

〈論 文〉

e ラーニングに用いられる動画表現の再分類の試み

中村 宏・長谷 海平

Abstract : At present, educational practices using ICT are desired. Preparation of the ICT environment enables a correspondence education to offer a wide variety of courses that meet individual demands from large number of learners. Here, we first describe the current status of the use of image aids in ICT driven education. We next describe standardization of picture expressions by using a limited number of templates and design templates of the image aids and their classification are considered. Finally, the image aids are classified according to production cost in terms of picture production, and we consider future challenges.

キーワード：映像教材，動画教材，e ラーニング，ICT

1. はじめに

現代は情報通信技術（Information and Communication Technology: ICT）を活用した教育の実践が求められている時代である。例えば「第2期教育振興基本計画」（平成25年6月14日閣議決定）においては、「ICTの活用等による新たな学びの推進」が基本施策として示されている(1)。ここでは「確かな学力をより効果的に育成するため、言語活動の充実や、グループ学習、ICTの積極的な活用をはじめとする指導方法・指導体制の工夫改善を通じた協働型・双方向型の授業革新を推進する」とされている。ところが『高等教育機関等におけるICTの利活用に関する調査研究』において指摘されているように、我が国の現状は「先進諸国と比較し、我が国に高等教育におけるICTの教育的な利活用が抜本的に遅れているという指摘がなされ続けて久しい」(2)といわれている。

しかしながら、近年のネットワーク環境の整備や、タブレット・スマートフォンや廉価なPCの普及を受け、それを活用した多様な学習・教育の展開も期待されており、既に国内外において数多くの学習・教育ICTサービスが開発・提供されてきている。具体的な一例として、「先導的教育システム実証事業」において構築されるクラウドプラットフォーム等を活用しつつ、学校・家庭・地域を繋ぎ、個に応じた学びを実現することが検討されている(3)。

また、通信教育もICT環境の整備に伴い、大人数の学習者を対象に、多様かつ個々の要望に応じた教育の提供が可能になった。その一例として、東京通信大学（以下、本学）はメディア授業を中心とした通信制大学として2018年に開学し、従来の通信制大学で必須とされることが殆どであった面接授業（スクーリング）を、一部の科目を除いて動画配信講義の視聴とオンライン上での小テストや掲示板での発言等をもって出席とし、単位修得試験も試験会場へ赴かずオンライン上での受験を可能とした(4)。

Guàrdia ら（2013）も指摘するように、オンライン教材では「学習者の関心と定着率を高めるために、様々なリッチメディアで提供するべきである」(5)。本学も含め学習コンテ

ンツとしてメディア授業を教育の中心に据える場合、教材を構成する主要なリッチメディアである動画教材(静止画も含めた映像教材)の在り方について検討していく必要がある。本稿では映像教材の現状を述べた上で、先行研究を基にして動画教材のデザインテンプレートと分類の再考察を行なう。

2. ICT 活用教育における映像教材の利用の現状

映像教材としての動画コンテンツ利用は、ICT インフラの整備に伴い急増している。映像教材は知識の伝達において「わかりやすく学習効果が高い」教材とされていた。古くから社会構成主義的学習観に基づく「共に育つ学習」(6)について考察されてきたが、ICT の確立した近代においては、LMS 等の機能との複合で、学習の双方向性を有した e ラーニングにより自律学習の実現が可能となった。またオンライン教育においては、教場での講義を代替する役割を担うこととなり、その位置づけはマルチメディア教材から、マルチセンスの教育へと変遷していったともいえる。

2.1 MOOC と SPOC

MOOC (Massive Open Online Courses : 大規模公開オンラインコース) は、web 環境を基にした教育プラットフォームである(7)。MOOC には多数のプロバイダが存在し、いずれも無償で誰でも、開講中ならば時間を問わずいつでも ICT 環境を利用して、主に高等教育レベルの内容を受講できる特徴を持つ。対して SPOC (Small Private Online Course : 小規模非公開オンラインコース) は、大学や企業内といった限られた利用を対象としており、MOOC の対義語のように用いられるが、仕組み自体は同じであり、最近では MOOC と SPOC を組み合わせた例もある(8)。

MOOC を SPOC として用いる学習コースの中には、対面授業と複合的に扱うことで教育効果を高めるブレンデッド・ラーニングの要素として活用されているものもあり、反転授業や学習改善の機会としても用いられている(以下 MOOC に記述を統一)。

ICT の教育的な利活用のひとつとして MOOC を有効に用いるにあたり、その制作手法など学習コース提供までの研究が利活用の促進にとっては重要である。しかし現状では Liyanagunawardena らが述べるようにその研究は盛んではなく、取り組まれ始めたばかりの段階である(9)。

その MOOC の制作手法に関する研究が進みづらい理由として、Sarohini は高度化した現代的な ICT の教育における利活用や実践に求められる「インストラクショナル・デザインに必要な基本的な知識や能力は明確にはなっていない」と指摘している(10)。

Liyanagunawardena らや Sarohini の指摘からでは MOOC に関するデザイン手法が確立されておらず、学習コースの制作は停滞・混迷しているようにも読み取れるものの 2017 年の段階で、MOOC は世界中で 1 万コース近く公開されている(11)。これは制作に求められる基本的な知識や能力の必要性が共有されないまま、MOOC は生み出され続けている状況が示唆されていると言える。

2.2 MOOC のフォーマット

多くの MOOC プロバイダでは参加校が学習コースを作成するための web コンテンツを

構築するフォーマットを用意している。フォーマットは自由度が高く、改編して使用することも可能だが、デフォルトのものに学習内容を入れ込むだけで学習コースとして完成することもできる。そのため、web コンテンツ制作についての知識や技術を備えていない教授者でも、ある程度の完成度を持った MOOC コースを容易に作成可能である。

しかし、利便性とは別の方向から捉えればこのフォーマットは、学習コースの基本的な要因についてデザインを理解し、その能力を獲得する機会を、多くの実践者から奪っているともみなせる。フォーマットは MOOC の利活用を推進する観点から有意義である。だが、それに依存し MOOC を制作することで、ICT の教育的な利活用に求められる「インストラクショナル・デザインに必要な基本的な知識や能力」の在り方を覆い隠していると考えられる。

3. 動画教材のデザイン

フォーマットの利便性の高さにより MOOC の web コンテンツのデザインが画一化する状況は、MOOC の重要なリッチメディアコンテンツである動画教材に関しても同様にみられる。動画教材を単一的な標準テンプレートに嵌め込み作成するということは、教授法と動画表現の関連性を乏しくする上、動画表現を画一化する恐れがある。

3.1 動画表現の画一化

動画表現の画一化は現象としてすでに現れている。Reutemann らが示す MOOC の動画表現のあり方を調査した結果(12)によると、図 1 のような Talking head スタイル、つまり教授者の上半身を映し出し授業スライドなどを背景に講義を行うスタイルが一般的で、74%を占めていた。



図 1 Talking head スタイルの一例

本学の動画教材コンテンツにおいても Talking head スタイルは、図 2 に示すように 1 年次 1 学期 45 科目 8 回（一部 16 回）授業の全 1140 の動画教材のうち 94.1%を占めた。この結果は、Talking head スタイルが事実上 MOOC 用動画の標準テンプレートとして認識、利用されており、表現の画一化を促しているといえる。

動画教材のテンプレートは、MOOC 制作に関する専門知識の乏しい状態にある人材であっても、ある程度の整った学習コースを作成することを可能にする。その結果、多数のコースが MOOC として提供されており、テンプレートは ICT の利活用や教育環境の拡充と促進に寄与している。

一方で、動画表現の示す状況からもわかるように、テンプレートは表現の単一化を促すとともにコンテンツの制作方法やあり方を固定化し、動画を通じた教授方法のあり方について発展を阻害することにもなる。

3.2 動画教材制作と質に関するガイドライン

講義や授業は、それぞれ学習の目的があり、その達成を目指して教授者それぞれが選択した教授法を元に設計されることが理想とされる。同様に「学習コンテンツ」として動画を作成するならば、それをを用いる学習の目的があり、その達成を目指し教授法をふまえて設計しなければならない。

人の認知をふまえると教育的なシーンにおいて動画コンテンツの有用性は高い。また、科学技術の発展とともに動画の制作環境がより安価に、より容易になってきたため、今後その教育コンテンツとしての動画が積極的に制作されていくことは予想に難くない。例えば鈴木が指摘するように、講義ビデオの撮影技法はe-learning教材の設計上に必要な事象の一つとして挙げられている(13)。

しかし、動画を用いた教育実践自体は新しいものではないにも関わらず、教授法をふまえて動画教材を設計するには具体的に動画制作に含まれる要素のうちどのような能力が必要かを示す研究は盛んではなく、体系化も行なわれていない。加えて、今日に至るまで教育の動画コンテンツそのものの質に関するガイドラインは明瞭に共有されるものとして定められていない、といった問題点が存在する(14)。

動画制作に対して専門知識を持たない教授者が各々デザインし作成しては数的・質的需要に応じた動画教材の供給は見込めず、延いては教育的な質の低下も招きかねない。加えて動画教材は学習方略や目的に合わせて設計し作成されるのが理想的ではあるが、現状の単一的なテンプレートをを用いた制作では、表現と教授法の関連性は不明である。前述したMOOCのコース数からもテンプレートの利用は、コンテンツ制作の効率性を考えれば非常に有効であると推測されるものの、あくまで推測に過ぎない。

そこで本研究ではMOOCの動画教材が特定の形式でデザインされる要素について、先行研究によって分類された動画の表現を個別に再検証することで、デザインされる要素が動画教材の側面から現れるのではないかと仮説を立てて検証を行なった。

4. 動画テンプレートの再検証

4.1 動画教材分類の先行研究

MOOCにおける動画表現の分類を行なった主な研究には Guo ら (2014) の研究(15)と Anna Hansch ら (2015) の研究(16)を挙げることができる。いずれも、動画の見た目から表現をコード化し、分類を行なっている。Guo らの研究では MOOC の動画表現は 6 種類に、Hansch らの研究では 18 種類に分類されている。本研究ではその分類に対する説明がより詳細であること、Guo らの示す分類が内包されていると見做すことができることから、Hansch らの分類を用いて検証を行なう。

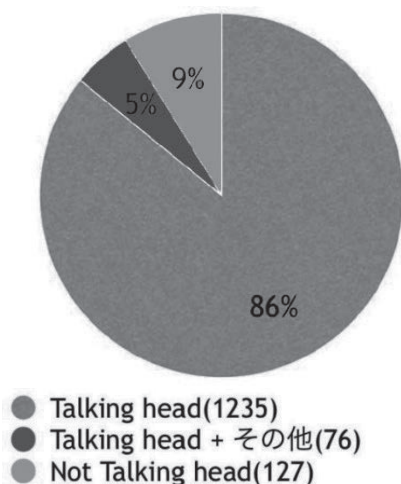


図2 本学1年次1学期における動画教材スタイルの出現割合

まず、以下に Hansch らの述べた 18 の分類とその説明を示す。

分類名・概要	疑問点
Talking Head	
<ul style="list-style-type: none"> よくある形式、スタジオで撮影される 教授者（映る人）と学習者との繋がりを築くために使われる 編集の容易さ、また単調にならないために、さまざまな角度から撮影をする 	<ul style="list-style-type: none"> 学習者にとって動画があることが、音声教材を聞くだけでは得られないどのような付加価値があるか 教授者の個性が、このフォーマットで伝わるのか
Presentation Slides with Voice-Over	
<ul style="list-style-type: none"> フルスクリーンでスライド（PowerPoint ファイルや他のプレゼンテーションフォーマット）を表示し、そこにナレーションを付ける形式 情報の強調や、具体的な内容に視聴者の注意をひきつけるために、スライドに注釈を付加できる 	<ul style="list-style-type: none"> ナレーションはスライドの内容を補っているか、逆も然りか スライドは明瞭で視覚的に引き付ける内容になっているか スマートフォン等で受講しても十分にテキストを見られるか
Picture-in-Picture	
<ul style="list-style-type: none"> スライドと教授者をワイプ映像で同時に映すことができる形式 	<ul style="list-style-type: none"> スライドと教授者を同時に映す合理的な理由は スライドと教授者のどちらに注目するべきか、を学習者はどのように知るのか スマートフォン等での受講で、スライドと小さな映像があることは適切か
Text-Overlay	
<ul style="list-style-type: none"> 動画に文字や画像を重ねる形式 主要なポイントを要約したり、キーワードやフレーズを強調したり、何が議論されているのか視覚化するために使うことができる 	<ul style="list-style-type: none"> 教授者が何を話しているのか、文字を重ねることで補足、強調しているか逆効果にはなっていないか 学習者が文字を読むことに集中してしまい、講義を聴くことを妨げていないか

分類名・概要	疑問点
Khan-Style Tablet Capture	
<ul style="list-style-type: none"> ● タブレット上の黒板に書きながら話す形式 ● 比較的安価かつ簡単に作成できる ● 通常、教授者は会話口調で話す 	<ul style="list-style-type: none"> ● 手書きの文字はちゃんと読めるか ● 教授者が複雑なアイディアを組み立てていく過程を、ステップバイステップで見ることは学習者の役に立つのか
Udacity Style Tablet Capture	
<ul style="list-style-type: none"> ● デジタルホワイトボードとそこに書き込む手の動画に声を重ねる形式 ● オーバーヘッドカメラで教授者の手を撮影するが、文字が見えるように手を半透明に編集する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 手書きの文字はちゃんと読めるか ● 教授者が複雑なアイディアを組み立てていく過程を、ステップバイステップで見ることは学習者の役に立つのか ● 教授者の手を映し出すことの付加価値は
Actual Paper / Whiteboard	
<ul style="list-style-type: none"> ● 立てかけてあるホワイトボードあるいは、机上の紙をオーバーヘッドカメラで撮影する形式 ● タブレットのキャプチャに代わる、ローテクな代替手段 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習者は何が書いてあるか簡単に読めるか ● 書きだすことで、話の内容が不明瞭になっていないか ● (ホワイトボードに書いた内容を消すこと、使った紙を切り取ることを考慮しても) 実際に書く様子を撮ることは、デジタル教材にはない何か付加価値があるのか
Screencast	
<ul style="list-style-type: none"> ● 教授者のスクリーンをそのまま撮影し、声を重ねる形式 ● スクリーンに映せるものは何でも使える、非常に多種多様な方法 ● 技術的なトレーニングや、ソフトウェアのトレーニング、使用方法の解説によく使われる ● 比較的安価に作成可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学習者は映し出される内容に簡単にについていけるのか ● 学習者はどこに注目すべきかを、どのように知るのか
Animation	
<ul style="list-style-type: none"> ● 絵や立体物のコマ撮りを連続で表示する形式 ● 抽象的なコンセプトや関係性を視覚化する上で有効 ● 単純なものから非常に洗練されたもの (RSA Animate style 等) まで、幅広い 	<ul style="list-style-type: none"> ● アニメーションの作成にかかる労力に見合った付加価値があるのか
Classroom Lecture	
<ul style="list-style-type: none"> ● 教室での昔ながらの講義を撮影する形式 	<ul style="list-style-type: none"> ● オンラインでは、教室でのオフラインの講義は、どのように機能するのか ● オンラインの学習者は、対面で講義を受講している学生と比べて、自分たちがあまり重要ではないと感じてしまうリスクはないのか

分類名・概要	疑問点
Recorded Seminar	
<ul style="list-style-type: none"> ● 多くの場合教授者と現役あるいは過去の履修者が参加するゼミでの議論の様子を撮影する方式 ● 学習者は、まるで他の参加者と一緒にその場にいるように感じることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 体系化されていない、あるいは、台本に従い過ぎて、視聴者が議論についていくのが難しくなったり、気まづくなったりはしないか ● 学習者は、会話に参加しているように感じるか、または置いていかれているように感じるか
Interview	
<ul style="list-style-type: none"> ● インタビュー形式 ● 特定の分野の専門家に関わってもらう上で良い方法 ● 学習者は、その分野の第一人者である人の意見やアイディアに触れることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 質問は特定の分野に関連のあるもので、興味を引き付けているか ● インタビュアーは学習者が通常触れることのできないアイディアやコメントを引き出せているか
Conversation	
<ul style="list-style-type: none"> ● 教授者とゲストによる、特定のトピックに関するくだけた会話形式 ● 通常は台本のない本物の会話で、出演者と学習者との間の繋がりを築くのに役立つ ● 講義のコースでの議論や出来事を振り返る手段として使用できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 会話のトピックは、学習者を刺激し、興味を引き付けるか ● 台本を用意しないくだけた会話は、どのような付加価値があるのか
Live Video	
<ul style="list-style-type: none"> ● オフィスアワー等の生放送 ● 講義コースでの教授者の存在感を確立するため役立つ ● 専門家を外部講師として呼ぶ上で、ハンガアウトオンエアも使える ● 学習者は、質問をしてリアルタイムに答えを得ることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 安定した高速インターネット接続環境があるか ● 参加が許容できる性能の良いマイクを持っているか ● 生放送の放映時間は学習者がいる場所の時差を考慮して適切な時間に設定されているのか
Webcam Capture	
<ul style="list-style-type: none"> ● ウェブカメラで撮影する形式 ● ウェブカメラは簡単に入手でき、比較的安価に作成できる ● 「Talking Head」と似ているが、スタジオ収録ではなく、もっとくだけた雰囲気 	<ul style="list-style-type: none"> ● ウェブカメラは許容できる質の動画を作るために十分な解像度で撮影ができるか ● 背景が邪魔にはならないか ● 照明と音声の質は許容できるものか
Demonstration	
<ul style="list-style-type: none"> ● 動作や作業のデモンストレーション形式 ● 誰かがその内容について話しているのを見るのではなく、実際の動作を学習者は見ることができる ● 作品や芸術、道具に特別に映像で触れることができる ● 学習者が通常見たり体験したりできない実験の様子を見せる上で、とても便利 	<ul style="list-style-type: none"> ● デモの全ての行程と結果を充分に見ることができるか ● 内容についての解説よりもデモをしたほうが分かりやすいのか

分類名・概要	疑問点
On Location	
<ul style="list-style-type: none"> ● ロケ撮影形式 ● 学習者が見たり行なったりすることができない場所を、新たな視点から見る上では非常に有効 ● 制御できない環境におけるロケは、撮影が困難になることもある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定の場所にいることで、学習者にとって何が付加価値となっているのか ● 背景の雑音をカットして明瞭な音声で動画を作れるのか ● 悪天候や予測できない状況になったときの、バックアップの計画はあるのか
Green Screen	
<ul style="list-style-type: none"> ● 異なる背景へ代替するためにグリーンバックで撮影し、背景合成する形式 ● 整った環境、撮影器具と照明と編集技術が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教授者はスタジオで、背景に合わせた必要な動作を行なうことができるか ● 動画素材を作るのにかかる労力に見合った付加価値があるのか ● 学習者は、背景によって気が散ってしまわないか

4.2 Hansch らの分類の再考察

Hansch ら分類は既存の動画教材からその画面構成など、表層的な特徴を抽出した分類である。下記の観点から考察を行なった結果 Hansch らの研究結果には重複が含まれており、分類として不十分であることがわかった。

◇ 生放送と収録配信

教授法の観点から Hansch らの 18 種類の分類において、まず他と全く異質なものは「**Live Video**」である。他の 17 種が収録動画であるのに対し、Live Video は学習シナリオに係らず生放送であるため、講義が行なわれる時間と学習者が受講する時間が同一になる。「**Live Video**」はオンデマンドではないため、特徴として教授者と学習者の両者に時間的制約が発生する。言い換えれば教授者と学習者が時間共有するため、テレプレゼンスが高められた教授法を用いた動画となり、制約と引換えに教場での講義に近い臨場感や、学習の即時性が見込まれる。

◇ 撮影場所

動画の撮影場所は大きく 3 種類に分類される。「スタジオ」「学内」「学外」である。スタジオ収録は動画教材作成のために設計された環境であり、そこでは「**Green Screen**」設備や、それを用いた、あるいは無背景での「**Talking Head**」や「**Text-Overlay**」の作成が行なわれる。音響環境も整っているため、教授者が映らない「**Presentation Slides with Voice-Over**」等の収録も行なわれる。教場の最前列に座っている状態に近い画面構成であることから、視覚的には教場の再現を取り入れた教授法と述べることもできるが、臨場感が損なわれ易い欠点もある。これらの動画表現が教場とは空気感の異なる動画表現になる理由として、動画作成の環境としては整っているが、教授者にとっては不慣れた環境ともなり、語り方が教場と異なるなど、授業進行に難航する教授者もいるためであると考えられる。

続いて「学内」は教室やゼミ室等を指す。「**Classroom Lecture**」や「**Recorded Seminar**」が当てはまる。固有あるいは持込みの撮影機材を用いるため、制作者側に若干の不自由が生じ、環境としても収録時の異物、雑音が入り込む。しかしそれは教場における臨場感ともいえる。また対面での学生が存在することも多く、授業の進行はスムーズになる。そのため、「**Talking Head**」などと比較し、より教場の再現を取り入れた教授法と述べることもできる。これらの収録は遠隔授業（生放送）と配信を兼ねることもある。また「**Webcam**

Capture」も撮影環境の意味では、これに当てはまるが、利用する収録 PC 付属のカメラであることからわかるように、これは教育方略よりもコストの側面が大きい。

「学外」は「**On Location**」である。動画制作者が制御できない環境下での撮影となるため、コストもかかる。しかし特別なロケーションで撮影されることにより学習のテーマとなる実物の仔細を教育の目的に沿って収録し、示すことができるなどそれに見合う学習への付加価値、あるいは学術的価値が生じる。

◇ 出演者

多くの場合動画教材は「**Talking Head**」に代表されるように 1 人の教授者が出演し講義を行なう。しかし特別な場所での撮影のように、特別な講師、専門家の話を聞く場合には「**Interview**」や「**Conversation**」の形式をとることがある。「**Interview**」は台本をベースにゲスト講演者の話を引き出す。対して「**Conversation**」はテーマ等が決まっていますが、より自由な進行となる。教授者（ホスト）とゲスト講演者は対等に近い形で配置され会話することが多い。ともに授業内容の質はゲストよりも、それを引き出すホスト出演者に依存する。

また「**Classroom Lecture**」や「**Recorded Seminar**」における対面学生や「**Live Video**」の参加学生も広義には出演者となる。これらにおいて教授者はリアルタイムの学習者の反応をみて授業の進行が可能であり、オンライン学習者への好影響となることも多い。

◇ 教材提示方法

Hansch らの分類の多くは教材の提示方法で区分されている。まず座った状態で教授者が画面に映るスタイル「**Talking Head**」を基本とし、背景に何も付加情報がないものが Hansch らの分類での「**Talking Head**」となる。背景に文字や画像を重ねたものを「**Text-Overlay**」、背景にスライドや動画資料、あるいはスライドや動画資料を大きく映し、教授者をワイプ表示するものを「**Picture-in-Picture**」と呼ぶ。

教授者が映らない状態で、スライドに音声を重ねたものを「**Presentation Slides with Voice-Over**」、Khan Academy で用いられているタブレット上の黒板に書きながら話す形式を「**Khan-Style Tablet Capture**」、デジタルホワイトボードとそこに書き込む手の動画に声を重ねる形式を「**Udacity Style Tablet Capture**」とする。教授者のスクリーンをそのまま提示する形式を「**Screencast**」と呼んでいるが、これは上記分類の外延に当たる。

特異なものとして「**Animation**」が挙げられる。講義内容の視覚化として非常に有効な手法だが、アニメーションの制作に労力が必要となる。

「**Actual Paper/Whiteboard**」は「**Text-Overlay**」「**Khan-Style Tablet Capture**」における文字・画像情報提示をアナログにしたものになる。より教場授業に近い感覚で解説を進められるが、制作側の編集や内容修正という側面で考えると、利便性が低い。

また作業や実験、教授者自体の動作を教材と捉えたものが「**Demonstration**」といえる。

Hansch らの研究結果を上記 4 つの観点を基軸として再考察したところ、分類の重複が明らかになり、その上でテンプレートを用いて各スタイルについて制作する利点と問題点が明瞭となった。また、先行研究で示された分類ではコストに対する観点が考慮されていない。そこで次項では各スタイルにおけるコスト面に着目して Hansch らの研究結果に対する検証を行ない、再分類を行なう。

4.3 動画制作の見地からの区別分類（制作コストからの分類）

先行研究に見られる分類（以下、旧コード）は、前項で述べたようにおおその傾向をつかむ上では有用であるが、教材動画に見られる表面的特徴をとりあげてコード化するに留まっている。そのため、本研究ではさらに MOOC 制作と表現の関係性を明らかにする考察を行ない再分類に取り組む。再分類は旧コードのプロセスをベースにコストに関する

観点から検証を行ない、その結果をもとに再分類を行なう。

動画制作は個別的事象が多く、そのコストを一般化して示すことはできない。そのため、本研究では仮想的な制作環境を設定し、その環境下で旧コードの時間的・金銭的成本について試算し検証を行なった。

4.3.1 比較のための基準

本研究ではMOOC用動画教材を制作する際に生じるコストを変動させる要因について、基準を下記のように設定した。

【スタッフ】

1名とする。

撮影・編集など実写の動画制作に関する技術を有し、制作時には技術的なミスは生じないものとする。また、同一の作業にかかる時間は教授内容など動画教材個別の事象によって変化しないものとする。

【機材】

カメラ、三脚、ライト、ピンマイク、可搬式プロンプター、テレビモニター、PC（スライド表示用）を各1台ないし1式有するものとする。

これらは撮影中に故障などのトラブルが起きないものとする。また、充電を含めた機材のメンテナンスについては、各撮影1回につき20分のコストを等しく加算する。

【スタジオ】

出演者1名の全身が撮影できる程度の面積を持つ収録用の防音スタジオを1部屋有しているものとする。ここには上記機材が Picture-in-Picture 収録を前提として据え置かれ、合成用のグリーンカーテンが引かれているものとする。

【その他】

1. 全ての7分の講義動画を1本制作するものとする。なお7分と設定したのはGuoらの研究において、学習者がアクティブに動画を閲覧する「エンゲージメントタイム」は平均約7分間であったという実験結果を基としている。
2. 別作業に移行する際の時間コストは0とする。例えば、カメラをセッティングした0秒後にマイクのセッティングが開始されるものとする。
3. いずれの環境においても電源・ネットワーク環境は安定的に確保されているものとする。
4. 撮影用のシナリオ（講義内容）・スライド・著作権処理は撮影段階で確定および作成完了しているものとする。そのため、撮影中に何らかの打ち合わせやその派生作業は発生しないものとする。例えば、撮影中にこれらシナリオやスライドについて修正作業は行なわれないものとする。
5. 動画の制作母体である教育機関と外部組織との間に契約・交渉の必要性が生じた場合、必要な連絡はスムーズに進行するものとし、それ以外のトラブルの解消などに関するコストは発生しないものとする。

【コスト単価】

それぞれのコストは実際の作業を筆者が行ない計測の上算出した。移動については仮の目的地を設定した。また、10分を超える作業については5分単位で切り上げた。

表 1 MOOC 用 動画教材制作コスト試算基準表

	時間/金銭コスト
機材メンテナンス（充電作業含む）	20 分
PC セッティング	10 分
PC 外部マイクセッティング	3 分
話者用ピンマイク設定	3 分
カメラセッティング	5 分
三脚や雲台の位置変更を伴うカメラセッティング （ライティングの変更を含む）	20 分
プロンプター設定	5 分
リハーサル	7 分
撮影	7 分
再収録	7 分
雑務時間	撮影の時間的コストに 対して 1 割加算
初回ポストプロダクション （スタジオ，合成なし，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	45 分
初回ポストプロダクション （スタジオ，合成あり，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	1 時間 30 分
初回ポストプロダクション （ロケーション，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	2 時間
講師による動画の確認	7 分
修正の指示書作成	30 分
2 度目のポストプロダクション （合成なし，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	45 分
2 度目のポストプロダクション （合成あり，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	1 時間 30 分
2 度目のポストプロダクション （ロケーション，カメラ 1 台の 7 分の動画素材あたり）	45 分

	時間/金銭コスト
機材梱包 (1回につき)	20 分
近隣地への移動 (徒歩圏内の移動・片道)	15 分
遠隔地への移動 (車などを伴う移動・片道)	1 時間
遠隔地への移動コスト (往復)	1 万円
ロケーションの下見	1 時間
ロケーションを撮影に利用するための手続き	30 分
講師による動画の再確認	7 分
外部スタッフ 1 人あたり	1h 2000 円
PC1 台あたり	3000 円
カメラ 1 台あたり	20000 円 (三脚込み)
ピンマイクレンタル 1 本あたり	10000 円
レンタルの申請手続き	30 分
アニメーションの外注	20 万円/本
対話/インタビュー	25 分

4.3.2 算出例

以上の条件と表をもとに、旧コードそれぞれの動画の制作にかかるコストを時間と金銭の観点から試算を行なった。Hansch らの分類によって示されたそれぞれの表現をひとつ用いた個別の動画教材が制作されると仮定し、完成するために必要な最低限の制作工程を構成した上で、上記表から作業時間を加算する方法を用いた。

実際の算出について **Picture-in-Picture** スタイルの収録を例にして示す。

4.3.1 で示したように、基本条件でスタジオが備わっており **Picture-in-Picture** 収録に適したセッティングが行なわれている。そのため、機器の搬入や設置にかかる時間的コストは発生しない。しかし、据え置きであっても被写体の身長が異なることから、最低限の画面を構築するセッティングが必要である (+5 分)。そして、出演者に対するピンマイクの設定 (+3 分)、講義画面中の投影物 (主に講義スライドが想定される) を示すための PC のセッティング (+10 分)、読み上げ原稿を表示するプロンプターのセッティング (+5 分)、リハーサルと再撮影を 1 回ずつ含む撮影 (+21 分) と、撮影行為に対して 44 分の時間的コストを計上した。ここに、標準的に必要とされるメンテナンスのコスト 20 分を加えた 64 分に対して、雑務の時間として 1 割加算しここまでの 70 分の時間的コストが算出される。

そして、データの取り込み、合成、動画タイトルを挿入、音声の調整とデータの書き出しなどの初回ポストプロダクションに 90 分、講義担当者による確認に 7 分、スライドの入れ替えなど修正指示の作成に 30 分、修正指示を受けた 2 度目のポストプロダクションに 90 分、講義担当者の最終確認に 7 分かかり完成とする。つまり、先に示した条件下では 7 分の動画を 1 本制作するには、294 分の時間的コストが算出される。

また、この制作プロセスは合成を必要とする Talking Head, Green Screen でも同じのため、コストも同じになる。このことより全て同一のものとしてコード化する。

合成を必要としない Talking Head, Actual Paper/ Whiteboard, Webcam Capture, Live Video は、プロセスが類似するものの合成が行なわれない点が異なりコストが3割ほど削減され、197分に抑えられる。

4.3.3 動画表現の再分類

算出例と同様に他の旧コードのコストを検証した結果、MOOCの動画表現はコストと表現の関係より、5種類のコードとして下記のように再分類することができる。

A.人物が映し出されないモデル

(対象となる旧コード：Presentation Slides with Voice-Over, Khan-Style Tablet Capture, Screencast, Udacity Style Tablet Capture)

B.単一の人物が映し出されるモデル

-B1: 合成を必要とするもの

(対象となる旧コード：合成を必要とする Talking Head, Picture-in-Picture, Green Screen, 合成を必要とする Webcam Capture)

-B2: 合成を必要としないもの

(対象となる旧コード：合成を必要としない Talking Head, Actual Paper/Whiteboard, 合成を必要としない Webcam Capture, Live Video)

C.スタジオ以外のロケーションが必要なモデル

(対象となる旧コード：Classroom Lecture, Recorded Seminar, Demonstration, On Location)

D.複数の教授者が登場するモデル

(対象となる旧コード：Interview, Conversation)

E.ポストプロダクションに重点が置かれるモデル

(対象となる旧コード：Text-Overlay, Animation)

それぞれのコストは次のように算出された。

A.193 分

B.B1-294 分

B2-197 分

C.752 分+1 万円

D.479 分+3 万円 (教授者二人の場合、合成は行なわれないものとして算出)

E.654 分 (Text-Overlay の場合、Animation のコストについては後述する)

最小コストのカテゴリーAを1とすると、合成の必要な Talking Heads が含まれるカテゴリーB1は1.5倍、教室の授業を撮影する場合は約4倍、(1時間程度の移動が必要な場合は約5倍) 教授者が2人のモデルは2.5倍のコストとなる。Text-OverlayはBの動画にテキストという表現要素をポストプロダクションによってひとつ加えるだけであるが、カテゴリーAと比較して3.4倍、B1と比較しても2倍程度のコストがかかる。

また、カテゴリーBの動画のコストは比較すると低めであることがわかる。このことから、Reutemannの述べる Talking Heads が多用される側面には、コスト面での合理性が示唆された。また、最小コストであるAカテゴリーの表現よりも Talking Heads が含まれるBカテゴリーの表現の動画が多く制作されることから、コスト面では低く抑えたいが動画教材には人物の登場が望まれているという提供側の MOOC に求める制作要因が推察される。

加えて、Animation を制作するには基本条件にスタッフの制作能力が含まれていないことから、外注で制作するものとして 20 万円で試算を行なった。この場合、仮に時給 2000 円の人材を 1 人雇用して 20 万円分の給与が発生したと仮定して換算し直すと A と比較して 31.1 倍のコストが発生すると読み替えることができる。

また、今回はスタッフ 1 名で制作すると想定しているが、制作者を増やせば並行して行なえる作業もあるため、金銭的成本と引き換えに時間的成本を削減することは可能である。

このようにコスト面から動画表現をコード化することにより、表現的な特徴とコストの関係、および表現間のコスト差、そして提供側の MOOC に求める制作要因について示すことができた。

また、MOOC をデザインするための要素として、動画教材は、要素が増えるほど制作にかかるコストは高くなる点を示すことができたと言える。例えば、ポストプロダクションに重点を置く動画は類似の表現であっても 2 倍ほどコストが高い。

5. まとめと課題

MOOC に用いられる表現をコスト面から分析した結果、ICT の教育的な利活用に、撮影の行ないやすさが優先されている状況が浮かび上がった。しかし長期的には動画などコンテンツのあり方における学習効果の差異を検討し、デザインの設計、少なくともテンプレートから選択する能力が必要ではないかと考えられる。

本来は、教場・教室において教授者が講義のデザイン設計を行なうように、教授者が自らの教育方略に合わせた教材の在り方をデザインしなければならない。しかしその能力の育成は想定されておらず、現状ではコストの問題と求められる要素の折り合いから事実上テンプレート化した Talking Head の表現を用いた教材の作成が大半を占める。教授者の観点からは、授業の内容に注力し、動画デザインをプロフェッショナルな制作者に任せるということは効率的ではあるが、授業のねらいから適した表現を選択することも、自身の教育方略のうちであるともいえる。

本稿において、動画のデザインテンプレートの分類について Hansch らの先行研究の検証を行なった結果、重複の問題点が明らかになりこれを解消し、e ラーニングに用いられる動画表現について再分類したものを示すことができた。

文献

- (1) 文部科学省: “高等教育機関等における ICT の利活用に関する調査研究”, http://http://www.mext.go.jp/a_menu/keikaku/detail/1336379.htm
- (2) 京都大学: “高等教育機関等における ICT の利活用に関する調査研究”, http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/itaku/1347642.htm, p1 (2013)
- (3) 総務省: “教育分野における最先端 ICT 利活用に関する調査研究”, http://www.soumu.go.jp/main_content/000360824.pdf (2015)
- (4) 中村宏, 森佳奈枝, 加藤泰久: “オンライン大学におけるメディア授業を中心とした通信教育の概要と学習者の動向,” 教育システム情報学会第 43 回全国大会講演論文集, pp.371-372 (2018.9)
- (5) Guàrdia, Lourdes, Marcelo Maina, and Albert Sangrà, “MOOC design principles: A pedagogical approach from the learner’s perspective.” eLearning Papers, Vol.33, pp.1-6, (2013)
- (6) 日本放送教育協会: “放送利用の多様化とは何か: 放送利用の多様化の問題点 (下)”, 放送教育 8 月号 (1975)
- (7) Voss, Brian D. : “Massive open online courses (MOOCs): A primer for university

- and college board members”, AGB Association of Governing Boards of Universities and Colleges, p3 (2003)
- (8) 重田勝介:“MOOC+SPOCによる大学教育改革 -北海道大学オープンエデュケーションセンターの取り組みから-, 富士通フォーラム 産学連携による日本発 MOOC が拓く学びの新展開 ~MOOC がもたらす, 企業・社会にとっての可能性とは~ (2014)
 - (9) Liyanagunawardena, T. R, Adams, A. A. , and Williams,S. A. “MOOCs: A systematic study of the published literature 2008-2012”, *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3), pp.202-227, (2013)
 - (10) Sarohini Chahal:“Instructional design skills, methods, and knowledge in the era of MOOCs: A research proposal,”*Proceedings of the Third Annual Learning with MOOCs Conference*, pp.19-20, (2016)
 - (11) Dhawal Shah,“By The Numbers: MOOCS in 2017”,
<https://www.class-central.com/report/mooc-stats-2017/>, (2018)
 - (12) Reutemann, Jeanine, Khalil M., Ebner M., Kopp M., Lorenz A., Kalz M. Graz: “Differences and Commonalities–A comparative report of video styles and course descriptions on edX, Coursera, Futurelearn and Iversity”, *Proceedings of the EUROPEAN STAKEHOLDER SUMMIT on experiencies and best practices in and around MOOCs*, eds., pp.383-392 (2016)
 - (13) 鈴木克明: “e-Learning 実践のためのインストラクショナル・デザイン ([特集]実践段階の e ラーニング)”, *日本教育工学会論文誌*, 29(3), (2006)
 - (14) 長谷海平, 中村宏,: “コンテンツとしての MOOC デザインの現状と課題の考察”, *日本デザイン学会 第 65 回研究発表大会*, PB-10 (2018)
 - (15) Guo, Philip J., Juho Kim, and Rob Rubin. "How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos." *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference*. ACM, (2014)
 - (16) Hansch, A., McConachie, K., Schmidt, P., Hillers, L., Newman, C., & Schildhauer, T. “The Role of Video in Online Learning: Findings from the Field and Critical Reflections”, Retrieved from <http://bit.ly/2rh6Nf8>. (2015)

謝辞

本研究においてご協力いただいた森佳奈枝氏, 佐野ひとみ氏に感謝の意を表する.

