

令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」

先端技術利活用実証研究プロジェクト

ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業

---

# 成果報告書

---

## はじめに

本事業は、文部科学省の委託事業のひとつ「専修学校における先端技術利活用実証研究」で、令和2年度から3ヶ年をかけて、VRやAR等の先端技術を専修学校教育に導入することにより、職業人材の養成機能を強化・充実させることが目的である。

本校は、1969年開校の自動車整備士養成の専門学校として、約4万人以上の卒業生を自動車業界へ輩出している。

この自動車業界も、「100年に一度の変革期」を迎えて、CASE（コネクテッド、自動運転、シェアリング、電動化）など次世代自動車技術やサービスをICT（情報通信技術）活用による、MaaS（マース：モビリティ・アズ・ア・サービス:サービスとしての移動手段）を実現しようとしている。

自動車の進化によって、メンテナンス技術も車載式故障診断装置OBD：オン・ボード・ダイアグノーシス）やエーミング作業等、最先端の技術が整備作業においても要求される時代が訪れている。

例えば、トヨタ自動車はMicrosoft社と共同でMR（Mixed Reality:複合現実）デバイス「Hololens 2」を開発し、整備車両の現実世界と部品やマニュアルのCGを融合することによって、従来までの整備作業の精度と時間を大幅に改善しようとしている。

一方、整備士養成施設の教育機関では、「学科」＋「実習」という区分の概念により、学科は座学教室で、実習は実機のある実習場で、時間と空間を区別して教育を行ってきた。しかし、先端技術のVRやAR等を利用することによって、限られた時間や場所、実習機材の種類や数量、受講者の人数やレベル等の制限を克服することができる。

本事業は、限られた空間と設備、受講する人数による「実習授業」の制限や受講者の習得レベル等の格差を解消するために、AR技術を利用した「自動車整備」の実習授業のコンテンツの開発を行うものである。

初年度の令和2年は、新型コロナウイルス感染症(デルタ株)の影響から、AR授業コンテンツのとして「エンジンの基本構造」のサンプルを開発した。さらに、その授業に併せてシラバス、コマシラバス、サブテキストの開発を行った。

2年目の今年度も、新型コロナウイルス感染症(オミクロン株)の影響から、実証授業の対象者の募集や開講日程等の調整が難航した。その結果、自動車分野の課程を持つ高校に対して、「ARコンテンツ」（タブレット）のみの授業と「実機＋ARコンテンツのハイブリット授業」を行い、利便性を含めた効果測定を行い、開発したコンテンツの評価を実施した。（本編報告書を参照）

この委託事業の最終年となる次年度は、その評価で得られた貴重なデータを基に、ARコンテンツの操作性やより汎用性を含めた質の向上とその他の実習授業の「電子制御」等のあらたなARコンテンツの開発と実証授業を行う予定である。

最後に、今回開発したコンテンツを同分野の多くの他校が利用し、授業の質を上げて頂けることになれば、幸いです。

事業責任者

学校法人小山羊園 専門学校 東京工科自動車大学校

校長 佐々木 章

# 目 次

はじめに

## 第1章 令和4年度活動概要

1. 事業の趣旨・目的	3
2. 事業を取組む背景	3
3. 実証研究する先端技術及び導入方策の概要	4
(1) AR技術を活用した教材開発	5
(2) 実証予定の授業・実習	5
4. 具体的な取組み	5
(1) シラバス・コマシラバスの開発	6
(2) 授業シート、カルテ、カルテ解答・解説の開発	7
(3) テキスト開発	10
(4) AR教材キャプチャ	15
(5) 実証講座	28
(6) 受講生アンケート__様式	29
5. 実施体制	30
6. 構成機関・構成委員	30
7. 会議開催実績	36

## 第2章 令和4年度活動詳細

1. 実証講座：専門学校東京工科自動車大学校	41
(1) 実施概要	41
(2) 講師写真、講座風景	41
(3) アンケート結果	42
(4) まとめ	47
2. 実証講座：専門学校Y I C 京都工科自動車大学校	48
(1) 実施概要	48
(2) 講師写真、講座風景	48
(3) アンケート結果	49
(4) まとめ（自動車整備学科）	54
(5) アンケート結果（国際自動車整備学科）	55
(6) まとめ（国際自動車整備学科）	60

(7) アンケート結果 (一級自動車整備科)	6 1
(8) まとめ	6 6
(9) 3学科全体アンケート集計結果	6 7
(10) 3学科のまとめ	7 2
3. 実証講座：専門学校麻生工科自動車大学校	7 4
(1) 実施概要	7 4
(2) 講師写真、講座風景	7 4
(3) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科1年生)	7 5
(4) まとめ	8 0
(5) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科2年生)	8 1
(6) まとめ	8 6
(7) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科1・2年生合算)	8 7
(8) まとめ (自動車工学・機械設計科1・2年生)	9 2
4. 実証講座：専門学校北海道自動車整備大学校	9 4
(1) 実施概要	9 4
(2) 講師写真、講座風景	9 4
(3) アンケート結果	9 5
(5) まとめ	10 0
5. 実証授業：4校分アンケート集計結果	10 2
6. まとめ	10 7
7. 実証講座：都立蔵前工業高等学校	10 9
(1) 実施概要	10 9
(2) 講師写真、講座風景	10 9
(3) アンケート結果	11 0
(4) まとめ	11 5
8. 実証講座：都立六郷工科高等学校	11 6
(1) 実施概要	11 6
(2) 講師写真、講座風景	11 6
(3) アンケート結果	11 7
(4) まとめ	12 4
9. 実証講座：都立練馬工業高等学校	12 5
(1) 実施概要	12 5
(2) 講師写真、講座風景	12 5
(3) アンケート結果	12 6



(4) まとめ	133
10. 高等学校実証授業3校アンケート集計結果	134
11. まとめ	141
12. 補足 高校ガイダンス使用	143
13. アプリ開発	145
(1) 部品撮影風景（エンジン電子制御）	145
(2) 3D・CG画像（エンジン電子制御の部品の中から抜粋：3か国語表示）	145
(3) システム開発	147
14. AR教材キャプチャ画像抜粋	151
(1) オープニング	151
(2) エンジンルーム（センサ位置）	153
(3) エンジン電子制御抜粋（アクセル・ポジション・センサ）	154
(4) インジェクタ	155
(5) 空燃比センサ	156
15. WEB公開	158

### 第3章 まとめと課題と今後の取組み

1. 本年度実施した取組み	163
(1) 令和3年度に掲げた課題改善項目の結果	163
(2) 令和2年度に実施した企業ヒアリングの結果と実証授業の効果	164
(3) 教員アンケート結果	166
(4) AR教材（アプリ）開発	170
2. 今後の課題	170

### 第4章

会議録	173
-----	-----

第1章  
令和4年度活動概要

---

## 第1章 令和4年度活動概要

### 1. 事業の趣旨・目的

自動車整備分野における実践的な職業教育を支える実習授業は、自動車整備士資格取得の国土交通省認定校として、必須の条件である。実習科目及び実習機器・教材等が詳細に規定されており、教育現場でICT環境を基盤とした先端技術を活用することにより、グループで実機を使わなければ出来なかった実習授業も、個別で最適な学習の支援が可能となる。

本事業においては、特にAR（拡張現実：Augmented Reality）を利用して、授業はもちろん導入教育や予習・復習、補習・補講等を個別に利用でき、更に時と場所、距離を選ぶことのない遠隔授業も可能となる。

例えば、「エンジン実習」においてARを使用することにより、誰でも同じ視覚的な効果を提供でき、同時に多数の学生へ同じコンテンツをインタラクティブに提供できる。

今後、初等中等教育においてICTを活用した授業が進むことを考えれば、スマートホンやタブレット端末等を利用した授業は学習意欲の低下を防ぎ、集中力の養成につながる。

職業教育機関の自動車整備分野において、ICTを活用した実習授業は行われておらず、今回のARコンテンツ開発事業は、今までの実習授業の在り方にイノベーションを起こすことになる。

### 2. 事業を取組む背景

現在の自動車整備分野の教育機関における「一種養成施設の指定（国土交通省認定）」の自動車整備士養成の教育機関（主に専門学校で一級や二級等の自動車整備士資格で実技試験免除）の指定カリキュラムには、学科と実習の時間数、科目、教場、設備、教材等が細かく指定されている。特に、実習や演習は、実習作業用の教室（実習室）で、実機（実習機器や設備等）を使った授業である。

つまり、設備や機器を使って実技を学ぶ授業であり、その場所（教室）でなければ授業が成立しないということである。

奇しくも、今回の新型コロナウイルス感染症対策の緊急事態宣言から措置において、学校は休校措置をとり、学生の遠隔教育としてオンライン授業等が盛んに行われる結

---

果となった。しかし、オンライン教育のコンテンツの多くは”学科”授業で、実習や演習においては対面授業と同等の教育成果を上げるためのコンテンツには至っていない（資格取得のための指定された科目の実習授業は対面式でなければならない）。実習授業の科目の中には、初期の授業コマにおいて必ずしも実機を実技で行うことはその全てでは無い。

例えば、実習授業で行う科目で「エンジンのしくみ」は、エンジンの部品の名称や役割等を覚えることから始まる。多くの実習授業と言ってもその科目時間の全てが実技で行うものではなく、施設や設備の実機を利用した学科授業と言っても過言ではない時間帯が存在する。つまり、実習授業の中にも学科学的な授業がある。

それら実習授業のコマによっては、先端技術を活用することによって今までの授業と同等、もしくはそれ以上の授業成果を上げることが可能と考える。

本事業は、AR（Augmented Reality：拡張現実）技術を使い、実習科目の初期授業コマをAR用のコンテンツを開発し、従来までの実習授業の設備や機材の空間に、付加価値の情報（テキスト・音声等）を表示させた実習授業空間の拡張を行い、対面授業でしかできなかった実習授業の効率的、且つ効果的なAR教材開発を目指す。

また、この付加価値は、AR授業にと止まらず、情報通信の端末機器へ配信することにより、実習授業の場所や時間の制約から解放された遠隔授業として成立するものとする。

### 3. 実証研究する先端技術及び導入方策の概要

教育現場でICT環境を基盤とした先端技術を活用することにより、グループで実機を使わなければ出来なかった実習授業も、個別で最適な学びの支援が可能となる。本事業においては、特にAR（拡張現実：Augmented Reality）を活用して、授業はもちろん導入教育や予習・復習、補習・補講等を個別に利用できるようにする。この取組みは時と場所、距離を選ばないことから遠隔授業の教育プログラムにも最適である。

例えば、従来の大型教材（実習機器）を利用する実習授業の初期の段階では、教員1人が複数の学生に対して実機やテキストを使って、名称や役割、機能等を解説するケースが多い。（例）1台の教材を複数の学生が利用する実習授業。

これらにARを使ったコンテンツを活用すれば、学生一人一人があらゆる角度から画像を見ることができ、かつ学生全員が同じ情報を共有することができる。つまり、

学生へ公平に情報を提供でき、授業時間の効率的な運用が可能となる。

さらに、科目の導入教育として予習や復習、欠席者への補習や補講、振り返り等、携帯端末で行うことができる。

自動車整備の中で学生にとっても特に関心度が高い「エンジンのしくみ」「動力伝達装置」に取り入れることにより、学習意欲をさらに向上することを目指す。

さらに、企業ヒアリングでも電気装置の知識と技術の必要性を望む回答結果が81.8%ということから、電気の基礎充実を図る部分として、自動車整備の花形でもあるエンジンを活用し、「エンジン電子制御」の開発を目指す。(令和2年度事業の企業調査結果より)

- ・先端技術の名称：ICTを基盤としたAR技術（AR・VR技術の混合：MR技術に近い先端技術）
- ・性能：AR技術（AR・VR技術の混合：MR技術に近い先端技術）、授業管理システム
- ・導入範囲：エンジンのしくみ、動力伝達装置、エンジンの電子制御の実習・演習授業
- ・時間：40.5時間

#### (1) AR技術を活用した教材開発

「実習授業」における実機・装置等の名称、役割、操作、実習工程、シミュレーション等の授業ができる教材開発をする。

#### (2) 実証予定の授業名・実習

「エンジン本体のしくみ」、「動力伝達装置」、「エンジン電子制御装置」等計40.5時間の計画

### 4. 具体的な取組み

「自動車の構成」、「エンジンのしくみ」、「動力伝達装置」の内容改善をはじめ、新たに「エンジン電子制御」を導入することで、対象者を専門学校生1年生のみならず、自動車整備学科等を設けている高校に対しても使用できるように、令和3年度に開発したシラバス・コマシラバス、授業シート、カルテ（確認テスト）の改善を図る。

## (1) シラバス・コマシラバス開発

※自動車整備系専門学校毎に授業運営が異なるため、ベースとなる推奨のシラバス・コマシラバスを掲載

系	自動車系	シラバス（概要）
科		
年度	2022年度	自動車は「走る」「曲がる」「止まる」の3要素が大切で、その内の「走る」ための装置の仕組みについて、主な構成部品（装置）を中心におおよその概要を学びます。 自動車が走るための構成装置、中でも特に重要なエンジンのしくみと電子制御装置についてタブレットを使用しながら学ぶことで、おおよその仕組みが理解できます。
学年	1年次	
学期		
教科名	自動車工学	
科目名	自動車の構造	
単位		
履修時間	2	
回数	2	
必修・選択	特別授業	
省庁分類	01.自動車工学	
授業形態	講義	評価方法
作成者		
教科書	基礎自動車工学	科目終了時のカルテ（小テスト）とアンケートにより評価する。

コマシラバス				
90分/コマ	コマのテーマ	項目	内容	教材・教具
1	自動車の構成装置	1. シラバスとの関係	自動車を身近に感じることを主体とする。できるだけ実物に触れていただき興味を持ってもらうようにする。	オリジナル・サブ・テキスト A R 教材 (タブレット)
		2. コマ主題	自動車の簡単な仕組みを学ぶ。どのような構成装置があり、それぞれの簡単な役目、配置方法による違いを理解する。	
		3. コマ主題細目	①自動車が誕生するに至った経緯 ②自動車の構成部品③それぞれの役割について④各装置の配置による違い	
		4. コマ主題細目深度	①自動車の誕生に関わる簡単な歴史②自動車に必要な3要素「走る」「曲がる」「止まる」についての説明③自動車の大まかな構成装置とその役割④エンジンと動力伝達装置の配置によるそれぞれの名称と走行特性の違い	
		5. 次コマとの関係	エンジン動力発生メカニズムを学習します	
		1. シラバスとの関係	エンジンが動力を発生する、その原理について学習する。	
2. コマ主題	エンジンの主な構成部品とその役割を学習する。			
3. コマ主題細目	①シリンダヘッド②シリンダブロック③クランクシャフト④ピストン⑤コンロッド⑥カムシャフトそれぞれの配置場所、役割、動作について。			
4. コマ主題細目深度	エンジンの透過図を用いてそれぞれの部品名称と大まかな役割を理解する。バルブ形式やヘッド形状については省略			
5. 次コマとの関係	動力伝達装置の構成と役割について学習する	オリジナル・サブ・テキスト A R 教材 (タブレット)		
1. シラバスとの関係	エンジンの電子制御装置の概要を理解し、電子制御の3要素を学習する事で電子制御の必要性が理解できる。			
2. コマ主題	エンジン電子制御の概要について			
3. コマ主題細目	センサー、ECU、アクチュエータの関係を理解し、フィードバック制御を学習する			
4. コマ主題細目深度	①ECUの概要②センサの概要③アクチュエータの概要④電子制御の基本的な考え方			
5. 次コマとの関係	以上で修了	オリジナル・サブ・テキスト A R 教材 (タブレット)		
カルテによる復習 アンケート記入	1. シラバスとの関係			
	2. コマ主題			
	3. コマ主題細目			
	4. コマ主題細目深度			
	5. 次コマとの関係			

(2) 授業シート、カルテ（確認テスト）、カルテ（確認テスト）解答・解説の開発

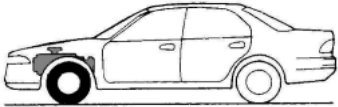
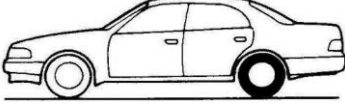
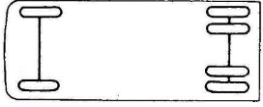
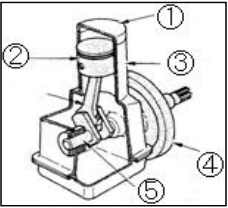
① 授業シート

※自動車整備系専門学校毎に授業運営が異なるため、ベースとなる推奨の授業シートを掲載

〇〇〇〇工業高校 様		教科名：自動車工学（01）	実証実験
		科目名：自動車の構造	1～3コマ
		第1回：開講日（2）月（3）日	
講師名：		今日の授業；自動車の構成装置	
科名：	クラス：	出席番号：	氏名：
● シラバス			
<p>自動車は「走る」「曲がる」「止まる」の3要素が大切で、その内の「走る」ための装置の仕組みについて、主な構成部品（装置）を中心におおよその概要を学びます。                  自動車が走るための構成装置、その中でも特に重要なエンジンのしくみと電子制御装置についてタブレットを使用しながら学ぶことで、おおよその仕組みが理解できます。</p> <p>出来る目標                  ①自動車の構成装置が理解できる                  ②エンジンと駆動装置の配置による分類が理解できる                  ③エンジンの仕組みが理解できる                  ④エンジン電子制御の概要が理解できる</p>			
● コマ主題 自動車の構成部品及びその役割が理解できること。 特にクルマによって何が違うのかを理解する。			
<p>■ 自動車の構成</p> <p>① 「走る」、「曲がる」、「止まる」それぞれの役割</p> <p>② エンジンの基本原理</p> <p>③ エンジンの構成部品</p> <p>④ 冷却装置、潤滑装置</p> <p>⑤ 燃焼の基本原理</p> <p>⑥ 4サイクルエンジンの構成</p> <p>⑦ エンジンの多気筒数化</p> <p>⑧ エンジン電子制御のしくみ</p> <p>⑨ 電子制御化のメリット、デメリット</p> <p>⑩ 最新の電子制御について</p>		<p>● キーポイント（key-point）</p> <p>① FF、FR、MR</p> <p>② エンジン、ブレーキ、ステアリング</p> <p>③ ガソリンエンジン</p> <p>④ ピストン、コンロッド、クランクシャフト</p> <p>⑤ ラジエータ オイルポンプ</p> <p>⑥ 吸入、圧縮、燃焼、排気</p> <p>⑦ 4気筒、6気筒の違い</p> <p>⑧ センサ、ECU、アクチュエータ</p> <p>⑨ 燃費、出力、エミッション</p> <p>⑩ CAN通信</p>	
エンジン：Engine（原動機、発動機）			
● 参照資料			
①	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
②	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
③	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
④	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑤	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑥	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑦	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑧	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑨	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
⑩	タブレット、オリジナルサブテキスト	基礎自動車工学（日本自動車整備振興会連合会）	
● 授業コメント			
<p>自動車を構成している装置の概要が理解できると、更に詳しい構造を学ぶ上で理解度が向上します。                  また、タブレットを使用する事で教科書と比較することで、見えない部分まで理解が及びます。                  今後、専門的な学習をする上で、本日の授業内容は必ず役に立ちます。</p>			

② カルテ（確認テスト）

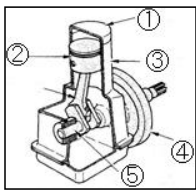
※自動車整備系専門学校毎に授業運営が異なるため、ベースとなる推奨のカルテ（確認テスト）を掲載

カルテ	教科名：自動車工学（01） 科目名：自動車の構造 第1回：開講日（2）月（3）日	実証実験 <b>1～3</b>
講師名： <span style="float: right;"><b>今日の授業；自動車の構成装置</b></span>		
科名：	クラス：	出席番号：
氏名：		
■ 次の各問に答えなさい。		
 <p>図1</p>	 <p>図2</p>	 <p>図3</p>
問1 図1に該当する駆動方式として適切なものは、次のうちどれか。 (1) FF (2) MR (3) FR (4) RR		
問2 図2に該当する駆動方式として適切なものは、次のうちどれか。 (1) 前輪駆動 (2) 総輪駆動 (3) 後輪駆動 (4) 該当する駆動方式はない		
問3 自動車の基本動作の説明として、適切なものは次のうちどれか。 (1) 自動車の基本動作は【走る】【曲がる】【止まる】であるが、一番重要なものは走るである。 (2) 自動車の基本動作は【走る】【曲がる】【止まる】であるが、一番重要なものは曲がるである。 (3) 自動車の基本動作は【走る】【曲がる】【止まる】であるが、一番重要なものは止まるである。 (4) 自動車の基本動作は【走る】【曲がる】【止まる】であるが、全てが一番重要である。		
問4 エンジンの役割を説明したものとして、適切なものは次のうちどれか。 (1) 自動車を動かす動力源 (2) 自動車の進行方向を変える (3) 回転軸の変更をしている (4) 自動車を減速、停止させる		
問5 トランスミッションの役割を説明したものとして、適切なものは次のうちどれか。 (1) 自動車を動かす動力源である。 (2) エンジンが発生する動力をトランスミッションに伝達したり、切り離したりするもの。 (3) 変速することで、走行しやすくしている。 (4) 回転軸を変更する。		
問6 自動車の進行方向を変える装置として、適切なものは次のうちどれか。 (1) ステアリング装置 (2) 動力伝達装置 (3) ブレーキ装置 (4) 緩衝装置		
問7 自動車を減速または停止させる装置として、適切なものは次のうちどれか。 (1) ステアリング装置 (2) 動力伝達装置 (3) ブレーキ装置 (4) 緩衝装置		
問8 図の②の名称として、適切なものは次のうちどれか。 (1) シリンダ・ヘッド (2) ピストン (3) シリンダ (4) コンロッド		
問9 図の②の運動として、適切なものは次のうちどれか。 (1) 上下運動 (2) 左右運動 (3) 回転運動 (4) 固定		
問10 エンジン電子制御の3要素でないのはどれですか (1) コントロール・ユニット (2) アクチュエータ (3) センサー (4) シリンダ・ブロック		



③ カルテ（確認テスト）解答・解説

※自動車整備系専門学校毎に授業運営が異なるため、ベースとなる推奨のカルテ（確認テスト）解答・解説を掲載

<b>解答&amp;解説</b>	教科名：自動車工学（01） 科目名：自動車の構造 第1回：開講日（2）月（3）日	<b>実証実験</b>  <b>1～3</b>
講師名： <span style="float: right;"><b>今日の授業；自動車の構成装置</b></span>		
科名；	クラス；	出席番号；
氏名；		
<b>問1 (1) FF</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P12】 エンジンの位置による分類 FF→フロント・エンジン・フロント・ドライブの略 FR→フロント・エンジン・リヤ・ドライブの略		
<b>問2 (3) 後輪駆動</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P12】 駆動輪の分類 図2はエンジンの位置が記載されていないので、フロント・エンジンかどうかは判断できません。 従って後輪駆動が正解となります。		
<b>問3 (3) 自動車の基本動作は【走る】【曲がる】【止まる】であるが、～</b>		
解説・注釈 【教科書外】 人間の安全が第一です。走るけど止まらない車や走るけど曲がらない車は乗員が危険です。自動車が止まったままであれば、人に危害を及ぼしません。		
<b>問4 (1) 自動車を動かす動力源</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P15】 エンジンは自動車を動かす動力源ですが、エンジンが発生する力だけでは走行することはできません。従ってトランスミッションやファイナル・ギヤが必要となります。		
<b>問5 (3) 変速することで、走行しやすくしている。</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P15】 自動車は停止から走り出すときに大きな力を必要とします。また、高速走行時は高いタイヤの回転数が必要となります。		
<b>問6 (1) ステアリング装置</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P15】 自動車の進行方向を変える部品全ての総称をステアリング装置または操向装置と呼ばれます。		
<b>問7 (3) ブレーキ装置</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P15】 自動車を減速、停止させる部品全ての総称をブレーキ装置または制動装置と呼ばれます。		
<b>問8 (2) ピストン</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P16】 A シリンダ・ヘッド                      Dフライホイール B ピストン                                      Eクランク・シャフト C シリンダ これから勉強して、部品名称と役割を覚えていきましょう。 最初から全部分る人はいません。少しずつ知識を積み上げましょう。		
		
<b>問9 (1) 上下運動</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P16】 ピストンはシリンダの中で上下運動をしています。ピストンはコンロッドに連結され、コンロッドはクランク・シャフトに連結されます。		
<b>問10 (4) D</b>		
解説・注釈 【基礎自動車工学 P28】 シリンダ・ブロックはエンジン本体の部品で、電子制御と直接の関係はありません。		

### (3) テキスト開発

※令和3年度をベースに改善（協力校毎の授業内容に合わせて作成）

#### 【専門学校東京工科自動車大学校】テキスト抜粋


## 自動車の構成装置

都立練馬工業高等学校様 特別授業  
2023. 2. 3

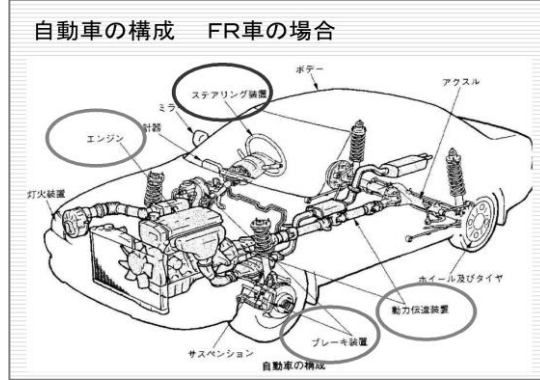
シラバス  
自動車は「走る」「曲がる」「止まる」の3要素が大切で、その内の「走る」ための装置の仕組みについて、主な構成部品(装置)を中心におおよその概要を学びます。自動車は走るための構成装置、その中でも特に重要なエンジンと動力伝達装置についてタブレットを使用しながら学ぶことで、おおよその仕組みが理解できます。また、エンジンや駆動装置の配置による違いや走行特性についても理解します。

出来る目標

- ①自動車の構成装置が理解できる
- ②エンジンと駆動装置の配置による分類が理解できる
- ③エンジンの仕組みが理解できる
- ④動力伝達装置の仕組みが理解できる



東京工科自動車大学校 松村 道隆



## 「走る」装置1 エンジン(原動機)

自動車を走らせるためには、エンジンが必要です。



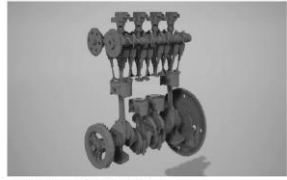

## 「止まる」装置

タイヤの回転を止めようとする装置を  
**ブレーキ装置**と呼ぶ




## エンジンの原理

エンジン engine  
自動車が行走するための動力源



- ・「陸上を移動」する為の動力
- ・ランプ類などボデー電装品やエアコン、パワステなどの快適装備のための動力
- ・エンジン自身が回り続けるための動力

## ガソリン・エンジンの作動概要



ピストンはコンロッドを介してクランクシャフトに繋がっているピストンの上下運動でクランクシャフトが「回転運動」を始める

※往復運動を回転運動に変えるのは、自転車こぐペダルの動きと同じ

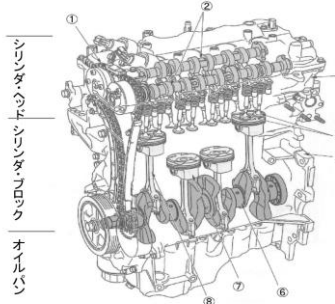


## ガソリンエンジン

### エンジンの内部構造



### 1) エンジン本体




シリンダ・ヘッド  
シリンダブロック  
オルガン

エンジン主要部品


- ① タイミング・チェーン
- ② カムシャフト
- ③ シリンダ・ヘッド
- ④ バルブ
- ⑤ シリンダ・ブロック
- ⑥ クランクシャフト
- ⑦ ピストン
- ⑧ コンロッド

## 電子制御の3つの要素

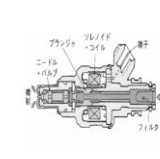
**センサー**



**ECU**  
(Electronic Control Unit)



**アクチュエーター**



## センサー


### エンジンの運転状態を検出する

吸入空気量、冷却水温、吸入空気温度、排気ガス中の酸素濃度、スロットル開度、エアコン使用の有無など



## コントロール・ユニット(ECU)

- ・センサーの情報を元に演算し、アクチュエーターに命令をする
- ・異常が発生した場合、記録し運転者に知らせる
- ・自己診断システムを備えている。



### ●自動車のコンピュータ制御の流れ

フィードバック

**センサー**  
機能を実現するために必要な温度、圧力、回転数などの情報を電気信号としてコントロール・ユニットに伝える

↓

**コントロール・ユニット(ECU)**  
センサの信号を処理し、最適な状態に制御を行うようにアクチュエータを動作させる信号を出す

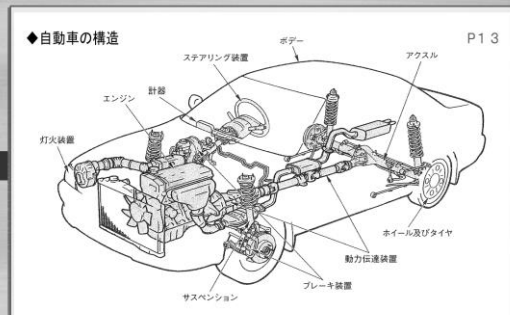
※ECU:Electronic Control Unit

↓

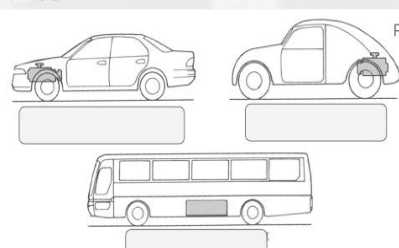
**アクチュエータ**  
コンピュータの信号で作動

【専門学校 Y I C 京都工科自動車大学校】テキスト抜粋

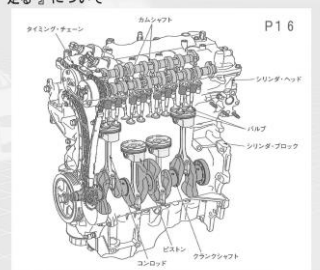
### ◆自動車の構造 P13



### ◆自動車の構造 II 原動機及び駆動力による分類 P11



### ◆自動車の3つの要素 ①『走る』について I エンジンの構造 P16



### ◆自動車の3つの要素 ①『走る』について I エンジンの構造

#### 《主要部品と役割》

- ・シリンダヘッド
- ・シリンダブロック

◆自動車の3つの要素①『走る』について

II エンジンの作動(4サイクル) P11

◆自動車の3つの要素①『走る』について

II エンジンの作動(4サイクル)

◆自動車の3つの要素①『走る』について

III 動力伝達装置

P27

◆自動車の3つの要素①『走る』について III 動力伝達装置

《主要部品と役割》 P28

- クラッチ

P29

- トランスミッション

【専門学校麻生工科自動車大学校】テキスト抜粋

車両法による分類

( ) 自動車	3ナンバーの自動車	白地に緑で記載
( ) 自動車	5ナンバーの自動車	白地に緑で記載
( ) 自動車	排気量660cc以下	黄色地に黒で記載
大型特殊自動車	ブルドーザーやショベルカー、クレーン、ロードローラなど	
小型特殊自動車		

小型自動車(5ナンバー)の範囲  
長さ 4.7m以下 幅 1.7m以下 高さ 2.0m以下 排気量(ディーゼルを除く) 2.00ℓ以下

地名 分類番号

封印

ひらがな 一連指定番号

区分	普通自動車(任意)	普通自動車(任意)	普通自動車(任意)
普通自動車	あ20-19	あ20-19	あ20-19
普通自動車	あ20-19	あ20-19	あ20-19
普通自動車	あ20-19	あ20-19	あ20-19

◆麻生工科自動車大学校 4 Design your future MULTICOOL BOOKS 2019/08

自動車の定義

- を用いること
- または □ を用いないこと
- 以外のもの

◆麻生工科自動車大学校 3 Design your future MULTICOOL BOOKS 2019/08

I 自動車の構造

◆麻生工科自動車大学校 6 Design your future MULTICOOL BOOKS 2019/08

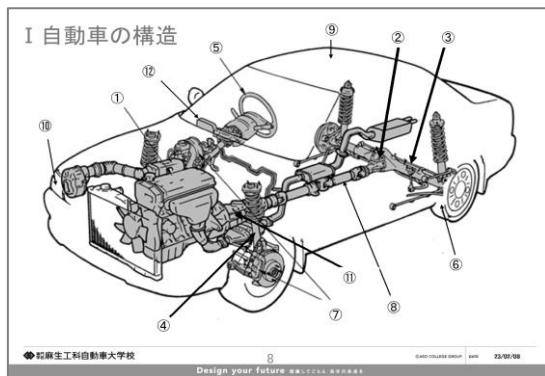
自動車の3大要素

1 走る  
必要な装置 ① □ 装置 ⑧ □ 装置 今日はこちら!

2 曲がる  
必要な装置 ⑤ □ 装置

3 止まる  
必要な装置 ⑦ □ 装置

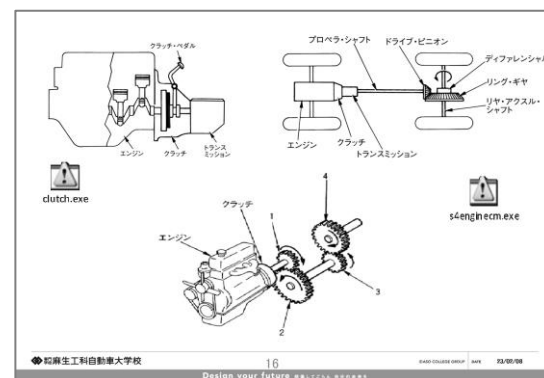
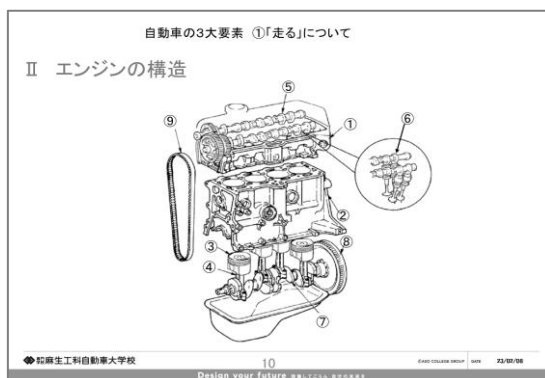
◆麻生工科自動車大学校 7 Design your future MULTICOOL BOOKS 2019/08



### 自動車の分類と構造

役割	名称
動力源	① エンジン
最終減速と回転方向を変える	②
自動車の荷重を支える	③
乗り心地をよくする	④
任意の方向へ進むためのもの	⑤ ステアリング装置
自動車の荷重を支えて回転する	⑥
自動車を減速・停止させる	⑦ ブレーキ装置
トランスミッションからファイナルギヤへ動力を伝える	⑧
人や荷物を収納する	⑨
安全に運転させるために灯火させる	⑩
トルクや回転数を変えたり回転方向を変えたりする	⑪
運転に必要な各部の状態を知らせる	⑫

松蔭理工科自動車大学校  
Design your future



【専門学校北海道自動車整備大学校】テキスト抜粋

自動車の定義

自動車とは、  
原動機の動力によって車輪を回転させ、  
軌条や架線を用いずに路上を走る車の事

自動車の分類 (原動機搭載位置、駆動方式による分類)

▪FR車  
(フロントエンジン・リヤドライブ車)

自動車の分類 (原動機搭載位置、駆動方式による分類)

▪4WD車  
(4 Wheel Drive車)

自動車に必要な3要素

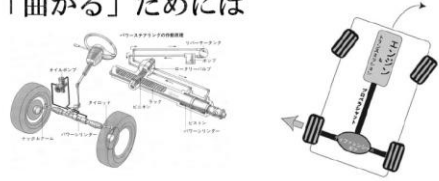
- 走る (発進、加速、一定走行など)
- 曲がる (カーブ、交差点の右左折など)
- 止まる (減速、停止など)

自動車が「走る」ためには

- 動力を発生させる装置  
**エンジン**
- 動力をタイヤへ伝える装置  
**動力伝達装置**



「曲がる」ためには



- 車の進行方向を変える装置が必要になり、それらを「ステアリング装置」と呼びます。

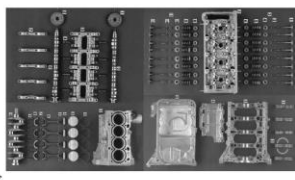
エンジンとは??

- 機械などを動かす力（動力）を発生させる機械や機関である原動機の事



エンジンの構成部品

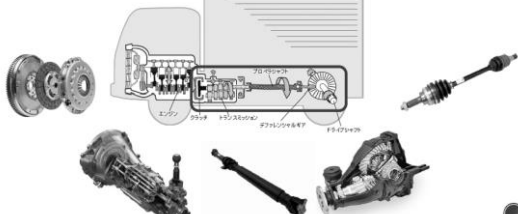
- ピストン
- クランクシャフト
- カムシャフト
- タイミング・ベルト (タイミング・チェーン)
- バルブ
- シリンダ・ブロック
- コンロッド
- ...など




エンジンだけでも約1万点の部品があるといわれている!!

動力伝達装置とは??

- エンジンで発生させた動力をタイヤまで伝える装置



プロペラシャフトとは??



- トランスミッションからデフレンシャルに動力を伝える。
- 高低差があるときに滑らかに動力を伝える。

#### (4) AR教材キャプチャ

※多言語化への取り組み：中国語、ベトナム語を追加

##### ■日本語、中国語、ベトナム語表記部分



##### ■メニュー画面

###### 《日本語》



###### 《中国語》



###### 《ベトナム語》



## ■エンジンのしくみ

・FF車

《日本語》



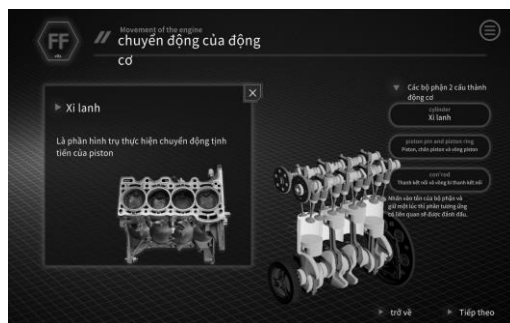
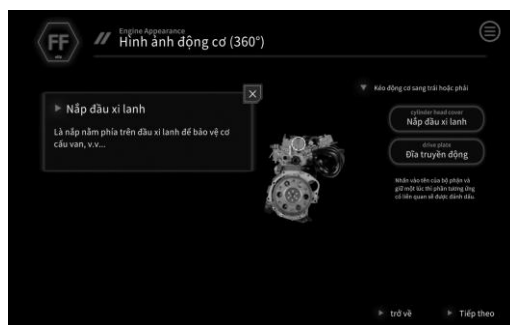
《中国語》



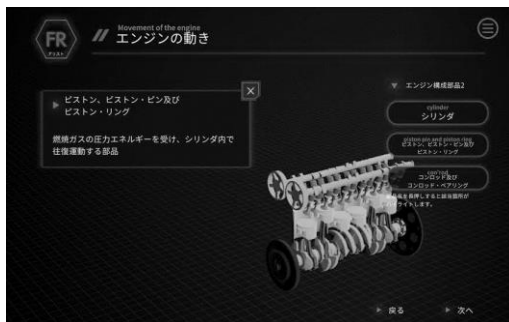




《ベトナム語》



・FR車  
《日本語》

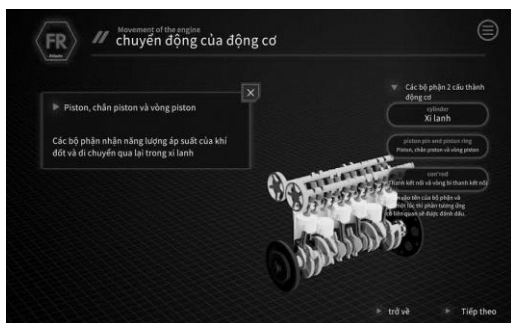
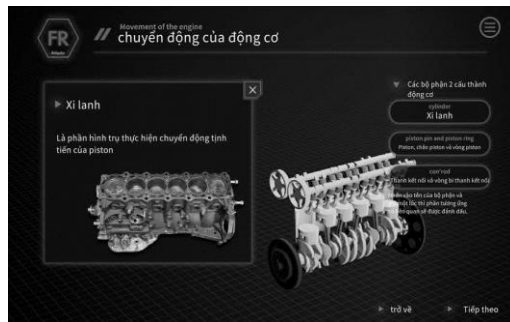
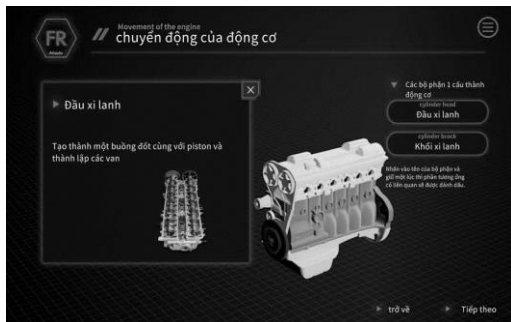
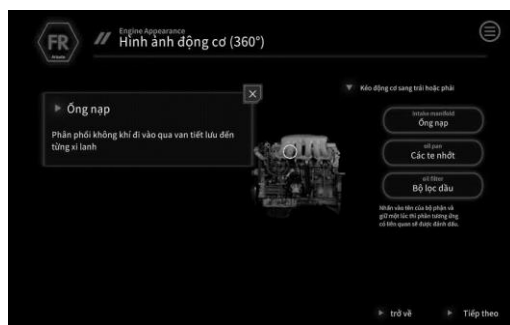


《中国語》





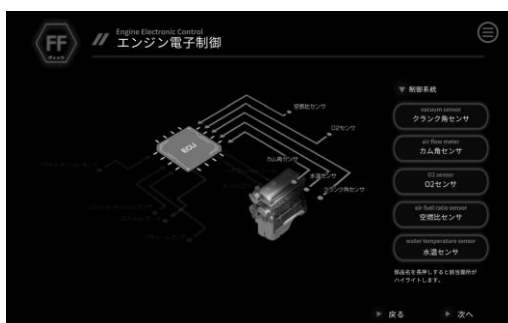
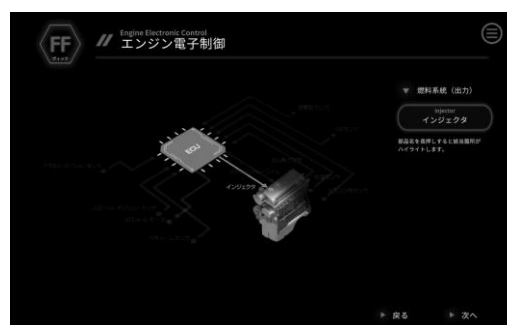
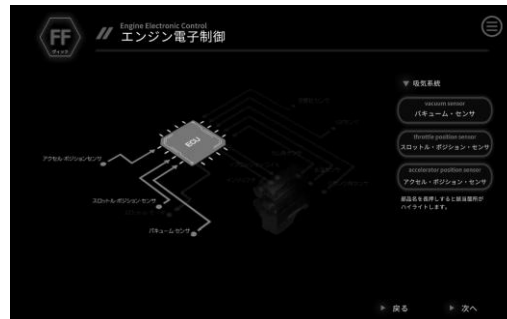
《ベトナム語》



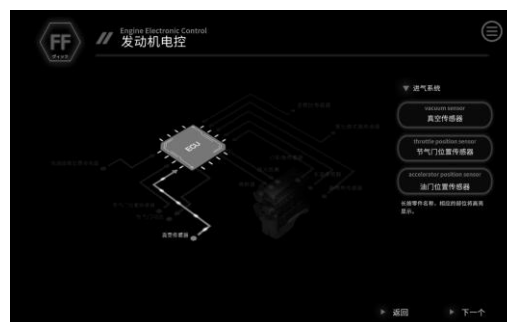
## ■エンジン電子制御

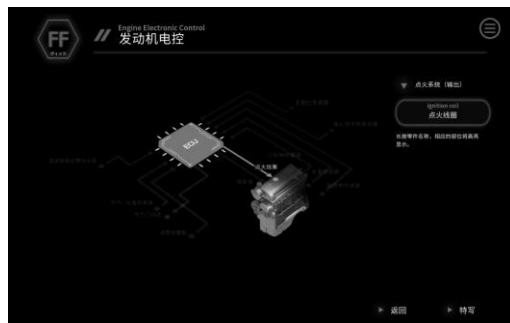
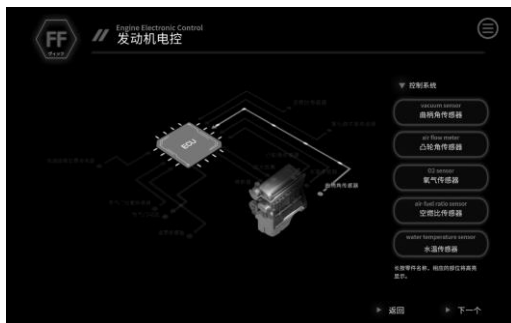
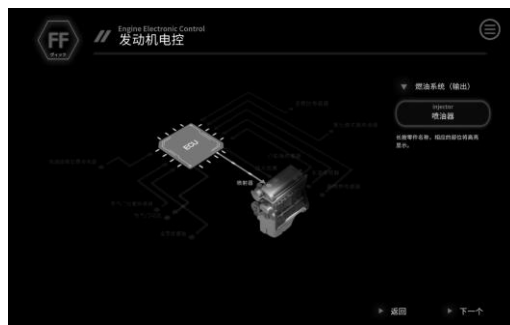
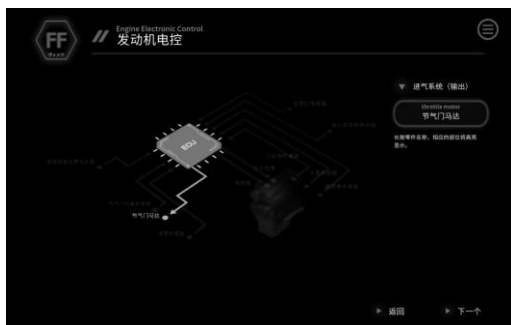
・FF車

《日本語》

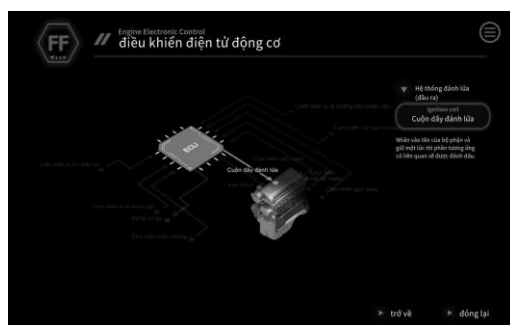
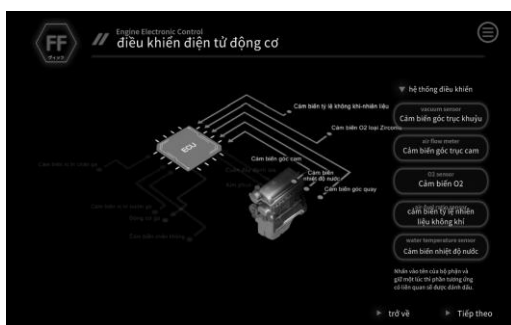
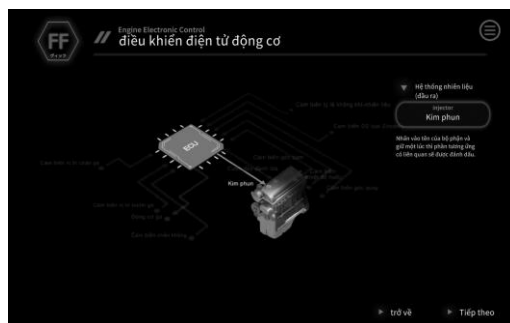
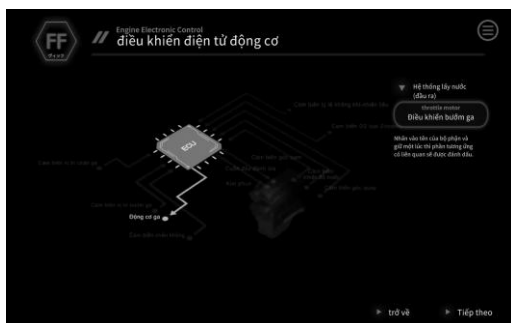
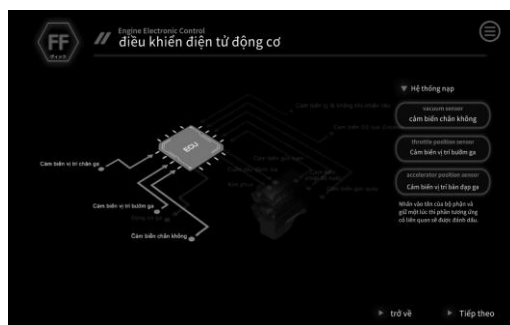
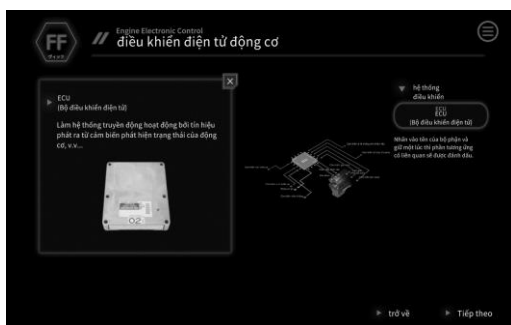


《中国語》

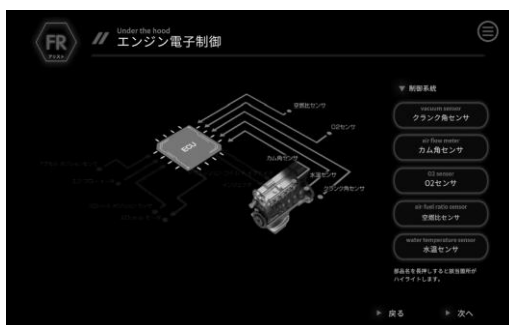
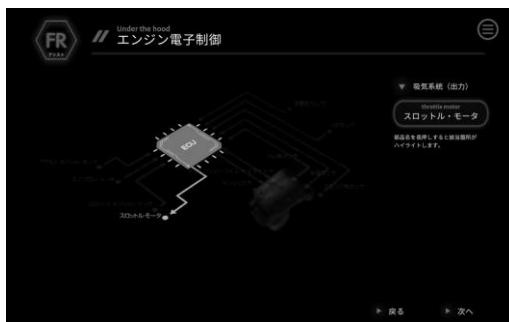




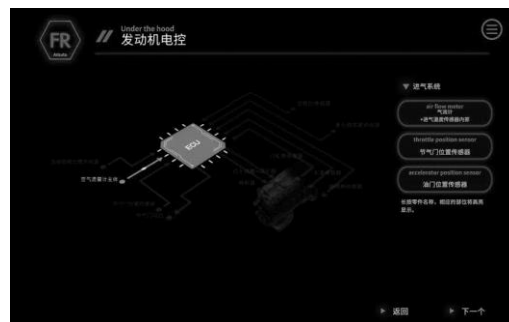
《ベトナム語》



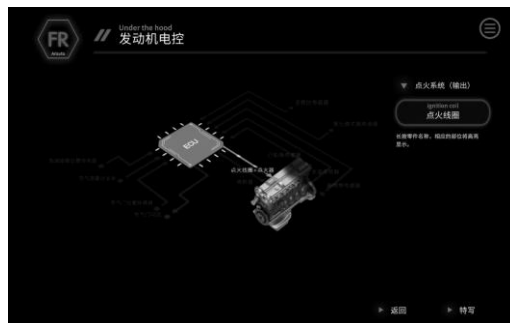
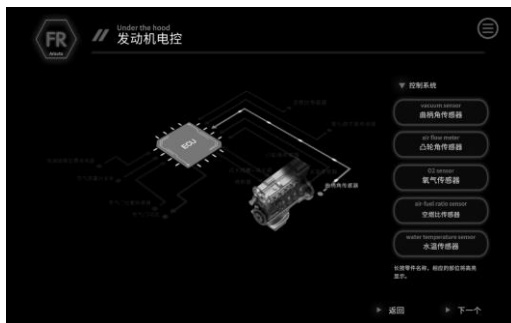
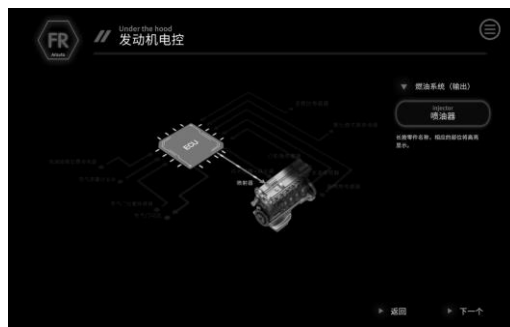
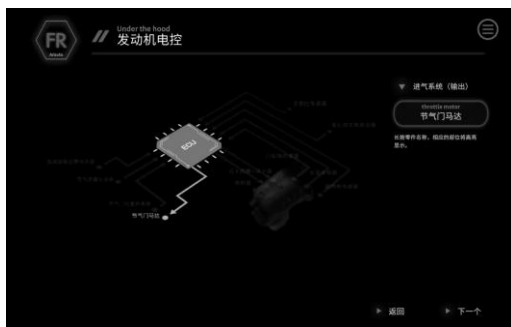
・FR車  
《日本語》



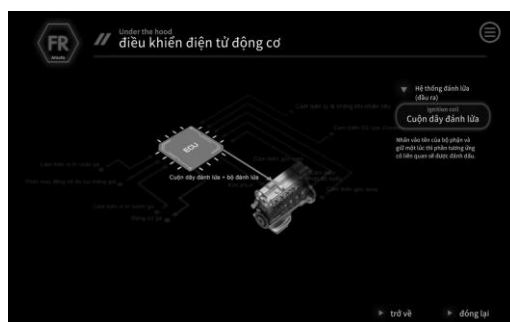
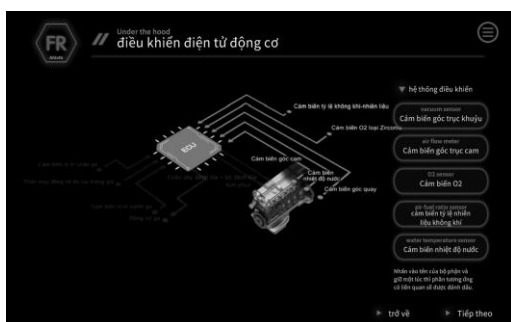
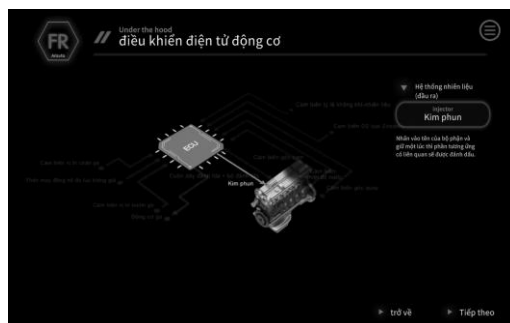
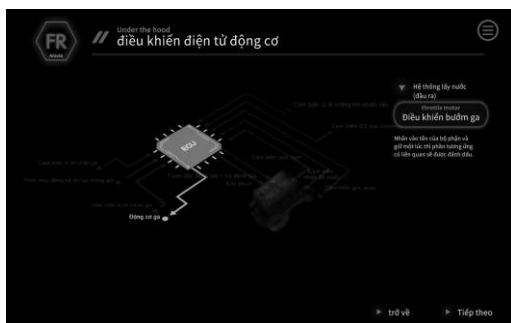
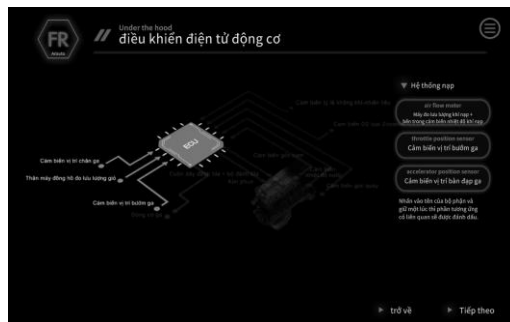
《中国語》







《ベトナム語》



## ■ 動力伝達装置

・ F F 車

《日本語》



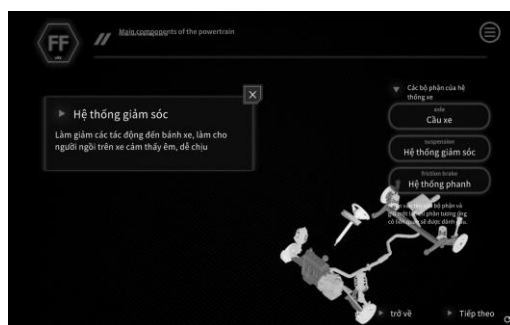
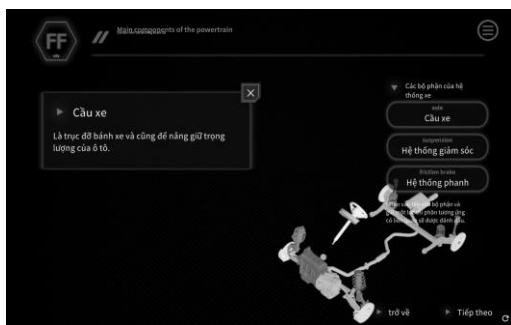
《中国語》







《ベトナム語》



・FR車

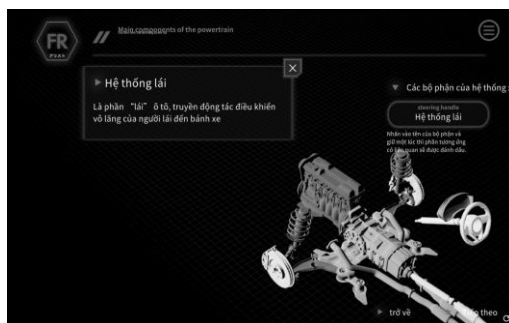
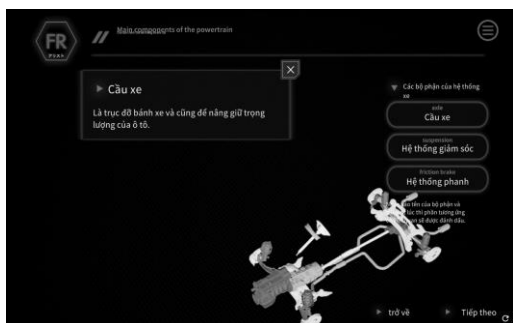


《中国語》





《ベトナム語》



(5) 実証講座

学校名	実施内容
専門学校東京工科自動車大学 校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和4年5月17日（火） 9：00～12：10（90分×2コマ）</li> <li>・対象：自動車整備科 1年生 26名</li> <li>・場所：専門学校東京工科自動車大学校 教室</li> </ul>
専門学校Y I C京都工科自動 車大学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和4年7月22日（金） 9：00～14：30（各90分×1コマ）</li> <li>・対象：自動車整備学科 1年生 46名 国際自動車整備学科 1年生 34名 一級自動車整備学科 1年生 13名</li> <li>・場所：専門学校Y I C京都工科自動車大学校 大教室</li> </ul>
専門学校麻生工科自動車大学 校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和4年10月28日（金） 9：00～14：00（各50分×2コマ）</li> <li>・対象：自動車工学・機械設計科1年生 9名 自動車工学・機械設計科2年生 10名</li> <li>・場所：専門学校麻生工科自動車大学校 教室</li> </ul>
専門学校北海道自動車整備大 学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和5年1月25日（水） 10：00～12：00（50分×2コマ）</li> <li>・対象：日本語学校留学生 14名</li> <li>・場所：専門学校北海道自動車整備大学校 実習場</li> </ul>
都立蔵前工業高等学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和4年12月22日（水） 13：00～14：40（45分×2時限）</li> <li>・対象：機械科 2年生 19名</li> <li>・場所：都立蔵前工業高等学校 教室</li> </ul>
都立六郷工科高等学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和5年1月20日（金） 13：55～15：10（75分）</li> <li>・対象：オートモービル工学科 2年生 19名</li> <li>・場所：都立六郷工科高等学校 教室</li> </ul>
都立練馬工業高等学校	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日時：令和5年2月3日（金） 14：30～15：30（60分）</li> <li>・対象：キャリア技術科 1年生 9名</li> <li>・場所：専門学校東京工科自動車大学校 実習場</li> </ul>

(6) 受講生アンケート（実証講座後に実施）

※アンケート用紙とタブレットで実施

■ アンケート用紙（学生用）

実習の意味（価値）を感じることができた				
効率的に教わることができた				

動力伝達装置の種類				
前輪駆動式				

令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト  
ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業 東京工科大学

**受講アンケート**

令和4年度文部科学省委託事業「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクトARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業の受講アンケートにご協力をお願いします。

1. 学校名をご記入ください。

2. 学科名をご記入ください。

3. 学年を選んでください（1つ選択）  
1年生 2年 3年

4. 下記の項目にAR技術を導入しました。従来と比べて理解度は高まったと思いませんか、該当する箇所に○をつけてください。

	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成				
エンジンの原理				
エンジンの本体				
シリンダヘッド				
ピストン				
クランクシャフト				
DOHC型バルブ開閉機構				
カムシャフト				

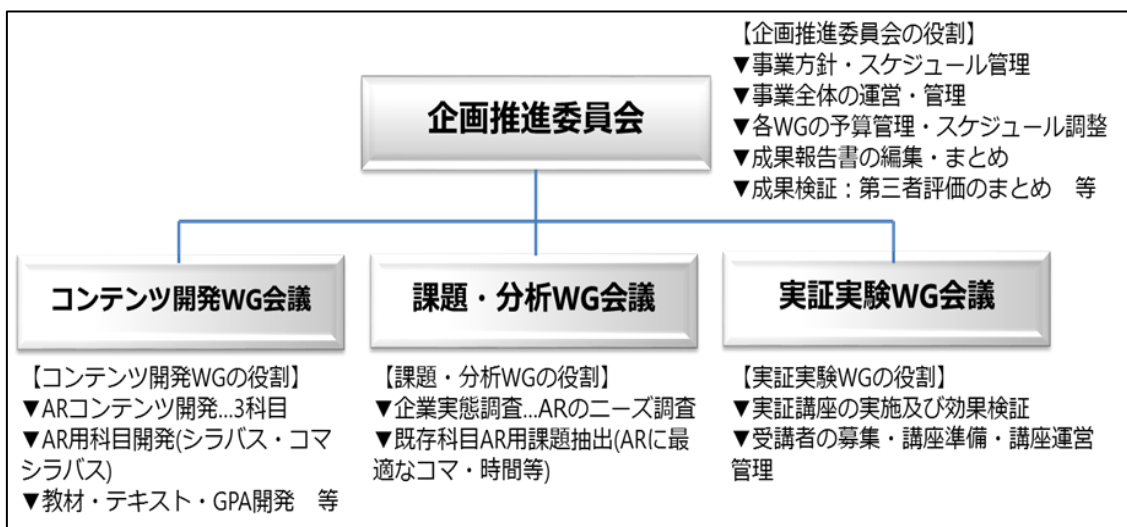
ください。

まり  
まら  
まら

当てはまらない

ありがとうございました。

## 5. 実施体制（イメージ図）



## 6. 構成機関・構成委員

### (1) 教育機関

#### 【役割】

- ▶調査・研究に関する手法・検討協力
- ▶カリキュラム開発の提案・検討
- ▶プログラム構成（テキスト内容構成や実証講座実施）に対するアドバイス
- ▶G P A開発協力
- ▶最新情報を含めた資料提供や普及に関するアドバイス 等

	名称	役割等	都道府県名
1	専門学校東京工科自動車大学校	調査・研究、カリキュラム開発、実証実験、普及検討	東京都
2	専門学校北海道自動車整備大学校	調査・研究、カリキュラム開発、実証実験、普及検討	北海道
3	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校	調査・研究、カリキュラム開発、実証実験、普及検討	京都府
4	専門学校麻生工科自動車大学校	調査・研究、カリキュラム開発、実証実験、普及検討	福岡県

## (2) 企業・団体

### 【役割】

- ▶テキスト・実証講座開発協力（内容の精査、最新情報提供、その他アドバイス等）
- ▶AR開発におけるアドバイス
- ▶テキスト作成における知的財産（主に著作権）侵害有無のチェックやアドバイス
- ▶実証講座講師・技術協力
- ▶汎用性の妥当等の評価・アドバイス 等

	名称	役割等	都道府 県名
1	東京商工会議所中野支部	情報提供・評価	東京都
2	株式会社ニューフォリア	情報提供・評価、技術協力	東京都
3	株式会社リクルートマーケティングパートナーズ リクルート進学総研	情報提供・評価	東京都
4	神奈川ダイハツ販売株式会社	情報提供・評価、汎用性	神奈川 県
5	東京スバル株式会社	情報提供・評価、汎用性	東京都
6	ウエイズトヨタ神奈川株式会社	情報提供・評価、汎用性	神奈川 県
7	デジタルハリウッド株式会社	情報提供・評価	東京都
8	株式会社昭栄広報	情報提供・汎性・普及	東京都

## (3) 行政機関

### 【役割】

- ▶AR開発におけるアドバイス
- ▶教育の質の担保性アドバイス
- ▶汎用性の妥当等の評価・アドバイス 等

	名称	役割等	都道府 県名
1	一般社団法人東京都自動車整備振興会	カリキュラム開発、評価	東京都

#### (4) 企画推進委員会構成委員

##### 【目的・役割】

▶事業全体の計画・予算・スケジュール等の策定と進捗管理を行う全体会。

氏名		所属・職名	役割等	都道府 県名
1	佐々木 章	専門学校東京工科自動車大学校 理事・校長	事業責任者	東京都
2	今野和彦	専門学校北海道自動車整備大学校 一級自動車整備学科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	北海道
3	小林建次	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 教務課長補佐兼国際自動車整備科科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	京都府
4	小串浩之	専門学校麻生工科自動車大学校 教務部 シニアエキスパート	カリキュラム開発、 実証実験、普及	福岡県
5	細野康男	デジタルハリウッド大学 まなびメディア事業部	情報提供・評価	東京都
6	西田史朗	株式会社ニューフォリア 営業部 部長	情報提供・評価、 技術協力	東京都
7	小林 浩	株式会社リクルートマーケティング パートナーズ リクルート進学総研	情報提供・評価	東京都
8	清 宏一郎	神奈川ダイハツ販売株式会社 総務部 採用グループ 次長	情報提供・評価、 汎用性	神奈川 県
9	嶋田章二	東京スバル株式会社 総務部 人事課 担当課長	情報提供・評価、 汎用性	東京都
10	増田 智秀	ウエイズトヨタ神奈川株式会社 サービス部サービス技術室 室長	情報提供・評価、 汎用性	神奈川 県
11	関 浩二郎	株式会社昭栄広報 代表取締役社長	情報提供、汎用性、 普及	東京都
12	伊東 海	東京商工会議所中野支部 事務局長	情報提供・評価	東京都
13	大森 淳	一般社団法人東京都自動車整備振 興会 教務部 部長	カリキュラム開 発、評価	東京都



14	園田幸祐	専門学校東京工科自動車大学校 一級自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
15	佐野昭知也	専門学校東京工科自動車大学校 自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
16	佐藤岳人	専門学校東京工科自動車大学校 エンジンメンテナンス科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
17	影山裕介	学校法人小山学園 広報本部 本部長	汎用性、普及	東京都
18	松村道隆	専門学校東京工科自動車大学校 副校長・事務長	事務局	東京都

#### (5) コンテンツ開発WGの構成委員

##### 【目的・役割】

▶先端技術の実証講座に必要な素材(撮影・ソフト)の骨子をつくる。

氏名		所属・職名	役割等	都道府 県名
1	佐々木 章	専門学校東京工科自動車大学校 理事・校長	事業責任者	東京都
2	今野和彦	専門学校北海道自動車整備大学校 一級自動車整備学科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	北海道
3	小林建次	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 教務課長補佐兼国際自動車整備科科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	京都府
4	小串浩之	専門学校麻生工科自動車大学校 教務部 シニアエキスパート	カリキュラム開発、 実証実験、普及	福岡県
5	西田史朗	株式会社ニューフォリア 営業部 部長	情報提供・評価、 技術協力	東京都
6	清 宏一郎	神奈川ダイハツ販売株式会社 採用グループ	情報提供・評価、 汎用性	神奈川 県
7	嶋田章二	東京スバル株式会社 人事部	情報提供・評価、 汎用性	東京都
8	園田幸祐	専門学校東京工科自動車大学校 一級級自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都

9	佐野昭知也	専門学校東京工科自動車大学校 自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
10	佐藤岳人	専門学校東京工科自動車大学校 エンジンメンテナンス科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
11	松村道隆	専門学校東京工科自動車大学校 副校長・事務長	事務局	東京都

(6) 調査・分析WGの構成委員

【目的・役割】

- ▶自動車整備分野におけるARのニーズ調査結果がコンテンツ開発WGと実証実験WGで開発される内容に反映されているかの確認と環境整備。

氏名		所属・職名	役割等	都道府 県名
1	佐々木 章	専門学校東京工科自動車大学校 理事・校長	事業責任者	東京都
2	今野和彦	専門学校北海道自動車整備大学校 一級自動車整備学科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	北海道
3	小林建次	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 教務課長補佐兼国際自動車整備科科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	京都府
4	細野康男	デジタルハリウッド大学 まなびメディア事業部	情報提供・評価	東京都
5	西田史朗	株式会社ニューフォリア 営業部 部長	情報提供・評価、 技術協力	東京都
6	小林 浩	株式会社リクルートマーケティング パートナーズ リクルート進学総研	情報提供・評価	東京都
7	関 浩二郎	株式会社昭栄広報 代表取締役社長	情報提供、汎用性、 普及	東京都
8	影山裕介	学校法人小山学園 広報本部 本部長	汎用性、普及	東京都
9	松村道隆	専門学校東京工科自動車大学校 副校長・事務長	事務局	東京都

(7) 実証実験WGの構成委員

【目的・役割】

▶実証講座の地域・教育機関・時期等の選定。

氏名		所属・職名	役割等	都道府 県名
1	佐々木 章	専門学校東京工科自動車大学校 理事・校長	事業責任者	東京都
2	今野和彦	専門学校北海道自動車整備大学校 一級自動車整備学科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	北海道
3	小林建次	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 教務課長補佐兼国際自動車整備科科長	カリキュラム開発、 実証実験、普及	京都府
4	小串浩之	専門学校麻生工科自動車大学校 教務部 シニアエキスパート	カリキュラム開発、 実証実験、普及	福岡県
5	西田史朗	株式会社ニューフォリア 営業部 部長	情報提供・評価、 技術協力	東京都
6	園田幸祐	専門学校東京工科自動車大学校 一級自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
7	佐野昭知也	専門学校東京工科自動車大学校 自動車整備科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
8	佐藤岳人	専門学校東京工科自動車大学校 エンジンメンテナンス科 科長	カリキュラム開 発、実証実験	東京都
9	松村道隆	専門学校東京工科自動車大学校 副校長・事務長	事務局	東京都

---

## 7. 会議開催実績

### (1) 第1回コンテンツ開発・実証実験WG合同会議

- ・会議日時：令和4年7月22日（金） 15：00～17：00
- ・場 所：専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 会議室
- ・出席者：4名
- ・会議次第：AR教材開発の流れの確認、(1) シラバス・コマシラバス、(2) テキスト反映（昨年度テキスト骨子案からの抜粋）、(3) カルテ（確認テスト）、カルテ解答・解説、(4) AR教材開発状況報告

### (2) 第1回企画推進委員会会議

- ・会議日時：令和4年8月24日（月） 15：00～17：00
- ・会議形式：オンライン会議
- ・出席者：9名
- ・ホスト：専門学校東京工科自動車大学校
- ・会議次第：(1) 事業の趣旨・目的、(2) 令和2～3年度事業活動内容説明、(3) 令和4年度取り組み内容説明／①部品説明文の改善（文字数を抑える）、②本年度開発する項目（AR教材：エンジン電子制御概要図）、③本年度開発する項目（確認テスト（カルテ））、④実証実験授業報告(4) 令和4年度スケジュール

### (3) 第2回実証実験WG会議

- ・会議日時：令和4年10月26日（水） 16：30～18：00／  
10月27日（木） 16：00～17：00
- ・場 所：麻生工科自動車大学校 教室・会議室
- ・出席者：4名
- ・会議次第：【10月26日（水）】(1) 実証授業教室の確認／(2) 実証授業の進め方の確認（学生の配置やプロジェクターなど）／(3) 実証授業で使用する各資料の確認  
【10月27日（木）】(1) AR教材タブレットを使得の授業感想／(2) AR教材タブレットの授業導入検討／(3) 改善点等

**(4) 第3回実証実験WG会議**

- ・会議日時：令和5年1月24日（火） 16：00～18：00
- ・場 所：専門学校北海道自動車整備大学校 会議室
- ・出席者：4名
- ・会議次第：（1）テキスト、AR教材タブレット使用の確認／（2）スケジュールの確認

**(5) 第2回企画推進委員会会議 ※自動車分野委員での開催**

- ・会議日時：令和5年2月9日（木） 15：00～17：00
- ・会議形式：オンライン会議
- ・出席者：7名
- ・ホスト：専門学校東京工科自動車大学校
- ・会議次第：（1）AR教材タブレット評価・感想（2）成果報告書・成果物発送について

---

《MEMO》

## 第2章 令和4年度活動詳細

---

## 第2章 令和4年度活動詳細

### 1. 実証授業：専門学校東京工科自動車大学校

#### (1) 実施概要

入学して2か月の学生が、学習する内容に合わせて実施し、学生から評価の声を聴くことを目的として実施。

- ・日 時：令和4年5月17日（火） 9：00～12：10
- ・実施内容：自動車の構成装置、エンジンのしくみ、動力伝達装置の概要
- ・対 象：1級自動車整備科1年生 26名
- ・場 所：専門学校東京工科自動車大学校 教室
- ・実施方法：教科書とAR教材タブレットを使って実施

#### (2) 講師写真と授業風景

##### 【講師写真】



専門学校東京工科自動車大学校

1級自動車整備科 阿久津健太 氏

##### 【授業風景】



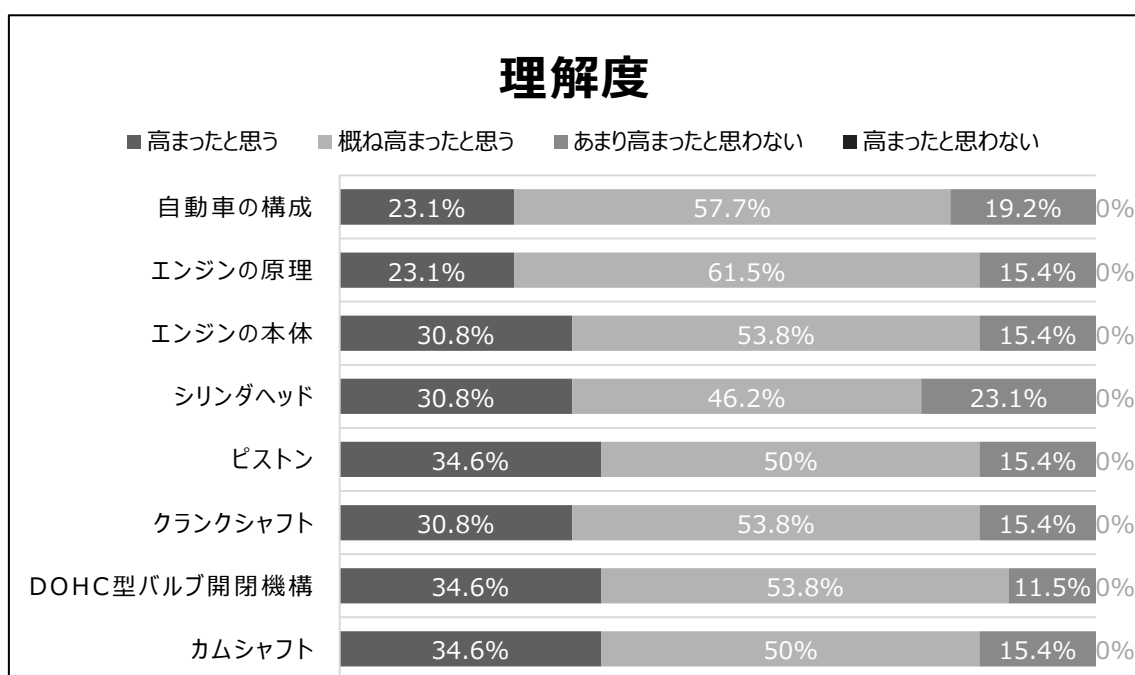


### (3) アンケート結果

#### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=26

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	6	15	5	0
エンジンの原理	6	16	4	0
エンジンの本体	8	14	4	0
シリンダヘッド	8	12	6	0
ピストン	9	13	4	0
クランクシャフト	8	14	4	0
DOHC 型バルブ開閉機構	9	14	3	0
カムシャフト	9	13	4	0



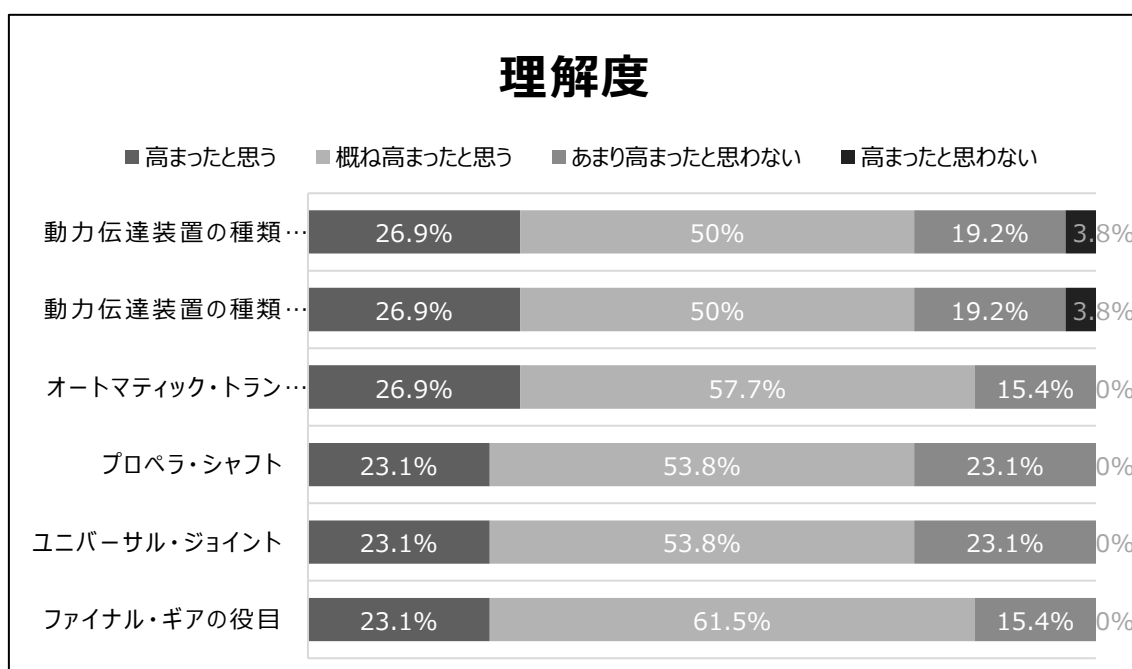
#### 【考察】

シリンダヘッドの理解度が77%上記項目の中で唯一の70%台であったが、その他の部品に関しての理解度が高まったとの回答は80%を超えていた。タブレットを使用した効果が見られる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=26

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	7	13	5	1
動力伝達装置の種類後輪駆動式	7	13	5	1
オートマティック・トランスミッション	7	15	4	0
プロペラ・シャフト	6	14	6	0
ユニバーサル・ジョイント	6	14	6	0
ファイナル・ギアの役目	6	16	4	0



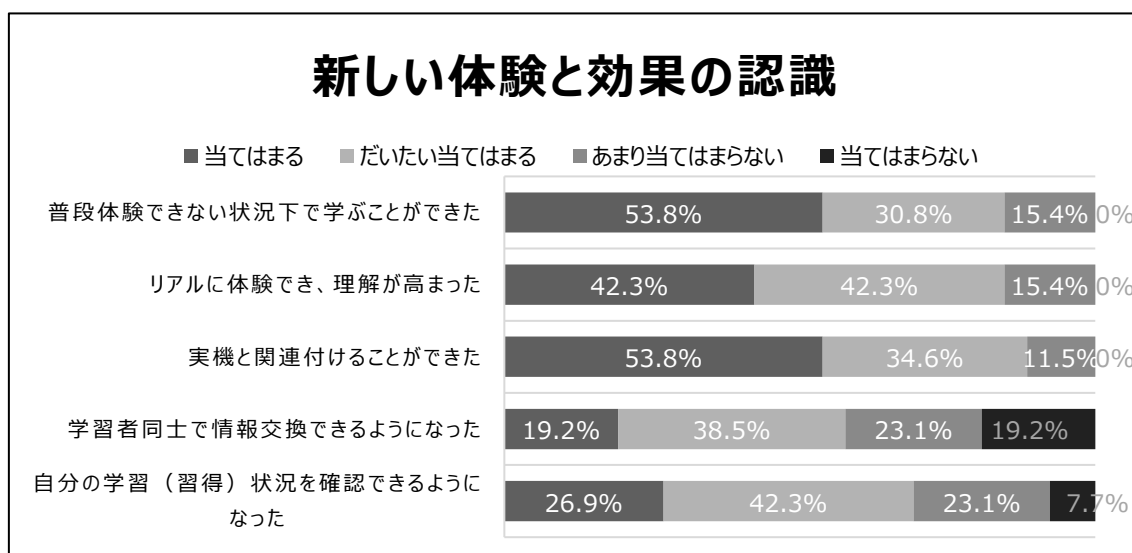
【考察】

動力伝達装置に関する理解度が高まったと実感した学生は、低くはないが70%後半が6項目中4項目であった。「オートマティック・トランスミッション」や「ファイナル・ギアの役目」は二つとも84.6%と理解度が高まったと実感した学生が多かった。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=26

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	14	8	4	0
リアルに体験でき、理解が高まった	11	11	4	0
実機と関連付けることができた	14	9	3	0
学習者同士で情報交換できるようになった	5	10	6	5
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	7	11	6	2



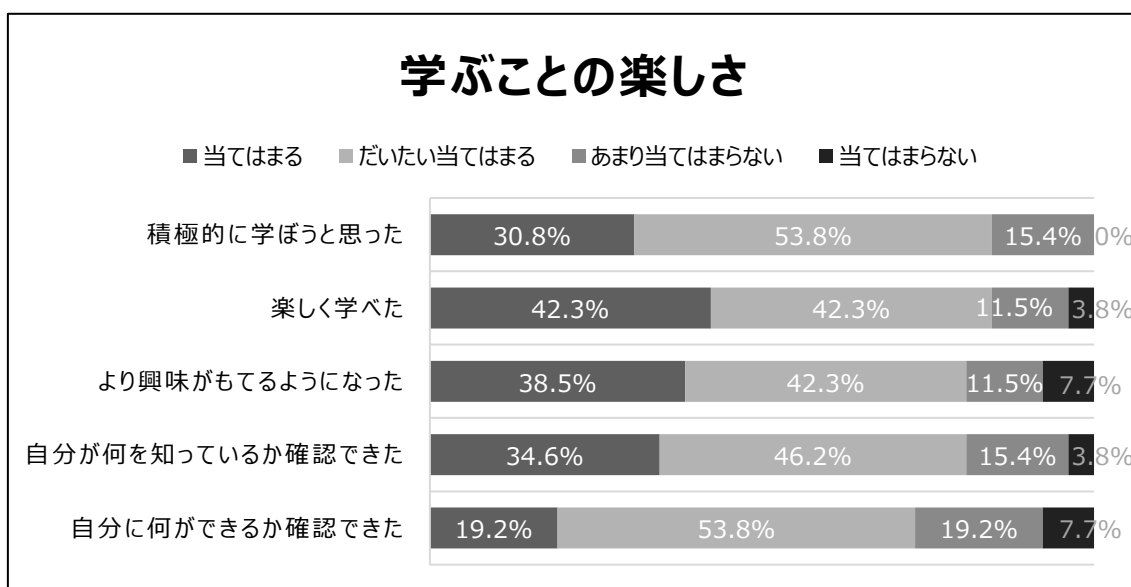
【考察】

「普段体験できない状況下で学ぶことができた」や「リアルに体験でき、理解が高まった」「実機と関連付けることができた」などは84.6%、88.4%と高評価であった。一方、「学習者同士で情報交換できるようになった」などは57.7%と評価が低かった。実証授業のみの限られた時間だけではなく、一定期間貸出するなどして触る機会を増やすことでの検証も考える必要があったと思われる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=26

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	8	14	4	0
楽しく学べた	11	11	3	1
より興味をもてるようになった	10	11	3	2
自分が何を知っているか確認できた	9	12	4	1
自分に何ができるか確認できた	5	14	5	2



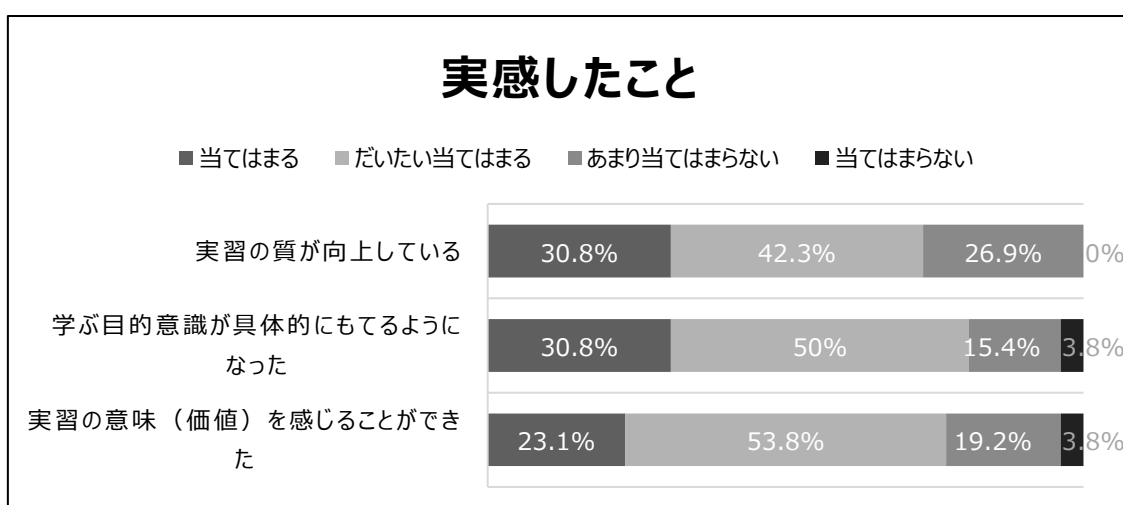
【考察】

「積極的に学ぼうと思った」「楽しく学べた」が84.6%、「より興味を持てるようになった」「自分が何を知っているか確認できた」が80.8%と高評価であった。ただ、「自分に何ができる確認できた」が73%と低くはないが、他の項目と比べると低かった。教室の中での座学時間で行ったことで、今一つイメージできなかった可能性はある。

《実感したこと》回答結果と割合

n=26

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	8	11	7	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	8	13	4	1
実習の意味（価値）を感じることができた	6	14	5	1



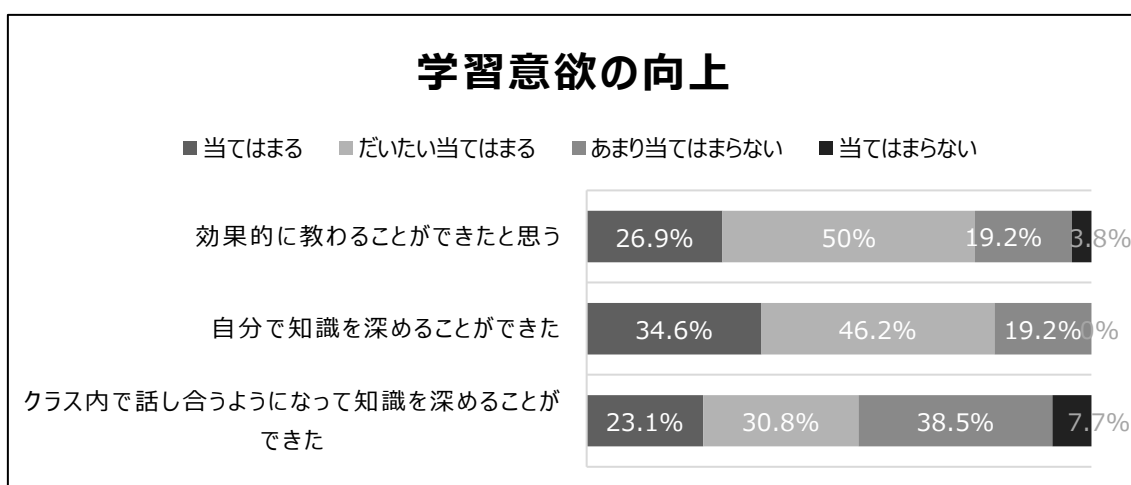
【考察】

「学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった」が80.8%と高評価であったが、「実習の質が向上している」が73.1%、「実習の意味（価値）を感じることができた」が76.9%という評価であった。入学して2カ月目ということで、これからもっと深く勉強していくことになる。復習教材用で活用することで実感できるようになると思われる。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=26

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	7	13	5	1
自分で知識を深める事ができた	9	12	5	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	6	8	10	2



【考察】

概ね高評価であったが、効果的な部分は実機との比較ができなかったことからの評価が伸びなかったと思われる。一方、個人では自分自身で知識を深めることができた実感している学生の割合が高い。しかしながら、53.9%と低い評価のクラス内で話し合うことに関しては、限られた時間で一回の授業であったため、回答する学生側も難しくこのような結果になってしまったと思われる。一定期間貸し出しするなどの工夫も必要であったと思われる。

(4) まとめ

開発したAR教材は、楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対する積極性、自分で知識を深めることなど学ぶことに大切な好きになるきっかけをも認識させるツールと考えられる。学生一人ひとりが少しでも将来の職業としてイメージできる結果となったと思われる。ただし、個人レベルにおける効果の結果と考える。

## 2. 実証授業：専門学校 Y I C 京都工科自動車大学校

### (1) 実施概要

自動車整備学科、国際自動車整備学科（留学生）、一級自動車整備学科の3つの学科で各1コマ90分実施し、理解度を高めることを目的として実施。

- ・日 時：令和4年7月22日（金） 9：00～14：30
- ・実施内容：自動車の構成装置、エンジンのしくみ、動力伝達装置の概要
- ・対 象：自動車整備学科1年生 46名、国際自動車整備学科1年生 34名、  
一級自動車整備学科1年生 13名 合計93名
- ・場 所：専門学校 Y I C 京都工科自動車大学校 大教室
- ・実施方法：AR教材タブレット、オリジナルテキストを使って実施

### (2) 講師写真と授業風景

#### 【講師写真】

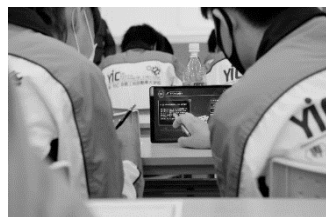
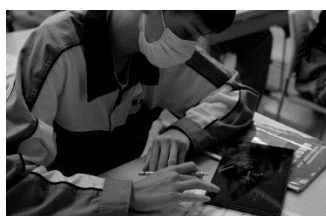


専門学校 Y I C 京都工科自動車大学校  
教務課長補佐兼国際自動車整備科科長  
小林建二 氏



専門学校 Y I C 京都工科自動車大学校  
一級自動車整備科科長  
村田拳人 氏

#### 【授業風景】

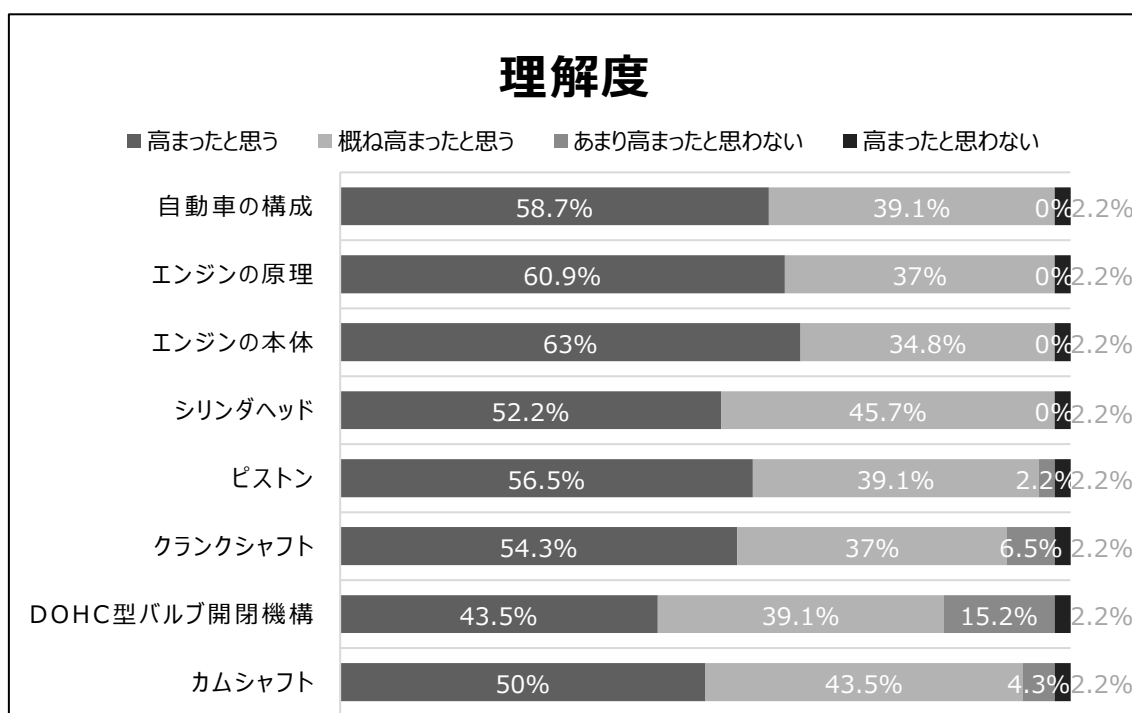


(3) アンケート結果 (自動車整備学科)

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=46

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	27	18	0	1
エンジンの原理	28	17	0	1
エンジンの本体	29	16	0	1
シリンダヘッド	24	21	0	1
ピストン	26	18	1	1
クランクシャフト	25	17	3	1
DOHC型バルブ開閉機構	20	18	7	1
カムシャフト	23	20	2	1



【考察】

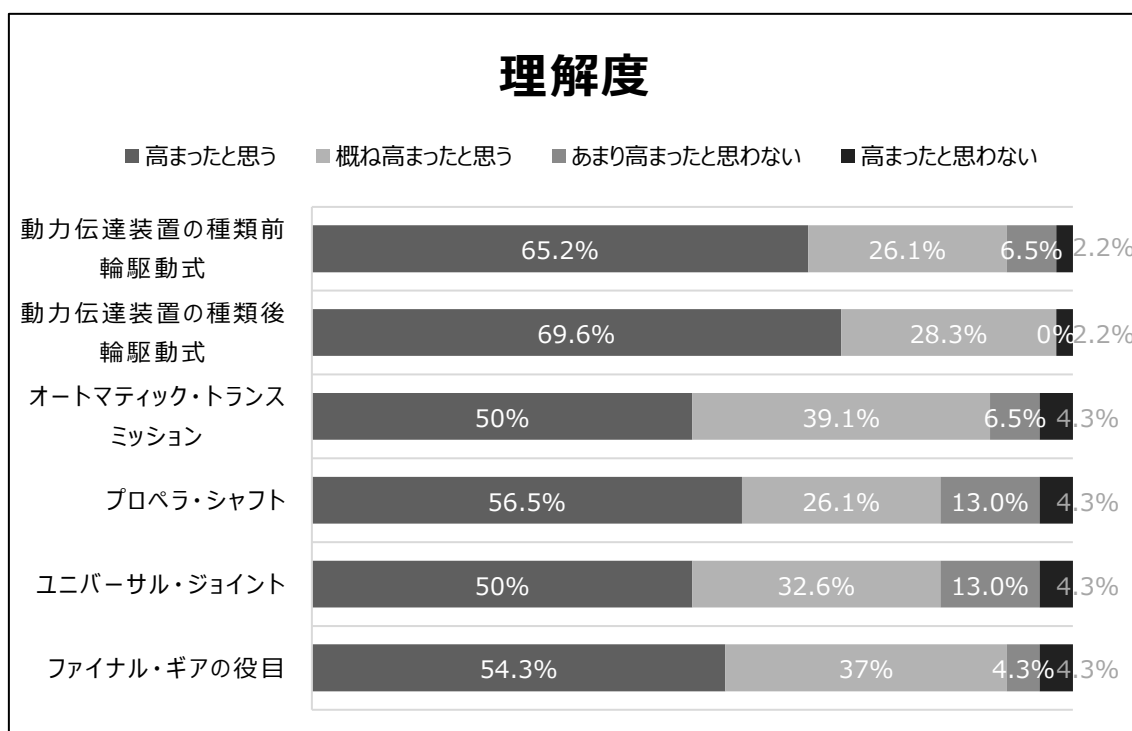
全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。



《動力伝達装置》 回答結果と割合

n=46

項 目	高まったと思う	概ね高まった と思う	あまり高まった と思わない	高まったと思 わない
動力伝達装置の種類前輪 駆動式	30	12	3	1
動力伝達装置の種類後輪 駆動式	32	13	0	1
オートマチック・トランスミッ ション	23	18	3	2
プロペラ・シャフト	26	12	6	2
ユニバーサル・ジョイント	23	15	6	2
ファイナル・ギアの役目	25	17	2	2



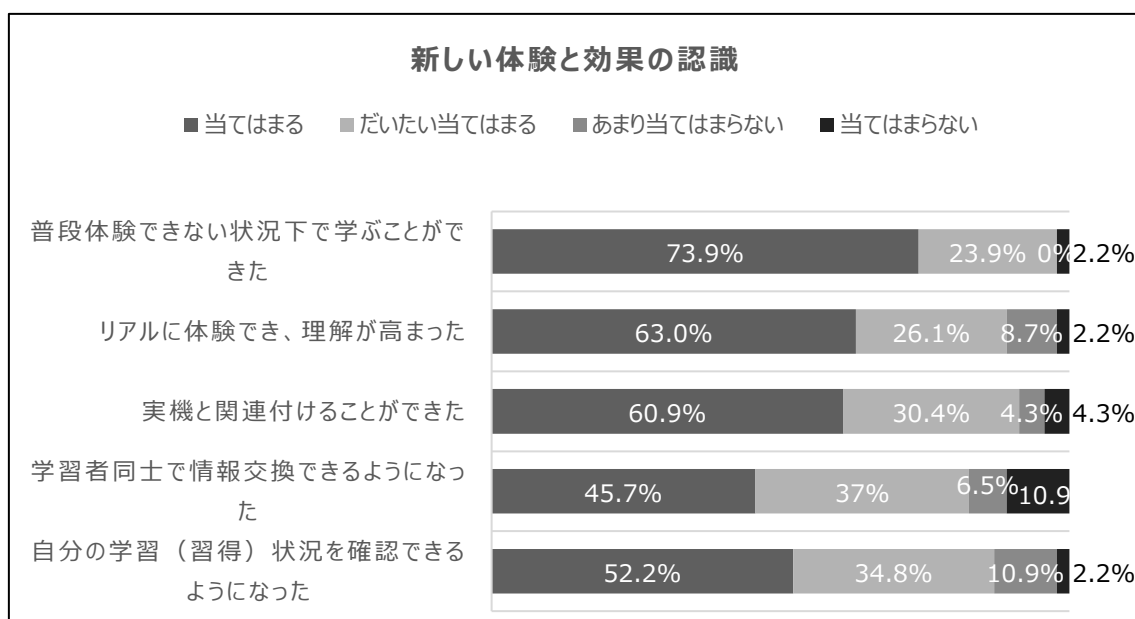
【考察】

全ての項目において、82.6%以上の学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=46

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	34	11	0	1
リアルに体験でき、理解が高まった	29	12	4	1
実機と関連付けることができた	28	14	2	2
学習者同士で情報交換できるようになった	21	17	3	5
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	24	16	5	1



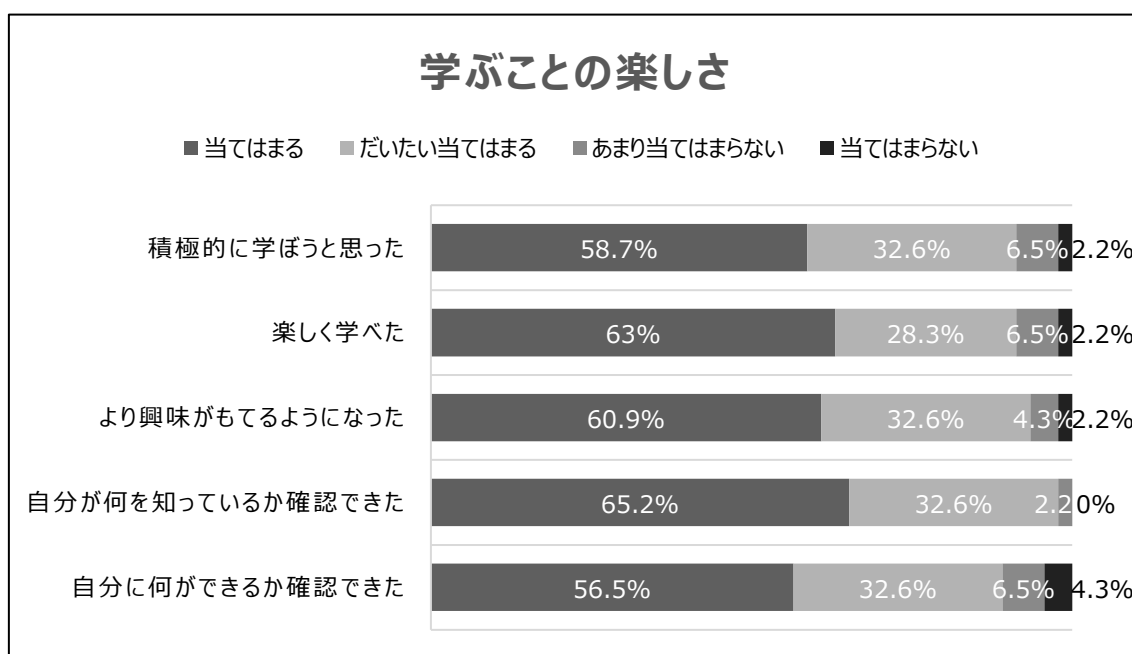
【考察】

全項目で高い評価が得られた。その中で評価自体は高いが、「学習者同士で情報交換できるようになった」が83.4%と他の項目よりも低かった。学生同士が積極的にお互いの理解度の情報交換ができる環境づくりをもっと考える必要がある。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=46

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	27	15	3	1
楽しく学べた	29	13	3	1
より興味がもてるようになった	28	15	2	1
自分が何を知っているか確認できた	30	15	1	0
自分に何ができるか確認できた	26	15	3	2



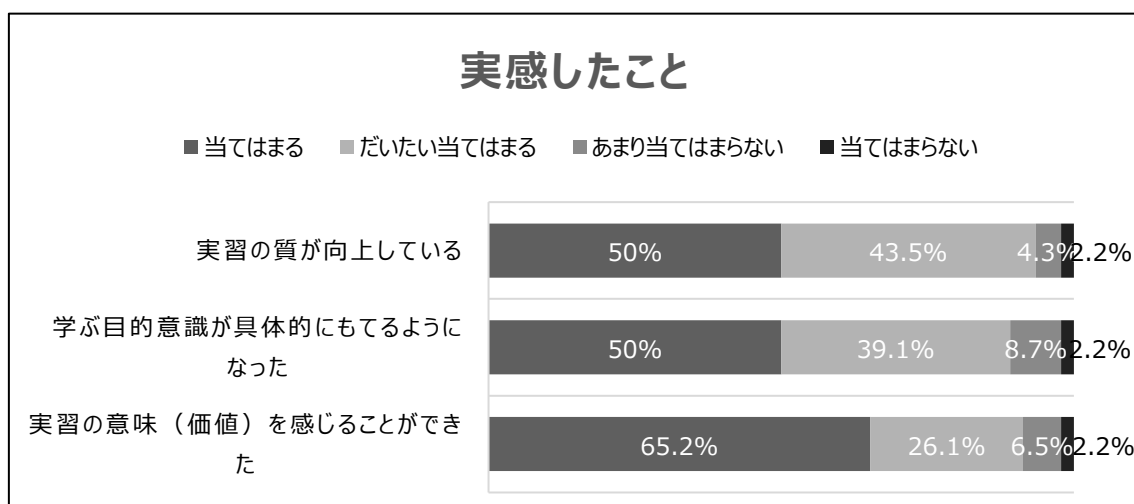
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。

《実感したこと》回答結果と割合

n=46

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	23	20	2	1
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	23	18	4	1
実習の意味（価値）を感じることができた	30	12	3	1



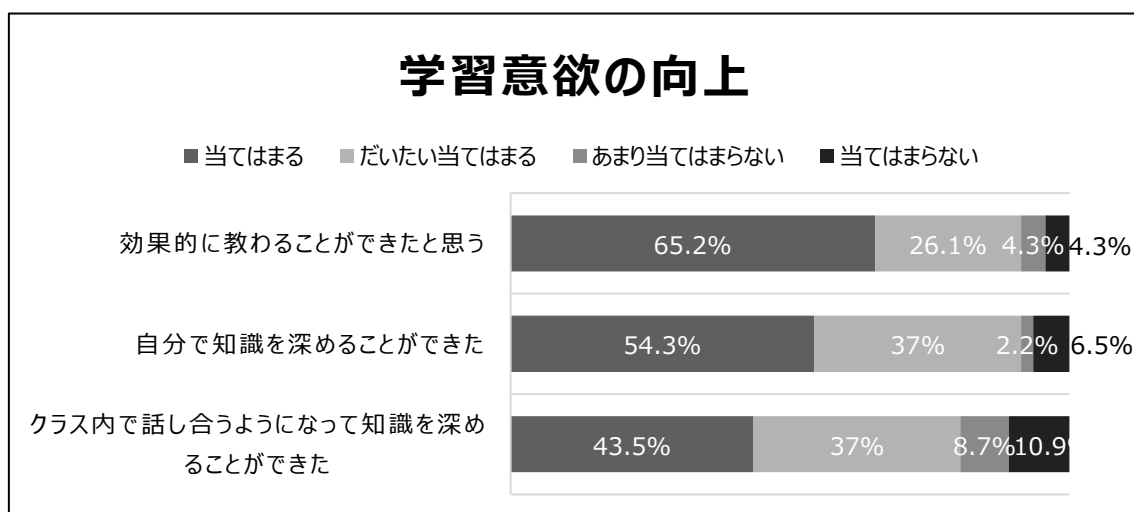
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面において特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n=46

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	30	12	2	2
自分で知識を深める事ができた	25	17	1	3
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	20	17	4	5



【考察】

高い評価ではあるが、「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」は何回も授業で使用しながらできるようになると思われるため、この一回の限られた実証授業時間では、回答が難しかったと思われる。それでも、深めることができるような教材の一つになると考えさせられる回答傾向であった。

(4) まとめ

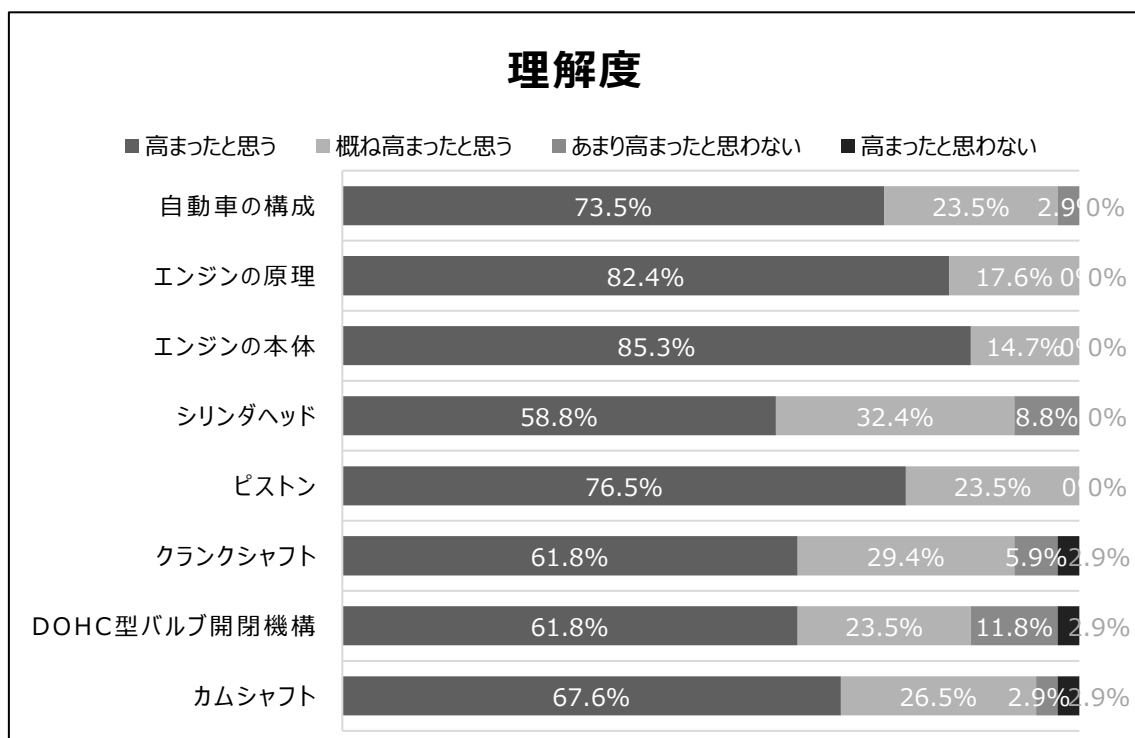
全体的に高評価であった。開発したAR教材は、見えないところを見せることで、楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなど学ぶことに大切な好きになるきっかけと職業のイメージをも認識させる教材ツールと考えられる。

(5) アンケート結果（国際自動車整備学科）

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=34

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	25	8	1	0
エンジンの原理	28	6	0	0
エンジンの本体	29	5	0	0
シリンダヘッド	20	11	3	0
ピストン	26	8	0	0
クランクシャフト	21	10	2	1
DOHC型バルブ開閉機構	21	8	4	1
カムシャフト	23	9	1	1



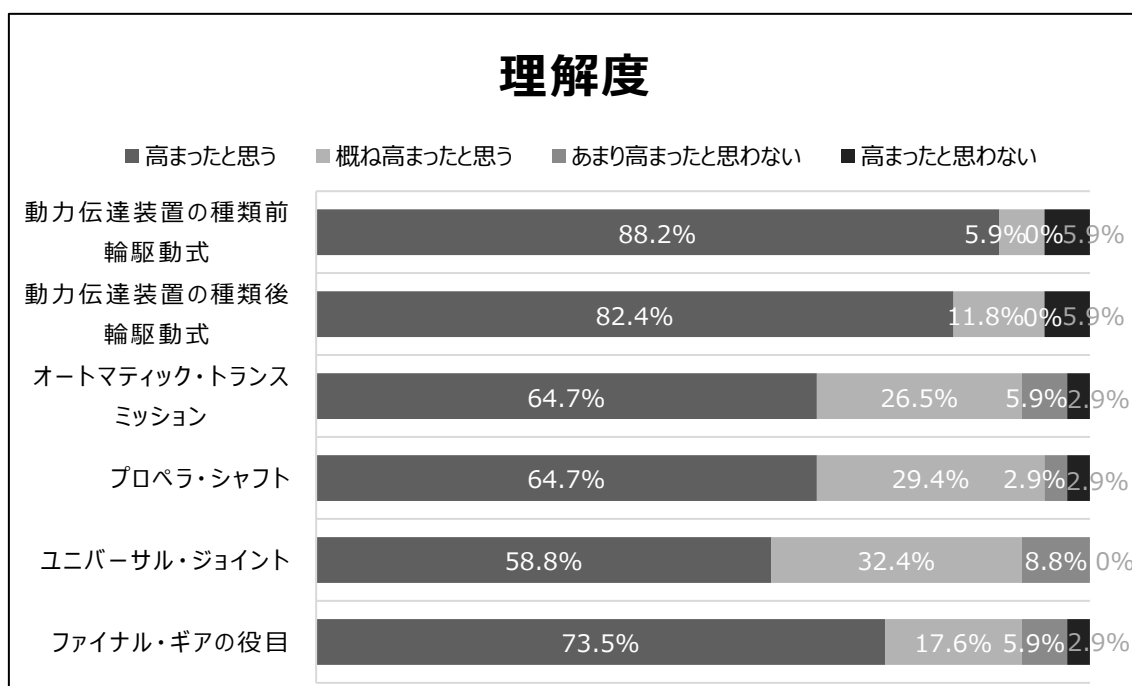
【考察】

全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=34

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	30	2	0	2
動力伝達装置の種類後輪駆動式	28	4	0	2
オートマチック・トランスミッション	22	9	2	1
プロペラ・シャフト	22	10	1	1
ユニバーサル・ジョイント	20	11	3	0
ファイナル・ギアの役目	25	6	2	1



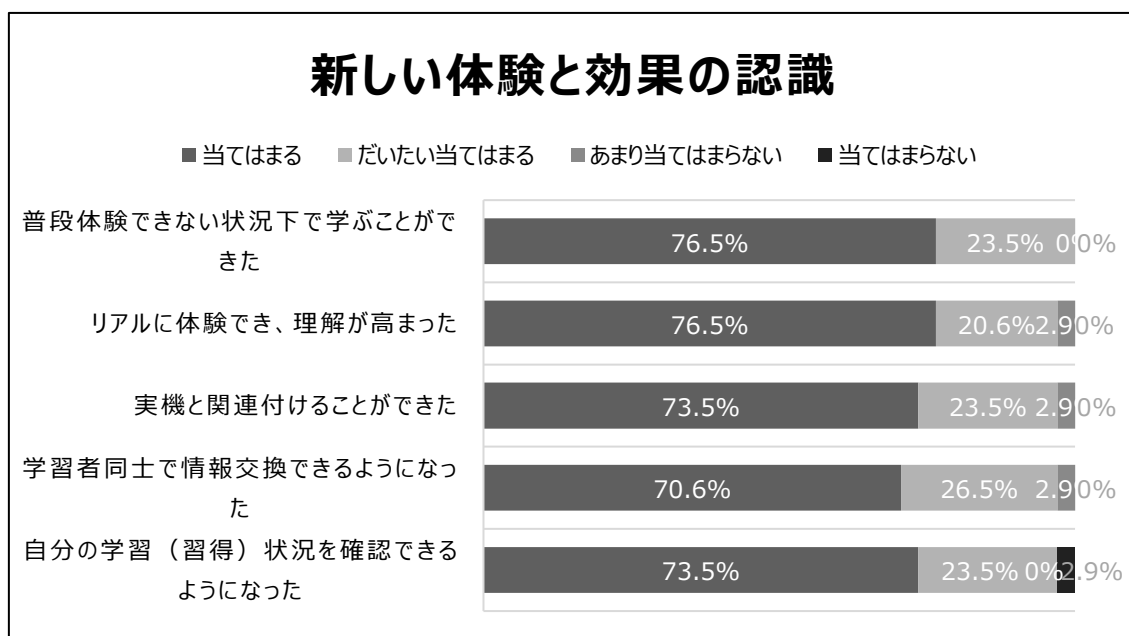
【考察】

全ての項目において、学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》 回答結果と割合

n=34

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	26	8	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	26	7	1	0
実機と関連付けることができた	25	8	1	0
学習者同士で情報交換できるようになった	24	9	1	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	25	8	0	1



【考察】

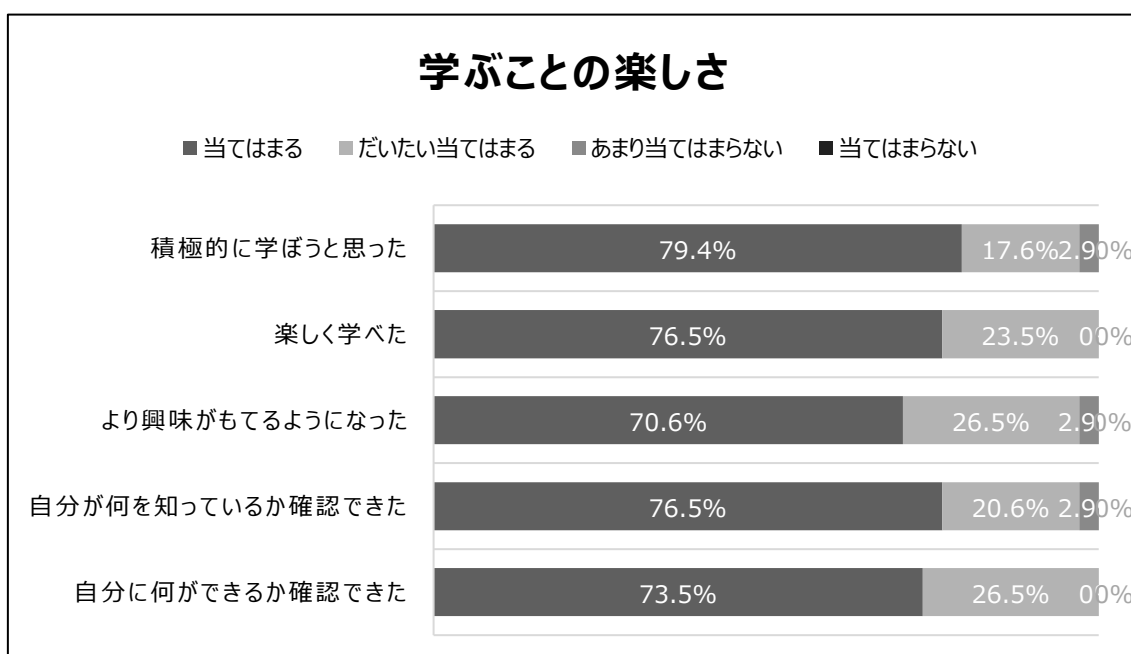
全項目で高い評価が得られた。特に「学習者同士で情報交換できるようになった」という項目が、日本人学生とは違っている。文化の違いといったところが表れていると考えられる。



《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=34

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	27	6	1	0
楽しく学べた	26	8	0	0
より興味がもてるようになった	24	9	1	0
自分が何を知っているか確認できた	26	7	1	0
自分に何ができるか確認できた	25	9	0	0



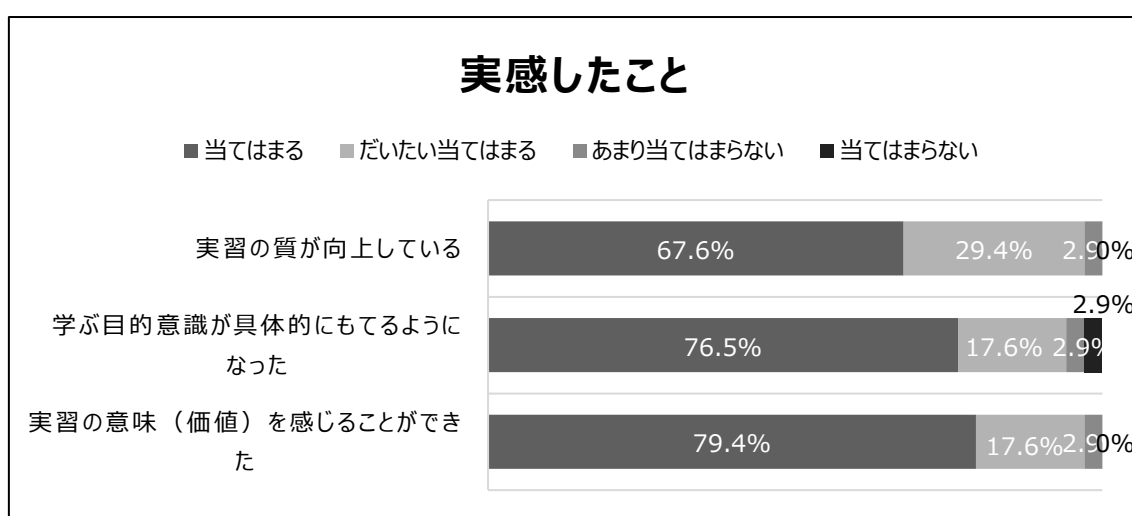
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。特に「自分に何ができるか確認できた」では全員が確認できたという回答から、何ができるのか知りたいところにAR教材を通して知るきっかけになったところが、学生の一助となるもので良かったと改めて思わされた。

《実感したこと》回答結果と割合

n=34

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	23	10	1	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	26	6	1	1
実習の意味（価値）を感じることができた	27	6	1	0



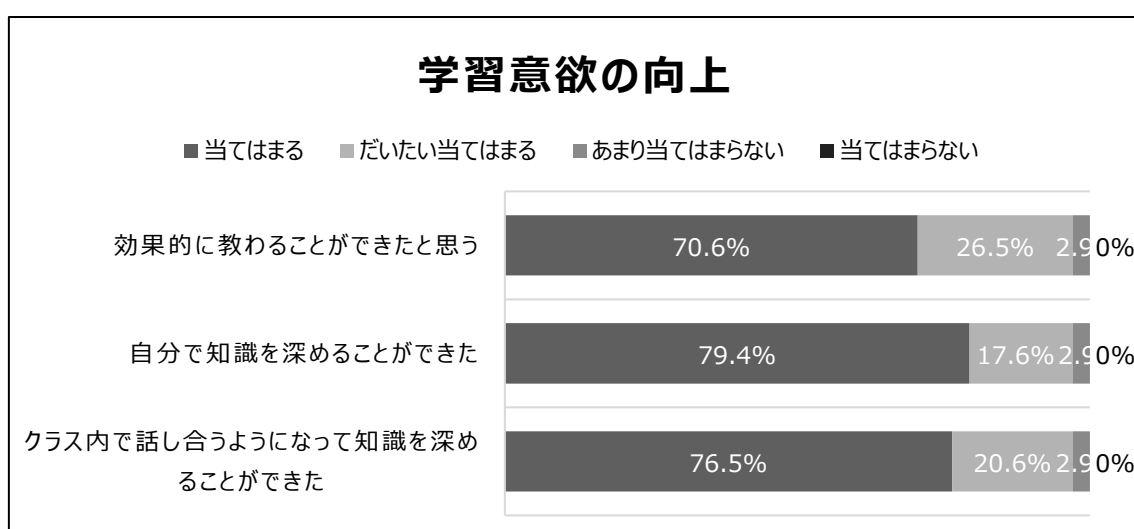
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面において特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げるイメージさせることができる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n=34

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	24	9	1	0
自分で知識を深める事ができた	27	6	1	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	26	7	1	0



【考察】

全ての項目が高い評価であった。その中でも特に「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」という割合が高いところが日本人学生との大きな違いになっている。

(6) まとめ

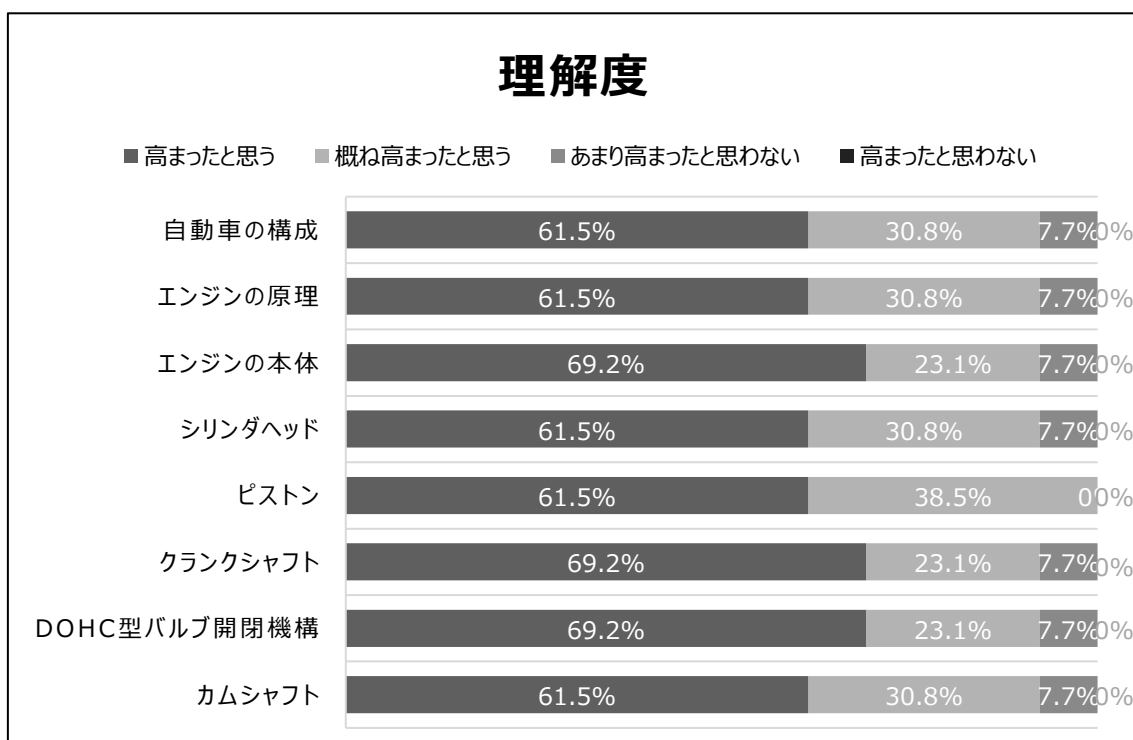
全体的に高評価であった。留学生には難しい専門用語が多くあり、なかなか理解できないことも多い、開発したAR教材は、見えないところを見せることで、イメージを与え、学習する目的を伝える役割があると考えられる。楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなどにも高評価であったことから、特に留学生にとって重要なものになっていくと思われる。

(7) アンケート結果（一級自動車整備学科）

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=13

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	8	4	1	0
エンジンの原理	8	4	1	0
エンジンの本体	9	3	1	0
シリンダヘッド	8	4	1	0
ピストン	8	5	0	0
クランクシャフト	9	3	1	0
DOHC型バルブ開閉機構	9	3	1	0
カムシャフト	8	4	1	0



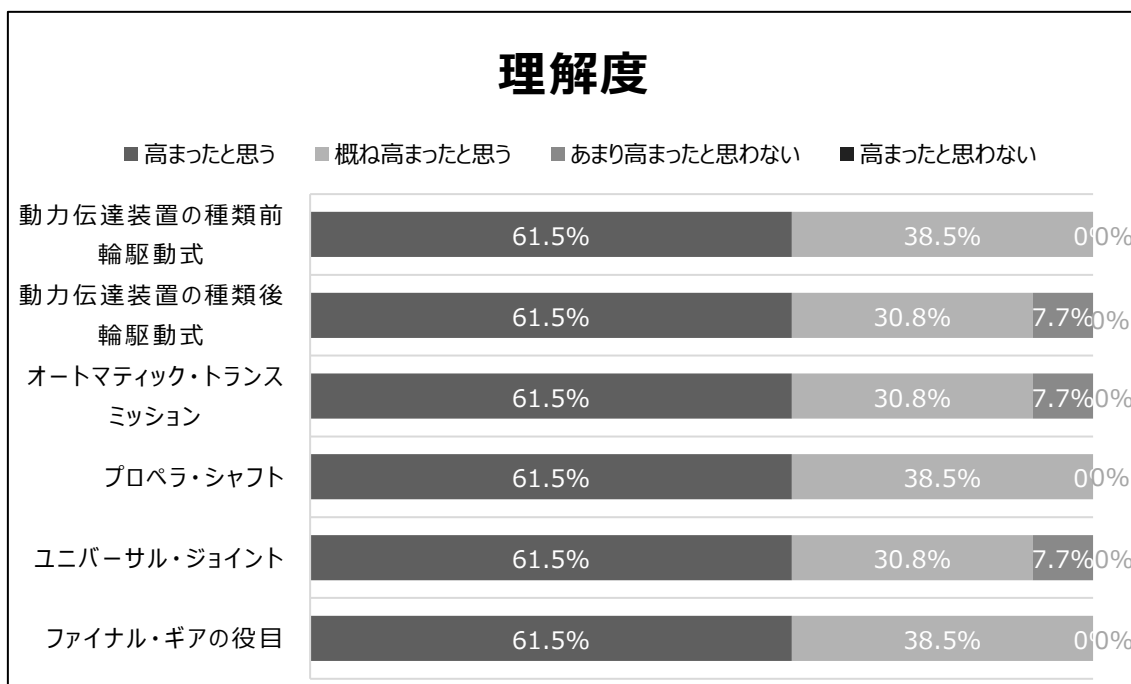
【考察】

全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=13

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前 輪駆動式	8	5	0	0
動力伝達装置の種類後 輪駆動式	8	4	1	0
オートマティック・トランスミッション	8	4	1	0
プロペラ・シャフト	8	5	0	0
ユニバーサル・ジョイント	8	4	1	0
ファイナル・ギアの役目	8	5	0	0



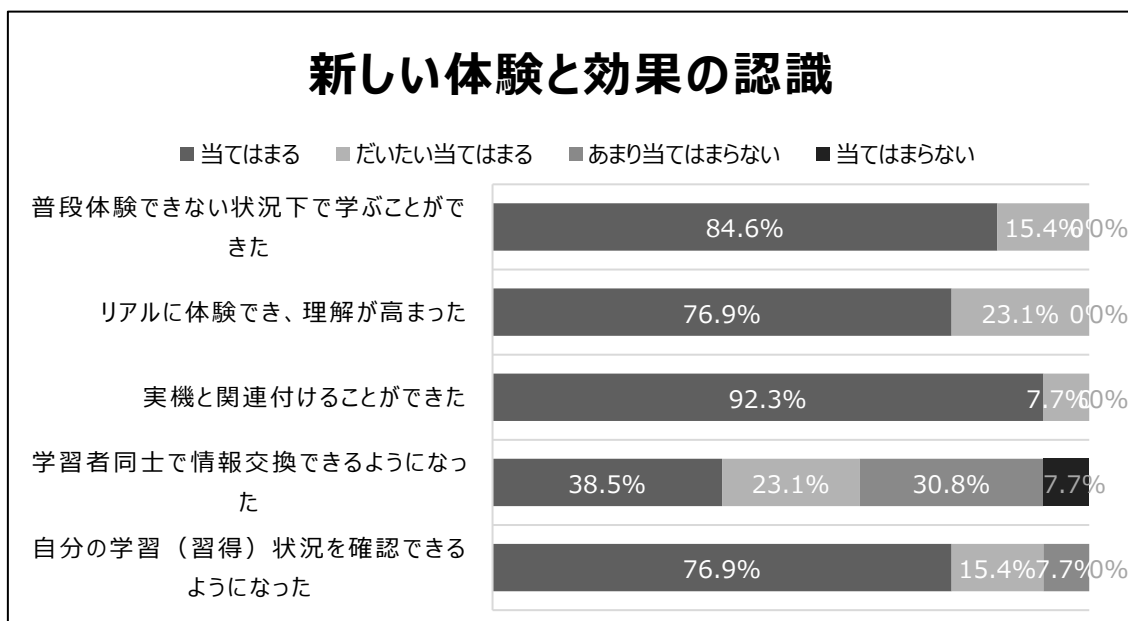
【考察】

全ての項目において、学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=13

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	11	2	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	10	3	0	0
実機と関連付けることができた	12	1	0	0
学習者同士で情報交換できるようになった	5	3	4	1
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	10	2	1	0



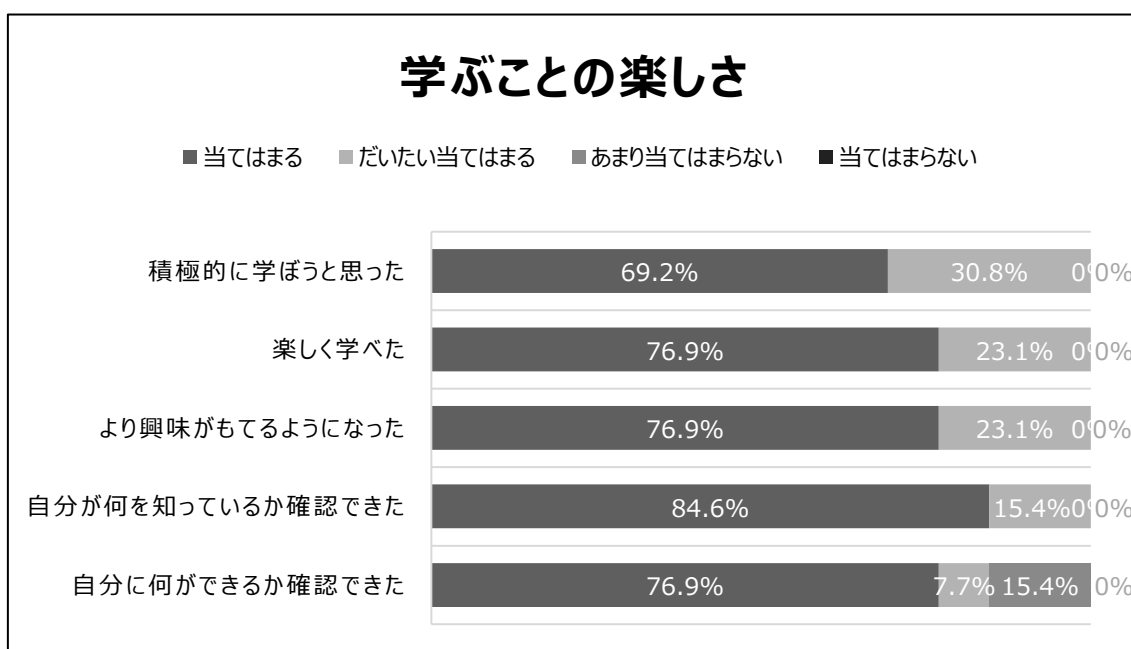
【考察】

「学習者同士で情報交換できるようになった」以外の4項目では高評価であった。いつも手元にあるものではなく、本事業のみの限られた時間での使用ということもあり、このような回答結果と思われる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=13

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	9	4	0	0
楽しく学べた	10	3	0	0
より興味をもてるようになった	10	3	0	0
自分が何を知っているか確認できた	11	2	0	0
自分に何ができるか確認できた	10	1	2	0



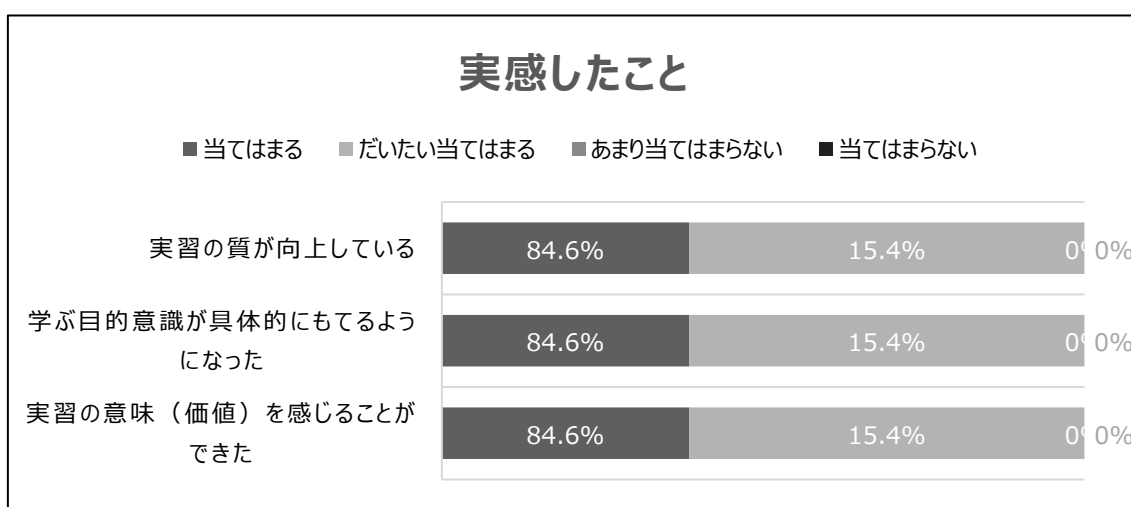
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。「自分に何ができるか確認できた」以外の4項目は全員が当てはまる回答をしていた。普段見えないところを見せられる教材開発が求められている。

《実感したこと》回答結果と割合

n=13

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	11	2	0	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	11	2	0	0
実習の意味（価値）を感じる事ができた	11	2	0	0



【考察】

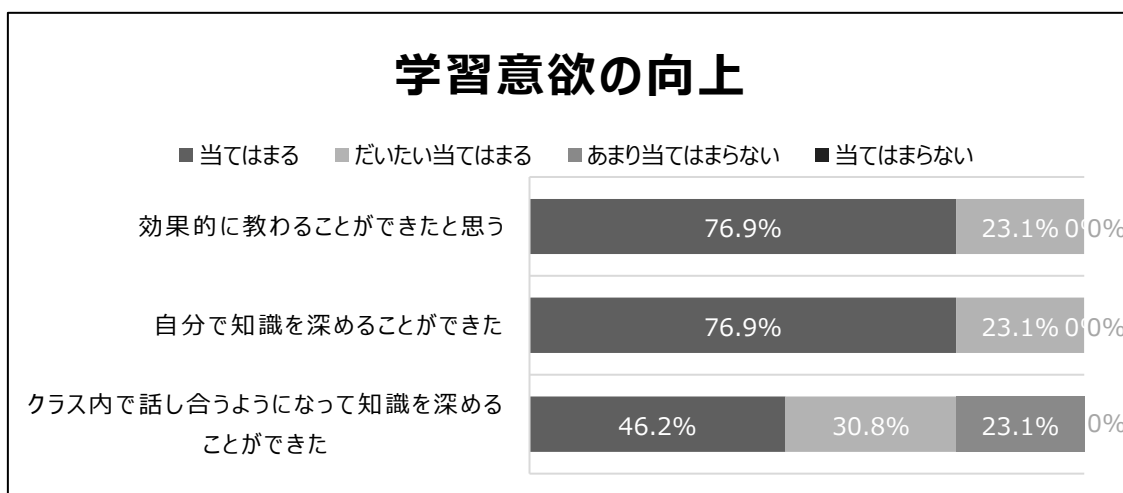
全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面において特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げるイメージさせることができる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。



《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n = 13

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	10	3	0	0
自分で知識を深める事ができた	10	3	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	6	4	3	0



【考察】

「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」の項目以外は全員が当てはまるという回答であった。「学習者同士で情報交換できるようになった」と同じ回答傾向のことから、いつも手元にあるものではなく、本事業のみの限られた時間での使用ということもあり、このような回答結果と思われる。

(8) まとめ

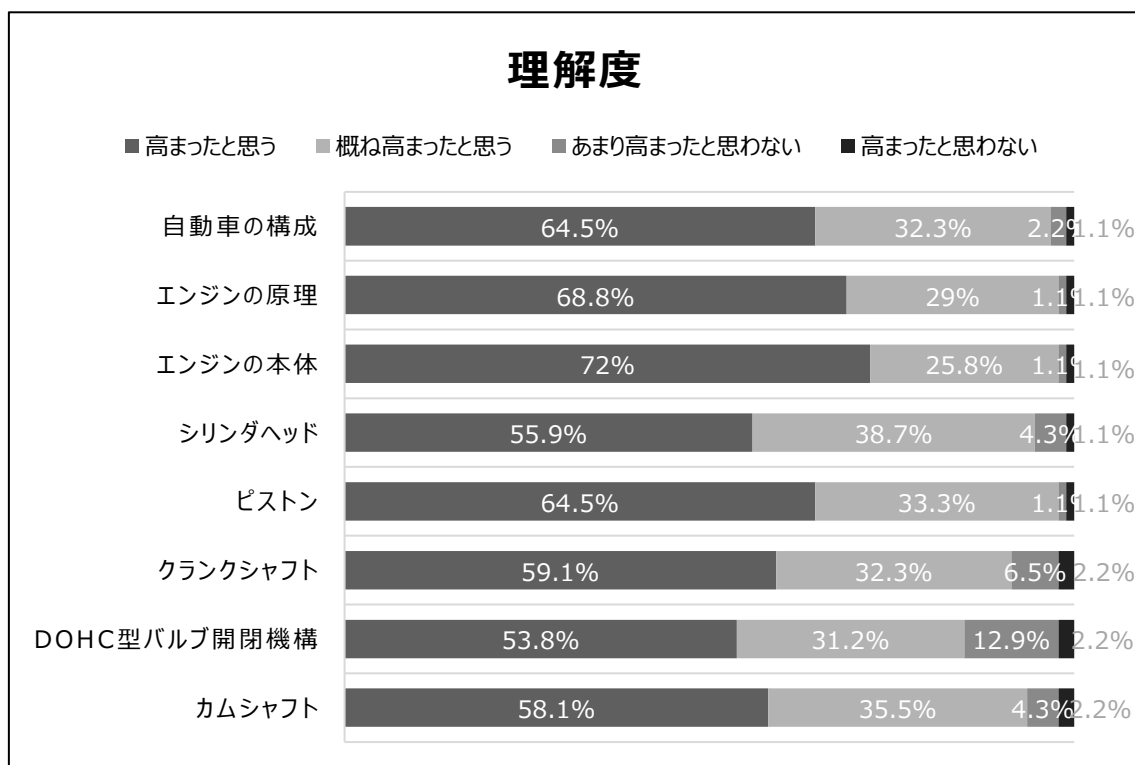
全体的に高評価であった。開発したAR教材は、見えないところを見せることで、イメージを与え、学習する目的を伝える役割があると考えられる。楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなどにも高評価であった。一方、いつも手元にある教材ではないことから、クラス内などの人と話をしながら知識を深めるまでには至らなかった。ある程度の期間、学生に持たせての検証が必要と思われる。

(9) 3学科全体アンケート集計結果

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=93

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	60	30	2	1
エンジンの原理	64	27	1	1
エンジンの本体	67	24	1	1
シリンダヘッド	52	36	4	1
ピストン	60	31	1	1
クランクシャフト	55	30	6	2
DOHC型バルブ開閉機構	50	29	12	2
カムシャフト	54	33	4	2



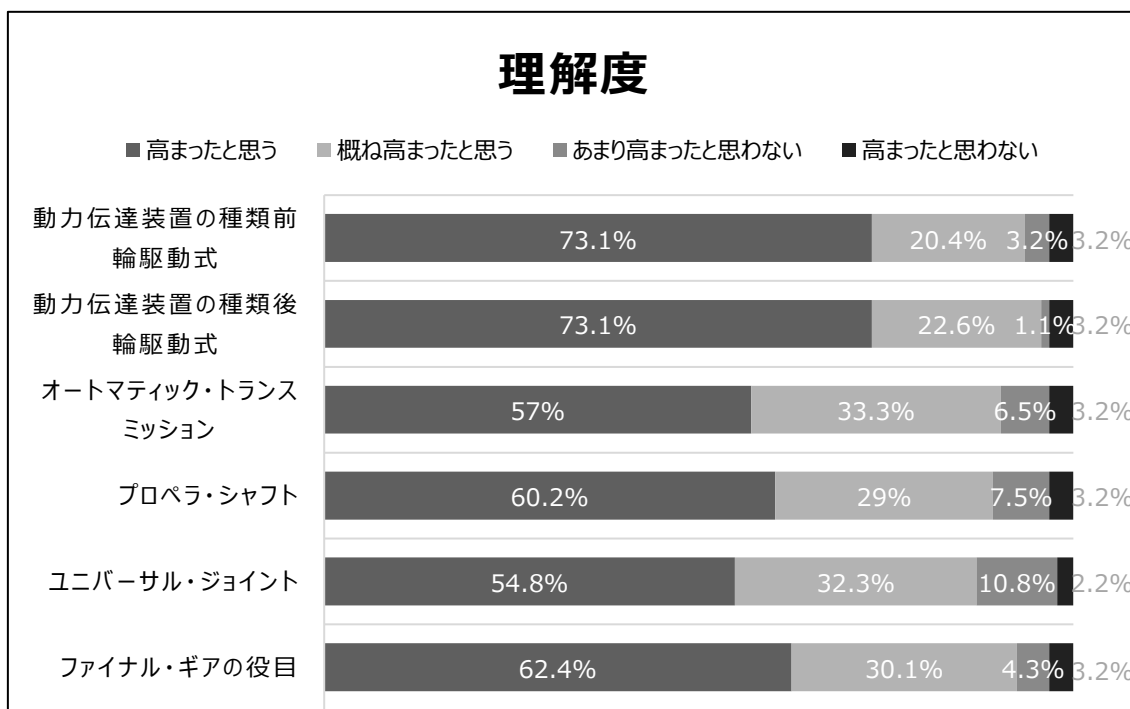
【考察】

全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=93

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	68	19	3	3
動力伝達装置の種類後輪駆動式	68	21	1	3
オートマティック・トランスミッション	53	31	6	3
プロペラ・シャフト	56	27	7	3
ユニバーサル・ジョイント	51	30	10	2
ファイナル・ギアの役目	58	28	4	3



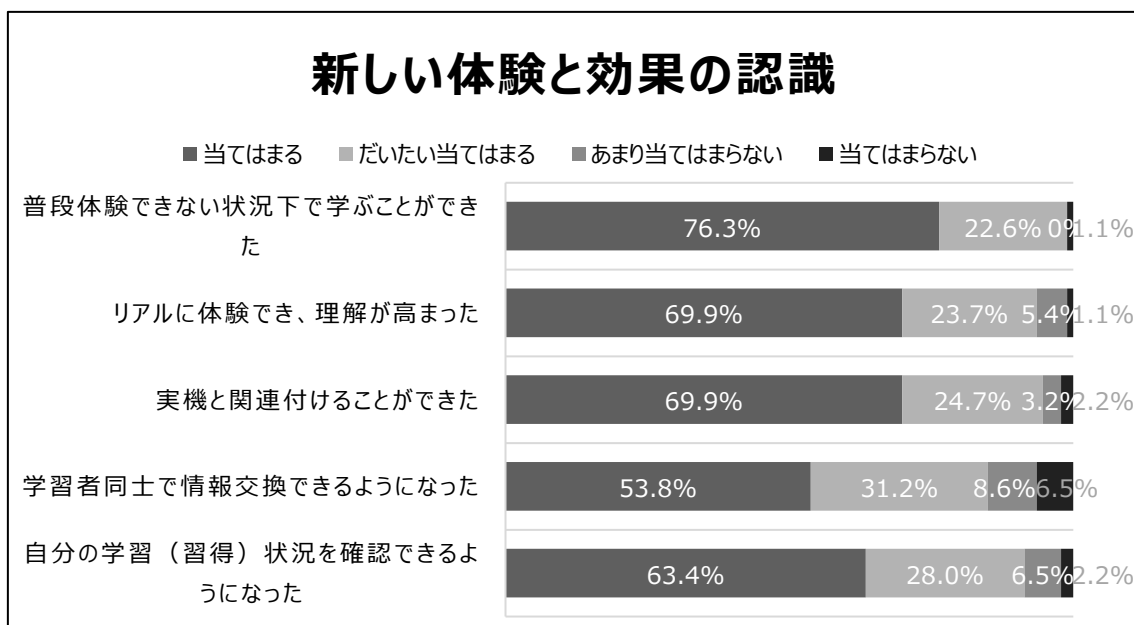
【考察】

全ての項目において、学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=93

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	71	21	0	1
リアルに体験でき、理解が高まった	65	22	5	1
実機と関連付けることができた	65	23	3	2
学習者同士で情報交換できるようになった	50	29	8	6
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	59	26	6	2



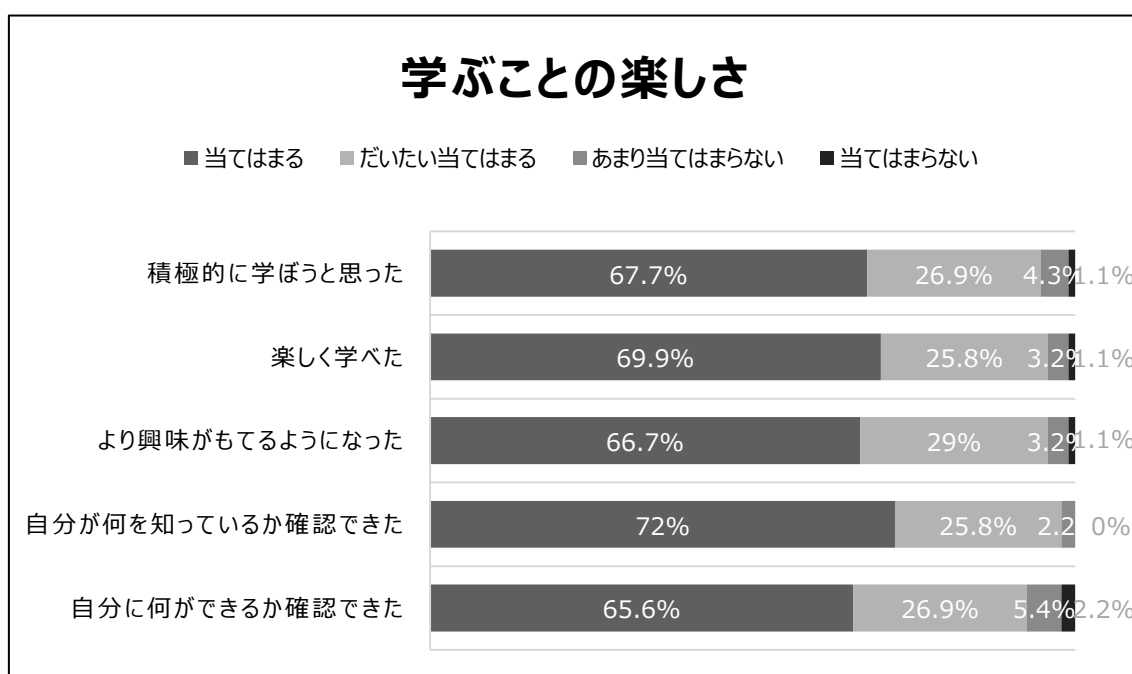
【考察】

「学習者同士で情報交換できるようになった」部分の回答割合の評価の高さは、留学生に引張られた傾向である。本事業のみの限られた時間での使用することのみならず、一定期間手元に置いて検証していく必要があると思われる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=93

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	63	25	4	1
楽しく学べた	65	24	3	1
より興味がもてるようになった	62	27	3	1
自分が何を知っているか確認できた	67	24	2	0
自分に何ができるか確認できた	61	25	5	2



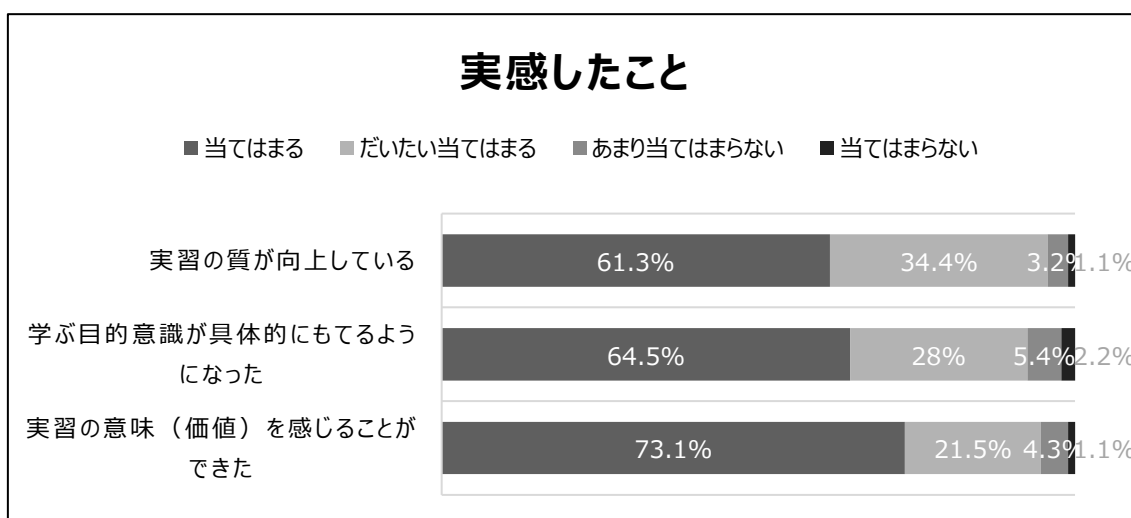
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。開発の目的としていた実習の補完教材として、普段見えないところを見せられる教材開発が求められている。

《実感したこと》回答結果と割合

n=93

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	57	32	3	1
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	60	26	5	2
実習の意味（価値）を感じることができた	68	20	4	1



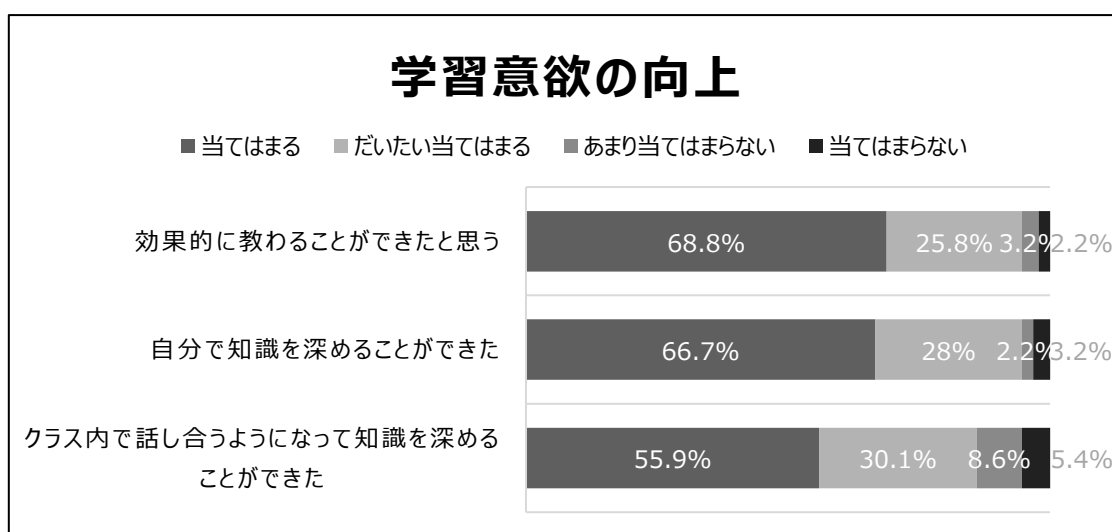
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面への影響を与えることに関して特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げるイメージさせることができる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=93

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	64	24	3	2
自分で知識を深める事ができた	62	26	2	3
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	52	28	8	5



【考察】

「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」「学習者同士で情報交換できるようになった」部分の回答割合の評価の高さは、留学生に引っ張られている結果である。本事業のみの限られた時間での使用することのみならず、一定期間手元に置いて検証していく必要があると思われる。

(10) 3学科のまとめ

実証授業で使用したタブレットは、開発途中ということもあり、令和3年度開発したもので実施した。スムーズに動くことが改善できていない中での実証授業であったが、全体的に高評価であった。

このような状態のものであっても、開発したAR教材は、見えないところを見せることで、イメージを与え、学習する目的を伝える役割があると考えられる。楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなどに

も高評価であった。一方、いつも手元にある教材ではないことから、クラス内などの人と話をしながら知識を深めるまでには至らなかった。ある程度の期間、学生に持たせての検証が必要と思われる。

最終年度の今年度は、新たに、エンジン電子制御のコンテンツの追加と動きの改善、日本語、中国語、ベトナム語と3か国語の翻訳を取り組んだ。しかしながら、実証授業するには時期的に難しく、実施できるまでには至らなかった。可能であれば来年度以降も実施していくことを期待したい。



### 3. 実証授業：専門学校麻生工科自動車大学校

#### (1) 実施概要

自動車工学・機械設計科1年生と2年生に実施し、理解度を高めることを目的として実施。

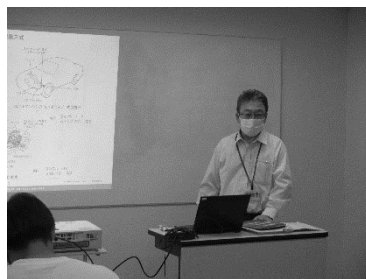
- ・日 時：令和4年10月28日（金） 1年生 9：30～11：20、  
2年生 11：30～14：00（昼休憩50分含む）
- ・対 象：自動車工学・機械設計科1年生 9名  
自動車工学・機械設計科2年生 10名 合計19名
- ・場 所：専門学校麻生工科自動車大学校 教室
- ・実施方法：ARタブレット教材、オリジナルテキストを使って実施

#### (2) 講師写真と授業風景

##### 【講師写真】

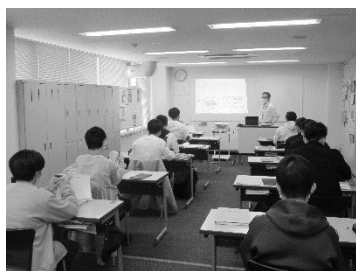


専門学校東京工科自動車大学校  
副校長 松村道隆 氏



専門学校麻生工科自動車大学校  
教務部 副主任 斉藤秀之 氏

##### 【授業風景】

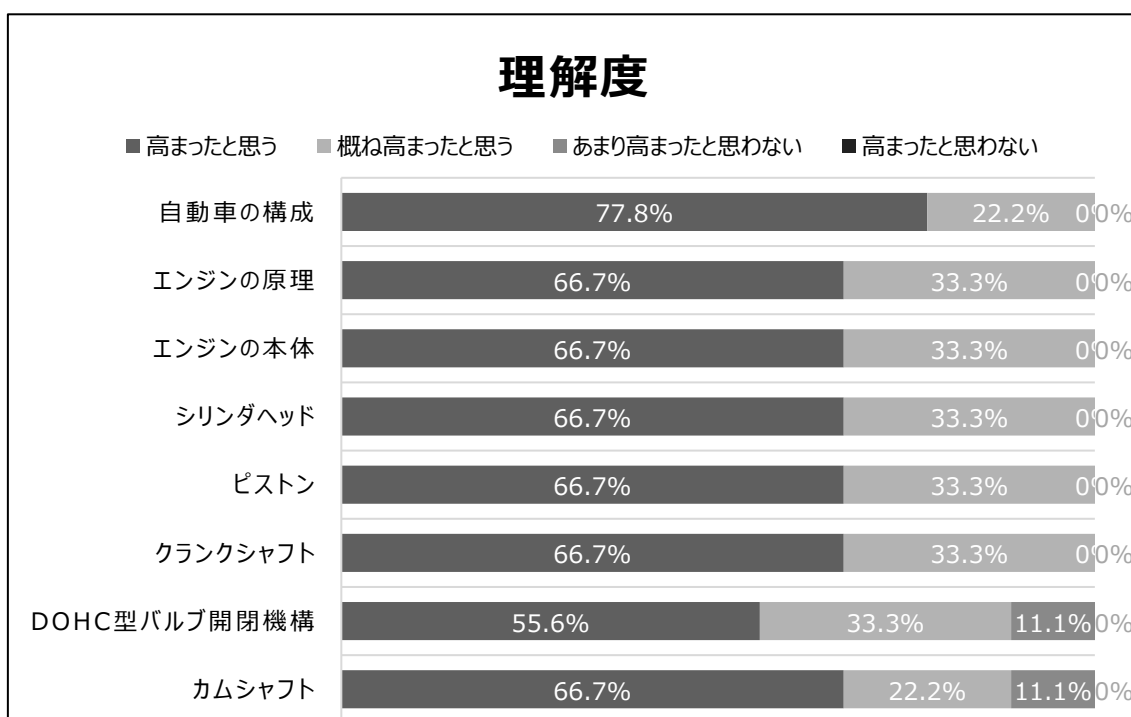


(3) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科1年生)

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=9

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	7	2	0	0
エンジンの原理	6	3	0	0
エンジンの本体	6	3	0	0
シリンダヘッド	6	3	0	0
ピストン	6	3	0	0
クランクシャフト	6	3	0	0
DOHC型バルブ開閉機構	5	3	1	0
カムシャフト	6	2	1	0



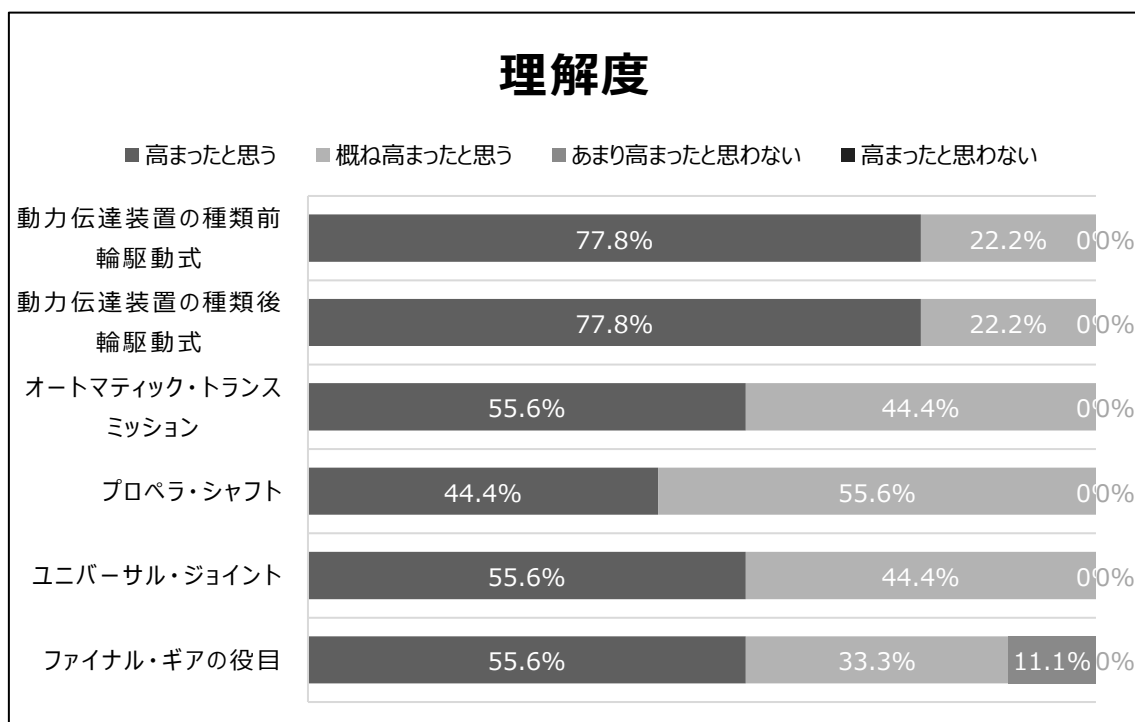
【考察】

全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=9

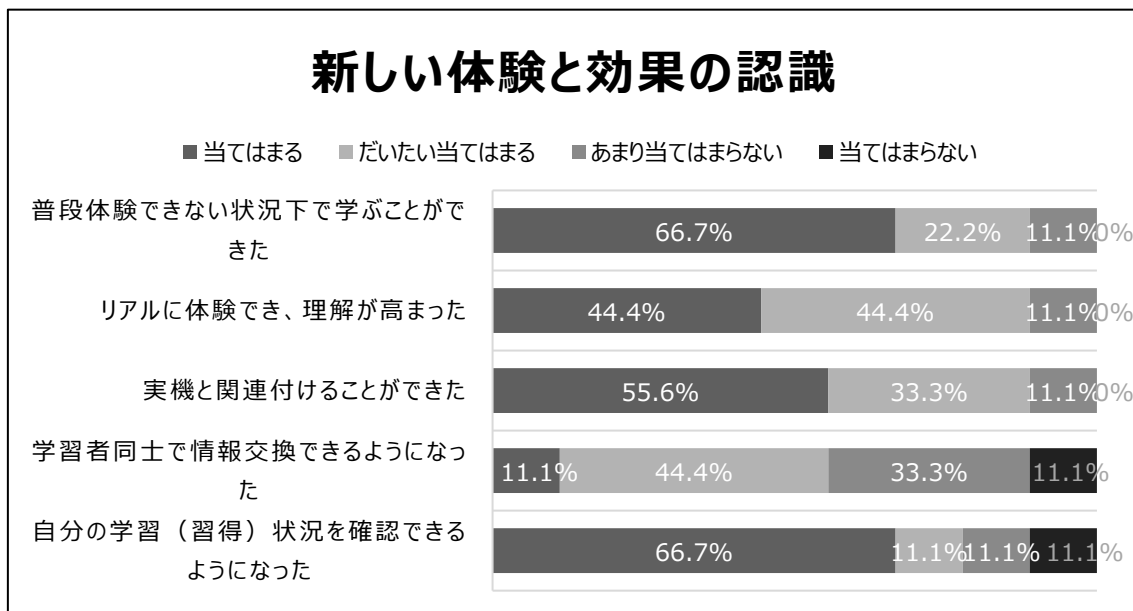
項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	7	2	0	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	7	2	0	0
オートマチック・トランスミッション	5	4	0	0
プロペラ・シャフト	4	5	0	0
ユニバーサル・ジョイント	5	4	0	0
ファイナル・ギアの役目	5	3	1	0



#### 【考察】

全ての項目において、88.9%以上の学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	6	2	1	0
リアルに体験でき、理解が高まった	4	4	1	0
実機と関連付けることができた	5	3	1	0
学習者同士で情報交換できるようになった	1	4	3	1
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	6	1	1	1



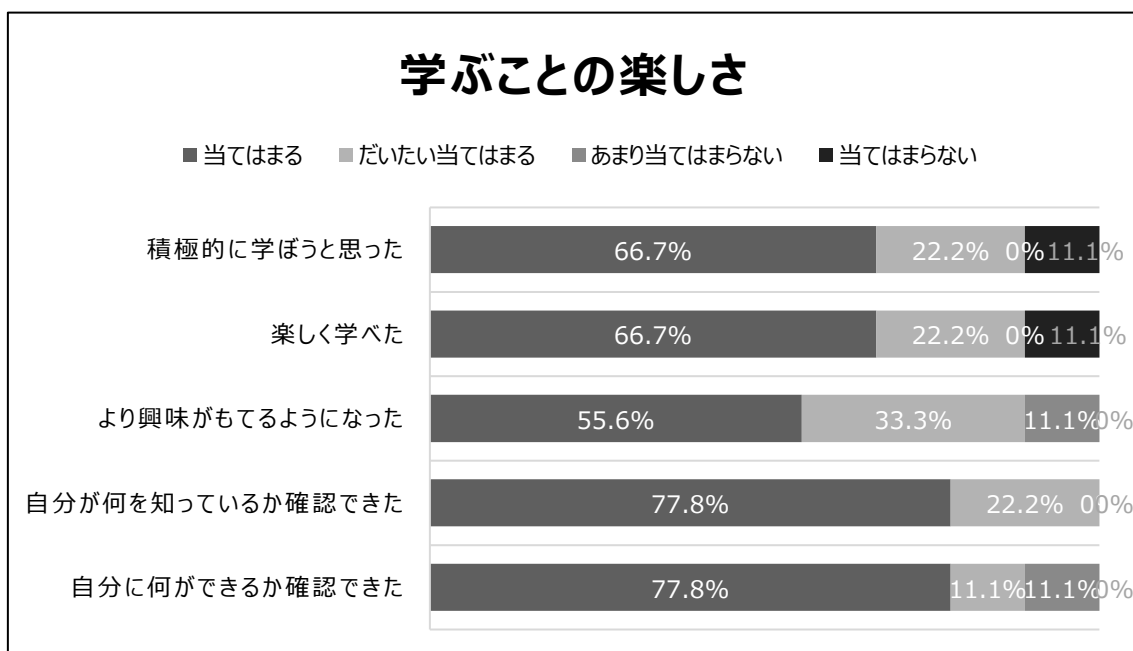
**【考察】**

「学習者同士で情報交換できるようになった」を除いた他の項目は概ね高い評価であった。1回のみの実証授業という限られた時間という影響があったと思われる。一定期間貸し出しさせた上で検証すると評価が上がると思われる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	6	2	0	1
楽しく学べた	6	2	0	1
より興味がもてるようになった	5	3	1	0
自分が何を知っているか確認できた	7	2	0	0
自分に何ができるか確認できた	7	1	1	0



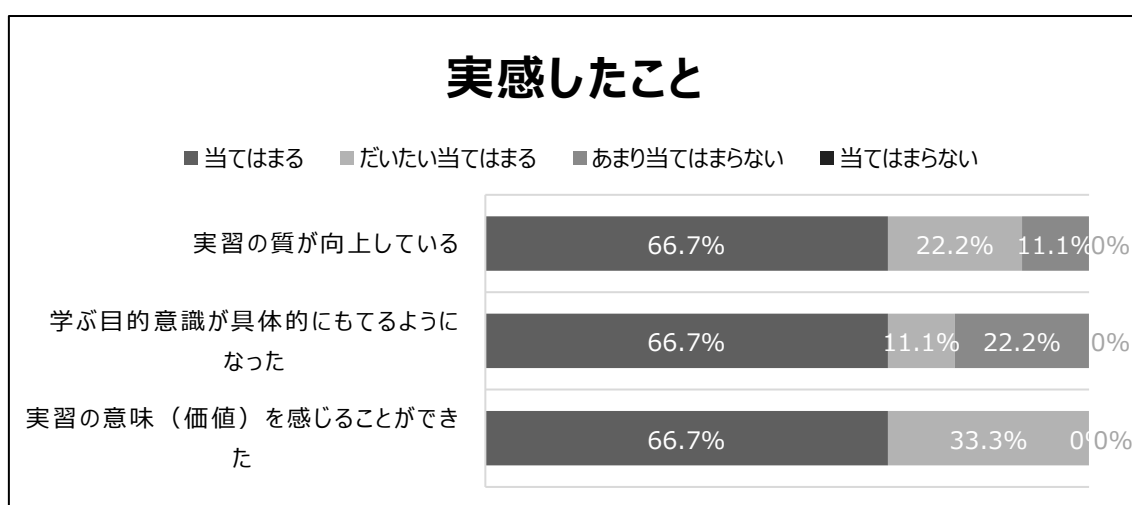
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。

《実感したこと》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	6	2	1	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	6	1	2	0
実習の意味（価値）を感じることができた	6	3	0	0



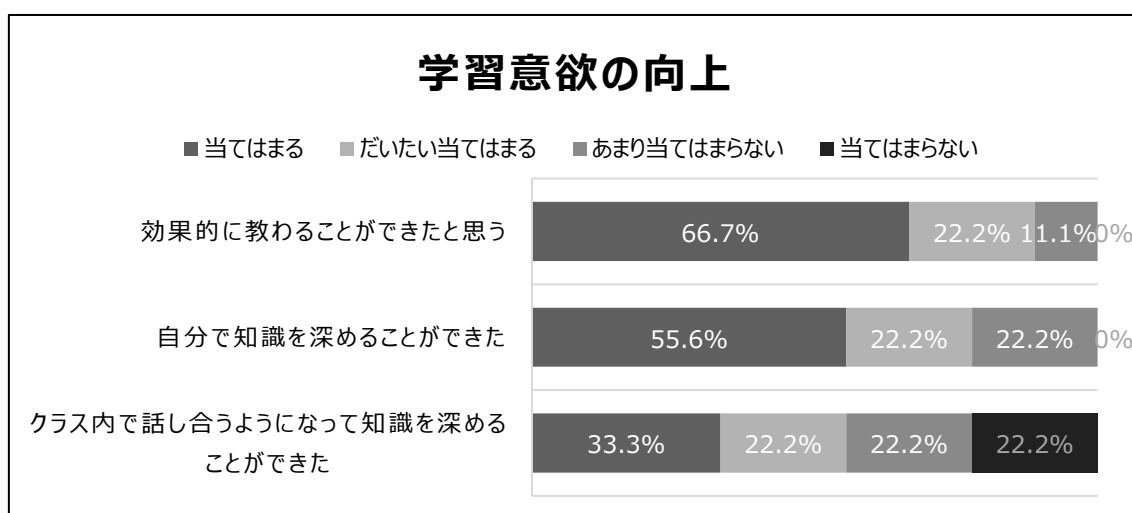
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面において特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n=9

項 目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わることができたと思う	6	2	1	0
自分で知識を深めることができた	5	2	2	0
クラス内で話し合うようになって知識を深めることができた	3	2	2	2



【考察】

概ね高い評価ではあるが、「クラス内で話し合うようになって知識を深めることができた」は何回も授業で使用しながらできるようになると思われるため、この一回の限られた実証授業時間では、回答が難しかったと思われる。一定期間の貸し出しで検証する必要があると思われる。それでも、深めることができるような教材の一つになると考えさせられる回答傾向であった。

(4) まとめ

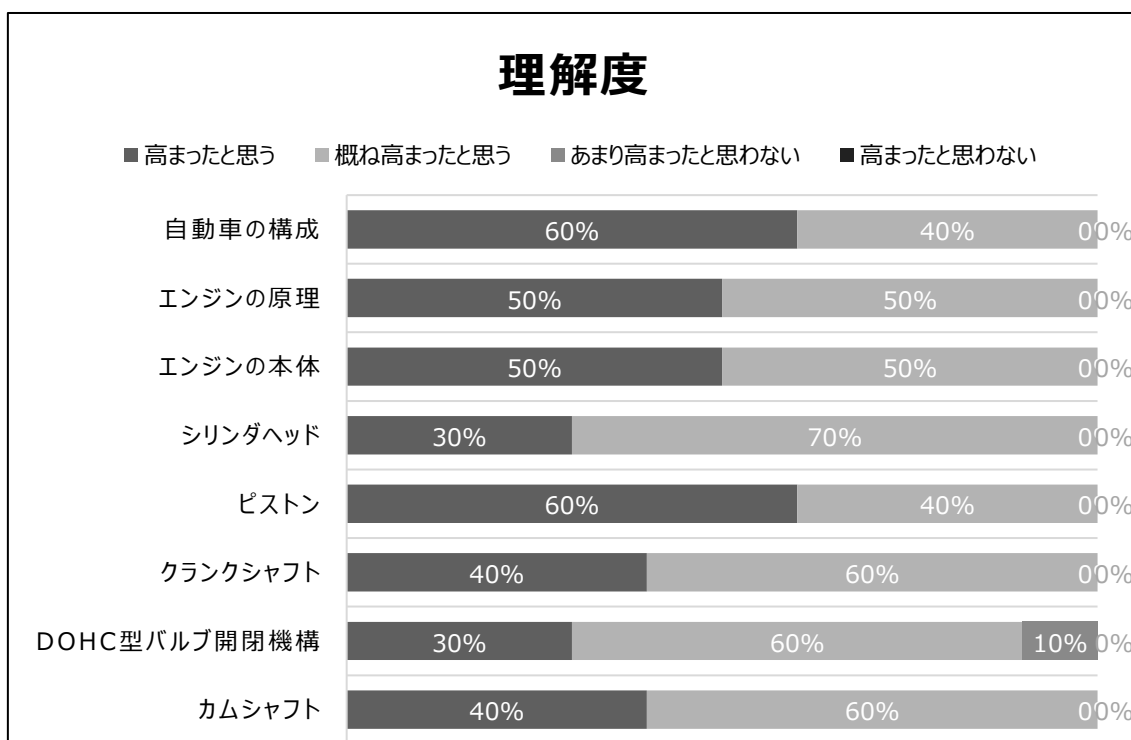
全体的に高評価であった。開発したAR教材は、見えないところを見せることで、楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなど学ぶことに大切な好きになるきっかけと職業のイメージをも認識させる教材ツールと考えられる。

(5) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科2年生)

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=10

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	6	4	0	0
エンジンの原理	5	5	0	0
エンジンの本体	5	5	0	0
シリンダヘッド	3	7	0	0
ピストン	6	4	0	0
クランクシャフト	4	6	0	0
DOHC型バルブ開閉機構	3	6	1	0
カムシャフト	4	6	0	0



【考察】

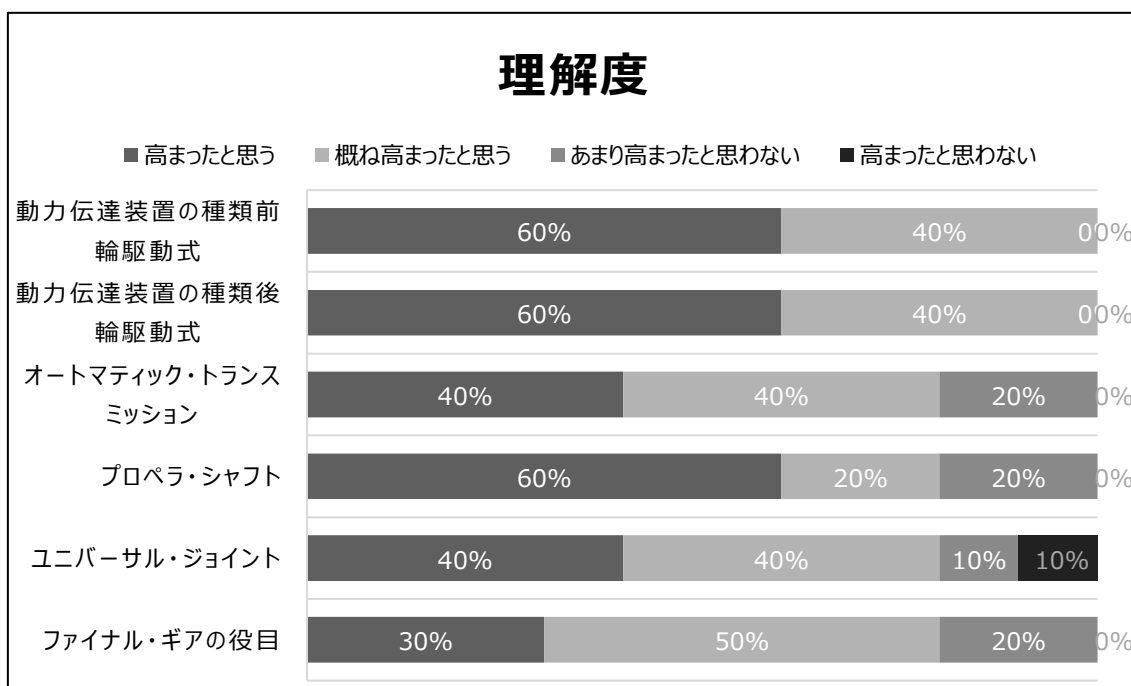
全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。



《動力伝達装置》 回答結果と割合

n=10

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前 輪駆動式	6	4	0	0
動力伝達装置の種類後 輪駆動式	6	4	0	0
オートマチック・トランスミッション	4	4	2	0
プロペラ・シャフト	6	2	2	0
ユニバーサル・ジョイント	4	4	1	1
ファイナル・ギアの役目	3	5	2	0



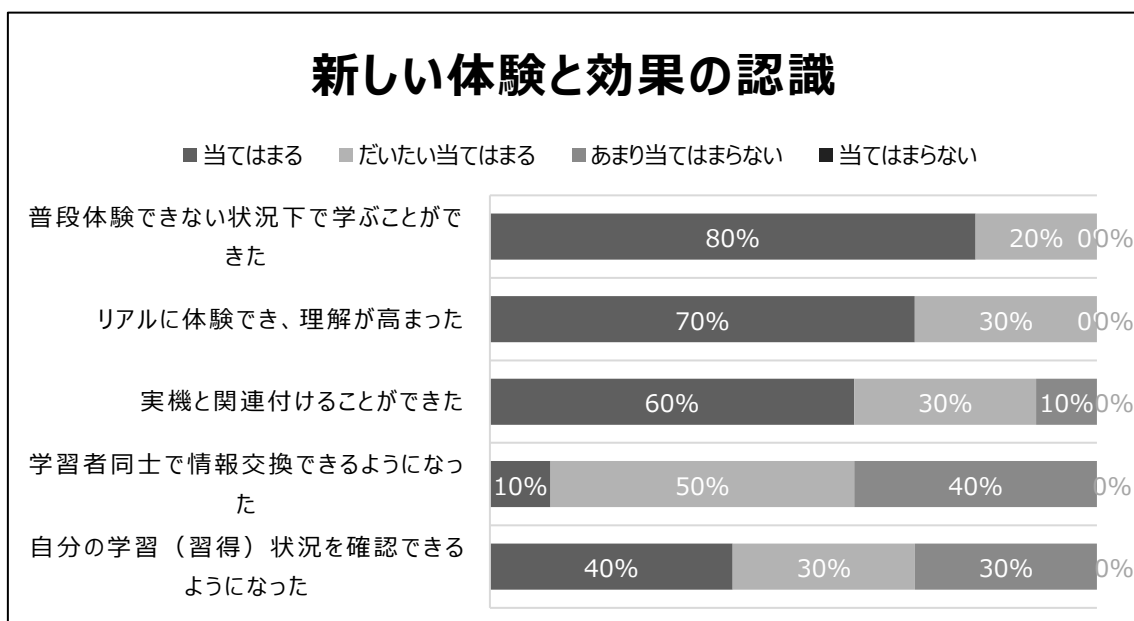
【考察】

全ての項目において、学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=10

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	8	2	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	7	3	0	0
実機と関連付けることができた	6	3	1	0
学習者同士で情報交換できるようになった	1	5	4	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	4	3	3	0



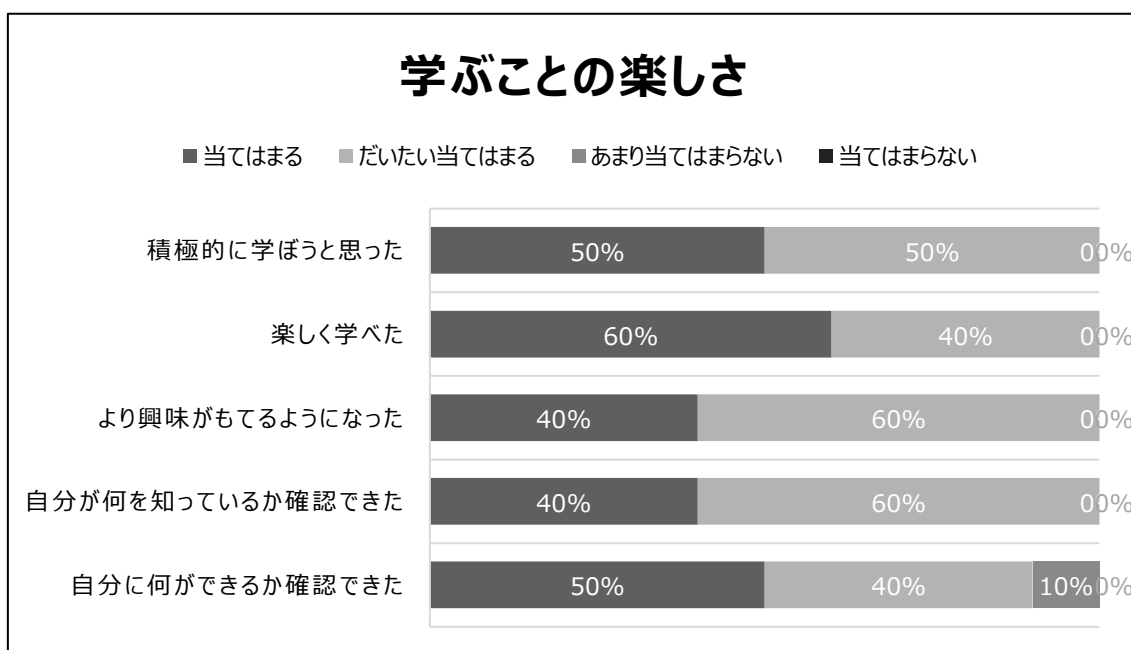
【考察】

「学習者同士で情報交換できるようになった」以外の4項目では概ね高評価であった。いつも手元にあるものではなく、本事業の実証授業のみの限られた時間での使用ということもあり、このような回答結果と思われる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=10

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	5	5	0	0
楽しく学べた	6	4	0	0
より興味がもてるようになった	4	6	0	0
自分が何を知っているか確認できた	4	6	0	0
自分に何ができるか確認できた	5	4	1	0



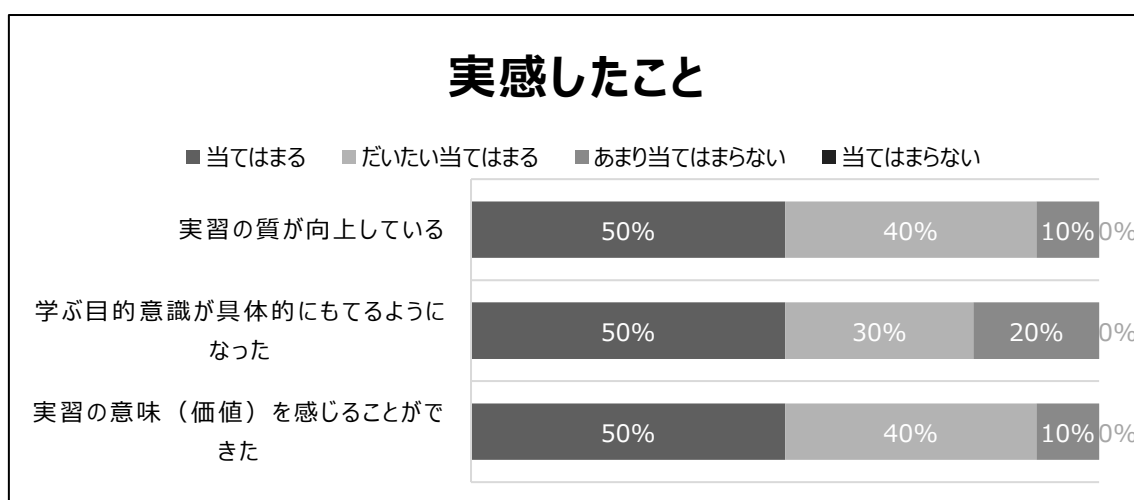
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。「自分に何ができるか確認できた」以外の4項目は全員が当てはまる回答をしていた。普段見えないところを見せられる教材開発が求められている。

《実感したこと》回答結果と割合

n=10

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	5	4	1	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	5	3	2	0
実習の意味（価値）を感じることができた	5	4	1	0



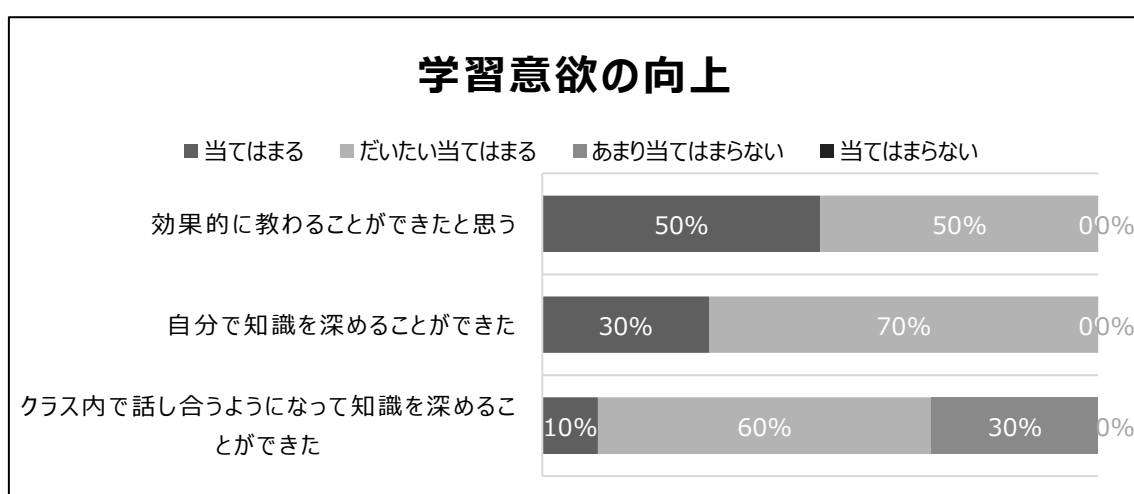
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面において特に高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げるイメージさせることができる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n = 10

項 目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	5	5	0	0
自分で知識を深める事ができた	3	7	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	1	6	3	0



【考察】

「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」の項目以外は全員が当てはまるという回答であった。「学習者同士で情報交換できるようになった」と同じ回答傾向のことから、いつも手元にあるものではなく、本事業の実証授業のみの限られた時間での使用ということもあり、このような回答結果と思われる。

(6) まとめ

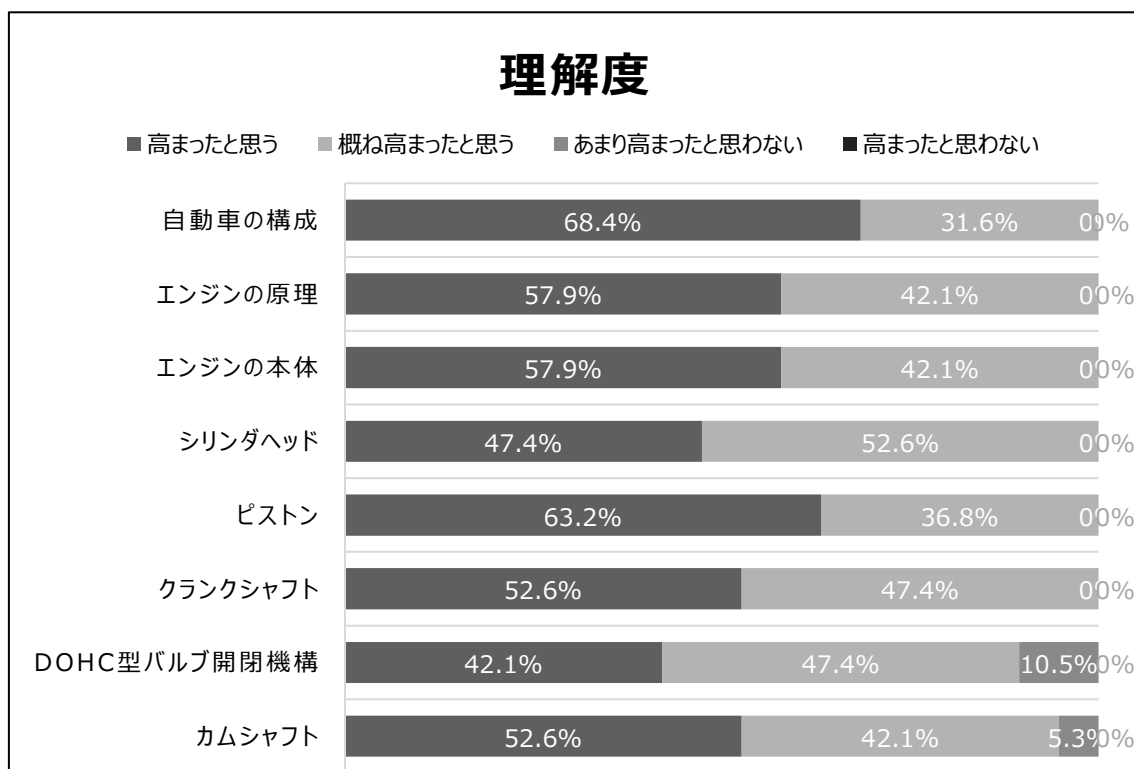
全体的に高評価であった。開発したAR教材は、見えないところを見せることで、イメージを与え、学習する目的を伝える役割があると考えられる。楽しく学ぶ、より興味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなどにも高評価であった。一方、いつも手元にある教材ではないことから、クラス内などの人と話をしながら知識を深めるまでには至らなかった。ある程度の期間、学生に持たせての検証が必要と思われる。

(7) アンケート結果 (自動車工学・機械設計科1・2年生合算)

《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=19

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	13	6	0	0
エンジンの原理	11	8	0	0
エンジンの本体	11	8	0	0
シリンダヘッド	9	10	0	0
ピストン	12	7	0	0
クランクシャフト	10	9	0	0
DOHC型バルブ開閉機構	8	9	2	0
カムシャフト	10	8	1	0



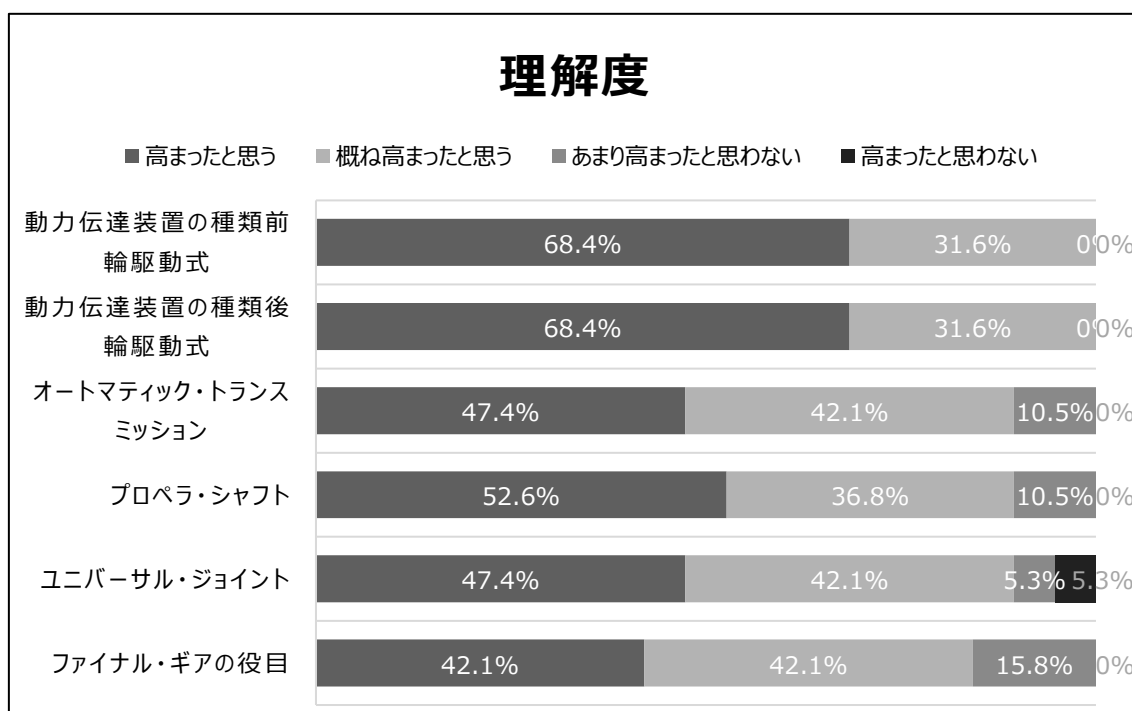
【考察】

全ての項目においてほとんどの学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。復習教材としての効果は高いと考えられる。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=19

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	13	6	0	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	13	6	0	0
オートマチック・トランスミッション	9	8	2	0
プロペラ・シャフト	10	7	2	0
ユニバーサル・ジョイント	9	8	1	1
ファイナル・ギアの役目	8	8	3	0



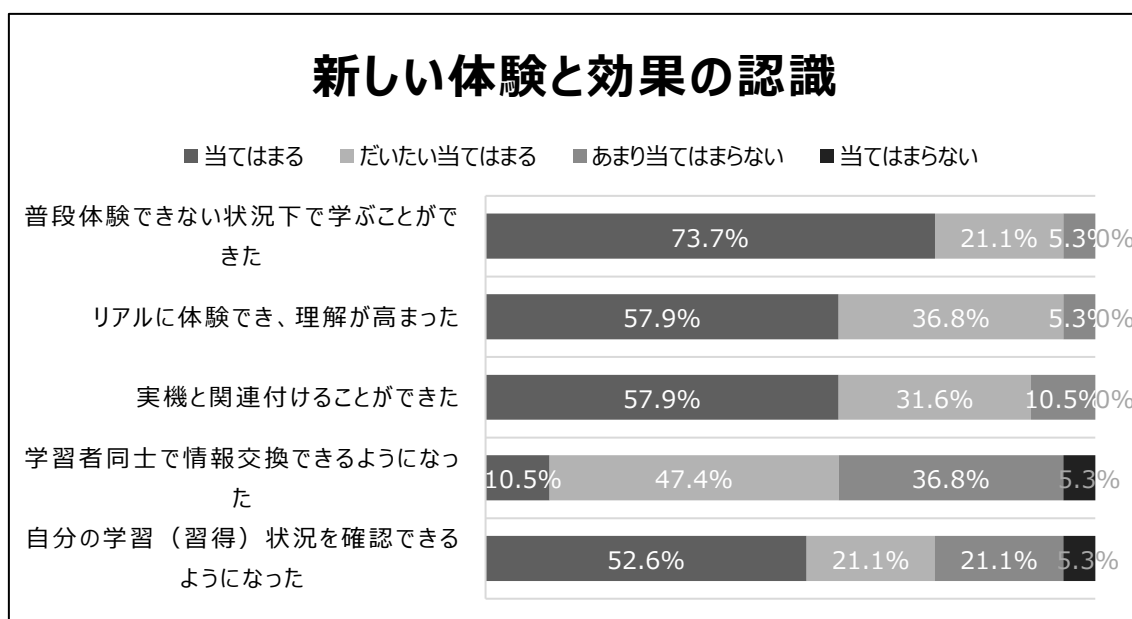
【考察】

全ての項目において、学生に理解度が高まったと感じられる評価が得られた。自動車の構成とエンジン同様に復習教材としての効果は高いと考えられる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	14	4	1	0
リアルに体験でき、理解が高まった	11	7	1	0
実機と関連付けることができた	11	6	2	0
学習者同士で情報交換できるようになった	2	9	7	1
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	10	4	4	1



【考察】

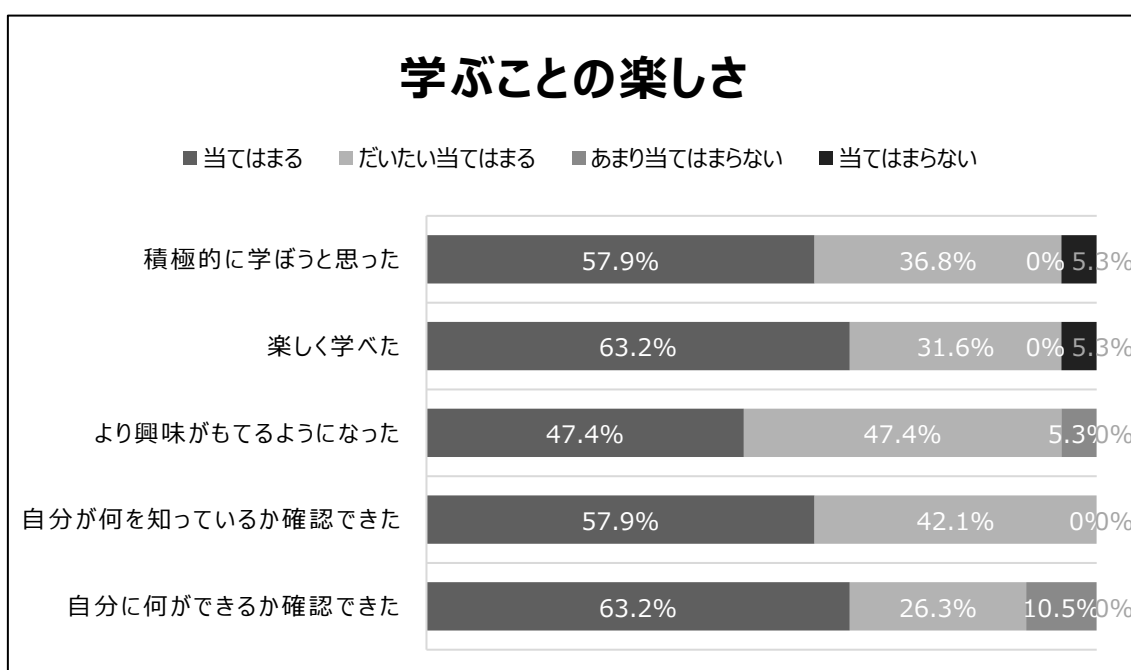
「学習者同士で情報交換できるようになった」以外の4項目では概ね高評価であった。本事業の実証授業という限られた時間での使用ということもあり、タブレットに慣れるまでの時間や手元にある期間がなかったことで話す話題とはならなかった。一定期間貸し出すなどの取り組みも検証する必要があると思う。



《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	11	7	0	1
楽しく学べた	12	6	0	1
より興味をもてるようになった	9	9	1	0
自分が何を知っているか確認できた	11	8	0	0
自分に何ができるか確認できた	12	5	2	0



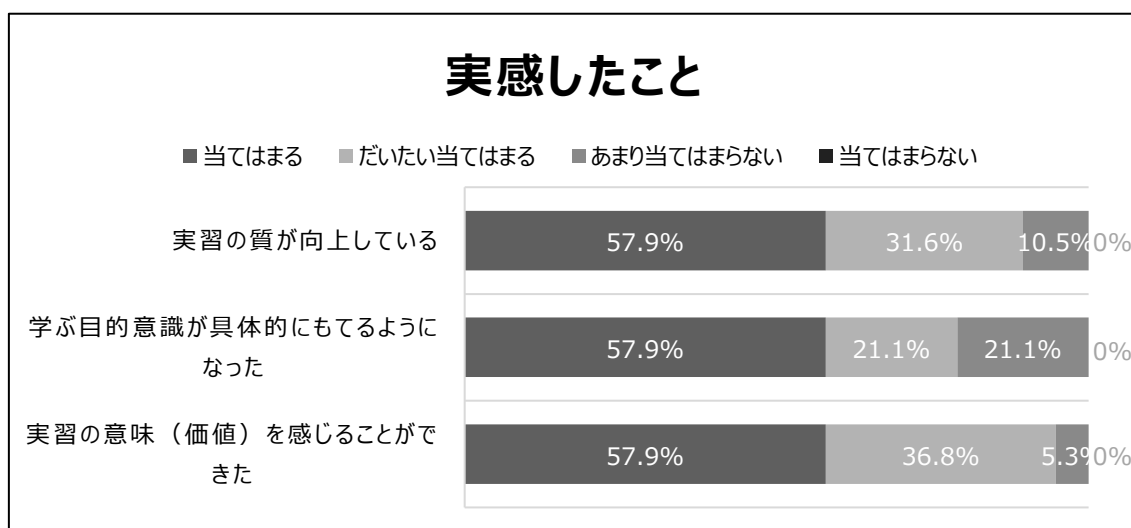
【考察】

全ての項目において学生から高い評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといった考えを新たに芽生えさせる教材になり得ると考える。普段見えないところを見せられる教材開発が求められている。

《実感したこと》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	11	6	2	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	11	4	4	0
実習の意味（価値）を感じることができた	11	7	1	0



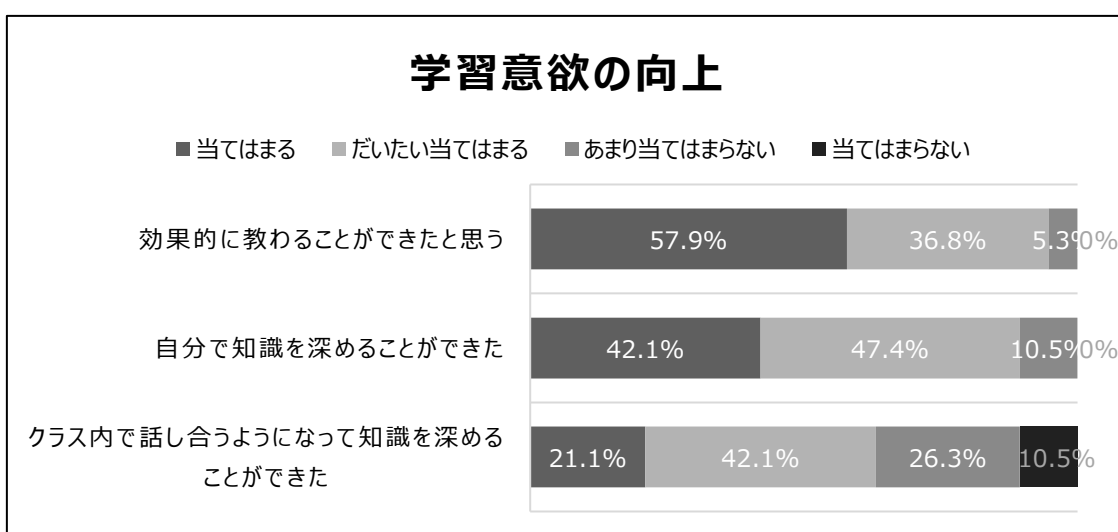
【考察】

全ての項目で学生から高い評価が得られた。実習面の効果として見受けられると感じたのか、高い評価が得られた。目的とする実習の効果を上げるイメージさせることができる補完教材としての役割ができる教材開発になっていると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n = 19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	11	7	1	0
自分で知識を深める事ができた	8	9	2	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	4	8	5	2



【考察】

「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」の項目以外は全員が当てはまるという回答であった。「学習者同士で情報交換できるようになった」と同じ回答傾向のことから、タブレットに慣れるまでの時間や手元にある期間がなかったことで話す話題とはならなかったことからと考えられる。一定期間貸し出すなどの取り組みも検証する必要があると思う。

(8) まとめ (自動車工学・機械設計科 1・2年生)

全体的に高評価であった。ここで使用したタブレットは、開発途中であったため、令和3年度のものであった。スムーズに動くことや待ち時間などがある、そのことに対してストレスを感じたにも関わらず、高評価を得ることができた。

このようなことから、開発したAR教材は、見えないところを見せることで、イメージを与え、学習する目的を伝える役割があると考えられる。楽しく学ぶ、より興

味をもたせる、学習に対しての積極性、自分で知識を深めることなどにも高評価であった。一方、クラス内で話をしながら知識を深めるまでには至らなかった。タブレットに触れて慣れるまでの期間がなかったことと考える。一定期間貸し出し、触れる時間を設けると違う回答があったと思われる。

可能であれば、来年度以降、本年度新たなコンテンツとしてエンジン電子制御を取り入れたもので、ストレスを軽減した動きや日本語、中国語、ベトナム語の3か国語対応しているなど改善を行ったもので実施・検証できるものであればと思う。

## 4. 実証授業：専門学校北海道自動車整備大学校

### (1) 実施概要

自動車分野で働くことを考えている留学生に実施し、自動車の魅力とそれぞれの部品の役割を知ってもらうことを目的として実施

日 時：令和5年1月25日（水） 10：00～12：00

対 象：日本語学校留学生 14名（日本語力：N4～5相当）

場 所：専門学校北海道自動車整備大学校 実習場

実施方法：実機とARタブレット教材、オリジナルテキストを使って実施

### (2) 講師写真と授業風景

#### 【講師写真】



専門学校北海道自動車整備大学校  
二級自動車整備学科 中谷享弘 氏

#### 【授業風景】

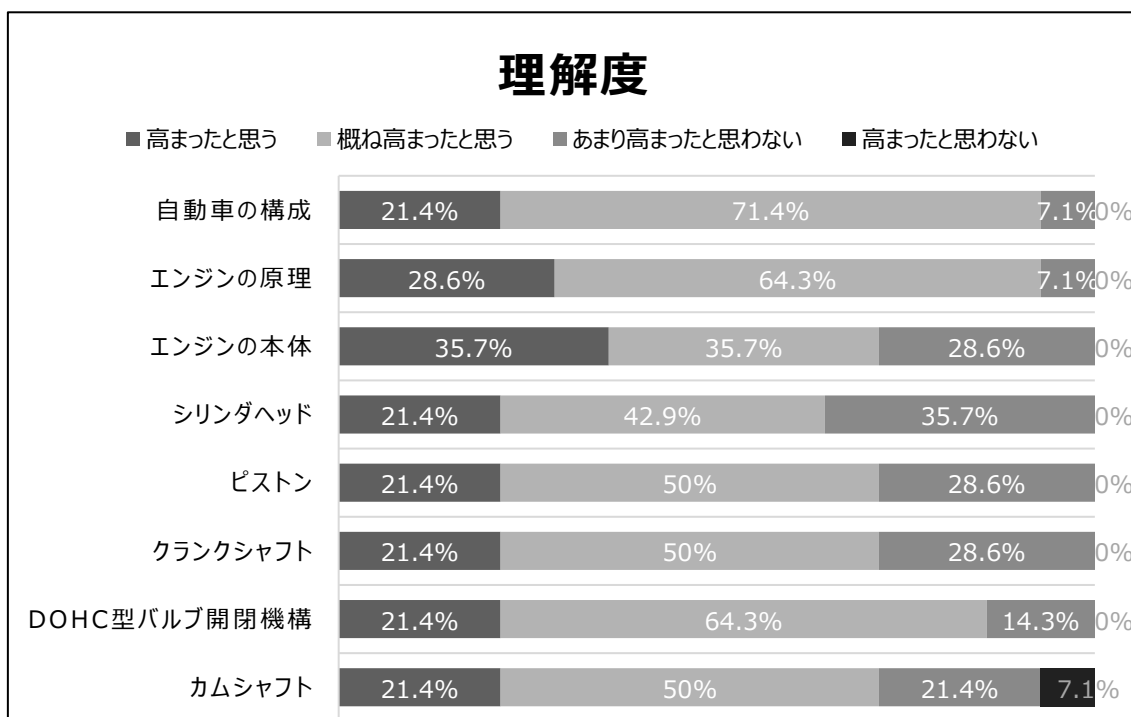


### (3) アンケート結果

#### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=14

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	3	10	1	0
エンジンの原理	4	9	1	0
エンジンの本体	5	5	4	0
シリンダヘッド	3	6	5	0
ピストン	3	7	4	0
クランクシャフト	3	7	4	0
DOHC型バルブ開閉機構	3	9	2	0
カムシャフト	3	7	3	1



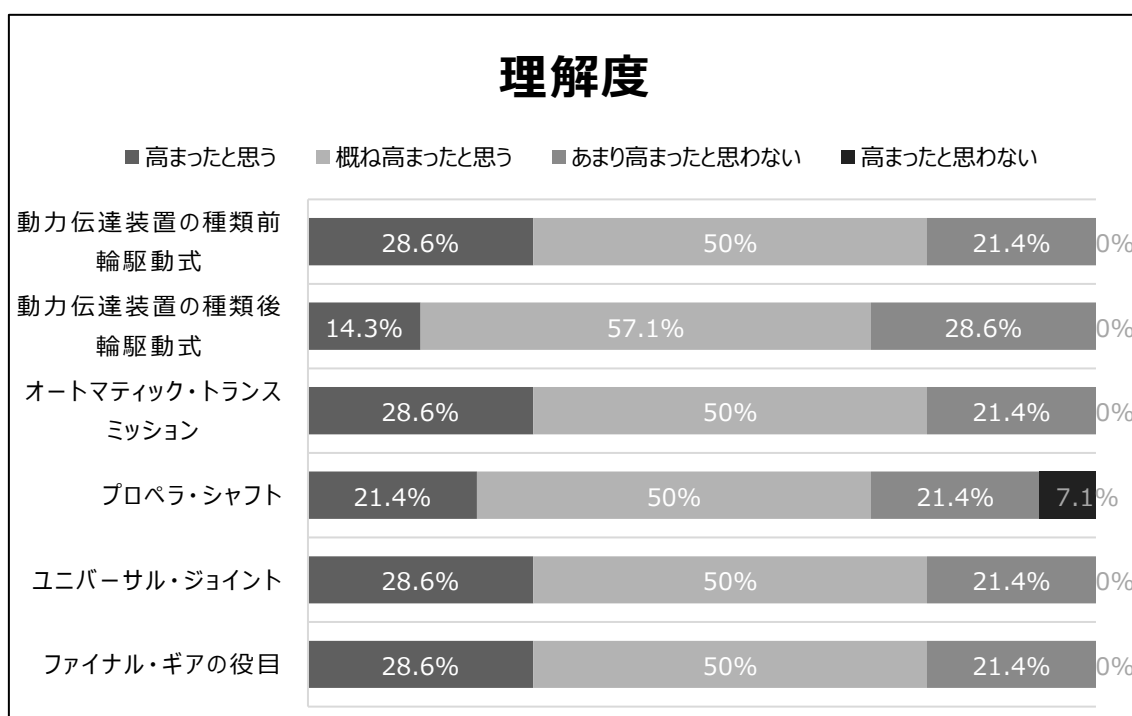
#### 【考察】

専門用語、漢字と留学生には難しい内容と思われたが、実機と開発したAR教材を使用することで概ねイメージが持てるような傾向の結果となった。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=14

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前 輪駆動式	4	7	3	0
動力伝達装置の種類後 輪駆動式	2	8	4	0
オートマチック・トランスミッション	4	7	3	0
プロペラ・シャフト	3	7	3	1
ユニバーサル・ジョイント	4	7	3	0
ファイナル・ギアの役目	4	7	3	0



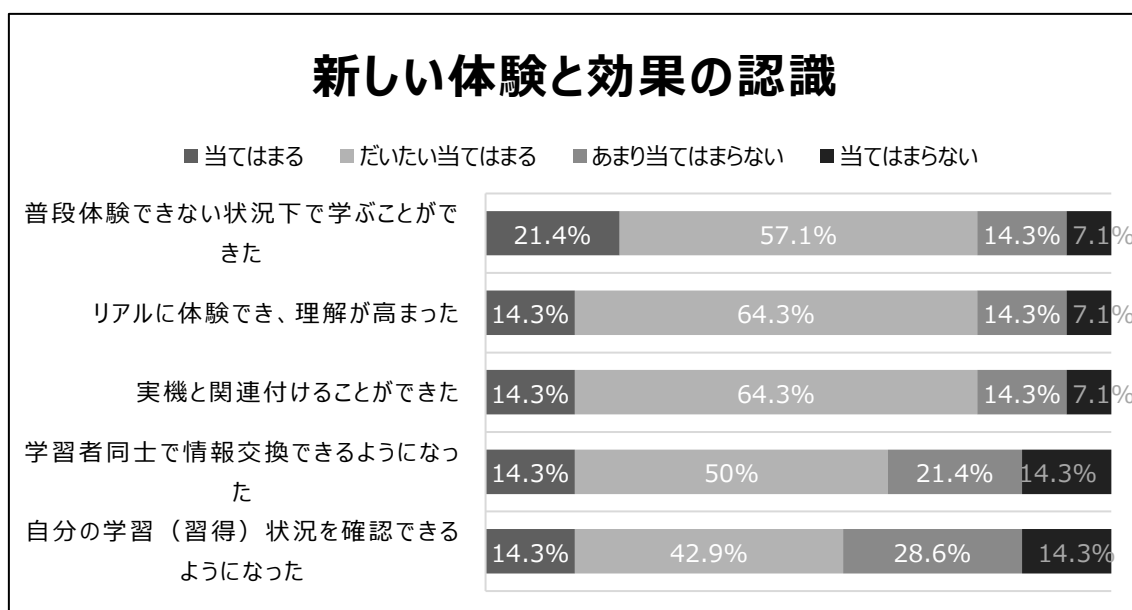
【考察】

自動車の構成とエンジン同様に専門用語、漢字と留学生には難しい内容と思われたが、実機と開発したAR教材を使用することで概ねイメージが持てるような傾向の結果となった。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=14

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	3	8	2	1
リアルに体験でき、理解が高まった	2	9	2	1
実機と関連付けることができた	2	9	2	1
学習者同士で情報交換できるようになった	2	7	3	2
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	2	6	4	2



【考察】

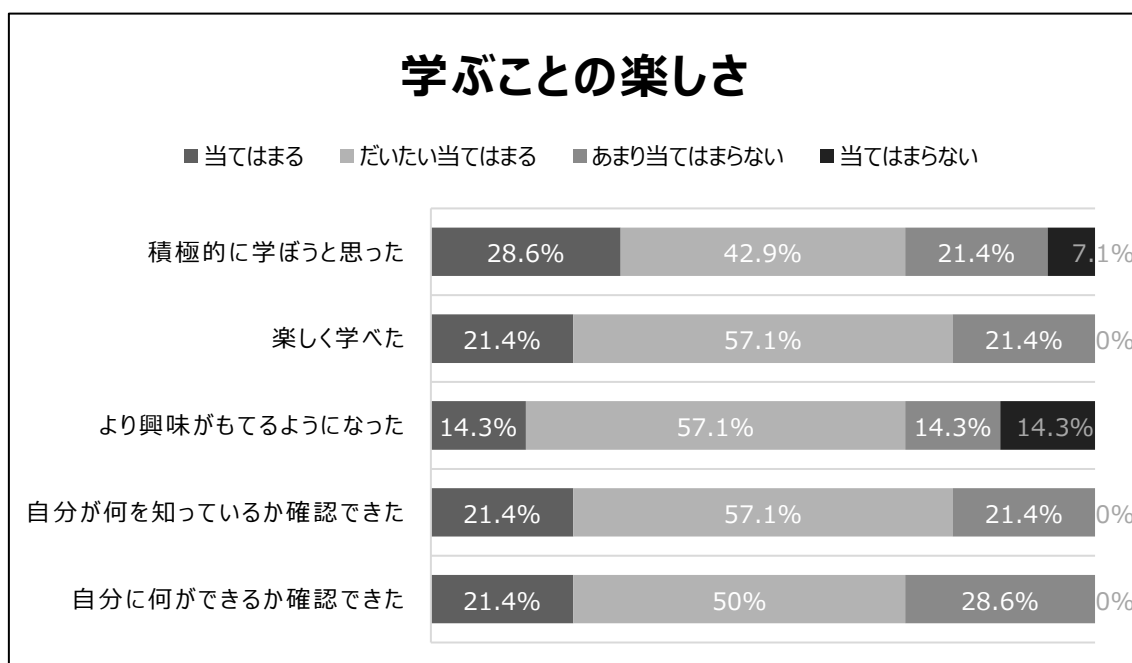
普段体験できないこと、リアル体験、実機と関連付けることができたなど、留学生にとって実機とAR教材タブレットを使った授業は効果が表れた傾向となった。



《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=14

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	4	6	3	1
楽しく学べた	3	8	3	0
より興味もてるようになった	2	8	2	2
自分が何を知っているか確認できた	3	8	3	0
自分に何ができるか確認できた	3	7	4	0



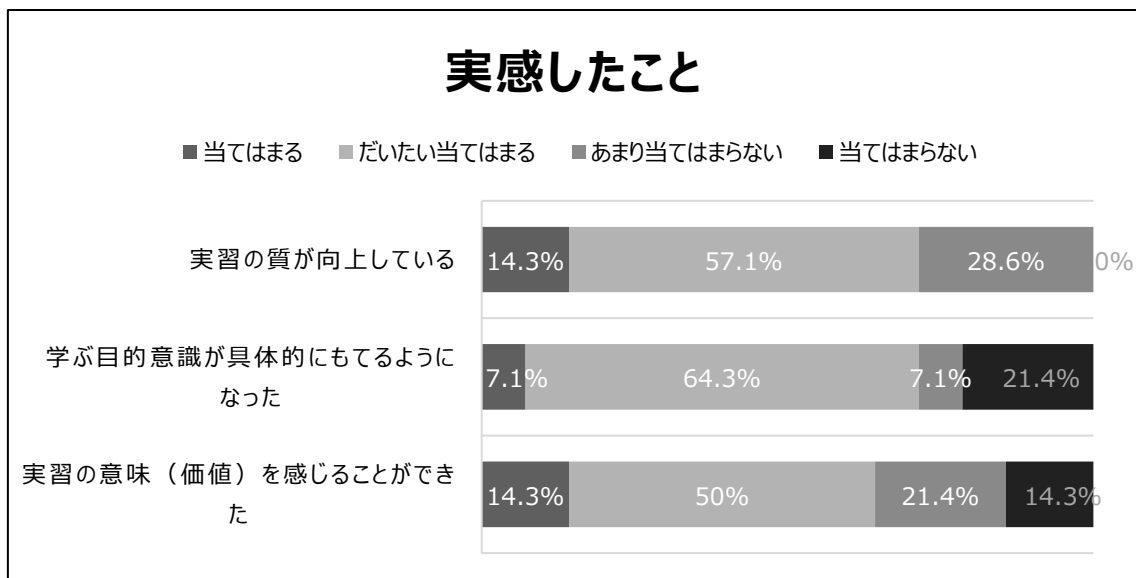
【考察】

概ね全ての項目において留学生から評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといったことができるものであった。

《実感したこと》回答結果と割合

n=14

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	2	8	4	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	1	9	1	3
実習の意味（価値）を感じることができた	2	7	3	2



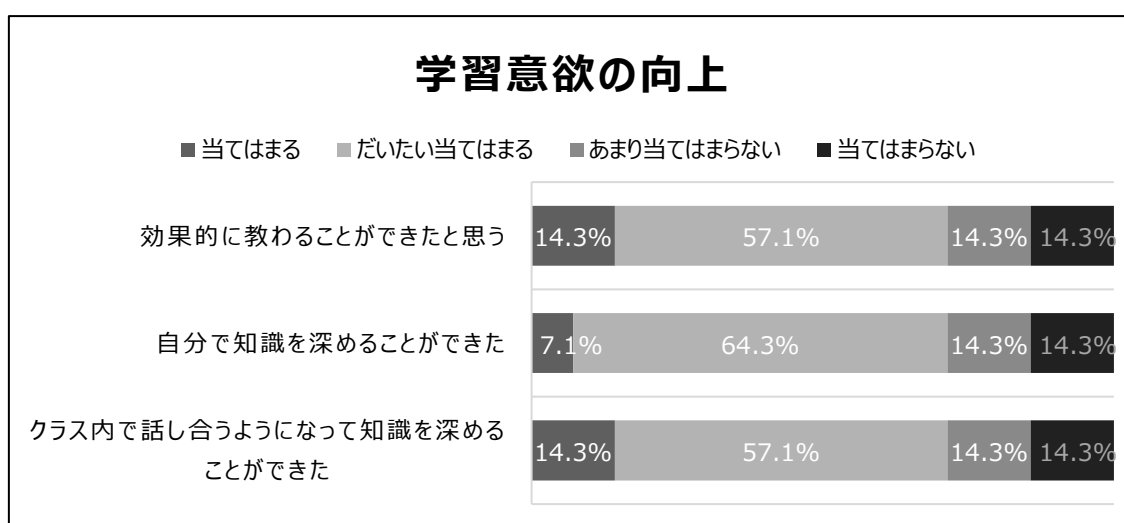
【考察】

実際に、学校で実習授業を経験したことがない留学生であったが、実機とAR教材タブレットとを見て、触れているうちにイメージできるとのことで、概ね実感することにつながった。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=14

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わることができたと思う	2	8	2	2
自分で知識を深めることができた	1	9	2	2
クラス内で話し合うようになって知識を深めることができた	2	8	2	2



【考察】

授業を体験してみて、専門用語、漢字など理解するには日本語の勉強がまだまだ必要な中、参加者の71.4%は効果的なことや知識を深めることができるものの回答であった。概ね、学習意欲を持たせることができた。

(4) まとめ

日本語能力がそこまで高くない留学生を集めて、体験的な実証授業を実施した。内容は、エンジン電子制御部分は、イメージするにも難しいという判断で、自動車の構成とエンジンのしくみ、動力伝達装置とした。実際に、授業についてこられるのか不安な中で実施したが、AR教材タブレットがあったことで、分からないところは、それを見ながら確認ができていた。残念ながら中国語とベトナム語以外は翻訳していなかったため、その他の国から来た留学生は、時間は掛かったが、自身で打ち込み、翻訳して理解していた。

ただし、見えないものが見えるようにしていたことで、イメージができるようになっていた。今回のレベルの留学生にも効果はあると考える。

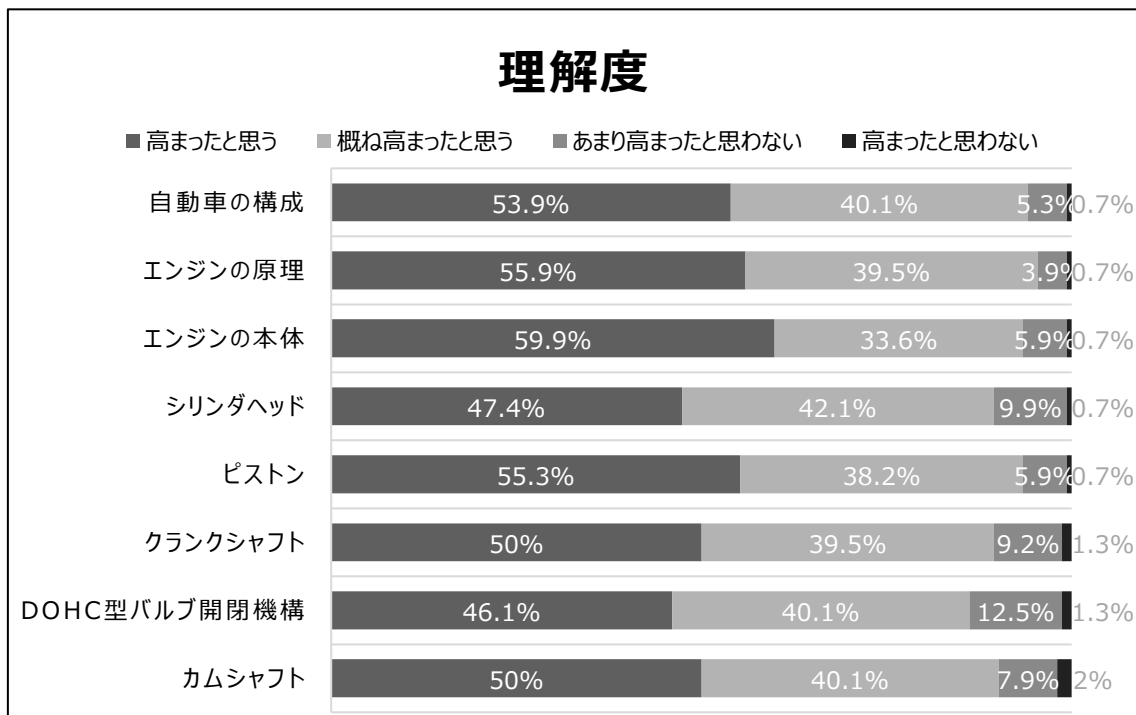
このように、まだ日本語能力が低い留学生を対象とした授業でも、実機と開発したAR教材タブレットがあるとイメージするところを見せることで対応の負担軽減につながると思われる。可能であれば、来年度以降も継続して活用していただきたいと感じた。

## 5. 実証授業：4校分アンケート集計結果

### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=152

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	82	61	8	1
エンジンの原理	85	60	6	1
エンジンの本体	91	51	9	1
シリンダヘッド	72	64	15	1
ピストン	84	58	9	1
クランクシャフト	76	60	14	2
DOHC型バルブ開閉機構	70	61	19	2
カムシャフト	76	61	12	3



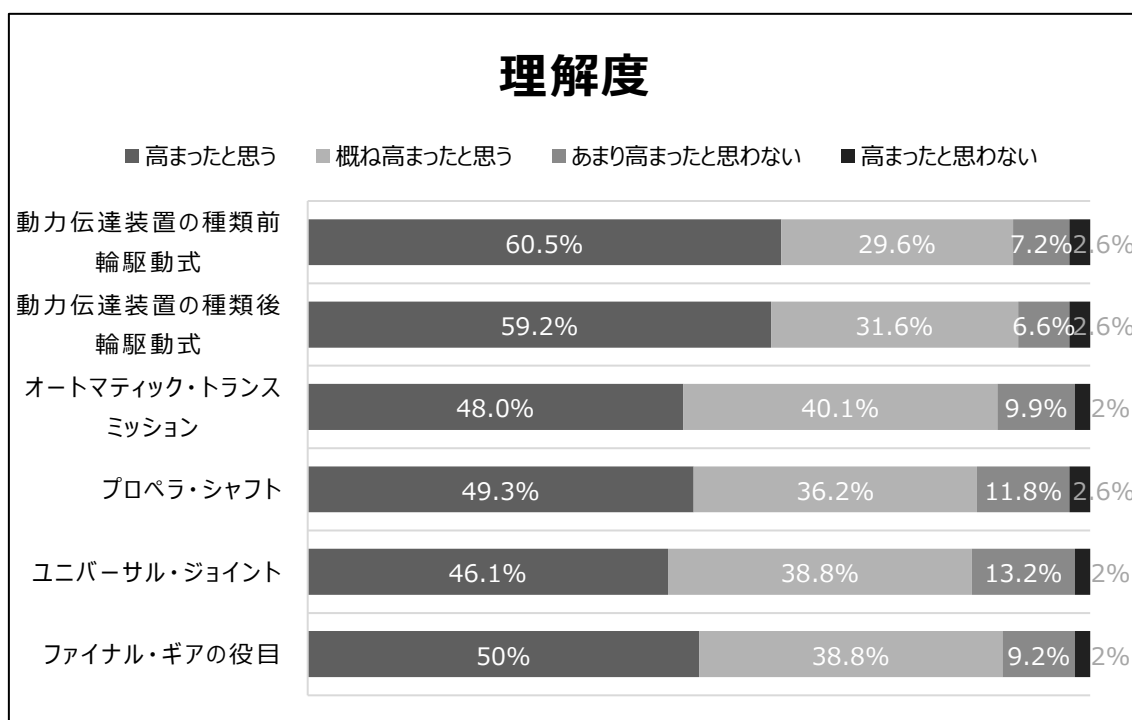
#### 【考察】

全項目全てほとんどの学生にとって、理解が高まるとの高評価を得た結果となった。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=152

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	92	45	11	4
動力伝達装置の種類後輪駆動式	90	48	10	4
オートマチック・トランスミッション	73	61	15	3
プロペラ・シャフト	75	55	18	4
ユニバーサル・ジョイント	70	59	20	3
ファイナル・ギアの役目	76	59	14	3



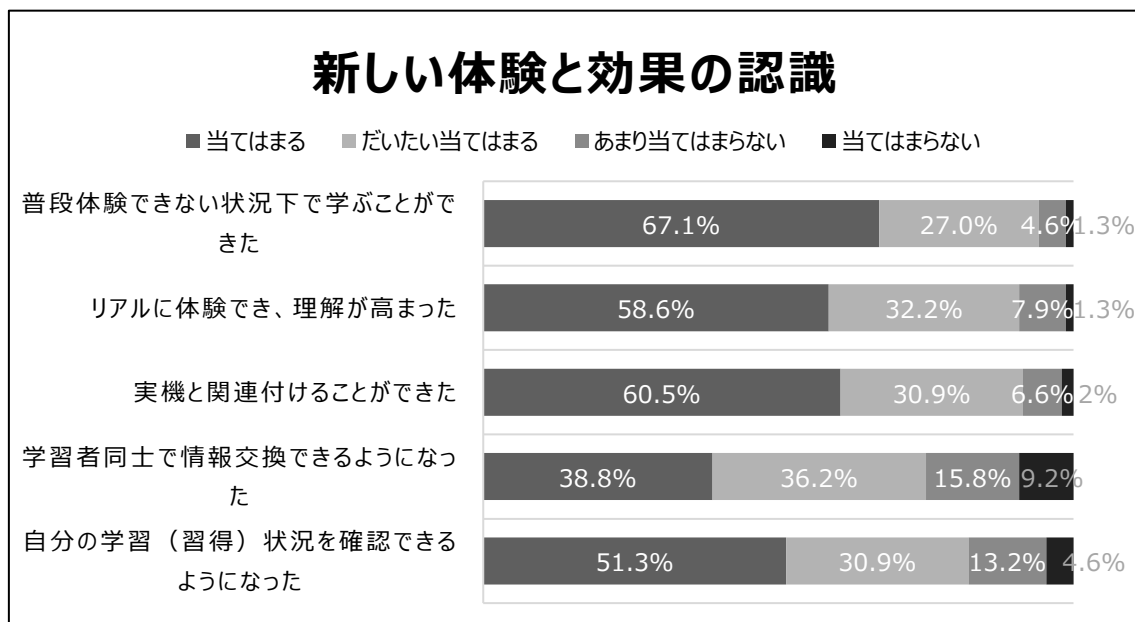
【考察】

自動車の構成とエンジン同様にほとんどの学生にとって理解が高まるとの評価を得た結果となった。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=152

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	102	41	7	2
リアルに体験でき、理解が高まった	89	49	12	2
実機と関連付けることができた	92	47	10	3
学習者同士で情報交換できるようになった	59	55	24	14
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	78	47	20	7



#### 【考察】

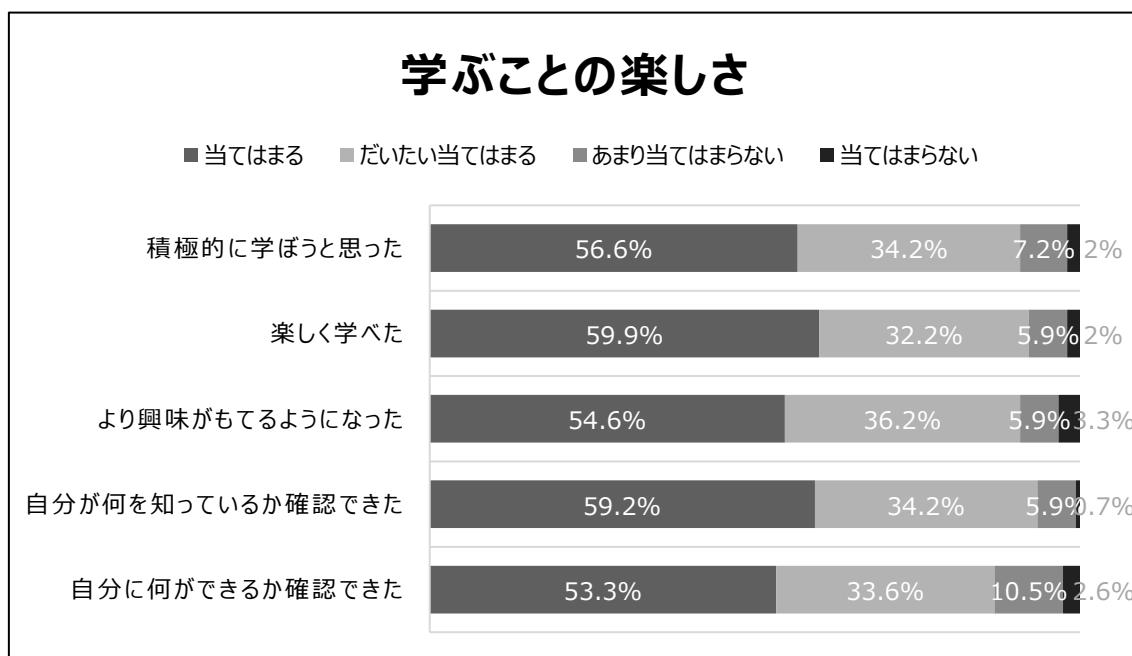
普段体験できないこと、リアル体験、実機と関連付けることができたなど、本来の実習の補完教材としての役割ができるとほとんどの学生から指示を受けた形となった。

一方、学習者同士で情報交換できるといったことに関しては、開発に時間を要することからタブレットがいつも手元にあるわけではないため、一定期間貸し出すなどの期間を設けの実証ができなかったことが課題とするべき点である。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=152

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	86	52	11	3
楽しく学べた	91	49	9	3
より興味をもてるようになった	83	55	9	5
自分が何を知っているか確認できた	90	52	9	1
自分に何ができるか確認できた	81	51	16	4



【考察】

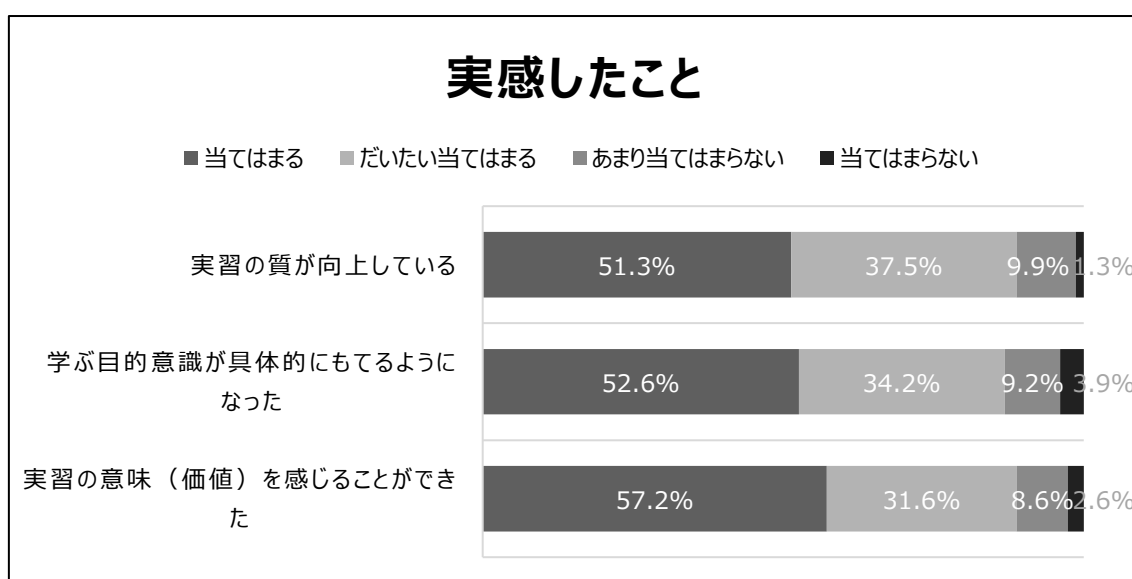
ほとんどの学生から評価が得られた。積極性、楽しむこと、興味をもつといったことができるものであった。



《実感したこと》回答結果と割合

n=152

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	78	57	15	2
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	80	52	14	6
実習の意味（価値）を感じることができた	87	48	13	4



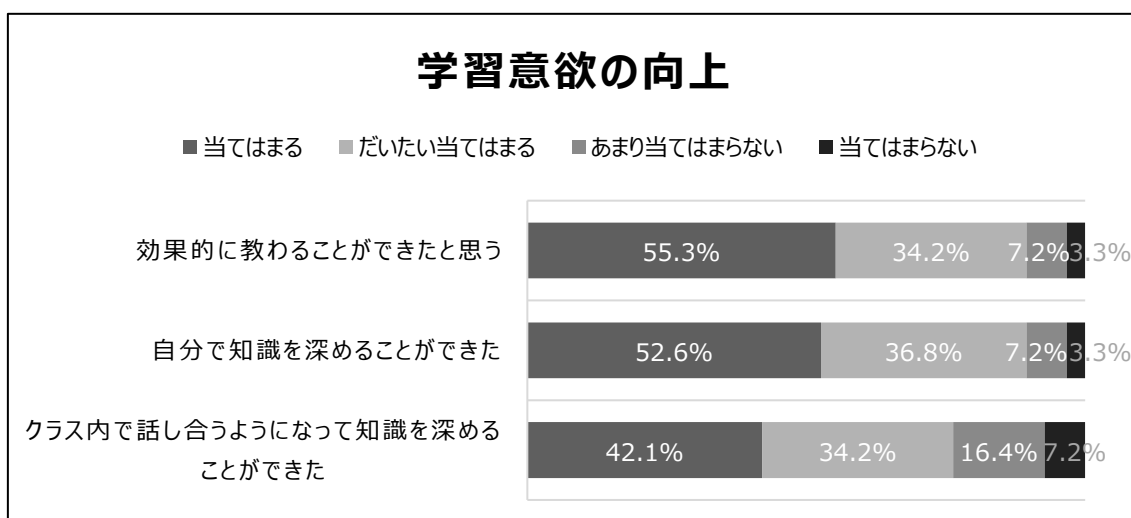
【考察】

ほとんどの学生からの評価であった。実機とAR教材タブレットとを見て、触れているうちにイメージできるものであると考える。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=152

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	84	52	11	5
自分で知識を深める事ができた	80	56	11	5
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	64	52	25	11



【考察】

「効果的に教わる事ができる」「自分で知識を深める事ができる」といった学生個人レベルでは学習意欲向上につながるという評価を得られた。一方、「クラス内で話し合っって知識を深める」といったことに関しては、開発したAR教材タブレットに触れる時間が短かったことから、見て触って話をするといったことができなかつたことから、少し評価が下がった結果となった。

6. まとめ

今年度の実証授業は、当校含め、協力校3校の協力で実施した。様々な学生に開発したAR教材タブレットを触ってもらいながら実施することとなった。

残念ながら、本年度開発したエンジン電子制御を導入した授業は、部品撮影から3D、CG加工、システム開発、検証といったことから使用できるまでに構築するための時間を要することになり、専門学校では叶わなかった。

---

そのため、実証授業で使用したAR教材タブレットも令和3年度の動きがスムーズではないもので、各協力校も先生方に実証授業をしていただいた。その結果、全ての項目に関して、概ね学生からは高評価を得られることとなった。

特に、実習授業における補完教材としてなり得るかという点において着目していたが、「普段体験できない状況下で学ぶことができた：94.1%」「リアルに体験でき、理解が高まった：90.8%」「実機と関連付けることができた：91.4%」「実習の意味（価値）を感じる事ができた：88.8%」と学生からの回答で高評価であった。

また、学習する姿勢に対しても「積極的に学ぼうと思った：90.8%」「楽しく学べた：92.1%」「より興味をもてるようになった：90.8%」回答から変化がうかがえる。

他に、回答項目から改めて学生自身で認識できたことで学習意欲につながるものとして「自分が何を知っているか確認できた：93.4%」「自分に何ができるか確認できた：86.9%」「効果的に教わる事ができたと思う：89.5%」「自分で知識を深める事ができた：89.4%」と実感できたことが挙げられる。

一方、N4～5レベルの日本語能力の留学生を対象としたものに関しても、実機とAR教材タブレットを使用することで時間は掛かるものの、見えないものを見えるようにしていたことで、イメージができるようになっていた。

このように、本事業で開発したAR教材タブレットを使用しての実証授業は学生たちに学習の振り返りにおいて、楽しみや興味を持たせることも含め、その役割を担うことができる教材であると思われる。

## 7. 実証授業：都立蔵前工業高等学校

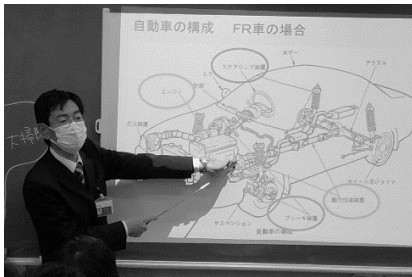
### (1) 実施概要

自動車整備の基礎部分に対し、AR教材タブレットを通すことによって、自動車の魅力とそれぞれの部品の役割を理解する効果検証を目的として実施

- ・日 時：令和4年12月22日（水） 13：00～14：40
- ・実施内容：自動車の構成装置、エンジンのしくみ、動力伝達装置の概要
- ・対 象：機械科 2年生 19名
- ・場 所：都立蔵前工業高等学校 教室
- ・実施方法：実機とAR教材タブレット、オリジナルテキストを使って実施

### (2) 講師写真と授業風景

#### 【講師写真】



専門学校東京工科自動車大学校  
副校長 松村道隆 氏

#### 【授業風景】

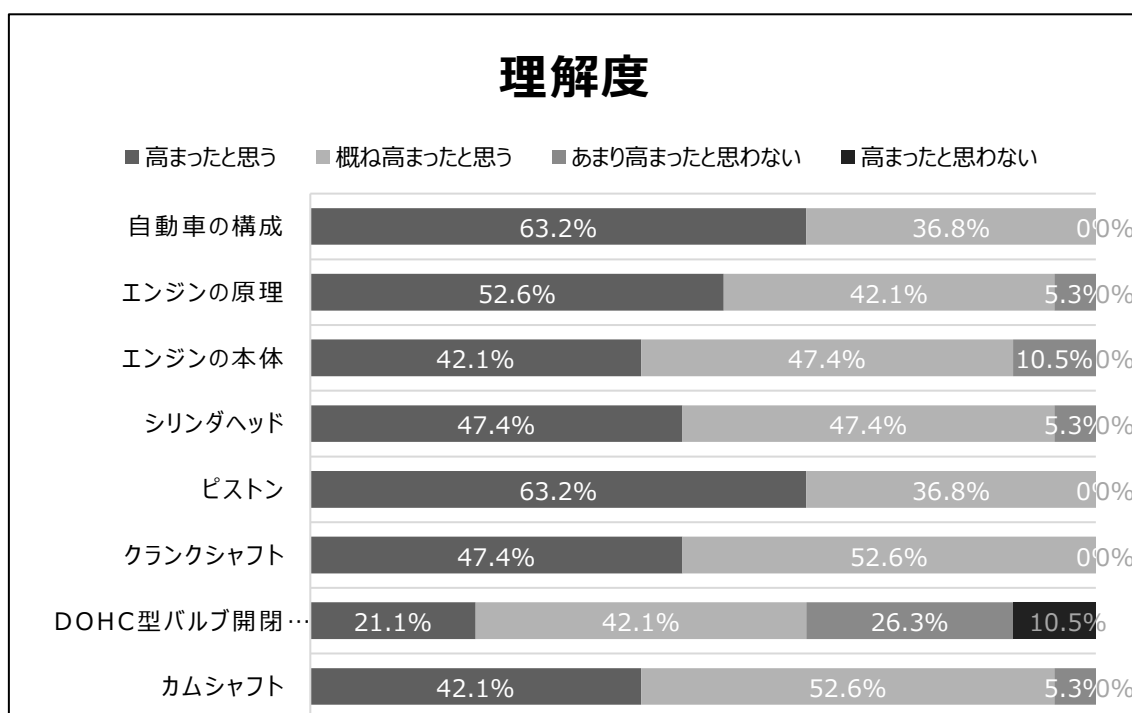


### (3) アンケート結果

#### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=19

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	12	7	0	0
エンジンの原理	10	8	1	0
エンジンの本体	8	9	2	0
シリンダヘッド	9	9	1	0
ピストン	12	7	0	0
クランクシャフト	9	10	0	0
DOHC 型バルブ開閉機構	4	8	5	2
カムシャフト	8	10	1	0



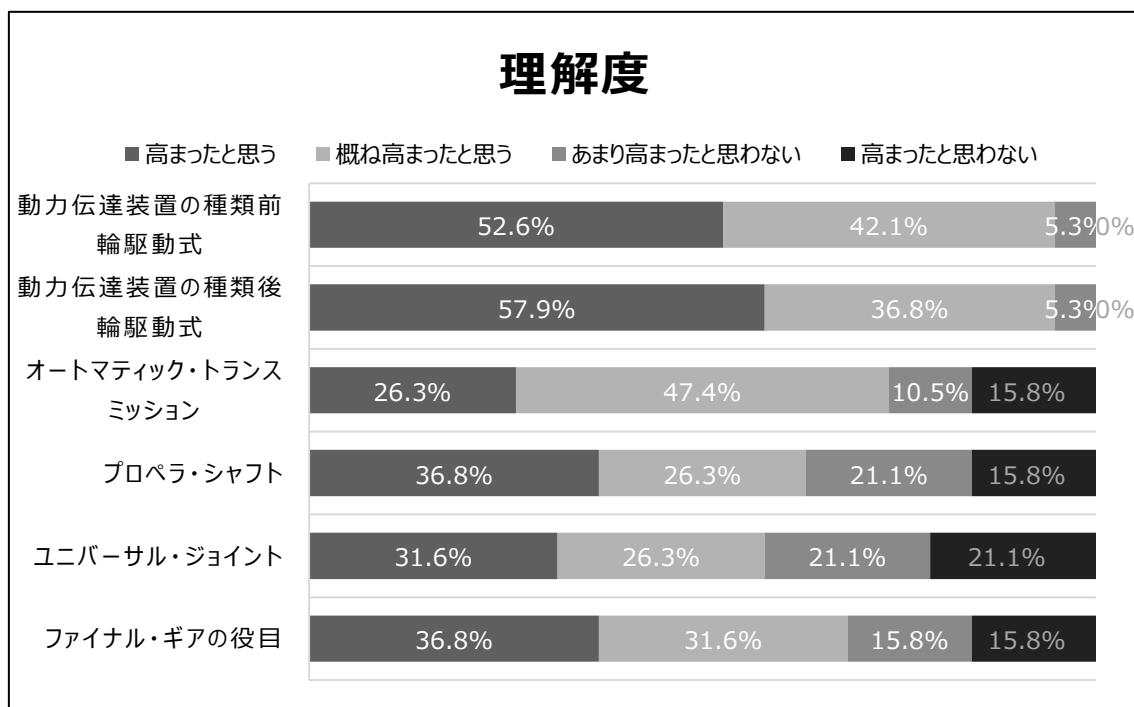
#### 【考察】

自動車の構成、エンジンの基礎的な部品に関しては、ほとんどの学生が理解できたと感じた結果となった。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=14

	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	10	8	1	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	11	7	1	0
オートマチック・トランスミッション	5	9	2	3
プロペラ・シャフト	7	5	4	3
ユニバーサル・ジョイント	6	5	4	4
ファイナル・ギアの役目	7	6	3	3



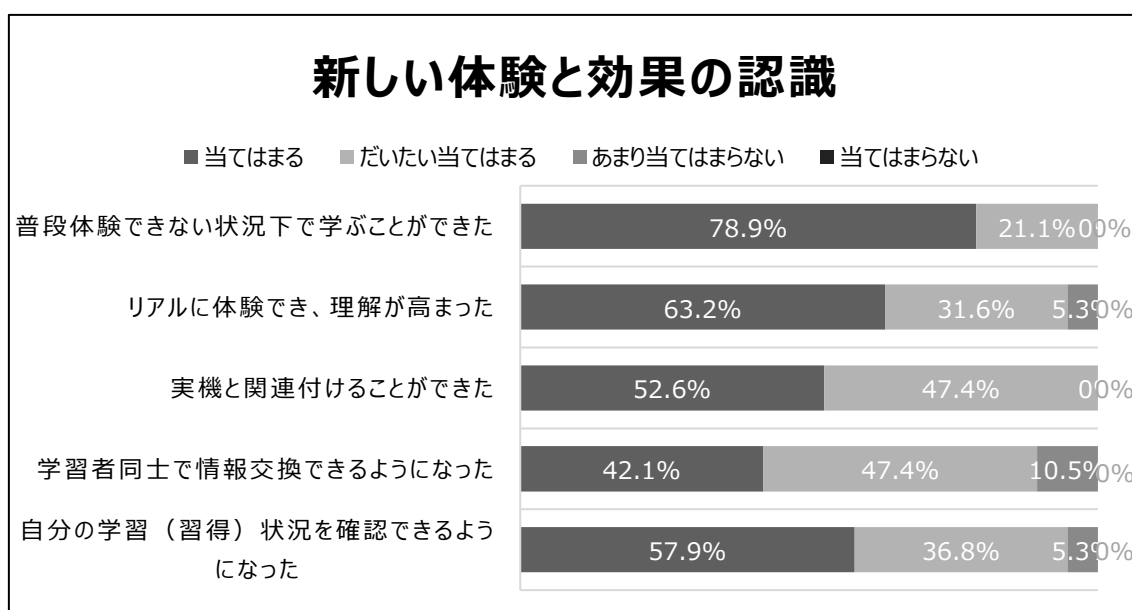
【考察】

駆動式に関してはほとんどの学生が理解をしていると感じているが、その他の部品に関しては理解が薄い結果となった。実機を見ながら授業をすると理解できると思われる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	15	4	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	12	6	1	0
実機と関連付けることができた	10	9	0	0
学習者同士で情報交換できるようになった	8	9	2	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	11	7	1	0



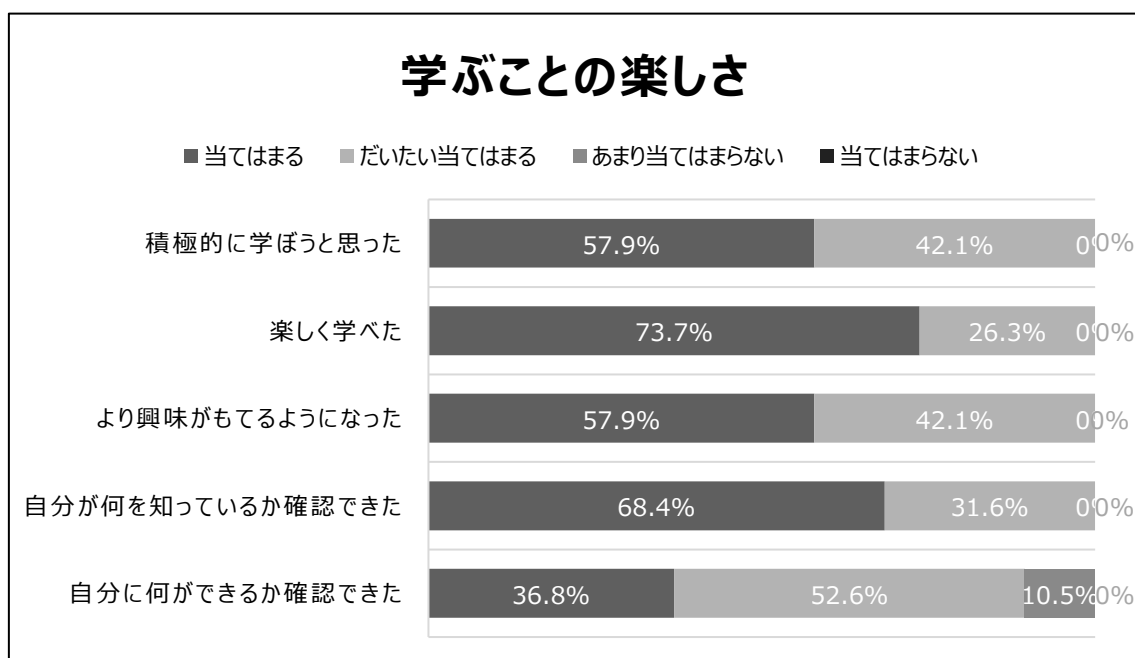
【考察】

当てはまる、だいたい当てはまるを選んだ回答結果から、全ての項目でほとんどの学生に新しい体験とその効果が実感できた結果となった。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	11	8	0	0
楽しく学べた	14	5	0	0
より興味をもてるようになった	11	8	0	0
自分が何を知っているか確認できた	13	6	0	0
自分に何ができるか確認できた	7	10	2	0



【考察】

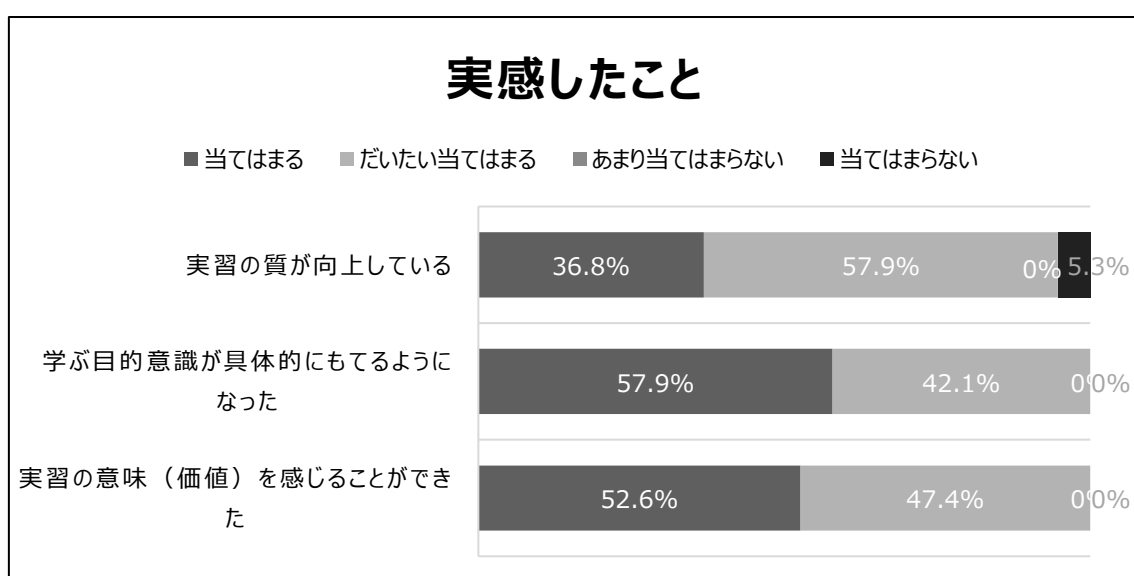
概ね全ての項目において学ぶ楽しさを知った変化が出てきたことを示す結果であった。本事業で開発したAR教材タブレットは、高校生にも積極性と楽しく感じることを与える教材になると思える。



《実感したこと》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	7	11	0	1
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	11	8	0	0
実習の意味（価値）を感じることができた	10	9	0	0



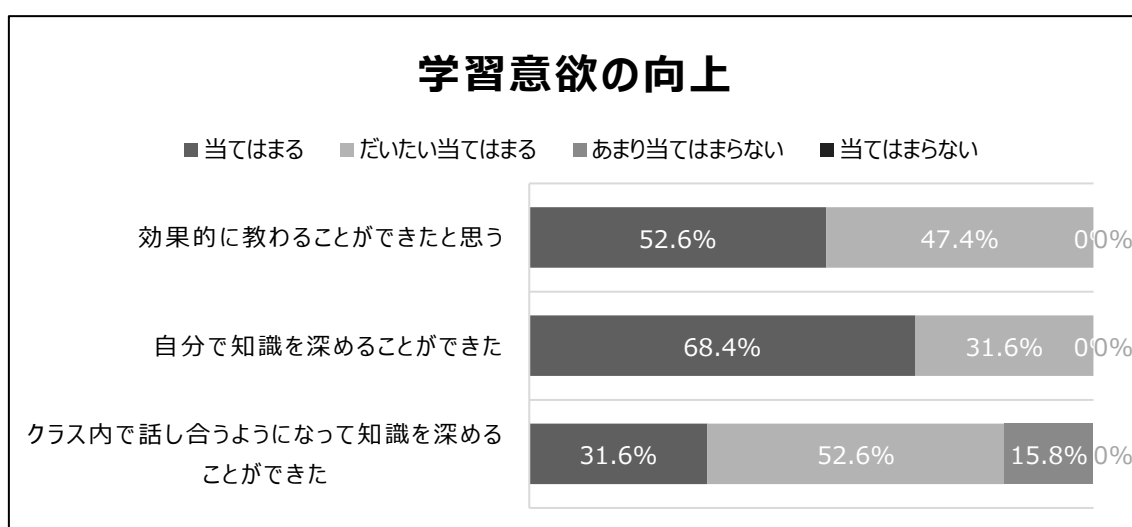
【考察】

概ね全ての項目において実感できている結果となった。実機と一緒に授業をすることにより効果が見えてくると思われる。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=19

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	10	9	0	0
自分で知識を深める事ができた	13	6	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	6	10	3	0



【考察】

教わるには効果的な教材で自ら知識を深めることができる評価結果であった。クラス内で話し合うには、一定期間学生に与えてみて効果を検証する必要があると思われる。

(4) まとめ

全体的に概ね評価は高かった。教室での授業より、実習場で授業を行うとさらに学生自ら学ぶ積極性や知識を深める行動を始められると思われる。

## 8. 実証授業：都立六郷工科高等学校

### (1) 実施概要

自動車整備の基礎部分に対し、AR教材タブレットを通すことによって、自動車の魅力とそれぞれの部品の役割を理解する効果検証を目的として実施

- ・日 時：令和5年1月20日（金） 13：55～14：10
  - ・実施内容：自動車の構成、エンジンのしくみ、動力伝達装置、エンジン電子制御の概要
  - ・対 象：オートモビル工学科 2年生 19名
  - ・場 所：都立六郷工科高等学校 教室
- 実施方法：実機とARタブレット教材、オリジナルテキストを使って実施

### (2) 講師写真と授業風景

#### 【講師写真】



専門学校東京工科自動車大学校  
副校長 松村道隆 氏

#### 【授業風景】

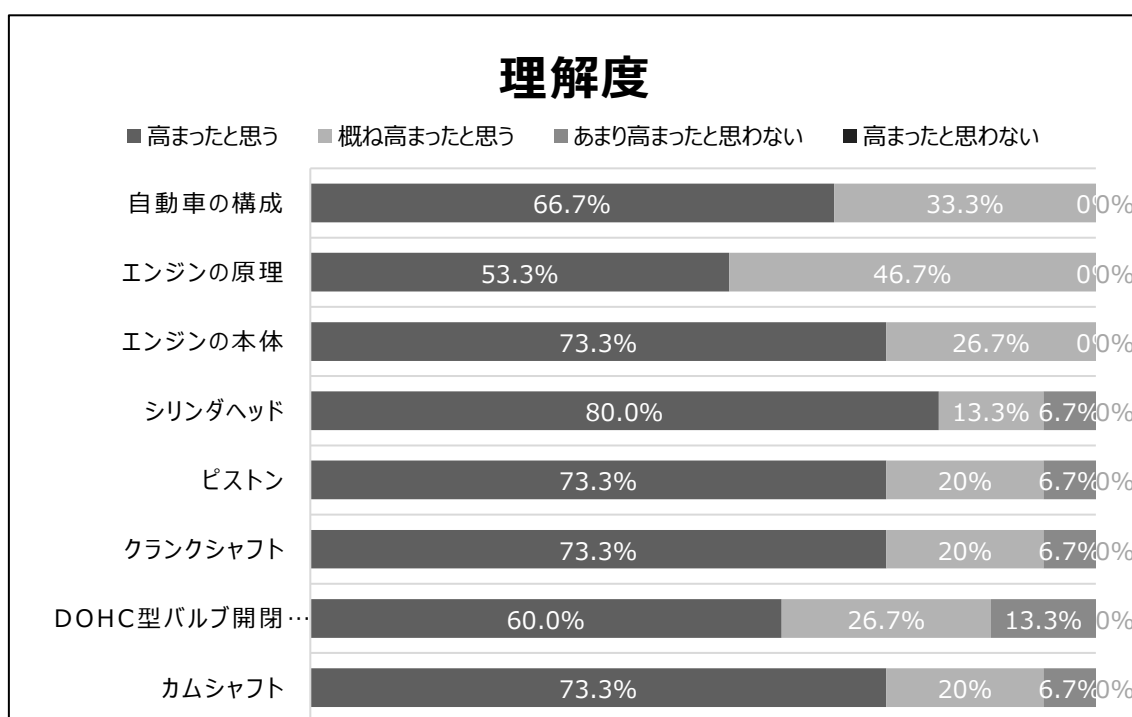


### (3) アンケート結果

#### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=15

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	10	5	0	0
エンジンの原理	8	7	0	0
エンジンの本体	11	4	0	0
シリンダヘッド	12	2	1	0
ピストン	11	3	1	0
クランクシャフト	11	3	1	0
DOHC型バルブ開閉機構	9	4	2	0
カムシャフト	11	3	1	0



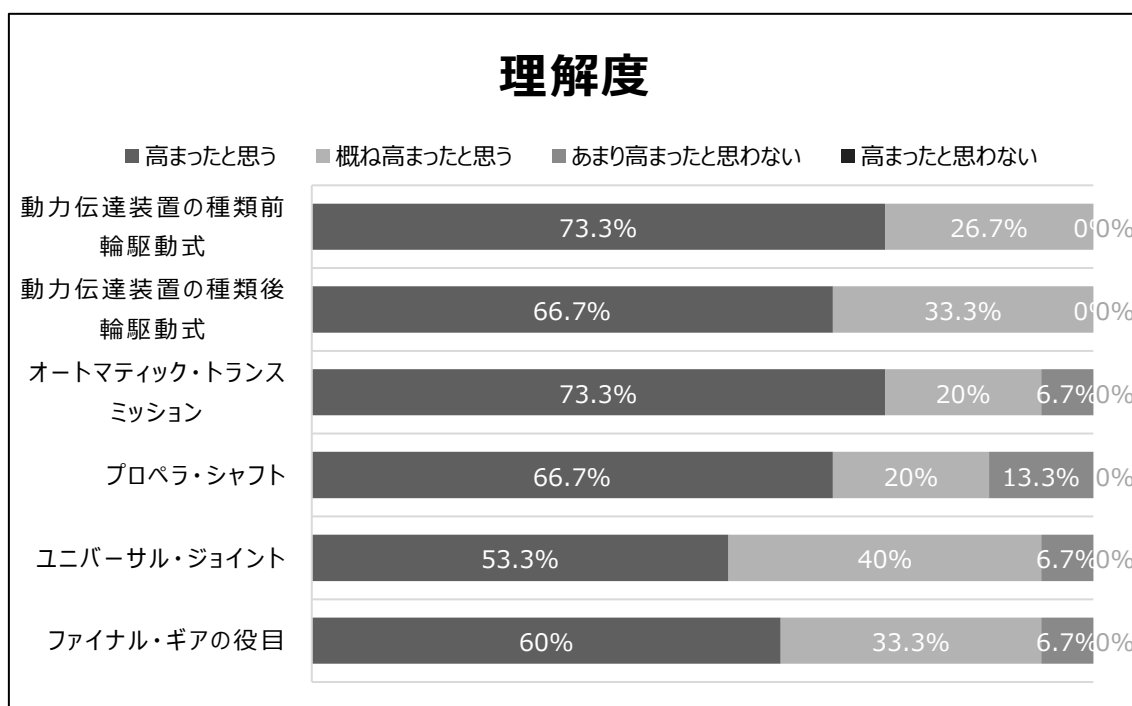
#### 【考察】

自動車の構成、エンジンの基礎的な部品に関しては、ほとんどの学生が理解できたと感じた結果となった。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=15

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	11	4	0	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	10	5	0	0
オートマチック・トランスミッション	11	3	1	0
プロペラ・シャフト	10	3	2	0
ユニバーサル・ジョイント	8	6	1	0
ファイナル・ギアの役目	9	5	1	0



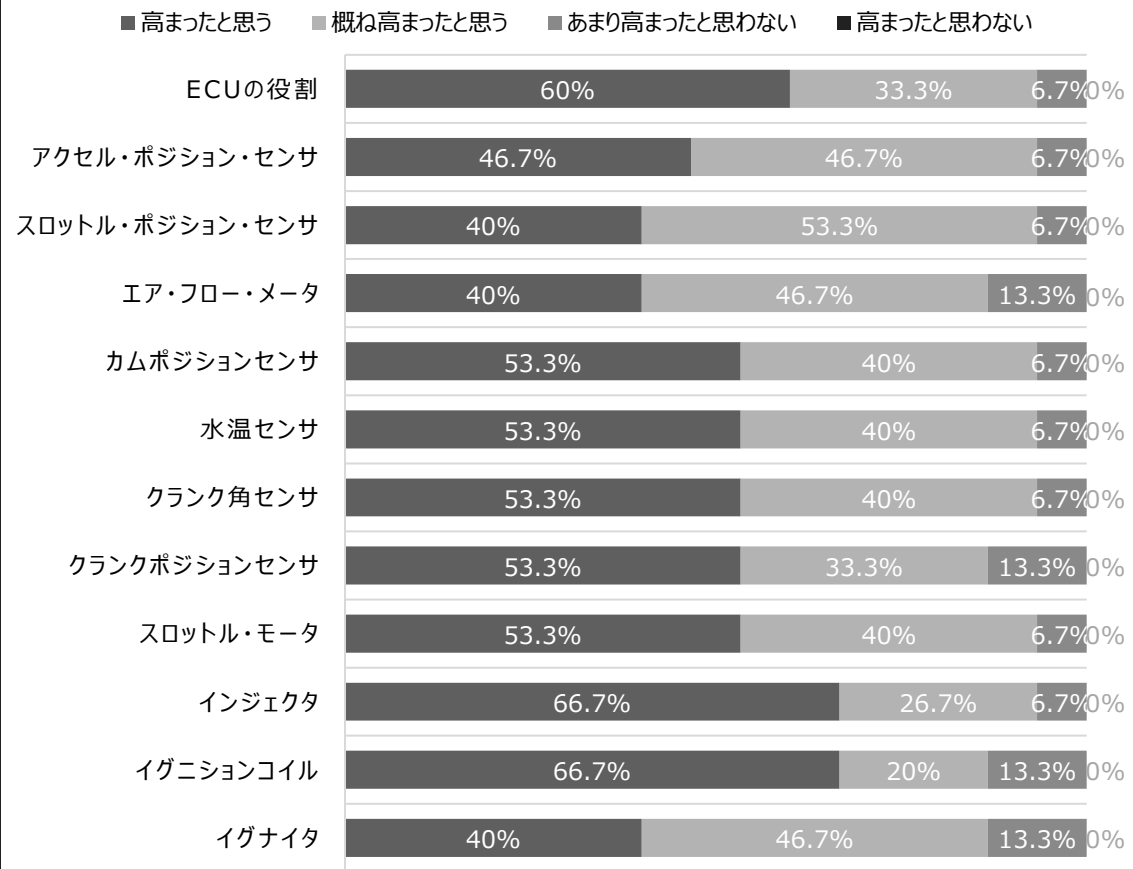
【考察】

駆動式に関しては学生全員が理解をしていると感じていることをはじめ、その他の部品に関してもほとんどの学生が理解をしていると感じている結果となった。実機を見ながら授業をすると理解度がもっと上がると思われる。

《エンジン電子制御》回答結果と割合

項 目	高まったと思う	概ね高まった と思う	あまり高まった と思わない	高まったと思 わない
ECUの役割	9	5	1	0
アクセル・ポジション・センサ	7	7	1	0
スロットル・ポジション・センサ	6	8	1	0
エア・フロー・メータ	6	7	2	0
カムポジションセンサ	8	6	1	0
水温センサ	8	6	1	0
クランク角センサ	8	6	1	0
クランクポジションセンサ	8	5	2	0
スロットル・モータ	8	6	1	0
インジェクタ	10	4	1	0
イグニションコイル	10	3	2	0
イグナイタ	6	7	2	0

## 理解度



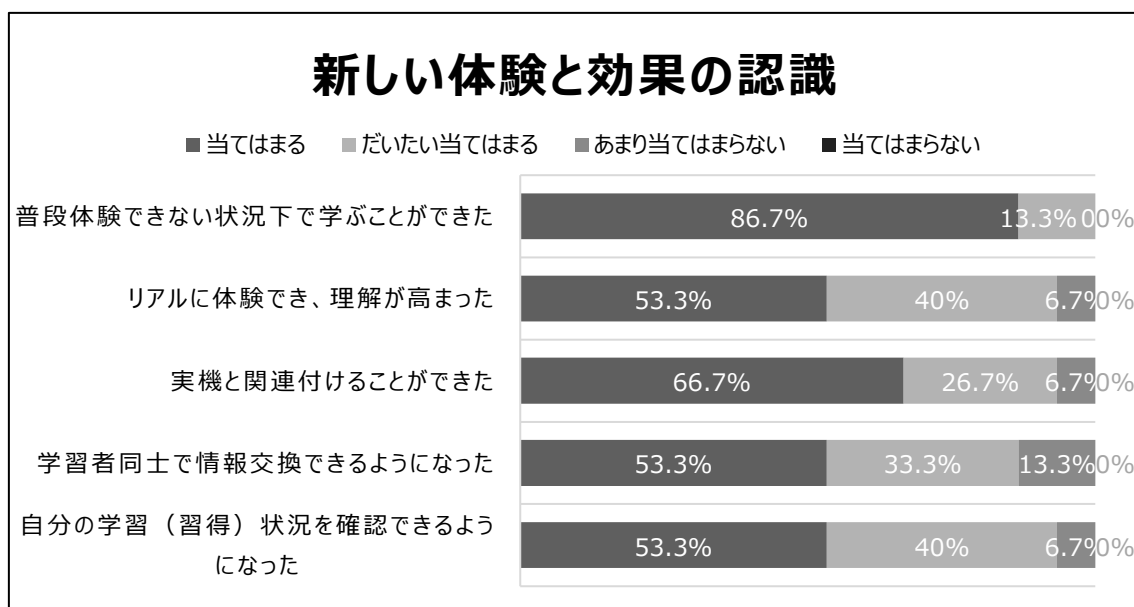
### 【考察】

ほとんどの学生が理解しているとの結果であった。自動車の構成、エンジン、動力伝達装置と部品等に関する理解度が高いことがわかる。

《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=15

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	13	2	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	8	6	1	0
実機と関連付けることができた	10	4	1	0
学習者同士で情報交換できるようになった	8	5	2	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	8	6	1	0



【考察】

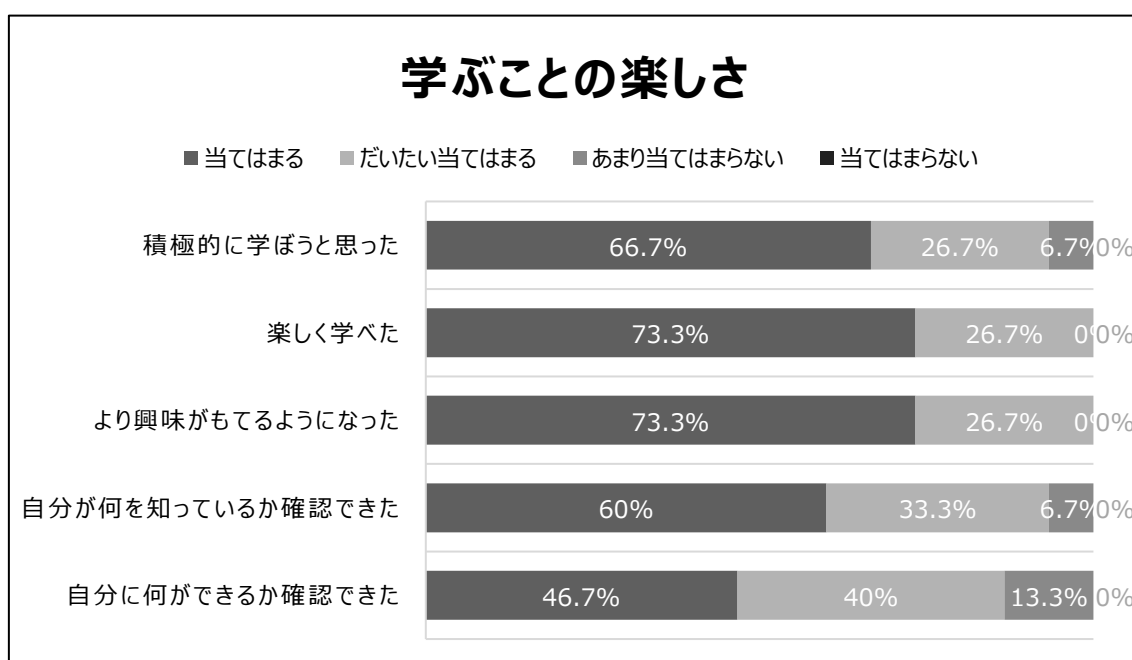
全ての項目でほとんどの学生が高い評価を示していた。特に「普段体験できない状況下で学ぶことができた」に関しては、全員が新しい体験とその効果が実感できたと回答していた。



《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=15

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	10	4	1	0
楽しく学べた	11	4	0	0
より興味をもてるようになった	11	4	0	0
自分が何を知っているか確認できた	9	5	1	0
自分に何ができるか確認できた	7	6	2	0



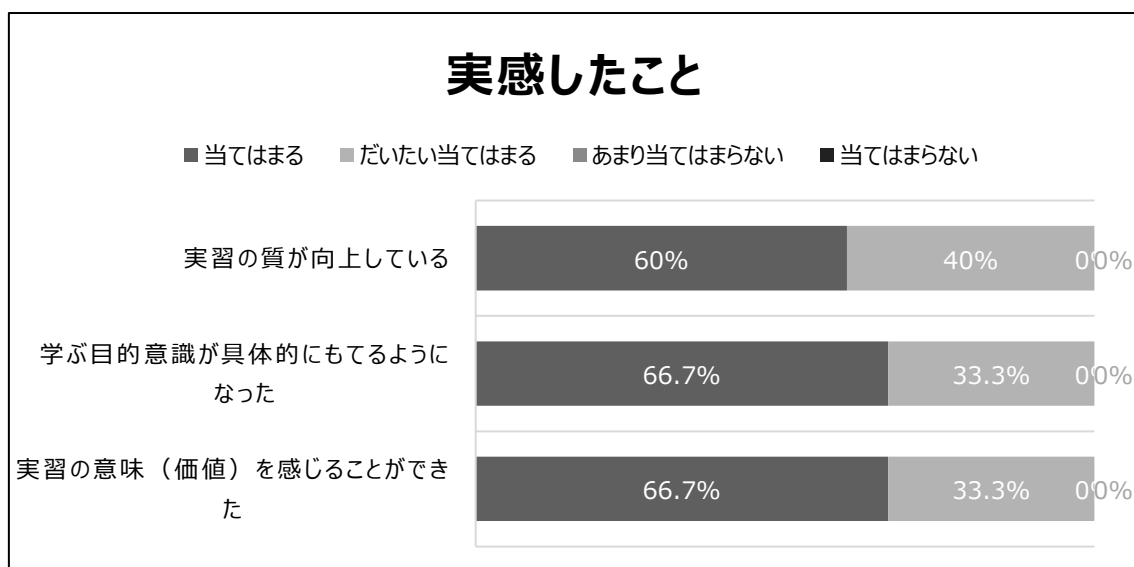
【考察】

概ね全ての項目において学ぶ楽しさを知る気かけとなったと思われる傾向が見受けられる。特に「楽しく学べた」「より興味をもてるようになった」には全員が当てはまる回答をしており、本事業で開発したAR教材タブレットは、高校生にも積極性と楽しく感じることを与える教材になると思える。

《実感したこと》回答結果と割合

n=15

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	9	6	0	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	10	5	0	0
実習の意味（価値）を感じることができた	10	5	0	0



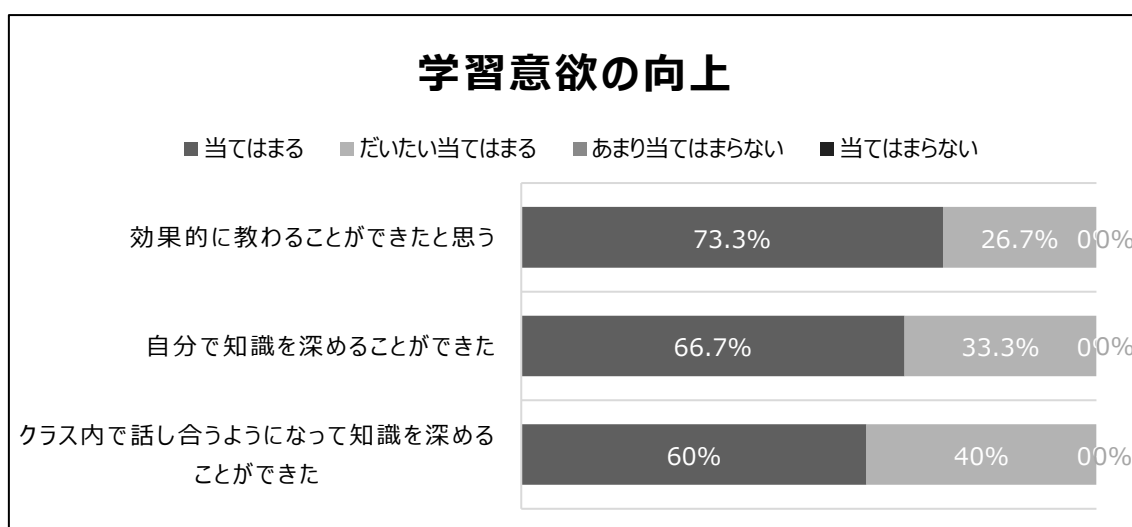
【考察】

全ての項目において全員が実感できている結果となった。教室でこの結果を踏まえると、実機と一緒に授業をすると当てはまるがより多くなると思われる。

《学習意欲の向上》 回答結果と割合

n=15

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	11	4	0	0
自分で知識を深める事ができた	10	5	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	9	6	0	0



【考察】

全員が学習意欲向上につながる回答をしていた。

(4) まとめ

全体的に概ね評価は高かった。教室での授業より、実習場で授業を行うとさらに学生自ら学ぶ積極性や知識を深める行動を始められると思われる。高校生の段階からこのような結果が出てくることは、自動車整備士を目指す専門学校で取り扱う教材は、本事業で開発したAR教材タブレット等があることを前提として考えている学生がいる可能性もあると思われる。

## 9. 実証授業：都立練馬工業高等学校

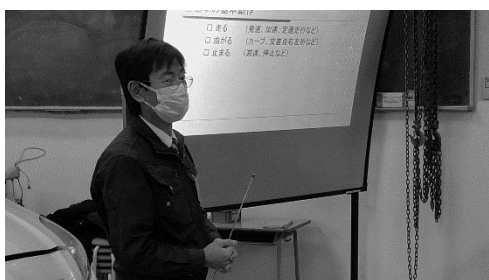
### (1) 実施概要

自動車整備の基礎部分に対し、AR教材タブレットを通すことによって、自動車の魅力とそれぞれの部品の役割を理解する効果検証を目的として実施

- ・日 時：令和5年2月3日（金） 14：30～15：30
- ・実施内容：自動車の構成、エンジンのしくみ、動力伝達装置、エンジン電子制御の概要
- ・対 象：キャリア技術科 1年生 9名
- ・場 所：専門学校東京工科自動車大学校 実習場
- ・実施方法：実機とARタブレット教材、オリジナルテキストを使って実施

### (2) 講師写真と授業風景

#### 【講師写真】



専門学校東京工科自動車大学校  
副校長 松村道隆 氏

#### 【授業風景】

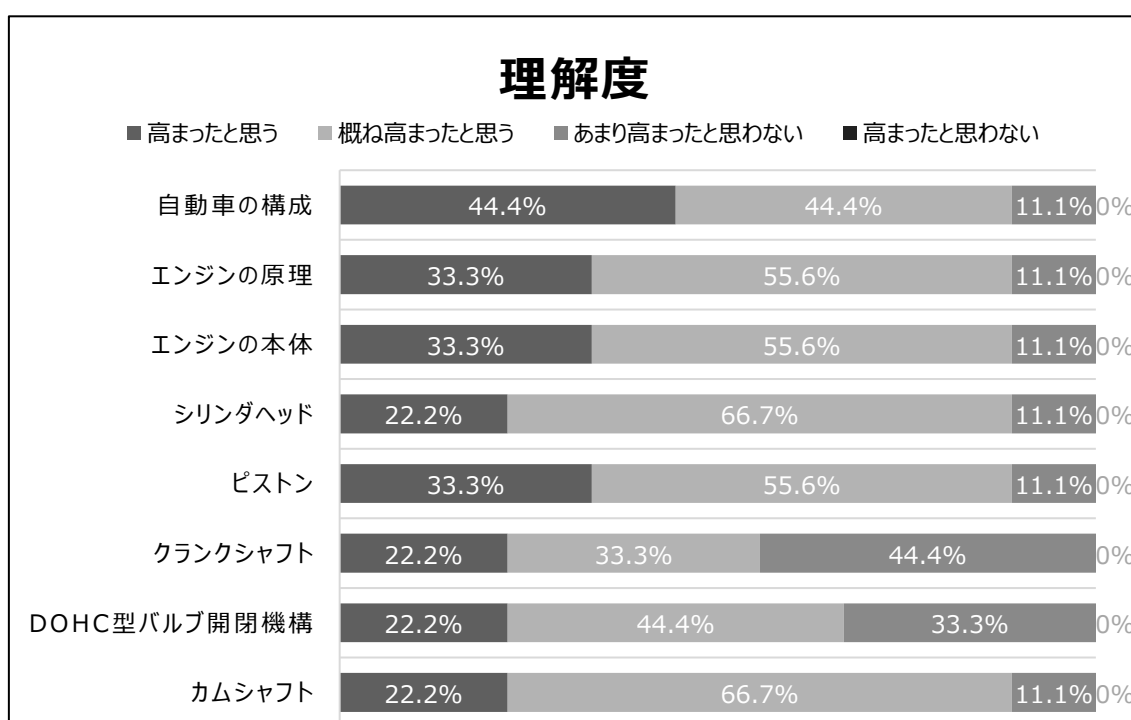


### (3) アンケート結果

#### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=9

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	4	4	1	0
エンジンの原理	3	5	1	0
エンジンの本体	3	5	1	0
シリンダヘッド	2	6	1	0
ピストン	3	5	1	0
クランクシャフト	2	3	4	0
DOHC 型バルブ開閉機構	2	4	3	0
カムシャフト	2	6	1	0



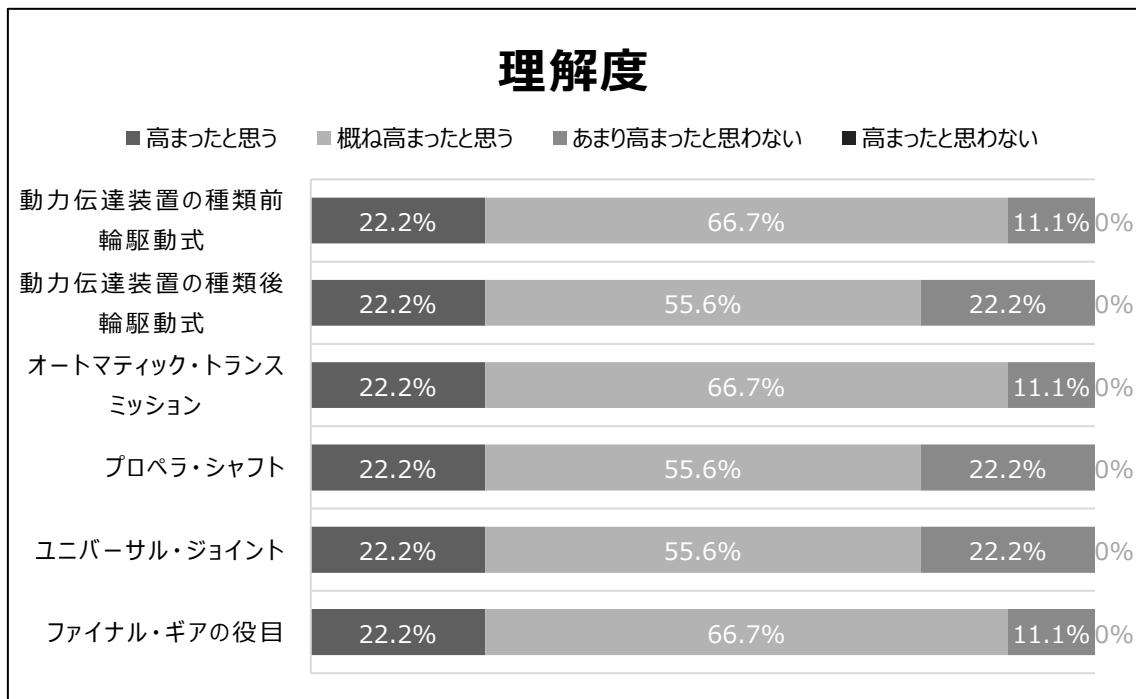
#### 【考察】

「クランクシャフト」55.5%、「DOHC型バルブ開閉機構」66.6%と理解度が高まったという割合が低いところが目立った。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=9

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	2	6	1	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	2	5	2	0
オートマチック・トランスミッション	2	6	1	0
プロペラ・シャフト	2	5	2	0
ユニバーサル・ジョイント	2	5	2	0
ファイナル・ギアの役目	2	6	1	0



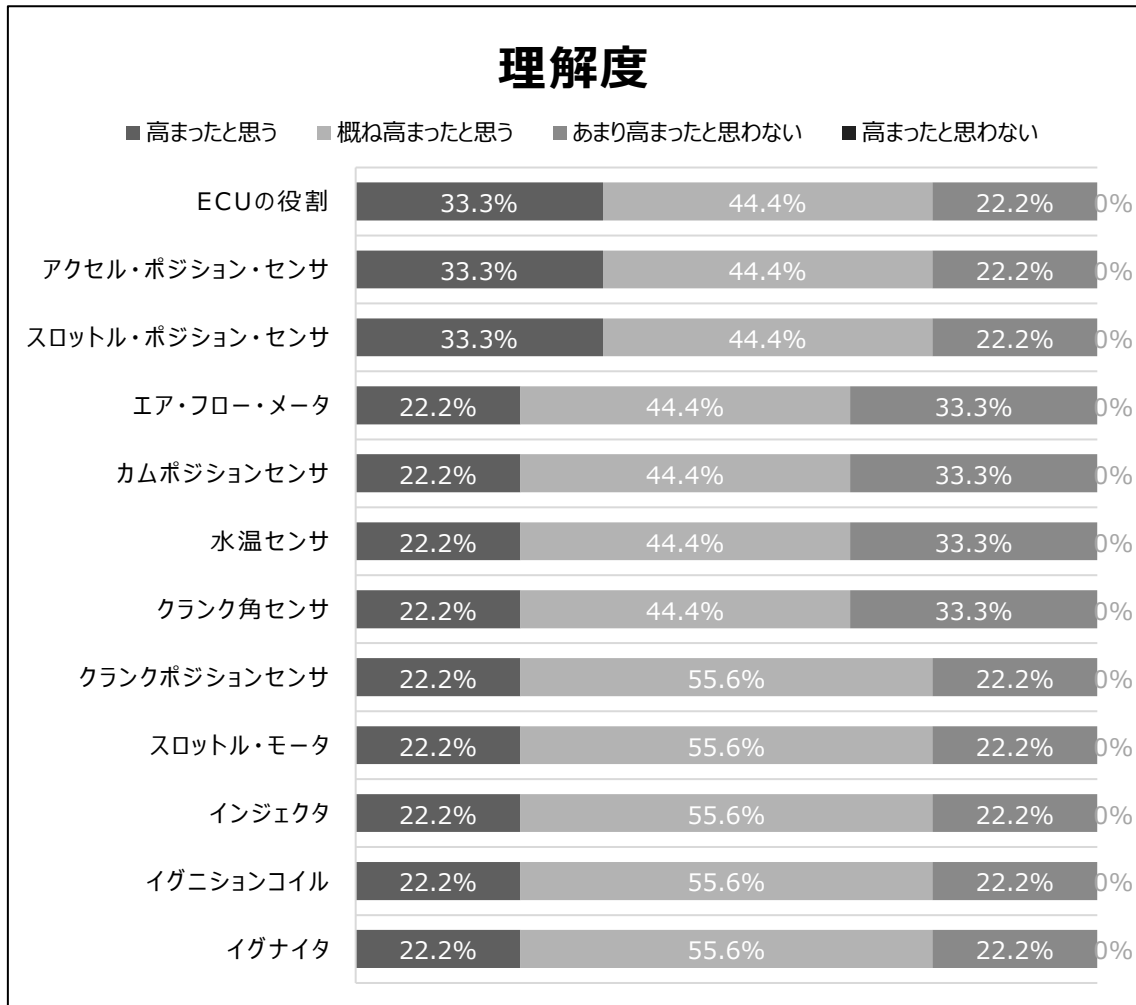
【考察】

「動力伝達装置の種類前輪駆動式」「オートマチック・トランスミッション」「ファイナル・ギアの役目」は88.9%と理解度が高まったと感じている割合が高いものの、人数によるところはあるが、他の部品に関しては理解度的には変わらないという回答結果であった。

《エンジン電子制御》回答結果と割合

n=9

項 目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
ECUの役割	3	4	2	0
アクセル・ポジション・センサ	3	4	2	0
スロットル・ポジション・センサ	3	4	2	0
エア・フロー・メータ	2	4	3	0
カムポジションセンサ	2	4	3	0
水温センサ	2	4	3	0
クランク角センサ	2	4	3	0
クランクポジションセンサ	2	5	2	0
スロットル・モータ	2	5	2	0
インジェクタ	2	5	2	0
イグニションコイル	2	5	2	0
イグナイタ	2	5	2	0



### 【考察】

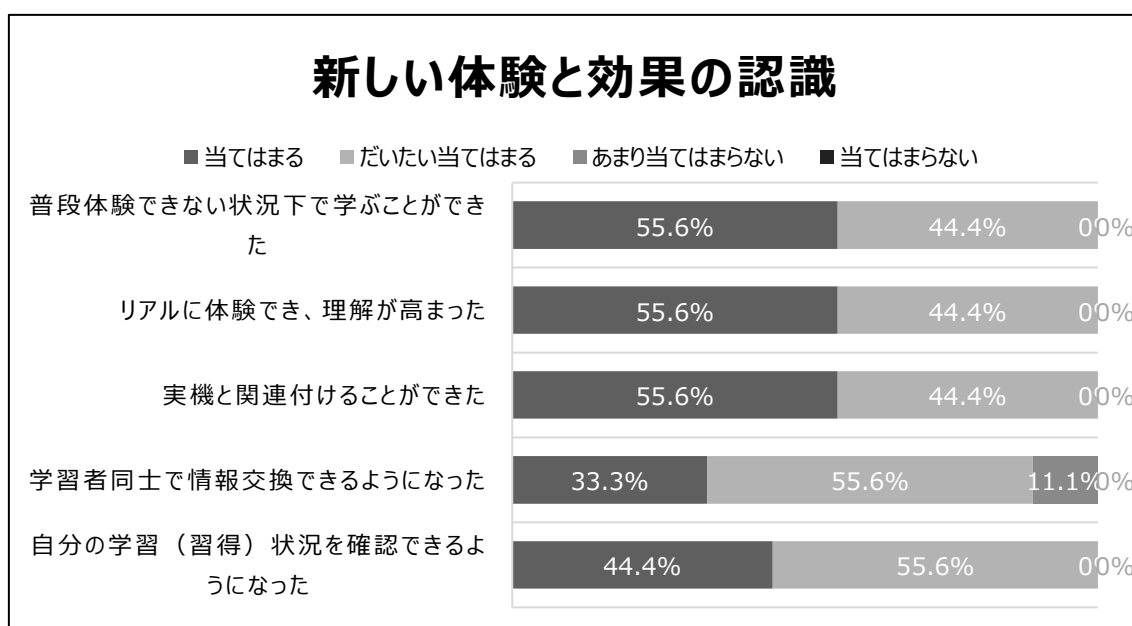
実機と開発したAR教材タブレットを使用してもあまり変わらなかったという回答が目立つこととなった。



《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	5	4	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	5	4	0	0
実機と関連付けることができた	5	4	0	0
学習者同士で情報交換できるようになった	3	5	1	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	4	5	0	0



【考察】

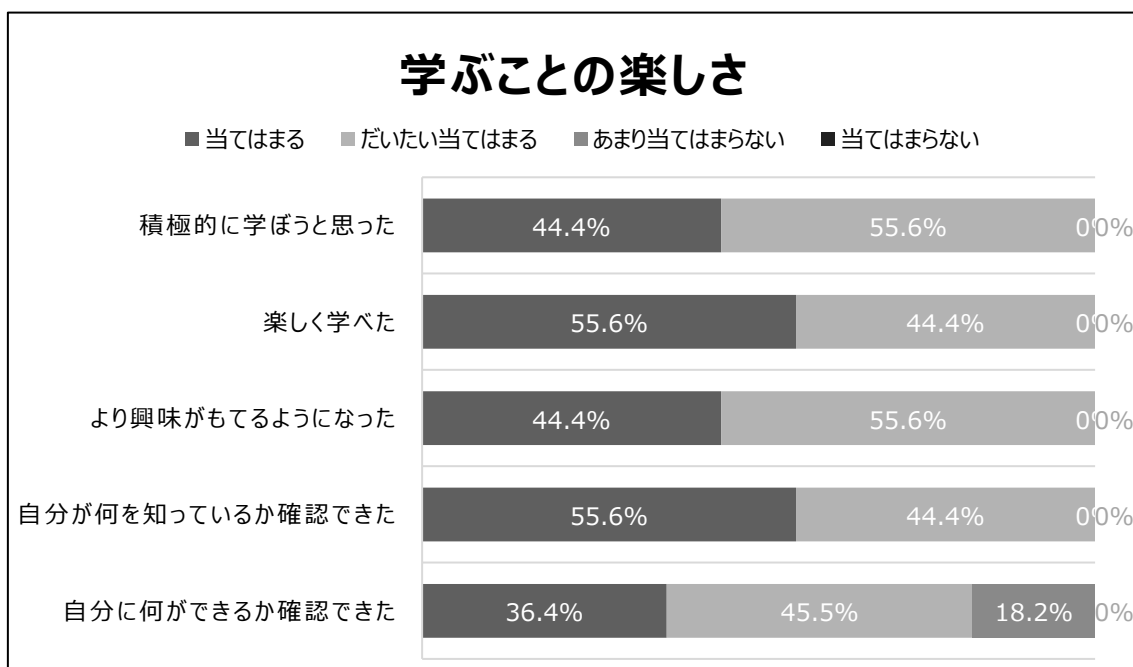
自動車の構成、エンジン、動力伝達装置、エンジン電子制御という部品に関しては、開発したAR教材タブレットを使用して授業をした際に、一定数理解度が高まったということに実感がなかったが、ここでの「自分の学習（習得）状況を確認できるようになった」という問いには全員が当てはまっていた。AR教材タブレットを使用することによって苦手な部分が確認（認識）できたと考えられる。

また、「普段体験できない状況下で学ぶことができた」「リアルに体験でき、理解が高まった」「実機と関連付けることができた」も全員が当てはまるとの回答であった。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	4	5	0	0
楽しく学べた	5	4	0	0
より興味がもてるようになった	4	5	0	0
自分が何を知っているか確認できた	5	4	0	0
自分に何ができるか確認できた	4	5	2	0



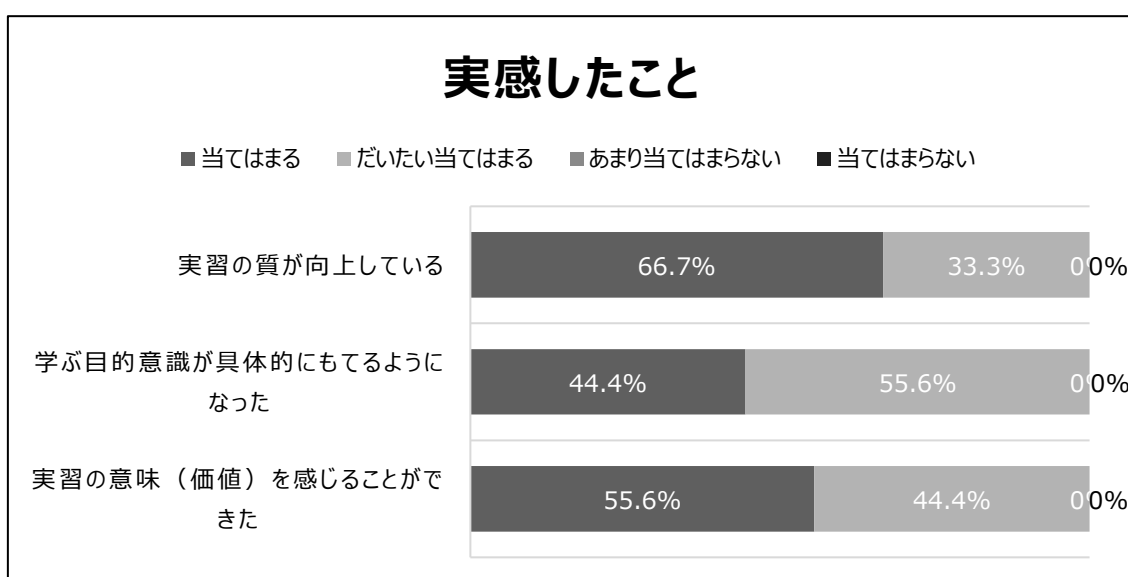
【考察】

部品の理解度が高まるということに関しては、一定数の学生に理解度を高める補完教材としては難しかったが、「積極的に学ぼうと思った」「楽しく学べた」「より興味がもてるようになった」「自分が何を知っているか確認できた」には全員が当てはまる回答をしており、本事業で開発したAR教材タブレットは、高校生にも積極性と楽しく学ぶことを与える教材になると思える。

《実感したこと》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	6	3	0	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	4	5	0	0
実習の意味（価値）を感じる事ができた	5	4	0	0



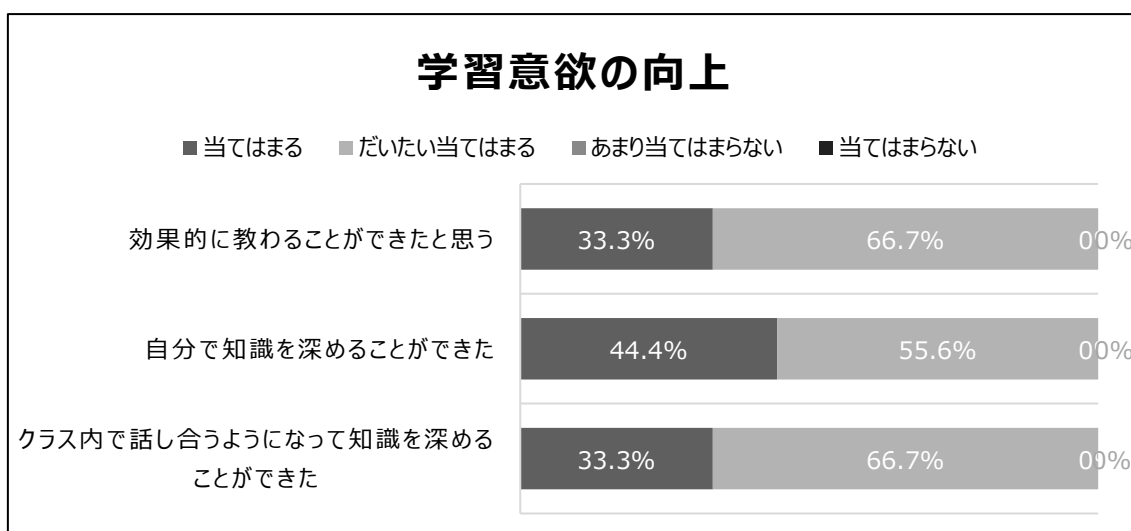
【考察】

全ての項目において全員が実感できている結果となった。特に、今回実証授業に参加した学生たちにとっては全員が当てはまる、だいたい当てはまると回答し「学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった」を実感できたことが気づきへとつながり、今後、形成されていく重要な機会であったと思える。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=9

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	3	6	0	0
自分で知識を深める事ができた	4	5	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	3	6	0	0



【考察】

全員が学習意欲向上につながる回答をしていた。

(4) まとめ

今回参加した学生には、実機と開発したAR教材タブレットを使用した授業でも部品などの理解度を高めるには至らなかった。しかし、「積極的に学ぼうと思った」「より興味をもてるようになった」「自分が何を知っているのか確認できた」「学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった」「自分で知識を深める事ができた」という項目に全員が当てはまる、だいたい当てはまるとの回答を選んだ。

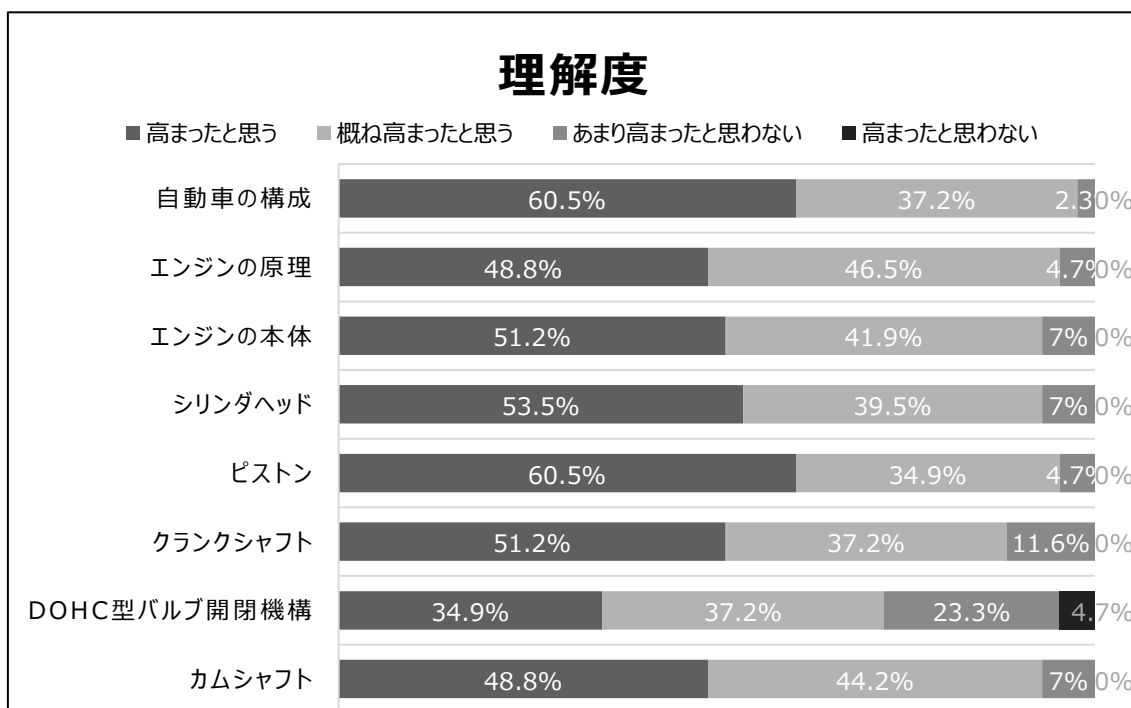
このように学生自身が感じて回答していることは、将来を意識し、学習する姿勢を改善するきっかけづくりが少しでもできたと捉えることができる。このように目的意識を持つことを気付かせる位置づけの教材になり得ると考えられる。

## 10. 高等学校実証授業3校アンケート合算集計結果

### 《自動車の構成、エンジン》回答結果と割合

n=43

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	26	16	1	0
エンジンの原理	21	20	2	0
エンジンの本体	22	18	3	0
シリンダヘッド	23	17	3	0
ピストン	26	15	2	0
クランクシャフト	22	16	5	0
DOHC型バルブ開閉機構	15	16	10	2
カムシャフト	21	19	3	0



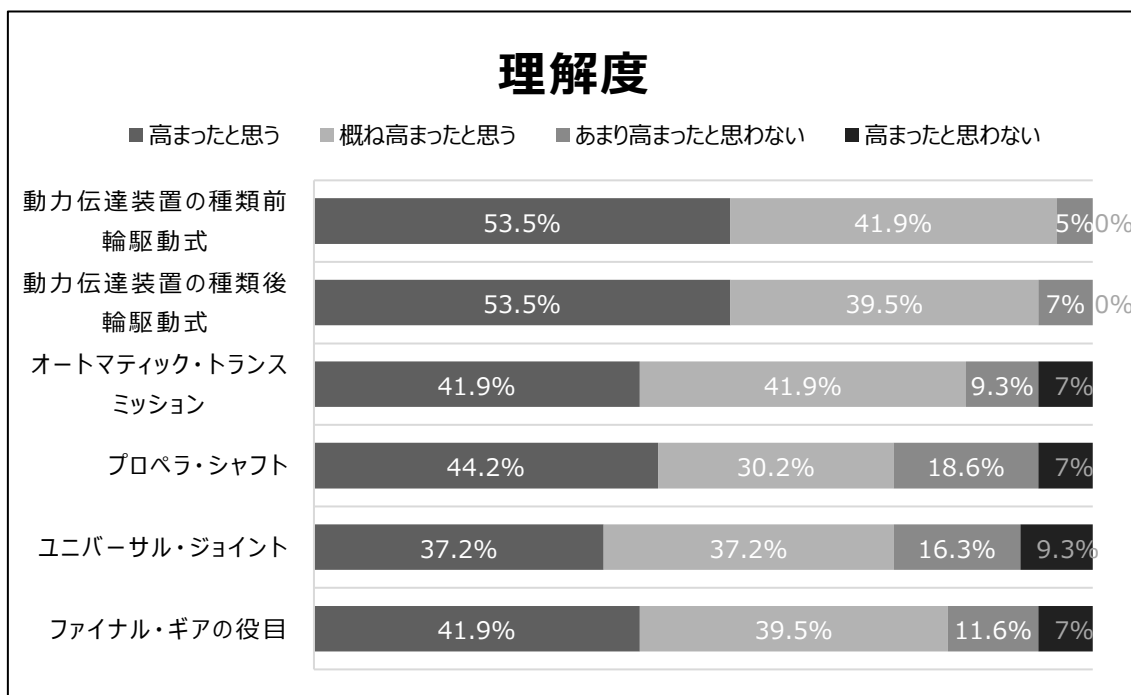
#### 【考察】

「DOHC型バルブ開閉機構」72.1%と全体からすると低く、理解を高めるまでには至らなかったと感じる学生が多かった。

《動力伝達装置》回答結果と割合

n=43

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	23	18	2	0
動力伝達装置の種類後輪駆動式	23	17	3	0
オートマティック・トランスミッション	18	18	4	3
プロペラ・シャフト	19	13	8	3
ユニバーサル・ジョイント	16	16	7	4
ファイナル・ギアの役目	18	17	5	3



【考察】

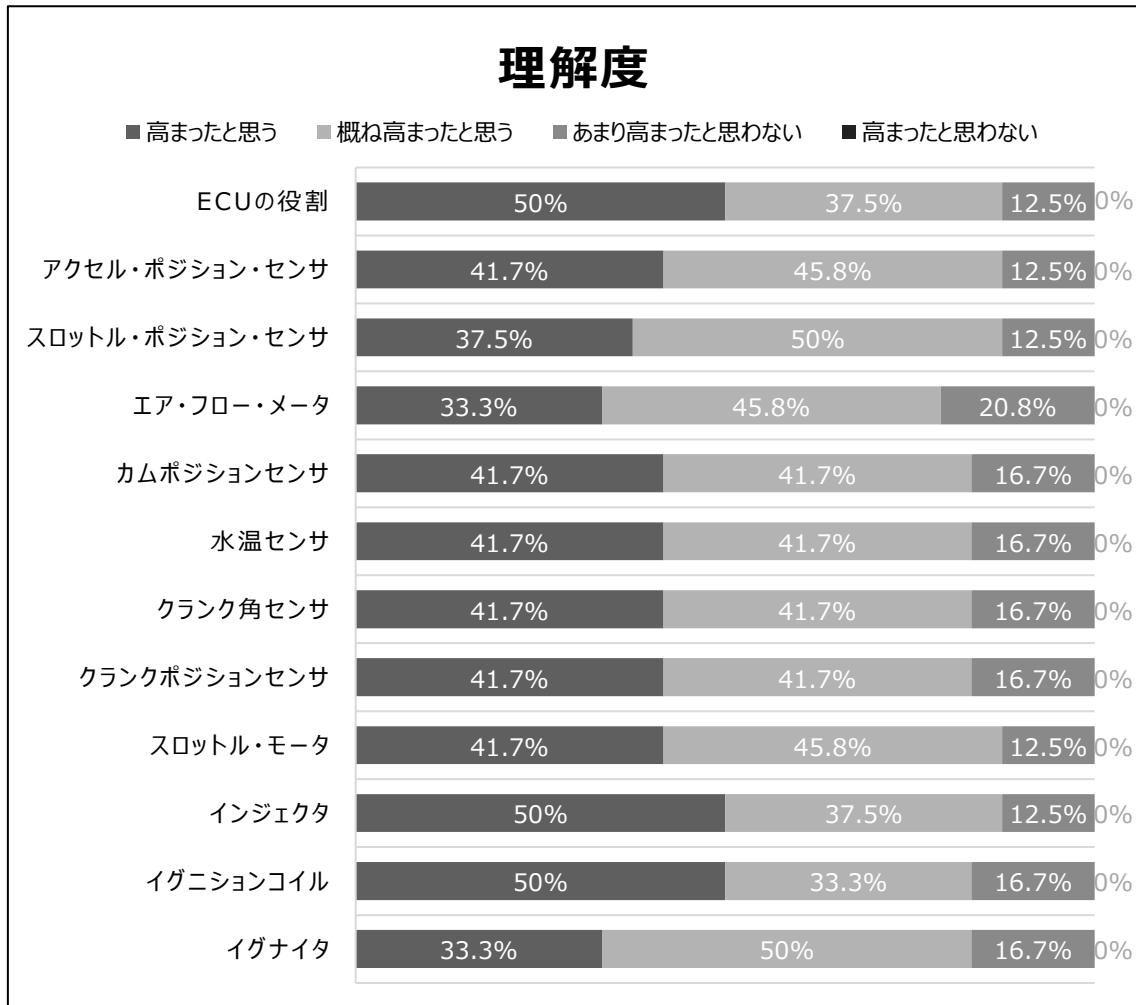
「プロペラ・シャフト」「ユニバーサル・ジョイント」ともに74.4%と全体からすると低く、理解度を高めるには至らなかったと感じる学生が多かった。

《エンジン電子制御》回答結果と割合

n=24

※エンジン電子制御の実施校は2校

項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
ECUの役割	12	9	3	0
アクセル・ポジション・センサ	10	11	3	0
スロットル・ポジション・センサ	9	12	3	0
エア・フロー・メータ	8	11	5	0
カムポジションセンサ	10	10	4	0
水温センサ	10	10	4	0
クランク角センサ	10	10	4	0
クランクポジションセンサ	10	10	4	0
スロットル・モータ	10	11	3	0
インジェクタ	12	9	3	0
イグニションコイル	12	8	4	0
イグナイタ	8	12	4	0



### 【考察】

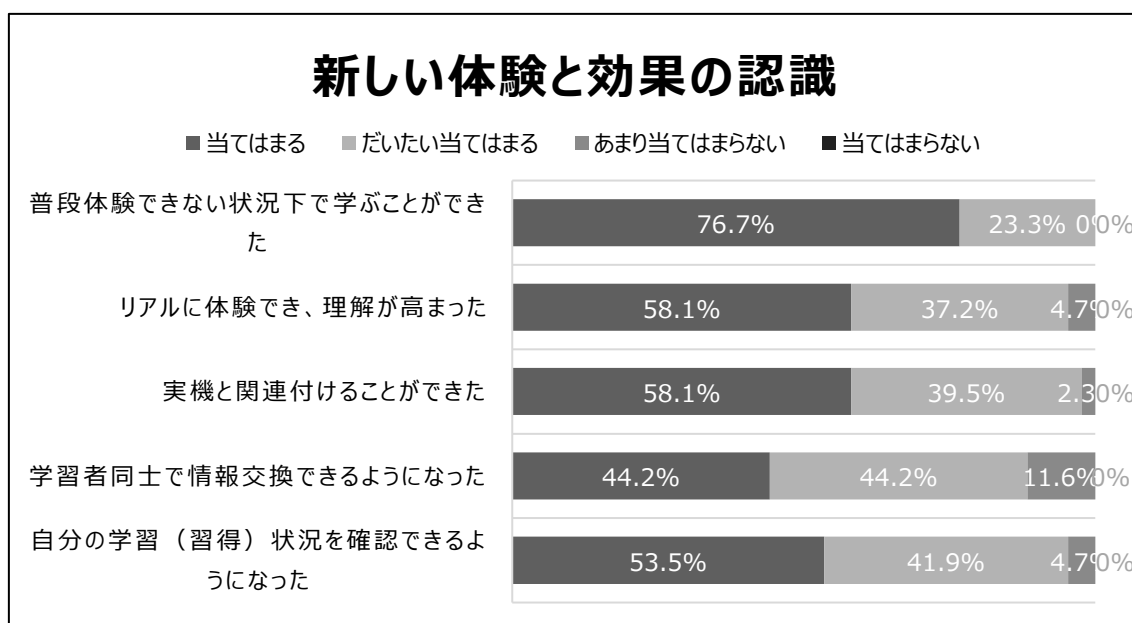
一般的には低くはないが、「エア・フロー・メータ」が全体からすると79.2%と低く、理解を高めるには至らなかったように思える。他の項目は80.3%以上で理解を高める効果があるとの評価であった。



《新しい体験と効果の認識》回答結果と割合

n=43

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	33	10	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	25	16	2	0
実機と関連付けることができた	25	17	1	0
学習者同士で情報交換できるようになった	19	19	5	0
自分の学習（習得）状況を確認できるようになった	23	18	2	0



【考察】

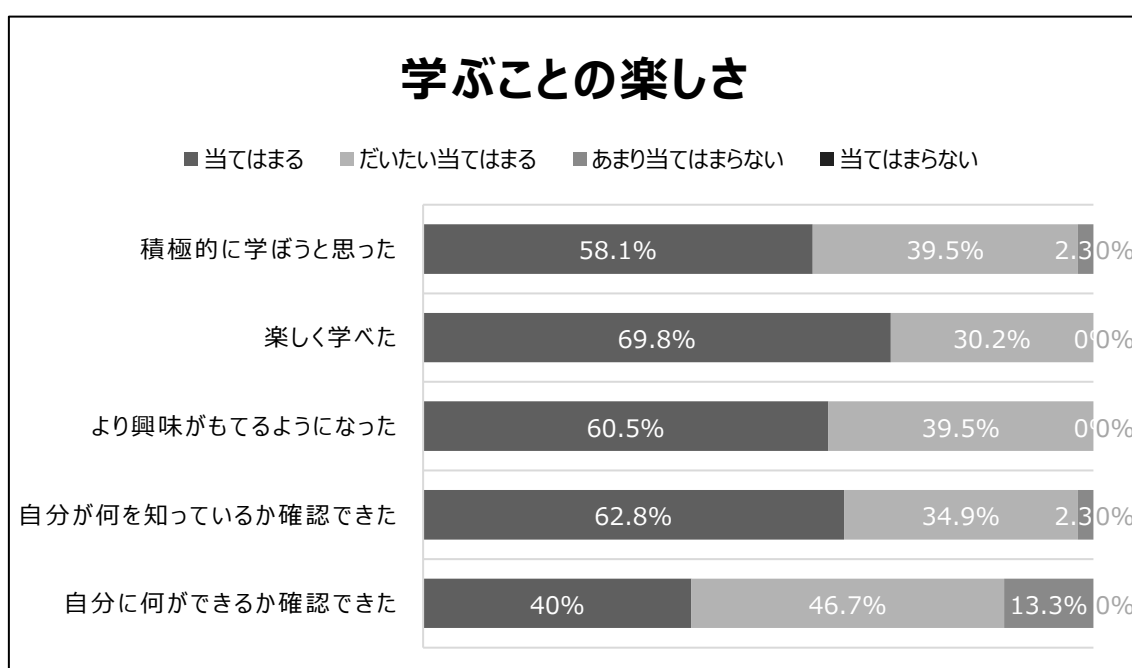
「普段体験できない状況下で学ぶことができた」「リアルに体験でき、理解が高まった」「実機と関連付けることができた」に当てはまる、だいたい当てはまると感じた学生が多かった。実習の補完教材として開発した目的としては達成できたと思える。

また、「自分の学習（習得）状況を確認できるようになった」という項目も高い評価を示しており、復習教材としても可能性が高いと判断できる。

《学ぶことの楽しさ》回答結果と割合

n=43

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
積極的に学ぼうと思った	25	17	1	0
楽しく学べた	30	13	0	0
より興味がもてるようになった	26	17	0	0
自分が何を知っているか確認できた	27	15	1	0
自分に何ができるか確認できた	18	21	6	0



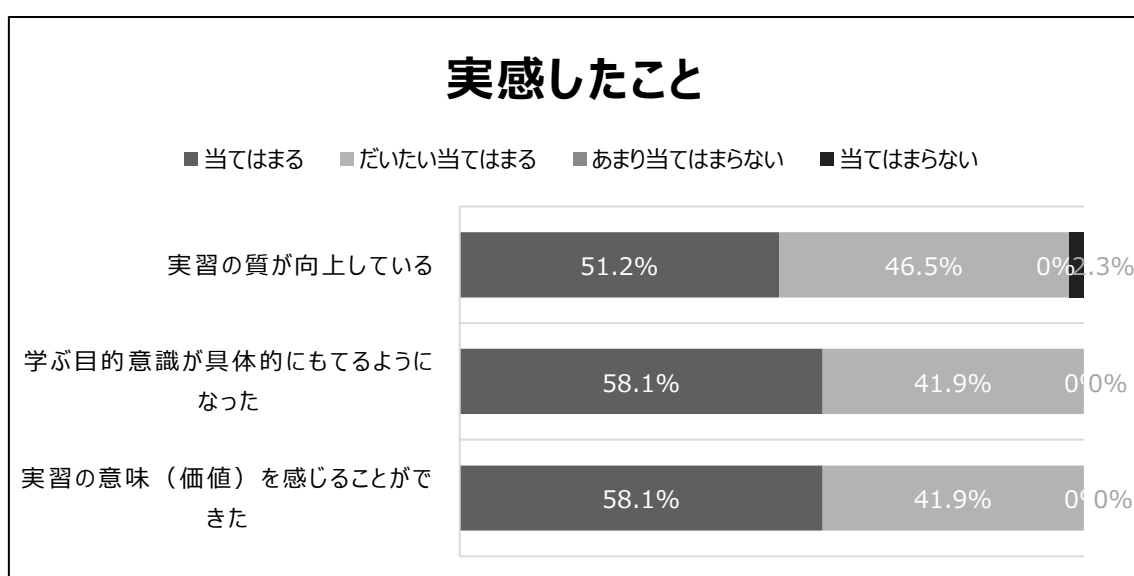
【考察】

「楽しく学べた」「より興味がもてるようになった」「自分が何を知っているか確認できた」には全員が当てはまる、だいたい当てはまると回答している。また、「積極的に学ぼうと思った」が97.6%と同様の回答をしていることから、本事業で開発したAR教材タブレットは、高校生にも積極性と楽しく学ぶことを与える教材になると思える。

《実感したこと》回答結果と割合

n=43

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	22	20	0	1
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	25	18	0	0
実習の意味（価値）を感じることができた	25	18	0	0



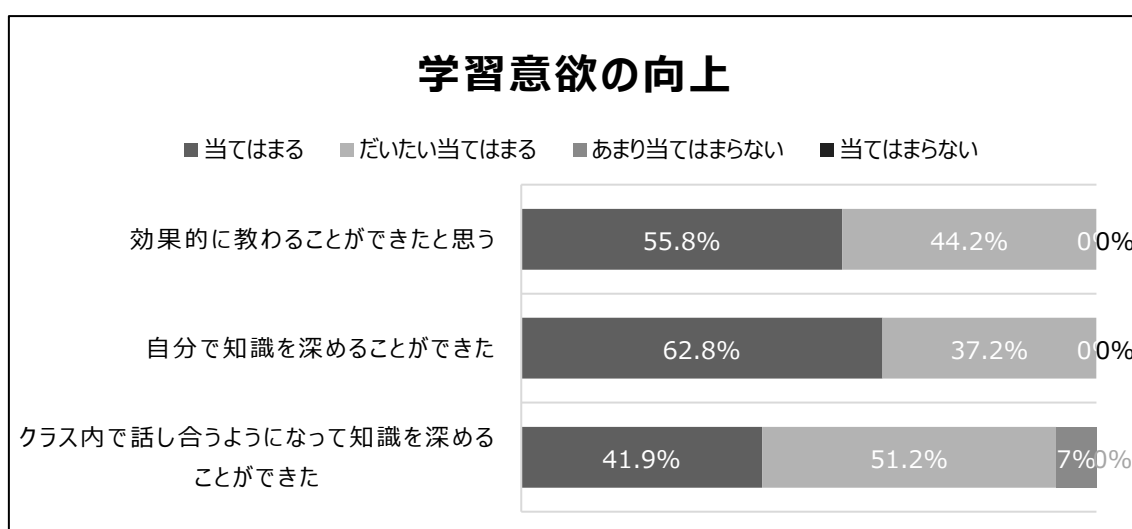
【考察】

全ての項目において概ね全員が実感できている結果となった。特に、今回実証授業に参加した学生たちにとっては全員が当てはまる、だいたい当てはまると回答し「学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった」を実感できたことが気づきへとつながり、今後、形成されていく重要な機会の実証授業であったと思える。

《学習意欲の向上》回答結果と割合

n=43

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
効果的に教わる事ができたと思う	24	19	0	0
自分で知識を深める事ができた	27	16	0	0
クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた	18	22	3	0



【考察】

「クラス内で話し合うようになって知識を深める事ができた」が若干名いたが、その他の項目では全員が学習意欲向上につながる回答をしていた。

1.1. まとめ

学ぶ上で大事なことは、興味・関心があること、好きになることから始まり、学んでいくうちに達成感が得られていくスキルアップの実感がないと継続していかない。実証授業を受講して「積極的に学ぼうと思った」「より興味をもてるようになった」「自分が何を知っているのか確認できた」「学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった」「自分で知識を深める事ができた」にほとんどの学生が反応していた。

このように学生自身が感じて回答していることは、将来を意識し、学習する姿

---

勢を改善するきっかけづくりが少しでもできたと捉えることができる。本事業で開発したAR教材タブレットは、学び進めていく上での基礎力とイメージできる力を身に付けるものであると考えても良いような結果となったと思える。

## 1.2. 補足 高校ガイダンス使用

- ・目的：高校ガイダンス等における反応。本事業協力校によるAR教材タブレットを高校ガイダンスの際に使用してもらい、その反応を調査。
- ・協力校：専門学校麻生工科自動車大学校
- ・実施先：福岡県立浮羽究真館高等学校
- ・参加者：普通科1年生 3名
- ・実施概要：①業界理解の中で、エンジンの技術（部品や素材なども含めて）が日本の自動車産業を支えてきたという説明で、エンジン内部の複雑な構造や動きを見る。②エンジンからモータに替わることで、動力伝達装置のレイアウトの自由度が広がる。

### 【タブレット使用風景】



項目	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	3	0	0	0
エンジンの原理	3	0	0	0
エンジンの本体	3	0	0	0
シリンダヘッド	2	1	0	0
ピストン	2	1	0	0
クランクシャフト	2	1	0	0
DOHC型バルブ開閉機構	2	1	0	0
カムシャフト	2	1	0	0

項目	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況下で学ぶことができた	2	1	0	0
リアルに体験でき、理解が高まった	2	1	0	0
学習者同士で情報交換できるようになった	2	1	0	0
積極的に学ぼうと思った	1	2	0	0
楽しく体験できた	2	1	0	0
自分が何を知っているか確認できた	1	2	0	0
効果的に教わることができたと思う	1	2	0	0
自分で知識を深めることができた	1	2	0	0
より興味がもてるようになった	1	2	0	0
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	1	2	0	0

#### ■AR技術教材を使ってみて印象に残ったこと

透けて見たり、その分を細かく見られたりして良かった。

とても分かりやすかった。

イラストがリアルで分かりやすかった。

#### ■体験して良かったこと

実際に車を使って授業を見たい。分かりやすい。

昔と今のエンジンの違いが分かった。

### 1.3. アプリ開発

#### (1) 部品撮影風景（エンジン電子制御）

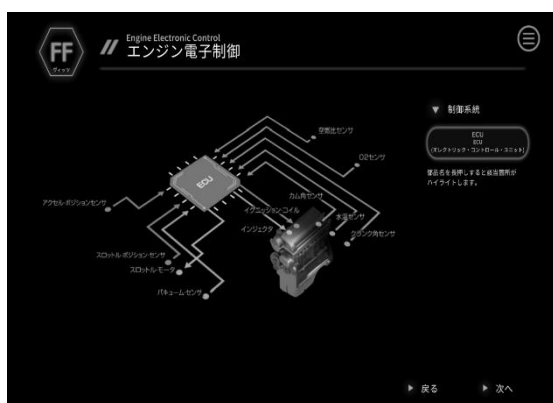
各部品の場所と撮影角度を確認しながら実施



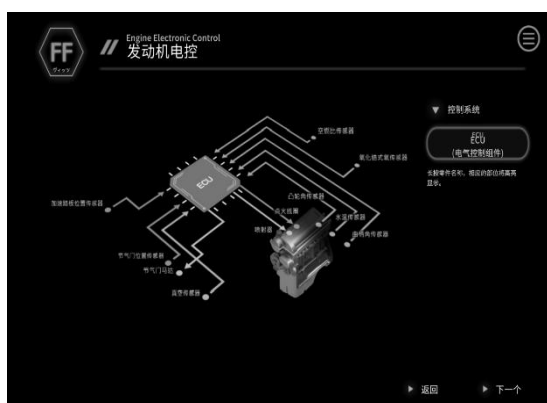
#### (2) 3D・CG画像（エンジン電子制御の部品の中から抜粋：3か国語表示）

・ ECU

《日本語》

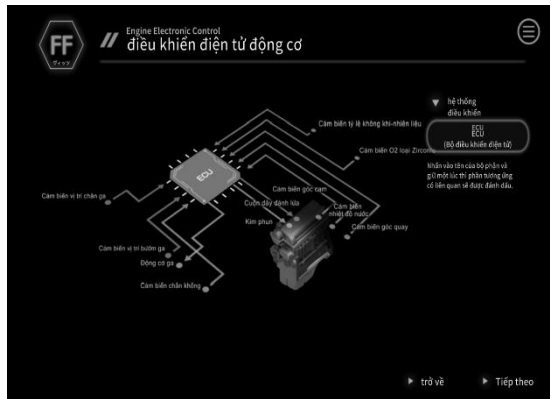


《中国語》



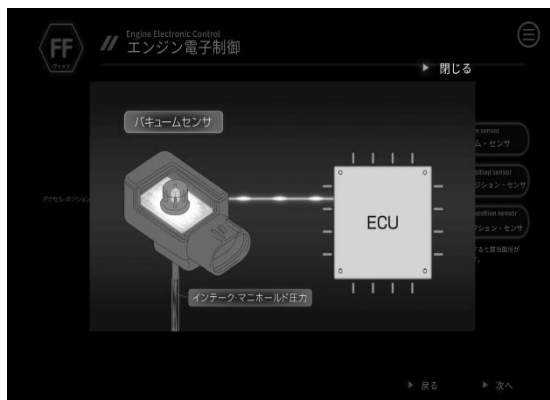


## 《ベトナム語》

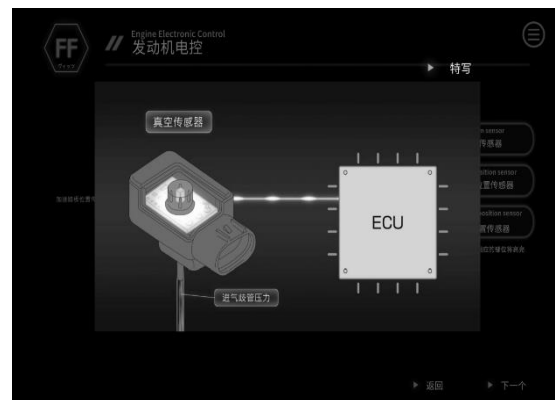


## ・バキュームセンサ（FF）

### 《日本語》



### 《中国語》

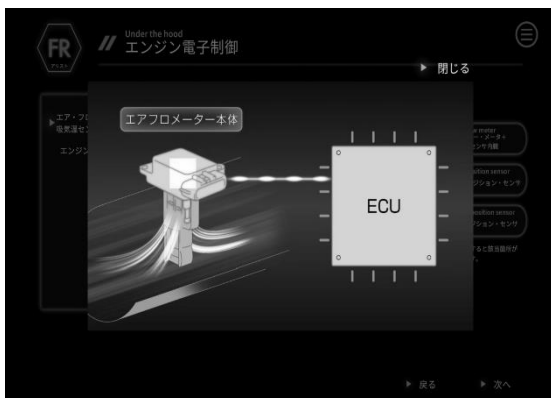


## 《ベトナム語》

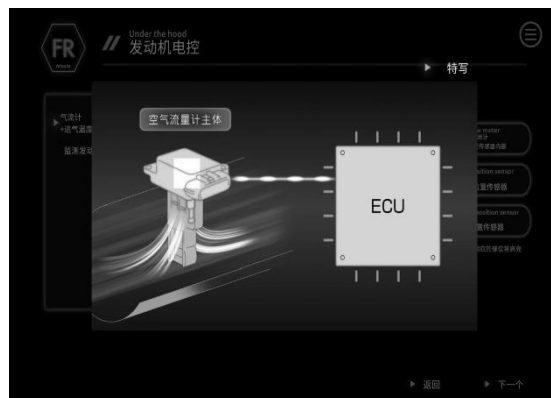


・エアフロメーター（FR）

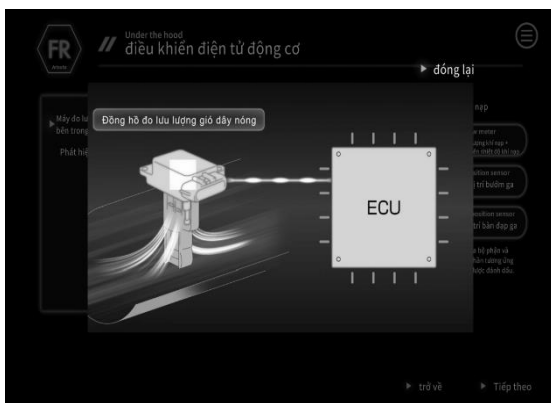
《日本語》



《中国語》



《ベトナム語》



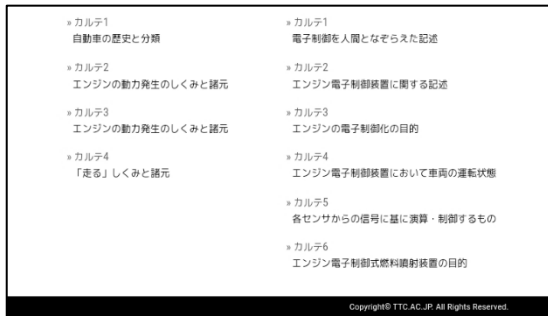
(3) システム開発

- カルテ（確認テスト）とアンケートのシステム開発  
学生用ログイン画面（ID/PASS入力画面）

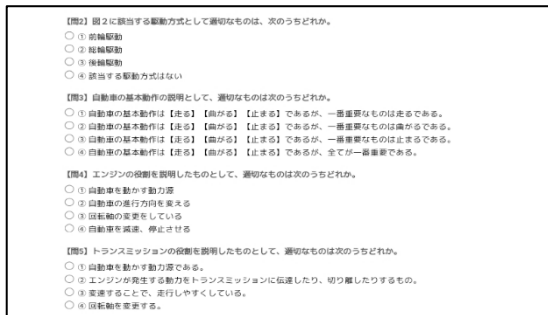
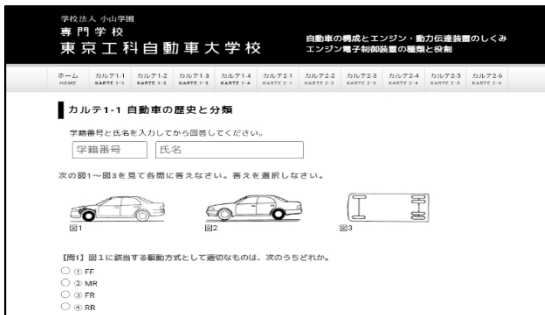


## ■カルテ（確認テスト）

学生：トップ画面



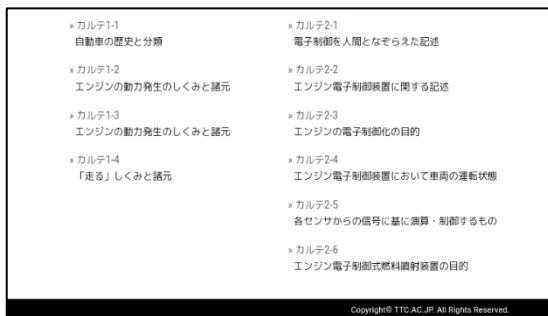
## カルテ（確認テスト）出題画面抜粋



## 教師用ログイン画面（ID/PASS入力画面）



## 教師：トップ画面



## カルテ回答傾向とグラフ化自動集計抜粋

学校法人 小山学園  
専門学校  
東京工科自動車大学校

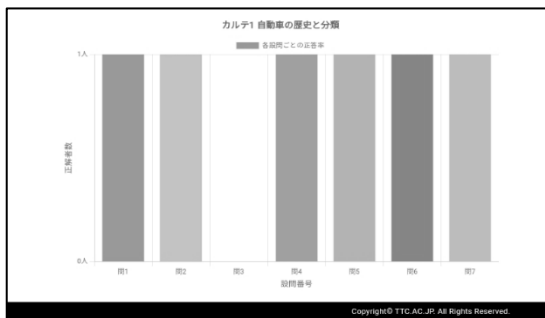
自動車の構成とエンジン・動力伝達装置のしくみ  
エンジン電子制御装置の種類と役割

ホーム カルテ1-1 カルテ1-2 カルテ1-3 カルテ1-4 カルテ2-1 カルテ2-2 カルテ2-3 カルテ2-4 カルテ2-5 カルテ2-6  
HOME KARTE 1-1 KARTE 1-2 KARTE 1-3 KARTE 1-4 KARTE 2-1 KARTE 2-2 KARTE 2-3 KARTE 2-4 KARTE 2-5 KARTE 2-6

カルテ1 自動車の歴史と分類

Excelで出力

回答日時	学籍番号	氏名	問1	問2	問3	問4	問5	問6	問7	正答率	削除
2023-02-09 15:22:23	0		0	0	1	0	0	0	0	86	削除



## ■ アンケート

### 学生画面：記入と選択抜粋

学校法人 小山学園  
専門学校  
東京工科自動車大学校

受講アンケート

令和4年度文部科学省委託事業「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクトARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業の受講アンケートにご協力お願いします。

1. 学校名をご記入ください。  
ex. ○○学校

2. 学科名をご記入ください。  
ex. 自動車工学科

3. 学年を選んでください (1つ選択)  
 1年生  2年生  3年生

4. 下記の項目にAR技術を導入しました。従来と比べて理解度は高まったと思いませんか、該当する欄所にチェックをつけてください。

自動車の構成  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

エンジンの原理  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

エンジンの本体  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

シリンダヘッド  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

ピストン  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

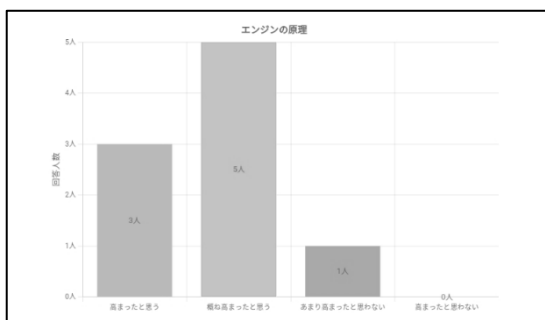
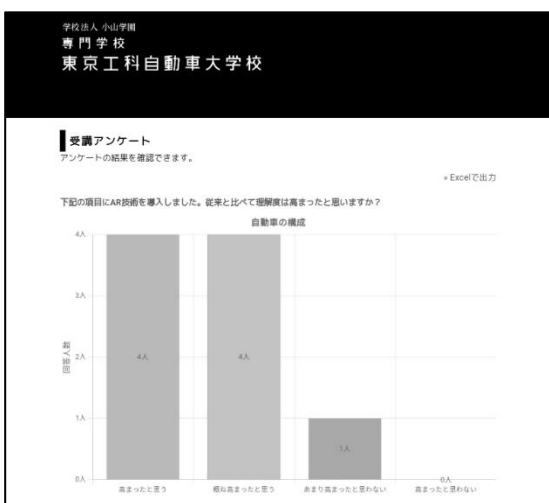
クラッチシャフト  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

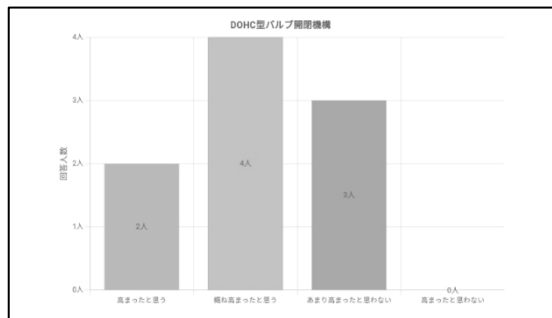
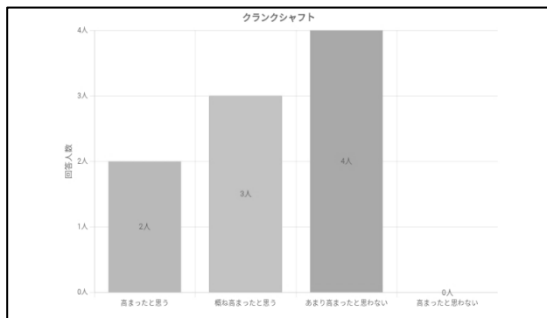
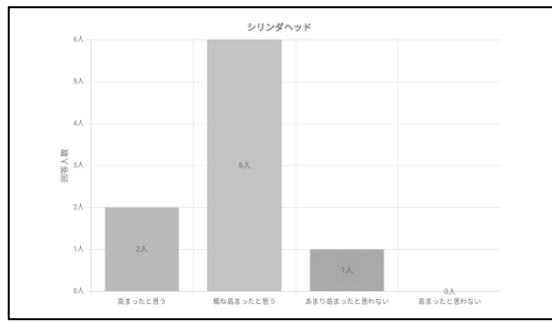
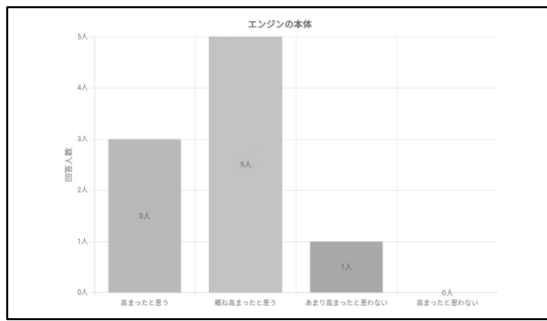
DOHC型バルブ駆動機構  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

カムシャフト  
 高まったと思う  概ね高まったと思う  あまり高まったと思わない  高まったと思わない

### 教員画面：自動集計表示抜粋

### 回答傾向の把握とグラフ化抜粋





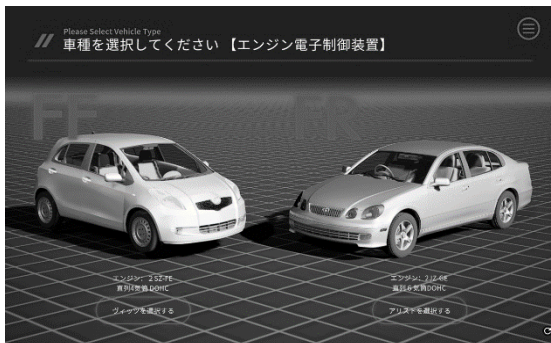
	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	4	4	1	0
エンジンの原理	3	5	1	0
エンジンの本体	3	5	1	0
シリンダヘッド	2	6	1	0
ピストン	3	5	1	0
クランクシャフト	2	3	4	0
DOHC型バルブ開閉機構	2	4	3	0
カムシャフト	2	6	1	0

## 14. AR教材キャプチャ画像抜粋

### (1) オープニング



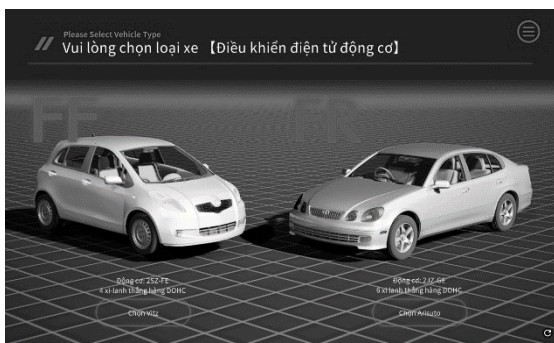
#### 《日本語》



#### 《中国語》



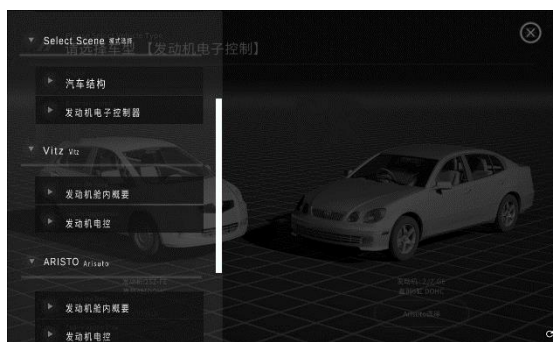
## 《ベトナム語》



## 《日本語》



## 《中国語》



## 《ベトナム語》



## (2) エンジンルーム (センサ位置)

### 《日本語》



### 《中国語》



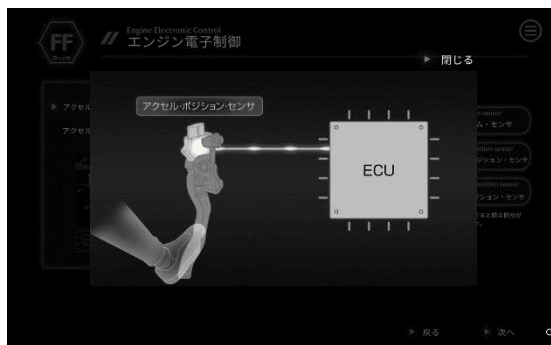
### 《ベトナム語》



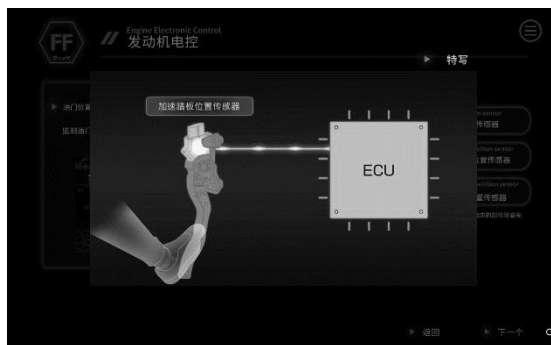


### (3) エンジン電子制御抜粋 (アクセル・ポジション・センサ)

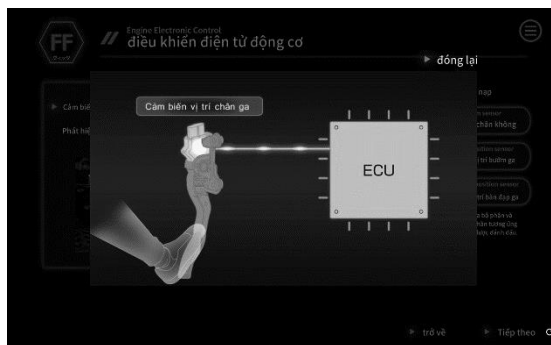
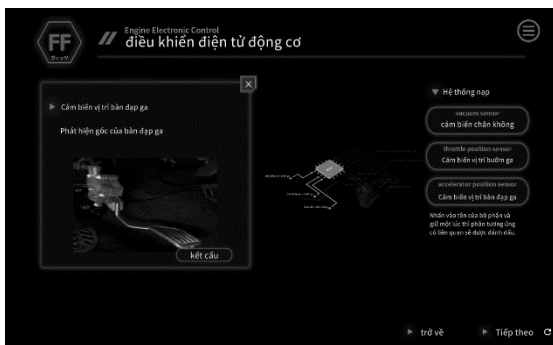
#### 《日本語》



#### 《中国語》

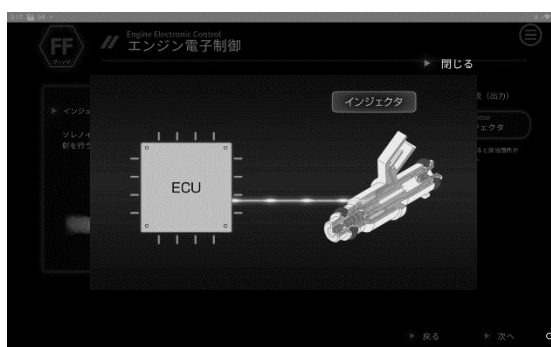
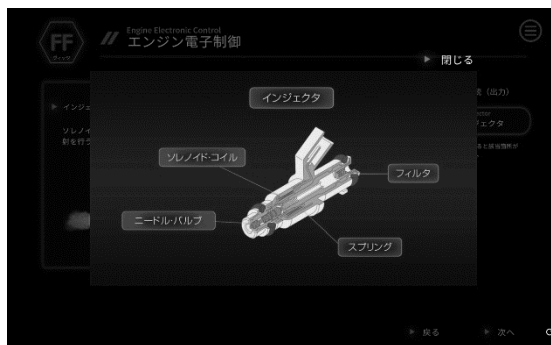


#### 《ベトナム語》

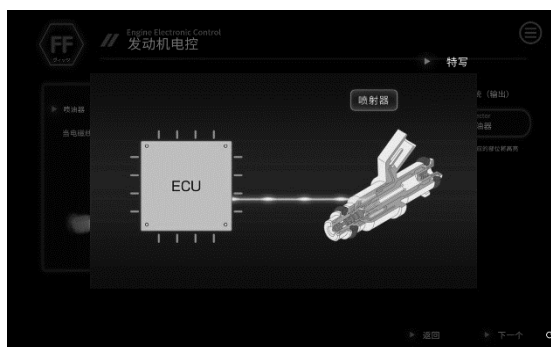
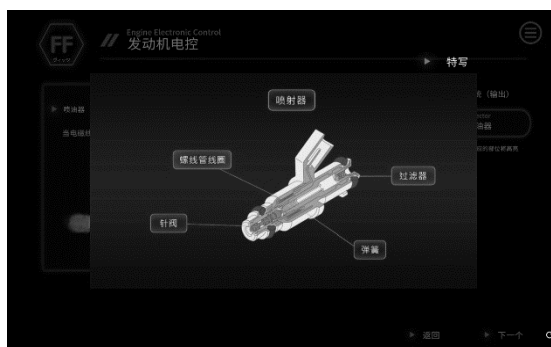


## (4) インジェクタ

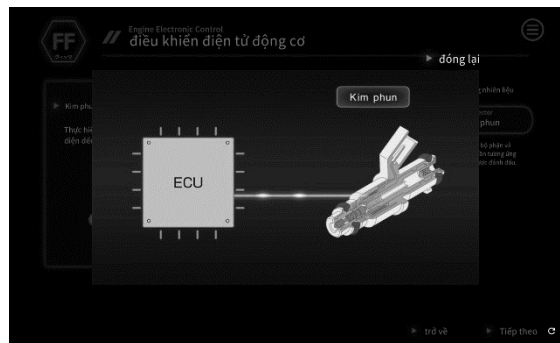
### 《日本語》



### 《中国語》

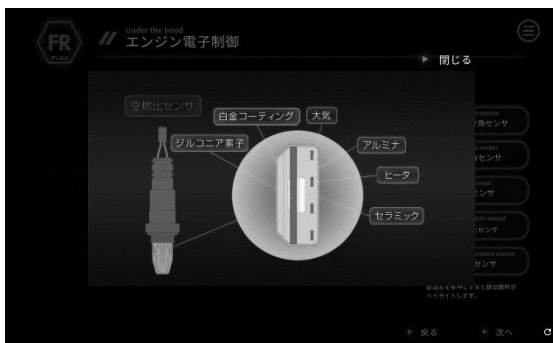
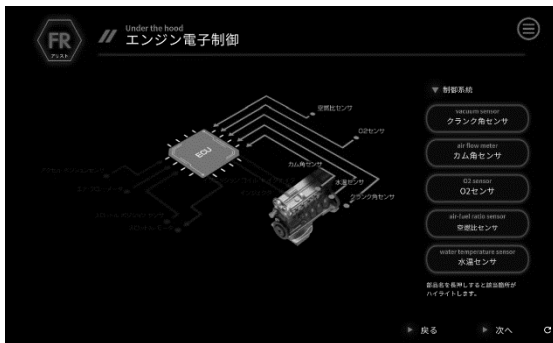


## 《ベトナム語》

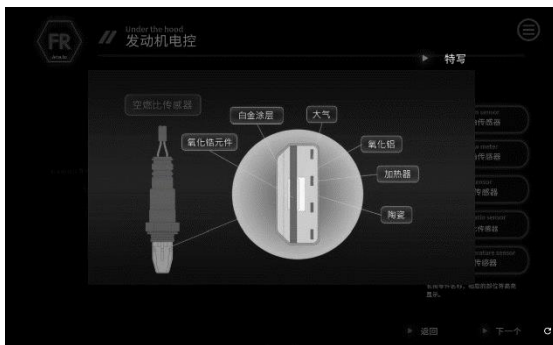
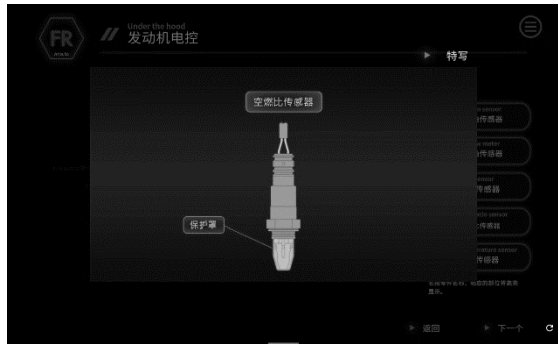
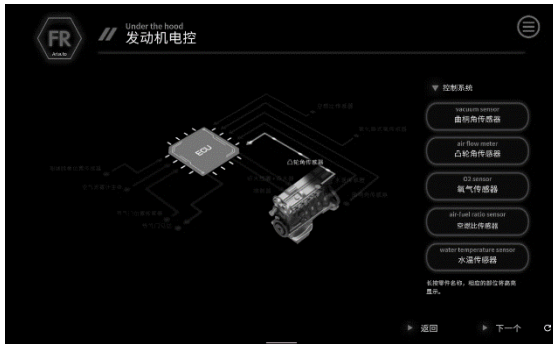


## (5) 空燃比センサ

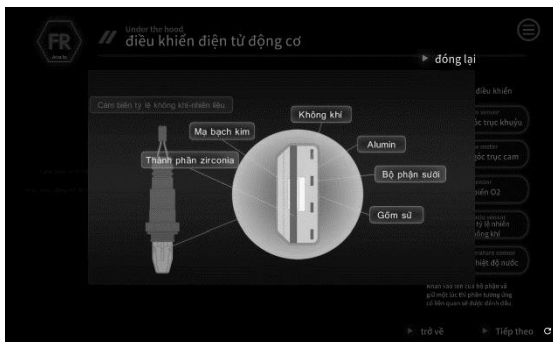
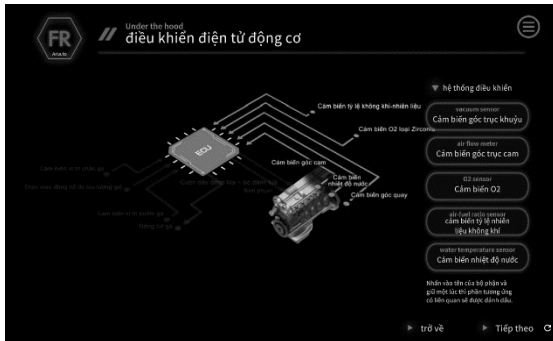
### 《日本語》



《中国語》



《ベトナム語》



## 15. WEB公開

① 「https://ttc.chew.jp」 を入力

② 下記トップページが出てくる 「自動車の構造基礎APP」 を選択



③ 下記画面に移動 インストールを選択



④ 本人確認



## ⑤インストールを選ぶ



## ⑥下記表示によりアプリインストール





## 第3章 まとめと今後の課題

---



## 第3章 まとめ

### 1. 本年度実施した取組み

#### (1) 令和3年度に掲げた課題改善項目の結果

##### ① タブレットのコンテンツの動作を再検証。

▶専門学校Y I C 京都工科自動車大学校、専門学校麻生工科自動車大学校においては、改善途中ということもあり、令和3年度版を使用。動きの点についての指摘があった。しかし、専門学校北海道自動車整備大学校、都立六郷工科高等学校、都立練馬高等学校、都立蔵前高等学校の4校は改善したタブレットを使用した。動作の遅さなどについてのコメントは無かった。よって、令和3年度の課題はクリアされた。

##### ② 今のコンテンツ量では、早くに学生が飽きてしまうため、コンテンツを増やす。

▶本年度、エンジン電子制御としてエンジン回りのセンサーを新たに開発内容として取り組んだ。これにより、自動車の構成、エンジンのしくみ、動力伝達装置、エンジン電子制御とコンテンツを増やすことができた。ただし、教科書もそうであるが、実習の補完教材、各部品の復習などには長けているものの、ストーリー性に欠けているところがあり、学生個人にあった学習ペースを考慮すると改善余地はあると思える。

##### ③ メニューバー(ツリー階層)など使い勝手の良いものにしていく。

▶令和3年度よりメニューバー等の改善はされたものの、部品を探すという点では探している部品の解説に行きつくまでの時間は教科書の方が勝る。ストーリー性がないための現象ともいえるが、まだまだ改善されたとはいえない。

##### ④ カルテ(確認テスト)をアプリ内に入れる(自動採点)。

▶自動集計(グラフ化含む)と傾向が確認できるよう、開発した。

##### ⑤ アンケートをアプリ内に入れる。等

▶自動集計(グラフ化含む)と傾向が確認できるよう、開発した。

このように、本年度は令和3年度の課題改善はほぼ全てクリアされた。ただし、まだまだ改善する余地はあり、今後、当校のみならず、協力校や使用希望校に授業で活用しながら課題抽出をし、検証していく必要がある。

## (2) 令和2年度に実施した企業ヒアリングの結果と実証授業の効果

開発したAR教材タブレットに期待するところと、学生にどのような意識の変化が見られたかを検証する。

### ①令和2年度の企業ヒアリング調査にて「期待すること」

実習の内容として必ずしも実機の分解を伴わなくても、AR・VRによる動作解説やシミュレーションなどによって内部構成や動作の理解を実現できると思う。企画は素晴らしい。動いているところが見られるのは勉強がしやすくなる。エンジン内部、ミッション内部等摺動部の動き、影響がリアルに再現できそう。多くの経験値を積んでもらうこと。といった理解を深めるとともに経験値をも同時に積み重ねることができ、可能性の期待感が高い傾向であった。

### ②企業ヒアリング結果から見る本事業の取組みとの整合性

基礎の理解力を深めることや経験値を積むといった知識面や技術面に不安がある現状の打開策としての評価は高く、また、企業内研修としても活用したいという要望もあることから、AR・VRを活用した先端技術教材は注目されていることが企業ヒアリングの結果から明らかとなった。ただし、不安視する部分を払拭して開発を進めることが重要である。

このような結果から、本事業の取組みは、企業の期待も高く、望まれているものと明確に判断できるものである。

### ③令和4年度実証実験の効果（意識の変化）

アンケート結果からも分かる通りであるが、概ね高評価の結果となった。特に核に項目から本事業で開発したAR教材タブレットは学生にとって学習意欲と意識の変化が見られた。以下その項目部分を抜粋して報告。

《高等学校生：43名の回答結果》

#### ■新しい体験と効果の認識

普段体験できない状況下で学ぶことができた	100%
リアルに体験でき、理解が高まった	95.3%
実機と関連付けることができた	97.6%

■学ぶことの楽しさ

積極的に学ぼうと思った	97.6%
楽しく学べた	100%
より興味をもてるようになった	100%
自分が何を知っているか確認できた	97.7%

■実感したこと学習意欲の向上

実習の質が向上している	97.7%
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	100%
効果的に教わることができたと思う	100%
自分で知識を深めることができた	97.7%

《専門学校生：152名の回答結果》

■新しい体験と効果の認識

普段体験できない状況下で学ぶことができた	94.1%
リアルに体験でき、理解が高まった	90.8%
実機と関連付けることができた	91.4%

■学ぶことの楽しさ

積極的に学ぼうと思った	90.8%
楽しく学べた	92.1%
より興味をもてるようになった	90.8%
自分が何を知っているか確認できた	93.4%

■実感したこと学習意欲の向上

実習の質が向上している	88.8%
学ぶ目的意識が具体的にもてるようになった	86.8%
効果的に教わることができたと思う	89.5%

自分で知識を深めることができた	89.4%
-----------------	-------

④企業ヒアリング結果と令和4年度アンケート回答との整合性

企業が求めている基礎の理解力を深めることや学びによる経験値を多く積むことに対して、「新しい体験と効果の認識」「学ぶことの楽しさ」「実感したこと学習意欲の向上」といった項目の回答結果から興味・関心と向上心、学習意欲が芽生えたと感じる。また、目的意識と今の自分の知識力がどの程度か、学生自身自ら気づいている結果が見えるアンケート結果であったと考える。

(3) 教員アンケート結果 (本実証授業講師評価：4名)

2. 下記の項目にAR技術を導入しました。従来と比べて授業の進め方はやりやすくなった(伝えやすくなった)と感じましたか、該当する箇所に○をつけてください。

	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
自動車の構成	2	2	0	0
エンジンの原理	2	2	0	0
エンジンの本体	2	2	0	0
シリンダヘッド	1	1	2	0
ピストン	2	2	0	0
クランクシャフト	1	2	1	0
DOHC型バルブ開閉機構	2	1	1	0
カムシャフト	1	1	1	0

	高まったと思う	概ね高まったと思う	あまり高まったと思わない	高まったと思わない
動力伝達装置の種類前輪駆動式	2	2	0	0

動力伝達装置の種類後輪駆動式	2	2	0	0
オートマティック・トランスミッション	0	2	2	0
プロペラ・シャフト	0	3	1	0
ユニバーサル・ジョイント	0	2	2	0
ファイナル・ギアの役目	0	2	2	0

3. 従来の学習と比較してどのように感じましたか。該当するところに○をつけてください。

【学生に対する効果が得られたと思われるもの】

	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
普段体験できない状況で学ぶことができ楽しそう学んでいた	3	1	0	0
リアルに体験できることによって、学ぼうという積極性が出てきた	2	1	1	0
実機と関連付けることができることにより、興味関心が出てきた	2	2	0	0
学生同士で話せるようになった	1	1	2	0

【学生が学ぶことの楽しさを感じられたか】

	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
より一層興味を持ったように感じる	2	2	0	0
積極的に学ぶ姿勢が見られた	3	1	0	0
集中力の時間が多くなっていた	1	2	1	0

【実感したこと】

	当てはまる	だいたい当てはまる	あまり当てはまらない	当てはまらない
実習の質が向上している	2	2	0	0
説明する時間が減少する（した）と思われる	2	1	1	0

4. AR技術教材を使ってみて印象に残ったことを記入してください。

- ・現在の学生の学習スタイルに適応しており、学生自身も自主的に学習できるとても活用できるツールのひとつだと思います
- ・部品の仕組み、構造を伝える時に動きの教材があると非常に内容に幅が出る。動力伝達装置の部分で、部品1つ1つにもう少し動きがあると良いと感じた。後は、いろいろな角度から部品が確認出来ると良い。
- ・実車を見なくとも各部の構成などを見ることができるので、教室での座学授業に活用できると思います。ただ、教材のコンテンツ（4WD車、RR車など）の強化を期待します。
- ・学生が自分の弱点を見つけやすく、隙間時間で手軽に復習できることは非常に良い教材かと思います。今後の課題としては調べる手順やスキップ機能、他の章のコンテンツなどが挙げられると思いました。

5. 従来の学習と比較したとき、良かったことを記入してください。

- ・学生への説明が伝わりやすくなり、学生の理解度も向上していると感じます。また、学生の学習意欲が高まっていると感じました。
- ・教科書では「部品名称」は学習出来ますが、その部品が自動車のどのあたりに装着されているのか学ぶのは難しい。その為、AR教材は従来の実習での学びを、手元で学べる事が非常に良い。
- ・1人に1台の技術教材が当たるので、学生目線での調べ方ができる面が良かったと思います。
- ・エンジンの動きや全体像が教科書や他のコンテンツに比べ教科書に沿った内容で作成しているの非常にわかりやすいと感じました。

6. 本年度、中国語とベトナム語に翻訳し、3か国語で提供できることを目指していますが、そのことに対してのご意見を記入してください

- ・留学生に対応できるのを期待します
- ・留学生の多くは「ベトナム」ですが、「スリランカ」、「ネパール」の留学生も多いです。今後、「インドネシア」の留学生が増える予測もあるので、対応出来る言語はどんどん増やして頂きたいです。
- ・自動車業界の留学生の活躍が増えつつある状況なので、今後ほかの言語の強化に期待します。
- ・本校だけかもしれませんが、留学生で母国語の補助が必要な中国の学生はごく少数のため、ネパール語または英語のほうが需要は多いかと思いました。

7. その他、意見があれば記入してください。

- ・AR教材を使用しての授業は、私個人としても良い経験となりました。ありがとうございました。AR教材の今後の更なる発展を期待しております。
- ・今後も私どもで役に立つことがあれば是非お声掛けください。今回は私自身も非常に勉強になりました。ありがとうございました。

【考察】

本事業協力校の3校から様々な意見を伺った。「普段体験できない状況下で学ぶことができ楽しそう学んでいた」「積極的に学ぶ姿勢が見られた」の項目が講師全員当ではまるとの回答であった。多くの学生も回答しているため、学習意欲が上がっていると感じられる。

一方、AR教材を使用してみた感想からも、学生自身が自主的に学習していける教材であると感じているものの、コンテンツや部品一つ一つの動きなどが、足りないとの指摘があった。単にコンテンツを求めると收拾がつかなくなる恐れもあり、さらに高スペックの機材を用意せざるを得ない状況となってしまう。PC対応であれば容易ではあるが、隙間時間や金銭面での負担軽減を踏まえた手軽さといったところからは離れてしまう。このあたりのバランスをこの先見出していくことに協議を重ねる必要がある。

また、本年度は留学生を視野に3か国語の多言語化に臨んだ。地域により留学生の国の割合が多少異なっていることが分かった。本年度の実証授業は、地域によって抱えている異なる現状を実感し、どのように反映できるのかを考えるきっかけとなる結果が出た実証実験であった。

---

### (3) AR教材(アプリ)開発

本事業で実習の質、理解力、学習意欲を高める教材開発を目的とし取り組んだ。

#### ■初年度

- ・企業調査により、AR教材の必要性を調査。
- ・自動車の構成、エンジンのしくみ、動力伝達装置の骨子案の作成。等

#### ■2年目

- ・タブレットによる教材開発実施(タブレットのスペック検討から)。
- ・エンジン、動力伝達装置の部品撮影:実習補完教材としてリアルさは欠かせないため、実際の部品を撮影(エンジンは吊るして360°撮影など)。
- ・3D、CG加工を行い、見えないところの動きを可視化する。
- ・日本人のみならず、留学生にもイメージできる構成作り。
- ・実証実験(協力校:都立六郷工科高等学校、都立練馬工業高等学校)。等

#### ■3年目

- ・エンジン電子制御をコンテンツとして追加
- ・実際の部品撮影。
- ・3D、CG加工を行い、見えないところの動きを可視化する。
- ・教員の負担軽減化を図るため、カルテ(確認テスト)の回答傾向と自動集計によるグラフ化のシステム開発。
- ・自動車の構造基礎としてWEB公開(<https://ttc.chew.jp>)
- ・実証実験(協力校:専門学校北海道自動車整備大学校、専門学校YIC京都工科自動車大学校、専門学校麻生工科、都立蔵前工業高等学校、都立六郷工科高等学校、都立練馬工業高等学校)。等

3年間取り組んだ結果として、多くの学生から高い評価が得られた(アンケート結果参照)。また、実際に企業からも新入社員教育や総合職向けにも使える可能性も見出してきている。このように、本事業で開発したAR教材タブレットの可能性は広がる。

## 2. 今後の課題

最終年度となる本年度の結果から、評価していただいている方々が非常に多い結果となった。本事業で開発したAR教材タブレットはありそうでなかったものともいえ



る。また、留学生を視野に入れた取り組みもそれぞれの地域事情はあるが、展開としての評価はいただいた。

カルテ（確認テスト）の自動集計がされることも協力校委員にヒアリングしたが、従来の方法よりも1時間／日は軽減できるとの話であった。

このようなことから、開発したAR教材タブレットを気軽に使っていただくため、WEB公開している。しかしながら、WEB公開は本事業終了期間までとなる。個人情報を守ることや修正が生じた際の対応に、かなりの費用負担となるため、事業終了後のWEBでの展開は難しいと考える。

先端技術利活用できる授業ができる教材開発であっても、実際の授業は先端技術を活用しなくてもできている現状がある。このようなことから、費用負担がある前提の普及継続ができることを事業の取り組みの中で行うのは難しく、今後の課題として検討していく必要がある。



## 第4章 会議録

---

＜ 会 議 録 ＞

事業名	令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業
会議名	第1回コンテンツ開発WG・第1回実証実験WG合同会議
開催日時	令和4年7月22日(金) 15:00～17:00
場 所	専門学校Y I C 京都工科自動車大学校 会議室
出席者	委員： 小林建次（計1名） アドバイス等助言： 喜多好洋、村田拳人（計2名） 事務局： 松村道隆（計1名） （合計4名）
<b>【 議 事 内 容 】</b>  <b>【 目 的 】</b> 教育としての視点で、授業に導入することを主軸としてAR教材の良い点や改善点等の意見交換を目的とした会議を開催した。  <b>【 次 第 】</b> 1_ 15:00 開 会 2_ 15:05 議 事 ・AR教材開発の流れの確認 (1) シラバス・コマシラバス (2) テキスト反映（昨年度テキスト骨子案からの抜粋） (3) カルテ（確認テスト）、カルテ解答・解説 (4) AR教材開発状況報告 4_ 16:50 その他（連絡事項等） 5_ 17:00 閉 会  <配布資料> <b>【資料1】議事次第</b>	

【資料2】 委員出欠一覧表

【資料3】 AR教材概要（PPTX）

【資料4】 業者とのやり取り指示（PDF）

【資料5】 開発途中動画

【 内 容 】

以下、次第に沿って会議が進められた

1. 開 会

【事務局】 本日、実証授業ということで、開発中であるAR教材を使って授業していただいたが、その意見を伺いたい。

【小林委員】 使っていく中で、ここのところが大きく見られたら良いよね。燃焼の所はスピードが落とせるところがあれば、学生たちもより理解ができると感じた。

【事務局】 スピードコントロールですね。

【小林委員】 説明の文字数が多すぎる。きちんとした説明をしなければならないのは分かるが、学生がまとめてというところでは、簡単にもう少しわかる段階があって、詳しく見たらこうなるなどの見せ方もあっても良いと思った。

【事務局】 1回押したら簡単なまとめ、もう1回押したら深くといった感じでしょうか。

【小林委員】 その通りである。そのような形の2段階はあっても良いと感じた。

【村田アドバイス等助言】 私も同様に、動力伝達装置の所で、もう少しプロペラシャフトが動いていたり、リファレンシャルが動いていたり、エンジンの所の動きは良かったが、特に動力伝達部分にはどのような動きがあり、それが伝わっていくなどの動きがあった方が良いと思った。伝わっていくシーンはあったが、動きとしてのシーンがあれば見やすく良くなると思った。

【事務局】 回転しているような感覚があればということですね。

【小林委員】 ちょうどリファレンシャルあたりの所。

【村田アドバイス等助言】 エンジンが回っていく回転がトランスミッション抜けていくところに回転があればと感じた。

【小林委員】 全体としての車両としてのエンジンからのものは分かるが、個々のそれぞれがどのような感じで回っているのかが見せられると良いと思った。プロペラシャフトを押すとそこが動いてくれたらとは思った。

【村田アドバイス等助言】 このような回転をしているのだと学生も理解できると思う。動きで伝えられると思う。押している時だけでも回っていると違う。他には特にはなか

った。

【喜多アドバイス等助言】基礎自動車工学Ⅰの授業で教材を使ったが、今回は動力伝達装置の部分について行ったが、機械損失というところの部分があっても良いと感じた。

【事務局】エンジンの出力30%しか使われていないといったところ、プラスアルファの部分になる。もう少し詳しくというところが欲しくなるといった皆様方のご意見を反映できるかは検討していく。

その他、今年取り組みは、エンジン電子制御装置と留学生に対応した翻訳というところを中心考えている。エンジン電子制御装置をタブレットで実車を見せても基本的な部分は分かりづらいと思うため、事務局としては、ECUがあり、エンジンの基本的な各センサを通して入力と出力の電気の流れが見られるような構図で開発にあたりたい。コンピュータが各種センサからの情報を得て、それをもとにアクチュエータを動かす。それを繰り返す。そのようなものが見せられると良いと思う。クランク角センサを押すと部品の写真と何の働きをするものが出てくるといったものを作っていくと流れは違うが、電子制御を教えるには基礎として妥当な所と考える。

【小林委員】センサがあり、ECUがあってアクチュエータが動く。どの分野に対しても基本的な電子制御考え方でそれはあった方が良くと思う。

【事務局】アリストのコンピュータは車両のどこに付いていて、基本的なセンサ、エアフロと水温センサはどこに付いていてという図があり、ハンセンに電気が流れていて、ECUが光ったら出力する。そのようにすれば、ヴィッツとアリストでできると思われる。

【小林委員】そのような方向性で良いと思う。イメージ的でいくと、お送りいただいた概要図になると思う。アリストのエンジン関係の修理書が該当すると思う。各センサは主要なもので良いと思う。ECUがあって、また戻ってくるようなもの。機械的なものプラス制御という形の考え方ができるのは面白いと思う。

【事務局】すべてが載っているのはあるが、今回目指すような教材はあまり見かけない。センサは基本的なものでなるべく少なくしたい。アリストはエアフロでヴィッツはバキュームセンサといった違いも見られるようになる。

【小林委員】入力は、エアフロ、アクセル、クランク、水温ぐらいで良いのでは。出力は、出力点火、インジェクタ、イグナイタが入ると思う。点火と燃料みたいな感じで良いと思う。

【事務局】それだけの部品を取り外すか買うかで写真を撮りながら詳しい説明文を入れていけば良いと思う。アリストのECUはエンジンルームなのか。ヴィッツはエンジン

ルームにある。

【小林委員】おそらくエンジンルームにある。リレーボックス辺りにあると思う。エンジンルームで完結できると思う。O2あたりは難しいと思う。

【事務局】O2はハードルが高いため、はじめから想定はしない方が良いと思う。

【喜多アドバイス等助言】あれこれ入れたくなるのは理解できるが、収集がつかなくなるため、今日の特別授業の内容であれば、もっとも基本的な部分に絞って進めた方が良い。

【小林委員】基本、制御しているアクティブ、エアフロ、水温あたりになると思う。

【事務局】例えば、御校にあるアリストで部品を取り外すとなるとかなりの作業になるか。

【小林委員】ものによると思う。

【事務局】一番はクランク角センサあたりと思われるが。

【小林委員】そこまでの作業量はないと思う。昨年度のエンジンを一部残しているため、そこにセンサが残っているかもしれない。

【事務局】撮影用に中古で購入したものです。

【小林委員】残りは、当校の車両から取るとなるとどうなるかは確認しないと分からない。

【事務局】購入した方が早いか。

【小林委員】ものにもよるが、かなり高価なものがあるため、できれば車両から取った方が良いと思う。エアフロなどはすぐとれるが、クランクポジションは断線などあるため、買った方が安いかもしれない。

購入できるものはしたいと思う。ヴィッツはベンチエンジンがあるため、購入しなくても良いと思う。いくつ必要なのか、もともとのイメージしているのが授業で使えるかどうかのご相談。センサ類は分担になるが、説明文のテキスト的なものをお願いしたい。

【小林委員】大丈夫です。

【事務局】説明文は現在のように詳しくはいらない。役割等が分かる程度で良いと思う。

【小林委員】段階的にどのようにしていくかにはよるが、現在のものは教科書と見比べていたが、正確なもので間違いがない。事前にお送りいただいた各部品の説明文を短くしたものの簡略バージョンという位置づけで赤字で追加してみたので見ていただきたい。基礎自動車工学では、ここまで深くしないで良いのではと感じた。

【事務局】このぐらいの文字数にしたいと思う。詳しくは教科書を読んで理解するようにといいことで良いと思う。

【小林委員】 今後は翻訳に関わってくると思うが、本日の2コマ目の留学生クラスの学生は、やはり漢字が読めない。もちろん、今後学生が覚えていく必要はあると思うが、段階的に、まずは役割などを覚える必要がある。この教材の中では情報量が多すぎると思う。

【事務局】 模索しながらやってきた中で言われることが分かってきた。特に留学生には有効なものであると思う。日本人学生は教科書で理解できるが、留学生は理解できない。簡略化された説明文で分からなければ母国語で理解できるといった流れになれば良いと思う。一方、どこまで翻訳できるのかが不安でもある。英語でも直訳でくるので、分かりづらい。最終チェックをどのようにするのかは課題である。

【喜多アドバイス等助言】 当校は別の授業で中国人相手にしている。今年度はコロナの関係でオンライン授業となっている。現地の日本語が分かる先生が翻訳してくれるということではあったが、車のことは全く知らない。Google 翻訳を利用して例えば、エアフロメーターを日本語訳にして中国語に変換したが一回では伝えられない、さらに日本語にして確認したが、日本語がズレてしまう。こちらが伝えたいことになるように何度も繰り返し日本語を変えて行った。そうすると伝わるようになった。素人がするところによって、注意することが重要である。

【事務局】 語学が堪能な人が、整備できる人はいない。

【小林委員】 日本語学校で教える人は自動車のことを知らない。自動車を教える日本語もなかなか出て来ないと思う。難しい部分であると思う。

【事務局】 すべて簡略化したものから始めるようにした方が良いと思う。

【喜多アドバイス等助言】 現在の説明文はこのままでも良いと思う。段階的にして翻訳する部分に関しては簡略化したもので進めた方が良いと思う。

【小林委員】 一級自動車整備科の学生は読む力があるため、このままでも良いと思う。自分なりにまとめるという使い方もできる。現在のものは、決して無駄ではないと思う。

【事務局】 方向性としては、簡略化して翻訳したもので進めていきたい。エンジン電子制御は簡略化したもので進めていきたい。

【喜多アドバイス等助言】 色を付けるものであれば、センサは赤、センサからECUに行くときは赤色、ECUは緑、ECUからアクチュエータに行くのは青といったようにしてほしい。一級を学ぶ通常授業の中で上級生でもセンサとアクチュエータの区別ができていない学生がいる。車の状況を把握するのがセンサで、動いているのがアクチュエータの区別ができていない。色分けして教えることができる、視覚からの情報で学生が



## < 会 議 録 >

理解できれば良いと思う。

村田：学生にとってはそれが分かりやすいと思う。視覚的な要素が入ったものがあるとより一層理解が深まると思う。

【事務局】ご意見ありがとうございます。区分についての色分けを反映していきたいと思えます。

【小林委員】スケジュールはどうなっているのか。

【事務局】これをアプリ化するのに時間が掛かるため、9月までには材料が揃っていないといけないと思う。カルテやアンケートをタブレットで行いたいが、環境はどうか。ポケットWi-Fiでできれば良いと思う。

【小林委員】せっかくのものなので高校生にも触ってほしい。

【事務局】ただ、本事業は今年で終わる。来年度以降は費用が掛かってしまう。この点を検討していかなければならない。

【小林委員】狙いとしては悪くないと思う。何かしらの形で進めていければと思う。等

【事務局】本日はお忙しい中ありがとうございます。引き続き、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

### 【会議風景】



＜ 会 議 録 ＞

事業名	令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業
会議名	第1回企画推進委員会会議
開催日時	令和4年8月24日(月) 15:00～17:00
場 所	ホスト：専門学校東京工科自動車大学校中野校
出席者	<p style="text-align: center;"><b>【オンライン会議】</b></p> <p>委員：</p> <p>佐々木 章、今野和彦、小林建次、小串浩之、西田史朗、嶋田章二、増田智秀、関 浩二郎（計8名）</p> <p>事務局：</p> <p>松村道隆（計1名）</p> <p style="text-align: center;">（合計9名）</p>
<b>【 議 事 内 容 】</b>	
<p><b>【 目 的 】</b></p> <p>本事業の取組み概要の説明と確認を行い、実施する内容に対しての共通認識と意見交換を目的とした会議を開催した。</p>	
<p><b>【 次 第 】</b></p> <p>1_ 15:00 開 会</p> <p>2_ 15:05 委員自己紹介</p> <p>3_ 15:20 議 事</p> <p style="margin-left: 20px;">(1) 事業の趣旨・目的</p> <p style="margin-left: 20px;">(2) 令和2～3年度事業活動内容説明</p> <p style="margin-left: 20px;">(3) 令和4年度取組み内容説明</p> <p style="margin-left: 40px;">①部品説明文の改善（文字数を抑える）</p> <p style="margin-left: 40px;">②本年度開発する項目（AR教材：エンジン電子制御概要図）</p> <p style="margin-left: 40px;">③本年度開発する項目（確認テスト（カルテ））</p> <p style="margin-left: 40px;">④実証実験授業報告</p> <p style="margin-left: 20px;">(4) 令和4年度スケジュール</p> <p>4_ 16:50 その他（連絡事項等）</p>	

5\_ 17:00 閉 会

<配布資料>

【資料1】議事次第

【資料2】委員出欠一覧表

【資料3】令和4年度取り組み事業概要（PPTX）

【 内 容 】

以下、次第に沿って会議が進められた

## 1. 開 会

【佐々木委員】皆様、本日はお忙しい中ご参加いただきましてありがとうございます。本事業も3年目となり、本年度が最後の年となります。1年目は新型コロナ渦であり、コンテンツの作りこみもできず実証実験もできなかった。2年目である昨年度はエンジンの構造を作り、実際のコンテンツを開発し、実証実験まで行った。実証実験については後ほど事務局より連絡をします。実証実験先は、東京の六郷工科高等学校、練馬工業高等学校の2校。今年度は、昨年度作ったエンジンの構造をY I C 京都工科自動車大学校、東京工科自動車大学校で実証実験授業を行った経緯がある。今年度開発するのはエンジンの電子制御であり、それを取り入れた実証実験先がある。差年度に引き続き、練馬工業高等学校、六郷工科高等学校その他いくつか対象として考えている。もし、本事業にご参加いただいている協力校の皆様には是非、実証実験授業をお願いできればと考えている。この事業は本年度で終了するが、Y I C 京都さんに文科省の担当者の見学や国交省からも見せてほしいと当校に来校して見せた。自動車整備分野ではこのようなタブレットを使ったコンテンツを利用したものがなかなかないため、興味・関心が高い事業となっている。他の委託事業ではVR開発でヘッドマウントディスプレイを使用しているところが多く、デバイスも高額であり、VRにも慣れていないことから普及が困難になっている状況である。本事業は、当初から普及をメインに考えてタブレット型で行っている。今後とも、本年度もお力添えをいただきますよう、お願いいたします。

## 2. 委員自己紹介

以下、委員の挨拶が行われた。

【今野委員】専門学校北海道自動車整備大学校の一級自動車整備学科・二級自動車整備

士学科の学科長をしています。本年度もよろしくお願いいたします。

【小林委員】Y I C 京都工科自動車大学校の小林です。本年度も引き続き、よろしくお願いいたします。

【小串委員】麻生工科自動車大学校の小串と申します。本年度もよろしくお願いいたします。

【嶋田委員】東京スバルの嶋田です。昨年に引き続き、本年度もよろしくお願いいたします。

【増田委員】横浜トヨペットの増田です。昨年に引き続き、よろしくお願いいたします。

【西田委員】ニューフォリアの西田と申します。昨年度に引き続き、よろしくお願いいたします。

【関委員】昭栄広報の関と申します。主に専門学校様の生徒募集のお手伝いをさせていただいております。よろしくお願いいたします。

【事務局】本会議は、9名で進めます。よろしくお願いいたします。

### 3. 議 事

【事務局】資料を画面共有し、説明させていただきます。本事業の趣旨・目的の確認、令和2～3年度事業活動の説明、そして令和4年度本年度の取り組み内容の説明、令和4年度のスケジュールというような順番で進めていきます。後ほど、質問・ご意見等をお伺いいたします。よろしくお願いいたします。

#### (1) 事業の趣旨・目的

以下、事業の趣旨・目的の説明が行われた。

本事業の趣旨・目的が読み上げられた(配布資料: 5ページ)。このような趣旨・目的として令和2年から4年まで取り組むこととしています。確認として読み上げました。長い文章に関しましては今までもご説明していますので割愛させていただきます。本事業の実施体制と役割について確認が行われた。企画推進委員会を頂点にして3つの部門に分かれた体制を取って開発を進めています。(配布資料7ページ)。等

#### (2) 令和2～3年度事業活動内容説明

以下、令和2～3年度事業活動内容説明が行われた。

【佐々木委員】振り返りとして、令和2年度はコロナの始まりだったこともあり、なかなか進めづらいことがありましたが、その中でも企業様にヒアリングを行い、このよう

な要望や意見をまとめました。詳しくは令和2年度の報告書にまとめてあります（配布資料：11～12ページ）。

令和3年度はある程度開発ができたところから、授業に生かすためにシラバスを作り、さらにコマシラバスを作って実際に実証実験を行った（配布資料：13～15ページ）。今映しているのは、授業で使ったタブレットの画面です。FFはトヨタのヴィッツ、FRはトヨタのアリストを使ってAR化した。中身が見えるようにし、さらにそこをタップすることで詳しい説明が出てくるようにした。動力の流れなども取り入れた（配布資料：16ページ）。授業の評価として授業後にカルテという小テストを行い、理解度を図るシステムを開発するようになっている（配布資料：17ページ）。

令和3年度の実証授業として、高校の生徒さんに行った。1月17日に六郷工科高等学校の教室で私どもが出向いて実施、1月18日に当校の実習場で練馬工業高等学校の学生を呼んで車を見ながらタブレットを使いながら実施した。アンケートの結果として、実習授業の内容を補完するものであったかということに対しては、実習の質が向上している、意味（価値）を感じることができたというところでもかなり高い数字で評価が得られた。学生の興味や関心度を上げる教材ツールとなっていたか、学生の習熟度の向上になっているかということに関してもともに94.7%と高い数字で評価が得られた。開発の途中で、コンテンツとしては良いが、操作性や改善点の意見もあったので、それを含めて改善していく（配布資料：18～19ページ）。等

### （3）令和4年度取り組み内容説明

以下、令和4年度取り組み内容説明が行われた。

今年度の取り組みは、実証実験をこの後も続けていく。課題の1番目として、タブレットの再検証ということでタブレットに依存した性能に依存した部分がある。動きが速い、遅い、操作性の問題、内容の問題がある。

課題の2番目として使い勝手の良いものにする。特に説明の文字数を抑える。ここに多くの意見をもらった。各部品をタップすると詳しい詳細の説明が出るが、今の学生にとっては文章が長すぎるため、なかなか読んでもらえず、スルーされてしまう。もっと簡潔に一言で表せられるように変えていく。もっと詳しく知りたい場合は、教科書を読むといった形に変えていくことを考えていく。

課題の3番目は、昨年度まではエンジンと動力伝達装置であったが、今年度はエンジンの電子制御部分、コンピュータやセンサを簡潔にタブレットを使って分かるようにしていきたい。この部分をプラスする。課題の4番目は確認テストとアンケートのシステ

ムを構築する。昨年度は紙ベースで行っていたところをタブレットに入れて自動集計するところまでを開発する（配布資料：20ページ参照）。以上が今年度取り組む課題となる。例として、課題2番目の説明文に関して、令和3年度は143文字の説明文が今年度は41文字に減らし、簡潔にする。もっと知りたい場合は、さらに進めるようにしていくことを考えていく（配布資料：21ページ参照）。

実証実験は高校生もしているが、留学生にもしている。留学生にとっては長い文章は読むのに時間が掛かってしまい、理解度が下がるところが出てくる。そこで簡潔な文章にするというところを考えている。新たに追加する部分として、エンジン電子制御部分、ここも特に基本的な部分を反映する。センサがどこにあるのか、そしてECU、どこに出力するのか、大まかな流れアルゴリズムになるが、その部分が分かるようにタブレットの中に入れていきたいと考えている。赤字部分のようなセンサからECUに信号が入力され、ECUの判断でどこを動かすということが大まかに分かるように作ってきたい（配布資料：22ページ参照）。

最後に確認テストとアンケートの概要図になるが、インターネットにつなぎながらできないが、つなげることによって概略図のようにA校・B校・C校が同じような形でできる管理システムを構築する。これもタブレットの中で完結できるように考えている（配布資料23ページ参照）。

次に、当校の実証実験の授業風景である。5月17日に入学して1カ月ほどの一級自動車整備科の1年生に対して2時限の実証実験を行った（配布資料24ページ参照）。さらに、YIC京都工科自動車大学校さんに協力をいただいて7月22日に3クラス1時限ずつ自動車整備科、国際自動車整備科、一級自動車整備科の1年生に実証実験を行っていただいた（配布資料25ページ参照）。アンケート内容の説明が行われた。実証実験の後に同じ内容で行い、改善の参考にする（配布資料26ページ参照）。

当校の実証実験のアンケート抜粋になるが、84.6%の学生はタブレットを使うことで分かるようになったと回答している。結果的にタブレットを使った授業は効果があると考えることができ、この先も進めることができる。同じようにYIC京都工科自動車大学校のアンケート結果は、もっと高い数字で98.9%と93.6%であった。授業のやり方は様々あるが、やはりタブレットを使って授業をすることで、より深く理解させる授業ができると考えている。ここまでの昨年度のまとめと今年度の取り組みの説明となる。等

#### （4）令和4年度スケジュール

## < 会 議 録 >

以下、令和4年度スケジュールの説明が行われた。

スケジュールは暫定ではあるが、このように考えているということで今年度の会議、実証実験、開発の期間等の説明が行われた（配布資料：34ページ参照）。等

以下、意見交換が行われた。

### <意見交換>

【小林委員】今年度実証実験を3学科同じ内容をした。特に留学生の学ぶ意欲が高かった。自分たちでタブレットをどんどん触ってもっと見ていきたいということを感じた。その際に留学生は日本語が苦手であるため、この度の課題でもあったその改善が今後出てくるのが楽しみ。等

【小串委員】先日タブレットをお借りして、今後出張授業などで使用してみようと思う。本事業で開発したAR教材は導入効果としての評価は高いと思っている。今の内容からすると駆動を全く知らない全く知らない高校生などには興味を引くツールになると思う、そこから授業に入る、実車に触るなどするとより効果的と考える。等

【今野委員】成果物のDVDは見たが、今のところ実物を触っていないので分からないが、今後、方法として実車を見ながら活用していくことは導入しやすいと思う。また、解説文の文字数を減らすのも今の学生は読むのが苦手な部分もあるので、この取り組みは良いことと思う。専門学校も留学生が増えているため、母国語表記などの取り入れも良いと思う。コロナ禍ではあるが、留学生、高校の出前授業が増えてきている中で、このような教材が活用できることは、興味を持つ学生が増えることにも繋がると思うのでやっていきたいと感じている。等

【増田委員】疑問的なこととして、ARコンテンツ・テスト・集計は分かるが、将来どの方向に行くのか。この分野はLMS（ラーニング・マネジメント・システム）分野に入るので、コンテンツの切り分け、すみ分けが必要と思う。開発費が潤沢であれば良いが、それぞれ専門のソフトがある中で、逆に中途半端にしてしまうと用途が制約されるなど色々な問題が出てくると思う。ARのコンテンツで教育に特化した部分、中身に力を入れていくのが順当と思った。テスト・集計があると成績を見たくなる。個別に成績を管理したくなる、進捗を管理したくなる、フォローをしたくなる。LMSのシステムを使いながら誰がいつどんな問題を解いたか、間違えたかが把握できる。それを授業に取り入れると無駄な授業をしなくても良くなる。全員が分かっているものはあえてする必要がなくなる。逆に間違え方が悪い部分は丁寧に説明していかなければならない。より効率的で有意義になるが、今開発中のARコンテンツとは切り離した方が良いと思

う。学校教育ではLMSを取り入れた教育は多いのか。また、文字を減らすのは良い取り組みではあるが、相反して文字を減らすと誤解を招くケースがあるので難しい表現は分かりやすくするためには、その言い回しには気を付けた方がよい、基本的表現の統一が必要である。

文字を読むのが苦手な学生がいるということなのでオーディオボックスを利用するのも良いと思う。音声データは良いと思った。多言語より、日本語を理解してもらうように丁寧にしていただけると良いと思う。コンテンツの中身の部分とLMSのすみ分けをどのようにするのかと文字を減らすと同時にオーディオ耳で聞く、耳から聞くと理解度が高いということもあるので、外国人の方にも言えると思う。等

【佐々木委員】ご意見ありがとうございます。LMSは管理方法などを含め、検討していく必要があると考えている。多言語化については、専門の用語、日本語英語や日本語と英語が重なった部品名などがあるので非常に難しい。自動車整備の内容を分かった上で多言語化にしていけないといけない上手くいかない。

特に、留学生には導入部分にあたるため、最初の取っ掛かりは多言語が望ましいと考える。当然、国家試験は日本語であり、授業も日本語で行わなければならない。日本語を使っていかなければならない。この先、普及する上で管理方法をどのようにするのか悩ましい部分があるが、当校が主体となって関係各所に配信できればと思っている。等

【嶋田委員】先日の学校評価の際に、実物のタブレットを触った感想としては、リアルに実物で見られないものまで見られた。導入部分としてはより興味を与えるものとして良いと思った。説明文の文字数を少なくして行うことは良いと思うが、留学生には操作しながら画面が変わるので音声データで短く伝えた方が良いのではと思った。留学生が日本語に慣れてもらえると企業としても助かると思う。等

【西田委員】実証実験等で学生アンケートは取れているので、先生のアンケートを今回は取ってほしい。必要と思った準備や後処理を含めたアンケートがあれば、実導入の質保証という面からも確証が得られると思う。等

【関委員】ARの学習効果は立証されている。あとは、如何に学習支援システムと組み入れて成績管理をする、あるいは弱点を克服する、といったことで活用できれば、非常に授業で使いやすくなると思う。みんなが同じように使えるようになれば一つの形として出来上がるのではないかと思う。これだけの効果があるものが開発できてきているので、他に告知方法があると思う。等

【佐々木委員】今後、早い段階での職業教育が必要と考えている。高校の時に色々な分野を学んでその中で専門の知識を有したいと思った分野に進めるような流れを取り組



## < 会 議 録 >

んでいる。留学生も同じような流れを取り組んでいかなければならない。これからの学校教育に皆様のご協力いただくことになると思います。引き続き、よろしくお願いいたします。等

### 4. その他（連絡事項等）

特になし

### 5. 閉 会

**【事務局】** 本日の会議はこれで終了となります。皆様お忙しい中ご出席いただきまして誠にありがとうございます。今後とも、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

＜ 会 議 録 ＞

事業名	令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業
会議名	第2回実証実験WG会議
開催日時	令和 4年 10月 26日 (水) 16:30～18:00 令和 4年 10月 27日 (木) 16:00～17:00
場 所	専門学校麻生工科自動車大学校 会議室・教室
出席者	委員： 小串浩之（計1名） アドバイス等助言： 斉藤秀之（計1名） オブザーバー： 吉川隆治（計1名） 事務局： 松村道隆（計1名）  （合計4名）
<b>【 議 事 内 容 】</b>	
<p><b>【 目 的 】</b></p> <p>10月26日（水）：実証授業の教室、PPTX資料、プロジェクター、確認テスト、アンケート、受講する学生と授業の進め方の確認と新たにタブレットに反映するエンジン電子制御の部品の確認を目的として会議を開催した。</p> <p>10月27日（木）：実証授業を通して授業に導入することを主軸としてAR教材の良い点や改善点等の意見交換を目的とした会議を開催した。</p>	
<p><b>【 次 第 】</b></p> <p>■ 10月 26日（水） 16:30～18:00</p> <p>1_ 16:30 開 会</p> <p>2_ 16:35 議 事</p> <p>(1) 実証授業教室の確認</p> <p>(2) 実証授業の進め方の確認（学生の配置やプロジェクターなど）</p> <p>(3) 実証授業で使用する各資料の確認</p>	

## < 会 議 録 >

3\_ 17 : 55 その他 (連絡事項等)

4\_ 18 : 00 閉 会

### < 配布資料 >

【資料1】議事次第

【資料2】AR教材 (タブレット)

【資料3】実証授業スケジュール

【資料4】PPTXテキスト (東京工科自動車大学校推奨版)

【資料5】テキスト (麻生工科自動車大学校作成版)

【資料5】確認テスト、受講生アンケート

【資料6】エンジン電子制御センサー類画像等

### 1. 開 会

【事務局】本日は明日の実証授業前にも関わらず、ご出席いただきまして誠にありがとうございます。本日の会議は、明日の実証授業についての教室、進め方、テキスト含めた各資料の確認とエンジン電子制御のCGができあがってきましたので、その一部を確認していただき、ご意見を伺いたいと思います。よろしくお願いいたします。

### 2. 議 事

#### (1) 実証授業教室の確認

【事務局】次第に沿って進めていきます。明日の実証授業の教室の確認をしたいと思います。

【小串委員】午前中は今居る教室で実施していただき、午後からは一つ上の階の教室で実施いただきます。午前中は自動車工学・機械設計科1年生9名、午後は自動車工学・機械設計科2年生10名で実施します。会議後、教室の案内をします。

(2) 実証授業の進め方の確認 (学生の配置やプロジェクターなど)、(3) 実証授業で使用する各資料の確認 (【資料3】実証授業スケジュール、【資料4】PPTXテキスト (東京工科自動車大学校推奨版)、【資料5】テキスト (麻生工科自動車大学校作成版)、【資料5】確認テスト、受講生アンケート参照)

【事務局】明日のスケジュールは、1年生 9 : 30 ~ 11 : 20、2年生 11 : 30 ~ 14 : 00 (昼休憩50分含む) で行うことで、1年生が終了した後の10分後に

2年生で、ドタバタにはならないか。

【斉藤アドバイス等助言】私たちの移動が少し慌てることになるが、授業準備に関しては問題ない。

【事務局】1年生は当校で作成したテキスト、カルテ（確認テスト）を実施するが、2年生は斉藤先生に作成いただいたテキストを使用し、確認テストは行わない形式で授業を進めるということで、お電話で流れの確認の説明はいただいたが、再度、お願いしたい。

【斉藤アドバイス等助言】事前にARタブレットをお送りいただいたが、冒頭部分の自動車の構成は基礎の基礎なので同じように行うが、当校の授業のやり方を踏まえて、問題からタブレットで部品を探し記入していくということを取り入れた。テスト形式よりも、この方が当校のスタイルとして学生もタブレットを使った授業になじみやすいと思っている。せっかく、確認テストをご用意いただいておりますが、今回は使用しない方向で行う。

【事務局】様々な使い方ができる可能性が出てきたと思う。タブレットを授業導入するには、どのような使い方が学生に効果的なものなのか。各学校さんによって授業の進め方も違うので、実証実験ということもあり、色々と試してください。

【斉藤アドバイス等助言】1年生の実証授業では、御校のやり方を見学させていただき、参考させていただきます。

【事務局】先日、テキスト、カルテ（確認テスト）とアンケートを発送していたものを確認する。カルテ（確認テスト）は状況によって決める。最後にアンケートを記入してもらう。確認テストを実施するとして、アンケートを含めると20分ほどの時間を要すると考えている。次に、プロジェクターの確認。スクリーンにPPTXを映写して進めたいが、スクリーンはあるのか。

【小串委員】教室のホワイトボードを考えている。今、映しているがこのような感じかどうか。

【事務局】このくらいであれば問題はない。後ろの席は見えるか。

【オブザーバー】後ろからも見えるので十分と思う。

【事務局】確認事項は以上となる。明日、御校へお伺いする時間は何時ごろがよろしいでしょうか。

【小串委員】8:30頃に来ていただきたい。8:40過ぎると入口付近は学生で溢れるので、それまでには来ていただき、準備をお願いしたい。

【事務局】了解した。明日よろしくお願ひします。等

## < 会 議 録 >

### 3. その他

【オブザーバー】これからタブレットに盛り込む、エンジン電子制御センサー類の画像を確認いただきたい。撮影した部品と動くイメージを制作した。→各部品の確認が行われる。

【小串委員】特に問題はないと思う。

【事務局】これでタブレットに反映して最終年度である今年度終了となる。

【オブザーバー】確認ありがとうございます。センサー類との盛り込みと日本語、中国語、ベトナム語の多言語化、動きの見直しを行い、開発は終了となる。等

### 4. 閉 会

【事務局】本日は、明日の実証授業の確認を中心に行いました。明日、よろしくお願いいたします。との言葉で会議散会となった。

---

#### 【 次 第 】

■ 10月 27日 (木) 16:00～17:00

1\_ 16:00 開 会

2\_ 16:05 議 事

(1) AR教材タブレットを使っての授業感想

(2) AR教材タブレットの授業導入検討

(3) 改善点等

3\_ 16:55 その他(連絡事項等)

4\_ 17:00 閉 会

#### < 配布資料 >

【資料1】議事次第

【資料2】AR教材(タブレット)

【資料3】アンケート

### 1. 開 会

【事務局】本日はお疲れ様でした。また、実証授業のご協力をいただきまして誠にありがとうございます。本日の会議は、実証授業の感想と授業導入に関してや改善点に

つきましてご意見を伺いたいと思います。よろしくお願いいたします。

## 2. 議 事

### (1) AR教材タブレットを使っての授業感想

**【事務局】** 今回授業で使用した感想と学生さんの授業に対する姿勢に変化が起きたなどの反応について、その他お気づきの点についてお話しいただきたい。

**【斉藤アドバイス等助言】** 実証実験という意味を捉えると、従来の授業の振り返りと今回AR教材タブレットを使っての授業もあるということが学生にも伝わった。AR教材タブレットの使い方も東京工科さんのやり方など知る機会にもなったことだけでも良かったと思う。学生については、アンケートを見て気になったところが、自分のペースで勉強ができるという意見が多かった。これはすごく重要ことで、今の学生は教科書を見る習慣よりもタブレットやスマホを見る習慣がついている。自分の空き時間に見られて、しかも今回の場合であれば、名称や役割が視覚で見られるという点では非常に良いコンテンツだと思った。

**【事務局】** 今後、このようなタブレットを使った授業を取り入れていく方向になった場合があると思う。今回は、私も含めてあまり慣れていない状況でどのように使っていくかで始まったと思うが、この先でどのように活用していくかが一番大事なところ、正直このタブレットが無くても授業はできる。このタブレット教育ツールをどのように活用していくかが今後の課題となってくると思う。このようなものが無い時代で学んできた者が、今後どのようなものができるかという難しいことを求めるのだが、ご意見を伺いたい。

私の場合、自分が学ぶときは、黒板に板書されていたものを見せられて教科書のこの部分はこのように動くということを指で見せたり。書かれたりしていた。それが本当に動きが見えてきたことが随分変化してきた。自分が学生時代に足りなかったことを補える部分を反映するという気持ちで作ってきた。

**【オブザーバー】** 教科書のように図からということが多い中、実際の部品を撮影してリアルさを見せているが、学生の反応を見たときに、実際の部品はこのように動くんだといったところに2年生はすごく反応し、1年生は反応が薄かった。実施する时期的な要因があったのかお聞きしたい。

**【斉藤アドバイス等助言】** 今回の場合は、1年生も2年生も内容については終わっていたのでとっつきやすかったと思う。时期的なものは無いと思う。今後、ブレーキやステアリングといったコンテンツを増やしていくのであれば、时期的なものは考える

必要があると思う。

【事務局】車種としてはどのように思われたか。FFとFRと分類して2車種取り扱ったが、FFだけで良かったなどのことがあれば伺いたい。残念ながらこのタブレットは比較しながら見比べることができてはいない。

【斉藤アドバイス等助言】確かに、FFであれば、その内容で進んでいるので、そのようなものがあるとより良いと思う。特に動力伝達装置はそう思う。

【オブザーバー】タブレットのスペックの問題がある。例えば比較するようにFFとFRの動画を同時に動かすと固まったりする。もともとの開発目標がスマホでも見られるといったスペックが低いものでも見られるといったところであったので、このタブレットもそこまでスペックが高くない安価なもので設定した。高スペックであるといいのだが、汎用性と普及を望んでいるということであったため、やりたい気持ちはあったが、できなかった。

【小串委員】分かりやすさでは良いと思う。押すと光って、さらに掘り下げる内容があるところは良いと思った。特に作動部分は分かりやすいと思った。紙では動きあるものを教えることができない。

【斉藤アドバイス等助言】学生からよく言われるのが、大きさが分からない。それがこのタブレットだとイメージが付きやすい。

【小串委員】車全体から想像できる。イメージ付きやすい。

【事務局】スケール感は今までなかった意見。

【斉藤アドバイス等助言】特にプロペラシャフト、教科書では単品で載っている。教科書ではスケール感が伝わらない。そこがこのタブレットだと伝わる。

【事務局】昨日のご意見のように、教科書と同じでストーリー性が無い。そこができれば学生個々に合わせたペースで勉強ができると考える。

【小串委員】この部品を探せというともたつく。教科書だとページをめくると見つけることができる。探しやすい機能があるともっと良い。調べるということに関しては、インデックスを設けるなど今一つ改善がほしい。

【事務局】本日の斉藤先生のような授業には使いやすくなる。当初はスマホとPCでやるということであったが、持ち運びなど考え実際に行うとなるとタブレットになった。やってみると様々な制限が掛かる。やってみないと分からなかった。

【オブザーバー】ナレーションは必要であったか。

【小串委員】ナレーションはやはりほしい。PPの音声があると良いと思う。簡単な復習問題が入っていて、確認テストで間違っているとその部分に飛ぶなど。

## < 会 議 録 >

【事務局】確認テストはこのタブレットに入っている、インターネット環境につなげないといけない。

【小串委員】学生からすると復習等の利用価値はあると思う。何時間でも見られる。

【オブザーバー】解答の解説だけでもナレーションがあれば良かったのか。

【事務局】今年度間に合わないが、例えば、ベトナム人の留学生だとすると、ナレーションが日本語で流れてタブレットには母国語のベトナム語が解説文で流れていると良いかもしれない。

【小串委員】コンテンツがもっと増えるようにつづけることができれば良いと思う。

【オブザーバー】部品についてお聞きしたい、本当の部品で良かったのか、それとも3D、CGといったイラスト的なものでも良いのかお聞きしたい。今回の部品は、エンジンは中古を購入してバラして撮影し、その他の部品は教材車から取り出して撮影した。錆びていたり、汚れていたりしていた。

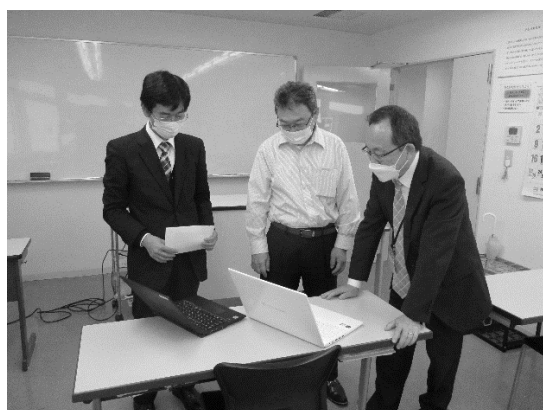
【小串委員】説明はイラストでも良いがしっかりと示すものは実物の写真が良い。等

### 4. 閉 会

この度は実証授業のご協力をいただきましてありがとうございます。引き続き、よろしくお願いたします。との言葉で会議散会となった

### 【会議風景】

10月26日



10月27日





＜ 会 議 録 ＞

事業名	令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業
会議名	第3回実証実験WG会議
開催日時	令和5年1月24日(水) 16:00～18:00
場 所	専門学校北海道自動車整備大学校 会議室
出席者	委員： 今野和彦（計1名） アドバイス等助言： 前田一也、中谷享弘（計2名） オブザーバー： 吉川隆治（計1名） （合計4名）
<b>【 議 事 内 容 】</b>	
<p><b>【 目 的 】</b></p> <p>自動車に興味がある日本語学校の留学生に実証授業を行うための事前確認を目的とした会議を開催した。</p>	
<p><b>【 次 第 】</b></p> <p>1_ 16:30 開 会</p> <p>2_ 16:35 議 事</p> <p>（1）テキスト、AR教材タブレット使用の確認</p> <p>（2）スケジュールの確認</p> <p>3_ 17:55 その他（連絡事項等）</p> <p>4_ 18:00 閉 会</p>	
<p>＜配布資料＞</p> <p><b>【資料1】</b> 議事次第</p> <p><b>【資料2】</b> テキスト（PPTX）</p> <p><b>【資料3】</b> AR教材（タブレット）</p> <p><b>【資料4】</b> スケジュール</p>	

## 2. 開 会

【オブザーバー】本日は、天候が不安定なことから学校業務がある受託機関である東京工科大学さんからの出席は叶いませんでした。オブザーバーとして会議進行をいたします。よろしくお願いいたします。

## 3. 議 事

明日の実証授業の前に改めてAR教材のタブレットにあるアプリご説明いたします。自動車の構造は、エンジンの構成、動力伝達装置、エンジン電子制御がタブレット自体に入れているため、インターネット環境は関係ございません、どのような場所でも使用できます。ただし、カルテ（確認テスト）やアンケートは自動集計で講師のメールアドレスに届くよう設定していますので、インターネット環境が必要です。今回は、W i f i ルーターを持参していますので、使用できるように全台設定も済ませています。

また、このAR教材タブレットは実習の場で補完教材として使用できることを目指しています。2週間ほど前に本タブレットの事前説明をしてお渡ししていただきましたので、触っていただいていると思いますが、使い方について質問等がございましたら伺います。→会議参加者質問等なし。

特に、質問等が無いようですので、次第に沿って会議を進めます。進める中で本タブレットに関して疑問等が生じた際には、その都度、対応させていただきます。よろしくお願いいたします。

(1) テキスト、AR教材タブレット使用の確認（配布資料：【資料2】テキスト（PPTX）、【資料3】AR教材（タブレット）参照）

【オブザーバー】今回の実証授業の方向性とPPTXテキストを作成いただき、事前にお送りいただいたが、改めてその確認をしたい。また、テキストとAR教材タブレットについて、明日の使用方法について説明いただきたい。

【今野委員】今回の実証授業は、他の協力校と違って、本校では日本語学校に通っている留学生に対して実施する。開発したAR教材タブレットは、自動車の知識がない人向けはもちろん、〈専〉YIC京都工科さんの留学生1年生の生徒さんに対しても部品のイメージができる効果を検証する。

【オブザーバー】〈専〉YIC京都工科さんの結果を見て違う視点からの検証をしていただくという捉え方でよろしいでしょうか。

【今野委員】はい、〈専〉YIC京都工科さんは7月に実施している。入学してから3

か月経った留学生に実施しているので、ある程度部品の名称や実習を踏まえてからの検証結果であった。本校では自動車に興味はあるが、まだ自動車整備の授業も受けていない入学前の日本語学校の留学生に向けて部品のイメージや名称、専門用語への理解を促すことができるものかを含めて、どのようなことを学んでいくのかといったことを知ってもらうために行う。

【オブザーバー】 今回の対象者は入学確定している留学生を対象としているのか。

【今野委員】 参加者の中にはいるだろうが、全員が入学確定者ではない。自動車整備分野を進路として検討している留学生が対象である。

【オブザーバー】 本タブレットの可能性を検証いただくという方向で確認しました。ありがとうございます。次にテキストについて再度確認いたします。この内容で作成されたお考えをお聞かせいただきたい。

【中谷アドバイス等助言】 今回の実証授業講師として、まず、AR教材タブレットと御校はじめ、ご協力校様のテキスト等を拝見し、参考しながら当校用にアレンジして作成した。エンジン電子制御部分も取り入れることを考えたが、今回は入学前で日本語力もどの程度か分かりかねるということもあり、実際に自動車に触れて、留学生一人ひとり自動車の構造をイメージできるように、自動車の構成とエンジンの構成、動力伝達装置を選んで作成した。限られた時間の中で留学生の日本語力を低く想定して入学前の留学生向けとして作成した。

【前田アドバイス等助言】 留学生のレベルによって授業の進め方が違う。今回、どの程度日本語が理解できているかのレベルが私たち教員側には分からない。その場で判断しなければならないので、テキストも柔軟に対応できるよう配慮して作成している。

【オブザーバー】 ありがとうございます。改めて拝見すると他の学校さんと違っているのが分かります。特に大型車のトラックを使うところが違っていますが、これはどのようなお考えでしょうか。

【中谷アドバイス等助言】 主に、動力伝達装置のところで実車を見ながら説明します。大きいので見やすくイメージできるように取り入れました。実習場に1台ありますのでそれを使用します。また、エンジンの大きさも乗用車と違うところを見せられるので補足説明の馬力の部分でも考えています。

【オブザーバー】 説明ありがとうございます。本タブレットの使用方法について、どのように授業に取り入れるのかお聞きしたい。

【中谷アドバイス等助言】 実証授業の流れとして、それぞれの前半20分ほどは自動

車の構成、エンジンの構成でPPTXテキストを主体に行う。その後、FF車とFR車の実車に行って説明をする。その時は学生一人ひとりタブレットを持ちながら説明を聞く。それを動力伝達装置でも同じことをする。ただ、この流れは現時点のものであり、実際に留学生と向き合わないといけない。日本語の理解レベルによって変更する。

【オブザーバー】授業のやり方を変更するというのですが、例えば、どのようなことが考えられますか。仕方がないのですが、技術分野であるため、部品名や専門用語が多くでてくるので、タブレットを持ちながら実車を見るということができないなど。

【中谷アドバイス等助言】おそらく、そのようなことが想定される。留学生にとっては難しいと思う。はじめのPPTXテキストを使って進めていくところで見極めるようにする。実車では外側の見える部分と下側の見えない部分を見せることで進めると思う。エンジンも外側から見えるところ、ワイパーや点灯部分、車を上げて下からエンジンの位置や動力の流れ、タイヤを回すといったところに触れたりして体験することが中心になるかもしれない。

【オブザーバー】そのような場合、体験した後に席に戻ってタブレットで確認するといったようになる流れの可能性もあるということでしょうか。

【中谷アドバイス等助言】PPTXテキストで説明、実車で触れて確認、タブレットで確認という流れにもなる。

【オブザーバー】ありがとうございます。確認テストはどうですか。

【中谷アドバイス等助言】難しいと思う。実際にやってみないと分からない。確認テストの時間は取っているが、できればやりたいと思っている。アンケートは必ずやるようにする。等

## (2) スケジュールの確認 (配布資料：【資料4】スケジュール参照)

【オブザーバー】事前にお送りいただいたスケジュールでは、10:10～10:40自動車の構成、10:40～11:10エンジンの構成、11:20～11:50動力伝達装置と授業を予定していますが、留学生の反応等で延長する可能性がありますか。

【今野委員】まだ入学前の段階であることから延長はしない。終わりの時間は厳守。

【中谷アドバイス等助言】アンケートの時間についてお聞きしたい。どの程度時間を確保する必要があるか伺いたい。

【オブザーバー】通常、日本人学生でおおよそ10分～15分ぐらいを見ていただけ

ればと思うが、留学生がどの程度の日本語力を持っているかによる。翻訳しながら行くと20分はかかると思うが、実証授業の影響はあるか。

【中谷アドバイス等助言】明日にならないと分からないが、実証授業を進めながら判断していきたい。等

### 3. その他

【前田アドバイス等助言】タブレットの翻訳に英語があったらもっと良かったと思う、英語を入れることは考えなかったのか。

【オブザーバー】そこは議論になった。ただ、部品名は英語なので英語が分かる学生には伝わると判断した。母国語しか分からない留学生の数から考慮し、ベトナム語と中国の翻訳したものを採用した。

【中谷アドバイス等助言】天候悪化により、留学生のバスの到着する時間が遅くなるかもしれない。その場合、時間の関係で内容を一部変更するが大丈夫か。

【オブザーバー】10年に一度といわれている厳しい状況なので、遅れる可能性はあると思う。そこは授業内容を柔軟に対応いただければと思うが、天候悪化による中止は考えられるのか。

【前田アドバイス等助言】雪が多くても市内の道路整備はある程度進むので中止になる可能性は低いと思うが、対応困難天候であれば中止の可能性もある。ただし、朝にならないとわからない。今言えることは、今日も厳しいといわれる日であるが、今日の状態であれば開催できる。

【オブザーバー】今回、実証授業に参加する留学生の日本語力は把握しているのか。また、どこの国から日本に来ているのか伺いたい。

【前田アドバイス等助言】私たちも留学生の日本語の理解レベルがどの程度か知らされていないので、どのようになるのかがわからない。明日は、手探り状態になると思う。国もバラバラと思う、ベトナム、中国、イタリア、ミャンマーなど様々なところから来る。日本語学校に4月からや9月から入学した学生と聞いているので、留学生の日本語能力レベルはそこまで高くはないと思う。

【オブザーバー】あってもN3、N4～5といったレベル、あいさつや簡単な日常会話はゆっくり話したり言葉を選びながら話すと思えると思うが、整備の授業になるため、専門用語や漢字が多く出てくるのでそこは心配である。

【中谷アドバイス等助言】こちらが想定しているより理解できないかもしれない。漢字がどこまで読めるのか、自動車整備の漢字は難しいし、部品名称をはじめとする専

門用語を話すことになるので。

【前田アドバイス等助言】ただ、車好きの学生が集まると聞いているので、どこまで一所懸命になってくれるか、興味を持ってもらえるのかと思う。

【オブザーバー】今回はどの場所で実施するのか。

【中谷アドバイス等助言】3号館の実習場で行う。FF車はV i t z 1台とFR車はARISTOではないが、1台用意している。

【オブザーバー】実車があると興味を持ってもらえると思う。確認テスト、アンケートの自動集計についてお聞きしたい。回答するとこのような画面で傾向と集計、グラフ反映がされている。学生のログインするID/PASSを入れると、トップ画面が出てきて、カルテをタップすると問題が出てくる。回答は選択式で自動集計される。このタブレットでも先生用のID/PASSを入れて確認できるが、今回は中谷先生のメールに自動集計されたものを送るようにも設定している。PCとタブレットの両方で確認できるようにしている。このようなシステムを開発したが、時間軽減できると思われるか。

【中谷アドバイス等助言】十分できる。おそらく、1時間ほどの負担が減ると思う。

【今野委員】このようなものがあれば、教員の負担も軽減できるので、学校側としても取り入れる方向で検討している。

【前田アドバイス等助言】良いと思う。G o o g l eに似たような感じがするが、G o o g l eのものを使っているのか。

【オブザーバー】G o o g l eを活用している人は多く居ると思ったので、それに似たようなシステムを開発した。

【前田アドバイス等助言】確認テストの問題は、容易に差し替えできるのか。

【オブザーバー】差し替えするたびに費用と時間が掛かる。ある程度の問題数を用意してランダムに出題されるようにシステム開発をすれば良いと思う。今回はそこまでする時間が無かった。等

#### 4. 閉 会

本日は、実証授業前日のお忙しい中にも関わらず、ありがとうございました。明日、よろしく願いいたします。との言葉で会議散会となった。

< 会 議 録 >

【会議風景】



＜ 会 議 録 ＞

事業名	令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」先端技術利活用実証研究プロジェクト ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業
会議名	第2回企画推進委員会会議
開催日時	令和5年2月9日(木) 15:00～17:00
場 所	ホスト：専門学校東京工科自動車大学校中野校
出席者	<p><b>【オンライン会議】</b></p> <p>委員： 佐々木 章、今野和彦、小林建次、小串浩之、増田智秀、清 宏一郎 (計6名)</p> <p>事務局： 松村道隆 (計1名) (合計7名)</p>
<b>【 議 事 内 容 】</b>	
<p><b>【 目 的 】</b></p> <p>本事業で開発したAR教材タブレットについて、委員から評価意見をいただくことを目的とした会議を開催した。</p>	
<p><b>【 次 第 】</b></p> <p>1_ 15:00 開 会</p> <p>2_ 15:05 議 事</p> <p style="padding-left: 20px;">(1) AR教材タブレット評価・感想</p> <p style="padding-left: 20px;">(2) 成果報告書・成果物発送連絡</p> <p>3_ 16:50 その他(連絡事項等)</p> <p>4_ 17:00 閉 会</p>	
<p>＜配布資料＞</p> <p><b>【資料1】</b> 議事次第</p> <p><b>【資料2】</b> 委員出欠一覧表</p> <p><b>【資料3】</b> AR教材タブレット</p>	
<p><b>【 内 容 】</b></p> <p>以下、次第に沿って会議が進められた</p> <p>1. 開 会</p>	



【佐々木委員】本日は、お忙しい中にも関わらず、会議に出席いただきまして誠にありがとうございます。本日の会議は、自動車分野のご協力校、企業様の委員にお声掛けをして開催しました。最終年度となる本事業で開発しましたAR教材タブレットの評価のご意見をいただきたく開催しました。委員の皆様には3年間大変お世話になりました。よろしく願いいたします。

## 2. 議 事

【佐々木委員】皆様のお手元にタブレットをお送りしていますので、色々と操作いただきながら聞いていただいて構いませんのでこれまでの流れをご説明します。初年度は、企業ヒアリングを行いました。2年目の昨年度は、エンジンのしくみ、動力伝達装置を部品撮影から、3D・CG加工などを行い、タブレットに入れました。ただ、スペックの問題等でスムーズな動きの改善が必要であった。スマホでも気軽に見られるという目的からスペックがそこまで高くないもので開発を進めました。本年度の最終年度は、動きの改善と多言語化として、日本語、中国語、ベトナム語の3か国語への対応をはじめ、エンジン電子制御というセンサー類のコンテンツを追加、カルテ（確認テスト）とアンケートを自動集計のシステム開発を行いました。また、タブレットを使って実証実験を行いました。実証実験の報告は、報告書にまとめて皆様にお送りいたします。それぞれご意見を伺いたいと思います。よろしく願いいたします。

### (1) AR教材タブレット評価・感想

【今野委員】よくできていると思った。1月に日本語学校に通っている留学生向けにこのタブレットを使って実証授業を行った。日本語能力がそこまで高くない留学生たちであり、漢字や専門用語をどうしても取り入れなければならないので不安ではあったが、タブレットがあることで視覚からイメージできたようで、反応は良かった。多言語では、やはり英語があった方が良かったと思った。また、確認テストはできていないが、アンケートの集計結果が送られてきたものを拝見したが、教員にとって助かるシステムと感じる。これがあると1日1時間程度の集計の負担軽減につながる。

【小林委員】このような教材は今後必要になってくると思う。当校で7月に実証授業を行ったが、その時に使ったタブレットは昨年度のものであった。動きが随分とスムーズになっている。ただ、探しにくい、メニューバーの工夫が必要である。コンテンツと確認テストがまとまっているのは良いと思う。多言語化も良かったと思うが、これからいろいろな国から来る留学生が増えていくと思われるので、特に翻訳で対応ができるようになるとなお良いと思う。今年で終わりということであるが、できれば継続してほしいというのが正直な感想である。

【小串委員】当校で10月に実証授業を行った。開発中ということなので昨年度のもので実施した。学生たちにとっては見えないところも見えるように作られているので、イメージできるものとしてとても良いと思った。また、学生自身のペースで確認できるように

も使えるところが良いと思った。実証授業の時は、スムーズな動きができていなかった。今回は改善されている。多言語化も、中国、ベトナムと対応はしているが、その他の国の翻訳も欲しいと思った。作り方としては、やはりストーリー性をもたせるともっと良くなると思った。確認テストの自動集計システムは、教員の負担軽減にもなるし、良いと思った。

【松村事務局】ご指摘のように、探したい部品にたどり着くまでがなかなか行けない。ストーリー性があれば、もっと学びやすくなると思う。間に合わなかったが、その点も踏まえて検討していきたい。

【清委員】タブレットを使用してみて、親しみやすい、ゲームチックで良いと思う。車の構造、部品名、その場所など含め、全体像を見るには良いものと思う。多言語化の取り組みも良い。もっと色々な国に対応できるように、していけばもっと良くなると思う。専門学校のみならず、弊社の総合職や営業職の社員教育にも活用できるかもしれない。可能性は広がると思う。

【佐々木委員】社員教育に使うことがございましたらご連絡ください。

【増田委員】タブレットを使ってみて感じたことは、手軽さがあり良いと思う。エンジンが回転できるのは良いが、拡大できるともっと良いと思った。ただ、普段見られないところが見られるし、部品がリアルなもので作っているので分かりやすい。多言語化の中国語、ベトナム語をしっかりと入れているので母国語と日本語を行ったり来たりすることで留学生にとっても良いツールとなる。また、車を好きになるということに関しては良いものと思う。確認テストの自動集計も良いと思ったが、問題数が少ないので、その部分をどのように改善していくのかがきになった。一方、目的の所にたどり着くまでが、タブレットの内容を理解していないとなかなかたどり着けないところはもっと改善してほしい。それと、今後の更新とメンテナンスをどうするのが心配である。

【佐々木委員】この事業終了後のところがまさに課題である。そこは昨年から検討しているが、外部の制作会社に作ってもらっているのが難しい。

【増田委員】御校にはプログラミングなどの学科が系列校であるので、そこで取り組むことを考えてもらうなど検討してはどうか。

【佐々木委員】様々なご意見ありがとうございます。本年度で開発は終了となりますが、今後、どのような形で進めていくか、検討していきたいと思えます。等

## (2) 成果報告書・成果物発送連絡

【佐々木委員】今月末で本事業は終了となります。皆様には、今月末に報告書と成果物を発送いたします。成果物は、実証授業で使用したテキストとPR動画をDVDに入れて発送することになります。よろしくお願いいたします。等

## 3. その他（連絡事項等）

開発したものは、「自動車の構造基礎」で無料公開されています。スマホでも見られま

## < 会 議 録 >

すので、見ていただければと思います。

URLは、<https://ttc.chew.jp>です。Google Playでダウンロードできます。

公開の期間は、3月上旬までとなっています。等

### 4. 閉 会

**【事務局】** 本日の会議はこれで終了となります。皆様お忙しい中ご出席いただきまして誠にありがとうございます。3年間お世話になりました。今後とも、よろしく願いいたします。との言葉で会議散会となった。

本「成果報告書」は、文部科学省の教育推進事業委託費による委託事業として、《学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校》が実施した令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」の成果をとりまとめたものです。

令和4年度「専修学校における先端技術利活用実証研究」  
先端技術利活用実証研究プロジェクト

---

ARを活用した自動車整備の演習・実習のコンテンツ開発事業（バーチャル実習の教育コンテンツ開発） 成果報告書

---

令和 5年 2月発行

発行所・連絡先

学校法人小山学園 専門学校東京工科自動車大学校  
〒164-0001 東京都中野区中野 6-21-16  
TEL 03-3360-8824 FAX 03-3360-8805  
<https://car.ttc.ac.jp/>

---

本書の内容を無断で転記、転載することを禁じます。