

CMSでの利用を前提とした ストリーミングメディアプレイヤーの開発

林 雅子^{†1} 秋元 志美^{†1} 稲垣 知宏^{†1}
隅谷 孝洋^{†1} 富田 達郎^{†1}
中川 敦^{†1} 長登 康^{†1}

CMSでストリーミング教材を活用する際、(1) アクセス制限がしにくい、(2) 視聴時間が把握しにくい、という問題点がある。我々は、Flash Media Server 3 (FMS3) の利用を前提に、サーバーの設定変更とメディアプレイヤーの新規開発によりこれらの問題点を解決した。Flash ActionScript3.0で開発したこのプレイヤーは、SCORMを使用してユーザーごとの閲覧時間とブックマークデータをCMSに記録することができる。ここでは、FMS3の設定とメディアプレイヤーのプログラム構成、特にActionScript3.0とSCORMとの連携方法についての詳細を報告する。

Development of Stream Media Player for CMS

MASAKO HAYASHI,^{†1} YUKIMI AKIMOTO,^{†1}
TOMOHIRO INAGAKI,^{†1} TAKAHIRO SUMIYA,^{†1}
TATSURO TOMITA,^{†1} ATSUSHI NAKAGAWA^{†1}
and YASUSHI NAGATO^{†1}

There are two problems with educational streaming media: It is difficult to control users access and to track their operation records. We solve these problems by changing the settings of our Flash Media Server 3(FMS3) by developing a new media player written in Flash ActionScript3.0. The media player can record viewing time and bookmark data of each user by using SCORM. In this article we show the settings of the FMS3 and the program structure of the media player, especially the communication method between SCORM and AS3.0.

1. はじめに

近年、広島大学の教育現場において、ビデオやオーディオのストリーミング教材をCMS上で利用したいという需要が高まってきている。しかし、殆どのCMSにはストリーミング機能がついていないので、別サーバーの導入が必要である。その際、

- (1) アクセス制限をしにくい: 動画のURLをコピーすると、どこからでも視聴できるようになってしまう。
- (2) 視聴時間を把握しにくい: 再生/停止のログはCMSとは別のサーバーに残り、なおかつ誰が閲覧したかは日時とIPアドレスから照合するしかない。

という点が問題になっていた。広島大学では、ストリーミングサーバーとしてAdobe社のFlash Media Server 3 (FMS3)¹⁾を、CMSにBlackboard Learning System CE 8²⁾を利用している。(1)の問題については、FMS3の設定を変更し、CMSからのアクセスのみを許可することによって解決した。また、(2)の問題には、ユーザーの視聴時間を監視するメディアプレイヤーをFlash ActionScript3.0¹⁾によって独自開発し、それをSCORM教材に組み込んで、AS3.0由来のデータをCMSへ記録することで対応した。これにより、教員側から各ユーザーの視聴情報を把握できるようになった。また、開発の課程において、ユーザーの利便性のためブックマーク情報を視聴データと共にCMS側に保存できるようにした。

ここでは、FMS3の機能によるアクセス制限についてと、FMS3とSCORMに対応したCMS上で動くストリーミングメディアプレイヤーのプログラム構成の概要、ActionScript3.0とSCORMとの連携方法について報告する。

2. Flash Media Server 3でのアクセス制限

CMS上のメディアプレイヤーでストリーミング配信をする際に、アクセス制限を設ける一般的な方法として、以下のような方法が挙げられる。

- (1) IPアドレスによるアクセス制限を設ける。
- (2) CMSとストリーミングサーバーとのID、パスワードによる認証を連携させる。
- (3) 一定期間だけ有効なストリーミングサーバー上のメディアファイルへのURLを自動生成する。

^{†1} 広島大学
Hiroshima University

広島大学では、セキュリティや手間とコストの関係から、FMS3 側で仮想ホストを作成し、接続を許可するドメインとして CMS サーバーのみを指定するように設定した。これにより、CMS に配置されたプレイヤーからの接続しか許可されなくなる。すなわち、CMS にログインした利用者のみしかメディアの再生ができなくなる。

FMS3 は、以下のような階層構造となっている。

- (1) サーバー
- (2) アダプタ:IP アドレスとポート番号を持つ。
- (3) 仮想ホスト (vhost):ホスト名を持つ。アクセスを許可するドメインを決める。
- (4) アプリケーション:提供するコンテンツを持つ。
- (5) インスタンス

仮想ホストを追加することにより、全てのドメインからのアクセスを許可するホストや特定のドメインからのアクセスのみを許可するホストなど、役割ごとに複数のホストを持たせることができる。同様に、アダプタを複数追加し、それぞれのアダプタに対して IP アドレスを割り当てることも可能である。

3. SCORM 対応ストリーミングメディアプレイヤー

3.1 メディアプレイヤーの概要

既に述べたように、CMS にログインしているユーザーが、ストリーミングビデオなどのメディアを視聴した際、視聴ログデータを取得する事は困難である。そこで、我々はユーザーの視聴時間を監視し、そのデータを SCORM を通して CMS サーバ側に送信することのできるメディアプレイヤーを Flash ActionScript3.0 により、新規開発した。また、JavaScript を通して SCORM を使えば Flash と CMS との間でデータを送信、受信可能である事を利用し、ユーザーの作成したブックマークデータを CMS サーバー上へ保存する機能や、メディアを見終えた時点での再生位置を CMS サーバー側で記録し、次にユーザーがアクセスした時にその位置から視聴開始できる機能を追加するなど、ユーザー側の利便性にも配慮した。

プレイヤーは Flash Video または MP3 形式のファイルを再生可能で、FMS3 へアクセスして RTMP によるストリーミング再生を行う。FMS3 の代わりに HTTP サーバー上のファイルへアクセスし、再生することも可能である。この場合は、HTTP プロトコルによるプログレッシブダウンロードを行いながらの再生となる。

字幕表示も可能で、Timed Text XML 形式で記述された字幕情報ファイルが SWF と同

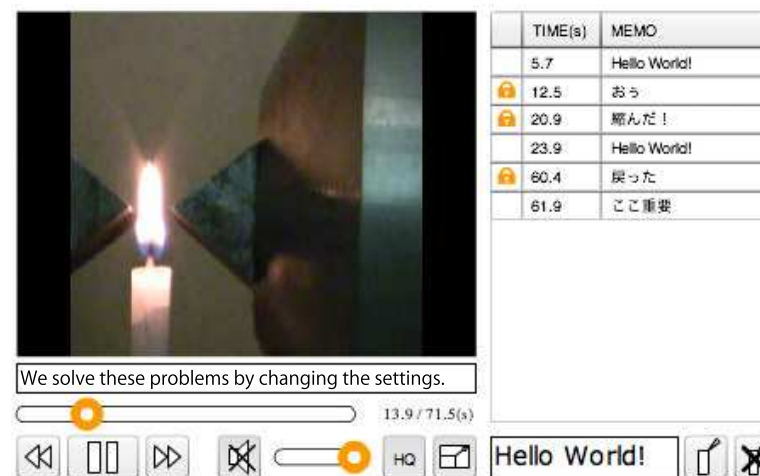


図1 メディアプレイヤーインターフェイス
Fig.1 Interface of the media player

じディレクトリに入っていれば、それを読み込んで表示する。

図1は、我々の開発したメディアプレイヤーのインターフェイスである。ブックマークデータ一覧が右側のデータグリッドに表示されている。錠前マークの付いている行のデータは、プレイヤーで再生される Flash Video に埋め込まれたキューポイントであり、編集は不可能である。錠前マークの付いていない行のデータはユーザーが定義したブックマークデータであり、追加/削除/メモの書き換えが可能である。ユーザーがブックマークを追加すると、ユーザーが作成したブックマークデータが CMS へ送信され、保存される。

3.2 プログラム構成

SCORM と ActionScript3.0 とを連携させるため、SCORM と JavaScript 間、JavaScript と ActionScript3.0 間で関数の実行やデータ受け渡しができるように、プログラムを構成した。

ActionScript3.0 からは、SWF のコンテナ (ここでは HTML) に含まれる JavaScript を、ExternalInterface クラスを使用して呼び出すことができる。また、JavaScript から SCORM 規格コンテンツへのアクセスには、簡単のため eラーニング XHTML エディタ eXe³⁾ から生成された SCORM パッケージを使用した。ただし、開発過程でブラウザに依存するバグ

を発見したため、パッケージ内の JavaScript に少々の修正を加えた。

ユーザーのブックマークデータ、視聴履歴とその時点での再生ヘッドの位置データは、ユーザーがブックマークを追加した時、または一定時間（10秒程度）が経過する毎に CMS へ送信される。データの保存先は SCORM ランタイム環境データモデルの `cmi.core.suspend_data` であり、これにはデータフォーマットが ASCII でなければならない、またデータ量の上限が 4096 バイトまでという制限がある。そのため、データは Zip 圧縮及び Base64 エンコードし、ASCII フォーマットにするために少々の修正を施して送信するようにしている。また、ユーザーがブックマークを追加する際にはデータ保存時の容量を計算し、全データ量が 4096 バイトを超える場合は警告の表示を出し、それ以上ブックマークの追加ができないようにする等の工夫をした。

また、`cmi.core.suspend_data` へのデータ送信と同時に、ユーザーの視聴済みビデオ長さの全体のビデオ長さに対する割合を計算してパーセント表示した数値を、`cmi.core.score` へ送信するようにした。これにより、教員側からは、`cmi.core.score` へ送信されたデータ、つまりユーザーがコンテンツを視聴した割合が参照可能となる。

ユーザーが途中で視聴を止めた場合は、次にコンテンツにアクセスした時に最新のブックマークデータを受信し、プレイヤーに表示する。また、前回視聴を止めた時点での再生ヘッドの位置から再生を始めるかどうかをユーザーは選択する事ができる。データ受信した直後、データは ActionScript 側で扱える形式にデコードされる。

4. おわりに

この報告書では、CMS に Blackboard Learning System CE 8 や Moodle などの SCORM に対応した CMS 上で FMS3 上のメディアの再生を CMS ユーザー限定にする方法と、各ユーザーの視聴履歴やブックマークデータを CMS サーバーへ保存することが可能な Flash のメディアプレイヤーの開発について報告した。広島大学では、2009 年度前期から CMS にアクセスできるユーザーへ限定した動画配信を開始しており、特に大きな問題は起こっていない。メディアプレイヤーについては、開発が終了した段階で実際の授業ではまだ使用していない。来年度では全学の情報セキュリティ教育で提供する動画教材で利用する予定である。

参 考 文 献

1) Adobe 日本語サイト:<http://www.adobe.com/jp/>

2) Blackboard サイト:<http://www.blackboard.com/>

3) eXe サイト:<http://sourceforge.net/apps/trac/exe/wiki/>