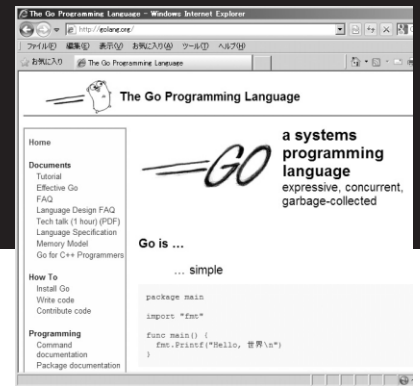


# Google Go言語の 並列処理プログラミング



米国 Google 社が公開した Go 言語が注目されている。Go 言語には言語レベルでの並列処理を行う機能が備わっており、これは従来のマルチタスク OS と C/C++ 言語を用いた既存の並列処理とは異なった枠組みだ。しかし、その発想は決して新しいものではなく、以前から研究されていた CSP モデルを元にしての。

ここでは Go 言語の並列処理機能に的を絞って解説を行う。

(編集部)

松井 和人

米国 Google 社は 2009 年 11 月 10 日に新しいプログラミング言語「Go」を公開しました<sup>(1)</sup>。

Go 言語はコンパイル速度が速く安全性が高いというたわられており、アプリケーションとしては高性能 Web サーバなどへの利用が期待されています。さらには組み込みシステムへの適用など広範囲に利用されそうです。Go 言語が言語レベルで CSP (Communicating Sequential Processes) モデル<sup>(2)</sup><sup>(3)</sup> をサポートしていることに特に注目しなければなりません。これによって複雑な並列処理(コンカレント・システム)の設計・開発が容易になると思われます。

しかしこの変革は、C/C++ とマルチタスク OS を用いた従来型のタスク/プロセス指向による設計・開発からの切り替えを余儀なくさせられます。そこで今回は、CSP モデルによる簡単な Go プログラミング手法についてまとめてみました。

## 1. Go 言語の背景

1990 年代の Bell 研究所(現在はフランス Alcatel-Lucent 社)において分散コンピューティングの Plan 9<sup>(10)</sup> プロジェクトがあり、その中で Alef, Limbo, Newsqueak といったプログラミング言語が開発されました。このときすでに、Alef<sup>(15)</sup> や Limbo<sup>(14)</sup>, Newsqueak<sup>(13)</sup> にはプログラミング言語 occam にあった「プロセス」の概念と「チャネル」によるプロセス間通信のしくみが導入されています。今回公開された Go 言語には、これらの過去の資産が引き継がれてい

リスト 1 hello.go

```
package main
import "fmt"
func main()
    fmt.Printf("HelloWorld!! In")
```

ます。

さらに Newsqueak の前には Squeak と呼ばれるプログラミング言語が Luca Cardeli 氏と Rob Pike 氏によって作られています<sup>(11)</sup>。これは 1985 年に作成されており、Bell 研究所は CSP にかなり前から関係していたことがわかります<sup>(12)</sup>。

## 2. Go 言語の特徴

Go 言語の仕様や解説はまだ十分ではないものの、Web ページ上で公開されています<sup>(6)</sup><sup>(7)</sup><sup>(8)</sup>。たとえば、最も基本的な Hello World を表示する hello.go はリスト 1 のようになります。Go 言語の詳細はそちらを見てもらうことにし、ここでは Go 言語の並列処理機能に着目して解説を行います。

一見すると、Go 言語の構文は C のように見えますが、何となく Pascal, Modula のよいところも取り込んでいるように見えます。さらに、従来の C/C++ プログラミングで問題となっていた点が改良されています。たとえば、複雑なポインタが削除されています。

また、これまでの POSIX Thread によるマルチスレッドを使った並列処理プログラミングは、各スレッドでの排他制御が必要になり、メモリ空間で競合が発生した場合には異なった結果を生じます。さらにガベージ・コレクションは大変難しく、安全性に問題点があると指摘されてきました。そこで、Go 言語では共有メモリを使わない CSP モデルが採用されました<sup>(16)</sup>。

Go 言語のライブラリには並列処理のスケジューラが組み込まれており、OS のシステム・コールを使わなくても、言語レベルで並列処理が実行できます。これは occam プログラミングと同じです。