

## 動画共有サービスによる教育学習支援システムの運営に関する考察

## Research Note on Development of Sustainability in Education Support System

松本 寿一<sup>†1</sup>      森田 英嗣<sup>†2</sup>      森本 洋介<sup>†3</sup>  
 MATSUMOTO Toshikazu      MORITA Eiji      MORIMOTO Yosuke

## 1. はじめに

研究における情報システムの開発は、その評価で終わり、その運用や品質改善を含めた持続可能性までに至ることは少ないと感じている。成果が期待できるシステムであれば、ライフサイクルモデルの設定やリスク管理に取り組み[1]、システムを活かし続ける課題に取り組む必要性も生じる。

筆者らが開発している「VVC (Value added Video and Communication)」は、教育活動を支援するシステムであり、動画の時系列変化に沿って必要な情報をスプレッドシートに添付する機能を有し、利用者の気づきを支援する、時間の変化を元にした客観的な情報を提供する、などの効果が期待できる[2]。VVC で使用する動画は、事前に用意された PC で再生可能なファイルであれば、そのすべてを利用することができる。本論文で扱う VVCex (ex: EXtension の意味) は、VVC で利用する動画をインターネットの動画共有サービスの YouTube に依存することで、動画の事前準備を軽減し、利用できる動画の種類を大幅に向上させたものである。

VVCex の特長には、OS に依存した作りや、他者のウェブサービスを利用できる点などがあり、これらが有用に働く場合と、それによってリスクを生じる可能性も持っている。本論文では、現状のソフトウェアの開発および利用環境を把握し、VVCex に持続可能性をもたらすことを考察し、VVCex による効果的な教育支援活動の継続を狙う。

## 2. システムに使われている技術

VVCex は、表 1 に示す開発および実行環境を必要としている。OS と開発用ツールは、マイクロソフト社が提供している Windows と .NET Framework、そして Visual Studio を用いている。VVCex の特長である、様々なコメントや資料などを動画の時間軸に沿って添付し管理できるスプレッドシートには、Visual Studio の標準コンポーネントでは十分に表現できないため、プログラムの仕組みが公開されているオープンソースの SourceGrid を利用している。また、YouTube の動画を再生するために、Google が提供している、動画を再生する API(Application Programming Interface) の YouTube IFrame Player API と、動画のデータを取得するための YouTube Data API v3 を利用している。

VVCex の全体構造について、ソフトウェアの実行環境を図 1 に示し、内部での処理の構造を図 2 に示す。VVCex そのものは、Windows10 で動くソフトウェアとして、C#言語で開発されている。実行環境の OS としては、Windows Vista 以降であれば、動作する。動画の再生や制御を担当

する YouTube IFrame Player API は、HTML5 と JavaScript 言語で操作できる。そのため、VVCex ではソフトウェアとしての基本的な操作を C#言語で処理し、YouTube の動画を再生したり切り替えたりする制御を、VVCex 内部に設置したウェブブラウザから JavaScript 言語を用いて処理している。ただし、JavaScript 言語による動画の制御には、YouTube APIs の仕様により、ウェブサーバーからの接続が必要であり、ウェブサーバーを持たない一般的な PC では、動画を適切に扱えない。そこで、VVCex では動画の再生を担当する部分に C#言語で処理できるウェブブラウザを設置し、そこから、別途用意した外部のウェブサーバー (支援サーバー) に接続している。支援サーバーでは、ウェブブラウザからの接続要求に対して php 言語で記述されたスクリプトが応じ、VVCex からの YouTube に対する要求を適切に処理して、YouTube の API に接続するサービスを提供している。この仕組みにより、利用者は、図 1 の支援サーバーの存在を意識することなく、YouTube を自由に閲覧して制御できる環境を得られている。しかし、図 2 の流れのように、利用者が YouTube の動画を処理しようとする、現状では C#言語と JavaScript 言語の相互変換が必要になるため、保守に複雑さをもたらす要因になっている。

表 1 VVCex の開発および実行に関わる環境  
 Table 1 Development and Runtime Environment. for VVCex

Category	Details	
OS	for Development	Windows 10
	for Execution	Vista or later
Development tools	Visual Studio Community 2015	
Additional Software	.NET Framework 3.5.1	
	DotNetZip Library v1.9.1.8	
	SourceGrid 4.40	
Web Services	YouTube IFrame Player API	
	YouTube Data API v3	

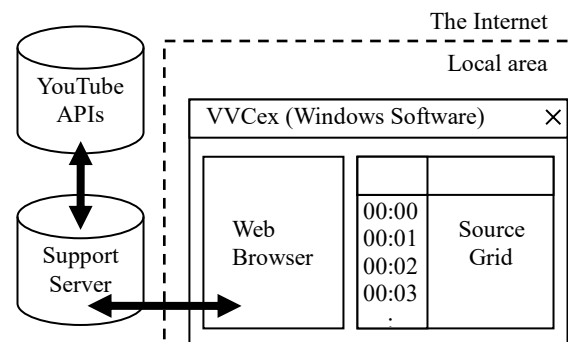


図 1 VVCex の実行環境の全体図  
 Figure 1 Connection diagram of the network

†1 梅花女子大学, Baika women's University

†2 大阪教育大学, Osaka Kyoiku University

†3 弘前大学, Hirosaki University

### 3. システムの持続可能性の検討

#### 3.1 サポート期間の確認

システムに用いられているソフトウェアには、それらを提供しているソフトウェアベンダーが、製品毎にサポート期間を設けている。一般的に、この期間内であれば、機能の改善や不具合解消、セキュリティ対策などの、製品を継続して利用するための手続きが提供される。この期間が終了すると、ベンダーはそれ以降に発生した事象への対処をしないことが多く、セキュリティ面での問題が残ることになる。近年では、2014年4月9日の Windows XP のサポート期間終了に伴い[3]、多くの PC が OS の更新や利用の停止を迫られ、国内政府機関も対策状況を公表していた[4]。VVCex で使用している OS と開発ツールは、最大 2025 年 10 月 14 日までサポートが提供される[3]。

オープンソースの場合は、自己責任で利用する形式が多い。VVCex で使用しているものの最終更新日は、DotNetZip Library は 2011 年 7 月 11 日、SourceGrid は 2012 年 7 月 16 日である。支援サーバーで使用している php 言語は、バージョンを更新しながら 2017 年 12 月 3 日までサポートが提供される[5]。

YouTube APIs は、その利用方法に変更が生じる場合に、事前の説明と既定の移行期間が示される。動画の情報を取得する YouTube Data API の場合、v2 と呼ばれるバージョンが 2015 年 4 月 20 日に廃止されることになり、1 年前の 2014 年 3 月から開発者向けに広報を始め[6]、廃止の約 3 か月前には、その影響を受ける家電メーカーが一般消費者向けに告知を始め[7]、廃止による問題発生を抑えていた。

#### 3.2 システムの持続可能性の検討

小規模なシステムの持続可能性には、利用者への説明や支援員の養成といった人的費用を除くと、システムの改善、不具合解消による品質向上の取り組みが課題になる。また、ネットワークの利用が一般的になった現在では、セキュリティへの対策が最重要課題になることもある。

システムの改善面は、利便性の向上を狙ったものであり、ライフサイクルの中の既定案件や、利用者の意見をシステムに反映させるための作業になる。改善作業が大規模になれば、現行版のサポートを終了し、新たなシステムとして再提供することもある。VVCex では筆者らが主たる利用者であるため、意見が出た時点で検討し、有効な改善策はその都度実装する体制になっている。

システムの不具合解消面は、プログラムの設計ミスや記述ミスの解消作業になる。これらは突発的に起こる場合が多く、発覚した都度、早い修正が求められる。しかし、急いで修正した部分が新たな問題を発生させる危険性もあり、緊急時を除き、定期的な修正作業を提供する場合もある。VVCex に起こる不具合は、講義やセミナーでの実践を経て、着実に減らしている。オープンソースや YouTube APIs への対応も、最新の規約に従うことで安定している。

セキュリティへの対策面では、基本として、OS や開発ツールのアップデートやサポート期間の履行が問われる。また、不用意なプログラミングによって、システムに脆弱性が含まれる対処も必要になる。VVCex では、基本は適切に対処しているが、脆弱性への検証は検討の余地がある。

VVCex が利用している他者のサービスに注目すると、VVCex が単体で稼働し続けていても、他者のサービスが停止すると、本システムも停止する。支援サーバーが無ければ、

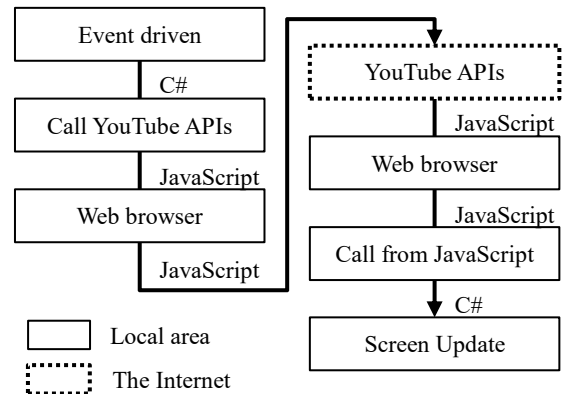


図2 VVCexの制御手順と使用言語  
Figure 2 Control diagram on VVCex

ば、VVCex から YouTube を閲覧できなくなり、YouTube APIs が使用できなくなれば、VVCex の存在意義が危うくもなる。このようなシステムの特長と言える依存体制を踏まえ、この影響を軽減させる対策が必要である。方針としては、支援サーバーを拡張して YouTube 以外のサービスに対応させることや、VVCex を HTML5 と JavaScript 言語で動作するシステムに改変し、支援サーバーそのものを VVCex に置き換えるなどの汎用性の向上が考えられる。

### 4. おわりに

VVCex は他者のサービスに依存したシステムであるため、システムの持続可能性は、依存先の影響を受ける。本論では、依存した体制を特長として扱い、既存の情報を精査して影響の軽減を検討した。その結果、システムの汎用性を高めることが、軽減に至る方策のひとつになるとした。

本論では触れなかった点として、システムを維持するための人的費用やサーバーの維持費の問題がある。これも含めて、今後の VVCex による教育支援活動の継続に向けて、依存体制や課題を軽減する具体策に取り組み、長く貢献し続けられるシステムを確立したいと考えている。

**謝辞** 本研究は、JSPS 科研費 26330398 の助成を受けたものであり、ここに感謝の意を表する。

### 参考文献

- [1] 東基衛. システムとソフトウェアの品質：1. ICT 応用システムおよびソフトウェア (S&S) の品質向上のための課題と取り組み. 情報処理. 2013, vol.55, no.1, 12-15.
- [2] 松本 寿一, 森田 英嗣. ビデオに多様な利用価値を付与するためのハイパーリンクを利用した情報管理システム. 大阪教育大学紀要第 4 部門. 2012, vol.60, no.2, 137-147.
- [3] “マイクロソフト サポート ライフサイクル”, <https://support.microsoft.com/ja-jp/gp/lifeselect/ja>, (参照 2016-05-01).
- [4] “ウィンドウズ X P、複合機等の使用・対策状況に関する 全府省庁への調査結果について”, [http://www.nisc.go.jp/active/general/pdf/xp\\_followup.pdf](http://www.nisc.go.jp/active/general/pdf/xp_followup.pdf), (参照 2016-05-01).
- [5] “php: Supported Versions”, <http://php.net/supported-versions.php>, (参照 2016-5-2).
- [6] “Committing to the YouTube Data API v3”, <http://apiblog.youtube.com/2014/03/committing-to-youtube-data-api-v3.html>, (参照 2016-04-29).
- [7] “一部製品における「YouTube」サービス終了のお知らせ”, <http://a.v.jpn.support.panasonic.com/support/info/yt/ja.html>, (参照 2016-04-24).