

英語 e ラーニング教材開発の試み

吉田 国子 ブレンダ ブッシュェル 後藤 正幸 関根 紳太郎
石村 雄亮 松元 崇子

学習者のニーズに合い、丁寧に開発された e ラーニング教材は学生の自学自習を促す強力なツールになりえる。本稿では、e ラーニングに興味を持つ教員と学生が協力して行っている英語 e ラーニング教材開発プロジェクトを紹介する。同プロジェクトでは、環境問題を英語で学ぶ Web Based Training (WBT) 教材を作成している。すでに市販の英語教材は多数存在するが、学部教育の要求に即しつつ、ネットワークによって配信可能な教材を開発することで、大学キャンパスのネットワークインフラを活用すると共に、全体の教育カリキュラムに整合した教材による自習コンテンツが整備される。本稿では、素材、トピック選定、技術的な作りこみなど、その開発の過程を教材の解説を交えながら論じる。最後にこうした e ラーニング教材開発手順を簡素化する一方策として、「部品化」の手法を紹介する。

キーワード : e ラーニング, 教材開発, flash ファイル, Web Based Training

1 はじめに

近年、大学間の競争が激化するにつれて、学生の教育への満足度を高める努力が以前に増して教員に求められるようになってきた。また、入試形態の多様化に伴って、大学入学者の習熟度に大きな開きが見られるようになってきている。こうした状況へのひとつの解決策としてここ数年よく検討されるようになってきたのが e ラーニングである[1]-[7]。

志田ら(2003)は、対面教育が前提の大学での e ラーニングの利益のひとつとして、自習の支援を挙げている[3]。「(e ラーニングは) 教える授業から学ぶ授業への進化をうながす一つの手段になる。また教育の質を保証する仕組みの一環として、理解度の向上や学習時間の確保に利用できる」。e ラーニングの形態には、大きく分けて遠隔講義と Web Based Training (WBT) がある。正規授業を補完し自学自習を促すためには、WBT が適してい

る。一方、武蔵工業大学環境情報学部(以下、本学部)では学部開設以来、継続的に情報環境の整備に力を入れており、すでに最先端のネットワークインフラが構築されている。一般的に見ても、情報技術の技術的側面は格段に進歩しており、映像などの大容量データの送受信を可能とした。今後は、このような高性能ネットワークインフラを如何に活用するかを考えていくこと、すなわちソフト面での研究や取り組みが重要性を持つてくる。特に本学部の情報通信環境を考えると、自習用の教材を用意してサーバー上に載せておけば、学生が好きな時間にアクセスして学習する仕組みが比較的容易に構築できる。ここで問題になるのは、どのようなコンテンツを提供するかである。

英語の場合、数多くの自習用 CD-ROM 教材が市販されている。しかし、ネットワーク経由で教材を提供すると、相当数のライセンスを購入しなければならず、多くの資金を必要とする。しばしば毎年のライセンス更新が要求され、ランニングコストとして毎年計上される費用が発生することは、教育現場においては痛手である。また、市販教材の多くはネットワーク上での運用を想定しないものが多く、ライセンスを購入すること自体が不可能なことがある。また、市販教材は普通リーディング、リスニング、文法、語彙など各技能別に編集されているため、広く学習者のニーズに応えようとするのならば、多種類のを大量に用意するということになりかねない。効率よくコンテンツを蓄積していくためには、ニーズがどこにあるのか見極める必要がある。

本学部においては、環境情報学部という学際的な学問に携わる学生にとって語学は大変重要であるとの認識に立ち、英語の教員が多大な労力を払って語学教育を継続

YOSHIDA Kuniko

武蔵工業大学環境情報学部情報メディア学科助教授

BUSHELL Brenda

武蔵工業大学環境情報学部環境情報学部助教授

GOTO Masayuki

武蔵工業大学環境情報学部情報メディア学科助教授

SEKINE Shintaro

東京工業高等専門学校校助教授、武蔵工業大学客員研究員

ISHIMURA Yusuke

武蔵工業大学環境情報学部環境情報学科 2001 年度卒業生

MATSUMOTO Takako

武蔵工業大学大学院環境情報学研究科修士課程 2 年生

してきた。外国人教員によるゼミ開講や学内 TOEIC の実施、LL 教室による英語自習教材の整備、大学院生の英語による研究発表会の開催など、多くの取り組みを実施し成果を上げている。しかしながら、語学は触れる機会が多ければ多いほど上達も加速するものであり、学生がいつでも気楽に英語に触れることができるような学習コンテンツを整備することで、さらなる教育効果が期待できる。また、環境情報学部の教育カリキュラムに整合したコンテンツを用意することで、専門分野との相乗効果も期待できよう。このような背景のもと、著者らは「elan プロジェクト」を結成し、環境情報学部におけるニーズに即した英語自習コンテンツの開発を行っている。本稿では、この elan プロジェクトの意義と概要について述べ、本プロジェクトで製作した elan 教材の内容を紹介する。さらに、モニタ実験による評価を行い、最後に Web 教材作成の簡素化を目的とした「部品化」の手法について述べる。

2 elan プロジェクト

2.1 英語 e ラーニング教材開発へのニーズ

本学部の英語 e ラーニング用教材として、まず何を留意すべきなのであろうか。これに答えるためにまず、本学部の専門教育カリキュラムについて述べる。本学部では、3年生の前期に事例研究の一部として、すべての学生に外書購読が必修として課されている。また4年生の卒業研究でも英語で書かれた文献を参照することがある。学生が1、2年生の英語の授業を終えて外書購読、事例研究、卒業研究などで専門分野の英語の文献を読む際、語彙力不足が原因でつまづいてしまうケースが多い。また、オーストラリア熱帯雨林保全プログラム、中国砂漠緑化プロジェクト、ネパール研修プロジェクトなどの海外との提携プログラムでは、コミュニケーションの手段がほとんど英語であり、学生がこれらのプログラムに参加する前に、少しでも研修内容に関連する英語に触れる機会が欲しいとの要望もある。こうしたことから、3年生になるまでに専門分野の基礎的な内容や語彙を学べる教材があれば、学生の自学自習の助けとなるであろう。

2.2 elan プロジェクトの経緯

前項の教材開発へのニーズを背景に、2004年夏、e ラーニングに興味を持つ教員と学生が協力し、英語 e ラーニング教材開発プロジェクト「elan」がスタートした。プロジェクトのメンバーは2005年2月現在で9名であり、著者ら5名に加えて4名の学部生が協力を惜しまず参加をしてくれている。メンバー

構成（注1）から明らかなように、分野の異なる教員と熱意のある有志学生が結集している点が特徴である。幸いなことに、elan は発足後、特色ある大学教育支援プロジェクト（現代GP）のサブプロジェクトとして、開発費用支援を受け、教材の開発を行っている。

elan では最初の取り組みとして、環境問題の基礎を平易な英語で学びながら、語彙力とリスニング力の強化を目指す自習教材を開発することとした。開発に当たっては、音声、文字、静止画、動画を活用したマルチメディアコンテンツにすること、自習に適するように多様な練習問題を掲載し、学習者が自分のレベルに合わせて練習問題の難易度が調整できるように、オンデマンドでヒントが出せるようすることとした。使用したソフトウェアは、マクロメディア社の Flash MX である。

3 elan 教材の構成

elan は読むことを通して語彙力を増進する“リーディングセクション”と、聞くことを通して語彙力アップを目指す“リスニングセクション”の2本立てとした。著作権の関係から、リーディング素材はメンバーの書き下ろし、リスニングは、著作権フリーの Voice of America の Special English、または、書き下ろし素材を用いることとした。取り上げるテーマは、Reading Section では、Recycling, Desertification, Tropical Rain Forest, Water Problem で、Listening Section では、Extinction, Global Warming, Alternative Energy である。以下、各セクションの内容、構成を紹介したい。

3.1 リーディングセクション

本セクションは、200～300語のテキストを表示するパート、10問程度の Vocabulary Quiz (A, B) パート、5～6問の Comprehension Quiz パートの3パートで構成されている（図1）。1ユニットを学習するには40～60分を要する。セクション内では、学習者が教材内を自由に移動できるように設計されており、何度でも文章を読み、何度でもクイズを解くことができる。学習者が納得の行くまで学習できるようにするためである。

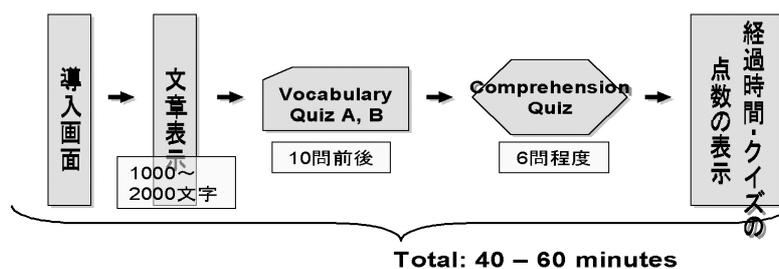


図1 elan リーディングセクション 学習の流れ

● テキスト表示画面 (図2)



図2 テキスト表示画面

この画面では、テキストが音声と共に提示される。上部(①)にはユニットタイトルとナビゲーションアイコンが配置されている。これはトップページ以外のパートに共通しているものである。テキストは画面左部(②)に表示される。画面の広さに限りがあるため、画面中央にあるバー(③)でスクロールすることで全文を読めるようにしている。画面中央にある再生/停止ボタン(④)を再生にすると、ネイティブが読み上げる音声とともにテキストがスクロールされる。画面右部(⑤)には画像が表示される。テキストの内容に見合った画像が表示されることにより、英語をイメージのレベルで捉える訓練に役立つと考えられる。また、通常の紙媒体のテキストでは学習者のペースで読めるため、しばしば日本語に訳してから意味を捉える時間が出来てしまい、本質的な英語力習得の阻害要因となる。ここで作成した教材は、文章がスクロールされて動的に進んでいくため、英語の次元で文章を読まなければ意味を把握することができない。この点で、通常鍛えにくい真の英語力習得に効果的であると考えられる。

● Vocabulary Quiz (図3, 4)

テキスト表示の後には、語彙を正しく理解できたか否かを確認するため、Vocabulary Quiz のパートが用意されている。このパートはさらに、語彙の正しい意味を選択肢から選ぶパートAと、目標語彙を含む文章を選択肢を並べ替えて作るパートBに分かれている。パートAでは、学習者がオンデマンドで表示できるヒントが2種類用意されている。一度間違った選択肢を選ぶと、その語彙を表す画像を見ることが出来る。さらに間違った場合は、日本語訳・中国語訳を見ることが出来る。

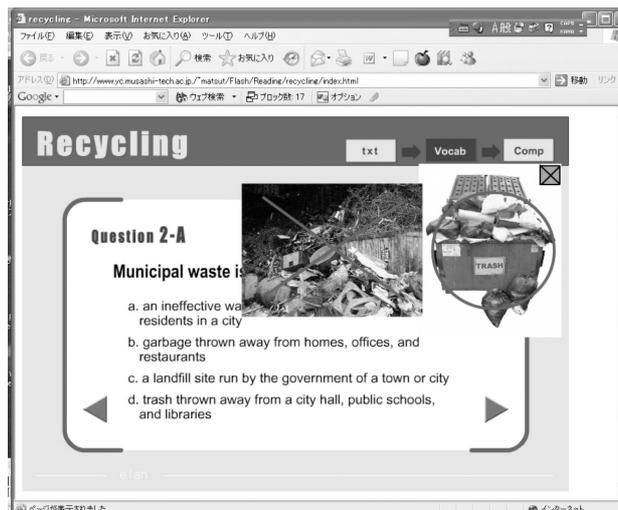


図3 Vocabulary Quiz パートA画面



図4 Vocabulary Quiz パートB画面

● Comprehension Quiz (図5)

画面構成はVocabulary Quizと同じである。学習者は複数の選択肢の中から正しい解答を選ぶ。ここでもヒントとして全文が書かれたHTMLファイルが別ウィンドウで開く。

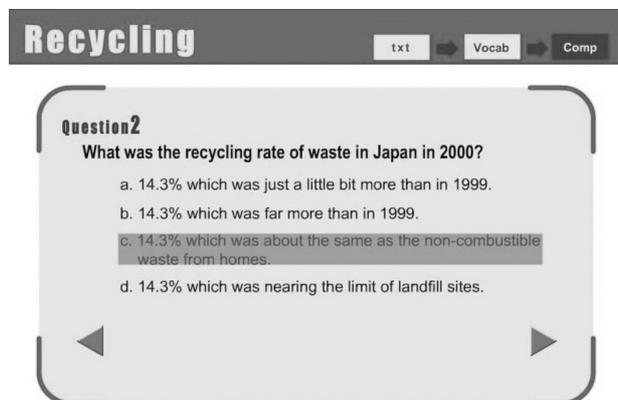


図5 Comprehension Quiz 画面

3. 2 リスニングセクション

本セクションは Step1 から Step4 の4部構成となっており、総学習時間約 45-60 分を想定し作成した。まず、約3分間の音声をも3パートに分け Step1, Step2, Step3 とし、各 Step 終了後には理解度を測るための Comprehension Quiz を設けた。Step3 終了後には、本文中に登場した語彙を確認するための練習問題が出題される。Step4 では、スクリプトを確認しながら再度音声を聞き、穴埋め問題を完成させて終了となる。

● メイン画面

この画面は、①学習者の所在地を示すタブ ②視覚教材表示領域 ③質問表示領域 から構成されている(図7) 学習者は音声を聞きながら、質問の答えを提示される視覚ヒントを頼りに探していく。

● 問題選択枝・正解提示画面

問題選択枝・正解提示画面は、①質問表示領域 ②選択枝表示領域 ③オンデマンドで音声の再生を可能にするオーディオコントローラ ④正解ムービーの4要素から構成されている。(図8, 9) 学習者は質問の答えを選択枝から選んで解答する。聴き取れない場合は、オーディオコントローラを使って、何度も聞きなおすことが出来る。正解すると、画面は正解提示画面に変わり、問題文と正解が動画つきで流れる。

● 最終確認画面

最終画面は、①スクリプト、②選択枝表示領域、③オーディオコントローラの3要素から構成されている(図10)。学習者は再度音声を聞きながら、空欄になっている単語を選択枝から選んで補充していく。この作業で、ひとつのユニットの学習が終了する。

リスニングセクション作成にあたっては、音声および動画についてどの技術を使うのか、慎重に検討を行った。

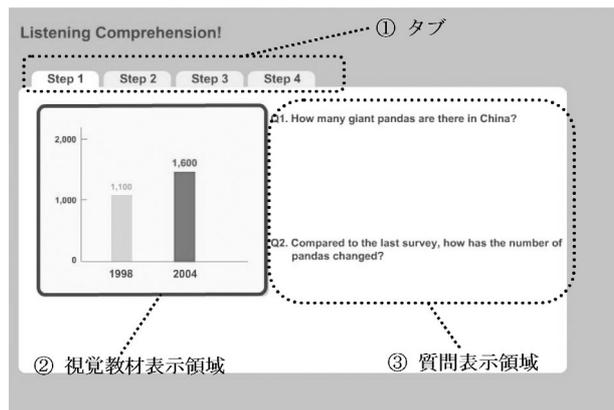


図7 リスニングセクションメイン画面

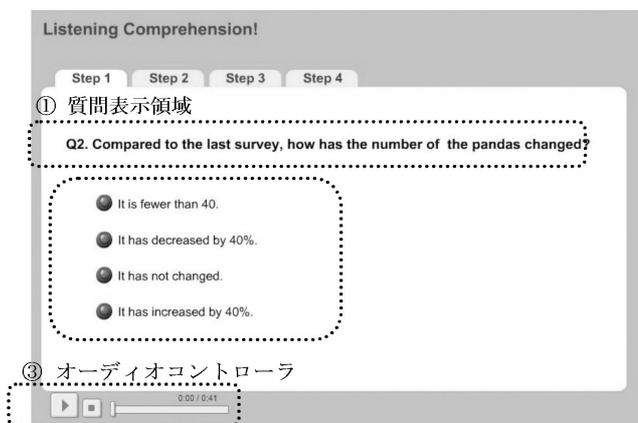


図8 リスニング問題・選択枝提示画面

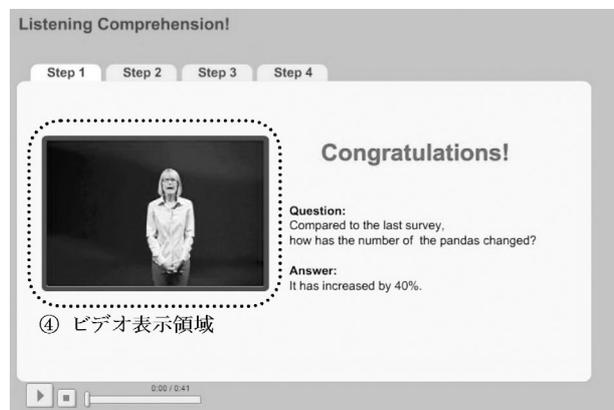


図9 正解提示画面

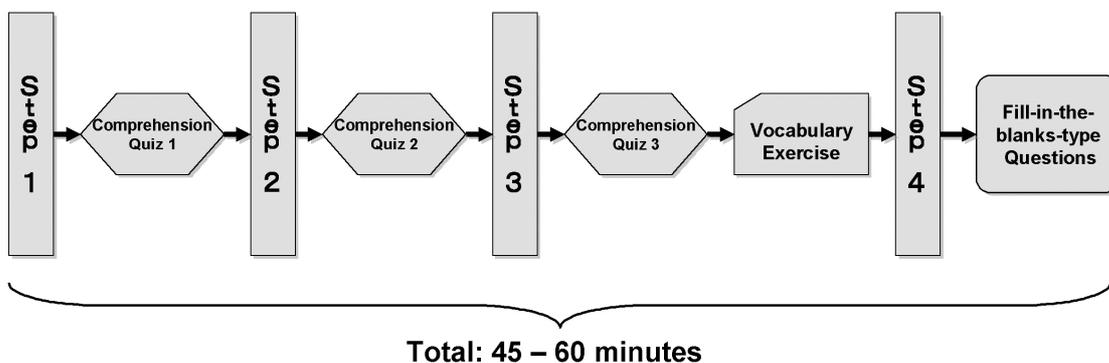


図6 elan リスニングセクション 学習の流れ

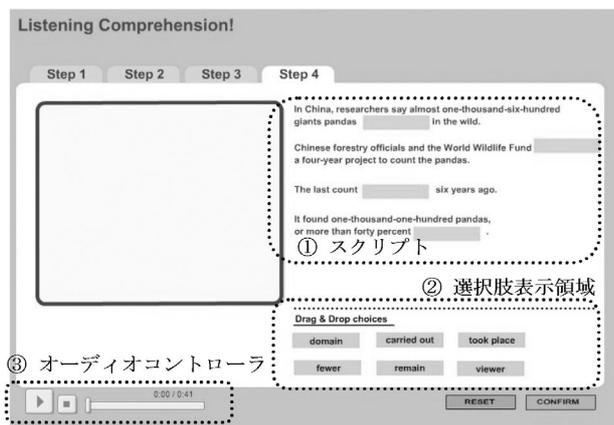


図10 最終確認画面

Flashに読み込み可能な主なフォーマットはWAV, AIFF, MP3の3種類であり, elanではMP3を採用した. その理由はWindowsとMacintoshに対応していることと他の形式と比較して, ファイルサイズを圧縮することができるという2点である. ここでは, ビットレートをモノラル24kbpsに設定しファイル容量を節約している. 又, 学外からの利用を想定し, 音声をストリーミングで流す設定にし, 低速回線でも対応できるようにした.

正解画面で流れる動画については, Flashとの連携のしやすさとファイルサイズの2点を考慮し, QuickTime形式を採用した. 動画はDVで撮影されたこともあり, フ

ァイルサイズを小さくするために解像度を落とす等の工夫をした.

4 プロトタイプの実践と評価

このようにして, 2004年10月, elanのリーディングセクションとリスニングセクションの各1ユニットがプロトタイプとして完成した. プロジェクトメンバーは, 学生を対象に稼動実験を行い, その内容をアンケート調査により評価してもらった. 対象者は本学部の学生で, 有効回答数は96であった.

4.1 評価およびその結果

アンケート項目はMERLOT (Multimedia Educational Resource for Language and Online Learning) が提唱する評価基準(注2)を参照し, インターフェイス, 内容などに関する質問を8つ作成した(表1). 集計が容易になるように, CGIスクリプトで作成したアンケートサイトに質問を載せ, プロトタイプの最終ページからリンクを張り, それぞれについて5段階で評価してもらった.

集計の結果から, 約7割の学生がelanについて好意的な印象を持ったことがわかった. 視覚ヒントについては, 「elanで使われているグラフィックやヒントは学習に役立つ」という項目に対して66.7%の学生が, “強くそう思う”, または“ややそう思う”と応えており, eラーニング教材における視覚的な補助の重要性を示している.

表1 アンケート質問項目

1. elanのインターフェイス [ラベル, ボタン, メニュー, レイアウト等] は統一性がある, 使いやすい.
2. elanでは学習中に, 次のステップへの移動などがスムーズにおこなえる. [サイト内で迷子になることは無かった.]
3. elanでは, 自分の解答への正誤判定などの明確なフィードバックが得られる.
4. elanで使われているグラフィックやヒントは, 学習に役立つ.
5. elanでの課題文・リスニング課題提示方法, 練習問題提示方法は自分にとって慣れ親しんだ形式である.
6. elanを使って自習することは楽しい.
7. elanは英語学習に役立つ.
8. 題材が“環境問題”である教材は, 語学と専門の両方の学習にとって有効である.

表2 アンケート結果

	強くそう思う	ややそう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	全くそう思わない
1	23(24.0%)	38(39.6%)	15(15.6%)	17(17.7%)	3(3.1%)
2	25(26.1%)	32(33.3%)	17(17.7%)	19(19.8%)	3(3.1%)
3	22(22.9%)	31(32.3%)	18(18.8%)	19(19.8%)	6(6.2%)
4	26(27.1%)	38(39.6%)	16(16.7%)	10(10.4%)	6(6.2%)
5	21(21.9%)	26(27.1%)	15(15.6%)	23(24.0%)	11(11.5%)
6	21(21.9%)	28(29.2%)	27(28.1%)	15(15.6%)	5(5.2%)
7	29(30.2%)	35(36.5%)	23(24.0%)	7(7.3%)	2(2.1%)
8	45(46.9%)	33(34.4%)	15(15.6%)	2(2.1%)	1(1.0%)

また、「elan は英語学習に役立つ」という項目においては、66%以上の学生が“強く思う”，または“やや思う”と答えた。さらに、80%以上の学生が「題材が“環境問題”である elan は、語学と専門の両方の学習にとって有効である」について、“強く思う”，または“やや思う”，と答えており、英語を通じて専門科目の基礎を学ぶことが、学生にもポジティブな意味合いを持って受け止められていることがわかる。

一方で、WBT 教材に始めて触れた学生などからはインターフェイスの改善を求める声が聞かれた。e ラーニングを自学自習の手段として活用していく上で、誰もがいつでも、どこでも、簡単に操作できることは重要である。特に学習の進め方が学習者の自主性に大きく依存する場合、インターフェイスの善し悪しは、コンテンツそのものと同じくらい利用度に影響すると思われる。ユーザーフレンドリーなインターフェイス作りを常に念頭に置く必要がある。（表2）

5 教材作成過程簡素化のための方法

5.1 共通フォーマット

リーディングとリスニング両セクションのプロトタイプは、学生から好意的な評価を得た。この実績をもとに elan は計画にある残りのユニットを短期間で完成させることになった。しかしながら、まとまった量の教材を効率よく作成するには、作成方法に問題があることが判明した。リーディング、リスニングそれぞれのプロトタイプ作成者が独自の情報編集スキルに依存した形で教材を作成したため、共通点が非常に少なくなっていたのである。これでは作成者がコンテンツを修正もしくは新規に作成するためには、両セクションの特徴について学習をする必要があり非効率的である。elan 教材 を完成させ、さらに新たなる教材を作り、e ラーニングコンテン

ツを継続的に発展させていくためには、第三者でも教材を比較的容易に作成しえる技術的工夫が必要である。そこで elan では、プロトタイプ作成時に使用したフォーマットを分析・再構成することで、共通フォーマットを作成することにした。共通フォーマットに必要なアイテムを適宜ドラッグアンドドロップまたは修正をすることによって、セクションを作成することを目指したのである（図11）。

しかし、共通フォーマットを作成途中で、これだけでは初心者が教材を作成することができないことが判明した。これは、Flash は①タイムライン（時間経過による変化）、②レイヤー（同一時間での表示素材の階層構造）、③Action Script（プログラミング）の3概念を組み合わせることで作品を作っていくアプリケーションであるが、プログラミングを学んだ者でないと、Action Script を理解し、書き換えるのが難しいためである。しかし Action Script はFlash ファイルの複雑な動き・計算を設計するには必要不可欠である。そこで、共通フォーマット作成はさらに一歩進めて、Action Script を書く負担を軽減する方向、つまり Action Script を書かなくても教材作成ができるようなフォーマット作りを目指すこととなった。

5.2 部品化の方法

Action Script を書く手間を省いたフォーマット作りとして考え出されたのが、「部品化」という手順である。Flash では自分で作ったグラフィック等を「シンボル（型）」としてライブラリに登録することができる。そして、編集ステージ上にシンボルを配置して加工していく。この配置されたものをインスタンス（実体）と呼ぶ（図12, 13）。このような部品化とその再利用は、プログラミングやシステム開発においても、オブジェクト指向という概念をベースに効率的な開発手法が整備されている。

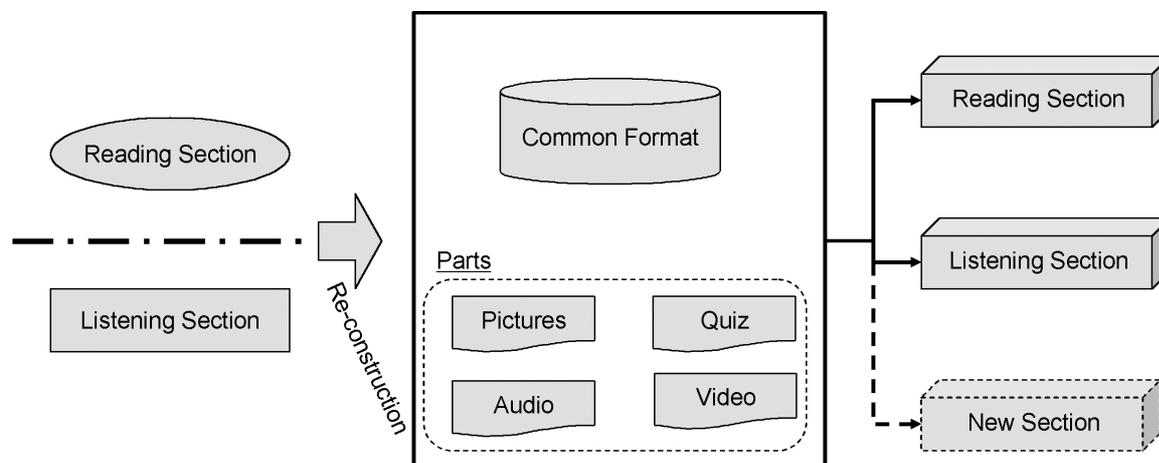


図11 共通フォーマット作成までの流れ

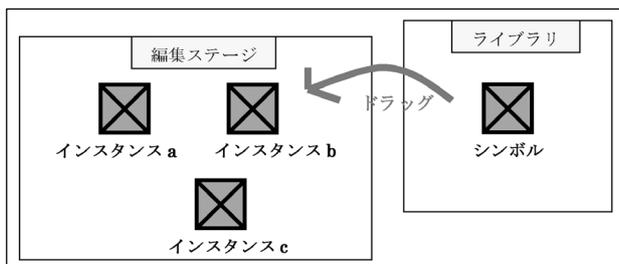


図12 シンボルとインスタンス

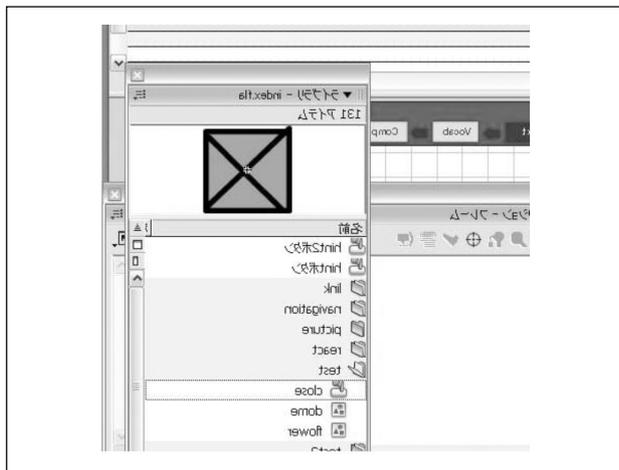


図13 ライブラリ

この「シンボル」と「インスタンス」の概念は、オブジェクト指向の考え方そのものであり、これを活用することで効率的に学習コンテンツを製作することが可能である。

elan プロジェクトでは、このシンボルを「部品」として扱い、いくつもの部品を組み合わせると一つのユニットを作成していく方法を考案した。シンボルはライブラリからドラッグしてくるだけで、いくつでも編集ステージ上に配置することができる。最初に作ったグラフィック等を、編集ステージ上でコピーすることでも複製を作ることができるが、必要なものを編集ステージ上から探し出し、それだけを取り出してコピーするというのは面倒な作業である。作成者が複数の場合はなおさらである。シンボルとしてライブラリに登録しておけば部品が一覧でき、部品の変更も簡単にできる。シンボルとインスタンスには親子関係があり、シンボルを変更すると、自動的に全てのインスタンスが変更されるからである。一方で、各インスタンスに個別に変更を加えることもできる。この場合、元のシンボルには何の影響もない。さらに、インスタンスとして複製する方が、データサイズがそれほど増えないという利点もある。

以上のように、プロトタイプ教材は、Action Scriptの一部書き換えのみで新たなユニットへと変更可能なシンボル(=部品)の集合体として再構成することができた。次節では、部品化の一例を紹介する。

5. 3 部品化の例 (ヒント画像)

Vocabulary Quiz で出されるヒント画像には、表示する画像と画像を閉じるためのアイコンが必要である(図14)。画像は問題ごとに異なるが、アイコンは共通で構わない。そこで、このボタンを部品(シンボル)として登録し、どのユニットでも使うことにする。教材作成者はまず、表示したいヒント画像を flash ファイルに読み込む。次に、その画像の上に閉じるボタンをライブラリからドラッグしてきて配置する。閉じるボタンをクリックした時に、表示される画面は問題ごとに異なるため、最後にそれぞれ対応した Action Script (プログラム)をインスタンスに書き込む。図14のアイコンに設定されて



図14 画像の構成



図15 Action Script の例



図16 Action Script の例2

いた Action Script は、図 15 に示した通りである。これはアイコンが押された時に「T1A1_b」という名前のついたフレームを表示する、という意味である。問題ごとで異なるのは、この「どのフレームに移動するか」という部分のみである。そこで、図 16 にあるような Action Script 文を事前に用意しておき、どこをどのように変更すればよいかを簡単に分かるようにしておく。さらに Action Script を事前にシンボルに書いておけば、各作成者が Action Script を書く手間を省くことができる。

6 まとめと今後の展望

本稿では、ネットワークを介した自習英語教材の開発プロジェクトである elan プロジェクトの概要と共に、製作された教材の評価、および教材の効率的開発手法について述べた。elan プロジェクトは現在、2005 年 3 月末に教材の全パートの完成を目指して製作を続けている。2005 年 4 月からは、LMS 上での稼働実験を開始し、不具合を調整して 2006 年後期からは、正規授業の教材の一部として利用する予定である。その際、まず授業で導入し、その後学生の自学自習を促すツールとして活用してもらうことを目指したい。そのための課題は、動機付けの強化である。現状を考えると、ただ単に「勉強になるから」という理由で自学自習を勧めても、残念ながら多くの学生が頻りに積極的に学習を進めるということは期待できない。LMS 上で管理する学習量や学習の結果が、例えば成績に反映されるような仕組み作りが必要である。今後、いかなる方法で自学自習を促していけるのか、教材開発と平行して検討を続けたい。

(注1) 「elan プロジェクト」は、吉田、ブッシュェル、後藤の専任教員に加え、関根客員研究員、豊田研究室卒業生の石村氏、後藤研究室修士1年の松元さん、ブッシュェル研究室4年の三川君、後藤研究室4年原沢君、環境情報学科2年郷さん、ウイドド君というメンバーである。

(注2) MERLOT では e ラーニング教材の評価基準を、Quality of Content (コンテンツの質)、Potential Effectiveness as a Teaching-Learning Tool (教育学習用ツールとしての潜在的効果)、Ease of Use (使い易さ) の3カテゴリーに分類している。
[http://taste.merlot.org/catalog/peer_review/eval_criteria.htm]

参考文献

- [1] ALIC 編, e ラーニングが創る近未来教育, オーム社, 2003 年
- [2] 吉田文, アメリカ高等教育における e ラーニング, 東京電機大学出版局, 2003 年
- [3] 志田晃一郎他, e ラーニングの動向と将来, 武蔵工業大学環境情報学部情報メディアセンタージャーナル, 第4号, 2003 年, pp71-76
- [4] 先進学習基盤協議会・ビジョントラスクフォース: “e ラーニングが支える知識社会” 先進学習基盤協議会・ビジョントラスクフォース最終報告書 p11, 2003 [http://www.alic.gr.jp/activity/press/2002/index_tf.htm]
- [5] Garrison, D. R. & Anderson, T., E-learning in the 21th Century, RoutledgeFalmer, 2003
- [6] Lee, W. William & Owens, D., *Multimedia-Based Instructional Design: Computer-Based Training, Web-Based Training, Distance Broadcast Training*, Jossey-Bass/Pfeiffer, 2000
- [7] Lynch, M. M., *The Online Educator*, RoutledgeFalmer, 2002