

電気学会研究会資料

The Papers of Technical Meeting on
Frontiers in Education , IEE Japan

教育フロンティア研究会

FIE-11-020～028

2011年9月13・14日

社団法人 電気学会
The Institute of Electrical Engineers of Japan
東京都千代田区五番町6-2

電気学会研究会資料目次

教育フロンティア研究会

テーマ「教育一般」

- FIE-11-020 TA 導入による数学基礎科目での習熟度改善 1
高橋琢理(東京医科歯科大学)
高原健爾,足立孝仁,池田和生(福岡工業大学)
若松秀俊(東京医科歯科大学)
- FIE-11-021 臨床検査関連科目を登録した Web-Learning システムでの医用工学教育 5
本間 達,若松秀俊,栗原由利子,吉田祥子(東京医科歯科大学)
酒井伸枝(埼玉県立大学)
- FIE-11-022 中山間地における理科クラブ開設 9
田中 武(広島工業大学)
光井俊治(帝京大学)
安部 亘(島根県飯石郡飯南町教育委員会)
- FIE-11-023 ものづくり導入教育の現状と問題点 15
秋山龍一(室蘭工業大学)
森谷健二(函館工業高等専門学校)
- FIE-11-024 TA から見たものづくり教育 19
山本浩平,秋山龍一(室蘭工業大学)
- FIE-11-025 ものづくりのための企業内教育(新入社員研修)ー研修実施ー 25
今川隆司,畑田研二,和田 礼,出雲宏行,上野 修(アルトナー)
田中 武(広島工業大学)
- FIE-11-026 プレゼンテーション学習を通じて大学生の主体性を促す-セルフモニタリングの導入と効果- 29
宮本知加子,中野美香(福岡工業大学)

臨床検査関連科目を登録した Web-Learning システムでの 医用工学教育

本間 達* 若松 秀俊（東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科）

栗原 由利子 吉田 祥子（東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科）

酒井 伸枝 （埼玉県立大学保健医療福祉学部）

Education of Medical Engineering by Web-Learning System concerning with some Medical Associated Subjects

Satoru Honma*, Hidetoshi Wakamatsu (Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Health Care Sciences)

Yuriko Kurihara, Shoko Yoshida (Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Health Care Sciences)

Nobue Sakai (Saitama Prefectural University, School of Health and Social Services)

Web-Learning system was developed to support the self-learning by students. The system enables them to have learning effects more easily by the exercise during lectures. The effectiveness of the system was investigated on medical associated subjects installed in the system. It suggests that the students' motivation has a certain relation with the number of the questions in the system. That is, the less number of the questions, easier they are worked out with a higher learning motivation by students. Thus, the concerning questions of the medical engineering are adequately divided into several groups, of which four Web-Learning subsystems were well composed for their practical application.

キーワード：ウェブラーニング，臨床検査技師，医用工学，インターネット，ウェブプログラム
(Web-learning, Medical technologist, Medical engineering, Internet, Web-programming)

1. はじめに

臨床の現場で患者から採取した血液や尿などの成分分析や顕微鏡を用いた病変組織の形態検査，あるいは患者の生理状態を直接測定する臨床検査技師を育成する教育機関の大部分が，専門学校や短期大学から4年制大学に移行してきている[1]。さらに国立大学の法人化にともない多くの大学が大学院大学となり，国家資格取得のための受験指導と臨床で必要とされる知識や手技の教育に加え，将来の研究者育成も念頭に置いた視野の広い基礎教育が求められるようになってきた。このような環境の中で，特に資格取得のための反復学習において，学生自身が行う自主学習の果たす役割は大きく，これを支援するための Web-Learning システム(以下，WLシステム)を開発してきた[2][3][4][5][6]。これは，あらかじめ過去の臨床検査技師国家資格試験(以下，国家試験)の問題および解答・解説(以下，過去問)の中から

ランダムで出題される問題に解答し，その解説を読んで少しずつ知識を学習するシステムで，インターネットに接続したサーバ上で動作する CGI で実現する。

このシステムに医用工学概論の過去問を登録し，実習や国家試験対策補講と並行して利用してきたところ，講義・実習時間の数コマを利用して教員が行う問題演習と同程度の学習効果が得られることを確認してきた[4][5][6]。

ところで，国家試験の問題形式は全科目共通なので，医用工学以外の問題も WL システムで利用することが可能である。そこで，臨床検査技師の業務と直接的に関係が深く，国家試験での出題数が多い病理検査学，臨床化学，一般検査学(以下，臨床検査関連科目)の過去問を登録し，学生の国家試験対策もしくは講義実習の補助として利用したところ，登録問題数が異なる科目もしくは単元ごとに，学生の取り組み状況も異なることが示された。すなわち WL システムに登録されている問題数に依存する科目もしくは単元

の、全問正解の容易さが、学生の学習意欲に影響することが示唆された。これを前提として、医用工学概論の登録問題を、その内容と問題数を考慮して4つの単元に分類し、それぞれの単元を独立したWLシステムとして構築したので、この手順について報告する。

2. WLへの臨床検査関連科目の登録

専門の担当教員らの協力を得て、WLシステムに臨床検査関連科目を登録した。ここでは科目の選択基準として、国家試験での出題数も多いことと、臨床での重要度の高さを考慮した。そこで、ガンなどの病変組織を染色し顕微鏡で細胞の形態変化を検査する技術を学ぶ病理組織学、主に血清中に含まれる酵素などの成分を検査する手法を学ぶ臨床化学、尿・糞便や髄液などの性状を検査する手法を学ぶ一般検査学の3科目を最初に選択した。

これらの科目の国家試験問題について、医用工学と同様に独自の解説を作成し、科目ごとに利用できるようにシステムを構成した。また、一般検査学は単元ごとに問題を分類し、単元ごとの学習が可能なシステムを構築した。このとき科目・単元ごとに登録した問題数を表1に示す。

表1 臨床検査関連科目の登録問題数

Table 1. Number of the questions in the medical associated subjects and/or their units.

科目・単元	問題数
病理組織学	134
臨床化学	55
一般検査学	161
検体の採取と保存	14
尿の一般的性状	30
尿の定性・定量検査	22
尿沈渣検査	15
糞便・喀痰・髄液, その他の体液検査	44
総合問題	36

3. 臨床検査関連科目のWLの学習結果

臨床検査関連科目と医用工学概論のWLシステムについて、東京医科歯科大学(TMDU)と埼玉県立大学(SPU)で、講義のまとめや国家試験対策など、学生の自主学習で利用できるように設定し、その利用状況について検討した。なお、利用は各大学の2,3,4年生と卒業生の希望者に限定した。このときのアクセス回数すなわちID、パスワードを用いてログインを試みた回数(number of access)、完遂率すなわち各科目もしくは単元ごとの利用者数に対する登録した問題全てを正答して該当科目のWLシステムを完遂した学生数の割合(rate of their study-completion)、学生1人あたりの平均アクセス回数(average number of access by the students)、WLシステムの登録問題数(number of registered questions)などを大学別にプロットしたグラフを図1~5に示す。

図1より、システムに登録した問題数が多いほどアクセス回数が増加することが示されており、完遂率が大学の実習評価に影響した一部を除いて、アクセス回数が増えるほど完遂率が低下することが図2に示されている。これらより図3のように、一般的には、問題数が多いほど完遂率が低下する傾向が認められるが、実習評価に還元するなどの措置[2][3]により、完遂率は向上している。

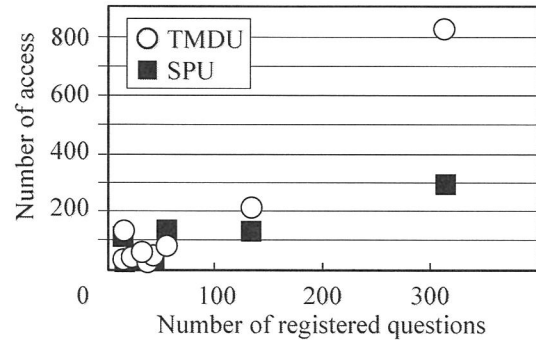


図1 システムごとの登録問題数とアクセス回数の関係

Fig. 1 Relation between the number of registered questions and the number of access.

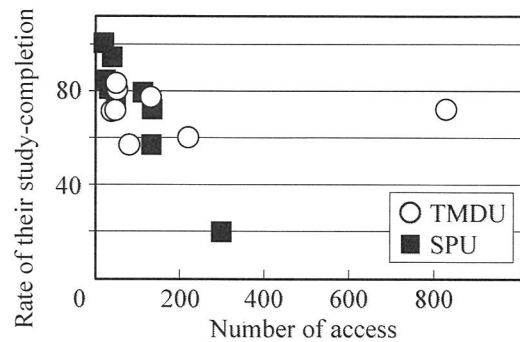


図2 システムごとのアクセス回数と完遂率の関係

Fig. 2 Relation between the number of access and the rate of their study-completion.

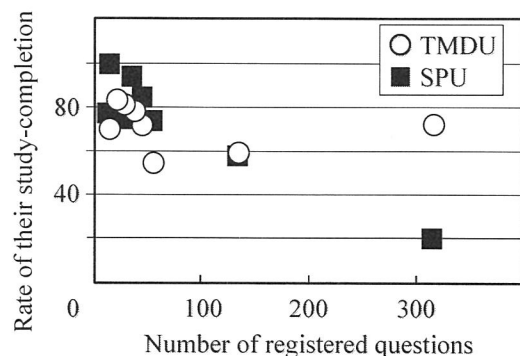


図3 システムごとの登録問題数と完遂率の関係

Fig. 3 Relation between the number of registered questions and the rate of their study-completion.

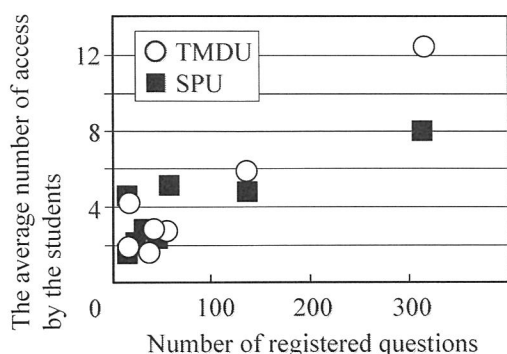


図4 システムごとの登録問題数と学生一人あたりの平均アクセス回数

Fig. 4 Relation between the number of registered questions and the average number of access by the students.

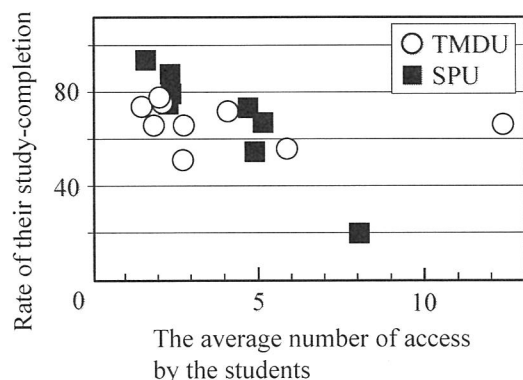


図5 システムごとの学生一人あたりの平均アクセス回数と完遂率の関係

Fig. 5 Relation between the average number of access by the students and the rate of their study-completion.

これらから、完遂率を一定以上に維持するためには、システムに登録する問題数の適正化の必要性が示唆された。

図4ではシステムに登録されている問題数と学生一人あたりのアクセス回数を表わしたもので、登録されている問題数が多いほど学生のアクセス回数が増加していることが示されている。すなわち、システムに登録されている問題数が多いほど、一人の学生がアクセスする回数が多くなり、何度もシステムを利用しないと完遂は困難であることが示されている。

一方、図5は学生一人あたりのアクセス回数と完遂率の関係を示したもので、一部を除いて、アクセス回数が多いほど完遂率は低い。これは上述の推測を裏づけている。

ところで、登録問題数が少ない一般検査学の単位については完遂率が高いが、問題数が多い単元などの完遂率は低く、「一般検査学」全体の完遂率は低くなっている。したがって、登録問題数が少ない単元のシステムを作成すると、科目の単元数が多くなり、結果的に完遂した単元の数が増えたことに満足して、科目全体としては完遂する問題数が

少なくなることが示唆される。

これらの点から、完遂するのに適切な問題数は50~150問程度が適正であることが推察され、単元数も4~5が自主学习に適切であることが示唆された。

4. 医用工学WLの改良

上述の結果より、医用工学のシステムで登録した問題数は自己学習で適正と考えられる50問から150問の範囲を超えており、これが自己学習における完遂率の低下につながることを示唆された。そこで、登録済みの314問について出題内容を考慮して12の小単元に分類し、これを問題数と内容を考慮して4つの中単元に再構成した。この中単元ごとにシステムを構築して自己学習可能とした。この問題配分について表2に示す。4つの新たなシステムを全て完遂すれば、従来と同数の問題を完遂することが可能である。

表2 医用工学の単元別登録問題数

Table 2. Number of the questions for the units of Medical Engineering

科目・単元	問題数
医用工学概論	314
電気回路・安全対策・CR回路	86
半導体素子・電子回路・センサ	63
検査機器	76
情報科学	89



図6 医用工学概論・単元別システム

Fig. 6. WL systems for medical engineering units.



図7 WLシステムの選択画面

Fig. 7. Selection of the WL system

図 6 に示したのは医用工学概論の単元別 WL システムの選択画面である。それぞれの単元に対応したボタンを押して、該当する WL システムを開始できるように設定した。また、追加した臨床検査関連科目もあわせて総合的な WL システムを構築している。図 7 はその選択画面であり、科目名と総合・単元別の分類により、任意のシステムで自主学習することが可能である。これらのシステム間で共通の ID、パスワードを利用可能とした。これにより、例えば医用工学概論のシステムからパスワードを変更しても、他の科目で変更後のパスワードを利用可能である。

5. おわりに

これまでの研究[2][3][4][5][6]により、本システムに真剣に取り組んだ学生は有意に成績が向上したことが示されているので、如何にして学習意欲を引き出し、それを維持するかが本システムの活用に重要な意義をもつ。学生の学習状況は完遂率の向上と利用率の向上によって評価できるが、本研究では複数の科目の WL システムの運用結果から、その一因として登録問題数の少なさによる完遂の容易さを考えた。その一方で、登録問題数の少ない単元をいくつか完遂し、学習に対する自己満足感を得て、総合的には WL システムでの問題数が少ない学生もみられた。これらのことから、1つの単元の適性問題数の範囲があり、かつ、1つの科目についての適正な単元数があることが考えられた。

これらの知見に基づき、医用工学概論の WL システムを単元別のシステムに改良した。この学習効果については今後の検討課題であるが、実習において従来のシステムを利用するように連絡された学生の一部が、単元別を利用する事例がみられており、今後の活用に期待が持てると考えている。

- (1) Kunihiro MIMURA : Education of Medical Technology and Graduate School in Japan, The official Journal of Japanese Society of Laboratory Medicine, Vol.59, No.6, pp.611-615, (2011) (in Japanese)
三村邦裕：「わが国の臨床検査技師教育と大学院教育」, 臨床病理, Vol.59, No.6, pp.611-615, (2011)
- (2) Satoru HONMA and Hidetoshi WAKAMATSU : "Effect of Web-Learning system on medical engineering education" , The Transactions of the Institute of Electrical Engineers of Japan A Vol.130-A, No.5, 481-486(2010) (in Japanese)
本間達・若松秀俊：「医用工学教育における Web-Learning システムの利用効果」, 電学論 A, Vol.130-A, No.5, 481-486(2010)
- (3) Satoru HONMA and Hidetoshi WAKAMATSU : "Web-Learning system for medical Engineering Education", Japanese Journal of Medical Technology Education , Vol.1, No.2, 138-143(2009) (in Japanese)
本間達・若松秀俊：「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, 138-143(2009).
- (4) Satoru Honma and Hidetoshi Wakamatsu : "Effective operation of Web-Learning system for Medical Engineering", The papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-09-26 pp.47-50, (2009) (in Japanese)
本間達, 若松秀俊：「医用工学 Web-Learning システムの効果的運用」, 電気学会教育フロンティア研究会資料, FIE-09-26, pp.47-50, (2009)
- (5) Satoru Honma , Hidetoshi Wakamatsu, Nobue Sakai, Kyouko Arakawa, Takayuki Seki and Kiyoko Shiba : "Preparation for the certification of medical technology using Web-learning system for medical engineering", The papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-10-12, pp.59-62, (2010) (in Japanese)
本間達, 若松秀俊, 酒井伸枝, 荒川恭子, 関貴行, 芝紀代子：「医用工学の Web-Learning システムによる資格試験対策の検討」, 電気学会教育フロンティア研究会資料, FIE-10-12, pp.59-62, (2010)
- (6) Satoru HONMA , Hidetoshi WAKAMATSU : Supplementary Education of Medical Engineering on Self-learning by Web-Learning System, The Papers of technical meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-10-23, pp.1-4,(2010) (in Japanese)
本間達, 若松秀俊：Web-Learning による自主学習を前提とした医用工学教育, 電気学会教育フロンティア研究会資料, FIE-10-23, 1-4, (2010)