

付録基板に搭載されている CPU の位置付けを知る

SuperH ファミリと SH-2 のポジション

吉田 幸作

SuperH(ルネサス テクノロジ)は 32 ビット RISC プロセッサ・シリーズの名称である。その中の SH-2 シリーズの位置付けと、今回付録基板に搭載した SH7144F プロセッサの特徴を述べる。(編集部)

32 ビット SuperH プロセッサの特徴

SuperH プロセッサはルネサス テクノロジが開発する 32 ビット RISC プロセッサの総称です。その特徴を次に示します。

● 命令のパイプライン実行

RISC (Reduced Instruction Set Computer) アーキテクチャを採用しています。図 1 に示すように単純な命令をパイプライン動作で実行することにより、ほとんどの命令を 1 クロックで高速実行します。

● 16 ビット固定長を基本とする命令セット

典型的な組み込みアプリケーションの命令実行頻度の分析に基づき、すべての CPU 命令を 16 ビット固定長で実現しています。その結果、

- ▶ オブジェクトがコンパクトになり、命令フェッチ量が減少
- ▶ 命令サイズが一定でパイプラインによる高速実行が容易
- ▶ 32 ビット・バスの内蔵メモリから 2 命令を同時アクセス可能などの特徴を備えています。

● 16 本の 32 ビット汎用レジスタで構成

16 本の 32 ビット汎用レジスタを備えています。レジスタはメ

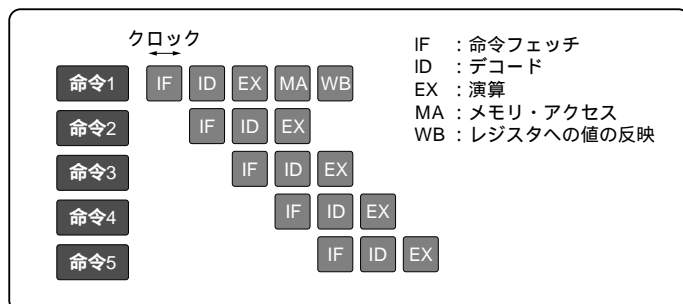


図 1⁽²⁾ SuperH シリーズのパイプライン動作(ほとんどの命令を 1 命令/1 クロックで実行)

モリより高速にアクセスできます。「多ければ多いほど良い」と考えられがちですが、多すぎるとハードウェアが複雑になりタスク切り替え(割り込み処理)時のレジスタ退避に時間がかかります。

図 2 はモータ制御プログラム関数ごとのレジスタ使用量のデータです。この例では「16 本もあれば十分」と言えましょう。

● 32 ビット乗算器内蔵により演算の高速化をはかる

SH-2 ~ SH-4 には 32 ビットの乗算器が内蔵されているので、乗算演算、積和演算などの処理を高速に行うことが可能です。

● 高速フラッシュ・メモリ内蔵マイクロプロセッサのラインナップ

ルネサス テクノロジは旧日立製作所時代より「ゼロ・ターン・アラウンド・タイム (ZTAT) をキャッチフレーズにした F-ZTAT テクノロジ製品を積極的に投入してきました。これは製品の開発効率を加速させるうえで大きな効果があります。

F-ZTAT は少量多品種製品への対応、ハードウェアとソフトウェアの並行開発にも有効です。RS-232-C ポートを使ったフラッシュ・メモリへのダウンロード機構は、無償の評価版ツ

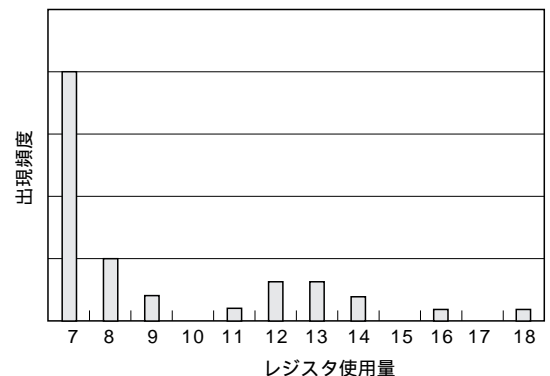
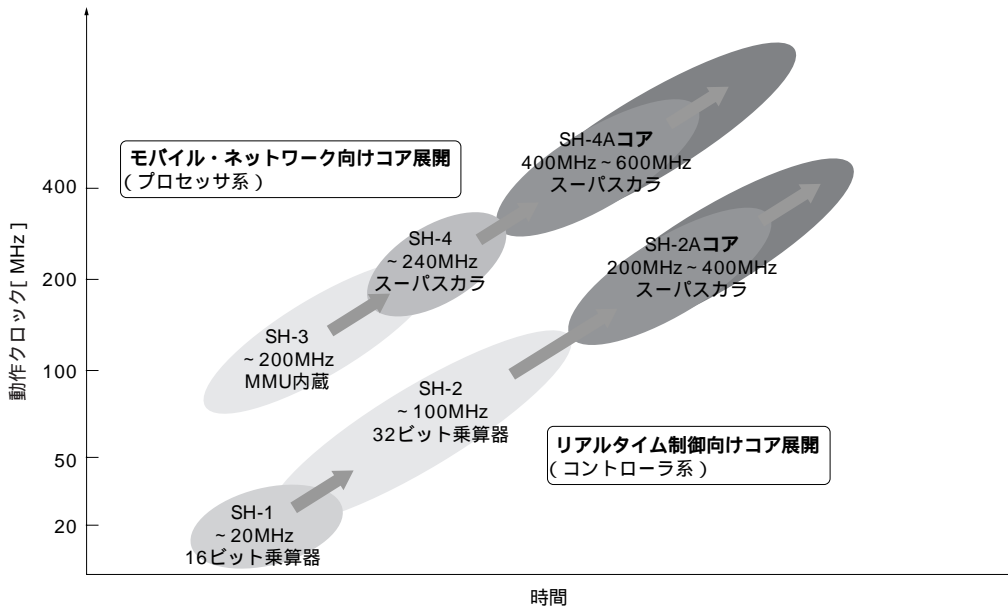


図 2⁽²⁾ レジスタの本数は何本必要か...モータ制御プログラム関数ごとのレジスタ使用量の例

図 3⁽²⁾ SuperH シリーズの展開

ルとあわせて、教育、ホビー・ユースの分野でも広く使われる理由になっています。

SuperH プロセッサの展開 ——コントローラ (SH-1, SH-2) と プロセッサ (SH-3, SH-4)

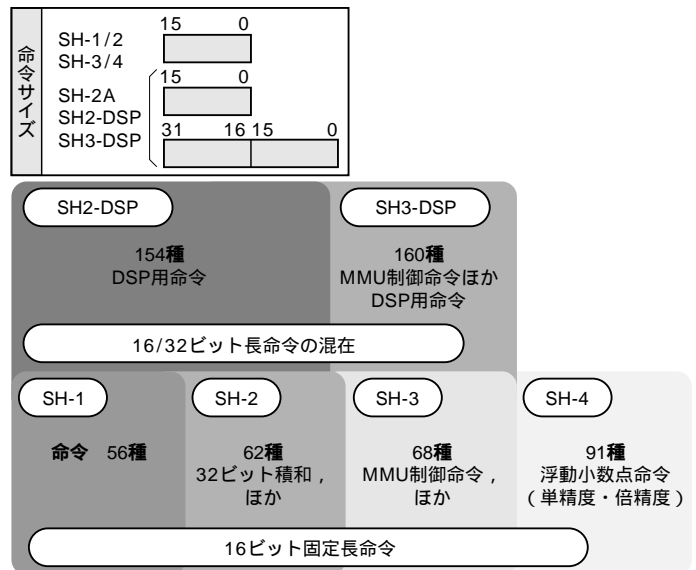
SuperH プロセッサは図 3 のロードマップに示されるように、
▶ リアルタイム制御向けコア展開(コントローラ): SH-1, SH-2
▶ モバイル・ネットワーク向けコア展開(プロセッサ): SH-3, SH-4
に大別されます。

リアルタイム制御用途としては産業機器や家電製品のモータ制御をはじめ各種機器制御があります。扱うデータ量はそれほど多くはありませんが、リアルタイム性が強く求められる分野です。

モバイル・ネットワーク用途は、携帯電話、デジカメに代表される分野です。USB, Ethernet などの通信系インターフェース、液晶やカメラ・インターフェース、MPEG4 アクセラレータなどを備えて、画像、音声など大量のデータを高速に処理することが求められる分野です。

最近、SH-2, SH-4 の次世代展開として SH-2A, SH-4A コア製品がリリースされています。クロックの高速化、スーパースカラ、レジスタ・バンクの採用などにより処理効率の向上が図られています。

SuperH マイクロプロセッサは図 4 に示すように SH-1 ~ SH-4 に大別されていますが、命令コードは 16 ビット固定長命令で統一されています。

図 4⁽²⁾ 16 ビット固定長を基本とした SuperH の命令セット (SH2-DSP/SH4-DSP には 32 ビットの DSP 命令も混在)

DSP 機能を内蔵した SH2-DSP や SH3-DSP は 32 ビット長の DSP 命令が追加され、さらに SH-2A にも 32 ビット長の命令が追加され、16 ビットと 32 ビットの命令が混在しています。

SH-1, SH-2 はともに機器組み込み用のプロセッサです。SH-2 は 32 ビット乗算器を内蔵し、積和命令が追加されています。

クロックは 10MHz ~ 100MHz, カウンタ, タイマ, シリアル・コントローラなど豊富な周辺機能を備えた製品展開が特徴です。フラッシュ・メモリ内蔵型モデルも早くからリリースされています。

プロセッサ展開の SH-3, SH-4 は MMU (メモリ・マネージメ