

21世紀のLSI商品展開

白鳥 芳方 大家 充也

エレクトロニクス業界は、今、各種技術の“融合”の時代に入った。通信と家電、PCとオーディオなど異なる商品群が融合し、新しいコンセプトの商品が次々と生み出されている。このデジタルコミュニケーション市場は、高度な各種技術を融合した高機能、高性能なシステムLSIを要求する。一方、LSIの世界では、強力なエンベデッド・プロセッサ（LSI組み込みプロセッサ）の登場、大規模LSI設計技術の進歩、そして半導体プロセス微細化の進展による集積度の飛躍的向上により、多くのハードウェアIP（Intellectual Property）、ソフトウェアIPを融合したシステムLSIを実現できる時代が到来した。

今後、急進するデジタルコミュニケーション市場に向けてシステムLSIシフトは、着実に進むであろう¹⁾。

本稿では、システムLSI需要を生み出している市場背景と、沖電気における具体的な取組みについて述べると同時に、今後の注力市場別LSI商品戦略をまとめた。

デジタルコミュニケーション市場の台頭

21世紀を迎えIT（Information Technology）技術は、我々のライフスタイルを変え、産業構造をも変えようとしている。IT時代の象徴である携帯電話の世界総出荷台数は2000年には4億台と予想され、他に類を見ない巨大市場を生み出している。また通信、家電、コンピュータの融合商品であるデジタル情報家電、携帯情報端末などのデジタルコミュニケーション市場は、間違い無く次代を牽引することになるであろう。

このデジタルコミュニケーション市場の特徴は、上述した技術の融合に加え、あらゆる可能性を模索し、常に変化し続けている点である。しかも、その変化スピードは極めて速く、商品によって相違はあるが、数ヶ月レンジで新コンセプトの商品に生まれ変わっているといっても過言ではない。また、「いつでも、どこでも」を可能とするモバイル・パーソナル化の進展も特徴のひとつである。

このような市場ニーズ、市場特性は、大規模かつ新たな

半導体需要を生み出すと同時に、大きな質的变化をもたらした。

システムLSIソリューション時代の到来

これまでの一般的な新商品開発では、新規ASIC（ゲートアレイ）の開発やカスタムLSI開発などハードウェア中心の開発プロセスが主であった。しかし、通信、家電、コンピュータと複数分野の技術を融合し、しかも短TAT（turn-around time）で市場投入しなければならないデジタルコミュニケーション商品の場合は、旧来の開発プロセスでは、技術的にもTAT面でも対応困難となる²⁾。

例えば、IMT-2000、モデムなどの通信分野において「通信プロトコル」のバージョンアップは頻繁に発生し、それを前提としたシステム開発をせざるを得ない。仮に、ハードウェア主体のASICやカスタムLSIを新規開発しても、その初期仕様のまま市場リリースできるとは限らない。

このような商品特性を持つシステムに応えるには、高い処理能力を持つエンベデッド・プロセッサを内蔵したプログラマブルデバイス、すなわち、システムLSIが不可

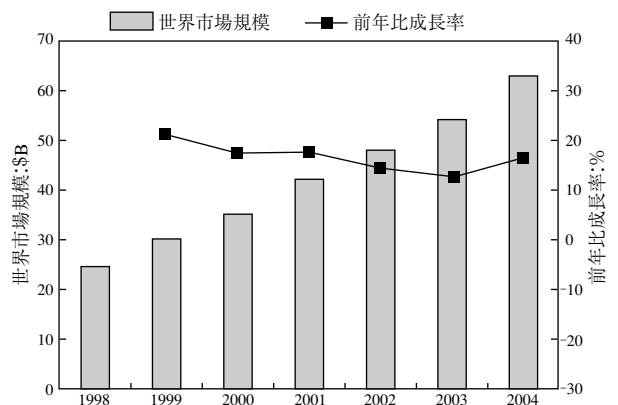


図1 システムLSI世界市場実績と予測
出典：2000半導体マーケット・企業 株式会社プレスジャーナル

欠となる³⁾。このことは、これまでのハードウェア主体のLSIソリューションに替わり、ソフトウェア比率の高いシステムLSIソリューション時代の到来を意味している⁴⁾。システムLSIの市場予測(図1)を見ても、その市場成長率は大きく年率2桁以上の伸びが見込まれている。今後、巨大なデジタルコミュニケーション市場セグメントにおいてシステムLSI化の波が押し寄せることになる。

沖電気におけるLSI注力市場

沖電気では、1990年台半ばまで、商品分野別売上高ではメモリ比率が高く、かつ、PC市場への依存度が高かったために、何度かシリコンサイクルの波に襲われた。そこで、ロジックLSI事業強化およびPC向け汎用メモリから通信・民生機器向けメモリに特化と事業方針転換を図った。

ロジックLSI商品の売上高を増加させるため、ロジックおよびシステムLSIへの開発費の集中投資・人員のシフトを行い、かつ、その分野のマーケティング力を強化してきた。その結果、沖電気内でのメモリの売上高比率は、95年度の7割から、2000年度は、5割弱まで減少し、逆に、ロジックLSIの売上高比率は、95年度の3割から、2000年度は約5割まで増加し、ロジックシフトを順調に実行してきた。今後、21世紀に向かって更にロジックシフトを押し進めていく予定である。

その中で、今後注力していく分野は、沖電気が長年培ってきた通信技術をベースとしたデジタルコミュニケーション分野であり、具体的には 1)モバイル・携帯機器市場、2)インターネット市場、3)デジタル家電市場の3つの

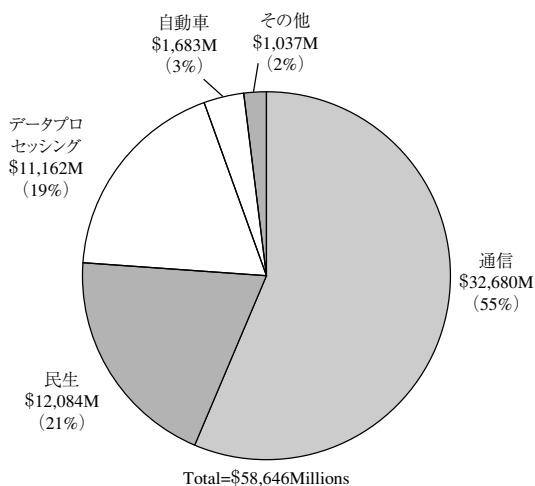


図2 2004年のシステムLSIアプリケーション・セグメント別シェア予測
出典：データクエスト

*1) ARM7TDMIはARM Ltd.の商標です。*2) μ Platは沖電気工業(株)の商標です。

市場である。その実現のため、当該市場向けシステムLSI開発に注力すると共に、関連ロジックLSI、メモリLSIの商品開発、技術開発を推進している。なお、モバイル・携帯機器、インターネット関連などの“通信市場”およびデジタル家電などの“民生市場”は、システムLSI分野におけるアプリケーション別シェア予測(図2)においても7割強を占める巨大市場であり、今後も大きな需要が期待できる。

市場分野別商品開発方針

以下、沖電気が注力する3つの市場に対して、現状の取り組み状況と今後の方針について述べる。

(1) モバイル・携帯機器市場向け商品

モバイル・携帯機器市場のメジャー・アプリケーションである携帯電話に対しては、Bluetooth-LSIを中心に、PHSベースバンドLSI、着信メロディ用音源LSI、オーディオコーデック、低電圧動作DRAMなど様々な商品を開発しており、今後もこれらの商品展開を推進する。以降、これらの商品の一部を具体的に記載する。

Bluetooth-LSIは、図3に示すように、携帯電話、ノート型パソコン、モバイル・携帯機器など各種機器間の近距離無線に使用される。沖電気では、ベースバンドコントローラLSI (ML7051LA)、RFトランシーバLSI (ML7050LA)、プロトコルスタックソフトウェア (BTS Pack1/2/3)、システム開発キット (BT-SDK) を、トータルソリューション商品として販売開始している。

ML7051LAは、32ビットRISCプロセッサ「ARM7TDMI^{*1)}」をコアとするシステムLSIプラットフォーム「 μ Plat^{*2)}」上に、UART、USBをはじめとする様々なアプリケーション用インタフェースおよびPCM-CVSDトランスコーダを搭載したベースバンドコントローラで、音声通信にも対応している。

ML7050LAは、2.4GHz帯のフルCMOS設計のRFトランシーバである。RF用LSIは、これまで、高周波帯域の信号処理向けに、ガリウム砒素 (GaAs)、Bi-CMOSプロセスを採用したLSIが使用されてきたが、研究開発を進めてきた高周波回路技術、素子モデリング技術などにより、低コストで製造可能なCMOSプロセスでの開発を可能にした。今後、RF部、ベースバンド部共に、低消費電力化、低価格化を進め、CMOSまたはSOIプロセスによる統合化を図っていく。

なお、Bluetoothによる無線通信機能の適用範囲は極めて広く、デジタル家電、ゲーム機など、多くの応用が期待されている。上述のBluetooth通信LSIのみならず、Bluetooth機能を組み込んだシステムLSI開発、プロトコ

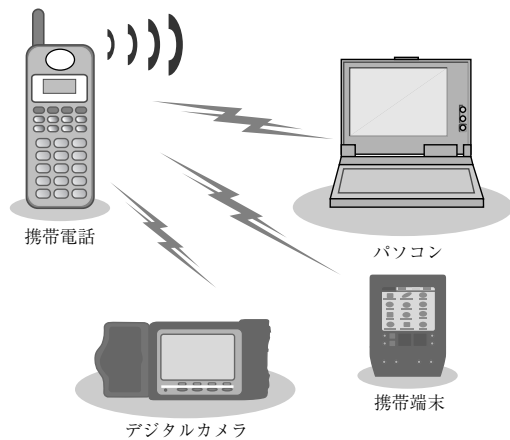


図3 Bluetooth適用応用製品

ルスタック開発も推進し、各種応用製品向けトータルソリューション提供に取り組んでいく。

PHSベースバンドLSI (ML7008) は、TDMA、ADPCMトランスコーダ、PCMコーデック、MODEMなど周辺機能を豊富に取り込んでいる。数年後に、PHSが通信端末としてノートパソコンなど、様々な携帯機器に標準装備される可能性も高くなってきており、その際のシステムLSIのIPとして展開する予定である。

最近の携帯電話で標準装備になりつつある着信メロディ用LSIでは、カンオ計算機株式会社殿との共同開発により、同時発音5音色12和音の着信メロディ用音源LSI (ML2857) の出荷を開始した。この音源LSIは、着信メロディとしては世界で初めてPCM音源方式を採用しており、あらかじめPCMデータ化された100種類の楽器の音を蓄積している。その結果、従来の合成した電子音では得られなかった自然な音を奏でることができ、リアルで臨場感あふれるCD並みの音質を実現できる。また、高音質であるがために様々なコンテンツサービスの可能性も拓ける。これにより、従来の着信メロディだけでなく、音楽を聴ける携帯電話の実現も可能になる。将来は、同時発音数を増やし、更なる高音質化を進める。

DRAMに関してはPC市場向けから、デジタルコミュニケーション市場などの通信・民生機器向けに特化し、4Mビット、16Mビット品を中心に、特徴ある商品展開を進めている。現在、2.0Vの業界最低動作電圧を実現し、低消費電流タイプのDRAMをリリースしている。将来、携帯電話の画像処理用途などでDRAMが採用される可能性があり、今後とも、低電圧動作と低消費電流を追求していく。

また、モバイル・携帯機器で必須になるパッケージの

*3) iモードは株式会社NTTドコモの登録商標です。*4) P2ROMは沖電気工業(株)の商標です。

小型化に対しては、ウエハ・レベルCSP (Chip Size Package) 技術を開発した。また、さらに小面積・軽量化を実現するMCP (Multi Chip Package) にも力を入れていく。特にMCPは異種のプロセスを適用したLSIの組み合わせが可能となり、RFトランシーバとベースバンドコントローラ、大容量Flashメモリとマイクロコントローラなど、システムLSI実現のひとつの手法として極めて重要な技術になると予想している。

2003年度はこれらのモバイル・携帯機器用LSIで、ロジックLSIの3割程度の売上を計画している。

(2) インターネット市場向け商品

第二の市場であるインターネット関連市場向けには、モバイル・インターネットを実現するモバイル・データ通信アダプタやPHSカード用PCカード制御LSIを開発している。

インターネット市場は、iモード*3) に代表されるEメール/インターネット対応携帯電話、インターネットアクセスが可能なPC、PDAなどの情報端末機器の普及と共に急速に成長しており、さらにモバイル化も進行している。その中で、今回開発したモバイル・データ通信アダプタLSI (ML7070) は、「ARM7TDMI」をコアとするシステムLSIプラットフォーム「μPlat」上に、ハードウェアIPである携帯電話の後位インタフェース、情報端末機器とのDTE (Data Terminal Equipment) インタフェースなどを搭載している。さらに、インターネットプロトコルとしてTCP/IP関連のネットワーク・トランスポート層、各種携帯電話用データ通信プロトコルとしてPDCの回線交換、パケット交換方式などを搭載し、データ通信制御およびインターネット制御システムを容易に実現することができる。

今後はモバイル・インターネットの後継商品として、モバイル・インターネットで商取引を行うモバイル・コマース商品の開発にも取り組んでいく。

インターネット市場もモバイル・携帯機器市場と同様に、今後の成長が期待されており、2003年度は本市場向けLSIで、ロジックLSIの2割弱の売上を計画している。

(3) デジタル家電市場向け商品

第三の市場であるデジタル家電市場では、デジタルテレビ、MD・DVD・CDプレーヤ、デジタルカメラ、カーナビゲーションなど様々な商品に対して、DRAM混載システムLSI、P2ROM*4) (Production Programmed ROM)、USBコントローラ内蔵マイコン、音声LSIなど数多くのLSIを開発・販売している。その中でユニークな商

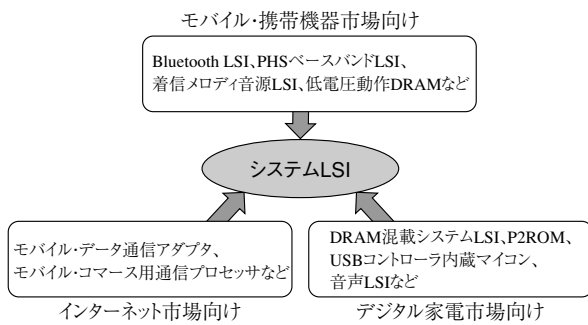


図4 沖電気の注力市場と商品群

品としては、TV・VTR用ノイズリダクションLSI (MS87V2108) が挙げられる。これは、長年培ってきたDRAM技術を応用した商品で、4Mbit FIFO (First-In First-Out) メモリとフレーム巡回型ノイズリダクションおよび倍速変換補間データ作成機能などのテレビ用映像信号処理技術とを組み合わせたシステムLSIで、従来の2チップ構成を1チップで実現している。沖電気の画像処理用非同期FIFOメモリは、国内はもとより世界各国のTV、VTRなどの各種AV機器に搭載されており、業界トップシェアを誇る商品である。今後も、この映像信号処理分野向けLSIをはじめデジタル家電市場向けに各種LSIの商品展開を図っていく。

図4に沖電気の注力市場とその商品群をまとめた。いずれの市場もシステムLSI化がキーとなる。

21世紀の飛躍に向けて

21世紀に入りIT革命は着実に進む。好むと好まざるとに係わらず時代は変わり、エレクトロニクス商品群の世代交代も今以上に加速される。例えば、通信の世界では、IMT2000、高速無線LAN、携帯TV電話、デジタルTVなど、次世代マルチメディア通信技術が次々と立ち上がり、現有通信技術が置き換えられていく。

このような変化の激しいデジタルコミュニケーション市場に向けてLSI商品を提供するために、沖電気では、VSIA (Virtual Socket Interface Alliance) のVC (Virtual Component) に準拠した応用製品別プラットフォームと、各種IP開発を今後も推進していく。

また同時に、従来以上にソフトウェアへの投資比率を上げ、上述のプラットフォームに対応したTCP/IP、Bluetooth、モデムなど各種ソフトウェアIP開発を今以上に強化する。そして、ハードウェアおよびソフトウェア設計資産の流用性を高め、より高度なシステムLSI開発を

実現する。

今後、LSIの提供のみならず、ソフトウェア、システム開発環境、設計コンサルティングなども含めた、顧客ニーズに合ったトータルソリューション提供に積極的に取り組んでいく。◆◆

参考文献

- 1) 向井：集積回路の技術動向—システムLSI時代を迎えて—、沖電気研究開発第180号, Vol.66, No.1, pp3~6, 1999.5.1
- 2) 遠山：沖-ケイデンス共同プロジェクトSystem LSI設計期間の飛躍的向上を目指して、沖電気研究開発第184号 Vol.67, No.3, pp81~84, 2000.10.1
- 3) 来住：沖電気工業のシステムLSI, 2000システムLSI技術大全 (Electronic Journal別冊), pp90~93
- 4) ハードウェアとの決別, 日経エレクトロニクス, no.778, pp131~149, 2000.9.11

筆者紹介

白鳥芳方：Yoshikata Shiratori.シリコンソリューションカンパニー LSI事業部 マーケティング部

大家充也：Mitsuya Ohie.シリコンソリューションカンパニー LSI事業部 マーケティング部