アセンブリ言語の基本を理解する

広井 誠

情報処理技術者試験で使われている仮想的なコンピュータCOMET Ⅱに機能を追加した仮想マシンを題材として，アセンブリ言語の基本を理解する．レジスタや命令，サブルーチンの使い方や，引数，スタックなどの初歩をサンプル・プログラムを作成して習得する．

（筆者）

プログラミング言語にはいろいろな種類がありますが，アセンブリ言語は低水準言語と呼ばれることがあります．一般に，人間に近い考え方でプログラミングできる言語を高水準言語といい，コンピュータ（CPU）に近い考え方が必要な言語を低水準言語といいます．

高水準言語のプログラミングは人間にとって楽ですが，低水準言語でなければできないこともあります．例えば，CPUに便利な命令が用意されていても，プログラミング言語がサポートしていなければ，その命令を使えません．これに対し，アセンブリ言語の命令はCPUの命令と1対1に対応しているので，CPUの命令を全て使用できます．

組み込みシステムのように，ハードウェアとソフトウェアが融合したシステムを開発する場合，CPUを直接操作するアセンブリ語が必要になることがあります．また，アセンブリ言語を用いてプログラムの最適化を行う場合もあります．プログラミング言語には，はやりすたりがありますが，CPUがある限りアセンブリ言語がなくなることはありません．

一般に，アセンブリ言語によるプログラミングは難しいと思われている方が多いのですが，一つ一つの命令は簡単なものがほとんどです．そのような簡単な命令を組み合わせて目的のプログラムを作るので，高水準言語よりも手間暇が掛かるだけなのです．けっして難しいものではありません．

アセンブリ言語はCPUごとに命令が異なりますが，基本的な考え方に大きな違いはありません．一つのCPUで学んだことは，ほかのCPUでプログラムを作るときにも役に立ちます．また，CPUの基本的な動作を理解していると，高水準言語の学習でつまずくこと（例えばC言語のポインタなど）が少なくなるでしょう．

そこで，本章では情報処理技術者試験で用いられている仮想計算機COMET Ⅱ[注1]を参考に，若干の機能を追加した仮想マシンを用いて，アセンブリ言語の基本を説明します．この仮想マシンを本稿ではCOMET Ⅱ Aと呼ぶことにしましょう．COMET Ⅱ Aは命令数が少なく，その動作を理解するのはとても簡単です．

1. COMET Ⅱ Aのハードウェア構成

最初にCOMET Ⅱ Aのハードウェア構成を説明します

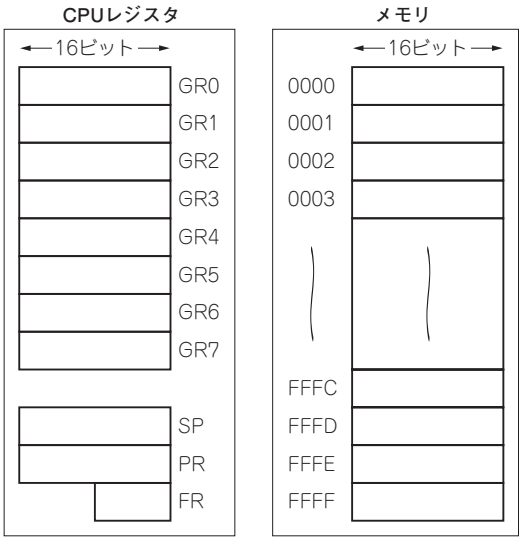

図1 COMET Ⅱ Aの構成図

注1：情報処理技術者試験とは毎年春と秋に実施される国家試験．その試験で使われる仮想的な計算機がCOMET Ⅱ．

KEYWORD——アセンブリ言語，サブルーチン，情報処理技術者試験，COMET Ⅱ