

2章 岐阜高専におけるALに関するFDの実施状況

2. 1 FACULTY DEVELOPMENT によるICT活用教育のスパイラルアップ

アクティブラーニング推進WG長 小川信之

p. 2-1

2. 2 岐阜工業高等専門学校におけるALの取組

小川信之、所 哲郎、熊崎裕教、北田敏廣

p. 2-11

平成27年度AP事業の実施にあたり、年間を通して適宜実施している教務関係のFD関係について、特に本校のALに関係した部分を資料としてまとめました。ALのABCの区別は本校AL推進室で規定しており、本校でのAL実施状況を含めて次の第3章にまとめてあります。

FACULTY DEVELOPMENT による ICT活用教育のスパイラルアップ

岐阜工業高等専門学校 アクティブラーニング推進WG長 小川信之

1. はじめに

EラーニングとICTを活用したアクティブラーニングに関しては、我々の高専では、2014年度に全学の組織としてアクティブラーニング推進ワーキンググループ（AL推進WG）をつくり、アクティブラーニングに関する取組を実践している。AL推進WGの組織では、メンバーに、学内の全学科（機械工学科、電気情報工学科、電子制御工学科、環境都市工学科、建築学科、一般科人文、一般科自然）からの教員の代表を含めることで、各科への活動伝達や、各科からの内容吸い上げが容易に行える全学体制をとっている。各科のAL推進室委員は、学内で導入している新しいeラーニングシステム・ICT機器やAL授業の取組について、先駆的に体得し、その内容を各科のAL推進室委員から、各科の教員に伝えることで、各科へのAL普及活動が滞りなく行える体制をとっている。学内でのALに関するFDに関して、AL推進室が中心となって、全教員が集まる教員会議の中で、毎回、（A）アクティブラーニング授業実施の参考となる教授法な

どのFDと（B）eラーニングシステムやICT機器の活用についてのFDという、2種類のFDを実施して、ALの推進活動を実施している。岐阜高専では、「アクティブラーニングの教授法」と「ICT機器の活用」といった2本の柱を重要な核と位置付けており、様々な教授法、および様々なeラーニングシステムやICT機器の活用法を組み合わせることで多様な授業にも対応できる種々のアクティブラーニングが実践できると考えており、実際に、教員会議の中で実施しているFDから触発されて、教員が様々なユニークなアクティブラーニングに挑戦している。我々の高専の今年度のアクティブラーニングに関連するeラーニング・ICT活用教育に関連するFD関連の講習会については表1に示す。既に、次年度以降は、教員が発展的にスキルを身につけるように、各科のAL推進室員を中心に個別な対応に加えて、様々なレベルに対応する本学全体のFD講習会も、今年度同様に、開催されることが決まっている。

表1：平成27年度本学のアクティブラーニングに関するFDの取組

活動時期(実施月等)	AL推進活動単位	対象者・実施者(人数)	成果、予想される効果	実施に際しての課題	左記の課題に対する対策
4月1日、6月3日、8月5日、9月18日、11月18日、2月10日、3月14日の教員会議時	岐阜高専全体 (AL授業の教授法などのFDとICT機器のFDの2種類)	全教員対象(約80人)	全教員が集まる機会にFD講習を行うので効果的である。	各教員のスキルが違うので多様なニーズがある。	各科のAL推進WG委員のフォローや扱うテーマを毎回変え、多種多様の内容にする。
5月7日、10月14日：FD教科目連携協議会	岐阜高専全体	全教員対象(約80人)	学外講師による講演により、有用な内容を習得できる。	全般的な話題となり具体的な内容までの踏み込みとまらない。	教員会議時に実施するALに関するFD等により、具体的な内容についても対応する

(1)5月26日、27日、28日： Blackboard 講習会（初級） (2)6月1日、2日、3日：(中級) (3)6月8日、9日、10日：(発展)	岐阜高専全体	全教員対象（約80人）	Blackboardの初級、中級、発展の使い方を習い、ALの授業の仕方などを身につけることができる。	・教員の校務等の都合が様々であり講習会開催日への参加調整が難しい。 ・教員のスキルが様々である。	・3日間、同じ内容の講習会を実施して、教員の講習会への参加に対応 ・初級、中級、発展と3段階に分けた講習会を実施し、どのレベルから参加しても良いようにした。
6月に Moodle に関する講習会を3回実施	岐阜高専全体	全教員対象（約80人）	Moodle の使い方を習い、授業での活用の仕方などを身につけることができる。	教員の校務等の都合が様々であり講習会開催日への参加調整が難しい。	3日間、同じ内容の講習会を実施して、教員の講習会への参加に対応
7月23日(明石)、10月14日(岐阜)、12月3日(京都)、3月1日(舞鶴) 第3ブロック 平成27年度AL推進研究会	第3ブロック AL推進研究会委員（第3ブロックに所属する高専）	第3ブロックの高専数×各高専の委員2名	第3ブロックの高専から、先進的にALを取組んでいる明石高専、岐阜高専が先導して他高専にもALを推進する。	各高専の学校としてのALに対する考え方が様々で、学内への浸透度も異なっているため、全体の焦点を定めにくいこと。	各高専の多様性に対応するため、まずは、各高専の立ち位置を、第3ブロック共通の全教員向けアンケートを行うことで把握し、対応する。
9月24日：電子黒板機能付きプロジェクター&タブレットPC 講習会(トレーナー育成：AL推進WG員対象)	岐阜高のAL推進WG員対象	AL推進WG委員の教員対象（7人）	電子黒板機能付きプロジェクター&タブレットPCの使い方。機器を用いたALの授業の仕方。	・教員のスキルが様々である。	・全教員へ展開のためのトレーナー育成として、AL推進WG員対象講習会を実施した。 ・各科の教員への講習は各科のトレーナーから実施することで、きめ細かく、様々の教員スキルに対応。

9月25日、28日、29日：電子黒板機能付きプロジェクター&タブレットPC講習会(全教員へ展開)	岐阜高専全体	全教員対象(約80人)	電子黒板機能付きプロジェクター&タブレットPCの使い方。機器を用いたALの授業の仕方。	・使い方の説明を受けただけでは、実際の操作などが身につかない。 ・教員の校務等の都合が様々であり講習会開催日への参加調整が難しい。	・放課後に導入した機器を設置した各科の教室に、分かれて、実際に、受講教員が、電子黒板機能付きプロジェクター&タブレットPCを操作する実践型の講習会とした。 ・3日間、同じ内容の講習会を実施して、教員の講習会への参加に対応
9月1日、2日、3日、4日：サイボウズ講習会	岐阜高専全体	全教職員対象	学内の色々な情報管理に関する役割の手順・方法等の知識を取得	教職員の校務等の都合が様々であり講習会開催日への参加調整が難しい。	4日間、同じ内容の講習会を実施して、教員の講習会への参加に対応

2. 組織的展開と継続

教育の全学的・組織的展開を有効に機能させるためには、体系的な教育課程とともにそれを支える教員の教育能力・学生指導力の向上が重要な課題となる。eラーニング、アクティブラーニングによる教育の実践のためには、個々の教員の教育能力向上と共にICT機器などに対するスキルの向上も必要であり、そのための組織的な研修体制の充実や模範となる教育事例の共有と周知、さらには、教員の教育事例を適切に評価する仕組みが一体となって機能することが必要である。また、授業内容を公開するなど、教育・学生指導の内容を同一キャンパス内の教員が評価できる仕組み(いわゆるピアレビュー)を導入することも効果的である。

このような教育事例の共有と評価によるスパイラルアップが重要であり、そのことにより、全学への質の高いeラーニング、アクティブラーニングが浸透する。

各教員がカリキュラムの目的、教育課程について共通理解を深めるとともに、教員の教育能力・学生指導能力の一層の向上を図る取組の両者があいまってはじめて効果的に機能することになる。教育のカリキュラムの組織的展開の重要性にかんがみて、教育自体の特色、創造性等が阻害されることのないよう留意しつつ、カリキュラムの目的、教育内容・方法についての組織的な研修(ファカルティ・ディベロップメント)を実施することが必要である。

第 4 回 アクティブラーニング授業実施の参考となる教授法などの FD

○「深い学び」につながる「アクティブラーニング」とは

参考資料 (別紙) Career Guidance No. 45 別冊付録

■ハーバード大学 ■

「ただ座って先生の講義を聴いているときの脳の活動は、眠っている時と同じである」

ハーバード大学 エリック・マズール教授 (2012 年 10 月 京都大学の講演)

脳波に近い動きを示す人の手首の皮膚電流の計測 (バイオセンシング) の研究結果
同じように脳の活動がにぶくなるのはテレビを見ているときであり、受動的に講義を聴いているときは人の脳はほとんど活動をしていない。

◇ピアインストラクション：教員が学生に質問をなげかけ、それに対して学生同士が議論しながら授業をすすめる。(理解度の数値が向上)

■スタンフォード大学 メディカルスクール ■

いわゆる「講義」のみの授業を廃止した。

ノーベル賞受賞の教授が行う講義を受けた同校の物理平均点 4.1 点

大学院生と一緒に問題を解くアクティブな学びでは平均点 7.1 点

■マサチューセッツ工科大学 ■

学生同士の議論などアクティブな要素を取り入れた結果、成績下位者だけでなく、中位、上位でも満遍なく成績が向上

□ラーニングピラミッド (半年後に覚えている率) □

アメリカ国立訓練研究所 (National Training Laboratories)

講義を聴く 5% 読書 10% 視聴覚 20% デモンストレーション 30%

グループ討論 50% 自ら体験 75% 他者に教える 90%

□「学ぶ」という行為

× 教員の知識タंकから学生の知識タंकにそそぐ

○ 授業の中で得た知識や経験を、学生が自ら持っている知識と関連づけて自分自身で新しい全体像をつくりあげる。一生忘れず活用できる知識：丸暗記の知識とは違う
ディーブラーニング

□アクティブラーニングは、ディーブラーニングと大部分で重なる□

京都大学 高等教育研究開発推進センター 浦上准教授

□大学教育の 3 つの形態□

講義：知識の伝達 一般的なアクティブラーニング：知識の定着・確認を目的

高次のアクティブラーニング：知識の活用を目的

第 4 回 ICT 機器の活用についての FD

○Blackboard (LMS) 学習管理システム

高専機構がモデルコアカリキュラムに従ったアクティブラーニングの推進のために、5 万アカウント分 (全国高専の学生・教職員分) の契約を業者と結び、Blackboard と呼ばれる教育システムを使うようにとの指示があります。岐阜高専の対応においては、教務委員会、AL 推進 WG、教務係、図書情報係等にて準備をすすめて、正式に使用ができる準備が整いました。

Blackboard の説明会・講習会について、教務会議、AL 推進 WG 会議にてはかり、下記日時の休休み (12:20~12:50) に、初級、中級、発展と 3 段階のレベルで、3 週に渡りレベルアップしながら、デモ体験による Blackboard の使い方の Tips FD (説明会・講習会) を実施。講習会で説明の通り、使い方のマニュアル資料は、Blackboard 内に掲載。(不明点などは各科の AL 推進 WG 員にお問い合わせください。)講習会に不参加で、アカウント、パスワードが未受理の方は、図書・情報係にて、お受け取りください。

初級：5 月 26 日 (火)、27 日 (水)、28 日 (木)：左記の日時は同じ内容を実施

中級：6 月 01 日 (月)、02 日 (火)、03 日 (水)：左記の日時は同じ内容を実施

発展：6 月 08 日 (月)、09 日 (火)、10 日 (水)：左記の日時は同じ内容を実施

場所：情報処理センター演習室

○Blackboard (LMS) 学習管理システム

高専機構から、Blackboard についてオーソドックスな利用方法である授業での利用に加えて、各高専独自の活用方法を積極的に推奨するとの内容があった。

これまでに届いた要望の例

- ・担任のクラス運営活動で活用したい。
 - ・クラブで学生との情報共有に活用できないか。
 - ・補習授業、単位未履修の学生に活用したい。
 - ・委員会、会議などのメンバーでの情報共有に活用できないか。
- 活用に関する要望等があれば、検討してから登録活用になります。
(要望・アイデアは、AL 推進 WG の各科の委員にお寄せください。)

第5回 ICT機器の活用についてのFD
○書画カメラ (高橋(憲)先生)

書画カメラについて



アーム先端についたカメラで撮影した画像を、プロジェクターで投影することができます。起動後にオートフォーカスポタンを押せばすぐに利用できます。最大A3サイズまで撮影が可能です。

書画カメラは以下のシーンで活用できます。

プリントに書き込みながら解説&意見交換

授業中に学生が解いた課題のプリントを書画カメラで撮り、プロジェクターで投影できます。そのままプリントに書き込んで解説したり、意見交換に利用できます。



一つしかない資料をみんなで確認

模型や標本などの資料を書画カメラで撮りプロジェクターで投影することで、全員が同時に確認できます。拡大することもできるので、資料が小さくても細部まで表示することができます。



書画カメラ+電子黒板でさらに便利に

電子黒板と組み合わせると、書画カメラで撮った画像に電子ペンで書き込むことができます。さらに、電子黒板上で画像をズームしたり移動させたりすることもできます。



アクティブラーニング授業実践の参考となる教授法などのFD

担当：環境都市工学科 菊 雅美

● 紹介記事

吉本憲正, 牧原貴之: 土木実験実習における e-Learning 活用の試み, 土木学会論文集 H (教育), Vol. 70, No. 1, pp. 28-36, 2014.

● 概要

実験・実習では、学生が十分に内容を把握しないまま実験に臨んだり、誤ったデータ整理の結果に基づいた考察を行ったりするなど、技術者として重要な知識・技術を学ぶ機会が必ずしも有効になっていないのが現状である。実験・実習の実施において面的・時間的制約がある中、吉本・牧原(2014)は、e-Learning を活用した効率的な学習システムを構築した。

具体的には、表-1に示すように、実験・実習で起こり得る問題点に対し、Moodle の各種機能を利用して自己学習を促すことにより、問題点の解消を図った。例えば、実験前に習得しておくべき実験方法については、クイズ形式にすることで学生の参加意欲を高めるとともに、正解するまで終了できない機能によって学生の理解度を深めさせた。また、VBA による正誤判定が行えるデータシートを Moodle 上で配布し、正しいデータ整理が行えるかを学生が即時に判断できるようにした。これにより、結果の整理ミスに気付くまでのタイムラグが解消された。さらに、Moodle の掲示板機能を利用し、教員を交えたディスカッションを行うことで、学生の考察を正しい方向へ導くとともに、学生が考察をより深められるようにした。

学生のアンケート結果から、学習システムに対する反応は良好であったことが報告されている。また、著者らは、レポートの作成時間そのものに変化はあまりないものの、レポート作成時に発生する問題点を解消したことで、より深く考察が行えたと結論付けている。

表-1 従来の実験・実習における問題点とその改善に向けた取り組み

問題点	発生時	Moodle の活用
実験条件が周知できていないことによる混乱	予習時・実験時	実験前にクイズ形式で出題
学生実験のための試験方法などのアレンジによる混乱		
教科書の丸写しによる理解不足	実験時	正誤判定を行えるデータシートの配布
予習不十分者への説明のための実験時間の超過	レポート作成時	掲示板機能を利用した教員を交えたディスカッション
結果の整理ミスに気付くまでのタイムラグ		
考察の論点のずれに気付くまでのタイムラグ		

平成 27 年 9 月 18 日 (金)
アクティブラーニング推進 WG 長 小川 恒之

第 6 回 アクティブラーニング授業実施の参考となる教授法などの FD

○担当：柴田 欣秀先生 ◇内容 タブレット端末を用いた授業について

電気情報工学科では学生用端末として iPad を購入し、学生が希望すれば高学年(4,5年生)に貸与している。今回は実施に電気情報工学科において実施されているタブレット端末を用いた授業の実例やその応用例について紹介する。

- (1) 初級編：タブレット端末と学習管理システム(Moodle)を用いた授業中の演習
電気情報工学科の 4, 5 年生の授業では学習管理システム(Moodle)や JavaScript を用いてコンテンツを作成し、授業中にタブレット端末を用いて授業資料の配布や演習などを実施している[1]。学習管理システムを用いた演習では即座に採点ができることから、授業時に学生の理解度を瞬時に判断し、授業中に学生の理解度が低い項目に対して対応することが可能である。
[1] “講義における iPad 利用の一手法”, 出口利憲, 岐阜高専紀要, 第 50 号(2015) 13-14.

- (2) 中級編：タブレット端末を用いた授業中のデイスカッション

1~3 年生の教室には EPSON 社製のプロジェクターが導入されており、専用のアプリ(iProjection, 無料で配布)を使用すれば、ネットワーク経由でタブレット端末の画面をプロジェクターに送信できる。アプリにはメーカー機能備わっており、その場で画面に書き込むことが可能である。また、タブレット端末には無料の Office アプリがあり、その場でスライドを作成することが可能であるため、AL の一環として学生主体の授業中のデイスカッションなどを行うことも可能。

② ビジネスプロジェクター-Epson iProjection (http://www.epson.jp/products/bizprojector/ipj/#use_case)



図 1：アプリのアイコン②

- (3) 上級編：タブレット端末用アプリケーションを用いた授業

授業専用のアプリケーションを作成し、学習管理システムなどを利用して配信し、授業時にそのアプリケーションを用いた演習などを行うことが可能である。Moodle では作成困難なコンテンツも作成できるようになるが、アプリケーション作成には専門知識が必要であり、難易度は高い。電気情報工学科では 2 進数学習用の専用のアプリを作成し、一日体験入学の中学生や 1, 2 年生の授業で使用している。

○AL 推進 WG 委員長からの連絡

担当：AL 推進 WG 委員 平成 27 年 10 月 14 日 (水) 13 時～17 時
第 2 回 第 3 プロック AL 推進研究会 (会場：岐阜高専)

プログラム：

- (1) 挨拶・趣旨説明等 (13 時～13 時 30 分)
 - (2) 学内見学 (13 時 30 分～14 時 10 分)
 - (3) アクティブラーニング(AL) 推進研究会 (14 時 10 分～15 時)
 - 各高専で、どんな人材を育てたいか、人材の育て方
 - 各高専の認識する AL
 - 次回のテーマ
 - (4) FD 教科目連携協議会 (15 時～)
- (参考) 懇親会 (17：30～ 情報交換会 (参加費徴収・和食処 潮音坊)

第7回 アクティブラーニング授業実施の参考となる教授法などのFD

第6回 ICT機器の活用についてのFD

- 電子黒板機能付プロジェクト、タブレットPC関するFDについて
・5学科の1、2、3年生教室への電子黒板機能付プロジェクトの導入完了
◇AL推進WG委員への事前講習会◇
9月24日(木) 16:20~16:50 (2A教室)
AL推進WG委員メンバーの講習(2A教室):高橋(憲)(機械)、
柴田(欣)(電気情報)、栗山(電子制御)、菊(環境都市)、小川(建築)、(空(人文)、岡田(自然)、土川(図書・情報保)
9月24日(木) 16:50~17:00 (3A教室に移動)
AL推進WG委員メンバーの講習(3A教室):小川(建築)、(空(人文)、岡田(自然)):3A無線接続しか対応してない特殊事情
・上記講習会で、AL推進WG委員は、操作方法を身につけ、全教員への講習会の際には、参加教員への指導者となる。

- ◇全教員への講習会◇ (1~3年の15教室)
9月25日(金)、9月28日(月)、9月29日(火)
(3日とも同じ内容の講習を実施)
16:20~16:25 全体説明(小川担当):2A教室
講習会の全体概要、タブレットと電子黒板、ファイル保存等
16:25~16:40 使用方法説明(亀太:岡井担当):2A教室
16:40から、移動により各教室に分かれて参加教員の体験操作演習
M科教員(3M教室:高橋(憲)担当)
E科教員(3E教室:柴田(欣)担当)
D科教員(3D教室:栗山担当)
C科教員(3C教室:菊担当)
A科教員(3A教室:小川担当)
一般科人文教員(2D教室:空担当)
一般科自然教員(2C教室:岡田担当)
各操作法等の質問(2A教室:亀太、エブソン、土川)
自由に操作を練習するための教室
(1M, 1E, 1D, 1C, 1A, 2M, 2E)

○担当: 機械工学科 高橋 憲吾 先生

一紹介記事一

葉山泰三, 谷口義昭, タブレット型コンピュータを活用した技術の授業実践研究ーレゴ・ブロックを用いたロボット製作の授業ー, 奈良教育大学紀要, Vol.61, No.1, pp.177-182, (2012).

概要

タブレット型コンピュータとレゴ・ブロックを組み合わせた、新しいロボット製作授業の開発を目的に、中学校の技術・家庭の「エネルギー変換に関する技術」の力の伝達の仕組みの単元において、開発した授業を展開した。

■ 使用教材

- ・タブレット型コンピュータ: iPad
- (プレゼンテーションソフト: keynote, 撮影用ソフト:iMovieを使用)
- ・レゴ・ブロックの四足歩行ロボット製作セット

■ 学習指導内容

- (1) iPadを用いたグループディスカッション
一班4~5名で、ロボットの製作例の動画をiPad上で見ながらどのような機構のロボットを製作するかをグループで話し合わせる。
(2) iPad, レゴを用いたロボット製作
iPad上でロボットの製作の動画を参考にしながら、グループでロボットの製作を進める。
(3) ロボットの性能評価
製作したロボットを班単位で提示し、その性能を評価する。このときロボットコンテスト競技だけに主眼を置くのではなく、他の班のロボットの性能とも比較しながら、工夫・改善する学習を目的とする。
(4) iPadを用いたプレゼンテーション
製作したロボットをiPadで撮影し、プレゼンテーション作品を製作し、発表させる。
- 授業アンケート
授業アンケートの結果より、iPadで見せたロボット製作例の動画は、大多数の生徒がグループディスカッションおよび製作中において役立ったと回答している。また、98%の生徒がiPadを用いてプレゼンテーションする取り組みを前向きにとらえていることが報告され、普通のパソコンよりも、より手軽にプレゼンテーション資料を作れるiPadを授業に活用することは、生徒の関心・意欲を引き出す上で、非常に有効であると述べている。



図2 生徒が制作したロボットの一例
(論文より引用)

第 7 回 ICT 機器の活用についての印

担当： 一般科 (人文) 空 健太 先生

ICT 機器を活用した授業を参観し、「ICT 機器を活用した AL 授業」の観点から授業参観を行い、授業改善を提案する。

科目名：地理 (後期第 1 回 通年授業) クラス：本科 1 年生 (環境都市工学科)

時間：火曜日 2 時限 (90 分) 教員名：福井 駿先生 (一般・人文)

科目の特徴・特性：

- ・高校と異なり、大学入試で必要となる科目ではないため、独自の目標を立てたカリキュラムが必要。
- ・同様の理由により、学習動機・意欲を高める工夫が必要。

学習展開

学習内容	学習活動	備考 (IT/外ツール)
0. シラバスの説明	<ul style="list-style-type: none"> ・前期授業を踏まえての後期授業の受け方のルールの確認 ・地理の目的の説明…「Thinking Geographically」=空間的視点から、物事の意味を考察する」 ・観光 (Tourism) とは何か？ 	電子黒板 (PC)
1. 授業テーマの説明	<ul style="list-style-type: none"> ・下の①～⑤の問いを考え、観光について考えさせる。 	ロンドンのサウスケンジントンの写真を提示
2. 「観光」について考える	<ul style="list-style-type: none"> ①あなたが「観光」に行きたい国はどこか？ ②なぜ、その国に「観光」に行きたいのか？ ③日本へ「観光」に来てもらうために、海外に住んでいる人に、日本をどうやって紹介するか？ ④その県に住んでいない人に、出身県 (市) をどうやって紹介して「観光」に来てもらうか？ ⑤どうして、そのような紹介をすると「観光」に来てもらえると思ったか？ 	プリント配布 ※適宜、初回巡視
3. 現代の観光の特徴の考察	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の観光の特徴について説明 (経済活動としての観光産業) ・世界中の全ての観光地が成長しているのか (人気のある観光地の分布にはどのような傾向があるのか) について考えさせる。考え方として、次の文章を例示。 A：非常に人気のある観光地は経済的に発展している地域にある。 B：人々はより暖かい地域を避けていく傾向がある。 C：南半球を訪れる人よりも北半球を訪れる人のほうが少ない。 D：人口の多い地域ほど多くの人が訪れる。 E：極端な気候でたどり着くのが困難な地域が最も観光客を惹きつける。 	全世界の海外旅行者数 (1995-2014) のグラフ 人気観光地ヒートマップ 宇宙から見た世界地図 世界の降水量分布 世界の人口密度 ※適宜、初回巡視

■ 本授業の概要

本授業のねらいは、「観光について考える」ことの導入部にあたる授業である。電子黒板を利用し、板書の時間を極力減らし、写真や統計地図などを用いて、学生に問いを与え、考えさせる活動を中心に組織された授業となっている。岐阜高専の AL 学習の区分として、グループ学習はないのでレベルに分類されることになろうが、学生の活動を中心として組織した AL 授業としてよく考えられているといえる。

■ 本授業からみえる ICT 機器を活用する意義

この授業では、中心的な機材として電子黒板を利用。電子黒板に PC を接続し、パワーポイントを提示。



←ペンによる強調

瞬間に消去→



←拡大・縮小

板書時間を減らし、初回巡視にあてることができる→



■ ICT 機器を活用した AL 授業としての課題

本授業での学生の主体的な活動を通じた学習は主に 2 つである。1 つは、学習内容 2 の「観光について考えさせる」で、これは自分が行きたいところなどを考えさせることを通じて「観光」学習への意欲・関心を高めることをねらいに行っていると思われる。もう 1 つは、学習内容 3 の「現代の観光産業の考察」で、複数の統計地図を読解し「人気のある観光地の分布にはどのような傾向があるのか？」を考察させるものであり、「観光」の学習のメインとなっている。この 2 点目のメインとなる学習において課題が指摘でき、それは、さまざま統計情報を含む世界地図を提示はしていないもの、学生が問いの考察のためにこれらの資料を十分に活用できていないことである。その理由は、電子黒板で複数の資料を同時に提示できないことにある。そこで、次のような改善方法を提案する。

改善案 1：タブレットで学内 LAN に接続しネットワークに接続した状態で、Multi PC Projection アプリを使用すると、最大 4 つのタブレット画面を電子黒板上に表示できる。

改善案 2：ネットワーク上の共有フォルダ (<http://fs.edu.u-gifu.nct.ac.jp> 内の [dentshikokuban フォルダ](http://dentshikokubanフォルダ)) ※情報処理室のサーバー名とパスワードが必要) に統計地図 (JPEG あるいは PDF 形式) を保存し、グループにタブレットを複数配布し、学内 LAN に接続しネットワークに参加してそこからダウンロードさせる (要するに、タブレット上にファイルを配布できればよい)

特に改善案 2 では、グループ学習が必須となる。グループで複数のタブレットを活用することで、1 つ

第 8 回 アクティブラーニング授業実施の参考となる教授法などの FD

○担当： 電気情報工学科 柴田 欣秀 先生

アクティブラーニング(AL)を実施するにあたり、AL を支援するための環境整備の重要性について先進校であるマサチューセッツ工科大学(MIT)における ICT を用いたスタジオ型教室、東京大学教養学部を設置されたスタジオ型教室が林により報告[1]されているので、その内容について簡単に報告する。

従来の伝統的な講義形式とは異なるアクティブラーニングを円滑に導入するためには、学習環境として、空間・共同体・人工物を有機的にデザインする必要があることが美馬・山内により報告されている[2]。そのため、国内でも東京大学教養部、広島大学、嘉悦大学、金沢大学、九州大学、九州工業大学などでアクティブラーニングを支援するためのスタジオ型教室が整備されつつある[1]。

MIT のスタジオ型教室 (図 1) では学生は 12 の円卓テーブルに 9 人毎に座り、3 人組で各テーブルに収納された PC を使って課題に取り組んでいる。教室の壁面にはスクリーンが 8 つとホワイトボードが 12 枚配置されており、学生はそのホワイトボードを利用して教員から出された課題にグループで取り組む。各ホワイトボードの天井にはカメラが設置されており、全体のスクリーンに容易に学生のホワイトボードを映し出すことが可能である。

東京大学教養学部では「思考過程の可視化と共有」のツールとして、スタジオ型教室 (図 2) の整備を行っている。思考過程の可視化と共有とは電子黒板、4 面スクリーンなどを装備することで、個人やグループでの思考や討論の過程を可視化して、シームレスな情報共有を図ることと定義されている[1]。スタジオ型教室の構成は MIT に比べたら小規模であるが、基本的なコンセプトは同じであり、可動式の机が 30 脚、椅子が 50 脚、プロジェクターは四方に 4 面あり、PC が 45 台設置されている。

MIT、東京大学の例を見ても、従来の教室スタイルとは異なり、学生が自然とグループワークや思考の共有を行うことができる環境となっている。岐阜高専でも電子黒板の導入など AL を行うためのツールは多く導入されているが、AL 先進校のように AL に特化したスタジオ型教室を 1 つ作成し、そこで岐阜高専にあった AL 授業の教授法の開発や教員のトレーニングを行うことも AL 推進において重要ではないかと考える。

[1] 林, 「アクティブラーニングの環境整備」, 21 世紀教育フォーラム (弘前大学) 2014.

[2] 美馬, 山内, 「未来の学びをデザインする」, 東京大学出版会 2005.



図 1: MIT におけるスタジオ型教室

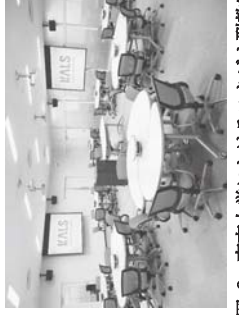
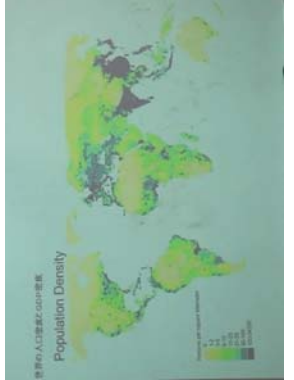
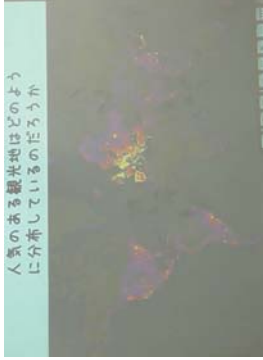
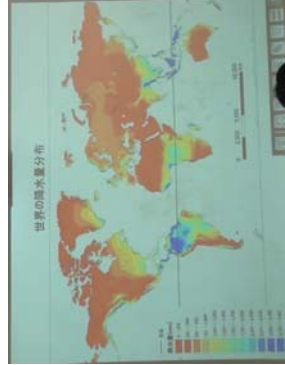


図 2: 東京大学におけるスタジオ型教室

のタブレットに 1 つの資料を表示し、複数の資料を比較・分析することができる。こうすることで、岐阜高専が求める AL 授業としても、C レベルから B レベル (グループによる相互学習) を含んだ形態にすることができ。

資料：福井先生が電子黒板で提示した資料



第 8 回 ICT 機器の活用についての FD

担当：環境都市工学科 菊 雅美

提供話題:無線 LAN 接続可能なプロジェクタとタブレット PC を利用した授業
対象授業:環境都市工学科 3 年(以下, 3C)の水理学 I

■はじめに

3C は 47 名が在籍しており, 教室は満杯状態である。教室後方に電子黒板が整備されているものの, 活用できない状態であると私は判断し, 利用したことはない。

水理学の授業ではパワーポイントを利用しており, 前方のスクリーンに投影して授業を進めている。前期はノート PC を持ち込んで, 教室備え付けのプロジェクタに有線で接続して授業を進めていた。手元でページ送りができるポインタを利用するなど工夫はしたものの, 教室自体が歩き回りづらいほど空間がないこともあり, ノート PC 周辺での動きに留まっていた。そこで, 後期からプロジェクタとタブレット PC を持ち込み, 授業の改善を図った。

■利用機器

- EPSON EB-1776W (無線 LAN ユニットつき)
 - TOUGH PAD FZ-G1
- EPSON のソフトウェアを利用し, プロジェクタと PC 間でワイヤレス接続 (教室のネットワークに接続しなくてよい)

■授業方法

- 真ん中を境に左右 3 列ずつに机を寄らせる。
 - プロジェクタ設置の都合上, ただし, これによって歩き回るスペースができた。また, 学生にとっては周囲と相談しやすい環境ができた。
 - プロジェクタとタブレット PC をワイヤレス接続し, 前方のスクリーンに投影する。
- ### ■前期からの改善点
- ワイヤレス接続およびタブレット PC の利用により, 歩き回りながらの授業が可能となった。
 - パワーポイントのペン機能を利用して, その場で板書と同じように書き込むようにした。
 - タブレット PC のペンの利用により, 書き込みやすくなった (ノート PC ではマウス操作)。アニメーション

- 以外の動きがつけられるようになった。
 - 学生にタブレット PC を渡すことで, その場で演習問題の解答を書き込ませることができるようになった。
 - スクリーンを上げ下げするなどの操作が不要である。その場で書き込ませることで, 周りの学生と相談しながら解答できるようになった。

- **■注意点・改善点**
 - ワイヤレス接続の場合は, 動画の再生がスムーズにできないため, 有線接続が必要になる。
 - 授業準備に 5 分のロスが生じる。
 - プリント配布や課題返却によって時間を稼いでいる。

- プロジェクタの画面を学生に配信したい (ファイルは渡したくない。手元で投影だけできるようにしたい。) が, 現時点ではできない。

- ノートへの書き込み時間には個人差があるため, 左右で違うページを表示できるようにしたい。
 - ➔ EB-1776W では 2 画面投写が可能 (図-1 参照) であるため, 時機を見て導入したいと考えている。ただし, 1 つあたりの表示画面が小さくなるため, 本当はプロジェクタ 2 台, スクリーン 2 台あるのが理想的。

- **■提案**
 - 新たにプロジェクタを導入する際は, 無線 LAN 対応にすることを推奨。

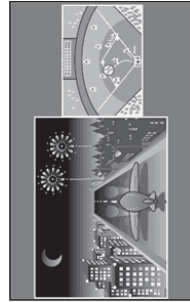


図-1 2 画面投写のイメージ
(出典: EPSON Web サイト)

岐阜工業高等専門学校における A L の取組

Active Learning Practices in NIT, Gifu College

○小川信之, 所 哲郎, 熊崎 裕教, 北田 敏廣^{※1}

Nobuyuki OGAWA, Tetsuro TOKORO, Hironori KUMAZAKI and Toshihiro KITADA

キーワード: アクティブラーニング, ICT, 教育

Keywords: active learning, ICT, education

1. はじめに

岐阜高専は、2014年に文部科学省の大学教育再生加速プログラム（AP）に申請して採択された。採択された我々の取組は、アクティブラーニングを実践する内容と、学修成果の可視化を実践する内容の2本の柱を持っている。

岐阜高専は、AP採択以前から、全学的取組として、PBL教育などにより学生の自発的学びを啓発するためのICT活用の教育内容の開発を行い、自発的な学びにインセンティブを与える方法及びその評価方法について15年以上におよぶ経験を積んでいる。岐阜高専は、これまでに、文部科学省のGP（グッドプラクティス）に採択されるとともに、これらの実践に対して複数の表彰を頂いている。

今回のAP採択は、物理・応用物理・数学・応用数学等の教科目で実践していた、反転学習等のアクティブラーニングによる学生の自発的学びを、全教員の教科目に広く加速的に導入する良いきっかけとなった。

2. 岐阜高専におけるALの取組実践

岐阜高専では、高専の教育課程科目の全てに対して半期に1回以上のアクティブ・ラーニング（AL）を取り入れる実践を行っている。

また、岐阜高専では、高専機構の制定したモデルコアカリキュラム（MCC）の教育の質保証を意識した教員目線のコンテンツと、学生目線の学習補助コンテンツの両者のサーバへの集約と配信、教室のICT環境改善により、能動的な教育改善と学修成果の可視化を推進する。

2014年度は、1年生教室を中心にICT環境改善およびアクティブラーニング授業推進を行い、2015年度は、2・3年生教室を中心にICT環境改善およびアクティ

ブラーニング授業推進を行った。

岐阜高専では、アクティブラーニングを加速的に学内に浸透させるためには、入学当初から低学年の内に、学生にアクティブラーニングに親しんでもらうことが、高学年に波及するために重要だと考えている。ICT環境改善としては、電子黒板システム、LMSサーバ、タブレットPC、教材作成ソフトなどを導入して全教員での学生の自発的学習の支援体制を整えている。

3. アクティブラーニング導入の素地

岐阜高専では、平成13年から現在に至るまで、本科5学科の第4学年の教室を1つの建物（マルチメディア教育棟）に配置し、ICT活用教育を実践している。



図1: 第4学年教室のICT機器

教室に、教員が使用するICT機器を設置し、学生全員分のデスクトップPC及びその収納機を設置することで、全ての授業でICT活用教育ができるようにしている。（図1）

また、平成16年に採択された現代GPの支援を受けて、e-Learningの講義の開発とシステムを構築し、2つのコンソーシアム（全国の高専・大学と単位互換協定を結んで形成したコンソーシアム、及び県内の近隣の大学との単位互換協定によるコンソーシアム）に対してe-Learning講義を提供する事業は、現在に至るまで発展継続している。

全国の高専・大学と単位互換協定を結んで形成しているコンソーシアムの参加高専数は、年々増加し、全国高専数の半数が参加するまでに至っている。（図2）

^{※1} 岐阜工業高等専門学校

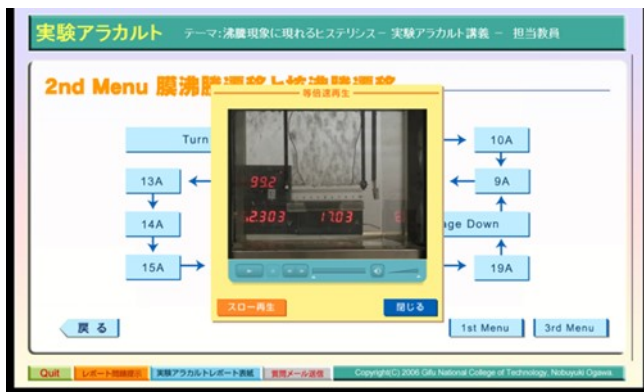


図 2 : e-Learning 講義の提示例

岐阜高専は、ICT 活用教育や e-Learning を積極的に推進しており、前述のように、以前から広い意味でのアクティブラーニング (AL) を実践している。さらに、岐阜高専でも、他高専同様、実験実習の講義においては、PBL によるアクティブラーニングを積極的取り入れられている。

岐阜高専は、これまで述べたようなアクティブラーニング導入の素地のもとで、平成 24 年度から、反転授業などのアクティブラーニングを座学の授業に対して、積極的に導入する取組を推進することになった。以下では、AP 採択以前と採択後の実践の様子を紹介する。

4. AP採択前のアクティブラーニング

岐阜高専は、中期目標の期間に学内の全授業でアクティブラーニングの導入および浸透・定着の計画を掲げている。平成 24 年度より学内への AL 浸透の目玉として、まずは、工学の基礎となる科目、一般科目の数学・物理・化学の教科と応用数学・応用物理の教科について、全学体制での反転学習などのアクティブラーニングの導入・実践を行った。



図 3 : 応用物理実験教室の ICT 環境

知識の活用を目的としたアクティブラーニングでは、

教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等が有効な手法であり、グループに分かれて協同学習やプレゼンテーションも必須となる。

アクティブラーニングという柔軟な教育を行うには、対応する教室内設備がフレキシブルであることが有効とされている。

岐阜高専では、これらに対応するため、平成 25 年度に、応用物理実験教室 (図 3)、物理実験教室、化学実験教室に、プロジェクタ提示タイプの電子黒板、タブレット PC、教材用ファイルサーバーなどの導入により、ICT 環境を整えた。応用物理や応用数学の座学の授業では、この図の教室を利用して、座学+実験実習+ICT 活用教育をブレンドした新しいタイプの反転学習の実践も行った。



図 4 : 図書館 2 階教室の AL 環境設備

図書館 2 階の教室には、特注により作成した台形型で何通りもの組み合わせが可能な机やグループ・ディスカッション用の複数の移動可能な小型ホワイトボードにて環境を整えており (図 4) 継続して学内教室環境整備を進める計画を推進している。

5. AP採択後の ICT 環境

平成 26, 27 年度の A P の経費の執行において入札で、下記 5 種類の ICT 環境が導入されており、現在、入札作業中の内容としては、50 台 (1 クラス分 + α) の貸出用のノート PC がある。

- (1) 電子黒板機能付プロジェクタ 株式会社 亀太
- (2) 教材作成ソフト STORM Maker 株式会社 大塚商会
- (3) 無線 LAN スイッチ賃貸借保守業務 NTT 西日本 (株)
- (4) タブレット型 PC NTT 西日本 (株)
- (5) LMS サーバ (Moodle) および DB サーバ + FileMaker NTT 西日本 (株)

平成 26 年度は、5 学科の 1 年生教室の後ろの黒板をホワイトボードに取り換えると共に、エプソン社製の短焦点距離の電子黒板機能付プロジェクタ (図 5) を導入した。平成 27 年度は、5 学科の 2 年生教室と 3 年生教室に、同じ ICT 環境を導入した。

教材作成ソフト STORM Maker (図 6) は、一般科目の人文と自然に対しては各々 2 ライセンス分を導入し、専門 5 学科に対しては、3 ライセンス分を導入した。

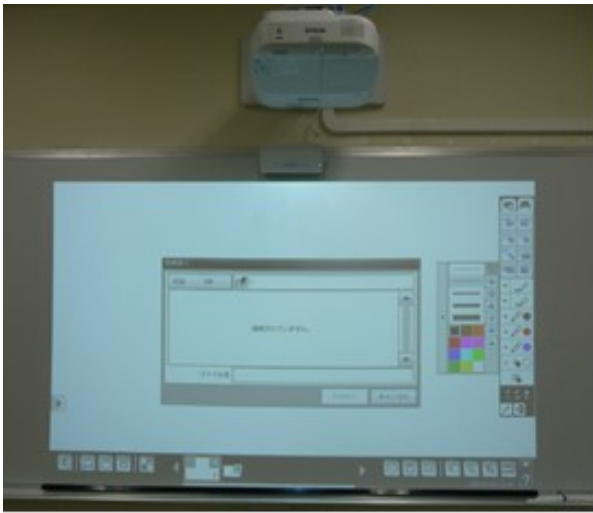


図5：教室に導入した電子黒板機能付プロジェクタ

STORM Maker は、素材を基に容易にコンテンツが作成できることを特徴としており、本ソフトの利用については、教員のコンテンツ作成のみならず、将来的には、学生自らがコンテンツを作成して発信することを想定している。学生の創作活動自体がアクティブラーニングになることに加えて、作成された教材自身がアクティブラーニング授業で活用可能となる。

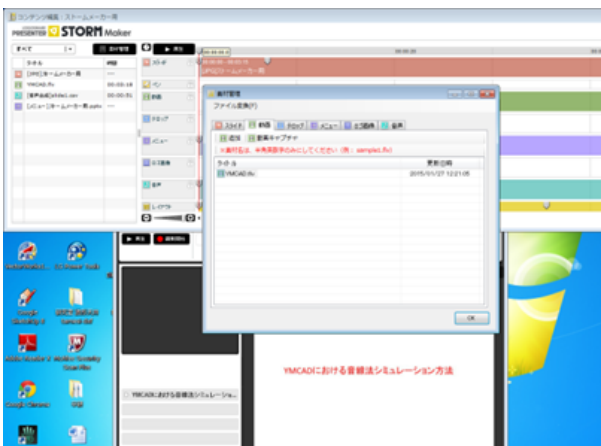


図6：STORM Maker による教材作成画面

無線 LAN 機器については、1年生から5年生までの5学科の25教室で使用できるように設置した。各教室に対して2つの無線 LAN のアクセスポイントを配置し、不正アクセス防止のために MAC アドレスによる制御をすることでシステムを構築した。

東芝社製のタブレット型 PC は、一度に4教室程度で使用できる(160+α)台数の導入をしており、上記の25教室の全ての無線 LAN のアクセスポイントに接続できるように設定した。タブレット型 PC は保管庫に収納して1年生教室の近くに配置してあるが、2, 3, 4, 5年生の教室に持って行っても活用できる。

導入した LMS サーバ (Moodle) は、教室での使用に

加えて、教室外学習でも使用可能なように学内・学外の PC、タブレット及びスマートフォンからのアクセスができるように設計した。平成 26 年度は導入した LMS サーバを用いて、学生に対しては、学生アンケート(図7)を実施し、教員に対しては、AL 授業実施報告を集計した。

岐阜高専では、高専機構の LMS (Blackboard) と上記の AP で導入した LMS (Moodle) の2つの LMS を活用しながらアクティブラーニングを推進している。

アンケートの回答



図7：LMS (Moodle) による学生アンケート

学修成果の可視化の取組では、実践技術単位と称する学内の非教育課程活動のポイント化について、学内の全学科の内容が確定し、DB サーバ+FileMaker によるサーバシステムを構築した。

6. おわりに

岐阜高専では、教員と学生の間で行われる教育に、かつての学生であり、現在の学生の将来の姿となるOBからの視点を取り入れることが有用であると考えている。OBの視点を取入れ、学習内容が学生にとって、より有意義となるように、平成26年度のAPの取組では、企業での技術者経験を積んだ高専のOBに協力いただいで、教えるべき内容および、その教材を提案していただいている。具体的には、高専機構の制定したMCCに含まれる項目の内、特に学修レベルを意識した教育成果の可視化を目指したい内容について、44の項目を提案していただいでおり、平成27年度は、これらの教材化を実施している。OBからの教材提案においては、テーマ、キーワード、関連事項、背景・理由・動機、入門レベル、基準レベル、発展レベル、運用されている身近な製品・事例などを、場合によっては文章のみならず図や表などを用いて提案していただいでおり、作成した教材は、LMS に格納されてアクティブラーニング授業で活用される。

CREATION OF AN ENVIRONMENT FOR ACTIVE LEARNING AND ITS PRACTICES IN NIT, GIFU COLLEGE

N. Ogawa^a, T. Tokoro^b, A. Shimizu^c and T. Kitada^d

^a Department of Architecture, National Institute of Technology, Gifu College, Motosu-city, Gifu, Japan

^b Department of Electrical and Computer Engineering, National Institute of Technology, Gifu College, Motosu-city, Gifu, Japan

^c General Education, National Institute of Technology, Gifu College, Motosu-city, Gifu, Japan

^d President, National Institute of Technology, Gifu College, Motosu-city, Gifu, Japan

*E-Mail ogawa@gifu-nct.ac.jp

Abstract

For more than fifteen years, National Institute of Technology (NIT), Gifu College has created new educational and learning environment extensively utilizing ICT to make students' voluntary learning possible at its higher level. These past educational practices were funded by the "Support Program for Contemporary Educational Needs (GP)" of MEXT, Japan (2004), etc. Based on this background, we have started to develop new educational program comprising of extensive use of active learning methods in and outside our formal curriculum. This program has been picked up as a project of the "Acceleration Program for Rebuilding of University Education (AP)" (2014) by MEXT. Since 2001, our college has prepared personal computers in all the classrooms for the fourth-year students so that each student can use a personal computer exclusively. Under the support of the AP program in 2014, we have accelerated this movement by creating an environment suitable for ICT-driven education also in the first-year students' classrooms. With this ICT environment, we have intensively introduced active learning methods into the classes. We are trying to expand this ICT environment further to the classes for the second and third-year students with the promotion of active learning methods in their education.

Keywords: ICT-driven education, Active Learning, Learning Environment, Creation of an Educational Environment, Active Education, Learning Tools

Introduction

In 1961, with the revision of the School Education Law, the "Colleges of Technology (the Kogyo Koto Senmon Gakko: KOSEN)" was established as a system of five-year higher educational institutions to meet the

curriculum, and (3) finally, we apply our original method to visualize outcomes of these "active learning" in both non-curriculum and curriculum, based on the "practical engineering credit" system. See Lage, Platt, and Tandreglia (2000), Bergmann & Sams (2012), Khan Academy (2006), and Bonwell & Eison (1991) for various AL methods.

We also assist both teachers and students in their implementation of the AL in classrooms by providing the following environment: (1) to consolidate educational contents for teachers and learning assistance materials for students in a server and distribute them to both teachers and students through internet; the educational contents are prepared based on Model Core Curriculum (MCC) by the Institute of National Colleges of Technology, Japan so that the quality of contents is ensured, (2) to establish the classroom ICT environment.

In 2014, we prepared an ICT environment mainly in the first-year students' classrooms and introduced active learning mainly into these classes. We think it's vital for freshman students to become accustomed to active learning in order to understand its meaning, and to experience and master the skills of creating new things by him-/her-self and/or with friends in classes over a short time period; of course, these are true for students of the upper grades as well. So we are now developing the supporting system of students' voluntary learning; all the teachers learn how to use the electronic blackboard system, the LMS server, tablet PCs and software for creating teaching materials.

On starting this AP program, we have consulted with some senior graduates of our college, who have worked long and/or are currently working in Japanese industries as leading engineers, about knowledge and skills which they think important when students will enter into the industry after their graduation. Specifically, at the question of 2014, they picked up important forty-four items among those included in MCC, and recommended visualization of educational outcomes of these items. More specifically, they suggested subjects, keywords, related matters, backgrounds, reasons, motivation, the introductory level, the intermediate level, the advanced level, familiar products and cases in use, using diagrams as well as texts when needed. From this academic year, we will create the learning contents and learning support contents of each item, based on the suggestions of the graduates. We will also create the contents while being conscious of the learning level of each content and the relations among the subjects.

The foundation for introducing active learning

In our college, from 2001 until the present, ICT-driven education has been practiced in the multimedia educational building where the fourth-year classrooms of all five departments reside.

The installation of ICT-driven equipment for teachers and desktop personal computers with desks having a storage feature for locking away each personal computer made it possible to perform ICT-driven education in all classes. (Figure 1)



Figure 1 ICT-driven equipment in the fourth-year classrooms

Additionally, supported by the "Support Program for Contemporary Educational Needs (GP)" which we acquired in 2004, we developed the contents and system for e-Learning. (Figure 2) Also, the program to provide two different kinds of consortium with lectures by using the e-Learning system has successfully been continued until today.



Figure 2 An example of a presentation using the e-Learning system

Two different kinds of consortium: One is a consortium formed among National Institutes of Technology, colleges and universities nationwide, agreed to credit transfer. The other is a consortium formed among neighboring colleges and universities within Gifu prefecture, agreed to credit transfer. The number of National Institutes of Technology which are participating in the consortium is increasing year after year. To this day, nearly half of all the National Institutes of Technology have already participated in the consortium.

Active learning before the acquisition of AP

Our college is presenting a plan that we will introduce active learning into all classes of our college and establish it within the term of the third-stage medium-term programs and objectives. In 2012, our college started active learning such as flipped learning in the classes of some subjects underlying engineering, more specifically, mathematics, physics, chemistry,

strong demand from Japanese industry. KOSEN accepted the first students in 1962 with a junior high school diploma, and educated them to become practical engineers against the background of the economically-industrially rapidly growing Japanese society. In 1962, the first twelve national colleges of technology were established, and in 1963, the second twelve colleges were founded; our college, currently "National Institute of Technology (NIT), Gifu College", was among the second twelve colleges, and celebrated our 50th anniversary in 2013.

We, National Institute of Technology (NIT), Gifu College applied for the "Acceleration Program for Rebuilding of University Education (AP)" started by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in 2014, and our application was successfully adopted. Our "AP" project consists of two things: introduction of active learning (AL) into all the subjects and visualization of the learning outcomes.

For more than fifteen years, our college has strongly promoted advanced educational methods including development of e-learning contents and establishment of various types of Project-Based Learning (PBL). These are all to cultivate students' voluntary learning. Moreover, we have invented a system to give students incentives for voluntary learning and to evaluate its outcomes. These activities had been funded by the "Support Program for Contemporary Educational Needs (GP)" of MEXT, and these implementations received awards from several academic societies for education.

Before the AP program was started, students' voluntary learning was performed only in a few classes. Then, the AP program has triggered off introduction of the method into the classes of all teachers.

In our AP program, (1) we have expanded "Active Learning (AL)" to all the subjects in our formal curriculum so that some AL method is applied at least once per semester, (2) we also encourage students to voluntarily obtain, for example, vocationally useful public licenses as their activities outside the formal

applied physics and applied mathematics. These subjects took a central role in promoting active learning in our college.

In active learning, where the utilization of knowledge is important, such class activities as group discussion, debate and group work are effective. Also, cooperative learning done in groups and presentation are indispensable. In order to do flexible education of active learning, it is beneficial that the equipment of the classrooms to be used is versatile.

Considering these points, in 2013 our college developed ICT environment by installing electronic blackboards, tablet computers, a file server for teaching materials and the like in the laboratory classrooms of applied physics, physics and chemistry.



Figure 3 ICT installation in the laboratory classroom of applied physics

The classroom has also been used for classroom lectures of applied physics and applied mathematics, and a new type of flipped learning where classroom lectures, practical experiments and ICT-driven education are combined has been practiced.

Our college has developed a learning environment by installing some custom-made trapezoidal tables which can be combined in various forms in addition to movable downsized whiteboards for group discussions in a 2nd floor classroom of the library.



Figure 4 The environment for active learning in a 2nd floor classroom of the library

ICT-driven equipment introduced by AP funds

ICT-driven equipment and the like were introduced by AP funds. The five items below were introduced in a bidding by AP funds.

- (1) An electronic blackboard system that uses ICT. In 2014, we replaced the blackboards in the back of the first-year classrooms of all five departments with whiteboards, and introduced Epson-manufactured projectors which have the function of electronic blackboards. (Figure 5)

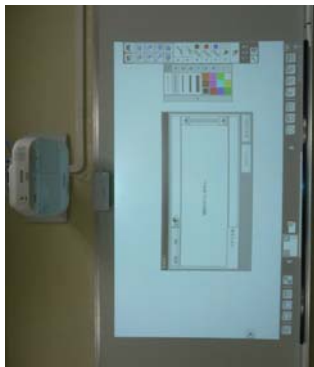


Figure 5 An electronic blackboard system introduced in the first-year classrooms in 2014

- (2) Software for making teaching materials, STORM Maker. STORM Maker: Two licenses for the departments of liberal arts and natural science respectively. Three licenses for the specialized five departments respectively. It was decided that each department should install one license in a lending notebook personal computer which is stored in the library. The installment in the lending notebook personal computers which are stored in the library will help students to make teaching materials using the software. (Figure 6)



Figure 6 A screen of materials selection for making teaching materials using STORM Maker

- (3) Lease and maintenance operations of wireless LAN device

The wireless LAN device was set up for use in all the 25 classrooms of all the years (from the first to the fifth year) of all the five departments. The system was developed by providing two access points for the wireless LAN in each classroom and by controlling using MAC address to prevent injustice access. (Figure 7)



Figure 7 The equipment of wireless LAN

- (4) Tablet computers

The same setting was conducted for more than 160 tablet computers (Toshiba). They can be connected to all the access points for the wireless LAN of 25 classrooms. So, though tablet computers are stored in the storage cabinets near the first-year classrooms, they can be used in other classrooms as well. (Figure 8)



Figure 8 Tablet computer storage cabinets placed in a corridor

- (5) LMS server (Moodle) and DB server + FileMaker. The LMS server was introduced so that personal computers and tablet computers within and outside the campus as well as smartphones could access. This enabled students to access it at home in addition to in the classroom.

In 2014, students used the LMS server for conducting "students evaluation" (Figure 9), and teachers used it for submitting "a report on active learning". "DB server + FileMaker" will be used for DB processing to visualize the learning outcomes and visualization itself.



Figure 9 Students evaluation using LMS (Moodle)

Results and Discussion

The educational environment for practicing active learning and our actual practices in our college were described.

ICT-driven education practiced in an educational building occupied by all of the fourth-year classrooms, active learning using ICT-driven equipment introduced in the laboratory classrooms, active learning using ICT-driven equipment introduced in the first-year classrooms by AP funds in 2014 — these are actively practiced in the classes of all teachers. With respect to teaching materials, a substantial amount of teaching materials created thus far, for the students of our college as well as other colleges and universities, are stored in the e-Learning system which was introduced with the support of the GP program. The system has become firmly rooted, increasing the number of colleges and universities which have agreed to credit transfer. Regarding the forty-four items suggested by some graduates of our college for creating teaching materials as part of the AP program, the teachers in charge from seven departments, including general education, are required to create teaching materials based on MCC by the end of the current academic year.

In our college, as just described, the creation of an environment conducted by introducing ICT-driven equipment, ICT-driven education and active learning, which had been practiced prior to the acquisition of the AP program, have successfully led all teachers of our college to conduct new styles of classes.

Conclusions

We are promoting improvement of our educational methods by introducing the teaching method where student-oriented interactive lectures, exercises and active learning such as discussions and debates are conducted. The aim that each student will acquire the ability to keep learning for him or herself and take the initiative in solving problems is paramount.

We consider it important to hold faculty development (FD) lecture sessions for all teachers for the purpose of promoting the college-wide program.

CREATION OF AN ENVIRONMENT FOR ACTIVE LEARNING AND ITS PRACTICES IN NIT, GIFU COLLEGE

N. Ogawa, T. Tokoro, A. Shimizu and T. Kitada
National Institute of Technology, Gifu College, Motosu-city, Gifu, Japan

Henceforth, our faculty meetings will include an FD lecture session concerning two kinds of active learning, more specifically, the way to use ICT-driven equipment and the teaching method of active learning. In addition, the FD workshops on how to use ICT-driven equipment including an electronic blackboard, a document camera, a tablet computer and LMS are also held after school with advance notice to all teachers.

NIT is promoting ICT-driven education and active learning, so that all the National Institutes of Technology will be able to graduate students whose educational quality is ensured based on the sectoral attainment targets (MCC) and visualize that for everyone to see. Early in the current academic year, NIT introduced LMS called Blackboard which all the National Institutes of Technology can use in common. NIT is planning to operate an education integrated system for all the National Institutes of Technology in the academic year 2018. The system aims to integrate several kinds of systems related to the educational affairs including LMS, a teaching materials sharing system, a web syllabus and a system for administering students' academic achievement. Blackboard, which is used by all the National Institutes of Technology, is an earlier introduction of part of the education integrated system. The other functions of the system used in common by all the National Institutes of Technology will be developed, introduced and integrated from now on as well.

Our college has been using LMS (Moodle) which had been introduced as part of the AP program before NIT introduced LMS (Blackboard) for all the National Institutes of Technology. Our college is promoting active learning by using two different kinds of LMS: LMS (Moodle) introduced as part of the AP program is used for trial practices conducted within our college, and LMS (Blackboard) for all the National Institutes of Technology is for common use including our usual classes. The teaching materials used for trial practices related to LMS (Moodle) are also stored in LMS (Blackboard).

In this academic year, our college organized workshops on how to use LMS (Blackboard). They were offered at three levels (basic, intermediate and advanced) and held nine times during a three-week period. A total of 131 teachers participated in the workshops. Due to teacher scheduling conflicts, the workshops were planned to be held during lunch break rather than after school. Conducted in a relaxed atmosphere and focused on the important functions for practical use, favorable comments were presented by the participants.

We will continue to develop the educational environment for using ICT-driven equipment and promote "active learning in all classes by all teachers" at a college-wide level in the current academic year and after. In the current academic year, we are planning to introduce the same ICT environment that we did into the first-year classrooms in the last academic year (a whiteboard, a projector with the function of an electronic blackboard and a document camera) into 10 additional classrooms. In our college, in this situation,

the same ICT environment that we introduced into the first-year classrooms in the last academic year will also be introduced into all the classrooms of the second and third year, which will help promote ICT-driven education and active learning expansively and at an accelerated rate.

Acknowledgements

Development of the new educational system in NIT, Gifu College, comprising of extensive use of active learning methods, is being financially supported since 2014 through the "Acceleration Program for Rebuilding of University Education (abbreviated as AP)" by MEXT (the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan). We are also grateful to moral support for our educational practices by our mother organization "National Institute of Technology, Japan".

References

- Bergmann, J. & Sams (2012), A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. International Society for Technology in Education. ISBN 1564843157.
- Bonwell, C.C. & Eison, J.A. (1991). Active learning: Creating excitement in the classroom. Washington, DC: School of Education and Human Development, George Washington University.
- Khan Academy (2006). "Khan Academy". <https://www.khanacademy.org/>.
- Lage, M., Platt, G. & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The Journal of Economic Education, vol. 31, no. 1, p. 30-43.



ICT-driven equipment in the fourth-year classrooms



An example of a presentation using the e-Learning system



ICT installation in the laboratory classroom of applied physics



The environment for active learning in a 2nd floor classroom of the library



An electronic blackboard system & more than 160 tablet computers (Toshiba) introduced in the first-year classrooms in 2014



A screen of materials selection for making teaching materials using STORM Maker

- For more than fifteen years, New educational and learning environment extensively utilizing ICT to make students' voluntary learning possible at its higher level.
- These past educational practices were funded by GP of MEXT, Japan (2004), etc.
- Based on the above background, we have started to develop new educational program comprising of extensive use of active learning methods in and outside our formal curriculum. This program has been picked up as a project of the "Acceleration Program for Rebuilding of University Education (AP)" (2014) by MEXT.
- Since 2001, our college has prepared personal computers in all the classrooms for the fourth-year students so that each student can use a personal computer exclusively.
- Under the support of the AP program in 2014, we have accelerated this movement by creating an environment suitable for ICT-driven education also in the first-year students' classrooms.
- With this ICT environment, we have intensively introduced active learning methods into the classes. We are trying to expand this ICT environment further to the classes for the second and third-year students with the promotion of active learning methods in their education.

Conclusions

- We are promoting improvement of our educational methods by introducing the teaching method where student-oriented interactive lectures, exercises and active learning such as discussions and debates are conducted. The aim that each student will acquire the ability to keep learning for him or herself and take the initiative in solving problems is paramount.
- We consider it important to hold faculty development (FD) lecture sessions for all teachers for the purpose of promoting the college-wide program.
- We will continue to develop the educational environment for using ICT-driven equipment and promote "active learning in all classes by all teachers" at a college-wide level in the current academic year and after.

**Acceleration of Students' Voluntary Learning
by All the Faculty Members: A Challenge in NIT, Gifu College**

Nobuyuki Ogawa, Teisuro Tokoro, Hirobumi Yamada, Akira Shimizu, and Toshihiro Kitada

National Institute of Technology, Gifu College, Matsuyama, Japan 501-0495, ogawa@gifu-nct.ac.jp

We, National Institute of Technology (NIT), Gifu College applied for the "Acceleration Program for Rebuilding of University Education (AP)" started by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) in 2014, and we have been successful partly because of our past educational practices; for example, for more than ten years, our college has developed ICT-driven educational contents to cultivate students' voluntary learning; this activity was sponsored by the "Support Program for Contemporary Educational Needs (GP)" of MEXT; these implementations led us to the several awards from academic societies for education. We expect our "AP" program will trigger off introduction of students' voluntary learning into the classes of all teachers.

Our AP aim is divided into two categories: (1) Active learning is introduced into all the formal subjects of our college. (2) To visualize the learning outcomes of both non-curriculum and active learning of curriculum, based on the practical engineering credit system.

In 2014, we prepared an ICT environment, such as the electronic blackboard system, the LMS server, tablet PCs and the introduction of software for creating teaching materials, mainly in the first-year classrooms and introduced active learning mainly into the first-year classes. We think it's vital for incoming students to become accustomed to active learning in order to get it entrenched in classes over a short time period, including those of the upper grades as well.

We will promote active, educational improvement by collecting and using two different types of educational contents. One is for ensuring the educational quality based on Model Core Curriculum (MCC), established by the Institute of National Colleges of Technology, Japan. The other is for helping students with the learning process. For this program, some graduates of our college currently working for companies as engineers provided suggestions regarding important subject matter and helpful teaching materials. Specifically, in the academic year of 2014, they suggested forty-four items from among the items included in MCC, focusing on the contents and desired educational outcomes. We will create the learning contents and learning support contents of each item, based on the suggestions of the graduates.

Acceleration of Students' Voluntary Learning by All the Faculty Members: A Challenge in NIT, Gifu College
Conference in Nagaoka (IGCN2015)
June 21, 2015 at Nagaoka University of Technology
Nobuyuki Ogawa, Teisuro Tokoro, Hirobumi Yamada, Akira Shimizu, and Toshihiro Kitada
National Institute of Technology, Gifu College

"Acceleration Program for Rebuilding of University Education (AP)"
• Our AP project:
– Practice of active learning
– Visualization of the learning outcomes

Voluntary learning
• ICT-driven educational contents to cultivate students' voluntary learning by introducing Project-Based Learning (PBL)
• A system to give incentives and its evaluating method

GP and AP
• the "Support Program for Contemporary Educational Needs (GP)" of MEXT
• the AP program that has triggered off introduction of students' voluntary learning into the classes of all teachers

Our AP program
• Introduction of active learning into all the formal subjects of our college once or more per semester
• Visualization of the learning outcomes of active learning in and outside our formal curriculum, based on the "practical engineering credit" system

Improvement of educational environment
• Server consolidation and distribution of both educational contents for teachers that ensure the educational quality based on Model Core Curriculum (MCC) and learning assistance contents for students
• Improvement of classroom ICT environment

The first-year classes

- ICT environment in the first-year classrooms and active learning in the first-year classes
- An electronic blackboard system, an LMS server, tablet computers and software for creating teaching materials

Suggestions of senior graduates

- Suggestions regarding important items and helpful teaching materials
- Forty-four important items selected from among those listed in MCC

Suggestions of senior graduates

subjects, keywords, related matters, backgrounds/reasons/motivation, the introductory level, the intermediate level, the advanced level, applied popular products, etc.

Contents created based on the suggestions of senior graduates

- Creation of the learning contents and learning support contents for each item
- Learning level of each contents
- Relations among the subjects

Groundwork for introducing active learning

- ICT-driven education practiced in the fourth-year classrooms of all five departments from 2001 until the present

ICT-driven equipment in the fourth-year classrooms



- ICT-driven equipment for teachers
- a desktop personal computer for each student

e-Learning

- Creation of the contents and the system for e-Learning, funded by GP
- Program for providing two different kinds of consortium with lectures using the e-Learning system



An example of a presentation using the e-Learning system

Consortium

- Participation situation of National Institutes of Technology in the consortium
- Nearly half of all the National Institutes of Technology

Consortium

- Two different kinds of consortium:
 - One is a consortium formed among National Institutes of Technology, colleges and universities nationwide
 - The other is a consortium formed among neighboring colleges and universities within Gifu prefecture
- Credit transfer agreement

Active learning before the acquisition of AP

- Introduction of active learning into all classes of our college
- within the term of the third-stage medium-term programs and objectives
- Active learning such as flipped learning in some classes: mathematics, physics, chemistry, applied physics and applied mathematics

ICT installment of the laboratory classrooms

- electronic blackboards, tablet computers, a file server for providing teaching materials, etc.
- Laboratory classrooms of applied physics, physics and chemistry



Flexible education

- group discussion, debate, group work
- cooperative group learning, presentation
- Flexibility of classroom equipment

A classroom in the library for group discussions



The environment for active learning in a 2nd floor classroom in the library

Active learning after the acquisition of AP

- ICT-driven equipment introduced by AP funds
 - (1) An electronic blackboard system that uses ICT
 - (2) Software for making teaching materials (STORM Maker)
 - (3) Lease and maintenance operations of wireless LAN device
 - (4) Tablet computers
 - (5) LMS server (Moodle) and DB server + FileMaker

(4) Tablet computers

- Settings for more than 150 tablet computers
- Connection to the access point

(5) LMS server (Moodle) and DB server + FileMaker

- LMS server
 - Personal computers, tablet computers, smartphones
 - within and outside the campus

(1) An electronic blackboard system that uses ICT

- Replacement of blackboards with whiteboards
- Introduction of projectors with the functions of an electronic blackboard

(2) Software for making teaching materials (STORM Maker)


- Two licenses for liberal arts and natural science (general education) respectively. Three licenses for the specialized five departments respectively.



A screen of materials selection for making teaching materials (STORM Maker)

(5) LMS server (Moodle) and DB server + FileMaker

- Use of the LMS server
 - “student evaluation” (students)
 - “report on active learning” (teachers)



“Student evaluation” using LMS (Moodle)

(5) LMS server (Moodle) and DB server + FileMaker

- “DB server + FileMaker”
 - DB processing for visualizing the learning outcomes
 - Visualization

(2) Software for making teaching materials (STORM Maker)

- Installing one license in a lending-laptop stored in the library by each department
- Use of the software by students for making study materials

(3) Lease and maintenance operations of wireless LAN device

- Setting up of wireless LAN in all classrooms
- Two access points for wireless LAN in each classroom
- Unauthorized access prevention

Summary

- Acceleration of Students’ Voluntary Learning by All the Faculty Members: A Challenge in NIT, Gifu College
 - GP and AP
 - Contents based on the suggestions of senior graduates
 - ICT-driven equipment
 - Flexible education by active learning methods

