

Mixed Reality ヘッドマウントディスプレイを用いた非同期プレゼンテーションツールの作成

森本 章弘*, 今井 克暢
(広島大学大学院先進理工学研究科)

An asynchronous presentation tool employing a Mixed Reality head mount display
Akihiro Morimoto, Katsunobu Imai (Hiroshima University)

1 はじめに

近年の新型コロナウイルスの流行以降、プレゼンテーションの形態が大きく変化しており、オンライン発表の場にも (i) 対面とのハイブリッドや、時差等の問題から、(ii) リアルタイムの発表と (iii) 収録済のビデオ発表のハイブリッドの発表の場が増えている。ところが、これら 3 つの設定はプレゼンテーションの準備の仕方がかなり異なる。特に、(ii) と (iii) は作成するツールも異なっている。前者には Microsoft PowerPoint に代表されるスライド作成アプリケーション、後者には Adobe Premiere などの動画編集アプリケーションが用いられることが多く、作業がオンラインかオフラインかで厳格に分けられている。すなわち、一般に後者は発表直前や発表中の編集作業をまったく考慮していない。この二者の融合をめざしたツールは提案されている [1] が、現状では動画を挿入しやすい PowerPoint という位置づけから大きく変わるものではない。

この二者を融合する新たな観点として、オンラインのプレゼンテーションでは対面と違って必ずしも観客側と発表者側で発表が同期している必要がないことに着目する。例えば、YouTube などのライブ動画配信サービスでは帯域確保のために数十秒から数分の遅延を許容する。ライブ開催のウェビナーであっても発表者と視聴者が同期している必要はないことも多い。本研究では、この時間差を発表者が積極的に利用することで、発表開始後にも修正を加える時間を確保し、プレゼンテーション上の着目時点が発表者と視聴者で非同期な発表ができるプレゼンテーションツールの実現をめざす。しかし、従来の発表システムと異なり、発表者は、複数の時点を意識した発表を行わねばならず適切な支援なしでは実現できない。特に既存のアプリケーションを PC スクリーンのみに表示する方法では情報過多になる。

この問題の解決策として、Microsoft HoloLens[2] や Magic Leap[3] といったヘッドマウントディスプレイ (HMD) 型の Mixed Reality (MR) デバイスを用いることが挙げられる。MR とは複合現実とも呼ばれ、HMD の表示をより厳密に現実の視界と組み合わせて提示することができる。MR デバイスを用いることで、PC スクリーン上には観客に見せるスライドを表示しつつ、発表者側は必要な情報を任意の場所に配置することが可能となる。

本研究では HoloLens 2 により発表者と視聴者の時点が

異なる非同期な発表が可能なプレゼンテーションツールを作成した。発表者が発表開始を指示した後でも、未送部分の修正が可能となっている。また、複数の発表シナリオを準備しておいて、残り時間の多寡に応じた動的なシナリオ入れ替え等が可能である。

2 HoloLens におけるプレゼンテーションツール

HoloLens は Microsoft が開発した HMD 型 PC である。HoloLens は現実環境をセンサーで認識して仮想環境のオブジェクトに反映できる。現在 HoloLens 2 がリリースされており、視野角の拡大やハンドトラッキング、アイトラッキングにより UI が改善された。

HoloLens 用のプレゼンテーション支援アプリケーションとして Holo プレゼンター [4] がある。Holo プレゼンターは発表者の前に原稿やスライド、経過時間、聴衆からのフィードバックを表示する機能やハンドジェスチャーでポインタの操作やスライドページを送る機能が実装されている。しかし、Holo プレゼンターは PowerPoint の発表者ツールを HoloLens 用に作り替えたものに近く、MR の利点である現実世界との融合を有効活用できていない。

3 プレゼンテーションツールの実装

3.1 概要

われわれは非同期な発表が可能な HoloLens を用いたプレゼンテーションツールを開発した。ここでの非同期な発表とは、観客側と発表者側で時間のずれを許容する発表のことで、Zoom 等によるライブビデオ会議と、あらかじめ動画を準備する場合の中間的な位置付けとなる。発表時間より前から発表を始めることで、発表者は修正を加える時間を確保できる。非同期な発表の実現には、発表者によるスライド選択に紐づいた発話の記録と、映像の送出とが非同期に実行でき、同時に内容をリアルタイムで更新できるシステムが必要になる。そこで、Mathematica[5] から Unity を制御する UnityLink ライブラリと Unity Editor 上のデバッグ再生を HoloLens で行う Holographic Remoting を組み合わせる手法 [6] を用いることで、Mathematica で構成した発表内容を発表中に反映させるシステムを実現した。用いた各ツールのバージョン等は表 1 の通りである。

3.2 発表スライドの選択

時間が決まっている発表の場合、発表者は時間内に発表を終わらせるために本来説明するはずだったスライドを割

表 1 開発環境

| 開発言語 | C# |
|-----------|---|
| 開発エンジン | Unity 2019.4.10f1 (64-bit) |
| 利用したライブラリ | Mixed Reality Toolkit v2.6.1 Wolfram Mathematica v12.0 |

愛することがある。しかし、発表しながら割愛するスライドを考えるのは困難な上、割愛したことで重要な説明を飛ばしてしまうことも考えられる。そこで、予めスライドの発表シナリオを何パターンか設定しておき、それぞれのシナリオに要する時間をリアルタイムで概算し、発表中に残り時間を見てシナリオを変更できる機能を導入した。図 1 は実際にシナリオを選択している例である。発表中のスライドから最後のスライドまでのシナリオを計算して提示し、選択されたシナリオの経路は赤く強調表示される。また、各スライドに紐づけられた音声の長さを基に、そのスライドまでの経過予測時間を表示する。発表者はその表示と残り時間を基にシナリオを自由に変更することができる。

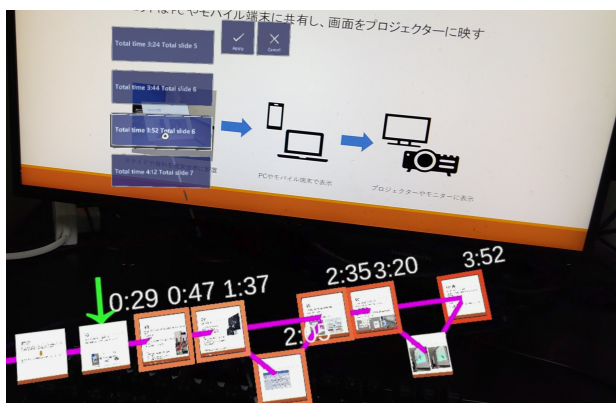


図 1 シナリオ選択をしている例

3.3 発表音声の修正

通常の発表の場合、説明時に言い間違いや無音の「間」といった無駄な部分が生じる。その結果、冗長な発表になり、聞きとりにくい説明になることや時間内に発表が終わらないことがしばしばある。そこで、本プレゼンテーションツールでは録音した音声をその場で修正する機能を導入した。各スライドの開始位置、またはミスした発言の直前からやり直す機能、無音の区間を縮小する機能がある。音声の修正は各スライドへ付加した音声の無音の区間を抽出し、複数のチャンクに分割することで実現した。図 2 は実際にスライドに紐づく音声から無音の区間を抽出した例である。無音区間を抽出することで直前の発言区間のみを削除し、そこからやり直すことができる。また、一定時間以上無音の区間を縮小することで音声の長さを適正化することも可能である。

4 動作例

図 3 にプレゼンテーションツールの動作例を示す。発表者側の視点には発表中スライドや発表経過時間、選択シナ

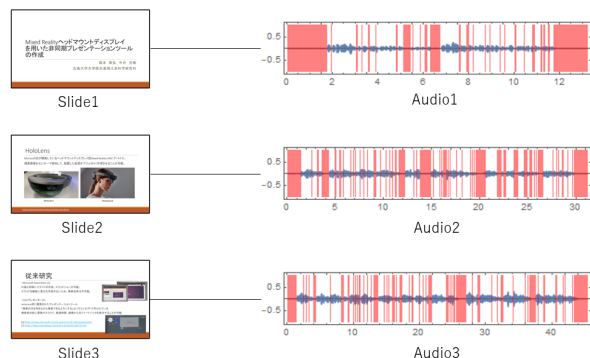


図 2 無音区間を抽出した例

リオの予測時間がスライドのサムネイルと共に表示されている。視聴者に共有する PC では、緑色の矢印で示された発表者時点のスライドとそれに紐づいた音声順次再生される。



図 3 プレゼンテーションツールの動作例

5 まとめ

本研究では HoloLens を用いた非同期プレゼンテーションツールを作成した。今後は HoloLens のみで動作するスタンドアロン版の作成や UI の改善を行い、実際の発表の場で使用することでその有用性を検証する。

参考文献

- [1] mmhmm, <https://www.mmhmm.app/jp/>
- [2] Microsoft HoloLens2, <https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens/>
- [3] Magic Leap, <https://www.magicleap.com/ja-jp>
- [4] HoloPresenter, <https://ikep.jp/products/HoloPresenter>
- [5] Wolfram Mathematica, <https://www.wolfram.com/mathematica/>
- [6] 中原 良真, コンギルタク, 今井 克暢, “AR デバイスによるセル・オートマトン遷移の可視化,” 日本応用数学会 2020 年会, pp.2, 2020.