じょうほう通

広島大学大学院工学研究科における 大学院教育の国際化*

濱田 邦裕**, 西田 恵哉***, 裕 隆太***

濱田 邦裕

Internationalization of Engineering Education at Hiroshima University*

by HAMADA Kunihiko**, NISHIDA Keiya*** and HAZAMA Ryuta***

キーワード 工学教育, インターンシップ, 大学院教育, 国際化, 教育プログラム

1. はじめに

現在、産業・経済のボーダレス化や世界的な産業構造や分布の変革が進展しており、生産現場は勿論のこと、研究開発の現場でも技術者の海外進出が必要不可欠な状況となっている。これに伴い、大学にも国際社会で活躍することができる技術者の育成が強く求められている。

国際的に通用する技術者を育成するためには、専門分野の知識は勿論のこと、異文化で育った現地技術者と外国語で交渉し、お互いを尊重しつつ共同して問題を解決する能力を教育する必要がある。しかし、そのような総合的な能力の育成は、大学内の閉じた空間では限界がある。

以上の背景の下、広島大学では、国際的に活躍できる21世紀の次世代技術者・研究者を育成することを目的とした海外派遣型の新たな教育プログラムを開発・実施している。本稿では、これらのプログラムの概要を紹介する。

2. 国境を超えるエンジニア

「国境を超えるエンジニア (Engineers to Cross Borders, 通称: ECBO, エクボ)」教育プログラムは、アジア諸国の抱える課題や同地域への技術移転の事例に関心を持つ技術系大学院の学生を毎年10名程度選考し、アジアに進出した日系企業の工場や事業所（以下、現地企業と呼ぶ）などに派遣するプログラムである。本プログラムは現地研修（インターンシップ）単独の科目ではなく、事前研修と事後研修を重視した一年間に及ぶ総合的な教育プログラムを提供している点に特徴がある。事

前研修・事後研修は派遣されない学生も聴講可能であり、派遣学生能力改善のみならず派遣できなかった学生もその経験を共有する仕組みを提供している。以下に、プログラムの具体的な流れを示す。

2.1 派遣学生の公募と事前研修

本プログラムの派遣学生は公募により募集する。公募の時期は3月頃であり、応募した学生は春休みから始まる事前研修を受けることとなる。

事前研修の目的は、現地研修に必要な基礎知識を習得すること、および限られた現地研修の期間を有効に利用するための事前準備を行うことである。このために事前研修では、JITやTQCに代表される日本型生産システムの特徴、および技術移転の現状や派遣国の社会背景等に関する知識を習得するとともに、国内の母工場の見学や過去の派遣学生との議論を通じて、現地研修の課題を設定する。加えて、英語コースの受講やe-Learningによって英語によるコミュニケーション能力を高めるとともに海外安全教育を受ける。

以上に述べた事前研修と並行して、6月頃に派遣学生の最終選考を実施する。最終選考では、以下の項目に関する総合評価によって派遣学生を選考する。

- ・発表会（英語）による英語力の評価
- ・面接および書類審査による意欲と研修内容の評価
- ・事前研修への参加状況とその達成度の評価
- ・海外での生活に対する適性（適度の楽天性）

2.2 現地研修

事前研修が終了するといよいよ現地研修となる。本プログラムの派遣ネットワークをFig. 1に示す。自動車産業や造船業など、溶接学会と関連する企業にも多くの学生を受け入れていただいている。現地研修の期間は、8月末頃からの4週間が基本であり、航空運賃や現地における宿舍代等の殆どは、大学および現地企業によって援助される。

派遣学生は自分で設定した課題を調査し、その成果を

*原稿受付 平成22年1月7日
**正 員 広島大学大学院工学研究科 Member, Graduate School of Engineering, Hiroshima University
*** 広島大学大学院工学研究科 Graduate School of Engineering, Hiroshima University

Fig. 1 ECBO プログラムの派遣ネットワーク

Fig. 2 現地企業における中間報告会（三洋オートメディア（マレーシア））

Fig. 3 タマサート大学（タイ）における学生交流

現地技術者の前で英語で発表・議論する（Fig. 2）。調査の方法は、アンケート・ヒアリング・実習等様々である

Fig. 4 ECBO プログラムの公開報告会

が、設定する課題としては製造品質の改善，現地オペレータの教育，およびジョブホップに関わるものが多いように思われる。

また，現地企業の近辺に大学がある場合には，現地の大学を訪問してアジアの学生と交流する．この学生交流では，日本と広島を紹介，自分たちが現地にきた目的を説明した後に，お互いの学生生活等について自由に議論する（Fig. 3）．この学生交流では，殆どの学生（日本）が，現地学生の意識の高さに驚愕することを付記しておく．

2.3 事後研修

事後研修は，工学研究科の共通講義として後期（10月・2月）に提供されている．この事後研修では，派遣できなかった学生も交えて現地研修の成果について議論し，研修内容について更なる調査・考察を加えていく．また，派遣できなかった学生も，派遣学生の発表に基づいて技術移転問題や製造業の国際化について調査し，自分の考えを発表・議論する．

以上の事後研修を行った後に，一年間の取組の成果を，学外の方を招いた公開報告会で発表する（Fig. 4）．また，事前研修，現地研修，および事後研修の全てを経験した学生にプログラムの修了証書が授与される．

3. 4D 型教育プログラム

2章で述べた ECBO プログラムは，アジアの生産現場を中心としたインターンシップである．一方，大学院教育の核は研究指導にあるため，研究指導の国際化も実現することが必要である．

本章で紹介する 4D 型教育プログラムは，特徴のある海外協定校と密接に連携し，学生を相互に派遣して両校の教員が研究指導を実施することにより，研究指導の国際化を実現するためのプログラムである．以下にプログラムの概要を紹介する．

3.1 基本方針（4つのダブル化）

4D 型教育プログラムの「D」は Double を意味しており，以下の 4つの Double 化を実施することにより，研

究指導の国際化を実現する。

(1) 指導教員のダブル化

広島大学および海外協定校の教員が大学院学生の研究指導を直接的に担当する。これまでも海外大学の教員が研究指導を行うケースは見受けられるが、その多くはコメントや批評等の間接的な立場である。本プログラムでは、両校の指導教員の下で、直接的に研究指導を受ける。

(2) 教育場所のダブル化

上記 (1) を実現するために、学生を海外に派遣する。即ち、大学院学生は日本と海外の両方で研究活動を実施する。

(3) 派遣のダブル化

学生が十分な成果を上げるためには、語学は勿論のこと、母国と海外との国民性や指導方法の違い、研究設備や研究方針の違い等、様々な相違を乗り越えて研究を実施する必要がある。十分な準備を行っても、期間の限られた一度の派遣でこれらの全ての壁を乗り越えることは困難である。そこで海外派遣をダブル化し、第一次派遣で得た教訓を考察・解決する期間を置いた後に、第二次派遣を実施する。

(4) 交流方向のダブル化

海外に派遣できる学生数は限られる。そこで、日本人学生の海外への派遣と、海外協定校学生の広島大学への受入の双方向のプログラムとする。これにより、海外協定校との良好な連携関係を構築するとともに、派遣できない学生にも海外の学生と共同して研究する機会を提供し、より広範囲での国際化を実現する。

3.2 プログラムの流れ

本プログラムも ECBO プログラムと同様に、事前研修、現地研修および事後研修によって構成される。英語力の向上や安全教育等、海外派遣に共通した教育は二つのプログラムで共同で行っている。以下に ECBO プログラムとの相違点を中心に、本プログラムの流れを示す。

(1) 派遣学生の公募と事前研修

公募、事前研修および学生選考の基本的な流れは ECBO プログラムと同様である。但し、広島大学と姉妹校との共同研究が行われていることが前提となるため、応募できる学生は該当する研究室の学生に絞られることとなる。また、事前研修では、派遣先となる大学の研究の特徴、海外で研究を行う意義、派遣先における研究計画等を具体化することが要求される。英語等の研修成果も踏まえ、十分な事前準備を行ったと認定された学生が派遣の対象となる。

(2) 現地研修

現地研修では、先方の指導教員の直接的な指導の下、海外の大学で研究活動を行うことになる。2008年度に派遣および受け入れた学生数を Table 1 に示す。溶接関係では、トロント大学の North 教授に広島大学の学生を受け入れていただいた (Fig. 5)。また、2009年度は North 教授に加えて、アルバータ大学の Gerlich 教授にも学生を受け入れていただいた。

ところで、ECBO プログラムの受講者は博士前期課程

Table 1 4D 型教育プログラムの学生派遣・受入数 (2008 年度)

大学名	国	派遣数	受入数
大連理工大学	中国	1	2
台湾国立中央大学	台湾	5	16
チュロンコン大学	タイ	2	1
釜慶大学	韓国	4	8
バンドン工科大学	インドネシア		3
クイーンズランド大学	オーストラリア	1	1
西安交通大学	中国	1	1
トロント大学	カナダ	1	
計		15	32

Fig. 5 トロント大学における実験風景

(修士課程) 1 年の学生が中心のため、講義履修の関係上、派遣期間は夏休みに限定される。一方で本プログラムの受講者には、博士前期課程 2 年の学生や博士後期課程の学生も含まれ、必要な期間も研究内容に左右される。このために、現地研修は夏休みの 1 ヶ月程度を基本とするが、具体的な派遣時期と期間は、双方の大学の指導教員の協議の下で決定される。

(3) 事後研修

現地研修は短期間のため、実験データの収集や数値シミュレーションの実施等で終了するケースが多い。したがって、現地研修終了後も両校の教員の指導の下で研究活動を継続し、データの分析や考察を行った上で、共同研究の成果を論文として纏めることが要求される。これら一連の活動が本プログラムの事後研修に相当する。

(4) 第二次派遣

本プログラムでは「派遣のダブル化」を重要な特徴の一つとしている。第二次派遣の目的は、第一次派遣で得た教訓を再考察・解決した後に第二次派遣を実施することによって、慣習や研究指導方法の異なる国際環境化で本格的な研究活動を行い、研究成果を得ることである。

このために、第一次派遣である程度研究成果を得ており、かつ第二次派遣に向けて十分な準備を行っている学生を、第二次派遣学生として選考する。

なお、第二次派遣学生の第一号は、篠崎・山本研究室の堀江祥平君（マグネシウム合金摩擦攪拌点接合時の液化割れ発生現象の解明）である。

4. おわりに

最後に、ECBO および 4D 型教育プログラムを修了した学生の声を紹介する。

- ・海外企業で研修を行い、その実態や技術、環境を直接経験することで、これまで自分がもっていたあらゆる認識が一変しました。これからの国際化に対する日本の技術者について、様々な課題を提示してくれるプロジェクトだと思います。アジア経済や産業に関心のある人はぜひ参加してください。（ECBO プログラム修了生）
- ・海外での研究を経験することで感化されることが非常に多くありました。その一方で、日本を一步出ることであらためてその良さに気づかされ、高いモチベーション得ることもできました。広い視野を持つためには、短い期間であっても現在の環境から一度

飛び出すことは非常に意義があると思います。4D 型教育プログラムはそういう機会を学生に与えてくれていると思います。（4D 型教育プログラム修了生）

ECBO や 4D 型教育プログラムを全ての学生に受講させることは、プログラムの要求レベルの高さ、および資金面でも困難である。しかし、意欲と能力のある学生に特別な学習機会を与えることにより、学内に閉じていては得ることができない、極めて高い教育効果を得ることができる。

このような教育効果を得ることができたのは、プログラムの趣旨に賛同していただき、学生を受け入れていただいた企業および姉妹校の皆様のご支援・ご協力のおかげである。この場をかりて、心から御礼申し上げる。

最後に、ECBO および 4D 型教育プログラムは、マツダ財団研究助成金、文部科学省現代的教育ニーズ取組支援プログラム、経済産業省実践的 MOT 教授法導入試行事業、および文部科学省大学教育の国際化加速プログラムからの財政的支援を得て開発されたものである。ここに記して御礼申し上げる。