

認知機能低下を支援するという視点からみた

プレゼンテーションツール

今井 克暢（広島大学大学院先進理工系科学研究科）

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た。対面のみやオンラインのみでの開催が許容される状況は減り、ハイブリッドでの運用が増えている。またオンディマンド形式で収録された映像が提供される場合も多く、認知能力に問題を抱える視聴者のみならず健常者にとっても収録映像を自分のペースで視聴できる。そのため、大学での授業スタイルもハイフレックス型と呼ばれる形態への対応が必要になっている。ハイフレックス型プレゼンテーションは視聴者が対面、オンライン、オンディマンド視聴を自由に選択できる形態であり、視聴者側の自由度を拡大する利点から広く奨励されている。

しかし、Zoom などの配信アプリケーションやオンライン機器を操作しながら、対面とオンラインの視聴者双方に気を配っての発表は、たとえ健常者であっても負担が大きく、発表者自身が認知能力に問題を抱えている場合にはミスや不手際を誘発しやすい。さらに対面プレゼンテーションを同時配信する場合には、対面視聴者であっても、理解が追い付かなかった場所等で手元のスマホやノート PC で一時的にウェビナー動画を巻き戻して再視聴することができる。こういう視聴の非同期化は視聴者の理解向上に有効な手段だが、対面視聴者でさえ「同じ時刻」を共有している保証はまったくなくなった。その結果、発表者側はそういう非同期な視聴者の存在を前提にする必要がある。例えば視聴者からの質問も非同期かつ複数の異なるソースを経由して提示されることになる。認知能力に問題を抱える発表者にとって、機器の設定操作を行いつつそのような複数の「位置」関係を同時に把握して対応することはとても難しい。発表者がこれに対抗するために、発表者サイドも発表の非同期化と半自動化を図る必要があるだろう。

もう一点、今までのプレゼンテーションとの大きな相違は、従来は会場へ出向いてプレゼンテーションを行うが、オンラインの場合は、むしろ自分のホームグラウンドである作業スペースへ視聴者を招き入れる設定になることである。デスクトップやカメラ映像の共有など、作業スペースの共有自由度をあげることが生産性を高めるために好ましいとされる。しかし、今までは PowerPoint に代表されるプレゼンテーションツールの画面を会場で開示しているのみで発表に注力できたが、ハイフレックス対応のための複数のアプリケーションの切り替えに伴う不用意な情報漏洩、例えば、カメラ映像への不用意な映り込みや、デスクトップ共有時のチャットツールの画面など、秘匿しなければな

らない文書の漏洩リスクに同時に注意を払わねばならない。

しかし、現状では上記の二点を考慮して作られたプレゼンテーションツールで運用レベルで実用化されているものは著者らの知る限りにおいては見当たらない。そもそも、どういう機能やユーザインターフェースが適切であるかも不明である。本発表ではこの問題に対して、われわれが作成したプロトタイプツールを実際の運用例とともに示しながら必要な機能を明らかにしていく。

2 プレゼンテーションツールのプロトタイプ

2.1 概要

注意欠如などの認知能力に問題を抱える発表者が直面する大きな問題は残り時間の適切な見積りの困難さである。ここで参考になるのはカーナビであろう。現在地から目的地に到達する前提に対しその到着時刻を推測し、途中で予測される事象に関して的確なタイミングで警告を出し、直面する問題だけにドライバーが集中できるように作業を直列化して提示する。そうやって突発事象対応への余裕をドライバーにできる限り残すようにふるまう。また途中で道を間違ったり、渋滞などで到着時刻が変化する場合には、より良い経路を動的に計算し、リルート候補を提示する。

しかし、ドライバーは前方に固定された視野を維持すると仮定できるが、ハイフレックスプレゼンテーションでは、会場視聴者の方への移動も含め発表者が常に PC 画面を注視しているわけではない。そのため適切なタイミングで優先度を考慮した通知、警告を提示し、その場で操作するために Augmented Reality (AR) 型のヘッドマウントディスプレイ (HMD) である Microsoft HoloLens を採用した。

ただし現状の HoloLens は性能が低く、実作業が PC 上のツール群に深く依存するため、PC 上の Unity でプレゼンテーションツールを構成し、スライドの作成等はすべて Mathematica で行う。さらに Unity Editor 上のデバッグ再生を HoloLens で行う Holographic Remoting を組み合わせることで、Mathematica でのリアルタイムな内容変更を発表中に反映させるシステムを実現している [1]。

発表スライドは Mathematica ノートブックでの作成を想定しているが、PowerPoint や PDF ファイルをインポートしたり、既存発表動画からシーンチェンジ部分を認識し再構成することでも準備できる。スライドセットは Mathematica のグラフオブジェクトで表現され、グラフの各ノードには、スライドと複数の音声トラック、動画クリップ、3D オブ

ジェクト等を割り当てられる。主要な設定を Mathematica で行い、Unity のリソースとして格納される。

図 1 は発表者視点でのスナップショットである。HoloLens に投影された Unity Editor 上のスライドグラフと各種情報が AR 表示される。スライドグラフで指定された順に各ノードに対応するスライドや動画を表示し音声トラックに音声定義されていればその音声を再生する機能を有する。



図 1: プレゼンテーションツールの動作例

2.2 カーナビ的なシナリオ選択

発表時間が決まっている場合、発表者は時間内に発表を終わらせるため、説明するはずだったスライドを割愛する等の判断を発表中に迫られる。認知能力に問題を抱える発表者にとってその場で適切な判断をするのは難しい。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、各シナリオに要する時間を動的に概算し、発表中シナリオを変更できる機能を導入した。図 1 で緑の矢印が現在説明中のスライドで、選択された経路は赤く強調表示されており、各スライドノードのリハーサル音声トラックに既に音声録音されているか、予定説明時間があらかじめ設定されていれば、その時点のスライドから最後のスライドまでの経過予測時間を動的に提示する。発表者はその提示と残り時間を基にシナリオを変更できる。

2.3 授業での運用例

図 2 は本システムの授業利用時のスナップショットである。対面と Teams ビデオ会議のハイブリッド運用で、生成したスライドを会場のプロジェクタと Teams の共有で表示している。教室からの質問に対応する場合などに教卓を離れて移動しても表示は装着者に追従する。中央右寄りに白字で表示されているテキストはスライドに対応した発表者メモであるが、それ以外に時刻やタイミングを指定したメモや警告を出す機能を有している。また、教卓にはノート PC を設置しているが、そのスクリーンを常に注視していることはできないため PC 画面を常時転送表示している。これにより、Teams の状況などを常に視界にとどめておくことができ、オンラインの質問者の有無等を確認できる。

発表者に見えているこれらの表示はプロジェクタには表示されない「発表者の内部 AR 空間」として現実世界と重ねあわさされており、不用意な情報漏洩リスクを AR 空間を介在させることで減らすことができる。さらに必要があれば発表者表示を共有するように切り替えることは可能だが、それは発表者の明確なコマンド操作による。



図 2: 授業におけるプロトタイプの運用例

3 まとめと課題

ノート PC による従来のプレゼンテーションでは、限られた画面にプレゼンテーションに必要な多数のウィンドウを表示せざるを得ず、注目すべき情報が隠れたり位置関係が変化する。しかし AR HMD では、発表者が移動しても位置関係を変化させずに自由度の高い情報配置が可能である。残る課題は、認知変動に応じた、あるべき情報があるべき場所にあるという、動的なコックピットデザインの問題であろう。しかし未だ問題解決の入口であり、実運用とプロトタイプのリビルドを繰り返している段階である。いわゆるカーナビはレベル X 自動運転へと進化しつつある。非同期な設定での臨場感とは何か、そもそもなぜその場で話す必要があるかの再考も含めてプレゼンテーション支援環境も同様の未来を探るべきではなかろうか。

本研究の一部は 2021 年度デジタルを活用した大学・高専教育高度化プラン (DX で拓く学びのパラダイムシフト～ニューノーマルの新たな教育実現に向けた「バーチャルクラスルームデジタルラーニング (VCDL)」環境の構築～) と科研費 17K00015 の補助を受けている。

参考文献

- [1] 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, 日本応用数理学会 2020 年会, pp.2, 2020.
- [2] 森本章弘, 今井克暢, 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, 電気・情報関連学会中国支部連合大会, pp.2, 2021.