

# アニメーションによる誤りの可視化を利用した英作文学習支援 － アニメーションを用いたフィードバックの有効性 －

A Support Method for Learning English Composition by Error Visualization with Animation  
－ Effectiveness of Feedback with Animation －

古賀崇年志\*<sup>1</sup>  
Takatoshi Koga

出山大誌\*<sup>1</sup>  
Taishi Deyama

村上卓見\*<sup>1</sup>  
Takumi Murakami

國近秀信\*<sup>1</sup>  
Hidenobu Kunichika

平嶋 宗\*<sup>2</sup>  
Tsukasa Hirashima

竹内 章\*<sup>3</sup>  
Akira Takeuchi

\*<sup>1</sup>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

\*<sup>2</sup>広島大学大学院工学研究科

Department of Information Technology, Hiroshima University

\*<sup>3</sup>九州工業大学情報工学部

Department of Artificial Intelligence, 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. This paper describes our evaluation on the effectiveness of feedback with animation.

## 1. はじめに

英作文はライティングスキルを主とした英語に関する能力の向上に有用であり、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という支援方法をとっているため、学習者が自発的に誤りに気づき考える機会を失ってしまう可能性がある。

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、学習者のリフレクションを誘発する学習支援環境の実現を目的としている。本システムでは、学習者が教材の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 [出山 05]。本論文では、アニメーションを用いたフィードバックの有効性について述べる。

## 2. 英文可視化システム

### 2.1 学習の流れ

本システムを用いた学習の流れは以下の通りである。

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、提示されたイベントを英文1文で表現する。
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イベントに移る。

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 誤りの種類とその可視化方法

本システムでは、取り扱う誤りを、教材作成者が望む英文に比べ学習者が入力した英文に過剰な情報が含まれる「情報過多に関する誤り」、教材作成者が望む英文に比べて必要な情報が不足している「情報不足に関する誤り」、教材作成者が望む英文に対し必要とされる情報はあがるがその値が異なっている「情報置換に関する誤り」の3つに大別している。誤りの可視化方法は、「情報過多に関する誤り」と「情報置換に関する誤り」については、学習者の入力文を、そのままアニメーションに変換することにより可視化を行う。また「情報不足に関する誤り」に関しては後述する「誤り可視化情報の自動生成」を行い、その情報を用いてアニメーションを生成し、誤りを顕在化させる。例えば、教材で「blue umbrella」のオブジェクトが表示された時に、学習者が「umbrella」だけを記述し「blue」という「傘の色」に関する情報を書かなかった場合に、青の補色である黄色を「誤り可視化情報」として自動生成し、その情報を用いたオブジェクト「yellow umbrella」を用いたアニメーションを生成・提示することで、「傘の色」に関する情報が不足していることを可視化する。

### 2.3 システムの概要

本システムは、図1に示すように、入力した英文の解析を行い格情報を生成する自然言語処理部、アニメーションを生成するために必要な情報を保持する概念辞書、および、格情報と概念辞書から状態遷移情報(アニメーションの描画情報)を生成する状態遷移情報生成部から成り、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。現在、対象としている英文は第3文型までの単文で、

連絡先: 古賀崇年志, 〒 820-8502 飯塚市川津 680 番 4,  
koga@minnie.ai.kyutech.ac.jp

その文が表すイベントは物体の出現, 消滅, 移動および属性の変更である。以下, 学習機能について説明する。

学習機能では, 学習者が入力した英文から次のような方法で学習者の状態遷移情報を生成し, アニメーションに変換する。まず, 英文を自然言語処理して格情報を生成し, 次に格情報から状態遷移情報を生成する。一般に英文には物体の位置情報などアニメーション生成に必要な情報が不足している場合があるため, 必要な情報を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状態遷移情報)から補完する。もし学習者が表現すべき情報が含まれていなかった場合は, 以下の方法で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。

#### 1. 出現位置や動作の方向など場所に関する情報

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。その座標が正しい表現の場所から一定距離離れた場所であれば誤り可視化情報として使用する。

#### 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

本システムでは, 概念辞書に形容詞に対応する倍率を保存しており, その倍率とオブジェクトの基本の大きさとなる数値を使い, 表現すべきオブジェクトの大きさを数値で表現している。そこで, 誤り可視化情報は正しい大きさの反義語に相当する形容詞の倍率を求め, その値を用いて生成する。

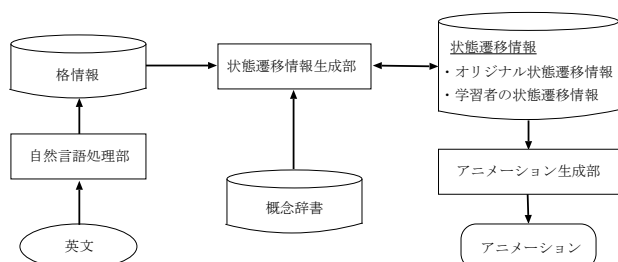


図 1: システム構成図

### 3. 評価実験

アニメーションを用いたフィードバックの有効性という観点から評価実験を行った。被験者は, 本学学部生および大学院生の計 18 人で, 3 問の英作文を行ってもらった。このとき英作文に誤りがあった場合は, 誤りを可視化したアニメーションを見せ, 再度英作文を行ってもらった。教材のアニメーションは次の英文により生成されたものを使用した。

1. A monkey climbs the tall tree.
2. A crab comes.
3. The monkey throws the green persimmon toward the crab.

評価項目は, 以下の 3 点である。

1. 入力された英文がアニメーションとして生成可能か
2. 可視化された誤りに気付くことができるか
3. 可視化された誤りによって英文の修正が行えるか

まず, 評価項目 1 については, 90 文の入力文に対し, 83 文 (92.2%) がアニメーション生成可能であった。アニメーションを生成することが不可能であった理由は, 予想外の単語が使われたということである。これらの単語は正解と判断できない単語であり, 再入力をするという現在の対処法で十分だと考えられる。この結果より英文からのアニメーション生成については, 十分機能していると判断できる。

次に, 評価項目 2 については, 可視化した誤り 71 個に対し 69 個 (97.2%) の誤りに気付かせることができた。これより学習者アニメーションの差異を気付かせることが十分実現できていることが分かる。誤りに気付かなかった理由は, 学習者の多くが 2 問目の教材のアニメーションに対して英作文を行う際, 場所に関して余分な情報を加え英作文を行ったため, 物体を表示する場所を変えろという可視化が行われたが, ほとんど同じ場所に表示されてしまったため, 学習者が教材のアニメーションと同じものであると判断したということが挙げられる。

最後に, 評価項目 3 については, 学習者が気付くことができた誤り 69 個に対し, 41 個 (59.4%) の誤りについて修正が行われた。これは上記 2 つの結果から見ると, やや悪い結果となった。この原因は, 2 問目の場所に関する情報過多の誤りに対するフィードバックおよび, 定冠詞を使うべき所で不定冠詞を使った誤りにおいて, 可視化した誤りと英文中の誤り箇所との対応を十分にとることができなかったためである。

### 4. おわりに

本論文では, 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, 学習者のリフレクションを誘発するシステムの概要と, アニメーションを用いたフィードバックの有効性について述べた。今後は, 誤りを可視化したアニメーションと英文中の誤りの対応をとることができなかった誤りについて分かりやすい可視化の方法を考えることが必要である。

### 参考文献

- [出山 05] 出山大誌: 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, 第 19 回人工知能学会全国大会, (2005)。
- [Heift 01] Heift, T. & Nicholson, D.: Web Delivery of Adaptive and Interactive Language Tutoring, International Journal of AIED, Vol.12, (2001).
- [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)。