

HMDを活用した小学校での授業実践 — 小学校英語における道案内の授業を通して —

Teaching practice in elementary school using HMD (head-mounted displays)
— Through elementary school English route guidance classes —

清水 和 久 (人間科学部こども科学教授)

Kazuhisa SHIMIZU (Faculty of Human Sciences, Department of Child Study, Professor)

〈要旨〉

本研究では、WanderというHMD(ヘッドマウントディスプレイ)「機器名: Metaquest3」で動くアプリを使って小学校4年生の英語の道案内の授業を参与観察した。授業は4人で1台のHMDを使い、グループで協力して道案内の授業をおこなった。1人1台ではなくグループで1台の活用時に必要なノウハウと、Wanderのアプリを活用する上で、教員の授業のねらいをよく聞いて、道案内などでは出発点を学習者が選択できる環境を構築することが重要であることが分かった。また、画像の情報量が少ない3Dの画像を描画するSTYLYでの実践と比較するとWander自体は表示される画像の情報量が多いため、スムーズな画面の切り替えなどに不都合が生じることも分かった。HMDを活用できる教材として複数の方法を見出すことができ、授業のねらいにより選択する必要性がわかった。

〈キーワード〉

教材作成 HMD(ヘッドマウントディスプレイ) STYLY

1 はじめに

学校現場において1人1台のタブレットがようやく配布され活用が始まったばかりである。もうしばらくすると更新時期を迎える。一方メタバースといわれるVRの教育活用利用はこれからである。タブレットの視聴だけではできない視線と連動した360度の動画の視聴や、現実世界とCGの融合、体を動かしながら体験できる疑似体験型の教材の視聴体験が可能になってくる。本研究では小学校においてHMDを活用した授業実践について提案し、今後の可能性を探るものとする。

2 研究の方法

- (1) 実施形態の検討
- (2) 使用アプリと授業案の検討
- (3) 実際の授業
- (4) アンケート調査
- (5) 実践の考察
- (6) HMDで使えるアプリの比較

3 研究の内容

(1) 必要なアプリおよび台数の検討

まず、HMDを小学校現場で活用する場合に検討すべき項目を挙げる。項目としては、使用機材数、使用年齢、使用教科、使用台数、使用形態が考えられる。まず使用機材であるが、授業で使えるVRゴーグルはMetaquest2(5台)、Metaquest3(4台)の合計9台である。両機種の違いは、パススルーの状況(HMDを通して外部を見た時の映像が「白黒」か「カラー」かの違いである。このパススルーの機能は、アプリを起動しない時に外部がどう見えるかの違いであり、アプリを立ち上げた時には両機とも処理速度の違いはあれ、おおむね違いはない。

また、Meta questの視聴にはネット接続が必須であり。外部から機材を持ち込む場合、学校内のネットワークにはセキュリティの問題で接続が許されない場合が多い、よってモバイルWi-Fiなどの機材が必要であり、通信速度の関係で1つのモバイルWi-Fiに快適に繋げるためには、2台が限度と考える。以上のことから、機器のトラブル対策用の予備機も考えると、1度で使える台数の上限は8台が妥当である。

次に使用年齢であるが、HMDを被った場合360度の非現実的な世界がその場に広がることになり、年齢が低い場合には、現実とのギャップに戸惑うことになる。また、コントローラの操作で360度の映像が動くので、意図しない動きに対して体が過敏に反応する「VR酔い」も起きる可能性が高い。Meta questではこれらの対策も含めて10歳以上の使用が推奨されている。そのため、小学校4年生で実践することにする。

次に活用形態であるが、グループでの使用が考えられる。HMDは顔面に直接装着して視聴するので、その画面は本人のみしか視聴できない。ミラーリングという機能を使えば、本人が見ている画像を外部のタブレットに映し出すことができる。ミラーリングの機能を使う場合、1つのモバイルWi-Fiに1つのHMDとミラーリング用のタブレット1台の2つのデバイスがつながることになる。遅延なく映像を見るためには2台が上限であると考ええる。

よって、8台のHMDが使用可能であるが、ミラーリングも含めてスムーズな使用を考えると同時には4台で運用することが限度と考える。4台を4人1グループで活用するとすると、1度に体験できる人数は16人である。一般的には1クラス16人ということはないので、1クラスを2つのグループAとBに分け、半分ずつ体験することとなる。前者がVRを体験している間、後者には別のメニューを準備する必要がある。それで前者がHMDのVR体験をしている間、後者はAR体験としてタブレットで別のメニューを準備することとする。本論文ではAR体験については省略する。

(2) 使用アプリと授業案の検討

アプリ Wanderはgoogle street Viewを360度での視野で見ることができるアプリである



図1 Wanderのオープニング画面

地図の任意の場所をクリックすることでその場所の360度視野の映像を見ることができる。また、左のコントローラには小さな範囲の地図が提示され、同じ場所で、年代を遡った風景が見られたり、効果音（街中の雑踏音、自然音等）を聞いたりすることができる。この地図に特化したアプリを活用可能な単位として以下の小学校英語での活用を検討する。

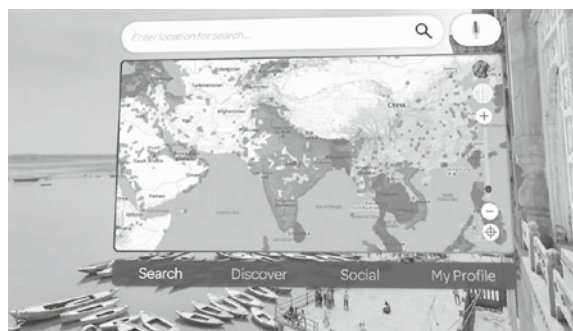


図2 Wanderの世界地図検索画面

活用可能な単位

- ・4年生 お気に入りの場所を紹介する
- ・5年生 町で道案内をおこなう。
- ・6年生 外国の国を紹介する

○4年生

教科書4年。私のお気に入りの場所を教える単位。Unit 8 This is my favorite place. 一般的には校内のお気に入りの場所を教えたり、その好きな理由を述べたりする単位である。校内ではこのアプリに情報がないので、校区に限定して5年生の道案内の縮小版と活用することを考えた。

○5年生

Where do you want to go? I want to go to Italy.

東京書籍 New Horizon elementary の5年

これまでは2次元の地図の上で道案内をすることが多かったが、これが3次元で行うことができる。俯瞰できる2次元の地図上を進むのではないので、であらかじめ目的地が分からないおもしろさがあり、指示通り動かないと目的地に着けないことになる。これまで紙面上の地図で“Turn left”, “Turn right”, “Go Straight” などその場にいると想定して、頭の中で方向性を「変換」して移動していた。HDMを装着してみることで、体の向きを変えることで、正面の映像が切り替わり、直感的に方向性を理解できる。また、直進はコントローラのスティックを前に倒すだけで進むことができる。

○6年生

Where do you want to go? I want to go to Italy.

東京書籍 New Horizon elementary の6年においていくつかの有名な外国の国の観光地の紹介が記載されている。どこの国に行きたいかを問われた後に、行きたい国についてその理由を話すきっかけとなる。

これは、まさに「外国旅行に行く体験ができるアプリである。」活用方法としては、地図の検索モードでマイクrofônのところで、外国の地名や世界遺産名を発話することで、発音が正しければ、その候補が一覧に提示されその地図を表示してくれる。そこから選ぶことで360度視界の映像を提示される。もしくは、あらかじめMy profileに行

きたい地名を登録しておく、何度でも同じ場所へ行くことができる。

(3) 実際の授業

○事前準備

学級担任は今回HMDを授業で使うのが初めてであり、まず、Wanderを体験してもらうこととした。学級担任1名は事前に体験していたが、もう1名は未体験であったため、1名がHMDをかぶり、その画面をミラーリングしたものをタブレットで同時にもらった。ここでスタート場所をいつも小学校の玄関から始めると、行きたい場所までの距離が遠い児童に対しては、クリックするターン数が多すぎ、画面表示切替に時間もかかることが判明。特にミラーリングしている場合は画面の切り替えにかなり時間が取られることが分かった。

対策としては、「いつも小学校の玄関からではなく、複数のスタートポイントを用意しておくこととした。これは、マイプロフィールの中にブックマークをしておけるので、スタートがワンパターンにならずに済む利点がある。スタートポイントは、子どもたちの案内したい場所との兼ね合いから学級担任に4か所ほど決めてもらった。



図3 マイプロフィール内の選択メニュー

○お気に入りの場所の入場制限

WanderはGoogleのStreet Viewを使うので、掲載されている映像情報は車道上の車から撮影したものである。つまり、移動経路はGoogleの撮影用の車が走った場所となるため、公園の中や、移動時は歩道上を歩くのではなく車道上を歩くことになり、いつもの感覚とは違うことになる。事前にこのことを説明してもらったうえでお気に入りの場所を決めてもらった。

○授業展開

- ・ 日時：11月21日
- 1,2限 4年2組 30人
- 3,4限 4年1組 30人
- ・ 授業形態1グループ4人 4グループ
- 支援学生4人
- ・ 使用機器 HMD (Metaquest3)

先ほど述べたが1クラスを半分に分け、VR体験グループ(HMD体験)と、そうでないAR体験(タブレットを

表1 実際の授業の流れ

2024.11.21(木)

Unit 8 This is my favorite place. ⇐		時間 : 4の2 1~2限 4の1 3~4限⇐	
星稜大学の清水先生と学生さん⇐		場所 : 各教室と多目的室⇐	
自分の好きな場所を紹介しよう! in 杜の里>		もちもの : タブレット⇐	
⇐	4の2 1班~4班⇐	4の2 5班~8班⇐	備考⇐
VR、AR、MRの説明および流れ説明⇐			5分⇐
1限⇐	英語 ⇐ VR 多目的⇐	総合⇐ AR体験 4の2⇐	40分⇐
2限⇐	総合⇐ AR体験 4の2⇐	英語 ⇐ VR 多目的⇐	40分⇐
⇐	休憩時間⇐	⇐	⇐
⇐	4の1 1班~4班⇐	4の1 5班~7班⇐	備考⇐
VR、AR、MRの説明および流れ説明⇐			10分⇐
3限⇐	英語 ⇐ VR 多目的⇐	総合⇐ AR体験 4の1⇐	40分⇐
4限⇐	総合⇐ AR体験 4の1⇐	英語 ⇐ VR 多目的⇐	40分⇐

使った映像合成の体験)を行った。今回の論文ではAR体験の部分は割愛する。

HMD体験では4人で1グループを組んで実施。1人がHMDを装着、その児童のしているミラーリング画面を見ながら、案内役の子が自分のお気に入りの場所を紹介することになる。あとの2人はミラーリングの画面を見ながら、その様子を観察し、場合によっては、案内人に英語の言い方のアドバイスをしたりHMDの学習者のコントローラの使い方についてのサポートをしたりする役をすることになる。



図4 4人1グループでの実施状況 (ミラーリングはiPad)



図5 4人1グループでの実施状況ミラーリングはモニター

(4) アンケート調査

表2 アンケートの項目 N=60

- | |
|---------------------------|
| 1) HMDをかぶってうまく操作できましたか？ |
| 2) 私のお気に入りの場所まで案内できましたか？ |
| 3) HMD体験は楽しかったですか？ その理由は？ |
| 4) HDM体験で困ったことはありましたか？ |
| 5) またやってみたいと思いますか |

1) HMDをかぶってうまく操作できましたか？

- | | |
|---------------|-------|
| ・とても思う | 37.1% |
| ・思う | 40.3% |
| ・どちらかといえば思う | 12.9% |
| ・どちらかといえば思わない | 8.1% |

約90%の学習者ができたと述べている。基本的な操作はコントローラのジョイスティックを行きたい方向に倒すだけなので難易度は高くなかったようである。操作がうまくできなかった児童はVR酔いを理由としてあげていた。

2) 私のお気に入りの場所まで案内できましたか？

- | | |
|---------------|-------|
| ・とても思う | 57.4% |
| ・思う | 24.6% |
| ・どちらかといえば思う | 8.2% |
| ・どちらかといえば思わない | 3.3% |
| ・思わない | 3.3% |
| ・全く思わない | 3.3% |

達成率は約90%。ほとんどの児童が自分のお気に入りの場所まで英語で友達を誘導できたことになる。

3) HMD体験は楽しかったですか？

- | | |
|------------|-------|
| とても思う | 90.3% |
| 思う | 6.5% |
| どちらかといえば思う | 3.2% |

その理由

- | | |
|-------------|-----|
| 初めての体験だったから | 25% |
| 協力してできたから | 12% |
| 新しい機器を使えたから | 7% |
| 操作が楽しい | 10% |
| 没入感がある | 10% |

4) HDM体験で困ったことは何ですか？

- | | |
|----------------|-----|
| 技術的な問題（スピードなど） | 33% |
| 画面を見ていると酔った | 2% |
| 操作が難しい | 5% |

ここでいう技術的な問題は、ミラーリングのスピードである。1台に1つのWi-Fiルータを使用したがる、ミラーリングをすると1つのWi-Fiルータに2台つながることになり、どうしてもスピードが遅くなり、HMDを見ている学習者とその画面をミラーリングで見ている学習者とのタイムラグがあったようである。またWanderのアプリ自体の表示スピード遅くなることもあった。（原因不明）

5) またやってみたいと思いますか

- | | |
|------------|-------|
| とても思う | 91.9% |
| 思う | 4.8% |
| どちらかというと思う | 3.2% |
- ほぼ全員が再度やってみたいと答えている。

(5) 考察

今回使ったアプリWanderは、世界旅行ができるアプリであり、国内はもとより世界中の風景を見ることができる。本授業では、校区内に限定して「移動」したが、6年生の世界の名所をする単元でも使うことができる。映像がリアルである分、切り替わりに多少の時間がかかる点とミラーリングのタイミングが遅れることが問題点として挙げられる。しかし、機器の新規性も手伝って、学習者には好評であった。今後HMDが導入されれば、このような実践も増えていくと思われる。少ない台数での運用方法の事例を作っておくことは重要である。

(6) HMDで使えるアプリの比較

今回は小学校の英語の授業において、HMDを使った道案内の授業をおこなった。小学校の英語の授業には道案内の単元があるが、これまでは、紙面上の地図の上で、自分に見立てたコマを置いて目的地まで案内する授業が行われてきた。タブレットが普及する中でGoogle street viewをタブレット上で見ながらの道案内の授業も実行可能となってきている。さらにこれからは、360度の視野で、道案内される疑似体験ができるHMDが使われる機会も多くなると考えられる。HMDでWANDERを使うことで、Google Street Viewを実際に見える視野に近い感覚で雰囲気を楽しむことができる。

一方HDMを使う場合でも、3Dのバーチャルな街並みを使って道案内をすることも可能である。本論文では詳細は述べないが、STYLY⁽¹⁾ というアプリを使うことで、自分で3Dのバーチャルな街並みを自作することができ、その内容はPCで見ることでもできるし、HMDで視聴することも可能である。



図6 STYLYで作成した街並み

ここでは、実際の風景を見られる Wanderと3Dの街並みを見られる STYLYをHMDで使う場合の比較を行う。

表3 アプリの比較 (WanderとSTYLY)

項目/アプリ名	Wander	STYLY
Wi-Fiのスピードの負荷	高い	低い
画面の切り替わり負荷	高い	低い
提示画面の創作	できない	できる
操作性	簡単	多少難しい
視聴機材 (PCとHMD)	両方可	両方可
アプリの費用	有料	無料
コンテンツの量	多い	原則自作

両者をHMDで使った場合を想定して比較すると、Wanderは市販の有料のアプリ (1000円以下) ではあるが使いやすく、コンテンツも無尽蔵にある。操作性もコントローラのジョイスティックを操作することで進める。しかし、画像の切り替えには時間がかかり、長距離を移動する場合にはミラーリングのスムーズな画面切り替えができず、待たされる場合もある。

一方STYLYは、街並みを自分で作ることができ、極めて自由度の高いアプリである。教師の意図した街並みをつくり、その町並みで道案内をすることができる。また、視聴のためのデータ量も Wanderのものより軽いので街中の画面切り替えもスムーズに行うことができる⁽²⁾。

ただし、コンテンツ自体は自作する必要がある、その点の労力が必要となる。しかし、一度作ってしまえば、改良点を付け加えながら新しく使用して行くことは可能である。

HMDの体験としては、4年生では既存のアプリである Wanderを使つての道案内の実施。5年生ではSTYLYを活用した3Dのバーチャルな街並みでの道案内の体験。6年

生で再びアプリの Wanderをつかって世界の観光地を巡るなどの使い道が考えられる。

4 研究のまとめ

筆者は、過去に360度カメラによる自作映像づくり⁽³⁾と STYLYでの自作の双方向型の教材づくり⁽⁴⁾に取り組んだ。HMDを活用するには、視聴するためのコンテンツが必要である。自作コンテンツとしては、360度カメラによって撮影した映像、またはSTYLYのアプリを利用して作った3Dコンテンツなどがある。360度カメラで撮影された動画映像は、学習者が行けない場所や体験できないことを疑似的に体験できるため、教材としては有効である。またSTYLYで作った自作教材は、教師のねらいどおりの物が作れ、学習者に合わせてカスタマイズできる点がすぐれている。

今回の Wanderのアプリを使つた実践は、HMDの機器とインターネット環境があれば、誰にでも取り組みやすいと実践である。活用する上で、目的地が同じにならないように出発点を複数の場所から選べる工夫や、必要な英語の表現内容を事前決めておくなどの配慮が必要である。

HMDを装着することで全く違った世界にワープでき、あたかもそこに自分がいるような世界が目の前に広がる体験ができる。手軽な Wanderを使つた実践は、これからも広がっていくと思われる。

今では1人1台のパソコンが当たり前であるが、将来的にはHMDがより軽く安価になり、1人1台整備される時代が来ると思われる。しかし、まだ普及していない現状においては、まずは、HMDのミラーリングの画像を他の人にも見られるようにしてグループで1台を活用するノウハウが必要である。この時に協力が必要な活動を組み込むことで、助け合いながら、HMDの活用を体験することができる。新しい機器を活用する時には、その操作のための時間が十分取れないことも多いので、任務の分担や協力が必要な活動を組み込むとよい。

今回は、既製品の Wanderというアプリを使って道案内の実践を行ったが、コンテンツを自作できる STYLYや360度カメラで撮影した動画など、教師手作りの教材の製作方法を広めることにより、各学習者に適した教材が作られ、教育の効果を上げることが期待される。

注

引用文献

(1) Styly1 <https://gallery.styly.cc/about/ja>

(2) 教育系の学生に対するVRゴーグル体験のさせ方とVRコンテンツ作成の方法：—STYLYを使つてのコンテンツ作成実践をととして 清水和久 金沢星稜大学人間科学研究

18 (1), 7-12, 2024-09

- (3) 日常とは異なる視点で撮影可能な機器の活用法：ドローンカメラ, 360度カメラ, VRヘッドセットの活用事例 清水和久金沢星稷大学人間科学研究16 (1), 11-16, 2022-09
- (4) HMD で視聴可能な双方向型教材の作成と実践授業の試行-STYLEY で作成したコンテンツを活用して- 清水和久第50回全日本教育工学研究協議会全国大会 2024-11教科指導におけるICT活用1-F-1口頭発表

参考文献

- ・ AI時代の教師が知ってきたいIT・情報リテラシー 小林祐紀元他 株式会社インプレス 2024年11月
- ・ 図解まるわかりVR/AR・MRのしくみ monoAI technology 株式会社 2024 株式会社翔泳社