

# HTML5を使用したマルチプラットフォーム型英語CALLシステムの開発

## A Multi-Platform English CALL System Using HTML5

高橋 秀夫<sup>1</sup> 樋山 健太郎<sup>2</sup>

Hideo Takahashi Kentaro Hiyama

### 1. はじめに

千葉大学では英語コミュニケーション能力の基礎力を聴解力および語彙力と捉え、1994年の外国語センターの設立以来、この2つの能力を向上させるためのCALL用ソフトウェア（以下CALLシステム）、およびそのコンテンツ（以下、CALL教材）の開発に取り組んできた。CALLシステムは使用するパソコンのハードウェア、ソフトウェア、OSに合わせていくつかの大きな変遷を経た。OSにMS-DOSが使用されていたパソコンを使用していた1994～1998年には、オーディオCDに録音された音声を音源として使用し、その再生をプログラムで制御しながら、音声、静止画、テキストを提示するという準マルチメディア形態のCALLシステムを開発した（高橋他、1996）。

1998～2004年、OSがWindowsに変わってからは、Directorと呼ばれるソフトウェアを使用し、動画、音声、静止画、テキストの制御を可能としたOffline型マルチメディアCALLシステムに移行した（高橋他、2001）。2004年からは、Microsoft Excelに記述したコースウェアを教材データベースであるXMLファイルに変換するコンバータを開発するとともに、Internet Explorer（以下IE）、Media Playerの機能をHTMLおよびJavaScriptで制御するシステム（Windows IE版）に移行し、教材の開発効率の飛躍的向上を見た（高橋他、2006、2007）。同システムは2007年以降、Online版に拡張され（高橋他、2010）、いくつかの小さな修正を経て、現在に至る。

Windows IE版はWindows PCでのみ稼働するもので、本学に在籍する数パーセントのMac使用者は利用ができないという制約点があった。そこでそれを回避するためJavaを使用したCALLシステム（高橋・塩澤、2011）、アンドロイドタブやiPadでもCALL教材を利用できるようにするためのFlashを使用したCALLシステム（西井、2013）の開発も逐次行った。しかしこれらのマルチプラットフォーム型CALLシステムにもいくつかの問題があった。それは、1）ユーザがプラグインをインストールする必要がある、ダウンロードや頻繁なアップデートを行わなければならない、2）CALL教材としての機能が一部限られる、3）Mac OSのアップデートに伴い最新のMac OSでは一部正しく動作しないなどの点で

<sup>1</sup> 千葉大学言語教育センター・工学研究科教授

<sup>2</sup> 株式会社日立システムズ（千葉大学大学院工学研究科修了）

ある。本研究ではこれらの問題点を解決するために、Windows, Mac, その他のハードウェアやOSでWindows IE版と全く同じ動作で稼働する新しいマルチプラットフォーム型のCALLシステムの開発を試みた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的はMedia Playerやプラグインを利用せずにマルチプラットフォームで動作するOnline型CALLシステムのプロトタイプを開発することである。将来的にはWindows IE版, Java版, Flash版という多重使用をやめ、ハードウェアやOSに依存しない、新しい、統一した千葉大学Online CALLシステムの構築を目指す。

## 3. CALLシステムの開発

### 3.1 HTML5

HTML(Hypertext Markup Language)はウェブページを記述するためのマークアップ言語であり、文章だけでなくリスト、表、画像などを含む表現力に優れたページを平易な文法で記述することを可能とする(井上, 2014)。HTMLの仕様はW3C(World Wide Web Consortium)というウェブ技術の国際的な標準化を推進する標準化団体で管理されており、その15年ぶりの最新バージョンがHTML5である。前回の勧告(規格文章の公式発表)から時間が経っていることもあり、大幅な仕様変更となっている。

HTML5はHTMLの仕様のみを変更したものではなく、それを解釈するブラウザの挙動やブラウザ上で利用できるスクリプト言語であるJavaScriptのAPI(Application Programming Interface: 使用できるコマンド、関数等の集合)を広範囲にカバーした仕様となっている。実際HTML5で新しく導入された仕様の大部分はHTMLのマークアップのみに実現されるものではなく、むしろJavaScriptのAPIが主要な役割を果たすものが多い。また動画や音声の再生、画像の動的な描画機能などマルチメディア機能が強化されたことで、Windows Media PlayerやFlash, Silverlightなどのプラグインでしか実現できなかった機能がブラウザのみで実現できるようになった。

HTML5がW3Cから勧告されたのは、2014年10月28日であるが、勧告を受ける前からすでにHTML5の多くの機能は実践的に使用されており、現在使用されているブラウザでもほとんどの機能に対応している(表1)。さらに、そのウェブページの開発にHTML5が広く活用されているスマートフォンが普及したことや、これまでHTML5に非対応のブラウザ(IE 6, 7, 8)が使用されていたWindows XPのサポートが終了したことなどから、今後のウェブの開発において今後はHTML5を使用することが一般的になると考えられている。

表1 PC用ブラウザにおけるHTML5の主な仕様のサポート状況

ブラウザ	Chrome	Firefox	Safari	IE			
				6-8	9	10	11
バージョン	35	30	7	6-8	9	10	11
GPS, Wi-Fiなどに基づいた位置情報の取得	○	○	○	×	○	○	○
ブラウザとサーバー間の双方向通信	○	○	○	×	×	○	○
2次元ビットマップ画像の表示・作成・操作	○	○	○	×	○	○	○
音声ファイルの再生	○	○	○	×	○	○	○
動画ファイルの再生	○	○	○	×	○	○	○
ローカルファイルへのアクセス	○	○	○	×	×	○	○
ブラウザ内で高速な3次元描画	○	○	○	×	×	×	○
ドラッグ&ドロップ	○	○	○	×	×	○	○
キャッシュの制御	○	○	○	×	×	○	○

### 3.2 マルチプラットフォーム

2004年, 2007年に開発されたOnline CALLシステム (Window IE版) はメディアプレイヤーやブラウザの機能を利用しているために図1のようにマルチプラットフォームでは動作しなかった. 本研究で開発するHTML5版のCALLシステムでは教材にアクセスするためのブラウザを選ばないだけでなく, 音声や動画を出力するためのプラグインも不要となるため, WindowやMacを始め, 広範囲のOSやブラウザからの教材へのアクセスが可能となる (図2).

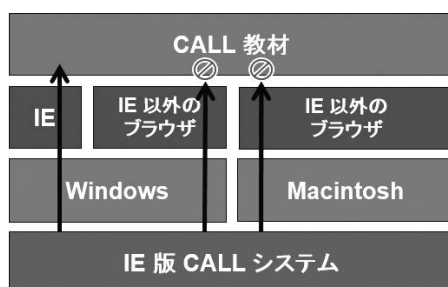


図1 Window IE版の教材へのアクセス

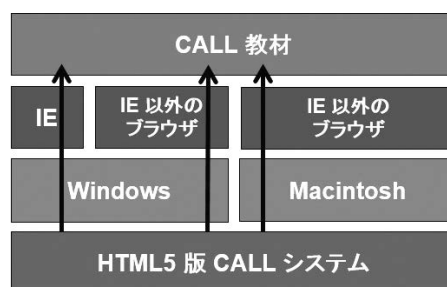


図2 HTML5版の教材へのアクセス

### 3.3 XML

コースウェア開発者にとってはコースウェアの記述はWordやExcelのファイルにその内容を記録するのがもっとも容易である. しかし, これらのコースウェアに沿って教材画面をひとつひとつ作成するのは膨大な時間と労力を要する. そこで, 本学CALLシステムでは, 2004年, 文字情報, 文字のフォント情報, ファイルのリンク情報, コンテンツのリンク情報, コンテンツのデザイン情報, メディアの操作といった情報群を, コースウェア開発者が一定の規則に従いながらExcelで記述し, それをコンバータと呼ばれるプログラムによってXML(Extensible Markup Language) ファイルに一括変換し, それをコース

ウェア用データベースとして使用する方法を開発した（土肥，2006；高橋他，2006）。

この方法により，それまで1画面ずつ開発していた教材画面を，プログラムがXMLを読みながら自動的に画面を作成しながら学習者に提示することが可能となり，教材の開発効率が大幅に向上した。また，新教材を作成する際は，XMLファイル，および各種メディア・ファイルの作成だけで済み，プログラム自体には一切，手を加える必要がなく，開発コストを抑えることも可能となった（高橋他，2007）。

### 3.4 音声・動画ファイル

HTML5で動画や音声を扱う場合，Windows Media PlayerやFlash，Silverlightなどのプラグインが不要になったとは言え，現在主要なブラウザが対応できるファイル形式は表2のようにブラウザによって異なる。そこで，マルチプラットフォームで教材を正しく動作させるために，音声はmp3の1種類のみとし，動画についてはmp4とwebmの2種類を用意して，システムが使用しているブラウザの種類を判別して，正しいファイル形式の動画ファイルを選択する形態とした。

表2 主なブラウザによる音声，動画ファイルの対応状況

	ファイル形式	Chrome	Firefox	Safari	IE
音声	Mp3 (.mp3)	○	○	○	○
	Ogg Vorbis (.ogg)	○	○	×	×
	WAVE (.wav)	○	○	○	×
動画	H.264 (.mp4)	○	×	○	○
	WEBM (.webm)	○	○	×	×
	Ogg Theora (.ogv)	○	○	×	×

### 3.5 CALLシステムの動作の流れ

CALLシステムの起動から教材情報提示の流れを示したのが図3である。ユーザがブラウザからURLを指定して，システムを起動すると，HTML5によるプログラムがXMLファイルを読み込み，提示すべき文字情報，および動画，静止画，音声のファイル名称，提示順，タイミングなどの情報を取得する。さらに，読み込んだ情報に合わせて，提示すべき各種メディア・ファイル自体を取得し，XMLファイルに記述された手順に従い各種マルチメディア情報を提示という流れである。ここで，HTML5がプログラム本体を，各種メディアが部品，XMLが設計図の役割を担っていると言える。

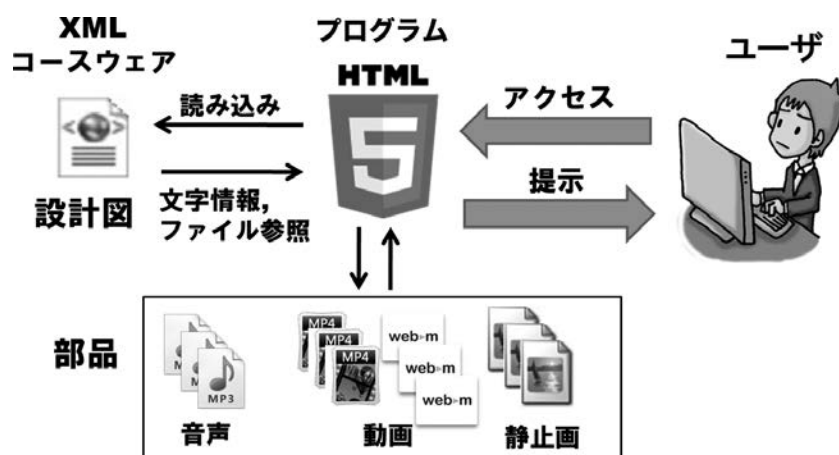


図3 起動から各種情報提示までの流れ

### 3.6 HTML5コーディング

本システムでは、HTMLのタグを用いてプログラムの構造を定義し、CSS (Cascading Style Sheets) で表示位置、色、文字のフォントなどのレイアウトを指定するとともに、動的な処理はJavaScriptというプログラミング言語で実現した。CSSとはウェブページのスタイルを指定するための言語である。ワープロソフトなどで作成される文書も含めて文章のスタイルを指定する技術全般をスタイルシートと呼び、HTMLで作成されるウェブページにスタイルを適用する場合はCSSが一般的に利用される。JavaScriptはNetscape社によって1995年に開発されたプログラミング言語である。HTML内にこのプログラムを埋め込むことによりウェブページに様々な機能を付加できるため、HTMLやCSSだけでは作成できない、ユーザの入力に応じてインタラクティブに動作する複雑なウェブページを作ることを可能としている。

コーディング環境にはAdobe Systems社のDreamweaver CS6を利用した。図4はその画面例である。Dreamweaverはドキュメントツールバー①を利用することによって、ドキュメントウィンドウ内②でソースコードを編集するだけでなく、実際にブラウザで表示しているときと同じようなプレビュー画面③を表示することやブラウザで表示しているときのソースコードをハイライトで表示することができる。逐一ソースコードの正しさを確認することができるため、本システムのような動的なウェブページを編集する場合、効率的にコーディングすることが可能である。またプログラムを実際にブラウザで表示するためにサーバーにファイルを転送することも容易にでき④、マルチプラットフォームでの動作確認が極めて容易である。

表3に本研究で行ったコーディングの概要とその行数を示した。コーディングにあたっては、JavaScriptを利用している現行のWindows IE版のソースコードを参考とし、それがマルチプラットフォームで動作するように、必要な機能の追加や変更を行う形で開発を行った。学習履歴についてはウェブサーバー上に保存されるようにした。従来のWin-

dows IE版から大きく変更した部分は音声、動画ファイルといったマルチメディア・コンテンツの再生、制御であった。

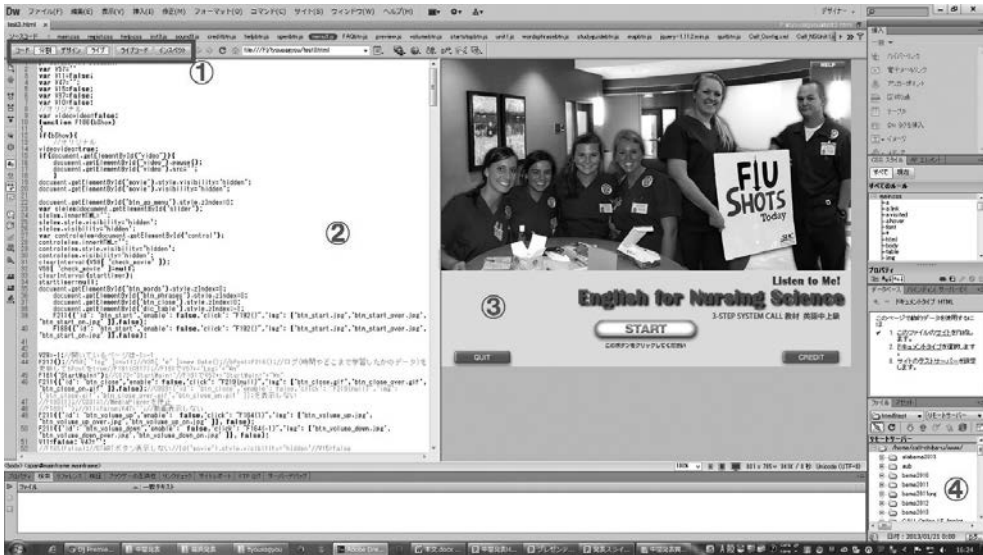


図4 Dreamweaver CS6の画面

表3 コーディング概要

	記述内容	行数
語彙力養成用教材	画面設定, スタイル設定	697行
	起動画面表示, XML読込	406行
	トピック選択画面	355行
	Step選択画面	351行
	音声の取得・再生	40行
	Step 1 (音声による学習), Step 8 (音声による復習)	45行
	Step 2 (一覧確認), Step 7 (一覧確認)	106行
	Step 3 (用例学習), Step 4 (綴りの確認), Step 5 (穴埋め復習)	62行
	Step 6 (短い用例による復習)	144行
聴解力養成用教材	画面設定, スタイル設定	1427行
	起動画面表示, XML読込, 学習履歴読み込み	955行
	ユニット選択画面	463行
	音声の取得・再生, 音量変更	70行
	クレジット画面, 教材一覧画面, 使用環境画面, Preview画面	575行
	HELPボタン	167行
	学習画面 (文字, 辞書内容, 画像, 動画の取得・表示)	2303行
	QUITボタン, 学習履歴保存	143行
	進捗表	723行
	総計	9032行

### 3.7 マルチメディアコンテンツの再生, 制御

前述のように, これまでの技術では, 動画や音声といったマルチメディアコンテンツの再生, 制御にはFlashなどのプラグインが必要であり, Windows IE版ではWindows Media Playerを用いていたが, HTML5では<audio>や<video>といったタグを用いて記述することで, ブラウザのみでこのようなコンテンツを再生することが可能となった. 記述には<video src="sample.mp4"> </video>のようにsrc属性に動画・音声ファイル名を指定する. またvideoやaudioはJavaScriptを用いて細かい制御を行うことも可能である. 表4にはそれらを制御するために使用するメソッドやプロパティを示したが, 例えば動画ファイルを再生し, 途中で終了するようにするためのひとつの方法としては, 動画の再生時間double curreTimeを取得し, そこに再生開始させたい時間を代入する. またvoid play()で動画の再生を開始し, 再生時間が終了させたい時間以上になったらvoid pause()を使用して一時停止させることや, 再生時間に別の開始時間を代入し, ビデオ再生位置をジャンプするなどの記述ができる. 本システムではこのHTML5で新たに追加された機能を用いることで, 動画や音声の再生をマルチプラットフォームで実現した.

表4 video/audio使用に関する主なメソッド, プロパティ

メソッド, プロパティ	内容
double curreTime	現在の再生時間
double duration	メディアの再生時間長
Date startOffsetTime	再生が開始された時刻
double playbackRate	再生速度
boolean ended	再生が終了しているかどうか
double volume	音声のボリューム, 0.0から1.0の間
void play()	再生を開始する
void pause()	一時停止する

## 4. 結果

### 4.1 CALLシステム画面例

開発された語彙力養成用CALLシステムによる画面例を図5, 6に, 聴解力養成用CALLシステムによる画面例を図7~10に示した. 使用したコースウェアは, 現在, 授業で使用されているコースウェアである*English for Business Communication*, および*English for Nursing Science*である. OSはWindows7, ブラウザにはGoggle Chrome Ver. 39.0を使用した.

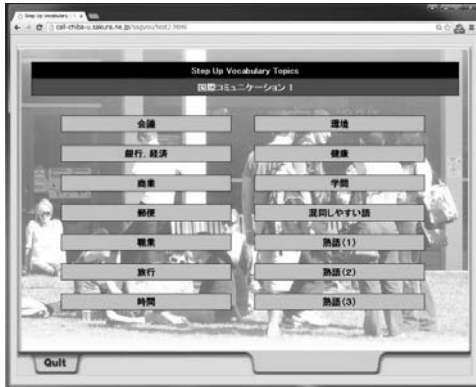


図5 語彙教材メニュー画面



図6 学習語彙一覧画面



図7 聴解教材メニュー画面



図8 聴解教材タスク画面



図9 聴解教材辞書情報画面



図10 聴解教材空所補充タスク画面



## 4.2 開発したシステムの機能に関する評価

HTML5によって開発したシステムにより、従来の語彙力養成用CALLシステムの機能をどの程度、移行することができたかを調査した結果を表5に示した。移行が確認できたのは、35項目中33項目であった。移行可否が「－」になっている「CD-ROMからの起動」と「USBメモリからの起動」はどちらもネイティブアプリケーションでの手法であり、ウェブアプリケーションを採用した本システムではこの2つの起動方法を用いずともブラウザで指定したURLを開くことで起動することができるため、不要となる。この結果から、HTML5版の語彙力養成用CALL教材は現行のWindows IE版を100%の精度で再現することができたとと言える。

表5 HTML5版語彙力養成用システムにおける各種機能の移行可否状況

機能項目	移行の可否	機能項目	移行の可否
文字表示	○	NEXTボタン	○
文字の色指定	○	BACKボタン	○
文字のフォント指定	○	STARTボタン	○
文字の配置指定	○	Menuボタン	○
文字のサイズ指定	○	Topicsボタン	○
指定文字を空白文字に置換	○	起動画面	○
空白文字を文字列に置換	○	メニュー画面	○
画像の表示	○	教材タイトル表示	○
画像上でのマウスクリック	○	学習終了確認画面	○
マウスアイコンの切り替え	○	教材の説明画面	○
マウス重畳時の画像切り替え	○	空所補充問題	○
音声再生	○	任意の頁からの学習再開	○
音声ファイル終了フラグの取得	○	XMLからの教材読込	○
音声連続再生	○	オンラインからの教材取得	○
音声ファイル終了フラグの取得	○	CD-ROMからの起動	－
音声連続再生	○	USBメモリからの起動	－
音声再生と文字表示の連動	○	起動時パスワード確認	○
問題の順番のランダム化	○		

一方、開発した聴解力養成用システムが従来のシステムの機能を程度移行できたかを調査した結果は表6に示した。移行を確認できたのは、77項目中75項目であった。ユーザアカウントと学習履歴の項目については、プロトタイプの開発中に現在本学の授業で使用中の学習履歴データベースへアクセスすることは危険性を伴うため、別のサーバーに簡易的な履歴を保存する形式とし、現時点では「△」とした。この結果から、HTML5版の聴解力養成用CALL教材は、「△」の項目を「移行可」とすれば、Windows IE版を100%の精度で再現することができたと判断できる。

表6 HTML5版聴解力養成用システムにおける各種機能の移行可否状況

機能項目	移行の可否	機能項目	移行の可否
文字表示	○	学習画面	○
文字の色指定	○	画像切り替え	○
文字のフォント指定	○	動画切り替え	○
文字の配置指定	○	文字情報切り替え	○
文字のサイズ指定	○	ページ情報取得	○
指定文字を空白文字に置換	○	ページ情報表示	○
空白文字を文字列に置換	○	学習位置表示	○
画像の表示	○	発展情報画面	○
画像上でのマウスクリック	○	単語・用例のランダム表示	○
マウスアイコンの切り替え	○	チェックボックス機能	○
マウス重畳時の画像切り替え	○	キーワード聞き取りチェック画面	○
音声再生	○	空所補充問題	○
音声ファイル終了フラグの取得	○	空所補充問題の正誤判定	○
音声連続再生	○	正解、解説提示画面	○
音声と文字表示の連動	○	ユニットテスト画面	○
動画再生・停止	○	ユニットテスト正誤判定	○
指定位置からの動画再生	○	ユニットテスト成績保存	○
音量変更機能	○	辞書画面と教材画面の切り替え	○
動画再生位置スライダー	○	画面スクロール機能	○
早送り・巻き戻し機能	○	ユーザカウントの登録	△
NEXTボタン	○	ユーザカウントの削除	△
BACKボタン	○	ユーザカウントの管理	△
STARTボタン	○	学習履歴の保存	△
HELPボタン	○	学習履歴の読込	△
QUITボタン	○	学習履歴の管理	△
現在頁の表示	○	進捗表からの学習位置選択	○
Part内の頁数表示	○	前回学習終了地点の表示	○
単語辞書機能	○	前回学習終了地点からの再開	○
熟語辞書機能	○	問題の表示のランダム化	○
起動画面	○	XMLからの教材読込	○
メニュー画面	○	読込元XMLの切り替え	○
進捗表画面	○	オンラインから教材取得	○
プレビュー画面	○	CSSのレイアウト情報の取得	○
教材一覧画面	○	起動時パスワード確認	○
学習の進め方画面	○	CD-ROMからの起動	—
使用環境表示画面	○	USBメモリからの起動	—
クレジット表示画面	○	特別指定の画像表示	○
学習終了確認画面	○	特別指定の動画再生	○
HELP情報提示	○		

### 4.3 マルチプラットフォームでの動作

次に本研究で最重要視している目的のひとつであるマルチプラットフォームで動作に関する調査を行った。開発したシステムを使用して、計6種類のOSとブラウザの組み合わせで教材を起動した場合の結果を表7に示した。使用したブラウザは4種で、2015年6月時点で、日本国内のシェアの96%を満たしている（StatCounter, 2015）。バージョンは計測時（2015年2月）で最新のものを使用した。調査の結果、開発したシステムはどのOS、ブラウザの組み合わせでも問題なく動作することを確認した。

表7 マルチプラットフォームでの動作の可否

OS	ブラウザ	語彙力養成用	聴解力養成用
Windows	Internet Explorer 11	○	○
	Chrome 40.0	○	○
	Firefox 35.0	○	○
Mac	Safari 8.0	○	○
	Chrome 40.0	○	○
	Firefox 35.0	○	○

図11～16は聴解力養成用CALL教材の一画面を種々のOS、ブラウザの組み合わせで表示させた場合の画面例である。表示内容、画面レイアウト、文字フォント等、どの組み合わせでも全く同じ画面を提示することができ、開発したシステムがマルチプラットフォームで動作することが確認できる。



図11 Windows+IEでの動作画面



図12 Windows+Chromeでの動作画面



図13 Windows+Firefoxの動作画面



図14 Mac+Safariの動作画面



図15 Mac+Chromeの動作画面



図16 Mac+Firefoxの動作画面

#### 4.4 学習者による試用評価

開発されたHTML5版聴解力養成用CALLシステムは、2014年度後期、「CALL英語」科目を履修している学習者に1時間ほど試用させ、使用後のシステムに対する評価をアンケートによって収集した。被験者は授業ではWindows IE版を、そして自宅ではFlash版をMacを使って自習をしている13名で、自宅での環境は、Mac+Safari使用者が9名、Mac+Chromeが4名であった。実験に使用したデータ通信環境は、推定転送速度約23MbpsのWi-Fi環境で、携帯電話の通信規格である3Gの1Mbps～14Mbps、LTEの75Mbps～100Mbpsと比較しても、とくに高速の通信環境ではなかった。学習環境が「良くなった」から「悪くなった」までを「良くなった」を1、「悪くなった」を5と評定させ、⑧の質問については「はい」を1、「いいえ」を5として集計し、結果を表8に示した。表中の●は中央値を、右端の数値は平均値を示す。

表8 HTML5版CALLシステムに対する学習者による評価

		1	2	3	4	5	
①ボタンの反応	良くなった		●				悪くなった 1.9
②ページの移動	良くなった		●				悪くなった 1.8
③ビデオの表示	良くなった	●					悪くなった 1.8
④ビデオの操作	良くなった		●				悪くなった 1.8
⑤画面の表示	良くなった			●			悪くなった 2.5
⑥文字の表示	良くなった		●				悪くなった 1.8
⑦全体的なシステムの使い易さ	良くなった	●					悪くなった 1.6
⑧今後もこのシステムで学習したい	はい	●					いいえ 1.3

アンケートの結果、すべての項目で現行のシステムより悪くなったという評価はなかった。特に全体的な使用感に関する⑦、⑧が高評価であったことは、HTML5版CALLシステムが現行のCALLシステムと使用感の面で遜色ないか、またはそれ以上であったことを示す結果であると判断できる。

5段階の評定と同時にに行った自由筆記による意見聴取では、「単語や熟語を表示する反応が早くなり、無駄な時間がなくなった」、「ボタンの反応が速くなった。動画もすぐ再生されるようになった」、「ページの移動が速かった」、「ビデオを流すまでの時間がスムーズになった」、「ビデオの操作がスムーズでよいと思う」、「読み込みの時間が短縮されていてよかった」、「全体的にサクサク進んでよかった」など読み込みや反応のスムーズさを評価する意見が多かった。これは表8の5段階評定の結果とも一致する。このような評価の理由としては、従来のCALLシステムでは動画や音声の再生、制御にプラグインを利用しているが、HTML5版CALLシステムではWindows Media Playerやその他のプラグインを利用していないため、動画や音声の読み込みや再生が速くなり、その影響でページの移動やボタンの反応もスムーズになったと考えられる。

#### 4.5 現行システムからのデータ移行

HTML5版によるCALLシステムがその機能、使い易さにおいて、従来のWindows IEと比較して遜色がないとしても、これまで開発された数多くの教材コースウェアをHTML5版へ移行するために多くの労力を要するとすれば、システム移行における実用性の面で大きな障害となる。そこで、現行システムからHTML5版へ移行に関する容易性について調査した。

本研究で開発したシステムでは教材コースウェアは現行システムで利用されているXMLに記述するという手法を踏襲している。そのため、XMLについては現行システムのものに、まったく手を加えず利用することができる。画像についても、jpgファイル、gifファイルどちらも対応しているので現行システムと同じもので運用できる。しかしながら、音声ファイルと動画ファイルは現行システムで使用されているwavファイル、wmvファ

イルではマルチプラットフォームで再生することができないため、音声ファイルはmp3ファイル、動画ファイルはmp4ファイルとwebmファイルに変換する必要が生じる。そこで無作為に選定した*English for Nursing Science*, *Gateway to Australia*, *People at Work*, *College Life*の4つの聴解力養成用教材を使用して、その変換に要する時間を測定した結果を表9、表10に示した。変換には、今回は仮に音声ファイル用に「えこでこツール」、動画ファイルには「XMedia Recode」を使用した。いずれも、複数のファイルを一括変換することが可能である。

表9 音声の変換時間

変換前ファイル	時間
English for Nursing Science (144MB, 1212ファイル)	6分59秒
Gateway to Australia (132MB, 1240ファイル)	7分21秒
People at Work (206MB, 859ファイル)	6分01秒
College Life (81.7MB, 589ファイル)	3分23秒

表10 動画の変換時間

変換前ファイル	時間 (mp4)	時間 (webm)	時間 (合計)
English for Nursing Science (258MB, 23ファイル)	3分22秒	3分21秒	6分43秒
Gateway to Australia (307MB, 25ファイル)	3分47秒	3分45秒	7分32秒
People at Work (188MB, 20ファイル)	2分24秒	2分01秒	4分25秒
College Life (245MB, 19ファイル)	2分09秒	2分05秒	4分14秒

表9、表10より、ひとつの教材のデータ変換にかかる時間は音声、動画を合計しても15分以下であるということがわかる。変換に特別な知識は不要なため、コンピュータに関する特別な知識を持たない一般的な英語教員でも、現行システムからのデータ移行はファイルコピー、音声・動画変換など合計しても、ひとつの教材で30分程度あれば可能であり、作業面での負担は極めて少ないと判断した。

## 5. まとめ

本研究ではユーザのパソコン使用環境に依存せずにCALLによる学習を可能とするマルチプラットフォーム型Online CALLシステムの開発を行った。研究の結果、語彙力養成用CALLシステム、聴解力養成用CALLシステムともに、100%の精度で現行のシステムを再現できるとともに、複数のOSやブラウザの組み合わせでも同一に動作し、マルチプラットフォームで利用可能であると判明した。開発したHTML5版聴解力養成用CALLシステムを現在従来のCALLシステムを利用している学習者に試用させた結果、同等、もしくはそれ以上の操作性があるとの評価も得られた。

これらの結果から、Windows IE版と全く同じ動作で稼働する、新しいマルチプラットフォーム型のCALLシステムを開発するという研究の目的は達成できたと判断した。現在、本システムは、学習履歴を授業で運用している学習履歴正規データベースシステムへ出力できるようにするための機能追加作業を行っており、デバッグ作業を経て、2016年度より、現行のWindow IE版、Flash版に代わって使用される予定である。移行作業が完全に完了すれば、千葉大学英語CALLシステムは、MS-DOS版、Windows Director版、Windows IE版、Windows IE Online版を経て、第5期に到達することになる。

## 6. 参考文献

- StatCounter, “Top 5 Desktop, Tablet & Console Browsers in Japan from 2014 to June 2015,” <http://gs.statcounter.com/#browser-JP-monthly-201406-201506>, 07/09/2015.
- 土肥充, 『海外取材放送ライブラリーを使用した簡易型CALL教材の開発 基盤研究 (C) (2) 16500576』, 2006.
- 井上敬介, 「HTML5がもたらすWebの新展望」, 『みずほ情報総研レポート』, vol.7, 2014, pp.1-5.
- 笠原一浩, 『スタートアップHTML5』, ソフトバンククリエイティブ, 東京, 2013.
- 西井裕人, 「Flashを利用した英語コミュニケーション能力養成用CALLアプリケーションの開発」, 千葉大学大学院工学研究科修士論文, 2013.
- 外間かおり, 『Dreamweaver CCスーパーリファレンス』, ソーテック社, 東京, 2013.
- 高橋秀夫, 椎名紀久子, 土肥充, 中條清美, 「コミュニケーション能力を養成するためのCALLシステムの開発(2) ソフトウェアの開発とその試用」, 『言語文化論叢』, 第2号, 1996, pp.167-191.
- 高橋秀夫, 竹蓋幸生, 村田年, 大塚達雄, 水光雅則, 椎名紀久子, 西垣知佳子, 土肥充, 竹蓋順子, 「英語CALL教材の高度化の研究」, 『言語文化論叢』, 第9号, 2001, pp.1-22.
- 高橋秀夫, 土肥充, Lorene Pagcaliwagan, 竹蓋順子, 竹蓋幸生, 「学習者の興味, レベルに適合したCALL教材と教材開発支援システムの開発」, 『e-Learning教育研究』, 第1巻, 2006, pp.3-12.
- 高橋秀夫, 土肥充, Lorene Pagcaliwagan, 土屋俊, 竹蓋幸生, 竹蓋順子, 水光雅則, 鈴木英夫, 「CALLソフトウェア開発支援システムによる教材開発」, 『英語レメディアルCALL教材の開発 基盤研究 (B) 16320071』, 2007, pp.11-20.
- 高橋秀夫, 土肥充, 久保田正人, Lorene Pagcaliwagan, 桑原一郎, 荒巻英司, 小笠原春菜, 横田留理, Randall Davis, 塩沢達也, 「統合型英語Online CALLシステム」, 『統合型英語Online CALLシステム 社会のニーズに応える英語コミュニケーション能力を養成するための英語Web CALLシステムの開発 平成19-21年度現代GP研究成果報告書』, 2010, pp.1-25.

高橋秀夫, 塩澤達矢, 「千葉大学英語Online CALLシステムのマルチプラットフォーム化: Javaを利用したOSに依存しないCALLシステムの開発」, 『言語文化論叢』, 2011, pp.43-55.

謝辞 Windows Director版以降の本学CALLシステムのプログラミング開発にご尽力いただくとともに, 本システムの開発にご協力をいただいた株式会社スタジオアルゴの内山忍氏に感謝の意を表します.

---

本論文は, 千葉大学大学院工学研究科に提出された修士論文, 「HTML5とXMLを利用した英語コミュニケーション能力養成用CALLアプリケーションの開発」(樋山健太郎) 2015をもとに修正, 加筆を加えたものである.