

# フラッシュメモリ携帯電話ソリューション

当社は1993年にAMD社とフラッシュメモリに関して事業協力契約を結んで以来、リーディングカンパニーとして市場を牽引しています。本稿では、フラッシュメモリ最大の市場である携帯電話に向けた当社ソリューションについて解説します。

## 概要

携帯電話端末メーカーからの旺盛な需要に支えられ、フラッシュメモリ市場は急速に拡大してきました。2.5G (Generation) と呼ばれるJava搭載携帯電話では、サーバからアプリケーションをダウンロードして実行するなど、一昔前のPCを超えるような高機能化が進んでいます。しかしそれに伴い、メモリに対する要求も高くなってきました。当社のフラッシュメモリは、そのような携帯電話市場の要求に応えるため、MCP技術のほか大容量化、アクセススピードの高速化、低消費電力化などを進めています。

## はじめに

日本における携帯電話は、現在市販されているPDCやcdmaOneなどの2.5世代と呼ばれる携帯電話と、W-CDMA, cdma2000などの第3世代の携帯電話とに大別できます。

2.5世代はWeb閲覧が可能で、Javaアプリケーションにも対応しています。これにより、サーバに接続してプログラムをダウンロードして実行したり、内蔵デジタルカメラで写真を撮ったりすることができます。その際たくさんのデータをやりとりするため、急速にシステムの高機能化が進んでいます。フラッシュメモリにおいてはデュアルオ

ペレーション機能が必須となり、ほかにもメモリの大容量化、バス幅の拡大、アクセススピードの高速化（ページモード、バーストモードなどへのインタフェース対応を含む）、低消費電力化、小型化に伴うMCP化などの要求があります。

最近のシステムの動向は、システムをベースバンド部（データ通信プロトコルや電話としての基本的な機能処理する部分）とアプリケーション部（ベースバンド以外のJavaなどのアプリケーションを実行する部分）に分け、それぞれにCPUを持つ構成が主流となっています。それほど携帯電話における付加機能部分は増大しています。

さらに第3世代では、データの通信速度が現状の9.6Kbpsから4年後の2005年には2Mbpsと高速になり、動画の配信などがスムーズに行われるようになります。このため第3世代では、前述の要求がさらに高いレベルになると考えられます。このような要求に対し当社は、次項より述べるソリューションをご提案します。

表1に、2.5世代と第3世代の携帯電話の機能比較を示します。

## メモリの大容量化

現在、主に使われている64Mビットのメモリは、今後128Mビット以上へシフトしていくと考えられます。そしてシステムをベースバンド部とアプリケーション部に分けた場合、アプリケーション部メモリはデータサイズが大きくなるため、大容量化要求はベースバンド部メモリよ

表1 2.5世代携帯電話と第3世代携帯電話の機能比較

	第2.5世代	第3世代
機能 特長	メールの送受信 (e-mailなど) 最大容量 0.5KB	音楽配信
	Java対応	映像配信
	デジタルカメラ内蔵	TV電話
	Web閲覧 (静止画)	外部機器連携
	カラー液晶	国際ローミング
	着信メロディ	メールの最大容量10KB
データ転送速度	~64Kビット/秒	~384Kビット/秒 (将来的に~2Mビット/秒)

りも強く、今後さらに大容量化が進むと思われます。将来的には、フラッシュカードを別に接続することになるかもしれません。

そこで当社では、アプリケーション部のようなデータストレージ用途にはNAND型フラッシュメモリをお勧めしています。NAND型フラッシュメモリはNOR型フラッシュメモリに比べてチップサイズが小さいため、コスト的にも大容量化に向いています。しかしNAND型フラッシュメモリは、書込み/消去がNOR型フラッシュメモリに比べてそれぞれ約25倍/約200倍速く実行できますが、それぞれの動作をページ単位で行わなければならないことや、Bad Blockと呼ばれる使用不可能なブロックが生じる可能性があります。この制約から、当社ではNOR型フラッシュメモリの大容量128Mビットの製品も開発中です。

表2にNAND型フラッシュメモリとNOR型フラッシュメモリの比較を示します。

## バス幅(語構成)の拡大

データの転送レートを大きくするには、バス幅を増やすか、または高速化を進めるという手法があります。当社では携帯電話の高機能化が進むにつれ、現在主流のバス幅×16ビット構成のものより、同じアクセスタイムで2倍のデータ転送レートを持つ×32ビット構成のデバイスも開発中です。

## アクセススピードの高速化

携帯電話がミニPCのような機能を搭載しつつある中、メモリのアクセススピードが重要な要素となっています。携帯電話の高機能化・高速化に伴い、インタフェースの変更も必要となってきました。当社では、高速品はページモード、超高速品はバーストモードという位置付けで開発を行っています。このようなインタフェースは、主に高速なアクセススピードが必要とされるベースバンドなどで用いられます。3Gと呼ばれる第3世代の携帯電話では、バーストモードが必須になるだろうと考えています。

表3に、16ビットのデータ読出しに必要な時間をノーマル/ページモード/バーストモードの3つのフラッシュメモリで比較したデータを示します。ページモード・フラッシュはノーマル・フラッシュの約25倍、バーストモード・フラッシュは約4倍の速さでデータを読み出すことが可能です。

図1にページモード・フラッシュメモリの読出しタイミングを、図2にバーストモード・フラッシュメモリの読出しタイミングを示します。

## 低消費電力化

携帯電話にいろいろな付加機能が増えるにしたがって、携帯電話の電池への負担が急激に増大しています。1日中、携帯電話で写真を撮り続けたり、Javaを動かしたりすると電池はすくなくなってしまう。当社では、システムの消費電力を減らして電池の消費をできるだけ少なくするため、スタンバイ時の消費電流が5μAと超低消費電力を実現しました。そしてさらにデバイス全体の消費電力を減らすため、電源の1.8V化を進めています。今後は消

費電力の問題から、電源の1.8V化が必須になると考えられます。

## MCP

当社は、64MビットのNORフラッシュメモリ、16MビットのFCRAM、4MビットのSRAMを3段に重ねたMCPを開発しました。当社では、実装面積の削減要求には、複数のメモリを重ねたMCPにてソリューションをご提供しています。今後は、小型化要求にさらに力をいれてMCPを開発していきます。

## まとめ

当社では、携帯電話の急速な高機能化によるさまざまな要求に応えるべく開発を進めます。中でも、高速化・低消費電力化・小型化を柱に据えたソリューションを展開していきます。

表2 NAND型フラッシュメモリとNOR型フラッシュメモリの比較 (MBM30LV0064/MBM29DL640F)

	NAND型フラッシュメモリ	NOR型フラッシュメモリ
読出し単位	ページ(512バイト+16バイト)	バイト,ワード,ダブルワード
アクセスタイム	7μs(イニシャルアクセス) 50ns(シリアルアクセス)	70ns(ランダムアクセス)
書込み単位	ページ(512バイト+16バイト)	バイト,ワード,ダブルワード
書込み時間(標準)	200μs/ページ	6μs/バイト 8μs/ワード, 12μs/ダブルワード
消去単位	ブロック (8Kバイト+256バイト)16ページ	セクタ (8Kバイトまたは64Kバイト)
消去時間(標準)	2ms/ブロック	0.2s/セクタ

表3 フラッシュメモリの読出し時間比較

	ノーマル	ページモード	バーストモード
データ0	70ns(tACC)	70ns(tACC)	87.5ns(tIACC)
データ1	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ2	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ3	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ4	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ5	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ6	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ7	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ8	70ns	70ns(tACC)	13.5ns(tBACC)
データ9	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ10	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ11	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ12	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ13	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ14	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
データ15	70ns	20ns(tPACC)	13.5ns(tBACC)
合計	1120ns*	420ns*	290ns*

\*データの受け手側セットアップ時間は除く

図1 ページモード・フラッシュメモリの読出しタイミング (128Mビットの場合)

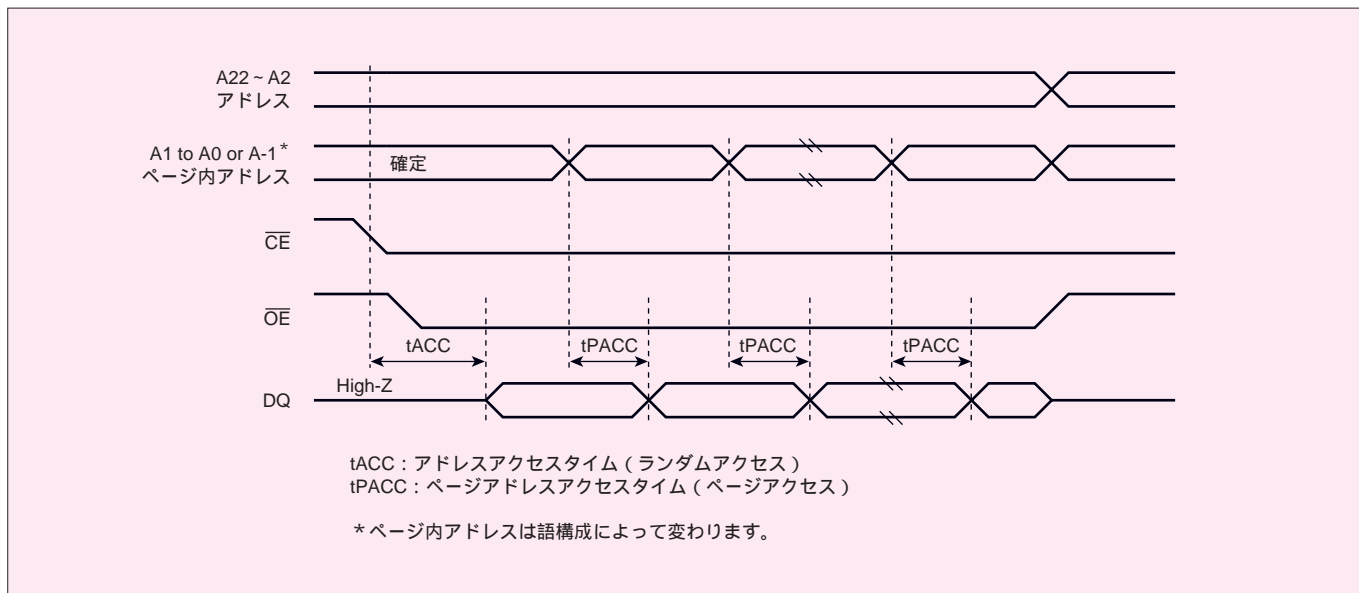


図2 バーストモード・フラッシュメモリの読出しタイミング (64Mビットの場合)

