卒業生参加の産学連携プログラムによる 社会人工学教育の一面

One Side of Continued Engineering Education of Industry-University Collaboration
Program by Participation of Graduate

武 沢 英 樹^{※1}
Hideki TAKEZAWA

雑 賀 高^{※1}
Takashi SAIKA

中 山 良 一^{※1}
Ryoichi NAKAYAMA

Engineering Clinic Program (ECP) is engineering education based on academia-industry collaboration, and is different from education based on an ordinary graduation thesis. Several programs in ECP have been revised to seek for better education. ECP has been provided to students for 15 years. Therefore, there are the cases of graduate participated in ECP program for liaison. Because young engineer participates in ECP for liaison, as for the ECP program, there is one side of continued engineering education. In this paper, the details of the ECP program that graduate participates in and questionnaire result to graduate are indicated.

Keywords : Academia-Industry Collaboration, Project Base, Continued Engineering Education, Graduate Participate

キーワード：産学連携，プロジェクトベース，社会人工学教育，卒業生参加

1. はじめに

工学院大学先進工学部機械理工学科は，1997年に工学部機械工学科の中に設立された国際工学コースを起点として，途中2006年より2015年3月までグローバルエンジニアリング学部機械創造工学科を経て今日に至っている．設立当初より，工学英語教育の充実と，エンジニアリングデザイン能力の育成を目的とした産学連携型のプロジェクト教育を二つの柱としてきた^{1), 2)}．後者は，企業から提供される実践的な課題テーマを，5名前後のチーム編成により学部3年生から2年間に渡って課題解決にむけ取り組むものである．当初の開始から15年以上を経て，当該プログラムを経験した卒業生が，企業からの担当技術者（Liaison）となるテーマが少しずつ増えてきた．テーマを提供する企業としては，卒業生自身の企業における社会人研修の一環として考えている場合もあり，当該プログラムが学生への工学教育のみならず，卒業後の社会人工学教育の一端を担う一面も有することがわかったので，その内容について以下にまとめる．

2. 産学連携プログラム（ECPプログラム）

産学連携プログラムはECP（Engineering Clinic Program）と名付けられており，3年生（ECPⅡA・

B），4年生（ECPⅢ）の2年間をもって完成するカリキュラムとしている．ただし，3年生の間は週4コマ（90分×4）を割り当て，4年生では卒業研究と同様の時間を確保している．

ECPの2年間にわたるスケジュールの概要を表1に示す．3年前期のはじめには各企業からのテーマ説明がなされ，6月初旬に学生へのテーマ希望調査を行い，1チーム5名程度の配属を決める．チーム決定においては，学生の希望を優先するが，一つのテーマに偏った場合は，成績を考慮して決定している．その際，成績上位学生だけ，あるいは成績下位学生だけでかたまることの無いように配慮している．チーム編成後は，テーマ企業を訪問し，工場見学を含め具体的な課題の把握を進める．企業側は，担当技術者（Liaison）を決め学生の相談や質問の窓口となる．大学側教員も各チームにアドバイザーとして担当者を正副2名決め，学生，Liaison，教員の三位一体となったまとまりで課題解決に向けた取り組みを進める（図1参照）．

企業側の担当技術者（Liaison）は，テーマに直接関わる部署の技術者が担当することが多く，その場合，中堅技術者の場合と若手技術者の場合が，半々程度であることがこれまでは多かった．一方，ベンチャー企業のように規模が大きい場合は社長自らが担当になる場合もあり，担当技術者（Liaison）の選定は各社まちまちである．ただ，若手技術者を担当者としたある企業からは，学生へのテーマ説明や各種質問に対応

2015年4月8日受付

※1 工学院大学先進工学部

3年生/4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4年生/4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
← テーマ説明会 →			← チーム毎の活動 →			← 短期留学 →			← チーム毎の活動 →			← チーム毎の活動 →			← チーム毎の活動 →								
			チーム編成, 工場見学 ◎前期期末プレゼン						◎後期期末プレゼン						◎前期期末プレゼン						◎最終プレゼン		
																		◎後期中間プレゼン

学生数が70名前後となるため、毎年10～12テーマ程度が活動する。テーマの分野も機械系だけに偏ることなく、電気系、情報系、デザイン系、医療系など、学生の希望に答えられるよう、できるだけ多様な分野のテーマ獲得を目指している。これらテーマの募集やお願いは各教員が手分けして勧誘、紹介を行い獲得を進めてきたが、景気の善し悪しに左右される傾向が強く、特に2008年のリーマンショック以後はしばらくテーマ獲得に苦しんだ時期もあった。ただし、ここ数年は企業側にも余裕が出てきているのか、比較的安定して10テーマ以上の確保が進んでいる。各教員のECPプログラム発掘の負担を減らす一要因として、卒業生が企業側からテーマを提供する機会が増えてくれると助かる側面もある。これについても、詳しく後述する。

プログラム開始から15年以上を経て、当該プログラムを経験した卒業生の数もおよそ1,000人弱を数えるほどになった。大学院へ進学後就職した学生もいるが、その多くは機械系学科ということもあり各種製造業関連に就職している。また、卒業生の中には担当したテーマ提供企業へそのまま就職する場合や、担当テーマではないが、テーマ提供企業の仕事内容に興味を持ち、入社試験を受けて合格する場合なども少なからずでている。これらは、一般的なインターンシップによる企業体験とは異なり、1年半以上にわたり当該企業およびその技術者と関わり、学生と企業側とも十分納得し

これまで、5件以上の事例があるケースであり、3年生、4年生で担当したECPテーマの提供企業に、卒業後直接就職、あるいは大学院へ進学後もその企業と連携した大学院研究を行いその後就職した事例である。この場合、就職した学生は、企業の研究内容は十分把握しており、次年度以降もテーマ提供をいただく場合、新入社員研修のあとすぐに担当技術者(Liaison)となる場合が多い。企業側としては、即戦力の技術者として考えており、大学との連携により研究開発の速度を速めるねらいがある。一方、大学側としては、ECPプログラムの中身を熟知した担当技術者(Liaison)であるため、プログラムの進め方が滞り無く進行する。また、担当技術者(Liaison)となつてあらためて感じるプログラム上の不備、連絡等の不備なども遠慮無く教員に伝わり、プログラム修正の原案となる場合も多い。さらに、学生側からは先輩という立場からか、研究内容はもちろんであるが、就職など多岐にわたる相談をしやすいとの意見が多い。当初は、産業界で活躍している経験者の力、知識を活用することを主に考えていたが、卒業生が当該プログラムに関わることにより想定していなかった効果が現れ始めたと感じている(図2)。

3.2 担当以外のテーマ提供企業へ就職のケース

前例とは異なり、提供企業のテーマとは異なるチームに所属して活動をしていたが、就職企業として興味を持ち、試験を受けて入社した学生もいる。3年生前期の初めには、テーマ提供企業から詳しいテーマ説明と会社概要を説明する時間があり、全学生は全てのテーマ企業の話聞く。その際、将来の就職先として興味を持ち約半年後に迫った就職試験に向けた準備をしたようである。そのような学生でも、入社後、テーマ提供が続く場合は、担当技術者（Liaison）として参加することが多い。この場合、入社した学生は研究内容についてはそれほど詳しくないため、企業としては経験の浅い若手社員の教育・勉強の一環として位置づけている場合もあるようである。担当となったからには学生からの質問に対応する、あるいは説明をするために自ら研究内容の把握に努め、担当技術者として成長している。企業側にも、卒業生本人にも役立っている例である。

3.3 就職した企業でのECP紹介とテーマ提供

最後に、これまでECPとしてはお付き合いの無かった企業へ学生が就職し、就職面接や入社後のヒヤリングで、ECPプログラムを紹介することで企業側が興味を持ち、テーマ提供に至ったケースが少なからずある。企業としては、経験のある、また大学のことをよく知っている卒業生を担当技術者（Liaison）とすることが多い。この場合も、若手社員の教育・勉強の一環という側面もあるが、その一方で、マンパワーの少ない中小企業では、大学との産学連携に活路を見いだす思いも強いようである。学生の思いもよらないアイデアや考え方が、時として企業の技術者の琴線に触れ新たな展開に発展するケースも多々ある。大学側としては、教員だけで新規テーマ提供企業を開拓することは難しく、今後は、このような卒業生を介した紹介、仲介が多くなればと期待している。

4. 卒業生 Liaison に対するアンケート結果

本論文をまとめるにあたり、卒業生 Liaison にいくつかアンケートをお願いし、ECPプログラム参加における社会人工学教育の一面について率直な意見を聞いてみた。以下に項目毎にまとめる。なお、アンケートの回答は3名から提供され、うち1名は女性である。卒業後5年以上が2名、5年未満が1名という年齢構成である。

4.1 Liaison としての参加における違いは？

一つめの問いは、学生としてプロジェクトに参加していたときと比較して、Liaison として携わるようになってなにか大きく異なるかについてである。

－学生の時は基本的にはプロジェクトのことを優先的に考え、スケジュールも自分たちで考えて進めることができたが、Liaison の立場では学生のスケジュー

ル管理やプロジェクトの進展具合など気になる点が多く、どこまで意見を言っているかわからずにもどかしいことが多かった。

－学生の時は、製造原価や安全対策などほとんど意識することなく、与えられたテーマに対して自由な発想で検討を加えることができていたが、社会人である Liaison としては、製造原価や安全対策なども考慮する必要がある、学生の考えとの間にあるギャップに戸惑うこともあった。

－学生の時は、社会における仕事の進め方を勉強しようという気持ちでプロジェクトに取り組んでいたが、チーム活動が円滑になるようにまとめるまでには至っていなかった。ところが、Liaison の立場でプロジェクトに参加するようになり、学生時代の失敗や困ったこと、特にスケジュール管理や Liaison へのきめ細かな報告など、Liaison のほうからやんわりと学生にアドバイスをすることができた点は良かったと考える。ただし、Liaison の立場からはチーム活動を円滑にするような助言は、常にチーム活動状況を目にしているわけではないため難しいところがあった。

上記一つめにある、どこまで意見を言っているのか戸惑うことがあったとの内容については、大学側からの説明が足りなかったと反省する点である。また、二つめにある「学生の自由な発想」については、企業側の責任者からは会社の中にいると慣習や固定観念にとられすぎて新しい発想が出にくく、その点、予備知識の乏しい学生による柔軟な発想や意見は大変参考になり、突拍子もない考えを強く期待しているとの意見は多くの企業から頂く内容である。ただし、経験の浅い Liaison は会社業務の勉強も進めており、両者の狭間にあって戸惑うことがあるのかもしれない。

4.2 Liaison を経験することで会社業務に変化は？

二つめの問いとして、Liaison としてプロジェクトに携わるようになって、会社の業務で変化はありましたかというものである。

－特別な変化はなかったが、年下の学生さんと接する機会が増えて刺激を受けた。

－例えば、会社での設計業務は、過去の設計の型がありそれを参考に設計変更等をするものが多い。新規設計の場合も、納期があるためその対応に追われ、より深く検討した対応が取りにくい。そのため、経験者による対応が多くなる

一方、大学とのプロジェクトでは、自由な視点で研究のサポートができ、学生に説明をする為に基礎設計を勉強する機会があったことは後々の業務の基礎体力を養う上で大変役に立ったと思う。

－担当したテーマが本業とは別のテーマであったため、直接的な変化はなかったが、プロジェクトに対応するための時間のやりくりなどは自分なりに工夫することができた。

上記二つめにある、基礎的な勉強のための機会が作れたとあるのは、本人にとってもまた会社側にとっても将来を考えると有益なことであると思われる。大学教員が個々の会社における業務内容にアドバイスできるわけではないが、勉強するための時間やきっかけを産学連携プロジェクトで得ることができるならば、それは社会人工学教育の自己研鑽の一面を持ち合わせているものと考え。

4.3 学生・Liaisonを経験した身から改善点は？

三つめの質問は、学生として経験したプロジェクトとLiaisonとして携わった両方の経験から、プログラムの内容、大学側の対応などで修正してほしい点、改善してほしいことなどありませんかという内容です。

－現状のままで良いと思う。

－中小の企業では、研究開発部門でも測定器やシミュレーションソフトなどを豊富に保有しているものではなく、大学の設備や機器を含めて、産学連携で利用可能になると助かる。学生時代は、多数の測定器があってもその利用価値がわからずに、無駄に過ごしていたとの思いがあり、Liaisonとしてはそれらを使いこなしておいて損はないことを伝えたい。

－Liaisonを経験して、各年度の学生チームは先輩チームの研究の進め方やスケジュール管理など、どこで苦労して、どのようにすると良かったかなどのプロジェクト進行についての情報の蓄積がなされていず、同じようになつまずきが多いように感じた。失敗談も含め体験を継承するようなシステムあるいは大学院生からの経験談などがあると良いと感じた。

上記二つめにあるように、産学連携を深めて行くには大学所有の各種設備の有効利用も含めた取り組みも今後のプロジェクト獲得には検討する必要があるのかもしれない。今後の課題として残る。

また、三つめにあるようにプロジェクトのチーム編成は各学年毎によるため、これまで15年近くにわたって蓄積してきた各学生チームのノウハウや経験談などは系統立ててまとめてこなかった。この先の学生のためにもできるだけ早く資料としてまとめる必要があると感じた。

4.4 Liaison参加は社会人工学教育の一面もあるか？

四つめの質問は、卒業生がプロジェクトのLiaisonとして携わるようになり、自身の社会人技術者としての工学教育の一面もありえると考えますが、どのように考えるかというものである。

－当該プロジェクトに携わることで、社会人技術者の工学教育の一端も担うと思う。ただし、その場合は会社側の協力が必要だと考える。会社側の受け入れ責任者が産学連携プロジェクトの意味を理解しているとやりやすいが、そうでない場合は、通常業務との違いをうまく説明することが難しくなり、担当者

に負担がたまることとなるためである。

－自身も含め若手社員に研究テーマの説明を任せても、学生には半分ほどしか内容が伝わらないことが多い。これは、研究内容を他人にプレゼンテーションする能力が不足しているためであり、その点を産学連携のプロジェクトで研鑽を積むことができれば良いと考えている。

－当然あると思うが、業務内容とプロジェクトテーマとの関連度合いにもよるものと考え。直接的な業務内容であれば、学生の成長とともに自身も成長してくものと考え。

いずれの場合も、Liaisonを経験することのより社会人工学教育の一翼も担うことが可能との意見を頂き、大学側が当初想定していた、学生のための工学教育プログラムだけではなく、社会人工学教育の一面があることがわかった。

5. おわりに

学部学生の工学教育を目的に推進してきた産学連携プロジェクトの教育プログラムにおいて、15年以上の経験を経て、卒業生が企業側技術担当者（Liaison）となる場合がではじめ、それに伴い、当該プログラムが社会人工学教育の一面も有していることがわかった。実際に卒業生Liaisonにアンケートを行いプログラムの長所ならびに改善点も指摘され、本論文にまとめさせて頂いた。今後は、さらにプログラム内容を良くするために改善を続けていきたいと考える。

最後に、アンケートに協力頂きました卒業生の皆様に厚くお礼を申し上げます。大変ありがとうございました。

参 考 文 献

- 1) 武沢英樹, 他: プロジェクトベース産学連携型ECP, 工学教育, 60-5, pp.45-49, 2012
- 2) 塩見誠規, 他: 海外協定校と共同の産学連携プロジェクトによる人材教育, 工学教育, 63-2, pp.10-14, 2015

.....

著 者 紹 介

武沢 英樹

2001年 豊田工業大学大学院工学研究科
情報援用工学専攻博士課程単位
満了退学

現 在 工学院大学先進工学部機械理工
学科 学科長 教授

専 門 精密加工, 精密計測

所属学会 精密工学会, 電気加工学会, 日本
機械学会, 砥粒加工学会

学 位 博士 (工学)

E-mail htake@cc.kogakuin.ac.jp