



# 2016

Digital Games Research Association JAPAN

---

日本デジタルゲーム学会 年次大会  
予稿集



## 目次

目次	・ ・ ・ 003
発表一覧・予稿集ページ対応表	・ ・ ・ 004
プログラム	・ ・ ・ 008
予稿（企画・口頭発表）	・ ・ ・ 009
予稿（インタラクティブ発表）	・ ・ ・ 183

## 発表一覧・予稿集ページ対応表

	筆頭発表者	頁
 口頭セッション 1 : VR		
ベクションを考慮したマスクの応用による VR 酔いの軽減と没入感の向上	千葉 瑞希(東京工科大学)	* 011
独立系ゲーム開発スタジオによる VR ゲーム開発と グローバル展開に関する探索的研究	中村 彰憲(立命館大学映像学部)	015
 口頭セッション 2 : ゲームと文化		
ゲーム DB のためのデータモデルに関する検討: LOD の適用を主たる課題として	福田 一史(立命館大学衣笠総合研究機構)	022
人類学的アプローチによるビデオゲームゲームの研究	ヴァンオメン・マティアス (上智大学・ハワイ大学マノア校)	026
何が「重要な」ゲームなのか? 一賞、売上、博物館等におけるゲームタイトル選出の偏り	井上 明人(立命館大学)	030
 口頭セッション 3 : サウンド・分析		
『モンスターハンター』シリーズの音楽に見る 「ゲーム内生態系」の表現手法	原田 知輝(東京工科大学メディア学部)	* 034
身体保持感と運動主体感から分析するゲームサウンドの機能	八幡 大樹(東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科)	038
キャラクターに対するプレイヤーの思考枠組みに関する考察: Fine のモデルを用いた『ペルソナ 5』の事例分析	林 志修(東京大学大学院)	042
 口頭セッション 4 : 教育		
ゲーム学習分野の研究動向と今後の研究課題	藤本 徹(東京大学)	047
初学者向けプログラミング学習ツールにおける ゲームソフトウェアの調査と分類	齋藤 大輔(早稲田大学)	051
科学に親しむためのゲーム教材"nocobon"の実践	福山 佑樹(東京大学教養学部)	055
 口頭セッション 5 : ゲームデザイン 1		
ゲームデザイン分析・ゲームアイデア発想のための EMCE Framework の提案	中村 隆之 (神奈川工科大学 情報メディア学科)	059
発想法を用いたゲームアイディア発想とその評価	宮西 和機(北海道情報大学)	* 063
ルディックフレームワーク: 意味のあるゲームプレーの理論	SERAPHINE Frederic (東京大学・学際情報学府)	* 067

\* 印はインタラクティブ発表と同時発表です

	筆頭発表者	頁
■ ■ 口頭セッション 6 : ゲームフィクション		
ゲームフィクションを基にした日本語学習のプロセスデザイン	焦岩 (立命館大学大学院先端総合学術研究科)	071
視線入力操作における段階的訓練のゲーミファイ	金子 和弘(島根大学総合理工学研究科)	* 075
スマートフォンを活用した バリアフリーマップアプリ活性化のためのゲーミファイ	伊藤 史人(島根大学総合理工学研究科)	* 079
■ ■ 企画セッション 1 : ゲームエンジンの歴史と未来		082
タスクシステムの起源について	三宅 陽一郎 (日本デジタルゲーム学会会員)	083
ー 80 年代のナムコにおける「ジョブコン」「オブジェコン」システム ー	今給黎 隆(東京工芸大学)	087
ゲームエンジンの歴史概要	三宅 陽一郎 (日本デジタルゲーム学会会員)	087
パネルディスカッション		
■ ■ 企画セッション 2 : ゲーム研究のトップ会議、国際学術出版への道		091
トップ会議に至る査読と研究コミュニティへの参加	山根 信二(IGDA 日本・ 岡山理科大学総合情報学部情報科学科)	092
国際学術出版のプロセス—CFP から出版まで—	七邊 信重 (一般財団法人マルチメディア振興センター)	095
国際学会で発表する意義と様々な壁	渋谷 明子(創価大学文学部)	098
■ ■ 企画セッション 3 : ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して		102
ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して	尾鼻 崇(中部大学)	103
■ ■ 企画セッション 4 : 認知行動療法とデジタルゲーム		105
認知行動療法とデジタルゲーム	清水 あやこ(株式会社 HIKARI Lab)	106
パネルディスカッション	三宅 陽一郎 (株式会社スクウェア・エニックス)	
企画セッション 5 : ゲーム教育 SIG 活動報告		
■ ■ ～「第 5 回シリアスゲームジャム」と 「第 1 回シリアス&アプライドゲームサミット」の開催～		* 110
「第 5 回シリアスゲームジャム ～ みんなのバリアフリー ～」開催報告	古市 昌一 (日本大学大学院 生産工学研究科)	111
「第 1 回シリアス&アプライドゲームサミット」開催報告	岸本 好弘(東京工科大学メディア学部)	115
パネルディスカッション 今後のシリアスゲームを考える	岸本 好弘(東京工科大学メディア学部)	

\* 印はインタラクティブ発表と同時発表です

	筆頭発表者	頁
■ ■ 口頭セッション 7 : 国際		
スペインのゲーム産業の現状	NARANJO BEJARANO CARLOS (京都コンピュータ学院)	119
日米ゲームセンター史の比較分析	川崎 寧生(立命館大学先端総合学術研究科)	123
情報社会とデジタルゲームーフィンランド・ タンペレ大学における「位置情報ゲーム」研究の取り組み	七邊 信重(マルチメディア振興センター)	127
中国の esports プレイヤーのメンタリティと社会評価	馬 岑(芝浦工業大学)	131
■ ■ 口頭セッション 8 : ゲームと心理		
ゲームプレイにおけるフロー体験と覚醒感の相関関係(2)	木村 知宏 (東京大学)	134
ゲームデバイスと親和性の高い生体計測の試み	大塚 誠也 (帝京大学理工学部情報電子工学科)	* 138
乙女ゲームにおける「慰め」のストラテジー	向江 駿佑 (立命館大学大学院先端総合学術研究科)	142
■ ■ 基調講演		
「クリティカル・サイクリング」	赤松 正行 (情報科学芸術大学院大学)	---
■ ■ 口頭セッション 9 : ゲームデザイン 2		
「乙女ゲーム」のゲームデザイン論	尾鼻 崇 (中部大学)	146
VR ゲームにおけるプレゼンスに関する研究 ～プレゼンスを考慮したゲームデザインの実装検証～	沼崎 優介 (東京工芸大学芸術学部ゲーム学科)	* 150
■ ■ 口頭セッション 10 : AI		
人狼ゲームを演じるロボットエージェントシステムの作成	豊野 拓也(筑波大学)	153
人狼知能大会参加エージェントの分析	鳥海 不二夫(東京大学)	157
■ ■ 口頭セッション 11 : ゲーム開発		
イベントトリガー間に付与されるサウンドの デザインパターンに関する検討と実装	渡邊 野々香 (東京工科大学メディア学部)	162
マルチイベントログデータに対する ゲームアプリ利用の状態遷移解析	西口 真央 (株式会社メタップス データインテリジェンス統括部)	166
卒業制作でのチームゲーム開発における アジャイル手法の段階的適用に関する事例	今給黎 隆 (東京工芸大学)	171
■ ■ セッション 12 : ゲームと産業		
日本ゲーム産業史を視る視点：共進化から競争へ	小山 友介(芝浦工業大学)	175
中部ゲーム産学協議会の活動 産学協同の事例として	山田 慎(名古屋工学院専門学校)	179

\* 印はインタラクティブ発表と同時発表です

インタラクティブ発表	筆頭発表者	頁
CERO 倫理規定の性表現系基準に関する研究～アダルトゲームの家庭用移植におけるグラフィック修正の調査より～	渡邊 甲人 (東京工芸大学芸術学部ゲーム学科)	185
子どもの協調性向上を目的とした 大縄跳び訓練シリアスゲームの開発	新井 恒陽(日本大学)	189
視線追跡装置を用いたプレイヤーの視線を使用する シューティングゲームの試作と検証	池上 友貴(東京工科大学 メディア学部)	193
児童向けゲーム制作体験学習ソフトの開発と ワークショップの実施	山本 祐輔(東京工科大学 メディア学部)	197
Jørgensen の分類手法を基にした記号/象徴からみる ゲームサウンドの融合と分離の構造	粕谷 諒平(東京工科大学メディア学部)	201
ゲームのプレイ開始年齢と現実対人関係の質および量との関係	高田 佳輔 (中京大学)	205
会話型ロールプレイングゲームにおけるテキストチャットの研究： テキスト計量分析の視点から	高橋 志行(立命館大学)	209
ルディックフレームワーク：意味のあるゲームプレーの理論	SERAPHINE Frederic (東京大学・学際情報学府)	* 067
VR ゲームにおけるプレゼンスに関する研究 ～プレゼンスを考慮したゲームデザインの実装検証～	沼崎 優介 (東京工芸大学芸術学部ゲーム学科)	* 150
発想法を用いたゲームアイデア発想とその評価	宮西 和機(北海道情報大学)	* 063
ゲームデバイスと親和性の高い生体計測の試み	大塚 誠也 (帝京大学理工学部情報電子工学科)	* 138
ベクションを考慮したマスクの応用による VR 酔いの軽減と没入感の向上	千葉 瑞希(東京工科大学)	* 011
『モンスターハンター』シリーズの音楽に見る 「ゲーム内生態系」の表現手法	原田 知輝(東京工科大学メディア学部)	* 034
視線入力操作における段階的訓練のゲーミファイ	金子 和弘(島根大学総合理工学研究科)	* 075
スマートフォンを活用した バリアフリーマップアプリ活性化のためのゲーミファイ	伊藤 史人(島根大学総合理工学研究科)	* 079
ゲーム教育 SIG 活動報告 ～「第 5 回シリアスゲームジャム」と 「第 1 回シリアス&アプライドゲームサミット」の開催～	古市 昌一 (日本大学大学院 生産工学研究科)	* 110

\* 印は口頭発表と同時発表です

## プログラム

### 3 月 11 日（土曜日）

当日、部屋は移動になる可能性があります

09:30-16:00	受付	4 号館 1F ホール
09:50-10:00	オープニング	4301 教室
10:00-11:00	口頭 1・VR (SC:今給黎 隆)	4301 教室
	口頭 2・ゲームと文化 (SC:七邊 信重)	4402 教室
11:10-12:10	口頭 3・サウンド・分析 (SC:尾鼻 崇)	4301 教室
	口頭 4・教育 (SC:岸本 好弘)	4402 教室
12:10-13:10	昼休み	
13:10-14:10	口頭 5・ゲームデザイン 1 (SC:三上 浩司)	4301 教室
	口頭 6・ゲーミフィケーション (SC:井上 明人)	4402 教室
14:20-15:20	企画 1・ゲームエンジンの歴史と未来	4301 教室
	企画 2・ゲーム研究のトップ会議、国際学術出版への道	4402 教室
15:30-16:30	企画 3・ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して	4301 教室
	企画 4・認知行動療法とデジタルゲーム	4402 教室
	企画 5・ゲーム教育 SIG 活動報告	4401 教室
16:40-17:40	インタラクティブセッション (コアタイム)	5F 図書館自習室
17:50-19:50	懇親会※事前申込者のみ	生協食堂

### 3 月 12 日（日曜日）

当日、部屋は移動になる可能性があります

09:50-16:00	受付	4 号館 1F ホール
10:20-11:20	DiGRA-JAPAN 総会	4301 教室
11:30-12:30	口頭 7・国際 (SC:中村 彰憲)	4301 教室
	口頭 8・ゲームと心理 (SC:渋谷 明子)	4402 教室
12:30-13:30	昼休み	
13:30-14:50	基調講演 「クリティカル・サイクリング」	4301 教室
15:00-15:40	口頭 9・ゲームデザイン 2 (SC:中村 隆之)	4301 教室
	口頭 10・AI (SC:三宅 陽一郎)	4402 教室
15:50-16:50	口頭 11・ゲーム開発 (SC:遠藤 雅伸)	4301 教室
	口頭 12・ゲームと産業 (SC:細井 浩一)	4402 教室
16:55-17:10	クロージング	4301 教室



口頭発表



# CHIBA マスクによるベクションを考慮した VR 酔いの軽減と没入感の向上

千葉 瑞希<sup>i</sup> 中村 陽介<sup>i</sup> 渡辺 大地<sup>ii</sup> 三上 浩司<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒192-0914 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> {m0113300df, ynakamura}@edu.teu.ac.jp <sup>ii</sup> {earth, mikami}@stf.teu.ac.jp

**概要** 近年、Virtual Reality(VR)デバイスの市販化が進み、多くのユーザーが VR 開発環境を整備できるようになった。しかし、VR を利用するとユーザーに VR 酔いなど不快感を与えてしまうことがある。その対策のひとつとして、一定の操作の際に視界の周りを黒く囲む手法がある。しかし、視界を狭めたことによる没入感・迫力の低下が課題になっている。そこで、VR 酔い軽減ができる他の視覚効果を調査した。調査で効果のあったモーションブレンダーを応用し、「CHIBA マスク」を開発した。CHIBA マスクの有用性を確かめる実験を行った結果、有意差のある結果が得られた。また、没入感の低下も抑えることができた。

**キーワード** VR、ベクション、視覚誘導性自己移動感覚、モーションブレンダー、映像酔い

## 1. はじめに

近年、VR デバイスの市販化が進み、多くのユーザーが VR デバイスを手にできる環境が増えた。しかし、VR デバイスを用いて映像コンテンツやゲームの利用をすると、ユーザーに VR 酔いや不快感を与えてしまう場合がある。

その要因として、見ている映像の動きに対して自分の動きが一致していないと起こるベクション(視覚誘導性自己移動感覚)<sup>[1][2]</sup>が挙げられる。その対策として図 1 に示す視野周辺を黒いマスクで覆って隠す技術が提案されている。

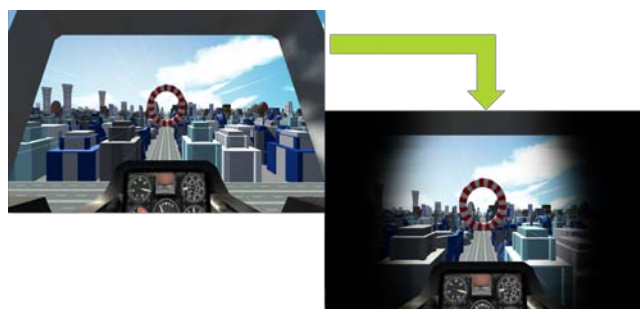


図 1 視野周辺を黒く覆い隠すマスクの例

Figure 1 An example of a mask that masks the visual perimeter black

しかし、視野周辺を黒く覆い隠すマスクのような要素や動きの制限による VR 対策は、コンテンツに対する没入感や迫力の低下が懸念される。そこで本研究では、先行研究の結果とゲームエンジンに実装されているイメージエフェクトを利用した調査の結果を基に、没入感や迫力の低下を抑えつつ VR 酔いを抑える方法の提案と検証を行う。

## 2. 先行研究

須貝ら<sup>[3]</sup>は、HMD (Head Mounted Display) の視聴環境においてのUIが見やすくプレイヤーに提示できているかについて、明確にすることを目的として研究した。実験で使用した表示位置は、視野角 60°・50°・40°で、それぞれの角度でのスコアと反応時間を測定した。その結果、HMD内で映像を見る際、瞬時に反応できるような視野角は 40°と狭く、広がるにつれて反応速度が遅くなっていくことがわかった。

Oculus社は「Oculusペストプラクティス」<sup>[4]</sup>において自社のHMDであるOculus RiftのガイドラインとしてVR酔いの抑止法について提示している。これはあくまでコンテンツを作るうえでの設定部分やスペックなど取り上げており、VR酔いを新たな技術で防ぐことは記述されていない。

『Eagle Flight』<sup>[5]</sup>はHMDを着用してプレイヤーが驚となってパリ上空を高速で空を飛び回るゲームのため、VR酔いが懸念されていた。そこで、旋回時や近くに建物の流れがあるときに画面の右端ないし左端を黒いマスクで覆うという対策を行った。VR酔い対策としては効果があり、酔わずにゲームを遊ぶことができた。しかし第 1 章でも触れたように、周りの風景を完全に削るものなので没入感や迫力の低下に繋がってしまう。

## 3. 新しいマスクの提案と実装

本研究は先行研究『Eagle Flight』で実装されたマスクと同

等、もしくはそれ以上の VR 酔い対策としての効果をもち、かつその没入感や迫力の低下の改善を行う。そのため、新たな VR 酔い対策である「CHIBA(Comfortable and Healthy Improvement by Blurring Aid)マスク」を開発した。

### 3.1 CHIBA マスクの提案

事前調査で効果のあったモーションブラーでは画面全体にブラーがかかり、周りの風景を認識できないため没入感や迫力の低下が懸念された。映像酔いの起こるリスクが高いのは、氏家らの研究<sup>[6]</sup>で近くで物体の動きを見た時や森田の研究<sup>[7]</sup>で視野角が広い時と指摘されている。そこで図 2 のようにかかる範囲の調整や大きく動きが見える建物、かつ自機から近くの建物に重点を置いてブラーがかかるようにした。



図 2 CHIBA マスクの例

Figure 2 "CHIBA mask" example

### 3.2 CHIBA マスクの実装

CHIBA マスクは、通常の映像にブラーがかかった映像とアルファチャンネルを持った画像を合成したものをさらに合成することで実現させた。さらにマスクの最大稼働範囲を 2.1 節に基づいて視野角  $40^\circ$  より外にすることで、より重要とされる部分にはマスクをかけないようにし、重要とされていない部分にマスクを適用するようにした(図 3)。



図 3 本ゲームにおける視野角について

Figure 3 About viewing angle in this game

平本らの研究<sup>[8]</sup>で紹介しているように、ゲーム内で左右に移動をしているとき、視線は移動方向に向いている。それに応じてより重要とされている視界も左右移動に応じて左や右部分に寄る。そのためCHIBAマスクでは、前述の左右移動による視界の変化に応じ、マスクが移動する機能を実装した(図 4)。その際、より左右移動の移動量に合わせるため、コントローラーのスティックの倒した具合でマスクが左右に移動するようにした。



図 4 左旋回時の CHIBA マスク

Figure 4 "CHIBA mask" at left turn

## 4. 評価実験

前章で提案した CHIBA マスクの有用性を確かめるため、提案したマスクを実装したゲームと 2 つのアンケートを利用して評価実験を行った。

### 4.1 ゲーム化

CHIBA マスクの評価実験を行うため、ターゲットをくぐっていくフライトゲームを制作した。操作方法は HMD による操作はなしとし、コントローラーのみとした。また、ゲーム時間を 60 秒間に限定しており、これは VR の経験を積むことで、徐々に動きの予測や慣れによってベクシオンが生じづらくなるのを抑えるためである。

### 4.2 実験概要

実験では、被験者を 2 つのグループに分けて行った。実験に用いる VR デバイスには、Oculus Rift CV1 を採用した。また、処理落ちや解像度不足による VR 酔いを防ぐため、CV1 の推奨環境よりもより高水準の PC を採用し実験に臨んだ。

#### 4.2.1 参加者

実験参加者は計 30 名で、氏家らの研究<sup>[9]</sup>を参考に、いずれも裸眼や矯正により正常な視力を有している参加者を集めた。また、1 回目と 2 回目でマスクの有無が異なるゲームを遊んでもらうことになり、その順番の差異による学習効果の影響を無くすためとゲームのプレイ回数でマスクの有用性がどう変化するかを調べる理由で A グループと B グループに参加者を均等に分けて実験を行った。

#### 4.2.2 評価方法

VR 酔いの評価には、シミュレーター酔いアンケートである SSQ (Simulator Sickness Questionnaire)<sup>[10]</sup>を採用し、没入感に関しては、相川らの研究<sup>[11]</sup>を参考に「臨場感」や「スピードを感じたか」、「視野周辺の違和感を 4 感じたか」などのアンケートで評価を行った。実験は 2 人 1 組で行っており、図 5 のような流れでゲームの試遊とアンケートを行った。鵜飼らの研究<sup>[12]</sup>でゲームプレイ後に休息を取ってからアンケートを行ったところ、休息を取る前よりもさらに眼精疲労因子や映像酔い因子の結果が悪化してしまうことがわかったので、このような時間配分にした。

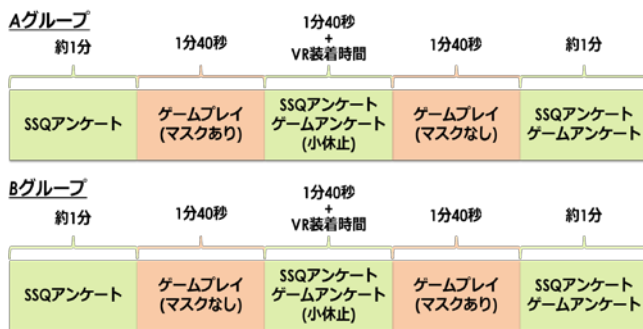


図 5 アンケートタイミングと時間の内訳

Figure 5 Breakdown of questionnaire timing and time

#### 4.3 SSQ による実験結果と考察

SSQ の結果から t 検定を行い、比較対象との有意差の有無を分析した。なお、30 名の被験者にゲームを遊んでもらったが、プレイ前との差分が大きく負の値(「気持ちよくなった」「目の疲れがなくなった」「ふらつきが取れた」)を示した計 4 名のデータはエラーとし、分析対象から除外した。

SSQ による結果を合算したものが図 6 である。

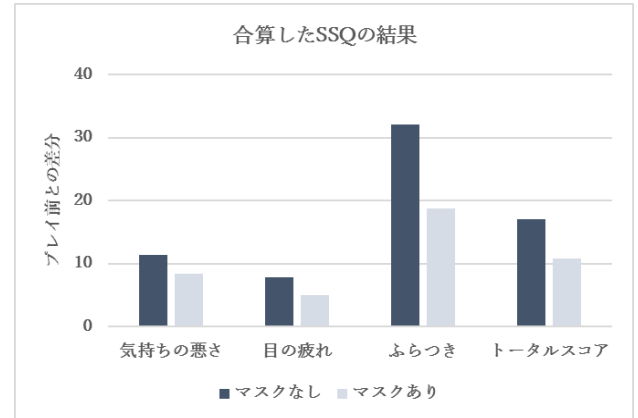


図 6 合算した SSQ 結果

Figure 6 The sum SSQ result

プレイ前とマスクなし、プレイ前とマスクありで比較すると、マスクなしの時、気持ちの悪さ(N)、ふらつき感(D)、トータルスコア(TS)に有意の差( $N=0.041$ ,  $D=0.014$ ,  $TS=0.013$ )( $p < 0.1$ )があった。それに対してマスクありは、ふらつき感(D)のみ有意差のある傾向( $D=0.087$ ( $p < 0.1$ ))があったが、他の項目には有意差はなく( $p > 0.1$ )、CHIBA マスクの VR 酔いへの効果が出ていたことが分かった。

#### 4.4 ゲームアンケートによる実験結果と考察

SSQ 同様ゲームアンケートも t 検定を行って分析を行った。その結果が図 7 である。

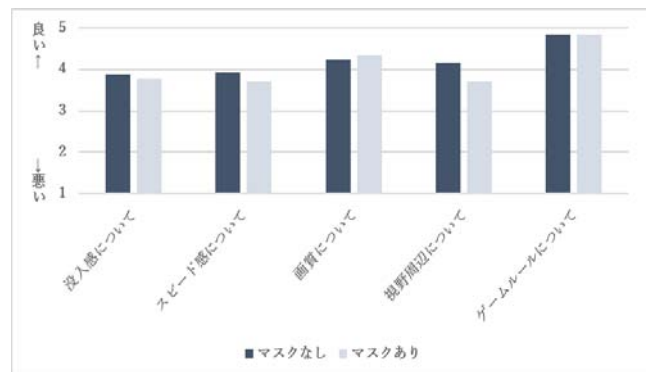


図 7 合算したゲームアンケート結果

Figure 7 Results of totalized game questionnaires

マスクなしとマスクありを比較したとき、どの項目にも有意差はなく( $p > 0.1$ )、没入感の低下の抑制やスピード感の確保ができてだけでなく、視野周辺の違和感にも繋がることはなかった。

## 5. まとめ

プレイ前とマスクなし・プレイ前とマスクありの結果を比較した結果、ほとんどの項目で有意差があると示しており、CHIBA マスクの VR 酔いへの効果が出ていたことがわかった。

またもう 1 つの問題点であった没入感の確保に関しても、マスクなしとマスクありを比較した結果、設問ごとに多少スコア差は出たが有意差は無いという結果が出ており、違和感なくゲームをプレイしてもらうことができた。

この結果より CHIBA マスクは没入感を損なわない VR 酔い対策としての有用性があることが確認できた。

今後は、様々な VR デバイスやそれらを利用したコンテンツの登場が想定される。本研究では、操作をコントローラーに限定し、ジャイロセンサーやカメラなどを利用したプレイヤーの頭部運動による操作を利用していない。頭部運動に伴う操作を付与した場合の酔いの軽減については今後の課題である。また、視線を用いた操作や HMD 以外の表示デバイスを用いた VR 酔いに対する軽減についても研究していきたい。

## 文 献

- [1] 妹尾 武治 (2009). 効率的なベクション駆動に関する知見と脳イメージング研究から得られたベクションの知見の VR コンテンツへの活用可能性. 日本バーチャルリアリティ学会, Vol14, No4, 481-490
- [2] 小西 晃広・橋口 哲志・木村 朝子・柴田 史久・田村 秀行 (2015). 没入型映像空間での周辺視刺激で生じるリニアベクション効果の分析. IMQ2015, 67. IE2015, 166. MVE2015, 223-228.
- [3] 須貝 涼 (2014). 広視野角ヘッドマウントディスプレイ視聴時におけるゲームアノテーションの適切な表示領域の提案, 修士論文, 16-39.
- [4] Oculus 本社 (2015). Oculus ベストプラクティス. <http://static.oculus.com/documentation/pdfs/ja-jp/intro-vr/latest/bp.pdf> (2016-7-10)
- [5] Eagle Flight. <https://www.ubisoft.com/en-GB/game/eagle-flight/> (2016-12-15)
- [6] 氏家 弘裕 (2015). 映像酔いの生体影響軽減のためのガイドライン作成を目指して. 産業技術総合研究所, 研究成果発表資料.
- [7] 森田 寿哉 (2007). 生体に与える悪影響を防止する技術. フラットパネルディスプレイの人間工学シンポジウム 2007, 講演資料.
- [8] 平本 磨音・古屋 繁 (2010). VR を使ったドライブインタラクティブツール. 情報処理学会研究報告, vol28, No12.
- [9] 氏家 弘裕・渡邊 洋 (2011). 立体映像における両岸網膜像差が映像酔いに与える影響. 社団法人映像情報メディア学会技術報告, ITE Technical Report, vol35, No15, 2
- [10] Kennedy, R.S., Lane, N.E., Berbaum, K.S. Lilienthal, M.G.(1993). Simulator Sickness Questionnaire. an enhanced method for quantifying simulator sickness. The International Journal of Aviation Psychology, 3(3), 203-220.
- [11] 相川 達也 (2015). エンターテインメントにおける VR 技術を用いた没入感の創造. 修士論文, 16-26
- [12] 鶴飼 一彦・鶴飼 裕三子・久世 淳子 (2003). TV ゲームによる眼精疲労と映像酔いの主観評価:ゲーム後安静の影響. 日本視覚学会, vol15, No4, 263-266.

## Reduction of VR Sickness and Improvement of Immersive Considering Vection by CHIBA Mask

Mizuki CHIBA<sup>i</sup> Yosuke NAKAMURA<sup>i</sup> Taichi WATANABE<sup>ii</sup> and Koji MIKAMI<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> Faculty of Media, Tokyo University of Technology 1404-1 Katakuracho, Hachioji-shi, Tokyo, 192-0914 Japan

E-mail: <sup>i</sup> {m0113300df, ynakamura}@edu.teu.ac.jp <sup>ii</sup> {earth, mikami}@stf.teu.ac.jp

**Abstract** In recent years, the marketing of Virtual Reality (VR) devices has progressed, and many users can prepare VR development environment. However, using VR sometimes gives the user discomfort such as VR sickness. As a countermeasure, there is a technique of surrounding the viewing area black in a certain operation. However, narrowing the field of vision has led to a reduction in immersive and impact. Therefore, we investigated the method by using visual effect that can reduce VR sickness. We applied "motion blur" which was effective in the survey, and developed "CHIBA mask". As a result of experiments to ascertain the usefulness of CHIBA mask, results with significant difference were obtained. Moreover, it was possible to suppress the decline in immersive feeling as well.

**Keywords** VR, Vection, Motion blur, video sickness



# 独立系ゲーム開発スタジオによる VR ゲーム開発とグローバル展開に関する探索的研究

中村 彰憲

立命館大学映像学部 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 56-1

E-mail: <sup>1</sup>nakamu-a@im.ritsumei.ac.jp

**概要** 一般向け VR 用デバイスの正式発売が続く中で、独立系ゲーム開発スタジオがこれら新規のデバイスに如何に反応し、経営判断をしたうえでコンテンツ開発に臨んだのかについて事例研究を実施した。その結果、ゲームメカニクスや、プレイヤーアバターの移動速度やインターフェイスなどあらゆる要素について従来のゲーム開発で培ったノウハウを整理し、VR 向けに再構築する必要があることが明らかとなった。更に VR ゲームにおける物語の果たす役割や物語展開において、従来のゲームとは違った側面が確認出来た。事業展開についても、市場規模が限定的であることから独立系ゲーム開発スタジオでも開発当初から世界市場を意識しつつ開発に取り組んでいる様子が明らかとなった。

**キーワード** 独立系ゲーム開発スタジオ, VR, グローバルビジネス ,経営戦略

## 1. はじめに

KADOKAWAグループのゲーム総合情報メディア“ファミ通が11月7日、PlayStation VR(以下、PS VR)の販売数が10月期で5.2万台であったと発表した<sup>[1]</sup>。

ゲームハードや関連周辺機器の販売におけるこの数値は一般的に言えば商品の訴求力が弱いと判断されがちだが、この数値がPS VRの現状の実質的な需要を示しているとは結論づけにくい。同商品は、いまだ販売取扱店も限定的で、地方では、店舗で手に入れるのはいまだ困難な場所も多い。取り扱っている店舗においても10月以降、本稿執筆時の1月末まで継続的に予約販売が行われているが、いずれも予約することすら困難な状態が続いている。オンライン販売も、予約開始直後ではほぼ売り切れという状態が続いている。国外も同様で、例えばAmazonの場合、11月上旬では一時北米で、クリスマス商戦直後の12月末ではフランスなどに在庫が確認出来たものの、以降、全て品切れで通常よりも50ドルから200ドル程度を上乗せした「中間販売」の温床となっている。国内においては5万台強と言われる同デバイスもソニー・インタラクティブエンターテインメント・ヨーロッパ(以下、SIEE) President Jim Ryanの発言として、ヨーロッパにおいてはPS VRは予約の段階で数十万台販売したとの報道がなされている<sup>[2]</sup>。現段階でPS4の国内普及台数が300万台であり、北米がお

よそ1500万台、欧州が1700万台<sup>[3]</sup>であることを踏まえると、各地域で日本国内と同率の1.73%のユーザーがPS VRを初動で購入したと想定しても全世界での普及台数は60万台強となる。保守的に見積もっても、SIEとしては、ローンチ時、全世界で50万台を準備していたと考えられる。この数値は、現在全世界で流通されているPlayStation 4、5000万台に対し<sup>[4]</sup> 1%に値する。一般的に周辺機器は、本体の普及台数に対し、最大でも40%になると想定し<sup>1</sup>、それをPlayStation VRの全プロダクトライフサイクルにおける普及台数と想定したとしても、想定される全ユーザー層の2.5%が入手したことになる。ロジャース<sup>[5]</sup> は、特定のテクノロジーが普及する際、その導入タイミングにあわせ、ユーザー層を5つに分類した。最も早期に導入するのが普及人口の2.5%であり、これを「イノベータ」、以降から16%を「初期採用者」、17%~50%を「初期多数派」、51%~84%を「後期多数派」、85%~最終購入者層までを「ラガード」としている。50万台というのは、販売台数が増加する傾向にある年末における販売機を除いた台数であるため、以降、販売数が増えていると想定されるが、それでも瞬時に予約販売が完了してしまう事実を踏まえると本商品の需要が実際どこまであるのかはまだ見えていないと見るのが妥当と言える。HTC Vive並びにOculus Touchという位置

づけであるが、企業による公式の発表によるとHTC Viveは10月16日の段階で全世界14万台とされている<sup>[6]</sup>。

これは、Steam Spyが提示する「Google Tilt brush」の11月3日段階でのオーナー数が14万～15万とされているので<sup>[7]</sup>同作インストール数と普及台数はほぼ同程度と推定される。その「Google Tilt brush」だが、1月30日の段階での総インストール数が17万5000強から1万台前後の推移となっている。Oculus Riftも12月にTouchデバイスがリリースされ仕様上同程度であることから、普及台数は拮抗していると想定される。これらを踏まえると故にグローバルでの現段階の販売数は50万台に達しているかどうかと推定される。いずれにしてもこれら高機能なVRデバイスは発売されて1年を満たしていないことを踏まえると、VR用デバイスを用いたゲームがより本格的に普及するか否かはこれからの動向にかかってくる。

このような中、注目されるのがゲームスタジオの動向である。VR用デバイス自体、その特殊性から、従来の家庭用据置機や、携帯ゲーム機、PC、携帯電話などと並ぶ新たな「プラットフォーム」と位置づけられることが出来る。同時にまだ発売して1年未満でその普及の如何を判断するのに困難な状況において、当該プラットフォームに参入を果たすスタジオの経営判断とは如何なるプロセスで行われたのか、「プラットフォーム」形成における最初期に参入する企業は、参入する市場に対し如何なるビジョンを持っているのかを確認する事で、ゲームハードとソフトの関係性やこれらを事業の中核に備えた企業の経営戦略を明らかにする可能性がある。従って本稿においては、PS VR、HTC VIVE並びにOculus Riftにゲームを供給する企業の経営戦略を分析する。

## 2. 研究方法

前述のとおり、PS VR、HTC VIVE並びにOculus Riftは、リリースされて、まだ4か月～11か月しか経過し

ていない。また、その成果もいまだに限定的である。これらを踏まえ、本段階は、ケース・スタディを研究方法として採用する。具体的には独立系ゲーム開発スタジオであるカナダの企業1社（以下、Company A）と日本企業1社（Company B）のVRデバイス向けコンテンツ開発の背景や、経営的判断の状況などについて、半構造化面接を用いて情報収集をおこなった<sup>[8]</sup>。Company Aについては、広報部長、Company Bについては、代表取締役が本面接に应对した。

## 3. 研究結果

### 3.1 Company A

Company Aは2010年、カナダのモントリオール州にて創業された、プログラマー、グラフィックデザイナー及びゲームデザイナーがほぼ同率で構成された総勢15名のスタジオだ。2012年8月に、家庭用据置機及びPC向けゲームをリリースし、その2年後である2014年には、iOS及びアンドロイド向けのゲームタイトルを2本リリースした。

#### 3.1.1 VRコンテンツ開発の経緯

Oculus RiftがKick Starterで話題になったときから注目していた同社CTOが、2013年3月のリリース後、DK1を入手した際、社員の多くがDK1をプレイし、その後、プロトタイプをいくつか開発する中で、これまでにない物語を語るうえで非常にパワフルなデバイスであると確信し、以降、同社はVRデバイス向けのゲーム開発に特化したスタジオへと戦略変換を果たす。Oculus及びHTC Vive向けゲーム開発に全社員を投入して開発に取り組み、2016年5月にリリースした。また、小規模のVRプロジェクトを立ち上げ、サムソン Gear VR向けコンテンツを2016年12月にリリースしている。

#### 3.1.2 VRコンテンツ開発プロジェクトの流れ

開発当初はかなりゆっくりと開発していた。従来のゲームづくりに対するノウハウを一旦、ゼロにして開発を進める必要があったのがその理由だ。だが研究開発で様々な課題を見つけそれらを開発したことで以降はかなりスムーズなゲーム開発をおこなえるようになった。



た。開発人員だが、VR コンテンツ開発を決定してから数名程補充したがもともとの開発スタッフが大規模プロジェクトの開発経験者だったこともあり、チーム内で既に親交ある開発者を集め、充当した。同時に自社内の開発者ももともと新技術に対し柔軟に対応できるスタッフで構成されていたため研究開発を進めている。

### 3.1.3 VR コンテンツ開発時において培ったゲームデザイン上の知見

開発当初は DK1 でおこなっていたため、フレームレートが遅くなる中での開発を強いられた。結果的に従来のゲームメカニクスを前提でゲーム開発をするとテストプレイ時「酔い」が生じてしまうという状態となった。結果的に如何にして、モーション酔いを回避できるか研究とテストを重ね、動きがスムーズになるように調整を重ねた。同時に Oculus のハード自体も高性能化することで、これまでの研究が成果に繋がっていった。現在の段階では一秒 75 フレームを維持することも簡単になっている。また、コンテンツ内の動きも従来のゲームよりも敢えて遅く設定した。また深海で小型潜水艦を操縦するという設定にすることで、物理作用も通常より遅くことが前提の水の中での物理法則を採用した。これによってプレイヤーがゲーム内で移動しそれが遅くても、それを自然に受け入れられるようにした。また、よりダイナミックな表現を VR で行うためには、オブジェクトのサイズを如何に誇張するのが適切なのかといった点も学んでいる。

同時に、VR ゲームでやるべきではない事も学んでいく。具体的には、通常のゲームではこれまで普通に受け入れられていたゲームプレイ用インターフェイスを安易に使えないといった点だ。そこで、カットシーンは極力入れることを割け、インターフェイスについては、潜水艦内のコントロールモニターを通して深海を眺めるという設定にすることでプレイヤーが受け入れられやすいデザインをつくりあげている。また、VR デバイスから下を眺めると、プレイヤー自身の首から下の身体を眺められるようにした。また自分の腕も適宜見えるようにした。これらの措置を行う事でプレイヤ

ー自身がその世界に投影されているという錯覚を創り出すことに成功した。

この他に、プレイヤーが潜水艦内から外界を眺めるモニターを六角形にし、それを視界の近接点に置くことで、深海の距離との関係性を認知させる効果を狙っている。これらを少しずつ導入したうえで、PAX East、PAX Prime ならびに E3 に出展する先で、総勢 3,000 名に対しユーザー・テストングをおこない、その反応を見ながら調整していった。この中で不快感を示したのは 4 名だったことから、Company A の取組が正しかったことを確認している。このようなユーザーテストで更に学んだ事はプレイヤーが持続できるゲームプレイの時間だ。従来、VR デバイスでのゲームでは最大でも 40 分程度と言われてきたが、ユーザーテストの際、2 時間続けてプレイしたユーザーや 2 時間もプレイした事に気づかなかったユーザーもいたという結果を Company A は得た。こういった知見から総プレイ時間も決定している。

### 3.1.4 VR コンテンツ開発時において培った物語展開における知見

VR ゲームで如何に物語を語るかは Company A の課題となっている。例えばカットシーン挿入はプレイヤーに不快感を生じさせるという現象が見受けられるため従来の方法で物語の展開をつたえにくいのだ。従って、より効果的な物語作りについては、Steam の Early Access を通してプレイしているプレイヤーからのフィードバックを受けることで、より没入感があると同時により深くかかわれる物語づくりを進めている。

### 3.1.5 コンテンツの世界展開

これまで Company A が開発してきたゲームについては、長期的に「より多くの人たちが楽しめる」ことを想定して開発してきた。Company A にとって初めて取り組んだ VR 向けゲームについても同様だ。VR は早期採用者の市場であることから、ユーザー数は自然と限定される。更にその層も特定されることは社内の社員の間でも共有されている。そのうえで中長期的には「家

族で共に遊べるもの」を想定して開発している。例えばゲームそのものを非暴力的なものにしている。ここでいう「非暴力的」とは暴力がゲームにおける解決策につながらないゲームデザインにしているということだ。これにより両親が安心して子供とゲーム体験を共有できるようにしている。

Steam Early Accessの段階で十数カ国からのアクセスがある。米国が最も多く、次に続くのが、西欧圏となっており、日本を含むアジアからのアクセスも増えている。このように世界的にプレイされたことは驚いてはいないものの、想定外だったという。2017年1月の段階では、Oculus Rift、HTC Vive、並びにPlayStation VRでリリースされている。その内HTC Viveには1万本前後の販売が行われている。母国カナダのオーナー数が全体の13.3%で英国のオーナー数と同様なのに対し、米国のオーナー数が全体の50%となっている。それに6.7%を占有する中国人オーナーが続く<sup>[9]</sup>。以上の事から英語圏が中心ながら複数カ国で受け入れられていることが確認出来た。

## 3.2 Company B

Company Bは2013年、日本の東京都で創業された。当初は、スマートフォンアドベンチャーゲームの開発に取り組んでいたチームで、VRデバイス向けコンテンツの開発を進めている段階で7名程度となっており、状況に応じて10名以上の人員を臨時に導入するといった体制をとっている。2015年には、iOS及びAndroid向けのアドベンチャーゲームをリリースしている。

### 3.2.1 VR コンテンツ開発の経緯

創業者は、2015年の東京ゲームショウでOculus Touchを体験し、VR空間でモノを持って遊ぶという感覚に、いままでのゲームにない、「何か」を感じ、Oculus Touchを利用したゲームについて企画を考え始めた。その後、VRデバイスを用いたコンテンツに関する開発支援ファンドにおいてプロジェクト開発の資金を得て、2016年1月から開発を進めることとなる。そして、同年12月、Oculus Touchの発売におけるローンチタイトルの一つとして同作の発売をしている。

### 3.2.2 VR コンテンツ開発プロジェクトの流れ

Company Bにおいては、開発当初の5か月目までは試行錯誤が続き、企画当初の案がほとんど採用されることなく、5か月間の試行錯誤におけるユーザー反応を集約させながら、開発案を固めていった。一旦、開発案が固まった後は、ゲーム開発も安定して進められ12月中旬の発売へと結びつけている。

### 3.2.3 VR コンテンツ開発時において培ったゲームデザイン上の知見

企画当初は、提示されたパズルを解いて、特定の環境から逃げ出すことでクリアするというゲーム・フローと、それを増長する効果として、従来のアクションゲームにあるような危機的な状況演出を加えたものの、それらの効果は、ゲーム内のアバターが不安定な状況下で移動することではじめてスリルを感じる演出であったことに気づき、目玉と思われた演出を排除する必要性に迫られた。こういった、身体に移動に伴う「酔い」の問題については、同年参加したGame Developers Conferenceにて、瞬間移動のアイデアが提案されており、それをプロジェクトに採用することとした。また現実の世界を舞台とした謎解きゲームの場合、解けなくてもある程度楽しめるものの、VRの場合、満足度を下げる傾向にあると、開発がスタートして4か月目で結論づけた。同時にユーザーテストを続ける中でVR空間では「壊す」という行為が面白いことに気づき、ゲームデザインの中核へと導入していく。カジュアル層の女性プレイヤーが、制限時間内にクリアしなければならぬのにも関わらず破壊物を掃除している様子を観察したとき、コアゲーマーとカジュアル層の双方が何か新しい感覚を得ていると確信したという。この段階が開発を始めて5か月半の段階だった。以降、Company Bではゲームステージの開発を進展させることが出来るようになり、最終的には20ステージを開発した。

### 3.2.4 VR コンテンツ開発時において培った物語展開

## における知見

Company B のプロジェクトでは、ゲームの仕組みそのものの洗練化にプロジェクト全体の半数の期間を費やし、その後作り込みを進めていった。こういった状況もあり、ゲームの物語性に関する考案を始めたのは、開発を進めてから 9 か月目、作品リリースから 3 か月前の時点だった。更にこれは同社が出展を決定していたアミューズメント施設の担当者からの提案を得て考えたものだ。その施設では、一回のゲームセッションに 10 分程度を要するため、パズルが続くのみではユーザーのモチベーションを維持できないとの提案があった。そこでユーザーが遊びを続けるためのモチベーションを維持する何かが必要ということで、ゲームのシナリオライター依頼し、「オブジェクトの破壊」やパズル要素を解くための必然性をストーリー要素として入っていた。これらの物語を導入した結果、ユーザーは、ゲーム世界へなんの抵抗もなく入っていくこと、没入度が上がり、ゲームクリアに対する動機も高まったことを確認した。結論として、物語は、ゲームプレイをするうえでの「フック」になるということを確認し、プレイヤーが謎の宇宙船内にいるという設定と、プレイヤーが世界を守るためリクルートされたという設定、そして VR 空間でのブリーフィングを通してゲームプレイを学ぶという方式を採るにいたっている。

### 3.2.5 コンテンツの世界展開

プロジェクトは、開発を進めている段階で、最初から英語対応とした。これはマーケット全体が小さいことによる。結果的に市場としては相対的に大きい、アメリカ市場でリリースしないと事業継続が難しくなるのではとの恐れからだ。また、ゲームタイトルは、英語が母国語の人に相談し、タイトルを見てのすぐにアメリカ人でもそのゲーム内容がイメージ出来るものを採用している。一方、ゲームデザインを、あらかじめ欧米ユーザーの指向にあわせて調整するところまでには至らなかった。

これは実際に同地域のユーザーにプレイしてもらうまで確認出来ないということからによる。

## 4. 考察

本項からは、前述の 2 つの VR 開発プロジェクトから確認出来た傾向を整理していく。

### 4.1 VR コンテンツ開発参入の動機

双方のプロジェクトにおいて、Oculus Rift、または Oculus Touch を実際に体験することで受けた衝撃がそのまま参入動機へと繋がった事が確認された。経営トップが受けた感動体験がそのまま事業理念へと繋がっていったという点は注視するべきだろう。そしてそれを事業化へと動かしていくスピードにも着目する必要がある。

### 4.1 ゲームデザイン上の知見の蓄積

双方のプロジェクトにおいて、ゲームとしての特徴そのものの前に、生理的に不快に感じる要素の排除に取り組んでいた。最も重視したのが「移動に伴う酔い」の回避だろう。Company A は、移動を極力遅くすると同時に、移動の遅さが自然に感じられるゲーム環境をデザインした。これに対し Company B は瞬間移動という手法を採用している。また、VR では、プレイヤー自身が空間内を移動するという感覚を得るのに対し、通常ゲームでは、プレイヤーが画面越しでアバターを「操縦」している感覚を持つといった体験の違いも確認しそれに適したゲームデザインを考案していた。これらの多くはユーザーテストを重ねる中で発見することから、他社に先駆けてプロジェクトを推進した企業が、その規模の如何に関わらず、知見として蓄積する内容と言えるだろう。

### 4.2 VR コンテンツにおける物語展開を構想するうえでの知見

VR 的特徴を踏まえた物語づくりというのは、双方の事例において、黎明期の模索状態であることが明らかとなった。この点において、Company A についてはプレイヤーが満足するプレイ時間と物語性の関係性を検証しているのに対し、Company B はゲームプレイのモチベーションを維持させる機能的役割を果たすものと

して物語を強く意識しながら開発をおこなった。すくなくともこの段階においては、テーマ性やキャラクターの成長といった物語における踏み込んだ発想は無く、ストーリーとゲーム上の仕組みをどう連結させユーザー理解を図るのかという点が最重視されている。ただこれは VR 向けゲームというジャンル自体が未開拓であるからだろう。今後、VR ゲームのゲームデザインに対する蓄積やゲーム的特徴に対するユーザー認識が高まる中で、より複雑な物語性を有するゲーム体験を提供しようという動きが生まれることだろう

### 4.3 国際展開

双方の事例において、開発時の段階から国際展開を意識して開発が進められていたのが確認出来た。Company A の場合は、開発テーマがより多くのプレイヤーがプレイするに値する内容にするべく企画自体を詰めると同時に世界地域のゲーム展示会に出展し、ユーザーからのフィードバックをゲーム自体に反映するといったことを行っている。Company B の場合は、言語の日英同時対応をしつつ、ゲームタイトルやプロモーション資料などは英語化するといったことを行っている。結果的に Company A においては開発国であるカナダに加え、米国、イギリスを中心に 10 数か国で作品が受け入れられていることが確認出来ている。一方、Company B については発売して間もないことからデータが明らかになってはいないものの、海外メディアからも一定の評価を得たことが、プロモーション資料からも確認出来る。以上、企業規模も事業期間も限定的ながら、開発段階から国際展開を意識して開発しているという点は注視するべきだろう。

## 5. 結びにかえて

本稿においては、独立系ゲーム開発スタジオが、いまだ本格的な普及状況が不透明である VR 向けゲームという極めて最初期のコンテンツに対し、如何なる取組をしているのかを確認した。そのような中で、ゲームメカニクスの構築から、プレイヤー移動、インターフェイスの追加方法から、物語とゲームの連結などあらゆる領域において、従来のゲーム開発とは全く違っ

た手法を再提案せざるを得ない事やその最適化を目指すうえでの継続的なユーザー・テストの重要性が明らかとなった。同時にノウハウの蓄積という点や先行事例の欠如という点において、ベンチャー企業も大企業も同条件での開発であるという点において、企業規模の大小にかかわらずコンテンツ開発の競争優位性という点においてはこの段階では同条件であることが分かる。同時に市場規模が限定的であるという状況は、ベンチャー企業であっても世界市場を意識せざるを得ない状況に向かわせることが本研究において確認出来た。これらについてもより広範囲にわたってサンプル調査をするうえでも注視しながら研究を継続する必要があるだろう。

むろん本研究で得た知見というのはわずか 2 社のケース・スタディであるという事から一般化するには遠く及ばないという点においては本研究の限界として示す必要がある。同時に、双方の事例においてまだ発売されて間もなく、更に一方の事例については、世界展開を意識した取組について示すことは出来たものの、結果を出すことが出来たか否かについては現段階でも明らかになっていないという事実も付記する必要があるだろう。今後、本研究を継続する場合は、これらを更に注視しつつ研究対象を拡げていく必要があることも併せて付記する。

※なお本研究は JSPS 科研費基盤研究 (C)「スマートフォンにおけるポーン・グローバル企業創出に関する探索型研究」による助成を受けて行った研究成果の一部である。

## 文 献

- [1] ローチケ HMV (2016). PS VR が月間 5.2 万台を販売、ソフト首位は『モンスターハンター ストーリーズ』——2016 年 10 月のソフト・ハード売上ランキング速報<<http://www.hmv.co.jp/newsdetail/article/1611085001/>> (2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [2] Kharpal, A. (2016). PlayStation VR goes on sale as Sony bets the headset will continue momentum for the PS4<<http://www.cnbc.com/2016/10/13/playstation-vr-goes-on-sale-as-sony-bets-the-headset-will-continue-momentum-for-the-ps4.html/>> (2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [3] .Barder, O (2016) PlayStation VR Managed To Sell Over 50,000 Units In Its First Week In Japan<<http://www.forbes.com/sites/olliebarder/2016/10/20/playstation-vr-managed-to-sell-fifty-thousand-units-in-its-first-week-in-japan/#685323cb37d7>>

- (2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [4] Sony Interactive Entertainment (2016) PlayStation 4 sales surpass 50 million worldwide. <<https://www.playstation.com/en-us/corporate/press-releases/2016/playstation-4-sales-surpass-50-million-units-worldwide>> (2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [5] ロジャース・エベレット(2007) イノベーションの普及 三藤利雄 (訳) : 翔泳社
- [6] Batchelor, J (2016). HTC Vive has sold more than 14,000 units sold-report <<http://www.gamesindustry.biz/articles/2016-10-20-htc-vive-has-sold-more-than-140-000-units-report>>(2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [7] 中村彰憲 PlayStation VR 国内初動が 5 万台強の理由 (2016) <<http://www.famitsu.com/guc/blog/108583/13074.html>>(2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [8] Company A 半構造化面接 実施日 2015 年 11 月 16 日  
Company B 半構造化面接 実施日 2016 年 9 月 16 日
- [9] SteamSpy<<https://steamspy.com/>>(2017 年 1 月 30 日アクセス)

## Exploratory Studies on Indies Game Studios on Development and Global Distribution of VR Games

Akinori (Aki) NAKAMURA

<sup>i</sup> Faculty of College of Image Arts and Sciences, Ritsumeikan University 56-1 Tojiin Kitamachi Kita-ku, Kyoto, Kyoto Japan 603-8577

E-mail: <sup>i</sup> nakamu-a@im.ritsumei.ac.jp

**Abstract** As the launch of VR devices continued throughout 2016, the semi-structured interviews are conducted to two indie studios mainly focusing on developing VR games. The studies indicate that in order to develop VR games, developers need to unlearn what they have learned in the conventional digital game development and research what need to be done to have better VR experiences. Through iteration and continuous user testing, the developers learn effective design of game mechanics, moving speed of player avatars as well as interface designs of VR games. Both game developers also indicate that the roles of narrative may be different in VR games in comparison to conventional digital games as simple works of inserting the cut scenes in the middle of play usually causes discomfort of players. The limitation of market size also necessitates the teams to think globally even during the game development period.

**Keywords** Indies Game Studio, Virtual Reality, Global Business, Business Strategy

<sup>1</sup> これまでのゲーム機向け周辺機器の中で最も売れたのは Wii Fit シリーズで使用されたバランスボードで、バランスボード同梱で販売された『Wii Fit』が全世界で 2262 万本、『Wii Fit Plus』は 2112 万本。バランスボード同梱での販売率が 2010 年の段階で 6 割であることから、バランスボードの流通量はおよそ 3500 万台。これを実現したのが 2010 年なので、2011 年 3 月段階での Wii の普及台数である 8601 万台と比較すると Wii 所有者のおよそ 4 割が購入したと推測される。。

# ゲーム DB のためのデータモデルに関する検討 : LOD の適用を主たる課題として

福田 一史<sup>i</sup> 井上 明人<sup>ii</sup> 細井浩一<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> 立命館大学 衣笠総合研究機構 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 56-1

<sup>ii</sup> 立命館大学 衣笠総合研究機構 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 56-1

<sup>iii</sup> 立命館大学 映像学部 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 56-1

E-mail: <sup>i</sup> fukudakz@gmail.com

**概要** 本研究の目的は、LOD に適したビデオゲームの概念モデルを策定することである。文献調査を通じて、FRBR や BIBFRAME といった幅広く利活用が進んでいるデータモデルと、これまでのビデオゲームのメタデータやデータモデルに関する先行研究の検討を行い、ゲームのデータモデル特有の課題を整理する。その上で、すでに数多くのゲーム・パッケージのメタデータが登録されるメディア芸術データベースの拡張モデルとして、データモデルを策定し、その仕様について論じたうえで、今後のビデオゲームのデータベース研究の課題を検討する。

**キーワード** データベース、概念モデル、メタデータ、ビデオゲーム

## 1. 研究の背景および目的と方法

近年、ゲームに対する研究的興味が増大化傾向を見せるにつれて、ゲーム現物に研究資料という新しい意義が付加されるようになった。そういった傾向とあわせ、ゲーム保存研究も 2000 年代後半から活発化しつつある (Winget & Murray 2008, Lowood et al. 2009, Newman 2012, Fukuda & Kamata 2015) <sup>[1][2][3][4]</sup>。

ゲーム保存研究が進展することと並行し、ゲーム保存実践も世界中の様々な拠点で行われるようになった。これまでに著者らで行ってきた調査でも明らかになったところであるが<sup>1</sup>、現状では、国内さらには海外のゲーム所蔵館のデータベース仕様の統一化・標準化は、ほとんど進んでいないというべき状況にある。所蔵活動が広がることと合わせて、その管理、さらには所蔵品のアクセシビリティという観点から、データベースの利便性・利活用可能性の向上に関する研究の必要性が高まっているといっていよう。

図書館情報学アプローチに基づく、ビデオゲームのデータベースに関する先行研究としては、例えば FRBR や OAIS へのゲームの適応可能性について議論や (McDonough et al. 2010, McDonough 2011) <sup>[5][6]</sup>、博物館所蔵のゲームを事例にステークホルダーによる評価

を踏まえた 16 項目からなるメタデータセットを提案したもの (Lee et al. 2013) <sup>[7]</sup>、ビデオゲームやインタラクティブ・メディアを記述するための概念モデルの提案 (Jett et al. 2016) <sup>[8]</sup> などがある。展開経緯を簡単に整理すると、初期には書誌宇宙 (Bibliographical Universe) を記述するための概念モデルである FRBR などを用いて、ゲームの記述が試みられた。しかし、これは限定的適用に留まり、とりわけゲームの特徴を記述することに困難が生じることが明らかとなった。そのような状況を受け、ゲームのためのオントロジーやデータモデルの標準化の素案が議論され始めるようになった。

本研究の目的は、LOD (Linked Open Data) に適した、実用的なゲーム DB のための概念モデルを策定し、提案することにある。具体的には、筆者らがゲーム分野 DB の構築を進めている「メディア芸術データベース」<sup>[9]</sup> について、LOD 化に資する、拡張的モデルとして設計する<sup>2</sup>。

同設計のため本研究では、まず文献サーベイを実施する。ゲーム DB のデータモデルを形成する上で、とりわけ有用と想定される図書館情報学分野の概念モデルについて FRBR を中心に整理を行ったのち、前述のゲーム DB の先行研究について批判的検討を行う。さらに、

<sup>1</sup> 平成 27 年度ゲーム所蔵館連携促進事業ならびに平成 28 年度の同事業の調査に基づく。

<sup>2</sup> 同データベースは、現状はゲーム・パッケージのリストとして構成されている。

そのような議論を通じて得られた論点をもとに、ゲーム DB のデータモデルを構築し、提案を行っていくこととする。

## 2. 概念モデルに関する先行研究

### 2.1 FRBR と BIBFRAME

概念モデルについて考えるうえで、まず取り上げられるものがFRBRである。FRBRは、「書誌レコードの機能的要件 (Functional Requirements for Bibliographic Records)」の略称であり、元々はIFLAによる同名の最終報告書を指すものであったが (IFLA 1997) <sup>[10]</sup>、近年ではさらに同報告の中で最も有名な概念モデルを指す用語として用いられるようになった (Tillett 2004)。ほとんどのライブラリアンや図書館情報学にかかわる研究者にとって、カタログニングの議論を進めるうえで無視することができないものだとされる。事実、FRADやFRSADやFRBRooやBIBFRAMEなど、様々なカタログのための多様な概念モデルの基礎となっている。FRBRは、利用者の立場から書誌レコードを記述する実体-関連モデルとして開発された経緯がある。

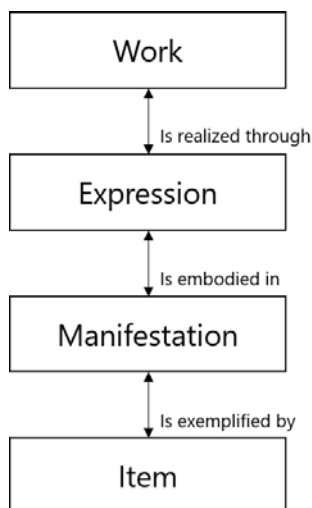


図 1 FRBR Group1

図 1 に示した関係が、FRBR の第 1 グループと呼ばれるもので、FRBR における主要なものと位置付けられる実体-関連である。著作 (Work) は表現体 (Expression) に対して、表現体は資料体 (Item) に対して、1 体多の

関係を有する。表現体と表現体は多体多の関係となる。

さらに FRBR は第 2 グループと第 3 グループの実体-関連を有している。グループ 2 はこれらのヒエラルキーと人間・企業といった実体との関係を記述するもの、グループ 3 は主題と概念・モノ・場所・イベントなどの付加的な実体との関係を記述するためのものである。これらをもって、FRBR は概念モデルを形成している。

さらに近年米国議会図書館により提案され注目を集める概念が、BIBFRAME である (図 2)。

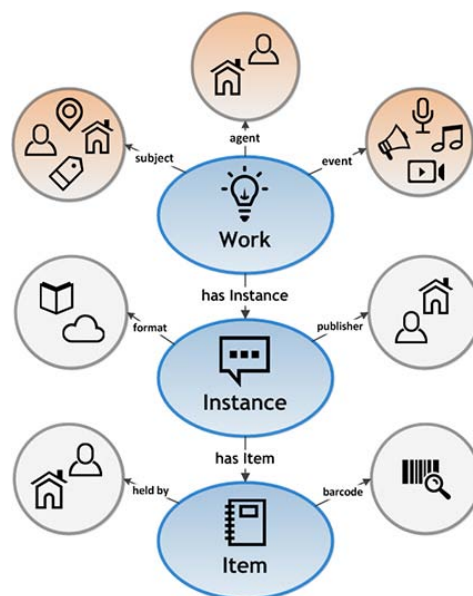


図 2. BIBFRAME 2.0 MODEL

BIBFRAMEはFRBRと似た実体-関係を有する、文献記述のための枠組みである。このモデルはアメリカ議会図書館により提案されたものである (Library of Congress 2012) <sup>[11]</sup>。これはこれまでの文献情報記述に用いられたMARC Standardsに置き換わるものとして企図されたものであり、LODのためのモデルとなっている。BIBFRAMEの構造はFRBRのそれよりシンプルである。インスタンスは表現体に相当するものであり、表現体クラスは採用されておらず、著作・インスタンス・資料体は階層的関係を有している。このモデルは現状ではドラフト版だとされている。

### 2.2 ゲーム DB に関する先行研究



図書館情報学およびカタログングやデータベースの観点からゲームを主たる対象として扱った先行研究として最も古いものはイリノイの研究者である McDonough らによるものである。彼らは「Preserving Virtual Worlds Project」の研究活動を通じ<sup>3</sup>、FRBRとOAISという文献記述枠組みの、ゲームやインタラクティブフィクションの記述ポテンシャルについて調査を行っている (McDonough et al. 2010, McDonough 2011)。また、著作・表現体・体现体・資料体といった関係性についても、それらを正確に特定することが簡単ではないと指摘した。とりわけPCゲームへの適用は極めて難しいという状況であった。すなわちFRBRはゲーム世界を記述する上で、部分的に有効ながら、簡単に用いえないという結論である。

このような FRBR の記述における限界は、様々な資料体の種類や媒体の記述で生じてきたところであり、そのため FRBR をベースとする様々な概念モデルがすでに生じているといえるだろう。つまり、ゲームを記述するための標準的モデルが存在しない以上、その特徴をうまく記述するための概念モデルに関する議論の重要性は高いと考えてよいだろう。

McDonough の議論を受け、ゲームの記述のためのメタデータ案やデータモデル案を提示しているのが、ワシントン州シアトルの研究者である Lee らである。彼女たちは、シアトル・インタラクティブ・ミュージアムの所蔵品 DB のためのメタデータ・スキーマの設計という実践を通じ、プレイヤー、両親、コレクター、研究者、デザイナー、キュレーターといったゲームの博物館所蔵や利活用の利害関係者からの評価に基づき、16 個のメタデータセットを CORE16 として提起している (Lee et al. 2013)。さらに GAMER Group という、ビデオゲームを対象とする図書館情報学の研究者グループを立ち上げ、活動を展開している。

その成果の一つが、Jett et al. (2016)である。彼らは、ビデオゲームやインタラクティブ・メディアのための

概念モデルを提案している。このデータモデルの主要な関係性は、Game, Edition, Local Release といったものである。これは、その目的や問題意識については、本研究に近いものの一つであるといえる。但し、同モデルについては、いくつかの異議も導出される場所である。例えば、トップのエンティティは「Game」という名称であるべきかという論点がある。著作に該当する最上位の実体のみをゲームというべきかというところ、これは適当とは言えないのではないか。その下のバージョンやエディションやパッケージといったものもゲームと呼ぶべき実体といえるのではないかということである。また、Edition と Local Release の関係性についてであるが、これらは単に上下関係にあるとはいえないと想定される。例えば、ローカリゼーションという文脈から想定すれば、きわめて大きな修正が生じる可能性は高い。それもエディションと位置付けることが可能ではないかと考えられる。つまりそれらは、階層的上下関係を確定的に持ちえず、どちらが上にもどちらが下にもなりえるのではないかというものである。

### 3. ゲーム DB のためのデータモデルの提案

前章で明らかになった知見は、以下の通りに整理することができるだろう。

- ゲームの概念モデルを考えるにあたり、FRBR を部分的に援用することは可能であるが、それだけでは不十分な場合も多い。そのため独自のデータモデル構築を行うべきである。
- FRBR グループ 1 の階層関係のうち、著作と体现体の間の関係性について、例えば書籍におけるテキストのように形式が統一的な中間生成物が存在しないため、明確に定義することは極めて難しい。

このような知見をもとに、策定したデータモデルが図 3 である。

主となるヒエラルキーは著作 (Work)・パッケージ (Package)・資料体 (Item) の 3 段階である。前述の通り、明確な定義の難しさという観点から、FRBR でいう

<sup>3</sup> Preserving Virtual Worlds Project は、仮想空間保存のためのアメリカ政府らによるナショナルプロジェクトとして進められた研究プロジェクトである。詳しくは、鎌田 et al. (2015)などを参照されたい<sup>[12]</sup>。



表現体のクラスを省いている。

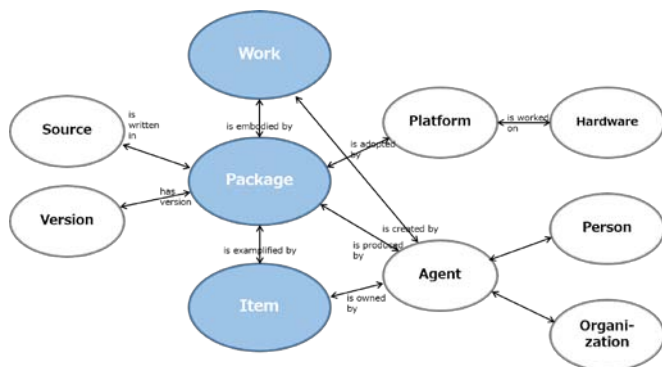


図 3. データモデル

また、近年のゲームプラットフォームの状況的複雑化を踏まえ、プラットフォームとハードウェアを別個のエンティティとして定義した。ハードウェアについては、基本的にゲーム専用機のハードウェアがその対象として想定されるところである。

また、ゲームは奥付が存在しない場合が多いなど、資料として自己言及性が低く、リリース日、価格といった情報は他の資料から情報を取得する必要がある。そのため、Source のクラスを設けた。

#### 4. 研究課題と展望

本モデルについていかに評価するかという課題がある。テスト環境の策定、多様なユーザの参加によるユーザテストなどが必要だろう。また LOD とりわけセマンティック化のために、各クラスのオントロジ策定が必要である。

#### 文 献

- [1] Winget, A. M., & Murray, C. (2008). Collecting and Preserving Videogames and Their Related Materials: A Review of Current Practice, Game-Related Archives and Research Projects. In Proceedings of the 71st ASIS&T annual meeting (pp. 1–9).
- [2] Lowood, H., Monnens, D., Vowell, Z., Ruggill, J., McAllister, K., & Armstrong, A. (2009). Before It's Too Late: A Digital Game Preservation White Paper. American Journal of Play, 2(2), 139–166.
- [3] Newman, J. (2012). Best Before: Videogames, Supersession and Obsolescence. Routledge.
- [4] Fukuda, K. & Kamada, S. (2015). Research on Game Preservation Studies and Reference Network Analysis. Proceedings of Replaying Japan 2015, Ritsumeikan University, May 21, 2015.
- [5] McDonough, J., Kirschenbaum, M., Reside, D., Fraistat, N., & Jerz, D. (2010). Twisty little passage almost all alike: Applying the FRBR Model to a Classic Computer Game, 4(2).
- [6] McDonough, J. (2011). Packaging videogame for long-term preservation: Integrating FRBR and the OASIS reference model. Journal of American Society for Information Science and Technology, 62(1), pp. 171–184.
- [7] Lee, J. H., Tennis, J. T., Clarke, R. I. & Carpenter, M. (2013). Developing a video game metadata scheme for the Seattle Interactive Media Museum. International Journal of Digital Library, 13(2), pp. 105–117.
- [8] Jett, J., Sacchi, S., Lee, J. H., & Clarke, R. I. (2016). A conceptual model for video games and interactive media. Journal of the Association for Information Science and Technology, 67(3), pp. 505–517.
- [9] メディア芸術データベース（開発版）. <http://mediaarts-db.jp/gm/> (accessed: 2017 年 1 月 29 日)
- [10] IFLA Study Group on FRBR. (1997). Functional requirements for bibliographic records: Final report. K. G. Saur Verlag.
- [11] Library of Congress. (2012). Overview of the BIBFRAME 2.0 Model. <https://www.loc.gov/bibframe/docs/bibframe2-model.html> (accessed: 2017 年 1 月 29 日アクセス)
- [12] 鎌田隼輔, 細井浩一, 中村彰憲, & 福田一史. (2015). オンラインゲームのアーカイブ構築に関する基礎的研究—PRESERVING VIRTUAL WORLDS FINAL REPORTをめぐる論点整理—. アートリサーチ. Vol. 15, pp. 73–85.

## Proposal of Data Model for Videogame Database

Kazufumi FUKUDA<sup>i</sup> Akito INOUE<sup>ii</sup> and Koichi HOSOI<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> Kinugasa Research Organization, Ritsumeikan University 〒603-8577 Tojiin-Kitamachi 56-1, Kita-ku, Kyoto-shi

<sup>ii</sup> Kinugasa Research Organization, Ritsumeikan University 〒603-8577 Tojiin-Kitamachi 56-1, Kita-ku, Kyoto-shi

<sup>iii</sup> College of Image Arts and Sciences 〒603-8577 Tojiin-Kitamachi 56-1, Kita-ku, Kyoto-shi

E-mail: <sup>i</sup> fukudakz@gmail.com

**Keywords** Database, Conceptual Model, Videogame, Meta Data

# 人類学的アプローチによるビデオゲームゲームの研究

ヴァンオメン・マティアス

ハワイ大学マノア交大学院 人類学科 968 22-2223 ハワイ州 アメリカ

上智大学 比較文化研究所 〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1

E-mail: ommen@hawaii.edu

**概要** ネット技術の影響でコミュニティ形成を促すほど進化してきたビデオゲームはプレイヤーの参加や想像力が経験を構築する媒体として放送メディアと根本的に異なるため、文化人類学的手法である「参与観察」が有効であろう。実際にオンラインコミュニティに入会し、参与観察を行うことで現代日本の若者文化に繋がり、ゲームが生み出す新たな社交性を考察する。本発表ではゲーム研究方法フロンティアとして人類学アプローチを提供する。

**キーワード** オンラインゲーム、人類学、ファイナルファンタジー、MMORPG

## 1. はじめに

二十世紀後半から現代にかけては、情報技術の発展によってさまざまな文化的な現象が出現した。その中でも SNS およびビデオゲームのようなものは大衆に受け入れられたが、このようなソフトウェアは単に消費するものにすぎないのではなく、新たな媒体としてコミュニケーションをもたらすものでもある。したがって、新しい文化的な形式を生んだ技術は、新しい人間的な社交性を生む可能性もあると言える。

その文化的な形成の一例として日本のオンラインゲームがある。ビデオゲーム産業は80年代から現在にかけて世界を席捲し現代若者文化を表象するものになった。日本の企業やデザイナーは様々な創造的な要素でこの産業に非常に大きく貢献してきた。しかし、西欧で行われている日本の消費文化の研究では漫画やアニメというポップカルチャーの研究が多いのに対して、ビデオゲームの研究は意外と少ない。

本研究では現代日本文化、特に若者文化を研究するためにオンラインゲームを取り上げる。そこで、まず、「参与観察」という研究方法を確立させたブロンスワフ・マリノフスキという二十世紀前半の人類学者の指摘を通して、現在のオンライン世界での参与観察の妥当性を考察する。それから、実際に行った参与観察の予備調査の内容を報告し、その結果として得た仮想世界と現実世界の相互関係について考察する。

## 2. 参与観察の起源

20世紀前半にブロンスワフ・マリノフスキというポーランド出身の文化人類学者が主に参与観察を確立させた。1922年に出版された『西太平洋の遠洋航海者』という本は、パプアニューギニアの近くにあるトロブリアン諸島の文化が非常に豊かに描写されている有名な民族誌なのだが、この本でマリノフスキは参与観察の条件についても詳しく論じている。

例えば、参与観察では観察するだけでなく、カメラやフィールドノートを捨てて、積極的に研究している文化に参加することが必要である。徐々にコミュニティの人々と親しくなるにつれて、自分で現地の言語や文化的な知識を身につけることが目的なのだが、その信頼度を高めるために、まず自分の暇な時に自分の文化のコミュニティに戻らないようにするなど、適切な条件を備えるべきだと述べている。失敗は繰り返されるものであり、何度も現地の人に訂正されることになるので、できるだけ恥ずかしいと思わずに行動し、長期間にわたって徐々に社会化してゆくことが重要である。

そこからの言語や概念ではなく、現地で使われている言語や概念を身につけ、分析とデータ解釈を行う。伝統的な科学の観点では研究者は影響を与えないように研究対象から距離をとるべきであるという観点があるが、人類学では先入観のない研究は存在しないとい

う視点から、研究者自身が変化していくことは問題ではなく、逆に研究の利点となる道具なのである。結局は、このようなインサイダーとアウトサイダーという双方のバランスが取れた作業によって、研究者と参加者という二分性を破壊することが参与観察の目的である。

### 3. オンラインゲームでの参与観察

ビデオゲームという媒体は放送メディアと根本的に異なる点と言えば、それぞれの使用者のインプットによってゲーム体験が構築されるというゲームルールと使用者の相互関係にあると言える。そこでオンラインゲーム文化を分析するために、より積極性が重視される参与観察の使用を提唱する。オンラインゲームの世界や文化も太平洋諸島文化と同じく、別世界としてエキゾチックな眼差しによってそこから眺められてきたという共通点もある。いうまでもなく、実際に島にいるときはゲームでの世界のように単にログアウトすることで自分の世界に戻れないという異なる点もある。

しかし、ブルストルフ等の『エスノグラフィーと仮想世界』（2012年）では参与観察は流動的に仮想世界に当てはまることが主張されている。ブルストルフ等によると、効果的なオンライン参与観察には最短でも半年かかり、その間頻繁にログインすることが必要となる。また、チャットなどのテキスト分析だけでなく、参与観察で親しくなった参加者に行う実際のインタビューの価値も評価されている。

### 4. 参与観察予備調査の結果

このような指摘に従って、研究計画をたて実際に参与観察を行う前に、80時間程度の予備調査を行った。対象は現在日本で人気を集めているファイナルファンタジーXIVというオンラインゲームとしました。詳しく述べられないが、このゲームはいわゆるMMORPG、マッシュブリー・マルチプレイヤー・オンライン・ロール・プレイング・ゲームというジャンルに属し、何百万人のプレイヤーがいる。シリーズとしては世界中で人気を得ているが、フォーティーンの世界

は日本にいるプレイヤーの人口が一番多いようである。

そのようなゲームの中で自分のキャラクター、いわゆる分身を作り、仮想世界の冒険に出た。コミュニケーションはチャットやキャラクターに感情を表現させることによって可能になる。その中で、何万人ものプレイヤーが同時に同じサーバーにいるため、ゲーム内で様々なコミュニティが存在し、スタイルの合うプレイヤー達がお互いを助け合ったり、一緒に冒険したり、モンスターを討伐したり、ものを作ったり、自分達の家を買ったり、雑談したりしている。25人ほどのフリーカンパニーというゲーム内のグループに入って、積極的に参加してきた。ほかのメンバーと話し合い、様々なイベントに参加し印象をノートに記した。

その予備調査の結果としてこのオンラインコミュニティについて暫定的に次のようなことが言える。まず、比較的に社会人のプレイヤーが多く、グループのメンバー募集掲示板でも「社会人向け」、「大人のみ」などのグループを発見した。それから、プレイヤーのログインしている時間が非常に長く、毎日6から8、そして10時間以上ログインしている人もいる。このことからゲームの世界はもはや一時的な趣味ではなく、人が自分なりの居場所を見つけられる世界のようなものになったという印象を受けた。

そこから生じるコミュニティの絆が時間がたつに連れて強まり、深い人間関係をもたらしことがある。その深まった人間関係の頂上としてゲーム内での結婚式の例が上げられる。結婚式の招待状を頂き参加したことがあるが、日本社会ではまだ不可能である同性愛者の結婚が日本人が作ったこの仮想世界では認められているということが興味深かったである。

また、ログインしていなくても、自分の分身が持つ独自のウェブサイトがあり、そこで日記を書いたりコメントを読んだりニコニコ動画でゲームのストーリーミグビデオを見たりするなど別の場を通して仮想世界を生きることもある。このようなウェブサイトでもゲーム内でのチャットでも、新しい言語様式が目立ち、これは若者文化のスラングにも影響を与えるだろう。

いうまでもなく、こうしたオンラインでの可能性を

認めながら、現実世界との繋がりを軽視すべきではない。別の世界に住み、そこでの人間関係などを優先しているように見えても、オンライン世界にアクセスする権利は誰もが持つわけではない。かなり強力で高価なパソコンが必要な上、オンラインサービスを利用するために毎月1000ー1500円ほどの金額を支払う必要がある。また、食事などの肉体的な必要性からも逃れられないため、しばしばぼうつとしているキャラクターがあり、これはその持ち主が一時的に離席していることを示している。さらに、仮想世界で形成された人間関係が頻繁に「オフ会」というイベントで現実世界に繋がることもある。

## 5. 解釈と今後の課題

こうして、発見した仮想世界では常に物質的な現実の世界との相互関係を感じた。文化的なレベルでもこの相互関係がよく見られる。例えば、ゲーム内のグループで募集掲示板では、ログインとログアウトでの挨拶のような現実社会常識が強制的なルールとして求められ、私の属しているグループでもある程度言葉遣いなどで先輩後輩の関係が感じられた。また、グループのメンバーの中にはオフラインでもオンラインでも同様に人間関係で苦労している人がいたため、仮想世界が必ずしも人々の可能性を強化するようなユートピア的な場所になるとは限らない。

以上のような理由で、予備調査の結果、言語やジェンダーのレベルで社会的な変形または社会を開放させ

る可能性がみられた。しかし、社会人の多いグループでは、どうやってワーク・ライフ・オンラインバランスをとれているかはこれから考えていき、そしてインタビューでも取り上げる課題となるだろう。わずかな参与観察の予備調査だったにもかかわらず、十分オンラインゲームコミュニティの雰囲気味わえ、そこで自発的に生じる社交性や人々の情熱的な努力、やさしさ、言葉遊びの面白さ、そして何よりも人間文化の適合性と創造性に感動した。外から眺めるのではなく、メンバーとして参加することで、先入観を捨てられ、初めてその世界の豊かさを把握することができるのである。今後はこの経験を活かし、参与観察の基準を念頭におきながらオンラインゲーム上での本格的なフィールドワークを行い、更に考察をふかめていきたいと考えておる。

## 文 献

- [1] Malinowski, B. (1922). *Argonauts of the Western Pacific*. George Routledge & Sons.
- [2] Boelstorff, T., Nardi, B., Pearce, C., Taylor, T.L., (2012). *Ethnography and Virtual Worlds: A Handbook of Methods*. Princeton University Press.

## ゲーム

- (1) 『ファイナルファンタジーX I V : 新生エオルゼア』, スクウェア・エニックス, 2013. (PS3, PC)

# An Anthropological Approach towards Research on Video Games

Mattias VAN OMMEN

Faculty of Social Sciences, Department of Anthropology, University of Hawai'i at Manoa 96822-2223 Honolulu, HI  
United States

Institute of Comparative Culture, Sophia University 7-1 Kioi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo-to, 102-8554 Japan

E-mail: ommen@hawaii.edu

**Abstract** Advancements in internet technology have fostered the formation of online communities within virtual worlds, including social media and online video games. Since virtual worlds are experienced through the active participation and creativity of its participants, they constitute a fundamentally different medium from the preceding broadcast media. Therefore, I employ the anthropological method of "participant observation" in order to assess these

worlds. I have joined an actual virtual community as an active member, through which I will assess the strength of this method in understanding virtual worlds, which I will connect to the study of youth culture in Japan.

**Keywords** Online Games, Anthropology, *Final Fantasy*, MMORPG

# 何が「重要」なゲームなのか？

賞、売上、博物館等におけるゲームタイトル選出の偏りと指標の開発

井上 明人<sup>i</sup> 福田 一史<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 立命館大学ゲーム研究センター 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1

E-mail: <sup>i</sup>rcgs@st.ritsumei.ac.jp

**概要** ゲームの「歴史化」は様々な手段を通じて行われるが、「重要なゲーム」の選出はその最たる行為の一つである。本発表ではゲームに関わる賞、売上、博物館展示、マニアによる選出、ゲームの歴史書等を調査し、どのゲームがどのような文脈で選ばれやすいかのデータを整理する。これらの作業を通じて、ゲーム史において主観的な記述として何が「重要」なゲームとして見做されているのかを、定量的に示す指標を試験的に開発した。

**キーワード** 売上、歴史、偏り、評価指標

## 1. 問：何が「重要」なゲームなのか

近年、日本語で書かれたゲーム史の通史を記述した書籍が多数刊行されており(小山<sup>[1]</sup> 中川<sup>[2]</sup> さやわか<sup>[3]</sup> など)、近年、デジタルゲームの「歴史化」がすすみつつあると言える。

この「歴史化」の作業は、学術的にも重要な意義を持つ仕事であるが、一方でゲーム史において具体的にどのポイントや、どのゲームが重要な役割を果たしていたかどうかということを記述する行為は、どうしても編者の恣意的な選定に依らざるを得ないところがある。編者が日本人かアメリカ人か。ゲームマニアとしてゲームを知っているのか、マーケッターとして売上げを見てきた人間なのか。記述の性質は編者によって大きく変わることになる。

もちろん関わってきた編者の主観的な選定それ自体が、意義をもつという側面もある。だが、そのような主観的な選定が意義を認められるためには、何が主観的な選定であり、何が主観的ではない選定なのか、ということが区別可能になっている必要がある。しかし、現状においては恣意性の薄い指標は、売上データを除くと妥当な指標として機能しえないと言わざるを得ない。例えば、近年のゲームではMetascoreなどが売上データを補完しているという指摘も聞かれるが、Metascoreがもっている地域的、ユーザークラスター上の偏りは無視できないものがある(Inoue[2015]<sup>[4]</sup>を参照)。たとえば『Pokemon GO』のMetascoreは「68点」

という低い評価であるが、これはMetascoreという指標が独特の性質をもっていることを端的に示しているといえるのではないかな。

もちろん、何が「重要な」ゲームであるのかということを、客観的に判断する指標を設計することは困難であるし、なんらかの一元的な価値からのみ歴史を議論すべきではないだろう。ただ、ゲーム史において売上以外のさまざまな評価が存在していたということも同時に事実である。そのゲームの評価は、評価者の特性によっても異なるだろうし、根本的に多様なものだが、単に「多様な評価がある」というよりは、もう少し明確に可視化のできる指標はおそらく用意することができだろうと考えられる。

本稿は、ゲーム史における多様な評価の文脈を明らかにする指標を試験的に開発することを試みるものである。

## 2. 手法

データは、Inoue[2016]<sup>[5]</sup>において整理されたデータを用いた。このデータはまず2016年1月までに刊行された国内外の①ゲーム史の書籍②有識者によるゲームの推薦本③展覧会④アワードで選出されたゲームソフトを抽出する。その上で、それぞれのデータのカテゴリが上記四つのうちのどれにあたるかによって、データを加算していき、①ゲーム史の書籍における評価累計、②有識者による選出の評価累計、③展覧会における選出の評価累計 ④アワードによる評価累計の四つに加



えて⑤売上データによる係数を作成した。ここまではInoue[2016]<sup>[5]</sup>のデータと同様である。

この上で、各評価累計スコアを元に、Rで主成分分析を実施した。それぞれの主成分の性質を確認するとともに、有用と思われる主成分得点をもとに特徴的な主成分得点間のギャップを計算し、独自係数を作成した。

3. 結果

3.1 主成分分析の結果

次のような結果が得られた。  
図1：第一主成分(PC1)と第二主成分(PC2)によるプロット

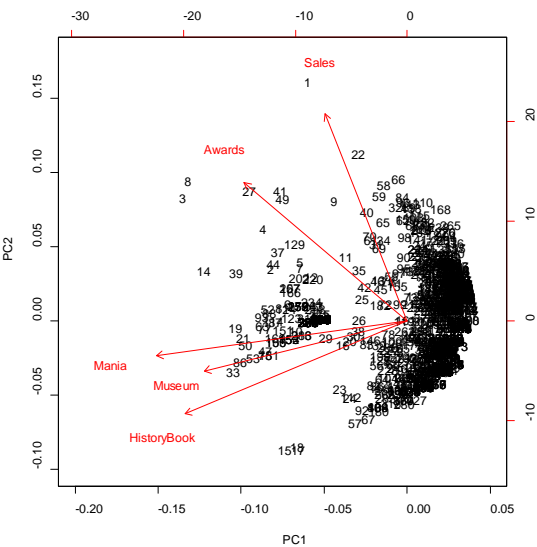


表1：各主成分におけるそれぞれの変数の影響

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Awards	-0.377	0.506	0.756	-0.007	0.171
Sales	-0.19	0.76	-0.617	-0.042	0.059
HistoryBook	-0.514	-0.341	-0.171	-0.464	0.612
Museum	-0.47	-0.184	-0.128	0.847	0.11
Mania	-0.58	-0.128	-0.034	-0.256	-0.762

表2：各主成分の説明力

	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
Standard deviation	1.5279	1.0795	0.7947	0.7761	0.5163
Proportion of Variance	0.4669	0.2331	0.1263	0.1205	0.05331
Cumulative Proportion	0.4669	0.6999	0.8262	0.9467	1

特に説明力の高い第一主成分については、売上変数の影響力がやや低く、それ以外の変数の影響は均等に高くみられた。第一主成分は言わば「売上以外の評価」を示すものとして擬似的に捉えることが可能であろうと思われる。

第二主成分については、売上変数の影響が大きかったが、賞の変数の影響力も一定程度大きかった。

また、図1から分かる通り、右側と左側でクラスターを形成していることが見て取れ、これはおおむね「多方面で評価が高いもの」と「特定文脈においてのみ評価が存在するもの」と対応しているように思われる。

3.2 各ゲームの主成分得点をもととした係数

第一主成分得点、第二主成分得点をもとに、次の3つの係数を作成した。

①図3において、 $X < 0, Y > 0$ に該当するゲームタイトルについて、

(－第一主成分) + (第二主成分) の係数を作成

②図3において、 $X < 0, Y < 0$ に該当するゲームタイトルについて、

(－第一主成分) － 第二主成分の係数を作成

③図3において、 $X > 0, Y > 0$ に該当するゲームタイトルについて、

第一主成分 + 第二主成分の係数を作成

表3～表5にサンプルとして得点順の上位のものを示す。

表3：多方面における評価が高いと推定されるもの

作品名	多方面評価係数
ゼルダの伝説 時のオカリナ	9.721563
Wii Fit	9.464973
Wii スポーツ	8.513898
リトルビッグプラネット	7.800191
ワンダと巨像	7.291011
グランド・セフト・オート V	6.918195
スーパーマリオブラザーズ	6.434785

ディアブロ II	6.28789
Ingress	5.564309
グランド・セフト・オート III	5.486699
トモダチコレクション	5.4308
どうぶつの森	5.373679
ファイナルファンタジーVII	5.314971
nintendogs（ニンテンドッグス）柴&フレンズ／ダックス&フレンズ／チワワ&フレンズ	5.027479
ポケットモンスター（赤・緑）	4.595006
サクラ大戦	4.566393
シムシティ	4.541487
Age of Empires II: The Age of Kings	4.503643
Spore	4.503643
メタルギアソリッド	4.469593
Rock Band 2	4.452981
ウィザードリィ	4.414279
ウルティマオンライン	4.374933
スプラッターハウス	4.241718
龍が如く	4.143704

表 4：PC1 ギャップ係数（売上以上に、それ以外の多様な文脈での評価が高いと推定されるもの）

(\*) 印は売上データを取得できていないため、上位ではあるが、この指標の信頼性が著しく下がるタイトル

作品名	PC1 ギャップ係数
パックマン(*)	6.714797
スターフォックス	6.398143
ドンキーコング(*)	6.347372
スペースインベーダー(*)	6.263493
ロードランナー(*)	5.987375
トルネコの大冒険 不思議のダンジョン	5.53607
クロノ・トリガー	5.457467
ドラゴンクエスト III そして伝説へ・・・	5.359213
鉄騎	5.353938
かまいたちの夜	5.084766
スターウォーズ	5.084766
牧場物語	5.000887

ポポロクロイス物語	4.590119
MOTHER2 ギークの逆襲	4.590119
ポピュラス	4.512972
ダライアス(*)	4.511516
MOTHER	4.491866
伝説のオウガバトル	4.138815
機動戦士ガンダム 戦場の絆(*)	4.138815
アクアノートの休日	4.138815
Moon	4.095473
ギャラクシアン	4.047508
サウンドノベル 街	4.040561
バーチャファイター	3.716176
タイムギャル	3.687511

表 5：PC2 ギャップ係数（売上は大きい、それ以外の文脈での評価がそこまで高くないと推定されるもの）

作品名	PC2 ギャップ係数
はじめての Wii	3.264708
キネクトアドベンチャー	3.166454
ダックハント	2.914829
コールオブデューティ：ブラックオプス	2.878972
グランドセフトオート：サンドレアス	2.878972
スーパーマリオランド	2.857865
コール オブ デューティ モダン・ウォーフェア 2	2.80328
コールオブデューティ Modern warfare 3	2.801824
キャンディクラッシュサーガ	2.780718
Wii Fit Plus	2.780718
コールオブデューティ ブラックオプス II(字幕版)	2.724677
Halo3(ヘイロー3)	2.724677
クラッシュオブクラン	2.646074
コールオブデューティ モダン・ウォーフェア 3(字幕版)	2.571838
大乱闘スマッシュブラザーズ、Brawl	2.570382
マイクラフト	2.553643
レッド・デッド・リデンプション	2.518709
マリオカート DS	2.50627



コールオブデューティ:ブラックオプス	2.493235
コールオブデューティ ゴースト(字幕版)	2.472129
マリオ&ルイージ RPG	2.472129
コールオブデューティ ブラックオプス II(字幕版)	2.416088
テトリス DS	2.394981
スーパーマリオランド 2 6つの金貨	2.394981
押忍! 闘え! 応援団	2.394981

#### 4. 結果の評価

あるゲームタイトルが「重要」とされるとき、どのような文脈であるかについて指標を試験的に提示するという意味合いにおいては、表3～表5のデータはある程度興味深いデータになっていると思われる。「売上はそれほどでもないが評価は高い」といった歴史的なタイトルに『鉄騎』や『moon』がきていることなどは、多くのゲーム史の記述とも整合性がとれているものと思われる。

#### 5. 課題

いくつかの課題も明らかになった。第一に1990年代～2000年代のゲームは多様な評価がなされているが、古いゲームや近年発売されたゲームについては評価サンプルが少ない。同時代ごとの比較データとしては意味があるが、1970年代と2010年代を同一に並べても、

この指標はそれほど意味をもたない。

第二に、売上データが手に入りやすいコンシューマではこの指標は機能しやすいが、アーケードゲームやPCゲームに適用しがたい。

第三が、データ量が十分ため、一部のデータ精度が低いことである。

第四に、データ作成時の、ヒューマンエラーが残っているため、データの精度をあげる必要があること。などである。

#### 6. 今後の展望

今回の第一主成分と第二主成分のみの分析では、「売上」と「売上以外」という評価軸だと、あまり細やかな文脈の違いを十分に捉えられているとは言い難い。これは第三～第五主成分をもう少し詳細に検討することで、提示可能だと思われる。

またある程度、先の課題が解決されたタイミングで、何らかの形でデータの公開をはかりたいと考えている。

#### 文 献

- [1] 小山 友介『日本デジタルゲーム産業史: ファミコン以前からスマホゲームまで』(人文書院, 2016)
- [2] 中川大地『現代ゲーム全史 文明の遊戯史観から』(早川書房, 2016)
- [3] さやわか『僕たちのゲーム史』(星海社, 2012)
- [4] Akito Inoue and Kazufumi Fukuda, Game Reviewers can't notice innovation, *Replaying Japan*, 2015
- [5] Akito Inoue and Kazufumi Fukuda, Distinctive difference game titles between Japanese context and English context, *Replaying Japan*, 2016

## What are important Games? : Finding distinctive bias of game title selection in awards, museums, sales.

Akito INOUE<sup>i</sup>, Kazufumi Fukuda<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Ritsumeikan University Center for Game Studies 56-1 Kitamachi, Tojiin, Kita-ku, Kyoto-shi, Kyoto, 603-8577 Japan  
E-mail: <sup>i</sup>rcgs@st.ritsumei.ac.jp

**Abstract** "Historicalization" of games is done through various means, above all the election of "what to consider as an important game" is one of the acts that is inevitable. In this research, we survey the awards related to the game, sales, museum exhibitions, game enthusiast's selection, history books of the game etc, and organize data. Then, we tried to clearly which game is often chosen by people. Through these tasks, we developed experimentally an indicator quantitatively indicating what is regarded as an "important" game as a subjective description in game history..

**Keywords** Bias, history, Sales data, media influence, Evaluation method

# 『モンスターハンター』シリーズの音楽に見る 「ゲーム内生態系」の表現手法

原田 知輝<sup>i</sup>    伊藤 彰教<sup>ii</sup>    伊藤 謙一郎<sup>iii</sup>

<sup>i iii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>ii</sup> 東京工科大学片柳研究所クリエイティブ・ラボ 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> m0112339df@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**概要** 本研究者はこれまで『モンスターハンター』シリーズにおける危険度表現と音楽的差異について発表を行い、ゲーム内の多様で複雑なキャラクターの強弱・上下関係のほか、キャラ自体が場所や状態によっても強弱・上下関係が変化する様が、音楽によって表現されていることを示唆した。本研究ではこれらをふまえ、未分析であった『モンスターハンタークロス』を含め全楽曲 206 曲中、狩猟曲 52 曲のオーケストレーション分析や隣接パターンの楽曲比較を行ったところ、音楽パラメータとしてオーケストレーションとリズムの変化幅が顕著に大きい結果となり、音楽が「ゲーム内生態系」の表現に寄与している可能性を示した。

**キーワード** モンスターハンター, ゲーム内生態系, 狩猟曲, 隣接パターン, オーケストレーション

## 1. 緒言

研究者らはこれまで、『モンスターハンター』シリーズを対象として、ゲーム内の多様で複雑なキャラクターの強弱・上下関係などが狩猟曲で表現されていることを示唆した。先行研究では「コンテンツ内で表現されているキャラクターの強さの上下関係」と「キャラクターに付与された特定の楽曲」の関連性に焦点を当ててきた。「キャラクターに付与された特定の楽曲」は「テーマ音楽」という意味合いに近いものとなる。尾鼻は、スタイナーがヴァーグナーの楽劇におけるライトモチーフを基に、映画音楽に適した「単一ライトモチーフ技法」を生み出したのちに映画音楽における「テーマ音楽」として発展したことを示唆した。このことから本研究でも、映画音楽におけるライトモチーフ研究手法によって進めることも可能である。しかしもう一つの「コンテンツ内で表現されているキャラクターの強さの上下関係」も考慮した場合、さらに考慮すべき点がある。例えば『スターウォーズ』の「帝国のマーチ」は、観客に対しては「ストーリーやキャラクターの理解」に寄与するものであり、必ずしも『スターウォーズ』の「登場キャラクターのすべての強弱関係」との整合性がなければならないわけではない。

ゲームにおいては「敵キャラクターの強弱関係」はプレイヤーの戦略・戦術・意思決定に大きく関与するため、「雰囲気・心情・ストーリーの理解」を伝えるだけでは不十分で、直接プレイヤーの「判断材料」として作用すべき音を明確に準備せねばならない。このため本研究を「映画音楽におけるライトモチーフ手法」のみで進めるのは問題がある。さらに「コンテンツ内で表現されているキャラクターの強さの上下関係」について考察すると、敵の強弱や障害物の大小・高低などの相対値を調整する「レベルデザイン」と捉える側面もある。しかし大量に敵キャラクターが存在する場合「レベルデザイン」にとどまらないグランドデザインが必要となる。以上のことから、既存のゲーム研究で使用されている概念をさらに拡張し、本研究において新たな表現・定義を行う必要があると考えた。この「強弱関係」とは、生物群集内における食物連鎖の関係を表した「生態系」に近い。また、『モンスターハンター』の公式ガイドブックによれば、モンスターの種族などをまとめた部分について、「モンスターの生態系」と題している。よって本研究では「モンスターのステータス関係全て」を「生態系」と表現する。本研究では、『モンスターハンター』シリーズは「ゲーム

内生態系」について、狩猟曲をどのように使って表現しているのかを明らかにする立場である。

2. 分析曲追加選定

2.1 既存研究での選定手法

研究者らの過去の学会発表において、『モンスターハンター』シリーズのゲーム構造分析を行った結果、狩猟曲が、乱入における楽曲の推移や、その時の狩猟曲音楽的差異によって、「ゲーム内生態系」をプレイヤーに伝達する役割をもつ可能性を示唆した。今回は、その可能性を再検討するために、前回の分析対象楽曲全33曲に加え、『モンスターハンタークロス』での発収録の楽曲および4Gで一部の楽曲を追加し、全52曲の狩猟曲を分析した。さらに比較パターンを54種に絞り込み比較分析を行った。内訳を以下の表1に示す。

パターン内容	パターン数
乱入隣接系（以下パターンa）	18
特殊系4パターン（以下パターンb）	6
イビルジョー・極限とボス級の比較（以下パターンc）	14
イビルジョー・極限と古龍種系の比較（以下パターンd）	12
イビルジョー・極限と特殊事例の狩猟曲（以下パターンe）	4

表 1. 隣接比較パターン内容およびパターン数

比較パターン内容もこれまでの研究成果に加え、新たに1パターンを加えた。これらのオーケストレーション比較結果を基に、『モンスターハンター』シリーズの狩猟曲と「ゲーム内生態系」の関係性を再調査する。

2.2 データベース設計による選定の精緻化

これまでの研究成果として、『モンスターハンター』シリーズは、多種多様なモンスター、それらに付随する狩猟曲、狩猟曲の専用・汎用の違いといった、ゲーム構造で多数の要素があることを明らかにした。先述の比較パターンを、オーケストレーション分析結果などを踏まえ、もれなく抽出する作業は困難である。そこで本研究者は、正確な分析比較結果を出すために、SQL系データベースを想定したテーブルを設計し、データ選定の精緻化を行った。

モンスター名	体格	種族	3G登場	4G登場	X登場	3G危険度	4G危険度	X危険度
ドスジャギィ	中型	鳥竜種	1	1	0	3		
ドスマッカオ	中型	鳥竜種	0	0	1			3
ラギアクルス	大型	海竜種	1	0	1	5		5
ディノバルド	大型	獣竜種	0	0	1			5
テオ・テスカトル	大型	古龍種	0	1	1		6	7
アルバトリオン	超大型	古龍種	1	0	1	6		8

表 2. 全モンスター危険度テーブルの一部

曲名	付随モンスター1	付随モンスター2
闇に走る赤い残光/ナルガクルガ	ナルガクルガ	ナルガクルガ亜種
閃烈なる蒼光/ジンオウガ	ジンオウガ	ジンオウガ亜種
牙を剥く轟竜/ティガレックス~4version	ティガレックス	ティガレックス亜種
剛き紺藍~ブラキディオス	ブラキディオス	猛り爆ぜるブラキディオス
灼熱の刃~ディノバルド	ディノバルド	

表 3. 専用狩猟曲テーブルの一部

曲名	付随フィールドor体格	付随モンスター危険度
孤島の篡奪者/ドスジャギィ	中型鳥竜種	3,
牙獣現る！	中型牙獣種	3,4
跳躍のアウトロー~ドスマッカオ	中型鳥竜種	3,
海と陸の共震/ラギアクルス	孤島	3,4,5
濁流の震/チャナカブル	水没林	3,4,5
陽昇る水景	溪流	3,4,5

表 4. 汎用狩猟曲テーブルの一部

表2は、3G・4G・クロス登場全モンスターを主キーとして、それぞれの体格・種族・登場シリーズの情報を、表3は、専用狩猟曲を主キーとして、付随モンスターの情報を、表4は、汎用狩猟曲を主キーとして、登場フィールド・付随する可能性のあるモンスターの危険度範囲の情報をまとめたテーブル設計の例である。これらのテーブルと、表5を例とした、オーケストレーション分析結果をまとめたテーブルをMySQL上で管理し、比較パターン内容などを参考に条件指定をしてデータを結合・抽出することで、スムーズにオーケストレーションの比較と関連する情報の同時比較が可能になる。これにより「狩猟曲のオーケストレーション差異」と「ゲーム内生態系情報」の関連性が考察しやすくなると考えた。

曲名	弦	金管	木管	オクその他	中近東(弓奏)	中近東(吹奏)	中近東(打)	西洋民族(吹奏)	アフリカ(木楽器)	アフリカ系Par	E. Gt.	Mix cho.	Org.
孤島の暴君者/ドスジャギ	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
牙獣現る!	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
灼熱の刃〜ディノバルド	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
健啖の悪魔/イビルジョー	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
燃ゆる冥海	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
殷々たる煌鐘の音	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1

表 5. オーケストレーションテーブルの一部

### 3. 比較分析結果

パターン a の隣接乱入系では、全 18 パターン中 12 パターンに顕著な音楽的差異が見られた。乱入される中型汎用狩猟曲やフィールド汎用狩猟曲では民族楽器の採用率が高く、乱入後の凶悪度が高い「健啖の悪魔/イビルジョー」や「極限」はほぼ伝統的な管弦楽曲のみの楽器構成である。乱入や極限化による狩猟曲の入れ替わりを分かりやすくする効果があると言える。

パターン b の特殊モンスター系全 6 パターン中、大きく使用楽器が変わったのは、「深淵の朔望」から「月震/ナバルデウス」、「怨嗟の慟哭」から「奈落の妖星」の 2 パターンである。「月震/ナバルデウス」は、オーケストラ系楽器が一切使用されていないため、推移前の「深淵の朔望」とは違う曲想となる。「怨嗟の慟哭」も、ディジュリドゥ、チベット仏教による読経に似た男性コーラスといった他の狩猟曲には聞かれない楽器が特徴なのに対し、推移後の「奈落の妖星」はパイプオルガンのメロディーが加わった管弦楽サウンドである。残り 4 パターンは、テンポや示導動機の有無といった要素で差異はあるものの、楽器法においては大幅な違いは聞かれなかった。

パターン c では、14 パターン全てにおいて顕著な使用楽器の差異があった。推移前の「健啖の悪魔/イビルジョー」「極限」が標準的管弦楽編成なのに対し、推移後の専用狩猟曲には、管弦楽でも頻繁には聞かれない混声コーラス、パイプオルガン、チューブラ・ベルのいずれかが使用されている。パターン d においても、12 パターン中 8 パターンで使用楽器の大幅な違いが見られた。パターン c 同様、推移前はオーセンティックな管弦楽編成だが、推移後「光蝕む外套〜ゴア・マガラ」と「光と闇の転生〜シャガルマガラ」はチューブラ・

ベル、「嵐に舞う黒い影/クシャルダオラ」はシンセパッドによる特殊音、「深い森の幻影/オオナズチ」は尺八などの和楽器が使われている。特にオオナズチはこれまでの「民族楽器→管弦楽」とは逆の推移パターンとなっており、プレイヤーに鮮烈な印象を与える。

パターン e については、「秘境の伝説」が男性コーラス、チューブラ・ベル、シンセパッドを含んでいるのに対し、「健啖の悪魔/イビルジョー」「極限」とは違うオーケストレーションであることが際立っている。

### 4. 結論

本研究者らは『モンスターハンター3G・4G・クロス』を対象に実施したゲーム構造分析を踏まえ、全 206 曲中、狩猟曲 52 曲を選定し、オーケストレーションを中心とした楽曲分析を行った。さらにゲーム構造に起因する狩猟曲の推移などを参考に、計 54 パターンの楽曲推移の楽曲比較分析を、オーケストレーションの面から実施した。この結果『モンスターハンター』シリーズは、狩猟曲によって「ゲーム内生態系」を表現するため大きく 2 つの工夫を施していることが判明した。

1 つ目は、付随するモンスターの危険度ごとに、楽器構成に明確な違いを出している点である。全 54 パターン中 38 パターン、実に 7 割以上の確率で、オーセンティックな管弦楽と、民族楽器やモダンなシンセサイザ・エレキギター系楽器を隣接させており、明確な傾向があると言える。序盤に頻出する危険度が低いモンスターの狩猟曲が、民族楽器を多く採用している傾向があるのに対し、ゲーム終盤に登場するラスボスなどの危険度が高いモンスターの狩猟曲では、混声コーラス、チューブラ・ベル、パイプオルガンなどといった西洋音楽における合唱や楽器を使用していることが分

析で明らかとなった。このことによりゲームプレイヤーは、狩猟曲の曲想の違いからモンスターの強弱関係を把握しやすいと考えられる。特に今回分析に含んだ『モンスターハンターX』は3G・4Gと違い、基盤となるフィールドのビジュアルデザインがヨーロッパを思わせる風景を採用しており、その中でもこの傾向を保持しているのは制作者が明確な意図を持って隣接パターンを計画していることの証左と考えられる。

2 つ目は、モンスターの乱入や極限化といったゲーム構造に起因する楽曲推移で、プレイヤーが「ゲーム内生態系」と「狩猟曲」の関係性をさらに意識しやすくなるようにしている点である。この楽曲推移同士の曲の比較分析をした結果、18パターン中12パターンに、オーケストレーションの違いが見られた。このことから、狩猟曲の変化により、明らかに「乱入してきたモンスターはさらに強敵である」という注意喚起機能を持たすことができていると言える。

以上のことから、『モンスターハンター』シリーズでは、付随するモンスターの危険度ごとにオーケストレーションの違いを出し、乱入等で楽曲推移する演出を行っている「狩猟曲」が、「生態系の表現」に貢献しているといえる。また、『モンスターハンター』シ

リーズは、多数の敵キャラクターが登場するゲームであるため、そういった環境下で上記の2つの特徴を持つことに成功しているともいえる。

## 文 献

- [1] 尾鼻崇(2016), 映画音楽からゲームオーディオへ-映像音響研究への地平-, 晃洋書房.
- [2] 原田知輝, 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2015), 『モンスターハンター』シリーズの音楽にみられる多様な危険度表現と音楽的差異, 日本デジタルゲーム学会夏期研究発表大会予稿, pp.30-33.
- [3] 原田知輝, 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2016), 『モンスターハンター』シリーズの音楽に見られる多様な危険度表現と音楽的差異, 日本デジタルゲーム学会夏期研究発表大会予稿, pp.94-97.
- [4] 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2014), 音楽学を応用したゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究フレームワークの検討, 日本デジタルゲーム学会夏期研究発表大会予稿, pp.27-30.
- [5] 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2015), 音楽学を応用したゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究フレームワークの検討事例報告, 日本デジタルゲーム学会夏期研究発表大会予稿, pp.44-47.
- [6] 有限会社チョップ(2012), モンスターハンター3(トライ)G 公式ガイドブック, 株式会社エンターブレイン.
- [7] 有限会社チョップ(2015), モンスターハンター4G 公式ガイドブック, 株式会社エンターブレイン.
- [8] 有限会社チョップ(2016), モンスターハンタークロス公式ガイドブック, 株式会社エンターブレイン.

## A Research on Methods and Parameters for in-Game Ecosystem Expressions by Music in case of "Monster Hunter" Series

Kazuki HARADA<sup>i</sup> Akinori ITO<sup>ii</sup> and Kenitiro ITO<sup>iii</sup>

<sup>i iii</sup>School of Media Science, Tokyo University of Technology  
1401-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 194-0982 Japan

<sup>ii</sup>Creative Lab., Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology  
1401-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: <sup>i</sup> m0112339df@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**Abstract** We have studied the risk expression and the musical difference in "Monster Hunter" series. In addition to the dynamics and hierarchical relationships of diverse and complicated characters in the game, it suggested that the monster itself is represented by music as if the monster itself changes its dynamism and hierarchical relationship depending on location and condition. In this study, furthermore, we performed an orchestration analysis of 52 music pieces and music comparisons of adjacent patterns in 206 musical pieces including "Monster Hunter X" which was unanalyzed. The result is an indicating the possibility that music contributes to the expression of "in-game ecosystem".

**Keywords** Monster Hunter, Ecosystem Expressions, Battle Music, Adjacent Pattern, Orchestration

# 身体保持感と運動主体感から分析する ゲームサウンドの機能

八幡大樹<sup>i</sup> 伊藤彰教<sup>ii</sup> 伊藤謙一郎<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> 東京工科大学大学院情報・バイオメディア研究科 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1401-1

<sup>ii</sup> 東京工科大学片柳研究所クリエイティブ・ラボ 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1401-1

<sup>iii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1401-1

E-mail: <sup>i</sup> g311601507@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**概要** デジタルゲームにおいて擬似的な身体感覚を誘発するシーンは数多く確認することができる。従来のゲームシステムから考えられたゲームサウンドとは別に、本研究では、ギャラガーの提唱した身体保持感や運動主体感から擬似的な身体感覚を捉える。擬似的な身体感覚を誘発するシーンでのゲームサウンドの役割を分析する。

**キーワード** ゲームサウンド, 身体保持感, 運動主体感

## 1. はじめに

デジタルゲームが登場して以来、殆どのデジタルゲームに見られる映像と音響・音楽とともに演出が構成されてきた。特に近年、ゲームの音楽・音響、つまりゲームサウンドに関する研究は急速に進展している。Collins の出版した「GameSound」<sup>[1]</sup>により、ゲームのサウンド研究は学術研究まで高められており、その後もゲーム音楽研究書<sup>[2][3]</sup>や、高度な音楽的・構造的視点からゲーム音楽のメソッドを記した著書<sup>[4]</sup>も出版された。日本国内では伊藤が GameSound を講読し、解釈したものを、BGM・SE・Dialog に再整理し、11 種類に分類した旨の講演を行っている<sup>[5]</sup>。その後、米山らはその分類を再整理し、9 種類にまとめたうえ、「戦国無双シリーズ」<sup>[6]</sup>の分析を行っている<sup>[6]</sup>。

また、伊藤らはゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究のためのフレームワークを検討している<sup>[7]</sup>。映画での音楽分析を踏まえ、ゲーム音楽の分析を音楽研究における視聴における楽曲分析として学部生に行わせた。

本研究者は、これらゲームサウンド研究において取り上げられていない、ゲームのインタラクションにおけるゲームサウンドの機能に着目した。映像とサウンドによる演出と、操作が合わさることにより誘発される複数の感覚を、ギャラガーの提唱した<sup>[8]</sup>「身体保持

感」と「運動主体感」から捉え、それら感覚が誘発される演出においてゲームサウンドがどのように機能し、演出を高めているかを明らかにする。

本研究では身体保持感および運動主体感が誘発される演出におけるゲームサウンドの機能を明らかにするための研究手法および分析手法を検討する。

## 2. 擬似的な身体感覚

まず、身体保持感および運動主体感が誘発される感覚にどのような感覚があるかを検討する。ヒトは特殊感覚と呼ばれる、視覚・聴覚・味覚・臭覚・平衡覚の他に、体性感覚と内臓感覚を持つことが知られている。このうち、体性感覚では皮膚表在感覚・深部感覚があり<sup>[9]</sup>、皮膚感覚では触圧覚・温覚・冷覚・痛覚などが、深部感覚では筋覚・関節覚などが知られている。これら体性感覚は皮膚表在受容器と深部受容器が興奮することにより得られるものであるが、聴覚と体性感覚のふたつの感覚器が刺激されることにより誘発されるマダーク効果<sup>[10]</sup>といった、複数の感覚器を刺激することにより誘発されるマルチモーダルな知覚も確認されている。一方、感覚間の相互作用を利用することで感覚器と直接対応していない感覚を引き起こす、クロスモーダルな感覚情報提示もあり、デジタルメディアでは多く利用されている。

本研究者は過去から現在のゲームまで、そのようなクロスモーダルな感覚が 8 種類あると考えた。重さ感・引っ張られ感・反作用感・眩暈感・空間の知覚・操作の遊び・上昇下降感・摩擦感である。本研究ではこれらを擬似的な身体感覚とする。これら擬似的な身体感覚はギャラガーの提唱した身体保持感と運動主体感から検討することで、それぞれの感覚器で起こる現象や、感覚間の相互作用といったヒトの内部の現象から、ヒトと外部との関係性として感覚の誘発現象を捉えることができる。そうすることで、単純にヒトとゲームの関係性の分析を行えると考えた。擬似的な身体感覚でのサウンドの機能を分析するに先立ち、映像による誘発表現、映像と操作による誘発表現の分析・検討を行う。それぞれの分析の手法を検討する。

### 3. 映像による誘発表現

#### 3.1 撮影術・SFX // 視覚による動きの知覚

映像における誘発表現を検討するためには、ヒトがどのように動きを知覚しているか、どのような錯覚があるかを確認する必要がある。また、知覚とは別に、映画の分野における研究や、実際に行われているカメラオペレーションなど、映像表現も調査する必要があるだろう。

知覚に関しては「運動視」がある。ヒトの、最も基本的な動きに関する感覚処理過程であり、このうち、知覚される運動対象が客観的に運動している場合は「実際運動」、客観的には静止している場合を「仮現運動」「誘導運動」「自動運動」としている<sup>[11]</sup>。有名な錯覚としてベクションがあり、これは視覚と体性感覚のマルチモーダル<sup>[12]</sup>によって引き起こされる。

映画の分野では制作手法が体系的に整理<sup>[13]</sup>されており、また、映像分析も多く行われている<sup>[14]</sup>。映画の制作手法では当然ながら映像表現に関する手法が多く確立されている。被写体の動きや画面の構成および構図といった画面上の要素から、それを撮影するカメラの位置や移動、レンズの被写界深度などがあげられる<sup>[15]</sup>。

#### 3.2 映像分析

擬似的な身体感覚のための映像分析を考えた場合、

画面上の被写体の動きや構成・構図の分析と、それを撮影するカメラの移動や位置の二方向からの分析が必要になるだろう。そして静止画としてだけでなく、時間ごとの変化を明らかにしなければならないだろう。まずは、スクリーンプレイやストーリーボードの入手し、分析を行うのが良いだろう。しかし、入手が困難である場合は画像解析などにより、効率よく抽象化したデータを収集する手法が必要となる。またカメラの位置や移動といった画面外の要素に関しても同様である。

### 4. 映像と操作による誘発表現

映像と操作による誘発表現においても確認する。映像と操作によるクロスモーダルな現象として擬似触覚があげられる。擬似触覚は映像と操作によってヒトに感覚器と直接対応していない刺激を与えているのに同様な感覚を錯覚するものである。Lécuyer はマウスとポインタによる摩擦抵抗感覚<sup>[16]</sup>をはじめ、バネ抵抗感<sup>[17]</sup>や力覚提示<sup>[18]</sup>といった様々な感覚提示を行っている。映像と操作を用いたインタラクションではタッチパネルを用いたインターフェイスやコントローラーを用いたゲームが挙げられる。タッチパネルでのゲームデザインはタップやダブルタップ、フリックといった操作があげられる<sup>[19]</sup>。

### 5. 身体保持感と運動主体感

身体保持感とは「これはまさに自分である」という感覚である。身体保持感を確認できる例として「ラバーハンド錯覚」が挙げられる。Botvinick と Cohen のラバーハンド実験<sup>[20]</sup>では、被験者は、注視しているラバーハンドと自分の手を同時かつ同様にブラシで撫でられた際に、注視しているラバーハンドの感覚あたかも自分の手で感じられるような錯覚を確認している、一方で、ラバーハンドと自分の手が撫でられたタイミングをずらした際には錯覚は生じない。このことから視覚と体性感覚の時間的な整合性が重要であると考えられる。運動主体感は「この運動を引き起こしているのはまさに自分である」という感覚である。例えば、モ



ニタ上のマウスカーソルが動いているのはマウスを自分が操作したからだ、といった例が挙げられる。ラバーハンド錯覚に見られる身体保持感と同様、運動主体感においても視覚と体性感覚、そして遠心性コピー<sup>[21]</sup>の時間的な整合性が重要と考えられている。Jeannerodは遠心性コピーと感覚フィードバックが空間的にズレていても、時間的な整合性が取れていれば運動主体感に問題は起こらないとしている<sup>[22]</sup>。

## 6. 音による誘発の演出の向上

擬似的な身体感覚を誘発するゲームシーンを身体保持感および運動主体感で整理し、そこに付与されているサウンドを分析する。ゲームシーンにおける映像および映像と操作を上で述べた手法で検討するとともに、そこで誘発される感覚が身体保持感と運動主体感どちらか、もしくはどちらでもあるかを検討し、本研究者らが挙げた 8 つの感覚に当てはまるかを検討する。そこでそれぞれの感覚を誘発するようなゲームサウンドの機能を明らかにする。

## 7. おわりに

擬似的な身体感覚でのゲームサウンドの機能を明らかにするために映像と映像および操作における既存の手法を確認し、ゲームサウンドを身体保持感と運動主体感から分析する手法を検討した。しかし、それぞれの分析手法は確立されたものでない。また、擬似的な身体感覚を誘発するシーンの系統だったデータが不足しているため、今後は分析手法の確立とデータの収集を行っていききたい。

## 文 献

- [1] Karen Collins (2008). *GameSound*. The MIT Press
- [2] Peter Moormann(Ed.)(2013). *Music and Game Perspectives on a Popular Alliance*. Springer VS
- [3] K.J.Donnelly(Ed.)(2014). *Music in Video Games*. Routledge
- [4] Winifred Phillips(2014). *A Composer's Guide to Game Music*. MIT Press
- [5] 伊藤彰教 (2013). ケーゲームサウンドの機能と IM の可能性 -海外の研究事情をもとに-  
<http://kokucheese.com/event/index/132754/>(2016 年 1 月 31 日)
- [6] 米山, 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2014).Collins の手法によるアクション系ゲームのサウンド機能の分析.DiGRA Japan Proceedings 2014 summer, 20-23.
- [7] 伊藤彰教(2014).音楽学を応用したゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究フレームワークの検討.DiGRA Japan Proceedings 2014 summer,28-31.
- [8] Gallagher, S.(2000). Philosophical conceptions of the self: Implications for cognitive science. *Trends in Cognitive Science*, 4, 14-21.
- [9] 乾敏郎(監),電子情報通信学会(編)(2012).感覚・知覚・認知の基礎.オーム社.pp37-47
- [10] McGurk, H., & MacDonald, J. (1976). Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264, 746-748.
- [11] 中島義明(1996). 映像の心理学-マルチメディアの基礎-.サイエンス社.pp14-22
- [12] Brandt, T., Dichgans, J., & Koenig, E. (1973). Differential effects of central versus peripheral vision on egocentric and exocentric motion perception. *Experimental Brain Research*, 16, 476-491.
- [13] Blain Brown(2012).*Cinematography: Theory and Practice: Image Making For Cinematographers and Directors*. Focal Press.
- [14] Gustavo Mercado(2010).*The Filmmaker's Eye: Learning (and Breaking) the Rules of Cinematic Composition*.Focal Press.
- [15] ジェニファー・ヴァン・シル(著),吉田俊太郎(訳)(2012).映画表現の教科書-名シーンに学ぶ決定的テクニック-.フィルムアート社.
- [16] A.Lécuyer, S.Coquillart, A.Kheddar, P.Richard, P.Coiffet(2000). Pseudo-Haptic Feedback: Can Isometric Input Devices Simulate Force Feedback?. IEEE International Conference on Virtual Reality, pages 83-90, New Brunswick.
- [17] A.Lecuyer, J.-M.Burkhardt, S.Coquillart, P.Coiffet(2001). 'Boundary of illusion': an experiment of sensory integration with a pseudo-haptic system. *Proc.IEEE Virtual Real*.
- [18] L.Dominjon, A.Lecuyer, J.-M.Burkhardt, P.Richard, S.Richir(2005). Influence of control/display ratio on the perception of mass of manipulated objects in virtual environments. *IEEE Proceedings 2005*. Virtual Reality.
- [19] S.Rogers (著), 塩川洋介(監),佐藤理絵子(訳)(2013).「タッチパネル」のゲームデザイン—アプリやゲームをおもしろくするテクニック.オライリージャパン. pp50-55.
- [20] Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see, *Nature*, 391, 756.
- [21] Von Holst, E. (1953). Relation between the central nervous system and peripheral, *Journal of Animal Behavior*, 2, 84-94.
- [22] Jeannerod, M. (2003). The mechanism of self-recognition in humans. *Behavioural Brain Reserch* 18, 314-320.

ゲーム



(1) 『真・三國無双』, コーエー, 2000.(PS2)

## An Analysis of GameSound Functions Based on Sense of Ownership and Sense of Agency

DaikiYAWATA<sup>i</sup> AkinoriITO<sup>ii</sup> and Ken'ichiroITO<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Graduate School of Bionics, Computer and Media Science, Tokyo University of Technology  
1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 192-0982 Japan

<sup>ii</sup> Creative Lab.,Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology  
1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 194-0982 Japan

<sup>iii</sup> School of Media Science, Tokyo University of Technology  
1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: <sup>i</sup> g311601507@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**Abstract** There had been developed many scenes that induce a psycho-physical sensation in a digital game. In this paper, we consider the research method for analysis the game sound invoking a pseudo body sensation from the aspects of "Sense of Ownership" and "Sense of Agency" advocated by Gallagher.

**Keywords** GameSound, Sense of Ownership, Sense of Agency

# キャラクターに対するプレイヤーの枠組みに関する考察：Fine のモデルを用いた『ペルソナ 5』の事例分析

林 志修

東京大学大学院学際情報学府 〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: imu.jisoo@gmail.com

**概要** デジタルゲームで自分のキャラクターに起こることをプレイヤーはどのように捉えているのか。ファンタジーロールプレイングゲームを研究した Fine はプレイヤーはゲームの中の物事を捉えるとき、ゲームの世界にいるキャラクターそのものでもありルールの下でゲームをプレイするプレイヤーでもあり現実の世界に生きる人間でもあるというモデルを提唱した。本研究では Fine のモデルのデジタルゲームへの応用を試み『ペルソナ 5』を事例にプレイヤーの枠組みに関する考察を行う。

**キーワード** デジタルゲーム, ロールプレイングゲーム, 同一化

## 1. はじめに

デジタルゲームはインタラクティブなメディアでありゲーム内のキャラクターとプレイヤーの関係はテレビや映画におけるキャラクターと受容者の関係とは異なる。メディアにおけるフィクションで受容者は一方的に伝わるフィクションの世界に対し「不信」を宙吊りにしてその世界に没入し、キャラクターに感情移入したり同一化したりする。ゲームではプレイヤーの介入によりその世界が展開する点でゲームは他の視聴覚メディアから区別されると考えられる<sup>[1]</sup>。

Salen & Zimmerman<sup>[2]</sup>によると、プレイヤーは不信を宙吊りにしてキャラクターに感情移入するのではなく、意識的に様々な枠組みでゲーム内で出来事に関する解釈を行い、キャラクターに共感する。プレイヤーはキャラクターとしてのゲームをプレイしながらも同時に現実にてコントローラーを握るプレイヤーとしての意識もあるため、よく誤解されるようにゲームの世界が現実だと勘違いすることはなく、ゲームを楽しむことができるのである。そこでSalen & Zimmermanは社会学者のFineのモデルでキャラクターに対するプレイヤーの意識を説明する。

Fine<sup>[3]</sup>はファンタジーロールプレイングゲーム（以下、FRPG）のプレイヤーの研究で、プレイヤーがキャラクターについて語るとき、三つのフレームワーク（枠組み）を使いキャラクターの行動やゲーム内出来事を捉

えていることを述べている。ここで枠組みとは物事の意味などを解釈するとき参考にする基準を示す。三つの枠組みとはゲーム世界にいるキャラクター、ゲームに参加しているプレイヤー、そして現実にいる人間である。つまり、プレイヤーはゲームをプレイするとき、キャラクターでもあり、プレイヤーでもあり、人間でもある。そしてそれぞれのレベルでプレイヤーはキャラクターに共感したり、キャラクターになりきったり、キャラクターを自分に寄せたりすることがある。

Fine のモデルを用いてゲームの中のキャラクターとプレイヤーの関係を階層化することはプレイヤーの共感やゲーム内の行動をみるときに有用だと思われる。ただ、Fine の研究はテーブルトーク RPG のプレイヤーをみており、デジタルゲームではそのまま適用するまえに考察が必要だと思われる。Salen & Zimmerman の中ではキャラクターに対するプレイヤーの解釈の説明を行いゲームそのものへの没入に関しては述べているものの、プレイヤーとキャラクターの関係や共感に関する言及は少ない。

そこで、本研究では Fine のモデルを用い、デジタル RPG の『ペルソナ 5』におけるキャラクターに対するプレイヤーの意識を三つの枠組みに沿って分析を行い、プレイヤーとキャラクターの関係を考察する。

## 2. Fine のモデル

Fine は 1970 年代後半から流行りだした FRPG のプレイヤーコミュニティのエスノグラフィー調査を行った。Fine はインタビューや観察中にプレイヤーがゲームの中の出来事に関して発言するとき、三つのレベルで話すと言っている。最初の枠組みはプレイヤーがいる現実に基づく「人間」の枠組みである。この枠組みはすべての物事において解釈を行うときに基本とする基本の枠組み (primary framework) であり、この枠組みではゲームの中の出来事について現実での知識や文化による解釈を行う。例えば、現実で仲がいい友達をゲームの中でも友達と認識して最良することもあるだろう。二つ目の枠組みはゲームに参加する「プレイヤー」の枠組みである。「プレイヤー」の枠組みで発言したり考えていたりするときはゲームの中の出来事をゲームのルールの下で他のプレイヤーとの共通知識のみに基づいて解釈を行う。三つ目の枠組みはゲーム世界に存在する「キャラクター」の枠組みである。「キャラクター」の枠組みではゲームの中の出来事をゲームの中の知識のみに基づき解釈を行う。例えば、FRPG において「プレイヤー」としては敵がどこにいるか分かるが、「キャラクター」としては分からないことがある。

プレイヤーは三つの枠組みを素早く切り替えながら解釈を行うこともある反面、没入しているときは一つの枠組みに滞在することもある。また、プレイヤーは異なる枠組みにおける知識を知らないふりをする（例えば、「プレイヤー」としては敵の位置が分かるため危険な行動だと分かりながら「キャラクター」として行動する）もあるし異なる枠組みにおける知識を「知る」こともある。

また、Fine はこれに関連して最初の二つの枠組みと三つ目の枠組みを区別する人と役割の関係をも説明している。演じることが重要である FRPG でプレイヤーは自分自身を演じること (self-playing) もありキャラクターを演じること (role-playing) もある。Fine は「ゲーマーは自分自身としてゲームをプレイし、ファンタジーの世界に没頭したいプレイヤーはキャラクターをプレイする真のロールプレイヤーである」(p. 207) と述べ

ている。また、キャラクターとプレイヤーの同一化に関しても述べている。Fine は同一化 (identification) はゲーム内の出来事や行動に重要な役割を果たすと言っている。そして、それと同じくらいキャラクターと距離を置くこと (role distancing) も重要だと述べている。キャラクターと距離を置くことでゲーム内の失敗で落ち込みすぎずにゲームを楽しめると述べている。

本研究では Fine のモデルに基づいて『ペルソナ 5』<sup>(1)</sup> におけるプレイヤーとキャラクターの関係を分析し、デジタルゲームにおけるプレイヤーの枠組みを考察する。

## 3. 『ペルソナ 5』について

本研究で使われる『ペルソナ 5』は 2016 年にアトラスより発売されたロールプレイングゲーム（以下、RPG）である。本研究ではキャラクターやゲーム内世界とプレイヤーの関係をみることを目的にしているためキャラクターが複数登場しストーリーがある RPG ゲームを使う。『ペルソナ 5』は典型的な RPG というわけではないが、ロールプレイ要素がある点、キャラクターが複数登場する点、著者の記憶に一番新しい点を考慮し『ペルソナ 5』を選んだ。

『ペルソナ 5』では主人公キャラクター（以下、主人公）が学校や実在する街など見慣れた風景と敵がいるダンジョンを行き来しながらゲームを進める。ダンジョンではペルソナという特殊能力を持つ「もう一人の自分」を使い敵と戦い、日常風景では周りの人との絆を深めることで能力を鍛える。主人公は男子高校生でありゲームの中では 4 月から始まる学校の一学年のスケジュールに沿ってゲームが進む。主人公の見た目や過去の出来事は既定であるが、名前はプレイヤーが自由につけることができる。また声はほぼ出さず、テキストによる発言もだいたいときはプレイヤーに 2, 3 個の選択肢が与えられ、その中からプレイヤーが自由に選ぶ形式になっている。

## 4. 『ペルソナ 5』におけるプレイヤーとキャラクターの関係

### 4.1 ゲームデザインの観点から

『ペルソナ 5』における主人公とプレイヤーの関係はまさに「我は汝、汝は我」（ゲームでよく使われるせりふ）の関係である。主人公の名前をプレイヤーが自分でつけることができ、自分でせりふも選べる。また主人公と他のキャラクターとの絆が深まるかどうかはプレイヤーの行動やせりふの選択肢によって決まる。主人公はゲームの始めに普通の人なら憤慨するようなことを経験してもプレイヤーの介入があるまで感情を表にすることはない。プレイヤーの反応は主人公の感情や反応になる。ゲーム内のキャラクターが主人公の意見や反応を聞くときもそれはプレイヤーの意見や反応を求めているのである。ゲームデザインの観点からしてプレイヤーは主人公である。

それではプレイヤーの観点からゲーム内の出来事や主人公と他のキャラクターとの関係はどのように解釈されるのか。Fine の三つの枠組みに基づき、プレイヤーがどのように解釈を行うのか、また、キャラクターとプレイヤーの関係においてデジタルゲームの特性は何なのかを考察する。

#### 4.2 「キャラクター」の枠組みから

『ペルソナ 5』の中の世界では理不尽な扱いをされる弱者が登場する。主人公がそのような扱いをされる場合、それがゲームのルールからずれているわけでもなく、ゲームを進めることに不可欠であるにも関わらず理不尽で良くないと思ったり怒ったりすることがある。また、ペルソナの特異能力など現実ではありえない話でも理にかなっているように思える。プレイヤーはゲームの世界の知識や常識に基づいてゲームの中の出来事に意味を与えたり解釈を行ったりする。

「キャラクター」の枠組みに基づき解釈を行うとき、キャラクターとプレイヤーの距離によってその捉え方は違う。『ペルソナ 5』ではいろいろなタイプのキャラクターと仲良くなることができる。主人公は男子高校生であり女性に興味があるようなので女性のキャラクターと仲良くなると喜ぶであろう。著者の場合は女性であるため主人公と同一化することは難しく、距離を置いていた。そのため、女性のキャラクターと仲良く

なることがあっても可愛いキャラクターと仲良くなって嬉しいのであって好かれているのは「私」ではなく主人公だという感覚であった。ゲームの世界の中の友達として仲良くなったという解釈をしながらも主人公とは距離を置いて別々の個人としてとらえていたのである。プレイヤーが主人公と同一化していて役割を演じていれば「キャラクター」の枠組みに基づき女性と仲良くなるイベントをとらえるとき「私」が可愛い女性のキャラクターから好かれているようで嬉しいと感じることもあるだろう。

#### 4.3 「プレイヤー」の枠組みから

「プレイヤー」の枠組みでゲーム内の女性キャラクターと仲良くなることを解釈するとそれは強くなり敵を倒しやすくすることを意味する。『ペルソナ 5』では人との絆を深めると新しいスキルを解放されるが、そのスキルは人によって異なる。「プレイヤー」の枠組みからすると仲良くなるキャラクターが女性か男性か可愛いかどうかより解放されるスキルがどれくらい有用かが重要になる。欲しかったスキルが解放されると嬉しいと思い、そのときに必要ないと感じるスキルが解放されるとあまり嬉しくないと思うだろう。

#### 4.4 「人間」の枠組みから

「人間」の枠組みでゲーム内の女性キャラクターと仲良くなることを解釈すると複雑な男女関係が2, 3個の選択肢からなる対話から成り立つなんてありえなく簡単だと思うかもしれない。また、現実での知識に基づいて一般的な女性が喜ぶような選択肢を選ぶこともあるかもしれない。

また、『ペルソナ 5』は実在する街を舞台にしているため、ゲームの中でまだ訪れていない街でもその街で何ができるか予想することができる。他に街中にドラッグストアや本屋さんなどがあるので、現実のドラッグストアや本屋に行ったことある人はRPGをしたことがなくても必要なものをどこで買えばいいのかすぐ分かるであろう。

しかし、FRPGとは異なり、勝手に現実での慣習をゲ

ームの中に持ち込むことは難しいのである。FRPG はデジタルゲームに比べルールが可変的であり、自由度が高いため、現実での慣習をゲームのルールに落とし込むことができる。「プレイヤー」と「人間」の枠組みの間だけではなく、「プレイヤー」と「キャラクター」の間や「人間」と「キャラクター」の枠組みを行き来することも比較的に容易である。

#### 4.5 ロールプレイとセルフプレイ

『ペルソナ 5』では主人公の性格や特徴が明確ではないため、ロールプレイをすることもセルフプレイをすることも容易であると考えられる。例えば、プレイヤーはゲーム世界の文脈を考慮し「プレイヤーの私は女性だけどこの世界で主人公は男だからこう行動するであろう」とキャラクターを演じること（ロールプレイ）もできる。また、「主人公は男だけど私は女性だから男性キャラクターと仲良くなりたい」という言動をとったり、ゲーム世界の中のキャラクターとして行動するよりプレイヤーがゲームで成功するために行動したりすることもある。これはプレイヤーがゲームの中で自分を演じるセルフプレイである。

ただ、FRPG とは違いデジタルゲームではプレイヤーがキャラクターを直接演じるわけではなく、キャラク

ターがとる行動を操作する程度であり、ロールプレイとセルフプレイの違いが明確ではない。例えば、『ペルソナ 5』でプレイヤーが主人公を女性としてプレイしたくても見た目や口調を変えることはできないため、第三者にだけではなくプレイヤーにも分かりづらいことがある。

## 5. 結果

本研究では『ペルソナ 5』におけるプレイヤーとキャラクターの関係をみながら、Fine のモデルのデジタルゲームへの適用を試みた。

### 文 献

- [1] 松本健太郎・河田学 (2010). 仮想現実における「私」 池田理知子・松本健太郎(編) メディア・コミュニケーション論 ナカニシヤ出版 pp. 69-85.
- [2] Salen, K. & Zimmerman, E. (2004). Rules of play: Game design fundamentals. The MIT Press.
- [3] Fine, G. A. (1983). Shared Fantasy. Chicago: The University of Chicago Press.

### ゲーム

- (1) 『ペルソナ 5』, アトラス, 2016. (PS3, PS4)

# Framing of one's character: Analysis of Persona 5 using Fine's three-layered model

Ji Soo LIM

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

7-3-1 Hongo, Bunkyo, Tokyo, 113-0033 Japan

E-mail: imu.jisoo@gmail.com

**Abstract** How does a player interpret what is happening in a digital game? Fine explains that a player makes interpretations on three levels of consciousness: as a character in a virtual game world, as a player who is playing the game, and as a person who is living in a real world. This study attempts to examine what is happening in Persona 5 based on Fine's three-layered model and to discuss the issues on the implication of Fine's model in digital games.

**Keywords** Digital games, Role-playing games, Identification

# ゲーム学習分野の研究動向と今後の研究課題

藤本 徹

東京大学 大学総合教育研究センター 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: tfujimt@he.u-tokyo.ac.jp

**概要** ゲーム学習研究はデジタルゲーム研究の中でも主要な研究分野として認識され、世界中で多くの研究が行われているが、国内でその知見が共有される機会は多くない。よって本研究は、近年の教育分野におけるゲーム学習、ならびにシリアスゲーム、ゲーミフィケーションについての研究動向を調査し、既に示されている研究成果を概観したうえで、今後この分野で取り組むべき研究課題を検討した。

**キーワード** ゲーム学習、シリアスゲーム、ゲーミフィケーション、教育ゲーム

## 1. はじめに

ゲーム学習 (Game-Based Learning) 研究は、2000 年代のシリアスゲーム、2010 年代以降のゲーミフィケーションへの社会的な関心が高まる流れの中で活動が活発になり、教育工学など教育系領域における一つの研究分野として定着した<sup>[1]</sup>。

ゲーム学習のための研究センターや研究機構を設置する大学が増えてきたことや、この分野で研究・実践活動を展開する非営利組織、開発会社なども含めたコンソーシアムが設立され、継続的にこの分野での研究が進められる体制も整備されるようになった<sup>[2]</sup>。

ゲーム学習が教育工学、学習科学の主要な研究分野の一つとして認識されてきたこともあり、海外の研究の動向を日本語で解説した文献も徐々に増えてきている<sup>[3][4]</sup>。しかし、それ以上に海外での研究は進展しており、日本語の文献だけを確認しただけでは、研究の最新の知見を把握できない状況が続いている。

本研究では、近年の海外におけるゲーム学習研究の文献調査を行い、既に示されている研究成果を概観した。これまでの研究動向から、今後この分野で取り組むべき研究課題を検討した結果を報告する。

## 2. 調査の概要

本調査では、まず Google Scholar、ERIC、Science Direct などの論文データベースを検索し、2005 年以降に出版されたゲーム学習に関するレビュー論文を収集した。それらの論文を軸とした snowballing method の手法により参考文献を相互に参照しながら、対象となるレビュ

ー論文を補完的に収集した。これまでの研究では、教育ゲームや学習ゲーム、シリアスゲームなど、さまざまな用語が用いられているため、本稿ではそれらのゲームを用いた教育・学習を総称して「ゲーム学習」とした。本稿はこの調査の予備調査的な位置づけで収集したゲーム学習分野の系統的レビュー論文について、それぞれの研究の焦点と調査結果を参照しながら、近年のゲーム学習研究の傾向や今後の課題を整理して検討した。

## 3. 調査結果の概要

以下、今回の調査結果の要点を示す。まず、Vogelら (2006) は、32 本の学習ゲーム・シミュレーションの効果に関する実証研究について、認知的学習と態度的学習においてゲームは従来の学習方法よりも優れている傾向を示しているが、性別や教師の介入の仕方、学習者の参加のさせ方などの変数によって学習効果に影響を与えることを指摘した<sup>[5]</sup>。

Ke (2009) は、ゲーム学習の効果に関する 89 本の実証研究論文を調査し、過去の研究結果には効果の示されているものとそうでないものが混在しており、研究方法や対象とする学習者、取り入れられた教育方法やゲーム要素によって影響されることを指摘している<sup>[6]</sup>。

Woutersら (2013) は、ゲーム学習と一般的な教育方法を比較した 39 本の実証研究論文についてメタ分析を行った。一般的な教育方法よりもゲーム学習の方が知識学習や記憶定着の効果が高いことや、ゲーム単独で用いられるよりも講義やディスカッションなどの教育

方法と組み合わせた方が効果の向上につながることを示された。その一方で、一般的な教育方法よりも学習動機を高めているわけではないことを指摘した。その要因として、ゲームに強制的に参加させられる場合や、ゲームと学習内容があっていない場合、プレイヤーに選択の自由が限られている場合にゲーム学習の効果を損なうのではないかと推測している<sup>[7]</sup>。Sitzmann (2011) のメタ分析も同様の結果を示しており、受動的な教育方法と比較して、ゲームを用いた学習の方が自己効力感や認知的な学習、手続き的な知識の習得、記憶の保持に効果が高いことが示された<sup>[8]</sup>。

一方、Youngら (2012) は、学校教育への学習ゲームの導入と成績の関係について 363 本の論文を対象にメタ分析を行った結果、言語学習、歴史、体育（特にエクササイズゲーム）については、ビデオゲームのポジティブな効果を示す証拠は存在する一方で、具体的な学習効果を示す研究が 1 割しかないことを指摘している。多くの研究が取り入れたゲーム要素の詳細が説明されていないことや、学校に関連する従属変数や成果の変数も詳述化されていないことを課題としている<sup>[9]</sup>。

スタインクーラーとスクワイアは、上記のような過去のレビュー調査や米国学術研究会議 (NRC) の報告書を参照して、まだ現時点ではゲーム学習の効果を示す証拠が不十分であり、さらにこの分野の実証的な研究を推進すべきであることを主張している<sup>[10] [11]</sup>。この点はMayerも同様に指摘をしており、ゲーム学習に関する研究は増えてきたものの、適切な研究目的や具体的な評価尺度を用いた研究は限られており、ゲーム学習のさらなる普及のためには実証的な証拠を示す研究を更に行う必要があると主張している<sup>[12]</sup>。

一方、Connollyら (2012) は、129 本のゲーム学習の効果についての実証研究論文を調査し、取り入れられている教育手法やゲームの種類を分析した。最も多いのは知識習得や内容理解を目的としたゲームの利用で、意欲や態度向上のためのゲーム利用で効果を上げていることを指摘している<sup>[13]</sup>。同様に、JabbarとFelicia (2015) は、2003 年から 2013 年に発表された 91 本のゲーム学習の実証研究論文において、どのようなゲーム要素が

学習者の意欲や関与を高めているかを調査した。シンプルなゲームだけでなく複数のゲーム要素を組み合わせた複雑なゲームが開発されていることや、学習者が挑戦したくなる状況を提供していることなどを指摘している<sup>[14]</sup>。

QianとClark (2016) は、21 世紀型スキル習得の観点からゲーム学習を取り上げた研究についての系統的レビュー調査を行った<sup>[2]</sup>。調査対象とした教育系の主要な国際的学術論文誌で、2010 年から 2014 年の間にゲーム学習関連の実証研究で 137 本の査読付き論文が出版されており、そのうち 29 本の論文が 21 世紀型スキルを対象としていることが示された。古典的なクイズやドリル形式では学習意欲を高める効果は見られない一方で、近年開発される学習ゲームは、協調や競争、探求やロールプレイなど多様なデザインを組み合わせた複雑なゲームデザインによって効果を上げている研究が増えていることが示された。また創造性のような 21 世紀型スキルの向上には、ゲームをプレイさせる形式よりも学習者にゲームをデザインさせる形式の方が有効であることが指摘された。

#### 4. 考察とまとめ

以上、本稿では、近年のゲーム学習研究のレビュー調査結果から示されたこの分野の研究成果や学習効果に関する議論を整理して検討した。本稿で参照したレビュー調査から、この 10 年ほどの間で多くの実証研究が行われていることがわかる。検索結果として数千本単位の論文が見つかり、それぞれの調査基準に基づいて絞り込んでも 100 本単位の論文が対象となっている。幾つかの調査で言及されているように、まだ十分な数ではないところはあるとしても、この分野の研究が大幅に増加したことは確かである。

ここまでの調査で得られた知見として、まずゲーム学習に効果があるかどうかという一般的な問いに答えようとする研究から、特定のゲーム要素の効果を検証する研究に移っていることが挙げられる。これまでの研究の課題として、取り入れた教育手法やゲーム要素の説明が不十分な研究も多いことが指摘されている<sup>[16]</sup>。どのようなゲーム要素をどのような文脈で用いたのか、



具体的なデザインの詳細を検討した上で実証研究を行うことが求められている。

次に、対象となるゲームのデザインが発達しており、導入されるゲームが高度で複雑なものになっていることが挙げられる。以前のようなシンプルな学習クイズや暗記ドリルゲームのような形式のゲームの効果が限定的なことは過去の研究から示されている一方で、近年の関心はオンラインゲームや3D環境のゲーム、モーションコントローラーなど、技術的にも高度なゲームが対象となっている。ゆえに、今後のゲーム学習研究においては、取り入れるゲームの要素や諸変数を具体的に定義した上で効果検証を進めることが求められる。

なお、今回取り上げたレビュー調査は、いずれもデジタルゲームを対象としており、従来のアナログゲームは対象としていない。そのため、アナログゲームの効果についても系統的な調査に基づく検討を行うことで有用な知見も得られると思われる。同様に、これらの調査で対象となった論文はすべて教育分野の論文であり、近年のヘルスケアなど教育以外の分野でのシリアスゲームの導入については対象としていない。よって、教育以外の分野についても同様の調査を実施することで更に有用な知見が得られると思われる。

## 文 献

- [1] 藤本徹 (2017) 教育工学分野におけるゲーム研究 (藤本徹・森田裕介編) 日本教育工学会選書「ゲームと学習」第1章, ミネルバ書房, 東京.
- [2] 藤本徹 (2015) 海外のゲーム学習研究拠点に関する調査, 日本デジタルゲーム学会夏季研究発表大会予稿集, 11-13. 日本大学.
- [3] 藤本徹, 山田政寛 (2013) インフォーマル・ラーニングにおけるゲームの教育利用に関する評価の現状と今後の展開, 日本教育工学会論文誌. 37(3). 343-351
- [4] 藤本徹・森田裕介 (編) (2017) ゲームと教育・学習. 日本教育工学会選書. ミネルバ書房
- [5] Vogel, J. J., Vogel, D. S., Cannon- Bowers, J., Bowers, C. A., Muse, K., & Wright, M. (2006). Computer gaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34, 229– 243.
- [6] Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. In R. E. Ferdig (Ed.), *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (Vol. 1, pp. 1– 32). Hershey, PA: Information Science Reference.
- [7] Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64, 489– 528.
- [8] Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., & van der Spek, E. D. (2013). A Meta-Analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games. *Journal of Educational Psychology*.
- [9] Young, M. F., Slota, S., Cutter, A. B., Jalette, G., Mullin, G., Lai, B., Simeoni, Z., Tran, M., & Yukhymenko, M. (2012). Our princess is in another castle: A review of trends in serious gaming for education. *Review of Educational Research*, 82(1), 61– 89.
- [10] スタインクーラー, C., スクワイア, K. (2016). ビデオゲームと学習. ソーヤーR.K.(編), 学習科学ハンドブック[第二版]第2巻 効果的な学びを促進する実践/共に学ぶ. 北大路書房.
- [11] National Research Council (NRC). (2011). *Learning science through computer games and simulations* (Committee on Science Learning: Computer Games, Simulations, and Education).
- [12] Mayer, R. E. (2015) On the Need for Research Evidence to Guide the Design of Computer Games for Learning, *Educational Psychologist*, 50:4, 349-353
- [13] Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E. W., Hainey, T., and Boyle, J. (2012) A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59, 661-686.
- [14] Jabbar, A. I. A., and Felicia, P. (2015) Gameplay Engagement and Learning in Game- Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*. 85(4), 740-779.
- [15] Qian, M. and Clark, K. R. (2016) Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*. 63. 50-58.
- [16] Petri, G., Wangenheim, C. G. (2016) How to Evaluate Educational Games: a Systematic Literature Review. *Journal of Universal Computer Science*. 22(7). 992-1021.

## A Survey on the Status of Game-Based Learning Research

Toru FUJIMOTO

Center for Research and Development of Higher Education, The University of Tokyo,  
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033, JAPAN

E-mail: tfujimt@he.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** This present study investigated the current status of game-based learning research. We have conducted a survey to understand the current status of game-based learning field. This report introduces the preliminary survey results.

**Keywords** Game-based learning, serious games, gamification, educational games

# 初学者向けプログラミング学習ツールにおけるゲームソフトウェアの調査と分類

齋藤 大輔<sup>i</sup> 佐々木 綾菜<sup>ii</sup> 鷲崎 弘宜<sup>iii</sup> 深澤 良彰<sup>iii</sup> 武藤 優介<sup>iv</sup>

<sup>i, ii, iii</sup>早稲田大学 東京都新宿区

<sup>iv</sup>株式会社フジテレビKIDS 東京都品川区

E-mail: <sup>i</sup>d.saito@fuji.waseda.jp, <sup>ii</sup>ayana-sasaki@akane.waseda.jp, <sup>iii</sup>{washizaki, fukazawa}@waseda.jp,  
<sup>iv</sup>y.muto@fujitvkids.co.jp

**概要** 初学者がプログラミングを学習する方法としてプログラミング学習用のソフトウェアを使用する方法がある。課題としてこれらのソフトウェアを使用する際、学習したい観点などの特性を考慮しソフトウェアを選択しなければ、適切な学習効果を望めない。本研究では、この課題を解決するため特性の分類を作成した。加えて、その中でも学習用のゲームソフトウェアに焦点を当て 25 環境を定性的に調査し分類を実施した。本論ではその結果を報告する。

**キーワード** プログラミング教育, 学習ソフトウェア, シリアスゲーム

## 1. はじめに

プログラミング初学者（特に子ども）を対象とした学習ツールは現在に至るまで様々に開発されてきた<sup>[1][2]</sup>。これらのツールは、ビジュアルプログラミング言語、ゲームソフトウェア、アンプラグドなツールと多岐にわたる。課題として、各ツールともに目的や特性に違いがあり学習内容や学習動機等から適切な環境を選択されなければ、学習効果を期待できない。この課題を解決するためには、各学習ツールの機能や要素などを含んだ明確な分類が重要となる。この分類はプログラミング初学者および教育者が学習ツールを選択する際の一つの指標として貢献する。本論文では初学者向けプログラミング学習ツールの中でもゲームソフトウェアに焦点を絞り特徴の分類をした結果を示す。

## 2. 研究背景

### 2.1. プログラミング学習環境とその調査

前述したように初学者を対象としたプログラミング学習ツールは、特性や目的違いなどを含め様々に開発されてきた。Caitlin Kelleherらの研究<sup>[1]</sup>では、教育者に対してプログラミング環境の選択の道筋を示すため複数のプログラミング学習ツール、プログラミング環境を調査し分類した。我々は、この研究に対してプログラミング学習のために開発されたツール(新規に開発されてツール含む)に焦点を絞り、より学習における動

機付けや学習内容を対象に分析する。本論文では初学者向け(特に子ども向け)のゲームソフトウェアについて言及している。

### 2.2. ゲーム要素

本研究では、ゲームの特徴を明確に示すため、ゲーム要素を調査項目として考慮した。本研究では、ゲーム要素として、いくつかの研究でゲーム要素として定義されているルール・制限、目標、報酬<sup>[2][3]</sup>とした。加えて、複数人でプログラミング可能なオンラインゲームもあることから協力<sup>[4]</sup>の要素を含めた。

## 3. 調査方法

### 3.1. ゲームソフトウェアの選定方法

プログラミング初学者向けのゲームソフトウェアを含むプログラミング学習環境を選定するため、文献等の網羅的調査研究に用いられることがあるSystematic Literature Mapping<sup>[5]</sup>のプロセスを参考に表1に示す8キーワードを用いて2016年6月28日段階での上位100件(合計800件)の検索結果を分析した。結果として54環境のプログラミング学習環境が選定された。このうちゲームソフトウェアは25環境であった。

### 3.2. 分類項目について

我々はプログラミング学習ツールの特徴を分類するた

めにCaitlin Kelleherらの作成した分類表<sup>[1]</sup>を参照し、より学習分野に対応するように最適化した。また、新たにゲーム要素と学習経験の項目を追加し拡張した。

#### (1) プログラミングの体型 (C1)

当該項目は、そのツールがどのようなパラダイムを有しているかの分類である。項目として、手続き型 (C11)、オブジェクトベース型 (C12)、オブジェクト指向型 (C13)、イベント駆動型 (C14) である。

#### (2) プログラミングの構造 (C2)

当該項目は、そのツールがプログラムをどのような構造でプログラミングできるかの分類である。項目として、条件分岐 (C21)、繰り返し (C22)、変数 (C23)、値 (C24)、関数 (C25)、事前条件・事後条件 (C26)、再帰 (C27) である。この項目はプログラミングにおける概念を含んでおり、そのツールが概念に対して効率よく学ぶことが可能かを知るのに役立つはずだ。

#### (3) コードの表現 (C3)

当該項目は、その環境がどのような表現のコードを用いるかの分類である。項目として、文字 (C31) と絵 (C32) である。この項目はテキスト言語、ビジュアル言語の違いではなく、コードがどのように表現されているかである。例えば、Scratch のようなビジュアル言語も文字でコードが表現されているので、本項目では「文字」に分類される。

#### (4) プログラムの作成方法 (C4)

当該項目は、その環境でプログラムを作成するかの分類である。項目として、キーボード入力 (C41)、グラフィカルなオブジェクトを集める (C42)、フォームへの穴埋め (C43)、触れるものの組み合わせ (C44) である。この項目は、学習者におけるキーボード入力やマウス操作などの技術レベルに合わせてツール選択をするのに役立つはずだ。

#### (5) プログラムを理解するためのサポート (C5)

当該項目は、その環境がプログラムの理解を促進するために備えている要素の分類である。項目として、背景となる物語 (C51)、デバッグ (C52)、具体的な動作に当てはめる (C53)、プログラムの変更の即時反映 (C54)、一般的なプログラミング言語への変換 (C55) である。

#### (6) アクセシブルな言語の設計 (C6)

当該項目は、その環境がプログラミングにおける機能の制限や学習者が扱いやすいように実装されている機能等の分類である。項目として、使用可能コマンドの制限 (C61)、ユーザ中心のキーワード選択 (C62)、不必要な文法規則の排除 (C63)、自然言語の使用 (C64)、冗長性の排除 (C65) である。

#### (7) ゲーム要素 (C7)

ゲーム要素は、そのツールが前述したゲーム要素 (ルール・制限 (C71)、目標 (C72)、報酬 (C73)、協力 (C74)) を持っているかの分類である。ゲーム要素を持つツールは、ルールや目標が明確であり、学習者の動機付けや学習の効率化を図りやすいツールであるといえる。

#### (8) 学習経験 (C8)

学習経験は、その環境を使用する際、プログラミングの経験が必要かの分類である。分類項目としては、なし (C81) とあり (C82) である。この項目は、初学者の経験に基づいてツール選択をする際に役立つはずだ。

表 1 キーワード一覧

日本語	英語
プログラミング 学習 子ども ゲーム	Programming learning game kids
プログラミング 学習 子ども ツール	Programming learning tool kids
プログラミング 教育 子ども ゲーム	Programming education game kids
プログラミング 教育 子ども ツール	Programming education tool kids

### 4. 調査結果

#### (1) プログラミングの体系 (C1)

ほとんどの環境が手続き型である。プログラムは基本上から下へと順序だてて実行される。

#### (2) プログラミングの構造 (C2)

おおよその学習環境が条件分岐と繰り返しのプログラミングにおける基本概念をカバーしている。また、いくつかの環境は再帰にて繰り返しを実現しているものがあり、条件分岐や繰り返しなどの概念を取得したい際には、おおよその環境が対応できる。

#### (3) コードの表現 (C3)

コードの表現は、23 環境が字による表現であり、3 環境が絵による表現である。おおよその環境がコードの表現に字による表現を用いており、より現実に近いプ

プログラミングを意識している。

#### (4) プログラムの構築(C4)

キーボード入力環境が 15 環境、画面上の物を集める環境が 10 環境であった。この中で、両方に対応している環境が 2 環境であった。

#### (5) プログラムを理解するためのサポート(C5)

「具体的な動作に当てはめる」を含んだツールが 15 ツールであった。これらはキャラクターなどを、プログラミングで制御するツールである。「前に進む」や「後ろに進む」などといったプログラムでキャラクターを通して試みることができることからより初学者向けといえる。

#### (6) アクセシブルな言語の設計(C6)

16 ツールが、使用可能なコマンドなどに制限をかけている。これは学習範囲を狭めているのではなく学習の容易さを向上するためである。

#### (7) ゲーム要素(C7)

ほとんどのツールがルール(21 ツール)と目標(24 ツール)を定めている。このことも「アクセシブルな言語の設計」と同じく実施できることに制限を設け、体系的に効率よく学習できる利点がある。

#### (8) 学習経験(C8)

24 ツールは学習経験がなくても使用できるツールであった。このことから、ほとんどの学習用のゲームソフトウェアは初学者を対象に開発されている。故に、学習者・教育者がツールを選択する際に学習目的や学習内容が重要な要素となる。

### 5. 関連研究

Caitlin Kelleher と Randy Pausch は 2005 年にプログラミング学習ツールを調査し、ツールの属性を分析した分類表を作成した。彼らの調査と分類表は詳細にまとめられ、プログラミング教育者のツール選択などに大きく貢献した。しかし、ここ数年で多くの新しいプログラミング学習ツールが登場したため、再度調査の必要がある。また、前述の研究では、あらゆる種類のプログラミング学習ツール(学習ツール以外も含む)を対象としている。しかし、現代において非常に多くの学習

ツールが存在しすべてのツールを評価することは困難である。したがって、本研究では調査対象のツールを学習用に開発されたツールに絞ることで、より学習者・教育者がツール選択を容易にできる環境づくりに貢献する。

### 6. まとめと今後について

ゲームソフトウェア 25 環境に関して定性分類の結果を示した。この結果は、プログラミングの学習者および教育者が、学習ツールを選択する際の一つの指標として活用することができるはずだ。しかし、各ツールにおいては明確な学習効果を示していなので、今後、各環境と学習効果の相関関係等を示していく。

### 謝 辞

本研究は、財団法人科学技術融合振興財団の助成を受けた研究結果の一部である。

### 文 献

- [1] Caitlin Kelleher., and Randy Pausch., Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. ACM Computing Surveys, Volume 37, Issue 2. 83-137.
- [2] Katie Seaborn., and Deborah I. Fels. (2015). Gamification in theory and action: A survey. Int. J. Human-Computer Studies 74. 14-31.
- [3] Juho Hamari., and Veikko Eranti. (2011). Framework for Designing and Evaluating game Achievements. Authors & Digital Games Research Association. 122-134.
- [4] Jesper Juul. (2011). Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. The MIT Press.
- [5] Kai Petersen, Robert Feldt., Shahid Mujtaba, Michael Mattsson. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. 68-77.

### ゲーム

- (1) 『BetaTheRobot 』, Hidden Level Games, LLC, 2015. (PC)
- (2) 『BotLogic.us』, The BotLogic.us Team, 2013. (PC)
- (3) 『Box Island』, Radiant Games ehf., 2015.(iOS, Android)
- (4) 『Code Monster』, Geeky Ventures, 2015. (PC)
- (5) 『Code Studio』, Code.org, 2015. (PC)
- (6) 『コードガールこれくしょん』, paiza, 2016. (PC)

- (7) 『CodeCombat』, CodeCombat Inc., 2014. (PC)  
 (8) 『CodeMonkey』, J21 Corporation, 2014. (PC)  
 (9) 『Crunchzilla』, Geeky Ventures, 2015. (PC)  
 (10) 『Daisy the Dinosaurs』, Hopscotch Inc., 2011.(iOS)  
 (11) 『Empire of Code』, CheckiO, 2015. (PC)  
 (12) 『Erase All Kittens』, Drum Roll, 2013. (PC)  
 (13) 『Flappy Birds』, Code.org, 2015. (PC)  
 (14) 『HackforPlay』, ハックフォープレイ株式会社, 2014. (PC)  
 (15) 『Junior Coder』, NybbleApps Inc., 2015.(PC)  
 (16) 『Lightbot』, Daniel Yaroslavski, 2008. (iOS, Android)  
 (17) 『MinecraftEdu』, TeacherGaming LLC, 2011. (PC)  
 (18) 『Move the Turtle』, Next is Great Sp. z o.o., 2012. (PC)  
 (19) 『Penjee』, Engaging Edu, 2014. (PC)  
 (20) 『RoboMind』, Research Kitchen, 2005. (PC)  
 (21) 『Run Marco!』, Allcancode Inc., 2014. (PC)  
 (22) 『Swift Playgrounds』, Apple Inc., 2016. (iOS)  
 (23) 『Tech Rocket』, internalDrive.Inc, 2014. (PC)  
 (24) 『The Foos』, codeSpark, 2015. (PC)  
 (25) 『Tynker』, Tynker, 2012. (PC)

表 2 分類結果

	C1				C2							C3		C4				C5					C6					C7				C8	
	C11	C12	C13	C14	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C31	C32	C41	C42	C43	C44	C51	C52	C53	C54	C55	C61	C62	C63	C64	C65	C71	C72	C73	C74	C81	C82
『BetaTheRobot』 <sup>(1)</sup>	x							x				x		x					x				x	x				x	x				x
『BotLogic.us』 <sup>(2)</sup>								x				x	x	x		x		x			x		x					x	x		x	x	
『Box Island』 <sup>(3)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x							x								x			x	
『Code Monster』 <sup>(4)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x							x								x			x	
『Code Studio』 <sup>(5)</sup>		x			x	x	x	x	x	x		x			x					x		x	x	x	x	x		x	x			x	
『コードガールこれくしょん』 <sup>(6)</sup>	x						x					x		x				x										x	x	x		x	
『CodeCombat』 <sup>(7)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x				x		x			x					x	x	x	x	x	
『CodeMonkey』 <sup>(8)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x		x		x		x			x					x	x	x	x	x	
『Crunchzilla』 <sup>(9)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x							x								x			x	x
『Daisy the Dinosaurs』 <sup>(10)</sup>	x				x	x						x				x				x			x					x	x			x	
『Empire of Code』 <sup>(11)</sup>	x						x		x			x		x														x	x	x	x	x	x
『Erase All Kittens』 <sup>(12)</sup>								x				x		x				x			x							x	x			x	
『Flappy Birds』 <sup>(13)</sup>	x			x						x		x		x						x			x			x		x	x			x	
『HackforPlay』 <sup>(14)</sup>			x					x				x		x				x		x								x	x			x	
『Junior Coder』 <sup>(15)</sup>	x				x	x			x			x	x					x	x	x			x				x	x	x	x		x	
『Lightbot』 <sup>(16)</sup>	x				x				x			x		x						x			x					x	x			x	
『MinecraftEdu』 <sup>(17)</sup>	x	x			x	x	x	x				x		x	x					x		x	x					x			x	x	
『Move the Turtle』 <sup>(18)</sup>	x				x	x	x	x	x			x	x	x			x			x			x					x	x	x		x	
『Penjee』 <sup>(19)</sup>	x				x	x	x	x	x			x		x				x	x									x	x			x	
『RoboMind』 <sup>(20)</sup>	x				x	x	x	x	x			x	x		x	x		x	x	x			x	x	x			x	x			x	
『Run Marco!』 <sup>(21)</sup>	x				x	x						x			x			x		x			x	x		x		x	x			x	
『Swift Playgrounds』 <sup>(22)</sup>	x				x	x	x	x	x			x				x							x					x	x			x	
『Tech Rocket』 <sup>(23)</sup>	x				x		x	x	x			x		x															x			x	
『The Foos』 <sup>(24)</sup>	x				x	x							x		x			x		x	x		x						x	x		x	
『Tynker』 <sup>(25)</sup>	x				x	x	x		x			x			x			x		x			x	x	x	x		x	x			x	
合計	21	2	1	2	18	16	14	17	14	2	3	23	5	15	10	4	0	13	4	15	5	2	16	5	3	5	0	21	24	7	5	23	5

## A Taxonomy and Survey of Game Software in Programming Learning Tools for Beginners

Daisuke SAITO<sup>i</sup> Ayana SASAKI<sup>ii</sup> Hironori WASHIZAKI<sup>iii</sup> Yoshiaki FUKAZAWA<sup>iii</sup> Yusuke MUTO<sup>iv</sup>

<sup>i, ii, iii</sup>Waseda University Tokyo, Japan

<sup>iv</sup>Fuji Television Kids Entertainment, Inc Tokyo, Japan

E-mail: <sup>i</sup>d.saito@fuji.waseda.jp, <sup>ii</sup>ayana-sasaki@akane.waseda.jp, <sup>iii</sup>{washizaki, fukazawa}@waseda.jp,

<sup>iv</sup>y.muto@fujitvkids.co.jp

**Abstract** When people learn programming, they occasionally use a software designed for programming education. These tools inhibit a learning effect if the tool is not appropriately selected. However, which tool is best for a given objective remains unknown. In order to solve the problems, we propose a taxonomy table to evaluate programming learning tools. Even among them, we classified it focusing on game software for learning.

**Keywords** Programming Education, Learning Software, Serious Game

# 科学・技術と社会への関心を喚起するゲーム教材“nocobon”の実践 — 文系大学生を対象に —

<sup>i</sup> 福山 佑樹    <sup>ii</sup> 標葉 靖子    <sup>iii</sup> 江間 有沙

<sup>i ii</sup> 東京大学 大学院総合文化研究科・教養学部附属 教養教育高度化機構  
〒153-8902 東京都目黒区駒場 3-8-1  
E-mail: <sup>i</sup> fukuyama@kals.c.u-tokyo.ac.jp

**概要** 科学・技術の発展に伴って、様々な社会問題が発生するようになり、文系学生においても科学リテラシー教育の実践が求められるようになった。本研究では、文系大学生に対する効果的な教育の実践のためカードゲーム教材“nocobon”を使用した実践を行った。実践の結果“nocobon”を用いた実践には科学・技術に対する興味関心やリテラシーを高め、科学に対する多様な見方の獲得を促す効果があることが示唆された。

**キーワード** 高等教育, S T S 教育, 科学リテラシー, 水平思考ゲーム

## 1. はじめに

科学・技術の発展は多くの恩恵をもたらす一方、その安全性や倫理面、社会・経済的な影響などにより、新たな社会問題を生み出している。このような問題に対処可能な人材を育成するため、理系学生はもちろん「科学技術の分野を専門としていない学生にも、自然科学に関する基礎知識とともにそれに基づく広い視野からの判断力を養うことが必要」とされている<sup>[1]</sup>。

大学教育において、科学・技術と社会について考えるための方法論としては「科学コミュニケーション」「科学リテラシー」などのスキルと合わせて具体的な事例を考える入門書が 2000 年半ば以降刊行されている<sup>[2][3]</sup>。これらの図書では遺伝子組換え食品や地球温暖化、自動車事故など多様な題材が扱われている。

しかし、科学・技術に関するリテラシーが文系・理系の学生問わず求められる一方で、我が国における科学に対する関心は高いとはいえない現状がある。入門書とはいえ前述の書籍は難解な内容を含んでいるため、これらを読む前段階として、文系学生の興味を惹きながら「科学・技術と社会」や「科学リテラシー」に関わる幅広い知識を獲得し、それらのテーマについて多様な視点で考えられるツールが求められる。

学習者のモチベーションを高めながら学ぶことのできるツールとしてはゲームを用いた手法がある。科学リテラシー教育にゲームを用いた先行研究としては、

例えば、SquireとJanの「Mad city Mystery」がある<sup>[4]</sup>。このゲームで学習者はある街で起きた死亡事件を調査する中で、湖の水質汚染が起す問題やそれに関連する様々な事象を学習し、科学的思考を身に着けることに成功した。しかし、この教材はある 1 つの問題を深く学習するためには適しているが、「科学・技術と社会」に関連する幅広い知識を学習することには不向きである。多くのこれまでに開発された教材はある 1 つのテーマを探究する形式が多く、同種の問題を孕んでいる。

科学・技術に関連する様々な問題の知識を獲得するゲームとしては、標葉らが開発した“nocobon”がある<sup>[5]</sup>。“nocobon”は水平思考パズルなどを参考に作成されたカードゲームであり、ゲームで扱われる問題は「遺伝子差別」、「人工物の政治性」など多岐に渡っている。標葉らはこの“nocobon”を開発し、理系の高校生に対する実践を行い、ゲームでの謎解きを通して科学・技術と社会に関する新しい知識や多様な視点を獲得しうること示している。しかし、この研究ではゲーム中の発話は検討されているものの、いくつかの評価は主観評価のみによって行われており、また文系学生における効果を検討したものではない。

## 2. 使用したゲーム“nocobon”

本研究の目的は文系大学生に対してゲーム教材“nocobon”を実践することで学習者が「科学・技術と社



会」や「科学リテラシー」に関わる新しい知識を獲得し、そうしたテーマについて多様な視点で考えられるようになるかを検討することである。

以下、標葉らを参考に”nocobon”について説明する。  
“nocobon”は3-6名のグループで実施するコミュニケーション型推理ゲームである。ゲームでは、カードのオモテに記された科学・技術と社会、あるいは科学リテラシーに関係する不思議なストーリーの謎を、1名が出題者兼進行役となり、他の人が「はい（肯定）」か「いいえ（否定）」で答えられるクローズド質問をしていくことによって解き明かすことを目指す。

“nocobon”では科学・技術と社会に関する問題が書かれたカードを使用する。カードのオモテ面には図1左のように、タイトル、問題文などが示されている。クイズとは異なり、問題文を読んだだけでは答えがわからないように作成されている。質問者は推理をし、質問をすることによってカードの謎を解き明かしていく。

カードのウラ面には図1右のように、解答文、解説などが記されている。解答文と解説には解答者が明らかにすべきストーリーと問題に関する詳細な内容が記載されている。出題者はここに書かれている情報をもとに、解答者の質問に回答する。また、ウラには解答者がしばらく経っても正解に近づかないときのためにヒントが記載されている。

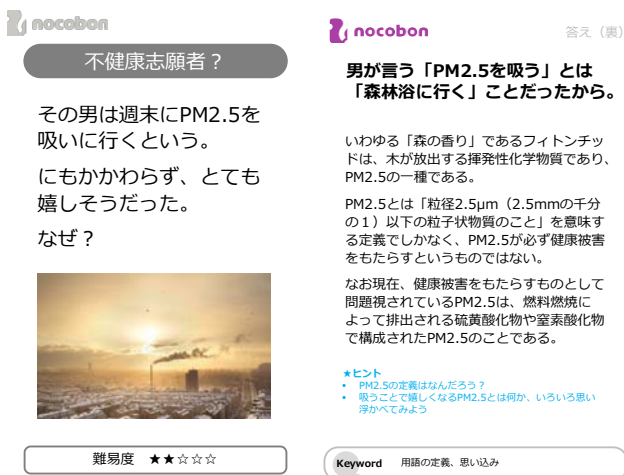


図1 nocobonのカード例

解答者によって謎がほとんど解明されたらそのカードはクリアとなり出題者はウラの答えを質問者に公開する。“nocobon”ではグループ全員が対等な推理機会を得られるよう、1つのカードが終わるごとに出席者を交代する。カード1枚辺りの所要時間は10分以内を想定している。

### 3. 評価方法

#### 1. 実施概要

公募で集めた首都圏にある大学の文系学部（文学部・教育学部など）に所属する学生14名を対象に、“nocobon”を用いたワークショップを実施した。実施日は2017年1月だった。ワークショップのファシリテーターは第一著者と第二著者が務めた。参加者14名はランダムに1班4～5名の3班に分りふった。ワークショップは表1に示す手順で行った。なお用意したカードは全部で8種である。

表1 ワークショップの流れ

	内容	時間
1	趣旨説明	10分
2	事前アンケート	10分
3	ルール説明・例題	10分
4	ゲームの実施（休憩を含む）	60分
5	振り返り	15分
6	事後アンケート	10分
7	まとめ	5分
合計		120分

趣旨説明では研究目的に触れない範囲で今回のワークショップの趣旨や水平思考ゲームとは何かなどについて説明した。趣旨説明のあとは事前アンケートを実施した。アンケートについては後述する。その後、“nocobon”のルールを説明し、全員で例題を1問実施した。例題の実施後は、各グループにカードを配布し、5～7枚のカードがそれぞれプレイされた。よって、全参加者は出題者と回答者の役割を担ったことになる。

ゲーム終了後は振り返りを実施した。振り返りの観点は「ゲームをどのような戦略でプレイしたか」と、「もっとも印象に残っているカードは何か」である。振り返り後には、事後アンケートを実施した。最後には、ワークショップ全体のまとめを行った。



## 2. 評価の方法

本研究の評価の観点は、参加者が「科学・技術に興味を持ち、リテラシーを高めることができたか」と「科学・技術に関する多様な視点を獲得することができたか」の2点である。

事前・事後アンケートの双方で、川本らの科学・技術リテラシーを調査する質問紙<sup>6)</sup>から「科学肯定因子」に属する「科学・技術についてもっと知りたい」、「科学的な発見や新技術の開発は社会や人間を豊かにする」、「科学・技術に関する理解は日常生活に役立つ」、「科学には有用性だけではなく、知的な楽しみとしての価値もある」の4問を使用した。質問はそれぞれ「とてもそう思う」から「全くそう思わない」の5件法で尋ねた。また「科学・技術とは○○のようなものである。それは○○だからである」の空欄を埋める文章生成課題を尋ねた。

事後アンケートでは、上記に加えてゲームの感想を尋ねるために、「ゲームは楽しかった」、「様々な角度からゲームの答えを考えることができた」、「カードに書かれていた、科学・技術と社会のストーリーを面白いと感じた」、「カードに書かれていたような、科学・技術と社会のストーリーをもっと知りたいと思う」の4問を「とてもそう思う」から「全くそう思わない」の5件法で尋ねた。

## 4. 結果と考察

### 4.1 科学・技術への興味とリテラシーの向上

まず「科学肯定」の事前アンケートに対して信頼性係数を調査した。結果、「科学肯定」は $\alpha = .798$ となったため、信頼性に問題はないと判断した。その後、事前・事後それぞれの結果を単純加算平均し、ウィルコクソンの符号順位検定を用いて分析した結果、1%水準で有意差が見られた( $Z=2.99$ 、 $p<.01$ 、 $df=13$ )。事前の平均値は、3.64、事後の平均値は4.30だった。

また事後アンケートで尋ねたゲームに関する質問の結果を表2に示した。全ての項目において平均点は中央値の3点を大きく上回っていた。

表2 主観評価の結果

項目	平均値
ゲームは楽しかった	4.93
様々な角度からゲームの答えを考えることができた	4.36
カードに書かれていた、科学・技術と社会のストーリーを面白いと感じた	4.79
カードに書かれていたような、科学・技術と社会のストーリーをもっと知りたいと思う	4.71

このことから、“nocobon”を用いた実践には、科学・技術に対する興味関心や、科学・技術に関する知識理解への肯定感を促す効果があることが分かった。

また参加者はカードに書かれているストーリーを推理しながら考えることによって、そのストーリーへの興味関心を高めることができていた。よって、このようなゲーム構造が科学技術と社会への興味を高めるために効果的であることが示唆された。

### 4.2 科学・技術に関する多様な視点的獲得

事前・事後に尋ねた「科学・技術とは○○のようなものである。それは○○だからである」の空欄を埋める文章生成課題の結果を、定性的コーディングを用いて分析した。

以下、生成されたコードについて述べる。科学に対して肯定か有用であるのみと述べたものを「肯定・有用」に割り振った。回答例としては「(科学・技術は)人間の生活を助ける、発展させる(ものである。)(それは)新しい価値観や生活スタイルを変化させうる(からである。)」などがあつた。同様に、科学に対してメリット・デメリットなどの両面性や多様性を述べたものを「功罪・多様」に割り振った。回答例としては「(科学・技術は)私たちの生活に大きな影響をおよぼす光と闇(のようなものである。)(それは)身のまわりでは当たり前のように使われているので、その恐ろしさやリスクを忘れがち(だからである。)」などがあつた。上記に該当しない回答はその他とした。それぞれに該当する事前・事後の回答数を表2に示した。コーディングは2名の著者によって行い、一致率は93%だった。

表2 コード分類結果

	事前	事後
肯定・有用	10 (71%)	3 (21%)
功罪・多様	1 (7%)	8 (57%)
その他	3 (21%)	3 (21%)

ゲーム実践前において参加者の多くは科学に対して、「自分たちの生活を豊かにしてくれる」という単純な肯定感や有効感を持っていた。しかし、ゲームにおいて科学技術と社会に関連するストーリーに触れることで、科学技術には功罪の両面が存在し、様々な社会的影響を持つという多様な見方を身につけたことが示唆される。このことは、標葉ら<sup>[5]</sup>の研究結果と同様に、ゲーム内において参加者同士で1つの問題に対して様々な質問をし、見解をぶつけ合うゲーム構造によってもたらされた可能性がある。

## 5. まとめ

科学・技術の発展に伴って、様々な社会問題が発生するようになり、文系学生においても教育の実践が求められるようになった。本研究では、文系大学生に対する効果的な「科学・技術と社会」教育の実践のためカードゲーム教材“nocobon”を使用した実践を行った。実践の結果、“nocobon”を用いた実践には科学・技術

に対する興味関心やリテラシーを高め、科学に対する多様な見方の獲得を促す効果があることが示唆された。

今後の課題としては、まず高等教育現場での実践がある。初年次教育などの各種リテラシーを身につけるような実際の授業において実践を行い、その効果を検証する必要がある。次に“nocobon”のゲーム構造は単純であり、デジタルゲーム化も比較的容易に行うことができると考える。今後、デジタル化を行い同様の効果が得られるかなどを検証していくことが望まれる。

## 文 献

- [1] 文部科学省(2000) グローバル化時代に求められる高等教育の在り方について(答申). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/old\\_chukyo/old\\_daigaku\\_index/toushin/1315960.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_daigaku_index/toushin/1315960.htm) (2017年1月21日参照)
- [2] 藤垣裕子編 (2005) 科学技術社会論の技法, 東京大学出版会.
- [3] 廣野喜幸(2003) サイエンティフィック・リテラシー: 科学技術リスクを考える, 丸善出版.
- [4] Squire K, and Jan M. (2007) Mad City Mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers, *Journal of Science Education and Technology* 16(1): 5-29, 2007.
- [5] 標葉靖子, 江間有沙, 福山佑樹(2016) 科学技術と社会を考えるゲーム教材 "nocobon" の開発. 日本科学教育学会年会論文集 40, pp.415-416.
- [6] 川本思心, 中山実, 西條美紀(2008) 科学技術リテラシーをどうとらえるか: リテラシークラスター別教育プログラム提案のための質問紙調査. 科学技術コミュニケーション 3:40-60.

# A Practice of Game Teaching Material “nocobon” for Enhancing Interests in Science, Technology and Society — For Liberal Arts Students —

Yuki FUKUYAMA<sup>i</sup> Seiko SHINEHA<sup>ii</sup> and Arisa EMA<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> <sup>ii</sup> KOMEX, the University of Tokyo 3-8-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo, 153-8902 Japan

E-mail: <sup>i</sup> fukuyama@kals.c.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** With the development of science and technology in recent years, various social problems have come to occur. For this reason, liberal arts students in higher educations have also been required scientific literacy education. In this research, we practiced using card game teaching material "nocobon" to practice effective education for liberal arts students. As a result of practice, it was suggested that practicing using "nocobon" has the effect of increasing the interest and literacy of science and technology and promoting the acquisition of various perspective on science.

**Keywords** Higher Education, STS Education, Science Literacy, Lateral Thinking Puzzles

# ゲームデザイン分析・ゲームアイデア発想のための EMCE Framework の提案

中村 隆之<sup>i</sup>

神奈川工科大学<sup>i</sup> 〒243-0292 神奈川県厚木市下荻野 1030

E-mail: <sup>i</sup>tnakamura@ic.kanagawa-it.ac.jp

**概要** 本論文で提案する EMCE Framework はゲーム内外のアクションの手段目的と原因結果の関係に着目したメタフレームワークである。これまでゲーム内の手段目的構造に着目したフレームワークとしては著者が開発した EMS(Ends and Means Structure) Framework があるが、ゲームの内外のアクションと、原因結果の関係まで考慮したフレームワークは無かった。そこでアクションの手段目的と原因結果関係をビジュアルで表現する EMCE (Ends and Means / Cause and Effect) Framework を開発した。EMCE Framework により、ゲームのアクション構造を分かりやすくビジュアル化することができるため、ビデオゲームだけでなくスポーツや実世界指向ゲームの分析やゲームアイデアの発想法に応用したり、他のフレームワークを記述するためのメタフレームワークとしても利用可能である。

**キーワード** ゲームデザイン, フレームワーク, 発想法, ゲームデザイン分析, 実世界指向ゲーム

## 1. はじめに

一般に複雑になりがちなゲームのデザインを理解するために分析を行ったり、新しくゲームのアイデアを発想したりする場合等に必要になってくるのがゲームデザインフレームワークである。ゲームデザインの分析や発想のためのフレームワークには MDA Framework<sup>[1]</sup>やマキネーション<sup>[2]</sup>、ゲーム内アクションの手段目的関係に着目した EMS Framework<sup>[3]</sup>等がある。

本論文では、ゲーム内のアクションだけでなく、ゲーム内外のアクション、現実と仮想のアクションの手段目的関係だけでなく原因結果関係にも着目した EMCE (Ends and Means / Cause and Effect) Framework を提案する。

EMCE Framework の着想は、現実問題解決型/実世界指向ゲーム「漬け物コレクション」の分析過程から生まれた。EMCE Framework とはどのようなフレームワークであり、どのような応用が考えられるのかを述べる。

## 2. 現実問題解決型ゲーム「漬け物コレクション」

「漬け物コレクション」は財布やパスケース等といった普段ポケット等に入れているが家の中で紛失してしまいがちなものをなくさないようにするための現実問題解決型/実世界指向ゲームである。神奈川工科大学の

プロジェクト型特訓授業であるゲームクリエイター特訓において、現実問題解決型ゲームを作るという課題を受けて、参加した学生チームが開発した。



図 1 現実問題解決型ゲーム「漬け物コレクション」

企画の過程で学生チームは、一人暮らしの学生が財布やパスケース等を自宅の中で無くしてしまうのは、家に戻ってきた時にポケットから出し、適当な場所に置き、次の日その場所を忘れてしまうという事が原因である事が主要因である事を発見した。

そのため、家に戻ってきた時に適当な場所ではなく、決められた置き場所を作り、その場所へ置く事でゲームが進行するというシステムを開発すればよいのではないかと考えた。決められた場所の上にモノを置き、そのモノを取ると何かが得られるという行為が、漬け物で漬け物石を置き、漬け物石を取る動作に似ていると考え、財布やパスケース等の大切なものをデバイスの上に置くと漬け物が漬けられ始め、財布などをデバ

イスの上から取ると漬け物が完成し、スマートフォン上で完成した漬け物が入手できた画面を見る事ができるというゲームシステムの「漬け物コレクション」を開発した。

### 3. EMCE Framework 開発の経緯

漬け物コレクションが開発される過程で「現実の行動で、問題の原因になっている行動を変える行動をゲームにより習慣付けする事で、結果的に現実問題を解決できる」という構造をゲームデザインのパターンとしてフレームワーク化する事が出来れば、現実問題解決型のゲームのアイデアをさらに多く開発できるのではないかと考えた。フレームワーク化の検討の過程で「漬け物コレクション」のアクション構造を表現するのに既存のフレームワークでは不十分である事がわかった。

そこで、新たなフレームワークを作れないかと考え開発されたのが EMCE Framework である。

## 4. EMCE Framework の特徴と概要

### 4.1 EMCE Framework の特徴

EMCE Framework の特徴は下記の3つである。

(1) ゲーム内のアクションとゲーム外のアクション、および現実のアクションと仮想のアクションを区別しその関係性を記述できるため、ビデオゲームだけでなくスポーツ、実世界指向ゲームの分析に利用できる。

(2) アクションの手段と目的関係および、原因と結果の関係に着目し、表記によってアクションの構造をビジュアル化できる汎用性のあるメタフレームワークである。

(3) フレームワークを記述するためのメタフレームワークとして機能するため、様々な種類のゲームアイデア発想法のフレームワークとして利用できる

### 4.1 EMCE Framework の概要

EMCE Framework はゲーム内と外、現実と仮想のアクションの手段目的・原因結果関係を表記する表記法が主体となっている。

EMCE Framework における手段目的関係と原因結果関

係を表記する方法は図 2 の通りである。

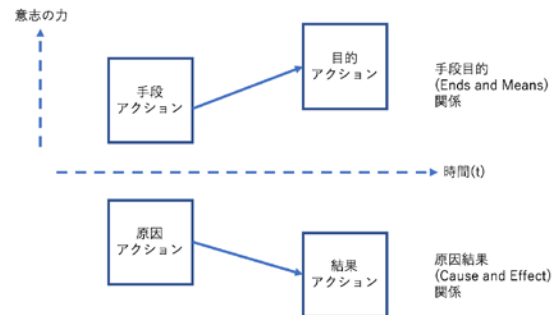


図 2 EMCE Framework での手段目的原因結果関係の表記

EMCE Framework では手段目的の関係は右斜め上の矢印で表記し、原因結果の関係は右斜め下の矢印で表記する。横軸は時間を表しており、縦軸は、上方が意志の力が働いている事を表している。

手段目的の関係にはアクション(動詞)の主語になる主にプレイヤーの「意志」が働いているが、原因結果の関係にはそこにプレイヤーの意志が働かなくても原因のアクションが起これば結果として自動的に起こるという違いがある。

EMCE Framework では同時にゲーム内アクションとゲーム外のアクションおよび現実のアクションと仮想のアクションについて区別する表記法を使っている。

(図 3)

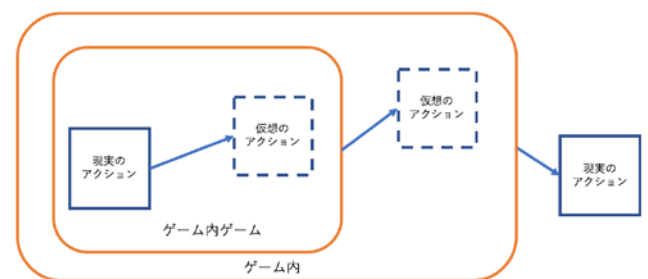


図 3 EMCE Framework におけるゲーム内外/現実仮想アクション関係の表記法

ゲーム内を示す範囲は角丸の枠による。現実のアクションは実線の四角で、仮想のアクションは点線の四角で表記する。

ゲーム内とゲーム外、現実世界と仮想世界を分ける事で、例えばスポーツとしてのサッカーとビデオゲーム

としてのサッカーゲームを区別して表現できる。この事により、現実世界のアクションが仮想世界のアクションに反映されるというビデオゲーム的要素がある新しいスポーツ<sup>[4]</sup>やPokemon Go<sup>[1]</sup>等の実世界指向ゲーム等もEMCE Framework によって表現が可能になる。

またゲーム内に複数のゲーム構造がある場合も EMCE Framework によってゲーム内ゲームとして表現が可能である。

## 5. EMCE Framework の応用

EMCE Framework は主には「ゲームデザイン分析」「ゲームアイデア発想法」および「フレームワークを表現するためのメタフレームワーク」として応用が出来ると考えられる。以下 EMCE Framework の応用として考えられる方法を、事例を通じて述べる。

### 5.1 ゲームデザイン分析への応用

#### 5.1.1 漬け物コレクションの分析

「漬け物コレクション」のゲーム内外のアクション構造を EMCE Framework での表記にすると図 4 のようになる。

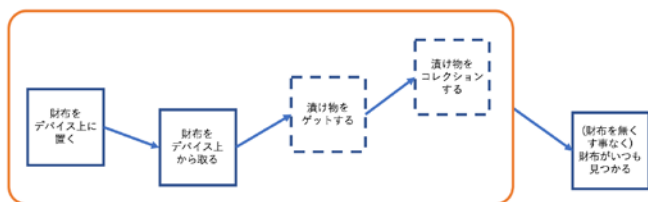


図 4 漬け物コレクションの EMCE Framework 表記

漬け物コレクションを繰り返しプレイする事によって結果的に「財布を決まった場所に置く」事がおこなわれ、その結果財布を取る時には決まった場所から取る事になり、「財布等大事なものがいつも見つかる」事が結果的に起こる。

プレイヤーは繰り返しプレイする事で新しい漬け物をゲットし、漬け物をコレクションする事を目的として財布等を決まった場所に置き、外出時等に置いた財布等を取り出す。仮想の漬け物をコレクションするというゲームの構造が、財布を決まった場所に置く事をモチベートする構造となっている。

#### 5.1.2 Pokemon Go の分析

実世界指向ゲームの代表的なものとして「Pokemon Go」を例に挙げる。「Pokemon Go」は GPS を使って実世界を移動し仮想のポケモンをゲットし、コレクションする実世界指向ゲームである。

Pokemon Go のゲームの主要なアクションを EMCE Framework によって表現すると図 5 のようになる。

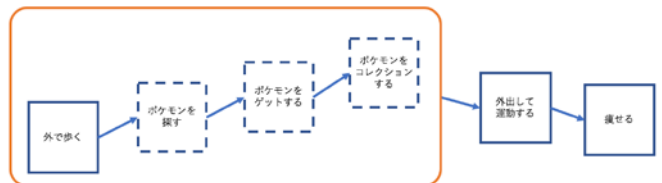


図 5 Pokemon Go の EMCE Framework による表記

ポケモンを集めるためにポケモンを探すという仮想のアクションが外を歩くという行動をモチベートし、結果的にプレイヤーはゲームをプレイする事で外に出て運動する。

「漬け物コレクション」と「Pokemon Go」を EMCE Framework により表記をした事で、仮想のアクション(ゲットしてコレクションする)は現実の手段のアクションをモチベートする点と、プレイを繰り返す事で現実の手段のアクションが繰り返され、ゲーム外の問題解決アクションが結果的に起こる点において似た構造をしている事が分かる。

### 5.2 メタフレームワークとしての応用

EMCE Framework はゲーム内外の手段目的原因結果を表す表記法を主としているので、その表記法を使って他のフレームワークを記述する事ができるメタフレームワークとしても活用できる。

例えばゲームの手段目的関係に着目した EMS (Ends and Means Structure) Framework の基本形は EMCE Framework を使って図 6 のように表現できる

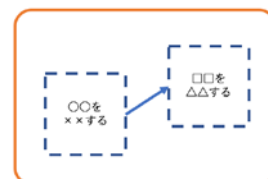


図 6 EMCE Framework による EMS Framework 基本形 (〇〇を××して、□□を△△するゲーム) の表記

### 5.3 ゲーム発想法としての応用

EMCE Framework を使って、ゲームの構造のパターンを記述する事が出来るため、そのパターンをフレームワークとしてゲームのアイデアを出す事が可能である。CEDEC2016 では、漬け物コレクションをヒントとしたゲーム構造のパターンをフレームワークとして提供し(図 7)、ゲームの具体的なアイデアを短時間(20 分)で出すというワークショップを実施した。結果として 7 チームからそれぞれ異なる現実問題解決型ゲームのアイデアが生まれた。

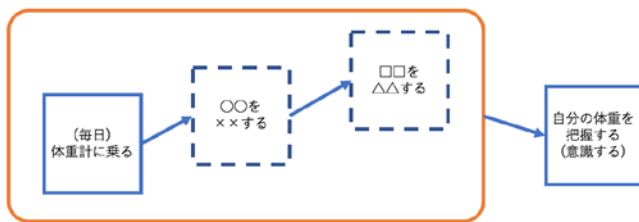


図 7 体重計に乗る事で進行するゲームのフレームワーク(EMCE Framework での記述)

## 6. おわりに

# Proposal of EMCE Framework for Game Design Analysis and Game Idea Creation

Takashi Nakamura<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Kanagawa Institute of Technology 1030 Shimoogino Atsugi Kanagawa, 243-0292 Japan

E-mail: <sup>i</sup> tnakamura@ic.kanagawa-it.ac.jp

**Abstract** We propose a meta-framework named EMCE Framework that is focusing the relationship between Ends and Means / Cause and Effect action not only inside but also outside a game. We also developed EMS (Ends and Means Structure) Framework, but there is no framework that is also focusing on a relationship between cause and effect actions inside and outside games. We develop EMCE Framework as visual meta-framework. We can visualize the various relationship between actions, so we can use this framework for analyzing and idea to initiateing video games, sports, hybrid sports and other real world oriented games. We also suggest that this framework can also be utilized as a meta-framework.

**Keywords** Game Design, Framework, Idea Creation Method, Game Design Analysis, Real World Oriented Game

EMCE Framework は現実世界と仮想世界、ゲーム内外のアクションの関係をビジュアル化でき、メタフレームワークとして機能すると考えられる。同時に IoT や AR, Mixed Reality という技術の進歩と相まって実空間指向、現実問題解決型のゲームの発想法や分析ツールとして機能する可能性を示した。

### 文 献

- [1] R.Hunicke et.al (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research, Proceeding of AAAI Workshop on Challenges in Game AI, Vol.4 No.1
- [2] アーネスト・アダムス (2013) ゲームメカニクスおもしろくするためのゲームデザイン, ソフトバンククリエイティブ
- [3] 中村隆之(2016), ゲームアクションの手段目的構造を用いたゲームアイデア発想ワークショップ, 日本デジタルゲーム学会 2015 年次大会予稿集, 13-1
- [4] 野嶋琢也 et.al (2013). デジタルスポーツの提案, 研究報告エンタテインメントコンピューティング,2013-EC-30 6, 1-6.

### ゲーム

- (1) 『Pokemon Go』, Niantic,Inc. , 2016. (iOS,Android)



# ゲームアイデア発想における発想法の有効性評価

宮西 和機

北海道情報大学情報メディア学部 〒096-0832 北海道江別市西野幌 59-2

E-mail: miyanishi@do-johodai.ac.jp

**概要** 複数の発想法をゲームのアイデア発想で応用し、それぞれの手法を用いた場合に、得られたアイデアが魅力的または斬新であると評価されるようなアイデアをどの程度安定して生むかを検証した。その結果、MDA Framework を応用した手法が、魅力的であると評価されるアイデアを安定して生む手法として適し、マンダラートを応用した手法が、斬新であると評価されるようなアイデアを安定して生む手法として適しているという見解を得た。

**キーワード** 発想法, ゲームアイデア, EMS Framework, MDA Framework, マンダラート

## 1. はじめに

ゲームのアイデアを発想させる場合には、何らかの発想法を用いることが、良い結果を生むための手段となりうる。しかし、どのような発想法を用いればゲームアイデアの発想において効果的なのかを知らなければ、期待するアイデアを得ることは難しい。そこで、横断的に発想法の有効性を比較するために、複数の発想法をゲームのアイデア発想で用いて、そこで得られたアイデアの質の評価を行った。

## 2. 本研究の目的

本研究の目的は、複数ある発想法の中からゲームのアイデア発想で応用した場合に、客観的に魅力的または斬新であるアイデアを安定して生むことができる発想法を明らかにすることである。

## 3. 調査方法

大学の学生である4名の被験者に、6つの発想法を用いてゲームアイデアの発想を行ってもらい、ゲームのアイデアは一言で説明する形式で記述してもらった。その後、一般人に対し Web 上で「面白そうに思えるアイデアか?」「新しいアイデアのように思えるか?」という質問で各アイデアに対し当てはまるかどうかというアンケートを実施した。質問に当てはまる場合には1票とし、それぞれの発想法ごとの得票数を「魅力度」「新規性」として評価に用いる。

発想法ごとに、魅力度と新規性において得られた票の平均値  $\bar{x}$  を全体として得られた票の高さとして評価し、標準偏差  $s$  の低さを得票の安定性として評価する。平均値  $\bar{x}$  を標準偏差  $s$  で除算した値  $\bar{x}/s$  を最終的な評価値  $y$  とし、式は以下のように定める。

$$y = \frac{\bar{x}}{s}$$

評価値  $y$  が高いほど、より安定して高い票を得ているものとして評価する。魅力度として得られた評価を発想法の魅力度効果とし、新規性として得られた評価を発想法の新規性効果とする。

### 3.1 調査した発想法

本研究では、以下の発想法を調査の対象とした。

- (1)ブレインストーミング
- (2)問題解決のブレインストーミング
- (3)エクスカージョン<sup>[1]</sup>
- (4)マンダラート<sup>[2]</sup>
- (5)EMS Framework<sup>[3]</sup>
- (6)MDA Framework<sup>[4]</sup>

#### 3.1.1 ブレインストーミング

ブレインストーミングでは、被験者に対し10分間、自由にゲームのアイデアを発想してもらった。

### 3.1.2 問題解決のブレインストーミング

問題解決のブレインストーミングでは、まず被験者には10分間、過去に遊んだことのあるゲームでの問題点、不満点を挙げてもらい、その後10分間、挙げてもらった問題点、不満点を改善するようなアイデアを自由に発想してもらった。

### 3.1.3 エクスカーション

エクスカーションでは、まず3分間、名詞となる単語を複数自由に発想してもらい、発想した単語の特徴を4分間挙げてもらった。例えば、「雪」という単語なら「白い」「冷たい」などのような特徴である。その後10分間、挙げた特徴から連想されるゲームのアイデアを発想してもらった。

### 3.1.4 マンダラート

マンダラートとは、3×3の格子状のマスを作り、中心のマスに言葉を一つ置き、中心に置いた単語から連想される言葉を埋めていき、さらに新たな3×3の格子状のマスを作り、先に連想された言葉を新たに中心に置き、さらに連想を広げていく、という発想法である。

調査では、事前に1つ単語を自由に決めてもらい、5分間マンダラートを用いて、事前に決めた単語から連想される言葉を広げてもらった。その後10分間、得られた言葉からゲームのアイデアを発想してもらった。

### 3.1.5 EMS Framework

EMS Frameworkは「○○を××して(手段)、□□を△△する(目的)のゲーム」<sup>[5]</sup>という手段と目的の形式でゲームのアイデアを発想する手法である。この形式から、ゲームのアイデアを10分間発想してもらった。

### 3.1.6 MDA Framework

MDA Frameworkは発想法ではなく、Mechanics（ルール）、Dynamics（展開）、Aesthetics（感情、気分）から構成される、ゲームデザイン、評価、分析、研究をつなげるフレームワーク・デザイン手法<sup>[6]</sup>となるが、発想での応用を試みた。このモデルからDynamics（展開）

とAesthetics（感情、気分）の構造を利用し「どのようなゲームの展開から、どのような感情、気分を生むか」という形式でのアイデアの発想を促した。

## 4. 調査結果

ゲームのアイデア発想の調査では、ブレインストーミングと問題解決のブレインストーミングでの調査を4名、エクスカーションでの調査を3名、マンダラートとMDA Frameworkでの調査を2名、EMS Frameworkでの調査を1名実施し、合計で201のアイデアが得られた。発想法ごとに得られたアイデアの数と、発想法ごとの一人あたりの平均アイデア数は表1のようになった。また、被験者ごとの合計アイデア数と、被験者ごとの1つの発想法あたりのアイデア数の平均は表2のようになった。

表1 発想法ごとのアイデア数

発想法	被験者数	合計アイデア数	一人あたりの平均アイデア数
ブレインストーミング	4	47	11.75
問題解決ブレインストーミング	4	49	12.25
エクスカーション	3	60	20
マンダラート	2	21	10.5
EMS Framework	1	11	11
MDA Framework	2	13	6.5

表2 被験者ごとのアイデア数

被験者	実施した発想法数	合計アイデア数	発想法ごとのアイデア数の平均
A	6	91	15.17
B	3	77	25.67
C	5	22	4.40
D	2	11	5.50



得られたアイディアの質の評価の調査では、Web 上のアンケートで 24 件の回答が得られた。アンケートから得られた得票から、発想法ごとの魅力度の評価値を計算した結果は図 1 のようになり、新規性の評価値を計算した結果は図 2 のようになった。

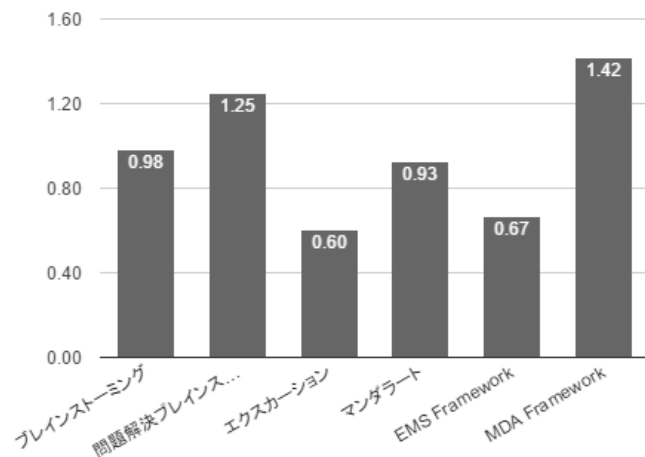


図 1 発想法ごとの魅力度効果

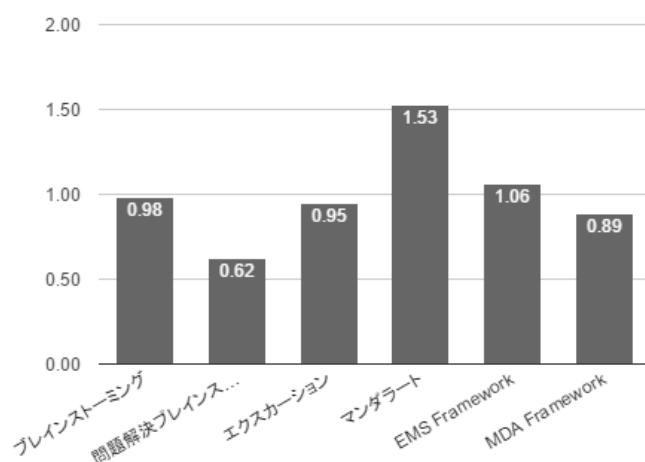


図 2 発想法ごとの新規性効果

発想法ごとの魅力度効果では、MDA Framework が最も高評価となり、次いで問題解決のブレインストーミングが高評価となった。発想法ごとの新規性効果ではマンダラートが最も高評価となった。

## 5. 考察

MDA Framework を応用した方法で得られたアイディアは、ゲームをプレイした時の感情の動きとその場面

の展開を直接に表現した形式となるため、アイディアの魅力の評価の際に、魅力的な場面を想像しやすいということが、高評価に影響したのではないかと考えられる。問題解決のブレインストーミングにおいても、普段ゲームで遊ぶ人が感じるゲームの問題点、不満点を解消する表現となるため、アイディアの魅力が伝わりやすいのではないかと考える。

マンダラートを応用した方法で得られたアイディアは、ゲームの文脈とは関連のない言葉を連想してアイディアを得るため、既存のゲームの枠に囚われない発想が得られたのではないかと考えられる。

## 6. 課題

### 6.1 標本の量の不足

今回、4 名の被験者に対し発想法を利用したゲームアイディアの発想の調査に協力が得られたが、全ての被験者が全ての対象とした発想法での調査を行えていない。そのため、対象とした発想法によっては、得られたアイディアの数が少数のものが存在しているため、評価結果の信頼性に疑いの余地がある。

### 6.2 質の評価のアンケート回答の手間

今回得られたゲームのアイディアの合計は 201 あり、質の評価のアンケートでは、それら一つ一つに対し魅力と新規性を評価してもらった。そのため、評価には時間と労力がかかり、実際に回答者の一部から「アンケートの量が多い」という評価を得ている。標本の数が十分ではない割に、質の評価に手間がかかるため、標本の数を増やした場合に備え、何らかの方法で事前にアイディアを厳選するなどして、その評価の方法の改善が必要である。

### 6.3 少数の良質なアイディアが生まれる可能性の評価

今回用いた発想法では、質より量を求める発散系の発想法を一部用いているため、今回の質の安定性を求める評価と目的が相反する。少数ながら良質なアイデ

アイデアが得られる可能性の評価方法が求められる。

#### 6.4 複数の発想法を組み合わせた場合の評価

今回は、魅力度と新規性という 2 つの側面の評価を行ったが、両面を同時に求める可能性を評価していない。その場合、今回得られた見解から、複数の発想法を組み合わせた場合の魅力度と新規性の両方の効果を持ち合わせた新たな手法が考えられる可能性を予測する。

#### 7. まとめ

複数の発想法をゲームアイデア発想で用いて得られたアイデアを評価することにより、発想法の有効性を比較することが出来た。その結果、ゲームアイデアの発想において MDA Framework を用いることで安定して魅力的なアイデアを生み、マンダラートを用いることで安定して斬新なアイデアを生むという見解を得た。

しかし、発想法によって得られたアイデアが魅力的または斬新であると評価されたとしても、そのアイデアが実現されたゲームが、期待された魅力または斬新さを維持するとは限らないため、ゲームデザイン

における初期の発想の段階のみに注目するのではなく、実装から改善までを含めたゲームデザイン全体のプロセスを俯瞰的に評価することが、現実的に求められると考える。

#### 文 献

- [1] 石井力重 (2008). アイデア創発の素振り：エクスカーシオン——ノート 1 つで 100 個以上のアイデアを出す方法 ITmedia エンタープライズ 2008 年 4 月 9 日 <<http://www.itmedia.co.jp/bizid/articles/0804/09/news013.html>> (2017 年 1 月 30 日)
- [2] 今泉浩晃 (1988). 超メモ学入門 マンダラートの技法 日本実業出版社
- [3] 中村隆之 (2015). ゲームアクションの手段目的構造を用いたゲームアイデア発想ワークショップ 日本デジタルゲーム学会 2015 年 年次大会予稿集, pp. 13-16
- [4] Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research <<http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>> (2017 年 1 月 30 日)
- [5] 中村隆之 (2015). ゲームアクションの手段目的構造を用いたゲームアイデア発想ワークショップ 日本デジタルゲーム学会 2015 年 年次大会予稿集, p. 14
- [6] Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research <<http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>> (2017 年 1 月 30 日)

## A comparison of effectiveness between techniques of idea generation in game concept making

Kazuki MIYANISHI

Faculty of Information Media, Hokkaido Information University Nishi noppo 59-2, Ebetsu, Hokkaido, 069-8585  
Japan

E-mail: miyanishi@do-johodai.ac.jp

**Abstract** This paper discusses some techniques of idea generation applied to game ideas. We have applied some techniques of idea generation to game ideas and verified how stably we can obtain ideas which are attractive or innovative when using each technique. As a result, We are gained the view that the technique applying the MDA Framework is suitable as a technique to stably generate ideas which can be evaluated as attractive, and the technique applying Mandalart is suitable as a technique to stably generate ideas which can be evaluated as innovative.

**Keywords** Technique of idea generation, Game Idea, EMS Framework, MDA Framework, Mandalart

# The Ludic Framework – A Theory of Meaningful Gameplay –

Frederic SERAPHINE

Ph.D. Candidate, The Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, ITASIA, The University of Tokyo.  
Hongo 7-3-1 Bunkyo-ku 113-0033 Japan  
E-mail: seraphine [at] g.ecc.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** Using concepts from semiotics, aesthetics, and ludology, this paper is shaping a framework opening new perspectives on meaning and emotion evocation in videogames. While building upon the MDA Framework, it poses the problem of meaning production in game design when the traditional building block, the game mechanics, is a complex rule-based semiotic compound belonging to the Peircean thirdness. It proposes an alternative building block called the ludic at a higher level of abstraction, allowing for wider combinatory possibilities and deeper meaning production through the gameplay itself. It introduces an interpretation layer opening new possibilities for both narrative and emergent gameplay.

**Keywords** Semiotics, Aesthetics, Storytelling, Interpretation, Framework

## 1. Introduction

When in 1987 the French philosopher Gilles Deleuze was asking his students at Paris 8 University “What is having an idea in filmmaking?”, Deleuze came up with the concept of blocks: image-time blocks and image-movement blocks in the case of cinematography. [1] Using Peircean semiotics, he created from those conceptual blocks, a taxonomy of cinematographic images that is still taught in French film schools to this day. We can think that 30 years later, it is time to ask ourselves similarly “What is having an idea in videogame design?” The ludic framework is an interpretative aesthetic model for games. It places interaction-signs that we will call here the ludics as the main building block for videogames. It aims at expanding the possibilities for meaning production of the well-known MDA (Mechanics-Dynamics-Aesthetics) Framework. (2008, Le Blanc, Hunnicke&Zubek) [2] The hypothesis that lead me to theorize this new aesthetic framework was that videogame, despite being multimodal in nature possesses a language of its own lying in its interactivity. A language bearing potentialities for conveying meaning and emotions without breaking the play-flow with storytelling methods borrowed from other medias.

In videogames, is it possible to reach a level of meaning-production and emotion suggestion equivalent to that of older mediums like literature or filmmaking, without breaking the play-flow? How is meaning produced within gameplay? How can we manipulate meaning to create narratives and emotions?

## 2. Defining Our Building Blocks

First, we need to define the building blocks we are working with. I defined earlier interaction blocks that I would call the ludics. Ludics are semiotically different from Aarseth's textons and scriptons. In the Aarsethian lexicon, they would be building blocks of the traversal function

instead of signs that we may discover in the game world. [3] Why not taking the game mechanics instead, as it is the first step of the MDA Framework and it is generally thought to be the base element of any game design. If we take the definition given by Miguel Sicart, we have indeed our base interaction block. In the online Journal *Game Studies*, he describes game mechanics as “methods invoked by agents, designed for interaction with the game state.” (2008) [4] While very tainted by the computer science lexicon, this definition could comply with our needs for a base building block. However, in “mechanics,” we hear “mechanism.” And in the way most designers think of game mechanics, we are probably closer to the definition given by Ralph Koster (2004) [5]:

*Game mechanics are rule based systems / simulations that facilitate and encourage a user to explore and learn the properties of their possibility space through the use of feedback mechanisms.*

In this definition, mechanics could be perceived as complex semiotic compounds. Indeed, mechanics are often perceived as interactions associated with a rule. If like Deleuze did with cinematographic images, we look at game interactions through the lens of Peircean semiotics; we would realize quickly that mechanics belong to what Pierce calls the “Thirdness.” [6] As they represent the possibilities of representations by an interpretant by virtue of a rule or a law. As a result, we will define our most simple ludics here as signs belonging to the Peircean “Firstness.” Signs that are unary, monadic in nature. Therefore, the constitutive elements of a game mechanics: the rule and the interaction can both be perceived as signs. A ludic can be an idea, an interaction, a rule or any compound of those.

### 2.1 Actum, Tactum, Factum: A Perspective on Ludics

In my previous essay on the semiotics of videogames, I realized that I needed a grasp on the ludics: I needed a

perspective. And the most natural point of view that one can get on a videogame is, of course, the player's standpoint. To be able to observe and manipulate the ludics, I had to separate them into three types of signs. What I called the actums, the tactums, and the factums. [7]

First, let's consider a category of interaction that is resulting from a direct input from the player. We will call this type of interaction an **actum**. An actum is an interaction-sign triggered directly by an input of the player. The act of moving a character around with the analog stick of the controller is an easy example of a basic actum.

Then if we consider the opposite category of interaction, we would have a **factum**. A tactum is an interaction controlled by an input from the game state itself. If we consider the player's perspective on the game, factums are all interactions which are not related to the player input. Witnessing an NPC (Non-Playable Character) waving a hand at your character could be a handy example of a factum.

In between those two opposing categories, we would have a third category of ludics, a type of sign that would appear from the contact between two game objects: a **tactum**. Any in-game interactions like grabbing, pushing or hitting fall under this category. Any interaction involving two or more game objects (may it include the playable object or not) are tactums.

What is implied by considering the actions of the game, the factums, as sign, is that the player shall be able to interpret those actions in order to deduce meaning or intentions.

Interestingly, the fact we also have actums, that are in-game representations of the player's intent also implies that the game may be able to interpret and deduce the meaning of the player's actions and his intentions.

## 2.2 The Ludics And Peircean Semiotics

The three previous categories of ludics are mainly tools. They give us a perspective on the different kind of actions. Nonetheless, they can still combine with the taxonomy of Peircean semiotics to produce different layers of meaning.

### 2.2.1 The Three Trichotomies of Peirce

In Peircean semiotics, there are three trichotomies of signs. The **firstness** is the trichotomy of the object, in videogames, we could see it as the layer of the code. It is a trichotomy of monadic signs. In this first category, the **qualisigns** are mere concepts or ideas, the **sinsigns** are existent signs, and the **legisigns** are rules or conventions. The **secondness** is the trichotomy of the signs. In game design, we may see it as the layer of the game, for it is the meat of what the experience is made of. It is constituted of dyadic signs, for they are objects that stand for something else. In this trichotomy, you will have **icons** sharing characteristics with an object, **indices** denoting an object by virtue of an existing relation, and finally, **symbols** standing for an object by the intercession of a law or a convention. Finally, the **thirdness** is the trichotomy of the interpretant. In our field, we may see it as the layer of play, as it is at this level that the ludic experience is subject to interpretation. If the previous level was a structure, this stage would be the path through it.

In this category, the **rhemes** represent the decontextualized

possibilities of interpretations of a given sign, the **dicisigns** are asserting something as true or false, and finally, the **arguments** are giving possibilities to retrieve meaning by abduction, induction, or deduction.

### 2.2.3 An Example of Ludics At Play: The Jump

Let us take a very common example of game action: the jump. We will see what different signification it can take as ludics in the different Peircean trichotomies.

At first, within the trichotomy of the object, in the layer of the code, we would have the concept of jump, the jump itself, and finally any rule or convention associated with the jump.

The mere possibility of a jump controlled by the player would be an **actum-qualisign**. This would simply be the concept, the monadic idea of a player's jump.

A qualisign doesn't inform us on the nature of the jump, its height nor its direction; those are other unary concepts to be associated with it in order to make it an existent object. Such an association of qualisign is a sinsign. An existent jump of an NPC, with a given direction, height, and parameters defining it precisely, would be a **factum-sinsign**. This time, given we are dealing with an action controlled by the game state, this action would be a factum. Also, all the parameters defining this existing jump are as many qualisigns that together will constitute our existing dicisign: our sinsign.

Still, in the firstness, any rule or convention associated with the concept of jumping would be a legisign. For instance, a convention stating that touching a poisoned object cancels you jump ability would be a **tactum-legisign**. Just like any other simpler rule or convention would be a legisign.

In the trichotomy of the icon, at the layer of the game, we have the actual signs: Objects that are standing for other objects. A nice first example would be a player-triggered jump animation. This sign would be here considered as an **actum-icon**. Actum because it is triggered by the player, and icon because a jump animation shares characteristics with the object "jump." In animation, you could have a realistic representation of a jump sharing most characteristics with an existing jump. Or you could have a cartoonish jump animation sharing only broad strokes of the characteristics that are defining a "real jump."

A good second example in this trichotomy would be an animation of dust elevating from the ground, triggered by a giant monster landing a jump. This sign would here be considered as a **tactum-index**. Tactum because it is resulting from the interaction between the monster and the ground. Index because this dust animation can indicate the fact a monster just landed a jump even if we don't see this action directly.

A handy last example for this category would be a very specific jump animation that would be associated with a guild or a group in an RPG. This association being made by virtue of a convention, it would naturally make it a symbol.

So, a non-playable character making a very special jump to show his allegiance to a certain group would be a **factum-symbol**. Factum because it is an NPC's action. And symbol because this peculiar jump bounds the character executing it to a group by virtue of a convention.

In the thirdness, at the layer of play, our last category, signs are denoting objects through the possible interpretations of

an interpretant. This is where belong complex ludics, what I called the “Ludophrases” in a previous work. (Seraphine, 2014) What’s interesting with actums and tactums, is that this interpretant could be the player interpreting the game state’s factums. However, it could also be the game state interpreting the player’s intents through his actums. But we will come back to that later.

A first example we could take here would be the actual jump mechanics of an NPC and all the possible interpretations attached to it. Decontextualized, a game mechanics represents every possible intent, every possible meaning. At the level of the thirdness, we talk here about the complete jump mechanics made of several interwoven ludics. This decontextualized game mechanics and the palate of meanings that it may convey is a **factum-rheme**. Because we are dealing here with a mechanics associated with an NPC, this is a factum. And given we are looking at this mechanics out of context with a magnifying glass, this is a rheme that represents all the gamut of intents and meaning that this mechanics may convey. For instance, jumping toward the player or jumping away from them would convey a very different interpretation. A rheme doesn’t choose between those possible interpretations; it embraces them all.

In this trichotomy, a good second example would be a cracking noise, and a hurting animation triggered when landing a failed jump. This would be a **tactum-dicisign**. Tactum because it would directly result from the interaction between the ground and the landing object. And dicisign because this sound and this special animation are asserting that the player was hurt during this failed landing. It does not give any reason for the failure, though.

Finally, our last example could certainly be the limping animation triggered by the player after the failed jump. This would be an **actum-argument**. Because from the observation of this limping animation, the player could make the deduction that his left leg got broken. Arguments are complex compounds of ludics that may allow us to make deductions about the result of an action. This result may induce something about a rule or a convention. And finally, by abduction, the interpretant may emit a hypothesis about the meaning of this sign. It is within this last category of ludic argument that we may become able to construct complex narratives in gameplay. Now that we have presented examples of what are the ludics, we may look at how they take part in an aesthetic framework. What seem to emerge from this structure, is the notion of interpretation. Usually, we see the player, or the spectator, as the only interpretant of any cultural product. Here what is implied by the opposing relation between actums and tactums is the dialog that may exist (or that should be designed) between the player and the game. If the player may understand the rules and the intents of a game. Conversely, the game state may also interpret the player’s intents.

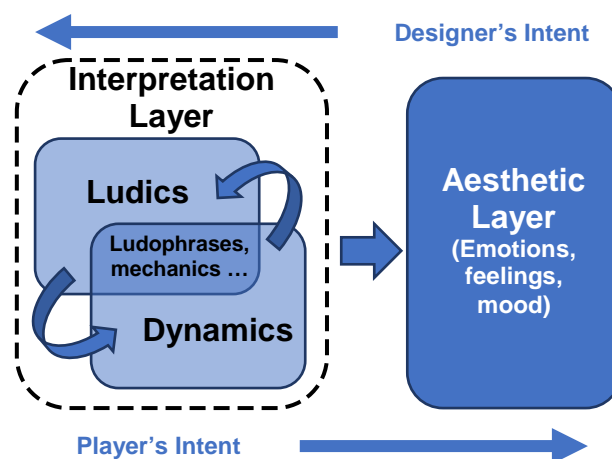
### 3. The Ludic Framework

The ludic framework is characterized by a structure in two parts: the interpretation layer and the aesthetic layer. (see Figure 1.) In the ludic framework, ludics do not necessarily precede dynamics. Ludics and dynamics are interwoven.

Ludics influence the dynamics, but the dynamics can change the very nature of the ludics. For example, if a game interprets a player’s “playstyle” as friendly, enemies’ behavior may change, and the possibility space of basic actions to take (ludics) may switch from fighting to communication. The aesthetic layer on the other side is different from the aesthetics described in the MDA framework. For instance, in the MDA Framework, narrative play or challenge are considered as game aesthetics. I disagree on including those in the definition of aesthetics I’ll use in this framework. In Peircean aesthetics according to Anderson (1987, p. 55-57.), the goal of creativity is to make monadic concepts belonging to the firstness (such as emotions) intelligible through reasoning at the level of the thirdness. To simplify, the goal of an artist or a designer is to lead a user to a certain monadic emotional state. The artist will do so by creating semiotic systems that will guide the user to this emotional state. That’s why I would define challenge, narrative play, or fantasy, to cite only a few from the MDA Framework, as higher dynamics instead of aesthetics. For instance, narrative play could lead us to happiness, sadness or anger. Or challenge could make us feel frustrated, proud or entertained. Those emotional states are the actual aesthetics that, as game designers, we will be aiming to evoke to the player. An author doesn’t craft a story for the sake of crafting one; the story is a system made to lead the reader to specific emotional states. The same applies to game creators.

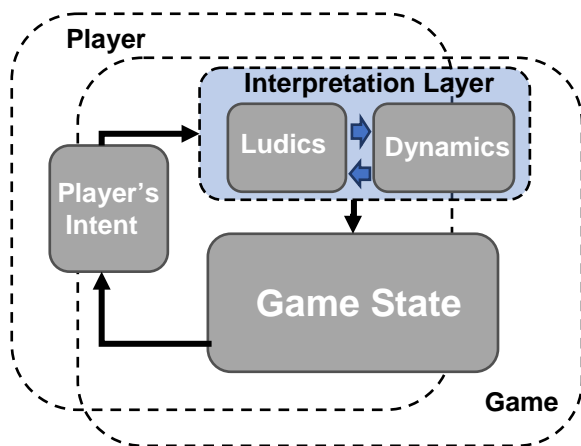
The player at the opposite will traverse those systems and experience, and through his experience of those, will maybe reach the emotional states intended by the designer. (Or unexpected states if we go for emergent game design)

Figure 1. The Ludic Framework



What this framework implies is very similar to the model of interactivity proposed by Brian Upton, as it presupposes a certain level of understanding of implicit rules and conventions by the player. [8] The player can predict the game’s intents through an analysis of the ludics, especially the factums. But what is at stake here, and what differs from Upton’s model is that the game state can act similarly to the player, and use the actums to predict and analyze the player’s intents. (See Figure 2.)

Figure 2. Interactive Model



#### 4. Conclusion

Interpreting human input is something that is currently entering the field of possible with the recent advances of machine learning, made possible by higher computing abilities. When GPUs become more and more powerful, and the first quantum computers are being built, AIs ability to interpret data will only enhance. Robotics are still limited by the cost of technology, but the possibilities of AIs without a body will soon become almost unlimited. Training AIs and game systems with the right semiotic labels could probably help us designing games with a responsiveness never seen

before. That is why understanding the workings of semiotics in videogames is more important than ever before today. Thanks to a relevant semiotic labeling of objects and actions in the game world, we could create games that would interpret and respond, instead of just reacting as they often do. But this will probably be the subject of another paper.

#### References

- [1] Deleuze, G. (March 17, 1987). Qu'est-ce-quel'acte de création? [Conference]. France: Les Mardis de la Fondation. Retrieved January 2, 2017, from <https://www.youtube.com/watch?v=2OyuMJMrCRw>
- [2] Hunnicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. Retrieved July 5, 2016, from <http://www.cs.northwestern.edu/~hunnicke/MDA.pdf>
- [3] Aarseth, E. (1997). Cybertext: Perspectives on Ergodic Literature. John Hopkins University Press, Maryland, United States.
- [4] Sicart, M. (2008). Defining Game Mechanics. Game Studies: The International Journal of Computer Game Research, 8(2), 1. Retrieved from <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart>
- [5] Koster, R. (2004). A Theory of Fun for Game Design. Paraglyph Press.
- [6] Peirce, C., Sanders. (1955). Philosophical Writings of Peirce. (J. Buchler, Ed.). Dover Publications.
- [7] Seraphine, F. (2014). The Intrinsic Semiotics of Video-Games [Kindle book]. KDP.
- [8] Upton, B. (2015). The Aesthetic of Play. MIT Press. Boston, USA.

## ルディックフレームワーク —意味のあるゲームプレイの理論—

セラフィン・フレデリック

東京大学・学際情報学府・ITASIA 博士課程 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: seraphine「at」g.ecc.u-tokyo.ac.jp

□要この論文では、記号学、美学、ルドロジーの概念を用いて、ビデオゲームにおける意味と感情の誘起に関する新しい視点を開くフレームワークを形成しています。MDA フレームワークから構築しながら、ゲームデザインの伝統的なビルディングブロック、ゲームメカニクスが複雑なルールベースの「Peirce の第三性に属する」記号的な化合物である場合、ゲームデザインにおける意味的な生産の問題を提起します。抽象度のより高いルディックと呼ばれる別のビルディングブロックを提案しています。ルディックは、ゲームプレイそのものを通じて、より広い組み合わせ可能性とより深い意味の生産を可能にします。この小論文は、物語とエマージェントのゲームプレイの両方に新しい可能性を開くインタープレテーションレイヤーを導入します。

キーワード 記号論、美学、ストーリーテリング、解釈、フレームワーク



# ゲーミフィケーションを基にした日本語学習のプロセスデザイン

焦 岩<sup>i</sup> 廣田 恵美子<sup>ii</sup> 山口 美咲<sup>ii</sup> 藤崎 三津子<sup>ii</sup> 江 葉航<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 立命館大学大学院先端総合学術研究科 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1

<sup>ii</sup> 立命館大学大学院言語教育情報研究科 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1

E-mail: <sup>i</sup> lingzhihun@126.com, <sup>ii</sup> gr0280vr@ed.ritsume.ac.jp

**概要** 本研究は、ゲーミフィケーションの実践的な研究の一環として、ゲーミフィケーションの手法を用い、モチベーションアップ、集中練習に重点を置いた学習、コミュニティに着目し、日本語教育の実践活動における学習プロセスをデザインした。また、中級以上の日本語学習者を対象として、従来の教育方法における日本語学習との比較実験をおこなう予定である。本発表では、そのプロセスデザインおよび、比較実験について報告する。

**キーワード** ゲーミフィケーション、言語学習、日本語教育、教室活動、言語学習プロセスデザイン

## 1. 本研究の目的

本研究ではゲーミフィケーションの手法を用いて、日本語の授業活動にゲーム要素を加えることで学習者のモチベーションを上げることが目標とし、一つの教育システムを作った。そして、この教育システムを実際に応用し、従来の教育方法と比較する実験を設計した。実験のフィードバックによって、その教育システムが目標を達成することができるか否かを検討し、ゲーミフィケーションの応用範囲・注意点・方法を議論することが本研究の最終の目的である。

## 2. ゲーミフィケーションについて

ゲーミフィケーションという言葉はその意味が極めて曖昧である。その言葉の始まりと変遷について、一般的に、1980 年代 ゲーミフィケーションはリチャード・バートル氏による「ゲームではないものをゲームに変換する」という意味で使い始められ、2003 年から現在の意味合いへと変化し、その後 2010 年から広い範囲のなかで使われてきたと述べられている<sup>[1]</sup>。また、日本では、最初に「ゲームではないものをゲームに変換する」とことという意味にしたがい、ゲーミフィケーションは「ゲーム化すること」だと翻訳されているものの、「ゲーム化すること」は何を何に変換するという目的語と方向によって異なる意味を読み取ることができる。一つは、ゲームではないことをゲームにすることであり、もう一つは、ゲームではないことをゲームのように感じさせることである。一つめはそのゲーム化

する作業を実行した結果として、あるゲームが作られる一方、二つめはゲーム化する作業にしたがって、ゲームではないことをゲームのようにおこなう。つまり、「ゲームではないこと→ゲーム」と「ゲームではないこと→ゲームではないこと+α」という二つの意味を持つ。

「ゲームではないものをゲームに変換する」という意味合いに類似した概念として、シリアスゲーム、ゲーミング、ゲームストーミング、ゲームニクスなどが挙げられる。本研究におけるゲーミフィケーションとは、ゲーム要素、または、ゲームデザイン手法をゲームではない文脈で使うという意味で扱われているのである<sup>[1]</sup>。この定義について、「ゲーム要素」と「ゲームデザイン手法」という二つの点に注目しておきたい。ゲーム要素は「ポイント」・「バッジ」・「リーダーボード」が特徴であり、ゲームデザイン手法は「ビジネス目標を定義する」・「対象とする行動を詳しく説明する」・「プレイヤーを詳しく説明する」・「アクティビティのサイクルを考案する」・「楽しさが必要である」・「適切なツールを活用する」という六つのステップが指摘されていることがわかった<sup>[1]</sup>。もう一つは、「ゲームではない文脈」という点である。ゲーミフィケーションは応用する対象として、決して、ゲームではなく、現実のプロセスに着目し、そのプロセスをゲームのように感じさせる方法である。この二つの点で、本研究は、先述した「ゲームではないこと→ゲームではないこと+α」の方を捉え、「行動者のモチベーションを高めるこ

と」<sup>[1][2]</sup>を目指しているのである。ゲーミフィケーションのもう一つの効果には行動者にフロー体験をさせることが挙げられる。フロー理論とは、行動者の全意識を活動へ没入させ、行動者が自らその活動を全力でおこなう精神状態を意味する<sup>[3]</sup>。行動者のモチベーションが低くても、ゲームのような活動に没入することにより、効果が出るという考え方である。

以上の観点から、本研究におけるゲーミフィケーションの概念は、三つの範囲があるが、もっとも狭義で使われ、「強化学習プロセスやフロー体験を成立させるための最適なフィードバック設計のノウハウの応用」<sup>[4]</sup>という意味を持つ。本研究はこうしたゲーミフィケーションの教育への応用についての試みである。

ゲーミフィケーションの手法を教育へ応用した研究は多く行われ、積極的な結果もしばしば見られている<sup>[5][6]</sup>。本研究はもっと複雑な仕組みを取り上げ、新たな学習プロセスの教育システムを提案することに目指している。教育において、多くの科目のなかでも、特に言語教育はレベル・スキルが分けられており、ゲームの要素とデザイン手法を加え、ゲームに変換することが比較的容易であると考えられる。したがって、本研究はゲーミフィケーションの手法を言語教育に応用することについて考えてきた。以上を踏まえ、日本語教育に焦点をおき、日本国内における留学生を対象とする日本語学習のプロセスデザインについて検討した。

### 3. 日本における日本語教育

日本では、2008年に留学生30万人計画が始まり、2015年に留学生数は20万人を突破した。今後も留学生数は大幅に増加が予想される。「平成27年度外国人在籍状況調査結果」<sup>[7]</sup>によると、2015年時点の、20万人の留学生のうち、5万人は日本語学校生であり、留学生の4分の1が在籍する日本語学校の重要性が増大している。

留学生の人数が増える一方、日本語教育の現場では、望ましくない現象が見られるようになっている。学生の学習に対する積極性の問題である。日本国内の日本語教育現場に関するいくつかの研究にも言及されているように、以下の要因が考えられる。

第一に、アルバイトと勉強の時間調整の問題である。2010年の出入国および難民認定法の改正により、資格外活動許可で認められる留学生のアルバイト時間が週に14時間から28時間に拡大された。そのため、学生はアルバイトの時間を増やす一方、学習に費やす時間を減らすようになっている。さらに、昼間は学校に通うため、夜間の仕事を選ぶことも少なくない。その結果、朝起きられず、学校に遅刻したり授業中に居眠りしたりする学生も見られている<sup>[8]</sup>。さらに、「来日後、働きながら学ぶ生活の中で、希望の進路を諦める者、体を壊す者、十分な学習効果が上がっていない者がいることが判明した」<sup>[9]</sup>とも述べられている。

第二に、学生自身の学習意欲が弱まる問題がある。来日当初は学習意欲があるのだが、その後短期にやる気を失い、来日して3ヶ月ほどで授業が全く理解できなくなる学生や、卒業を間近にしてもほとんど自分の思ったことを話すことができない学生も多い<sup>[10]</sup>。学習意欲の低下により、進学に際しても消極的な選択になることもしばしば見られている<sup>[8]</sup>。

### 4. 本研究の課題と方法

本研究では上述した現象を問題意識化し、それを解決するための一つの策として、学習者のモチベーションを上げることに着目し、日本語教育にゲーミフィケーションの手法を用いる授業を考えた。また、外国語学習について、反復練習は知識に対する理解と応用にもっとも影響を与え、練習量が多く、質も高いほうが効果的であると言われている<sup>[11][12]</sup>。この二つの視点から、本研究では一つの教育システムを構築した。

この教育システムはゲーミフィケーションの手法に基づき、日本語教育の学習プロセスにゲームの要素を加えることで、そのプロセスの面白さを高めさせ、学習者の学習へのモチベーションを上げることができる。そして、学生が積極的に学習に参加し、学習効果が向上することを目的とする。この教育システムは、教師から一方的に教えるのではなく、基本的な知識を導入後は、練習に時間を費やすほうが有効であるという方針でデザインした。その効果を比較するために、学習

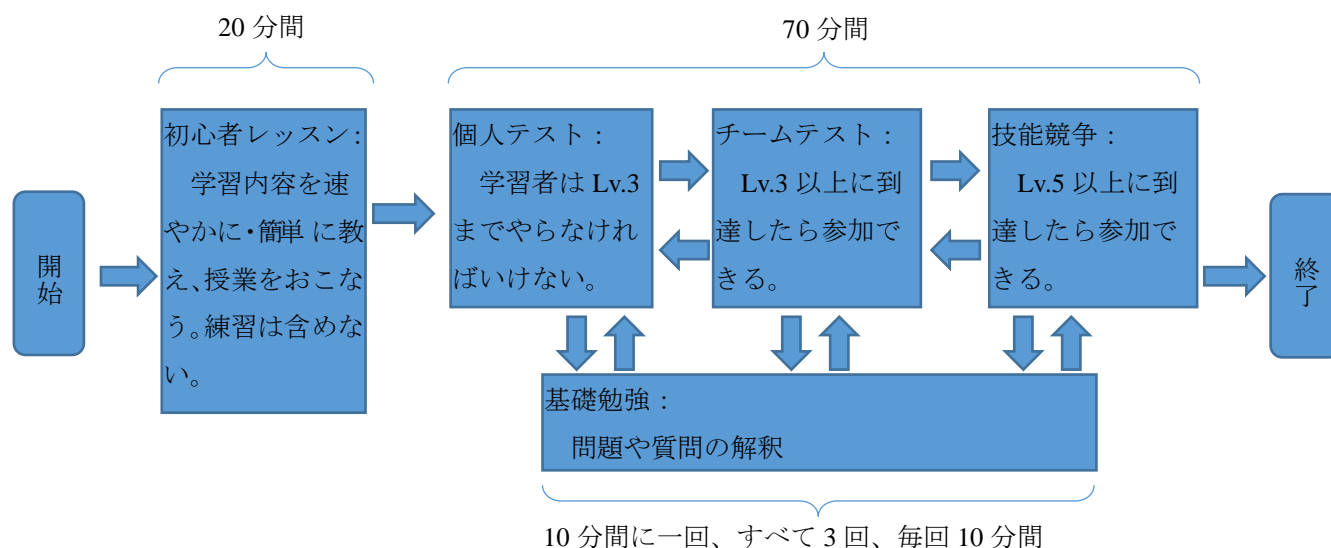


者を実験群と統制群に分け、この新しい教育方法と従来の教育方法とで、それぞれに授業をし、最後にテストとアンケートをおこなうことにした。

## 5. 実験について

実験群におこなう新しい教育方法について、具体的に

戦することができる。そして、ミッションをクリアすれば、そのミッションに応じたご褒美などのフィードバックを得られる。練習の時間が始まってから、ランキングは10分ごとに更新し、最後に最終順位を発表し、上位三位の学習者にプレゼントを渡す。(プロセス全体の流れ図を参考)



プロセス全体の流れ図

は、ゲーミフィケーションの手法と日本語教育理論に基づき、ことわざと四字熟語（各 10 個、合計 20 個を選定）の学習プロセスに経験値（ポイント）・生命値・レベル・ランキング（リーダーボード）・ミッション・称号（バッジ）などのゲーム要素を導入し、ゲーム要素と日本語教育を融合するシステムを設計し、練習活動を中心とした授業活動である。練習の方法は、主に選択問題を多くし、学生はゲームのように問題を解答しながら、ミッションを進める。ミッションは初心者レッスン、個人テスト、チームテスト、技能競争、基礎勉強を五つ設定した。90 分のプロセスのうち、最初の 20 分は基本的な知識（初心者レッスン）を学習者に教え、残りの 70 分はすべて練習の時間とする。練習時間の間に、練習中、間違った知識を説明するために、解説時間（基礎勉強）を 3 回設ける。学習者は知識の理解度（またはレベル）によって、さらに難しいミッション（個人テスト→チームテスト→技能競争）に挑

統制群におこなう従来の教育方法は、実験群と同じことわざと四字熟語を教える。90 分のプロセスに、二つのコマを設定する。一つのコマは 45 分である。1 コマめはことわざの授業、2 コマめは四字熟語の授業をおこなう。全てのプロセスは、導入→練習→応用の順で行われる。

すべての学習プロセス終了後、実験群と統制群の学生に 10 分間のテストと授業後アンケート（匿名）をおこなう。これらの結果を基に分析および、考察をおこなうという流れを設計した。

## 文 献

- [1] ワーバック ケビン・ハンター ダン(著) 三ツ松新(監訳) 渡部典子(訳) (2013). ウォートン・スクール——ゲーミフィケーション集中講義 阪急コミュニケーションズ(= Werbach, K., Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press)
- [2] バーク ブライアン(著) 鈴木素子(訳) (2016). GAMIFY——ゲーミファイエンゲージメントを高めるゲーミフィケーションの新しい未来 東洋

- 経済新報社(= Burke, B. (2014). *Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*. Routledge)
- [3] チクセントミハイ ミハイ(著) 今村浩明(訳) (1996). フロー体験 喜びの現象学 世界思想社(= Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harpercollins)
- [4] 井上明人 (2012). ゲーミフィケーション——<ゲーム>がビジネスを変える NHK 出版
- [5] 岸本好弘・三上浩司 (2013). ゲーミフィケーションを活用した大学教育の可能性について 日本デジタルゲーム学会 2012 年次総会予稿集, 91-96.
- [6] 藤本徹 (2015). ゲーム要素を取り入れた授業デザイン枠組の開発と実践 日本教育工学会論文誌, 38(4), 351-361.
- [7] 独立行政法人日本学生支援機構 (2016). 平成 27 年度外国人留学生在籍状況調査結果 独立行政法人 日本学生支援機構 <[http://www.jasso.go.jp/about/statistics/intl\\_stu](http://www.jasso.go.jp/about/statistics/intl_stu)> (2016 年 12 月 3 日)
- [8] 姫田小夏 (2016). 日本への「留学生 30 万人計画」が招く深刻な“質”の低下 DIAMOND Online <<http://diamond.jp/articles/-/102584>> (2016 年 12 月 3 日)
- [9] 佐藤由利子 (2016). ベトナム人、ネパール人留学生の特徴と増加の背景——リクルートと受入れにあたっての留意点 留学交流, 63, 21.
- [10] 重信三和子 (2013). 日本語学校における「考える日本語」授業の試み 実践研究の新しい地平予稿集, 41.
- [11] Yamaoka, T., (2006). On the Importance of Imitation and Repetition in Foreign Language Learning. *ARELE: annual review of English language education in Japan*, 17, 1-10.
- [12] 横須賀柳子 (1995). 日本語の語彙における学習ストラテジー 国際基督教大学日本語教育研究センター(編). ICU 日本語教育四十周年記念論集日本語教育の課題 東京堂出版 pp.219-248.

## The process design of Japanese learning based on Gamification

Yan JIAO<sup>i</sup> Emiko HIROTA<sup>ii</sup> Misaki YAMAGUCHI<sup>ii</sup> Mitsuko FIJISAKI<sup>ii</sup> and Yehang JIANG<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Graduate school of CoreEthics and Frontier Sciences, Ritsumeikan University 56-1 Toji-in Kitamachi, Kita-ku, Kyoto, 603-8577 Japan

<sup>ii</sup> Graduate school of Language Education and Information Science, Ritsumeikan University 56-1 Toji-in Kitamachi, Kita-ku, Kyoto, 603-8577 Japan

E-mail: <sup>i</sup> lingzhihun@126.com, <sup>ii</sup> gr0280vr@ed.ritsume.ac.jp

**Abstract** In this study, we focused on “Lift up learner’s motivation”, “intensive learning”, and “community” as a part of practical study of gamification. Moreover, we designed process of learning in Japanese language education of practical activities. The objective of this study is intermediate Japanese learners and we are going to experiment with treatment group and control group. In this presentation we report this process design and comparing experiments.

**Keywords** Gamification, Language learning, Japanese language education, Classroom activities, Language Learning process design

# 視線入力操作における段階的訓練のゲーミファイ

金子 和弘<sup>i</sup> 伊藤 史人<sup>ii</sup> 宮下 知也<sup>i</sup> 縄手 雅彦<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> 島根大学大学院 総合理工学研究科 〒690-8514 島根県松江市西川津町 1060

E-mail: <sup>i</sup> {s159615,s134072}@matsu.shimane-u.ac.jp, <sup>ii</sup> {fumi, nawate}@ecs.shimane-u.ac.jp

**概要** 安価な視線入力装置が登場したことにより、視線入力を行う環境を容易に構築できるようになった。しかし、設置のノウハウや訓練や慣れなしではうまく装置が扱えないことや、失敗が続くことで訓練をやめてしまうことが問題となっている。そこで我々はゲーム形式で視線入力のアセスメントを行うことができるソフトウェア「Dr. EyeMoT」およびゲーム形式で段階的な視線入力の訓練を行うソフトウェア「EyeMoT」を開発した。さらに「EyeMoT」を用いて多系統萎縮症(MSA)の男性1名に訓練を行った。その結果、1文字の入力時間や誤入力回数などその結果、1文字の入力時間や誤入力回数などの複数の項目で成績の向上が確認された。このことから視線入力の入力速度および正確性が向上したと考えられ、訓練の有用性が示唆された。

**キーワード** 視線入力, ゲーミファイ, Tobii, Eye Tracking, 重度障害者

## 1. はじめに

入力インタフェースとして使用される視線入力装置はアイトラッカー(Eye Tracker)とも呼ばれ、目の動きだけでコンピュータの自由度の高い操作を可能にする。上肢が不自由で既存のポインティングデバイスが使用できない人がパソコンや意思伝達装置の入力デバイスとして用いることが多く、そのような人向けに視線入力に関する研究が多く行われている<sup>(1)~(4)</sup>。非常に高価で入手困難という問題があったが、安価な視線入力装置が登場し、容易に視線入力を用いる環境が構築できるようになった。視線入力を導入するにあたり、だれもが初めからうまく操作できるという訳ではない。導入時の問題点として、視線入力装置の操作には普段あまり使わない「注視」や「追従」といった眼球運動を行うため、訓練や慣れなしではうまく操作できない点や、利用者はもちろん支援者にも利用や設置のノウハウが要求される点が挙げられる。これらの問題が原因となり、導入を断念する人が多い。

## 2. 視線入力のゲームによる段階的訓練

### 2.1 成功体験を積むことの重要性

視線入力のキャリブレーションで多くの人が失敗する。キャリブレーションができない場合、せつ

かくの機器の精度を生かせず、無理に入力を行おうとすることでさらに失敗を重ねるという悪循環に陥ってしまう。やがて失敗ばかりすることで意欲が低下し、訓練が持続できなくなるというケースが多い。まず成功体験を積ませることが、視線入力の導入を成功させることにおいて重要な要素の一つとなっているのである。

### 2.2 他の動作訓練

視線入力を導入した際によくみられる動作訓練として、いきなり文字入力を行う人が多い。しかし、文字入力は注視を含む高度な視線入力のスキルが要求されるため失敗しやすい。また、入力課題が「名前を入力してください」などつまらないものが多く、利用者のモチベーションが上がらない点も問題となっている。

### 2.3 因果関係の理解・動かす・注視など

視線入力は身体的なフィードバックがなく、画面の動きとの因果関係の理解が難しい。注視においても同様で、普段あまり行わない眼球運動であるため、どのように行えば注視として判定されるのか理解することが難しい。そこで視線入力時に注視のタイミング等で原始的な刺激である振動を用いて身体

的なフィードバックを行うことが因果関係の理解に効果的である。

## 2.4 段階的訓練の必要性

スウェーデンのTobii社は図1に示すような「トビー視線学習曲線」を提唱している<sup>(5)</sup>。

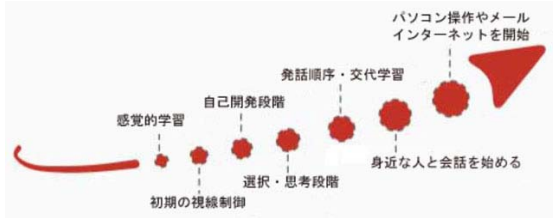


図1. トビーによる視線学習曲線

これは、異なる身体能力、認知能力の人が視線入力によるコンピュータの操作やコミュニケーションを習熟していく過程を示しており、この過程に沿って段階的に訓練することが必要であると考えられている。

## 3. 訓練手法

まず、視線入力を行う上で、実際にその位置を見ることができているのか、どこが見づらいのかなど、操作をうまく行えているのか確認する必要がある。そのため、我々はゲーム形式でアセスメントを行うことができるソフトウェア「Dr. EyeMoT」を開発した。「Dr. EyeMoT」のゲーム画面を図2に示す。このソフトウェアは、一定時間ごとに画面に出現する球体を注視することで破壊するゲームである。球体は常に1度ずつしか画面に呈示せず、破壊できなかった球体は次の球体の出現と同時に破壊されるようになっている。球体は図2(a)に示すように縦3、横5に分割した画面領域に各1つずつ配置した。また、キャリブレーションを行わない状態でも成功体験が促せるよう、球体の約5倍の範囲を注視の有効範囲とした。さらにアセスメントの機能として、各領域を見ている際の視線座標を取得するように設定した。視線座標は30~60Hzで機器から常に送られてくるため、各領域ごとの視線座標にデータを区切り、その重心を視線座標として扱うこととする。図

3に各領域の中心点P視線座標の模式図を示す。重心を示すn点の座標の重心 $G(g)$ は各座標点の位置ベクトルを $A(a_k)$  ( $k=1,2,3,\dots,n$ )とすると、

$$g = \frac{\sum_{k=1}^n a_k}{n}$$

で与えられ、この式を用いて重心を算出した。さらに、図2(b)のようにゲーム終了時にこのずれをベクトルとして表示することで、どの程度ずれているのか利用者がわかるようにした。

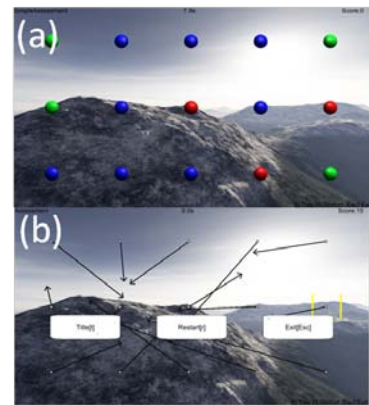


図2. アセスメントゲームの画面

(a) ゲーム画面、(b)ゲーム終了時の画面

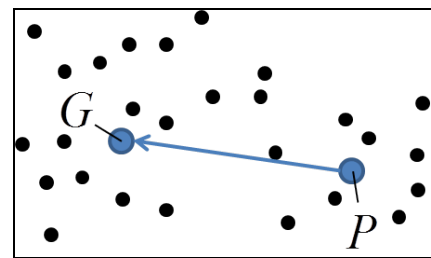


図3. 各領域の中心点Pと視線座標の模式図

これに加えて、我々は段階的なゲームによる訓練を行うため、視線入力訓練ソフトウェア「EyeMoT」を開発した<sup>(6)</sup>。このソフトウェアのゲーム画面を図4に示す。このソフトウェアはTobii視線学習カーブを参考に、利用者のレベルに合わせて、画面と視線の因果関係を理解する段階から、注視を訓練する段階、スムーズな視線移動を訓練する段階まで6つのゲームで構成した。各ゲーム終了時には視線の移

動履歴を画面に呈示し、どのように視線が移動したのか視覚的にわかるようにした。なお、この「EyeMoT」は現在 800 カ所以上の施設や病院で使用されている<sup>(8)</sup>。我々が開発したソフトウェアにおいて、対象とする視線入力装置は安価で比較的高性能であるTobii社製のTobii EyeX Controller (以下、EyeX)とした。



図 4. (a)画面を見る, (b)視線を動かす, (c)対象を見る (d)注視する, (e)動いているものを見る, (f)動いているものを注視

今回、多系統萎縮症(MSA)の男性 1 名に協力してもらい「EyeMoT」を用いて視線入力のスキル向上に訓練が有効であるのか検討した。各ゲーム 1 回ずつ行うことを 1 セットとし、1 週間毎日 2 セット (1 セットあたり 30 分) 行った。訓練前後に文字入力検査を行った。文字入力検査はランダムに決定された 5 つの文字を 5 回入力する課題とした。また、重度障害者を含む複数人に「Dr.EyeMoT」を使用してもらい、キャリブレーションなしでどれだけ遊べるのか検証した。

#### 4. 訓練結果

「EyeMoT」を用いた訓練における訓練前後の文字入力の正解時間を図 5、図 6 に示す。これらの図は左から順に入力した文字を示している。図 5 を見ると訓練前は後半につれ一文字の正解時間が長くなる傾向がみられるが、図 6 の訓練後ではわ

ずかではあるが短くなっていく傾向が確認された。また、訓練後の文字入力の総数および誤入力の回数が訓練前と比較して少なくなっていることが確認できた。

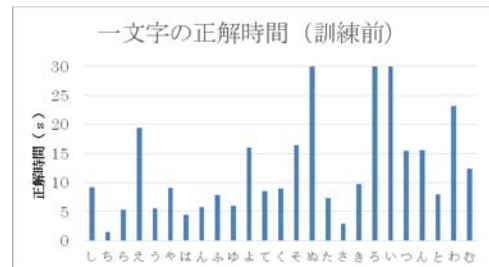


図 5.1 文字の正解時間(訓練前)

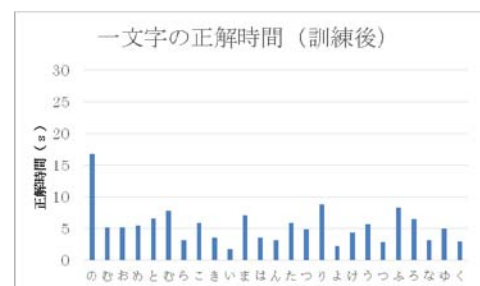


図 6.1 文字の正解時間(訓練後)

次に「Dr.EyeMoT」を実際に使用した様子を図 7 に示す。使用した結果、この設定であれば一人も失敗せずにキャリブレーションなしでも十分に遊べることが確認できた。



図 7. 「Dr.EyeMoT」使用時の様子

#### 5. 考察

「EyeMoT」を用いた訓練より、訓練前後を比較すると訓練後は全体的に正解にかかる時間が短くなっていることが確認できた。また、訓練後は文字入力の総数および誤入力の回数も大幅に減少しており、訓練前と比べて正確に入力できるように



なった。これらのことから今回の訓練は有効であったと考えられ、訓練を行うことで視線入力操作速度および正確性を改善できることが示唆された。しかし被験者が1名のみであるため、より多くの協力者に行っていくことが必要である。

「Dr.EyeMoT」を用いた実験結果から、ゲーム側の工夫でキャリブレーションなしでも十分遊ぶことができたため、このソフトウェアであればキャリブレーションを失敗してしまう人の訓練や検査を行える可能性が示唆された。

## 6. おわりに

視線入力装置は重度障がい者のコミュニケーション支援において、非常に有効なツールであることは間違いない。しかし、訓練の必要性が認知されていないなど様々な問題が重なり、利用を断念してしまう人が多い。これらの問題を「ゲーミファイ」していくことで寝たきりの神経・難病患者の生活環境の改善につながっていくだろう。なお、我々が開発した「Dr. EyeMoT」および「EyeMoT」はで無料ダウンロードを行っている<sup>(8)(9)</sup>。

## 文 献

- [1] 伊藤和幸, 数藤康雄, 伊福部達, “重度肢体不自由者向けの視線入力式コミュニケーション装置,” 電子情報通信学会論文誌, Vol. J83-D-I, No.5, pp.495-503, 2000
- [2] 岸本研志, 米村貴裕, 広瀬健一, 長江貞彦, “カーソル移動方式による視線入力システムの開発,” 映像情報メディア学会誌, Vol.55, No.6, pp.917-919, 2001
- [3] 半田聡, 海老澤嘉伸, “身障者用パソコン入力のための注視点,” 情報メディア学会誌, Vol.63, No.5, pp.685-691, 2009
- [4] 佐藤寛修, 阿部清彦, 大山実, 大井尚一, “視線入力による重度肢体不自由者向けコンピュータ操作支援システム,” 信学技報, WIT2005-55, pp.15-20, 2006
- [5] Creact(2015), “一視線でまなぶートビー視線学習カーブ,” <<http://www.creact.co.jp/welfare/sensoryeye/sensory/>>(2017/1/30)
- [6] Fumihito ITO, Satoshi KIKUTA., “The Training of Eye-Tracking for ALS Patients Using Serious Games”, The 27th International Symposium on ALS/MND, 2016.
- [7] 高橋正義, “ローコスト視線入力装置でA君の生活を支援する”, 公益財団法人齋藤憲三・山崎貞一顕彰会 報告書, 2017
- [8] 『Dr.EyeMoT』, 島根大学総合理工学研究科ヒューマンインタフェース研究室, 販売者なし, 2016 . (PC)<<http://www.poran.net/ito/research/eyemot-3d>>(2017/1/30)
- [9] 『EyeMoT』, 島根大学総合理工学研究科ヒューマンインタフェース研究室, 販売者なし, 2016 . (PC)<[http://www.poran.net/ito/download/eyemot\\_1-0-0](http://www.poran.net/ito/download/eyemot_1-0-0)>(2017/1/30)

## A Gamifying for Step-by-Step Eye Tracking Training

Kazuhiro KANEKO<sup>i</sup> Fumihito ITO<sup>ii</sup> Tomoya MIYASHITA<sup>i</sup> and Masahiko NAWATE<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> Department of Electronics and Control System Engineering, Graduate School of Shimane University 1060 Nishikawatsu, Matsue, 690-8504 Japan

E-mail: <sup>i</sup> {s159615,s134072}@matsu.shimane-u.ac.jp, <sup>ii</sup> {fumi, nawate}@ecs.shimane-u.ac.jp

**Abstract** To construct an environment for eye tracking became easy because of that the low-cost eye tracker was released. However, It is problem that equipment can not be handled without installation know - how, training and accustomed, and training is stopped due to continuing failure. Therefore, We developed Assessment software “Dr. EyeMoT” and eye tracking training software “EyeMoT”. A man with multiple system atrophy (MSA) was trained using “EyeMoT”. As a result, his ability of eye tracking improved including the one character input time and the number of erroneous input.

**Keywords** Eye tracking, Gamifying, Tobii, Severe impairment

# スマートフォンを活用した バリアフリーマップアプリ活性化のためのゲーミファイ

伊藤 史人<sup>i</sup> 織田 友理子<sup>ii</sup> 織田 洋一<sup>ii</sup> 林雄一郎<sup>ii</sup> 吉藤 健太郎<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> 島根大学総合理工学研究科 〒690-8504 島根県松江市西川津町 1060

<sup>ii</sup> NPO法人PADM 〒146-0085 東京都大田区久が原 3-26-16

<sup>iii</sup> 株式会社オリィ研究所 〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 3-3-50

E-mail: <sup>i</sup> fumi@ecs.shimane-u.ac.jp, <sup>ii</sup> info@b-free.org, <sup>iii</sup> ory@orylab.com

**概要** これまでにさまざまなバリアフリーマップが開発されてきたが、多くは活用されずにいる。その原因の一つとして「貢献したことが体感できない」ことが挙げられる。そこで、我々は開発中のバリアフリーマップ WheelLog と連動させてゲーミファイによる活性化を試みている。本報告では、実在人物および実空間データを活用したゲーミファイにより、利用者の承認欲求や自己肯定感を満たしつつ、バリアフリーおよびバリアデータを収集する試みについて報告する。

**キーワード** バリアフリーマップ, 承認欲求, 自己肯定感, 車いす

## 1. はじめに

車いすユーザー向けのバリアフリーマップは、さまざまな媒体で提供されている。スマートフォンが普及してからは、アプリを活用したマップも登場しており、投稿型の仕組みを持つものも増えてきている。

しかしながら、それを必要とする人々に十分普及しているとはいえない。実際は、一部の熱心なユーザーのみが利用しているのが現状である。

バリアフリーやバリアの情報は、各人はいつも通る道やよく行く建物についてはきわめて詳しく知っている。ただし、各人が蓄積しておりあまり共有されていない。

そこで我々は、各人のバリアおよびバリアフリーの経験や知識を共有するバリアフリーマップアプリを開発することとした。アプリにはゲーム性を持ち込み、ユーザーが承認欲求や自己肯定感を満たすことができる仕組みを取り入れている。

## 2. 先行アプリ

世界的に使われているアプリに、最も代表的なものとして Wheelmap (図 1) [1]がある。地図データとして、OpenStreetmap [2]を活用しており、自由度の高いシステムの上に構築されている。類似のものとしては、幼児

の保護者向けアプリとして、ベビ★マがある。簡単な操作性とわかりやすいインターフェースが特徴である。

しかし、いずれのアプリも使いやすく、利便性は高いものの普及率が高いとは言えない。



図 1 Wheelmap



図 2 ベビ★マ

### 3. プロトタイプ (β版)

我々は図 3 の構成をもつアプリを開発中である。WheelLog と名付け、現在β版がリリースされている。主な機能として、スマートフォンのセンサを活用して車いすで通った道を記録する「走行ログ」(図 4 右)、知りたいスポット情報を教えてもらうための「リクエスト」がある。これら以外にも先行バリアフリーアプリにはない機能を実装している。

いずれの機能も、ユーザーのプロファイルとして記録され他ユーザーと比較ができるようになっている。

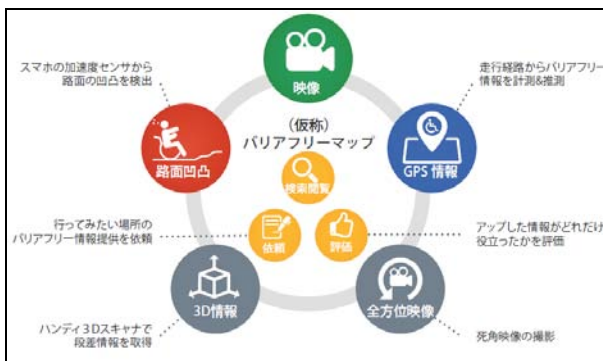


図 3 スマートフォンによる主な収集データ

走行ログ機能は、アクティブなユーザーが自信の活動量をマップ上でアピールすることが可能であり、それぞれの走行ログには評価やコメントを付けることができるので自己肯定感を満たせやすい。さらには、その情報を累積することで、「多くの人が行っているのだから行けるだろう」というポジティブな情報を生成することができる。

### 4. 投稿行動を促すしくみ

本アプリでは、スポット情報・リクエスト・走行ログ・いいね!や位置情報を付加した「つぶやき」が投稿できる。いずれの情報も、ユーザーのプロファイルと紐付けられており、すべてが評価対象である。アプリ内のラインキングに反映され、ユーザーの承認欲求を満たすことができる。

「つぶやき」には位置情報が付加されるので、道端の段差やちょっとしたスロープなどを見つけ次第情報

を投稿することができる。つぶやいた情報も地図上に反映される。マップ上に自信のつぶやきが展開されていくので、やりがいを感じやすい。

「リクエスト」は Yahoo!知恵袋のバリアフリーマップ版ともいえるもので、誰かを助けることのできる機能である。例えば、あるユーザーが行ってみたい場所のトイレ情報を知りたい時、どの情報源に当たってもそれが得られない場合は、本アプリにリクエストして情報を得られる。リクエストに答えたユーザーは、より高い評価が得られるようになっている。

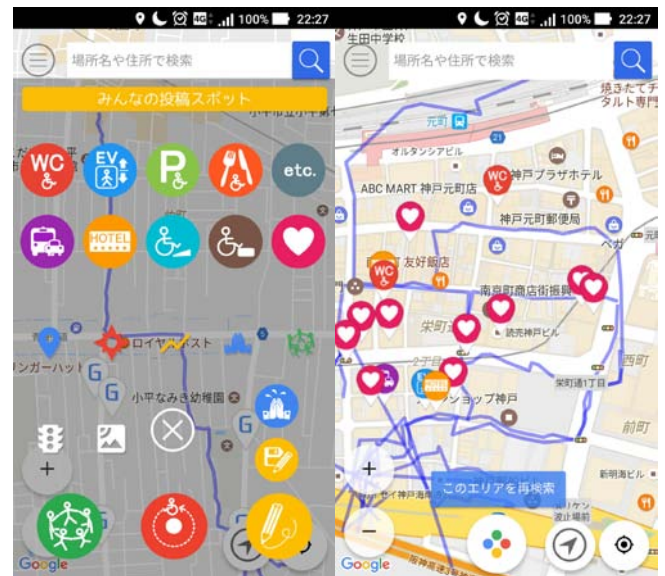


図 4 メインメニュー (左) と走行ログ (右)



図 5 スポット情報のリクエスト



## 文 献

### 5. おわりに

本アプリの機能では、ゲーム性というにはまだまだ底が浅いものである。今後は、ポイントやスタンプ制の導入や、評価機能の充実をはかる。

さらには、「誰かの役に立った」を実感しやすい機能を実装していくとで、楽しく使えるバリアフリーマップアプリになるだろう。そして、自律的にバリアフリーマップを生成していくことができると考えている。

- [1] Wheelmap, <http://wheelmap.org/>, (2015/7).
- [2] OpenStreetMap Japan 自由な地図をみんなの手で, <https://openstreetmap.jp/>, (2015/7).
- [3] Check a Toilet, <http://www.checkatoilet.com/>, (2015/7).
- [4] 国土交通相歩行空間ネットワークデータ, [http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/seisakutokatsu\\_soukou\\_tk\\_000026.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/soukou/seisakutokatsu_soukou_tk_000026.html), (2015/7).

## A Gamifying for Revitalization of Barrier Free Map Application using a Smart Phone

Fumihito ITO<sup>i</sup>    Yuriko ODA<sup>ii</sup>    Yoichi ODA<sup>ii</sup>    Yuichiro HAYASHI<sup>ii</sup>  
and    Kentaro YOSHIFUJI<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> Interdisciplinary Faculty of Science and Engineering, Shimane University    1060 Nishikawatsu-cho, Matsue-shi,  
Shimane-ken, 690-8504 Japan

<sup>ii</sup> NPO PADM    3-26-16 Hisagahara, Ohta-ku, Tokyo, 146-0085 Japan

<sup>iii</sup> Ory Lab.3-3-50 Shimorenjyaku, Mitaka-shi, Tokyo, 181-0013 Japan

E-mail:    <sup>i</sup> fumi@ecs.shimane-u.ac.jp,    <sup>ii</sup> info@b-free.org,    <sup>iii</sup> ory@orylab.com

**Abstract** Various barrier-free maps have been developed so far, but much is not used. One of the reasons for this is "boring". Therefore, we are trying to activate by gamifying in conjunction with WheelLog. In this report, we report about barrier - free and attempts to gather barrier data while satisfying user 's desire to approve and self - affirmation by gamifying.

**Keywords** Barrier free map ,Approval desire, Self-affirmation, Wheel chair

## 企画セッション：ゲームエンジンの歴史と未来

**発表要旨** ゲームエンジンについて、これまでの歴史と研究テーマを紹介する。これまでデジタルゲーム研究において、ゲームエンジンを取り上げた研究は少なく、また産業内しか見えない流れもある。そこで、海外・国内、各企業・汎用に渡って、まずは、この30年に渡るゲームエンジンの歴史の情報をまとめて紹介し、そこでこれからどのような研究テーマがあるかを、多くの研究者に紹介することで、ゲームエンジン研究の端緒としたい。

### 各発表の概要

1. **タスクシステムの起源についてー 80年代のナムコにおける「ジョブコン」「オブジェコン」システムー**  
三宅陽一郎（日本デジタルゲーム学会）  
予稿あり
2. **ゲームエンジンの歴史概要**  
今給黎 隆（東京工芸大学）  
予稿あり
3. **パネルディスカッション：ゲームエンジン研究の状況**  
三宅 陽一郎，今給黎 隆

# タスクシステムの起源について

— 80年代のナムコにおける「ジョブコン」「オブジェコン」システム —

三宅 陽一郎

日本デジタルゲーム学会 会員

〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生3丁目2番1号336

E-mail: y.m.4160@gmail.com

**概要** タスクシステムは現在でもゲームエンジンの中で「ジョブシステム」「タスクシステム」として並列処理を見越したアーキテクチャの一つとして採用されている。その起源は80年代にあり、それぞれのゲーム開発会社でさまざまな形で共有されていた。今回はその起源の一つとされる、80年代の株式会社ナムコで深谷正一（ふかたにしゅういち）氏によって開発された「ジョブコン」「オブジェコン」の技術について、黒須一雄（くろすかずお）氏[1]へのインタビュー（2009年）をデジタルコンテンツ協会の報告書[2]としてまとめた内容を再解説する。

**キーワード** タスクシステム ジョブコン オブジェコン 擬似マルチタスクシステム 深谷正一

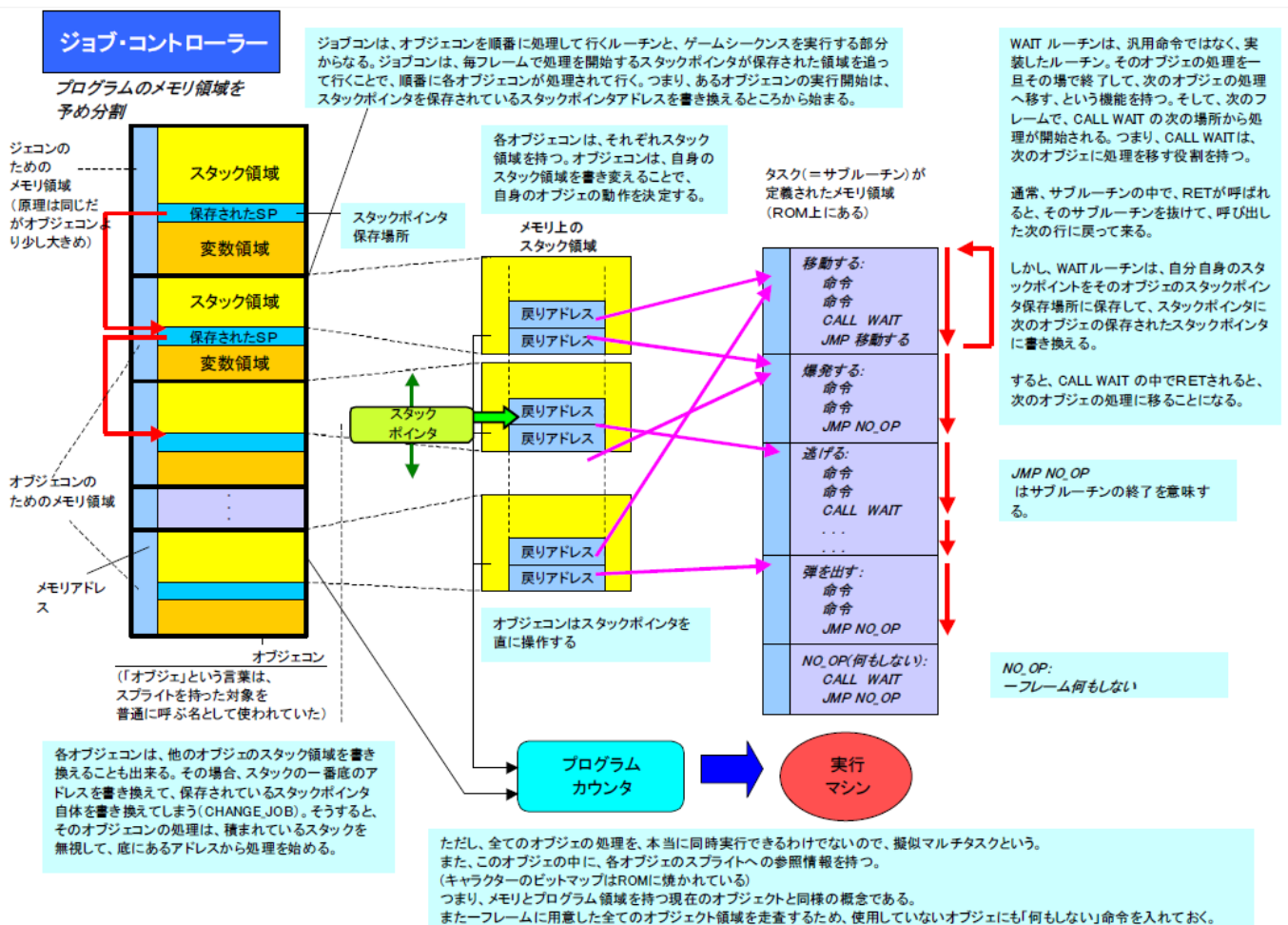


図1 ジョブ・コントローラー（ジョブコン）の仕組み

## 1. 概要

1980 年はデジタルゲームの黎明期であり、またアーケードゲームを中心に需要が大きくなった時代である。

デジタルゲームの作り方もまだ定まっておらず、それゆえにたくさんの自由度があった。その中でも、株式会社ナムコは 1980 年から『パックマン』<sup>(1)</sup>『ギャラガ』<sup>(2)</sup>

『ボスコニアン』<sup>(3)</sup>『ゼビウス』<sup>(4)</sup>などアーケードゲームの超ヒット作を続けざまに出すことになる。それを支えたのは高い技術力であった。その中心でありトップにいたのが深谷正一氏（1954-1985 年）である。深谷氏は、増大する開発タイトルと増え続ける開発者に対して、誰もがバグが少なく高速で動作するゲームを作ることができるゲームエンジンである「ジョブ・コントローラー」システム（図 1）を開発した。これは

「ファミリー・コンピュータ」（任天堂）など据え置きコンシューマ機ではなく、主にCPUのスタック領域の豊富なアーケードゲームの開発で使用された。この「ジョブ・コントローラー」について、筆者が黒須一雄氏（株式会社ゲームスタジオ）へ 2008 年にインタビュー[1]を行い、デジタルコンテンツ協会の報告書[2]としてまとめた内容を再解説するものである。

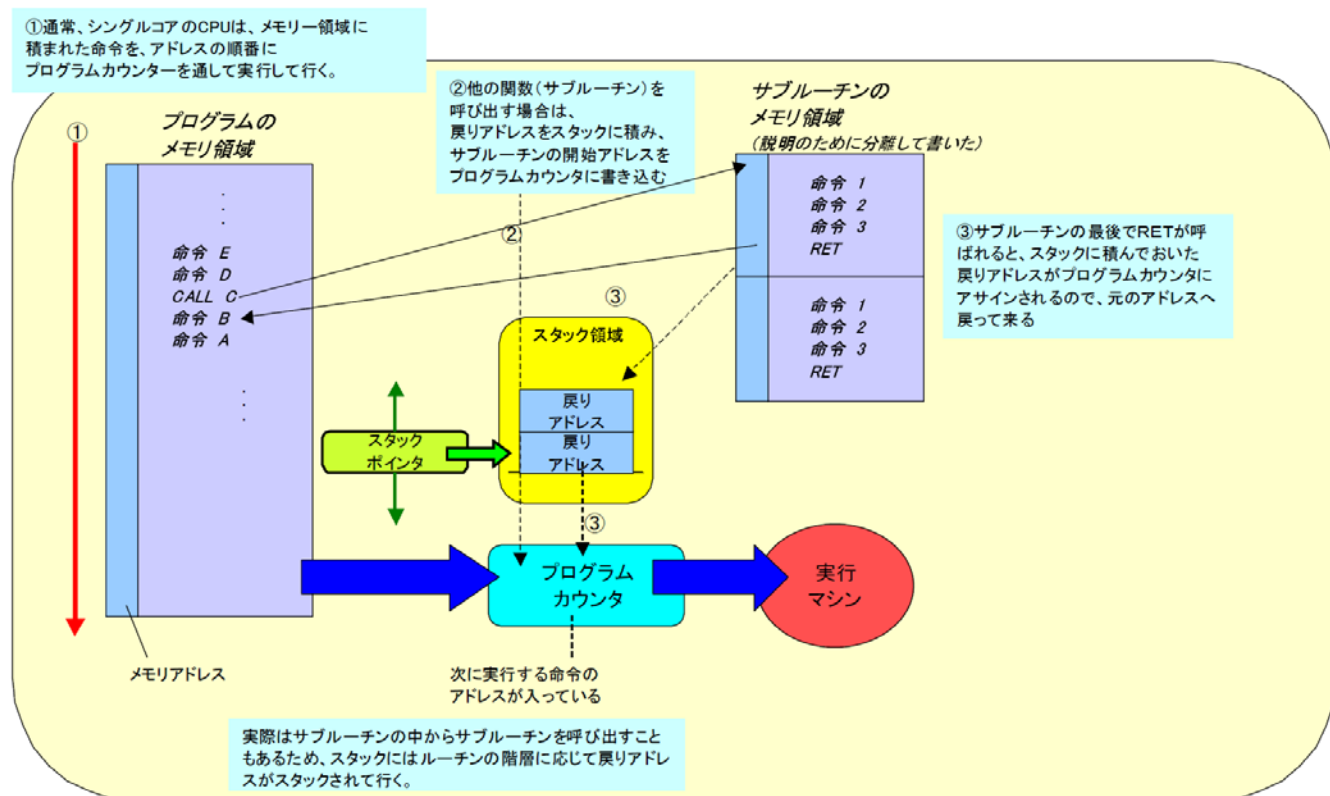


図2 通常のプログラムの動作

## 2. 通常のプログラムの動作

まず通常のプログラムの動作は、プログラムカウンタが、プログラムメモリ領域の次に実行するプログラムのアドレスを指定することで、実行されて行く。特にサブルーチンの場合は、呼ばれた時に、スタックポインタに戻りアドレスを入れておくことで、実行後に元の適切なアドレスに戻ることができる（図 2）。

## 3. 「ジョブコン」「オブジェコン」

「ジョブ・コントローラー」（以下、ジョブコン）はスタック領域を直接操作する（図 1）。操作の単位となるのは、「オブジェクト・コントローラー」（以下、オブジェコン）である。それぞれの「オブジェコン」は

弾だったり、敵機だったり、ゲーム内の一つのオブジェクトに対応する。

「ジョブコン」はオブジェコンを順次に実行する仕組みである。「ジョブコン」はプログラムメモリ領域にそれぞれの「オブジェコン」が持つメモリを並べた「オブジェコン・リスト」を持ち、順次実行する。

それぞれのオブジェコンは「スタック領域」「保存されたスタックポインタ」「変数領域」の3つをセットとして定義されている。この「スタック領域」はアドレスのリストが格納されている。このアドレスはそれぞれメモリ上のタスクの先頭アドレスを指定するものである。まず「保存されたスタックポインタ」はオブジ

エコンの開始位置を指定するポインタであり、通常「スタック領域」の一番上の領域を指すように記述される。

#### 4. 「オブジェコン」の動作

プログラムカウンタが、「保存されたスタックポインタ」を読み込むと、「オブジェクトコン」の実行が始まる。「オブジェコンのスタック領域」が CPU のスタック領域に積まれ、プログラムカウンタにアドレスが順番に読まれて行く。プログラウカウンタが一つのアドレスを読むと、そのアドレスに対応するタスクが実行される。

タスクは命令のリストが書かれており順次実行される。一つのタスクの命令を実行し終わると、通常のプログラムであれば、スタック領域にある戻りアドレスを読み元のメインルーチンに戻る。しかし、オブジェコンのスタック領域には、代わりに次に実行するタスクのアドレスが書かれているため、一つのタスク実行が終了すると次のタスクを実行する。そのように次々にオブジェコンの指定するタスクを処理して行く。戻りアドレスで次のタスク領域に行くので、処理が高速である。また分岐の代わりにジャンプ命令を用いるので分岐による遅延がない。

オブジェコンの中で「WAIT」が呼びされると、そのオブジェはその下の開始アドレスをスタック領域に載せることで、最後までタスクが順番に実行された後に、もう一度自分に処理を引き戻す（図3）。

オブジェの処理シーケンスのイメージ

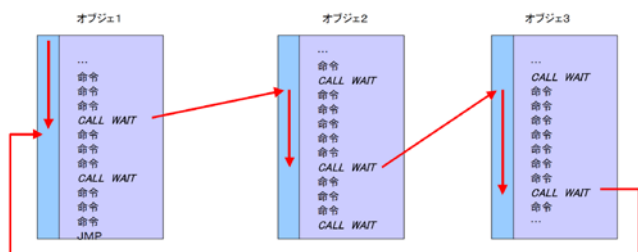


図3 「WAIT」を用いたオブジェコンのループ動作

#### 5. 「ジョブコン」の動作

オブジェコンは「弾」「機体」のようにゲーム内のオブジェクトをコントロールするための単位である。つまりアセンブリのレベルでオブジェクト指向の設計となっている。各オブジェクトの表示のためのスプライトは専用のキャラクター・ビットマップ ROM に格納さ

れており、それを参照し描画する。描くためには「DRAW」命令がタスクの中にある。例えば、「敵機」オブジェクトは自身を「DRAW」する命令を持ち、爆発する時は「爆発タスク」が呼びだされて、そこから「爆発エフェクトのスプライト」が「DRAW」されることになる。

#### 5. 開始時の動作

ゲーム開始時は最初オブジェコン・リストにはすべて「NULL」が入っている。そこに登場する「敵機1」「敵機2」「弾1」などが登録されて行く（図4）。

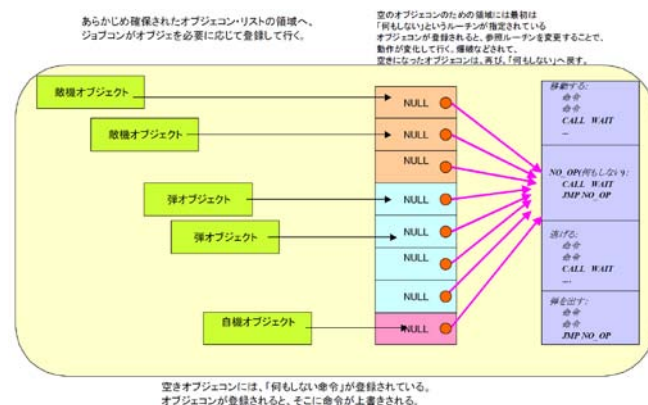


図4 ジョブコンの動作開始時

また消え去って行ったオブジェクト（画面外に出た弾や、爆発して消えた空中敵など）があった場所には「NULL」が入り再利用される（図5）。

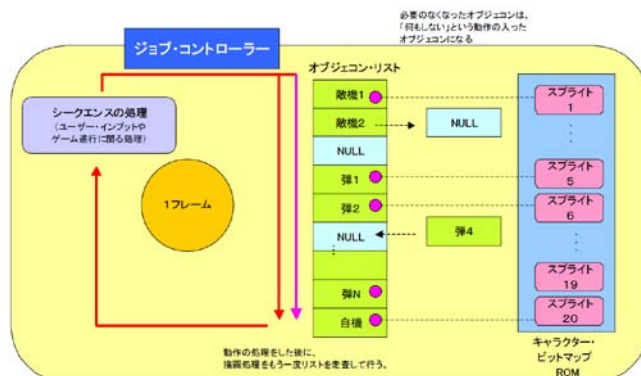


図5 オブジェコン・リストの処理

#### 6. 擬似マルチタスクシステム

それぞれのオブジェクト毎にスタック領域を定義してCPUを動作させているということは、一つしかないCPUをまるで複数あるかのように動作させているため、「擬似マルチタスクシステム」と捉えることもできる。またオブジェクト毎の処理のためにバグが追いやすい。

## 7. オブジェクト間のインタラクション

ゲームであるからオブジェクトがオブジェクトに及ぼす影響を記述できねばならない。例えば、弾が敵機に当たると敵機が爆発するエフェクトを起こす必要がある。そこで用いるのが「CHANGE JOB」である。

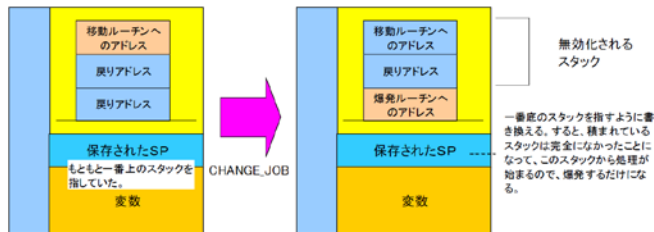


図 6 CHANGE JOB の動作

「CHANGE JOB」は自分ではなく、他のオブジェクトのスタック領域を書き換える機能である。例えばシューティングゲームで自機から発した「弾」オブジェクトが「敵」オブジェクトに衝突した時に、「敵」は爆発するように、「移動」ルーチンなどを無効化して、爆発ルーチンが実行されるように、「敵」オブジェクトの中の「爆発ルーチン」へのスタックポインタを「保存されたスタックポインタ」に上書きする（図 6）。こうすることで、普通であれば「移動ルーチン」から順番に呼びされるところを、いきなり「爆発」するようになることができるのである。

## 8. ゲームエンジンとしての「ジョブコン」

「ジョブコン」はアセンブラレベルのゲームエンジン

と捉えることができる。それはオブジェクト指向であり、擬似マルチタスクであり、現在から見ても先進的である。現在のコンピュータは、プログラムとハードウェアの間に巨大な OS の層を挟む違いがあるだけである。「ジョブコン」から現在のゲームエンジンへの繋がりを探究することはこれからの課題である。しかし、高い実績を持ち、一流のゲーム開発会社の基本技術として採用された「ジョブコン」はゲームエンジンの起源として重要な位置にあることは間違いない。

謝辞ゲーム産業の歴史のはじまりを天才的な技術で支えた深谷正一を深く尊敬します。またインタビューに応じて頂いた黒須一雄氏、機会を作って頂いた遠藤雅伸氏、そしてバンダイナムコ様に深く感謝いたします。

### 文 献

- [1] 三宅陽一郎、黒須氏のプログラミングのバックグラウンド、タスクシステムについて黒須一雄氏インタビュー(2008). デジタルコンテンツ制作の先端技術応用に関する調査研究 (デジタルコンテンツ協会) 4.10.1 (a), 平成二十一年三月、p.301-305.  
[http://www.dcaj.or.jp/project/report/pdf/2008/dc\\_08\\_03.pdf](http://www.dcaj.or.jp/project/report/pdf/2008/dc_08_03.pdf)
- [2] 三宅陽一郎、タスクシステムの歴史、タスクシステムについて黒須一雄氏インタビュー(2008). デジタルコンテンツ制作の先端技術応用に関する調査研究 (デジタルコンテンツ協会) 4.10.1 (b), 平成二十一年三月、p.306-330.  
[http://www.dcaj.or.jp/project/report/pdf/2008/dc\\_08\\_03.pdf](http://www.dcaj.or.jp/project/report/pdf/2008/dc_08_03.pdf)

### ゲーム

- (1) 『パックマン』, ナムコ, 1980. (アーケード)
- (2) 『ギャラガ』, ナムコ, 1981. (アーケード)
- (3) 『ボスコニアン』, ナムコ, 1981. (アーケード)
- (4) 『ゼビウス』, ナムコ, 1982. (アーケード)

## The Origin of Task System

— 80's Namco's Job-con and Obje-con Game Development System —

Youichiro MIYAKE

DiGRA JAPAN member

3-2-1-336, Kami-Asao, Asao-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 215-0021, JAPAN

E-mail: y.m.4160@gmail.com

**Abstract** Task system has been used widely for game development as one of the most important architecture in game industry. It is also called “Job system”. Task system has synergy effect with parallel processing. The origin of task system is in 80's and one of the important origins is “Job-con” system developed by Shoichi Fukatani in Namco. The interview with Kazuo Kurosu [1] who used it when he worked in Namco was done in 2009 This paper shows the overview of “Job-con” from the interview [2].

**Keywords** task system job-con obje-con semi-multi-task system Shoichi Fukatani



# ゲームエンジンの歴史概要

今給黎 隆

東京工芸大学 芸術学部 〒164-8678 東京都中野区本町 2-9-5

E-mail: t.imagire@game.t-kougei.ac.jp

**概要** ゲームエンジンは、現在のゲーム開発の現場で広く用いられている。未来のゲーム開発においては、ゲームエンジンはより重要になると思われるが、その姿を推測するために、ゲームエンジンの歴史の整理を試みた。多くのゲームエンジンに対して、各エンジンが開発された時期を調べると同時に、個別のエンジンの履歴を調べることで、どのようにゲームエンジンが発展してきたのか調査を行った。結果として、ゲームエンジンは増加し続けているのではなく、寡占化が起きつつあることが観測された。

**キーワード** ゲームエンジン、ゲーム開発

## 1. はじめに

ゲームエンジンを用いたゲーム開発は近年では主流の開発方法となっている。多くのゲームエンジンが開発されてきたものの、それらの情報は系統立ててまとめられてはいない。本稿では、ゲームエンジンに関して時系列を含めて調査を行うことで、ゲームエンジンの過去を取りまとめるとともに、各ゲームエンジンに関して、その歴史を個別に調べることで、今後のゲーム開発の未来を推測していきたい。

## 2. 全体調査の方法

ゲームエンジン及び、Havok などのゲームエンジンに密接にかかわるミドルウェアの網羅的な調査を行った。対象としては、商用・非商用を問わず、使用された歴史や、開発の歴史が判明しているソフトウェアを対象とした。調査方法としては、インターネット上での各プロジェクトホームページ、GitHub などの配布サイトの調査を行った。すでに消滅していたり、修正されているサイトも存在するが、internet archive 等のアーカイブされている資料を利用することで、過去の情報の調査も行った。

## 3. 全体の推移

最終的に調査したソフトウェアは、ゲームエンジン 258 件と、ミドルウェア 16 件である。

図 1 は調査したゲームエンジン・ミドルウェアに関

して、横軸を年単位に、縦軸にその年に初出（ゲームエンジン等が公開されたか、そのゲームエンジン等を使ったゲームが初めてリリースされた）されたゲームエンジン・ミドルウェアの件数をプロットした結果である。ゲームエンジン・ミドルウェアを、2D(平面的な表現)、2.5D(ビルボードによる立体表現)、3D（立体表現）、Mix(3D, 2D のゲームの両方を作成可能)と、それ以外（アニメーションや物理エンジン）に分類して集計を行った。

なお、初出年度が今回の調査では明確にならなかったゲームエンジン・ミドルウェアも 16 件存在する。それらは、この図の集計からは除外している。

以下で、この調査から読み取れる事柄について分析を行う。

### 3.1 新規開発数の推移

今回の調査では、1984 年(Adventure Game Interpreter, Filmentation)が、初期のゲームエンジンとして確認された。この年以降、新たに着手されるゲームエンジンの開発数は増加の傾向にあったが、2007 年をピークに新規開発数は減少してきていることが読み取れる。原因として、

- (1) Unity, Unreal Engine といった、多機能で大規模のゲームエンジンが強化され、独自エンジンを開発する意義が薄れてきた
- (2) 近年のゲームエンジンに関しては、今回の調査で



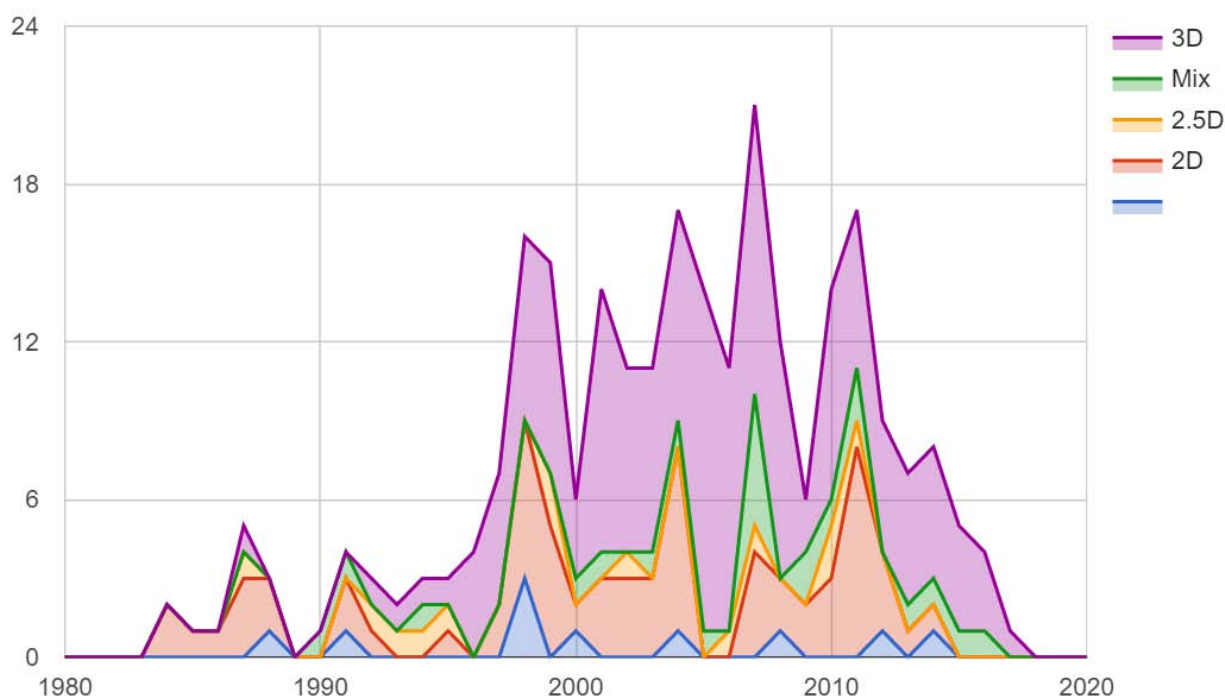


図1 ゲームエンジン・ミドルウェアの初出年表

発見されていない情報が多く存在する

という点が推測される。ゲームエンジンの着手法数が大きく減った 2012 年は、Unity の登録ディベロッパー数が 100 万人を超えた年であり、ゲーム開発に興味を持ったユーザーがエンジンの開発ではなく、アプリの開発に移行したことが考えられる。

これらは現時点では仮説であり、今後、さらなる追跡調査、検証が必要である。

### 3.2 3D ゲームエンジン

3D のゲームエンジンは、Wolfenstein 3D (1992), id Tech 1 (採用されているゲームは「Doom」, 1993)から増加を見せている。RenderWare (1996)等は、Windows 用のゲームに限らず PlayStation への対応も進めた。対象とするプラットフォームの幅が広がることで 3D ゲームエンジンは毎年 10 件前後の新規エンジンが生まれてきていた。ただし、全体的な傾向と同じように、2011 年ぐらいから年間 5 件程度と新規エンジンへの取り組み数は減少をしている。

### 3.3 2D ゲームエンジン

2 次元のゲームエンジンは、3D のゲームエンジンとは

傾向が異なり、いくつかの山が観測されている。1980 年代は、RPG ツクール (1987) のような、用意されたシステムの上でコンポーネントを組み合わせるコンストラクションツールが制作されてきた。1990 年代後半からは、NScripter (1999)などのスクリプトエンジンが多く開発され始めた。2000 年代後半からは、iPhone などにおけるカジュアルゲームの製作のためにゲームエンジンが開発されている。

すなわち、ゲームエンジンの歴史という視点で見ると、3D 表現がリッチであるからと言って、必ずしも全てのゲームエンジンが 3D に置き換わることはなく、特に新たなデバイス等の導入によって、新しいゲームのシステムが作られ、その取り組みやすい形態として 2 次元のゲームデザイン及び、それに即したゲームエンジンは開発され続けると推測される。

### 3.4 オープンソース

図 2 に、オープンソースとして開発されたゲームエンジンの数がどのような時間推移をしてきたかを表した。OSS と商用のソフトウェアは厳密には対比すべき存在ではなく、オープンソースとして公開しているものの、

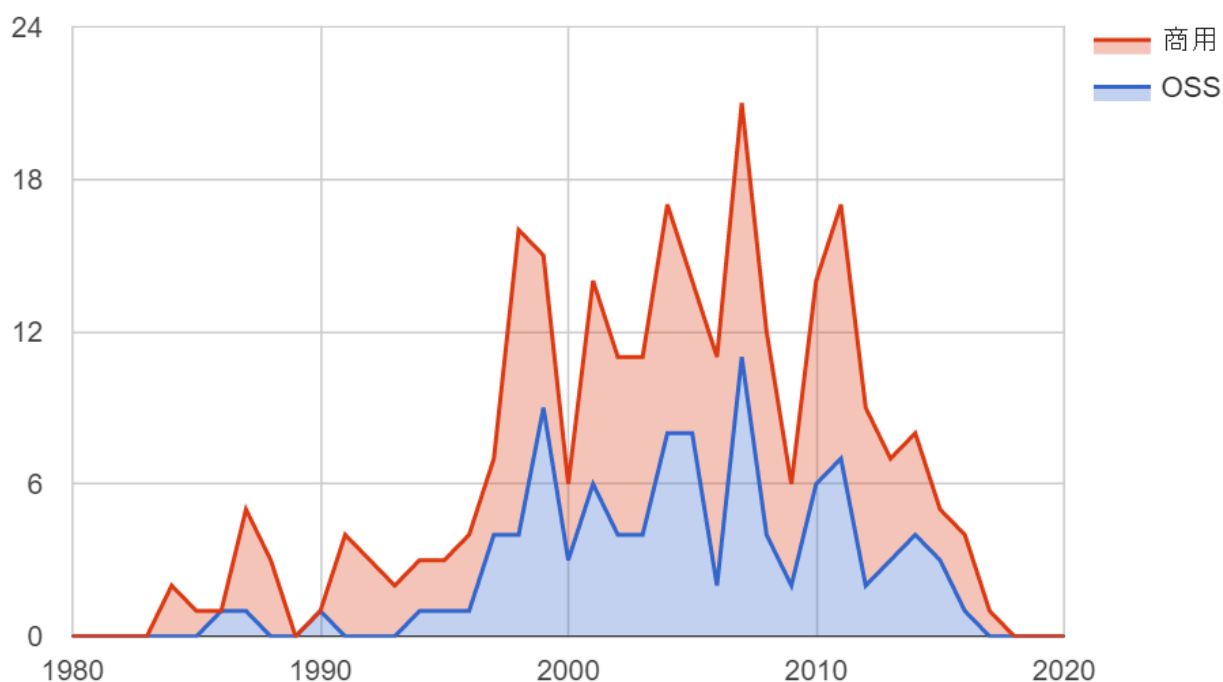


図2 ゲームエンジン・ミドルウェアのオープンソース比率

独占的に開発を進めている場合もあるが、今回は、分析の容易さを考え、主要な扱いがどちらかを判断して分類を行った。

総数としては、OSS:商用=101:157 と、ほぼ 2:3 となった。時間的な推移をみると、1990 年代前後の初期は、OSS のゲームエンジンは少ないが、それ以降は、特に OSS とそうでないゲームエンジンの比率が変化している様子は見られない。したがって、商用のゲームエンジンとオープンソースのゲームエンジンは、お互いに影響を及ぼしながらも併存していく未来が想像される。

#### 4. 探索的な歴史の調査

ゲームエンジンの統計的な調査とは別に、ゲームエンジンがどのように発展してきたのか個別に調査を行った。

例えば、Unity においては、2005 年のリリース以降、しばらくは機能の追加に重点が置かれてきた。2010 年ぐらいまでは、主にグラフィックスの機能が拡張されてきた。Unity 3.5 (2012)で、オーディオ機能の拡張や、スマートフォンの各機能への対応が進められてきている。Unity 4.0 (2012)は、グラフィック API の DirectX 11

への対応も大きいですが、Linux への出力なども進められている。注目すべきところでは Unity 4.2 において、Windows Store Apps や BlackBerry などへの対応や、スマートフォンの API へのさらなる対応が進められている。Unity 5.0 (2015)は、物理ベースシェーディングへの対応が大きな変更であるが、Oculus などの VR や、各 OS の機能拡張への対応も進められている。

以上の変化を観察して、ゲームエンジンは、開発が長期的になるにしたがって、対応するプラットフォームが増えるケースが存在するが、それに従い、各々の API, SDK の展開に影響を受け、修正項目が増加する傾向が見られる。OS 等の機能が拡張されて便利になるのはユーザーとしては好ましいが、ゲームエンジンとしては、対応のためのコストがついて回る。対応するプラットフォームの数に比例して、このコストは増加するため、長期的には統合型ゲームエンジンの開発コストは各種デバイスなどへの対応の比重が高くなるものとみられる。この問題への対処としては、大規模化して適切に対応するか、対応プラットフォームの選別を行う必要があり、ゲームエンジンの寡占化や、機能特化した製品への分離が進む可能性がある。

それ以外に，更新の歴史的に注目する点を挙げると，Unity 4.1 (2013,)では，Substance の組み込みが行われている．このような外部エンジンの組み込みは，近年の動きではなく，定期的に行われてきている．例えば，Unity の最初のバージョンにおいて，Ageia physX™ Physics Engine の組み込みが行われている．これら，組み込まれた各エンジン・ミドルウェアも個別に更新が続けられている．この傾向が続くのであれば，統合型のゲームエンジンは，内部に複数の小さな専門型のゲームエンジンが存在するマイクロサービス型のアーキテクチャに近づくことが想定される．

## 5. まとめ

ゲームエンジンやミドルウェアに関して，網羅的な調査と個別への探索を行い，ゲームエンジンの発展の歴史と傾向を調べ，未来を推測した．ゲームエンジンの数は増えてはいるが，その新規開発への勢いは衰え始め，寡占化が進む可能性がある．

今回の調査はすべてのゲームエンジンを調べることができたわけではなく，特に周辺ミドルウェアは調査されていないソフトウェアが多く存在しているはずである．また，ゲームエンジンの規模や種類を考慮せずに検討を行っており，より詳細な分析と考察が必要である．

# A historical overview of game engines

Takashi IMAGIRE

Faculty of ART, Tokyo Polytechnic University 2-9-5 Honcho, Nakano-ku, Tokyo, 164-8678 Japan

E-mail: t.imagire@game.t-kougei.ac.jp

**Abstract** Game engines are now widely used in the game development. In the future, the game engine seems to be more important. We tried to organize the history of game engines. We investigated the initial time of game engines and examined the history of individual engines to investigate how the game engine developed. As a result, the game engine does not continue to increase, but it turned out that oligopoly is occurring.

**Keywords** Game Engine, Game development

## ゲーム研究のトップ会議・国際学術出版への道

山根 信二<sup>i ii</sup> 七邊 信重<sup>iii</sup> 渋谷 明子<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> 岡山理科大学総合情報学部情報科学科デジタルメディアコース 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1

<sup>ii</sup> NPO法人 IGDA 日本

<sup>iii</sup> マルチメディア振興センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門三丁目 22 番 1 号 虎ノ門桜ビル 2 階

<sup>iv</sup> 創価大学文学部 〒192-8577 東京都八王子市丹木町 1-236

E-mail: <sup>i ii</sup> s-yamane@computer.org, <sup>iii</sup> natsunokumo2008@gmail.com, <sup>iv</sup> ashibuya@soka.ac.jp

**概要** 本企画セッションでは、一流国際会議、学術出版物への論文採択および不採択の経験をもとに、産学の若手研究者・学生を主な対象として、あえて一般的な学術的スタイルを離れて体験やケーススタディを含めた研究と論文執筆のための戦略を議論する。

これまで日本のゲーム研究コミュニティで、一流国際会議での発表を増やそうという取組は十分ではなかった。この背景には、質の高い研究を進める者が国際学会に発表した上でさらに日本国内でも発表するという二重活動ができなかったという研究者側の事情と、質の高い研究をめざすだけでなく、産学連携・実践報告・日本語出版など国内産業に貢献する幅広いニーズに応えなければならなかった国内学会側の事情とがある。

しかし、質の高い研究が国内の研究シーンに出ないことによる問題も起こっている。まず第一に、国内産業への貢献は国内学会だけのものではなくなっている。たとえば 2016 年の日本を代表するゲームタイトルである *Final Fantasy XV* 開発者が ACM のトップ会議 SIGGRAPH で発表を行ったように、日本のゲームについての発表は国内だけで十分とは言えなくなっている。第二に、国際的な情報発信力の低下である。質の高い研究に触発されず国内でのみ研究発表を重ねることで、なぜ一流国際会議で不採択になるのか、国際会議に通すには何をすべきかが国内で共有されない場合がある。このために世界に情報発信できる国内研究者・研究機関が横ばい状態になっているのではないか。この状況を改善するためには、日本から学術情報を発信できる人材の組織化を進める必要があるだろう。第三に、「車輪の再発明」を停める者がいなくなることである。質の高い研究を行うには、多角的な視点から研究発表の意義を問う一流の査読者が必要である。だが世界的にもベテラン査読者のリソースは限られており、厳しい査読なしに国内発表の場だけをひろげれば、国内で車輪の再発明が進みかねない。車輪の再発見を蔓延させないためには、質の高い研究は厳しい査読をやる難関学会・出版社を求めて挑戦すべきだ、という見識が必要である。

以上の背景を踏まえ、本企画セッションでは、質の高い研究発表の場として国際会議や学術書出版といった異なるスタイルについての経験を共有する。また、世界への情報発信として研究アジェンダやランキング評価についても考えるとともに、論文執筆や査読プロセス、発表の準備などについて会場も含めた議論を行いたい。

**キーワード** 国際学会、論文投稿、査読、被引用数、研究アジェンダ、研究戦略

## Research strategy to write a paper to be accepted to top-quality international conferences and academic publishings

Shinji R. YAMANE<sup>i ii</sup> Nobushige Hichibe<sup>iii</sup> and Akiko Shibuya<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> Department of Information Science, Okayama University of Science

<sup>ii</sup> IGDA Japan

<sup>iii</sup> The Foundation for MultiMedia Communications

<sup>iv</sup> Faculty of Letters, Soka University

E-mail: <sup>i ii</sup> s-yamane@computer.org, <sup>iii</sup> natsunokumo2008@gmail.com, <sup>iv</sup> ashibuya@soka.ac.jp

**Abstract** In this session, we share the experiences on acceptance to top-quality international conferences and academic publishings with young researchers. From historical reasons, Japanese digital game research community has not been devoted to challenging top conferences over cultural barriers. The gap between domestic and international research communities become some problems in these days. We'd like to begin the new step toward the international research community.

**Keywords** international conference, paper review, research agenda, research strategy

## トップ会議に至る査読と研究コミュニティへの参加

山根 信二<sup>i ii</sup>

<sup>i</sup> 岡山理科大学総合情報学部情報科学科 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1

<sup>ii</sup> IGDA 日本 理事, アカデミック SIG 世話人

E-mail: s-yamane@computer.org

**概要** 本企画セッションでは、一流国際会議、学術出版物への論文採択および不採択の経験をもとに、産学の若手研究者や学生を主な対象として、ケーススタディを含めた研究と論文執筆のための戦略を議論する。

**キーワード** 国際学会、論文投稿、査読、被引用数、研究アジェンダ、研究戦略

### 1 背景

発表者は情報科学の大学教員になった後、大学院にもどってデジタルゲーム研究と出会った。そして大学院生として「東京大学ゲーム研究プロジェクト」「DiGRA2007 Tokyo 組織委員会」「国際大学 GLOCOM コンピュータ・ゲームのデザインと物語についての研究会(RGN)」「IGDA 日本」に参加した。このため、既存分野とデジタルゲーム研究の両方を学び、小規模な勉強会から国際会議の運営や英語論文査読までを経験することができた。本発表ではこれらの経験から得られたことを共有したい。

### 2 国内他学会の動向

デジタルゲーム研究と関連する国内学会の多くは、大学院の定員増加[1]を受けて、若手人材を質の高い研究へと導き、一流学会へ送り出す努力を行ってきた全国大会の中に若手向けのプログラムを設けた例としては、情報処理学会[2]や画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)[3]の試みがある。また学会員向けの会誌の中で特集を組んだ例としては、人工知能学会[4]の試みもある。第一線の研究者がこれらのローカル学会でトップ学会への挑戦を促すのは、研究を通じて社会で活躍する人材を育てるというキャリア教育の観点からも自然な流れだと言える。

### 3 デジタルゲーム研究の特徴

国内他学会の試みは参考になるが、分野横断型のデジタルゲーム研究は「どこで世界トップの研究が発表されるのか」が自明ではない点が他学会と異なる。ゲーム関連の国際会議は毎月のように開催され[5]、学術出版社からもゲーム研究のシリーズが刊行され、シリ

ーズを通じて幅広いデジタルゲーム研究をカバーしようと1年先まで刊行スケジュールがたてられている[6]。ここで国際会議や論文集といった異なる発表形態を同列にあげたが、その理由はデジタルゲーム研究に異なる学問分野のスタイルが流れ込んでいるためである。たとえば情報科学系では SIGGRAPH などトップの国際会議で発表することに価値があり、国際会議はその質の高さのアピールとして難関の採択率を公表している。他方、情報科学以外では、国際会議は申請すれば論文を出さなくても発表できる「お祭り」で、発表の採択率は公表されない。そして研究成果としては英語論文誌(ジャーナル)の方が重視される。あるいは論文誌に投稿できないような長い分量の論考を収録した研究書も、調査データにもとづく研究分野では評価が高い。

デジタルゲーム研究の質向上を考える場合、これらの異なる視点を考慮する必要がある。たとえば査読がほとんどなく、研究者コミュニティの交流が主目的の学会もあれば、完成原稿にベテラン査読者からの丁寧な査読がつき、あえて発表件数を少数に絞りこむ難関学会もある。こうした異なるスタイルを説明できないと、国際会議で発表を続けても「論文を書かずに社交ばかりやっている研究者」だと同僚から評価される可能性すらある。

### 4 ランキング化されるデジタルゲーム研究

近年では採択率だけでなく、被引用数で論文誌を評価し、さらに論文ごと・言語ごとの被引用数ランキングも発表されている[7]。これはゲーム研究でも同様で、誰の論文が多く引用されているか、その学会では何位なのかが数値化できるようになった。発表者も日本で



のゲーム開発というローカルな題材の研究でありながら、世界各地に適用できるようなモデルを提示することでその領域のトップランクに入った。

また、論文誌や研究者のランキングだけでなく、北米ではゲーム研究機関のランキングも発表されている。これは Princeton Review が発表しているもので、ゲームで学位を授与する専攻を持つ大学・大学院が毎年ランクを入れ替えている[8]。この外部評価基準は公表されており、大学の教職員による研究実績もその一つである。論文になっただけではなく、論文がどう評価されたかが問われるようになっている。

## 5 査読プロセス

発表者は DiGRA 国際会議の委員として、投稿から査読依頼そして出版までのマネジメントを行った[9]。そこで得た知見は、よい査読者が少ないということである。多くの査読コメントは既存学会に比べて丁寧ではなく、また投稿論文の質を改善するのにつながるのか疑問に思う査読コメントもあった。一つのペーパーに複数の査読者を依頼することで偏りを無くすよう努めたが、このときの経験から、デジタルゲーム研究ではベテラン査読者が世界的に不足しているという印象を抱いた。よい査読は、自分の考えが足りない点を指摘したり、参照すべき先行研究を教えてくれる。その反対に、よい査読者が集まらない学会は、欠点を指摘することもなく、先行研究を無視した「車輪の再発明」を増やしていく。厳しい査読を求めずに発表の場だけをひろげれば、車輪の再発明が蔓延しかねない。車輪の再発見を蔓延させないためには、質の高い研究は厳しい査読を受けるべきだ、という見識が必要である。

## 6 今後の課題

これまでは、デジタルゲーム研究が幅広い多様性を抱えながらも、研究者が論文投稿そして査読を通じて成果を発表し引用されるプロセスを紹介した。本節では最後に今後の課題を述べる。

### 6.1 国内ゲーム産業の国際化対応

難関国際学会に挑戦することの意義は国内ゲーム産業界でも共有されてきた。たとえば日本を代表するゲームタイトルである *Final Fantasy XV* の技術が ACM

の SIGGRAPH2016 で発表された[10]。これは開発者自身による複数の発表がトーク部門やライブデモ部門に採択されたもので、日本のゲームにも一流国際学会で共有するに価する技術が投入されていることを示した。それと同時に、日本のゲームについて日本国内学会でなくても専門的な査読を受けて評価され、世界中に共有されることを示している。これは一例であるが、日本のゲームについての研究発表の場は国内ローカル学会に限定されない時代に入った現代で、ローカル学会はその存在意義を明確にしていける必要があるだろう。

### 6.2 ゲーム研究者の社会参加

研究者はまず学術的な成果を上げることが重要だが、デジタルゲーム研究者はしばしば学術活動以外でも社会的インパクトを与えてきた。これはシリアスゲーム研究者に限った話ではなく、たとえばイエスパー・ユールが若手時代に GDC の Indie Game Jam に参加し[11]、その後 IGDA コペンハーゲンの開発者と Nordic Game Jam を立ち上げ[12]、それが IGDA Education SIG による世界最大のゲームジャムである Global Game Jam につながったことはよく知られている。

また、産業界と学界との協力は「企業ができない基礎的研究・ハイリスク研究・高度専門人材育成を大学がやる」といった役割分担にとどまらない新たな形態のコラボレーションが出始めている。たとえば海外では産学コラボによるゲーム開発の学位プログラム開設が進むだけでなく、さらに推進機関 HEVGA（高等教育ビデオゲーム連合）の設置による全米規模の戦略推進へと進んでいることを CEDEC 調査報告書は指摘している[13]。これに対応する日本の産学連携の動きはまだ起こっておらず（国内大学が HEVGA にゲーム高等教育機関としてとりあげられたことはある）、CEDEC 調査報告書は産学連携の新展開を今後の課題として指摘している。

### 6.3 所属機関への責任

研究ランキングを上げて職につくことができれば、あとは好きな研究をやって過ごせるのかといえば、そうではない。石井[14]は、所属機関の「経営」に責任を持つとともに、自分より一回り若い教授たちがその

夢をかなえるための支援にも力を入れなければならない、と指摘している。この取り組みについては国内事例が十分に蓄積されておらず、今後の課題である。

## 文 献

- [1] Cyranoski D, Gilbert N, Ledford H, Nayar A and Yahia M. (2011). Education: The PhD factory. *Nature*. 2011 年 4 月 21 日号. 21:472(7343): 276-9. (邦訳) PhD 大量生産時代. <<http://www.natureasia.com/ja-jp/nature/specials/contents/PhD-factory/id/news-feature-472276-1>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [2] 情報処理学会 論文誌ジャーナル編集委員会 (2014). 論文必勝法 ～基礎から一流誌・会議採録まで～. <<https://www.ipsj.or.jp/journal/info/75NC.html>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [3] 第 17 回 画像の認識・理解シンポジウム(2014) 若手プログラム「難関国際会議突破の秘訣を探ってみる」 <<https://sites.google.com/site/miru2014okayama/wakate>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [4] 松尾豊 (2008). 「国際会議に通するための英語論文執筆」特集にあたって. 人工知能学会誌 23(3), 356. <<http://ci.nii.ac.jp/naid/110006664728/>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [5] S. Yamane (2011). 国際学会の開催動向: 2011 年度レビュー. IGDA 日本アカデミック・ブログ. 2011.4.19. <<http://igdajac.blogspot.com/2011/04/2011.html>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [6] S. Yamane (2016). 2015 年アカデミックレビュー. IGDA 日本アカデミック・ブログ. 2016.2.6. <<http://igdajac.blogspot.com/2016/02/2015.html>> (アクセス日 2017 年 1 月 9 日)
- [7] Kovalchik, S (2012). Google starts ranking journals. *Significance Magazine* <<https://www.statlife.org.uk/science-technology/1579-google-starts-ranking-journals>> (アクセス日 2017.01.09)
- [8] Princeton Review (2016). Top Game Design Press Release: The Princeton Review Ranks Top 50 Undergrad & Top 25 Grad Schools to Study Game Design for 2016. <<https://www.princetonreview.com/press/game-design-press-release>> (アクセス日 2017.01.09)
- [9] Yamane, S (2007). 国際会議開催を支援する FLOSS. *OSDN Magazine*. 2007 年 12 月 25 日. <<https://mag.osdn.jp/07/12/25/1143205>> (アクセス日 2017.01.09)
- [10] ファイナルファンタジー XV 公式ブログ. 第一回 テクニカルアーティスト岩渕による SIGGRAPH の紹介. 2016.07.20. <<http://mypage.member.jp.square-enix.com/18/blog/detail/329954/>> (アクセス日 2017.01.09)
- [11] Jesper Juul (2005). Last day of the Indie Game Jam. March 6, 2005. <<http://www.jesperjuul.net/ludologist/last-day-of-the-indie-game-jam>> (アクセス日 2017.01.09)
- [12] Jesper Juul (2006). Nordic Game Jam. January 27-29 2006. <<http://www.jesperjuul.net/ludologist/nordic-game-jam-january-27-29-2006>> (アクセス日 2017.01.09)
- [13] 一般社団法人コンピュータエンターテインメント協会 CEDEC 運営委員会・藤原正仁 (編) (2016) ゲーム開発者の就業とキャリア形成 2015. <[http://cedec.cesa.or.jp/2015/documents/enquete\\_final.pdf](http://cedec.cesa.or.jp/2015/documents/enquete_final.pdf)> (アクセス日 2017.01.09) 科研費 25730198 の支援を受けたもの
- [14] 石井裕 (2009). 米国 MIT の独創・協創・競創の風土. 電子情報通信学会誌 92(5), pp.327-331, 2009-05-01. <<http://www.ieice.org/jpn/books/kaishikiji/2009/2009052.pdf>> (アクセス日 2017.01.09)

## Research Strategy to Write a Paper to be Accepted to Top-Quality International Conferences and Academic Publishings

Shinji R. Yamane <sup>i</sup>

<sup>i</sup> Department of Information Science, Okayama University of Science Okayama, 700-0005 Japan

<sup>ii</sup> IGDA Japan

E-mail: <sup>i</sup> s-yamane@computer.org

**Abstract** Since DiGRA 2007 conference in Tokyo, Japanese digital game research community has not been devoted to challenging top conferences over cultural barriers. The gap between domestic and international research communities become some problems in these days. I describe the issues in writing paper, review process, and ranking not only journals, but also authors. Finally I propose some future directions.

**Keywords** conference, paper review, research agenda, research strategy



# 国際学術出版のプロセス ーCFP から出版までー

七邊 信重<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 一般財団法人マルチメディア振興センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-22-1 虎ノ門桜ビル 2 階  
E-mail: <sup>i</sup> natsunokumo2008@gmail.com

**概要** 本発表の目的は、国際学術出版を目指す日本の研究者に、論文集の原稿募集に対する論文投稿から出版までのプロセスに関する情報を提供することである。海外への日本のゲーム研究成果の発信を喚起するため、実際の事例を紹介する。

**キーワード** 国際学術出版, CFP, 翻訳, 査読

## 1. はじめに

海外ではビデオゲーム研究は、多くの研究者が参加する活発な研究領域になっている。しかし、日本ではゲーム研究人口がかなり小さく、学術的に実りのあるコミュニケーションを行える場も限られている。それゆえ、日本のゲーム研究者が、他の研究者とコミュニケーションを行うためには、英語での学会発表や論文投稿を積極的に行っていく必要がある。

本発表では、英語での研究成果発表手段の一つとしての「国際学術出版」、より正確には、論文集への投稿という形での国際学術出版について説明する。具体的には、国際学術書『Transnational Contexts of Culture, Gender, Class, and Colonialism in Play: Video Games in East Asia』<sup>[1]</sup>の論文募集（Call for Papers, CFP）から出版までの間に、実際に著者が経験した原稿作成・翻訳等の作業と、著者間、著者・編者間、著者と他の研究者等との交渉のプロセスを紹介する。

## 2. 投稿までの経緯

今回の発表にあたり、同書のCFPを発見した経緯を振り返ってみたが、すでに 2 年前のことであるため、思い出せなかった。ただ、DiGRAの公式サイトに同CFPが掲載<sup>[2]</sup>された 2015 年 1 月 21 日のうちにこれを確認していたので、DiGRAのMLかDiGRAのサイトが提供するRSSフィードで情報を入手したと思われる。

東アジアのビデオゲーム文化・産業などを求める論

文集であるこの国際学術書に、日本の同人・インディーゲーム制作者の意識や制作実践の特徴に関する論文を投稿しようと考えた理由は、主に四つある。第一に、ビデオゲーム文化・産業に関する研究成果を発表しても、それについて学術的に深いコミュニケーションができる研究者が日本には少ないためである。第二に、日本語で論文を書いても、国際的には何も書いていないのと同じと感じる機会が度々あり、英語での情報発信の必要性を痛感していたためである。第三に、日本語で書いた論文に反応する日本人研究者よりも、オンラインで提供している、論文の一部を英語化したスライドに反応する（場合によっては日本語論文を読んでもくれる）海外の研究者の方が多かったためである。英語論文を用意することで、こうした人びとの期待に応えられるし、また問い合わせへの回答も容易になる。第四に、国内外で発表されていた日本の同人・インディーゲームに関する研究の多くが、メディア記事等の二次情報に基づいている中で、一次情報（インタビューデータ）に基づいた研究を発信することで、日本のゲーム文化に関するより正確な情報を提供できると考えたためである。以上の理由から、職場の同僚で英語論文投稿の経験が豊富な田中絵麻氏にお声がけし、共著での論文作成を目指すことになった。

## 3. 共同作業での論文作成

本書については、アブストラクトと原稿の査読がそ

れぞれ行われたようだった。著者たちは、2015 年 2 月 15 日までに、まずアブストラクトと Curriculum Vitae (CV) を作成し、そのファイルを編者の Alexis Pulos 氏と S. Austin Lee 氏にメールで提出した。3 月下旬にアブストラクトの採択通知を受け取った。また、研究の進展、研究方法、研究の問い、社会や学界への貢献などに関する 5 つの質問を受け取ったため（これらは編者が本の編集の際に必要とするものとのことであった）、これらの質問に回答した。

次に、論文を作成した。日本語論文を七邊がまず作成し、それを田中氏が翻訳、その翻訳論文を七邊が読み、当初は日本語で、途中から英語で修正・加筆し、さらに田中氏がその原稿に修正・加筆する、という過程を何度か繰り返した。ある時点から英語原稿をベースに修正・加筆を相互に行ったため、最終原稿の日本語版は存在していない。論文はシカゴ・スタイルに基づいて作成した。

英文翻訳では様々な苦労があった。とりわけ、インタビューデータの翻訳に苦労した。日本語では疑問に思わなかったインタビューの発言が、様々な解釈でき、どのように翻訳すべきかわからない、ということが何度かあった。また、日本語論文では、日本語に翻訳された英語文献の該当箇所を引用したことが何度かあったが、今回、関係するすべての原書を購入し、もとの英文を引用した。

#### 4. 査読から出版までのプロセス

編者が最初に設定した原稿〆切は 5 月末であったが、原稿の集まりが遅かったのか、7 月 15 日に再設定されたため、同日に原稿を提出した。この後、査読期間に入ったが、共著者の田中氏の勧めで、もともと親しくさせて頂いているゲーム産業研究者の Miikka Lehtonen 氏<sup>[2]</sup>にコメントを依頼した。また、田中氏が同人文化に関心があると思われる海外の研究者を検索したところ、七邊の原著論文を博士論文で引用しており、日英翻訳のチェック業務もされている Nele Noppe 氏<sup>[3]</sup>を見つけることができたため、コンタクトを取り、原稿に対するコメントとチェック（有料。2 回）を依頼した。両氏

から約 20 件ずつのコメントを頂き、これに加えて、9 月初旬に編者経由で査読者からの 30 以上の長大な査読コメントを頂いた。

日本語の学会誌からは、専門的だが些末な査読コメントを受け取ることが多い。これに対し、海外の研究者から受け取ったコメントは、いずれも片手間で対応できない、本質的で骨の折れるものであるものの、論文の内容を深める上で非常に有益なものばかりであった。Lehtonen 氏、Noppe 氏、匿名の査読者の方には、謝辞で御礼を述べさせて頂いた。

70 以上のコメントと英文チェックに対応した原稿とコメントへの回答書を、2016 年 1 月に提出した。編者からはしばらく連絡がなかったが、6 月末に本が出版段階に入ったとの連絡があった。編者からの依頼に基づき、7 月に論文のアブストラクトを加えた原稿とプロフィール、索引、画像、インタビューデータの利用に関する説明書等を、また 9 月に著者の連絡先を提出した。その後、2016 年 12 月に本が無事出版され、年明けに出版社から著者二名がそれぞれ書籍を受け取った。私たちの章は 38 頁で、他の章の 1.5 倍程の長さになった<sup>[5]</sup>。

最後に、経済面について説明する。まず、出版に関する費用負担はなかった（逆に原稿料もなかった）。一方、前述のとおり、Noppe 氏に有料の英文チェックを二度依頼した。1 回目は文法的に正しいだけでなく、英文学会誌の査読者が読んでも流暢で自然に見える文章に校正するサービスを、2 回目は文法的正しさをチェックするサービスを選択した。こちらが研究者であるということで少し割引きして頂き、総額で 300 ユーロを支払った。

#### 5. まとめと今後の課題

以上述べてきた、著者側から見た CFP 発表から出版までのプロセスをまとめると表 1 のようになる。

表 1 著者から見た CFP 発表から出版までのプロセス

年月	イベント
2015 年 1 月	CFP 発表
2 月	アブストラクト提出

3 月	アブストラクト採択
7 月	論文提出
	コメント受領 (Lehtonen 氏)
9 月	コメント受領 (査読者)
	チェック受領 (Noppe 氏)
2016 年 1 月	論文 (修正版) 提出
6 月	出版段階に入ったとの連絡
7 月	最終原稿、索引等を提出
9 月	著者連絡先を提出
12 月	出版

CFP を最初に見た際は、1 年程度で出版されるものと考えていたが、実際には 2 年がかかっている。これが長いかわからない。私たち (七邊・田中) はとても長く感じていたけれど (特に論文修正版を提出してからの半年間)、多数の論文をとりまとめた編者は、非常に多忙で、短い期間と感じていたかもしれない。とにかく今この学術書は出版されており、世界中の書店・オンラインストアで販売されている。東アジアのビデオゲーム文化・産業やインディーゲームの研究者に私たちの論文が読まれ、新たなコミュニケーションが生

まれる日が来るかもしれない。

最後に今後の課題について述べたい。日本のゲーム研究者が国際会議で発表したり、研究成果を論文集に投稿することは増えてきた。おそらく次の課題は、単著の書籍の出版や論文集の編集となるだろう。日本のゲーム研究者のさらなる奮起に期待したい。

## 文 献

- [1] Pulos, Alexis, Lee, S. Austin. (ED.)(2016). *Transnational Contexts of Culture, Gender, Class, and Colonialism in Play: Video Games in East Asia*. Palgrave Macmillan.
- [2] DiGRA. CFP: Book chapters for "Video Games in East Asia" DiGRA January 21, 2015 <<http://www.digra.org/cfp-book-chapters-for-video-games-in-east-asia/>> (2017 年 1 月 30 日アクセス)
- [3] Miikka Lehtonen ischool The University of Tokyo <<https://ischool.t.u-tokyo.ac.jp/ourteam/miikka-lehtonen/>>(2017 年 1 月 31 日アクセス)
- [4] Open Japan Group <<http://www.openjapangroup.com/open-japan-group/>> (2017 年 1 月 31 日アクセス)
- [5] Hichibe, Nobushige, Tanaka, Ema. (2016). Content Production Fields and Doujin Game Developers in Japan: Non-economic Rewards as Drivers of Variety in Games. Pulos, Alexis, Lee, S. Austin. (ED.), *Transnational Contexts of Culture, Gender, Class, and Colonialism in Play: Video Games in East Asia*. Palgrave Macmillan, pp. 43-80.

## The Process of International Academic Publishing — From CFP to Publishing —

Nobushige HICHIBE<sup>i</sup>

<sup>i</sup> The Foundation for MultiMedia Communications Toranomom Sakura Building 2F, 3-22-1 Toranomom, Minato-ku, Tokyo, 105-0001 Japan

E-mail: <sup>i</sup> natsunokumo2008@gmail.com

**Abstract** The purpose of this presentation is to provide the information about how to submit paper to call for book chapters and publish it. I introduce the actual case to stimulate the offering of Japanese game researches to the world.

**Keywords** International Academic Publishing, CFP, Translation, Review

# 国際学会で発表する意義と様々な壁

渋谷 明子<sup>i</sup>

<sup>i</sup>創価大学文学部 〒192-8577 東京都八王子市丹木町 1-236

E-mail: <sup>i</sup>ashibuya@soka.ac.jp

**概要** 国際学会で発表することで、日本のゲームやゲーム環境の独自性を発見したり、ゲーム環境を異なる視点から見たりすることが可能であるため、多くの日本人研究者に薦めたい。語学、文化、ゲーム環境の違いなど様々な壁に直面するだろうが、他文化のゲーム研究者と交流する意義、日本でゲームを研究する意義を見出してほしい。

**キーワード** 国際学会発表, ゲーム研究, 言語の壁、文化の壁

## 1. はじめに

国際学会で発表することは、自らのゲーム研究の問題点に気づいたり、視野を広げ、新たな研究課題を見出したりするために、様々な学びを得ることができる。しかし、英語で書くことが苦手、発表する自信がない、質問に答えられなかったらと不安、採択されなかった、お金がないなど、国際学会での発表に至るまでに、様々な壁があるように思われる。

筆者自身もそのような試行錯誤を繰り返してきた。これまで、国際学会でゲーム研究について発表する機会が7回ほどあったが、国際学会で発表しようと原稿を投稿したものの、査読過程で不採択となり、発表できなかった経験も3回ほどある。また、発表はできたものの、様々な意味で「成功」とは言い難い発表もあった。国際学会での発表回数や発表履歴としては決して多くはないかもしれないが、うまく行った発表、問題があった発表、不採択になった理由などを振り返りながら、共有することで、若い研究者や大学院生の参考になればと考える。

ゲーム研究の分野は多様であり、他の研究領域にはあまり当てはまらないこともあると同時に、個人的な経験や見解が中心になってしまうが、筆者自身が考える国際学会で発表する意義、そして、発表するに当たって、乗り越えてきた困難、まだ乗り越えることができない壁などを共有できればと考える。

## 2. なぜ国際学会で発表したかー動機

近年、発表する研究内容がある場合は、国際学会での発表を申し込んでいる。その理由として、最も多か

ったのは、日本で開催されるから、せっかくなので参加して勉強したい、また参加するなら、発表も申し込んでみようという動機である。これは日本だけでなく、シンガポール、中国、韓国などで国際学会が開催される場合は、日本から発表を申し込み、参加する人が多い傾向があるようだ。

また、次に多いのが、まだ訪問したことがない国や都市で開催される場合に、「行ってみたい!」という動機が強く、申し込む場合がある。筆者は大学生時代、「世界のいろいろなところを自由に旅行したい」と思ったが、大学時代に訪問できたのはインドとネパールだけだった。その後もアメリカ合衆国に留学したものの経済的にゆとりがなかったため、他の国への旅行経験も少ないほうだ。ただし、「人生は短く、世界は広い」。観光旅行もなかなかチャンスがないと行かないので、まだ行ったことがない国で自分が関連する分野の国際学会が開催されると、「学会発表」という大義名分を背負って、発表していきたいと思っている。

もっと真面目な意味で重要だと思うことは、国際学会での論文の投稿、あるいは、発表するプロセスで、日本のゲーム研究と、欧米のゲーム研究とでは、視点や捉え方が大きく異なることに気づく点である。たとえば、暴力シーンの影響、ゲーム依存についての研究の場合、米国の研究者などは影響の有無というどちらかの立場に立ち、他の立場を論破するために実証データを用いる。筆者の場合は、暴力シーンの文脈、ゲームの課金や社会的要素によって、影響の受け方が多様で複雑であることを結論づけようとする。同じようなテーマの研究でも、目指すゴールが単純化された解答

か、より複雑な解答かと、大きく違うことに気づく。これは研究者の視点による違いなのかもしれないが、文化差もあるように思う。双方の言い分を聞き、それぞれ歩み寄るような答えを是とするような文化的規範を無意識にゲーム研究に当てはめていることに気づく。

そして、最も重要な点は、日本のゲーム、ゲームプレイ環境、プレイヤーの心理的特徴などが、欧米などとは異なる部分も多いことを他の国や文化の研究者にも理解してもらうために、日本からゲーム研究を発信していくことだろう。たとえば、韓国や日本では、自分専用のテレビを持っている割合が小学3年生では11%、14%にすぎず、欧米諸国の29~69%と差がみられた<sup>[1]</sup>。この結果は、韓国や日本では、居間などでゲームで遊ぶ子どもが割合が高い可能性を示している。その後の調査でも、日本では小学生5年生の5割が「家族みんなで使っている部屋」で遊んでいた<sup>[2]</sup>。このようなプレイ環境や、誰と遊ぶか、一人で遊ぶかという違いがあり、イギリスでは、累積的なゲーム接触時間が長いと友達数が少なかったのに対して、日本では、そのような違いがみられないという結果につながった可能性がある<sup>[3][4]</sup>。

また、日本では、電車の中で、大人も子どももゲームプレイをしているが、欧米ではそのような光景はあまり見かけない。日本では当たり前だと思うことが、当たり前ではないことに気づく場合もある。筆者自身は、日本のモバイルゲームの実証的な研究として、日本のゲームやゲーム環境などを知らない人に説明していくことで、日本のゲームが批判されたり、悪影響が指摘されたりする際に役に立つのではないかと考える。さらに、日本のゲームの輸出、他の国のゲーム会社が日本市場に進出する際にも、役に立つ情報を実証的な根拠を持って示すことができると考える。

### 3. 国際学会発表に伴う様々な壁—英語と理論的説明

しかし、実際に、日本のゲーム研究を英語などの言語でまとめ、国際学会で発表する上では、様々な困難を伴う。

最も厚い壁はやはり言語である。筆者は、過去に留学経験があり、英語である程度文章を書けるつもりでいたが、あまり通じないことが多い。ソーシャルゲーム、アイテム課金、モバイルなどは、カタカナなので英語だろうと思って堂々と使っていたが、それぞれ和製英語であり、あまり使わない事実を発表をまとめてから気づくことがある。また、日本的な曖昧な文章であり、そもそも著者が何を言いたいかわからないという指摘も受ける。

もう一つ、大きな壁は、日本の人気ゲームの特徴が欧米などとは大きく異なるため、その説明を詳細にしないと話の内容が伝わらないことが多い。筆者も、ガチャ、期間限定ガチャなどに注目した理由の説明を試みたが、なかなか難しい。「なぜ日本では人気なのか」という素朴な疑問に答えることが難しい。

論文を投稿しても、ゲーム依存などの心理的特徴に欧米とは異なる結果が出てしまうと、その「なぜ」にあたる根拠、日本のゲーム環境の違い、他の研究結果との一致点など、十分な理論的な説明ができない限り、その研究結果の妥当性が疑われることになる。英語の未熟さだけでも査読の評価は低い上に、「なぜ、そうなのか理論的説明がない」との指摘を受け、不採択になった経験もある。

筆者が近年、不採択になる理由で最も多いのが、この理論的説明の不足である。ゲームの暴力シーンは先行研究が多く、理論的根拠を示しやすかった。しかし、現在、研究しているアイテム課金や社会的要素の影響については、ゲーム以外の領域（ギャンブル研究、インターネットでのコミュニケーション、社会的スキルの研究）から理論的検討を行っているが、なかなか整理した形で理論化できずに四苦八苦している。英語での先行研究、アジアにおけるゲーム研究は数多く刊行されている。日本からの研究という希少価値で、国際学会では何とか発表できても、国際的な学術誌での掲載までは、なかなか到達できていない。

### 4. ゲーム研究を通して、日本を説明する

そのような困難を体験しても、チャレンジしている



理由は、日本のゲームやゲーム環境だから成り立つ理論、日本人だからこそ注目している視点があるのではないかとの思いこみに近い信念があるからだ。あるいは、日本のゲーム研究を通して、日本人の心理、日本の文化、歴史、社会を間接的に理解し、世界に説明していくことにつながるとの意向もある。

たとえば、日本ではファンタジー作品のほうが好まれ、欧米ではリアリティに基づいた作品が好まれるようだが、それはなぜか。また、日本では10代の青少年が主人公になることが多く、欧米では大人の男性が主人公になる場合が多いが、それはなぜか。さらに、「日本では、なぜゲーム研究があまり盛んではないのか」との疑問もよくぶつけられる。これらの答えは、ゲームだけでなく、日本の文化史、他のメディア研究などと比較し、検討していかないと説明ができない。また、逆に、「日本のゲームは独自」などと思っていると、似たようなものが他の文化でもあり、少し形を変えて、発展し、成熟していることに気づく場合もある。

## 5. 社会的ネットワークの構築

また、世界にゲーム研究を発信していく様々な壁を取り除いてくれる要因の一つは、他の文化の人たちとの社会的ネットワークを構築していくことだろう。アジアからのゲーム研究を歓迎してくれる編集者と出会ったこともある。また、知り合いができれば、国際学会のワークショップに誘われる機会もあり、発表する機会も増える。3つ以上の大陸からの発表者がいるワークショップを優先して採択する国際学会もあった。

幸い、国際学会のゲーム部会やゲームに関する国際学会に参加すると、ゲームの話題で隣の人との会話が弾む場合が多い。私は一人で参加したこともあるが、一人での参加者も多く、ランチやディナーと一緒に食べた経験もある。また、日本では女性のゲーム研究者は少ないが、欧米ではそれほど少なくはない。同様に、日本では、あまり理解されないようなニッチな研究でも、その意義や潜在的な価値を理解してもらったことがある。”Akiko, Please present or publish your research in English. So, we can share the results.”と2003年に初めて

国際学会に参加した際、ある研究者から言われた。その研究者とは、その後、お会いしていないが、似たような研究課題で、やや異なるアプローチから研究している研究者の学会発表や論文を、発表後や発表前などに、やりとりする機会は増えた。

## 6. 今後の課題

以上、自らの経験から、国際学会で発表する意義や困難を語ってきたが、ゲーム研究は学際的な領域であるゆえに、分野によっては、文化の違いはあまり意識されずに、研究テーマを共有できるかもしれない。また、Replaying Japanなどの国際会議では、すでに説明された理論があり、筆者が知らないだけかもしれない。

また、DiGRA2007(東京大学主催)では多くの日本人やアジア人が発表した。近年では日本だけでなく、アジアからの参加者が少ないように思う。2016年に筆者が参加した国際コミュニケーション学会(International Communication Association 2016, 福岡で開催)のゲーム部会では、シンガポール、韓国、中国からの参加者に出会ったが、欧米に留学中あるいは留学経験がある人が多かった。

日本やアジアからゲーム研究の発信力を上げていくことを考えた時、欧米でゲーム研究が盛んな大学で学位取得をめざすか、訪問研究者として滞在するのが一番の近道なのかもしれない。語学力も、研究論文の書き方も上達するだろう。半年や1年でも、英語を母国語とした教育機関で学術的な英語をたくさん聞き、論文や本を必死で読まなければならない状況に自分をおけば、英語や論文の書き方もある程度は確実に伸びる。

それが難しい場合は、日本やアジアで開催される国際学会での発表、あるいは、国際学会への参加から出発し、徐々に視野を広げていくことをお勧めしたい。国際コミュニケーション学会でも、DiGRA2015(ドイツのルーネバーク大学で開催)でも、発表はしないが初めて参加したという大学院生や若い研究者にも出会った。「次は発表して、参加したい」という思いを語ってくれた人もいた。

また、そのような活動の場を広げるためには、お金

や情報が必要である。可能ならば、日本デジタルゲーム学会で、大学院生や若い研究者が国際学会で発表するための費用を支援できるような制度を作ってほしい。

また、ゲームに関連する国際学会の募集情報、論文や本の章の募集情報（Call for Papers、CFPなどと呼ばれる）も広報委員会を中心に積極的に提供して欲しい。筆者は、DiGRA2015 で発表する直前から、DiGRA のメーリングリスト<sup>[5]</sup>に登録しているが、そのなかで募集情報を知ったこともあれば、知り合いの研究者からメールをもらったこともある。2015 年に Video Games for East Asia, Mobile Gaming in Asia という本を刊行するために執筆者を募集する案内があり、その結果、紆余曲折はありつつも、2 冊の本で 1 章ずつ執筆させてもらえた<sup>[6][7]</sup>。他にも応募して、不採択になった経験もあるが、書ける題材があるときは積極的にチャレンジしていきたい。

さらに、大学院生や若い研究者が、そのような国際的な研究活動に積極的に参加できるように、周囲の人たちから働きかけてほしいと願う。若いころは経験不足であり、自信を持ちにくいものだ。しかし、後押ししてくれる人がいると、挑戦できることもある（筆者もそうだった）。多少荒削りな発表でも、日本なまりが強い英語での発表でも、世界に飛び出して、失敗を繰

り返して、初めて見える景色があると思う。

## 文 献

- [1] 子どもの体験活動研究会（2000）. 子どもの体験活動等に関する国際比較調査. 子どもの体験活動研究会.
- [2] 渋谷明子（2009）. テレビゲームの暴力シーンの影響と対応策—小学校高学年児童への影響と家庭での対応策の検討— 博士論文（未公開）慶應義塾大学大学院社会学研究科社会学専攻.
- [3] Colwell, J., & Payne, J. (2000). Negative correlates of computer game play in adolescents. *British Journal of Psychology*, 91, 295-310.
- [4] Colwell, J. & Kato, M. (2003). Investigation of the relationship between social isolation, self-esteem, aggression and computer game play in Japanese adolescent. *Asian Journal of Social Psychology*, 6, 149-158.
- [5] DiGRA (Digital Games Research Association) (2012). DiGRA mailing lists. <<http://www.digra.org/the-association/digra-mailing-lists/>>（2017 年 1 月 30 日）
- [6] Shibuya, A., Teramoto, M. & Shoun, A. (2017). Toward individualistic cooperative play: A systematic analysis of mobile social games in Japan. Jin, D. Y. (Ed.). *Mobile Gaming in Asia: Politics, culture and emerging technologies*. Springer, pp.207-225
- [7] Shibuya, A., Teramoto, M. & Shoun, A. (in press). In-game purchases and event features of mobile social games in Japan. Lee, S. A. & Pulos, A. (Ed.) *Transnational contexts of development history, sociality, and society of play: Video games in East Asia*. Palgrave Macmillan, pp. 95-122.

## Significance and Barriers of Presentations at International Conferences

Akiko SHIBUYA<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Faculty of Letters, Soka University 1-236, Tangimachi, Hachioji-shi, Tokyo, 192-8577 Japan

E-mail: <sup>i</sup>ashibuya@soka.c.jp

**Abstract** More Japanese game researchers should present game research at international conferences because games and game play in Japan can be unique, and because they can see game play from different perspectives. Although young researchers may face many barriers, such as different language, culture, and game play, they would learn the significance of studying games in Japan, and communicating with game researchers from other cultures.

**Keywords** Presentation, International Conferences, Language Barrier, Cultural Barriers



## 企画セッション

### 【ゲームサウンドパネル】

ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して

#### セッション概要

本パネルでは、今日のゲームサウンド研究の先行事例を紹介すると同時に、産学連携の基盤を整えるための諸問題を明確化する。日本のゲームサウンド研究は、その重要性が各領域から期待されているにもかかわらず海外に大きく遅れをとる状況にある。本パネルでは、この状況を打開するための方策を提案するために、学術的な基盤整備を進め、産業界／学術界それぞれの課題を浮き彫りすることを目的としたい。

#### 発表者

尾鼻 崇 中部大学 人文学部 コミュニケーション学科  
伊藤 彰教 東京工科大学 片柳研究所クリエイティブ・ラボ  
岸 智也 株式会社カプコン プロダクション部 サウンド開発室  
中西 哲一 株式会社バンダイナムコスタジオ サウンド部

※発表順は変更になる可能性があります。

# ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して

尾鼻 崇<sup>i</sup> 伊藤 彰教<sup>ii</sup> 岸 智也<sup>iii</sup> 中西 哲一<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> 中部大学 〒487-0027 愛知県春日井市松本町 1200

<sup>ii</sup> 東京工科大学 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>iii</sup> 株式会社カプコン 〒540-0037 大阪府大阪市中央区内平野町 3-2-8

<sup>iv</sup> 株式会社バンダイナムコスタジオ 〒135-8513 東京都江東区永代 2-37-25

E-mail: <sup>i</sup> obanat@isc.chubu.ac.jp

**概要** 「ゲームサウンド研究のフロンティアを目指して」と題した本パネルでは、大手デベロッパー所属のサウンドデザイナーに登壇いただき、パネルディスカッションを展開する。本パネルの目的は、今日の日本のゲームサウンド領域における直近の課題を浮き彫りにしつつ、今後の理想的な産学連携に向けた展望を提起することにある。

**キーワード** ゲームサウンド、インタラクティブミュージック、産学連携、キャリア教育、VR

## 1. 「ゲームサウンドパネル」の概要

本パネルは、日本におけるゲームサウンド研究の基盤整備を目的に、海外との相違や産学連携の可能性など多方面に至る問題を整理・議論することを目的とする。これまでしばしば指摘されてきたように、海外と比べ日本のゲームサウンド研究は大きな遅れをとっている。そこで本パネルでは、(1)「VR／3D オーディオ」、「自動化」、「効率化」、「AI」、「ゲームエンジン側との融合」など新たな基準が成立しつつあるゲームサウンド制作の状況の整理、(2) 産学連携に至るための課題の明確化とゲームサウンド研究の展望、(3) 求められる技術が多層化するゲームサウンド制作に対応するキャリア教育の実践、(4) アーカイブやオーラル・ヒストリーの充実など人社会的研究の立脚などの多方面のテーマを立脚することで、産業界・学界の問題意識の共有化を進めたい。

## 2. 本パネルの構成

本パネルでは、デジタルゲーム学会においても報告経験を多数持つゲームサウンド研究者二名に加えて、株式会社カプコンの岸智也氏と、株式会社バンダイナ

ムコスタジオの中西哲一氏にご登壇いただき、産学双方の立場から日本におけるゲームサウンドおよびその学術基盤の現状と今後の在り方について議論する。

海外との共同制作の経験や、「AES(Audio Engineering Society Inc.)」における豊富な活動実績を持つ岸氏と、「VR ZONE」など先端的なサウンドデザインにも携わり、CEDEC 運営委員メンバーにも名を連ねる中西氏の登壇によって、多角的な見地からの議論が期待できると思われる。

## 文 献

- [1] Collins, Karen Game Sound: An Introduction to the History, Theory and Practice of Video Game Music and Sound Design. (Cambridge: The MIT Press. 2008.)
- [2] Phillips, Winifred A Composer's Guide to Game Music MIT Press. (Cambridge: The MIT Press. 2014.)
- [3] 伊藤彰教、伊藤謙一郎(2014)「音楽学を応用したゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究フレームワークの検討」、日本デジタルゲーム学会夏期研究発表大会予稿、pp.27-30。
- [4] 尾鼻崇 (2016)『映画音楽からゲームオーディオへ：映像音響研究の地平』晃洋書房。

## Discussion for Frontier of Game sound Studies

Takashi OBANA<sup>i</sup>    Akinori ITO<sup>ii</sup>    Tomoya KISHI<sup>iii</sup>    Tetsukazu NAKANISHI<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> Chubu University 1200, Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi, 487-8501, Japan

<sup>ii</sup> Tokyo University of Technology 1404-1 Katakuramachi, Hachioji City, Tokyo 192-0982, Japan

<sup>iii</sup> CAPCOM CO., LTD. 3-2-8 Uchihirano-machi, Chuo-ku, Osaka 540-0037, Japan

<sup>iv</sup> BANDAI NAMCO Studios Inc. 2-37-28 Eitai, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan

E-mail: <sup>i</sup> obanat@isc.chubu.ac.jp

**Abstract** In this panel, we invite two sound designers belonging to major game publishers to discuss. It reveals the immediate problems of developing game sound in Japan and clarifies the issue for ideal industry-university collaboration.

**Keywords** Game sound, Interactive Music, University-Industry Collaboration, VR, AI

## 認知行動療法とデジタルゲーム

三宅 陽一郎<sup>i</sup> 清水 あやこ<sup>ii</sup> 藤本 徹<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> 株式会社スクウェア・エニックス 〒160-0022 東京都新宿区新宿 6 丁目 27 番 30 号

<sup>ii</sup> 株式会社HIKARI Lab 〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 17 番 2 号 兜町第 6 葉山ビル 4 階

<sup>iii</sup> 東京大学 〒113-8654 東京都文京区本郷 7 丁目 3-1

E-mail: <sup>i</sup> y.m.4160@gmail.com, <sup>ii</sup> info@hikarilab.co.jp, <sup>iii</sup> tfuji@anotherway.jp

**概要** 認知行動療法を応用し精神科医を含むオークランド大学の研究者チームが作ったゲーム「SPARX」を軸に、心のケアとしての医療とデジタルゲームの関係を紹介し、そしてその展望を議論する。

**キーワード** 認知行動療法 SPARX うつ病 臨床研究 オークランド大学

### セッション概要

1. 発表「認知行動療法とデジタルゲーム」(清水)
2. パネルディスカッション (三宅、清水、藤本)

## Cognitive Behavioral Therapy and Digital Game

Youichiro MIYAKE<sup>i</sup> Ayako SHIMIZU<sup>ii</sup> and Toru FUJIMOTO<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> SQUARE ENIX SHINJUKU EASTSIDE SQUARE 6-27-30 Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8430, Japan

<sup>ii</sup> HIKARI Lab Inc. 4<sup>th</sup> floor, Kabuto-cho 6<sup>th</sup> Hayama Building, 17-2 Kabuto-cho, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0026, JAPAN

<sup>iii</sup> The University of Tokyo 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, JAPAN

E-mail: <sup>i</sup> y.m.4160@gmail.com, <sup>ii</sup> info@hikarilab.co.jp, <sup>iii</sup> tfuji@anotherway.jp

**Abstract** SPARX is a serious game to apply cognitive behavioral therapy to digital game developed by a researchers' team including psychiatrists in the University of Auckland. In this session, a relation between mental healthcare and digital game is presented and the perspective for the future is discussed. After an introduction to SPARX is presented, a panel discussion is held.

**Keywords** Cognitive Behavioral Therapy SPARX clinically depressed Clinical study the University of Auckland

# 認知行動療法とデジタルゲーム

清水 あやこ

株式会社 HIKARI Lab 〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 17 番 2 号 兜町第 6 葉山ビル 4 階

E-mail: info@hikarilab.co.jp

**概要** 「SPARX」について、認知行動療法の活用、臨床実験の結果、日本ユーザの声を紹介する。

**キーワード** 認知行動療法

## 1. はじめに

近年日本では、小中学校にスクールカウンセラー配置されたり、社員 50 名以上の企業でストレスチェックの実施が義務付けられたりするなど、心の健康の維持に注目が集まっていると言える。しかし、一方で心の状態に違和感を感じても、そのまま放置し状況が悪化してしまうことも多くある。実際、うつ病患者の 4 人中 3 人が医師を受診しないともいわれている<sup>[1]</sup>。このような事態の背景には、心の病や心理ケアに対するイメージが影響していると考えられる。

精神疾患において、早期発見・改善は大変重要なテーマであるが、既存のアプローチ方法では、心理ケアのイメージが改善するきっかけはなかなかない。しかし、ニュージーランドのオークランド大学で開発された心理ケアは、3D ロールプレイングゲームの形式をとっており、非常に画期的である。本学会では、まずそのロールプレイングゲーム、「SPARX」について紹介する。そして、株式会社スマイルブームが国内における開発および販売を行い、株式会社 HIKARI Lab が提供している日本語版 SPARX の反響や今後の医療とデジタルゲームの可能性について検討する。

## 2. ゲームのコンセプトおよび構成

SPARX が開発されたニュージーランドでは、10 代の自殺率が先進国の中で一番高い。この問題を解決するために SPARX は国家プロジェクトの 1 つとして、オークランド大学の医療チームによって開発された。

SPARX は全体で 7 つのレベルがある構成となっており、1 レベルあたり約 20 分から 30 分を要する。各レベルでは、まず最初にガイドキャラクターが前回の復習と今回のレベルで学ぶことを説明する。その後ユーザ

自身が作成したアバターが「バランスの崩れた世界」に入っていく、その世界を助ける過程で認知行動療法について学んでいく。そして、最後に再びガイドキャラクターが出現し、今回のレベルで学習したことを整理し、次のレベルをプレイするまでに気をつけることなどをアドバイスする。

## 3. 認知行動療法について

SPARX は心理療法の 1 つである、認知行動療法の考えがベースとなっている。認知行動療法は多くの研究で有効性が実証されており<sup>[2]</sup>、アメリカや日本では、保険適用の対象となっている。SPARX では、各レベルにおいて、この認知行動療法やコミュニケーション方法、リラクゼーション方法などを学ぶことができるようになっている。

## 4. SPARX の臨床研究結果およびアワード

オークランド大学の医療チームによると、ニュージーランドの 10 代を対象に行った研究では、抑うつの寛解率が 43.7% であった。また、SPARX 終了直後には、ユーザの 95.0% が「SPARX は役に立ち、友人にも勧めたいと思う」という感想を持っていることが報告された<sup>[3]</sup>。

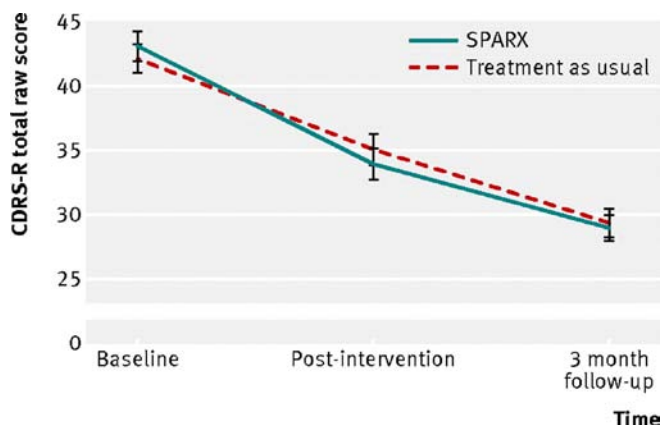


Fig.1 CDRS-Rを用いた子どもの抑うつの変化<sup>[3]</sup>

Changes (standard errors) on children's depression rating scale-revised (CDRS-R)

このようなユニークな取り組みが評価され、SPARXは2011年、国連が後援するザ・ワールドサミットアワードをe-ヘルス部門および環境部門で受賞し、2013年には、ユネスコ主催のNetexploの国際デジタルアワードを受賞した<sup>[4]</sup>。

## 5. SPARX 日本語版について

株式会社 HIKARI LabはこのSPARXを2016年5月にリリースし、現在iPhone, iPad, Android, Windows, Mac版を扱っている。現在、日本語版においては、「気分のコントロール方法を学ぶだけでなく、行動も促された。」、「ゲームだったので分かりやすかった。」、「心が軽くなった。」という報告を受けている。一方で、キャラクターや音調を変えることを望む声もあり、今後

改善の余地があるといえる。

## 6. 今後の日本語版 SPARX の展望

今後は、キャラクターや世界観をより日本人向けに開発することで、心理ケアのイメージを変え、精神疾患の早期発見、改善および予後の安定に寄与することができる。また、エンターテインメント性を強化したり、記録機能や復習機能を充実させたりして、ユーザの安定的な使用を目指していく。

## 文 献

- [1] 川上憲人, 大野裕, 宇田英典, 中根充文, & 竹島正. (2002). 地域住民における心の健康問題と対策基盤の実態に関する研究: 3 地区の総合解析結果. 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金 (厚生労働科学研究事業)「心の健康問題と対策基盤の実態に関する研究」分担研究報告書. 東京: 厚生労働省.
- [2] 国立研究開発法人 国立精神・神経研究センター 認知行動療法センター. 認知行動療法とは 国立研究開発法人 国立精神・神経研究センター <<http://cbt.ncnp.go.jp/guidance/about>> (2017 年 1 月 31 日)
- [3] Merry, S. N., Stasiak, K., Shepherd, M., Frampton, C., Fleming, T., & Lucassen, M. F. (2012). The effectiveness of SPARX, a computerised self help intervention for adolescents seeking help for depression: randomised controlled non-inferiority trial. *Bmj*, 344, e2598.
- [4] The University of Auckland(2013). International digital award for adolescent depression therapy he University of Auckland <<https://www.auckland.ac.nz/en/about/news-events-and-notices/news/news-2013/2013/02/14/International-digital-award-for-adolescent-depression-therapy.html>> (2017 年 1 月 31 日)

# Cognitive Behavioral Therapy and Digital Game

Ayako SHIMIZU

HIKARI Lab Inc. 4th floor, Kabuto-cho 6th Hayama Building, 17-2 Kabuto-cho, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 103-0026, JAPAN

E-mail: info@hikarilab.co.jp

**Abstract** Introducing SPARX; how Cognitive Behavioral Therapy is utilized, the result of clinical study, and reviews of Japanese users

**Keywords** : Cognitive Behavioral Therapy

## 1. Introduction

The importance of maintaining good condition of psychological health seems to have been increased in Japanese society. Elementary schools and junior high schools have started to place school counselors. Also, stress check has become an obligation for companies with more than 50 employees. Yet, still a lot of people hesitate to take actions even when they feel depressed, which can lead to deterioration of symptoms. Indeed, 75% of those who would be classified as clinically depressed are not seeking proper medical help<sup>[1]</sup>. The reason behind such hesitation could be fear of psychological disorder and its care.

Early intervention is very important when it comes to psychological disorder. While the image of psychological care cannot be altered by existing treatment, the University of Auckland developed a gaming application, SPARX which bases on Role Playing Game model. HIKARI Lab Inc. brought SPARX to Japan and SmileBoom Co.Ltd. developed Japanese version and sells under its name. At this summit, feedbacks on Japanese SPARX and the possibility of digital game in medical industry will be discussed.

## 2. The framework and concept of SPARX

SPARX was developed to help depressed teenagers as New Zealand has the highest suicide rate of teens among developed countries. Creating SPARX was one of the national projects and it was conducted by a medical team

of the University of Auckland.

SPARX was composed of seven levels and each level would take 20 to 30 minutes. When players start SPARX, a guide character appears. She reviews last level and explain main points that users will challenge during the level. Then, players go into a world which balance was lost using their avatars. They will learn ideas of Cognitive Behavioral Therapy through the experience of helping the world. Finally, they the guide shows up again to summarize what players learned and achieved.

## 3. Cognitive Behavioral Therapy

SPARX is based on one of psychological therapy, CBT (Cognitive Behavioral Therapy). The effect of CBT has been examined and verified by many researches<sup>[2]</sup>. As a result, CBT can be covered by insurance in the U.S. and in Japan. In SPARX, players will go through CBT while also learning communications skills and relaxation method.

## 4. Clinical study result and awards received

The medical team of the University of Auckland found that remission rate of depression of teenagers who used SPARX was 43.7%. Also, 95.0% of participants reported that they thought SPARX is useful and believed it would appeal to other teenagers and would recommend it to their friends<sup>[3]</sup>.



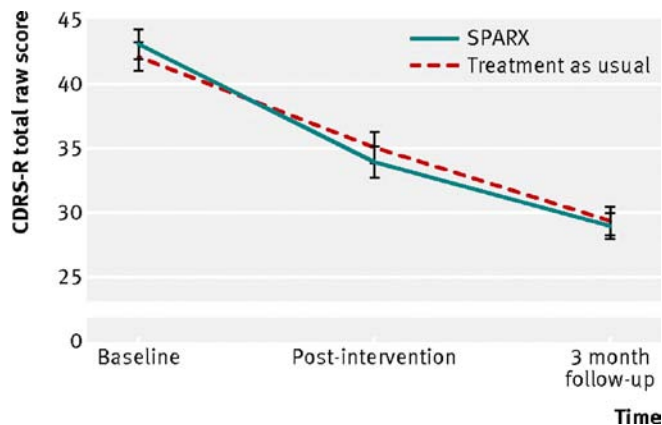


Fig.1 Changes (standard errors) on children's depression rating scale-revised (CDRS-R) [3]

This new idea and effort was appraised. SPARX not only won a World Summit Award, which is under the auspices of United Nations, in the category of e-Health and Environment in 2011 but also won an international digital award from Netexplo, a 'global observatory on digital society', hosted by UNESCO in 2013<sup>[4]</sup>.

## 5. Japanese SPARX

Japanese SPARX was released by HIKAR Lab Inc. in May 2016. Currently it is sold for iPhone, iPad, Android, Windows and Mac. The feedbacks received are follows; "Not only SPARX encouraged me to learn a method to control mood but also it encouraged me to go out", "It was a easy way to lean CBT as it was a game", "My mood has been lightened", etc. However at the same time, requests for changes in characters and music have been raised and alteration is considered.

## 6. Prospects of Japanese SPARX

Earlier intervention, improvement and stability of moods are aimed by localizing characters and theme of the game. Players' continuing use of SPARX is also targeted through enhancing entertaining aspects as well as activity record and review functions.

### References

- [5] 川上憲人, 大野裕, 宇田英典, 中根充文, & 竹島正. (2002). 地域住民における心の健康問題

と対策基盤の実態に関する研究: 3 地区の総合解析結果. 平成 14 年度厚生労働科学研究費補助金 (厚生労働科学研究事業) 「心の健康問題と対策基盤の実態に関する研究」 分担研究報告書. 東京: 厚生労働省.

- [6] 国立研究開発法人 国立精神・神経研究センター 認知行動療法センター. 認知行動療法とは 国立研究開発法人 国立精神・神経研究センター <<http://cbt.ncnp.go.jp/guidance/about>> (2017 年 1 月 31 日)
- [7] Merry, S. N., Stasiak, K., Shepherd, M., Frampton, C., Fleming, T., & Lucassen, M. F. (2012). The effectiveness of SPARX, a computerised self help intervention for adolescents seeking help for depression: randomised controlled non-inferiority trial. *Bmj*, 344, e2598.
- [8] The University of Auckland(2013). International digital award for adolescent depression therapy he University of Auckland <<https://www.auckland.ac.nz/en/about/news-events-and-notices/news/news-2013/2013/02/14/International-digital-award-for-adolescent-depression-therapy.html>> (2017 年 1 月 31 日)

## 企画セッション 【ゲーム教育 SIG】活動報告

ー「第5回シリアスゲームジャム」と「第1回シリアス&アプライドゲームサミット」の開催ー

### セッション概要

ゲーム教育 SIG (Special Interest Group) は、「ゲーム教育」を研究テーマとして自主的な調査研究活動を担い、研究成果の発信と共有をはかる研究グループである。ゲーム教育 SIG では、社会問題の解決・啓蒙に役立つシリアスゲームの普及のため、2つのイベントを開催した。1つ目は、「第5回シリアスゲームジャム ～ みんなのバリアフリー ～ 」(2016 年 12 月 10 日, 11 日), 2つ目は、「第1回シリアス&アプライドゲームサミット」(2017 年 2 月 24 日) である。その両方の開催報告を行うとともに、今後のシリアスゲーム普及活動について議論する。

### 発表者

岸本 好弘 東京工科大学 メディア学部  
古市 昌一 日本大学大学院 生産工学研究科  
藤原 正仁 専修大学 ネットワーク情報学部  
栗飯原 萌 日本大学大学院 生産工学研究科

### 各発表の概要

- 1) 「第5回シリアスゲームジャム ～ みんなのバリアフリー ～ 」開催報告(古市) 20 分
  - 2) 「第1回シリアス&アプライドゲームサミット」開催報告(岸本) 20 分
  - 3) パネルディスカッション 今後のシリアスゲームを考える(岸本, 古市, 藤原, 栗飯原) 20 分
- 合計 60 分

## 第5回シリアスゲームジャム ～みんなのバリアフリー～ 第1回シリアス&アプライドゲームサミット

古市 昌一<sup>i</sup>, 岸本 好弘<sup>ii</sup>, 藤原 正仁<sup>iii</sup>, 栗飯原 萌<sup>i</sup>

<sup>i</sup>日本大学大学院 生産工学研究科 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1

<sup>ii</sup>東京工科大学 〒192-0914 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>iii</sup>専修大学 〒214-8580 神奈川県川崎市多摩区東三田 2-1-1

E-mail: furuichi.masakazu@nihon-u.ac.jp

**概要** ゲームは、我が国が世界に誇ることができる代表的な文化であり産業の一つである。また、教育、医療、福祉、ビジネス等の現場でゲームを効果的に活かしている例も増大し、ゲーミフィケーションの各現場での適用と併せて今後の更なるゲーム技術の活用が期待されている。その一方で、様々な分野でそれぞれの課題解決を目的とした“シリアスゲーム”を積極的に開発する動きが顕著なわけではない。例えば、教育・学習の支援を目的として開発されたゲーム要素を含む電子教材に対して、名称としてシリアスゲームを冠されたことはない。また、社員教育や研修を目的とする e-Learning が我が国の企業や組織等で導入されるのは一般的となっても、シリアスゲームが利用されている例はない。その原因の一つは、シリアスゲームという名称に対する知名度の低さであると考えられる。また、万人に知られるようなシリアスゲームが存在していないことも原因であろう。加えて、シリアスという単語の持つ硬いイメージが影響しているかもしれない。更に、諸外国と比べて我が国ではゲームはエンタテインメントのものという先入観が高いことも関連しているであろう。そこで、DiGRA Japan ゲーム教育 SIG では、“ゲームの力で世界を救え！ Let's save the world by the Power of Games!” を合言葉とし、様々な分野の社会問題をテーマとしてシリアスゲームを制作するイベント“シリアスゲームジャム”を 2014 年以來開催してきた。本稿では、2016 年 12 月 10,11 日に開催した第 5 回シリアスゲームジャムについて紹介する。更に、“シリアス”という名称を“アプライド”と変更することによって普及が急速に進んでいるオランダと合同で実施した、シリアスゲームの現状と将来について考えることを目的とした第 1 回シリアス&アプライドゲームサミットについても紹介する。

**キーワード** シリアスゲーム, シリアスゲームジャム, アプライドゲーム, シリアス&アプライドゲームジャム

### 1. はじめに

シリアスゲームジャムは、シリアスゲーム[1]の社会的知名度向上を目的として 2014 年から取り組んでいるイベント[2]である。ゲームは我が国における代表的な産業の一つであるが、この技術を社会の諸問題解決を目的として開発したシリアスゲームに活かす方法を、本イベントでは実践的に学ぶことができる。毎回異なる社会問題を取りあげ、第 1 回は“英語学習”、第 2 回は“社会人を対象としたサイバーセキュリティのための対処能力向上”、第 3 回は“子供を対象としたインターネットのセキュリティ知識向上”、第 4 回は“サステイナブル社会に関する興味の増大”であった。そして、第 5 回は初めて医療・福祉に関する社会問題をテーマとし、“バリアフリーに対する意識向上”とした。

シリアスゲームジャムは、ゲーム制作に興味のある参加者と、テーマとして設定する社会問題の専門家が協働でシリアスゲームを制作することを特徴とし、4 回の実施を経て様々な知見が得られた。一つは、工程管理経験がある参加者の必要性で、ユーザニーズを把

握するフェーズ（要求定義）からテストの段階までを短期間で実施するために最も重要な要素が、工程管理だからである。また、ゲーム開発のプロが参加することによって、完成度の高い作品を制作可能であることも、これまでの経験で確認された。加えて、海外からの参加者と一緒にゲーム制作することも、大学における国際化教育の点から良い機会であろうと考えた。

本稿では、第 5 回シリアスゲームジャム(以下 SGJ5)の概要を、検討の途中段階における考え方を含めて報告する。また、SGJ5 の関連イベントとして企画した第 1 回シリアス&アプライドゲームサミットについても報告する。

### 2. 第5回シリアスゲームジャムの実施報告

シリアスゲームの開発において重要なのは、テーマの選定、適切な専門家及び実行委員による協力体制の確立、適切にターゲットを明確にした参加者募集、チームの編成、ペラコンの実施、会場選定、日程選定及び協力企業・組織等への支援依頼である。以下、各項目の検討過程を含めて実施内容を述べる。





象に募集告知をした結果、社会人(日本人):6名(内ゲーム開発のプロは2名)、社会人(外国人):1名、学生(外国人):5名、学生(日本人):28名の、計40名の参加者が11月4日の締切までに集まった。

また、並行してシリアスゲームの企画書コンテスト(ペラコンとよぶ)のため企画書の受付を行い、11月7日の締切までに16作品が集まった。この中から実行委員により5作品を選考し、参加者にはどの作品を制作したいか第3希望まで申告するアンケートを実施し、希望の作品とスキルがバランスするようなチームを編成した(表1)。編成にあたっては、コアとなる数名が同じ組織となるように工夫したが、これは、事後作業を確実にやり遂げてもらうための配慮である。

チーム編成を発表した11月10日からジャム当日の12月10,11日までの約1ヶ月間、各チーム内のコミュニケーション及び事前準備は自由とし、当日までにはチーム形成の基本部分が完成しているようにした。

表1 参加者のスキルとチーム編成

	チーム番号	T1	T2	T3	T4	T5
(有)自己申告スキル重複	ディレクタ	1	1	1	1	1
	プランナ	4	4	5	2	3
	プログラマ	6	3	5	3	2
	デザイナー(2D)	1	1	1	2	1
	3Dモデラ	1	1	0	2	2
	サウンド	0	0	1	0	0
	リサーチャ	2	3	2	3	2
学生	日本人	6	6	5	6	5
	外国人	1	1	1	1	1
社会人		1	1	2	1	2
人数(かっこ内は欠席者除外後)		8	8	8(7)	8	8(6)

## 2.3 制作した5作品の紹介

### (1) ゴーゴンの館 (最優秀グランプリ賞受賞)

肢体が不自由な方にフレンドリーな社会を実現するための入力手段として視線入力装置を用いたシューティングゲーム。館の中を移動しながら、敵の瞳を注視して攻撃する、視線の動きが誰でも自然に操作可能な入力装置であることを体験でき、着眼点とゲーム性が評価された。

### (2) BLIND MAZE (優秀リサーチ賞・デザイン賞受賞)

視覚が不自由な方にフレンドリーな社会を実現するため、聴覚を駆使して暗闇の中で音をたよりに出口を

探すVRゲーム。ゲームジャムの会場を舞台とし、VRゴーグルを装着して真っ暗闇と頭部の方位検出を実現する。視覚があった場合との比較も可能。視覚障害に関する研究が十分なされていたことと、総合的なデザイン性が評価された。



図3 BLIND MAZE プレイ中の様子

### (3) バリアからの脱出VR(優秀VR賞受賞)

車椅子生活者にとっての室内におけるバリアを疑似体験することを目的とし、バリアだらけの室内を舞台としたVR脱出ゲーム。VRゴーグルを装着してリアルな室内が疑似体験されたことが評価された。

### (4) Go! ペティル Go! (オランダ大使館賞受賞)

車椅子生活者にとっての街におけるバリアを体験することを目的とし、例えば階段をスロープに変えて街をバリアフリー化し、最終的には自分の故郷の星へ帰還するための宇宙船の部品を集めるゲーム。ペティルのキャラクターデザインは学生が行い、3Dモデルは共催したビサイド社のプロが制作した。

### (5) 助けて!見え猿聞こえ猿

視覚が不自由な方にフレンドリーな街を実現することを目的とし、視覚障害のある二匹の猿が安全に移動できるよう、信号機へのメロディ付与、点字ブロック敷設等、バリアフリー化作業を次々に行うゲーム。

## 2.4 Lessons Learned(得られた教訓)

募集時にたてた3つの仮説に対し、直感的かつ定性的な評価を試みると、次の通りとなる。

(仮説1) 結果的に今回プロの参加者は2名で2つのチームに所属した。いずれもゲームとしての出来栄に効果があったと考えられ、今後は全チームに

配置できるよう工夫することが今後の課題である。

(仮説2) ソフトウェア開発の現場経験者を全チームに1名以上配置し、工程管理に大変効果があることが確認された。社員研修へのシリアスゲームジャムの活用について、各企業の研修担当者等と情報共有を続けるのが今後の課題である。

(仮説3) 全チームに外国人を配置したことにより、初めて外国人と協働のソフトウェア開発を経験した学生が多く、良い経験になったと考えられる。



図4 表彰式後の集合写真

#### 4. 第1回シリアス&アプライドゲームサミット

SGJ5の後援をしていただき、初日の晩は郷土料理を夜食として提供していただいたのがオランダ大使館である。オランダではシリアスゲームをアプライドゲー

ムと呼び、産業の一分野を形成するほど近年ゲーム会社の数が急増していることで知られている[3]。そこで、両国におけるシリアスゲームに関する研究開発及び商業化に関する取り組み方の違いについて情報共有を図るため、2017年2月24日にオランダ大使館で開催するのが第1回シリアス&アプライドゲームサミットである。開催結果の詳細については年次大会で報告する。

#### 5. おわりに

本稿では、第5回シリアスゲームジャムの開催概要を報告した。これまで5回の開催経験を通し、効率的な運営のために必要なノウハウが蓄積してきた。また、今回は初めてIT系企業の社員の方が6人参加し、プロジェクト管理全体についてその経験が活かされた。これらの成果は、今後マニュアル化することによって本イベントを今後も継続的に実施できるようにするとともに、シリアスゲームの社会的認知度向上に向けて、ゲーム教育SIGとして活動进行する予定である。

#### 文 献

- [1] 藤本徹(2007), シリアスゲーム 教育・社会に役立つデジタルゲーム, 東京電機大学出版局。
- [2] 岸本好弘, 古市昌一, “シリアスゲームジャム開催の歩み -第1回から第4回シリアスゲームジャムまで-”, 日本デジタルゲーム学会 2016年々時大会予稿集 (2017)
- [3] 古市昌一他, “オランダにおけるシリアスゲーム教育状況 ~国際化教育と2国間シリアスゲームジャム~”, 日本デジタルゲーム学会 2015年年次大会予稿集 pp.022-025 (2016)

## Game Education SIG Activity Report : Lessons Learned from the 5th Serious Game Jam and the 1st Serious & Applied Game Summit

Masakazu FURUICHI<sup>i</sup>, Yoshihiro KISHIMOTO<sup>ii</sup>, Masahito FUJIWARA<sup>iii</sup>, Megumi AIBARA<sup>i</sup>,

<sup>i</sup> Graduate School of Industrial Technology, Nihon University

<sup>ii</sup> Tokyo University of Technology, <sup>iii</sup> Sensyu University

E-mail: furuichi.masakazu@nihon-u.ac.jp

**Abstract** Although game is one of the typical Japanese culture known over the world, the awareness of the importance of serious games in a society is very lower comparing to other countries. In order to increase such awareness, we have been organized serious game jam, and this paper is about the 5th Serious Game Jam (SGJ5) which was held on Dec. 10-11, 2016. The topic SGJ5 is the awareness of accessibility, and this topic was the first trial for us to the field of medical and welfare. In the paper, we are also introduce the 1st Serious and Applied Game Summit which was held on Feb. 24, 2017.

**Keywords** Serious Game, Social Welfare, Game Jam, Serious Game Jam

# シリアスゲームジャム開催の歩み ー第1回から第4回シリアスゲームジャムまでー

岸本 好弘<sup>i</sup> 古市 昌一<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> 東京工科大学メディア学部 〒194-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>ii</sup> 日本大学生産工学部 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1

E-mail: <sup>i</sup> kishimotoy@stf.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> furuichi.masakazu@nihon-u.ac.jp

**概要** 欧米に比べ、日本におけるシリアスゲームの知名度は低い。ゲームが娯楽であるだけでなく社会生活に役立つものだと世の中に知らしめることは、ゲームの可能性を拓ける。シリアスゲームの社会的認知度を高めるため、ゲーム制作者と他分野の専門家が協働する機会として「シリアスゲームジャム」という手法を提案し、実践してきた。「英語学習」「サイバーセキュリティ」「インターネットの安全な使い方」「サステイナブル社会」といったテーマで2014年以降4回にわたり開催したシリアスゲームジャムの実践内容を報告する。

**キーワード** シリアスゲーム, ゲームジャム, 社会問題

## 1. はじめに

「シリアスゲーム」とは一般的な娯楽のためのゲームではなく、教育や社会問題の解決を主な目的とするコンピューターゲームである。欧米では2000年代から教育・医療・福祉・公共政策等の分野で多くのシリアスゲームの活用事例がみられる<sup>[1]</sup>。一方、日本においては、ゲームは未だに娯楽用との認識が強く、シリアスゲームの知名度は低い。この実情は、ゲームの可能性を狭めており、ゲーム業界の発展可能性を狭めているとも言える。日本におけるシリアスゲームの認知度を高めるためには、教育や社会問題の解決に携わる専門家とゲーム制作者が同じテーマに共に取り組む機会を設け、社会的に注目されるような成果を出すことが必要と考え、「シリアスゲームジャム」を企画した。ここでは2014年の第1回から2016年の第4回までの実施内容を報告する。また、最新の第5回の内容は別途報告する。

## 2. 本実践の目的

「シリアスゲームジャム」では、次の5点を目的としてきた。

- ゲームジャムというイベント形式によって、世の中の注目を集めること
- ゲーム開発者とテーマに関する専門家の協働を実

現し、参加者にシリアスゲームを制作できるスキルを身につけさせること

- 成果物の展示や評価実験により世の中の評価を得るため、成果物に高いレベルを求めること
- 継続的なイベントとするため、参加者の満足度を高める工夫をすること
- シリアスゲームジャムという形式のイベント運営のノウハウを蓄積すること

## 3. 実践の概要

各回の概要を表1に示す。

表1 シリアスゲームジャム各回の概要

回数 開催年 月	テーマ	参加者	会場
第1回 2014年 2月	英語学習ゲーム	35名(内 社会人13 名)	グリー株式会社
第2回 2014年 5月(事前 講習) 2014年 6月	サイバーセキュリティ(標的型攻撃メールの対処方法を学ぶゲーム)	55名(学生 のみ)	株式会社 GMO(事前 講習) 株式会社 ラック



第3回 2015年 2月	小中学生向けのインターネットの安全な使い方を学ぶゲーム	35名（内 社会人6 名）	株式会社 ラック
第4回 2016年 2月	サステイナブル社会を考えるゲーム	37名（内 社会人11 名）	Klab株式 会社

開催の流れを表2に示す。

表2 シリアスゲームジャム開催の流れ

時期	活動	内容
2か月前	イベント告知	インターネットにて
1か月前	参加者募集	35名から40名程度
	事前講習から企画作成	事前講習を受けてから、参加者全員で企画を考える
3週間前	企画コンテスト	制作するタイトルを参加者・主催者で決定。5タイトル程度
	チーム編成	参加者の希望を聞いて編成する。1チーム7から8名程度
2週間前	準備作業開始	チーム毎に事前準備を行う
当日	シリアスゲームジャム2日間開催	チーム全員が一か所に集まって制作する。参加者全員で発表会・表彰式を行う
2～3ヶ月後	作りこみ	展示予定を示してチームのモチベーションを上げる。ゲームの完成度を上げる
3～6ヶ月後	展示・評価	シリアスゲームは役立つことが重要。CEDECや東京ゲームショウ、テーマに関する業界イベントにて展示・評価実験を積極的に行う

## 4. 毎回の概要

### 4.1 第1回シリアスゲームジャムの概要

2014年2月にグリー株式会社を会場として開催した<sup>[2][3]</sup>。テーマは、「英語学習」。参加者は35名で、こ

の内社会人はゲーム開発者、英語教育関係者など13名。図1のように5チームに分かれて、図2の『Riddles in Pieces』など5つのゲームのプロト版を制作した。



図1 会場の様子



図2 『Riddles in Pieces』のプレイ画面

最優秀賞を獲得した『Riddles in Pieces』は、英語パズルと脱出ゲームを組み合わせたアドベンチャーゲームである。行方不明になった少女ベティを探して洋館を探索していく。パズルの解説文を読み解くことで英語力の向上が期待できる。

制作したゲームは、CEDECおよび東京ゲームショウで展示し、Replaying Japan 2014, DiGRA JAPAN 2014 夏季研究大会で研究発表を行った。

初回開催にあたり、参加者の満足度を重視し、「参加者全員による企画作成」「参加者・運営者の投票による制作タイトルの決定」「参加者の希望を反映してのチーム編成」等、通常のゲームジャムとは異なる方法を採用した。その結果、良い成果が得られたので、第2回以降も継続している。また、「イベント終了後の継続し



今回の新たな工夫としては、「イベントのマスコットキャラクター」を制作し、参加意欲の喚起を狙った。また、情報セキュリティ専門家が「メンター」として会場に常駐し、制作チームにアドバイスをを行った。

#### 4.4 第4回シリアスゲームジャムの概要

第4回は2016年2月、Klab株式会社を会場として開催した<sup>[8][9]</sup>。テーマは「サステイナブル社会をPRするゲーム」とした。地球・人間・社会の3つ全てが幸せになれる「サステイナブル社会の実現」は人類の目標でもある。図8は参加者の集合写真である。

図8 参加者の集合写真



図9 『ペオ君の快適生活』プレイ画面

図9の最優秀賞受賞作品『ペオ君の快適生活』は、無人島で魚を捕りながら、環境にも配慮しつつ、主人公のペオ君をできるだけ長く生き延びさせるというライフシミュレーションゲームである。ゲームジャム終了後も完成版まで制作を続け、CEDECおよび東京ゲームショウで展示した。

今回の新たな工夫としては、事前レクチャーを動画配信し、受講しやすくしたことである。また、会場提供企業に参加協力も求めたところ、4名のプロのゲーム

開発者の参加が実現し、ゲーム業界の関心の高まりを実感することができた。

#### 5. まとめ

4回のシリアスゲームジャムを通して、160名を超える参加者を得、20タイトルを超えるプロト版を制作した。制作物の展示や研究発表、また各回の開催テーマの専門家との交流により、シリアスゲームの社会的認知度向上を実感している。今後も創意工夫を重ねながら日本のシリアスゲームの発展・普及に努めていきたい。

#### 文 献

- [1] 藤本徹 (2007) .シリアスゲーム・教育・社会に役立つデジタルゲーム 東京電機大学出版局
- [2] 第1回シリアスゲームジャム  
<<http://kishimotolab.org/SeriousGameJam/>> (2017年1月30日)
- [3] 岸本好弘, 宍戸絢, 三上浩司(2014).「シリアスゲームジャム」による英語学習ゲーム制作の事例 日本デジタルゲーム学会 2014年夏季研究発表大会 予稿集 95-96.  
<[http://digraJapan.org/summer2014/DiGRAJ\\_summer2014\\_proceeding.pdf](http://digraJapan.org/summer2014/DiGRAJ_summer2014_proceeding.pdf)> (2017年1月30日)
- [4] 第2回シリアスゲームジャム  
<<http://www.mediadesignlabs.org/seriousgame/index.php/ja/2014-05-10-14-00-00.html>> (2017年1月30日)
- [5] 古市昌一他: “第2回シリアスゲームジャムを通して学んだこと”, 日本デジタルゲーム学会 2014年 年次大会, pp. 73-76 (2015)
- [6] 第3回シリアスゲームジャム  
<<http://kishimotolab.org/sgj3/>> (2017年1月30日)
- [7] 市川結梨, 岸本好弘, 三上浩司(2015).「シリアスゲームジャム」による「子供向けインターネット安全知識学習ゲーム」の制作事例 日本デジタルゲーム学会 2015年夏季研究発表大会予稿集 125-126.  
<<http://digraJapan.org/?wpdmact=process&did=MzIuaG90bGluaw==>> (2017年1月30日)
- [8] 第4回シリアスゲームジャム  
<<http://kishimotolab.org/sgj4/>> (2017年1月30日)
- [9] 瀧本伶奈, 岸本好弘, 三上浩司(2015).「シリアスゲームジャム」による「サステイナブル社会をピーアールするゲーム」の制作事例 日本デジタルゲーム学会 2016年夏季研究発表大会予稿集 152-155.  
<<http://digraJapan.org/?wpdmact=process&did=MzguaG90bGluaw==>> (2017年1月30日)



# スペインのゲーム産業の現状

NARANJO BEJARANO CARLOS

京都コンピュータ学院 ゲーム開発学科 〒601-8407 京都市南区西九条寺ノ前町 10-5

E-mail: carlos@naranjobejarano.com

**概要** 本研究では、歴史的観点をもって、スペインのゲーム産業の現状を考察する。スペインのゲーム産業の統計を持ち、他国のゲーム産業に比較し、スペインのゲーム産業の特徴などを明確にする。さらに本研究では、成功したスペインの大手ゲーム会社のケースを分析する目的もある。

**キーワード** ゲーム産業, モバイルゲーム市場, 海外のゲーム市場, スペイン, 欧州連合

## 1. はじめに

本稿では、筆者が日本のゲーム学会にスペインゲーム産業の現状を報告していく。まず、全体的な統計から始め、具体的な例の分析を通して、スペインのゲーム産業の特徴などを明確にする。

## 2. 最新統計の分析

スペイン政府からゲーム産業に関して正式な統計が投稿されていないため、本稿では、Asociación Española de Videojuegos（スペインゲーム協会）と DEV（スペインゲーム開発社協会）が例年発行されている白書の統計を使用している。

### 2.1 スペインのゲームマーケット

コンテンツ産業の中で、ゲームの売上高は2番目に位置している。

2015 年度 コンテンツ産業の売上高[10][11]	
出版	22 億 5700 万 € (前年度↑2.8%)
ゲーム	10 億 8700 万 € (前年度↑8.7%)
映画館	5 億 7070 万 € (前年度↑9.6%)
音楽	1 億 6020 万 € (前年度↑7.0%)

グラフでわかるとおり、ゲーム売上高は映画館の倍となっている。このデータからも、スペインはゲームの消費が高いことが明らかになる。

### 2.2 産業の発展

スペインのゲーム産業の歴史は他国に比較すれば、短く、大手会社も少ない。しかしながら、近年では急速な発展を遂げた。

2014 年度から発行されている「スペインのゲーム業界の白書」を拝読すれば、この発展は明らかである。

スペインのゲーム業界で2015年の売上高は5億8700万 € (前年度↑24%) を超えた。将来の売上成長率も増加し続くとみられている。

### 2.3 スペインのゲーム会社のマーケット

そして、スペインゲーム会社の売上高はスペイン国内だけでなく、欧米マーケットに向けている。

2016 年度 スペインゲーム会社の売上高[12]			
国内	48%	中・南米	5%
米国・カナダ	22%	アジア	4%
欧州連合	19%	アフリカ・中東	2%

産業の売上高の割合を拝読すると、欧米がマーケットのメインになっていることは明らかで、アジアのマーケットはグローバルマーケットの47%を超えているのに、スペイン会社の進出が低いことがわかる。

#### 2.3.1 ローカライズの不足

前項の売上の割合は直接ローカライズとつながっている。スペインの会社が開発しているゲームの97%は英語版も発行しており欧米マーケットの売上は高い。しかしその他の言語にローカライズしているゲームは少ない。

2016 年度に発行されたゲームの言語 [12]			
英語	97%	イタリア語	14%
スペイン語	95%	ロシア語	11%
フランス語	19%	中国語	11%

ドイツ語	16%	ポルトガル語	8%
カタロニア語	15%	日本語	6%

特に、日本語・中国語へのローカライズはコストが高く、アジアに進出している会社は少ない。この言語の壁を越えることはスペインゲーム業界でまだ未解決の問題である。

### 3. 成功した大手会社

DEV の白書[12]によると、480 社を超える会社数に対し、50 名以上の社員を雇用する会社数は 13 社[7]に過ぎない。この項目では、6 つの大手会社の特徴を分析する:

#### 3.1 Genera Games

2002 年に、設立された会社である。2008 年に、Apple Store に進出。そして、Genera Games の成功は 2012 年に Play Tales というアプリから、生まれてきた。この子供向けのデジタル絵本アプリを Apple Store に発売次第、英語版は欧米で大ヒットとなった。

そのきっかけで、Disney から Frozen のスマホゲームの開発委託を受け入れた。Frozen のスマホゲームのヒットにともなう、他会社からスマホゲームの開発委託を受けることになった。Disney に続く、Genera Games は Lucas Film、Paramount、Warner、Universal Studios、Marvel、Hasbro などの一流のクライアントに誇られる。

Genera Games はスペインの大手ゲーム会社の中で、最も大規模な会社である。現在では、200 人以上を採用していて、セビージャの本社に加えて、米国とルーマニアにも支社がある。米国の支社はビジネス・マーケティングの中心であり、ルーマニアの支社では開発を行っている。

#### 3.2 MercurySteam

2002 年に、エンリク・アルバレス氏が設立した会社である。本社所在地はマドリードの郊外にある。MercurySteam はコナミの Castlevania シリーズの開発チームとして世界中で知られている。Castlevania を開発していた頃には、100 人以上を採用していたと言われる。Castlevania Lords of Shadow の発売後、コナミとの連携

は中止し、現在は自社の新規タイトルを開発している。Online Action Adventure Game である Raiders of Broken Planets は今年度、PS4、XboxOne、Steam、PC に発売する予定である。

#### 3.3 Pyro Mobile

1996 年に、ドルセット・ペレズ兄弟が設立した会社である。本社所在地はマドリードにある。1998 年に、「コマンドス」というアルタイムストラテジーゲームを開発し、世界中に発売し、長年「コマンドス」シリーズの開発を行ってきた。現在は、スマホゲームの開発を行っている。

##### 3.3.1 Pyro Mobile の成功

Pyro Mobile の成功は事業活動の多様化だと言われている。ゲームだけでなく、Pyro Mobile は映像や教育分野にも強い。映像事業として、子会社の Ilion Animation Studios は CGI アニメーションを製作している。代表作として、Sony Pictures は配給された「Planet 51」である。教育に進出したのはマドリード市の郊外にある「UTAD」という高等教育機関。UTAD は 2011 年に設立された、スペイン初のデジタルコンテンツ専門の高等教育機関である。

#### 3.4 Social Point

2008 年に設立された会社。事業として、Facebook を中心に、無料ゲームの開発をしている。Social Point は Facebook の TOP ゲームを開発しており、その中では、Dragon City、Monster Legends、World Chef と Dragon Land を挙げられる。設立者（マルトス・ホラシオ氏とボウ・アンドレス）は両名ともにコンピュータ工学卒と起業学修士を持ち、技術知識だけでなく、経営の知識から Social Point の成功が生まれたと思われる。

特に、国際投資ファンドから投資を取得できたので、順調にビジネスを行っている。データとして、Social Point は 2015 年度の売上高は 8500 万€(前年度、↑15%)を超えた。スペインの大手ゲーム会社の売上高ランキングでは 3 番目です。

### 3.5 Ubisoft Barcelona

フランスの大手ゲーム会社の Ubisoft は 1998 年に、バルセロナ市に支店を立ち上げた。バルセロナ支店に 52 名を採用していて、ゲーム開発だけでなく、言語テストなどを行っている。

Ubisoft はマドリード市にも支社があり、バルセロナの支社と違って、開発を行わず、ビジネス・マーケティングに中心している。

### 3.6 King Barcelona

現在、12 カ国（日本を含んで）に支社がある、英国の大手会社の King は 2012 年にバルセロナにも進出した。King の CEO によると、バルセロナは技術者が優秀であり、世界中に誇れるビジネススクールも盛んなため、ゲームスタジオを作る環境が適切だった。バルセロナ支社の従業員に関して公開データがないが、50 名以上だとみなされる。

## 4. インディーズゲーム開発者

前項に分析してきた大手会社と著しい対照をなして、昨今ではその数も増えてきている[12]インディーズゲームスタジオの特徴を分析する。まずは、インディーズを 2 つの大きなグループに別れる。

### 4.1 家庭用ゲーム機向け、開発しているスタジオ

10 人程度の小規模スタジオ、自社開発を行い、一人で多数の仕事を行い、収入が安定していないスタジオもある。そして、このようなスタジオの開発者は副業していることも珍しくはない。主に副業として、大学教授、デザイナーまたはプログラマのフリーランスのような職業が挙げられる。

#### 4.1.1 Tequila Works

マドリード市にあるスタジオ。2013 年から「RIME」というゲームを開発している。最初では PS4 限定に発売する予定だったが、最終的に 2017 年 5 月に PS4、Nintendo Switch、Xbox One などに発売する予定である。

#### 4.1.2 Akaoni Studio

バレンシア市にあるゲームスタジオ。2009 年に、Wii ソフトの「ゾンビ イン ワンダーランド」を発売、日本でも発売されたため、話題になった。2013 年に同じシリーズの Android ゲームを発売し、2016 年に新作のスマホゲームの「Demon's Crystals」を発売した。

#### 4.1.3 Delyrium Studio

ビラバオ市にある、ゲームスタジオ。主に、任天堂のゲーム機向けに開発を行っており、ヨーロッパ連合から開発費補助金を受けている。代表作品として、3DS の「Los Delirios de Von Sottendorff y su Mente Cuadriculada」を挙げられる。

## 4.2 FANS for FANS

利益を追求せず、経営戦略を持たず、ゲームを開発しているインディーズスタジオである。会社というより、ファンとも言われている。そして、大学生またはゲーマーの集まりなどからできたスタジオは少なくはない。このような形で、制作されているゲームは多数ある。例えば、「パズル・マヌエル氏」が Steam 向けに開発した「La abadía del crimen Extensun」を挙げられる。このゲームは同名の 1980 年代スペインの傑作ゲームのリメイクである。

## 5. 結論

本研究で紹介してきた大手会社から、スペインはゲームを開発できる環境が備えっていると明らかになった。そして、国内のゲーム消費を上げることは、スペインのゲーム業界の未だ解決しない問題ではあるが、欧米マーケットの売上は順調であるし、南米・アジアのマーケットの進出はまだこれからなので、スペインの大手ゲーム会社のマーケットはまだ成長できると思われる。

### 5.1 経営企画の不足

2016 年には、480 社（前年↑20%）がゲーム開発に関わってきた。会社は多数でありながら、大手の割合が低く、生存率も低いとわかっている[9]。例年、



会社数が増加する傾向があるが、倒産し事業をやめる会社も少なくはない。これは、スペインのゲーム業界最大の問題である。

本研究で紹介された、インディーズゲームスタジオはどのように、大手会社として成長できるかが大切である。そして、DEV の白書が分析している通り、業界の労働需要は技術者ではなく、大規模なスタジオを開設できる経営者である。

この批評を共感するインディーズスタジオの開発者の声はどんどん出てきている。例えば、「スペインのゲーム業界は存在しない」[9]という記事に Delirium Studio の設立者であるモネデロ・アルトロ氏はゲーム開発のための適切な環境が必要だと発言した。

この批評の声のおかげで、将来インディーズスタジオから大手会社になる会社は増加できたと筆者は考える。

## 文 献

- [1] Aguilar Losada, E.(2014), Las industrias culturales y creativas en España. *Universidad Autónoma de Madrid*.
- [2] Segura Robledo, J.(2015), La industria del videojuego como futuro motor de la industria en España. *Universidad de Comillas*.
- [3] Pérez Rufi, J.P.(2016), El Imperio Indie del Videojuego Español: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la Industria Española Del Software de Ocio. *Razón y Palabra*.
- [4] Pérez Rufi, J.P.(2015), Modelos de producción del videojuego en España. *adComunica*.

- [5] Relinque, J., Fernández, J.M. (2015). *Génesis: Guía esencial de los videojuegos españoles de 8 bits*. Héroes de Papel.
- [6] DEVUEGO (2017) Base de datos de Videojuegos, Estudios y Desarrolladores Españoles. <<http://www.devuego.es/bd/juegos/>> ( 2017 年 1 月 30 日)>
- [7] PRESURA (2016) ¿Por qué los videojuegos españoles no venden en España? <<https://presura.org/portfolio/por-que-los-videojuegos-espanoles-no-venden-en-espana/>> ( 2017 年 1 月 30 日)
- [8] Eldiario.es (2016) Entrevista Luis Navarrete <[http://www.eldiario.es/andalucia/lacajanegra/Espana-grandes-profesionales-videojuegos-empresarial\\_0\\_565544400.html](http://www.eldiario.es/andalucia/lacajanegra/Espana-grandes-profesionales-videojuegos-empresarial_0_565544400.html)> ( 2017 年 1 月 30 日)
- [9] EFE (2016) La industria del videojuego española no existe <<http://www.efefuturo.com/noticia/industria-espanola-no-existe/>> ( 2017 年 1 月 30 日)
- [10] Anuario SGAE (2016) <<http://www.anuariossgae.com/anuario2016/frames.html>> ( 2017 年 1 月 30 日)
- [11] Asociación Española de Videojuegos (2015) Anuario AEVI 2015 <<http://www.aevi.org.es/documentacion/el-anuario-del-videojuego/>> ( 2017 年 1 月 30 日)
- [12] DEV (2016) Libro blanco del desarrollo español de videojuegos 2016. <<http://www.dev.org.es/libroblancodev2016/>> ( 2017 年 1 月 30 日)

## ゲーム

- (1) 『Zombie Panic in Wonderland』, Akaoni Studio, 2010. (Wii)
- (2) 『La abadía del Crimen』, Opera Soft, 1987. (PC)
- (3) 『Castlevania: Lords of Shadow』, Konami, 1999. (PS3)
- (4) 『Los Delirios de Von Sottendorff y su Mente Cuadrículada』, Delirium Studios. (Nintendo 3DS)
- (5) 『Cursed Castilla EX』, Abylight Studios, 2016. (PS4)
- (6) 『PlayTales』, Genera Mobile, 2012.(iOS)

## Current State of Spanish Video Game Industry

Carlos NARANJO BEJARANO

Game Development, Kyoto Computer Gakuin 10-5 Nishikujo Teranomaecho, Minami-ku, Kyoto, 601-8407 Japan

E-mail: carlos@naranjobejarano.com

**Abstract** The present research has as purpose analyzing the current state of the Spanish Video Game Industry from an historical point of view. Making use of statistics about the Spanish Video Game Industry, comparing with other countries Video Game industry, we are going to clarify the characteristics of the Spanish Video Game Industry. More over, this research has as purpose, analyzing the cases of successful Spanish video game enterprises.

**Keywords** Game Industry, Mobile Game Market, Overseas Game Market, Spain, European Union

# 日米ゲームセンター史の比較分析

川崎 寧生

立命館大学先端総合学術研究科 〒603-8577 京都府京都市北区等持院北町 5 6 - 1

E-mail: sa54737@ba2.so-net.ne.jp

**概要** 日本とアメリカのゲームセンターは、双方とも最初期にビデオゲーム機が導入され、世界のビデオゲーム史に大きな影響を与えた場所であったが、現在両者の状況は大きく異なっている。本発表は日米ゲームセンター史の比較分析を目的とする。発表では特に両国のゲームセンターの社会統制を中心に据え、文献資料をもとに関連性の高い事象を整理し変遷を分析する。その後、双方におけるゲームセンターの位置付けや相違点について考察する。

**キーワード** ゲームセンター, 社会統制, ビデオゲーム, テレビゲーム

## 1. 本発表の背景と目的

日米のゲームセンターは、共に 1970 年代に商業として最初期にビデオゲーム機が導入され、世界のビデオゲーム史に大きな影響を与えた娯楽施設である。

この場所に関しては日米双方で研究が進んでおり、日本では技術史の観点から藤田直樹<sup>[1]</sup>が、店内のコミュニケーション空間について加藤裕康<sup>[2]</sup>や木島由晶<sup>[3]</sup>が、ゲームセンターの様々な店舗形態を川崎寧生<sup>[4][5]</sup>などが分析している。資料面でも赤木真澄<sup>[6]</sup>や中藤保則<sup>[7]</sup>などの業界関係者が、企業史の観点から詳述している。

他方、米国では Kent Steven<sup>[8]</sup>、Tristan Donovan<sup>[9]</sup>のようなジャーナリストがゲーム史の中でゲームセンター史も記述している。ほか Mark J. P. Wolf<sup>[10]</sup>のように技術史の観点から俯瞰しているもの、Carly A. Kourek<sup>[11]</sup>のように社会文化の中における米国のゲームセンター（以下 Arcade）、及びゲームプレイヤー文化形成について考察したものもある。

先行研究により、日米共通で 1970～80 年代初頭のビデオゲーム史初期の技術進展、及びプレイヤー文化構築の功績が明らかにされている。また日本では更に現在のゲームセンターの重要性も明らかにされてきた。

このように研究が進む一方で、現在のゲームセンターの日米のあり方は大きく異なっている。日本のゲームセンターは現在、未だ過去の形式や空間が残り続けているのに対し、米国では旧来の「Game Arcade」と呼ばれた日本と近い形式のゲームセンターは 1990 年代には衰退し、現在は「Family Entertainment center」（以下 FEC と呼称）のような大手企業が運営する親子連れの施設

や、「Barcade<sup>1</sup>」などの、黎明期を懐古することを目的とした場所が主体となっている。

以上を踏まえ本論は、日米ゲームセンター（Arcade）史について様々な視点から比較分析を行うことで、両国のゲームセンターに関する共通点、相違点について考察を行う。とりわけ、現在も米国と異なり 3～40 年前と近いカタチが継続している日本のゲームセンターの独自性を明らかにする。本発表では特に、この場所に対して行われた社会統制に焦点を当てて米 Arcade 史を俯瞰し、その上で日本の状況との比較を行った。

## 2. 米 Arcade 社会統制史

本節では、Arcade 史における社会統制史を、先行研究の記述を中心に整理する。米ゲームセンター史に関しては、Steven (2001) と Wolf ら (2007)、Donovan (2010)、そして赤木 (2005) が主にビデオゲーム企業史の観点から事実を中心に 1990 年代末まで整理している。また Kourek (2015) はビデオゲームの初期プレイヤー文化を中心に論じており、その中でビデオゲーム、ひいては Arcade の規制についても論じている。本発表ではこの 4 つの文献を主要な参考文献として、Arcade 史について時系列順に、重要な出来事を中心に整理する。

### 2.1 ピンボールと賭博産業との関わり -Game Arcade 誕生～1960 年代末-

Arcade が米国において社会統制を受けるようになって

<sup>1</sup>バーの中に 1970 年代～80 年代初頭のビデオゲーム機やピンボール機を設置し、当時を懐古することを目的とした施設。

たのは 1930 年代、David Gottlieb が開発したピンボール機で人気を博し、競合他社が現れ始めた時期となる<sup>2</sup>。

問題は「ペイアウト」形式と呼ばれる、現金が戻ってくるタイプのピンボールゲーム機が開発されたことである。これをピンボールの大手企業である Bally 社を中心に多数の企業が制作し、流行した。この結果、ピンボール機を賭博機と思わせたきっかけとなった。

同時期、アメリカでは Al Capone のような、禁酒法時代由来のマフィアが台頭していた。この中で「ペイアウト」式のピンボールは賭博機として組織犯罪に利用されただけではなく、他のゲーム機、ゲームコーナー自体もマフィアのマネーロンダリングの為に利用された。

このように組織犯罪にゲーム機が悪用された結果、ゲーム機の規制、追放令がアメリカ国内の各地方で施行された。とりわけ有名なのはニューヨークの 1934 年のゲーム追放令で、40 年間も続くこととなった。

規制は組織犯罪が主な要因だが、先述のニューヨークの追放令の議論において、Arcade に遊びに行く男性の若者たちが、ピンボールゲームにお金を浪費することについても苦言を呈している。このように初期から、ゲーム機は違法行為だけではなく、若者の不良行為とも結びつけられる土壌が存在していた。

上記のピンボール追放令や規制に対して、ゲーム企業側は、『Humpty Dumpty』（Gottlieb, 1947）のような、「フリッパー」のついた、プレイヤーの技術介入性が高いピンボール機の開発や他ジャンルのゲーム機開発、業界自体の成長、自浄努力によって 30～40 年の長い年月をかけて払拭していった。結果的に 1970 年代にはピンボール規制は解除されていくことになる。

しかし、長年しみついたアミューズメント産業への悪印象が 1970 年代以降にもまだ残っていた<sup>3</sup>こと、更に

---

詳細は Kourek (2015, pp151-160) を参照。

<sup>2</sup>ピンボールの誕生や流行の詳細については赤木 (2005, pp12-25) や Steaven (2001, pp2-10) を参照。

<sup>3</sup>Donovan (2010) の、1974 年に Nutting 社に入社したビデオゲームプログラマーの Jay Fenton のインタビューでは、「マフィアの為に働くことについて心配していた。アミューズメントデバイスの産業は当時非常に粗悪な評判を持っていた。(後略) (P41)」という旨が語られている。当時のアミューズメント産業に対する風評の悪さが伺える。

ピンボール機の追放令や規制などの、新機軸の未知の娯楽機器への対応の前例が規制という形で作られたことは、後々も Arcade に影響を与えることとなった。

## 2.2 ビデオゲームの隆盛と規制-1970～80 年代以降-

ピンボールへの規制が沈静化した同時期、『PONG』（ATARI, 1972）の流行をきっかけとしたビデオゲームの爆発的な流行が Arcade で始まった。ビデオゲームはその内容の関係やこれまでの努力により組織犯罪との結びつきの中で語られることは少なかった。

しかし Kourek (2015, pp91-114) や Donovan (2010, pp95-96) の調査によると、学校へ行かず、Arcade に行きお金を浪費するような、子どもたちの不良行為を人々は問題視したという。また米国では不良行為が麻薬密売などより危険な方向に関わる場合があり、それからの青少年保護も仮定して、法的規制の動きは継続された。

この時期の法的規制には様々な形がある。例えばニューヨーク州のバッファロー市は、1950 年に裁定された賭博装置の設置禁止条例を利用し、1980 年にゲーム機を設置禁止した。本例では産業側が法廷に訴えた結果、ビデオ機は技術を必要とする健全なゲームであり、また過去の条例を使いゲーム機の設置を禁ずる事は恣意的な条例の施行である、と禁止は取り下げられた。別の例ではウィスコンシン州のマーシュフィールドのように完全に硬貨投入型ゲーム機を追放していた都市や、テキサス州のメスキートのように条例により、稼働許可を警察によって監査されていた都市もある。このように、規制の手法や経緯が、都市や州によって幅広い差異があるのも米国の規制の特徴と言える。

また、規制以外にはコンテンツが問題視されたケースがある。『Death Race』（Exidy, 1976）は殺人を奨励する内容と、黒く髑髏を模した筐体の装飾が問題視された。このゲームは業界内でも忌避され、流通したのも多くは破棄された。この事例はビデオゲーム史上初のモラルパニックとして多くの先行研究で扱われている。

また、この後『Chiller』（Exidy, 1986）や『Mortal Kombat』

(Midway, 1991)のように、Death Raceを超える残虐性を持つゲームも登場している。しかしいずれもアーケード版では話題は大きくなり、『Mortal Kombat』は家庭用が出て流行して初めて問題視された。Arcadeのモラルパニックは『Death Race』以降あまり話題にならなかったと考えられるが詳細は不明である<sup>4</sup>。

ともあれ上記の規制が現れ、あるものは取り下げられ、あるものは継続し現在まで至ったと思われる。現在の米国内規制の詳細に関しては現調査段階では不明である。ただし、Arcade 市場が一旦衰退し、大手企業による「FEC」と懐古目的で復活した一部の場所が主体となっている現状では、規制はあまり意味をなさなくなっていると推測される。

### 2.3 Arcade 規制への業界側の様々な抵抗-黎明期～

前節の規制に対し、米国の Arcade 業界も明確な社会的地位を得るために活動を行っていた。ピンボール時代の「フリッパーゲーム」のような、問題のないゲーム機の開発と、技術介入性を重視した宣伝も一つである。

さらにピンボールの規制が落ち着きビデオゲームの流行が始まると、業界の社会的地位を向上させる様々な取り組みが現れた。Kourek (2015) は様々な取り組みのうち、主要な物を4つあげている。

まず業界紙の発刊である。1970 年代中旬に、米国では『Play Meter Magazine』(1974～)と『RePlay Magazine』(1975～)の二紙が刊行された。二紙は業界内モラル向上のためのマニュアル作成や社会的地位を向上させるための行動と同時に、業界の最新情報の共有を行った。日本でも産業専門誌はほぼ同時期に生まれたが、特に米国は国土が広いため、情報の共有においてより重要な存在となっていたと思われる。

第二に嘆願、裁判による規制の抵抗がある。各州、各都市で Arcade 産業は規制に抵抗する裁判を広げており、先述したメスキートの例では、最終的にビデオゲームに言論の自由を認める判決文まで引き出している。

<sup>4</sup>Steaven (2001)、Donovan (2010) の表記を見る限り、『Mortal Kombat』も SFC 版、MD 版が現れて流行してから問題が起きたと思しき書かれ方がなされている。

この抵抗は成否様々だったが、まず裁判にまで至る時点で日本とは大きく違いがある。

第三にビデオゲームの大会、スポーツ化である。アイオワ州オタムワの Twin Galaxy が有名だが、早くから Arcade 産業はビデオゲームを、技術が必要なスポーツであると主張し、大会の開催や広報活動をしていた。

第四に店舗、企業の健全化アピールであり、Arcade の悪印象を除き、万人が遊びに行けるような Arcade を目指したことである。店員のマナー向上や、大手企業の「FEC」の拡大によるイメージの転換、ゲーム大会の際の慈善団体によるアピール、FBI との契約で、デモに「Winners Don't Use Drugs (勝者はドラッグを使わない)」という麻薬撲滅のロゴを提示する等、その手法は様々あった。この点は日本と異なる部分が多く、企業や店舗のあり方の比較においても考える必要があるだろう。

以上の活動をしつつ、長い間 Arcade 業界は規制に対して抵抗をしてきた。現在、以前のような Arcade は殆ど残っておらず、「Barcade」のような懐古的な場所と、国内をカバーする大手企業の「FEC」が中心になったが、逆に言えばその形でアミューズメント産業は市場として残った。また 2010 年には日本からラウンドワンが進出するなど新たな展開も現れた。この新たな流れを作る土壌も、上記活動によって作り上げたと考えられる。

### 3. 日米ゲームセンター社会統制史の比較

以上、米国 Arcade の史について、重要な点について整理した。ここから日米の比較をする上で重要な点は以下の点があげられる。まず産業の黎明期の状況である。日本では主に親子連れ向けの屋上遊園地、そして戦後の併設型ゲームコーナーや駄菓子屋のシングルロケーションから始まったため、規制・管理の議論が現れる事自体が遅かった。米国のアミューズメント産業が、早い段階で賭博産業とも結びついたことと大きく異なる。

次に法的規制である。規制の理由については賭博機器との関わり、青少年保護共々、多少の違いはありながらも両国共同である。規制の手法も個々の事例ま

で見れば、店舗の撤去願いや開設の拒否<sup>5</sup>、法的規制による入場制限と、規模の大小はあれ、あまり違いはない。

その中で異なるのは規制施行のあり方である。米国では州や市の独自性が強く、大きく規制の内容が異なる。また各都市の抵抗も成否、手法に様々な違いがあった。結果各地方のゲームセンター協会・店舗が画一的な対応を取れず、国内全土を取り持てる大型企業が完全に主導権を握り、「FEC」等によって一度完全に状況をリセットする必要があったのではないかと推測される。

他方、日本では風適法によって画一的に全国で規制が図られた。各都道府県の青少年保護育成条例による規制も全国ではほぼ同じである。日本では規制の抵抗は出来なかったが、画一的な規制を受けた事により、対応が全国で統一しやすかったと考えられる。また、ゲーム機によって起りうるモラルパニックも、日本では協会による自発的な自主規制により防いでいる<sup>6</sup>。このように自主規制による業界内での火消しを早い時期から促したことも、良し悪しにかかわらず日本のゲーム文化のあり方を考える上でも重要である。

#### 4. 結論と今後の課題

本発表では米アーケードの社会統制史について、日本との比較の観点を念頭に整理、分析した。結果、日米の社会統制の理由や、法的規制の手法、方向性は類似したものであった。特に青少年保護の観点とそのための規制は日米だけでなく様々な国で行われていた可能性が高い。新しい娯楽の形態の登場とそれへの忌避感、という認識が、ゲームセンター独自の問題か、娯楽施設全般、或いはこの時期における万国特有の特徴なのかについて調査、分析することは、ビデオゲーム、ひいては現代の娯楽施設文化を考える上でも重要であろう。

<sup>5</sup>1978年に二つの事例が『朝日新聞』<sup>[12]</sup>、『読売新聞』<sup>[13]</sup>などで提示されている。

<sup>6</sup>「メダルゲーム場運営基準」や、『JAMMA』による「脱衣麻雀」を中心とした大人向けコンテンツのエスカレートする描写の自主規制など、手法や対象は多岐にわたる。

相違点に関しては、日米の産業の出自、国内における法的規制のあり方の違い、というように、いずれも規制そのものよりは社会背景の違いから来るものが多いことが明らかとなった。この外部要因は、企業の変遷や国土地理的問題、市場の動向、更に家庭用、PCゲーム市場との関係性等、多くのものと関わっている。

結果的に、日米ゲームセンター史の比較による日本のゲームセンターの独自性の把握のためには、日米ゲーム史における重要な出来事や、主要ゲーム機の違い、或いは家庭用・PC用ゲームとの関係、また各店舗形態の経営史、プレイヤー空間の変遷といった、ゲームセンター産業、文化における主要の事項についても比較を行っていく必要があるだろう。

[1] 藤田直樹, 1999「ファミコン」登場前の日本ビデオゲーム産業現代ビデオ・ゲーム産業の形成過程(2)『経済論叢』163(3):59-76.

[2] 加藤裕康, 2011『ゲームセンター文化論メディア社会のコミュニケーション』新泉社.

[3] 木島由晶, 2014「格闘ゲームのオタク・コミュニティ彼らは何を「競って」いるのか」宮台真司監修, 辻泉・岡部大介・伊藤瑞子編『オタク的想像力のリミット』筑摩書房:405-441.

[4] 川崎寧生, 2012「ゲームセンターの店舗形態別研究の必要性：先行研究及び二次資料を中心に」『Core ethics』8: 473-482.

[5] 川崎寧生, 2015「ゲーム機が導入された喫茶店の役割の見直し—ゲーム機が作り出した都市型娯楽の新しい形—」『デジタルゲーム学研究』7(2):1-12.

[6] 赤木真澄, 2005,『それは『ポン』からはじまった』アミューズメント通信社.

[7] 中藤保則, 1997「我が国におけるアミューズメント産業の成立と発展：軒先商売からゲームセンターそして都市のなかの遊園地へ」『信州短期大学研究紀要』9(1):66-76.

[8] Kent Steven, 2001, *The Ultimate History of Video Games: The Story behind the Craze That Touched Our Lives and Changed the World.*, Roseville, CA: Prima Publishing.

[9] Tristan, Donovan, 2010, *Replay: The History of Video Games*, Yellow Ant Media Ltd.

[10] Mark J. P. Wolf, ed., 2007, *The Video Game Explosion: A History from PONG to PlayStation and Beyond*. Westport, CT: Greenwood Press.

[11] Carly A. Kourek, 2015, *Coin-Operated Americans: Rebooting Boyhood At The Video Game Arcade*, U.S.A: University of Minnesota Press.

[12] 「『ゲームセンター併設は困る』『レインボープラザ金岡』に住民「少年非行の温床」学校ぐるみで阻止活動」『朝日新聞』, 1978年11月21日付朝刊, 21頁.

[13] 「ゲームセンター建設やめて! 目黒区のPTAら区議会に陳情書／東京」, 『読売新聞』, 1978年06月27日付朝刊, 20頁

# 情報社会とデジタルゲーム

## ーフィンランド・タンペレ大学における「位置情報ゲーム」研究の取り組みー

七邊 信重<sup>i</sup>

<sup>i</sup>一般財団法人マルチメディア振興センター 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-22-1 虎ノ門桜ビル 2 階  
E-mail: <sup>i</sup>natsunokumo2008@gmail.com

**概要** モバイル端末、GPS、AR のような情報技術を利用する「位置情報ゲーム (LBG)」が、2016 年に世界的注目を集めたが、フィンランドでは、2000 年代初頭から、物理的世界を移動して遊ぶゲームに関する研究が進められてきた。本発表では、同国のタンペレ大学ゲーム研究ラボの取り組みについて、インタビュー調査と文献調査に基づいて報告する。

**キーワード** フィンランド, タンペレ大学, 位置情報ゲーム (LBG), ハイブリッド・リアリティ・ゲーム (HRG), LARP, Pervasive Game

### 1. はじめに

2016 年 7 月、物理的世界における人びとの移動を促すゲーム「ポケモン GO」の配信をきっかけに、モバイル端末、全地球測位システム (GPS)、拡張現実 (AR) などの情報技術を利用する「位置情報ゲーム (Location-based Game, LBG)」が、世界的注目を集めた。現在、その経済的価値への関心が高まっているが、フィンランドでは、2000 年代初頭から、LBG のような物理的世界を移動して遊ぶゲームや、それらと社会、文化、芸術との関係に関する研究が進められてきた。

本発表では、LBG やハイブリッド・リアリティ・ゲーム (HRG) と呼ばれるこうしたゲームの研究を主導してきたタンペレ大学ゲーム研究ラボ (Game Research Lab) の取り組みについて解説する。

### 2. タンペレ大学ゲーム研究ラボ

タンペレ大学ゲーム研究ラボは、ゲーム、遊び、関連現象を学際的に研究・教育している組織である。2002 年に、タンペレ大学にゲームを含むハイパーメディアに関する学部の学科が設置され、ゲーム研究ラボも同時に設立された。タンペレ大学では、2008 年から修士学位を、2009 年から博士学位をゲーム研究で取得できるようになっており、ゲーム研究ラボがゲーム研究に関する学位教育を組織している<sup>[1]</sup>。

ラボの代表者は、フランス・マウラ (Frans Mäyrä)

教授である。同教授は、1990 年代初めから、情報社会やデジタル文化、ハイパーメディアの研究を行ってきた。ゲーム研究ラボは、同教授の研究活動をベースとして運営されている。なお、マウラ教授は、国際学会 DiGRA の初代会長でもある (2003~2006 年)。

今回の発表では、2016 年 9 月 16 日にタンペレ大学でマウラ教授に対して著者らが実施したインタビューに基づき、タンペレ大学ゲーム研究ラボの取り組みの歴史を紹介する。

### 3. LBG、HRG 研究

#### 3.1 「BotFighters」(LBG)

マウラ教授らは、位置情報ゲーム (LBG) 研究をかなり早くから始めた。2001 年にはスウェーデンの会社 (It's Alive) が制作しフィンランドでもリリースされた「BotFighters」<sup>1</sup>という LBG を使った実験を行った。このゲームでは、プレイヤーは SMS テキストメッセージをゲームプレイの手段として使い、メッセージを通してコマンドをサーバに送り、別のテキストメッセージが返ってくる。1990 年代後半から 2000 年代前半の携帯電話は非常に単純で、カラーディスプレイはなかった。

<sup>1</sup> プレイヤーが戦闘ロボットになり、現実世界で近接する他プレイヤー (ロボット) と戦闘するゲーム。プレイヤーの位置の測定のため、GSM (2G) ネットワーク上の基地局 ID を利用した<sup>[2]</sup>。



しかし、「BotFighters」は、電話センターのマストにあるセル・トライアンギュレーションを使用し、基地局ID（Cell ID）に基づいて大まかにプレイヤーを都市の中に位置づけていた。

### 3.2 「The Songs of North」(LBG)

「BotFighters」を使った実験の次に、ゲーム研究ラボは自ら「The Songs of North」<sup>2</sup>というLBGの試作品を制作した<sup>3</sup>。このゲームは、フィンランドの国民神話である「カレワラ（Kalevala）」に基づいている。カレワラは、ギリシャの「イリヤ」や「オデッセイ」のように、100以上、1,000年以上に及ぶ歴史に関する叙事詩である。ゲーム研究ラボは、現代のモバイルゲームをカレワラ神話に基づいて制作した。

試作品では、プレイヤーは都市（タンペレ）を携帯電話を持って歩く。ゲーム研究ラボはLBGの多様なデザインを研究し、デザインのガイドラインを作るために実験を行い、将来のLBGへの助言を作成した。その成果の一つが、「事故に巻き込まれる恐れがあるので、歩行中にプレイヤーが端末を見ないようにゲームをデザインしてください」といったガイドラインである。

試作品では、プレイヤーに端末をポケットに入れることを求め、歩いている時に端末から音が出るようにした。現実世界のある場所に来ると、幽霊や精霊がささやいている音が端末から聞こえる。そこでプレイヤーが立ち止まって、端末を取り出し、ゲームをプレイするために端末にタップするようにした。

<sup>2</sup> プレイヤーが精霊世界と交流できる魔術師になって、物理的世界を移動しながら、アイテム等を集めたり、他のプレイヤーと争ったりするゲーム。プレイヤーは携帯端末を通して、普通の人には見えない精霊の声を聴き、精霊を見て、様々な魔法を唱える。ゲーム世界（精霊世界）で起きていることを聴くだけで遊ぶことができるようにデザインされている<sup>[3]</sup>。

<sup>3</sup> 「The Songs of North」は、フィンランド技術庁（Tekes）やノキア、テリアソネラなどから30万ユーロの提供を受け、ゲーム研究ラボが2003～2004年に実施した研究プロジェクト「Mogame: The Wireless Gaming Solutions of the Future Project」の一環として制作された。なお、「Mogame」の目的は、モバイル端末向けの永続的に続く（persistent）多人数参加型ゲームの試作品の制作であった。

### 3.3 LARP (Pervasive Games)

その後、ゲーム研究ラボは「Pervasive Games」という巨大研究プロジェクトを実施した<sup>4</sup>。モバイルゲーム、LBG、Live Action Role Play Game（LARP）のような非常に多くのゲームを研究した。LARPは、コミュニティによって作られた、非商業的で、芸術的なゲームである。若い人たちが、SFやファンタジー、中世史、政治（国際危機や難民など）に関するLARPを作っていた。プレイヤーは、戦争や民族対立のために他国から来た難民や、兵士などの役割を演じる。これらの役割を通して、故郷を離れた人びとの苦難や、他者が使っている言語がわからない時の状況、国境管理、警察の対応などを学ぶことができる。LARPは新しい芸術の形式で、北欧では特に重要になっている。LARPでは、ゲームは数日間か数週間、あるいはそれ以上続き、プレイヤーは濃い体験をする。そこで、人びとは自分のコスチュームを着て、技術の特殊な効果を使い、特殊な体験を得るために多くのお金を自分や友人のために費やす。LARPは、協力に基づく芸術形式である。「Pervasive Games」プロジェクトは、LARPや他の新しい芸術形式のための技術の利用について研究している。こうした技術の利用は、人びとの想像力と政治、社会を組み合わせることで実現できる。Pervasive GameやLARPに関する研究は続いており、いくつかの本や博士論文が成果として蓄積されている。

### 3.4 「ポケモン GO」とルディフィケーション

マウラ教授らにとって、「ポケモン GO」は興味深い現象である。なぜなら、このようなことが起こることを15年前から待っていたからである。人びとが外で遊ぶことが人気になり、現実の至る所で遊ぶゲームプレイスタイルで、物理世界とデジタル世界を結びつけることが人気になるかもしれない。もちろん「ポケモン

<sup>4</sup> 正式名称は、「IPerG: Integrated Project on Pervasive Gaming」である。このプロジェクトは、2004～2008年に、欧州委員会などから約45万ユーロの提供を受けて実施された。このプロジェクトの研究成果がMarkus Montola（タンペレ大学、ノキア研究センター（当時））らが2009年に著した『Pervasive Games』である<sup>[4]</sup>。

GO」は特別な体験である。なぜなら「ポケモン」は有名ブランドだからである。「ポケモン GO」はシンプルなゲームで、簡単に遊べ、子どもや老人などあらゆる人に開かれており、一緒に歩いたりポケモンチームを作ったりするなど、社会的な協力を奨励する。これは完全に家族向けのゲームであり、それが人気と成功にとって重要な要因である、とマウラ教授は説明する。

マウラ教授らは、「ルディフィケーション (Ludification)」に注目した研究プロジェクトを進めている。「ルディフィケーション」は「ゲーミフィケーション」ではない。なぜなら、ゲーミフィケーションは単にゲームの要素を取り出し、役に立つ目的のために(社会に)適用するだけのものだからである。これに対して、ルディフィケーションは、社会や文化をより楽しいものに変えることを議論する。

ゲーム研究ラボは、「ポケモンGO」やその他のゲームの人気を、私たちの文化が楽しさ (Playfulness) や公共的な遊びに寛容であることを示す根拠であると見ている。フィンランドでは、2010年に「Shadow Cities」<sup>5</sup>という「ポケモンGO」に良く似たゲームが作られたが、人気にならなかった。理由の一つは、複雑すぎたことである。「ポケモンGO」はシンプルで、とても親しまれているポケモンが出るゲームで、熱狂的になりやすかった。もう一つの理由としてマウラ教授らが考えているのは、2010年にはこの種の現象に対して文化が成熟していなかった、ということである。現在、人びとが職場や学校でゲームをプレイすることは日常的になっている。街を携帯端末上の「ポケモンGO」と歩いても、それが認められるようになった。というのは、文化が変化して、人びとが、たとえ社会人であっても、ゲームプレイヤーであることを示すことを、規範が許すようになったからである。これがルディフィケーション、つまり「文化や社会の変化」であり、ゲーム研究ラボの最新の研究テーマである<sup>6</sup>。

<sup>5</sup> フィンランドの Grey Area 社によって制作・配信された iOS 用 LBG。物理的世界を移動しながら、黒色を基調としたゲーム画面上で、2つの陣営が争う。2013年に配信が停止された。「Ingress」(Niantic) に影響を与えたと指摘されている。

<sup>6</sup> 「Ludification of Culture and Society」は、2014年から2018年にかけて実施予定の研究プロジェクトで、アカデミー・オ

また、プレイフルデザイン、つまり、職場環境への遊びの導入や仕事をより創造的にする方法についても研究している。というのは、ロボットやオートメーションが退屈な仕事を行うようになっており、人間の仕事が生き残るためには、それが創造的でなければならなくなったからである。多くの職場では、いかに人びとを創造的にするかに取り組んでいる。遊んでいる時、心はよりリラックスし、多様な思考方法を思いつく。また、楽しさは情報交換を促進し、人びとをより互いにオープンにする。遊びには社会的利点があり、人びとを幸福にしリラックスさせ、アイデアに心を開かせる。楽しい会社の文化は、民主的でヒエラルキーがなく、上司も遊び、誰でもチームのメンバーとしてイニシアチブを取ることができる。このことは新製品やイノベーションを作ることに貢献し、人びとを支援する。

自分の会社を作っている若い世代は、異なる文化を創っている。ゲーム会社の Supercell はその良い例である。この会社は若い人びとによって設立され、スタッフは靴を履かないで過ごす。同社は「細胞 (cell)」、あるいは小さなチームで構成されており、企業文化はきわめて民主的で、誰もがリーダーである。ゲーム研究ラボも「OASIS」<sup>7</sup>という特別な遊び部屋を作っている。そこで、学生やスタッフは、数千のカラフルなボールが入ったバスタブに入ったり、そこでミーティングしたりすることができる。

マウラ教授や、トゥルク大学のヤッコ・スオミネン (Jaakko Suominen) 教授のグループは、物理的製品とデジタル製品を組み合わせた社会的遊び (Hybrid Social Play) に関する研究<sup>8</sup>に加えて、フィンランドの「ポケモンGO」プレイヤーの研究を開始し、約 2,500 の回答に対するサーベイ調査のデータの分析を開始している<sup>9</sup>。

ブ・フィンランドから総額 35 万ユーロの提供を受けている。

<sup>7</sup> マウラ教授の研究室と同じ建物の同じフロアにある OASIS には、学生やスタッフがリラックスしたり議論できる椅子、机、ボールが入ったバスタブの他、ゲームやコミック、おもちゃなどが用意されている<sup>[6]</sup>。

<sup>8</sup> 「Hybrid Social Play」は、2016~2018年に実施予定の研究プロジェクトで、フィンランド技術庁や企業から約 19 万ユーロの提供を受けている。

<sup>9</sup> 研究成果の一部が、2017年1月に「Mobile Media & Communication」誌に掲載されている<sup>[7]</sup>。

#### 4. まとめと今後の課題

1995 年、フィンランド政府・議会は「情報社会 (Information Society)」戦略を初めて採択し、以後、情報社会政策を策定・実行してきた。この国家政策と、タンペレ市や近郊地域が推進した「e-Tampere」プロジェクト<sup>10</sup>のもと、タンペレ大学も近郊の大学や企業と協力し、国家・企業の資金提供を受けながら、情報技術の社会的利用と商業化に関する研究を進めてきた<sup>[7]</sup>。タンペレ大学ゲーム研究ラボによるゲームやインターネットの研究も、こうした社会的・歴史的背景の中に置くことで理解できる。

本稿では、タンペレ大学ゲーム研究ラボによる LBG や HRG に関する取組みを説明した。同ラボの研究成果を参照しながら、著者も情報社会における LBG や HRG の社会的・文化的・経済的な活用可能性やその課題に関する調査研究に取り組んで行きたい。

#### 謝辞

本研究は、一般財団法人マルチメディア振興センター (FMMC) の研究プロジェクト『ゲーム・アニメ産

<sup>10</sup> タンペレをグローバル情報社会の中で鍵となる都市として位置づけるプロジェクトで、ローカルな情報社会の発展を目指した。

業におけるイノベーションと地域活性化に関する調査研究』の一部です。また、マウラ先生へのインタビューにあたり、天野圭二先生 (星城大学)、ヤッコ・スオミネン先生 (トゥルク大学)、藍澤志津様 (FMMC) に様々なご支援を賜りました。記して感謝いたします。

- [1] The University of Tampere Game Research Lab < <http://gameresearchlab.uta.fi/> > (2017 年 1 月 31 日アクセス)
- [2] Sotamaa, Olli. (2009). BotFighters. Montola, Markus, Stenros, Jaakko, Waern Annika. (ED.), *Pervasive Games: Theory and Design*. Morgan Kaufmann Publishers, pp.73-75.
- [3] Mäyrä, Frans, Lankoski, Petri. (2009). Play in Hybrid Reality: Alternative approaches to Game Design. Silva, Adriana de Souza, Sutko, Daniel M.. (ED.), *Digital Cityscapes: Merging Digital and Urban Playspaces*. Peter Lang, pp.129-147.
- [4] Montola, Markus, Stenros, Jaakko, Waern Annika. (ED.) (2009). *Pervasive Games: Theory and Design*. Morgan Kaufmann Publishers.
- [5] OASIS < <http://oasis.uta.fi/> > (2017 年 1 月 31 日アクセス)
- [6] Mobile Media & Communication Vol.5, Issue 1. Special section: Pokémon GO: Playful phoneurs and the politics of digital wayfarers. < <http://journals.sagepub.com/toc/mmca/5/1> > (2017 年 1 月 31 日アクセス)
- [7] Castells, Manuel, Himanen, Pekka (2002). *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model*. Oxford University Press.

## Information Society and Digital Games

### —Research Project about Locations-based Games at Tampere University Game Research Lab—

Nobushige HICHIBE<sup>i</sup>

<sup>i</sup> The Foundation for MultiMedia Communications Toranomom Sakura Building 2F, 3-22-1 Toranomom, Minato-ku, Tokyo, 105-0001 Japan

E-mail: <sup>i</sup> natsunokumo2008@gmail.com

**Abstract** Location-based games which use information technologies such as mobile device, GPS and AR attract a lot of attention in the world in 2016. In Finland, the researches about games which people play by moving in the physical world have been conducted. This presentation reports the projects of Tampere University Game Research Lab about these games based on interview and book research.

**Keywords** Finland, Tampere University, Location-based Game (LBG), Hybrid Realty Game (HRG), Larp, Pervasive Game

# 中国の esports プレイヤーのメンタリティと社会評価

馬 岑<sup>i</sup>, 小山 友介<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 芝浦工業大学〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作 307

**Abstract** Electronic sports have become one of the most a popular industry in China. The booming of esports in China brings millions of youths to take part in this industry. We conducted the questionnaire survey, using a sample of 219 Chinese youths, and this survey included some questions: the situation of game charging, the game incurs monthly charges, the self-evaluation and characteristics. The consequences of this survey are: 1) The cross-analysis of “self-evaluation of your hobbies” and monthly charges showed that the more money they charge, the more they tend to agree “My interest is not what my family or the society wants”. 2) Factor analyses yielded four factors: full of confidence, violence, isolated and interests and friends. 3) The factors of “full of confidence” and “hobbies and friends” showed that the more money they charge, the scores of those factors have a descending trend.

**Keywords** esports, China, mentality, self-confidence

## 1. 研究背景

### 1.1. 概念と定義

松井 (2015) は Electronic sports(esports)を, 「さまざまなデジタルゲームを「競争」としてとらえ, 一定のゲームルールのもとにプレイヤーが競い合うこと」と定義している. 一方, 中国体育総局の定義は「ハイテク設備を運動用具として使って, スポーツルールがある人と人の知力競争スポーツ」である (李 (2008)). 本研究は松井の定義に従う.

### 1.2. 中国 esports 発展史

中国では 1998 年にネットバーが急増した. 同時に利用料金が大きく下がったことで esports が始まった. esports プレイヤーが誕生したと同時に, Warcraft, StarCraft などの esports ゲームが中国に導入された. StarCraft プレイヤーたちは, 中国の初期競技団体を作った (BBKinG (2013)).

esports の最初の段階である 2002 年 6 月, 北京藍极速ネットバーで火災が発生した. 40 人以上の死傷者を出したこの事件をきっかけに, 北京全域のネットバーはすべて閉鎖された. 2003 年初頭によくネットバーが再開されたが, SARS (重症急性呼吸器症候群) の追い討ちを受けた結果, ネットバーの本格的な活動再開できたのは 2003 年夏だった. 当時, ネットバーは宣伝活

動として esports のさまざまな活動を行っていた. 1 年間のネットバーの閉鎖は esports の発展を妨げた.

一方で, 中国の esports プレイヤー数は順調に増えていった. 中国政府は 2003 年に esports を正式スポーツ種目と認め, 2004 年「第一回中国 esports 運動大会」を行った. (李 (2005)) esports は一般的なゲームプレイヤーに普及した.

その後, 中国では一般家庭でのインターネット接続が急速に普及した. 2008 年 12 月の中国のインターネットユーザー数は 2.98 億人, その中の 59.3% がオンラインゲームのプレイヤーだった. インターネットの発展と共に, 数多くの esports のイベントとインターネット番組も登場した.

2016 年末の中国 esports 市場の価値は 4 5 億ドルと予想されている. 市場が拡大することで資金力がある新クラブが生まれ, 選手は専門的な訓練を受けている. それらのクラブの中から, 国際大会の優勝 チームも生まれている.

### 1.3. 中国での esports イメージの変遷

中国のネットバーの経営者は宣伝活動として, esports の活動と対戦大会を行っていた. そのため, 中国で最初の esports プレイヤーはネットバーのゲームプレイヤーである.

その後、esports プレイヤーが増加すると共に、世界的な有名な esports イベントが知られるようになった。esports イベントに参加するために多くの esports 選手が登場したが、当時の「esports 選手」「esports プレイヤー」に対する認識は、「ネットバーのゲームプレイヤーとなったお金持ちの子供」に過ぎなかった。

2003 年には、中国政府は esports を正式体育種類として規則を制定し、esports 選手とイベントを管理するようになった。テレビ局は esports 番組を放送していた。親世代は長時間ゲームをプレイしている青少年を「インターネット中毒」と見なし、青少年たちはインターネット中毒治療キャンプに送られた (Zhen and Hornby(2009))。

マスコミは esports に関するネガティブな記事を書いていた。人々の esports 選手に対する評価は低かった。esports への反対の声が続いていることも有り、2004 年に中国広電総局は esports を含む全てのゲーム関連の TV 番組を禁止した。

現在では状況が変化しているが、esports への評価は賛否両論である。人民日報の 2015 年 2 月の記事では、「esports は賭博中毒と同じとして見られるべきではない」、「esports はサッカーと同じ、青少年には良い」と主張されている (2015 年 2 月 人民日報「电子竞技不应等同于沉迷游戏」)。学業を無視して長時間ゲームをプレイしている子供や青少年に対して人々が納得できないのは当然だが、彼らが esports 選手を目指してスキル・技術・ゲーム戦略の練習することは、現在では社会的に許容されている。

2016 年に DOTA2 の世界大会である TI6 で中国のチーム wings が優勝し、賞金 913.6 万ドルを獲得した。その結果は新華社、中国日報、および CCTV などの主要なマスコミで報道された。実は、中国チームは 2012 年と 2014 年にも優勝したが、当時はほとんど報道されなかった。

## 2. 研究目的

現在の中国では esports と esports プレイヤーに注目が集まっている。本研究では中国の若者の esports イメー

ジとプレイヤーの特徴を調査する。ここまで述べたように、esports は年長世代で評判が良くないため、本調査では「回答者が「自分が（主に年長者から）どう思われているか」と思っているか」に注目する。

中国社会は伝統的な家族形態が残っており、家庭内での親の権力が大きい。中国の若者は親の影響が強く、「親からどう思われるか」を特に重要視していると仮定して調査を行う。質問内容は回答者の属性に加えて「esports の消費状況」、「esports との関わり方」、「本人の交友関係」、「本人の自己評価・性格」の 4 つの部分から構成されている。

## 3. インターネット調査

### 3.1 調査概要

上記の目的でインターネット調査を行った。概要は以下のとおりである。

- 1) 調査対象：北京、上海の若者
- 2) 調査日：2016 年 10 月 3 日～10 月 21 日
- 3) 有効回答数：219 (男性：103, 女性：116)

### 3.2 課金額

課金について質問したところ、esports を知っている人の 50%以上が課金していた。「自分の趣味への評価」についての質問では、課金値が多いほど、「自分の趣味は社会・家庭に望まれているような趣味では無いと思う」にそう思うと回答する割合が増加した。この傾向は、月額 1000 人民元 (日本円で約 2 万円) 以上の高額課金者で強く見られた (図 1)。

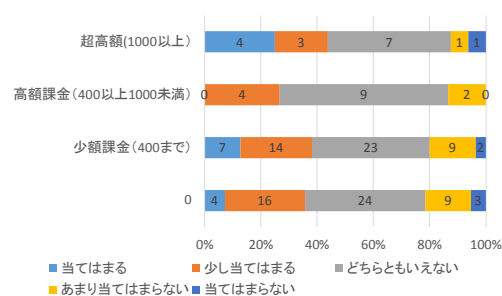


図 1 課金額と趣味への評価

「esports ゲームに興味を持っている人の社会評価が低いと思う」という質問に対して、無課金な人より、課金していた人の方が「当てはまる」と「すこし当てはまる」と答えた割

合が多かった。

「esports 選手の社会地位が高いと思う」質問に、課金していた人の方が「当てはまる」と「すこし当てはまる」を答えた割合が多い、40%近くの課金していた人はそう思うと答えた一方、課金なしの人の割合は20%未満だった。

「esports ゲームに興味を持つので、日常生活・仕事・勉強に悪い影響があると思う」質問に対して、課金していた人の中、40%近くは「当てはまる」と「すこし当てはまる」と答えた。課金なしの人はこの質問に「当てはまる」と「すこし当てはまる」と答えた割合は20%であった。課金していた人は課金なしの人より、esports ゲームをプレイする時間が多いと考えて、日常生活・仕事・勉強に悪い影響も多い。

以上の質問の集計結果を見ると、esports に興味を持っていると esports 選手に対して、esports を知っている若者たちが賛否両論であり、評価が低いと感じている。

### 3.3 プレイヤーの性格に関する因子分析

「本人の交友関係」、「本人の自己評価・性格」に関連する質問群に対して因子分析を行ない、4 因子を抽出した。各因子をその内容からそれぞれ「自信満々」、「暴力」、「孤立」、「趣味と友人」と名付けた。課金額と各因子得点の間の関係を示したのが図 2 である。「自信満々」「趣味と友人」の項目で、課金額が増えるにつれて因子得点が低下する傾向がある。

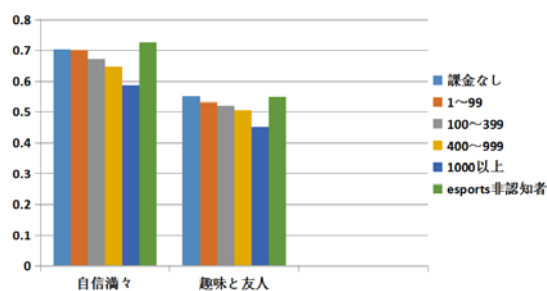


図 2 課金額と因子得点

## 4. 今後の課題

今回の調査はまだパイロット版であり、サンプル数が少なかったこともあってまだ結果が安定しているとは言えない。今後はアンケート内容を改良したうえで、より多くのサンプル数で調査・分析を進める。

## 文 献

- [1] 松井 (2015), 「Electronic sports : デジタルゲーム競技」, 徳岡正肇 (編著) 『ゲームの今』, ソフトバンクパブリッシング
- [2] BBkinG (2015), 『中国电竞幕后史』, 长江文艺出版社
- [3] 李宗浩, 李柏, 王建 (2005), 『电子竞技运动概论』, 人民体育出版社
- [4] 中村 (2005), 『中国ゲームビジネス徹底研究 2005』, エンターブレイン
- [5] 李涛 (2008), 「我国 电子竞技产业的发展研究」, 广西师范大学修士論文, 体育人文社会学
- [6] 新華網 (2012), 「网吧的生存困境」, [http://www.cq.xinhuanet.com/2012-02/22/content\\_24756785.htm](http://www.cq.xinhuanet.com/2012-02/22/content_24756785.htm)
- [7] CNNIC (2009 年 1 月), 「第 23 次中国互联网络发展状况统计报告」, [http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxyzbg/hlwtjbg/201206/t20120612\\_26714.htm](http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxyzbg/hlwtjbg/201206/t20120612_26714.htm)
- [8] iResearch (2011) 「中国电子竞技行业研究报告 (2010-2011)」, <http://chanye.uuu9.com/pdf/dzjjdcbg.pdf>
- [9] Liu Zhen and Lucy Hornby(2009), China bans electro-shock therapy for Internet addicts, <http://www.reuters.com/article/us-china-electroshock-life-idUSTRE56D1P320090714>
- [10] 『Warcraft』, Blizzard Entertainment, 1994(PC)
- [11] 『StarCraft』, Blizzard Entertainment, 1998(PC)
- [12] 『DOTA2』, Valve Corporation, 2009(free-to-play) and 2013(released)(PC)



## ゲームプレイにおけるフロー体験と覚醒感の相関関係 (2)

木村 知宏

東京大学大学院 学際情報学府 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: kimura-tomohiro@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

**概要** 本研究では、ゲームプレイによって生じるフロー体験と覚醒感との関連について検討する。フロー体験チェック・リストと感情・覚醒チェックリストを用いた実験を行ったところ、フロー体験とエネルギー覚醒 (活力感) との間において正の相関が認められた。フロー体験と緊張覚醒 (緊張感) との間に有意な相関は認められなかった。

**キーワード** ゲームプレイ, フロー体験, 覚醒, 感情

### 1. フローと感情

フロー (flow) は、全人的に行為に没入しているときに感じる包括的感觉と定義される<sup>[1]</sup>。すなわち、フローとは、ある活動に深く没入しているために他のことが問題とならなくなる状態や、その経験自体が非常に楽しいものであるために純粋に多くの時間と労力を費やすような状態である<sup>[2]</sup>。フローは知覚された挑戦と能力のバランスがとれているときに経験され<sup>[3]</sup>、フローが生じる条件として「明瞭で手近な目標、および進行中のことがらについての即座のフィードバック」がある<sup>[4]</sup>。フローは仕事や芸術、スポーツといった活動によっても生じ得る<sup>[2]</sup>ため、ゲームプレイに固有のものではない。しかし、デジタルゲームには、プレイヤーに明確なルールと目標、および即時的なフィードバックを与えるという特徴があることから、ゲームプレイとフローとの間には密接な関係があるといえる。

一方、最適な活動水準を一定以上に保つ働きは覚醒と呼ばれる。主観的覚醒経験にはエネルギー覚醒と緊張覚醒の 2 次元があり、エネルギー覚醒の次元において一方の極は活力感、他方の極は眠気と疲労感であり、緊張覚醒の次元において一方の極は緊張感、他方の極は平静感である<sup>[5]</sup>。覚醒はフローと最も類似したポジティブな経験であるということが報告されている<sup>[6]</sup>。本研究では、基本感情である恐怖、怒り、悲しみ、嫌悪、喜び (快) を検討の対象とするとともに、エネルギー覚醒と緊張覚醒にも着目する。

### 2. 目的

デジタルゲームとプレイヤーの体験は多種多様であり、ゲームプレイによって生じる諸感情についての詳細な検討はほとんどなされていない。本研究の目的は、フローと覚醒との関連、およびフローを生じさせる要因について検討することである。

これまでに、要求される反応速度が異なる 2 種類のデジタルゲームを用いた実験について報告した<sup>[7]</sup>。本研究では、フローを生じさせる要因として、デジタルゲームの難易度とプレイヤーの熟達度について検討するための 2 つの実験を行う。

難易度の高いデジタルゲームはプレイヤーに挑戦課題を与え、プレイヤーが高い挑戦水準を主観的に認知することによって、フローが生じやすくなると考えられる。実験 I では、「デジタルゲームにおける高い挑戦水準はより高い水準のフローを誘発する」という仮説を検証する。また、フローを生じさせる要因として、プレイヤーの長期的なプレイ経験にも着目する必要がある。プレイヤーはゲームプレイに熟達する過程において、プレイヤー自身の挑戦水準と能力水準を変化させると考えられる。実験 II では、熟達度の差によって生じるフローについて探索的に検討する。

### 3. 実験 I

#### 3.1 方法

##### 3.1.1 実験参加者

家庭用ゲーム機を使用して遊んだ経験がある 20 名

(男性 10 名、女性 10 名) が実験に参加した。平均年齢は 22.9 歳であった ( $SD=2.7$ )。また、実験で使用するデジタルゲームをプレイした経験がないことを実験参加の条件とした。

### 3.1.2 要因計画と刺激

実験デザインは、難易度 (参加者間 2 水準) と測定時点 (参加者内 4 水準) を独立変数とする 2 要因混合計画であった。『戦国BASARA3』<sup>(1)</sup>を用い、高い難易度でプレイする群を「挑戦水準高群」、低い難易度でプレイする群を「挑戦水準低群」とし、各群に 10 名 (男性 5 名、女性 5 名) の参加者を割り当てた。従属変数は、以下に示す各質問紙から得られた尺度得点であった。

### 3.1.3 指標

フロー体験チェック・リスト<sup>[8]</sup>、感情・覚醒チェックリスト (EACL)<sup>[9]</sup>、特性的自己効力感尺度<sup>[10]</sup>を用いた。フロー体験チェック・リストでは、直前まで行っていた活動を想起させる教示文を用いた。

### 3.1.4 手続き

以下に手続きの概要を示す (図 1)。



図 1 実験手続きの概要

ゲームプレイ前後に合計 4 回、フロー体験チェック・リストと感情・覚醒チェックリストへの記入を求めた (ゲームプレイ前後の各測定時点を Pre 1, Pre 2, Post 1, Post 2 とする)。ゲームプレイ前後の各休憩時間とゲームの練習時間は 5 分、ゲームプレイ時間は 25 分であった。特性的自己効力感尺度への記入は Post 2 後に行われた。

## 3.2 結果

### 3.2.1 相関

Post 1 におけるフロー体験の得点と感情・覚醒の得点との間の相関係数を算出したところ、表 1 に示す結果が得られた。

表 1 フロー体験と感情・覚醒との関連 (実験 I)

	相関係数
恐怖	-.12
怒り	.09
悲しみ	-.10
嫌悪	-.46*
喜び (快)	.80***
エネルギー覚醒+	.78***
エネルギー覚醒-	-.25
緊張覚醒+	.09
緊張覚醒-	-.01

\* $p < .05$ , \*\*\* $p < .001$

### 3.2.2 フロー体験

難易度×測定時点の 2 要因混合計画の分散分析を行ったところ、測定時点の主効果が有意であった ( $F(3, 54) = 55.72, p < .001, \eta_p^2 = 0.76$ )。多重比較の結果、Post 1 が Pre 1, Pre 2, Post 2 よりも有意に高かった (すべて  $p < .001$ )。以上の結果から、フロー体験はゲームプレイによって強まり、休憩によって弱まることが示された (図 2)。

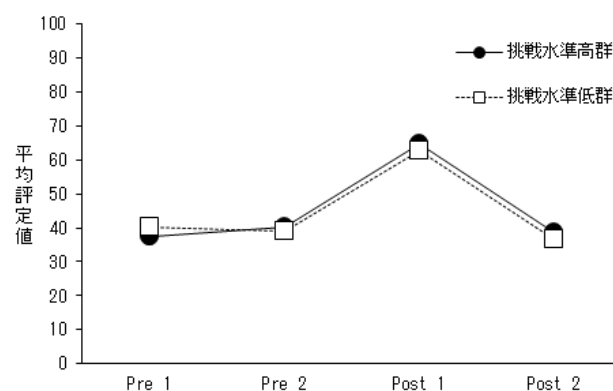


図 2 フロー体験の得点の変化 (実験 I)

## 4. 実験Ⅱ

### 4.1 方法

#### 4.1.1 実験参加者

家庭用ゲーム機を使用して遊んだ経験がある 20 名 (男性 18 名、女性 2 名) が実験に参加した。平均年齢は 29.4 歳であった ( $SD=6.6$ )。

#### 4.1.2 要因計画と刺激

実験デザインは、熟達度 (参加者間 2 水準) と測定時点 (参加者内 4 水準) を独立変数とする 2 要因混合計画であった。実験刺激には『ソウルキャリバーⅢ』<sup>(2)</sup>を用いた。熟達度によって参加者を「高熟達群」と「低熟達群」に分け、各群に 10 名の参加者を割り当てた。高熟達群は、①「ソウルキャリバーシリーズ」を 3 年以上継続的にプレイしている (または、過去に 3 年以上継続的にプレイしたことがある)、②対戦格闘ゲームイベントに参加して勝利した経験がある、という 2 つの条件を満たす参加者とし、どちらの条件も満たさず、対戦格闘ゲームを継続的にプレイしたことがない参加者を「低熟達群」とした。従属変数は実験Ⅰと同様に、各質問紙から得られた尺度得点であった。

#### 4.1.3 指標と手続き

指標は実験Ⅰと同様である。手続きも実験Ⅰと同様であるが、練習時間を除くゲームプレイ時間を 35 分とし、この間に習熟目標を達成することを課題とした。習熟目標は、難易度 EASY の設定で Single モードの Battle Arena (Simple) をクリアすることであった。習熟目標の達成後は、難易度 VERY HARD の設定でプレイした。負けた場合にはコンティニューしてプレイを続けた。

## 4.2 結果

### 4.2.1 相関

Post 1 におけるフロー体験の得点と感情・覚醒の得点との間の相関係数を算出したところ、表 2 に示す結果が得られた。

### 4.2.2 フロー体験

熟達度×測定時点の 2 要因混合計画の分散分析を行ったところ、測定時点の主効果が有意であった ( $F(3,$

54) = 21.78,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.55$ )。多重比較の結果、Post 1 が Pre 1、Pre 2、Post 2 よりも有意に高かった (すべて  $p < .001$ )。以上の結果から、フロー体験はゲームプレイによって強まり、休憩によって弱まることが示された (図 3)。

表 2 フロー体験と感情・覚醒との関連 (実験Ⅱ)

	相関係数
恐怖	.06
怒り	.08
悲しみ	-.32
嫌悪	-.24
喜び (快)	.78***
エネルギー覚醒+	.84***
エネルギー覚醒-	-.10
緊張覚醒+	.25
緊張覚醒-	.24

\*\*\* $p < .001$

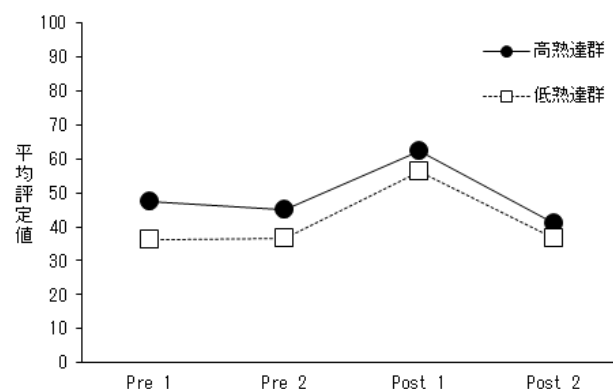


図 3 フロー体験の得点の変化 (実験Ⅱ)

## 5. 総合考察

本研究の目的は、フローと覚醒との関連、およびフローを生じさせる要因について検討することであった。実験の結果から、ゲームプレイによって生じるフローとエネルギー覚醒 (活力感) との間に正の相関があることが確認された。一方、フロー体験と緊張覚醒 (緊張感) との間に有意な相関は認められなかった。フローが覚醒のうちでもエネルギー覚醒と関連するという結果

は、これまでにに行った実験の結果<sup>[7]</sup>と一致する。したがって、ゲームプレイによって生じる諸感情について検討する際には、エネルギー覚醒と緊張覚醒を区別して扱うことが重要であると思われる。

また、本研究で用いたデジタルゲームをプレイすることによってフローが生じることが示されたが、フローの生起について、デジタルゲームの難易度とプレイヤーの熟達度による差は認められなかった。「デジタルゲームにおける高い挑戦水準はより高い水準のフローを誘発する」という仮説を検証するためには、実験刺激により高い難易度のデジタルゲームを用いて比較すべきであろう。

従来の研究では、プレイヤーの感情にアプローチするために様々な尺度が用いられてきたが、基本感情と覚醒を区別しながらその双方を測定することができるEACLは有用である。今後は、生理的指標と本研究で使った主観的指標を相互補完的に用いて、ゲームプレイによって生じるフローと感情について多面的に検討する必要がある。

## 文 献

- [1] Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety: The experience of play in work and games*. San Francisco: Jossey-Bass. (チクセントミハイ, M. 今村 浩明 (訳) (2000). 楽しみの社会学 新思索社)
- [2] Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row. (チ

クセントミハイ, M. 今村 浩明 (訳) (1996). フロー体験——喜びの現象学—— 世界思想社)

- [3] Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books. (チクセントミハイ, M. 大森弘 (監訳) (2010). フロー体験入門——楽しみと創造の心理学—— 世界思想社)
- [4] チクセントミハイ, M.・ナカムラ, J. 浅川 希洋志・今村 浩明 (訳) (2003). フロー理論のこれまで 今村 浩明・浅川 希洋志 (編) フロー理論の展開 (pp. 1-39) 世界思想社
- [5] Thayer, R. E. (1978). Toward a psychological theory of multidimensional activation (arousal). *Motivation and Emotion*, 2, 1-34.
- [6] Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. (pp. 266-287). New York: Cambridge University Press.
- [7] 木村 知宏 (2016). ゲームプレイにおけるフロー体験と覚醒感の相関関係 日本デジタルゲーム学会 2015 年次大会予稿集, 71-74.
- [8] 石村 郁夫 (2014). フロー体験の促進要因と肯定的機能に関する心理学的研究 風間書房
- [9] 織田 弥生・高野 ルリ子・阿部 恒之・菊地 賢一 (2015). 感情・覚醒チェックリストの作成と信頼性・妥当性の検討 心理学研究, 85, 579-589.
- [10] 成田 健一・下仲 順子・中里 克治・河合 千恵子・佐藤 眞一・長田 由紀子 (1995). 特性的自己効力感尺度の検討——生涯発達の利用の可能性を探る—— 教育心理学研究, 43, 306-314.

## ゲーム

- (1) 『戦国 BASARA3』, カプコン, 2010. (PS3)
- (2) 『ソウルキャリバーⅢ』, ナムコ, 2005. (PS2)

# Correlation of Flow Experience with Arousal in Gameplay: Part 2

Tomohiro KIMURA

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, the University of Tokyo

7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan

E-mail: kimura-tomohiro@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** This study examines the relation between flow experience and arousal in gameplay by conducting two experiments using the Flow Experience Checklist and the Emotion and Arousal Checklist. The results show a positive correlation between flow experience and energetic arousal in gameplay. No significant correlations were observed between flow experience and tense arousal in gameplay.

**Keywords** Flow Experience, Arousal, Gameplay, Emotion

# ゲームデバイスと親和性の高い生体計測の試み

大塚 誠也<sup>i</sup> 黒崎 奏滯<sup>i</sup> 小川 充洋<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 帝京大学理工学部 〒320-8551 栃木県宇都宮市豊郷台 1-1

E-mail: <sup>i</sup>ogawa@his.teikyo-u.ac.jp

**概要** われわれは、ゲームプレイ中の生体計測により、ストレスなどに関連する生体情報を取得し、その解釈を行うことによって、「ゲームの面白さ」といったものを客観的に判断する指標を得ることを目標に研究を進めている。研究の過程で、生体計測専用の装置を単に用いるのではなく、ゲームデバイスと親和性の高い生体計測法を用いることが重要であるとの知見に至った。今回は、こうした装置の開発の一例として、VR 用のヘッドマウントディスプレイ装置に埋設する心拍センサを開発したので報告する。

**キーワード** 生体計測, 光電脈波, バーチャルリアリティ, ヘッドマウントディスプレイ, ゲームデバイス

## 1. はじめに

本研究グループでは、デジタルゲームの面白さについて評価し、あるいはその評価によってゲームの設計を支援することを目的として、デジタルゲームプレイ中の生体計測、計測された生体情報・生体信号の処理と解釈に関する研究を行っている。

このような研究を進める過程において、これまでに開発されたような生体計測装置のみならず、ゲームをプレイするときに必須のゲームデバイスと親和性の高い生体計測法を用いて計測することが重要であるとの知見に至った。本稿では、こうした装置の開発の一例として、VR 用のヘッドマウントディスプレイ装置に埋設する心拍センサを開発したので報告する。

## 2. ゲーム中の生体計測について

本研究グループでは、ゲームプレイ中の各種の生体計測を試みている。これら方法によれば、プレイ中に計測を行うことは、それほど困難でないことが、経験的に明らかになりつつある。例えば、ambulatory monitoring<sup>1</sup> と呼ばれる Holter ECG (ホルター心電計) や Actigraph (アクチグラフ) などの各種の生体計測は、歩行中までも含めた状況の計測を行うものであって、各種の体動に起因するアーチファクトに対して頑健な (robustな) 計測が可能であることが求められるのに対

し、一般的なデジタルゲームプレイ中の状況においては、Ambulatory monitoring が想定する水準の自由行動は起きない<sup>2</sup>。

基礎研究においては、あるいは多くの生体計測装置を生体に装着することは問題ではない場合があるとしても、このコンセプトをゲーム開発やゲーム中の生体計測を用いた演出の調整などに応用して実用化するにあたっては、生体計測装置の装着の必要性は問題になるかもしれない。そこで、本研究グループでは、ゲームデバイスそのものに生体計測装置を内蔵することを考えた。ゲーム中には必然的にゲームデバイスを用いるのであるから、これに生体計測機能を付加すればゲーム中は必ず生体データを得ることが可能となる。

## 3. 方法

まず、ゲームコントローラーへの生体計測装置埋設を検討したが、コントローラーにかかる握力由来の圧力の変動は個人内においても大きいものと考えられた。また、手で操作するゲームコントローラーにおいては、加速度や回転角速度は必然的に大きい<sup>3</sup>ため、モーションアーチファクト (体動アーチファクト) を除くことは難しいものと考えられた。

そこで、本グループでは、バーチャルリアリティ (VR) 用のヘッドマウント型ディスプレイに着目した。VR ゲ

<sup>1</sup> 英単語 ambulatory の意味は「歩行可能な」とすべきであるが、ambulatory monitoring の適切な日本語訳は存在しないようである。あるいは「無拘束計測」との語も考えられるが、「歩行」との意味は失われる。

<sup>2</sup> しかし、Pokémon GO<sup>(1)</sup> や Ingress<sup>(2)</sup> などの、位置情報ゲームはその限りではない。

<sup>3</sup> 腕を介して体幹からつながる手掌部は、体幹からの距離が長くならざるを得ないためである。

ームをプレイする際には、必然的に VR 用ヘッドマウント型ディスプレイを装着することになる。したがって、ヘッドマウント装置に生体計測装置を埋設できれば、必ず生体情報を得ることができる。今回は、最初の試みとして、光によって脈動を計測する光電脈波計測装置の、ヘッドマウント装置との接合を試みた。

### 3.1 光電脈波計測装置

本研究では、眼部・額部からの光電脈波計測を試みた。光電脈波 (Photoplethysmography; PPG<sup>4</sup>) には、生体透過型の計測と反射型の計測があるが、センサを一つだけ設置すればよい反射型計測を採用した。

センサの発光部には表面実装型緑色LEDないし近赤外LEDを、受光部には表面実装型フォトランジスタを用い、これらを基板上に半田付けして計測プローブ (図 1) とした。また、計測プローブから得た信号を処理するために、増幅器とフィルタから成るアンプ部を作成して、脈波信号を得た[1]。アンプ部回路は、フリーの回路図・基板CADである fritzing [2]を用いて設計し、中国深圳市のelecrow社に基板を外注した。納品された基板に、筆者らが部品実装を施して、回路を完成させた<sup>5</sup>。

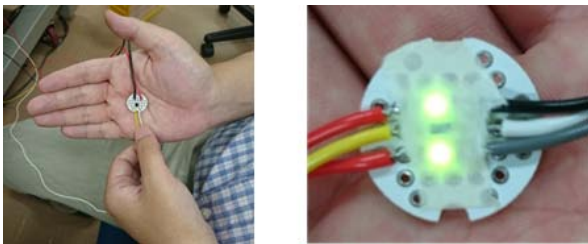


図 1 Sensor probe of reflection type Photoplethysmography.

Right panel shows close-up and two green LEDs emitting.

### 3.2 計測実験

計測用プローブは、額部に接触させた。計測のためヘッドバンドを用い、ヘッドバンド下にプローブを保持した (図 2, 右)。また、ヘッドバンドは、VR 用ヘッ

ドマウント装置と接合した。ヘッドマウント装置装着時の生体計測の様子を図 2 中左図に示す。今回、VR 用ヘッドマウント装置には、スマートフォンを表示部として使用するエレコム株式会社製 VR グラス P-VRG03WH を、Apple 社製スマートフォン iPhone6 と共に用いた。

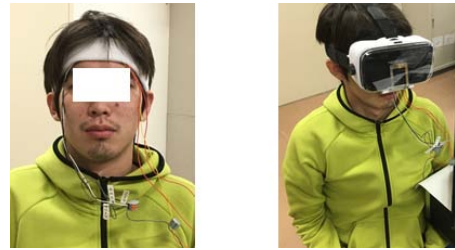


図 2 Sensor probe attaching with headband (right panel) and PPG measurement with head mounted display (left).

プローブを用いて、額部から光電脈波を導出できるかどうかを実験によって検討した。被験者は健常成人男子 2 名であった。

実験では、以下について検討した。

- a) 緑色 LED と近赤外 LED での計測の比較
- b) 瞬き時に安定して計測可能であるか
- c) 深い呼吸によって心拍数を変化させたときに計測可能であるか
- d) VR ディスプレイの明滅によって、受光される脈波信号に影響はあるか

## 4. 結果・考察

### 4.1 光波長について

安静時には、緑色 LED と近赤外 LED のいずれにおいても、安定した計測が可能であった。脈波振幅は計測中に変動したが、ピークは明確に観察できた。緑色 LED 使用時の計測波形の一例を図 3 に示す。

しかし、瞬目 (まばたき) の際に、近赤外 LED を用いた計測では、大きなアーチファクトを認めた。これは、生体透過性の高い近赤外光においては、光の到達範囲は大きく到達深度も深いために、瞬目に関する筋肉の動きに影響されたものと考えられた。一方、緑色においては生体透過性が小さいため、表皮付近の情

<sup>4</sup> 光電脈波計測法を photoplethysmography, 計測装置を photoplethysmograph, 計測波形を photoplethysmogram と使い分けるが、本稿ではいずれの略称としても PPG を用いる。

<sup>5</sup> いずれも近年の Maker Movement によって可能となった方式によって、回路作製を行った。



報を主として取得し、瞬目による影響は小さいものと考えられた。

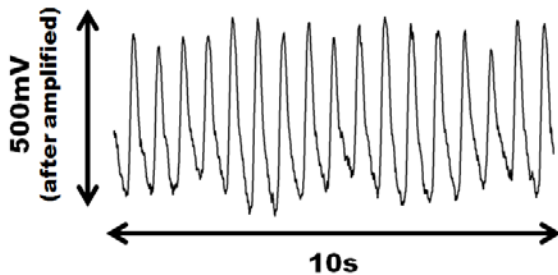


図 3 Photoplethysmogram from head-mount display embedded sensor probe (with green LED)

以上の結果から、以後の実験では緑色 LED を用いるものとした。以下では、緑色 LED を用いた場合についてのみ述べる。

#### 4.2 瞬目の計測への影響について

先に述べたように、通常の瞬目は緑色 LED による計測にはほぼ影響を与えなかった。しかし、高速に強く瞬きをするように被験者に依頼したところ、大きなアーチファクトを観測した。しかし、アーチファクト観測後も、通常の状態に復帰すれば、脈波は従前と変わらず計測可能であった (図 4)。

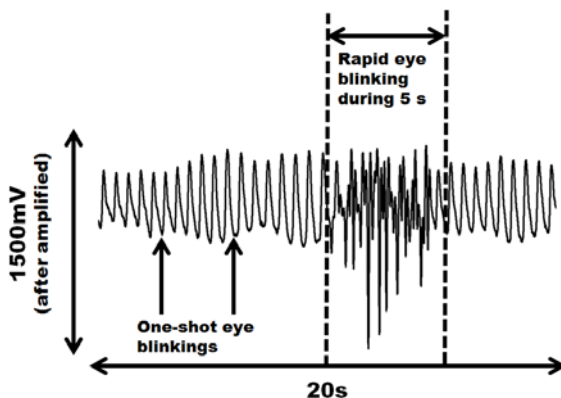


図 4 PPG within eye-blinkings. One-shot blinkings did not effect to measurement. Rapid and strong eye blinking (in Japanese "sibataki") during 5 sec occurred artifact, however, PPG became stabled promptly after the rapid blinking.

#### 4.3 心拍変動時の計測について

心拍を変動させるため、被験者に深く息を吸って止めるという「息こらえ」による呼吸統制を依頼した。これにより、胸郭内圧が一時的に上昇し、心拍数は若干下がることを期待できる。この場合、心拍数の低下を観測し、脈波振幅の漸減を認めたが、脈波ピークは安定して計測が可能であった (図 5)。これは、ゲーム中の通常の水準の呼吸数の変動時においても、安定して計測が可能であることを示すものと考えられた。

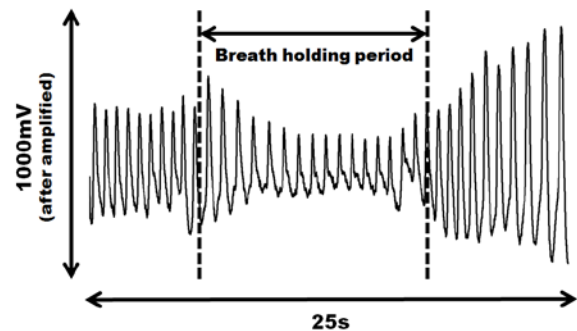


図 5 PPG before, during and after breath holding. Pulse rate decreasing during breath holding is clearly observed.

#### 4.4 VR ディスプレイの明滅時の計測への影響について

光電脈波は光によって計測を行うものであるため、外乱光はアーチファクトの原因となり得る。VR ディスプレイから発する光がアーチファクトの原因となるかどうか検討するために、VR ディスプレイ部に用いた iPhone6 のディスプレイを 1 秒毎に白 (RGB 値: FFFFFFFF) -黒 (RGB 値: 000000) と切り替えた。このとき、観察される脈波信号に大きな乱れはなく、安定して計測が可能であることが確認された (図 6)。

#### 4.5 今後の課題・方針

今回使用した VR グラス と iPhone6 の合計重量は 450g 程度である。一方、高性能な VR ディスプレイの重量は、PlayStation VR が約 610g, HTC Vive が 550g, Oculus Rift が 330g である。脈波の計測においては、ブロープ周囲にかかる圧力が影響を及ぼすため、これらディスプレイの重量差さらには重量の 3 次元的な分布も、計測に影響を及ぼす可能性がある。今後、多くの

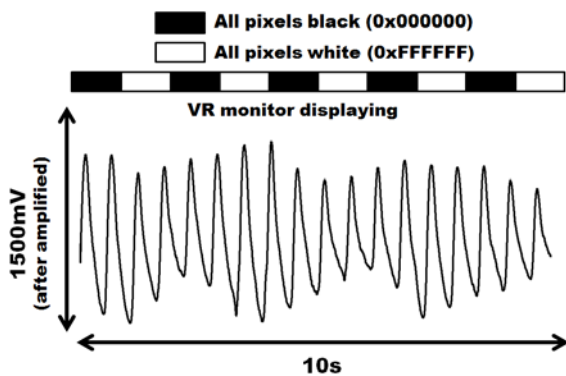


図 6 PPG during VR display blinking (turning and off). VR display blinking appears not affected to PPG measurement.

VR ディスプレイにおいて、計測可能性を検証する必要がある。

また、今回の実験では、装置の基本的な性能・特性の検証を目的としたため、VR ディスプレイを用いたゲームプレイ中の計測を行っていない。今後、実際にゲーム中の計測を行う予定である。

#### 4.6 計測装置とデモンストレーション

上述の計測装置のデモンストレーションを、大会当

日に行う予定である。

## 5. 結言

ゲームデバイスと親和性の高い生体計測法の開発を試み、その最初の例として、VR 用のヘッドマウントディスプレイ装置に埋設する心拍センサを開発した。

## 謝 辞

本稿で述べられた研究結果および議論の一部は、JSPS 科研費 15H02798 の助成を受けたものです。

## 文 献

- [1] 小川充洋 (2016). ゲームプレイ中の生体情報計測のためのワークショップの試み日本デジタルゲーム学会 2016 年夏季研究発表大会 予稿集 126-129.
- [2] Friends-of-Fritzing foundation. (2012). Fritzing 2016/06/03 <<http://fritzing.org/home/>> (2016/12/30)

## ゲーム

- (1) Pokémon GO, Niantic, Inc., 2016. (Android, iOS)
- (2) Ingress, Niantic, Inc., 2016. (Android, iOS)

# An attempt of physiological measurement having high compatibility with a game-device

Seiya OHTSUKA<sup>i</sup> Kanami KUROSAKI<sup>i</sup> and Mitsuhiro OGAWA, Ph.D.<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Faculty of Science and Engineering, Teikyo University 1-1 Toyosato-Dai, Utusnomiya, 320-8551 Japan

E-mail: <sup>i</sup>ogawa@his.teikyo-u.ac.jp

**Abstract** A novel concept of physiological measurement that has high compatibility with game devices is proposed for unconstrained measurement during game playing. As a first attempt of this concept, photoplethysmograph embedded in a head mounted display is developed and evaluated. For this photoplethysmography, green; visible light LED and photo-transistor were applied to reflection measurement. Reflection photoplethysmograph was measured from subject's forehead. Evaluation results indicated the possibility of stable measurements during gaming.

**Keywords** Physiological Measurement, Photoplethysmography (PPG), Virtual Reality, Head Mounted Display, Game Device

# 乙女ゲームにおける「慰め」のストラテジー ー 談話分析の観点から ー

向江 駿佑<sup>i</sup> 劉 雨瞳<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> 立命館大学大学院先端総合学術研究科 〒603-8577 京都市北区等持院北町 56-1

E-mail: <sup>i</sup> gr0225xp@ed.ritsumei.ac.jp, <sup>ii</sup> gr0208sk@ed.ritsumei.ac.jp

**概要** 女性向け恋愛シミュレーションゲーム、いわゆる乙女ゲームは、その多くがビジュアルノベル形式をとっている。そのため他のゲームジャンルに比べ、会話の重要性が高い。一方で、ジェンダーや流通を中心とするこれまでの国内外の乙女ゲーム研究では、ゲーム内の会話を分析する有効な方法が示されていない。本研究は、ドラマにおける談話分析の先行研究を乙女ゲームに援用し、ゲームのメディア的特徴をコミュニケーションの観点から明らかにする。

**キーワード** 乙女ゲーム, 言語学, 談話分析, 慰め,

## 1. 序

### 1.1 研究の目的

本研究は、女性向け恋愛シミュレーションゲーム、いわゆる「乙女ゲーム」における登場人物同士の会話をドラマにおけるそれと比較することで、ゲーム的な会話パターンを見出す。そこからゲームにおけるコミュニケーションやナラティブ展開の傾向の看取へと発展させ、ゲームのメディア的特徴を多メディアから差別化させることを目指す。

### 1.2 乙女ゲームの定義と性質

乙女ゲームは、一般に「『プレイヤーが女性主人公となり、攻略対象である男性キャラクターと恋に落ちる』というゲームの総称」<sup>[1]</sup>とされている。実際には、ほとんどの作品において会話シーンがゲーム時間の大半を占めており、乙女ゲームとは基本的にはノベルゲームの一種と言える。だが、これまでの乙女ゲーム研究は 1) プレイヤー・市場分析と、2) ジェンダー・フェミニズム的観点からのものが中心となっている。

本研究は乙女ゲームのノベルゲーム的特性に立ち返り、その核となる談話を分析することで、今後の乙女ゲーム研究に向けた先鞭をつけるものである。

### 1.3 研究の手法

研究の手法は田中（2012, 2013, 2014）<sup>[2][3][4]</sup>のドラマにおける談話分析を参考とし、ゲームとドラマにおける「慰め」のための発話を比較検討する。

素材としては実際にゲームをプレイして集めた会話を文を使用することが望ましいが、ドラマと違い、ゲームには複数のシナリオやエンディング、エピソードなどが収録されていることが普通である。それらすべてを網羅することは時間的にも難しいうえ、実際にそれですべてかどうか確認を得ることも困難である。そこで今回は、一部実際にプレイしたシナリオを文字起こししたほか、攻略本やガイドブックなどからシナリオ、特に選択肢を抽出して分析対象とした。

以下、第2節では乙女ゲーム・談話分析の先行研究を概観し、従来の研究の問題点および本研究の位置づけを説明する。第3節では、本研究で焦点を当てる「慰め」の定義について明らかにする。第4節では先行研究におけるドラマの談話分析と、我々が収集したゲームにおける談話の分析を比較し、乙女ゲームにおいて「慰め」の戦略がどのように変化しているのかを検討する。最後に第5節で全体の結論と今後の課題について述べる。

## 2. 先行研究

乙女ゲームの研究は、国内では学部生や大学院生の卒論・修論として提出されるもののほか、学会発表や

シンポジウムなどでの報告が主となっている。前者の例としてメーカーのブランド戦略に焦点を当てた宮野 (2013) <sup>[5]</sup>、後者は谷川 (2013) <sup>[6]</sup>などがその例である。英語圏では、ジェンダーの観点から乙女ゲームの構造的問題に光を当てたRichards (2015) <sup>[7]</sup>のように論文の公開にまでいたっている研究もあるが、いずれも1節で述べた傾向がみられ、外部環境や、概念の面からのアプローチが進んでいる。

それらとは異なり、素材の次元からのアプローチを試みる本研究は、乙女ゲームにおける「慰め」のための談話を分析する。慰め・励ましのための言語活動を定義・パターン化は関山 (1998) <sup>[8]</sup>によって先鞭がつけられ、その後塩見・米澤 (2008) <sup>[9]</sup>や前述の田中 (2012) では、ドラマのシナリオ分析を行い、慰め方をパターン分けしている。田中はその後、田中 (2013) で文末表現、同 (2014) で慣用表現に注目して慰めのための発話をおこなう時のその使われ方を分析した。本研究ではこの田中 (2014) のドラマにおける慰めのための慣用表現のパターン化をゲームに援用する。

### 3. 慰めの定義とパターン

#### 3.1 慰めの定義

関山 (1999) <sup>[10]</sup>は、慰めを「不幸や困難に直面している相手に対して、それらを緩和することを目的として行う発話行為」と定義している。ただしここでいう慰めには、励ましの意味も込められている。

一方田中は関山の定義を継承しつつ、慰めと励ましを分離させて論じようと試みている。彼女の定義では、慰めとは「会話において、悲しみ・不安・不満・後悔など、何らかの負の感情を持っている相手に対し、その負の感情を解消させることを目的として行う発話」であり、励ましが「相手を奮い立たせて何らかの行為を行わせることに主眼がある」のに対し、「相手の気持ちを落ち着かせる」ための言語活動というちがいがあ

る。慰めはさらに慰める側・慰められる側という区分がある。場合によっては両者の意図が一致せず、慰めが偶発的に生じる可能性もあるが、田中は「受信者が負

の感情を持っていることが明確で、発話者もそれを認識した上で受信者を慰めているという関係が成立している場合」に限定することでそうしたケースを排除している。つまり慰めのための言語活動は、受信者ではなく発話者の意図を重視していると言える。

#### 3.2 ドラマにおける慰めのパターン

前項の定義にもとづいて、田中はドラマのシナリオにおいて頻出する表現を11種に大別している。頻度順に並べると以下の通りである。

- 1) 大丈夫だ
- 2) そんなことはない
- 3) わかる
- 4) 気にするな
- 5) 仕方がない
- 6) 大変だ
- 7) いい・よかった、安心しろ、心配するな
- 8) 気の毒だ、頑張った、焦るな
- 9) 大丈夫か、責任はない、違う
- 10) そういうものだ、忘れろ、など
- 11) これからだ、ラッキーだ、など

各例の中にもバリエーションがあるが、いずれにしても1・2例が顕著に多く、10や11はあまりみられない。

また、これらの慣用表現に付属する表現としてi) 理由表現、ii) 将来に対する確信・自信を表す表現、iii) 指示・助言の表現、iv) 条件表現、v) 意外性を示す表現があり、先の1-11とのあいだで結びつきを持っている。それらの組み合わせの中で、「○○だから大丈夫」のようなパターンが再頻出となっている。

### 4. 乙女ゲームにおける慰め

ここでは、乙女ゲームの慰め会話のパターンを前項のドラマにおける分類にもとづいて分類する。

本研究に当たって、まず『薄桜鬼』<sup>(1)</sup>の各キャラクターのシナリオをクリアまでプレイし、文字起こしをおこなった。この作業には数十時間以上を要したため、『薄桜鬼SSL』<sup>(2)</sup>についてはガイドブック<sup>[11]</sup>に記載され

ているシナリオを分析した。また『ときめきメモリアル Girl's Side』<sup>(3)</sup>のようにシミュレーション要素の比重が高いソフトでは、特に各キャラクターの共通イベントにおいて、ことなるキャラクター間であってもセリフが使い回されていることがあり、抽出できるパターンに限られた。

分析の結果、乙女ゲームにおいても、ドラマで使われるような慰めの表現は共通して見られることがわかった。しかしゲームにおける慰めの最大の特徴は、よい慰め方とそうでない慰め方がしばしば認知可能な方法でポイント化されていることにある。プレイヤーが関与できない部分ではドラマに近い形での進行になるが、選択肢部分においては、しばしばプレイヤーのひとつの慰め方がその後の物語に大きく、ときには複雑に影響する。また、ゲームの性質上、この場合の慰め役は必ず女性になるというのも重要な点である。塩見らの先行研究でも指摘されている通り、女性は男性より慰めのための言動をすることが多く、その内容も多岐に渡るからである。それにもかかわらず乙女ゲームに用いられる慰め方に特徴的なパターンがあるとすれば、それは我々が普段抱いているジェンダーステレオタイプを裏切っていることになり、興味深い。今回の範囲ではサンプル数の少なさもあり、断定的な結論を出すことには慎重にならざるを得ないが、それは今後サンプル数を拡大することではっきりさせられるだろう。

## 5. 結論と今後の課題

本研究の最大の問題は、繰り返しになるがやはりゲームにおける会話データの収集の困難さである。現状、乙女ゲームにおいてすべてのセリフが把握できるタイトルはほとんどなく、ガイドブックなどの断片的な記述に頼るか、自分でプレイして確認するしか方法がない（それでもそれですべてかどうかを確かめるすべがない場合もある）。ドラマとはことなり、ゲームはそもそもプレイ時間が確定されていないうえに、同じシナリオにみえても、途中で細かい分岐を経ることもあるため、どこまでを分析すれば素材足り得るかについ

て吟味が必要である。そのうえでサンプル数を増やすことによって、男女キャラクター間やシチュエーション（現代・幕末・SF）による差異をパターン化していくことが今後の課題である。

## 7.3 ゲームソフト引用

『ゲーム名』，開発者，販売者，公開年．（ハードウェア）〔ゲームが非販売の場合、ゲームを入力できる URL があれば、そのアドレスを追記の順に記述する。なお、開発者と販売者が同じ場合は記載は一つで良い。

利用したソフトが複数のバージョンで発売されている場合は使用したバージョンとともに初版で出された媒体なども記載すること<sup>(2)</sup>。

## 文 献

- [1] フレイステーションオフィシャルサイト (2016) 「乙女ケ シム特集」, PS Store Magazine, <http://www.jp.playstation.com/psn/store/magazine/120524/02>, 最終閲覧日: 2016.7.23)
- [2] 田中妙子. (2012). ドラマのシナリオに見られる「慰め発話」の諸相. 日本語と日本語教育, 40, pp.49-67.
- [3] ——. (2013). 「慰め発話」の形式的特徴: 文末表現を中心に. 日本語と日本語教育, 41, 31-46.
- [4] ——. (2014). 「慰め発話」における慣用表現の使用. 日本語と日本語教育, 42, 113-124.
- [5] 宮野雪夏. (2013). ネオロマンスのブランド戦略から見た乙女ゲームの展望. 立命館映像学, (6), pp.137-174.
- [6] 谷川未沙樹 (2013) 「乙女ケ シムユーザーの分析」 S-PLUS 学生研究奨励賞, [http://www.msi.co.jp/splus/tips/stuAward/2013pdf/muc13\\_tanikawa.pdf](http://www.msi.co.jp/splus/tips/stuAward/2013pdf/muc13_tanikawa.pdf)
- [7] Richards, Tina. (2015). Tokimeki Memorial Girl's Side: Enacting femininity to avoid dying alone. *Transactions of the Digital Games Research Association*, 2(1).
- [8] 関山健治. (1998). 日本語の『慰め・激励』表現にみられる Politeness Strategy—話者の性別と社会変数による影響—. <http://sekky.tripod.com/97hakupa.html>.
- [9] 塩見式子・米澤昌子. (2008). 「慰め・励まし」の様相: シナリオを例にして. 関西外国語大学留学生別科日本語教育論集, 18, 1-15.
- [10] 関山健治. (1999). 英語での「慰め」表現にみられる母語からの語用論的転移—日本人英語学習者の場合—. <http://sekky.tripod.com/ylcpap.html>.
- [11] 電撃 Girl's Style 編集部. (2014). 薄桜鬼 SSL ～sweet school life～ 公式ストーリーブック 放課後編. KADOKAWA.

## ゲーム

- (1) 『薄桜鬼』, アイディアファクトリー, 2003. (PSP, 初版は PS2, 2008)
- (2) 『薄桜鬼 SSL ～sweet school life～』, スクウェア, 2014. (PS Vita)
- (3) 『ときめきメモリアル Girl's Side Premium ～3rd Story～』, コナミ, 2012. (PSP, 初版は DS, 2010)

# The Strategy of Consolation in Otome Game — From the perspective of discourse analysis —

Shunsuke MUKAE<sup>i</sup>     Yutong LIU<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> Graduate School of Core Ethics and Frontier Sciences, Ritsumeikan University, 56-1 Tojiin-kitamachi, Kita-ku,  
Kyoto, 603-8577 Japan

E-mail:    <sup>i</sup> gr0225xp@ed.ritsumei.ac.jp,    <sup>ii</sup> gr0208sk@ed.ritsumei.ac.jp

**Abstract** This paper examines dating simulator for girls which is called Otome game in general. As most of them are composed of texts and animations, they can be regarded as a kind of visual novel. Therefore the discourses of them have much more importance compared to the other genres. On the other hand, it has not been proposed the effective way to analyse it in the previous works which were focused on the gender or marketing aspects. This paper clarifies the media characteristics of video game in the communication perspective through the adaptation of the discourse analysis in drama series.

**Keywords** Otome, Linguistics, Discourse analysis, Consolation



# 「乙女ゲーム」のゲームデザイン論

尾鼻 崇<sup>i</sup> 小出 治都子<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> 中部大学 〒487-0027 愛知県春日井市松本町 1 2 0 0

<sup>ii</sup> 大阪樟蔭女子大学 〒577-0807 大阪府東大阪市菱屋西 4-2-2 6

E-mail: <sup>i</sup> obanat@isc.chubu.ac.jp

**概要** 本発表は「女性向けゲーム (Woman's Games)」のゲームデザインについて研究報告である。1994 年から 2015 年の間に発売された主要ゲームタイトルのプレイ記録と専門誌の分析から、「女性向けゲーム」の固有性について検討する。

**キーワード** 女性向けゲーム、乙女ゲーム、ゲームデザイン、『電撃 Girl's Style』、『B's LOG』

## 1. はじめに

本発表では「女性向けゲーム（とくに、いわゆる乙女ゲーム）」とよばれるゲームを対象に、そのゲームデザインの固有性について報告したい。考察対象は、女性を主なターゲットとしたタイトルが発売しはじめた 1990 年代から 2015 年とし、『アンジェリーク』（1994、コーエーテクモゲームス）から今日に至るまでの女性向けゲームの変遷を、専門雑誌および発表者の主要ゲームタイトルプレイ記録から網羅的に検討する。

## 2. 研究の背景

本研究が対象とする「乙女ゲーム」とは、主人公（女性）がさまざまな攻略キャラクター（男性）と恋愛を楽しむことが出来る女性向け恋愛シミュレーション、またはアドベンチャーゲームのことを指す。本研究ではこの乙女ゲームに着目する（「乙女ゲーム」『ウィキペディア Wikipedia』）。女性を主なターゲットとしたゲームタイトルは、1990 年以降に数多く発売されるようになっており、今日ではそれらが一つの「ゲームジャンル」として確立するに至っている。いわゆる「乙女ゲーム」とよばれる「女性向けビデオゲームタイトル」が産業的にも文化的にも確立したといえる。

このように、女性ゲームプレイヤーを取り巻く環境は、この 20 年余の間で急速に変化してきた。2003 年に発行された『月刊レジャー産業資料』誌上では、CESA の調査データをもとに「女性ユーザー獲得に不可欠な男性主観のゲームからの脱却」という特集が組まれている（『月刊レジャー産業資料』2003 pp.114-117）。今

日では、女性を主なターゲットとしたゲームタイトルは、文化的意味からも産業的理由からも最重要テーマのひとつといえるだろう。

## 3. 分析方法

本研究では、主要ゲームタイトルのプレイ資料と専門誌を対象に分析を進める。分析対象とする専門誌は『電撃 Girl's Style』と『B's LOG』の二誌とし、主要ゲームタイトルの選定もこの二誌に掲載されているランキングの統計から行う。

本研究の分析対象の一つである『電撃 Girl's Style』はアスキー・メディアワークスが発行している女性向けゲームに特化した情報誌である。2003 年 12 月に『電撃 PlayStation』の増刊として発行され、発行当初は、季刊発売であった。その後、2007 年 5 月 25 日号から隔月刊に変わり、2012 年 5 月号より月刊で発売されるようになった（『電撃 Girl's Style』『ウィキペディア Wikipedia』）。『電撃 Girl's Style』は主にオトメイト製ゲームの記事を多く扱っており、他にも漫画や本、アニメ、グッズ、シチュエーション CD、声優が出すアルバムやシングルなど、幅広いジャンルの作品を掲載している。記事の内容としては、イラストを多く使用し、文字は全体的に少なめで、一冊のページ数は少ない。だが近年では、巻末に漫画なども載せており、付録も缶バッジやイベント応募券、ゲームの体験版ダウンロードコード等幅広い層のニーズに応えられる内容となっている。

次に『B's LOG』は、エンターブレインが発行している『電撃 Girl's Style』と同じく女性向けゲームに特化し

た情報誌である。2002年3月20日にアダルトゲーム雑誌『E-LOGIN』の増刊から独立創刊し、最初は季刊で発行していたが、2002年9月号からは月刊となっている（「B's LOG」『ウィキペディア Wikipedia』）。『B's LOG』は、女性向けゲームについての記事が全体の八割を占めているが、他にもBL（ボーイズラブ）ゲームジャンルの記事も掲載されている。『電撃 Girl's Style』と比べると、ゲーム自体についての情報が過半数を占め、ゲーム以外の情報は少ない専門誌となっている。平均総ページ数も『電撃 Girl's Style』よりも50ページ近く多く、掲載されているイラストも大きく、それぞれの記事の文字数も多くなっている。そのため、ゲームタイトルごとに情報量が相対的に多くなり、詳細な情報が掲載されている。

#### 4. 本研究の射程

本研究は、ゲームデザイン論を中核とする「ゲーム・スタディーズ（人文社会科学的ビデオゲーム研究）」の諸領域を中核としつつ、キャラクター論、ジェンダー論、恋愛論、カルチュラル・スタディーズなど、多角的な観点からアプローチを行うことで重層的な研究成果を挙げることを中/長期的に企図している。まずは、本研究の成果から、「女性に好まれるゲームデザイン」とはどのようなものか、またその内容に通時的変化がみられるのかを明らかにし、結果として女性プレイヤーに適応したゲームデザインの可能性を解き明かすことを目的としている。本発表は、その準備段階として、あくまでもゲームデザインの史的研究に限定

して行う。したがって、ジェンダー論的視点は今回の研究の射程には含まない。

#### 文 献

- [1] 石田美紀 (2007) 「響きと吐息<声の BL>という申し聞きのできない快樂について」『ユリイカ』第39巻16号 pp.190~196. 青山社.
- [2] さわやか (2012) 「僕たちのゲーム史」星海社.
- [3] 宮野雪夏(2013) 「ネオロマンスのブランド戦略から見た乙女ゲームの展望」『立命館映像学』 pp.134-174. (著書, 編書の場合) 著者名(発行年). 書名 発行所.
- [4] 小川昌弘、須川亜希子 (2013) 『アニメ研究入門 アニメを究める 9 つのツボ』現代書館.
- [5] 宮本直毅 (2013) 『エロゲー文化研究概論』総合科学出版.
- [6] 戸田奈月 (2014) 「女性向け恋愛ゲームユーザーの消費行動プロセスについての実証研究」『立命館映像学』 pp.58-82
- [7] 『電撃 Girl's Style』アスキー・メディアワークス
- [8] 『B's LOG』エンターブレイン
- [9] 「乙女ゲーム」『ウィキペディア Wikipedia』 2014.05.05 19:48 最終更新 ウィキメディア財団 <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%B9%99E5%A5%B3%E3%82%B2%E3%83%BC%E3%83%A0> (アクセス年月日 2016.6.06)
- [10] 「電撃 Girl's Style」『ウィキペディア Wikipedia』 2014.06.01 01:38 最終更新ウィキメディア財団 [http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E6%92%83Girl%27s\\_Style](http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E6%92%83Girl%27s_Style) (アクセス年月日 2016.6.09)
- [11] 「B's LOG」『ウィキペディア Wikipedia』 2010.07.01 14:16 最終更新ウィキメディア財団 <http://ja.wikipedia.org/wiki/B%27s-LOG> (アクセス年月日 2016.6.09)

# Research of Game Design for “Women’s Games (OTOME Games)”

Takashi OBANA<sup>i</sup>     Chitoko KOIDE<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Chubu University 1200, Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi, 487-8501 Japan

<sup>ii</sup> Osaka Shoin Women’s University 4-2-26 Hishiyanishi, Higashiosaka City, Osaka 577-8550 Japan

E-mail: <sup>i</sup> obanat@isc.chubu.ac.jp

**Abstract** This presentation is a research report about game design for "woman's games". Consider the uniqueness of "games for women" from play movies of key game titles released between 1994 and 2015 and analysis of specialized magazines about game.

**Keywords** Women’s Games, OTOME Games, Game Design, ”DENGKEI Girl’s Style”, ”B's LOG”

# VR ゲームにおけるプレゼンスに関する研究 ～プレゼンスを考慮したゲームデザインの実装検証～

沼崎優介<sup>i</sup>中垣孝太<sup>ii</sup>遠藤雅伸<sup>iii</sup>

<sup>i,ii,iii</sup>東京工芸大芸術学部〒164-8678 東京都中野区本町 2-9-5

E-mail: <sup>i</sup>yusuke262gamedesign@gmail.com, <sup>ii</sup>gotsupuri1007@gmail.com, <sup>iii</sup>m.endo@game.t-kougei.ac.jp

**概要** 2016年に、モーションセンサー付き両眼視差立体視ヘッドマウントディスプレイを利用した「PlayStation VR」「HTC Vive」が発売され、VR システムが一般家庭へ普及した。これを利用した VR ゲームが発売されているが、VR で重視されているのはプレゼンスと呼ばれる脳の誤認であり、これが実現されていないタイトルが多い。本研究はプレゼンスを生じさせるゲームデザインを考案し、実装してテストプレイによりその効果を検証した。

**キーワード** デジタルゲーム, ヴァーチャルリアリティ, ゲームデザイン, プレゼンス, クロスモーダル

## 1. はじめに

2016 年は『HTC Vive<sup>1</sup>』『PlayStation VR<sup>2</sup>』が発売され、モーションセンサー付き両眼視差立体視ヘッドマウントディスプレイが一般ユーザーに普及した。これに伴いヴァーチャルリアリティ(VR: Virtual Reality)を意識したコンテンツの発売、開発が進んでいる。VRとは提示された環境から、被験者がそれを現実と感じる体験だが、その重要な要素に「プレゼンス」(Sense of Presence)がある。プレゼンスとは与えられた情報から、被験者の知識・経験によって脳が足りない情報を補完し、VRを現実の体験と被験者が誤認している状態である<sup>[1]</sup>。

VRゲームの「臨場感」は、被験者にVR環境内での視点からの視界をシミュレーションした画像を提示し、そこから「観る」ことができる体験となる。それに対しプレゼンスは実際にそこに「居る」と感じる体験である。そのため視点に加速度が加わると、視覚と加速度の体感である触覚に乖離が発生し、プレゼンスは失われる<sup>[2]</sup>。これに対しムービングシート、前庭電気刺激で体感加速度を発生させる方法があるが、家庭用ゲームとしては応用が現在では難しい。またプレゼンスの発生を促す方法として、被験者のパーソナルスペースに何かを近づける、視聴覚に加えクロスモーダルな情報を与えることが挙げられる<sup>[3][4]</sup>。

本研究は着座して体験する VR コンテンツに、プレゼ

ンスの発生を促す要素を含んだデザインを提案し、実装したゲームを使ってその効果を検証した。

## 2. 本研究の手法

本研究はプレゼンスを意識したコンテンツデザインを行い、実際に VR システムを構築してテストプレイによってその効果を検証した。

### 2.1 コンテンツデザイン

プレゼンスを阻害する要因として「映像酔い」の原因ともなっている視覚による加速度情報と体感による加速度情報の乖離がある<sup>[5]</sup>。一方、両眼視差に依らない立体視として視点移動による動的立体視があり、車窓から景色を眺めるような体験は距離を認知しやすい<sup>[6]</sup>。本研究のコンテンツデザインでは、次の 3 つの要素を考慮した。

- 加速度の関与しない視点移動
- 違和感のないパーソナルスペースへの侵入
- クロスモーダルを期待した触覚情報

#### 2.1.1 加速度の関与しない視点移動

視点を等速で移動させること以外に、自己主体感を持って周囲を見ることが出来る状況を考えた<sup>[7]</sup>。低速で等速運動し、尚且つ誰もが経験したことがあり、与えていない情報を補完しやすい題材として、穏やかな水面の川を船で下る内容とした。

#### 2.1.2 違和感のないパーソナルスペースへの侵入

<sup>1</sup>HTC Vive: HTC Corporation(宏達国際電子股份有限公司)、Valve Corporation 開発の VR システム

<sup>2</sup>PlayStation VR: ソニー・インタラクティブエンタテインメント社製 VR システム

インタラクティブ性を維持するために、プレイヤーの行動が環境に影響を与えるよう考えた。その結果として起こる現象によって、身体の近くを何かが通過する状況で、誰もが経験したことがある題材として、桜吹雪を想定した。

### 2.1.3 クロスモーダルを期待した触覚情報

プレイヤーの行動に対する触覚フィードバックとして、CGで表現される画像と同じ位置に現実の構造物を設定することを考えた。構造物への関わりを大きくするため、船のサイズをボート程度にして船の縁を構築し、水面に手が届く状態を作って、構築物にもたれ掛かる状態を誘発した。

## 2.2 VR システム「Ideal Vacation」

着座して体験するゲームシステムを作成した。Unreal Engine を用いて構築し、HTC Vive で出力した。

### 2.2.1 コンテンツ内容

プレイ時間は 4 分で、進行に従って春夏秋冬の季節が変化する。コントローラで扇子を操作することができ、川岸の木を仰ぐように振ると春は桜の花びら、秋は紅葉の葉が降る。花びらや葉が自然にプレイヤーに接近することで、違和感のないパーソナルスペースへの侵入を実装した。プレイ画面を図 1 に示す。



図 1 「Ideal Vacation」のプレイ画面

プレイヤーの着座位置の周りに木製の枠を構築し、CGの船も木造とした。ゲーム内の舟の水面からの高さ、実際に触れられる木枠の高さを合わせており、木枠に寄りかかってゲーム内の水面に触れることができ

る。これによるクロスモーダル現象で、温度や臭いなどを感覚の補完を期待した。また、木枠を船の形にすることで船である先入観を与え、より被験者の経験から情報の補完が行われることを狙った。着座部分と木枠の構成を図 2 に示す。



図 2 「Ideal Vacation」の外観

ゲーム内で一番大きな音響体験である「滝」は、立体音響となっており、進行に従った定位の変化によって、質の高いプレゼンスを誘発できると考えた。

### 2.3 検証実験

テストプレイによる効果の検証実験を行った。被験者に 1 ゲームをプレイさせ、インタビューによって次の内容の回答を得た。

- お気に入りのモノや場所
- ゲームの感想

## 3. 結果

2016 年 11 月 13 日に行われた「デジゲー博 2016」と、同年 11 月 27 日に行われた「TPU ゲーム学科学生作品試遊会」にて展示し、プレイした被験者 48 人にインタビューを行った。得られた意見の主旨と同意見数を表 1 に示す。



表 1 意見の主旨と同意見数

意見の主旨	同意見数
船と並走する存在が良い	21
癒された	16
被験者の顔近くに来る存在が良い	12
音響が良い	5
疲れた	3
木柵による体感の向上	3
感覚の補完	3

「船と並走する存在」とは、コンテンツ内にある雪ウサギを示している。これは冬のシーンに出てくるオブジェクトで、船と並走し、一定距離離れるとプレイヤーの方を向き、横並びになるまでそのまま待機する。実際の画像を図 3 に示す。

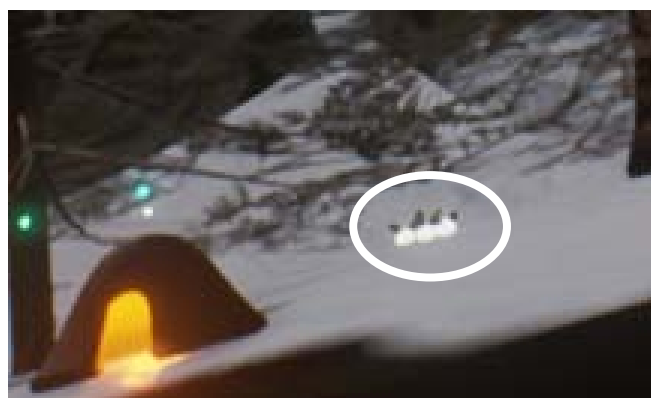


図 3 「Ideal Vacation」内に登場する雪ウサギ

「感覚の補完」とは、実際には提示していない情報に言及した意見である。

「疲れた」という意見は、HTC Vive のコントローラの操作や、ヘッドマウントディスプレイそのものの重さに対する意見である。

#### 4. 考察

加速度の関与しない視点移動に関して、「本当の船に乗っている感じ」「3D 酔いがなく楽しめた」という意見より、プレゼンスの剥離は軽減されたと考えられる。

違和感のないパーソナルスペースへの侵入に関して

は特に意見はなかったが、木柵による触感の補完については「船の縁に肘を掛けられるのが良かった」という意見があった。これらが直接プレゼンスを生じさせているのは不明だが、「目をつぶっても臭いがわかる」「地面が揺れていると感じた」という意見より、与えていない情報を脳が補完し、プレゼンスが発生していると考えられる。

インタビューの意見の中に「風を感じたい」という意見も見受けられた。これは視覚体験から本来感じるべき風を、触覚情報としては得られない違和感に起因すると考えた。この違和感はプレゼンスを剥がす可能性があり、ファンで風を起こすことで改善できる。

雪ウサギはコンテンツ内でプレイヤーに働きかける唯一のオブジェクトである。VR コンテンツでは、プレイヤーに働きかける存在は強い印象を残す<sup>[8]</sup>。

#### 5. まとめ

今回の研究によってプレゼンスを考慮した VR ゲームのゲームデザインが考案し、その効果を実証できた。

VR ゲームは機材の普及とともに広まっていくと考えられる。今後の VR ゲームのゲームデザインはプレゼンスを考慮したゲームデザインが必要不可欠となるだろう。

#### 文 献

- [1] Bob G. Witmer, Michael J. Singer (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire, Presence: Teleoperators and Virtual Environments 7(3), pp.225-240.
- [2] 遠藤雅伸(2016). 来るべき VR の世界立体視の歴史、ゲームの目指すべき方向, WEB+DB PRESS Vol.95, 技術評論社 pp. 2-3.
- [3] 渋谷昌三 (1990). 人と人との快適距離: パーソナルスペースとは何か. NHK ブックス.
- [4] 鳴海拓志, 谷川智洋, 梶並崇, 廣瀬通孝 (2010). メタクッキー: 感覚間相互作用を用いた味覚ディスプレイの検討. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 15(4), pp.579-588.
- [5] 松田隆夫, 大中悠起子 (2005). 「映像酔い」の自覚的評価とその誘発要因, 立命館人間科学研究 9(97), pp.97-106.
- [6] かしわ希望眼科, 立体視について, <http://kashiwakibou.myganka.jp/sickness/pdf/04.pdf>, <2017/1/29>.
- [7] 浅井智久, 丹野義彦(2007). 自己主体感における自己行為の予測と結果の関係. パーソナリティ研究 16(1), pp.56-65.



[8] Micheal Abrash (2014). What VR Could, Should, and Almost Certainly Will Be within Two Years,

<https://www.youtube.com/watch?v=G-2dQoeqVVo>  
<2017/1/29>.

## Studies on the Sense of Presence in VR Games

— Implementation verification of game design considering the sense of presence —

Yusuke NUMAZAKI<sup>i</sup>    Kota NAKAGAKI<sup>ii</sup>    and    ENDOH Masanobu<sup>iii</sup>

<sup>i ii iii</sup>Faculty of Arts, Tokyo Polytechnic University    2-9-5Honcho, Nakano-ku, Tokyo, 164-8678 Japan

E-mail:    <sup>i</sup>yusuke262gamedesign@gmail.com, <sup>ii</sup>gotsupuri1007@gmail.com, <sup>iii</sup>m.endo@game.t-kougei.ac.jp

**Abstract**"PlayStation VR" and "HTC Vive" using the binocular disparity stereoscopic head mounted display with motion sensor were released in 2016, and the VR system was spreading to players.DiGRA JAPAN provides a word template file for the paper of Journal of Digital Games Research.The many VR games using these systems were released, but almost titles are not realized the sense of presence in which the misidentification of the brain. We devised a game design based on the sense of presence, implemented it, and verified its effect by playtesting.

**Keywords**    Digital Games, Virtual Reality, Game Design, the Sense of Presence, Cross-Modal Perception

# 人狼ゲームを演じるロボットエージェントシステムの作成

豊野 拓也<sup>i</sup> 大澤 博隆<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 筑波大学システム情報工学研究科 〒305-8577 茨城県つくば市天王台 1-1-1

E-mail: <sup>i</sup> s1620809@u.tsukuba.ac.jp

**概要** 人狼ゲームは、対戦相手の表情や仕草、から相手の心理を推測する能力が必要とされるコミュニケーションゲームである。また、同ゲームで競うことは説得力のあるコミュニケーションの教育に有益である。本研究では頭部に球面ディスプレイを搭載したロボットエージェントを開発し、人狼知能プロジェクトが開発した人狼知能を用いて人と対戦させるシステムを作成した。今後は、エージェントの表現をより豊かにし、ゲームとしての完成度を高めていくとともに、人狼ゲームをプレイすることで社会的スキルや自己主張を向上させることができるかということを検証していきたい。

**キーワード** 人狼、擬人化、ヒューマンエージェントインタラクション、ヒューマンインタフェース

## 1. はじめに

人狼は、言語のみを使う抽象化されたコミュニケーションゲームでありながら、全世界で楽しんでいるゲームである。日本でも、ここ数年で様々なメディアを通してブームを起こし始めている<sup>[1]</sup>。人狼ゲームに勝利するのに必要なものとして、相手を説得して自分を有利な立場にするための論理的思考力や、相手の言動、表情や動きから相手の意図を推理し、相手の嘘を見抜く能力などが挙げられる。こうした思考力や洞察力は社会で必要なコミュニケーション能力であり、人狼を通して社会的な知能の向上に貢献すると考えられる。

こうしたコミュニケーションに関わる知能を計算機に解かせるプロジェクトとして、人狼知能プロジェクトがある<sup>[2]</sup>。人狼知能プロジェクトでは、人狼に現れる様々な形の人間の知能を分析し、人工知能で再現している。これによって、究極的には人間に人狼ゲームで勝ち、かつ、人間のプレイと区別できない人工知能を作ることで人間が人狼に感じる楽しさを調べている。

現在は人狼知能と人間が対戦を行う場合、GUI を用いる。しかし GUI では実体ある対戦相手ならではの雰囲気などが伝わらなく、このことは人狼を行う上で大きな情報の損失である。そこで本研究では、人狼知能を用いて、人狼をプレイする実世界のエージェントを作成した。人狼において重要な表情や動きを、再現することを目的とする。

今回作成したエージェントを対戦相手として用いる

ことにより、より現実の対戦に近い状況を構築することを目指す。

## 2. 人狼エージェントの実装

今回我々が作成したエージェントが図1である。エージェントの顔に当たる部分は、電球の下部に小型のプロジェクタを設置することによって、半球面ディスプレイとなっている。また、プロジェクタの下には2つのサーボモータが設置されており、2軸の方向に身体を傾けることができる。エージェントの下には、マイクとスピーカーを設置した。これにより、エージェントの発言や、人間との対戦も実現可能となる。

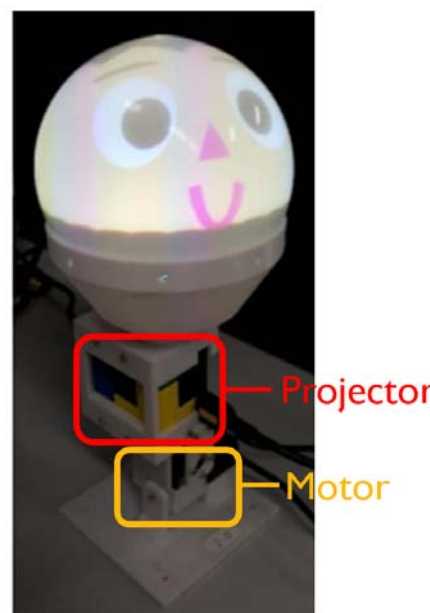


図1 エージェントの全体図

## 2.1 エージェントの表情

対面型人狼では最大 12 人が輪になって向かい合うため、隣のプレイヤーは片側 75° の角度に存在する。平面モニタによるエージェントを用いると隣のプレイヤーの顔の視認が非常に難しくなってしまうため、人狼を演じるエージェントを平面モニタに映すことは不適切である。球面型のディスプレイを使うことによって、ユーザがエージェントの顔の向きをどこからでも認識することができる。また、CG エージェントにすることによって、すばやい振り向きや表情の変化、図 2 のような細かい表情の表出が可能であると考えたため、エージェントの顔全体を CG で表示するようにした。

表情を変化させる時にかかる時間は 0.175 秒以内になるように調整を行い、また首振りの回転速度は 1 回転に最大約 0.35 秒のため、頭部の表現に関しては十分な性能と言える。

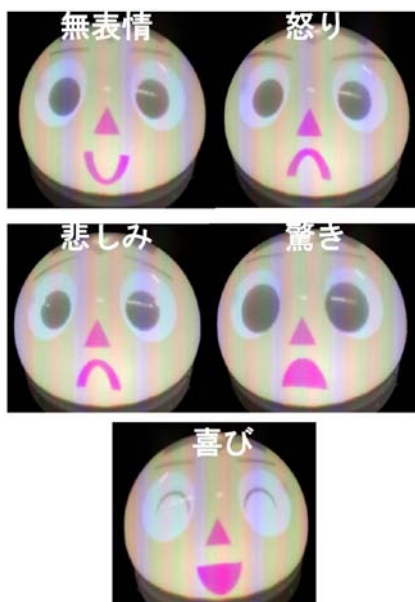


図 2 エージェントの表情変化の例

## 2.2 エージェントの体の動き

今回作成したエージェントは、2 軸のモータで体を動かすので 360° どの方向にも倒れることが可能となっている。中心からある方向へ前傾姿勢を行う際にかかる時間は、約 0.25 秒であるため、人狼を行う動作の速度としては十分である。

## 3. システム構成

図 3 に人狼エージェントのシステム全体の構成図を示す。以下にシステムの特徴を示す。

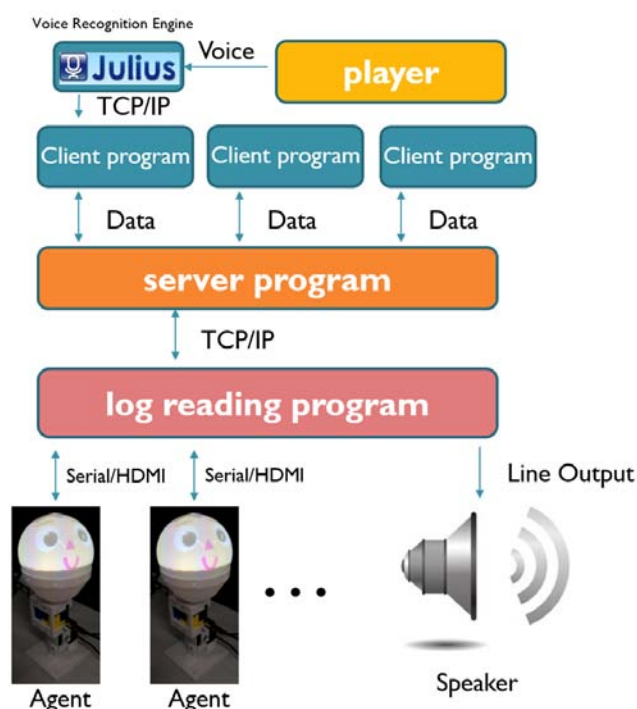


図 3 システム全体の構成図

### 3.1 人狼プロトコル

人間同士の人狼では自然言語による会話が行われるが、これらの自然言語をそのままエージェントが扱うのは負荷が大きい。また、環境中の客観的事象を記述することの多い自然言語会話と異なり、人狼中の言語は極めて文脈に依存しやすく、既存の言語認識手法が使いづらい。そのため、人狼ゲームを人間とエージェントの混在環境でプレイするために、人狼知能プロジェクトが作成する人狼知能プロトコル<sup>1</sup>を利用した。特に、本システムでは 5 人狼を想定し、人狼知能プロトコルのうち表 1、表 2 の限定されたプロトコルを使用した。表 1 はプレイヤーの行う行動に関するプロトコルであり、表 2 は、会話メソッド talk や divine の行動を行う際に話す内容に関するメソッドである。

<sup>1</sup> 人狼知能プロトコル ver2.00  
<http://aiwolf.org/protocol>

表1 プレイヤーの行動に関するプロトコル

対象指定 メソッド	
vote	その日に投票するプレイヤーを決める
attack	人狼が襲撃するプレイヤーを決める
divine	占い師が占うプレイヤーを決める
会話 メソッド	
talk	村全体への発話を行う
whisper	人狼が人狼だけに対して発話を行う

表2 会話メソッドを行った際の話す内容に関するプロトコル

発話可能な内容	
estimate	ほかのプレイヤーの役職の推定
vote	投票する予定のプレイヤーを宣言
comingout	自分の役職を公言する
divined	占った結果を伝える
attack	人狼が襲撃したい人に投票する
agree	他プレイヤーの発言に同意する
disagree	他プレイヤーの発言に反対する
skip	様子見をしたい時使用
over	もう話すことはない時に使用

## 4.2 ログリーディングプログラム

エージェントを具体的にどのように発話、行動させているのかを述べる。図4は、人狼の人工知能による試合のログの一部である。

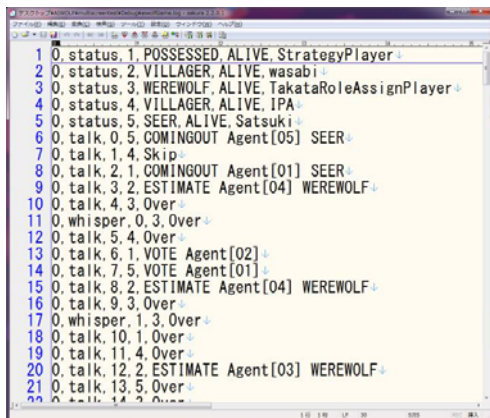


図4 人狼ログの一部

また、以下の2つの例は図4の人狼ログから抜粋したものである。

(例1)

0, talk, 2, 1, COMINGOUT Agent[01] SEER

「私 (Agent1) は占い師です。」

(例2)

0, talk, 3, 2, ESTIMATE, Agent[04], WEREWOLF

「私 (Agent2) は Agent4 は人狼だと思う。」

ログは1行で書かれ、カンマとスペースで区切られている。1つ目の区分は現在の日数、2つ目が行動を起こすメソッド、3つ目はその日の行動の順番、4つ目は、行動を起こす Agent の番号、5つ目は発言内容を決めるメソッドになっている。

本システムでは、人狼のサーバプログラムから送られた人狼ログをログリーディングプログラムによって各区分の頭文字を読み取り、その結果をサーボモータ、プロジェクタ、スピーカーに反映することによって、人狼をプレイするエージェントの動作を実現している。

## 4.3 音声入力

プレイヤーの行動選択や発話は、すべて音声入力によって行う。音声入力には、音声認識ソフト julius を用いて、表2のプロトコル内にある発話のみ認識し、ゲームに反映させる。

## 5. 人狼エージェントの性能評価

今回作成したエージェントが、人狼を演じるために必要な動作が可能であるかを性能評価する。

本システムでは、5人人狼を想定しているため、村人 (Villager)、占い師 (Seer)、人狼 (Werewolf)、狂人 (Possessed) の4種類の役職を作成した。

サーバプログラムでログが作成されてから実際にエージェントが動作を開始するまでの時間は、約0.25秒であるため、人狼をプレイする上では問題が無いと言える。また、エージェントの動作の開始と、スピーカーからの音声の再生は各エージェントの行動ごとにはほぼ同時にスタートするため、エージェントの行動に対

して大きな違和感を与えることがないと言える。図 5 は、実際にエージェント 4 体と対戦を行っている様子である。



図 5 エージェントと対戦している様子

## 6. 今後の展望

本研究では、プレイヤー1 対人狼エージェント 4 人で人狼ゲームを行うシステムを作成した。現在の人狼エージェントの感情表現は、自分の発話のときにのみ行っているため、今後は相手の発話を受けての感情表現を加えるなど、エージェントの表現の多様性を開発

していくことが重要である。

丹野らは、人狼を用いたトレーニングを行うことによって、社会的スキルや自己主張が高まったと述べている<sup>[3]</sup>。丹野らの実験では、全員が人間で人狼を行っているが、我々は今回提案した人狼エージェントシステムを用いて実験を行いたい。この実験で、社会的スキルや自己主張を向上させるという結果が得られた場合、我々の作成したエージェントシステムは社会的スキル教育の手助けとなりえると考えられる。

## 謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP12180 の助成を受けたものです。

## 文 献

- [1] 高橋一成 (2013, 人狼ゲームが 100 倍楽しめる本.
- [2] 片上大輔, 鳥海不二夫, 大澤博隆, 篠田幸祐, 松原仁 (2015). 人狼知能プロジェクト, 人工知能, vol. 30, no.1, pp.65-73.
- [3] 丹野宏明 (2015), 人狼ゲームを用いたコミュニケーショントレーニングの効果測定, 日本社会心理学会.

# Development of Real-World Agent System that Plays Werewolf Game

Takuya TOYONO<sup>i</sup>      Hirotaka OSAWA<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> <sup>ii</sup> University of TSUKUBA 1-1-1 Tennodai, Tsuba-shi, Ibaraki, 305-8577 Japan

E-mail: <sup>i</sup> s1620809@u.tsukuba.ac.jp

**Abstract** The communication game “Werewolf” is communication game that requires the social intelligence for deducing intent of the others from the opponent's behavior, facial expressions, and movements. The games are also has a value for education of persuasive communication. In this study, we implemented werewolf agent system with the result of research for the facial expressions and the direction of the body in the real-world werewolf playing. As a future work, we will realize “Human vs. Agent” on Werewolf by using our werewolf agent system.

**Keywords** Werewolf, anthropomorphism, human-agent interaction, human interface



## 第 2 回人狼知能大会参加エージェントの分析 ー集合知の観点からの分析ー

鳥海不二夫<sup>i</sup> 篠田孝祐<sup>ii</sup> 大澤博隆<sup>iii</sup> 三宅陽一郎<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> 東京大学〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

<sup>ii</sup> 電気通信大学〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

<sup>iii</sup> 筑波大学〒305-0006 茨城県つくば市天王台 1-1-1

<sup>iv</sup> 株式会社スクウェア・エニックス〒160-8430 東京都新宿区新宿 6 丁目 27 番 30 号

E-mail: [tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp)

**概要** 人工知能を用いたゲームをプレイするエージェントは数多く開発されているが、現在までに、人工知能が人間に勝利しているテーブルゲームの多くは全ての情報が公開されている完全情報ゲームである。それに対して、ゲームの中には情報が完全には公開されておらず、情報の被均一性がゲーム性を演出する不完全情報ゲームや、ゲームの本質がプレイヤ同士の自由対話や交渉によって実現されるコミュニケーションゲームがある。我々は、不完全情報コミュニケーションゲームである人狼ゲームの人工知能(人狼知能)による大会を行った。本稿では、2016 年に行われた第 2 回人狼知能大会のログを第 1 回人狼知能大会のログと比較分析することで、人狼知能の進化を確認した。

**キーワード** 人狼ゲーム, 人工知能, 知的エージェント

### 1. はじめに

ゲームプレイング AI の研究は長く行われてきている。チェスに始まり、将棋、囲碁など完全情報ゲームにおいては、AI が人間のトッププロに打ち勝つレベルに達している。一方で、不完全情報ゲームへのコンピュータによる挑戦はほとんどない。

我々は、不完全情報ゲームの一つである人狼ゲーム(1)(2)に注目し、人間と自然に人狼ゲームがプレイ可能なエージェント、人狼知能の構築を目指した人狼知能プロジェクトを展開している。人狼に関する研究としては、人狼ゲームの数学的考察[1][2]やプレイログのデータ分析は存在する。また、我々はすでに人狼ゲームをプレイする人工知能による大会を行っており[3]、どのようなゲームが展開されたかを分析も行っている[4]。

ゲーム AI 開発の手法の筆頭に、多くの開発者による集合知を利用した開発がある。コンピュータ将棋などもコンピュータ将棋コンテストなどを開催することによって、その能力を向上させてきた経緯がある。人狼知能プロジェクトでも同様の手段を考え、人狼知能大会を行った。一方で、人狼知能大会がどの程度人狼ゲームをプレイする人工知能の発展に寄与しているかは明らかになっていない。

本論文では第 2 回人狼知能大会におけるゲームと第 1 回人狼知能大会におけるゲームとを比較して、人工知能による人狼のプレイがどのようにに進化したのかを明らかにする。

### 2. 第 2 回人狼知能大会

#### 2.1 大会ルール

大会は予選と決勝に分けて行われた。大会のルールは、予選決勝ともに BBS 人狼に準拠したものを利用した。一回のゲームには 15 体のエージェントが参加し、役職をランダムに振り分けゲームを行った。エージェントは同じ構成で役職のみを変更しながら 100 回ゲームを行い、それを 1 セットとした。予選ではランダムに選ばれた 15 体のエージェントが人狼をプレイし、勝ったチームに所属するエージェントに 1 ポイントが与えられた。なお、動作の途中で例外処理を起こしたエージェントはその時点で失格とした。決勝では、15 エージェントがランダムに役職を割り振られゲームを行った。

なお、人狼知能大会における人狼ゲームのルール詳細については、[5]を参照されたい。

#### 2.2 大会参加者概要



大会には 98 チームがエントリーし、そのうち 50 チームが実際にプログラムの登録を行った。予選を行った結果、例外処理を起こさずに実行されたエージェントはそのうち 37 チームであった。

### 3. ゲームの分析

#### 3.1 分析対象

本論文で用いたデータは、第 2 回人狼知能大会決勝における 37485 ゲームのログデータである。

一方、比較対象となる第 1 回人狼知能大会のデータは[4]で用いたものを利用した。また、比較のために人間が WEB で人狼をプレイしたログを人狼 BBS(3)から取得し、分析に用いた。

#### 3.2 勝率の変化

まず、第 1 回大会と第 2 回大会で村人陣営、人狼陣営でどのように勝率が変化したかを確認した。

その結果を表 1 に示す。これより、第 1 回大会では人狼陣営の勝率が高かったが、第 2 回大会では人狼陣営の勝率が高いものの、その差は縮まり、人間によるゲームに近づいていることが明らかとなった。

表 1 陣営別勝率

	村人勝率	人狼勝率
第 1 回大会	0.456	0.544
第 2 回大会	0.481	0.519
人狼 BBS	0.595	0.405

#### 3.3 カミングアウト状況

人狼ゲームにおいて重要な役職に、占い師と霊媒師がある。この二つの役職を活用することが村人陣営の勝利には欠かせない。これらの役職は自分だけが知った情報を他のプレイヤーに伝える必要があるため、役職の報告、すなわちカミングアウト(CO)を行うことが多い。一方で、この二つの役職に活躍されると勝利が危くなる人狼や裏切り者が役職を騙る、すなわち偽カミングアウト(FCO)する事も多い。その結果として、複数人の占い師と霊媒師が名乗り出ることが一般的である。占い師と霊媒師の CO 数

を陣形と呼び、どのような陣形がどちらの陣営にとって有利なのかは人狼ファンの間でよく考察される。

そこで、そのような陣形の出現率について分析を行った。予選、決勝でそれぞれ占い師霊媒師が何人カミングアウトしたゲームが全体に占める割合を表 2, 3 に示す。

表 2 カミングアウト陣形(第 2 回大会)

第 2 回 大会	seer0	seer1	seer2	seer3	seer4	seer5
medium0	0.000	0.000	0.025	0.015	0.001	
medium1	0.000	0.001	0.406	0.338	0.015	0.000
medium2	0.001	0.005	0.107	0.079	0.001	
medium3	0.000	0.001	0.004	0.002		
medium4			0.000			

表 3 カミングアウト陣形(第 1 回大会)

第 1 回 大会	seer0	seer1	seer2	seer3	seer4	seer5
medium0	0.000	0.006	0.048	0.043	0.005	0.000
medium1	0.002	0.045	0.325	0.332	0.042	0.001
medium2	0.002	0.032	0.074	0.033	0.002	
medium3		0.000	0.005	0.001		
medium4			0.000			

占い師や霊媒師がまったくカミングアウトしない陣形は村人陣営にとって不利なため、そのようなプレイは望ましくない。この観点から見ると、2 回大会のほうが占い CO または霊媒師 CO が 0 の陣形の出現確率が低いことが分かる。実際、占い CO が 0 であるゲームの割合は、第 1 回大会では 0.5% ほどあったのに対し、第 2 回大会では 0.1% ほどと減少している。また、霊媒師 CO が 0 の場合についても第 1 回大会では 10% 程度あったが第 2 回大会では 4% ほどに減少している。以上から、村人陣営の役職を持ったエージェントの行動が一般的なものに近づいたといえよ

う。

一方人狼陣営での FCO はどうかを考えてみる。占い師と霊媒師は CO すると考えると、どちらの役職も 1 人しか CO していない状況が人狼陣営で誰も FCO していない状況となる。そのようなゲームの出現確率は、第 1 回大会では 4.5%ほど出現していたのに対し、第 2 回大会では 0.1%程度と大きく減少しており、FCO が行われるようになっていることが示唆された。

以上より、第 2 回大会では自分が所属する陣営に不利な陣形が取られる確率が減っており、より賢いプレイが行われていることが明らかとなった。

### 3.4 投票行動

村人陣営のエージェントは、人狼陣営のエージェントに投票を行い、追放をしなければならない。そこで、村人陣営際にどの程度人狼陣営のエージェントへの投票を行っていたかを分析した結果を図 1 に示す。これは、村人陣営の時に人狼陣営のエージェントに投票をした確率を示している。

これより、第 2 回大会では人狼陣営への投票率が 33.1%、第 1 回では 32.5%であり、わずかではあるが人狼陣営への投票率が上昇(有意水準 1%で有意)している。なお、人間がプレイした人狼 BBS では 38.9%であったことから、人間には及ばないものの、投票に関する能力が向上したと考えられる。

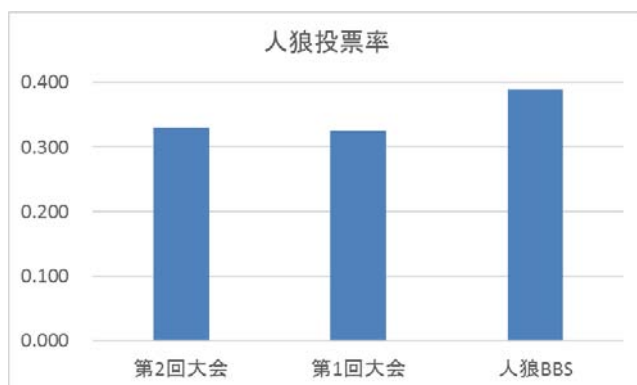


図 1 人狼投票率

### 3.5 占い行動

占い行動で人狼を当てることは村人陣営にとって

勝利に直結する重要な行動である。そこで、各エージェントが選択した占い対象がどの程度の割合で人狼であるかを分析した。その結果を図 2 に示す。

これより、人狼を占う確率は第 1 回大会よりも下落していることが明らかとなった。

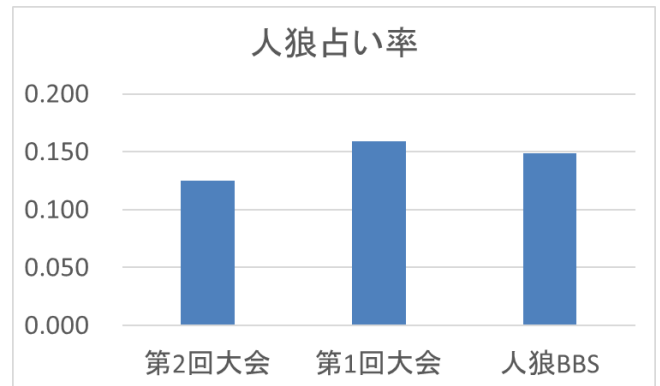


図 2 人狼占い率

### 3.6 護衛行動

狩人による護衛は村人陣営にとっては人狼の攻撃をかわすことができる貴重な機会であり、第 1 回人狼知能大会においては、勝率との相関が 0.60 と非常に高い[4]ことが分かっている。そこで、護衛成功率についてどのように変化したかを分析した。その結果を図 3 に示す。

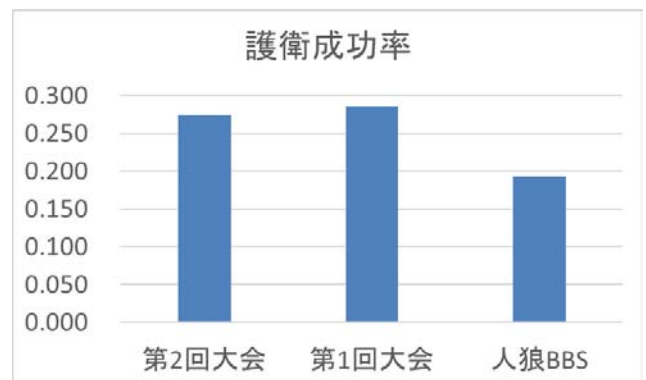


図 3 護衛成功率

これより、護衛成功率も人狼占い率と同様に第 2 回大会で低下していることが分かる。しかしながら、人狼ゲームにおける行動の成否は相対的なものであり、護衛の場合は人狼たちが、護衛されていそうなプレイヤーを避けて襲撃を行うようになったため、

護衛成功率が下がったとも考えられる。

そこで、人狼の能力向上とは直接関係なく護衛能力を評価するために、狩人が護衛したプレイヤーが人狼である確率を求めた。

人狼護衛率を求めた結果を図4に示す。これより、第2回大会では人狼護衛率が減っている、すなわち狩人の能力が向上していることが分かる。

これより、護衛率が減少した原因は人狼側の戦略にあるのではないかと推測される。事実、護衛成功率は人間によるゲームよりもはるかに高いことから、人狼が護衛されているところを狙って襲撃している可能性を示唆している。

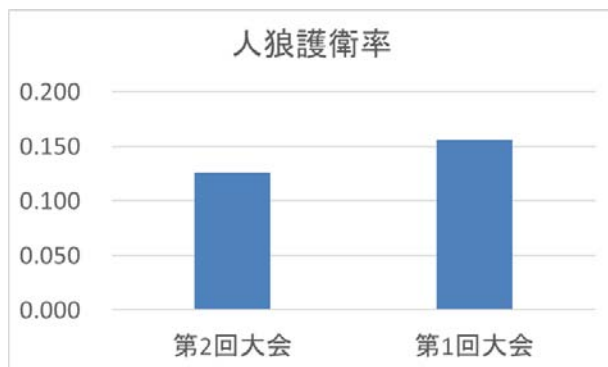


図4 人狼護衛率

#### 4. 結論

本研究では、第2回人狼知能大会における人狼知能エージェントの行動ログを分析し、第1回人狼知能大会との差から、人狼知能の進化について分析した。

その結果、村人陣営、人狼陣営の勝率が人間がプレイした時の勝率に近づいたことを確認した。また、カミングアウト戦略についても、非合理的な戦略が減少していることが確認された。また、投票行動において村人陣営が人狼陣営に投票する確率が上昇していることを確認した。一方で、護衛成功率の低下など、人狼エージェントのプレイ能力が向上したことを示唆する結果も得られた。

以上、第2回大会では第1回大会とは異なる性質を持ったゲームが展開され、人狼知能エージェント

の進化が確認できたといえる。

人狼知能プロジェクトでは、2017年8月に第3回人狼知能大会を行う予定となっている。その際には、現在人狼プロトコル[7]という人工言語で行っている会話を自然言語で行う「自然言語部門」もスタートする予定である。

本稿を読んで興味を持った方は是非WEBページにアクセス<sup>1</sup>し、大会にご参加いただきたい。

#### 7. 謝辞

本研究の一部は、科学技術融合振興財団助成、実践 AI チャレンジ研究助成、中山隼雄科学技術文化財団助成研究費、科学研究費補助金挑戦的萌芽研究 15K12180、人工知能学会 30 周年記念事業実行委員会の支援を受けて行われた。

#### 文 献

- [1] Migdal, P. (2010). A mathematical model of the Mafia game. arXiv preprint arXiv:1009.1031.
- [2] 稲葉通将, 大島菜央実, 鳥海不二夫, 高橋健一: 雑談ばかりしていると殺される? 人狼ゲームにおける発話行為タグセットの提案とプレイヤーの行動・勝敗の分析情報処理学会論文誌, Vol.57, No.11 (11/2016)
- [3] 鳥海不二夫, 稲葉通将, 大澤博隆, 片上大輔, 篠田孝祐, 松原仁: ゲームプログラミング大会を用いた集合知的ゲーム AI 開発手法—人狼知能大会の開催と参加エージェントの分析—デジタルゲーム学会論文誌 (Accepted)
- [4] 鳥海不二夫, 篠田孝祐, 稲葉通将, 大澤博隆, 片上大輔: 人狼知能大会におけるエージェントの行動分析第 36 回 GI・第 41 回 EC 合同研究発表会 (08/2016)
- [5] 鳥海不二夫, et al. 人狼知能〜だます・見破る・説得する人工知能〜, 森北出版(2016)
- [6] 鳥海不二夫, et al. "人狼における学習" インテリジェントシステム・シンポジウム講演論文集 2014.24 (2014): 86-91.
- [7] 大澤博隆. コミュニケーションゲーム「人狼」におけるエージェント同士の会話プロトコルのモデル化. HAI シンポジウム, 2013.

#### ゲーム

- (1) 『汝は人狼なりや?』, Loony Labs., 2001. (カードゲーム)
- (2) 『タブラの狼』, daVinci, 2002. (カードゲーム)
- (3) 『人狼 BBS』, <http://ninjinix.com/>, (ブラウザゲーム)

<sup>1</sup><http://aiwolf.org>

# Analysis of Agents for Second AI Wolf Contest

Fujio Toriumi<sup>i</sup>, Kosuke Shinoda<sup>ii</sup>, Hirotaka Osawa<sup>iii</sup>, Yoichiro Miyake<sup>iv</sup>

<sup>i</sup> The University of Tokyo 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan

<sup>ii</sup> The University of Electro-Communications 1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo, Japan

<sup>iii</sup> University of Tsukuba 1-1-1 Tenno-dai, Tsukubashi, Ibaraki, Japan

<sup>iv</sup> SQUARE ENIX CO., LTD. 6-27-30, Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

E-mail: tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp

**Abstract** The communication game “Are you a Werewolf?” can be next-generation standard problem for artificial intelligence which comes after Chess, Go or Shogi and so on. Our goal is to find “How can people enjoy playing the games with AI”. For the purpose, we employ the collective intelligence method to develop AI which can play Werewolf. In this paper, we analyzed the agents behaviors of Second AI Wolf contest to compare with the agents in the First AI Wolf Contest. From the analysis, we found that finalists show more human-like play in AI Wolf games. Also, we found that the winner agent has significantly higher skill to find enemies.

**Keywords** Are you a were wolf?, Mafia game, Artificial Intelligence, Intelligent Agent

# イベントトリガー間に付与されるサウンドの デザインパターンに関する検討と実装

渡邊 野々香<sup>i</sup> 伊藤 彰教<sup>ii</sup> 伊藤 謙一郎<sup>iii</sup>

<sup>i iii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>ii</sup> 東京工科大学片柳研究所クリエイティブ・ラボ 〒192-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> m01134862e@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**概要** 本研究では、ゲーム内においてユーザの行動や判断を誘発する機能を持ったサウンドに焦点を当てた。1983 年～2016 年のゲームタイトル 15 タイトルから 20 個のシーンを選出のうえ調査した結果、発生機構がユーザインタラクションを含むイベントトリガーの間に付与されているというメカニズムが明らかになった。本研究者はこれらの事例をゲームデザインとメカニクス構造の観点で 3 つの分類を行い、メカニクス構造とシーン構造を対応させることによってサウンドトリガーのデザインパターンの検討と実装を行った。

**キーワード** ゲームサウンド、ゲームメカニクス、デザインパターン、トリガー

## 1. 緒言

本研究者は、ゲームをプレイしている最中の 1 シーン内において、音を聴くことによって操作のタイミングを掴む場面があることに気付いた。そのサウンドは、釣りのシーンの魚がかかった瞬間に聞こえる、ウキが沈む音や、アクションゲームの溜め攻撃を行う操作中に、強さを溜めている時に聞こえる強さの段階通知の音などである。釣りのシーンでは、サウンドを聴くことによって魚を釣り上げるタイミングが認知でき、溜め攻撃のサウンドでは自分が今どれくらいの攻撃を溜めており、いつボタンを離すかを思考することができる。これらのサウンドと同じように、音を聴くことによって行動を起こしたり、思考・判断を行ったりするサウンドがあることに気付いた。これらの音はプレイヤーのボタンを押す、離すなどの操作と同タイミングではなく、ボタンを押してから離すまでのとある瞬間や、移動操作中などのタイミングで再生されている。このようなサウンド表現は、プレイヤー操作に影響するような行動、判断を誘発し、ゲームデザインと深く関わりを持つと考えた。しかし、これらのサウンドはこれまで研究として焦点が当てられておらず、ゲームサウンド研究者の間でも呼び名が存在しない。Collins<sup>[1]</sup>はゲームサウンド独自の機能について分類研究しており、世界の幅広いゲームについてサウンドの機能を分類している。また米山<sup>[2]</sup>はCollinsの分類研究を元に日本

を中心として人気が高く、Collinsが同書で取り上げていないゲームを選定し、同様の分析を行っているが、プレイヤー操作に影響するような、行動・判断を誘発するサウンドについて分析は行っていない。アダムス<sup>[3]</sup>は、ゲーム内で遊びがどのように進行し、いつ何が起きるか、といった勝利条件や敗北条件に関わるゲームメカニクスの観点で、ゲームの進行や仕組みについて分析をしている。また伊藤ら<sup>[4]</sup>は、楽理研究にコンテンツ構造分析手法を応用する研究を採用し、ゲーム音楽の分析に関する研究フレームワーク構築可能性について検討をしている。しかし両者とも、コンテンツの構造に関する言及はしているものの、プレイヤーの行動変化や、プレイヤーの思考・判断を引き起こすようなサウンド・メカニクスに関しては言及していなかった。この点に着目し、これらのような分類不可能なサウンド事例を調査・分析することによってサウンドの構造をより明確に詳細化し、モジュール化することを目指す。本研究では、分類不可能なサウンドの構造を明確にすることが目的であるため、近年のゲームに見られるサウンドの発生パターンの傾向や、主に挙げられる機能を調査することによって、分類不可能なサウンドにはどのようなパターンがあるかを明確にする。次にこれらの傾向を明確にするため、実際にゲームのプレイ調査を行いサウンドの要素を列挙する。この結果を利用し、プログラムやゲームデザインの観点でまとめ実装

により検証を実施する。

## 2. 事例調査

### 2.1 調査手法と対象

分類不可能なサウンドの事例調査では、1983 年に発売されたファミリーコンピュータから、2016 年に開発・発売されたゲームを中心に、ゲームタイトル 15 タイトルから 20 個のシーンを選出し、サウンド事例の分析を行った。分析内容は「ゲームタイトルの発売日」「対応プラットフォーム」「ゲームジャンル」のようなゲームタイトルに関わる内容のものや、「ゲーム画面上の構図」「サウンド再生時のプレイヤーの操作」「発生機構の処理内容」などサウンドの発生機構に関わるプログラムの内容のもの、「音量変化があるか」「ピッチの変化があるか」「音源がステレオになっているか」の、音の詳細に関わるものが挙げられる。例として『ゼルダの伝説ムジュラの仮面』の「黄金のスタルチュラ」の例が挙げられる。プレイヤーは黄金のスタルチュラを探す為に特定のエリア内の探索を行う。この時黄金のスタルチュラからはサウンドが発生しており、プレイヤーが黄金のスタルチュラに接近することによってサウンドが再生され始める。サウンドは、プレイヤーキャラクターに対する黄金のスタルチュラの位置によって聞こえる方向が変化する。黄金のスタルチュラの配置は既定の場所があり、配置地点が他オブジェクトにより初期状態では目視することが困難な個体も存在する。プレイヤーはサウンドの発生で黄金のスタルチュラが操作キャラクターから一定距離にいることを認知することができる。『モンスターハンターシリーズ』の溜め攻撃の段階通知音も例として挙げられる。このサウンドは「ハンマー」や「大剣」を利用する際の溜め攻撃時に発生する。プレイヤーは溜め攻撃を行うためにボタンを長押しするが、ボタンを押している長さによって 3 段階まで溜め攻撃の力を溜めることが可能な仕様になっている。ボタンを一定時間押し続けることで溜め攻撃の段階が変わるが、その際エフェクトと共にサウンドが発生する。プレイヤーはサウンドが発生した時点で、その段階の溜め状態で攻撃を行うか、溜

め続けるか思考することができる。これらの事例のように、プレイヤーがどのような操作を行い、どのような時点でサウンドが発生するのか。また、どのようなゲームシーンであるかなどに視点を当てて調査を行った。

### 2.2 調査分類結果

調査した結果、2つの共通する点が見られた。1つ目は、そのサウンドをプレイヤーが聴くことによって、プレイヤーは何らかの操作を行おうと思ふ・判断し、次の行動を起こすという点である。2つ目は、サウンドが、ボタンを押してから離すまでの間や、無操作中など、プレイヤーの直接的操作上のタイミングではない場所で発生しているという点である。この 2 点を分類不可能なサウンドの定義とし、この点に当てはまるサウンド事例に関して焦点を当てていくものとする。本研究者はこの点を踏まえ、研究手法開発としてサウンド事例をメカニクス構造の観点で分析を行った<sup>[7]</sup>。サウンドの発生機構に焦点を当て、メカニクス構造を確かめることによって 5 つのパターンに分類が可能になった。また、分析はゲームメカニクスとゲームデザインの双方の観点で行う必要があると考え、ユーザのインタラクションと画面構図に焦点をあてた 3 通りの分類を行った。

## 3. デザインパターンの検討

本研究では、分類不可能なサウンドの構造をモジュール化するために、要素を分解・整理したことによって、ゲームメカニクスの観点と、ゲームデザイン双方の観点から焦点を当て分類を行うことが可能になった。メカニクス構造分析として A・アダムス<sup>[3]</sup>の著作や、Robert<sup>[5]</sup>の著作、伊藤の研究を中心に、ユーザの操作や行動、また画面構図の分析として大野<sup>[6]</sup>の著作を中心に学術面での理論を援用した。結果、ゲームメカニクスの観点である「サウンドの発生機構別分類」「ユーザのインタラクション別分類」と、ゲームデザインの観点である「画面構図別分類」の 3 通りに分けられた。



サウンドの発生機構別分類	
1	一定条件下で増加していく値の利用
2	増減する値の利用
3	指定条件達成回数利用
4	指定エリアとキャラクターの接触
5	時間経過の利用

図1 サウンドの発生機構別分類

ユーザのインタラクション別分類	
1	移動操作かつボタン操作
2	移動操作のみ
3	ボタン操作のみ
4	移動無操作かつボタン無操作

図2 ユーザのインタラクション別分類

画面構図別分類	
1	対象の探索
2	敵との遭遇
3	操作の制御
4	操作タイミングの暗示
5	残り時間の暗示
6	危機の暗示
7	ラストスパートの暗示
8	操作可能の暗示

図3 画面構図別分類

サウンドの発生機構別分類は、サウンド発生メカニクス構造に焦点を当てて分類分けをした結果である。「一定条件下で増加していく値の利用」「増減する値の利用」「指定条件達成回数利用」「指定エリアとキャラクターの接触」「時間経過の利用」の5パターンに分類することができた。同じく、ゲームメカニクスの観点で分類を行ったユーザのインタラクション別分類では、サウンド発生直前のユーザの操作に焦点を当てることで、「移動操作かつボタン操作」「移動操作のみ」「ボタン操作のみ」「移動無操作かつボタン無操作」の4パターンに分類ができた。対して、ゲームデザインの観点で分類を行った画面構図別分類は、サウンドが発生するタイミングの画面構図を、表現方法に焦点を当てることで、本研究内では、「対象の探索」「敵との遭遇」「操作の制御」「操作タイミングの暗示」「残り時間の暗示」「危機の暗示」「ラストパートの暗示」「操作可能の暗示」の、8パターンに分類ができた。これらのパターンを対応させることによって複数のデザインパター

分類パターン		
ユーザのインタラクション別分類	サウンドの発生機構別分類	画面機図別分類
移動操作のみ	増減する値の利用	対象の探索
移動操作のみ	増減する値の利用	敵との遭遇
移動操作のみ	指定エリアとキャラクターの接触	対象の探索
移動操作のみ	指定エリアとキャラクターの接触	敵との遭遇
移動操作のみ	指定条件達成回数利用	ラストサポートの暗示
ボタン操作のみ	一定条件下で増加していく値の利用	操作タイミングの暗示
ボタン操作のみ	増減する値の利用	操作の制御
ボタン操作のみ	指定エリアとキャラクターの接触	操作の制御
ボタン操作のみ	時間経過の利用	操作タイミングの暗示
移動無操作&&ボタン無操作	一定条件下で増加していく値の利用	危機の暗示
移動無操作&&ボタン無操作	増減する値の利用	敵との遭遇
移動無操作&&ボタン無操作	増減する値の利用	危機の暗示
移動無操作&&ボタン無操作	増減する値の利用	
移動無操作&&ボタン無操作	指定エリアとキャラクターの接触	操作タイミングの暗示
移動無操作&&ボタン無操作	指定エリアとキャラクターの接触	危機の暗示
移動無操作&&ボタン無操作	時間経過の利用	残り時間の暗示
移動無操作&&ボタン無操作	時間経過の利用	危機の暗示
移動無操作&&ボタン無操作	時間経過の利用	操作可能の暗示

図5 実装スクリプト一覧

ーンを生成することが可能になる。3つの分類パターン  
を利用し、2章で調査を行った20シーンの各要素を分  
解して3つの分類に当てはめた結果、計17個のシー  
ンのパターンを作成することができた。図4は17シー  
ンの一覧である。この結果を利用し、4章では実装を行

#### 4. 実装

実装は統合型ゲーム開発環境である Unity5 を利用した。3 章で記述した 17 シーンを予備実装として作成する。図 5 は実装した 17 シーンのスクリーンショット一覧である。

これらの構造では、値を取る構造を、ポーリングにするか、通知を受け取るかに集約が可能であることが分かった。

## 5. 結言

本研究者は分類不可能なサウンドの共通点として、プレイヤーがサウンドを聴くことによって、何らかの操作を行おうと思ふ・判断を行い次の行動を起こすという点と、分類不可能なサウンドはプレイヤーの直接的操作上ではない場所で発生しているという点を挙げ、これらの要素を備えたサウンド事例の調査を行った。結果ゲーム 15 タイトルから 20 シーンを抜き出すことに成功した。事例を分析したことによって、メカニクス構造の観点である「サウンド発生機構別分類」「ユーザのインタラクション別分類」と、ゲームデザインの観点である「画面構図別分類」の 3 つの分類パターンに当てはめて分類することが可能になり、調査した事例を当てはめた結果、計 17 シーンのパターンの作成ができた。このパターンを実装した結果、メカニクス構造では本質的に 4 つに集約することが可能であることが分かった。今後分類不可能なサウンドを実装する際、

本研究でのデータを活用することで、多種多様なデザインに応用が可能なものになる。

## 文 献

- [1] Collins, K(2008), Game Sound, The MIT Press.
- [2] 米山武史, 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2014), Collins の手法によるアクション系ゲームサウンド機能の分析, DiGRA JAPAN 夏季研究大会 2014 予稿集, pp.19-22, 日本デジタルゲーム学会.
- [3] アーネスト・アダムス, ヨリス・ドーマンズ, ホジソンますみほか訳(2013), ゲームメカニクス—おもしろくするためのゲームデザイン, ソフトバンククリエイティブ株式会社.
- [4] 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2014), 音楽学を応用したゲーム構造分析および楽曲分析研究に向けた研究フレームワークの検討, DiGRA JAPAN 夏季研究大会 2014 予稿集, pp.27-30, 日本デジタルゲーム学会.
- [5] Robert Nystrom, 武舎広幸(監修), 阿部和也ほか(訳)(2015), Game Programming Patterns—ソフトウェア開発の問題解決メニュー—, 株式会社インプレス.
- [6] 大野功二(2014), 3D ゲームを面白くする技術—実例から解き明かすゲームメカニクス・レベルデザイン・カメラのノウハウ, SB クリエイティブ株式会社.
- [7] 渡邊野々香, 伊藤彰教, 伊藤謙一郎(2016), ゲームの継続的視覚表現におけるサウンドトリガーに関するデザインパターンの検討と実装, 映像情報メディア学会技術報告, 11 号 40 巻, pp.145-146, 映像情報メディア学会.

# Research on Design Patterns for Game Sound between event triggers.

Nonoka WATANABE<sup>i</sup> Akinori ITO<sup>ii</sup> and Ken'ichiro ITO<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> <sup>iii</sup> School of Media Science, Tokyo University of Technology

1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 192-0982 Japan

<sup>ii</sup> Creative Lab, Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology

1401-1 Katakura-cho, Hachioji-city, Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: <sup>i</sup> m01134862e@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**Abstract** The visual expressions of games associated with game-mechanics are divided into two types, one is an event as a trigger, and the other is continuous changing event. In this research, we focused on the sound which has the function to induce the behavior and judgment of the user in the game. we surveyed and cataloged the sound trigger components and developed the confirmation tools for assembling the design pattern for game-mechanics and sound trigger. After that we examined and implemented the soundtrigger design pattern by classifying into three categories from the viewpoint of game design and mechanics.

**Keywords** Game Sound, Game Mechanics, Design pattern, Trigger

# マルチイベントログデータに対するゲームアプリ利用の状態遷移解析

西口 真央<sup>i</sup> 有井 勝之<sup>i</sup> 鳥海 不二夫<sup>ii</sup>

<sup>i</sup>株式会社メタップス 開発本部 〒163-6030 東京都新宿区西新宿 6-8-1 住友不動産新宿オークタワー30F

<sup>ii</sup>東京大学大学院 工学系研究科 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

E-mail: <sup>i</sup>{mao\_nishiguchi, katsuyuki\_arii}@metaps.com, <sup>ii</sup>tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp

**概要** 近年、ソーシャルゲームの多様化・複雑化に伴い、利用者のゲームへの関わり方も多様化しつつある。本研究では、同一デバイスにおける複数アプリの起動や課金イベントが記録されたマルチイベントログデータに対して、ソーシャルゲームアプリの利用状態の遷移解析を試みる。また、利用状態を考慮した行動予測モデルを構築することで、利用状態が他の行動に与える影響を明らかにするとともに、アプリマーケティングを実施する上で有益な知見を得ることを目指す。

**キーワード** ソーシャルゲーム、状態遷移、系列データ、予測モデル

## 1. はじめに

2012 年ごろから、ソーシャルゲーム市場では複雑な表現が可能なネイティブアプリ市場が大幅に拡大していき、より本格的なRPGや、高度な戦略が求められるキャラクターバトルなど、様々なジャンルのゲームが数多くリリースされ続けている。国内のゲームアプリの市場規模は今もなお増加しており、2016 年度時点では1兆円近くに達していると推測されている<sup>[1]</sup>。しかし、2014 年度には前年度比 159.8%と大きく伸長したのに対し、2016 年度は 102.2%に止まると予測されており、市場は成熟期に突入しつつある。また、セガネットワークスの調査<sup>[2]</sup>によると、10 代後半から 40 代のスマートフォン利用者の 6 割以上が何らかのゲームアプリを利用した経験があり、ゲームアプリ利用者の平均利用個数は約 4 個となっている。

こうした認知の広がりやゲームジャンルの多様化にともない、消費者のゲームアプリとの関わり方もますます多様化していると予想される。つまり、デバイス単位でみたときに、ある期間中に 1 つのゲームのみ熱狂的に遊ぶ利用者ばかりではなく、複数のアプリを同時並行的に進めたり、コアに利用するアプリを短期間で何度も変更したりするなど、様々なアプリ利用の状態が考えられる。我々は、このような利用状態の違いが、ゲームの継続性やゲーム内アイテムの購買行動に影響を及ぼしているのではないかと考えた。

本研究では、同一デバイスにおける複数アプリの起

動や課金イベントが記録されたマルチイベントログデータを使用して、ゲームアプリの利用頻度と利用種類の多様性に基づき、利用状態遷移を定量化し分類することを試みる。さらに、利用状態とゲーム内行動の関係分析を行うことで、アプリマーケティングを実施する上で有益な知見を得ることを目指す。

## 2. 関連研究

多様なブランドや商品を選択する消費者行動は variety-seeking と呼ばれ、その動機づけとして個人的要因や外的要因、選好の不確実性など様々な要因がこれまでに主張されている。variety-seeking を定量的に表現するために、Pessemier et al.<sup>[3]</sup>は、消費者の購買選択の多様性をエントロピーによって表現している。また、白井ら<sup>[4]</sup>は、一度購入した商品については、一定期間購買選好度が保持されるものと考え、購買選好度の累積が一定値以上のものについては、その商品にロックインされていると定義した。その後、ロックインされている商品が単一か複数かによってクラスを分類することで、複雑な選択多様性の表現手法を提案し、実用的な示唆を得ることに成功している。

このような消費者行動論やブランド選択に関する考えは、ブランドや商品をアプリと置き換えることで、ゲームの利用状態を分類する上でも取り入れることが可能である。本稿では、上述した研究事例を踏まえ、ユーザの利用状態の分類を試みる。また、マーケティ

ングの観点からは、スマホゲームも他業界と同様、いかに多くのアプリ内商品を購入してもらうかが重要課題となる。しかし、多くのスマホゲームはフリーミアムモデルであるため、ある時期から急に高額課金ユーザに転化するケースや、その逆のシフトをする可能性も十分考えられる。そのため、特にアプリインストール後すぐの段階では、どのユーザが生涯顧客価値の高いユーザなのかを高精度で判別することは容易ではなく、まずは長期的に起動し続けてもらうことが必要条件となる。したがって本稿では、購買に至る前ステップである起動をアプリ利用と定義し実験を行う。

### 3. 利用状態の定義

まず、各ユーザの各アプリの利用状態を分類する。あるアプリの利用状態を判別する任意の期間  $w$  を設定し、 $w$  におけるアプリの利用日数が  $x$  日以上であれば Core、1 日以上  $x$  日未満であれば Flow、0 日であれば Sleep と定義する。 $w$  は 1 日ずつスライドしていき、日ごとの状態の変化を記録する。状態判別のイメージを図 1 に示す。

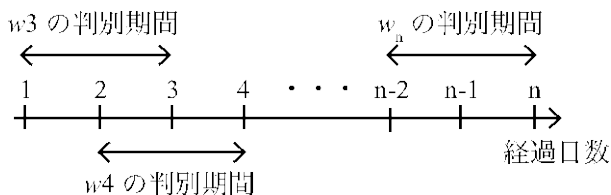


図 1: 状態判別のための集計方法

続いて、複数アプリの状態を考慮した利用状態クラスを定義する。ある時点  $w_i$  において複数アプリが Core であれば 2C、Core 状態のアプリが 1 つであれば 1C とする。Core 状態のアプリが 1 つもなく、Flow 状態のアプリが 1 アプリ以上存在していれば 0C、全てのアプリが Sleep 状態であれば 0L と定義する。

以上のようにしてアプリの利用状態系列が作成されるが、このままでは利用アプリの多様性が表現されない。例えば、期間中ずっと 1C 状態が続くユーザの中には、1 つのアプリをずっと続けているユーザと、定期的

にアプリをスイッチしているユーザが混在する可能性があり、対象期間が長くなればその多様性も大きくな

る。本稿では、この多様性も考慮するために、対象期間中のアプリごとの利用日数をもとにエントロピーを算出する。エントロピーは式(1)によって計算される。

$$E_i = -\sum_j p_{ij}^j \log p_{ij}^j \quad (1)$$

ここで  $p_{ij}$  はユーザ  $i$  のアプリ  $j$  の出現比率を表すものとする。 $E_i$  は低ければ低いほど、少数のアプリのみ利用していると捉えることができ、逆に  $E_i$  が高ければ、多くのアプリを満遍なく利用していると考えられる。

## 4. 実データへの適用

以下では、提案する利用状態の分類手法を、実際のデータに対して適用し、その有効性を確認する。

### 4.1 対象データ

実験には、ユーザ行動の可視化や広告効果測定などのマーケティング支援機能を提供する Metaps Analytics<sup>[5]</sup>に蓄積された、アプリの起動や課金ログデータを使用する。対象期間は 2016/05/01 から 2016/11/31 の 7 ヶ月間で、期間中に Metaps Analytics を導入しており、Google Play もしくは App Store においてインストール可能なゲームが対象アプリである。対象デバイスは、期間中に複数アプリを起動したことがあり、かつ月に 1 日はアプリの起動履歴のあるデバイスとする。

### 4.2 分析結果

本節では、利用状態と継続性、そして課金行動との関係性について順に確認していく。パラメータ  $w$  と  $x$  は、今回はそれぞれ 3 と 2 に設定した。つまり 3 日中 2 日の起動で Core 状態であると定めている。

#### 4.1.1 継続性に関して

表 1 は、期間開始日から 7 日時点ですべてのアプリで Core 状態であったユーザのうち、一定日数が経過した後も同一アプリにおいて Core 状態であった確率を、1C と 2C それぞれで算出し、平均した値を示している。表を見ると、30 日経過時点では大きな違いはないが、90 日経過時点では明確に 2C の方が高い確率となっていることが分かる。この結果から、より長期的にアプリを利用してもらうためには、他にも Core で利用しているアプリが 1 つ以上ある状態が望ましいと言える。

表 1: 利用状態別の継続率

	7 日時点の利用状態	
	1C	2C
30 日後	0.593	0.608
60 日後	0.478	0.508
90 日後	0.424	0.475
120 日後	0.431	0.478
150 日後	0.399	0.431
180 日後	0.359	0.415

#### 4.1.2 課金行動に関して

対象期間中の課金額と利用状態及び選択多様性の違いを確認していく。まず、期間中の各利用状態の出現比率と、多様性  $E$  に基づき、k-means 法によりユーザを 7 つのクラスタに分けた。各クラスタの利用状態出現比率とエントロピーの平均値は表 2 に示している。

表 2: 各クラスタの利用状態とエントロピーの平均

クラスタ id	0C	0L	1C	2C	$E$
0	0.135	0.269	0.547	0.048	0.482
1	0.142	0.359	0.364	0.135	1.383
2	0.136	0.541	0.223	0.100	2.303
3	0.143	0.712	0.111	0.034	3.236
4	0.000	0.000	1.000	0.000	0.134
5	0.000	0.000	1.000	0.000	1.284
6	0.000	0.000	0.000	1.000	1.384

表から、クラスタ 0 と 1 は期間中に 1C 状態がある程度確認され、クラスタ 1 は利用アプリ数が少なく、クラスタ 2 は様々なアプリを遊んでいるグループと解釈できる。クラスタ 2 と 3 は、どちらも 0L 比率が高く、あまりゲームを利用しないグループと思われる。クラスタ 4 と 5 はどちらもずっと 1C 状態であるグループであり、4 は少数のアプリを長期利用するグループ、5 は何度か利用ゲームをスイッチしているグループである。最後のクラスタ 6 は、期間中ずっと複数アプリを Core 利用しているグループである。

各クラスタの課金行動を調べるために、アプリごとの課金率と、課金ユーザ 1 人あたり課金額の平均値を算出した。表 3 はその結果である。ここで課金率とは、期間中に 1 度でも課金したユーザの割合を意味する。

また、表中の課金ユーザ 1 人あたり課金額の平均値は、クラスタ 0 を 1 とした時の比率に変換している。

表 3: 各クラスタの課金率と 1 人あたり課金額

クラスタ id	課金率	1 人あたり課金額
0	0.153	1.000
1	0.115	0.613
2	0.059	0.333
3	0.021	0.229
4	0.216	1.743
5	0.126	0.248
6	0.307	1.234

課金率と 1 人あたり課金額ともに、クラスタ 4 と 6 が明らかに高い結果となった。課金率はクラスタ 6 が最も高く、次いでクラスタ 4 となり、1 人あたり課金額はその逆となっている。しかし、表 3 はアプリごとの集計値の平均であることと、2C メインのクラスタ 6 の方がより多くのアプリを利用していることから、アプリを区別しない 1 人あたり課金額は、クラスタ 6 の方がクラスタ 4 より高くなるだろう。

これらの結果の考察をすると、2C メインのユーザの方が、時間短縮のための課金の必要性や、単純にゲームアプリへの課金の敷居が低いユーザが多いのではないかと考えられる。一方 1C メインのユーザは、課金機会は少ないが、1 つのアプリにより熱狂的であるため、それが課金額として反映されているのではないかと考えられる。マーケティングへの応用では、単一のアプリを開発しているチームの視点と、アプリプラットフォームや複数アプリを販売している企業の視点それぞれで議論する必要がある。前者にとっては、現在利用しているユーザの特徴から、1C メインか 2C メインのどちらのユーザを獲得すべきかが変わってくるだろう。例えば、課金率に課題を抱えていれば、よりマルチでゲームをプレイしそうなユーザに接触できる場所に広告を集中配信するのが望ましい。逆に、より課金額の高いユーザを期待するのであれば、今は Core 状態のゲームがないユーザにアプローチする方が確率は高くなる。後者にとっては、デバイスあたりの課金額の観点から、2C メインで継続してもらう方が良い状態である

といえる。したがって、現在 Core アプリを持つユーザーに対して、積極的に他アプリを勧めるべきである。

最後に、利用アプリの組み合わせも課金行動に影響を与えるのではないかと仮説のもと、課金ユーザーの課金日を課金クラス、無課金ユーザーの各利用日を無課金クラスとして分類問題を設定した。説明変数は利用したアプリ名のみであり、同じユーザーで同じ利用アプリの日が複数回ある場合は重複を削除している。モデル構築手法としては、あるクラスに特徴的に出現するコントラストパターンと呼ばれるパターン集合を利用したクラス分類モデル構築手法であるCAECP<sup>[6]</sup>を利用する。紙幅の都合上、CAECPの詳細な説明は割愛するが、CAECPは、ごく少数のパターンでモデル構築可能であるため可読性が高く、かつ比較的高い予測精度を出すことが実証されている。5回の交差検証法による計算機実験の結果、正答率は0.621となり、これはクラス比率の0.589に比べて高く、意味のある予測モデルを構築することができた。つまり、利用アプリの組み合わせは、課金に対して多少影響があると思われる。

図2は、出力モデルの例である。ここで、ノードラベルはカテゴリ<sup>1</sup>レベルでマスクされた利用アプリ名を表し、パターンはエッジの接続で表現され、エッジの太さはパターンの影響力の強さに比例している。実線のエッジは長さ3以上のパターンを、点線は長さ2のパターンであることを意味する。また、図の左に位置するほど課金クラスに強い影響を与えるノードで、逆に無課金クラスに強い影響を与えるノードはより右に配置される。どちらのクラスにも出現するノードは中心に配置される。図から、Action1とRPG1のように、課金が発生しやすい特定の組み合わせが存在することが確認できる。また、例えばRPG3は、Puzzle1と同時利用されていれば課金クラス、逆にMusic1と同時利用されている場合には無課金クラスに属するなど、興味深いパターンもいくつかみられる。しかし、パターン内のカテゴリ名に統一性はなく、一見しただけでは意味の解釈が難しい。この点に関しては、アプリのカテ

ゴリ名以外の特徴も抽出し、こういった共通項がみられるのか、さらなる分析が必要である。

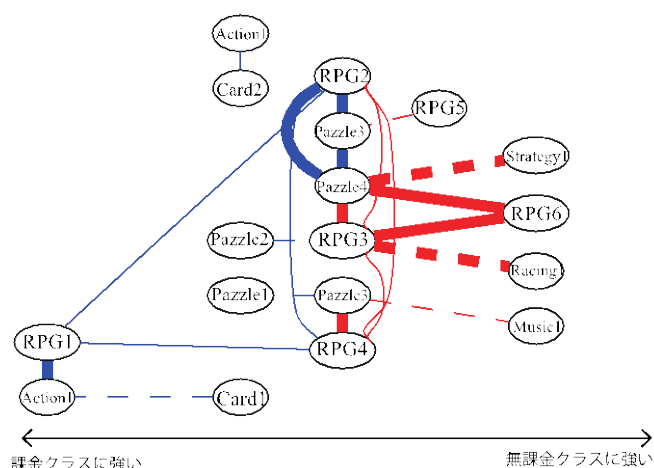


図2: 出力モデル例

## 5. まとめ

本稿では、ゲームアプリの利用状態と選択多様性に基づきユーザーを分類する手法を提案した。提案手法は、実際のログデータに対して適用し、予測モデルの構築などを通して、アプリの継続性や課金行動との興味深い関連性を明らかにすることができた。今後の課題としては、アプリの特徴量も考慮するなど、より複合的な視点で分析を進めていきたい。また、本研究で得られた結果をゲーム開発会社やアプリストアに提供し、より有効なプロモーション方法や、より最適な広告配信モデルを検討していきたい。

## 文 献

- [1] 矢野経済研究所, 「スマホゲームの市場動向と将来性分析」, 2016.
- [2] セガネットワークス, 「スマホゲームユーザー解体新書 2014」, 2015.
- [3] E. Pessemier and M. Handelsman, "Temporal Variety in Consumer Behavior", *Journal of Marketing Research*, Vol. 21, No. 4, pp. 435-444, 1984.
- [4] 白井康之, 森田裕之, 中元政一, and Stephane Cheung, "購買選好度減衰曲線を用いた選択多様性解析とその応用", 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2014 年秋季研究発表会, pp. 234-235
- [5] 株式会社メタップスリンクス, Metaps Analytics, <https://analytics.metaps.com/>, (2017. 1. 30)
- [6] M. Nishiguchi, H. Morita, "CAECP and CRPD: Classification by Aggregating Contrast Patterns and Contrast Ranked Path Diagrams", *Journal of Information & Knowledge Management*, Vol. 15, No. 4, 2016.

<sup>1</sup> Google Play Store で分類されているカテゴリ名を使用している。



# Research on state transition analysis of game app utilization for multi event log data

Mao NISHIGUCHI<sup>i</sup>   Katsuyuki ARII<sup>i</sup>   and   Fujio TORIUMI<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Development Department, Metaps Inc.   Sumitomo Fudosan Oak Tower 30F, 6-8-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku,  
Tokyo, 163-6030 Japan

<sup>ii</sup> School of Engineering, The University of Tokyo   7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-8656 Japan

E-mail:   <sup>i</sup> {mao\_nishiguchi, katsuyuki\_arii}@metaps.com,   <sup>ii</sup> tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp

**Abstract**   In this study, we try to analyze the transition of the usage state of the social game applications by using multi event log data, which recorded startup and purchase behavior. In addition, we discuss the influence between usage state and other behaviors by building classification models, and aim to obtain useful knowledge for marketing activities.

**Keywords**   Social Game, State Transition, Sequential Data, Predictive model

# 卒業制作でのチームゲーム開発におけるアジャイル手法の段階的適用に関する事例

今給黎 隆

東京工芸大学 芸術学部 〒164-8678 東京都中野区本町 2-9-5

E-mail: t.imagire@game.t-kougei.ac.jp

**概要** 卒業制作として行ったゲームのチームによる開発において、段階的にアジャイルな手法を導入した事例の報告を行う。本手法によるプロセスの改善で、学生はより効率的に開発できたことが実感された。

**キーワード** ゲーム開発, アジャイル, 事例

## 1. はじめに

卒業制作・研究はアジャイル手法との親和性が高い。ゼミという名称でレビューが行われ、定期的に目に見える成果が検証されていく。アジャイル手法を研究に適応した事例<sup>[1]</sup>は存在するが、学生のゲーム制作に関して教育的な面を考慮して手法を指導・導入するプロセスについての研究は行われていない。本研究では、ゲームを制作する卒業制作において、アジャイルな手法を開発工程に実際に適応し、実習型の開発における開発手法の効果の調査を行った。

## 2. 調査対象の卒業制作の概要

本研究対象の制作の体制・状況を明示する。

本事例は、2017 年 3 月に卒業予定のゲーム学科における卒業制作一つである。スマートフォンをコントローラーとした、対戦型のオンラインゲームである(図 1)。スマートフォンとのやり取りは、バックエンドに



図 1 卒業制作作品の操作スタイル(途中段階)

node.js, フロントエンドは enchant.js で行い、表示アプリは Unity で開発された。メンバーは、企画 3 名、プログラマー 2 名、デザイナー 1 名で構成された。

スケジュールは、卒業年度の 10 月末に学科内での中間発表があり、翌年 1 月末が最終締め切りであった。就活もあり、開発は実質的に 6 月から始まった。

指導教官は、新任の教官であり、メンバーとプロジェクト以前に面識はない。以前はゲームの開発に携わり、認定スクラムマスターおよび、認定スクラムプロフェッショナルの資格を所持している。

## 3. 開発環境

開発するためのツールの説明を行う。ソースコード管理に GitHub Education を利用し、画像やサウンドのデータは、Google Drive で管理を行った。

オンラインでのコミュニケーションには、学生間のやり取りに LINE が、教官とのやり取り及び、他のサービスからの通知に Slack が用いられた。Hubot も導入されたが、開発の効率化に用いられなかった。

継続的インテグレーションには、Unity Cloud Build を利用し、ソースコードが GitHub に上げられた時点で WebGL 版や Windows 版をビルドし、結果を Slack に通知している。WebGL でのビルドは、Unity がない環境でもパラメータを可能にするための選択である。wercker を利用して、Ubuntu 環境でのビルドにも挑戦したが、情報量の少なさから環境を構築できず、ローカル環境で WebGL 版をビルドし、GitHub に push していた。

## 4. 運用手法

学生と指導教官の面識がなかったため、今までに学んできた方法に最小限の手法を追加しながら制作をすすめる、問題が見えてきた時点で、プラクティスを追加した。以下で初期に導入した、もしくは導入しなかった手法に関して述べる。

### 4.1 タイムボックスの設定

講義を実施する周期である一週間が学校のリズムと合うと判断し、タイムボックスの長さを一週間とした。

### 4.2 スプリントレビュー

後述する Trello のタスク毎に、終了しているタスクを説明してもらう形式でレビューを導入した。スプリントレビューでは、完了しない Trello のカードの項目をレビューしないことを徹底した。これにより Trello のカードに書かれる内容の粒度を細かくし、それぞれの独立性を高めることを促した。

### 4.3 ふりかえり

今回は、日本の開発で広く用いられている KPT<sup>[2]</sup>を採用した。初回は教員がファシリテートを行い、その後は、メンバーが進行をおこなった。

導入時は、就活で十分な時間をとることができないので、開発だけではなく、日常の全ての行動を振り返ってもらうことから手法に慣れてもらった。途中からは教員なしにふりかえりを実施できるようになった。

ふりかえりで話す内容がなくなる時期もあった。”タイムライン”<sup>[3]</sup>を用いて、チームの状態を別の角度から把握してもらうなど、目先を変えたり、ふりかえり直前にチームに対する問題点を指摘することで、改善活動を持続させることが可能になった。

ただし、ふりかえりはスプリントレビューの前に実施されていた。スクラムでは、スプリントレビューの後にふりかえりを行うという説明をしたが、本プロジェクトではその順番は修正されなかった。

### 4.4 1 on 1

メンバーの中で順番に一人か二人に対して、ふりかえりの後に 1on1 を行った。しかしながら、運用してく中で、学生が来ない日があるなど、リズムを作ることができず、今回はあまり有効に活用ができなかった。

### 4.5 朝会

プロジェクト開始時は、メンバーは就職活動を行っていたために、集まりが悪かったことから、朝会について教えたものの、強制はしなかった。

しかしながら、就活が次第に終えてきた後もリズムはできず、朝会を実施する流れは構築されなかった。

### 4.6 バーンダウンチャート

朝会が続かなかったことや、初期の時点で最終的な見積もりができなかったため、バーンダウンチャートを管理できず、途中でたち切れとなった。

### 4.7 役割の割り当て

初期の段階で役割の設定をあえて導入しなかった。

「プロダクトオーナー(PO)」は、プロダクトの内容について最終的な決定をする役割であるが、企画分野のメンバーに強く引っ張る役割の者がいなかったために、この役割を設けなかった。

「スクラムマスター」は、会議の進行役は決めたものの、開発の一人として作業を行ってもらった。明確に役割を指示することもできたが、専念すべき開発作業が発生すると、スクラムマスターの仕事がおざなりになりがちなために行わず、あえてスクラムマスターという用語を使うことも避けた。

### 4.7 スプリントバックログ

今回はタイムボックスの期間が短いため、プロダクトバックログでの項目を小さくすることで、タスクごとに分解する必要がある運営を行った。

## 5. 作業項目の管理

作業の管理は、アジャイルな手法の多くで用いられているバックログの手法を用い、「Trello」を利用した。

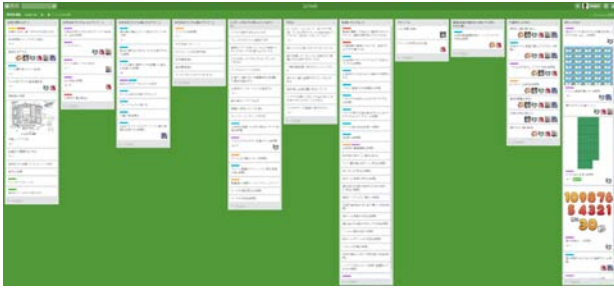


図2 本卒業制作プロジェクトにおける Trello のボード。

Trello のリストは、プロジェクトの初期では、「やること」、「来週までにやること」、「今やっている」と「終わったもの」のリストを設けた。

カードの生成・移動の情報は Slack に通知をした。適切な運用がされていない際は通知のパターンも変わるため、やり方を適宜指導することができた。

Trello は自由にリストを追加することができる。どのくらいの作業量が可能な推測できるように「今週終わったもの」を追加したり、終了があいまいにならないように「確認」のリストを設けた。改善を指導する工程で、チームにリストの改変を任せることにした。その結果、開発を進めていく中で多くのリストが生成され、シンプルにするよう促したものの、最終的に 11 列のリストで運用された (図 2)

## 6. 成果物の推移

図 3 が開発されゲーム画面の時間的な推移である。

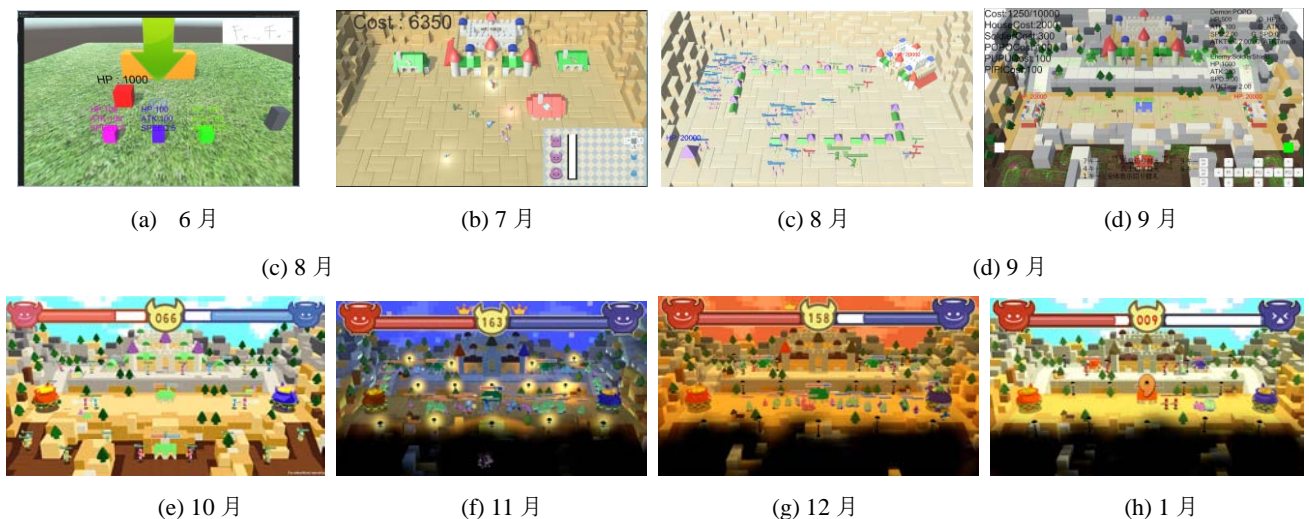


図3 本卒業制作の成果物の推移。各月末におけるクライアントソフトウェアの実行結果

バックログを最初に作成する際に、「すぐに確認できるものを優先的に作る」ように指導を行った。具体的には、「自分たちを週刊漫画家と思ってください。評価が悪いとすぐに打ち切りになります。」と、なるべく早く動くソフトウェアを手に入れられるよう意識付けを行った。結果として、本格的に作業を始めた 6 月の時点では、3 次元空間にダミーのモデルが配置されただけの状態であるが、7 月には遊べる状態のゲームが作成された。そして、ゲームが単調であることがその時点で判明した。ゲーム性を高めるために分岐によるバリエーションの導入・検証 (8 月)、対戦型へのゲームシステムの作り直し (9 月) が生じた。直ぐに遊べるものを作成するように指示しなかった際には、モデル等のアセットおよびゲームバランスを作りこんでからゲームシステムの変更を決断せねばならなかったはずで、2,3 か月は前倒しでゲームシステムを確定できたはずである。

## 6. 終盤への対応

開発を進めていくなかで悪い兆候が見られた。

9 月の時点で合議制による仕様の決定がスムーズにされにくくなったため (他にも、やり方に慣れ、おざなりにプロセスを進める傾向が見られたため)、スクラムの一通りの説明と PO を決定した。PO は、最も自主的に進められる者という方針でチーム内で決めてもらい、

結果的にプログラマーの一名が PO となった。プログラマーの人数不足から PO は実装者と兼任となった。

11 月前に、別の現象が発生した。バックログを作成するうえで、「来週までにやること」をきちんと固めるように指導をしたが、レビューの結果を受けてから次週のバックログを作成するプロセスになった。長期的な視点が忘れられたため、1 月末まで残り 3 か月として、全体の三分の一の長さをプロジェクトバッファと確保して、残り 2 か月で全ての作業を終えるようにバックログを再構築させた。これにより残り期間と残作業を意識させ、ad-hoc な作業の追加を抑制させた。また毎週の残作業を記録するリリースバーンダウンチャートを作成することで、この意識を強化した。結果として、プロジェクトバッファは消化されることなく 11 月当初に作成した計画は、ほぼ予定通りに終えた。逆に、ここで 1 月分を、12 月の完成した後の状態での作業（展示の設計・実装）に充てるとの勘違いが発生した。また、12 月で完全に終わるようなプランを構築したために、終盤でやることができなくなると勘違いする現象が発生した。そのため、途中で時間が来たらその時点で打ち切られるという説明をして、制作期間が（2 か月伸びて）3 月まで続くものとしたらどこまでできるかを考えてもらい、バックログの再構築を図ることで 12 月末の完成させた勘違いをしている気持ちを修正させた。

## 7. アンケート

評価として、メンバーへのアンケートを実施した。

アンケートの結果は、導入した手法の効果に対してネガティブな意見は見られなかった。各プラクティスにより開発が改善されたと考えることができる。また、改善点を挙げてもらったが、1 on 1 を頻繁に実施して欲しい等、追加的な要望が提案された。改善のためにプロセスに投資する余地がまだあると考えられる。

## 8. 課題と今後の展望

本プロジェクトでは、アジャイルのプラクティスを積極的に導入して卒業制作を進行させた。

反省点として、朝会等の未実施や、チームメンバーが分野別に分かれたことによる多能工化への移行の難しさがあげられる。これらについて、今回のメンバーの特性によるものか、学生に起きやすい問題なのかを、今後、検証していく必要がある。

### 文 献

- [1] Lima, I. R., de Castro Freire, T., & Costa, H. A. X. (2012). Adapting and Using Scrum in a Software Research and Development Laboratory. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, (9), 16-23.
- [2] Alistair Cockburn (2001). *Agile Software Development*. Addison-Wesley Professional.
- [3] Esther Derby, Diana Larsen (2006) *Agile Retrospectives: Making Good Teams Great*. Pragmatic Bookshelf.

# A case on gradual introduction of agile methods in a game development as a graduation work

Takashi IMAGIRE

Faculty of ART, Tokyo Polytechnic University 2-9-5 Honcho, Nakano-ku, Tokyo, 164-8678 Japan

E-mail: t.imagire@game.t-kougei.ac.jp

**Abstract** We report a case example of gradual introduction of agile methods in the game development as a graduation work. It turned out that students realized that they could develop more efficiently using these methods.

**Keywords** Video Games, Agile Development, Case Study



# 日本ゲーム産業史を見る視点 ー共進化から競争へー

小山友介<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 芝浦工業大学システム理工学部〒337-8570 さいたま市見沼区深作 307

E-mail: <sup>i</sup> yuhsuke@shibaura-it.ac.jp, <sup>ii</sup> {〇〇〇, △△△}@XXXXX

**概要** ゲーム産業について論じたい場合には「ゲーム産業に過去に何か起こったか」(産業史)についての整理が必要であり、ゲーム産業史を描くには「過去に発生した諸事象から何が重要であるかを抽出する基準」(産業論)が重要となる。ゲーム産業論を構築する第一歩として、ゲーム産業史から市場・時代を超えて出現する現象(=ゲーム産業における競争のあり方に特徴的な要素)の抽出を行う。

**キーワード** ゲーム産業, 共進化, 市場間競争, 産業史, 産業論

## 1. 問題意識：産業史と産業論

日本のゲーム産業についての研究蓄積は決して十分ではない。また、ゲーム産業について論じたい場合には「ゲーム産業に過去に何か起こったか」(産業史)についての整理が必要であり、ゲーム産業史を描くには「過去に発生した諸事象から何が重要であるかを抽出する基準」(産業論)が重要となる。まさに卵と鶏の関係だが、もともと、人間の観察・認識は理論負荷的(N.R. ハンソン)であることを考慮すると、このことは別に矛盾でも何でもない。拙著(小山(2016))は、依拠すべき最低限の理論を提示しつつ歴史を整理し、ゲーム産業を論じる際の最初のたたき台<sup>1</sup>を提供したものと考えている。

本稿では、ゲーム産業論を構築する第一歩として、ゲーム産業史から市場・時代を超えて出現する現象(=ゲーム産業における競争のあり方に特徴的な要素)の抽出を行う。

## 2. 影響を与える要因：

### 歴史に登場するプレイヤーと変化要因

ゲーム産業史を俯瞰すると、ゲーム産業に大きく影響

<sup>1</sup> ゲーム産業についての初の学術書は新宅他(2003)だが、家庭用ゲーム産業のみを対象としていること、2000年頃へ出版当時の頃のみを対象としていること、歴史的な記述が決定的に弱いことから、本格的な産業論に堪える内容であるとは言えない。また、拙著と同年に発売された日経BP社(2016)は家庭用ゲーム中心・大企業へのインタビュー中心で包括性に乏しく、中川(2016)は労作だが社会史・文明史とでもいうべき内容で産業史の視点は弱い。

を与える要因はゲーム産業の内部環境・外部環境のいずれにも存在する。内部環境としては、産業への新規参入が多い(=参入障壁が低い)ことと複数市場の間での相互影響(後述)があげられる。

外部環境として特に重要なのは、ゲームの批判者としての「社会」と社会的批判を受けて規制を行う「政府」、そして「技術」である。

ここでいう「社会」はPTAやマスコミなどを含む概念であり、「政府」は、警察、教育委員会、公正取引委員会、消費者庁などの行政機関を含む概念である<sup>2</sup>。技術はここでは外部環境としたが、外部環境であった時代・内部環境であった時代の両方が存在する。

産業を大きく変えた要因としては、技術革新による外的要因の変化に加えて、社会的問題化および社会的規制、転機となったゲームタイトル・製品(「ポン」や「スペースインベーダー」、「ストリートファイターII」といったゲームタイトルや、ファミリーコンピュータやニンテンドーDSといったゲームハード)が存在する。

## 3. 市場・時代を超えて出現する現象： 産業論への補助線

ゲーム産業史には、市場・時代を超えて何度も繰り返し登場する現象が存在する。拙著では外的環境との関係として「社会的害悪」「知的所有権」問題を、内部環境の参入のあり方として「ホームサーバ/パーソナ

<sup>2</sup> 通常の産業史においては、政府は規制だけでなく通産省(現・経産省)を通じた産業政策の担い手としても登場する



ルサーバ」問題を提示した (P373-376) が、当然、それ以外にも存在している。本節ではそのうちいくつかを述べる。

### 3.1 ゲーム内容の先鋭化・マニア化：

#### 開発者とプレイヤーの共進化

過去にゲーム産業では「内容のマニア化が著しく進展し、初心者がとてもプレイできなくなった結果、そのタイトルのシリーズ（時にはジャンルそのもの）が先細り・衰退した」ケースは多い。これは、「そのゲームに対して好意的な評価を行う層＝マニア層」の反応・希望に従って開発側がマニア層にとって面白い（＝チャレンジのし甲斐がある、難易度が高い）ゲーム開発を目指した結果、初心者が参入不可能なほどに難化してしまうケースである。

この現象はプレイヤーの反応がインカムとしてダイレクトにわかるアーケードゲームで特に顕著である。インカムに貢献する＝数多くプレイするプレイヤーはマニア層なので、それに合わせて開発が進化した結果、シューティングや音楽ゲームなど、シリーズが進むにつれて難易度が上昇していくタイトルが多い。アーケードゲーム以外でも、RPG のシステムの複雑化やアクションゲームのマップの複雑さなど、マニア向けの進化を進めることで袋小路に入るシリーズは多い。

逆に言えば、この現象があることで、市場競争が促される側面もある。比較的自分の好みに保守的な消費者が多い中で既存タイトルが消費者の選択肢の「定番」のポジションから脱落することは、新規タイトルがその位置に入り込む余地が発生するからである。

### 3.2 ゲームの重厚長大化と高コスト化

ゲームの規模と開発費は上昇を続ける。これは、ゲームタイトル間の競争の結果というマイクロ要因だけでなく、技術革新によるコンピュータの表現力とメディアの記憶容量の増大というマクロ要因も合わさった結果である。

が、ゲーム産業では殆どない。

この現象への企業側の適応戦略は、より開発費の低い市場（プラットフォーム）やジャンルを「新天地」として開発を行うことである。日本の家庭用ゲーム市場の重心が据置機から携帯機へと移行したこと、21 世紀になって開発費が低い携帯電話市場が活発化したこと、市場縮小が早かった PC ゲームにおいてノベルゲームが主流化したこと、などがそれに対応する。

しかし、携帯電話市場もフィーチャーフォンからスマートフォンになって開発費が高騰した。PC ノベルゲームもボリュームが大幅に増大（テキスト分量で数百キロバイトから 2 メガバイト超まで増大）し、それに合わせて開発費が上昇している。

ゲームキューブ以降の任天堂のゲーム機は、こういった流れに可能な限り抵抗することを意識した設計となっているが、市場において評価されているとはいえない。

## 4. 時代区分の再整理と現状認識： 共進化から競争へ

拙著では PC・アーケード・家庭用の各市場で黎明期・2D 期・3D 期と主にグラフィックスの手法（＝技術史的観点）で時代を区分していた（15 ページ）。時代を区分すること自体は産業論を行う際に見通しをよくするために重要だが、後発のオンラインゲームやモバイルゲームでは時代区分をどうするのかについての議論は不十分である。ゲーム産業史を包括して議論する際には、市場別ではない形で時代区分を行う方が望ましい。

そこで、発表者は表 1 にあるような黎明期・3 市場期・5 市場期・現代の 4 時代区分を提唱する。黎明期はこれまでと同じく、「産業の根幹が固まるまで」である。3 市場期の 3 市場は PC・アーケード・家庭用の各市場を、5 市場期の 5 市場は 3 市場に加えてオンライン・携帯電話の市場を指す。3 市場期と 5 市場期は拙著で 2D 期・3D 期としていた時代区分を多様な要因を議論可能にするために言い換えたものである。現代は市場区分としては 5 市場期と変化がないが、市場間の力関係やビジネスパラダイムが大きく変化したため、次の時代区分とした。

5 市場期に始まった技術面の大きな変化に「各市場で出ているハード間の性能差の縮小」がある。5 市場期には家庭用ゲーム機が据置機・携帯機ともに PC やアーケード、携帯電話（当時はフィーチャーフォン）を凌駕していた。現代は PC と携帯電話（スマートフォン）が性能面で家庭用ゲーム機の現世代機を凌駕しているだけでなく、PC と家庭用（据置機）、スマートフォンと家庭用（携帯機）の 2 つの市場に向けて同じタイトルがリリースされるケースが数多く存在している。

3 市場期のゲーム産業では各市場は「市場成立時の性能差に帰する（と考えられる）プラットフォームカル

チャー」とでもいうべき個性を持っており、明確に（5 市場期でも一部の PC と家庭用（据置機）を除いて）棲み分けていた。各市場間での影響関係はあったが、それは他の市場で話題となっている要素を相互に取り込みあう、という牧歌的な関係だった。共進化関係といっていだろう。

現代になって各市場でのプラットフォーム性能差が縮小した結果、相互にユーザーを取り合う市場間競争関係へとシフトした。

表 1 ゲーム産業史の時代区分

時代区分	主たる内容	全体をけん引する市場
黎明期 ～1980 年代前半まで	コンピュータゲームの誕生から、基本的な表現技術・ビジネスモデルが確定するまで。	アーケード PC
3 市場期（2D 期） ～1990 年代前半まで	ゲームビジネスの基本が確定し、市場が拡大する時期。技術的に、2D グラフィクス全盛期と重なる。途中でアーキテクチャに 8 ビット→16 ビットの移行が発生。	アーケード PC
5 市場期（3D 期） ～2000 年代前半まで	新市場の誕生やビジネス巨大化など、産業構造が激変。日本ゲーム産業の絶頂期&没落の開始。技術的には、3D グラフィクスの普及・定着と重なる。	家庭用
現代	モバイル（スマホ）の台頭による競争環境の変化 市場の中心：家庭用→スマホへ 市場の関係：共進化から競争へ	携帯電話（スマートフォン）

## 文 献

[1] 中川大地（2016）.現代ゲーム全史 文明の遊戯史観から. 早川書房

小山友介(2016). 日本デジタルゲーム産業史. 人文書院

新宅純二郎, 田中辰雄, 柳川範之（2003）.ゲーム産業の経済分析. 東洋経済新報社

日経 BP 社ゲーム産業取材班（2016）.日本ゲーム産業史 ゲームソフトの巨人たち.日経 BP 社.

## ゲーム

- (1) 『Pong』, Atari, Atari, 1973.
- (2) 『Space Invaders』, Taito, Taito, 1979. (Arcade)

# Perspectives in history of video game industry in Japan

## — from co-evolution to competition —

Yuhsuke KOYAMA<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Faculty of Systems Engineering and Systems Science, Shibaura Institute of Technology

307 Fukasaku, Minuma-ku, Saitama, Saitama 337-8570 Japan

E-mail: <sup>i</sup> yuhsuke@shibaura-it.ac.jp

**Abstract**In discussing the game industry, it is necessary to organize about "what happened in the past to the game industry" (industrial history). In addition, to draw out the history of the game industry, "What phenomena that occurred in the past are important from the criteria for extracting existence "(industry theory) is important. As a first step in building the gaming industry theory, we will extract phenomena (= elements characteristic of competition in the game industry) that emerge beyond the market or the era from the history of the game industry.

**Keywords**Game industry, co-evolution, competition between markets, industrial history, industry theory

## 中部ゲーム産学協議会の活動 産学協同の事例として

山田 慎

名古屋工学院専門学校 〒456-0031 愛知県名古屋市熱田区神宮 4-7-21

E-mail: shin.yamada@denpa.jp

**概要** 中部地方で独自の活動を続ける「GAIRA」こと中部ゲーム産学協議会について、創設から 5 年間に及ぶ活動の実際を採り上げ、ゲーム分野における地方での産学協同の事例として報告する。  
**キーワード** GAIRA, DiGRA-C, 中部ゲーム産学協議会, ゲーム団体, 産学協同

### 1. はじめに

70 年代の終わりに登場して以来、ゲーム産業は約 40 年もの歴史を刻んだ<sup>[1]</sup>。黎明期においては規模は小さく、いわばムラ社会的なコミュニティだったといえる。しかし、何度かのブームを迎え、急速に規模が拡大し、産業としても本格化する。そして、社会がゲマインシャフト中心からゲゼルシャフト中心へと移行するように、この分野でもさまざまな団体が設立されていった。

まず、主に企業が集まって作られる、いわゆる業界団体がある。アーケードゲーム分野の「JAMMA」(1981 年)や、コンシューマゲームを中心とする「CESA」(1996 年)などである<sup>[2]</sup>。一方、個人を構成員とする団体としては、主にゲーム開発者を対象にする「IGDA 日本」(2002 年)が挙げられる。学術分野でも、日本デジタルゲーム学会をはじめ、複数の団体が存在している。

これら全国規模の団体がある一方で、地域的セグメントに根ざした団体も存在するようになってきた。

2004 年には、福岡のゲーム会社 3 社が中心になって「GFF」(GAME FACTORY'S FRIENDSHIP)が設立された。さらに 2010 年には、関西で「GIPWest」(Game Innovators Portal West)が設立されている。

「GAIRA」こと中部ゲーム産学協議会も、そうした団体の一つである。実質的に活動を開始してから 5 年、着実に実績を積んでいる。そのあり方には、むしろ中部地方という地域性ゆえに成立している側面はあるものの、首都圏でも京阪神でもない第三極の事例として、全国の関係者にとって参考になる点も多いであろう。このたび当地方で日本デジタルゲーム学会の年次大会が開催されるのを機に、GAIRA の活動を紹介していきたい。

### 2. GAIRA とは

中部ゲーム産学協議会は、2013 年に名古屋市において発足した任意団体である。英語名称は「Game Academics & Industries Relationship Association」で、その頭文字をとった「GAIRA」(がいら)を、会の通称としている(以下、本稿においても GAIRA と称する)。

GAIRA の目的は、その名称に現れている。中部地方を基盤にゲームなどの分野に取り組む産業・学術の団体や個人が連携、○情報やノウハウの共有、○社会への啓蒙、○人材育成に貢献する活動、を行うというものである。

実質的な発足時では、法人として参加したのは、ゲーム会社 4 社と専門学校 2 校であった。その後参加が増え、現在では、5 社/5 校(他、加盟手続き中 2 社)となっている。



Fig.1 GAIRA ロゴおよび法人会員

### 3. 実際の活動

GAIRA では、毎月運営委員会が開催されている。そして、運営委員会が企画運営する形で、さまざまな対外的な活動が行われてきた。

以下、それらを個々に紹介する。

#### ○「中部クリエイティブ業界フェスタ」(2012～2015)

略称は“クリフェス”。イベントスペースを会場にした、いわゆる“進路探しイベント”である。

- ・個別ブースによる、企業と学校による説明や相談
- ・「面白くてためになる」ステージイベント
- ・企業の新作デモや学生作品の試遊

などを展開する、いわば就職展と進学展とゲームショウを兼ねた催しである。

次項の「デジタルコンテンツ博覧会 NAGOYA」に吸収される形で、2015 年に一旦幕を下ろした。

#### ○「デジタルコンテンツ博覧会 NAGOYA」(2014～)

略称は“デジ博”。名古屋市および中日新聞社との共催による総合的なイベントである。「名古屋のデジタルコンテンツ産業を内外に PR するとともに、その発展を図る」という狙いから、次のようなサブイベントを行った。

- ・アニメーションの国際コンテストやシンポジウム
- ・クリエイター向けのセミナー、相談コーナー
- ・個別ブースによる企業／学校／研究室などの PR
- ・その他、ステージイベントなど

これらの内 GAIRA は、ゲーム関係のサブイベントをプロデュース、また独自ブースを展開した。加えて、各法人会員もブース出展という形でイベントに参加した。

#### ○新「中部クリエイティブ業界フェスタ」(2016～)

2016 年以降の“クリフェス”は、名称は引き継いでいるものの内容的には異なり、CEDEC のスタイルを模範に、ゲーム開発をテーマにしたセミナー・イベントとして実施している。諸方面から講師を招き、学生向けとプロ向けの両面で、多数のセミナーを開催した。

#### ○「GAIRA ゲームコンテスト」(2013～)

##### 「GAIRA“ペライチ”チャレンジ」(2016～)

ゲームソフトや関連するコンテンツを対象にした、公募のコンテストイベントである。愛知県と名古屋市の協賛を受け、実施している。

2016 年は、コンセプトシート（ペライチ企画書）を対象にした新たなコンテストも開催している。「ペラチャレ」の愛称の下、全国に向けた公募イベントとして育て上げていきたいと考えている。

#### ○その他

ゲームジャムについて、世界的規模で行われる 2 イベント「グローバルゲームジャム」「福島ゲームジャム」のそれぞれで、GAIRA が名古屋会場をプロデュースしている。

また先述の「クリフェス」（新）以外にも、小規模な講演会やシンポジウムを、適宜開催している。その他、小中学生を対象にしたアプリ制作ワークショップも、例年実施している。

### 4. GAIRA の特徴

年ごとに参加企業や学校を増やしながらか活動を続けてきた GAIRA は、日本国内にあるゲームの団体として、十分にユニークな存在であると思われる。その独自性

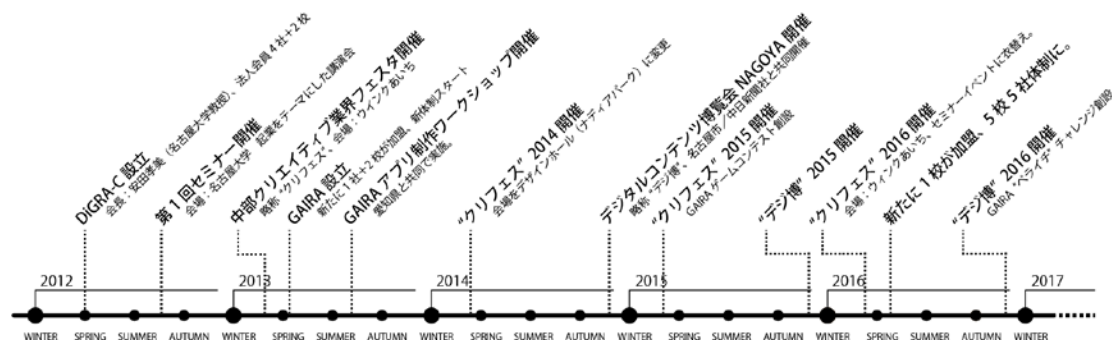


Fig.2 GAIRA の活動年表

をまとめれば、次の三点になる。

### ① 地域性

GAIRA は、中部地方という地域に根ざした団体である。より現実的には、名古屋を中心とする中京大都市圏を基盤としている。独自性というのはどんな土地にでも存在する。名古屋においても、その地域性自体は特徴の一つといえるだろう。

### ② 横断性

組織名称が示すように、メンバー構成は、産業・学術の両分野にまたがっている。

個人として参加している役員（理事／運営委員）の中には、大学の教員もいれば、インディーズとして活動するゲーム開発者もいる。また法人会員は、ゲーム会社 5 社と専門学校 5 校である。会社の規模は様々であり、学校は学生募集を巡ってライバル関係にあるわけだが、いずれも対等な立場で協調的に運営にあたっている。

### ③ 網羅性

中京大都市圏に本社を置くゲーム会社は 20 社ある。この内、従業員 50 名以上の企業が 8 社、上場企業が 3 社となるが、GAIRA と関係する会社（法人会員および GAIRA 主催イベントに出展）は、前者においては 5 社、後者においては 2 社と、いずれも過半数を数えている。

また、学校においては、ゲームクリエイター育成を掲げる学科／専攻を持つ専門学校（認可校以外を含む）に対し、75～80%超の網羅率を持っている。

## 4.1 なぜそれが可能だったのか

以上、GAIRA の組織と活動を紹介してきた。運営の規模やスタイルを考えると、かなり活発な活動と断言していい。こうなると、なぜ 5 年間にわたって密度の高い会を維持できているのかという疑問も出てこよう。以下、当事者としての実感に基づき、推測してみたい。

### ①名古屋という土地のコンパクトさ

集約かつコンパクトにまとまっているということ、まずこれを理由の第一としてあげたい。

全国 10 箇所の大都市圏の中であって、中京圏は 900 万を超える人口を持ち、関東・近畿に次ぐ第三の規模

を持っている。でありながらも中心都市は名古屋市一つであり、集約度が高い。また、企業も学校も、関東・近畿に比べれば格段に少なく、全体的な取り組みを図りやすい。「集まって何かをする」において有利なのである。

### ②無償を貫いている

GAIRA は、個人法人を問わず、会費を徴収していない。イベントでブース出展料としての負担を求めることはあるものの、それ以外の出費は発生しない。また、会の内外を問わず、報酬の支払いもしていない。セミナーの講師も基本的に“手弁当”であり、最大でも交通費実費までである。またイベントの実施にあたっては、単独開催の場合は自分たちで企画運営を行い、業者を通さない。スタッフも学生ボランティアを募っている。

非市場的価値に根ざしたシステムは、金銭的報酬を伴うシステムよりも高い成果を上げる場合がある<sup>13)</sup>。この原理が、GAIRAには働いているのである。

### ③行政との適度な距離感

現在、GAIRA は、愛知県および名古屋市の産業振興部署と緊密な協力体制にあり、月例の運営委員会にも職員の出席を得ている状態である。しかし、補助金の交付などはいっさい受けていない。

それを前提にしてしまうと、「管理監督をする者／される者」という関係が発生してしまう。また、予算獲得のために“夢と希望に溢れた”事業計画を無理に策定するなど、活動自体がいびつになりかねない。そういったこととは無縁な GAIRA のあり方は、自身の行動の自由をもたらすとともに、行政にとっても「とりあえず相談できる相手」としての信頼性につながっているものと推察される。

## 4.2 前身団体である DiGRA-C

GAIRA の発足は上記の通り 2013 年であるが、現在行っている諸活動は、それ以前に始まっている。というのも、前身となる団体として「デジタルゲーム学会中部／DiGRA-C」が存在したからである。

これは名前が示すとおり、DiGRA Japan／日本デジタ



ルゲーム学会に直結する団体であった。会員有志により「中部地方にゲーム研究の団体を作る」として設立が進められ、地元ゲーム企業にも参加を呼びかけて組織化、日本デジタルゲーム学会の規約に基づく「地域研究会」として、その承認を受けて2012年に発足したのである。しかし、活動を重ねるに連れ、独自性が濃厚になっていく。それに伴い諸問題も発生、結果としてDiGRA-Cは消滅することになったのである。

それ自体は、ネガティブな出来事と言える。しかし、前項で述べたような特徴がここからもたらされたとも言えることを考えれば、幸福な出会いだったと言えるのではないだろうか。団体の規模にかかわらず対等である点、ボランティア精神を貫いている点、そして行政とも一定の距離を置く点などは、学術団体としての“遺伝子”が働いた結果と言えるのである。

## 5. 現在と課題

順調に活動を続けるGAIRAであるが、現実の組織である以上、将来に向けての課題も当然存在する。その点についての私見を少々述べ、本稿を終わりたい。

さしあたって問題になっているのは、発信力の低さである。前述の通り、多数の公開イベントを開催しているのであるが、実際の参加者は法人会員である各校の学生ばかりで、なかなか外へと広がっていかない。また、GAIRA自体も、地元ですら広く知られているとは言えない状態である。

これは、運営体制の弱さを反映している。先に述べたように、GAIRAの運営は全てボランティアである。

常設の事務局はなく、必要となる業務も各委員が本業の片手間に行っている。広告やマーケティングの専門家もおらず、また、広告費を投じることもできないため、イベント告知にしても甚だ実効性の薄い方法をとっているのが実情である。

実はGAIRAは、個人会員の募集を行っていない。これは、拒絶しているということではなく、改めて募集するまでもないと判断しているためである。というのも、①会費を徴収していない、②イベントの多くが参加費無料である、③コンテスト類も参加資格を限定しない、といった事実があり、会員と非会員を区別する必要が乏しい（ある意味『誰でも会員』といえる）のである。現状での個人会員は、所属先が法人会員ではない人が役員（理事および運営委員）になっている場合に限定されている。私見としては、ここに諸問題への突破口があるように思う。

ともあれ、日本のゲーム界の一員として、その発展を地域から支える存在でありたいものと考えている。

## 文 献

- [1] 小山友介(2016)「日本デジタルゲーム産業史」人文書院
- [2] 日経BP社ゲーム産業取材班(2016)「日本ゲーム産業史」日経BP社
- [3] M.サンデル著／鬼澤忍訳(2012)「それをお金で買いますか」早川書房, 167

# The Acticity of "GAIRA" — Case of Game Academic-Industry Cooperation —

Shin YAMADA

Faculty of Media, Nagoya Kogakuin College 4-7-21 Jingu, Atsuta-ku, Nagoya city, Aichi pref. 456-0031 Japan

E-mail: shin.yamada@denpa.jp

**Abstract** GAIRA is continuing its own activities in the central Japan. I will introduce the actual activity that lasted five years since its creation and introduce it as a case study of academic-industry cooperation in the field.

**Keywords** GAIRA, DiGRA-C, game organization, academic-industry collaboration

インタラクティブ発表



# CERO 倫理機構の性表現基準に関する研究 — アダルトゲームの家庭用移植におけるグラフィック修正の調査より —

渡邊甲人<sup>i</sup> 遠藤雅伸<sup>ii</sup>

東京工芸大学芸術学部 〒164-8678 東京都中野区本町 2-9-5

E-mail: <sup>i</sup>gufudomukenpurx78@gmail.com, <sup>ii</sup>m.endo@game.t-kougei.ac.jp

**概要** 日本の家庭用ゲームソフトは CERO によりレーティングされている。その倫理規定には性的描写に関する規制があるが、レーティングの基準は明確にされていない。本研究は成人向け PC ゲームの家庭用移植に注目し、グラフィックに関する修正部分と発売されたレーティングより、性的描写のレーティング基準を調査した。その結果、各レーティングにおける描写の違いが明らかになった。

**キーワード** デジタルゲーム, CERO 倫理規定, 性的描写, アダルトゲーム, 家庭用ゲーム移植

## 1. はじめに

日本のデジタルゲームでは、家庭用ゲームとPCゲームに対して倫理規定が存在する。家庭用ゲームのレーティングはコンピュータエンターテインメントレーティング機構（CERO: Computer Entertainment Rating Organization）が、PCゲームのレーティングはコンピュータソフトウェア倫理機構（ソフ倫, EOCS: Ethics Organization of Computer Software）と日本コンテンツ審査センター（旧映像倫理機構）が行っている<sup>[1][2][3]</sup>。PCゲームは分離販売が行われるため、成人映画に相当する性的描写を含む「18 禁」が存在するが、家庭用ゲームは分離販売が行われず、18 歳以上推奨の「CERO Z」でも過激な性的描写は許可されず販売できない<sup>[4][5]</sup>。そのため性表現を目的としたゲームはPCを中心に製作される<sup>[6]</sup>。

2004 年にPlayStation Portable: PSPが発売され、そのパーソナル性と高解像度のディスプレイからビューワーとしての利用が生まれ、UMDを媒体としたアダルトビデオコンテンツが発売された。一方、18 禁PCゲームのうち、性的描写を除いても評価が高いタイトルは、PSPの家庭用ゲームとして性的描写が削除あるいは修正され移植販売されている<sup>[7]</sup>。これらはCEROの審査を受けレーティングされるが、その倫理規定により規制される箇所は「性表現系」「暴力表現系」「反社会的表現系」「言語・思想関連表現系」である<sup>[1]</sup>。しかし、その審査基準は明文化されておらず、暴力表現の基準に関しては教

育分野での研究がある<sup>[8]</sup>。

本研究は目標となるレーティングにするためには、どの程度の修正が必要なのかを明らかにする目的で、成人向け PC ゲームの家庭用移植における性的描写に着目し、グラフィックの修正箇所から審査基準を検討した。

## 2. 研究の方法

本研究はアダルト PC ゲームの家庭用移植の実態を把握するためのインタビューと、発売されているアダルト PC ゲームと同タイトルの家庭用移植のグラフィックの比較を行った。インタビューはアダルト PC ゲームの家庭用移植経験のある関係者に行い、CERO 審査の工程を確認した。グラフィックの比較はゲームのスクリーンショットから修正箇所を取り上げ、修正方法と審査結果のレーティングより、各レーティングで許される描写について審査基準の分析を行った。

## 3. 調査結果

CERO 倫理規定より家庭用移植の際に規制される箇所は、「性表現系」「暴力表現系」「反社会的表現系」「言語・思想関連表現系」とされている。この4つの規制対象の内、「性表現系」に関するグラフィック面での修正事例が顕著であった。

### 3.1 インタビュー結果

2016 年 10 月に、アダルト PC ゲームの家庭用移植の実績を複数持つ、株式会社アルケミスト元代表取締役浦野頌太氏にインタビューを行った。内容に関しては移植経験を持つ複数の開発者に妥当性を確認した。

#### 3.1.1 移植工程

移植タイトルの決定は、アダルト PC ゲームのヒット作の中から、性表現がなくてもコンテンツとして成り立つ作品が選ばれる。移植に際しての修正は「暴力表現系」「反社会的表現系」「言語・思想関連表現系」に関してはほとんどなく、「性表現系」に関するグラフィックの修正が主である。

#### 3.1.2 審査工程

修正を行ったコンテンツは、CERO に審査を依頼するが、審査は特定のレーティングに対して可否を判定するのではなく、コンテンツがどのレーティングに当てはまるか審査される。審査されたレーティングが不服の場合は、再度修正を行って再審査を依頼する。

#### 3.1.3 レーティングによる差異

営業的に見ると最も売れるレーティングは CERO D であるが、CERO Z と審査されてしまうと移植する本来の意味はない。移植における修正の程度はプロデューサーが決定し、審査の結果 CERO B となった場合には修正審査を行う場合がある。どのレーティングとなるかは審査担当者によって異なるため、修正のイメージは C 寄りの D が目標となる。

### 3.2 グラフィック修正

性表現に対するグラフィックの修正方法は、次の 4 つが挙げられる。

- 追加：規制部分を隠すために衣服を書き足す場合
- 拡大：規制部分を避け一部を拡大表示する場合
- 削除：規制部分のグラフィックを表示しない場合
- 変更：規制部分のグラフィックを書き直す場合

#### 3.2.1 股間表現の修正

股間の下着に対する修正とレーティングについて、

『さかあがりハリケーン』<sup>(1)(2)(3)</sup>の修正を図 1 に示す。



図 1 「さかあがりハリケーン」における修正

右が PC 版で、下着には性器の形状を反映した線が描かれている。左は CERO B となっている PSP 版で、スカートの追加によって下着の露出を自然な範囲に抑えている。中央は CERO C の PS Vita 版で、下着自体の露出はそのままだが、性器形状を反映した線は消されている。

性器形状の反映に関する例として『ひとつ飛ばし恋愛』<sup>(4)(5)</sup>の修正を図 2 に示す。

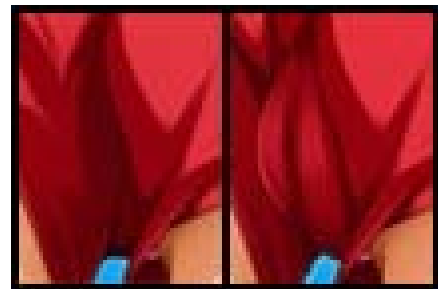


図 2 「ひとつ飛ばし恋愛」における修正

右が PC 版で不自然に性器が盛り上がった誇張表現が行われている。左は CERO D となっている PS Vita 版で、大幅に書き直され自然な着衣表現に留まっている。

同様の性器の形状に関する CERO D レーティングの例として『ChuShingura46+1』<sup>(6)(7)</sup>の修正を図 3 に示す。



図 3 「ChuShingura46+1」における無修正事例

右が PC 版であり、大陰唇の隆起を示す陰影が表現されているが、左の CERO D の PS Vita 版でも修正は行われていない。

### 3.2.2 乳首表現の修正

乳首に対する修正とレーティングについて『ChuShingura46+1』の修正を図 4 に示す。



図 4 「ChuShingura46+1」における修正

右が PC 版で乳首を含め乳房は全て露出している。左は CERO D となっている PS Vita 版で、着衣の掛け具合に加筆を行って乳房の露出を確保しつつ乳首を隠している。

乳房表現の修正に関して『学☆王』<sup>(8)(9)</sup>の例を図 5 に示す。



図 5 「学☆王」における修正

右が PC 版で横からのアングルで乳房と乳首が表現されている。左は CERO D となっている PSP 版で、規制に従った全く新しいグラフィックに変更されて、乳房と乳首の露出を修正している。

### 3.2.3 キス表現の修正

キスに対する修正とレーティングについて『るいは智を呼ぶ』<sup>(10)(11)</sup>の修正を図 6 に示す。



図 6 「るいは智を呼ぶ」における修正

右が PC 版で、お互いの舌が絡み合う表現がされている。左は CERO D となっている PS Vita 版で、明らかにディープキスに見える表現を、避けた変更が行われている。

## 4. 考察

今回の調査標本では、インタビューによる 4 つの修正方法にすべてが当てはまった。これらの調査から、各レーティングにおける許されている性的描写表現の内容を分析したところ、次の 5 つの項目について修正が行われていた。

- 下着の露出
- 乳房の露出
- 乳首の露出
- 性器の形状表現
- キス表現

また、レーティングにより明確な違いを持つ項目と、程度によってレーティングが異なる項目があった。今回の調査で明らかになった、各項目におけるレーティングの基準を表 1 に示す。



表1 修正項目とレーティングによる違い

	CERO B	CERO C	CERO D
下着の露出	自然な画角の範囲内で許可	許可	許可
乳房の露出	規制	許可	許可
乳首の露出	規制	規制	規制
性器の形状表現	規制	規制	誇張表現は規制
キス表現	唇の接触は許可	唇の接触は許可	舌が絡み合う表現のみ規制

## 5. まとめ

今回の調査によって、CERO のレーティングにおける性的描写の規制基準が明らかになった。しかし一部の程度によって判断される審査は、事例によって異なることもわかった。

PS Vitaの発売以降は、PCゲームの移植に留まらず、PS VitaオリジナルのCERO D作品も増えているが<sup>[7]</sup>、PCアダルトゲームの良作を家庭用ゲーム機で遊べる機会が増えることに期待したい。

## 文献

- [1] CERO 倫理規定, (2016), CERO 倫理規定 CERO. <<http://www.dero.gr.jp/regulation.html>> (2017 年 1 月 26 日)
- [2] コンピュータソフトウェア倫理機構, (2016), 法人概要/レーティングの紹介. <<http://www.sofurin.org/htm/about/rating.htm>> (2017 年 1 月 26 日)
- [3] 映像倫理機構, 日本コンテンツ審査センターホームページ. (2015) <<http://eizorin.or.jp/>> (2017 年 1 月 26 日)
- [4] 坂本章 (2008). CERO による「テレビゲームとレーティングの社会的受容に関する調査」の経緯と概要. デジタルゲーム学研究 2(1), pp.157-159.
- [5] 坂本章 (2009). 「CERO の禁止表現および Z 区分表現の妥当性に関する調査」の概要. デジタルゲーム

学研究 3(2), pp.254-258.

- [6] 小山友介 (2016). 日本デジタルゲーム産業史, 人文書院.
- [7] プレイステーションオフィシャルサイト(2016). PlayStation Vita, <<http://www.jp.playstation.com/psvita/>> (2017 年 1 月 26 日)
- [8] 坂本美和, 佐々木輝美 (2008). テレビゲームの暴力表現に関する格付けの基準. 教育メディア研究 15(1), pp.59-78.

## ゲーム

- (1) 『さかあがりハリケーン』, 戯画, 2008.(PC)
- (2) 『さかあがりハリケーン Portable』, アルケミスト, 2011.(PSP)
- (3) 『さかあがりハリケーン Portable』, エンターグラム, 2016.(PS Vita)
- (4) 『ひとつ飛ばし恋愛』, Asa Project, 2013.(PC)
- (5) 『ひとつ飛ばし恋愛 V』, 加賀クリエイト, 2015.(PS Vita)
- (6) 『ChuSingura 46+1 -忠臣蔵 46+1-』, inre, 2013.(PC)
- (7) 『ChuSingura 46+1 -忠臣蔵 46+1-V』, dramatic create, 2015.(PS Vita)
- (8) 『学☆王-THE ROYAL SEVEN STARS-』, Lump of Sugar, 2012.(PC)
- (9) 『学☆王-THE ROYAL SEVEN STARS- +METEOR』, アルケミスト, 2013(PSP)
- (10) 『るいは智を呼ぶ』, 暁 WORKS, 2008(PC)
- (11) 『るいは智を呼ぶ』, MAGES, 2013(PS Vita PS3)

# Studies on the Sexual Expression Criteria of CERO Code of Ethics

## — Survey of Graphic Corrections in the Conversion to Console Games of Adult Games —

Kabuto WATANABE<sup>i</sup> ENDOH Masanobu<sup>ii</sup>

Faculty of Arts, Tokyo Polytechnic University, 2-9-5 Honcho, Nakano-ku, Tokyo, 164-8678, Japan

E-mail: <sup>i</sup>gufudomukenpurx78@gmail.com, <sup>ii</sup>m.endo@game.t-kougei.ac.jp

**Abstract** Japanese console games are rated by CERO. There are regulations on sexual scenes in the CERO code of ethics, but the criterion of the rating is not clarified. We researched to discuss the criterion of sexual scene based on graphic corrections and the released rating, focused the conversion to console games of adult games. As a result, we presented the difference of expression in the each rating.

**Keywords** Digital Games, CERO Code of Ethics, Sexual Content, Adult Games, Conversion to Console Games

# 子どもの協調性向上を目的とした大縄跳び訓練シリアスゲームの開発

新井 恒陽<sup>i</sup> 来嶋 悠士<sup>i</sup> 黒田 尚長<sup>i</sup> 栗飯原 萌<sup>ii</sup> 古市 昌一<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> 日本大学生産工学部 <sup>ii</sup> 日本大学大学院 生産工学研究科 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1

E-mail: ciku14005@g.nihon-u.ac.jp

**概要** 我が国では、協調性教育の一環として小学校の体育で大縄跳びが実施されている。しかし、運動を不得意とする子どもには、失敗及び縄に足が当たる痛みの恐怖が、教育目的の達成を困難にするという問題があった。そこで、モーションキャプチャを利用して仮想空間上で大縄跳びを行うシリアスゲームを開発し、これらの問題を克服し、協調性の向上を育む環境を実現する。本システムでは、仮想空間内のキャラクタが大縄跳びを回し、2~4人の参加者が次々縄に入って遊ぶ。タイミングが合うようジャンプし、跳べた時間・回数及び人数などで得点を得る。大縄跳びが苦手な人にも、ミスをしてでもゲームが継続する機能をつけ、ミスへの恐れを軽減しプレイを楽しむことができる。

**キーワード** 大縄跳び、協調性支援、運動、シリアスゲーム、Kinect

## 1. はじめに

近年、少子化や一人っ子増加の影響により、兄弟姉妹や親戚同士、友人同士で遊び、切磋琢磨するなどの機会が減少している。総務省の日本の子どもの数に関する統計データによると、2016年4月1日時点の日本における子ども(15歳未満)の人口は前年に比べて15万人少ない1605万人となり、1982年から35年連続の減少状態を継続していることが明らかになった。そのため、子どもの協調性の欠如が懸念されている。また、子どもたちの人間関係を構築する力や、社会性の減少といった問題も指摘されている。

そこで、これらを解決するために、子どもの協調性向上支援を目的とした大縄跳び訓練シリアスゲーム「とびとび」を我々は開発した。大縄跳びは学校教育での体育行事として導入される機会が多い。授業での練習だけでなく、休み時間にも各クラスで自主的に練習を行い、大会前は盛り上がる。しかし、大縄跳びに苦手意識がある子どもはストレスを感じてしまう傾向がある。そこで、モーションキャプチャを用いて大縄跳びを行う仮想空間を実現する。その中で子ども達が飛び跳ねる行動をすることで、協調性向上と運動能力の双方を達成可能である期待できると考える。本システムでは、空間内の3Dキャラクタ(NPC)が大縄を回し、

その中に入ったプレイヤーは縄にタイミングが合うよう実際にジャンプをし、跳べた時間・回数・人数などで得点を稼ぐ。また、声を掛け合ってタイミングを合わせるなどのプレイヤー同士が楽しみながらコミュニケーションを取れることから、本システムによって子どもの協調性の向上を実現し、最終的には子どもたちが自ら進んでコミュニケーションを取ることができるようになることを期待している。本稿では本システム概要、初期評価を実施した結果、システムの改良について述べた後、本システムのもたらす効果を示す。

## 2. 関連研究

身体動作を用いたインタラクティブシステムに関して、数多くの研究が行われている。大縄跳びの要素を用いたインタラクティブシステムの研究は、VRの世界において活発に行われている。

大縄オーケストラ[1]では、参加者全員が壁と床に投影されたバーチャルな縄を跳ぶことで、オーケストラを演奏することができる体験型システムを開発し、身体動作と音楽を融合した新しいインタラクティブシステムを提案している。また、Line Ho!ckey[2]では、大型のマルチタッチ機能とユーザ識別機能を有するテーブルトップ型のDiamondTouch[3]を利用することにより、

指を使った単純な操作でチーム協調型対戦ゲームを実現し、子ども達が協調性や社会性を学ぶことを提案している。これらの研究では、2〜3人での協調性、一体感を実現しており、HMI(Human Machine Interface)を用いることでゲーム性を高めている。一方で、多人数での協調性の学習、また、大がかりな HMI を用いなければならないという問題点があり、機材を揃えるのが難しい。

また、協力的運動プログラムとしての大縄跳びの効果[4]では、体育授業に大縄跳びを導入することで、生徒に統制感を感じさせ、仲間と協力することで体育授業参加に対するストレスを軽減することができるかを確かめている。授業のウォーミングアップとして大縄跳びを行い、ストレスに関するアンケートを行った結果、予想していた「ストレスを軽減する」という結果には至らなかった。この理由として大縄跳びを導入した結果、失敗した生徒へ批判が更にストレスを感じる結果となってしまったと考えられる。クラス全員で行える運動であることから大縄跳びを実施する学校が多いが、大縄跳びでは跳んだ回数を競い合うため、大縄跳びに苦手意識のある子どもは、縄に引っかかってしまった際に周りに責められる事であったり、縄が足に当たる痛みなどを恐れて大縄跳びを楽しめず肩身が狭くなってしまうことがある。

### 3. 「とびとび」のシステム概要

2章で述べた問題点を解決するための大縄跳び訓練シリアスゲーム「とびとび」を開発した。とびとびでは、モーションキャプチャを利用して実際にプレイヤーはジャンプをして大縄跳びを行う。システムは Unity と Kinect for Windows v2(Kinect)[5]を用いて実装した。Kinectにより人間の骨格を認識することで、ディスプレイ上にプレイヤーの骨格情報をリアルタイムで表示させることができる。ディスプレイ内では3Dキャラクター(NPC)が大縄跳びを回す。参加者は Kinect の正面に立ち、自身の分身となる3Dキャラを使用し次々と縄の中に入る。同時プレイ人数は2〜4人を想定する。回している縄にタイミングが合うよう実際にジャンプをし、

跳べた時間・回数や人数等で得点を稼ぐ。縄が身体に触れてしまったら、画面右上に表示している現在の回数が0になる。(図1)そして、制限時間がゼロになったらゲームが終了し、最高連続回数が画面上に表示され、ゲームは終了する。

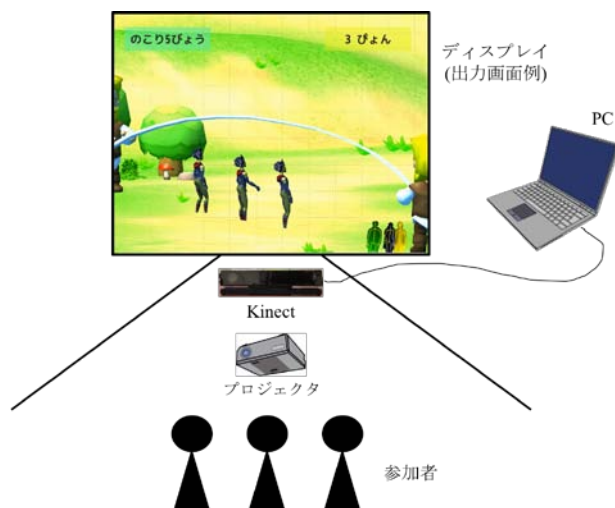


図1. プレイ画像の例

## 4. 評価

### 4.1 初期評価の概要

東京都内の私立中学校による大学見学会(2016年11月)の体験学習「シリアスゲームを体験する」において、本大縄跳びゲーム体験会を実施した。(図2)本システムを3〜4名で1プレイとして、全体で20チーム70名の中学生が1プレイずつ体験をし、参加の様子を観察した。1プレイの制限時間は90秒とした。なお、初期評価にて用いた「とびとび」をα版とした。

また、体験した人を対象にアンケートを実施した。このアンケートは4段階(1:非常にそう思う, 2:そう思う, 3:そう思わない, 4:全くそう思わない)として評価した。アンケートは以下の5項目とした。

- ・実際の大縄跳びは得意ですか？
- ・実際の大縄跳びにはよく引かかるほうですか？
- ・このゲームは楽しかったですか？
- ・息を合わせて跳ぶことはできましたか？
- ・このゲームを通じて実際の大縄跳びはうまくなりそうですか？

本体験会では 3 グループに別れて行い、簡単な説明の後に体験を行った。体験会の流れを以下に示す。

- (1) 本ゲームについての説明を行う。
- (2) 3～4 名で 1 チームを組んでもらい、1 チーム毎に体験を行う。参加が終わったらアンケートを記入してもらう。
- (3) 全員参加するまで(3)を繰り返す。
- (4) グループ交代



図 2 体験会の様子

## 4.2 初期評価の結果

図 3 に初期評価でのチーム毎のジャンプ結果を示す。ここでは、各チーム名を A から T とした。結果、チーム毎の平均は 0.9 回で、難易度の高い結果になった。これは、ゲームの動作のタイミングに 1 度のみのプレイでは慣れなかったためと考えられる。

図 4 にジャンプ回数別のアンケート結果を示す。「このゲームは楽しかったですか？」の項目では非常にそう思うの回答が多く、参加者は楽しく大縄跳びをすることが実現出来たことがわかる。さらに、回数別に見てみると、1 回も跳ぶことが出来なかったチームの人でも楽しかったと高い評価を付けている。実際の大縄跳びでは、跳ぶことが出来ないと、縄に当たった際の痛みや、進行が止まり回数がゼロになるプレッシャーなどの障壁があるが、本システムでは、ミスをするプレッシャーを感じることなくプレイすることが出来て、お互いにコミュニケーションを取りながらジャンプをする空間を創出した。よって、跳ぶことが出来なかった参加者も楽しむことが出来たと考えられる。

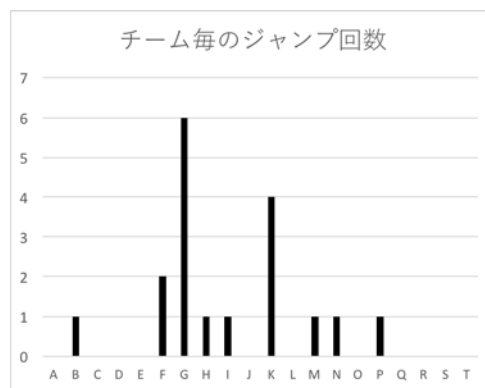


図 3 チーム毎のジャンプ回数

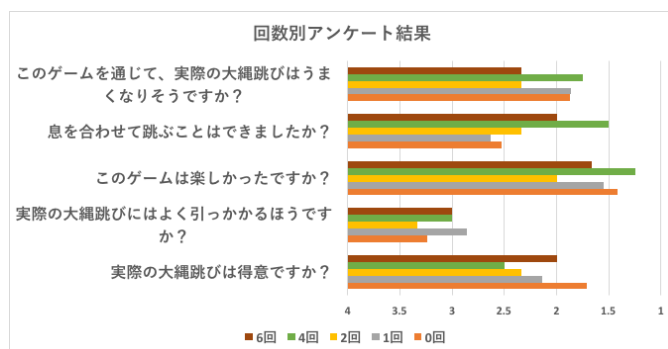


図 4 ジャンプ回数別アンケート結果

## 5. 「とびとび」の改良

初期評価の結果から、1 度のみの体験でも「楽しくチームで協調し合い、跳べたという実感を得られる」ものに改良する必要がある。そこで、さらに機能を改良した β 版を開発した。β 版の流れを図 5 に示す。

β 版では引っかかってしまう判定になると跳ぶ前のタイミングで縄が止まり、ミスをしたことを表す画像が表示される。(図 5-④) この際に、チームで同じタイミングで跳ぶことが出来たら、縄が回りゲームが進行する。よって、タイミングを合わせて跳ぶ段階がユーザーのペースで行うことが可能になる。また、この際に掛け声を掛けるなどの協調作業がより期待できる。

加えて、大縄跳びが苦手な人を対象に、ミスしても認識されずにゲームが継続する機能(ハンディキャップ)を付けた。(図 5-②) ゲームが開始する前にハンディキャップ選択画面へと遷移し、0 から 3 のハンディレベルを選択する。この選択したレベルの回数分ミスをしてもゲーム上ではエフェクトが表示され、回数はリセットされない。これは、大縄跳びが苦手なプレイヤー

一でもミスへの恐れを軽減し、プレイを楽しむことができるようにしたためである。

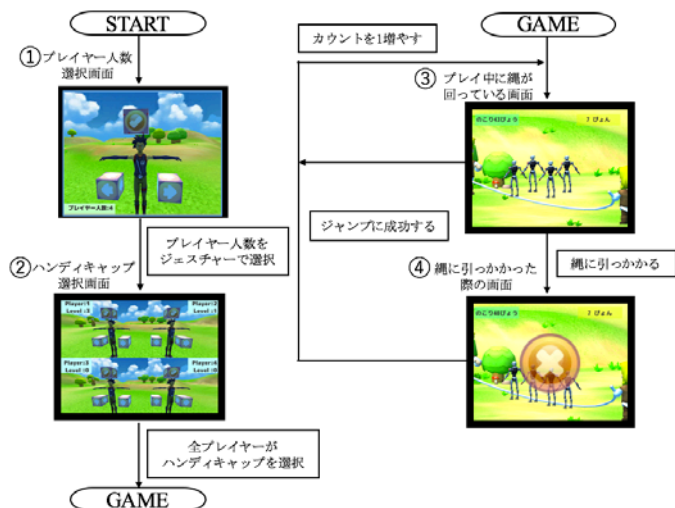


図5 β版の流れ

## 6. おわりに

本研究では、モーションキャプチャを利用して、タイミングが合うように複数人でジャンプをする大縄跳びシリアスゲーム「とびとび」α版を開発し、初期評価を実施した。その結果に基づき、さらにチームでの協調要素を加え、「とびとび」β版を開発した。初期評価では、1チームの参加が終わる毎に、こちらから参加を呼びかけてからチームを作成し、体験を行った。一緒にプレイをするチーム全員が仲の良い

友達という訳では無い状況で、実際に参加者は跳びながら「せーの」という掛け声を掛けたり、「もう少し早く」とアドバイスをし合う様子が見られた。よって、本システムによって、お互いが適切なコミュニケーションを行い、協調し合う様子が確認出来た。

今後の課題として、β版の評価により拡張機能の効果を確認し、さらにそこで得られた知見について改良を施す予定である。α版β版共に、システム拡張により機能を増やすことも含めて、モチベーションの維持に繋がるような演出面での工夫や、当たり判定の調整を進めていきたい。

## 文 献

- [1] 横窪杏奈, 佐藤彩夏, 椎尾一郎: “大縄オーケストラ: 身体動作と音楽を融合したインタラクティブシステムの提案”, エンターテインメントコンピューティング(2010)
- [2] 武田智裕, 古市昌一: “チーム対戦テーブルトップ型シリアスゲーム Line Ho!ckey の開発”, 情報処理学会インタラクシオン pp. 717-722
- [3] Dietz, P., et al. “DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology”, ACM UIST 2001 Symposium on User Interface and Software Technology, pp. 219-226, 2001.
- [4] 平井元気: “中学生の体育授業参加に対するストレスについて: 協調性運動プログラムとしての大縄跳びの効果”, 日本体育学会予稿集(61), 120, 2010-09-08
- [5] Microsoft Kinect for Windows <http://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect>(2017/01/15)

## A Development of Group Jump Rope Training Serious Game to Improve Cooperation Skill of Children

<sup>i</sup> Koyo ARAI <sup>i</sup> Yushi KIJIMA <sup>i</sup> Hisanaga KURODA <sup>ii</sup> Megumi AIBARA <sup>ii</sup> Masakazu FURUICHI  
<sup>i</sup> Nihon University, College of Industrial Technology <sup>ii</sup> Nihon University, Graduate School of Industrial Technology 1-2-1 Izumicho, Narashinoshi, Chiba, Japan

E-mail: ciku14005@g.nihon-u.ac.jp

**Abstract** In Japan, group jump rope is being implemented in schools as a part of cooperation and communication education. However, for children who are not good at exercising, there was a problem that criticism of failure and fear of pain of rope made it difficult to achieve educational objectives. Therefore, we developed a serious game which makes a group jump rope in virtual by using motion capture, solved these problems and realized improvement of cooperativeness.

**Keywords** Jump Rope Training, Cooperation Skill Support, Sports, Serious Game, Kinect



# 視線追跡装置を用いたプレイヤーの視線を 使用するシューティングゲームの試作と検証

池上 友貴<sup>i</sup> 岸本 好弘<sup>ii</sup> 三上 浩司<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> 東京工科大学メディア学部 〒194-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> kyouto3543@gmail.com, <sup>ii</sup> { kishimotoy, mikami } @stf.teu.ac.jp

**概要** 次世代のシューティングゲームの提案として、視線追跡装置という新規デバイスを用いたシューティングゲームを試作した。これはプレイヤーの視線で狙った敵機に弾を発射する「視線先誘導弾」を実装したものである。自機に最も近い敵機に向けて弾を誘導する従来のシステムと比較して、本システムの優位性を検証するため、同一ステージでプレイを行い、スコアと自機の被弾数、および事後アンケートの「敵を気持ちよく倒せた」という回答から本システムの優位性が確認できたので報告する。

**キーワード** 視線追跡, シューティングゲーム, Tobii eyeX, 誘導弾

## 1. はじめに

### 1.1 研究背景

日本のシューティングゲーム（以後STG）は1978年にタイトーから販売された固定画面の『スペースインベーダー』<sup>(1)</sup>に始まる。このゲームは「敵の弾を避けながら敵を倒す」「敵を倒すとスコアが伸びる」というSTGの基礎ルールを確立したゲームである。

1983年にナムコから販売された『ゼビウス』<sup>(2)</sup>ではステージが縦にスクロールし、ストーリー性のある世界観が生まれた。自機が8方向に動き、敵機も移動しながら攻撃をし、ステージの最後にはボスが出現するという、現在まで続くSTGの原型となったゲームである。

1985年にコナミから販売された『グラディウス』<sup>(3)</sup>はステージが横にスクロールし、STGジャンルを広げた。

しかし、近年はSTGの人気は振るわない。この打開策のためにメーカーは、プラットフォームを変えてSTGというジャンルを開発している。2015年にソーシャルゲームとしてケイブから『ゴシックは魔法乙女』<sup>(4)</sup>を配信し、スマートフォン向けにSTGを開発。他にはPCプラットフォームであるSteamで過去のSTG作品の販売や新規独立系企業のインディーズゲームがSTGの販売を行っている。

STGにおけるプレイヤーを補助する方法として自機のショットを強化する方法がある。弾の威力を上げたり、弾の数を増やしたり、敵機に向かって誘導する弾

等がそれに当たる。

本研究では、多くのSTGに用いられている「誘導弾」に着目した。

### 1.2 問題点

『バトルガレッガ』<sup>(5)</sup>や『東方紅魔郷』<sup>(6)</sup>等で用いられたシステムである「誘導弾」は、基本的に自機から最も近い敵機に向けて誘導されるため、プレイヤーにとって望まない動きとなる場合がある。

### 1.3 研究目的

前節の問題点を改善するために、従来のジョイスティックとボタンに操作に代わる新しいデバイスを用いたシステムが有効なのではないかと考えた。

プレイヤーが狙った敵を攻撃でき、気持ちよくプレイできる方法として視線追跡装置<sup>[1][2]</sup>を用いた「プレイヤーの視線先の敵機を狙う誘導弾」（以後視線先誘導弾）を実装したシステムを提案する。

まず、事前実験で2名のプレイヤーに視線追跡装置を用いて既存のSTGをプレイしてもらい、視線を計測した。その結果、多くの時間は敵機に視線を向けた状態で攻撃や移動をしていることがわかった。

本研究では、視線追跡装置を用いた新システム「視線先誘導弾」を実装したシューティングゲームを試作し、その有用性を確かめることを研究目的とする。



## 2. 「視線先誘導弾」の提案

「視線先誘導弾」の開発においては、Tobbi社から発売されている図1の「Tobbi eyeX」を使用し、ゲーム開発エンジンUnityでシステム開発<sup>[3]</sup>を行った。



図1 「Tobbi eyeX」

「視線先誘導弾」開発で行った工夫は、視線の注視点に敵がない場合でも視線範囲を広げて敵を検索し、注視点から近い敵に向かって撃つように設定したことである。これにより既存の誘導弾より劣らず、プレイヤーが見ている敵に向かって撃たれるようになる。

## 3. 評価実験

前章で開発したSTGの新システム「視線先誘導弾」の有用性を確かめるため、「視線先誘導弾」を実装したSTG（以後「視線先STG」）と、自機に最も近い敵機を自動的に狙う既存の誘導弾を実装したSTG（以後「既存STG」）の2種類のSTGをプレイして、スコアと自機被弾数を計測した。また事後アンケートにより「倒したい敵を倒せた」「敵を気持ちよく倒せた」等のプレイヤーの評価を聴取した。

### 3.2 実験用ゲームの開発

プレイヤーは、接続されたアーケードスティックによって自機を操作する。画面上方から出現する敵機を撃ち落とすとスコアが加算される。プレイ画面には、図2のように中央に縦スクロールのプレイするステージ、左側に自機被弾数、右側にスコアが表示した。

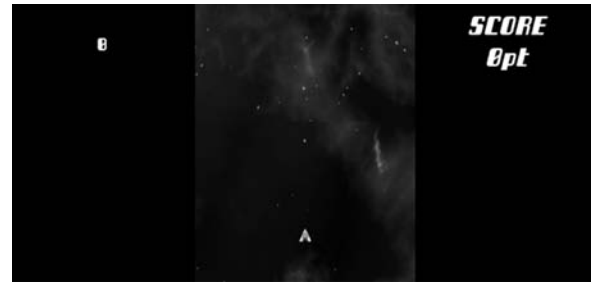


図2 本研究で制作したゲームの画面

プレイヤーがボタンを押すことで発射できる弾は2種類ある。1種類目は、両システム共通の「通常弾」で、図3の上方に向かい直進する弾である。2種類目は図3で左斜め上に向かって飛ぶ弾である、「視線先STG」では視線先誘導弾であり、「既存STG」では自機に最も近い敵機を自動的に狙う従来型の誘導弾である。

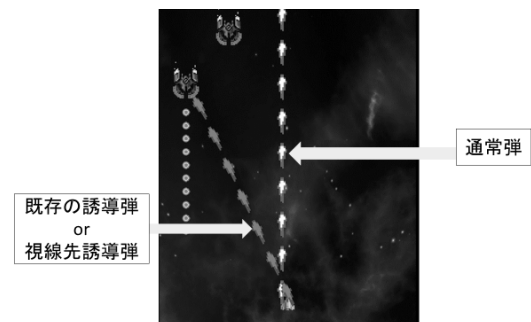


図3 弾の説明

### 3.3 実験方法

本研究では、14名のプレイヤーをランダムにAグループ(7名)、Bグループ(7名)に振り分け、検証実験を行った。

Aグループ(7名)には、「視線先STG」を先に「既存STG」を後にプレイしてもらう。Bグループ(7名)には、「既存STG」を先に「視線先STG」を後にプレイしてもらう。このことにより結果に偏りが出ないようにした。

### 3.4 評価方法

評価は、獲得したスコアと自機被弾数の計測と、プレイヤー14名を対象とした事後アンケートによって、新システムの有用性を判断することとした。図4は実験の様子である。



図 4 実験の様子

#### 4. 実験結果

図 5 にスコアの平均，図 6 に自機被弾数の平均を示す．

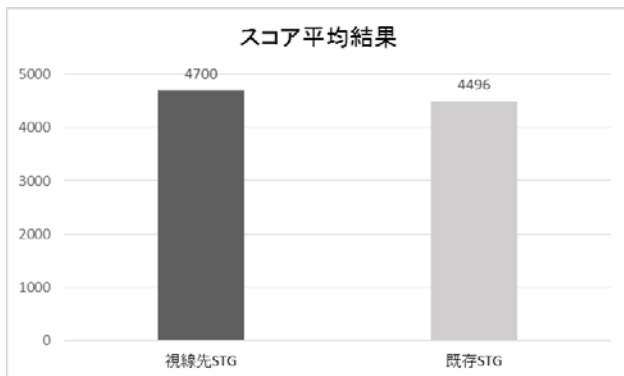


図 5 スコア平均結果

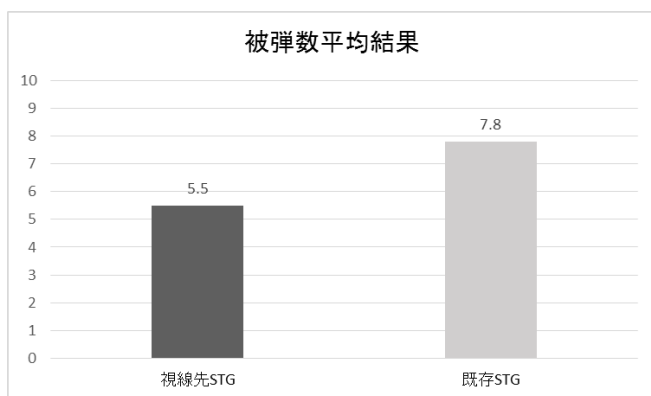


図 6 自機被弾数平均結果

図 5 よりスコア平均は，「視線先 STG」のほうが「既存 STG」より 204 ポイント高かった．図 6 より自機被弾数の平均は，「視線先 STG」の方が「既存 STG」よりグ

ループ A は 2.3 ポイント低くなった．スコア，自機被弾数とも「視線先 STG」の方が優位であった．

プレイヤー(14 名)に対する事後アンケートは，設問に対し 5 段階で回答してもらった．図 7 に設問「敵を気持ちよく倒せた」に対する回答の平均結果，図 8 に設問「倒したい敵を倒せたか」に対する回答の平均結果を示す．

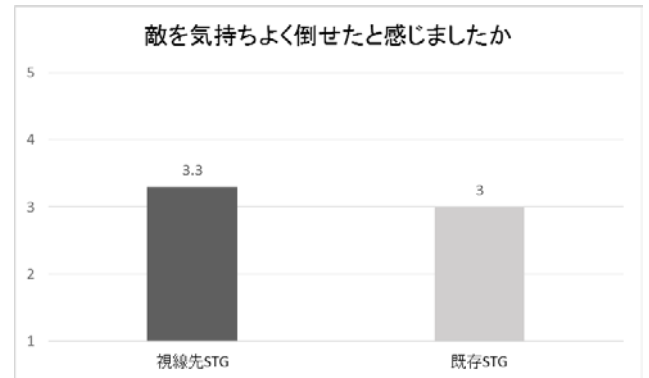


図 7 設問「敵を気持ちよく倒せた」平均結果

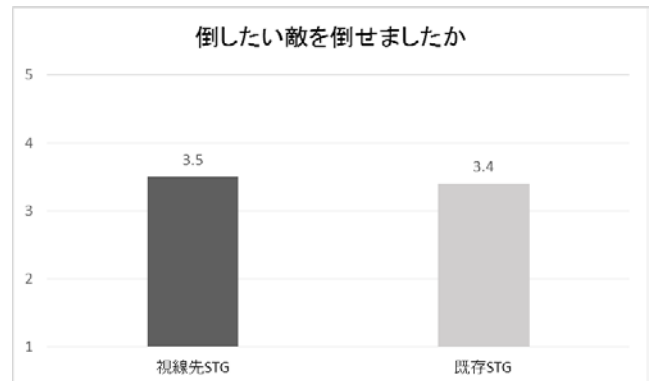


図 8 設問「倒したい敵を倒せたか」平均結果

図 7 の数値平均は，「視線先 STG」のほうが「既存 STG」より 0.3 ポイント高くなった．

図 8 の数値平均は，「視線先 STG」のほうが「既存 STG」より 0.1 ポイント高くなった．

スコアと自機被弾数の数値比較，および「敵を気持ちよく倒せたか」「倒したい敵を倒せたか」というアンケート結果により，「視線先 STG」が「既存 STG」より優れたシステムである可能性が示された．

## 5. まとめと今後の展望

本研究では視線追跡装置を用いて新システム「視線先誘導弾」を実装したシューティングゲームを試作し、検証実験の結果から、新システムである「視線先誘導弾」の有用性を確かめることができた。

今後は、様々なステージ構成を用いて実験を行うことで、「視線先誘導弾」が有効になるレベルデザイン要素を明確にしたい。それを利用し、本手法を用いた STG におけるレベルデザイン手法を提案したい

### 文 献

- [1] 河村 拓也, 矢口 博之, 磯野 春雄 (2014), 「視線計測システムを応用したソフトウェアの開発」 人間工学会, p242-243
- [2] 村田厚生, 三宅貴士, 森若誠 (2009), 「視線計測システムの有効性について-ポイント精度・速度を保証する条件と移動方向の影響の同定-」, 人間工学, Vol. 45, No. 4, p226-235
- [3] 川野 洋, 日本電信電話株式会社 NTT ソリューション研究所 (2006), 「シューティングゲームの敵機攻撃弾発射アルゴリズムに関する考察」, 情報処理学会, 情報処理学会研究報告ゲーム情報学, p61-68

### ゲーム

- (1) 『スペースインベーダー』, タイトー, 1978. (Arcade)
- (2) 『ゼビウス』, ナムコ, 1983. (初版は Arcade)
- (3) 『グラディウス』, コナミ, 1985. (Arcade)
- (4) 『ゴシックは魔法乙女』, ケイブ, 2015. (Social Game)
- (5) 『バトルガレッガ』, ライジング, 1996. (Arcade)
- (6) 『東宝紅魔郷』, 上海アリス幻楽団, 2002. (PC)

## Development and Validation of shooting game by using an Eye Tracking Device

Yuki IKENOUE<sup>i</sup> Yoshihiro KISHIMOTO<sup>ii</sup> and Kouji MIKAMI<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> School of Media Science, Tokyo University of Technology

1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: <sup>i</sup> { m0113037fe } @edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> { kishimotoy, mikami } @stf.teu.ac.jp

**Abstract** I made a shooter game with a new device which tracks player's vision. With this device, we experienced the new system which aims the enemy and shot by player's actual eye. In order to compare to the last version which attacks the closest enemy to own machine, we tested on the same stage. We found the interesting result from the report which is based on scores, hit numbers, and actual comments "I can beat an enemy with an excitement" from questionnaires. We are going to discuss the details.

**Keywords** Eye tracking, Shooting game, Tobii eyeX, Homing bullet

# 児童向けゲーム制作体験学習ソフトの開発とワークショップの実施

山本 祐輔<sup>i</sup> 村上 和希<sup>i</sup> 岸本 好弘<sup>ii</sup> 三上 浩司<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒194-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> { m011346763, m0113438f2 } @edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> { kishimotoy, mikami } @stf.teu.ac.jp

**概要** 小学生の「将来になりたい職業」の上位にゲームクリエイターが挙げられている。しかし、ゲームクリエイターという仕事を体験できるソフトや場は少ない。そこで、既存ソフトにあるステージのブロックや敵を自由に配置できる仕様に加え、サウンドやエフェクトなどの有無を設定することで、各要素の重要性を確認できるアクションゲームタイプの児童向け体験学習ソフトを制作し、ワークショップを実施した。70 名以上の児童に体験させ、有用性を確認したため報告する。

**キーワード** ゲームクリエイター, ゲームデザイン, 児童向け, ワorkshop, 視覚的

## 1. はじめに

### 1.1 研究背景

近年、小学生の「将来になりたい職業」の上位にゲームクリエイターが挙げられている。日本ファイナンス・プランナーズ協会の 2015 年度「将来になりたい職業ランキング」<sup>[1]</sup>では 4 位, 株式会社クラレの 2016 年「将来就きたい職業ランキング」<sup>[2]</sup>でも 4 位に入っており, 関心が高まっている。

### 1.2 問題点

児童の関心の高まりに対し, 世間の関心は未だ薄く, キッズニア, カンドゥーのような大型のこども職業体験学習テーマパークではゲームクリエイターを体験する取り組みが存在しない。

また、『スーパーマリオメーカー』<sup>[3]</sup>を用いたゲームクリエイター体験の例も存在する<sup>[3]</sup>が, 『スーパーマリオメーカー』はブロックや敵などを自由に配置できるステージエディタに限られる。

ゲーム制作体験のためには, クリアーエフェクトやサウンドなどの有無や重要性を理解させるソフトが必要と考える。

### 1.3 仮説

問題点を解決するため, 本研究では児童向けのゲーム制作体験学習ソフトを試作し, ワorkshopを実施した後, アンケートにて本研究の有用性を検証する。

ScratchとWeDoを用いてプログラミング教育を教えた先行研究<sup>[4]</sup>によると, 小学教育では「視覚的にわかりやすくすること」が有用であることが示されている。本ソフトでも, ゲームデザインが視覚的にわかりやすく学べるように制作した。

東京工科大学の岸本らが行った研究<sup>[5]</sup>でゲーミフィケーション要素を用いた授業形態が学習意欲を喚起することが実証されている。しかしこの研究の際に制作, 検証されたソフトでは, ステージブロックと敵を自由に配置できるのみで, 『スーパーマリオメーカー』と同じくゲーム制作体験には不十分であったと考える。

これに加えて, ゲーム中の音楽や特殊効果, 数値パラメータなどを自由に設定できるようにする。これによりその要素の重要性を学ぶことができ, ゲームサウンドやゲームグラフィックなどの職業の重要性も理解できるようになるのではないかと仮説を立てた。

## 2. 提案手法

### 2.1 本研究の目的

本研究では既存のステージブロックを自由に配置するシステムに加えて, サウンドやエフェクトなどの要素を視覚的にわかりやすく自由に設定可能にする。これによりゲームを楽しく遊ぶだけではなく, 各要素の重要性とそれぞれがゲームを面白くしていることへの気づきを得ることができるゲーム制作体験学習ソフトを制作した。制作したソフトを用いてワークショップ

を行い、事後アンケートから本研究の有用性を示すことが目的である。

## 2.2 システム提案・開発

制作する児童向けゲーム制作体験学習ソフト『冒険クリエイト』は、児童に親しみのある横スクロールアクションゲームとし、次の(1)から(4)の機能を実装した。

### (1) ステージブロックや敵の視覚的な配置

ステージブロックや敵を視覚的に配置可能にするため、図1のパレットのような場所に9種類のステージチップを用意した。配置の結果を図2のように3Dアクションゲームのステージとして生成されるシステムを開発した。



図1 『冒険クリエイト』ステージエディット画面

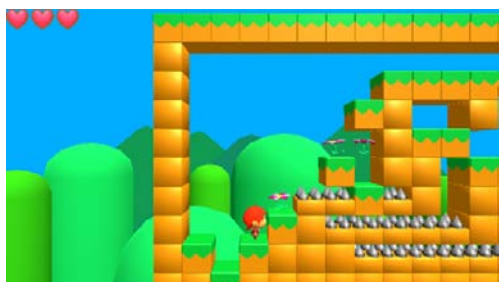


図2 『冒険クリエイト』アクションゲーム画面

### (2) サウンドの有無、種類の設定機能

次に、図3のようなサウンドの有無、種類を自由に設定可能にするため、あらかじめBGM9種類と効果音20種類の候補を用意した。さらにジャンプ時、着地時などの発生点をいくつか用意することで自由な組み合

わせが可能となるようにした。



図3 『冒険クリエイト』サウンド設定画面

### (3) エフェクトの有無、種類の設定機能

図4のようにサウンドと同じく、エフェクトも有無、種類を自由に設定可能にするため、8種類のエフェクトを「攻撃したとき」「攻撃されたとき」、4種類のエフェクトを「ゴールしたとき」に自由に設定できるようにした。



図4 『冒険クリエイト』エフェクト設定画面

### (4) ゲーム内の各種パラメータの設定機能

走るスピード、ジャンプの大きさ、ライフ、重力の大きさといったゲーム内のパラメータを図5のように段階的に変更可能にした。これらを選んだ理由は視覚的に変化がわかりやすく、ゲーム性の変化が理解しやすいと考えたためである。



図5 『冒険クリエイト』パラメータ設定画面

### 3. 検証

#### 3.1 検証方法

2016年7月に大学コンソーシアム八王子主催「八王子子どもいちょう塾」、同年9月に日経BP社主催「東京ゲームショウ 2016」にてワークショップを開催し、合わせて74名の児童が参加した。

ワークショップ終了後、児童にアンケートを行い本研究の目的である次の項目が達成されたか評価した。

- 『冒険クリエイト』は楽しく学べる
- 「音楽や効果音がゲームを楽しくする」ということがわかる
- 「ゴール演出がゲームを楽しくする」ということがわかる
- 「移動スピードなどを変更することがゲームを楽しくする」ということがわかる

回答方法は「できなかった」「あまりできなかった」「ふつう」「すこしできた」「できた」の5段階評価とした。

また、ワークショップを見学した保護者にも、ワークショップの様子や有用性を尋ねるアンケートを行った。

#### 3.2 アンケート結果

児童用アンケートの結果を図6に示す。

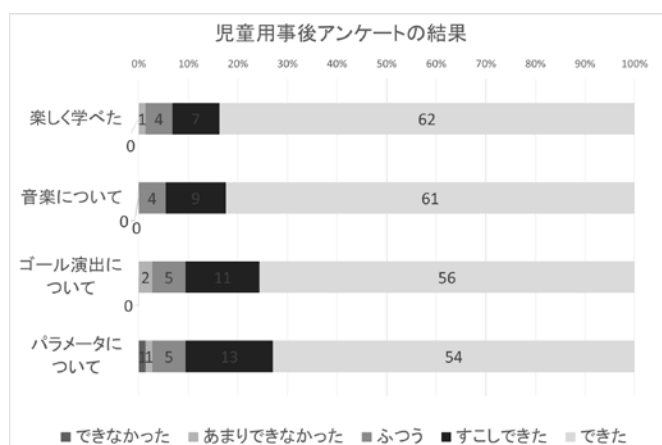


図6 児童用アンケートの結果(74名)

児童用アンケートで「すこしできた」「できた」と回答した児童数は次のとおりである。

- 「楽しく学ぶことが出来たか」74人中69人(93%)
- 「「ゴール演出がゲームを楽しくする」ということはわかりましたか」74人中67人(90%)
- 「「音楽がゲームを楽しくする」ということはわかりましたか」74人中70人(94%)
- 「「移動スピードなどを変更することがゲームを楽しくする」ということはわかりましたか」74人中67人(90%)

となっており、9割を超えるワークショップ参加者の児童から肯定的な回答を得た。

また、保護者用アンケートでは次のとおりである。

- 「今回のワークショップの様子はどうでしたか」に対する「楽しんで学べていたと思う」が45人中39人(87%)
- 「今回のようなゲーム制作を体験できる場があったよかったか」への「良かった」が45人中44人(97%)



- 「今回のワークショップを通してゲームクリエイターという職業についてどう思いましたか」への「良いと思う」が45人中40人(88%)

となっており、保護者からの肯定的回答も8割を超えた。

以上の結果から、今回開発した『冒険クリエイト』は「児童がゲームデザインを視覚的にわかりやすく楽しく学ぶことが出来る教材」であると有用性が確認できた。

#### 4. まとめ

本研究では、児童のゲームクリエイターへの関心の高さに対する体験の場・ソフトの不足という問題に対し、児童向けゲーム制作体験学習ソフト『冒険クリエイト』を制作した。視覚的にわかりやすくゲームデザインを可能にすることで、職業観を育みつつ、ゲームの各要素の重要性を確認することができるようになっている。検証のために実施したワークショップの事後アンケートの結果からその有用性が確認できた。

今後は、ワークショップのみでなく各家庭などでも『冒険クリエイト』によって個人でゲームデザインを学べるようになれば有用性はさらに高まる。そのため

にインターネット上で操作マニュアルや学びの手順となるワークシートを作成し、ソフトと共に配信することで、さらに有用性を高めていけると考える。

#### 文 献

- [1] 日本FP協会 2015年度版「将来なりたい職業ランキングトップ10」 小学生の将来なりたい職業集計結果(2016)  
<[http://www.jafp.or.jp/personal\\_finance/yume/syokugyo/](http://www.jafp.or.jp/personal_finance/yume/syokugyo/)> (2017年1月13日)
- [2] 株式会社 kuraray 小学6年生の「将来就きたい職業」トップ10 小学6年生の「将来就きたい職業」、親の「将来就かせたい職業」(2016)  
<[http://www.kuraray.co.jp/enquete/occupation/2016\\_s6/](http://www.kuraray.co.jp/enquete/occupation/2016_s6/)> (2017年1月13日)
- [3] 株式会社サイバーエージェント Tech Kids CAMP ゲームクリエイター講座 with SUPER MARIO MAKER(2015)<[http://techkidscamp.jp/gamecreator\\_2015/](http://techkidscamp.jp/gamecreator_2015/)>(2017年1月13日)
- [4] 山本利一,鳩貝拓也,弘中一誠,佐藤正直 Scratch と WeDo を活用した小学校におけるプログラム学習の提案(2014) 日本教育情報学会学会誌  
<[http://ci.nii.ac.jp/els/110009892447.pdf?id=ART0010419446&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order\\_no=&pv\\_type=0&lang\\_sw=&no=1484675090&cp=>](http://ci.nii.ac.jp/els/110009892447.pdf?id=ART0010419446&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order_no=&pv_type=0&lang_sw=&no=1484675090&cp=>)> (2017年1月13日)
- [5] 岸本好弘,三上浩司 「ゲーミフィケーションを活用した小学校教育の可能性について」ー小学校での”ゲーム作り”体験授業の実施ー(2013) DiGRA2012 年次大会予稿集

#### ゲームソフト

- (1) 『スーパーマリオメーカー』, 任天堂, 2015年.  
(WiiU)

## Prototype of a learning experience software of game production for children and holding workshops

Yuusuke YAMAMOTO<sup>i</sup> Kazuki MURAKAMI<sup>i</sup> Yoshihiro KISHIMOTO<sup>ii</sup> and Kouji MIKAMI<sup>ii</sup>

<sup>i ii</sup> School of Media Science, Tokyo University of Technology

1404-1 Katakura-cho, Hachioji-city Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: <sup>i</sup> {m011346763,m0113438f2}@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> {kishimotoy, mikami}@stf.teu.ac.jp

**Abstract** One of the most popular job among Japanese elementary school students is video game creator. But today we have few place to have an experience for children. Therefore, we made an video game for children that they can create things such as stages, sounds, enemies on their own, to recognize the importance of each element. We found out the helpful factors by doing a workshop which more than 70 children attended. In this essay, we are going to discuss the details.

**Keywords** Game Developer, Game Design, Children, Workshop, Visual

# Jørgensen の分類手法を基にした記号/象徴からみる ゲームサウンドの融合と分離の構造

粕谷 諒平<sup>i</sup> 伊藤 彰教<sup>ii</sup> 伊藤 謙一郎<sup>iii</sup>

<sup>i</sup> <sup>iii</sup> 東京工科大学メディア学部 〒192-0914 東京都八王子市片倉町 1404-1

<sup>ii</sup> 東京工科大学片柳研究所クリエイティブ・ラボ 〒192-0914 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: <sup>i</sup> m01131085d@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**概要** 本研究では Jørgensen の分類手法を参考に、ゲームサウンド分析における新たな概念「融合/分離の構造」を検討した。研究対象を BGM とピッチの明確な SE の音楽的関係性に限定し、「融合」を「Musical Earcon となる SE が BGM のパーツで全体で音楽として成立する状態」、「分離」を「Musical Earcon となる SE と BGM は音楽的に無関係な状態」と定義した。これを構造的に捉えるため、楽曲分析とゲーム内機能分析を総合的に実施した。『スーパーマリオブラザーズ (FC 版)』の「Level 1-1」シーンにおける「BGM・1UP した SE」「BGM・コインをゲットした SE」それぞれの機能を記号論の面から分析した結果、スーパーマリオの BGM と SE の関係では、1UP キノコが「融合的」、コインゲットが「分離的」と判断できる。

**キーワード** 記号/象徴, 融合/分離の構造, Jørgensen, サウンドコード, 機能分析

## 1. 研究動機

本研究者は、『Flowery』のプレイアブルシーンを分析したとき、ある現象が発生していることに着目した。『Flowery』では、プレイヤーは花びらを操作して、ステージ中のつぼみに触れることで花を咲かせながら進んでいく。このとき、つぼみに触れた瞬間をトリガーとして効果音が鳴るのだが、そこに付けられている効果音はすべて楽器の音やコーラスである。それが BGM と音楽的に「自然と」混ざって聴いている状態と、それにもかかわらずプレイヤーは BGM と効果音を聞き分けている状態が共存していることに気づいた。この現象を「融合の構造」と呼ぶことにする。本研究者は、ゲームサウンド研究の分析手法で主流となっている、Collins (1973-) が提唱した機能分析<sup>[1]</sup>を用いて、この構造を明らかにしようとした。Collins はゲームサウンドを分類する方法として、機能分析における「diegetic/non-diegetic」という慣例を提起しているが、これは「物語内に登場する主人公が聴いている音かそうでないか」と捉えうるものである。「プレイヤー」と「プレイの様子を視聴している非プレイヤー」が、『Flowery』に見られるようなゲームサウンドをそれぞれ聞き分けられているかどうかのカギとなる「融合の構造」では、音を聴く主体が違うことから関連付けができず、この

ような機能性にもとづいた分類は困難である。また、非プレイヤーの立場からでは聞き分けづらいことから、本来は Collins の「機能」を示しにくいはずである。にもかかわらず、そういったゲームサウンドは高評価を得られていることが多い。以上の背景から、「機能」の先にある「何か」に対するアプローチの必要性があるのではないかと考え、「融合の構造」という概念を構築するための新たな分析手法を「機能分析以外の観点」から考察するに至った。

## 2. 研究目的

「融合の構造」という概念を構築するにあたり、ゲームサウンドには「融合していない構造」も多々あることを視野に入れる必要がある。そこで、そういった構造を「融合の構造」と対比させて「分離の構造」と呼ぶことにする。本研究では「融合/分離」の構造を明らかにし、その構造の要素を考察した。サウンドコードを生成させるようなサウンドデザインがされているのかが明確になれば、ゲーム制作においても有効活用できるモデルとなりえる。本研究における「サウンドコード」とは本研究者の造語であり、ゲームをプレイしていくうちにプレイヤーに学習されていく「機能的な秩序をもつ音の体系」である。

### 3. 分析手法の検討

#### 3.1 先行研究

本研究では、機能分析も含め多角的な観点から分析手法を構築している、「A Comprehensive Study of Sound in Computer Games: How Audio Affects Player Action」<sup>[2]</sup>から分類手法を参考にしている。これは、Jørgensenが行ったゲームサウンドに関するさまざまな基礎研究をまとめた博士論文で、「Auditory Display Studies」の知見<sup>[3]</sup>や映画音楽研究の理論を組み合わせた独自の分析手法で、『Warcraft III』と『Hitman Contracts』にみられる事例を次の通りにそれぞれ分析している。

表1 『Warcraft III』の分析結果<sup>[2, p.116]</sup>

Response	Rejection	Dissonant squeak: Earcon	External transdiegetic
	Confirmation	1) Musical icon: auditory icon (iconic) 2) "All right": voice as auditory icon (non-arbitrary)	1) External transdiegetic 2) internal transdiegetic
	Inquiry	"Yes my lord": voice as auditory icon (non-arbitrary)	Internal transdiegetic
Response & urgency	Neutral	Gong: earcon	External transdiegetic
	Instruction	"We need more gold": semantic use of voice	External transdiegetic
Urgency	Notification	"Work complete": semantic use of voice	Internal transdiegetic
	Warning	"Our town is under attack": semantic use of voice	External transdiegetic

表2 『Hitman Contracts』の分析結果<sup>[2, p.115]</sup>

Response	Rejection	1) Knife does not hit: auditory icon (iconic) 2) Descending melody: earcon	1) Diegetic 2) External transdiegetic
	Confirmation	1) Knife hits: auditory icon (iconic) 2) Ascending melody: earcon	1) Diegetic 2) External transdiegetic
Urgency	Notification	1) Opens door in disguise: auditory icon (iconic) 2) Green message (poison kills target): earcon 3) Blue message (hint): earcon	1) Diegetic 2) External transdiegetic 3) External transdiegetic
	Warning	1) Opens door when not in disguise: auditory icon (iconic) 2) Red message (guards are suspicious): earcon	1) Diegetic 2) External transdiegetic

さらに、これらの表から「Response」を「Reactive (反動的)」、「Urgency」を「Proactive (予備動作)」に置き換えて、ゲームサウンドを次の通りに分類している。

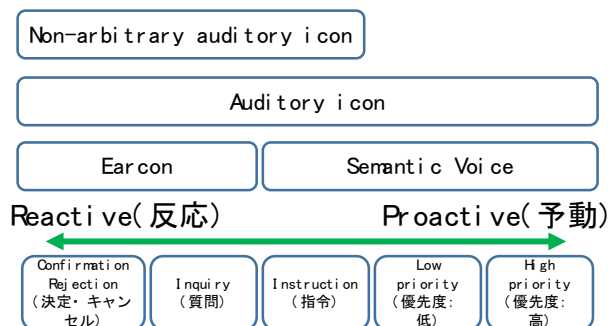


図1 信号音とユーザビリティ機能<sup>[2, p.240]</sup>

この図は、音が「リアクティブ」と「プロアクティブ」な属性をもつことを考慮すると同時に、両機能間の関係をグラデーションとして説明している。「応答の音」が一番純粋な「リアクティブサウンド」、対して「優先度の高い緊急性の音」が一番純粋な「プロアクティブサウンド」である。「指令」という機能は、「リアクティブな属性とプロアクティブな属性を同程度にもつ音」と定義される。「セマンティックな声の使用」はプロアクティブな目的をもち、象徴的なオーディトリイコンはリアクティブな機能とプロアクティブな機能の両方を有することができる。

#### 3.2 パースによる記号分類

前節で述べたような分類手法を参考にしているため、本研究者は「記号/象徴」を記号論的意味で捉えている。ここで、言語哲学における「記号/象徴」の扱いを整理しておく。アメリカにおける記号論の基礎を作り上げた哲学者C・S・パース (1839-1914) は、記号表現と記号内容の間に現れてくるさまざまな関係という視点に立って、複雑な記号分類を提案した。この分類は、パースの3つの現象学的カテゴリーにしたがって行われていて、それぞれを「第一次性 (firstness)」「第二次性 (secondness)」「第三次性 (thirdness)」と名付けている。第一次性とは「そのものが、積極的にそしていかなるものとも関係なく、そのものであるようなものの在り方」である。言い換えれば、その外に対しても内においてもいっさいの関係を含まない、「それ自体である何ものか」だ。こういうものの在り方をパースは「質的可能性 (qualitative possibilities)」、あるいは単に「性質 (quality)」とも呼ぶ。第二次性とは「第一のものが、

第二のものと関連し、しかし第三のものは考慮せず、そのものであるようなものの在り方」である。つまり「個体的事実 (individual fact)」の在り方だ。そして第三次性とは、第一のものと第二のものを結合し、これ以上、還元不可能な真正の三項関係を形成する第三のものの在り方で、一般的なものの在り方、慣などの存在様式 (基盤) が第三次性に当たる。「記号は何か (その対象) の代わりとしてそれを表す。記号は何かを誰か (その解釈者) に対して表す。最後に、記号は何かを誰かに対してある点に関して (この点というのは、記号の基盤と呼ばれる) 表す」<sup>[4]</sup>と見なす思考である。以上の「記号」「対象」「解釈者」および「基盤」という用語は、記号が意味作用を行うのを可能にする手段であると考えることができる。それらの間の関係によって、記号現象の過程の本質が正確に規定されるのだ。パースの議論に従えば、「記号」「対象」および「基盤」が、三種類の「三部構造」をなして含まれており、そういう構造として第四の要素である解釈者が認知する。三種類の三部構造というのは次の図に示したものである。

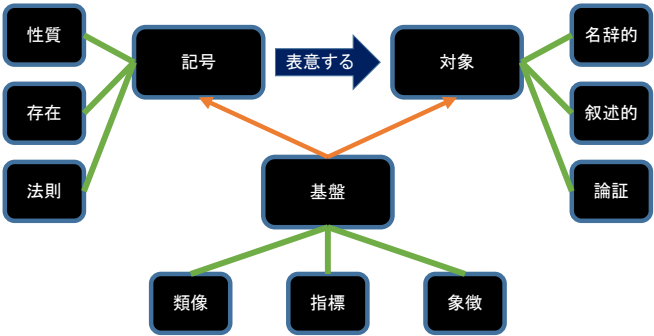


図2 パースによる記号現象モデル<sup>[4]</sup>

表3 パースによる記号型<sup>[5, p.127]</sup>

	第一次性的側面	第二次性的側面	第三次性的側面
第一	性質記号 (qual i si gn)	類像記号 (i con)	名辞 (r heme)
第二	存在記号 (si nsi gn)	指標記号 (i ndex)	叙述 (di c isi gn)
第三	法則記号 (le g si gn)	象徴記号 (symbol)	論証 (ar gument)

これら9つの記号型を用いて、パースはさらに10個の記号分類を提唱している。

表4 パースの記号分類<sup>[5, p.129]</sup>

1	名辞的	類像的	性質記号
2	名辞的	類像的	存在記号
3	名辞的	類像的	法則記号
4	名辞的	指標的	存在記号
5	名辞的	指標的	法則記号
6	名辞的	象徴的	法則記号
7	叙述的	指標的	存在記号
8	叙述的	指標的	法則記号
9	叙述的	象徴的	法則記号
10	論証	象徴的	法則記号

3.3 ゲームサウンドにおける「記号/象徴」

記号論における「記号/象徴」では、「記号・対象・基盤」の三部構造として解釈者が認知する、9つの型、それらを組み合わせて10個の記号分類が提唱されたことで、「象徴」のなかから多様な「記号」が定義されている。一方で、Jørgensen の分類手法では、「Auditory Display Studies」の知見から、「Auditory icon」と「Earcon」および、その間のグラデーションとして定義し、ゲーム内機能と併用して、「Proactive / Reactive」上に分類することで、これまでの「diegetic / non-diegetic」を包括する独自の概念「Transdiegetic」を提唱している。

Jørgensen によって、「Auditory Display Studies」の観点から、ゲームサウンドを「記号/象徴」で捉えるための分類手法は擁立されたが、グラデーションとして定義しているため、パースの記号分類のように明確な分類がなされているわけではない。

4. 分析事例

第1章において「Musical Earcon」にあたる効果音が、「自然と音楽的に BGM と混ざって聴いている」状態と、「プレイヤーが BGM と効果音とを聞き分けている」状態の共存を「融合の構造」と位置付けた。これは言い換えれば、「聴覚上ゲームメカニクスとしてではなく、音楽的な基盤を用いてゲームサウンドを聴いている」状態と、「ゲームメカニクスとして聞き分けている」状態の同期である。したがって、本論における「融合/分離」を、「スケールやコードのトナリティー (Tonality) 共有率が高いかどうか」と仮定して分析を進める。トナリティーの共有率が高ければ「融合的」、低ければ「分離的」とであると分類する。以上を確かめるため、『スーパーマリオブラザーズ』の「コインをゲ

ットした SE と BGM」と「1UP した SE と BGM」における音楽的差異の分析を行った。BGM のトータルセンターは「C」であり、それに対してコインをゲットしたときの SE は「B→E」である。「C」のメジャースケール上だと VII→III の動きだが、「A」のマイナースケール上の「II→V」とも考えられる。この場合 BGM と SE で主音が違うことになり、それが差異となって音楽的にも機能的にも分離を促している。逆に 1UP したときの SE は「G→C→E→C→D→G」となるが、「GCEC」→「DG」に分けて考えると、「C」のメジャースケール上の半終止を思わせるような進行になる。主音を同じにすることで、コインをゲットしたときの SE よりも音楽的に融合させている。「コインの SE」「1UP キノコの SE」はどちらもドミナントモーションである。何度も聴くことになる効果音がトータルセンターの「C」に解決すると、音楽的な進行を止めてしまう。その結果、ゲームの進行と音楽の同期がうまく行われないため、二つともドミナントモーションにしていると思われる。

## 5. 考察と展望

「記号/象徴」の観点から「融合/分離」を読み解こうとした結果、ゲームメカニクスではない基盤を用いてゲームサウンドを聴いている可能性を分析によって示唆することができた。現時点では、対象を BGM と Musical Earcon にあたる SE だけに限定しているが、さらにリズムや音色などの音楽的要素による「融合/分離」の音楽的要素についても多様な角度から検討を進める予定である。

## 文 献

- [1] Collins, K., (2008). *Game Sound*, MIT Press, pp.123-138.
- [2] Jørgensen, K., (2009). *A Comprehensive Study of Sound in Computer Games: How Audio Affects Player Action*, The Edwin Mellen Press.
- [3] Johnson, A., Proctor, R. W., (2004), *Attention: Theory and Practice*, Sage Publications, pp.241-247.
- [4] テレンス・ホークス, 池上嘉彦ほか訳, (1979). 『構造主義と記号論』, 紀伊國屋書店. Hawkes, T., (1977). *Structuralism and Semiotics*, Routledge, a member of the Taylor & Francis Group.
- [5] 米盛裕二, (1981). パースの記号学, 勁草書房.

# Structure of Fusion and Separation in Game Sounds from the Perspective of Sign / Symbol Based on Jørgensen's Classification Method

Ryohei KASUYA<sup>i</sup> Akinori ITO<sup>ii</sup> and Ken'ichiro ITO<sup>iii</sup>

<sup>i iii</sup> School of Media Science, Tokyo University of Technology  
1404-1 Katakuramachi, Hachioji, Tokyo, 192-0914 Japan

<sup>ii</sup> Creative Lab., Katayanagi Advanced Research Laboratories, Tokyo University of Technology  
1404-1 Katakuramachi, Hachioji, Tokyo, 192-0914 Japan

E-mail: <sup>i</sup> m01131085d@edu.teu.ac.jp, <sup>ii</sup> akinori@edu.teu.ac.jp, <sup>iii</sup> itoken@stf.teu.ac.jp

**Abstract** In this study, with reference to Jørgensen's classification method, we investigated a new concept "Structure of Fusion / Separation" on analysis of game sound. After restricting the research subjects to musical relation between SE with a clear pitch and BGM, "Fusion" defined as "SE that becomes musical earcon is a part of BGM, and it is established as music as a whole", whereas, "Separation" defined as "SE that becomes musical earcon and BGM are musically unrelated". To grasp this structurally, we conducted comprehensive analysis of music and in-game function about relationships between BGM and SE in "Level 1-1" scene of Super Mario Bros. As a result, it can be classified combination of BGM and SE of 1UP is fusional relation, on the other hand, combination of BGM and SE that get the coins is separational relation.

**Keywords** Sign / Symbol, Structure of Fusion / Separation, Jørgensen, Sounds Code, Analysis of Function



# オンラインゲームプレイングと現実対人関係の質および量との関係

高田 佳輔<sup>i</sup>

<sup>i</sup> 中京大学 現代社会学部 フィールドリサーチセンター〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立 101

E-mail: <sup>i</sup> k-takada@mng.chukyo-u.ac.jp

**概要** 週のプレイ時間およびゲーム没頭度、フロー体験が、ソーシャルサポートおよび対人関係頻度に及ぼす影響を検討した。結果、没頭度およびフロー体験が有意な影響を及ぼす一方で、週のプレイ時間については、ほとんど有意な影響が見られなかった。

**キーワード** MMORPG, social support, attachment, flow

## 1. はじめに

近年、オンラインゲームの普及が顕著である。しかしながら、その一種である MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) は、そのプレイ形態もあいまって、現実世界の対人関係を希薄化されることが指摘されている。その際、対人関係の希薄化における 1 つの要因として、しばしば焦点が当てられるのが、オンラインゲームの週のプレイ時間である。

たとえば、Kaczmarek & Drazkowsk (2014) は、現実逃避を動機としたプレイングや、週のプレイ時間、ゲームリアリズム、現実ソーシャルサポート、ゲーム内ソーシャルサポート、ウェルビーイングの諸変数を用いた共分散構造分析を行っており、そのモデルの中で、週のプレイ時間が現実のソーシャルサポート受容に有意な負の影響を及ぼすことが示されている<sup>[1]</sup>。他方で、高田 (2016) は、ゲーム参加以前の対人関係変数を統制した上でゲームのプレイングが現実の対人関係に及ぼす影響を検討しており、その検討のなかで、ゲームへの没頭度が現実の対人関係に有意な影響を及ぼす一方で、週のプレイ時間は有意な影響を及ぼさないことを示している<sup>[2]</sup>。

本研究では、オンラインゲームが現実の対人関係に及ぼす影響を検討するために、ゲームのプレイングの量的側面として「週のプレイ時間」変数、ゲームのプレイングの質的側面として、「ゲーム没頭度」、「フロー」変数をそれぞれ独立変数として用いる。つまり、プレイングの量が現実の対人関係を希薄化させるのか、プレイングの質が対人関係を希薄化させるのかについて、

検討を行うことを目的としている。

## 2. 方法

### 2.1 調査手続き

本研究では、オンラインゲームプレイヤーを対象とした調査における無作為抽出の困難性を考慮し、目的に合致した分析可能な対象者を抽出する手法として、バイアスの問題を認識した上で、日常的にオンラインゲームをプレイしている人々を募るインターネット調査を行った。

### 2.2 調査期間および調査対象者

上記調査は、2011 年 8 月 20 日から 9 月 30 日までの期間で行った。MMORPG を主にプレイしている 1084 名 (平均 25.74 歳、標準偏差 6.08) から回答が得られた。

### 2.3 調査票の構成

#### 2.3.1 オンラインゲーム没頭度

平井・葛西 (2006) のオンラインゲーム依存尺度を、本研究に合うように改訂し用いた<sup>[3]</sup>。計 9 項目それぞれについて、5 件法で評定を求めた。

#### 2.3.2 ソーシャルサポート

対人関係の質を測定する尺度として、今村・高橋 (2004) の対人相互サポート評価リストを本研究に合うように改訂し用いた<sup>[4]</sup>。計 20 項目について、7 件法で評定を求めた。

#### 2.3.3 対人関係頻度

対人関係の量を測定するために、対人関係頻度を尋ねた。対人関係頻度は、友人との付き合いの程度を 1 項目で尋ねるものであり、5 件法で評定を求めた。

#### 2.3.4 愛着



ゲーム開始以前から存在する対人関係特性を測定するために、戸田（1990）のInternal Working Modelsを用いた<sup>[5]</sup>。計 18 項目について、6 件法で評定を求めた。

プレイヤーの現在の対人関係に大きな影響を及ぼすことが予想される、「ゲーム開始以前から存在する対人関係特性」を統制するために、愛着変数を用いる。愛着がソーシャルサポートに有意な影響を及ぼすことは、これまでに繰り返し確認が行われている。

### 2.3.5 フロー体験

石村（2008）のフロー体験チェック・リストを用いた<sup>[6]</sup>。計 10 項目について、7 件法で評定を求めた。

### 2.3.6 デモグラフィック変数

週のオンラインゲームプレイ時間を尋ねた。

## 3. 結果

### 3.1 尺度構成

#### 3.1.1 オンラインゲーム没頭度

オンラインゲーム没頭に関する 9 項目について、因子分析（最尤法）を行った（表 1）。相関行列の固有値は降順に、4.17, 0.91, 0.78, 0.65, 0.59, ...となり、1 因子構造を採用した。また、この因子は、全分散の 46.30%を説明した。第 1 因子は、典型的なゲームへの没頭を示していると解釈し、オンラインゲーム没頭度と命名を行った。また、因子に高い負荷を示す項目への回答を加算して下位尺度を構成した。Cronbach の  $\alpha$  係数は.853 であった。また、平均値および標準偏差は、2.85（0.77）であった。

表 1  
オンラインゲーム没頭度尺度の因子負荷量表

項目	因子1
ゲームをしていないときに、ゲームの事を考えてぼんやりしたり、ゲームをしているところを思い浮かべたりする	.74
ゲームをしているときに誰かにやめさせられると、きげんが悪くなったり、いらいらしたりする	.66
ゲームをする時間をへらそうとして、できなかったことがある	.65
次にゲームをするのを楽しみにしている自分に気付くことがある	.61
友人と出かけたり遊びに行ったりするよりも、ゲームをする方が楽しいことがある	.61
他にしなくてはいけないことがあっても、ゲームにログインする	.61
ゲームに時間をかけすぎて、仕事や学校の成績・勉強に悪影響が出ている	.60
深夜にゲームをするため、睡眠不足になることがある	.59
ゲームのない生活はたいくつで、むなしいだろう	.59

#### 3.1.2 ソーシャルサポート

現実世界における対人関係に関する 16 項目について、因子分析（最尤法、プロマックス回転）を行った（表 2）。相関行列の固有値は降順に、7.05, 1.79, 1.26, 0.93, 0.68, ...となり、4 因子構造が適当であると考えられた。また、この 4 因子は、全分散の 68.94%を説明した。第 1 因子は、実質性サポートに相当する。第 2 因子は、所属感サポートに相当する。第 3 因子は、情緒的サポートに相当する。第 4 因子は、自尊心サポートに相当する。また、各因子に高い負荷を示す項目への回答を加算して下位尺度を構成した。Cronbach の  $\alpha$  係数は、第 1 から第 4 因子に対応する尺度がそれぞれ、.807, .775, .913, .875 であった。また、平均値および標準偏差はそれぞれ、4.82（1.45）、4.18（1.53）、4.42（1.78）、3.60（1.17）であった。

表 2  
ソーシャルサポート尺度の因子負荷量表

項目	因子1	因子2	因子3	因子4
引越しをするときには手伝ってくれる人がいる	.94	-.01	-.02	-.07
もし私の家でパーティや飲み会をしたら準備を手伝ってくれる人がいる	.57	.28	-.06	.08
病気をしたら私を病院までつれていってくれる人がいる	.72	-.09	.04	.00
私にはいつも連絡を取りあっている友達がいる	.04	.70	.09	-.05
私のところにはよく友達が遊びにくる	-.08	.77	.10	.00
私には趣味や勉強をいっしょにする仲間がいる	.03	.59	-.06	.13
私には日常生活のストレスについて遠慮せずに話せる人がいる	.03	-.01	.98	-.07
私には個人的な悩みについて安心して話せる人がいる	-.06	.12	.82	-.01
将来のことなど、どうしたらよいか信頼して相談しに行ける人がいる	.03	-.02	.79	.08
友達の多くは私を魅力的だと思っている	-.05	-.02	-.04	.80
友達の多くは私を努力家だと思っている	.04	-.02	-.05	.80
友達の多くは私のことを話し上手・聞き上手だと思っている	-.07	-.02	-.04	.72
私は友達の多くよりもしあわせで満足している	-.05	.07	.04	.75
私は人の役に立っていると感じる	-.01	.11	-.06	.69
私のまわりには、私の助けを必要としている人がいる	.16	-.14	.21	.61
私がいるだけで喜んでくれる人がいる	.03	.05	.08	.50

#### 3.1.3 愛着

現実世界における愛着を測定する IWM 尺度に関する 18 項目について、因子分析（最尤法、プロマックス回転）を行った（表 3）。相関行列の固有値は降順に、5.57, 2.16, 2.09, 1.10, 0.91, ...となり、さらに、各因子に高い負荷量を示す項目が、戸田（1990）と一致してい

たため、同様の3因子構造が適当であると考えられた。また、この3因子は、全分散の54.57%を説明した。第1から第3因子をそれぞれ、secure, ambivalent, avoidantとした。これにより、3つの次元上で愛着の個人差の測定が可能となった。

また、各因子に高い負荷を示す項目への回答を加算して下位尺度を構成した。第1から第3因子に対応する尺度のCronbachの $\alpha$ 係数は、それぞれ、.870, .836, .687であった。また、平均値および標準偏差はそれぞれ、3.30 (1.00), 3.89 (1.04), 3.40 (0.85)であった。

表3 IWM尺度の因子負荷量表			
項目	因子1	因子2	因子3
私はすぐに人と親しくなる方だ	<b>.92</b>	.10	.01
私は知り合いがでやすい方だ	<b>.90</b>	.13	.03
はじめて会った人とでもうまくやっていける自信がある	<b>.72</b>	-.05	.07
私は人に好かれやすい性質だと思う	<b>.67</b>	-.18	.03
たいていの人は私のことを好いてくれていると思う	<b>.48</b>	-.32	.05
気軽に頼ったり頼られたりすることができる	<b>.51</b>	-.01	-.19
時々友達や、本当は私を好いてくれているのではないかと、私と一緒にいたくないのではと心配になることがある	.10	<b>.86</b>	.03
人は本当はいやいやながら私と親しくしてくれているのではないかと	.07	<b>.83</b>	.04
自分を信用できないことがよくある	.00	<b>.62</b>	.01
あまり自分に自信がもてない方だ	-.15	<b>.64</b>	-.08
ちょっとしたことですぐに自信をなくしてしまう	-.07	<b>.66</b>	-.01
私は誤解されやすい方だ	.03	<b>.38</b>	.15
あまりにも親しくされたり、こちらが望む以上に親しくなることを求められたりするとイライラしてしまう	.01	.03	<b>.64</b>
どんなに親しい間柄であろうと、あまりなれない態度をとられると嫌になってしまう	.09	.08	<b>.61</b>
あまり人と親しくなるのは好きではない	-.32	-.11	<b>.60</b>
私は人に頼らなくても、自分一人で十分にうまくやって行けると思う	.15	-.21	<b>.45</b>
人は全面的には信用できないと思う	-.02	.26	<b>.42</b>
人に頼るのは好きでない	.01	.13	<b>.36</b>

### 3.1.4 フロー体験

フロー体験に関する9項目について、因子分析（最尤法，プロマックス回転）を行った（表4）。相関行列の固有値は降順に、3.66, 1.50, 0.96, 0.62, 0.53, …となり、3因子構造が適当であると考えられた。また、この3因子は、全分散の67.99%を説明した。因子構造

が、石村（2008）と大筋で一致していたため、第1から第3因子をそれぞれ、肯定的感情と没入による意識経験、能力への自信、目標への挑戦とした。

また、各因子に高い負荷を示す項目への回答を加算して下位尺度を構成した。第1から第3因子に対応する尺度のCronbachの $\alpha$ 係数は、それぞれ、.745, .765, .702であった。また、平均値および標準偏差はそれぞれ、4.18 (1.40), 4.41 (1.09), 4.60 (1.34)であった。

表4 フロー体験チェック・リストの因子負荷量表			
項目	因子1	因子2	因子3
我を忘れている	<b>.75</b>	-.05	-.01
時間を忘れている	<b>.74</b>	-.11	.02
完全に集中している	<b>.58</b>	.29	.04
コントロール（うまく対応）できる	-.07	<b>.86</b>	-.18
うまくやる自信がある	-.08	<b>.62</b>	.22
うまくいっている	-.06	<b>.59</b>	.25
思いのままに動いている	.18	<b>.52</b>	-.06
目標に向かっていている	-.03	-.04	<b>.82</b>
チャレンジ（挑戦）している	.08	-.04	<b>.68</b>

## 4. 結果および考察

ゲーム参加以前の対人関係における個人差の影響を統制した上で、オンラインゲームのプレイングの質や量が、対人関係の質や量に及ぼす影響を明らかにするために、重回帰分析を用いて検証を行った。具体的には、愛着の各下位尺度を、オンラインゲーム没頭度およびフロー体験、週のプレイ時間とともに独立変数とし、ソーシャルサポートの4つの下位尺度および対人関係頻度を従属変数とした（表5）。

その結果、愛着が、ソーシャルサポートや対人関係頻度に有意な影響を及ぼすなかで、ゲーム没頭度が有意な影響を及ぼし、フロー体験についても一部有意な影響を及ぼすことが示された。他方、週のプレイ時間については、ほとんど有意な影響がみられなかった。

つまり、ゲーム参加以前から存在する対人関係特性が、現在の対人関係の質や量に大きな影響を及ぼすなかで、ゲームへの没頭度や目標への挑戦といった

表 5  
ソーシャルサポートおよび対人関係頻度を従属変数とした重回帰分析結果(n=1084)

変数	実質性サポート		所属感サポート		情緒的サポート		自尊心サポート		対人関係頻度	
	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$	$\beta$	$p$
secure	.32	.000	.41	.000	.31	.000	.54	.000	.31	.000
ambivalent	-.09	.009	.00	.960	-.04	.202	-.21	.000	-.02	.511
avoidant	-.04	.219	-.07	.008	-.17	.000	.02	.290	-.10	.001
ゲーム没頭度	-.13	.001	-.28	.000	-.23	.000	-.14	.000	-.22	.000
週のプレイ時間	-.02	.591	-.01	.671	.00	.978	-.05	.027	-.02	.499
能力への自信	-.03	.396	.00	.968	-.03	.427	.07	.011	.03	.355
肯定的感情と没入による意識経験	.02	.549	.08	.018	.02	.543	.03	.227	.05	.154
目標への挑戦	.08	.014	.06	.076	.07	.037	.09	.000	.04	.216
$R^2$	.17	.000	.28	.000	.24	.000	.51	.000	.19	.000

「オンラインゲームのプレイングの質」が及ぼす影響が確かに存在する一方で、「オンラインゲームのプレイングの量」については、週のプレイ時間に着目すると、ほとんど影響を及ぼさないことが示された。

オンラインゲームが対人関係に及ぼす影響を検討する際には、プレイ時間などの「プレイングの量」だけでなく、没頭度やフロー経験といった「プレイングの質」にいつそう着目する必要があるといえよう。

しかしながら、本研究は、一時点の調査から得られたデータを用いた検討を行っていることから、因果の方向性や妥当性については、検討が未だ十分ではない。今後はパネルデータを用いた検討が必要になると考える。また、本研究では、対象者を MMORPG プレイヤーに限定したため、今後は、さまざまなオンラインゲームプレイヤーを対象とする必要があろう。

## 文 献

- [1] Kaczmarek, L. D., & Drazkowski, D. (2014). MMORPG escapism predicts decreased well-being: examination of gaming time, game realism beliefs, and online social support for offline problems. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(5), 298-302.
- [2] 高田佳輔. (2016). 「オンラインゲームの仮想世界が現実世界の対人関係の質および量に及ぼす影響」, 『社会と調査』, 17, 68-81.
- [3] 平井大祐, 葛西真記子. (2006). 「オンラインゲームへの依存傾向が引き起こす心理臨床的課題——潜在的な不登校・ひきこもり心性との関連性——」, 『心理臨床学研究』, 24(4), 430-441.
- [4] 今村祐子, 高橋道子. (2004). 「外国人母親の精神的健康に育児ストレスとソーシャルサポートが与える影響——日本人母親との比較——」, 『東京学芸大学紀要第1部門教育科学』 55, 53-64.
- [5] 戸田弘二. (1990). 「女子青年における親の養育態度の認知と Internal Working Models との関連」, 『北海道教育大学紀要第1部C教育科学編』41(1), 91-100.
- [6] 石村郁夫. (2008). フロー体験の促進要因とその肯定的機能に関する心理学的研究 筑波大学人間総合科学研究科ヒューマン・ケア科専攻 発達臨床心理学分野博士論文.

## Relationship between online game playing and the quality and quantity of real-world interpersonal relationships

Keisuke TAKADA<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Field Research Center, Chukyo University 101 Tokodachi, Kaizu-cho, Toyota-shi, Aichi, 470-0393 Japan

E-mail: <sup>i</sup> k-takada@mng.chukyo-u.ac.jp

**Abstract** This paper examines the influence of weekly playing time and immersion degree on game, flow on social support and interpersonal frequency. As a result, the degree of immersion to the game and the flow experience had a significant influence, while there was almost no significant influence on weekly play time.

**Keywords** MMORPG, social support, attachment, flow

# 会話型ロールプレイングゲームにおけるテキストチャットの研究 ーテキスト計量分析の視点からー

高橋 志行<sup>i</sup> 井上 明人<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> 立命館大学ゲーム研究センター 〒603-8577 京都府京都市北区 等持院北町 56-1

<sup>ii</sup> 立命館大学ゲーム研究センター 〒603-8577 京都府京都市北区 等持院北町 56-1

E-mail: <sup>i</sup> mnykt.ac@gmail.com, <sup>ii</sup> akitoinoue.ac@gmail.com

**概要** 会話型ロールプレイングゲーム (RPG) のオンラインセッションを通じて取得されたテキストデータを、KH Coder によるテキスト計量分析に掛け、分析する。とりわけ、KH Coder から出力される共起ネットワーク図の考察および比較を通じて、参加者間で交わされた発話の内容のある種の部分においては現場で採用されたゲームメカニズムに一定程度対応しうる談話の構造を見出すことができ、またゲームメカニズムとの対応を必ずしも持たない領域についても、その領域をある程度まで絞込みうることを、明らかにする。

**キーワード** 会話型 RPG (TRPG), テキスト計量分析, 内容分析, 談話分析, 共起ネットワーク

## 1. はじめに

本研究では、会話型ロールプレイングゲーム (以下、会話型 RPG) の実施形態のうち、オンライン上で行われるテキスト発話を分析素材とした場合、そこにどのようなやりとりが見いだしうるかを探索する。また、そのための具体的な手法として、KH Coder と呼ばれるテキスト計量分析ツールを用いた分析、とりわけ「共起ネットワーク」と呼ばれる語の共起性分析を中心に据えた手法を採用し、調査を実施した。

本研究の実施にあたり採用した仮説は以下の通り：

- (1) 会話型 RPG への各人の参与を通じて形成される談話 (discourse) には、通常の談話分析において措定される言語的慣習よりもさらに強く自認された形で、ゲーム・メカニズム (現場において採用されるゲーム的規則の集合。以下、単に「メカニズム」) を参照した発話を行っているのではないか。
- (2) 参加者同士が議論の余地なくゲーム的处理に推移できる局面と、ゲーム的处理に移行するまでに若干の議論の余地が生じる局面とで、語の共起性について差異が見いだせるのではないか。
- (3) 会話型 RPG において参加者がおのおのの感得する“ゲーム的”とされる部分と“非ゲーム的”とされる部分の境界条件を、共起ネットワークを通じて絞りこめるのではないか。

これら (1) (2) (3) の仮説を吟味する目的を達成するために、本研究の分析は実施された。

## 2. 分析対象となるテキストデータについて

本研究の基礎となる会話型RPGのチャットログは、『どどんとふ』と呼ばれるFlashベースのオンラインサービス<sup>[1]</sup>を介して行われたテキストベースのやりとりを、txtデータとして出力したものである。会合それ自体は2016年08月から10月の間に行われ、1人のゲームマスターと5人のプレイヤーとが連絡を取り合いつつ、不定期に『どどんとふ』上に集合した上で実施された (第一著者がプレイヤーの一人として参加し、後に匿名性を保持した形での研究利用をしたい旨を他の参加者全員に伝え、本研究を実施する許諾を得た)。

『どどんとふ』上では、「(サイコロやカード等) 乱数装置による判定処理」「地図やコマの配置と共有」「キャラクターごとのデータや変数に関する情報共有」「タブ分けされたテキストチャット」などの機能が、ブラウザ上に一通り表示できる仕様となっている。また、『どどんとふ』上で交わされた一連のやりとりは、そのチャットルームに入室できる人であれば誰でも、htmlファイルやtxtファイルの形式で取得できるようになっている。このテキストデータの取得機能を利用して、遊ばれたゲームの一部始終の流れを1つのtxtファイル

として合成したチャットデータ（7050 文、6815 段落、総抽出語数 76344、異なり語数 6801）を、KH Coder に読み込ませ、各分析を実行した。

今回遊ばれたゲームは、『ウォーハンマー・ファンタジー・ロールプレイ 第二版』<sup>[2]</sup>（以下、WHFRP2）と呼ばれるルールブックを採用している。WHFRP2 は、16-17 世紀ごろの中欧周辺をモチーフとしたファンタジー世界「オールドワールド」が舞台となっており、プレイヤー・キャラクター（以下、PC）が負傷や病気等で死亡する傾向が強い点が、他の競合製品と比較して特徴的である。一方で、WHFRP2 のメカニズム内では、そうした世界観の中でもなおPCが偶然にも生き延びて英雄になってゆく可能性がありうる望みを示唆する、「幸運点」「運命点」という特殊な変数が用意されている。WHFRP2 のゲームに参加するプレイヤーたちは、キャラクターが保持するこれらの資源を管理しながら、ゲームシナリオを解決してゆくことになる。

また、今回遊ばれたゲームシナリオは、同RPGルールブックの原著公式スタッフが刊行したもの<sup>[3]</sup>を、現場のゲームマスターがある程度まで忠実に解釈して運用したものである。

### 3. 分析手法：KH Coder と計量テキスト分析について

「KH Coder」とは、樋口耕一氏が2001年10月より公開している、計量テキスト分析用のアプリケーションである<sup>[4]</sup>。計量テキスト分析は、主にマスコミュニケーション研究などで採用されてきた「内容分析」の手法的伝統を踏まえつつも、昨今のテキストマイニングの技術を応用した、内容分析に関する新たな手法として位置づけられる。KH Coderを用いることで、既存の内容分析のアプローチでは比較的困難とされてきた語彙の定量的取扱いを、専門的なコンピューティング知識を（さほど多くは）要求しないかたちで、遂行できる。

本研究における KH Coder を通じた分析は、2017 年 01 月時点でリリースされている KH Coder の Version 2.00f を、Windows 10 上で操作して行った。元データとなる txt データは Shift\_jis で読み込み、参加者の固有

名詞および PC の固有名詞を除外対象にした形で分析に掛けた。これは KH Coder 等の計量テキスト分析が、当事者の匿名性を維持しながら分析できる利点を活かすための処置である。

また、KH Coder では、指定した語彙群を使用者がより主体的に分類してゆく「コーディングルール」機能が備わっている。だが今回の分析では、最低限必要な「前処理」以外に更なる処理を適用することを行わなかった。その一方、前処理の前後に指定できる「語の取捨選択」については、「あ」「うーん」など、間投詞に該当する文字列をある程度まで取り除いている。

### 4. 会話型 RPG の談話における共起ネットワーク

共起ネットワークとは、ある発話や文書に特徴的に現れる概念（あるいはその表現としての語句）どうしが、どの程度の強さで共起関係にあるかを、視覚的にモデル化したものである。本研究の元データは、会話型 RPG におけるゲーム上のやりとりを対象としたものであるが、それらを KH Coder を通じて共起ネットワーク上に描画すると、次図のような結果が得られた。

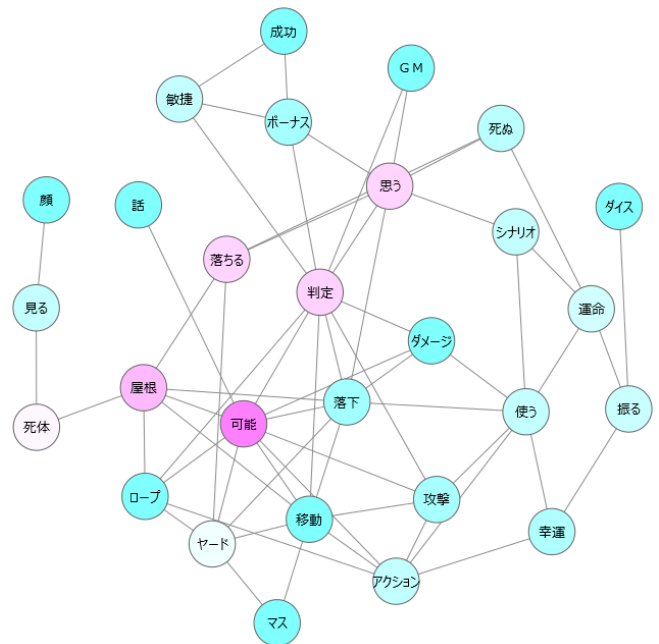


図 1 KH Coder による共起ネットワーク図  
(媒介中心性)

KH Coder 上では、共起ネットワークの作図に対して幾つかのオプションが存在する。それらはネットワーク分析における幾つかの「中心性」定義に対応するものである。そのうち、「媒介中心性」とは、その概念（語句）が、他の概念（語句）との間を媒介（仲介）する可能性が高いことを示す。

さて、上図（図 1）では、この会話型 RPG において「可能（だ/である/か）」という形容動詞、および「可能性」という名詞が、ゲーム内状況を説明する際に、ほかのさまざまな状況全般に関して情報共有を行う際に、高い頻度で登場する語であることを示している。これは、本ゲームにおいて、ゲームマスターとプレイヤーとの間での質疑応答において、「キャラクターがその行動をしてよいかどうか」が話題の焦点となりがちであることにより、共起するものと推測される。

また、共起ネットワークの他のオプションとしても一つ興味深い機能として、サブグラフ（サブグループを表す小グループ群）を色別に塗り分ける手法がある。そのうち、「ランダムウォーク中心性」に沿った表現形で色分け出力したものが、以下の図である：

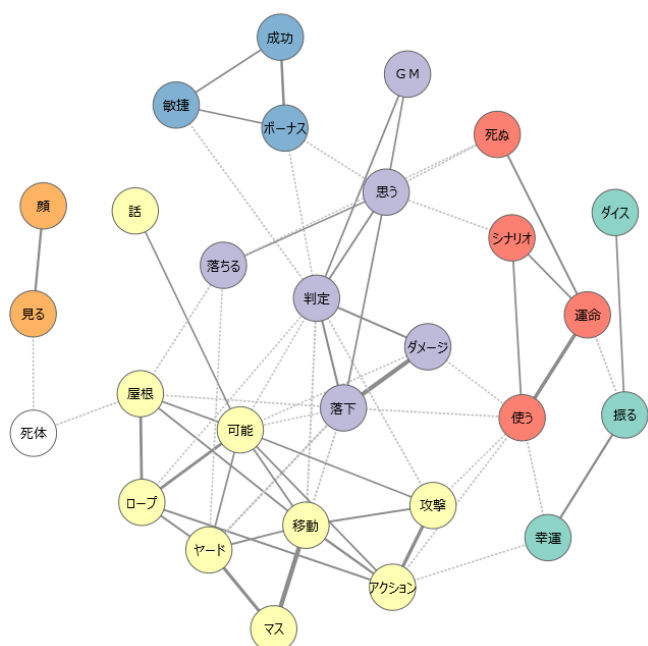


図 2 KH Coder による共起ネットワーク図  
（サブグラフ検出, Random Walks）

このサブグラフ検出は、会話型 RPG における幾つかの特徴的なサブグループ、特にメカニズム関連がどのような観点から話題に上っているのかを切り分けるのに有効である。以下、これらの図と元テキストデータを照合した上で主張しうることを、いくつか提示する：

- (1) キャラクターの移動に関する用語として、「アクション」「ヤード」「マス」「ロープ」「可能」といった語彙が、まとまったひとつのグループを形成している。これは、WHFRP2 の課題を解決する際に、移動関連の語彙について相互認識を調整することになった経緯が影響していると思われる。
- (2) 「幸運点」が「ダイス」を「振る」ものとして結びついているのに対して、「運命（点）」が「死ぬ」事象に対して「使う」ものであるというグルーピングで表現されている。これは、WHFRP2 の規則的な分類が、名詞-動詞のペアリングに強く影響していることを示唆している。
- (3) 「落ちる」(落ちない/落ちそう)といった動詞が「思う」や「可能（性）」と弱く結びついているのに対して、「落下」という名詞は、「判定」や「ダメージ」という、ゲーム中の確定事項を絞り込んでゆく語彙との結びつきを持っている。特に、「落下」と「ダメージ」の結びつきが強調されている。これは、状況が確定していない話題と、状況が確定してゆく話題とが、ゲーム中の発話の中で区分されつつも、状況を確定させてゆく語彙、ゲームの進行中に参加者間で次第に採用されていったことを示唆している。また、この「落ちる」と「落下」の違いは、ゲームにおいて話題になっている論点と、ゲーム内の事実として共有され認定されたものの境界線を、テキストマイニングを通じて明らかにしうる可能性も示唆している。
- (4) 「成功」「ボーナス」「敏捷」が、ともに同じグループに分類されている。これは、ゲームシナリオ中で扱われた課題に対応する能力値と、その成功を左右する判定値ボーナスにまつわる話題が、判定の成否に関する議題においてある程度共起していたことを示唆していると思われる。



- (5) 「判定」その他の、RPGメカニズムを表現する言葉とは直接結びつかない形で、「死体」「見る」などの語句が出力されている。これは、ゲーム中に参加者同士の議題の俎上に上りながらも、具体的にゲームメカニズムを通じた処理（＝サイコロを振ったり、ゲーム的データを通じて描写されるような処理のこと）とは、直接の関わりを持たなかった対象であることを示唆している。これは、会話型RPGが、ゲームの定義論において、ボードゲーム的な作品から逸脱しがちなボーダーラインケースとして位置づけられること<sup>[5]</sup>との関連性が見出しうるかもしれない。

## 5. 分析より得られる見解と、今後の課題

本研究は、オンラインで行われた会話型RPGの現場において、“ゲーム”的なやりとりがどのように表出しているのかを、KH Coderによる共起ネットワーク分析を通じて検討してきた。本研究はKH Coderにより分析しうる物事のごく一部しか適用できていないものの、以下のような事項を、今回の手法を通じてある程度まで解明可能であることを示した：

- (1) 採用されたメカニズム（今回の場合、WHFRP2）の特性を、元データのみから、ある程度まで可視化することができる点。
- (2) 「判定」によりゲーム的に確定した事象と、確定していないにせよゲーム中に話題になっている対象（論点）との区別が、共起ネットワーク図によりある程度まで可視化され、かつ、それが一つの図の中で共時的に表現しうる点。
- (3) 会話型RPGの現場において、ゲームメカニズムを介在せずに扱われる局面が、どのあたりに存在したのかを、語のネットワークを通じて析出しうる点。これは、会話型RPGがボードゲーム的な処理からしばしば逸脱した時の口承文芸的な側面が、個々の

ゲームのどの局面において生じたか（またそれ以外がどの程度まで、適用したゲームメカニズムにより定められた裁量に則って進められたか）とを、境界づけうる。

こうした達成を主張しうる一方、本研究の不備もまた多い。まず本文書は、単一のシナリオを短期に遊んだものであるため、長期に会話型RPGを遊んだ場合の傾向を捉えられていない。また、別のプレイグループで同一シナリオを遊んだ場合の傾向、別のゲームメカニズムで類似の状況を扱った場合の傾向など、調査データの統制についても行いうる努力は幾つも数えられる。

さらに、本文書を対象とした範囲でも、未解決の課題が幾つか存在する。たとえばゲームマスターと各プレイヤーの間での、特定の語に対する立場の差異は、今回の調査では検討しなかった。プレイヤーごとの役割分担が、発話の中でどのように具体的に表現されていたのかは、各プレイヤーのゲーム経験の差異を言語使用の側から分析してゆく上で、必要な作業課題となるだろう。

## 文 献

- [1] たいたい竹流. どどんとふ@えくすとりにむ 2017年01月15日 <<http://www.dodontof.com/>> (2017年01月31日)
- [2] プラマス, クリスほか (2006). ウォーハンマーRPG第2版 ホビージャパン
- [3] ハーグレイヴス, ポールほか(2007). 「エウレーカ！」「ウォーハンマーRPG(第2版) 日本語版公式サイト」 <[https://hobbyjapan.co.jp/wh/dlfiles/eureka\\_jp.pdf](https://hobbyjapan.co.jp/wh/dlfiles/eureka_jp.pdf)> (2017年01月31日)
- [4] 樋口浩一 (2014). 社会調査のための計量テキスト分析：内容分析の継承と発展を目指して ナカニシヤ出版
- [5]. Juul, Jesper (2005). Half-real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds. MIT Press, pp. 43-44.

# Analyzing Online Chats in Tabletop Roleplaying Games

— From the Perspective of Quantitative Text Analysis —

Muneyuki TAKAHASHI<sup>i</sup> and Akito INOUE<sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Ritsumeikan Center for Game Studies, Ritsumeikan University 56-1 Tojiin, Kita ku, Kyoto, 603-8577 Japan

<sup>ii</sup> Ritsumeikan Center for Game Studies, Ritsumeikan University 56-1 Tojiin, Kita ku, Kyoto, 603-8577 Japan

E-mail: <sup>i</sup> mnykt.ac@gmail.com, <sup>ii</sup> akitoinoue.ac@gmail.com

**Abstract** We analyzed the text data which was generated at online chats through the play of Tabletop Roleplaying Games. To achieve this survey, we decided to apply the way of quantitative text analysis, and to use the tool named by *KH Coder*, an application program which made for carry out text analysis quantitatively. This survey including some techniques of visualization revealed that a sort of RPG playing chats represents a type of clear structure corresponding to some game mechanisms which is adopted by each game scene.

**Keywords** Tabletop Roleplaying Games (TRPG; FRP), quantitative text analysis, content analysis, discourse analysis, co-occurrence networks

実行委員会

大会委員長

天野圭二（星城大学）

プログラム委員長

中村隆之（神奈川工科大学）

研究委員長

遠藤雅伸（東京工芸大学/株式会社ゲームスタジオ）

委員（五十音順）

一小路武安（東洋大学）

尾鼻崇（中部大学）

小野憲史（IGDA 日本 名誉理事）

川村景吾（フリーランス）

田端秀輝（フリーランス）

野村淳一（星城大学）

原寛徳（東京工芸大学）

福田一史（立命館大学）

藤原正仁（専修大学）

松隈浩之（九州大学）

三宅陽一郎（株式会社スクウェア・エニックス）

日本デジタルゲーム学会 2016 年次大会 予稿集

---

2017 年 3 月 11 日発行

■発行

日本デジタルゲーム学会 2016 年次大会実行委員会

委員長 天野 圭二

〒476-0014 愛知県東海市富貴ノ台 2 丁目 172 番地

星城大学

Mail : conf2016@digrajapan.org

■編集・デザイン

松隈 浩之

川村 景吾