

## 電子部品・半導体

AV時代への移行とともに、カラーテレビジョンの大形化が急速に進展している。日立製作所は、昭和61年に29形、25形のHS(ハイパフォーマンス スクエア)管を製品化し、大画面化、高画質化のニーズにこたえてきたが、昭和62年には更に33形、27形を開発し、HSシリーズの充実を図った。また、40形以上のプロジェクションテレビジョン用として6形、7形90度偏向投射管を開発し、量産化を進めている。

情報端末として不可欠のCDT(カラーディスプレイ管)についても10形、12形、14形、15形、17形及び20形の6サイズ(15形、17形は角形画面)をそろえ、ラインアップを充実させた。0.21~0.47ドットピッチタイプの蛍光面と大口径EA電子銃の使用で、文字、図形ともに高精細な表示を可能としたものである。20形はCAD/CAM EWS用としての需要が急増している。また、17形 0.28ドットピッチの新製品は、そのデスクトップ用のニーズにこたえたものである。更に、OA端末などでの需要が伸びている大形液晶ディスプレイについては、640×400ドット、640×200ドットの大形液晶表示モジュールを開発した。長寿命かつ高輝度のCFL(冷陰極放電管)バックライト付きで、高コントラストで見やすい表示を可能とした。

映像入力分野では、信号読み出しにTSL方式(水平方式)を採用した単板カラー撮像素子を開発し、製品化している。本方式は、固体撮像素子特有の欠点とされているスミア(光の縦帯)を完全に解消したほか、可変電子シャッター機能があり、高速移動被写体の撮影を可能としている。一方、モノクローム固体撮像素子についても、 $\frac{2}{3}$ インチ(高解像度用)、 $\frac{1}{3}$ インチ(超小形カメラ用)素子を開発し、監視用、HA用、その他の需要にこたえている。また、放送用撮像管分野では、好評のサチコン®技術をベースに感度、解像度などを一段と高めた新サチコンを開発し、高品位テレビジョンシステムの運用開始に備えている。

電子レンジ用マグネトロンについては、電子レンジの小形・軽量化と、出力の連続可変を可能とするインバータ電源用のものを開発しており、昭和63

年春の量産化を目指している。

昭和62年の半導体国内市場は、2年続きの不況を脱し、ようやく回復へと進んできた。好調な各種情報機器の生産と、民生用電子機器や交換機を中心とする通信機器の需要の拡大によるものである。また、米国市場も、昭和61年12月にB/B(Book/Bill)比が1.0を超えてから好調を持続しており、1 MDRAMの生産増加、ASIC(特定用途向けIC)の需要増大など新製品市場も拡大傾向を示している。日米間の半導体貿易摩擦問題の未解決や円高進行などのマイナス要因はあるものの、我が国の昭和62年のIC生産額は1兆7,200億円(前年比107%)に達するものと見られている。

こうしたことから、新製品の開発競争は一段と激化しており、日立製作所も、サブマイクロプロセス技術の確立や、ASIC化に対応するCAD技術の開発などを行い、顧客ニーズに即した新製品の供給に努めている。

マイクロコンピュータ関係では、オリジナルマイクロコンピュータファミリー“H”シリーズ(8~32ビット)の開発を進めており、その第1弾として16ビットのH16を製品化した。マイクロコンピュータの新世代となるものである。

MOSメモリの分野では、市場のニーズにこたえて1 MDRAM、256 kSRAMの生産規模を拡大したほか、サブマイクロプロセス技術による4 MDRAM、1 MSRAMの開発も完了している。

バイポーラ系では、Hi-BiCMOS技術をベースに超高速64 kSRAM、OA用ICなどの開発を行い、充実したラインアップで、多様なニーズを満たしている。

ASICについても、CMOS及びHi-BiCMOS技術によるゲートアレーの製品化を行い、応用分野の多様化に対応している。

そのほか、画像処理関係の品ぞろえも一段と強化しており、マイクロコンピュータ周辺LSIでは、GDP、LVICなど、ロジック系ではDSP-I、MOSメモリでは1 Mフレームメモリなどの製品開発を行い、画像処理システムでの高機能化のニーズにこたえている。

## 大形HSカラーブラウン管のシリーズ化

カラーテレビジョンの大画面化に対応し、日立製作所独自の非球面HSパネルとEA(Ellyptical Aperture)大口径電子銃を搭載した高性能の大形HSブラウン管シリーズを製品化した(25形~33形)。

今回カラーテレビジョンの大画面化に対応した大形HS(High-performance Square)ブラウン管を開発した。従来26形1品種であった大形サイズを、FS(Full Square:角形)化し25形、27形、29形及び33形の4サイズにラインアップを拡充し、シリーズ化したものである。

大画面のカラーブラウン管は、画面サイズに比例して入力電力(陽極電圧、陽極電流)を増やし、表示面積の拡大による輝度低下を補正する必要がある。最近では管面を黒くしコントラストを高めたティントパネルが一般に使用されており、これによる輝度低下を補うため、更に入力電力増の要求が強い。また、前面パネルの曲率半径を大きくし、フラット化することによって見やすさを改善することも重要なテーマである。これらの要求は、カラーブラウン管ではシャドウマスクの熱膨脹による動作中の色純度の劣化(ドーミング現象)が問題となる。また、大形化と陽極電流の増大に伴うフォーカス特性の劣化も非常に大きな問題である。今回開発した大形HSブラウン

管では、これらの問題を日立製作所独自の非球面HSパネルとEA(Elliptical Aperture)大口径電子銃によって解決し、大画面で高画質の画像を得ることができた。

本HSブラウン管シリーズは、国内テレビジョンメーカーの大形カラーテレビジョンに使用され好評を得ている。



大形HSカラーブラウン管シリーズ(25形~33形)

## 高解像度TSL方式固体撮像素子

高画質TSL方式固体撮像素子を可変電子シャッタ機能装備形に展開し、S-VHS対応の39万画素高解像度素子も開発した。

近年、ビデオムービーの製品競争が著しいが、このカメラ部の性能は目の役目をする固体撮像素子でほぼ定まる。日立製作所では、スミアがなく高画質を特徴とする水平読み出し(TSL)方式素子をシリーズ開発している。更に、最近では、可変電子シャッタ機能などの新しい機能を持つ素子をシリーズ開発し、ビデオカメラの機能向上を図るとともに、撮像素子の応用分野を広げつつある。

HE98245は、画素数約30万個のNTSCシステム用であり、HE98247は、これをPALシステムに合わせた素子である。また、VHSシステムを高画質、高解像度化したS-VHSシステムが発表されており、HE98265は、このS-VHS方式対応の固体撮像素子で、画素数は約39万個、水平解像度450TV本と高解像度化を達成した。いずれの素子も受光部は $\frac{2}{3}$ インチ光学系に合わせ、次のような特長がある。

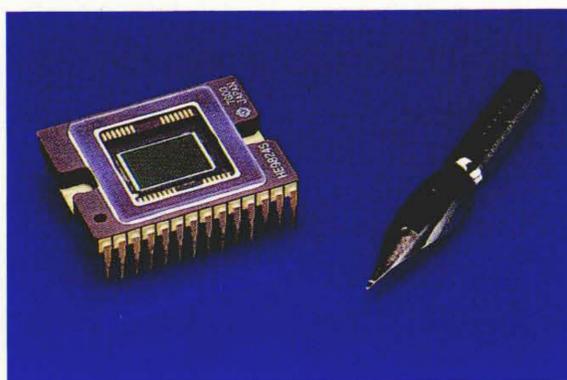
可変電子シャッタ機能があり、動解像度が向上する。5V単一駆動が可能で駆動が容易である。各色独立出力であり、色SN比、色再現がよく、固体撮像素子の最大の課題であったスミアレベルも-100dBと事実上問題になら

なくなった。

今後、高機能化が要求される電子スチールカメラ、各種業務用カメラへの利用が期待される。

表1 電子シャッタ付きTSL方式素子の概要

項目	HE98245	HE98247	HE98265	単位	備考
受光サイズ	2/3	2/3	2/3	インチ	—
方式	NTSC	PAL	NTSC	—	—
画素数(うち0B数)	594(24)×494(9)	594(24)×586(9)	792(32)×500(9)	—	(H)×(V)
画素ピッチ	15.3×13.5	15.3×11.4	11.5×13.4	μm	(H)×(V)
飽和信号電流	1.3	1.3	1.4	μA	—
感度	19	16	16	nA/lx	—
解像度	360	360	450	TV本	—
スミア	-100	-100	-100	dB	飽和の500倍
駆動電圧	5	5	5	V	—
駆動周波数	5.4	5.5	7.2	MHz	—
ピン数	28	28	28	ピン	—



TSL方式素子の外観

## 4MビットダイナミックRAM

コンピュータや各種OA機器の次世代大容量記憶素子として、4MビットダイナミックRAMを0.8 $\mu$ m CMOSプロセス技術を基盤として開発した。

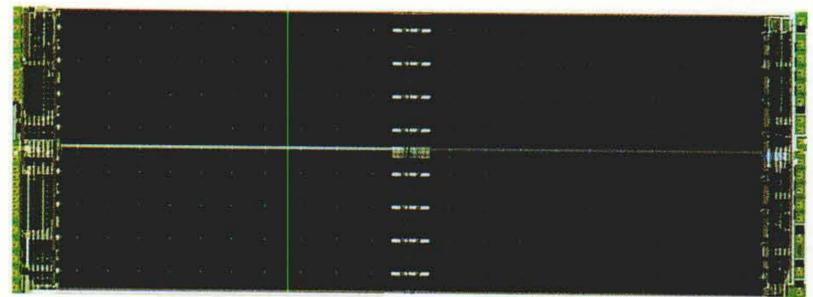
現在、4MビットダイナミックRAM(4MDRAM)は、コンピュータ、通信機器、各種OA関連機器に広く採用されつつある1MDRAMの次世代メモリとして期待され、またプロセッサの高性能化に伴い、高速性能及び多機能化が要求されてきている。

これらのニーズに対応して、基盤技術として0.8 $\mu$ m CMOS微細加工技術を確立し、積層形メモリセル方式の適用によって、最終製品に近い4MDRAMを開発した。機能、アクセス時間などの目標仕様は、1MDRAMと同等以上とした。1MDRAMから採用されたテスト機能も、並列処理ビット数を2倍の8ビットにしテスト効率を上げた。

高速化を図るために、1MDRAMで採用したアルミ2層技術を使いメモリセルアレーの最適設計を行うとともに、回路的にも新たなセンスアンプ方式を開発することによって80 ns以下のアクセス時間を達成できた。採用された積層形メモリセルは、アルファ線ソフトエラーに対

して強いことが特徴であり、1MDRAM以上の信頼性が期待できる。

高密度実装の要求にこたえて、パッケージにはSOJ(スモールアウトラインJベント)や、ZIP(ジグザグインラインパッケージ)などによる商品化を行い品ぞろえを充実させる。



4MビットダイナミックRAMのチップ写真

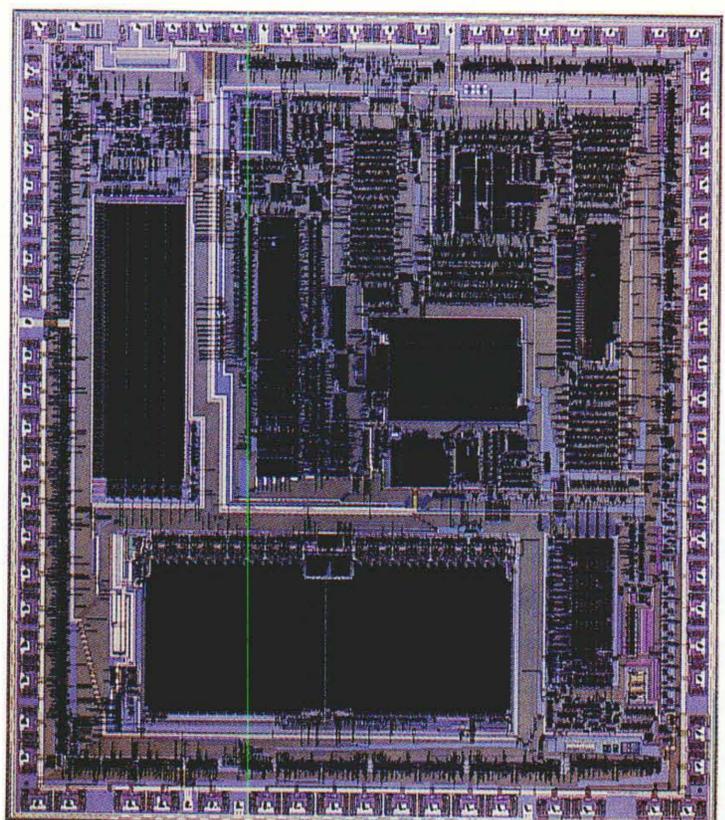
## OA・通信機器に最適なZTATマイクロコンピュータ“HD647180X”

大容量16kバイトPROM、周辺機能強化を特徴とする、OA・通信・情報機器に最適な8ビットマイクロコンピュータHD64180シリーズ初のZTATマイクロコンピュータを開発した。

日立製作所のオリジナル8ビットマイクロコンピュータHD64180シリーズは、既にOA機器、通信・情報機器などに幅広く応用されている。このHD64180シリーズに16kバイト大容量PROMを内蔵した、初のZTATマイクロコンピュータHD647180Xを開発した。

このマイクロコンピュータは、HD64180シリーズのCP/Mソフトウェア互換性のあるCPUアーキテクチャをそのまま受け継ぎ、またDMAC、MMUなどの機能に、16kバイトPROM、512バイトRAM、16ビットプログラマブルタイマ、アナログコンパレータ、54本の平行I/Oポートを加え、内蔵周辺機能を強化した。内蔵のPROMは従来のZTATマイクロコンピュータと同じように、はん(汎)用のPROMプログラマで書き込むことができる。更に、書き込まれたデータが不当に読み出されないように2種類の読出し禁止機能を持っている。内蔵RAMは、1Mバイトの物理アドレス空間内に自由に割り付けることができるので、プログラミングの自由度が増加する。このよ

うな特長を備えたHD647180Xは、データ処理システムへの応用、ファクシミリ、データ端末、ワードプロセッサ、通信コントローラなどのOA機器や、通信・情報機器に最適なマイクロコンピュータである。



ZTATマイクロコンピュータ“HD647180X”のチップ写真

## 画像処理機能を強化したデジタル信号処理プロセッサ“DSP-I”

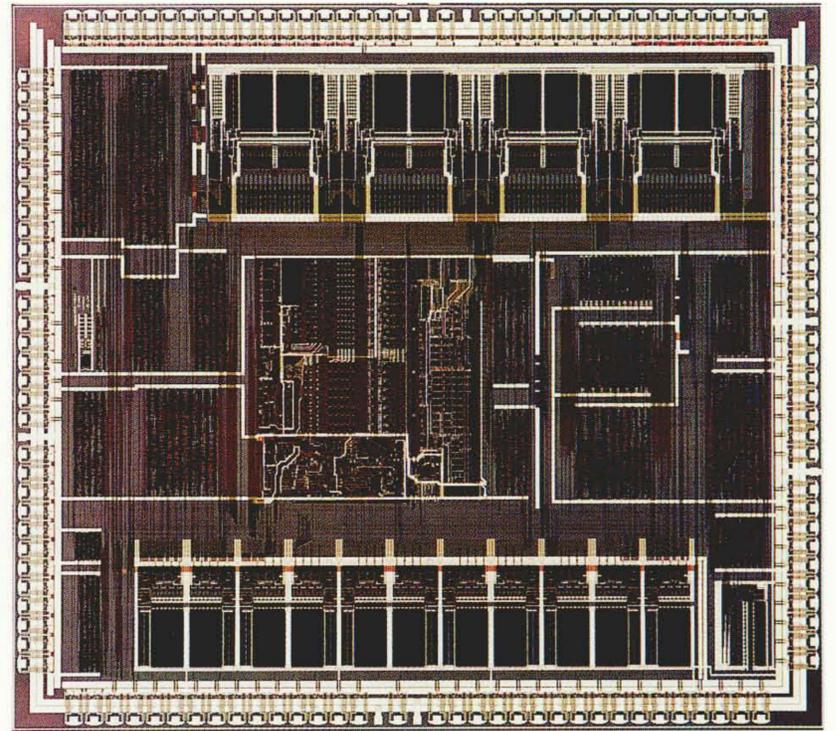
1.3  $\mu\text{m}$  CMOSアルミ2層技術を用いて、画像処理の分野をねらった積和演算速度50 nsの超高速はん(汎)用DSP(デジタルシグナルプロセッサ)を開発した。

デジタルシグナルプロセッサは、これまで通信、音声の分野を中心に使用されていたが、今回、積和演算処理を50 ns(20 MIPS)で超高速に行い、データの演算とデータの転送を同時に実行して高いスループットを実現するDSP-I(HD81831)を開発した。

DSP-Iは、2次元のアドレス演算機能、強力なビット処理機能を内蔵し、更に高速な繰返し演算や割算を実行でき、画像処理をも可能とするアーキテクチャとなっている。命令メモリ空間は全空間をRAMで構成し、処理内容によってプログラムを変更して多くの処理を可能とした。また、大容量の画像データを格納するため16Mワードの広い外部メモリ空間を持ち、DSP-Iを複数個使用して、スループットを上げるマルチプロセッサ使用もできる。これにより、高速・高精度の演算が要求される画像処理分野、通信分野、制御分野など幅広く利用できる。

例えば、画像データや音声信号の波形解析を行う場合、512ポイントの複素高速フーリエ変換を1.5 ms、画像処理

用フィルタは画素当たり600 ns、画像処理用ベクトル演算は画素当たり500 nsで実行できる。これにより、カラー自然画像の拡大、縮小、回転、濃淡調整、フィルタ、エッジ抽出など、静止画の高画質化、高品位化が実現できる。



デジタル信号処理プロセッサ“DSP-I”のチップ写真

## HG62Eシリーズ

ユーザーの論理設計期間を大幅に短縮する自動診断機能付きのCMOSゲートアレー、7タイプを開発した。最大ゲート容量2万4,000ゲート、遅延速度0.7 nsを実現した。

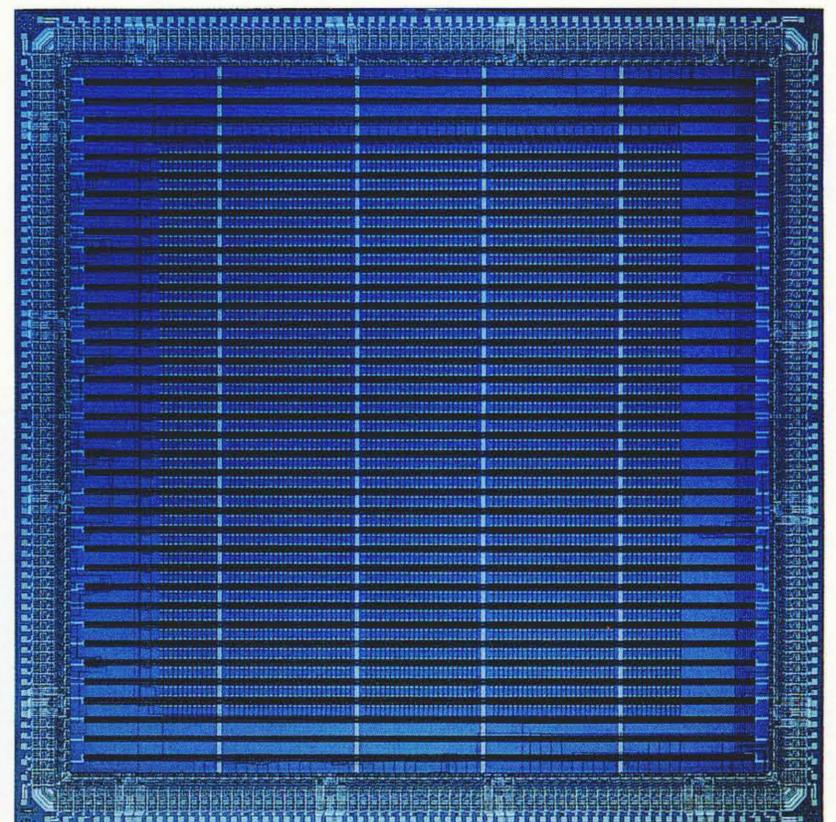
ゲートアレー製品に代表されるセミ カスタム製品で、テストパターン設計を含む論理設計は、ユーザーの負担となっている。ゲートアレーに対するユーザーのニーズは、ますます高速度化、高集積度化に向かっているが、集積度が増すにつれて、テストパターン設計に要する期間が指数関数的に増加することが問題となっている。

今回開発したCMOSゲートアレーHG62Eシリーズは、この問題を解消できる自動診断機能を内蔵させることが可能で、高集積化時代にこたえる製品である。

自動診断機能は、自動的にテスト回路を作成させる機能と、そのテスト回路に基づいて自動的にテストパターンを発生させる機能から成り立ち、今回の自動診断機能、スキャンバス方式は、従来のスキャンバス法に比べ、自動化の機能を向上させ、テストングについては、ユーザーがほとんど意識する必要がない程度まで向上している。

HG62Eシリーズは、1  $\mu\text{m}$  CMOSプロセスを用い、tpd

=0.7 ns(typ.)と高速度へのニーズも満足する、使いやすいゲートアレーが実現できた。



CMOSゲートアレー“HG62E240”のチップ写真

## 小形HDD用IC/LSIキット

OA分野で、小形HDDは需要の伸びとともに、大容量化・小形化・低価格化が進んでいる。この動向に対応して、小形HDD用IC/LSIキットを開発した。

ワークステーション、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサなどのOA機器では、高性能化・高機能化などのために、外部記憶装置として小形・大容量でランダムアクセス可能なHDD(Hand Disk Drive)の需要が高まっている。現時点での市場の主流は、5.25インチのハーフハイト機種であるが、OA機器の小形化に伴い、その中心が3.5インチ機種に移行していくことが予測され、それに対応するため基板サイズ縮小のための専用ICの開発が強く望まれている。

日立製作所では、このような市場ニーズにこたえるため、アナログ小信号IC、パワーICからハードディスクコントローラまで、充実したラインアップをそろえた。また、標準インタフェースSCSI(Small Computer System Interface)用コントローラICも新たに開発し、更にユーザー独自のプログラマブルなデータ処理を実現するFDP(File Data Processor)も計画中であり、よりいっそうのラインアップの充実を図っている。

小形HDD用IC/LSIキット		
回路	5Mbps (ST506対応)	10Mbps (SCSI対応)
リード・ライト アンプ	HA16652P/MP or HA16688MP	HA16652P/MP or HA16688MP
リードデータ再生	HA16656MP HA16663MP	HA16676MP HA16686MP
インタフェース	HA16662MP or HA16682MP	HD64951
V F O	HA16658NT/MP	HA16658NT/MP
2,7RLLコード変復調		HD153005 or HD153007 or HD153009
スピンドルモータ ドライバ	HA13406W or HA13426 or HA13441 or HA13442	HA13406W or HA13426 or HA13441 or HA13442
ヘッドアクチュエータ ドライバ		HA13447
ヘッドアクチュエータ 用コントローラ		HA16670MP HA16671MP HA16672MP
H D C	HD63463	FDP(計画中)
メカコントローラ	HD6301, HD6305	HD6301, HD6305

## 超高速(15 ns)64 kビットスタティックRAM

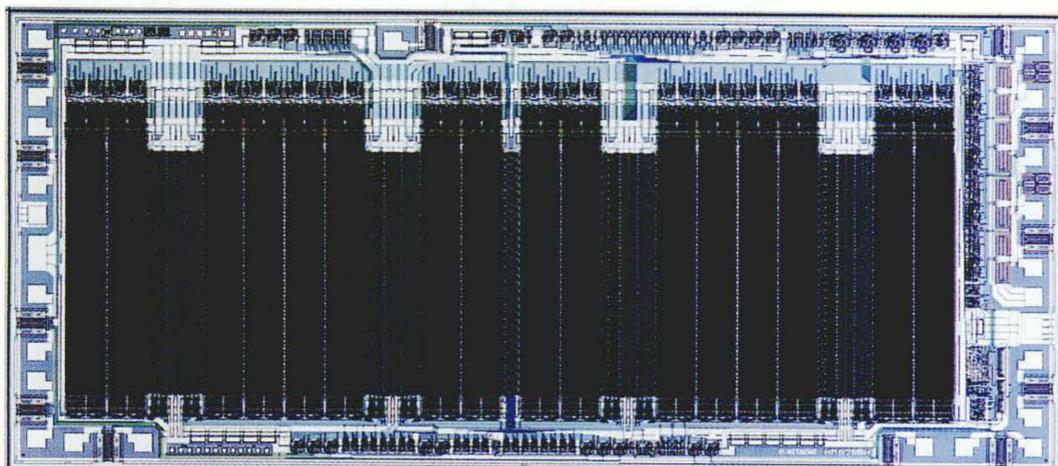
キャッシュメモリなどの応用に適した超高速(アクセス時間15 ns)の64 kビットスタティックRAMを1.3 μmHi-BiCMOS技術を基盤として開発した。

はん(汎)用コンピュータ、ミニコンピュータ、また最近では、32ビットのマイクロプロセッサをベースとしたワークステーションなどの高性能化のために、キャッシュメモリとして採用されるスタティックRAMの高速化要求が強まっている。

このような要求にこたえるために、従来のHi-CMOS高速スタティックRAMシリーズに加え、高速性に優れたバイポーラトランジスタと高集積・低消費電力特性に適し

たCMOSを同一シリコン基板上に形成するHi-BiCMOS技術の開発を行ってきた。本製品は、既に量産実績のある2 μmHi-BiCMOS技術をベースとしたHM6787/6788シリーズ(アクセス時間25 ns)の超高速版で、1.3 μmHi-BiCMOS技術を基盤としてアクセス時間15 nsを実現した。64 kビットTTLインタフェースタイプでは世界最高速である。

ビット構成は、×1構成のHM6787HPシリーズと×4構成のHM6788HPシリーズがあり、パッケージは22ピンプラスチックDIP(デュアル インライン パッケージ)及びSOJ(スモール アウトライン Jベント)が用意されている。



超高速64 kビットスタティックRAMのチップ写真

# CMOS16ビットマイクロコンピュータ“HD641016(H16)”

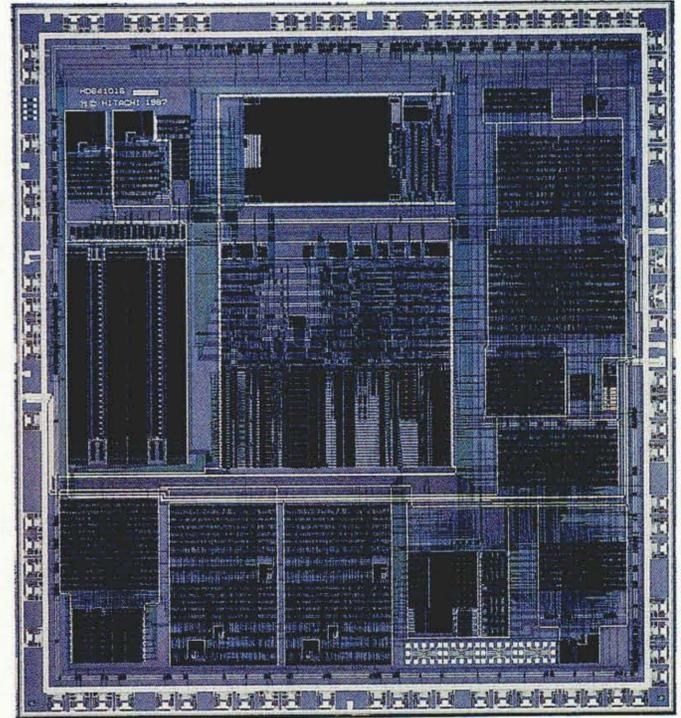
実時間処理性に優れた高性能マイクロプロセッサを核に、機器制御に不可欠な周辺機能を多数内蔵したCMOS16ビットマイクロコンピュータHD641016(H16)を開発した。

機器制御を指向し、実時間処理性の高いマイクロプロセッサを核とし、多くの周辺機能を同一チップ上に集積したシステムオンチップ形のCMOS16ビットマイクロコンピュータ“HD641016(H16)”を開発した。

このLSIの核となっている16ビットマイクロプロセッサは、コード効率の高い直交形の命令形式を持ち、32ビット×16個のはん(汎)用レジスタ群(レジスタバンク)を最大16組み持つ「マルチレジスタバンク方式」と呼ぶ新しいアーキテクチャを備えている。従来のアーキテクチャでは、処理切替え時に、はん用レジスタ群と主メモリとの間でデータの退避・回復処理が行われる。このデータの退避・回復処理の頻度が高いとシステムの処理性能を著しく低下させるが、マルチレジスタバンク方式の開発によって、データの退避・回復処理を簡単なレジスタバンクの切替えに置き換え、これを解消することに成功した。

HD641016は、周辺機能として、DMAコントローラ 4

チャンネル、16ビット多機能タイマ2チャンネル、調歩同期式シリアルコミュニケーションインタフェース2チャンネル、割込みコントローラなど多数を内蔵しており、ワードプロセッサ、ファクシミリからプリンタに至る高速かつ多量のデータ処理を必要とする大規模機器制御用に最適である。



CMOS16ビットマイクロコンピュータ“HD641016”のチップ写真

## 技術抄録

### ■高密度表示用カラーディスプレイ管

EWS・CAD/CAM端末用途に、20形2Mピクセル表示管などのカラーディスプレイ管シリーズを製品化した。高密度表示を実現するため、EA(Elliptical Aperture)長円大口径電子銃、ドットピッチ0.26mmの微細蛍光面及び高速走査用低損失偏向ヨークを採用している。

### ■白黒表示大形液晶ディスプレイ

白色背景に黒文字表示可能な新方式液晶と冷陰極蛍光管バックライトの組合せによって、640ドット×400ドット表示可能な見やすい大形液晶ディスプレイを開発した。15:1以上の高コントラスト表示が可能である。

### ■1MビットスタティックRAM

ラップトップコンピュータなど情報関連機器のパーソナル化、小形・軽量化の要求を満たす大容量スタティックRAMを開発した。128kワード×8ビット構成で、0.8μm CMOSプロセス技術を採用し、パッケージは32ピンのDIP及びSOPである。

### ■1Mビットフレームメモリ

HM53051Pは、デジタル画像処理専用のメモリで、特にデジタルテレビジョンやメモリ応用VTR向きとして開発した。

標準1MDRAMと比べサイクルタイム60nsと高速であり、しかも大幅な外付け部品の低減を可能とした。

### ■LCD表示コントローラLSI

HD66840Fは、CRT表示用のRGB信号をLCD表示用の信号に変換するコントローラLSIである。本LSIの特長により、CRTシステムの応用ソフトウェアをそのまま継承する液晶表示システムが構築できる。

### ■高耐圧ZTATマイクロコンピュータ“HD4074709”

HMCS400シリーズの一員であり、蛍光表示管コントローラ、高耐圧I/O、16kワードのROM、512デジットのRAMを内蔵し、VTR、CDをはじめとする民生機器の表示制御、システム制御用として使用される。

### ■32ビットマイクロプロセッサ“H32”

4EDNMIPS(20MHz動作時)の性能及びOSや高級言語に対する高い適合性を持ち、またグラフィック応用に威力を発揮するTRON\*)仕様の32ビットマイクロプロセッサH32を開発し、その他周辺LSI 8品種を開発中である。

\*) TRON(The Realtime Operating System Nucleus)プロジェクトは、東京大学の坂村 健博士を中心に国内外各社参画のもとに進められているプロジェクトである。

### ■4V駆動可能な超低オン抵抗パワーMOSFET

オン抵抗を従来の $\frac{1}{2}$ に低減(同一チップ面積比、当社品比較。0.03~0.4Ω)した耐圧60Vの9品種を開発した。また、5V系電源(マイクロコンピュータ、TTL)の直接駆動が可能である。電源、自動車用途として機器の小形化、低損失化に最適である。

### ■マイクロコンピュータ搭載ハイブリッドIC

マイクロコンピュータ、メモリ、ゲートアレーなどのVLSIを1パッケージ内にベアチップで実装し、外周を特殊レジンで封止したもので、電子回路の小形化に寄与している。また、ソフトのコピー対策としてのセキュリティ機能も合わせ持っている。

### ■LD駆動回路内蔵光送信モジュール

2Gビット/秒帯高速・大容量伝送用の光送信モジュールを開発した。LD駆動用GaAs-ICをLD、モニタPD、熱電子冷却素子とともに同一の気密パッケージへ内蔵することによって、高速動作・信頼性の向上・小形化を実現した。