

# e-Learningによる授業理解度向上への取り組み

## - オンライン試験による個別指導の自動化 -

### Assistance of Comprehension by e-Learning -Automatic Guidance System on Online Tests-

村井 礼\* 奥村英樹\*\*

\*四国大学経営情報学部

\*\*四国大学生生活科学部

Abstract: In this paper, we propose an e-learning system called SELS (Shikoku University e-Learning System) which can analyze the results of online tests for the purpose of advising students and providing feedback about student progress to teachers. We regard the use of an e-Learning system as lesson assistance. Traditional face-to-face education and e-Learning systems have both advantages and disadvantages, but by combining the strong points of the two methods, we can provide higher educational services and enhance student comprehension. The SELS system performs an automatic analysis of the results of an online test and provides the analysis to both the student and the teacher. Students can see their weak points, and the teacher can understand where to provide more teaching guidance. In addition, we provide evidence of the utility of the SELS system and its value in enhancing comprehension. At Shikoku University, we have attempted to support class management and promote individualized guidance by introducing SELS and making it accessible for actual classroom use.

Keywords: e-learning, self-learning, online test

## 1. はじめに

基礎学力の多様化に伴う学生個別の理解度の違いは授業運営に大きな影響を及ぼすおそれがある<sup>[1]-[4]</sup>。受講者全員を一定の理解度に到達させるには、少人数クラスや補講などが必要となってきた。理解度不足は授業へのモチベーション低下を招くこともあり、学生指導や就職指導にも悪影響を及ぼすことがある。講義は教師と学生が触れ合う場として重要な意味を持つことから、講義において学生側の視点に立った教育サービスを提供することが今後の課題となっている<sup>[1]</sup>。そこで各教育機関に授業補助を目的としたe-Learningシステムを導入する事例が増加しつつある<sup>[1]-[4]</sup>。導入事例の多くは、講義時間内に説明できない部分の補助や遠隔教育などが目的であり、

インターネットの普及と共に急速に技術開発が進んでいる。

ただし、授業補助あるいは自主学習のいずれにおいても、学生の集中力を持続させることが重要である。教師（あるいはサーバ）から学生への一方通行の教育システムでは、学生達はすぐに飽きを感じる事が多く、継続的な指導が困難である。基礎学力を備えた学生の理解度そのものを向上させるのであれば、高度な機能を導入することにより教育水準の維持を図ることが可能である。しかしながら、システムそのものが学生に受け入れられなければ、自発的な学習が損なわれることになり、結果として期待された成果を得られないこともある。ユーザの継続利用は、学生の多様化問題にとらわれるとおそれられる。やさしいe-Learning全般の課題であると言える。

そこで本論文では、学生のモチベーション向上とクラス全体の教育水準の維持を目的と

Hiroshi Murai\* and Hideki Okumura  
Shikoku University  
\*E-mail: murai@keiei.shikoku-u.ac.jp

してシステムの設計を行い，平成16年度より本格運用を開始したe-LearningシステムSELS（Shikoku University E-Learning System）の機能を紹介する．加えて，経営情報学部の正規科目であるネットワーク管理の講義に応用した成果の報告を行う．SELSの機能には学生の理解度を測る機能の他に，ユーザ間のコミュニケーションやポータルシステムの要素も取り入れられている．すなわち，電子掲示板システムに加えて個人間メッセージ送受信システムやスケジューラ機能を備え，かつ，時間経過と共に変化する経済ニュースの見出しを自動的に抽出することにより，学生自身が楽しくアクセスするように工夫を施している．学生のモチベーションを向上させるためには，システム全体を楽しく感じさせることもサービスとして必要である．

またSELSの運用では，あくまでも対面教育を主とし，e-Learningによる補助教育を従とすることにより，より充実した授業運営を心がけている．これはe-Learningの支援により多人数教育でも少人数教育と同様の指導効果が期待できるため，少人数教育を行うことによって増大する人件費や設備費などのコストを抑えることが狙いである．提案システムは対面教育および遠隔教育のそれぞれの利点を生かした教育システムの一つと言える．

## 2．理解度向上を図る授業運営支援システム

図1にSELSシステムの概略を示す．図に示される通り，SELSシステムには大きく分けて2種類のサーバがある．前者は公開講座や地域への貢献を図る学外向けサーバSELS1であり，後者は主に学内の授業補助や資格教育などを目的とした学内向けサーバSELS2である．各サーバともWBT（Web-Based Training）型のシステムであり，オンライン教材およびオンライン試験を主とした教育サ

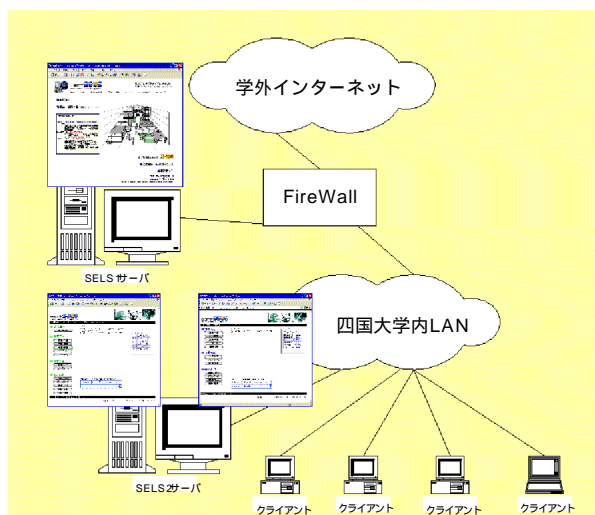


図1 SELSシステムの概略図

ービスを提供している．本論文では紙面の関係上，学外向けサーバであるSELS1の説明を省略する．

また，SELS2に導入されている学生の理解度向上を図る五つの機能，すなわち，オンライン試験の作成・登録，成績管理，能力タイプの分類，個別指導メール送信，および指導要領案送信機能を中心に説明を行うこととする．SELS2が有する機能を表1にまとめる．

表1 SELS2の機能一覧

	SELS2
学生用	ユーザアカウント情報の更新，履修登録，教材表示，成績表示，レポート提出・確認，電子掲示板，オンライン試験，問い合わせ機能 スケジュール管理，個人伝言の送受信，ツールのダウンロード，Webニュース
教師用	ユーザアカウント管理，ファイルサーバ，講義登録，教材登録・作成，連絡事項管理，個人伝言の送受信，オンライン試験作成・登録，成績管理，履修管理，個別指導メールの送信，指導要領案作成・送信，レポート管理，Webニュース，スケジュール管理



本論文では表2に示されるウェイトを用いることとする。例えば、用語問題を解くには記憶力がもっとも重要であり、次いで選択肢の判断力が必要とされている。故に、それぞれの能力へのウェイトは5および3としている。以下、同様に他の問題に対するウェイト付けを行う。このウェイトはオンライン試験ごとに任意の数値に変更できる。

表2 問題種別の各能力へのウェイト付け

問題	思考力	記憶力	判断力	応用力
用語問題	2	5	3	2
紛れ問題	3	3	5	2
基礎問題	1	4	3	1
応用問題	4	3	4	5

続いて、抽出された各能力値をもとに、表3に示される基準にしたがって六つのタイプに分類を行う。当該科目はネットワーク管理の実践力養成を目的とし、幅広い知識の修得が必要である。学生の弱点補強を重点的に行った方が理解度の向上につながると考えられる。それ故、学生が何を苦手としているかに基準を置いた分類タイプを設定している。この結果に基づいて、学生への個別指導案を作成する。

表3 各タイプの名称および概要

	名称	概要
A	成績優秀者型	すべての能力が80%以上
B	思考力不足型	記憶力50%以上 and 思考力が最も悪い
C	類似問題に弱い型	記憶力50%以上 or 全能力が60%以上 and 類似問題の得点が最も低い
D	基礎知識定着型	基礎問題の平均50点以上 and 全能力60%未満
E	基礎知識不足型	1回目30点以下 or 基礎問題の平均60点未満
F	分類不可型	上記以外

#### (4) 個別指導メールの送信

学生には受験後に図4に示されるような個別指導メールが送信される。この例では基礎知識定着型と判断されているため、応用問題を多く解かせることによる理解度向上を図っている。同様に、他のタイプに対しても適切な学習指導および例題を提供する。また、クラス内における自分の順位を示すグラフもリンクさせており、今後の学習への励みになっている。

全体の傾向(グラフ)：

基礎知識は十分に定着していると思われます。多くの応用問題を解くことにより、より一層の成績向上を期待できます。

例題：

[ 1 ] インタフェースe0にセカンダリインタフェースを設定するコマンドを選べ

- 1) (config)# ipx network 10a encaps sap sec
- 2) (config-if)# ipx network 10a encaps sap sec
- 3) # ipx network 10a encaps sap sec
- 4) > ipx network 10a encaps sap sec

Answer: 2

図4 学生への個別指導メールの例

#### (5) 指導要領案の作成

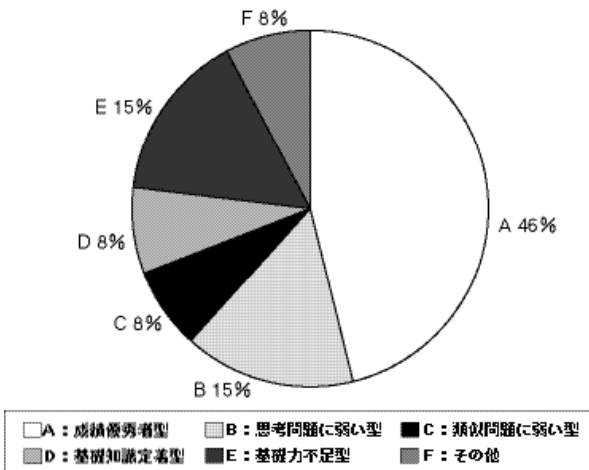
学生の個別指導に併せて、SELS2にはクラス全体の理解状況に応じた指導要領を教師に提案することで、双方への授業支援を行う機能も追加されている。図5に作成された指導要領案の例を示す。指導要領案には、クラス全体の理解度の傾向、苦手(正答率の低い)問題とその正答率および選択肢別の回答数、さらに各タイプの分布割合が含まれる。図5の例では、クラス全体の傾向として思考力および基礎力不足が表れたため、今後の講義において例題を増やすことを提案している。正答率の低かった問題を苦手問題として掲載し、その問題の種類(ここでは紛れ問題)と回答の分布も示している。さらに、学習者のタイプ分布も図示することにより、理解度を視覚的に判断しやすくしている。

クラス全体の傾向（円グラフ）：  
 思考力，基礎力共に低い傾向があります．例題を増やし，問題別の解説を充実させることにより，より一層の理解度を得られるでしょう．

苦手な問題：  
 Novell IPX のフレームタイプとCisco IOSでのキーワードの組み合わせとして間違っているものを選び  
 1) Ethernet\_802.3とnovell-ether  
 2) Ethernet\_802.2とsap  
 3) Ethernet\_IIとarpa  
 4) Ethernet\_snapとnovell-snap  
 Answer: 4

[ 紛らわしい問題 ] 正答率46.4%    選択肢別の回答数 1] 55  
 2] 10    3] 11    4] 71

(a) 指導要領案の例



(b) クラス内の理解度タイプ分布  
 図5 教師に送信する指導要領案の例

### 3 . 成果

本論文では47名のクラスでSELSの成績管理機能を用いた授業補助を行った .その結果，クラス全体，個人別，および問題別の3点から教員が理解度を把握でき，教員の説明が不十分であった点やどのように勘違いしやすいかを把握した指導が可能となった．理解度の低下原因を学生側のみの責任ではなく，教員の指導面にも求めているため，学生側の視点に立った指導も可能となっている．講義中の居眠りや遅刻および（理由のない）欠席がなくなり，授業に対する学生達のモチベーショ

ンも向上したと言える .図6 に示される通り，学生は試験を経るにつれて成績を向上しており，理解度の向上が明らかである．

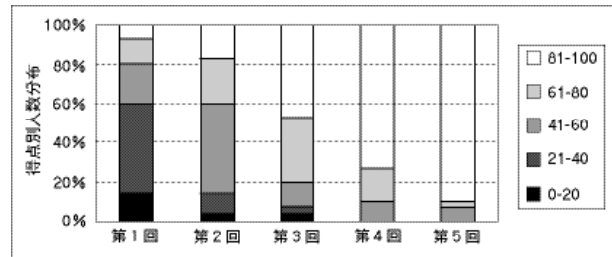


図6 オンライン試験の得点別分布割合の推移

### 4 . おわりに

本論文では，学生の理解度向上を図るe-Learningシステムを構築し，実際の講義に応用することで提案システムの有用性を検証した．双方向性が高く，きめ細かな指導を行うことができ，学生の理解度向上が実現した．

また，本システムの開発コンセプトは教員と学生とのコミュニケーションの重視であり，対面教育への補助教育としてe-Learningを導入している．さらにWebページを作成する知識のない人を支援するために，HTMLなどのタグを使わなくても教材を設定できる支援機能を搭載している．IT教育のみならず，語学教育，経営学，哲学など，あらゆる分野で応用可能である．

### 参考文献

[1] 教育情報学会編: 教育システム情報ハンドブック, 実教出版, 2001.  
 [2] 伊藤: e-Learningとは何か. 情報処理, 43, 4, pp.395-400, 2002.  
 [3] 吉田: 高等教育におけるe-Learning. 情報処理, 43, 4, pp.407-413, 2002.  
 [4] 村井: 四国大学e-Learningシステムによる授業運営の支援. 四国大学附属経営情報研究所年報, 15, pp.105-112, 2003.