

C言語とコンパイル結果のアセンブリ言語の比較

広井 誠

組み込みで広く用いられているC言語。しかしこの言語だけでは開発には足りない。実際に開発を行うためにはアセンブラの知識が必要になるだろう。さらに、Cコンパイラが出力するアセンブリ言語のソースを読めるようになると開発が進むだろう。本章では、CYGWINのgccを使ってx86アーキテクチャでのコンパイルとアセンブルを習得する。

(編集部)

C言語は多くの分野で使われているプログラミング言語です。1972年、米国AT&Tベル研究所のD.M.リッチー氏によってUNIXを開発するために作られました。システム・ソフトウェアであるOS (Operating System)を開発するために設計されているので、アセンブリ言語のような低水準に近い操作が可能になっています。

また、C言語のコンパイラはコンパクトで効率的なコードを生成できます。そして、何よりも拡張性や保守性の点ではアセンブリ言語とは比較にならないほど楽なので、C言語は組み込み関連の分野でも広く用いられています。

しかし、C言語だけで事足りるかといえば、そうではありません。例えば、組み込みシステムの開発では、使用するCPUの性能やメモリの容量に強い制約があるのが普通です。限られた資源の中で最大限のパフォーマンスを引き出すのは簡単ではありません。

C言語の場合、いざとなればアセンブリ言語を使ってプログラムが可能です。たいていのCコンパイラは、プログラムの中でアセンブリ言語を記述できるようになっているので、プログラムの一部をアセンブリ言語で書き換えるのは難しくはありません。また、コンパイラが出力するアセンブリ言語のソース・ファイル(アセンブラ・ソース)を見ると、最適化がうまく行われているかどうかを確認できます。C言語とアセンブリ言語のソース・ファイルを何度も見比べているうちに、どのようにプログラムしたら速いコードやコンパクトなコードが出力されるか、少しずつ理解できるようになるでしょう。

そこで、本章では実際にC言語が出力するアセンブラ・ソースを見ていきましょう。使用するCコンパイラはCYGWINのgccです。CYGWINはWindows上でUNIXライクな環境を実現するためのフリー・ソフトウェアです^{注1}。CPUは米国Intel社のx86(32ビット)を使います。

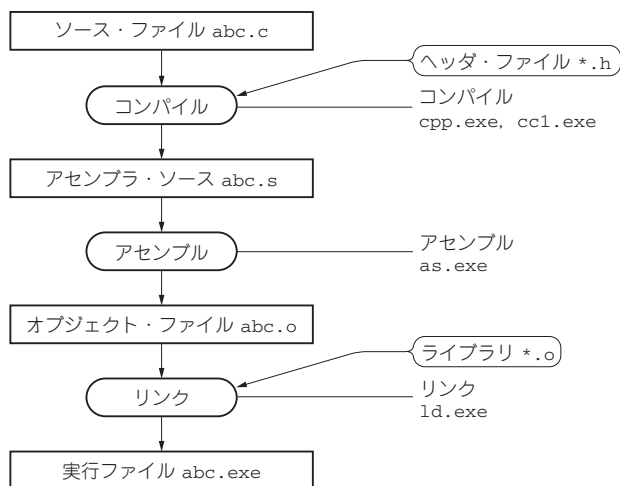


図1 実行ファイルができるまで(C言語の場合)

1. コンパイラとアセンブラの関係

● 実行ファイルができるまでの流れ

プログラムを作る場合、エディタを使ってソース・ファイルを作成します。ソース・ファイルとは、プログラミング言語で記述された命令書です。これをコンピュータが理解できるようにマシン語へ変換する必要があります。C言語の場合、図1に示す手順で実行ファイルが生成されます。いきなりソース・ファイルを実行ファイルに変換できませ

注1: CYGWIN <http://www.cygwin.com/>