

電子部品・半導体

●電子部品●半導体

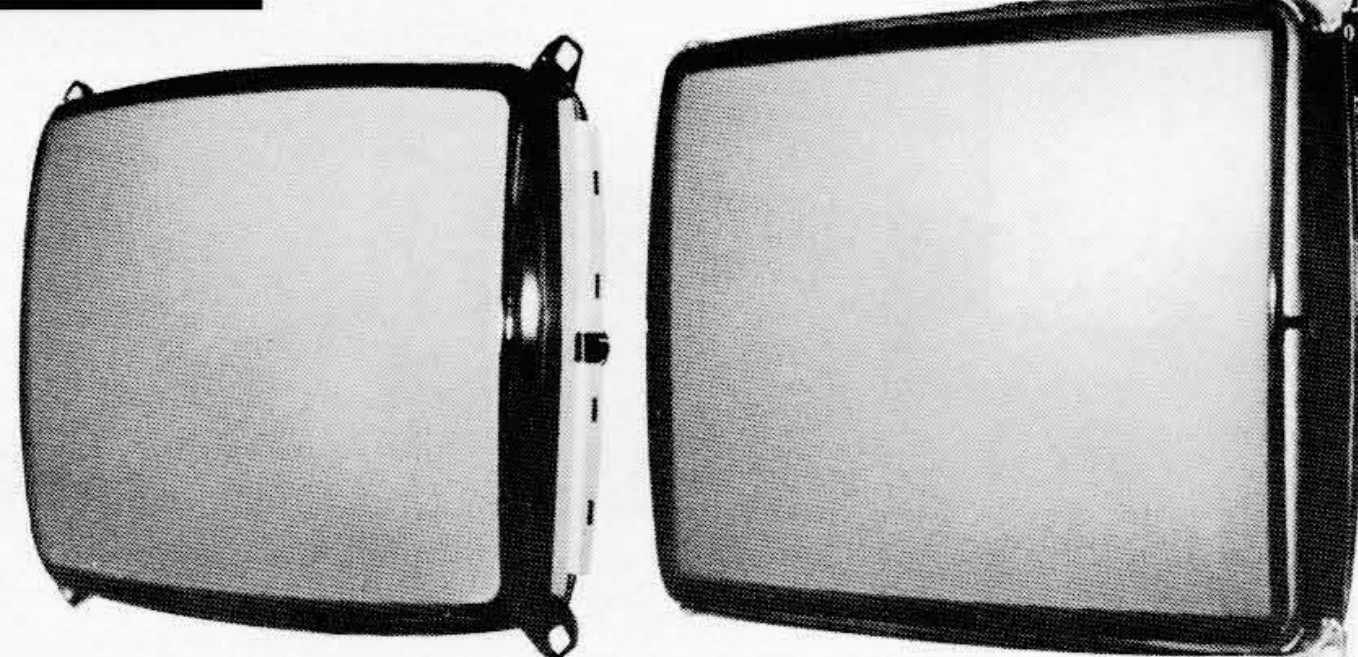


図1 21型フルスクエア
カラーブラウン管

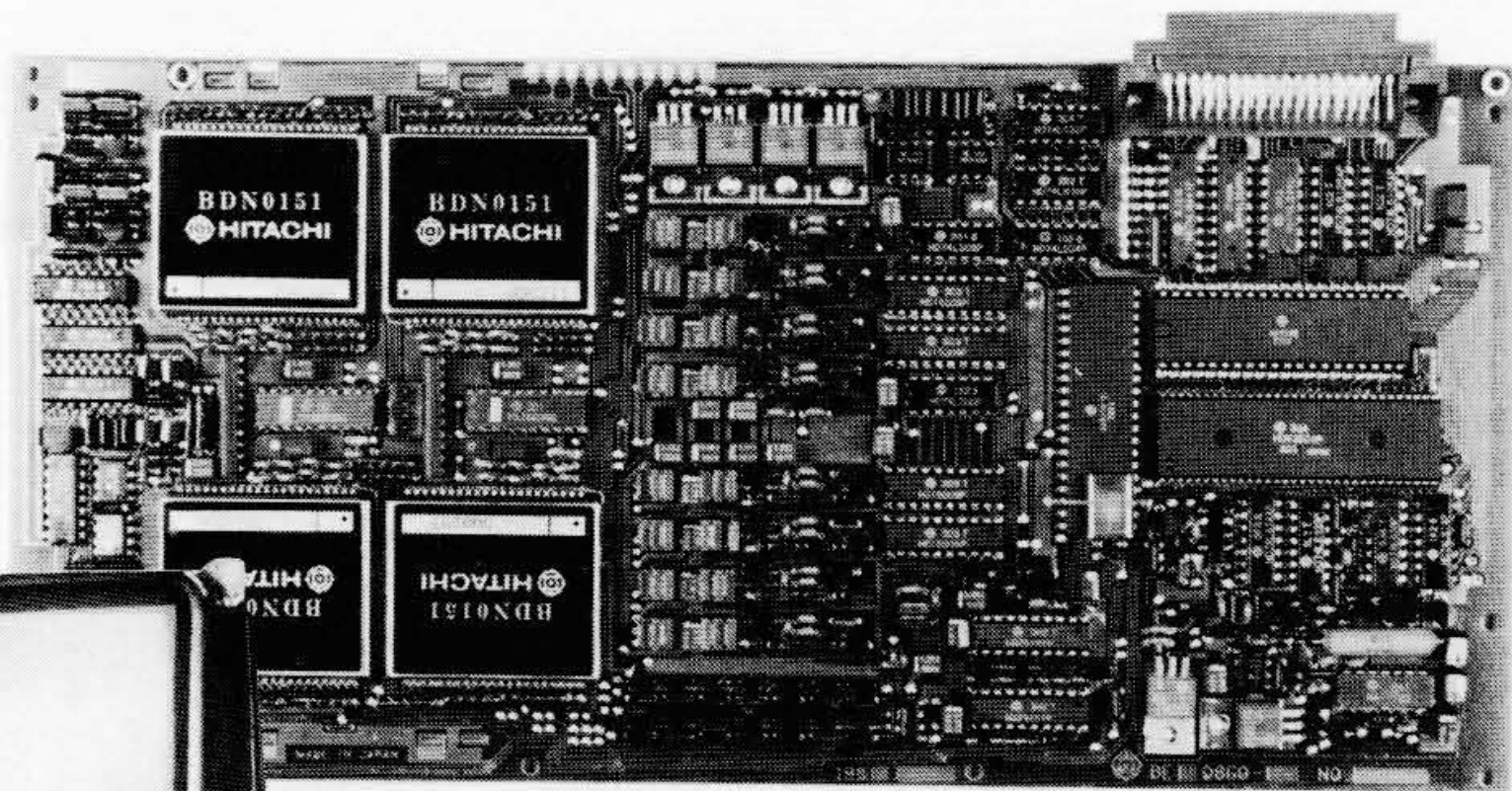


図2 2Mバイトバブルメモリボード

昭和59年の半導体市場は、年初の品不足状態から後半の需給バランスへと大きく変化した。このことは、米国のB/Bレシオが1月1.53から12月の0.58へと月を追って下降したことによっても如実に示されている。しかし、昭和59年全体を通してはOA機器、VTR市場の活況と輸出の伸びに支えられ、半導体産業は前年比約50%の大きな成長を遂げた。IC産業は着実に国際競争力をつけてきており、特にMOSメモリでは先端製品の開発で世界をリードするなど、諸外国のコンピュータ、OA機器、通信機のメーカーがこぞって我が国のMOSメモリを使うようになってきた。マイクロコンピュータについてもCMOS微細加工技術を用いた特徴のあるものが独自に開発されており、昭和59年のIC輸出高は約6,700億円に達するものと思われる。カラーブラウン管、カラーディスプレイ管でも、我が国は世界のトップポジションにあり、最近の中華人民共和国のカラーテレビジョン需要の台頭やディスプレイ装置の普及を背景として、更に大きな成長を遂げている。カラーブラウン管の輸出も昭和59年は約1,750億円程度になっている。

半導体の技術革新のテンポは依然活発で、昭和59年には2ミクロン製品が大きく開花した。メモリの2ミクロン製品としては、256kビットのダイナミックメモリ、64kビットのスタティックメモリ、64k CMOS及び256k EPROM、更には1MマスクROMなどがある。これらは昭和59年に一斉に量産段階に入ったもので、この先2～3年の半導体産業の成長を支える重要なデバイスである。このほかロジック系でも2ミクロン

CMOS技術を用いた各周辺機能内蔵CMOS 8ビットマイクロコンピュータ“HD64180”，大容量マスクROM内蔵CMOS 8ビットマイクロコンピュータ“HD6301Y”，ハードディスクコントローラ“HD63463”など各種のデバイスが開発された。これらはOA機器、PBX、電話端末、ディスプレイ装置などに広く使われ、以上の機器の高性能化に大きな役割を演ずるものと期待されている。

バイポーラ系でも特徴のあるデバイスが開発された。4kビット/5ns、16kビット/15nsの高速ECLRAMはU溝アイソレーション、1.5ミクロンプロセスの技術を駆使した世界トップレベルの製品である。また、ハードディスク、フロッピーディスク用の各種のドライバICも開発された。

その他の電子部品としては、OA機器関連のものが数多く開発されている。4Mビットバブルメモリは、1Mビット素子を更に高速・高密度化したものでFA、ロボットの周辺端末、POS端末、パーソナルコンピュータなどに使われようとしている。大形液晶素子としては、縦方向200、横方向640の表示ドット数をもつものが開発されており、薄形、低消費電力の特徴を生かして、ポータブルパーソナルコンピュータなどに使われつつある。このほか、ディスプレイ管の高性能化も進み、走査線数1,000本以上に対応するものも開発された。これによって従来のパーソナルコンピュータ端末だけでなく、漢字ディスプレイやCAD/CAMなど精密度の高い表示を要求する分野への適用が広がっている。

フルスクエア カラー ブラウン管のシリーズ化

画面のコーナ部まで完全に表示できるカラーブラウン管(図1)を開発し、5型から24型までシリーズ化を図った。日立フルスクエア カラーブラウン管の特徴は、サイズに応じて、適切なパネル曲率を選択することによって、シャドウマスク ドーミングによる色純度の低下を防ぎ、優れたコンバーゼンス特性、フォーカス特性により色ずれの少ない、鮮明な映像を得ていることである。更にこの特徴を生かして、各サイズともファインピッチ蛍光面をもつバリエーションを展開しており、このきめ細かい映像によって、AV(Audio Visual)テレビジョン、文字放送、パーソナルコンピュータモニタなどの新しい分野への対応も可能としている。

高速走査用カラーディスプレイ管の製品化

ディスプレイ用カラーCRTはOA分野への普及とは別に、CAD/CAMなどの走査線数1,000本以上を必要とする高密度・大容量表示用途も拡大している。これに対応して、水平偏向周波数を従来の2倍(通常のテレビジョン方式の4倍)の64kHzとし、有効走査線数を一定に保ったままで垂直走査を60

Hzノンインタレースにできる高速走査用ディスプレイ管を開発・製品化した。水平偏向の高速化に伴い、偏向ヨークの発熱による温度上昇が大きな問題となったが、リッツ巻線、低損失コアを開発し解決した。また、このCRTには新開発の大口径電子銃を採用し、解像度特性を従来品に比べ約20%向上させた。主な仕様を表1に示す。

4 Mビットバブルメモリの製品化

耐環境性・耐久性に優れた不揮発性の完全固体ファイルメモリとして、従来の1 Mビット素子を更に高速・高密度化した4 Mビット素子を開発した。また、これを制御するコントローラを開発し、これらを実装した記憶容量0.5 M~2 Mバイトバブルメモリボード(図2)を製品化した。主な仕様は、アクセス時間:平均9.5ms, データ転送速度:800kビット/秒, 動作温度:0~60℃, ボード寸法:150×310mm², 電源:+5Vと+24Vである。

高性能単管カラーカメラ用「サチコン®」

H4190は18mm形($\frac{2}{3}$ in)の色信号周波数6 MHz単管サチコンで、単管カラー撮像管では世界で初めて量産化に成功した高解像度管である。解像度は400 TV本以上でサチコン膜の低残像特性とあいまって画のせん鋭度が高く、業務用カラーカメラに最適である。H

4183は13mm形($\frac{1}{2}$ in)管で解像度は300 TV本と従来管よりも10%高く、新開発の高感度サチコン膜を採用しているため、広範囲な撮像条件下で鮮明な画像が得られる。また、小形の電子銃と偏向コイルの開発により、全長を10mm短縮するとともにコイルを含む重量はわずか40gとなった。これにより、最近増加しているVTR一体形カメラの小形、高性能化が可能となった(図3)。

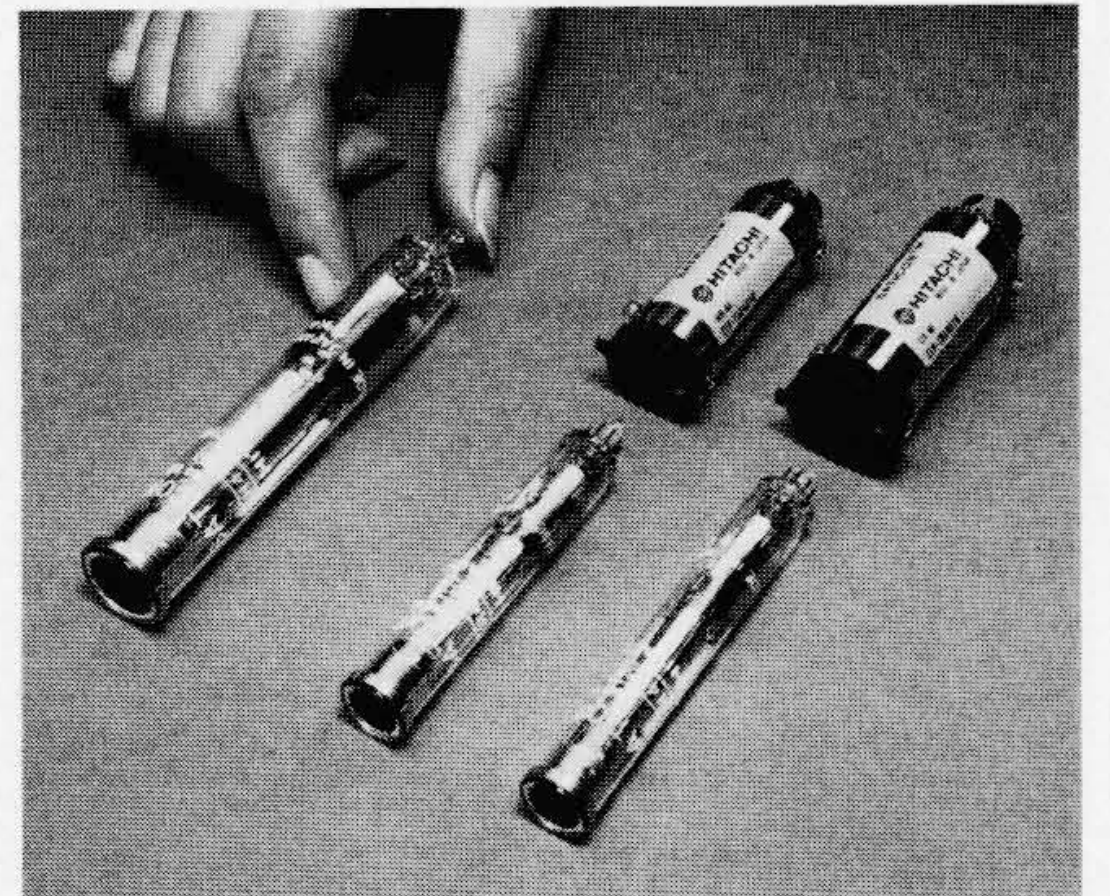


図3 18mm 6 MHz管H4190(左), 13mm 4.3MHz管H4183と適合コイルアセンブリ(中央)及び13mm3.9MHzの従来管と適合コイルアセンブリ(右)

OA用大形液晶表示モジュールの開発

情報化社会の進展とともに、OA機器の市場が急速に拡大しつつある。OAの普及とともに、機器需要は個人のレベルに移りつつあり、小形のポータブル コンピュータ、ワークステーションなどの要求が出始めている。このようなニーズにこたえるため、縦方向200・横方向640の表示ドット数をもつ大形液晶表示モジュールを製品化した。表2に概略仕様を示す。英字・数字を表示する場合、80文字25行表示が可能となり、モノクローム ブラウン管とコンパチブルになる。液晶表示素子と周辺回路を一体化した使いやすい構造のモジュールとして製品化したため、その薄形・低消費電力という特徴を生かした新しい用途への応用が期待されている。

固体撮像素子の開発

日立製作所では1980年にモノクロ素子、1981年に単板カラー素子を世界に先駆けて製品化した。引き続き、モノクローム、カラー両分野でNTSC(National Television Committee), PAL(Phase Alternatine Line)/SECAM(Séquentiel Couleurá Memoire)両方式用素子のラインナップをそろえて性能向上を図ってきたが、このたび新たに高性能素

表1 高速走査用カラーディスプレイ管仕様

項 目	仕 様
形 名	510ABNB22-TC26 M48JHW22X26
サ イ ズ	20形・90度偏向・φ29.1mm
電 子 銃	大口径高解像度電子銃(B-U方式)
蛍光体ドットピッチ	0.31mm
有効画面サイズ	360mm×270mm
画面表面処理	ポリシュ ARコート, ノングレア
偏 向 コ イ ル	サドルトロイダル セルフコンバーゼンス方式

表2 大形液晶表示モジュール仕様

項 目	区 分	従 来 品	開 発 品
製 品 名		LM215	LM225U
表 示 ド ョ ッ ト 数		縦128×横480	縦200×横640
表示文字数(5×7フォント)		80対×16行	80対×25行
時 分 割 数		64	100
ド ョ ッ ト ピ ッ チ		幅0.48mm×高さ0.48mm	幅0.35mm×高さ0.48mm
有効表示領域		幅230.35mm×高さ61.39mm	幅223.95mm×高さ95.95mm
モ ジ ュ ー ル 外 形		幅270×高さ110×厚さ11.5(mm)	幅270×高さ150×厚さ13(mm)
電 源 電 圧		+5V, -10V	+5V, -11V

子HE98225H、HE98231及びHE97222の3品種を開発した。

HE98225HはNTSC方式ビデオカメラ用単板カラー素子で、高解像度カラー素子HE98225の画素構造を改良し、大幅にドライプロセス技術を採用し性能向上を図った。この結果、HE98225に比べ感度で約4dB、スミア抑圧能力で約3dBの向上を達成した。本素子を用いたビデオカメラは、水平解像度350TV本、最低被写体照度25lx以下が実

現でき、次期主力品種として期待される。

HE98231は、水平走査にCCD(Charge Coupled Device)を導入した新方式のNTSC方式カラー素子である。にせ信号除去機能を内蔵した低雑音素子で、スミア抑圧能力も従来素子に比べ12dB改善できた。本素子を用いたビデオカメラは、水平解像度が250TV本であるが、最低被写体照度20lx以下が実現できる。

HE97222は、NTSC方式高解像度モ

ノクローム素子HE98222に、近赤外光を含む広い波長領域にわたり感度をもたせた高感度・高解像度素子である。画素構造の工夫と微細加工技術により、HE98222に比べてA光源(2,856K)で約10倍の高感度が達成でき、スミア抑圧能力も約4dBの向上が得られた。監視カメラ、ロボットの目、計測用など広い用途への応用が期待される。

半 導 体

1MビットマスクROMの開発

ワードプロセッサなどのOA機器用漢字キャラクタゼネレータとして、また長時間音声合成や電子翻訳機、電子辞書など、大量データテーブルとして市場ニーズのある1MビットマスクROM“HN62301P”の開発、量産化を行なった(図4)。

本製品は縮小投影露光法による2μCMOSポリサイドプロセスを用い、高速性(アクセスタイム350ns)と大容量化を両立させることに成功したもので、高速化のためのV_{BB}(バックゲートバイアス)回路と1ワードライン(32ビット)中1ビットまでの訂正機能があるECC(エラー コレクティング コード)回路を採用している。入出力はTTLコンパチブル、内部はクロック、リフレッシュが不用なスタティック非同期動作で、セット製作上使いやすい設計となっている。今後、OA機器の伸長に伴い、256kビットに代わる新製品として期待される。

2μmプロセスを用いた256kビットMOSメモリ製品系列の展開

最新の2μmプロセス技術を用いた製品は、既に256kビットダイナミックRAM、及び64kビットスタティックRAMを量産中であるが、続いて64kワード×4ビット構成のダイナミックRAM、32kワード×8ビット構成の擬似スタティックRAM、256kビットEPROM及び64kビットスタティックRAMの小形パッケージ品を4個実装した256kビット相当のスタティックRAMモジュールを開発した(表3)。以上により、ダイナミックRAM、スタティックRAM、EPROMの各製品群に256kビットレベルの製品をそろえることができた。今後更に、より高速の

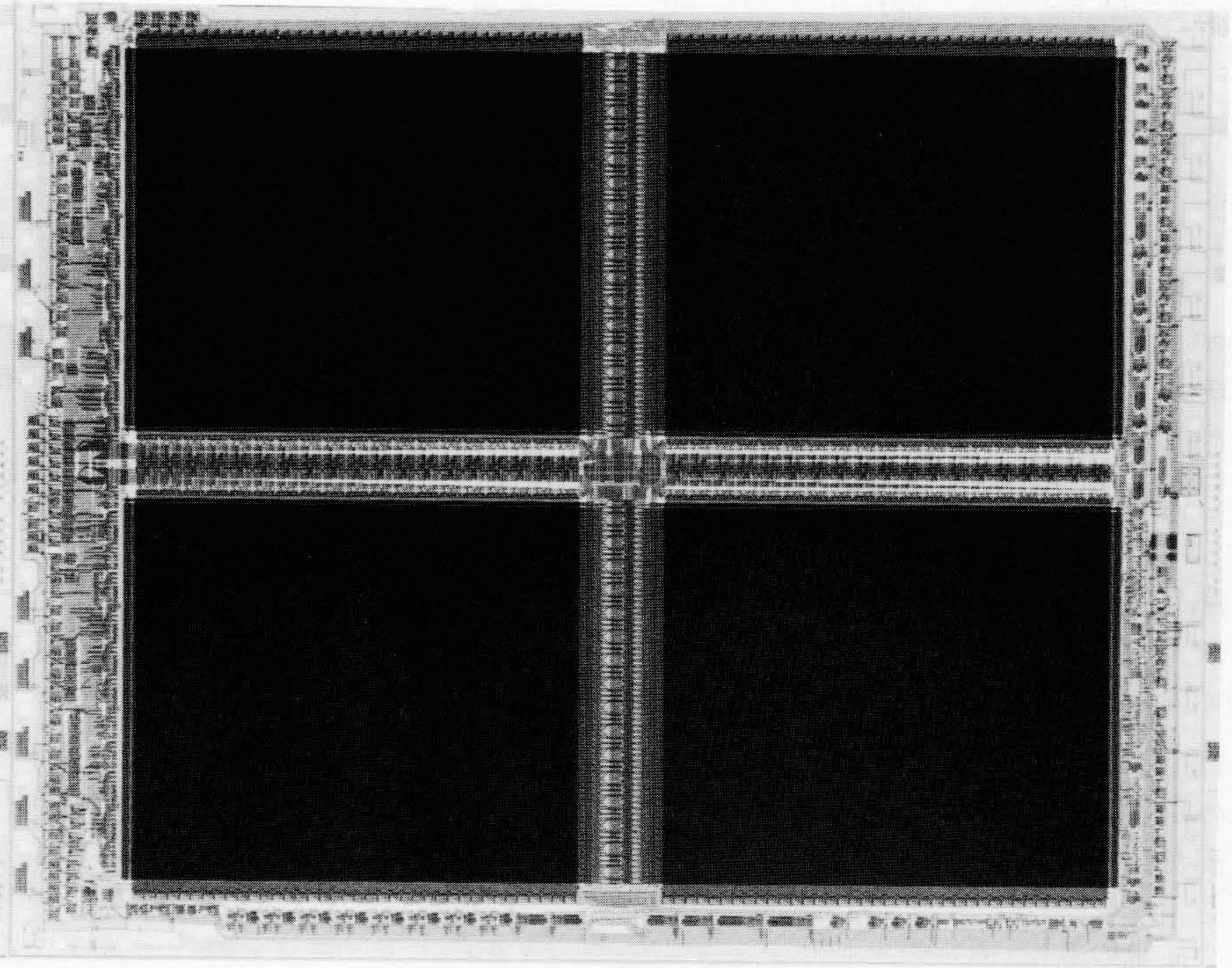


図4 1MビットマスクROM“HN62301P”

表3 256kビットMOSメモリ製品系列

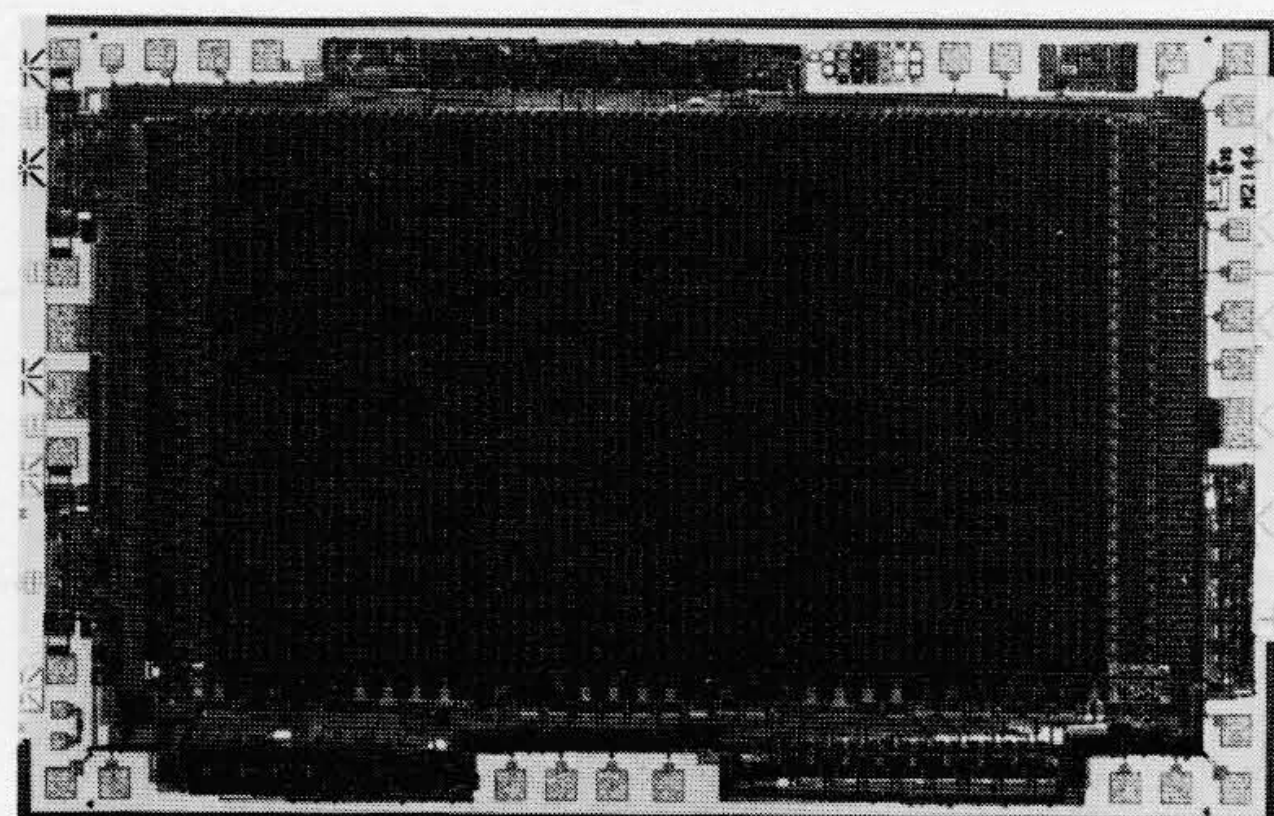
形 名	区 分	メモリ構成	ピン数	概 要	アクセスタイム
HM50256	ダイナミックRAM	256kワード×1ビット	16	ページモード可	120ns・150ns・200ns
HM50257		256kワード×1ビット	16	ニブルモード可	ニブルサイクルタイム 50ns・60ns・80ns
HM50464		64kワード×4ビット	18	ページモード可	120ns・150ns・200ns
HM50465		64kワード×4ビット	18	ニブルモード可	ニブルサイクルタイム 60ns・70ns・90ns
HM65256	擬似スタティックRAM	32kワード×8ビット	28	オート・セルフリフレッシュ可	200ns・250ns
HM66201	スタティックRAMモジュール	32kワード×8ビット	30	8k×8スタティックRAM4個実装	120ns・150ns・200ns
HN 27256	EPROM	32kワード×8ビット	28	高速書込み可	250ns・300ns

ダイナミックRAM、CMOS EPROMなどの開発を行ない、いっそうの拡充を図っていく考えである。

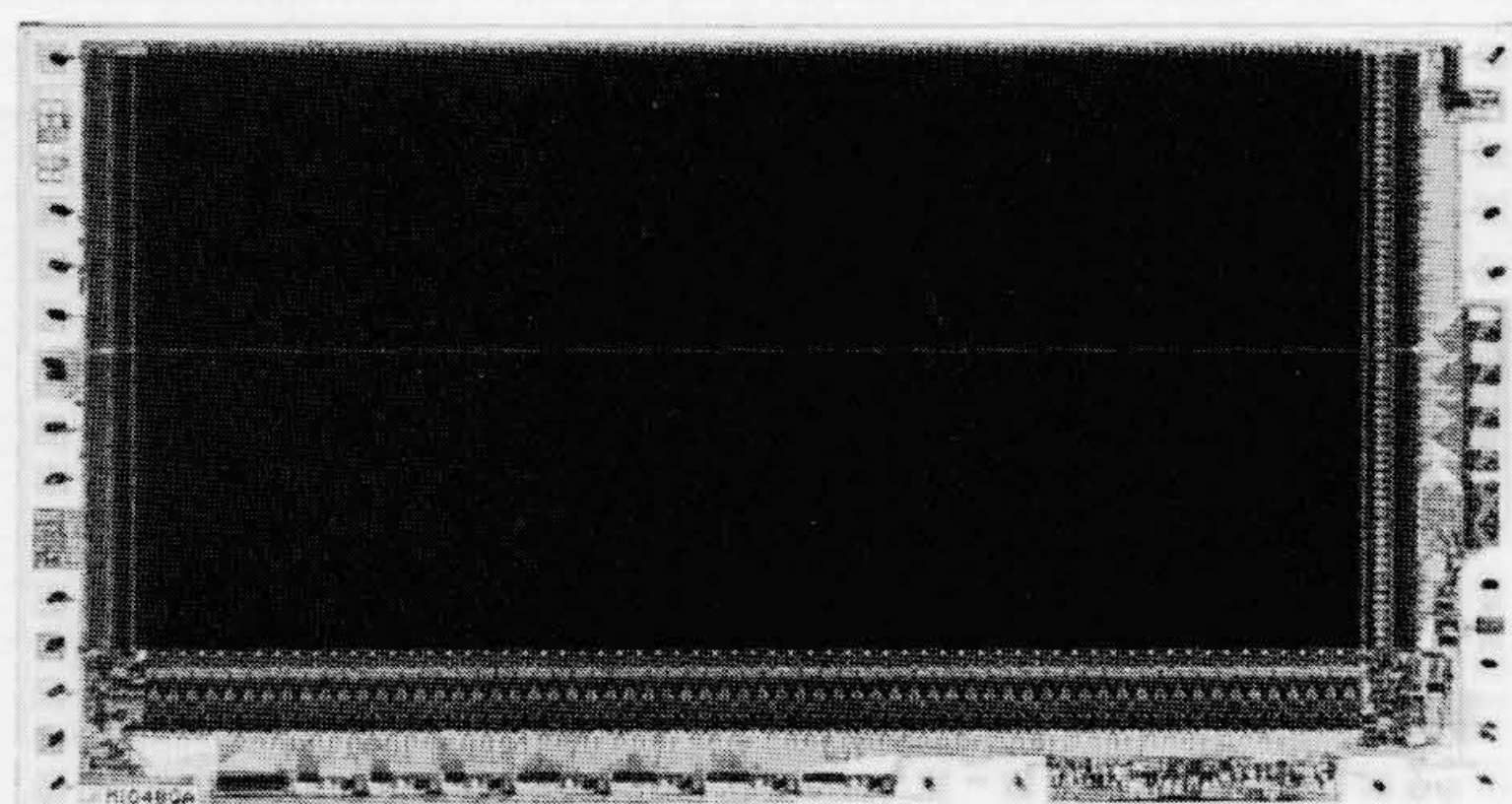
高速バイポーラECL RAMの開発

高速バイポーラECL RAMは、情報社会の中核にあるコンピュータのバッ

ファ記憶やコントロール記憶などに使われ、その性能向上に重要な役割を果たしている。このため、コンピュータの大形化、高性能化に伴い、バイポーラECL RAMに対する高速化、高集積化の要求もますます強くなっている。今回、このような要求にこたえるため、図5に示す4kビット/5ns、16kビット/15nsの世界トップレベルの性能を



(a) 4kビットECL RAM(HM2144)



(b) 16kビットECL RAM(HM10480H)

図5 高速バイポーラECL RAMのチップ

もつ高速バイポーラECL RAMを、U溝アイソレーション技術及び $1.5\mu\text{m}$ 微細加工技術、更には高速回路技術を用いて開発した。これらは、メインフレームコンピュータやミニコンピュータなどの高性能化に大きく寄与することが期待される。

多機能周辺内蔵CMOS8ビットマイクロコンピュータ“HD64180”の開発

世界標準ソフトウェアと互換性をもつ高性能CMOS 8ビットマイクロコンピュータHD64180を開発した(図6)。本製品は、CMOS $2\mu\text{m}$ 技術によりCPU、DMAコントローラ、メモリ拡張ユニット、タイマ、直列通信インタフェースを内蔵しており、パーソナルコンピュータ、データ端末、ファックスなどのデータ処理システムへの応用が最適である。本製品の適用により、部品点数低減、高性能・低消費電力化を容易に実現できる。

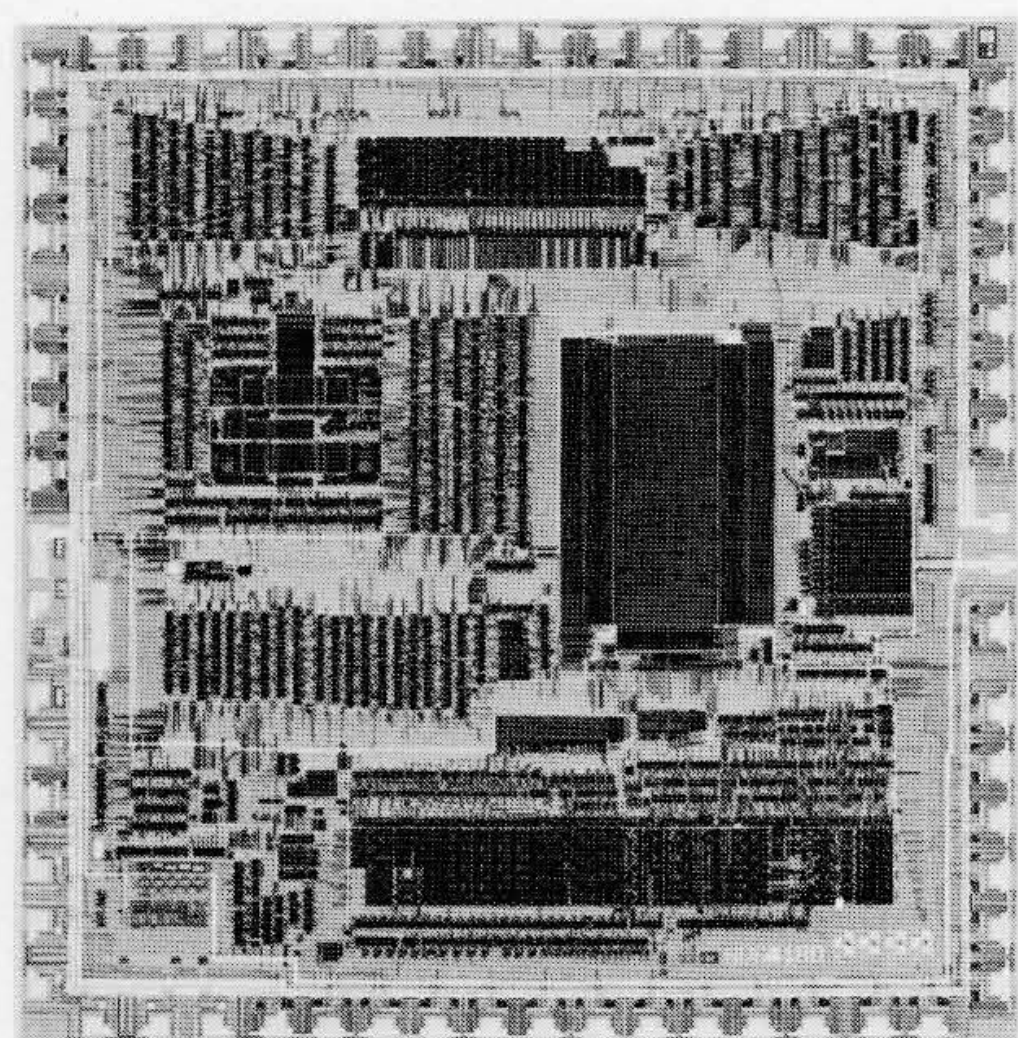


図6 CMOS 8ビットマイクロコンピュータ“HD64180”

4kバイトEPROM内蔵CMOS 8ビットシングルチップマイクロコンピュータ“HD63701X”の開発

CMOSプロセスを用いた、初の本格的EPROM内蔵8ビットマイクロコンピュータHD63701Xを開発した(トピックス7ページ参照)。本製品は4kバイトのEPROMを内蔵し、マスクROM形高性能マイクロコンピュータHD6301Xと完全に互換性をもっている。

自由にプログラミングできるので、仕様変更が頻繁で、少量・多品種の対応が要求されるコンピュータ周辺機器やOA機器、PBXなどの通信機器への応用に最適である。

大容量マスクROM内蔵CMOS 8ビットマイクロコンピュータ“HD6301Y”の開発

最近の高性能化、高機能化、低電力化の市場ニーズを背景として、高性能のHD6301アーキテクチャ技術と最新の $2\mu\text{m}$ CMOSプロセスを用いて、世界最大の16kバイトマスクROMを内蔵したCMOS 8ビットマイクロコンピュータHD6301Yを開発した(図7)。大容量マスクROM、高度な周辺機能、高速

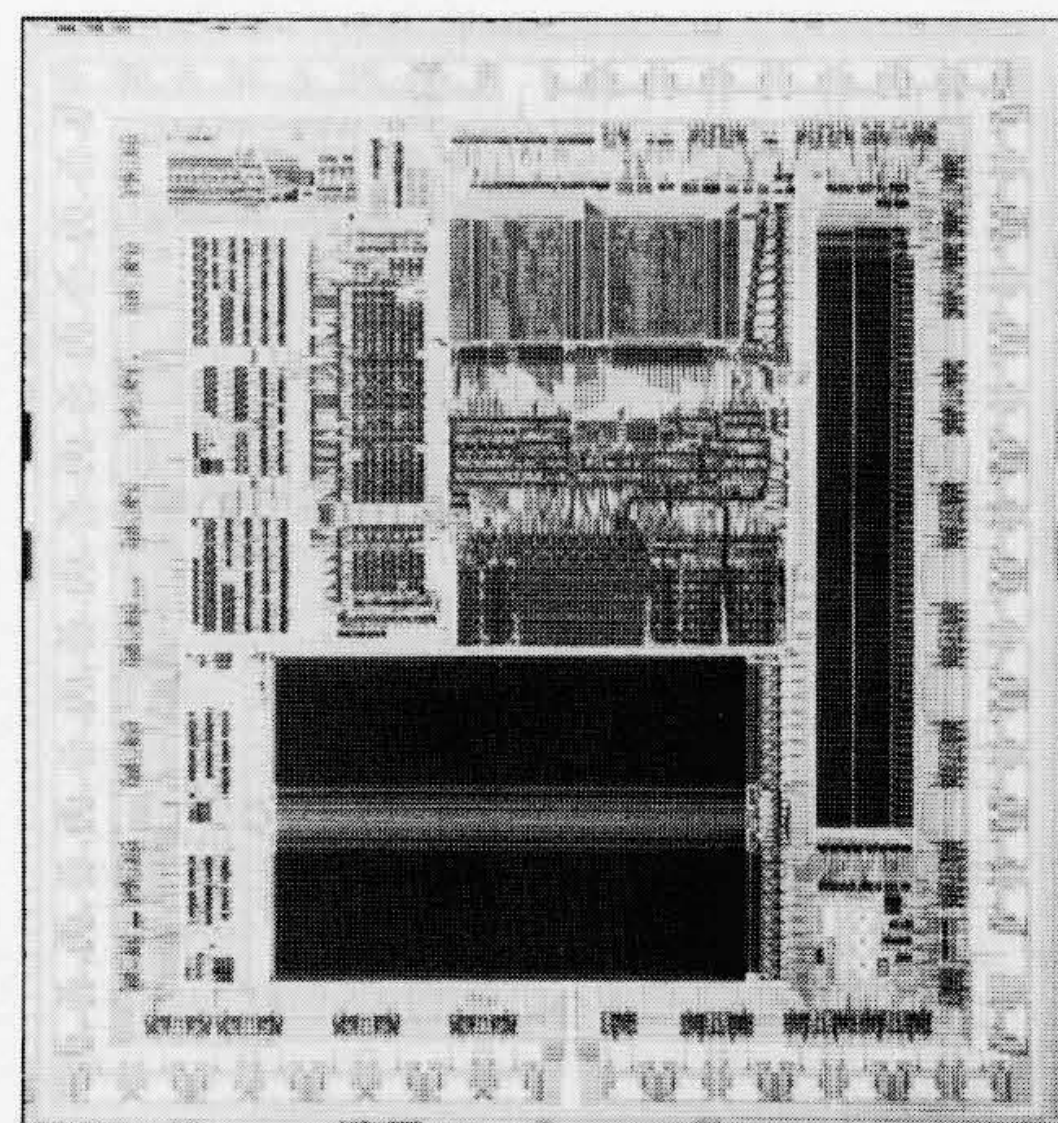


図7 CMOS 8ビットマイクロコンピュータ“HD6301Y”

動作を特徴として、パーソナルコンピュータ、コンピュータ端末、プリンタなどのOA機器や、PBX、電話機端末などの通信機器の用途に最適である。

アドバンスCRTコントローラの開発

高度なグラフィック描画機能と各種画面表示制御機能を同一チップに集積した、CRT表示制御用マイクロコンピュータ周辺LSIとしてHD63484(ACRTC)を開発した(図8)。LSI化に当たり以下の新設計技術を採用した。

- (1) グラフィック描画プロセッサ、ディスプレイプロセッサ及びタイミングプロセッサから成る3プロセッサ並列動作制御方式
- (2) CPU構造による規則化率向上とインテリジェント化
- (3) CMOS- $2\mu\text{m}$ プロセスによる高集積化・高機能化

これら新技術により $8.3 \times 9.26\text{mm}^2$ のチップ上に11万7,000素子を集積し、従来のグラフィックコントローラの10倍以上の性能を達成した。高精細、多色(多階調)高級カラーグラフィックディスプレイシステムを、少ないハードウェア、簡易なソフトウェアで実現できる。

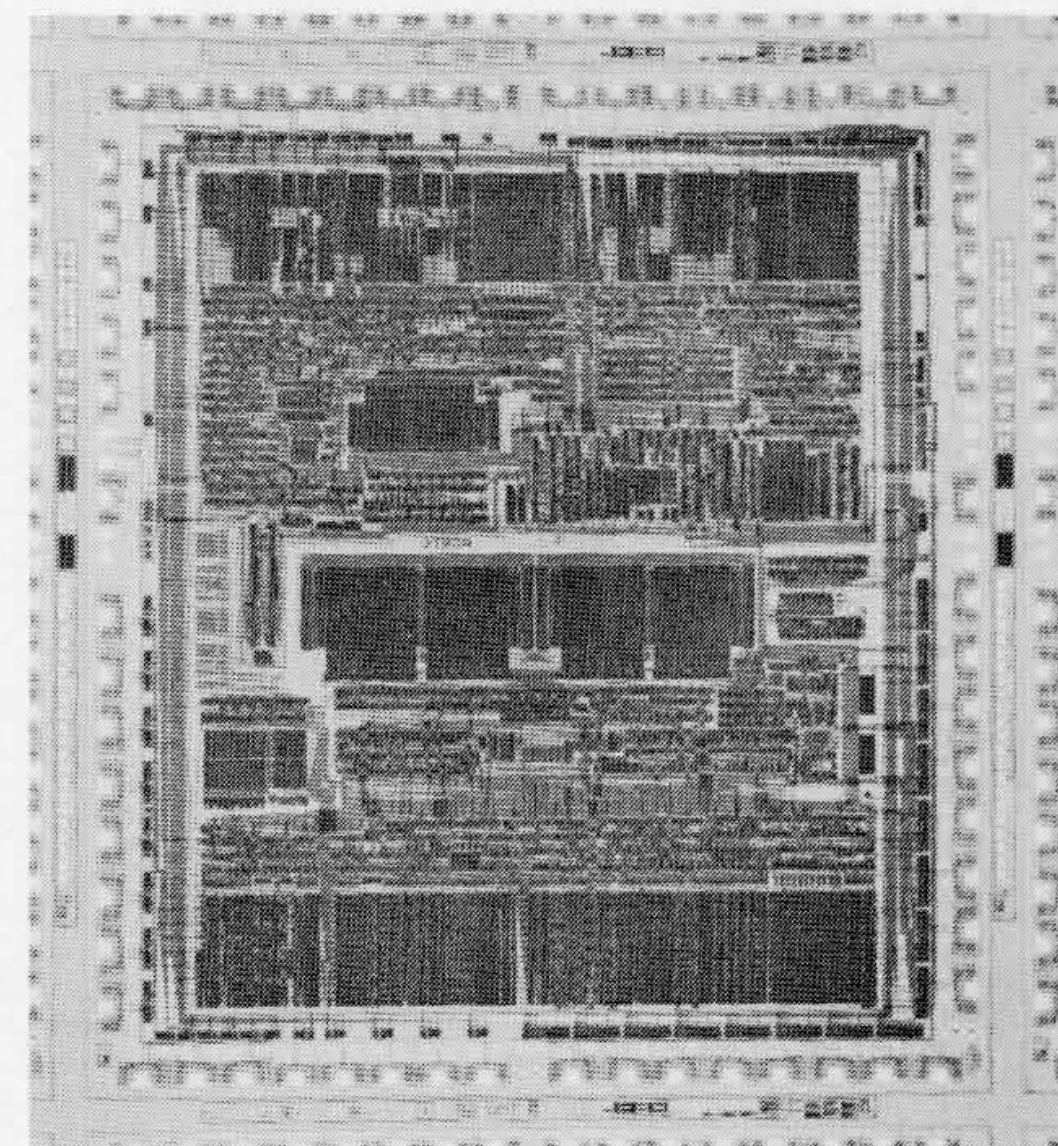


図8 アドバンスCRTコントローラ“HD63484”

表 4 高性能CMOS論理VLSIシリーズの製品ラインナップ

シリーズ名		HD62F	HD62N	HD62M	HD62T	HD62L
入出力インターフェース		LS-TTL				
ゲート数／チップ		1,500	3,000	6,000	12,000	20,000最大
回路遅れ (標準負荷付き)	入力	6 ns				
	出力	4 ns				
	内部	2 ns/ゲート				
パッケージ		40ピン DILP	72・120 ピンPGA	120ピン PGA	208ピン PGA	72・120・208 ピンPGA
設計方式		ゲートアレイ				個別
設計支援		電子計算機を用いた自動設計				

表 5 HD44230C製品系列

形 名	圧伸則	同期・非同期	ビッククロックレート	内部クロック発生
HD44231C	A	同期専用	1,536kHz・1,544kHz・2,048kHz	デバイダ
HD44232C	μ			
HD44233C	A			
HD44234C	μ	両 用	64～2,048kHz	PLL
HD44235C	A			
HD44236C	μ			
HD44237C	A	両 用		
HD44238C	μ			

注：略語説明 A(ヨーロッパ・国際電話用), μ(北米・日本用)

ハードディスクコントローラ
“HD63463”の開発

16ビットマイクロコンピュータHD68000とハードディスク装置とを接続する周辺LSIとして、HDC(ハードディスクコントローラ)を開発した(図9)。HDCの技術的な特徴を以下に述べる。

(1) 256バイト×2面のデータバッファを内蔵することにより、データバスの転送時間を16%に減らした(5.25inディスク装置の場合)。

(2) 従来はホストシステムが行っていたディスクデータの誤り訂正を、HDCが内部で自動的に行なう。なお新たな訂正アルゴリズムを導出し、訂正

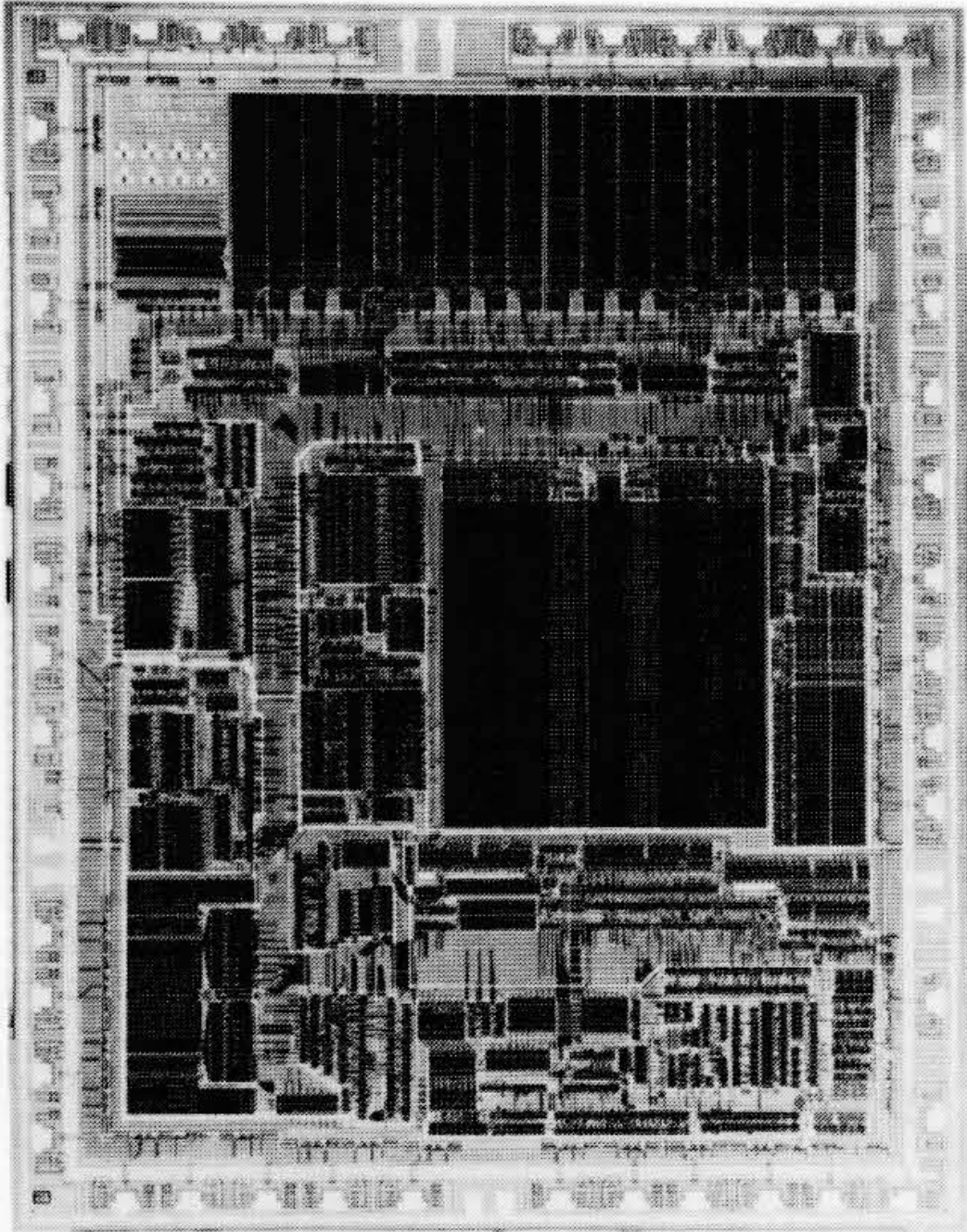


図 9 ハードディスクコントローラ
“HD63463”

- 時間を従来の $\frac{1}{10}$ に短縮した。
- (3) 5.25inと8inの2種類のディスクに対応可能である。また、データバスを8ビットに変更でき、68000以外のプロセッサにも接続可能である。このようにしてHDCの適用範囲を拡大した。
- (4) 直列データ転送速度を、現ディスク装置の速度の2倍にして(20Mbps)、将来のディスク装置への対応を図った。
- (5) 2μmCMOS技術を用いて、低消費電力化を図った(標準250mW)。

高速・高集積CMOS論理
VLSIファミリーの開発

高速、高集積及び低消費電力を特徴とするCMOS論理VLSIファミリーを開発した。本製品のラインナップを表4に示す。

最新の2μmルール微細加工技術採用により、低消費電力(50μW/ゲート)、高速(2ns/ゲート)性能を実現しているので、日立製作所の小形コンピュータL450、ビデオデータターミナルT560/20など各種情報処理機器に採用され、装置の高性能化、小形化及び高信頼度化に大いに貢献している。

メモリ搭載入出力高速化
ゲートアレイDAの開発

512ビットまでのRAMを任意のサイズで搭載可能なCMOSゲートアレイ、及び入出力回路をバイポーラ、内

表 6 開発したICと用途

形 名	動作電源電圧 (V)	最大出力電流 (A/相)	ハードディスクドライブ		フロッピーディスクドライブ	
			5.25 in	3～3.5 in	5.25 in	3～3.5 in
HA13426	10.8～13.2	3.0	○	○	—	—
HA13431	10.8～13.2	1.0	—	○	○	—
HA13432	10.8～13.2	0.5	—	—	○	○
HA13432MP	10.8～13.2	0.5	—	—	—	○

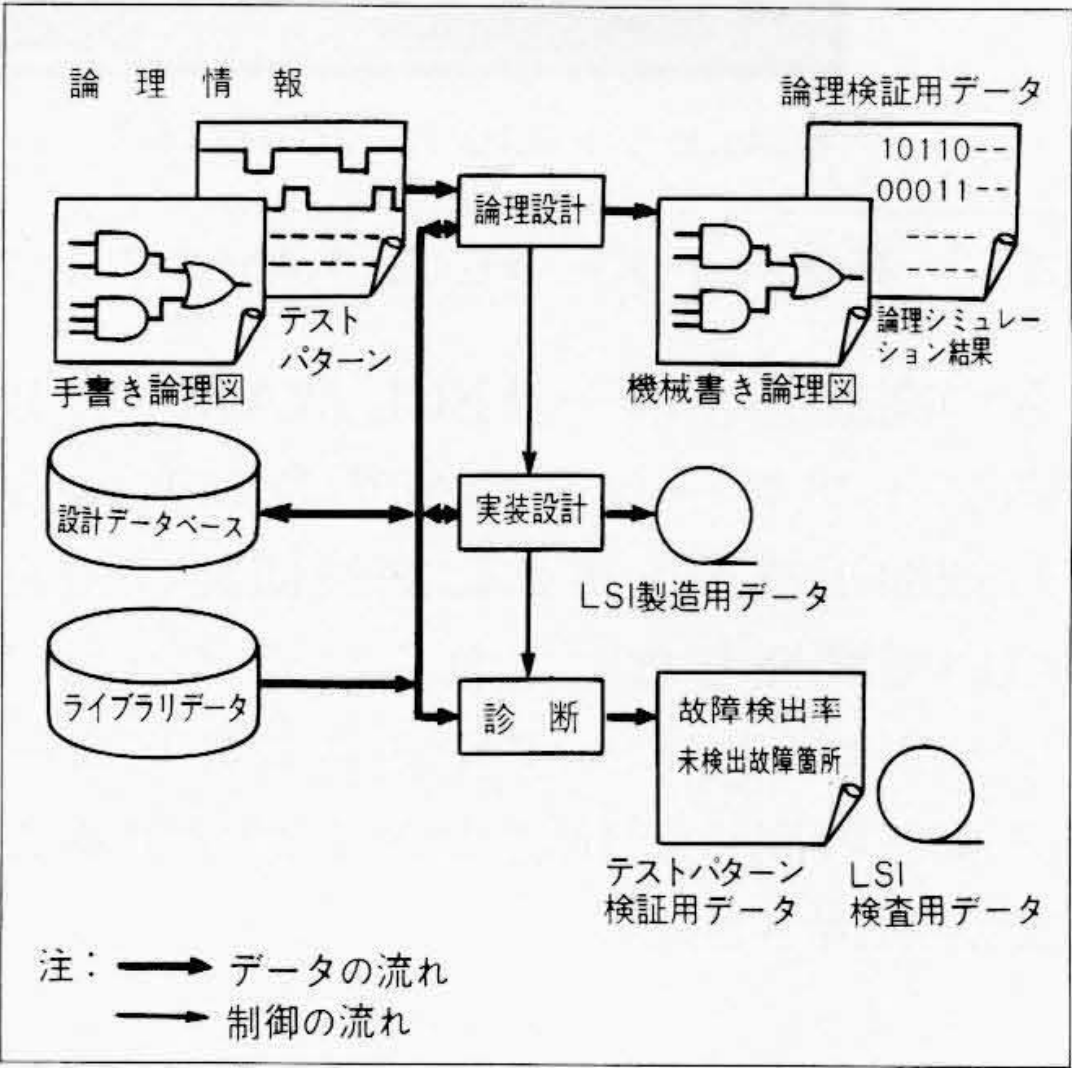


図10 ゲートアレイ設計自動化システムの構成

部ゲートをCMOSで構成した高速低消費電力のBi-CMOSゲートアレイ、並びに両ゲートアレイの設計自動化を実現するDA (Design Automation) システムを開発した(図10)。

DAシステムは、論理設計から製造・検査用の各種データ作成までの設計工程を幅広くカバーし、充実した論理検証機能、実装設計の自動化、検査用データの評価などにより高品質ゲートアレイの短期間開発を実現している。

シングルチップCODEC
「HD44230シリーズ」の高性能化

時分割交換機、ディジタル電話機の中核部をなすCODEC LSIを、日立製作所ではA-D変換器、D-A変換器、入出力フィルタ、基準電圧源、内部クロック発生回路などをシングルチップに集積化し、現在HD44230Bシリーズとして量産中である。HD44230Cシリーズは、現在量産中のHD44230Bシリーズの低消費電力、小形パッケージ(DILG-16)などの特長を引き継ぎながら、アナログ入出力インターフェースのフレキシビリティ、耐電源ノイズ特性、信号遅延時間、ゲイン安定度などの機能、性能を一段と向上させたものである。表5に示す8品種があり、電話機から大形局用交換機まで広い応用範囲をカバーしており、Bシリーズに比べて周辺部品の低減、装置の性能向上が可能である。

デジタル速度制御回路を
内蔵したHDD、FDD用
スピンドルモータドライバ
ICシリーズの開発

HDD(ハードディスクドライブ)及びFDD(フロッピーディスクドライブ)のスピンドルモータドライバとして、I²Lを用いたデジタル速度制御回路と、三相ブラシレスモータドライブ回路を1チップに集積したパワーICをシリーズで開発した(表6)。これらのICの主な特長は、回転数の精度が外付発振子(セラミック又は水晶)の精度で決まるため、初期調整が不要で、経時ドリフトの心配がないことと、有害な電氣的ノイズや機械的騒音の発生が極めて少ない回路を採用したことである。また、スタンバイ時の消費電力が、6mW以下になるチップインーブル端子や起動時の突入電流を外付抵抗で自由に設定できる電流制限回路も備えている。

画像処理用高速A-D
コンバータの開発

画像信号処理のデジタル化、計測機器などの高速データ処理技術の発展が著しい。これらのシステムには、A(アナログ)-D(デジタル)の変換インタフェースとして高速ADC(Analog to Digital Converter)ICとしてHA19208Gを開発した。更に、約 $\frac{1}{5}$ の省電

力化をねらったHA19209Gを製品化中である。これらの製品は、微細化された最新のバイポーラ技術を用い、高速化を達成したものであるが、特にHA19209Gは、溝分離技術による高集積化、新回路による高速化を図り、CMOSデバイスと比べ、約 $\frac{1}{2}$ の電力で高速化が達成できた。この製品によりポータブル用途への応用、大形機器の省電力化などへ大きく寄与するものである(表7)。

30mW高出力赤外レーザの
量産化

光ディスクメモリのシステム機能の高速化を図るためには、レーザの高出力化が不可欠である。この高出力化の一手段として、端面の高反射率化が知られている。日立製作所では、この高反射率化について、その信頼性、生産技術の確立を行ない製品化(HL8314E)した。製品化したレーザは、高反射率化のため、微分量子効率及び出力が従来品の2倍であり、30mWまで安定な横基本モード発振である(図11)。寿命は、従来品と同等以上を得ている。

平面ディスプレイ用150V
高耐圧ドライバLSIの開発

蛍光表示管、プラズマディスプレイパネル、エレクトロルミネセンスパネルに代表される発光形平面ディスプレ

イがさまざまな機器の表示用装置として利用され始めている。このような平面ディスプレイのドライバとして、高耐圧バイポーラプロセスを用い、150Vプッシュプル出力回路を32段備え、シリアルイン・パラレルアウトの高速シフトレジスタ回路を内蔵したドライバLSI(図12)を開発した。本LSIにより、部品点数の大幅な低減ができる。また、パッケージとしてミニスクエアパッケージを採用し、高密度実装を可能とした。

デジタル交換機加入者回路
用高密度・高耐圧ICの開発

デジタル交換機の加入者回路用に電話機の交流ベル信号や通話路のテスト信号、FAXの呼出信号を送出する機能をもつ320V・200mA級の誘電体分離形高耐圧ICを開発し製品化した(図13)。本ICは、新しい電界緩和構造や高利得ラテラルトランジスタ構造、誘電体分離用高精度異方性エッチング技術などの採用により、各IC構成素子の面積を大幅に縮小し高密度化を図っており、商用試験用交換機の高耐圧ICに比べ特性や信頼性を損ねることなくチップ面積を $\frac{1}{4}$ (9.2mm²)に縮小している。本高耐圧ICは、東京三鷹でのINSモデル実験を皮切りに昭和59年度から大量導入されるデジタル交換機に搭載される一方、その高密度化技術はOA機器や産業機器用各種高耐圧ドライバICの高密度化に応用されている。

表7 HA19209Gの電氣的特性

No	項目	測定条件	TYP	単位
1	Code Error	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=20MHz 入力波形(ランプ波、サイン波)	NO ERROR	—
2	DCリニアリティ	V _{cc} =5.0V P _c =180mW V _{ref} (+)=3.7V V _{ref} (-)=1.7V	0.89	LSB
3	入力ダイナミックレンジ	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=20MHz	2.41	V _{p-p}
4	サンプリング周波数の電源電圧依存	V _{cc} =5.0V P _c =180mW	29.0	MHz
		V _{cc} =4.5V P _c =162mW	29.0	MHz
		V _{cc} =5.5V P _c =198mW	29.0	MHz
5	アナログ入力周波数特性	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=20MHz	-1.2	dB at 10MHz
6	遅延時間	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=20MHz	20	ns
7	DG	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=16MHz	1.0	%
8	DP	V _{cc} =5.0V P _c =180mW Clock=16MHz	0.5	deg
9	ラダー抵抗値	—	180	Ω

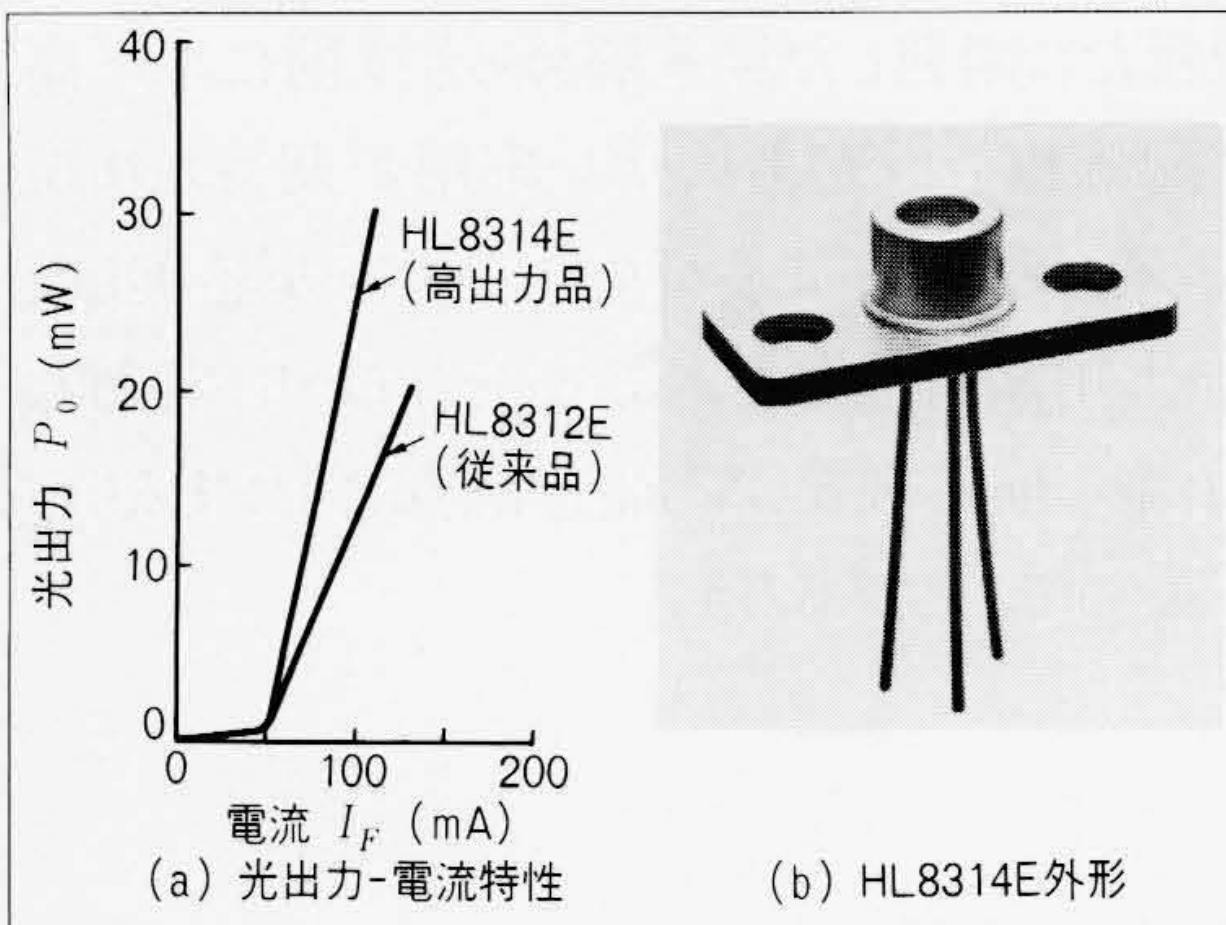


図11 光出力-
電流特性及び高
出力赤外レーザ
HL8314E外形

図13
加入者回路用
高耐圧IC

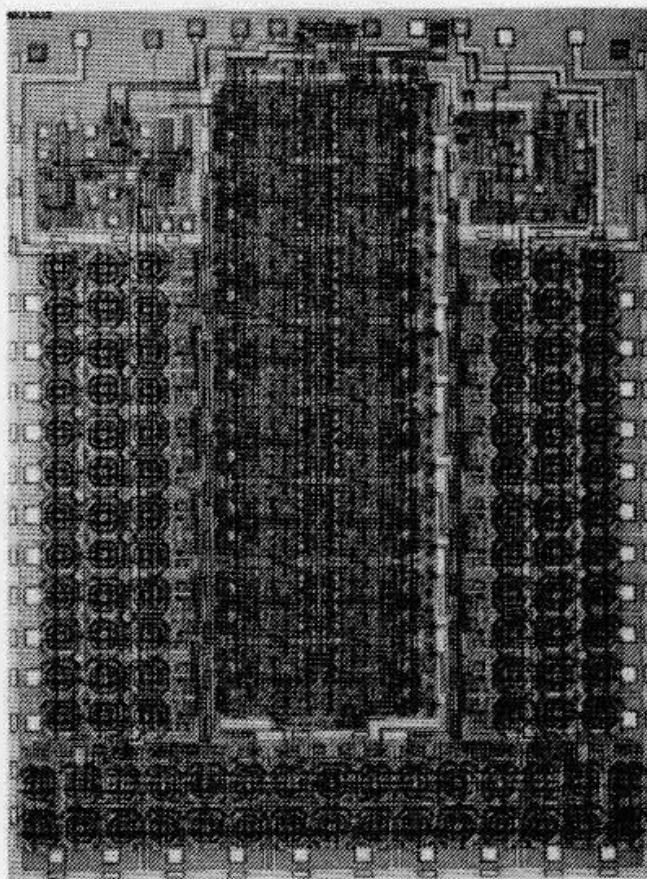
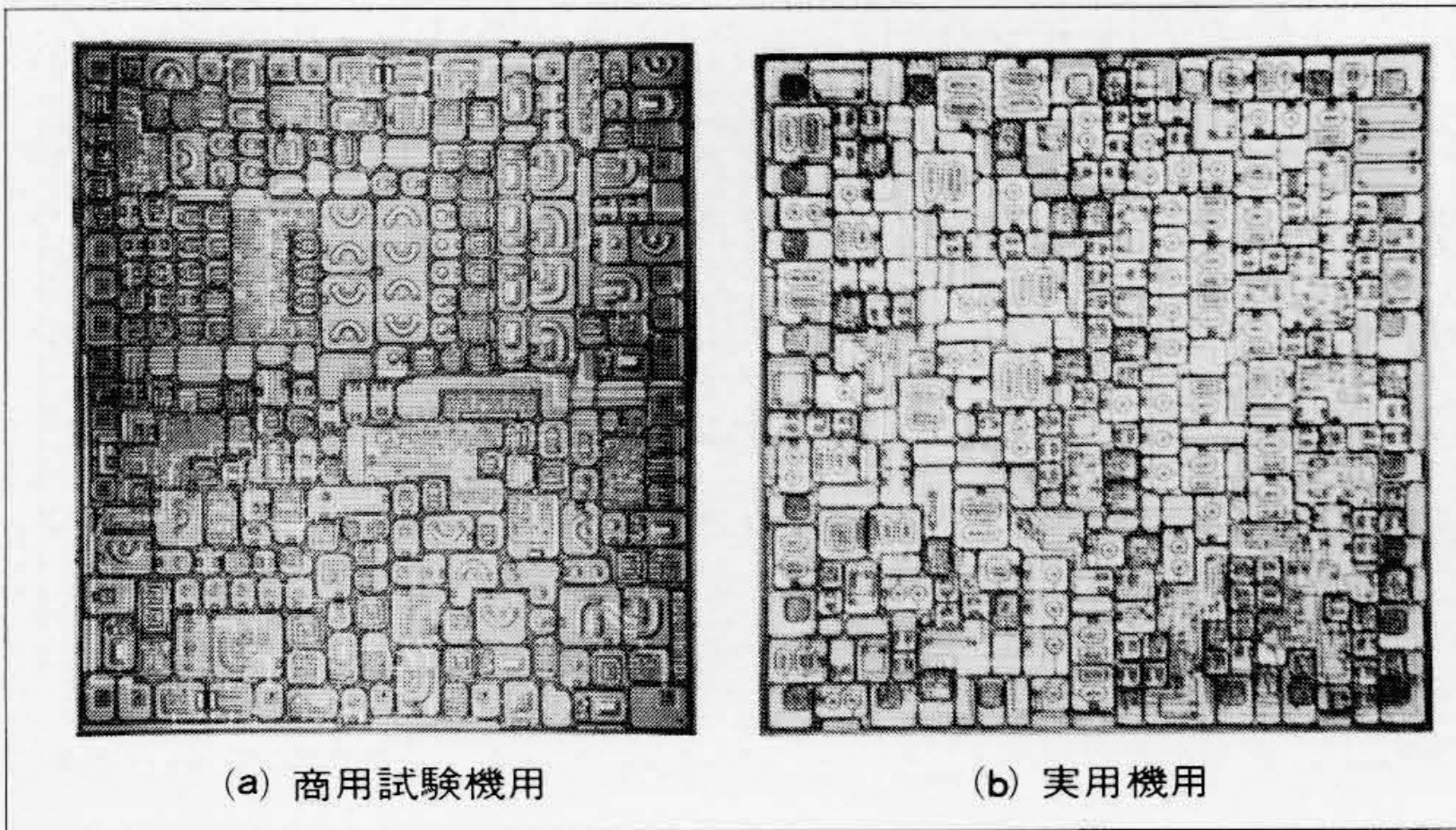


図12 150V高耐圧ドライ
バLSIチップ