

謝辞

今回の研究に当たり、岩手県立大学ソフトウェア情報学部の鈴木克明教授に多大なるご指導をいただき、誠にありがとうございました。また、支援して下さった講師の藤原康弘さん、助手の市川尚さん、ありがとうございました。

皆様のご協力により、本論文をここに提出できますことを心より感謝いたします。

目次

第1章	研究の背景	3
第1節	開発の動機・目的	3
第2章	教材分析	3
第1節	Perlの階層分析	3
第2節	PerlとC言語の対応	4
第3章	設計・開発	6
第1節	Perl教材の概要	6
第2節	教材の構成	6
3.2.1	前提テスト	6
3.2.2	学習ページ	6
3.2.3	通過テスト	8
第4章	終わりに	9
参考文献	9
資料	10

第1章 研究の背景

第1節 開発の動機・目的

岩手県立大学ソフトウェア情報学部社会情報システム学講座の情報システム演習Aという科目は、独学用の教材を自己のペースで学習し、プロクターと呼ばれる個人指導員によってテストやアドバイスを受けるというPSI (Personalized System of Instruction) 方式¹⁾で学習が行われている。しかし、その演習内で行われているPerlの学習については、独学用の教材が提供されずに、参考書を選んで自習することになっているため、PSI方式とはなっていない。そこで、独学用のPerlの教材を提供する必要がある。

プログラミング言語を学ぶPSI教材としては、「ねこのぶきちょっと学ぶC言語」²⁾があげられる。C言語の基礎的な学習を目的として、C言語を知らない人を対象に、ひとつひとつ丁寧に教える教材である。情報システム演習Aを履修する学生はすでにC言語を学んでおり、C言語で得た知識をPerlの学習のために流用できるため、このような初心者にすべてを教える教材は向かないと思われる。PSIの個別化という特徴を踏まえると、使う教材も学習者に応じて内容の提示を変えるようにするべきではないかと考えた。

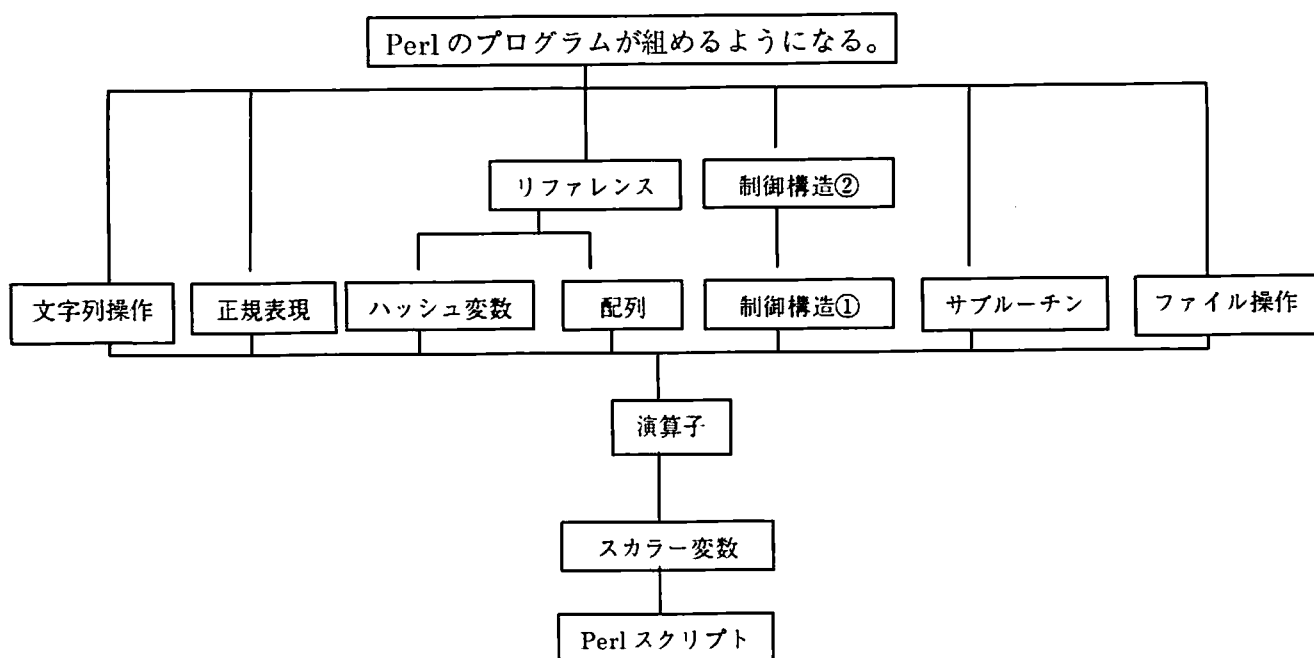
そこで、C言語の既修得者がより短時間で効果的にPerlを学習できることを目的とし、C言語を習得しているかどうかで表示内容を変え、既修得項目については、両言語の相違点を際立たせて簡潔に説明するPerl教材を開発することとした。

第2章 教材分析

第1節 Perlの階層分析

Perl言語に限らずプログラム言語は、要求に応じて命令を最適に組み合わせて構築していくものであり、知的技能の学習課題に相当する。そこで、まずPerlの階層分析を行った(図1)。Perlのプログラムが組めるようになることを最上位の目標とし、その下位目標は全部で12個となった。これらの目標はPerlの言語体系をほぼ網羅した場合であり、小さなプログラムであれば下位の目標だけでも十分に組むことは可能である。最下位に位置する3つの目標がプログラムをする上で基礎的なものであり、その上位からは、必要に応じて学ぶものと言える。

図1 Perlの階層分析図



第2節 PerlとC言語の対応

PerlとC言語の階層分析図にある各目標項目のそれぞれについて、C言語との違いがどの程度あるのかを確かめるために、Perlの書式とC言語の書式、その相違点を書いた対応表を作成した。条件分岐に関する例を表1に示す。

全目標の中で、ほとんど同じ書式で簡単な説明で済むものが2個、一部違いがあるのでその部分だけを重点的に説明するべきものが7個、C言語には無いのでPerlだけの例ですべて教える必要があるものが3個であった。

表1 Perl と C 言語の対応表 (制御構造①の条件分岐)

大項目	小項目	Perl	C 言語	備考
制御構造 ①	条件分岐	<p>if 文</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ if (条件) {真の場合の処理} ・ if (条件) {真の場合の処理} else {偽の場合処理} ・ if (条件 1) {条件 1 が真の場合} elsif (条件 2) {条件 1 が偽で条件 2 が真の場合} else {その他の場合} 	<p>if 文</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ if (条件式) 真文 ; else 偽文 ; [文が複数の場合] ・ if(条件式) {真文 1 ; 真文 2 ; 真文 m ;} else {偽文 1 ; 偽文 2 ; 偽文 m ;} ・ if (条件式 1) 文 1 else if (条件式 2) 文 2 ; else if (条件式 n) 文 n ; else {文 n+1 } 	<p>Perl は条件判定後に行いたい動作が 1 文だけでも中括弧が省略できない。 Perl は elsif C 言語は else if</p>

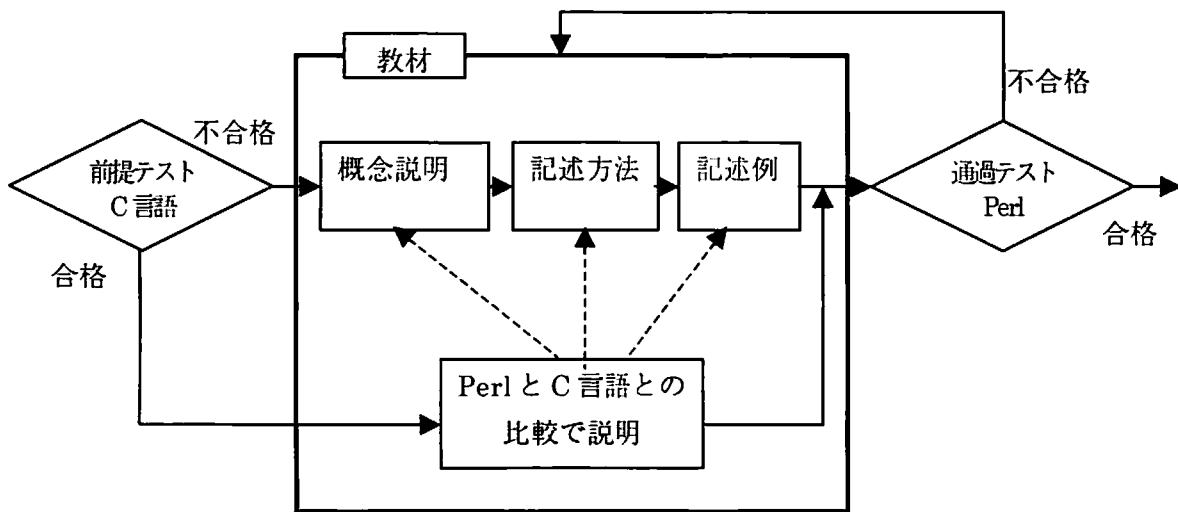
第3章設計・開発

第1節 Perl教材の概要

本教材の学習の流れを図2に示す。各目標のそれぞれについて、C言語の問題を前提テストに設け、その結果をもとに表示される学習ページが変わる。そして学習を行った後は通過テストを行い、結果のフィードバックを得ることになる。

教材はすべてWeb上で行うことができ、CD-ROMとしても配布可能となるように、HTML、Java Scriptを用いて作成した。

図2 教材の流れ



第2節 教材の構成

3.2.1 前提テスト

前提テストは、C言語の内容を理解しているかの確認を行う。前提テストに合格の場合は、C言語習得とみなして、PerlとC言語を比較で説明するページへ進み、不合格の場合は、詳細な説明を行うページ（概念説明）へ進むことになる。C言語には無いPerl独自の項目については前提テストは行わない。

3.2.2 学習ページ

学習ページは、前提テストの結果によって、C言語との比較による説明か詳細な説明のどちらかが表示される。C言語との比較でPerlを説明するページ（図3）は、C言語とPerlの書式を並べて表示し、相違点を際立たせて解説することにした。また、詳細にPerlを説明するページは、概念説明（考え方をフロチャート等で解説）、記述方法（プログラムの書式）、記述例（プログラムの例）の3つに内容を分けた。これは、復習をする際に各情報に

直接アクセスできた方がよいと考えたためである。本教材では、後でプログラム構築の際に利用できるように、すべてのページのコンテンツ一覧表を提供し、そこからどのページにもアクセスすることができるようにした。

図3 C言語とPerlの比較のページ

★制御構造①-条件分岐-の比較

if文	
Perl	C言語
if(条件) {真の場合の処理;}	if(条件式) 真文;

※Perlは条件判定後に行いたい処理が1文だけでも中括弧を省略することは出来ません。

if~else文	
Perl	C言語
<pre>if (条件) { 真の場合の処理; } else { 偽の場合の処理;}</pre>	<pre>if (条件式) { 真文1; 真文2; 真文m; } else { 偽文1; 偽文2; 偽文m;}</pre>

if~elsif文	if~else if文
Perl	C言語
<pre>if (条件1) { 条件1が真の場合の処理; }</pre>	<pre>if (条件式1) { 処理1; }</pre>

ページが表示されました

マイコンピュータ

3. 2. 3 通過テスト

教材の内容を理解したかどうかを確認するために、学習後に通過テストを設けた(図4)。出題方法は選択式、穴埋め形式の問題とし、自動採点する。テストは、学習ページの内容説明、記述方法、記述例の3つを理解しているかの確認のために、それぞれに対応した問題を出題する。誤答した場合は、その問題に対応した学習ページに戻るよう指示され、学習後に再度通過テストを受けることになる。合格した場合には、次の項目へ進むことになる。

図4 通過テスト

通過テスト◆制御構造①—条件分岐—◆

1. 下のプログラムは変数\$aの値が5より大きいか小さいか同じかを判定し結果を画面に出力するプログラムです。
空欄を適切な語句で埋めてください。※半角で入力して下さい。

```
#!/usr/local/bin/perl
$a=3;

① _____ ($a > 5) {
                                           print "5より大きい\n";
} ② _____ ($a == 5) {
                                           print "同じ\n";
} ③ _____ {
                                           print "5より小さい\n";
}
```

2. 条件が真の時ではなく、偽のときだけある処理を行いたいという場合には使う制御文は何でしょうか？次の中から選んでください。
※ ①while文 ※ ②unless文 ※ ③until文 ※ ④for文

回答終了 | やり直し

ページが表示されました | マイコンピュータ

第4章 終わりに

本研究ではC言語を習得している学習者がPerlの学習する場合には重複している部分、似ている部分などを比較することにより、短い説明で理解できる教材を作成した。今後の課題としては、本教材の効果を確かめるために形成的評価を実施し、改善を行っていく必要がある

参考文献

- 1) 向後千春：個別化教授システム(PSI)の大学授業への適用, コンピュータ&エデュケーション Vol.7, Pp.117-122 (1999) .
- 2) 中條みちる：PSI を利用した自己ペース学習による情報処理授業の実践, 平成 10 年度富山大学教育学部卒業論文 (1998).

資料

資料 1. Perl と C 言語の比較表

Perl スクリプト	・実行方法	Perl プログラム名	cc コマンドを利用してコンパイルする	異なる
	・基本書式 ・画面表示	<pre>#!/usr/local2/bin/perl print "Hello World\n";</pre>	<pre>#include<stdio.h> main() { printf("Hello World! \n"); }</pre>	Perl は print で表示。 C 言語は printf で表示
スカラー変数	・スカラー	一つの数値文字列	データ型	Perl は文脈によって文字列か数値か判断する。 C 言語は変数を使う前に宣言する必要がある。
	・スカラー変数	\$ 変数名	データ型 変数名 1、 変数名 2 (例) int a,b;	
演算子	・算術演算子	+、-、*、/、% など	+、-、*、/、% など	同じ。
	・代入演算子	右辺の式の値を求めてそれを左辺の変数にセットする。 \$a = \$b	a = b	同じ。
	・文字列演算子	. ×		C 言語にはない。
	・論理演算子	&&、and、 、or、! not	&&、 、!	異なる。Perl は最後に評価された被演算子の値を返す。
	・数字・文字列比較演算子	>、>=、<、<=、==、!= gt,ge,lt,le,eq,ne	>、>=、<、<=、==、!=	数値を扱う演算子は同じ。
	・オートインクリメント演算子 ・オートデクリメント演算子	\$a++、++\$a \$a--、--\$a	a++、++a a--、--a	同じ。
	・ファイルテスト演算子	ファイルの属性などを確認できる。 -e、-r、-w、-d、-f、 -T	なし。	
	・優先順位			算術演算子は

資料 2. 通過テストプログラム (制御構造①: 条件分岐)

```
#!/usr/local/bin/perl

require"./cgi-lib.pl";
require"./jcode.pl";

&ReadParse(*in);

$iftest_1 = $in{"iftest_1"};
$iftest_2 = $in{"iftest_2"};
$iftest_3 = $in{"iftest_3"};
$iftest_4 = $in{"iftest_4"};
$f_1=0;
$f_2=0;
$f_3=0;
$f_4=0;

print "Content-type: text/html ¥n¥n";
print "<html>¥n";
print "<body bgcolor=#bbffff leftmargin='90' topmargin='50'>¥n";
print "<center>¥n";
print "<table bgcolor=#5577ff>¥n";
print "<tr align='center'><td>¥n";
print "<font size=5 color=#FFFFFF>通過テスト◆制御構造①-条件分岐-◆<br>¥n";
print "</tr></td>¥n";
print "</table>¥n";
print "<br>¥n";
print "<hr color=#5577ff>¥n";
print "<br>¥n";
print "<font size = 5>¥n";

unless ($iftest_1) {
    print "①が入力されていません。";
    print "<br>";
    $f_1=0;
}
```

```
}
elsif($iftest_1 eq "if"){
    print "① : ";
    print "<font color=red >";
    print " O K ! ";
    print "</font>";
    print "<br>";
    $f_1=1;
}else{
    print "① : N G ! ";
    print "<a href=./perl/06if/if-gainen.html#if>ここに戻りましょう</a>";
    print "<br>";
    print "<br>";
    $f_1=1;
}
unless ($iftest_2) {
    print "<br>";
    print "②が入力されていません。 ";
    print "<br>";
    $f_2=0;
}
elsif($iftest_2 eq "elsif"){
    print "<br>";
    print "② : ";
    print "<font color=red >";
    print " O K ! ";
    print "</font>";
    print "<br>";
    $f_2=1;
}else{
    print "<br>";
    print "② : N G ! ";
    print "<a href=./perl/06if/if-gainen.html#if>ここに戻りましょう</a>";
    print "<br>";
    print "<br>";
    $f_2=2;
}
```

```
}
unless ($iftest_3) {
    print "<br>";
    print "③が入力されていません。";
    print "<br>";
    $f_3=0;
}
elsif($iftest_3 eq "else"){
    print "<br>";
    print "③ : ";
    print "<font color=red >";
    print " O K ! ";
    print "</font>";
    print "<br>";
    $f_3=1;
}else{
    print "<br>";
    print "③ : N G ! ";
    print "<a href=./perl/06if/if-gainen.html#if>ここに戻りましょう</a>";
    print "<br>";
    print "<br>";
    $f_3=2;
}
unless ($iftest_4) {
    print "<br>";
    print "2が選択されていません。";
    print "<br>";
    $f_4=0;
}
elsif($iftest_4 eq "2"){
    print "<br>";
    print "2 : ";
    print "<font color=red >";
    print " O K ! ";
    print "</font>";
    print "<br>";
}
```

```

    $f_4=1;
}else{
    print "<br>";
    print " 2 : N G ! ";
    print "<a href=./perl/06if/if-gainen.html#unless>ここに戻りましょう</a>";
    print "<br>";
    print "<br>";
    $f_4=2;
}
if(($f_1==1)&&($f_2==1)&&($f_3==1)&&($f_4==1)){
    print "<br>¥n";
    print "<br>¥n";
    print "<table bgcolor=#FFBBBB>¥n";
    print "<tr><td>¥n";
    print "<font size=6 color=#DD3377>¥n";
    print "合格です!!¥n";
    print "</td></tr>¥n";
    print "</table>¥n";
    print "<br>¥n";
    print "<a href=./perl/07loop/loop-zentei.html>次に進みましょう。GO!!</a>";
}elseif(($f_1==0)&&($f_2==0)&&($f_3==0)&&($f_4==0)){
    print "<br>";
    print "<a href=./perl/06if/if-test.html>←Back!戻って入力してください</a>¥n";
}elseif(($f_1==2)||($f_2==2)||($f_3==2)||($f_4==2)){
}else{
}

print "</center>¥n";
print <<EOF;
EOF

```