

統合物語生成システムの開発—その現状と課題—

Developing an Integrated Narrative Generation System: Its Current Status and Problems

小方 孝[†]
Takashi Ogata

1. まえがき

近年、人工知能の領域では物語や小説を自動生成するシステムへの様々な挑戦が行われている。例えば、Brutus [1] はストーリーグラマーや文章の修辞処理等を使った総合指向のシステムであり、Monfort の IF システム [2] はジュネットの物語言語論 [3] も一部に導入している。物語に関連する知識獲得の研究も行われるようになっており、Li ら [4] は日常の種々の状況における人間の行動系列を記述する自然言語（英語）を作業者に作成させ、そのデータから Plot-graph という事象の連鎖パターンを表すネットワーク状の知識構造を作る半自動的な手法を提案した。日本では星新一の超短編小説のシミュレーションを目指すプロジェクトが立ち上がっている [5]。これは小説分析による特徴獲得に基づく既存文章の合成・変形等の表層的操作による生成を主たる方法とする。しかし物語生成システムの研究は人工知能の歴史と共に古くから行われており、これまでストーリーグラマー、スクリプト、事例ベース推論、談話結合関係等の基礎的研究の他、様々なシステムが提案されて来ている。Tale-spin [6] は登場人物による目標・計画行動のシミュレーション＝物語とするという基盤的方法の一つを確立し、その後事例ベース推論や作者の目標計画行動を付加した Daydreamer [7] や Minstrel [8]、概念体系を利用した岡田らのイソップ世界 [9] 等多くの研究が行われて来た。近年の諸研究はそれらの基盤の上に立つ。

多くの物語生成システムが、限定された主題や知識や物語世界を対象とするものであるのに対して本稿で述べる筆者らの「統合物語生成システム」[10][11][12] は主題や世界の限定を持たない汎用的なものを目指す。また、物語の深層の意味・構造レベルから表層表現レベルまでを包括しそれらを変換において一貫して処理し、同時に多様なタイプの修辞的技法を総合する枠組みである。統合物語生成システムは主に、物語内容・物語言語・物語表現の各生成部と、概念辞書をはじめとする知識要素から構成され、主に Common Lisp により実装され現在稼働している。個別的研究成果は単体としての検証と同時にシステム全体レベルでの検証にも付することが出来る。物語生成システムのような複雑なシステムをトップダウンに設計・開発することは非常に困難である。同時に何らかの単一の手法によって多様な物語生成を実現することも難しい。本研究は、個々に検討・実験した手法や知識をすぐに全体の中で有機的に実験することも可能としている。これは、少なくとも基礎研究レベルの研究においては、非常に稀で且つ有効な特徴である。

本稿では、総合的・大局的な観点から、統合物語生成システムの主に統合性について検討する。そして、今後の改訂・拡張・発展の方向を同じく大局的な観点において明らかにする。

2. 研究の流れ

統合物語生成システムに至る筆者のこれまでの研究の流れを幾つかの項目に分けて示す。なお、筆者はこれまで物語生成の研究を進めるに当たって「論文」と「本（の中の論文）」を使い分ける戦略を取って来た。すなわち、本に

おいて研究の総括的な成果の記述や構想の開陳を行い [13][14][15][16]、論文において個別的主题の詳細な記述を行って来た。その意味では、本稿は本につながるべき内容を持つ。

- 物語生成システムの基本方法 [1991-1996]: 物語生成の二つの面—物語論や文学理論との学際性及びモジュールの統合性—を示す二種類の試作を開発した。
 - 最初の物語生成システムとして、プロットの文学理論（民話の形態学）とプランニングに基づく登場人物の行動とミックスされたストーリーグラマーによる試作を実装した [17]。
 - このシステムを、物語技法・物語戦略・その他の知識ベースに基づく統合的な物語生成枠組みの試作につなげた [18]。
- 諸ジャンルの物語分析 [1991-]
 - 民話、小説、テレビ広告、夢、演劇（戯曲）、映画、マンガ、音楽等諸種のジャンルの物語の構造等の分析を行い、上記システムをはじめとしたシステムや個別的な機構開発、応用システム等の開発に利用した。
- 機構ごとの部分的な開発・実験 [1997-]
 - 主に、ストーリー（物語内容）、プロット及び物語言語、音楽、映像、言語等の物語生成モジュールごとに、個別的な機構の設計・試作・実験等の作業を行った。
- 応用システム [1993-]
 - 広告シナリオ生成、マンガのハイパーテキスト表現、マルチメディア表現による紙芝居風の民話生成等の応用システムの試作を行った。
- 理論的コンセプト [1996-]: 以上のようなシステム及び機構の開発の一種の方向付けを行うための幾つかの理論的コンセプトを提唱した。
 - 芸能情報システム [19][1996-]: 近・現代の芸能人や芸能プロダクション、日本民俗学や江戸時代の演劇（浄瑠璃や歌舞伎）等の調査に基づき、「芸能情報システム」のモデルを提唱した。次の多重物語構造モデルの一つの具現形として位置付けられる。
 - 多重物語構造モデル [20][1998-]: 物語生成の基本を多重性に見る。その基本は、民話的な原型のコミュニケーション構造のメディアの発展や複雑化に伴う多重化であるが、さらにストーリーや登場人物等物語生成の諸要素の多重性にもそのコンセプトを拡大する。例えば芸能情報システムの一具現形としての歌舞伎において、ある一人の演者は、その物語における登場人物・生身の現在の肉体としての人物・現在における生活誌をまとった者としての人物・歴史的な存在としての人物等の多重性において発現する。
 - 拡張文学理論 [21][1998-]: 人工知能としての物語生成研究の中に物語論や文学理論を有機的・組織的に導入すること、物語論や文学理論の中にデザイン性や操作性を導入することを意味する。

[†] 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

3. 物語生成システムの最初の二つの枠組み

最初に試作を構築した以下の二種のシステムが物語生成システムの基本枠組みを与える。これらに基づいて、その後の諸研究を進めた。

- プロップに基づくストーリー生成システム [17]: ロシアの民俗学者ウラジーミル・プロップの古典的な民話分析の理論 (「昔話の形態学」と呼ばれる) [22]の新たな可能性を情報学の観点から引き出した。この理論の中心概念は「機能」と呼ばれ、「結果から見られた登場人物の行為」とされる。プロップは 31 種類の機能を指定してロシア民話の構造的特徴を示した。本システムではこの機能とそれを具現するより具体的な事象の可能性を文法的に整理し、基本的な生成に利用した。さらに、AI におけるストーリー生成の基本的方法としてしばしば利用される階層的プランニングの方式を登場人物の行動連鎖の生成に利用した。このように、文法とプランニングという二つの代表的方法を組み合わせたものであり、また拡張文学理論の最初の具体化である。
- 物語のための技法と戦略に基づくシステム [18]: ある特定の手法だけで物語生成を遂行するのではなく、様々な手法を組織的に集成してそれを行えるようにするためのかなり一般的な枠組みとして、物語技法・物語戦略・その他の知識ベースに基づく物語生成システムの試作を開発した。ストーリーやプロット (物語言説に相当) は、事象を終端節点とする木構造として構成される。事象の構成要素は概念辞書の項目及びそのインスタンスとリンクする。物語技法とはこのような木構造を作り出すための一種の規則であり、物語戦略とはその生成を制御するための諸種の方式である。物語技法は具体的な物語展開のための知識、すなわち因果関係やスクリプトのような諸種の物語事象連鎖のパターンに基づくその具体的な知識内容を記述する知識を必要とする。

4. 理論的コンセプト

4.1 拡張文学理論

筆者の物語生成研究は物語 (小説、演劇、映画、漫画、民話等) への強い興味に基づき、自動的な物語生成システムを設計・開発することを目指す。また、物語生成機能を使った、あるいはそれによって支援された、既存のスタイルを超える文学的あるいは娯楽的な物語作品を創出することを窮極の目標とする。これらの目標を達成するために、文学的知識 (物語論や文学理論等) を技術の中に導入することが必要であった。なぜなら、いわゆる「領域知識」が文学的あるいは物語的な領野と関連する本研究に向けては重要なファクターであると考えられたからである。既存の方法による物語論や文学理論の在り方に飽き足らないものを感じているということもある。物語論、文学理論、そして情報学 (人工知能や認知科学) を統合したアプローチを拡張文学理論と呼んで来た [21]。

これまで、プロップ (民話の形態論) [22]、ジュネット (物語言説論) [3]、フロイト (夢の修辞) [23]、アリストテレス (演劇の物語論) [24]、パフチン (声とポリフォニーの理論) [25][26]、クリステヴァ (間テキスト性) [27][28]、ヤウス (受容理論) [29]等の伝統的な文学理論を取り上げて来た。特にプロップ、ジュネット、ヤウスの三者は統合物語生成システムの現在の版に導入されている [12]。また新しいものとして、ハイパーテキスト文学理論 [30]も取り上げた。諸種の物語ジャンルの個々のテキスト

分析もまた文学的・物語的な理論やアイディアと関連している。

4.2 芸能情報システムと多重物語構造モデル

「芸能情報システム」のアイディア [19][31]は、日本の民話、歌舞伎などのパフォーミングアート、現代芸能ビジネス等の視角からの分析と調査に基づく。日本語の「芸能」という言葉は、複雑な意味を持ち、宗教儀礼、娯楽や楽しみ等の側面を併せ持つ。芸能情報システムは、様々なレベルにおける物語生成過程が著者、受け手、登場人物、俳優や女優によって駆動されるところの、一つの枠組みである。例えば歌舞伎は、もともとのシナリオ、受け手に関連する歴史、俳優の個人的な場面などの上に形成される複数的な物語の集合体として解釈できる。それは、幾つかのその他の物語生成システムの集まりによって構成される将来の物語生成システムのためのプランと関連するだろう。

多重物語構造モデルの方はこのような多重的な物語の在り方を一般化したモデル乃至枠組みである。これはパフチンの声とポリフォニーの理論、クリステヴァの間テキスト性とも関連している。パフチンは、一つの小説が作者という一つの声に統制されていない小説のことをポリフォニー小説と呼び、クリステヴァはここから、小説を含めたあらゆる文書が執筆者自身が意識しているといわないと関わらず、その文書以外の多数の文書とのネットワークにおいて存立するというアイディアを提唱した。これらのアイディアは物語自動生成システムと言うより、WWW 上で人間によって産出される文書や物語の方とこそ現状では関連が強いが、筆者の多重物語構造は芸能情報システムとの関係において創出されて来た独自のアイディアであり、単に個々の物語における声の重層性や間テキスト性について言うのではなく、例えば芸能プロダクションや出版社による連鎖的な物語生成のような現象をも射程に入れた、より包括的で総合的なアイディアである。

5. 生成の個別的機構と諸ジャンルの物語分析

上述の物語生成システムの基本枠組みの構成に大体沿った、幾つかに大きく分けられるモジュール区別に従って、個別的なシステムの設計・開発・実験の作業を進めた。それと共に、諸ジャンルに渡る物語作品の具体的な分析作業を行った。

- ストーリー生成機構: これに属する副次的機構としては次のような研究を行った—プロップに基づくストーリー生成機構の研究を継続・発展させる研究を進めて来た。
- 物語言説機構: これに属する副次的機構としては次のような研究を行った—ジュネットの物語言説論 [3]を援用し、さらにそこに付加することによって、物語言説技法の体系 [32]を構築した。そして、その中の幾つかの要素 (時間順序変換 [33]、視点乃至焦点化 [34]、速度乃至テンポ [35]、距離 [36]、態 [37]等) について、物語生成機構におけるストーリーの構造変換という観点から、個別的な研究・試作・実験を試みた。
- 音楽生成機構: これに属する副次的機構としては次のような研究を行った—ストーリーや物語言説の構造との対応関係を設定することによって、物語から音楽への変換を行う基本的仕組みを提案した [38]。さらに、音楽理論 GTTM (Lerdahl, F. & Jackendoff, R.: A Generative Theory of Tonal Music. The MIT Press, 1983) の枠組みによってこれを補強した [39]。
- 物語分析

- 民話：プロットの民話分析の理論と合わせたロシア民話の再分析を行い、さらにこの理論を日本民話の分析に適用した [40].
- 小説：①推理小説を対象としたストーリーとプロットの分析 [41]において、両者の相互変換の様相を形式的に分析し、物語生成システムへの導入知識を整理した。②推理小説におけるハイパーテキスト構造分析 [42]において、何人かの登場人物の視角において異なるストーリーが生じること、それらをハイパーテキスト状に分析可能であることを検討した。③三島由紀夫の『午後の曳航』を対象とした登場人物の相互認識構造の分析 [43]において、何人かの登場人物の認識を探り、その一致や齟齬から小説におけるドラマ性が発生していることを考察した。
- 広告：①テレビ広告におけるストーリー構造の分析 [44]において、テレビドラマのシナリオが民話や小説を分析するためのものと同じ種類の知識によって分析可能であることを示し、物語生成システムの応用として広告シナリオ生成が可能であることを示した。②テレビ広告における商品導入の修辭的技法の分析 [45]において、商品を様々なやり方で異化する技法が主要な技法として利用されていることを示し、技法の抽出と分類を行った。
- 映画：①物語言説の関係の分析[46]において、表現された作品における時間展開が複雑な作品や故意にストーリーの提示を妨害するような修辭について分析した。②小津の『東京物語』のカメラワークの分析[47]において、規範的なパターンの反復による運動とその違反について分析した。
- マンガ：①そのハイパーテキスト的構造の分析において、複数のストーリーの可能性をハイパーテキスト的に空間化し、②同じく物語言説技法の方法の分析 [48]において、一枚のコマの中に異なる物語言説が同時に表現される技法を発見・分析した。
- 夢の精神分析：素材を物語化する技法の一種としての夢の分析 [49]において、フロイトが示す夢の技法をストーリーを変形する物語言説技法として捉えた。
- 演劇：アリストテレスの悲劇の分析 [24]を、物語におけるストーリー展開の技法として把握した [50].

6. 統合物語生成システムの開発

統合物語生成システムの現時点での全体概要、プログラムのモジュール構成、生成例及び評価例を示す。

この統合物語生成システムは、上述の諸研究・諸考察を総合する目的における構想[51]、幾つかの概念的及び基本的設計 [10]の後、個々独立したプログラムを一貫したアーキテクチャの中へ有機的に結合すると同時に、新たな機構やモジュールも付加し、実験的システムを実装した [11]. その基盤的構造は物語技法と物語戦略に基づく枠組み [18]に、物語言説と物語表現の機構を追加したものとなる。また、「名詞概念及び動詞概念辞書」、「言語表記辞書」、「受容理論に基づく物語言説過程の制御機構」は統合システムの開発過程で新たに追加した。

統合物語生成システムの最終的な目標は、統合化されたアーキテクチャの上に汎用的な物語生成システムを構築することである。「汎用的」とは、ジャンルの制約なしに物語生成に関連する諸種の目標に使用・適用できる能力を意味する。例えば、前述のようにプロットのロシア民話に基づく文学理論 [22]をストーリー生成機構の一つとして使用するが、ロシア民話の物語生成さらに民話の物語生成を超えた目的にそれを拡張する。用いられた知識（構造的な技法や物語内容の生成方法）の諸種の改訂によりそれらの本

来の目的の変換や超越を可能とする。また生成の多様性も大きな目標である。システムにおける各々の生成ポイントにおいて、幾つかのタイプの物語の構造や表現のために使用される多様な物語技法群が駆動され、物語の多様性を実現するが、それはさらにある一貫した方針によって貫かれた意味での多様性でなければならない。このような一貫性 [52]は生成に関与するパラメータ設定を通じて実現される。

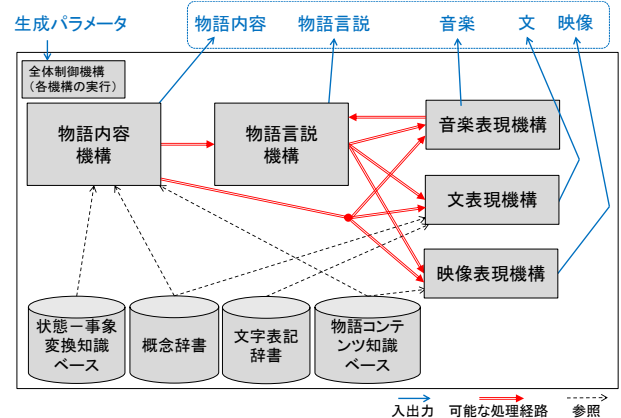


図 1 統合物語生成システムの全体構成

((大局構造 2) (長さ 2) (非現実性 1) (反復性 1))

(\$主題
(event 競走する 1 (ID 1) (time (time1 time2)) (agent age%義妹#1)
(counter-agent age%女将#1) (location loc%遊園#1))
(event 敗れる 2 (ID 2) (time (time2 time3)) (agent age%義妹#1)
(counter-agent age%女将#1) (location loc%遊園#1))
...

義妹が遊園で女将と競走しました。義妹が女将に敗れました。義妹が菜畑を越えました。義妹が菜畑で墮落しました。義妹が復讐しました。義妹が競走を修行しました。女将がゴルジュに出勤しました。義妹がゴルジュに腰を据えました。義妹がゴルジュで女将と勝負しました。義妹が女将に勝ちました。義妹が凍原に参拝しました。義妹が凍原で競走を祝いました。女将が凍原に集結しました。女将が凍原で落ち込みました。

((大局構造 3) (長さ 2) (非現実性 1) (反復性 1))

親が朝廷で仕事に出かけました。マリアがイワンへ「イワンが物置きを覗く」ことを禁止しました。イワンが物置きを覗きました。イワンが禁物を破りました。イワンが理髪店に紛れ込みました。金銭が理髪店でイワンに欠如しました。イワンが「イワンが金銭を発見することについて考えました。イワンが朝廷からライトへ来ました。イワンがライトで旅立ちを王様にお願いしました。王様が旅立ちをイワンへ許可しました。イワンが冒険を決意しました。イワンはライトから庭石に出国しました。バーバ・ヤガーが庭石で「イワンから年越しそばをバーバ・ヤガーまで手渡し」ことをイワンへ頼みました。イワンが頼みを聞きました。イワンが年越しそばをバーバ・ヤガーまで手渡しました。バーバ・ヤガーが魔法の杖を落書きから作りしました。バーバ・ヤガーが魔法の杖を密造しました。バーバ・ヤガーから魔法の杖をイワンへ手渡しました。イワンがレースコースへ分散しました。イワンがレースコースで魔法の杖に乗りました。魔法の杖が川に浮かびました。魔法の杖がレースコースより浦へ渡りました。イワンがレースコースより浦に移動しました。蛇が浦で「イワンが異国に住む」ことをイワンへ課しました。蛇がイワンを異国に連れしました。マリアが浦に住みました。イワンが楽しすぎました。蛇がイワンに降参しました。イワンが魔法の杖を利用しました。魔法の杖がシルバーを生みました。イワンが浦より脱出しました。イワンが木を登りました。蛇がイワンを発見しました。蛇が木を齧りました。イワンが木を木に移りました。イワンが蛇よりライトへ逃げました。イワンが浦よりライトへ到着しました。メロスが「メロスが王様を助ける」ことと言い張りしました。メロスが報酬を王様に要求しました。マリアが朝廷でライトを回りました。マリアがライトで真実を知りました。マリアが真実を峽湾に伝えました。王様が真実を知りました。王様が「メロスが王様に「メロスがイワンを助ける」ことと嘘を言う」ことに気付きました。メロスの報酬が嘘偽りが露見しました。イワンが耳に詰めました。イワンが魔法の杖を耳から内部に通じ抜けました。イワンが幕の内へ昇格しました。王様がメロスをライトから追放しました。マリアが深海に紛れ込みました。イワンが深海でマリアと婚約しました。

図 3 統合物語生成システムプログラムによる生成例

6.1 全体概要

図 1 に現状でのシステム構成を示す。この図はまた可能な処理経路も示している。現状では物語内容（ストーリー）の生成が必ず最初のタスクになるように限定されている。

6.2 プログラムのモジュール構成

図 2（最終ページ）にプログラムのモジュール構成を示す。終わりに“/”の付いた記号はディレクトリ名であり、この中に複数の主に Lisp 関数が格納される。

6.3 生成例

図 3 に二つの生成例を示す（但しストーリー生成の例のみ）。それぞれの上に示されるのは生成のために付与されたパラメータとその値である。値の範囲は 1~3 で、数が多い程そのパラメータを強く考慮する。はじめの例の上段は生成された概念表現を示し、下段は最も単純な単文に変換されたものを示す。後の例の概念表現は省略する。

6.4 各種評価例

図 4 に示すのは、これまでに行った評価結果のうちアンケート結果の一例である。これによりミクロなレベルにおける多数の課題が明らかになる。

A	格の値の意味あるいは格の不足により事象の意味が成り立たない
B	事象単体の不自然さ
C	登場人物の行為(事象)の理由が分からない
D	事象の結果が分からないまま物語が進行する
E	物語全体との関連が分からない事象
F	事象間に飛躍がある
G	事象間に矛盾がある
H	事象の流れに繋がりが無い
I	登場人物や場所等の物語における位置付け・役割が分からない

図 4 統合物語生成システムプログラムの評価例

7. 大局的レベルでの現状の暫定的総括

統合物語生成システムの現状の版において達成されている点で未達成の点を大局的なレベルにおいて総括的に検討する。統合物語生成システムは、本稿で羅列的に述べた基本コンセプトや各種生成機構の統合的実装を目的とするものである。それらが実現されているか・実現されていないかを検討する。但し、正しく実現されているかどうかは詳細な評価を必要とするものであり、ここでは単に全体の中で有機的に動く機構として導入されているかどうかを検証基準とする。また、それ以前の研究においてあまり検討されおらず統合システムにおいて何らかの必要性から新たに設けられた機構もあり、それも明らかにする。

7.1 コンセプトレベルでの実現状況

三つの主要コンセプトに関連する状況を整理する。現状で実現・反映されているのは、拡張文学理論のみである。

- 拡張文学理論：プロップ、ジュネット、ヤウスという異なる三つの文学理論を導入した。さらにジュネットとヤウスは物語言説機構において相互に関係し合いながら機能する機構として構成された [12]。しかし、拡張文学理論のコンセプトの下に個別に検討したパフチンや間テクスト性をはじめとする物語論・文学理論、諸種のテキスト分析に基づく知見の導入には至っていない。拡張文学理論自体としては、紫式部や夏目漱石から吉本隆明や蓮實重彦等に至る日本独自の文学理論をも調査・検討・導入すること、単に伝統的な物語論や文学理論の導入を超えた総体としての新しい情報物語論の方向へ考察と作業を進めて行くことが重要である [53]。

- 多重物語構造モデル：結論として、現状での統合物語生成システム中にこのコンセプトは反映されていない。多重物語構造モデルには様々な側面があるが、現在検討を進めているのは、三島由紀夫の小説『午後の曳航』の分析を通じたモデル化 [43]である。登場人物はそれぞれごとの世界認識を所有し、その多重的合成の諸技法によって現実の物語が構造化されるとするもので、窮極的には各登場人物エージェントが一つのシステムとして実現され、全体としての物語生成システムは個々の物語生成システムの複合として実現される、という多重化が要請される。
- 芸能情報システム：このコンセプトも結論として現状では反映されていない。これまで個別レベルで具体的に行ったのは、ある仮想芸能人を設定し、その人生の履歴と作品歴をシミュレーションすることで物語の演者としての芸能人自身の物語を作るという研究であった [54]。このような仕組みの実現の検討が、芸能情報システムコンセプトの下で最初に着手すべき課題である。

7.2 生成機構のレベルでの実現状況と課題

5 節の生成の個別的機構の分類に従い、達成状況及び未達成状況について整理する。図 4 に示したような評価結果から得られる主にミクロレベルにおける課題はここでは省略する。

- ストーリー生成機構：プロップに基づくストーリー生成機構を継続・発展させ、統合システムへの融合の観点からプロップシステム自体も全面的に設計・実装し直した [55][56]。さらに、後述の概念辞書を利用して生成が可能な機構とした。ストーリー生成機構における事象生成の際にもこの概念辞書との結合を実現した。さらに、ストーリー技法が使用する個々のコンテンツ知識を組織的に格納する知識ベースとして、「ストーリーコンテンツ知識ベース」[57]を設けた。上記プロップに基づくストーリー生成機構における文法的記述の部分（プロップに基づくストーリーコンテンツグラマー）もこの中に格納されるべき知識の一種として位置付けられる。ストーリー生成に関連する重要な課題・未達成点は、ストーリー生成のための事象連鎖知識乃至事象構造化知識全般の体系的な検討を行っていないことである。これは基本的に初期の物語生成システム枠組み [18]の時点からあまり発展していない。文献調査とテキスト分析の両方からアプローチする必要がある。現在、プロップ理論に基づく民話のテキスト分析 [58]や、スクリプト自動獲得から事象連鎖知識を分析する作業 [59]を進めている。
- 物語言説機構：ジュネットの物語言説論 [3]を構成する、時間順序変換 [33]、視点乃至焦点化 [34]、速度乃至テンポ [35]、距離 [36]、態 [37]等の個別的検討のすべてを統合システムに導入することは行われていない。現状の版で実現されているのは時間順序変換の一部のみであり、この点では研究は後退している。統合システムへの導入を目的として、物語言説の諸技法を体系的に考察する作業は最近再開した [60]。それに対して、ヤウスの受容理論の援用により、物語言説技法の使用制御を行う機構を独自に考案・実装した [61]。
- 音楽生成機構：図 1 に示されたように、まだ不完全ではあるが、統合物語生成システムは生成順序を固定しない。この機構は主に音楽生成機構を介して実現されている [62]。しかしながら、音楽理論 GTTM を参考にしたとはいえ作曲や変奏に関わる音楽理論の本格的な導入には至っていない。本来は、物語の方法によって

音楽を生成し、逆に音楽の方法によって物語を生成する、そのような相互的な知識変換から知識融合に至る、という道筋を描いて進めて来た研究であったが、その種のコンセプトの意識化が不足している。

- 知識機構：従来のシステム枠組みや個別的機構レベルでの研究においては、言語知識の概念辞書やその他の知識ベースについては、研究目的に沿った小規模なものをその都度作成するというやり方で対処して来た。しかし統合物語生成システム開発に当たって、まず名詞概念及び動詞概念のためのかなりの規模の概念辞書 [63][64] を構築した。ストーリーや物語言説の構造における事象の構成要素はこの概念辞書の要素と結合され、概念辞書の中に事象の格構造の値のための制約知識をはじめとする種々の知識が格納されて、基盤的なレベルにおいて生成処理を謂わば下支えする。現在はまだ使用されていないが、形容詞及び形容動詞の概念辞書も第一版は開発済みである。また、既存の名詞概念辞書に付加されるべき知識として、固有名詞概念辞書 [65] と属性情報がある。属性情報は個々の名詞概念の特徴等の知識を格納する。これらは現在開発中であり、後者は特に自動獲得によって開発中である [66]。さらに、ストーリーの木構造における事象の下位のレベルに当たる状態を、生成された事象から生成するための状態-事象変換知識ベース [67] の開発を行った。以上のように、概念辞書を含めた知識機構はありかた、統合システム開発に当たっては、生成を様々な面において支え、諸種の生成機構を連携させるためにも機能するものとして、把握される。そのため、統合システムの開発と併せて、従来未着手であった以上のような研究を進めた。
- 生成制御機構：上述のように物語言説機構のみを対象として、ヤウスの受容理論 [29] を援用し、仮想の語り手・聴き手を設けての制御機構を設けた [61]。ストーリー生成機構については、生成パラメータを規則によってストーリー技法の使用と結び付ける簡易な制御機構を利用している [68]。表層表現機構においてはさらに簡易な技法使用規則に従っている。生成制御機構のあり方を巡っては、今後次のような抜本的な対処が求められる—①全体枠組みとして、物語言説機構で行われているヤウスを援用した方法を他の箇所にも適用するか、②生成のためのパラメータをどのように収集・獲得するか、③パラメータと技法等実際の生成タスクと結合するために規則を利用するか、その他の方式を利用するか。
- 言語生成：事象の概念表現から文や文章を生成する方式に関しては、各格構造に対して文のテンプレートを用意する（統合システムでは動詞概念辞書中に記述される）方式を基礎とし、これに語尾活用知識、複文生成機構、言語表記辞書を利用した文字表記の調整等の処理を付加した [69][70]。統合システムにおいてはこれらを用いている。しかし、概念レベルでの記述内容と言語での記述内容との境界分けの問題も含めて、アーキテクチャレベルでの根本的な検討が必要である。現状では言語生成はその前の概念生成に対して如何にも付加的な処理であるに留まっているが、個々の言語もその集合も構造として記述可能とすれば、概念レベルでの生成と同類の方式（個々の技法を用いた処理）として機構を構成することが可能である。また、プロットのストーリーの枠組みに沿って、実際の小説から検索された文を貼り付けて、尤もらしく通じる物語を作るという研究 [71] のように、文の事例をそのままある

いは部分的に修正して文生成処理に利用するという方式も考えられる。さらに、現状では概念辞書の項目が基本的に表層的な語彙に対応する。様々な難易度の概念項目＝語彙が混在しており、その選択も工夫されていないため、何らの戦略的意図に基づく一般的な語彙が使用される事態が生じる。使用すべき概念＝語彙の選択に関わる方法を改善する必要がある。

- 映像生成：現状での映像処理は、登場人物や物の画像データベースと単純な動画スクリプトを、事象の概念表現と対応付けて簡易な映像表現を行うという基本的方法 [15] に基づく。従来進めていた映像による修辞技法分析 [金井 72] やカメラワークの分析 [47] 等の映像関連の研究成果の反映は行われていない。この意味で、映像生成についても、前提となるコンセプトのレベルでの根本的な再検討が必要である。

8. メタレベルの方向付け

以上論じた、統合物語生成システムの大局的な課題とは異なる、よりメタレベルでの課題乃至方向付けを、二つに分けて示す。

8.1 全体に関わる追加的コンセプト

拡張文学理論、多重物語構造と芸能情報システム等の従来のものに加えて、システム全体の設計・開発方針に関わる新たなマクロレベルのコンセプトとして、主に次のものを提唱した。

- 流動・固定 [73][74]：物語生成過程を流動過程と呼び、結実された作品（コンテンツ）をその固定化と呼ぶ。旧来のコンテンツにおいては、物語の流動過程は作者の脳や人間集団を通じて行われ、普通不可視のまま留まったが、物語生成システムにおいては、それ自体を何らかの方法で表現し、さらにそれ自体を作品化することも可能なのではないか。それによって、物語の表現形態や作品の創造形態が多様化し従来とは異なる可能性の実験が可能になる。流動と固定の概念で考えて来たのはこのようなことである。この概念において、システムにおける物語を一本の木に、その集合を森に見立て、物語生成過程の連続に応じて森の物語世界が変化し続ける、というシステムを考案した [75]。これは流動過程の表現であるが、単なる可視化や説明とは異なり、生成過程＝流動過程自体が一つの作品としてのコンテンツとなっているような仕組みを狙う。比喩的に言えば、作家が書いた小説自体が作品となる（固定）という従来の方式に加え、作家が小説を書く過程（流動）そのものが作品化される。生成過程の表現において読者が気に入った部分（美しい部分等）だけを切り取って編集し、固定した作品にする、といった利用可能性が想像される。
- 規範・逸脱：統合システムの概念辞書や諸知識は、基本的に、「写實的基準」すなわち現実世界における常識的可能性の基準（規範）に基づいて構成されており、通常物語生成ではこの規範に沿った物語が出力される。それに対して諸種の逸脱の技法（異化技法） [76] を適用可能とすることで、規範からずれた物語も組織的に生成可能とする。これが規範・逸脱の概念である。もともとは広告の修辞技法分析から得られたアイディアであった [45]。異化技法の獲得とそれを使ったシミュレーション実験は既に試みている [77]。今後、この概念を統合のための一つの基軸とし、異化技法のより体系的な考察・実験を行う。
- 循環制御：統合物語生成システムは、生成の順序を一律に決めず、反復的生成も可能とする。例えば、物語

の概念生成→文や音楽の生成, のような順序を固定せず, 音楽からの物語生成のような経路も可能とする [62]. また, 物語を繰り返し多数回継続的に繰り返して良いものを選択したり合成したりする処理を可能とする. これらを合わせて生成の循環制御と呼ぶ. 生成制御機構に関連する研究としては, 前述した物語言説機構を対象とする実験システム [61]もそのコンセプトの具現例となる. ヤウスの受容理論 [29]すなわち文学の発展を読者による受容を主体に解釈する文学理論を参考に, 物語生成過程を「聴き手」による要求や期待に対する「語り手」の応答や意図的な逸脱によりモデル化し, 両者の関係により具体的な物語言説技法選択ルールを制御して物語生成を反復する仕組みである. つまり受け手の情報のフィードバックに基づく反復的物語生成を実現する. これが循環制御の第一の意味であるが, もう一つモジュールや表現メディアの処理手順を決めない自由で柔軟な制御という側面もそれは含む.

8.2 社会的及び個人的展開への構想

上述のようなコンセプトと共に, 統合物語生成システムの開発を方向付けるものとして, 今後の展開への目論見がある. やがて融合して行くかも知れないが, 現在のところ, 「社会的展開」と「個人的展開」とに分けて考えている.

- 社会的展開—流通・展開機構への方向性: ここで社会的展開と言うのは, 物語生成システムが産出した物語 (人間との共同による物語も含まれる) あるいは物語生成システムそれ自体を, 社会すなわちシステムの外部と接触させることを意味する. その一つの典型的形態はビジネスであるが, 無論それには限られない. しかし現代社会において作業の緊張度を保持するためには, ビジネスという方向付けは必ずしも悪いものではない. 「仮想出版社」や「(芸能情報システムによる) 仮想芸能プロダクション」のようなイメージは, ビジネスの側面をも物語生成システムの中に取り込んだイメージであり, 多重化された統合物語生成システムにおける最も外側に想定されるようなイメージである.
- 個人的展開—私的物語の制作・実験への方向性: 人工知能学会誌での「一人称研究の勧め」という特集 (序文 [78]) では, 人工知能の成果や過程を従来の科学的規範に則って三人称的・客観的な論文として記述する以外の, 一人称的・主観的な物語としての公表方式案初め多岐に渡る話題が議論されている. これは筆者の「私研究」さらに「私物語」についての発想 [79]とも関連する. ここでの「私物語」とは私的な主題や題材・素材に基づく物語を意味し, 物語生成システムの文脈においては, その知識内容として私的に選ばれあるいは編集されたものを使用することにつながる. 統合物語生成システムではその知識内容の側面に私的内容を盛り込むことに, 特にストーリーコンテンツ知識ベースその他の物語コンテンツ知識ベースの中に私的知識内容を格納することに相当する. また, 物語生成システムを一般的な支援の道具として利用するのではなく, 個人的な用途に使用することという意味. 知識獲得に利用する素材テキストを, 他者による一般的テキストではなく自身のテキストとすることも可能である. 堀 [80]は「知識の液状化と結晶化」というコンセプトの下に, 自身書き貯めた断片的文章から文脈やストーリーを変えることで多種の文書を自動生成するシステムを構築しているが, 筆者の言う私的物語生成とはこのようなアイディアとも関連する.

9. むすび

以前から, システム枠組みレベル, コンセプトレベル, 機構レベル及びテキスト分析レベルにおいて, 物語生成システムの研究を行って来た. そして数年前から, これらを包括する統合物語生成システムの開発を行って来た. 本稿では, 統合物語生成システムにおける, 従来の個別的な研究項目の統合に関する達成度を検討した. その結果, プロップ, ジュネット, ヤウスの三つの文学理論を一つの機構の中に統合的に導入し, 拡張文学理論の実践を一步進め, 物語内容・物語言説・物語表現に至る全過程をカバーする統合された機構を実装した. しかし, ストーリーの技法は十分体系的に検討されておらず, 物語言説技法は従来検討した機構の一部しか導入されなかった. 物語表現機構は音楽を除きかなり暫定的な処理に留まっている. 一方, 統合物語生成システム構築過程で新たに実現された機構として, 概念辞書, 状態・事象変換知識ベースとそれを利用したストーリー生成処理その他がある. 全体として統合的に稼働するシステムを実装したことにより, 多様な技法や知識の相互作用としてはじめて全体タスクの遂行が可能となる物語生成という複雑な機構の研究の可能性を一段階高めることができる.

参考文献

- [1] Bringsjord, S. & Ferrucci, D. A.: Artificial Intelligence and Literary Creativity: Inside the Mind of BRUTUS, a Storytelling Machine, Lawrence Erlbaum (1999).
- [2] Montfort, N.: Generating Narrative Variation in Interactive Fiction, A dissertation in computer and information science, University of Pennsylvania (2007).
- [3] Genette, G.: Discours du Récit, Essai de Méthode, Figures III, Seuil (1972). (花輪光・和泉涼一 訳, 物語のディスクール, 水声社 (1985).)
- [4] Li, B., Lee-Urban, S., Appling, D. S., & Riedl, M. O.: Automatically learning to tell stories about social situations from the crowd, Proc. of the Third Workshop on Computational Models of Narrative, 142-151 (2012).
- [5] 松原仁・佐藤理史・赤石美奈・角薫・迎山和司・中島秀之・瀬名秀明・村井源・大塚裕子: コンピュータに星新一のようなショートストーリーを創作させる試み, 人工知能学会全国大会 (第27回) 論文集, 2D1-1 (2013).
- [6] Meehan, J. R.: The Metanovel: Writing Stories by Computer, Garland Publishing (1980).
- [7] Mueller, E. T.: Daydreaming In Humans and Machines, Ablex, (1990).
- [8] Turner, S. R.: The Creative Process: A Computer Model of Storytelling and Creativity, Psychology Press (1994).
- [9] Okada, N. & Endo, T.: Story Generation Based on Dynamics of the Mind, Computational Intelligence, 8(1), 123-160 (1992).
- [10] Akimoto, T. & Ogata, T.: Towards an Integrated Narrative Generation System based on Structural Techniques and Generation Control, Proc. of the 4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, 174-176 (2012).
- [11] Akimoto, T. & Ogata, T.: Macro structure and basic methods in the integrated narrative generation system by introducing narratological knowledge. Proc. of 11th IEEE International Conference on Cognitive Informatics & Cognitive Computing, 253-262 (2012).
- [12] Akimoto, T. & Ogata, T.: An information design of narratology: The use of three literary theories in a narrative generation system, The International Journal of Visual Design (2014, in press).
- [13] 小方孝: 物語の多重性と拡張文学理論の概念—システムナラトロジーに向けて I—, 吉田雅明 編, 複雑系社会理論の新地平, 専修大学出版局, 127-181 (2003).
- [14] 小方孝: 拡張文学理論の試み—システムナラトロジーに向けて II—, 吉田雅明 編, 複雑系社会理論の新地平, 専修大学出版局, 309-356 (2003).
- [15] 小方孝: 物語生成システムにおける映像構成へ向けて, 金井明人・丹羽美之 編著, 映像編集の理論と実践, 法政大学出版会, 165-235 (2008).
- [16] 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).
- [17] Ogata, T. & Terano, T.: Explanation-Based Narrative Generation Using Semiotic Theory, Proc. of Natural Language Processing Pacific Rim Symposium 91, 321-328 (1991).

- [18] 小方孝・堀浩一・大須賀節雄: 物語のための技法と戦略に基づく物語の概念構造生成の基本的フレームワーク, 人工知能学会誌, 11(1), 148-159 (1996).
- [19] 川村洋次・小方孝: 芸能情報システム序説, 情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会報告(99-CH-41), 61-68 (1999).
- [20] 小方孝: 多重物語構造のマクロモデルシミュレーションとしての物語序説, シミュレーション&ゲーミング, 10(1), 35-46 (2000).
- [21] 小方孝: 拡張文学理論—概念, 方法, 試行—, 認知科学, 8(4), 405-416 (2001).
- [22] プロップ, ウラジーミル: 魔法昔話の起源, 齋藤君子 訳, せりか書房 (1983). (Пропп, В. Я.: Исторические корни волшебной сказки (1946).)
- [23] Freud, S.: 夢判断(上下), 高橋義孝 訳, 新潮文庫 (1969).
- [24] アリストテレス: 詩学, In アリストテレス詩学, ホラーティウス詩論, 松本仁助・岡道男 訳, 岩波文庫 (1997).
- [25] バフチン Bakhtin, M. (Бахтин, М.М.): Проблемы поэтики Достоевского, Изд. 2е., Москва (1963). (望月哲男 他 訳, ドストエフスキーの詩学, ちくま文庫: 筑摩書房 (1995).)
- [26] 小方孝・矢澤清明: バフチン文学理論と人工社会シミュレーションとしての小説の構造 (Bakhtin Literary Theory and Structure of Novels as Artificial Society Simulation), Proc. of The 2nd International Conference on Cognitive Science and The 16th Annual Meeting of the Japanese Cognitive Science Society Joint Conference (第 2 回認知科学国際会議/日本認知科学会第 16 回合同会議), 950-953 (1999).
- [27] Kristeva, J.: Le texte du roman, Mouton Publishers (1970). (谷口勇 訳, テキストとしての小説, 国文社 (1985).)
- [28] 中嶋美由紀・小方孝: 物語生成システムと intertextuality—概念の整理と試作の考察—, 人工知能学会全国大会 (第 20 回) 論文集, 2E2-2 (2006).
- [29] Jauss, H. R.: Literaturgeschichte als Provokation, Suhrkamp Verlag (1970). (饗田収 訳, 挑発としての文学史, 岩波書店 (2001).)
- [30] 森田均・藤田米春: ハイパーテキスト文学論, 認知科学, 8(4), 327-334 (2001).
- [31] 小方孝: 芸能情報システム, 北川高嗣・須藤修・西垣通・浜田純一・吉見俊哉・米本昌平 編, 情報学事典, 258, 弘文堂 (2002). (項目執筆)
- [32] 小方孝: 物語生成システムの観点からの物語言説論の体系化へ向けた試み, 情報処理学会人文科学とコンピュータ研究会報告, 99(85), 31-38 (1999).
- [33] 向山和臣・小方孝: ストーリー性を考慮した物語言説論の拡張—時間順序変換システム—, 人工知能学会全国大会 (第 16 回) 論文集, 3F2-09 (2002).
- [34] Ueda, K. & Ogata, T.: A Computational Modeling of Perspective and Voice in the Narrative Rhetoric, Proc. of 18th Congress of the International Association of Empirical Aesthetics, 480-486 (2004).
- [35] 梅原識貴・小方孝: 物語における持続の分析とその応用, 人工知能学会全国大会 (第 17 回) 論文集, 2G2-02 (2003).
- [36] Ogata, T. & Yamakage, S.: A Computational Mechanism of the 'Distance' in Narrative: A Trial in the Expansion of Literary Theory, Proc. of the 8th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics, 14, 179-184 (2004).
- [37] 上田浩史・小方孝: 視点と態による物語言説の多様性, 人工知能学会全国大会 (第 18 回) 論文集, 2D1-05 (2004).
- [38] 小方孝・小林史典: 変奏からの物語生成への接近—物語と音楽の変換及び音楽変奏システムの試作に基づく諸考察—, 人工知能学会第二種研究会ことば工学研究会 (第 17 回) 資料, 1-33 (2004).
- [39] 小方孝・秋元泰介: 言語的物語と音楽との循環的物語生成に向けて—物語の修辞に基づく試作の開発と基礎的考察—, 認知科学, 14(3), 355-379 (2007).
- [40] 小方孝: プロップから物語内容の修辞学へ—解体と再構成の修辞を中心として—, 認知科学, 14(4), 532-558 (2007).
- [41] 小方孝・堀浩一・大須賀節雄: 物語生成システムのための物語構造の分析と物語生成過程の検討, 認知科学, 3(1), 72-109 (1996).
- [42] 石居晃一・小方孝: ハイパーテキスト小説の試作と方法の考察, 人工知能学会全国大会 (第 12 回) 論文集, 701-702 (1998).
- [43] 及川春香・小方孝: 登場人物の相互認識機構としての物語生成の考察, 日本認知科学会第 29 回大会発表論文集, 540-549 (2012).
- [44] 小方孝・渡辺光一・堀浩一・大須賀節雄: 物語生成システムによる広告創作支援を目的としたテレビコマーシャルの構造分析, 広告科学, 第 30 集, 1-22 (1995).
- [45] 小方孝・金井明人: ストーリーと商品＝ブランドー生成に向けた広告の物語の分析— (2 章), 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, 42-115 (2010).
- [46] Mukouyama, K., Shinohara, K., Kanai, A., & Ogata, T.: Rhetorical Analysis and Automatic Editing of the Film, Proc. of 17th Congress of the International Association of Empirical Aesthetics, 571-574 (2002).
- [47] 立花卓・小方孝: ルールに基づきカメラワークを設定するシステムと「小津ルール」のシミュレーション, 人工知能学会全国大会 (第 23 回) 論文集, 1J1-OS2-11 (2009).
- [48] 遠藤泰弘・小方孝: マンガの言説技法を統合する枠組みとしてのハイパーコミック, マンガ研究, 4, 113-132 (2003).
- [49] 齊藤祐一・小方孝: フロイト夢理論の計算モデル化についての考察, 人工知能学会全国大会 (第 12 回) 論文集, 703-706 (1998).
- [50] 有賀弘幸・小方孝: 悲劇ストーリーの構造分析と生成ルール, 人工知能学会全国大会論文集 (第 12 回), 697-700 (1998).
- [51] 小方孝: 「物語生成システム」の大局的結構—物語の技術と経営への序— (6 章), 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, 259-340 (2010).
- [52] 秋元泰介・小方孝: 統合物語生成システムの評価について, 人工知能学会全国大会 (第 28 回) 論文集, 2F5-OS-01b-6 (2014).
- [53] 小方孝: 「物語論の情報学」の実践としての物語生成システム, 日本知能情報ファジィ学会誌, 23(5), 14-24 (2011).
- [54] 網野智幸・川村洋次・小方孝: 芸能キャラクターの物語生成とデジタル物語マーケティング, 人工知能学会全国大会 (第 16 回) 論文集, 3f2-10 (2002).
- [55] Imabuchi, S. & Ogata, T.: A Story Generation System Based on Propp Theory: As a Mechanism in an Integrated Narrative Generation System, Ishihara, H. & Kanzaki, K. Eds., Advances in Natural Language Processing, LNAI7614, Proc. of the 8th International Conference on Natural Language Processing, Springer, 312-321 (2012).
- [56] Imabuchi, S. & Ogata, T.: Methods for Generalizing the Propp-based Story Generation Mechanism. Lecture Notes in Computer Science/Lecture Notes in Information Systems and Applications, incl. Internet/Web, and HCI, 8210, Springer, 333-344 (2013).
- [57] 小野淳平・小方孝: 統合物語生成システムのための間テキスト的知識獲得・加工機構の枠組み, 第 12 回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第二分冊, 201-204 (2013).
- [58] 小方孝・藤原朱里・今淵祥平: ストーリーの「機能」連鎖を比較的自由に設定できる方法, 人工知能学会全国大会 (第 28 回) 論文集, 2F5-OS-01b-2in (2014).
- [59] 小方孝・小野淳平: 統合物語生成システム, 間テキスト性, テキストマイニング, 信学技報, 113(429), 33-38 (2014).
- [60] 秋元泰介・小方孝: 統合物語生成システムのための物語言説技法全体を包括するシステムの枠組みの提案, 第 12 回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第二分冊 (2013).
- [61] 秋元泰介・小方孝: 物語生成システムにおける物語言説機構に向けて—物語言説論と受容理論を導入したシステムの提案—, 認知科学, 20(4), 396-420 (2013).
- [62] Akimoto, T., Endo, J., & Ogata, T.: The Expansion of Paths in the Mutual Transformation Mechanism of Music and Narrative, International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, 7(4), 44-63 (2013).
- [63] Oishi, K., Kurisawa, Y., Kamada, M., Fukuda, I., Akimoto, T., & Ogata, T.: Building conceptual dictionary for providing common knowledge in the integrated narrative generation system, Proc. of the 34th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 2126-2131 (2012).
- [64] 大石頼祐・小方孝: 物語生成システムのための名詞/動詞概念辞書の構築と応用, 信学技報, 111(427), 25-30 (2012).
- [65] 寺田貴範・秋元泰介・小野淳平・小方孝: 統合物語生成システムにおける固有名詞概念の体系的記述, 言語処理学会第 20 回年次大会予稿集, 217-220 (2014).
- [66] 小野淳平・秋元泰介・小方孝: 統合物語生成システムにおける属性フレームの自動獲得のための一試行, 信学技報, 114(81), 47-52 (2014).
- [67] Akimoto, T., Kurisawa, Y., & Ogata, T.: A Mechanism for Managing the Progression of Events by States in Integrated Narrative Generation System, Proc. of the 2nd International Conference on Engineering and Applied Science, 1605-1614 (2013).

- [68] 秋元泰介・小方孝: 統合物語生成システムの現状と特に物語内容生成メカニズム, 信学技報, 113(429), 27-32 (2014).
- [69] 熊谷真哉・船越宗・秋元泰介・小方孝: 言語辞書の構築と簡易物語文生成機構, 人工知能学会全国大会論文集, 1N1-OS-1a-3 (2012).
- [70] 鎌田まみ・小方孝: 物語生成システムにおける文生成機構と文字表記機構, 言語処理学会第 19 回年次大会発表論文集, 698-701 (2013).
- [71] 土橋賢・小方孝: 引用とアナグラムによる物語生成に関する試論, 人工知能学会全国大会 (第 23 回) 論文集, 1J1-OS2-2 (2009).
- [72] 金井明人・小方孝・篠原健太郎: ショット間の同一性と差異に基づく映像修辭生成, 人工知能学会誌, 18(2G), 114-121 (2003).
- [73] 小方孝: 「小説」—流動と固定, 作品の方へ— (4 章), 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, 130-169 (2010).
- [74] 小方孝: 物語生成システム研究体系の計画—流動と固定 (15)—, 日本認知科学会文学と認知・コンピュータ II 研究分科会第 27 回定例研究会予稿集, 27G-07 (2012).
- [75] Akimoto, T., Ono, J., & Ogata, T.: Narrative Forest: An automatic narrative generation system with a visual narrative operation mechanism, Proc. of the 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems & the 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, 2164-2167 (2012).
- [76] 阿部弘基・小方孝・花田健自: テレビ広告のショットにおけるブランド導入レトリックの分析—広告の物語生成システムの一機構のために—, 日本認知科学会文学と認知・コンピュータ研究分科会 II 第 16 回定例研究会予稿集 (2008).
- [77] 栗澤康成・小方孝: 統合物語生成システムにおける規範—逸脱機構の考察, 人工知能学会ことば工学研究会 (第 43 回), 35-45 (2013).
- [78] 諏訪正樹・堀浩一: 特集「一人称研究の勧め」にあたって, 人工知能学会誌, 28(5), 688 (2013).
- [79] 小方孝: 追補—私研究から私物語へ, 人工知能学会誌, 26(5), 510-513 (2011).
- [80] Hori, K.: Do Knowledge Assets Really Exist in the World and Can We Access Such Knowledge?: Knowledge Evolves Through a Cycle of Knowledge Liquidization and Crystallization, Intuitive Human Interface 2004, LNAI 3359, Springer, 1-13 (2004).

```

./INGS/ ; ; ルート
body/ ; ; INGS 本体 (関数・知識・データ等)
main/ ; ; 全体制御に相当. 初期化や入力情報の処理, 全体の生成経路の制御等
st-mecha/ ; ; 物語内容機構
  st-main.l ; ; 物語内容機構メイン
  tech-ctrl/ ; ; 物語内容技法の制御のための基礎的な関数・データ
  base/ ; ; 物語内容機構の基礎的枠組み
    instance-mecha/ ; ; インスタンス生成機構
    state-mecha/ ; ; 状態管理機構 (状態生成, 事象補完)
    event-mecha/ ; ; 事象生成機構
    relation-mecha/ ; ; 関係構造生成機構
  st-tech/ ; ; 物語内容技法
    macro/ ; ; プロップ機構
    defa/ ; ; 異化的修辭技法
    micro.l ; ; 各物語内容技法の関数
    others.l ; ; 特殊な処理による物語内容技法. (現状, 「反復」のみ)
di-mecha/ ; ; 物語言説機構
  di-main.l ; ; 物語言説機構メイン (語り手・聴き手含む)
  tech-ctrl/ ; ; 物語言説技法の制御のための基礎的な関数・データ
  di-tech/ ; ; 物語言説技法
nlg-mecha/ ; ; 文表現機構
  nlg-main-ver3.l ; ; 文表現機構のメイン
  complex/ ; ; 複文機構 (文間の接続規則等)
  nl-relation/ ; ; 概念的関係から言語的關係への変換関数
  single/ ; ; 単文の各種生成・変形関数
vi-mecha/ ; ; 映像表現機構プログラム (Lisp+HSP)
mu-mecha/ ; ; 音楽表現機構
  cSakura/ ; ; 「テキスト音楽「サクラ」」
  original/ ; ; 原曲機構
  variation/ ; ; 変奏曲機構
knowledge/ ; ; 各種知識ベース・データベース
  cd/ ; ; 概念辞書
    noun-dic.l ; ; 名詞概念辞書
    verb-dic.l ; ; 動詞概念辞書
    verb-hierarchy.l ; ; 動詞概念の階層情報
    adjective-dic.l ; ; 形容詞概念辞書
    adjective-verb-dic.l ; ; 形容動詞概念辞書
  name-dic.l ; ; 一般の人名 (「阿部」や「太郎」等) 及び動物名 (少数) の辞書
  ld/ ; ; 文字表記辞書, 方言や動詞言い換え用の辞書 (KOSERUBE 用)
  sckb/ ; ; 物語内容コンテンツ知識ベース
    macro/ ; ; プロップに基づくストーリーコンテンツグラマー
    micro/ ; ; ミクロなストーリーコンテンツ知識
  setkb.l ; ; 状態-事象変換 KB
; ; その他の要素
lib/ ; ; 知識・データ等の利用関数 (ライブラリ)
temp-files/ ; ; 一時ファイルの保管用 (主に映像表現機構で使用)
load.l ; ; 関数及び知識・データの読み込み
; ; ---ファイル出力用ディレクトリ---
RECORD/ ; ; 各フェーズの生成結果を実行順の番号付きディレクトリに保存 (INGS の主力先)
; ; ---その他ファイル---
実行用.l ; ; INGS の読み込み及び実行用の Lisp ファイル
input.txt ; ; INGS への入力情報を書き込むテキストファイル
./jpg/ ; ; 映像表現用の画像ファイルの格納先

```

図 2 INGS のプログラム構成