

# アニメーションを用いて誤りの可視化を行う英作文学習支援 － 誤り可視化情報の自動生成 －

A Support Method for Learning English Composition by Error Visualization with Animation  
－ Automated generation of information for Error Visualization －

出山大誌\*1  
Taishi Deyama

國近秀信\*1  
Hidenobu Kunichika

平嶋 宗\*2  
Tsukasa Hirashima

竹内 章\*3  
Akira Takeuchi

\*1九州工業大学大学院情報工学研究科

Graduate School of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

\*2広島大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Hiroshima University

\*3九州工業大学情報工学部

Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

The aim of our research is to realize an environment for learning English composition by generating and giving animation from English sentences composed by a learner. Our environment treats a kind of errors that what a learner writes is different from what she wants to represent. In order to give a learner a chance to be aware of her errors, reconsider her expression and correct the errors by herself, the system visualizes the errors with animation. For realizing the function of the visualization, information for error visualization is necessary. In our previous study, authors input the information. This paper presents a method of automated generation of the information to clearly visualize errors and to reduce author's burdens.

## 1. はじめに

英作文はライティングスキル向上に有用であり、一般に利用されている学習方法の一つである。その英作文学習の支援手段として、これまでに様々な言語学習支援システム (例えば [Heift 01][Levin 95][武田 00]) が研究されてきたが、従来の言語学習支援システムの多くは学習者の誤りに対して直接誤りを指摘することで英文の誤りに気づかせ支援するものであった。しかし、直接誤りを指摘されただけではなぜ入力文が誤りであったのかを深く考慮せず、ただ間違っていたとしか認識しない可能性がある。

そこで本研究では、学習者が入力した英文の意味内容をアニメーションにより可視化することでリフレクションを誘発する学習支援環境の実現を目指している。本システムでは、学習者が意図したことが表現できていない誤り、つまり表現すべき意味内容と表現した意味内容の間に差異がある場合を対象とし、リフレクションを誘発するために誤りを顕在化させたアニメーションを生成・提示する。本論文では、リフレクションを誘発するために必要な「誤りを顕在化させるための情報」(以降、誤り可視化情報と呼ぶ)の自動生成について述べる。

## 2. 英文可視化システム

### 2.1 学習の流れ

本システムでは以下の流れで学習を行う。

1. オーサが作成した物語 (教材) のアニメーションをイベント毎に学習者に提示する。
2. 学習者は、提示されたアニメーションを英文で 1 文ずつ表現する。
3. システムは学習者が入力した英文をアニメーション化し、学

A: 出山大誌, 〒 820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4, deyama@minnie.ai.kyutech.ac.jp

習者に提示する。

4. 学習者が入力した英文が誤っていると判断した場合には、2. に戻り再度英文を入力する。自分のイメージと一致した場合には次の英文を入力する。
5. 最後まで英文を入力し終わったら、確認のため今まで入力した英文をまとめてアニメーション化して学習者に提示し、終了となる。

### 2.2 システムの概要

図 1 に本システムの構成を示す。本システムは、教材となる物語のアニメーションを作成するためのオーサリング機能および学習者が教材のアニメーションを見て英作文を行うための学習機能を提供する。以下、各機能について述べる。

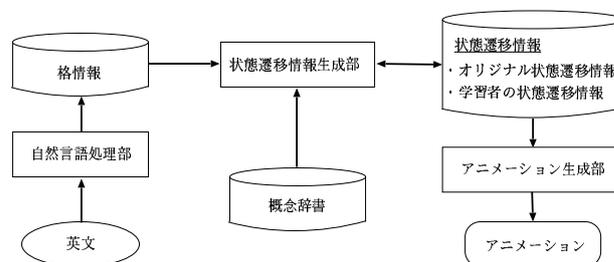


図 1: システム構成図

#### (1) オーサリング機能

オーサリング機能は、教材作成者が学習者に最初に提示する教材を入力するための機能である。教材作成者は必ずしも計算機になれているとは限らないため、容易にアニメーションの生成および学習情報 (学習者が英文中で表現しなければならない情報) の入力を行うことができるように、英文を入力するだけでオーサリングが可能な環境を実現している。一般に、英

文にはオブジェクトの座標値などのアニメーション生成に必要な情報が欠落しているため、本システムでは、そのような情報のデフォルト値を保持する概念辞書から情報を補完し、オリジナル状態遷移情報(教材作成者が入力した英文から生成するアニメーションの描画情報)を生成する。また、生成されたアニメーションを修正するための環境として、直感的に作業を行うことができるインターフェースを実現している。

本研究では、教材作成者が入力した英文に現れている情報を学習情報として取り扱う。したがって、学習情報入力のための特別な処理は不要である。

## (2) 学習機能

学習者が入力した英文から以下の方法で、学習者の状態遷移情報(学習者の入力した英文から生成するアニメーションの描画情報)を生成し、アニメーションに変換する。まず、英文を自然言語処理し格情報を生成する。システムは格情報から動作主・動作対象に関する情報を取り出し、アニメーション生成に必要な情報をオリジナル状態遷移情報から補完してオブジェクトの描画情報を生成する。次に格情報から動作に関する情報を取り出し、状態遷移情報を生成する。これらの処理を行う際に、学習者が表現すべき情報が含まれていなかった場合は、誤りを顕在化するための誤り可視化情報を追加し、アニメーションを生成する。

## 3. 誤り可視化情報の自動生成

### 3.1 誤りの種類とそのフィードバック

本研究では、アニメーションで表現可能な範囲の「意図したことが表現できていない誤り」を、以下の情報過多、情報不足、情報置換に関する誤りに分類した。

#### (1) 情報過多に関する誤り

教材作成者が指定した情報に比べ、過剰な情報が含まれている場合である。

#### (2) 情報置換に関する誤り

学習者が解答した英文が、教材作成者が指定した解答の一部の情報を置き換えたものと等しい場合である。

#### (3) 情報不足に関する誤り

教材作成者が指定した情報に比べ、必要な情報が不足している場合である。

本システムは、アニメーション描画に必要な情報を補完しながら、原則として入力された情報をそのまま用いてアニメーションに変換する。しかし、情報不足に関する誤りが含まれる場合は、単純に情報を補完するだけでは誤りが顕在化されないため、誤り可視化情報を用いて誤りを誇張させたアニメーションを生成する。したがって、情報不足に関する誤りの場合に誤り可視化情報が必要となる。

### 3.2 自動生成方法

本研究で扱うイベントは、オブジェクトの表示を行う new、オブジェクトを移動させる move、オブジェクトを消滅させる delete、可視化可能なオブジェクトの属性を変更する change、の4種である。オブジェクトおよびイベントの属性はオブジェクトの出現位置、色、大きさ、および動作の方向であり、それぞれについて誤り可視化情報が必要である。先行研究[Kunichika 03]では、教材作成者が誤り可視化情報を入力する方式を取っていたが、教材作成者の負担を軽減するため、本研究では以下の方法で誤り可視化情報を自動生成する。

#### (1) 出現位置

まず乱数を用いて誤り可視化情報として用いる出現座標の候補を決定する。その座標が図2(左)の斜線部分、つまり正しい出現位置から一定距離離れた所であれば誤り可視化情報として使用する。現在は画面の縦の長さの3分の1を閾値として使用している。

#### (2) オブジェクトの色

正しい色の補色を求め、それを誤り可視化情報として用いる。

#### (3) オブジェクトの大きさ

正しい大きさの反義語に相当する値を求め、それを誤り可視化情報として用いる。本システムでは大きさを数値で表現している、例えば「大きい」という表現が100、「小さい」という表現が10と設定されていた場合、正しい大きさの表現が「小さい」という表現であれば、その反義語に相当する「大きい」を表す100という数値を誤り可視化情報として用いる。

#### (4) 動作の方向

出現位置の生成方法と同じ方法で生成を行う。まず乱数を用いて誤り可視化情報として用いる動作後の座標の候補を決定する。その座標が図2(右)の斜線部分、つまり正しい動作後の座標から一定距離離れた所であれば誤り可視化情報として使用する。出現位置の場合と同様、画面の縦の長さの3分の1を閾値として使用している。

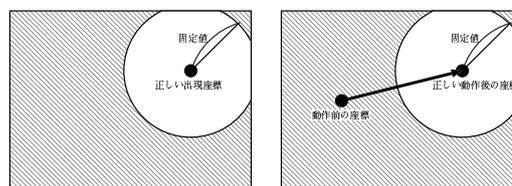


図2: 出現位置(左)および動作の方向(右)の自動生成

## 4. おわりに

本論文では、誤りを顕在化するために必要な誤り可視化情報の自動生成方法について述べた。今後は、様々な誤文を用い、本自動生成方法で誤りが顕在化されるかどうかの検証および評価を行うことが課題である。

## 参考文献

- [Heift 01] Heift, T., Nicholson, D.: Web Delivery of Adaptive and Interactive Language Tutoring, International Journal of AIED, Vol.12, (2001).
- [Kunichika 03] Kunichika, H., Hirashima, T., Takeuchi, A.: A method for Supporting English Composition by Animations as a Trigger for Reflection, Proc. of AIED2003, pp.29-36, (2003).
- [Levin 95] Levin, L., Evans, D.: ALICE-chan: A Case Study in ICALL Theory and Practice. In Holland, V., Tutors: Theory Shaping Technology. NJ: Lawrence Erlbaum Associate Inc. Ch.5., (1995).
- [武田 00] 武田紀子: 英作文学習支援システムの作成, 情報処理学会研究報告, 2000-NL-139, pp.41-48, (2000).