

# モチベーションの向上を目指した教育の実践例

土肥紳一<sup>†</sup> 宮川 治<sup>†</sup> 今野紀子<sup>†</sup>

受講者のモチベーションの向上を目指したプログラミング入門教育を実施するために SIEM を 7 年にわたって実践してきた。SIEM アセスメント尺度で測定した結果を分析することによって、授業改善案を提案できるようになり、受講者のモチベーションを向上できるようになった。本論文では、プログラミング入門教育に加え、教育制度の異なる他学部、導入教育や英語入門教育の異分野への導入について実践例を述べる。

## Practical Examples of Education for Improvement of Students' motivation

SHINICHI DOHI<sup>†</sup> OSAMU MIYAKAWA<sup>†</sup>  
NORIKO KONNO<sup>†</sup>

In order to improve students' motivation, the SIEM( Systematical Information Education Method use the learning theory based on the cognitive psychology ) is proposed. The SIEM apply to the computer programming education in the Java course, the time series evaluation of students' motivation has been performed over the past seven years. As analysis of the time series evaluation of students' motivation, it is able to analyze the factor of the education method that make students' motivation improved, it is able to expect that the SIEM is applied in the effective assessment in order to improve other classes.

### 1. はじめに

文部科学省の平成 20 年度「質の高い大学教育推進プログラム」の申請が始まる等、教育の質の向上を目指す取り組みが注目されている。この背景には、少子化による大学の大量化が挙げられる。2001 年に情報環境学部が開校してから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す研究が続いている。SIEM(ジーム: Systematical Information Education Method )は、これを実現するために開発した教授法である[1]。1988 年に米国で公開された、Keller, J.M の ARCS 理論の動機付けモデルを基に[2]、独自の教授法(SIEM)と表 1 に示す評価尺度(SIEM アセスメント尺度)を開発し、客観的な分析および授業改善の提案が可能となった[3]。SIEM は、モチベーションを授業構成因子、自発性因子、双方向性因子、参加性因子の 4 つの枠組みで評価する。その後、英語等の科目にも導入されるようになり、情報環境学部の教授法(School of Information Environment Method)へと発展した。本論文では、教育制度の異なる他学部、導入教育や英語入門教育等の異分野への導入について実践例を述べる。

### 2. モチベーションの算出

モチベーションの算出は、Atkinson,J.W の達成行動の動機付け理論を使っている[4,5]。心理学の分野では、動機付けを説明する三つの要素があり、認知(cognition)、情動(emotion)、欲求(need)と言われている。認知は「当人の主観的な解釈」、情動は「感情」、欲求は「人を行動に駆り立て、その行動を方向付けするような比較的安定した心理エネルギー」を指す。Atkinson,J.W の達成動機付け理論は、欲求変数(達成欲求、失敗回避欲求)、認知変数(成功・失敗の主観的確率)、情動変数(正負の誘因価)の積として定式化したものであり、三変数を同格に扱う[6]。

この理論に基づき、達成行動の強さ(T)、すなわちモチベーションは、(1)式で推測できる。

$$T = M \times P \times I \quad (1)$$

M: 欲求変数 ( 成功達成要求 = 期待度 1 )

P: 認知変数 ( 成功確率 = 期待度 2 )

I: 情動変数 ( 誘因価 = 重要度 )

これは、行動の生起は目標達成への期待と目標の価値(誘因価)との関数であると仮定した理論である。つまり、人は目標達成の可能性の高低を考慮しつつ、自分にとって最も高い価値を持った目標状態を有する行動を選択するとしたものである。

\*† 東京電機大学 情報環境学部  
Tokyo Denki University, School of Information Environment

表 1 SIEM アセスメント尺度  
Table 1 SIEM Assessment Standard.

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) 親し度	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) 所風集団の 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だ るか。
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。

Keller, J.M もモチベーションを直接左右する因子として「価値」と「期待感」を挙げており、主観的な課題達成への見通し（期待感）と課題に取り組み、それを達成することが持つ意義（価値）との相乗作用であるとする「期待度」×「価値理論（重要度）」の枠組みを採用している。本研究でも、この「重要度(I)」と「期待度(M × P)」は表 1 に示した SIEM アセスメント尺度の評価項目(17)と(19)を採用し、その積としてモチベーションを算出している。

モチベーションの解析は、相関分析と因子分析および重回帰分析を用いている。EXCEL 等の表計算ソフトウェアの活用によってこれらを算出できるが、データの収集および解析作業を省力化する目的で、モチベ

ーションモニタリングシステム(Moti b.モチペー)を開発した[7]。モチベーションの分析は、解析結果を活用しながら主に SPSS の AMOS を使っている。授業改善案は、解析結果や分析結果を基に、心理学の専門家によって提案を求める。また、モチベーション分布は、Mathematica を使って表示した。

### 3. プログラミング入門教育への適用

#### 3.1 受講者について

モチベーション分布を測定した授業は、「コンピュータプログラミング A」である。この授業は、手続き型の考え方を学習することを目的としたプログラミング入門の授業である。新入生の大半が受講するため、4 クラスに分割して実施している。1 クラスは約 60~70 名の受講者となっている。クラス分割は、学籍番号を 4 で割った余りで分割しているため、各クラスの母集団による差は無い。

#### 3.2 解析結果

2007 年度に実施した授業のモチベーションの解析結果を表 2 に示す。以下の説明において、 $\beta$  は標準化偏回帰係数で、説明変数がどの程度、目的変数(この場合モチベーション)に影響を及ぼすかを示す。 $R^2$  は決定係数(寄与率)で、解析された内容の説明力を示す。 $r$  はピアソンの積率相関係数で、相関関係を示す。

表 2 基本統計量

Table 2 Fundamental statistics.

		2007 年度		
		前期 9 月	中期 11 月	後期 12 月
全体	平均	19.9	20.1	18.1
	標準偏差	0.8	0.8	0.9
	中央値	25	20	16
	最頻値	25	25	25
	標準偏差	6.7	6.1	7.0
	分散	45.0	37.5	48.4
	尖度	1.0	0.5	-0.7
	歪度	-1.3	-1.1	-0.6
	範囲	24.0	24.0	24.0
	最小	1	1	1
	最大	25	25	25
	合計	1296	1143	1068
上位群 20 ≤ MV	人数(%)	70.8	66.7	50.9
	平均	23.6	20.1	24.0
中位群 10 ≤ MV < 20	人数(%)	18.5	24.6	27.1
	平均	12.0	19.0	15.8
下位群 MV < 10	人数(%)	10.8	8.8	22.0
	平均	4.6	6.4	7.4

(1) 中期における分析結果

このクラスは、前期から中期にかけてモチベーションを維持した。中期のモチベーションが高くなった理由は、自発性因子( $\beta=0.77$ )にあり、自発的学習姿勢の保持には、授業により好奇心が刺激されたこと、入力したプログラムの動作結果を見るのが楽しく感じられたことが挙げられる。後期への授業改善策は、このままのスタイルを維持することであった。

(2) 後期における分析結果

後期は自発性因子( $\beta=0.39$ )と参加性因子( $\beta=0.33$ )が有意に影響していることが判明した( $R^2=0.87$ )。自発性因子には向上努力度( $\beta=0.41$ )、自己目標の明確度( $\beta=0.38$ )、将来への有用度( $\beta=0.29$ )が関与し( $R^2=0.97$ )、参加性因子には参加積極度( $\beta=0.93$ )が関与していた( $R^2=0.87$ )。後期は中期からモチベーションが2.0低下したが、依然高めの学習意欲が保持されたのは受講者が授業を将来に有用であると理解し、自己目標を明確にしながらか積極的な参加態度で努力したためといえる。

3.3 モチベーションの年次変化

SIEM を実践した結果、クラス全体のモチベーションの平均値は向上するようになった。同一の教授者を対象とした年次変化を図1と図2に示す。モチベーションの測定は、授業の前期、中期、後期に行っている。2002年と2003年は、SIEM 開発に伴う過渡的な状況から特異な変化を示しているが、2004年以降は次第に安定するようになった。また年度毎の変化に着目すると、前期のモチベーションは高い値を示し、中期にかけて低下し、後期にかけてやや持ち直す傾向が見られる。SIEM が授業の中でどのような効果をもたらしているかは、受講者と教授者が、講義ノートを開覧しているかを調査し、講義ノートのアクセスログを調べた[8]。

3.4 マッチング

授業がどの程度、受講者に対してマッチしたものであるのかについては、全般的に授業と受講者のマッチング度は良好と判断できる。この様子を図3に示す。中期では特に「参加意欲度(4.44)」「向上努力度(4.26)」「参加積極度(4.25)」「コンテンツの合致度(4.25)」のマッチングがよく、後期も同様に「参加意欲度(4.34)」「コンテンツの合致度(4.24)」「向上努力度(4.07)」のマッチングが良いことが認められる。

中期と比較して後期には、「愉快度(-0.37)」「親性度(-0.35)」「成功機会度(-0.33)」のマッチングが低下した。後期になり授業内容が難しくなったのか、授業中にできた・わかったという実感が以前より少なくなり、授業の内容の親しみやすさ、楽しさが低下したのかも知れない。

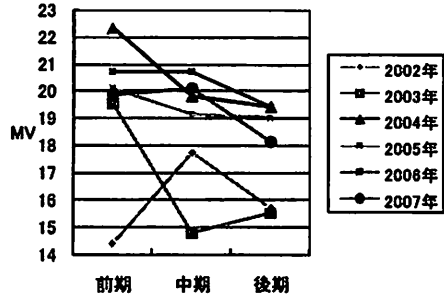


図1 モチベーションの推移1  
Figure 1 Transition 1 of Motivation.

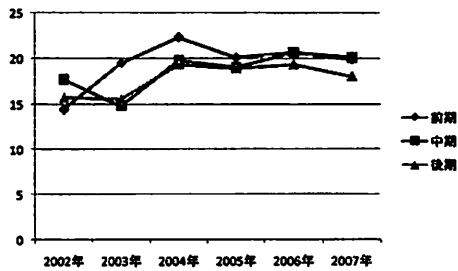


図2 モチベーションの推移2  
Figure 2 Transition 2 of Motivation.

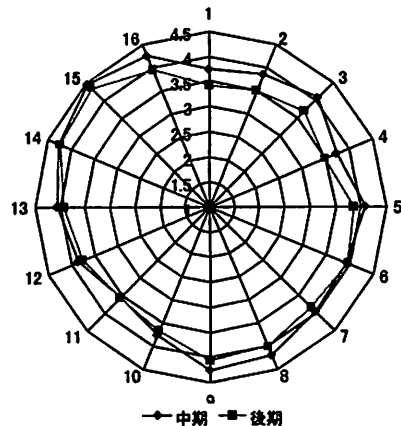


図3 マッチングの状態  
Figure 3 State of Matching.

3.5 モチベーション分布

2007年以降は、受講者(O)が教室内でどのように着席しているかに着目し、受講者個人とモチベーションの変化を示すことによって、教室内のモチベーション分布を可視化できるようになった。教室のレイアウト

を図4に、中期と後期の分布を図5と図6示す。これらの結果から、教授者(●)の近傍に着席している受講者のモチベーションが高いわけではなく、教室内に広く分散していることが明確になった。SIEMでは教授者がTAやSAと協力しながら教室内を適宜巡回する指導を行っており、そのことの効果が現われているものと考えられる。教室内のモチベーション分布を可視化できたことによって、モチベーションの低下している領域を発見でき、そこへ集中的にマンパワーを投入でき、教授者は効果的な授業戦略を行える。

#### 4. 工学部二部電子工学科への適用

##### 4.1 受講者について

SIEMを導入した授業は、「コンピュータ基礎II」である。この授業は、1コマ90分の授業を週1回実施する選択科目であり、多くの大学で開講している授業形態と同じである。受講者の何名かは、昼間は仕事に就き、夜に授業を受ける方も含まれ、情報環境学部とは違った側面(年齢層)での多様化が見られる[9]。授業はC言語を対象にプログラミング入門教育を実施し、教科書は「明解C言語入門編」を使っている。

##### 4.2 2007年の解析結果

2007年に実施した授業のモチベーションの解析結果を表3に示す。

##### (1) 中期における分析結果

前期から中期にかけてモチベーションが3.6低下しているが、全体的には比較的高めのモチベーション水準が維持されている。中期のモチベーション構造分析結果から、このクラスのモチベーションには、自発性因子( $\beta=0.70$ )が有意に影響していることが判明した( $R^2=0.46$ )。自発性因子には「自己目標の明確度( $\beta=0.36$ )」「自己コントロール度( $\beta=0.29$ )」「向上努力度( $\beta=0.29$ )」「将来への有用度( $\beta=0.23$ )」がそれぞれ関与している( $R^2=1.0$ )。学生はこの授業が将来に有用であることを理解しており、もっと努力をして勉強をしたいと思っている。このような学生の自発的学習姿勢を保持する要因としては、理解しやすい授業であったこと、好奇心が刺激されたこと、楽しいと感じたこと、授業の意義や目的が明確であったことが挙げられる。これらがモチベーションに繋がっている。上位群が減少し、中位群、下位群の増加となった。モチベーションの向上には、①自分の到達すべき学習の目標を学生に再度確認させること、②教員やクラスメンバー間のコミュニケーションや相互の好意的反応が有効に働くため( $r=0.69$ )、授業でのコミュニケーションの機会を増やす工夫が提案された。

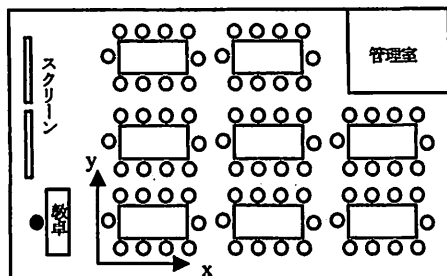


図4 教室のレイアウト

Figure 4 Layout of the Class Room.

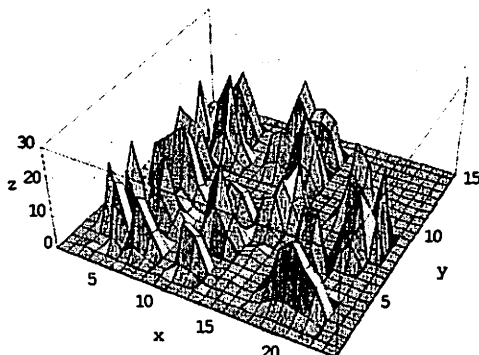


図5 中期のモチベーション分布

Figure 5 Distribution of Motivation in middle period.

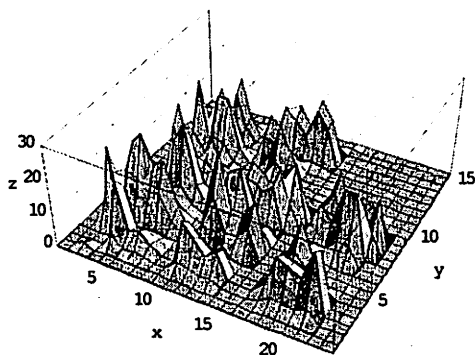


図6 後期のモチベーション分布

Figure 6 Distribution of Motivation in final period.

##### (2) 後期における分析結果と授業改善策

中期から後期にかけてモチベーションが0.2上昇し、高めのモチベーション水準が維持された。後期のモチベーション構造分析結果から、このクラスのモチベーションには、自発性因子( $\beta=0.80$ )が有意に影響していることが判明した( $R^2=0.81$ )。自発性因子には「自己コン

トロール度( $\beta=0.36$ )「向上努力度( $\beta=0.32$ )」「自己目標の明確度( $\beta=0.30$ )」「将来への有用度( $\beta=0.25$ )」がそれぞれ関与していた( $R^2=1.0$ )。学生はこの授業が将来に有用であることを理解しており、もっと努力をして勉強をしたいと思っている。受講学生の今後の学習ステップとして、有意義な動機付けができたといえる。

表 3 基本統計量

Table 3 Fundamental statistics.

		2007年度		
		前期 9月	中期 11月	後期 12月
全体	平均	19.7	16.1	16.3
	標準偏差	1.3	1.5	1.2
	中央値	20	14	16
	最頻値	25	25	16
	標準偏差	6.4	6.8	5.8
	分散	41.1	46.3	33.1
	尖度	-0.0	-1.5	-0.0
	歪度	-1.0	0.2	-0.3
	範囲	21.0	19.0	23.0
	最小	4	6	2
	最大	25	25	25
	合計	511	321	376
上位群 20≤MV	人数(%)	69.2	40.0	34.8
	平均	23.3	23.8	22.5
中位群 10≤MV<20	人数(%)	15.4	30.0	47.8
	平均	15.0	13.3	15.2
下位群 MV<10	人数(%)	15.4	30.0	17.4
	平均	12.4	8.5	7.3

### 4.3 モチベーションの年次変化

プログラミング入門教育を対象に SIEM を実践した結果、クラス全体のモチベーションの平均値は向上するようになった。コンピュータ基礎IIの授業について、同一の教授者を対象とした年次変化を図7と図8に示す。モチベーションの測定は、授業の前期、中期、後期に行っている。前期のモチベーションは高い値を示し、中期にかけて低下し、後期にかけてやや持ち直す傾向が見受けられる。

### 4.4 マッチング

授業がどの程度、受講学生に対してマッチしたものであるのかについては、中期・後期のマッチングが図9のように示される。全般的に授業と受講生のマッチングは良好と判断できる。中期では特に「知覚的喚起度(4.3)」「理解度(4.25)」「参加意欲度(4.15)」のマッチングがよく、後期は「意義の明確度(4.26)」「コンテンツ

の合致度(4.04)」「好奇心喚起度(4.04)」「知覚的喚起度(4.04)」のマッチングがよいことが認められた。中期と比較して後期には、「コンテンツの合致度(+0.24)」「意義の明確度(+0.21)」のマッチングが上昇した。

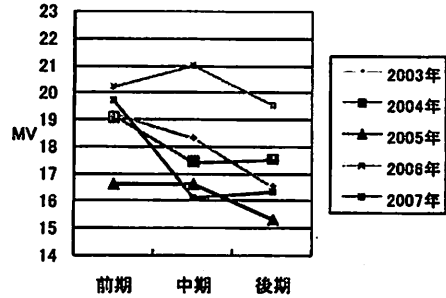


図7 モチベーションの推移1

Figure 7 Transition 1 of Motivation.

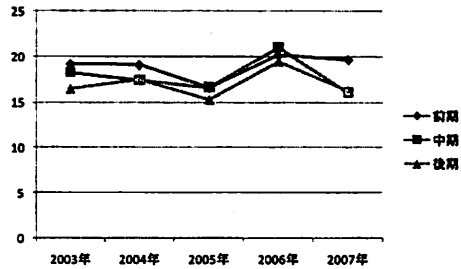


図8 モチベーションの推移2

Figure 8 Transition 2 of Motivation.

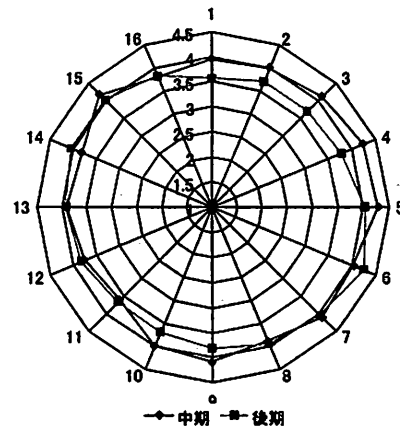


図9 マッチングの状態

Figure 9 State of Matching.

#### 4.5 モチベーション分布

教室のレイアウトを、図 10 に示す。授業は、教授者(●)の他に大学院生の TA が 1 名参加する。受講者の座席(O)は、指定席である。再履修者を除いた中期と後期のモチベーション分布を、図 11 と図 12 に示す。x 軸と y 軸の関係は図 10 に対応しており、z 軸がモチベーションの値になる。受講者のモチベーションは、教室内に広く分散していた。このことは、SIEM がスモールステップを積極的に取り入れた教授法のため、教授者および TA が適宜、受講者の状況を確認するために、教室内を巡回指導している効果がモチベーション分布に現れているためと考えられる。

#### 4.6 SIEM の導入効果

SIEM 導入以前は、授業の進行にともない受講者が減少し、定期試験直前に受講者が増える傾向があった。SIEM 導入後は、受講者の減少を抑えることができるようになった。SIEM は情報環境学部の教授法として誕生したが、モチベーションの向上を目指した教育は、他学部の授業でも効果的であることが示された。継続的に実施してきた授業改善策は、2 分割された教室を 1 つにまとめ受講者と教授者の距離を短縮したこと、サーバからソースプログラムの配布を止め教授者や TA とのコミュニケーションを増やしたこと、授業毎の達成感を与えるために授業時間内に提出できる簡単な課題を出題したこと、授業最後の 15 分程度であるが授業の理解度と授業に対する要望・感想を課題と一緒に提出する流れを作ったこと等が挙げられる。また、初学者はプログラムの入力に不慣れなため、コンパイルエラーが発生すると対応できない。白紙からの入力を繰り返し、タイプ速度の向上と字下げやブロックの構造の理解を推進した。このような試みの結果、2004 年までは減少傾向にあった授業アンケートの回答数が、2005 年以降はほとんど減少しなくなった[8]。回答数の相対的な変化を図 13 に示す(2007 年 5 回目は欠損値)。

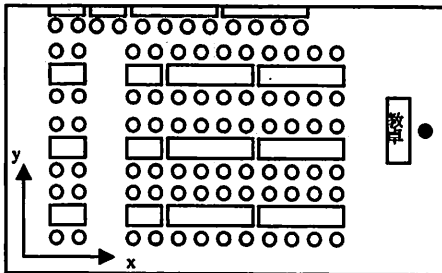


図 10 教室のレイアウト

Figure 10 Layout of the Class Room.

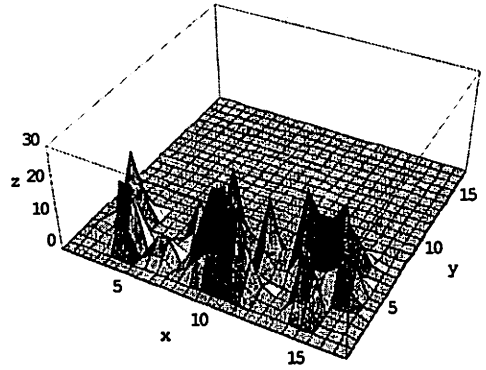


図 11 中期のモチベーション分布

Figure 11 Distribution of Motivation in middle period.

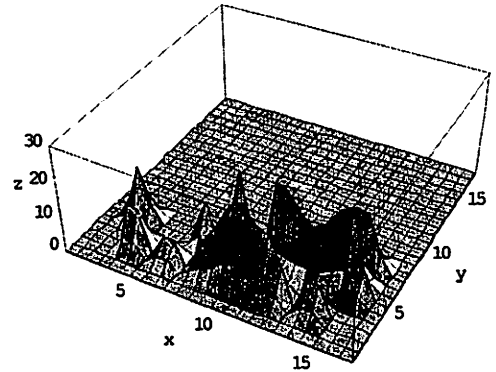


図 12 後期のモチベーション分布

Figure 12 Distribution of Motivation in final period.

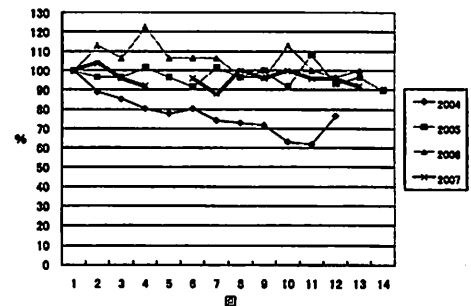


図 13 アンケート回答者数

Figure 13 Reply Number of Questionnaire

## 5. 導入教育への適用

### 5.1 導入教育への適用

大学入学時点における学生の目的意識は、低下して

いることが指摘されるようになった。このような学生の目的意識を向上させることを目的に、情報環境学部では導入教育を実施している。新入生は、学部入学後、約2週間の導入教育（集中講義）を受講する。導入教育は、午前中にカリキュラム計画を、午後にはワークショップを開講している。カリキュラム計画では、学部独自の教育制度を理解しながら、卒業までの時間割を作成すると共に、学部の授業を受講するために必要なパソコンやメール等の環境設定を行う。一方、ワークショップでは物づくりを通じて、友達作りや教員との距離を短縮する狙いがある。

## 5.2 カリキュラム計画

カリキュラム計画は、卒業までの時間割を作成することを目的とした授業である。入学後、約2週間の間に、各自の卒業後の進路を定め、その進路を達成するために必要な科目を選択し、4年間にどのような順序で科目を履修するかを決定する。必修科目をなくした代わりに、事前履修条件を導入した。この条件は、ある科目を履修する前に必ず履修しなければならない科目を示しており、系統立てた学習が可能となる。情報環境学部の時間割は、学生に自由度が与えられる半面、非常に複雑である。卒業までの時間割の作成を、手作業で実施することは不可能に近い。これを支援するために、ダイナミックシラバスを開発した[10]。ダイナミックシラバスは、インターネットとパソコンを活用し、ブラウザを使って試行錯誤を繰り返しながら時間割を完成する。新入生の約半分は、セットアップやインストールといった作業を始めて体験しており、自らが学ぶ環境を自ら準備することは、自主自立を目指す教育を実施する上で効果的である。受講者のモチベーションを目的とした「カリキュラム計画」の実施によって、モチベーションがどの程度向上しているのかを示すことができる。学部が開設した2001年から2006年までは、約220名収容できる大教室を使ってカリキュラム計画を実施してきた。その後、定員増の関係で入学者が増え、1つの教室で収容できなくなった。2007年以降は、大教室と遠隔講義を行える1教室を確保し、映像と音声の中継を行いながら、実施することとなった。このような遠隔講義形式の授業形態によって、モチベーションに差が出るのが懸念される。

## 5.3 効果の測定

カリキュラム計画では、プログラミング入門教育で実施しているSIEMの手法を一部取り入れながら授業を実施している。即時フィードバックの実施は困難であるが、スモールステップやティームティーチングは随所に取り入れている。カリキュラム計画の授業が終

了する時点で、授業に対するアンケート調査を実施し、新入生の状況調査の他、次年度以降の授業改善に役立てている。

この調査項目の中に、「卒業までの時間割作成について学習することは重要だと思いますか(重要度)」「卒業までの時間割作成についての知識・技術は身につけていると思いますか(現状認知度)」「もっと卒業までの時間割作成について知識や技術を高めたいと思いますか(期待度)」「カリキュラム計画開始前、卒業までの時間割作成について学習することは重要だと思いましたが(重要度)」「カリキュラム計画授業開始前、卒業までの時間割作成についての知識・技術は身につけていると思いましたが(現状認知度)」「カリキュラム計画授業開始前、もっと卒業までの時間割作成について知識や技術を高めたいと思いましたが(期待度)」のモチベーション評価項目を含めておき、モチベーションの算出に必要な重要度と期待度を得る。なお、導入教育は集中講義のため、授業終了時点において、一括してアンケート調査を実施している。したがって、「カリキュラム計画開始前」と断り書きを付加したものを前期の結果とし、付加しないものを後期の結果とした。2003年から2008年までの調査結果を図14に示す。増加は、後期の値から前期の値を引いた値であり、年度を通じて約2.0の向上がうかがえる。

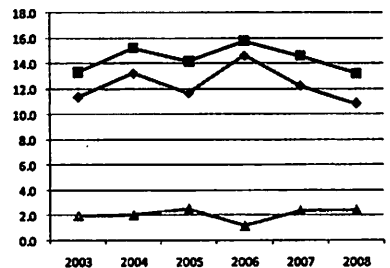


図 14 モチベーションの推移

Figure 14 Transition of Motivation.

## 6. 英語入門教育への導入

SIEM はプログラミング入門教育を対象に導入を行ってきたが、2007年から英語入門教育でもSIEMを導入することを始めた。情報環境学部の英語入門教育は、TOEICの得点の向上を目的とした授業を実施している。授業名は「英語理解Ⅰ」と「英語理解Ⅱ」である。入学時点でTOEICを受験し、その点数で25名のクラスに分割し、授業を実施する。英語入門教育にSIEM

を導入するために、SIEM アセスメント尺度を試作中である。2007 に実施した上記科目で得られた 366 件のデータを活用しながら、この評価尺度の信頼性、妥当性を検証することで、英語入門教育用の SIEM アセスメント尺度として標準化を試みている。試作中の尺度を表 4 に示す。

表 4 英語 SIEM アセスメント尺度  
Table 4 SIEM Assessment Standard for Introduction to English Education.

因子 1：注意因子	
(1) 興味関心度	授業内容に興味や関心が持てるものがありますか。
(2) 新奇度	授業には今までにない体験や新しい知識がありますか。
(3) 好奇心喚起度	授業では好奇心を刺激されますか。
(4) 変化度	授業内容はマンネリであると思いませんか。(逆転項目)
因子 2：関連性因子	
(5) 親性度	授業の内容は親しみやすいですか。
(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) 将来への有用度	将来に役立つと思いませんか。
因子 3：自信因子	
(8) 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。
(9) 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。
(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せんか。
因子 4：満足感因子	
(11) 努力成果度	努力すればしただけの学習成果(できるようになる)がありますか。
(12) 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。
(13) コンテンツ合致度	課題などは授業内容と一致していますか。
因子 5：追加因子	
(14) 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。
(15) 参加積極度	授業での自分の学習態度は積極的ですか。
(16) 向上意欲度	自主的にもっと英語の勉強をしようと思いませんか。
(17) 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。
(18) 愉楽度	この英語の授業は楽しいと思いませんか。
(19) 理解度	この英語の授業は理解しやすいですか。
(20) 自主学習度	授業や課題以外で自主的に英語学習を進めていますか。
(21) 課題遂行度	課題を真面目に取り組みましたか。
モチベーション評価項目	
(22) 重要度	現在、英語を学習することは重要だと思いますか。
(23) 現状認知度	現在、英語力は身につけてきていると思いませんか。
(24) 期待度	現在、もっと英語力を高めたいと思いませんか。

## 7. おわりに

SIEM は情報環境学部プログラミング入門教育を対象に誕生した教授法である。プログラミング入門教育にこの手法を導入することによって、受講者のモチベーションは年々高められることが示された。一方、教育制度の異なる工学部二部のプログラミング入門教育において SIEM を導入した結果、受講者数の減少を抑えることができた。さらに、導入教育においてモチベーションの追跡を行うことによって、受講者の状況を客観的に把握できると共に、次年度の授業戦略を立てるデータとして有効に活用できた。現在、英語の入門教育を対象に評価項目の試作に取り組んでいる。今後は、教育の本質にモチベーションがあることを示すと共に、モチベーションの向上を目指した教育がその質の向上につながることを探求していきたい。

謝辞 本研究は、ハイテク・リサーチ・センターのプロジェクト重点研究および東京電機大学総合研究所研究 Q08J-08 として実施している。

## 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, Vol.3, No.3, pp.347-350 (2004).
- 2) Keller, J.M. and Suzuki, K.: Use of the ARCS motivation model in courseware design (Chapter 16), Instructional designs for microcomputer courseware. Lawrence Erlbaum Associates, U.S.A. (1988)
- 3) 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子: 情報教育の授業評価尺度の開発, 情報教育シンポジウム SSS2004 論文集, Vol.2004, No.9, pp.151-154 (2005).
- 4) Atkinson, J.W.: An Introduction to Motivation, Princeton, NJ, Van Nostrand (1964).
- 5) Atkinson, J. W. and Feather, N. T.: Theory of Achievement Motivation, Wiley, New York (1966).
- 6) 上淵 寿: 動機づけ研究の最前線, 北大路書房 (2004).
- 7) 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子: SIEM を活用したプログラミング入門教育のための授業コンテンツ, PC カンファレンス 2006 講演論文集, pp.115-118 (2006).
- 8) 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子: 講義ノートのアクセスログを活用した SIEM の効果の分析, 情報教育シンポジウム SSS2007, Vol.2007, No.6, pp.203-210 (2007).
- 9) 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子: 工学部二部電子工学科のプログラミング入門教育の授業評価と改善効果, 日本工学教育協会, 工学教育, Vol.55, No.4, pp.53-59 (2007).
- 10) 土肥紳一, 中村尚五: 情報環境学部の教育システムの効果について, 工学教育, Vol.52, No.4, pp.41-46 (2005).