

携帯電話向けメモリの最新動向

ここ数年、携帯電話市場の急激な伸びに牽引されて、メモリ市場も急速に拡大しました。また、携帯電話の高機能化に必要とされるメモリも各社で次々に開発されています。本稿では、携帯電話向けメモリの動向を簡単に紹介します。

はじめに

携帯電話は、現在のユビキタスネットワーク社会を支えるIT情報機器の代表です。“移動しながら通話ができる”から始まった携帯電話は、電子メールやインターネットが使える便利な電子機器へと成長し、今では動画メール、100万画素のデジタルカメラ、テレビ電話などを備えた高性能の精密機器へと発展しました。カメラ付き携帯電話の出荷台数が全世界でデジタルカメラを抜くなど、まだまだ新しい機能の需要が見込まれます。携帯電話の市場は、今後も新規購入や買い替え需要による市場規模の伸長が予測されています。

本稿では、その携帯電話の構成部品である、メモリの市場動向を簡単に紹介します。

メモリの市場動向

近年、パソコンに代わって半導体市場を牽引している携帯電話の市場拡大に比例して、メモリ市場も成長してきました。

図1に携帯電話の市場規模予測(出荷台数ベース)を、図2にメモリ市場規模推移を示します。携帯電話の出荷台数は、2000年に4億台を突破し、2001年には3.9億台に落ち込んだものの、2002年には4.4億台に回復しました。その後は、毎年約10%の成長が見込まれています。メモリの市場規模を見ると、携帯電話の市場規模推移と同様の伸びを示しており、2003年の市場規模(出荷金額ベース)は298億ドルと予測されます。

フラッシュメモリとSRAMの市場動向

携帯電話の構成部品であるメモリは、主にフラッシュメモリとSRAMに代表される低消費電力のRAMです。それらの市場動向を見てみましょう。

図3にフラッシュメモリの市場予測(タイプ別)を示します。同市場は、携帯電話に使用されるメモリ容量の急激な増加に牽引され、

2000年には107億ドルと大きく成長を遂げました。ただし、2001年以降の市場規模は緩やかな成長となっています。これは、製品価格の下落により、出荷数が増えても金額ベースの伸びが緩やかに留まったためと考えられます。

図1 携帯電話の市場規模予測

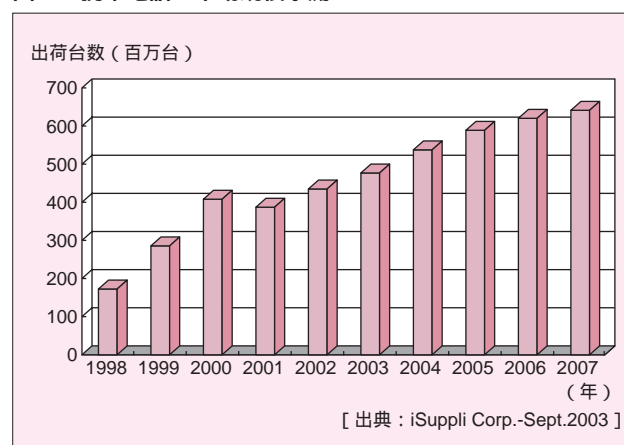
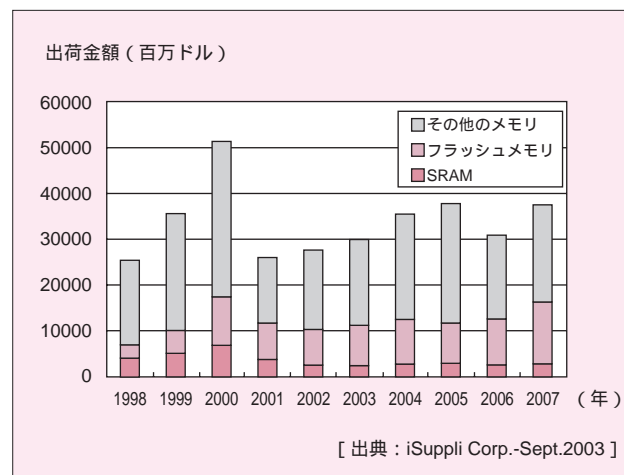


図2 メモリ市場規模推移



NOR型とNAND型のタイプ別に比率を見ると、2000年は15%ほどのシェアしかなかったNAND型が、2002年には27.8%、2005年には37.6%へと拡大すると予測されます。NAND型は主にデータストレージ用であるため、DSC、DVC、シリコンオーディオ、メモリカードなどのデジタル家電の普及によって、大量の情報を保存するためのメモリであるNAND型の比率が高まると思われるからです。またこれからは、携帯電話のデータ格納領域向けにもNAND型が使用されていくと考えられます。

図4にフラッシュメモリのアプリケーション別市場シェアを示します。これを見ると、携帯電話を含むモバイルコミュニケーション分野のシェアは、2000年には50.8%でしたが、2003年には40.7%と減少しています。代わりに、データ処理分野(サーバ、WS/PC、PC周辺、メモリカード全般等)が21.9%から30.9%へと拡大しています。これは、メモリカードを中心としたフラッシュメモリのデータストレージ用途が増えたためと考えられます。ただし、モバイルコミュニケーション分野のシェアは減少傾向ですが、2003年でも最大の使用用途です。

以上のことから、フラッシュメモリは携帯電話向けの需要が引き続き見込まれるものの、今後は大容量・低コストの製品への要求が増えると考えられます。

次にSRAMの市場規模を見てみると(図2)、2000年をピークに市場は縮小方向にあります。SRAM市場では高速SRAMが大きな比率を占めており、キャッシュSRAMのエンベデッド化、高価な高速SRAMから高速DRAMへの移行、高速SRAMが使われるネットワーク機器市場の減少などにより市場が縮小していると考えられます。

しかし、主に携帯電話向けに使用される擬似SRAMの市場を見ると、2002年は0.7億ドルだった市場が、2003年には2.5億ドル以上と240%を超える伸びを予測しています。これはSRAM市場の1割に相当します。またSRAMのアプリケーションでは、モバイルコミュニケーションが2000年の30.6%から2002年には44.0%と増加しています。SRAM市場全体が減少しているなかでのシェア拡大は、携帯電話向けのSRAMや擬似SRAMの出荷が増えたことが要因と考えられます。

図5に擬似SRAMの市場予測を、図6にSRAMのアプリケーション別市場シェアを示します。

図3 フラッシュメモリ市場予測(タイプ別)

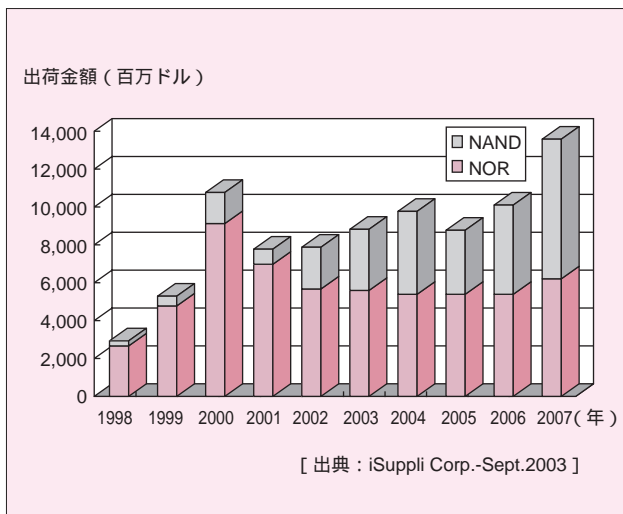


図4 フラッシュメモリのアプリケーション別市場シェア

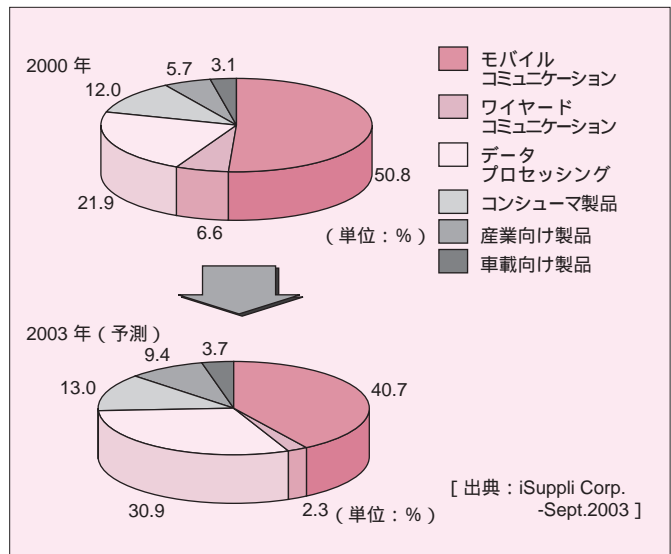


図5 擬似SRAMの市場予測(2002-2003)

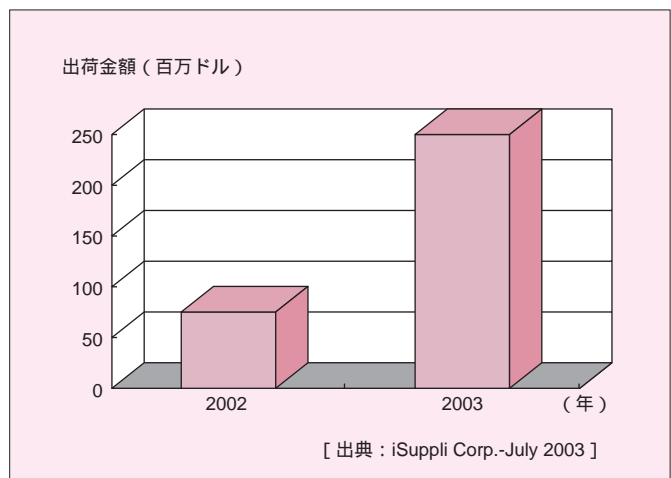
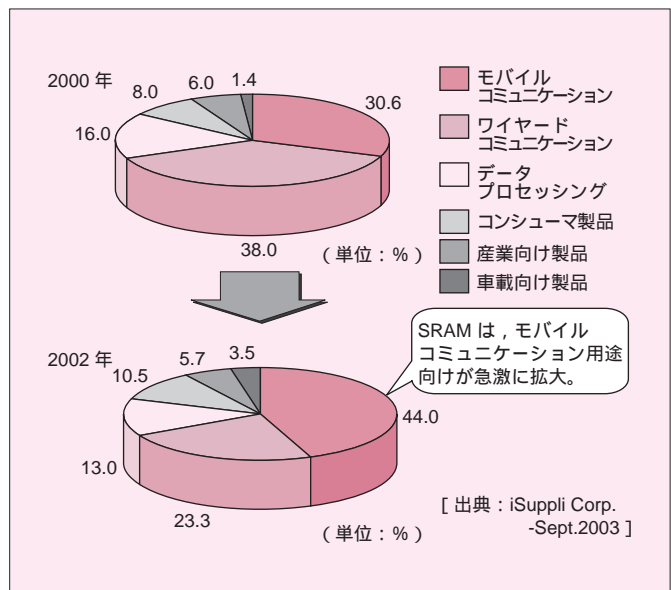


図6 SRAMのアプリケーション別市場シェア



携帯電話向けメモリの技術動向

携帯電話に使用されるメモリには、プログラムやデータ格納用のフラッシュメモリと、ワーク領域やデータバックアップ用のRAMの2種類があります。

図7に携帯電話のメモリ領域の構成を示します。

これらのメモリに要求される特長は、「大容量」「低消費電力」「高速」「小型パッケージ」の4つです。ここでは、それぞれの特長の動向について説明します。

●大容量

第2.5世代/第3世代の携帯電話では、カメラの写真、静止画像、動画メール、ゲーム、音楽のダウンロードなど、大容量のデータを保存できるメモリが要求されています。

図8に携帯電話のメモリ容量の推移を示します。2003年に必要とされるメモリの最大容量は、フラッシュメモリが192Mビット～512Mビット、RAMが136Mビット～272Mビットです。その大容量化に対応するため、各社はいろいろな取り組みをしています。

フラッシュメモリでは、プロセステクノロジーの微細化(主に0.13μm～0.09μm)で集積度の向上を進めています。そのほかに、最近

図7 携帯電話のメモリ領域の構成

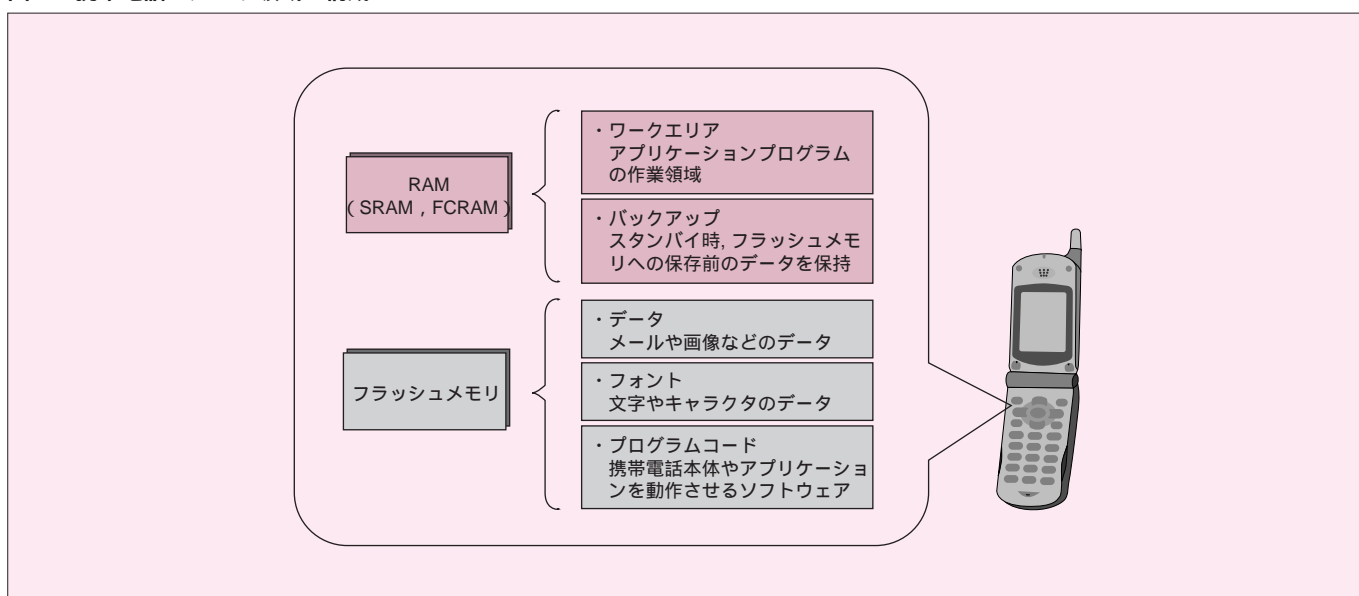
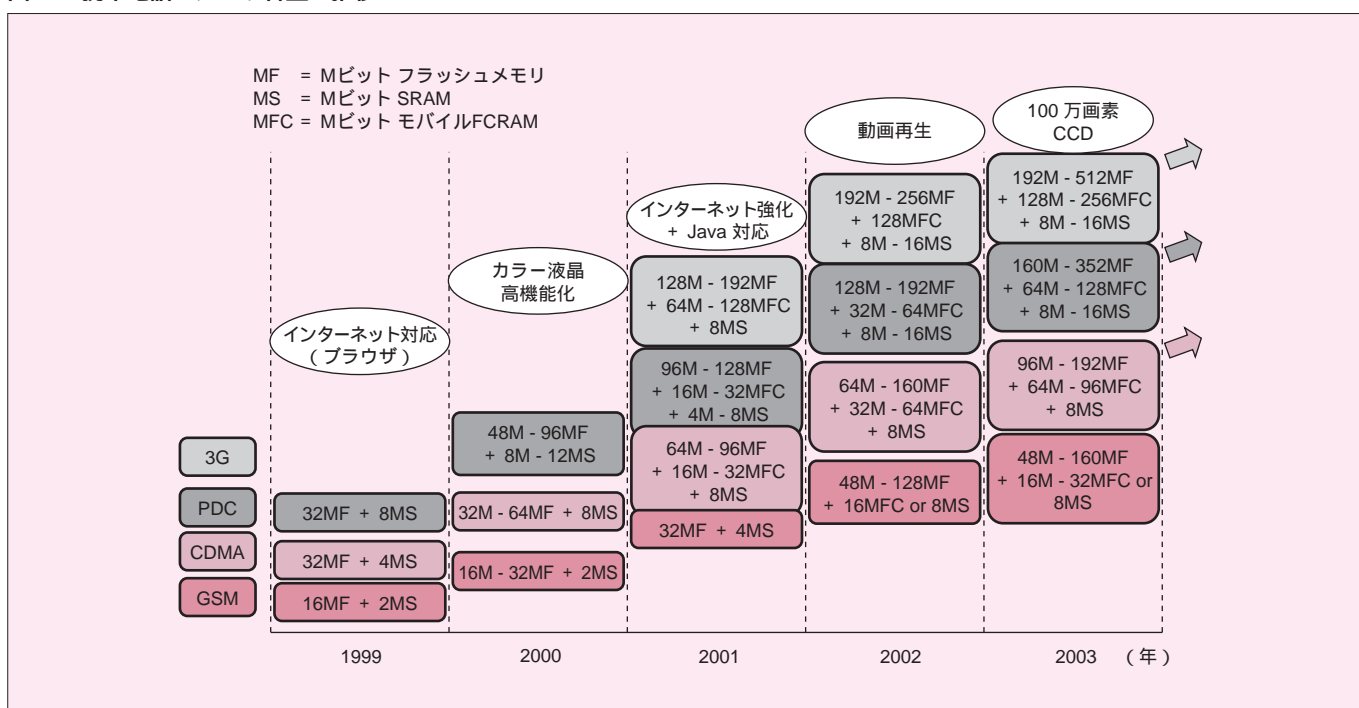


図8 携帯電話のメモリ容量の推移



は多値技術(Multi Level Cell Technology)による大容量品が開発されています。多値技術とは、1つのセルに複数ビットの情報を蓄える技術です。今までと同じテクノロジーで、2倍以上の容量を実現できます。この技術はNOR型にもNAND型にも応用できるため、既に数社のメーカーによって多値技術の製品が提供されています。現在、NOR型では512Mビット、NAND型では2Gビットのデバイスが提供されています。

携帯電話に使われるRAMには、アプリケーションの特性上、消費電流の少ない1SRAMが使われてきました。しかし、RAMの必要容量が増大するにつれ、大容量のSRAMの開発が追いつかなくなりました。そうかといって、低容量のSRAMを複数使用するとコストと実装スペースが増加します。

そこで各社では、SRAMより大容量化が容易なうえ、低コストで対応できる擬似SRAMやローパワーSDRAMを携帯電話のRAM向けに開発しています。これらは、SRAMよりわずかに消費電流が大きいものの、大容量の製品を早期に市場投入できることやコスト面の利点から携帯電話に採用されています。例えば擬似SRAMでは、Samsung社からUtRAMが、Cypress社、Infineon社、Micron社からCellularRAM™という製品が提供されています。

当社もこのような大容量RAMの要求に応えるため、独自開発のFCRAM®をコアとした携帯機器向けの“モバイルFCRAM”を開発しました。モバイルFCRAMは、低消費電力・大容量・低コストと、携帯電話で必要とされる要素を満たしています。また、非同期SRAM型インタフェースを採用しているため、システム設計者は従来のシステム構成を変更せずにFCRAMを利用できます。2000年に16Mビット製品の供給を始めたモバイルFCRAMは、2003年8月には128Mビット品のサンプルを提供しています。第3世代携帯電話に要求される128Mビット～256MビットのRAM容量であれば、1～2個だけで必要な容量をカバーできます。

また、当社、東芝社、NECエレクトロニクス社が開発している擬似SRAM(当社ではモバイルFCRAMに相当)は、Common Specifications for Mobile RAM(略称COSMORAM)という共通仕様に準拠しています。パッケージやピン配置などのインタフェース仕様を統一しているため、お客様はCOSMORAM準拠の製品を使用することで設計基板の共通化が図れ、設計効率を向上できます。また、3社の製品がセカンドソースになるので、製品の安定供給に寄与できます。

●低消費電力

最近の携帯電話は、動画メール、GPS表示、カメラ撮影、フラッシュライト、高輝度バックライトなど、さまざまな機能によりバッテリーの負担が重くなっています。この負担を軽減するために、各社ではメモリ全体の低消費電力化を進めています。

消費電力を削減するためには、電源電圧を低くする方法と電源電流を少なくする方法があります。低電圧化としては、現在の主流である3.0V電源電圧品から1.8V低電圧品が開発されています。また省電流化としては、動作電流やスタンバイ電流が削減できるようにデバイスの開発を進めています。さらに、フラッシュメモリでは

長時間アドレスが固定されていると自動的に低消費電流モードになるスリープモードの搭載や、擬似SRAMでは待機時の電流をスタンバイ電流から大幅に削減できるパワーダウンモードの設定など、新しい機能をメモリに搭載しています。

●高速

近年、携帯電話向けメモリには「大容量」「低消費電力」に加えて、「高速」の特性が求められています。これは、携帯電話が動画アプリケーションなどのマルチメディア機能を搭載するようになり、大容量のデータを高速処理する必要がでてきたからです。それに対応するために、フラッシュメモリ、擬似SRAMとともに、ページモード(非同期式)やバーストモード(同期式)という高速動作モードを盛り込んでいます。

ページモードとは、同一ページ内への連続高速アクセス機能で、まとまったデータ(8ワードなど)を高速に読み出せるモードです。バーストモードとは、システムクロックに同期した連続高速読み出しが可能な動作モードです。RAMでは連続書き込みにも対応できるものがあります。ページモード、バーストモードとも連続アクセスができるので、大容量のファイルやデータを高速処理したいときに有効です。当社の32MビットモバイルFCRAMを例にとると、各モードのアクセスタイムは、ランダムアクセスが70ns、ページアクセスが20ns、バーストアクセスが12nsとなっています。

図9にアクセスタイムのイメージ比較を示します。

●小型パッケージ

部品の搭載スペースに制限がある携帯電話では、メモリの大容量化に合わせて、パッケージの搭載面積を増やすことはできません。そこで、複数のメモリチップを積層させて1つのパッケージにしたMCP(Multi Chip Package)が開発され、今ではほとんどの携帯電話に使われています。

図10にスタックMCPの構造図を示します。

図9 アクセスタイムのイメージ比較

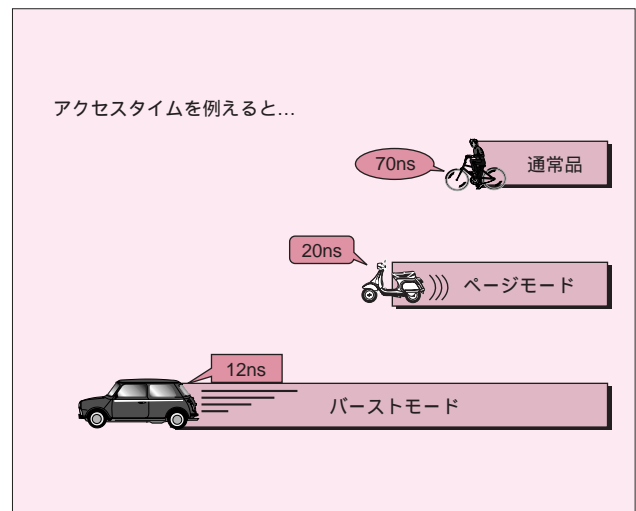
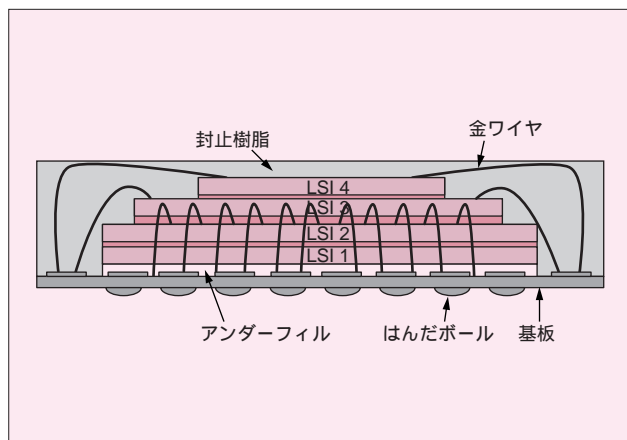


図10 スタックMCPの構造図



MCPに用いられるメモリの種類も、NOR型またはNAND型フラッシュメモリ、Low Power SDRAM、擬似SRAM、SRAMなど多種にわたり、各社ともお客様のご要求によりさまざまな組合せのMCPを提供できます。例えば、512MビットNANDフラッシュ + 128MビットNORフラッシュ + 128Mビット擬似SRAM + 8MビットSRAMというような、携帯電話に必要な大容量の混載メモリが1個のパッケージで供給できるのです。

MCPのサイズは、約10mm x 10mm x 1.4mm(高さ)のパッケージに、3または4チップのメモリを積層したものが一般的ですが、5～6チップを搭載したMCPを提供するメーカーもあります。また、パッケージ内部でメモリを積層させるMCPとは異なり、小型のパッケージを積み重ねるパッケージスタック技術により、大容量・小型化が実現されています。さらに最近では、メモリとASICやロジックを混載したSiP (System in a Package) が登場しています。これは、

パッケージ内でロジックとメモリを接続することで外部へのI/Oピン数を削減し、システムを構成する部品をワンパッケージにして省スペース化を実現しています。

このように、大容量のメモリを今までと変わらないパッケージサイズで提供するソリューションとしてMCPやSiPがあります。これらは、お客様のご要求に応じて自由に組合せを変え、1つのパッケージで提供する“オールインワン”メモリソリューションです。

今後の展望

携帯電話市場は今後もプラス成長が見込まれており、それに使われるメモリの需要もまだまだ期待できます。しかし携帯電話向けメモリの市場規模は、これまでの急激な成長率と比べると、これからは緩やかな伸びで推移すると思われます。携帯電話が主要な使用用途であるフラッシュメモリや擬似SRAMは、限られたフィールドの中で、いかにしてメインプレーヤを継続するかを考える必要があります。

フラッシュメモリおよび擬似SRAMの製品展開では、「低消費電力化」「大容量化」「高速化」「小型パッケージ」がポイントとなります。メモリ自身での差別化が難しくなった今般、お客様のご要求に応じた、MCPやSiPなどのシステムインテグレーション・パッケージングによるソリューションの提供がますます重要になっています。

当社は今後とも、需要の見込まれる携帯電話向けメモリ市場での良きプレーヤであり続けるために、市場ニーズに対応した最適なソリューションをご提案・ご提供していきます。

* FCRAMは富士通株式会社の登録商標です。

* CellularRAMはMicron Technology社およびInfineon Technologies社の商標です。