S3-14

PC 工房における気づかせ教育の実践
—Teaching Assistant(TA)としての指導を通して—
Practice of an Education for Getting Aware on PC Atelier
-Based on Guidance as a Teaching Assistant (TA)-

○小篠大輔[1]，山口健[2]，中川活二[2]，伊藤彰義[2]
*Daisuke Koshino[1], Takeshi Yamaguchi[1], Katsuji Nakagawa[2], Akiyoshi Itoh[2]

Abstract: The PC atelier ("PC-Kobo") is a novel education style for less skilled students to get motivated for learning an electronics and computer science based on experiences. In the PC-Kobo, a project based learning (PBL) as one of unique programs has been performed to give students the further interest for our department field at the experiment on the third grader. I have actually joined this program as a student. At present, I have been supporting younger students based on the experiences in the PBL. This paper introduces some practical examples of the education for getting aware as a teaching assistant.

１．背景

実体験に乏しい学生に対して，電子情報工学科では従来より，必須科目の中で実体験の中から自律性や創造性を醸成する独自の教育プログラムを学部 1 年次に展開し, 以後の専門科目学習に対するインセンティブを与えている. 例えば, コンピュータ(PC)解剖実験では，PC の構造や動作を理解することだけにとどまらず，材料・デバイスレベルまで徹底的に分解する．そして，デバイスが持つ原理や物理的背景を考察し，今後の学問への取り組み意欲を深めることを目的としている．また，学部 1 年次後期に実施する自由企画実験では，あらかじめ準備された実験ではなく，設計・部品調達・作製・測定といった全ての工程を自分自身で企画し実験を遂行する．このことにより，1 人で遂行することの難しさや楽しさを体験させ，自律性や創造性の醸成を促すことを目的としている.

PC 工房は, 以上のような取り組みを踏まえた形で, 更なる実体験型教育の実践を目的として設立された. その中で, ものづくりの体験を通して更なる学問への興味を与えることに重点をおいた新しい教育プログラムとして，平成 20 年度から学部 3 年次の電子情報工学実験Ⅲで Project Based Learning(PBL)が始まり，私は，その第 1 期生としてこの実験に参加した．その中で，ものづくりの難しさや楽しさを体験することにより，改めて学問の重要性や奥深さを知るきっかけとなり，現在の研究活動などに大きな影響を与えている．また，PDCA サイクルや他のメンバーとの協調性など，従来の PC 解剖実験や自由企画実験では得られなかった貴重な体験をすることもできた.

現在は，PBL など PC 工房での自身の体験に基づいて，Teaching Assistant(TA)として学部生の指導に協力している．本報告では，PBL を実施している学生と指導する教員との中間の立場である TA として指導する上で，学生に“気づかせ”ながらものづくりを進めさせる具体的な事例を PBL の中から紹介する.

２．PBL での取り組み

２．１　PBL の概要

PC 工房で展開されている PBL では, 電子情報工学実験Ⅲの全受講者を 3 名ずつのグループに分けて実施している．PBL が始まった平成 20 年度より実施テーマは「人力による発電機の製作」として行い，最終的に成果をデモンストレーションすると共に，その発電電力の瞬時値と 5 分間の積算値を競うコンペティションを実施し，成果発表会を行って相互評価を行っている．(Figure 1 参照) [1]

Figure 1. A scene of the working on the PBL.

２．２　実体験に基づいた PBL の意義

私自身も学部 3 年生である平成 20 年度に PBL に参加した. その中で強く感じたことは，自身が習った基礎学問を実際の

１：日大理工・院・電子　２：日大理工・教員・子情

ものづくりに応用する実践力の欠如である．発電機を製作する上では，電磁気学・電子回路・回路理論などの知識が重要となる．これらの科目は既に講義などで習っており，また，今までの学生実験の中でもこれらの科目に関連した多くの実験を行ってきた．その中では，実験テキストや関連図書を参考にしながらレポートを作成し，十分に理解していたつもりであった．しかし，PBL で発電機の設計・製作した当初は，講義・実験で得た内容を実際のものづくりへと活かすことができず，大変苦労したことを覚えている．それでも，実験を重ねるにつれて，発電量が上がらない問題点を徹底的に追求し，その問題を解決する方法を他のメンバーと議論し，実際に試行錯誤する中で PDCA サイクルが自然と身についた結果，最終的には良い発電機を製作することができ，デモンストレーションでは先生方や他のグループの学生から非常に高い評価を得た．以上のような実体験から PBL の意義を考えると，単に技術や知識が向上したということにとどまらず，PDCA サイクルに代表されるような実践力の醸成に大きく寄与していると考える．

３．TA から見た PBL

自身が実施した PBL での実体験を活かして平成 22 年度から 2 年間，TA として学部生の PBL 指導に協力している．その中で，TA という立場からどのような指導を意識しているかについて示す. 前にも述べた通り，PBL による実践力の醸成には Figure. 2 に示す PDCA サイクルが大変重要である．PBL に参加している学部生は，自身のグループの発電機に関して, 関連図書を調べたり教員の方々からアドバイスをいただいたりしながら計画書(Plan)を作成してくる．しかし，見通しが甘いために具体的な実行手順(Do)が構成できないグループが多く，また，実際に製作をしていく過程でうまく発電ができないなどの問題にぶつかった際に，具体的に何をチェック(Check)して，何を改善(Act)すれば良いかが分からず一向に作業が進まないという場面が多く見られた．このような状況を踏まえて私は TA として，各グループの PDCA サイクルの構築をサポートするための指導を強く意識している．特に Figure 2 中の矢印部分で示された 4 つの要素をリンクするためのポイントを示しながら指導を行っている．例えば，発電がうまくいかないなどの問題点を抱えたグループに対してオシロスコープを用いて出力波形を見るように指導している．これは，自身の PBL での体験を踏まえたものであり，波形をチェックすることによって，目の前の発電機で起こっている物理現象に“気づき”，改善すべき点が明確になることから，PDCA サイクルの構築に大きく役立つと考えている．以上，私は TA として各グループが構築しようとしている PDCA サイクルを十分に理解し，尊重した上で学部生に対して具体的事例などを示しながら“気づかせる”ための指導を実践している．各グループの考え方やレベルには大きな差があるため，各グループにあった指導にはいつも頭を悩ませているが，一方で TA での指導を通して，発電機を製作する側として PBL に参加していた時には得られなかった新たな驚きや感動を体験することができ，私自身も成長できていると強く感じている．

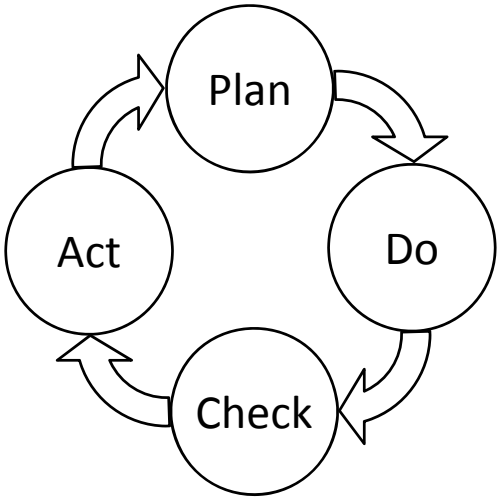

Figure 2. PDCA cycle.

４．まとめ

私は参加する立場と TA として指導する立場の 2 つから PBL に携わることができ, 結果としてものづくりの難しさや楽しさを知るだけにとどまらず，学問の重要性や PDCA サイクルの重要性に気付くことができた．そして，この活動を通して得られた実体験は，自身の研究活動にも大きな影響を与えており，IEEE CAS Japan Chapter Best Student Demonstration Award を受賞[2]するなど成果も上げてきている．最後に，自身を含めて PBL を体験した学生たちが社会で活躍できることを確信しているのと同時に，PC 工房の活動が更に発展するよう引き続き精力的に活動したい．

５．参考文献

[1] 長勇次，山口健，中川活二，伊藤彰義，「現場の学生(Teaching Assistant:TA)から見た PC 工房」，平成 22 年度日本大学理工学部学術講演会論文集，pp.13-14 (2010).

[2] IEEE Circuits and Systems Society Japan Chapter，URL：http://www.ieee-jp.org/japancouncil/chapter/CAS-04/web2010.html