

「デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」

平成 17 年度採択研究代表者

松原 仁

(公立はこだて未来大学システム情報科学部 教授)

「オンラインゲームの制作支援と評価」

1. 研究実施の概要

この研究プロジェクトでは、オンラインゲームを社会的に受け入れられるものにすることを目指した研究を行なう。現状のオンラインゲームには、(1) 少数のユーザが長時間プレイすることによる反社会性の問題、(2) 開発や運用に莫大な費用がかかることによるコストの問題、の2つの大きな問題が存在する。ここでは技術的な側面および社会的な側面からこれらの問題を解消あるいは減少させるための方策を研究する。具体的には、オンラインゲームのログデータをマイニングするなどによってオンラインゲームの運用の負荷を減らす研究、MMORPG (Massively Multiplayer Online Role Playing Game、大規模多人数参加型ロールプレイングゲーム) の制作とプレイに関する実態調査と実証実験を実施し、オンラインゲームの正の効用を見出すための研究、質の高いオンラインゲームを効率的に制作するための表現技術の研究、街中での使用を想定し、振動触覚を用いた情報提示システムの設計試作の研究などを行なう。19年度は18年度の成果を受けて実世界とゲーム(バーチャル)世界の関係に着目して研究を推進していく所存である。

2. 研究実施内容

<松原グループ>

オンラインゲームの関係者から広範にヒアリングを行った結果、オンラインゲームは制作のむずかしさもさることながら、制作して公開して以降の運用に一般のtvゲームにないむずかしさを持っていることが明らかになった。運用を効率的に進める方法論を確立することこそがオンラインゲームを広めるためにもっとも重要な課題の一つである。運用はゲームマスターと呼ばれる人間が行っているが、その仕事を少しでも軽減するために、ログデータをリアルタイムでコンピュータがデータマイニングなどの手法で分析して知見を得ることを目指した研究をスタートした。ゲームメーカーの協力を得て、実際にプレイされているオンラインゲームのログデータを大量に入手して、どのような情報が抽出できるかを検討した。その結果、

- (1) 挙動が不審(短時間に多くのオンラインマネーを得ているなど)のユーザを検出する
- (2) 興味を失って会員を止めてしまいそうなユーザを早めに検出する

(3) 優秀なユーザのログを集めて、NPC（ノンプレイヤーキャラクター）の動きをそのログに基づいて決定する

などが期待される知見であることを見出した。この結果に基づいてH19年度はこれらの知見を得るための具体的な手法について研究を進める予定である。

<馬場グループ>

本グループの研究目的は、オンラインゲームの正の効用、とりわけ教育効果を科学的・客観的に解明すること、及びその分析結果を、オンラインゲームを用いた授業カリキュラムやオンラインゲームの評価基準の確立に結びつけることにある。本グループが仮定するオンラインゲームの教育効果は以下の四段階である。

- ① 学習に対する学習者のモチベーションの形成
- ② 学習者の各分野における新知識の獲得
- ③ 世界観・歴史観の形成
- ④ 学習者の協調性やコミュニケーション能力の獲得など社会集団の一員としての自覚と社会的スキルの涵養

このうち、第2年次の2度の実証実験では、①と④の仮説について中心的に検証をおこなった。また、実験前後の定期テストの結果から、②の仮説について検証をおこなった。

まず、2006年7月に実施した第1回実験では、詫間電波高専において、2週間（1クラス100～200分）にわたり、生徒たちに「大航海時代 Online」をプレイしてもらい、その前後に、「社会的スキル」や「歴史関心度」などの尺度を含む質問紙調査を実施した。実験計画法としては、事前事後テスト・統制群法（pretest-posttest control group design）を用い、群ごとに授業方法を変えたとき、次のどの群で、もっとも高い教育効果が得られるかを、t検定（対応あり／対応なし）と分散分析の手法を用いて検証した。(1)通常の歴史授業（統制群）、(2)MMORPGを自由にプレイさせる授業、(3)生徒4名のグループでMMORPGを利用した課題をおこなってもらった授業。

その結果、①授業中にオンラインゲームのプレイだけをしたクラス(2)で、歴史への関心が他の群と比べて有意に増大した。また、②オンラインゲームと課題を組み合わせたクラス(3)で、歴史知識の増大と定着が、定期テストにおいて最も顕著にみられた。さらに、③全クラスで定期試験の得点が上昇した。

このことから、第2回実験では、オンラインゲームを媒介として、生徒同士や先生・生徒間での相互作用が活発になると、協調学習がおこり、モチベーションの向上や知識の獲得・定着がすすむという仮説を立てた。そして、(1)相互作用が学習へのモチベーションや知識獲得・定着に与える効果の検証（1年生）、(2)ゲームをプレイしそこで学んだことを壁新聞で発表する群（実験群）と、教科書と黒板で教育を受けそこで学んだことを壁新聞で発表する群（統制群）における、教育効果の比較検証（2年生）、(3)どの生徒に、どのよう

な授業が有効かの探索的分析、を第1回実験と同じように2週間実施した。

その結果、①オンラインゲームを用いたクラスにおいて、社会的スキル、歴史関心、大航海時代関心、歴史学習志向（先生への好感度、内発的動機づけ）、学習効力感の上昇が見られた（統計的に有意）。②「ゲーム+壁新聞+発表」群の方が、学習志向と内発的動機づけにおいて、有意に正の方向に変化が見られた。

以上、2回の実証実験の結果から、オンラインゲームには、「学習に対する学習者のモチベーションの形成」という教育効果があるという本グループの仮説が妥当であったと考察することができる。また、これらの実験によって、オンラインゲームの教育効果評価法の確立という本グループの目的が、一部達成されたということができる。そこで、今後の研究においては、2年次までの成果を生かしながら、②、③、④の教育効果仮説についても、引き続き検証をおこなっていくことにしたい。また、詫間での高専生を対象とした実証実験を補完するためのワークショップや実験室実験もおこなうとともに、この実験結果の分析を通じて、オンラインゲームの評価方法を検討していく予定である。

<星野グループ>

（表現班の研究実施内容）

オンラインゲームキャラクターの行動表現技術の研究を進めるとともに、表現技術の効果を検証するための応用システムの検討を進めた。

1) オンラインゲームキャラクターの行動表現技術

質の高いオンラインゲームを低価格で開発するための要素技術として、日常生活風景や物語場면을記述して生成することができるエピソード制御法を提案した。一連の行動の流れを保ちながらオンラインゲーム環境でプレイヤーが任意のタイミングで働きかけることができるタスクスタック機構を実現した。また、エピソード制御と連動して、自然言語によるチャット入力からポーズ、ジェスチャ、仕草などの振る舞いを自動的に構成できるシステムを実現した。

2) 第2言語学習オンラインゲームシステム

オンラインゲームの社会有効性を向上させる試みとして、タスク中心型教授法に基づく第2言語学習オンラインゲームシステムの提案を行った。オンラインゲーム環境で複数プレイヤーが連携しながら語学タスクを遂行することで英語などの第2言語を習得することができることを狙う。本研究期間では、タスクモデルを構築するとともに、2〜3人の参加者が簡易な語学タスクを実行することができるテストシステムを構築して、タスク中心型教授法が成り立つ条件である意味交渉が行われることを確認した。

3) 環境反映型オンラインゲームシステム

オンラインゲームの面白さを向上させる試みとして、センサでリアルタイムに取得した

環境情報や、web から得られたニュース情報を利用して、ゲーム環境中のアイテムや NPC の話題生成、エピソード制御に反映させるシステムを実現した。部分的な評価実験を開始した。

<柳田グループ>

柳田・杉本グループは、前年度の既存デバイス調査に基づき、マルチモーダルディスプレイ技術および空間的インタラクション支援技術の研究開発を行った。

マルチモーダルディスプレイに関しては、街中での使用を想定し、振動触覚を用いた情報提示システムの研究を行った。複数の振動子を連係動作させ、多様な情報表現を可能にするシステムの開発と刺激手法に関する基礎的知見の獲得を行った。また、実空間におけるマーカーとして匂い刺激を利用するため、自由空間を通して局所的に香りを搬送・提示する香りプロジェクタを使った香り場生成に関する基礎実験を行うとともに、システムの実装を進めた。

空間的インタラクション支援技術については、オンラインゲームに実世界性を持たせるため、プレイヤーの実世界での位置情報を取得し、その情報をゲームの世界に反映させるための基盤技術の研究を進めた。具体的には、実世界でのプレイヤー間の位置と方向を高精度で推定するための位置認識システムの理論的な分析を行うとともに、その実装を進めた。

3. 研究実施体制

(1)「公立はこだて未来大学」松原グループ

①研究分担グループ長:松原 仁 (公立はこだて未来大学 教授)

②研究項目:

【人工知能技術のオンラインゲームへの適用の研究】

- ・オンラインゲームにおけるAI技術の調査
- ・NPC の実現
- ・チャット機能の実現
- ・ログの解析と有効な利用法の検討
- ・オンラインゲームの試作と評価

(2)「東京大学情報学環」馬場グループ

①研究分担グループ長:馬場 章 (東京大学大学院 教授)

②研究項目 : オンラインゲームの教育目的利用の研究

- ・オンラインゲームの実態調査
- ・オンラインゲームの教育目的利用の実証実験
- ・オンラインゲームの評価方法の検討

(3)「筑波大学」星野グループ

①研究分担グループ長:星野 准一(筑波大学大学院 講師)

②研究項目

- ・オンラインゲームキャラクターの行動表現技術

- ・第2言語学習オンラインゲームシステム
- ・環境反映型オンラインゲームシステム

(4)「名城大学」柳田グループ

①研究分担グループ長:柳田 康幸(名城大学 教授)

②研究項目

- ・マルチモーダルディスプレイの研究
- ・振動触覚提示手法の研究
- ・局所型香り提示手法の研究

(5)「東京大学新領域創成科学研究科」杉本グループ

①研究分担グループ長:杉本 雅則(東京大学大学院 准教授)

②研究項目

- ・超音波位置認識システム
- ・移動物体のトラッキング
- ・信号強度、S/N 比、サンプリング周波数等、実世界で携帯端末に搭載して使用する際に発生する問題点についての理論的解析

4. 研究成果の発表等

(1) 論文発表(原著論文)

<松原グループ>

- Komatsu, T., Iwaoka, T., and Nambu, M. (2006). The Effect of Prior Interaction Experience with Real/virtual Robot on Participants' Leaving Message Task, In Proceedings of the Ninth International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICARCV 2006), (CD-ROM).
- Kazuki Yoshizoe, Akihiro Kishimoto, and Martin Mueller. Lambda Depth-First Proof-Number Search and Its Application to Go, 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-07), pages 2404-2409, 2007.
- Xiaozhen Niu, Akihiro Kishimoto, and Martin Muller: Recognizing Seki in Computer Go, In Proceedings of the 11th Advances in Computer Games, Volume 4250 of Lecture Notes in Computer Science, pages 88-103, Springer-Verlag, 2006
- Haruhiro Yoshimoto, Kazuki Yoshizoe, Tomoyuki Kaneko, Akihiro Kishimoto, and Kenjiro Taura. Monte Carlo Go Has a Way to Go, Twenty-First National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-06), pages 1070-1075, 2006
- 小松孝徳・鈴木昭二・鈴木恵二・松原仁・小野哲雄・坂本大介・佐藤崇正・内本友洋・岡田孟・北野勇・棟方渚・佐藤智則・高橋和之・本間正人・長田純一・畑雅之・乾英雄 (2006). 非ロボット技術者のための直感的ロボットオーサリングシステムの提案, 『日本バーチャルリアリティ学会論文誌』, vol.11 (2), 213-224.

- 小川浩平, 小野哲雄(2006).
「ITACO: メディア間を移動可能なエージェントによる遍在知の実現」,
ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 8, No. 3, pp. 373-380.
- 棟方渚, 吉田直史, 櫻沢繁, 塚原保夫, 松原仁
モーションメディアコンテンツを利用したバイオフィードバックデザイン, 日本バーチャルリアリティ学会 Vol.11 No.2, pp.275-282 (2006.7)

<星野グループ>

- Rai Chan and Junichi Hoshino: “Building Immersive Conversation Environment Using Locomotive Interactive Character” , Journal of Universal Computer Science. **Volume 13**, pp.149-160, 2007.
- Soh Masuko, Junichi Hoshino: “Generating Head-Eye Movement for Virtual Actor,” Systems and Computers in Japan, 37(12),33-44,2006.
- Atsushi Nakano, Akihito Tanaka, Junichi Hoshino: “Imitating the Behavior of Human Players in Action Games”, International Conference on Entertainment Computing 2006, LNCS 4161, pp.332-335, 2006.

<柳田グループ>

- 細井, 杉本: Shepherd: ユーザ視点のマルチロボットコントロールを実現するモバイルインターフェイスの試作, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.225-236 (2006).
- 杉本, 宮原, 井上, 田村: 携帯端末の3次元位置に基づく投影画面の表示と直感的な操作手法の試み, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No.6, pp. 1976-1986 (2006).