



## 社会モデルプラットフォーム「エコロ図」の プロトタイプ制作と運営による創発の研究

立命館大学 映像学部

准教授 渡辺 修司

### 1. 序論

日本においては、多くの者が、幼少時代より日記や作文などに親しみ、身の回りの出来事を、感生に満ちたナラティブメディアとして記述することに恵まれている。

しかしながらゲームという“遊び”の視点において、「自分のまわり」をどのように記述するべきかの議論はなされていない。これは、デジタルゲーム業界においても同様である。ゲームデザインの現場においても、既存ゲームの模倣や部分的な編集が横行し、「デジタルゲームを見て、デジタルゲームを作る」ことが、ゲームのための唯一のデザイン手法であるかのような風潮が、いまだに根強い。

ゲームデザイナーは、いかにして現実世界を観察・抽象化し、「ゲームのデザイン」を考えるべきか？

本研究は、ゲーム性（ゲームに没入させる要素）と、我々の生きる現実世界の間にある共通項を「難易度」と定め、「ゲームデザイン」そのものを遊べるアート作品として提供し、現実世界の観察と抽象化による、「ゲームデザイン」の可能性を探るものである。

### 2. プロトタイプの開発とその評価

本研究の中間的な到達点である「難易度の体系化」に到る前である、研究前半において、エコロ図Ver.3（以下Ver.3）をプロトタイプの制作と評価をおこなっている。Ver.3では、エージェントの振る舞いを、プレイヤーに簡易なGUIとウィザードで記述させ、複数のエージェントの協調活動をもって、現実世界の抽象化である「ゲームデザイン」化と定めていた。

評価においては、「生態系」というモチーフで学生にいくつかの作品を表現することで評価を行った。

このモチーフに対し、多くの学生は、自分で設定した「結論」に向け、複数のエージェントが協調活動をとるアルゴリズム制作をするプレイが多くみられた。

例えば、「木は交配により実をつくる」「実を鳥がはこび、種を配置する。」「種は木に育つ」などのエージェントを作成し、当初想定していた「森が広がる」という様子の再現度を確かめるなどである。

Ver.3では、身の回りの出来事を分析と抽象化し「インタラクティブな作品」を構築するツールとしては評価で

きるものの、より感性的な「遊び」を作らせるという点においては直接的にプレイヤーを誘導するツールとはいえない状況であった。

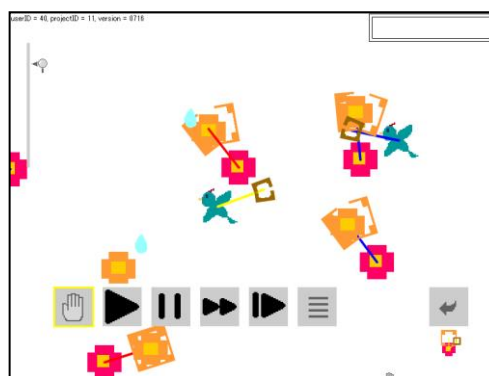


図 1 エコロ図Ver.3での学生作品

これは、Ver.3が「マルチエージェント型システム」であり、プレイヤーがエージェントの記述に注力してしまうことに起因すると分析している。これを踏まえ、プレイヤーが直接「遊び」を記述させる必要があることが明確化された。またこのとき、「遊び」の性質の中で、特にデジタルゲームと相性がよい「難易度とスキル」に着目し理論構築を行う方針を決定した。

### 3. 理論とモデル化

一般的に、難易度に対する理論（フロー理論など）はあるものの、デザインとして具現化させるためには、より厳密な「難易度のモデル化」とその理論が必要となる。ここでは、スポーツ心理学の分野における先行研究として、課題に対する初心者と熟練者に発生する、スキルの「構造化」と「階層化」の概念に注目した。“熟達者の知識は経験によって体制化され、状況を意味のあるまとまりとして塊化してとらえるため、構造化された状況においてのみ初心者と熟達者との相違が明確になる” (Chase & Simon, 1973)。“技能には階層構造があり、より高い階層へ学習が進むときに、この停滞減少がみられる” (Bryan & Harter, 1897, 1899)

ここで、スキルとは難易度と対を成すものと考えた場合、1. 難易度とは、複数の難易度が構造的に収斂（ま

たは発散して分化) することができる構造を持つ (構造化)。2. 難易度とはスキルにおいて、段階的に収斂していく (階層化) という2つの特徴を持つと分析される。

これら2つの特徴を示す難易度の記述として、難易度を示す単一構造である「ルド」と、その複合体である「ルド・ストラクチャー」を考案し、既存のデジタルゲームを対象に、難易度構造による分析を行い理論を蓄積した。

ここでは、アルバータ大学ヒューマン・コンピューティング学科のGeoffrey Rockwell 教授、およびその学生と共に構造を分析した代表例として「PAC・MAN」(NAMCO,1980)の難易度構造を示す。

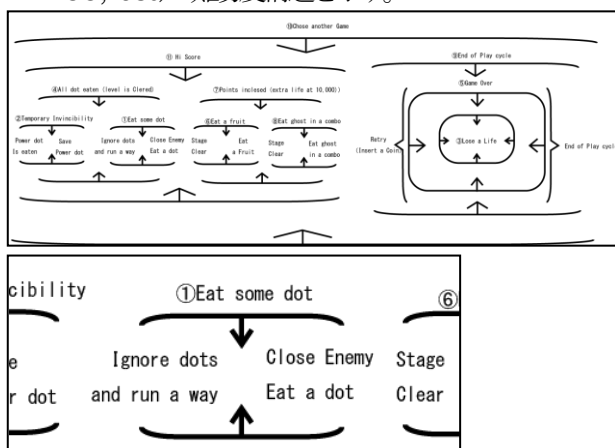


図 2 パックマンのルド (抜粋) と全体構造

また、この理論研究は、本研究の直接的な成果の一つとして、複数の国際カンファレンスでの発表の後、書籍『なぜ人は「なぜ人はゲームにハマるのか 開発現場から得た「ゲーム性」の本質』(渡辺・中村,2014)として出版されている。本書籍は、海外においても評価を受け、すでに複数の言語に翻訳され出版されている。

#### 4. 制作と解説

実際に多くの者が触れるインタラクティブなアート作品の場合、わかりやすい記号化は重要となる。エコロ図 Ver.4 (以下 Ver.4) に関しては、難易度とスキルはすべて「重さ」で表現している。エージェントの動く世界は、天秤の多層構造体 (モバイル構造体) として表現される。

プレイヤー (人間) は、ゲームデザイナーを演じ、単純なアルゴリズムに従って行動するプレイヤー (コンピュータ演じるエージェント) の衝動を叶える。エージェントの衝動は「天秤を自分の力で傾けたい」という極めて単純なものである。

プレイヤーは、コンピュータを、いかに長時間、天秤を傾けさせ続けるか? (=ハマらせるか?) を考えて難易度構造体 (天秤構造) を作り出すことになる。

エージェントの思考は単純ながらも、天秤の傾け方にフロー理論によるバランス評価を行う。傾けるための移動時、天秤の腕の半分以前に傾いてしまう (簡単すぎ)、

天秤の腕の先端までいっても傾かない (難しすぎ) という状態になると、この天秤を飽きる (諦める)。その後、探索行動に移り別の天秤に移動していきってしまう。

また、エージェントは、天秤のブロックを1ブロック移動するたびに、ブロックの種類に応じたスキルを得る。

スキルも「重さ」として表現され、ブロック上を歩いたときに、エージェントはどんどん“重くなる (上手になる)”。結果的に、エージェントは、単一の天秤に挑戦し続けることはできず、いつかは必ず“簡単すぎ”に陥ってしまう。また重さと天秤構造において、「構造化」と「階層化」も実現している。

上位の天秤に“挑戦”した場合、エージェントは下層に接続された天秤の数だけ分身し、“上下の天秤で同時に傾ける挑戦を行う”。しかし、エージェントの体重は分身しただけ小さく軽くなってしまふ。(構造化)

エージェントは、発見できる天秤の腕の長さに限界があり、スキルの総量に応じ、徐々に腕の長い天秤を発見し、挑戦できるようになる。(階層化)

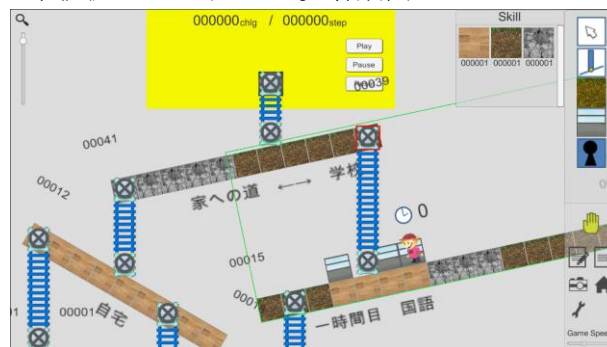


図 3 Game Sketch のプレイの様子

#### 5. 評価と今後の課題

Ver.4は『Game Sketch』とのタイトルで、インターネット上に公開され現在も細かなバージョンアップを重ね改善を続けている。(15年4月末にてVer.4.2)

<http://www.eco-sketch.com>

現時点での評価としては質的分析を行っている。カイヨワの遊びの分類である「競争」をモチーフに難易度モデルを制作してもらい、エージェントの振る舞いを視聴。その後、製作者自身に評価をしてもらい、難易度のモデル化に肯定的な優位な評価を得ている。今後は、UIやマニュアルなどの部分に改善を加え、学習教材としての質を高めると共に、実際にゲームデザイン学習への現場での調査を引き続き調査をおこなっていく計画である。

Chase, W.G. & Simon, H.A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81

Bryan, W.L., & Harter, N. (1897). Studies in the physiology and psychology of the telegraphic language. *Psychological Review*, 4, 27-53