

修士論文

MOOC を設計する教員のための
チェックリストとマニュアルの開発と評価

Development and Evaluation of MOOC Designing Manual and Checklist
for Subject Matter Experts

熊本大学大学院社会文化科学研究科 教授システム学専攻 博士前期課程
176g8805 加藤幸路

主指導教員：平岡 斉士
副指導教員：松葉 龍一・鈴木 克明

2019 年 3 月

目次

目次	2
要旨(日本語)	4
要旨(英語)	5
第1章 序論	6
1.1. 研究背景	6
1.2. MOOC 開発における課題	6
1.3. 原因の概観	7
1.4. 定義	8
1.5. 先行研究	11
1.6. 研究の目的	13
第2章 研究方法	15
2.1. 研究対象となるプログラム	15
2.2. 研究手順	15
第3章 フェーズ1 試作版の開発・評価	16
3.1. チェックリスト第1版の開発・評価	16
3.2. 講座設計シート第1版の開発・評価	25
第4章 フェーズ2 試作版の改訂とマニュアルの開発	27
4.1. チェックリストの改訂	27
4.2. マニュアルの開発	31
4.3. 講座設計シート第2版の改訂	45
第5章 フェーズ3 知的技能のテスト作成支援とチェックリストの精査	47
5.1. 言語情報のテストを知的技能のテストに変えるテンプレートの開発	47
5.2. チェックリスト改訂と信頼性評価	61
5.3. 講座設計シートとマニュアルの改訂	67
5.4. 専門家レビュー	70
第6章 本研究の成果と課題	73
6.1. 本研究の成果	73
6.2. 本研究の課題	74
6.3. 今後の展望	75

謝辞.....	77
参考文献	78
資料.....	80
資料 1 参考チェックリスト.....	80
資料 2 講座設計シート第 4 版（概要ページ）.....	86
資料 3 講座設計シート第 4 版（設計ページ）.....	87
資料 4 テンプレート第 4 版	88

要旨(日本語)

多様な学習者が、学びたい講座を選び、目的に応じた学び方を選択できるのが MOOC 本来の魅力である。そのためには各講座が明確化された学習目標に向け、構造化された教育設計に基づいて開発されていることが大前提となる。しかしインストラクショナルデザイナーやコンテンツ制作の専門家による組織的支援のもとにコースを設計する欧米と異なり、日本では設計を担当する教員の大部分は e ラーニングによる独学教材を設計するスキルを持っていない。また、組織的支援体制があるのは稀である。そのような状況下で、教員が対面授業を実施した経験のみに基づいて自己流で設計せざるを得ないのが現状である。その結果、教育設計がされていない講座が散見される。特に、受講者が講義動画を含め、何かを参照しながら問題を解くことが想定されるオンラインテストによる修了判定にも関わらず、講義の内容を暗記しているかどうかを問う言語情報のテスト問題が多い講座があることが、修了証の価値づけをする上で問題となっている。

本研究では教育設計の課題について、最低限の質が保証された MOOC を設計するための講座設計シートとチェックリスト、それらを使うための知識とスキルを養うマニュアルを開発し評価を行う。またオンラインテストに適したテスト開発を支援するため、言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレートを試作し、評価を経て改訂版を提案する。

要旨(英語)

MOOCs provide a variety of learners with opportunities to choose what to learn and how to learn depending on their purposes. However, such MOOCs should be designed and developed appropriately, and pre-requisites and learning outcomes of the courses should be clearly stated. Unlike MOOCs provided by European and American universities which are usually developed systematically by a group of specialists in instructional design, content development, and subject matter, most MOOCs provided by Japanese universities are developed by individual professors who are experts only in their academic fields but not in designing self-management type e-learning materials. While very few Japanese universities offer systematic supports for professors to develop MOOCs, most of them design and develop MOOCs depending solely on their face-to-face teaching experiences. As a result, many courses provided by Japanese universities are not designed instructionally. The lack of instructional design also impedes MOOC certificates to be credible. Despite the fact that tests are given online and learners can refer to all sorts of resources including course videos while taking tests, learners are tested whether they have memorized information given in the courses. In order to raise the credibility of MOOC certificates, acquirement of intellectual skills should be tested instead of verbal information.

In this study, MOOC designing manual, designing sheet template, and checklist for subject matter experts are developed in order to help them design and develop quality assured courses at the minimum level with limited support and skills. A template which guides them transform tests on verbal information into tests on intellectual skills are also developed. The checklist and the templates are incorporated into the manual, and its reliability and effectiveness are evaluated through formative assessments and expert reviews.

第1章 序論

1.1. 研究背景

New York Times 誌が“The Year of the MOOC”と名付けた 2012 年から 6 年が経過し、MOOC は欧米を中心に大きなムーブメントとなり、2018 年には 1 億 100 万人が世界各国の 900 以上の有名大学から提供される 11,400 講座 (MOOC の和名として「大規模公開オンライン講座」が普及しているため、本研究では“course”を「講座」と訳して用いる)を受講している。飯吉(2014)は、かねてからインストラクショナルデザイナーやコンテンツ制作の専門家による組織的支援体制のもと、数多くの学位プログラムやコースをオンラインで提供してきた実績が基盤にあると指摘している。またプログラミング等の講座の修了者が大手 IT 系企業から採用される等、MOOC の修了証の社会通用性も高まっている。

一方で日本においては、組織的支援体制も教員自身の e ラーニング開発経験も乏しい中で、内容領域専門家 (SME) である教員が、自己流で開発するのが一般的である。そのため年間の開講講座数が 70 (2018 年度実績) と数が伸びないだけでなく、質の面でも前提条件や学習目標が不明確な講座が散見され、受講者が自分のレベルや目的に合った講座かどうかを判断するための必要最低限の情報が提示されていない等の問題がある。また修了要件をクリアした際に発行される修了証の存在は、受講者の外発的動機づけには寄与しているが社会通用性は低い。現状提供されている講座の大半が趣味的、教養的なものであるという側面もあるが、修了判定のための評価テストが、オンライン環境で講義動画も含めたありとあらゆる情報にアクセスできる状態で行われるにも関わらず、講義で提供された情報をそのまま暗記しているかどうかを問う言語情報のテスト問題が多いということも、修了証の価値を低下させている要因である。

言語情報のテストでの評価は、MOOC 以外の多くの教育現場においては、未だ当然のこととして行われているが、山口 (2017) は「覚えるとはインプットした情報を固定的に死蔵されること」とであると指摘し、「変化の激しい時代には極めて短い期間で陳腐化して、効用を失うことを前提」とする必要があると主張している。MOOC のテストは、あらゆる情報にネットでアクセスできる、言わば社会人にとって日常的な環境で行われる。この環境において、知的技能の獲得を評価することができれば、仕事や生活において真に必要な知識が獲得できていると証明することができ、修了証の価値を向上させることができるのではないかと考える。

1.2. MOOC 開発における課題

SME が自己流で講座開発することで、以下の 2 つの課題が生じている。

- (1) MOOC は従来の対面型の講義を動画にして提供すれば良いという考えが根強く、独習を前提とした教育設計ができていない講座が散見される。学習目標が不明確で、課題分析に基づいた教授方略の設計も十分にされておらず、講座の教育効果そのものが疑われる状況である。専門家による組織的支援体制がなくても、SME が独習に適した教材を設計できるようになるための支援が必要である。
- (2) MOOC は社会人が業務や日常生活で「使える知識」の獲得を求めて受講をするが、ネットで検索すればすぐに得られる情報を暗記しているかどうかを問う言語情報のテストで評価しているものが多い。より高度な知的技能の学習目標を掲げ、それにあった評価を行うことが求められるが、SME の従来型の言語情報の獲得を重視する考え方を転換し、知的技能のテストを開発できるようにする支援が必要である。

1.3. 原因の概観

次にこれら 2 つの課題の原因を概観する。

(1) MOOC の特性によるもの

対面授業であっても MOOC であっても、学習目標を定め、そこにどう学習者を導き、どう評価するのかという根本的な教育設計のプロセスは同じであるが、大きな違いが 2 つある。1 つは、対面授業においては講義がスタートしてから、学生の知識レベルや興味関心の方向に応じて臨機応変に学習目標をチューニングしたり、教授方法を変更したりできるが、MOOC は受講者が学習をスタートする前に設計と開発を全て完了させ、受講者がオンラインで提供される講義動画(もしくはテキスト等)を視聴し、テストやレポート等で評価を受ける「独習形態」であるという点である。

もう 1 つは、評価方法である。まず対面授業では筆記テストやレポートの他、演習等の多様な学習活動や授業態度などから多面的な評価が可能であるが、MOOC では自動採点のテストか受講者同士の相互採点によるレポートに限定される。更にこの制約の中で、受講者からの実務や生活で「使える知識」を習得したいというニーズと、企業等の MOOC の修了証で従業員の知識やスキルを判断したいという 2 つのニーズに応えるために、知識を「使えるようになったかどうか」を未知の事例に当てはめさせる知的技能のテストで評価を行う必要があるが、言語情報や知的技能といった学習目標の分類について知識を持っている教員は稀である。

講義動画の視聴が学習を保証するわけではないため、何を学習目標として、それをどう教

え、限られた選択肢の中で最終的にどのように評価するかを予め設計する必要がある。この点を真に理解しないまま、MOOC の開発は従来の対面授業を収録し、10 分程度に分割して提供すればよいという考えも根強くある。

(2) SME を組織的に支援する体制の不足

① 専門家人材の不足：

e ラーニングの開発や利用において、インストラクショナルデザイナー等の専門職が関わるのが一般的な欧米と異なり、そういった専門職の認知度が低く、人材もまだまだ少ない。

② 組織的支援体制を構築するための財政的資源の不足：

欧米型のベンチャー資金による投資や、アジア諸国や欧州のような政府からの資金援助もない中、日本では講座開発費は講座提供する大学が負担するのが一般的だが、欧米のような有料修了証による資金回収モデルがない。企業や個人の学習者からのニーズが高い講座の一部については、一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会（以下 JMOOC）が講座開発支援金を助成しているが、非営利の一般社団法人である本協議会自体が加盟企業・大学からの加盟費のみで運営しているため、助成額は種別により 1 講座につき数十万円と、海外の大学が数百～数千万円かけている現状と比較すると、非常に限られた財政的資源での開発が求められている。資金回収モデルがない中で、組織的支援体制を構築する財政源の確保が難しいのが現状である。

1.4. 定義

1.4.1. 質が保証された MOOC

本研究では「質が保証された MOOC」を、講座の「入口」（前提条件）と「出口」（学習目標）が明確化され、「入口」から「出口」へ学習者を導く構造化された教材設計がされている講座を「質が保証された MOOC」と定義する。e ラーニングの質保証のレイヤーモデル（鈴木、2006）では「いらつきのなさ（レベル-1）」「ムダのなさ（レベル 0）」「わかりやすさ（レベル 1）」「学びやすさ（レベル 2）」「学びたさ（レベル 3）」という 5 つの段階が示されているが、次に示す 2 つの理由により、本研究では「ムダのなさ（レベル 0）」を中心とした質保証を目指すこととする。

(1) 現状提供されている MOOC が学習目標を客観的に評価可能な行動で示せているものが少ないため。

例えば、2018 年度に開講した 70 講座のうち JMOOC が主体となって提供した理工系基礎科目シリーズの 15 講座では、表 1 の学習目標を提示している。

表 1 理工系基礎シリーズ 2018 年度開講講座 学習目標

講座名	学習目標
機械力学	機械振動の基礎を理解し、単純な振動について発生原因の推定や防振法を提案できる
機構学	各種の機構を例に挙げ、各部の形状や組み合わせによって運動状態がどのようなになるかを調べ、さらに希望する運動は、どのような機械要素をどのように組み合わせれば得られるかを理解すること。
工業力学	身近な力学系に関する種々の現象について、それを支配する原理を理解した上で、具体的問題に対して適切なモデルを構成し解くことができるようになること。
電子回路	増幅回路の諸特性を理解し、演算増幅器・バイポーラトランジスタ・FET による増幅回路の諸特性を交流等価回路を用いて解析できること。
微積分	微分・積分の基本的な演算を理解し、それらを活用した簡単な数理モデルが解ける。
品質管理	多様な事例における統計的品質管理の方法の演習を通して、自身の業務等に品質管理手法を適用するための基本を理解すること。
流体力学	流体力学の基礎部分についてその内容が理解できる
金属材料学	金属材料や代表的な合金に関連する基礎知識を深め、金属材料の選定、熱処理や特性評価を適切に行える能力を習得すること。
制御工学	制御対象をモデル化し、基本的な解析手法をもとに、速応性や安定性の評価を踏まえて、基礎となる制御系の設計ができること。
電気回路	回路の諸法則と複素数表示を用いて、正弦波交流回路上で起きる現象を解析できること。
電磁気学	電磁気学的事象を数学的に記述し解析するに当たっての基礎知識を理解出来るようになること。
統計学入門	統計学の基本的な考え方を理解し、計算能力と現実問題への応用能力がつく
コンピュータのしくみ	コンピュータが本質的にはどのようなものであるのかを、必ずしもハードウェアを専門としない人に分かりやすい言葉で伝える方法を会得します。そして、コンピュータを応用した製品やサービスの開発にて日々直面する原因不明な故障や不具合といった事象に対し、組織の中で

	行動するプロフェッショナルとして立ち向かっていくために必要となる基本的な知識や考え方を学びます。
線形代数	線形代数に関する基本的な事項をマスターすることを目指す。
安全学入門	安全の哲学、価値観、定義、目標、構造、責任、実現手段・プロセスの基本を理解すること。

表 1 では「理解する」「応用能力がつく」などの客観的な評価が行いにくい学習目標が多い。そのため「ムダのなさ(0)」の達成指標の 1 つである「取り扱い範囲の妥当性」の判断ができない状態である。

- (2) e ラーニング開発経験が乏しい教員が、専門家による組織的支援体制なしで、低予算で講座開発することを想定しているため。

レイヤーモデルは下位のレベルの質が低ければ、上位のレベルの質にもネガティブな影響を与えるため、まずは「いらつきのなさ(レベル-1)」や「ムダのなさ(レベル 0)」の要件をクリアすることが重要である。

鈴木(2006)は、「うそのなさ(レベル 0)」の達成指標として、「内容の正確さ、取り扱い範囲の妥当性、解釈の妥当性、多義性の提示、情報の新鮮さ、根拠・確からしさの提示、適正な著作権処理」を挙げ、その達成のための ID 手法として「ニーズ分析法、職務分析法、内容分析法」の 3 つを挙げている。

1.4.2. スキル

講座設計を担当する教員に求められるスキルを「その場に教員がいなくても学習者が迷わず学習を進められる(すなわち、独習できる)ための設計ができる技能」と定義する。特に評価においては、1.2(2)の通り MOOC では数学などの一部の分野を除き、ネットで検索すればすぐに知ることができる概念の定義そのものを覚えているかを問う言語情報のテストばかりになりがちであるため、知的技能のテストを開発するスキルが求められる。具体的には表 2 に示した 3 つの要素で構成される。

表 2 スキル 3 要素と課題の対応

	課題 1. 教育設計	課題 2. 知的技能のテスト開発
① 学習目標の設定	○	
② 学習目標に対応した評価方法の選択・実施	○	○
③ 学習目標に対応した教授方法の選択・実施(主に情報提示のメディア選択技法に限定し、「学びやすさ(レベル 2)」の学習効果の要件である 9 教授事象などを代表とする学習支援設計法の習得までは求めない)	○	

課題 1 に対応する 3 つのスキルは、講座設計する教員がメーガーの 3 つの質問(“Where am I going?”(学習目標)、“How do I know when I get there?”(評価方法)、“How do I get there?”(教授方略))に答えられるようになることである。教育設計がされていない講座とは、これら 3 つの質問のいずれかもしくは全てに対し答えられない講座のことを指す。

1.5. 先行研究

1.5.1. MOOC や一般的な e ラーニング教材開発におけるガイドラインやチェックリスト

MOOC 開発に取り組むトロント大、イリノイ大、ブリティッシュコロンビア大等、いくつかの大学が MOOC 開発に関するガイドラインやチェックリストを発行している。しかし、例えばトロント大学(2017)が提示する“Massively Open Online Courses(MOOC) Resource and Planning Guidelines”にあるように、“Instructional/Design support early in the course design process.”と、これらの大学によるガイドラインは早期に学内の専門家のコンサルテーションを求めることを推奨している。これらのガイドラインはインストラクショナルデザイナーやコンテンツ開発者等、学内に組織支援体制があることを前提としているためである。日本の大学のように、学内外に同様の組織支援体制がない場合は活用が難しい。

MOOC に関しては、学習者についての研究は多数あるが、講座を開発する側や開発プロセスに関する研究はまだ少ない(LIYANAGUNAWARDENA et al. 2013)。こうしたなかで Spyropoulou ら(2014)は、6 つの主要 MOOC プラットフォーム(edX, FutureLearn, Coursera, Udemy, Udacity, Iversity)から教材(the educational material)、コースカリキュラム(the course curriculum)、コース実施(course implementation)の 3 つのカテゴリについて、ベストプラクティスに基づくガイドライン

を提案している。コースカリキュラムに関するガイドラインの Structure(構造)というサブカテゴリには“The course should be divided into sections that include activities aimed at completing within one week each.”や”At the beginning of each section, learners should know what activities will be carried, when and why.”といった項目が挙げられており、MOOC の形式でどのように情報提示をすべきかを示している。これは既に教育設計された講義や教材があり、それを MOOC 化する上では有効である。しかし基となる講義や教材がない場合や、元となる講義や教材が十分に教育設計されていない場合には、講座の質を高める上では不十分である。

Höfler ら(2014)が提示する MOOC 開発のガイドラインは、初めて MOOC を開発する実践者(具体的には講座開発者と管理者)を対象としている。チェック項目には、“Define learning outcomes (“learning objectives”)” “Design an appropriate quiz design”など、学習目標や評価方法など、教育設計に関する項目も挙げられている点が Spyropoulou ら(2014)のチェックリストとは異なる。しかし、これらのチェック項目を判定するには MOOC 開発経験は必要としないが、学習目標をどう定義するか、どのような評価方法であれば「適切」なのかといった教育設計理論についての知識やスキルが必要となる。またチェックリストの対象者に講座の開発者だけでなく、管理者も含まれているため、プラットフォームの選定や講座の広報、開講後の受講者とのコミュニケーションなど、開発だけでなく実施フェーズのチェック項目も多く含まれている。

更に Höfler ら(2014)のガイドラインも、Spyropoulou ら(2014)と同様、主要な MOOC プラットフォーム(Udacity、Coursera、edX、Iversity、Open HPI)の分析結果や文献研究から構成しているが、どちらもガイドラインやチェックリストの提案にとどまり、その有用性や妥当性、信頼性についての評価はしていない。

また一般的な e ラーニング開発を支援するガイドラインやチェックリストに目を向けてみると、竹岡ら(2016)の四国 5 大学連携におけるオンライン授業設計ガイドラインや質保証ガイドラインに準拠したチェックシートに関する研究がある。専門家による学内の支援体制がない場合も想定している点では本研究の対象に近いが、大学の正規課程(対面)をオンライン化すること、オンライン化したものを大学間での相互認定することを目的としたもので、教育設計理論に基づいた適切な講座設計ができるかどうかを教員自身にセルフチェックさせるチェックリストではない。

このように先行研究で示されたガイドラインやチェックリストはいずれも、教育設計はできている前提のもと、どのように MOOC 化(もしくはオンライン化)するかを示したものや、教育設計についての知識やスキルを持つチェック者がいないと活用が難しいものである。

1.5.2. 知的技能のテスト開発支援

Joeckel(2016)の PDF Syllabus builder など、学習目標に対応した目標行動を定義したり、評価方法を選択したりすることを支援するツールはあるが、言語情報の目標を知的技能に変換するツールではない。この変換方法について、平岡(2017)は、言語情報の学習目標を知的技能としてテストするための正誤判定文章作成の手順として、以下の3つの手順を提案している。

- (1) 学習目標の言語情報の特徴を挙げる
- (2) 特徴を満たす事例、特徴を部分的に満たす事例とその判断の理由、特徴を満たさない事例とその判断の理由を挙げる
- (3) (2)で挙げた事例の正誤判断とその理由について述べさせる知的技能のテストを作成する

この手順は、知的技能の練習を簡易に行う上で一つの手段になり得るが、SMEによって再現が可能かどうかの検証と、MOOCの自動採点の選択式テストの形式に対応した手順を開発する必要がある。

1.5.3. 支援体制の構築

インストラクショナルデザイナーや教材開発マネージャーといった人材が不足している中で、どのように質が担保された教材開発を行うかという課題について、山本(2018)は育成が難しいインストラクショナルデザイナーを増やすのではなく、「教材開発マネージャー」の役割を定義し、教材開発マネジメントに必要な知識やスキルを、業務を通じて獲得できる業務支援ツールと教材を提示するアプローチをしている。しかし、山本の研究では、知的技能が重要であることは指摘しているが、研究内では言語情報の教材開発のみを扱っており、知的技能を学習目標としたeラーニング設計の支援まではできていない。また山本の研究では、教育設計を担うインストラクショナルデザイナーの数が少ない体制での教材開発を目指しているが、本研究においては、SMEが単独で講座の設計・開発に臨む、すなわちインストラクショナルデザイナーの支援が期待できないという更に厳しい条件下での教材開発を目指している点が大きく異なる。

1.6. 研究の目的

本研究では、学内の組織的な支援体制や担当教員のeラーニング開発経験の有無に関らず、質が保証されたMOOC(学習目標が明確で構造化した教育設計に基づく)開発ができるようになるためのツール開発を目的とする。具体的には以下4つである。

- (1) 教員が教育設計理論に基づいて講座設計ができたかどうかをセルフチェックできるチェックリスト(以下、チェックリスト)
- (2) 教員がフォーマットに従って記入することで MOOC の設計書を作成できる講座設計シート(以下、講座設計シート)
- (3) 教員が最低限の質が保証された講座を開発するための知識とスキルを身に付けるマニュアル(以下、マニュアル)
- (4) 言語情報のテストをもとに知的技能のテストに変換するテンプレート(以下、テンプレート)

チェックリストとマニュアルはともに、ADDIE モデルで示される 5 つのプロセスのうち、分析 (Analysis)、設計 (Design)、開発 (Development) の 3 つのプロセスに対応するものである。

本研究により、MOOC 開発の知識やスキルだけでなく、教育設計理論に基づいた教材開発の知識やスキルを持たない教員が、教育設計に基づきオンラインテストに適したテスト問題を備えた MOOC を開発できるよう支援する。これらの支援を受けて MOOC 開発することで、教員が教育設計について一定の知識やスキルを獲得することが想定されるが、これは副次的な効果として位置づける。

第2章 研究方法

2.1. 研究対象となるプログラム

本研究では、JMOOC が提供する理工系基礎科目シリーズの開発を対象にマニュアルとチェックリストを開発する。本シリーズは JMOOC が MOOC の企業内活用推進を目的に、大学・高等専門学校等の正規の科目を元に開発している。講座のテーマは、日本経済団体連合会加盟企業の協力により、若手技術者 400 名強へのアンケートを実施し、理工系技術者の業務の基礎となる科目を選定した。社会人の学び直しを想定し、一般的な MOOC のように講座全体の修了証を発行するだけでなく、単元ごとに確認テストを設け、合格すると単元の修了バッジを付与し、必要な単元のみ学習した場合も、その成果を認定している。本シリーズは 2017 年 3 月から開講し、2018 年度には 15 講座を開講している。更に 2019 年度には企業ニーズの高い情報系講座を含めた全 23 講座を開講する予定である。

2.2. 研究手順

2017 年 3 月開講分については、SME に対し講座開発についての簡易な説明を行ったのみで、SME に講座開発を委ねていた。しかし、2017 年度開発(2018 年 4 月開講)講座から、図 1 に示した 3 つのフェーズで、1.2.で挙げた 2 つの課題に対し、支援策を段階的に開発し、実際の講座開発の支援を通して評価を行った。

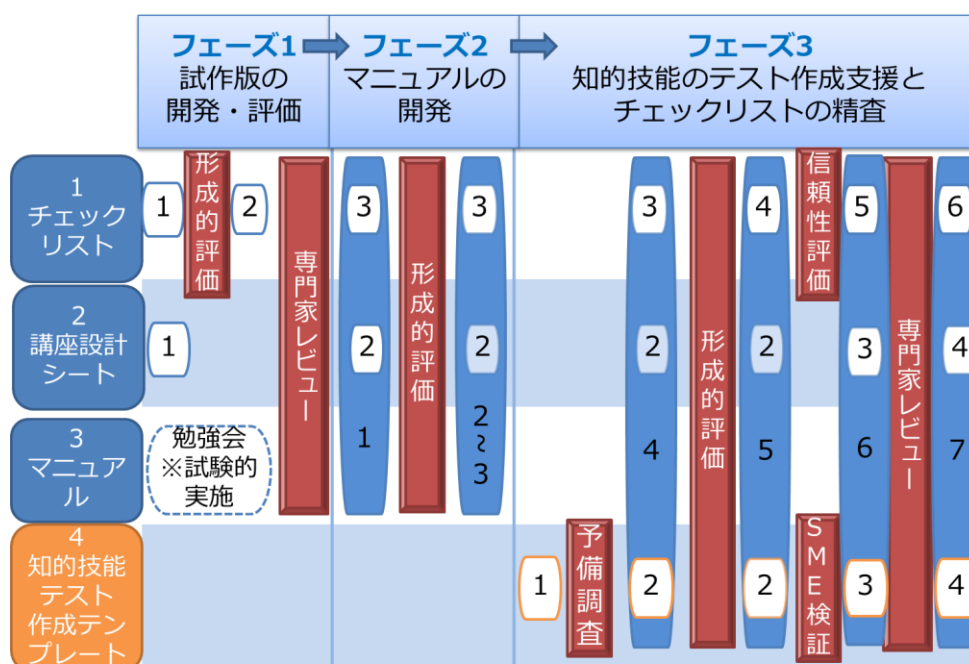


図 1 開発支援策の改訂プロセス (枠内の数字は版を示す)

第3章 フェーズ 1 試作版の開発・評価

本フェーズでは、1.2.(1)で示した学習目標が不明確で、評価方法、教授方略の設計が十分にされていないという「教育設計」の問題に対し、チェックリストの試作版（以下チェックリスト第 1 版）と講座設計シートの試作版（以下講座設計シート第 1 版）を開発し、有用性と妥当性の評価を行った。講座設計を担当する SME に対しチェックリストを利用するための知識とスキルを身に付ける勉強会を試験的に実施し、講座設計シートを提供した。勉強会については、第 4 章にて概要と妥当性評価の結果を述べる。

3.1. チェックリスト第 1 版の開発・評価

3.1.1. 対象者と目的

本チェックリストは、教材設計の知識やスキルを持たない教員でも、学習目標を明確化し構造化された教材開発ができるようにすることで MOOC の最低限の質を保証することを目的としたものである。

3.1.2. 開発手順

JMOOC では 2016 年度より理工系基礎講座の開発をしているが、どのテーマの講座を開発するかは JMOOC 側で決めて教員を選定するが、講座の内容については SME である教員に設計と開発を任せており、質保証プロセスが整備されていない状態であった。2017 年度に入り JMOOC 内部で JMOOC としてどのような講座を開発してもらいたいのかを明示したチェックリストが必要であるという議論があった。これを受け、当時事務局にて理工系基礎講座の運営を担当していた職員から同事務局にて海外 MOOC の調査担当であった筆者（後に理工系基礎講座の運営を引き継ぐ）がチェックリストの作成を依頼され、チェックリスト第 1 版を作成した。その後実際に教員の支援もしていた理工系基礎講座担当者から意見を取り入れ修正し、講座の開発期間や教員の教育設計についての知識やスキルなどを踏まえ作成していく手順をとった。

3.1.3. 参考にしたチェックリスト

MOOC 開発に関しては海外の MOOC プラットフォームや大学等の教育機関の e ラーニング開発部門等が開発したガイドラインやチェックリストが多数あり、その一部はウェブ上で公開されている。本チェックリストの開発にあたり、以下 4 つのチェックリストを参考にした。

- 1) edX MOOC Development Checklist: 1400 万人の学習者を集める世界第 2 位の MOOC プラットフォーム edX が提示するチェックリスト。①コースのお知らせと紹介、②コースの構成、③教材とアセスメント、④コース管理と学習者のエンゲージメントの 4 つのカテゴリでチェック項目がまとめられている。プラットフォーム側が提供講座に求めるチェック項目という観点で参考にした。
- 2) Guidelines for Quality Assurance and Accreditation of MOOCs: 政府間機関である Common Wealth of Learning が、質保証と単位認定を目的として提示。①コース概要、②学習成果、③評価、④内容の正当性、⑤学習者、⑥教育テクノロジー、⑦コースリソース、⑧学習者サポートリソースのカテゴリで構成されている。特定のプラットフォームや教育機関によるチェックリストではなく、第三者的な機関によるチェックリストという観点で参考にした。
- 3) Udemy Quality Review Standards and Best Practices: 教えたい個人と学びたい人をつなぐオンラインプラットフォーム Udemy が講座提供者向けに提示しているチェックリスト。教材開発についての知識やスキルレベルが多様な講師が、自撮りで動画収録することを前提としているため、「構造的な教え方」「講師の話し方」といったカテゴリがあり、本チェックリストの対象者や、開発体制が最も近い。
- 4) OpenupEd label, quality benchmarks for MOOCs: Quality Assessment for E-learning: a Benchmarking Approach(Williams Kear & Rosewell 2012)を基に開発されたチェックリスト。①機関レベル、②カリキュラムデザイン、③講座デザイン、④講座配信、⑤スタッフサポート、⑥学生サポート、⑦講座レベルの 7 つのカテゴリについて、チェック項目が挙げられている。2) 同様、第三者的な機関によるチェックリストという観点で参考にした。

3.1.4. チェック項目の精査

上記に挙げた 4 つのチェックリストを参考にしつつ、組織的な支援体制なしで教員自身が講座の設計から開発、開講後の質問対応まで行うことを想定し、以下 6 つのカテゴリに分類した。各カテゴリは教員の作業プロセスに対応するように構成した。

- (1) ターゲット設定
- (2) コース設計
- (3) 講義内容について
- (4) 各種テスト・課題について

(5) 著作権当権利処理について

(6) 開講後の対応について

各カテゴリのチェック項目については、3.1.3.で示した4つのチェックリストを参考に、表3の通り精査した。

表 3 チェックリスト第 1 版と参考にしたチェックリスト

	内容		参考にしたチェックリスト	
ターゲット 設定	理工系学部や院卒の新入社員など若手技術者が、大学 1、2 年次の基礎科目の学び直しのために学習することを想定した講座設計になっていること	必須	NA	本研究で対象とする「理工系基礎講座」は特定のターゲットに向けて開発するため、チェックリストで対象者に合った講座設計になっているかどうかをチェック項目に加えた。
コース設計	「講座設計シート(概要)」の各項目について明記していること	必須	1),2),3)	1)「コースと学習者の前提条件が記載されていること」、2)「コースの概要が説明されている」、3)「コースの目標」「学習内容」「受講対象者」「コース受講の際の必須事項」を必ず記入してください」等の項目を、「講座設計シート(概要)」(別紙参照)に集約し、本チェックリストでは全ての項目について明記しているかどうかを確認
	学習目標と講座内容、教授方略(メディアの活用等)、評価方法に一貫性があること	必須	2)	「学習成果に到達できるようにするために、適切なコースリソースが選定されている」
	講座内容が適切、正確であり、最新の情報が反映されていること	必須	4)	「25. The Course Content is relevant, accurate, and current.」
	実験動画の活用や演習問題による理解度確認等、仕事で活用できる知識にする工夫がされていること	必須	NA	本研究で対象とする「理工系基礎講座」は社会人の学び直しや企業内での利活用を想定しているため、独自に盛り込んだ。
	講座全体の学習目標を、学習者の学びやすさという観点で、週ごとの学習目標にブレークダウンし、構成していること	必須	2)	「2-2 モジュール/ユニットの学習成果はコースレベルでの成果と整合性がある」
講義内容 について	講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	必須	3)	3-3 各セクションにも目標を設け、コース終了の際に特定のスキルが確実に修得できるように設計しましょう。 3-4 1つの学習目標が達成出来るように設計されているか確認しましょう
	單元ごとに事前に学習が必要な他の單元がある場合は、単元の冒頭で説明すること	必須	2)	「1-5 事前知識やスキルが明示されている。」をベースにしたが、理工系基礎講座では單元ごとの学習も想定し、單元ごとに前提知識について提示するようにした
	講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標に対応する内容を動画で教える場合、動画が 6 分を大幅に上回っていないこと	必須	1)	3-9 ビデオセグメントは、平均 3～10 分であること
	PV を含めた全ての動画に日本語字幕がついていること	必須	1)	3-5 すべての動画に字幕をつけること
	動画やテキスト、パワーポイント等資料に英語等日本語以外の字幕が付いていること	任意	NA	日本語以外での学習も可能とすることで、より多くの学習者にリーチするため推奨項目として追加
	必要なテキスト(パワーポイント、PDF 資料等)が開講週分、用意されていること	必須	1)	3-11 コースウェア内で提供されるビデオで使用されたプレゼンテーション資料のコピーがダウンロード可能であること
各種テスト・課題に	各週の必須学習目標の修得を評価するための課題が設定されていること	必須	1),2)	1)3-2 コースは成績評価できる課題が含まれていること 例: 演習/宿題/クイズ 2)3-1 分割されたビデオと演習がコースに含まれていること

ついて	講座全体の理解度を評価するための最終課題が設定されていること	任意	2),4)	2)3-4 評価と査定がコースを通して統合されている 4)31 Assessment is explicit, fair, valid and reliable. Measures appropriate to the level of certification are in place to counter impersonation and plagiarism.
	学習者が何に対して回答すべきか明確に理解できる課題設定であること	必須	2),4)	2)3-6 査定と評価では,分かりやすいインストラクションが提示されている。 4)31 Assessment is explicit, fair, valid and reliable. Measures appropriate to the level of certification are in place to counter impersonation and plagiarism.
	課題の内容は学習目標を達成したかどうかを判断できる内容・合格基準になっていること	必須	2)	3-1 学習活動と評価は学習成果と整合性がある
	前提条件で設定した基準を満たした課題設定であること	必須	4)	4)31 Assessment is explicit, fair, valid and reliable. Measures appropriate to the level of certification are in place to counter impersonation and plagiarism.
	学習目標の範囲外のものや、講義で扱っていない課題を設定していないこと	必須	4)	4)31 Assessment is explicit, fair, valid and reliable. Measures appropriate to the level of certification are in place to counter impersonation and plagiarism.
	プログラミングの演習等で外部サービスを利用する場合、何等かのダウンロードは必要か？必要な場合、ダウンロード先が分かりやすく表示されていること。対象としている学習者のスキルレベルでダウンロード等の設定が可能であること	必須	2)	6-3 遠隔にあるリソースへのアクセス方法の指示が十分に提供され,理解しやすい内容である。 6-4 コースで使用されるツールが学習者が容易に利用できるもので(例 必要に応じてフリープラグイン),追加で必要なツールを取得する方法についてのインストラクションもある。
	開講前に模擬試験が実施され、回答についての確認がなされていること	必須	NA	支援組織体制がない中で, SME がひとりで講座開発するため, 2017 年度開講時, 設問に関する間違いが受講者から指摘されるケースが多かったため追加。
	受講生に公開できる設問と解説(正否だけでなく、間違っただけの場合の理由や、再学習のアドバイスなど、理解できなかったポイントを正しく理解するためのアドバイスなどを含む)および回答について、コンテンツ提供時に同時に提供できていること	必須	2)	3-5 学習者にフィードバックする仕組みがある 3-6 査定と評価では,分かりやすいインストラクションが提示されている
著作権等 権利処理 について	第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと	必須	NA	支援組織体制がない中で, SME がひとりで講座開発することを前提とするため追加
	著作権処理を必要としない、もしくは著作権処理が必要な素材を含む場合、適正に著作権処理されていること	必須	2)	7-4 著作権は必要に応じて処理されている
	講師の肖像権についての講師本人の確認を得ていること	必須	NA	支援組織体制がない中で, SME がひとりで講座開発することを前提とするため追加
開講後の 対応につ いて	本コンテンツについて講師に確認が必要と判断される疑問及び質問が発生した場合、7 日以内に JMOOC へ回答するための講師への確認フローが確立していること	必須	NA	理工系基礎講座の運用体制に合わせて追加

3.1.5. 形成的評価(有用性の評価)

2017 年度にチェックリスト第 1 版を使用して理工系基礎講座の開発を行った教員 2 名に対し、質問紙とインタビューによる形成的評価を実施した。評価の結果、明らかになった点を以下に示す。

(1) チェックリストの参照頻度について

教員 2 名のうち 1 名は開発過程で絶えずチェックリストを参照していた。もう 1 名は、講座開発中はチェックリストの存在すら認識しておらず、納品前の確認時に初めて参照した。勉強会の内容に基づいて講座開発を行い、その内容に対応したチェックリストであったため、結果として不可となる項目はなかったという回答であった。

(2) チェック項目について

1 名の教員は、「果たして講座として十分な学術的水準にあるのかを判断することは困難でした」と回答したが、これは講座の内容に関するもので、それ以外は 2 名とも判断が難しかった項目はないという結果であった。

チェックリスト第 1 版の項目については、対象者への形成的評価からは妥当だという結果であったが、平岡(2018)が指摘するように、「学習目標と講座内容、教授方略(メディアの活用等)、評価方法に一貫性があること」という項目のような判定をする上で教育設計に関する知識や技能が必要な項目については、本来チェックする人がチェックするための前提条件を満たしているかどうかを確認する必要がある、対象者の教育設計スキルでセルフチェックができるかという点に疑問が残った。またチェックリストの提示の方法には改善の余地があることが明らかになった。

3.1.6. 2017 年度開発での追加修正点

3.1.5.で形成的評価を行った 2 講座について、チェックリスト第 1 版では項目として挙げていなかったが、開発途中の講義動画について、以下の追加修正の依頼をした。

- 単元の冒頭で学習目標を提示していただきたい

学習目標設計シートで書いていただいた学習目標についてですが、各単元の冒頭で学習目標をご提示いただくと学習者がこの単元で何を学ぶのか、どういう点に注意して講義を

聴けば良いかが分かりやすくなると思います。ご参考までに下記に過去に開講いただいた講座のサンプルをご紹介します。(参考講座の URI)

※更に各動画クリップもしくは単元の最後に「まとめ」として重要ポイントが再掲されていると更に理解しやすいと思います。

また同時期に開発をスタートしたが、2018 年度の開講に間に合わなかった他の 1 講座については、以下の追加修正の依頼をした。

- 勉強会でもお伝えさせていただいた通り、(講義動画については、スライドとスライドを読み上げる音声のみのものよりも)顔が表示されている方が、学習者の集中力が保たれるため、もしこれから収録されるもので、お顔出しが可能なものがありましたら、ご対応いただけると大変助かります。

これらについては、あらかじめチェック項目として提示することで、どのような講義動画を作成してもらいたいのかを明示的に伝える必要があることが分かった。また本来ならばスライドを読み上げるだけであれば動画化する必要性は低く、教授内容に合わせた適切な情報提示の方法の選択を促すべきであるが、対象の教員は対面授業で慣れ親しんだ講義形式に最も近い動画での情報提示を選択する傾向が強いことも分かったため、情報提示の方法選択については、マニュアルにて対応を検討することとした。

3.1.7. チェックリスト第 2 版の開発

3.1.5.に示した形成的評価の結果と、2017 年度に試用して明らかになった改善点をもとに、以下 3 つの修正を行った。

- (1) 項目の変更: 教員によるセルフチェックのため、教育設計についての高度なスキルがなくても判断できるよう具体化。(5箇所)

	第1版	第2版	参考にしたチェックリスト/改訂理由	
コース設計	学習目標と講座内容、教授方略(メディアの活用等)、評価方法に一貫性があること	設計した講座内容で学習目標を網羅していること	NA	第1版では参考チェックリスト2)の「学習成果に到達できるようにするために、適切なコースリソースが選定されている」を参考にし、「学習目標と講座内容、教授方略(メディアの活用等)、評価方法に一貫性があること」としていたが、教育設計について高度なスキルがなくても判断できるよう具体化し、2つの項目に分けた。
		選択した教授方法(講義動画・テキスト・その他)で学習目標を達成できること		
コース設計	講座全体の学習目標を、学習者の学びやすさという観点で、週ごとの学習目標にブレークダウンし、構成していること	受講者が単位ごとに下記のような学習方法を選択できるよう、単位ごとの学習目標を明示していること ＜想定している学習方法＞ a. 単元の学習目標をクリアしていないため、講義動画等で学習してからテストを受験する。 b. 単元の学習目標を既にクリアしている、もしくは業務上必要ない等の理由により、その単元は受講しない c. 以前に学習したことはあるが、単元の学習目標をクリアしているかどうか分からないため、確認テストを受験し、合格すれば学習せず、合格しない場合は該当単元を学習する。	NA	教育設計のスキルがない教員でも「学び直し」の目的を想定した講座設計をしてもらえるよう、具体化した。
評価について	課題の内容は学習目標を達成したかどうかを判断できる内容・合格基準になっていること	課題の内容は学習目標を達成したかどうかを判断できる内容・評価方法・合格基準になっていること	2)	3-1 学習活動と評価は学習成果と整合性がある を参考に第1版の項目を作成したが、更に「評価方法」を追記した。
	開講前に模擬試験が実施され、回答についての確認がなされていること	納品前に第三者(可能であれば、講座の対象者と同じ条件の人)による模擬試験が実施され、テスト内容についての確認がなされていること	NA	支援組織体制がない中で、教員がひとりで講座開発するため、2017年度開講時、設問に関する間違いが受講者から指摘されるケースが多かったことを背景に挙げていた項目。講座対象者と同じ条件の人への形成的評価をすることで、教員だけでは気付けない間違いや分かりにくい点を洗い出す。

- (2) 項目の追加：第1版開発時はそれ程重要でないと判断したが、実際に開発を行い、優先度を上げる必要があると判断し追加した。(2箇所)

	第2版	参考にしたチェックリスト/改訂理由	
講義内容について	講座の最初で、講座の学習目標と各単元の概要について説明していること	3)	3-1 最初のレクチャーでコースから何を習得するか、そしてカリキュラムの全体像を説明しましょう。 【理由】第1版作成時は、それ程重要でないと考えていたが、2017年度開発講座の開発プロセスの中で、講座のイントロダクションとして学習目標と各単元で何を学ぶのかについて概要を説明するパートを作成してもらうこととしたため、追加
	動画の20%以上(5分間の動画であれば1分以上)は担当教員の顔を表示させること	3)	5-3 非技術コースの場合、ビデオの20%以上は自分の顔を映し出したビデオ素材にするように心がけましょう。 【理由】2017年度開発の講座で、講師の顔を一切表示せず、パワーポイントスライドにナレーションをつけた形で開発され、取り直しを依頼し、開講日が遅れた講座があったため追加。講師の顔が表示されたほうが受講者のエンゲージメントが高いという研究結果はあるが、20%という基準の根拠は明らかではない。本チェックリストでは一定の目安が必要だと考え提示した。

- (3) カテゴリの整理：第1版では「各種テスト・課題について」としていたカテゴリ名を「評価」に改め、サブカテゴリを作成し、何についてのチェック項目なのかを明確化した。

第1版	第2版	
各種テスト・課題について	評価について	各回
		講座全体
		各回・講座全体共通
		テストについて
		演習について

3.1.8. 妥当性の評価(専門家レビュー)

チェックリストの開発手順と内容について、妥当性を評価するために専門家レビューを実施した。専門家レビューはMOOCを開発・提供している国内大学にて、大学内で教員とともにMOOC開発をしているインストラクショナルデザインの専門家に依頼した。特に教材設計のフェーズで「インストラクショナルデザインの専門家による支援がない中で、教員自身が本チェックリストを活用し、最低限の質が保証されたMOOC開発を実践できるかどうか」という観点でレビューを依頼した。実施期間は2018年6月11日～6月28日までで、事前資料として送付したチェックリスト第1版の開発手順をまとめた資料、初年度の試用の結果をふまえたチェックリスト第2版、形成的評価の結果に基づき、遠隔同期型でオンラインインタビューを実施した。

専門家レビューの結果、チェックリスト第1版の開発手順は妥当性があるという評価であった。一方で、対象とする教員の知識やスキルでの「最低限の質保証」の実現を考えると、教員本人に

全ての項目をセルフチェックさせるのは現実的ではないという課題と、学習者の学びやすさを担保するために新たにチェック項目を追加する必要性があることが指摘された。

(1) 教員によるセルフチェックの妥当性

各チェック項目のうち、可否を判断する上で教育設計の知識やスキルを必要とする項目については、インストラクショナルデザイナーが開発に携わる講座であっても、全ての項目をクリアする講座を開発するのは難易度が高く、重要度の高い項目に絞る等の検討が必要であることが指摘された。また全ての項目を教員によるセルフチェックに頼るのではなく、例えば開発をする際に院生の協力を得ることを前提とし、院生が例えば「自分が大学1年生だった時の知識で理解できるか」等、学習者の視点に立ってチェックできるチェックリストを開発し、教員によるチェックと、院生によるチェックのダブルチェックにすることで、専門家による支援体制がなくても、複数の視点で質を高めることもできるのではないかという指摘があった。その際、「自分が大学1年生だった時の知識で理解できるか？」等、インストラクショナルデザイン的な考え方が理解できていなくても、教員や院生が分かりやすい言葉でチェック項目化されていると、実務上使いやすいのではないかという提案もあった。

(2) 学習者の学びやすさを担保するための観点

以下2つの理由により、「各週のボリュームにバランスにばらつきがないようにする」という項目の追加を専門家より提案された。

- 学習者側の視点: 週ごとの学習時間をある程度揃えた方が、学習継続しやすいため。【分量】の観点。(修了率を高めるため、専門家の所属大学では設計する際は1週あたりの想定学習時間を3時間程度に収めるようにしている。)
- 設計側の視点: 提示する教育内容の順番が適切かどうかを確認してもらうため。【配列】の観点。週によって極端にコンテンツが少ない場合に、漏れている項目がないか、知的技能の課題に取り組む上で前提となる言語情報の知識がないか等を確認してもらうため。

3.2. 講座設計シート第1版の開発・評価

3.2.1. 目的

講座設計書の雛形として講座設計シートを提示することで、対象の教員の知識やスキルで、前提条件や学習目標等、必要事項を記入し、学習目標を構造化し、講座の構成を設計できるよう支

援することを目的とする。また将来的には講座の改修履歴の管理も本シートを使って行うことを想定している。

3.2.2. 開発手順

開発にあたり、以下 2 つの項目を洗い出し講座設計シート第 1 版の構成要素とした。

- (1) 講座全体の学習目標、前提条件、修了要件等、シラバスとしても提示する項目→概要ページとして構成
- (2) 設計にあたり課題分析で整理した最小学習目標と、それに対応する評価方法・情報提示方法→設計ページとして構成

また講座開発は設計から開講まで最短でも半年間かかるため、その期間中、教員の進捗状況を確認するため、講座ごとに教員と Google スプレッドシートで共有することとした。

3.2.3. 専門家レビュー

3.1.8.に示した専門家レビューにて、教員の知識とスキルで講座設計シートを記入することができるかどうかを明らかにすることを目的に、チェックリストの妥当性評価と同時に評価を実施した。その結果、講座設計シートにテストの設計まで含めている点について、一般的な教員であればこのシートや参考資料を与えられただけでは、テストに関連する項目を埋めることはできないのではないかという指摘があった。評価者の所属大学で講座開発をする際は、限られた開発期間の中で、プラットフォームへの納品スケジュールに対応するためという理由もあり、講義動画等、情報提示のコンテンツの設計・収録をした後にテストを開発している。テストの開発については、講座設計シートだけではなく、第 4 章・第 5 章で述べるマニュアルや言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレートと合わせて、支援方法の改善を図る。

第4章 フェーズ 2 試作版の改訂とマニュアルの開発

本フェーズでは、1.2.(1)で示した学習目標が不明確で、評価方法、教授方略の設計が十分にされていないという「教育設計」の問題に対し、フェーズ 1 で試験的に実施した勉強会の内容を元に試作版マニュアル(以下マニュアル第 1 版)を開発し、そのマニュアル第 1 版にフェーズ 1 での評価結果をもとに改訂したチェックリスト第 3 版を統合した。また勉強会で提示していた講座設計シートについて、専門家レビューを経て改訂を行った。

4.1. チェックリストの改訂

3.1.8.に示したチェックリスト第 2 版に対する専門家レビューの結果等に基づき、第 3 版に改訂した。主な改訂点は以下の 3 つである。

	第 2 版	第 3 版
1 チェックのタイミング	納品時のみ	以下の各開発プロセスに対応するチェックリストを提示し、各プロセスでチェックすべき項目を限定する。 1) 講座設計シート案作成後 2) 講義スライドと評価問題のプロトタイプ開発後 3) 講座設計シート完成後 4) 講義動画スライド作成・収録時 5) 評価問題開発後 6) 納品時
2 提示方法	勉強会終了時に提示	マニュアルの各ステップでチェックリストを提示し、チェックをワークの一部とする。(詳細は「4.2.3.マニュアル第 1 版の開発」参照)
3 チェック者	全項目、教員が行う	納品時のチェック項目の一部を、講座開発をサポートする TA がチェックしても良い項目とすることで、教員の負担を軽減する。

表 4 チェックリスト第 3 版

(1) 講座設計シート案作成後＜新たに追加＞

各単元/章 の学習目標	☐ 書き出した各単元・章の学習目標が全てクリアできれば、講座全体の目標に到達できますか？
各節の学習 目標	☐ 全ての節の学習目標をクリアできれば、各単元/章の学習目標に到達できますか？
最小単位の 学習目標	☐ 全ての最小単位の学習目標をクリアできれば、該当する各節の学習目標に到達できますか？ ☐ 説明に要する時間が、6 分を大幅に上回るボリュームになっていませんか？（現時点では、 <u>明らかに</u> 上回りそうなものがなければ OK です。講義スライドを作成したタイミングで、改めてチェックをしていただく予定です）
全体	☐ 配列は適切ですか？（言語情報：覚えやすい順番、知的技能：基礎的→応用の順番） ☐ 学習目標は 1 つの動詞で表されていますか？ ☐ 各単元のボリュームに極端に長い・短いなど、偏りはないですか？（目安として 1 つの単元の想定学習時間を 3～5 時間程度にさせていただくと、学習者が学習を継続しやすいです）

↓

全てのチェック項目をクリアした後、1 単元分の講義スライドとテスト問題のプロトタイプを作成

↓

(2) 講義スライドと評価問題のプロトタイプ開発後＜納品時チェックリストから抽出＞

【講義スライド】

動画で教える必要性のある場合のみ、動画化すること（単にスライドを読み上げるだけの場合は、テキスト等、動画以外の方法を選択すること）※1	OK・NG
単元の冒頭で学習目標を示していること	OK・NG
講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	OK・NG
単元ごとに事前に学習が必要な他の単元がある場合は、単元の冒頭で説明すること	OK・NG
第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと	OK・NG

著作権処理を必要としない、もしくは著作権処理が必要な素材を含む場合、適正に著作権処理されていること	OK・NG
講師の肖像権についての講師本人の確認を得ていること	OK・NG
各動画の長さは6分以内を目途とすること ※2	OK・NG

【評価問題】

各単元の課題を達成することで、その単元の学習目標を達成したといえること	OK・NG
学習者が何に対して回答すべきか明確に理解できる課題設定であること	OK・NG
知識を「暗記させる」のではなく「使えるようにする」学習目標を評価する問題の場合、説明や練習で使っていない例を用いること	OK・NG

↓

全てのチェック項目をクリアした後、全単元分の講座設計シートを完成させる

↓

(3) 講座設計シート完成後＜納品時チェックリストから抽出＞

理工系学部や院卒の新入社員など若手技術者が、大学1、2年次の基礎科目の学び直しのために学習することを想定した講座設計になっていること	OK・NG
「講座設計シート(概要)」の各項目について明記していること	OK・NG
設計した講座内容で学習目標を網羅していること	OK・NG
講座内容が適切、正確であること	OK・NG
単元ごとに合格判定ができること	OK・NG
各単元3～5時間以内の学習時間を想定していること	OK・NG
選択した教授方法(講義動画・テキスト・その他)で学習目標を達成できること	OK・NG
学習目標達成に直接寄与しない付加的なコンテンツを提示する場合、内容について評価をしないこと	OK・NG

↓

(4) 講義動画スライド作成・収録時＜納品時チェックリストから抽出＞

スライド 作成時	動画で教える必要性のある場合のみ、動画化すること(単にスライドを読み上げるだけの場合は、テキスト等、動画以外の方法を選択すること)※1	OK・NG
	講座の最初で、講座の学習目標と各単元の概要について説明していること	OK・NG

	講座の学習目標をブレイクダウンした各最少目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	OK・NG
	單元ごとに事前に学習が必要な他の單元がある場合は、単元の冒頭で説明すること	OK・NG
	第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと	OK・NG
	著作権処理を必要としない、もしくは著作権処理が必要な素材を含む場合、適正に著作権処理されていること	OK・NG
	講師の肖像権についての講師本人の確認を得ていること	OK・NG
収録時	各動画の長さは6分以内を目途とすること ※2	OK・NG

↓

(5) 評価問題開発後＜納品時チェックリストから抽出＞

各回	各単元の課題を達成することで、その単元の学習目標を達成したといえること	OK・NG
講座全体	【任意】講座全体の学習目標の達成を評価するための最終課題が設定されていること	OK・NG
各回・ 講座全体 共通	学習者が何に対して回答すべきか明確に理解できる課題設定であること	OK・NG
	知識を「暗記させる」のではなく「使えるようにする」学習目標を評価する問題の場合、説明や練習で使っていない例を用いること	OK・NG
	受講生に公開できる設問と解説（正否だけでなく、間違っただけの理由や、再学習のアドバイスなど、理解できなかったポイントを正しく理解するためのアドバイスなどを含む）および回答を用意できていること	OK・NG

↓

(6) 納品時

カテゴリ	確認者	内容	チェック結果
講座全体のチェックポイント			
ターゲット設定	TA	自分が大学1、2年次の時の知識で理解・学習できる講座になっていること	OK・NG
整合性		「講座設計シート(概要)」の各項目に記載された内容と実際の講座の内容が整合していること	OK・NG
		講座設計シートに記載された構成通りに開発がされていること	OK・NG
評価		單元ごとに合格判定ができること	OK・NG
		【任意】講座全体の学習目標の達成を評価するための最終課題が設定されていること	OK・NG
著作権	教員	第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと	OK・NG

		著作権処理を必要としない、もしくは著作権処理が必要な素材を含む場合、適正に著作権処理されていること	OK・NG
		講師の肖像権についての講師本人の確認を得ていること	OK・NG
単元ごとのチェックポイント			
情報提示	TA	講座の最初で、講座の学習目標と各単元の概要が説明されていること	OK・NG
		事前に学習が必要な他の単元がある場合は、単元の冒頭で説明されていること	OK・NG
		講義動画やテキストなど、情報提示の方法の選択が適切であること(他にもっと学びやすい方法はなかったか)	OK・NG
		講座内容が適切、正確であること	OK・NG
		各動画の長さが6分を大幅に上回っていないこと	OK・NG
		必要なテキスト(パワーポイント、PDF資料等)が開講週分、用意されていること	OK・NG
評価		各単元の課題を達成することで、その単元の学習目標を達成したといえること	OK・NG
		テストやその他課題が、講座の内容をきちんと学んでいればできる内容・レベルであること	OK・NG
		学習者が何に対して回答すべきか明確に理解できる課題設定であること	OK・NG
		知識を「暗記させる」のではなく「使えるようにする」学習目標を評価する問題の場合、説明や練習で使っていない例を用いること	OK・NG
		受講生に公開できる設問と解説(正否だけでなく、間違っただけの場合の理由や、再学習のアドバイスなど、理解できなかったポイントを正しく理解するためのアドバイスなどを含む)および回答を用意できていること	OK・NG
		納品前に第三者(可能であれば、講座の対象者と同じ条件の人)による模擬試験が実施され、テスト内容についての確認がなされていること	OK・NG
演習		プログラミングの演習等で外部サービスを利用する場合、何等かのダウンロードは必要か? 必要な場合、ダウンロード先が分かりやすく表示されていること。対象としている学習者のスキルレベルでダウンロード等の設定が可能であること	OK・NG
学習時間		各単元3～5時間以内で学習できるボリュームになっていること	OK・NG
開講後の対応について			
	教員	本コンテンツについて講師に確認が必要と判断される疑問及び質問が発生した場合、7日以内にJMOOCへ回答するための講師への確認フローが確立していること	OK・NG

4.2. マニュアルの開発

MOOC における教育設計について必要な知識とスキルを養うために、2017 年度は教員向けの対面形式の勉強会を試験的に実施した。参加した教員からは、勉強会の場があったことで講座の設計ができたという反応が得られていた。一方で、将来的に開発講座数を増やしていく計画があり、対象者が増えていくこと、また遠隔地にいる教員に講座開発を依頼する可能性があったことから、対面での勉強会が必ずしも毎回実施できるわけではないという課題があった。そのため勉強会の内容について教員が独学で進められるマニュアルを開発する必要がある。

4.2.1. 開発手順

マニュアルは前述の通り、2017 年度に試験的に実施した教員向けの MOOC 開発における教育設計をテーマにした対面の勉強会をもとにしている。この内容について、専門家による妥当性の評価を行った。その結果をふまえマニュアルを試作し、形成的評価ならびに改訂を行った。

4.2.2. 元となった勉強会の妥当性の評価(専門家レビュー)

マニュアルの開発は 2017 年度に試験的に実施した教員向けの MOOC 開発における教育設計をテーマにした勉強会を元としている。この勉強会の概要を表 5 に示す。

表 5 2017 年度 勉強会実施概要

1 回目 9/8 13:00～ 15:30	対象者	JMOOC 理工系基礎講座開発に協力してもらう、A 大学の教授 4 名と院生 1 名 ※当初は 3 講座の予定だったが、予定通り 2018 年 4 月に開講できたのは 1 講座のみ(「コンピュータのしくみ」)だった。
	形式	集合対面型
	タイムテーブル	13:00－13:15 自己紹介(担当講座・講座制作にあたって不安なこと、今日の勉強会で知りたいことの共有) 13:15－14:15 講師によるレクチャー ● 基礎情報(MOOC とは/学び直し実態調査/理工系基礎シリーズ受講形態/MOOC と通常授業の違い) ● 講座設計方法の解説(学習目標・前提条件の明確化/課題分析/講座設計シート記入方法/映像表現の研究結果/評価の設計など) 14:15－14:30 質疑応答 14:30－14:40 休憩 14:40－15:20 ワーク 学習目標ブレークダウン※図 2 15:20－15:30 まとめ
2 回目:	対象者	B 大学 教員 1 名
10/2 10:00～ 11:00	形式	1 回目と同じ説明資料をベースに講師より説明を行い、後日講座設計シートの提出を依頼した。

	うにする。
B) 講座の魅力を高めるための課題づくりについての観点は必要ないか？相互評価の魅力や自由記述式の問題など検討できないか？	MOOC 本来の強みを生かした講座開発という観点では必要だと考えるが、現状の開発体制や担当教員の知識やスキルだけで実現は難しいと考えている。これらの「学びたさ」は鈴木(2006)のレイヤーモデルのレベル 2 やレベル 3 に該当する内容のため、本研究(レベル 0 の実現を目指す)の対象外としている。また理工系の基礎講座という分野特性もあるため、課題の種類をある程度限定しても良いと割り切り対応しない。
C) 課題作成上の留意点など課題の作り方をもっと説明した方が良いのではない？少なくとも言語情報と知的技能という 2 つの種類があることについて説明した上で、可能な限り知的技能の課題を設計してもらうよう指示をした方が良い。現状の勉強会では行動目標を書くところまでは説明しているが、それをどのように評価問題にするかという点がないのではないか？	現状は学習課題の種類については説明していない。評価問題の作成に関してオンラインテストを前提としている(インターネットで答えを検索することができる状態での受験)ことを説明し、その条件下で目標行動に到達しているかどうかを評価できる問題を設定してもらうよう説明している。SME に正確に意図を理解してもらうために、勉強会の内容に言語情報と知的技能という 2 つの学習目標の種類があることを説明し、講座で設定する学習目標がどちらに分類するのかを確認してもらう内容を追加する。
D) シラバスの書き方について説明しないのか？	シラバスの重要性(受講者が講座選択する上で唯一の情報源であること等)については MOOC の概要説明で対応し、具体的なシラバスの記載方法については「講座設計シート(概要)」の記入方法を説明する際に行っているため、今後もこの手順を踏襲する。

学習目標の分類についての知識や、分類に応じた評価を設計するスキルを養う必要があるという課題(課題点 C)に対し、本研究の対象である理工系基礎講座の学習目標が言語情報あるいは知的技能に分類されとの想定のもと、2018 年度実施の勉強会では、この 2 つの学習目標の特性とそれに応じた評価設計の方法に関する内容(図 3)を追加することとした。

1. 出入口を決める（学習目標の種類） JMOOC

- 学習目標には下記の4種類があり、理工系基礎講座は、言語情報や知的技能に分類される学習目標が想定されます。
- 学習目標の種類に応じて適切な評価方法が変わりますので、立てた学習目標がどちらに分類されるかを考えてみましょう。

学習課題	課題の性質	課題の例
言語情報	指定されたものを見る（名前、公式、文章＜暗唱／要約＞）	県庁所在地／憲法の前文 九九／英単語
知的技能	ある約束ごとを未知の（新しい）例に適用する（概念／ルール学習）	2桁の足し算 学習課題の分類 書き換え問題
運動技能	筋肉を使って体の一部を動かす／コントロールする	自動車の運転 パソコンのタッチタイピング 目玉焼きを作る
態度	個人的な選択の機会があったときにあることを選ぼう／避けようとする気持ち	環境にやさしい生活の習慣 引き続き学習しようと思うこと

言語情報の目標は何も参照せずに解答できることを要求する種類の学びです。MOOCのテストはネットにアクセスできる状態で受験するため、**学んだ知識の応用を求める知的技能を**目指しましょう。

<練習> 次の学習目標はどの種類に分類されるでしょうか？ JMOOC

- 統計学の考え方にに基づき、母平均・母標準偏差の推定、仮設検定、相関分析・回帰分析ができる。→**知的技能**
- 材料力学の基礎について理解する。
→「理解する」とはどのようなことなのか不明です。
(例)
「応力とひずみの概念を説明することができる（言語情報）」
「はりの反力と内力の計算ができる（知的技能）」
のように書き換えが必要です。
- コンピュータが本質的にはどのようなものであるのかを、必ずしもハードウェアを専門としない人に分かりやすい言葉で説明することができる。
→**言語情報**

ワーク1 JMOOC

- ご担当講座について、学習目標を書いてみましょう。
 - 「理解すること」など頭の中ではなく、「計算できる」「説明できる」など学習者の「行動」で目標を表すことで、到達しているかどうかを評価できるようになります。

学習課題	言語情報	知的技能
目標行動を表す言葉	述べる 言う 説明する あげる	応用する 適用する 分類する 区別する 解く

- オンラインテストを前提とした「評価条件」にしましょう。オンラインでのテストのため、「何も見ないで」という評価条件を課することは難しく、何かを参照しながら問題を解くことも想定されます。（問題を作成する際、この条件でも、目標行動に到達しているかどうかを評価できる問題を設定することが重要です。）

2. 中の構造を見きわめる MOOCでの構造化 JMOOC

- 言語情報の学習目標**：名前や公式、定義などを「覚える」学習目標
 - 覚える人にとってどうすれば覚えやすいかという観点で大目標や中目標を構成する
 - 覚えやすい順番があれば、その順番に合わせて各層の学習目標を配列する
→**暗記させることを目指す。覚え方のコツを教える。**
- 知的技能の学習目標**：「覚える」言語情報と違い、知的技能では知識を応用する力を身に付けさせる学習目標
 - 大目標よりも基礎的な知的技能を中目標に、更にその基礎的な知的技能を小目標へとブレイクダウン
 - 同じ中目標に紐づく小目標が複数ある場合、**前提となるものから順番に配列する。**
→**使えるようにすることを目指す。練習の機会を提供する。**

「講座設計シート（学習目標のブレイクダウンと評価方法の整理）（A）」に沿って設計いただくのがおすすめです。

ワーク2 JMOOC

- ワーク1で明確化した学習目標を、単元→章・節へと最小単位になるまで分解し、学習目標の構造を分析しましょう。

図 3 学習目標の分類とそれに対応した課題設定について追加した勉強会内容

4.2.3. マニュアル第 1 版の開発

4.2.2.の勉強会について専門家レビューを経て改訂した内容をもとに、教員が設計からプロトタイプの開発までを進められるよう、独習を前提にマニュアルを開発した。これまで開発を依頼してきた教員の多くが、MOOC とは何なのかについて全く知識がない状態でのスタートだったため、

MOOC について理解を深める Step0 からスタートし、講座の設計書を完成させる構成にした。

マニュアル第 1 版 概要

1. タイトル： 初めて MOOC を開発する先生のための MOOC 設計マニュアル—理工系基礎科目シリーズ—
2. 対象者： 初めて MOOC 開発する教員。担当講座のテーマについて、科目担当教員として学問領域に関する知識やスキルがある人。教育設計や e ラーニングコンテンツ開発についての前提知識・スキル・経験は問わない。
3. 学習目標：
 - (1) 担当講座について「講座設計チェックリスト」の必須条件を満たす学習目標と設計書を定義・作成できる。
 - ① 担当講座の学習目標を明確化できる。
 - ② 学習目標をブレークダウンする考え方を理解し、担当講座の学習目標を、単元ごとの目標に分解できる。
 - ③ 学習目標の種類に応じた評価方法を選択できる。
 - ④ 学習目標に適した教え方を選択できる。
 - (2) 学習者にとって学びやすい講座開発をするため、担当講座を設計書に基づいて開発できる。
4. 構成： Step0 から全 6 ステップの構成。既に MOOC や開発する理工系基礎科目シリーズについて、JMOOC 事務局から詳細な説明を受け、どのような講座開発が求められているかをイメージできている場合は、Step1 からスタートする。
 - Step0 MOOC と対面授業の違い
 - Step1 出入口を決める
 - Step2 中の構造を見きわめる MOOC での構造化
 - Step3 学習目標に適した評価を考える
 - Step4 最適な教え方考える
 - おわりに 講座の開発に向けた準備

Step1～4 の各ステップで表 7 に示したワークに取り組み、「4.1.チェックリストの改訂」で示した

各ステップでクリアすべきチェックポイントについてセルフチェックしてもらうことで、講座コンテンツ納品時のチェックリストに適応した講座設計書を完成できるように設計した。

表 7 マニュアル各ステップでのワーク

Step0 MOOC と対面 授業の違い	ワークなし
Step1 出入口を決める	1-① 担当講座の学習目標と前提条件を書いてみましょう。 1-② ワーク 1-①で書いた学習目標がどちらに(言語情報・知的技能)分類されるか考えてみましょう。
Step2 中の構造を見 きわめる MOOC での 構造化	2-① ワーク 1 で立てた学習目標を、以下の 3 つのステップで、単元→章・節へと最小単位になるまで分解し、学習目標の構造を分析してみましょう。 2-②書き出した大・中・小の各学習目標について、下記のポイントをチェックしてみましょう【チェックリスト】 2-③ 1. ワーク 2-①～②で構造化した学習目標を、講座設計シート (Google スプレッドシート) の「(A)学習目標」に書き込みましょう。 2. 大中小それぞれの学習目標について該当する学習目標の分類を、「(B)学習目標の分類」の欄にプルダウンで選択しましょう。
Step3 学習目標に適 した評価を考える	3-① ワーク 2-③で構造化した学習目標をどのように評価するか、講座設計シート (Google スプレッドシート) の (E)～(G) に記入してみましょう。 (E)評価方法:プルダウンでテスト形式を選択しましょう。 (F)学習目標に到達しているかを確認する問題:設問を考えてみましょう。 (G)選択肢:(F)の設問に対する選択肢を考えてみましょう。 3-② ワーク 3-①で作成した課題について、下記のポイントをチェッ

	くしてみましょう。【チェックリスト】
Step4 最適な教え方を考える	4 1. 講座設計シート(Google スプレッドシート)の「(C)学習内容」にどのような情報提示をするか記入してみましょう。 2. 「(D)教授方法」に学習目標の到達に効果的な方法を選択しましょう。
おわりに 講座の開発に向けた準備	Step4 まですで作成した講座設計シートを確認しましょう 【チェックリスト】

各ワークは 3.2.で記した「講座設計シート」に記入させ、設計完了後も、開発過程から開講後の変更も随時更新する設計書としての位置づけにした。

4.2.4. 有用性の評価(形成的評価)

マニュアル第 1 版について 2018 年度に MOOC を開発する教員 1 名を評価者とし、2018 年 9 月 3 日(14:00～16:30)に 1 対 1 形式の形成的評価を行った。冒頭 30 分で、形成的評価の趣旨説明や、講座開発にあたってのスケジュール確認等をした後、形成的評価を実施した。経過時間は表 8 に示した通りの結果であった。

表 8 マニュアル第 1 版形成的評価 経過時間

	想定時間(分)	実際の時間(分)
はじめに	3	3
Step0	20	25
Step1	25	34
Step2	45	31
Step3	25	19
Step4	20	20
おわりに	15	10※
合計	153	142

冒頭の事前説明に想定より時間がかかり、開始時間が遅れたため、「おわりに」の部分のみ、後日遠隔で実施した。

形成的評価を行うことで、以下 3 つの課題点が洗い出された。

- (1) 教材の「独り立ち」： マニュアルの内容について、形成的評価実施中に介入をしなければ進められないポイントが複数箇所あり、独習を前提とした「独り立ち」ができていないことが明らかになった。
- (2) 教員の負荷： 形成的評価では、ほぼ想定時間内に学習が終了したが、以下の問題点があった。

- Step2 のワーク： 学習目標を細分化し、目標行動として書き出すワークだったが、細分化はできていたが、キーワードのみ書き出しているものも多かった。学習目標の分類はしていたので、対象者の頭の中では想定している目標行動があったのかもしれないが、実際のワークでは時間短縮のため作業が省略されていた。
- おわりに： Step4 までで完成させた講座設計シートについて、チェック項目に沿って確認し、必要な修正をするというインストラクションだったが、明確に「ワーク」として提示していなかったため、チェック項目を読んだだけで終わらせていた。

これら 2 点について、もしインストラクション通りに取り組んでいたら、想定時間よりも大幅に超過していたことが予想される。

- (3) Step3・4 の位置づけ： 形成的評価実施後の対象者へのアンケートにおいて、役立った Step とそうではない Step をそれぞれ 2 つずつ挙げてもらったところ、以下の回答が得られた。

- 役立った Step
 - step1 理由(入口と出口の明確化ができたから)
 - step2 理由(付箋に書き出すことで順番を変えたりできたから)
- 役立たなかった Step
 - step4 理由(動画にするかテキストにするか、手段は step2 の作業の中ですでに想定しているから)
 - step3 理由(テスト問題は step2 と連動しているから)

役立たなかった 2 つの Step はどちらも Step2 と連動しており、Step2 のワークの時点で、対象者の頭の中で作業としては終了していたとのことだった。

4.2.5. マニュアルの改訂

4.2.4.の課題点について、以下の2つの対応をし、改訂を行った。

- (1) 教材の「独り立ち」(独習形態でも学習が進められるよう、主に説明の補足を行った)
- (2) プロセスの効率化(教員の負荷の軽減とともに、Step3、4の位置づけの整理を行った)

4.2.5.1. 教材の「独り立ち」

形成的評価実施時に、協力者からの質問により、以下の箇所で紹介を行った。また「独り立ち」させるための対応を表9に示す。

表9 形成的評価実施時の介入箇所とマニュアルへの改訂ポイント

介入箇所	質問内容	介入した内容	マニュアルへの改訂
p.4 受講形態「制御工学」の図	単元修了バッジが第1, 3単元の部分にかついているが、単元ごとに学習する人も	単元ごとに学習する人もいるため、単元ごとに確認テストを設定してもらう必要がある旨を説明した。	単元ごとの確認テストについては、p.7「(2) Output(学習活動)」で説明をしているが、その情報が事前にないと、図の意図が伝わらないため、受講形態の説明部分に「➡単元ごとに合格判定ができるよう、各単元に確認テスト(詳細は p.7 参照)を設定いただきます。」と文言を追記。
p.5「MOOCにおける3つの学習機会」(1)Input(情報提示)	「講義動画」と「実験等動画」、「テキスト」は全て必須か	講義動画のみ必須であるが、実験等動画とテキストは任意であると回答した。	「講義動画(必須)」「実験等動画(任意)」「テキスト(任意)」と追記。
p.5「MOOCにおける3つの学習機会」(2)Output(学習活動)	テストとレポートの採点はどのように行うのか	テストは自動採点、レポートは学習者同士の相互採点であることを伝えた。	「テスト(自動採点)」「レポート(相互採点)」と追記。

ワーク 2② のチェック	「説明に要する時間が、6 分を大幅に上回るボリュームになっていませんか？」という項目について、現時点では判断できないがどうすれば良いか	現時点では、明らかに 6 分を上回りそうなものがないかだけチェックしてもらい、実際には講義スライドを作成したタイミングで、6 分を上回りそうであれば、分割してもらおうよう伝えた	2-②のチェック項目について、「説明に要する時間が、6 分を大幅に上回るボリュームになっていませんか？（現時点では、明らかに上回りそうなものがなければ OK です。講義スライドを作成したタイミングで、改めてチェックをしていただく予定です）」と注意書きを追記する。
p.17 の「開発いただくテスト」の「練習問題（任意）」	（MOOC プラットフォームの）テスト機能を使うのではなく、PDF 等で作成したテストと正答・解説を提示し、希望者のみダウンロードして自己採点させることは可能か	評価の対象ではないため、PDF ファイルをダウンロードさせることもシステム的に問題ないため、対応可能であることを伝えた。	練習問題は、プラットフォームのテスト機能を使うと、テスト形式が限定される上に、多肢選択問題は、選択肢を多く作成しなくてはならず、教員にとって大きな負荷になっており、提供する教員が少なかった。PDF ファイル形式で提示し、自己採点をさせることで、テスト形式の幅も広がり、教員の負荷も軽減できるため、下記の文言を追加し、これにより全体の文章量が増えるため、練習問題・確認テスト・最終テストに関する説明を一覧化した。 「※練習問題については、システムの「テスト機能」を使ってご提供いただく他、設問と正答・解説を PDF ファイルで提供し、受講者に自己採点させる方法もございます。 自己採点となるため、多肢選択や○×だけでなく、数値や自由記述の問題を提示いただくこともできます。」
ワーク 4	学習目標に対応しない「補助教材」を提供したい場合はどのような	「(D)教授方法」で「その他→右記に記入」をプルダウンで	講座設計シートの記入例に、学習目標に対応しない項目の記入について例を追記する。

	に記入すべきか質問があった。	選択し、「補助教材」と記入してもらうよう伝えた。	
--	----------------	--------------------------	--

4.2.5.2. プロセスの効率化

マニュアル第1版では、各ステップのワークは全単元について取組み、講座設計シートを完成させた後に、1つの単元(もしくは章)を選択し、プロトタイプの開発(講義動画の収録・テスト問題の作成)をする流れとしていた。しかし、形成的評価を実施し、各ステップのワークに関して教員の負荷が高かったことから、以下の通りプロセスを効率化した。

	第1版	第2版
Step0 MOOCと対面 授業の違い	ワークなし	変更なし
Step1 出入口 を決める	1-① 担当講座の学習目標と前提条件を書いてみましょう。 1-② ワーク1-①で書いた学習目標がどちらに(言語情報・知的技能)分類されるか考えてみましょう。	変更なし
Step2 中の構造を見きわめる MOOCでの構造化	2-① ワーク1で立てた学習目標を、以下の3つのステップで、単元→章・節へと最小単位になるまで分解し、学習目標の構造を分析してみましょう。 2-②書き出した大・中・小の各学習目標について、下記のポイントをチェックしてみましょう【チェックリスト】 2-③ 1. ワーク2-①～②で構造化した学習目標を、講座設計シート(Google スプレッドシート)の「(A)」	2-① 変更なし 2-② 変更なし 2-③ ワーク2-①～②で構造化した学習目標から、 <u>1単元を選択し</u> 、 1. 講座設計シート(Google スプレッドシート)の「(A)学習目標」に書き込みましょう。 2. 大中小それぞれの学習目標について該当する

	学習目標」に書き込みましょう。 2. 大中小それぞれの学習目標について該当する学習目標の分類を、「(B)学習目標の分類」の欄にプルダウンで選択しましょう。	学習目標の分類を、「(B)学習目標の分類」の欄にプルダウンで選択しましょう。 ※Step3～5のワークでは、ここで選択した単元について、評価方法や教え方を考え、講義スライドを試作していただきます。
Step3 学習目標に適した評価を考える	3-① ワーク2-③で構造化した学習目標をどのように評価するか、講座設計シート(Google スプレッドシート)の(E)～(G)に記入してみましょう。 (E)評価方法:プルダウンでテスト形式を選択しましょう。 (F)学習目標に到達しているかを確認する問題:設問を考えてみましょう。 (G)選択肢:(F)の設問に対する選択肢を考えてみましょう。 3-② ワーク3-①で作成した課題について、下記のポイントをチェックしてみましょう。【チェックリスト】	3-① ワーク2-③で<u>選択した1単元分の学習目標</u>をどのように評価するか、講座設計シート(Google スプレッドシート)の(E)～(G)に記入してみましょう。 3-② 1単元分をチェック 評価問題のプロトタイプ開発とチェック
Step4 最適な教え方を考える	4 1. 講座設計シート(Google スプレッドシート)の「(C)学習内容」にどのような情報提示をするか記入してみましょう。 2. 「(D)教授方法」に学習目標の到達に効果的な方法を選択しましょう。	4 <u>ワーク2-③で選択した1単元分の学習目標</u>についてワークを実施 ※2つのワーク内容は変更なし

Step5 教材を作る(1 単元分のプロトタイプを作る) ※改訂版で追加	講義動画用スライドのプロトタイプ開発とチェック	5-① 講義の際に表示するスライドを以下で紹介する構成で作成してみましょう。 5-② ワーク 5-①で作成した講義動画スライドについて、下記のポイントをチェックしてみましょう。全てが「OK」になるように、必要に応じて修正をしましょう。
おわりに 講座の開発に向けた準備	Step4 までで作成した講座設計シートを確認しましょう【チェックリスト】	6 最後に、残りの単元について、講座設計シートの(A)～(G)の各項目を記入しましょう。(中略)記入後、以下のチェックポイントで確認してみましょう。
マニュアルでの学習終了後	プロトタイプの開発(1 単元分の講義動画の収録・テスト問題の作成) ↓ 講義動画用スライドの作成/確認テストの開発 ↓ 収録	講義動画スライドの作成、確認テストの開発 ↓ 収録

第 2 版では、Step5 を新たに設け、講義動画用スライドのプロトタイプ開発とそのチェックを行うワークを追加した。また Step2③から Step 4 のワークを 1 単元分に絞り、1 単元分のプロトタイプを作成させた後で、残りの全単元の講座設計に取り組ませる流れに変えた。これにより、単元ごとに Step1 から 4 をまとめて設計できるようになった。

4.2.6. マニュアル第 3 版の改訂ポイント

本マニュアルを使って実際に講座開発を行った教員からの意見や、開発過程で発生した問題に対応するため、第 3 版では主に以下 2 つの修正を行った。

- (1) 冒頭で「講座設計シート」「チェックリスト」「マニュアル」の関係図を示し、講座設計シートを使って、講座設計書を作成し、チェックリストに対応しているかを確認。チェック結果が NG だった場合に、マニュアルの対応章を参照するよう指示を加えた。(図 4)
- (2) 講座設計シート、マニュアル、チェックリストを独り立ちさせるために、マニュアル 2p に講座の設計から納品までの流れを時系列で提示し、それぞれのプロセスで作成してもらうものとチェックリスト、チェック結果が NG だった場合にマニュアルのどこを参照してもらうかをまとめた一覧表を追加した。一覧の一番左側の列の「スケジュール」には、開講時期に合わせたスケジュールを記入した上で提示することを想定している。(図 5)

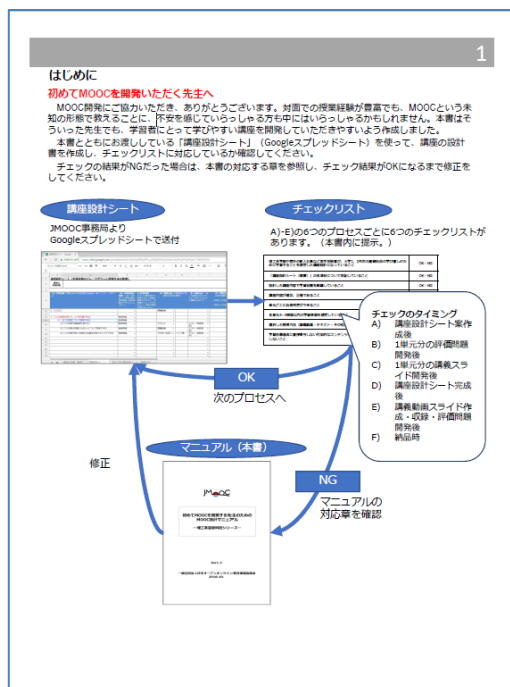


図 4 関係図

講座の設計から納品までの流れ			
スケジュール	プロセス	作成いただくもの	チェック結果がNGだった場合は本書のどこを参照
提供講座がどう使われるかを知る	なし	MOOC事務局からの詳細説明を受け、どのような講座が提供されているかイメージできている場合は省略し、次のステップからスタートしてください。	Step0. MOOCと対面授業の違い (p. 1)
A) 講座設計シート案を作成する	講座設計シート案作成	「講座設計シート」 学習目標、前提条件 (A) 学習目標 (B) 学習目標の分類	Step1. 出入口を決める Step2. 中の構成を見合わせる MOOCでの構成化
B) 1単元の評価時間のプロトタイプを開発	1単元の評価時間のプロトタイプ開発	「講座設計シート」 (E) 評価方法 (F) 学習目標に関連しているかを確認する問題 (G) 選択肢	Step3. 学習目標に適した評価を考える
C) 1単元の講義スライドのプロトタイプを開発	1単元の講義スライドのプロトタイプ開発	講義スライド ※テンプレートをGoogleドライブに用意してあります	Step4. 最適な訴え方を考える Step5. 教材をつくる (1単元のプロトタイプを作る)
D) 講座設計シートを完成させる	講座設計シート完成	「講座設計シート」 全単元について (A) ~ (G) 全ての項目	終わりに 講座の開発に向けた準備
E) 講義動画スライド作成・収録・評価問題開発	講義動画スライド作成・収録・評価問題開発	講義スライド (全単元分) 評価問題 (全単元分)	講義動画スライド → Step4. Step5 評価問題 → Step3
F) 納品	納品	【納品物】 「講座設計シート」 講義スライド (自撮りの場合のみ) 1単元の評価問題 (任意) □ テキスト □ 練習問題 □ 最終課題	

図 5 一覧表

4.3. 講座設計シート第2版の改訂

3.2.の専門家レビューの結果や、4.2.で開発したマニュアルの構成に対応させるため、講座設計シート第2版を開発した。改訂箇所は表 10 に示した通りである。

表 10 講座設計シート改訂ポイント

第 1 版	第 2 版	改訂ポイント
(A) 学習目標(講座全体の学習目標を各週/回→章へとブレイクダウン)	(A) 学習目標(講座全体の学習目標を各週/回→章へとブレイクダウン)	変更なし
	(B) 学習目標の分類((A)で設定した学習目標は言語情報・知的技能のどちらでしょうか?)	マニュアルで学習目標の分類について学習させるため、実際に設定した学習目標を分類させる手順を追加。分類した学習目標にふさわしい問題設定を意識させる。
	(C) 学習内容 どういう例を挙げて説明するか? 用語の説明だけでなく、学習者がイメージできるよう、多様な事例を挙げましょう。	情報提示の内容について検討させるとともに、知的技能のテストを作成する際に講義で使った事例以外で選択肢を構成させるため
(B) 教授方略(目標到達に効果的な方法の選択)	(D) 教授方法(目標到達に効果的な方法の選択)	変更なし
(C) 評価方法((B)を達成できているかどうかをどのよう	(E) 評価方法	変更なし
(D) 学習目標に到達しているかを 確認する問題	(F) 学習目標に到達しているかを 確認する問題 ※設計段階ではたたき台のレベルでOKです。 言語情報の学習目標 →学習した内容を「覚えているか」を確認する問題 知的技能の学習目標 →学習した内容を「使えているか」を確認する問題	学習目標を明確にし、学習範囲を規定するために、設計の段階で記入させていたが、3.2.3 の専門家レビューで、設計段階でテスト問題を検討させるのは難しいとの指摘があったため、設問の形式とおおよその設問文だけ記入する形でも可とする注意書きを追記した。
(E) 選択肢 ※講座設計段階では、キーワードのみ書き出しておき、開発段階に入ってから、具体的な選択肢を作成しても良い ※レポート課題の場合は、ループリックを記入ください。	(G) 選択肢 ※講座設計段階では、キーワードのみ書き出しておきましょう。設問については、テンプレート(テキストファイル)にそってご記入いただき納品いただくため、開発段階に入ってから、具体的な選択肢を作成していただきます。	
(F) シラバスに記載するコンテンツ一覧	(H) シラバスに記載するコンテンツ一覧	変更なし

第5章 フェーズ 3 知的技能のテスト作成支援とチェックリストの精査

フェーズ 3 では、オンラインテストでの合否判定を前提に、SME が知的技能のテストを開発できるよう支援するため、言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレート第 1 版を試作し、予備調査と SME による評価を行った。更にチェックリスト第 4 版の信頼性評価から洗い出された課題に対応するため、チェックリスト第 5 版とともにマニュアル第 6 版、講座設計シート第 3 版を開発した。これらに対し、専門家レビューを行い講座設計シート第 4 版、チェックリスト第 6 版、マニュアル第 7 版、知的技能テスト作成テンプレート第 4 版を提案する。

5.1. 言語情報のテストを知的技能のテストに変えるテンプレートの開発

5.1.1. 開発の背景と目的

マニュアル第 3 版を利用し、数名の教員に講座設計を依頼した。言語情報と知的技能を弁別できるようになること自体が知的技能である。そのため、言語情報と知的技能の違いについてマニュアルで読み練習問題を数問解いただけでは言語情報と知的技能を弁別できるようになることは難しいようであり、「～について説明できる」という学習目標を、知的技能として分類しているケースや、「～について理解する」という表記もいくつか見られた。

また実際にテスト問題を作成してもらうとほとんどの問題が、教員が作り慣れている言語情報のテスト問題になってしまう傾向があった。これらの問題に対応するため、言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレートを開発した。本テンプレートは、教育設計に関する知識が浅い SME でも、手順に即して問題作成することで、徐々に知的技能の問題とはどういうものかわかることを期待するものである。

5.1.2. テンプレート第 1 版の開発の手順

第一に現状を把握するために開講済講座のテスト問題で言語情報と知的技能がどのように問われているか分析を行った。「統計学入門」や「線形代数」等、正しい統計方法を選択させたり、ルールに従って算出した数値を求めさせたりする内容の講座においては、知的技能のテスト問題が提供されていた。しかし、「安全学入門」や「コンピュータのしくみ」等、概念や基本的事項を習得させることを目標とした講座は、講義で説明した定義を選択肢から選ばせる言語情報のテストのみで構成されていた。一部の問題は事例を挙げ、ある概念の定義に適応したものかどうかを選択させる一見知的技能のテストに見えるものもあったが、選択肢として挙げられた事例全てが講義の中で説明に使った選択肢であり、「未知の事例に適用できたかどうか」を問う知的技能のテストと

しては相応しくない問題ばかりであった。

第二に平岡(2017)の言語情報の学習目標を知的技能としてテストするための正誤判定文章作成の手順で、言語情報のテスト問題を知的技能のテスト問題に変換できるかを検証した。平岡の手順は自動採点に適さない記述式の設問を前提とするなど、必ずしもオンラインテストを想定していないため、本研究の条件下ではそのままの適用は難しい。そのため以下の変更を加え、テンプレート第1版を作成した。(表11)

- (1) 平岡の手順は、手順2で「特徴を部分的に満たす事例とその判断の理由を挙げる」としていたが「特徴を部分的に満たす事例」がないケースもあることが分かったため、任意とした。
- (2) 講義で説明した事例をテストの選択肢として用いることを避けるため、手順2で挙げた事例から、講義で使用する事例をテストの選択肢から排除する手順を加えた。
- (3) 知的技能のテスト問題を作成する手順3において、平岡の手順は定義に該当しない理由を記述させる問題を作成させていたが、MOOCでは自動採点で判定をするため記述式の設問は文字列の完全一致でしか判定ができない。そのため理由も選択肢として挙げ、事例と理由の組合せで正否を判定する問題にするよう変更した。

表 11 言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレート第 1 版

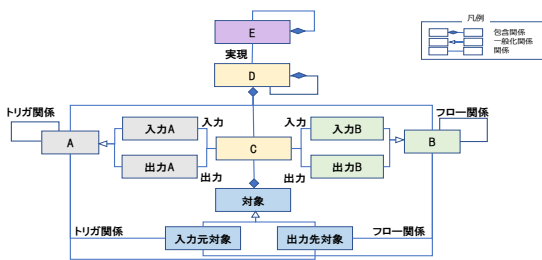
		例:野菜の定義	例:フォールトトレランスとフェールセーフの違い	例:著作権法の保護対象	記入欄
参考	言語情報のテスト (「概念の定義」や「ルール」を覚えていてかどうかを確認するテスト)	農林水産省が示す野菜の特徴として間違っているものを選びなさい。 1. 田畑に栽培される 2. 副食物である 3. 加工を前提としない 4. 草木性である 5. 種ごと食べられる	次のうち間違いはどれか、一つ選びなさい。 1. ある部品が壊れても、他の部品でカバーして機能を維持するのはフォールトトレランスの考え方である。 2. フォールトトレランスとは、構成部品の信頼性を高くすることで、システムの信頼性を確保する考え方である。 3. フォールトトレランスの目標は、安全性よりも信頼性である。 4. 冗長系により信頼性を確保する考え方は、フェールセーフではない。 5. 一つや二つのサブシステムが壊れても、サブシステムを多重に配置して正常な機能を維持するのはフォールトトレランスである。	著作権法の保護対象とならないのは次のうちどれか。 1. プログラム言語 2. プログラム 3. ソフトウェア 4. データベース 5. マニュアル ※1～5の選択肢を講義内で説明している場合は言語情報のテスト。	
知的技能(概念の事例として正しいものとするではないものを分類できるかどうか、未知の事例に対してルールを適用できるかを確認するテスト)の問題作成手順					
1	使えるようにしたい「概念の定義」や「ルール」を明確にする	農林水産省によると野菜とは、1. 田畑に栽培される、2. 副食物である、3. 加工を前提としない、4. 草木性である ものを指す。ただし、イチゴ、メロン、スイカは果実の野菜。	フォールトトレランスとフェールセーフの違い ●フェールセーフ:失敗しても安全であること。機械が故障しても、人間が間違えても、とにかく安全だけは確保する。「安全性」を目標にする。 ●フォールトトレランス:欠陥があってもそれを許容すること。できるだけ機械の正しい機能を維持することで安全を確保しようとする。 「信頼性」の向上を目標とする。	著作権法では、思想や感情を創作的に表現したものを著作物として保護の対象としている。 保護の対象となるもの:ソフトウェア・プログラム・データベース・マニュアル(取扱説明書) 保護の対象とならないもの:プログラム言語・規約(インターフェースやプロトコル)・解法(アルゴリズム)	
2	特徴を満たす事例を挙げる	人参、大根、レタス、白菜など	フェールセーフ:機器などに故障が発生した際に、被害を最小限にとどめるように、システムを安全な状態に制御すること フォールトトレランス:故障などでシステムに障害が発生した際に、システムの処理を続行できるようにすること	風景を撮影した写真、インターネットからダウンロードしたHTMLのソース	
	特徴を部分的に満たす事例とその判断の理由を挙げる(任意)	イチゴ、メロン、スイカ(理由:果実の野菜として例外的に扱われる)			
	特徴を満たさない事例とその判断の理由を挙げる	リンゴ、梨、みかん、アボカド(理由:草木性ではない)。こんにゃく芋(理由:加工を前提とする)。きのこ(理由:田畑に栽培されない)	・高品質・高信頼性の部品や素子を使用することで、機器などの故障が発生する確率を下げること(理由:故障しないようにするフォールトアボイダンスの考え方) ・人間がシステムの操作を誤らないように、又は、誤っても故障や障害が発生しないように設計段階で対策しておくこと(理由:人間によるミス未然に防ぐフールプルーフの考え方)	形状や色が斬新な機体のデザイン(理由:意匠法の保護対象) 自然法則を利用した技術的に新しい仕組み(理由:特許法の保護対象) 新発売した商品の名称(理由:商標法の保護対象)	
3	2のうち講義で扱う事例があれば、テストの選択肢からは排除する				
4	概念の定義に沿って分類ができるかどうかを確認する問題を作成	農林水産省の定義で野菜と言えないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。 A. リンゴ B. レタス C. 松茸 D. スイカ E. こんにゃく芋(理由) ①田畑に栽培されないため ②副食物ではないため ③加工を前提とするため ④草木性ではないため <選択肢> 1. C 理由①、D 理由④、E 理由③ 2. A 理由④、E 理由① 3. A 理由④、C 理由①、E ③ 4. A 理由②、D 理由②	システムや機器の信頼設計において、次のうち正しい組み合わせはどれか ア 機器などに故障が発生した際に、被害を最小限にとどめるように、システムを安全な状態に制御すること イ 高品質・高信頼性の部品や素子を使用することで、機器などの故障が発生する確率を下げること ウ 故障などでシステムに障害が発生した際に、システムの処理を続行できるようにすること エ 人間がシステムの操作を誤らないように、又は、誤っても故障や障害が発生しないように設計段階で対策しておくこと <選択肢> 1. アがフェールセーフ、ウがフォールトトレランス 2. イがフェールセーフ、エがフォールトトレランス 3. ウがフェールセーフ、エがフォールトトレランス 4. エがフェールセーフ、アがフォールトトレランス 「ITパスポート教科書+模擬問題」を参考を作成	著作権法の保護の対象となるものはどれか。保護の対象とならないものは理由を選びなさい。 ア 形状や色が斬新な機体のデザイン イ 自然法則を利用した技術的に新しい仕組み ウ 新発売した商品の名称 エ 風景を撮影した写真 オ 過去100年の日本国内の地震件数を表した図表(理由) ①意匠法の保護対象だから ②特許法の保護対象だから ③商標法の保護対象だから ④思想や感情を創作的に表現したものではないから <選択肢> 1. 著作権保護対象はエのみ。アは①、イは②、ウは③、オは④の理由により著作権の保護対象ではない 「ITパスポート教科書+模擬問題」を参考を作成	

5.1.3. 予備調査

本テンプレートで示した手順を SME が活用できるかどうかを明らかにする目的で、予備調査を行った。評価はマニュアル第 3 版に基づいて講座設計を行い、テスト問題開発中の教員 A に依頼した。教員 A が納品したテストは 6 単元分全 67 問あったが、知的技能のテストに変換する手順と、教員 A が作成したテスト問題 2 問を筆者が知的技能のテストに変換した事例を提示したことで、うち 12 問(17.9%)を知的技能のテストに変換することができた。(表 12)

表 12 言語情報のテストと変換した知的技能のテスト

最初に納品されたテスト(言語情報のテスト)	手順に従って作成したテスト(知的技能のテスト)
[設問 4] ソフトウェアの種類の説明で正しいのはどれか 選択肢 4-1 人間活動システムに組み込まれて機能するソフトウェアが E 型である 選択肢 4-2 人間行動の変化によって仕様が変化するソフトウェアが S 型である 選択肢 4-3 問題と仕様が明確に定義できるソフトウェアが E 型である 選択肢 4-4 仕様を厳密に定義できるソフトウェアが P 型である	[設問 4] ソフトウェアの事例と分類の組み合わせで正しいものを選びなさい 事例 A:最大公約数の計算 B: 需要予測システム C: 囲碁 選択肢 4-1 A が S 型, B が E 型, C が P 型である 選択肢 4-2 A が E 型, B が P 型, C が S 型である 選択肢 4-3 A が P 型, B が S 型, C が E 型である 選択肢 4-4 A が P 型, B が E 型, C が S 型である
[設問 7] 要求と仕様の違いを説明できる 選択肢 7-1 要求ではシステムによって解決すべき問題を定義する 選択肢 7-2 システムの問題に対する要求を仕様で定義する 選択肢 7-3 システムの問題に対する仕様を要求で定義する 選択肢 7-4 システムの解決策への要求を仕様で定義する	[設問 7] 要求と仕様の事例で正しい分類を選びなさい 事例 A:危険事象が発生したとき、警告灯を点滅させる必要がある B:システムは安全である 選択肢 7-1 A が仕様, B が要求 選択肢 7-2 A が要求, B が仕様 選択肢 7-3 A と B は要求 選択肢 7-4 A と B は仕様
[設問 9] 要求の種類を説明できる 選択肢 9-1 機能的側面とデータの側面は機能要求である 選択肢 9-2 不適切なシステム変更がないという振舞的側面は非機能要求である 選択肢 9-3 破滅的な帰結がないという制約的側面は機能要求である 選択肢 9-4 権限外の情報開示はデータの側面の機能要求である	[設問 9] 要求の属性と説明の正しい組み合わせを選びなさい 説明 A 不適切なシステム変更がないこと B ユーザに破滅的な帰結がないこと 選択肢 9-1 A は一貫性, B は安全性である 選択肢 9-2 A は信頼性, B は一貫性である 選択肢 9-3 A は一貫性, B は信頼性である 選択肢 9-4 A は信頼性, B は可用性である
[設問 18] ステークホルダの課題分析の説明で正しいのはどれか 選択肢 18-1 ステークホルダが求める姿は問題を解決した状態である 選択肢 18-2 ステークホルダが苦労している状況をシステム要求で定義すべきである 選択肢 18-3 ステークホルダが求めている価値観をシステムが解決すべきである 選択肢 18-4 ステークホルダの苦労が発生する原因は不都合なシステムである	[設問 18] 次の説明とステークホルダの課題分析項目の組み合わせで正しいものを選択しなさい 説明 A: 運転中の心の平安 B: 運転中の心の不安を解消すること C: 運転中に遭遇した事態について相談相手がいない 選択肢 18-1 A は関心事, B はあるべき姿, C は原因である 選択肢 18-2 A は関心事, B は解決策, C は問題状況である 選択肢 18-3 A はあるべき姿, B は解決策, C は原因である 選択肢 18-4 A は関心事, B はあるべき姿, C は問題状況である

[設問 22] 要求識別手法の説明で正しいのはどれか 選択肢 22-1 リスク識別に基づいて、リスクを解消する手段により要求を抽出する 選択肢 22-2 KJ 法では会議形式のアイデア発想法により要求を識別する 選択肢 22-3 業務シナリオでシステムのアイデアを創造的に会話する 選択肢 22-4 プロトタイピングでユーザとシステムの抽象的な相互作用を抽出する	[設問 22] 次の説明と要求抽出活動の種類のみ合わせて正しいものを選択しなさい 説明 A: 構成要素について情報漏えいの可能性を調査する B: システム障害につながる情報漏えいの発生源を探索する C: 情報漏えいを解消する対策を考える 選択肢 22-1 A はリスク識別, B は原因分析, C は要求抽出である 選択肢 22-2 A は要求抽出, B は要求分析, C は要求定義である 選択肢 22-3 A はリスク識別, B はリスク分析, C は要求定義である 選択肢 22-4 A は原因分析, B はリスク分析, C は要求抽出である																											
[設問 26] 要求の分類の説明で正しいのはどれか 選択肢 26-1 システムの目的は非機能要求である 選択肢 26-2 法制度は非機能要求ではない 選択肢 26-3 ソフトウェアプロセスは機能要求である 選択肢 26-4 運用規則は機能要求である	[設問 26] 要求事例と要求分類の組み合わせで正しいものを選択しなさい 事例 A: 100 億円の売り上げに貢献する B: 毎秒 1 万件の処理を受付できる 選択肢 26-1 A はビジネス要求, B はシステム要求である 選択肢 26-2 A はシステム要求, B はビジネス要求である 選択肢 26-3 A はシステム要求, B はソフトウェア要求である 選択肢 26-4 A はビジネス要求, B はソフトウェア要求である																											
[設問 27] 要求の関係の説明で正しいのはどれか 選択肢 27-1 イベント間の順序関係をトリガ関係で記述する 選択肢 27-2 要求間に不要な関係があるとき、関係が不十分である 選択肢 27-3 要求間に必要な関係がないとき、関係が冗長である 選択肢 27-4 トリガ間の流れをフロー関係で記述する	[設問 27] 要求の関係図の記号, A, B, C, D, E とその名称の組み合わせで正しいのはどれか  選択肢 27-1 A: イベント, B データ, C: 機能, D: 機能要求, E: 非機能要求である 選択肢 27-2 A: データ, B イベント, C: 機能, D: 機能要求, E: 非機能要求である 選択肢 27-3 A: イベント, B データ, C: 機能, D: 機能要求, E: 振舞い要求である 選択肢 27-4 A: イベント, B データ, C: 機能要求, D: 非機能要求である																											
[設問 32] 範囲限定手法の説明で正しいのはどれか 選択肢 32-1【正答】要求を優先順位づけることで重要な要求を選択する 選択肢 32-2 ステークホルダが主観的に要求を比較するための評価項目を定義する 選択肢 32-3 比較項目に対する要求の評価を比較項目の重みで定義する 選択肢 32-4 比較項目に対する要求の評価によって比較項目の重みを定義する	[設問 32] 範囲限定表で比較項目の評価が以下のようになった。要求 R1,R2,R3 の優先順位の正しいものを選択しなさい <table><tr><th rowspan="2">番号</th><th rowspan="2">機能要求</th><th colspan="3">比較項目(重み)</th><th rowspan="2">順位</th></tr><tr><th>有効性(2)</th><th>緊急性(3)</th><th>実現容易性(1)</th></tr><tr><td>R1</td><td>エラーが発生したことがわかるように表示を変更する</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>R2</td><td>必要な操作ボタンが表示項目で隠れないようにする</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>R3</td><td>表示メッセージの表現を統一する</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td></td></tr></table> 選択肢 32-1 R2>R1>R3 選択肢 32-2 R1>R2>R3 選択肢 32-3 R3>R1>R2 選択肢 32-4 R2>R3>R1	番号	機能要求	比較項目(重み)			順位	有効性(2)	緊急性(3)	実現容易性(1)	R1	エラーが発生したことがわかるように表示を変更する	3	3	5		R2	必要な操作ボタンが表示項目で隠れないようにする	5	5	1		R3	表示メッセージの表現を統一する	3	3	3	
番号	機能要求			比較項目(重み)				順位																				
		有効性(2)	緊急性(3)	実現容易性(1)																								
R1	エラーが発生したことがわかるように表示を変更する	3	3	5																								
R2	必要な操作ボタンが表示項目で隠れないようにする	5	5	1																								
R3	表示メッセージの表現を統一する	3	3	3																								

[設問 43] 要求記述表の説明で正しいのはどれか

選択肢 43-1 要求記述表のイベントでは、瞬間的な事象を記述する

選択肢 43-2 プロセスごとに要求記述表を用いて非機能要求を定義する

選択肢 43-3 要求記述表では、時刻イベントの発生対象を記述する

選択肢 43-4 要求記述表では、機能に対する入力と出力だけを記述する

[設問 56] 要求仕様のテスト手法の説明で正しいのはどれか

選択肢 56-1 パラメータごとに逸脱を示唆するガイドワードを定義

選択肢 56-2 要求テンプレートを用いて、記述抜けを発見

選択肢 56-3 パラメータごとに逸脱を示唆するハザードワードを定義

選択肢 56-4 要求テンプレートを用いて逸脱に対応するテスト項目を作成

[設問 57] 要求確認の保証手法の説明で正しいのはどれか

選択肢 57-1 保証ケースは、確認対象が合意基準を満たすことを証拠により説明する

選択肢 57-2 保証ケースは、証拠の分解により確認対象が合意基準を満たすことを説明する

選択肢 57-3 保証ケースは、前提の分解により確認対象が合意基準を満たすことを説明する

選択肢 57-4 保証ケースは、確認対象が合意基準を満たすことを主張により説明する

[設問 58] 要求管理の位置付けの説明で正しいのはどれか

選択肢 58-1 開発管理面からは、要求を凍結することが望ましいが、不可能である

選択肢 58-2 核とならない要求については早い段階で凍結できる可能性がある

選択肢 58-3 変更要求の影響評価のため、ベースライン要求の維持を確認する必要がある

選択肢 58-4 調達部門と技術部門で、要求の凍結を識別して相互理解する必要がある

[設問 43] 要求記述表の A,B,C の説明で正しい組み合わせを選びなさい

要求仕様		図書を貸し出す	
入力イベント		機能	出力イベント
会員情報入力 図書情報入力		(1)会員情報を確認する (2)貸し出し履歴と図書の状況に基づき、貸し出し許可を判定する (3)貸し出しを許可する。	未登録会員 図書返却警告 未返却図書情報 図書検索結果
入力対象	入力		
A	会員番号		貸出し図書
C	会員番号		貸出し情報 会員番号
B	図書名		

選択肢 43-1 A は図書ファイル, B は会員情報ファイル, C は貸出し履歴

選択肢 43-2 A は図書ファイル, B は貸出し履歴, C は会員情報ファイル

選択肢 43-3 A は会員情報ファイル, B は貸出し履歴, C は図書ファイル

選択肢 43-4 A は貸出し履歴, B は図書ファイル, C は会員情報ファイル

[設問 56] ガイドワードと逸脱事例の組み合わせで正しいものを選びなさい

事例 A: 必要なメニュー項目がない
B: 入力項目が抜けている
C: 不要な項目が表示される

選択肢 56-1 A:なし, B:部分, C:以外

選択肢 56-2 A:なし, B:以外, C:部分

選択肢 56-3 A:以外, B:なし, C:以外

選択肢 56-4 A:以外, B:部分, C:冗長

[設問 57] 要求確認の保証ケースの要素名と種類の組み合わせで正しいものを選びなさい

事例 A: 要求仕様書確認報告
B: 要求仕様書は適切である
C: 要求仕様書作成規則

選択肢 57-1 A は証拠、B は主張, C は前提

選択肢 57-2 A は証拠、B は主張, C は戦略

選択肢 57-3 A は証拠、B は証拠, C は前提

選択肢 57-4 A は前提、B は主張, C は戦略

[設問 58] 要求変化の事例と種類の組み合わせで正しいものを選びなさい

事例
A:要求の誤りや矛盾の検出により、要求を変更する
B:要求が詳細化されることにより、要求を変更する
C:当初想定したビジネス環境の変化により、要求を変更する

選択肢 58-1 A:修正, B:適応, C:改良

選択肢 58-2 A:修正, B:改良, C:適応

選択肢 58-3 A:適応, B:修正, C:改良

選択肢 58-4 A:適応, B:改良, C:修正

5.1.4. 予備調査の考察

いずれの問題も定義や位置づけ、手法として正しいものを回答させる言語情報の問題から、それらの知識を応用しなければ回答できない知的技能のテスト問題へと変換できていた。実際に開

発された知的技能のテスト問題の多くが、複数の概念を分類させる問題になっており、テンプレートもこれに応じて、単一の概念について問うものだけでなく、複数の概念に対応するバージョンの作成が必要であることも明らかになった。

更に知的技能のテストに変換できた設問と、できなかった設問の違いが何であったかを明らかにするため、67 問の設問の分析を行った。全 67 問のうちテンプレートで示した手順にて知的技能のテストに変換できなかったものは、要求工学の歴史や関連する標準が何であるかを問う 2 問のみであった。残りの 65 問について知的技能の下位分類で整理したところ 49 問が定義された概念、16 問がルールの学習目標に分類された。分類ごとの変換率は、表 13 に示した通りである。

表 13 学習目標の分類ごとの知的技能のテスト問題への変換率

	設問数	うち知的技能の問題に変換できた設問数	変換率
定義された概念	49	9	18.4%
ルール	16	3	18.8%
(言語情報)	2	0	0.0%
全体	67	12	17.9%

定義された概念よりもルールのテスト問題の方が知的技能のテストへの変換率が 0.4 ポイント高かったが、それほど大きな違いではなかった。また知的技能のテストに変換できなかったテスト問題を分析してみると、知的技能のテストに変換できた問題と同様の手順で、知的技能のテストへの変換が可能な内容であった。ではなぜ変換がされなかったのか。以下 3 つの仮説が考えられる。

- 仮説 1: スキル的には提示した手順で知的技能のテストへの変換はできるが、実際に知的技能のテストを開発しようとする、手順 2 の事例を挙げるのが大変で、言語情報のテストを考えるよりも教員の負荷がかかる。
- 仮説 2: 言語情報と知的技能では、あるべき情報提示の方法に違いがあり、もともと言語情報の獲得を想定した現状の情報提示では、提示される事例数が少なく練習の機会も与えられていない。教員はこれらの違いを「知識」としては持っていないが、「経験」として前段階で作成した講義スライドで提示している情報の量・内容では、知的技能の習得には不

十分であると判断し、言語情報のテストのまま評価を行おうとしている。

- 仮説 3: 教員自身が概念そのものを問う言語情報のテストを重要視しており、知的技能のテストに変換する意義がないと判断している。これは言語情報の学習目標を未だに重要視していて、知的技能の学習目標を目指す意義を十分に理解していないことと同義である。言語情報をオンラインテストで問うこと自体が意味のないことであるということ、より高度な知的技能を問うことで学習の価値を高める必要があることを教員がまだ納得しきれていない。

5.1.5. マニュアルの改訂(テンプレートの統合)

マニュアル第 3 版までは言語情報と知的技能の両方の学習目標を想定し、それぞれに対応した講座設計や評価をすることを推奨していたが、マニュアル第 4 版では MOOC のテスト環境に適したテスト開発を促すため、講座全体の学習目標を知的技能の学習目標にするよう改訂を行った。また 5.1.3. の予備調査の結果を踏まえ、テンプレートをマニュアルへ統合するにあたって、単にテンプレートを提示するだけでなく、具体的な例示をするともに、テンプレート第 1 版をもとに複数の概念について問うバージョンも追加で開発し第 2 版とし、マニュアルの中に組み込んだ。

5.1.6. テンプレートの検証

本研究開始前に開発を行った「安全学入門」のテスト問題について、テンプレート第 2 版を使うことで、言語情報のテストを知的技能のテストに変換ができるかどうか、2 名の評価者の協力により検証を行った。

5.1.6.1. 評価者 1(講座開発者ではない第三者の SME)

安全学の SME であると同時に、教育設計について学習中の教員 B に依頼した。評価にあたって「安全学入門」は本研究開始前に開発したため、筆者が講座のシラバスや実際の講義内容をもとに記入した講座設計シートを提供した。そのため学習目標については明確に提示されているものの以外については、講座の内容から読み取ってもらうしかない状況であった。第 1 単元の確認テスト 10 問をテンプレート第 2 版を使って知的技能のテストに変換できるかについて書面にて依頼し、約 1 か月間(2018/11/15~2019/12/19)の期間で検証を行った。10 問のうち表 14 に示した 2 問が知的技能のテストに変換された。

表 14 評価者 1 により知的技能のテストに変換できた問題

現状のテスト (言語情報のテスト)	テンプレートを使って開発したテスト (知的技能のテスト)
[設問 6] 次のうち間違っているものはどれか、一つ選びなさい。 [選択肢] 1. 許容可能なリスクは、その製品を使う人によっても異なるものである。 2. 許容可能なリスクとは、誰もが無条件で受け入れることができるリスクのレベルをいう。 3. 事故をゼロにできる可能性はあるが、リスクをゼロにすることは一般的に不可能である。 4. 利便性や安全のコストなどを考慮して、受け入れてもよいと思われるほどリスクが低いとき、そのリスクは許容可能であるといわれる。 5. 許容可能なリスクは、時代とともに変わるものである。	[設問 6] 許容可能なリスクとして、一番低いものを一つ選びなさい。 [選択肢] 1. 動物園において、ライオンの剥製を観察する 2. 動物園において、檻に入ったライオンを観察する 3. 動物園において、アフリカにいるライオンのリアルタイム映像をみる 4. 動物園において、檻に入って、さらに人間が檻に近づけないようにしている柵があるライオンを観察する
[設問 10] 次のうち間違っているものはどれか、一つ選びなさい。 [選択肢] 1. ALARP の原則では、少なくとも許容可能なリスク以下にすれば十分である。 2. ALARP の原則では、なぜ、そこでリスク低減の努力をやめたかの理由を文書として残しておくことが重要である。 3. 安全目標とは、どこまでリスクを下げたら安全といえるかというリスク低減の目標をいう。 4. ALARP の原則とは、合理的に実現可能な範囲内でリスクをできる限り低減させる原則をいう。 5. 安全目標は、技術だけでなく、関連する人間や社会制度などにより決まるものである。	[設問 10] 次の文章のうち、ALARP の原則に基づいて考えている事象を1つ選びなさい。 [選択肢] 1. 動物園のライオンは、自然な状態で見るべきなので、ライオンを調教して人を襲わせないようにする。 2. 動物園のライオンは、檻に入れるだけでは、人間が近づいたり、人間が指を入れたりすると噛まれたりするので、さらに柵を設けるべきである。 3. 動物園のライオンは、檻に入れるだけでは、人間が近づいたり、人間が指を入れたりすると噛まれたりするので、費用もあつたのでさらに柵を設けた。 4. 動物園のライオンは、檻の中にいる姿をテレビモニタを使ってみるのが、ライオンに襲われる可能性が全くないので、そのようにすべきである。

現状のテストでは設問の選択肢が全て講義内に提示されたものであったが、評価者 1 によって作成されたテストでは、未知の事例について判断させる知的技能のテスト問題が作成された。評価者 1 からは各設問がどのような学習目標の到達を確認するためのものなのかが不明確であったため、現状の言語情報のテストをもとに変換するのが難しかったという感想があった。またその他の改善案として以下の 3 点が挙げられた。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> (1) 各問題の学習目標をまず考えさせること。ただし、もし学習目標が作成者と違ったとしても、構わずまずは学習目標を読み取ること (2) 学習目標を達成させるために、自由に知的技能の問題を作成させること (3) 言語情報の問題とは、知的技能の問題とはどういうものか、マニュアルにある事例数だけでなく、もっと多くの事例を紹介すること |
|--|

(1)からは、言語情報のテストを知的技能のテストに変換するには、SME としての知識だけでは難しく、学習目標を設定した本人であるか、それ以外の場合は明確化された学習目標を与えられた上でなくてはテストの開発が難しいということが言える。(2)については、テンプレートを用いなければ教員の教育設計のスキルや経験によって左右される可能性がある。(3)については、教育設計の知識やスキルのない教員が、マニュアル内での練習問題の実施だけでは十分なスキル獲得が難しいことが想定されるため、事例集を提示することで補完することができるのではないかと考える。

5.1.6.2. 評価者 2(講座開発担当者の SME)

5.1.6.1.の評価結果から 2 人目の評価者として、「安全学入門」の講座開発を担当した教員 C 本人にテンプレートの検証を依頼した。2018 年 12 月 25 日から 2019 年 3 月 4 日までの検証期間を設けたが、テンプレートに沿ったテスト開発をするのは「難しい」という感想が寄せられ、従来型の言語情報のテストが作成された。原因として対象講座が本研究開始前に開発されていたため、予備調査においては教員 A が講座設計段階からマニュアルや講座設計シートの活用を通して基本的な教育設計の考えや、学習目標の分類について理解を深めていったのに対し、評価者 2(教員 C)の場合は、自己流で講座開発をした経験しかなく、マニュアル(テンプレートを含む)を読んだだけで、学習目標の分類についての知識もまだ定着しておらず、言語情報のテストから知的技能のテストに変換することができなかったことが考えられる。そのため、5.1.4.で挙げた仮説の検証はできなかったが、新たな仮説として本テンプレートは本マニュアルでの学習や講座設計シートを活用した上でなければ活用が難しいということが考えられる。

5.1.7. テンプレートの予備調査・SME 検証から導き出された仮説のまとめ

テンプレートの活用について、予備調査と SME 検証で合わせて 3 名の教員に言語情報のテストを知的技能のテストに変換できるかどうか検証を行った。各評価者の特性と評価結果を表 15 に示す。

表 15 テンプレートの予備調査・SME 検証の各評価者の特性と評価結果

	評価者	検証した 講座	評価者の状況	知的技能のテ スト変換結果
予備 調査	教員 A	自身が 開発した 講座	マニュアル、講座設計シート、チェックリストを全 て利用	67 問中 12 問 (17.9%)
SME 検証	評価者 1・ 教員 B	他者が 開発した 講座	講座設計シートは筆者が作成し提供。マニユ アル・チェックリストは読んで内容を確認した。 教育設計について学習中。	10 問中 2 問 (20.0%)
	評価者 2・ 教員 C	自身が 開発した 講座	講座開発時は支援策がなかった。講座設計シ ートは筆者が作成し提供。マニュアル・チェッ クリストは読んで内容を確認した。	30 問中 0 問

これらの結果から、予備調査後に立てた仮説に対し下線部を追記し修正した。

- 仮説 1: スキル的にはマニュアル等の本研究で開発した支援ツールを活用して講座の設計・開発をしていれば、テンプレートで提示した手順で知的技能のテストへの変換はできるが、実際に知的技能のテストを開発しようとする、手順 2 の事例を挙げるのが大変で、言語情報のテストを考えるよりも教員の負荷がかかる。
- 仮説 2: 言語情報と知的技能では、あるべき情報提示の方法に違いがあり、もともと言語情報の獲得を想定した現状の情報提示では、提示される事例数が少なく練習の機会も与えられていない。教員はこれらの違いを「知識」としては持っていないが、「経験」として前段階で作成した講義スライドで提示している情報の量・内容では、知的技能の習得には不十分であると判断し、言語情報のテストのまま評価を行おうとしている。
- 仮説 3: 教員自身が概念そのものを問う言語情報のテストを重要視しており、知的技能のテストに変換する意義がないと判断している。これは言語情報の学習目標を未だに重要視していて、知的技能の学習目標を目指す意義を十分に理解していないことと同義である。言語情報をオンラインテストで問うこと自体が意味のないことであるということ、より高度な知的技能を問うことで学習の価値を高める必要があることを教員がまだ納得しきれていない。

この仮説の妥当性について今後検証していくこととする。

5.1.8. マニュアル第4版の形成的評価とマニュアル第5版の改訂

マニュアル第4版について、2018年11月16日(10:00~12:30)に形成的評価を実施した。評価者は、マニュアル第1版の形成的評価を依頼した教員とは別の2019年10月開講に向け、MOOC開発予定の教員1名に依頼した。この評価者は一般的なMOOCの提供を学内で検討した経験があったため、一般的なMOOC(開講期間が数カ月、毎週1単元分ずつコンテンツをオープンにしていく)については知識があった。冒頭で形成的評価の趣旨を説明した後、表16に示した通りの経過で進捗した。

表16 マニュアル第4版 形成的評価の経過時間

	想定時間(分)	S先生(ワークの 時間を含まず)
はじめに	3	7
Step0	20	9
Step1	25	4
Step2	30	2
Step3	40	3
Step4	20	2
Step5	30	5
おわりに	15	4
合計	183	36

教員の希望により、作業の全体像を先に掴みたかったということで、テキストをまずは全て読み込み、疑問点について説明を求められた。ワークについては、2019年1~9月にかけて行う予定である。現時点までの形成的評価の結果に基づき、以下2点について改訂し、マニュアル第5版を作成した。

- (1) 一般的なMOOCと、今回のシリーズの違い(通年開講、開講と同時に全単元分のコンテンツをオープン)が分かりにくかったという感想があった。第4版までは、「MOOCと通常授業の違い」を一覧化して表示していたが、MOOCの特徴を「作り手」である教員の観点に絞って再

構成した。

- (2) 「講座の設計から納品までの流れ」(p.2)を、時間をかけて何度も確認していた。終了後、理由を聞くと「B)1 単元分の評価問題のプロトタイプを開発」が「C)1 単元分の講義スライドのプロトタイプを開発」よりも先に来ていることに、違和感を持ったとのことだった。通常の授業では、1)シラバス作成→2)講義スライド作成→3)テスト問題を作るという流れにしているため、先にテストを開発することに抵抗を感じたとのことだった。

知的技能の学習目標を設定せずに講義スライドを作成した場合、テスト問題を作る段階で、知的技能のテストを作成しようとする、講義での情報提示の方法や内容を変える必要が出て、講義スライドを修正する手間が出てしまう可能性があることが懸念されたが、対象者である SME にとって馴染みのある手順で開発できること、先に講義スライドを作成させることで、テスト問題を作成する際、講義で使った事例以外で選択肢を作成できるという 2 点のメリットを優先し、図 6 に示した通りステップを変更した。

	第 4 版		第 5 版
導入	はじめに		はじめに
	講座の設計から納品までの流れ		講座の設計から納品までの流れ
Step0	MOOC と対面授業の違い		MOOC と対面授業の違い
Step1	出入口を決める		出入口を決める
Step2	中の構造を見きわめる MOOC での構造化		中の構造を見きわめる MOOC での構造化
Step3	学習目標に適した評価を考える	↗	最適な教え方を考える
Step4	最適な教え方を考える	↘	教材を作る(1 単元分のプロトタイプを作る)
Step5	教材を作る(1 単元分のプロトタイプを作る)	↗	学習目標に適した評価を考える
まとめ	おわりに 講座の開発に向けた準備		おわりに 講座の開発に向けた準備

図 6 マニュアル第 4 版と第 5 版の構成

(2)の変更に伴い「Step5 学習目標に適した評価を考える」でテンプレートに沿って知的技能のテストへ変換後、Step4 で作成した講義スライドや、Step1・2 で整理した学習目標や構造を見直すワークを新たに追加した(図 7)。これは 5.1.7.で示した仮説 2 にも対応したもので、知的技能のテ

スト作成後に情報提示の内容や学習目標を修正させ、学習目標・情報提示・評価の3点の整合性を図ることを狙ったものである。

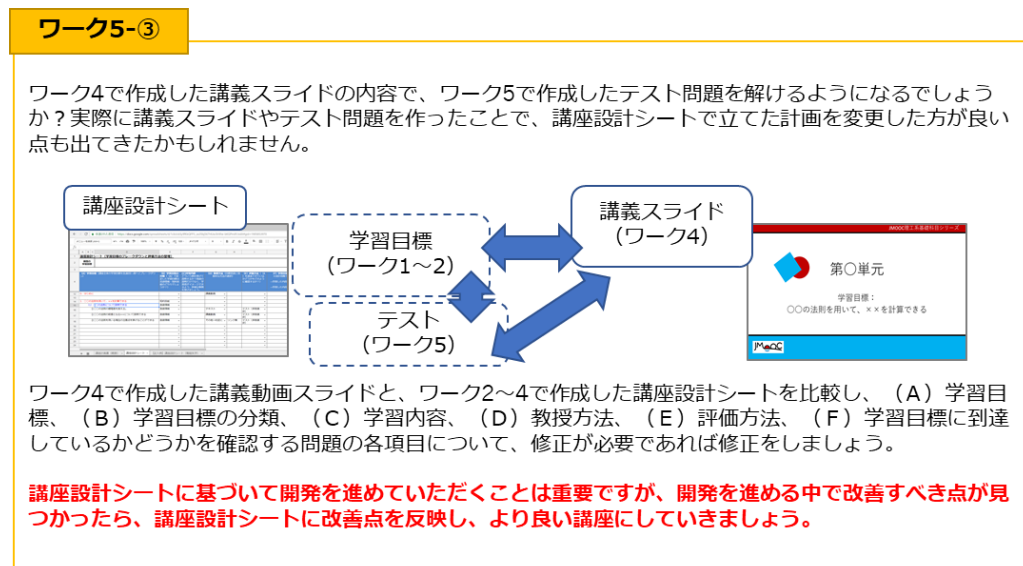


図7 新たに追加したワーク

本マニュアルで提示する講座設計プロセスと、鈴木(2002)の「教材設計マニュアル」で示される手順、一般的な対面授業の開発プロセスの3つを比較したのが表17である。

表17 講座設計プロセスの比較

本マニュアル		「教材設計マニュアル」	一般的な対面授業
		教材をイメージする	出(入)口を決める
		教材作りをイメージする	教材を作る
Step1	出入口を決める	出入口を明確にする	テストを作る
Step2	中の構造を見きわめる	テストを作成する	
Step3	最適な教え方を考える	教材の構造を見きわめる	
Step4	教材をつくる	教え方の戦略を立てる	
Step5	テストをつくる	教材を作成する	
	言語情報のテストを知的技能のテストに変換する	形成的評価を実施する	
	学習目標と教材を見直す	教材を改善する	

鈴木の提示する手順の方が本来は合理的であり効果的、効率的な教材を開発する上では適切であるが、従来型のやり方に慣れている教員に、短い開発スケジュールの中で新たなやり方を十分な学習や練習の機会を提供せずに理解してもらうことが難しいため、現実の問題解決を優先しこのような手順を選択した。本マニュアルでは対象である教員の教育設計に関する知識やスキル獲得を主目的とするのではなく、対象である教員の知識やスキルで質が保証された講座を現状の支援体制がない条件で開発できることを主目的としている。そのため、教員が慣れ親しんだ「教える内容を決めてからテストを考える」というプロセスを踏襲しつつ、作成したテストを知的技能のテストに変換した後に教材を修正させることで、テストと教材の整合性を担保する方法を次善の策として選択した。

5.2. チェックリスト改訂と信頼性評価

5.2.1. チェックリスト第4版の開発

チェックリスト第3版について、以下の2つの観点で改訂を行った。

- (1) 開発の Step に応じて、6つのチェックリストで構成されているが、Stepごとにチェックリストを開発した結果、チェックリスト間で表現にばらつきが生じたため統一した。
- (2) 実際に講座開発を進める中で重要度が低いと判断したものは、チェック者の負担を軽減するために削除した。

具体的な改訂箇所は、表18に示した通りである。

表18 チェックリスト第4版 改訂箇所

対応 Step	チェック項目		
	第3版	第4版	改訂ポイント
A) 講座設計シート案を作成する	書き出した各単元の学習目標が全てクリアできれば、講座全体の目標に到達できますか？	書き出した各単元の学習目標が全てクリアできれば、講座全体の目標に到達できること	疑問文になっていたため、他の項目と統一
A) 講座設計シート案を作成する	全ての章の学習目標をクリアできれば、各単元の学習目標に到達できますか？	書き出した各章・単元の下位目標(最小単位の学習目標)が全てクリアできれば、その章・単元の学習目標に到達できること	・単元と最小目標のみで構成され、章がない講座もあるため、この2項目を統合 ・「下位目標＝学習目標達成のための前提」と「下位目標は学習目標のパーツである」という2つの考え方があるが、前者の考えに基づき
A) 講座設計シート案を作成する	全ての最小単位の学習目標をクリアできれば、該当する各章の学習目標に到達できますか？		

			改訂した。
A)講座設計シート案を作成する	講座全体の学習目標は知的技能の学習目標になっていますか？	講座全体の学習目標が知的技能の学習目標になっていること	疑問文になっていたため、他の項目と統一
A)講座設計シート案を作成する	学習目標は 1 つの動詞で表されていますか？	学習目標が客観的に評価が可能な行動で示されていること	・疑問文になっていたため、他の項目と統一 ・不明確な学習目標に多く見られる「～を理解すること」も動詞であるため「客観的に評価が可能な」を追記した
F)納品	「講座設計シート(概要)」の各項目に記載された内容と実際の講座の内容が整合していること	講座設計シートに記載された構成通りに開発がされていること	項目の統合
F)納品	講座設計シートに記載された構成通りに開発がされていること		
B)1 単元分の講義スライドのプロトタイプを開発	講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	最小単位の学習目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	「講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標」という表現を「最小単位の学習目標」に統一
E)講義スライド作成・収録・評価問題開発	講座の学習目標をブレークダウンした各最少目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること		
D)講座設計シートを完成させる	単元ごとに合格判定ができること	単元ごとに合格判定のための確認テストが用意されていること	誰でもチェックができるよう、確認テストの有無だけで判定ができるようにした
F)納品	単元ごとに合格判定ができること		
A)講座設計シート案を作成する	各単元のボリュームに極端に長い・短いなど、偏りはないですか？(目安として 1 つの単元の想定学習時間を 3～5 時間程度にさせていただくと、学習者が学習を継続しやすいです)	各単元 3～5 時間以内で学習できるボリュームになっていること	表現の統一
D)講座設計シートを完成させる	各単元 3～5 時間以内の学習時間を想定していること ※想定学習時間が他の単元より極端に長い場合は、複数の単元に分割してください。		
F)納品	各単元 3～5 時間以内で学習できるボリュームになっていること		
F)納品	講義動画やテキストなど、情報提示の方法の選択が適切であること(他にもっと学びやすい方法はなかったか)	学習目標達成に導くために最適な教授方法(講義動画・テキスト・その他)で情報提示をしていること	(D)講座設計シート完成のタイミングでのチェック項目を、納品時に改めて確認させるため、文言を修正
E)講義スライド作成・収録・評価問題開発/F)納品	【任意】講座全体の学習目標の達成を評価するための最終テストが設定されていること		任意項目のため、チェック項目から削除

B)/E)/F)	事前に学習が必要な他の単元がある場合は、単元の冒頭で説明されていること		実際に開発している講座が、前の単元が次の単元の前提知識になる構成が多いため削除。
B)/E)/F)	著作権処理を必要としない、もしくは著作権処理が必要な素材を含む場合、適正に著作権処理されていること		「第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと」と重複するため削除

5.2.2. チェックリストの信頼性評価

チェックリスト第4版について「安全学入門」を対象にチェックリストの信頼性評価を行った。評価者は安全学の領域のSME(教員B・評価者1)と、実際に講座開発を担当した教員(教員C・評価者2)の2名に依頼した。本講座はマニュアル導入前に開発された講座であったため、筆者が本評価用に作成した講座設計シートと実際の講座の内容について、評価者2名がマニュアル第5版を読んだ上で独立してチェックを行った。30項目中、あるかないかだけでチェック可能な11項目については、あらかじめチェック結果を記載した上でチェックリストを渡し、SMEによる判断が必要な19項目について評価をしてもらった。結果として73.7%の一致率(19項目中14問)が得られた。一致しなかったのは、表19で網掛けをした1・2・13・15・17の5項目である。

表 19 2名のチェック結果

	チェック項目	判断が必要な項目	チェック結果	
			評価者1	評価者2
1	書き出した各単元の学習目標が全てクリアできれば、講座全体の目標に到達できること	○	NG	OK
2	書き出した各章・単元の下位目標(最小単位の学習目標)が全てクリアできれば、その章・単元の学習目標に到達できること	○	NG	OK
3	講座全体の学習目標が知的技能の学習目標になっていること	○	NG	NA
4	学習目標が客観的に評価が可能な行動で示されていること		NG	NG
5	「講座設計シート(概要)」の各項目について明記していること		OK	OK
6	設計した講座内容で学習目標を網羅していること	○	OK	OK
7	講座設計シートに記載された構成通りに開発がされていること	○	OK	OK
8	講座内容が適切、正確であること	○	OK	OK
9	配列が適切であること(言語情報:覚えやすい順番、知的技能:基礎的→応用の順番)	○	OK	OK
10	最小単位の学習目標に対応する学習内容が、そのコンテンツ内で完結していること	○	OK	OK
11	単元ごとに合格判定のための確認テストが用意されていること		OK	OK
12	各単元3～5時間以内で学習できるボリュームになっていること	○	OK	OK
13	講座の最初で、講座の学習目標と各単元の概要が説明されていること	○	OK	NG

14	単元の冒頭で学習目標を示していること		NG	NG
15	動画で教える必要性のある場合のみ、動画化すること(単にスライドを読み上げるだけの場合は、テキスト等、動画以外の方法を選択すること)※1	○	NG	OK
16	選択した教授方法(講義動画・テキスト・その他)で学習目標を達成できること	○	OK	OK
17	学習目標達成に導くために最適な教授方法(講義動画・テキスト・その他)で情報提示をしていること	○	OK	NG
18	各動画の長さが6分を大幅に上回っていないこと		NG	NG
19	必要なテキスト(パワーポイント、PDF 資料等)が全単元分、用意されていること		OK	OK
20	各単元のテストに合格することで、その単元の学習目標を達成したといえること	○	OK	OK
21	知識を「暗記させる」のではなく「使えるようにする」学習目標を評価する問題の場合、説明や練習で使っていない例を用いること	○	NG	NG
22	納品前に第三者(可能であれば、講座の対象者と同じ条件の人)による模擬試験が実施され、テスト内容についての確認がなされていること		OK	OK
23	テストやその他課題が、講座の内容をきちんと学んでいればできる内容・レベルであること	○	OK	OK
24	学習目標達成に直接寄与しない付加的なコンテンツを提示する場合、内容について評価をしないこと	○	OK	OK
25	受講生に公開できる設問と解説(正否だけでなく、間違っただけの場合の理由や、再学習のアドバイスなど、理解できなかったポイントを正しく理解するためのアドバイスなどを含む)および回答を用意できていること		NG	NG
26	学習者が何に対して回答すべきかが明確に理解できる設問であること	○	OK	OK
27	プログラミングの演習等で外部サービスを利用する場合、何等かのダウンロードは必要か? 必要な場合、ダウンロード先が分かりやすく表示されていること。対象としている学習者のスキルレベルでダウンロード等の設定が可能であること	○	NA	NA
28	第三者の著作権、特許権、商標権、氏名権、肖像権その他の権利を侵害していないこと		OK	OK
29	講師の肖像権についての講師本人の確認を得ていること		OK	OK
30	本コンテンツについて講師に確認が必要と判断される疑問及び質問が発生した場合、7日以内に JMOOC へ回答するための講師への確認フローが確立していること		OK	OK

5.2.2.1. 評価結果が一致しなかった項目の考察

評価結果が一致しなかった5つの項目の中で、「13. 講座の最初で、講座の学習目標と各単元の概要が説明されていること」については、評価者1はOKと判断し、その理由として「動画内で学習目標について言及していました。」と述べている。実際の講座を確認してみると、学習目標については言及しているが、各単元の概要については説明がないため、NGの判断が妥当だと考えられる。

チェック結果が一致しなかった残りの4つの項目から、以下2点が明らかになった。

(1) 本チェックリストの限界

以下2項目について、講座開発者本人(評価者2)はOKであると判断したが、第三者である評価者1はNGだと判断している。

1. 書き出した各単元の学習目標が全てクリアできれば、講座全体の目標に到達できること
2. 書き出した各章・単元の下位目標(最小単位の学習目標)が全てクリアできれば、その章・単元の学習目標に到達できること

評価者 1 はこれら 2 項目を NG とした理由について、講座設計シートに記載された学習目標が不明確であり、「講座全体の目標は「安全の哲学、価値観、定義、目標、構造、責任、実現手段・プロセスの基本を理解すること。」だと理解しています。しかしこの目標が抽象的すぎて、到達できるかどうか判断できません。」と述べている。一方で講座開発者本人の頭の中には、目標到達の基準が必ずしも第三者に伝わるような形で言語化できていなくても、到達出来ているかどうかを判断する何かしらの基準があり判断ができています。開発者本人による判断結果の妥当性は、以下の 3 つの理由により評価ができないということが明らかになった。

- ① 開発者本人と第三者では内容領域に関する知識が同等ではない
- ② 開発者本人と第三者では教育設計に関する知識・スキルが同等ではない
- ③ 開発者本人と第三者では立場の違いがある(第三者は完全に講座開発者としての立場にはなれない。受講者の観点が判定結果に入ってしまう)

そのため本チェックリストは対象者である開発者本人による判断結果の妥当性は問えないということ为前提とし、講座開発者本人の主観で OK と言えることを目指すこととする。従来はこういったことをほとんど意識せずに授業をしており、学習目標を意識させ、それに対して到達できるかどうかを自己判断でも判定させることだけでも、意義があると考えます。

また本チェックリストの対象者として、講座開発をする教員本人を想定していたが、教員だけでなく教員を支援する立場の人が、教育設計の知識やスキルがなくてもこのチェックリストを用いることで、改善点の洗い出しや修正の方向性について教員と協議する上で役立てられるのではないかと考える。

(2) 教授法の選択

教授法に関する以下の 2 項目については、評価者間での判断結果が異なっていただけでなく、評価者 1 が項目 15 を NG だとした理由と評価者 2 が項目 17 を NG だと判断した理由が共通していた。

【評価者 1 が項目 15 を NG とした理由】

動画内で講師が資料提示を行っていましたが、見えにくかったのは問題だと思いました。(中略)また動画については、立体駐車場の問題について図示や動画あると、何の問題かわかりやすいと思いました。

【評価者 2 が項目 17 を NG とした理由】

何をもってして「最適」なのか、基準が分からなかった。今回選択した収録方法(先生の研究室内で、助手の方に撮影してもらう)では、スライドを表示させながらの説明ができなかったが、本来はスライドを表示させながら説明をした方が、効果的であったと思う。もっと良い方法があったという意味で NG としたが、今回の条件の中ではベストな方法で情報提示をしているという意味では OK にしても良いと思った。

項目 15 の「動画である必要性のある場合」とは具体的にはどのような場合なのか、項目 17 の「最適な教授方法」とはどのような基準なのかを、具体的な例示とともに説明する必要があることが明らかになった。

5.2.2.2. その他の課題

信頼性評価の結果は評価者間で一致していたが、評価をする上で評価者へ補足の説明が必要だったものが 1 つあった。講座開発担当者である評価者 2 へのヒアリングより「3. 講座全体の学習目標が知的技能の学習目標になっていること」について「技能」という言葉が分かりにくいというコメントがあった。技術系で「技能」というと実際に手を動かして何かをするテクニク的なことをイメージしてしまい、そういった問題は提示していないため、当初チェック結果を「NA」としていた。筆者より「知識を覚えているか」どうかを問うのが言語情報の学習目標、「知識を未知の事例に適用できるか」を問うのが知的技能の学習目標であることを補足説明し、最終的に「未知の事例に適用させているわけではないため「NA」ではなく「NG」というチェック結果になった。実際に講座開発を進める中で、他の複数の教員もマニュアル学習時に「言語情報」「知的技能」という名称に混乱するケースがあり、平易な表現の名称を検討する等対応が必要であることが明らかになった。

5.2.3. チェックリスト第 5 版の開発

5.2.2 の信頼性評価の結果から、教授法の選択について事例の提示が必要であること、「言語情報」「知的技能」という学習目標の分類名を翻訳する必要があることが判明した。適切な教授法

の例示に関しては、既にチェックリストとして情報量が多いため、本チェックリストの改訂によって解決するのではなく、今後の課題として別途事例集を作成し提示することとする。チェックリスト第5版では、「言語情報」を「情報の暗記」、「知的技能」を「情報の応用」と置き換えることとし、学習目標の分類に関連した項目について、以下の改訂を行った。

表 20 チェックリスト第5版で改訂したチェック項目

チェックリスト第4版	チェックリスト第5版	改訂ポイント
講座全体の学習目標が知的技能の学習目標になっていること	講座全体の学習目標が「情報の応用」を求める学習目標（知的技能）になっていること	知的技能を「情報の応用」（知的技能）という表記に変更した。
配列が適切であること（言語情報：覚えやすい順番、知的技能：基礎的→応用の順番）	配列が適切であること（「情報の暗記」（言語情報）：覚えやすい順番、「情報の応用」（知的技能）：基礎的→応用の順番）	言語情報を「情報の暗記」（言語情報）、知的技能を「情報の応用」（知的技能）という表記に変更した。
知識を「暗記させる」のではなく「使えるようにする」学習目標を評価する問題の場合、説明や練習で使っていない例を用いること	各単元のテストには「情報の暗記」ではなく「情報の応用」を確認する問題を用いること	項目を2つに分け、各単元で、知的技能のテストを用いることを明確にした上で、知的技能の問題で未知の事例を用いているかどうかを確認することとした。
	「情報の応用」を確認する問題において、説明や練習で使っていない例を用いること	

5.3. 講座設計シートとマニュアルの改訂

5.3.1. 講座設計シート第3版の開発

チェックリストの改訂に関連し、講座設計シート第2版に対し、学習目標に関連する部分について改訂を行った。また実際の開発工程の中で明らかになった問題点に対応するため、以下の修正を行った。

表 21 講座設計シート第 3 版の変更点

項目	第 2 版	第 3 版	変更の理由
(B) 学習目標の分類	「言語情報」もしくは「知的技能」を選択させる	「情報の暗記」もしくは「情報の応用」を選択させる	学習目標の分類の名称による混乱を避けるため
(E) 評価方法	「テスト(数値)」「レポート(相互採点)」「練習問題」「評価テスト(多肢選択)」	選択肢から「テスト(数値)」「レポート(相互採点)」を削除し、「練習問題」「評価テスト(多肢選択)」の 2 択とした。	講座開講後の運用面から、「テスト(数値)」「レポート(相互採点)」の形式を推奨しないことになったため
(F) 学習目標に到達しているかを確認する問題		「情報の応用」を求める学習目標については、(C) 学習内容で挙げた事例以外を使って設問を考えてください。」と注意書きを追記。	知的技能の問題作成を支援するため

上記以外に実際に講座開発を進める中で、オフラインで講座設計をしたいという要望や Google スプレッドシートを使ったことがないため利用に抵抗を感じるという声もあるため、その場合は Google スプレッドシートではなく Excel ファイルでやり取りをし、講座内容が固まった段階でスプレッドシートに反映するなどの運用面での柔軟な対応が求められることも分かった。

5.3.2. マニュアル第 6 版の開発

マニュアル第 6 版では主に 3 点の改訂を行った。

- (1) 学習目標の分類名を変更: 講座設計シートと同様に、マニュアルにおいても「言語情報」を「情報の暗記」に、「知的技能」を「情報の応用」に変更した。
- (2) 学習目標の分類に応じた評価条件の説明追加: 言語情報のテストを知的技能のテストに変

換するテンプレートの SME 検証を通して、知的技能のテストを提供する重要性をより具体的に示す必要があることが明らかになったため、MOOC のテスト環境について対面授業でのテストとの比較を用いて説明する内容を追加した(図 8)。



図 8 学習目標に対応した評価条件についての説明

- (3) 適切な教授方法選択についての説明補足: チェックリストの信頼性評価において、教授方法として適切かどうかを判断する基準が分からないという意見があったこと、また講座開発を進める中で、教員が教授内容に関わらず、慣れ親しんだ講義形式で情報提示を行うことができる動画を安易に選択してしまい、結果として講座開発コストや教員への負荷(編集や字幕の内容確認等)が高くなる傾向があることから、講義動画の説明に関して以下の変更を行った。

<変更前>

MOOC で最も一般的で、通常の対面講義に近いスタイル。パワーポイントや黒板などを使って、先生が説明しながら進める方法。

<変更後>

テキスト(文章や図等)での情報提示では不十分な場合に、動画で情報提示をする。

例

- 文章・図で提示する情報について、詳細の説明や事例の紹介等を通じて解説が必要な場合
- 教員の熱意や人となりを伝えることで、受講者の学習意欲を高める場合

5.4. 専門家レビュー

対象とする教員の知識・スキルレベルで講座設計シート第3版・チェックリスト第5版・マニュアル第6版・知的技能テスト作成テンプレート第3版の4つを使って講座開発を進められるかどうかについて、フェーズ1でレビューを依頼した専門家に再度レビューを依頼した。レビューは事前資料を送付した上で2019年3月18日16:45～17:45に遠隔同期形式で行った。「全体として学習目標の分類を理解させ、知的技能のテスト開発を目指す支援策となっている点が素晴らしい。」という評価結果とともに、改善点として以下の指摘があった。(表22)

表22 専門家レビューで明らかになった課題と改善策

	課題	改善策
全体について	言語情報、知的技能という名称が教員にとって誤解を生じやすく、言い換えをしたという点は賛同できるが、言語情報→「情報の暗記」、知的技能→「情報の応用」という言い換えが教員にとって十分わかりやすいかどうかという点では疑問が残ると感じた。「知識の暗記」「知識の応用」と言い換えた方が、理解してもらいやすいのではないか。	言語情報を「知識」、知的技能を「知識の応用」と言い換えて使用することとする。
マニュアル	マニュアルで提示されている野菜の定義の事例が分かりにくいのではないか。理工系の教員向けであれば、言語情報→「公式を覚えさせる」、知的技能→「計算ができるようにする」といった事例で説明した方が分かりやすいのではないかと思う。また事例が少ないので、もっと多くの事例を提示する必要がある。	既にマニュアルとしての情報量が多いため、マニュアルを改訂するのではなく、事例集を別途作成することを検討する。事例は、今後マニュアルに沿って開発する講座から、良い事例を集めていく。
テンプレート	現状は全てのテストを知的技能のテストに変換することを目指したもののだが、現実的には全てを知的技能のテストで構成するのは難しいため、	マニュアルの「Step5 学習目標に適した評価を考える」の知的技能のテ

(1)小目標に対応する設問は言語情報のテストでも可とする (2)中目標・大目標に対応する設問の設定を義務付け、それを知的技能のテストとして開発してもらう とした上で、(1)・(2)の両方でテストを構成する方法を検討した方が良いのではないかと「個別のテスト問題」を言語情報から知的技能に変換するという考え方ではなく、「テスト群」として知的技能の評価ができるようにすることを目指した方が現実的である。 (2)の知的技能テストの開発を支援する方法として、現状のテンプレートで示した手順も有効だとは思いますが、より教員の負荷を下げるためには、 ・中目標・大目標に対応する、業務上の具体的なシーンを提示して、小目標の獲得の結果得られた知識を総動員して回答させる問題を作成するよう、事例を提示しながら促す。(例:あなたはゲーム会社のデータサイエンティストです。今月の売上減少の原因の分析を求められています。この単元で学んだ知識を使って、次の問題に応えなさい。) ・最後に総合的なテスト問題を設定し、全単元で学習した内容を使って回答させる方法を検討してみてもどうか。どの単元で学んだどの事項を適用すれば良いかを答えさせるため、より自然に知的技能のテストにできる。シンプルな講座の構成例とともに、テスト問題の事例をいくつか提示できれば、教員の知識・スキルレベルでも対応できるのではないかと	スト問題作成のコツを紹介する部分の後に、「ワーク2で定義した最小目標が全て「知識」の暗記を求める学習目標になった場合、同ワークで定義した「知識の応用」を求める中・大目標の学習目標に対応するテストを作成しましょう。」と追記をする。その上で「【2】複数の概念を理解させる学習目標の場合」のテンプレートを応用した、小目標に対応する部分で提示した情報の中から正しいものを選ばせる問題の作成方法として事例を提示する。
---	--

また運用面については、教員個人としてではなく、大学組織の取組みとして講座提供することになっていれば、教員がマニュアル等の支援ツールを使って業務として開発を進めてくれると思うが、その場合でもマニュアルを提示するだけでは開発を進めるのは現実的ではないという指摘が

あった。つまり現状のマニュアル等支援ツールは、教員の MOOC 開発に対する意欲がある状態、すなわちレディネスがある状態であれば、基礎的な教育設計の考え方を理解できるようにはなっているが、開発に対する教員の意欲を高めたり、意志を持続させたりするものではないため、最初に対面もしくは遠隔同期形式でガイダンスを行い、その後も定期的に進捗管理をする必要があることが指摘された。

第6章 本研究の成果と課題

6.1. 本研究の成果

これまでの MOOC に関する研究は、学習効果や既存の e ラーニングコンテンツとの修了率の比較研究が多く、提供側の視点では講義内容のモジュール化による効率化やブレンディッドラーニング等による教育効果に関するものが中心であった。また講座制作に関するガイドラインやチェックリストもいくつか提案されているが、数十名規模の組織的支援体制を前提としたものや、利用する上で教育設計に関する知識やスキルを要するものであった。本研究では、組織的な支援体制や教員の教育設計に関する知識やスキルの有無に関わらず、SME が一定の質が保証された講座開発とオンラインテストの形態に合った知的技能のテスト開発ができるよう支援策を試作し、これらの支援策が実際に使えるレベルになっているかどうかを、各支援策の有用性、妥当性、信頼性の 3 つの評価を通し検証し改訂版を提示した。

本研究前は MOOC の概要説明の後、講義動画とテストで講座を構成してもらうよう依頼を受けた SME が、対面授業のシラバスや自身の著書をベースに自己流で講座を開発していたため、「設計書」として残されたものがなかった。マニュアル、講座設計シート、チェックリストを導入したことで、マニュアルで MOOC の特性にあった講座設計について学んだ上で課題分析ワークを行い、講座設計シートを使って講座の設計書を作成し、開発フェーズごとに SME がチェックリストを用いてセルフチェックするというフローが確立し、専門家による組織的支援体制がなくても SME 自身が学習目標を明確にすることや、そのために講座の内容を構造化することなどを意識しながら、講座を開発するようになった。

また言語情報のテストを知的技能のテストに変換するテンプレートについては、教育設計に関する知識が浅い SME でも、マニュアルで学習し講座設計シートとチェックリストを使って講座設計を行った場合、テンプレートに即して問題作成することで、SME が言語情報の学習目標を重要視している場合においても、一定の割合で言語情報のテストを知的技能のテストに変換ができることが証明された。本テンプレートは、オンラインテストという MOOC ならではの制約がある中で、適正な評価を行うことを目的に開発したものであるが、インターネット等でありとあらゆる知識に簡単にアクセスできるようになったことで、知識を有していることではなく、知識を多様なシーンで活用できるようになることが求められる現代において、e ラーニング教材の設計に限らず、多様な教育の場での活用が期待できる。

6.2. 本研究の課題

有用性、妥当性、信頼性の評価を行ったことで、本研究で開発した支援策に以下の制約があることも明らかになった。これらの制約をいかに解消していくかが、本研究の今後の課題である。

- (1) 教員がフォーマットに従って記入することで MOOC の設計書を作成できる講座設計シート
フォーマットを提示することで、教員の知識・スキルでも設計書を作成できるようになったが、ファイル形式については、一部の教員からの要望で Google スプレッドシートではなく Excel ファイルにて行ったケースがあった。教員によって使い慣れたツールが異なるため、ファイル形式については、個別の対応が必要である。

- (2) 教員が教育設計理論に基づいて講座設計ができたかどうかをセルフチェックできるチェックリスト

講座開発者本人に、学習目標の明確化や構造化をさせ、それが出来ているかどうかを、自己判断させることを目指したものであり、その判断結果の妥当性は問えない。また本チェックリストの対象者として、講座開発をする教員本人を想定していたが、教員だけでなく教員を支援する立場の人が、教育設計の知識やスキルがなくてもこのチェックリストを用いることで、改善点の洗い出しや修正の方向性について教員と協議する上で役立てられるのではないかと考える。

- (3) 教員が最低限の質が保証された講座を開発するための知識とスキルを身に着けるマニュアル

教員が MOOC 開発に必要最低限な知識やスキルの習得を目指したもので、一般的な教育設計の知識やスキルの習得を目指したものではない。学習目標の分類や、テスト開発などの知的技能については、マニュアル内の例示や練習の機会の提供がまだ十分とは言えず、今後、学習目標やテストの作成例を集めた事例集を別途提示することで、マニュアルを補完する必要がある。また講座の設計から開発、納品までの長期にわたる開発工程で、教員自身のモチベーションを高め、維持することも MOOC の開発においては重要なポイントであるが、マニュアルでの解決には限界があり、インストラクショナルデザインの専門家である必要は必ずしもないが、進捗管理をしつつ教員のサポートをする支援者の存在が必要である。

- (4) 言語情報のテストをもとに知的技能のテストに変換するテンプレート

予備調査と SME 検証で合わせて 3 名の教員に、言語情報のテストを知的技能のテストに変換できるかどうか検証を行った結果、本テンプレートを活用するには、(1)～(3)を活用して、講座の設計をした経験か、もしくは同等の経験や知識を有することが前提条件となるのでは

ないかという仮説が導き出された。またその前提条件をクリアしていれば、スキル面ではテンプレートで提示した手順で知的技能のテストへの変換はできるが、実際に知的技能のテストを開発しようとする、選択肢となる事例を挙げる手順に時間を要するため、言語情報のテストを考えるよりも教員の負荷がかかり、これが知的技能のテスト開発の妨げになることが考えられる。現状の制作体制の中で、教員の負荷をどのように軽減するかについては、引き続き検討が必要である。

6.3. 今後の展望

本研究では、理工系基礎科目シリーズに限定した、教員を対象とした支援策を開発した。今後の展望として、開発対象となる講座の幅を広げること、教員以外を対象とした支援策の開発の2つが考えられる。

6.3.1. 開発対象となる講座

本研究は ADDIE モデルの Analyze, Design, Development の各段階に対応したチェックリスト・マニュアルを開発したが、理工系基礎科目シリーズの特性により、以下を前提とした講座開発に限定するものであった。

- (1) 対象者の分析： JMOOC 側で講座の対象者を「理工系学部や院卒の新入社員など若手技術者。大学 1、2 年次の基礎科目の学び直しのために学習している」と限定した上で、開発を依頼した。その中で、前提条件と学習目標をどのように設定するかを検討するための対象者分析その中でもどのような知識をどの程度もった人を対象とするかなど、詳細の対象者分析をさせたが、通常の MOOC の場合は、そのような限定がない中で、対象者を設定し分析する必要がある。
- (2) 掲示板機能の活用： 一般的な MOOC が 2～3 カ月の開講期間であるのに対し、理工系基礎科目シリーズの開講期間は企業内利用も想定し、1 年間としている。同時期に学習する受講者が分散することが想定されるため、掲示板の積極的な活用を前提としたディスカッションテーマの提示などの学習活動を想定していない。今後、レイヤーモデルのレベル 3 の学びたさの質を目指すのであれば、掲示板の活用方法についてのマニュアルやチェックリストについて検討が必要である。
- (3) 相互採点を取り入れた評価： 掲示板同様、受講者が分散する可能性が高いことから、相互

採点を取り入れたレポート課題は使わずに、多肢選択問題など自動採点可能な評価問題に限定している。しかし理工系基礎科目シリーズ以外の講座を開発する教員からは、相互採点の評価問題をどう設計すればよいか分からないという声も多く、特にルーブリックの設計に不安を持つ教員が多い。本研究で対象とした学習目標の明確化や構造化を土台に、相互採点についてのマニュアルやチェックリストについて検討ができるのではないかと考える。

今後、これらの前提とは異なる一般的な MOOC に対応するマニュアルやチェックリストを開発することで、国内 MOOC 全般の質改善をしていくことが重要である。

6.3.2. 教員以外を対象とした支援策

本研究では支援体制がない中でいかに教員単独で、質が保証された MOOC 開発ができるかを目的として研究を進めたが、実際の講座開発の負荷を考慮すると、教員に考え方や方法を提示するだけではそれを実行するための稼働の確保や最後までやり遂げる意志の持続が難しいため、教育設計マネージャー的な位置づけの人員の育成も、教員への支援と両輪が必要であると考ええる。

謝辞

本研究を進めるにあたりご指導いただきました熊本大学大学院社会文化研究科教授システム学専攻の平岡齊士准教授、松葉龍一准教授、鈴木克明教授に深く感謝いたします。

また本研究の実施にあたり、ご協力をいただいた一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会情報系講座制作委員会の先生方ならびに、マニュアル等の開発物について形成的評価や信頼性評価にご協力いただきました先生方、専門家レビューにご協力いただいた北海道大学情報基盤センター重田勝介准教授にお礼申し上げます。熊本大学環境安全センター山口佳宏准教授には、教授システム学専攻の先輩として、そして SME としてテンプレートとチェックリストの改善をする上で、多くの知見を頂きましたことを感謝いたします。そして、多くの気付きや励まし、アドバイスをいただいた教授システム学専攻の先輩方と同期の皆様にお礼申し上げます。

参考文献

- Center for Teaching and Learning Technology, University of British Columbia. (2014). MOOC Production Guidelines at the University of British Columbia. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Dr_Senthilvel_Vasudevan2/post/How_can_we_measure_the_effectiveness_of_a_MOOC_course2/attachment/59d62f4ec49f478072e9fe08/AS%3A273585086631941%401442239175395/download/MOOC-Guide.pdf
- Commonwealth of Learning. (2016). “Guideline for Quality Assurance and Accreditation of MOOCs” edX MOOC Development Checklist. Retrieved from https://courses.edx.org/c4x/edx/edX101/asset/edx_MOOC_Development_Checklist-a11y.pdf
- 船守美穂. (2014). 21 世紀の新たな教育形態 MOOCs (4) 教育のモジュール化が生む、柔軟なカリキュラム. カレッジマネジメント、34(4)、44-49
- 平岡齊士 (2017). 「言語情報のテストをやめて、知的技能のテストをやろう」『日本教育工学会第 33 回講演論文集』481-482.
- 平岡齊士 (2018). 「チェックリストでチェックできるかをチェックリストでチェックしよう」『日本教育工学会第 34 回講演論文集』321-322.
- Höfler, Elke & Kopp, Michael & Ebner, Martin. (2014). How to MOOC? – A pedagogical guideline for practitioners.
- Joeckel, G., & Longhurst, M. (2016). PDF syllabus builder: open source tool for online instructors, course developers and instructional designers.
- Johansson, S., & Frolov, I. (2014). An adaptable usability checklist for MOOCs: A usability evaluation instrument for massive open online courses.
- LIYANAGUNAWARDENA, T. R., ADAMS, A. A. and WILLIAMS, S. A. (2013) MOOCs: A systematic study of the published literature 2008–2012. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 14(3): 202–227
- 間久保恭子. (2018). 徹底攻略 IT パスポート教科書+模擬問題.
- Open UTronto (Oct 2017). Massively Open Online Courses (MOOC) Resource and Planning Guidelines. Retrieved from <http://www.ocw.utoronto.ca/wp-content/uploads/2017/10/MOOC-Resourcing-and-Planning-Guidelines-Oct-2017.pdf>
- Pappano, L. (2012, Nov. 2). The Year of the MOOC. *The New York Times*, Retrieved from <http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>

- Rosewell, J. (2013). E-xcellence/OpenupEd Quality benchmarks for MOOCs. Retrieved from <https://www.openuped.eu/images/docs/e-xcellence-MOOC-benchmarks-v09.pdf>
- Shah, D. (2017, Jan. 2). FutureLearn's 2017: Year in Review 700 courses, 7.1 million learners, 150+ partners. Retrieved from <https://www.class-central.com/report/futurelearn-2017-year-review/>
- Shah, D. (2017, Jan. 18). By The Numbers: MOOCs in 2017 How has the MOOC space grown this year? Get the facts, figures, and pie charts. Retrieved from <https://www.class-central.com/report/mooc-stats-2017/>
- Shah, D. (2017, Jan. 24) MOOCs Find Their Audience: Professional Learners and Universities. Retrieved from <https://www.class-central.com/report/moocs-find-audience-professional-learners-universities/> (accessed on 2018.2.9)
- Spyropoulou, N., Pierrakeas, C., & Kameas, A. (2014). Creating MOOC Guidelines based on best practices. Edulearn14 Proceedings, 6981-6990.
- 鈴木克明. (2002). 教材設計マニュアル.
- 鈴木克明. (2006). 「ID の視点で大学教育をデザインする鳥瞰図: e ラーニングの質保証レイヤーモデルの提案」『日本教育工学会第 22 回講演論文集』337-338.
- Suzuki, K., & Tada, N. (2009). A Layers-of-Quality model in online course design: The Five-E Model. International Journal for Educational Media and Technology: 3(1), 92-10
- 鈴木克明, 市川尚, & 根本淳子. (2016). インストラクショナルデザインの道具箱 101.
- 竹岡篤永, 根本淳子, 吉田明恵, 高橋暁子. (2016). 「大学連携によるeラーニングの質保証ガイドラインに準拠したチェックシートの試作」. 情報処理学会研究報, Vol.2016-CLE-20
- Udemy Quality Review Standards and Best Practices Plan. Retrieved from <https://s3.amazonaws.com/udemy-images/support/Quality+Checklist+EN.pdf> Retrieved from https://support.udemy.com/customer/ja/portal/articles/1594299?b_id=3056 (2016/9/2 最終閲覧)
- University of Illinois at Urbana-Champaign. (2013). Guide to Massive Open Online Courses (MOOCs) at Illinois. Retrieved from <http://citl.illinois.edu/docs/default-source/mooc-proposals/moocs-at-illinois-guide.pdf?sfvrsn=2>
- 山口周. (2017). 知的戦闘力を高める 独学の技法.
- 山本文江(2018). e ラーニング教材開発マネジメントのための業務支援ツール開発と教材設計-「教材開発マネージャー」の役割の明確化と熟達化支援 -. 熊本大学大学院教授システム学専攻提出修士論文

資料

資料 1 参考チェックリスト

1) edX MOOC Development Checklist (筆者訳)

フォーカス		内容	必須	推奨
1.コースのお知らせと紹介	1-1	コースと学習者の前提条件が記載されていること	○	
	1-2	想定される学習時間が記載されていること	○	
	1-3	概要ページで講師プロフィールや経歴が記載されていること	○	
	1-4	コース紹介は、学習者が edX DEMO101 を閲覧すること。またはプラットフォーム紹介はコースウェアタブに含まれること	○	
	1-5	どのようにコースをスタートするかコース情報のページにプロンプトが学習者に提供されること	○	
	1-6	Welcome/Introduction ビデオ		○
	1-7	修了証取得に必要な前提条件を確認する任意のセルフアセスメントが提供されていること		○
2.コースの構成	2-1	シラバスやコースカレンダーの提供(試験を含むコースのトピックと重要な日付)	○	
	2-2	成績評価の基準と証明書の条件がコースに記載されていること	○	
	2-3	学習の目的、目標、成果がコースに記載されていること	○	
	2-4	アカデミックポリシー/コラボレーションガイドライン がコースに記載されていること		○
3.教材とアセスメント	3-1	分割されたビデオと演習がコースに含まれていること	○	
	3-2	コースは成績評価できる課題が含まれていること 例: 演習/宿題/クイズ	○	
	3-3	評価の締め切りが明確にされていること	○	
	3-4	edX のアクセシビリティガイドラインに準拠していること	○	
	3-5	すべての動画に字幕をつけること	○	
	3-6	一貫したビデオ品質とオーディオレベルであること		○
	3-7	教育コンテンツをより良くするためにプレ&ポストプロダクション(撮影前後)技術が活用されていること		○
	3-8	必須教材および任意教材はコース内に提示されていること		○
	3-9	ビデオセグメントは、平均 3~10 分であること		○
	3-10	オンライン教科書、オンラインノート、または資料を提供する		○
	3-11	コースウェア内で提供されるビデオで使用されたプレゼンテーション資料のコピーがダウンロード可能であること		○
	3-12	ビデオ、演習、教科書間のクロスリンクが、コース内に提示されていること		○
	3-13	バーチャルラボやユーザが操作するアニメーションなどインタラクティブなコンテンツが含まれていること		○
4.コース管理と学習者のエンゲージメント	4-1	学習者へのウェルカムメール	○	
	4-2	コース開始後のペースメール	○	
	4-3	閉講のお知らせメール	○	
	4-4	コースチームがフォーラムのモデレーションをすること	○	
	4-5	掲示板の使い方やエチケットに関するガイドラインの提供	○	
	4-6	ヘルプを表示する方法の説明	○	
	4-7	シラバスに記載された内容に沿ってコンテンツをリリースし、変更がある場合は事前に告知すること	○	
	4-8	コースを始めたときのウェルカムメッセージ	○	
	4-9	コースは、学習者のコラボレーションのための Wiki を使用すること		○
	4-10	学習者が自己紹介するためにディスカッションフォーラムを使うことを促す		○
	4-11	コース終了・アーカイブ後の学習者のコース教材の利用の可否について明記している		○

	4-12	コースの開始、開講中、閉講後に学習者にアンケート調査を行うこと		○
	4-13	質問や学習者アクティビティで Wiki を事前設定している		○

2) Common Wealth of Learning MOOC の QA と単位認定に関わるガイドライン(筆者記)

フォーカス		基準
1. コース概要	1-1	MOOC の目的が明確に提示されている。
	1-2	コースの構成が説明されている。
	1-3	異なるコミュニケーションツール(オンラインディスカッション、email、チャット、等)の目的が、概説されている。
	1-4	インストラクターが自己紹介等、経歴紹介を提供している。
	1-5	事前知識やスキルが明示されている。
	1-6	学習者に期待される最低限の技術や技術的スキルが明示されている。
	1-7	コースのリソースへのリンクが利用することができる。
	1-8	コメント
2. 学習成果	2-1	コースの学習成果が、学習者が修了時に何を成し遂げることができるかという観点で説明されている。
	2-2	モジュール/ユニットの学習成果はコースレベルでの成果と整合性がある。
	2-3	学習成果はそのコースにとって適当なレベルである。
	2-4	コメント
3. 評価	3-1	学習活動と評価は学習成果と整合性がある。
	3-2	コースの成績と課題のポリシーが明確に提示されている。
	3-3	学習者のワークと授業参加の評価について、具体的、記述的な基準が提供されている。
	3-4	評価と査定がコースを通して統合されている。
	3-5	学習者にフィードバックする仕組みがある。
	3-6	査定と評価では、分かりやすいインストラクションが提示されている。
	3-7	コメント
4. 内容の正当性	4-1	コース内容は、学習者が定義されている学習成果に到達できるように配列・構成されている。
	4-2	教育で用いられるマテリアルと学習活動の関係が、学習者に明確に説明されている。
	4-3	コースマテリアルが、一貫性のある構造・レイアウトで提示されている。
	4-4	コメント
5. 学習者	5-1	どのように学習をスタートするか、様々なコースの構成要素をどこで見つけることができるかの指示が分かりやすく、見つけやすい。
	5-2	学習活動が、定義されている学習成果の獲得を促す。
	5-3	学習活動が、適切なレベルと種類のインタラクション(インストラクター-学習者、コース内容-学習者、学習者-学習者)を醸成する。
	5-4	コースを通じた学習者のインタラクションと進捗に関する要件が、明瞭に表現されている。
	5-5	コメント
6. 教育テクノロジー	6-1	ツールとメディアが学習成果につながる。
	6-2	コースのオンライン構成要素全体のナビゲーションがロジカルで、一貫性があり、効果的である。
	6-3	遠隔にあるリソースへのアクセス方法の指示が十分に提供され、理解しやすい内容である。
	6-4	コースで使用するツールが学習者が容易に利用できるもので(例 必要に応じてフリープラグイン)、追加に必要なツールを取得する方法についてのインストラクションもある。
	6-5	同時性のアクティビティが含まれる場合は、学習者が復習できるようアーカイブする(例、ライブセッション、ポッドキャスト)
	6-6	コメント
7. コースリソース	7-1	学習成果に到達できるようにするために、適切なコースリソースが選定されている。
	7-2	全てのコースリソースは分かりやすく表記・編集されていて、高い製作クオリティーが保たれている。

8. 学習者サポートリソース	7-3	コースで使用される全てのリソースとマテリアルは、適切に引用されている。
	7-4	著作権は必要に応じて処理されている。
	7-5	ウェブリンクは関連性があり、機能している。
	7-6	コースはオープンな教育リソースを使っている。
	7-7	コースマテリアルと学習リソースはオープンライセンスの元、利用可能である。
	7-8	コメント
	8-1	コースインストラクションが、学習者がどのようにテクニカルサポートにアクセスできるかをクリアにしている。
	8-2	コースインストラクションがリサーチ、ライティング、技術面等に関する基本的な質問に答える、もしくはそれらの情報を提供するチュートリアルや他のリソースへリンクする。
	8-3	コースは MOOC 環境において学習者がどうすれば効果的に学習できるかについてガイドラインを提示する。
	8-4	コメント

3) Udemy Quality Review Standards and Best Practices (筆者訳)

	基準		内容	必須	推奨
計画	1.トピックの差別化	1	類似したトピック、難易度、講義スタイルのコースが他にありますか?その場合は、コースの差別化を図り自分のコースが際立つようにしましょう。		○
	2.コース目標	2-1	「コース目標」「学習内容」「受講対象者」「コース受講の際の必須事項」を必ず記入してください。	○	
		2-2	コースが受講生にとって価値がある理由を明確にしてください。受講生が習得できる具体的な技術に焦点を当てて解説しましょう。	○	
		2-3	良くある言い回しや言葉の使用は避けましょう。	○	
		2-4	コースの対象者を明確にしましょう。		○
		2-5	学習の必要条件を明確にしましょう。		○
	3.構造的な教え方	3-1	最初のレクチャーでコースから何を習得するか、そしてカリキュラムの全体像を説明しましょう。	○	
		3-2	セクション 1 でコンテンツの核となる事を網羅しましょう。		○
		3-3	各セクションにも目標を設け、コース終了の際に特定のスキルが確実に修得できるように設計しましょう。		○
		3-4	1 つの学習目標が達成出来るように設計されているか確認しましょう。		○
	4.演習	4-1	セクションごとに、学習した内容を応用できるクイズ、演習、プロジェクト等を 1 つは取り入れましょう。		○
		4-2	より効果的な授業の為に、ワークシート、ソースコード、練習用ファイルなど、実践的演習に必要な教材を提供しましょう。		○
コース制作	5.レクチャーのフォーマット	5-1	ビデオレクチャーの長さは、受講生の集中力が続く 2 分から 20 分が理想とされています。これより短い、もしくは長くなる場合は「受講者にとって最善である」かどうかを基準に判断しましょう。	○	
		5-2	できるだけ自己紹介の際に顔を映し、受講生との関係と信頼を築きましょう。		○
		5-3	非技術コースの場合、ビデオの 20%以上は自分の顔を映し出したビデオ素材にするように心がけましょう。		○
		5-4	技術コースの場合は、技術的な部分をスクリーンキャストソフトを使って撮影しましょう。		○
	6.オーディオ	6-1	音声はエコー、背景ノイズ、そして籠っていないか確認しましょう。もし音質が鮮明でないなら編集ソフトで改良しましょう。	○	
		6-2	音声は右、左、両方から出力し、ビデオとタイミングが一致していることを確認しましょう。	○	

7.ビデオ	7-1	撮影のときは照明のセッティングを確認し、枠からはみ出ないようにカメラを安定させ、必ず HD(最小値 720p)で撮影してください。(Udemy では HD 画質以外は公開できません。)	○		
	7-2	スライド、スクリーンキャスト、その他のコース素材は鮮明かつ読みやすいか確認しましょう。	○		
	7-3	コースレクチャーの 60%以上はビデオで構成されているか確認しましょう。	○		
	7-4	講師、被写体となる素材は鮮明に写っているか確認しましょう。	○		
	7-5	すべてのビデオ画質が HD ですか。	○		
	7-6	画面の切り替えは自然ですか?すべてのレクチャーの切り替えは統一されていますか?		○	
	7-7	すべてのビデオは 16:9 のフォーマットで出力されていますか?		○	
	7-8	文字は各デバイスで読みやすいサイズになっていますか?特にスクリーンキャストのレクチャーはズーム機能等を使って受講生が最良の環境で学べるようにしましょう。		○	
8.講師の話方	8-1	「うーん」「えーっと」など言葉に詰まることなく、ポイントを抑えて解説していきましょう。簡潔、明瞭、自信これらが受講生の心を掴む大切なポイントです。	○		
	8-2	話すときのトーンはどうですか?カメラ撮影すると表情も控えめに映るので、普段より少し大きめに身振り手振りを加えながら解説しましょう。	○		
	8-3	はっきりと発音し、大事なポイントは強調しましょう。	○		
9.プロモーションビデオ	9-1	受講生は魅力的なプロモーションビデオに心を奪われています。コース購入の際の大きなポイントとなるのもこの部分です。プロモーションビデオで学生の心をしっかり掴みましょう!		○	
	9-2	コース内容を体感できるようなビデオを作成し、コースのトピック、目標、指導方法などを簡潔かつ魅力的に紹介しましょう。		○	
公開	10.講師略歴	10	講師プロフィールで経歴、専門分野での実績などを詳しく解説しましょう。受講生はこのセクションを注意深くチェックしています。	○	
	11.コース価格	11-1	コース価格 2400 円、3000 円、3600 円、4200 円、4800 円、5400 円、6000 円の 7 段階から自由に設定してください。	○	
		11-2	トピック、コンテンツの長さ、指導方法が類似するコースが既にマーケットプレイス上に存在する場合は、それを参考に価格設定してください。		○
	12.タイトル/サブタイトル	12-1	コースタイトルはコースが網羅する内容にしましょう。またありがたいなタイトルはマーケットプレイスに埋もれます。個性的かつ魅力的なタイトルを付けましょう。	○	
		12-2	サブタイトルはタイトルと重複させないでください。タイトルをサポートするように詳しいコースの説明を加えてあげましょう。	○	
	13.コース概要	13	コース内容、指導法、学習内容、習得できる技術を解説する部分です。ここにある情報だけで学生がコースの中身をイメージ出来る様な解説にしましょう。	○	
	14.コース紹介画像	14	比率が 16:9、2048x1152 ピクセル以上、フォーマットは jpg, jpeg, gif, png, or .bmp が義務づけられています。Udemy の画像に関するガイドラインに必ず従ってください。	○	
	15.レクチャーの説明	15	レクチャーごとの詳しい説明文を加えましょう。SEO 対策にも効果的です。		○
16.コースの完了	16	レクチャー全てを「公開」の状態にしてから審査に提出しましょう。「公開」の状態はレクチャーのバーの色がオレンジから緑色になっているかどうかで確認できます。	○		

	17.PLR	17	"Udemy のプラットフォーム上では PLR*、スパムコースは固く禁じられています。*PLR とは講師が第三者から購入したコース、コンテンツを指します。スパムとは教育の要素がないコースを指します。	○	
--	--------	----	---	---	--

4) OpenupEd label, quality benchmarks for MOOCs: Quality Assessment for E-learning

	Institutional level
	Strategic management
1	The institution has a MOOC strategy that relates to its overarching strategies for e-learning, open education and open licensing.
2	Research and monitoring of developments in education and technology inform the design of MOOCs. There is an organizational framework to foster this.
3	The institution has a strategy for the appropriate resourcing of MOOC development. It has a business model, appropriate to the institutional mission, that addresses the sustainability of MOOCs.
4	The institution has a service relationship to MOOC participants that addresses ethical and legal dimensions including accessibility and data protection.
5	Collaborative and partnership activities have clearly defined roles and responsibilities and operational agreements exist where appropriate. Policies exist to cover issues such as intellectual property rights and open licensing.
6	The institution has a quality policy that relates to national frameworks, and the MOOC offering is related to that policy.
	Curriculum design
7	The institution makes explicit the relationship between its MOOC portfolio and its mainstream curriculum.
8	The MOOC portfolio provides for the development of students' cognitive skills, key/transferrable skills, and professional/practical skills in addition to knowledge and understanding.
	Course design
9	The institution provides templates or guidelines for layout and presentation of MOOCs to support consistency across the portfolio. These templates have the flexibility to accommodate a range of teaching and learning methods.
10	Course materials, including the intended learning outcomes, are regularly reviewed, up-dated and improved using feedback from stakeholders.
11	The institution specifies an open license for MOOC components, and has a mechanism to track intellectual property rights.
	Course delivery
12	The MOOC platform is reliable, secure and assures appropriate levels of privacy. Provision is made for system maintenance, monitoring and review of performance.
13	The MOOC platform provides a range of online tools which are appropriate for the educational models adopted.
14	Mechanisms exist to monitor and evaluate MOOCs using quantitative and qualitative approaches.
	Staff support
15	The institution provides appropriate training for academic and support staff to develop the skills required to develop and deliver e-learning.
16	Educational research and innovation in e-learning are regarded as high status activities. There are mechanisms for the dissemination of good practice.
17	The institution provides adequate support and resources to MOOC staff and manages workloads appropriately.
	Student support
18	MOOC students are provided with clear and up-to-date information about courses including aims/objectives, learning and assessment methods, workload and prerequisite knowledge. Where possible, courses should be related to national or European academic frameworks or specifications.
19	The rights, roles and responsibilities of MOOC students and those of their institution are clearly stated.

20	The institution uses social networking to foster academic communities among MOOC students.
21	MOOC students have clear routes to academic, technical and administrative support. The level of support provided by the institution is clearly stated.
	Course level
22	A clear statement of learning outcomes for both knowledge and skills is provided.
23	There is reasoned coherence between learning outcomes, course content, teaching and learning strategy (including use of media), and assessment methods.
24	Course activities aid students to construct their own learning and to communicate it to others.
25	The course content is relevant, accurate, and current.
26	Staff who write and deliver the course have the skills and experience to do so successfully.
27	Course components have an open license and are correctly attributed. Reuse of material is supported by the appropriate choice of formats and standards.
28	Courses conform to guidelines for layout, presentation and accessibility.
29	The course contains sufficient interactivity (student-to-content or student-to-student) to encourage active engagement. The course provides learners with regular feedback through self-assessment activities, tests or peer feedback.
30	Learning outcomes are assessed using a balance of formative and summative assessment appropriate to the level of certification.
31	Assessment is explicit, fair, valid and reliable. Measures appropriate to the level of certification are in place to counter impersonation and plagiarism.
32	Course materials are reviewed, updated and improved using feedback from stakeholders.

資料 2 講座設計シート第 4 版（概要ページ）

講座設計シート(概要)

	記入欄	記入例	備考
担当教員			写真:158×195px 経歴:150～230字程度 (例) ○○ ○○ ××大学教授 研究分野:液晶表示素子 △△大学大学院卒(○○学博士)
所属			
講座名		電磁気学	
講座概要		電界の概念とその記述法さらにそれらの電気工学におけるコンデンサー・誘電体の基本的実証的意義を習得する。 電場と磁場に関する基本的法則、すなわち電束についてのガウスの法則、磁束についてのガウスの法則、アンペールの周囲積分の法則、ファラデーの電磁誘導の法則、そして変位電流の概念について数学的記述を行い、それらがマクスウェル方程式という形に表現されること。また、コイル・磁性体の基本を習得する。	400文字程度
学習目標 (出口)		電磁気学的現象について、電磁気学についての基礎知識を用いて数学的に記述し、解析することができる。	●目標行動を書きましょうー目標行動は客観的に評価できるものにしましょう。たとえば「理解する」は客観的に評価することができません。「(理解した結果を)説明できる」などとすると、客観的に評価することが可能となります。その際、講座の学習目標としては「これができるようになったら、この講座は合格」と言えるものを学習目標としましょう。 ●オンラインテストを前提とした「評価条件」にしましょうーオンラインテストでの評価となり、「何も見ないで」という評価条件を課すことは難しいため、何かを参照しながら問題を解くことも想定されます。(問題を作成する際、この条件でも、目標行動に到達しているかどうかで評価できる問題を設定することが重要です。)
前提条件 (入口)		この講座を受講するにあたり必要とされる知識は、前半の電界に関する部分では高校卒業程度の物理と数学に関する知識ですが、後半の磁界に関する部分では、さらに大学初級の微分積分およびベクトル解析の知識が必要となります。	本講座を履修する上で必要な知識スキルがあれば、出来るだけ具体的に書いてください。 (例) ・微積分について、高校レベルの知識を持っていること。 ・表計算ソフトMicrosoft Excelの基本的な操作ができること。等
オプション 有料 サービス 提供の有 無			有りの場合は内容を記載(対面学習コース、書籍の販売等、有料サービス提供をされる場合は、サービス内容と金額をご記入ください。)
教員の役 割分担			複数教員が担当する場合
想定学習 時間			10～15時間程度
学習期間 (スケ ジュール)			4週間
反転授業			日時、場所、料金など
補助教材 1			書籍など
補助教材 1 URL			
補助教材 2			
補助教材 2 URL			
字幕・講 義資料			ダウンロード可能な資料 ※全ての講座に、ダウンロード可能な字幕と講義資料が用意されることが基本です。英語版は用意を推奨します。

資料 3 講座設計シート第 4 版 (設計ページ)

講座設計シート(学習目標のブレークダウンと評価方法の整理)

講座の 学習目標									
(A)学習目標 (講座全体の学習目標を単元 → 章へとブレークダウン)	(B)学習目標の分類 (A)で設定した学習目標は「知識」「知識の応用」のどちらを求めているのでしょうか？)	(C)学習内容 どういう例を挙げて説明するか？用語の説明だけでなく、学習者がイメージできるように、多様な事例を挙げましょう。	(D)教授方法 (目標到達に効果的な方法の選択)	(E)評価方法 (A)を達成できているかどうかをどのように確認するか？) 各単元、小目標が全て「知識」を問う学習目標の場合、「知識の応用」に対応する中目標・大目標に対応する設問を作成してください。	(F)学習目標に到達しているかを確認する問題 ※設計段階ではたたき台のレベルでOKです。「知識の応用」を求める学習目標については、(C)学習内容で挙げた事例以外を使って設問を考えてください。	(G)選択肢 ※講座設計段階では、キーワードのみ書き出しておきましょう。設問については、テンプレート(テキストファイル)にそってご記入いただき納品いただくため、開発段階に入ってから、具体的な選択肢を作成していただきます。	(H)シラバスに記載するコンテンツ一覧		
大目標(各単元の学習目標・必須、第N単元～でナンバリング)			各小目標について必入力				単元番号	単元タイトル	
中目標(各章の学習目標・任意、第N章～でナンバリング)									
小目標(学習内容の最少単位・必須、①～でナンバリング)									
0. はじめに			講義動画						
第1単元 ○○の法則を用いて、××を計算できる	知識の応用								
第1章 ○○の法則について説明できる	知識				評価テスト(多肢選択)				
①○○の法則の提唱者を言える。	知識		テキスト		練習問題				
①○○の法則の前提となる××について説明できる	知識		講義動画		練習問題				
②○○の法則を用いる場合の注意点を挙げることができる	知識		その他→右記に記入	リンク集	評価テスト(多肢選択)				

資料 4 テンプレート第 4 版

21
22
23

学習目標の種類に応じたテスト問題

講義で学んだ知識を「覚えているか」を確認するテストと「使えるようになっているか」を確認するテストは以下のような違いがあります。

講義

農林水産省による野菜の定義

1. 田畑に栽培される
2. 耐食物である
3. 加工を前提としない
4. 草木性である

※ただし、イチゴ、メロン、スイカは果実的野菜。

「知識」を確認するテスト（言語情報のテスト）

農林水産省が示す野菜の特徴として間違っているものを選びなさい。

1. 田畑に栽培される
2. 耐食物である
3. 加工を前提としない
4. 草木性である
5. 種ごと食べられる

定義を再認させる問題

選択肢は全て講義で説明したもの

「知識の応用」を確認するテスト（知的技能のテスト）

農林水産省の定義で野菜と言えないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。
A. リンゴ B. レタス C. 松茸 D. スイカ E. こんにゃく芋（理由）

①田畑に栽培されないため ②耐食物ではないため ③加工を前提とするため ④草木性ではないため
1. C 理由①、D 理由③、E 理由③
2. A 理由③、E 理由②
3. A 理由③、C 理由①、E ③
4. A 理由②、D 理由②

事例を挙げ、定義に該当するかどうかを判断させる問題

講義で使っていない未知の例に活用させる選択肢にする

「知識の応用」（知的技能）を確認するテスト問題作成のコツ

公式や、特定の条件の時に適用するルールに関する知識については、未知の数値や条件で計算させたり、ルールを適用させるテスト問題を作成することで、「使えるようになったか」を確認することができます。

しかしある概念を理解させるような学習目標を設定している場合、その概念の定義を覚えているかどうかを確認する「知識」（言語情報）の暗記を求めるテストになりがちです。ここでは「知識の応用」ができるようになっているかどうかを評価するテスト問題を作成する方法を紹介します。

各単元の全ての小目標が「知識」（言語情報）の場合は、26ページの手帳を参照してください。

① 1つの概念を理解させる学習目標の場合

ステップ1：その概念の定義を書く。

（例）農林水産省によると野菜とは、
1. 田畑に栽培される、2. 耐食物である、3. 加工を前提としない、4. 草木性であるものを指す。ただし、イチゴ、メロン、スイカは果実的野菜。

ステップ2：該当する事例と、該当しない事例を挙げる。該当しない事例については、理由を書く。

例	該当する事例	該当しない事例	該当しない理由
1 大根	☒	1 リンゴ ☐	⇒ 1 草木性ではないため
2 レタス	☐	2 梨 ☒	⇒ 2 草木性ではないため
3 白菜	☐	3 アボカド ☒	⇒ 3 草木性ではないため
4 スイカ※果実的野菜	☒	4 こんにゃく芋 ☐	⇒ 4 加工を前提とするため
5 イチゴ※果実的野菜	☒	5 椎茸 ☐	⇒ 5 田畑に栽培されないため

記入欄	該当する事例	該当しない事例	該当しない理由
1	☐	1 ☐	⇒ 1
2	☐	2 ☐	⇒ 2
3	☐	3 ☐	⇒ 3
4	☐	4 ☐	⇒ 4
5	☐	5 ☐	⇒ 5

ステップ3：ステップ2で書き出した該当する事例・該当しない事例のうち、講義で使用するものにチェックをする

ステップ4：ステップ3でチェックした事例以外を使って、テスト問題を作成する。

例

農林水産省の定義で野菜と言えないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。
A. リンゴ B. レタス C. 松茸 D. スイカ E. こんにゃく芋

理由 ①田畑に栽培されないため ②耐食物ではないため ③加工を前提とするため ④草木性ではないため
＜選択肢＞
1. C 理由①、D 理由③、E 理由③ 2. A 理由④、E 理由①
3. A 理由③、C 理由①、E ③ 4. A 理由②、D 理由②

ステップ4（続き）

設問文： _____ の事例として適切ではないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。

事例：Step2で挙げた事例から、講義で使わないものをピックアップし、事例として挙げる

A) _____
B) _____
C) _____
D) _____
E) _____

理由：Step2の該当しない理由を挙げる

① _____
② _____
③ _____
④ _____
⑤ _____

選択肢：事例と理由の組合せで4～5つの選択肢を作成する

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

コラム： 妥当な選択肢の数は？

開発したく理工系基礎科目シリーズでは、テストの受験可能回数を3回までとしているため、選択肢は少なくとも4つ以上必要となります。まくれで正解するのを防ぐため、選択肢は多ければ多い方がよいという考え方もありますが、教育評価法の専門家である池田央は、選択肢を必要以上に多くすることで問題の妥当性が低下する原因になると指摘しています。

選択肢の数が少なすぎるとよくないし、多ければよいというものでもありません。枝の数を多くしようとすると、それだけ設問を用意するのが難しくなり、その結果、そこで狙っている事例とは本質的に無関係な選択肢を入れたりしなければならなくなってきます。選択肢の本来の狙いは、ある一つの次元（枠組み）に関して拮抗するいくつかの比較材料を判断させて最適なものを選びせよとするものですから、その判断次元に対して別の次元に属する「まよわし」を混入させると回答者は観点をしぼることができず、いたずらに思考を混乱させて、本当にみたいと思っていた知識や能力が必ずしも表出されずに終わってしまう危険があります。その結果、一見問題が難しくなったようにみえますが、本当の原因は設問の内容が高級になったためではなく、むしろそれとは本質的に無関係なまよわしの複雑さによって起こったためで、いわゆる問題の妥当性が低下する原因になります。

池田央(1992)「テストの科学：試験にかかわるすべての人に」より引用
問題の作りやすさ、問題の妥当性という観点で、池田は択一式テストの**選択肢は4つか5つか最も実用的で、理論的にも十分**であるとしています。

【2】複数の概念を理解させる学習目標の場合

ステップ1: 各概念の定義を書く。

概念	定義
A フールブルーフ	人間が使い方を誤らないように、また誤ったとしても問題が起きないように設計をすること。
B フェールセーフ	故障が発生しても、安全は確保できる設計や仕組み。
C フォールトアポイダンス	壊れにくい品質・信頼性が高い部品等を使うことで、故障しないようにする等、事前に問題を発生しにくくすること。
D フォールトトレランス	一部の部品やサブシステムに障害や故障が発生しても、他の部品やサブシステムによって機能を維持できるようにしておくこと

ステップ2: 概念ごとに該当する事例を挙げ、他の概念と区別するポイントを書く。

概念	該当する事例	他の概念と区別するポイント
A フールブルーフ	1. 電池ボックス（ナードと入らない） ☒ 2. 電子レンジ ☐	⇒ 1. 人間は間違えるという前提 2. 誤った使い方をする機能を停止
B フェールセーフ	1. 踏切の遮断機 ☒ 2. 石油ストーブの自動消火装置 ☐	⇒ 1. 安全性向上が目標 2. 止まっていることが安全なら止めてしまふ
C フォールトアポイダンス	1. 高品質で壊れにくい部品を使う ☒ 2. 品質テストを基準より厳しい条件で行う ☐	⇒ 1. 信頼性向上が目標 2. 故障や障害の原因そのものをできるだけ排除する
D フォールトトレランス	1. システムの二重化 ☒ 2. 自転車のブレーキ（前・後が別系統） ☐	⇒ 1. 信頼性向上が目標 2. 多重系である

ステップ3: ステップ2で書き出した事例のうち、講義で使用するものにチェックをする

ステップ4: ステップ3でチェックした事例以外を使って、テスト問題を作成する。
テスト問題例

次のうち【A】の事例として適切ではないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。
事例：Step2で挙げたものから、講義で使わないものをピックアップし、事例として挙げる
理由：Step2の該当しない理由を挙げる
選択肢：事例と理由の組合せで4～5つの選択肢を作成する

次のうちフェールセーフの事例として適切ではないものと、その理由の組合せとして正しいものを選びなさい。 A. 石油ストーブの自動消火装置 B. 品質テストを基準より厳しい条件で行う C. 自転車のブレーキ D. 電子レンジ 理由 ①安全性向上が目標であるため ②信頼性向上が目標であるため ③多重系であるため ④故障や障害の原因そのものを排除するため ⑤誤った使い方をするという前提に立っているため <選択肢> 1. B－理由②・④、C－理由②・③ 2. A－理由⑤、B－理由②・④、C－理由②・③ 3. C－理由①、D－理由④、E 理由③ 4. A 理由②、D 理由②	
---	--

【3】全ての小目標が「知識（言語情報）」の場合

上位目標（中・大目標）に対応するテスト問題を作成し、追加しましょう。

例

小目標A-1：平均値とは何か、どのような時に用いるかを説明できる 小目標A-2：中央値とは何か、どのような時に用いるかを説明できる 小目標A-3：最頻値とは何か、どのような時に用いるかを説明できる	⇒ 小目標に対応するテスト全てが知識を求める問題
---	--------------------------

これらの小目標の上位目標

中目標A：目的や対象データの性質に応じて、適切な代表値を用いて分析することができる

は、小目標A-1～A-3で学習した内容の中から、目的に合った分析手法がどれかを判別し、その手法を用いて分析することができることを求める学習目標であるため、「知識の応用」の学習目標です。
この学習目標を評価するには、具体的な事例を挙げ、それに対してA-1～A-3で学んだどの分析手法を用いることが適切かを答えさせることで、「知識の応用」を問うテスト問題を作ることができます。
この時、前述の【2】複数の概念を理解させる学習目標の場合のステップを応用して考えてみましょう。

ステップ1: 各概念の定義を書く。

概念	定義
A 平均値	複数のデータを足し合わせたものを、データの個数で割ったもの。全ての数値が反映されるが、極端に大きい（または小さい）値があった場合に影響を受ける。
B 中央値	複数のデータを小さい順（or大きい順）に並べて真ん中に位置する値。極端に大きい（または小さい）値の影響を受けにくい、データ全体の变化を捉えたり、比較をするのには向いていない。
C 最頻値	複数のデータの中で、最もデータの個数が多い値。極端に大きい（または小さい）値の影響を受けにくい、データの個数が少ない場合は使えない。

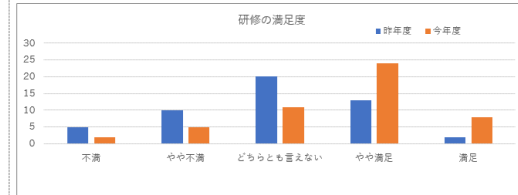
ステップ2: 概念ごとに該当する事例を挙げ、他の概念と区別するポイントを書く。

概念	該当する事例	他の概念と区別するポイント
A 平均値	1. 今年度実施した研修の満足度と昨年度実施した研修の満足度を比較する ☐ 2. 学力別に編成されたクラスのテスト点数 ☒	⇒ 1. 対象となるデータに極端な数値が含まれていない 2. 学力別に編成されたクラスのテスト点数を比較や変化をする場合
B 中央値	1. 有名なIT企業社長が移住した町の世帯年収 ☐ 2. 新人からベテランまで30名の営業担当者の月間売上高 ☒	⇒ 1. 対象となるデータに極端な数値が含まれている 2. 対象データ全体の比較や変化を分析しない場合
C 最頻値	1. 新築マンションの販売価格 ☒	⇒ 1. 対象となるデータに極端な数値が含まれている 2. データの個数が多い

ステップ3: ステップ2で書き出した事例のうち、講義で使用するものにチェックをする

ステップ4: ステップ3でチェックした事例以外を使って、テスト問題を作成する。
テスト問題例

<説明文>
企業Aでは昨年度まで、新人研修を3日間の対面形式で行っていた。今年度は試験的に事前にeラーニングを受講させ、対面での研修を2日間に短縮し、内容も外部講師による講義形式から、新入社員同士のディスカッション形式を中心としたものに変えた。
終了後のアンケート結果は以下の通りだった。アンケート結果を分析する上で、どの手法を用いるべきか、方法とそれを選択した理由を挙げなさい。



【分析手法】 A. 平均値 B. 中央値 C. 最頻値
【理由】 ①対象となるデータに極端な数値が含まれていない
②対象となるデータに極端な数値が含まれているため ③データ全体の比較や変化を見るため
④データの個数が多いため ⑤データの個数が少ないため

<選択肢>
1. B②、④
2. A③、⑤
3. C④、②