

## XML を用いた教育用コンテンツ配信の方法に関する研究 — 高知大学ラジオ公開講座のポッドキャストによる配信 —

吉田 勝彦<sup>1</sup> 菊地 時夫<sup>2</sup> 坂本 世津夫<sup>3</sup>

### 要 旨

近年利用が広がってきている XML を用いたマルチメディア配信であるポッドキャストを利用して、高知大学の生涯教育番組である「高知大学ラジオ公開講座」のインターネット配信を行うシステムを構築し、その効果を検証した。アクセスログから判明した受講者数は、配信開始直後の増加と減少を経て徐々に増加しており、ラジオ放送の受信できない利用者からのメールによる反応もあった。一方、配信開始から利用しているシステムはポッドキャスト配信の最低限の機能しか持ち合わせていないため、CMS(Content Management System) の Zope/Plone/COREBlog を利用したシステムをも試験的に構築した。以上の研究を通じて、オープンソース CMS の利用によって、従来よりも安価に十分な機能を備えたポッドキャストシステムを構築できることが明らかとなった。

### 1 はじめに

現在、インターネットの普及により時間や場所などの環境を選ばずに情報の発信が可能になってきている。教育の分野においても、講義内容の要約や教材をウェブページとして提供するだけでなく、音声や動画を配信する例が増えてきている。従来、新しい教材が利用可能になったことを受講生に知らせるには、メールマガジンなどが使われてきた。一方、XML (Extensible Markup Language) の普及により、これを用いたコンテンツサービスも広がってきており、教育面への応用も模索されている。

高知大学では 2005 年 7 月からラジオ公開講座として高知県をテーマにした生涯学習の講座をラジオ放送で行っているが、これをインターネットで聴講できるようにすることが課題であった。

これを受けて本研究においては、XML とこれを応用した RSS(RDF Site Summary) 普及の現状を考慮して、効率的な配信方法を確立する事が課題である。こうした新しい配信方法についてその効果を検証するとともに、一方でオープンソース CMS(Content Management System) の機能を利用して、「ラジオ公開講座」ホームページの見直しと、ウェブページとより強く連

<sup>1</sup>高知大学理学研究科数理情報科学専攻  
Department of Mathematics and Information Science, Kochi University

<sup>2</sup>高知大学理学部  
Faculty of Science, Kochi University

<sup>3</sup>高知大学国際・地域連携センター  
Center for Regional and International Collaboration, Kochi University

携した配信方法についても可能性を探る必要がある。

## 2 高知大学ラジオ公開講座について

図 1: トップページ



高知大学では生涯教育の一環として、RKC 高知放送にて毎週日曜 8 時から約 30 分ラジオ公開講座 [1] を放送している。講座の内容は毎月「教育」や「医療」などをテーマにして、高知大学の教員が講師、RKC 高知放送のアナウンサーが聞き手となり講義を行うものである。

講座は 2005 年 7 月に開始してからすでに 79 回 (2007 年 1 月 31 日現在) 行った。本講座を実施している高知大学地域国際連携センター生涯教育部門では通常のラジオ放送に加え、ラジオの受信できない地域の方や放送を再度受講したい方のために、インターネットを用いた講座の配信を行っている。著者らは、この企画に協力して、従来の音声ファイル配信方法であるストリーミン

グ形式の他に、新しい配信方法であるポッドキャスト形式による配信を行い、XML を用いた教育用コンテンツの配信方法について試行した。

図 2: ストリーミングトップページ



## 3 ポッドキャストについて

### 3.1 従来の音声配信との比較

ポッドキャストは主に音声を配信する新しい形式である。従来の音声ファイル配信では、ユーザがウェブブラウザを経由して新しく追加されたファイルがないかファイルをチェックする必要があった。チェックするウェブサイトが複数になった場合、それぞれのサイトに対してファイルの更新確認作業が必要になり、ユーザにかかる負担が大きくなってしまう (図 3)。

ポッドキャストによる配信ではポッドキャスト用 RSS を iTunes などのポッドキャストリーダーと呼ばれるプログラムに登録する。以後、ユーザに代わりポッドキャストリー

ダーがそれぞれのファイルの更新確認やその場所を調べ、更新や追加ファイルの通知を行う。これによりユーザの負担が軽減され、複数ページにまたがるファイルの更新確認が効率的に行える様になる（図4）。

図3: 従来の音声ファイル配信

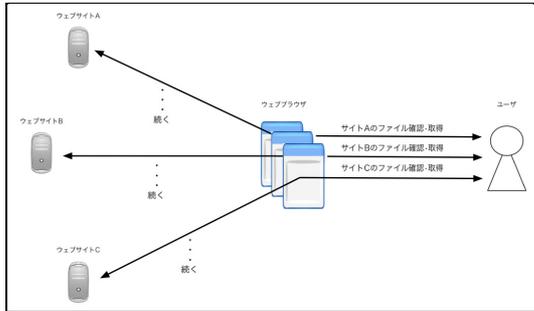
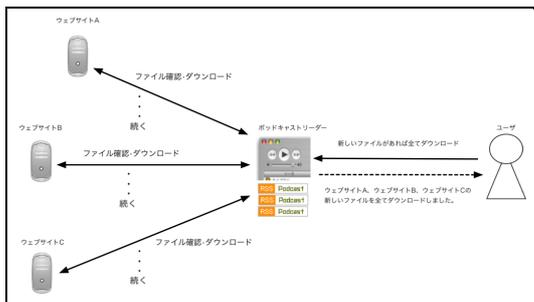


図4: ポッドキャストの配信



また、ポッドキャストでは音声ファイルの利用の仕方が従来と少し異なる。従来の音声ファイル配信ではファイルサイズが大きく、通信回線とユーザのパソコンに負担をかけないように配信サーバに接続してオンラインで利用するストリーミング形式が利用され、ファイルの利用は一時的なものであった。通信回線の高速化とハードディスクサイズの充実とともに、ポッドキャストではファイルを一旦ファイルとしてハードディスクに保存する形式をとっている。直接パソコンで利用する以外に、iPodなどのポータブルプレーヤへ転送する事によって、通学通勤途中などインターネットに接

続できない環境であっても利用が可能となる。この携帯性が多くユーザに支持され、ニュースの購読や語学学習などに利用される事が多い。

### 3.2 RSS と enclosure 要素

現在、ブログなど各種ウェブページ情報を要約して配信するためのフォーマットとして、RSS(RDF Site Summary または Rich Site Summary, Really Simple Syndication) が利用されている。RSS はテキスト形式のマークアップ言語 XML(Extensible Markup Language) で記述されており、RSS リーダー (アグリゲータ) と呼ばれるプログラムで受信する事が多い。

RSS はページ情報を要約して配信する事を前提として策定されたが、主にページの更新情報を配信するために利用されている。

ポッドキャストは RSS の仕組みを利用し、主に音声データファイルを効率的に配信するシステムである。RSS には現在 RSS 0.91, RSS 1.0, RSS 2.0 [3] の主に3つのバージョンが存在する。このうちポッドキャストは RSS 2.0 に対し、item 要素の内に enclosure 要素を加えた規格であり、Apple Computer のポータブルプレーヤ iPod と放送を意味する broadcasting を合わせた造語である。

プログラム1はポッドキャスト RSS の一部である。enclosure 要素に url, length, type の3つの属性を指定する事によって、配信するデータファイルの URL, データサイズ、MIME タイプを宣言する事が出来る。ポッドキャストで配信するファイルは mp3 ファイルを指定する事が多いが、現在最も利用されているポッドキャストリーダーである、Apple Computer の iTunes では m4a, mov,

m4, m4v, pdf のファイル形式もサポートしている [14]。

プログラム 1: ポッドキャスト用 RSS の item 要素の例

```
<item>
  <title> 馬場辰猪、その栄光
と挫折</title>
  <pubDate>Sun, 10 Dec 2006,
15:00:00 +0900</pubDate>
  <itunes:duration>25:45</
itunes:duration>
  <enclosure url="http://cast
.kochi-u.ac.jp/openradio/
open061210.mp3" length
="24721498" type="audio/mpeg
"/>
  <itunes:subtitle>
高知大学ラジオ公開講座12
月10日 放送
</itunes:subtitle>
  <itunes:summary>
講師：吉門 牧雄（人文学部
）聞き手：橋詰 佐織（高知放送
）
</itunes:summary>
</item>
```

### 3.3 ポッドキャストが利用されているシステムの現状

現在ポッドキャストでは教育から、アート、ビジネス、コメディなど幅広い分野の番組が放送されている。

教育の分野では企業による英会話番組が目立つ。また大学による公開講座としての放送も多く、高知大学の「高知大学ラジオ公開講座」以外にも代表的な番組として、

東京大学による「TODAI Podcasts」や大阪府立大学による「大阪府立大学初修外国語 Podcast」などがある。

## 4 管理システムについて

### 4.1 管理システム構築の背景

ポッドキャストの配信は単純にテキストエディタで RSS ファイルを作成し、音声などのコンテンツファイルと一緒に公開サーバへ転送、状況に応じてそれらのファイルを編集をすることによって実現できる。しかし、音声ファイルのファイル名やデータサイズを個別に調べて RSS ファイルに記述したり、事情により編集をする場合には再度ローカルの RSS ファイルを編集して転送、あるいはサーバ上でターミナルエディタを利用して編集するなどその作業は複雑で、大学の事務職員など一般的な人には理解しづらい。

ブログでポッドキャスト機能を提供する国内のサービスには Nifty のポッドキャスト Juice [19] や livedoor の livedoor ネットラジオ/ねとらじ [20] などがある。ブログと連携して音声データファイルを配信する事ができるが、デザインの改変に制約がある、配信フィードのアドレスが自由に決められない、データの管理がブログサービス会社に依存するという欠点がある。

ポッドキャストに対応したパッケージソフトは Apple の音声レコードソフト GarageBand [21] が有名である。これは Mac OS X 上で動作するメディア管理ソフト iLife '06 に付属する GarageBand 3 のポッドキャスト配信機能を利用したものである。高知大学ラジオ公開講座のポッドキャスト配信は 2005 年 10 月から開始したが、

当時このような配信ソフトはまだ一般的ではなかった。

これらの理由から、権限を持った者であれば一般の人でも編集管理でき、大学組織の管理するサーバスペースを利用して、なるべくコストをかけず、投稿するマシンのOSに依存しない自作の管理システムを構築した。

## 4.2 システムの構成

まず、管理システムには PHP によって配信フィードを生成するシステムを構築した。現在も PHP で構築したシステムを利用しているが、Plone+COREBlog を利用したシステムも提案する。

## 4.3 PHP 版管理システムについて

図 5: トップページ

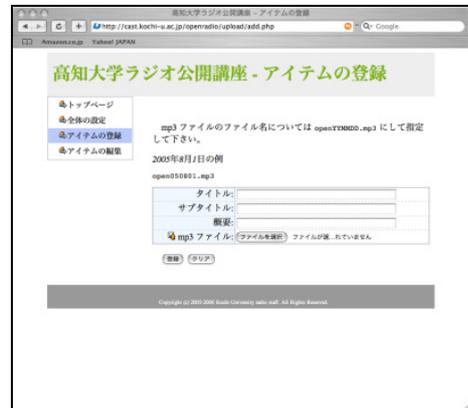


PHP による管理システムは、配信に必要な最低限の機能を実装している。

配信フィードの解析と生成に Podcast Parser ライブラリ、mp3 ファイルから再生時間情報の ID3 タグを読み出す getID3 ライブラリを利用した。

トップページでは講座タイトルや現在の登録講座題目数など講座全体に関する情報について知る事が出来る。

図 6: 題目の追加



「全体の設定」ページからは講座情報の確認や更新を行う事ができる。これらは配信フィード内のタイトルやサブタイトル、配信者名にあたる全体情報に該当する。

新しい題目の追加については、まず、「アイテムの登録」ページに移動し、フォームに対してタイトルなどの情報を項目を入力する(図 6)。タイトル、サブタイトル、概要、と mp3 形式の音声データファイルをアップロードする。これはそれぞれ item 要素の title 要素、subtitle 要素、summary 要素に該当する。mp3 形式の音声データファイルは enclosure 要素の各情報にマッピングされる。確認画面が表示された後、確認ボタンを押すと最終的なポッドキャスト用 RSS が生成され、サーバ上に静的ファイルとして保存される。

登録した題目の確認や編集は、「アイテムの編集」ページから行う事ができる。

#### 4.4 Plone+COREBlog 版管理システムについて

現在、高知大学ラジオ公開講座は PHP 版の管理システムによって動作している。この PHP 版管理システムに代わり、Plone と COREBlog による管理システムを提案する。

図 7: 変更後トップページ



Plone+COREBlog 版管理システムの長所は Plone の持つ機能を十分に利用出来る事である。現在配信フィードの管理とシーズン毎の情報ページの管理が別に行われているが、この管理をブラウザ上で同時に管理する事が可能である。また、ワークフローを利用したアクセス権限の利用によって、例えば学生アルバイトが登録を行い、その確認と公開承認を十分な権限をもった大学事務が行うという事も可能である。他にもテーマや題目による検索機能を持ち、プレート言語によるページデザインの柔軟な変更が可能になった。

ただし短所として、静的配信フィードを

生成する PHP 版の管理システムと比較し、ZODB+ローカルファイル上のデータを元にして動的に配信フィードを生成するため、フィードに対するアクセスのパフォーマンスが下がってしまう。

図 8: 変更後講座題目ページ



図 9: 変更後講座題目編集ページ



COREBlog は Plone 上でブログシステムを実現するプロダクトである。デフォルト

ではトラックバック用 URL、コメント追加表示など不必要な箇所の削除や、RSS 配信を行う Plone RSS2 Syndication を追加編集するなど、高知大学ラジオ公開講座用にカスタマイズした。

PHP 版の管理システムから Plone + COREBlog 上に移行するには既に生成した配信フィードと配信する音声データファイルを Plone+COREBlog 上に移行する必要がある。

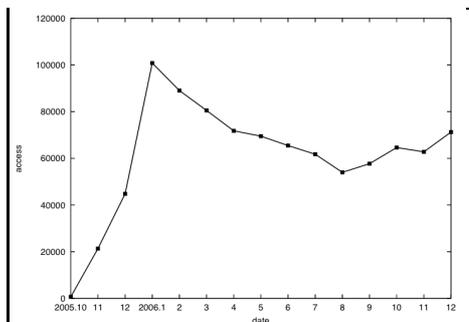
この作業は Python スクリプトを使う事で実現可能である。

## 5 アクセスの集計

### 5.1 月別アクセス数

ポッドキャストのアクセス数は 2005 年 10 月の配信開始から月別アクセス数では過去最高の 2006 年 1 月まで 1ヶ月当たり約 143.2%の増加率で増加した。

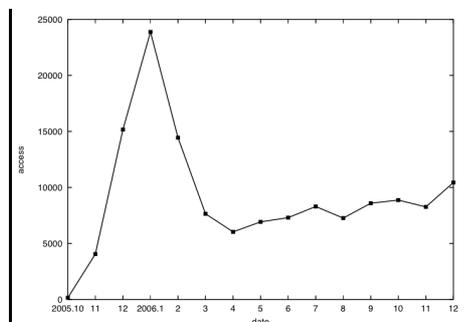
図 10: ポッドキャスト配信の月別アクセス数グラフ



この要因はポッドキャストによる配信が当時まだ一般的でなく、国内の大学組織による公開講座として初めて iTunes に登録されたり、iTunes Podcasts Directory の Today's トップ Podcasts ランキングで 20 位内

に入った事などによって注目されたためであると考えられる。

図 11: ポッドキャスト配信の月別音声ファイルアクセス数グラフ



2006 年 1 月以降のアクセス数は 2005 年 8 月まで月平均約-8.48%の緩やかな減少が続いたが、それ以降は約 7.39%徐々に増加している。

ストリーミングによる配信ではポッドキャストと同じく公開後のアクセス数の増減があったが、その増加減少率は最初の 1ヶ月で 175.5%と増加した後、次の 4ヶ月で平均-26.7%減少、アクセスが落ち着いてからの増加もほとんどなかった。また、アクセス数自体が少なくあまり利用されていない事が明らかとなった。

以上より、ストリーミング形式の配信では公開直後の話題性が無くなると共にアクセス数が減少したが、ポッドキャストへのアクセス数は継続して増加しているという事が分かった。

また、2006 年後半のストリーミングによる音声ファイルへのアクセス数は 450~300 件/月程度であるが、同じ時期のポッドキャストによる音声ファイル配信数が、7,000~10,000 件/月であることからポッドキャスト配信の優位性・利便性が明らかになっている。

## 5.2 User-Agent

User-Agent はアクセスをする際にユーザの利用するプログラムがプログラム自身の情報をサーバに送るデータである。アクセスログから User-Agent を調べたところ、上位 10 が全て Apple Computer の iTunes となっていた。さらに OS やバージョンを考慮しなかった場合、全体の約 90.63% を iTunes が占め、2.83% で 2 位の Mozilla を大きく引き離しており、ポッドキャストでの iTunes による利用率が突出している事が明らかとなった。

また、現状の Windows と Macintosh の利用率と User-Agent の上位 10 から判明した OS の利用率 Windows 56.77%、Macintosh 43.22% は明らかに Macintosh によるアクセスが多かったが、この要因も明らかにはならなかった。

## 6 考察とまとめ

本研究ではポッドキャストを利用する事で、教育用コンテンツである音声ファイルの配信を行うシステムを構築運営し、その機能を検証した。

まず、ポッドキャストの特徴として、ポッドキャストリーダーへ更新情報を持つ XML データの URL を登録する事によって、受信するユーザの更新確認、ダウンロードの負担を大幅に軽減することができた。またコンテンツの利用形態として、一度パソコン上にダウンロードしてポータブルプレーヤ等に転送する事によって、インターネットに接続できない環境であってもコンテンツの利用が可能になった。

ポッドキャスト配信を行うには様々な実現方法があるが、ここでは PHP 言語を用いて XML を作成編集できる、簡易管理シ

ステムを構築した。これにより、ウェブブラウザを経由して手軽にデータの追加と管理を行う事の出来る環境を実現した。

このポッドキャスト配信システムを利用した高知大学ラジオ公開講座では公開開始直後の増減を経て、着実に利用者を増加させており、従来のストリーミング方式よりも利便性が高い事を証明した。また、海外からの受講メールも頂いており、ラジオが受信できない地域の利用者が存在する事が分かった。

さらに当初作成した簡易管理システムの機能を充実させるため、Plone/COREBlog によるシステムを構築した。

まず、講座題目の追加を行う登録作業者と公開承認者との分離が可能になった。これにより、単純で事務的な作業である講座題目の追加はアルバイトが一括して行い、登録作業と比較して作業量は少ないが公開する承認権限の必要な作業は職員等に任せ事が可能になった。

次に現在作業が分かれている公開講座の放送情報ページと各講座ページとの連携が行えるようになった。これによって、題目の追加作業を行うだけで、配信用 XML データの作成と公開講座の情報ページの作成が同時に行えるようになった。

また、配信日やテーマから講座を検索する事が可能になり、過去に放送した講座を利用する利便性が高まった。他にも、テンプレート言語を用いて、従来では複雑であった情報ページデザインのカスタマイズが容易になった。

当初作成したシステムは講座題目の追加時点で静的 XML データを生成するシステムであったが、Plone/COREBlog によるシステムはリクエストのあった時点で XML データを動的に講座情報を生成するため、

リクエストパフォーマンスに欠点がある。今後このパフォーマンスを向上させる事が課題となっている。

また、ポッドキャストでは配信は音声ファイル以外にも PDF などのデータを配信する事が出来る。音声と同時に講座の資料を配信したり、Plone の持つ CMS としての機能を利用して、講座情報ページの充実を行う事が可能だと思われる。

## 7 謝辞

本研究を進めるにあたりご指導、ご支援頂きました地球環境情報学研究室の皆様感謝し、心より深く御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 高知大学ラジオ公開講座,  
<http://www.kochi-u.ac.jp/JA/radio/index.htm>,  
2007 現在
- [2] 高知大学ラジオ公開講座 RSS,  
<http://cast.kochi-u.ac.jp/openradio/openLecture.xml>,  
2007 現在
- [3] RSS 2.0 Specification,  
<http://www.rssboard.org/rss-specification>,  
2007 現在
- [4] Python.org,  
<http://www.python.org/>,  
2007 現在
- [5] Zope.org,  
<http://www.zope.org/>,  
2007 現在
- [6] Apache.org,  
<http://www.apache.org/>,  
2007 現在
- [7] PHP,  
<http://php.net/>,  
2007 現在
- [8] Squid-cache.org,  
<http://www.squid-cache.org/>,  
2007 現在
- [9] Plone.org,  
<http://www.plone.org/>,  
2007 現在
- [10] COREBlog.org,  
<http://coreblog.org/>,  
2007 現在
- [11] Webcore 株式会社,  
<http://www.webcore.co.jp/>,  
2007 現在
- [12] Plone RSS2 Syndication,  
<http://plone.org/products/plone-rss2>,  
2007 現在
- [13] FileSystemStorage,  
<http://plone.org/products/filesystem-storage>,  
2007 現在
- [14] Apple - iTunes - iTunes Store - Podcasts - Technical Specification,  
<http://www.apple.com/itunes/store/podcaststechspecs.html>,  
2007 現在
- [15] Andy McKay,  
開発のプロが教える標準 Plone 完全解

- 説,  
アスキー, 567pp, 2005
- [16] 寺田 学, 伏見 潤, 永井 孝,  
オープンソース徹底活用 Plone による  
簡単 Web コンテンツ管理,  
秀和システム, 219pp, 2006
- [17] Mailman,  
[http://www.gnu.org/software/  
mailman/](http://www.gnu.org/software/mailman/),  
2007 現在
- [18] anaconda,  
[http://rhlinux.redhat.com/  
anaconda/](http://rhlinux.redhat.com/anaconda/),  
2007 現在
- [19] Podcasting Juice,  
<http://www.podcastjuice.jp/>,  
2007 現在
- [20] livedoor ネットラジオ/ねとらじ,  
<http://top.ladio.livedoor.com/>,  
2007 現在
- [21] Apple - iLife - GarageBand,  
[http://www.apple.com/jp/ilife/  
garageband/](http://www.apple.com/jp/ilife/garageband/),  
2007 現在
- [22] MediaWiki.org,  
[http://www.mediawiki.org/wiki/  
MediaWiki](http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki),  
2007 現在
- [23] XOOPS.org,  
<http://jp.xoops.org/>,  
2007 現在