

# SIEMを活用した教室形状の違いによる モチベーション分布の可視化

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

東京電機大学 情報環境学部<sup>‡</sup>

## 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を向上する目的で開発した教育手法である[1]. プログラミング入門教育の授業から、受講者のモチベーションを測定し続けて来た結果、授業改善策を授業にフィードバックすることで、受講者のモチベーションを高い状態に維持可能となった[2]. 本手法の応用として、受講者個々のモチベーションを追跡し、教室空間内におけるモチベーション分布の可視化を試みている. 教室内のモチベーション分布を教授者にフィードバックできれば、授業改善策と合わせて、一層効果的なモチベーション向上のための戦略が可能となり、その教育効果に期待が持てる. その他の応用として、教室形状とモチベーション分布の分析、教授者とモチベーション分布の分析を考えている[3]. 本論文では、教室形状の違いによるモチベーション分布の可視化について述べる.

## 2. 測定対象の授業

測定対象の授業は、「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、現在、5 クラスに分割し開講している. 1 クラスは約 60~70 名である. クラス分割は学籍番号を基に、ある整数で割った余りで分割しているため、プログラミングの経験等による偏りは発生しない. 授業を支援するスタッフは、クラスによって多少の差はあるものの、おおむね助手が 1 名、TA が 1 名、SA が 3 名で担当する. 本論文では 5 クラスの内、SIEM を実践している 3 名の先生の中で、B 先生と C 先生のクラスを取り上げる.

B 先生の教室のレイアウトは図 1 に、C 先生の教室のレイアウトは図 2 に示す. B 先生の教室は円卓を 8 か所、四角い小さな机を 2 か所に配置し、教材提示用のモニターを 3 か所に分散配置している. 一方、C 先生の教室は、教材提示用のスクリーンが 2 つ、四角いテーブルが 8 箇所に設置されている. 受講者と教授者の座席は、各々○と●で示しており、受講者の座席は自由席である. モチベーション分布の測定は、SIEM アセスメント尺度を使って受講者のモチベーションを測定する時に、各受講者がどこに着席しているかを調査した.

Visualizing distribution of students' motivation in some differential class rooms by using the SIEM assessment standard

<sup>†</sup>Shinichi Dohi, Osamu Miyakawa, Noriko Konno  
<sup>‡</sup>The School of Information Environment, Tokyo Denki University

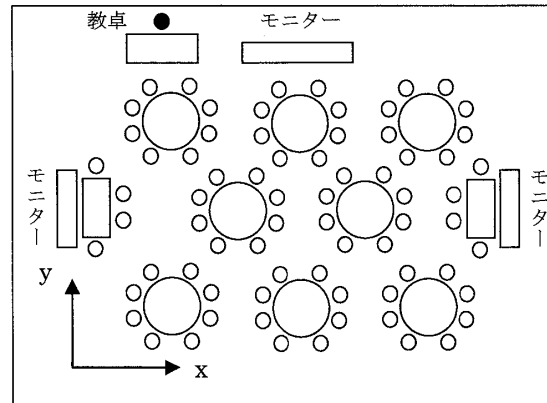


図 1 教室のレイアウト (B 先生のクラス)

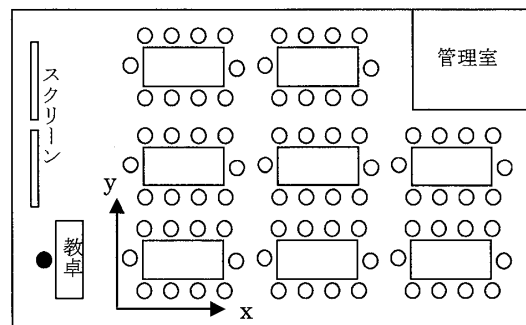


図 2 教室のレイアウト (C 先生のクラス)

## 3. モチベーションの分析結果

モチベーションの分析結果を表 1 と表 2 に示す. B 先生のクラスは、モチベーションが前期から中期にかけて 2.5 低下した. 中期のモチベーション構造を分析したところ、「自発性因子 ( $\beta=0.86$ )」が有意に影響していた ( $R^2=0.89$ ). 自発性因子には「向上努力度 ( $\beta=0.41$ )」「自己コントロール度 ( $\beta=0.36$ )」「自己目標の明確度 ( $\beta=0.34$ )」が関与していた ( $R^2=0.97$ ). 授業後期に向けた授業改善策は、学生に自らの工夫を生かした成功体験を与えることなどが提案された. 一方、C 先生のクラスは、モチベーションが前期から中期にかけて、1.5 低下した. 中期のモチベーション構造を分析したところ、「自発性因子 ( $\beta=0.73$ )」が有意に影響していた ( $R^2=0.83$ ). 自発性因子には「自己コントロール度 ( $\beta=0.47$ )」「将来への有用度 ( $\beta=0.35$ )」「自己目標の明確度 ( $\beta=0.26$ )」が関与していた ( $R^2=0.98$ ). 授業後期に向けた授業改善策は、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提案された.

#### 4. モチベーション分布の測定結果

B 先生と C 先生の前期と中期におけるモチベーション分布は、図 3から図 6に示す。x 軸と y 軸の関係は図 1と図 2に対応しており、z 軸がモチベーションの値になる。モチベーション分布は、教授者の近傍で高くなることを期待したが、前期と中期は共に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であり、教授者および TA や SA 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現れているものと考えられる。

B 先生のクラスに着目すると、前期から中期にかけて教授者の近傍で分布が大きく変化している。

表 1 モチベーションの分析結果(B 先生)

		前期(9月)	中期(11月)	後期(12月)
全体	平均	20.6	18.1	18.0
上位群	人数(%)	75.4	56.9	53.7
	平均	23.3	23.0	23.3
中位群	人数(%)	15.8	25.9	27.8
	平均	15.6	14.6	14.8
下位群	人数(%)	8.8	17.2	18.5
	平均	6.4	7.3	7.5

表 2 モチベーションの分析結果(C 先生)

		前期(9月)	中期(11月)	後期(12月)
全体	平均	20.8	19.3	17.6
上位群	人数(%)	77.4	61.9	49.1
	平均	22.6	23.6	23.9
中位群	人数(%)	21.0	27.0	29.8
	平均	15.5	14.5	14.6
下位群	人数(%)	1.6	11.1	21.1
	平均	2.0	7.3	7.2

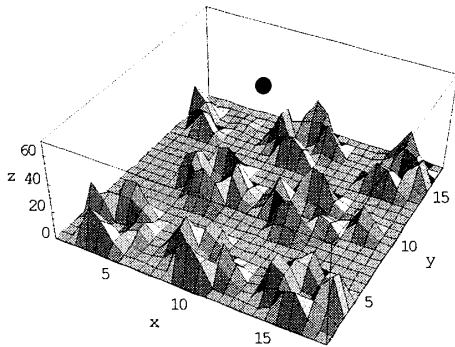


図 3 モチベーション分布(前期 B 先生)

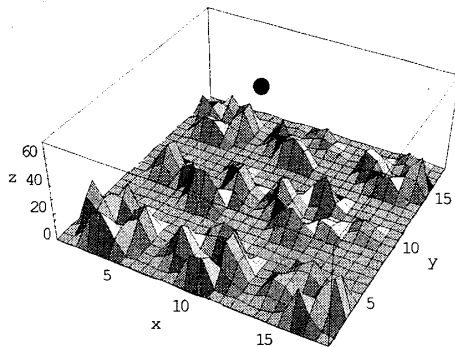


図 4 モチベーション分布(中期 B 先生)

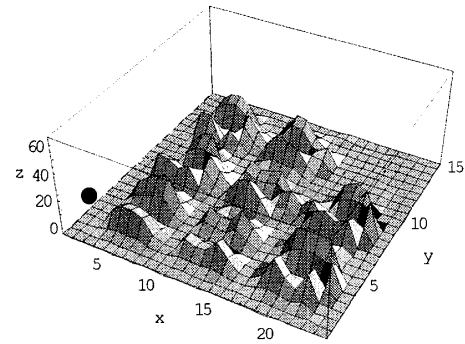


図 5 モチベーション分布(前期 C 先生)

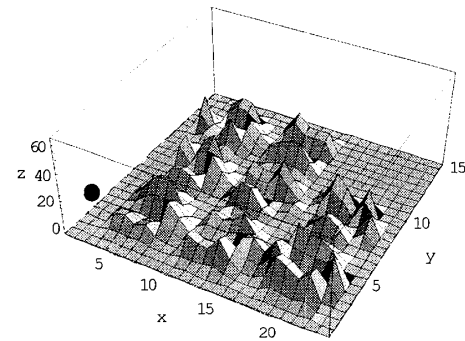


図 6 モチベーション分布(中期 C 先生)

教授者の直前の領域ではモチベーションが向上し、教授者近くのモニター付近では、モチベーションの低下が顕著に現われた。一方 C 先生のクラスは、前期から中期にかけて全体的にモチベーションが低下している。比較的スクリーンに近い部分、すなわち教室の前列付近での低下が顕著に現われた。

#### 5. まとめ

教室内におけるモチベーション分布の表示によって、モチベーションの高い領域や低い領域の特徴を把握できるようになった。異なる教室形状を調べた結果、SIEM 固有の特徴も示された。今後は、クラス分割を行っている他のクラスのモチベーション分布の可視化も行い、教室形状、教授者、授業実施形態の違いによる特徴を分析し、モチベーションの向上を目指した教育に活用したい。

本研究は、東京電機大学総合研究所研究 Q08J-08 およびハイテク・リサーチ・センタープロジェクト重点研究として行っている。

#### 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, 情報科学技術フォーラム, 情報科学技術レターズ Vol.3, No.3, p347-p350 (2004.9)
- 2) 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, 宮川治, 今野紀子, 情報処理学会, 情報教育シンポジウム SSS2008 論文集, Vol.2008, No.6, p79-p86(2008.8)
- 3) 土肥紳一, 宮川治, 今野紀子, SIEM アセスメント尺度による異なる教員のプログラミング入門教育の分析, 情報処理学会, No4, p377-p378 (2006.3)