

インターネット利用による高大連携の仕組みと評価

青嶋 智*¹ 大西 荘一*² 秋山 雄亮*³ 榊原 道夫*⁴

〈概要〉平成13年度より大学設置基準が改定され、大学卒業単位数124単位のうち60単位まで遠隔教育で取得することが可能となり、遠隔教育の重要性がますます増大した。また文部科学省は教育改革の一環として、高大連携を推進している。岡山理科大学は平成14年度よりインターネット利用による高大連携遠隔授業を実施している。また、本年度より加計グループ5大学1短大とも融合した連携に取り組んでいる。本論文では、平成15年度及び平成16年度における本高大連携の仕組みと評価について述べる。

〈キーワード〉遠隔教育、遠隔教育システム、インターネット、ネットワーク、学習評価

1. はじめに

岡山理科大学（以後：本学）は大学の講義をインターネットを利用し複数の連携高校に配信している。この遠隔授業は単位認定を伴うものであるため、その遠隔授業システムは十分な信頼性が要求される。

筆者らは、同期・双方向型と非同期・双方向型を併用した講義形式で運営している。実践研究から得られた、ネットワーク、動画像、音声などシステムに対する知見と受講者アンケートの分析による教育効果を報告する。また、対面授業とは異なる遠隔授業の特徴的な講義方法についても報告する。

2. 遠隔授業連携協定高校

表1は本学と遠隔授業連携協定を結んだ高校一覧である。

表1. 遠隔授業連携協定高校一覧

参加高校	H14	H15	H16	H17
県・落合高				
県・鴨方高				
県・倉敷天城高				
県・瀬戸高				
県・玉野光南高				
私・岡山学芸館				
私・美作高				
私・誠英高(山口県)				
私・北陽高(大阪市)				

3. 遠隔授業の方式

遠隔授業には講義者と受講者がリアルタイムに授業を行う「同期方式」と、受講者がい

つでも受講できる「非同期方式」が考えられる。また通信方法としては、「双方向」、「一方方向」がある。本高大連携では、「同期・双方向型」と「非同期・双方向型」を併用して実施している。

3.1 同期・双方向型の授業

CentraOne (Centra 社製 米国)、多地点動画像表示システム (シックス社・大西研共同開発)、LMS (Learning Management System) としての Web システム (大西研独自開発) を使用している。CentraOne は教材の登録・提示、手動切り替えによる講師あるいは質問者の動画像表示、双方向の音声、ソフトウェアの共有、受講者の感情表示、挙手などの機能があり、講義及び質疑応答に使用している。図1はCentraOneの講義画面である。

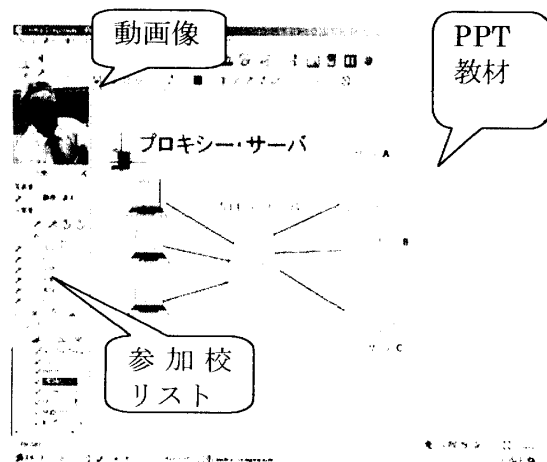


図1. CentraOneの講義画面

多地点動画像表示システムは授業に参加し

*1 SATOSHI Aoshima : 岡山理科大学大学院 wawoshima@moon.mis.ous.ac.jp
 *2 SOICHI Onishi : 岡山理科大学 onishi@mis.ous.ac.jp
 *3 YUSUKE Akiyama : 岡山理科大学大学院 acky@moon.mis.ous.ac.jp
 *4 MICHIO Sakakihara : 岡山理科大学 sakakihara@mis.ous.ac.jp

ている各校の教室の様子を1画面に同時に表示し、スクリーン上に仮想教室を作り出している。図2はその画面である。

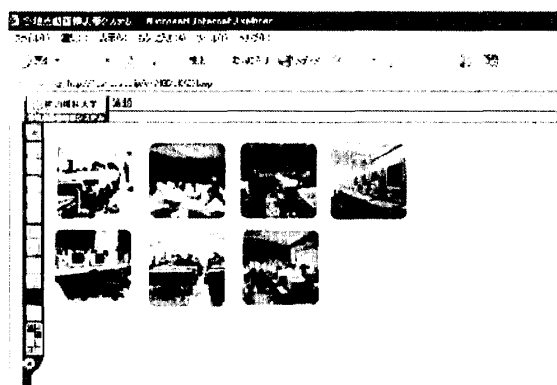


図2. 多地点動画像表示システム画面

Web システムは講義終了時に提出する出席アンケート提出システム、授業中に受講生に解答を求め即座に集計しグラフ表示する質問回答システム、授業で使用するPPTなどの教材管理システムにより、ライブ授業をサポートしている。

3.2 非同期・双方向型の授業

大学と各高等学校との講義日程が合わないなどの理由で同期・双方向型で受講できない場合に、また予習復習に学習する形態である。Web システムにID、パスワードでログインし、LMSのWeb システムが管理している資料やVOD教材を利用して学習する。Web システムは教材管理の他、受講者管理、出席管理、科目管理（シラバス、提出物管理など）、質疑応答用の掲示板、受講生間のコミュニケーション用のチャット、などの機能がある。

VOD教材の作成は、平成15年度はMicrosoft Producer(Microsoft 社製)、平成16年度からはStream Author2J (Cyber Links 社製)を用いている。50分の講義のVOD教材を作成するときの作成時間は編集量により差はでるが、概ねMicrosoft Producerでは約5時間、Stream Author2Jでは約2時間である。

4. 高大連携の仕組み

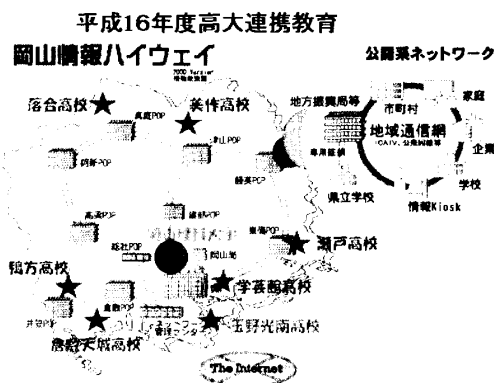
4.1 連携高校所在地

連携高校の所在地を図3、図4に示す。岡山

県の全域が教室になっていることが分かる。



図3. 県外高校所在地



岡山県庁情報政策課のホームページより許可を得て改変

図4. 岡山県下高校所在地

4.2 ネットワーク構成

ネットワーク構成を図5に示す。

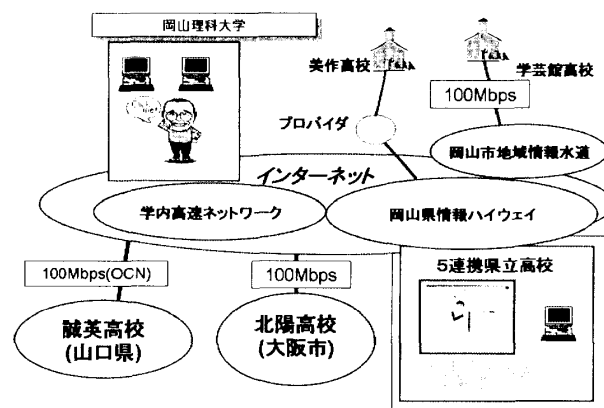


図5. ネットワーク構成図

本学は100Mbpsで岡山県情報ハイウェイに、5MbpsでOCN回線に、44MbpsでSINETに接続している。各岡山県立高校は1.5Mbpsで、美作高校は10MbpsのCATV回線で、学芸館高校は100Mbpsの岡山市地域情報水道で、それぞれ岡山県情報ハイウェイに接続されている。

岡山県情報ハイウェイ内は 155Mbps である。山口県誠英高校は 100Mbps の OCN（帯域保証なし）で、大阪府北陽高校は 100Mbps の民間プロバイダで本学に接続している。

5. ソフトウェア・教材の評価

5.1 CentraOne

CentraOne は同期双方向遠隔授業用のソフトウェアである。

(1) 音声

本学から接続高校へは、音声の遅延は約 1～2 秒程度、音質は明瞭である。接続高校から本学へは、特定の高校においてバックノイズが大きく聞き難いが授業に支障はない。

(2) 動画像

画質は USB 接続のカメラを使用するため高品質ではないが講師や受講生の画像を映すには十分な画質である。画像の遅延についてもネットワークによって差があるが 1～2 秒程度である。音声と動画像の同期ずれは通常 1～2 秒程度であるが特定の高校において 3 秒以上の場合もあった。画質、遅延とも授業に支障がでるほどではない。

5.2 多地点動画像表示システム

本システムは Flash で設計されている。接続先ごとにインターネット回線の速度に合わせて手動で画質を 3 段階に設定できる。利用法は授業の様子を概観するためのものである。回線容量を圧迫しないことを考慮して、状況に応じて画質のレベルを設定している。

本システムはハイポートを使用している。接続先によってはファイアーウォールでハイポートを閉じている場合があるため確認調整が必要である。

5.3 VOD 教材

VOD 教材のファイル容量は、50 分の講義で約 50MB 程度である。講師の動画像と音声は DV カメラで撮影している。画像はカメラアングルが重要である。漫然と撮影するのではなく受講者のつもりで撮影しなければならない。録音は DV カメラ付属のマイクでは雑音が入りやすく教材として使えない場合がある。筆者らは無線式のマイクで直接 DV カメラに入力している。

6. 講義についての評価

本高大連携で実施した科目は前期「インターネット入門」、後期「アルゴリズム入門」である。これらの科目は本学総合情報学部情報科学科 1 年次対象の専門基礎科目であり、専門科目への導入及び高大連携を意識した内容である。

本科目では、毎回の授業後に出席票も兼ねて授業アンケートを Web システムから提出させている。また、講義の最終回に講義全体としてのアンケートを集計している。下記に平成 16 年度前期「インターネット入門」についての評価を報告する。この授業の本学の履修者は 32 名、高校生の履修者は 59 名である。

6.1 受講者の直感的難易度

授業毎の授業アンケートで難易度を集計した。難易度は 5 段階評価で 1 が易しい、5 が難しいとなっている。授業全体の大学生の平均は 3.0、高校生の平均は 3.4 となっている。また図 6 は各回の大学生と高校生の難易度平均である。高校生が大学生に比べて少し難しいと感じているが大差はなく、適当なレベルの授業だったと考えられる。

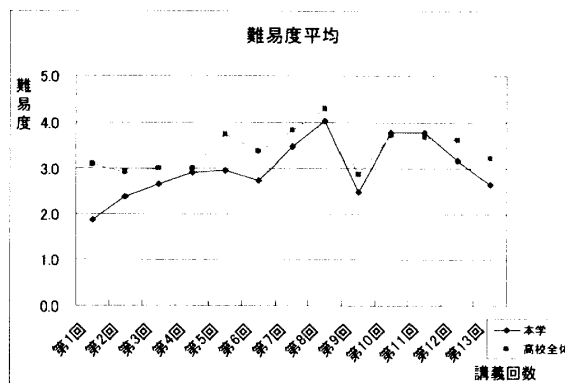


図 6. 各回の難易度平均

6.2 遠隔授業としての総合評価

遠隔授業での音質や画質は学習に少なからず影響を与える。授業内容が良くてもシステムの品質が悪ければ総合評価は下がる。アンケートに、「総合的に判断してこの授業に満足したか？」という項目がある。集計結果を図 7 に示す。「学生」は講義が行われた教室で受講している。図 7 より大学と高校はほぼ同じ評価である。本遠隔授業システムは教育に耐えられると評価できる。

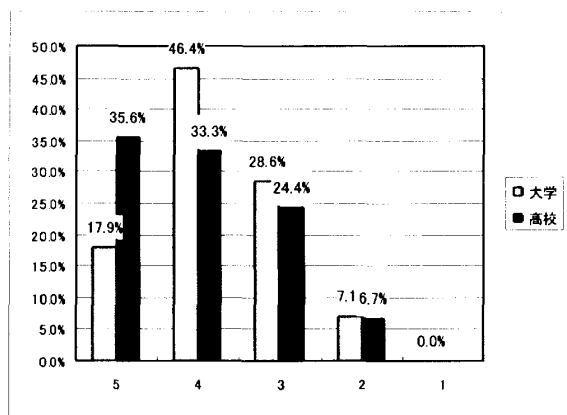


図7. 総合評価 (5: 良い)

6.3 成績結果

表2は成績結果である。成績処理は大学生と高校生で差をつけずに行っている。Aは80点以上, Bは70点台, Cは60点台, Dは60点未満, Eは受講回数不足のため定期試験を受けていない。A, B, Cが単位を認定されることになる。高校生の定期試験を受けた人数のうちDは16%, Aは49%であった。高校生は授業に対応できていると考えられるが, Eの16人(27%)は無視できる数ではない。16人のうち10人がF高校に集中している。理由として, もともと学習意欲がなかった, クラブ活動と重なって出席できなかった, 授業内容が難しくついて行けなかった, など様々なことが考えられる。さらに詳しく分析する必要がある。図7はF高校の出席状況である。

表2. 成績結果

	A	B	C	D	E
本学	23人	3人	0人	0人	2人
高校合計	21人	12人	3人	7人	16人
F高校	2人	5人	1人	5人	10人
全体	44人	15人	3人	7人	18人

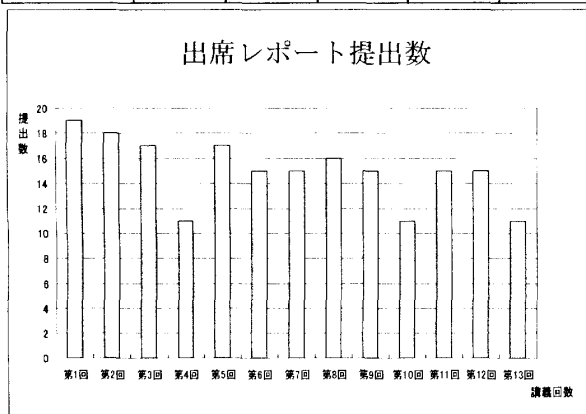


図7 F高校の受講状況

6.4 受講者の感想

アンケートの感想には,「コンピュータやネットのことが今まで以上に理解できた。これからは理解を深めていきたい」,「インターネットへの興味が出てきました。これから大いに活用していきたいと思います」などのポジティブな感想が多く学習意欲が向上したようである。しかし「スピードがちょっと速くてちょっとついていくのが大変でした」という感想もあり, より受講者の反応を見ながら講義を進めていくことも考慮せねばならない。

7. まとめ

平成15年度及び平成16年度は大きなトラブルもなく終了している。また平成16年度の高校生の単位認定率は61%であり, 平成15年度の46%を上回った。また, 受講生からの評価も良好であった。

平成17年度より本学を含む加計グループ5大学1短大とこれまで連携を行ってきた高等学校を融合した遠隔授業に取り組んでいる。各大学がそれぞれ講義を提供し, 他大学や高校が遠隔で受講するという方式で行っている。

今後としては, より学習しやすい環境の考察, 受講生に対するフォローの方法, 受講生の成績評価の方法, 受講生の認証方法, 各システムの課題や運営方法の改善を行っていく。

謝辞

本研究は各連携高校の先生方の多大な協力を得ました。感謝致します。

参考文献

- [1]大西荘一, 他5名, 「インターネット利用遠隔授業による高大連携教育」, 岡山理科大学情報処理センター研究報告第23号, pp.15-20, 2002年3月
- [2]橋井幸子, 鶴将幸, 大西荘一, 他5名, 「インターネット利用遠隔授業による高大連携教育」, 日本教育工学会第19回全国大会論文集, pp.911-912, 2003年10月
- [3]大学設置基準等の改正について(答申)(平成11年3月9日 大学審議会)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/12/dai-gaku/toushin/990301.htm
- [4]加計グループ連携遠隔授業 Web ページ
<http://cyber.kake-group.jp/>