

論文

# Web ベース英語ディクテーションテスト・ 採点集計システムの開発と教育利用

中島 浩二  
(徳島大学大学院)

## 1. はじめに

コンピュータやインターネットが普及するとともに、教育にも CAI (Computer Aided Instruction) とか CALL (Computer-Assisted Language Learning) といった概念が取り入れられるようになり、高校や大学の英語の授業においてコンピュータや通信ネットワークを活用することは今や珍しいことではなくなっている。平成 25 年度施行予定の高等学校学習指導要領外国語 (英語) の項目の中でも「視覚教材やコンピュータ、情報通信ネットワークなどを適宜指導に生かしたりすること」と明確に述べられている。このことは、コンピュータや通信ネットワークを使った学習支援システムを外国語教育の中でどう位置づけ、どう活用していったらよいのか教員側に明確なビジョンを持つ必要性を迫っているものとも言えよう。

これまで学校現場に導入されてきた IT (Information Technology) は、情報を入手したり発信したりするためのインフラにすぎず、英語教育に関連して言えばせいぜい出版社やコンピュータ関連企業が作った市販の英語学習支援教材ソフトに過ぎなかった。音声や動画を用いたマルチメディア的なものなど一見多様な教材ソフトが導入されてはいるが、基本的には販売側であらかじめ用意した英語教材が提示され、それに対して学生が解答を行うという形式を取っているものがほとんどである。完成された教材システムとしてパッケージ化し、その対価として販売する訳であるから、どうしてもそういう形式にならざるを得ないという側面はあるだろうが、あらかじめ用意された教材の中から選択して学生に提示するという自由しか教員側には残されていないことに気付く。教員が使いたい題材がシステムに組込まれているとは限らない。大学で英語を教える教員は英文学・英語学・英語教育学にとどまらず多様な専門領域に渡っている場合がほとんどな訳だから、むしろ、使いたい題材が教材システムに含まれていない中から仕方なく選択して利用していることの方が多いとさえ言えるだろう。

IT を利用した教材システムを英語教員が一から作り出して自分の学生に使わせることが簡単にできるのならこのような不自由も生じないだろうし、市販の教材システムに頼る必要性も生じない。しかし、ごく一部の英語教員を除いてコンピュータのプログラミング技術を身につけて自分の使いたい教材システムを作り上げるという作業は簡単にできることではない。では、IT を利用した英語教育には、お仕着せの教材を利用し続けるという道しか残されていないのか？

本研究では、このような問題に対して折衷案的な解決策となりうる筆者の独自開発したオンライン・ディクテーション・システム ‘e-cloze’<sup>1)</sup> について述べる。このシステムを利用することによって、教員自身が使いたい題材を、プログラミング等の技術習得をしたり、分厚いマニュアルを見て格闘したりすることなく、極めて簡単にオンライン教材化することが可能になることを示す。

## 2. ディクテーション・システム「e-cloze」開発の背景

### 2. 1. 独自の題材を使って簡単にオンライン問題作成を

業者から e-Learning のためのシステムを導入すると、当然のことながら題材はあらかじめ業者がシステムに組込んだものとなる、あるいは、業者が用意した題材の中からチョイスするということになってしまう。TOEIC 対策、TOEFL 対策、医療用分野向け、理工系論文対策など様々なメニューが用意されていたとしても、教員（組織）はその中から選択せざるを得ないという状況には変わらない。多くの場合、e-Learning における教育はこのような制約に縛られている。学習指導要領を持ち出すまでもなく、e-Learning の重要性や有効性が支持されているがゆえにこれほどまでに普及してきたのだろうが、そこで扱われる題材は極めて幅の狭いものであると言わざるを得ない。市販のオンライン教材に一般的に扱われていない英文学、詩、曲中の歌詞、評論、ニュース等々を、これまで大学の英語授業の題材として扱ってこられた先生は多いだろう。しかし、教材に「オンライン」という修飾語が付いたとたん、題材の多様性に対して極めて強い制約がかかってしまうのである。扱う題材が狭まれば、教養教育としての英語教育という役割にも大きな影響が出るのは避けられないだろう。

当研究では、教員が自由に題材となる英文を選べる、あるいは創ることができるオンライン e-Learning システムの開発ということを第一目標とする。

### 2. 2. 時間と労力および資源コストの削減

授業中におこなうミニテストや定期試験等の採点には、クラスサイズや問題数にほぼ比例して多くの時間がかかる。問題形式にもよるが、一般的な大学の標準的クラスサイズ 40-50 人に対して 50 問程度の記述式客観テストをしたとすると、採点に 3~4 時間程度は

## Web ベース英語ディクテーションテスト・採点集計システムの開発と教育利用

かかってしまうのではないだろうか。週に担当しているコマ数を掛け合わせた時間数分採点時間がかかることになる。一つのテストの採点に3時間、週の担当コマ数を4コマ、半期15コマと仮定すると、一人の教員が年間に費やす採点時間は年間  $3 \times 4 \times 15 \times 2 = 360$  時間にもなる。徳島大学の例で言えば、共通教育英語の年間総開講授業数は約200なので、年間のべ授業コマ数は  $200 \times 15 \times 2 = 6,000$  コマとなり、そのうち3分の2の授業でテストを行ったとしても、採点に費やされる年間のべ時間は  $4,000 \times 3 = 12,000$  時間になってしまう。もちろんこれは仮定の話なので額面通り受け取る必要はないが、いずれにしても膨大な時間が（ある意味無駄な）採点作業に費やされているとしたら問題である。この時間を減らすことができれば、本来すべき教材研究や学生相談にもっと多くの時間を割くことが可能になるだろう。コンピュータによって自動採点・自動集計がなされるのなら、膨大な採点時間を限りなくゼロにでき、これは教員学生双方にとって大きなメリットにつながる。

また、オンラインで試験をすれば印刷や紙にかかるコストの削減になる。採点時間の計算に用いた数字を用いて平均40人クラスと仮定すれば、年間に使用するテスト用紙は  $40 \times 4,000 = 160,000$  枚にもなってしまふ。オンライン試験の場合はこれもゼロになる。

### 3. ソフトウェアの概要

#### 3. 1. ディクテーション問題作成の流れ

コンピュータの操作に不慣れな教員でも戸惑うことなく操作できるよう、できるだけ直感的でシンプルな UI (User Interface) であることが大切である。マニュアルを読んで操作方法を覚えないと使いこなせないのでは、新たなストレスを発生させたり時間的コストを強いたりすることになりかねない。これは問題作成をする担当者に対してだけでなく、問題を解く学生に対しても同様である。そのため、UI 部分は一般的なブラウザで表示できるよう HTML と JavaScript を使って構成し、エンジン部分（ホームページから入力されたデータを基にデータ処理や計算処理を担当する部分）はスクリプト言語 Perl を用いて CGI プログラミングした。CGI (Common Gateway Interface) ベースの Web アプリケーションとして設計したのは、個々のパソコンへのインストール作業およびバージョンアップ時のアップデート作業を回避し、管理コストを削減するためでもある。特にこのような授業で使う中で使い勝手を改善していく必要性のあるプログラムでは、たゆまないバグ潰しと改良が必要不可欠であり、その度毎に教室内の個々のパソコン側でアップデート作業が必要なクライアント型は管理コストが膨れ上がってしまう可能性が高い。また、このような Web ベースの仕組みが基本的に OS に依存しないということも大きな理由の一つである。現在徳島大学の教室のパソコンは全て Windows 上で動作しているが、英語教員が研究室で使っているパソコンの半数以上が Mac OS X ベースとなっており、OS に依存したプログラムでは二重の開発コストがかかってしまふ。将来的に OS のバージョンが上がることによってプログ

ラムが動作しなくなってしまうリスクもある。幸いなことに徳島大学の CALL 教室および LL 教室のパソコンはすべて 100Mbps でインターネット接続されており、Web ベースのアプリケーションを動作させる環境が整っている。

図1 担当者モードの問題形式作成画面

図1は、担当者モードのトップページ画面で「ディクテーション問題作成」を選択した際に表示される画面である。この画面で担当者はリストメニューから「担当者名」や問題ID、直後に問題解答者に正解を表示して答え合わせをするか否か等の項目を選択する。「Cloze テストの空所間隔」の項目では、デフォルト値が「任意」になっている。この場合、後で詳しく説明するが、任意の箇所を空白にしてディクテーション問題を作成することが可能になる。他の選択肢としては、6 単語ごと～12 単語ごとの間隔で機械的に空白を空ける cloze テストを自動作成するモードを用意している。「ディクテーション用テキストの入力」ウィンドウにはディクテーションさせたい英文（問題指示文には和文の利用も可）をキーボードから直接入力するか、コピー&ペーストによって入力する。入力した英文に対応した音声ファイル（MP3 形式、10MB 以下）が既にある場合は、「ファイルを選択」ボタンを押して手元のパソコン内にあるファイルを選択してアップロードする。音声を教室のオーディオ機器を使って流す場合は、ここで音声ファイルをアップロードする必要はない。最後に「問題形式の作成へ」ボタンを押すと（空白箇所を「任意」に指定した場合）、図2のような画面に遷移する。

## Web ベース英語ディクテーションテスト・採点集計システムの開発と教育利用

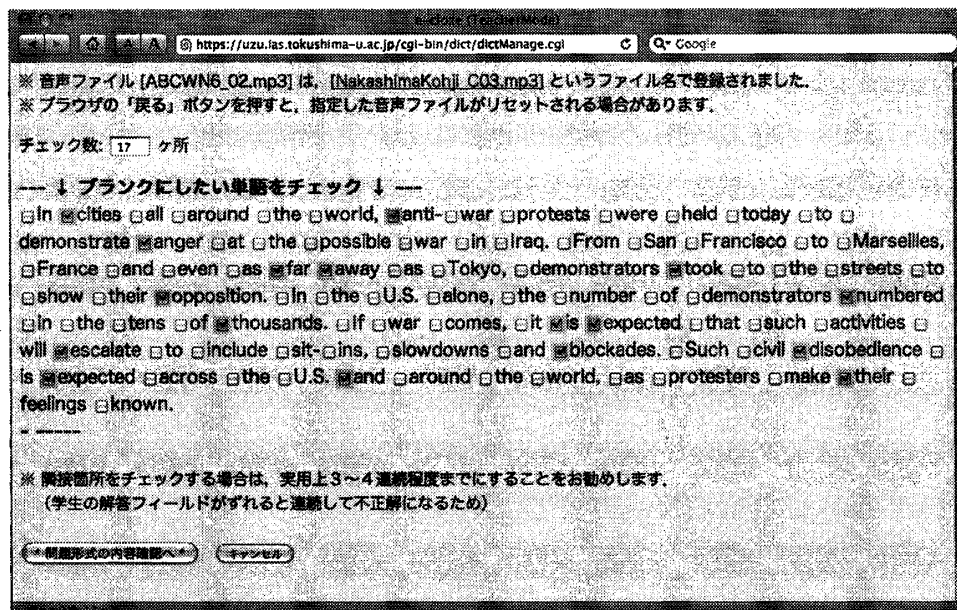


図2 ブランク箇所選択画面

問題作成者は、図2にあるように、ブランクにしたい単語の直前のチェックボックスにチェックを入れていく。JavaScriptに対応した一般的なブラウザなら on-the-fly でチェックした数が表示され、問題数（ブランクになる箇所の数）を確認しながら作業することができる。ハイフンでつながれた compound word に関しては、どの要素に対しても独立してブランク指定可能なようにしている。なお、ブランクにしたい箇所が数値の場合には、英語の綴りにしてテキスト入力してもらうことで数値か英綴りかの曖昧性を排除可能である。

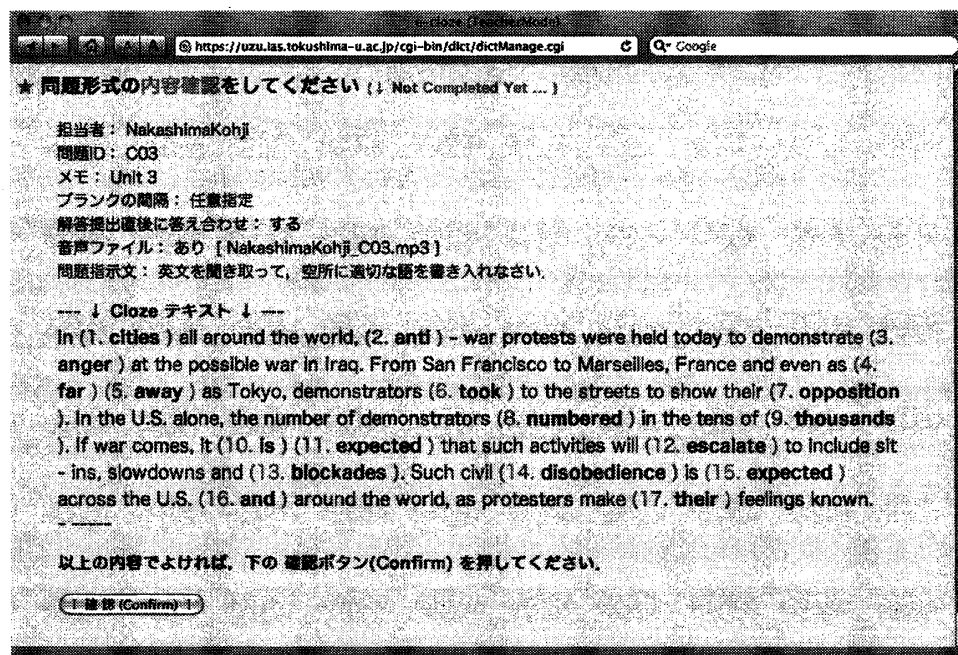


図3 問題内容最終確認画面

問題作成者は、図3の画面で空白としたい単語の指定が間違っていないかチェックする。確認後、画面下の「確認 (Confirm)」ボタンを押すと最終的に問題が作成されサーバ上に保存される。

### 3. 2. 学生の解答モード

教員が試験問題を作成した際に付与した問題 ID を学生に伝え、それをもとに学生はブラウザを使って問題解答画面 (図4) を開く。

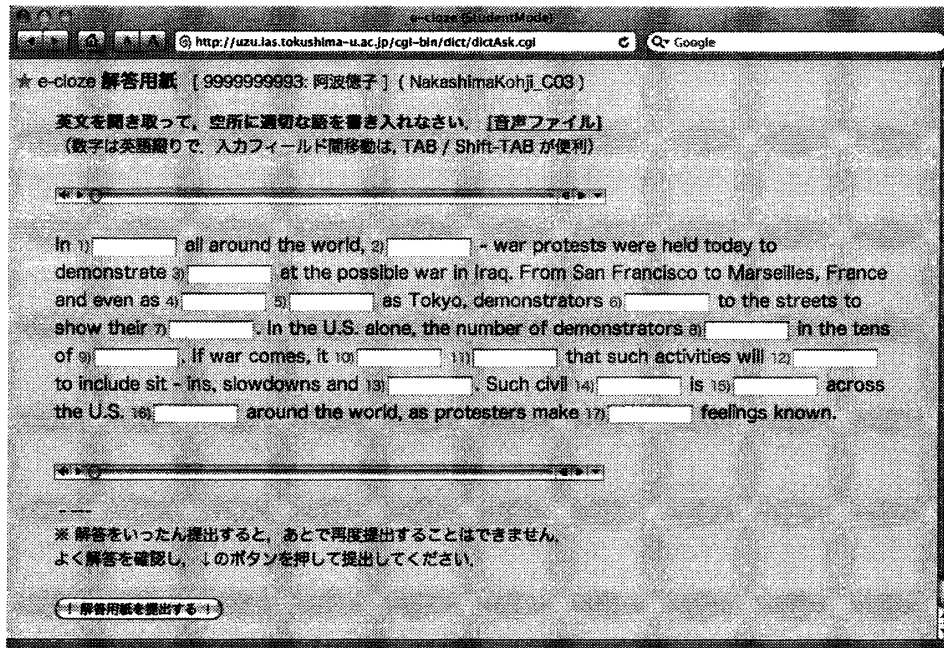


図4 学生解答画面

ディクテーション用英文に対応した音声ファイルがアップロードされている場合、画面の上部と下部の二カ所に音声コントロールバーが表示される。これは、英文が長い場合に画面スクロールが必要になり、最低でも上下二カ所で音声をコントロールできないと問題が解きづらいことからこのような改良を施した。音声は途中で止めたり繰り返し聞いたりできる。学生に対して音声を聞かせる回数等を制限したい場合には、問題作成時に音声ファイルを付けず、ラジカセや教室のスピーカーを通して一斉に音声を聞かせればよい。

図5は図4の学生解答画面で「解答用紙を提出する」ボタンをクリックした後で表示される「採点&結果」表示画面である。それぞれの単語について、完全解・部分解・不正解が判定され、正解率が算出される。部分解は、綴りは合っているが大文字小文字が間違っている場合で、完全解の2/3の得点が与えられる。この画面でも音声コントロールバーが表示され、復習が可能となっている。なお、担当者が問題作成時に「解答直後に答

## Web ベース英語ディクテーションテスト・採点集計システムの開発と教育利用

え合わせ」「しない」を選択した場合は、入力した各文字列と正解率の項目のみが表示される。定期試験や実力試験など、早く答案を提出した学生の画面に正解が出てしまっは困るような場合への対処である。

★ 採点 & 結果

999999993 阿波藤子 さんの解答と正解:

01) <input type="radio"/> cities	02) × Untie → anti	03) <input type="radio"/> anger	04) × fards → far	05) × way → away
06) <input type="radio"/> took	07) × anger → opposition	08) <input type="radio"/> numbered	09) × thousand → thousands	10) <input type="radio"/> is
11) <input type="radio"/> expected	12) <input type="radio"/> escalate	13) △ Blockades → blockades	14) × → disobedience	15) <input type="radio"/> expected
16) <input type="radio"/> and	17) <input type="radio"/> their			

正解率: 62.7 % (17 問中 完全解: 10 問, 部分解: 1 問, 不正解: 6 問)

【問題文 ( NakashimaKohji\_C03 )】 【音声】

In (1. cities ) all around the world, (2. anti ) - war protests were held today to demonstrate (3. anger ) at the possible war in Iraq. From San Francisco to Marseilles, France and even as (4. far ) (5. away ) as Tokyo, demonstrators (6. took ) to the streets to show their (7. opposition ). In the U.S. alone, the number of demonstrators (8. numbered ) in the tens of (9. thousands ). If war comes, it (10. is ) (11. expected ) that such activities will (12. escalate ) to include sit - ins, slowdowns and (13. blockades ). Such civil (14. disobedience ) is (15. expected ) across the U.S. (16. and ) around the world, as protesters make (17. their ) feelings known.

図 5 採点&結果表示画面

### 3. 3. 採点・集計機能

試験終了後、学生の答案提出を締め切り（チェックボックスをマウスクリックすることで答案提出を締め切ることが可能）、教員は自分の担当しているクラスの試験の採点および集計結果を画面（図 6）で確認することができる。受験者数に関わらず、採点や集計にかかる時間はほぼゼロである。

集計機能に関しては、以前中島が開発した選択問題解答・集計ソフト「即集計君」とかなりの部分でプログラムコードを共有しており、詳しくは中島(2007)を参照されたい。ここでは e-cloze 固有の採点・集計結果表示機能を中心に述べる。

図 6 では学生番号および学生氏名が表示されているが、この画面は試験後授業中に学生に見せて指導に生かすことを想定しているため、デフォルトでは伏せ字で表示するよう設定している。各学生の解答のうち、間違った単語は [ ] で括り赤字で表示し、大文字小文字の間違いにより部分解だった単語は ( ) で括って緑色で表示している。ブラウザ画面上では完全解・部分解・不正解ごとに色分けして分かりやすく表示しているが、この画面を Excel にコピー&ペーストして加工しやすくするために敢えて [ ] 等の記号を付加して表示している。その他、基本的に画面表示構成は Excel で加工編集しやすくなるよう考慮し

て設計している。

★ e-cloze 集計結果 ★

[ファイル名: NakashimaKohji\_C03.txt] (Unit 3)  
 (問題文 問題数: 17 ブランク間隔: 任意 答え合わせ: する 音声: あり)  
 正解: ---: cities anti anger far away , took opposition numbered thousands is ; expected escalate blockades disobedience expected , and their

学生番号 : 氏名 : 正解率(%) : 学生の解答  
 999999991 : 阿波太郎 : 70.6 : cities [untie] anger far away , took [position] numbered [thousand] is ; expected escalate [blockade] [ ] expected , and their  
 999999992 : 阿波十郎兵衛 : 47.1 : [city] anti [ ] far away , took [angry] [ ] thousands [ ] ; [ ] [escalates] blockades [demonstrates] [come] , and their  
 999999993 : 阿波徳子 : 62.7 : cities [untie] anger [fards] [way] , took [anger] numbered [thousand] is ; expected escalate [Blockades] [ ] expected , and their  
 999999994 : 徳島すだち : 82.4 : cities anti anger far away , took [anger] [number] thousands is ; expected escalate [block] disobedience expected , and their  
 999999995 : 徳島麗子 : 70.6 : cities anti [ongoing] far away , took [anger] numbered [thousand] is ; expected escalate [blockade] disobedience expected , and [the]  
 999999996 : 阿波花子 : 58.8 : cities [untie] anger [fur] away , took [position] [number] [thousand] is ; expected escalate [Blockade] [ ] expected , and their

-----  
 各問題の完全正解数 (0<->6) : ---: 53445,60325;55125,65  
 各問題の部分正解数 (0<->6) : ---: 00000,00000;00100,00  
 各問題の難易度 (易1<->5難) : ---: 23332,15332;22432,12  
 -----

受験者数: 6名  
 平均正解率: 65.4 %  
 標準偏差(s): 12.07  
 最高正解率: 82.4 %  
 最低正解率: 47.1 %

図6 採点・集計結果表示画面

個々人の正解率や採点結果のみならず、問題毎の正解率から算出された問題の難易度(標準偏差に基づいた5段階評価)を知ることにもできる。試験を行ったそのすぐ後で、正解率が低かったところを重点的に復習させることにより、効率的で効果的な学習指導ができるだろう。紙面の都合上実際の画面は割愛するが、難易度に基づいて単語を色分けした形で全文を提示しながら音声再生をおこなえる一斉復習用画面も用意している。(図6画面上部にある「問題文」というリンクをクリックすると別ウィンドウが立ち上がり表示される。)

最後に、受験者数・平均正解率・不偏標準偏差・最高正解率・最低正解率などの集計結果が表示される。

なお、ここでは一つの試験に対する集計機能について紹介したが、e-clozeでは任意の複数のディクテーションテストに対する串刺し集計機能も用意されている。例えば、その学期中に行った全ての(あるいは、任意の複数の)ディクテーションテストに対するそれぞれの学生(学生番号で個人を識別管理)の平均正解率・受験回数などといった情報も、集計したいテスト問題名のチェックボックスをマウス選択するだけで簡単に取得できるように設計している。



## Web ベース英語ディクテーションテスト・採点集計システムの開発と教育利用

## 3. 4. その他の機能

操作ミス・誤提出などによるトラブルをできるだけ避けるために様々な配慮をしてアプリケーションの設計をおこなっている。以下に、主なものを列挙する。

- ・ 学生番号の誤入力防止機能（チェックディジットを用いた照合計算による）
- ・ 白紙（未記入）答案提出不可機能（学生の操作ミスによる解答の誤提出を防ぐ）
- ・ 解答提出確認ポップアップ（学生の操作ミスによる解答の誤提出を防ぐ）
- ・ 解答の二重提出禁止（解答提出後、戻るボタンを使って改変後再提出するのを防ぐ）
- ・ 解答用紙閲覧禁止機能（試験が始まるまで学生に問題を閲覧できないよう設定可）
- ・ 解答提出締め切り機能（試験時間終了時以降、答案提出を受け付けられないよう設定可）

## 4. セキュリティ対策

e-cloze は授業中のミニテスト、定期テスト、授業外の課題等で利用することを想定した英語ディクテーション Web アプリケーションである。試験の成績という個人情報扱う性格上、セキュリティには最大限の対策を講じる必要がある。基本的には、中島(2007)で提示した筆者開発の「即集計君」で施したセキュリティ対策と共通する部分が多い。

対策の主なものは、Web サーバに採用している Apache と、サーバ OS として利用している Ubuntu (Linux) の機能を活用したものとなる。以下、主な対策を列挙する。

- ・ IP アドレスによるアクセス制限（担当者モード・学生モードとも徳島大学内からのアクセスのみ許可）。
- ・ 担当者モードへのアクセス時は、SSL 暗号化通信<sup>2)</sup>を利用。
- ・ 担当者モードへのアクセスには、e-cloze 担当者共用の ID・パスワードを要求。
- ・ 担当者ごとに個人認証パスワードを設定。他の担当者が自分の管理する成績データを参照できないようプライバシーに配慮した設計。
- ・ OpenSSH 接続<sup>3)</sup>によるシステムの堅牢化とファイルパーミッションによる成績データファイルの厳格な保護。

## 5. まとめと今後の課題

これまでオンライン教材というと、コンピュータに不慣れな英語教員にとって操作が煩雑で使いこなすのが難しかったり、コンテンツが開発・販売業者によるお仕着せのものばかりで授業の題材としての魅力に欠けていたり、補助教材や自習用の用途としてしか使われてこなかったように思う。

本研究では、従来のオンライン学習システムとは異なり、授業を担当する英語教員自身

が自由にコンテンツを決め、それをできるだけ簡単にオンライン化されたディクテーション問題として学生に提供することが可能になる Web ベース英語ディクテーション・システム e-cloze について述べた。また、このシステムを利用することにより、採点や集計にかかる時間的コストや紙などの資源コストが劇的に削減可能であることについても示した。

e-cloze は 2006 年度に初期バージョンを徳島大学の英語教員に公開した。このシステムを使っておこなわれた英語ディクテーションテストの回数は、109 回 (2006 年度)、138 回 (2007 年度)、229 回 (2008 年度)、296 回 (2009 年度)、379 回 (2010 年度) と年度を追うごとに増えてきている。このことからこのシステムが授業運営に役立っているとの実感を持たれていると確信する。

今後の課題としては、部分解 (いわゆる△) の採点の仕方をもう少し人の採点に近づけられないものかと考えている。上述したように、現在のシステムでは大文字小文字の間違いに対してのみ正解の 2/3 の配点を与えているが、三単現の s の脱落や時制違いによる接尾辞の間違いなどの小さなミスと、語幹部分の完全な間違いとを多少なりとも差異化する術はないだろうか。また、このシステムを学外に公開した場合のセキュリティ確保、利用者増加に伴う負荷耐性などについても今後検討していきたい。

## 注

- 1) 'e-cloze' の名前の由来は、cloze test に由来する。electronic cloze test から e-cloze と名付けた。
- 2) Secure Socket Layer の略。Internet 上で情報を暗号化して送受信するためのプロトコル。
- 3) Open Secure SHell の略。暗号化や認証技術によりリモートコンピュータと安全に通信するためのプロトコル。

## 参考文献

- 前田啓朗 (2004) 『英語教師のための教育データ分析入門』大修館書店, 東京.
- 宮坂雅輝 (2002) 『CGI/Perl Handbook 2nd edition』SOFTBANK, 東京.
- 武藤健志・トップスタジオ (2004) 『独習 Perl 第 2 版』SHOEISHA, 東京.
- 中島浩二 (2007) 「CGI を利用した自動採点・集計システムの開発と英語教育への応用」 in 『言語文化研究 第 15 巻』, pp. 113-126, 徳島大学
- 大名 力 (2005) 「Perl によるプログラミング入門」名古屋大学国際開発研究科・国際コミュニケーション専攻・国際言語文化情報システム講座 (編) 『大規模コーパスと英語研究—テキスト処理ツールを使ってコーパスの中身を見る—』
- 岡蔵龍一・半場方人 (1999) 『詳解 HTML&JavaScript 辞典』秀和システム, 東京.
- Vromans, Johan (2000) "Perl 5 Pocket Reference, Third Edition", O'Reilly, California.
- 結城 浩 (1998) 『Perl で作る CGI 入門—応用編—』SOFTBANK, 東京.