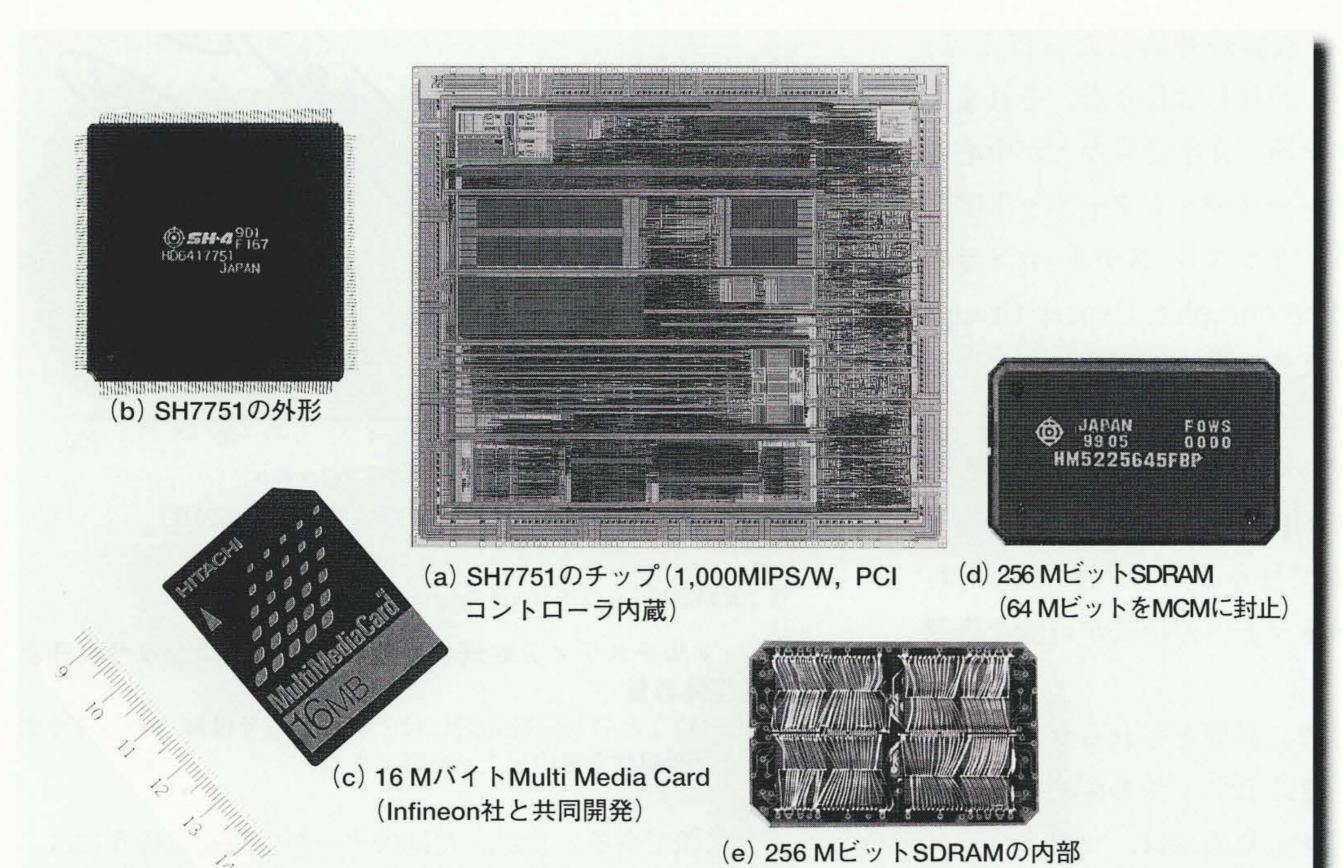
# マルチメディアを支えるSuperH RISC engineとメモリ

SuperH RISC engine and Memories for Multimedia

荒川文男 Fumio Arakawa内山邦男 Kunio Uchiyama

赤尾 泰 Yasushi Akao

Kiyoshi Inoue



注:略語説明

井上 清

MIPS (Mega Instructions per Second) PCI (Peripheral Component Interconnect) SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) MCM (Multi-chip Module)

### SuperH RISC engineとメ モリの最新製品

1,000MIPS/Wを実現し、モバイル機器の高性能化に貢献するSH7751(a)(b)、1999年9月現在で世界最小・最軽量の16 MバイトMulti Media Card(c)、MCM封止で、実装面積を大幅に縮小した256 MビットSDRAM(d)(e)をそれぞれ示す。

近年のディジタル民生機器市場では、ハンドヘルドパソコンやディジタルスチルカメラ、音声圧縮技術 "MP3"を利用したプレーヤなど、モバイルマルチメディアを指向した製品が進展している。モバイル機器の携帯性を高めるには、小型・軽量バッテリで長時間使用に耐えうる低消費電力性が重要である。一方、マルチメディア処理、特に画像処理には、マイコンの高性能化と主記憶用メモリの大容量、高速化も重要である。また、記憶媒体には不揮発かつコンパクトなフラッシュメモリが適しており、急速に普及している。

日立製作所の高性能RISC(縮小命令セットコンピュータ)マイコン「SuperH RISC engineシリーズ」は、SH-1、SH-2、SH2-DSP、SH-3、SH3-DSP、SH-4など低消費電力で幅広い性能レンジの製品群を持ち、さまざまなモバイルマルチメディア機器のニーズにこたえている。また、周辺回路やメモリなどをオンチップ化することにより、システムコスト削減にも貢献している。一方、主記憶用メモリの小面積実装と大容量、高速化の両立のために、1999年にマルチチップパッケージによる「 $\times$ 64ビット構成」の256MビットSDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)を製品化した。さらに、映像や音楽などの記録には、記憶媒体の大容量化が必要であり、これには、独自開発のAND型セルを用いたフラッシュメモリが低コストで、大容量化に適している。また、世界最小・最軽量の16Mバイトフラッシュカード"MultiMediaCard"を、Infineon社と共同で1999年に製品化した。

## 1

### はじめに

最近のディジタル民生機器市場では、H/PC (Handheld Personal Computer)やディジタル スチル カメラ、ディジタル ビデオ カメラ、MPEG (Moving Picture Expert Group)カメラ、音声圧縮技術"MP3"採用プレーヤなど、モバイルマルチメディアを指向した製品が進展している。また、単なる通話機器であった携帯

電話も,ディジタル化を経て高機能化し,データや映像 も送受信するマルチメディア通信機器へと発展しつつある。

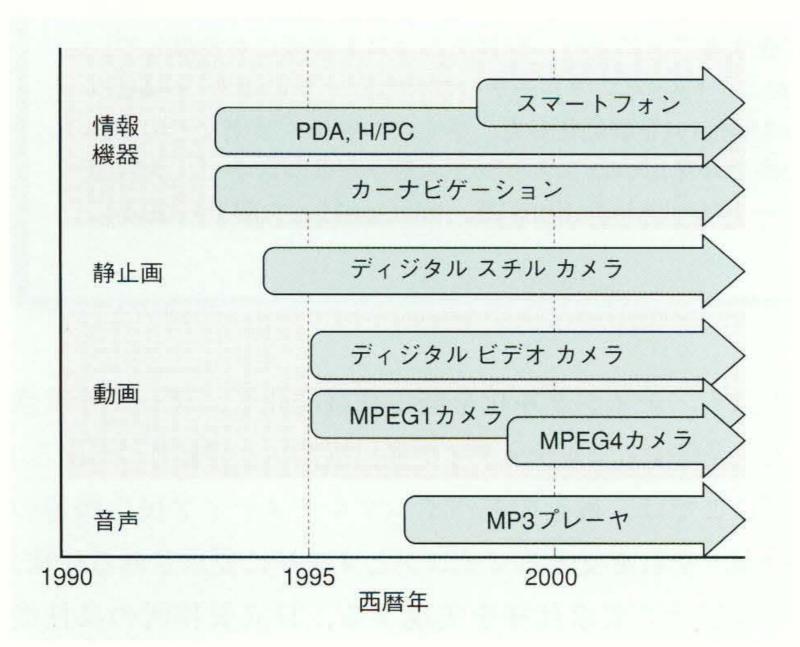
ここでは、最近のモバイルマルチメディア民生機器の動向、それを支えるマイコンとメモリに要求される仕様、およびその要求仕様を実現する、日立製作所の高性能RISC(縮小命令セットコンピュータ)マイコン「SuperH RISC engineシリーズ」とメモリ製品の展開について述べる。

2

## モバイルマルチメディア用民生機器の動向

最近のモバイルマルチメディア民生機器の動向を図1に示す。近年、さまざまな機器が登場した。例えば、H/PCは1990年代の前半から普及しはじめた。それまではスケジュールやアドレス管理、文字認識などが中心であったが、最近では、電子メールやインターネットアクセス機能が不可欠である。ディジタルスチルカメラでは静止画像(JPEG: Joint Photographic Expert Group)の圧縮・伸長を短時間で行える処理性能が要求され、最近では簡単な動画像処理も必要とされている。また、MPEGカメラはMPEG1あるいはMPEG4の符号化・復号化を、MP3プレーヤはMPEG1オーディオレイヤ3の復号化をそれぞれリアルタイムで行う。スマートフォンは、メール送受信や、インターネットへの接続が可能な携帯電話である。

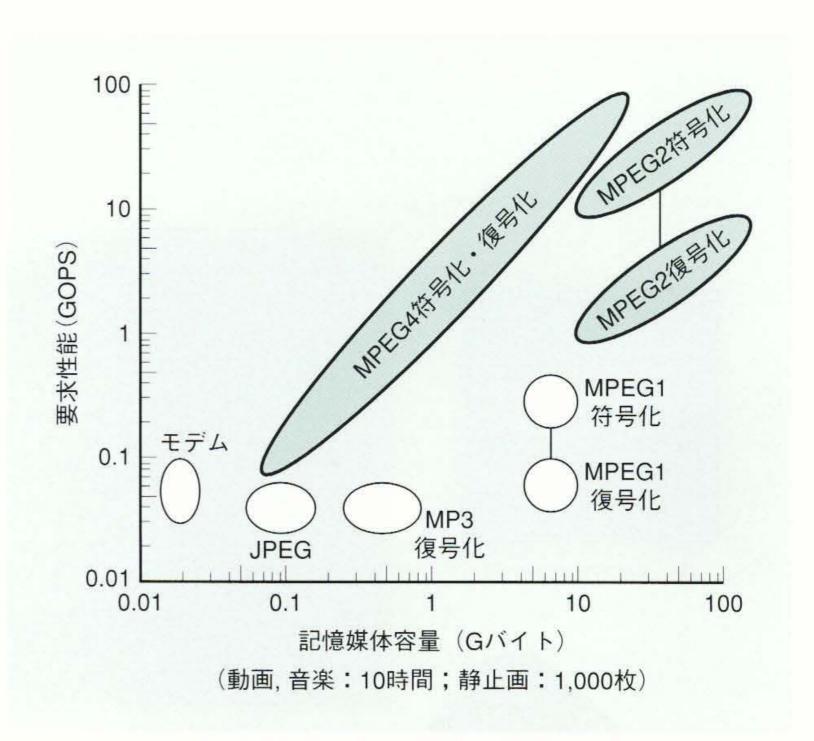
各種のマルチメディア処理に必要とされるプロセッサの性能と記憶媒体容量を図2に示す。さまざまなマルチメディア処理に柔軟に対応するためには、ソフトウェアによる処理が望ましい。MP3などのオーディオ処理やモデム処理などのようにすでにソフトウェア化が可能なものから、MPEG2のように、ソフトウェアではまったく手が届かないものまである。MPEG4は画面サイズ画質の規格の幅が広く、ソフトウェア処理が可能な規格もある。プロセッサのマルチメディア処理能力向上は、今後も重



注:略語説明 PDA (Personal Digital Assistant) MP3 (MPEG1 Layrer 3)

### 図1 モバイルマルチメディア民生機器の動向

近年, さまざまな機器が登場し, 急速に高性能化や小容量, 軽量化が図られている。



注:略語説明 GOPS (Giga Operations per Second)

### 図2 マルチメディア処理に必要とされるプロセッサ性能と 記憶媒体容量

MPEG2などの動画像処理には、プロセッサ性能のいっそうの向上と記憶媒体容量の拡大が必要である。

要な課題である。また、大量のデータを高速に扱うには、 主記憶メモリの高速、大容量化も必要である。

モバイルマルチメディア機器の記憶媒体としては、フラッシュカードやPC(Personal Computer)カード型のハードディスクなどがある。今後は、大容量を必要とする音楽や映像の格納用途が飛躍的に拡大するものと期待されている。また、本格的な動画像記録には、媒体容量のいっそうの拡大が必要である。

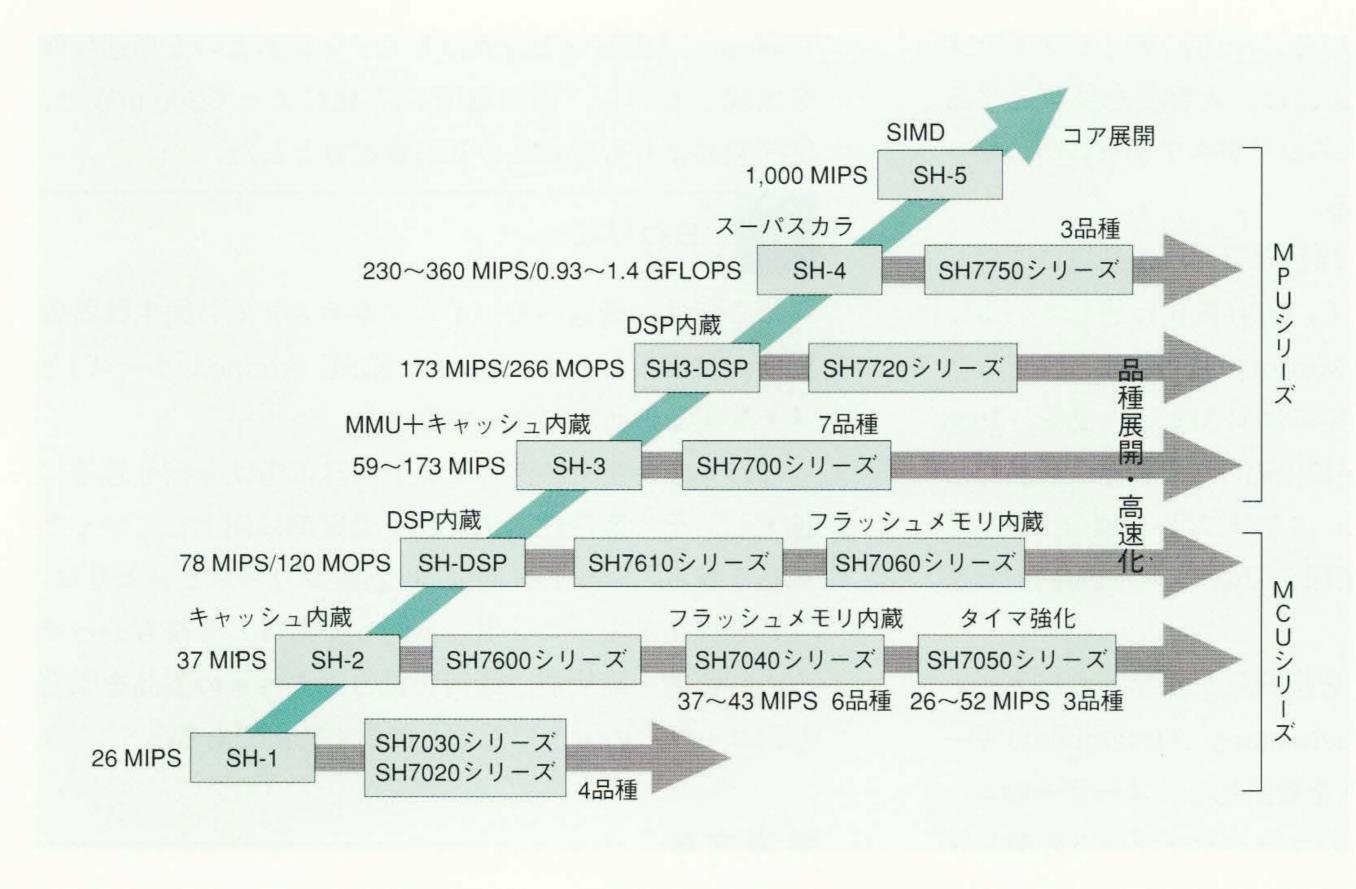
## 3

# SuperH RISC engine の製品展開とその応用

#### 3.1 製品展開

SuperH RISC engineシリーズ<sup>11</sup>は、コントローラ用途中心のMCU (Microcontroller Unit)製品と、情報処理用途中心のMPU (Microprocessing Unit)製品に大別できる。前者にはSH-1、SH-2、SH2-DSPを、後者にはSH-3、SH3-DSP、SH-4をそれぞれラインアップしている(図3参照)。全シリーズの基本命令セットはバイナリ互換であり、ローエンド品からハイエンド品まで、ソフトウェア資産を生かしながら移行することが可能である。

MCU製品の特徴は、主にプログラムを格納する大容量ROM(Read-Only Memory)、多機能多チャネルのタイマ、シリアル通信インタフェース、A-D変換器などを内蔵してシステムのワンチップ化を強力にサポートしていることである。また、内蔵ROMには、コスト重視のマ



注:略語説明 MIPS (Mega Instructions per Second) MOPS (Mega Operations per Second) GFLOPS (Giga Floating-Point Operations per Second) MMU (Memory Management Unit)

DSP (Digital Signal Processor)
SIMD (Single Instruction

SIMD (Single Instruction Multiple Data)

### 図3 SuperH RISC engine シリーズのロードマップ

SuperH RISC engineシリーズは低消費電力で幅広い性能レンジの製品群を持ち、さまざまなモバイルマルチメディア機器のニーズにこたえている。

スクROMのほかに、EPROM(Erasable Programmable ROM)や、フラッシュメモリも品ぞろえしており、特に "Time to Market(発売時期)"が重要なマルチメディア 応用の開発期間短縮に大きな効果を発揮している。

### 3.2 マルチメディア機器への応用

SH2-DSPの製品応用の代表例に、ディジタル スチルカメラがある。DSP機能によるJPEGの高速ソフトウェア処理に加え、豊富な内蔵機能によって最少部品点数でシステムを構築できるため、小型化、低価格化を容易に実現できた。

カーナビゲーション市場では、当初から、高速性やメ

モリ直結インタフェース,高速積和演算による高速描画 処理,大容量内蔵ROMなどの特徴を持つSH-1とSH-2が 使用されている。さらに,最近のカー インフォメーション システムの動向を勘案した高機能化に伴い,従来のソフトウェア資産を生かしながらWindows CEにも対応する,高速なSH-3やSH-4へ移行しつつある。

SH-3の応用では、Windows CEベースのH/PCが代表的である。三次元グラフィックス処理能力をこれまでよりも飛躍的に高めたSH-4は、株式会社セガ・エンタープライゼスの最新ゲーム機"Dreamcast"\*2に搭載された2。その後、SH-4のいっそうの低消費電力化を図り、1999年に製品化した日立製作所のH/PC "PERSONA(ペルソナ)"の最上位機種にも採用した。

H/PCは現在、パソコンとのデータ互換性と小型、長電池寿命で評価されている。将来は、その携帯性や使い勝手を飛躍的に向上しながら、パソコンの性能や機能に迫っていくことが予想される。この新しいH/PCマーケットの要求にこたえるためにも、今後さらに高性能なSH3-DSP、SH-4、SH-5を開発していく予定である。

# 4

## マルチメディアを指向した メモリの製品展開とその応用

### 4.1 フラッシュメモリ

フラッシュメモリは、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリである。携帯電話やパソコンなどのプログラム格納用には、NOR型と呼ばれるランダムアクセス型のフ

<sup>※1)</sup> Windowsは、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp.の登録商標である。

<sup>※2)</sup> Dreamcastは、株式会社セガ・エンタープライゼスの 登録商標である。

ラッシュメモリが使われている。一方、ディジタルカメラやH/PCのデータ格納用途には、大容量を特徴とするAND型とNAND型と呼ばれるシリアルアクセス型のフラッシュメモリが使われている。

AND型フラッシュメモリは日立製作所が独自に開発したもので、セル面積が小さく、大容量化に適している<sup>3</sup>。また、MGM (Mostly Good Memory)技術により、低コスト化を実現している。1996年には64 Mビット品を、1998年には256 Mビット品を世界に先駆けてそれぞれ製品化した。256 Mビットフラッシュメモリには、1個のメモリセルに2ビットすなわち4値の情報を記憶する「多値技術」を適用している。

また、フラッシュメモリを搭載したフラッシュカードでも、ATA(Advanced Technology Attachment)カードやCompactFlash\*3カードを製品化し、ユーザーのニーズにこたえてきた。これらのフラッシュカードの製品化にあたっては、H8やSHマイコンを使ったコントローラ技術と高密度実装技術を合わせて適用している。

フラッシュカードの新製品として、Infineon社と共同で、16 MバイトMultiMediaCardを1999年に開発した。MultiMediaCardは、携帯型マルチメディア機器に適した、1999年9月現在、世界最小・最軽量のメモリカードである。日立製作所は、SHマイコンコアのコントローラをフラッシュメモリと1チップ化することにより、省スペースで大容量・高性能を実現した。今回の16Mバイト品に続き、32 Mバイトと64 Mバイト品を展開する予定である。

今後も多様化するマルチメディア機器に対応するフラッシュメモリやフラッシュカードを開発し、製品化して ユーザーの要求にこたえていく考えである。

### 4.2 DRAM(Dynamic Random Access Memory)

動画像などのリアルタイム処理には、主記憶用メモリの大容量化と高速化が必要である。しかし、モバイル機器では、小面積実装と両立させなければならない。日立製作所は、マルチチップパッケージによる「×64ビット構成」の256 MビットSDRAM (Synchronous DRAM)を1999年に製品化した。広いバンド幅と大容量を、従来の64 MビットSDRAM並みのパッケージサイズで実現している。

モバイル機器では、低消費電力化も重要である。日立 製作所の64 MビットSDRAMでは、133 MHz、「CAS

※3) CompactFlashは、米国San Disk社の商標であり、 CFA(CompactFlash™ Association)にライセンスされている。 (Column Address Strobe)レイテンシ2」という高速動作を実現しながら、電源電圧2.5 V化によって200 mWと、従来製品よりも約40%の低消費電力とした。

### 5

### おわりに

ここでは、最近のモバイルマルチメディア民生機器の動向、日立製作所の「SuperH RISC engineシリーズ」とメモリ製品の展開について述べた。

モバイルマルチメディア民生機器市場は今後も急速に拡大し、その携帯性、機能性も飛躍的に向上していくと見込まれる。SuperH RISC engineシリーズとメモリは、これを支えるキーコンポーネントである。今後もいっそうの高性能・高機能、低消費電力、大容量の製品を開発し、ユーザーの要求にこたえていく考えである。

### 参考文献

- SuperH RISC engineシングルチップマイコンの展開, GAIN, No.129, pp.12~14(1999-1)
- 2) 中川, 外:高性能エンターテインメントシステムと高性 能プロセッサ"SH-4", 日立評論, **80**, 11, 739~744(平 10-11)
- 3) 戸塚,外:大容量フラッシュメモリとフラッシュカード への応用,日立評論,80,11,749~754(平10-11)

#### 執筆者紹介



### 荒川文男

1986年日立製作所入社,中央研究所 ソリューションLSI 研究センタ システムLSI研究部 所属 現在,マイクロプロセッサの研究開発に従事 E-mail: arakawa @ crl. hitachi. co. jp



### 内山邦男

1978年日立製作所入社,中央研究所 ソリューションLSI 研究センタ システムLSI研究部 所属 現在,マイクロプロセッサの研究開発に従事 E-mail:uchiyama @ crl. hitachi. co. jp



#### 赤尾 泰

1979年日立製作所入社,半導体グループ システムLSI事業部 先端マイコン本部 SH第一設計部 所属現在,32ビットマイコン製品の開発に従事 E-mail: akaoy @ cm. musashi. hitachi. co. jp



### 井上 清

1977年日立製作所入社,半導体グループ システムメモリ 事業部 製品企画室 所属 現在,製品企画,顧客技術サポートに従事 E-mail: k-inoue @ denshi. head. hitachi. co. jp