

# 京都大学における Sakai 実装の現状と課題

梶田 将司<sup>1,2</sup> 元木 環<sup>1,2</sup> 棕木 雅之<sup>2,1</sup> 平岡 斉士<sup>1,2</sup>

**概要:** 京都大学情報環境機構は、情報セキュリティ研修・研究費適正利用研修などのコンプライアンス系研修や情報環境機構が提供する新人教職員・学生向け情報サービス研修などの部局講習を対象にした e-Learning 型研修支援サービスプラットフォーム「京都大学サイバーラーニングスペース (CyberLearningSpace)」を立ち上げた。本システムは、最終的に、正規授業や OCW、スキルトレーニングなどの自学自習環境までを含めた京都大学における様々な「学び」をトータルに支援を目指しており、その共通基盤として Sakai Collaboration and Learning Environment (CLE) を採用することになった。本報告では、Sakai 2.9 をベースに運用を開始した京都大学サイバーラーニングスペースの現状と課題について述べる。

**キーワード:** e ラーニング, 研修, コース管理システム, 教育の情報化, オープンソース, Sakai

## Sakai CLE Implementation and Its Challenges at Kyoto University

SHOJI KAJITA<sup>1,2</sup> TAMAKI MOTOKI<sup>1,2</sup> MASAYUKI MUKUNOKI<sup>2,1</sup> NAOSHI HIRAOKA<sup>1,2</sup>

**Abstract:** The Institute for Information and Communication Management of Kyoto University has launched “Kyoto University CyberLearningSpace” as a service platform to provide e-Learning type training support service for compliance training programs such as information security and appropriate use of grant and for department-level training programs such as the introduction of information services for freshmen at Kyoto University. This system is aiming to provide a standardized platform using Sakai Collaboration and Learning Environment (CLE) that can be used for variety of “learning” happening at Kyoto University, ranging from “formal learning” such as regular classes to “informal learning” such as self-learning through OCW and skill-training programs. In this paper, we describe the current status and challenges on Kyoto University CyberLearningSpace implemented by using Sakai 2.9.

**Keywords:** e-Learning, Training, Course Management System, Advancing Teaching and Learning using IT, Open Source, Sakai

### 1. はじめに

京都大学情報環境機構では、教職員や学生に対して行われている学内の様々な研修について共通利用可能な e-Learning プラットフォームサービスを検討するため、2010 年 5 月にカジュアル e-Learning タスクフォースを設置し

た [1]。従来、学内の e-Learning 型研修では、それぞれの担当部署において、システム構築や運用がバラバラに行われてきたが、このやり方では、(1) システム構築や運用コストが個別にかかる、(2) 受講しなければならぬ研修が散在しアクセスしにくい、(3) システムによりインターフェースに違いがあり操作しにくい、などの問題点があった。これらを解決するとともに、システム構築やアカウント管理などの技術的な問題と、必要な作業量・費用・人員などの運用上の問題を把握するため、タスクフォースでは、Moodle[2] をベースとした e-Learning 型研修支援サービス「カジュアル e-Learning」\*1 を試行してきた。

<sup>1</sup> 京都大学情報環境機構 IT 企画室  
IT Planning Office, Institute for Information Management and Communication, Kyoto University, Yoshida Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan

<sup>2</sup> 京都大学学術情報メディアセンター  
Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University, Yoshida Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501 Japan

\*1 学生が講義の一環として受講する e-Learning サービスと区別す

一方で、教育の情報化を推進するため、2009年度から情報学研究所のレンタル計算機予算で Blackboard Learning System (旧名称 WebCT) CE8[3] の全学ライセンスを導入し、情報環境機構が情報教育支援サービスの一環として提供してきたが、語学等で高度な利用があるものの、利用支援体制を十分に構築することができず、積極的な利用者開拓には至っていなかった。また、高等教育研究開発推進機構が全学向けに提供する教務情報システム KULASIS[4] との機能重複 (資料配付やレポート提出、授業に関するお知らせなど) も問題となっており、抜本的な戦略の練り直しが必要となった。

これらを受け、京都大学情報環境機構では、e-Learning 型研修だけでなく、正規授業や OCW、スキルトレーニングなどの自学自習環境までを含めた京都大学における「学び」をトータルに支援できる共通基盤を整備しつつ、情報セキュリティ研修・研究費適正利用研修などのコンプライアンス系研修や情報環境機構が提供する新人教職員・学生向け情報サービス研修などの部局講習を対象にした e-Learning 型研修支援サービスを提供するため、カジュアル e-Learning タスクフォースを改組し新たにサイバーラーニングスペースタスクフォースを開始することとなった。その結果、新タスクフォースでは、Moodle に代え、新たに Sakai CLE(Collaboration and Learning Environment)[5] を共通基盤として採用することになった。

本報告では、Sakai 2.9 をベースに運用を開始した「京都大学サイバーラーニングスペース (Kyoto University CyberLearningSpace)」の現状と課題について述べる。

## 2. 京都大学サイバーラーニングスペース

### 2.1 基本方針

前節で述べたように、サイバーラーニングスペースタスクフォースは、コンプライアンス系研修や部局講習を対象とした e-Learning 型研修だけでなく、正規授業や OCW、スキルトレーニングなどの自学自習環境までを含めた京都大学における「学び」をトータルに支援できる共通基盤を整備しつつ、当面は、e-Learning 型研修支援を中心にサービスを提供することとなった (図 1 参照)。これは、設置の検討が進められている「教育の情報化」タスクフォース等の学内組織において、WebCT の後継問題や KULASIS との機能重複解消など、教育学習活動に関わる支援サービスが議論されることになっていたためである。

また、スケジュール的には 1 年程度の時限のタスクフォースとし、Sakai 稼働、コンプライアンス系研修の実施、開発・運用の人材育成、潜在ニーズ発掘・利用拡大を行いつつ、WebCT からの移行の検討、業務化を行うこととなった。

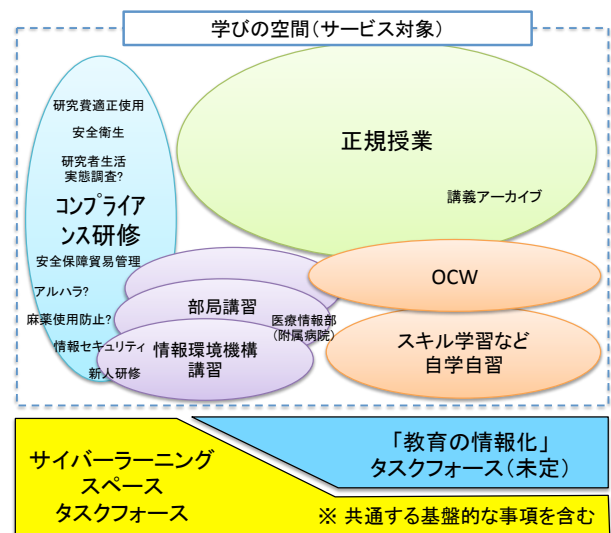


図 1 京都大学のすべての「学び」を対象。

### 2.2 Sakai 選択の理由

システムとしては、次の 5 つの観点から Moodle や WebCT ではなく、Sakai CLE を採用することとなった:

- (1) スケーラビリティ
- (2) オープンソース
- (3) サーバサイド Java
- (4) コミュニティ
- (5) TCO (Total Cost of Ownership)

#### 2.2.1 スケーラビリティ

Sakai や WebCT のスケーラビリティは、北米の大学を中心とした大規模利用を通じてすでに実証されている一方で、Moodle は比較的中小規模利用が多い。

#### 2.2.2 オープンソース

Sakai では、ソースが公開され、改変・再配布、商用利用が自由であるため、不具合修正や改良が独自に可能である。ただし、修正すればするほど開発コスト・保守コストは増加するため、修正の最小化や開発元へのコントリビューションバックは必須である。

また、ベンダーロックインを回避可能できるが、選択肢を多くするため、民間企業の参入が多い方がよい。Sakai の場合、Educational Community License<sup>\*2</sup> で提供されており、「非コピーレフト」(改変したソースコードの公開は不要) であり民間企業は参入しやすいが、Moodle は「コピーレフト」を規定した GNU Public License であるため、民間企業はソースコード改変に投下した投資を保護することができない。

#### 2.2.3 サーバサイド Java

大学の基幹システムとして利用されるエンタープライズ系大規模アプリケーションは Java ベースがほとんどのため、Sakai のようなサーバサイド Java に関する開発・運

るために、研修を目的とした本サービスはカジュアル e-Learning と呼ぶこととなった。

<sup>\*2</sup> Apache License 2.0 を一部修正したもの (特許所有者が属する教育機関が特許ライセンス付与許諾権を有する場合に限定)。

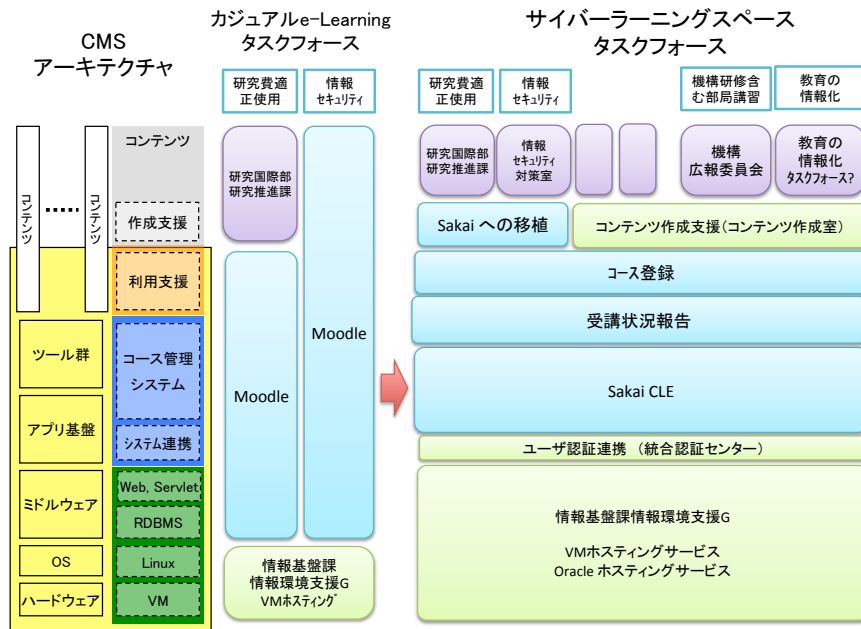


図 2 サイバーラーニングスペースタスクフォースの体制。

用・管理ノウハウの蓄積や人材育成は必須である。さもなければ、高価な商用エンタープライズ系大規模アプリケーションに依存し続けなければならなくなる。また、サーバサイド Java は、Java 統合開発環境としての eclipse や、開発フレームワークとしての Spring, Servlet コンテナとしての Apache Tomcat, サービスプラットフォームとしての Apache Felix (OSGi 実装) など、開発から運用管理までオープンソースが利用可能である。さらに、センターの研究開発と機構の業務の連携強化の観点からも、サーバサイド Java はクラウドコンピューティング系やサービスコンピューティング系の研究開発環境としても申し分ない。

#### 2.2.4 コミュニティ

Sakai Foundation は、機関として参加する大学等により構成(実際の活動は機関に所属する構成員)され、毎年 年次大会を開催し、Sakai の開発や利用に関するベストプラクティスを共有するとともに、各プロジェクト間の調整を行い、製品としての Sakai を公開(年 1 回)している。また、ソースコードの法的な位置づけを明確にするため、Corporate Contribution License Agreement (大学が提出)および Contribution License Agreement (コミット権限を有する開発者が提出)に基づいたコード開発による知的財産権管理が行われている。2012 年 1 月現在、会員は 96 大学・教育関係機関、民間企業 19 社(2 社は日本)となっている。また、大学の業務系オープンソースコミュニティ Jasig Foundation と合併が予定されており、さらに拡大する予定である。

一方、Moodle は個人ベースのコミュニティ活動となっており、Moodle 協会がムードルムート(教育者と開発者の研修会)を開催している。WebCT は基本的に Blackboard

社や各国のディストリビュータによるユーザコミュニティを形成している。

#### 2.2.5 TCO (Total Cost of Ownership)

Sakai は無料で利用可能だが、セキュリティ情報・コミュニティ運営支援のための会員費が必要\$10,000/年(3 年分一括の場合\$27,000)が必要とある。また、大学としてコミュニティに関与するメカニズムが明確なため、コミュニティの健全性を保つことが可能である。結果として、健全なコミュニティの下で開発・保守が行われるため、サステイナビリティが高く、長期的な TCO を削減可能となる。

### 2.3 タスクフォース体制

開発や運用の最終的な体制をイメージしつつ推進するため、図 2 に示すような「関心事の分離」を促進し、既存業務体制との連携がしやすくなるよう、カジュアル e-Learning タスクフォースの体制を見直し、水平統合しやすくした。

## 3. Sakai による実装

### 3.1 全体構成

サイバーラーニングスペースのシステム構成を図 3 に示す。

**マシン** 独自ハードウェアは用意せず、汎用コンピューティングサービスとして提供されている VM ホスティングサービスの仮想マシン<sup>\*3</sup>を利用している。

**OS** VM ホスティングサービスの標準 OS である RedHat 6.2 により稼働させている。

**Web サーバ** Apache HTTPD 2.2 を利用し、HTTPS の暗号化/復号化や mod\_rewrite モジュールによるアク

\*3 VMWare ESX により仮想化。

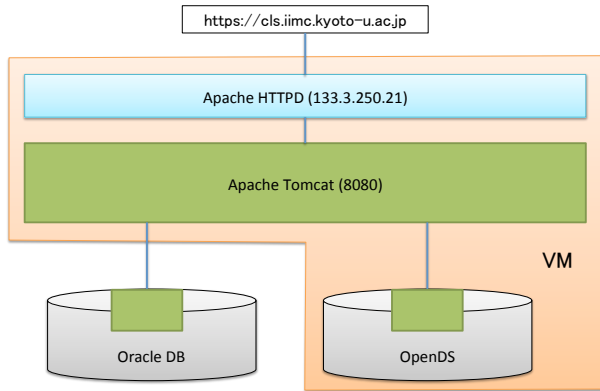


図 3 サイバーラーニングスペースのシステム構成。

セス制御, mod\_proxy による Tomcat 接続などを行っている。

**Servlet コンテナ** Apache Tomcat 7.0 を利用し Sakai をデプロイする。

**RDBMS** VM ホスティングサービスのオプションサービスとして提供されている Oracle 10g ホスティングサービスを利用している。ただし, VM ホスティングサービスで提供されている仮想マシン上で構成されており, 今後, 利用が拡大するにつれてパフォーマンスの心配があるため, 次期汎用コンピューティングサービスでは, 専用ハードウェアによる Oracle アプリケーションサーバを導入する予定である。

**LDAP サーバ** OpenDS 2.2 を利用している。

当面, 2つの研修を対象にしていたため, 今回は, Webサーバ, Servlet コンテナ, LDAP サーバは一つの VM 上に構成した。負荷対策としては, VM の特性を利用し, 割り当てる CPU 資源を増やすスケールアップ型で対応するとともに, 将来的には負荷分散装置や Apache mod\_balancer によるスケールアウト型での対応も検討している。

### 3.2 Sakai CLE

Sakai CLE については, LessonBuilder (ラトガース大学) による教材作成, 将来への Sakai Open Academic Environment (OAE) への移行を考慮した NeoPortal (ミシガン大学) の実装が行われていることから, 2012年3月を目指して開発が進められていた Sakai 2.9 を採用することとした\*4。また, Ja Sakai コミュニティによる Sakai 2.9 の日本語化が遅れていたこともあり, 京都大学専用にスピノフし, 日本語リソースの翻訳, 不具合修正, 京都大学向けカスタマイズを行っている。翻訳に際しては, Eclipse Japan グループの関係者が IPA の補助金により開発したオープンソースの翻訳支援ツール・翻訳ワークフロー支援ツールである Benten[8] を利用し, 翻訳品質の向上と京都大学向けカスタマイズを効率よく行っている。

\*4 2012年4月23日現在, 119件のBlockerまたはCriticalな課題が残っており, まだリリースされていない。



図 4 サイバーラーニングスペースのユーザ認証画面。

### 3.3 ユーザ認証

京都大学では, 教職員アカウントとして SPS-ID が, 学生アカウントとして ECS-ID が発行されるようになっている。利用するサービスによっては, 学生でも SPS-ID が必要になったり, 教職員でも ECS-ID が必要な状況が続いてきたが, 今後はどちらか一つの ID のみで様々なサービスが利用できるよう, 調整が続いている。一方で, 今回, 情報セキュリティ研修は教職員・学生全員が対象, 研究費適正使用研修は教職員および日本学術振興会特別研究員が対象となっており, 特に, 研究費適正使用研修については担当部署の意向により, SPS-ID と学振研究課題番号によるユーザ認証を可能とする必要があった。このように, ユーザが利用する可能性がある ID が複数あるため, どの ID でアクセスしたとしても, Sakai 側で同一人物として認識できることが求められた。

また, カジュアル e-Learning の Moodle では, 教職員ポータルからの IBM Tivoli Access Manager (TAM) によるシングルサインオンが可能となっており, また, 学生共通ポータルからの Shibboleth 認証によるシングルサインオンも将来的に対応が必要であった。

さらに, ユーザ属性情報については, パスワード情報は統合 LDAP サーバに格納され, 他の氏名情報や所属情報は, Sakai 用 LDAP サーバに格納する必要があった。

このように, 非常に複雑な処理をユーザ認証の際に行う必要があったため, Sakai のユーザ認証機能は使用せず, 次のように Jasig CAS (Central Authentication Service) を用いてよりフレキシブルに対応できるようにした:

- (1) Sakai のログインボタンをクリックすると, 同じ Servlet コンテナで稼働している CAS サーバに処理を移す (図 4 参照)。
- (2) CAS は, ログイン ID として SPS-ID, ECS-ID または学振課題番号を受け付ける。
- (3) パスワード認証はまず, 統合 LDAP に対して行い,

- SPS-ID, ECS-ID はここでパスワードが確認される。学振課題番号については、統合 LDAP では認証に失敗し、次の Sakai 用 LDAP でパスワードが確認される。
- (4) パスワード認証が終わったら、サービスチケットを発行し、Sakai にリダイレクトする。Sakai は受け取ったサービスチケットを CAS サーバに問い合わせる。
  - (5) サービスチケット検証後、CAS サーバは Sakai 用 LDAP に principalId 属性情報を問い合わせ、その値を Sakai に渡す。
  - (6) Sakai は、再度、principalId 属性値で Sakai LDAP に検索をかけて必要なユーザ属性情報を取得する。

なお、Shibboleth 認証および TAM 認証によるシングルサインオンについては、まだ実装していない。

### 3.4 サイバーラーニングスペース用スキン

Sakai は、CSS (Cascading Style Sheet) および Velocity Template により、独自スキンの開発が可能になっている。今回は、コンテンツ作成室とともにサイバーラーニングスペース用スキンを作成した (図 5 参照)。ただし、将来の利用拡大に合わせて継続してスキン開発を行うこととし、今回のデザインは CSS の修正で対応可能な部分に限定した。

### 3.5 研修コンテンツの作成支援

情報セキュリティ研修・研究費適正利用研修の双方とも、教材については LessonBuilder ツールを、理解度チェックについては Test & Quiz ツールを用いて実装している (図 6 参照)。LessonBuilder ツールの利用により、Test & Quiz ツールへ直接アクセスできるようになっている。

## 4. 課題

2012 年 1 月にタスクフォースが承認され、4 月のサービスインまで時間が非常に限られていたため、現状でも多くの課題が残されている。ここでは、京都大学の「学び」をトータルに支援するための課題も含めてサイバーラーニングスペースの今後の課題を整理する。

### 4.1 e-Learning 型研修支援サービスの充実

情報セキュリティ研修および研究費適正利用研修については、2012 年 4 月から研修が開始され利用が始まったが、受講状況のレポート作成支援やコースへの受講者の登録の自動化、アカウント管理の自動化等、業務化に向けた運用の高度化・効率化が必要である。また、さらなる研修コンテンツの構築・提供支援を行うことで、負担金によるビジネスモデルの安定化や「研修ポータル」としての機能を充実していく必要がある。

### 4.2 開発・運用体制

今回の Sakai 2.9 の実装・運用については、時間的な制

約のため、IT 企画室教員を中心に進めたが、継続的な開発・運用のためには、技術職員を含む内製体制の構築とともに、外部リソースの適切な活用ができる仕組み作りが必要であると考えている。Sakai の内部が分かる技術者集団をどのように内外に育てていくかはとても重要であり、「Sakai コードリーディング勉強会」の定期開催など、誰でも自由に参加可能な開かれた技術研鑽の場を用意したいと考えている。

### 4.3 戦略的な学内システムとの連携

京都大学は、教育に関する基本理念として「対話を根幹とした自学自習」を掲げている。これは、「自らの努力で得た知見こそが、次の学術展開につながる大きな力となる」という確信があるためである。しかしながら、京都大学の中で実際に行われている「学び」が十分に把握できているかという点必ずしもそうではない。もちろん、正規の授業を通じた学びの内容はシラバスに記載されているとともに、その達成度も成績表や学位により評価されるようになっているが、「学び舎」である京都大学の中で時々刻々行われている様々な「学び」を俯瞰し、それぞれをつなぎ、相互に作用しあうことが体系的に行われているわけではない。

今後、教育の情報化により「学びの空間」が物理世界から仮想世界へと拡大する中で、「学び」を可観測にし、統合化し、学ぶ人が相互に気づきを与えることができる新たな情報環境の構築が重要である (図 7 参照)。

## 5. まとめ

本報告では、Sakai 2.9 をベースに運用を開始した京都大学サイバーラーニングスペースの現状について述べるとともに今後の課題について整理した。これに基づいて引き続き今後も改善に努めたいと考えている。

### 参考文献

- [1] 京都大学情報環境機構, "2010 年度 京都大学情報環境機構・学術情報メディアセンター年報", [http://www.media.kyoto-u.ac.jp/ja/activity/info/publication/publication\\_annual/2010.html](http://www.media.kyoto-u.ac.jp/ja/activity/info/publication/publication_annual/2010.html)
- [2] Moodle, <http://moodle.org>
- [3] Blackboard Inc., <http://blackboard.com>
- [4] 京都大学教務情報システム KULASIS, [http://www.z.k.kyoto-u.ac.jp/introduction\\_kulasis.html](http://www.z.k.kyoto-u.ac.jp/introduction_kulasis.html)
- [5] Sakai Project, <http://sakaiproject.org>
- [6] 京都大学情報環境機構情報セキュリティ対策室, "情報セキュリティ e-Learning の受講について", <http://www.iimc.kyoto-u.ac.jp/ja/services/ismo/e-Learning/>
- [7] 京都大学情報環境機構, "学習支援サービス (WebCT)", [http://www.iimc.kyoto-u.ac.jp/ja/services/ecs/services/web\\_ct.html](http://www.iimc.kyoto-u.ac.jp/ja/services/ecs/services/web_ct.html)
- [8] "Benten プロジェクト日本語トップページ", <http://sourceforge.jp/projects/benten/>
- [9] "Institutions Using Sakai", <http://www.sakaiproject.org/adopt>

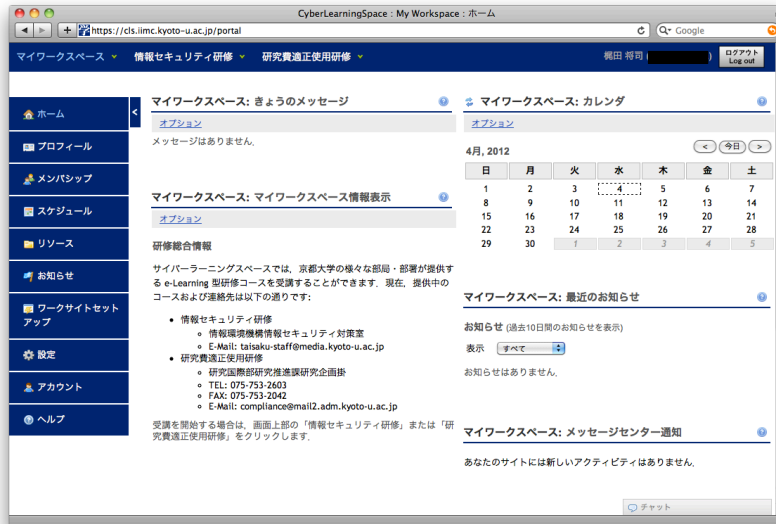


図 5 ログイン後のマイワークスペース。

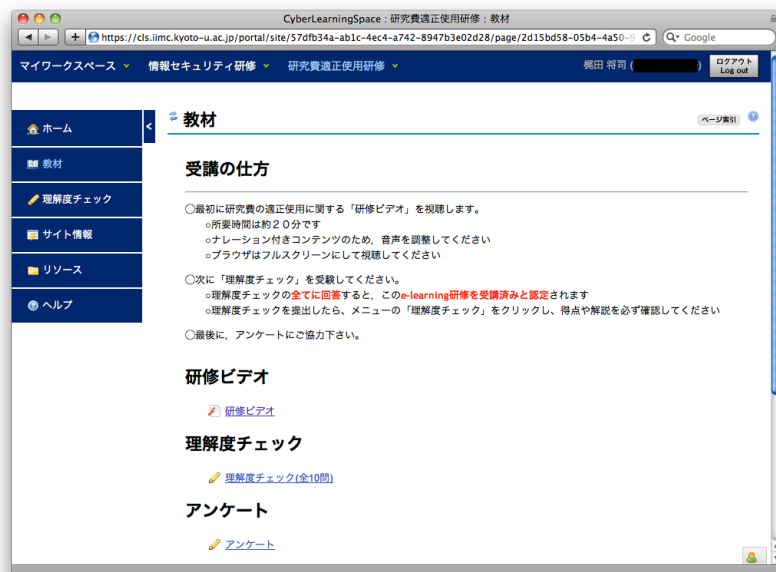


図 6 研究費適正利用研修の受講画面。

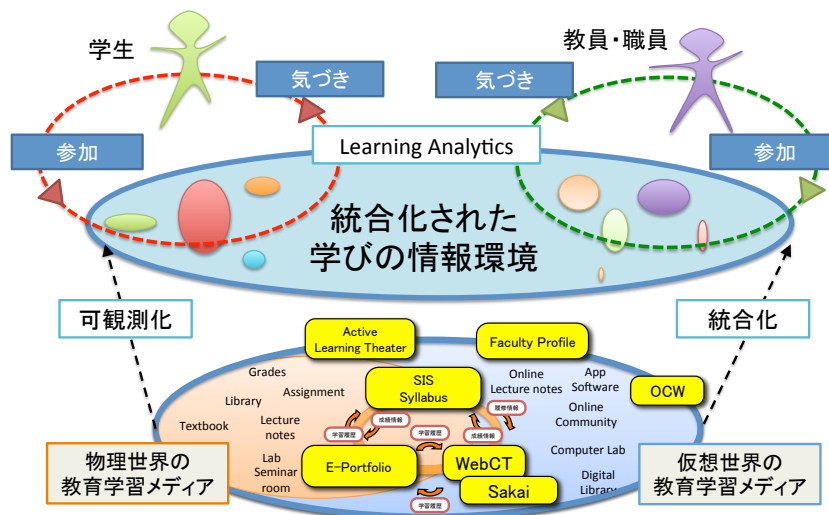


図 7 参加型学びの情報環境。