

IEコンポーネントを利用したHTMLによる
ゲーム起動用ランチャー『iecランチャー』の開発

森 川 悟

北海道情報大学

The game starts for the launcher in HTML
using the IE component Development of "iec launcher"

Satoru MORIKAWA

Hokkaido Information University

平成27年 3 月

〈論 文〉

IE コンポーネントを利用した HTML による
ゲーム起動用ランチャー『iec ランチャー』の開発

森川 悟*

The game starts for the launcher in HTML
using the IE component Development of "iec launcher"

MORIKAWA Satoru*

要旨

Microsoft 社が提供するブラウザ, Internet Explorer には IE コンポーネントと呼ばれる構成プログラムが用意されている。この IE コンポーネントは, HTML の解析とレンダリングを行う機能に特化して作られており, 多くの場合は IE には無い機能を持たせた, IE コンポーネントブラウザとして用いられている。IE コンポーネントは他のプログラムより呼び出し可能で, ブラウザ以外の用途に使うことも可能である。IE コンポーネントの技術をアプリケーションに取り入れることができれば, HTML が GDI 描画やコモンコントロールなどを肩代わりできるので, 大幅な開発期間短縮を見込むことができる。

本稿の目的は, IE コンポーネントを用いたゲーム起動用のプログラムランチャー『iec ランチャー』の開発について述べることにある。

Abstract

In this article we discuss on the IE components. It is well known that IE components are used in several browsers as analyzer and rendering of HTML. We propose that these components are useful to program applications. To show this advantage of IE components, we state game launcher which we call "iec launcher".

キーワード

ブラウザの活用, IE コンポーネント, プログラムランチャー, 自動起動, C++,
DirectX, HTML 技術の応用

*北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科講師, Lecturer, Dept. Of Information Media, HIU

1. はじめに

北海道情報大学情報メディア学部森川ゼミではゲームを作成し、その作品を作品集として DVD メディア化し定期的に配布している。作成の目的は、学生の成果の発表であることはもちろんであるが、情報メディア学部テクノロジー専攻の PR の一端としても作成している。このことから作品集の DVD の配布先は、おもに大学資料やオープンキャンパス等である。表 1 は森川ゼミが配布している作品集の制作数である(2013 年度は別内容のものをそれぞれ 10,000 枚, 3,000 枚制作している)。

表 1：森川ゼミ作品集の配布数

2012 年度	8,000 枚
2013 年度	10,000 枚 3,000 枚
2014 年度	8,000 枚

作品集には、Microsoft Windows (以下 Win) 環境下で動作するゲームを平均して 10 本程度収録している。これらのゲームで遊ぶには、幾つかの問題がある。

1. ゲームの動作のためには、ユーザがゲームをインストールするか、もしくは圧縮ファイルを解凍した後にゲームアプリケーションを実行させる必要がある。ユーザの設定環境によっては、ゲーム用ライブラリである Microsoft 社の DirectX ランタイムを新たにインストールする必要もある。いずれも手間の掛かる作業であり、少しだけ遊んでみたいというユーザに心理的な抑止を掛けている。
2. 作品集に収録するゲームは、技術的・制作期間の理由により、ゲーム中に操

作方法の説明を行っていない。ゲームをプレイするユーザのために説明書が必要である。しかし、予算の問題から紙媒体ではなく、パソコンで閲覧可能なデータを収録せざるをえない。配布 DVD に説明書データを収録する際も、ゲームをプレイするユーザに手間を掛けずに閲覧できるような工夫が必要である。

これらの問題を解決し、作品集を多くの人に遊んでもらうために、ゲームを起動するランチャー、以下 **iec** ランチャーという、を開発することとした。Windows の自動起動で起動し、ユーザにゲームの概要・操作を知らせる。ゲーム概要・操作説明は HTML を用いる。HTML の利点は、次の通りである。

- HTML によるデータは、視認性・操作性にすぐれ、表や図を入れることができる。
- HTML はコーディングが容易で、バグが見つつけやすい。
- HTML のリンク機能はページ切り替えの他にアプリケーションやムービーファイル・音楽ファイルを指定できる。

Internet Explorer (以下 IE) の場合、リンク先がアプリケーションであると警告が表示される。この警告表示を止めることができれば、ゲームの起動用ランチャーとして十分な機能を持つと考える。

IE には IE コンポーネントという構成プログラムがある。この IE コンポーネントは、アプリケーションから IE の機能を呼び出すことが可能で、IE コンポーネントを用いたランチャーアプリケーションを作成できれば、ゲームアプリケーション等のリンクをクリックした際の警告表示を回避できるものと考えた。

ランチャーアプリケーションの起動にも注意がいる。ランチャーを動作させるために Adobe Flash 等の専用アプリケーションのインストールは避けるべきである。専用アプリ

ケーションのインストールは、他のアプリケーションの動作に影響を与えかねず、トラブルの原因となる。トラブル回避のためにユーザに専用アプリケーションのインストールをさせるべきではない。

本論文では、以上のような iec ランチャーの開発について述べることを目的とする。なお、第 2 章では Internet Explorer と IE コンポーネントの歴史と現状について、第 3 章では iec ランチャーの開発について、第 4 章では iec ランチャーの動作のながれ、第 5 章では各校の配布 DVD 動作の調査について述べる。

2. Internet Explorer と IE コンポーネントの歴史と現状

2-1 Internet Explorer の歴史と現状

IE は Win 標準搭載のブラウザである。IE の最初のバージョン、1.0 は Win95 用である。Win95 で IE1.0 を利用するためには Microsoft Plus! を購入する必要があったが、Win98 より OS 標準搭載となっている。Win98 に搭載されている IE のバージョンは 4.0 である。2014 年 10 月現在、IE の最新バージョンは 11.0 である。表 2 は主要な OS 別の IE 標準搭載バージョンである。

Macintosh 版の IE は Mac OS 8.1～Mac OS X 10.2 の間、Mac OS のデフォルトブラウザとして提供されていた。Mac 版 IE の最終バージョンは 5.0、2003 年に開発が終了している。

Win 版の IE のレンダリングエンジンは Trident (トライデント)、Mac 版 IE のレンダリングエンジンは Tasman (タスマン) [1] と言う。Trident は MSHTML.dll[2]によって提供される。

2001 年に公開された IE6 は、WinXP、Win Server 2003 に同梱され、WinNT 4.0、Win98、Win98SE、WinMe、Win2000 に提供されている。機能面では DHTML[3]の拡張、CSS の

強化が図られ、実質的に現状の Web 技術のベースとなっている。IE6 は 2004 年には 8 割以上のシェアがあった。セキュリティの問題もあり、2013 年以降、Web インストールができなくなっているが、IE6 以外では動作しないサイトが途上国を中心に多数存在する。

図 1 はブラウザ別のシェアである[4]。Google 社の Chrome や Mozilla Foundation の Firefox など多機能で高速なブラウザが多数リリースされているが、依然として IE のシェアは高い。

表 2：主要な OS 別標準搭載 IE のバージョン

OS	標準搭載された IE のバージョン
95	1.0(日本語版は 2.0)
98	4.0
2000	5.0
Me	5.5
XP	6.0
Vista	7.0
7	8.0
8	10.0
8.1	11.0

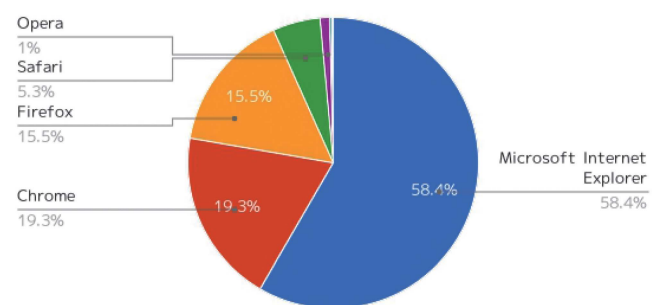


図 1：ブラウザ別のシェア (2014 年 9 月現在)

2-2 IE コンポーネントとは

IE コンポーネントとはIEの機能をIE以外でも利用できるようにするための技術である。IE4.0より利用可能になった。IEコンポーネントをブラウザ開発に利用すると、TridentによりHTMLがレンダリングされる。新規にHTMLレンダリングエンジンを開発するのに比べブラウザの開発は容易になる。

IEの構成プログラムにはIE本体の『IEExplore.exe』の他にブラウザ機能の『ShDocVw.dll』、ユーザーインターフェイスの『BrowserUI.dll』、解析と表示の『MSHTML.dll』、ダウンロードを行う『URLMon.dll』、プロトコルを担う『WinInet.dll』がある[2]。

『ShDocVw.dll』はMSHTML (MSHTML.dll) のホストを行う。MSHTMLは、

- HTMLの構文をプログラムから利用しやすいように解析するHTMLパーサ(図2)、
- タグ文書を表や画像等の形にレンダリングするHTMLレンダリングエンジン(図3)

から構成される。ShDocVwがMSHTMLを通すことでHTMLの閲覧が可能になる。なお、IEコンポーネントの最小構成は『ShDocVw.dll』と『MSHTML.dll』である。また、IEコンポーネントは上位バージョンのIEをインストールしていても、IE7が起動することに注意する。

Mac版のレンダリングエンジン、TasmanはIEコンポーネントに未対応である。

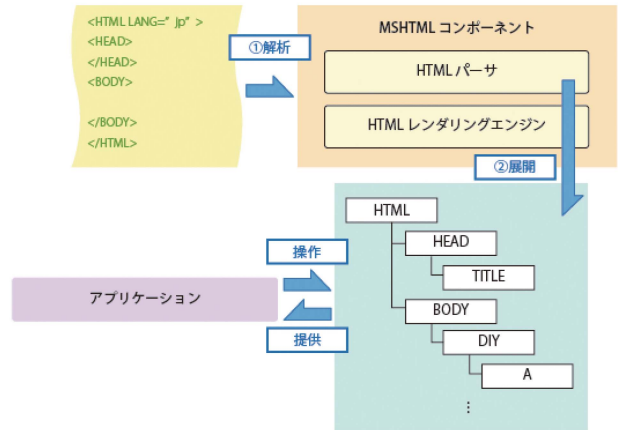


図2：HTMLパーサの概念



図3：MSHTMLの概念

2-2-1 歴史と現状

IEコンポーネントはIE4.0より利用可能となったが、以降、IEの機能を基にIE以上の操作性や機能を持たせたブラウザが多数作られてきた。

2001年に公開されたIE6は、DHTMLの拡張、CSSの強化が図られたもののタブを使った複数のウェブページ表示ができなかった。このため、IEコンポーネントを利用したタブブラウザが多く作られた。その代表例としてフェンリル社のSleipnirやミニットのunDonutなどがある。タブ機能を持つIE7の公開は2006年であり、IE6公開より5年もの歳月を要して開発されたものの、IE7は動作が重く機能も不足していたこともあり、引き続きIEコンポーネントブラウザが使われている。

現在、IEの最新バージョンは11で、ウェブ標準準拠への流れを踏襲しつつもWebGL、HTML5ビデオなどの機能が追加されている。

タブブラウザ以外の IE コンポーネントを利用したブラウザにはある特定の機能に特化したものも多く存在する。例えば、Dayz 社の Craving Explorer はダウンロードに特化した IE コンポーネントブラウザである。このブラウザは、HTML パーサの段階でリンクを解析し、元の HTML ページには無いはずの動画・音声のダウンロードリンクを埋め込む機能を持つ (図 4)。

なお、IE コンポーネントは IE の機能を継承するので、IE 自体にセキュリティホールがあるとそのままセキュリティホールの影響を受けることに注意すべきである。



図 4 : Craving Explorer。HTML が拡張される様子(左が IE, 右が Craving Explorer)

3. iec ランチャーの開発

プログラムランチャーとは、あらかじめ登録しておいたアプリケーションを一覧表示し、マウスクリックにより簡単に起動できるようにするアプリケーションである。身近なプログラムランチャーは、ウィンドウズのエクスプローラーやスタートメニューである。その他にもノートパソコンの VAIO シリーズにバンドルされている VAIO Gate (図 5) [5], HP のパソコンにバンドルされた HP Quick Start[6]などがある。いずれも不特定のファイ

ルを対称とするランチャーアプリケーションである。

iec ランチャーは、これらとは異なり、特定のゲームアプリケーションを起動させることを目的とする。

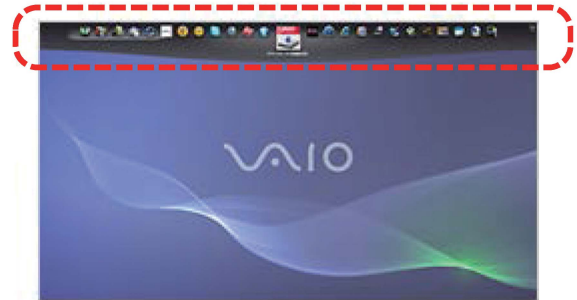


図 5 : VAIO GATE

以下、開発したプログラムランチャーの詳細を

- 想定する動作対象 OS と IE と解像度
 - 起動方法
 - 動作環境 (DirectX) のチェック
 - IE の警告表示の取り扱い
 - ランチャーが扱えるムービーファイルと音楽ファイルの形式について
 - リンク
 - 時間制限付きプレイ
 - プログラムの作成方法
 - HTML 制作について
 - IE コンポーネントの利点
- などに分け述べたいと思う。

3-1 想定する動作対象 OS と IE と解像度

開発したプログラムランチャーが想定する動作環境は WinXP 以降、IE6 以上である。WinXP は 2001 年にリリースされた OS で、セキュリティに多くの問題を抱えているものの、現在も多くユーザが使用している (図 6 [7]) からである。図 6 から分かるように、動作環境を XP 以降とした場合、プログラムランチャーの動作対象パソコンは 91.91% となり、多くのユーザを確保できることになる。

また、iec ランチャーが動作する最小の画面解像度を SVGA サイズ(800×600)としている。これは、古いノートパソコンでも動作するとともに、ムービー再生時の CPU 負荷を下げるためである。

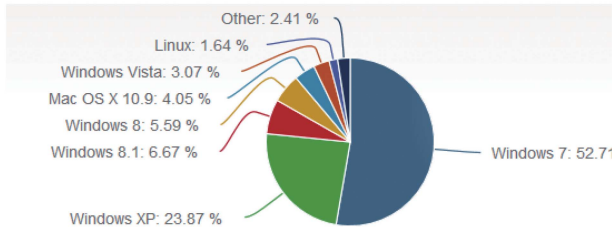


図 6：デスクトップ PC の OS シェア (2014 年 9 月現在)

3-2 起動方法

Windows には外付けストレージや DVD などを OS が認識すると自動的に指定のプログラムが実行されるオートラン機能がある。このオートランを用いプログラムランチャーを起動する。

オートランは DVD のルートに AUTORUN.INF というテキストファイルを置くことで実現可能である。なお、AUTORUN.INF の書式は表 3 のように記述する[8]。

表 3：AUTORUN.INF の書式

書式	意味
OPEN=Launcher.exe	自動起動アプリ
ICON=HIU.ico	アイコン
shell\verb0= 始めに読んでください	ドライブのアイコンで右クリックされたときの拡張するメニュー
shell\verb0\command=notepad.exe	shell\verb0 で指定したメニューを選択した時に動作させるアプリ

3-3 Microsoft DirectX チェック

Microsoft DirectX (以下、DirectX) とはゲーム・マルチメディア処理用の API 群である。Windows, XBOX, Dreamcast などパソコンやゲーム機器などのデバイスに広く利用され、DirectX 互換ビデオボードを使うことにより、容易に高速かつ高品質な画像のレンダリングが行える。

我々が配布する DVD を含め様々な DVD に収録しているゲームアプリケーションは、DirectX がインストールされていないと実行ができない。DirectX がインストールされていない場合、「DirectX のランタイムが無い」と警告を行うアプリケーションもあれば、警告を行わずに強制終了するアプリケーションもあり、対処方法はバラバラである。我々の開発したプログラムランチャーは、DirectX のインストールが必要か否かをチェックし、DirectX をインストールしていないユーザに対してインストールするように警告を行い、エクスプローラーを開き DirectX のインストーラーを選択できる状態を実現する。

なお、要求する DirectX のバージョンは 9.0c[9] であり、開発に用いた SDK は DirextX2007August である[10]。

3-4 IE の警告表示の取り扱い

近年、Web 技術の発達は目覚ましいものがあるものの、それに伴う危険性も増している。Web ブラウザのセキュリティは年々強固になり、それに比例しユーザに注意を喚起する警告表示等が多くなっている。リンク先にゲーム等アプリケーションのリンクを張った場合、警告表示 (図 8) の後、実行するか否かの入力をもとめられる。この警告はユーザの注意を喚起し、ウイルスによる脅威は軽減される。しかし手軽にゲームアプリケーションを起動させるという我々の目的には反している。IE コンポーネントを利用した場合も、動作は同様である。

iec ランチャーがこの警告表示を回避する手段として、リンク先を処理する前に URL 末尾の拡張子を調べ、アプリケーションが実行される仕様とした。



図 8 : Internet Explorer の警告表示

3-5 ランチャーが扱えるムービーファイルと音楽ファイルの形式について

iec ランチャーではゲームを実際に起動せずに、手軽にゲームの雰囲気伝えることもその機能とした。具体的には、ムービー再生機能を搭載している。ムービーは iec ランチャーのウィンドウサイズに合わせて再生する。

ここで、ムービーフォーマットについて述べたいと思う。Win XP でコーデックをインストールせずに再生可能なムービーフォーマットは WMV7 である。我々は IWMPPayer2 interface による WMV の再生を行っている。何らかの理由により WMV7 が利用できない場合は、Video for Windows による AVI ファイル再生を行う。採用した AVI フォーマットは、画質が劣るものの Win98 時代から使われている Cinepack (シネパック) 形式とした。

WMV は動画圧縮標準の MPEG-4 を元に Microsoft 社が開発した動画形式である。Windows 標準のメディアプレーヤーである「Windows Media Player」が標準でサポートしている。WMV は、ネットワーク配信を前提に設計されているのが特徴で、高い圧縮率を誇る。

Cinepack とは SuperMatch が開発したビデオコーデックである。1 倍速(150 kbyte/s)の CD-ROM の転送速度で 320×240 の解像度のビデオをエンコードできるように設計された。1993 年に Windows へ移植された。なおメガ CD, セガサターン, 3DO といった 1990 年代に発売された CD-ROM を搭載する家庭用ゲーム機でも利用可能である。

iec ランチャーには、音楽作品の再生用に Ogg Vorbis (オググ ボルビス) の機能も持たせた。一般的には WAV や MP3 が広く知られているが、WAV 形式は無圧縮のためファイルサイズが大きくなり、MP3 はライセンス料が発生する。Ogg は高圧縮かつ無料の音声ファイルフォーマットであることが利点である。

3-6 3 分間プレイ

開発したプログラムランチャーには、東京ゲームショウの展示用ランチャーとして機能も持たせた。東京ゲームショウなどのイベントではユーザの長時間プレイを避けるための機能が必要となる。しかし学生のプログラミングスキルやゲームの制作期間の問題から、ゲーム本体にこの機能を持たせるのは困難である。そこで、ランチャーからゲームアプリケーションの監視を逐次行い、3分が過ぎたらゲームアプリケーションを終了させる機能を持たせた。これは東京ゲームショウの展示用ランチャーとして機能である。この機能では、ゲームの複数起動も抑止している。

3-7 プログラムの作成方法

開発には VisualStudio2008, 言語は C++ を用いている。同時にゲームやツール用のライブラリである「共有ライブラリ」を用いている。この共有ライブラリはコンパイルスイッチにより必要なファイルを追加・削除できる多機能なライブラリである。

プログラムは処理別に名前空間によるカプ

セル化を行った。名前空間はそのままファイル名である。以下に本研究のために開発した名前空間をあげる。

<Browser>

IE コンポーネントの制御を行う。リンクの拡張子を調べ種類別の処理も行う。

<DirectX>

DirectX のデバイスを作成・開放を行うことで DirectX をチェックする。

<Frame>

ゲームランチャーを表示する際、HTML 以外の処理を行う。戻るボタンの表示・クリックチェックの他に大学名を押すことでブラウザが起動し、北海道情報大学の公式サイトが開く。

<Game>

全体を制御するメインループ。1/60 間隔で各種処理のチェックを行う。

<GDI>

描画命令群。WindowsGDI により描画を行う。

<Logo>

北海道情報大学のロゴを表示する。

<Movie>

ムービーファイルの読み込み、再生の処理を行う。

<Ogg>

Ogg ファイルの読込、再生処理を行う。

3-8 HTML 制作について

本研究においては iec ランチャーのウィンドウサイズを 800×600 としている。ゲームの説明などを読むための操作として、マウスのホイールを用いた上下スクロールを想定しているため、HTML の横サイズは 800 以内が望ましい。

また、IE コンポーネントを使う場合、HTML 表示は IE と同じであるものの、進む・戻るなどのキー操作はプログラム側で対応し

なければならぬ。本研究は誤操作を防ぐため、キー操作を禁止する。

リンク先に指定できるファイル・拡張子は下記の通りである。

<Top.html>

ランチャーのトップページである。ランチャーのトップページが表示されている場合、戻るボタンが未使用（グレイ表示）となる。フォルダー位置を含めてチェックを行っているので、他フォルダーで同名のファイルを使用しても影響なし。

<*.wmv>

ムービーファイルである。仮に Movie.wmv を再生するとして、Movie.wmv が何らかの理由で再生できない場合は Movie.avi の再生を試みる。Movie.avi が再生不能であれば、ムービー再生は行わない。

<*.exe>

アプリケーションファイルである。アプリケーションは同時にひとつしか起動できない。アプリケーションファイルを開く前には DirectX のチェックを行う。アプリケーションは ShellExecuteEx により最大化の設定で呼び出す。

<*.zip>

圧縮ファイルである。エクスプローラーが開き、リンク先の圧縮ファイルを選択状態とする。zip を選択する際には DirectX のチェックを行う。

<*.ogg>

音楽ファイルである。

<http://>

外部へのリンクとみなし、規定のブラウザを起動させる。

3-9 IE コンポーネントの利点

IE コンポーネントはIEと同様にHTMLの表示を行う。HTMLは見栄えのよいページを手軽に作ることができる生産性の高い言語である。Web上にはHTMLのサンプルが豊富にあり、時間を掛けずに見栄えの良いものを作ることができる。IE コンポーネントはIEと同等の機能を持つので、JAVA スクリプト・CGI・PHPを使った複雑なページを作ることも可能である。また、リンクもリンク先を処理する前にURLを得ることができるので、警告表示を回避する他に、DirectXのチェックといったIEには無い機能を持たせることも可能である。

4. iec ランチャーの動作の流れ

4-1 情報大ロゴの表示

北海道情報大学のロゴが数秒表示され、ロゴは、フェードイン・3秒表示・フェードアウトと処理を行う。

4-2 ゲーム選択画面

ゲーム起動のメニューが表示される。ゲーム名をクリックするとそのゲームの詳細が記述されたページを表示する(図9)。

HTML部分はIEコンポーネントの機能を用い任意の位置にHTML表示を行っている。図10の破線に囲まれた部分がIEコンポーネントによるHTML部分である。HTML以外はGDIにより画像の表示をする。

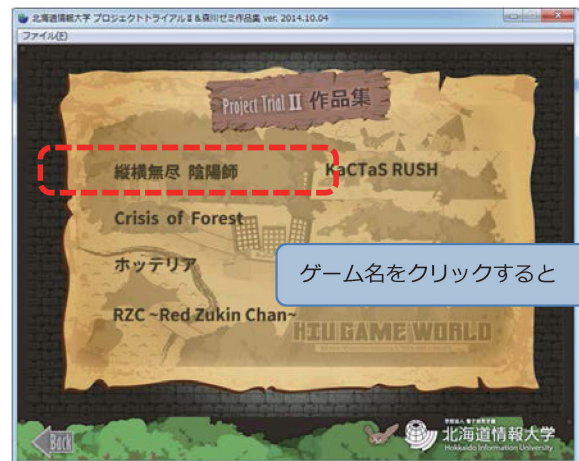


図9：ゲーム起動ランチャー



図10：HTML部分

4-3 ムービー再生

リンクがムービーファイル(WMV)の場合、ムービーが再生される。ムービーはHTML表示領域で再生し、ムービーが終了するか戻るボタンが押されたときに停止する。

何らかの理由でWMVファイルが再生されない場合、同名で拡張子がAVIになったファイルの再生を試みる。

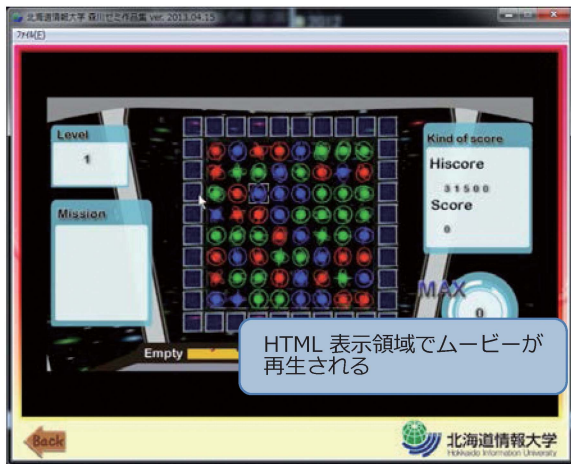


図 11：ムービー再生

5. 各校の配布 DVD 動作の調査

東京ゲームショーにおいて他の大学・専門学校が配布しているDVDのランチャーを調査した(表3)。いずれもムービーやゲームアプリケーションに行き着くまでには複数の操作が必要である。

我々のieeランチャーは、その起動、ムービー視聴、ゲームプレイにおいて特に効果がある。

4-4 音楽再生

リンク先が音楽ファイル(Ogg)の場合、音楽再生が再生される。ムービー再生、戻るボタンを押されたときに再生を停止する。

6. まとめ

本稿では IE コンポーネントを応用したゲーム起動用プログラムランチャー『iecランチャー』の開発について述べた。このランチャーは、現在も森川ゼミ作品集・東京ゲームショウなどで運用されている。東京ゲームショウのような、展示の直前までゲームの仕様が二転三転するような場において、iecランチャーはその有用性を発揮することに注意したい。

また、本研究で行ったような IE コンポーネントの応用することで、自作アプリケーションの一部を HTML 化することが可能である。開発期間の大幅な短縮に大きく寄与するものとする。

最後に、本研究のソースファイルは森川ゼミの公式サイトより参照可能である[11]。

参考文献

[1] Microsoft Design Team Strives to Make IE 5 Macintosh Edition the Fastest, Simplest and Most Reliable Mac Browser
<http://news.microsoft.com/2000/01/05/microsoft-design-team-strives-to-make-ie-5-macintosh-edition-the-fastest-simplest-and-most-reliable-mac-browser/>

[2] Internet Explorer のアーキテクチャ
<https://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/d163924.aspx>

[3] Dynamic HTML
<http://web.archive.org/web/20050311042303/http://www.microsoft.com/japan/msdn/library/ja/jp/sdk/dhtml/dhtml.asp>

[4] Net Applications
<http://www.netmarketshare.com/browser-market-share.aspx?qprid=0&qpcustomd=0>

[5] VAIO GATE
<http://www.vaio.sony.co.jp/vaio/solution/VAIOPGate/index.html>

[6] HP Quick Start
<http://support.hp.com/us-en/document/c04094212?openCLC=true?docNotFound=true>

[7] Net Applications
<http://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0>

[8] Windows Dev Center Autorun.inf Entries
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/cc144200%28v=vs.85%29.aspx>

[9] Windows Dev Center DirectX End-User Runtimes (August 2007)・日本語
<http://www.microsoft.com/ja-jp/download/details.aspx?id=14310>

[10] Microsoft Download Center DirectX SDK (August 2007)
<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6812>

[11] 森川ゼミ公式サイト
<http://www01.do-johodai.ac.jp/morikawa/>

表 3 : 配布 DVD 動作一覧

学校名	自動起動	インストール不要か	ランチャーの有無とタイプ	ゲーム内容・操作説明を行っているか	ランチャーよりワンクリックでムービー再生可能か	ランチャーよりワンクリックでゲームがプレイ可能か
アルスコンピューター専門学校	×	○	○ ブラウザによるHTMLの閲覧	○	×	△ リンクよりアプリケーションを起動(IEのみ, 他ブラウザはダウンロード)
神戸電子専門学校	○	○	○ ブラウザによるHTMLの閲覧	○	×	× Zip ファイルを解凍してプレイ
トライデントコンピュータ専門学校	○	○	×	○	×	× ゲーム未収録
尚美学園大学	○	×	○ フラッシュ	○	×	× Zip ファイルを解凍してプレイ。
日本電子専門学校	○	×	○ HTML+フラッシュ	○	○	× HTML内に埋め込まれたフラッシュよりダウンロード。
北海道情報大学	○	○	○ 専用アプリケーション+HTML	○	○	○ 他に Zip ファイルも収録