

日本人のための初心者向けプログラミング教育用言語の試作

2X-6

鈴木 弘[†] 中鉢欣秀^{††} 大岩 元^{†††}[†] 東京都立航空工業高等専門学校 電子工学科 / 慶應義塾大学 SFC 研究所^{††} 慶應義塾大学 政策・メディア研究科^{†††} 慶應義塾大学 環境情報学部

1. はじめに

一部の技術者や工学部の学生にだけ要求されていた「情報」に関する知識が、広く一般にも要求されてきている。2003年から高等学校の普通教科として「情報」が新設されることになり、すべての高校生が必修教科として「情報」を学ぶことになった。また、中学校でも技術・家庭科の一部として「情報とコンピュータ」を必修で学ぶことになった。「情報」の授業では、ワープロ操作やインターネットコミュニケーションだけではなく、コンピュータの原理を学ぶためにもプログラミング言語の学習が重要である。

我々は、日本人のためのプログラミング言語として日本語で記述するプログラミング言語を設計・実装している。本論文では、日本人のプログラミング初心者に対するプログラミング教育・学習用として試作した日本語によるプログラミング言語について報告する。なお、ここでの日本語とは完全な自然言語としての日本語ではない。しかし、識別子やコメントに日本語を使えるだけでなく、プログラム全体が自然言語に近い日本語で記述できるものを指している。

2. 日本語プログラミング言語の設計概要

プログラムを日本語で記述することにより、日本人にとって可読性が高くなることが中川らによって報告されている [1]。また、これまでもいくつかのプログラミング言語が日本語化されていることから、日本人には日本語でプログラムを記述できることが望ま

しいことがわかる。特に、プログラミング初心者や初等中等教育を受けている者には、意味のわからない英語や記号で記述されたプログラムよりも日本語で書かれたプログラムの方がなじみやすいはずである。

我々は、初心者教育用日本語プログラミング言語として以下の方針で言語を設計した。

- 可読性、記述性を高める。
 - － 日本人には日本語による記述がふさわしい。
 - － コメント、識別子を日本語化するだけでなく、プログラム全体を日本語文にする。
 - － インデントを強制することにより処理対象を見易くする。
- 初心者向けであるという点からは、プログラミングに対する興味を引くためにグラフィックスの機能が必要である。
- 教育用という点からは、機種を選ばず学習できることが望ましい。
- プログラミング言語であるための必要な要素である、変数、代入、数式（演算式）、入出力、条件分岐、繰返し、関数（メソッド）の機能を有する。

我々が特に重要視した点は、可読性を高くすることである。プログラミング初心者の教育において、文法の学習も必要ではあるが、それよりも完成しているプログラムソースコードを読むことがプログラミング能力を上げるために重要である。いくつかのソースコードを読むことにより、プログラムの構造、考え方を理解していく。その際、ソースコードの可読性が高ければ、それだけ学習効果も高いはずである。そのために、日本人にとって可読性の高い言語は日本語であることからプログラミング言語においても日本語によって記述されていることが望ましい。

⁰ A Prototype of Programming Language for Japanese Beginner's Education

[†] Hiroshi Suzuki, Tokyo Metropolitan College of Aeronautical Engineering, Department of Electronics Engineering / Keio University, The SFC Research Institute

^{††} Yoshihide Tyubachi, Keio University, Graduate School of Media and Governance

^{†††} Hajime Ohiwa, Keio University, Faculty of Environment Information

我々の提案するプログラミング言語において、日本語による記述については、識別子はもちろん、処理記述も日本語とした。さらにプログラミング言語はトークンをスペースで区切るのが一般的であるが、自然な日本語文としての可読性、記述性を高めるため、無理にスペースで区切らず分かち書きをしないことにした。

また、機種依存性については、処理系を Java で記述し、記述したプログラムの実行も Java バージョンマシン上で動作させることとした。このことにより多くの機種で動作し、グラフィックスも同様に扱うことができる。さらには、オブジェクト指向の要素を取り入れることも容易である。

上記の方針により作成したプログラミング言語によるプログラム例(減算法により最大公約数と最小公倍数を求める)、および比較のために同じ動作を行う Java のプログラムを右に示す。

3. 考察とまとめ

上記の日本語プログラミング言語を試作し、いくつかのプログラムを実際に記述し、記述性、可読性を評価している。可読性の点では既存の英語表記を元にしたプログラミング言語および識別子やコメントだけを日本語にしたプログラミング言語に比べ、主観的ではあるが可読性の高い言語となっている。

問題点としては、分かち書きをしないことによるトークンの切り出しが 100% 可能か、自然言語としての日本語には無い概念である、配列、関数、クラス等の表現法や、グラフィックスを扱う場合の細かい座標指定の方法等をどう表現するかを考察中である。また関数(メソッド)と引数の関係をうまく自然言語風に表現できないかを検討している。

日本人のプログラミング初心者向けに日本語表記によるプログラミング言語を試作したが、このプログラミング言語は初心者向けであると同時にオブジェクト指向を取り入れた実用的言語をも目指している。今後は、教育用言語として完成させていくとともに、実用的言語としても拡張していく。また、プログラムを編集、実行するためのプログラム開発環境も作成中である。

参考文献

- [1] 中川, 早川, 玉木, 曾谷: “日本語プログラミングの実践とその効果”, 情報処理学会論文誌, vol.35 No.10, pp.2170-21799, 1994.10
- [2] 中鉢, 大岩: “Java バージョンマシンをターゲットとした日本語オブジェクト指向言語の開発”, 情報処理学会論文誌, vol.35 No.6, pp.31-36, 1992.6

日本語プログラム例:

最大公約数、最小公倍数は、変数。
数1、数2は、変数。

数1に24を代入する。
数2に18を代入する。

最大公約数に数1、数2を最大公約数計算したものを代入する。
最小公倍数に(数1×数2)÷最大公約数を代入する。

「最大公約数は」を表示する。
最大公約数を表示する。
「最小公倍数は」を表示する。
最小公倍数を表示する。

最大公約数計算は、数1、数2を引数とし、以下の計算を行う。
数1≠数2である間、
数1>数2ならば、
数1に(数1-数2)を代入する。
そうでなければ、
数2に(数2-数1)を代入する。
を繰り返す。
数1を返す。

Java プログラム例:

```
public class gcd_lcm {
    public static void main(String arg[]) {
        int x, y, gcd, lcm;
        x=24;
        y=18;
        gcd = gcd(x, y);
        lcm = x * y / gcd;
        System.out.println("gcd = " + gcd);
        System.out.println("lcm = " + lcm);
    }

    static int gcd(int x, int y) {
        while ( x != y ) {
            if ( x > y )
                x = x - y;
            else
                y = y - x;
        }
        return(x);
    }
}
```