

5章 シニアOB提案企業技術者いち押し課題CBT事例集

5. 1 シニアOBと連携した企業技術者いち押し課題のCBT作成と実践技術単位化

所 哲郎、河村洋子

p. 5-1

5. 2 企業技術者いち押し課題CBT（基準編）

（企業技術者いち押し課題の学修成果確認用CBT問題基準編の事例紹介）

本校産学官連携アドバイザー各教員

p. 5-5

本校APの特徴である高専シニアOBとの連携により抽出した、高専機構のモデルコアカリキュラム（MCC）に含まれる項目の内、特に学修レベルを意識した教育成果の可視化を目指した項目です。企業での技術者経験をもとに抽出して頂いたため専門分野に留まらず、より社会人として押さえておきたいコンテンツや内容レベルも含まれています。

本年度は主に前年度までに提案して頂いた、各項目の学修支援コンテンツのLMSへの導入・作成の更新に引き続き、基準部分のCBTの開発を開始しました。各項目の導入・基準・発展レベルや、科目間での連携も可視化したコンテンツの作成と、その学修成果のICT活用による評価を目指しています。

5. 1はこのLMS上のCBT結果を実践技術単位によるポイント獲得制度へと連動させる戦略の紹介です。自己履修登録を可能とし、受講管理事務作業の大幅な削減を可能としました。5. 2は具体的な各項目の基準編のCBT問題コンテンツのLMSへの展開の事例紹介です。このCBT実施と実践技術単位への自己登録についても制度改善を進めました。

シニアOBと連携した企業技術者いち押し課題の CBT作成と実践技術単位化

所 哲郎^{※1}、河村洋子
Tetsuro TOKORO, Yoko KAWAMURA

1. はじめに

創立50周年を祝った本校創設期の卒業生を、本校では高専シニアOB・OG（以下、OGは略する）と呼んでいる。高専シニアOBは、日本の製造現場を支え、ものづくりの現場から会社経営に到るまで、高専教育が輩出する人材への全ての要求を理解し、その解決への経験を有する、日本の技術教育史上の宝である。

独法化後の高専教育改革に於いて、このシニアOBとの教育および地域貢献活動での連携は、現在の高専に課せられた使命でもある。本校APではこのシニアOB連携の成果の一つとして、LMS上に企業技術者いち押し課題を学修支援コンテンツとして構築しつつある。

前前年度までに45課題を抽出し、本校LMS上へ学修支援コンテンツを展開してきた。コンテンツ数も少し増え、一押しを「いち押し」と書き改めるなどした。本年度はそれらの基準レベル部分のCBTを作成すると共に、本校AP事業による学修成果可視化の要である、実践技術単位制度によるポイント化についてもその運用を進めた。

2. LMSへの企業技術者いち押し課題のCBT展開

2-1. LMSのコースカテゴリへの展開

学修支援コンテンツとCBT問題の作成は、前前年度から本格運用が開始された本校APによるLMS上に、どの様にしてコンテンツを格納し、CBT問題を構築して、その学修成果を可視化可能として行くかの実践でもあった。企業技術者いち押し課題は分野別に分類されており、人文・自然・機械・電気・環境などに分類されている。これらの分類は、科目に相当する設定とした。従って、例えば人文の中にいくつかの項目があり、各項目は各科目の授業に相当する事になる。この各課題項目には更に、入門・基準・発展のそれぞれのレベルごとの学修支援コンテンツを含んでいる。更には各レベルのCBT問題も順次開発中であり、各課題の該当部分に配置されている。

さて、本校AP事業における企業技術者いち押し課題の学習意義としては、高専機構によるMCCを意識しつつも、その学習レベルや内容を超えた範囲まで企業技

術者への要求がある場合への対応と、逆に専門分野で無くとも、基礎知識としてこの部分は是非知っておいて欲しい内容、理解できる技術者としての素養を身につけて欲しいといった思いが込められている。

さて、LMSへの受講者登録が自動で無い場合、その受講申請や受講者管理は受講者および事務管理者双方の負担となる。特に自主的学修を目標とする企業技術者いち押し課題に於いては、その受講および履修管理の簡素化は必須である。本校ではLMSの自己受講登録システムを活用するとともに、実践技術単位制度によるポイント化、すなわち成績管理の簡素化を考慮して、入門・基準・発展の各レベルにCBT問題を集約し、成績管理できるようにした。その様子を図1に示す。各項目の右端の①の左に□←マークがある項目が自己登録可能な項目である。逆に言えばこのマークが無い科目は受講申請と登録作業が必要な科目である。



図1. 本校LMSの企業技術者いち押し課題

2-2. CBTのLMSへの2つの展開

本CBTは、基本的には特定の授業、または、色々な関連する授業での活用を想定しているが、それらに加えて、学生の進路を意識した自主的な学修教材としても提供するものである。更には、本校の地域連携の成果

として大変好評である、地域の中堅技術者を対象としたリカレント教育「中核人材育成塾」での活用も視野に入れて、LMSへの展開を進めている。本校シニアOBによる中核人材育成塾は、開設後8年程度を経過し、延べ有料受講者数は3,500人を越えるに到っている。

本年度は特に、各課題の基準レベルのCBT問題のLMSへの移植を進めた。一部コンテンツでは、入門レベルから基準レベルや発展レベルへと、LMSへの展開が更に進んでいる。各課題の学修支援コンテンツの内容やCBT問題については、その数に制限を設けないこととしたが、集約したCBT入門確認およびCBT基準確認では、問題数はある程度統一し、実践技術単位制度によるポイント化でのバランスを意識することとした。例えば、分野別の学修支援コンテンツの各レベルのCBTは20問あったとしても、CBT入門確認およびCBT基準確認では選抜した10問程度を1課題あたりに課している。次ページ表1に企業技術者いち押し課題の一覧と各レベルのCBT確認問題の実装の状況を示しておく。

3. CBT結果の集約と実践技術単位化の流れ

学生もしくは本校 LMS のアカウントを有するものが企業技術者いち押し課題の LMS 内の学修支援コンテンツを学修するためには、自己履修登録をするだけでその利用が可能であり、学修支援コンテンツ内のCBTも自由に実施可能となる。学生が実践技術単位制度によるポイント獲得を望む場合は、AP 事務局にCBT 入門確認や CBT 基準確認を受講申請し学生登録を実施する。そして、所定の基準をクリアしたと判断したとき、実践技術単位サーバにその成果であるポイント項目を自己登録する。実践技術単位管理者側は、LMS の成績一覧処理を活用して、学生のポイント獲得のエビデンスを獲得し、実践技術単位サーバの該当学生のポイントを承認する手順となる。この後半の手順については前年度の成果報告書で述べたとおりである。

4. LMSへの自己登録とアンケート機能の活用

以上の本校 LMS への自己履修登録や電子アンケートのシステムは色々と活用が可能である。例えば図 2 一番下の「講演・講習会参加アンケート登録」は自己登録科目であるので、自分の興味ある分野の講演会や講習会に参加し、自己啓発した結果をアンケート登録することにより実践技術単位による新しいポイント項目の申請が可能となる。その様子を図 3 に示す。

5. おわりに

LMS へのコンテンツ格納が進んだら、次は如何に利用するかである。本校 AP では引き続き、入門レベル・基準レベル・発展レベルのそれぞれについて、授業で

の活用以外にも、本項目の学生の自主的学修を実践技術単位化することや、地域企業技術者教育に活用していく予定である。このとき鍵となるのは、LMS については学外からも利用が可能なので、情報処理センターの機器にライセンスされた CAD ソフトなどの活用が可能であると、ICT 活用教育の利便性が一挙に向上するということである。本校 AP では情報処理センター環境の教室への持ち出しを可能とするゴールデンマスター方式のネットワークブートシステムの導入を前年度に進めた。この導入により、学内はいつでもどこでも ICT 活用情報処理環境を利用可能となった。

本年度は更に、図書館への AP 関連図書の充実や情報処理センターへのリモートデスクトップ環境の提供を進めており、これらの環境構築ができれば、自宅からの情報処理センターの活用など、ICT 活用教育の更なる改善が更に進むこととなる。図 4 はリモートデスクトップの説明、図 5 は AP 関連図書の図書館への充実の様子、図 6 と図 7 はリモートデスクトップのアクセス画面の様子である。これらの関連情報の詳細については 7 章にて報告している。

※1：岐阜高専電気情報工学科(教授)



図2. LMSの自己登録とアンケート機能活用の展開



図3. LMSの講演・講習会参加アンケート登録

2018.2.9時点					
表1 「岐阜高専企業技術者いち押し学修課題」進捗状況一覧					
分野別作成状況					
N o	登録番号	テーマ	入門	基準	発展
人文					
1	L0010	公害問題と現代史	○	○	○
2	L0020	歴史・政治経済・法学 (L0030と共通問題)	○	△	○
3	L0030	日本国憲法 (L0020と共通問題)	○	△	
4	L0040	近隣諸国の近現代史	○	△	
5	L0060	漢文	○	○	○
6	L0090	日本語での数字の書き方	○	○	○
7	L0100	技術者倫理	○	○	
8	L0110	技術英語	○	○	
9	L0120	日本語の作文技術	○	○	○
自然					
1	S0010	慣性モーメント	○	○	
2	S0030	標準偏差	○	○	
3	S0040	散布図と回帰分析	○	○	
4	S0060	3Dプリンター	○	○	○
5	S0070	情報処理技術者試験	○	○	○
6	S0080	算術平均と幾何平均	○	○	
7	S0090	数値積分の活用例	○	○	
8	S0100	線形計画	○	○	
9	S0110	ヤード・ポンド	○	—	
10	S0120	相関係数 ρ の物理的意味	○	○	
11	S0130	縦波・横波と関数の直交性	○	○	
12	S0150	多変量解析	○	○	
13	S0160	実験計画法	○	○	
機械					
1	M0010	J I S の材料記号	○	○	○
2	M0020	熱力学に関する式の書き方	○	—	
3	M0030	熱力学の法則	○	—	
4	M0040	熱力学におけるエネルギー	○	—	
5	M0050	熱動定	○	○	
6	M0060	熱力学で用いられる線図	○	—	
電気					
1	E0010	フィードバック制御	○	○	
2	E0020	演算増幅器 (オペアンプ)	○	○	
3	E0030	三相誘導電動機のベクトル制御	○	○	
4	E0040	有限要素法の基礎	○	—	
5	E0090	時定数 (タイムコンスタント)	○	○	○
6	E0100	ノモグラフによる現場設計図表	○	○	○
7	E0110	位相遅延 (速度) と群遅延 (速度)	○	○	
8	E0120	特性インピーダンス	○	○	
環境					
1	C0010	活性汚泥法の処理テストと水質管理項目の測定	○	○	
2	C0020	土壌汚染対策の進め方	○	○	○
3	C0030	膜分離活性汚泥法	○	○	○
4	C0040	材料の含有有害化学物質	○	○	
5	C0050	産業活動と地域環境問題	○	○	
6	C0060	地球環境問題	○	—	
7	C0070	下水道の終末処理場の環境対策	○	△	
中核人材育成塾					
1	S0140	ヒューマンエラー	○	○	
2	S0170	5S	○	○	
3	S0180	FMEA・FTA	○	○	
4	S0190	PLC・プログラマブルコントローラ	○	○	○
○: 問題が作成されているもの ■: LMSにアップされている △: 問題作成中					
			—: 作成しない		

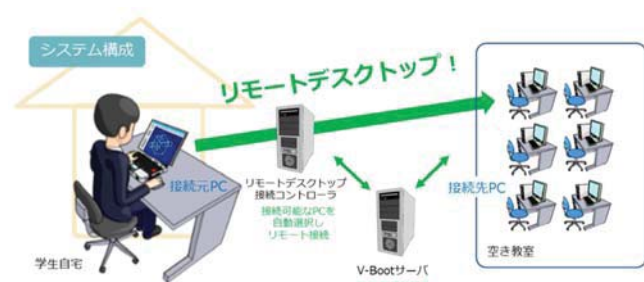


図4. リモートデスクトップの概念図(7章より抜粋)



図5. 図書館へのAP関連図書の充実

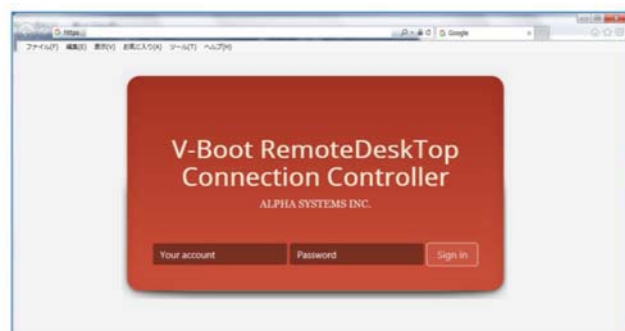


図6. リモートデスクトップのログイン画面
(7章より抜粋)



図7. リモートデスクトップのトップページ
(7章より抜粋)

岐阜高専シニアOBと連携した企業技術者一押し45課題 によるMoodleを用いた学修支援

岐阜工業高等専門学校 河村洋子 山田博文 所 哲郎

はじめに

平成26年度文部科学省「大学教育再生加速プログラム（AP）テーマⅠ（アクティブ・ラーニング）・テーマⅡ（学修成果の可視化）複合型」に選定された。
高等教育へのアクティブ・ラーニングの活用と学修成果の可視化を推進することにより、学修効果を上げるための様々な取組みが実施されている。

e-ラーニングの一形態として、CBT（Computer Based Training）ツールとしての オープンソースLMS（Learning Management System, 学習管理システム）であるMoodleを利用した学修環境が構築。授業のほか学修支援の一環として様々な場面で活用。

LMSの長所

- ・学生の学修状況管理が容易
- ・学修効果の把握が可能
- ・学生各自の習熟度に応じて学修を進めることが可能
- ・目的に応じた均一化（標準化）された講義を受講可能

LMSの問題

- ・学修意欲の持続が難しい
- ・質疑などその場での解決が困難
- ・単位取得が出来ない場合がある

目的： 本研究では以下を紹介する

- ①MoodleによるCBT問題での学修支援
- ②実践技術単位ポイントによる学修支援

Moodleを用いたCBT問題による学修支援

学校創設期の卒業生（シニアOB）の技術者経験を活かし、連携のもと「企業技術者一押し45課題」が構築された。

- ・人文、自然、機械、電気、環境、中核人材育成の各分野において将来技術者として役に立つ内容の学習教材を作成
- ・理解確認用のCBT問題をMoodle機能の小テストとして開発
- ・各問題は、多岐選択問題、穴埋め問題を基準に、45選択肢による10問程度の課題により構成

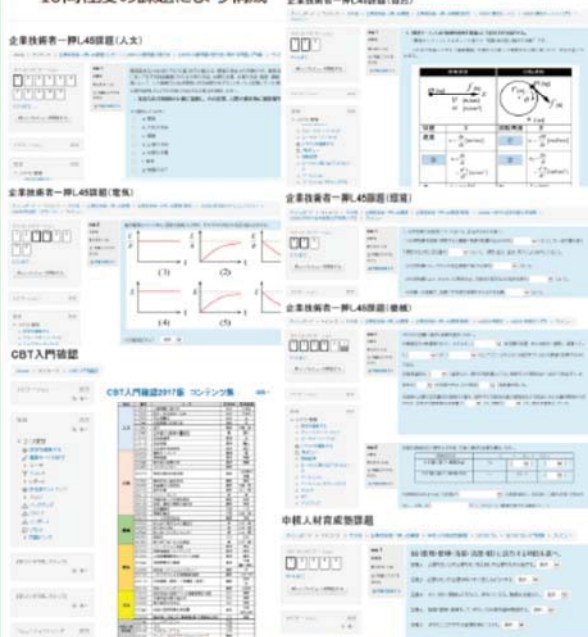


Fig.1 人文、自然、機械、電気、環境、中核人材育成の各分野の「企業技術者一押し45課題」の一例と集約したCBT入門確認

CBT問題へのアクセス



Fig.2 開発当初からの各分野へのCBTコンテンツの月毎のアクセス数
1年8か月で延べ21,500回、1か月に約35回のアクセス数がある。毎月のアクセス数は増加傾向にある。

実践技術単位ポイントによる学修支援

「企業技術者一押し45課題」を学修することによって、単位を取得するための学修支援が進められた。

1. 各分野の入門問題を「CBT入門確認」として集約
2. 学生は履修登録し、2分野以上から6課題以上を選択
3. 学生は、「CBT入門確認」の問題に解答する。
4. 60%以上の正解率により、実践技術単位ポイントを申請することが可能



Fig.3 管理者によるポイント登録
(学生によるポイント申請登録も可能)

a. 電気情報工学科4年生の一例



b. 電気情報工学科5年生の一例

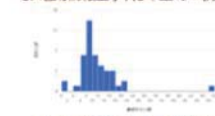


Fig.4 実践技術ポイントの獲得状況

まとめ

シニアOBによる「企業技術者一押し45課題」という特色ある課題に対し、受講実績を、教育課程成績とは異なる実践技術単位のポイントに還元できるシステム

- 岐阜高専における学修支援の一つの特徴
- 学習意欲の向上に期待される。

謝辞

コンテンツ作成などに貢献いただいている本校シニアOBに感謝申し上げます。
本研究は、文部科学省「大学教育再生加速プログラム（AP）」による補助を受けたものです。

- 文献 (1) 所 哲郎：日本高専学会誌，第21巻，第4号，pp.7-12，2016
(2) 先進学習基盤協議会：eラーニングが創る近未来教育，オーム社，pp.2-33，2003
(3) 岐阜工業高等専門学校：平成28年度「大学教育再生加速プログラム」テーマⅠ・Ⅱ複合型 成果報告書，pp.5-1-5-6,6-1-6-11，2017

参考 平成29年度電気電子情報関係学会東海支部連合大会での本件に関するポスター発表(河村)

企業技術者いち押し課題CBT（基準編）の事例紹介

所 哲郎※1
Tetsuro TOKORO

1. はじめに

本校産学官連携アドバイザー教員等の本校シニアOBによる、企業技術者いち押し課題の学修成果確認用CBT問題基準編の事例紹介を行う。前項で述べたとおり、各課題のCBTのうち、前年度の入門確認に引き続き基準確認部分が抽出されている。LMSへの格納は、本校シニアOBと河村AP専属事務員との連携により行われた。

CBT化には見た目以上の労力やスキルが必要である。問題形式は高専機構によるCBTに関する調査結果を参考に、多くのマークシート方式の資格試験で活用されている4択問題等の定番の問題書式を基準としたが、今回も自由に問題形式を提案して頂くこととした。なお、定番の4択問題に関しても、特に一つだけの正解を選択するよりも、一つだけの間違いを選択の方が正しい文章を確認する時間が多くなる。この様に、有益な問題づくりにはある程度の経験やスキルが必要である。

2. LMSへの企業技術者いち押し課題のCBT展開

図1に示すとおり、企業技術者いち押し課題は分野別に分類されており、人文・自然・機械・電気・環境などに分類されている。今回作成したCBT基準確認では、これらの各分野の統合・連結と問題選択はこの後の作業となり、今年度は分野ごとの作成を進めた。以下、各分野の一覧と代表的なCBT提示例を順次紹介する。

図2は人文分野の課題一覧である。前年度の8個の課題から1つ日本国憲法が増え、9個の項目にて構成されている。各項目には学修支援コンテンツに加えて入門編・基準編・発展編のCBTが用意されているのが分かる。図3は人文分野1つめの課題の基準編CBTである。11問で構成されており、5項目からの一問題である。

図4は自然分野の課題一覧である。企業技術者いち押し課題を含めた17個の課題から構成されている。各項目には学修支援コンテンツに加えて入門編・基準編のCBTが用意されているのが分かる。図5は自然分野1つめの物理系課題の基準編CBTである。図6に前年度の入門編CBTを比較のために掲載している。問題のレベルが上がり、問題形式もLMSの機能を活用したものとなっている。

図7は機械工学分野の課題一覧である。6個の課題から構成されている。最初の項目には学修支援コンテ

ツに加えて入門編・基準編・発展編のCBTが用意されているのが分かる。図8は機械分野5つめの熱勘定に関する課題のCBTである。1問で構成されているが、プルダウン式の4択問題などが活用されている。

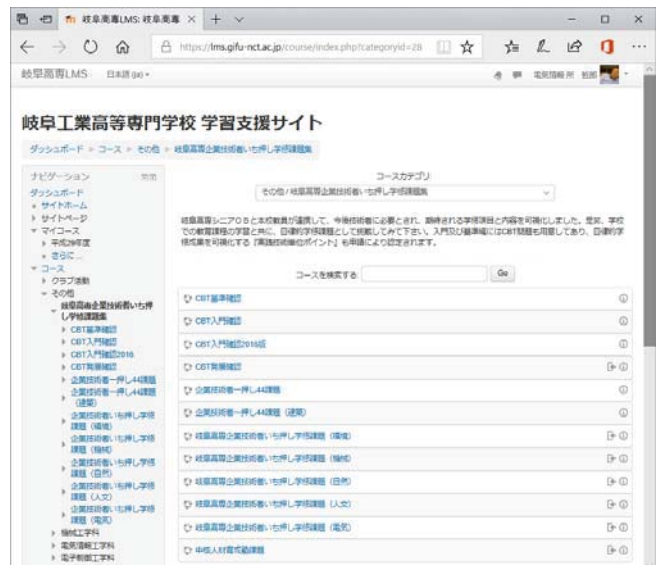


図1. 本校LMSの企業技術者いち押し課題CBT入門



図2. 集約したCBT入門確認人文コンテンツ



図3. 人文コンテンツ1つめの問題1



図4. 集約したCBT基準確認自然コンテンツ

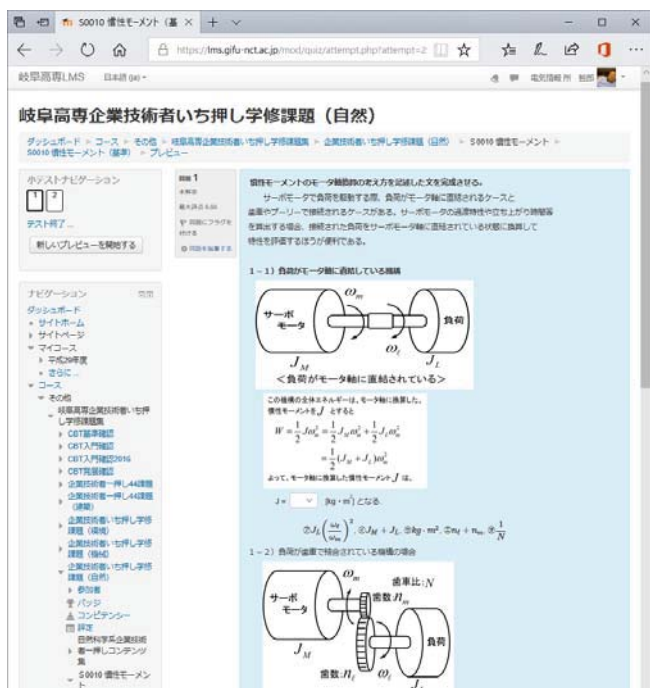


図5. CBT基準確認の自然・物理系の問題例



図6. CBT入門確認の自然・物理系の問題例



図7. 集約したCBT基準確認の機械系のコンテンツ

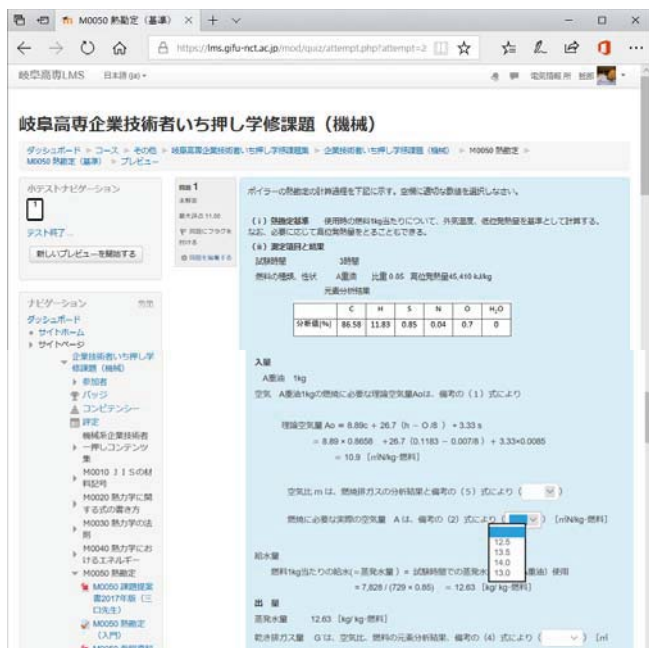


図8. CBT 基準確認の機械系の問題例



図9. 集約したCBT基準確認の電気系のコンテンツ



図10. CBT基準確認の電気系の問題例

図9は電気工学分野の課題一覧である。8個の課題から構成されている。図10は電気分野1つめのフィードバック制御に関する基準課題のCBTである。3問で構成されており、1問めはプルダウン式の問題である。

図11は環境分野の課題一覧である。前年度の5個から7個に課題数が拡張されている。図12は環境分野1つめの水質管理関係の課題のCBTである。2問で構成されており、プルダウン式の4択問題となっている。この場合も、スマホなどでの確認には画素数の制限があることを意識して問題作成すると良い。

図13は中核人材育成分野の課題一覧である。6個の課題から構成されている。図14は中核人材育成分野1つめのヒューマンエラーに関する基準編CBTである。この課題は11問で構成されており、その選択肢も数が多い。利用者による感想を集約し、問題形式をブラッシュアップする必要がある。

図15から17は電気系5番め時定数の、それぞれ入門確認・基準確認・発展確認のCBT問題である。それぞれ、



図11. 集約した CBT 基準確認の環境系のコンテンツ



図12. CBT基準確認の環境系の問題例



図13. CBT基準確認の中核人材育成分野のコンテンツ



図14. CBT基準確認の中核人材育成熟課題の問題例



図15. CBT入門確認の電気系05時定数の問題例

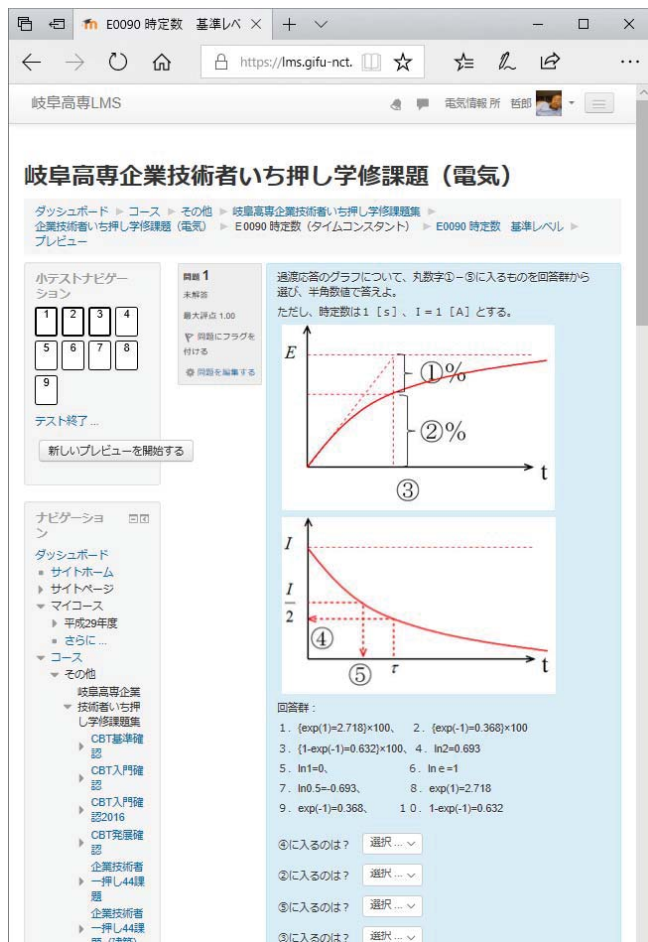


図16. CBT基準確認の電気系05時定数の問題例



図17. CBT発展確認の電気系05時定数の問題例

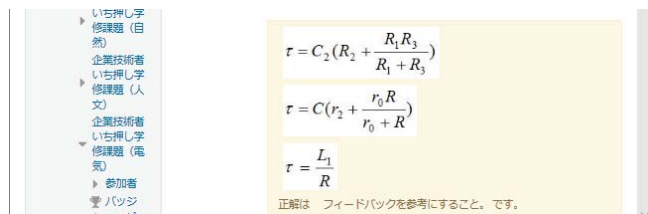


図18. CBT発展確認の電気系05時定数の解答例

図15の入門編は8個の問題から構成されており、ラジオボタンでの5択である。この5つの選択肢は問題実施ごとにLMS上の順番が変化する。図16の基準編は9個の問題から構成されている。こちらではプルダウン形式での正解選択問題となっている。図17の発展編は6個の問題から構成されており回答は記述式である。この場合には採点者が必要となるが、採点処理で図18の様にフィードバック欄に解答を提示すれば、自律的な学修システムとしての機能を満足することになる。すなわちLMSの機能の全てを用いる必要は無く、時間とコストの有効活用を優先させるべきである。

4. おわりに

LMS へのコンテンツ格納が進んだら、次は如何に利用するかである。前年度に構築した CBT 入門確認はできるだけ多くの課題に興味を持って貰えるように、今年度展開した CBT 基準確認は、自身の専門分野や得意分野の学修確認に、更には CBT 発展確認については、挑戦的な課題を提示して、学生の自律的な学修を支援するシステムとして、コンテンツ内容と問題内容の改善を進めていきたい。科目間連携や分野を俯瞰した課題の LMS での解説も可能な範囲で進めていきたい。

※1：岐阜高専電気情報工学科(教授)