

富士半導体素子の技術動向

Technical Trends of Fuji Semiconductor Devices

春木 弘* Hiromu Haruki

I. まえがき

半導体素子は昭和54年度の生産額が6,310億円とそれ自身で大きな産業分野であるばかりでなく、エレクトロニクスの技術動向を左右するという意味でも、電気機器メーカーにとって重要な製品分野である。

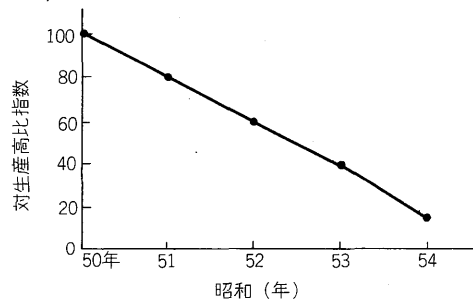
富士電機は、本格的な実用化時代の始まった昭和30年代の初期から、主としてパワーエレクトロニクス分野での半導体素子の製品化を進め、その後種々の方向に製品系列を拡大してきた。その概要を第1表に示す。

本特集では、これら製品群のうち比較的最近開発されたものを御紹介しているが、そこに共通する横断的な技術指向について簡単に触れておきたい。

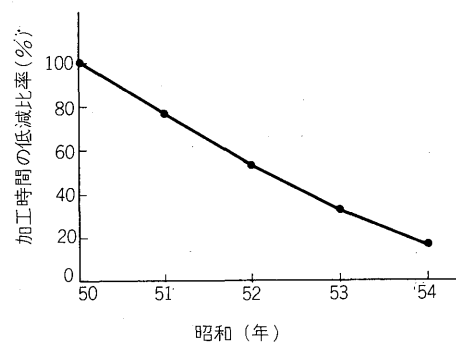
II. 高品質、量産化技術

我が国の半導体素子が、その品質の良さによって世界の市場に広く受け入れられているということは、今や大方の認めるところである。これはひとえに需要家の品質に対する要求水準の高さによるもので、それにこたえるための日夜の努力が、結果として半導体の品質レベルを押し上げる原動力となってきた。

妥当な価格で高品質の製品を量産するためには、基礎的な現象を徹底的に解明し、それを再現性良く作るための高度な機械化に結びつけなければならない。その一端をハイブリッドICのプロセス技術で触れているが、他の



第1図 不良コストの低減
Fig. 1. Reduction of failure cost



第2図 加工時間の低減
Fig. 2. Reduction of standard time

一例として富士半導体素子の不良品コストの対生産高比率の推移を第1図に、テレビの水平偏向回路に使用され

第1表 富士半導体素子の製品系列

Table 1. Series of Fuji semiconductor devices

製品系列	内 容
整流ダイオード	大容量ダイオード：3kV 1.6kAまで、中容量ダイオード：低速及び高速ダイオード(pn接合形及びショットキーバリア形)、小容量ダイオード：各種電源ダイオード、ツェナダイオード、高圧シリコン整流素子
サイリスタ	大容量サイリスタ：4kV 1kAまで、中容量サイリスタ、サイリスタモジュール、逆導通サイリスタ、光点弧サイリスタ
パワートランジスタ	高速スイッチング、ダーリントン形、ビルディングブロック形など、10~100A、1,000Vまで
ハイブリッドIC	モータ制御、スイッチングレギュレータ、二輪車・四輪車用点火装置用など
サーミアブソーバ	衝撃放電電流100~4,000A(3~20φ)、動作開始電圧22~880V
感光体	電子写真用セレン感光体
太陽電池、センサ類	民生用太陽電池、圧力・放射線・酸素センサ
モノリシックIC	民生、産業、その他一般用
光半導体素子	赤外、赤、黄、緑の各種発光素子、ホトダイオード、ホトトランジスタの受光素子
個別半導体素子	SIP MOSトランジスタ、チューニングダイオード、ミニモールド素子

V章参照

* (株)富士電機総合研究所 半導体研究所

る高圧シリコン整流体の製造時間の推移を第 2 図に示す。

III. 多機能化

電子装置を電気信号の流れでとらえると、一般的にはセンサ部、信号処理ないしは制御部及び出力部の三つから成り立っている。

複雑なシステムにおける制御部の単純化、すなわち素子数の低減は永遠のテーマであって、富士電機はそれにこたえるための IC 技術の確立に絶えざる努力を傾けてきた。現在カスタムデザインされた各種リニヤ IC 及び MOS LSI が製品化されており、今後この分野における一層の技術力強化を図る考えである。

比較的簡単なシステムでは、順次制御部と出力部を一体化する方向に進むものと思われる。富士ハイブリッド IC はそれを実現しようとするもので、制御 IC と出力パワートランジスタのチップを同一ケースに内蔵させたものが多い。また、圧力センサのようにセンサ部と制御部をハイブリッド化する試みも実現されつつある。

更にこの高機能化の動きは、出力段でも進められている。その一つは、サイリスタモジュールや複合パワートランジスタのように、複数の電力用素子を一つの機能ブロックにまとめたり、1 個のパワーエレメントの中に複数の素子を集積したりしたもので、これらに用いられているユニット素子は 50 A 1,000 V 以下のものが多いが、更に電流電圧の大きな領域までモジュール化、複合化を進めていきたい。他の一つは、マイクロコンピュータ出力で直接駆動可能なパワー素子を開発し、中間増幅段を省略しようという試みで、今開発が進められつつある SIP MOS トランジスタがそれを可能にしようとしている。

IV. 半導体技術の拡張による新製品の開発

固体物理学に基礎をおく半導体技術は、トランジスタや IC で代表される単結晶シリコンによる信号変換のほ

かにも、無限の可能性を秘めている。富士電機は古くからセレン整流体の分野で確固たる技術をもっていたが、これに新たな半導体物理学の知識を注入してセレン感光体を開発した。高感度、高耐刷疲労特性等の高品質によって、今では我が国のほとんどのコピーマシンやノンインパクトプリンタなどに広く御使用頂いている。

その他化合物半導体の物性を利用した ZnO アレスタ、最近発売を開始した民生用アモルファスシリコン太陽電池などは、半導体のもつ幅広い可能性を製品に結びつけた例である。更にセンサも半導体技術の適用として今後が期待される分野であり、このような半導体技術の拡張による新製品の開発は、今後の一つの重要な方向であると考えている。

V. 富士エレクトロニックコンポーネンツ(株)

電子部品全般にわたる広範な活動を推進するため、富士電機は 50 年余に及ぶパートナーの関係にあり、産業及び民生用電子部品分野に特徴ある製品をもっている西独シーメンス社との合弁会社、富士エレクトロニックコンポーネンツ(株) (英文略称 FEC) を設立し、シーメンス製品の販売を開始した。

本特集号には FEC の製品の幾つかを御紹介しているが、同社を通じて富士電機-シーメンス社の半導体部門でのより密接な交流を図り、富士電機の技術を補完することによって IC、オプトエレメント、その他各種の新しい製品に反映させてゆきたいと考えている。

VI. あとがき

今後更に大きな可能性を秘めている半導体の分野でより一層の新しい技術開発を進め、需要家の御要望にこたえ得る価値ある製品を産み出してゆきたいと願っている。ここに改めて今後のご指導、ご支援をお願いする次第である。



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。