

# 日本語プログラミング「ひまわり」による 応答型学習支援システムの開発

藤野 稔

Minoru FUJINO

名古屋文理大学 情報文化学部 情報文化学科 はせがわ研究室  
HASEGAWA Laboratory, Department of Information Culture, Nagoya Bunri University

平成16年1月28日 提出

## 要旨

日本人のプログラミング初心者が、現在主流となっているプログラミング言語（C言語、J A V Aなど）を習得する場合、プログラムのアルゴリズムや文法の構成など覚えるべきことが多く、アルファベットでの記述に頭を悩ます事も少なくない。今回は、プログラミング習得で挫折しないためにも、アルファベット記述を必須とせず日本語で記述できるプログラミング言語「ひまわり」を紹介する。それと共に、「ひまわり」を使用し、パソコンで学習できる応答型学習支援システムを開発したので報告する。日本語でプログラミングが出来るため、文章をよむのと同じくらい簡単にソースプログラムの意味を理解することができ、ソフトウェアの保守性・再利用性の向上にもつながる。さらに、思い描いたことをアルファベット記述に置き換える作業も省くことができるので、プログラミングがスムーズに行える。以上の事から、日本語のプログラミング言語は、プログラミングを新しく学びたい人や、既存のプログラミング言語を経験した事のある人でも、プログラミング技術の向上や、パソコン作業の単純化などに、多大な効果を発揮すると思われる。応答型学習支援システムについては、システムのソースプログラムとは別に用意した出題データベースを読み込み、2択や4択の問題形式でユーザが学習できるようにした。ソースプログラム内に問題を記述するのではなく、別にすることでユーザ自らが問題を作成し、ソースを変更することなく容易に出題できるようにした。本稿では、今回開発したシステムのソースプログラムを公開し内部的な処理も報告する。

## 1. はじめに

プログラミングにおいて可読性・保守性・信頼性が重要である<sup>1)</sup>。特に可読性（プログラムの読み易さ）は、ソフトウェアの開発効

率や保守容易性・再利用性の向上のために重要である。さらに、ソースプログラムの可読性が高く、初心者でも理解しやすいのであれば、プログラミング技能の習得が容易にな

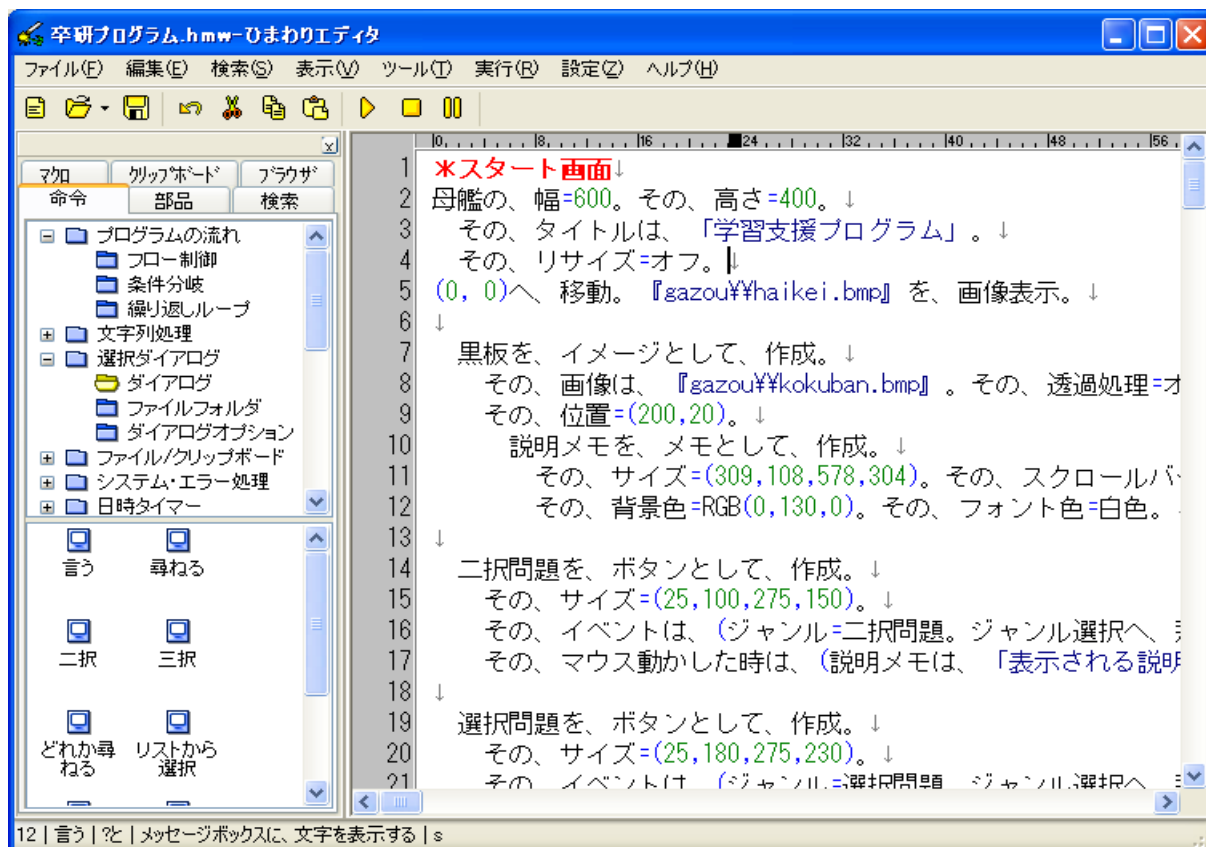


図1 .「ひまわり」専用エディタ

ることも期待できる。

現在、一般的にプログラミングに使用される言語は、英語を基に定義された命令文などをアルファベット（英字・数字・記号）で記述するものが主流である。それは、英語が世界共通語である事や、コンピュータがアメリカで作られた為に、プログラミング言語としても英語が使われるようになったためである。

しかし、英語に慣れ親しむ人の少ない日本を考えると、現在主流として使われているプログラミング言語（C言語・J A V Aなど）は、新しく始める人にとって、アルゴリズム、文法の構成、そして命令語と覚えることが多くプログラミング技術の修得は容易ではない。このことから母国語である日本語を使ったプログラミング言語の研究<sup>2)</sup>が進められ、現在では独自の日本語プログラミングがWebサイトに無料で配布されている。その代表的なものに「TTSneo」<sup>3)</sup>、や「ひまわり」<sup>4)</sup>な

どがある。今回は、初心者向きと思われる「ひまわり」を使って学習支援システムの開発をした。

コンピュータによる学習支援システムの研究<sup>5)-7)</sup>は、世の中に多数存在するが、今回は、システムが出題する問題に学習者が解答しながら学習する、応答型の学習<sup>6)8)</sup>ができると共に、システムのユーザ自らも問題を容易に作成できるように、ソースに依存しない出題データベースを用意した。

## 2 . プログラミング言語「ひまわり」

### 2 . 1 . 「ひまわり」の特徴

今回用いたプログラム言語「ひまわり」には、次の(1)~(4)のような特徴がある。

(1) 日本語でプログラムが記述できる

以前から行われてきた日本語プログラミングの研究<sup>2)</sup>では、一般的な英語アルファベッ

ト記述のプログラムの中に、部分的に日本語記述のプログラムを混合させるといった方法がとられていたが、今回ソフト開発に使用した「ひまわり」は、命令語などすべてを日本語で記述することができるようになって、単にC言語やJ A V A言語を日本語に置き換えたのではなく、日本語の語順で記述できる。(図1)に「ひまわり」のソースプログラムの一部を示す。

## (2) 統合開発環境がある

プログラムを書く専用エディタ(図1参照)も付いている。

また、専用エディタには記述の手助けとなる命令の一覧や、その使い方なども例文付きで見られるようになっている。専用エディタで日本語のソースを記述すれば、簡単なメニュー操作でプログラムが実行できる。

## (3) 定型処理が簡単

ファイルのコピー・ホームページの更新・データの集計などを行う「定型処理の命令」が500以上入っており、ほかのプログラム言語なら数十行の記述を要する処理が、2~3行書くだけで実現できる事もある。

(4) Windows 標準スタイルのソフトが容易に作成できる

テキストやエディタ・ボタン、タブやリストなど Windows の標準的なコントロール部品も利用でき、Windows のプログラムスタイルに合ったソフトウェアの開発ができる。

また、作成したプログラムは実行ファイル形式( E X E ファイル ) にする事も可能で、「ひまわり」がインストールされていなくても、Windows 上で実行ができる。

## 2.2. 「ひまわり」によるソフトウェア開発

前述のように「ひまわり」にはソフトウェアを開発するための統合環境としての専用のエディタがあり、プログラミングからコンパイル、実行までの手順全てを、この専用のエディタから行うことができる。

## 2.3. 「ひまわり」の文法規則

「ひまわり」は、自然言語処理をしていないので、プログラミングは自由に文を作成すれば、実行できるという訳ではなく、文法規則がある。「ひまわり」は、1つの単語ごとを命令として理解して実行するので、ソースプログラムでは、単語ごとに区切りをつけなければならない。区切りは、「、」(句点)または「 」(空白)で表す(図2参照)。

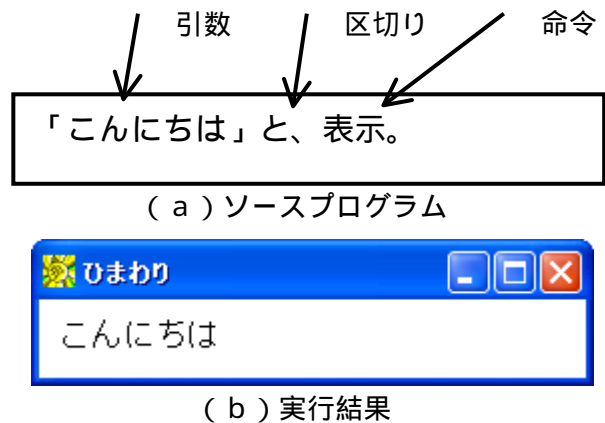


図2. プログラムの文例とその実行結果

## 3. 応答型学習支援システムの開発

### 3.1. システムの概要

今回開発したシステムは、前述のように、ユーザが出題データベースを容易に追加・編集できるようにした、応答型の学習支援システムである。

システム実行の流れは、次の(1)~(4)の通りである。

#### (1) 起動

システムを実行すると、メインフォーム画面(図3参照)が出てくる。メインフォームには、「2択問題」、「選択(4択)問題」、「入力問題」の3種類の問題形式を用意しており、各ボタンをクリックすることで、それぞれの問題画面(図4参照)に進む。



図3．メインフォーム



図4．問題画面（4択）

	A	B	C	D
	問題	解答	解説	
1				
2	県の試験を合格した場合は、免許証を交付される前に	×	免許がなければ	
3	駐車禁止の場所は、警察署長の許可をうければ駐車可	○		
4	自動車の積載物は、自動車の10分の1までなら前後は	○		
5	大型免許の免許を持っていても、車両総重量11000kg	×	21歳以上で、問	
6	踏切で、低速ギアですぐに止まれる速度で徐行して通	×	踏切は、低速ギ	
7	普通乗用自動車の日常点検は、毎日一回必ず行わな	×	日常点検は一日	
8	雨の降り始めは、前面ガラスが見えにくくなるから、ウ	○		
9	普通乗用自動車のナンバープレートは、車の後面には	×	もちろん前面にも	
10	普通自動車の免許を、持っていれば小型特殊自動車	×	どちらも、運転で	
11	シートベルトが壊れていたのに、シートベルトをしな	×	シートベルトは必	
12	坂道で行き違う時、上りの車も下りの車も近くに待避所	○		
13	シートベルトは、シートの背は倒さずに、シートに深く腰	○		
14	オートマチックの車は、エンジンを十分に暖気させ、エン	○		
15	運転者に最大積載量を超える積載をして車を運転する	×	禁止されています	

図5．出題データベース（2択）

## (2) 問題形式の選択

2択と4択問題の問題画面には、問題が出題されるテキスト表示部と、解答するためのボタンが、2択なら2個、4択なら4個、配置してある(図4参照)。

学習者は、問題を読んで考え、表示された選択肢の中からボタンをクリックして、答えを選んでいくことになる。

入力問題の場合の画面には、出題されるテキスト表示部と、解答するためのエディタ部、

そしてエディタの内容を確認するボタンを用意してある。ユーザは、問題に対する答えをエディタに記述し、それでよければ確認ボタンで解答の照合を行う。

## (3) 出題

問題形式を選択すると、それぞれの問題形式の中にある出題データベースがリストで表示されるので、学びたいジャンルを選ぶ。

現状では、出題データベースには、2択問題に「自動車免許試験対策」があり、4択問

題に「システムアドミニストレータ初級対策」が用意してある。

ジャンルを選ぶと問題が始まり、学習者はデータベースからランダムに出てくる問題に答えていく(図4参照)。

#### (4) 結果表示

規定の問題数(現状では5問に設定)が終わると、正解率が表示される。

### 3.2. 出題データベースの更新

出題される問題のデータ(図5参照)は、システムの中に組み込むのではなく、システムとは別にデータベース(CSV形式)を用意し読み込むようにしている。こうすることで、ソースを変更することなく、問題の追加・編集ができるようにした。

データベースの書き方は、1行ごとに、問題・解答・解説の順で記述していくようにしてある。CSV形式のデータは、Excelなど汎用の表計算ソフトで容易に作成・編集ができる。

### 3.3. システムのしくみ

出題のときの内部的な処理は、次の(a)~(d)の通りである(図6にソースコードを示す)。

#### (a) 出題

読み込まれた出題データベースの行数を元に、全問題数を取得、次に1から全問題数(X)の中でランダムに数字を出す。ランダムで出た数字の行数の「問題」部分を切り取ってテキスト表示部に出力する。

#### (b) 正・不結果と解説

あらかじめ「問題」部分を切り取られたあとの出題データベースから「解答」部分を切り取り、変数[解答]に入れる。

そして、ユーザが選択したボタン(番号)と変数[解答]に入っている番号を照合し、一緒なら正解音流れ、変数[正解数]に1を足す処理が行われる。もし、変数[解答]とユー

ザが選んだ番号が違っている時は、不正解音が流れ、出題データベースの「解説」を表示する。

#### (c) 結果集計(正解率表示)

規定の問題数(現状では5問に設定)を終了するまで、(a)~(c)を繰り返す。問題が終了したら変数(正解数)を元に正解率を算出し、それを表示する。

### 3.4. 開発の実際

まず最初にメインフォーム(図3参照)の作成に取り組んだ。メインフォームには、各問題形式を選択するボタン、システムを終了する終了ボタン、問題形式の説明をするテキスト表示部をプログラムした。ボタンやテキスト表示部は、「定型処理の命令」の中の1つで、簡単に作成することが出来る。

次に、各問題形式の画面を作った。問題形式は「2択問題」、「選択問題(4択)」、「入力問題」の3つである。「2択問題」と「選択問題」は選ぶボタンが2個から4個に増えるだけだったので、プログラムを大幅に変更することなく作成できた。

### 4. まとめ

日本語のプログラミング言語「ひまわり」を使用してのプログラミングをすれば、母国語で記述することができ、ソースが理解しやすく、またプログラミングがスムーズに出来ることがわかった。これは、こうしたいと日本語で思い描いたことをほぼそのまま記述し、少しだけ文法のルールに基づいて修正するだけで、ソースプログラムが、ほぼ完成に至るためであった。

このことから、日本語のプログラミング言語は、プログラミングを新しく学びたい人や、既存のプログラミング言語を経験した事のある人でも、「定型処理の命令」を利用することで簡単な処理を行いたい人などが使うことによって、プログラミング技術の向上や、パソ

```

//4 択問題スタート
仮問題の、表行数。問題数=それ-1。
正解数=0。
X を、1 から、5 まで、繰り返す(
  フラグ=0。
  *問題選出 2
  問題数の、乱数。I=それ+1。
  もし、出題フラグ#I=「 」ならば(問題選出 2 へ、飛ぶ)。
  違えば(出題フラグ#I=「 」)。
  問題=仮問題#I。
  問題の、「,」までを、切り取る。
  「出題=¥「{それ}¥」」を、ひまわりする。
  問題の、「,」までを、切り取る。
  解答=それ。
  問題の、「,」までを、切り取る。
  「解答=¥「{それ}¥」」を、ひまわりする。
  問題メモの、テキストは、「第 {X} 問 :{ 出題 }」。
  1 の、クリックした時は、(もし、(解答=1)ならば、正解イベントを、呼ぶ。
    違うなら、不正解イベントを、呼ぶ。)。
  2 の、クリックした時は、(もし、(解答=2)ならば、正解イベントを、呼ぶ。
    違うなら、不正解イベントを、呼ぶ。)。
  3 の、クリックした時は、(もし、(解答=3)ならば、正解イベントを、呼ぶ。
    違うなら、不正解イベントを、呼ぶ。)。
  4 の、クリックした時は、(もし、(解答=4)ならば、正解イベントを、呼ぶ。
    違うなら、不正解イベントを、呼ぶ。)。
  *フラグチェック 2
  0.001 秒、待つ。
  もし、フラグ=0 ならば(フラグチェック 2 へ、飛ぶ。)。
)。
「{X} 問中、{ 正解数 } 問正解でした。」と、言う。

```

図 6 . 選択問題 ( 4 択 ) の場合のソースプログラム

コン作業の単純化などに、多大な効果を発揮すると思われる。

#### 5 . 今後の課題

今回の学習支援システムの開発では、問題を出題するプログラムはもちろん、ユーザが

作った出題データベースを、ソースを変更することなく出題できるようにプログラムした所まではできた。

今後は、システムの中で出題データベースの追加・編集を行えるようにして、ユーザが CSV 形式のデータの作成やフォルダへの保

存などを別のアプリケーションで行わなければならないという手間をなくしたい。

#### 参考文献

- 1) 「図解でわかる-ソフトウェア開発のすべて」, 日本実業出版社 ,( 2000 )
- 2) 中川正樹,早川栄一,玉木裕二,曾谷俊男 : 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.2170-2179, (1994)
- 3) 日本語プログラミング言語「TTSneo」: <http://hp.vector.co.jp/authors/VA021321/index.html>
- 4) 日本語プログラミング言語「ひまわり」: <http://hima.chu.jp/>
- 5) 長谷川聡, 小橋一秀, 長谷川旭 : Web ベース教育システムについて - 名古屋文理大学における学習・教育支援の実践と提案 -, 名古屋文理大学紀要, 4, pp.65-70, (2004) (印刷中)
- 6) 鈴木好夫, 羽生知浩 : Java 言語による対話型学習支援システムの開発と教育例, コンピュータ&エデュケーション, Vol.5, pp.80-84, (1998)
- 7) 長谷川聡, 山住富也 : 論理回路学習用 CAI の開発と適用, 名古屋文理短期大学紀要, 21, pp.11-17, (1996)
- 8) 長谷川聡, 吉見健一, 高田直幸 : 知識整理支援ツール「源蔵Q A E」, 島津評論, Vol.48, No.2, pp.127-135, (1991)