

プログラミングを使った国際交流の試み 兼宗進 (一橋大学 総合情報処理センター助教授)

数年前から行っている、初心者用のプログラミング言語の研究を紹介します。この言語を使うと、自分の国の言葉を使い、小学生程度の子供からプログラムを楽しみながら作ることができます。最初は日本語版の言語を作りましたが、その後、各国語で動くように改良しました。

1 研究のきっかけ

みなさんは、プログラムを書いたことがありますか。普段私たちが使うパソコンの中では、ソフトウェアという形でたくさんのプログラムが動いています。また、携帯電話や電子レンジ、デジタルカメラなど、家電製品の中でもプログラムが活躍しています。

このように、コンピュータに囲まれた日常生活を送る上で、コンピュータを知ることはとても大切になってきています。ところが、コンピュータはどんどん高度になり、その原理を知ることはますます難しくなっています。

コンピュータはプログラムで動いています。そこで、プログラミングを体験することで、「なるほど、コンピュータはこんなふうに動いているのか!」ということを体験することができます。百聞は一見にしかず (“Seeing is Believing!”) ですね。

プログラムを書くことは楽しい作業ですが、実際には「難しい」と考える人が多いようです。これは C や Fortran といった、従来の難しい言語を学んだことが原因と考えられます。そこで、私は初心者用のプログラミング言語を作ることにしました。それが今回紹介する Dolittle です。
(<http://kanemune.cc.hit-u.ac.jp/dolittle/>)

2 プログラミング言語 Dolittle

コンピュータが発明されてから、アセンブラや FORTRAN などプログラムを書くためのさまざまな言語が作られてきました。最近では、Java や C++ など、オブジェクト指向という考え方でプログラムを書ける言語が主流になっています。

入門用の言語としては、以前から BASIC や LOGO が知られています。しかし、これらは設計が 30 年前と古く、オブジェクト指向など最近の成果を取り入れていないという問題があります。

Dolittle はオブジェクト指向言語ですが、Java や C++ と違って難しくないことが特徴です。その理由は 3 つあります。

ひとつは、文法がシンプルなこと。もうひとつは、画面上のオブジェクトに命令を送り、操作するモデルを採用していることです。そして、自分の国の言葉でプログラムを書くことができます。

図 1 は、2 つの波の干渉を示すサンプルプログラムです。同じプログラムを Java で書くと約 50 行のプログラムを英語で書く必要がありますが、Dolittle では日本語を使い約 10 行で書くことができます。



図 1: Dolittle の画面と実行例

このようにプログラムを簡単に書けることから、日本の一部の学校では、小学校から大学までの授業の中で Dolittle が利用されています。

Dolittle では、ロボットのような外部機器をプログラムから操作することができます。図 2 は、小学校でロボットカーを操作する授業の様子です。



図 2: 小学校での授業例

3 日本語以外への対応

Dolittle は最初、日本語だけに対応していました。その後、「韓国でも使いたい」という要望を受けて韓国語に対応しました。現在では日本語、英語、韓国語でプログラムを書くことができます。

Dolittle では、プログラムの起動時に OS(Windows など)の言語を見て、自動的に言語を切り替えています。日本語の環境では日本語版、韓国語の環境では韓国語版、それ以外の環境では英語版が起動します。

図 3 は、波の干渉の韓国語版のプログラムです。



図 3: 韓国語版の実行画面

韓国語版では、画面のメッセージとプログラムの命令語を韓国語で表示しています。Dolittle の韓国語命令の翻訳は、長野大学の和田勉教授と、高麗大学の李元揆教授の研究室に協力してもらいました。図 4 は、李研究室のメンバーが 2004 年 8 月に長野で行われたシンポジウムに来日したときの写真です。(高麗大学李研究室: <http://leopl.korea.ac.kr/>)



図 4: 高麗大学と日本のメンバー

4 今後の計画

4.1 現在進めていること

Dolittle は当初、プログラムの楽しさを通してコンピュータを理解してもらうことを目的に作りました。Dolittle を使うことで、生徒たちは自分の作品プログラムを作れるようになりました。

今後は教室を越えて、世界との交流を進めたいと考えています。そのために、現在は次の研究を進めています。

(1) プログラムの公開

作った作品プログラムをインターネットに公開し、Web ブラウザの上で動かせるようにするプロジェクトです。Dolittle は Java で書かれていますので、Java Applet に対応する作業を進めています。

(2) 共同プログラミング

プログラムを共同で作上げるプロジェクトです。たとえば、動物のキャラクタを日本で作り、鳥のキャラクタを韓国で作って同じ画面で紙芝居のように動かすなど、自作のオブジェクトを交換できるようにする作業を進めています。

(3) プログラムの交換

プログラムをインターネットで公開し、互いに交換できるようにするプロジェクトです。Dolittle のプログラムは異なる国の言葉で書かれていますので、そのままだと意味がわかりません。そこで、簡単な翻訳機能を作り、他の国の言語で書かれたプログラムを読みやすくする作業を進めています。図 5 は翻訳サーバーの説明図です。

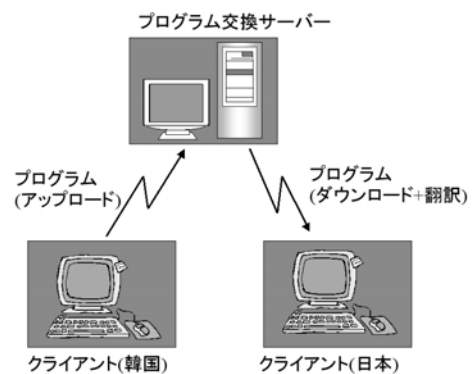


図 5: 翻訳サーバーのシステム構成

4.2 音楽による交流

翻訳サーバーの機能を使い、韓国との間で音楽の交流を試みました。図 6 は、日本から翻訳サーバーに送ったプログラムです。日本語で「ドレミファミレド～」のように、「かえ

るの歌」という曲の音符を入力し、8拍ずらしてピアノとオルガンで演奏するようにしました。実行すると輪唱で演奏されます。

```
かえる=メロディ!作る.  
かえる!"ドレミファミレドーミファソラソファミ～  
ド・ド・ド・ド・ドドレレミミファファミ・レ・ド～"追加.  
ピアノ1 =楽器!"ピアノ"作る.  
ピアノ1!(かえる) 設定.  
ピアノ2 =楽器!"オルガン"作る.  
ピアノ2!(メロディ!8 無音(かえる) 追加) 設定.  
楽器!演奏.
```

図 6: 日本から送ったかえるの歌の演奏プログラム

韓国では、高麗大学の学生がこのプログラムをサーバーからダウンロードして実行しました。図 7 は、韓国でダウンロードされたプログラムです。音符を含めて翻訳されていることがわかります。実行すると、正しく輪唱で演奏されたそうです。

```
frog=악보!만들다.  
frog!"도 레 미 파 미 레 도 도 미 파 솔 라 솔 파 미 ~  
도 . 도 . 도 . 도 . 도 도 레 레 미 미 파 파 미 . 레 . 도 ~"add.  
피아노1 =악기!"piano"만들다.  
피아노1!(frog) set.  
피아노2 =악기!"organ"만들다.  
피아노2!(악보!8 무음(frog) add) set.  
악기!연주.
```

図 7: 韓国でダウンロードした演奏プログラム

韓国からは、冬のソナタ (ドラマの主題歌) などを送ってもらい、日本と韓国で音楽の交流を楽しむことができました。

5 おわりに

今回は、プログラミングという題材で、小学生から行える作品作りと、それを利用した国際交流の可能性を紹介しました。

今後は他の国の言葉への対応を進め、作品交換など国を越えた交流をインターネットで可能にする研究を進めたいと考えています。