

MRHMD と物体認識を活用した日常環境における自然な外国語学習手法の提案

石川花美† 中村亮太†

武蔵野大学 データサイエンス学部†

1. 背景

近年、グローバル化が進展する中で、外国語学習への関心が高まっている。しかし、現代の外国語教育は、テキストや単語帳を使用した学習や会話練習など、従来型の教育手法に依存している。これらの手法は一定の効果を上げているものの、学習者のモチベーション維持が難しいという問題が存在する。特に、日常生活で外国語を使う機会が少ない学習者にとっては、言語学習の実践的な応用がより困難である。

本研究では、Mixed Reality Head-Mounted Display (MRHMD) を活用した外国語学習手法を提案する。MRHMD の視野に入る物体を認識し、その物体の名称をリアルタイムで翻訳することで、学習者は日常のさまざまなシチュエーションで自然に外国語を習得する機会を得ることができる。このアプローチにより、学習者は実際に存在する物体や状況を用いて言語を学び、より実践的で意義のある学習体験を実現することが可能となる。本稿では、MRHMD と物体認識を活用した外国語学習手法の開発について述べる。

2. 関連研究

MR と物体認識を組み合わせた研究として、Dan Bahus ら [1] は話し声、視線、ジェスチャーを使用し環境内の物体にラベルを付け、物体認識モデルを更新するアプローチを導入している。日常生活で物体を認識し、その情報を蓄積することで認識モデルを自分の環境に合わせて適応させる。

Christian David Vazquez ら [2] による Worsens プラットフォームがある。ホログラムを日常の環境に融合させ、周囲の物体を認識して単語を識別し、文構築の手がかりや使用例を表示することで実践的な学習を実現している。

本研究では、MRHMD と物体認識を利用した自動翻訳手法を提案する。この手法では、MRHMD の視野カメラで認識したユーザが学習したい物体の

名称を自動で翻訳し MRHMD のディスプレイで表示することで、ユーザは実際に存在する物体を用いて実践的な外国語学習を行うことが可能となる。

3. 没入型外国語学習手法の提案

本研究では、従来の外国語教育における課題を解決し、新しい学習手法を提供することを目的としている。日常生活で遭遇する物体を認識し、その名称をユーザが学習したい目的の外国語に翻訳し、MRHMD を通じてユーザに提示する。

MRHMD の視野カメラを使用し周囲の物体を捉え、視線追跡技術でユーザが見ている物体をサーバに送信し特定する。次に、翻訳サービスを用いて、物体の名称をユーザが学習したい言語に翻訳する。翻訳された単語やフレーズは、MRHMD のディスプレイ上にリアルタイムで表示される。

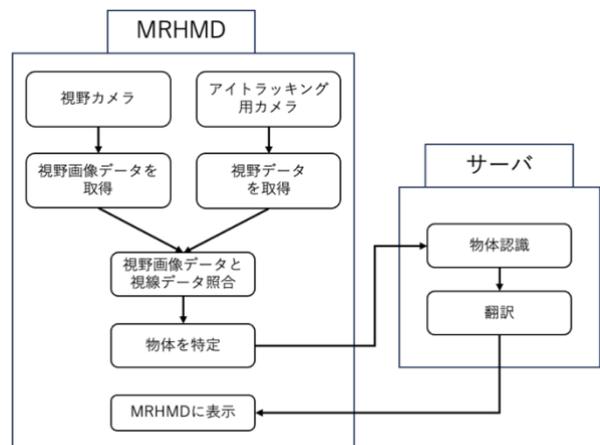


図1 本提案手法の概要図



図2 MRHMD を用いた物体認識および自動翻訳処理結果

An Immersive Language Learning Method Using MRHMD and Object Recognition

Fami Ishikawa†, Ryota Nakamura†

† Faculty of Data Science, Musashino University



図3 翻訳結果

4. 実装方法

4.1. 物体認識方法

本手法は Microsoft の HoloLens2 と Unity Technologies の Unity を組み合わせて物体認識を実現する。HoloLens2 に搭載された視野カメラと視線追跡機能を利用して、ユーザの周囲の環境を捉え、どの物体に注目しているかを特定する。ユーザの視線データを 3 次元空間で取得し、それを視線ベクトルとして解釈する。このベクトルは、ユーザの視点から延びる方向を示す。次に、HoloLens2 のカメラが捉えた画像とユーザの視線ベクトルを空間的に関連付け、3 次元の視線ベクトルを 2 次元の画像平面にマッピングする。そして、この 3 次元の視線ベクトルを 2 次元画像に投影し、ユーザの視線が画像上のどの点に対応するかを計算する。視線が画像上で交差する点が特定され、この点周辺の画像データを分析して、その領域に存在する物体を特定する。物体が特定されたら、その情報は Microsoft Azure の Computer Vision API に送信され物体認識が行われる。

4.2. 自動翻訳方法

物体の自動翻訳を実現するために、Azure の Cognitive Services Translator サーバを利用する。物体が識別されると、その名称は自動翻訳プロセスに送られ、Microsoft Cognitive Services Translator API を使用して、ユーザが学習したい言語に翻訳される。翻訳された単語は、MRHMD のディスプレイ上にリアルタイムで表示され、ユーザは実際に存在する物体を用いて、その外国語での名称や関連する情報を直接学習することが可能となる。

5. 実装結果

本研究で提案された MRHMD と物体認識技術を活用した外国語学習手法は、HoloLens2 と Azure の物体認識サービスおよび翻訳サービスを用いて実装された。この実装により、

HoloLens2 の視野カメラを通じて捉えられた周囲の物体を Azure の物体認識サービスを活用して識別し、その名称を特定することが可能となった。さらに、識別された物体の名称は Azure の翻訳サービスによってリアルタイムに翻訳され、MRHMD のディスプレイに表示されるようになった。これにより、ユーザは物体を見るだけで、その外国語での名称を知ることができる。

日常生活のシナリオを想定した環境でのテストを通じて、このシステムの有効性が初期的に確認された。テストでは、ユーザが日常の物体を通じて外国語の単語を学ぶことができた。

6. 今後の予定

本研究では、日常生活の中で自然に外国語を学習する新たな手法として、MRHMD と物体認識技術の融合を提案した。この手法は、MRHMD の視野カメラで認識した物体の名称を自動で翻訳し、学習者に即時に表示することにより、実際の物体を用いた実践的な言語学習を可能にする。従来の外国語学習方法と比較して、このアプローチは学習者のモチベーションを高め、より意義深い学習経験を提供する。

今後の展望として、本研究の範囲をさらに拡張し、物体認識に加え、それらの物体に関連する動作や動詞を表示する機能を開発することが考えられる。この機能は、物体とその使用法や機能を関連付けることで、学習者が言語をより深く理解し、実践的な文脈で言語を使用する能力を高めることを可能にする。

参考文献

- [1] Bohus, D., Andrist, S., Feniello, A., Saw, N., & Horvitz. (2022). Continual Learning about Objects in the Wild: An Interactive Approach. In Proceedings of the 2022 International Conference on Multimodal Interaction (ICMI '22), November 2022, pp. 27-43. <https://doi.org/10.1145/3536221.3556567>, 参照 (2023-12-29)
- [2] Vazquez, C. D., Nyati, A. A., Luh, A., Fu, M., Aikawa, T., & Maes, P. (2017). Serendipitous language learning in mixed reality. In CHI EA '17: Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (pp. 2172-2179). <https://doi.org/10.1145/3027063.3053098>, 参照 (2023-12-29)