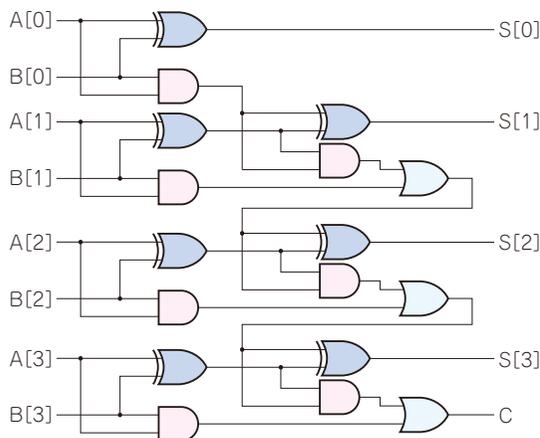


第1章

CPUがメモリから命令を取り出しアクションを
周辺ユニットに起こすまで

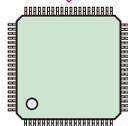
LEDやモータなどの外部機器を制御するマイコンの仕組み

中森 章



(a) 4ビット加算器を論理ゲートだけで構成

$S[3:0] = A[3:0] + B[3:0]$
という操作指示



(b) マイコンは複雑な回路を1つの部品に置き換える

図1 論理ゲートとマイコン

コンピュータを制御する小さな部品

● マイコンの意義

マイコンとは、和製英語なので厳密な定義はありません。マイクロコントローラやマイクロコンピュータ、マイコンコンピュータの略称とされています。また、MCU (Microcontroller Unit) とも言います。マイクロ (小さな) コントローラ (制御装置) の名前の通り、機器を制御する小さな部品です。

世の中に存在する電子機器は、多かれ少なかれ、マイコンによって制御されています。例えば、お風呂のお湯が設定した温度になることや炊飯器でおいしいご飯が炊けるのもマイコンのおかげです。電子機器という大きなくくりで見なくても、家電製品の中に、数多

く使われているのがマイコンです。そう、マイコンは組み込み制御の要なのです。

組み込み制御の本質は、モータやヒータなどの操作したい機器 (アクチュエータ) を決められた手順に従って、決められた状態にすることです。以前は、制御する目的のために、ディスクリート部品で、ANDやORゲートなどを組み合わせて、順序回路を形成して所望の機能を実現しました。

● マイコンとプログラム

図1 (a) は4ビットの加算器です。7個のORゲートと7個のANDゲート、3個のORゲートで4ビットの加算器が構成されています。この17個の論理ゲートと配線は、1つのマイコンによって置き換えることができます。つまり、図1 (b) のような感じです。ただし、マイコンを使う場合は、「AとBを加えてCにする」という操作手順 (プログラム) を与える必要があります。

● 制御回路の小型化

4ビットの加算器の例は単純すぎますが、マイコンが1つあれば、複雑な論理回路を実現できるようになります。複雑な回路が1つのマイコンに置き換わるのですから、マイコンは制御回路の小型化に貢献します。ひいては装置の小型化、製品の小型化に貢献し、私たちは高機能で安価な製品を入手することが可能になります。実にエコな存在です。

● プログラムで自由自在な制御

マイコンはプログラムの指示で自由自在な処理を行うことができますから汎用的に使用できます。特定の分野で使用する場合は、その分野に適合するようにプログラムを書き換えればよいのです。このように一粒で何度でもおいしいのがマイコンなのです。

マイコンの仕組み

● マイコンの構成要素

マイコンは、CPU (Central Processing Unit)、命令