

# TRPG 方式に基づく物語自動生成ゲームにおける 場面連鎖拡張機構の試作

## A Prototype System of a Scene Sequence Expansion Mechanism in an Automatic Narrative Generation Game based on TRPG Method

小野淳平\*1  
Jumpei Ono

小方 孝\*2  
Takashi Ogata

\*1 岩手県立大学大学院  
Graduate School of Iwate Prefectural University

\*2 岩手県立大学  
Iwate Prefectural University

The authors have presented the conceptual design of a narrative generation system based on the method of table-top role playing game (TRPG). Also this is an application system of a synthetic automatic narrative generation system architecture called INGS Integrated Narrative Generation System which we have been developing. This paper presents the experimental implementation of a part of the system, a basic mechanism in which events sequences are automatically generated through the interactive process between GM (a game master) and PL (a player) in the TRPG model using actually a partial functions in the INGS.

### 1. まえがき

Table-top Role Playing Game (TRPG)の方式と物語生成とを融合したゲーム方式物語生成システムもしくは物語生成方式ゲームの開発に着手している[小野 15, Ono 16a, Ono 16b, Ono 16c, Ono 16d]. 物語生成システムとしては, 開発中の統合物語生成システム(Integrated Narrative Generation System: INGS)[小方 10, Akimoto 14, Ogata 16]を組み込む. 本稿ではその詳細説明は省略するので, 上記文献を参照されたい. システムは INGS を利用するが, INGS にもまた将来的にここで開発された方式, 多人数(人間及びコンピュータエージェント)による物語生成の実現等を取り込んで行く予定である. これまでシステム全体のアーキテクチャの考案作業を進めて来たが, 今後はシステムの特長部分の試作的な実装を通じて全体の一応の完成を目指す. ここでは, システムにおける物語生成に関連する一機構である「場面連鎖拡張機構」を対象に簡単な試作システムを開発する.

TRPG とは, ゲームマスター(Game Master: GM)が用意した物語の枠組みにおいて, プレイヤー(Player: PL)が登場人物を演じることで進行するアナログゲームである. 登場人物の役割の範囲内で, PL は場面の展開を提案し, GM は提案された場面を物語の枠組みに加えることで, 最終的に一つの物語が完成する. 可能性としての物語は一つとは限らず, 同一の枠組みを用いた場合でも, GM や PL 次第で結末やそこに至る過程が変化し, 多様な物語の生成に開かれている.

物語自動生成機能を使ったゲームシステムはまだ殆どないが, TRPG や物語に関して関連する研究はいろいろある. 例えば[星野 04]は, 共有されたストーリー空間における語り手と聴き手のコミュニケーションが囲炉裏端等で行われる民話的な状況がストーリーテリングの起源であるとし, TRPG をこの延長上にあるインタラクティブなストーリーテリングと見做し, 没入型ストーリーテリングモデルを提案した. ここで焦点が当てられているのはストーリー自体が展開する空間であり, ストーリーの登場人物が活動する空間である. PL や GM が存在するストーリーの外側の世界は意識させないことでストーリーの没入感を高める. しかし筆者らの提案は GM と PL のやり取りにも注目する. また星野が述べるようなストーリー世界は, 本研究では世界設定という形で用意している. これはあるストーリーにおいて登場する人, 物,

場所及び背景となる時代や物理法則等制約を示している. その概念は[野村 14]が述べるストーリー世界とも類似している.

TRPG における“creativity”とは何かを論じた[Bergström 12]は, TRPG における三種類のゲームを題材とし, 六つのタイプの“creativity”を示している. それは Story, Acting, Gaming, Problem-solving, Game-world, system としての“creativity”である. 筆者らが提案するゲームシステムにおいても, GM と PL の相互やり取りを意識的に取り入れることで, ゲームとしての創造性を取り入れることを目指す.

### 2. TRPG 方式に基づく物語自動生成ゲーム

開発中の TRPG 方式に基づく物語自動生成ゲームの構想中のアーキテクチャ及びこのシステムによる INGS の利用方針について紹介する.

#### 2.1 物語自動生成ゲームの概要

概略, システムは, 物語の大まかな骨組みをもとに, それを様々な方法で肉付け・展開した物語を生成する. ここでは生成された物語を「物語/ストーリー」と呼ぶ. 物語/ストーリーは, 「世界設定」と「場面連鎖」を構成要素とする. 前者は, 物語の肉付けを行うために必要な情報の集合であり, 人物・物・場所・時間の要素及びそれらを運用するための制約や規則を含む. 後者の場面連鎖は複数個の場面で構成され, 上記の物語の大まかな骨組みというのも場面連鎖として構成される. 個々の場面は, 時間的・空間的に境界付けられた範囲内での登場人物の行動連鎖として構成される. 表 1 に以上の用語を整理する.

全体の処理の流れは以下の三段階に分かれる—**Step.1** 必須情報の準備, **Step.2** 物語生成, **Step.3** 結果出力.

表 1 提案システムにおける主要用語

用語	意味
物語/ストーリー	世界設定と場面連鎖を合わせた情報の全体.
世界設定	ゲームの舞台を構成する情報. 場所(空間設定), 時代(時間設定), 行為や存在可能な事物に関する制約や規則.
場面連鎖	場面の連なり. 二つの場面の推移の条件を含む.
場面	ゲームにおける空間的・時間的な区切り.

連絡先: 小野淳平, 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科, 岩手県滝沢市菓子 152-52, g236m001@s.iwate-pu.ac.jp

**Step.2 物語生成:** システムとユーザがインタラクティブにやり取りすることでゲームが進行し、物語が生成される。PL は GM によって提示される場面に対して、提案という形式で新しい場面を入力する。ここで入力する場面は一つ以上の事象から構成された物語の構造とする。PL によって提案される場面は、PL が操作している登場人物の属性や世界設定の制約と照合・チェックされる。提案された場面が GM に承認された場合、GM はその場面を編集し、先に提示した場面と連結することで、場面連鎖を拡張する。以上の処理により拡張された場面連鎖は、場面の連続として再び PL に提示される。「場面の提示→場面の提案→承認→場面の拡張」という一連の処理は、結末の場面の提示に達するまで繰り返される。

**Step.3 結果出力:** ゲーム終了後、生成過程で提示された場面をまとめて一つのテキストとして出力する。これを、一つあるいは複数数の物語を本という形態に編集することも可能である。実際に市販されている TRPG の例では、ゲームプレイの過程が戯曲的に再構成されて本に編集されたり[秋田 01]、ゲームプレイの結果として生成された物語がさらに小説化に改訂されたりする[秋田 04]ことが行われている。

なお、本研究では、GM と PL の関係において、ユーザとコンピュータの位置付けを自由に組み替えられるようにすることを意図している。すなわち、TRPG におけるシナリオを用意し物語を進行する役目と、その物語における登場人物となるプレイヤーについては、どちらがユーザになりどちらがコンピュータになるかの設定は自由にする。極端な場合、何れもがコンピュータである場合も想定する。表 2 はその組み合わせを示す。PL において人とコンピュータが混在する場合も考えられるが、単純化のため、この表では GM と PL を明確に区別する。本稿で提案するシステムは、GM が人で、PL がシステムの場合である。

## 2.2 INGS の利用

提案システムは、INGS の機構のうち特に、時間に沿って組織化された事象群の構造であるストーリー構造を生成するストーリー生成機構と、そのために利用する名詞概念や動詞概念を階層的に体系化して格納する概念辞書[Ogata 15]を利用する。具体的には前者は特に場面連鎖の拡張に利用され、個々の場面はストーリー生成機構に含まれる事象生成機構及び状態生成機構を利用して生成される。後者の概念辞書は物語／ストーリーにおける世界設定に利用され、概念辞書の中に既に記述されている各種定義一格構造のパターンや値設定に関する制約条件をそのまま使用したりまたは部分的に編集したりすることで、多様なタイプの物語生成を可能とする。この場合の編集とは、非現実的な事象やストーリーを作り出す手法として提案した異化的修辞[小野 12]と類似する。個々の登場人物・物・場所の具体的な値は名詞概念辞書中に記述される属性フレームに格納され、必須情報の準備段階で PL が PC の作成時に入力した情報と同じく属性フレームによって格納・管理される。

## 3. 場面連鎖拡張機構の試作

ユーザすなわち GM とコンピュータすなわち PL の間でのやり取りを通じて場面連鎖の拡張を行う機構について述べる。この機構は 2.1 節で述べた **Step.2 物語生成** に当たる。今回基本的に機能を定めることを目的に小規模な試作を Common Lisp によって開発した。

表 2 GM と PL における人とコンピュータの組み合わせ

	PL=人	PL=コンピュータ
GM=人	普通の TRPG	人によって筋書きが書かれたゲーム(本稿のシステムはこれに相当)
GM=コンピュータ	従来のコンピュータゲームに類似の主流	コンピュータのみで展開されるゲーム

## 3.1 入出力

この機構への入力情報は、上述の **Step.1** において決定される世界設定及び場面連鎖である。世界設定とは、物語に出現すべき人物・物・場所の種類とそれらの制約を意味し、それぞれはこのゲームシステムが使用する INGS における名詞概念辞書の特定の範囲を指示する。この範囲は GM(ここではユーザ)によって決定される。また、生成されるべき物語における物理的制約の編集が行われる。ここで物理的制約と言うのは、例えば「人間は生身では空を飛べない」といった、人物の行動の可能性の範囲を定める情報を意味し、上と同じく INGS における動詞概念辞書に含まれる格構造の制約を編集することで操作する。上記の「飛ぶ」の場合なら、この動詞概念における主体(agent)から人間という名詞概念を排除する。逆に「飛ぶ」の主体に人間を含めることもでき、その場合はより空想的な物語が生成される可能性が生じる。この種の処理は従来から試みている物語生成の一技法としての異化的修辞[小野 12]と類似する。以上のように世界設定は、INGS における概念辞書を利用することによって設定される。一方場面連鎖は、生成される物語／ストーリーの最小の枠組みを提供するものであり、最終的に拡張される物語の中には基本的にこれらの場面が含まれる。例えば、「導入-山場-結末」という物語の全体構造の規定に沿って、それぞれの場面に最低一つの事象が用意される。なお場面とは、同一の時間・空間によって規定される物語の単位であり、一つの場面の中には一つ以上の事象が含まれる。場面を構成する事象の構成要素は、上記世界設定に含まれる人・物・場所が利用される。今後の計画と関連するが、場面は演劇の一場のように多数の事象の連鎖によって構成されるものであることもできれば、小説における要約のように少数の事象によって総合的に表現されるものであることもできる。

この機構からの出力は、一つの物語／ストーリーであり、連続した場面構成され、各場面は構造化された事象の連鎖を成す。

## 3.2 試作の概要

システムは、GM 機構と PL 機構の二つによって構成される。今回は、GM 機構をユーザが、PL 機構をコンピュータが担当するものとするが、将来的には、様々な組み合わせを可能とする予定である。なお今回の試作では GM や PL とは異なるユーザも参加する。ユーザは GM 機構を通して PL の評価や場面の挿入の是非を決定する。このユーザの機能を GM と重ね合わせるかは今後検討する予定である。また今回は最も単純化し、一つの場面を一つの事象とする。また PL 機構は一つ(一人)以上の PL を持ち、各々の PL は図 2 のような場面提案に関する知識ベースを持つ。これは、PL が GM へ提案する場面を決定する際利用する特殊な知識ベースである。人で言うなら、ある人物が今まで経験した物語の断片的知識の集まりと、その人物が操る PC として可能な行為に関する知識を表現している。前者の知識は二つの場面(動詞概念)の組の集合(図 2 の pair)、後者の知識は単一の場面(動詞概念)の集合(図 2 の scene)で記述する。pair は場面連鎖の特定に対して PL が優先的に提案する場場面を、scene は PL が提案可能な場面を意味する。また各々の scene は、どの程度物語／ストーリーにとって有効であるかを示す評価値を持つ。

## 3.3 処理手順

全体構想における **Step.2** に相当する物語生成の機構の処理の流れを図 3 に示す。GM 機構の機能は、場面の提示・PL の評価・提案された場面の挿入であり、PL 機構のそれは、場面の提案・評価の反映である。3.4 節及び 3.5 節においては、次の各ステップを GM 機構と PL 機構に分けて説明する。なお、以下で言う「提示」とは場面連鎖内に含まれる確定した場面を示

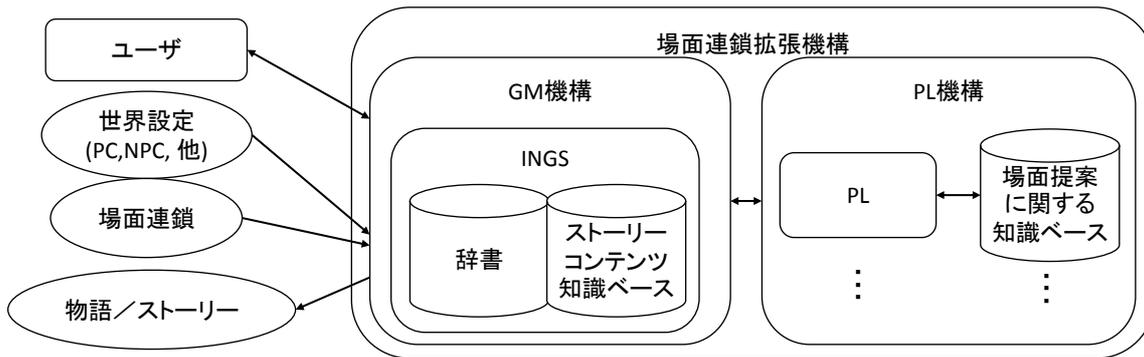


図1 場面連鎖拡張機構の構成

(0;プレイヤーID (knowledge (pair;場面の組の知識 (戦う3 撃つ1)) (scene;場面の知識 (調査する110)(争う210)(戦う310)(撃つ110)))
---

図2 場面提案に関する知識ベースの記述例

すことを意味し、「提案」とは新たに場面を作成する場合を意味する。

- Step.2.1 GM機構からPL機構への場面の提示
- Step.2.2 PL機構からGM機構への場面の提案
- Step.2.3 GM機構によるPLの評価
- Step.2.4 PL機構による評価の反映
- Step.2.5 GM機構による提案された場面の挿入

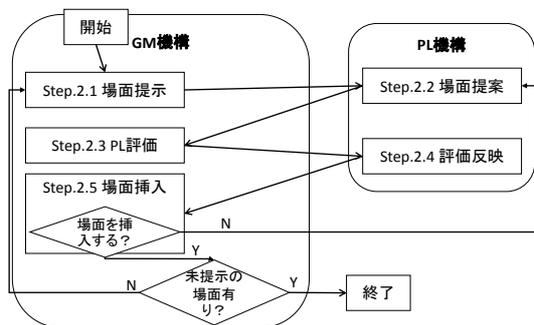


図3 Step.2(物語生成)の処理の流れ

### 3.4 GM機構

**Step.2.1 場面の提示:** GM が場面連鎖に含まれる未提示の場面一つを PL へ提示する。その内容は自然文形式で示される。未提示の場面がもうない場合、処理を終了する。

**Step.2.3 PL の評価:** PL から提案された場面の良し悪しをユーザーが評価する。結果は「良い」か「悪い」かの二択である。その結果が PL へ返される。

**Step.2.5 提案された場面の挿入:** PL によって提案された場面对してユーザーが承認もしくは拒否を入力する。承認された場合、提案を行った PL の PC を行為者格 (agent 格) とし、それ以外の格は物語/ストーリーに存在する要素からランダムに PL が選択し、事象生成を行い、その結果を場面連鎖に挿入する。拒否された場合は挿入を行わず、Step.2.2 へ戻る。

### 3.5 PL機構

**Step.2.2 場面の提案:** GM から提示された場面にに基づき、PL が場面を提案する。提案する場面は、その PL が持つ知識ベースの scene から、それらの知識が持つ評価値に比例する割合で

選択される。もし pair と一致する場面が提示された場合、その知識に含まれる場面を優先的に提案する。なお一度使用した pair はその生成では利用しない。また 10%の確率で、その PL の知識ベースに含まれない場面(動詞概念)を動詞概念辞書からランダムに選択する。これは人の気まぐれを表現しており、この処理で提案した場面は、評価値 10 にユーザーの評価を反映した値で、知識ベースに保存される。PL 機構内の PL が二人以上の場合、提案者の PL は次々に変更される。

**Step.2.4 評価の反映:** ユーザによる評価結果を PL が知識に反映する。提案した場面について、「良い」と評価された場合は元の評価値に 1 を足し、その逆の場合は 1 を引く。さらに、提案した場面がユーザーによって承認された場合、提示場面と提案場面の組を pair として知識ベースに保存する。

### 3.6 実行例

次に、図 4 の場面連鎖及び登場人物(2.1 節で述べた PC, NPC)を入力とした実行結果を示す。PL の数は一人とし、概念辞書の編集は行わない。INGS の概念辞書は基本的に現実的な制約をベースとしているので、これは基本的に現実的な世界設定のもとでゲームを進行するという意味を意味する。また図 3 を PL の知識ベースの初期状態とする。

場面連鎖	((event 誘拐する 1 (agent age%青年#1) (counter-agent age%女#1)) (event 争う 2 (agent age%男#1) (counter-agent age%青年#1)) (event 助かる 1 (agent age%女#1)))
PC	((ID age%青二才#1) (instance-of 青二才@男) (type nil) (所持 nil) (健康状態 100) (職業 警官@警官)...) )
NPC	((ID age%青年#1) (instance-of 青年@男) (type nil) (所持 nil) (健康状態 100) (職業 悪人@悪人)...) ) ((ID age%女#1) (instance-of 女@女) (type nil) (所持 nil) (健康状態 100) (職業 nil)...) ) (ID age%男#1) (instance-of 男@男) (type nil) (所持 nil) (健康状態 100) (職業 警官@警官)...) )

図4 生成実験における入力

ゲームの進行過程を図 5 に示す(本来は表示されないが、ここでは便宜上行数を示す)。1 行目は、GM から PL へ提示された場面を、2 行目は PL から GM へ提案された場面を示している。3 行目はユーザーに対して PL への評価が求められ、ここでは「悪い(n)」と評価されている。4 行目は、挿入の是非がユーザーに求められ、ユーザーは挿入を「拒否(n)」している。この流れを場面連鎖の最後まで繰り返す。

生成された物語/ストーリーの例を図 6 に示す。以上の結果、PL は自身の知識ベースの内容を図 7 のように更新した。これにより、次の生成において、「誘拐する 1」に対して「調査する 1」が提案される確率が増加する。

```

1. GM->PL:「青年が女を誘拐する」
2. PL->GM:「争う2」
3. Good?(y or n)>n
4. GM->PL:Bad!
5. insert?(y or n)>n
6. GM->PL:「青年が女を誘拐する」
7. PL->GM:「調査する1」

```

<以下略>

図5 ゲームの進行過程

```

((event 誘拐する1 (agent age%青年#1) (counter-agent age%女#1))
 (event 調査する1 (agent age%青二才#1) (counter-agent age%女#1))
 (event 争う2 (agent age%男#1) (counter-agent age%青年#1))
 (event 戦う3 (agent age%青二才#1) (counter-agent age%青年#1))
 (event 助かる1 (agent age%女#1)))

```

図6 生成された物語/ストーリー

```

(0
 (knowledge
 (pair
 (誘拐する1 調査する1) (争う2 戦う3) (戦う3 撃つ1))
 (scene
 (調査する1 11) (争う2 9) (戦う3 11) (撃つ1 10)))

```

図7 生成後のPLの場面提案に関する知識

ここで挙げた例は短く単純なものである。生成される物語/ストーリーは、極端に短い物語/ストーリーもあれば、無限に場面が続く物語/ストーリーも考えられる。例えば、INGSが現状において持つ13個の技法を順番に一度だけ適用するだけでも100以上の事象概念の連鎖が生成可能であると考えられる。

またPLは、Step.2の処理を通じて、より有効な場面提案ができるように知識を更新して行く。逆に、もしより有効でない場面の提案に向けて制御が行われ、GMがそれを受け入れれば、遠回りするようにゲームが進行することになり、長い物語/ストーリーの生成が可能になるだろう。

さらに、10%の確率で知識ベースにない場면을提案する方式は、GMがある程度想定した場面連鎖の流れをひっくり返すためにも利用できる。現状では実装に至っていないが、この機能を用いて、[Ono 16a]が構想しているように、初期場面連鎖において用意された場面を使用せずそこから逸脱するための処理への応用も可能となる。

#### 4. あとがき

本稿ではこれまでに提案・構想を行ってきた物語自動生成ゲームにおける一機構として、場面連鎖拡張機構の試作を行った。今回は概念辞書の編集は行わずに生成を行ったため、生成される物語/ストーリーに含まれる事象は物理的に可能なものに留まったが(「現実的」な世界設定に基づく生成)、今後は世界設定の決定の定義部分にも着手し、生成される物語/ストーリーを制御する部分を拡張していきたい。

また、[荒井 16]が提案したスクリプトの半自動構築ツールは、このゲームにおける場面連鎖を作成することに応用可能である。何故ならば、場面連鎖に含まれる各場面をそれぞれ事象と見た場合、スクリプト知識と類似する連鎖と考えることができるからである。ここからツールの機能乃至はその構築手続きをGM機構の一部として利用できる。

他の予定として、ゲームの進行と知識獲得に並列について既に述べている[Ono 15, Ono 16a]。これは主にGM側における知識獲得であり、提案された場面や生成された場面連鎖の一部ないしすべてについて、物語生成のための知識として知識ベースに蓄積する。また、登場した人物・物・場所の情報も保存する。この知識獲得では、特定の場面で使用頻度の高い知識から、物語の構造の共通項やモチーフのような知識の獲得を試みる。

#### 参考文献

- [Akimoto 14] Akimoto, T. and Ogata, T.: An Information Design of Narratology: The Use of Three Literary Theories in a Narrative Generation System, *The International Journal of Visual Design*, 7(3), 31-61 (2014)
- [秋田 01] 秋田みやび, グループ SNE, 清松みゆき(監): 新ソード・ワールド RPG リプレイ集 1, 富士見書房 (2001)
- [秋田 04] 秋田みやび: ソード・ワールド・ノベル へっぽこ冒険者と眠る白嶺, 富士見書房 (2004)
- [荒井 16] 荒井達也, 小野淳平, 小方孝: 物語生成のための事象連鎖知識の半自動生成—統合物語生成システムにおける利用—, 2016 年度人工知能学会全国大会 (第 30 回) 予稿集 (2016) (印刷中)
- [Bergström 12] Bergström, K.: Creativity Rules. How Rules Impact Player Creativity in Three Tabletop Role-Playing Games, *International Journal of Role-Playing*, 3, 4-17 (2012)
- [星野 04] 星野准一: ストーリーテリングと AI, *人工知能学会誌*, 19(1), 29-34 (2004)
- [長岡 99] 長岡親, 小方孝: 動的に変化する NPC を持つコンピュータ・ゲームの方式, *人工知能学会全国大会 (第 13 回) 論文集*, 165-166 (1999)
- [野村 13] 野村カイリ: ストーリー世界の作り方, 新紀元社, (2014)
- [小方 10] 小方孝, 金井明人: 物語論の情報学序説—物語生成の思想と技術を巡って—, 学文社 (2010)
- [Ogata 15] Ogata, T.: Building Conceptual Dictionaries for an Integrated Narrative Generation System, *Journal of Robotics, Networking and Artificial Life*, 270-284 (2015)
- [Ogata 16a] Ogata, T.: Introduction: Computational and Cognitive Approaches to Narratology from the Perspective of Narrative Generation, In Ogata, T. & Akimoto, T, *Computational and Cognitive Approaches to Narratology*, IGI Global (in press)
- [小野 12] 小野淳平, 張一可, 小方孝: 概念体系の制約を利用した事象に対する異化の修辞とシナリオ生成, *人工知能学会全国大会 (第 26 回) 論文集*, 1N1-OS-1a-1 (2012)
- [小野 15] 小野淳平, 小方孝: TRPG 方式による物語自動生成ゲームの構想, 第 50 回ことば工学研究会予稿集, 89-92 (2015)
- [Ono 16a] Ono, J. and Ogata, T.: Architecture of a Narrative Generation System based on a TRPG Model: The Use of an Integrated Narrative Generation System for Knowledge Acquisition (Preliminary Version), *Bulletin of Networking, Computing, Systems, and Software*, 5(1), 40-48 (2016)
- [Ono 16b] Ono, J. and Ogata, T.: Towards a Narrative Generation System based on a TRPG Model: The Use of an Integrated Narrative Generation System for an Application System, *Proceedings of The 21nd International Symposium on Artificial Life and Robotics*, (in press)
- [Ono 16c] Ono, J. and Ogata, T.: A Design Plan of a Game System including an Automatic Narrative Generation Mechanism: The Entire Structure and the World Settings, *Proceeding of the 2016 International Conference on Artificial Life and Robotics*, 433-436 (2016)
- [Ono 16d] Ono, J. and Ogata, T.: Architecture of a Narrative Generation System based on a TRPG Model: The Use of an Integrated Narrative Generation System, *Proceedings of the 4th IIAE International Conference on Industrial Application Engineering*, 138-145 (2016)