

ブレンディッドラーニングによる講義事例

—補講や一般講義の代替のための e-Learning システムの利用可能性について—

荒川 雅裕*

1. 背景

近年、IT センターの役割として、従来からの情報インフラの整備と管理とともに、講義や教育方法の改善を目的とした教育環境の整備や運用方法を含める教育システムの提案・導入がある。これまでの IT センター所員会議や委員会においても、教育の立場から議論され、教育の効果を期待する情報システムの導入の必要性が主張されている。しかしながら、現状では学部や学科レベルでの即時的な要望に留まっており、継続的なシステムの有効な利用に繋がっているとは言えない。例えば、無線 LAN の導入時点では必要とされた教室でも翌年度では当該科目が別教室で行われ、利用されなくなるケースや、グループ学習を積極的に導入する科目が増えているものの積極的に利用するためのインフラ整備には消極的な教員がいるなど、これまでの教育的なシステムの導入の費用対効果は高いとは言えない。これは教員から見た場合、IT センターが情報インフラの整備を行うことのみが期待されているとともに、教員（教学）側が極短期的な対策しか考えていないことや環境の変化に対して柔軟に対応する知識や対策ができていないことに問題がある。

IT センター委員会においては各学部の代表者が参加し、全学的な IT 戦略を議論すべきところ、現実には情報インフラの運用に関する決定事項を各学部に伝達することが中心となっている。一方で、情報インフラは利用要求が初めに存在し、要求仕様に基づいて設計することは情報システムの開発の基礎であるが、教育的な側面から長期的視点で利用要求を分析することが欠けている。関西大学ほどの大規模な組織体をまとめることは容易なことではないが、CIO（Chief Information Officer：最高情報責任者）が自分の権限により（学部長・研究課長会議も飛ばしても）トップダウンに学内の情報環境の整備と運用の意思決定を行うことは近年の情報活用の重要性からも必要と思われる。例えば、教員の事務処理（申請書類）を全て Web ベースに置き換え（ワークフローの導入）によるペーパーレス化、各種会議へのタブレット PC と Web 認証の仕組みの導入によるペーパーレス化や時間短縮化、インターネットの利用による遠隔地との授業の同時開講など、現状の情報インフラでも運用方法を改良する

* 環境都市工学部 教授

ことで作業の効率化やコスト削減が図れる部分が多い。

そのなかでも、インターネットによる授業の補講や補習の運用が直近の問題とされている。現在の15週授業の運用においても補講期間が十分配置できるよう確保されておらず、近年の悪天候やインフルエンザなどによる授業休講が数日間続けば、実質、予定された期間での補講実施は困難となってしまう。もっとも、授業の内容は授業時間と授業の質の積分で評価すべきであり、従来13週の内容を15週に拡張したものであれば、13週で終わらせてしまえば補講が必要と思われる。また、同一科目名であっても、大学間や学部、学科間で異なる内容が設定されるため、授業内容の評価がない限り、授業の15週の運用は有名無実と言える。

文科省のICTを利用する講義実施の条件として、講義相当で教員と学生間のリアルタイム性を持たせた双方向情報交換の仕組みを要求している。私立大学情報教育協会による平成22年度の「私立大学教員の授業改善白書」[1]によれば、授業にICTを使用している教員の割合は80%を超えているが、教員が授業改善に向けた努力や対策として、“学生の授業中の理解度の把握”や“対話型授業の徹底”が必要と考えており、授業時間中での学生の状況把握を必要としている。一方で、授業で直面している問題として、“学生の学習意欲が低い”ことや学生が“自発的に質問・発言をしようとしなない”ことが挙げられている。しかし、学生から見た場合、学科のプログラム内の全科目に興味あるものにできるとは限らない。また、教員から見た場合、100名以上の学生をある水準以上の内容を理解させるため、学生の学習状況を授業中に判断することは困難であり、興味のない学生に対してもどのように知識を付けさせるかが問題となる。そもそも座学による多くの授業では教員から学生に対して一方向による情報提供が主であり、双方向に情報交換するには無駄な時間が発生し作業効率が劣ること、学生からの情報提示により習得した知識を知るにはテストの実施かレポートの提出が現実かつ効率的であり、学生からの情報を提示する仕組みを授業に組み込むことは現実的ではない。このことから考えれば、知識の習得を目的とする講義では双方向の情報交換のリアルタイム性は必ずしも必要なく、教師からの情報提示とレポート提出や簡易テストの実施で現状の授業相当の運用が行えるものと思われる。

また、AO入試、推薦入試などによって入学してきた学生の基礎学力を補うための補習教育の実現も課題とされており、e-Learningシステムの導入によって、学習時間の融通や繰り返しの教育の面で有効と考えられる。補講や補習にWeb形式の学習を導入することによって従来の対面式の講義方法と同様の効果が得られるのであれば、授業・講義内容によっては全講義時間をWeb形式の学習で賄うことも可能と考えられる。

これまでに著者らにより、e-Learningシステムを利用して応用・発展型の知識を習得させる科目に対する運用方法を提案してきた[2]、[3]。この提案法では学習内容を2種類の知識（用語の定義やルール化した手法に関する知識と応用発展的な知識）に分類し、予習、講義、復習に知識を当てはめて、サイクルとして繰り返して行う。この方法は現状の理工系学部でのコンピュータ・プログラミング言語の教育に導入し、効果が示されている。本手法は

教員が e-Learning (情報) システムと教員による指導 (対面式授業) が組み合わせられたブレンディッドラーニングということができるが、教員と学生間での情報の通信から見た場合は教員が対面的に説明を行う必要はあるとは言えない。とくに、各回の講義内容が詳細に計画されているのであれば、学生からの意見は後日集約して他学生も含めて公開する方が教育的効果は大きい。講義中に学生から教員に提示され、教員が利用する情報としては学生からの質問か学生の授業参加の状態 (ちゃんと聞いているかどうか) が挙げられる。前者に対しては後日、eLearning (情報) システムの利用のほうが効果は大きい。後者は実験や実習などで不可欠と思われる。しかしながら、“知識”を蓄えさせることを目的とした、大人数の受講生の科目では、授業に参加しない、興味のない学生、さらに私語などにより妨害する学生も存在する。学生へのアンケート結果から他学生の私語が気になる学生はおり、また、教員は学生への注意に授業時間を費やすことも多い。しかしながら、知識を習得させることを目的とする科目は大学内の講義のほとんどであり、これらは e-Learning による導入の効果が期待できる科目として考えられる。このような科目では、数理解析的な記述をほとんど必要としないものが多いため、本原稿では文科系科目と呼ぶことにする。本原稿では理工系学部における文科系科目に相当する講義に対する e-Learning システムによる導入事例を示す。そして、運用結果から補講や一般講義への e-Learning システムの導入の可能性を検討する。

2. e-Learning システム利用による運用事例

2.1 運用方法

環境都市工学部・都市システム工学科2年次生を対象として講義科目「経営情報論」が設置されている。都市システム工学科は建設・土木系のカリキュラムと情報・システム工学系のカリキュラムから構成されており、この講義は学科の1学年約120名を対象に行われている。「経営情報論」では、経営学部・商学部などでも説明される経営に関する情報伝達の理論のほか、経営戦略や各種の分析方法の説明、ビジネスモデルのコンセプトと運用事例などを説明している。近年、企業の経営分析や経営戦略についてはネットワークを利用するビジネスモデルの構築や情報システムの開発・運用に関連して必要とされ、情報関連の資格試験の出題対象とされている。しかしながら、この科目では主に経営活動に関する知識を中心とした説明が行われ、数理的な取り扱いはほとんど存在しない。このため、理工系学部の中でもこの科目は文科系科目に相当し、この科目での Web 利用による運営方法は広く教養科目にも通用するものと思われる。

この授業において学生へ期待する効果として、(効果 a) 暗記に頼らず内容を理解すること、(効果 b) ルールの存在する分析方法を習得すること、が挙げられ、これらの対策を含めた運用法を適用する。図1は「経営情報論」で適用した e-Learning システムの利用による運用法の概要を示す。毎回の講義において、①資料を配布し、②スライド表示によって講義

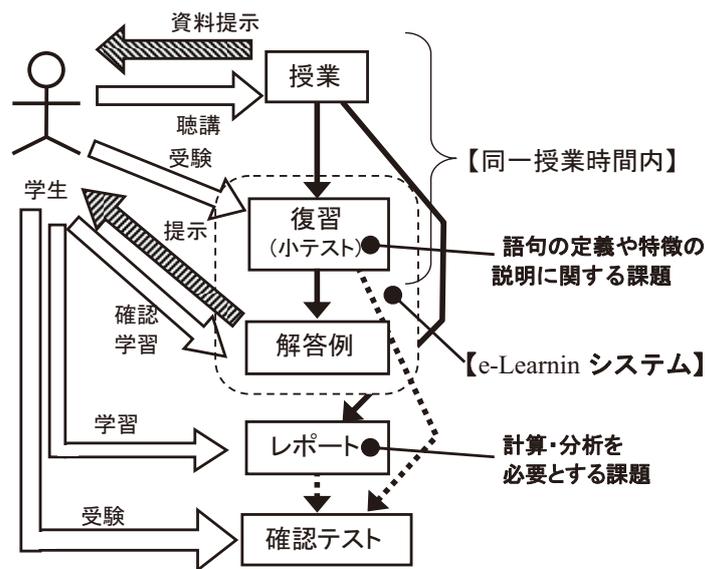


図1 e-Learning システム利用による授業の処理と情報の流れ

し、③講義終了後に小テストを行う。その後、④小テストの解答例を提示する。⑤第14週にレポート課題を出題し、最後（第15週）に⑥確認テスト（期末テスト）を実施する。ここで、①で配布する資料は要点のみをまとめた資料であり、小テストの解答に相当する記述は40～60%程度とする。③での小テストは授業内容の確認テストであり、スライドで説明した内容（記述）をそのまま解答するものである。授業を聞いていないと全問の解答はできないため、教員から学生に授業を聞くように促す。なお、小テストは授業時間中行っており、講義60分、小テスト30分に設定している。小テストでは記述式問題が中心であり、語句の説明や理由説明を問題とし、約10分程度で解答できる問題を設定している。④における小テストの解答例では、実際の学生の解答から間違いの例や間違いやすい点を記述している。⑤のレポート課題では、小テストでは出すことのできない文献調査や計算を含み、解答に時間を必要とする問題を設定している。

図2は授業内容の分類と授業で獲得する知識の関連付けを示す。この図において、小テストは、学生が語句の説明や特徴をまとめ、確認する作業に相当し、短時間で解答させる。また、レポート課題によって事例問題を通して応用、発展問題への適用法を学習する。確認テストでは小テストとレポートの内容から出題する。レポートからはデータのみ変更した問題を出題し、この問題を解答することでレポートを当該学生が自力で解答したかどうかを確認する。小テストからは小テストとは問題の文章を変えて出題する。これは講義内容を暗記しているだけでなく、理解しているかの確認が目的である。小テストの解答例の提示を行うことで学生に前述の効果aを狙っている。また、レポートでは実データを利用した分析や調査の問題を設定しており、学生に効果bを狙っている。

表1は「経営情報論」の講義計画を示す。レポートは第14回に出題し、1週間後を提出期限とする。レポートでは経営戦略に関する分析技法の実習や実データの調査の課題を出題し

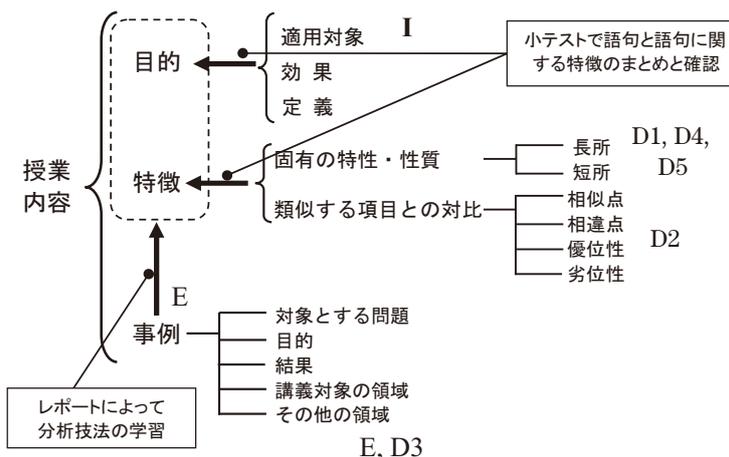


図2 授業内容の分類および説明内容と知識の関連付け

表1 経営情報論の講義計画

回数	授業内容
1	経営情報論の基礎理論1 (経営資源としての情報)
2	経営情報論の基礎理論2 (組織体としての情報, ICTの役割と可能性)
3	経営情報論の基礎理論3 (経営組織論: 意思決定と非合理性, 組織の情報処理モデル)
4	経営情報論の基礎理論4 (不確実性と多義性, コミュニケーションモデル)
5	経営情報論の基礎理論5 (組織コミュニケーション, 経営情報論と経営情報システム)
6	経営情報論の基礎理論6 (経営戦略論と情報技術)
7	経営情報システムの変遷1 (業務の自動化, EDPS, MIS)
8	経営情報システムの変遷2 (意思決定支援)
9	経営情報システムの変遷3 (戦略的活用, リエンジニアリング)
10	情報通信技術とビジネス・プロセス革新1 (現代の競争環境)
11	情報通信技術とビジネス・プロセス革新2 (プロセス革新と企業戦略, プロセス革新と情報通信技術)
12	情報通信技術と組織革新
13	情報通信技術と組織コミュニケーション1 (情報通信技術とコミュニケーション)
14	情報通信技術と組織コミュニケーション2 (組織知の生成)
15	確認テスト

表2 小テストの例 (第1回)

問題1	情報社会では情報や知識, ICTが社会の主役となる。ICTの普及により製造業ではグローバル化が促進し, その結果, 製品の販売を維持させるには低価格化のほかどのようなことが重要とされているか?
問題2	情報社会では情報の非対称性が生じているが, 非対称性をなくす方法を記述せよ。
問題3	インターネットの普及によりネット・ビジネスが発展していったが, その一方で「情報格差」が発生していった。「情報格差」の発生の原因を記述せよ。
問題4	問題3について, 「情報格差」の発生により, 何が結果として生じるか, 記述せよ。
問題5	BtoB, BtoC, CtoC それぞれの具体的な業務内容を記述せよ。 BtoB: ? ? ? ?, BtoC: ? ? ? ?, CtoC: ? ? ? ? として解答欄に記述せよ。(? ? ? ? に具体的な業務例を記述せよ。)

ている。表2は小テストの問題例を、図3は小テストの解答例を、図4ではレポート課題（学生配布資料）を示す。なお、e-LearningシステムにはCEASを利用し、小テストではCEASの「複合式テスト」の機能を利用し、時間制限を設定した。

第1回テスト

(1) 情報社会では情報や知識、ICTが社会の主役となる。ICTの普及により製造業ではグローバル化が促進し、その結果、製品の販売を維持させるには低価格化のほかにもどのようなことが重要とされているか？

解答：「デザインやサービスなどの情報の価値」
講評：「情報の価値」が記述されていれば合格

(2) 情報社会では情報の非対称性が生じているが、非対称性をなくす方法を記述せよ。

解答：「インターネットの普及と、双方向から情報をリアルタイムで交換できる仕組み」
講評：キーワード、「インターネット」、「双方向」、「リアルタイム」が記述されており、文章となっているので判定。とくに、前の2語は重要。

(3) インターネットの普及によりネット・ビジネスが発展していったが、その一方で「情報格差」が発生していった。「情報格差」の発生の原因を記述せよ。

解答：「情報システム(とくにネットワークシステム)によるインフラの普及した地区とそうでない地区が生じた。」
講評：「情報システム」、「ネットワーク」、「(情報)インフラ(設備)」がキーワード、当然、「普及、あるいは設備が配置された、されていない地区」の記述が必要。
間違えの例は、「利用者(老人など)によってコンピュータを利用できるスキルがない」。
これは授業の目的から外れている。この授業では経営活動や活動のための情報のあり方や情報システムについて説明している。

(4)(3)について、「情報格差」の発生により、何が結果として生じるか、記述せよ。

図3 小テストの解答例（第1回）

平成23年度 経営情報論(都市システム工学科) レポート

下記の[1]～[2]をレポートにまとめて提出せよ。

レポートはWordファイルで作成し、CEASより提出すること。

(なお、レポートのファイル名は keiei2011.doc とする。)

提出締切日時は 平成24年1月11日 AM10:40 とする。

[1] Panasonicあるいは、Softbankを取り上げ(どちらか一つでよい)、SWOTに基づく企業分析を行え。

(授業での分析例を参考にし、現在における状況について分析せよ。分析に利用した資料(参考文献、URLなど)を記述せよ。なお、データは2009年～2011年の間のもの利用しても良い。)

[2] 下記はアパレル業界4社の2007年度から2010年度の各年度における売上高(連結決算)である。このデータを利用してポートフォリオ分析を行え。具体的にはPPMのグラフを作成し、各企業の事業状況の特徴を考察せよ。考察には各企業で取り扱う製品の特徴や戦略を考慮して記述すること。(単位は 百万円)

	ファーストリテイリング	しまむら	ワールド	ワコール
2007年度	586,451	410,970	358,276	165,761
2008年度	685,043	410,822	342,758	172,276
2009年度	814,811	429,651	314,117	163,297
2010年度	820,349	440,100	305,541	165,726

参考
 営業利益(単位は 百万円)

	ファーストリテイリング	しまむら	ワールド	ワコール

図4 レポート課題（学生配布資料の一部）

2.2 評価

本科目の運用法の評価において、小テストと確認テストの点数や確認テスト後のアンケート結果を調べる。評価は平成23年度後期に行った結果を利用した。本科目は選択科目であり、平成23年度では2回の休講があった（うち、1回は台風による休講）ため、授業計画の内容を圧縮して12回で行った。登録学生数は142名であり、確認テストを受験した学生は113名であった。図5は各講義における小テストの受験者数と平均点を示す。小テストでは、各回で101名から142名が受けており、5回の授業での受験生が128名であった。小テストでは毎回5問を出題しており、各回を100点満点で採点した。小テストの受験者数は初期（第1、2回目）では低く、その後、一時的（第3～5回目）に増えるがその後はほぼ一定となる。どのような授業においても、出席者数は類似する傾向を示すと思われるが、一時的に受験者数が増加する回（第3～5回目）の平均点は低い。また、受験者数が増加する回では50点以下の学生数が他の回数に比べて大きい。この結果は一時的に増加した数の学生が授業を聞いておらず、小テストを受験したことが原因と考えられる。また、8回目以降に受講生の数は一定（128名）となるが、この結果は登録学生数の10%程度（142名-128名=14名）が受講をあきらめてしまったことを示す。

図6は各学生の小テストと確認テストの点数の相関値、図7は両テストの点数の分布を示す。この結果から、(1)小テストの点数が低い学生は確認テストの点数も低いこと、(2)小テストの点数が高くても確認テストの点数が低い学生が数多くいることが分かる。小テストでは資料の参照や学生間で相談して解答が可能である。(1)の結果は明らかであり、(2)の結果は、テストは受験しても授業に出席していない、あるいは授業に出席はするが聞いていない学生がいる（多い）ことを示している。このような学生への対策には確認テストを複数行うことが必要と考えられる。

確認テストでは小テストの問題と同一の表現（文章）では出題していないため、問題の内容を理解できていない学生がいることが考えられる。後に示すアンケート結果においても、

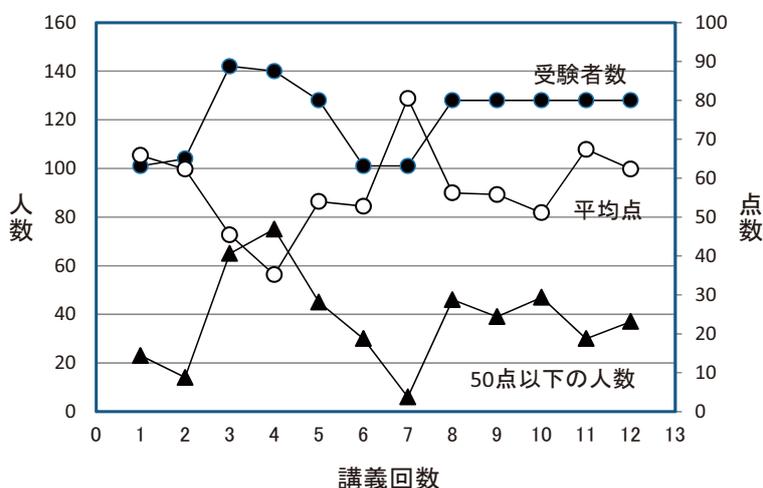


図5 各講義での小テストの受験者数と小テストの成績

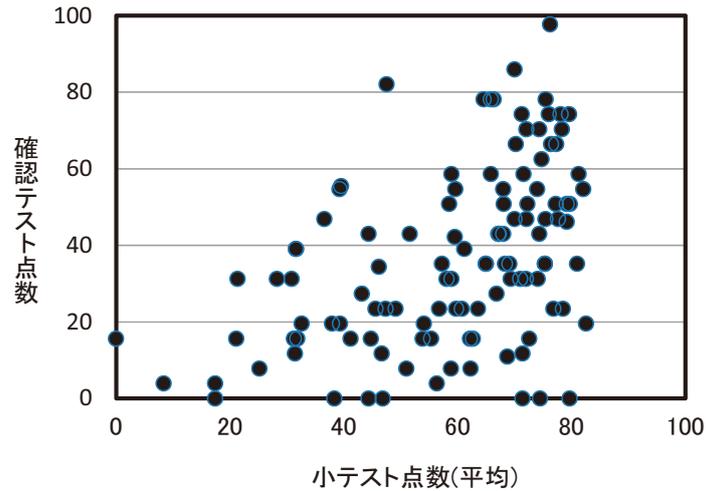


図6 小テストと確認テストの点数の散布図

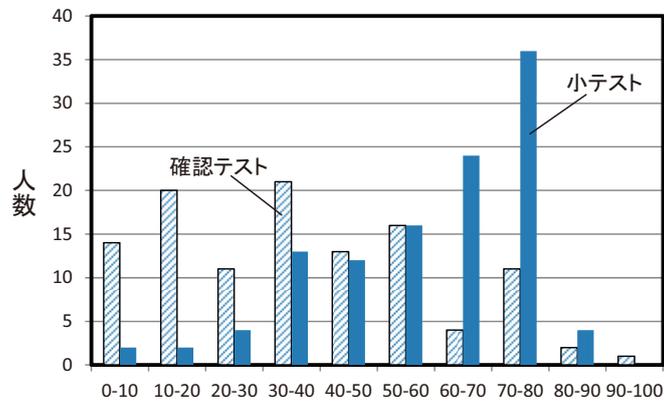


図7 小テストと確認テストの得点分布

確認テストが難しいと回答する学生が多かった。本科目に類似する科目が他に存在せず、学生は類似する内容を多角的に理解する機会がないため、確認テストが難しいと感じていることも考えられる。

アンケートは確認テストの直後に行った。アンケートの回答数は110件であり、確定テストを受験した学生が113名であることから回答率は97%である。アンケートは関西大学の指定の質問に5件の質問を追加した。表3に運用の評価に必要なと思われる質問と各質問の平均点を示す。また、図8、9はアンケート結果を示す。

講義の時間については、やや少ない、十分、やや多いと考える学生が同程度存在しているが(質問6)、授業の進度は速いと感じる学生が多かった。今年度は授業時間内で説明する内容が多かったことが要因と考えられるが、私語に対する不満が多くないこと(質問1)から、1時間程度の授業時間ならば集中して授業を聞く学生が多いように思われる。

小テストについては時間が足りないと感じた意見が多い(質問7)が、「復習や確認に役立った」(質問8)、小テスト後に提示した「解答が役立った」(質問9)と回答した学生が多い。この結果は、小テストの実施と解答をコメント付きで公開することの効果と考えられ

表3 アンケートの質問事項 (一部)

番号	質問	平均点
1	私語に対する不満はありましたか？	2.71
2	教材の使い方は適切でしたか？	3.54
3	質問や相談ができるように配慮されていましたか？	3.06
4	確認テストの内容は難しかったか？	3.88
5	授業の進度は速いと感じましたか？	3.61
6	講義の時間は十分だったか (十分にあったか) ？	2.98
7	小テストの時間は十分だったか (にあったか) ？	2.47
8	小テストは復習や確認に役立ったか？	3.61
9	小テストの解答は役に立ったか？	3.91

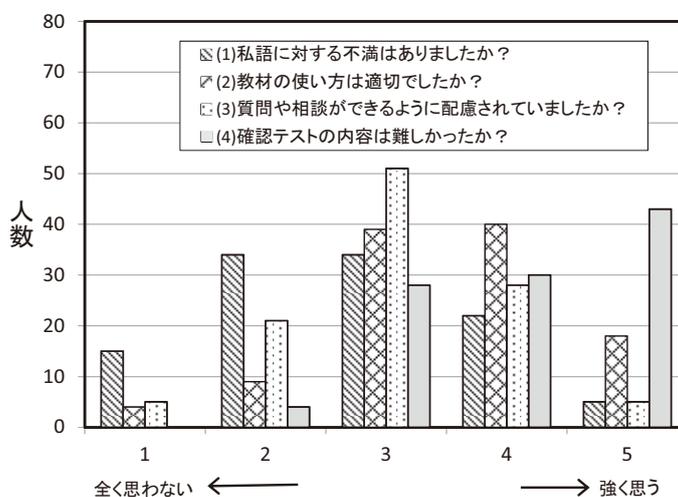


図8 アンケート結果(1)

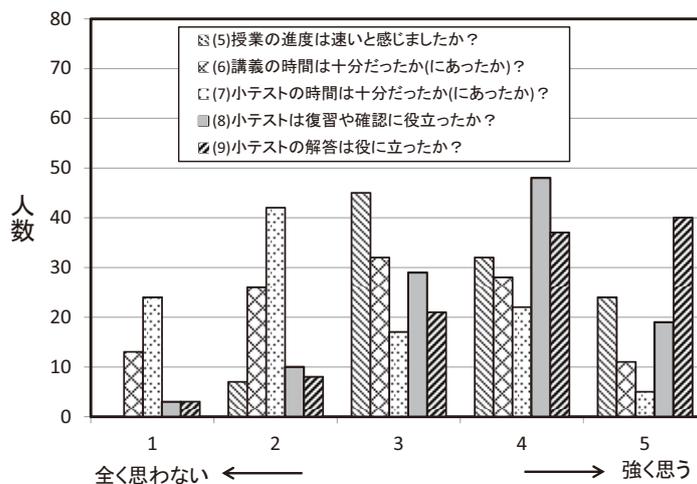


図9 アンケート結果(2)

る。自由形式の回答として、小テストの実施時において“コンピュータの起動時間が長いこと”に不満を待つ複数の意見があった。また、小テストの実行時には毎回数名の学生がネットワークの障害の報告があった。具体的には、小テストの解答を提出の際、接続エラーによって提出できないトラブルがあり、その中のいくつかは提出時間切れによるエラーであったが、提出時間内においても接続エラーによる提出が不可能な場合が見られた。これは当該時間でのPCの混雑によることが原因と考えられ、学生のやる気を維持させるために時間制限を設けることの妨げとなりうる。今後、ネットワーク環境の改善とともに解決される事案と考えられる。

本講義ではパワーポイントの利用による教員から学生への一方通行的な説明となっている。これは、実質的な講義時間が1時間しかないため、説明に終始していること、また、学生からの質問の授受をe-LearningシステムのFAQの機能に置き換えていることによる。FAQ機能を利用することで、質問内容の記録と他学生への提示が行える。これにより、授業時間中は教師・学生間で双方向の情報交換の場は実質的になかった。アンケート結果（質問3）からも学生からの質問や相談に対する不満は少なく、実際にCEASの機能を使っただけの学生からの質問があった。これより、e-Learningシステムの機能を使うこと学生からの質問受け付けの要求が満たされるものと考えられる。

これらの結果から、補講としてパワーポイントによる資料提示と説明の記述（あるいは読み）があればよく、文部科学省の望む対面式授業を前提とする授業設定は必要ないと考える。ただし、学習時間を明確にし、学生が集中して授業に取り組むように従来の授業のような時間を区切ること、そして、即時に学習内容の理解確認をする仕組み（本運用法では小テスト）が必要と考えられる。これにより、補講だけではなく、通常授業の代替に利用できるものと思われ、今後の拡張が期待できる。

3. まとめ

本稿では、理工学系学部における文科系科目に相当する講義にe-Learningシステムを利用した実施例を示し、補講および正規の講義の代替のためのe-Learningシステムの実用可能性を検討した。小テストや評価テストの成績、およびアンケート結果から、時間制限の導入や数回にわたる学習チェックとその運用法を検証し、その有効性を示した。

関西大学では学部や学生数が大規模であり、複数の異なるキャンパスや同一キャンパス内でも同一（名称の）講義が存在し、科目によっては履修者の人数も制限される。受講生の数に制限があれば、学生への不利益となり、一方で、学生の希望を受け入れるには教員や大学への負担が大きい。現在、小・中・高等学校ではゆとり教育の見直しが行われているが、経済状況による低学年での学生間の学力格差、少子化による非競争下の学生の学力低下、学力不足における学生間での相対的評価に基づく評価のインフレ化など、将来的に解決困難な問

題が多数存在する。また、大学での専門教育は多様な学部を設置により、多様な科目の設定と実践重視の教育が望まれている。一方、IT 技術の進歩は目覚ましく、ネットワーク技術の発展を中心に近年の導入コストに対する運用の効果は大きい。とくに、iPad などのタブレット型 PC の教育現場への導入は、過去に比べて現実性や具体性のある説明を可能とし、さらにリアルタイム性やポータビリティの点で少ない時間を有効に利用できるため、学習の効果が期待される。

このような理由からも、IT 技術を単に導入し、画一的に教育するだけではなく、科目内容の特徴を分析・評価した上で適切な IT 技術を採用するとともに運用方法を設計・開発することが必要である。つまり、科目内容の分析をもとに適した教育方法の分類を行い、IT 技術を前提にした教育方法の開発と運用事例を増やして学外に積極的に示すことで、関西大学が IT 技術を利用した教育の先端であることを主張していくことが必要であろう。

参考文献

- [1] 冬木正彦, 辻昌之, 植木泰博, 荒川雅裕, 北村裕: Web 型自発学習促進クラス授業支援システム CEAS の開発, 教育システム情報学会誌, 21, (4), 343-354 (2004)
- [2] 荒川雅裕, 植木泰博, 冬木正彦: 授業支援型 e-Learning システム CEAS を活用した自発学習促進スパイラル教育法, 日本教育工学会論文誌, Vol. 28, No. 4, 311-321 (2004)
- [3] 公益社団法人私立大学情報教育協会: 私立大学教員の授業改善白書 平成22年の調査結果, 公益社団法人私立大学情報教育協会 (2011)