

ソフトウェア開発手法に基づく動画作成の検討

A Study on YouTube Video Creation in a Software Development Way

前 田 和 昭*

Kazuaki MAEDA

要旨

本稿では、従来の情報処理分野で築きあげられたソフトウェア開発手法を動画作成に適用することを考え、教育で活用することを主眼とした動画作成法について検討する。

インターネットが広く普及したことにより、誰でも簡単に情報を消費できるようになった。しかし、コンピュータを知的生産の道具として使いこなす人は多くない。そこで、若者に馴染みのある YouTube 動画を取り上げ、知的生産を実践する教育のための素材としたい。動画作成の作業を通して、その流れを経験すれば、プログラム開発の授業に入る準備となるはずである。

動画作成には、企画・撮影・設計・実装・公開・保守の6つのステップがあり、これらのステップを繰り返して、高品質の動画が作り上げられていくと考えている。YouTube 動画作成を学び体験する機会を通して、設計・実装・公開・保守の流れを理解することができ、プログラム開発の授業に、学生が積極的に参加するようになることを願っている。

1. はじめに

2010年から2019年までの10年間にインターネットとスマートフォンが幅広く普及した後、2020年に突然パンデミックが宣言され、感染症とその対策のための3年間で全てが激変した。現場に行かなくても仕事ができるテレワークを社会が許容し、オンラインで会議が開かれることが多くなった。大学では、必要に迫られオンライン講義が取り入れられた。これまで、オンライン講義の良さを認識していたものの、教

*経営総合学科 — ソフトウェア工学

Department of Management Synthesis — Software Engineering

室内にて対面講義を行う常識から抜け出すことができず、なかなかオンラインへ移行できなかった。それが、一気にオンラインへと切り替わることになったのである。

情報通信白書 [1] によれば、2019 年から 2021 年までの 3 年間に利用されたネットワークのデータ通信量は爆発的に増加した。固定系ブロードバンド契約者の総トラフィック（月間平均）を表 1 に示す。この表をみると、ダウンロード値とアップロード値の比 (D/U 比と記載) は約 8 倍で、ダウンロードが主となっていることが分かる。また、パンデミック前の 2019 年 11 月と 2021 年 5 月を比較すると、D/U 比約 8 倍を保ったまま 1 年半で約 2 倍に増加している。

表 1 固定系ブロードバンド契約者の総トラフィック月間平均（単位：Gbps）

	2019 年 11 月	2020 年 5 月	2020 年 11 月	2021 年 5 月	2021 年 11 月	2022 年 5 月
Download	12,650	19,025	19,821	23,899	23,650	25,993
Upload	1,563	1,571	2,321	2,781	2,816	3,088
D/U 比	8.05	8.20	8.35	8.59	8.40	8.42

若者を中心に、オンラインでのコミュニケーションのために SNS が多用されるようになった。世界規模でみると、主要 SNS の月間アクティブユーザ数（2022 年 1 月）の上位 5 つは、

1. Facebook 29.10 億人
2. YouTube 25.62 億人
3. WhatsApp 20 億人（2021 年以前のデータ）
4. Instagram 14.78 億人
5. WeChat 12.63 億人

と報告されている [1]。

日本国内でみると、LINE と YouTube が幅広い年代に利用されている [2]。表 2 に、アンケート調査結果（対象 1,500 人）の中で LINE と YouTube の利用率を、全世代と 10 代、20 代、50 代、60 代の年代別で示す¹⁾。この表にある 4 年間で LINE は全年代で増加し、2021 年には 90% を超える利用率となった。年代別では、2021 年 11 月に 60 代を除く各年代で 90% を超える利用率となったことが分かる。YouTube も LINE と同じような傾向がある。2021 年 11 月の利用率をみると、YouTube の全年代利用率は 87.9% で、10 代と 20 代で 90% を越えている。年代別でみると、20 代が最も多く 97.7% の人が利用し、10 代で 97.2% となる。最も利用率が低いのは 60 代の 67.0% であるものの、2017 年 11 月の 32.2% から 2 倍以上に増えたことが分かる（表 2 内太字で示す）。無料で気軽に見ることができ、幅広く多様な分野のコンテンツがあること

1) 調査結果の月にばらつきがあるのは、年度毎で調査時期が違うからである

が、高い利用率となる理由であろう。このように多数が利用している YouTube を、教育／研究／開発の複数視点から検討することが本研究の主要な目的である。

表 2 LINE と YouTube の利用率の変化（単位：％）

	2017 年 11 月	2019 年 2 月	2020 年 1 月	2021 年 1 月	2021 年 11 月
LINE（全世代）	75.8	82.3	86.9	90.3	92.5
LINE（10 代）	86.3	88.7	94.4	93.7	92.2
LINE（20 代）	95.8	98.1	95.7	97.7	98.1
LINE（50 代）	67.1	82.6	86.3	85.4	90.2
LINE（60 代）	39.8	52.8	67.9	76.2	82.6
YouTube（全世代）	72.2	75.7	76.4	85.2	87.9
YouTube（10 代）	93.5	91.5	93.7	96.5	97.2
YouTube（20 代）	94.0	92.8	91.5	97.2	97.7
YouTube（50 代）	64.0	73.3	75.2	81.2	82.5
YouTube（60 代）	32.2	40.5	44.8	58.9	67.0

動画作成は、情報処理と密接な関係にある。情報処理システム入門 [3] によれば、「情報処理とは、目的に沿ってデータを収集し、形式を整えてそれらを記録し、加工、分析を繰り返して、新たな情報を作り出し、伝達する一連の仕事」とある。また、「情報処理の目的は、記録、加工などを通じて、一つ一つのデータが単独では持ち得なかった新たな価値を引き出すことにある」とも述べられている。これは、動画作成にそのまま当てはまる。動画を作成するときには複数の素材を「収集」し、また、カメラを使って自分で「記録」し、編集アプリケーションでそれらを「加工」して、品質を上げるために「分析」すること、それぞれを繰り返しながら作業を続ける。その結果として、「新たな価値」を引き出した動画ができ上がり、YouTube 上で視聴者に「伝達」される。これは情報処理そのものを、形を変えて実践していることに他ならない。

本稿は、学会で口頭発表したときの配付資料 [4] に加筆・再構成して、新しく作り替えたものであり、従来の情報処理分野で築きあげられたソフトウェア開発手法を動画作成に適用することを考え、新たな動画作成法を作り上げることに関する研究ノートである。通常の動画作成では、企画、撮影、設計、編集、公開、保守などのステップがあり、これらのステップを繰り返して、高品質の動画を提供する。上記のステップは、ソフトウェア開発手法と類似している。次節では、YouTube 動画作成が知的生産の一つであり、教育上効果があることを述べる。さらに 3 節では、動画作成のために仮決めした 6 つのステップを述べ、4 節でまとめる。

2. 知的生産としての YouTube 動画作成

梅棹 [5] は、「知的生産というのは、頭をはたらかせて、何か新しい事柄を、人に分かるかたちで提出すること」と述べている。また、「既存の、あるいは新規の、さまざまな情報をもとにして、それに、それぞれの人間の知的情報処理能力を作用させて、そこに新しい情報を作り出す作業」とも述べている。さらに梅棹によれば、「マージャンや将棋、さらには趣味として読書をたのしむのは、一種の知的消費」なのだそう。ここでの知的消費は、高度の知的活動を伴うけれども新しい情報を何も生産しないことを意味する。

筆者は、文系の学部でプログラミング実習教育を約 30 年間続けてきた経歴をもつ。最初の頃は、個人用コンピュータ（タブレットを含む。以下、PC と記す）が高価だったこともあり、文系の学部に所属する学生でもプログラミングに興味を持つ者が数多く存在していた。それから約 30 年を経て、当時より 1,000 倍以上も高性能な PC を 10 万円前後で購入できる時代になり、どこにでもある日用品として PC が扱われるようになった。

インターネットが広く普及したことにより、誰でも簡単に情報を消費できるようになった。しかし、PC を賢く使いこなし、情報を知的に生産できる人は多くない。PC やスマートフォンの利用者の大多数は、インターネットで利用可能な情報を知的消費しているにすぎない。私たちは、インターネットに接続した PC やスマートフォンを駆使して、高品質の情報を早く安く知的生産することについて考え直すべきである。

PC が日用品と扱われるような時代になり、プログラムを作成できない学生、作成しようとしめない学生が増えてきたようにみえる。初級者がプログラミングを理解するには、多くの時間と苦痛が必要となる。プログラミング学習に苦痛を感じる学生たちを多く見ているうちに、プログラミング未経験の学生に、突然プログラミング実習を課すことは間違っていると感じるようになった。

もし学生の興味が薄れているのであれば、もしかすると、多くの学生を対象にしたプログラミング教育は必要ないのかもしれない。それよりも、興味をひくコンテンツを教育の素材として使う方が、プログラミング教育よりも教育効果が高いのではないかと、また、プログラム開発を教育する前に何か他の教育を準備した方がよいのではないかと、思うようになった。これが YouTube 動画作成を教育で扱うことに興味を持ったきっかけである。

動画作成には、コンピュータを使ったプログラミング同等の教育が必要になる。2020 年度から、小学校でプログラミング教育が始まった。文科省の指導要領 [6] によれば、小学校のプログラミング教育では「知識および技能」「思考力、判断力、表

現力など」「学びに向かう力、人間性など」の3つの資質・能力を育成することがねらいであり、それらは、

- コンピュータが活用されていることを知り、問題解決の手順を知る
- 情報技術を適切、かつ、効果的に活用するための論理的な思考を身につける
- コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を育てる

ことらしい。これら3つが重要なのであれば、JavaやPythonなどのプログラミング言語を使う必要はなく、プログラミングではない他の何かを題材にして問題解決を実践すればよいはずである。もし、YouTube動画作成を学ぶ場にて、問題解決や論理的思考に触れる機会を作り、人生や社会づくりに生かす内容の動画を作成して公開することができれば、上記の3つを全て満足する教育ができるはずだと考える。

オンラインでは、オンデマンド型（教員が動画をアップロードした後、学生が自由な時間に視聴して学習する型）の講義が理想的なスタイルであるとの信念に基づき、コロナ禍のオンライン授業対応のために筆者は、YouTube用講義動画を作り続けた。また、2021年中の約半年間を自由に過ごす機会があり、その間に動画作成のスキルを習得する努力を続け、2021年から現在までで100本以上の動画を作成した。

YouTube動画には、表現の要素がすべて入っていて、単純に「画が動いている」だけではなく、五感すべてを刺激することも、利用者が増えた理由の一つである[7]。動画を作成するには、多くのことを総合的に練り上げる必要がある。例えば、音声や音楽、ナレーションや背景音が必要で、旅先の街の音、人のおしゃべり、調理場で野菜が焼ける音、感情を鼓舞する音楽、動きの瞬間を強調する効果音など、考え出したらきりがないほど多くの音を検討し組み込みながら動画作成作業が進んでいく。さらに、いろいろな場面で状況を説明するためにテロップを埋め込むことが多い。また俯瞰的に考えると動画には伝えるべきストーリーがあり、ストーリーがあるからこそ視聴者は楽しむことができる。動画ができあがりYouTubeで公開するときには、その魅力を視聴者に上手に説明する文章も必要となる。

動画を作成してきた経験で分かったことの一つに、10分から15分程度の動画を記録・編集し、出来上がった動画をYouTube上で公開し終えるまで、3時間から30時間の作業が必要となることがある。作業時間に大きな差がある理由は、動画の内容と、動画に求めるもの（視覚効果、音楽、効果音、テロップ、字幕など）の違いによる。撮影が終わってから始まる必要な作業と概算時間を、自分の経験の範囲で列举してみると、

- クリップ（撮影した一つの映像）の不必要な部分を切り取りながら結合して

いく作業（約 1 時間）

- 必要があればテロップや音楽を挿入，さらにはトランジションなどの視覚効果を挿入
- 視聴者に伝えたいことを明確に示すために，オープニングとエンディングを追加
- 編集後，その動画が正しいかどうかを確認しながら問題点の書き出し（約 1 時間）。誤りが見つかり前工程に戻る可能性あり
- 動画編集が完成したら YouTube にアップロードし，動画の説明やタグなどの情報を入力，サムネイルや終了画面を設定（約 1 時間）
- アップロード終了後，YouTube が動画を解析し，その解析が終わってから最終確認。この段階で動画や音声の質に問題があることが多々あり，前工程に戻る可能性あり

となる。もし室内で 1 回だけ撮影して最低限の編集をするのであれば，3 時間の作業時間で終わるだろう。また，企画を練って野外でロケハンしてから完璧な録画・編集を経て仕上げるような場合だと，数人が参加して 30 時間以上の作業が必要になるだろう。

街中に出て書店を訪れてみると，YouTube の動画作成ハウツー本が多く出版されていることが分かる。例えば，書籍[8]で参考になった記述の一部を以下に紹介する。

- 法則 11：人を引きつける動画のためのネタと台本（ストーリー）を作る。思い描いた頭の中のイメージをマインドマップを使って整理する。字コンテ，絵コンテ，写真コンテなどで台本を作る。
- 法則 30：始まりと終わりをつくる。オープニングを作成するときには，タイトルコールとオープニング映像の 2 つのパターンを検討する。
- 法則 33：YouTube ガイド「クリエイターアカデミー」を活用する。YouTube が提供する Web サイトにクリエイターアカデミー [9] があり，動画作成方法や YouTube の運用，さらには活用方法を学ぶことができる。

このような動画作成ハウツー本には，一つ一つの細かな注意事項が書かれていて，役にたつ情報が多く込められているので，これらの本を何度も読み込めば，ある程度の整った動画を作れるだろう。しかし，小学校のプログラミング教育 3 つのねらいにあるような「知識および技能」「思考力，判断力，表現力など」「学びに向かう力，人間性など」の資質・能力を育成するには，ハウツー本だけでは足りない。ハウツー本とアプローチを変えて，知的生産を実行するために，どのように考え，どのような手順で，何を使って，動画をコツコツと作り上げるべきかを検討すべきである。そのた

めに、過去 50 年間にわたり進化をとげてきたシステム開発の変遷を熟知した上で、理想的な姿を検討することが重要だと考える。

3. 動画作成のための 6 ステップ

システム開発と同じように、動画作成でも順番に作業を進めるためのステップがあるはずで、どんなステップがあって、各ステップで何をすべきかを整理すべきである。この節では、今まで動画を作成してきた経験に基づいて仮決めした、YouTube 動画作成を学生に教えることを前提にした 6 つのステップ（企画、素材収集、設計、実装、公開、保守）について述べる。

なお、前半のネタづくりや台本づくりではマインドマップ編集アプリケーションの XMind [10]、後半の動画編集では、動画編集アプリケーション DaVinci Resolve [11] の利用を前提とする。どちらのアプリケーションも、無料版と有料版があり、学生が動画作成の 6 ステップを体験するには、無料版で十分であろう。XMind を使ってアイデアをまとめている場面を紹介するために、図 1 の左側に全体を概観している画面例（詳細を隠して雰囲気だけを示す）と、右側にその中の一部を拡大表示した画面例を示す。

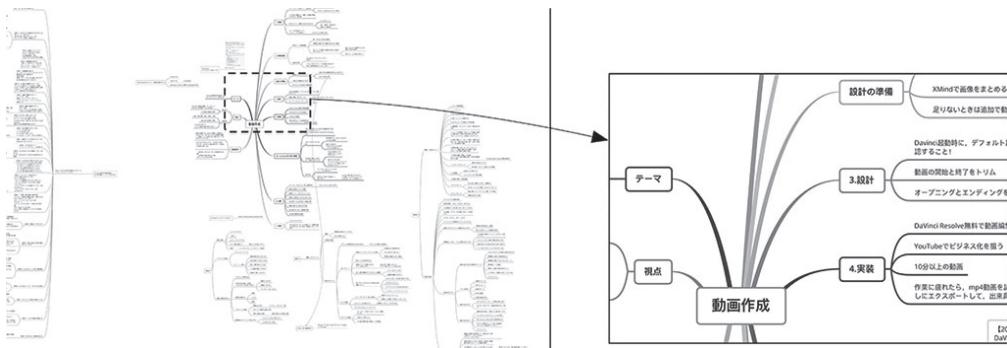


図 1 XMind を使って動画作成の 6 ステップを検討している画面例

ステップ 1. 企画

このステップでは、動画のためのネタ作りと台本（ストーリー）作りを進める。この企画ステップで間違えると、撮影したクリップが無駄になったり、クリップが足りなくて追加で撮影することになるので注意したい。

また、動画を使って伝えたいこと、感動を伝えるためにはどうすべきかを考える。動画公開を念頭におきつつ、短く、簡潔に、魅力的で、キャッチーなタイトルを仮決めするのがよいだろう。YouTube 上でのサムネイルにも使うので、タイトルを複数考えておくといよい。これらを効果的に進めるために、XMind を利用してマインドマップを描きながら作業を進める。

ステップ 2. 素材収集

このステップでは、素材としての映像撮影を中心に進める。撮影技術を重視した活動ではないので、ミラーレス一眼などの本格的なカメラは必要とせず、スマートフォンで大学内を撮影する程度で十分であろう。企画で考えたネタを中心にして、視聴者に提供できる情報を考えながら撮影を行う。

DaVinci Resolve で編集するときの都合で、撮影するときの開始と終了に余裕（1 秒以上、できれば 5 秒程度）を持たせて撮影することに注意したい。また、動画作成で使う音楽を探すことも同時に進めたい。YouTube が提供するオーディオライブラリ [12] にて、無料の音楽が提供されているので探して欲しい。その音楽のリズムに合わせてクリップを切り取る場合があるので、音楽の候補を早めに決めておくといよい。

ステップ 3. 設計

このステップでは、撮影したクリップを並べる順番を考え、それと同時に、埋め込む音楽を決めることを進める。YouTube で動画を公開するときには、オープニングとエンディングが非常に重要な役割を果たす。動画を見はじめた視聴者は「つまらない」と感じたらすぐに他のチャンネルへ逃げてしまう。オープニングには、この動画をしばらく見てもよいと思わせる何かを組み込むべきである。

筆者が一般公開している YouTube 動画（担当講義とは関係ない動画）での公開後の視聴者維持率を、アナリティクスを使ってグラフ化した例を図 2 に示す。このグラフより、69%の視聴者が開始後 30 秒まで視聴を続けたことが分かる。過去の経験から、オープニングは 30 秒以内でまとめるべきと考えている。動画開始後の 30 秒以内で、動画全体のストーリーを示すか、または、チャンネルを強く印象づけるタイトルコールを埋め込むかを検討すべきであろう。

この設計ステップまでくると、企画ステップで念入りに作業した場合と、企画ステップを素早く終わらせて撮影中心に作業した場合の違いがあらわれる。企画ステップで念入りに作業した場合は、プログラム開発のトップダウンアプローチに似た結果

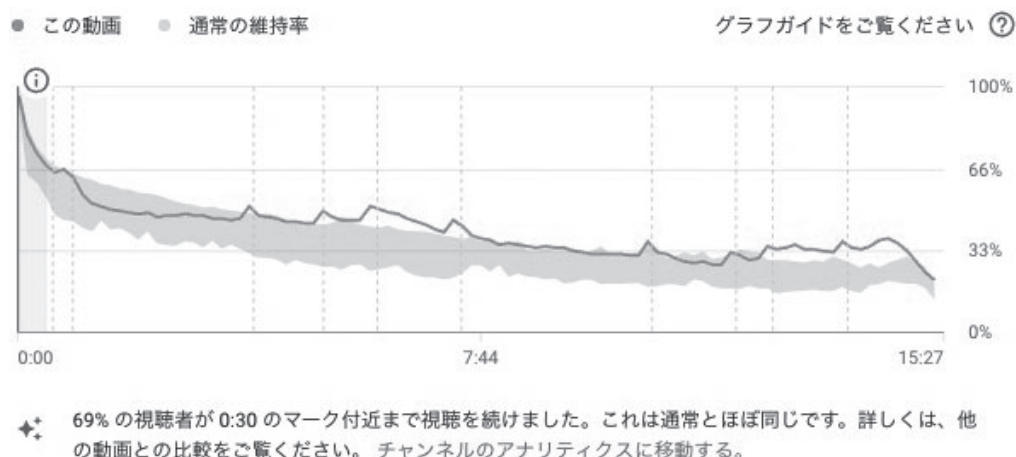


図2 YouTube アナリティクスによる視聴者維持率のグラフ例

になるだろう。企画ステップを素早く行って撮影中心に作業した場合は、録り終わった多数のクリップからストーリーを作り上げる作業のために時間が必要となり、これはプログラム開発のボトムアップアプローチに似た結果になるはずである。トップダウンに考えつつ、ボトムアップの作業も必要なことに気づくチャンスである。

ステップ4. 実装

このステップでは、DaVinci Resolve を使って動画編集を進める。DaVinci Resolve を起動すると7つの画面（DaVinci Resolve ではページと呼ぶ）、メディア（Media）、カット（Cut）、エディット（Edit）、フュージョン（Fusion）、カラー（Color）、フェアライト（Fairlight）、デリバー（Deliver）が選択可能になる。これら7つのページを切り替えながら、適切なページを選んで作業を行うことになる。

DaVinci Resolve は、プロの映像クリエイターも利用する機能満載な動画編集アプリケーションである。付属する英文マニュアルが約3,600ページにも及ぶことから規模の大きさが分かる。動画編集の初級者が全ての機能を修得することは不可能であろう。しかし、最低限必要な機能を上手に選んで指導すれば、動画編集、カラー補正、音調整、完成動画の生成までを何とか使いこなせると考えている。

また以外と知られていないことの一つに、YouTube 向けの音調整が必要なことがある。一般の放送業界では音圧-23.0 LUFS が標準なのに対して、YouTube ではこれより高めが標準になっているようだ。YouTube 動画の音は、大きすぎても小さすぎても良くない。この機会が音について勉強するチャンスになるかもしれない。DaVinci Resolve では、フェアライトページを使って音を調整することになる。

ステップ 5. 公開

このステップでは、前ステップで書き出された動画を、YouTube 上で公開する作業を進める。公開するには数々の設定が必要で、アップロードが終了してから1時間以上の作業が必要と思って欲しい。

この公開ステップに必要なことは、タイトル、サムネイル、説明文作成、終了画像などの設定である。サムネイルは小さな画像なので、巨大な文字をセンス良く配置する必要がある。動画の説明文では、YouTube 視聴者が最初に目にする3行が非常に重要であり、この3行を上手に執筆する文章力が必須となる。その他、関連キーワードをタグとして入力し、撮影日と場所を設定し、公開するライセンスを確認し、カテゴリを設定する必要がある。

YouTube 上で動画を公開した後、プログラムでパッチを当てるように、動画の一部だけを修正することは不可能なので、慎重な確認作業が必要となる。もし、動画に修正が必要な場合は、前ステップに戻って作業をやり直し、修正後の動画は別動画として公開することになる。

これは、プログラム開発が進み、実装ステップになって設計エラーが発見された場合に似ている。前半にある企画や設計が重要で、設計エラーが後半に悪影響を及ぼすことを経験することになるだろう。

ステップ 6. 保守

このステップでは、YouTube アナリティクスを使って、公開後の動きを分析する作業を進める。YouTube アナリティクスを使うと、図3に示すような解析結果を入手できる。このような解析結果を見ることは、次に作成する動画へのヒントを考えるチャンスになるだろう。

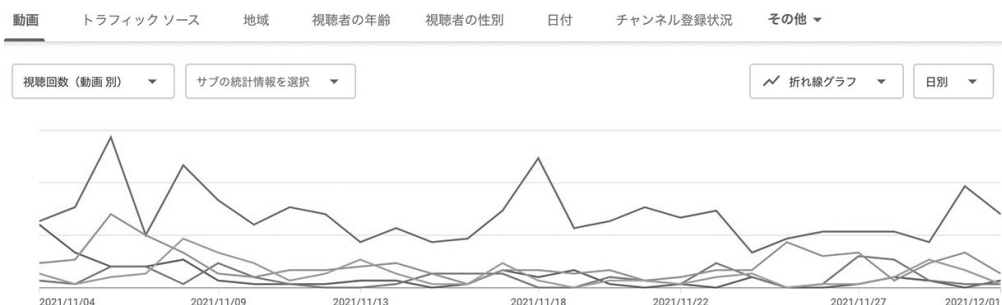


図3 YouTube アナリティクスによるチャンネル視聴回数の解析結果（過去28日間）

4. おわりに

従来の情報処理分野で築きあげられたソフトウェア開発手法を動画作成に適用することは可能なはずで、新たな動画作成法を提案するための作業を続けている。これまでの経験から考えると、企画、素材収集、設計、実装、公開、保守の6つのステップがあれば、高品質な動画を提供できる。上記のステップは、従来のソフトウェア開発手法を参考にして練り上げることができるはずである。

プログラミング教育に入る前に、動画作成を教育することが効果的であると筆者は信じ、2022年4月から少人数クラスの授業を開始し、2023年4月からは大幅に内容を改定するとともに、名古屋市と提携したプロモーション動画作成を予定している。YouTubeが若者にとって馴染みのあるメディアであることから、学生からの問い合わせは少なくない。YouTube動画作成を学び体験する機会を通して、設計・実装・公開・保守の流れを理解することができ、プログラム開発の授業に、学生が積極的に参加するようになることを願っている。

参考文献

- [1] 令和4年版 情報通信白書，総務省，
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/r04.html>（参照 2023-2-16）.
- [2] 令和4年度 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査，総務省，
https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html（参照 2023-2-16）.
- [3] 浦昭二，市川照久，情報処理システム入門 第3版，サイエンス社（2006）.
- [4] 前田和昭，プログラミング教育の前準備としてYouTube動画作成を教える試み，
第17回情報システム学会全国大会・研究発表大会（2021年12月）.
- [5] 梅棹忠夫，知的生産の技術，pp. 10-11，岩波新書，青版 722（1969）.
- [6] 小学校プログラミング教育の手引，
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm（参照 2023-2-16）.
- [7] 鎮目博道，動画制作プロの仕掛け 52，日本実業出版社（2021）.
- [8] 木村博史，YouTube 成功の実践 60，ソーテック社（2018）.
- [9] YouTube Creator Academy, <https://creatoracademy.youtube.com/>（参照 2023-2-16）.
- [10] XMind のマッピングソフトウェア，<https://jp.xmind.net/>（参照 2023-2-16）.
- [11] DaVinci Resolve 18 — Blackmagic Design，
<https://www.blackmagicdesign.com/jp/products/davinciresolve/>（参照 2023-2-16）.
- [12] オーディオライブラリの音楽と効果音を使用する - YouTube ヘルプ，
<https://support.google.com/youtube/answer/3376882>（参照 2023-2-28）.