

アジアにおける日本の技術者高等教育プログラムの相対的達成度と課題

徳山工業高等専門学校 専攻科長・教授 天内 和人

調査研究の概要

本研究は、日本における技術者高等教育機関における教育システムの特徴を、アジア技術者教育認定機関ネットワーク (NABEEA) に加盟するアジア諸国、中でも、近年とくに日系企業の進出が盛んで、多くの日本人技術者が働くタイ、シンガポール、マレーシア、フィリピンの技術者高等教育プログラムと比較・検討し、アジアにおける日本の技術者高等教育の相対的な達成度およびグローバル化に対応するための課題を明らかにすることで、日本の技術者高等教育の特異性を理解し、多くの日系企業が進出しているアジア諸国において日本の技術者がその強みを発揮するための技術者高等教育システムを確立するために計画された。本来、3年間の調査期間を設定した研究計画の1年目の調査報告である。

まず日本の技術者高等教育機関として、日本技術者教育認定機構 (JABEE) 認定プログラムを調査対象とすることとした。JABEE 認定プログラムは、米国、英国などのワシントン協定に加盟する各国の技術者高等教育との国際的同等性が保証されている。

JABEE 認定プログラムの中でも、高等専門学校の本科4年生から専攻科における教育プログラムは、現在までに57高専中50高専79教育プログラムが認定を受けており、その教育の質の高さが認められている。そこで、今回は、高等専門学校のJABEE 認定プログラムを調査対象とすることとし、まず、高等専門学校JABEE 認定プログラムにおけるエンジニアリング・デザイン教育、特に「コミュニケーション能力」の涵養に向けた取り組み状況を調査するため、全国の高等専門学校に対しアンケート調査を実施した。さらに、これを例として、技術者高等教育における英語教育の現状を分析するとともに、その問題点を明らかにし、今後の技術者高等教育システムにおける英語力向上の方策について考察した。

アンケート調査の結果から、高等専門学校の

JABEE 認定プログラムにおいて、英語力の具体的基準として最も多く用いられているのはTOEIC のスコアであり、現状では、英語によるコミュニケーション能力をTOEIC スコアにより判断することが一般的であることが分かった。さらにJABEE 認定プログラムの修了時に要求される最低限の英語力としては、TOEIC スコアで400～500程度と考えている学校が多いが、それぞれ設定している英語力のJABEE プログラム修了要件が、必ずしも要求される最低限の英語力として設定されたものではないことが明らかとなった。また、英語力の育成に関して問題となっている事項として、英語の総授業時間数の不足、英語に対する学習意欲の欠如、英語に触れる機会の不足等の記述が多く見られ、JABEE 認定プログラム修了時に要求すべき英語力が達成出来ない原因の多くが、カリキュラム全体の問題として捉えられていることが窺えた。

次に、高等専門学校のJABEE プログラムにおける「エンジニアリング・デザイン能力」の涵養に向けた取り組み状況を、徳山工業高等専門学校のJABEE 認定プログラムを例として考察した。

徳山工業高等専門学校は「世界に通用する実践力のある開発型技術者の育成」を教育目標として掲げ、そのための学習・教育目標のひとつとして「複合分野にわたる知識を有機的に結びつける設計能力を身につけること」を掲げ、平成19年度から「ものづくり技術者育成支援事業」による取組を開始し、専攻科において「総合実験」「総合演習」を中心としたエンジニアリング・デザイン教育プログラム「複合技術商品の導入により知識を知恵に変えるものづくり教育プラン」を開発した。本教育プランは、専攻科1年次で必修の「インターンシップ」を導入部とし、それに引き続いて実施される「総合実験」と「総合演習」により構成されている。

一方、現代の技術者には企業の管理能力や安全技術への理解、倫理観や異文化への理解なども強く求められている。その実現には、JABEE 等による教育の質保証の枠組みを活用しつつ、人間力

を育成し、考える力を育成するためのリベラルアーツ教育と専門教育との融合を促進し、“多面的な思考力”をもつ技術者を育成する教育プログラムへと発展させる必要がある。そこでエンジニアリング・デザイン教育プログラム全体に、もう一つの重要な意味付けを持たせ「総合的技術者育成プログラム」を構築した。ここで“総合的技術者”とは、実践的な技術にとどまらず、社会の要求や状況、マクロな経済情勢やそれに応じた企業経営のあり方、技術の安全までも考えることができる“多面的な思考力”を持つ技術者とし、専攻科の教育プログラムでは、さまざまな場面で、技術者としての自らの行動やキャリアを考え、決断しうるようになることを到達目標としている。

平成19年度より「総合的技術者育成プログラム」が、一部開始され専攻科教育プログラム全体の改善が進行していったが、平成20年度以降に本校専攻科を修了した学生と、それ以前に修了した学生に対するアンケート調査の結果では、エンジニアリング・デザイン教育プログラムの中心となる「総合実験」の評価が大幅に改善し、70%を超える学生が専攻科の教育において良かった点としてあげている。また、それまでまったく良い評価が得られていなかった教養科目も、僅かではあるが評価が改善している。さらに「課題を把握し解決する力」の涵養についても改善が見られた。このように専攻科教育全体において、本教育プログラム実施後に評価があがっているが、“倫理観とコミュニケーション能力”の涵養については改善が見られていないという結果も得られており、今後、講義科目の内容を見直す必要が明らかとなった。

今回の調査では、JABEE 認定プログラムにおけるエンジニアリング・デザイン能力涵養のための取組み事例として徳山工業高等専門学校専攻科におけるエンジニアリング・デザイン教育関連科目群に関して、その取組み事例を調査した。今後、他の高等専門学校だけではなく、大学等のJABEE 認定プログラムにおけるエンジニアリング・デザイン教育関連科目群の構成、実施内容、達成度の評価方法などをさらに調査する必要がある。

最後に、アジア技術者教育認定機関ネットワーク(NABEEA)に正式メンバーおよび協賛メンバーとして加盟しているアジア諸国のうち、近年

とくに日系企業の進出が盛んで、多くの日本人技術者が働くタイ、シンガポール、マレーシア、フィリピンの技術者高等教育プログラムに関し、3年間という期間での調査・研究の実施を計画した。

平成25年度には、タイ、シンガポール、マレーシアおよびフィリピンの技術者教育制度に関して、政策文書・先行研究をもとにした文献研究ならびに統計資料の分析を通して、それぞれの技術者教育制度の発展の背景、位置付け、発展のプロセスを調査するとともに、タイ(Council of Engineers, Thailand)のキングモンクット工科大学、タイニチ工業大学、ラジャマンガラ工科大学の訪問調査を行った。

タイ、シンガポール、マレーシアおよびフィリピンの技術者教育認定機関のうち、マレーシア、シンガポールの2カ国は、ワシントン・アコードにも加盟し、日本のJABEEとともに、英国、米国、カナダなどを含めた諸国と実質的に同等な技術者教育プログラムを修了したもとして国際的に認められており、その達成度はある程度保証されている物と思われる。しかしながらタイ、フィリピンの技術者教育認定機関は、認定制度や認定基準、認定されたプログラムの取り組み状況等に不明確な部分が多く、今後、アジア諸国の技術者教育認定機関が相互理解・相互協力を進めていくためにも、詳細に調査・研究する必要がある。特に、タイの技術者教育制度は、急速な経済発展に伴い大きく変化しており、アジアにおける日本の強力なライバル、およびパートナーとして、その実態と達成度を把握することは重要な課題である。

タイへ進出した製造業を中心とする日本企業を支えるのは、日本から送り込まれる日本人の技術者、およびこれをサポートするタイの技術者集団である。そこで一般的に、個人型であると言われるタイで、「チームワーク」が重要とされる技術者をどのように養成しているのか、その概要を把握するため、3つのそれぞれ特色のある技術者高等教育機関を訪問調査した。

(1) タイニチ工業大学(Thai-Nichi Institution of Technology)

タイニチ工業大学(以下、TNI)は、「学問を発展させ、産業の振興に寄与し、経済・社会に貢献する」を見学の理念として2007年6月に開学した新しい大学である。グローバル時代を迎えたタ

イ産業、とりわけ日系企業のニーズに対応して日本的ものづくり思想のもと、専門能力、日本語と英語を含めた語学力、コミュニケーション力、管理基礎力、ビジネス実務の基となる社会人基礎力に焦点を当てて学生を育成しようとしている教育プログラムに特色がある。

TNI のカリキュラムは、タイの産業界で需要の高い分野（特に自動車、電気・電子、ICT、生産技術）で実験・実習を重視して設計されている。しかしながら PBL として実施されている実習科目はあるが、エンジニアリング・デザイン教育として実施されている科目は無く、「チームワーク力」の育成という点では不十分な状況である。ただし日系企業で多くのインターンシップを実施しており、日本の企業文化や企業実務体験の理解促進に努めている。また、日本語能力検定試験の 3・4 級を目標に、週 2 回少なくとも 3 年の前期までに合計 225 時間の日本語教育を行っており、高学年の学生では、高い日本語コミュニケーション能力を持つ学生が多い。さらに日本で高等教育を受けた教員や日本人の教員が多い事も特徴的である。

タイニチ工業大学は、新しい大学として、現在、施設や資金面で充実しているとは言い難いが、我々の訪問調査をひとつの契機として、現在、国立高等専門学校機構と包括協定を結んでおり、教育や研究において、さらなる連携と交流が進み、発展することが予想される。

（2）キングモンクット工科大学（King Mongkut's Institute of Technology）

キングモンクット工科大学（以下、KMIT）は、タイにおける工学系高等教育機関としてはトップスクールに属する。我々が調査訪問した KMIT ラカバン校は、1960 年に電気通信訓練学校として創立され、その後 1971 年に国立大学となったが、現在では 7 つの学部（工学部、建築学部、農業技術部、産業教育学部、理学部、情報技術学部、農産学部）により構成される総合大学である。

KMITL には、タイで最先端の技術が導入されており、中堅技術者の育成より、指導的技術者や研究者を育成する機関としての機能が中心であると思われる。したがって、教育も実践的課題解決型ではなく、理論優先型の教育が実施されているようだが、現在、日本の各協定校の協力により実践的教育が推進されている。

（3）ラジャマンガラ工科大学（Rajamangala University of Technology）

ラジャマンガラ工科大学（以下、RMUT）は、日本の工業高等専門学校に近い存在であり、全国に 39 校あったラジャマンガラ工科大学が 2005 年に 9 校に統合して誕生した大学である。もともと高度で実践的な技術者教育を目的としていたが、統合し工科大学となってからは、やや実践的な教育から距離をおいている様子が伺えた。

新技術渡辺記念会「科学技術調査研究助成」を頂いて開始した本研究は、幸いにも平成 26 年度から 28 年度まで文部科学省「科学研究費補助金」のテーマとして採択され、その継続が可能となった。

平成 26 年度以降には、日本国内でグローバル企業に対するアンケートおよび訪問調査を開始するとともに、今回実施出来なかったシンガポール、フィリピン等の技術者高等教育機関への訪問調査を実施する予定である。

本研究は、現在すでに、あるいは近い将来、日本の強力なライバルおよびパートナーになると思われるアジア諸国の技術者教育制度が、グローバル化する科学技術の世界でどの程度の競争力を保証できているのかを明らかにするとともに、日本の技術者高等教育システムの特性を理解したうえで、それらの国において日本の技術者がその強みを発揮するための技術者教育システムを確立しようとするものであり、斬新性・チャレンジ性が高く、研究期間終了後も、研究成果の集大成として著書の出版を目指したい。