

K-011

ARCS モデルを適用した教育用 Web システムの開発 Applying the ARCS model to the Web-based training system and improving the effectiveness of instruction

中富 竜一郎[†] 沖 由梨佳[‡] 堀部 典子[‡]
Ryuichirou Nakatomi Yurika Oki Noriko Horibe

1. はじめに

平成 13 年 1 月に内閣が設置した「行動情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT 戦略本部)」による策定である「e-Japan 重点計画」などの影響により、学校教育における情報化推進の重要度が高まっている。文部科学省は、学校の IT 環境の整備、IT 教育の充実、教育用コンテンツの充実、教育用ポータルサイトの整備などを行うことによる学校教育の情報化を教育機関に推奨した。その結果、現在、多くの教育機関において e ラーニングを活用した教育方法の改善に関する様々な取り組みが行われている。

e ラーニングとは、インターネットやマルチメディアなど電子媒体を利用した学習方法である。e ラーニングには、「時間と場所の制約がない」、「個人のレベルに合わせた学習ができる」、「学習履歴が保存できる」、「コンテンツの更新が容易で最新情報が学べる」など多くの利点がある。しかし、課題も残っており、例えば「効果が上がっているのかよくわからない」、「登録に手間がかかる」、「学習意欲の持続が難しい」などが挙げられる。自己学習方式の e ラーニングでは、特に、学習意欲の持続が難しいことが指摘されている。これは、個人の自由なペースで学習を行うことによって、緊張感が薄くなることが主な原因であると考えられる。よって、e ラーニングによる学習から得られる教育効果は、学習者のモチベーションに依存する傾向が高いと考えられる。高い教育効果を与えるためには、いかに学習者の学習意欲を維持させるかが重要な課題となる。

そこで本研究では学習意欲を高める e ラーニングシステムの実現を目的とする。本研究では、多くの研究者に活用され支持を得ており、学習に対する動機付けに効果がある ARCS モデル[1]に着目する。教育用 Web システムである WebDrill[2]に、この ARCS モデルを Web デザインの観点から適用することにより、学習意欲を高めるデザインに改善することを提案する。

まず、WebDrill に ARCS モデルを照らし合わせ、現状でのシステムにおいて達成されていない動機付けの項目を抽出する。その後、デザインを改善することによって改善する手法を考案し、実装する。改善後は、システムの改善による効果を検証するため、学習者へのアンケート調査を行う。

2. WebDrill とは

WebDrill は、九州大学と崇城大学で実運用されている、インターネット上で教育・学習を行う WBT (Web Based Training) システムである。WebDrill の構成を図 2 に示す。

[†] 崇城大学 大学院 工学研究科, Sojo University, Graduate school, Engineering research course

[‡] 崇城大学 総合情報センター, Sojo University, Integrated information

教員は、教員用 Web サイトからアクセスし、学習問題作成、ユーザ管理、学習履歴・問題・解答の閲覧などを行う。学生は、パソコンや携帯電話から学生用 Web サイトにアクセスし、学習を行う。WebDrill のシステム構成を図 1 に示す。

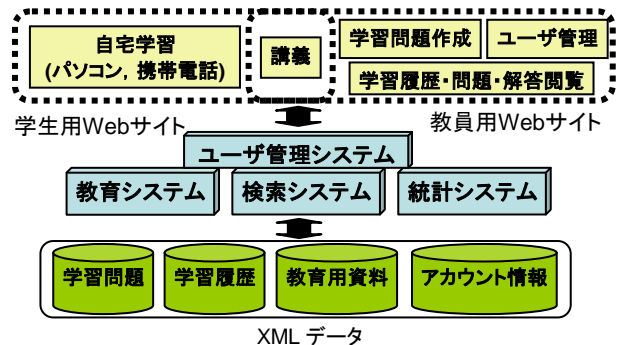


図 1 WebDrill のシステム構成

本研究では学習者の学習意欲に焦点を当てているため、デザインの改善を行う対象は学生用 Web サイトとする。

3. 講義での活用

e ラーニングシステムを学校教育で利用している事例の多くは自主学習形式のシステムであるため、実際の講義を支援するための活用の事例はまだ少なく、利用されている場合でも、最初からシステムに組み込まれた問題だけをそのまま使っていることが多いのが現状である。このような講義では、学生の進捗状況や学力に合わせた柔軟な対応が難しいという問題がある。本システムでは、教員が学生の理解度を把握し、学生からのリアルタイムのフィードバックを教員へ与えることでインタラクティブな講義の環境を実現している。

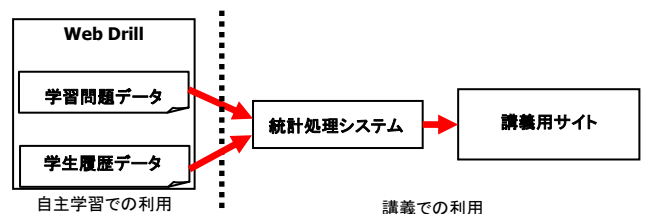


図 2 講義用サイト公開までのしくみ

Web Drill では、教員が作成する学習問題データとして、問題 ID、問題内容、ヒント、選択肢、正答等と、学生による学習履歴データとして、解答した日時、問題 ID、解答の内容、学生 ID 等が蓄積されている。本システムでは、これらの蓄積データを検索データに変換し、データベー

スの統計処理機能を用いて、解答結果を講義用サイト上に公開する。図2に講義用サイトのしくみを示す。

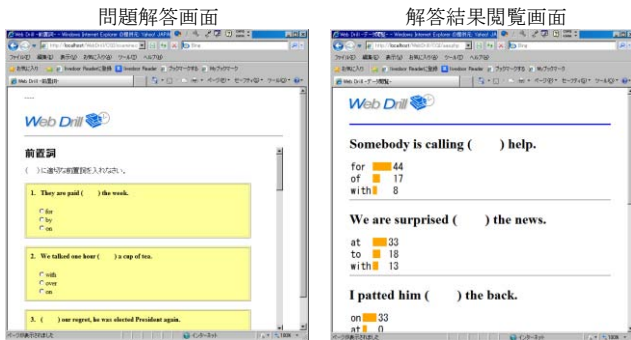


図3 講義用サイトでの学習問題・解答結果表示

講義用サイトは、教員が講義の際に、スクリーンに映して解説を行うために使われることを想定しているため、それに適した文字の大きさや画面レイアウトを採用しなければならない。講義用サイトでの学習問題表示ページと、学生による解答を集計した結果の表次ページを図3に示す。問題表示用ページのレイアウトは、使用される講義室の大きさや、参加する学生の人数に従って、適したものを選べるようにいくつかのパターンが準備されている。図3右の解答結果表示は、選択問題の選択肢毎に、選んだ学生の人数をグラフで表示している。画面上に表示させる問題は、教員が Web 上で一覧から選択して決めることができる。図4に、本システムの講義での活用の流れについて示す。

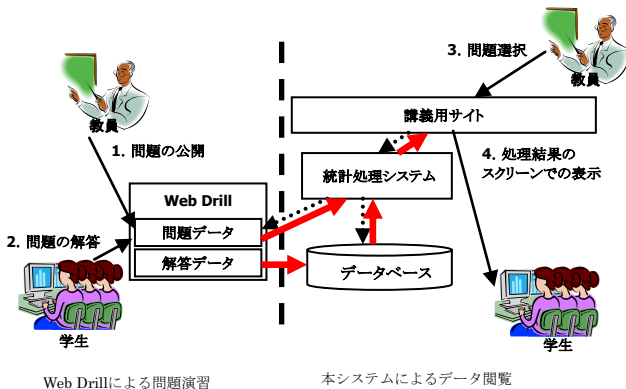


図4 講義用サイトの講義での活用

4. ARCS モデル

ARCS モデルとは、1983年にジョン・M・ケラーが提唱した、授業や教材の魅力を高め、学習者を動機づけるための工夫を支援するモデルである。このモデルは、「やる気をださせるにはどうしたら良いか」「勉強する意欲を持たせるにはどうしたら良いか」とただ漠然と考えるより、「なぜやる気が出ないのか」を4つの観点から考慮し、それに応じた作戦を立てると効果的ではないかという発想で作られている。その4つの観点とは、注意(Attention)、関連性(Relevance)、自信(Confidence)、満足感(Satisfaction)であり、これらの頭文字をとって ARCS モデルと名付けられた。以下にこれら4つの詳細を示す。

(1)注意(Attention)：おもしろそうだな

教材に興味を持たせ、引きつける事が「注意」の側面である。授業で不思議な事が起こると「おかしいぞ、調べてみよう」という好奇心や、「今日はいつもと違うぞ」というハプニングを期待する気持ちが生まれる。これらは、注意の側面が刺激され学習意欲が高まったと考えられる。この気持ちがずっと満たされていると学びに入りやすい状態になるが、これが散漫だといくら情報を与えても耳に入らない状態になる。

(2)関連性(Relevance)：やりがいがありそうだな

学習者に自身と授業及び教材を関連付けさせる事が「関連性」の側面である。意欲を持って取り組むには、努力を傾ける対象が自分にとって大切だと思えるか、努力の甲斐があると思えるか、ということが重要である。そこで、学習する内容と学習者自身を関連付けさせ、努力を傾ける対象が自分にとって大切だと思わせることにより、やる気を出させる。

(3)自信(Confidence)：やればできそうだな

やればなんとかできるという成功への期待感を持たせることが「自信」の側面である。何かを学ぼうとすることは未知への挑戦であり、最初から絶対的な自信を持つことは不可能である。そこで、最初はできそうな課題で「やればできる」という感覚を掴み、慣れた頃にチャレンジ精神をくすぐる課題に挑戦していくことが大切である。

(4)満足感(Satisfaction)：やってよかったな

学習を終えた時、これまでの努力を振り返り「努力をしたのに大した成果も得られなかった」、「これまでの努力が無駄に終わった」などの不満が残る場合は次の学習に対する意欲はなくなってしまふ。反対に、「自分に自信がついた」、「先生に褒めてもらえた」など、自分の努力が正当に評価されたと感じることができると、満足感が得られ次への学習意欲に繋がる。これが「満足感」の側面である。

1から4の観点をもとに、WebDrillで達成されていないと考えられている項目について改善を図る。

5. WebDrill の改善

Web サイトにおけるデザインの重要性は広く社会に認識されている。特に、eラーニングにおいて活用される Web サイトでは、学習活動でのストレスや、学習者の理解度と考えられる。つまり、eラーニングにおいて Web デザイン WebDrill の学習者が学習をする際に目にする Web ページの内容は、主にトップページ、問題一覧画面、問題表示画面、解答時の画面、得点画面が挙げられる。それらのページに、ARCS モデルの観点からデザイン面での改善を施す。トップページでは、講義資料のデータが並んでいるため情報量が多いことから、学習者が見る気を無くす可能性がある。そこで、講義資料のデータを新しく作成したページに移し画面を見易くすることで、教材の内容が一目で分かるようになる。これは、学習者を画面から遠ざけない効果があるため、ARCS モデルの「注意(Attention)」にあたる。問題一覧画面では、学習者が勉強する際の共通したイメージとして、背景のデザインをノート型にする。また、背景色を誰の目にも受け入れられやすい色である緑色に変更する。特に自然を連想させる明るい緑は親しみを持って接して貰いたい時に適してい

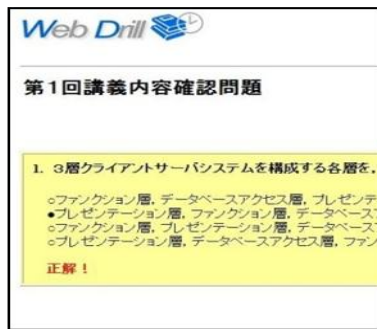
るが、ハイトーンの緑色は広範囲に使うと明るすぎるくらいがあるので、明度の高いパステル調の中間色を使用する。これらは、教材に対して親しみを持たせているので「関連性(Relevance)」にあたる。改善前後の問題一覧画面を図 5 に示す。問題表示画面では、改善前は解いている問題が何問目かの表示が問題の上に小さく表示されている。そこで、文字サイズを大きくし、文字色を赤色にし、「！」をつけ、今何問目を解いているのか強調する。これにより、どこに向かって努力しているのか意識させるようにする。これは「自信(Confidence)」にあたる。



改善



図 5 問題一覧画面



改善



図 6 正解時の画面

解答時の画面では、今回は正解時の画面を対象にしている。改善前は、表示される「正解」の文字と問題のサイズが同じで、あまり目立たない。そこで、「正解」の文字を大きくすることで強調し、「おめでとう！」と表示させる。これは、正解を褒める事により、学習者に満足感を与えているので「満足感(Satisfaction)」にあたる。改善前後の正解時画面を図 6 に示す。得点画面では、「試行回数」、「得点」、「正答率」しか表示されていない。そこで、今までの記録を表示させ、学習者が過去の自分と比較できるようにする。学習者が自分の成長を実感できるので、これは「自信(Confidence)」にあたる。改善前後の得点画面を図 7 に示す。



改善



図 7 得点画面

6. 検証と評価

本研究でのシステム改善による学習効果の向上を検証するため、実際に授業で WebDrill を使用している崇城大学情報学部の学生約 50 人を対象にアンケート調査を行う。アンケートを選んだ理由としては、WebDrill を使用した直後の直感的な感想を得ることができるので、意欲の面での検証に適していると考えたためである。アンケートの項目は、「ARCS モデルに基づく CAI 教材の評価項目の試作」[3] を参考にし、学習意欲を検証するのに効果的と考えられる項目で構成されている。

項目の詳細と結果は以下の表 1 と図 8 に示しており、アンケートの回答は①強くそう思う、②そう思う、③どちらともいえない、④そうは思わない、⑤強くそう思わない、の 5 段階評価で行う。表 1 の 1 から 4 までは ARCS モデルの「注意(Attention)」に該当する項目、5 から 8 までは「関連性(Relevance)」の項目、9 から 12 までは「自信(Confidence)」の項目、13 から 15 までは「満足感(Satisfaction)」の項目となっている。

表1 アンケートの項目と結果

1.新鮮な	A-1	① 6.3%	② 28.1%	③ 46.8%	④ 12.5%	⑤ 6.3%
2.好奇心をくすぐる	A-2	① 3.1%	② 15.6%	③ 43.8%	④ 31.2%	⑤ 6.3%
3.変化に富んだ	A-3	① 6.3%	② 21.8%	③ 50.0%	④ 18.8%	⑤ 3.1%
4.おもしろそう	A-4	① 6.3%	② 25.0%	③ 50.0%	④ 15.6%	⑤ 3.1%
5.親近感が持てる	R-1	① 6.3%	② 28.1%	③ 56.2%	④ 6.3%	⑤ 3.1%
6.自発的な	R-2	① 3.1%	② 37.5%	③ 40.6%	④ 12.5%	⑤ 6.3%
7.プロセスが楽しめる	R-3	① 9.4%	② 21.8%	③ 62.5%	④ 6.3%	⑤ 0.0%
8.やりがいがある	R-4	① 12.5%	② 31.2%	③ 43.8%	④ 12.5%	⑤ 0.0%
9.目標がはっきりした	C-1	① 12.5%	② 40.6%	③ 34.4%	④ 9.4%	⑤ 3.1%
10.着実な	C-2	① 15.6%	② 43.8%	③ 37.5%	④ 3.1%	⑤ 0.0%
11.自分でコントロールできる	C-3	① 18.8%	② 34.4%	③ 37.5%	④ 9.4%	⑤ 0.0%
12.自信がたった	C-4	① 6.3%	② 25.0%	③ 56.2%	④ 12.5%	⑤ 0.0%
13.満足できる	S-4	① 12.5%	② 37.5%	③ 28.1%	④ 15.6%	⑤ 6.3%
14.楽しめた	S-5	① 6.3%	② 25.0%	③ 53.1%	④ 15.6%	⑤ 0.0%
15.身についた	S-1	① 9.4%	② 31.2%	③ 50.0%	④ 9.4%	⑤ 0.0%

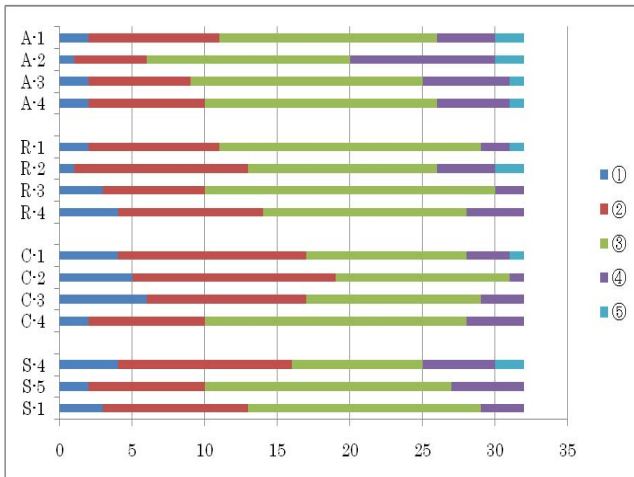


図8 アンケート結果のグラフ

全体的に、④と⑤よりも①と②を選択した学生が多かった。特に「自信」に関連している、「着実な」、「目標がはっきりした」、「自分でコントロールできる」の項目は半数以上の学生が①と②を選択しており、高い評価を得ることができた。さらに「満足感」の「満足できる」、「身についた」、「関連性」の「やりがいがある」、「自発的な」の項目も比較的高い評価を得ることができた。一方、「注意」の「好奇心をくすぐる」では、あまり高い評価が得られなかったため、さらに改善する必要がある。

7. まとめと今後の課題

本研究では、九州大学で開発された教育用 Web システムである WebDrill に、学習に対する動機付けに効果があるとされている ARCS モデルを適用することで、「注意」、「関連性」、「自信」、及び「満足感」の4つの観点から WebDrill のデザインを改善した。また、授業で WebDrill を使用している学生を対象に、改善前と後のシステムを使って学習を行った印象について、アンケート調査を行った。その結果、ほぼ全項目で高い評価を得るこ

とができたため、学習効果の向上につながる結果を確認することができた。特に、ARCS モデルのうち「関連性」、「自信」、及び「満足感」の項目での評価は顕著であった。一方で、「注意」の項目では比較的低い評価であったため、学習者の注意をひきつける工夫を施すことが必要であると考えられる。

今後の課題としては、主に学習者の注意をひきつける改善の提案が挙げられる。近年、携帯電話での Web サイトや、インターネットゲームなどの分野で、利用者の注意をひきつけるような様々な工夫がされており、これらのモデルや技術を eラーニングシステムに適用することによって、より学習者の興味を引くような学習が期待できる。また、今回は操作性や視覚的效果を対象に行ったので、その他の要因に関する提案も考えられる。例えば Web ページにおいてよく使われる「効果音」や「BGM」が学習意欲にどう影響するのかなど、様々な角度での改善案から、学習効果の向上へと繋げていくことが重要となる。

参考文献

- [1]John M.Keller 鈴木克明,“Learner motivation and E-learning design” a multi nationally validated process(2004).
- [2]田畑義之, 杉本典子, “外国語学習教材作成・管理システム Web Drill の構築”. ドイツ語情報処理研究, 18 号, pp.59-73 (2007).
- [3]向後千秋,杉本圭優, “ARCS モデルに基づく CAI 教材の評価項目の試作”(1996).