

産学連携によるゲーム開発の実践的教育カリキュラムの構築

三上浩司†, 渡辺大地†, 山路和紀‡, 小澤賢侍‡, 金子満†

†東京工科大学メディア学部

‡株式会社プレミアムエージェンシー／東京工科大学メディア学部

近年ゲーム開発の高度化に伴い、専門的な知識と広い分野への横断的な知識が必要になった。東京工科大学では、株式会社プレミアムエージェンシーと共同で、開発現場で要求される、実践的な能力の育成を目指すカリキュラムを構築した。講義と演習を組み合わせた、従来の学部のカリキュラムに、1年から4年まで一貫したゲーム関連の授業を実施し、プログラミングやCG、企画など広い分野を経験、理解した学生を育成している。

Construction of the practical education curriculum of the game development by industry-university collaboration

Koji Mikami†, Taichi Watanabe†, Katsunori Yamaji‡, Kenji Ozawa‡ and Mitsuru Kaneko†

†School of Media Science, Tokyo University of Technology

‡Premium Agency, Inc./School of Media Science, Tokyo University of Technology

In recent years, special and wide knowledge for game development have been needed in accordance with the advancement of game technology. In Tokyo University of Technology, we built the curriculum which aims at training of practical capability demanded at the game development industry in collaboration with Premium Agency, Inc. We added the lesson of the consistent game relation to the curriculum of the conventional faculty which combined the lecture and the exercise. As a result, the student who experienced and understood a wide range of fields, such as programming, CG, planning is growing.

1. 取り組みの背景

ゲームは漫画やアニメとならび日本を代表する国際的な知的制作物であり、海外からも高く評価されている。これまで高等教育機関においてゲーム制作に関する一貫した教育カリキュラムは無く、その教育手法の開発についてゲーム産業からも強く要望されてきた。

2. 東京工科大学における既存取り組み

東京工科大学では、他大学に先駆けて1999年に「メディア学部」(定員400名)を設置した。メディア学部では講義と演習を効果的に組み合わせたカリキュラムを整備し、後に平成17年度「特色ある大学教育支援プログラム(特色GP)」に「メディア系演習授業の組み立てと実践」として採択された。

3. 教育内容

筆者らはこのメディア学部のカリキュラムを基盤として、ゲーム産業で求められる国際的かつ総合的なゲーム開発人材の育成を目的としたカリキュラムの構築を目指した。

従来、ゲーム制作に必要な技術は多様な分野に散在している。東京工科大学にはリアルタイムCG技術やアニメーション技術の専門家が在籍しており、多様な分野の教育の実施が可能であった。一方、産業界で活躍する人材も多岐に渡っており、外部から少数の教員の協力を得ても一貫した教育の実施は不可能である。これらの産業界の人材をゲーム開発会社の経営者として、国際的なゲーム開発経験を持つ山路がコーディネートを果たした。これにより産学の連携によるゲーム制作の基盤技術を統合的に教育するカリキュラムを構築した。

3. 1. カリキュラム

東京工科大学の演習科目の体系図を図1に示す。演習科目には、必修科目である2年次の「基礎演習」、3年次の「コア演習」、1年次から3年次を通して早期に専門教育を実施する「プロジェクト演習」がある。それぞれサブテーマが設定可能であり、学生のニーズに迅速に対応できる枠組みが実現され、1年次から4年次まで継続して同じテーマに取り組むことも、学習段階に応じて別の技術を学ぶことも可能である。ゲーム教育はこの演習カリキュラムに加え、2つの専門教育過程の講義により構成される。演習科目と並行することにより、理論と実践の両面から学ぶことができる。

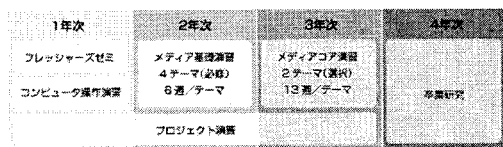
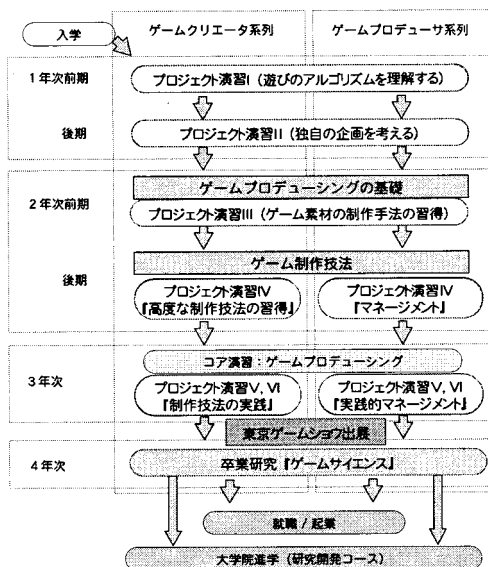


図1 東京工科大学メディア学部の演習体系

4年次には卒業研究としてプロジェクトに所属し、その領域を専門的に研究する。また、東京工科大学には大学院バイオ・情報・メディア研究科が設置されており、卒業後は大学院の修士課程、博士課程への進学も可能である。このようにメディア学部の枠組みを土台に、プロジェクトのひとつとしてゲーム制作を取り入れた。

ゲーム制作においては、アーティスティックな人材(ゲームクリエイター)と、ビジネス的な人材(ゲームプロデューサ)の2つの異なる人材が必要になる。本カリキュラムでは、主に演習の中でこれら二つをそれぞれの視点から教育し、また連携することで、実践的な人材の育成を促進している。ゲームカリキュラムの構成図を図2に示す。



凡例:

- 講義科目
- プロジェクト演習 …1年次～3年次: 熟意ある学生に早期から専門的な内容を行う
- コア演習 …3年次: 卒業研究の準備となる演習。前後期で異なる2テーマを履修可能(ゲームプロデュースは前後期どちらでも履修可能)

図2 ゲーム教育のカリキュラム図

このカリキュラムはゲーム制作の一貫した実践的な教育として、大学改革推進等補助金（大学改革推進事業）「現代的教育ニーズに対する取組支援」に申請し、採択された。

3. 2. 教育体制

ゲームに限らずコンテンツ教育を実施するためには、学内に制作設備と組織を持ち、ノウハウを蓄積することが不可欠である。そのため、東京工科大学では、金子を代表とし、筆者らを中心にコンテンツ制作技術を研究する組織として大学の附置研究所である片柳研究所に「クリエイティブ・ラボ」を立ち上げた。経験と実力を有する外部有識者をアドバイザーとして迎え、若手の研究員、制作スタッフを終結させ、コンテンツ制作技術の研究を始め、その過程で実践的な教育を実践する体制を構築した。

研究組織であるラボによる教育活動の特徴として、産学官の共同プロジェクトへの参加を通じた実践的な教育が挙げられる。大学が有する先端設備や技術を活用する専属の若手研究員が常駐することで、高度な技術が必要な設備であっても常に稼動状態におくことが出来た。そのため、必要に応じていつでも教育研究に活用でき、企業とのコラボレーションも可能であった。学生は、自らの興味のあるプロジェクトに参加する場合は、こうした研究員の補助者として、研究を分担するとともに、実際のプロジェクトの中で学ぶことが出来る。東京工科大学では先端の環境と人材を活かし、学内において、OJTやインターンといった、実践的な形式に近い教育の実施が可能である。

本取り組みにおいて新たに設定したゲーム関連の演習や講義を担当したスタッフには、選任教員、兼任教員に加え、このクリエイティブ・ラボの研究員が教員として担当している。詳細は表1のとおりである。

表 1. 担当教員一覧

※下線は兼任教員、斜線はラボ教員

役割	担当教員	備考
取組 責任者	金子満	
卒業 研究	渡辺大地, 三上浩司, <u>山路和紀</u> , <u>中村太戯留</u> , <u>小澤賢侍</u>	4年時
コア演習	三上浩司, 金子満, <u>中村太戯留</u> , <u>小澤賢侍</u>	3年時
プロジェ クト演習	三上浩司, 渡辺大地(プロデュ ーシング), <u>伊藤彰教</u> (サウンド), <u>川 島基展</u> (グラフィックス), <u>中村太 戯留</u> (プログラミング)	1~3 年時
講義 科目	<u>山路和紀</u> (ゲームプロデュ ーシングの基礎, ゲーム制作技法)	2年時
特別 講師	ソニーコンピュータエンタテインメ ント, Microsoft, ゲームリパブリッ ク, エンターブレイン, トーマツコン サルティングなど	

4. 研究プロジェクト

本取り組みでは、卒業研究で取り組む研究プロジェクト「ゲームサイエンス」とクリエイティブ・ラボなどが実施する産学連携のプロジェクトが存在する。

4. 1. 卒業研究

・選抜

卒業研究は、各プロジェクトで定員を設定し、学生が希望プロジェクトを申請する。定員を超過した場合は担当教員が選抜する。「ゲームサイエンスプロジェクト」は平成18年度の開講当初から志望者が定員を大きく上回り、面接により志願者を選抜している。選抜の際には、GPAなどの成績よりも、これまで取り組んできたプロジェクトや作品（映像やプログラム）などを評価している。表2に学生の志願者数を示す。

表2 選抜データ

	定員	希望人数	選抜人数
18年度	16人	59人	24人
19年度	16人	39人	19人
20年度	20人	43人	21人

配属希望者が志望した分野と選抜者の志望分分野について、表3に示す。

表3 分野傾向データ

志望分野	志望者	選抜者
企画(シナリオ)	40%	10%
プログラミング	30%	50%
グラフィック	25%	30%
サウンド	5%	10%

傾向として、企画(シナリオ)の学生の選抜率が低い。これは、ゲームの分野の中で他の具体的なスキルを有しないために消去法的に企画(シナリオ)を選択した学生がいるためである。一方、プログラムを志望する学生の多くはゲームに対する理解や、基礎的な素養を身に付けているため、選抜される確率が高い。

また、卒業研究への過程である、プロジェクト演習では、ゲーム制作に興味のある学生の多くが、プログラミングの習熟を意識するようになっている。ゲーム制作という入り口からのプログラミングに対する意識の高まりは他のプロジェクトにはない傾向であり、近年の工学離れとも異なる傾向である。

・研究テーマ

「ゲームサイエンスプロジェクト」では、学生が自ら調査し研究テーマを提案する。そのテーマが成立するかどうかを教員が判断し、卒業研究のテーマとして認定する。現在のところCGの基礎研究が中心で、その他グラフィック

における表現手法の提案、ユーザビリティ、立体音響、シナリオ分析などがある。次にこれまでに執筆された卒業論文の題目の一部を示す。

- ・ 漫画的感情表現のCGアニメ適用に関する実験
- ・ 「境界線ブラー」のCGへの応用
- ・ 位相変化を伴う弾性体変形
- ・ ボリュームレンダリングによるエネルギー波表現
- ・ 米国漫画調レンダリング
- ・ ジャンプを考慮した経路プランニング
- ・ イワシの特性を考慮した群衆シミュレーション

・対外的活動

卒業研究の研究成果やプロジェクト演習で開発したゲームは、東京ゲームショウ2007に出展した。その様子を図3に示す。東京ゲームショウでは専門学校の出展が多く、学術研究の出展は少ない。しかし、研究やゲーム制作のゴールを産業界の世界的なイベントに設定することで、制作期間が長い研究やゲーム制作のモチベーションの維持を可能にし、また研究内容に対する現場からのフィードバックが得ることが可能になった。



図3 東京ゲームショー2007 出展の様子
(正面が卒業研究、左右がプロジェクト演習で作成したゲームの展示)

4. 2. 産学連携研究

クリエイティブ・ラボが中心となって、株式会社プレミアムエージェンシーと多くの研究プロジェクトが進行している。その中でもゲーム制作に関連した研究プロジェクトについて紹介する。

・MOCAP 技術を利用したアニメ生成技術に関連した研究

東京工科大学が所有するモーションキャプチャリングシステムを利用したアニメーションの生成実験を進めている。先進的なキャプチャリングの手法の研究や、実際のコンテンツでの利用を想定した実践的なキャプチャリング手法の研究と実践を行っている。研究取組みには、研究員と多数のメディア学部の学生参加している。図4と図5にその研究の様子を示す。



図4 詳細な表情のキャプチャに関する研究例



図5 動物の動きのキャプチャの研究例

・遠隔トレーニング教材の研究開発

ゲーム制作を始めコンテンツ制作においては、多くの専用ソフトが存在する。これらのソフトの多くは、多岐にわたる機能を有するため、オペレーションも複雑である。そのため、コンテンツ制作教育においては、ある程度の時間をソフトの習得のために費やす必要がある。本研究では、より実践的なコンテンツ制作に必要な技術とソフトの習熟の双方を行うために図6のような教材を研究開発している。

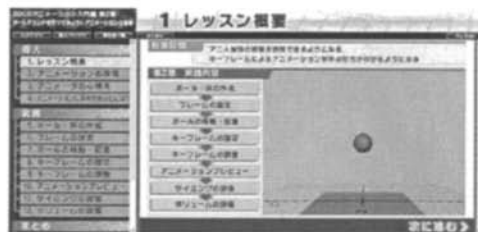


図6 教育教材コンテンツの例

・ゲーム開発の工程管理システムの研究

コンテンツ制作では、作品の完成までに多数の専門的な工程を経る。その工程はコンテンツの形態やジャンルなどにより多様に変化する。この制作プロセスを管理する技術は、制作技術と同様に重要である。ゲーム開発などではさらにプログラムのデバックといった要素も加わる。この研究では図7のような工程管理のシステム研究を実施している。



図7 工程管理ソフト「B-TRAQ」の画面

5. 現時点での評価

本取組は平成 16 年度から順次開始しており、カリキュラムの完成は平成 20 年度となる。学内の授業の評価を行うために実施した、「授業評価アンケート」ではゲーム関連の授業は当該学年の 80%以上となる 400 名の学生が履修し高評価を得ている。その他の演習科目でも軒並み希望者が定員を大幅に上回っている。

また、就職については、単独では効果を限定は出来ないが、卒業研究プロジェクトである「ゲームサイエンス」プロジェクトから就職を希望した学生 15 名のうち 6 名が、ゲーム業界（関連業界も含む）へ就職している。

6. まとめ

ゲーム分野における産学連携はまだ始まったばかりである。学生からの要望も高く、学部定員の約 20%に当たる 80 名が自由参加のプロジェクト演習にも積極的に参加している。これらの学生は、早くから自主的に技術の習得を行っており、人材育成の面では効果のある連携が実現している。しかし、実践的な技術開発の面では課題もある。

6. 1 課題

・学生の研究期間の問題と望まれる成果の差異

学部での研究の期間は就職活動など学生生活を考慮すると、実質は 1 年以下である。この期間で研究能力を高め、意義ある研究成果を出すことは容易ではない。また、実践的な開発現場で必要な技術のなかには、学術的な意義が少なく学位論文として成立しにくいものもある。

・試行錯誤を用意にするミドルウェアの必要性

グループワークで役割を分担したとしても、学生がゲーム開発に必要な技術を習得してゲーム制作を実践するには時間がかかる。そのた

め、コンテンツ開発の実際に体験し、試行錯誤によって成長する機会を得るのが難しい。そのため、開発を支援し、かつ自由度を妨げない開発ツールやミドルウェアが必要である。

6. 2. 展望

今後、更なる効果を求めるには、学部全体での取り組みや大学院との連携も重要である。

卒業研究以前から、研究に取り組む仕組みなどを考案し、より実践的な共同研究と学術的な価値の高い研究の双方の実現を目指したい。

また、大学院では、作成したモーションをプログラム中で容易に再生可能な「モーション生成ツール」や 3D オブジェクトの動作履歴を管理し、バグの解析に利用できる「オブジェクトプロファイラ」などの支援ツールを独自開発している。これらをマージし統合的な支援環境を作ることで、カスタマイズ可能でかつ、効率的に制作の経験を積む環境も整備できる。



図 8 独自開発のモーション生成ツール

参考文献：

- ・三上浩司，渡辺大地，山路和紀「産学連携による高等教育機関におけるゲーム人材の育成と先端研究」CEDEC2007，レギュラーセッション，2007
- ・金子満，三上浩司，山路和紀「専門教育における産学連携」，教育改革 IT フォーラム，分科会 B-2，2007