

はんだづけから始める大学生への情報の基礎的知識の教育効果

～プログラミングの基礎的理解を含めた体験的学習～

時田 真美乃¹⁾ 長谷川 理¹⁾ 不破 泰¹⁾

1) 信州大学 総合情報センター

The effects of education of foundation of information technology in start from the soldering : experiential learning including programming education

Mamino TOKITA¹⁾ Osamu HASEGAWA¹⁾ Yasushi FUWA¹⁾

1) Integrated Intelligence Center , Shinshu University

信州大学では、大学初年次教育として情報の基礎的知識の定着を目的とした「情報学入門」の授業を開講している。その中で、入学時の情報の基礎的理解度は年々低くなる傾向があるが、入学後に新たに情報機器に触れる機会が多ければ知識が定着しやすい傾向がみられた。この結果から“体験”による学習が基礎的理解を促進させると仮説を立て、2016年度より、組み込み型PC基板(IchigoJam)を教材とし、体験型の情報の基礎的な理解を深める授業を試み、一定の効果を得た。

キーワード： 初学者向け教育，情報基礎教育，プログラミング教育，はんだづけ，体験学習

1. はじめに

本研究は、大学初年次教育における情報の基礎的な知識の修得に向けた、効果的な教育カリキュラムの構築を目的とし、情報機器を使用した体験的な学習を積極的に取り入れる教育法を提案し、その効果について論じるものである。

筆者らは、2014年度より大学初年次教育において、「情報」に関する実際的能力(コンピテンシー)を身につける事を目的とした教育カリキュラムを構築し、授業を行い、その効果を測定してきた⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。その結果、学生は授業の中で情報機器に触れることが情報の基礎的知識を得るために効果がある事が明らかになった⁽⁵⁾。

この結果を受けて、授業で積極的に情報機器を使用しながら学ぶ新たなカリキュラムを考え、2016年度後期の授業で実践した。本発表では、この授業の概要を特にどのように情報機器を積極的に使用させたのかについて中

心に述べ、その結果情報の基礎的知識の習得にどのような効果があったのかについて述べる。

2. 背景

前章で述べたように、筆者等は「情報学入門」の教育カリキュラムをさらに改良していくことを目的として、毎回授業の初回と最終回に大学関連携共同教育推進事業が策定したプレイズメントテストを実施してきた。その結果、次の傾向が明らかとなった。

(1) 授業初回時のプレイズメントテストの結果を比較すると、2014, 2015 年は平均正解率が約 76%であるのに対し、2016 年は約 67%と低下していた。(2) 授業最終回時のプレイズメントテストの結果は、2014 年, 2015 年は平均正解率が約 78%, 2016 年は約 70%と、3 年間ともに初回に比べて正解率が約 2~3%上昇するのみで、大きな改善とはなっていなかった。(3) 2015 年と

2016年に実施した学生アンケートの結果、情報機器の使用経験がプレイスメントテストに回答する際に役に立ったと比較的多くの学生が応えており、授業の中でも情報機器に触れる機会を増やすことが情報の理解に効果的ではないかと想定された。

また、本カリキュラムでは、アルゴリズム的思考法の定着も目的の一つとしているが、2015年までの授業で次の傾向が見られた。縮小統治法や動的計画法などのような多重の繰り返し文や条件文と関係するアルゴリズムについて、理解しづらい学生が多かった。

この事を踏まえて、2016年後期に情報機器を教材キットとして使い、全ての学生がこの情報機器を購入してはんだづけをして組み立て、その機器の使い方を履修した後に、簡単なプログラミングを学び、その後情報に関する各単元をできるだけこの情報機器を用いて学ぶこと、アルゴリズムで理解が難しい多重の繰り返し文の理解にも情報機器を活用すること等からなる新たなカリキュラムを開発し、2016年後期に授業として実施した。

3. 本研究の目的

本研究では、「情報の基礎的知識が定着するための良いカリキュラムの情報学授業を行う」という大きな目的の中で、常に情報機器に触れあいながら学ぶ教育カリキュラムの完成を目的とした。したがって研究目的は以下の2点とする。

- (1) 様々なカリキュラムでどのように情報機器を使うか。
- (2) 情報機器を使用する教育は、学生が楽しく学び知識を定着させるのにどの程度効果があるか。

特に情報機器としてPCでなくIchigoJamを使用したことには、全ての学生がPCを持つことが義務付けられていないこと、現在の学生にとってはスマートフォンが主流であることに加え、プログラムの実行のしやすさを考えた。PCを使うプログラミングでは、OSやファイルの概念、ツールの使い方等、プログラミング以外に教えることが多く、プログラミング学習だけが目的ではない一般教養科目としての授業に必ずしも最適でないためである。

(1)について、まずIchigoJamを使用したカリキュラムを考え、(2)について、いくつかの情報の基礎的知識を問う

テストやアンケートを用いて、知識の定着と学生の感想を確認することとした。

4. 「情報学入門」の新カリキュラムについて

4.1 IchigoJamについて

IchigoJamは2014年4月に公開されたコンピュータ基板であり、この基板に電源・キーボード・TVを接続するだけでBASIC言語を入力して実行できる。(図1)

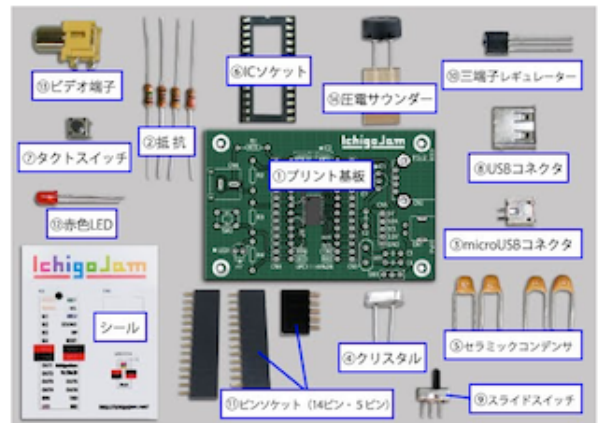


図1 教材キットにしたIchigoJam一式

その特徴を以下に示す。

- (1) プログラミングが簡便にできる。

電源を入れるとBASICインタプリタが動き、キーボードからプログラムを入力し、直ぐに実行できる。

- 10 LED1:WAIT60 (LEDを点灯して、1秒待つ)
- 20 LED0:WAIT60 (LEDを消灯して、1秒待つ)
- 30 GOTO 10 (行番号10に戻る)

例えば、上記のプログラムを入力し、RUNと打つと、基板上のLEDが1秒毎に点滅するプログラムが完成する。このとき、OSやファイルの知識、エディタや言語ツール等の知識は必要がない。

- (2) 安価で入手ができ、自宅でも容易に使用できる。

教科書と同程度の価格で購入できた上で、他に必要なものはUSB電源、キーボード、ビデオ (NTSC) 入力端子があるTVだけとなる。

- (3) 外部機器の接続が容易である。

基盤には入出力ポートとシリアル通信ポートが備わっており、これらをプログラムから直接制御することが可能であるため、容易に組み込みシステムの開発体験が可能となる。

4.2 IchigoJamを用いたカリキュラムについて

次に, IchigoJamを使用した体験型カリキュラムについて述べる. 情報学入門の全般の中で特にプログラミング・ネットワークの単元を中心に行い, 初回と最終回を除く全ての回でIchigoJamを使用する内容とした.

対象学年: 大学1年生後期

対象学部: 全学部・選択授業

授業形態: 9月~1月までの15週, 週1回90分授業.

授業構成: ガイダンス・はんだづけと基本動作・プログラミング基礎学習・プログラミング応用学習・コンピュータネットワークの基礎・総合学習・情報リテラシー
授業構成の詳細 (IchigoJam 使用の回):

(1) はんだづけと基本動作 (4 週)

まずはんだづけによるパソコン制作を実施. その際に, 口頭説明に合わせて, 各自の進捗にそった学習や復習を可能とする, WEB サイトを用意した(図 2).



図 2 はんだづけ説明 WEB サイト

この WEB サイトでは, はんだづけをステップ毎に分けて, 図と動画で説明した(図 3). また, 各部品の機能についても記載し, 学生がはんだづけをしながら各部品の役割を学習できるようにした.

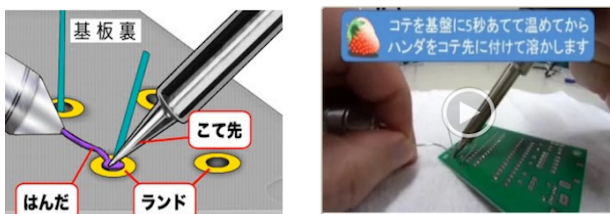


図 3 WEB サイトの図と動画の説明

学生はそれぞれの進捗で WEB サイトに従ってプリント

基板に各部品をはんだづけし, 最終的に仕上がったパソコンにディスプレイとキーボードを接続し動作確認を実施して完了とする手順とした.

また, 完成後は, まず Basic プログラムの基本的な書き方, 保存や呼び出し等の主なコマンドを実行するようにした. 次に基板に取り付けた LED を光らせることや簡単なゲームのできるプログラムを打ち込んでプログラムを実行させる内容とした.

(2) プログラミング基礎学習 (4 週)

完成したパソコンを使用して, 変数・入力・出力・条件・配列について各自でプログラムを打って理解できるようにした. 制御構造は, 条件分岐 (if 文)・反復 (for 文) のその 2 重構造までを学習範囲とした.

(3) プログラミング応用学習 (暗号鍵作成) (2 週)

「(2)」で習得した条件文を組み合わせて, RAS 暗号について, 公開鍵や秘密鍵を求める計算を経て実装するプログラムを考える内容とした.

(4) コンピュータネットワーク基礎 (通信体験) (2 週)

2 台の機器間でのデータ通信技術を学ぶ単元とした. データ通信の基礎技術であるビット同期の基本的な学習の中心は送信側の送信タイミングと受信のサンプリングタイミングをどのような手法で同期させて正しくデータ通信を確保するかである. 授業では, 学生は 2 人 1 組となり, その 2 台の IchigoJam を送信機器, 受信機器として割り当て, ケーブルを用いて出力信号を入力信号に接続した. (図 4)

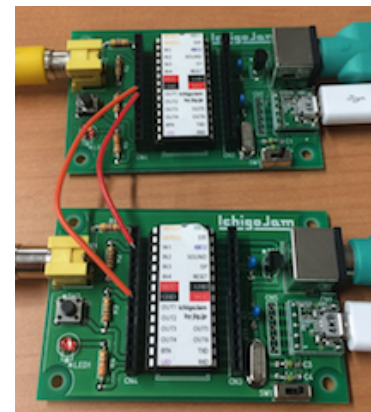


図 4 接続した IchigoJam (上が送信側, 下が受信側)

そのうえで, 次の方法を採用した. ①送信側, 受信側双方の IchigoJam 用プログラムを学生に渡し, 実行し

てもらう。②動作の確認後、プログラムの解説を行い理解することでビット同期の原理を学習する。③理解したプログラムを修正しながら、送信タイミングとサンプリングタイミングの同期確保のやり方について学習する。またこのプログラムを修正しながら送信タイミングとサンプリングタイミングの元になるタイマーにズレが生じる場合にどの程度のズレまで許容できるのか等について学び、より理解を深める。特に③では、双方のタイミング時に IchigoJam の BEEP コマンドを使用して音を鳴らす行を含めることで、同期がとられていく様子やずれていく様子を実際に自分たちの機器に触れながら体験出来る様に工夫した。音については送信側に BEEP 1, 受信側に BEEP 10 を使用し、音の高低に差をつけた。

(5) 総合学習（チャットプログラムで音体験）（1 週）

コンピュータ構成・プログラム・通信の学習を総合する単元とした。特にこの単元では学生にとって身近なコミュニケーションツールである“チャット”をプログラムで実現させることにした。「(5)」と同様に学生は 2 人 1 組でケーブルを用い送信側・受信側を接続するようにした。

また、本単元は特に、プログラムの制御構造を「音」で体感できるものとし、文字列に変換する際に 2 重 for 文を使用し、プログラムの解説もした上で多重ループ学習の強化も目的とした。

```
----  
270 FOR B=0 TO N-1  
280 V=[B]  
290 PLAY "C"  
300 OUT 1,1  
310 WAIT W  
320 FOR A=0 TO 7  
330 PLAY "G"  
----  
---- NEXT  
---- NEXT
```

図 5 PLAY コマンドを使用した音による制御構造を含む送信側プログラムの一部

具体的にはプログラムの内側のループで“ソ”の音、外側のループで“ド”の音が鳴るようになるように PLAY コマンドを使用した。学生は 1 つの文字を表すための 1 つの数字が送信される度に、“ド”の音を 1 回耳にしたあとで、“ソ”の音が 7 回（あるいはドの 7 倍の長さで）鳴るのを耳にすることになり、聴覚を使用してプログラムの制御構造を体感できるようにした。

4.3 授業の評価方法

授業の評価については、次の 4 種類のテストを実施した。また授業の感想もアンケートで実施した。

(1) プレイメントテスト

全 40 問から成り、各設問は、(領域 1) 情報活用の実践力：12 問 / (領域 2) 情報の科学的な理解：15 問 / (領域 3) 情報社会に参画する態度：13 問の 3 つの学習領域に分類されるもの。

(2) コンピュータの構成テスト

コンピュータの基本構成とプログラミング処置との関係を確認する内容(付録. 1)。

(3) プログラミングテスト（読み取り）

条件分岐, 反復の 2 重ループの読み取り(付録. 2)。

(4) プログラミングテスト（書き取り）

条件分岐, 反復の 2 重ループの書き取り(付録. 3)。

5. 実施状況

今回体験学習であるため、最初のはんだづけを完了させないと次のカリキュラムに進めないリスクがあった。また、各カリキュラムにおいても体験型の教育であるため、失敗するリスクがあった。授業の進捗に問題がなかったか、また失敗等がどのくらいの割合で生じたか、について各カリキュラム毎に述べる。

(1) はんだづけと基本動作

まず、はんだづけについて述べる。WEB サイトも併用した効率的な学習によって、期間内に終了した。全体の 69.3% の学生が 1 回で完成し、残りの学生は、抵抗, IC ソケット等でやり直しが発生した。理由としては、はんだの量が不適切だったという回答が最も多かった。動作確認についても 85.7% の学生が 1 回で完了した。残りの学生については、次の週の授業までの間に教員の職場に来てやり直し、問題ない状態になった。LED を光らせる・ゲームなどの入力について全ての学生が体験できた。

(2) プログラミング基礎学習

教員は、キーボードとディスプレイを教室に運び、学生は開始前までに IchigoJam と接続しておくようにした。まだ接続不具合等が生じていた学生は 1 回の

授業で1人程度いたが、授接続機の交換等で解決した。

プログラム学習については、全ての学生が各自の端末で実施できた。そのうえで、自力でプログラムの完成までできた学生は、配列については78%、多重の条件分岐(if文)については77%、多重の繰り返し文(for文)については70%であった。

(3) プログラミング応用学習(暗号鍵の作成)

プログラム学習については、全ての学生が各自の端末で実施できた。そのうえで、自力で暗号化プログラムの完成までできた学生は16%であった。

(4) コンピュータネットワークの基礎(通信体験)

2人ペアを作り、送信側、受信側に分かれてプログラムを打ち通信を実施した。初めは接続がうまくできないペアもみられたが、最終的に全てのペアにおいて通信が成功し、数字のデータ通信を体験することができた。

(5) 総合学習(チャットプログラムで音の体験)

2人ペアを作り、送信側、受信側に分かれてプログラムを打ち通信を実施した。最終的に80%のペアが通信に成功した。

6. 評価

6.1 情報の基礎知識全般

まず、全てのカリキュラムに関係するプレイズメントテストの結果を報告する。2014年度以降の結果も含め、それぞれの初回および最終回の結果を表1に示す。

人数	種別	合計		領域1		領域2		領域3	
		初回	2回目	初回	2回目	初回	2回目	初回	2回目
2014年度									
104	平均点	30.5	31.3	9.9	9.9	11.1	11.6	9.5	9.8
	正答率	76.2%	78.1%	80.2%	82.3%	74.2%	77.3%	73.0%	75.2%
2015年度									
113	平均点	30.4	31.2	9.6	9.9	11.0	11.4	9.8	9.9
	正答率	76.0%	77.9%	80.0%	82.1%	73.3%	76.1%	75.2%	76.1%
2016年度(前期)									
124	平均点	26.9	27.9	8.8	9.1	9.2	9.9	8.7	9.0
	正答率	67.3%	69.8%	73.3%	75.8%	61.3%	66.0%	66.9%	69.2%
2016年度(後期)									
43	平均点	28.1	32.6	9.2	10.4	10.3	12.1	8.6	10.1
	正答率	70.3%	81.5%	76.6%	86.7%	68.7%	80.7%	66.2%	77.7%

表1: 2014-2016年度のプレイズメントテストの結果

過去年度を見ると、初回の正答率が2014年度、2015年

度共に、約76%であり、領域毎に確認すると、領域1が最も正答率が高く、また領域2,3はそれより低い結果であった。それに対し、2016年度については、前期/後期共に、初回は70%前後と例年より低い傾向があった上で、特に後期の授業において、2回目のプレイズメントテストの結果は、81.5%と、初回と比較して11%も上昇した。前期が2%程度の伸びであったことと比較しても伸び率は大きいといえる。またいずれの年度も領域2の伸び率が高い傾向である点は同様であった。2016年度は前期/後期共に、初回の点数が特に低い傾向があったが、IchigoJam学習を使用した体験学習をした後期だけに成績が特に上昇する傾向が見られた。次に、学生のアンケートの結果を表2に示す。

		2015年度	2016年度(後期)
設問	1)今回実施したプレイズメントテストについて、初回に実施した時より、点数が上がったと思いますか。	回答率	回答率
回答群	はい	77.0%	77.5%
	いいえ	19.0%	22.5%
	前回受けていない	3.0%	0.0%
設問	2)このプレイズメントテストで問われる知識を得るのに役に立ったと思うものを選んでください。(複数可)	回答率	回答率
回答群	情報学入門の教科書	46.3%	25.0%
	本授業の講義(2016年度はIchigoJamを用いた学習)	72.5%	72.5%
	本授業の資料	56.3%	75.0%
	他の授業の講義	13.8%	7.5%
	自分でWebで調べたこと	25.0%	22.5%
	自分で読んだ本	10.0%	2.5%
	日々の情報機器等の使用経験	31.3%	32.5%
	友人との情報交換	15.0%	7.5%
	その他	7.5%	10.0%

表2: 2015-2016年度の最終回アンケートの結果

本結果から、初回より点数が上がったと自己評価する学生が2015年度は77%、2016年度後期は77.5%と多い結果であった。また、その理由としては授業についての評価が最も多い中で、「日々の情報機器等の使用経験」を選択する学生が30%以上であった。

6.2 カリキュラム毎の評価

次の表3.4はカリキュラムに対する学生のアンケート結果である。

設問	特に楽しく学べたカリキュラム	回答率
回答群	1)はんだづけと基本動作	12.5%
	2)プログラミングの基礎学習	62.5%
	3)プログラミング応用学習(暗号鍵作成)	10.0%
	4)コンピュータネットワークの基礎(通信体験)	5.0%
	5)総合学習(チャットプログラムで音体験)	10.0%

表3 特に楽しく学べたカリキュラムについて

またカリキュラム毎の学生の回答は次に示す。

設問	1) はんだづけと基本動作	回答率
回答群	とても楽しかった	60.0%
	楽しかった	27.5%
	どちらともいえない	7.5%
	あまり楽しなかった	5.0%
	全く楽しなかった	0.0%
設問	2) プログラミング基礎学習	回答率
回答群	とても楽しかった	57.5%
	楽しかった	40.0%
	どちらともいえない	2.5%
	あまり楽しなかった	0.0%
	全く楽しなかった	0.0%
設問	3) プログラミング応用学習(暗号鍵作成)	回答率
回答群	とても楽しかった	22.5%
	楽しかった	22.5%
	どちらともいえない	22.5%
	あまり楽しなかった	27.5%
	全く楽しなかった	2.0%
設問	4) コンピュータネットワークの基礎(通信体験)	回答率
回答群	とても楽しかった	27.5%
	楽しかった	52.5%
	どちらともいえない	12.5%
	あまり楽しなかった	7.5%
	全く楽しなかった	0.0%
設問	5) 総合学習(チャットプログラムで音体験)	回答率
回答群	とても楽しかった	27.5%
	楽しかった	52.5%
	どちらともいえない	10.0%
	あまり楽しなかった	10.0%
	全く楽しなかった	0.0%

表4 カリキュラム毎の学生の感想

(1) はんだづけと基礎動作

はんだづけと基礎動作については、学生は表7より「とても楽しかった」と回答した学生が60%と最も多い結果であった。感想としては、「自分の手でバラバラの部品を繋げてパソコンができるというのは感動した」「中学の技術以来でワクワクしながらできた」「今まで扱ったことのないクリスタルのような部品も、1つ1つ役割を確認しながら組み立てることができたので有意義な作業だった」等があり、「感動」「嬉しい」等の感情を伴う言葉が多くみられた。

また、この單元では「コンピュータの構成」を理解することを目的としていたがその理解度を示す(表5)。

全体の平均点は、初回が14.9点であったのに対し最終回が15.3点と上昇し、各設問に対する正答率は表8の通りとなった。

設問	正答率	
	初回 50人	2回目 44人
コンピュータの基本構成		
1)コンピュータの頭脳の範囲	8.0%	36.4%
2)「1」の名前	34.0%	77.3%
コンピュータの構成とプログラム処理		
3)アルゴリズムを考える	52.0%	70.4%
4)プログラムを打ち込む	90.0%	91.0%
5)プログラムを実行しデータを蓄える	44.0%	32.0%
6)データを元に四則演算の実施をする	90.0%	98.0%
7)テストの成績の判定結果を蓄える	40.0%	43.2%
8)テスト成績の判定した結果を出力する	94.0%	95.0%
コンピュータの構成と記憶(レジスタ、主記憶装置、補助記憶装置)		
9)データアクセスの早い順	42.0%	31.8%
10)データ領域の大きい順	8.0%	22.7%
11)パソコンの電源切ってもデータが残るもの	14.0%	27.3%

表5：コンピュータの構成についてのテスト

CPUを中心としたハードウェアの基本構成を設問は77.3%等、正答率が上昇していた。一方、記憶装置に関する設問については、プログラム処理や記憶装置の関係の設問いずれもにおいて、正答率の上昇は見られない項目があった。「データを蓄える」「データを格納する」というIchigoJamで扱わなかった設問の理解が低い結果であった。これらについては、記憶装置については、はんだづけやプログラミング授業の中で「体験」されにくかった点であり、感覚的に掴みにくかった可能性がある。

(2) プログラミング基礎学習

プログラミング基礎学習については、表4より「とても楽しかった」と回答した学生が57.5%と最も多かった。また表3より、全てのカリキュラムの中で最も楽しいと感じた学生が62.5%であった。感想としては、「単純な命令の組み合わせでプログラミングが行われていることがわかり、訳の分からないものという印象を薄めることが出来た」「人が単純だと思う処理をプログラミングすることが大変かを学べた」等があった。次にプログラミングテストの結果を表6に示す。

	書き取り(ifif)	書き取り(forfor)	読み取り(ifif)	読み取り(forfor)
正解者	35	41	39	30
正答率	70.0%	82.0%	88.6%	68.1%

表6：プログラミングテストの結果

書き取りについては、この単元の学習後、読み取りについては授業の最終回に実施したものとなる。いずれも70%前後の正答率が確認された。

(4) プログラミング応用学習

とても楽しかった、楽しかったと答えた学生は、22.5%ずつであった。感想としては、「記憶領域の少ないコンピュータでどのような工夫を施せば暗号化・複合化が可能になるかを学べた」等のある一方で「とても難しかった、複雑な動作を行わせる場合、自分が完全に理解しなければならぬことが分かった。」というものもあった。

(5) コンピュータネットワークの基礎

とても楽しかった、楽しかったと答えた学生は、それぞれ27.5%、52.5%であった。感想としては「送受信で異なる音を鳴らした後に、受信側の音が一拍ずれていて処理の実行のタイミングが分かりました」とあった。同期タイミングの理解については、次で合わせて述べる。

(6) 総合学習

とても楽しかった、楽しかったと答えた学生は、それぞれ27.5%、52.5%であった。感想としては、「文字が文字として送られるのではなく、一度変換されてから送られるのが実感できて面白かった。自ら書いたプログラムで実際にチャットができたのは感動した。」「たった数文字送信するのに数10秒かかったから、現代のメールやLINEなどのシステムがいかにすごいかを実感することができた。」とあった。

また通信に成功した80%のペアにおいて、送信・受信のタイミングの音の違いについて認識できたかを1)とてもよく分かった2)分かった3)どちらともいえない4)あまり分からなかった5)分からなかったで確認したところ、とてもよく分かった、分かったと答えた学生は送信・受信それぞれ70%であった。

また次に2重for文の構造による音のタイミングの理解については、とてもよく分かった、分かったと答えた学生は送信・受信で、61%、64%であった。

一方通信に成功していないペアにおいては理解度が低い結果であった。また実際のプログラミングの理解との関係については、表9の結果より70%近い学生が2重for文の構造の理解が出来ていた。

7. おわりに

5, 6章に示した実施状況と評価結果から、本研究の目的(1)(2)に対する次の考察がなされる。

- (1) 様々なカリキュラムでどのように情報機器を使うか。
- (2) 情報機器を使用する教育は、学生が楽しく学び知識を定着させるのにどの程度効果があるか。

まず(1)については、5章の実施状況より、いずれの単元の体験学習も問題なく進めた。プログラミングの応用学習については、全ての学生にとって理解しやすい内容ではなかったため、扱う範囲を厳選し時間を減らすことを検討する。一方、総合学習については学生の感想はよかった一方で、失敗したペアへのリカバリーまで実施できなかったため時間を増やす検討をする。

次に(2)については、6章で述べたアンケート結果より全体的に学生は楽しく学ぶことができおり、体験学習としてはある程度成功したといえる。また、ただ楽しいというだけに留まらず、プレイメントテストやコンピュータの構成のテストの点数が上昇する結果が得られ一定の成果を得た。一方で、授業で十分扱えなかった記憶装置についての知識を定着させる仕組みを作ることが課題となった。配列に値を入れる等プログラミングの学習と合わせて、記憶についても学生に意識を向ける教材や授業の進め方の工夫をし、記憶装置の「体験」を深めるカリキュラムを強化する。

はんだづけから始める情報学の基礎教育について、視覚・触覚・聴覚等を使用した学生の豊かな感情の喚起を伴う体験的学習の良さを活かし、今後も改善しながら継続的に良い授業に取り組んでいく。

謝辞

本研究を進めるにあたり、教材準備やWEBサイトをお手伝いいただいた小幡美紀さんに感謝いたします。

参考文献

- (1) 金子大輔, 石田雪也, 小俣昌樹, 吉川雅修, 畑由美子, 駒木伸比古, 古賀崇朗: 大学新生を対象とした情報に関する基礎知識調査の実施

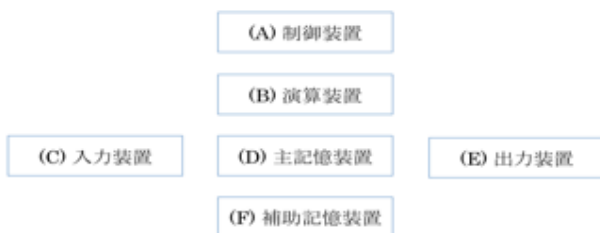
と分析, 教育システム情報学会第 38 回全国大会講演論文集, pp.191-192 (2013) .

- (2) 長谷川理, 香山瑞恵, 鈴木彦文, 時田真美乃, 不破泰 : 大学初年次教育におけるプレイスメントテストの結果から見える高校「情報」科目の現状とその対応; 日本情報科教育学会第7回全国大会講演論文集, pp.65-66(2014).
- (3) 時田真美乃, 鈴木彦文, 長谷川理, 不破泰: プレイスメントテストにおける情報の科学的理解とレポート課題への取り組みの関連性; 教育システム情報学会研究報告, pp.3-8 (2015)
- (4) 時田真美乃, 鈴木彦文, 長谷川理, 不破泰: アルゴリズム学習の推論過程における方法論による教育の有効性; 教育システム情報学会研究報告, pp3-8, (2016) .
- (5) 時田真美乃, 鈴木彦文, 長谷川理, 不破泰: 大学初年次教育におけるプレイスメントテストの結果による情報の科学的理解の3年間の推移について; 教育システム情報学会研究報告第, pp17-22(2016)

付録.1 課題. (1)

コンピュータの構成テスト(コンピュータの基本構成・プログラミング処理との関係)

設問(1). 「図Aはコンピュータのハードウェアの基本構成を示したものである. 次の問いに答えよ. 」



図A

1. コンピュータの心臓部分, 頭脳と言われる部分についてどこを指すか. その範囲を答えよ.
2. 「1」のことを何というか.

設問(2). 「太朗さんは, クラスの学生の成績を判定するプログラムを実行させることにした. 次の太朗さんの処理では, 具体的にどの装置が使われるか. 設問[1]の図1の記号で答えよ. (該当がないときは, 記号をX, また複数可)

1. クラスの学生の成績を判定するアルゴリズムを考える.
- /2. アルゴリズムが実現できるプログラムを打ち込む.

/3. プログラムを実行して, 命令やデータ(テストの成績)を蓄える. /4. 命令やデータを元に, 四則/論理演算等を実施する. /5. テストの成績の判定結果を蓄える. /6. テストの成績を判定した結果を出力する.

設問(3). 「コンピュータには代表的な記憶装置として, 「レジスタ」「主記憶装置」「補助記憶装置」がある.

1. データのアクセスのスピードが速い順を答えよ/
2. 記憶領域が大きい順に答えよ/3. 電源を切ってもデータが残るものはどれか.

付録.2 課題. (2)

プログラミングテスト : 書き取り (IF 文 FOR 文の2重ループを使用した書き取りの課題)

1. ある数を入力すると, 3 で割り切れる数であれば A, 5 で割り切れる数であれば B, 3 でも 5 でも割り切れる数であれば C と出力する BASIC プログラムを IF 文を使用して作成せよ.
2. 1~5 の九九の段を出力する BASIC プログラムを FOR 文を使用して作成せよ.

付録.2 課題. (3)

プログラミングテスト : 読み取り (IF 文 FOR 文の2重ループを使用した書き取りの課題)

1. 次の BASIC プログラムを実行したとき, 表示されるものを書け. .

```
10 S=70
20 IF S>70 THEN PRINT "L" ELSE IF S<60 PRINT "M" ELSE PRINT "N"
30 END
```

2. 次の BASIC プログラムを実行したとき, 表示されるものを書け.

```
10 FOR A=1 TO 2
20 FOR B=1 TO 3
30 PRINT A, A+B
40 NEXT
50 NEXT
60 END
```