	1次元イメージセンサの素子構成	63
	動作原理	63
4)	分光感度と解像度特性	66
2.4	CCD イメージセンサの構造と特性	67
1)	CCD の原理	67
	MOS キャパシタの過渡状態と表面電荷	67 / 電荷の転送 69 / 転送効率 と埋め込みチャンネル CCD 71
2)	1次元イメージセンサの構成	72
3)	CCD イメージセンサの特性と使い方	75
4)	計測機器への応用	78
	寸法の非接触高速測定	78
5)	分析機器への応用	79
2.5	2次元イメージセンサの構造と特性	80
1)	2次元素子の基本構成	81
	光電変換部	83 / 垂直信号伝達部 83 / 水平信号伝達部 83
2)	CCD のカメラ性能	84
	解像度	84 / 感度 84 / ダイナミックレンジと S/N 85
	参考文献	86
3章	赤 外 検 出 器	阪井清美・舞原俊憲 89
3.1	はじめに	89
3.2	検出器の性能指数	91
1)	感 度	91
2)	分光感度	91
3)	雑音等価パワー	92
4)	検出能, 比検出能	92
5)	時 定 数	93
3.3	検出器の雑音	94
3.4	熱型検出器	96
1)	熱電対, 熱電堆	97
2)	ニューマチックセル	98
3)	焦電検出器	100
4)	ボロメータ	102
	金属ボロメータ	103 / サーミスタボロメータ 103 / カーボンボロメータ

103 /	ゲルマニウムボロメータ	104 /	シリコンボロメータ	107 /	超伝導ボロメータ	108		
3.5	量子型検出器					110		
1)	光起電型検出器					113		
	Ge 検出器	115 /	InSb および InAs 検出器	116 /	HgCdTe 検出器	118		
2)	光伝導型検出器					120		
	真性半導体検出器	122 /	Ge および Si 不純物光伝導検出器	125 /	GaAs および InP 検出器	127 /	InSb 光伝導検出器	128
3.6	赤外画像検出器					134		
1)	PbS および PbSe アレイ型検出器					135		
2)	InSb 画像検出器					136		
3)	HgCdTe 画像検出器					137		
4)	ショットキ型赤外 CCD 検出器					138		
赤外検出器性能表——1. 熱型検出器, 2. 熱型検出器 (焦電検出器), 3. 量子型検出器—— 140								
引用文献 148								

4章	ホログラムメモリー	加藤 誠	153
4.1	はじめに	153	
4.2	ホログラフィの原理	154	
1)	波面の記録と再生	154	
2)	フーリエ変換ホログラム	156	
4.3	高品質高密度記録ホログラムメモリー	158	
1)	ホログラフィにおけるスペckルノイズ	158	
2)	高密度記録を可能とする拡散板方式	160	
	再回折光学系モデルによる拡散板評価	160 /	擬似ランダム拡散板 163 /
	擬似ランダムコードの一般化と回折限界ホログラムの実現可能性	165 /	拡散板の製作とホログラム記録 166
3)	光源のコヒーレンス条件緩和を可能とするホログラフィ方式	168	
4.4	漢字メモリーへの応用	170	
1)	メモリー板記録光学系	170	
	フーリエ変換ホログラム	170 /	高性能フーリエ変換レンズ 170 /
	ホログ		

ラムメモリ記録光学系 171 / ホログラムの集積化 172	
2) 文字読出し光学系 173	
文字選択過程 173 / 読出し光学系 175 / 再生光の位置ずれ補償 176	
3) 光学式漢字編集処理システム 177	
システム構成と装置概要 177 / 文字品質 178 / オンラインシステムへの 拡張例 178	
4.5 結 び	179
引用文献・参考文献	180
索 引	183