

研究報告

臨床工学技士教育のための e-learning システムの構築と検討

—第2種 ME 技術実力検定試験対策(第2報)—

小嶋和恵、武田明、福田信吾、児玉泰、当間健夫

中部大学 生命健康科学部 臨床工学科

要 旨

中部大学生命健康科学部臨床工学科では、臨床工学技士国家試験の準備のための実力試験として認識されている第2種 ME 技術実力検定試験を、積極的に受験するよう学生に指導している。この検定試験のための学習ツールとして、昨年度から「第2種 ME 技術実力検定試験対策用 e-learning システム」を構築・運用し、昨年度の本紀要にて有用性を報告した。

今年度も e-learning システムの運用を継続し、アンケート調査およびスコア管理機能から得られたデータから、その有用性について改めて検討した。その結果、教育システムとしての有用性については、昨年度に引き続き確認された。しかし、より具体的な学習方法を指導するなど、さらなる教育的な方策が必要であることが分かった。

今後は、スコア管理機能から得られるデータを基に検討することで、より教育的効果の高い e-learning システムの構築や、より具体的な指導法を見出していく予定である。

1. はじめに

中部大学生命健康科学部臨床工学科では、専任教員による臨床工学技士国家試験（以下、CE 国試）や、第2種 ME 技術実力検定試験（以下、2種 ME）の対策などを実施している。国家試験対策は、繰り返し学習することが必要とされており、過去問題の反復学習が学習内容の理解を深めるといった報告がなされている¹⁾。国家試験対策の e-learning システム（以下、e-learning）は、臨床工学技士だけでなく、様々な医療職種²⁾の国家試験対策でも検討されている¹⁻⁶⁾。

2種 ME は、一般社団法人日本生体医工学会が実施しており、「ME 機器・システムの安全管理を中心とした医用生体工学に関する知識をもち、適切な指導のもとで、それを実際に医療に応用しうる資質」を検定する学会認定試験である⁷⁾。2種 ME の試験内容は、CE 国試の内容と重複している部分も多く、「2種 ME の合否」が「CE 国試の合否」を占う材料となる試験である⁸⁾。そのため、本学科では積極的に2種 ME を受

験するよう学生に指導しており、2種 ME を CE 国試の前哨戦と位置づけ、臨床工学技士教育に活用している。

これらのことから、昨年度から臨床工学技士教育のための2種 ME 対策用 e-learning を構築・運用し、その有用性を報告した⁹⁾。昨年度の結果を踏まえて今年度も運用を継続し、その有用性について改めて検討したので報告する。

2. 2種 ME の概要と試験対策の取り組み

2種 ME は、臨床工学技士養成学校の学生には、CE 国試の準備のための実力試験として認識されていることから、毎年多くの学生が受験している¹⁰⁾。その試験範囲は多岐に渡り、五肢択一形式の問題 120 問と小論文で構成されている。試験は毎年9月上旬に実施されることから、2種 ME のための学習は、夏季休暇期間中の学生の自主学習によるところが大きい。

今年度は、夏季休暇期間中に模擬試験を4回実施した。模擬試験では、本番と同様に五肢択

一形式の問題 120 問を行い、3 回目の模擬試験では小論文も実施した。

3. e-learning の構築と運用方法

3.1. 構築した e-learning の概要

昨年度に構築した e-learning は、パソコンだけでなくモバイル端末（スマートフォン、タブレット）にも対応させている。これは「電車などでの移動時間」や「紙媒体での勉強の合間」等においても、効率的な自主学習の時間に変えさせる狙いがある。

試験問題は、過去 8 年間（平成 20～27 年）の 2 種 ME の過去問題を使用し、出題方法は 2 種 ME と同じく五肢択一とし、選択肢は自動的にシャッフルして出題されるようにした。

昨年度は「科目別出題」、「120 問全問出題（出題順、シャッフル出題）」、「小テスト出題（25 問、50 問）」、「ランダム抽出出題（過去 5 年分）」の 6 種類のコンテンツを作成して運用した。しかし、その後に実施したアンケート調査にて、過半数以上の学生が「良いと思ったコンテンツ」が「科目別出題」のみであったため、今年度に追加した平成 27 年分のコンテンツは、「科目別出題」のみとした。

また、今年度の運用から、新たに全コンテンツでスコア管理機能の使用を開始した。これは、構築に使用した市販のクイズ・テスト作成ソフト（ロゴスウェア株式会社：THiNQ Maker[®]）の機能であり、学習管理システム（LMS: Learning Management System）を構築することなく、コンテンツ使用者の利用履歴を把握できる機能である。具体的には「誰が」、「どのコンテンツを」、「いつ使用し」、「その成績がどうであったか」を把握することができるものである。

3.2. e-learning 利用状況の調査方法

e-learning 利用状況は、アンケート調査および THiNQ Maker[®] のスコア管理機能から得られたデータから検討した。

アンケート調査は、中部大学の教育支援シス

テムである TORA-NET Portal を用いて Web 上で実施した。調査対象者は、本学科に在籍している全学生 187 名（1 年生：44 名、2 年生：42 名、3 年生：56 名、4 年生：45 名）とし、調査期間は 2 種 ME 試験後の平成 28 年 9 月 4 日から 10 日間とした。

なお、このアンケート調査は倫理審査の承認を得て実施した（承認番号：270103）。

3.3. 調査結果の統計学的分析方法

アンケート調査から得られた e-learning 利用状況と 2 種 ME 結果について、カイ 2 乗検定を用いて検定した。その際の有意水準は 5% 未満とした。

4. アンケート調査の結果

4.1. 回答状況

今回実施したアンケート調査は、本学科に在籍している全学生 187 名を対象に実施した。そのうち、アンケート調査に回答した学生は 98 名（1 年生：15 名、2 年生：21 名、3 年生：29 名、4 年生：33 名）であり、全体の回答率は 52.4% であった。学年別での回答状況を図 1 に示す。

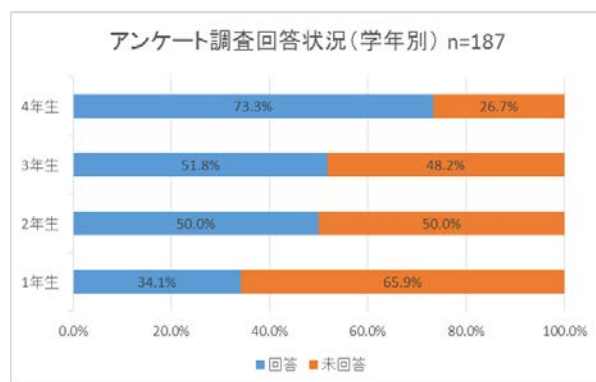


図 1 アンケート調査回答状況 (学年別)

4.2. 2 種 ME 受験状況

アンケート調査に回答した学生 98 名のうち、実際に 2 種 ME を受験した学生は 76 名（1 年生：3 名、2 年生：21 名、3 年生：26 名、4 年生：26 名）であった。受験をしなかった 22 名のうち、9 名（1 年生：0 名、2 年生：0 名、3 年生：3 名、4 年生：6 名）は昨年度までに取得していた。残

りの 13 名（1 年生：13 名、2 年生：0 名、3 年生：0 名、4 年生：0 名）については、未取得にも関わらず受験をしていなかった。学年別での受験状況を図 2 に示す。

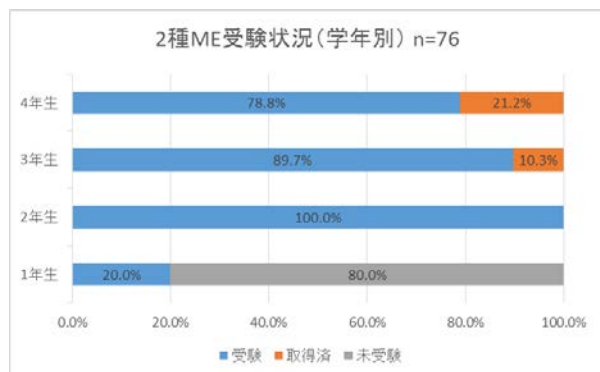


図 2 2 種 ME 受験状況 (学年別)

4.3. e-learning 利用状況

アンケート調査にて「受験した」と答えた学生 76 名のうち、e-learning を利用した学生は 45 名（1 年生：1 名、2 年生：6 名、3 年生：17 名、4 年生：21 名）であり、全体の利用率は 60.5% であった。学年別での利用状況を図 3 に示す。

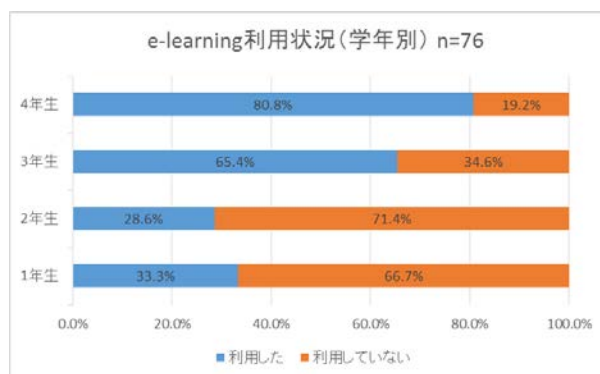


図 3 e-learning 利用状況 (学年別)

アンケート調査にて「受験した」と答え、かつ e-learning を利用した学生 45 名のうち、e-learning を使用することで「勉強時間が増えた」と答えた学生は 36 名（1 年生：1 名、2 年生：5 名、3 年生：13 名、4 年生：17 名）、「勉強時間が減った」と答えた学生は 2 名（1 年生：0 名、2 年生：0 名、3 年生：0 名、4 年生：2 名）、「変わらない」と答えた学生は 7 名（1 年生：0 名、2 年生：0 名、3 年生：3 名、4 年生：4 名）であった。学年別で

の勉強量の変化を図 4 に示す。

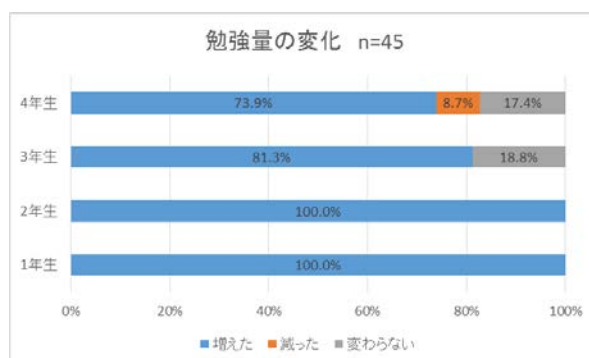


図 4 勉強量の変化 (学年別)

4.4. 2 種 ME 結果

アンケート調査にて「受験した」と答えた学生 76 名のうち、2 種 ME に合格した学生は 22 名（1 年生：0 名、2 年生：1 名、3 年生：12 名、4 年生：9 名）であり、全体の合格率は 28.9% であった。学年別での 2 種 ME 結果を図 5 に示す。なお、全国の合格率は 29.0% であった。

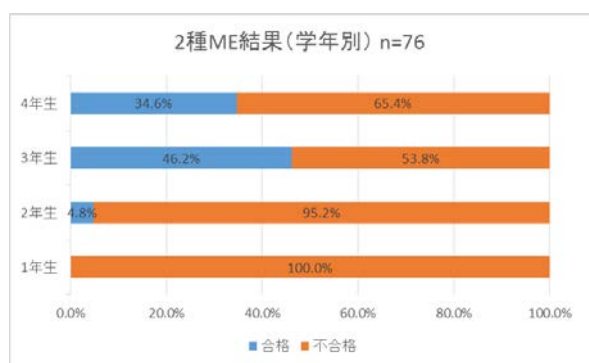


図 5 2 種 ME 結果 (学年別)

4.5. e-learning 利用状況と 2 種 ME 結果

2 種 ME に合格した 22 名の学生のうち、e-learning を利用した学生は 17 名（1 年生：0 名、2 年生：0 名、3 年生：9 名、4 年生：8 名）であり、合格した学生全体の e-learning 利用率は 77.3% であった。合格した学生の学年別での利用状況を図 6 に示す。

2 種 ME に不合格であった 54 名の学生のうち、e-learning を利用した学生は 28 名（1 年生：1 名、2 年生：6 名、3 年生：8 名、4 年生：13 名）であり、不合格であった学生全体の e-learning 利用

率は 51.9%であった。不合格であった学生の学年別での利用状況を図 7 に示す。

e-learning 利用状況と 2 種 ME 結果をカイ 2 乗検定を用いて検定した結果、有意差が認められた ($p=0.0408$)。検定結果を図 8 に示す。

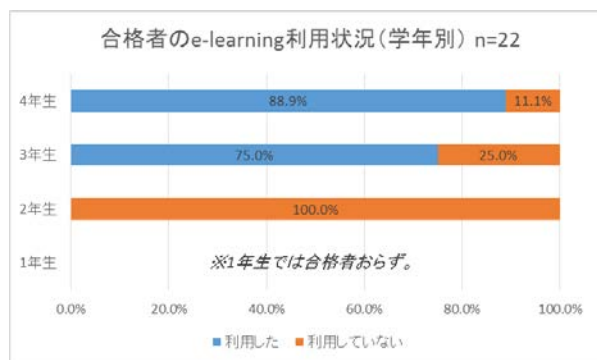


図 6 合格者の e-learning 利用状況 (学年別)

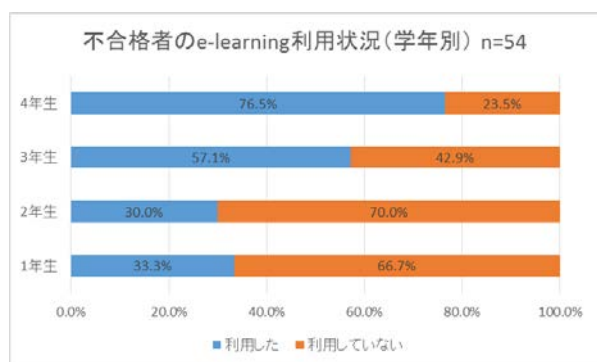


図 7 不合格者の e-learning 利用状況 (学年別)

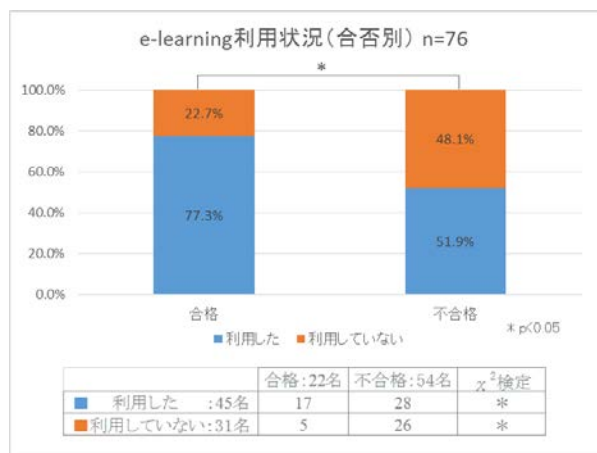


図 8 e-learning 利用状況 (合否別)

5. スコア管理機能の結果

5.1. e-learning 利用状況

スコア管理機能から得られた利用状況から、実際に利用履歴のあった学生は 52 名 (1 年生 : 0 名、2 年生 : 4 名、3 年生 : 25 名、4 年生 : 23 名) であった。このうち、43 名 (1 年生 : 0 名、2 年生 : 4 名、3 年生 : 18 名、4 年生 : 21 名) の学生がアンケート調査に回答しており、e-learning を利用した学生の 82.7% がアンケート調査に回答していた。

5.2. コンテンツ利用状況

e-learning のコンテンツ利用状況を、平成 28 年 7 月 19 日から 9 月 4 日のスコア管理機能から検討したところ、この間に利用されたコンテンツ数は 1,677 件であった。なお、開始日である 7 月 19 日は今年度の運用開始日、最終日である 9 月 4 日は 2 種 ME 試験日である。

5.3. 時間別での利用状況

利用されたコンテンツ数を、利用された時間帯で検討すると、23 時台 (142 件)、17 時台 (134 件)、16 時台 (127 件) 22 時台 (116 件)、0 時台 (114 件) の順で利用が多く、16~17 時台および 22~0 時台を中心に、幅広い時間帯で利用されていた。しかし、深夜に e-learning を利用している学生がいることも分かった。時間帯別の利用状況を図 9 に示す。

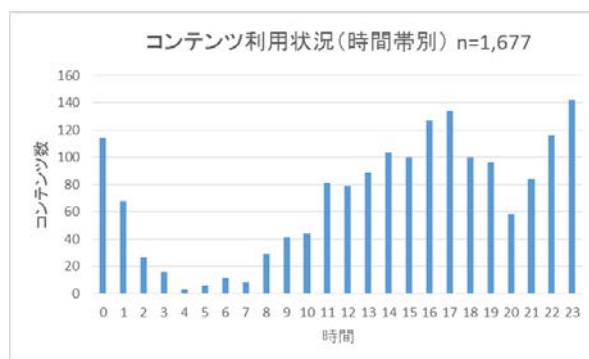


図 9 コンテンツ利用状況 (時間帯別)

5.4. 日付別での利用状況

利用されたコンテンツ数を、利用された日付別で検討すると、9 月 3 日 (242 件)、9 月 2 日 (154

件)、8月31日(138件)、9月1日(106件)、8月30日(104件)の順で利用が多く、試験日直前の5日間で占められていた。日付別での利用状況を図10に示す。

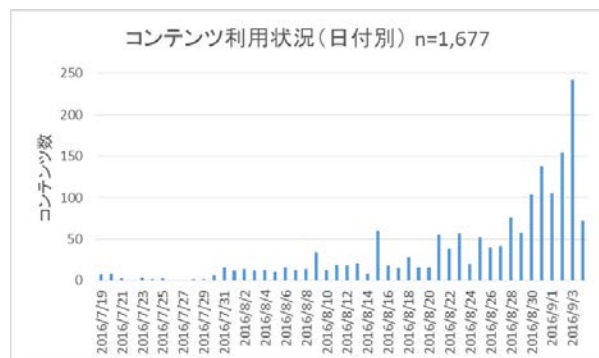


図10 コンテンツ利用状況 (日付別)

6. 考察

本研究では、臨床工学技士教育の一環として、昨年度に引き続き、2種ME対策用e-learningの構築と検討を行った。

e-learningを実際に利用した学生の82.7%がアンケート調査に回答していたことから、今回実施したアンケート調査から得られた結果は、その利用状況を反映しているものと考えられる。

e-learningの利用率は、昨年度の33.3%から60.5%に増加した。また、最も多く利用した学年の利用率も、昨年度の50.0% (3年生: 34名中17名) から80.8% (4年生: 26名中21名) に増加した。これらのことから、e-learning運用も2年目となり、学生間でもその存在が周知されたことから、利用率が増加したと考えられる。

e-learningを使用することで「勉強時間が増えた」と答えた学生が80.0% (45名中36名) であったことから、勉強ツールの1つとして有用であったと考えられる。

合格した学生のうち77.3%がe-learningを利用していたのに対し、不合格であった学生では51.9%しかe-learningを利用しておらず、統計学的にも有意差を認めた。しかし、2種MEの合格結果をe-learning利用人数で比較すると、合格した学生でe-learningを利用していたのは17名

であったのに対し、不合格であった学生でe-learningを利用していたのは28名であり、e-learningの利用者が必ずしも2種MEに合格する結果とはならなかった。

e-learningの時間帯別での利用状況から、深夜の利用もあり、夜型の非効率な学習をしている学生がいることが分かった。また、e-learningの日付別での利用状況から、2種MEの試験日が近づいてからの利用が多く、試験直前のみ学習している学生がいる可能性の高いことも分かった。

これまではe-learning利用状況を把握するためにはアンケート調査に頼らざるを得ず、その回答率によっては、正確な実態を把握することが困難であった。しかし、今年度から追加したスコア管理機能から得られるデータを基に検討することで、より詳細な利用状況を把握することができると考えられる。

7. 結論

2種MEに合格した学生のe-learning利用率が高いこと、勉強時間の増えた学生が多いことから、教育システムとしての有用性については、昨年度に引き続き確認された。

しかし、e-learningを利用していても、夜型の非効率な学習をしている学生がいること、試験直前のみ学習している学生のいる可能性が高いことから、より具体的な学習方法を指導するなど、さらなる教育的な方策が必要であることが分かった。

スコア管理機能から得られる詳細な利用状況を検討することで、より教育的効果の高いe-learningの構築や、より具体的な指導法を見出すことのできる可能性がある。そのため、今後は、スコア管理機能から得られるデータを基にした検討に重点をおいていく予定である。

参考文献

- 1) 伊藤春樹 他：e-learningを用いた学習方法. 医

- 療福祉研究, 第6号, pp.111-120(2010)
- 2) 中里友子 他: 臨床工学技士国家試験の問題解析と独自問題の作成. 帝京科学大学紀要, Vol.8, p.163-168(2012)
 - 3) 本間 達 他: 医用工学教育のための Web-Learning システムの開発. 臨床検査学教育, Vol.1, No.2, pp.138-143(2009)
 - 4) 佐居由美 他: 看護技術教材としての e-learning 導入の試み. 聖路加看護学会誌, Vol.10, No.1, pp.54-60(2006)
 - 5) 小貫睦巳 他: 理学療法教育における e-learning の現状と今後. 理学療法科学, Vol.22, No.4, p.547-551(2007)
 - 6) 山田一哉 他: 管理栄養士国家試験対策生化学分野 e-ラーニングシステムの開発. 松本大学研究紀要, 第10号, pp.229-244(2012)
 - 7) 一般社団法人日本生体医工学会 ME 技術教育委員会: 第2種 ME 技術実力検定試験のご案内. http://megijutu.jp/cebe2/cebe2_test.html (2017年2月7日アクセス)
 - 8) 中島章夫: 『合格の要諦は, 合格するまで続けることである』 ME 技術実力検定試験に一言 “受験サイドより”. 生体医工学, Vol.43, No.4, pp.516-519(2005)
 - 9) 臨床工学技士教育のための e-learning システムの構築と検討 -第2種 ME 技術実力検定試験対策-. 中部大学生命健康科学研究所紀要, Vol.12, pp.32-37(2016)
 - 10) 第2種 ME 技術実力検定試験問題研究会: 2015 第2種 ME 技術実力検定試験全問解説. 秀潤社, p.3(2015)

Title: Development and evaluation of an e-learning system for clinical engineering education

— Certificate Examination for Biomedical Engineering (Class2) (The 2nd report) —

Authors: Kazue Kojima, Akira Takeda, Shingo Hukuta, Yasushi Kodama, Tateo Toma

Address: Department of Clinical Engineering, College of Life and Health Sciences, Chubu University, 1200 Matsumoto-cho, Kasugai, Aichi 487-8501, Japan.

Keywords: e-learning , clinical engineering education , Certificate Examination for Biomedical Engineering (Class2)