

Chapter

4

ハードウェア要素技術



本章では、組込みシステムで使われるハードウェアの要素技術について概観する。

まず、組込みシステムのハードウェアの基盤となる

SoCアーキテクチャとは何かを確認し、その構成要素である

プロセッサやメモリの機能について説明する。

次に、SoCのハードウェア構成に関する技術として

マルチコアやインターコネクト、ネットワークオンチップについて説明する。

さらに、組込みシステムのハードウェア設計全般に関わる技術として

低消費電力化やセキュリティ機能、リコンフィギュラブルコンピューティング、

ハードウェア/ソフトウェア協調設計、高位合成について解説する。



4.1 SoCアーキテクチャ

「SoC(System on a Chip)」とは、1チップの半導体として実現されたシステムの中で、組込みシステムの中でも最も広く採用されているコンピュータの形態である。SoCの中には、組込みシステムのソフトウェアを実行するプロセッサとともに、ソフトウェアのプログラムやデータを格納するメモリ、SoCと外部メモリや外部装置との間で大量のデータを転送するためのバスインターフェース、SoCと外部装置との間で制御信号やデータ信号を入出力するためのI/O(Input/Output)インターフェース、そして組込みシステムの機能をハードウェアとして実現するためのアプリケーション回路などが集積されている。

このように、SoCの1チップの中には、組込みシステムの機能をソフトウェアと

ハードウェアの組み合わせとして実現するための構成要素がすべて詰まっている。組込みシステムを1チップ化することによって、小さなサイズで高い性能を実現し、消費電力は少なく、発生するノイズも小さく、部品数も少なくすむといった、組込みシステムにとって嬉しいさまざまな特性を実現することができる。

SoCのおもな構成要素を、次に示す。

- プロセッサ：組込みシステムのソフトウェアを実行する
- メモリ：ソフトウェアのプログラムやデータを格納する
- バスインターフェース：SoCと外部メモリや外部装置との間で大量のデータを転送する
- I/Oインターフェース：SoCと外部装置との間で制御信号やデータ信号を入出力する
- アプリケーション専用回路：組込みシステムの機能の一部をハードウェアとして実現する

SoCとして組込みシステムを1チップ化する利点を、次に示す。

- 小さなサイズで部品数も少なくシステムを実現できる
- チップ内の信号伝達はチップ間の信号伝達に比べて高速で、その結果、高性能なシステムを実現しやすい

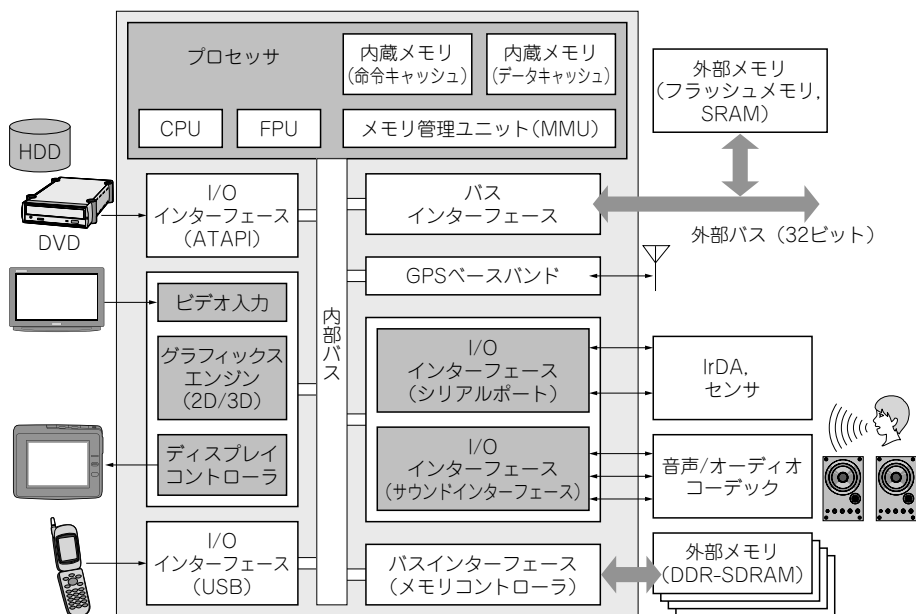


図4.1 カーナビゲーションシステムのSoCアーキテクチャの例