

N-006

## 拡張現実を用いた授業支援教材における教育効果の検証 Verification of Education Effect in the Teaching Materials for Class Support Using AR Technology

初谷 拓郎 † 岡村 拓哉 † 伊與田 光宏 †  
Takuro HATSUGAI Takuya OKAMURA Mitsuhiro IYODA

### 1. はじめに

近年教育に関するアプリケーションやシステムの考案がされているが、その多くがコスト、使いやすさの観点から教育の現場で利用されることがない。また教科と連動した情報教育が進んでいないために、学校教育における教育と情報の融合が進まず、昨今の教育政策の中心として教育の情報化が柱とされている。

その一環として小学校や中学校といった教育現場に、学習者、学習支援者双方に一人一台のタブレットPCを導入する案や、電子黒板、電子教科書などのデバイスの活用が提案され、既にいくつかのモデルケースも設定、検証実験が行われている。

そこで教育現場での使用環境を考慮し、タブレットPCと情報技術を用いて、従来の授業をより直感的理解が可能となる授業支援教材を考案することで教科における情報教育の充実を狙い、その教育効果の検証を行う。

### 2. 提案手法

初等教育から中等教育までの教育施設において情報技術を使った教材が普及しない原因として、学習者と学習支援者の情報機器活用能力が未発達であること、授業支援教材を生かした授業を行うまでの準備に必要な時間が不足しているためであることが指摘されている。

そこで本研究では、学習者と学習支援者双方の情報機器活用能力を念頭におき、また学習支援者が授業支援教材を活用する上で負担とならないように、学習者自身が主体的に活用することのできるシステムデザインを構築することを考案した。

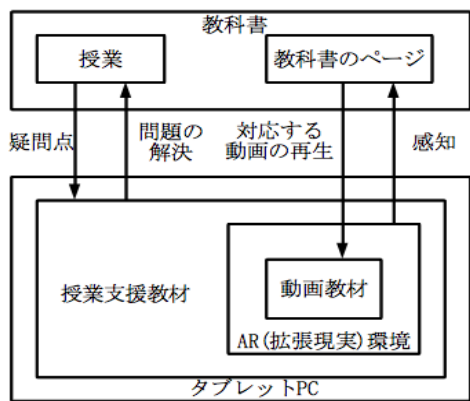


図1. 授業支援教材の概要

また本研究では情報技術として拡張現実(以下AR: Augmented Reality)を利用する事で、授業内容を理解する際に学習者の感性に通じる教材になるよう制作・活用した。また他教科との親和性も高く、学習において聴覚と視覚の双方を頻繁に用いる点に注目して、英語科の授業内容を対象とした授業支援教材を開発し、その理解促進を狙う。またスマートフォンなどの携帯情報端末を正しく活用することを開始すべき年代である点と、英語教育の基盤を育

成する上で直感的な理解が必要となる点をふまえて、学習者の対象を中学生とした。

### 3. システム概要

#### 3.1 ARの活用

本研究はARを利用するためにJunaio(プラットフォーム型AR環境提供サービス)を利用している。

ARとは現実環境の一部を仮想環境上で改変する技術であり、例えば現実の机の上にスマートフォンのカメラ機能を通じた仮想環境上で料理が置かれているように見せるようなものである。本研究ではマーカーレス型ARを用いて、タブレットPC(新しいiPad)で教科書の特定のページを感知すると動画教材が再生するような利用をする。

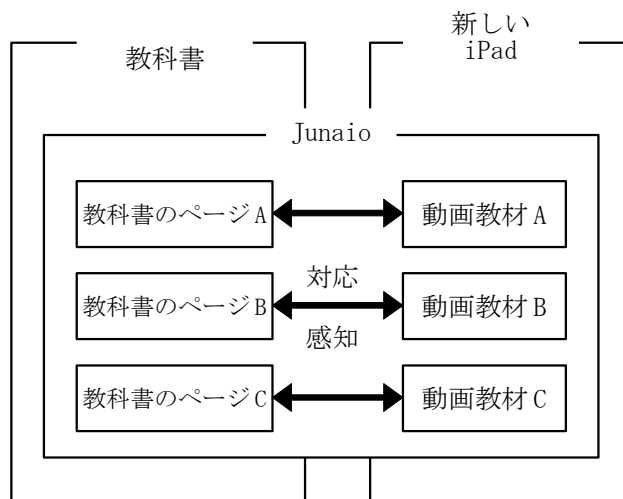


図2. システム概要

マーカーレス型ARとはビジョンベースARに属するものであり、QRコードのような特定のマーカーを必要とせず、現実環境上の風景や物体といった対象を感知することで、対応するオブジェクトを表示、再生することのできる技術である。

本研究では教科書自身にマーカーを設置、補助教材としてマーカーを用意するのではなく、負担のない授業支援教材を目指し、学習者が普段から利用している教科書のページをマーカーレス型ARのマーカーとして用いた。これにより学習者において従来の授業手法と本研究の授業手法による教材の違いなどによる違和感を低減し、また学習支援者において授業支援教材における必要な教材を削減することで負担の軽減を目標としている。

#### 3.2 動画教材の構成

本研究で学習者は動画教材によって学習を行う。動画教材は学習者が学校教育の場で実際に用いている教科書を、教師用音声CDによって読み上げ、その地点を逐次表示するといった組み合わせ方の構成となっている。

ここで教科書に点在する各単元毎に動画教材を制作することで、キャプチャした教科書ページと動画教材を対応させる。実装によって1単元当たりの動画教材のストリーミング再生にかかる時間と各動画教材の容量を細分化させる。

† 千葉工業大学  
Chiba Institute of Technology



図3. 動画教材の構成

4. 教育効果の検証

4.1 授業評価

検証には平均偏差値がおおよそ50(誤差:±1.2内)になるような生徒を、中学一年生から三年生までの各5名ずつ(計15名)選択した。評価はリッカート尺度を用いたアンケートと、授業支援教材の使用前後での試験結果の二つから行う。アンケートは5段階評価で1が「非常に悪い」、5が「非常に良い」である。試験結果は授業支援教材を用いずに行った前単元の授業後の理解度確認テストと、授業支援教材を用いて行った授業後の理解度確認テストにおける被験者全員の、正答数の差である。

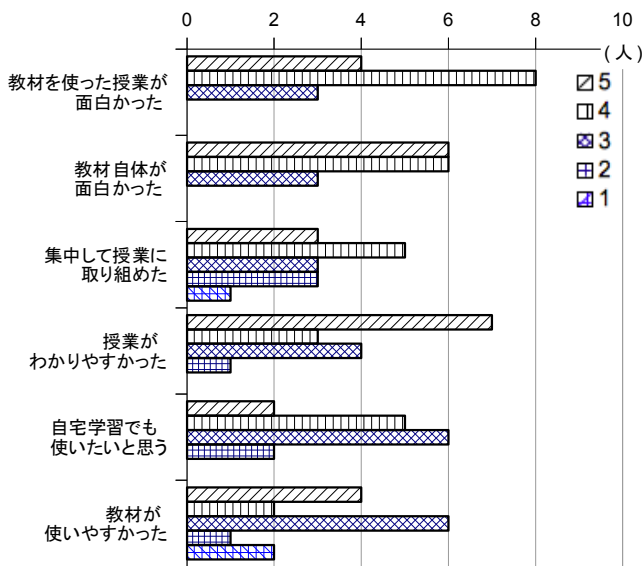


図4.1 学習者全体のアンケート結果

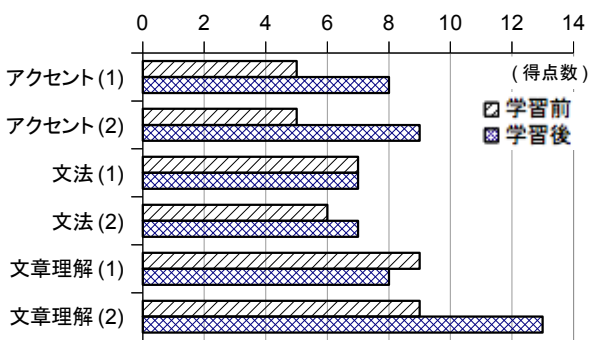


図4.2 学習者全体の試験結果

授業や授業支援教材自体が面白い・わかりやすいという意見が多い一方で、集中して取り組めた、家庭学習で使いたいと思うと答えた生徒はやや低くなった。これはタブレット型PCの利用に対して不慣れであるという生徒の現状を示すもので、興味・関心はあるが効果的な活用ができるか心配であるという学習者の心情が表れている。

また自由記述による回答では、タブレットPCで教科書を画面に写すと動画が再生されて面白かった、今までに無い授業方法で未来を感じたなどの評価を得ることができ、学

習者は情報機器や情報技術を用いた授業に意欲的な態度を見せた。

授業支援教材を使用した前後での試験結果では、ほぼ全ての項目で現状維持から得点数の上昇といった効果を得ることができた。これは従来手法における授業方式に加えて授業支援教材を用いたことによる付加効果だと考えられ、特に聴覚を用いるアクセントを題材とした問題や、文章全体の内容理解を目指す文章理解を題材とした問題では著しい成果を得ることができた。一方で動画教材での直感的理解が難しい文法を題材とした問題では、目立った成果を得ることはできなかった。これは動画教材では字幕表示による学習に留まり、従来の文章を深く読む手法に比べて文法を注視する機会が増えなかったためであると考えられる。

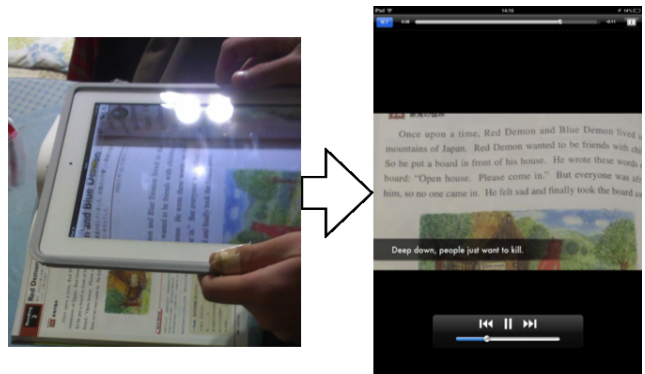


図4.3 授業支援教材の利用

4.2 情報技術による教育効果

ARを用いたことにより、授業支援教材において教師用音声CDによるネイティブな発音による学習を行えた。その影響を受け、得点数ではアクセントを題材とした問題を中心に文章理解を題材とした問題も点数が上昇している。またタブレットPCを用いたことで情報モラルを身につける機会となったほか、電子辞書の活用による学習の効率化、学習者間のデジタルディバイドを軽減する機会となるなどの効果も得る事ができた。

一方で学習支援者へのアンケートでは、従来の大量の音声データから授業内で扱う音声データを探し出す手間を省くことにより学習者の集中力の持続に繋がった、生徒主導で教材を利用することにより生徒の学習意識向上に役立ったなどの自由記述解答も得た。このことから短期的な得点数の上昇のみでなく、長期的な授業態度・情報機器活用能力の向上などへの教育効果も見られる。

5. おわりに

本研究では拡張現実を用いた授業支援教材を制作し、それを用いた授業を実施した後教育効果の検証を行った。学校教育の場で情報機器の普及によって学習者と学習支援者の双方の情報機器活用能力が向上、効率的な利用方法が確立すれば、さらなる教育効果の向上が期待できる。

また今後の展望として、現状のアウトプットのみの学習では単にツールとして学習者に利用させてしまうだけとなり、学習者を飽きさせてしまう、さらには意欲の向上に歯止めを掛けてしまうなどの影響が考えられる。本研究では学習者は「タブレットを教科書にかざす」という動作のみしか行わないため、例えば口の形を認識し正しいアクセントへと誘導するなどの機能の実装を行うとさらなる相乗効果が得られると考えられる。

参考文献

[1]矢田裕士, TotalEnglish1/2/3, 学校図書(2012)  
 [2]TotalEnglish 学習 CD1/2/3 教科書完全準拠, 学校図書(2013)