

動画教材を用いた適応型eラーニングシステムの提案

岡本 辰夫[†] 小山 嘉紀^{††} 横田 一正^{†††}

[†] 岡山県立大学大学院 情報系工学研究科 〒719-1197 岡山県総社市窪木 111

^{††} 両備ホールディングス株式会社 〒700-8518 岡山県岡山市錦町 6 番 1 号

^{†††} 岡山県立大学 情報工学部 〒719-1197 岡山県総社市窪木 111

E-mail: †{tatu,yokota}@c.oka-pu.ac.jp, ††koyama-m@rrr.gr.jp

あらまし 介護教育など体験学習が効果的な分野においてビデオ教材を使用することは非常に高い学習効果が期待できる。しかし学習者の疑問や興味にあわせて詳しく視聴したいといった要求に対して既存のビデオ教材を視聴するだけでは不十分である。そこで本研究においては動画教材を学習者の疑問・興味に合わせて効果的に変化させる適応型eラーニングシステムを提案する。

キーワード eラーニング, ECA ルール, AHP, 動画教材

Adaptive e-Learning Systems with Video Materials

Tatsuo OKAMOTO[†], Yoshinori KOYAMA^{††}, and Kazumasa YOKOTA^{†††}

[†] Graduate School of Systems Engineering, Okayama Prefectural University Kuboki 111, Souja-shi, Okayama, 719-1197 Japan

^{††} Ryobi Holdings Co. Nishikimachi 6-1, Okayama-shi, Okayama, 700-8518 Japan

^{†††} Faculty of Computer Science and System Engineering, Okayama Prefectural University Kuboki 111, Souja-shi, Okayama, 719-1197 Japan

E-mail: †{tatu,yokota}@c.oka-pu.ac.jp, ††koyama-m@rrr.gr.jp

Abstract In practice-based learning such as care education, video teaching materials play an important role to provide a very high learning effects to learners. However, such existing video materials cannot cope with the demand that learners want to learn materials corresponding to their own questions and interests. In this paper, we propose an e-learning system for care education with adaptable video teaching materials which can be changed learners' learning processes and interests.

Key words e-Learning, ECA Rule, AHP, Video materials.

1. はじめに

平成 21 年 4 月より介護福祉士養成課程における教育カリキュラムなどの見直しが行われる。それに伴い大学の関連学科においても大幅なカリキュラム改正が行われる。介護福祉士の教育においては人の動作についての指導をする場面が多いため、実習やビデオ教材による学習の比率が非常に高い。しかし既存のビデオ教材は流れ、内容が固定であるためカリキュラム改正等が行われると新たなビデオ教材の入手、作成、編集の必要性が出てくる。また「人の動作」についてもボディメカニクスの研究などで新たな発見があると内容の差し替えを行うことが重要となる。

介護福祉士を目指す学生が自主学習をする場合にもビデオ教材等の視聴覚メディアを活用することは、教科書のみではカバーしきれない動作を容易に覚えることができるため有用であ

る。しかしビデオ教材は決まった流れで撮影されており索引も付いてないため、特定部分だけ視聴したい、細かい動作を詳しく見たい、別の症例で同じ動作を見てみたいなどといった要求に対応することはできない。また学習者はビデオ教材を図書館などで借りたり、自分で購入するといった手間や費用を掛けることをあまり好まない。

介護・看護教育でeラーニングを行っている先行研究として、大阪府立大学のCanGoプロジェクト、聖路加看護大学の「e-learningを利用した看護大学大学院・継続教育システムの構築と評価」プロジェクト、九州大学の「WBT(Web Based Training)による医療系統合教育」プロジェクトなどがある[1]。CanGoプロジェクトにおいては、様々な事例の動画教材を開発し、それを対面授業や自己学習で使用するブレンデッド・ラーニングの形態をとっている。様々な事例の教材を用意し視聴することで看護実践能力の獲得支援に役立つということを示した[2]。

聖路加看護大学のプロジェクトにおいても、動画教材を用いることで理解しやすかったという意見が多かった。またeラーニングだけで授業を行うことに不安を覚えるため自主学習・復習用教材としての活用を希望する学生が多かった[3]。九州大学のプロジェクトでは、動画教材を使用し動画中の「間違い探し」を行わせるこれにより受動的に視聴するのではなく思考能力の育成を目指している。動画教材を視聴し Web ベースのテストで間違いを回答する形式で学習を行う。看護学生へのアンケートでは看護技術確認に役立ったという意見が多かった[4]。これらの研究により介護・看護教育において動画教材を用いる有用性は示されたが、いずれの教材も決まった流れで視聴するだけであるため学習者の細かな興味や疑問には教師が対応する必要がある。

自主学習を行う場合、時間的制約に縛られることなく学習できることが重要である。そのため教師を介在せずに学習者の興味や疑問に適応できる e ラーニングシステムが求められる。我々はこれまで学習者の理解度や興味に合わせて提示する教材を変化させる適応型 e ラーニングシステム ADEL の研究開発を行ってきた[5]~[7]。ADEL は ECA ルールを用いて学習者の理解度や興味に合わせたシーケンシングを行い、適切な教材を提示して学習するシステムである。本研究においては ADEL を拡張し、動画教材を学習者の学習状況・興味に合わせて提示する適応型 e ラーニングシステムを提案する。

2. 適応型 e ラーニングシステム ADEL

Web を利用した学習は大きく分けて、同期型と非同期型に分けられる。同期型の学習では、講義映像のストリーミング配信など、ネットワークを利用して距離を隔てた教師と学習者間で空間的制約を受けずにリアルタイムで学習を行う事が出来る。しかしこの同期型の学習では教師と学習者両方が同時に参加しなければならないという時間的制約がある。非同期型に分類される WBT は、Web サーバ上に置かれた教材コンテンツを利用して自主学習を行う事が出来る学習形態である。この学習形態では、ネットワークに接続出来る環境であれば、学習者は時と場所を選ぶことなく自分のペースで学習を行う事が出来ると言った利点がある。学習者は Web ブラウザ上に提示された教材を読み進め学習を行う。この様に、非同期型の学習では同期型に比べて時間的制約を受けにくいと言った利点があるが、個々の学習者の理解状況やつまづきには対処が難しいと言った問題がある。

アメリカの e ラーニング技術標準化組織である ADL では SCORM 規格を策定している。最近の SCORM2004 規格ではこの問題に対応するために、個々の学習者の理解状況に応じて提示する教材を動的に決定するシーケンシング機能を定めている。教材作成者は、コースの構造とそれに付随するシーケンシングのルールを記述する事で教材の動作を制御する事が出来る。しかし、教材再利用の単位の粒度を柔軟に変更できない、テストの問題の正誤情報などと言った小さな粒度単位での学習制御が出来ないと言った問題が指摘されている。そこで我々は、教科書の章や節などの階層構造を木構造で表現し、自由な粒度で

の再利用を可能にするために XHTML2.0 をベースとして、これを拡張した教材記述言語 X-TDL の提案を行った[8]。さらにアクティブデータベースシステムを用いて、より適応的な学習制御を行うシステムモデルの提案し、プロトタイプシステム ADEL の研究開発を行ってきた[6],[7]。

ADEL で用いられている適応型シーケンシング制御モデルとは、学習者に対する形式的又は総括的評価情報及び学習状態などの豊富な学習者の状態情報を活用し、各々の学習者に対して教育的な観点に基づいた適応的な学習制御を実現するためのシステムモデルである。その制御の内容は、学習コンテンツの提示順の制御だけでなく、適宜アドバイスメッセージの発信を行う、といったことも考慮されている。また、これら一連のシステムを全体的に ECA ルールで統一的に制御を行うことができるという特徴を持つ。ECA ルールとはアクティブデータベースの分野で用いられていたルールの記述方式で、Event, Condition, Action の 3 つを一組にして記述する。このモデルは図 1 に示したように学習コンテンツである教材モジュール、学習履歴情報を格納する学習者情報データベース、ECA ルールの 3 つの状態連鎖としてその動作プロセスを表現することができる。学習者が教材モジュールを学習した結果は逐次的に学習者情報データベースに格納されるが、もし意味のある状態変化が検知されれば、ECA ルールがその状態を評価し必要に応じて Action を起動する。その Action は次に何を学習するかという制御そのものであり、学習者は提示された教材モジュールを学習していくというプロセスが連鎖的に実行されていく。その結果として学習者個人に対する教材の適応度を高めることができるようになり、メンタなどの人的サービスに頼らず学習者のモチベーション低下を予防する効果が期待できると考えられる。何故なら、学習者のドロップアウトの主要な原因が、学習教材の内容や難易度が個々の学習者に合っていないと考えられているからである。

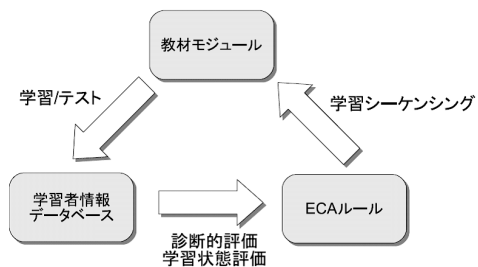


図 1 状態の連鎖

ADEL のシステムアーキテクチャを図 2 に示す。ADEL は学習制御部、学習者情報データベース、ECA ルール制御機構、教材リソースリポジトリから構成されている。学習者情報データベースには、システムを利用する学習者の個人情報、ECA ルールと教材モジュールの教材情報、学習者の教材閲覧履歴やテストの成績等の学習履歴情報が格納されている。また、教材リソースリポジトリには実際に提示されるコンテンツである教

材モジュールの基になる教材リソースが格納されている。

学習制御部は Web ブラウザから学習者の状態変化や要求を Event として検知し (1), 学習者情報データベースへと伝達する。学習者情報データベース内の ECA ルール制御機構は, Event の情報をデータベースが受け取るのをトリガとして起動し (2), 学習履歴情報から参照される実行中の ECA ルールを取得する (3,4)。そしてその中から該当する Event のルールを評価し, システムが次に何を実行すべきかの意志決定を行い, その結果を Action 情報テーブルへと書き込む (5)。学習制御部は ECA ルール制御機構によって決定された Action の情報を読み取り, 次の教材モジュールの提示, 即時的なメッセージの送信, 提示教材の難易度の変更, 学習の継続如何等の学習制御を行う (6,7)。

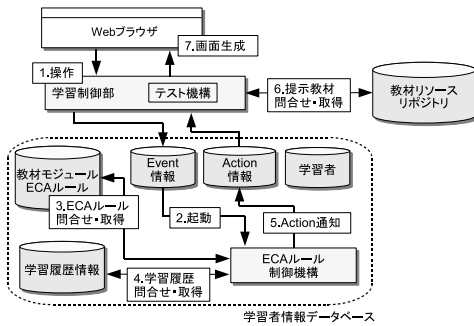


図2 ADELのシステムアーキテクチャ

ADELは蓄積型の学習形態に適したeラーニングシステムである。しかし介護教育はそれぞれのケースを学習する順番はあまり重要ではないため, 形成的評価や総括的評価による適応化は行いにくく, 学習者の興味, 疑問に合わせた教材を提供することがより重要となる。また介護教育を行う上で動画教材は非常に有用であるが動画教材を学習者に適応させて提示することはADELでは難しい。そこで本研究においてはADELのECAルールによるシーケンシング制御モデルを拡張し, 学習者の興味や疑問, 学習状況に合わせた動画教材を決定する適応型eラーニングシステムを提案する。本研究において介護教育のための適応型eラーニングシステムをe介護ラーニングシステムeCL(e Care Learning)と呼称する。

3. e介護ラーニングシステムeCL

3.1 学習の流れ

学習の流れを図3に示す。学習者はまずどの分野を学習したいか学習目標から選択する。選択された学習目標に対して, 教材の付加情報として設定する教材提供者の意図と学習者の学習状況により学習項目を決定する。学習項目から提示すべき教材の候補を選出し, 教材群と教材の提示順序を決定する。この教材の提示順序を学習シナリオと呼ぶ。学習シナリオについては3.3節で詳しく述べる。ここで教材とは様々な視点からの動画や解説音声, 解説テキストなどの包括的な教材のことであり,

学習者の様々な興味や疑問, 学習の主体となる視点により視聴が可能になっている素材の集合である。このような教材から学習者の興味や疑問に適した視聴ストーリーを持つ動画教材を動的に生成する。この学習者に適応した視聴ストーリーを教材シナリオと呼ぶ。教材シナリオについては3.4節で詳しく述べる。生成された教材シナリオに沿って動画教材を提示する。また学習者の興味に合わせた対話的な操作により動的に教材シナリオを組換えて提示する。教材シナリオによる学習が終了すると, それまでの操作履歴・教材シナリオから学習者の学習した内容に合わせた確認テストを行う。確認テストは学習した教材に関する間違い探しの形で行い, 確認テストの結果により学習目標・学習シナリオの変更をする。

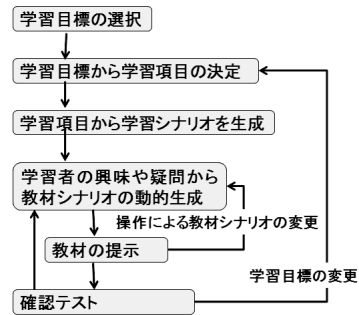


図3 学習の流れ

3.2 介護教育における教材

介護教育におけるビデオ教材は, 排泄・食事・入浴・体位変換などの基礎技術を学習する場面で使用される。例えば腰痛防止のために腰の角度や力の加え方などを学習する場合など, 特に動作を伴う場面においてビデオ教材は非常に重要である。しかし被介護者の状態(右半身の麻痺, 下半身の麻痺など)によって様々なケースがあるため, それぞれのケースに合わせた教材を用意する必要がある。また学習者は例えば, 体位変換する動作についてさまざまなケースを学習したいといった要求をする。そのため介護教育における教材は様々なケースで場合分けされた階層構造をなしている。例えば体位変換を学習する教材は, 仰臥位(仰向け)から側臥位(横向き)への体位変換や仰臥位から腹臥位(うつ伏せ)への体位変換などのケースに分けられ, 各体位変換ごとに被介護者の状態での場合分けが行われる。そのため介護教材は図4のような木構造をしており, 木構造の葉に動画教材が関連付けられた構造になっている。本研究においてはX-TDLと同様にXHTMLを拡張した教材記述言語を用いることで, 教材の階層構造, 動画教材への参照, 学習を行うための教材提示順序を表現可能としている。

3.3 学習教材と学習シナリオ

教材記述言語によって表現される教材提示順序は, 教材を学習する上で教材提供者の意図によってつけられた提示順序である。介護教育においては蓄積型の学習と違いそれぞれのケースを学習する順番はあまり重要ではなく, 様々なケースの教材を

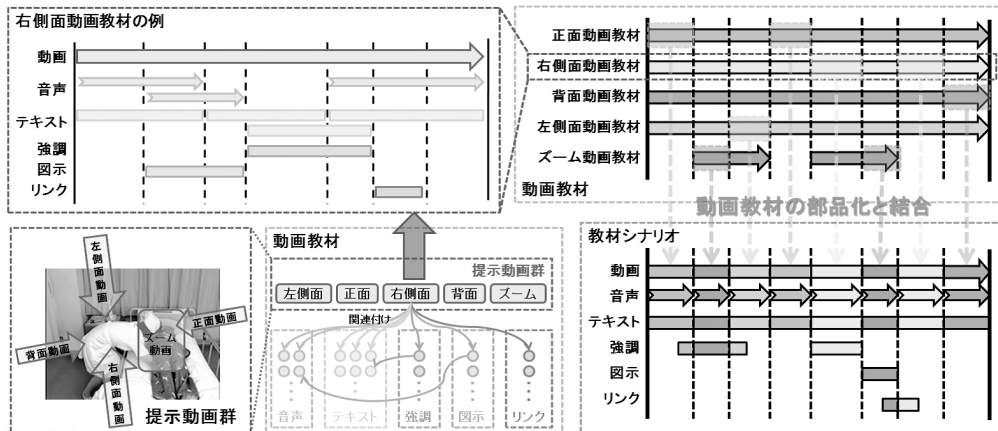


図6 動画教材の構成

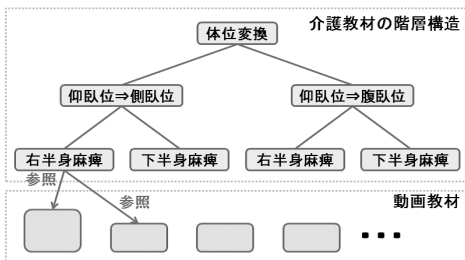


図4 介護教材の構造

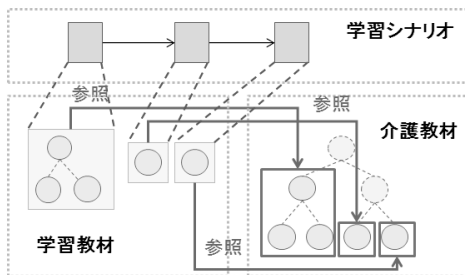


図5 学習教材と学習シナリオ

たくさん学習することが重要となる。しかし介護基礎技術を学習する上で共通の学習項目も存在する。例として麻痺患部をもつ患者の体位変換は麻痺の部位にかかわらず麻痺側が上になるように体位を変えたほうが良いなどである。たくさんを学習する上で共通の学習項目を何度も視聴することは学習者のモチベーションを著しく低下させる。そのため学習者の学習状況・学習履歴に合わせて教材提示順序や動画教材を変更することが重要である。また順序のあまり重要でない介護教材においては学習者の興味・疑問に合わせた動画教材を視聴することはモチベーション維持に非常に有効である。そのため学習者の

学習状況や学習履歴、興味・疑問に合わせて介護教材の木構造から部分木を抽出し、それを学習教材とする(図5)。学習教材は介護教材木構造中の葉ノードや中間ノードの識別子を指定することで葉や部分木の参照を行う。

本研究においては学習教材で指定したノード識別子の列で視聴順序を表現する。この識別子列を学習シナリオと呼び、学習者の学習状況や学習履歴、興味・疑問に合わせてECAルールによって学習教材の選択や視聴順序の変更が行われる。Eventに学習状況の変化や興味の変化を持ち、Conditionとして学習履歴や学習状況を、Actionとして介護教材のノード識別子列の抽出を行う。例えば学習者が下半身麻痺の患者についての体位変換を学びたいと思ったとき、学習者が仰臥位から腹臥位への体位変換を学習済みであればそれを除く下半身麻痺に対する体位変換の学習教材が選択され、その視聴順序が決まる。このようにして学習シナリオは決定する。

3.4 動画教材と教材シナリオ

動画教材とは介護教育における基礎技術の動作を録画した動画画像とその動作に対する解説のテキスト、音声、特に注視すべき強調ポイント、動画中への図示情報、他の情報源へのリンクなどを合わせた教材のことであり、学習者の様々なニーズに対応するため、色々な角度(正面、側面、背面など)や重要箇所のズームなどの提示動画で構成される(図6-左)。

動画教材は複数の視点で同時に撮影した提示動画群を持つため、学習者が視聴する際により学習効果の上げられる視点移動を提供する必要がある。例えば排泄の介護をする動画教材において排泄後に介護者が被介護者を支えながズボン履かせ動作を学習する。このとき被介護者の支え方を学習したい場合には手の位置や姿勢のよくわかる側面の動画やズームした動画が有用である。しかしズボンをどのように履かせるか、履かせたあとオムツなどで臀部に不快感がないように位置をどうするかなどを学習したい場合には背面からの動画を視聴するのが最も有用となる。このように学習者に合わせて適切な視点で動画教材を視聴することが重要であるため、様々な視点の動画教材から

必要な視点の動画教材を部品として切り出して有用な場面を結合した動画教材を生成する。この生成された動画教材を教材シナリオと呼ぶ(図 6-右)。

これまで我々は動画を視聴しながら学習内容の確認、疑問点の調査などが可能な双方向性を持つ教材システムの提案を行ってきた [9]。このシステムでは動画をひとつの連続シーンの単位でインデックス付けを行い部品に分ける。部品化した動画に対して音声、テキスト、リンク情報、強調情報を関連付けることで部品ごとに学習が可能となり学習者の興味・疑問に基づいて学習することができる。また部品に分けることで教材の差し替えも簡単に行える。しかしこのシステムにおいて教材は静的に作成しているため、学習者の意図で教材を変更することはできなかった。本研究ではこの教材システム概念を拡張して動画教材を表現し、その教材を動的に変更する機構を追加した。

3.4.1 動画教材の表現

動画教材は XHTML をベースに拡張を行い提示動画、音声、テキスト、強調情報、図示情報、リンク情報を記述する。互いの関連付けは識別子の参照を利用して行う。

提示動画は動画教材の中核となるデータであり、動画ファイル名とインデックス情報から構成される。インデックス情報は MPEG-7 で記述し、その識別子を利用して解説のデータとの関連付けを行う。インデックスにより分けられる動画像を部品と呼び、部品列とそれに関連付けられた解説データを教材シナリオとして扱う。また提示動画にはあえて間違い箇所を含む動画も収集する。この間違い動画を正解の動画と混ぜて構築することにより学習した内容の間違い探し問題を生成することができる。

音声情報は提示動画に対する解説の音声であり、音声ファイル名と音声の開始・終了時間を提示動画インデックスの識別子と対応付けて指定する。また音声情報は強調情報、図示情報と関連付けて各情報の解説として使用することも可能である。

テキストは音声情報と同様に強調情報、図示情報と関連付けることが可能であり、各情報の解説文として使用する。また関連付けられたテキストを利用することで関連個所の検索も可能となる。

強調情報は提示動画中の特に重要なポイント、注視して欲しいポイントを強調表示することにより学習者の興味を喚起させる情報である。強調情報は矩形で表示し、開始の時間と位置、終了の時間と位置を付けて表現する。途中の時間、位置などは開始、終了の位置情報から一次関数で補完して求める。

図示情報は提示動画中に手書きで書いた画像情報であり、開始時間と終了時間を持つ。

リンク情報は動画教材外の情報源への URL を指定する。リンクの範囲と開始時間、終了時間を持つ。

3.4.2 教材シナリオの生成

記述された動画教材は教材提供者の意図、学習者の学習状況や学習履歴、興味・疑問に基づき有用な視点の動画教材部品を選出し一連の流れを作る。この流れが教材シナリオであり、各部品の情報を基に SMIL2.0 [10] を生成する。SMIL を再生することにより動画教材の提示を行う。

各動画教材には様々な視点の提示動画や詳細度の違う解説データや強調・図示などにより競合する音声情報が存在する。そのため動画教材から学習者に適応した提示動画や解説データを選出する必要がある。動画教材から選出された提示動画や解説データを部品と呼ぶ。しかしこのような細かな学習目的や詳細度まで学習者が逐一選ぶのは煩わしい。そのため教材提供者の意図、学習者の興味・疑問などから教材シナリオを生成できることが好ましい。しかし教材提供者の意図、学習者の興味・疑問などは様々な視点を持ち、その評価基準は複数存在する。これらの評価基準の何に重点を置くかで有用な教材は変化する。このような複数の評価基準を持つ状況の意思決定においては AHP (Analytic Hierarchy Process) が非常に有効であるため、本研究では AHP と ECA ルールを用いて学習者に適応した教材シナリオを生成する。

AHP の手順は最初に目標・評価基準・代替案の視点で分けて各要素を階層化する。本研究においては、目標を学習者に適応した動画教材部品の選出とし、評価基準として教材提供者の意図、学習者の興味・疑問、学習状況を用いる。また競合した部品の候補を代替案として配置する。

次に階層化された評価基準・代替案の各階層で、要素間の相対的な重要度の計算を行う。重要度の計算には一対比較が用いられる。一対比較は多数の比較対象を一度に評価するのではなく、一対を取り出し、その優劣・好悪・大小を判定していく方法である。同一階層にある要素から、総当たりで相互比較し、1~9 の評価値を与えていく。例えば側面動画教材と背面動画教材の比較に対して側面が背面より重要であれば 9、同じぐらいであれば 1、背面が側面より重要であれば 1/9 となる。すべての組み合わせで結果が得られたら、その数値を行列形式にして固有ベクトルを求め、固有ベクトルから要素の重要度を算出する。

部品化した動画教材は、教材提供者がその部品を視聴することによる学習効果を鑑みてどれだけ重要な視点であるか決める。そして部品間の関係はそれぞれの重要度の比から算出する。部品 A の重要度 x が部品 B の重要度 y より w 倍有用であるとき、部品 A から見た部品 B との評価値 $W(x, y, w)$ を図 7 のように考える。 $wx > y$ のとき部品 A の方がより重要と判断でき、 $wx < y$ のとき部品 B の方がより重要と判断できる。このため各部品の重要度は重要なほど大きな数値を与える。与えられた重要度はデータベースに格納する。評価値 $W(x, y, w)$ は以下の式で表現できる。ここで floor は端数を切り捨てる関数とする。

$$W(x, y, w) = \begin{cases} \text{floor} \left(1 + \frac{9(wx-y)}{wx+y} \right) & (wx \geq y) \\ \frac{1}{\text{floor} \left(1 + \frac{9(y-wx)}{wx+y} \right)} & (wx < y) \end{cases}$$

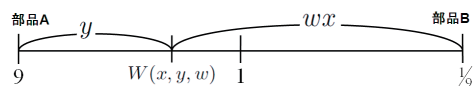


図 7 部品 A と部品 B の関係

部品間の重み w は、学習者の学習目標や学習履歴、興味・疑

問に基づいて ECA ルールにより決定される。Event として部品の選出, Condition として学習目標や学習履歴, 興味・疑問をもち, Action として重み w の決定を行う。例えば競合する視点の部品 A,B が選出されたとき部品 A を学習済みであれば部品 A に対する重みは軽くなるが, 学習者が部品 A に興味を持っているなら部品 A の重みは興味がない状態よりも重くなる。このように ECA ルールを評価することにより, 学習者の学習状況にあわせて一対比較表が生成され, それを AHP で用いることにより学習者に適応した部品を導出する。導出された部品を結合し教材シナリオを生成する。

3.4.3 操作による教材シナリオの動的変更

学習者は提示された動画教材を視聴しながら視点の変更, 解説データの詳細度変更などを行うことができる。学習者による操作は学習者の興味に変化したことの表れである。しかし学習する上で重要な部分を視点を変えることにより見逃してしまったり学習効果が低減してしまう。そこで学習者が視点の操作を行うと, ECA ルールを起動して部品の重要度を変更する。Event として視点の操作, Condition として学習状況や学習履歴をもち, Action として部品の重要度の変更を行う。変更された重要度を基に教材シナリオを再構成して提示する。これにより教材提供者の意図を加味した操作を行える。また繰り返し操作を行うことで教材提供者の意図を外れてでも見たいと言った要求にも答えることが可能である。

学習者の起こした操作は履歴を収集しておき, その操作履歴を用いることで動画教材をどのように学習したかが分かる。操作履歴を解析することで学習者の学習状況を把握することや興味の対象を特定することが可能となる。

3.5 確認テスト

学習者が動画教材を視聴し終わると学習効果や理解度を計るために確認テストを行う。確認テストは初期の教材シナリオと操作履歴により学習者が視聴した動画教材を決定し, その一部を間違い動画や間違いの解説と置き換えることにより動的に「間違い探し動画」を作成する。また違う視点からの間違い動画を視聴することによる内容の理解度チェック, あるいは学習者が学習済みとしてスキップした動画の正誤を交えた動画による学習済み教材に対する理解度のチェックを目的とし, それらの動画を「間違い探し動画」に追加・置換を行う。学習者は「間違い探し動画」を視聴しながら間違い箇所を指摘していく。間違い探し動画を視聴し終わると指摘箇所と差し替えた教材の箇所をマッチングして結果を出力する。テスト結果から解答漏れや誤答などを再学習する。再学習時には解答漏れや誤答のあった箇所を重点的に学習するために, 提示動画間の重みを調整しそれにより決定される教材シナリオに基づいて再学習を行う。誤答や解答漏れが無ければその教材は学習済みであるとして次の教材を学習する。

4. おわりに

本論文では, 介護教育における動画教材を学習者の学習状況や興味・疑問に応じて動的に構築し, 対話によって動画教材を変更可能な適応型 e ラーニングシステムを提案した。このシス

テムを用いることで介護基礎技術の自主学習が容易に行えるようになると考えている。

今後はシステムを実装し, 実際の介護士に使ってもらうことで検証を行っていききたい。また本システムでは教材の作成のコストについては検討していない。関連学科の教員と共同作業で教材を作成することでより効率のよい教材作成について検討していきたい。

謝 辞

動画教材の開発は, 経済産業省の新規産業創造技術開発費補助金による研究の一環として行いました。

文 献

- [1] 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課, e ラーニング白書 2007/2008 年版, 東京電機大学出版局, 東京, 2007.
- [2] 真嶋由貴恵, 中村裕美子, 青山ヒフミ, 高辻功一, 階堂武郎, 堀井理司, 星和美, 白井みどり, 宗陽一郎, 現代 GP メンバー, “看護実践能力の獲得を支援する e-learning の導入と実践”, 日本教育工学会第 22 回全国大会講演論文集, pp119-122, 2006.
- [3] 佐居由美, 豊増佳子, 塚本紀子, 中山和弘, 小澤道子, 香春知永, 横山美樹, 山崎好美, “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.
- [4] 大喜雅文, 井上仁, 石川邦夫, 大池美也子, 吉田素文, “九州大学における WBT による医療系教育”, メディア教育研究, Vol.2, No.2, pp.29-36, 2006.
- [5] 庄司成臣, 小山嘉紀, 三宅新二, 延原哲也, 劉渤江, 横田一正, “e ラーニングのための教材データベースの設計”, 日本データベース学会 Letters, Vol.3, No.2, pp.89-92, 2004.
- [6] 延原哲也, 小山嘉紀, 三宅新二, 庄司成臣, 劉渤江, 横田一正, “学習者の理解度に対応した適応型 e ラーニングシステムの考察”, 日本データベース学会 Letters, Vol.3, No.2, pp.85-88, 2004.
- [7] 延原哲也, 劉渤江, 横田一正, “ECA ルールを活用した e ラーニングシステムにおけるシーケンシング制御の改善”, 日本データベース学会 Letters, Vol.4, No.2, pp.81-84, 2005.
- [8] 庄司成臣, 小山嘉紀, 延原哲也, 劉渤江, 國島丈生, 横田一正, “e ラーニングのための教材流通アーキテクチャの提案”, 第 16 回データ工学ワークショップ, 佐世保, Feb.28-Mar. 2, 2005.
- [9] 三宅新二, 神谷朋範, 楠浩, 岡部一光, 鳥越秀知, 横田一正, “ビデオ画像を利用した教材システムの提案”, 日本データベース学会 Letters, Vol.2, No.2, pp.1-4, 2003.
- [10] SMIL2.0, <http://www.w3.org/TR/smil20>