

宮城協働モデルにおけるCloud for Innovative Teaching(CIT) システムの開発と活用

* 安藤 明伸 ・ ** 石澤 公明 ・ *** 中井 滋 ・ **** 村上 由則
***** 松岡 尚敏 ・ ***** 熊野 充利 ・ ***** 大村 巖 ・ ***** 林 政慶

Development and effective utilization of Cloud for Innovative Teaching system in the
Miyagi-Collaborative Model

ANDO Akinobu, ISHIZAWA Kimiharu, NAKAI Shigeru, MURAKAMI Yoshinori,
MATSUOKA Naotoshi, KUMANO Mitsutoshi, OHMURA Iwao and HAYASHI Masayoshi

要 旨

本研究では、文部科学省の「地(知)の拠点プロジェクト(Center of Community)」にて、国内で唯一採択された教員養成大学として、宮城協働モデルによる次世代型教育の開発・普及に取り組んでいる。この中で、大学(学生、教員)と地方自治体(学校、教育委員会)との協働により、学び続け質的向上を目指すイノベティブ・ティーチャーを養成・育成している。その中核の「場」を提供するのがCIT(Cloud for Innovative Teaching)である。CITは、「コミュニティ」機能、「データボックス」機能、そして「Multi-User Evaluation system(MUEs)」という3つの機能で構成されている。本学学生・教員および学校教育関係者のみが使用できるこのシステムにおいて、大学における教科教育法での活用や教育実習での活用を試行し、良好な成果を上げている。

Key words : 地(知)の拠点プロジェクト(COC)

Cloud for Innovative Teaching(CIT)

授業研究

授業記録

授業動画

1. はじめに

宮城教育大学(以下、本学)は、2013年度より文部科学省の「地(知)の拠点プロジェクト(Center of Community:以下、COC)」にて国内の教員養成系大学において唯一採択され、宮城協働モデルによる次世代型教育の開発・普及に取り組んでいる。この取り組みにおいて本学では、生涯にわたって自ら積極的に学び続け、地域を強く志向し、ICTを最大限に活用しながら「学ぶ授業」を構築できる教師の養成・育成に

コミットしている。本学では、こうした、学び続け質的向上を目指す教員を「イノベティブ・ティーチャー」と位置づけた。本研究で開発したCIT(Cloud for Innovative Teaching)というシステムは、大学(学生、教員)と地方自治体(学校、教育委員会)との協働によりイノベティブ・ティーチャーを具現化していくための、インターネット上の「場」である(安藤, 2014)。本論文では、CITの機能・仕組みを解説し、試行的に活用している事例について紹介する。

* 技術教育講座

**** 大学院教育学研究科

***** COC事業推進担当

** 総務担当理事

***** 社会科教育講座

***** COCプロジェクトコーディネータ

*** 連携担当理事

***** 特任教授

2. CIT(Cloud for Innovative Teaching)について

2.1 システムの概要

CIT(Cloud for Innovative Teaching)は、教員が多様な視点やノウハウを授業に取り入れ、自ら学び続けていくための仕組みであり、県内の教育関係者と宮城教育大学の学生・院生および教員に限定したネットワークサービスである。これら三者が、日常的な教材研究と授業研究の「場」として利用することを基本としつつ、必要に応じて各学校における校内研修、地区の研究授業などの組織的な取り組みやコミュニケーションの「場」としても利用できる。システムとしては、オープンソースのCMS(Contents Management System)であるXOOPSをベースとしており、必要な機能をモジュールとして開発し組み込まれている。これにより、既存のモジュールを改良・修正して、CITとして実装した。CMSのコア部分から全てを独自開発するよりも、コストの圧縮と開発期間の短縮ができた。またオープンソースのモジュール類は、世界中のユーザが利用・検証を行うことから、バグやセキュリティ上の問題があった場合でも迅速に発見・対応されるという長所もある。

システム自体は、本学のサーバには置かず、本学が契約した大手企業の管理するクラウドサーバにて運用している。このことで、災害時のデータ保護や運用状態に応じた柔軟なサーバチューニングを行い、より効率的な管理が可能となっている。

CITは、パソコンからのアクセスだけではなく、今後の利用動向を踏まえて、スマートフォンおよびタブレット端末からのアクセスにも対応させるため、サイト内の動画処理系はHTML5にて記述している。前述のように利用可能ユーザは本学学生と教員および県内の教育関係者に限定している。実際にログインするためには、本学関係者はCOC事務局へ、県内教育関係者であれば県教委へユーザ登録の申請を行い、ログインアカウントを発行する必要がある。なお、2015年度6月から同年8月までの登録アカウント数は431件（その内、県の教育関係者は188件）、ログイン実績は1873件であった。

このCITは、「コミュニティ」機能、「データボックス」機能そして「Multi-User Evaluation system(MUEs)」という3つの機能で構成されてい

る。「コミュニティ」機能は、一種のSNS(Social Networking Service)で、ユーザ同士がディスカッション・コミュニケーション・コラボレーションを行うグループ（これをコミュニティと呼称する）を作り、或いは既存コミュニティのメンバーになることで、メンバーもしくはCITの利用者全体での情報交換やQ&Aなどに利用できる。「データボックス」機能は、コミュニティ加入メンバー間もしくはCITの利用者全体でのファイル共有サービスで、教材のデータ、各種メディアファイルなど多様なファイルを高いセキュリティで受け渡し、関係者間での共有・閲覧や、共同編集を可能にする。「MUEs」では、授業の記録として録画した授業動画のリアルタイム録画（V-Cubeシステムを利用）し、既に録画されている動画の保存（アップロード）・共有に加え、動画の任意の場面に複数の利用者でメモやマーキングを残すことで授業のハイライトを可視化することを可能にした。

アカウントを作成した直後にログインすると、自分自身のプロフィール編集画面が表示されるが、一度登録を完了させると、次回以降のログインからはマイルームと呼ばれる図1の画面が表示される。画面左には、グローバルメニューとして、どのページからでもアクセスできるリンクを用意してある。各リンクの機能・用途は表1の通りである。

なお、グローバルメニューとメインコンテンツとの境界線に、左向きの三角マークが付いたバーがある。これをクリックすると、画面左のグローバルメニューが折りたたまれて、メイン画面を広く有効に使用することが可能となる。これはディスプレイ解像度低いス



図1 CITでの自分のホーム画面例

表1 グローバルメニューの各リンクの機能

ボタン名称	機能・用途
マイルーム	ログイン直後に表示される、自分自身に関する情報が集約されたページの表示。自分宛の通知や、自分が参加しているコミュニティへのリンク、コミュニティでの新着情報が表示される。
コミュニティをさがす・つくる	メンバー同士での情報公開・共有・コラボレーションを行うためのコミュニティを検索。非公開になっている場合は、コミュニティのタイトルだけが表示され、その内容は関係者以外には表示されない。
MUEsをさがす	2つまでの動画を同時に再生し、動画の任意の場面にコメントを付加できるMUEsを利用するページの表示。このMUEsは、コミュニティの中の一機能であるため、コミュニティが非公開の場合や、動画の公開設定が非公開になっているものは関係者以外には表示されない。
なかまをさがす	CITに登録されている利用者の検索。
キーワードで詳しくさがす	検索条件を付けて、詳細・効率的にコミュニティ、MUEs およびユーザの検索。
問い合わせる	CIT運営事務局宛の問い合わせ。
キーワードでさがす	詳細な条件を付けず、簡易的なCIT全体の検索。

スマートフォンやタブレット端末での使用を考慮した機能となっている。

2.2 コミュニティ機能について

コミュニティ機能は、CITのディスカッション・コミュニケーション・コラボレーションを行う基本単位として位置づけられる。CIT利用者であれば、誰でも任意のコミュニティを作成することができ、その際には、CITの他の利用者にも内容を公開するのか、もしくは、限定された利用者だけがアクセスできるようにするのかを決めることができる。コミュニティ1つにつき、後述する多人数での動画評価を行う「MUEs」、コミュニティメンバーによるファイル共有機能の「データボックス」、簡易的なページ編集機能を有するオンラインでの共同編集機能の「Wiki」、ディスカッション・コラボレーションを行わず単に告知だけの情報提供に使用する「掲示板」、簡易的なページ編集機能を有する単一ページを作成する「コミュニティノート」、そしてオンライン上で簡易的な調査を実施できる「アンケート」機能が使用できる。アンケートでは、Yes/Noの回答、自由記述、単一回答、複数回答、日付入力、数字入力など

のインタフェースを有している。

コミュニティ機能で、話題はスレッドを単位にして議論される。そのため、何かディスカッション・コミュニケーション・コラボレーションしたい場合は、「スレッドを作る」をクリックし、何をテーマとするのかタイトルと主旨の説明を記入する必要がある。図2は、技術科教育実践研究A・Bにて学生が模擬授業を行った際の、意見交換の様子である。最初



図2 作成したコミュニティ内のスレッドで話し合いが行われている様子

に話題として「6月20日の模擬授業」というタイトルがつけられ、画面内でインデントをつけることで、新たな投稿と返信とが視覚的に把握しやすいようになっている。この返信時に用意されているThumbs upのボタンは、投稿への共感を示し、押された回数が多い記事は、「マイルーム」にて「いいねランキング」に反映される。同様に、返信の数が多いコミュニティは、「にぎわいコミュニティ」へ反映される。なお、コミュニティ作成時に、参加申請可能として設定すれば、「参加募集中コミュニティ」へ自動的に表示される。

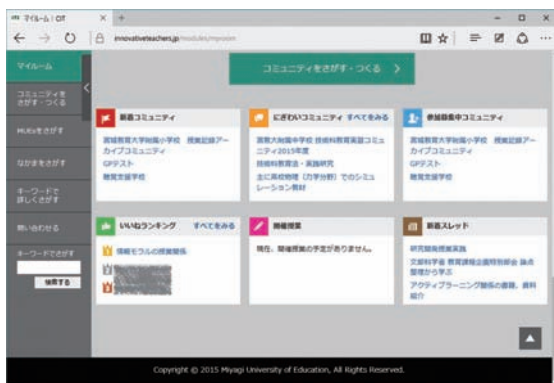


図3 マイルーム画面で、コミュニティの情報が反映された例

2.3 データボックス機能について

データボックス機能は、CITの利用者間でファイルの共有を実現するものである。データボックス自体は、利用者毎の個人領域としても割り当てられ、保存したファイルやフォルダに対して、自分だけがアクセスすることや共有した際の非表示化、他者への公開など細かく設定を変更できる（図4）。ユーザイン

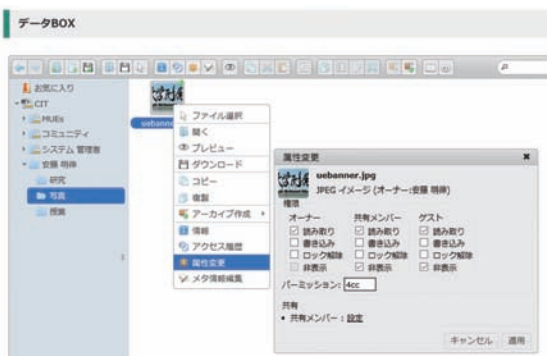


図4 データボックスのユーザインタフェースと、公開範囲の設定画面

タフェースは、OSのGUI操作と類似しているため、フォルダを作成して分類するなどの操作も容易である。また、各コミュニティを作ると、そのコミュニティ用のデータボックスも自動的に作成されるため、コミュニティ内で、教材ファイルや指導案などを共有し、スレッドにて議論を深めるという利用方法が考えられる。

このデータボックスは、一般的な電子メールの添付ファイル上限サイズよりも大きいファイルを扱うことができることや、自治体のセキュリティポリシーにより一般的なクラウドストレージが利用できない場合において有用性が高い。

2.4 MUEsについて

前述のとおり、MUEsはMulti-User Evaluation systemを意味する。これは、あらかじめCIT上にアップロードされた授業動画の時間経過に沿って、利用者が動画を視聴しながら、自由にコメントを付加し、印象をボタンで記すことができるものである。その結果は棒グラフおよび折れ線グラフにて表示され、そのグラフをクリックすることで該当する時刻まで動画が頭出しされる仕組みになっている。この動画は同時に2つを再生することができるため、教師を写した映像と、生徒を写した映像とを同時に再生し、両者の様子を確認することができる。

授業を録画して、それをもとに授業研究する手法は教育工学の分野で初められ、1970年代～80年代に掛けては、ストップモーション方式として授業分析として用いられてきた（吉崎他，1983；藤岡他，1988）。こうした手法は、記憶やメモだけに頼る振り返りよりも、具体的な状況を参加者全員で共有して確認できるメリットがあるが、その一方で撮影した動画を全て見れば、授業と同じ時間が掛かってしまい、頭出しをする場合にも必要な場面を見付けることに困難が生じていた。そうした背景の元、筆者らは市販のUSBカメラを用いて2画面の同時録画システムと、録画を行いながらボタンとコメントで印象を記録できるWebインタフェースを持つ授業記録・分析システム（Good Processor, 以下GP）の開発を行ってきた（安藤他，2009；青柳他，2011；Akihiro Aoyagi et.al, 2013）。さらに、近年ではインターネット上の動画共有サイトの普及により遠隔からでもストレスなく動画を視聴できるようになったことも受け、動画共有サイ

トにアップロードされた権利処理済みの授業動画に対しても同様に分析できるシステムを開発してきた（安藤他, 2013, 2014; Akinobu Ando et.al, 2014）。しかし、これらのシステムは独立したものであり、また教育委員会のセキュリティポリシーにより動画共有サイトへのアクセスが制限されていることなどが普及の障壁となっていた。そこで、本人確認できるユーザしか利用できない本CIT上で、2画面の授業動画と動画に対するコメント付加、結果の可視化を行う機能をMUEsとして実装した。

このMUEsでは、撮影済みの動画をCIT上にアップロードして、多人数評価を行うだけでなく、録画開始時間を設定することで、インターネット接続されたPCに接続された2台のWebカメラの映像を自動的に録画するタイマー録画機能を有している。

図5は、2台のカメラで撮影された動画が表示されている様子である。それぞれの画像を拡大することや、全画面表示にすることも可能となっている。この画面の下部は、図6のようになっている。図6の中央部に、「いいね!」「ん?」「コメントする」というボタンがある。このボタンは、授業動画を視聴しながら、特定の場面に付加することのできる印象を表すボタンである。このボタンは、MUEs授業動画をアップロードする際に登録し、ボタンの数や、設定する「いいね!」などのラベルは、自由に設定することができる。この事例では、あまり理想的とは言えない場面に「ん?」を使用することを意図して設定した。

画面中段には、折れ線グラフ・棒グラフ・割合グラフが表示されるエリアがある。横軸は時間の経過を表し、縦軸は現在設定されている集計時間内に押された各ボタンの総計を表している。このグラフエリアを見



図5 2つのカメラで撮影された授業動画

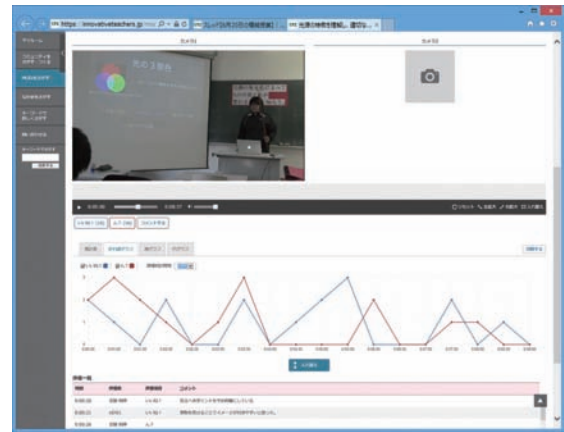


図6 撮影された動画にボタンとコメントで印象を記録したものがグラフ表示された例

ることで、授業の何分後に、ボタンが何回押されたかの推移を確認することができる。評価集計間隔を長くすれば、授業全体を通してのボタンが押された数の推移を概観でき、逆に集計間隔を狭くすれば各授業場面を細かく見ていくことが可能となる。例えば図6は、集計間隔を30秒にしているため、個別の教授行為についてピンポイントで振り返るのに向いている。その一方、図7では、集計間隔を長くすることで、全体的な推移を把握することができる。この場合は、授業の冒頭部分と、中盤部分に数回の肯定的な評価が集まった場面があることが視覚的に把握できる。なお、集計間隔は、30秒、1分、5分、10分から選択・変更できる。

図7にあるように、画面下部には、誰がいつどのようなコメントを入れたのかが表形式で表示される。このコメントをクリックすることでも、当該箇所に動画

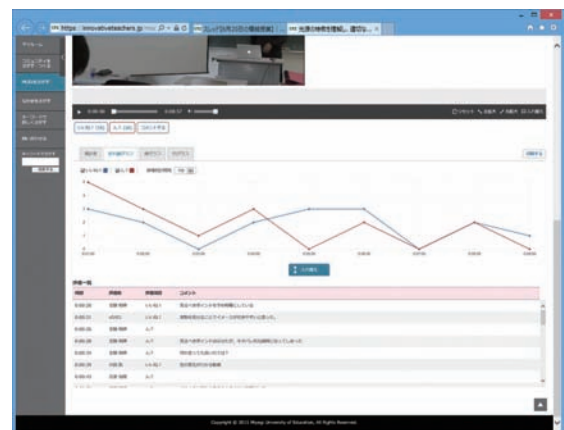


図7 集計間隔を長めに設定したグラフの様子と、コメントの表示

が頭出しされる。コメント自体は、再生している動画の下部にも表示されるため、動画だけを見ているコメント内容を確認できるようになっている。

実際的には、授業の振り返りを行う際に、グラフとコメントの両方から特徴的な点を見つけ、その場面の動画を確認するという流れが多くなることが予想される。ところがその場合は、動画とコメントの表はwebページ内で位置が離れているため、画面からフレームアウトしてしまい、動画とコメントの間を行き来するために画面スクロールが必要になり可読性に欠ける。そのため、画面内にある「入れ替え」を押すことで、グラフエリア部分と、表部分の位置を入れ替えることを可能にした。

3. CITの活用事例

3.1 大学における教育実習関連科目・教科教育法での活用事例

2015年度の前期の技術科および情報ものづくりコースの教育実践研究A・B、および技術科教育法Ⅱにて、CITを利用した授業を試行した。これらの授業は、2年次および3年次学生が履修し、教育実習前の具体的な授業設計および実際の教授スキルの向上を目標としており、全履修学生に模擬授業を課し、授業の後半に2日間掛けて各自の模擬授業を公開している。3年次学生は自分の模擬授業公開本番までに、授業内で最低でも3回の模擬授業練習を行っている。一人の学生当たりの模擬授業自体は最長でも15分程度であるが、各学生に対して指導教員からその場で具体的な改善点の指摘をするため、90分の授業の中では4人の指導が限界で、他の履修学生からの感想やアドバイスを聞く時間的余裕もない状態であった。

教授スキルの習得には、自分自身の授業パフォーマンスをメタ認知できることが不可欠であるが、特にビギナー教師の場合、自分自身が人前で話すことで精いっぱい、あとで自分のことを振り返るのに足るだけの記憶がない場合が多い。そこで、これまで上記の授業では、授業をしている自分の様子を継続的に録画し、それを動画共有サイトに制限公開（URLが分かる人のみがアクセスができる動画共有設定）し、授業内で直接口頭で聞くことのできなかった他の学生からのコメントを動画共有サイトのコメント機能を使って

集約していた。CITを利用する場合も、図8のように模擬授業の様子を学生のスマートフォンで録画し、それをMUEsへアップロードする手順はこれまでとほぼ同様であるが、単なるコメントだけではなく、具体的な指導場面に対して共感による評価とコメントを入れるようにした。そのため、模擬授業を行った学生自身が、自分の授業の評判・評価をすぐに確認できることで授業改善のポイントがすぐにつかめ、翌週への取り組みを早く行うことができるようになった。また2年次学生にとっては、3年次学生が行っている授業を漠然と見ているだけでは、MUEsでコメントを入れることはできないため、具体的にどの場面が良いのか、悪いのか考えながら見ることで、授業の見る目を養うことにも有益であった。また、撮影した授業動画は、これらの学生を教育実習にて指導する予定の附属中学校側の教員にも見てもらい、実習前にどのような授業力がある学生であるかを予め把握しておいてもらった。



図8 学生個人のスマートフォンを用いて授業を撮影している様子。撮影した動画をMUEsにアップロードする。

3.2 教育実習における実習生指導での活用事例

宮城教育大学附属校園がある上杉地区へは、大学のある青葉山地区から公共機関で向かうと1時間ほど掛かるため、1日のうちに頻繁に往復することは困難である。そのため、附属学校で教育実習が始まって、その様子を毎日確認・指導することは非常に負担が大きいのが現実である。現場的な指導は附属側の教員に任せることになるが、専門的な見地から助言を行おうと思っても、附属側での授業の振り返りを行う時間は不規則になることが多く立ち会えないことの方が多い。そこで、このCITを利用して、附属中学校技術科での教育実習と大学とのコラボレーション型の指導

を試みた。附属側では、実習生が授業を行う時間帯は予め決まっているため、この試行では2画面によるタイマー録画機能を利用した。タイマー録画中は図9のような画面となり、撮影している動画を遠隔から視聴することができる。そのため録画をしながらも、筆者らは大学側で授業を2つのカメラで中継されている状態で観察を行うことができた。専門の立場から補



図9 タイマー録画機能を使って、2つのカメラで撮影しながら遠隔で視聴している様子

足・評価が必要と思われる授業画面には、MUEs上でコメントおよび「いいね！」や「ん?!」をつけた。

附属側の指導教員は、実習生に対し授業が実施された夕方に行われる授業の振り返りまでに、その授業を録画したCIT上にある授業動画を見て、実習生同士でその授業にコメントを入れておくように指示し、振り返りの場において、どのようなところにコメントを入れたのか、ポイントを絞って授業のレビューを行っていた。これにより、教壇で緊張し舞い上がってしまい自分自身のことを客観的に振り返ることができなかった実習生でも、撮影された動画を見ることで、第三者

的な立場に立って自分の授業を分析的に見ることができた。

一連の大学と附属との関係性と、CITの利用をまとめると図10のような流れになる。現時点では、大学から学校現場として附属側への流れで留まっているが、今後は、学校現場での課題・問題を解決するために、校内研修や研究授業など学校現場サイドでの活用が期待される。

4. おわりに

本研究では、地(知)の拠点プロジェクトとして、宮城協働モデルによる次世代型教育の開発・普及を目指すための基本基盤として開発したCITの機能・仕組みを解説し、試行事例を紹介した。本稿では、附属中学校と大学の連携によって、大学での実習関連科目における学生の模擬授業の指導から附属側の教員が携わり、教育実習中は大学教員が遠隔から授業を参観、助言を行うことをMUEsにて実現した。この試行により、CIT上での授業動画とコミュニティを中心としたコラボレーションが有効に作用することが示唆されたため、今後も継続して学生指導にCIT用いるとともに、CITを用いた学生への指導方法を検討することで、より効果的な授業デザインを開発することができる。また、このCITの設計も非常に柔軟かつ汎用性の高い機能に絞って開発を行ったため、MUEsをはじめとする各機能の活用方法は、今後様々なものが出てくることが期待される。現在では、優れた授業力を発揮している教員の授業をアーカイブし、指導力向上を目指す取り組みなども始まっている。

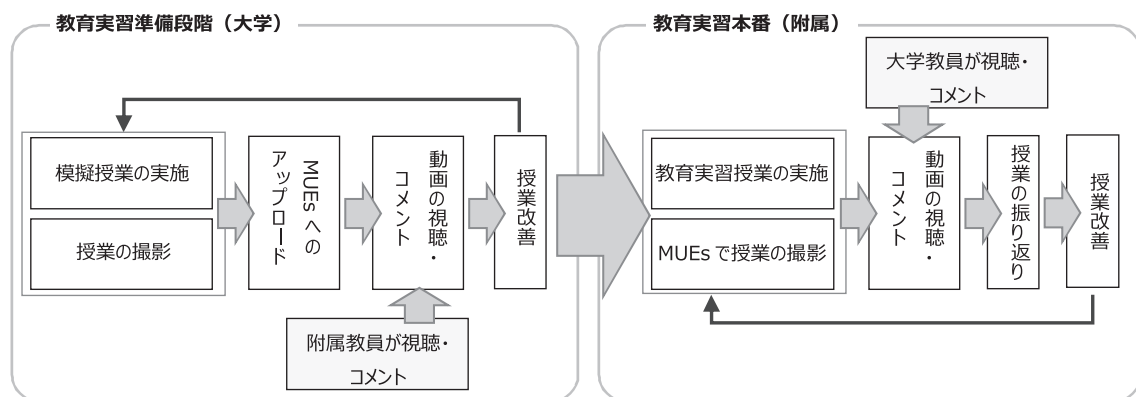


図10 大学と附属とで CIT を介した連携の流れ

今後の課題点としては、県内の全ての学校に、CITへストレスなくアクセスできるインターネット回線を保証することと、動画を投稿する際には、授業動画に含まれる著作権および肖像権処理を確認するという2点が挙げられる。

技術, 日本書籍

吉崎静夫, 1983, 授業実施過程における教師の意思決定, 日本教育工学雑誌 8(2), pp.61-70.

(平成27年9月30日受理)

文 献

青柳章大, 安藤明伸, 小野寺祐介, 2011, 複数人の授業観察データを授業動画と連携させるスマートフォン対応授業分析システムの開発, 第29回日本産業技術教育学会東北支部大会 講演論文集, pp.19-20.

Akihiro Aoyagi, Darold Davis, Takuya Kato and Akinobu Ando, 2013, Development of an Analysis System and Class Recordings linked to More than One Course Evaluation Data using Smartphones, CSEDU 2013 Proceedings of the 5th International Conference on Computer Supported Education, pp.43-47.

安藤明伸, 小野寺祐介, 2009, 授業検討会で具体的な学習場면을共有するシステムの設計と開発, 日本産業技術教育学会東北支部大会, 講演論文集, pp.1-2

安藤明伸, 島田英昭, 上松恵理子, 青柳章大, 2013, クラウド型オンライン授業評価・コメントシステムの意義と設計, 第31回日本産業技術教育学会東北支部大会/第16回モバイル学会モバイル研究会, pp.7-8.

安藤明伸, 2014, 地(知)の拠点整備事業「大学COC(Center of Community)事業」宮城教育大学のCOC事業～宮城協働モデルによる次世代型教育の開発・普及～[3]～, Synapse, Vol.40, pp.31-33.

安藤明伸, 島田英昭, 上松恵理子, 青柳章大, 2014, オンライン授業動画へのコメントとハイライトを可視化する受講者参加型システムの開発, 日本デジタル教科書学会年次大会 発表原稿集 第3号, pp.3-4.

Akinobu Ando, Hideaki Shimada, Eriko Uematsu, Akihiro Aoyagi and Taku Kawada, 2014, Practical Usage of a Web System for Visualizing Highlights and Collecting Evaluation Comments onto Online Lecture Videos, Proceeding of the 5th International Conference on Internet Technologies & Society 2014, pp.157-159.

藤岡信勝, 1988, ストップモーション方式による1時間の授業