原著論文

入力履歴の再現による英文法感覚を掴むための学習支援システム[†]

砂山 渡*・宮原 和也*・川本 佳代*

多くの日本人は、英語が頭の中に即座に出てこないため、英語をスムーズに話すことが難しい。これは、多くの日本人は英単語を日本語とのペアで暗記してきたことによるもので、英語を話す際には一度日本語と英語のペアを頭に描いて翻訳する作業が入ってしまうことによる。そこで本研究では、英文法スキルを学習するための英文法問題が出題されるシステムにおいて、自分や他人の解答履歴を参考に、解答に必要な感覚を身につけるためのインタフェースを提案する。評価実験により、提案システムのユーザが、英文法問題に高い正解率で素早く解答できるようになることを確認した。

キーワード：英文法感覚、スキル獲得、学習支援システム、入力履歴の再現

1. はじめに

多くの日本人は中学生より英語を学び始め、その勉強時間は多いにもかかわらず、実際の会話となるとスムーズに英語が出てこない場面がよく見受けられる。これは、長年の勉強が却ってあだとなっており、英語を出す前にまず日本語で考えて、その後日本語を英語に翻訳する癖がついてしまっていることによる。一方、われわれが日本語を話す際には、中学校で学ぶ日本語の文法を思い浮かべて話すことはなく、経験による感覚で適切な文法を選んで話すことができる。すなわち、英文法を学ぶ際にはその理屈だけではなく、その文法の本質となっている感覚を身につけることが重要と考えられる。

そこで本研究では、「主語が3人称、単数形、現在形の時に動詞につけるs」「動詞の進行形の使用」「名詞の可算、不可算の区別」などの文法を対象として、その使い分けの感覚（人によって異なる可能性はあるが、個人の中での明確な使い分けの判断基準）を身につけるための学習支援システムを提案する。多くの人はこのような文法を、「こういうときにはこうします」というルール形式の条件を知識として学習した上で使い分けてきており、感覚として身につけることができていない。そのため本システムでは、文法の使い分けに関わる標語と、使い分けの対象となる画像を提示した上で、瞬間的な判断を促す。また必ずしも正解があ

るわけではなく、人によって判断が異なる文法もあり、そのような判断を含めた感覚を養うために、自分以外の他の人の使い分けの結果を合わせて提示することで、いろいろな場面での使い分け基準を、感覚として身に付けてもらうことを目指す。

すなわち本研究では、「英文法の感覚」を「さまざまな場面に対して、頭で考えるのではなく直感で適切な文法を選択できること」と定義し、この感覚を身につける支援システムを提案する。

以下本稿では、2章で関連研究について述べた上で、3章で提案するシステムの構成について述べる。4章で構築したシステムが英文法感覚を養う効果があるかを検証した実験について述べ、5章で本論文を締めくくる。

2. 関連研究

本章では英文法の学習に関して、学習履歴を活用した方法、直感的に英語感覚を習得するために、英会話の実践やイメージを利用した方法についての関連研究を挙げ、本研究の位置づけを明らかにする。

2.1 学習履歴を活用した英文法の学習支援

現在までに、遠隔授業システムやWeb Based Trainingを含む多くのeラーニングシステムが開発されてきているが、単に学習者にシステムを利用してもらうだけではなく、学習時の学習履歴を分析して活用することが教育の改善につながると言われている[桑原04]。たとえば、PDAを利用した英単語学習を支援するモバイル用WWWテキストブラウザ[ヴィスーティヴィセット98]はWebページ閲覧後に自動的に復習問題を

[†] Learning System for English Skill Acquisition with Input Replays
Wataru SUNAYAMA, Kazuya MIYAHARA and Kayo KAWAMOTO
* 広島市立大学 大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University

提示する機能を持ち、復習問題の結果を次の復習問題の生成に利用している。また、学習履歴を基に学習者の習熟度を計り、その習熟度に応じた問題を提供するシステム[村瀬00, 武岡09, 影山09]、学習履歴により学習コストを最小にして効率的な学習を進める方法[伊藤04]なども提案されている。本研究においても学習履歴を活用するが、従来研究では教師が学習履歴を活用したり、システムが学習履歴に応じた出題を行っていたのに対して、本研究では学習者自身が自分や他人の学習履歴を参考にできる点が異なっている。

2.2 英会話の学習支援

英語を学習する際の大きな目的の1つに、英語で会話ができるようになることが挙げられる。英語で話すためには頭で理屈を考えるとなく、直感的、感覚的に英語が発せられるようになる必要がある。そのための学習環境として、実際に英会話を実践する機会を増し、その感覚を直接身に付けてもらう試みがある。たとえば、音声認識技術を利用した英会話CAIシステムにより、臨場感がある会話環境により、スピーキングとヒアリングの能力向上を目指すもの[中川97, 山本93]が挙げられる。このような環境によっても、英語に対する一定の慣れや感覚を身につけることは可能と考えられるが、英文法に関する本質的な知識なしに、実践だけで感覚が身につくには、相当の時間がかかると考えられる。本研究においては、視覚的なイメージを利用して英文法感覚を養う際に、文法ごとの使い分けの基準となる標語を提示して学習を促すことで、効率的な英文法感覚の習得を目指す。

2.3 イメージを利用した英文法感覚の習得

英文法を習得する際に、その使い分けの基準を理屈ではなくイメージとして理解しておくことは重要と考えられる。イメージは、従来の紙媒体では不可能であった没入感を持たせる上で重要[佐藤03]と考えられており、イメージを利用した学習支援環境がこれまでも提案されてきている。たとえば、可算名詞と不可算名詞の区別をCGで理解させるためのソフトウェア[江見02]や、4種類の英語の前置詞(above, below, on, off)の空間的意味学習のための仮想空間を利用したコンピュータソフトウェア[小島07]などが挙げられる。本研究でもイメージを利用して英文法感覚の習得を促すが、画像を見ることによるイメージを利用するだけではなく、他人の解答履歴の集合を重ねて提示することで、他の人の文法の使い分けの感覚と組み合わせ提示する点が新しい。また提案するシステムは、特定の英文法に特化していない構成となっているた

図1 英文法感覚の学習支援システムの構成

図2 学習インタフェースの初期画面

め、本稿で対象とした3つの英文法以外にも比較的簡単に応用することができ、汎用的な英文法学習支援環境としての活用が期待できる。

3. 英文法感覚の学習支援システム

本章では、提案する英文法感覚の学習支援システムの構成について述べる。

図1にシステムの全体の構成を示す。システムのユーザとなる学習者は、システムにログインした後に学習を開始する。学習は、画面上に出される4択問題に解答を続けることで行い、解答は図2の中央に示す解答用の画像をマウスでドラッグして移動させることで行う。システムは、各ユーザの画像の移動履歴を、解答の履歴としてデータベースに保存するとともに、各ユーザが解答する際には、それまでに解答した他のユーザの解答履歴を画面上に提示し、あたかも多人数で同時に学習しているように見えるようにする。

本システムが対象とする英文法は、後述する評価実験で利用した「主語が3人称、単数形、現在形の時に動詞につけるs」「動詞の進行形の使用」「名詞の可算、不可算の区別」(以降これらを、「3単現s」「進行形」「可算不可算」と略して呼ぶ)以外にも、適切な問題を用意

することで、「前置詞の使い分け」「冠詞の使い分け」「過去形の使用」「助動詞の使用」などさまざまな文法問題にも対応できると考えている。すなわち、単純な暗記では実際の活用が難しい、使い分けの感覚を養うことが必要な文法について、幅広く応用が可能と考えている。

3.1 感覚の学習について

何らかの感覚を身につけるための方法は大きく、次の2つに分けられる。

- (1) 長い期間をかけて、暗黙知の形(本質を認知せず事例のみ)で経験的に感覚を身につける方法
- (2) 身につけたい感覚の本質と事例の提示により、感覚を養う方法

このことは、母国語となる第一言語の学習(たとえば日本語、(1)に相当)と、第二言語の学習(たとえば英語、(2)に相当)の態様の違いからも確認できる。

本研究では上記の(2)に基づき、本質を英文法の使い分けの標語として提示した上で、使い分けの事例を他人の解答により提示することで、感覚の習得を支援する。また、事例を提示することは(1)と(2)に共通する内容で、感覚の習得には欠かせない。

提示する事例は、必ずしも「他人の解答」に限られるものではないが、人の存在が感じられない正解、不正解の単純な提示に比べ、システム上でユーザの解答動作と同一の形式で解答を提示することにより、ユーザが他人を意識することができる。すなわち、他人の解答の結果だけではなく、なぜその解答を選んだのかという、人の考え方の想起につながるため、感覚を掴むためのより適切な事例になると考えられる。

特に、必ずしも正解を定義できない問題に対しては、人が解答していることを意識させることで、解答が100%正しいものではないことを暗に示し、その解答の正否、ならびに解答選択の理由を考えさせることが、感覚の習得につながると考えられる。

また、学習における他人の存在は、学習継続の動機づけとしても役立てられる。孤独に行うeラーニングは継続しない傾向があることから、相互に学習状況を参照できる機能や、お互いの協調学習への貢献状況を確認できる機能等により、他者の存在を意識させて、学習の継続を図るシステムも多い[植野11, 林11]。そのため、本システムが再現する解答履歴により他人の存在を意識させることも、学習意欲を高めることに繋がり、他人の感覚をつかむ動機付けとなることが期待できる。

表1 英文法問題の標語の例

英文法	標語(標語の意味)
3 単現 s	単数 s (主語が単数であれば動詞の語尾に s 有り)
進行形	動き ing (動きが感じられれば ing)
可算不可算	クッキリ (1 個の形がクッキリしていれば可算)

3.2 問題の出題準備と出題方法

本節では、本システム上での学習を促す、ある一つの英文法についての問題の準備方法と出題方法について述べる。

学習対象とする英文法を定めた後は、その文法の本質となる感覚を表す標語とその意味を1つ用意する。表1に標語とその意味の例を示す。標語は短く表すことによって考える時間を短縮させ、直感的に判断しやすい言葉を用意する。

また、4択問題の問題と解答となる画像集合を用意する。問題と解答のペアを1問として、用意する問題数分のペアとなる画像を用意する。1つの文法問題について、比較的難易度が低い問題を50問程度、難易度が中程度から高めの問題を50問程度用意することを想定している。画像は、何らかの学習用の画像集合を転用することや、インターネット上の画像検索等を用いて集める。

問題は、問題と解答のペア1つをランダムで選び、選択肢となる解答の画像を他のペアの解答画像からランダムで選択して出題する。すなわち、想定する問題と解答のペアに対して、対象とする文法によっては、複数の正解が存在する場合もある。また各問題には最大で5秒の時間制限を設け、慣れるにつれて制限時間を短くしていくことを想定している。これは解答の際には、考えて答えるのではなく直感的に素早く解答を選んでもらうことが感覚の習得につながるから設定した。

本稿で対象とした英文法においては、それぞれ「3 単現 s」では「動詞に sが必要な主語の画像を選ぶ」、「進行形」では「動詞に ingをつけることが適切な画像を選ぶ」、また「可算不可算」では「可算名詞として冠詞のaをつけることが適切な画像を選ぶ」という問題を設定した。そのため、問題と解答のペアの作成において、各文法内では問題を共通とした。

3.3 学習インタフェース

図2に学習インタフェースの初期画面を示す。解答は、中央に表示される解答用画像をいずれかの選択肢の枠にマウスでドラッグすることで行う。また画面上部には、感覚的に問題を解くための短い標語を表示する。

本稿で対象とした3つの文法問題の初期状態では、「3単現s」の問題では「～s」,「進行形」の問題では「～ing」,「可算不可算」の問題では「可算」と書かれた画像を用意して中央に配置した。その中央の画像をユーザがいずれかの選択肢の領域に移動させた際には、「3単現s」の問題ではその領域内の画像が表示動詞にsをつけた単語の画像,「進行形」の問題ではその領域内の画像が表示動詞にingをつけた単語の画像,「可算不可算」の問題ではその領域内の画像が表示名詞に冠詞のaをつけた単語の画像が表示されるようにした。

§1 学習インタフェースを用いた英単語感覚の学習

ユーザはこのインタフェース上で、標語と後述する他のユーザの解答履歴をもとに、自らの感覚で解答する。感覚での解答を促すために、主題されてからの解答が早いほど、ユーザに高い点数を与える。これにより、頭で考えるのではなく瞬間的な判断を促す。解答時間は、1問あたり5秒間に設定している。また、各問題についての正解や不正解は提示せず、他人の解答履歴のみを判断材料としてもらう。これにより、解答の丸暗記を避けさせることで、積極的な解答の判断材料の取得を促すとともに、他人の解答の感覚を体感的に獲得してもらうことを意図している。

正解を提示しない別の理由として、感覚に依存する文法問題においては、そもそも正解や不正解を用意できない問題もあると考えたことによる。例えば現在進行形の判断においては、進行形を用いるか否かは、その状況を表す画像を見たユーザの主観に大きく依存するため、はっきりとした正解と不正解の境目を定めることは難しい。そのような場合に、他のユーザがどの程度進行形を用いているか、用いていないかを参照することで、感覚として、どのような判断がなされることが多いのかを、他のユーザの解答履歴から身につけてもらいたいと考えている。

§2 ユーザの解答履歴の保存

ユーザの解答履歴として、ユーザがマウスで画像を動かした移動の軌跡を、データベースに保存する。解答履歴は各解答となる選択肢ごとに、ユーザが画像を動かし初めた時刻を0とした移動開始からの経過時間、ユーザID、およびマウスの座標の、0.1秒ごとのデータを保存する。

図1の解答履歴のデータベースには、本システムを用いて学習した全ユーザの解答履歴が保存される。ただし各問題ごとに、一人のユーザの解答履歴は最新の1つのみを保存する。

図3 解答履歴を再現する学習インタフェース

§3 他人の解答履歴の再現

ユーザが問題を解答する際に、データベースに保存されている他人の解答履歴を、インタフェース上にアニメーションで再現する。図3に他人の解答履歴を再現する学習インタフェースの図を示す。この図の中では、すでに解答した6人のユーザの解答履歴が再現されている。

ユーザはこの他人の解答履歴(過去にユーザ自身が解答していた場合はその履歴も含む)を参考に、他のユーザがどの選択肢に多く解答しているかを、視覚的に確認することができる。実際に画像をドラッグして解答する様子をアニメーションで再現することで、他人の解答と自分の解答との客観的な比較を促し、他人の解答の感覚をつかみやすくする。

解答履歴は、問題が解答可能になってから3秒後に再生を開始する^{*1}。これは、学習者が履歴に頼らず自ら考える時間を確保するために設定した。

3.4 本システムを用いた想定する学習方法

提案する学習支援システムにより、ユーザが英単語感覚を習得してもらうためには、従来の暗記学習ではなく、スポーツのスキル獲得と同様に経験を得るための時間が重要と考えられる。我々の生活の中でも、園磨きのように習慣化しているものは考えるまでもなく感覚で行うことができるのと同様に、繰り返し学習を行うことで感覚を身につけてもらいたいと考えている。そのため、学習方法を提示して1回だけの学習を促すのではなく、日々の繰り返し学習を基本とするとともに、継続が苦痛にならないよう1日の学習時間が短くなる学習が望ましいと考えた。

本システムにおいて、1問の制限時間は5秒となっ

^{*1} 1問の制限時間は5秒としているため、再生時間は2秒間となるが、実際の移動軌跡のみを再生しているため、移動に2秒以上かかる履歴はほとんどなく、履歴のほぼすべてを再生できている。

図4 「3 単現 s」の学習のために用意した画像例

図6 「可算不可算」の学習のために用意した画像例

図5 「進行形」の学習のために用意した画像例（比較的易しい問題の正解には gif 画像を用いてアニメーションを表示した）

ているため、100問すべてを制限時間一杯に行った場合でも10分以内に終わることができる。人間の集中力が続く時間も20分程度と考えられていることから、1日に10分から20分の間繰り返し本システムを用いてもらうことを、およそ2週間程度続けてもらえれば、一定の学習効果が得られるのではないかと考えている。

4. 英文法感覚の学習支援システムの評価実験

本章では、構築した英文法感覚の学習支援システムが、実際に感覚の習得に役立つかを検証した実験について述べる。

4.1 実験準備

「主語が3人称、単数形、現在形の時に動詞につける s」「動詞の進行形の使用」「名詞の可算、不可算の区別」の3つの英文法を対象として、各英文法について150問ずつ（150枚の正解と考えられる画像と150枚の正解とは考えにくい画像の計300枚をインターネット経由で収集）用意した。また150問を用意する際には、75問は比較的解答が易しい問題、75問は比較的正しい判断が難しい問題となるように用意した。図4から図6に、用意した画像の例を示す。

4.2 実験手順

実験は、情報科学を専攻する大学生または大学院生計12名に行った。実験は以下の4つの手順で、3文法の学習を同時期に行った。

1. 学習前テスト
2. 英文法学習（1 週目）
3. 英文法学習（2 週目）
4. 学習後テスト

すなわち、まず全被験者に学習前テストに答えてもらい、その成績が均等になるように被験者を6人ずつ2つのグループに分けた。なお、学習前テストと学習後テストは、50問で行い、学習時には、学習前テストで用いた50問を含む100問を用いて学習を行ってもらった。また、学習後テストでは学習に用いなかった残りの50問を使用して行った。

その後、片方のグループには提案システムを用いて学習してもらい、他方のグループには比較システムを用いて学習してもらった。提案システムにおいては、他人の解答履歴として、提案システムを用いて学習している被験者全員の履歴をインタフェース上に再現した。解答履歴は各ユーザ毎に1つのみが保存されるようにした。また学習者以外の解答履歴として、著者を含む研究グループのメンバー5名が、事前に提案システムを用いて学習を重ねた際の履歴を用いた。他人の解答履歴の再現は、被験者が解答可能になってから3秒後に再生を開始するようにした。比較システムとして、提案システムをベースに次の2点が異なるシステムを用意した。

- 他人の解答履歴の再現を行わない
- 各問題の解答後に正解と考えられる選択肢画像に大きなマルを表示

なおいずれのシステムにおいても、解答の制限時間は5秒間として、5秒経過後に次の問題に自動的に進むようにした。

英文法学習の1週目（約1週間のうち4日間）には、用意した比較的易しい問題だけを出題し、2週目（約

表2 比較的易しい問題のテストの正解率 (%)

	提案		比較	
	学習前	学習後	学習前	学習後
3 単現 s	93	99	92	100
進行形	94	96	94	100
可算不可算	90	95	93	99
平均	92	97	93	99

表4 比較的易しい問題のテストの解答時間 (秒)

	提案		比較	
	学習前	学習後	学習前	学習後
3 単現 s	2.9	1.7	2.8	2.0
進行形	2.3	1.5	2.3	1.6
可算不可算	2.4	1.6	2.4	1.7
平均	2.5	1.6	2.5	1.8

表3 比較的判断が難しい問題のテストの正解率 (%)

	提案		比較	
	学習前	学習後	学習前	学習後
3 単現 s	69	93	69	79
進行形	74	94	79	87
可算不可算	66	90	69	81
平均	69	93	72	82

表5 比較的判断が難しい問題のテストの解答時間(秒)

	提案		比較	
	学習前	学習後	学習前	学習後
3 単現 s	2.7	1.7	2.8	2.3
進行形	2.6	1.6	2.9	2.5
可算不可算	2.6	1.5	2.7	2.2
平均	2.6	1.6	2.8	2.3

1 週間のうち 4 日間)には、用意した比較的正確の判断が難しい問題のみを出題するようにした。また 1 日の学習は各文法で用意されている 50 問をランダムな順序で出題し、それを被験者に解答してもらうことで行った。

最後に学習後テストを行い、学習前テストとの点数ならびに解答時間を比較することで、学習効果を検証した^{*2}。すなわち、英文法感覚を身につけたこと(さまざまな場面に対して、頭で考えるのではなく直感で適切な文法を選択できること)を、以下の 3 点により評価する。

- 学習後テスト：未知の問題への適用
- 解答速度：頭で考えずに解答していること
- 解答の正解率：適切な文法の選択であること

4.3 実験結果と考察

表 2 と表 3 に、学習前テストと学習後テストの正解率(いずれも被験者平均)を示す。提案、比較のいずれのシステムを用いた被験者についても、学習後には正解率が上がっており、学習の効果が見られた。各文法、各テスト、難易度ごとに 12 名被験者の正解率に対して、自由度 1、有意水準 $p=0.1$ の中央値検定を行ったところ、提案システムの「可算不可算」の比較的易しい問題、ならびに比較システムの「進行形」の比較的判断が難しい問題を除いて、有意に学習効果があったこ

とを確認した(本節の以降の検定にはすべて、同様の自由度 1、有意水準 $p=0.1$ の中央値検定を用いた)。

表 2 の比較的易しい問題のテストの正解率は、提案システムと比較システムともに学習前後で高い値となっており、学習前後ですべての文法について両システム間で差は見られなかったしかし、表 3 の正確の判断が難しい問題のテストの正解率は、学習後において提案システムの方が約 10% 高い値となった。検定により、学習前テストでは両システム間で有意差は見られなかったが、学習後テストでは両者に有意な差が存在した(「3 単現 s」で $p=0.07$ 、「進行形」で $p=0.02$ 、「可算不可算」で $p=0.08$)。

正確の判断が難しい問題については、判断が易しい問題の正確の記憶のみから対応することが難しく、その英文法の本質となる使い分けの感覚が必要と考えられる。提案システムを用いた被験者は、使い分けの感覚を身につけることができたのに対して、比較システムを用いた被験者は、解答の記憶のみで感覚を身につけるには至らなかったことがわかる。

表 4 と表 5 に、学習前テストと学習後テストの解答時間(いずれも被験者平均)を示す。提案、比較のいずれのシステムを用いた被験者についても、学習後には解答時間が速くなっており、学習の効果が見られた。検定により、各文法、難易度によらず有意に解答時間が短くなったことを確認した。

表 4 の比較的易しい問題のテストの解答時間は、提案システムと比較システムとの間で、有意差は見られなかった。しかし、表 5 の正確の判断が難しい問題の

^{*2} 学習前テストと学習後テストでは、全員が比較システム(正解は提示しない)を利用した。

図7 学習過程における正解率の変化

図8 学習過程における解答時間の変化

テストの解答時間は、学習後において提案システムの方が約1秒解答が速くなったのに対して、比較システムでは0.5秒程度しか速くならず、両システムの解答時間には有意差が存在した（「3単現s」で $p=0.08$ ，「進行形」で $p=0.08$ ，「可算不可算」で $p=0.004$ ）。また提案システムを用いた被験者では、表4と表5から問題の難易度によらず解答時間が同程度となったことがわかる。

このことから、提案システムを用いた被験者は、英文法の使い分けの感覚を身につけていたことにより直感的に解答できたこと、また比較システムを用いた被験者は、感覚ではなく記憶や考えることにより解答を導こうとしていたために時間がかかったと考えられる。

以上のことから、提案システムが英文法感覚を身につけるためのシステムとして効果があったことがわかった。

図7と図8に、8日間の学習過程における正解率と解答時間の変化（いずれも被験者平均）を示す。図7において、問題が比較的易しい問題から難しい問題に変化した5日目において、比較システムを用いた被験者の正解率が、提案システムを用いた被験者に比べて大きく下がる結果となった。図8においても、5日目に

表6 学習時に選択されやすかった不正解画像（誤答率1/3以上）の枚数

	提案		比較	
	易問題	難問題	易問題	難問題
3単現s	2	0	1	3
進行形	0	0	0	0
可算不可算	2	0	1	4

解答に大きく時間がかかるようになった。これは提案システムを用いた被験者は、使い分けの感覚を身につけつつあったために、未知の問題にも柔軟に対応できたのに対し、比較システムを用いた被験者は、新たに解答を考えたり覚え直す学習を行ったためと考えられる。

図8の解答時間においては、4日目までは提案システムと比較システムで大きな時間の差はなかったのに対して、5日目以降の解答時間には差が生じる結果となった。これは比較システムを用いた被験者が、解答が明らかではない問題に対して感覚で答えることができず、毎回考えて解答を行ったためと考えられる。

本システムにおいては、他の学習者の解答履歴を参考にするために、多くの学習者が誤った解答をしていた場合に、その誤った履歴に基づいて正しくない感覚を学習してしまう可能性もあると考えられる。今回実装した文法は英文法全体の中でも基本的な部類に属していたこと、ならびに表6に示す学習時に選択されやすかった不正解画像の枚数から、誤った解答に引きずられた学習は行われなかった。しかし、より正しい感覚を学習者に身につけてもらうためには、あらかじめ5, 6人程度のネイティブの人に本システムを用いてもらい、その解答履歴を用意した上で本システムを用いて学習を行ってもらうことが望ましいと考えている。

5. おわりに

本稿では、他人の解答履歴を再現する事で、正解を暗記するためのシステムではなく英文法の感覚を身につけるための学習支援システムを提案した。また評価実験により、提案システムがユーザに英文法の感覚を養い、英文法問題に高い正解率で素早く解答できるようになることを検証した。

今後は、他の英文法問題の実装や、Webアプリケーションとして幅広いユーザに活用してもらえる環境の構築を目指していきたいと考えている。

参 考 文 献

- [桑原 04] 桑原恒夫:“教育の質的改善を目的としたe-ラーニングの研究動向”, 情報知識学会誌, 第14巻, 第2号, pp.25-32 (2004)
- [ヴィスーティヴィセツト 98] ヴィスーティヴィセツトワサカ, 並木美太郎:“英単語学習を支援するモバイル用WWWテキストブラウザ”, 情報処理学会研究報告, MBL, [モバイルコンピュータ], 第98巻, 第83号, pp.75-82 (1998)
- [村瀬 00] 村瀬孝宏, 磯本征雄:“学習過程における習熟度に応じた個別学習支援システムの研究”, 日本教育情報学会年会論文集, 第16巻, pp.164-167 (2000)
- [武岡 09] 武岡さおり, 小山幸治, 足達義則, 尾崎正弘:“XMLを用いたWeb教材システムの評価と考察”, 日本教育情報学会年会論文集, 第20巻, pp.44-47 (2009)
- [影山 09] 影山功, 宮崎佳典, 長谷川由美:“Readability式を用いたオンライン外国語学習環境の構築”, 情報科学技術フォーラム講演論文集, 第8巻, 第4号, pp.481-484 (2009)
- [伊藤 04] 伊藤篤, 福島秀顕, 小原広行, 坂本純子, 前野譲二, 楠元範明, 辰巳丈夫, 原田康也:“学習履歴の双対性再考:英語語彙学習履歴のマイニングに向けて”, 情報処理学会研究報告, 第68巻, 第75号, pp.49-56 (2004)
- [中川 97] 中川聖一, Reyes Allan A., 鈴木英之, 谷口泰広:“音声認識技術を利用した英会話CAIシステム”, 情報処理学会論文誌, 第38巻, 第8号, pp.1649-1658 (1997)
- [山本 93] 山本秀樹, 田川忠道, 宮崎敏彦:“音声対話を実現した英会話用知的CAIシステムの構成”, 情報処理学会論文誌, 第34巻, 第9号, pp.1967-1981 (1993)
- [佐藤 03] 佐藤健:“英語多義語学習におけるイメージスキーマの重要性和、ニューメディアを用いたその表示の意義について”, 情報メディア研究, 第2巻, 第1号, pp.57-62 (2003)
- [江見 02] 江見圭司:“CGを用いた英単語の数概念教育”, 日本科学教育学会研究会研究報告, 第16巻, 第7号, pp.13-18 (2002)
- [小島 07] 小島隆次, 米田英嗣, 竹鼻圭子, 森本雅博, 楠見孝:“仮想空間を用いた英語前置詞教材の効果的利用”, 日本教育工学会論文誌, 第31巻, 第2号, pp.219-228 (2007)
- [植野 11] 植野真臣, 宇都雅輝:“他者からの学びを誘発するeポートフォリオ”, 日本教育工学会論文誌, 第35巻, 第3巻, pp.169-182 (2011)
- [林 11] 林佑樹, 小尻智子, 渡邊豊英:“貢献アウェアネスに基づく協調学習対話インタフェース”, 電子情報通信学会技術研究報告, ET, [教育工学], 第111巻, 第85号, pp.27-32 (2011)

(2012年4月7日 受付)

(2012年8月14日 採録)

[問い合わせ先]

〒731-3194 広島県広島市安佐南区大塚東3-4-1

広島市立大学 大学院情報科学研究科

砂山 渡

TEL: 082-830-1705

FAX: 082-830-1435

E-mail: sunayama@sys.info.hiroshima-cu.ac.jp

著 者 紹 介

すなやま わたる
砂山 渡 [正会員]

1995年大阪大学基礎工学部制御工学科卒業。1997年同大学院博士前期課程修了。1999年同大学院博士後期課程中退。同年同大学院助手。2003年広島市立大学助教授。2007年同准教授。現在に至る。博士(工学)。人間の創造活動を支援する研究に興味を持つ。人工知能学会、電子情報通信学会、言語処理学会、IEEE各会員。

みやはら かずや
宮原 和也 [非会員]

2011年広島市立大学情報科学部システム工学科卒業。現在、同大学院情報科学研究科博士前期課程在学中。

かわもと かほ
川本 佳代 [非会員]

1989年東京学芸大学教育学部卒業。1991年同大学院博士前期課程修了。1994年国際基督教大学大学院博士後期課程中退。同年広島市立大学助手。2007年同助教。現在に至る。修士(教育学)。高度な思考力の育成を目的とするe-learningに関する研究に従事。教育システム情報学会、日本教育工学会、日本科学教育学会、教育メディア学会各会員。

Learning System for English Skill Acquisition with Input Replays
by
Wataru SUNAYAMA, Kazuya MIYAHARA and Kayo KAWAMOTO

Abstract :

Many Japanese people are hard to speak English smoothly because English words do not appear in their brain immediately. This is because Japanese students have been learned English by memorizing each word with Japanese. Therefore, they need to translate a word from Japanese into English whenever they speak English. In this paper, an interface for acquiring English skills is proposed. Users of the interface can learn English sense by seeing their own and others' input histories to answer English grammatical questions. According to the experimental results, users of the proposed system could answer quickly with higher accuracy rates.

Keywords : English grammatical sense, skill acquisition, learning support system, input history replay

Contact Address : **Wataru SUNAYAMA**

Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University
3-4-1, Ozuka-Higashi, Asa-Minami-Ku, Hiroshima, 731-3194, JAPAN
TEL : 082-830-1705
FAX : 082-830-1435
E-mail : sunayama@sys.info.hiroshima-cu.ac.jp