

プログラミング入門教育におけるペンタブレットの効果とモチベーションの関係 (その2)

土肥 紳一[†] 宮川 治[†] 今野 紀子[‡]

東京電機大学 情報環境学部[‡]

1. はじめに

オブジェクト指向の入門を学習する「コンピュータプログラミング B」の授業では、ペンタブレットを教具に活用する事が、説明内容の明確化、重要な点の強調、分かり易さ、見易さの点で、受講者から好評を得た。ペンタブレット導入前後の受講者のモチベーションに着目し、その差を分析した結果、ペンタブレット導入後の方が、モチベーションが高かった[1]。手続き型の入門を学習する「コンピュータプログラミング A」を対象に、ペンタブレット導入後の 2011 年度と 2012 年度の授業について、その活用に関するアンケート調査を行った[2]。本論文では、各年度のモチベーションには差が無いことが期待される中、ペンタブレットの導入効果と、モチベーションの関係を分析した結果について述べる。

2. ペンタブレットに対する受講者の反応

ペンタブレットに関するアンケート調査は、2011 年度と 2012 年度の 7 回目の授業で実施した。「ペンタブレットを使った説明(フリーハンドによる描画)は、理解し易いですか」は、2011 年度は 63 名中 59 名(93.7%)が、2012 年度は 56 名中 53 名(94.6%)が「はい」と回答し、非常に高い値となった。次に「ペンタブレットを使った説明は、どのような点で理解し易いですか」の自由記述の回答内容を、(1)説明している位置が明確になる、(2)表示維持効果、(3)要点の強調、(4)見易い、(5)分かりやすい、(6)その他に分類し、その件数を表 1 に示した。合計に着目すると(1)の「説明している位置が明確になる」が 2 年を通じて最も多かった。ペンタブレットの効果は、説明対象となる位置を明確にできる事が顕著に伺える。次に多かったのは(3)の「要点の強調」であった。教授者の説明の中で、何が重要であるのか、明確に伝わっていることが伺える。

表 1 自由記述の回答件数

	2011 年度	2012 年度	合計
(1) 説明している位置が明確になる	14	14	28
(2) 表示維持効果	1	1	2
(3) 要点の強調	5	8	13
(4) 見易い	6	5	11
(5) 分かりやすい	12	5	17
(6) その他	8	4	12

Relation between students' motivation and effect of the pen tablet in introduction of the computer programming education(no2)

[†]Shinichi Dohi, Osamu Miyakawa, Noriko Konno

[‡]The School of Information Environment, Tokyo Denki University

3. SIEM による分析

(1) 2012 年度中期の分析結果

モチベーション(MV)は前期から中期にかけ 4.1 低下した。この様子を表 2 に示す。CS 分析の結果を表 3 に示す。CS 分析は目的変数をモチベーション、説明変数を SIEM アセスメント項目とし、目的変数と説明変数との単相関係数を関連度、説明変数の評価値を満足度として分析する。各々を偏差値化し、関連度偏差値(RLD: Related Level Deviation score)、満足度偏差値(SLD: Satisfaction Level Deviation score)と呼んでいる。改善度指数(ILI: Improvement Level Index)は 5 以上が「要改善項目」、10 以上が「即改善項目」とされる。

モチベーションは、「意義の明確度(RLD=61.4)」「将来への有用度(RLD=60.4)」「参加意欲度(RLD=58.7)」「向上努力度(RLD=56.8)」「好奇心喚起度(RLD=56.5)」が強く関与していた。満足度では「参加意欲度(SLD=65.4)」「向上努力度(SLD=63.6)」「知覚的喚起度(SLD=62.7)」所属集団の好意的反応度(SLD=57.2)が高く、これらがモチベーションに繋がった。なお 2011 年度の分析結果は、以下の分析を含め、紙面の都合で割愛した。

(2) 2012 年度後期に向けた授業改善策の提案

CS 分析の改善度指数から、「コミュニケーション度」「所属集団の好意的反応度」「コンテンツの

表 2 基本統計量(C 先生)

		2011 年度			2012 年度		
		前期 9 月	中期 11 月	後期 12 月	前期 9 月	中期 11 月	後期 12 月
全体	平均	20.0	19.6	16.9	22.6	18.5	18.3
	標準誤差	0.8	0.8	1.1	0.6	1.0	1.1
	中央値	20.0	20.0	16.0	25.0	20.0	20.0
	最頻値	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
	標準偏差	6.1	6.4	8.2	4.5	7.2	7.5
	分散	37.4	41.0	67.0	20.4	52.0	56.0
	尖度	1.4	-0.2	-1.2	3.3	-0.6	-1.0
	歪度	-1.3	-0.9	-0.4	-1.9	-0.8	-0.6
	範囲	24	24	24	19	24	24
	最小	1	1	1	6	1	1
	最大	25	25	25	25	25	25
合計	1218	1276	944	1309	1034	917	
上位群 20 ≤ MV	人数(%)	65.6	60.0	48.2	82.8	58.9	58.0
	平均	23.6	24.2	24.4	24.4	23.8	24.1
中位群 10 ≤ MV < 20	人数(%)	24.6	26.2	19.6	13.8	25.0	20.0
	平均	15.7	15.5	14.9	15.5	13.8	14.0
下位群 MV < 10	人数(%)	9.8	13.8	32.1	3.4	16.1	22.0
	平均	6.2	7.4	6.7	7.5	6.2	7.0

表 3 CS 分析による改善度指数 (中期)

SIEM アセスメント項目	2011 年度			2012 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	37.0	40.7	1.7	33.4	52.8	10.2
親性度	35.6	31.6	-1.8	41.7	51.9	5.5
愉快度	47.2	52.8	4.0	52.6	50.1	-1.3
理解度	33.4	37.5	1.9	36.2	50.5	7.3
知覚的喚起度	61.7	45.4	-9.3	62.7	52.0	-5.2
意義の明確度	51.5	47.9	-2.4	53.5	61.4	3.7
好奇心喚起度	50.8	59.5	4.3	53.5	56.5	1.3
将来への有用度	42.1	50.1	4.0	54.5	60.4	2.7
向上努力度	61.7	73.0	5.2	63.6	56.8	-3.1
自己コントロール度	50.8	60.1	4.5	52.6	52.5	-0.1
自己目標の明確度	38.5	43.1	2.1	33.4	35.8	1.1
コミュニケーション度	53.0	53.5	0.2	42.6	20.2	-10.6
所属集団の好意的反応度	50.1	46.2	-1.9	57.2	46.1	-6.7
コンテンツの合致度	60.3	43.8	-10.2	52.6	41.8	-6.0
参加意欲度	64.6	53.0	-5.5	65.4	58.7	-3.1
参加積極度	61.7	61.9	0.1	44.4	52.5	4.7

表 4 CS 分析による改善度指数 (後期)

SIEM アセスメント項目	2011 年度			2012 年度		
	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)	満足度 (SLD)	関連度 (RLD)	改善度 (ILI)
成功機会度	29.5	39.2	4.5	32.1	33.3	0.6
親性度	35.7	31.6	-1.9	38.4	43.7	2.4
愉快度	45.9	54.1	5.8	43.8	54.9	7.3
理解度	36.2	41.0	2.1	42.9	52.3	5.2
知覚的喚起度	54.6	53.5	-0.5	62.8	49.6	-6.7
意義の明確度	51.2	50.7	-0.2	59.2	56.0	-1.4
好奇心喚起度	49.8	53.7	2.0	45.6	57.6	7.3
将来への有用度	55.1	60.3	2.4	51.1	67.3	8.0
向上努力度	58.9	68.2	4.2	61.0	68.4	3.3
自己コントロール度	47.8	66.3	9.6	45.6	60.4	8.5
自己目標の明確度	40.6	38.2	-1.1	35.7	44.9	4.3
コミュニケーション度	54.6	41.7	-7.8	48.4	39.3	-4.4
所属集団の好意的反応度	57.5	47.6	-5.5	55.6	41.1	-9.0
コンテンツの合致度	52.2	57.1	2.3	60.1	47.6	-6.7
参加意欲度	64.3	43.4	-12.2	67.4	46.5	-11.1
参加積極度	66.2	53.3	-6.1	50.2	36.8	-6.7

合致度」「知覚的喚起度」「向上努力度」「参加意欲度」「愉快度」「自己コントロール度」においてモチベーションへの成果が得られている。さらなる向上には重要度は高いが満足度が低い項目、すなわち「成功機会度(ILI=10.2)」「理解度(ILI=7.3)」の改善,工夫が効果的である。具体的には,①授業中に練習問題や基礎演習などを取り入れることで,学生ができた・わかったという実感や成功体験を得る機会を増やす,②学生が内容を理解できているかについて随時確認しながら,理解が難しいと感じる学生のため,噛み砕いた説明やスモールステップでの指導を行う等が有効である。

(3) 2012 年度後期の分析結果

モチベーションは,中期から後期にかけ 0.2 低下した。この様子を表 2 に示す。さらに CS 分析の結果を表 4 に示す。後期モチベーションは,「向上努力度(RLD=68.4)」「将来への有用度(RLD=67.3)」「自己コントロール度(RLD=60.4)」「好奇心喚起度(RLD=57.6)」「意義の明確度(RLD=56.0)」が強

く関与していた。また,満足度は「参加意欲度(SLD=67.4)」「知覚的喚起度(SLD=62.8)」「向上努力度(SLD=61.0)」「コンテンツの合致度(SLD=60.1)」「意義の明確度(SLD=59.2)」が高くなり後期モチベーションに繋がった。中期の提案であった「成功機会度」の改善度指数は中期(ILI=10.2)から後期(ILI=0.6)に,「理解度」の改善度は中期(ILI=7.3)から後期(ILI=5.2)に改善された。

(4) 検定結果

2011 年度と 2012 年度のモチベーションを,全体,前期,中期,後期の 4 つのグループに分け分析した。全体は,2011 年度(M18.9±SD7.05)と 2012 年度(M19.9±SD6.79)のモチベーションに有意差は無かった(t(344)=-1.32,p>0.05)。前期は,2011 年度(M20.0±SD6.11)と 2012 年度(M22.6±SD4.51)のモチベーションに 1%水準で有意差が認められた(t(110)=-2.7,p<0.01)。2012 年度は 2011 年度の履修者に比べ,有意にモチベーションが高かった。中期は,2011 年度(M19.6±SD6.45)と 2012 年度(M18.5±SD7.27)のモチベーションに有意差は無かった(t(119)=0.93,p>0.05)。後期も,2011 年度(M16.8±SD8.26)と 2012 年度(M18.3±SD7.56)のモチベーションに有意差は無かった(t(104)=-0.96,p>0.05)。過去のモチベーション推移を図 1 に示す。

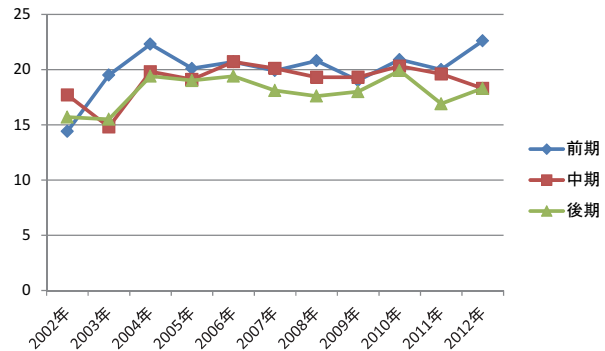


図 1 モチベーションの推移

4. まとめ

2011 年度と 2012 年度は,モチベーションに有意差が無いことを期待したが,2012 年度「前期」のみ有意差が認められた。2012 年度前期は,特異点と考えている。受講者にとってペンタブレットは,どこに注目すべきかを明示でき,教授者にとって受講者へ素直に情報伝達が行える教具として機能していることが伺える。本研究は,科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 21500957),東京電機大学総合研究所一般研究(Q12J-02)として行っている。

参考文献

- 1) プログラミング入門教育におけるペンタブレットの効果とモチベーションの関係,土肥紳一,宮川治,今野紀子,情報処理学会,第 74 回全国大会講演論文集(4),p405-p406(2012.3)
- 2) SIEM を導入したプログラミング入門教育におけるペンタブレットの効果,土肥紳一,宮川治,今野紀子,大学 ICT 推進協議会講演論文集,p285-p292(2012.12)