

演劇支援システム「素敵な劇しま SHOW」の開発・実践

生産システム工学専攻 矢倉 章恵, 指導教員 江崎 修央

Development of the Staging System using PowerPoint and Kinect

Akie YAGURA, Nobuo EZAKI

Advanced Course of Production System Engineering, National Institute of Technology, Toba College

Abstract When a play is produced, whether large or small, it often face difficulties. For example, preparation, stage lighting, and sound design take too long and are too costly. Also, staging a complicated performance is hard. Therefore we developed a staging system using PowerPoint and Kinect. It can be used by anyone and makes plays easier using a dedicated device. By projecting slides made with the Add-in, this system adorns a stage. Also, the system can detect players' actions with Kinect and projects effects that are suitable for the actions. This system uses the Add-in because it is easy for a user of PowerPoint. It is thought that this system will help reduce time, cost and manpower. Furthermore, anyone makes plays easier for extend in expression of play. This system enables breakthrough plays.

Keyword Staging System, Kinect, Powerpoint, Microsoft Azure

1. はじめに

現在行われている劇は、規模の大小を問わず様々な問題がある。例えば小学校での小規模な劇の場合、大道具の制作に時間がかかり練習時間の確保が難しい。また、素人には迫力のある演出ができない。一方、劇団での大規模な劇の場合、照明、大道具、音響などは外部委託のため莫大な費用がかかる[1]。また、それらを扱うための専門的な技術を習得しなくてはならない。更にプロの複雑な動きに合わせた演出は演出家との緻密な練習が必要なため実現が困難である。

他にも劇の中には、演者が観客に声をかけ劇へ参加させる演出がある。この演出でもいくつか問題点がある。例えば小学校で行う劇の場合、観客を巻き込んだ劇の演出の練習は児童には難しい。一方で劇団での劇の場合、観客全員が参加できる演出は膨大な費用がかかり、また準備にも多くの時間を必要となる。また、観客参加の演出は劇だけにとどまらずライブでも活用されている。現在行われている観客参加の演出では、スマートフォンを用いた演出がある[2]。この演出にもやはり莫大な費用と時間が必要である。つまり、どのような形式の劇であれ、多くの費用、人手、時間が必要であることが分かる。

本稿では、劇の演出支援システム「素敵な劇しま SHOW」について述べる。これは、モーションセンサとプロジェクタを用いた演出支援と、スマートフォンを用いた観客参加型の演出支援が行えるシステムである。

2. システム概要と構成

2.1. 構成

「素敵な劇しま SHOW」とは、PowerPoint を利用して劇の背景や演出の作成を行い、その映像をプロジェクタで投影することで劇を支援するシステムである。本稿ではPowerPointのスライドに配置する図や写真のことを「小道具」と呼び、これらの小道具を任意のタイミングで動かすことを「演出」と呼ぶ。

システムの構成を図1に示す。本システムはモーションセンサ、PC、プロジェクタ、そして観客の持つスマートフォンで構成されている。

まず、モーションセンサが舞台上で劇を行う演者を取得し、演者の位置や動きといった骨格データをPCへ送信する。次にモーションセンサで取得されたデータを元に、PCでPowerPointを用いて演出を生成・実行する。最後に、PowerPointのスライドショーの映像をプロジェクタで舞台へ出力し投影を行う。モーションセンサによる演出の詳細については3章にて述べる。

観客参加型の演出は、観客がスマートフォンを「振る」または「タップ」といった動作を行うと観客参加型の演出の要求がPCへ送信され、PCはその要求に応じた演出を実行する。利用できる観客参加の演出の詳細は4章にて述べる。

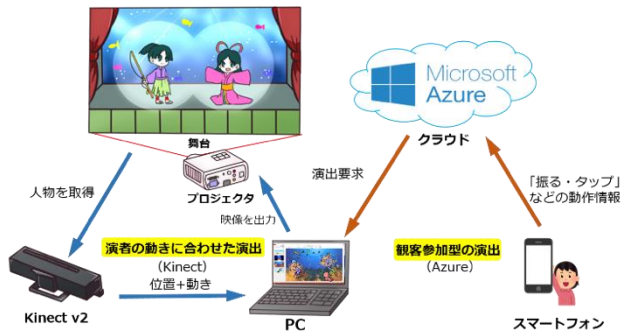


図1 システムの構成

演出は独自開発したアドインをインストールすることで利用可能となる。インストールを行うと、PowerPoint のリボンに図 2 のような[演出]というタブが追加され、独自の機能を利用できる。



図2 追加された[演出]タブ

2.2. PowerPoint のアドイン構成

標準の PowerPoint 上では Kinect を接続して動き検出などを利用することは不可能である。そこで本システムではその両者を繋げるための独自のアドインを開発した (図 3)。

このアドインには 2 つの機能が搭載されている。1 つ目はリボンビジュアルデザイナーで PowerPoint のリボンに[演出]タブの追加を行う機能である。これにより PowerPoint 上での UI 部分を実装している。

2 つ目は演出生成モジュールでの演出の生成・実行機能である。演出の利用方法については 3 章と 4 章にて述べる。

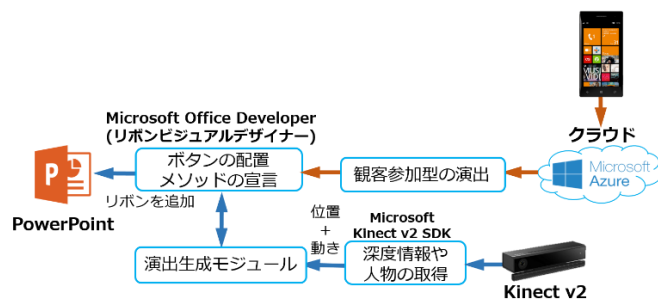


図3 開発した PowerPoint アドインの構成

3. Kinect を用いた演出搭載

3.1. アクション

「アクション」とは、演者が決まった動作を行うと、予め設定してあったアニメーションが再生される演出である。

設定方法として、まずスライドに使用したい小道具を挿入し、小道具に対し任意のアニメーションを追加する (図 5)。次に挿入した小道具をクリックで選択し、[開始のタイミング] をクリックする。するとメニュー (図 6) が表示されるので、任意のアクションを選択する。この設定により、「アクション」の演出を利用することができる。

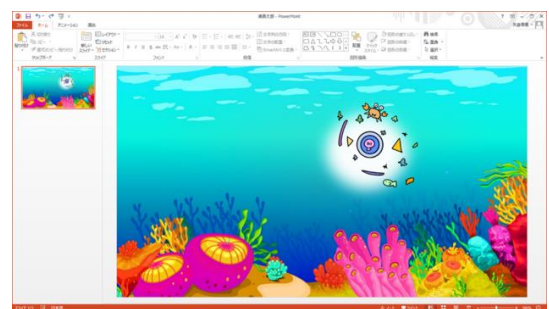
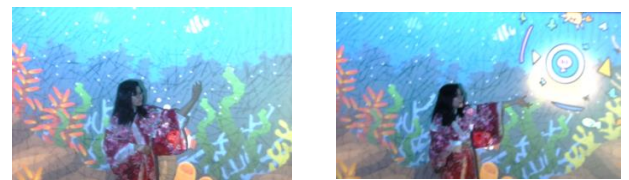


図4 小道具が挿入されたスライド



図5 [開始のタイミング]のメニュー



(a) 右手を挙げる (b) 小道具が出現する



(c) さらに両手を挙げると小道具が出現する

図6 乙姫が舞を踊るシーン

3.2. 追いかけて

「追いかけて」とは、小道具が演者を追従する演出である。

設定方法は、「アクション」と同様に、まずスライドに使用したい小道具を挿入する。次に[演出]タブを選択し、[演出]リボンの中にある[追いかけて]ボタンをクリックする。するとメニュー（図 8）が表示されるので、「追いかけて」の対象にしたい体の部位を選択する。

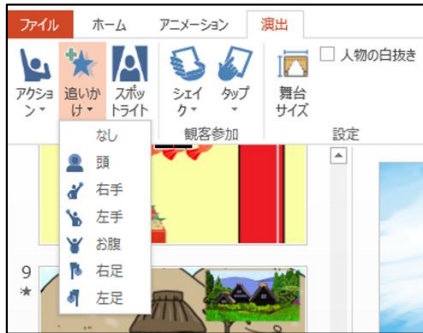
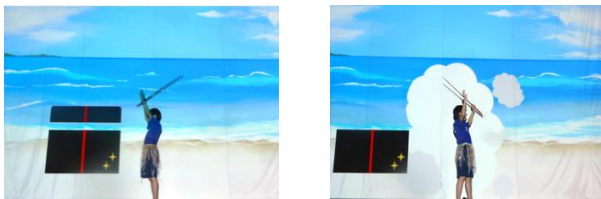


図7 [追いかけて]のメニュー

「追いかけて」の実際の使用例を図 9 に示す。このように、選択した体の部位に合わせて小道具が追従する。



(a) 玉手箱を開ける (b) 煙が出現する



(c) 浦島太郎が移動しても煙は追いかける

図8 浦島太郎が煙に包まれるシーン

3.3. スポットライト

「スポットライト」は、演者にスポットライトを照射する演出である。

設定方法としては、まず[演出]タブを選択する。次に「スポットライト」を追加したいスライドをクリックして選択する。スライドを選択後、[スポットライト]ボタン（図 10）をクリックする。すると「スポットライト」のマークがスライドに表示される（図 11）。



図9 [スポットライト]のボタン

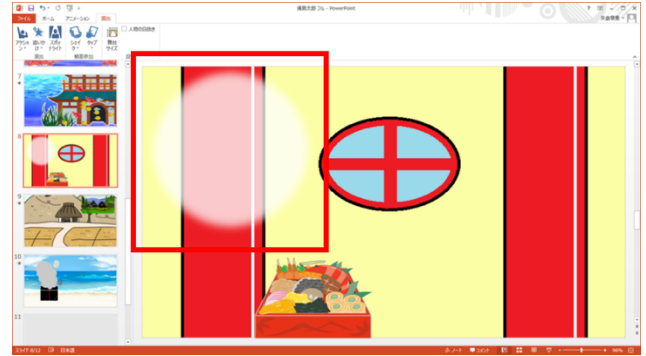


図10 マークが表示されたスライド

スポットライトの実際の使用例を図 12 に示した。このように演者が舞台上に登場するとスポットライトが出現し、演者の動きに合わせてスポットライトが移動する。また、演者が舞台から退場するとスポットライトは消失する。



(a) スポットライトで (b) 動きに合わせてスポットライトが追従

図11 乙姫様の登場シーン

4. スマートフォンを用いた演出搭載

4.1. シェイク

「シェイク」は、観客がスマートフォンを振ることで劇に参加できる演出である。

設定方法としては、まずスライドに使用したい小道具を挿入する。次に[演出]タブを選択し、[シェイク]ボタンをクリックする。ここで、リスト型のメニュー（図 13）が表示されるので、今回は[アピール]を選択した例を示す。[アピール]は我々が独自に開発したアニメーションで、ランダムな位置に小道具を出現させることができる。[アピール]の選択を行うと PowerPoint の右側に観客参加ウィンドウ（図 14）が表示されるので、「シェイク」やアニメーションの詳細な設定を行う。

「シェイク」の実際の使用例を図 15 に示す。観客は

観客参加ウィンドウに表示されている URL の Web サイトにアクセスし、スマートフォンを振るだけで設定した演出が行われる。



図12 [シェイク]のメニュー

ョンである。[直線]を選択すると PowerPoint の右側に観客参加ウィンドウが表示されるので詳細な設定を行う。



図15 [タップ]のメニュー

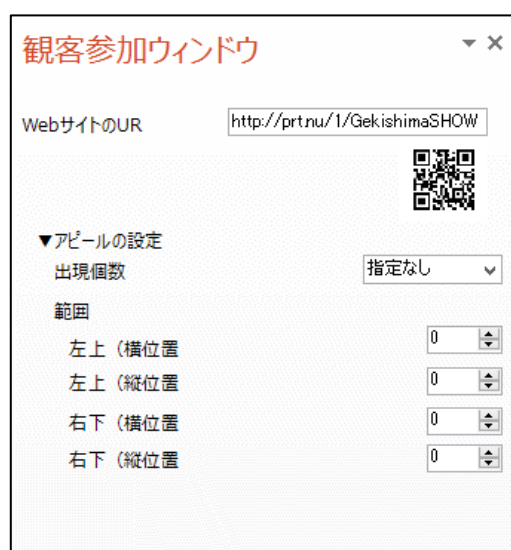
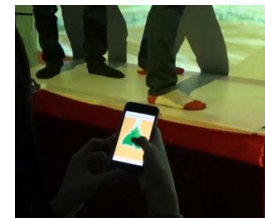


図13 観客参加ウィンドウ

タップの実際の使用例を図17に示す。観客は専用 URL の Web サイトにアクセスし、スマートフォンの画面をタップするのみである。



(a) カブを引き抜く



(d) 観客がスマートフォンをタップ



(c) カブが抜ける

図16 「大きなカブ」でカブを引き抜くシーン



図14 「花咲か爺さん」の桜を映かせるシーン

4.2. タップ

「タップ」は、観客が Web サイトにアクセスしスマートフォンの画面をタップすることで劇に参加できる演出である。

設定方法は「シェイク」と同様に、まずスライドに使用したい小道具を挿入する。次に[演出]タブを選択し、[タップ]ボタンをクリックする。するとメニュー(図16)が表示されるので、今回は[直線]を選択する。[直線]は小道具を指定した座標へ移動するアニメシ

5. 実現方法

5.1. Kinect による演出の実現方法

各種演出の実装には Kinect で取得した演者の骨格情報を使用している。「アクション」では、設定された「アクション」と演者の動き、即ち「ジェスチャー」が正しいかどうか判定を行い、正しいければ予め設定されたアニメーションを再生する。ジェスチャーは演者の骨格情報の座標を比較することによって検出を行っている。例えば、「右手を挙げる」というジェスチャーを考える。Kinect で取得した演者の右手の Y 座標が頭の Y 座標より高い位置にあれば「右手を挙げた」と判定し、アニメーションを再生している。

「追いかけ」では、演者の骨格情報の内、指定した体の部位の座標に合わせて小道具の追従を行っている。

例として演者の頭に追従する場合を考える。本システムでは使用する機材を設置した際に、「投影幅」と「投影面から Kinect までの距離」を入力する必要がある。これらの値を考慮し、小道具の座標が演者の現在位置に適切に合うよう計算し座標を変化させることで実現している。

スポットライトでは演者の骨格情報の内、腹部に合わせて投影を行っている。演者の動きに合わせたスポットライトの追従は、基本的には追いかけて同様のプログラムで実装されている。また、演者が Kinect の検出範囲内に入ったらスポットライトを表示し、検出範囲から外れたらスポットライトを非表示にすることにより、演者の入退場に合わせたスポットライトの演出を実現している。

5.2. 観客参加型演出の実現方法

開発した通信システムの構成を図 18 に示す。本システムは観客の持っているスマートフォンと、クラウド上に作成した通信中継サーバ、演出を実行する PC を用いている。クラウドプラットフォームには Microsoft Azure[3]を使用した。各クライアントはクラウド上のサーバに接続することで「素敵な劇しま SHOW」の観客参加の演出を利用することが可能になる。



図17 スマートフォンを用いたデータの流れ

通信中継を行うサーバプログラムはクラウドの仮想マシンに配置されている。通信中継サーバでは、演出実行 PC からの接続要求を非同期で待機し続ける。接続要求を受け取った後は接続を保ち続ける。端末からは演出の指定であるテキストデータを通信中継サーバにポストする。この時、通信中継サーバは非同期でデータの受信待機を行って、複数の端末からの操作を可能にしている。そして、端末から受け取ったテキストデータは通信中継サーバと演出実行 PC が接続されている場合のみ演出実行 PC に送信され、受け取ったデータに対応した演出が PowerPoint で実行される。

6. システムの実践例

6.1. 今一色小学校での利用

2017年3月25日、伊勢市立今一色小学校の閉校式にて、本システムを利用した演出を行った(図18)。

閉校式の利用にあたって、約2ヶ月間準備を行った。まず、今一色小学校の先生とミーティングを行い、どのような内容の演出を行うのか、それに伴って必要な機能は何かを決定した。要件が決定した後は、児童の写真や学校生活の動画を撮影し、演出に必要な素材を収集した。演出用映像の製作を進めながら閉校式の練習にも参加し、演出のイメージの相違が無いが随時確認を行いながら作業を進めた。

演出として、児童の呼びかけに合わせてスクリーン上に写真が映るというものを作成した。また、学校関係者からのビデオレターをまとめた動画と、学校生活の振り返り動画の作成も行った。

閉校式当日は児童や学校関係者以外にも、地域の住民も大勢集まり、その中での披露となった。



図18 閉校式の様子

6.2. かたらづかでの利用

2017年7月9日、鳥羽のかたらづか劇団による「攻玉伝！」の劇が行われ、その中で本システムを利用した演出を行った(図19)。

それに伴い、本番の2ヶ月前から準備と練習を開始した。実際のステージでの練習を行いながら、台本を元に演出のタイミングの確認や必要な映像の製作を進めた。

演出として、劇のシーンに合わせた背景がスクリーン上に投影されるというものを作成した。例えば室内で会話するシーン(図19(a))では、ステージに室内

の写真を投影している。写真だけでなく、嵐の海のシーン（図 19 (b)）のように、雨が打ち付け波がうねる動画をスクリーン上に投影するという演出も行った。こういった動画を投影するという演出を用いることで、劇により迫力を持たせることができた。

この劇団は今までは背景などの大道具を何ヶ月もかけて用意していたが、本システムを使うことで大道具の準備をする手間や時間をほとんど無くすことができた。



(a) 室内で会話するシーン



(b) 嵐の海のシーン



(c) 校歌斉唱のシーン



(d) 役者全員で合唱

図19 劇の様子

6.3. 東京都小学校での利用

2017年秋には、東京都北区立滝野川第二小学校へ本システムの提供を行った。本システムを導入するためのインストーラーを作成し、ダウンロード及びインストールの対応を行った。また、各演出の使い方をまとめたマニュアルを作成し送付した。

7. まとめと今後の課題

モーションセンサ、プロジェクタ、スマートフォンを用いた演劇支援システムの開発を行った。更に、このシステムを各地で実運用し、その実用性を確かめることができた。今後も引き続き実運用を行うとともに、その中で明らかになった既存の機能の改善や、新たな機能の検討を行っていく。

Kinectは2017年10月25日をもって生産が終了している。そこで、Kinectを用いることなく骨格抽出を行えるシステムの開発が現在進められている。

例えば、ネクストシステム社のVison Pose[4]というものが挙げられる。これは、人工知能を使用し、webカメラだけで人間の骨格を検出できるシステムである。今後の発売に向けて開発中で、Kinectに代わる新たな

骨格抽出システムとして注目されている。

他にも、Apple社のiPhone Xの顔認証技術[5]が挙げられる。これは、3万以上の赤外線ドットを顔に投影し、顔の深度マップを作成し、顔の正確なデータを読み取る技術である。このように、赤外線による検出技術も飛躍的に向上しており、更に機構の小型化も進んでいる。

今後はこういった新たな技術を取り入れ、システムを改良していく必要がある。

文 献

- [1] 株式会社アステム：“ASTEM 総合的なイベント企画・制作”，<http://www.astem-co.co.jp/price.php>，2018年1月23日参照
- [2] Youtube：“きゃりーぱみゅぱみゅ CM au「Full Control Tokyo/Real 篇」”，https://www.youtube.com/watch?v=fU-gl_pvSGQ，2018年1月23日参照
- [3] Microsoft：“Microsoft Azure”，<http://azure.microsoft.com/ja-jp/>，2018年1月23日参照
- [4] ネクストシステム：“【現在開発中】Kinectを使わない！WEBカメラとDeepLearningを使った骨格検出システム『VisionPose』とは？”，<http://www.next-system.com/blog/2018/01/12/post-1181/>，2018年1月23日参照
- [5] Apple：“先進のFace IDテクノロジーについて”，<https://support.apple.com/ja-jp/HT208108>，2018年1月23日参照