E-1

東北地区６高専および函館高専とフランス技術短期大学（IUT）との交流について

○平川　武彦＊1・馬場　秋雄＊1・河合　博之＊2・藤木　なおみ＊3・菅原　隆行＊4・千葉　圭＊5・内山　潔＊6・車田　研一＊7

＊１八戸高専、＊２函館高専、＊３仙台高専、＊４秋田高専、＊５一関高専、＊６鶴岡高専、＊７福島高専

キーワード：海外提携校との相互交流、比較教育、英語による技術教育、高専間連携、寮の活用

１．緒言

10 年前に八戸高専とフランス北部のリール Lille との学生２名の相互交流が始まった。現在は東北地区６高専と函館高専が参加し、フランス側はリール･アカデミー（大学区）の５IUT との交流に拡大し、３ヶ月の期間で受入（４～６月）30 人、派遣（９～11 月）30 人の規模となっている。拡大の経過と交流内容（南仏の Aix-en-Provence と交流も含め）を述べる。

2. IUT について

技術短期大学 IUT(Institut Universitaire de Technologie)は、1965 年にフランスで創設された大学に併設された技術（工業系と経営商業系）２年課程の短期大学である。**演習や実験･実習**の教育効果を上げるために書類選考により**定員**を守っているため、フランスの多くの大学が過剰な学生を抱えうまく教育が機能していないのに対して、IUT は教育効果を上げ、**進学就職に実績**を上げている。多くが規定年限で**卒業資格** DUT(Diplôme Universitaire de Technologie)を取得して、Post-DUT 課程（高専の専攻科に相当）や大学の学部課程に進学し、１年で Licence（**学士**）を取得し、卒業後 10 年以内に、フランスでの技術者（Ingénieur）の資格となる BAC+5（大学５年、Master 修士）の資格を取得する。
現在 26 種類の学部、116 IUT に増大している。

３．交流の内容

「**学寮を活用した英語による技術教育**―フランス技術短期大学(IUT)と東北地区６高専および函館高専との相互交流」として日本学生支援機構（JASSO）の平成 26 年度海外留学支援制度プログラムに受入と派遣で採択（SSSV を含め４年連続）されている。

１）フランスからの学生の合同研修発表会の実施　IUT の学生にとって、研修評価は学生の就職や進学に大きく影響する。評価は 20 満点、

①英文研修レポート（30～80 ページ）、
②英語でのプレゼンテーション、
③行動評価表（研修先の指導者の評価とコメント）を派遣 IUT が総合評価を決定する。

一般にフランスの成績評価は厳しい、多くの学生が東北地区で研修をすると日仏の評価基準のズレや担当者や学校による成績のばらつきもあり、IUT 教員も参加しての合同研修発表会を実施することとなった。

第１回 2010(H22)年八戸高専（リールから２名の教員参加）。 2011(H23)年は大震災のため実施せず。
第２回 2012(H24)年仙台高専広瀬キャンパス（リール２名、カレー１名から合計３名の教員参加）、
第３回 2013（H25）年秋田高専（リール２名、ランス２名、カレー１の合計５名の参加、学生数が多い場合は２日間に、第４回も）
第４回 2014（H26）年八戸高専（リール２名、カレー1名、ベツーヌ１名（予定２名）４名の教員。

２）単位の取得　学生の発表後、日仏教員による合同の研修評価会を行い学生のプレゼンの評価を決定し、仏学生は成績･単位取得が決まる。

高専生は、派遣高専において帰国後「校外学習」等でこの研修の単位化をしている。八戸の場合、**①英文週報、②研修機関の評価書、③英文２頁のレジュメと 15 分の英語による研修発表会の評価、**これらを総合評価のうえ４単位を、事前研修関連で２単位を与えている。

３）学生自身による研修の評価　多くの学生がフランスでの英語を研修生活による**英語の運営能力を向上**させる（多くの場合：Toeic 100~200pt の up）とともに、寮生活や IUT での生活により日本とは異なる文化や行動様式の中から**コミュニケーション能力**の必要性を実感し向上させている。何よりも、若い時代に**友人**ができることが何よりの収穫だと考える。

４．最後に

東北地区６高専と函館高専の日本側とフランスのリール “A”, Béthune、Lens、Calais＝Boulogne、Valenciennes、南仏エックサンープロバンスの各 IUT の国際交流の担当者のご協力や配慮のおかげで、交流を継続することができました。この場を借りて感謝申し上げるとともに今後ともご指導やご鞭撻をお願いします。

お問い合わせ先
氏名：平川武彦
E-mail：hirakawa-g@hachinohe-ct.ac.jp

E-2

磁界の AR 表示システムの製作と課題

（小山高専 教育研究技術支援部 技術室[1]）
○加藤康弘[1]

キーワード：教材開発、AR、磁界の可視化、学生実験、電磁気学基礎

１．緒言

電気系の学科においては、電磁誘導現象を理解するためにエルステッドの実験やフレミングの振り子を使用した実験がよく行われている。これらの実験は、電流と力の向きや大きさを電流計や分度器等の簡単な機器・道具で測定出来るため、電磁気学の基礎を理解する上で最適である。一方で、磁界の強さについてはガウスメータ等の専門的な測定器が必要になり、その形状については多点の測定値を判断して初めて判明するなど、敷居が高い部分があるため深く掘り下げられないことが多い。これに対し、AR(Augmented Reality：拡張現実）技術を取り入れた測定システムにより多点の測定と表示を補助出来れば、短い実験時間の中でも磁界の解析が可能になり、初学者が電磁誘導現象を深く理解する助けになると考えた。

本稿では、この磁界の AR 表示システムの概要と現段階での問題点を報告する。

２．システムの概要

図１に磁界の AR 表示システムのブロック図を示す。システムは PC, Web カメラ, PC と接続可能なガウスメータからなり、ガウスメータのプローブの先端には立体 AR マーカを付けている。立体 AR マーカは、図２に示すように立方体の四面（前，後，右，左）に別の種類の平面 AR マーカを貼り付けており、Web カメラに映った面の種類とその平面角度から、立体的な回転角度が判断できるようになっている。PC 上のソフトウェアでは、一定時間ごとにガウスメータの値を取り込み、その時の Web カメラに映った立体 AR マーカの位置と回転角度を判断し、アニメーションを AR 表示する。これにより、磁界の発生している箇所をプローブでなぞることで、周囲の磁界の大きさと向きを AR 表示できる。

３．問題点と今後の課題

現在のところ、システムは完成しているが実用には至っていない。その理由は２つあり、１つは立体 AR マーカの位置や角度の精度が低い問題である。平面 AR マーカはカメラに対して斜めに映るほどに位置や角度の誤差が大きくなることから、立方体マーカが特定の回転角度の時にどうしても誤差が大きくなる。これに対しては、プローブの先端に付けるマーカを立方体より多面体とすることで、垂直に映るマーカが増え、精度が改善できると考えている。

もう一つの理由は、アニメーションの表現方法である。現在、細かな点群が磁界の N 極から S 極の方向へと流れ、磁束密度が大きいほど早く流れるようになっている。この方法だと測定点ごとの方向の微小な違いが影響して全体的な形状を把握しにくい。これに対しては、別の表現方法に切り替えるか、平滑化フィルタのようなもので表示を安定させたいと考えている。

今後はこれらの改善の後に、本システムを用いた際の教育効果の検討を行う予定である。

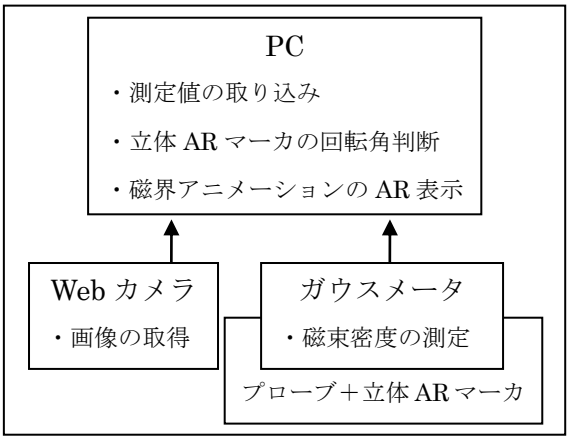

図１　AR 表示システムのブロック図

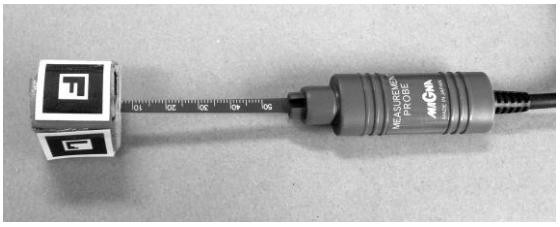

図２　プローブと立体 AR マーカ

謝辞
本研究は JSPS 科研費 26910022 の助成を受けたものです。

お問い合わせ先
氏名：加藤康弘
E-mail：kato@oyama-ct.ac.jp

E-3

幻想的文学入門

（函館高専一般科目、英語科）

David Taquet

キーワード：文学、幻想的、fantasy、fantastic、fairy tales

1. Introduction

In this presentation, we will talk about a literary genre which is very popular and well-liked in Japan but yet very hard to explain. What is called 幻想的文学 in Japanese is actually a very wide genre. Indeed the appropriate word should be "fantastic" or "imaginary". We will thus divide our presentation into 3 parts: the marvelous and fairy tales, modern fantasy, and finally gothic and horror.

2. Fairy Tales

The marvelous is what people most often think of when they study fairy tales. The origins of the genre are extremely old since antique Greece already loved these stories told by Aesop in 550 BC. Fairy tales integrate the marvelous as a context, a world with its own rules, but usually presented in short stories, with seemingly simple morals. However, the marvelous fairy tale which we know today appeared on its form in 15-16th century France and Germany. Originally, fairy tales were not meant for children, quite the contrary as many tales were cruel and scary. Over the years, and with the influence of a few European authors, the tales became popular among families, and especially children.

Fig 1. Little Red Riding Hood.

3. Modern Fantasy

A second important genre is Modern fantasy, which is probably well-known among Japanese readers. There are a few important differences between fairy tales and fantasy. Since the latter usually tries to separate its own world from ours, and focuses much more on the hero and his/her path to adventure and glory. Most modern fantasy stories include the same themes, revolving around a quest, the use of magic and weapons to defeat strange creatures like dragons. Finally, the scope and thus length of the novels is much more consequent than fairy tales.

4. Gothic and horror

Finally, the gothic and horror have one very of clear purpose: to shock and scare the reader. Whereas readers have always enjoyed a good scare, the gothic and horror have been proper genres for a relatively short period of time. Starting in the 18th century in industrial England, the gothic focused on the inner darkness of its anti-heroes, and gloomy locations such as castles and ruins. As In Japan the term gothic may be confusing, we will briefly talk about two extraordinary characters of British literature which the audience can relate to: Dracula and Frankenstein.

Fig 2. The real Dracula, Vlad Tepes.

4. This presentation is mostly designed for an audience who enjoys reading and would like to understand the incredible richness which is hidden in the world of 幻想的文学.

お問い合わせ先
氏名：David Taquet
E-mail：dtaquet@hakodate-ct.ac.jp

E-4

サレジオ高専学生 TA を活用したモンゴル工業技術大学での出前理科教室の実施と教育効果の分析

（サレジオ高専　機械電子工学科[1]、情報工学科[2]、一般教育科[3]）
○ 三木克尚[1]・花野紘平[1]・竹内想[2]・吉田薫史[2]・塩原覇也人[1]・伊藤光雅[3]

キーワード：モンゴル工業技術大学，理科教室，教育効果，アクティブラーニング

１　はじめに

サレジオ高専では、学生ティーチングアシスタント(TA)を活用してものづくり理科教室を実施している。本取り組みでは、ものづくり理科教室を日本のサレジオ高専とモンゴルのモンゴル工業技術大学内にあるモンゴル高専にて実施した。

本稿では、サレジオ高専生とモンゴル人学生から取ったアンケート調査の結果をもとに、そこから見えてくる理科教室に対する課題と学生への教育効果を分析して報告する。

２　理科教室を実施するに至る過程

モンゴルのウランバートルにあるモンゴル工業技術大学は、2013 年の 10 月から日本の高専をモデルとした、新たな教育システムの構築を推進している。

サレジオ高専では、2011 年からマレーシア工科大学高専留学プログラムとの物理教育に関する遠隔授業を実施してきた。2014 年から、今までマレーシアで行ってきた先行研究を活かして、サレジオ高専とモンゴル工業技術大学において物理教育に関する遠隔授業を実施する。またこの取り組みの一環としてものづくり理科教室がある。この理科は、学生ティーチングアシスタント(TA)を活用したアクティブラーニングの実践教育として展開する予定である。

３　理科教室の展開手法

サレジオ高専とモンゴル工業技術大学において、ものづくり理科教室を同じテーマとして実施した。今回実施したものづくり理科教室は３ヶ年計画（表１）としてサレジオ高専が開いている小学・中学生を対象にした公開講座と連動している。学生ティーチングアシスタント(TA)は、日本国内で小学・中学生を対象にした公開講座のアシスタントとして講座に参加することで、理科教室実施上の注意点を確認することができ、モンゴル工業技術大学における理科教室への備えをする。

表１　理科教室３ヶ年計画

実施年度	モンゴル工業技術大学（ものづくり理科教室）
2014 年	テーマ：光センサーロボットを活用したライントレース競技 a)　オリエンテーション、講義 b)　ものづくり実習 c)　結果・表彰 d)　2 国間プレゼンテーション
2015 年	テーマ：簡易リニアモーターカーの作成と周回コース競技 a)　オリエンテーション、講義 b)　ものづくり実習 c)　結果・表彰 d)　2 国間プレゼンテーション
2016 年	テーマ：3 原色 LED を使った電子工作 a)　オリエンテーション、講義 b)　ものづくり実習 c)　結果・表彰 d)　2 国間プレゼンテーション

４　おわりに

モンゴル工業技術大学-ものづくり理科教室は、9 月 16 日・17 日にモンゴル人学生対象で実施した。今回のものづくり理科教室では、実施の後に受講生とであるモンゴル人学生へアンケート調査を実施して、基礎的なデータを取ることができた。結果として、2 つの課題が明らかになった。1 つ目は意思疎通の問題があったこと。2 つ目は時間制限により技術を全て伝えることができなかったことである。

今後この課題を改善するために、言語能力の向上とともに限られた時間内でより的確により丁寧に技術を伝えられる能力の向上により来年度以降もものづくり理科教室を実施していく予定である。

お問い合わせ先
氏名：三木克尚
E-mail：s12448@salesio-sp.ac.jp

E-5

高専学生に向けた電子工作における学習教材の研究 −電子楽器を題材とした学習キットおよびその支援ツールの開発−

（仙台高専専攻科生産システムデザイン工学専攻[1]、教育研究技術支援室[2]）

○豊田理乃[1]・本郷哲[1]・田中ゆみ[2]

キーワード：高専，工学教育，学習教材，電子工作，支援ツール

1．はじめに

高専での授業において，学生らが学習内容の難しさについていけずに苦労する場面が度々見受けられる。高専の教育課程は学年が上がるにつれ専門科目の割合が多くなる“くさび型”の授業方針をとり，修了時には大学工学部卒業程度の専門知識が得られる[1]が，それ故に基礎知識が得られていないと授業を理解することは難しいと考えられる。そこで，本研究では高専学生を対象とした電気回路の基礎や電子部品の仕組み等の理解を深められ，かつ楽しく学べる学習キットと，その学習キットの支援となるようなツールからなる電子工作における学習教材の開発を行った。

２．学習キットの開発

本キットでは，電子工作の学習理解に必要な知識として，基礎物理学で学ばれる電流と電圧，オームの法則を基盤とし，電子回路の基礎や電子部品の仕組みを学習する。また，題材としては電子楽器を採用し，興味関心を引きつけ，学習意欲を向上させる効果を狙う。電子楽器は，Arduino を使用して作成する Auduino[2]を学習キット用に改良したものを採用しており，可変抵抗器や CdS セルでピッチやディケイを変化させて演奏することができる。本キットはブレッドボードや LED 等の学習や電子楽器製作に必要な部品と，解説や組み立て手順が記されたテキストからなる。学習の流れとして，最初にブレッドボード上で簡単な回路を作成して原理の学習を行い，その後に電子楽器の回路の組み立てを行う方式をとる。

３．学習の試行とアンケート調査

本キットが学習の支援を担えるかを検証するため，学習の試行及びアンケート調査を行った。対象は電気の基礎部分を既に学習している 2 年男子１名と，電気の基礎においては初学者である 5 年女子１名の計 2 名である。はじめに，本キットでの学習を試行し，その後に学習とテキスト全般を評価してもらうアンケートを実施した。結論として，本キットで高専生の学習の支援が担えると考えられるが，初学者にとっては更に段階を踏んで難易度を上げていく等の配慮が要されるキットであった。

４．支援ツールの開発

３章の初学者への配慮が必要であるという結論から，初学者でも容易に学習理解ができるような支援ツールの開発を行う。部品にかかる電圧や抵抗の変化を視覚的に捉えやすくすることで，学習者の理解を促進する。ツールの開発環境として，画像やアニメーション描画，さらに Arduino との連携が得意とされる processing を採用した。図１は，部品から取得した電圧の値を支援ツールで表示した結果である。画面右上部で部品にかかっている電圧値を数値で示し，画面中央部で時間経過によって変化する電圧をグラフ表示する。グラフ描画の一時停止や，電圧の値を保存する機能を実装している。

５．今後の展望

４章の支援ツールではグラフ表示や電圧の値を保存するといった機能を実装することができた。しかし，グラフがなめらかな曲線で描画されない，時間軸の表示が未実装等の問題や，細かなバグを早急に解決する。また，支援ツールの参考となるオシロスコープの学習を進め，ツールに必要な機能を検討する。

図１　学習キットの支援ツール

【参考文献】
[1]田中ゆみ,東北大学修士論文, 2013.
[2]Peter Knight,Auduino, https://code.google.com/p/tinkerit/wiki/Auduino(2013 年 3 月現在)

お問い合わせ先
氏名：豊田理乃
E-mail：a1401067@sendai-nct.jp

E-6

SAP を活用した高専版簡易 APWS の試行

（阿南高専創造技術工学科[1]、東京大学大学院新領域創成科学研究科[2]、東京大学大学総合教育研究センター[3]）

○松本高志[1]・吉田　墨[2]・栗田　佳代子[3]

キーワード：アカデミック・ポートフォリオ、ワークショップ、FD 活動

１．はじめに

阿南高専は、文部科学省による「平成 26 年度大学教育再生加速プラグラム」に採択された。この事業には国公私立大学・短大・高専から多数の応募があり、本校のプログラムは全国の高専から 4 件のみ採択されたうちの一つである。本校のプログラムは学修成果の可視化を目指すものである。本校のプログラムは 4 つの取組からなり、その内の一つにアカデミック・ポートフォリオ(AP)の作成を通して、教員の振り返りによる教育改善の確立がある。

本稿は労力を要する AP 作成について内省を重視しつつ作成労力を軽減する簡易版の AP ワークショップを試行した結果を報告する。

２．アカデミック・ポートフォリオについて

AP とは、高等教育機関の教員にとって業務の 3 本柱と言える教育、研究、サービス活動のバランスとその有効性を自己省察とエビデンスによって明らかにするものである. 米国の第 1 人者である Seldin 氏によると、人事評価にも教育改善にも活用できるとされている。このために AP は 15 ページ程度の本文とエビデンスで構成される。阿南高専では、既に 80%以上の教員がティーチング・ポートフォリオ(TP)を作成しており、教員の内省について一定の共通認識を共有できている。現在、日本では既 TP 作成者が 2 日あるいは 2 日半のワークショップに参加し AP を作成しており、時間と労力を要するものである。

そこで、本校の取組においてはできるだけ多数の教員が振り返りを教育改善に活用できるよう、本文 15 ページの書類を作成しないが、内省を行える簡易なワークショップの導入も検討している。

３．構造化アカデミック・ポートフォリオ

AP 作成をサポートする目的で、栗田氏らにより構造化アカデミック・ポートフォリオ(SAP)が開発されている。SAP は AP に明示的に構造を与えたもので、その全体像を可視化するチャートを伴い、これと連動した形で項目が生成される。これにより AP 作成による教員活動の内省と展望が容易になることが期待されている。しかし、このチャートは大学教員を対象に作成されており、高専の教員に最適かどうかは不明であることから、作成ワークショップを開催し、その改善について検討した。ワークショップには阿南高専の 5 名が参加し、その中には既に AP を作成済みの者が 2 名いた。作成後にアンケートを実施した。図 1 および図 2 に代表的な質問に対する結果を示す。図 1 から SAP チャート作成について肯定的な意見ばかりであることがわかる。図 2 からは将来の活動方針に対して有効であることがわかる。

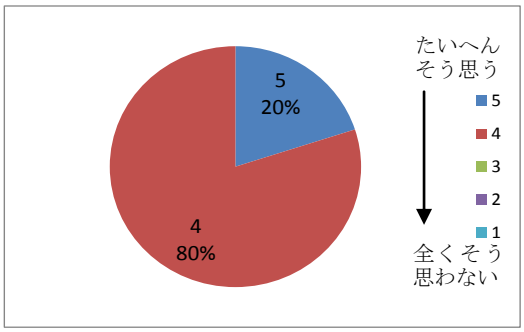

図 1　SAP チャートを作成して良かった

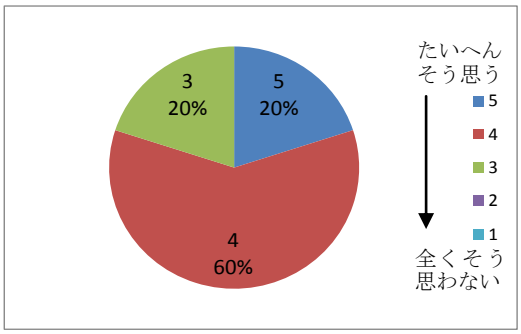

図 2　今後の活動方針が明確になった

４．おわりに

今回はまだ参加者が少ないが、ワークショップ後にはチャートの修正点が提案されたり、時間配分の意見が出されたり、有意義な成果を得ることができた。今後も改善してワークショップを継続させて行く予定である。

お問い合わせ先
氏名：松本高志
E-mail：matumoto@anan-nct.ac.jp

E-7

高専超小型人工衛星実現に向けた受信協力体制の検討

（奈良高専情報工学科）
○浅井文男

キーワード：高専連携、宇宙人材育成、超小型人工衛星、衛星地上局

近年、モデルロケット・模擬人工衛星(CanSat)開発コンテストや超小型人工衛星(CubeSat)開発プロジェクトに代表される実践的な宇宙航空科学技術者教育が世界規模で進展し、我が国においても高等教育機関のみならず、数多くの中等教育機関も参画するようになっている。このような状況に対応するため、高知、徳山、香川、奈良、新居浜、明石、群馬、鹿児島の国立８高専の教員有志がワーキンググループ「高専スペース連携」を結成し、高専における宇宙開発・観測関連技術者教育の活性化を図るための活動を続けてきた。

活動の成果を実現するべく、「国立高専超小型衛星実現に向けての全国高専連携宇宙人材育成事業」を提案書にまとめ、文部科学省の平成 26 年度宇宙航空科学技術推進委託費に応募したところ、採択されるに至った。これを受けて全国の高専が参画・連携できる、モデルロケット・CanSat・CubeSat の実践的な開発教育を軸に据えた教材開発や講習会開催などの具体的な活動プログラムの計画立案に着手している。これらの活動の目的は人材育成であるが、目標は CubeSat のフライトモデルを完成させ、打ち上げ・運用し、ミッション達成を実現することである。そのため、衛星運用を想定した図１に示す８高専地上局ネットワークを構築し、大学衛星を利用した追尾・受信トレーニングや、テレメトリデータの解析実習など、衛星運用関連の知識や技術の習得を図る教材作成やセミナーも計画している。

高専シンポジウムでは地上局ネットワークの進捗状況と、全国高専規模の受信協力体制を実現する教材装置の検討試案を報告する。

謝辞

高知、徳山、香川、新居浜、明石、群馬、鹿児島の各高専の、今井、高田、北村、村上、若林、梶村、平社、篠原の各先生には有益な連携・協力・支援を頂き感謝申し上げます。

お問合わせ先
氏名：浅井文男
E-mail：asai@info.nara-ka.c.jp

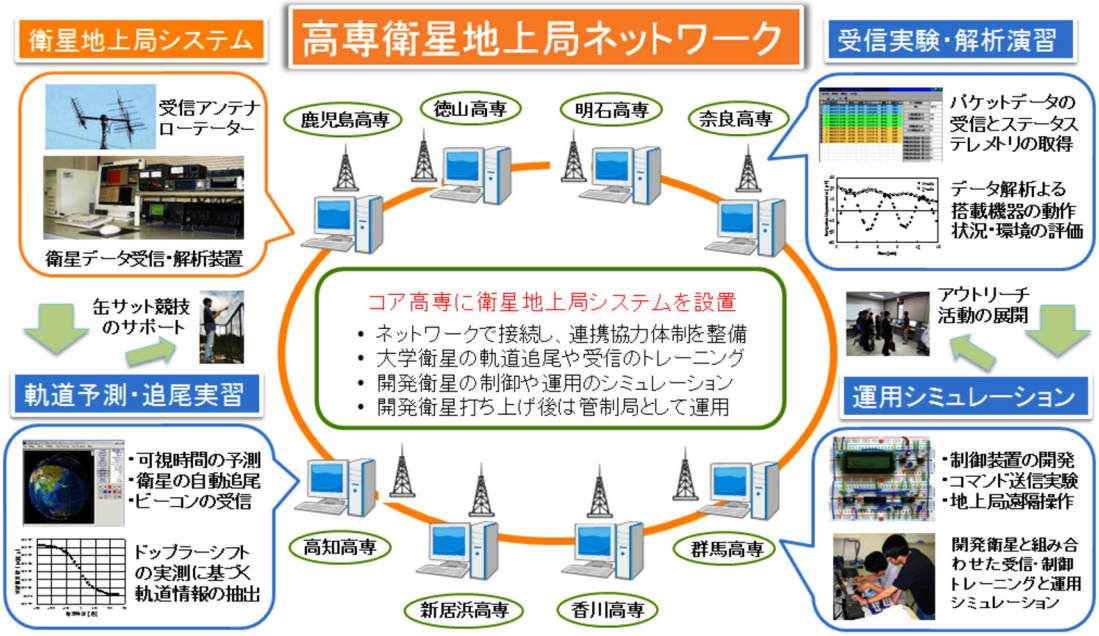

図１　８高専衛星地上局ネットワークによる宇宙人材育成教育

E-8

DIG を用いた防災コンテストの実施

（明石高専機械工学科[1]、明石高専都市システム工学科[2]）
○岩野優樹[1]・石内鉄平[2]

キーワード：PBL、LEGO MINDSTORM、防災教育

１．はじめに

本校では平成 24 年度から、文科省の大学間連携共同教育推進事業として「近畿地区 7 高専連携による防災技能を有した技術者教育の構築」を実施している。本報告は、そのプログラムにおける一取り組みとして、DIG を用いて学生に地域の防災について考える機会を設け、防災意識を高める。その後、その地域で災害が発生したと仮定し、各種災害対応を課題として、それら課題に対応するロボットを LEGO MINDSTORM で製作し、コンテスト形式で競う。これらの過程を体験することにより、技術者としての強みを活かしながら能動的に防災・減災に取り組む人材の育成を目的とする。本稿ではその実施内容について述べる。

２．実施概要

コンテストは、本校機械工学科 1 学年の機械工学実習 I の中で実施した。本章では、実施の概要について述べる。

２．１　スケジュール

コンテストは、以下の流れで 8 週（1 週 90 分）にわたって実施する。

【1,2 週目】ガイダンス、DIG の実施、サンプルロボット組立、企画会議
【3,4 週目】テーマ紹介、アイデア会議、ロボット製作、プレゼンテーション資料作成
【5,6 週目】プレコンテスト、ロボット改良
【7,8 週目】プレゼンテーション、コンテスト、相互評価

２．２　災害図上訓練（DIG: Disaster（災害）、Imagination（想像力）、Game（ゲーム））

DIG とは地域で大きな災害が発生する事を想定し、地図上にペンを用いて、危険が予測される地帯または事態を書き込んでいく訓練のことである。これを行うことで、事前の危険予測、避難経路や避難場所の検討が行われ、それを参加者の間で共有することができる。本講義では、明石市内の地図を用いて DIG を行い、学生に学校近辺の地域で災害が起こった際の防災・減災について考える機会を設ける。

３．コンテストの実施

コンテストでは、DIG を行った際に問題となると考えた事項を中心に、明石市内の地図をフィールドとし、以下の課題 A~E を設定する。

図１　DIG を行った後の地図

A. 工場内全体へ事故の伝達
B. 消防車の動線確保
C. 要救助者の搬送
D. 駅方面への動線確保
E. 要援護者の搬送

コンテストは、各班 3、4 名に分かれ、自分たちのロボットの工夫やコンセプトを PowerPoint を用いて、1 分 30 秒でプレゼンテーションを行う。そして、LEGO で製作したロボットを用いて 3 分間の競技を 2 回行う。競技の様子を図 2 示す。

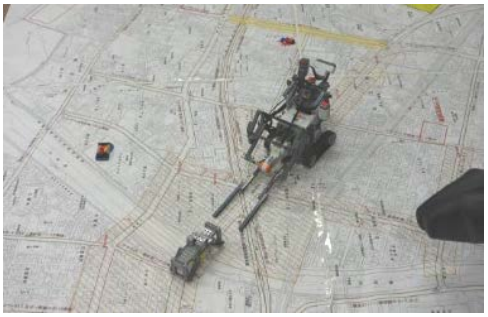

図２　コンテストの様子

各班積極的に様々なアイデアを出し、各種センサを用いながら課題にトライしていた。

４．おわりに

本報告は、DIG とコンテストを行うことで、技術者としての強みを活かしながら地域の防災に取り組む人材の育成を目的とした。今後はさらに内容を充実させるとともに、高学年になるにつれて継続的かつ段階的に難易度を上げていく教育方法についても検討する。

お問い合わせ先
氏名：岩野優樹
E-mail：iwano@akashi.ac.jp

E-9

海外における環境動態調査の実践を通じた高専生向け技術英語の検討

（苫小牧高専環境都市工学科[1] 苫小牧高専文系総合学科[2]）

○梶原碧[1]・栗山昌樹[1]・渡辺暁央[1]・小野真嗣[2]

キーワード：環境動態調査、リモートセンシング、英語語彙分析

１．研究背景

地球環境問題の解析にはリモートセンシングが有効な手法のひとつだと考えられている。衛星データを入手するために英語のホームページ Earth explorer を使って、学生が主体となって環境動態調査を行う方法を検討した。その結果、高専生には十分な英語語彙を有していないことが明らかになった。そこで本研究では、その原因を解明することを目的に英語語彙の分析を行う。

２．英語語彙分析

２－１　アンケート

Earth explorer のユーザー登録ページで出てくる英語語彙を、本校環境都市工学科の学生に、意味をしっかり覚えている語を 5 とし、理解力に応じて 5 段階に分類してもらった。また、北海道大学英語語彙表を用いて、それらの語彙を中学必修、高校必修、大学受験、大学基本、大学応用と分類した。

２－２　英語の教科書による分析

アンケート結果のうち①中学必修単語で理解力が低かった単語、②高校必修単語で学生の理解力が 5 であった単語に着目する。

登録ページにでてくる中学必修単語のうち①に相当するのは 20%ある。高校必修単語のうち②に相当する単語は高専 1 年で 7%、5 年で 22%である。それらの語彙の分析には英語の教科書(中学は sunshine、高校 1、2 年は DAILY、高校 3 年は PREMIUM READER)の巻末資料にある新出語句のリストを使い、該当する単語がいつ学習したのか分析した。

３．分析結果

中学単語の分析結果を図 1 に示す。①に相当する語は全部で 46 単語あり、そのうち中学で既習した語はおおよそ半分の 25 単語あった。これらの語の理解力が低かった一因として、本文ではなく練習問題の部分で取り扱われているなど、勉強不足になりやすい要因があったと考えられる。また、(3) (4)のように、リストに出てこない語は 5 単語あった。これは脱ゆとりに伴い教科書が改正されたので、学習する機会が失われた語である。

高校単語の分析結果を図 2 に示す。②に相当する語は全部で 9 単語あった。そのうちの 7 単語は中学で既習しているので、高い理解力を示したと考えられる。すなわち、高専で新しく習った語の習熟度が低いといえる。

(1)教科書に載っていた語
plan, south, base, continue, enter, field, and, other, the, use, change, country, cover, else, example, fire, group, important, land, note, science, water, follow, order, wrong,【25 語】
(2)高校の教科書に載っていた語
allow, least, none, nor, area, real, 【6 語】
(3)中学の教科書では非掲載であったが、高校の教科書では中学で既習したとみなした語
state, college, past, 【3 語】
(4)中 2 の教科書では中 1 で学習したことになっているが、実際は中 1 で学習していない語
company, step,【2 語】
(5)中学・高校の教科書のリストになかった語
business, including, product, address, general, government, neither, value, public, nation, 【10 語】

図 1.　①に相当する語彙の分析結果

(1)教科書に載っていた語
access,【1 語】
(2)中学の教科書に載っていた語
check, map, phone, save, wish, information, date,【7 語】
(3)中学・高校の教科書に非掲載であった語
select,【1 語】

図 2.　②に相当する語彙の分析結果

４．まとめ

中学必修単語であるにも関わらず理解力の低かった語彙には、中学で習わなかった語や脱ゆとりの影響で学習する機会が失われた語があった。一方で、高校単語の習熟不足も明らかになった。それらを踏まえて、画像入手の手助けとなる英語教材の開発を目指す。

お問い合わせ先
氏名：栗山昌樹
E-mail：kuriyama@civil.tomakomai-ct.ac.jp

E-10

赤外線信号を音響変換する教材

（産技高専ものづくり工学科）
山本広樹

キーワード：赤外線リモコン，マイコン，コード分析，教材，公開講座

１．はじめに

赤外線リモコンの送信信号を音に変換して再生する教材について紹介する．本教材は，中学生向けの TV リモコンの仕組みを学ぶ公開講座を機会にまとめたものである．目的は,「赤外線リモコンから送信される信号の分析ツールを受講生自身が作る」教材の提供である．

２．教材の基本的構成

教材は赤外線受信モジュールとマイコン，圧電スピーカから構成される．リモコンから送信された赤外線パルス列を受信し，マイコンにより 2 進数によるデータ列へ変換後，一時的にメモリへ記憶する．次に，この記録した受信データ列の各 bit を 8bits 毎に区切りながら，“1”と“0”で音程を変え，圧電スピーカから音として再生する．一定時間の無音期間を設け，読み取り易さと書き取り時間に配慮する．

N 社の TV リモコンの場合，1 回あたりの送信時間は約 58.5～76.5ms である．この内，送信の開始と終了を示す信号部分を除いたデータ部分 32bits を 40s 程掛けて音として再生する（500 倍以上のスロー再生となる）．

上述の処理は 8bit,クロック 1MHz,プログラムメモリ 512words,RAM10Bytes 程度のローエンドマイコンにて実装可能である．情報提示に LCD 等を使用しない分，低コストである一方，音を聞いて情報を記録する動作が手を動かし，受講生の関心を促す効果がある．

３．具体例

（その１）リモコンの赤外線信号を音に変換する基本機能のみを実現する最小構成は，Microchip 社 PIC10F200 等のローエンド 8pin マイコンと 3V 動作可能な赤外線受信モジュール，圧電スピーカ，ボタン電池の組合せで実装できる．Fig.1 に LED を加えた教材の主要部品例を示す．部品の費用は 1 セット約 300 円弱．

（その２）基本機能へ振動モータとブラシによるアクチュエータを付加し，ミニロボットキットとした例を Fig.2 に示す．赤外線信号の音響変換機能の他，TV リモコンによる移動操縦と自動動作機能を備える．組立は挿し込み式で 2～3 時間程度で可能．部品の費用は 1 セット約 900 円弱．16 名の中学生を対象としたオープンカレッジ講座（5 時間）にて実際に使用した．

Fig.1 Basic parts

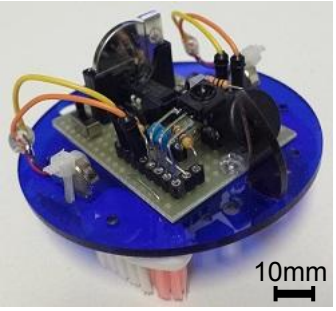

Fig.2 Example (finished)

４．用法

本教材は，工作教材として組み立て後，座学を補助する実験装置として利用する．例えば，リモコンの各ボタンがもつ情報コードを調べ，コードの規則性を考察する，複数のリモコンを分析し，メーカによる違いを見つける，押したボタンを当てるゲームを行う，といった課題や技術説明の実験に活用することができる．

また，講座終了後は，自宅で身近なリモコンを調べることができ，学習を促すことに繋がる．

５．その他

最小構成の場合，部品点数が少なく，構造の簡単なマイコンでプログラムの難易度も低い一方，細かなタイミングに配慮しながら小さなプログラムにまとめる必要がある．そこで，コンピュータの動作原理を解説する授業において，アセンブリ言語を用いたプログラム作成と動作確認の演習課題教材としても利用できる．

６．おわりに

高専では，生涯学習からものづくりまで様々な公開講座が実施されている．中でも，若年層を対象とした比較的長時間の座学では，受講生の集中力を持続するための工夫が重要になる．

本教材は，座学と連携して使用することにより，受講生の理解促進と集中力の持続効果を狙ったものである．高専授業への利用も踏まえつつ，今後も，実際に手を動かす作業を講座へ組み込むための低コスト教材を考えて行きたい．

お問い合わせ先
氏名：山本広樹
E-mail：yamahiro@acp.metro-cit.ac.jp

E-11

ジェネリックスキル測定テストの実施と結果分析報告

（仙台高専広瀬キャンパス）
○奥村俊昭・矢島邦昭

キーワード：基礎力、ジェネリックスキル、問題解決能力、コミュニケーション能力、能力測定

１．はじめに

経済産業省が打ち出す「社会人基礎力」[1]や中央教育審議会答申が定義する「学士力」[2]にみられるように、大学教育を通じたジェネリックスキル（基礎力）育成への期待が高まっている。現在の社会に求められている人材は高度化・多様化がすすむ中、高専においても学生の力を最大限に伸ばし社会の要求に応えられる人材の育成が必要である。学生が社会で求められている能力を意識化し、自身の現状を客観的に把握することができれば、高専での学びをより主体的なものにできると考えられる。

２．基礎力育成の取り組みと能力測定

仙台高専広瀬キャンパス（以下、本校）専攻科では、平成 19 年度より社会人基礎力を意識した PBL 教育に取り組み[3]、社会人基礎力を自己評価してきた。しかし、評価水準は学生個人の主観でしかなく、どれ程社会で通用するかは不確かであった。そこで、主観的評価に頼らずに基礎力を測定できる PROG (Progress Report On Generic Skills)テスト[4]を実施することにした。これは、大学生約 11 万人以上の受験実績があり、実社会で活躍する若手リーダー層のデータを教師モデルとして扱うことで、その評価水準は社会で通用する可能性を示している。このテストでは、実践的に問題を解決に導く力「リテラシー」と、周囲の環境と良い関係を築く力「コンピテンシー」を測定する。

平成26年10月に本校専攻科情報電子システム工学専攻 1 年生 29 名、2 年生 35 名、計 64 名に対して PROG テストを実施した。

３．測定結果の分析

表 1 にリテラシー総合とコンピテンシー総合の平均を示す。大学生全体と比較して、本校専攻科生が上回っている。特にリテラシー総合については非常に高い値となった。そのリテラシー要素を詳細に分析すると、「構想力」（さまざまな条件・制約を考慮して解決策を吟味・選択し具体化する力）が大学生と比較して高い値だった。コンピテンシー総合は、専攻科 2 年生よりも専攻科 1 年生が高い値となった。表 2 に示すように、専攻科 1 年生は対人基礎力の「親和力」や対自己基礎力の「感情抑制力」が高い傾向だった。一方、対課題基礎力の「計画立案力」が理工系大学生と比較して低く、より詳細に分析すると「目標設定」「シナリオ構築」「計画評価」が低かった。本校学生の特徴として『段取り』が弱点という傾向が見えてきた。

表 1：PROG テストの結果(総合)
（それぞれの能力を 7 段階で評価した平均値）

	専１年	専２年	大学生全体
リテラシー総合	5.6	5.6	3.8
コンピテンシー総合	3.8	3.3	3.2

表 2：コンピテンシー　大・中分類の抜粋
（大学生は工学・理工学・情報工学等専攻）

		専1年	専2年	大学3年	大学4年
対 人 基礎力平均		4.0	3.4	3.4	3.5
対自己基礎力平均		3.9	3.5	3.5	3.7
対課題基礎力平均		3.8	3.7	3.9	4.2
対 人	親 和 力	4.4	3.2	3.5	3.6
対自己	感情抑制力	4.0	3.5	3.4	3.7
対課題	計画立案力	3.4	3.3	3.6	3.9

４．おわりに

一度のテスト結果だけで本校学生の特徴を言い表すには不十分であるが、非常に有意義な結果が得られた。入学後の教育の成果として、どこの学年でどの能力の成長（開発）が進むのかを分析するには、全ての学年で測定テストを継続的に実施する必要がある。今年度末に、この測定テストを全学的に実施する計画を立てており、その分析結果に期待が持たれる。

参考文献

[1]経済産業省：「社会人基礎力」育成のススメ～社会人基礎力育成プログラムの普及を目指して～．(2007)
[2]中央教育審議会：学士課程教育の構築に向けて（答申）．(2008)
[3]藤原和彦、奥村俊昭、他：社会人基礎力を主体としたソフトウェアものづくり人材育成教育．論文集「高専教育」, Vol.34, pp.541-546 (2011)
[4]河合塾：教育の研究・開発｜PROG．http://www.kawai-juku.ac.jp/prog/

お問い合わせ先
氏名：奥村俊昭
E-mail：okumura@sendai-nct.ac.jp

E-12

離島における地（知）と技の継承

（広島商船高専 練習船広島丸[1]、広島商船高専 商船学科[2]）
○清田耕司[1]・大内一弘[1]・薮上敦弘[1]・大西流星[2]

キーワード：消滅可能性、離島、技術の継承、歴史の伝承、アーカイブス

１．はじめに

広島商船では、平成 25 年度大学 COC 事業「離島の知の拠点形成―離島高専の教育研究と離島の振興・活性化―」が採択された。

これは、大崎上島という離島にある高専として、町・住民の方々と連携・協力して離島のニーズに合った教育研究を検討しながら、地域の振興のための研究と社会貢献活動を行うものである。そこで我々は、「大崎上島の船舶に起因する**地（知）と技の継承**に向けて」として、いにしえの時代から、瀬戸内海における海上交通の拠点であり，船員の供給や造船業で発展した大崎上島で産まれた船や造船業を中心として、写真・文献資料の収集や造船関係者の聞き取り調査・研究を行い，資料のデータベース化の構築と観光資源として「**現代　大崎上島造船歴史ＭＡＰ**」を作成し、島の内外へ情報発信をすることで、離島観光の振興の一助を目指すものである。

２．消滅可能性離島

大崎上島は消滅可能性離島である。これまでの 30 年間の人口減の傾向から、直線的に推移すると 2040 年には０人となると推測がされている。大崎上島の近代産業史は、造船と柑橘類の栽培が主である。離島の課題は、島で育んできた文化・歴史を将来へ継承することである。離島課題解決と活性化を図るため明治期より島の産業の中心であった造船を調査・研究し、大崎上島の現代産業観光ＭＡＰを作成し、島の内外へ発信し、離島観光の振興の一助を目指すものである。

３．歴史文化研究会の立ち上げ

大崎上島町における地（知）と技の継承を目指し，大崎上島の発展と郷土の歴史・文化の調査並びに地域・行政・学校（教職員・学生）及び有識者相互の親睦と協力を図ることを目的として事業展開するため、「広島商船高等専門学校 COC 大崎上島歴史文化研究会」を設立した。

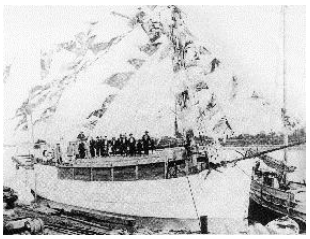

図１　昭和初期の進水式（大崎上島地域協議会提供）

４．アーカイブス化

大崎上島で造船業が発展し始めた明治期から昭和期にかけて、約 2,000 点を越える写真・航海日誌などの資料を収集している。

今後も引き続き、地域住民・町等の方々の協力を得ながら、船・海事に関わる写真等の資料収集を行い、随時デジタル変換を行い、アーカイブス化に取組む。また、観光資源となるようホームページによる情報発信はもとより、大崎上島観光歴史 MAP の作成によって、離島の活性化に一助となるように目指していきたい。

お問い合わせ先
氏名：清田耕司
E-mail：seida@hiroshima-cmt.ac.jp

E-13

仙台高専における大学教育再生加速プログラムの実施計画の報告

（仙台高専　情報ネットワーク工学科[1]、情報システム工学科[2]、情報電子システム工学専攻[3]、　知能エレクトロニクス工学科[4]、マテリアル環境工学科[5]、総合科学系文科[6]、電気システム工学科[7]）

○ 矢島邦昭[1]、高橋晶子[2]、柏葉安宏[3]、早川吉弘[2]、與那嶺尚弘[4]、熊谷晃一[5]、武田淳[6]、桜庭弘[7]、竹島久志[2]

キーワード：アクティブラーニング、Advanced Active and Autonomous Learning System、PBL

１．はじめに

仙台高専は平成 26 年度大学教育再生加速プログラム（AP）のテーマⅠ アクティブ・ラーニングに採択され、アクティブラーニング型授業、2 種類の PBL、マイペース完全修得学習の導入を行う。また、教員の教育能力開発、新たなカリキュラム開発、授業を効率的に実施するためのインフラ整備、実践支援を行う。授業実践だけでなく、到達目標設定、到達度評価を合わせて行う教育システムとして A^3 学習システムについて報告する。

２．AP の事業の全体像

平成 26 年度 AP に採択された本校の取組は、従来型の教育システムを抜本的に改変し、アクティブラーニングを取り入れた次世代型の教育システムを構築・実践するこが目的である。

本校では、これまでに、ICT を活用した自律学習を促すシステム「K-Skill」の開発（20 高専連携）、高専教育の質保証の仕組みの構築（7 高専連携、実施中）、ICT 機器を活用した協働学習による授業試行、および、アクティブラーニングを全学的に推進するための組織作り等を実施している。しかしながら、教員の教育スキルならびに意識不足、さらに、知識伝達のための授業が多いため学生の自律的な学習活動が不足しているというカリキュラム構成の問題が依然ある。これらを改善し、「高度な知識と世界水準の技術を有し、自律的、協働的、創造的な姿勢で地域と世界が抱える社会の諸課題に立ち向かい、科学的思考を身につけた人材、これからを生き抜くための 21 世紀型スキルを備えた人材を養成する」ために、従来型の教育システムを改変し、アクティブラーニングを取り入れた次世代型の教育システムを構築・実践することが求められる。そこで、本事業の取り組みにより、上記の人材を育成できる教育システムを構築する。

３．A^3 学習システム

前述の人材育成のために「確実な知識」、「思考力/発想力」、「実践力」さらに「社会人基礎力等の汎用的能力」を育むみ、多様なキャリアに対応するために個々の学生の能力・目標に柔軟に対応可能な新たな教育システムが必要となる。これには到達目標を設定し授業等を実践し、到達度を評価する仕組みが含まれる。到達目標は、モデルコアカリキュラムをベースに各学科の到達目標と評価項目、ルーブリックとする。授業等の実践においては、(A)アクティブラーニング型授業、(B)PBL、(C)マイペース完全修得学習の 3 種類の授業スタイルからなる教育システムの実現を目指す。

本事業では、授業実践だけでなく、到達目標設定、到達度評価を合わせて行う教育システム全体を構築する。このシステムを Advanced Active and Autonomous Learning System(先進的・能動的・自律的学習システム)の頭文字の 3 つの A を取って、A^3(A キューブ)学習システムと呼ぶ。

４．A^3 学習システムの実施

A^3 学習システムを全学的に実践するために (1) A^3 学習システムの実践と評価：A^3 学習システムを試行し評価をする。設計(Plan)→実践(Do)→評価(Check)→改善(Action)の PDCA サイクルを確実に実行する。これにより、単に「学生が能動的になって良かった」だけでなく、教育効果を確認し、次のよりよい授業設計に反映する。(2)教員の教育能力開発：全教員が A^3 学習システムの 3 つの教授スタイルのいずれかまたは全部を設計・実践でき、適切に学生の能力評価ができるようになるための研修を行う。(3)カリキュラム開発：A^3 学習システム型の授業のカリキュラム開発を実施する。

５．おわりに

本事業でのこれまでの具体的な取り組みとして、PBL と AL 授業に関して各 2 件、AL 授業への対応として 1 年生のカリキュラム検討について１件の報告を行う。

お問い合わせ先
氏名：矢島邦昭
E-mail：yajima@sendai-nct.ac.jp

E-14 Problem と Project が混在した PBL 型講義の事例報告 -新学科設立 5 年目の振り返り-

（仙台高専　知能エレクトロニクス工学科[1]、情報電子システム工学専攻[2]）

〇與那嶺尚弘[1]・大場譲[1]・柏葉安宏[2]・川崎浩司[1]・末永貴俊[1]・那須潜思[1]・馬場一隆[1]・林忠之[2]

キーワード：PBL、プロジェクト実習、知能エレクトロニクス製作、アクティブラーニング

１．はじめに

仙台高専では、アクティブラーニングや PBL（Project/Problem Based Learning）による授業改革に取り組んでいる。本稿では知能エレクトロニクス工学科（以下、本学科）で開講している PBL 型講義「プロジェクト実習」と「知能エレクトロニクス製作」での取り組みについて報告する。加えて、PBL を軸とした本学科のカリキュラム構成の現在の課題と今後の改善案についても述べる。

２．本学科での PBL 型講義の位置付け

本学科の特徴はいわゆる「ものづくり」に重点を置いた教育カリキュラムであり、「マイクロコンピュータ技術」「ハードウェア技術」「電子材料・デバイス技術」を柱としている。本学科は平成 21 年の県内２高専の統合にともない設立され、当初より PBL 型講義を導入している。

特に本学科では、「プロジェクト実習」と「知能エレクトロニクス製作」を複数人のチームによる PBL 型講義と位置付けており、多くの担当教員を割り当てていることが特徴である。

３．プロジェクト実習について

プロジェクト実習は第２学年で開講している。前期では工学実験の基礎を学ぶ。具体的には測定装置の使用法や、半田付けや 3D プリンタによるものづくりを行う。後期では、電気・電子回路や素子に関する実験実習を通して、実験に臨む姿勢や報告書の書き方を身につける。

また、後期の８時間（４コマ）については、プロジェクト実習の仕上げとして、ひとつの課題に対して複数人のチームごとに取り組む。チームで実験条件の検討や測定の方針を検討し、課題の解決に臨むことから、このプロジェクト実習は Problem を重視した PBL 型講義といえる。

４．知能エレクトロニクス製作について

知能エレクトロニクス製作は第４学年の前期で開講している。複数人でチームを作り、チームごとに電子機器、制御機器、計測機器の設計・製作、プログラム作成を行う。具体的には「NHK ロボコン」を小規模にしたテーマを与え、各チームで「ものづくり」をおこなう。

テーマを教員が与えることから、Problem 型の PBL の要素を含んでいるが、製作物の仕様策定、役割分担、スケジュール管理やマネージメントなどを行うことから、Problem と Project が混在した PBL 型講義である。また、自発的に課題解決に臨むことからアクティブラーニングの側面も強い。

なお、知能エレクトロニクス製作の製作物は、秋に開催される高専祭で出展しており、学内外の来場者から高い関心を得ている。また、高専祭に出展することにより、本学科の下級生が第４学年にどのような実験を行うのかを理解できるという効果もある。

５．課題

第５学年の「卒業研究」を実験実習科目の頂点とすると、第１学年の創造工学、第２学年のプロジェクト実習、第３学年の知能エレクトロニクス基礎実験、第４学年の知能エレクトロニクス製作というように、段階的に実験内容の専門性を高めるカリキュラム構成となっている。

しかし、現第５学年が本学科の第１期生であるため、本学科の教育カリキュラムの改善点が見えてきた。以下に主なものを列挙する。

- 学年ごとの実験内容に一貫性がない
- 座学の開講時期に不適合な箇所がある
- 第３学年で PBL 型講義が不足している

そこで我々は、第４学年の知能エレクトロニクス製作を実験実習科目のもう一つの頂点に位置付け、同科目に必要と考えられる実験項目や内容を第２学年と第３学年に導入することを計画している。また、プログラミングやマイクロコンピュータ関連の講義内容も見直す。なお、第１学年の創造工学は、来年度から全学的に PBL 型講義を導入予定である。

６．まとめ

本学科は旧仙台電波高専の３学科の教員で構成されているため、カリキュラムや実験内容の連続性に課題が生じていた。そこで PBL 型講義を柱として、実験実習科目のみならず一部の座学科目を含めて課題を改善する予定である。

お問い合わせ先
氏名：與那嶺尚弘
E-mail：yonamine@sendai-nct.ac.jp

E-15

八戸高専とフランス技術短期大学（IUT）との交流について

○馬場秋雄・平川武彦　（八戸高専総合科学科）

キーワード：海外提携校との相互交流、フランス IUT、学生引率

１．緒言

IUT はフランスにおいて、1966（昭和 41 年）に設立された Institut Universitaire de Technologie （略して IUT）という２年制の技術短期大学で、職業技術教育に強い特色をもつ教育機関である。現在、八戸高専（以下、本校）が代表校となり東北地区６高専および函館高専とフランス東北部のリール・アカデミーに属する 5 つの IUT（リール IUT が代表校）との間で協定を結び、日本側からは専攻科の１年生あるいは本科の５年生が、フランス側からは２年生の学生が、それぞれ学寮を活用しての英語による相互研修を行っている。

本校は、この他にフランス南部のエクサン・プロヴァンス IUT と協定を結び、その後、IUT を併設するエクサン・マルセイユ大学の統合によりマルセイユ IUT にも協定が拡張され、今日まで交流が継続されている。

本講演では、フランスへの学生派遣において八戸高専として初めてとなる引率についての報告および、派遣先 IUT についての紹介を行う。

２．リール地区 IUT への学生引率

今年度は、本校の専攻科１年生９名（リール４名、ランス２名、ベツーヌ２名、ヴァランシェンヌ１名）を引率することとなった。今までは、フランスの提携校への派遣においては学生たちのみで現地に行っていたが、教員が引率を行ったのは今回が初めての試みになる。

一行は９月２日、成田に前泊して翌日３日の便にて空路、パリ、シャルル・ドゴール空港へ向け出発。同日、現地時刻夕方に到着後、特別急行列車 TGV にて空港駅からリール・ヨーロッパ駅に移動。ホテルに到着したのは夜 10 時過ぎであった。翌日、それぞれの IUT へ移動。

いずれにしろ、現地の各 IUT とは事前にしっかりと連絡を取り合っていたので、順調に入寮することが出来た。また、担当の事務員、教員からも特に問題を指摘されることも無かった。

３．フランス北部地区各提携 IUT について

リールを中心としたフランス北部の 5 つの提携校についての概略を書く。カレーIUT はリールから鉄道で１時間半、それ以外の IUT もそれぞれリールから１時間以内の距離にある。

3.1　リール A IUT（リール第１大学に併設）

シャルル・ドゴール空港およびパリ北駅から TGV で１時間。リール駅から地下鉄で約 20 分。7 学科（企業経営、情報、応用物理、化学、生物工学、電気情報、機械生産）からなる。化学と機械生産以外のキャンパスのあるヴィルヌーヴ・ダスクはフランス初の都市計画で作られた都市である。今年度 9 月に、本校から機械生産学科に 2 名、化学科に１名、生物工学科に１名、計４名を派遣した。

3.2　ランス IUT（アルトワ大学に併設）

リール第２大学の支援で創設され、4 学科（企業管理経営、情報、コミュニケーション・ネットサース、商業技術）からなる。第２ルーブル美術館が近くにある。今年度９月に、本校から情報学科に２名を派遣した。

3.3　ベツーヌ IUT（アルトワ大学に併設）

リール第１大学の支援で創設され、6 学科（化学、土木工学、電気情報、機械生産、ロジスティック、ネット・コミュニケーション）からなる。近郊にブリジストンの工場がある。今年度９月に、本校から化学科に２名を派遣した。

3.4　ヴァランシェンヌ IUT（ヴァランシェンヌ大学に併設）

ル・モン・ウイ校舎に４学科（電気情報、機械生産、産業メンテナンス、企業管理経営）、ベルギー国境近くのモブージュ校舎に２学科（応用物理、情報）、カンブレ校舎に２学科（ロジスティック、商業技術）からなる。郊外の工業団地にはトヨタの工場が進出している。今年度９月に、本校から機械生産学科に１名を派遣した。

3.5　カレー・ブローニュ IUT（リトラル大学に併設）

４学科（食品工学、電気情報、情報、企業管理経営）からなる。食品工学科はフランス第１の水揚量を誇るブローニュ・シュル・メール漁港の岸壁に設立。他の３学科はカレー市内中心部にある。

お問い合わせ先
氏名：馬場秋雄
E-mail：baba-g@hachinohe-ct.ac.jp

E-16

ソフトウェア開発に特化したPBL型授業の事例報告

（仙台高専情報システム工学科[1]）
○安藤敏彦[1]・岡本圭史[1]・高橋晶子[1]・早川吉弘[1]

キーワード：PBL、ソフトウェア開発、作品製作、企業のソフトウェア開発

１．はじめに

本校は平成26年度をもって高度再編後の新学科が完成した。新学科では、旧学科より導入されていたPBL形式の授業形態をより推進し、アクティブラーニングやPBLによる授業改革に取組み、学生の自主性や問題解決能力、コミュニケーション能力の涵養を図っている。

本稿では、著者らが在籍する広瀬キャンパス情報システム工学科におけるソフトウェア関連科目のPBL型授業の事例を紹介し、ソフトウェア開発に特化した場合における効果および課題について報告する。

２．グループ型PBL

本節では、グループ型のPBLとして行っているプロジェクト実習、ソフトウェア分析設計の事例について報告する。

プロジェクト実習は第2学年で開講され、平成26年度で4年目となる。通年毎週2時間、前期をWebページ製作、後期を電気回路関連実験、キャリア教育に当てている。このうち、Webページ製作をPBLとして行っている。Webページ作成演習（5回）の後、PDCAサイクルを意識させながら、企画・設計（4回）、取材・実装(5回)、報告書作成・発表(2回)の3フエーズで製作を行う。5名前後で1つのWebページを作成するが、グループ分けはリーダーシップやスキルのばらつきを考慮して担当教員が行っている。スタッフは、担当教員1名の他、旧情報工学科でWebページ製作を経験した専攻科生のTA 2名である。

一方、ソフトウェア分析設計は第4学年で開講され、平成26年度で2年目となる。前期毎週2時間全15回の後半7回をPBLに当てている。本科目はオブジェクト指向開発技法を修得することを目的としており、開発プロセスの体験のため、具体的なアプリケーションを開発するPBLを導入した。特に、平成26年度からは学生の興味を引くAndroidタブレットのアプリケーションを題材に選んでいる。

プロジェクト実習では、HTML・CSSを用いたWebページ作成はほとんどの学生が初めてなので、導入として演習を行い、技術的なつまずきを減らしている。また、中間・最終の2回の発表において、学生同士によるピアレビューを実施しており、学生自身の積極性を促す効果を与えていると考えられる。

両科目とも、グループ内で開発スキルにばらつきがあるが、役割分担を行うことで、各々の立場でプロジェクトに寄与していることが報告書からうかがえる。また、開発スキルの高い者がそうでない者を指導することで、全体の理解が高まることが有効である。

３．個人型PBL

本節では、個人型PBLとして行っている、応用プログラミングⅠについて報告する。

応用プログラミングⅠは第4学年で開講され、平成26年度で2年目となる。前期毎週2時間全15回の中の後半8回をPBLに当てている。この科目はコンピュータグラフィックス（CG）の技術を習得することと開発工程を一通り体験することを目的としており、学生毎にCG作品の設計から開発までを行う。特に、企業でのソフトウェア開発をイメージして実習を行うため、授業の要所ではレポートではなく報告書として成果を提出させる。

本科目では、作品テーマを学生自身で考えることで学生の創造性を育むことができ、また自分自身で設計・開発を行うことで一通りの開発工程を経験できる。また、学生毎にPBLを行うことで、全学生に全工程を体験させることができる点が有効である。

４．効果と課題

本学科のソフトウェア開発PBLでは、企業での開発工程を意識させ、要求分析・設計から実装・納品までの全工程を体験させている。これにより、ドキュメント作成や納期の重要性を学生に徹底させる効果がある。

その反面、グループPBLでは、一部の者だけが開発を行い他の者が傍観する場合がある。ソフトウェア開発の場合は、特にその傾向が強いので、グループ分けやプロジェクト管理に注意が必要である。また、個々の達成度を別の方法で評価することも必要である。

お問い合わせ先
氏名：安藤敏彦
E-mail：tando@sendai-nct.ac.jp

E-17

学習到達度のルーブリック作成と学生の到達度自己評価アンケートに基づくその改善

（阿南高専創造技術工学科）
○上原信知・川畑成之・松本高志

キーワード：到達度ルーブリック、到達度自己評価アンケート、FD 活動

１．はじめに

阿南高専では、平成 26 年度に従来の 4 学科体制から 1 学科 5 コース制への改組を実施した。この改組に伴って、モデルコアカリキュラムに従ったカリキュラム編成を実施すると共に、全科目のシラバスにおいて学習到達度に関するルーブリック（以下単にルーブリック）を 3 段階で記載し、これに基づいて広い意味で評価を開始した。

そこで FD 活動の一環として、シラバスの改善についての教員研修会を実施した。本発表では、本校におけるシラバスへのルーブリック導入の流れとその改善について、特にルーブリックの記述内容について学生の到達度自己評価アンケートに基づいた方法について述べる。

２．シラバスへのルーブリック導入の流れ

平成２５年度、シラバスへのルーブリック導入のために２回の研修会を実施した。まず 9 月にはルーブリックの書き方研修と、それぞれの科目で実施している分野横断的能力(社会人力、以下 G-Skill)育成の活動実践状況の洗い出し作業を行った。しかし、ルーブリック作成実習に１時間を予定していたが、時間が不足したために十分な理解が得られず、研修についてのアンケートには再度の研修が要望される形となった。そこで 12 月にもう一度新しいシラバスのテンプレートを使った研修を実施した。この研修についてのアンケート結果より、作成後の改善が必要と多くの教員が感じているものの、とりあえずルーブリックを作成するという段階までは達成できていることが把握できた。

３．シラバスのルーブリック改善に向けて

全科目のシラバスにルーブリックを導入したが、設定した各科目におけるルーブリックは、以下の点で改善の余地があった。

① それぞれの科目単体で検討されたものが多く、科目連関の意識が不足していた
② 授業内容に強く意識が割かれており、G-Skill 育成に関する記載がほとんど見られなかった
③ ルーブリックの記載内容は、一度記述したら完成するというものではなく、また記述内容に不適当な表現が散見された。

このことから、FD 活動による改善のテーマとして G-Skill を含めた科目連関の意識付けと、ルーブリックの改善を取り上げる事とした。ここで問題となったのは、ルーブリックの記載内容を改善するにあたって、不適切な表現については簡単に改善にむけて取り組む事ができるが、記載内容については何に基づいて改善していくかという点である。

今回我々が取り組んだ方法は、学生の到達度自己評価アンケートを実施し、教員の認識とのずれから記載内容を修正する方法である。この方法を選んだ理由としては、

① シラバスに記載されるルーブリックは3段階であり、これに基づいて評価する場合、「標準的なレベル」にあたる部分がどうしても広くなってしまう。このことを踏まえた上で、成績と学生の自己評価が合致する事が理想となるため、その整合性をとる事が必要である
② 従来「シラバス到達度アンケート」という形でシラバスに記載されている到達度にたいして学生自身がどの程度達成されたかを 4 段階で評価していたので、この評価にルーブリックを使う事で簡単に学生の自己評価を収集できる

の 2 点が上げられる。

今回、実際に到達度自己評価アンケートを学生に対して実施したところ、教員から「自分が想定している“理想的なレベル”と、学生の“理想的なレベルまで到達している”という認識に大きなずれが見つかった」といった意見が得られたことから、この方法によるルーブリック改善には一定の効果があると考えられる。

４．おわりに

今回、シラバスに到達度ルーブリックを導入し、その改善を行った。完全なルーブリックを一回で作成してしまう事は困難であるため、不断の FD 活動が重要となる。ただし、ルーブリックを改善する上で、「何に基づいて改善するか」というのは「どのように記載するか」と同様の困難さが伴う。今後はこのような改善指針についても検討が必要となる。

お問い合わせ先
氏名：上原信知
E-mail：uehara@anan-nct.ac.jp

E-18

学生の能動性向上を狙いとした小スパイラル教育の導入
-ディジタル技術におけるアクティブラーニング実践-

（仙台高専専攻科情報電子システム工学専攻[1]、仙台高専知能エレクトロニクス工学科[2]、仙台高専情報ネットワーク工学科[3]）
○柏葉安宏[1]・佐久間実緒[2]・平塚眞彦[3]・矢島邦昭[3]

キーワード：スパイラル教育、アクティブラーニング、ディジタル技術

１．緒言

高専の教育は，実験・実習・講義・演習が有機的・系統的に結びついた「実践的教育・スパイラル教育」として知られており，カリキュラムは,その理念に基づき考えられている。現在，21 世紀型スキルの育成が求められており，アクティブラーニング(AL)がその手法として注目されている。AL 推進校となった仙台高専は，教育改善に関する取り組みを強く進めている。

仙台高専広瀬キャンパスの専門学科は,知能エレクトロニクス工学科(IE),情報システム工学科(IS)および情報ネットワーク工学科(IN)の構成である。それらすべてが電子情報系であるため，低学年の科目は共通性が非常に高く，学科横断型の内容にし易いと考えられる。

我々は，AL の導入において他学科等への波及効果が見込めるディジタル技術関連の科目に着目した。今回，IE 学科 3 年生の「ディジタル技術」における授業の AL 化を目標とした小スパイラル教育の取り組みを報告する。

２．ディジタル技術関連授業の内容

広瀬キャンパスにおいて，1 年生では全学科共通科目の創造工学の中で,ディジタル技術入門がおこなわれている。各学科とも同じ教科書とプリントを用い，基本論理演算，真理値表，ブール代数,組合せ論理回路の設計方法等を座学で学ぶ。2 年生ではディジタル技術基礎，3 年生ではディジタル技術が全学科であるものの，学科毎の特色を考慮した内容である。

IE 学科の 2 年生は，DTL NAND 回路を製作した後に,その回路を用いながら組合せ論理回路および順序論理回路の基礎を学ぶ。3 年生では，カウンタ，シフトレジスタ，D/A および A/D 変換器を座学と実験回路ボードを用いた実習をとおして学ぶ。今まで，これらの授業では，項目毎に講義と実習が交互におこなわれていた。

３．AL 型小スパイラル教育の実践

今までの授業計画は,教える内容の区切りをつけ易く，授業準備も容易である反面，講義，実習，演習の間に時間が空いてしまう。そのため,一方的な授業におちいり易いだけではなく，学生の目的意識も低下し易く,実習の前の復習に時間が取られる等の問題があった。それらの問題を解決するために,図 1 に示す授業構成を可能な限り取り入れた。1 回の授業は教え合いを軸としており，復習，演習，講義や実習と連動してスパイラル状に進行する。授業では，オープンクエスチョンによる問いかけを増やし，その問いかけや問題に対する解答を 4 人毎の学生グループ内での学生相互の教え合いにより考えさせている。学生間での教え合いを意図的に増やしたことで能動性が向上し,コミュニケーションも円滑になり,授業が以前よりも活発になったと感じている。

現在,科目担当教員間でスライドやプリントの共用化も進めている。例えば，IE 学科の実験回路ボードを用いている内容を IN 学科では回路シミュレーターを利用している。そのため,資料が異なる切り口となっており,学習意欲の高い学生や学習内容の理解に窮した学生の学習に対する一助となっていると感じられる。

４．結言

高専に適した AL 手法を考え，授業への導入を開始した。既存の教育方法を基礎とした授業計画と内容の見直しからなる,簡便な方法と考えている。また，学生の能動性向上のためには教員の能動的行動も必要と考え,学科の枠を超えた連携にも取り組み始めた。今後，授業評価アンケート等をとおして学生の意見を聞き,更なる授業改善に役立てたい。

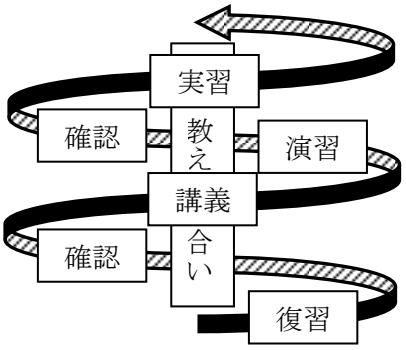

図１　１回の授業の構成例のイメージ

お問い合わせ先
氏名：柏葉安宏
E-mail：kashi@sendai-nct.ac.jp

E-19

学生の自律的な学びを促すアクティブラーニングの実践報告−知識工学基礎の授業から−

（仙台高専情報システム工学科）
○髙橋　晶子

キーワード：次世代型教育、アクティブラーニング、知識工学

１．はじめに

現在、高専には 21 世紀を生き抜くスキルを有した学生の輩出が求められている。この実現のためには、従来の手法に囚われない、新しい教授法の確立が必要である。仙台高専は、次世代型教育の推進校として、教育改革を積極的に推進している。特に、アクティブラーニング（AL）は、学生の能動的な学びを促す教授法として、学校全体での導入を目指している。

本稿では、AL の実践として、仙台高専情報システム工学科 5 年生を対象に開講した知識工学基礎での取り組みについて報告する。

２．AL の定義と知識工学基礎の授業内容

知識工学基礎の授業における AL の実践では、図１に示すような５つの要素の連動に加え、ICT 機器を積極的に使用した授業を AL とした。これにより、従来の座学の授業での学習内容に加え、更なる学習効果の向上を目指した。

授業内容としては、人工知能や知識工学の導入教育を目的としており、人工知能の概要、探索法、エキスパートシステム、プロダクションシステムと最近の動向等から構成される。

３．AL の実践

知識工学基礎の授業では、グループ学習型 AL と個別学習型 AL の 2 つを採用した。具体的には、従来の座学中心の授業において、学生が理解しづらく躓きやすい部分については、グループ学習型 AL を採用して調査学習を行った。グループ学習型 AL では、学生間のディスカッションや教え合いが積極的に行われ、全学生の理解を促進した。また、幅広く学習すべき部分で学生が興味を持ちやすい、最新の動向のように様々な解が期待できる内容については、個別学習型 AL によって学生毎に調査学習を行うことで、多様な解が導かれるようにした。上記の調査学習後には、調査内容の発表とそれを通した活発なディスカッションを行うことによって、様々な解について触れることができ、より広く深く理解できるようになった。さらに、発表者については直前まで指定しないことで、全学生が発表準備をしっかりと行うようになり、発表準備を通した理解も可能となる。

また、プロダクションシステムにおける「ルールセット」の学習では、専門家の知識をルールセットとしてまとめるグループ学習型 AL を行った。テーマは、教員が指定するのでは無く、グループ毎に学生が決定し興味のあるテーマで実習を行うことで、学生の自律的な学びを促した。テーマは、テレビのアニメや料理のレシピなど多岐に渡り、どのグループも楽しみながらも真剣に取り組み、ルールセットを完成させ、十分に理解できたと考える。

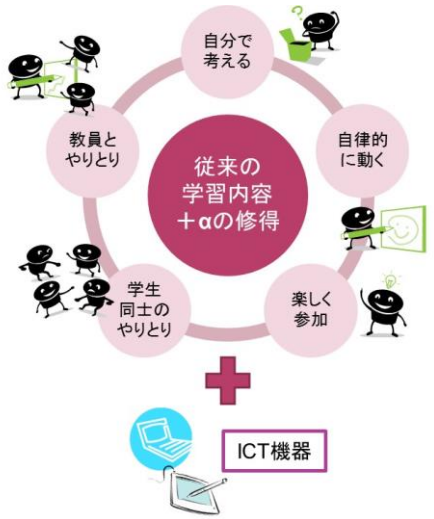

図 1. AL の概念

グループ学習型 AL を行った後、毎回小テストを実施することで授業内容の定着度の確認を行った。グループ学習型 AL を行った全ての内容について、10 点満点中、平均 8-9 点となり、学習すべき内容を十分習得していることを確認した。このように、従来の座学中心の授業に AL を取り入れることで、学生の自律的な学びを促せることを確認した。

４．おわりに

本稿では、次世代型教育の実践報告として、仙台高専情報システム工学科 5 年生を対象とした知識工学基礎の授業での AL の実践について報告した。今後は、授業実践から見えてきた、授業設計上の課題や施設上の問題等について検討を行っていく。

お問い合わせ先
氏名：髙橋晶子
E-mail：akiko@sendai-nct.ac.jp

E-20

「教わる」から「学ぶ」へ向かわせる為の新入生専門科目の導入

（仙台高専 情報システム工学科[1]、情報ネットワーク工学科[2]、知能エレクトロニクス工学科[3]、次世代型教育推進室[4]、総合科学系[5]）

○早川吉弘[1]・藤原和彦[2]・關成之[3]・武田正則[4]・小松京嗣[5]・福地和則[5]・馬場一隆[3]

キーワード：アクティブラーニング、PBL、理工学系基本スキル、社会人基礎力

１．はじめに

高専は、中学卒業直後の学生を丁寧に育て上げる教育システムによって実践的な技術を身につけた学生を輩出してきた。しかしながら、これからの日本に必要とされている理系人材は「21 世紀型スキル」と呼ばれる新時代を生き抜く能力（社会人基礎力・基礎的汎用能力）を有する者であり、これまでの画一的な授業スタイルでは十分な対応が困難となってきている。このことに対応すべく本校ではアクティブラーニング(AL)や PBL の導入で自ら学ぶ姿勢の次世代型授業への改革に取り組んでいる。

しかしながら、本校のような理工学系専門科目を主とする授業の AL 化では、コミュニケーション・スキル、科学的思考能力、そして専門知識を必要とするため、中学校から入学してくる学生にとってはギャップが大きく、準備教育が必要である。

本発表では、専門科目が少ない１年生の入学時の専門を学びたいというモチベーション維持も目的の一つとしながら、中学までの「教わる」姿勢から「学ぶ」姿勢へ学習スタイルを切り替える為の準備教育についての仙台高専広瀬キャンパスの取り組みの計画を報告する。

２．導入する専門科目の授業設計

本校広瀬キャンパスでは、これまでも専門的内容を早期に体験するという目的で「創造工学」が毎週２時間で開講されてきた。しかしながら、目的が異なるためではあるが、コミュニケーション能力などの AL や PBL 型授業で必要な様々なスキルを学ぶものでは無く、その存在や必要性を認識させるものにもなっていない。

そこで、視点を変えて、身につけてほしいスキルを可能な限り明確にして、それを学習させる授業を前半部分で行い、後半ではこれまで開講されてきた「創造工学」のテーマを用いて、前半で学んだスキルの活用を体験させることで定着させることを目標とする。これに併せて授業時間を２倍に設定する。これにより、多くの教員が必要と感じている報告書を作る力が不十分である状況についても添削指導などによって改善が見込める。

また、これら学んだスキルを使うことでグループワーク（プロジェクト）が改善できるという成功体験を与えたい。以上が新入生専門科目の計画方針である。

３．具体的な授業内容

週 4 時間の授業として年間のスケジュールは表１に示すように４期に区分して学ばせる。

表１．授業概要

I 期	II 期	III 期	IV 期
面白プロジェクト	スキル習得	創造工学/表現方法の習得	面白プロジェクト(再)

I 期は、例えばエッグドロップコンテストの様な身近で楽しいけれども成功のためには科学的な根拠と共同作業を必要とする課題を設定し、入学直後にプロジェクト体験をさせる。

II 期は、理工学系で必要とされるスキル（例えば、データから原因を推定・予測をする力、事象を自分の言葉で説明する力）に課題を設定して習得をさせること、社会人基礎力の獲得を目指して、思考力、判断力、表現力のためのツールを学ばせる。さらに入学時のモチベーションを維持させるためのテーマも入れ込む。

III 期は、従来の創造工学を継続し、とくに報告書作成方法を指導することによる表現方法習得を目指す。

IV 期は、I 期と同じグループで同じ課題をさせる。ただし、II 期 III 期で学んだスキルを使わせて、課題の達成率が向上する実感を与えたい。

４．まとめ

本報告で示した新入生専門科目は計画段階のものであり、実施中・実施後の評価が非常に重要である。特に AL や PBL 型授業の導入が学習達成度向上の効果を期待するのであれば、本提案授業のような準備教育の効果の有無を明らかにすることが重要であり、この視点での評価を行いたい。

お問い合わせ先
氏名：早川吉弘
E-mail：hayakawa@sendai-nct.ac.jp