

CEASの授業支援型ユーザインターフェイスに おける操作効率向上 —Java フレームワークを利用した CEAS3.0 に おける科目選択と機能選択—

冬木正彦[†] 植木泰博^{††}

関西大学で大規模利用している授業支援型 e-Learning システム CEAS は、教員が容易に使い出せる特長を有している。しかしながら、日常的に利用している担当者からは作業効率を良くすることの要望が寄せられている。本研究では、CEAS の特長である「授業支援型ユーザインターフェイス」を順守する条件のもとで、Java フレームワークを利用して開発された CEAS3.0 システムに対し科目選択と機能選択機能に関する改良設計と実装を行い CEAS の操作効率向上を試みる。

Operational Efficiency Improvement in Teaching Support User Interface of CEAS - Course and Function Selections in Java Framework-Based CEAS 3.0 -

Masahiko Fuyuki[†] and Yasuhiro Ueki^{††}

A web-based education support system CEAS (the Web-Based Coordinated Education Activation System), which is in operation on a campus-wide scale in Kansai University, has the advantageous features of making an easy-to-use user interface available to the instructor, which we call Teaching-Support (TS) user interface. However, improvement in operational efficiency has been requested from instructors who use the CEAS on a daily basis. This paper focuses on the course-selection and function-selection functions of the CEAS system based on the Java framework (version 3.0) and describes how the design conforming to the TS user interface has been improved and implemented.

1. はじめに

情報通信技術を利用して教育を支援する「教育の情報化」が多くの大学で進んでいる。大学には、教務管理的な情報を扱う教務情報システムをはじめ、図書館業務や研究活動を支援する学術情報システムなど各種の情報システムが導入運用されているがコース管理システム (CMS, Course Management System) は、大学における授業を中心とする教員の教育活動と学生の学習を直接的に支援することを目的として、それらの活動に必要なあらゆるデータを維持管理するシステムである。

CMS の大学への導入が進んでいるが、定型的な業務を対象とし利用が強制されることが多い教務情報システムなどとは異なり、教育実施方法に直接関係する CMS の利用は教員の自主性に任されていることが多く、導入/運用を推進する側からは次のような問題を抱えている。

- 教員がなかなか使ってくれない
- 講習会を企画しても、参加者が少ない
- 機能改善の要望が出ても、すぐに対応できない
- 利用者が少ないので学内での認知度が低い
- システムの運用費用が、利用実績からみて割高である。(商用)ライセンス料の負担も大きい
- 学内に、システム保守を行える人材が少ない

これらの問題点は、いずれもシステムの継続的運用を目指すには解決しなければならない問題である。これらの中で、教員の利用者拡大が特に重要な課題である。利用が拡大すれば、正の連鎖で上記の問題も解決の方向に向かう可能性が高い。

教員利用者の拡大を推進できるためには、CMS が教育の実施を支援できる有用性 (Usefulness) を有することが基本的要件である。J. Nielsen は有用性を実用性 (Utility) とユーザビリティ (Usability) に分類している[1]。大学などの機関に導入される CMS は、支援に必要な機能や性能を比較検討した上で導入されるので、実用性は満たしていると考えられる。

J. Nielsen はユーザビリティの要素として、

- 学習しやすさ
- 使いやすさ (効率性)
- 記憶しやすさ
- エラーの少なさ

[†] 関西大学環境都市工学部
Department of Civil, Environmental and Applied System Engineering, Kansai University

^{††} 関西大学先端科学技術推進機構
Organization for Research and Development of Innovative Science and Technology, Kansai University

● 主観的満足度

を挙げている。CMS のような Web アプリケーションのユーザビリティは、利用者がシステムを利用するときのユーザインターフェイスの評価尺度と考えてよい。

関西大学では、多人数の対面型集合教育を対象として、授業と学習を統合的に支援する授業支援型 e-Learning システム CEAS(Web-Based Coordinated Education Activation System)を CMS として導入している。

CEAS は、講習会を開催することなく、2003 年度の利用科目数 69、担任者数 30 名、学生数 2,709 から、2008 年度の利用科目数 760、担任者数 342 名、学生数 17,700 名まで利用規模が拡大した。このように利用者が増加したのは、CEAS のユーザインターフェイスのユーザビリティが一定の品質を有することを示唆している。

CEAS のユーザインターフェイスを与えている特徴は、「授業支援型ユーザインターフェイス」と名付けられ、次の要件を満たすユーザインターフェイスとして定義されている[2]。

(要件 A) 各活動段階のユーザの活動と、それに必要な機能操作の集まりとが、ユーザインターフェイスで分かりやすく提供されていること

(要件 B) 一覧的な情報の提示があること

このような授業支援型ユーザインターフェイスが実装されている CEAS は、初めて使う教員が容易に使いたせる反面、日常的に利用している教員からは、作業効率をさらに良くすることへの要望が寄せられている。

本研究では、授業支援型ユーザインターフェイスを順守する条件のもとで CEAS のユーザインターフェイスの改良設計と実装を行い、CEAS の操作性の向上を試みた。なお、2 種類ある CEAS システムのうち本研究では CEAS3 系のシステムを対象に設計・実装を行う。

2. 要求分析

2.1 問題点の分析

CEAS では、担任者権限を有するアカウントでログインしたユーザ(以下では「担任者」と呼ぶ)がある機能を利用する際には、まず担任者 TOP ページの左側に配置されている機能選択メニューから対象とする機能の機能メニュー項目を選択し、次に表示される科目選択ページで、担任している科目の一覧表から機能を利用する対象となる科目を選択し、利用する機能のページに遷移する。そのため、一つの科目に対し異なる機能を利用する場合、担任者が科目を切替える必要がないにもかかわらず、科目選択ページで科目を再び選択する必要があり、画面遷移の回数が増える。

さらに、同じ作業が必要な科目を複数担当している(複数のクラスに分けて授業を

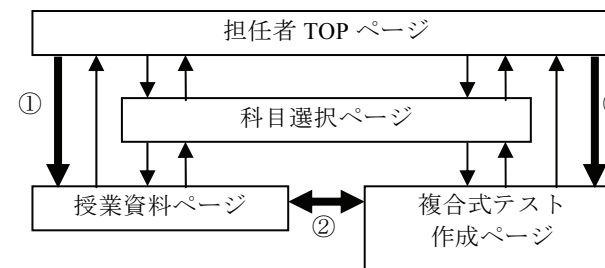


図1 CEAS の画面遷移

実施しているような)場合には、作業が同じであるにもかかわらずいったん担任者 TOP ページに戻り、同じ作業をメニューから選択した後に科目を選択しなおす必要があり、このような場合にも画面遷移の回数が多く作業効率が悪い。

具体例として CEAS 上での授業資料登録と複合式テスト作成の機能を例にとり、画面遷移を図1に示す。現行の CEAS で利用できる画面遷移は細線の矢印で示した遷移のみである。

したがって現行の CEAS には、異なる科目に対して同一の機能を連続して利用するワークフローや、同一の科目に対して異なる機能を連続して利用するワークフローに対応する画面遷移が用意されていない。

2.2 解決方策

画面遷移を示す図1に、太線で示す①と②の遷移パスを新たに追加することにより、担任者の CEAS 操作時の遷移回数を減らし、作業効率を上げることが可能となる。図中の矢印①は、担任者 TOP ページから科目選択ページを経由せずに授業資料ページや複合式テスト作成ページなどへの遷移するパスを示し、矢印②は、授業資料ページと複合式テスト作成ページなどの機能ページ間の直接の遷移パスを示す。

3. 設計の方針

担任者が CEAS の機能を利用している際に、対象としている科目のことを「作業中科目」と呼ぶことにし、科目選択ページを経由せずに作業中科目を切替えられる機能のことを「作業中科目切替機能」と呼ぶ。一方、担任者 TOP ページに戻ることなく機能選択メニューを利用できる機能を「機能選択メニュー提示機能」と呼ぶ。これら 2 つの機能を提供する方式の設計を以下に提案する。

3.1 作業中科目切替機能

各機能を利用する際に最初に表示されるページに、担任者が担当している科目の一覧を開閉可能なテーブル形式で表示し、そのテーブルに表示される科目を選択することにより作業対象の科目を切替えることができるようにする。

3.2 機能選択メニュー提示機能

各機能を利用した作業を行う最初のページ上に、担任者 TOP ページの左側に配置されている機能選択メニューと同一のドロップダウンメニューを表示できるようにする。表示される機能をメニュー項目から選択することにより、選択した機能の作業を行う最初のページに遷移するようにする。

以上の設計により、前節で述べた要求を満たすことが可能となる。

4. 実装

現在利用されている 2 種類の CEAS, CEAS2 系と CEAS3 系のうち, CEAS3 系は Java フレームワーク(JSF, Hibernate, Spring)を利用した 3 層アーキテクチャに基づいて実装がなされている[3]。本研究では、画面遷移に焦点を合わせた機能改良を行うので、変更箇所は表示に関連する部分に限られる。システムが 3 層アーキテクチャで実現されている場合には、変更箇所をプレゼンテーション層に限ることができるので、本研究では CEAS3 系に対し改良設計の実装を行う。

以下ではまず現行 CEAS3 系で画面遷移に関する処理がどのように実装されているか説明し、それに対し上述の設計の実現方法を示す。

4.1 CEAS3 系の遷移処理

現行の CEAS3 系の画面遷移に対する処理について例をあげ説明する。授業資料の機能を利用する場合の例について遷移と処理の関係を図 2 に示す。そこでのプログラミングレベルでの処理の手順は以下の通りである。

- S1:担任者 TOP ページで機能選択メニューから、授業資料を選択すると、TopBean.java の prepareSelectCourseMaterial()メソッドが呼び出され、各変数の初期化とどの機能が選択されたかがセッションマップに登録され、遷移先に関する戻り値が返される。
- S2:設定ファイル faces-config-navigation.xml(このファイルは、faces-config.xml の遷移ルール記述部分をまとめたもの)に記述されている遷移ルールに従い、科目選択ページが表示される。
- S3:科目選択ページの科目一覧テーブルから、作業を行う科目を選択すると、

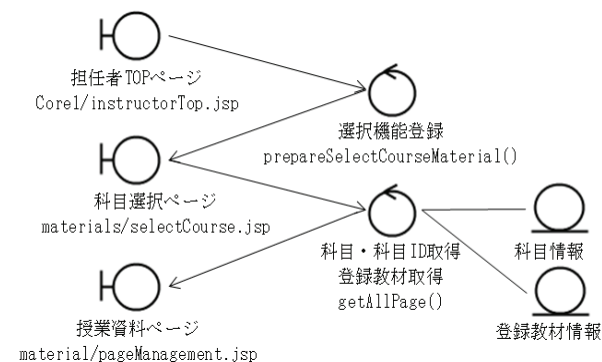


図 2 授業資料機能利用時の遷移と処理(実装前)

selectCoursePageBean.java の getAllPage()メソッドが呼び出され、科目と科目 ID が取得される。その値を参照し選択した機能に応じた準備処理(登録教材取得など)が行われ、遷移先に関する戻り値が返される。

S4:設定ファイルに記述されている遷移ルールに従い、授業資料ページが表示される。

4.2 「作業中科目」の導入

方針

現行 CEAS は、科目選択ページにて選択された科目の情報が取得され、その科目に登録されている値をもとに科目に登録された授業資料が読み込まれ表示される。その際、選択した科目そのものの情報は保持してない。しかし、「作業中科目切替機能」と「機能選択メニュー提示機能」の両機能を実現するためには、担任者が選択し作業を行っている科目(前述の「作業中科目」)についての情報が必要である。

そのため、作業中科目のデータをセッションマップに登録・保持する。さらに、ログイン直後の作業中科目を保持していない場合の対応を考慮するため、作業中科目登録の有無を確認する変数も設ける。

実装

セッションマップに作業中科目データを蓄積・保持するために、put()メソッドを利用する。キー「courseInfo」を設け対応する値として作業中科目(内部 ID)を対にして保持する。

さらに selectCoursePageBean クラスにクラス変数 flag を設け 0 で初期化する。flag が 0 の場合は作業中科目が登録されていない状態であり、1 の場合は作業中科目が

登録されている状態とする。

4.3 作業中科目切替機能

「作業中科目切替機能」を実現するには、
①担任者が担当するすべての科目に関するデータの取得及び表示、
②開閉できるテーブルを設けること、
③新たな画面遷移のための設定ファイルへの遷移ルールの追加、
が必要である。

方針

担任者が担当している科目の一覧を取得及び表示するため、当該 JSP ファイルへ記述を追加する。開閉できるテーブルの実装には、JavaScript の外部ライブラリを利用する。さらに遷移ルールの追加は faces-config-navigation.xml に追記を行う。

実装

科目選択ページにて行っている処理を参考にし、<h:dataTable>タグを用いて担任者が担当している科目の一覧を取得及び表示する。

テーブルの開閉を実現するために、JavaScript の外部ライブラリである Simple Drop-Down Menu v2.0 (<http://javascript-array.com/>)を用いた。

画面遷移の追加は faces-config-navigation.xml で、<from-view-id>タグ内に遷移元の JSP ファイル名、<from-outcome>タグ内にアクション実行結果の戻り値、<to-view-id>タグ内に遷移先の JSP ファイル名の追加記述を行った。

4.4 機能選択メニュー提示機能

「機能選択メニュー提示機能」を実現するには、
①機能選択メニューの項目作成、
②機能選択メニューの開閉、
③新たな画面遷移のための設定ファイルへの遷移ルールの追加、
が必要である。

方針

機能選択メニューの項目作成は、当該 JSP ファイルに記述の追加を行う。②と③に関しては、4.3 の「作業中科目切替機能」と同じ方針を取る。

実装

担任者 TOP ページにて行っている処理を参考にし、<h:commandLink>タグを用いて、機能選択メニューを作成した。

②と③に関しては、4.3 の「作業中科目切替機能」と同じ実装を行う。

5. 開発結果

5.1 実装について

CEAS3 系のバージョン 3.0.9 のソフトウェアシステムに対して実装を行った。CEAS3.0.9 に含まれているファイルの数と今回変更したファイルの数を表 1 に示す。科目選択ページを表示させないための処理は Java のクラス selectCoursePageBean のメソッドに変更を加え、それが Java class ファイルの変更数 1 に対応している。設定ファイルの変更数 1 は faces-config-navigation.xml で新たな画面遷移のための遷移ルールを追記したことに対応している。ユーザインターフェイスの表示と処理に関する実装は、ほとんどが JSP ファイルの変更であるがその数も 21 に留まっていることが分かる。これらのことより、今回の改良設計と実装が、CEAS3 系が採用した 3 層アーキテクチャの利点を生かせたといえる。

実装した画面の具体例を図 3 と図 4 に示す。図 3 は、授業資料ページにて「作業中

表 1 Core1 のファイル総数と今回の変更数

ファイル種別	総数	変更数
JSP ファイル	250	21
Java class ファイル	322	1
設定ファイル(faces-config.xml など)	18	1



図 3 作業中科目切替機能



図4 機能選択メニュー提示機能

科目切替機能」を利用し作業中科目を切替える際の画面である。作業中科目の見出し欄の右側に新たに設置した【他の科目へ】と表示されたボタンをクリックすると、太枠で囲んだ担任者が担当している科目一覧のテーブルが表示され、次に作業を行う科目を選択できる。

図4は授業資料ページにて「機能選択メニュー提示機能」を利用し他の機能を利用するページに遷移する際の画面である。画面右上部に新たに設置した【他の作業へ】のボタンをクリックすると、太枠で囲んだ機能選択メニューがドロップダウンメニューとして表示される。使いたい機能のメニュー項目をクリックして選択することにより、選択した機能のトップページを表示させることができる。

5.2 設計について

実装後の遷移と処理を図5に示す。担任者TOPページから科目選択ページを利用せずに授業資料ページに遷移できる設計ができた。今回は、担任者TOPページから授業資料ページへの例を示したが、他の機能についても同様の改良設計を用いることで実装できた。

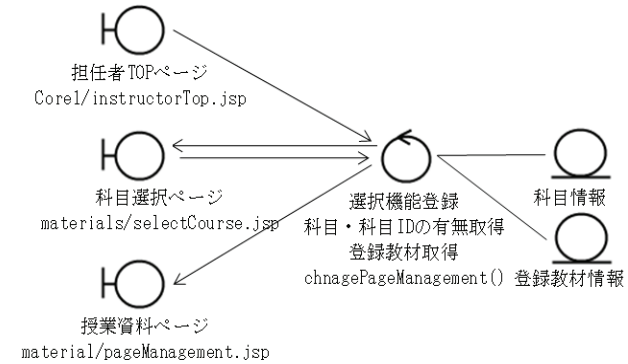


図5 授業資料機能利用時の遷移と処理(実装後)

6. まとめ

本研究は、授業支援型ユーザインターフェイスを順守した操作性の向上を目的とし、CEASの外部仕様改善方法を提案し実装を行った。CEASでの様々なワークフローに対応するために、「作業中科目切替機能」と「機能選択メニュー提示機能」の2つの機能を実装し、これにより、画面間の遷移回数を減らすことができ、作業効率を向上させる実装が実現できた。

今後の課題として、最低限の機能だけを露出させ、直感的な操作が可能である単純なユーザインターフェイスや、担任者によってCEASの利用機能が異なることや担任者の好みや習熟レベルを考慮してユーザインターフェイスを変更できるオプションを持つユーザインターフェイスなどを検討することがあげられる。

謝辞 本研究開発に協力いただいた関西大学システムマネジメント工学科卒業研究生の山本哲也、岡ゆかりの両氏に感謝いたします。

参考文献

- 1) Nielsen, J.: Usability Engineering, Morgan Kaufmann (1994). ヤコブ・ニールセン：ユーザビリティエンジニアリング原論-ユーザーのためのインタフェースデザイン, 東京電機大学出版会 (1999).
- 2) 植木泰博, 冬木正彦：コース管理システムCEASの授業支援型ユーザインターフェイス,

教育システム情報学会誌, Vol. 27, No.1, pp. 5-13 (2010).

3) 矢野敏也, 植木泰博, 冬木正彦: 授業支援型 e-Learning システム CEAS の再構築 —実現機能と今後の展開—, 情報処理学会研究報告[教育学習支援情報システム研究グループ]第 5 回 CMS 研究会, pp.3-8 (2007).