

# 目次 光半導体活用ガイド

## 光半導体素子ファンダメンタル Q&A

Q 1. 光半導体素子はどのようなものか？

……………勝村 紘( 5 )

Q 2. 光半導体素子は何に使われるか？

……………勝村 紘( 8 )

Q 3. 光半導体素子にはどのような種類があるか？

……………勝村 紘( 9 )

Q 4. 光半導体素子はどのような構造であるか？

……………勝村 紘( 10 )

Q 5. 光半導体素子に使用される材料は何か？

……………内藤 誠( 11 )

Q 6. 光半導体はどうして発光するか？

……………内藤 誠( 15 )

Q 7. 光半導体は何色に発光するか？

……………内藤 誠( 18 )

Q 8. 光半導体の色は変えられるか？

……………内藤 誠( 20 )

Q 9. 光半導体素子はどのような働きをするか？

……………海野和美( 20 )

- (1) 発光ダイオード(LED)……………( 21 )
- (2) 光導電素子……………( 21 )
- (3) フォトダイオードと太陽電池……………( 21 )
- (4) フォトトランジスタ……………( 22 )
- (5) 光スイッチ素子……………( 22 )
- (6) PNP 形発光負性抵抗素子……………( 22 )
- (7) フォトカプラ……………( 22 )

Q10. 光半導体素子に使用される用語、

記号、単位は？ ………………海野和美( 22 )

Q11. 赤・緑・黄・青色発光ダイオードの

特性は？ ………………田中敏明( 25 )

Q12. 蛍光体発光ダイオードの特性は？

……………中村忠男( 31 )

Q13. 赤外発光ダイオードの特性は？

……………鎌崎啓二・吉田光男( 34 )

Q14. 赤色発光表示装置の特性は？

……………藤田 洋( 37 )

1. 電圧—電流特性……………( 37 )
2. 周囲温度—許容損失……………( 38 )
3. 発光強度の電流依存性……………( 39 )
4. 発光強度の温度依存性……………( 39 )
5. 発光ダイオードのパルス特性……………( 39 )
6. 発光波長……………( 39 )

Q15. 緑色発光表示装置の特性は？

……………金田 啓( 39 )

Q16. フォトトランジスタとは？

……………吉田光男・木原敏彦( 42 )

Q17. フォトダイオードとは？ ……国土政男( 46 )

Q18. 太陽電池とは？ ………………吉田光男( 50 )

Q19. CdS とは？ ………………吉田光男( 54 )

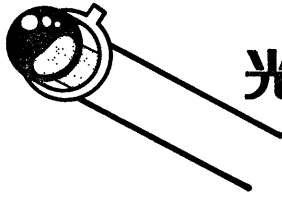
Q20. フォトカプラとは？吉田光男・木原敏彦( 56 )

1. 発光素子と受光素子の組み合わせ……………( 56 )
2. フォトカプラの構造と製法……………( 58 )
3. フォトトランジスタの特性……………( 59 )

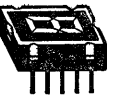
Q21. その他の光電変換素子には何があるか？

……………別府達郎( 61 )

1. 負性抵抗発光ダイオード……………( 61 )
2. 半導体レーザ……………( 62 )
3. シリコンビジコン……………( 63 )
4. 電荷転送形撮像素子……………( 64 )
5. アモルファス半導体—不揮発性メモリ……………( 64 )



# 光半導体活用ガイド 目次



## 光半導体素子の応用

### I. 可視発光ダイオードの応用

……前田勝皓・常野寿一・池田和秀・  
平崎晃一・奈須野敬男(65)

- 1. 概要……………(65)
- 2. 応用……………(65)
  - 2.1 電源 ON/OFF の表示……………(65)
  - 2.2 デジタル IC による駆動回路……………(66)
  - 2.3 ステレオ・テレコへの応用……………(67)
  - 2.4 おもちゃへの応用……………(67)
  - 2.5 電子浮子(うき)への応用……………(68)
  - 2.6 レベル表示器への応用……………(68)
  - 2.7 警報回路への応用……………(69)
  - 2.8 文字表示装置……………(70)
  - 2.9 カメラ EE 機構への応用……………(70)
  - 2.10 Ni-Cd 電池の充電回路……………(70)
  - 2.11 電池電圧チェック回路への応用……………(71)
  - 2.12 タイマ回路……………(72)
  - 2.13 正負レベル検出回路……………(72)
  - 2.14 電圧分類表示回路……………(73)

### II. 発光表示装置の応用

……中島昂行・川上利勝・青山秀雄・  
川原康夫・久保大次郎(74)

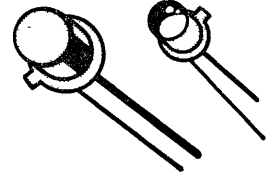
- 1. 概要……………(74)
- 2. 応用……………(74)
  - 2.1 基本になる 1 桁スタチック点灯回路……………(74)
  - 2.2 リーディング "0" サプレス付き 4 桁  
スタチック点灯回路……………(75)
  - 2.3 15V 系ロジック IC による  
1 桁 $\sim 2 \times N$  桁スタチック点灯回路……………(77)
  - 2.4 C<sup>2</sup>MOS LSI による 4 桁ダイナミック  
点灯回路……………(79)
  - 2.5 輝度変調回路付き 4 桁スタチック  
点灯回路……………(81)
  - 2.6 4 桁ダイナミック点灯回路……………(82)
  - 2.7 10 桁ダイナミック点灯回路……………(84)
  - 2.8 電子式卓上計算機への応用……………(85)
  - 2.9 デジタル時計への応用……………(87)
  - 2.10 タイマ(ストップウォッチ)への応用……………(89)
  - 2.11 自動車用時計としての応用……………(89)

- 2.12 カーステレオ・チャンネル表示……………(89)
- 2.13 カセット・カーステレオの  
チャンネル表示……………(90)
- 2.14 テレビのチャンネル表示……………(91)
- 2.15 トランシーバの周波数表示……………(92)

### III. GaAs 発光ダイオードおよび受光素子の応用

……菊池健二・佐藤晋三・有田績・佐藤英雄  
山口 宏・比佐 満・平片勝美(93)

- 1. 概要……………(93)
- 2. 応用の基本……………(93)
  - 2.1 GaAs 発光ダイオード……………(93)
  - 2.2 フォトトランジスタ……………(94)
  - 2.3 フォトダイオード……………(96)
  - 2.4 フォトカプラ……………(97)
- 3. 実装応用(1)―フォトセンサ……………(98)
  - 3.1 回転計への応用……………(98)
  - 3.2 侵入報知装置への応用……………(98)
  - 3.3 リレー回路への応用……………(99)
  - 3.4 移動方向検知装置への応用……………(99)
  - 3.5 紙テープリーダーへの応用……………(100)
  - 3.6 光学的マーク読取装置への応用……………(100)
  - 3.7 盲人歩行補助器への応用……………(101)
  - 3.8 煙感知器への応用……………(101)
  - 3.9 シーケンス制御回路への応用……………(102)
  - 3.10 計測への応用……………(106)
- 4. 実装応用(2)―フォトカプラ……………(107)
  - 4.1 論理回路への応用……………(107)
  - 4.2 電池充電回路への応用……………(107)
  - 4.3 静電記録装置への応用……………(107)
  - 4.4 コンピュータシステムへの応用……………(108)
  - 4.5 電力監視装置への応用……………(108)
  - 4.6 オペアンプへの応用……………(109)
  - 4.7 フォトチョッパへの応用……………(109)
  - 4.8 モータ速度制御への応用……………(109)
  - 4.9 R-S フリップフロップへの応用……………(109)
  - 4.10 単安定マルチバイブレータへの応用……………(110)
  - 4.11 機械的入力信号の電気信号への変換……………(110)
  - 4.12 サイリスタ (SCR) 回路への応用……………(110)
  - 4.13 直流電源の保護回路への応用……………(111)



# 目次 光半導体活用ガイド

5. 実装応用(3)ーフォトダイオード……………( 111 )	6.7 光点組合わせの検出……………( 116 )
5.1 模写電送装置(ファクシミリ)……………( 111 )	6.8 セルのその他の特性を用いた応用例……………( 117 )
5.2 ストロボの自動調光……………( 111 )	
5.3 カメラの自動露出……………( 112 )	
6. 実装応用(4)ーCdS……………( 113 )	<b>IV. 光半導体素子の信頼性 ……大久保 治( 118 )</b>
6.1 直接光の検出……………( 113 )	1. 信頼性の要因……………( 118 )
6.2 間接光の検出……………( 114 )	2. 信頼性試験……………( 119 )
6.3 光信号の検出……………( 115 )	2.1 信頼性試験と試験項目……………( 120 )
6.4 反射光の検出……………( 115 )	2.2 信頼性試験の内容とその試験目的……………( 120 )
6.5 遮蔽物の検出……………( 116 )	3. 信頼性試験データ……………( 121 )
6.6 光位置の検出……………( 116 )	3.1 発光ダイオードの信頼性試験データ……………( 121 )
	3.2 発光表示装置の信頼性試験データ……………( 122 )

光半導体トピックス	
豆ランプとしてのLED……………( 29 )	赤か青……………( 60 )
イメージディスプレイ……………( 41 )	LEDかLCDか……………( 124 )
LEDによるアクセサリ……………( 49 )	光通信の世界……………( 124 )
オプトエレクトロニクス……………( 53 )	色目(いろめ)……………( 124 )

## 本書の筆者：

(東京芝浦電気株式会社)

湯沢 清……………電子事業部	池田和秀……………電子事業部
勝村 紘……………電子事業部	平崎晃一……………電子事業部
内藤 誠……………総合研究所	奈須野敬男……………電子事業部
海野和美……………電子事業部	中島昂行……………電子事業部
田中敏明……………電子事業部	川上利勝……………電子事業部
中村忠男……………総合研究所	青山秀雄……………電子事業部
鎌崎啓二……………電子事業部	川原康夫……………電子事業部
吉田光男……………電子事業部	久保大次郎……………電子事業部
藤田 洋……………電子事業部	菊池健二……………電子事業部
金田 啓……………電子事業部	佐藤晋三……………電子事業部
木原敏彦……………電子事業部	有田 績……………電子事業部
国土政男……………電子事業部	佐藤英雄……………電子事業部
別府達郎……………総合研究所	大久保 治……………電子事業部
前田勝皓……………電子事業部	(株式会社モリリカ)
常野寿一……………電子事業部	山口 宏・比佐 満・平片勝美

ご注意：本書に掲載の回路をご使用によって生ずる特許上の問題については十分ご注意ください。

© 誠文堂新光社 1974

Printed in Japan

編集長：北村 俊一

編集制作：(株)パナテック社

広告：広告部第一課

表紙装幀：塚谷 博(主体美術協会会員)