

## 学習成果物取得自動化による eポートフォリオシステムの実現

宮崎誠† 中野裕司† 喜多敏博†  
小山田誠† 根本淳子† 鈴木克明†

熊本大学大学院の教授システム学専攻において、科目および課題がコンピテンシーに基づいて設計されていることを利用し、LMSと連携して提出課題やディスカッションへの投稿等の学習成果物を Sakai OSPにより構築したeポートフォリオシステムへ自動同期させる機能を実現した。これにより学生は、LMS上で学習した科目全ての学習成果物を通した、成果の振り返りやその再利用に本システムを活用できる。

### Realization of An e-Portfolio System by Automatically Collecting Learning Outcomes

Makoto Miyazaki† Toshihiro Kita†  
Makoto Oyamada† Junko Nemoto†  
Hiroshi Nakano and Katsuaki Suzki†

We have developed an e-Portfolio system on Sakai CLE utilizing OSP (Open Source Portfolios) for the graduate school of instructional systems (GSIS) of Kumamoto University. And also we have developed our original tools and subsystems, including a subsystem for automatic synchronization from LMS 'Blackboard Learning System CE6.0' to Sakai CLE. The subsystem effectively helps students to create e-Portfolios. Our system also supports GSIS competency-based curriculum, thus our system is able to organize students' learning outcomes in accordance with GSIS competency list automatically, which helps the students to conduct their own reflections as the final examination of graduation.

### 1. はじめに

高等教育機関における ICT の普及に伴い、電子黒板や電子教科書といった電子化された教材コンテンツや eラーニングによる授業実践など ICT を教育に活用しようとする試みが多くみられるようになった。電子化された教材コンテンツは、テキストと図画や写真などが主体の紙媒体と比べ、音声や動画などのリッチコンテンツを取り扱うことが可能であり、学習者の学習行動によって提示する情報を変えようといったインタラクティブな表現も可能であり、教育効果を高める教育メディアとして期待されている。また、LMS(Learning Management System)や CMS(Course Management System)等を活用した eラーニング基盤を構築することで、学習コンテンツや学習者情報、成績などの管理がシステム上で可能となった。同様に電子コンテンツの活用として、LMS や CMS 等での学習履歴などを用いた授業分析や学習効果の測定、また、学習した成果物を収集、蓄積して振り返り学習などに活用する eポートフォリオを作成する試みなども報告されている。

eラーニングによる学習だけで修了に必要な科目が全て履修可能な大学院である熊本大学大学院教授システム学専攻は、eラーニングという特性上、一度も熊本大学のキャンパスを訪れることがなくても、修了することが可能である。そのため、大学院の修了者像を設定し、学習における質の保証として、修了生が身につけるべき職務遂行能力 (GSIS コンピテンシー) を明確にし、公開している。コンピテンシーは、必修科目の単位取得で身に付けることができる「コア・コンピテンシー」12項目と選択科目の単位取得で身に付けることができる「オプション・コンピテンシー」7項目があり、各科目の課題のひとつひとつがコンピテンシーと直結するように設計されている。学習環境については、Blackboard Learning System CE6.0 (以下、BbLS CE6.0) を LMS として利用している。学生は、非同期で学習を進めていき、全ての科目コンテンツは、BbLS 6.0 上に作成され、ディスカッションツールや課題ツール、アセスメントツールなどを使って授業コンテンツが構成されている。

しかし、LMS を使った学習により学生が提出した課題などの学習成果物は、LMS 上に保存されるが、学生が全ての科目を通して、その成果を振り返ったり、再利用したりすることは難しいのが現状である。これは、学習管理システムが授業科目を中心とした管理であるため個々の学習者を中心に据えた学習成果等の管理機能に乏しいためだと考える。

そこで、科目を通して学習の成果を確認し、振り返ることができるだけでなく、蓄積した成果物を利用して、学生自身のポートフォリオとしての Web ページを作成することも可能な、eポートフォリオシステムを Sakai により開発した[1]。

† 熊本大学大学院 社会文化科学研究科 教授システム学専攻  
Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University

本研究では、開発した e ポートフォリオシステムと別システムである LMS とを連携し、学習成果物を自動的に e ポートフォリオシステムへ取得・蓄積し、コンピテンシー単位で整理することを実現した。また、その集積データを活用して、修了時に学生が最終試験として実施するコンピテンシー充足度についてのリフレクションの支援に役立てた。

## 2. 関連研究

e ポートフォリオによる学習者支援や授業実践の研究として、大学の卒業生をモデルに、ポートフォリオを作成し、現在の自分の能力をメタ認知に活用している報告がある[2]。また、Sakai を活用したシステムサポートを行う rSmart の Web ページでは、ショーケース・ポートフォリオの開発事例が紹介されている[3]。

本研究により構築した e ポートフォリオシステムでは、利点として大きく次の 3 点があげられる。

- LMS とシステム連携を可能とした事により、既存の BbLS CE6.0 を利用したまま、その学習成果物を e ポートフォリオと同期が可能
- コンピテンシーに基づいた e ポートフォリオシステムの設計を行う事により、コンピテンシー毎に学習成果物を整理することが可能
- 学習成果物がコンピテンシーという基準で整理される事により、学生はコンピテンシーの充足度を科目全体を通して振り返る事が可能

## 3. 関連研究

### 3.1 学習ポートフォリオ

ポートフォリオシステムの機能として学習のプロセスを支援する目的で利用するポートフォリオと、学習の成果を作品としてアピールする目的で利用するポートフォリオの 2 つの側面を意識する必要がある[4]。また、e ポートフォリオは、その利用の主体や目的によってさまざまである[5]。本専攻で開発する学習ポートフォリオは、目的の観点から、学習の達成状況が確認でき、自己評価や相互評価に利用する「学習過程で作成・活用するポートフォリオ」と、学習成果物のベストワーク（最良な学習成果）をまとめ、他者に公開する「ショーケース・ポートフォリオ」の 2 つに対応する機能を実装する。

#### (1) 学習過程で作成・活用するポートフォリオ

学習のプロセスを支援する仕組みとして、

- LMS 上での学習による成果物がポートフォリオ上に保存されていること（蓄積）

- ある種の基準をもとに、成果物が整理されていること（整理）
- 成果物に対して自らの振り返りを一緒に記録でき、また、学生の同士でもお互いにコメントできることで、自身の振り返りに役立てることができること（省察）

が必要である。なお、学習成果物は、学生が自身の提出した課題がどのコンピテンシーにあたるのかを確認することができるように本専攻のコンピテンシーを基準に整理することとした。本専攻のコンピテンシーについては後述するが、本専攻の各科目の各課題が本専攻のコンピテンシーと直接対応付けて設計されていることによりこのような整理が可能である。

また、学習成果物の蓄積に関しては、Sakai を LMS として利用している場合は、課題などの提出ファイルはそのままシステムに保存されるが、本専攻の場合、LMS に BbLS CE6.0 を利用しているため課題の提出ファイル等の成果物がポートフォリオシステムには蓄積されない。よって、一般的に要件として挙げられる蓄積、整理、省察の 3 つの機能に加え、

- BbLS CE6.0 からポートフォリオシステムに学習成果物が集められていること（収集）

が必要である。なお、収集する学習成果物は課題ツールの提出データ（学生のコメント、教員のコメント、添付ファイル、採点結果）とディスカッションツールの書き込みデータ（学生のコメント、教員のコメント、添付ファイル）を想定している。また、ポートフォリオシステムとして

- 学習成果物の収集、蓄積、整理はシステムにより自動化されていること

が求められる。

学習成果物に対する省察に関しては、周囲からのフィードバックを得ることで、自身の学びを深め、どれだけ達成できたかを確認できることが重要だと考える。

よって、さらに追加する要件として、

- 成果物や振り返りが登録されたという情報や、他の学生からコメントが登録されたという情報が随時学生に提供されること（通知）

が必要である。これは、ポートフォリオの目的による分類の「リフレクティブ・ポートフォリオ」に主に該当する機能である。

## (2) ショーケース・ポートフォリオ

学習の成果を作品としてアピールする仕組みとして、

- 成果物の中から自分がアピールしたいものだけを選択することができること（選択）
- 成果物に対して自らの振り返りを一緒に記録することができること。また、学習に対する総括的な振り返りができること（省察）
- ポートフォリオを公開する際には、相手を限定できること。また、公開する相手に応じてポートフォリオの内容を変えることができること（公開）

が必要である。本専攻では最終試験としてコンピテンシーの達成度を自己評価し、その証拠となる作品等について要約文をまとめたものをレポートとして提出する。公開するポートフォリオは、この最終試験を想定した HTML ベースの Web ページとして作成することとした。

## 4. システムの概要

e ポートフォリオシステムには、Sakai の e ポートフォリオツールである OSP を活用した。BbLS CE6.0 と Sakai の関係を図 1 に示す。また、Sakai を採用した理由は、次の通りである。

まず、熊本大学では、CAS(Central Authentication Service)を利用した SSO(Single Sign On)環境を構築しており[6]、e ポートフォリオシステムが、レポートや発表論文等の学習成果物を電子的に蓄積、管理していくことに加えて、学習の振り返り、自己評価といった様々な学習活動と密接にリンクしていくことを考えた場合、ログイン操作の煩雑さを避け、学生の利便性を考慮し、SSO に対応することは非常に重要である。CAS に対応することで、すでに全学で LMS として利用している BbLS CE6[7]、本専攻の実習で活用している Moodle[8]や学内の Web アプリケーション[9]と再認証なしにシームレスに利用することが可能であるため、CAS に対応しているシステムであることが必須であった。次に、オープンソースであるため熊本大学に合わせて自由にカスタマイズが可能であり、また、特定ベンダーへの依存（ベンダーロックイン）を避ける事ができることが挙げられる[10]。そして、ユーザやグループによる公開・非公開等のアクセス管理をユーザ自身が自由に設定できること、ファイルのアップロードと管理が容易であることなどがある。また、OSP のマトリクスを使って、GSIS コンピテンシーと科目・課題の関連性およびその充足の過程をマトリクスで効果的に表現することが可能であることも大きな理由の一つである。これは、本専攻の教育の特徴である

「コンピテンシーを明確にした上で、それに基づいたカリキュラム設計がなされている」事により実現できる[11]。

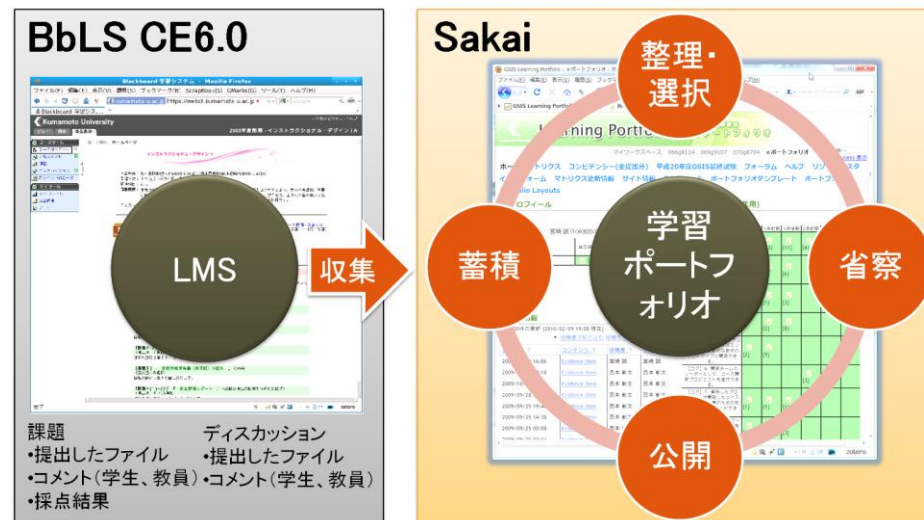


図 1 BbLS CE6.0 と Sakai

## 5. 実装方法

また、システムの要件と Sakai による実装については表 1 および表 2 の通りである。

表 1 学習過程で作成・活用するポートフォリオの要件と実装

機能	Sakai ツール
収集	独自開発
蓄積	Resource
整理	Matrices (コンピテンシーによる)
省察	Matrices Forms
通知	独自開発

表 2 ショーケース・ポートフォリオの要件と実装

機能	Sakai ツール
選択	Matrices (コンピテンシーによる)
省察	Portfolios, Forms
公開	Portfolio Templates, Portfolios

### 5.1 コンピテンシーに基づくマトリックスの設計

本専攻では、フルオンラインで学習を行う。オンライン教育等の ICT 活用教育を実施するにあたって、当然対面授業と同等の効果が求められることから、本専攻では、学習における質の保証として、修了生が身につけるべき職務遂行能力 (GSIS コンピテンシー) を明確にし、どの科目を履修すると身につけられるのかを公開している。つまりカリキュラム上の科目設計だけでなく、各科目の課題にまで、コンピテンシーと直結するように科目が設計されている。

これを活用して本専攻の学習ポータルでは、コンピテンシー毎にそれに対応する課題をリスト化し、コンピテンシー充足度の表示を行っている (図 2)。このリストは、Matrices ツールを使って表現することができ、学習ポートフォリオシステムの学習成果物の整理にも活用することができる。マトリックスの設計では、行ラベルにコンピテンシー、列ラベルに学習時期 (入学前, 1 年前期, 1 年後期, 2 年前期, 2 年後期, 課外) を設定し、コンピテンシーマトリックスを作成することとした。

### 5.2 他のユーザのマトリックスの更新情報を提示

マトリックスを用いた学習ポートフォリオでは、アイテムに対するリフレクション (省察) と周囲からのフィードバックを得られるようにすることで、自身の学びを深め、自身の学習の目標をどれだけ達成できたかを確認できることが重要である。学生同士によるマトリックスの閲覧やフィードバックの活性化のためには、これらアイテム、リフレクション、フィードバックが新しく登録されたという情報を適宜利用者に通知することが必要である。しかし、Matrices ツールにはそのような機能がないため、マトリックスの更新情報を表示する新着情報ツールを開発した (図 3)。開発には Eclipse IDE for Java EE Developers と Sakai AppBuilder プラグインを利用した。また、この機能を実現するために、OSP のソースコードをカスタマイズし、アイテムが追加されたり、リフレクションやフィードバックのコメントが登録された際に更新情報を Sakai のデータベース上のイベントログを記録しているテーブルである SAKAI\_EVENT に記録するようにした。新着情報ツールはこのテーブルから更新記録を取得してきて新着情報として提示している。

図 2 教授システム学専攻コンピテンシーリスト

図 3 新着情報ツール

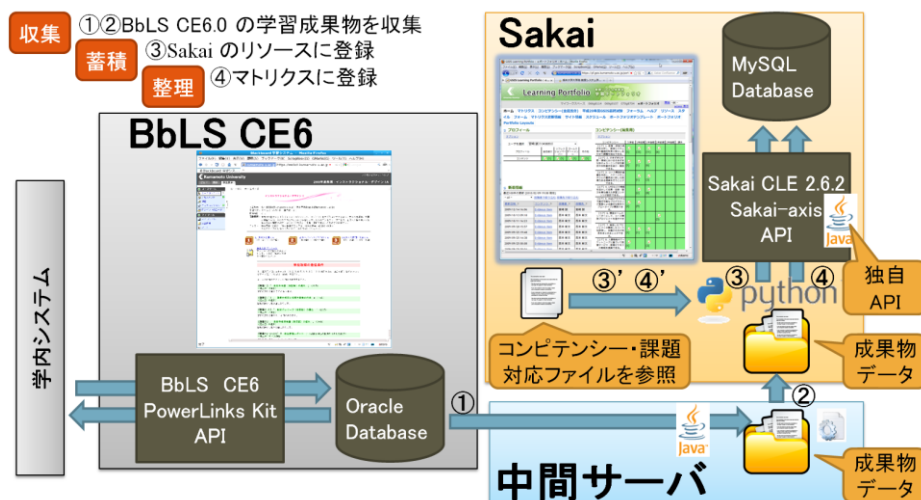


図 4 システム連携の概要

### 5.3 BbLS CE6.0 とのシステム連携

システム連携の概要を図 4 に示す。

#### (1) BbLS CE6.0 から学習成果物を取得する

本専攻では LMS に BbLS CE6.0 を使用している。学習成果物をポートフォリオとして利用するためには、BbLS CE6.0 と Sakai が連携し、学習成果物を収集する必要がある。よって、BbLS CE6.0 のデータベースを解析し、独自に BbLS CE6.0 上のデータを取得、Sakai のリソースに保存するプログラムを作成することで、学習データの連携を実現した。BbLS CE6.0 には LMS のデータを外部のシステムと連携できるように PowerLinks Kit という Web サービスが提供されているが、本システムの要件で必要とするデータの取得が困難であったため利用していない。プログラム言語には Java 言語を使用し開発した。

#### (2) 取得データを学習ポートフォリオサーバに転送する

BbLS CE6.0 およびデータベースは、大学内の隔離されたネットワークに設置されているため、取得したデータを学習ポートフォリオサーバに転送する必要があった。データ転送シェルスクリプトを作成し、cron ジョブで実行している。

#### (3) 取得データを学習ポートフォリオシステムに登録する

取得したデータを本システムのそれぞれの学生のリソースに登録する。Sakai にも BbLS CE6.0 と同様に Sakai CLE 上のデータを外部システムと連携できるように Sakai

Axis により Web サービスが提供されている。まずは Sakai のリソースにアクセスするために Sakai CLE のリソース機能を提供している ContentHostingService API を実装した Web サービスを作成した。次にこの Web サービスを利用して、BbLS CE6.0 より取得したデータを、それぞれの学生のリソースに登録する Python スクリプトを作成した。

#### 5.4 リソースのデータを対応するコンピテンシーに従ってマトリックスに登録する

それぞれの学生のリソースに登録されたデータを対応付けられているコンピテンシーに従ってマトリックスに登録する。リソースにデータを登録した時と同様に、まずは Sakai の Matrices ツールを操作するために Sakai CLE のマトリックス機能を提供している MatrixManager API を実装した Web サービスを作成した。次にこの Web サービスを利用して学生のリソースに登録されているデータを、対応するコンピテンシーにしたがってマトリックスに登録する Python スクリプトを作成した。リソースのデータとコンピテンシーの対応付けにはどの課題がどのコンピテンシーに該当するのかわかる csv ファイルを別途作成し、スクリプト中で使用している。図 6 は学生のデータを登録したコンピテンシーマトリックスである。

#### 5.5 本研究で独自に開発したもの

以上の説明のうち、BbLS CE6.0 と Sakai を連携する e ポートフォリオシステムを構築するために独自に開発・実装行ったのは以下の通りである。

- OSP のソースコードに必要な更新ログを残すようにカスタマイズし、マトリックスの更新情報を表示する「新着情報ツール」を開発 (図 3)
- BbLS CE6.0 の学習成果物取得 Java プログラム
- 成果物データ転送シェルスクリプト
- Sakai リソース管理 Web サービス
- Sakai マトリックス管理 Web サービス
- Web サービスクライアント Python スクリプト
- コンピテンシーと課題対応リスト
- 公開用ポートフォリオテンプレート
- コンピテンシー達成度入力フォーム等

#### 5.6 GSIS 最終試験用ポートフォリオの例

学生がマトリックスに自動登録されたコンピテンシー毎の学習成果物を利用し、教授システム学専攻最終試験ポートフォリオを作成できるように、Portfolio Templates ツールを使って教授システム学専攻最終試験用のテンプレートを作成した。Portfolio Templates ツールによるマトリックスを利用した Web ページ生成の様子を図 5 に示す。最終試験の作成要項を参考にし、テンプレートには、名前などの基本情報の入力フォームの他に、マトリックスの登録データを利用するためのマトリックス選択フォーム、本専攻での学びの振り返りと将来の目標を記述するためのリッチテキストによる

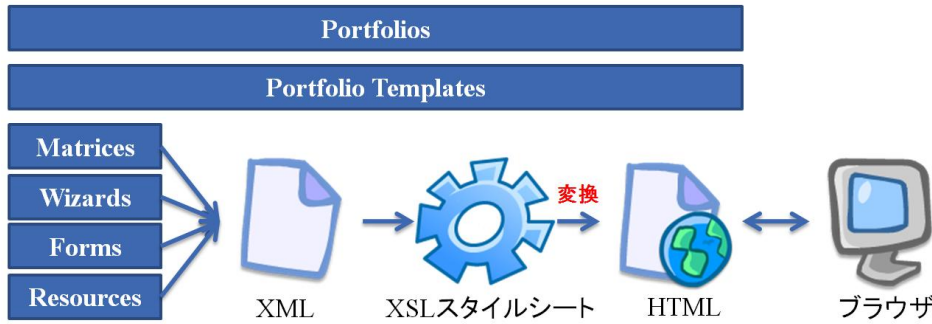


図 5 Portfolio Template ツールを使った Web ページの生成

コンピテンシー(編集用)

オプション	コンピテンシー	入学前	1年前期	1年後期	2年前期	2年後期	課外
【コア】1. 教育・研修の現状を分析し、教授システム学の基礎的知見に照らし合わせて提議を提出できる。		(1)	(33)	(11)	(4)		
【コア】2. さまざまな分野・領域におけるさまざまな形のeラーニング成功事例や失敗事例を紹介、提議できる。		(1)	(1)	(6)			
【コア】3. コース開発計画書を作成し、ネットワークホルダごとの着目点に即した利得がある提案を行うことができる。			(1)	(3)			
【コア】4. LMSなどの機能を活かして効果・効率・魅力を兼ね備えた学習コンテンツが設計できる。			(2)	(8)			
【コア】5. Webブラウザ上で実行可能なプログラミング言語による動的な教材のプロトタイプが開発できる。		(2)	(9)				
【コア】6. 開発チームのリーダーとして、コース開発プロジェクトを遂行できる。				(3)			
【コア】7. 実施したプロジェクトや開発したコースを評価し、改善のための知見をまとめることができる。		(1)	(1)	(1)			
【コア】8. 人事戦略やマーケットニーズに基づいて教育サービス・教育ビジネスの戦略を提案できる。		(1)		(3)			
【コア】9. ネットワーク利用に関わる法的・倫理的な問題を認識し、解決できる。		(2)					
【コア】10. 教授システム学の最新動向を把握し、専門家としての業務に活用できる。				(12)		(28)	
【コア】11. 実践から得られた成果を学会や業界団体等を通じて普及し、社会に貢献できる。		(4)		(32)			
【コア】12. 教授システム学専攻の同窓生として、専門性を生かして専攻の発展・向上に寄与できる。							
【オプション】1. eラーニングサーバの導入、構築、管理、運営が行え、サーバサイドアプリケーションを用いた動的な教材のプロトタイプが開発できる。		(3)		(2)			
【オプション】2. コンテンツの標準化や相互運用性の要件を満たしたeラーニングコース開発やシステム運用ができる。							
【オプション】3. ネットワークセキュリティ上、安全なeラーニング環境を構築できる。		(1)					
【オプション】4. 知識・情報、学習の観点から経営課題について提議ができる。				(18)			
【オプション】5. eラーニングの特定応用分野について、その領域独自の特徴を踏まえて内容の専門家と協働できる。							
【オプション】6. コンサルティングの視点から、教育サービス・教育ビジネスのプロジェクト内容を提案でき、その実施をサポートできる。							
【オプション】7. 所属機関・顧客機関等のeラーニングポリシーの確立・改善・提案を提案できる。							

図 6 コンピテンシーマトリックス

Web ページの作成フォーム、そしてコンピテンシー毎の自己評価と振り返りコメントを記述するコンピテンシー自己評価フォームを用意した。

これまで学生は、試験にあたりコンピテンシーと科目課題の対応表である GISIS コンピテンシーのリストとを見比べ、BbLS CE6.0 上の 2 年間の既修科目の中から該当の提出した課題やディスカッションの書き込み、添付ファイルなどの学習成果物を探さなくてはならなかった。これは、BbLS CE6.0 の 2 年分の既習科目の課題やディスカッションをひとつひとつ開き、ファイルを確認しなければいけないことを意味おり、とても労力のいる作業となっていた。本システムでは、すでにコンピテンシー毎に学習成果物が整理されており、学生は、ファイルを探し出すことなく 2 年間の学習の振り返りと自己評価ができ、最終試験用ポートフォリオ作成作業において大幅な効率化を図ることができた。

5.7 学習者の立場でのポートフォリオの利用方法

学生が「学習ポートフォリオ」にログインすると、リソース（ファイル管理ツール）に BbLS CE6.0 で履修した科目名のフォルダが自動的に作成されており、その中に課題やディスカッションで提出したファイル等が保存されている。ポートフォリオのメインページを開くと、GISIS コンピテンシーを基準に作成したマトリックスがあり、コンピテンシーに該当するセルにはリソースに保存されている学習成果物が自動的に登録されている（図 6）。

STEP1: 選択  
予め登録されている成果物の中から選択

STEP2: 省察  
コンピテンシーの達成度を自己評価  
(高度・中程度・最低限・未達成)  
自己評価の理由を記述

STEP3: 公開

図 7 最終試験用ポートフォリオの作成方法

学習が進むにつれて、コンピテンシーマトリックスに登録されるアイテムが増えていき、学生自身で獲得できたコンピテンシーを確認できるようになっている。最終試験用ポートフォリオでは、コンピテンシーで整理されたこのマトリックスと、コンピテンシーの達成度の自己評価入力フォームを用いる(図7)。まず、STEP1として、コンピテンシーマトリックスを編集し、公開ページで表示する学習成果物を選択する。コンピテンシーマトリックスに登録されている学習成果物は、自動的に公開ページにも現れる。STEP2として、自身のコンピテンシーの達成度を自己評価し、その理由を記述する。STEP3で、コンピテンシーの自己評価とその根拠となる学習成果物を掲載した公開ページが完成する。また、自動で登録されたものを利用するだけでなく、自身でマトリックスに学習成果物を追加・削除し、公開ページでの学習成果物のリストを変更することが可能である。

### 5.8 その他

マトリックスに学生のデータを登録してみたところ、一つのセルに多い学生で40以上のアイテムが登録されることがあった。他のセルにも相当数のアイテムが登録されることになり、結果マトリックスの表には大量のアイコンが表示されることになる。その解決策としてマトリックス上には、アイコンは一つだけ表示し、カッコの中に登録されているアイテムの数を示すこととした。

## 6. まとめ

本研究では、Sakai OSPと本専攻コンピテンシーを用いeポートフォリオシステム「学習ポートフォリオ」を構築し、独自プログラムを開発することで、本専攻のLMSであるBbLS CE6.0との連携を実現した。また、本専攻における最終試験で実際に本システムを活用したポートフォリオ作成の事例について報告した。システム連携によるマトリックス作成が自動化できるため、学生がコンピテンシーに該当する学習成果物をLMS上から探し出し、その都度、登録する手間をなくす事ができた。もちろん、学生にとってポートフォリオに掲載したくない学習成果物は、学生自身でマトリックスから削除することで掲載する成果物の選択が可能である。今後の課題として、Sakaiのユーザーインターフェースに不慣れな学生にとって操作がわかり辛いという意見もあり、使い易いユーザーインターフェースの検討も必要だと考えている。今後は、システムの評価を行い、改良を重ねて開発を続ける予定である。また、今回開発したツール等やカスタマイズしたソースコード等を広く公開できるように現在準備を進めているところであり、今後のSakaiの動向に注意しつつ、Sakaiコミュニティ、Ja Sakaiコミュニティと連携していけるようにしたいと考えている。

**謝辞** 本研究は文部科学省による平成19年度大学院教育改革支援プログラム(大学院GP)「IT時代の教育イノベーター育成プログラム」として採択された「国際・産学連携のeラーニングによる教育イノベーション」プログラムにより支援を受けて実施されたものであり、ここに謝意を表します。また、2009年度GSIS最終試験ポートフォリオを試用し、システムの改善にご協力いただいた教授システム学専攻のシステムの評価にご協力いただいた吉田明恵さん、今岡義明さん、学生の皆さまに謝意を表します。

## 参考文献

- 1 Miyazaki, M., Oyamada, M., Nemoto, J., Kita, T., Nakano, H., & Suzuki, K. (2009), A design proposal of competency-based ePortfolio system utilizing Sakai OSP. International Conference for Media in Education (ICoME2009)
- 2 小川賀代・小村道昭・梶田将司・小館香椎子(2007)実践力重視の理系人材育成を目指したロールモデル型eポートフォリオ活用,教育工学会論文誌, v.31, n.1:p.51-59
- 3 rSmart <http://www.rsmart.com/portfolios/academic>
- 4 Helen C. Barrett. (2009), Balancing the Two Faces of ePortfolios. <http://electronicportfolios.org/balance/>
- 5 森本康彦(2008)eポートフォリオの理論と実際 教育システム情報学会, 25(2):245-263
- 6 Central Authentication Service (2010) <http://www.jasig.org/cas>
- 7 中野裕司・喜多敏博・杉谷賢一・松葉龍一・右田雅裕・武蔵泰雄・入口紀男・北村士朗・根本淳子・辻一隆・島本勝・木田健・宇佐川毅(2006)WebCT(4/6)-CAS-uPortal SSO 連携のServlet/Portletによる実装, 第4回WebCTユーザカンファレンス予稿集:pp.1-6
- 8 喜多敏博・中野裕司(2008)eラーニングの広がりとの連携:3.オープンソースeラーニングプラットフォームMoodleの機能と活用例, 情報処理(情報処理学会会誌), Vol.49 No.9, Sep. 2008:pp.1044-1049
- 9 井ノ上憲司・中野裕司・喜多敏博・松葉龍一・鈴木克明(2007)オンラインVOD演習環境の開発と実践, 第7回CMS研究会予稿集:pp.12-15
- 10 梶田将司(2007)Sakai and Open Source Portfolio, FIT2007 イベント企画「eポートフォリオによる新たな教育・学習環境の構築と実践」  
[http://www.ipsj.or.jp/10jigyo/fit/fit2007/fit2007program/html/event/pdf/4A02\\_3.pdf](http://www.ipsj.or.jp/10jigyo/fit/fit2007/fit2007program/html/event/pdf/4A02_3.pdf)
- 11 北村士朗・鈴木克明・中野裕司・宇佐川毅・大森不二雄・入口紀男・喜多敏博・江川良裕・高橋幸・根本淳子・松葉龍一・右田雅裕(2007)eラーニング専門家養成のためのeラーニング大学院における質保証への取組: 熊本大学大学院教授システム学専攻の事例『メディア教育研究』第3巻2号(特集:e-Learningにおける高等教育の質保証への取組):25-35