

教授・学習のための動画視聴反応収集・  
可視化システムの開発と利用評価

筑波大学審査学位論文（博士）

2016

芝 崎 順 司

筑波大学大学院  
ビジネス科学研究科 企業科学専攻



# 目次

第 1 章	序論	1
1.1	研究の背景	2
1.1.1	教授・学習の位置付けとツールサポート	2
1.1.2	動画教材を用いた学習の利点	4
1.1.3	授業のサイクル	5
1.1.4	授業における動画教材利用の課題	7
1.1.5	動画教材利用の課題への対応	7
1.2	基盤となる研究	9
1.2.1	Web アンケートシステム REAS	9
1.2.2	REAS の授業における利用	10
1.2.3	視聴反応システムとしての課題	12
1.3	本研究の目的	12
1.4	研究の展開	13
1.5	本章のまとめ	14
第 2 章	関連研究	17
2.1	授業における教師と学習者の関係性	18
2.1.1	授業のサイクル	18
2.1.2	教師による情報提示主体の授業の課題	18
2.1.3	授業で直面している問題点への対応	19
2.1.4	反応の喚起，収集とフィードバック	20
2.1.5	ツールによるサポート	21
2.2	動画教材の利点と課題	22
2.2.1	教育メディアと動画	22
2.2.2	動画教材の特性	22
2.2.3	動画教材の配信方法の変化	24
2.2.4	MOOC と反転授業	25

2.2.5	動画の直接教授機能 . . . . .	25
2.2.6	動画教材の問題点 . . . . .	26
2.3	既存の動画教材視聴システム . . . . .	27
2.3.1	一方向の情報提示としての動画視聴システム . . . . .	27
2.3.2	視聴中の学習者の反応の入力と収集の必要性 . . . . .	28
2.3.3	視聴中の定量的な視聴反応を収集するシステム . . . . .	30
2.3.4	視聴中の定性的な視聴反応を収集するシステム . . . . .	31
2.3.5	視聴中の視聴反応を収集するシステムの特徴 . . . . .	32
2.4	授業で利用されている既存システム . . . . .	33
2.4.1	コミュニケーション支援ツールの全体像 . . . . .	33
2.4.2	PRS(Personal Response System) . . . . .	34
2.4.3	Web アンケートシステム . . . . .	37
2.4.4	SNS (Social Network Service) . . . . .	38
2.4.5	PRS, Web アンケートシステム, SNS の比較 . . . . .	40
2.4.6	授業における双方向のコミュニケーションのためのツールサポ ートを用いることによる教育効果 . . . . .	41
2.5	授業で利用されている既存システムの課題 . . . . .	42
2.6	本研究における支援ツールの在り方 . . . . .	43
2.7	本章のまとめ . . . . .	44
第3章	固定ポイント入力型視聴反応システム . . . . .	47
3.1	ストリーミング REAS の機能と特徴 . . . . .	48
3.1.1	ストリーミング REAS の機能 . . . . .	48
3.1.2	ストリーミング REAS の特徴 . . . . .	49
3.1.3	ストリーミング REAS の実現機能 . . . . .	49
3.1.4	オーサリングの方法 . . . . .	51
3.2	ストリーミング REAS の評価 . . . . .	52
3.2.1	調査の概要 . . . . .	52
3.2.2	プレテスト・ポストテストの群間比較 . . . . .	55
3.2.3	学習や動画教材に対する群間比較 . . . . .	55
3.2.4	結果の考察 . . . . .	57
3.3	本章のまとめと視聴反応システムとしての課題 . . . . .	57
第4章	自由ポイント入力型視聴反応システム . . . . .	59
4.1	REAS for Video Ver.1.1 の機能と特徴 . . . . .	60
4.1.1	REAS for Video Ver.1.1 の機能 . . . . .	60

4.1.2	REAS for Video Ver.1.1 の特徴	61
4.1.3	REAS for Video Ver.1.1 の実現機構	62
4.2	REAS for Video Ver.1.1 の概要	62
4.2.1	オーサリング	62
4.2.2	視聴反応入力	63
4.2.3	集計	64
4.3	REAS for Video Ver.1.1 の評価	65
4.3.1	調査の概要	65
4.3.2	視聴反応の傾向	67
4.3.3	REAS for Video Ver.1.1 に対する学習者の自由記述による評価	68
4.4	本章のまとめ	69
<b>第 5 章</b>	<b>事前学習に適した視聴反応システム</b>	<b>71</b>
5.1	事前学習で利用するために REAS for Video Ver.1.1 から改良すべき点	72
5.1.1	改良すべき点の抽出方針	72
5.1.2	イベントトリガー機能	72
5.1.3	複数回の入力に対応する機能	72
5.2	改良のため追加した機能とインターフェース	72
5.3	本章のまとめ	76
<b>第 6 章</b>	<b>対面授業・オンライン復習用視聴反応システム</b>	<b>77</b>
6.1	対面授業およびオンラインによる復習で利用するために REAS for Video Ver.1.2 から改良すべき点	78
6.1.1	改良すべき点の抽出方針	78
6.1.2	イベントトリガー機能	78
6.1.3	集計, 分析, 結果のフィードバックのための機能	79
6.2	改良のため追加した機能とインターフェース	79
6.2.1	作成者モードの追加	79
6.2.2	集計, 分析, 結果のフィードバックのための機能追加とインターフェースの実装	81
6.2.3	可視化インターフェースの特徴	82
6.2.4	オーサリング	84
6.3	本章のまとめ	85
<b>第 7 章</b>	<b>授業における利用と評価</b>	<b>87</b>
7.1	事前学習に適した視聴反応システムの評価	87
7.1.1	調査の概要	87

7.1.2	対面授業の前に行った視聴反応の分析 . . . . .	88
7.1.3	視聴反応の分析に基づく対面授業 . . . . .	91
7.1.4	段階評定によるシステムの評価 . . . . .	92
7.1.5	視聴反応の分析 . . . . .	94
7.1.6	自由記述によるシステムの評価 . . . . .	96
7.1.7	システムを利用した対面授業の評価 . . . . .	96
7.2	対面授業・オンライン復習用視聴反応システムの評価 . . . . .	97
7.2.1	調査の概要 . . . . .	97
7.2.2	その場で行った視聴反応の分析とフィードバック . . . . .	98
7.2.3	可視化インターフェースを利用したオンラインによる復習 . . . . .	101
7.2.4	段階評定によるシステムの利用評価 . . . . .	101
7.2.5	自由記述によるモバイル端末を利用した視聴反応の入力に対する 評価 . . . . .	102
7.2.6	自由記述による授業後の可視化インターフェースの評価 . . . . .	102
7.2.7	自由記述による復習後の可視化インターフェースの評価 . . . . .	103
7.2.8	視聴反応への投票 . . . . .	104
7.2.9	可視化インターフェースの機能別の評価 . . . . .	104
7.3	理解度テストによるシステムの客観的な利用効果の検証 . . . . .	106
7.3.1	調査の概要 . . . . .	106
7.3.2	対面授業中の視聴反応の入力と学習者へのフィードバック . . . . .	106
7.3.3	調査の結果 . . . . .	107
7.4	本章のまとめ . . . . .	107
第 8 章	まとめと今後の課題 . . . . .	109
参考文献	. . . . .	117
付録 A	ストリーミング REAS を利用した動画視聴による理解度への効果を確認 するための質問内容 . . . . .	125
付録 B	REAS for Video を利用した視聴反応入力による理解度への効果を確認す るための質問内容 . . . . .	129
付録 C	教授・学習関連の用語の定義 (補遺) . . . . .	131







# 第1章

## 序論

高等教育において、一方向的に授業を行ういわゆる「講義型授業」が多いということがいわれている [1]. さらに、講義型授業においては、学生は質問しないことが前提となっており、教員と学生との双方向のコミュニケーションが存在していない [2] ことも指摘されている。

このような一方向的な情報提示による講義のみの授業について、次のような教育上の問題点が指摘されている。

- 学習者の知識や理解，興味，関心など学習者の状況を理解しないままに授業を進めてしまうことで，わからないことがそのまま放置されてしまう [3] .
- 授業そのものに対する意欲，興味，関心さえ失い，受身的，機械的な受信者になってしま [4] い，積極性を引き出すことが出来ない [5] .

こうした批判に対する対応策として，情報提示による教授活動に加えて，学習者の理解度や疑問点など，提示情報に対する学習者からの反応を，学習者からの情報発信として教員が把握し，それをまた学習者にフィードバックし [6]，補足の説明を行ったりすることにより，教員と学習者との間の双方向のコミュニケーションを行うことがあげられる。

このような教授・学習活動は，少人数の講義の場合，その場で質疑応答や小テストを実施することにより，比較的容易に行うことができる。しかし大人数（40人以上，大人数の定義については後述）の講義型授業において，行うのは容易ではないため，様々なツールによるサポートが行われている。こうしたツールによるサポートを利用することにより，学習者の理解度を高め，また授業に対する学習者の意欲，興味，関心等を高め，授業への参加度，集中度，動機づけ等を高める効果があるといわれている。

一方，動画教材は教師の情報提示機能を代替したり，拡張させたりする役割を果たすことができるため，比較的多くの授業や学習で利用されている。しかし動画教材は一方向的な情報を連続して提示するため，視聴中，学習者は常に受動的な立場に置かれ，そのままでは消極的な学習態度の改善に結び付きにくい。また動画教材を視聴させるだけだと学生

の反応をとらえることができず、教員と学習者との間の双方向のコミュニケーションも行われないため、上記の教育上の問題の改善につながらない。

そこで本研究では、一方向的な情報提示である動画教材を利用する授業において、学習者や教員が次の教授・学習活動を行うことを支援するシステムを開発する。

- 動画教材視聴中、ただ受動的に視聴しているだけでなく、学習者が動画教材に対する知識や理解、興味、関心、意見などの反応を発信すること。
- 学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在やその内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用すること。
- 反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行うこと。

本研究で開発したシステムを利用して上記の教授・学習活動を行うことにより、動画教材に対する学習者の理解度を高め、また授業に対する学習者の意欲、興味、関心等を高め、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えることが期待される。

本研究の最終的な目的は、開発したシステムや利用効果の検証により得られた知見を広く公開することにより、高等教育の授業改善に寄与することである。

本章では、研究の背景、本研究の基盤となった研究、および研究の目的と本論文の構成について述べる。

また本論文で使用する「教授・学習関連の用語」を補遺として論文の最後に付加した。

## 1.1 研究の背景

### 1.1.1 教授・学習の位置付けとツールサポート

技術や社会の変化が著しい今日において、教授および学習は次のような特徴を有している。

- 重要性の向上—社会を構成する各個人に、変化に対応する能力を身に付けさせ、よりよく生きる土台を提供するという点で、その重要性が高まっている。
- 目的の質的变化—単なる知識の獲得から主体的な学びに基づく問題解決能力の獲得へと質的に変化してきている。
- 多様な形態—幼年期から青年期の限られた期間に専業学習者として学校で行われるもの以外に、とくに高等教育において、社会人として働きながら学んだり、新たな職に移る前やリタイア後に学ぶなど、多様な形態のものが一般化している。
- ツールサポートの活用—変化に対応して適切な教育・学習を実現するためには、従

来型の教師による教室での対面授業に加えて、教室の内外でさまざまな形で学習者をサポートするツールの活用が重要となる。

表 1.1 は従来主流であった学習と今日の学習を比較したものである。

表 1.1 従来の学習と今日の学習

従来の学習	今日の学習
既存の知識の習得	技術の革新や社会の変化に対応
受動的な学習	能動的な学習
限られた時期の学習	学習機会の多様化
講義形式の対面授業による学習	教室の内外で行われるツールを活用した学習

中でも動画教材は講義をおこなう教師や教師が提示する教材を連続的に表示し、それを視聴することで学習を効果的に進めることができるため、高等教育においてますます大きな役割を果たすようになってきている。

2014 年度に文部科学省が行った調査 [7] によると、いずれかの科目で、授業中にストーリーミングビデオや Flash 動画などを利用していると回答した学部・研究科が有効回答数の 43.0 %であった。また 2010 年に私立大学教員を対象に公益社団法人私立大学情報教育協会が行った調査 [8] によると、アニメーションや映像などの動画教材を回答者の 60.5 %が利用していると回答した。このように高等教育において動画教材は広く利用されている。

特に近年注目されている MOOC(Massive Open Online Courses:大規模公開オンラインコース) や反転授業などでは、動画教材が教授活動において中心的な役割を果たすようになってきている。

MOOC は大学等で正規に提供された講義とその関連情報のインターネット上での無償公開活動である OCW (Open Course Ware) を発展させたものとして位置付けることができる [9]。OCW が教材や資料を提供するだけだったのに対し、MOOC は教材や資料に加え、通常の単位修得のための授業の履修者に対して行われる宿題や修了試験などが提供され、教員による質問応答やソーシャルメディア等を用いた学習コミュニティによる学習者同士の相互支援が行われ、修了者には証明書も発行される。

日本でも日本版 MOOC の普及・拡大を目指し、一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会 [10] が、日本全体の大学・企業の連合による組織として 2013 年に設立された。2014 年 4 月に 3 講座が開講されたのを皮切りに、2015 年 5 月現在 40 校程度の JMOOC 加盟大学が講座の提供を始めている。

一方、反転授業とは、オンライン動画教材の視聴による事前学習を宿題とし、従来宿題であった応用課題を教室で対話的に学ぶ授業のことである。

MOOC と反転授業の共通点として、従来の教室での学習にはとらわれない学習形態がとられていること、主たる教材として講義映像などの動画教材が利用されていることなどがあげられる。

こうした中、近年の情報技術の進歩により、動画教材を含む各種のツールは、教授・学習の場面で、たとえば次のようなメリットを提供し得るものとなっている。

- 時間的・地理的自由度—特定の時間・場所に限定されずにそれぞれの学習者が都合のつく時間に繰り返し学習を行える。
- カスタマイズ性—多様な背景を持つ学習者それぞれが、自らの適性に合わせた形で学習を行える。
- 双方向性—従来の印刷教材・ビデオ教材のように一方的に情報を受け取るのではなく、自らも情報を発信したり、共有したりすることにより、自律的な学習や協調的な学習を行える。

本論文では、特に高等教育における動画教材の利用を対象として、現状ではまだ十分とは言えない、双方向性に着目した研究を行う。

### 1.1.2 動画教材を用いた学習の利点

動画とは、時間軸に同期させた音声や音楽と共に提供される動く画像のことである。

動画は 19 世紀の映画の発明と 20 世紀に入ってからの普及、20 世紀前半のテレビ放送の開始と第二次世界大戦後の普及、VHS 等のビデオテープ、DVD 等のビデオディスクなどのパッケージメディアの普及を経て、インターネット・プロトコル (IP) を用いた動画配信へと発展してきた [11]。インターネットの広帯域接続の普及に従い、ビデオ・オン・デマンドによる動画配信が可能となり、配信される動画を利用した非対面による教授・学習も行われるようになった。動画配信の形態は、不特定多数を対象とするブロードキャストから特定複数のビデオ・オン・デマンドやストリーミングなどのマルチキャストおよび特定の個人を対象とするユニキャストといわれる配信方法に移ってきている [12]。

こうした配信形態の変化により、インターネットにアクセスできる環境さえあれば、従来の教室における学習にとどまらず、いつでもどこでも動画教材にアクセスして学習することができるようになった。またオンデマンドシステムなどにより、学習者が教材を選択して学習することにより、学習のカスタマイズ性も向上してきた。このように利用方法の変化により、動画教材は時間的・地理的自由度やカスタマイズ性という点で、教授・学習にメリットを提供し得るものとなったといえる。

また現在、MOOC や反転授業に注目が集まっている。MOOC では教材や資料の主体

が講義映像のような動画教材により提供される。また反転授業では対面授業の前に動画教材を利用して事前学習を行うことが前提となっている。

ここまで挙げたケースにおいて、動画教材を使用している理由としては、次のように学習機会を拡張させることがあげられる。

- 動画教材は対面による一斉授業時に提示するだけでなく、学習者が個別に見ることも考えられ、復習・予習のための利用や欠席者への対応としての利用が可能である。
- 反転授業のように、学習者が予め動画を用いて学習してくることを前提とすることで、対面授業の時間をより効果的に活用することができる。反転授業では、事前学習を前提に学んだ知識の確認やディスカッション、問題解決学習などの協働学習により、学んだ知識を「使うことで学ぶ」活動を行う [13] ことができる。
- 動画教材を授業外に視聴する学習では、通常の対面授業での一斉視聴と異なり理解度に合わせて必要があれば何回でも視聴できる [14]。
- 放送大学、遠隔授業、OCW を用いた学習や MOOC の場合は、一斉授業そのものが、学習者が個別に視聴する動画教材で置き換えられ、毎回大学まで足を運ばない学習者に（しかも大学の教室サイズなどの資源に制約されずに大量に）学ぶ機会を提供できる。

このように動画教材は、教師による情報の提示機能を拡大させ、また時間的・地理的自由度やカスタマイズ性という点で、教授・学習にメリットを提供している。

しかし一方で、授業中に動画教材を利用することにはデメリットもある。そこで授業における動画教材利用のデメリットをあげ、解決すべき課題について検討する。

### 1.1.3 授業のサイクル

授業は、一般的に「教師による学習者への働きかけ」「学習者からの反応」(以下、「反応」)「教師のフィードバック」(以下、「フィードバック」)というサイクルから成立する [15] とされる。

このうちの「教師による学習者への働きかけ」は、2つの働きかけに分けることができる。

- 講義、解説、演示などによる「教師による学習者への情報提示」(以下、「情報提示」)。
- 発問、指示、指名などによる「学習者からの反応を喚起するための働きかけ」(以下、「反応喚起」)。

近年、高等教育において講義型授業に対する批判が多くあがっているが、それは「教師による学習者への働きかけ」のうち図 1.1 に示す学習者への「情報提示」だけが行われてきたことによる。

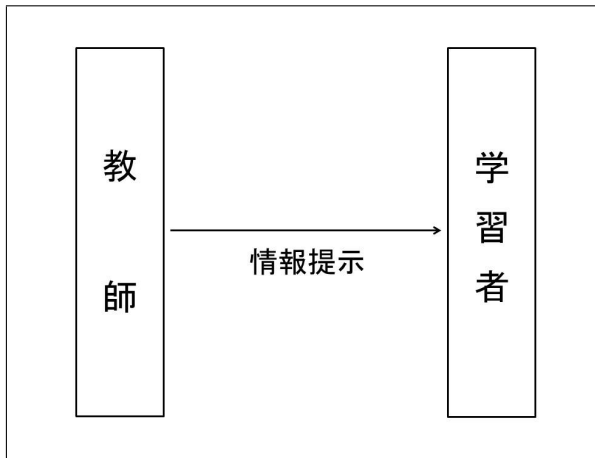


図 1.1 情報提示のみの一方向的な授業

講義型授業においては、学生は質問しないことが前提となっており、教員と学生との双方向のコミュニケーションが存在していない [2] ことが指摘されている。

一方、このような教員による一方向的な情報提示に加えて、学習者の理解度や疑問点など、提示情報に対する学習者からの反応を、学習者からの情報発信として教員が把握し、それをまた学習者にフィードバックしたり、補足の説明を行ったりすることにより、図 1.2 に示した「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行うことで、教員と学習者の間に双方向のコミュニケーション活動を取り入れる授業を行うことができる。

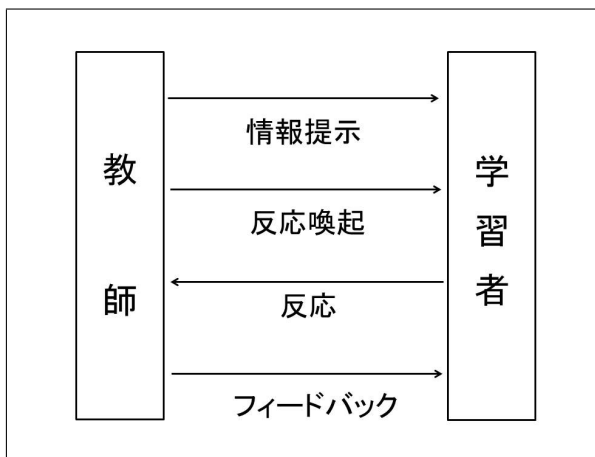


図 1.2 双方向のコミュニケーションのある授業

#### 1.1.4 授業における動画教材利用の課題

動画教材は教師の情報提示機能を代替したり、拡張させたりする役割を果たすことができる。一方、動画教材は一方的な情報を連続して提示するため、学習者の疑問や興味と関係なく進められ [16]、受動的になりやすく [17]、そのままでは消極的な学習態度の改善に結び付きにくいことが指摘されている。また動画教材を視聴させるだけだと学生の反応をとらえることができず、授業を改善するための材料を得ることもできない。

辻 (2009) は、動画教材を利用するデメリットとして次のことをあげた [18]。

- 興味のない内容だと学習者の集中が続かない。
- 教材の目的が伝わりにくい。
- 教員と学習者のコミュニケーション不足が発生する。

辻が指摘したように、授業中の動画視聴には次のような問題点がある。

- 動画視聴中、学習者はただ視聴するだけという非常に受動的な学習になりがちで、学習者にとって興味や関心のない教材の場合、集中力が低下しやすい。
- 視聴中、学習者は自分の抱いた疑問点や不明点などを発信できず、教員にとっては疑問点や不明点などを把握しにくい。
- 視聴後に疑問点や不明点を明らかにしようとしても、学習者が質問などをすることが少ないため、結局学習者から情報が発信されず、一方的に授業を進めてしまうことになる。

#### 1.1.5 動画教材利用の課題への対応

動画教材の特性は情報提示機能にあるため、動画教材を利用しただけでは、図 1.1 に示した一方的な情報提示による授業を、図 1.2 に示した教員と学習者間の双方向のコミュニケーション活動のある授業の形態に変えることはできず、教授・学習に双方向性というツールのメリットを提供することができない。

このように動画教材の視聴による学習では、学習者はただ視聴するだけという非常に受動的な学習になりがちである。しかし実際には、学習者は動画教材視聴中、ただ受動的に動画教材を視聴しているわけではない。「この部分はわかりにくい」、「この事象についてもっと詳しく知りたい」、「ここは興味深い」など動画教材に対する反応を内在化させながら視聴をしている。ところが、動画教材にはそのままでは学習者の動画教材に対する反応を喚起したり、反応を外在化したりする仕組みがない。そのため、何らかの反応を持ったとしても個々の学習者に内在化されたまま、動画のシーンが連続して変化していくにつれ

て、いつの間にかあいまいになったり、混同が起こったり、消えてしまったりする。そこでそうした視聴中の反応を引き出すためには、視聴中に学習者の反応を喚起し、外在化させる仕組みが必要である。

また、一つの動画教材には通常複数の学習内容が含まれ、連続してシーンが変化する。学習者の疑問や興味の対象も動画の内容の遷移に合わせて変化していく。従って反応が起こったその時点でその都度反応を記録しておかないと、時間が経過すれば忘れてしまいがちであるし、動画中のどの内容や事象についての疑問や興味であったかもわからなくなってしまうがちである。

そのため、視聴後ではなく、動画視聴中に、学習者に疑問や興味など動画教材に対する反応を喚起するように働きかけ、外在化した反応を、動画中のどの学習内容やシーンと対応するものか、ということと同時に記録できれば、その対象とともに疑問や興味などをより正確に特定できる。また学習者の疑問や興味を電子的に記録し、教員がその記録を閲覧することで、授業中に学習者への質疑応答など「フィードバック」を適切に行うために必要な情報を得ることができる。

それらの情報をもとに学習者の疑問に対して補足や解説を行ったり、学習者同士が興味を持った内容についてディスカッションを行ったり、発展的学習を行うことが可能となる。このことにより、受講者の多い講義型の授業でも、情報提示による教師の働きかけだけでなく、より正確に動画教材の内容に即して特定化された学習者の疑問や興味に対応し、授業に教員と学習者の間の双方向のコミュニケーション活動を取り入れることが可能になると思われる。

このように、一方的な情報提示という動画教材のデメリットに対して、視聴中に動画教材に対する「反応喚起」「反応」を行い、それを視聴後に「フィードバック」することにより、教師と学習者の間の双方向のコミュニケーション活動を可能にするためにどのようなツールサポートを行うかが本研究の課題となる。またツールサポートにより、視聴中、学習者は能動的に反応を発信し、教員は学習者の反応を把握し、それに対応した教授・学習活動を行うことができる。その結果、学習者の理解度を高め、また授業に対する学習者の意欲、興味、関心を高め、授業への参加度、集中度、動機づけにより影響を与えることが期待される。

筆者は授業における「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行うためのツールサポートとして、これまで Web アンケートシステムを開発し、その利用を行ってきた。そこで、次の項では「基盤となる研究」としてこれまで筆者が行ってきた Web アンケートシステムに関する研究について述べる。



## 1.2 基盤となる研究

### 1.2.1 Web アンケートシステム REAS

高等教育では様々な調査や評価活動にアンケートが使用される。従来の紙ベースの質問紙を利用した調査では、データの集計・解析に時間と労力がかかり、集計解析結果を即時にフィードバックすることが困難である。また、ネットワークを利用して評価調査を実行するには、CGI や JAVA などプログラム言語についての専門的知識が必要であり、実行プログラムの開発に時間がかかる。さらに、評価調査の度に新しくプログラムを組み直さなければならない。

そこで、筆者は、授業や教材に対する学習者の応答データの収集と利用を日常的に簡便に行えるようにし、教育活動における診断的評価、形成的評価、総括的評価活動の一助とすることを主たる目的として、Web アンケートシステムであるリアルタイム評価支援システム-Real-time Evaluation Assistance System (REAS) -を開発し、提供してきた [19][20][21][22]。

REAS の最も基本的な機能は、調査票の作成、集計、集計閲覧機能、および回答データの CSV 形式によるダウンロード機能であるが、以下にその特徴を示す。

1. 複数の設問形式・・・ラジオボタン、メニュー、リスト、チェックボックス、自由記入に加え、順位選択、段階評定、SD 法など多くの設問形式を用意し、タブにより、簡易に選択・変更できる。必須回答や回答数の限定などの設定を行った場合は、調査票にその旨が表示され、条件が満たされない場合は赤字でアラートが表示され、再回答が必要となる。さらに英語表記に対応して、アラートやボックス表示を日本語と英語に切り替えることができる。
2. 簡単な操作・・・作成と同時に、回答画面(図 1.3)と集計閲覧画面(図 1.4)の URL を生成する。予め用意されたテンプレートや自作の調査票をコピーして再利用できる。ユーザが作成した調査票や設問をテンプレートに登録し、ユーザ間で共有することができる。
3. 多様な機能・・・回答結果により、次に回答する設問が枝分かれする分岐型の調査票の作成や、正回答を設定し、回答の正誤判定をする Web テストタイプの設問を作成できる。調査票公開日時を分単位で指定でき、公開前後には、任意のメッセージを表示することができる。回答時または指定した時間に回答があったかどうかを作成者に e メールで自動的に知らせることができる。その他、回答画面の音声ブラウザへの対応や、調査票へのアクセスや回答閲覧時のパスワードの設定、回答閲覧時の設問ごとの公開・非公開の設定、SSL 版による調査の実施など情報の保護

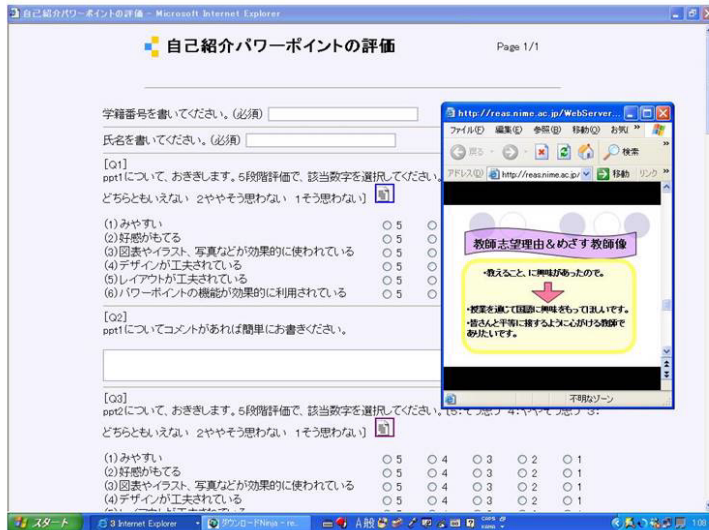


図 1.3 Web アンケートの回答画面

へも配慮した．設定により，回答者は，途中で調査を中断し，後で入力を再開させることができる．終了後は自分の回答データをダウンロードしてローカルに保存できる．

4. 携帯電話対応機能・・・3つのキャリアの携帯電話（NTT Do Como，KDDI au，Softbank）で回答できる．携帯電話では，URLを手入力することが煩瑣で間違いも起こりやすいので，登録したメールアドレスを検索して，必要な携帯電話のメールアドレスへメッセージとURLを送信できる．
5. 外部メディアとの連携・・・教材などを参照しながら，調査を行うために，調査票にインターネットのページへのリンクやローカルファイルをはりつけることができる．

### 1.2.2 REAS の授業における利用

2015年2月17日現在，REASのデータベースに残っている登録ユーザは5,998名，調査票作成件数は28,381件，回答者数は延べ1,064,785名である．

Webサイトで報告されているREASの授業での利用事例は以下のとおりである．



図 1.4 Web アンケートの集計結果

- 島根大学における REAS 活用事例 [23]・・・1) 受講希望学習者の情報を把握するツール, 2) 授業改善 (FD) のツール, 授業評価, 復習 (テスト), 3) 遠隔地におけるレポート提出のツールとして利用していることが報告されている。
- 大阪経済法科大学における ICT を活用した教育・学習支援のサイト [24]・・・REAS を活用した双方向型授業の実践 (心理学) として, 学習者の携帯電話・スマートフォンを使い, 小テストやリフレクションペーパーの実践を行っている。REAS を用いることで, それ以前と比べて, 効率的に小テストやリフレクションペーパーを実施できるようになった。活用効果としては, 学習者の集中力の持続, 毎回の理解度把握と授業改善へのリアルタイム反映等が挙げらると, 報告されている。
- 愛媛大学の教育デザイン室のサイトで紹介されている, 授業の振り返りとそのデータ管理に REAS を利用している実践 [25]・・・REAS を利用することで, 振り返りのコメントの量や質が深まったことやフィードバックのためのデータの管理にかかる時間を大幅に削減できたことをあげた。

その他, 授業で REAS を利用した実践に関する研究も報告されている [26][27]。これら

のことから、Web アンケートシステムである REAS が、授業における学習者による反応収集・フィードバックシステムとして利用されていることがわかる。

### 1.2.3 視聴反応システムとしての課題

一方、筆者は高等教育で利用する動画教材の開発に従事し、また動画教材を利用した授業を実践してきた。そうした中で視聴後に REAS を利用して動画教材の内容についての学習者の意見や、感想、疑問など視聴反応を収集し、視聴反応に対応する授業を行ってきた。しかし一つの動画教材には複数の学習内容、場面や事象が含まれ、連続してシーンが変化するため、視聴後に一回の視聴反応を収集するだけでは、動画教材全体についての反応は得られたが、どのシーンに対しての視聴反応であるか、指摘された箇所がわかりにくかったり、指摘された場面を想起できなかつたりする [28] ことがあり、また学習者の動画教材に対する記憶の想起もあいまいになったり、混同がみられたりすることもあり、正確な「フィードバック」や教材の問題点の指摘など、教材修正のための正確な知見を得ることが困難であった。

そこで以下では、本項で述べた Web アンケートシステムの研究をもとに、動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」活動を支援できるシステムを開発し、実際に対面授業の中で利用し、教授・学習に対する効果を検証する。

## 1.3 本研究の目的

本研究では、視聴する動画教材に対する学習者の理解度、学習への意欲、興味、関心を高め、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えることを目的として、学習者や教員が次の教授・学習活動を行うことを支援するシステムを開発する。

- 一方向的な情報提示である動画教材を利用する授業において、動画教材視聴中、ただ受動的に視聴しているだけでなく、学習者が動画教材に対する知識や理解、興味、関心、意見などの反応を発信する。
- 学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在や内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用する。
- 反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行う。
- 事前学習、対面授業中、事後学習など対面・非対面の授業場面で、学習の目的や特性に合わせて、また一連の活動として利用する。

その上で、システムを利用した授業を行い、視聴反応を授業計画や授業内容の改善に利用できたか、学習者の理解度、参加度、集中度、動機づけ等により影響がみられたかどうかを検証し、授業支援ツールとしての評価を行う。

## 1.4 研究の展開

以下、各章の内容を概観する。

第2章「関連研究」では、授業を教師と学習者との関係性により、「情報提示」と「反応喚起」「反応」「フィードバック」という2つのフェーズに分け、それぞれのフェーズにおける動画教材、および動画視聴や双方向的授業のために利用されている既存ツールの特徴や利用効果に関するレビューを行うとともに、授業で動画教材を視聴するシステムという観点からその課題を明らかにし、本研究における支援ツールの在り方を示す。

第3章「固定ポイント入力型視聴反応システム」では、動画教材を個別視聴中、予め指定した特定のポイントにおける視聴反応を収集する Web アンケートシステム-ストリーミング REAS-の開発と評価について論じる。一方、ストリーミング REAS は授業支援ツールとしての課題を明らかにする。

第4章「自由ポイント入力型視聴反応システム」では、第3章で指摘した課題に対応するため新規に開発した、学習者が各自のモバイル端末を利用し、自由なポイントで入力する視聴反応システム-REAS for VideoVer.1.1-の機能と特徴を明らかにする。また、対面授業に試験的に導入し、評価調査を行うことにより、システムの有用性と改善点を明らかにする。

第5章「事前学習に適した視聴反応システム」、第6章「対面授業・オンライン復習用視聴反応システム」では、第4章で論じた「自由ポイント入力型視聴反応システム」を、実際の授業に応用するために改良し、その改良点や機能、インターフェースを明らかにする。第5章では、事前学習で利用することを目的として、学習者が任意の時間に何度でも利用できるように機能を追加する。続いて第6章では、対面授業中に教員の指示に従い、学習者が入力した視聴反応を、その場で可視化し、フィードバックするための機能やインターフェースを追加する。

第7章「授業における利用と評価」では、第5章および第6章で論じた、授業で利用することを想定した「自由なポイントで入力する視聴反応システム」を、実際に事前学習や対面授業およびオンライン復習で利用し、利用評価調査を行うことにより、開発した視聴反応システムの授業支援ツールとしての評価を行う。また理解度テストによるシステムの客観的な利用効果の検証を行う。

第8章「まとめと今後の課題」では、本研究のまとめと今後の課題を明らかにする。付録として、第4章、第8章で行った理解度テスト、および補遺として、本論文中で使用した教授・学習関連の用語の定義を掲載した。

## 1.5 本章のまとめ

第 1 節「研究の背景」では、次のことを論じた。

- 技術や社会の著しい変化に対応するために、教育や学習の役割が質的に変化してきたことや多様な学習の形態が一般化してきている中で、動画教材を含む各種のツールが、時間的・地理的自由度、カスタマイズ性、双方向性などの面で、教育・学習の場面でメリットを提供している。
- 授業は、授業は、一般的に「教師による学習者への働きかけ」「学習者からの反応」「教師のフィードバック」というサイクルから成立する。動画教材は、大人数の講義型の授業においても、「教師による学習者への働きかけ」のうちの情報提示機能を代替したり、拡張させたりする役割を果たすことができる。一方、「教師による学習者への働きかけ」のうちの学習者からの反応」「教師のフィードバック」を行うためには動画教材だけではないツールによるサポートが必要となる。

第 2 節「基盤となる研究」ではこれまで筆者が開発してきた Web アンケートシステム REAS の機能や運用事例を明らかにするとともに、視聴反応システムとしての課題について述べた。

第 3 節「研究の目的」では、動画教材を利用する授業において、疑問の解消等により学習者の理解度を高め、また授業に対する学習者の意欲、興味、関心を高めることにより、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えるために、学習者や教員が行う教授・学習活動を支援するシステムを開発すること、その上で、システムを利用した授業を行い、視聴反応を授業計画や授業内容の改善に利用できたか、学習者の理解度、参加度、集中度、動機づけ等により影響がみられたかどうかを検証し、授業の支援ツールとしての評価を行うという目的を明らかにした。

第 4 節「研究の展開」では、8 章からなる本論文の各章の概要を記述した。

次章「関連研究」では、先行研究のレビューに基づき、次のことを行う。

1. 授業における教師と学習者の関係性に基づき、一方向的情報提示のフェーズである「教師による学習者への情報提示」と「教師による学習者からの反応を喚起するための働きかけ」「学習者からの反応」「教師のフィードバック」という双方向のコミュニケーションのフェーズに分けて、動画教材利用の利点と課題を明らかにする。
2. 既存の動画教材システムおよび授業における双方向のコミュニケーション活動を支援する既存システムの利点と課題を明らかにする。

3. 動画教材を利用する授業における双方向のコミュニケーション活動を支援するツールの在り方について検討する .





## 第 2 章

# 関連研究

本研究は、動画教材を利用する授業において、疑問の解消等により学習者の理解度を高め、また授業に対する学習者の意欲、興味、関心を高めることにより、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えるために、学習者や教員が行う教授・学習活動を支援するシステムを開発する。その上で、システムを利用した授業を行い、視聴反応を授業計画や授業内容の改善に利用できたか、学習者の理解度、参加度、集中度、動機づけ等により影響がみられたかどうかを検証し、授業の支援ツールとしての評価を行うことを目的としている。

本章では、先行研究のレビューに基づき、次のことを行う。

1. 授業における教師と学習者の関係性に基づき、一方向的情報提示のフェーズである「教師による学習者への情報提示」と「教師による学習者からの反応を喚起するための働きかけ」「学習者からの反応」「教師のフィードバック」という双方向のコミュニケーションのフェーズに分けて、動画教材利用の利点と課題を明らかにする。
2. 既存の動画教材システムおよび授業における双方向のコミュニケーション活動を支援する既存システムの利点と課題を明らかにする。双方向のコミュニケーション活動を支援する既存システムの利用効果を明らかにする。
3. 授業において利用する、動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動を支援するツールの在り方について検討する。

## 2.1 授業における教師と学習者の関係性

### 2.1.1 授業のサイクル

授業は、一般に「教師による学習者への働きかけ」「学習者からの反応」(以下、「反応」)「教師のフィードバック」(以下、「フィードバック」)というサイクルから成立するとされる [15].

このうちの「教師による学習者への働きかけ」には、次の 2 つがある。

- 講義、解説、演示などによる、「教師による学習者への情報提示」(以下、「情報提示」).
- 発問、指示、指名などによる、「教師による学習者からの反応を喚起するための働きかけ」(以下、「反応喚起」).

近年高等教育においても一方向の講義型の授業に対する批判が多くあがっているが、それは図 1.1 のように、「教師による学習者への働きかけ」のうちの学習者への「情報提示」だけが行われてきたことによる。

### 2.1.2 教師による情報提示主体の授業の課題

阿部ほか (1998) は、大学教育の伝統は講義を通じた知識の継承の上に築かれていたが、それが機能する前提となっていたエリート意識、学習者としての自覚、相応の体力や気力が失われていくと指摘した上で、自覚や気力を高める手法として双方向型授業を提唱した [5].

同様に、木野 (2005) は次のように主張した [29].

- 大学の大量化に伴い、多くの学習者にとっては大学での授業は卒業必須条件を満たすための対象に過ぎなくなり、卒業必修単位の取得以上に授業への積極的な意欲を持つ学習者は少なくなった。
- 最近の学習者の受動的な受講姿勢に対して、通常の一方向型授業だけでは知識の伝達以上に学習者の主体的な授業への参加を促すことは困難である。
- 双方向の授業展開を取り入れることにより、学習者の理解度や到達度を知ることができる。その結果を当初の授業計画にフィードバックし、進路や授業方法を工夫することが、今や大学教育でも必要になっている。

古瀬 (1998) は、昨今の学習者や授業について次のように述べている [4].

- 私語が多く、また授業についての質問などがない。

- 教員からの一方的で乏しい退屈な情報伝達だと、学習者の反応はいつそう掴みにくい。
- 学習者が「何を考えているのか」「理解しているのだろうか」「満足か、不満なのか」「何に興味をもったのか」「どんな疑問を感じているのか」など、学習者からの情報を発信も受信もしないまま、教員は一方的に授業を進めてしまう。

古瀬は大学の講義の問題点を指摘した上で、学習者からの情報を収集し、それをもとに双方向型授業を行うことを提案した。

大学講義の問題点は大学教員を対象とした調査の結果にもあらわれている。公益社団法人私立大学情報教育協会が2010年に行った調査 [8] によると、大学専任教員309校62,055人の回答から「授業で直面している問題点」の学生に関する問題として「自発的に質問・発言をしようとしにくい」(40.7%)、「学習意欲が低い」(36.8%)と多くの大学教員が学生の消極的な学習態度に課題を持っている。また教員自身の問題として、「動機付け・学習意欲を高める工夫が難しい」、「予習・復習を習慣化させるのが難しい」(42.7%)と、やはり消極的な学習態度の改善に苦労していることがうかがわれる。そうした中、授業改善に向けた教員の努力・対策として、「学習意欲を高めるような授業設計、授業運営を工夫したい」(71.3%)、「授業中に学生の反応を捉え、理解度に応じた授業をしたい」(55.9%)の2つが高い割合で選択されている。

### 2.1.3 授業で直面している問題点への対応

上記の状況を鑑みると、「授業で直面している問題点」への対応のために初めに行うべき授業改善は、一方向的な情報提示による講義のみの授業を改め、何らかの方法で学習者の知識や理解、興味、関心など学習者の状況を把握し、それをもとに教授・学習活動を工夫することであると思われる。

このような教授・学習活動は、少人数の講義の場合、その場で質疑応答や小テストを実施することにより、比較的容易に行うことができる。しかし大人数の講義においては、それを行うのは容易ではないため、様々なツールによるサポートが用いられる。なお、大人数講義の定義は定まっていないが、本論文では目安として高等学校の定員である40名を上回る程度以上の受講生のいる授業を大人数の講義とする。

ここでいう双方向型の授業とは、学習者の理解度や疑問点など、提示情報に対する学習者からの反応を、学習者からの情報発信として教員が把握し、それをまた学習者にフィードバックしたり、補足の説明を行ったりすることにより、「反応喚起」「反応」「フィードバック」活動による双方向のコミュニケーション活動を取り入れた授業のことである。

#### 2.1.4 反応の喚起，収集とフィードバック

「反応喚起」とは「提示した情報」について発問，指示，指名などにより，次の「学習者から反応」を促したり，回答の項目により反応の方向性を示したりする働きかけである。「反応」は，具体的には教師による発問へ回答する，テストやクイズに回答する，意見や感想，疑問点などを述べる，などの形で行われる。

教師の情報提示に対しては，学習者がそれを受容し，さらに比較，判断，意思決定などの情報処理を行うことが期待されている。しかしこれらのことが常に正しく行われるとは限らない。教師が提示した情報が正しく受容されていない場合もあるし，また処理の仕方が誤っていることもある。従って教師は，学習者の情報の受容や処理が正しく行われているかどうかを知るために，学習者の側に必要な反応をさせなければならない [30]。また情報の受容や処理の正しさだけでなく，「提示した情報」について教員が予想していない内容や表現への疑問や理解の不足，新たな発想や提案などの反応が行われることもある。このように，学習者に情報を提示するだけでなく，学習者からの反応を喚起し，反応を収集して診断することも教授活動における教師の重要な機能である。

収集された学習者の反応は教師によって診断され，その結果は学習者にフィードバックされる。フィードバックも教師による情報提示であるが，これが前述の情報提示と異なるのは，提示されるのが教師の診断に基づく学習者の反応に関する情報だという点である [15]。寺尾ほか（2011）は，学習者が理解すべきことが明確で，かつ大人数の講義について，次のように述べた [31]。

- 教員が学習者の理解状態を把握し，それを学習者にフィードバックしたり，それに応じて講義の調整（補足の説明を行うなど）をしたりすることで，教員と学習者との間に双方向のコミュニケーションを実現することができる。
- 少人数の講義なら，こうしたことはごく一般的に行われている。問題は大人数の講義である。
- 有力な方法のひとつは，形成的評価を目的とした小テストの利用である。ただし，紙と鉛筆を用いた小テストでは採点に時間がかかるため，ディスカッション形式の講義のようなりアルタイムの双方向のコミュニケーションはできない。

こうした授業内容についての学習者からの反応の確認と学習者へのフィードバックは，学習者の学習に不可欠な要素である [32]。また，質の良いタイムリーなフィードバックが学習者の学習を効果的にし，教授者との関係性により効果を与えるという指摘もある [33]。同様に金子ほか（2010）は，授業における「応答性」に注目し次のように述べている [34]。

応答性とは、授業担当教員と受講学習者との関の双方向のタイミングのあったやりとりである。従来からの担当教員からの一方的な教授行動や、時機を失した対応（指導や評価）による授業とは対照的なものである。そのようなタイミングのよい両者関のやりとりは、その時の（リアルタイムの）相互理解を促し、双方の学習意欲・教授意欲を高める。

### 2.1.5 ツールによるサポート

このように授業において、「情報提示」だけでなく、教員と学習者の中で「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動がタイミングよく行われることで、学習効果が高まるといわれている。そのために、特に一方的な情報提示による授業になりがちな、大人数の講義型の授業においてはツールによるサポートが提案されている。

なお、実際の授業の形態には、本研究で対象とする一斉授業の他に、学習者同士によるグループ学習や、学習者が個別に学習を進める個別学習もあり、一斉授業、グループ学習、個人学習は組み合わせて行われることもある。グループ学習では CSCL (Computer Supported Collaborative Learning)、個人学習では CAI (Computer-Assisted Instruction または Computer-Aided Instruction) などコンピュータをベースにしたツールサポートがあり、その研究も多く行われているが、本研究では対象としない。このことについて、小野田ほか (2011) は、次のように述べた [35]。

一般に、対話を促進させる授業形態として、相互教授・協同学習・グループ学習・プレゼンテーション・質疑応答、などが挙げられる。しかし、これらの授業は、話し合いや議論と相性の良いテーマを前提として行われるものであり、質の高い議論を可能にするための環境づくりや、学生への指導などを必要とする。したがって、これらの授業形態を一般の大人数授業に適用することは困難であると思われる。むしろ、このような授業形態が実践できないからこそ、講義型授業が存在しているとも考えることができるだろう。すなわち、大学の人数授業には、講義型授業の形態を維持したうえで対話の機会を提供する、というある種の矛盾を解決するような授業形態、ないしは授業方略が求められているのである。

本研究も大人数の講義を前提とした授業における教員と学習者のコミュニケーションに対するツールによるサポートを研究の対象とする。次の節以降では授業を情報提示と双方向のコミュニケーションという2つのフェーズに分け、動画教材利用の利点と課題を明らかにする。

## 2.2 動画教材の利点と課題

### 2.2.1 教育メディアと動画

教師は教授過程において、さまざまな情報を提示する。講義、解説、演示などはすべて情報提示の例である。教師による情報提示は言語だけで行われるわけではない。学習者に具体的事物を提示したり、限られた教育の場で、時間的・空間的な条件等により直接的な体験が困難な事象について、教育メディアを利用して提示したりすることもよく行われる。メディアは一般的にはメッセージ（情報）を運ぶ媒体（装置、経路）のことであるが、教育活動においては学習内容であるメッセージ（情報）が重要であるため、メッセージ（情報）と媒体をまとめてメディアと呼んでいる。中野（1980）は、もう少し詳しく、教育メディアを「メッセージ」、「構成技法」、「材料」、「装置」、および「環境」という下位概念からなっているとした [36]。例えば、画像（映像）メッセージが、ドラマという構成技法により、ビデオテープという材料に蓄えられ、VTR という装置によって、普通の教室という環境で学習者に提示されるときに、これを「映像メディア」とか、「パッケージ系メディア」とか、あるいは「録画」という。この場合重要なのは、メディアと学習効果の問題である。ここで学習成果に直接関係するのは、メッセージと構成技法である、とした。このうちの「材料」、「装置」は前述の媒体（装置、経路）と置きかえることができる。環境とは、メディアが利用される場面のことで、教室など教育的な場面で利用される場合にメディアの頭に教育がつくということを示している。

教育メディアは、近代になって発明され、普及してきた写真、レコード、映画、ラジオ、テレビなどのコミュニケーション技術を教育現場に導入することにより発展してきた。これらのコミュニケーション技術は、その様態から静止画、音声、動画などに分類できる。そのうちの動画とは、時間軸に同期させた音声や音楽と共に提供される動く画像のことである。動画は 19 世紀の映画の発明と 20 世紀に入ってからの普及、20 世紀前半のテレビ放送の開始と第二次世界大戦後の普及、VHS 等のビデオテープ、DVD 等のビデオディスクなどのパッケージメディアの普及を経て、インターネット・プロトコル（IP）を用いた動画配信へと発展してきた [11]。

### 2.2.2 動画教材の特性

動画を教授・学習に利用しようという実践や研究は戦前の映画教育に始まり、戦後は放送教育や視聴覚教育といった分野を形成し、その分野の研究者が集う学会も形成された（例えば、1954 年に発足した日本視聴覚教育学会と 1955 年に発足した日本放送教育学会などがそれにあたる。両学会は現在 1998 年に統合されて日本教育メディア学会になっている [37]）。そうした中、動画は教師の情報の提示機能を拡大させる様々な特性をもつも

のとして教材として利用されてきた。

人間の認知は直接的・具体的な経験から、メディアによる半抽象的な経験など、様々な抽象化を経て、最後に最も抽象的な言語象徴すなわち「概念化」に達するという、経験の円錐理論で、戦後の日本の視聴覚教育に大きな影響を与えた E・デールは、教育効果のある映画の教材的特性を以下のように述べた [38]。なお E・デールの時代では動画は映画を意味したが、以下に示す教材的特性は映画を動画に置き替えて読むことができる。

1. 映画は、普通の写真や絵画にくらべて、運動の要素を加えることによって、暗示に富み、また非常に意味ある内容を提供することができる。
2. 映画は、われわれの注意を特に引きつける。人間の目は動いているものに引きつけられる。また映画では白いスクリーンの上に注意を集中させる。
3. 映画はまた現実を高度に提供する機能をもっている。すなわち編集することによって重要でないところを短くし、重要なところにハイライトをあてることができる。
4. 高速度撮影により、われわれの目では充分にとらえることの出来ない動きを、映画によって示すことが出来る。
5. 映画は、過去のもを再現し、遠方のもを教室にもちこむことができる。
6. 映画は、いろいろの重要な経験や、事件を絵の記録にしてわれわれに提供してくれる。
7. 一部を特に強調し、よくわかるようにした絵を描くことにより、普通ではどうも見ることのできないものを、映画を通して見せることができる。
8. 映画は態度形成の上に大きな影響力をもっている。
9. 映画は、優れた技術を演示する上に非常に役立つ。

中野(1980)は、上記の 1-9 にあげた挙げた「教育効果」は、かならずしも教育効果とはいえないものを多数含んでいる [36] と指摘した。その多くは映画の属性であり、もしも、「動きの提示」が教育効果となるとすれば、おそらくは、事象等の動きの提示を不可欠のものとする学習指導において、学習者が所期の学習目標の達成を容易としたということにおいて、教育的に効果がある事がはじめていえるのである。このことは、「現実性を高める」、「高速度撮影」、「微速度撮影」などという映画の属性に関しても同様であるとした。

以上のことをまとめると、学習課題に合わせて適切と思われる動画の属性を利用して表現された動画教材を提示した場合、学習に効果があるということになる。このことを踏まえて佐賀(2011)は教育メディアとしての動画の特性を以下のようにまとめた [11]。

1. 動きを提示できるため、動きが本質的な学習課題であるときに他のメディアよりも有効である。
2. 事象の「過程」を効果的に提示することができる。
3. 実際には危険な体験を安全に「観察」させることができる。

4. 運動を伴う「技能」を教えるのに有効である．
5. 事象を劇化することができるため，学習内容を印象深くできる．
6. 情緒的な訴及力は，情意的領域の学習に適している．
7. 遠く離れた事象を提示できるため，外国の文化や地理などの学習に資する．
8. 視聴中の場面の転換は，視聴者の注意を持続させる．
9. クローズアップなどの技法により，視聴者に手がかりを与える．

つまり動きやプロセスの提示，危険だったり遠距離だったりするため，直接体験できない事象の観察，感覚にうったえ，感性的体験を深める，場面の転換やクローズアップなど，映像独自の技法が内容理解の手助けとなる場合に有効であるとしている．

このように，動画教材は適切に利用されれば，学習効果のある特性を有しているため，教師による情報提示という教授活動の一部に組み込まれて利用される．

### 2.2.3 動画教材の配信方法の変化

一方，VTR の普及以降，動画の記録，保存，蓄積，再利用が容易になり，繰り返し視聴することや部分的に利用したり，編集して利用したりすることが容易になったことで，より一層学習課題に合わせた動画教材の利用が可能になってきた．1990 年台になると，通信衛星を用いたビデオ会議による同期型の動画配信による授業が行われる [39] ようになり，その後 TV 会議システムなどを用いて，インターネットを介して同期型の動画配信による授業が行われるようになった [40]．

ここまで述べたように，当初インターネットの動画配信は同期型の利用が多く，非同期型のビデオ・オン・デマンドによる動画配信は専用のビデオディスクを利用した特殊な装置によるものであったが，インターネットの広帯域接続の普及に従い，ビデオ・オン・デマンドによる動画配信が可能となり，配信される動画を利用した非同期型の学習も行われるようになった．また動画配信は，不特定多数を対象とするブロードキャストから，特定のグループや個人を対象とする VOD やストリーミングなどのマルチキャストやユニキャストといわれる配信方法に移ってきている [12]．

松居 (2004) は，映像情報の配信の変化と教育のパラダイムの変化が密接に関連しているとし，次のように指摘した [41]．

- ブロードキャストは，均一の情報を一方的に多数に配るという工業化時代の大量生産方式の方法であり，思想である．
- マルチキャストやユニキャストはそれぞれが欲しい情報を欲しい時に入手するというポスト工業化 = 多品種少量生産方式の方法，思想である．
- 教育のパラダイムも，教師から子供たちへの均一な教育内容の一方向の伝達という大量生産方式から，子ども一人ひとりの個性に応じた多様な教育コンテンツの準備



と利用という方向に流れが変化していることであり、そのような変化 = パラダイムシフトと軌を一にしている。

このように配信方法の変化により、動画教材は時間的・地理的自由度やカスタマイズ性という点で、教授・学習にメリットを提供し得るものとなったといえる。このことは現在の動画教材の利用についてみてみると、より一層はっきりする。

#### 2.2.4 MOOC と反転授業

現在、MOOC や反転授業に注目が集まっている。MOOC は大学等で正規に提供された講義とその関連情報のインターネット上での無償公開活動である OCW (Open Course Ware) を発展させたものとして位置付けることができる。OCW の公開の過程は、講義ノートでもいいのでとにかく公開を目指した第一段階から、リッチメディア (講義映像) の公開、モバイル等メディア環境への対応を行った第二段階、ソーシャルメディア等を用いた学習コミュニティの形成という第三段階、達成度やスキルの認定などを視野に入れた第四段階へと進み、さらに現在は MOOC の段階へと進んでいる [9]。OCW が教材や資料を提供するだけだったのに対し、MOOC は教材や資料に加え、通常の単位修得のための授業の履修者に対して行われる宿題や修了試験などが提供され、教員による質問反応やソーシャルメディア等を用いた学習コミュニティによる学習者同士の相互支援が行われ、修了者には証明書も発行される。

日本でも日本版 MOOC の普及・拡大を目指し、一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会 [10] が、日本全体の大学・企業の連合による組織として 2013 年に設立された。2014 年 4 月に 3 講座が開講したのを皮切りに、2015 年 5 月現在 40 校程度の JMOOC 加盟大学が講座の提供を始めている。MOOC の特徴は前述のように教材以外の宿題や課題、学習活動を提供していることにあるが、教材や資料の主体が講義映像のような動画教材により提供されることも特徴としてあげられる。また反転授業のように、オンライン動画教材の視聴による学習を宿題とし、従来宿題であった応用課題を教室で対話的に学ぶ、動画教材の事前視聴が前提となる授業も行われるようになってきている。

#### 2.2.5 動画の直接教授機能

MOOC や反転授業で利用される動画教材は、対面授業で教師が行う情報提示を代替する直接教授機能を持った動画教材である。放送大学や NHK 学園が提供するテレビ授業もそれにあたる。

直接教授機能を持った動画教材が、ビデオ・オン・デマンドのようなマルチキャストやユニキャストにより配信され、利用されることにより、教室での情報提示にとらわれない、時間的・地理的自由度の高い学習形態が可能となった。動画教材は、動画の特性を生

かした利用を行うことにより、教師による学習者への情報提示のためのツールサポートとして有効であるといえよう。ビデオ・オン・デマンド等により動画教材を利用することにより、教室での利用を超え、時間的・地理的自由度の高い学習形態を可能にしてきた。

前述の「私立大学教員の授業改善白書」[8]によると、情報通信技術を使用している状況として、アニメーションや映像など動画教材を大学教員の 60.5 %が利用しており、3 年前の調査時の 4 割弱に比べて割合が大幅に増加していることが明らかとなった。また教育関係者 118 名を対象に e ラーニング戦略研究所が 2014 年に行ったアンケート調査 [42] でも、動画教材について回答者の約 80% が、動画コンテンツを利用した教育を、わかりやすい、学習効果が高い、学習意欲が向上すると認識しており、その活用にきわめて前向きである、という回答を得た。このように動画教材の利用には学習上のメリットがあると認識されている。

### 2.2.6 動画教材の問題点

e ラーニング戦略研究所が行ったアンケート調査 [42] では、動画コンテンツを利用した教育について、次のようなデメリットも指摘されている。

- コンテンツ作成にコストや労力がかかる。
- 学習者の姿勢が受身になるので、ただ見せるだけで終わらないものが必要である。
- 学習者の理解度がわかりにくい。

この結果から教育関係者は、動画の教育効果を認識している一方で、コストの問題の問題とともに、動画教材を利用するだけだと、一方向の情報提示になり、学習者の姿勢が受身になり、どの程度理解できたか、どこが理解できて、どこが理解できていないのか、というような学習者からの反応が得られないことをデメリットとして感じていることがわかる。

動画教材は一方向的な情報を連続して提示するため、学習者の疑問や興味と関係なく進められ [19]、受動的になりやすい [18]。辻 (2009) は、授業に動画教材を利用するデメリットとして次のことをあげている [18]。

- 興味のない内容だと学習者の集中が続かない。
- 教材の目的が伝わりにくい。
- 教員と学習者のコミュニケーション不足が発生する。

集中が続かないことと教材の目的が伝わりにくいことについて、辻はただほんやり画面を見ているだけという、受動的な視聴をその原因の一つとしてあげた。

また、教員と学習者のコミュニケーション不足の発生について以下のように述べた。

- 教材を提示したとき、学習者に疑問点や不明点があったとしても、教材が終わるまでは質問することができない。
- 内容をまとめさせて評価対象とするこの際、教材の内容のまとめにとどまらず、特に印象に残った点や疑問点についても記述させることが望ましい。この課題を通して、学習者の学習内容の理解度と、提示した教材の良し悪しが明らかになる。
- 教材に関する意見の収集を通して、教員自身にとっても授業運営に有益な知見が得られることが期待される。

動画教材は特性を生かした使い方をすれば一斉授業における情報提示として効果的な利用が可能である。一方、辻が指摘したように、動画視聴による授業には次のような問題点がある。

- 動画視聴中、学習者はただ視聴するだけという非常に受動的な学習になりがちで、学習者にとって興味や関心のない教材の場合、集中力が低下しやすい。
- 視聴中、学習者は自分の抱いた疑問点や不明点などを発信できず、教員にとっては疑問点や不明点などを把握しにくい
- 視聴後に疑問点や不明点を明らかにしようとしても、学習者が質問などをすることが少ないため、結局学習者から情報が発信されず、一方的に授業を進めてしまうことになる。

つまり、動画教材には「反応喚起」「反応」「フィードバック」という授業における双方向のコミュニケーション活動を支援する機能がないために、教員と学習者のコミュニケーション不足の発生などの問題が生じてしまう。

それでは次に、授業で視聴する動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動をサポートするツールとして、適応可能な既存のシステムは果たしてあるであろうか、次の2つのタイプの既存のシステムについて先行研究のレビューを行う。

- 既存の動画教材視聴システム
- 授業で利用されている既存システム

## 2.3 既存の動画教材視聴システム

### 2.3.1 一方向の情報提示としての動画視聴システム

既存の動画教材視聴システムを、動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動を支援するツールとして利用できないか、ということについて検討する。

動画教材には直接教授機能があることやインターネットの発達により遠隔地でも利用できること、繰り返し視聴できることなどから、動画教材を視聴するシステムは、高等教育機関では、教室外で非同期的に個別学習として視聴するためのシステムが多く開発されてきた [43][44][45][46][47][48][49][50][51] .

これらはいずれも収録した授業映像をストリーミングサーバーにアーカイブ化し、オンデマンドで学習者が利用するシステムで、個別の大学の事情に合わせたコンテンツ動画教材の収集、アーカイブのカスタマイズの方法や検索の方法、配信の方法などが検討されている。加えて講義映像だけを配信するのではなく、動画と Web コンテンツや画像、スライドなどを同期表示させる動画配信システムも開発されている [52][53][54] . 同様にストリーミング配信における SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) 技術による動画と講義資料の同期表示システムも開発されている [55][56][57] . また動画視聴中の特定のポイントでキーワードや学習のポイントなどのテキスト情報を動画と連動表示させるシステムも開発されている [58][59][60] . 動画視聴中の特定のポイントで、教授者が作成したコースノート動画を連動表示させるシステムも提案されている [61] . これらの動画と Web コンテンツや画像、テキスト情報を連動表示させる動画配信システムでは、情報提示を拡張する機能が用意されている .

このように高等教育機関では、教室外で非同期的に個別学習として視聴するためのシステムが多く開発されてきた。これらのシステムは動画教材と付加情報を利用した情報提示による学習者への働きかけを効果的・効率的に行うためのシステムである。しかしこれらのシステムは動画教材の情報提示機能を利用したり、拡張させたりするもので、双方向のコミュニケーション活動を支援するツールとして利用できない。

### 2.3.2 視聴中の学習者の反応の入力と収集の必要性

では、双方向のコミュニケーション活動を支援するツールとしてどのようなシステムが適しているであろうか。動画教材の視聴による学習では、学習者はただ視聴するだけという非常に受動的な学習になりがちである。しかし実際には、学習者は視聴中、ただ受動的に動画教材を視聴しているわけではない。「この部分はわかりにくい」、「この事象についてもっと詳しく知りたい」、「ここは興味深い」など動画教材に対する反応を内在化させながら視聴をしている。ところが、動画教材にはそのままでは学習者の動画教材に対する反応を喚起したり、反応を外在化したりする仕組みがない。そのため、反応を持ったとしても個々の学習者に内在化されたまま、動画のシーンが連続して変化していくにつれて、いつの間にかあいまいになったり、混同が起こったり、消えてしまったりする。そこでそうした視聴中の反応を引き出すためには、視聴中に学習者の反応を喚起し、外在化させる仕組みが必要である。

そのために、例えば反転授業の提唱者である Bergman ほか (2012) は、反転モデルで

は、対面授業と違って視聴中に頭に浮かんだ疑問をその場で質問することができないため、その解決策の一つとして、ノートを取り、疑問点を記録し、学習の要約をする方法を教える方法を採用している。ここでは、教室外での動画視聴のため、直接その場で「反応喚起」の働きかけができないため、視聴中の「反応喚起」の働きかけとして、疑問点の記録や学習の要約を行うことを指示している。そして教室で行われる対面授業には学習者が反応結果を記載したノートをもって臨み、ビデオの内容についての質疑応答を行うようにしている [62]。

しかし一つの動画教材には通常、複数の学習内容が含まれていて、学習者の疑問や興味の対象も動画の内容の遷移に合わせて変化していく。従って自発的な反応が起こったその時点でその都度反応を記録しておかないと、時間が経過すれば忘れてしまいがちであるし、動画中のどの内容や事象についての疑問や興味であったかもわからなくなってしまいがちである。Kaneko ほか (2007) は、動画視聴後ではなく、視聴中に応答データを収集することについて、授業者・受講者の記憶を頼りに口頭やレポートでコメントする方法では、指摘された箇所がわかりにくかったり、指摘された場面を想起できなかつたりする可能性があり、その場合には意図したような教育効果が得られないと指摘した [31]。平井ほか (2006) は、他者が直接教えることができない環境では、ネットワーク機能により遠隔地で理解できない部分を間接的に再生し、その部分を把握してから教えることになるという問題点をあげ、ビデオ映像は連続してシーンが変化するので何処がどのように理解できないかの情報を再生時間軸上に記憶しなければならないと指摘した [63]。

Kaneko ほか (2007) や平井ほか (2006) の指摘は教員が視聴反応をフィードバックに利用することを念頭にしたものだが、古川ほか (2011) はスタンドアローンのシステムであるが、就職の面接練習の動画視聴中、学習者が任意のポイントでコメント入力できるシステムと視聴後にコメントを入力するシステムを比較し、利用した学習者のアンケートから、学習者が気づいた時点でコメント入力できるシステムの方が、学習者が気付きをえる機会が増え、面接練習に有効であると結論づけた [64]。

そこで視聴後ではなく、視聴中に動画教材に対する「反応喚起」「反応」を行い、学習者の疑問や興味を、動画中のどの学習内容に対するものか、ということと同時に電子的に記録できれば、学習者の疑問点などをより正確に特定できる。教員がその記録を閲覧することで、授業中に適切な学習者への質疑応答など「フィードバック」を行うために必要な情報を得ることができる。それらの情報をもとに学習者の疑問に対して補足や解説を行ったり、学習者同士が興味を持った内容についてディスカッションを行ったり、発展的学習を行うことが可能となり、講義など受講者の多い授業でも、教員による一方的情報提示だけではなく、学習者の疑問や興味に対応した授業が可能になると思われる。

### 2.3.3 視聴中の定量的な視聴反応を収集するシステム

視聴中の学習者の視聴反応の入力と収集を行う必要性についてみてきたが、それでは、視聴中の視聴反応を収集するシステムにはどのようなものがあるであろうか。学習システムではないが、ビデオ視聴中、視聴者に対する「反応喚起」「反応」を行うシステムは、一般に CRM(Continuous Response Measures) と呼ばれる。CRM のシステムは、ラジオ番組を分析するために 1930 年代に登場した [65]。Nickerson(1980) は Apple II を利用して秒単位の分析ができる CRM system をデモした [66]。Baggaley(1987) はビデオやライブイベントの評価に押しボタン収集技術、The Continuous Response Evaluation System(CRES) を用いたと報告した [67]。The Continuous Response Evaluation System (CRES) は、Web ブラウザを介して flash ビデオにアクセスし、ビデオの再生時間の間に、ユーザは、ボタンをクリックしてビデオを評価するために何回でも”好き”,”嫌い”その他のラベルを付けることができるシステムである。CRES では、それに加えてユーザが入力した応答データと、動画の入力したポイントのタイムコード、IP アドレス、実時刻のタイムスタンプ情報をデータベースにデータを送信する仕組みになっている。Maier ほか (2006) は CRM の妥当性を検証し、「好き」「嫌い」というだけではビデオの評価として不十分であるという結論に達した。また、ビデオの後に 3 つまたは 4 つの多肢選択セグメントの質問を挿入するセグメントごとの質問は、ビデオ学習の効果を高めるが、視聴者の強い反応を引きだしたイベントをビデオの中から分離させる機能はないので、CRM がその役目を果たすとした [68]。CRM は「好き」「嫌い」という単純な 2 択による視聴者の反応を喚起し、反応を収集するシステムであり、またそれを視聴者にフィードバックする仕組みもないので、学習には利用しにくいシステムである。CRM と同様のものに、印象アノテーションがある。山本ほか (2004) によると、印象アノテーションとは、ビデオコンテンツの雰囲気や閲覧者の主観的印象、例えば、面白い・緊迫・悲しいなどをマウスクリックでアノテーションできる仕組みである [69]。より印象深いシーンでは印象ボタンの連打度合いによって印象の強弱を表現できる。

CRM などのシステムは動画コンテンツに対する視聴者から評価を得るためのシステムであるが、このような反応を利用して、遠隔地の学習者同士がつながることによる社会的存在感に着目したシステムに iPlayer がある [70]。iPlayer は、ビデオ視聴中に、学習者が授業に対するリアクションとして、マウスをクリックした回数に応じたアイコンが表示される機能、他者のリアクションを可視化する機能を有している。iPlayer では「面白い」とか「ここが大切だ」という複数の意味をもつ反応を 1 つのアイコンで表現させているため、予め学習者とクリックの意味を決めておく必要がある。アイコンはプレーヤの一部として表示され、他の学習者と共有される。池田 (1989) は、ユーザが社会的存在感を感じることができれば、コンピュータ・メディアによる双方向のコミュニケーション空間に加

わりやすくなるという可能性を指摘した [71]。川井 (2008) は、非同期双方向のコミュニケーションでは同じ時間と場所に相手がいないため、ユーザは、コンテンツのその場その場で他のユーザ達がどのような評価をし、どのような反応をしているか、そして、ユーザ自身もそのコンテンツに直接関わっていることが実感できず、一体感を得ることができないことの問題点を指摘した [72]。また Charlotte ほか (1997) は、学習者や講師の社会的存在感の向上が、遠隔授業の満足度を高めることを示した [73]。iPlayer [70] は遠隔授業に影響を与える他の学習者の社会的存在感の向上を目指したシステムである。

CRM や iPlayer はアイコンやボタンの表示により反応を喚起し、クリック等により、視聴反応として比較的単純な印象度のような定量的なデータを収集するシステムである。CRM には「フィードバック」そのものの機能がなく、iPlayer には学習者が直接反応結果を共有する仕組みはあるが、教員がその視聴反応を利用して「フィードバック」することを支援する機能はない。

#### 2.3.4 視聴中の定性的な視聴反応を収集するシステム

一方、視聴反応としてコメントなどの記述による定性的なデータを収集するシステムも開発されている。大倉 (2009) は、オンデマンドビデオの再生経過時間に索引付けて Web 上に再現された Spread Sheet にテキスト入力することで定性的データとして評価コメントを収集するシステムを開発し、教育実習の前後で同じ授業映像に対するコメントの違いを比較した [74]。また PEA (2006) は、動画の中からイベントをユーザが手動で抽出し、コメントを付して時系列でリストに表示し、閲覧する機能を有したシステム Diver を開発している [75]。こうした視聴コメントの入力と閲覧により、他の学習者の捉え方や考え方を知り、学習を深めたり、広げたりするきっかけが得られるという効果が報告されている。またニコニコ動画 [76] のように、投稿された動画に対して、時間軸に沿ってコメントを書き込めることができる動画共有サイトもある。しかしニコニコ動画はユーザ同士のコミュニケーションを目的としたコミュニケーションツールであり、授業内などの制限された学習コミュニティで利用することが想定されていない。これらの定性的なデータが得られるシステムでは、動画を視聴しながらテキストを入力するスペースが用意されているが、何をコメントするかは学習者に任されていて、反応の方向付けをするような反応喚起の機能は弱い。

学習者の視聴コメントを利用して部分視聴をするシステムも開発されている。長瀧ほか (2003) は、任意の動画再生時刻にチェックするしおりとコメントからなる学習者マークを用いて、動画の部分視聴および理解度確認を可能にする動画部分視聴システムを提案した [77]。関ほか (2006) は、視聴の効率化のため、学習者が行った映像の要約を利用して、再視聴時に部分視聴を行う検索機能を開発した [78]。川井ほか (2008) [72] や米谷ほか (2010) [79] も、学習に対する直接的な効果として、学習者の再視聴時の効率的な視聴の有

効性を指摘している。なお個々の動画教材ではなく、例えば、Synvie など動画教材のデータベースの横断検索に学習者が入力するアノテーションを利用するシステムも開発されている [80]。

### 2.3.5 視聴中の視聴反応を収集するシステムの特徴

これらのシステムの特徴は以下の通りである。

- 既存のシステムで得られる視聴反応は、アイコンや選択肢を選ぶことによる定量的なデータか視聴コメントのような定性的データかのいずれかに特化したシステムになっている。
- 定量的なデータが得られるシステムでは、印象度などその時点の単純な反応しか得られない。
- 定性的なデータが得られるシステムでは、動画を視聴しながらテキストを入力するスペースが用意されているが、何をコメントするかは学習者に任されていて、反応の方向付けをするような反応喚起の機能は弱い。
- 既存のシステムは、教室外などその場に教員がいない場面で、非同期に個別学習として利用することを専ら想定しているため、視聴反応を教員が「フィードバック」するために利用するのではなく、学習者が直接視聴反応を利用するシステムになっている。
- 次の項で述べる PRS (Personal Response System) や Web アンケートシステムには、教員側から質問を提示するなど学習者の反応を喚起する仕組みや、応答結果をグラフなどにより可視化し、学習者が直感的に把握できるように提示するフィードバックの仕組みがあるが、既存のシステムにはこうした仕組みがない。
- 既存のシステムは PC を利用して学習者が個別に動画を視聴しながら視聴反応を入力する必要がある。しかし対面授業で全ての学習者が PC を利用できる環境は限られている。また受講する学習者の人数にもよるが、個別の動画視聴を含むシステムの利用はネットワークやサーバーへの負担が大きい。したがって対面授業における一斉視聴で利用するには適していない。

こうしたことから既存の動画システムは、授業で利用する動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動を支援するツールとしては適していない。



## 2.4 授業で利用されている既存システム

### 2.4.1 コミュニケーション支援ツールの全体像

既存の動画システムは、授業で使用する動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動を支援するツールとしては適していないことが明らかとなった。

そこで、「反応喚起」「反応」「フィードバック」という授業における双方向型双方向のコミュニケーションを支援する既存のツールサポートにはどのようなものがあるのだろうか。またそれは授業で利用する動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向型双方向のコミュニケーションを支援するツールサポートとして利用可能だろうか、検討する。

2008年12月の中央教育審議会の答申「学士課程教育の構築に向けて」では、既存の知識の一方的な伝達だけでなく、討論を含む双方向型の授業を行うことや学習者が自ら研究に準ずる能動的な活動に参加する機会を設けることが不可欠である、と指摘した [81]。

そのため改革の方向として、次のことが示された。

- 学習者の主体的な参画を促す授業のための授業以外の様々な学習支援体制の整備。
- 少人数指導の推進 (教員一人当たり学習者数の比率の維持向上等)。
- 支援スタッフや情報通信技術等の活用。
- 豊かな課外活動や自習を可能とする施設・設備の整備など。
- 双方向性を確保した教育システムの整備。
- 情報通信技術の活用。

そのうちの情報通信技術の活用については、教育の双方向化・システム化を飛躍的に推進する可能性を秘めており、その普及が望まれる、とした上で、次のような具体的なシステムの活用について提案を行った。

- ビデオ・オン・デマンドシステム等、eラーニングの活用による遠隔教育。
- 学習管理システム (LMS: Learning Management System) を利用した事前・事後学習の推進。
- 教室の講義とeラーニングによる自習の組み合わせ、講義とインターネット上でのグループワークの組合せ (いわゆるブレンデッド型学習) の導入。
- 携帯端末を活用した学習者応答・理解度把握システム (いわゆるクリッカー技術) による双方向型授業の展開。

このように、双方向型授業を行うために、学習環境の整備や少人数指導の推進とともに

に、eラーニングや学習の導入、情報通信技術、携帯端末を活用した学習者応答・理解度把握システムの活用が提案されている。

特に学習者数の多い講義型の授業で、情報通信技術を利用して、「反応喚起」として、学習者のニーズや状況、授業内容に関する理解度、感想、意見、達成度を求める質問を提示し、「反応」として質問への回答を収集、診断し、それを「フィードバック」することを支援する学習者応答・理解度把握システム (Personal(Audience) Response System(PRS)) の利用が推奨されている。

専用の学習者応答・理解度把握システムには、レスポンスアナライザーやクリッカーといわれる Personal(Audience) Response System(PRS) がある。一方、直接それを意図して開発されたわけではないが、学習者応答・理解度把握システムとして利用できるツールとして、Web アンケートシステムや SNS などが用いられている。

#### 2.4.2 PRS(Personal Response System)

高等教育では、対面授業における質問等による反応喚起、反応、フィードバックという教員と学習者の双方向のコミュニケーションを効率的、効果的に行うためのツールとして、携帯端末を活用した学習者応答・理解度把握システムである、レスポンス・アナライザーやクリッカーといわれる Personal(Audience) Response System(PRS) や Web アンケートシステムなどが用いられつつある。

レスポンス・アナライザーあるいはクリッカーに代表される、携帯端末を活用した学習者応答・理解度把握システムである PRS は、次のように利用される。

1. 教員はクイズ形式の問題を作成し、授業中に問題を順に映す。
2. 学習者はスクリーン上の問題を制限時間内にそれぞれが持つ図 2.1[82] 中の学生用無線端末のテンキーをクリックすることで解答する。投票は匿名で行われる。
3. レシーバーで受信された解答結果は、瞬時に専用ソフトウェアを利用して集計され、教員は PC 画面で各問題の正答率をリアルタイムで確認できる。
4. PC 画面のグラフなどをプロジェクターによりスクリーンに投影する。
5. 学習者の理解度を把握しながら講義を進める。

ここにあげた 1 が「反応の喚起」、2 が「反応」、3-5 が「フィードバック」にあたる。

このように、PRS は情報提示に対する「反応の喚起」、「反応」、「フィードバック」を支援するツールである。テンキー入力による定量的なデータの収集とリアルタイムな集計表示が主な機能で、教授者の指定した場面で、テンキーにその場で意味を付与して、学習者の理解度や授業への評価等の情報を収集し、結果をグラフなどで視覚的に表示させることができる。

我が国では PRS を使用している学部研究科は 17.3%[6] とそれほど高くないが、英国

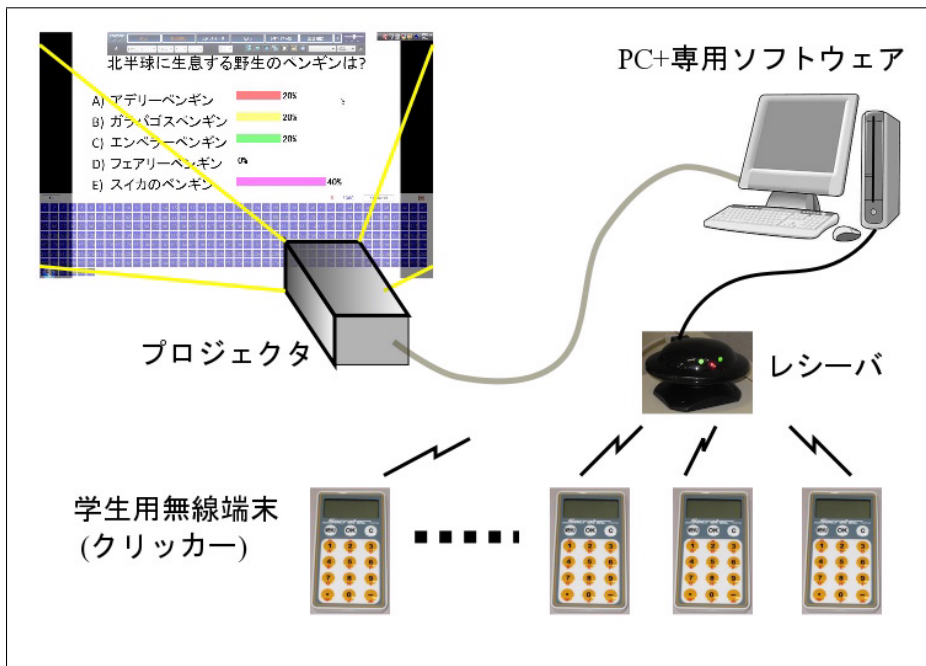


図 2.1 クリッカーの使い方

で 2014 年に実施された高等教育機関 158 校を対象として実施した調査では、回答のあった 91 校（回答率 61 %）のうちの 70 % の機関で PRS が使用されていると回答している [83] .

PRS は様々な使い方や教育効果が報告されている.

永森ら (2006) は、レスポンスアナライザーを利用した学習者の評価として、授業について以下の効果をあげている [84] .

- 授業への参加感 .
- 質問される緊張感での眠気防止 .
- 他者の考えを知ることによる授業への興味の向上 .

鈴木 (2008) は次のような教授法の改善への効果をあげている [85] .

- 学習者の理解度の把握ができ、その場で説明の仕方の改良が可能になった .
- クイズの正答率のデータが残るため、翌年のクイズの改良や説明の仕方の改良が容易になった .

Gok.T(2011) は PRS の教育効果についてこれまでの先行研究をまとめた [86] . 表 2.1 は、効果の対象と内容を整理したものである .

表 2.1 Gok.T (2011) による PRS の教育効果のまとめ

効果の対象	内容
学生に対する効果	授業に出席するようになった
	授業に集中するようになった
	匿名により学生全員が参加するようになった
	クラスの活動に参加するようになった
	授業に熱心に取り組むようになった
学習に対する効果	学生が交流して議論するようになった
	議論の過程が活発になった
	学生の応答により授業内容が改善された
	学習課題への理解が深まった
	学習の質があがった
評価に対する効果	教員も学生もフィードバックの活動を好むようになった
	形成的評価が行われ、教授の質と学習者の理解が高まった
	学生がクラス全体の反応を比較するようになった

表 2.1 によると、PRS の教育効果は、学習者に関する効果、学習に関する効果、評価に関する効果の 3 つのカテゴリー分類され、授業や活動への参加度、集中度、議論の活発化、学習課題への理解の深化など学習へのプラスの効果、および授業改善や評価活動へのプラスの効果がみられる場面があることが明らかとなった。

その他大人数教育において効果を発揮すること [87] や教員の授業内容の客観化に有用である [88] という事もいわれている。

こうしたことから PRS は問題の提示による「反応の喚起」 テンキーをクリックによる「反応」 解答結果のグラフ表示などの提示による「フィードバック」のためのツールサポートとして利用することができる。

このように PRS の利用効果として、学習者の授業への参加を促す効果、学習者の双方向のコミュニケーションを促進する効果、応答結果のフィードバックによる授業や学習の質の向上への寄与などがいわれている。

一方、PRS は選択番号による択一形式の単純な調査しかできないことや、教授者がその場で指示できる同期型の授業でしか利用できないこと、専用のシステムや端末が必要な

こと、などの点で、本研究で対象とする非同期型の動画視聴時には、学習者応答・理解度把握システムとしての利用にそのままでは適していないことが問題点としてあげられる。

また、PRS は一般的に専用の端末やレシーバーを必要とすることで、費用や管理の面で問題がある。そのため、同期型の遠隔授業における PC を利用した Web レスポンスアナライザーによる学習者の理解度の把握を行う試み [89] や携帯電話を入力装置とした PRS を試験的に開発 [90] し、授業に用いているが、現状では試験的に開発され、限定的に利用されただけである。

### 2.4.3 Web アンケートシステム

Web アンケートシステムは、選択肢型設問に対する回答による定量的なデータおよび自由記入型設問に対するコメント入力による定性的なデータの収集と集計表示が一般的な機能である。教育利用を目的とした Web アンケートシステムも開発されている [22][91][92]。

日本国内ではオンラインテスト、Web アンケートシステムを使用している学部研究科は 33.9 % [7] で、2014 年現在では PRS より使用されている。

Web アンケートシステムの主な機能は次のようなものである。

- 択一式や複数選択、自由記入などの形式の設問作成。
- 選択肢による定量的なデータおよび自由記入 (図 4) による定性的なデータの収集。
- 集計とその結果の表示。

リアルタイムな集計表示が可能なシステムでは、PRS と同様の使い方が可能である [93]。宮田 (2002) は、携帯電話対応のコメントシステムを作り、学習者からリアルタイムで送られてきた質問をデータベース化し、PC で閲覧するシステムを開発している [92]。八尋ほか (2002) は、携帯電話を利用したリアルタイム授業評価システムを開発している [95]。大手前学園も、2004 年に野村総研の開発したリアルタイム授業評価システムの導入実験を行っている [96]。九里 (2005) は、到達度のチェック (復習) を行うことにより、策定した教育プログラムの教育目標の到達度を知るために、ミニテストを携帯電話で行っている [97]。久保田ほか (2005) は、教師が授業中に必要となった生徒からの回答を簡易に収集、評価するシステムを開発している [91]。芝崎は、ラジオボタン、メニュー、リスト、チェックボックス、自由記入に加え、順位選択、段階評定、SD 法などの設問形式を設定できる、携帯電話でも回答できる、調査票に Web ページや画像などコンテンツへのリンク表示ができる、ミニテストができる、回答により設問を分岐させることができる、などの特徴を持つ Web アンケートシステム REAS を開発している [22][23][24][25]。

学習者応答・理解度把握システムとしての Web アンケートシステムは、PRS に比べて、選択肢に番号だけでなく、文字や記号などを利用できること、自由記入による回答を

求めることができること、Web アプリケーションとして開発されているので、専用の端末を必要としないため、汎用性があること、その場で指示する必要がないため、非同期型の授業でも利用できることなどの利点がある。しかし、簡単な設問以外はあらかじめ作成しておく必要があるため、運用方法によるが、PRS に比べて授業中に頻繁に利用するのは困難な場合もある。そのため、同期型の授業では、授業評価や最終テストなど、授業中に頻繁に使用しないような利用法が多い。

PRS と比較した Web アンケートシステム利用のメリットは次のようなものである。

- 様々な形式の設問の設定が可能。
- 非対面型の授業でも利用できる。
- 入力用端末として PC や携帯電話が利用できるため、専用の端末を用意する必要がない。
- 調査票に外部ファイルをはりつけたり、リンク表示により、画像や Web ページなど外部コンテンツと関連づけ、学習者からの反応を収集・集計することができる。

しかし単純な形式の調査以外はその場で調査票を作成するのが困難なので、予め調査票を作成する必要がある。

以上のことから、教授・学習に PRS や Web アンケートシステムを用いるメリットとしては、次のものが挙げられる。

- 挙手や指名による発問・応答に比べて、瞬時に回答者全体の反応を収集し、集計できる。
- 集計結果を表示させることにより、教授者が学習者にその場でフィードバックできる。
- 端末への入力による応答は匿名性があり、挙手や指名に比べて学習者の心理的抵抗感が少ない。

表 2.2 では、学習者応答・理解度把握システムとして、PRS と Web アンケートシステムの特徴を比較した。

#### 2.4.4 SNS (Social Network Service)

SNS とは、一般的には「新たな友人関係を広げることを目的に、参加者が互いに友人を紹介し合い、友人の関係、個人の興味・嗜好等を登録していくコミュニティ型のウェブサイト」[98] のことであり、代表的な SNS に Twitter や Facebook がある。

SNS は、自分のプロフィールや写真を会員に公開する機能や、互いにメールアドレスを知られること無く別の会員にメッセージを送る機能、新しくできた「友人」を登録するアドレス帳、友人に別の友人を紹介する機能、会員や友人のみに公開範囲を制限できる日記

表 2.2 学生応答・理解度把握システムの比較

PRS	Web アンケートシステム
選択番号による択一形式の単純な形式	回答形式の自由度が高い
一問一答形式	複数問に対応
リアルタイムな集計表示	リアルタイムな集計表示
同期型の授業に限定	非同期でも利用可能
簡単な準備で実施可能	予め作成準備が必要
専用の機器を利用	PC やモバイル端末などを利用

帳、趣味や地域などテーマを決めて掲示板などで交流できるコミュニティ機能、予定や友人の誕生日などを書き込めるカレンダーなどの機能で構成される。

SNS の学習への利用は授業時間外での学習コミュニティの継続や書き込みの閲覧などに使われることが多く、その利用効果は学習者同士の交流による知識の蓄積・共有や、関係の構築にあるとされる [99]。

一方、SNS の日記やコミュニティ機能などを利用して、授業中の学習者からトピックに対する感想や意見を書き込んだり、授業に対する質問等の投稿を受け付け、回答したりするような学習者応答に利用する実践もでてきている [100]。

小貫 (2008) は、授業で扱うトピックに対する感想や意見を書き込みに SNS を利用した効果として次の 3 点を挙げた [101]。

1. 対面授業の不足分を補い共通理解や問題解決への動機付けとして効果的である。
2. 講義形式の授業を受け身で聴いている場合と比べ自分の考えを整理し書き込む自発性や積極性を養うことが可能である。
3. 対面授業にはない、いつでも・どこでも情報にアクセス出来るユビキタスの効果がある。

その上で、Twitter を用いて質問・感想・アイデアなどを受講者に入力させ、タイムラインをプロジェクトでスクリーンやモニタに映してその場で議論したり、講義後に講師からのコメントで返答したりする試みでは、Twitter を利用することで、リアルタイムの意見交換や質問が授業や講演に反映でき、受講者間の情報共有も可能になる。授業中にアイデアを募集するなどの使い方をしたところ、学外の研究者や卒業生などからもコメントが寄せられ、開かれた授業が実現し授業での議論が深まったことがあったとした。

続いて、教員側からも、以下のようなメリットがあるとした。

- 学習者参加型の授業が実現し、学外者にも意見を公開する緊張感が授業に持ち込ま

れ、ときに学外者からのコメントなどが得られるなど、開かれた授業が実現する。

- リアルタイムに受講者の反応が得られ、理解度や関心事項を把握しながら進められる。

また、Ajjan, H. ほか (2008) は、SNS が学習者の相互作用や協同学習、参加度、知識の共有、そして批判的思考力を促進する効果があると述べている [102]。

このように SNS には、PRS や Web アンケートシステムと同じく、対面授業における教員と学習者との双方向性を補完するとともに、学習者同士や時には外部の人間との交流を促進することによる相互作用や協働学習を促進させる効果がみられる。

一方、SNS の利用効果が報告されているにもかかわらず、日本国内で SNS を利用している学部研究科は 13.8% と少ない [7]。先の英国の調査では、SNS は全学的に管理されている学習者向けソフトウェアツールではなく、組織で管理していない学習者向けソフトウェアツールとして扱われていて、その利用率は 64 % と高いが、インフォーマルなソフトウェアツールの扱いになっている [83]。

応答システムとして、電子掲示板 (BBS: Bulletin Board System) が用いられることもある。電子掲示板は、記事の書き込みや閲覧、共有、書き込みに対するコメントが主な機能である。学習者が質問・情報交換をするために、通常授業外に非同期で利用された [103][104]。レポートや課題の提出、共有などに利用する [105] 実践の紹介もされている。

今では電子掲示板は SNS や LMS の機能の一部として組み込まれているため、SNS や LMS を用いた学習の研究に組み込まれている。

ここまで SNS についてみてきたが、PRS や Web アンケートシステムとの大きな違いは、次のことである。

- タイムラインなど、送信時間が記録され、記事やコメントの前後関係がわかる。
- 教師-学習者だけでなく、学習者同士の双方向性のある学習を促進する。
- SNS には問題や質問の提示など教師が学習者の反応を喚起するための仕組みがない。

#### 2.4.5 PRS, Web アンケートシステム, SNS の比較

これまで対面授業におけるツールサポートについてみてきた。これらのツールサポートは、反応の喚起を行うツールである PRS や Web アンケートシステムと、主として学習者が授業中任意の時間に投稿を行うことができる SNS に分類することができる。

前者は一般的な使用の場合、教員が決めたタイミングで 1 回だけ反応の喚起 反応フィードバックを行うため、時間を記録する必要がなく、そのような機能もない。後者は反応が学習者の任意のタイミングで何回でも反応を投稿でき、投稿時間が記録され、記事



やコメントの前後関係を確認することができる。一方、PRS やアンケートシステムでは反応の喚起により、「何に対する反応か」という、反応の方向性を制御できるが、SNS や BBS では自由に書き込みがされるため、反応の方向性を制御することが困難であるため、授業と関係のない書き込みになってしまう可能性もある。

また PRS やアンケートシステムでは選択肢型設問への回答を求めることにより定量的データを収集し、その結果の集計グラフなどを学習者に提示することにより、フィードバックを行うことができるが、SNS や BBS ではそのような定量的データの収集、集計はできず、何について書かれているかを把握するのに時間がかかることもあり、「フィードバック」の機能としては十分ではない。表 2.3 は PRS, Web アンケート, SNS の比較をまとめたものである。

このように、授業における双方向のコミュニケーションのためのツールサポートとしては、PRS やアンケートシステム, SNS や BBS それぞれに一長一短があり、利用の場面により取捨選択をする必要がある。

表 2.3 PRS, Web アンケート, SNS の比較

	PRS	Web アン ケート	SNS
反応喚起	教員のタイ ミングで質問の 提示	教員のタイ ミングで質問の 提示	学習者のタイ ミングで任意 のコメント
反応の形式	一問一答	複数問に対応	コメントの書 き込み
反応の回数	1 回限り	1 回限り	何度でも反応
データ形式	定量的データ	定量的データ と定性的デー タ	定性的データ
反応時間の記 録	なし	なし	あり

#### 2.4.6 授業における双方向のコミュニケーションのためのツールサポートを用いることによる教育効果

これまでツールサポートとしての特徴をみてきたが、ここでツールを利用することによる教授・学習への効果をまとめて、整理しておく。

教授への効果として、以下のことがあげられる。

● 学生の理解度などの反応を把握することによる、説明の仕方などの授業内容の改善。  
学習者や学習への効果として、以下のことがあげられる。

- 授業や活動への参加度，集中度，積極性など能動的な態度の向上。
- 学習への興味，意欲，動機づけ，学習内容への理解の深化。

学習者同士の交流などの相互作用による学習への効果として、以下のことがあげられる。

- 知識や多様な考え方の習得，発見，問題解決への動機づけ。

本研究では、動画教材を利用した授業において、本研究で開発するシステムをツールサポートとして用いることにより、上記の教授・学習効果がみられるかを検証する。

次に、本研究で開発するシステムに授業で利用されている既存システムを適応させることができないか、先行研究の結果をもとに検討する。

## 2.5 授業で利用されている既存システムの課題

動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」を支援するツールとして PRS を利用する場合、動画再生中、教授者が意図するポイントで動画再生を一時停止し、学習者は「反応喚起」として提示されるスクリーン上の問題に対して、制限時間内にそれぞれが持つ専用リモコンのテンキーをクリックすることで解答しすることで「反応」する。定量的データである反応結果は瞬時にグラフなどでスクリーンに提示され、「フィードバック」される。Web アンケートでも同様のことができるが、PRS と違ってその場で質問を作成することは困難である一方、一問一答式の PRS と異なり、同時に複数問の質問-反応ができることや定量的データだけでなく、自由記入によるコメントを得られるメリットがある。一方、PRS や Web アンケートシステムは質問に対して反応した時間は記録されず、学習者が視聴中の任意のポイントで視聴反応を入力することができない。

次に SNS を利用する場合、動画再生中、学習者は任意のポイントでテキストによりコメント等を投稿できる。入力した時間も記録される。通常の対面授業中に、質問など投稿された記事に対してリアルタイムにその場で回答するような使われ方には適している。

しかし選択肢による発問への回答など定量的なデータを反応結果として学習者にフィードバックすることができない。また、動画教材の場面とコメントとの照合が容易ではない。PRS やアンケートシステムでは「何に対する反応か」や回答選択肢の提示などの「反応喚起」により、「反応」の方向性を制御できるが、SNS では任意の時間に自由にコメントが書き込みがされるため、授業と関係のない書き込みや書き込み自体がない可能性もあり、「反応」の方向性を制御することが困難である。一方、PRS や Web アンケートシステムは教員が知りたい事柄やタイミングでしか、「反応喚起」「反応」が行われな

め、教員が予期しない反応に対応することができない。このように、動画教材視聴中の学習者の視聴反応を収集、フィードバックするツールとしては、PRS や Web アンケートシステム、SNS ともそれぞれ十分とは言えない点がある。

一方これらの問題を補完するため、授業中にクリッカーなどの端末を用いてリアルタイムにその時点での学習者の反応を記録するシステムも開発されている。中島 (2008) は、クリッカーをクリックした時間をタイムコードとして記録するシステム EduReflex を開発し、授業中の瞬間時に選択肢に回答することで定量的データを収集した [106]。

米谷他 (2011) は、携帯端末を利用して、教室講義時に復習したい箇所をブックマークし、選択肢に回答してタグ付けをし、実時刻のタイムコードと同時に記録できるシステムを開発した [78]。さらに米谷他 (2014) は教授行動の振り返りのための一つの機能として受講者の評価と講義の時間情報を対応づける機能を開発している [107]。稲葉他 (2012) は、授業中、教員が学習者の質問などをリアルタイムに把握できることを目的として、授業中における学習者の自由な発言を許容し、講義の中でどのような質問が出たのか、質問に投票した学習者がいるのかを確認することで、授業へのフィードバックを行うことができるシステムを開発している [108]。芝崎 (2010a) は、モバイル端末を利用して、選択肢に回答した定量的データとテキスト入力による定性的データを回答した実時刻のタイムコードと同時に記録し、集計表示するシステムを開発している [109]。

これらのシステムは対面授業中、学習者が授業に対する自発的応答を入力された時間とともに記録するため、PRS やアンケートシステム、SNS や BBS の短所を補完するシステムとなっている。一方、これらのシステムは、リアルタイムに行われる対面授業に対する自発的応答を収集するシステムである。本研究では事前学習、対面授業中、事後学習の各段階における動画視聴中の学習者の自発的応答としての視聴反応を収集し、学習者へフィードバックすることを目的とするため、これら動画教材との連携のないシステムは、本研究で扱うシステムとしては十分ではない。

本研究では、これまであげた PRS や Web アンケートシステム、SNS の利点を生かし、かつ動画教材視聴中の学習者の視聴反応の喚起、収集、フィードバックを支援するツールとしてのシステムに関する研究を行う。

## 2.6 本研究における支援ツールの在り方

これまで検討してきたことに基づき、授業において利用する動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーション活動を支援するツールの在り方について検討する。

- 動画教材視聴中の「反応喚起」を支援するシステムであること・・・視聴反応の入力にあたって、何をするか指示を提示し、また「疑問点」、「興味をもった点」、「重

要だと思ふ点」など、学習者が選択する「視聴反応カテゴリー」を示すことにより、「反応喚起」を支援できること。

- 動画教材視聴中の「反応」を支援するシステムであること・・・視聴反応カテゴリーを選択したり、視聴反応を入力したりすることができ、視聴反応として、定量的データと定性的データの両方を収集できること、また反応を時間とともに記録することにより、「反応」の入力と収集を支援できること。
- 動画教材に対する「フィードバック」を支援するシステムであること・・・視聴反応を動画教材の時間軸や内容に即して集計し、可視化したり、一覧表示することにより、「フィードバック」を支援できること。
- 非同期の個別利用だけでなく、対面授業における一斉視聴に対応するシステムであること・・・PC や専用の端末を利用しなくても、学習者の所有するモバイル端末を利用して「反応」を収集できるようにすること。
- 事前学習、対面授業中、事後学習の各段階における動画視聴中の学習に対応できるシステムであること・・・事前学習、対面授業中、事後学習のそれぞれの場面において、それぞれに適した方法により視聴反応を収集できること。

## 2.7 本章のまとめ

第 1 節「授業における教師と学習者の関係性」では、「情報提示」だけの一方的授業と、教員と学習者の間で「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーションがある授業があること、で「反応喚起」「反応」「フィードバック」がタイミングよく行われることで、学習効果が高まるといわれていること、大人数の講義型の授業において双方向のコミュニケーションを行うために、ツールによるサポートが提案されていることなどについて言及した。

第 2 節「動画教材利用の利点と課題」では動画教材が「情報提示」において効果的な役割を果たしていること、一方、動画教材そのものは授業における双方向のコミュニケーションを支援する機能がないことを明らかにした。その上で第 3 節「既存の動画教材システム」では、動画教材に対する「反応喚起」「反応」を行い、反応を利用した授業中の「フィードバック」を支援するシステムとして、既存の動画教材システムを、第 4 節「授業で利用されている既存システム」では、授業で利用されている既存システムとして、PRS、Web アンケートシステム、SNS について検討し、機能や教育効果を明らかにした。第 5 節「授業で利用されている既存システムの課題」では、先行開発され、利用されたシステムは動画教材を利用した授業における双方向のコミュニケーションのためのツールサポートとしては十分でないことを明らかにした。最後に第 6 節「本研究における支援ツールの在り方」では、動画教材を利用した授業における双方向のコミュニケーションを支援

するツールの在り方について、非同期の個別利用ではなく、対面授業における一斉視聴や事前、事後学習において、動画教材視聴中の「反応喚起」、「反応」を支援し、視聴後の「フィードバック」を支援するシステムであると整理した。これらのことに対応した既存のシステムは存在しないため、第3章以降で新規に開発とその利用評価を行う。また第7節「教授・学習に関する用語の定義」では、本研究に関連する教授・学習に関する用語の説明を行った。



## 第 3 章

# 固定ポイント入力型視聴反応システム

本研究では動画教材を対象として、「教師による学習者からの反応を喚起するための働きかけ」「学習者からの反応」「教師のフィードバック」という双方向のコミュニケーションを支援するために、動画教材視聴中の学習者の応答を収集し、それをフィードバックするシステムの開発と評価を行う。

動画教材の内容の確認を行う方法として、動画教材に関する小テストやクイズを教員等が作成、実施することにより、内容の理解を確認する方法が一般的に考えられる。そうした小テストやクイズの実施を支援するシステムとして PRS や Web アンケートシステムの利用が考えられる。

筆者らは、Web アンケートシステム-REAS( Real-time Evaluation Assistance System )を開発し、提供してきた [22][23][24][25]。REAS は Web アンケートにインターネットのページやローカルファイルへのリンクを貼り付ける参照機能を有しているため、外部メディアを参照しながら入力した結果を収集し、集計をすることができる。しかし動画教材のように複数の意味内容がシーンとして連続的に提示されるコンテンツに対応する機能はない。そこで、動画教材の視聴と Web アンケートへの回答を関連づけて行うことができるようにするために、Web アンケートの機能を拡張することで、システム( ストリーミング REAS と呼ぶ )の開発を行った。

本章では、ストリーミング REAS の機能、特徴、仕組みとオーサリングの方法、学習者による利用評価について明らかにする。

評価調査は、動画教材の視聴による受動的な学習に比べて、本システムにより動画教材視聴中に「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行うことで、動画教材視聴による学習に対して、どのような学習効果がみられるかという視点で行う。

なお本章の研究の土台となる論文は以下の論文である。

芝崎順司 (2006). ストリーミングビデオと連携した Web 調査システムの開発とその学

習効果. 教育メディア研究, 第 13 巻第 1 号, 1-9

### 3.1 ストリーミング REAS の機能と特徴

#### 3.1.1 ストリーミング REAS の機能

ストリーミング REAS は、次のような調査を行うための機能を有している（図 3.1）。

- 教員 PC から REAS サーバにアクセスし、オーサリング機能を用いて、視聴反应用調査票の作成や動画の設定を行う。
- 動画配信サーバと REAS サーバの連動により、動画を配信し、視聴反应用調査票を表示する。
- 学生 PC により、配信された動画の視聴と視聴反应用調査票への回答を行う。
- 学生 PC により、入力された視聴反应用調査票は REAS サーバに送信され、集計される。
- 教員 PC および学生 PC により、回答の集計結果を閲覧したり、ダウンロードしたりする。

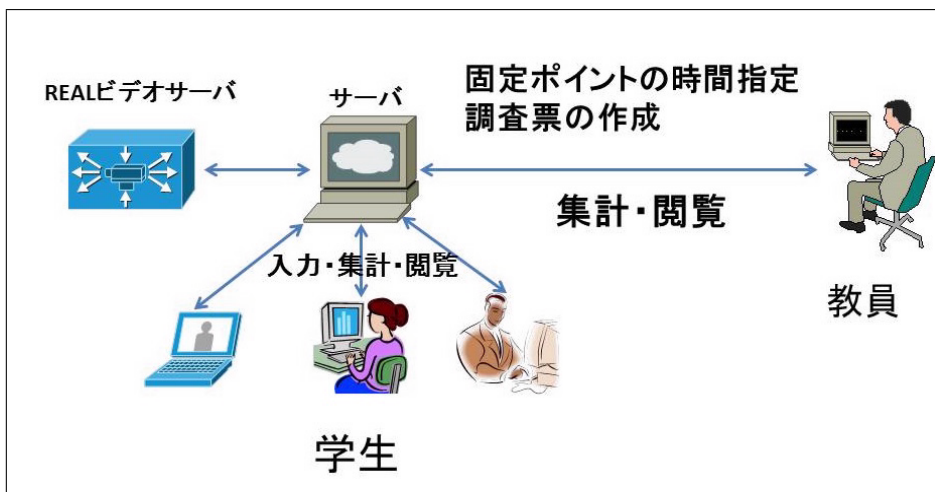


図 3.1 ストリーミング REAS の機能概念図

ストリーミング REAS は、図 3.2 に示すように、オーサリング機能により予め設定した、特定のポイントにおいて表示される視聴反应用調査票に学生が回答するシステムである。



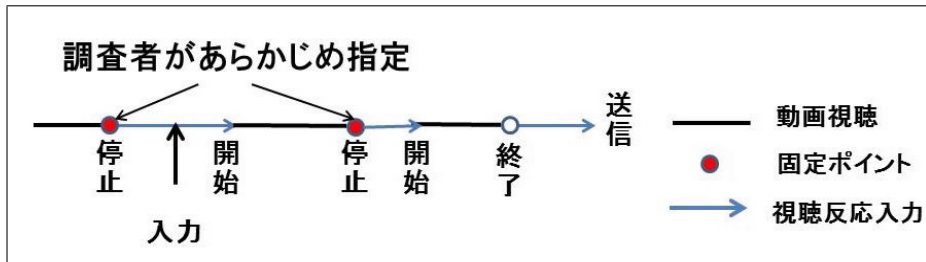


図 3.2 ストリーミング REAS による視聴反応入力の方法

### 3.1.2 ストリーミング REAS の特徴

ストリーミング REAS を利用することにより，次のように，動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行うことができる．

1. 動画教材を情報提示する．学習者は提示される動画教材を視聴することにより，学習する．
2. 動画教材視聴中，特定のポイントで動画教材が一時停止する．同時にブラウザに REAS で作成した Web アンケートの設問が自動提示され，「視聴反応」を喚起する．
3. 学習者が提示された Web アンケートに入力することにより，特定のポイントで入力された「視聴反応」を収集する．
4. 入力後，送信ボタンを押下すると，動画の続きが再生される．
5. 1-4 の学習を動画視聴終了まで繰り返す．
6. 視聴終了後に学習者自身の回答結果（テストの場合，採点結果）および学習者集団の集計結果を表示させることにより，自動的に「フィードバック」する．

### 3.1.3 ストリーミング REAS の実現機能

ストリーミング REAS は，ストリーミングビデオそのものを作成するシステムではなく，ストリーミングビデオ (REAL Video) と REAS で作成したアンケートやテストを連携表示させるシステムである．

本システムの特徴は，Real Player とブラウザ以外の特別なソフトを必要とせず，簡便な操作により，次のことを可能とするオーサリングシステムをインターネット上で提供していることにある．Real Player は，米国のリアルネットワークスが開発した，Real Video や Real Audio によるストリーミングコンテンツを再生できるメディアプレーヤー

である。MP3 や QuickTime , Windows Media などのメディアファイルにも対応している。また SMIL という World Wide Web Consortium によって承認されたマークアップ言語のタイミング機能を使うことにより、Real Player の動画再生時に HTML ページである REAS で作成した調査票の回答ページを開き、回答できるようにした。

ストリーミング REAS のオーサリング実行の仕組みは、次のようになっている。

1. Real Player またはブラウザで回答 URL を入力すると、Real Player が REAS のサーバーに再生中メッセージ画面の取得要求を送信し、REAS サーバー側で meta refresh を埋め込んだ再生中メッセージ画面の HTML を返す。
2. メディア再生中のメッセージ(「メディア再生中」)を表示すると同時に <META> タグの refresh で指定された URL により、Real Player が REAS サーバーにメディア再生用 SMIL ( Synchronized Multimedia Integration Language ) データの取得要求を送信し、REAS サーバー側で再生用 SMIL データ ( XML ) を返す。
3. オーサリング時に設定された開始位置および停止位置までメディアを再生 ( 図 3.3 ) し、停止と同時に Real Player が REAS のサーバーに回答画面の取得要求を送信し、REAS サーバー側で視聴反応入力画面の HTML を返す。



図 3.3 メディア再生中の画面

4. 視聴反応入力画面 ( 図 3.4 ) が表示され、回答を入力する。

5. 「次へ」ボタンをクリックすると、Real Player が REAS のサーバーに再生中メッセージ画面の取得要求を送信し、REAS サーバーと RealPlayer との連携動作を回答の最終的な終了（「送信」ボタンを押す）まで繰り返すことで連携動作を実現する。
6. 最終的な終了後、テストを実施した場合は、採点結果（図 3.5）表示が表示され、自分の回答の正誤を確認できる。その後リアルタイムに集計された集計結果（図 3.6）を閲覧できる。

### 3.1.4 オーサリングの方法

システム実行の仕組みで説明した REAS サーバーと RealPlayer との連携動作を実行させるオーサリングの方法は次の通りである。

1. ムービーと連携させたい回答ページを REAS の通常のオーサリング機能を使用して作成する（図 3.7）。
2. 「メディアシーケンス設定」ボタンにより、オーサリング画面（図 3.8）に遷移する。
3. オーサリング画面で REAL サーバーに格納した ram 形式の動画教材ファイルの

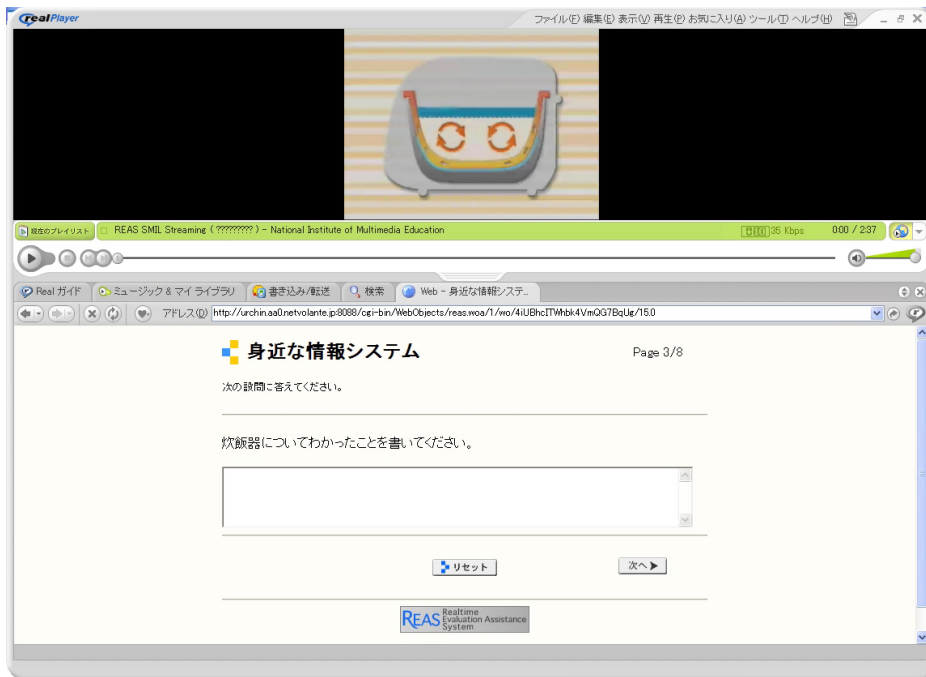


図 3.4 視聴反応入力画面

### 第 3. 固定ポイント入力型視聴反応システム

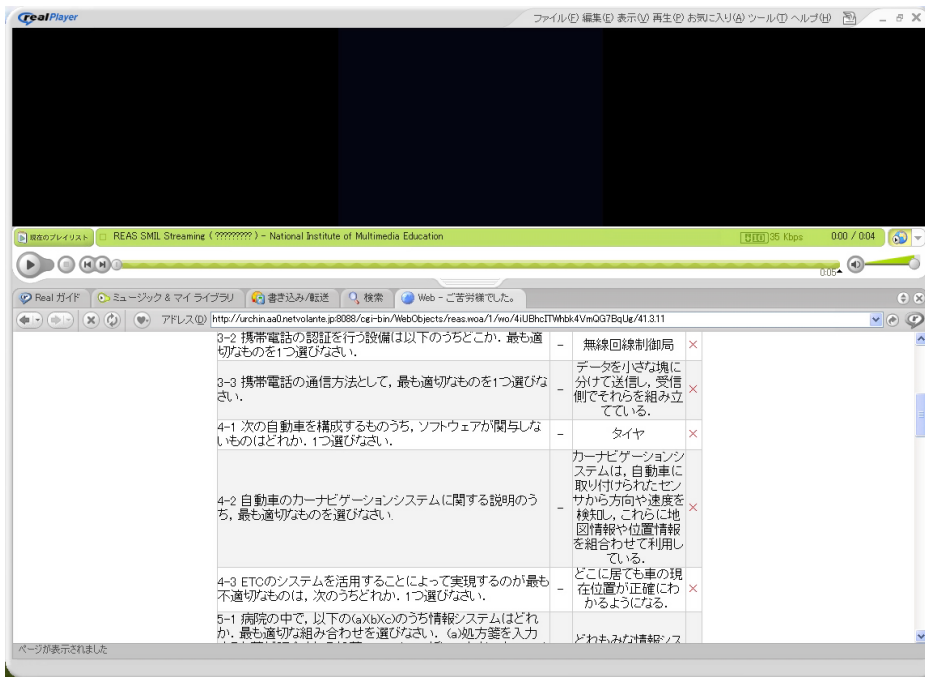


図 3.5 採点・回答結果画面

URL (URL が `rtsp://` で始まるアドレス) を設定する。

4. 動画教材を再生させながら、ブラウザに回答ページを表示させる時間を設定する(動画のタイムコードで動画教材を一時停止させる時間を 0.1 秒の単位で設定する)。
5. 表示させる設問番号を入力し、「設定を保存」ボタンをクリックすることで、RealPlayer と REAS サーバーの連携動作がプログラムされる。ブラウザに回答ページを表示させたい時間の設定は、「シーケンスを追加」ボタンをクリックすることにより、無制限に追加できる。

## 3.2 ストリーミング REAS の評価

### 3.2.1 調査の概要

利用者はいずれも「教育とメディア」という科目の履修者で、自宅等遠隔地で、ネットワークに接続したノート型パソコンを用いて、各自のペースで個別視聴をした。システムを利用した学習者(システム利用群)は 49 名、利用しなかった、動画教材の視聴だけをした学習者(動画視聴群)は 24 名の合計 73 名である。

実施日は 2005 年 11 月 1 日-6 日の間の任意の時間である。

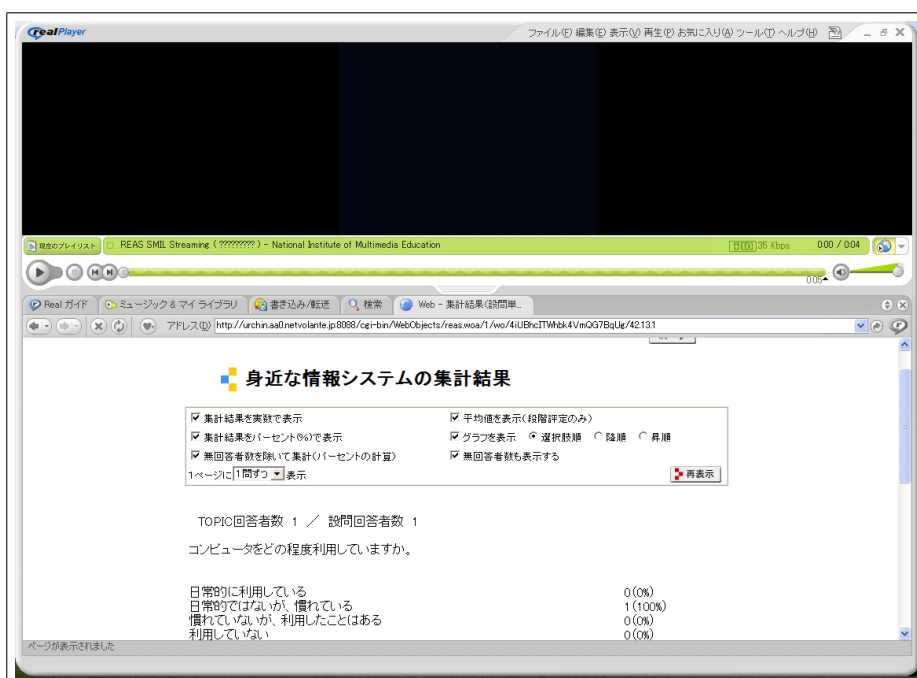


図 3.6 集計結果閲覧画面

利用した動画教材は、DVD-ROM「情報システムと現代社会」(制作・著作 メディア教育開発センター)から抽出した計 17 分 40 秒の動画教材である。システム利用群も学習者向けに、次の視聴時間で 5 つに分断視聴するようにした。分断視聴する 6 つの内容は、以下の通りである( ( ) 内は長さを分秒の単位で表示)。動画視聴群の学習者は 17 分 40 秒の動画教材を連続視聴する。

- 「身の回りのソフトウェア」( 02:02 )
- 「電子炊飯器のソフトウェア」( 03:34 )
- 「携帯電話のソフトウェア」( 02:58 )
- 「自動車のソフトウェア」( 03:01 )
- 「病院のソフトウェア」( 03:05 )
- 「エレベーターのソフトウェア」( 3:00 )

システム利用群の学習者は、本システムを用い、次の手続きで動画の視聴等をした。

1. プレテストの受講。
2. 視聴中、特定の 5 つのポイントで動画教材が一時停止する。同時にブラウザ上に自動的に出現する設問への(「視聴した内容を自由記述する」)回答入力を行う。

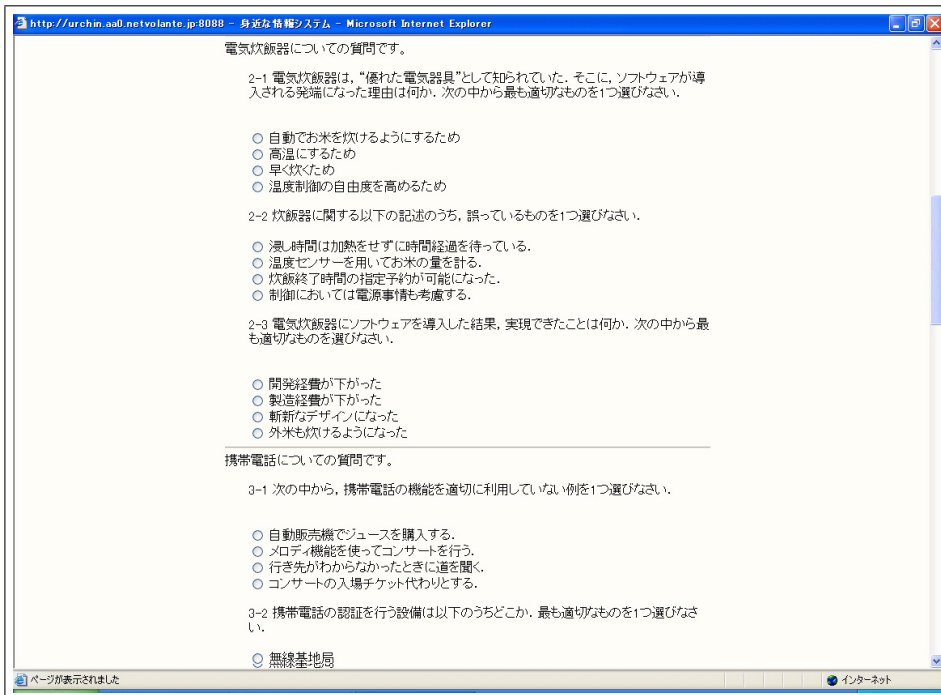


図 3.7 回答ページの作成

3. 終了後にポストテストおよびビデオとシステムを用いた学習についてのアンケートに回答する。

なお、ムービーとブラウザのサイズは調整できるため、視聴中はムービーのサイズを大きくし、課題に回答する際はブラウザのサイズを大きくするように指示した。

動画視聴群の学習者は次の手続きで動画の視聴のみを行った。

1. システム利用群と同じプレテストを受講する。
2. システム利用群と同一内容のストリーミングビデオを始めから終わりまで一時停止せずに、連続して視聴する。
3. 視聴後、ポストテストおよびビデオについてのアンケートに回答する。

システム利用群では、動画視聴群と受容する情報量を同じにするために、「ビデオをみてわかったことを書く」という自由記述を視聴反応として設定した。

プレ・ポストテストには、あらかじめ教材に添付された内容に関する 4 択のテスト問題 15 問 (付録 A) を用い、100 点満点に換算して両群の得点の平均を比較した。以下、プレ・ポストテストとビデオへの認識の群間比較、システム利用群によるシステムを用いた学習についての評価について明らかにする。



図 3.8 オーサリング画面

### 3.2.2 プレテスト・ポストテストの群間比較

表 3.1 より、システム利用群と動画視聴群の事前テストの結果、正解率に有意な差はみられなかった。従って、システム利用群と動画視聴群は、学習内容についての事前の知識は等質の集団であるといえる。またシステム利用群と動画視聴群の事後の得点には有意な差がなかった。システム利用群 ( $t(48) = -5.34, p < .001$ ) と動画視聴群 ( $t(22) = -4.26, p < .001$ ) の得点の平均は、両群とも 1% 以下の水準で、事前テストより事後テストの方が有意に上がった。したがってシステム利用による動画視聴は、理解度テストの結果からは、動画視聴以上の効果がみられなかったといえる。

### 3.2.3 学習や動画教材に対する群間比較

事後アンケートとして、システム利用群と動画視聴群に対して、学習の集中度、有効性、疲労度、楽しみ、次への意欲、および動画教材の内容についての理解、記憶、興味、長さについて、4段階評定尺度（最大値 = 4、最小値 = 1）でたずねた。

表 3.2 より、「学習により疲労した」以外、全ての項目でシステム利用群の方が高かつ

表 3.1 客観テストの得点

	システム利用群		動画視聴群	
	事前	事後	事前	事後
N	49		24	
$\bar{X}$	45.4	54.8**	46.1	55.2**
SD	13.7	16.8	13.9	18.5

表 3.2 学習や動画教材に対する評価

	システム利用群 (N=49)		動画視聴群 (N=24)		P 値
	平均	S D	平均	S D	
(1) 集中して学習した	3.27	0.70	2.63	0.65	0.000**
(2) 役に立つ学習だった	3.65	0.52	3.04	0.96	0.001**
(3) 学習により疲労した	2.27	0.93	3.04	0.95	0.047*
(4) 楽しく学習に取り組めた	3.31	0.68	3.21	0.66	0.563
(5) 次も同じ方法で学習したい	3.37	0.76	3.21	0.78	0.406
(6) 映像内容が理解できた	3.27	0.64	3.13	0.61	0.374
(7) 映像は長く感じた	2.90	0.82	2.63	1.10	0.238
(8) 映像は興味を持てた	3.63	0.52	3.00	0.78	0.000**
(9) 映像内容を記憶している	3.06	0.56	2.63	0.71	0.005**

\*5% 水準で有意 \*\*1% 水準で有意

た。特に「集中して学習した」(学習への集中度)、「役に立つ学習だった」(学習の有用性)、「映像は興味を持てた」(映像への興味)、「映像内容を記憶している」(映像の記憶)はシステム利用群で 1% 水準で有意に高かった。「学習により疲労した」は動画視聴群の方が 5% 水準で有意に高かったが、これはシステム利用群の方が疲労度が少なかったことを意味する。

このことからシステムの利用は、動画教材による学習活動への集中度や有用性、疲労度、映像教材の内容への興味や記憶に効果があると学習者が評価したことがわかった。



### 3.2.4 結果の考察

プレテスト、ポストテストの得点については、群間差がなかった。また映像への理解に対する学習者の評価にも群間差がみられなかった。これは、システム利用群で視聴反応として使用した設問が、視聴した内容の要約を求めるものであり、クイズなど内容の理解を促進するような設問でなかったためと思われる。内容の理解を促進する設問を設定すれば、より学習効果があると思われる。

一方、システムを利用した視聴は、動画だけを視聴した場合に比べて、動画教材視聴による学習に対する集中度や有用性、疲労度、映像教材の内容への興味や記憶に効果があると学習者が評価していることが明らかになった。

## 3.3 本章のまとめと視聴反応システムとしての課題

本章では、視聴反応システムとして開発した、RealPlayer と REAS サーバーの連携動作によるストリーミング REAS の仕組みとオーサリングの方法を明らかにした。

本システムにより、教員があらかじめ設定した固定のポイントで視聴反応を収集することができる。この方法だと、これまで REAS で行っていた視聴後一回の視聴反応の収集よりは細かい視聴反応の収集が可能である。しかし、この方法で得られる視聴反応は、動画教材を途中で一時停止し、その時点で PRS や Web アンケートを利用して反応を得る方法で得られる情報と本質的に変わらない。むしろ本システムの利点は、対面授業で PRS や Web アンケートを利用して反応を得ると同じように、遠隔地の学習者が PC を利用して、非同期により動画教材を視聴中に、強制的に動画を一時停止し、その時点の反応を得ることができるということにある。

また本システムが動画教材による学習活動への参加度、集中度など視聴中の学習者の能動的態度の向上や動画教材に対する興味の向上に効果があることを明らかになった。

一方、本章では、教授に対する効果については、テストによる理解度の把握ができること以上には明らかにしなかった。また、学習者同士の交流などの相互作用による学習への効果の検証も行わなかった。

本章で行った評価調査は本システムを利用した動画教材による学習活動や動画教材という学習内容への学習者の印象度を検証するものであったので、本来ならさらに本システムを利用して「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行う授業を実施し、教授や学習者同士の相互作用についての効果の検証も行うべきである。

しかし本システムは次の点で改善の余地がある。

- 動画教材はシーンが連続して変化していくため、動画教材から発信される情報量に対して、固定のポイントによる反応だけだと、学習者から得られる情報量が少な

く、柔軟性に欠けるシステムとなっている。そのため、学習者が動画教材中のどの内容、場面に対して理解が不足したか、補足的な説明を必要としているか、関心をもったか、など学習者から発信される情報が詳細には明らかになりにくく、得られる情報量が少なく、柔軟性に欠けるシステムとなっている。

- PC を利用して学習者が個別に動画を視聴しながら視聴反応を入力する必要があるため、対面授業における一斉視聴への利用が困難である。
- 視聴反応が時間とともに記録されていないため、視聴反応を動画教材の時間軸や内容に即して集計表示し、可視化したり、一覧表示することができない。
- Web アンケートシステムをベースにしているため、学習者 ID の登録など、再利用の際に同一の学習者であることをひもづけるデータがない。そのため、事前学習、対面授業中、事後学習の各段階における動画視聴中の学習をつなげることができない。

そこで、第 4 章では、これらの問題に対応するために、新規に学習者が各自のモバイル端末を利用することにより、動画視聴中の自由なポイントで視聴反応を入力でき、入力時点の時刻とともに記録するために開発した視聴反応システムについて論ずる。また第 5 章、第 6 章では、事前学習、および対面授業とオンライン復習において、第 4 章で論じた視聴反応システムを利用するために、行った機能やインターフェースの拡張について論じる。その上で、第 7 章では、実際に動画教材を利用する授業において、開発した視聴反応システムを用い、授業の教授・学習効果を検証し、ツールサポートとしての有用性を明らかにする。

## 第 4 章

# 自由ポイント入力型視聴反応システム

第 3 章で固定ポイント入力型視聴反応システム-ストリーミング REAS-の開発と評価を行った。評価調査の結果、理解度テストについて有意な差はなかったものの、単に動画教材を視聴するより、動画教材による学習活動への参加度、集中度など学習者の能動的態度や学習内容への興味の向上に効果があるという評価を得た。

これは、動画教材という情報提示に対する視聴という単なる受容による学習に比べ、「反応喚起」「反応」「フィードバック」が行われたためだと考えられる。しかしこの方法だと学習者が動画教材中のどの内容に対して理解が不足したか、補足的な説明を必要としているか、関心をもったか、など学習者から発信される情報が明らかになりにくい。また PC を利用して学習者が個別に動画を視聴しながら視聴反応を入力する必要がある。

一方、対面授業で全ての学習者が PC を利用できる環境は限られている。また受講する学習者の人数にもよるが、個別の動画視聴を含むシステムの利用はネットワークやサーバへの負担が大きい。したがって対面授業における一斉視聴で利用するには適していない。そこで本章では、学習者が各自のモバイル端末を利用して動画視聴中の自由なポイントで入力した視聴反応を入力した時点の時刻とともに記録する、視聴反応システムの開発と評価について論じる。

本章では開発した視聴反応システムの機能やインターフェースの特徴と、システムの利用評価調査の結果を明らかにする。本章で述べる視聴反応システムを視聴反応システム REAS for Video Ver.1.1 と呼ぶ（視聴反応システム Ver.1.0 は 版で非公開のものであった）。

なお本章の研究の土台となる論文は以下の論文である。

芝崎順司 (2010). 携帯電話を利用した放送授業評価ツールの開発, 日本教育工学会論文誌, Vol.34 (Suppl.) 109-112

## 4.1 REAS for Video Ver.1.1 の機能と特徴

### 4.1.1 REAS for Video Ver.1.1 の機能

REAS for Video Ver.1.1 は、次のような調査を行うための機能を有している（図 4.1）。

- 教員 PC からサーバにアクセスし、オーサリング機能を用いて、視聴反应用調査票の作成や調査時間の設定を行う。
- REAS for Video サーバにより視聴反应用調査票にアクセスする URL を発行する。
- 学生端末から視聴反应用調査票へアクセスし、スクリーン等に投影された動画を視聴しながら回答を行う。
- 学生端末により入力された回答は REAS for Video サーバに送信され、集計される。
- 教員 PC により、回答の集計結果を閲覧したり、ダウンロードしたりする。
- 教室の教員用 PC に表示された集計結果をスクリーン等に投影させ、教師がフィードバックを行う。

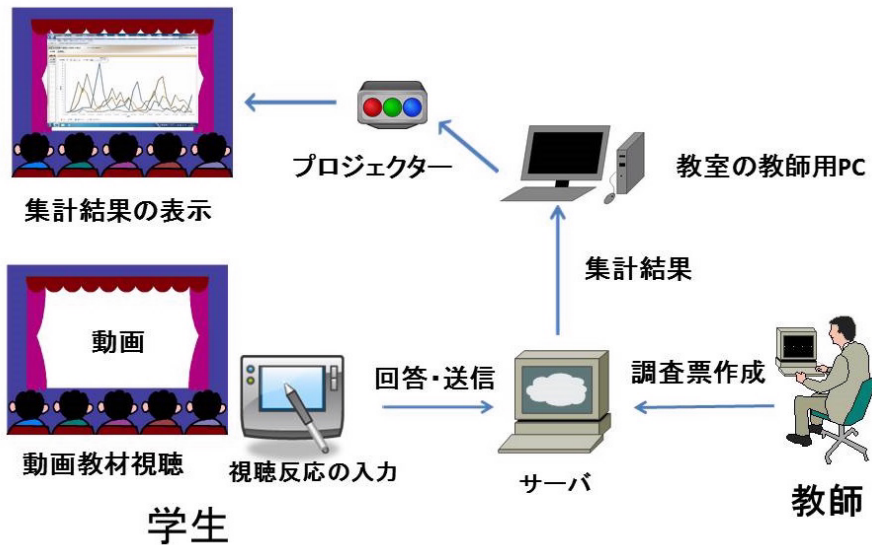


図 4.1 REAS for Video Ver.1.1 の機能概念図

ストリーミング REAS が動画教材視聴中の固定のポイントで視聴反応を入力するシステムだったのに対し、REAS for Video Ver.1.1 は、図 4.2 に示したように、任意のポイントで視聴反応を入力することができる。また、ストリーミング REAS では、動画教材

を視聴するプレイヤーと視聴反応を入力する画面は一体化していたが、REAS for Video Ver.1.1 は動画教材を視聴するプレイヤーとしての機能はもたず、別途スクリーン等で提示する動画教材を視聴しながら、視聴反応を入力、収集、集計、閲覧表示するシステムである。

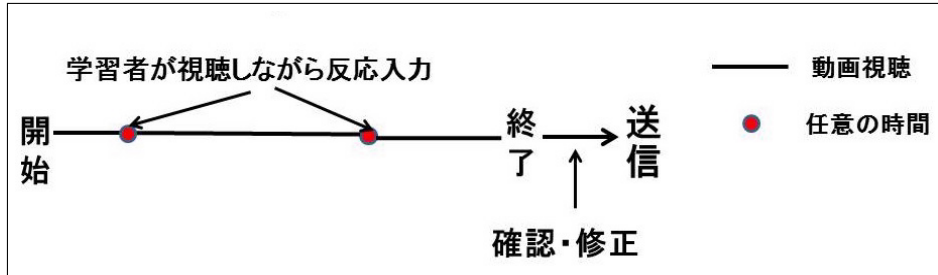


図 4.2 REAS for Video1.1 による視聴反応入力の方法

#### 4.1.2 REAS for Video Ver.1.1 の特徴

学習者の反応をリアルタイムな時間と同時に記録して収集する方法として例えば SNS を利用することが考えられる。しかし SNS は文字の自由記入による双方向のコミュニケーションを目的としているので、授業者や制作者が設定した項目や観点等に基づく応答を的確に収集することができるとは限らない。一方 PRS や Web アンケートシステムは、授業者等が自分で決めたタイミングや調査項目で調査を行うもので、学習者が任意の時間に回答し、その回答データを回答した時間と同時に記録して収集、蓄積していくことはできない。

そこで SNS とは異なり、授業者や制作者が知りたい評価の観点を反映させて作成した調査項目について、PRS や Web アンケートシステムと異なり、学習者が授業中や視聴中の任意の時間に回答できる仕組みを開発した。つまり本システムは、SNS と、PRS や Web アンケートシステムの要素を組み合わせたシステムであるといえる。

REAS for Video Ver.1.1 の特徴は以下の通りである。

##### 1. 入力端末としてモバイル端末に対応

PC だけでなく、タブレット PC、スマートフォン、国内大手 3 社のキャリアの携帯電話を入力装置として利用できる。モバイル端末を入力装置として利用することのメリットとして、PC 教室以外の通常の教室でも利用できる、専用のハードやソフトに依存しない、授業者側が入力装置を用意する必要がない、PC より立ち上げに時間がかからず、入力や操作に慣れている学習者が多い、などをあげることができる。

### 2. オーサリング

授業者（作成者）が単数・複数の回答形式の選択や自由記入の設定ができる。選択肢の内容や項目数を自由に設定することで、学習者の反応を喚起するために適切だと思われる選択肢を設定したり、フィードバックの際に視聴反応コメントのカテゴリとして利用できる選択肢を作成できる。

### 3. 回答入力

調査時間に合わせて入力可能な時間を設定し、その時間中、学習者は何回でも入力できるようにした。視聴中の特定のポイントではなく、任意のポイントで視聴反応を入力できるようにした。また回答入力した回数が画面に更新表示される。

### 4. 集計

回答データの送信時間を記録し、時間軸に沿った集計ができる。また集計結果をグラフ化し、授業やビデオに対する学習者の反応を時間軸に沿って視覚的に把握できるようにした。グラフ表示にあたって集計時間の幅（タイムスパン）は自由に設定でき、集計データをダウンロードできる。回答データの送信時間を記録することにより、反応の対象となった事象や場面をある程度特定できるとともに、集計データをダウンロードして詳細な分析もできるようにした。

### 4.1.3 REAS for Video Ver.1.1 の実現機構

REAS for Video Ver.1.1 はオーサリングおよび集計閲覧を実行するクライアント PC の Flash アプリケーションと、MySQL データベースと連携するサーバーアプリケーションに実装した Web サービス API の各種リソースとの間で API リクエストと API レスポンスの通信を行うことにより実現している。

## 4.2 REAS for Video Ver.1.1 の概要

### 4.2.1 オーサリング

オーサリングは PC で行い、環境として Flash を採用した。オーサリングの画面では、はじめにイベント一覧表示画面（図 4.3）が表示され、新規イベント作成やイベント編集を選択するとイベント編集画面として、イベント情報設定（図 4.4）と設問情報設定をタブで設定する画面に遷移する。

イベント情報設定ではイベントのタイトル名、コメント、履修者だけが回答できるようにするためのパスワードの設定、秒単位で入力可能なイベントの開始と終了の時間設定、開始前や終了後にアクセスした場合の表示メッセージの設定、完了ページのリンク設定、必須や回答数制限の表示の有無などの設定を行う。



図 4.3 イベント一覧表示

完了ページのリンク設定により、調査終了後、学習者を関連する学習サイトやコミュニティサイトに導入させることもできるようにした。これらイベント編集画面での入力結果がイベント一覧表示画面に反映され、回答用 Web 画面の URL が表示される。

設問情報設定 (図 4.5) では視聴反応として収集したい項目を作成する。単一回答のラジオボタン、メニュー、複数回答のチェックボックス、自由記入などの設問形式の選択や設問文や選択肢の設定、設問のコピー、削除などを行う。右側のプレビューでは設問の入力や変更がリアルタイムに反映され、表示内容を瞬時に確認できる。

#### 4.2.2 視聴反応入力

モバイル端末による実際の回答画面例の一部が図 4.6 である。設定したイベント開始時間にサイトにアクセスすると入力画面が表示される。設定した時間中は何回も送信することができ、送信すると同じ入力画面が再表示される。そのため確実に送信されたことを学習者に明示するため、送信回数の累計が表示される。また右上の「集計」をクリックすると入力した時間は表示されないが、同時に回答している全学習者の回答結果のその時点での累計が表示される。これにより、遠隔授業や放送授業で利用する場合などでは、他にも同時に学習している学習者が存在することを認識することができるようにした。

調査時間が過ぎる、もしくは「終了」ボタンを押下すると、新規に回答入力ができなくなり、入力した全ての視聴反応を閲覧、修正できる画面が表示される。最終的な調査終了の前に、この画面で必要に応じて入力した全ての視聴反応の修正、削除を行うことがで

図 4.4 イベント情報設定

きる。

#### 4.2.3 集計

集計結果をグラフ化し、動画教材に対する学習者の反応を時間軸に沿って視覚的に表示したのが図 4.7 である。集計時間の幅は 1 秒単位で自由に設定できる。集計時間の幅を変えて再表示すると、グラフは変化する。図 4.7 は 20 秒間隔で設定したグラフである。この時間幅で集計したグラフを本研究ではタイムスケール視聴反応グラフと呼ぶ。グラフの横軸に開始からの実時間が表示され、縦軸には回答数が表示されるため、授業やビデオと対応させることにより、どの事象や場面に学習者の特定の回答選択があったかを直感的に把握できる。対象とした放送授業の学習者からの視聴反応の特徴がよくあらわれる集計時間の幅を発見するまで、集計時間の幅を変えてグラフ表示を繰り返して試みることができる。また自由記入の設問も設定できるため、回答の選択理由や具体的内容を記入してもらうように設定すれば、予め授業者の意図に基づき分類された自由回答を得ることができ、データの処理や活用が容易である。

また個々の視聴反応を本研究ではタイムポイント視聴反応とよぶ。図 4.8 はタイムポイント視聴反応リストの画面である。



### 4.3. REAS FOR VIDEO VER.1.1 の評価



図 4.5 設問情報設定

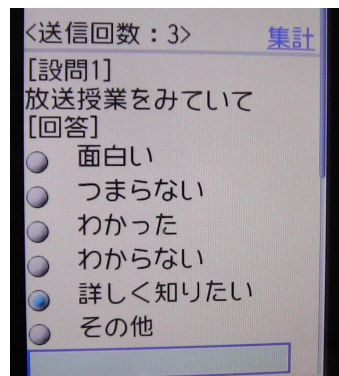


図 4.6 視聴反応入力画面

## 4.3 REAS for Video Ver.1.1 の評価

### 4.3.1 調査の概要

都内の大学生計 108 名を対象に、「教育方法学」という授業において、動画教材を視聴中に視聴反応を入力した。視聴した動画教材は、教育実習生の授業「国語」(平成 10 年度メディア教育開発センター制作)中の「発問」(14 分 40 秒)の場面である。調査は 2010 年 5 月 20 日に実施した。調査開始と同時に学習者は各自の携帯電話等のモバイル端末を

## 第 4. 自由ポイント入力型視聴反応システム

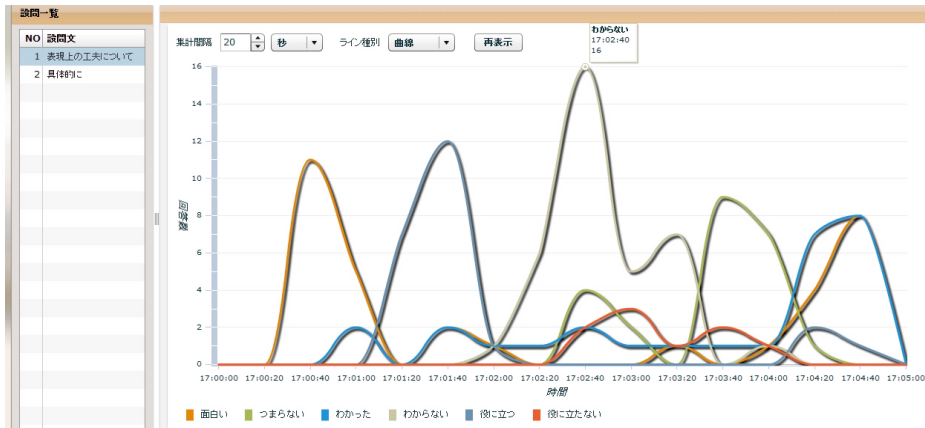


図 4.7 タイムスケール視聴反応グラフ

集計閲覧		回答閲覧	
NO.	回答日時	表観上の工夫について	具体的に
<input type="checkbox"/>	84 2010/01/21 17:03:08	つまらない	
<input type="checkbox"/>	85 2010/01/21 17:03:12	わからない	
<input type="checkbox"/>	86 2010/01/21 17:03:13	わからない	この5分くらい分かりにくいです
<input type="checkbox"/>	87 2010/01/21 17:03:17	役に立たない	
<input type="checkbox"/>	88 2010/01/21 17:03:17	わかった	
<input type="checkbox"/>	89 2010/01/21 17:03:21	わからない	【説明が難しい】
<input type="checkbox"/>	90 2010/01/21 17:03:22	わかった	
<input type="checkbox"/>	91 2010/01/21 17:03:24	わからない	どこが分からないのか分かりません
<input type="checkbox"/>	92 2010/01/21 17:03:25	面白い	
<input type="checkbox"/>	93 2010/01/21 17:03:28	わからない	
<input type="checkbox"/>	94 2010/01/21 17:03:31	役に立たない	
<input type="checkbox"/>	95 2010/01/21 17:03:33	わからない	具体的な例がほしい
<input type="checkbox"/>	96 2010/01/21 17:03:35	わからない	
<input type="checkbox"/>	97 2010/01/21 17:03:36	わからない	
<input type="checkbox"/>	98 2010/01/21 17:03:38	わからない	説明が難しい
<input type="checkbox"/>	99 2010/01/21 17:03:40	役に立たない	
<input type="checkbox"/>	100 2010/01/21 17:03:41	つまらない	

図 4.8 タイムポイント視聴反応リスト

用いて、予め作成した調査票の Web サイトに QR コードもしくはメールアドレス宛てに送った URL によりアクセスした。アクセスの確認に 30 秒かかることを想定し、ログイン 30 秒後にビデオをスタートさせた。なおこのアクセスや回答方法については問題なく実施できるように事前リハーサルを行った。視聴終了後、回答データ送信の前に回答データを見直し、修正する時間を 5 分程度設けた。

視聴反応は選択肢で選択する視聴反応カテゴリと選択した理由や具体的な内容を入力する視聴反応コメントから構成した。視聴反応カテゴリ選択として、学習者は、ビデオをみて任意の場面で、「よい」「悪い」「参考になった」「参考にならなかった」という 4 択

から選ぶこととした。視聴反応カテゴリーの選択肢を提示することは、教員による視聴反応のフィードバックの際に利用できるだけでなく、視聴反応のカテゴリーを提示することが動画視聴の観点を提示し、学習者の「反応を喚起」させる働きがあると考えられる。

#### 4.3.2 視聴反応の傾向

図 4.9 は、学習者の回答が多かった視聴反応カテゴリーとその代表的な選択理由のコメントを結び付けて表示したものである。



図 4.9 視聴反応カテゴリーと代表的コメント

例えば、「教員による指名の方法」や「生徒に考えさせる発問」の場面で「参考になった」というカテゴリーの視聴反応が多く、「学習方法の指示」や「作業の場面で生徒同士の助け合いを指示」している場面で「よい」というカテゴリーの視聴反応が多かった。

このように学習者が入力した場面と視聴反応カテゴリーやその理由を結び付けることができ、動画教材の内容と対応させて視聴反応の傾向を読み取れることがわかった。

またタイムポイント視聴反応を全部で 713 件得ることができた。

このように視聴反応の傾向と個々の詳細な視聴反応を得ることで、教授者は学習者の視聴状況を把握し、場面と視聴反応を対応させ、学習者に「フィードバック」するための

データを得ることができると思われる。

#### 4.3.3 REAS for Video Ver.1.1 に対する学習者の自由記述による評価

調査終了後、システムについての学習者の評価を自由記述で書いてもらった。表 4.1 は、自由記入を分類し、肯定 否定に分類してその数を集計したものである。なお記述内容は複数のカテゴリーに分類できる内容を含んでいたため、合計は被験者数の 108 より多い。

表 4.1 学習者の評価 (N=108)

	内容分類	コメント数
肯定的な意見	理解が進んだ, 疑問が解消した等結果が即時にフィードバックされる効果	47
	動画視聴への集中度・参加性	25
	携帯電話を利用できる	23
	学習活動の新鮮さ・面白さ	19
	率直な意見がわかる	18
	結果が視覚化(グラフ)してみられる	18
	他者の意見や評価との比較ができる	15
	細部への気づきがある	6
	修正ができる	6
	否定的な意見	入力とビデオの内容とのずれが起こる
内容に集中しづらい時がある		5
コメントが安直になりやすい		1

表 4.1 から、可視化により、結果が即時にフィードバックされることで、理解が進んだ、疑問が解消したなどの学習効果があることを指摘した学習者が最も多かった。

また、動画視聴への集中度・参加性、視聴中の学習活動の新鮮さや面白さ、など学習者や学習への効果や、率直な意見がわかる、他者の意見や評価との比較、細部への気づきなど、学習者同士の相互作用による学習への効果も指摘された。

否定的な意見の大半は入力の際にビデオの内容が進んでしまったことについてのことであるが、それらの意見を表明した学習者の記述にも否定的な意見だけでなく、同時にほぼ必ず肯定的な意見も含まれていた。調査の最後に見直し、修正できるため、その場では簡単なメモ程度に入力しておき、最後に修正する利用法を積極的に進めた方がよいと思われる。

## 4.4 本章のまとめ

本章では、学習者が各自のモバイル端末を利用して、動画視聴中の自由なポイントで入力した視聴反応を、入力した時点の時刻とともに記録する視聴反応システムの開発と評価について論じた。本システムを利用して動画教材の場面に対する学習者の反応とその理由を収集でき、入力にモバイル端末を利用することにより、対面授業における動画教材の一斉視聴に対応できるようになった。また利用した学習者により教授効果、学習効果、学習者同士の相互作用への効果が指摘された。

一方、高等教育では反転授業のように動画教材を利用して事前に学習することが行われるようになってきている。本システムは設定した時間がくると調査が開始されるようになっており、例えば事前学習のような教室外で自由な時間に利用する反転授業のような形態の学習に対応していない。また調査の開始や終了のタイミングを教員がその場で制御することができず、対面授業で行う動画教材の一斉視聴中の視聴反応の調査にも適していない。

そこで第5章では、事前学習のために視聴反応システム REAS for VideoVer.1.1 を改良して、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for VideoVer.1.2-を開発する。



## 第 5 章

# 事前学習に適した視聴反応システム

オンライン動画教材の視聴による学習を宿題とし、従来宿題であった応用課題を教室で対話的に学ぶ反転授業のように、動画教材の事前視聴が前提となる授業も行われるようになってきている。

動画教材を授業外に視聴する学習には、通常の授業での視聴と違って理解度に合わせて必要があれば何回でも視聴できること [17] や、反転授業では、事前学習を前提に学んだ知識の確認やディスカッション、問題解決学習などの協同学習により、学んだ知識を「使うことで学ぶ」活動を行う [16] ことができるメリットがある。

事前学習において動画視聴中に起こる学習者の疑問や興味などの視聴反応を、動画中のどの場面や事象に対するものかということと同時に記録できれば、学習者の疑問点をより正確に特定できる。また学習者の疑問や興味を電子的に記録し、対面授業前に予め教員がその記録を閲覧することで、授業中に適切な学習者への質疑応答などフィードバックを行うために必要な情報を得ることができる。

それらの情報をもとに対面授業で、教員が学習者の疑問に対して補足や解説を行ったり、学習者同士が興味を持った内容についてディスカッションを行ったり、発展的学習を行うことが可能となり、講義など受講者の多い授業でも、教員の一方的ではない、学習者の疑問や興味に対応した授業が可能になると思われる。

学習者同士のディスカッションを取り入れた授業を Peer Instruction (PI) [110] と呼ぶが、本章では、反転授業として、事前学習において、自分のペースで動画視聴をしながら、視聴反応の入力し、対面授業で教師から学習者へ視聴反応のフィードバックを行うとともに、視聴反応を利用した発展学習や PI を取り入れた授業を支援できるようにするために、視聴反応システム Ver.1.1 に改良を加え、事前学習に適した視聴反応システムとして開発した REAS for Video Ver.1.2 の機能や特性を示す。事前学習に適したシステムであるかを検証するための評価調査の結果は、第 7 章「授業における利用と評価」で示す。

なお本章の研究の土台となる論文は以下の論文である。

芝崎順司 (2015) . オープンコンテンツを利用した事前学習のための視聴反応モバイル

システムの開発と利用評価，教育メディア研究，第 21 巻第 2 号，25-37

## 5.1 事前学習で利用するために REAS for Video Ver.1.1 から改良すべき点

### 5.1.1 改良すべき点の抽出方針

事前学習では学習者が任意の時間に動画教材を視聴することになるため，視聴反応の入力も任意の時間に行われる．また事前学習では何度も動画教材を視聴することが可能である．しかし第 4 章で示した自由ポイント入力型視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.1-では，設定した時間がくると調査が開始されるようになっていた．また REAS for Video Ver.1.1 では入力できる回数も一度であった．そこで任意の時間に動画教材を何度も視聴するという事前学習における視聴形態に合わせて視聴反応を入力できるようにする必要がある．以下，事前学習に利用するためにシステム Ver.1.1 について改良すべき点を明らかにする．

### 5.1.2 イベントトリガー機能

REAS for Video Ver.1.1 の場合，調査開始，終了のタイミングは実時刻であらかじめ設定する必要がある．しかし事前学習における動画視聴は任意の時間に行われるため，視聴反応の入力を任意の時間に行うために，調査の開始のきっかけ（イベントトリガー）を学習者自身に委ねることができるようシステムを改良する必要がある．

### 5.1.3 複数回の入力に対応する機能

REAS for Video Ver.1.1 の場合，無記名アンケートのように回答者が特定できなかった，しかし複数回入力できるようにするために，視聴反応と入力した個人をひもづけし，再視聴の際に過去に入力した自分の視聴反応を閲覧し，編集できるようにシステムを改良する必要がある．また編集した結果を集計結果に反映させる必要がある．

## 5.2 改良のため追加した機能とインターフェース

上記の改良すべき点に対応させるために，REAS for Video Ver.1.1 の機能を拡張し，事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-を開発した．視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-で追加した機能やインターフェースは次のものである．

- ユーザ ID の登録



REAS for VideoVer.1.1 では無記名アンケートのように回答者が特定できなかったが、REAS for Video Ver.1.2 では視聴反応システムにログインできるユーザ ID を設定できるようにした。これにより、視聴反応とそれを入力した個人をひもづけし、自分の視聴反応を再度閲覧し、また下に示す修正、追加、削除などの編集を行えるようにした。

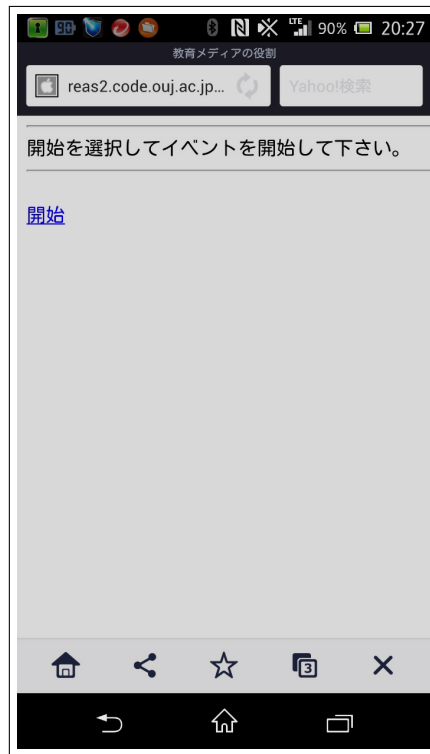


図 5.1 回答開始画面

- 回答者によるスタート機能 (回答者手動イベントトリガー)

REAS for Video Ver.1.1 では、あらかじめ設定した時間がくると自動的に調査が開始された。しかし REAS for Video Ver.1.2 では回答者がいつでも任意の時間に開始ボタンを押すことで初めて視聴反応入力が可能となる、回答者によるスタート機能を開発した。これにより任意の時間に視聴反応の入力を開始させることが可能となった。この場合、調査開始から設定時間が過ぎると新規の視聴反応の入力はできない。回答開始画面 (図 5.1) の「開始」ボタンを押下すると、入力開始画面 (図 5.2) に遷移し、視聴反応が入力できるようになる。ただし対象となる動画の時間に合わせて入力可能な時間の長さを設定できる機能 (例: 視聴対象となる動画が 5 分であれば 5 分と設定する) も追加した。入力可能

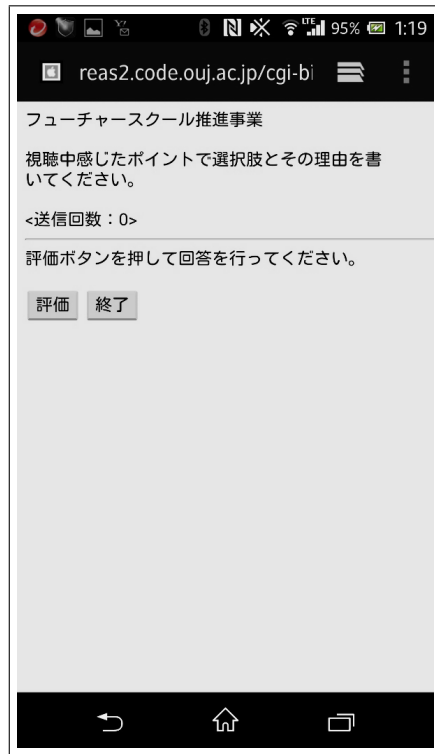


図 5.2 入力開始画面

時間が過ぎると、入力した視聴反応の内容の確認と修正はできるが、新規の視聴反応の入力はできない。

- 集計閲覧機能

REAS for Video Ver.1.1 では、実時刻が記録されたが、REAS for Video Ver.1.2 では、視聴反応と開始ボタンを押した時間から視聴反応の入力があった時間までの経過時間を同時に記録し、回答者全員の回答をマージして一覧表示できるようにした。

択一や複数選択については、集計結果をグラフ化し、タイムスケール視聴反応グラフにより、学習者の視聴反応を時間軸に沿って継時的に把握できることや、CSV ファイルの形式でダウンロードできることは REAS for Video Ver.1.1 と同じである。

- 修正、追加、削除機能

回答を終了する、もしくは回答入力可能時間が過ぎると、新規に回答入力ができなくなり、入力した全ての視聴反応を閲覧し、修正できる画面が表示されるので、必要に応じて修正を加えることができる。さらに、事前学習における動画利用のメリットは、反転学習

視聴中感じたポイントで選択肢とその理由を書いてください。

回答時刻 0 : 6 : 13

[設問1]  
感想  
[回答]  
 ここ重要  
 なるほど  
 もっと詳しい説明を  
 どうして？  
 まとめ

[設問2]  
理由  
[回答]  
ICTを活用することで、今までは教師対生徒の学びだったのを、子供たち同士の学び合いに付けることができる。

修正を完了   リセット   キャンセル   削除

図 5.3 回答修正入力画面

と同様に自分のペースで何度でも、一時停止、巻き戻しなどを繰り返して視聴できることにあるため、それに対応できるようにシステムの改善を行った。具体的には、REAS for Video Ver.1.2 では、再ログイン時に最初から入力をやり直す上書きモードと入力結果や時間を修正したり、新たに追加したり、削除したりできる修正モードを追加開発した。これにより、再視聴時に動画を一時停止しながら、すでに入力した入力時間や視聴反応の修正、追加、削除ができるようになった。このため、テキスト入力の際に動画が進行してしまうという問題点にも対応できるようになった。またうっかり途中で終了させてしまった場合に、上書きモードで最初からやり直すこともできるようにした。

図 5.3 は一度回答を終了させた後に再度ログインして行う回答修正入力画面である。この画面で入力時間、選択肢、自由記述の修正、削除、追加ができる。

### 5.3 本章のまとめ

本章では,事前学習に適した視聴反応システムとして開発した REAS for Video Ver.1.2 について論じた. REAS for Video Ver.1.2 は任意の時間に動画教材を視聴しながらその場で視聴反応を何度でも入力でき,その後再視聴しながら入力した視聴反応の確認や修正,追加,削除を何回でもできるシステムである.

一方,対面授業中に動画教材を一斉視聴する場合,学習者の視聴反応をあらかじめ収集し,分析してから授業に臨むことはできない.そのため,本システムを対面授業中に利用するためには,視聴反応の収集,分析と結果の学習者へのフィードバックをその場で行えるようにする必要がある.

そこで第 6 章では,対面授業中に学習者が自分のモバイル端末を利用して入力した視聴反応を,その場で可視化し,学習者へのフィードバックに利用しやすくするためにシステムに改良を加え,開発した視聴反応システム REAS for Video Ver.2.0 について論じる.なおシステムの評価については第 7 章で示す.

## 第 6 章

# 対面授業・オンライン復習用視聴反応システム

第 4 章では、モバイル端末を利用して、動画視聴中の任意の時点における学習者の自発的な視聴反応を、入力した時点の時間と同時に記録する視聴反応システム REAS for Video Ver.1.1 について論じた。第 5 章では REAS for Video Ver.1.1 に改良を加え開発した、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-について論じた。一方、対面授業中に動画教材を一斉視聴する場合、学習者の視聴反応をあらかじめ収集し、分析してから授業に臨むことはできない。そのため、REAS for Video Ver.1.2 を対面授業中に利用するためには、視聴反応の収集、分析と結果の学習者へのフィードバックをその場で行えるようにする必要がある。

そこで本章では、対面授業中に学習者が自分のモバイル端末を利用して入力した視聴反応を、その場で可視化し、学習者へのフィードバックに利用しやすくするために、REAS for Video Ver.1.2 に改良を加え開発した、対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-について論じる。システム REAS for Video Ver.2.0 では、さらにオンラインによる復習のために、学習者自身が視聴反応を利用して部分視聴を行い、また相互に視聴反応を共有して学習を深めることができるようにした。対面授業およびオンライン復習に適したシステムであるかを検証するための評価調査の結果は、第 7 章「授業における利用と評価」で示す。

なお本章の土台となる論文は以下の論文である。

芝崎順司 (2015) . 対面授業およびオンラインによる復習のための視聴反応可視化インターフェースの開発と評価, JeLA(日本 e-Learning 学会) 会誌, Vol.15,24-41

## 6.1 対面授業およびオンラインによる復習で利用するために REAS for Video Ver.1.2 から改良すべき点

### 6.1.1 改良すべき点の抽出方針

第 5 章では、事前学習で、回答者モードにより学習者が入力した視聴反応を事前準備の段階で集計・分析し、対面授業でその結果をフィードバックする授業を行い、授業支援ツールとしての有用性を明らかにした。一方、対面授業中に動画教材の一斉視聴する場合には、その場で視聴反応を収集、分析し、その結果を学習者にフィードバックする必要がある。そのためには、現行のシステムは必ずしも十分な機能を有しているとはいえない。以下、対面授業中に利用するためにシステム Ver.1.2 について改良すべき点を明らかにする。

### 6.1.2 イベントトリガー機能

REAS for Video Ver.1.2 の場合、イベントトリガーとして、実時刻モードと回答者モードがある。しかし、どちらのモードでも調査の開始や終了のタイミングを教員がその場で制御することができず、対面授業で行う動画教材の一斉視聴中の視聴反応の調査には適していない。

実時刻モードの場合、調査開始時刻と終了時刻をあらかじめ秒単位で設定しておく必要があり、そのタイミングに合わせて、動画教材を再生させなければならない。授業中のどこで動画を視聴するかを事前に秒単位で決めておくことは柔軟性に欠けるし、ハプニングが発生した場合に対応が困難である。また入力可能な時間をあらかじめ決めているため、途中で調査を一時停止させることも困難となる。

一方、回答者モードの場合、学習者が自分で開始ボタンを押下した時点から入力が可能になる。動画教材の一斉視聴の場面で、開始ボタンを押下するタイミングがずれると入力した視聴反応と対象となる動画教材の場面との間にずれが生じやすい。また終了ボタンも自分で押下できるために、誤操作等の問題により、適切な視聴反応を収集できなくなる可能性がある。

また、視聴中に動画教材を一時停止し、解説を加えるなど、なんらかの理由で視聴を中断し、また再開することが想定されるが、REAS for Video Ver.1.2 では、こうした調査の中断、再開などの事態にも対応できない。

### 6.1.3 集計，分析，結果のフィードバックのための機能

事前学習で REAS for Video Ver.1.2 を利用する場合には，収集した視聴反応を対面授業の前にあらかじめ教員が分析し，その結果をもとに対面授業中に学習者にフィードバックを行うことが可能であった．しかし，対面授業中の動画教材の一斉視聴の場合，視聴反応をあらかじめ収集し，分析してから授業に臨むことはできず，その場で視聴反応を収集，分析し，その結果をフィードバックできるようにする必要がある．

REAS for Video Ver.1.2 でも図 4.7，図 4.8，のように，タイムスケール視聴反応グラフやタイムポイント視聴反応リストなどによる集計閲覧機能はあるが，入力された視聴反応とそれが視聴中の動画教材中のどの箇所に対するものであるかをわかりやすく結び付ける仕組みがない．そこで視聴反応を記録した時間と動画教材のタイムコードを照合させることにより，動画教材の該当箇所を探す作業が生じてしまう．そのため対面授業中に，その場で視聴反応と動画教材の該当箇所を関連付けて学習者に提示し，フィードバックを行うことが困難である．

また前述した REAS for Video Ver.1.2 を利用し，事前学習として入力された視聴反応を集計分析した事例では，授業の準備として，視聴反応を 20 秒幅のタイムスケールで集計し，動画の時系列に沿って分析した．その際にタイムスケール単位の集計区分は動画教材中の学習内容による区分とは一致しなかった．

事前準備を行える場合は，視聴反応と動画教材中でその時間に扱われている学習内容との照合に時間をかけることができるので，タイムスケールが学習内容による区分と一致しなくてもさほど問題なかった．しかし，対面授業中，その場で視聴反応を分析し，その結果を動画教材の学習内容と結び付けて学習者にフィードバックするためには，タイムスケールによる集計だけでは利便性が高いとはいえない．また対面授業の前の事前準備の段階で，同じ選択肢の項目を選んだ自由記入型の視聴反応を，同じカテゴリーの視聴コメントとして，カテゴリー別にリスト化した．対面授業ではこのリストを提示し，カテゴリーごとに対応したフィードバックを行った．しかし時系列に沿ったタイムポイント視聴反応のリスト表示だけだと，その場で視聴コメントをカテゴリー別に分類し，カテゴリーごとに対応したフィードバックを行うことが困難である．

## 6.2 改良のため追加した機能とインターフェース

### 6.2.1 作成者モードの追加

REAS for Video Ver.1.1 では，イベントトリガーモードは実時刻モードだけであったが，REAS for Video Ver.1.2 で回答者モードを追加した．しかしいずれも調査開始や終了のタイミングを教員がその場で制御することができない．そこで，対面授業内の任意な

時間に調査を行えるように、調査の開始や終了のタイミングを教員がその場で制御できるようにする必要がある。そのため、REAS for Video Ver.2.0 では新規にイベントトリガーに作成者モードを追加した。図 6.1 はイベントトリガー等を設定するオーサリング画面である。作成者モードは、動画教材の視聴開始と同時に調査を開始するイベントトリガーを実行し、視聴終了とともに調査を終了するイベントトリガーを実行することで、授業中の動画教材の一斉視聴時の視聴反応を収集するモードである。作成者モードでは、調査の実施者が、調査を開始するイベントトリガーを実行した時点から、設問回答用 Web ページから回答を入力することができるようになり、調査を終了させるイベントトリガーを実行した時点で新規の回答が入力することができなくなる。また動画を一時停止させている間、新規の回答入力を禁止する回答入力の一時的な中断と、再度新規の回答入力を再開できるようにする、回答入力の再開を、その場で実施できる機能も追加した。

作成者モード機能の追加に合わせて、調査の開始、一時中断、再開、終了を行うためのボタンを、オーサリング画面と集計表示画面に実装した。集計画面では、調査中でもリアルタイムにその時点での最新の視聴反応の集計結果を閲覧できるようにした。図 6.2 は回答者モードと作成者モードの集計画面の一部の比較で、下の作成者モードの集計表示画面の上部に回答者モード（や実時刻モード）では表示されない調査の開始、一時中断、再開、終了を行うボタン（黒枠内）が表示される。

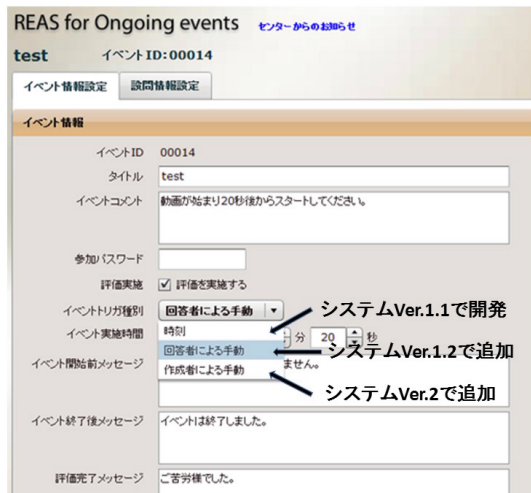


図 6.1 イベントトリガー設定画面



## 6.2. 改良のため追加した機能とインターフェース



図 6.2 集計表示画面 (上部) の比較

### 6.2.2 集計, 分析, 結果のフィードバックのための機能追加とインターフェースの実装

モバイル端末を利用して収集した視聴反応の集計, 分析と結果のフィードバックをその場で行うことができるようにするために, REAS for Video Ver.2.0 では新規にタイムポイント視聴反応の一覧リストおよび視聴反応グラフを動画教材と連動表示し, 閲覧する機能を開発し, オーサリングと閲覧のためのインターフェースを実装させた。

視聴反応グラフに利用する集計機能については, これまでのタイムスケールによる集計に加え, 視聴反応と動画教材の内容との関連性を深め, 内容に即して視聴反応を直感的に把握, 提示できるように, 視聴反応を動画教材の内容のスケールの単位で集計するセグメント集計機能を開発した。

セグメントとは学習して意味をもつひとまとまりの単位のことである。通常 1 つの動画教材には複数の学習内容が含まれている。そこで学習内容単位で視聴反応を集計することで, 学習内容ごとの視聴反応の特徴や相違を明らかにすることができる。動画中のどの学習内容に対して学習者がどのような視聴反応をしたかがわかるようになることで, 対面授業中, その場で視聴反応と学習内容を関連付けて学習者に提示し, フィードバックを行うことが容易になる。

本研究では, タイムスケールで集計した選択型の視聴反応をタイムスケール視聴反応と呼ぶのに対して, セグメント単位で集計した選択型の視聴反応をセグメント視聴反応と

呼ぶ。

またタイムポイント視聴反応のリスト表示機能や、タイムスケール視聴反応とセグメント視聴反応のグラフを実装した動画視聴インターフェースを、本研究では視聴反応可視化インターフェース（以下、可視化インターフェース）と呼ぶ。

### 6.2.3 可視化インターフェースの特徴

REAS for Video Ver.2.0 で新規に開発した可視化インターフェース（図 6.3）の特徴は次のとおりである。動画再生プレーヤ領域（図 6.3 中、左上部）、タイムポイント視聴反応リスト表示領域（図 6.3 中、右上部）、視聴反応グラフ表示領域（図 6.3 中、下部）の 3 領域から構成される。それぞれの領域の大きさは、その境のつまみを動かすことで変更させることができ、注目したい領域を拡大表示させることができる。



図 6.3 Ver.2.0 で新規開発した可視化インターフェース

動画再生プレーヤ領域では、登録した動画を再生、停止、終了することができる。タイムポイント視聴反応リスト表示領域には、タイムポイント視聴反応が豊富的にリスト表示される。タイムポイント視聴反応は、デフォルトでは、動画のタイムコードと連動して逐次的に出現、表示されるが、動画の進行と連動させずに、全てのタイムポイント視聴反応を一覧として同時にリスト表示させることもできる。またタイムポイント視聴反応は、デフォルトでは時系列に沿って昇順にリスト表示されるが、ソート機能により、同一の選択肢を選択した自由記入型の視聴反応を同じカテゴリの視聴コメントとしてまとめて表示させることができる機能を実装した。図 6.4 は「もっと詳しい解説を」という選択肢の視

聴反応を一つのカテゴリとしてソート表示した画面の一部である。

選択項目	コメント	時間	レス	投票	賛成	反対
もっと詳しい情報を見る	経験と概念を教育メディアを使って繋げることが大切と いっているが、ただ単に教育メディアから出す映像を見せ ただけではなく、見せてどのような指導を先生は行うのか という具体的な指導の仕方が詳しく知りたかった。	00:04:57	0	投票	1	0
もっと詳しい情報を見る	直接的・目的経験を教育でどのように活かせるもの だろうか	00:04:44	0	投票	6	1
もっと詳しい情報を見る	教育の中の抽象と具体	00:04:43	0	投票	2	0
もっと詳しい情報を見る	経験と概念の間に教育メディアの働きがある、というのを 具体例で説明してほしい。	00:04:33	0	投票	2	0
もっと詳しい情報を見る	授業を行うとき、具体的経験から入って、抽象的経験につ なげていくべきなのか？その方が生徒は授業に入りやす いと思ふ。	00:04:00	0	投票	4	0
もっと詳しい情報を見る	教育メディアの具体的な定義、何を指すのかよくわからな い。。。	00:03:59	0	投票	2	0
もっと詳しい情報を見る		00:03:53	0	投票	0	0
もっと詳しい情報を見る	ここから覚えてそれを追って逆に具体的経験をして、そ の理解を定着させる場合も実際に多いし、そちらの方が 得心のしやすさ、場合もあるのでは？	00:03:48	0	投票	2	0
もっと詳しい情報を見る	映像とそれ以外では何が違うのか	00:03:36	0	投票	2	0
もっと詳しい情報を見る	この円盤は上にいくにしたがってどんどん具体的になっ ていくみたいですね	00:03:33	0	投票	0	0
もっと詳しい情報を見る	行動、映像、象徴と具体的な経験から抽象的な経験まで 様々な経験が存在する。 教育メディアはその中間地点。それぞれの体験をどのよ うに経ていく必要があり、どの体験が重要かももう少し整理し てほしい。	00:03:33	0	投票	3	0

図 6.4 視聴反応リスト表示領域ソート表示（一部）

また視聴反応リスト表示領域の下部に視聴コメントをフリーワード検索機能で検索できる機能を実装した。ヒットした検索語が含まれるタイムポイント視聴反応はカラー表示される。カテゴリ別に限定した検索もできるようにした。検索語を入力せずに、同一カテゴリのタイムポイント視聴反応だけを全てカラー表示させることもできる。個々のタイムポイント視聴反応から動画教材にリンクが張られ、タイムポイント視聴反応の右に表示した再生ボタンを押下することで、動画の該当箇所を再生することができる。これを本研究ではタイムポイント再生と呼ぶ。

さらに復習で利用することを想定して、タイムポイント視聴反応について学習者が「賛成」など、投票をできる機能を実装した。復習時に、投票の前提として、視聴反応を全て読むようになるであろうということと、投票結果を学習や評価の指針として利用できるようになることを期待したためである。「賛成」、「反対」、「同意」など投票の文言はオースリングで自由に設定できる。

視聴反応グラフ表示領域では、タイムスケール視聴反応やセグメント視聴反応を、視聴反応グラフとして可視化する。タイムスケール視聴反応グラフは、10秒、30秒、1分などその場で任意に設定した単位でタイムポイント視聴反応を集計し、可視化する。セグメント視聴反応グラフは、セグメント単位で集計し、同一の学習内容に対するタイムポイント視聴反応を集計し、可視化する（図 34）。

またグラフの頂点をクリックすることで、タイムスケール単位やセグメント単位で動画

の再生ができる機能を実装した。これらを本研究では、それぞれタイムスケール再生、セグメント再生と呼ぶ。タイムスケール再生やタイムポイント再生の場合には、学習内容の途中から動画の再生が開始される可能性があり、授業や学習で利用しにくいことや、内容がうまく理解できないことが考えられる。しかしセグメント再生では、学習内容単位でその区切りの先頭から動画教材が再生されるため、部分視聴の場合でも意味の理解性が高くなり、復習時にも利用しやすい。

このように可視化インターフェースには、通常の動画再生に加えて、タイムポイント再生、タイムスケール再生、セグメント再生という、視聴反応を利用した 3 つの再生方法がある。REAS for Video Ver.1.2 でも教員側の PC では集計閲覧画面から、動画とは連動せずに、タイムスケール視聴反応グラフ (図 19) やタイムポイント視聴反応リスト (図 20) を表示させることはできる。しかし、REAS for Video Ver.1.2 では動画教材と視聴反応リストや視聴反応グラフを連動させて利用できるように同一画面で表示すること、視聴反応リストのソートや検索機能、セグメント単位で集計してグラフ表示させること、視聴反応を利用した再生させることができなかった。そのため、その場で動画教材の内容と関連付けて視聴傾向を把握し、学習者にフィードバックすることが困難であった。また学習者が復習をするための機能やインターフェースもなかったため、視聴反応を利用した動画視聴などができなかった。そこで REAS for Video Ver.2.0 では新規に図 30 の可視化インターフェースを開発することにより、それらの問題を解決した。

#### 6.2.4 オーサリング

可視化インターフェースのためのオーサリングでは図 6.5 の画面で次のような設定を行う。

**動画の登録** 可視化インターフェースの動画再生プレーヤを利用して動画を視聴するために、対象となる動画教材の URL を登録する。URL を登録できる動画は flash 形式の動画である。

**セグメント名と時間の設定** 各セグメントの in 点と out 点、およびセグメント名を設定する。教員が、その単位で視聴することに教育的に意味があると考える学習内容の単位で、予めセグメントを設定することで、セグメント視聴反応グラフやセグメント再生が可能になる。

**復習利用のための機能追加** 可視化インターフェースを復習でも利用するために、教員の PC による提示用だけでなく、可視化インターフェースの Web ページに学習者もアクセスできるようにした。

またタイムポイント視聴反応に対して投票し、その結果を表示する機能を実装した。



図 6.5 Ver.2 の動画とセグメントの設定 (オーサリング画面)

### 6.3 本章のまとめ

本章では対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-について論じた。REAS for Video Ver.2.0 では、REAS for Video Ver.1.2 に加えて、学習者が入力した視聴反応を可視化して提示するインターフェースおよび対面授業で利用するイベントトリガーモードとして作成者モード機能を新規に開発した。

視聴反応を可視化して提示するインターフェースを利用することにより、次のことができるようになった。

- セグメント視聴反応のグラフ表示による動画教材の意味内容に対応した集計，可視化
- タイムポイント視聴反応，タイムスケール視聴反応グラフ，セグメント視聴反応のグラフという各視聴反応のフィードバックデータと動画教材のリンクによる部分視聴
- タイムポイント視聴反応のソーティングや検索，投票

なおシステムの評価については第 7 章で示す。



## 第 7 章

# 授業における利用と評価

これまで第 5 章「事前学習に適した視聴反応システム」、第 6 章「対面授業・オンライン復習用視聴反応システム」では、事前学習や対面授業・オンラインでの復習という、実際の授業に即して授業支援ツールとして利用するために開発したシステムの機能や特性について論じた。しかしシステムの有用性を示すためには、実際の授業に適応させることにより、授業支援ツールとして適しているかを検証する必要がある。そこで、本章では、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-および対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-について、それぞれ実際にシステムを用いた授業を実施し、利用の評価を行った結果を示す。また理解度テストによるシステムの客観的な利用効果の検証を行った結果も示す。

### 7.1 事前学習に適した視聴反応システムの評価

#### 7.1.1 調査の概要

事前学習に適した視聴反応システムとして開発した REAS for Video Ver.1.2 のについて、授業支援ツールとしての有用性を明らかにするために、実際に REAS for Video Ver.1.2 を利用した授業を行い、利用評価を行った。

具体的には、次のことについて検証した。

1. 事前学習として入力した学生の反応を把握でき、対面授業でフィードバックさせることにより、学習者の疑問や興味に対応した授業ができたか、という教授支援効果。
2. 授業や学習活動への参加度、集中度、積極性など学生の能動的な態度、学習への興味、意欲、動機づけ、学習内容への理解の深化がはかれたか、という学習支援効果。
3. 新しい知識や多様な考え方の習得、発見、問題解決への動機づけがはかれたか、という学習者同士の相互作用による学習支援効果。

REAS for Video Ver.1.2 を利用した授業は次のように行った。

表 7.1 授業内容と学習状況の概要

回数	日時	動画教材	授業内容	事前学習あり	事前学習なし
第 1 回	5 月 26 日	反転授業の本質 (7:34)	反転授業, 授業設計	44 名	11 名
第 2 回	6 月 02 日	ブレンド型授業と ID(5:24)	ID と学習の動機づけ	51 名	4 名
第 3 回	6 月 09 日	フューチャースクール (7:54)	ICT を利用した授業	53 名	2 名

都内の大学生を対象に、「教育方法学」という授業において、システムを利用した事前学習を 2014 年 5 月から 6 月にかけて 3 回実施した (表 7.1)。図 7.1 は毎回のシステムを利用した授業の流れである。具体的には、YouTube コンテンツの視聴と視聴反応の入力、およびシステムを利用した感想や問題点等についてのアンケートへの回答を次週の対面授業前までに終わらせることを宿題として課した。宿題の指示書や入力方法の説明書の掲載、入力ページへのリンク表示等には Moodle を利用した。

利用した動画教材は表 5.1 の通りである。いずれも 5 分半から 8 分程度の短いコンテンツであり、詳細な事例紹介などはないが、該当する基礎的な知識がコンパクトにまとめられている。本授業において事前学習における動画視聴は、知識の完全習得ではなく、問題意識や目的をもって対面授業に参加することや収集した視聴反応を対面授業で学習者が取り組む課題として利用することを目的としたため、コンテンツの長さに関係なく、授業のテーマに適したコンテンツを選択した。教員は授業前に視聴反応の分析を行い、それをもとに授業準備を行った。対面授業では視聴傾向や視聴反応のリストを提示して共有した。次に学習者の疑問点やさらに知りたいと答えた内容についての解説や学習者が関心をもったトピックについて事例の紹介などの補足説明を行った。その上で、視聴反応から学習者がテーマを選び、個別学習や PI を行った。

### 7.1.2 対面授業の前に行った視聴反応の分析

ここでは第 3 回の視聴反応とそれに基づく授業について取り上げる。最後の試行を分析の対象としたのは、初めてシステムを利用する学習者がいなかったために、新規性の効



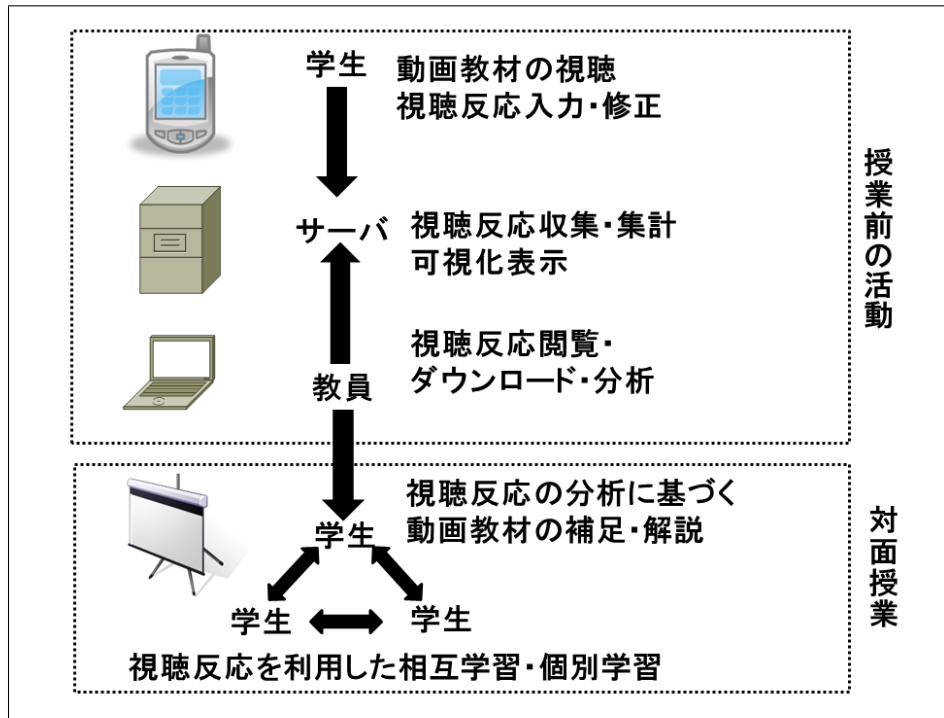


図 7.1 システムを利用した授業の流れ

果を最も受けていないと考えられることや使用法に関するトラブルがなかったこと、事前学習を行わずに対面授業に参加した学習者が少なかったこと、事前学習の実施者や視聴反応数が最も多かったこと、コンテンツが3回の中で最長である、などの理由による。第3回の事前学習に利用したコンテンツは、「総務省チャンネル 平成24年度フューチャースクール推進事業の概要 普及啓発映像『教育分野のICT化に向けて』」という実証校の取り組みと教員のコメントで構成された8分弱のコンテンツである。

第3回の視聴反応は全部で317件あり、「ここ重要」が109件、「なるほど」が152件、「もっと詳しい説明を」が33件、「どうして」が42件、「まとめ」が23件であった。なお視聴反応は複数回答可とした。

「ここ重要」は後でもう一度復習したい箇所、「なるほど」は新しい発見があった箇所、「もっと詳しい説明を」はよく理解できなかった箇所「どうして」は興味があり、さらに学習を深めたい箇所があった場合に入力してもらった。

以下は、選択した視聴カテゴリ別のコメントの代表例である。

- ここ重要 (109), なるほど (152), まとめ (23)

「できること」: 意見などの発表, 説明, 共有, 一括確認, 比較, 視聴覚の利用,

学び合い、教え合う環境、意見交換、制作、アプリの利用

「学習のメリット」: 生徒間の切磋琢磨, 学習意欲の向上, 全体の学力の底上げ, 教室全体の雰囲気の高揚, 生徒の理解度の把握, 生徒自身の理解の深化, 興味に対応, 主体性の伸長, 学習の動機づけ, 効率的個人学習

「表現活動のメリット」: 楽しい学習, 想像力が豊かになる, 自由な考えが育つ, 形になる達成感, 表現の幅が広がる, 想像力が鍛えられる

「交流のメリット」: 世界にも目を向けやすくなる, 異なる文化や考え方を学んだり, 地域の特色を学ぶことで体験的な学習ができる, 民主的な考えが出来る

「自宅との連携のメリット」: 自宅でも積極的に勉強, 学習意欲の持続, 保護者が授業内容, 理解度, 学習進行スピードをより明確に把握, 連携して生徒を支援していく体制

「教員のメリット」: 時間・コストの節約, 効率性, 面倒な作業を省略, 簡単に教材等を作成, 他のことに時間が使える, 解答を回収する時間が少なくなる, 授業の準備の効率化, 担任の先生の指導だけでは難しい学習の向上

「アナログ機器・教具との併用のメリット」: 黒板と併用することでよりよく活用, 利用できるスペースがかなり増加する, 従来の教材を取り込める

「学習者のスキルのメリット」: ネットワーク環境への適応, PC スキルの向上, 技術の進歩についていける, 進歩と発展内容を学ぶことができる

● もっと詳しい説明を (33)

「これまでの紙の教科書はどうなるのか」

「協働教育や協働教育アプリとはどんなものか」

「授業と家庭学習の交流は具体的にはどのように行うのか」

「従来の紙と鉛筆による学習はどうなるのか」

「電子黒板とタブレットはどのように使われるのか」

「国はどこまで関与するのか」

● どうして (42)

「ICT を利用すると学習意欲は高まるのか」

「低学年には向かないのでは」

「電子黒板と黒板をどうして併用するのか」

「自由な発想や新しい表現が ICT から育まれるのか」

「ICT を利用しなくても従来の学習でもできることが多いのでは」

「協調学習が苦手な学習者もいるのでは」

「苦手な教員はどう指導するのか」

「ICT 導入の予算はどうするのか」

「視力の低下」

「字が書けなくなる」

「地域的な不平等が生まれないか」

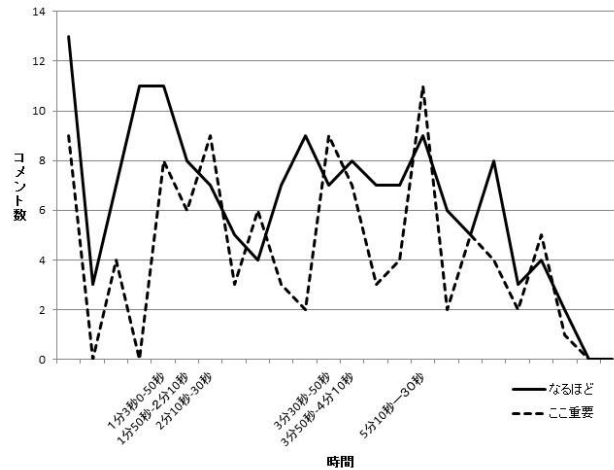


図 7.2 視聴反応の継時的変化

視聴反応を継時的に分析すると、図 7.2 のように 1 分 30 秒-2 分 30 秒の間、3 分 30 秒-50 秒、5 分 10 秒-30 秒の間に「ここ重要」や「なるほど」という視聴反応が多く集まっていることがわかった。1 分 30 秒-50 秒の間では「ICT を利用した児童同士の学び合い」、3 分 30 秒-4 分 10 秒の間では「ICT を利用した自由な表現への利用」、5 分 10 秒から 30 秒の間では「ICT を利用した遠隔地をつないだ交流」について取り上げていた。そこで共通する内容として、「学習者による ICT の利用」に学習者の関心が集まったことが明らかになった。

### 7.1.3 視聴反応の分析に基づく対面授業

視聴反応から、あらかじめ学習者の疑問点や興味をもった内容を把握でき、それに対応した対面授業を行う準備ができるため、授業設計に寄与することができた。視聴反応に基づく対面授業は、次の補足授業、個別学習、ショートディスカッション、まとめから構成した。

1. 補足授業・・・授業の初めに、視聴反応のコメントリストに基づき、コメントの内容について概説した。次に視聴反応の分析で明らかになった学習者の関心が集まった部分を再生して内容の確認をし、事例紹介などの補足説明を行った。ついで学校の情報化（統計資料）、文部科学省の ICT 整備 4 年計画、フューチャースクール事業、学びのイノベーション事業などの資料に基づき、国の ICT を利用した教育に関わるこれまでの実証実験の成果や課題、国の施策などについて解説を行い、その中で、「もっと詳しい説明を」のコメントリストへの補足説明を行った。
2. 個別学習・・・主に「どうして」のカテゴリーのコメントリストを中心に、コメントリストの中からテーマを決め、配布した資料とネット検索により調べ、またそれに対する自分の意見をアンケートシステム REAS を利用して提出し、共有した。
3. ショートディスカッション・・・4-5 名 1 グループに分かれた各グループで、各自が自分のまとめたテーマについて 1-2 分程度で発表し、相互に質問や意見を交換した。「どうして」カテゴリーのコメントは批判的な表現がとられている。まとめの内容をみると、全体の傾向として、調べたり、ディスカッションを行う中で、「低学年への導入」「ICT 導入の予算」、「視力の低下」、「字が書けなくなる」、「地域的な不平等」等についてはその危惧が払しょくされなかったが、その他のコメントについては ICT を利用した教育について肯定的にとらえる学習者が多かった。
4. まとめ・・・個別学習の結果を読み、その一つ、もしくは複数を取りあげ、ディスカッションの内容も踏まえて、それに対する自分の意見を REAS を利用して提出し共有した。

本授業では事前学習で入力した視聴反応をあらかじめ教員が分析し、対面授業でそれを学習者にフィードバックすることにより、学習者の疑問や興味に対応した補足授業を行ったり、個別学習やディスカッションのテーマを提示することができた。REAS for Video Ver.1.2 は、学習者の状況に対応した授業設計や教授学習活動を行う支援に利用することができたといえよう。

#### 7.1.4 段階評定によるシステムの評価

第 1 回、第 2 回、第 3 回の対面授業後に行った 5 段階評定（1 全くそう思わない、2 あまりそう思わない、3 どちらとも言えない、4 ややそう思う、5 とてもそう思う）によるアンケート調査の結果は表 3 の通りである。ここではすべての回で事前学習に参加し、対面授業に出席した学習者 42 名を対象とした。

表 7.2 よりどの項目も、またどの実践日でもよい評価を得ていることがわかる。特に、システムを利用したことが、「授業を理解する上で役にたった」、「受講の動機を高めた」、「授業への満足感を高めた」という対面授業に関する項目で学習者に高く評価された。

## 7.1. 事前学習に適した視聴反応システムの評価

表 7.2 5段階評定によるシステムの利用評価 (N=52)

	第1回		第2回		第3回		P 値
	平均	S D	平均	S D	平均	0.98	
(1) 自分の学習の役に立った	3.93	0.87	4.33	0.79	4.19	0.74	0.067†
(2) 授業を理解する上で役にたった	4.14	0.81	4.48	0.74	4.28	0.73	0.113
(3) 受講の動機を高めた	4.07	0.89	3.95	0.88	4.07	0.97	0.790
(4) 授業への満足感が高まった	4.21	0.95	4.43	0.63	4.26	0.89	0.467
(5) 視聴することは楽しかった	3.98	0.98	4.00	0.86	4.07	0.92	0.885
(6) 視聴することに抵抗はなかった	3.88	0.99	3.90	0.98	3.86	1.10	0.977
(7) 集中して視聴できた	3.90	0.91	4.21	0.95	4.01	0.90	0.191
(8) その時点で入力できるのはよい	4.26	0.89	4.45	0.71	4.19	0.83	0.314
(9) 繰り返し修正できるのはよい	3.88	0.94	4.36	0.69	4.10	0.85	0.041*

†10% 水準で有意傾向 \*5% 水準で有意

自由記述の結果の分析から、事前学習でシステムを利用して視聴反応を入力したことで、対面授業への参加の動機が高まり、視聴反応に対応した授業を行ったことで、授業の理解度や満足感が高くなったことが考えられる。また第1回、第2回、第3回の結果に対して分散分析を行った。分散分析の結果、「システムを利用することが自分の学習の役に立った」で10%水準で有意傾向がみられた。また「視聴しながら繰り返し修正できるのはよい」で5%水準で有意差がみられたので、Bonferroniの方法を用いて多重比較をおこなったところ、第1回より第2回で5%水準で有意に高かった。それ以外の項目では、第1回、第2回、第3回の間で有意な差がなかった。従って事前に視聴した動画教材や授業内容によって、REAS for Video や REAS for Video を利用した授業の評価にあまり大き

な差がでなかったことが明らかとなった。

### 7.1.5 視聴反応の分析

すべての回で事前学習に参加し、対面授業に出席した学習者 42 名の第 1-第 3 回の視聴反応を分析すると、一人あたりの視聴反応の平均個数は、3.9 個、4.6 個、5.9 個と実践を重ねるごとに平均個数は増える傾向がみられた (図 7.3) ( $F(2,123), p < .10$ )。

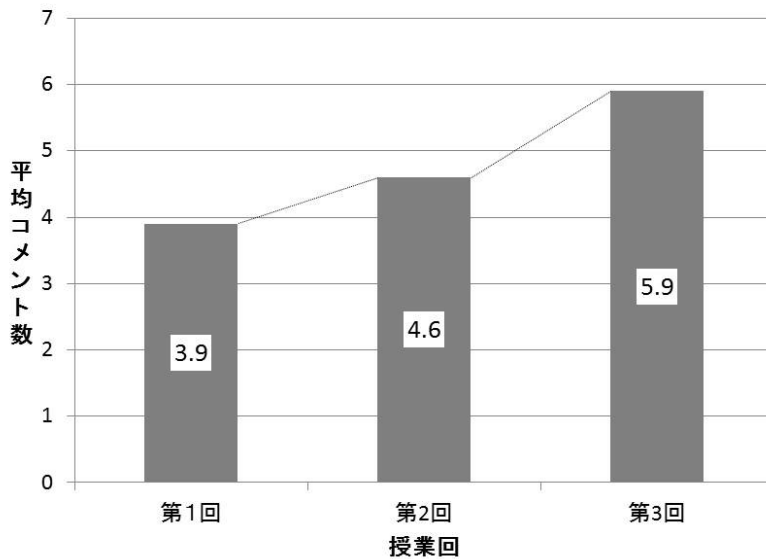


図 7.3 一人あたりの視聴反応の平均個数の遷移

1 つの視聴コメントあたりの平均文字数は、28.9 文字、36.7 文字、45.7 文字と有意に増加した (図 7.4) ( $F(2,608), p < .05$ )。Bonferroni の方法を用いて多重比較をおこなったところ、第 1 回より第 2 回 ( $p < .05$ )、第 2 回より第 3 回 ( $p < .05$ ) というように回を重ねるごとに 1 つの視聴コメントあたりの文字数が有意に増加した。これらのことから回を重ねるにつれ、システムを利用した活動が活発になったといえよう。

一人あたりの平均システム滞在時間はそれぞれ 17.6 分、23.4 分、20.8 分で、統計的に有意な差はみられなかった ( $F(2,123), p > .05$ ) が、第 1 回より第 2 回が長く、第 2 回より第 3 回の方が、滞在時間が短かった。コメント数や 1 コメントあたりの文字数が増え、視聴にかかる時間も長いにもかかわらず、第 3 回で滞在時間が減少したのはシステムの使

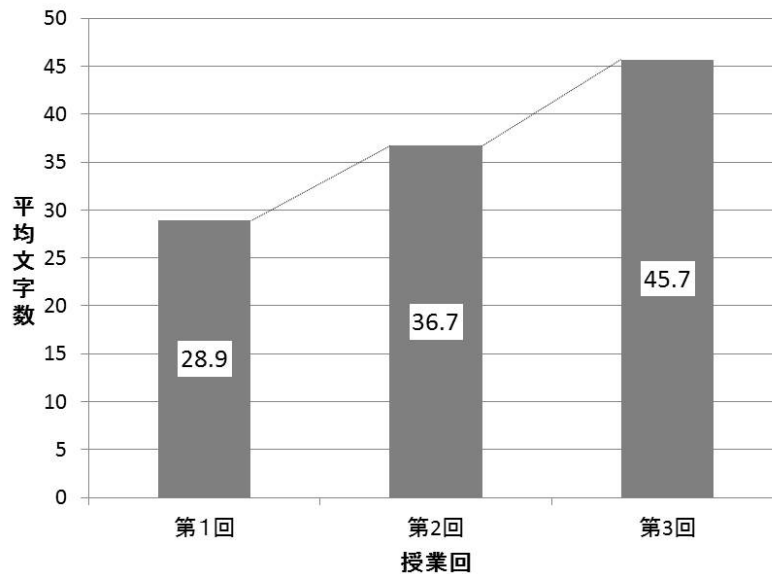


図 7.4 1つの視聴コメントあたりの文字数の遷移

用法に習熟し、効率的に使用できるようになったためと思われる。

また第1回か第2回のどちらか1回だけ事前学習を行い、その上で第3回の事前学習を行った学習者14名の視聴反応の平均個数は5.5個、1つのコメントあたりの文字数は28.7文字、システム滞在時間は15.7分であった。有意ではなかったが、いずれも3回全て事前学習を行った学習者より少なかった。これらのことからシステムの使用頻度が多い方が、活動が活発になるといえよう。なお第3回の事前学習のみ行った学習者は3名だけであったが、視聴反応の平均個数は3.0個、1つのコメントあたりの文字数は31文字、システム滞在時間は14.3分であった。

また3回とも対面授業に出席した55名に対し、第1回の事前学習をおこなわずに出席した学習者が11名いたが、第2回では4名に減少し、第3回では2名に減少した(表9)。このように回を重ねるにつれ、取り組む学習者が増加した。視聴反応をもとにした対面授業を行ったため、事前学習に取り組む動機づけが高まったといえよう。

### 7.1.6 自由記述によるシステムの評価

REAS for Video Ver.1.2 を利用した事前学習後に学習者が回答した自由記述では、「入力デバイスに関する記述」、「その場でコメントに関する記述」、「YouTube の利用に関する記述」が多かった。

「入力デバイスに関する」記述は、「スマートフォンは気軽に入力ができる」、「予測変換の機能があり」、「コメントする早さもあがるので、効率が上がる」など、ほとんどのコメントがスマートフォンを入力デバイスとして利用することについて肯定的であった。

「その場でコメントに関する記述」では、「視聴するインセンティブになる」、「参加した気分になる」、「考えながらみなければならないので、学習が頭にしみこむ」、「理解度が深まる」、「ビデオの内容に関してどう思うかを意識しながら学習することができ、内容を深く考える機会が与えられるため、学習効率が上がると感じた」、など、参加度、理解度、学習の深化などの効果に関する記述が多かった。また、視聴しながら視聴反応を入力するという行為自体が、考えながら視聴する意識的な視聴を促すきっかけにもなるようである。

「YouTube の利用に関する記述」は、「視聴中にストップをかけたり、巻き戻したりがしやすく、理解を深めやすい」、「少しの空き時間などに学習できる」、「新鮮で面白かった」、「関連する動画リストが出てくるので、興味関心を持っていることを追究していきやすい」、など事前学習に YouTube の動画を利用するメリットについてのコメントがみられた。REAS for Video Ver.1.2 をストップや巻き戻しにも対応したことで事前学習に動画を利用するメリットを生かすことができたといえよう。

### 7.1.7 システムを利用した対面授業の評価

対面授業後におこなった質問紙調査の自由記述では、「事前学習で動画視聴しながら視聴反応を入力したこと」、「対面授業で視聴反応を共有したこと」、「視聴反応をもとに解説や個別学習を行ったこと」、についての記述が多かった。

「事前学習で動画視聴しながら視聴反応を入力したこと」については、「自分で予習したことが、授業を受けることで頭の中で整理された」、「あらかじめ自分が抱いていた疑問や感想を整理できたのは学習効率が良い」、「目的をもって授業に参加できるのは良い」など、授業の理解度が高まったことや、問題意識や目的をもって授業に参加できたことなどについての記述がみられた。

「視聴反応を共有したこと」については、「共有により他者から学ぶ機会がある。思わぬ視点や発見が多い」、「自分が気がつかなかったことへの気づきや新たな視点を得た」、「『なるほど』と思うコメントはとても参考になったし、映像を見ている段階では自分で『どうして』と気づくに至らなかったものに気づくことができ非常に効果があった」など、他



の学習者の視聴反応から新しい視点や考え方を学んだり、自分の視聴反応と比較することで学習を深めたことを評価する記述がみられた。

「視聴反応をもとに解説や個別学習を行ったこと」については、「学習者自身の疑問や興味のあるトピックから授業をスタートできるのは、参加性を高め、学習意欲をもたせることができる」、「一方的に教え込まれたことにリアクションする授業よりも、考えながらリスpondする授業のほうが意義のあることだと思います」、「ひとりひとりの参加、自主的な理解が課されることで各々が触発される」など、学習の意欲や授業への参加を評価する記述がみられた。教員が事前に視聴反応を分析して、自発的反應をもとに授業設計を行い、授業を実施することで、学習者に対応した授業ができ、参加意欲を高める教授効果があったといえよう。

問題点としては「授業前に視聴できなかった者へのフォローが不足している」点や「リテラシーが乏しいと学習内容より機械の操作に気を取られてしまうことが気になった」ということが指摘された。特に事前学習を前提とするため、事前学習を行わない、もしくは不十分である学習者への対応が今後の運用上の課題となるであろう。

このように、対面授業について、疑問点や詳細に知りたい内容についての解説や補足説明が行われたことや興味のあるトピックについて学習できたこと、他の学習者の視聴反応から新しい視点や考え方を学んだり、自分の視聴反応と比較することで学習を深めたことを評価するコメントが多かった。さらに事前に視聴反応を入力したことで、対面授業への参加が高まったことや授業に臨む視点が定まったというコメントも多くみられた。

以上、授業や学習活動への参加度、学習意欲の向上、受講の動機づけなど能動的な学習の面で効果があると学習者がとらえていることがわかる。また学習同士の相互作用により、新たな気づきや視点の獲得、比較による学習の深化などの効果があると学習者が評価したことも明らかとなった。

## 7.2 対面授業・オンライン復習用視聴反応システムの評価

### 7.2.1 調査の概要

ここでは対面授業やオンラインによる復習に実装した REAS for Video Ver.2.0 が、視聴反応の収集、分析、結果のフィードバックを対面授業中にその場で実施することを支援することができたかを検証する。また対面授業やオンラインによる復習でシステムを利用した学習者のシステムに対する評価を明らかにし、事前学習に適したシステムである REAS for Video Ver.1.2 と同じような学習支援効果があるかどうかを検証する。これらのことにより、授業支援ツールとして有用性を明らかにする。

対面授業の前に、視聴する動画の用意、モバイル端末を利用した視聴反応調査を行うためのオーサリング、可視化インターフェースを利用するためのオーサリング、授業後およ

び復習後に行うアンケートの作成という一連の準備を行った。動画教材として、メディア教育開発センター(1992)「教師教育教材：教育の方法および技術：教育メディア」の一部(5分2秒)を利用した。

視聴反応調査を行うためのオーサリングでは、イベントトリガーとして作成者モードを設定した。また視聴反応の項目として、「なるほど」「ここ重要」「もっと詳しい解説を」「そうは思わない」の4択から選択する択一式回答とその理由や内容を自由記入により回答する設問を設定した。「ここ重要」は後でもう一度復習したい箇所、「なるほど」は新しい発見があった箇所、「もっと詳しい解説を」はよく理解できなかった箇所、「そうは思わない」は納得できなかった箇所があった時点で視聴中その都度選択肢を選び、視聴コメントとしてその理由や内容を入力してもらうこととした。

その他必要事項の設定後、表示される設問回答用 Web ページへのアクセスのために、URL を読み取る QR コードを作成した。次に可視化インターフェースを利用するためのオーサリングとして、タイトルや動画所在情報の登録、セグメントの設定を行った。セグメントは動画教材の内容から8つのセグメントに分けた(表11)。最後に Web アンケートシステム REAS を利用して、授業後および復習後に行うアンケート用調査票を作成した。

2014年5月12日に「教育とメディア」という科目の対面授業の中で、受講者52名に、動画教材を視聴しながら視聴反応を入力してもらった。はじめに1分程度入力練習をした後で、プロジェクターによりスクリーンに投影された動画教材を視聴しながら、各自が所有しているスマートフォンや携帯電話、タブレットPC等のモバイル端末を利用し、視聴中、自由なポイントで視聴反応を入力した。

動画視聴後の視聴反応の見直し、修正作業を経て、視聴反応入力調査を終了後、直ちに教員用PCの可視化インターフェースの画面をスクリーンに投影させた。

## 7.2.2 その場で行った視聴反応の分析とフィードバック

可視化インターフェースを利用することにより、その場で学習者の疑問点や興味をもった内容を把握でき、それに対応した授業を行った。視聴反応に基づく授業は、次の補足授業、個別学習、ショートディスカッション、まとめから構成した。

1. 補足授業・・・視聴反応の学習者への視聴反応のフィードバックとして、初めにセグメント視聴反応グラフを提示しながら、全体の視聴傾向を確認した(図7.5)

図7.5から、黒枠で示した第2セグメントと第4セグメントに視聴反応が多く集まったことがわかった。

表7.3に示したように、第2セグメントは「なるほど」16、「ここ重要」10、「もっと詳しい解説を」が2、「そうは思わない」が1という結果から、内容に納得し、重要だと認識

7.2. 対面授業・オンライン復習用視聴反応システムの評価

表 7.3 セグメントごとの視聴反応

セグメント No.	セグメント名	開始時間	終了時間	長さ	なるほど	ここ重要	もっと詳しい解説を	そうは思わない	合計
No.1	実際の犬	0:08	0:29	21sec	4	3	1	0	8
N0.2	体験による概念の獲得	0:30	1:15	45sec	16	10	2	1	29
N0.3	学校教育の役割	1:18	1:42	24sec	3	5	3	3	14
N0.4	経験の円錐	1:43	3:02	79sec	18	14	17	3	52
N0.5	行動,映像・画像,経験のレベル	3:03	3:54	51sec	7	3	10	2	22
N0.6	行動的・映像的・象徴的経験の行き来	3:55	4:13	18sec	3	5	2	1	11
N0.7	教育メディアの位置づけ	4:14	4:33	19sec	6	3	0	0	9
N0.8	まとめ	4:35	5:02	27sec	4	5	3	1	13
				合計	61	48	38	11	158

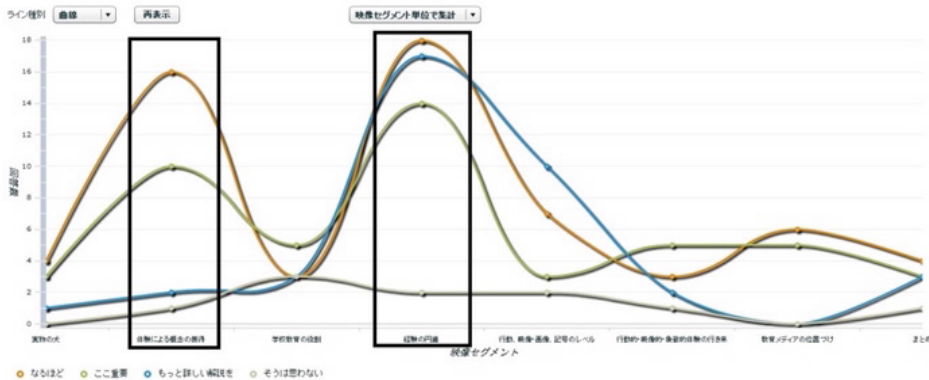


図 7.5 セグメント視聴反応グラフ

している。第 4 セグメントは「なるほど」が 18, 「ここ重要」が 14, 「もっと詳しい解説を」が 17, 「そうは思わない」が 3 で、内容に納得し、重要だと認識しているが、それと同等に、もっと詳しい解説を求めており、第 4 セグメントの説明が不十分であると認識している。また第 5 セグメントは全体数としては多くないが、「なるほど」が 7, 「ここ重要」が 3, 「もっと詳しい解説を」が 10, 「そうは思わない」が 2 で、内容に納得しているが、第 4 セグメントに比べ、重要であるという認識は高くない一方、第 4 セグメントと同様もっと詳しい解説を求めており、このセグメントの説明も不十分であると認識されたことが明らかとなった。このようにその場でグラフ表示領域を拡大提示し、セグメント単位でセグメント視聴反応を比較することで、セグメント間の視聴反応の違いを明らかにした。次に、内容に納得した視聴反応が多かった第 2 セグメントの内容を確認した。その上で、視聴反応リスト表示領域を拡大表示し、「もっと詳しい解説を」カテゴリの視聴コメントをソート表示(図 6.4)し、特に、第 4 セグメント、第 5 セグメントの、もっと詳しい解説を求めている理由や内容について確認をし、セグメント再生機能により、動画教材を再生し、途中一時停止しながら、「もっと詳しい解説を」であげられた事項について補足説明を行った。さらに、「そうは思わない」カテゴリの視聴コメントも取り上げ、内容の検討を行った。

2. 個別学習・・・可視化インターフェースにより、「もっと詳しい解説を」のカテゴリの視聴コメントリストを表示し、その中から各自テーマを決め、それに対する自分の意見をアンケートシステム REAS を利用して提出し、共有した。
3. ショートディスカッション・・・4-5 名 1 グループに分かれた各グループで、各自が

自分がまとめた意見について1-2分程度で発表し、相互に質問や意見を交換した。

4. まとめ・・・授業の最後にディスカッションの結果も踏まえて、各自「教育メディアの役割」について、リアクションペーパーを書き、また、本システムを利用した評価を5段階評定と自由記入で回答してもらった。

以上のように、対面授業中に、セグメント視聴反応を利用して学習内容別の視聴傾向を提示した上で、セグメント再生を利用して部分視聴を行った。またソート機能を利用して詳しい解説や疑問のカテゴリーのコメントを提示し、それに対する補足説明を行なった。さらに個別学習やショートディスカッションのテーマとしてコメントリストを利用することができた。これらのことから、可視化インターフェースを利用することにより、視聴反応の分析、結果のフィードバックを対面授業中にその場で実施することができ、学習者の状況に対応した教授を行うことを支援する利用効果があるといえよう。

### 7.2.3 可視化インターフェースを利用したオンラインによる復習

対面授業終了後、次週の授業までの1週間の間に、自宅等からアクセスし、可視化インターフェースにオンラインによる復習を行うよう指示した。

その際、次の順番で、可視化インターフェースの様々な機能を利用しながら再視聴したのちに、可視化インターフェースや利用した各機能の評価アンケートに回答するように指示をした。

1. 他の学習者のタイムポイント視聴反応を時系列表示させながら視聴する。特に「ここ重要」と選択された視聴反応からポイント再生をして視聴する。
2. 視聴反応リストから気になる視聴反応を選択し、映像教材のポイント再生をして視聴する。
3. 任意の視聴コメントに対して「賛成」もしくは「反対」の投票をする。
4. 任意の時間を設定し、時系列グラフを表示させ、タイムスケール再生を行う。
5. セグメント単位の集計グラフに切り替え、セグメント再生により、動画の部分視聴を行う。
6. 可視化インターフェースとその各機能についての利用評価を5段階評定と自由記入で回答する。

### 7.2.4 段階評定によるシステムの利用評価

本科目では学習者は日常的にビデオを視聴した後で感想を述べる学習を行っていた。そこで普段行っているビデオ視聴だけによる学習と比較することにより、システム REAS for Video Ver.2.0 についての学習者による評価を行った。

評価は、対面授業後とオンラインによる復習後にそれぞれ 5 段階評定で回答してもらった。また自由記入による評価コメントも求めた。そのうち 5 段階評定の結果が表 11 である。

5 段階評定にあたって、「ビデオ視聴」だけによる学習を「3」とした場合に、「とてもそう思う」場合は 5、「そう思う」場合は 4、「変わらない(どちらともいえない)」場合は 3、「そう思わない」場合は 2、「とてもそう思わない」場合には 1 を選択するように指示した。

表 7.4 をみると、授業後および復習後の各項目ともシステム REAS for Video Ver.2.0 を利用した学習は、ビデオ視聴だけの学習に比べて高い評価を受けたことがわかる。

授業後では、特に「操作に問題なかった」と、「楽しめた」の項目で評価が特に高かった。一方、復習後では「操作に問題はなかった」と「学習の役に立つ」で評価が特に高かった。「学習の役に立つ」および「学習の効率が上がる」については、復習後の方が 5 %水準で有意に高かった。

復習のように、可視化インターフェースを直接自分で利用して学習したほうが、より「学習に役に立つ」、「学習の効率が上がる」とシステムの学習への有用性が実感できたためだと思われる。

反対に「楽しめた」は授業後で、10 %水準で評価が高い有意傾向がみられたが、これは対面授業で視聴した動画教材を復習でも視聴したことによる結果かもしれない。それ以外の項目では授業後と復習後で有意な差はみられなかった。

### 7.2.5 自由記述によるモバイル端末を利用した視聴反応の入力に対する評価

モバイル端末を利用した視聴反応の入力に対する評価コメントは、この形態の学習を「楽しめた」という意見が 7 件、その場で入力することについて、「効率が良い」、「内容により集中した」、「積極的に参加できた」、「便利である」、「飽きさせない」、「内容が覚えやすい」など、肯定的に評価した意見が 14 件、「後から修正できるのはよかった」という意見が 2 件など、肯定的な意見が多くみられた。一方限られた時間でコメントすることの困難さやビデオ視聴に集中しきれないという意見も 8 件あった。視聴中の入力への負担の軽減への対応は今後の課題である。

### 7.2.6 自由記述による授業後の可視化インターフェースの評価

可視化インターフェースに対する評価コメントは、集計されたセグメント視聴反応グラフによるフィードバックと個々の視聴反応を一覧表示したタイムポイント視聴反応によるフィードバックについてのコメントに分類できる。

セグメント視聴反応のグラフによる可視化とそれを利用してフィードバックを行ったこ

表 7.4 5段階評定によるシステムの評価 (N=52)

	授業後		復習後		P 値
	平均	S D	平均	S D	
(1) 操作に問題はなかった	4.25	1.15	4.29	0.98	0.837
(2) 学習の役に立つ	3.63	0.89	4.10	0.82	0.003*
(3) 学習の効率が上がる	3.37	0.93	3.75	1.08	0.028*
(4) 飽きずに学習できる	3.85	1.07	3.63	1.06	0.161
(5) 楽しめた	4.10	0.91	3.79	1.00	0.062†
(6) 学習の方法に抵抗はない	3.65	1.10	3.63	1.05	0.904
(7) 同じ方法で他の学習もしてみたい	3.60	1.24	3.81	0.99	0.236

†10% 水準で有意傾向 \*5% 水準で有意

とについては、「他の学習者との注目する場面の相違点や一致点がわかった」、「異なる視点からの見方もわかった」、「瞬時に皆の考えが分かった」、など肯定的な意見が6件あった。

またタイムポイント視聴反応については、「他の人の意見や疑問を共有することで、自分が何を理解していないかわかった」、「いろいろな考え方が見えて、視野が広がった」、同時に同じ映像内容に対して一人ひとりがどう考えているかがわかる、有効な教育手段の一つとして考えられる」など肯定的な意見が22件あった。

一方、「コメントの粒度や質に差がある」という意見や「適切なコメントを書いた人もいた」、という批判も2件あった。

### 7.2.7 自由記述による復習後の可視化インターフェースの評価

復習後に行った可視化インターフェースの評価では、「他の学習者のコメント閲覧やそれへの投票により集中して再視聴できた」、「映像のセグメント単位で他人のリアルタイムのコメントをあとから再視聴してフィードバックを得られることは、自分の考えと他者の考えとを比較するのに便利だと感じた」、「実際には一人で視聴しているのにも関わらず、大勢のひとと一緒に視聴できているような感覚は面白い」、「グラフからの頭出し視聴は復

習に効率的だ」など可視化インターフェースを利用した学習について肯定的な意見が 28 件あった。

また「授業中のコメントの記入はなかなか忙しくて大変だけれども、後で見て復習する時には使いやすいと感じた」など対面授業とオンラインによる復習を一連のひとまとまりの学習としてとらえることによる学習の効果についての意見が 7 件あった。

これらのことから、可視化インターフェースの利用は再視聴に有効なだけでなく、学習者同士の相互学習を支援するツールとして有効であることが示唆された。

一方、「コメント数が多く、きちんと読むにはビデオを止める必要があった」という指摘が 5 件あった。動画視聴だけでなく、視聴コメントを読むことも重要な学習活動であるため、ビデオを止めて視聴コメントをきちんと読むことや、必要に応じて視聴コメントからリンクにより動画教材の該当箇所に戻ることも指示したが、指示が不徹底だったためか、機能を使いきれていない学習者がいたと思われる。また「自分の視聴反応だけを参照して、学習したい」という意見も 2 件あった。今後、こうした個別学習への対応も必要であると思われる。

なお、各項目の自由記述による学習者の評価コメントは無記入のものや関係のない記述もあり、件数の合計は学習者数の 52 件に満たない。

### 7.2.8 視聴反応への投票

復習時の可視化インターフェースによる視聴反応への投票数は「賛成」が 400、反対が 56 であった。もっとも賛成が多かった視聴反応は 15 票、次いで 11 票、9 票がそれぞれ 1 個の視聴反応、8 票賛成があった視聴コメントが 4 個、7 票が 2 個の視聴反応、6 票が 7 個の視聴反応、賛成 5 票が 6 個の視聴反応、賛成 4 票が 17 個の視聴反応に集まった。反対票は 2 票以下で分散した。

自由記入のコメントから、ソート機能を利用して上位に表示された賛成票の多い視聴反応を利用して再視聴する学習者がいたことも明らかとなった。

図 7.6 は、賛成数の多い順にソートしたポイント視聴反応リストの一部である。

### 7.2.9 可視化インターフェースの機能別の評価

表 7.5 は「可視化インターフェースの各機能は復習において有用でしたか」という問いに対する 5 段階評定で回答した結果である。表 7.5 より、可視化インターフェースの機能別の復習への有用性については、どの機能についても評価が高かったといえる。特にコメント閲覧や動画へのリンク機能に対する評価が非常に高いことが明らかとなった。

教員が授業中にフィードバックを行うために有用な機能は、セグメント単位に集計された視聴反応と動画へのリンクおよび視聴反応リストのソート機能であった。



7.2. 対面授業・オンライン復習用視聴反応システムの評価

選択項目	コメント	時間	投票	賛成 ▼
なるほど	実際に体験することは教育面では大切だと思います	00:00:15	投票	15
ここ重要	抽象的な経験と具体的な経験をともにバランスよく与えるべき。	00:01:06	投票	11
ここ重要	視覚や聴覚、触覚に訴えるメディアを使うのは有効だと思います	00:00:23	投票	9
ここ重要	やっぱり意識的に目的をもって学ぼうとすると身に付きやすいと思う。	00:01:59	投票	8
なるほど	犬を見るにしても、実際に見て触れるのと本やテレビで見たりするのは違う。概念を捉えるにあたって様々なレベルで情報が与えられることで多角からの視点が生まれ、理解がよりふかまるのでは、と感じた。	00:00:52	投票	8
なるほど	実際に経験することは、テレビや本で見て得るものよりも学ぶことができるということに共感。	00:00:39	投票	8
なるほど	様々な直接的、間接的経験を経て子供たちは物事や物の概念を学ぶ	00:00:32	投票	8
ここ重要	勉強においても生徒に抽象的、具体的体験をさせ、多角的に生徒の関心を鼓舞し知識を身に付けさせる	00:01:23	投票	7
なるほど	人間が概念など世界を学ぶのには実際に行動したりとか触れる経験だけではないのだと改めて認識できる場面でした。	00:00:35	投票	7
もっと詳しい解説を	直接的・目的経験を教育でどのように活かせばいいのだろうか	00:04:44	投票	6
もっと詳しい解説を	小学校・中学校・高校によって求められる抽象的な経験と具体的な経験とが異なると思う。 ほかの教育理論との関連も持たせた説明をしてくれればもう少し実践向きの話になると思う。	00:03:25	投票	6
もっと詳しい解説を	どの体験が一番体にしみこみやすいんだろう	00:02:38	投票	6

図 7.6 賛成数の多い視聴反応リスト（一部）

一方、学習者の評価が高かったのは、視聴反応リストの閲覧や動画へのリンク機能であった。その理由として、自由記述の内容から、他者の視聴コメントから学ぶという相互学習のためのツールとして評価されたことがあげられる。

表 7.5 可視化インターフェースの機能別の評価 (N=52)

	平均	S D
(1) ソートを利用したコメント閲覧機能	4.80	0.49
(2) コメント投票機能	3.88	0.99
(3) コメントから動画へのリンク	4.44	0.70
(4) グラフ表示（タイムスケール単位）	4.08	0.74
(5) グラフ表示（映像セグメント（段落）単位）	4.12	0.65
(6) グラフから動画へのリンク（タイムスケール単位）	4.08	0.80
(7) グラフから動画へのリンク（映像セグメントの頭出し）	4.12	0.77

これまで事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-や対面授業・オ

オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-を利用した視聴反応の喚起，視聴反応の収集，フィードバックとそれをもとにした教授・学習により，学習者の状況に対応した教授や能動的学習を支援する利用効果があることを明らかにした．

次に，さらにシステムの有用性を明らかにするために学習者の理解度テストによる客観的な利用効果の検証を行う．

## 7.3 理解度テストによるシステムの客観的な利用効果の検証

### 7.3.1 調査の概要

授業における教師と学習者間の双方向のコミュニケーションを支援するツールの利用効果として，学習者の理解度を高めることを支援する効果があることがいわれている．しかし，これまで REAS for Video を利用することによる理解度テストによる客観的な効果の検証を行っていなかった．そこで本節では理解度テストによる REAS for Video の学習効果の検証を行う．

なおここでは REAS for Video を利用した学習者には，視聴反応を入力した直後，可視化インターフェースを利用して学習者へフィードバックを行う前に理解度テストを行なった．すなわち，視聴中に視聴反応を入力するという行為自体の学習効果を検証した．

対面授業の前に，視聴する動画の用意，モバイル端末を利用した視聴反応調査を行うためのオーサリング，可視化インターフェースを利用するためのオーサリング，視聴後に行う客観テストの REAS による作成という一連の準備を行った．動画教材として，メディア教育開発センター (1992) 「教師教育教材：教育の方法および技術：教育メディア」(28 分 56 秒) を利用した．

視聴反応調査を行うためのオーサリングでは，イベントトリガーとして作成者モードを設定した．また視聴反応の項目として，「なるほど」「ここ重要」「もっと詳しい解説を」「そうは思わない」の 4 択から選択する択一式回答とその理由や内容を自由記入により回答する設問を設定した．その他必要事項の設定後，表示される設問回答用 Web ページへのアクセスのために，URL を読み取る QR コードを作成した．次に可視化インターフェースを利用するためのオーサリングとして，タイトルや動画所在情報の登録，セグメントの設定を行った．セグメントは動画教材の内容から 8 つのセグメントに分けた．

### 7.3.2 対面授業中の視聴反応の入力と学習者へのフィードバック

2015 年 6 月 22 日に「教育とメディア」という科目の対面授業の 2 つのクラスで動画教材を視聴しながら視聴反応を入力してもらった．

一つのクラスでは，モバイル対応システムの作成者モードを利用し，視聴反応を入力しながら動画教材を一斉視聴し，他のクラスでは動画教材の一斉視聴だけを行い．終了後に

視聴した内容に関する 4 択問題，10 問から構成する客観テスト (付録 B) を行った。

モバイル対応システムを利用して視聴反応を入力したクラスの学習者をシステム利用群，利用しなかったクラスの学習者を動画視聴群とする。

2 つのクラスの履修選択は，学習者の時間割の事情により任意に行われるもので，全くランダムなため，2 群は等質な集団とみなした。

システム利用群の学習者は 67 名，動画視聴群の学習者は 49 名であった。

### 7.3.3 調査の結果

客観テストの結果は表 7.6 のようになった。

表 7.6 客観テストの得点

	システム利用群	動画視聴群
N	67	49
$\bar{X}$	76.72	60.61
SD	16.37	14.35

システム利用群，動画視聴群によって客観テストに差があるかどうかについて t 検定を行ったところ有意差が見られた ( $t=5.510$ ,  $df=114$ ,  $p<.05$ )。

この結果と 平均値を見るとシステム利用群の方が，客観テストの成績が有意に高かったと解釈することができる。

このことからモバイル対応システムを利用し，視聴反応を入力しながら視聴するほうが，学習内容の理解度にもよい影響を与えるということが出来る。

視聴しながら視聴反応を入力するという行為自体が，考えながら視聴するという意識的な視聴を促し，そのことが理解度にもよい影響を与えたのではないかと思われる。

## 7.4 本章のまとめ

本章では，本章では，事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-および対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-について，それぞれ実際にシステムを用いた授業を実施し，利用の評価を行った。また理解度テストによるシステムの客観的な利用効果の検証を行った。

REAS for Video Ver.1.2 を用いることで授業者があらかじめ学習者の疑問点や興味をもった内容を把握でき，それに対応した対面授業を行う準備ができるため，授業計画の作成に寄与することができ，教授を支援する利用効果があるといえる。また視聴反応の分析で明らかとなった学習者の疑問点や興味に対応した対面授業を行うことができるため，対

面授業に対する学習者の理解度や満足度が高かった。学習者が問題意識や疑問をもって対面授業へ参加することができるため、受講の動機づけという点でも評価された。また視聴しながら視聴反応を入力するという行為自体が、考えながら視聴するという意識的な視聴を促すきっかけにもなることも示唆された。

このように REAS for Video Ver.1.2 は教授を支援する利用効果や、理解度や満足度、受講の動機づけ等の学習効果を高めることを支援する利用効果があるだけでなく、視聴反応を入力するという行為自体が学習を深化させる可能性があることが示唆された。

次に、対面授業や復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-を利用することで、視聴反応の収集、分析、結果のフィードバックを対面授業中にその場で実施することを支援できることが明らかとなった。対面授業後の調査でも、復習後の調査でも、学習者から高く評価されたことが明らかとなった。

さらにシステムの有用性を明らかにするために、客観的テストによる、システムを利用した学習効果について検証した。理解度テストの結果、システムを利用し、視聴反応を入力しながら視聴するほうが、学習内容の理解にもよい影響を与えるということが明らかとなった。

これらの結果を踏まえ、本研究の視聴反応システムは、授業支援システムとして有用であるといえると結論づけた。

## 第 8 章

# まとめと今後の課題

本研究では、視聴する動画教材に対する学習者の理解度、学習への意欲、興味、関心を高め、授業への参加度、集中度、動機づけ等により影響を与えることを目的として、学習者や教員が次の教授・学習活動を行うことを支援するシステムを開発した。

- 一方的な情報提示である動画教材を利用する授業において、動画教材視聴中、ただ受動的に視聴しているだけでなく、学習者が動画教材に対する知識や理解、興味、関心、意見などの反応を発信する。
- 学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在や内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用する。
- 反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行う。
- 事前学習、対面授業中、事後学習など対面・非対面の授業場面で、学習の目的や特性に合わせて、また一連の活動として利用する。

その上で、システムを利用した授業を行い、視聴反応を授業計画や授業内容の改善に利用できたか、学習者の理解度、参加度、集中度、動機づけ等により影響がみられたかどうかを検証し、授業支援ツールとしての評価を行った。

本研究は 8 つの章で構成される。各章では以下のことについて論じた。

第 1 章「序論」では、序章として、「研究の背景」、「研究の経緯」、「本研究の目的」、「研究の展開」について論じた。

「研究の背景」では、以下のことを論じた。

- 動画教材を含む各種のツールは、時間的・地理的自由度、カスタマイズ性、双方向性などの面で、教育・学習の場面でメリットを提供する。
- 動画教材は情報提示機能としての利用効果があるが、そのままでは、授業におけ

る教師と学習者の双方向のコミュニケーション活動をサポートするツールにならない。

- そのため動画教材視聴中に行う「反応喚起」「反応」と、視聴後に行う「フィードバック」を支援するツールサポートが必要である。

「基礎となる研究」では第 3 章以降の視聴反応システムの基礎となる研究として、これまで筆者が開発してきた Web アンケートシステム、REAS に関する研究と課題について論じた。

「本研究の目的」では、動画教材を利用する授業において、「反応喚起」「反応」と、視聴後に行う「フィードバック」を支援するツールを開発し、その教授効果や学習効果を検証した上で、高等教育の授業改善に資するためにシステムを広く提供するという目的を明らかにした。

第 2 章「関連研究」では本研究に関連する先行研究のレビューを行った。

はじめに「授業における教師と学習者の関係性」において、「反応喚起」「反応」「フィードバック」がタイミングよく行われることで、学習効果が高まるといわれていること、大人数の講義型の授業において双方向のコミュニケーションを行うために、ツールによるサポートが提案されていることなどについて言及した。

次に「動画教材利用の利点と課題」では、動画教材が「情報提示」において効果的な役割を果たしていること、一方、動画教材そのものは授業における教師と学習者の間の双方向のコミュニケーションを支援する機能がないことを明らかにした。

その上で動画教材に対する「反応喚起」「反応」「フィードバック」を支援するシステムとして、「既存の動画教材システム」と「授業で利用されている既存システム」について検討した。その結果、それぞれのシステムについて、利点と短所があることを明らかにした。

また、授業で利用されている既存システムを利用することによる教授、学習に及ぼす効果について次のように整理した。

教授への効果

- 学生の理解度などの反応を把握することによる、説明の仕方などの授業内容の改善

学習者や学習への効果

- 授業や活動への参加度，集中度，積極性など能動的な態度の向上
- 学習への興味，意欲，動機づけ，学習内容への理解の深化

学習者同士の交流などの相互作用による学習への効果

- 知識や多様な考え方の習得，発見，問題解決への動機づけ

---

最後に「本研究における支援ツールの在り方」では、動画教材を利用した授業において、双方向のコミュニケーションを支援するツールの在り方について整理し、対応する既存のシステムが存在しないため、第3章以降で新規にシステムの開発とその利用評価を行うことを示した。

第3章「固定ポイント入力型視聴反応システム」では、固定ポイント入力型視聴反応システムとして開発した、RealPlayerとWebアンケートシステムREASのサーバーとの連携動作による視聴反応システム-ストリーミングREAS-の仕組みとオーサリングの方法を明らかにした。またシステムの利用効果の検証を行い、本システムが学習者から高く評価されたことを明らかにした。

その結果、本システムを利用した学習では、動画教材による学習活動への参加度、集中度など視聴中の学習者の能動的態度の向上や動画教材に対する興味の向上に効果があることを明らかになった。

しかし本システムは次の点で改善の余地があるため、4章以降の研究の予備的研究として位置づけ、4章では新規のシステムとして視聴反応システムREAS for Videoを開発し、5章、6章で「反応喚起」「反応」「フィードバック」を行う授業を実施するため、システムを拡張し、またシステムを利用した授業を行い、教授・学習を支援する効果を検証し、利用効果を明らかにした。

- 動画教材はシーンが連続して変化していくため、動画教材から発信される情報量に対して、固定のポイントによる反応だけだと、学習者が動画教材中のどの内容、場面に対して理解が不足したか、補足的な説明を必要としているか、関心をもったか、など学習者から発信される情報が詳細には明らかになりにくく、得られる情報量が少なく、柔軟性に欠けるシステムとなっている。
- PCを利用して学習者が個別に動画を視聴しながら視聴反応を入力する必要があるため、対面授業における一斉視聴への利用が困難である。
- 視聴反応が時間とともに記録されていないため、視聴反応を動画教材の時間軸や内容に即して集計表示し、可視化したり、一覧表示することができない。
- Webアンケートシステムをベースにしているため、学習者IDの登録など、再利用の際に同一の学習者であることをひもづけるデータがない。そのため、事前学習、対面授業中、事後学習の各段階における動画視聴中の学習をつなげることができない。

第4章「自由ポイント入力型視聴反応システム」では、学習者が各自のモバイル端末を利用して、動画視聴中の自由なポイントで入力した視聴反応を、入力した時点の実時刻とともに記録する視聴反応システムREAS for Video Ver.1.1の開発と評価について論じ、以下のことを明らかにした。

- REAS for Video Ver.1.1 を利用して動画教材の場面に対する学習者の反応とその理由を収集できた。
- 入力にモバイル端末を利用することにより、対面授業における動画視聴に対応できた。
- REAS for Video Ver.1.1 を利用した授業において、教授効果、学習効果、学習者同士の相互作用への効果があることが示された。

一方、高等教育では反転授業のように動画教材を利用して事前に学習することが行われるようになってきている。REAS for Video Ver.1.1 は設定した時間がくると調査が開始されるようになっており、例えば事前学習のような教室外で自由な時間に利用する反転授業のような形態の学習に対応していない。また調査の開始や終了のタイミングを教員がその場で制御することができず、対面授業で行う動画教材の一斉視聴中の視聴反応の調査にも適していない。

第 5 章「事前学習に適した視聴反応システム」と第 6 章「対面授業・オンライン復習用視聴反応システム」では、第 4 章で示した自由ポイント入力型視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.1-を改良して開発した、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-と対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-の、REAS for Video Ver.1.1 からの改良点や、開発した機能、インターフェースについて示した。

事前学習に適した視聴反応システムでは、動画教材を利用した事前学習時の利用に適するように、学習者が任意の時間に調査を開始させることができ、また入力した視聴反応を何度でも編集できる機能やそれを実現するためのインターフェースを追加した。

次に対面授業中に動画教材を一斉視聴する場合、事前学習での利用と異なり、学習者の視聴反応をあらかじめ収集し、分析してから授業に臨むことはできない。そのため対面授業中に利用するためには、視聴反応の収集、分析と結果の学習者へのフィードバックをその場で行えるようにすることが次の課題となった。そこで、対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-では、教員がその場で調査を開始させることができ、また視聴反応をその場で集計し、集計結果を可視化して学習者にフィードバックできるように、可視化インターフェースを開発した。また可視化インターフェースは授業後の復習にも利用できるようにした。

開発した可視化インターフェースは次のような特徴をもつ。

- 通常の動画再生に加えて、タイムポイント再生、タイムスケール再生、セグメント再生という、視聴反応を利用した動画教材の 3 つの再生方法がある。
- 動画教材と視聴反応リストや視聴反応グラフを連動させて利用できるように同一画面で表示する。
- 視聴反応リストのソートや検索機能、動画教材の意味内容ごとのセグメント単位で



---

集計してグラフ表示させることにより、動画教材の内容と関連付けて視聴傾向を把握し、学習者にフィードバックできるようにした。

第7章「授業における利用と評価」では、授業におけるシステムの利用と評価を行い、授業支援システムとしての有用性を検証した。

はじめに、自宅等で学習者が動画教材を視聴しながら、視聴反応を入力し、その後視聴反応をフィードバックし、利用する対面授業を行い、学習者による評価調査を行った。

その結果、事前学習に適した視聴反応システム-REAS for Video Ver.1.2-を用いる効果として、次のことが明らかとなった。

- あらかじめ学習者の疑問点や興味をもった内容を把握でき、それに対応した対面授業を行う準備ができるため、授業設計に寄与することができ、また実際の対面授業に対する学習者の理解度や満足度が高かった。
- 学習者も問題意識や疑問をもって対面授業へ参加することができるため、受講の動機づけという点でも評価された。
- 視聴しながら視聴反応を入力するという行為自体が、意識的な視聴を促すきっかけにもなることも示唆された。
- 視聴反応のフィードバックデータは、調べ学習や学習者同士のディスカッションのテーマとして利用可能である。

次に、対面授業・オンライン復習用視聴反応システム-REAS for Video Ver.2.0-を対面授業とオンラインによる復習で利用してその評価を行った。その結果、REAS for Video Ver.2.0を用いることにより、視聴反応の収集、分析、結果のフィードバックを対面授業中にその場で実施することができることが明らかとなった。また学習者が復習をするためのインターフェースとしても利用できた。また REAS for Video Ver.2.0 は対面授業後の調査でも、復習後の調査でも、学習者により、高く評価されたことが明らかとなった。

最後に理解度テストの結果、システムを利用し、視聴反応を入力しながら視聴するほうが、ただ視聴するより学習内容の理解にもよい影響を与えるということを明らかにした。

本研究では、動画教材を利用した事前、対面授業、事後における「反応喚起」「反応」「フィードバック」という双方向のコミュニケーションを支援するツールとして、視聴反応システムを開発し、実際に動画教材を視聴する授業に利用した。その結果、次のことが明らかとなった。

1. 学習者の発信した反応を集計したり、一覧提示することにより、疑問や興味、関心、意見などの所在や内容、全体の視聴傾向などの学習者の反応について、教員が分析を行い、授業計画や説明の仕方、課題の提示など授業内容の改善に利用することができた。
2. 視聴反応を入力すること自体が考えながら視聴するという意識的な視聴を促すき

かけとなる。また理解度にもよい効果がみられた。

3. 反応結果を学習者にフィードバックしたり、学習者がフィードバックした情報を利用して学習を行うことで、学習者の授業への参加度や集中度、動機づけの点からもよい効果がみられた。
4. 視聴反応の共有、利用は学習者の自己学習や相互学習の材料となり、また他者のコメントによる新たな気付き、他者や全体と自分のコメントの比較など、学習を深めるきっかけを得られる。
5. 事前学習、対面授業中、事後学習など対面・非対面の授業場面で、学習の目的や特性に合わせて、また一連の活動として利用することができた。

このことから、本研究で開発したシステムは動画教材を利用した授業支援ツールとして有用性が高いといえる。

一方、今後の課題として、次のことが残った。

- 授業中の視聴反応の入力時に、限られた時間でコメントすることの困難さや動画教材の視聴に集中できない場合があることが、学習者のコメントから判明している。そこで、視聴中に学習者にかかる負荷を減らすため方策が必要と思われる。一方、学習者の負荷を減らせば、授業中に得られる視聴反応の情報量は減少すると思われる。そのため得られる視聴反応の情報量を極力減らさずに、学習者にかかる負荷を減らす方策を立てる必要がある。
- REAS for Video を長期的に運用し、事例研究を重ね、さらに授業のツールサポートとしての利用効果を検証する。
- REAS for Video のオーサリングシステムを希望者に公開し、利用者からフィードバックデータを得ることにより、さらにシステムの精度を高める。

# 謝辞

本論文をまとめるにあたり、大変多くの方々にご指導、ご協力を賜りました。ここにお世話になった皆様へ深く感謝の意を表します。

本研究の遂行ならびに論文の作成にあたり、大学院博士後期課程に入学以来、懇切なるご指導を賜りました主指導教員の久野靖先生に謹んで感謝の意を表します。要所要所で適切なアドバイスやご指摘をいただくことで、自分の研究を再検討し、筋道をたてることができました。また介護や看護など家庭の問題をかかえ、大学から遠ざかりがちになった私に対し、定期的に連絡をくださり、叱咤激励をいただくことで、途中であきらめることなく、ここまで続けることができました。心より厚く御礼申し上げます。

副指導教員の吉田健一先生、猿渡康文先生には、研究を進めるにあたり、たいへん有益なご指導をいただきました。特に研究の目的や方向性についてのご助言は研究を進める上でたいへん参考になりました。

ビジネス科学研究科の教員の方々には、学内の発表会では様々なコメント、アドバイスをいただきました。ここに深く感謝いたします。

博士学位論文予備審査委員の先生方には、大変に有益なご指摘とコメントをいただき、博士論文の内容を改善することができました。

本大学院に進むにあたり、アドバイスをいただいた川合慧先生、異動されるまで副指導教員をしていただいた中谷多哉子先生、博士論文の執筆を強く薦めていただき、ご支援いただいた放送大学の岡部洋一学長、教育支援センター長の岡田光正先生、また様々な形で刺激を与えてくれた多くの同僚の皆様に深く感謝いたします。また私をこの道に導いてくださった故高桑康雄先生に深く感謝いたします。

最後に博士論文の完成を楽しみにしながら、完成を待つことなく、執筆中に相次いでこの世を去った父母と、仕事と学生としての研究を一貫してささえ続けてくれた妻子に感謝いたします。



## 参考文献

- [1] 溝上慎一 (1996). 大学生の学習意欲, 京都大学高等教育研究 2, 184-197
- [2] 歓喜隆司, 木下百合子 (1995). 現代の授業構造の実態と分析, 歓喜隆司, 木下百合子, 山住勝広 (編) 「現代授業論: 典型的な授業を構成するために」, ミネルヴァ書房, 東京, 2-22
- [3] 長谷川功, 赤石隆夫 (2010). 発言ポイント制の導入による双方向性授業システム (授業研究・教材開発), 大学教育研究年報 (16), 30-33
- [4] 古瀬謹一 (1998). 多人数クラスにおける双方向性授業についての実践的研究: カウンセリング入門の場合. 帝塚山短期大学紀要. 人文・社会科学編・自然科学編 35, 121-134
- [5] 阿部和厚, 小笠原正明, 西森敏之, 細川敏幸, 高橋伸幸, 高橋宣勝, 大雄一, 小林由子, 山舗直子, 大滝純司, 和田大輔, 佐藤公治, 佐々木市夫, 寺沢浩一 (1998). 大学における学習者参加型授業の開発. 高等教育ジャーナル 4, 45-65
- [6] 塚本榮一 (2006). 「授業改善を改善せよ」, リンカーベル, 徳島
- [7] 高等教育機関等における ICT の利活用に関する調査研究 (2013). 「平成 25 年度文部科学省先導的の大学改革推進委託事業: 委託業務成果報告書」
- [8] 公益社団法人私立大学情報教育協会 (2011). 「私立大学教員の授業改善白書」(平成 22 年度の調査結果)
- [9] 福原美三 (2012). 日本でのオープンコースウェア活動の現状と課題 - コンソーシアム活動を中心として -, 日本工学教育協会平成 24 年度工学教育研究講演会発表資料,(芝浦工業大学豊洲キャンパス) 2012 年 8 月 24 日
- [10] 日本オープンオンライン教育推進協議会 (Japan Massive Open Online Course 略称 JMOOC), <http://www.jmooc.jp/>. 最終確認日:2015 年 5 月 2 日
- [11] 佐賀啓男 (2011). 「改定視聴覚メディアと教育」, 樹村房, 東京
- [12] 先進学習基盤協議会 (2002). 「e ラーニング白書 2003/2004 年版」
- [13] 重田勝介 (2014). 「オープンエデュケーション」, 東京電機大学出版局, 東京
- [14] 金成隆一 (2013). 「ルポ MOOC 革命 無料オンライン授業の衝撃」, 岩波書店
- [15] 築道和明 (1989). 英語読解指導における発問, 島根大学教育学部紀要: 教育科学

23(2), 47-53

- [16] 三宅新二, 神谷朋範, 楠浩, 岡部一光, 鳥越秀知, 横田一正 (2003). ビデオ画像を利用した教材システムの提案, 情報処理学会研究報告: 2003-DBS-131, 17-23
- [17] 長谷川忍, 辻誠樹, 但馬陽一, 宮下和子, 安藤敏也 (2010). 講義アーカイブを活用したコミュニティ動画掲示板システムの構築, 信学技報: ET2010-11, 25-30
- [18] 辻義人 (2008). 視聴覚メディア教材を用いた教育活動の展望 -教材の運営・管理と著作権-. 小樽商科大学人文研究 115, 175-194
- [19] 芝崎順司, 近藤智嗣 (2005). Web を利用した評価調査支援システムの開発と運用, 日本教育工学会論文誌, 29 巻 Suppl 号, 41-44
- [20] 芝崎順司, 近藤智嗣, 稲葉利江子 (2006). REAS のオーサリングの評価によるインターフェースの改善. 日本教育工学会論文誌, 30(Suppl), 169-172
- [21] 芝崎順司, 近藤智嗣 (2007). REAS の携帯電話対応機能の開発とその評価, 日本教育工学会論文誌, 31(Suppl), 21-24
- [22] 芝崎順司, 近藤智嗣 (2008). Web を利用したリアルタイム評価支援システム REAS の機能と運用, メディア教育研究, 第 4 巻 2 号, 29-36
- [23] 島根大学教育支援センター 2010 年プロジェクト成果発表: <http://cerd.shimane-u.ac.jp/fd/seika/proj4/files/100929kihara.pdf>, 最終確認日: 2015 年 5 月 2 日
- [24] 大阪経済法科大学における ICT を活用した教育・学習支援のサイト: [http://www.juce.jp/LINK/journal/1303/04\\_01.html](http://www.juce.jp/LINK/journal/1303/04_01.html), 最終確認日: 2015 年 5 月 2 日
- [25] 愛媛大学の教育デザイン室のサイト: [http://idoffice.cite.ehime-u.ac.jp/ict/ict\\_use/03/03\\_use.pdf](http://idoffice.cite.ehime-u.ac.jp/ict/ict_use/03/03_use.pdf), 最終確認日: 2015 年 5 月 2 日
- [26] 三木やよい (2015). REAS を用いた相互評価の試み: 教職科目「教育方法」における実践報告, 日本教育工学会研究報告集 15(1), 365-372
- [27] 横田轟 (2011). 携帯電話を用いた無償教育支援ツールの利用, 関西医療大学紀要 5, 64-69
- [28] Kaneko, D., Sugawara, I., Arakawa, A. (2007). Class Design Using STICS for Professional Skills Training in Legal Education. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (Ed-media 2007), 2259-2264
- [29] 木野茂 (2005). 「大学授業改善の手引き」, ナカニシヤ出版, 東京
- [30] 沼野一男 (1989). 視聴覚的方法と教授過程, 野津良夫 (編)「視聴覚教育の新しい展開」東信堂, 東京, 165-180
- [31] 寺尾敦, 村井潤一郎, 杉澤武, 山田剛史 (2011). テキストマイニングを利用した授業理解の即時フィードバック, 日本テスト学会第 9 回大会発表論文抄録集, 170-173
- [32] Gibbs, G., & Simpson, C. (2004). Conditions under which assessment supports

- 
- students' learning. *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, 3–31
- [33] Irons, A.(2008).Enhancing learning through formative assessment and feedback. *Key guides for effective teaching in higher education*. Abingdon, UK: Routledge
- [34] 金子勲榮, 新村知子, 稲葉宏和 (2010). 双方向性の高い授業を目指して－クリッカーの可能性を探る－, 石川県立大学年報：生産・環境・食品:バイオテクノロジーを基礎として 21, 29-37
- [35] 小野田亮介, 利根川明子, 淵寿 (2011). 講義型授業において大学生はどのように意見を外化するか リアクション・ペーパーの記述内容の分析を通じた検討 東京学芸大学紀要 総合教育科学系 62, 293-303
- [36] 中野照海 (1980) . 授業過程における映像の機能－その参照機能と情意機能－, 「映像と教育」研究集団 (代表: 波多野完治) (編著) 「映像と教育－映像の教育的効果とその利用－」(放送教育叢書 3), 日本放送教育協会, 東京, 227-230
- [37] 日本教育メディア学会のサイト: <http://jaems.jp/>, 最終確認日:2015年5月2日
- [38] 西本三十二 (1957) . デールの視聴覚教育, 日本放送教育協会, 東京
- [39] 山下修一 (1999). 次世代メディアと学習環境 . 星野昭彦, 吉田雅巳, 山下修一, 貫井正納, 芝崎順司 (編著) 「視聴覚を刺激するメディア活用」, 東洋館出版社, 東京
- [40] 堀内匡 (2002). 同期型双方向のコミュニケーションは, 教育を変えるか?, 電子情報通信学会技術研究報告 ET: 教育工学 102(455), 1-2
- [41] 松居辰則 (2004) . メディアとコンテンツ, 岡本敏雄, 小松秀園, 香山瑞江 (編著) 「Eラーニングの理論と実際」, 丸善, 東京
- [42] eラーニング戦略研究所 (2012). 「ビデオ教材 (映像コンテンツ) の教育利用に関する意識調査報告書」
- [43] Abdous, M., & Yoshimura, M.(2010).Learner outcomes and satisfaction: a comparison of live Video-streamed instruction, satellite broadcast instruction, and face-to-face instruction, *Computers & Education*,55,733–741
- [44] Bracher, M., Collier, R., Ottewill, R., & Shephard, K.(2005).Accessing and engaging with Video streams for educational purposes: experiences, issues and concerns. *ALT-J. Research in Learning Technology*,13(2),139–150
- [45] 不破泰, 国宗永佳, 新村正明, 和崎克己, 師玉康成, 中村八束 (2004). 信州大学インターネット大学院の現状と将来計画, *メディア教育研究*, 第1巻第1号, 11-18
- [46] 濱井洋典, 菊地章, 藤原伸彦, 曾根直人, 松田和典 (2006). 教育実習の事前学習を目的とした VOD サーバーを介した映像コンテンツの利用, *鳴門教育大学情報教育ジャーナル* 3, 39-46
- [47] 三石大, 岩崎信 (2004). 東北大学インターネットスクールの実践と課題, *メディア教育研究*, 第1巻第1号, 19-29
- [48] 光原弘幸, 金西計英, 松浦健二, 能瀬高明, 森川富昭, 三好康夫, 緒方広明, 矢野

- 米雄 (2006). ブレンド型 e-Learning システムの構築・運用, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル 3, 47-54
- [49] 望月俊男, 中原淳, 山内祐平, 西森年寿, 松河秀哉, 一色裕里, 松浦匡, 朝川哲司, 八重樫文, 加藤浩 (2003). 教室の授業と連携した e-Learning とその評価分析-東京大学 illonline における社会人学習者とフルタイム学習者の評価に着目して-, 教育システム情報学会論文誌, 20(2), 132-142
- [50] 村上正行, 西口敏司, 亀田能成, 角所考, 美濃導彦 (2004). 京都大学での実践に基づく講義アーカイブの調査分析, 日本教育工学雑誌, 28(3), 253-262
- [51] 大川恵子, 伊集院百合, 村井純 (1999). School of Internet-インターネット上での「インターネット学科」の構築, 情報処理学会論文誌, 40(10), 3841-3814
- [52] 林武文, 甲斐千賀子, 加々本泉, 鈴木智絵 (2003). ビデオオンデマンドを利用した教育コンテンツの開発, 情報研究 (関西大学総合情報学部紀要), 第 19 号, 69-82
- [53] 樋口純一, 荒木俊輔, 硫崎賢一 (2004). 大学講義のための e ラーニング教材作成支援システムの提案, 電子情報通信学会技術研究報告 ET: 教育工学 104(534), 121-126
- [54] 樋川和伸, 岡田政則 (2002). XML 技術を利用した Web マルチメディアコンテンツ表示同期制御システム, 電子情報通信学会技術研究報告 ET: 教育工学 102(455), 7-12
- [55] 曽我聰起, 塩谷浩之, 杉岡一郎 (2004). 映像ストリーミングを用いた学習支援情報システムに関する検討, FIT2004(第 3 回情報科学技術フォーラム), 317-318
- [56] STROM, J. (2001). Streaming Video: A Look Behind the Scenes. Cultivate Interactive, Issue 4, 7
- [57] 山本実 (2010). SMIL を利用したマルチメディア同期表示に関する研究, 国際短期大学紀要第 25 号, 19-34
- [58] 入部百合絵, 安田孝美 (2002). 分散型 VOD における関連情報表示システムの提案, 映像情報メディア学会技術報告 26(12), 43-48
- [59] 三宅新二, 神谷朋範, 楠浩, 岡部一光, 鳥越秀知, 横田一正 (2003). ビデオ画像を利用した教材システムの提案, 電子情報通信学会技術研究報告 DE: データ工学 103(190), 13-18
- [60] 吉正健太郎, 住友千紗, 岡田顕, 水野義之, 上林弥彦 (2003). 活動記録を統合的に再利用した学習環境の実地教育における評価, 情報処理学会研究報告: コンピュータと教育研究会, 9-16
- [61] Bateman, S., Brooks, C., McCalla, G., & Brusilovsky, P. (2007). Applying Collaborative Tagging to E-Learning. In the Proceedings of the Workshop on Tagging and Metadata for Social Information Organization, held in conjunction with the 16th International World Wide Web Conference. Banff, Canada, May 7.



- 
- [62] Bergman, J.Sams,A.(2012).Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day,ISTE,ASCD
- [63] 平井和人, 小山達也, 米澤宣義, 宮寺庸造 (2006). ビデオ学習を支援する協調学習システム, 電子情報通信学会技術研究報告 ET : 教育工学 106(437), 43-48
- [64] 古川雅子, 柳沼良知, 森田裕介, 山田恒夫 (2011). 映像評価ツールを用いた面接映像評価傾向の分析, 電子情報通信学会技術研究報告 ET : 教育工学 110(405), 7-12
- [65] Gunther, B.(2000).Media Research Methods: Measuring audiences, reactions and impact,SAGE Publications
- [66] Nickerson, R.(1980). Personal Communication. Demonstration of the PEAC Video Evaluation System.
- [67] Baggaley, Jon.(1987).Continual Response Measurement: Design and Validation.Canadian Journal of Educational Communication, v16 n3 p217-38
- [68] Maier, J., Maurer, M., Reinemann, C. & Faas, T.(2006). Reliability and validity of real-time response measurement: Acomparison of two studies of a televised debate in Germany. International Journal of Public Opinion Research, vol19, no.1,53-73
- [69] 山本大介, 長尾確 (2004). 閲覧者によるオンラインビデオアノテーションとその応用, 情報科学技術フォーラム一般講演論文集 3(3), 7-10
- [70] 八重樫文, 北村智, 久松慎一, 酒井俊典, 望月俊男, 山内祐平 (2005).iPlayer: eラーニング用インタラクティブ・ストリーミング・プレイヤーの開発と評価, 日本教育工学会論文誌, 29(3), 207-216
- [71] 池田謙一 (1989). 情報行動とマン e マシン・インターフェイス—ニューメディア論の一側面—, 昭和 63 年度情報通信学会年報, 18-45
- [72] 川井康寛, 志築文太郎, 田中二郎 (2008). 動画共有非同期双方向のコミュニケーションにおける一体感を向上させるインタフェース, 情報処理学会研究報告 HCI : ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 2008(50), 31-36
- [73] Charlotte N. Gunawardena & Frank J.Zittleb.(1997).Social Presence as a Predictor of Satisfaction within a Computer-mediated Conferencing Environment,The American Journal of Distance Education,11(3):8-26
- [74] 大倉孝昭 (2009). 授業ビデオ評価学習支援システムの開発と評価, 日本教育工学会論文誌 32(4), 359-367
- [75] PEA, R.D.(2006).Video-as - data and digital Video manipulation techniques for transforming learning sciences research, education and other cultural practices , In J. WEISS, J. NOLAN & P. TRIFONAS,International Handbook of Virtual Learning Environments,Kluwer Academic Publishing,Dordrecht, Netherlands,1321-1393

- [76] <http://www.nicoVideo.jp/>. 最終確認日：2015年5月2日
- [77] 長瀧寛之, 永井孝幸, 都倉信樹 (2003). 学習者による講義ビデオのしおり付け実験の報告, 情報処理学会研究報告, 27-34
- [78] 関紀彦, 赤倉貴子 (2006). VOD型 E-Learning System における学習者の情報発信を用いた部分視聴支援ツールの開発, 日本教育工学会第22回全国大会講演論文集, 939-940
- [79] 米谷雄介, 古田壮宏, 赤倉貴子 (2011). 教室講義時に携帯端末を用いて復習用ビデオへブックマークするシステムの開発: ブックマーク理由を選択できるタグの提案とその評価, 日本教育工学会論文 35(Suppl.), 85-88
- [80] 山本大介, 長尾確 (2005). 閲覧者によるオンラインビデオコンテンツへのアノテーションとその応用, 人工知能学会論文誌: AI 20, 67-75
- [81] 中央教育審議会 (2008). 「学士課程教育の構築に向けて(答申)」. [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/080410.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/080410.htm). 最終確認日: 2015年5月2日
- [82] <http://www.a.math.ryukoku.ac.jp/~hig/eproject/clicker/>より引用. 最終確認日: 2015年5月2日
- [83] UCISA (Universities and Colleges Information Systems Association) (2014). 2014 Survey of Technology Enhanced Learning for higher education in the UK
- [84] 永森正仁, 植野真臣, 安藤雅洋, ポクボンソンファン, 遠藤和己, 永岡慶三 (2006). 携帯電話機レスポンスアナライザを用いた遠隔授業, 日本教育工学会論文誌, 29(Suppl.):57-60
- [85] 鈴木久男 (2007). 思考力と読解力不足をクイズと動画でカバー: 大学初等物理でのクイズ形式の能動的学習, 大学の物理教育, 13(1), 4-8
- [86] Gok, T. (2011). AN EVALUATION OF STUDENT RESPONSE SYSTEMS FROM THE VIEWPOINT OF INSTRUCTORS AND STUDENTS, The Turkish Online Journal of Educational Technology, October 2011, volume 10 Issue 4, 67-83
- [87] 今井賢, 五味久壽 (2010). クリッカー活用教育の実践と展望, 平成22年度 ICT 利用による教育改善研究発表会, 私立大学情報教育協会, 152-153
- [88] 青野透 (2011). 学習者の学習意欲向上と授業理解度確認のためのクリッカー活用, 文部科学教育通信 274, 18-19
- [89] 植野真臣, 吉田富美男 (2003). 遠隔授業における Web レスポンスアナライザの効果的に関する研究, 教育システム情報学会誌, 20(1), 1-10
- [90] 松尾広 (2008). 携帯電話を利用したクリッカーシステムの試作, 東北生活文化大学・東北生活文化大学短期大学部紀要, (39), 103-108
- [91] 久保田文彦, 東原 義訓 (2005). 教師が授業中に必要となった生徒からの回答を簡易

- 
- に収集，評価するシステムの開発 (科学教育 ICT 研究)，日本科学教育学会研究会研究報告 20(3), 17-22
- [92] 大塚 一徳，八尋剛規，光沢 舜明 (2000). Web を利用したリアルタイム授業評価システムの開発と運用，日本教育工学雑誌，日本教育工学雑誌 24(suppl), 109-113
- [93] 藤井利江子，戸塚英臣，鈴木潔光 (2013). web アンケートシステムを活用した工学基礎数学の教育実践：アンケートシステムのクリッカー的活用を通じて，工学教育研究講演会講演論文集平成 25 年度 (61)，582-583
- [94] 宮田仁 (2002). 携帯電話対応コメントカードシステムを活用した多人数講義における授業双方向のコミュニケーションの改善，教育情報研究，18(3)，11-19
- [95] 八尋剛規，大塚一徳 (2002). 携帯電話を利用したリアルタイム授業評価システムの開発と運用，情報教育方法研メディア研究，14(1)，13-25
- [96] 学校法人 大手前学園，株式会社 野村総合研究所 (2004). 携帯電話を活用したリアルタイム授業評価システムの運用を開始，2004 年 10 月 22 日 <https://www.nri.com/jp/news/2004/041022.html>. 最終確認日：2015 年 5 月 2 日
- [97] 九里徳泰 (2005). 携帯電話による E ラーニングを活用した大学多人数講義での運用実験，メディア教育研究，1(2)，145-153
- [98] 総務省 (2005) . 報道資料「ブログ・SNS (ソーシャルネットワークワーキングサイト) の現状分析および将来予測」(2005 年 5 月 17 日 ) <http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/283520/www.soumu.go.jp/s-news/2005/050517.3.html>. 最終確認日：2015 年 5 月 2 日
- [99] 長谷川忍，柏原昭博 (2008). ソーシャルネットワークサービスと教育. 学習支援の接点，教育システム情報学会第 33 回全国大会講演論文集，16-17
- [100] 長谷川聡，安井明代，山口宗芳 (2013). SNS の教育利用とソーシャルラーニング，名古屋文理大学紀要第 13 号, 51-58
- [101] 小貫睦巳 (2008). 教育支援ツールとして sns を使用した web 授業の効果，理学療法科学 23 ( 6 ), 727-730
- [102] Ajjan,H.,Harshorne,R.(2008).Investigating faculty decisions to adopt Web 2.0 technologies: theory and empirical tests. The internet and higher
- [103] 西森年寿，中原淳，望月俊男，松河秀哉，八重樫文，久松慎一，山内祐平，鈴木真理子，永田 智子 (2004). 高等教育の教室の授業と連携した e-Learning 環境構築支援システムの開発と実践：多様な参加形態と公開に着目して，日本教育工学雑誌 27(suppl)，9-12
- [104] 植野真臣，山田友貴，江口宏行 (2004). 大学-高校間での協調型 e ラーニングのデザイン，長岡技術科学大学言語・人文科学論集 18, 1-2
- [105] 赤堀侃司 (2006) . 電子掲示板で議論とレポートの相互評価をする，有本章，北垣郁

- 雄（編著），大学力，ミネルヴァ書房，京都，54-65
- [106] 中島平 (2008). レスポンスアナライザによるリアルタイムフィードバックと授業映像の統合による授業改善の支援，日本教育工学会論文誌 32(2) ，169-179
- [107] 米谷雄介，東本崇仁 ，殿村貴司，古田壮宏，赤倉貴子 (2014). 受講者による逐次評価と総括評価を教員の講義改善支援に利用する講義映像フィードバックシステム，日本教育工学会論文誌 37(4) ，479-490
- [108] 稲葉利江子，山肩洋子，大山牧子，村上正行 (2012). 発言の自由度を高めたレスポンスアナライザを活用した大学授業の実践と評価 日本教育工学会論文誌 36(3), 271-279
- [109] 芝崎順司 (2010). 携帯電話を利用した放送授業評価ツールの開発，日本教育工学会論文誌，34(Suppl.) ，109-112
- [110] Eric M.(1997). Peer Instruction: A User's Manual Series in Educational Innovation. Prentice Hall,Upper Saddle River,NJ
- [111] 大学設置基準第二十五条（文部科学省令）
- [112] 大学通信教育設置基準第三条（文部科学省令）
- [113] 原島秀人 (2009). ブレンディッドラーニング，宮地功（編著）「eラーニングからブレンディッドラーニングへ」，共立出版株式会社，東京
- [114] 松田岳士 (2004). プロジェクトベースのeラーニング導入 専門的人材の育成に向けて ，メディア教育研究，1(1) ，73-84
- [115] B.S. ブルーム（著），梶田 叡一（翻訳）(1973). 「教育評価法ハンドブック 教科学習の形成的評価と総括的評価」，第一法規出版，東京

## 付録 A

# ストリーミング REAS を利用した動画視聴による理解度への効果を確認するための質問内容

本質問項目は、ストリーミング REAS を利用して動画視聴を行ったシステム利用群と、動画視聴だけ行った動画視聴群の学習者の、動画教材の内容についての理解度を、比較するために利用した 4 択の客観テスト問題 15 問である。あらかじめ DVD-ROM 教材「情報システムと現代社会」(制作・著作 メディア教育開発センター)に添付された内容に関する 4 択のテストを利用した。

付録 A. ストリーミング REAS を利用した動画視聴による理解度への効果を確認するための質問内容

身近な情報システム(テスト) 1~5/15

以下の問題15問に回答してください。

全般についての質問です。

1-1 以下の説明文のうち誤っているものを1つ選択しなさい。

- ソフトウェアはパソコンの中のみ組み込まれている。
- 携帯電話の中にはソフトウェアが組み込まれている。
- 炊飯器はソフトウェアで制御されている。
- 自動車のエンジンにソフトウェアが組み込まれている。

1-2 次の器具の中で、ソフトウェアが入っていないものとして最も適切なものを1つ選択しなさい。

- 体温計
- 水銀温度計
- 体重計
- 万歩計

電気炊飯器についての質問です。

2-1 電気炊飯器は、“優れた電気器具”として知られていた。そこに、ソフトウェアが導入される発端になった理由は何か。次の中から最も適切なものを1つ選びなさい。

- 自動でお米を炊けるようになるため
- 高温にするため
- 早く炊くため
- 温度制御の自由度を高めるため

2-2 炊飯器に関する以下の記述のうち、誤っているものを1つ選びなさい。

- 浸し時間は加熱をせずに時間経過を待っている。
- 温度センサーを用いてお米の量を計る。
- 炊飯終了時間の指定予約が可能になった。
- 制御においては電源事情も考慮する。

2-3 電気炊飯器にソフトウェアを導入した結果、実現できたことは何か。次の中から最も適切なものを選びなさい。

- 開発経費が下がった
- 製造経費が下がった
- 斬新なデザインになった
- 外米も炊けるようになった

身近な情報システム(テスト) 6~10/15

以下の問題15問に回答してください。

携帯電話についての質問です。

3-1 次の中から、携帯電話の機能を適切に利用していない例を1つ選びなさい。

- 自動販売機でジュースを購入する。
- メロディ機能を使ってコンサートを行う。
- 行き先がわからなかったときに道を聞く。
- コンサートの入場チケット代わりとする。

3-2 携帯電話の認証を行う設備は以下のうちどこか。最も適切なものを1つ選びなさい。

- 無線基地局
- 無線回線制御局
- 交換機
- インターネット
- 電話網

3-3 携帯電話の通信方法として、最も適切なものを1つ選びなさい。

- 携帯電話同士の場合は、電話機と電話機が直接、無線通信を行っている。
- データを小さな塊に分けて送信し、受信側でそれらを組み立てている。
- メールを送る際には、通信経路を確保した上で一気にデータを送る。
- 音声はアナログ信号、メールはデジタル信号で送っている。

自動車についての質問です。

4-1 次の自動車を構成するものうち、ソフトウェアが関与しないものはどれか。1つ選びなさい。

- タイヤ
- ブレーキ
- エンジン
- ステアリング(ハンドル)

4-2 自動車のカーナビゲーションシステムに関する説明のうち、最も適切なものを選びなさい。

- カーナビゲーションシステムは、人工衛星からの位置情報と地図情報のみを入力として、ソフトウェアによって目的地までのナビゲーションを可能としたシステムである。
- カーナビゲーションシステムは、CD-ROMやDVDの地図情報を単に表示するもので、特別な情報処理は行っていない。
- カーナビゲーションのソフトウェアはGPSと呼ばれ、人工衛星に搭載されている。車載されている機器は人工衛星から送られるデータを表示する役割を持つ。
- カーナビゲーションシステムは、自動車に取り付けられたセンサから方向や速度を検知し、これらに地図情報や位置情報を組合わせて利用している。

身近な情報システム(テスト) 11~15/15

以下の問題15問に回答してください。

4-3 ETCのシステムを活用することによって実現するのが最も不適切なものは、次のうちどれか、1つ選びなさい。

- 有料道路の通行料金が自動的に徴収できる。
- どこに居ても車の現在位置が正確にわかるようになる。
- 料金所がない駐車場を作る。
- ガソリンスタンドで地域の観光情報を得る。

病院についての質問です。

5-1 病院の中で、以下の(a)(b)(c)のうち情報システムはどれか、最も適切な組み合わせを選びなさい。  
(a)処方箋を入力すると薬が調合される投薬システム  
(b)新しい患者のカルテや診察券を発行するシステム  
(c)患者を診断するための医療機器

- (a)と(b)が情報システムである。
- (a)と(c)が情報システムである。
- (b)と(c)が情報システムである。
- どれもみな情報システムである。

5-2 MRIとCTスキャンのような医療機器について以下のうちから誤った説明を選びなさい。

- MRIやCTスキャンのような医療機器の登場で医師は脳の診断を容易に行なうことができるようになった。
- MRIは磁気と電波を使って撮影をする機器であり、CTスキャンとは撮影方法が異なる。
- 以前のMRIではソフトウェアは使われていなかったが、最新のMRIではソフトウェアが重要な役割を果たしている。
- MRIやCTスキャンの登場で便利になったと言っても、結局は人間である医師の判断が重要な役割を果たすことには変わりはない。

エレベーターについての質問です。

6-1 エレベータにソフトウェアを導入した結果、実現できたことは何か、次の中から最も適切なものを1つ選びなさい。

- 積載重量をかなり増やすことができた。
- 不必要な階にほとんど止まらなくなった。
- ブレーキをほとんど使わず、停止するようになった。
- 開発経費が下がった。

6-2 エレベータに群管理システムを導入した結果、実現できたことは何か、次の中から最も適切なものを選びなさい。

- 細かな速度制御ができる。
- 複数のビルのエレベータを一括管理できる。
- ドアの開閉を安全にできる。
- 複数台のエレベータを効率良く運用できる。

◀ 前へ      リセット      回答確認





## 付録 B

# REAS for Video を利用した視聴反応 入力による理解度への効果を確認す るための質問内容

本質問項目は、動画視聴しながら、REAS for Video を利用して視聴反応を入力したシステム利用群と、動画視聴だけ行った動画視聴群の、学習者の動画教材の内容についての理解度を、比較するために作成した 4 択の客観テスト問題 10 問である。質問内容は、動画教材の内容や使用された用語の理解ができているか、確認することを目的として設計した。

付録 B. REAS FOR VIDEO を利用した視聴反応入力による理解度への効果を確認するための質問内容

**教育メディアの役割確認テスト** 1~5/10

( )にあてはまる言葉を選んでください。

授業は( )である。

- メディア
- メッセージ
- チャンネル
- コミュニケーション

授業における送り手である教師が伝える内容が(1)、そのために利用する黒板やプリント、ビデオは(2)である。(1)と(2)をひっくるめて大きく一般的には(3)と呼んでいる。

(1)にあてはまる言葉を選んでください。

- コミュニケーション
- メディア
- チャンネル
- メッセージ

(2)にあてはまる言葉を選んでください。

- コミュニケーション
- メディア
- チャンネル
- メッセージ

(3)にあてはまる言葉を選んでください。

- コミュニケーション
- メディア
- チャンネル
- メッセージ

( )にあてはまる言葉を選んでください。

ブリックスは( )を教授事象(教育)を成立させるものである。とした。

- コミュニケーション
- 教育メディア
- ガニエの教授9事象
- ARCSモデル

**教育メディアの役割確認テスト** 6~10/10

( )にあてはまる言葉を選んでください。

子どもは概念犬の実物、テレビや絵本の犬などにより、犬についての様々な経験を重ね、犬という( )を育てていく。

- 漢字
- イメージ
- 概念
- 動物

テールの円錐で一番上に配列されたのは(1)、一番下に配列されたのは(2)である。

(1)にあてはまる言葉を選んでください。

- 視覚的シンボル
- 直接的・目的的体验
- ひながた体験
- 記号
- 劇化された体験
- 言語的シンボル

(2)にあてはまる言葉を選んでください。

- 視覚的シンボル
- 直接的・目的的体验
- ひながた体験
- 記号
- 劇化された体験
- 言語的シンボル

社会科の教師は何のために教育メディアを用いると言っていましたか。

- 学習を活発にする
- 学習のガイダンスとする
- 学習内容のイメージを明確にする
- 注意・活動の方向づけをする

理科の授業で生徒にやらせることのランク付けで2番目に優先されるのは次のどれですか。

- コンピュータによるシミュレーション
- 板書
- 実験
- ビデオ
- 切ったり・はったりの作業

## 付録 C

# 教授・学習関連の用語の定義 (補遺)

本項では第 1 章, および第 2 章で利用した教授・学習関連の用語について説明する。本来は初出の段階で説明すべきであるが, 流れを止めないために補遺としてここにまとめて記述する。

授業 通学制の学部の授業には, 法令上, 講義, 演習, 実験, 実習若しくは実技のいずれかにより又はこれらの併用により行う「授業」に加えて, 多様なメディアを高度に利用して, 当該授業を行う教室等以外の場所で履修させることができる「メディアを利用して行う授業」の 2 種類がある [111]。また通信制の授業には, 「面接授業」, 「メディアを利用して行う授業」に加えて, 「放送授業」と「印刷教材による授業」という 4 種類の授業がある [112]。

授業(面接授業) 通学制の学部の授業は通信制の「面接授業」と同義である。「授業」(面接授業)とは, 講義, 演習, 実験, 実習もしくは実技のいずれかにより, またはこれらの併用により行う授業のことである。もっとも一般的な授業であり, 授業というと, この形態が連想されることが多い。このうち, 講義・演習は座学に分類され, 実験・実習・実技は非座学に分類される。一般的に授業といえば, 通常の教室もしくはそれ以外で, 対面式で同時的に行う対面授業のことを指す。本研究で, 単に「授業」と言った場合には, 「対面授業」を指す。

メディアを利用して行う授業 「メディアを利用して行う授業」とは, 講義, 演習, 実験, 実習もしくは実技のいずれかによる授業またはこれらの併用による授業を, 多様なメディアを高度に利用して, 当該授業を行う教室等以外の場所で履修させる授業のことである。メディアを利用して行う授業は, 以前はもっぱら通信教育課程において活用されてきたが, 2000 年代からは, 通信教育の課程に限らず, 実施されることが増えている授業形

態である。平成 11 年 3 月に、大学設置基準が改定され、通学制の学部で、同時かつ双方向のもの（衛星通信、テレビ会議システムなど）によるメディアを利用して行う授業が 30 単位まで認められるようになり、インターネットによる授業が単位として認められていなかったこともあり、ビデオ会議や TV 会議システムを利用した同時かつ双方向の授業が行われた。また、平成 13 年 3 月にインターネットによる授業が認められるようになった。メディアを利用した授業は 60 単位まで認められている。

放送授業 「放送授業」とは、主として放送その他これに準ずるものの視聴により学修させる授業のことである。我が国においては、放送大学や日本放送協会学園高等学校（NHK 学園高等学校）による授業が知られている。「放送授業」と次の「印刷教材等による授業」は通信教育制度においてのみ行うことができる授業である。

印刷教材等による授業 「印刷教材等による授業」とは、印刷教材その他これに準ずる教材を送付もしくは指定し、主としてこの教材により学修させる授業のことである。通信教育の課程においては、「面接授業」や「メディアを利用して行う授業」と並んで一般的な授業形態である。

双方向的な授業 双方向的授業とは、教員が学習者に対して一方的な情報提示による講義をするだけでなく、教師による情報提示に対する反応の喚起、学習者による反応、教員による学習者へのフィードバック [6] という、教師と学習者の間の双方向のコミュニケーションのサイクルが成立する授業 [18] である。また、学習者同士のディスカッションによって反応を行ったり、フィードバック情報を利用した学習者同士のディスカッションなどの学習者同士の双方向のコミュニケーション活動も含まれることがある。こうした学習者同士の双方向のコミュニケーション活動による学習を Peer Instruction (PI) [108] という。

e ラーニングとブレンデッド型学習 e ラーニングの定義は幅広いが、最も広義の定義は、「情報通信技術 (ICT) を利用して行う教育や学習のすべて」となる。また、通常の対面授業を前提としない e ラーニング型の授業に対して、対面授業とコンピュータによる授業を混合させた学習システムや従来の集合型授業と e ラーニングを組み合わせる授業のことをブレンデッド型授業という [113]。ブレンデッド型の授業には、オンラインで予習や復習、補習などの学習を行う「対面補償型」授業と、対面授業中にインターネットを利用した学習ツールを用いて授業を行う「対面補強型」授業がある [114]。本研究で扱う授業は、対面式で、「対面補償型」授業と「対面補強型」授業の両方が含まれているため、ブレンデッド型授業といえる。また、学習環境の時間的特性により、授業は学習者が同時間に受講する同期型授業と同時間の受講に限定されない非同期型授業に分類できる。同期型授業には、空間的特性として、教授者と学習者が教室で空間を共有する集合型の授業と、テレビ会議や衛星通信を使ってリアルタイムで授業を遠隔地に配信して行う、教授

---

者と学習者が空間を共有しない離散型（または分散型）の授業がある。非同期型授業は、インターネットを利用してコンテンツを配信したりテストを行ったりする形態の授業であるが、その空間的特性は離散型（分散型）である。同期・集合型の形態の授業がいわゆる通常の対面式授業で、同期・集合型以外の形態の授業はeラーニングの形態の授業に分類される。

反転授業（Flipped Class） 説明型の講義をオンライン教材化して宿題にし、従来宿題であった応用課題を教室で対話的に学ぶ授業 [62] のこと。反転授業を成立させるためには、宿題として学習効果が見込めるオンライン教材が必要になる。一般的には講義映像が使用されることが多い [14]。

OCW(Open Course Ware) 大学や大学院などの高等教育機関で正規に提供された講義とその関連情報を、インターネットを通じて無償で公開する活動 [9]。2003年9月、アメリカの理工系大学マサチューセッツ工科大学が世界初のOCWサイトを立ち上げ、その後世界中の大学にその活動が広がっている。OCWが始まった当初公開されていたコンテンツは、講義で使ったシラバスや講義ノートが中心であった。しかし近年の通信回線の大容量化にともない、YouTubeなどで講義ビデオをそのまま公開するような大学が多数出始めている。

MOOC(Massive Open Online Courses) OCWが教材や資料を提供するだけだったのに対し、MOOCは教材や資料に加え、通常の単位修得のための授業の履修者に対して行われる宿題や修了試験などが提供され、教員による質問応答やソーシャルメディア等を用いた学習コミュニティによる学習者同士の相互支援が行われ、修了者には証明書も発行される [14]。現在、Coursera, MITx, edX, Udacity, Futurelearn などの組織がある。日本でも日本版MOOCの普及・拡大を目指し、一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会（略称JMOOC, <http://www.jmooc.jp/> 最終確認日2015年5月2日）[10]が、日本全体の大学・企業の連合による組織として2013年に設立された。2014年4月に3講座が開講したのを皮切りに、2015年5月現在40校程度のJMOOC加盟大学が講座の提供を始めている。

形成的評価 形成的評価とは、教育活動の途上において行われる評価のことである [115]。教育評価と呼ばれてきたものは、期末テストや通信簿・指導要録における成績評価のように、ある期間の教育活動の締めくくりとして、その間の教育成果を把握し位置付けようとする「総括的評価」であるか、あるまとまりをもった教育活動の開始前に、選択的な受け入れや配置などの目的でなされる入学試験やクラス分け試験などの「事前的評価」であった。しかし、教育活動自体の改善を第一義的にはかかっていくためには、教育活動の途上におけるさまざまな評価活動が必要となる。対面授業における授業内容の確認は、「形成的評価」に位置付けることができる。

教育メディア 教育メディアは「メッセージ」、「構成技法」、「材料」、「装置」、および「環境」という下位概念からなっている。例えば、画像（映像）メッセージが、あるドラマという構成技法により、ビデオテープという材料に蓄えられ、VTR という装置によって、普通の教室という環境で学習者に提示されるときに、これを「映像メディア」、「パッケージ系メディア」、あるいは「録画」という [36]。この場合重要なのは、メディアと学習効果の問題である。ここで学習成果に直接関係するのは、メッセージと構成技法である、とした。このうちの「材料」、「装置」は前述の媒体（装置、経路）と置きかえることができる。環境とは、教育的な状況で利用される場合にメディアの頭に教育がつくということを示している。教育メディアは、近代になって発明され、普及してきた写真、レコード、映画、ラジオ、テレビなどの双方向のコミュニケーション技術を教育現場に導入することにより発展してきた。

CSCL(Computer Supported Collaborative Learning) コンピュータに支援された協同学習のこと。チャットやビデオ会議システムなどを利用した同期型の学習や Web 掲示板、メーリングリストなどを利用した非同期型の学習において、学習者はインターネット上で互いに討論しながら学習を行う。SNS を利用した学習や専用のアプリケーションを利用した学習も行われている。

社会的存在感 遠隔学習において、他の学習者や教師も実在して一緒に学んでいるという感覚 [70]。学習のモチベーションに影響を与える [73]。

CAI, CBT, WBT CAI( computer-assisteinstruction または computer-aided instruction ) とは、コンピュータを用いた学習システムのことで、コンピュータ支援教育ともよばれる。1950 年代、アメリカの心理学者 B. F. スキナーは、オペラント条件づけの原理に基づいたプログラム学習を提唱し、ティーチングマシンを試作した。さらに 1950 年代末には N. A. クラウダーによって、学習者ごとに学習内容が可変となる枝分かかれ型プログラムによるティーチングマシンが提唱された。CAI により生徒一人ひとりの理解力や進度に合わせた個別指導が可能となった。CAI は、パソコンの普及に伴い 1970 年代から盛んになり、企業内教育では主に技術教育で、学校教育では語学や算数・理科などの授業で活用されてきた。1990 年代にコンピュータネットワークが大きく発達したことや個人の情報リテラシー能力が大幅に向上したことなどを受け、コンピュータを用いた訓練である CBT (Computer-Based Training) や WBT (Web-Based Training) などが主流となり、2000 年代以降は、CBT や WBT の概念を活用した e ラーニングという用語が盛んに用いられるようになった。

Personal Response System(PRS) 学習者一人一人が手のひらサイズのリモコンを持ち、講義中に出される質問に対してリモコンの番号を押して回答するシステムで、学習者

---

の回答は瞬時に集計され、結果がグラフ等でスクリーンに映し出される。教授者と学習者の双方向のコミュニケーションを可能にするツールの一つであり、学習者の理解度をその場で把握して授業に反映することができ、授業の質を高めるうえで効果的な方法の一つとされている [83]。クリッカーやレスポンス・アナライザーなどと呼ばれることが多い。

Web アンケートシステム 紙による質問紙調査に代わり、質問票の作成、調査の実施、集計を Web を利用して行うシステムのこと [22]。システムによっては、PRS と同様の使い方や PRS ではできない質問を作成できるため、より高度化した利用も可能であるが、PRS に比べて、事前のオーサリングが必要。授業評価などによく使われている。

SNS (Social Networking Service) インターネット上の交流を通して社会的ネットワーク、交友関係を構築するサービスのことである。誰でも参加できる一般的な掲示板やフォーラムとは異なり、すでに加入している人からの紹介で参加できる [96]。また、サービスに参加しているユーザの中から、主に自分が選択したユーザと、双方向のコミュニケーションする仕組みになっている。SNS を利用した学習集団の構築や交流などが行われている [97]。学習への動機づけ、学習者の相互作用や協同学習、参加度、知識の共有、そして批判的思考力を促進する効果などがある [101] といわれている。

電子掲示板：BBS(Bulletin Board System) 電子掲示板とは、インターネット上で記事(スレッドやトピックなどと呼ばれる)を書き込んだり、閲覧したり、コメントを返したりできる仕組みをもつコミュニケーションツールのことである。Web ベースの e ラーニングのシステムには標準的に実装されていて、学習者が質問・情報交換をするために、通常非同期で利用される [103]。

IP を利用した動画配信 インターネットの普及にともなって一般化した IP (Internet Protocol) を用いた動画の配信形態 [11] には、動画サーバーから動画を配信するストリーミング方式、HTTP による転送が可能なプログレッシブダウンロード方式やダウンロード方式がある。ユーザに対して、リアルタイムに動画の配信を行うライブストリーミングに対して、ユーザが要求した時点で動画を配信する通信をビデオ・オン・デマンド (VOD) という。ビデオ・オン・デマンドによる動画配信の最大の特徴は送信先を特定し、一対一の双方向の情報通信を行うことである。

