

入力装置からのデータを受けて出力装置を動かすしくみ

SH7144Fの入出力インターフェースとGPIOプログラミング

吉田 幸作

本章では、SH7144Fに内蔵されている入出力インターフェース回路の使い方を解説する。マイクロプロセッサを制御系に使うためには、決められた手順に従って適切な値を設定する必要がある。（編集部）

組み込みシステムの入出力インターフェース回路

図1は組み込みコンピュータ・システムのCPU(中央処理装置: Central Processing Unit)と入出力装置を図示したものです。組み込みシステムの入出力装置は多種多様で、使われる技術も多分野にわたります。キー入力やディスプレイなどのユー

ザ・インターフェースは比較的標準化が可能ですが、制御部の入出力はいろいろです。

自動車だけをとってエンジン回転数、燃料ガス濃度、排気ガス圧などのセンサ情報入力、点火プラグ、燃料バルブの開閉、パワー・ステアリングやパワー・ウィンドウ用の駆動モータなどのアクチュエータ、飛行機から携帯電話、DVDプレーヤから家電製品まで組み込みシステムに使われている入出力装置をすべて列挙することはおそらく不可能でしょう。

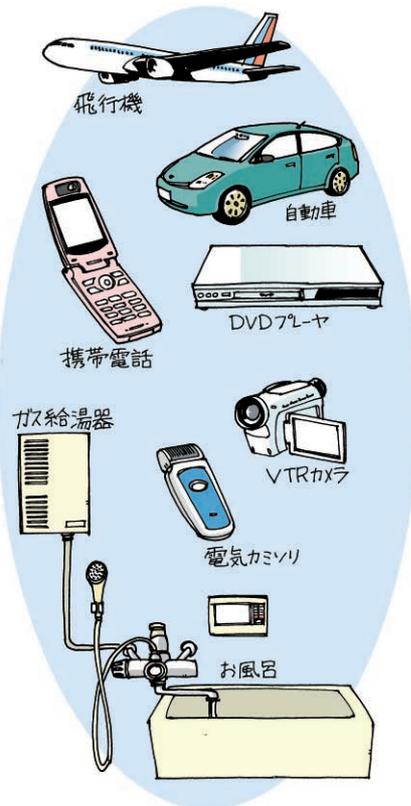
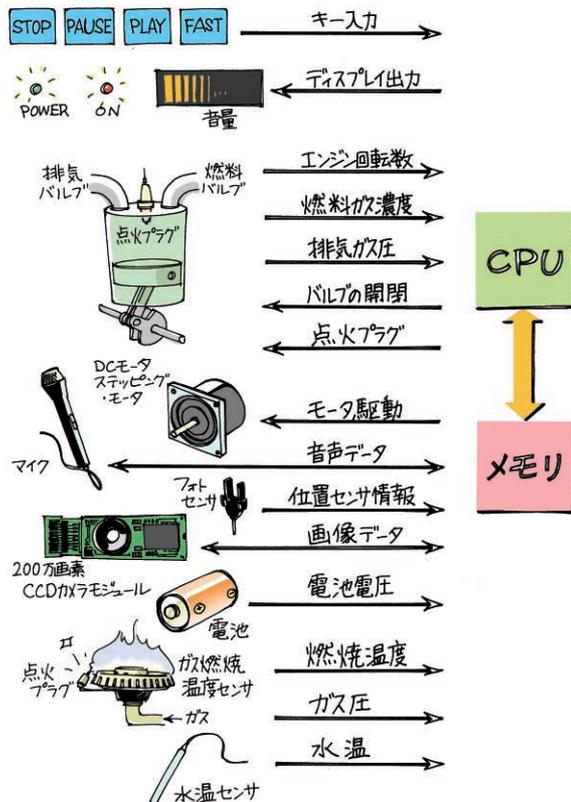
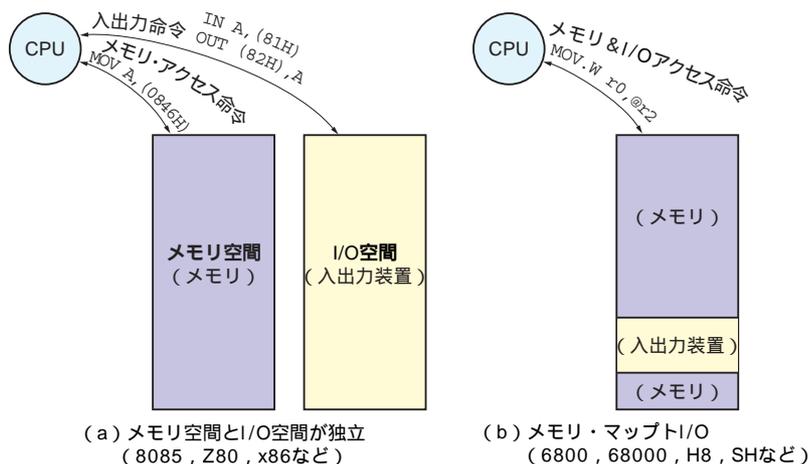


図1 組み込みシステムの入出力装置



入出力に関する二つのコンピュータ・アーキテクチャ —— I/O空間とメモリ・マップトI/O



図A 入出力に関するコンピュータ・アーキテクチャの違い

コンピュータの入出力装置には、伝統的に図Aに示す二つのアーキテクチャがあります。

図A(a)はインテル系の8080, x86マイクロプロセッサに採用されている方式で、メモリ空間と独立したI/O空間があります。メモリ空間とI/O空間は完全に独立した空間で、アクセス命令も当然異なります。メモリ空間をアクセスするときは、

```
MOV A, (0846H); メモリ読み出し
MOV (1234H), A; メモリ書き込み
```

I/O空間をアクセスするときは、

```
IN A, (81H); ポート入力
OUT (82H), A; ポート出力
```

です。メモリ空間とI/O空間は、ハードウェア上でも明確に区別されています。メモリのリード/ライト制御は、

MRD信号, MWR信号

I/Oの入出力には、
IORO信号, IOWR信号

が使われます。

データ・バスは共通ですが、MRD信号, MWR信号でメモリ・チップが、IORO信号, IOWR信号で入出力装置がアクセスされるように設計します。

図A(b)はメモリ・マップトI/Oと呼ばれるアーキテクチャです。モトローラ社の6800, 68000, ルネサス テクノロジーのH8, SHなどに採用されています。メモリ空間とI/O空間の区別がありません。メモリ・マップトI/Oという呼称は、メモリ空間の一部にI/Oがマッピングされていることに由来します。

このアーキテクチャを採用するマイクロプロセッサでは、メモリ・アクセスとI/Oアクセスに同じマシン語命令が使われます。また、ハードウェア上もリード/ライト・アクセス信号にもメモリとI/Oの区別はありません。

制御対象機器は異なっていても、組み込みシステムのしくみは共通です。コンピュータは、

制御対象の情報を取り込み、

コンピュータ内部で取り込んだ情報に基づいて必要な判断を行い、

判断結果に基づいて制御対象に操作を加える。

この『情報を取り込み』、『操作を加える』役割を果たすのが入出力インターフェース回路です。組み込みシステムの入力回路はコンピュータの目や耳、アクチュエータは手足の役割を果たしています。

H'FFF8000	
H'FFF81A0	SCX(シリアル・コミュニケーション・インターフェース)
H'FFF8200	MTX(マルチファンクション・タイム・パルス・ユニット)
H'FFF8340	INTX(割り込みコントローラ)
H'FFF8380	I/Oポート
H'FFF83C0	PFC(ピン・ファンクション・コントローラ)
H'FFF83D0	POE(ポート・アウトプット・イネーブル)
H'FFF8420	CMT(コンペア・マッチ・タイマ)
H'FFF8420	A-Dコンバータ
H'FFF8580	FLASH(フラッシュ・メモリ・コントローラ)
H'FFF8600	UBCX(ユーザ・ブレイク・コントローラ)
H'FFF8610	WDT(ウォッチドッグ・タイマ)
H'FFF8612	スタンバイ・コントロール・レジスタ
H'FFF8620	BSX(バス・コントロール・レジスタ)
H'FFF8628	
H'FFF86B0	DMACX(ダイレクト・メモリ・アクセス・コントローラ)
H'FFF8700	DTX(データ・トランスファ・コントローラ)
H'FFF8713	IIQ(I ² Cバス・インターフェース)ほか
H'FFF8810	
H'FFFBFFF	

図2 SH7144Fの入出力インターフェースのアドレス・マップ