

# 電子部品・半導体

●電子部品 ●半導体

表1 カラーディスプレイ管シリーズ

グレード	サイズ	形名	蛍光面ピッチ (mm)	ドット総組数	表示ドット解像度 (水平方向)	用途
超高精細	12	M29JCQ11X	0.21	約120万組み	1,000ドット (210mm幅)	コンピュータ端末 CAD/CAM用 漢字表示用 高級グラフィック用
	14	370NMB22		約160万組み	1,120ドット (240mm幅)	
	20	M48JCQ61X		約290万組み	1,680ドット (360mm幅)	
高精細	12	M29JCA11X	0.31	約50万組み	650ドット (210mm幅)	コンピュータ端末
	14	M34JCA11X		約70万組み	720ドット (240mm幅)	
	20	510XJB22		約130万組み	1,070ドット (360mm幅)	
中精細	12	M29JAW11X	0.38	約33万組み	560ドット (210mm幅)	オフィス機器 オフィスコンピュータ パーソナルコンピュータ
	14	370LJB22	0.43	約38万組み	560ドット (210mm幅)	
	20	510XTB22	0.47	約60万組み	600ドット (360mm幅)	

昭和58年の電子部品市況は非常な活況を呈した。これはメモリを中心とする輸出、OA (オフィスオートメーション) を中心とする情報産業分野、VTR を中心とする民生分野の主要セグメントがすべて大きな伸びを示したことによる。米国の半導体業界も受注/売上比が4月以降連続1.4を超えた状況が継続し、最近では1.5を超える状況になっている。このような需給タイトの状況が高水準で長期間続くことは、半導体の歴史の中でも初めての経験である。

電子部品の中核となっているIC/LSIについては、業界全体としても売上高の15%程度が研究開発に向けられており、投入されるエンジニアの数も毎年相当な数にのぼる。このためIC/LSI分野では新製品が数多く開発、生産化され、IC/LSIのコストパフォーマンスの改善も非常に高い。このことはメモリの開発にも端的に現われており、集積度4倍の新製品が2~3年ごとに開発され、これによって集積度の向上、ビット単価の下降、信頼性の向上などが進んでいる。

ICの技術革新とコストパフォーマンスの大きな改善が新市場を生み出した例は多いが、OA機器はその中でも最も大きなインパクトを与えたものと言えよう。すなわち、4ビットから16ビットに至る多くのマイクロコンピュータが実用化段階に入り、64kダイナミックメモリによる高集積、低価格メモリが実現し、これらを大量に使うことにより昭和55年以前には実現できなかった高性能、低価格、小形のパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、複写機、FAX、プロッタなどが商品化された。またこれと関連して、カラーディスプレイ管が進歩

し、大形液晶なども使われ始めた。

OA産業は主要なハードウェアだけでも昭和58年には2兆3千億円程度に達しており、パーソナルコンピュータは前年比2倍で300万台、ワードプロセッサは前年比3倍で11万台程度が生産された。またOA機器に使われるプリンタ、フロッピーディスクなどは、世界の80%程度が我が国で生産されるなど、この2~3年でOA機器は大きく伸長した。

通信分野でもこのようなメモリ、マイクロコンピュータを中心とする超LSI、及び高性能LSIの発展、またCODEC、SLICあるいは電話用IC、MODEM用ICなど専用LSIが多数開発されつつあり、これらの半導体技術を十分に活用する形で、通信分野は新しい発展段階を迎えている。すなわち、CODECを用いた電子交換機、各種ICを用いた多機能電話応用装置、LAN、VAN、ビデオテックス、CATVなどいわゆるニューメディアと総称される新通信システムなど、半導体と深くかかわり合う形で通信の新産業分野が展開されつつある。

最近の電子部品の技術開発あるいは新製品は、カラーディスプレイ、バブルメモリ、マイクロコンピュータ、メモリ、ゲートアレイ、光素子などに見られるように、このような大きな潮流に沿ってユーザーニーズにフィットし、新しい技術を取り入れることによりコストパフォーマンスを改善し、タイミングよい開発を行なうことを目指しており、その意味で数多くの優れた新製品が開発されつつあると言えよう。

# 電子部品

## ディスプレイ用カラー CRT のシリーズ化

ディスプレイ用 CRT は OA 分野への利用が急速に進み、漢字やグラフィック表示など、高級端末やパーソナルコンピュータの表示などで読みやすく、疲労の少ない製品が要求されている。これに対処するため、従来の高精細管（蛍光面ピッチトリオ 0.31mm）シリーズに比べて画素密度を 2 倍以上にした超高精細管（蛍光面ピッチトリオ 0.21mm）シリーズを開発し、高画質表示端末への応用を可能にした（表 1）。パーソナルコンピュータなどの普及用としては従来から中精細管シリーズがあり、カラー化率の高まりに伴い広く使用されている。

読みやすく疲労の少ない表示のために、表示画面での外光反射防止のため、エッチング方式及び多層膜コーティング方式や、蛍光体の発光色や残光特性など、用途に応じて選択できるように幅広い製品を開発し、製品化している。

## OA 用液晶表示モジュールのシリーズ化

液晶ディスプレイは OA 分野への利用が進みつつあり、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、電話端末などの表示に有望視されている。このような市場ニーズにこたえるため、フルドットタイプ液晶表示モジュールをシリーズとして開発した。

液晶は低消費電力、薄形という特長をもち、ポータブル機器に最適の表示デバイスであるが、従来の製品は表示ドット数が不足しており表示機能も文字表示に限定されていたため、改良が望まれていた。このような要求にこたえるため、 $\frac{1}{64}$ デューティという多時分割が可能な液晶材料と高密度大形液晶パネル製造プロセスの開発により、最大縦方向 128 ドット、横方向 480 ドットまで表示可能な液晶表示素子を製品化した。更に周辺回路の開発により、駆動回路を搭載したプリント基板と液晶表示素子を一体化したモジュールとして製品化した。

これらの製品は全画面にドットを均一に配列した、いわゆるフルドットタイプのディスプレイであり、数字・英字・仮名など文字だけでなく記号・図形・漢字など多様な表示に対応できる。フルドットタイプ液晶表示モジュールの例を表 2 に示す。

表 2 フルドットタイプ液晶表示モジュールの例

品名	表示ドット数 縦×横	外形寸法 横×縦×厚さ(mm)	有効表示範囲 横×縦(mm)	駆動方式 (デューティ)	電源電圧 (V)
H2525	20×239	220×53×15	163×17	$\frac{1}{20}$	+5, -5
LM021	24×479	290×60×13	245×19	$\frac{1}{24}$	+5, -5
LM200	64×240	180×75×15	132×39	$\frac{1}{32}$	+5, -5
LM213	64×256	184×75×10.1	149.6×43	$\frac{1}{64}$	+5, -9
LM211	64×480	270×82×13	240×38	$\frac{1}{64}$	+5, -9
LM212	48×640	270×63×14	241×25	$\frac{1}{48}$	+5
LM215	128×480	270×110×15	242×69	$\frac{1}{64}$	+5, -10

表 3 高解像度固体撮像素子シリーズの代表特性

	形名	方式	画素数 (V)×(H)	解像度 (TV本)	標準被写** 体照度(lx)	用途
モノクロ	HE98222	NTSC	485×384	500	250	放送用 ENG カメラ オーバーテイク送出 監視用 精密計測用
	HE98224	PAL/SECAM	577×374*	500	300	
カラー	HE98225	NTSC	485×376*	350	350	VTR カメラ用 医学用 監視用
	HE98223	PAL/SECAM	577×374*	350	500	

注：\* 受光面外に水平方向 14 画素のオプティカルブラック付き  
\*\* レンズ F1.4, SN 比 46dB, A 光源使用

液晶の高密度化技術は急速に進みつつあり、CRT に近い表示ドット数をもつ製品の実現も夢ではなくなりつつある。

## 1.5 形カラービューファインダ管の開発

ビデオカメラのビューファインダとして、ビームインデックス方式の 1.5 形カラーブラウン管を開発した（図 1）。

蛍光面構造は 0.21mm ピッチで、画面全体で 129 組みの赤・緑・青及びビームインデックス蛍光体ストライプを配列している。ネック直径は 13mm、全長は 129mm に抑えて小形化を図った。

インデックス信号をブラウン管前から採光する構成としたことにより、色蛍光体とインデックス蛍光体とを同一層に配列し、蛍光面構造を簡素化した。これにより、蛍光体塗布プロセスが単純になるとともに、パネルとファンネルが一体になったバルブが使えるなど、量産性の上での改善も加えられている。



図 1 1.5 形カラービューファインダ管

## 高解像度単管「サチコン®」の製品化

民生用カラービデオカメラに広く使用されている単管サチコン®は、小形で操作性の良いカメラに適した 13mm ( $\frac{1}{2}$  in) 形管と高画質形カメラに適した 18mm ( $\frac{2}{3}$  in) 形管があり、それぞれ標準形と高解像度形が NTSC 及び PAL 方式のカメラに適用できるように製品シリーズ化されている。H 4150 (NTSC) 及び H 4151 (PAL) は単管カラービデオカメラで最も解像度の

高い 350TV 本が得られる（図 2）。また、色分解ストライプフィルタは新開発のマゼンタ補正ストライプフィルタを付加し、従来の 2 色形から 3 色形とし、赤色信号の SN 比を 3dB 向上させ、色再現性を著しく高めることができた。

色搬送波は従来形の 4.3MHz から 5MHz に高めたため、約 16 $\mu$ m 幅のストライプフィルタに対応して従来よりも微細な電子ビームを形成する大口径低収差電子銃を新たに開発し、色出力を向上させた。また、色搬送波周波数を高くしたため、単管カラーカメラに固有の被写体輪郭部に発生する偽信号がほとんど完全になくなり、解像度感がいっそう高まった。

これらの性能向上により、本品種を採用したカラービデオカメラは、民生用の最高機種から業務用カメラまで広範囲な用途に使用されている。

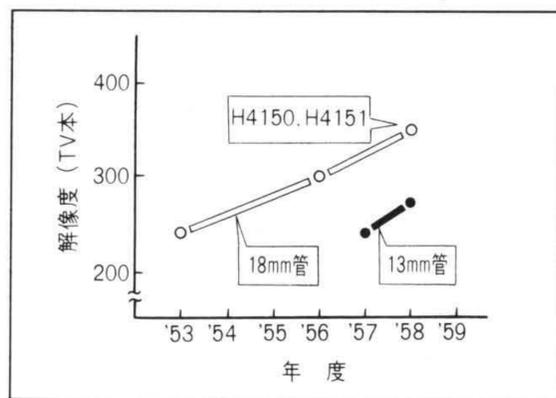


図 2 単管「サチコン®」の高解像度化

## 高解像度固体撮像素子の量産化

空間画素ずらし法を採用した高解像度固体撮像素子 HE98222 (モノクロ, NTSC 方式) 及び HE98223 (カラー, PAL/SECAM 方式) の量産に続いて、今回新たに NTSC 方式用カラー素子 HE98225 及び PAL/SECAM 方式用モノクロ素子 HE98224 の生産を開始した。これにより、表 3 に示す高解像度シリーズのラインナップが完成し、

欧州を含めた全世界市場への対応が可能となった。固体撮像素子はVTR用カメラをはじめとして小形、軽量、高信頼性といった特長が広く利用されているが、今回のシリーズ完成により高解像度を要求される工業計測用視覚センサ、ENG用3板カラーカメラなどへの応用が期待される。

#### 4 Mビットバブルメモリの開発

バブルメモリの大容量化は着実に進められているが、今回4Mビットバブルメモリ素子と、これを制御するコントローラを開発し、これらを実装した1Mバイトバブルメモリボードを開発した(図3)。4Mビットバブルメモリ素子は、1Mビット×4ブロック構成を採用し、アクセスタイム、データ転送速度の向上を図っている。コントローラは並列処理機能、エラー訂正機能を設けることにより高性能化、高信頼度化を図り、CMOSを採用し低消費電力化することによりポータブル機にも適した設計とした。1Mバイトボードは、2個の4Mビット素子とコントローラを実装したもので、4ブロックの並列動作と200KHz駆動により毎秒1Mバイトのデータ転送レートを実現した。

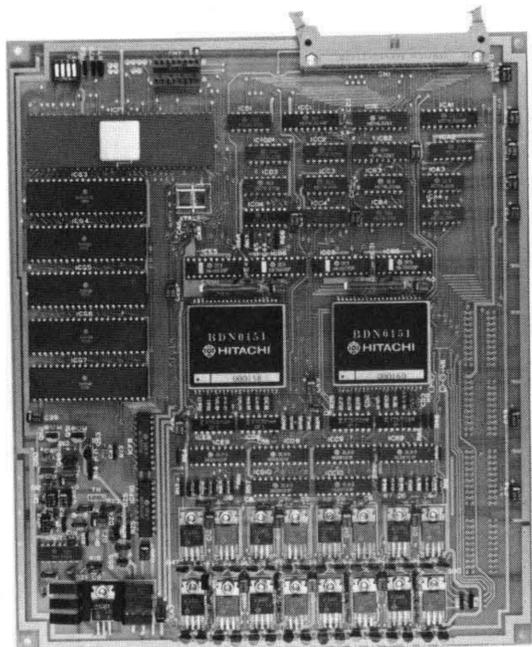


図3 1Mバイトバブルメモリボード

## 半 導 体

### CMOS 8ビットシングルチップマイクロコンピュータXシリーズの製品化

高性能8ビットCMOSマイクロコンピュータHD6301/6305ファミリー内の上位機種であるXシリーズを開発した(図4)。HD6301X/6305Xは、64ピンのプラスチックパッケージに実装されており、従来に比べて入出力ポート、タイマ、シリアルI/Oの機能が大幅に向上している。

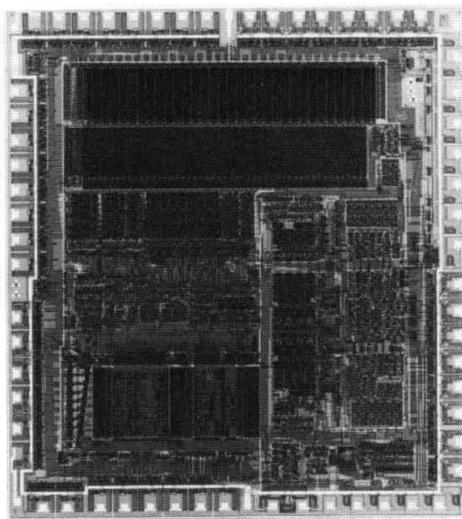


図4 CMOS 8ビットマイクロコンピュータ「HD6301X」

Xシリーズのうち6301Xは、プリンタや電子タイプライタなどのOA機器のコントローラとして、また、ポータブルパーソナルコンピュータのCPUとしての応用に最適である。また、6305Xは6301Xの下位機種に当たり、VTRやDADなどの民生機器のコントローラとしての応用に適している。

### 高性能4ビットマイクロコンピュータ「HMCS400シリーズ」の開発

高速、高機能な4ビットシングルチップマイクロコンピュータHMCS400シリーズを開発した。従来のシリーズに比べて、ソフトウェア生産性、最小命令実行時間、入出力機能、周辺機能の点で大幅に優れている。

3 $\mu$ CMOS高耐圧プロセスを用いたHMCS404Cは、最高40V印加可能な高耐圧端子による蛍光表示管直接駆動が可能であるとともに、低消費電力であるため、VTR、ECR、電話など幅広い分野に応用できる(表4)。

### CMOSマイクロコンピュータ周辺LSIの開発

マイクロコンピュータシステムのコンパクト化、ポータブル化の大きなユーザーニーズを背景に、CMOS周辺並列インタフェース用LSI HD6321、直列インタフェース用LSI HD6350を開発した(図5)。また、タイマLSI HD6340を開発中である。これらの製品

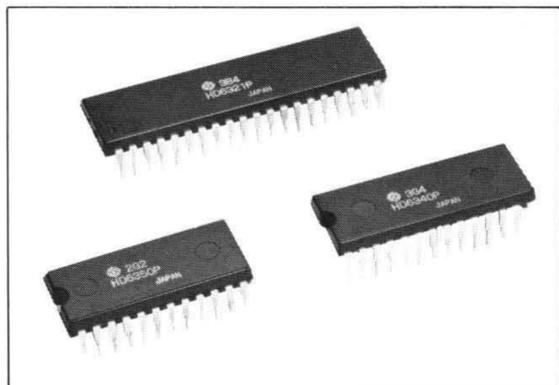


図5 CMOSマイクロコンピュータ周辺LSI

表4 HMCS400シリーズの特徴

項目	品名	品名
	HMCS47C (従来のシリーズ)	HMCS404C (HMCS400シリーズ)
ROM容量	4,096×10ビット	4,096×10ビット
RAM容量	256×4ビット	256×4ビット
命令数	87命令	99命令
最小命令実行時間	5 $\mu$ s	2 $\mu$ s
入出力端子	46本	58本 (26本は40V高耐圧端子)
周辺機能	4ビットタイマ×1	8ビットタイマ ×2 8ビットシリアル インタフェース } ×1
プロセス	CMOS 5 $\mu$	CMOS 3 $\mu$

は従来のNMOS品HD6821、HD6850、HD6840とコンパチブルな機能を持ち、かつ3 $\mu$ CMOSの特長により、低消費電力化(NMOSの約 $\frac{1}{20}$ )、高速化(最大バス2.0MHz動作)が図られている。

主な特徴を以下に述べる。

- (1) HD6321(PIA:ペリフェラルインタフェースアダプタ) 8ビット入出力ポート×2内蔵, 40ピンパッケージ, 消費電流4mA(バス1MHz動作時)
- (2) HD6350(ACIA:アシンクロナスコミュニケーションインタフェースアダプタ) 調歩同期式データ通信用, 24ピンパッケージ, 消費電流3mA(バス1MHz動作時)
- (3) HD6340(PTM:プログラマブルタイマモジュール) 16ビットタイマ×3本内蔵, 消費電流3mA(1MHzカウンタ動作時)

### 16ビットマイクロコンピュータLSIの高性能化とパッケージ展開

16ビットマイクロコンピュータは、OA、産業などの分野で幅広く使用され始めており、更にこれらの機器も、高性能化、小形化の一途をたどっている。日立製作所では、このようなユーザーのニーズにこたえるため、高速かつ小形の16ビットマイクロコンピュータLSIシリーズを開発した。

これらは、動作周波数10MHzのMPU HD68000と、DMAC(ダイレクトメモリアクセスコントローラ)

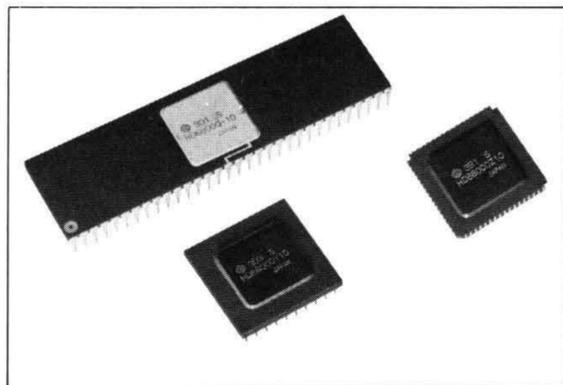


図6 16ビットマイクロコンピュータLSIのハッケージ系列

HD68450, 及び 12.5MHz の HD68000 である。これらの高速 LSI は小形パッケージの PGA (ピングリッドアレイ) と LCC (リードレスチップキャリア, ただし, HD68450 には適用しない。)にも入れられている (図 6)。

これらの LSI により, システムの高性能化, 小形化が可能である。

### 日立マスク ROM の短納期書替技術の確立

「時は金なり」の格言のように世は正にスピード時代であり, マスク ROM の開発期間短縮の顧客要求はますます強くなってきている。このため, ウェーハ製造工程の後半でビット情報をプログラムするのが必須である。現在一般にはコンタクトホールの有無でプログラムしているが, ビット単価低減のためには拡散層の有無によるプログラム法が見直されている。日立製作所ではこれと同形のメモリセル構造でイオン打込みを行ない, 低ビット単価と短納期を両立する方法を開発した。

ゲート電極及び拡散層形成後のイオン打込みにより, メモリセルの  $V_{th}$  を制御してプログラムする (図 7, インプラプロセス-1)。更に AL 電極形成後のイオン打込みによる  $V_{th}$  の制御でビット情報をプログラムする方法を開発した (インプラプロセス-2)。新製品開発に要する期間は約 2 週間で, 量産品の生産管理が容易になり, 顧客への一括納入が可能となる。本プロセス開発で, マスク ROM が OTP (1 回書込み PROM) に一歩前進した。

### 不揮発性メモリ “EPROM”, “EEPROM” 製品系列の強化

マイクロコンピュータ応用機器, 端末機器などの高性能化・小形化に伴い, EPROM の大容量化, 高速化, 低電力化の要求が強くなっている。

大容量化では, 最新の微細加工技術を採用し, いちはやく 128k ビット EPROM HN4827128 を量産化した。また, 256k ビット EPROM も製造準備中である。高速化・低電力化では, CMOS 64k ビット EPROM HN27C64 を製品化した。本製品は世界最高速アクセスタイム 150ns, 消費電力 40mA/MHzMax. の完全スタティック動作の EPROM であり, 書込み仕様, ピン配置などは従来品と置き換えを可能とした。なお, プラスチック封止の OTPROM (One Time Programmable ROM) は高品質, 高信頼度

プロセス名	マスク名	ウエル	拡散	インフラ-0	ポリ	P	N	インフラ-1	層間膜導通	メタライゼーション	インフラ-2	パッシベーション	開発 TAT (相対値)
インプラプロセス-0	1980	ベースウェーハ	ROM 書替層	個別品種									2.0
インプラプロセス-1	1982	ベースウェーハ	ROM 書替層	個別品種									1.5
インプラプロセス-2	1984	ベースウェーハ	ROM 書替層	個別品種									1

図 7 日立マスク ROM のプログラム法と開発 TAT

の技術を開発し, 現在 32k ビット, 64k ビット OTPROM を量産中である。また, NMOS 64k ビット EEPROM HN58064P は, 高信頼度の MNOS メモリ素子を採用し, 5V 単一電源化, バイト単位書換え, アドレスデータラッチ機能を持ち, オンボード書換えをいっそう容易にした。

### 256k ビットダイナミック RAM 及び 64k ビットスタティック RAM の量産化

最新の  $2\mu$  プロセス技術を用いた 256k ビットダイナミック RAM HM50256・HM50257 シリーズ及び 64k ビットスタティック RAM HM6264 シリーズを開発し量産化した (図 8)。

HM50256・HM50257 シリーズは,  $2\mu$  NMOS 技術及び高速回路技術の採用により, 256k ビットの大容量を実現し, 高速動作機能として, 従来のページモード (HM50256) に加え, 新たに高速 4 ビット直列読み出し・書き込み可能なニブルモード品 (HM50257) を製品化した。

HM6264 シリーズは,  $2\mu$  CMOS 技術により微細化を達成し, 周辺回路構成上の工夫と合わせて, 高速・低消費電力を実現している。

これらのシリーズは, OA 機器の伸長, コンピュータの高性能化に伴うメモリの大容量化, 高性能化のニーズにこたえた新製品であり, 幅広いメモリシステムへの応用が期待される。

### 大画面用 $\frac{1}{64}$ デューティ LCD ドライバの開発

OA, パーソナルコンピュータ分野の表示装置として, 大形のドットマトリックス液晶表示が著しく伸長している。表示の大画面化が進むにつれて, ドライバ LSI はデータ転送速度の高速化, ドライバ回路の高耐圧化, パッケージの小形多ピン化が強く望まれている。この市場ニーズにこたえるため, CMOS 高耐圧プロセスと 100ピン小形パッケージの開発を行ない, 高時分割駆動 LCD (Liquid Crystal Display) ドライバ HD61100, HD61103 の 2 品種を製品化した。

主な特長を次に示す。

- (1) 最大データ転送速度 3MHz, LCD 駆動最大電圧 15.5V で  $\frac{1}{64}$  デュー

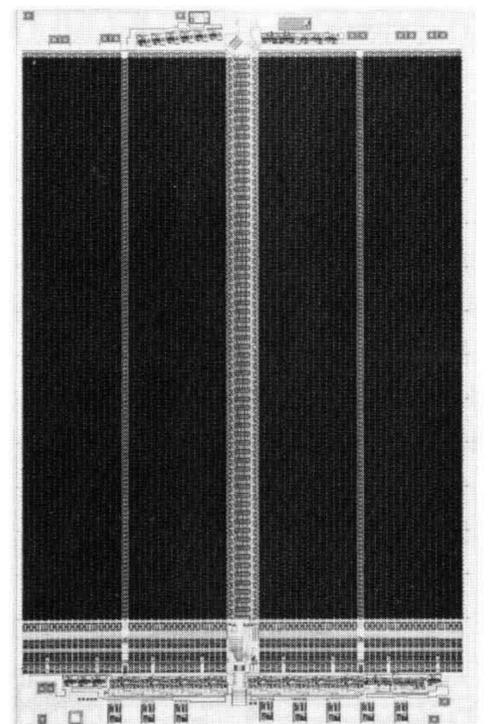


図 8 64K ビットスタティック RAM HM6264

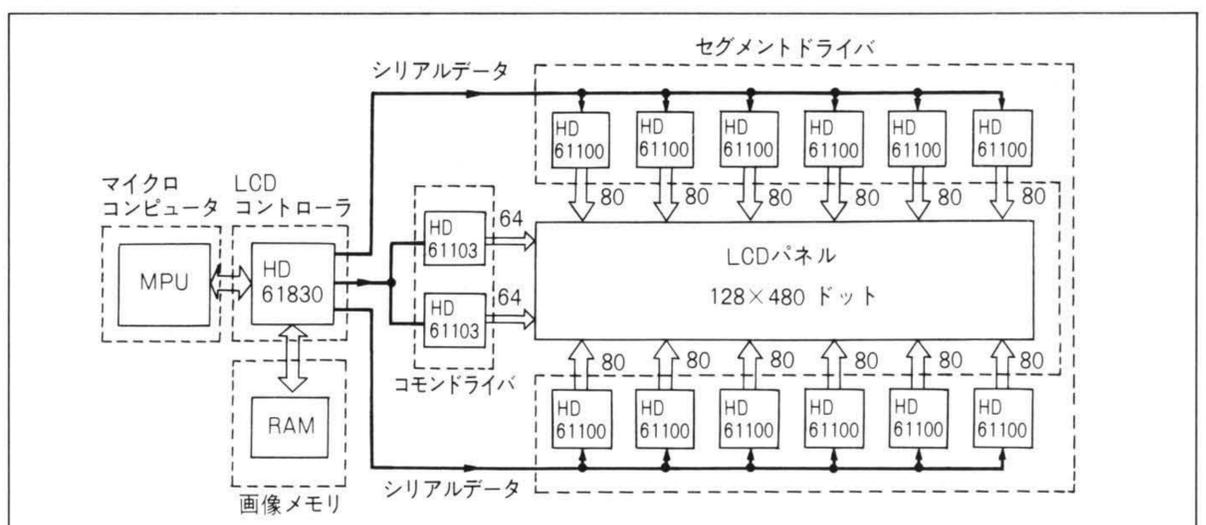


図 9 液晶表示システム

ティ液晶の直接駆動が可能である。

(2) 128×480ドットの表示を行なう場合、コモンドライバ(HD61103)×2個、セグメントドライバ(HD61100)×12個、専用コントローラ(HD61830)と画像用メモリを使用して、表示システムを構成することができる(図9)。

### Bi-CMOS ゲートアレイの開発

高速、高負荷駆動能力を特徴とするバイポーラ構造と、低消費電力、高集積度を特徴とするCMOS構造とを1チップ上に搭載したBi-CMOS構造を採用し、両方の特徴を同時に実現したBi-CMOSゲートアレイHD27シ

表5 HD27シリーズの製品ラインアップ

シリーズ名	HD27K	HD27L	HD27P	HD27Q	
入出力インタフェース	LS-TTL				
ゲート数	入力	18	30	40	50
	内部	200	528	966	1,530
	出力	18	30	40	50
回路遅れ	入力	typ5ns			
	内部	typ4ns			
	出力	typ8ns			
消費電力/LSI	max. 400mW	max. 450mW	max. 480mW	max. 500mW	
パッケージ	DILP	16, 20, 28, 42 ピン	28, 42, 64 ピン	28, 42, 64 ピン	28, 42, 64 ピン
	FPP*	—	60, 80ピン	60, 80, 100 ピン	60, 80, 100 ピン

注：\* 開発中を示す。

リーズを開発した。本製品のラインナップを表5に示す。

このゲートアレイの特徴は、ゲート当たりの回路遅れが入力5ns、内部4ns、出力8nsという高速性能を実現するとともに、消費電力を1,600ゲートのHDQの場合でも最大500mW以下に抑え、最も汎用的なプラスチックパッケージの使用を可能にしたことである。

またこのゲートアレイは、入出力は完全に74LSシリーズとコンパチブルであり、かつ性能は74LSシリーズと同等以上で、消費電力も従来のLS-TTLの約 $\frac{1}{4}$ であるので74LSシリーズのSSI, MSIを置換することが可能である。このため、パーソナルコンピュータ、フロッピーディスクコントローラなどのOA分野、マイクロコンピュータ周辺などに最適なLSIといえる。

### ビデオカメラ用低消費電力リニアIC系列の開発

民生用ビデオカメラは、小形バッテリーで長時間動作させる必要から低消費電力化が進められている。この要求にこたえ、ビデオカメラ用信号処理IC5品種とカラー電子ビューファインダ

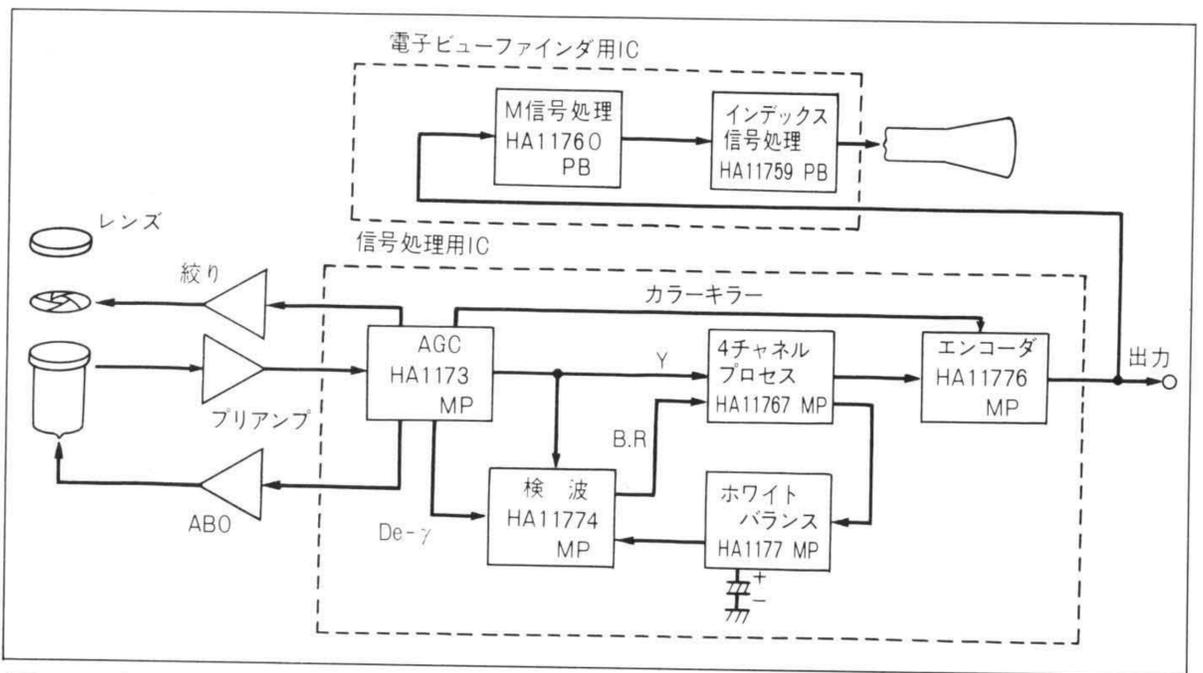


図10 ビデオカメラシステムブロック図

表6 フロッピーディスクドライブ用IC製品系列

形名	機能	特長	パッケージ	ピン数
HA1663I	リード処理	入力ダイナミックレンジが広い。	DILP MSP	18
HA16632AP	VFO回路	1チップでVFOを構成できる。	DILP	28
HA16640	メカコントロール、ライト処理	Bi-CMOSプロセス使用	DILP(シュリンク)	42
HA16642	リード・ライト処理	1チップでリード・ライト処理ができる。	MSP DILP(シュリンク)	44 42
HA1342IA	ステップモータドライバ	パワーセーブ付	DILP	16
HA1343I	スピンドルモータドライバ	速度制御付	ヒートシンク付 23ピン	23
HA13432	スピンドルモータドライバ	速度制御付	MSP	28

用IC2品種を開発した。低消費電力化を図るため、電源電圧を従来の9Vから5Vに下げ、低消費電力プロセスを採用した。デジタル、アナログ共存IC(HA11777MP)にはBi-CMOS素子を用いることにより約 $\frac{1}{2}$ の低消費電力化を達成した。信号処理用ICは、一周波色分離方式用として設計されており、日立「サチコン<sup>®</sup>」撮像管と組み合わせることにより最適なシステム設計が可能である(図10)。

日立的のビームインデックス方式1.5inブラウン管は、シャドウマスクがないため、低消費電力、高解像度の特長がある。カラー電子ビューファインダ用ICは、このブラウン管の駆動に必要な、特殊信号処理のための全機能を内蔵している。

### フロッピーディスク用高機能リニアIC系列の開発

フロッピーディスクは近年急激な需要の伸びとともに、コンパクト化の要求が更に高まってきている。

この要求を満たすため、新たにリード用・ライト用IC HA16642、メカコントロール用及びライト用IC HA16640、モータドライブ用ICとしてHA13431ほか2品種の開発を行なった(表6)。

HA16642は、リニア、デジタル混

在の回路を1チップ化したもので、リード処理、ライト処理双方の機能をもつ。HA16640は、ディスクの回転、ヘッドのロードなどメカの制御を行なうデジタル回路主体のICであり、制御回路の低消費電力化と同時に、出力回路の電流駆動能力を得るためにBi-CMOSプロセスが使用されている。更に、速度制御あるいはパワーセーブなど、用途に応じて3品種のモータドライブ用パワーICが開発されており、これら専用ICを使用することにより、部品点数の60%削減と基板面積50%の縮小化が可能である。

### 赤外高出力レーザーダイオードの製品化

光メモリディスク用LD(レーザーダイオード)には、書き込み時に高い光出力が要求される。その用途に光出力20mW、波長830nmのHL8312シリーズを製品化した。HL8312シリーズは、従来のHLP1000シリーズ(光出力15mW)をベースとしているが、単に出力値だけを大きくさせたのでは信頼性が向上しない。HL8312シリーズは、その点、チップ構造の最適化と結晶性の改善を行ない高信頼性を得ている。更に、光メモリディスク用として光出力30mW、波長830nmのHL8314シリーズを開発し製品系列に加えた。

レーザービームプリンタ用には、光出力10mW、波長780nmのHL7802シリーズを製品化した。HL7802シリーズは、広がり角が11×30degと狭く、レンズ系との結合性が良く高速度プリンタに適している(図11)。

### 長波長PINダイオードの製品化

長距離大容量光ファイバ通信用発光素子として、主流となりつつある波長1.3μm帯のレーザーダイオードとペアで使われるため、受光素子HR1101を開発し、量産化を開始した。HR1101はInGaAsP使用のプレーナ形PIN構造としているため、(1)量子効率が65%と高い。(2)カットオフ周波数が1GHz以上と高い。(3)低バイアス( $V_R=5\sim 10V$ )で使用可能である。(4)暗電流がバイアス10Vで7nAと小さく、システムで雑音のない良質な特性が得られる。などの優れた特長をもっている(図12)。本素子は、このため、受光素子として信号検出用に使われるほかに、長波長レーザーダイオードと組み合わせて同一パッケージに組み込み、モニタ用受光素子としても使用されている(日立形式名：HL1321P)。

### 双方向形光伝送モジュールの開発

FA、計測制御システム、計算機ネットワークなどのデータ伝送に適した双方向形デジタル光伝送モジュールDC9005を開発した(図13)。DC9005は、既に開発済みの送信専用モジュールDS210Xと受信専用モジュールDR210Xを一体化した機能をもつもので、発光素子と送信回路、及び受光素子と受信回路を一つにまとめて小形・経済化を図ったものである。伝送速度最大2Mビット/秒、伝送距離最大1kmまで可能で、伝送機能は、波形整形(Reshaping)、識別再生(Regenerating)のいわゆる2R機能にタイミング抽出(Retiming)を加えた3R機能を備えており、任意符号のデータをパルス幅変動なしで伝送でき、更に同期に必要なクロック信号も取り出すことができる。送信及び受信回路は共にCMOS・IC化により低消費電力を実現している。なお、DC9005の光コネクタとして、ワンタッチで着脱可能な2心光コネクタCA9001も合わせて開発した。

### 高出力可視光レーザーダイオードの技術開発

レーザービームプリンタ、光ディスク

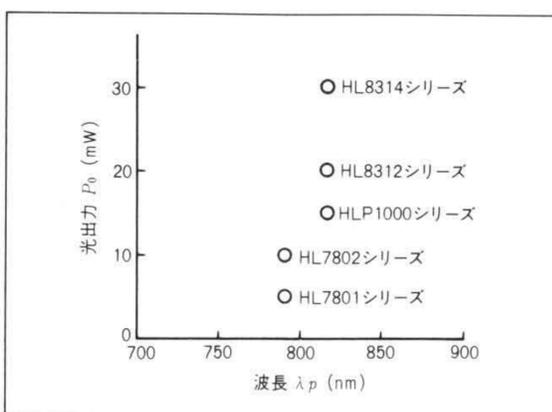


図11 赤外レーザーダイオードの製品化

ファイルなどの情報端末機器用光源として、高出力可視光のレーザーダイオードが要求されている。これにこたえるため、自己整合形光導波路付BH(Buried Hetero)構造及び端面高反射率化技術の開発を行ない、波長0.78μm、光出力40mWのGaAlAs高出力可視レーザーダイオードを実現した。

図14に素子の断面構造を示す。このレーザーダイオードは活性層に隣接して幅の広い光導波路を設けた大共振器構造をもち、低い光密度での高出力動作を可能にしている。活性層と光導波路は、より低屈折率の層で完全に埋め込まれているため、安定な横基本モードでの高出力動作が可能である。

レーザの後方端面には誘電体多層膜形成による高反射率化が行なわれており、前方端面から高効率に高出力の光を取り出すことができる。

本レーザは情報端末機器用光源のほか、宇宙通信用光源など広い分野での応用が期待される。

### 1,200VスナバレスGTOサイリスタの開発

GTO(Gate Turn-Off)サイリスタは、電流遮断機能を備えたサイリスタとして電動機速度制御用インバータなどに応用が拡大しつつある。GTOサイリスタは通常スナバと呼ばれる保護回路を付けて使用されるが、装置の小形・軽量化を図るためにはスナバ回



図13 双方向形光伝送モジュール DC9005

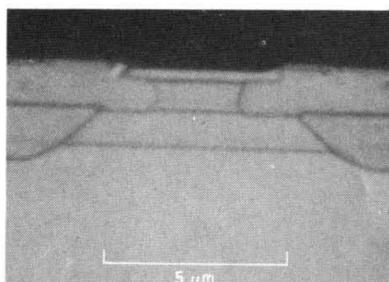


図14 高出力可視光レーザーダイオードの断面図

図16 誘電体分離を用いたICチップ

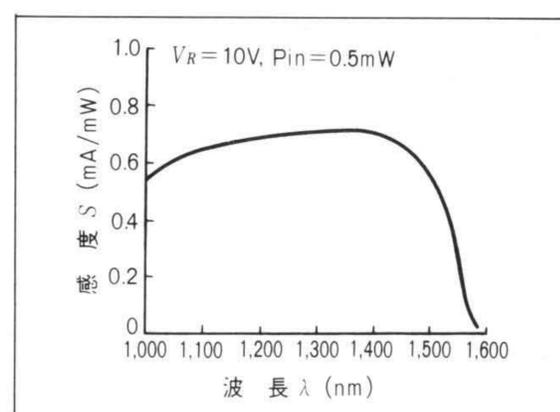


図12 感度対波長特性

路なしでも使えるように、素子のASO(安全動作領域)を拡大することが望まれていた。これに対して、新しい素子構造によりASOの大幅な拡大を実現し、電源圧力400V系インバータでスナバなしで使用できるGTOサイリスタを開発した。また、このGTOサイリスタと並列ダイオードを組み込んだ絶縁形単相モジュール(図15)を完成した。これによりスナバ回路の省略とともに、インバータ装置の構成及び組立てが簡単になり、より使いやすいものとなった。

### 高耐圧モノリシックICの開発

マイクロコンピュータの普及とともに、マイクロコンピュータの信号で最終装置を駆動するためのパワーインタフェースの小形化が必須となってきている。誘電体分離モノリシックICは、構成する素子が、誘電体(SiO<sub>2</sub>)で絶縁分離されているため、高耐圧化が容易であること、従来IC化の難しかったサイリスタを使えること、フローティング回路構成がとれることなどの特長をもち、パワーインタフェース回路に好適なICである。現在、これらの特長を生かし電子交換機用スイッチ群のIC、及びインクジェットプリンタ用ドライバICを製品化している(図16)今後更に、各種負荷(圧電素子、ソレノイド、電動機、ランプ)のドライバICとして、広範囲な展開が期待される。



図15 1,200V, 100AスナバレスGTOサイリスタ単相モジュール

