

非アップル端末による HLS ストリーミング動画の再生

Playback of Movies with HLS Streaming on non-Apple Devices

川口 雄一†

Yuuichi KAWAGUCHI

目時 光紀†

Mitsutada METOKI

Standard http server software such as “Apache” can stream movies by using the HTTP Live Streaming (HLS) protocol without any streaming-specific applications. The protocol technically and economically makes it easy for those who desire to stream their audio-visual materials or lectures, such as college lectures to install and administer it in their computer network environment. However, because the HLS protocol is provided by Apple Inc., uncertainty exists as to whether movies can be reproduced correctly on Windows PCs and Android tablets (i.e., non-Apple devices) when they are streamed using the HLS protocol. The fact is that a number of people are currently using such devices. Consequently, in this paper, we propose a method by which HLS movies can be accurately reproduced on non-Apple devices without requiring special settings. Further, we discuss the implementation of a prototype system using Moodle and the problems encountered in the process.

アップル社から提案されている HTTP Live Streaming(HLS) を用いると、従来は必要であった専用サーバや商用のサービス等を用いることなく、標準的な apache 等の http サーバにより動画をストリーミング配信することができる。これは、例えば、大学等で授業を動画配信することを企画している教員に対し、技術的また費用的に、計算機環境を導入・運用管理する敷居を大きく下げる。ただし、HLS はアップル社によるプロトコルであり、利用者として圧倒的多数である Windows パソコンまたは Android タブレット等(すなわち「非アップル端末」)で、うまく利用できるか未知数であった。本稿では、利用者への特別な設定作業を強いることなく、非アップル端末により HLS ストリーミングを再生可能であることを示す。なお、本研究では Moodle の認証との連携を試みているが、うまくゆかない場合がある。この点についても述べる。

キーワード: HLS ストリーミング HTTP Live Streaming
非アップル端末 non-Apple Devices
ムードル Moodle
認証 Authentication

(注意) 特に断わらない限り、本稿中で示す情報は、本稿執筆時 (2014 年 4 月 11 日) のものである。例えば、ソフトウェアのバージョンやウェブページの内容などはこれに該当する。

1 はじめに

本稿の目的は、利用者に特別な設定等を強いることなく、Windows PC や Android タブレット^{*1}により、Moodle の管理下で HLS ストリーミングを再生可能であることを示すことである。

HLS ストリーミングはアップル社によるプロトコルである。アップル社の端末であれば HLS 配信された動画を、利用者による特別な作業などなく、再生可能である [3]。非アップル端末による再生は未知であった。本稿ではこれが可能であることを示す。

2 配信の準備

2.1 Moodle の準備

使用したホストコンピュータは、「さくらの VPS (2G)」^{*2} (以降「さくら VPS」と呼ぶ) である。いわゆる VPS (Virtual Private Server) であり、root 権限を使うことができる。標準で CentOS 6 x86_64 がインストールされている。今回は、著者が普段から使用して慣れている Ubuntu^{*3} に入替えた。入替えは、さくら VPS から提供されるコントロールパネルにおいて、メニューから OS を選択するだけである。

本稿執筆時、Ubuntu の最新バージョンは 13.10 (Saucy Salamander) である。今回は、さく

ら VPS と最新の Linux カーネルとの相性が悪く、メニューにある Ubuntu 12.04LTS (x86_64) を、アップグレードすることなく、そのまま使用した。

さくら VPS 上で構築した各基盤ソフトウェアおよび Moodle について、表 1 にバージョンを示す。

表 1 基盤ソフトウェアと Moodle

名称	バージョン
Ubuntu	12.04LTS
Linux kernel	3.2.0-55-generic / x86_64
apache	2.2.22
php	5.3.10
mysql	5.5.34
Moodle	2.5.3

Moodle を動かすための基盤ソフトウェア (apache, php, mysql) は、Ubuntu の流儀に従い、`sudo apt-get install` を繰り返すだけで導入される。

Moodle のインストールには、本家サイト^{*4} から標準パッケージをダウンロードし、解説ページ^{*5} の文書に従った。データベースの作成や php の設定なども含め記述がある。

2.2 コンテンツの準備

本節の詳細は文献 [3] に記載した。

Moodle のコースとして「ストリーミング」を用意し、そこに、教師ユーザ、学生ユーザを割当てた。画面の様子を図 1 に示す。

以降、本稿中では、原動画像を `fileA.mpg` とする。

*1 以降「非アップル端末」と呼ぶ。

*2 <http://vps.sakura.ad.jp/>

*3 <http://www.ubuntulinux.jp/>

*4 <http://moodle.org/>

*5 <http://docs.moodle.org/25/en/Installation/>



図1 Moodle のコース画面

実際に使用した原動画ファイルの諸元を表2に示す。

表2 原動画ファイル

サイズ	127.9 MB
再生時間	2 min. 9 sec.
大きさ	720 × 480
形式	mpeg-2 ビデオ

内容は、ある場面について本学の語学教員が英語で会話している状況を、ビデオカメラで撮影したものである。

2.2.1 Moodle の設定

Moodle では、配信するファイルの形式 (= メディアタイプ) を、独自に決定している。ソースコード

```
.../moodle/lib/filelib.php
```

の中に箇条書きで羅列することで、Moodle はメディアタイプを決定する。今回の Moodle の

バージョンでは、この羅列中に、プレイリスト (.m3u8) および、分割動画データ (.ts) の記載がなかった。このため手作業で次の記述 [1] を追加した。

メディアタイプ	拡張子
application/x-mpegURL	m3u8
video/MP2T	ts

記述がない場合には、プレイリストおよび分割動画データのどちらも、Moodle から「テキスト形式」と認識されて配信される。

2.2.2 分割動画データの配置

原動画データ (表 2 参照) を 10 秒毎に分割すると、14 個の分割動画データ (fileA001.ts, ..., fileA014.ts) ができた。

これらを、Moodle のコースにアップロードする。アップロード先は、認証を受けた学生ユーザがアクセス可能な場所であればどこでも構わない。

今回は、Moodle のコース中にフォルダを作り、その中にすべてのファイルを配置した。

2.2.3 プレイリストの配置

配置されたそれぞれの分割動画データにアクセスするためには、次に示す URL を使う。

```
http://{host}/moodle/↔*6  
pluginfile.php/.../fileAnnn.ts
```

これらへのアクセス順番を記したプレイリスト (fileA.m3u8) をテキストエディタで作成する。

作成したプレイリストを Moodle にアップロードする。アップロード先は、認証を受けた

*6 本稿中、記号「↔」で行が続くことを示す。

学生ユーザがアクセス可能な場所であればどこでも構わない。

アップロードしたプレイリストの URL は、Moodle からアクセスするときは、次のような形式になる:

```
http://{host}/moodle/mod/↔  
resource/view.php?id={num}
```

「{host}」の部分には、さくら VPS のホスト名を、「{num}」の部分には、Moodle が決めた番号をそれぞれ指定する。

このプレイリストで動画像を配信するためには、<body>部分に次のとおり [2] 指定した HTML ファイル (**fileA.html**) を作り、Moodle のコースにアップロードする。

```
<video controls autoplay  
  height="480" width="720">  
  <source src="{URL to .m3u8}..."  
    type="application/x-mpegURL" />  
</video>
```

3 再生実験

3.1 Mac OS X と iOS

参考として、アップル社製の端末を用いた場合について述べる。

Mac OS X および Apple iOS の場合には、ブラウザに標準の Safari を使う限り、Moodle 内に配置した HLS ストリーミングを再生できた [3](図 2)。

しかし、OS X において、ブラウザに Firefox (26.0), Chrome (32.0.1700.77), Opera (12.16) を使う場合には、うまく再生されなかった [3]。



図 2 Safari+OS X / iOS による再生

3.2 Windows PC

文献 [3] に記したとおり、Microsoft Windows 上では、HLS ストリーミングを素のブラウザ上で再生することはできない。ただし、VLC^{*7} はプレイリスト (.m3u8) を通じて HLS ストリーミングを再生できる。

3.2.1 VLC プラグインによる再生

本節では、VLC プラグインを利用して、Windows のブラウザで HLS ストリーミングを再生する方法を述べる。

プレイリストへのリンクとして次の内容を含む HTML ファイル (**fileA2.html**) を作成する。

```
<object type="application/x-vlc-plugin"  
  height="480" width="720">  
  <param name="src"  
    value="http://{host}/.../fileA2.m3u8" />  
</object>
```

太字 **x-vlc-plugin** の部分で、このリンクを VLC プラグインで開くことを指定している。プレイリスト **fileA2.m3u8** は、基本的に

^{*7} <http://videolan.org/>

は `fileA.m3u8` と同じである。

異なる部分は、分割動画データファイルを Moodle の支配下でないフォルダに置くことである。(例) `http://{host}/win/fileA001.ts`

この `fileA2.html` をウェブサーバに配置し、Moodle のコース内にリンクを置く。ファイル `fileA2.html` を配置する場所は、Moodle の支配下でも支配の外でも、どちらでも構わない。

Microsoft Windows (Windows 7 / 64bit) 上での視聴の結果を表 3 に示す。

表 3 Windows での結果

ブラウザ	バージョン	可否
IE	11	×
Firefox	25.0	○
Chrome	30.0.1599.101 m	○
Opera	17.0	○

なお、Mac OS X 上で動作する VLC はある。しかし、どのブラウザで試しても VLC プラグインによる再生はできなかった。

3.2.2 Linux

VLC は Linux でも動作する。Windows PC との比較として、Linux における状況を述べる。

- Ubuntu 13.10 (Saucy Salamander)
- Firefox 26.0
- VLC 2.0.8 Twoflower

この組合せで視聴した結果を表 4 に示す。

表 4 Ubuntu における結果

HTML タグ	結果
<code>video</code>	×
<code>object</code>	○

3.3 Android

ある、HTML 5 におけるマルチメディアの再生を解説したサイト^{*8}によれば、Google Android でも HLS ストリーミングを再生できると記載がある。

Android (4.1.1 / Jelly Bean)^{*9} による視聴結果を表 5 に示す。

表 5 Android における結果

HTML タグ	結果
<code>video</code> (1)	△
<code>video</code> (2)	○
<code>object</code>	×

ブラウザには「Chrome」と「ブラウザ」の 2 つが用意されている (図 3)。(1) は Chrome の場合、(2) はブラウザの場合である。Chrome の場合には、`video` タグに `type="application/x-mpegURL"` の指定を加えると、うまく再生しない。この指定を外すと再生した。ブラウザの場合には、`type=...` の指定は、あっても無くても、どちらでも再生した。

なお、VLC は Android 上でも動作する。しかし、未だ “in beta stage” であり、今回はイン

*8 <http://www.jwplayer.com/html5/hls/>

*9 ハードウェア: HP Slate 7,

<http://www8.hp.com/jp/ja/ads/slate-7/>



図3 Androidのブラウザ

ストールしていない。このため、**object** タグでは再生しない。

4 結び

自分の情報端末 (PC / タブレット) の機能を拡張するため、何らかの OS 非標準なアプリケーションをインストールすることは、今や日常的に行われている。Microsoft Windows 用の Firefox と VLC をダウンロードしてインストールすることも同様に、特別ではなく、通常の設定作業の範疇である。

本稿では、これらの追加作業を許すという条件の下、非アップル端末でも Apple HLS ストリーミングによる動画配信を再生できることを示した。また、この配信を Moodle の管理下でおこなった。

ただし、OS X や iOS, Android の場合には、すべてを Moodle の管理下に配置できた。つまり、Moodle の認証との連携ができた。しかし、Microsoft Windows および Linux の場合には、プレイリストは Moodle の認証下に配置できるが、分割動画データは管理外に配置しなければ再生できない。

プレイリストは単純なテキストファイルである。アップル社から提供される資

料 [1] にはプレイリストの例も紹介されている。これを真似て、分割動画データ (**fileA001.ts, ..., fileA014.ts**) から、プレイリスト (**fileA.m3u8**) を再構成することは単純である。その場合、結局、Moodle の管理外となってしまう。

Microsoft Windows における Moodle 認証との完全な連携は、今後の課題である。

謝辞

本研究は天使大学 特別研究費 (2013 年度、代表: 川口) の支援を受けている。

参考文献

- [1] Apple Inc. *HTTP Live Streaming Overview*, 2011. available at <https://developer.apple.com/>.
- [2] Apple Inc. *Safari HTML5 Audio and Video Guide*, 2012. available at <https://developer.apple.com/>.
- [3] 川口雄一, 目時光紀, 小島洋一郎. Moodle LMS による HLS ストリーミング. 天使大学紀要 13, 天使大学, 6 月 2013.