SIEM による工学部二部電気電子工学科の プログラミング入門教育の継続的な CS 分析

Continuous CS Analysis of Using the SIEM to Introduction to Computer Programming Education in the
School of Engineering Evening Division at the Department of Electrical and Electronic Engineering

土 肥 紳 一^{※1}
Shinichi DOHI

宮 川 治^{※1}
Osamu MIYAKAWA

今 野 紀 子^{※1}
Noriko KONNO

In order to improve students' motivation, the SIEM (School of Information Environment Method) which is the education method for the introduction of the computer programming education was developed. We focus on students' motivation, and we have measured students' motivation as the educational effects. After the SIEM was developed in the School of Information Environment, it applied to introduction to the computer programming education in the School of Engineering Evening Division at the Department of Electrical and Electronic Engineering. It is effective for the improvement of students' motivation. By adding the Customer Satisfaction Analysis to the SIEM Analysis, it was able to clarify the priority level of the SIEM assessment item. In this paper, we describe results of the Customer Satisfaction Analysis.

Keywords : Programming Education, Motivation, Course Evaluation, Educational Effect

キーワード : プログラミング教育, 学習動機, 授業評価, 教育効果

1. はじめに

SIEM (ジーム) はプログラミング入門教育を対象に受講者のモチベーションの向上を目指し開発した教授法である¹⁾。当初は情報環境学部 of プログラミング入門教育を対象に開発したが、工学部二部電気電子工学科のプログラミング入門教育にも導入し、効果を上げている。SIEMの導入以前は、授業の進行と共に受講者が減少する問題があった。SIEMの導入以降は、受講者のモチベーションを継続的にモニタリングし、授業改善案を適用することによって、受講者のモチベーションを高い状態に維持できるようになり、その結果、受講者数の減少も抑えられるようになった²⁾。さらにCS (Customer Satisfaction) 分析を加え、改善すべき項目の優先順位を明確にできるようになった。本論文では、継続的なCS分析の結果について述べる。

2. 受講者のモチベーションに着目した教授法

2.1 分析対象となる授業

分析対象となる授業は、工学部二部電気電子工学科の「コンピュータ基礎Ⅱ」である。この授業は2単位の選択科目である。プログラム言語はC言語を学び、教科書は「新版 明解C言語入門編」を使っている。

受講者は50名から60名おり、新入生、再履修者、社会人、他学部聴講生、科目等履修生（本大学以外の者で授業科目を履修希望する者）等、多様化している。大半の学生は、日中にアルバイトを含めた仕事に就いており、仕事が終わった後に授業へ参加する。したがってキャンパスに滞在するのは、夜の時間帯に集中する。授業は毎週火曜日の19:50～21:20に東京神田キャンパスで開講しており、専任の教員が1名、大学院生のTA (Teaching Assistant) が1名で担当する。二部は2006年度から学費単位従量制を導入し、2008年4月に電気科と電子工学科が電気電子工学科に改編された。2012年4月からは、東京千住キャンパスに移転した。

2.2 SIEMについて

SIEMは認知心理学に基づいた教授法であり、当初は本学の情報環境学部で開発したものである。主な特徴は、受講者のモチベーションのモニタリング、スモールステップ、ティームティーチング、即時フィードバック等が挙げられる。受講者のモチベーションの測定は、ARCSモデルの4つの枠組み（注意因子、関連性因子、自信因子、満足因子）に基づき、独自の評価項目を追加して開発したSIEMアセスメント尺度を使う³⁾。開発した尺度を表1に示す。この尺度は、教授者や教授内容に依存しないこと、モチベーションの要因分析結果から授業改善策を提案できる特徴がある。受講者のモチベーションは、各質問項目に対して受講

2012年3月29日受付

※1 東京電機大学情報環境学部

表1 SIEMアセスメント尺度

因子1：授業構成因子	
(1) 成功機会度	授業中にできた・わかったという実感がありますか.
(2) 親性度	授業の内容は親しみやすいですか.
(3) 愉楽度	このプログラミングの授業は楽しいと思いますか.
(4) 理解度	このプログラミングの授業は理解しやすいですか.
(5) 知覚的喚起度	自分が入力したプログラムの動作結果を見るのは楽しいですか.
(6) 意義の明確度	授業の意義や目的がはっきりしていますか.
(7) 好奇心喚起度	授業では好奇心を刺激されますか.
因子2：自発性因子	
(8) 将来への有用度	将来に役立つと思いますか.
(9) 向上努力度	もっとプログラミングの勉強を努力しようと思いますか.
(10) 自己コントロール度	授業で学習したことを基にして、自分で工夫し勉強してみようと思いますか.
(11) 自己目標の明確度	自分の到達すべき学習の目標がはっきりしていますか.
因子3：双方向性因子	
(12) コミュニケーション度	授業中、学生・教員などとのコミュニケーションはありますか.
(13) 所属集団の好意的反応度	教員やクラスのメンバーは好意的ですか.
(14) コンテンツの合致度	演習問題などは授業内容と一致していますか.
因子4：参加性因子	
(15) 参加意欲度	休まずに出席しようという意欲が起こる授業ですか.
(16) 参加積極度	授業での自分の参加態度は積極的ですか.
モチベーション評価項目	
(17) 重要度	プログラミングを学習することは重要だと思いますか.
(18) 現状認知度	現在の時点で、プログラミングの知識・技術は身につけていると思いますか.
(19) 期待度	もっとプログラミングの知識や技術を高めたいと思いますか.

者自身が「1：まったくそう思わない」「2：あまりそう思わない」「3：どちらともいえない」「4：ややそう思う」「5：強くそう思う」の5段階評価を行い、(17)重要度と(19)期待度の積で算出する。したがって、モチベーションの最小値は1，最大値は25になる。クラス全体のモチベーションは、受講者全員の平均値として定義する。

2.3 SIEM導入の効果

本授業は2005年からSIEMを本格的に導入した。受講者のモチベーションの測定は、授業の履修期間を前期、中期、後期の3つに区切って実施しており、前期から後期にかけて高い状態に維持できるようになった。この様子を図1に示す。一般的に授業を受講する前は、授業に対する期待が高いため、前期のモチベーションは高くなる。さらに、工学部二部は学費単位従量制を導入しているため、前期のモチベーションはさ

図1 モチベーション推移

図2 アンケート回答者数の変化

らに高くなる傾向がある。その後、中期に向けて授業内容が難しくなり、モチベーションは低下する。授業は後期に向けさらに難しくなり、モチベーションは一層低下する傾向がある。したがって、前期のモチベーションを中期から後期にかけて維持することは、非常に大変である。前期から後期にかけてモチベーションが向上することは、極めて稀である。

授業毎に理解度の調査および授業時間内に提出できる簡易な課題を提出することを目的に、webベースのアンケート調査を実施している。第1回目の授業における回答者数を100とし、回答者数の推移を図2に示す。履修登録が完了するまで、100を超える点が発生しているが、SIEMを本格的に導入する以前の2004年度は、授業の進行に伴って受講者が減少した。一方2009年度と2010年度は、その低下を抑えられている。

3. CS分析を用いたモチベーションの分析

3.1 CS分析について

CS分析は、顧客満足度を調査する目的で使われる手法であり、授業評価でも活用されている⁴⁾。CS分析をSIEMの分析に加えることによって、モチベーションの満足度と改善すべき要因を明確にできるようになる。CS分析の導入に伴い、目的変数をモチベーション、説明変数をSEIMアセスメント項目とし、目的変

図3 CSグラフと改善度指数 (ILI) の関係

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 (平均値) を満足度とする. さらに, 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) と呼ぶ.

3.2 改善度指数について

改善度指数 (ILI: Improvement Level Index) は, CS分析によって得られたRLDとSLDを使って求めることができる. ILIの算出は以下の通りである. CSグラフから, RLDとSLDが50になる点を原点とする. 原点から各SIEMアセスメント項目までの距離 L と, 直線 $y = -x$ とのなす角度 θ ($0 \leq \theta \leq 180$) を使い, (1) 式で算出する. 点 P_1 と点 P_2 を例に, 長さ L_1 , L_2 と $y = -x$ とのなす角度 θ_1 , θ_2 の関係を図3に示す.

$$ILI = \frac{L(90 - \theta)}{90} \quad (1)$$

$$L = \sqrt{(RLD - 50)^2 + (SLD - 50)^2}$$

3.3 改善度指数の特徴

(1) 式を等高線表示したものを図4に示す. ILIは, 左上が最小, 原点が0, 右下が最大になり, 直線 $y = -x$ の近傍で大きく変化する. 第1象限は関連度が高く, 満足度も高い領域であり, 重点維持分野と呼ばれている. これまでモチベーションを高めるためにおこなってきた努力の蓄積である. 第2象限は満足度が高く, そのまま維持することが求められる領域であり, 維持分野と呼ばれている. 第3象限は関連度が低いものの満足度も高く無く, 改善分野と呼ばれている. 第4象限は関連度が高いが, 満足度が低い領域であり, 重点改善分野と呼ばれている. したがって, 第4象限に存在する項目が優先して改善すべきものとなり, 右下に存在するほど優先順位が高くなる. さらにILIは5以上が「要改善項目」, 10以上が「即改善項目」とされ, 授業戦略を検討する上での重要な目安として活用できる⁵⁾. 2009年度と2010年度について, 継続的にCS分析を行った結果を以下に述べる.

図4 改善度指数

表2 モチベーション (MV) の推移 (2009年度)

		前期	中期	後期
全体	平均	18.6	17.1	16.5
	標準誤差	0.8	1.1	1.1
	中央値	20.0	18.0	16.0
	最頻値	25.0	25.0	25.0
	標準偏差	5.7	7.6	7.6
	分散	32.8	57.4	58.0
	尖度	-0.5	-1.1	-0.8
	歪度	-0.5	-0.5	-0.5
	範囲	21.0	24.0	24.0
	最小	4	1	1
	最大	25	25	25
	合計	855	819	727
上位群	人数(%)	54.3	50.0	43.2
20 ≤ MV	MVの平均	23.0	23.5	23.7
中位群	人数(%)	32.6	22.9	34.1
10 ≤ MV < 20	MVの平均	15.4	15.3	15.1
下位群	人数(%)	13.0	27.1	22.7
MV < 10	MVの平均	8.2	6.6	5.0

3.4 2009年度のモチベーションの分析結果

3.4.1 中期における分析結果

2009年度中期のモチベーションは, 前期から中期にかけて1.5低下した. この様子を表2に示す. CSグラフを図5に示す. CS分析の結果, このクラスのモチベーションには参加意欲度 (RLD = 63.3), 向上努力度 (RLD = 63.0), コンテンツ合致度 (RLD = 61.7), 知覚的喚起度 (RLD = 57.4), 自己コントロール度 (RLD = 55.5) が強く関与していることが判明した. また, このクラス集団の満足度では, 知覚的喚起度 (SLD = 60.7), コンテンツ合致度 (SLD = 60.7), 愉楽度 (SLD = 59.1), 親性度 (SLD = 59.1), 意義の明確度 (SLD = 56.7), 向上努力度 (SLD = 55.9), 好奇心喚起度 (SLD

図5 CS分析結果（2009年度中期）

表3 CS分析による改善度指数（2009年度中期）

SIEMアセスメント項目	2009年度中期		
	満足度偏差値 (SLD)	関連度偏差値 (RLD)	改善度指数 (ILI)
成功機会度	52.8	49.8	-1.5
親性度	59.1	48.2	-5.8
愉楽度	59.1	54.8	-1.9
理解度	53.6	36.6	-9.2
知覚的喚起度	60.7	57.4	-1.5
意義の明確度	56.7	54.4	-1.0
好奇心喚起度	55.1	51.2	-1.8
将来への有用度	44.1	51.2	3.8
向上努力度	55.9	63.0	3.2
自己コントロール度	39.3	55.5	9.7
自己目標の明確度	24.3	43.0	8.8
コミュニケーション度	35.4	25.6	-4.4
所属集団の好意的反応度	42.5	37.7	-2.2
コンテンツの合致度	60.7	61.7	0.5
参加意欲度	52.0	63.3	5.4
参加積極度	48.8	46.5	-1.1

=55.1)が高くなっており、これらが中期のモチベーションに繋がっていた。この様子を表3に示す。

3.4.2 後期への改善策の提案

さらなるモチベーション向上のためには、ILIの高い項目、すなわち自己コントロール度 (ILI=9.7)、自己目標の明確度 (ILI=8.8) での改善、工夫が効果的である。具体的には①最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚をつかませながら、馴れた頃にチャレンジ精神をくすぐるような課題に挑戦させることで、学生に自らの工夫を生かした成功体験を与える、②自分の到達すべき学習の目標を見失っている学生のために、再度、授業の意義や目的を明示し、目標を立てさせることなどが有効であると考えられる。

3.4.3 後期における分析結果

2009年度後期のモチベーションは、中期から後期にかけて0.6低下した。この様子を表2に示す。さらにCSグラフを図6に示す。CS分析の結果、このクラスの後期のモチベーションには、向上努力度 (RLD =

図6 CS分析結果（2009年度後期）

表4 CS分析による改善度指数（2009年度後期）

SIEMアセスメント項目	2009年度後期		
	満足度偏差値 (SLD)	関連度偏差値 (RLD)	改善度指数 (ILI)
成功機会度	38.2	43.0	2.2
親性度	50.2	53.5	1.6
愉楽度	52.4	53.0	0.3
理解度	39.2	30.2	-4.1
知覚的喚起度	65.5	50.8	-7.3
意義の明確度	52.4	58.4	2.8
好奇心喚起度	56.8	48.9	-4.1
将来への有用度	48.0	53.5	3.3
向上努力度	45.8	64.0	10.0
自己コントロール度	41.4	51.8	5.6
自己目標の明確度	31.6	35.1	1.6
コミュニケーション度	42.5	33.3	-4.3
所属集団の好意的反応度	48.0	43.8	-2.0
コンテンツの合致度	68.8	59.4	-4.3
参加意欲度	56.8	60.9	1.9
参加積極度	62.3	60.5	-0.8

64.0)、参加意欲度 (RLD=60.9)、参加積極度 (RLD=60.5)、コンテンツの合致度 (RLD=59.4)、意義の明確度 (RLD=58.4) が強く関与していることが判明した。また、このクラスの満足度では、コンテンツ合致度 (SLD=68.8)、知覚的喚起度 (SLD=65.5)、参加積極度 (SLD=62.3)、参加意欲度 (SLD=56.8)、好奇心喚起度 (SLD=56.8) が高くなっていた。これらが後期モチベーションに繋がった。

中期での改善提案であった自己コントロール度 (ILI=9.7)、自己目標の明確度 (ILI=8.8) は、それぞれ自己コントロール度 (ILI=5.6)、自己目標の明確度 (ILI=1.6) となり改善された。しかしながら、向上努力度 (ILI=10.0) が、後期モチベーションの低下の主要因となった。この様子を表4に示す。

3.5 2010年度のモチベーションの分析結果

3.5.1 中期における分析結果

2010年度中期のモチベーションは、前期から中期にかけて0.9低下した。この様子を表5に示す。さらにCS

図7 CS分析結果（2010年度中期）

図8 CS分析結果（2010年度後期）

表5 モチベーション(MV)の推移（2010年度）

		前期	中期	後期
全体	平均	18.7	17.8	17.1
	標準誤差	0.8	0.8	0.9
	中央値	20.0	20.0	16.0
	最頻値	25.0	20.0	25.0
	標準偏差	6.5	6.2	6.6
	分散	42.6	38.2	43.2
	尖度	0.6	-0.7	-0.6
	歪度	-1.1	-0.6	-0.4
	範囲	24	22	24
	最小	1	3	1
	最大	25	25	25
	合計	1143	997	873
上位群	人数(%)	65.6	58.9	39.2
20 ≤ MV	MVの平均	18.7	22.3	24.0
中位群	人数(%)	19.7	26.8	45.1
10 ≤ MV < 20	MVの平均	15.3	13.7	14.9
下位群	人数(%)	14.8	14.3	15.7
MV < 10	MVの平均	6.1	7.0	6.4

表6 CS分析による改善度指数（2010年度中期）

SIEMアセスメント項目	2010年度中期		
	満足度偏差値 (SLD)	関連度偏差値 (RLD)	改善度指数 (ILI)
成功機会度	49.7	57.2	3.8
親性度	55.7	46.9	-5.2
愉楽度	51.7	57.5	2.8
理解度	51.2	41.1	-5.3
知覚的喚起度	65.6	45.5	-11
意義の明確度	51.2	49.2	-1.2
好奇心喚起度	52.2	57.2	2.4
将来への有用度	50.7	64.8	6.9
向上努力度	55.2	63.8	4.0
自己コントロール度	40.7	65.7	15.3
自己目標の明確度	27.8	35.5	3.5
コミュニケーション度	30.3	35.5	2.4
所属集団の好意的反応度	41.7	39.1	-1.2
コンテンツの合致度	58.1	38.6	-12.5
参加意欲度	62.1	49.5	-6.4
参加積極度	56.2	52.8	-1.5

グラフを図7に示す。CS分析の結果、このクラスのモチベーションには、自己コントロール度 (RLD = 65.7)、将来への有用度 (RLD = 64.8)、向上努力度 (RLD = 63.8)、愉楽度 (RLD = 57.5)、好奇心喚起度 (RLD = 57.2)、成功機会度 (RLD = 57.2) が強く関与していた。満足度では、知覚的喚起度 (SLD = 65.6)、参加意欲度 (SLD = 62.1)、コンテンツの合致度 (SLD = 58.1)、参加積極度 (SLD = 56.2) が高くなっており、これらが中期のモチベーションに繋がっていた。この様子を表6に示す。

3.5.2 後期への改善策の提案

さらなるモチベーション向上のためには、ILIの高い項目、すなわち自己コントロール度 (ILI = 15.3)、将来への有用度 (ILI = 6.9) での改善や工夫が効果的である。具体的には、①最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚をつかませながら、馴れた頃にチャレンジ精神をくすぐるような課題に挑戦させることで、学生に自らの工夫を生かした成功体験を与える、

②現在学習している内容がどのように将来に役立つのか明示することなどが有効であると考えられる。

3.5.3 後期における分析結果

2010年度後期のモチベーションは、中期から後期にかけて0.7低下した。この様子を表5に示す。さらにCSグラフを図8に示す。CS分析の結果、後期モチベーションには、向上努力度 (RLD = 67.8)、将来への有用度 (RLD = 65.4)、愉楽度 (RLD = 61.9)、好奇心喚起度 (RLD = 61.8) が強く関与していることが判明した。また、このクラスの満足度では、知覚的喚起度 (SLD = 74.3)、参加意欲度 (SLD = 59.9)、意義の明確度 (SLD = 58.4)、コンテンツの合致度 (SLD = 57.0)、参加積極度 (SLD = 56.3) が高くなっていった。これらが後期モチベーションに繋がった。

中期での改善提案であった自己コントロール度の改善度は、中期 (ILI = 15.3) から後期 (ILI = 6.8) に、将来への有用度の改善度は、中期 (ILI = 6.9) から後期 (ILI = 6.5) に、それぞれ改善がなされた。しかしなが

表7 CS分析による改善度指数（2010年度後期）

SIEMアセスメント項目	2010年度後期		
	満足度偏差値 (SLD)	関連度偏差値 (RLD)	改善度指数 (ILI)
成功機会度	35.3	50.6	7.7
親性度	45.4	45.4	0.0
愉楽度	53.4	61.9	4.0
理解度	47.6	51.1	2.1
知覚的喚起度	74.3	54.6	-9.4
意義の明確度	58.4	47.2	-6.2
好奇心喚起度	47.6	61.8	7.5
将来への有用度	51.9	65.4	6.5
向上努力度	51.2	67.8	8.1
自己コントロール度	44.7	54.7	6.8
自己目標の明確度	38.2	37.8	-0.2
コミュニケーション度	32.5	37.6	2.3
所属集団の好意的反応度	46.2	37.4	-4.1
コンテンツの合致度	57.0	46.0	-6.7
参加意欲度	59.9	36.5	-15.1
参加積極度	56.3	44.2	-8.3

ら、後期は向上努力度（ILI＝8.1）、成功機会度（ILI＝7.7）等での十分な満足度が得られず、それが後期モチベーション低下の要因となった。この様子を表7に示す。

4. 考察

継続的なCS分析結果から、CSグラフ上にSIEMアセスメント項目が存在する象限の推移に着目した。2009年度と2010年度の中期と後期の象限と、ILIの値を表8に示す。SIEMアセスメント項目の中には、恒常的に同じ象限に存在するものが発見され、該当する項目を網掛けで示した。第1象限（重点維持分野）には愉楽

度、第4象限（重点改善分野）には自己コントロール度、第3象限（改善分野）には自己目標の明確度、コミュニケーション度、所属集団の好意的反応度が存在していた。これらは、測定対象となっている授業自体の恒常的な特徴が現れていると考えられる。

愉楽度は第1象限（重点維持分野）に恒常的に存在し、このこと自体は評価される。しかし、ILIは2009年度、2010年度共に中期から後期にかけて高くなり、悪化している。これは、プログラミングを学習することの楽しさが、中期から後期にかけて慢性的に損なわれていることを示しており、さらなる授業改善が望まれる。

第3象限（改善分野）に恒常的に存在する項目は、授業が抱える問題点を指摘していると考えられる。自己目標の明確度は、2009年度の中期のILIが8.8と高く、改善を提案された項目でもあった。後期にかけてILIは低下し、プログラミングを学ぶ理由が中期から後期にかけて分かるようになり、授業の改善効果が現れている。コミュニケーション度のILIは、2009年度に負、2010年度には正になった。両年共に中期から後期にかけてILIに変化は無かった。このことは1コマ90分の授業がタイトなスケジュールになっており、教授者とのコミュニケーションが十分に確保されないまま授業が進行していることが考えられ、さらなる授業改善が望まれる。なお、所属集団の好意的反応度は、両年共にILIが負となり改善を要しない状況であった。

第4象限（重点改善分野）に自己コントロール度が恒常的に存在しており、授業自体が抱える重大な問題点を指摘している。冒頭で述べた通り、二部の学生は、日中、働いている人が多く、自分でプログラムを試そうとしても、実践するための時間的な余裕が無い現実

表8 CS分析による象限の推移

SIEMアセスメント項目	象 限				改善度指数 (ILI)			
	2009		2010		2009		2010	
	中	後	中	後	中	後	中	後
成功機会度	2	3	4	4	-1.5	2.2	3.5	11.4
親性度	2	1	2	3	-5.8	1.6	-5.2	0.0
愉楽度	1	1	1	1	-1.9	0.3	2.8	4.0
理解度	2	3	2	4	-9.2	-4.1	-5.3	2.1
知覚的喚起度	1	1	2	1	-1.5	-7.3	-11.0	-9.4
意義の明確度	1	1	2	2	-1.0	2.8	-1.2	-6.2
好奇心喚起度	1	2	1	4	-1.8	-4.1	2.4	7.5
将来への有用度	4	4	1	1	3.8	3.3	6.9	6.5
向上努力度	1	4	1	1	3.2	10.0	4.0	8.1
自己コントロール度	4	4	4	4	9.7	5.6	15.3	6.8
自己目標の明確度	3	3	3	3	8.8	1.6	3.5	-0.2
コミュニケーション度	3	3	3	3	-4.4	-4.3	2.4	2.3
所属集団の好意的反応度	3	3	3	3	-2.2	-2.0	-1.2	-4.1
コンテンツの合致度	1	1	2	2	0.5	-4.3	-12.5	-6.7
参加意欲度	1	1	2	2	5.4	1.9	-6.4	-15.1
参加積極度	3	1	1	2	-1.1	-0.8	-1.5	-8.3

と一致しており，改善の難しい難問を指摘している．

5. まとめ

継続的なCS分析を行った結果，CSグラフの象限が変化しないSIEMアセスメント項目の存在を明らかにできた．このことは，CS分析が改善すべき項目の優先順位を明確にできるだけでなく，授業自体が恒常的に抱えている問題点等を指摘できることが分かった．今後も継続的なCS分析を続けながら，授業改善を試み，モチベーションの向上に努めたい．

本研究は，科学研究費補助金（基盤研究（C）課題番号21500957），東京電機大学ハイテク・リサーチ・センタープロジェクト重点研究によって調査分析を行った．

参 考 文 献

- 1) 土肥紳一，宮川 治，今野紀子：SIEMによるプログラミング教育の客観的評価，情報科学技術レターズ 3，pp.347－350，2004
- 2) 土肥紳一，宮川 治，今野紀子：工学部二部電子工学科におけるプログラミング入門教育の授業評価，工学教育，55－4，pp.53－59，2007
- 3) J.M. Keller, K. Suzuki：Use of the ARCS Motivation Model in Courseware Design(Chapter 16). In D.H. Jonassen(Ed.), Instructional Designs for Microcomputer Courseware. Lawrence Erlbaum Associates, U.S.A., 1988
- 4) 南 学：学生による授業評価へのCS分析の適用，三重大学教育学部附属教育実践総合センター紀要，27，pp.29－34，2007
- 5) 菅 民郎：らくらく図解アンケート分析教室，オーム社，2007

著 者 紹 介

土肥 紳一

昭和57年東京電機大学工学部電気通信工学科卒業，昭和59年同大学院修士課程卒業，同年同大電子計算機センター，平成2年同大コンピュータ実習室講師，平成11年同大基礎教育系列講師，平成13年同大情報環境学部情報環境工学科講師，平成19年同大同学部情報環境学科准教授，現在に至る．情報処理学会，日本ロボット学会，外国語教育メディア学会，ACM，IEEE会員