

〔論文〕

授業時間外の学びを支援する「Picture 塾」の取組と成果

（一情報ネットワーク工学科における基礎技術の獲得）

須藤 信^{*1}

The effects of an out-of-class practical learning community on first-year student motivation
(Acquisition of basic technology in the Department of Information Network Engineering)

Makoto SUDO^{*1}

Abstract

In this study, I examined the effects on motivation induced after the introduction of the “Picture” practical community for supporting out-of-class learning. I hoped that “Picture” would support the academic motivation of new students and improve the learning outcomes in the Department of Information Network Engineering. I will first introduce the significance of this study and the effects that I expected the out-of-class practical community to have. Next, I will concretely describe the following points: the present state of the Department of Information Network Engineering, the launch of the practical community, what that practical community does, and the research methods I used to evaluate it. After that, to investigate the change in motivation of the students who participated in the practical community, I describe the results of a questionnaire on the decline of motivation in first-year university students that I administered. I finally evaluate the degree to which “Picture” course objectives were achieved, and discuss the results of the motivation survey.

Keywords : 1st year student, Motivation to study, Out-of-class, University students

1. 問題と目的

日本の大学生の学生生活は、授業時間と授業時間外に大別することができる。ここで授業時間とは、専門科目や共通科目などの大学にて授業を受けている時間のことであり、授業時間外とはサークルやアルバイト、ゲームやテレビに興じる時間などのことを指す。授業時間外の過ごし方も様々で、授業に関係する専門書の読書や課題を行う“授業外学習”、サークル活動、アルバイトを行う“対人的活動”、テレビやインターネット、ゲームなどの“独立的活動”などがある。大学生の学生生活に関して、「よく遊び、よく学ぶ」活動性の高い学生は、専門的な知識や技能が身につけていると実感する学生が多く、学習する目標や課題が明確に設定されていることが多い⁽¹⁾。このことから、単に学ぶことを行う学生よりも、遊びを含めた様々な授業時間外活動に積極的に参加する学生を増やすことが、成長する学生を育むための大学教育において重要であると言える。また学生の学習と成長において、授業外実践コミュニティに参加し、授業外での学習と授業での学習を架橋するラーニング・ブリッジング（学生の学習にとって、越境や境界横断に内包される複数の文脈の統合を意味する〈複数の場面における学習を架橋すること〉）が、重要であることが明らかとされている⁽²⁾。これは、授業時間における学びの充実も重要であることは間違いないのだが、授業外において授業に関する実践活動を行うことで、重層的な学びにつながり、より深い知識や技術の獲得が行うことができるということである。授業外学習を促進させるためには、まずは、例えば教員が大学の授業内において、授業外学習課題の重要性や有用性を強調して、学習内容への価値づけを高めることが重要である⁽³⁾。」と述べられていることから、教員が積極的に学生に対して授業外学習の意義を説く必要があることが分かっている。

この授業外実践コミュニティの一つとして、本学の「Picture 塾」を挙げることができる。「Picture 塾」は、新入生を対象に、ITの基本的な知識と技術を支援するため2014年から活動を始めた⁽⁴⁾。今では、学科の特徴的な活動の一つ

^{*1} 情報ネットワーク工学科
平成29年10月31日受理

として、学内外に認知されてきている。情報ネットワーク工学科は、最先端の情報化社会を支える技術者の育成を目指す学科である。当然のことながら、ITに関する様々な知識や技術を身につけることも求められる。新入生も高度なITに関する知識や技術の修得には高い興味関心を示している。しかし、カリキュラム構成上、新入生の興味関心を早い時期に満たすことができず、新入生の動機づけを低下させることもある。例えば、本科の新入生はComputer Graphics (CG)の製作に興味関心を持って入学してくる。ところが、実際にCG制作の授業が始まるのは2年後期である。このタイムラグが新入生の動機づけを低下させる一つの要因となっていると考えられる。上級生からも「もっと早くから技術を身に付けた方が良い」という意見も聞かれる。このような背景に基づき、ITの専門的な知識や技術を学ぶ機会を入学直後から提供することは新入生の学習動機の維持につながり、学習効果も高まると期待される。

学習動機の維持という点に着目すれば、溝上(2004)⁽⁵⁾は、授業意欲は1年生後期、2年生と段階を経て低下することを明らかにしている。また授業・授業外のバランスのある学習が学生の成長に寄与することを、能力や知識の変化、大学教育に対する満足度との観点から実証的に示している⁽⁶⁾。2014年にPicture塾の活動をスタートしてから、本科教員からのPicture塾への評価は高かった。具体的な声として、「Pictureの学生ならプレゼンテーションなど問題なくできるだろう」「Pictureの学生は真面目だから、授業態度がよい」と言ったものがあった。またPictureの学生が何故毎日授業時間外に活動スペースへ来ているのか疑問を抱く方もいた。それだけPictureは活動的に映り、教員の目から見ても好ましい印象を与えている。このことからPicture塾の受講生は、未受講生と比較して学習意欲が低下していない可能性がある。

そこで本研究では、2016年度における「Picture塾」の具体的な取組について紹介し、その成果を技術習得と意欲低下の観点から検討する。

2. 2016年度 Picture 塾の概要

2016年度、Picture塾を4月から開始するにあたり、前年度Picture塾受講生であった2年生4名に声かけを行い、協力を仰いだ。結果4名とも快諾であり、Picture塾の開講へ向けて活動を開始した。活動を開始する上で、これまで実施したPicture塾を振り返り、次のような問題点を抽出した。本活動は確かに授業と結びつきがあるのだが、その強度が弱い。本科には2年後期から開始する「3次元コンピュータグラフィックス」という講義があり、今まではこの講義に絞って塾を開講していた。ただこの状態では、講義が開始するまでの学習動機の維持や、講義終了後の意欲が低下する問題があった。また本科を卒業するためには、卒業研究を行うための高度なプログラミングスキルが必要であり、CGのみを学習しているPicture塾は学生のニーズに合っていない。本科においてPicture塾を受講する意義を教授し、学習動機の維持を図るためには、より本科の授業との結びつきを強める必要がある。そこで、本科の根幹講義として位置づけられる「プログラミング基礎」との結びつきを強めるため、「プログラミング講座」を新設することにした。

(1) 基本情報

2016年度前期は、「CG制作」「プログラミング」の2つの講座を開講した。受講生の募集は、入学式の際開かれる学科紹介にて周知した他、本科1年生(84名)の授業で活動内容を知らせた。その結果、14名(うち女子1名)の希望者が集まった。受講希望者の内訳は、「CG制作」受講者11名、「プログラミング」受講者10名、両講座受講者7名であった。

(2) 受講者の成績

4月に行われた数学・物理の基礎テスト(図1)の成績をもとに受講者の成績に偏りが無いか調査を行った。その結果、本科1年生全体の成績(12点満点)平均が5.08点(SD3.70)であることに対して、受講希望者14名の成績平均は5.07点(SD3.47)とほぼ変わらない数値を示した。このことから、受講希望者は本科において平均的な学力の学生が集まっていることが推測できる。

(3) 指導者

筆者と1年生の時に塾生であった2年生4名が指導と支援を行った。このStudent Assistant(以降SAと表記)を務める2年生は、筆者が技術や知識面から適当であると認めた学生に依頼した。それぞれの講座で必要な技術や知識が異なるため、2名ずつの4名が必要であった。また、SAを務める学生は無償で講座を担当してもらった。

(4) 活動目的

CG制作:CGを用いてオリジナルキャラクタを作成(モデリング)し、学内外のデザインコンテストに出品する。

プログラミング:for文までを理解し、条件分岐や繰り返し文などを利用したプログラムが作れるようになる。

参考：試験問題（15分間）

1. 数学の基礎: 数値または数式を書きなさい。
- (1) $\sin 30^\circ =$ (2) $\cos 60^\circ =$
- (3) $\tan 45^\circ =$ (4) $2^3 =$
- (5) $\log_{10} 100 =$ (6) $\frac{d}{dx}(3x^2 + 5x + 1) =$
- (7) $\int (2x + 3)dx =$ (8) $\int_1^2 (x + 1) dx =$
2. 物理学の基礎: 数値または数式を書きなさい。
- (1) $54 \text{ km/h} =$ m/s
- (2) 重力の加速度の大きさ: $g =$ m/s^2
- (3) 初速度の大きさ v_0 [m/s], 加速度 a [m/s²] で等加速度直線運動している物体の時間 t (s) 後の速さは [m/s] である。
- (4) 質量 m (kg) の物体の重力による位置エネルギーは、床からの高さ H (m) にあるときの方が高さ h (m) ($h < H$) にあるときよりも (J) だけ大きい。

Fig. 1 Mathematics / Physics Test

Table. 1 Course detail

表1. 主な活動内容

回	CG制作 14:40~16:10	プログラミング 16:20~17:50
1	移動、回転、拡大縮小	講座説明
2	押し出し	プログラムの実行方法
3	エッジループ	文字入力 (printf)
4	結合とミラー	変数宣言 (int)
5	テクスチャ	変数宣言 (float)
6	ライティング	キーボード入力 (scanf)
7	頂点移動	条件分岐 (if文)
8	スムーズプロキシ	条件分岐 (if文)
9	人体モデリング	条件分岐 (if文)
10	人体モデリング	条件分岐 (switch文)
11	課題制作	繰り返し処理 (for文)
12	課題制作	繰り返し処理 (for文)

(5) 活動内容 (表1)

両講座とも、一回90分の活動を水曜日午後に行った (全12回)。テキストは使用せず、必要な資料データを e-campus を利用し、Web 上で配付した。

3. 講座の実際

3・1 「CG制作」基本的な流れ

講義に使用する教室は、液晶ペンタブレット80台が搭載されたCG制作授業でも使用するパソコン室を利用した。席の指定は行っていないが、SAや筆者が巡回する効率を考慮して、教卓付近に着席するように促した。CG作成ソフトは「Autodesk Maya 2016」を使用した。その他、テクスチャを使用するため必要に応じて「Adobe Photoshop CC」を利用した。両ソフトを選択した理由は、実際に授業で使用するためである。最初の5分程度で前回内容の操作復習について中間モニタを介して行う。講座時間中は本学 e-campus 内の講座ページにてその日行う作業内容を示す (図2)。その後、何か目標となるオブジェクト (犬、机、車など) を制作しながら、ソフトの操作説明を行う。不明点がないか数操作おきにチェックし、挙手した受講生がいた場合、SAもしくは筆者が対応する。以下に、全12回の講座の中から、主な活動内容を記述する。

【第1回移動、回転、拡大縮小】

最初の講座では、プリミティブと呼ばれる基本図形 (球体、正方形) の移動、回転、拡大縮小方法について解説し、実際にソフト上で操作練習を行う。受講生がある程度操作に慣れたところで、プリミティブを用いて、熊の人形 (図3) を制作する。

【第5回テクスチャ】

画像を用いた色表現方法について学ぶ。フォトリアルなオブジェクトを作成する場合、実際の写真テクスチャをオブジェクトに適用することで、完成度を高めることができる。その技法を理解し、実践できるように練習する。

【第6回ライティング】

作成したオブジェクトに対して、光を当てる練習を行う。ソフト上では、様々なライト (太陽光、スポットライト、環境光) が使用できるので、作品に応じてライトを使用できるように代表的なライトの使用方法を学ぶ。

【第9回人体モデリング】

これまで習得した技術を活かし、簡単な人体のモデリングを行う。人体の右半分を作成後、ジオメトリのミラーにて左側を複製する。最後に頂点同士をマージする。



Fig. 2 e-campus page (3D Modeling)

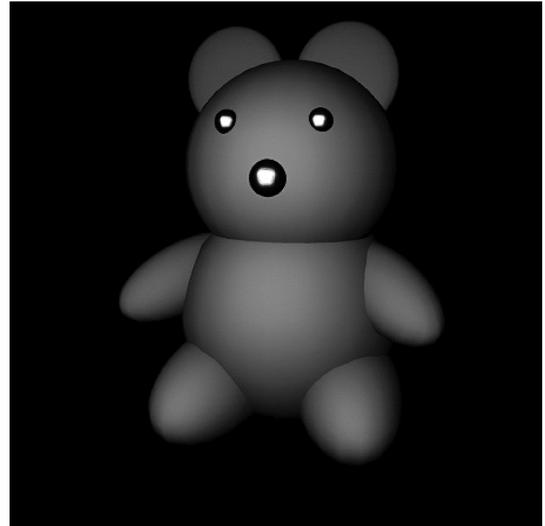


Fig. 3 Example of CG to be created

3・2 「プログラミング」基本的な流れ

講義に使用する教室は、中間モニタを配備するパソコン室を利用した。プログラムの作成は、テキストエディタ「TeraPad」を用い、コマンドプロンプトにて実行する形式をとる。コンパイラはMinGW上のGCCを使用した。これは本科「プログラミング基礎」科目と同様の環境で行い、受講生が講座で学んだ内容をスムーズに授業と結びつけることができるように配慮したためである。講座はe-campus内講座ページにてその日行う作業内容を示す(図4)。その後、SAが随時問題を中間モニタに映し出し、受講生はその回答をプログラミングし出力する。例えば、「九九の表」という問題の場合、プログラミングの結果、九九の表がきちんと出力できれば課題クリアとなる。プログラミングについて不明点がある場合、SAもしくは筆者がアドバイスやヒントを与える。全員が回答を出力した後、解説を行い、次の問題を表示していく。以下に、全12回の講座の中から、主な活動内容を記述する。

【第2回プログラムの実行方法】

printf文を用いて、「Hello world」という文字列を実行し、表示する練習を行う。

【第7回 条件分岐 (if文)】

if文を用いて、プログラム上である条件によって分岐する処理を行う。この回は、入力された数字が70以上であれば「合格」と表示されるプログラムを作成する演習を行う。

【第11回繰り返し処理 (for文)】

for文を用いて繰り返し処理の練習を行う。この回は1から9までの2つの変数ijを繰り返し乗算し、九九の表を出

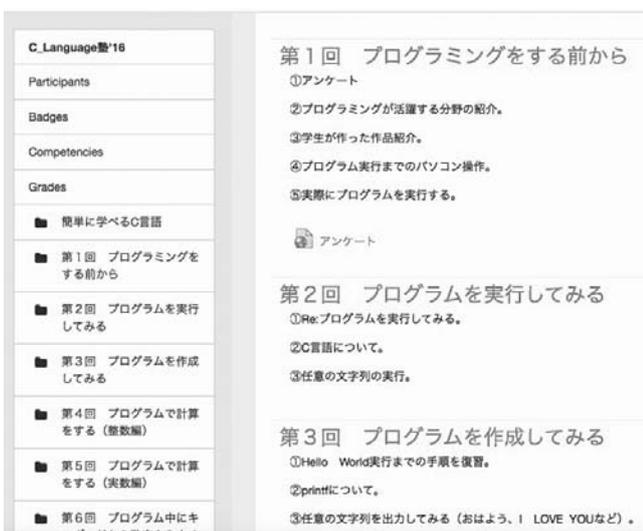


Fig. 4 e-campus page (C language)

```
#include <stdio.h>

int main(void){

    int i,j;

    for (i=1; i<10; i++) {
        for (j=1; j<10; j++) {
            printf("%3d",i*j);
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

Fig. 5 Multiplication table created in C language

力する演習を行う（図5）。

4. 成 果

4・1 「CG制作」の成果

CG制作の目的は、「オリジナルキャラクタを作成し、コンテストに出品する。」であった。講座終了後、CG制作を継続して行った学生が、10月に行われた鳥取ペナントデザインコンテストに作品を出品した結果、2名が入選を果たした（内1名は住民投票賞）。

4・2 「プログラミング」の成果

プログラミングの目的は、「for文までを理解し、条件分岐や繰り返し文などを利用したプログラムが作れるようになる。」であった。10名のうち6名が、目的を達成できた。また余談ではあるが、講座終了後、継続して勉強を行った学生の内1名が、ITに関する基礎的な知識が証明できる国家資格「ITパスポート試験」に合格した。

4・3 意欲低下領域尺度の分析

受講生、未受講生間の意欲低下について調べるために、意欲低下領域尺度（下山，1995：3因4件法）⁽⁷⁾を用いて、アンケートを実施した。この尺度は、学業意欲低下、授業意欲低下、大学意欲低下、の3因子からなる。各因子5項目、計15項目であり、ネガティブなほど、得点が高い。例として、学業意欲低下を測る質問項目を図6に示す。

Q. 大学生生活全般について、あなたはどのように感じていますか

(1. 全くそうではない ～ 4. 大いにそうである)

1	教師にいわれなくても自分から進んで勉強する	1	2	3	4
2	勉強に関する本を読んでいてもすぐに飽きてしまう	1	2	3	4
3	勉強では疑問に思う時はすぐに調べる	1	2	3	4
4	必要な単位以外でも、関心のある授業はとるようにしている	1	2	3	4
5	大学で勉強をすることで自分の関心を深めている	1	2	3	4

Fig. 6 Excerpt of use questionnaire (Declining motivation for learning)

(1) 調査対象

情報ネットワーク工学科1年生84名（受講生14名、未受講生70名）。未受講生70名のうち、アンケート実施日に一回でも欠席した者、正しく記入していない者など計20名を分析から除外した。「CG制作」「プログラミング」のどちらか一方でも受講している者をPicture塾受講生とした。

(2) 実施時期

2016年度前期、4月と7月の計2回。

(3) 結果

「授業意欲低下」因子において、未受講生は有意な意欲低下が見られた（表2）。また、「大学意欲低下」因子においても、未受講生は、低下の傾向を示した。それに比べて、受講生は、有意な低下は見られず、むしろ、わずかに意欲向上が見られた。

Table. 2 Questionnaire results

	学業意欲低下			授業意欲低下			大学意欲低下		
	4月	7月	t値	4月	7月	t値	4月	7月	t値
受講生	2.21 (0.87)	2.16 (0.80)	0.50	1.66 (0.83)	1.73 (0.71)	-0.67	2.14 (0.79)	2.01 (0.80)	1.46
未受講生	2.24 (0.60)	2.37 (0.57)	-1.52	1.57 (0.63)	1.93 (0.55)	-3.60**	2.12 (0.71)	2.28 (0.70)	-1.96 ⁺

()内はSD ** $p < .01$, ⁺ $p < .10$

5. 考 察

「Picture 塾」に参加した学生の中には、講座終了後も継続した活動を続け、コンテスト入賞（10月）や資格取得（1月）などの成果を上げる学生もいた。これは Picture 塾によって、長期的な学習意欲の持続が得られた学生がいるということである。また本研究では、情報ネットワーク工学科において授業外実践コミュニティを用いたラーニング・ブリッジングを行い、その意欲面の効果について検証した。結果、授業外実践コミュニティである「Picture 塾」に参加した学生（14名）は、4月－7月の間で学業意欲低下、授業意欲低下、大学意欲低下の3因子において有意な低下は見られなかった。これに対し、授業外実践コミュニティに参加していない学生（50名）は「授業意欲低下」因子において有意に低下し、「大学意欲低下」因子においても、低下の傾向を示した。このことは授業外実践コミュニティを用いたラーニング・ブリッジングを行うことで、学生の学業意欲、授業意欲、大学意欲を低下させない効果があることを示唆する。「示唆」としたのは、今回の効果測定だけでは、必ずしも効果があるとは言えないためである。仮定として、Picture 塾に集まった学生がたまたまそういった素養を持つ者が多かった可能性もある。

結論として、本科において授業外実践コミュニティを用いたラーニング・ブリッジングを行うことで、学生の学業意欲、授業意欲、大学意欲を維持することができた。もともと意欲の高い学生が多く Picture 塾に集まった可能性もあるが、そうであるとしても Picture 塾ではそういった学生に対して、学習する環境を提供し、学習動機の維持を図ることができる。また授業外実践コミュニティに参加した学生の中には、学習意欲の長期的な継続性が見られる者もいた。

今後の課題として、次の2点を挙げる。1点目は、活動の継続性についてである。受講生14名のうち、後期も継続的に活動を続けた学生は9名に留まり、当初の人数に比べ3分の2程度に減った。学生に聞くと「バイトを始めた」といったものや、「サークル活動が忙しくなった」などの回答を得た。継続した活動を促すには、学生に活動する意義を教え、早期に活動への興味を持たせる必要がある。2点目は、活動の主体性である。現状は筆者が学生のスキルに合わせて、コンテストの紹介や資格の紹介などを行っているのだが、1つの活動が終わると再び声をかけないと何もしない学生が多い。また、コンテストで落選が続いたり、資格に落ち続けたりすることで当初の自信や意欲が保てなくなる学生も多い。この問題は、比較的通りやすいコンテストや資格で成功体験をすることで、意欲を維持、向上できるようにレールを敷く必要があると考えられる。

6. 謝 辞

本研究を行う上で協力していただいた河野央先生を始めとする情報ネットワーク工学科の先生方、ご助言を頂いた久留米工業大学の巨海玄道先生、久留米大学の安永悟先生、須藤文先生、にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。また本研究は、久留米工業大学学長裁量経費の助成を受けたものです。

文 献

- (1) 溝上慎一，“「大学生生活の過ごし方」から見た学生の学びと成長の検討：正課・正課外のバランスのとれた活動が高い成長を示す”，京都大学高等教育研究，No. 15（2009），pp107-118.
- (2) 河井亨，“学生の学習と成長に対する授業外実践コミュニティへの参加とラーニング・ブリッジングの役割”，日本教育工学論文誌，vol. 35No. 4（2012），pp297-308.
- (3) 梅本貴豊，“授業外学習における動機づけ調整方略，動機づけ要因と学習行動の関連”，心理学研究，第88巻（2017），pp. 86-92.
- (4) 須藤信，“授業時間外の学びを支援する「Picture 塾」の取組”，初年次教育学会第10回大会発表要旨集，（2017），pp. 124-125.
- (5) 溝上慎一，“大学新入生の学業生活への参入過程－学業意欲と授業意欲－”，京都大学高等教育研究，No. 10（2004），pp. 67-87.
- (6) 溝上慎一，“授業・授業外学習による学習タイプと能力や知識の変化・大学教育満足度との関連性－単位制度の実質化を見据えて－”，山田礼子（編）「大学教育を科学する－学生の教育評価の国際比較－」，東進堂，（2009），pp. 119-133.
- (7) 下山晴彦，“男子大学生の無気力の研究”，教育心理学研究，No. 43（1995），pp. 145-155.