

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 7 日現在

機関番号：55503

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350258

研究課題名(和文) 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

研究課題名(英文) A cross-cultural comparison on the Japanese engineering higher education system in Asia

研究代表者

天内 和人 (Amanai, Kazuhito)

徳山工業高等専門学校・一般科目・教授

研究者番号：20390502

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、日本の技術者高等教育プログラムの達成度とその特徴を、近年発展の著しい東南アジア諸国(タイ、シンガポール、マレーシア、ミャンマー等)の技術者高等教育システムと比較・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及びグローバル化に対応するための課題を明らかにし、その特性を理解した上で、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の確立を目的として実施された。

その結果、教育の質保証システムの構築が急速に進むアジア諸国と比較して、遅々として質保証システムの確立が進まない日本の現状が明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：In this research, we compare and clarify the achievement level of the Japanese higher engineering education program with the Southeast Asian countries (Thailand, Singapore, Malaysia, Myanmar etc) which has been developed rapidly and many Japanese companies started overseas operation in recent years. As a result of clarifying the achievement level of Japanese higher engineering education program, we can analyze characteristics of Japanese higher engineering education program, and also demonstrate its strengths. Furthermore, we can make a proposal for reform of Japanese higher engineering education program.

As a result, the establishment of quality assurance system and Globalization of Japanese higher engineering education program proceed relatively slow compared to other Asian countries where the establishment of educational quality assurance systems and Globalization is rapidly progressing.

研究分野：比較教育学

キーワード：工学教育 ASEAN諸国 質保証 グローバル化

1. 研究開始当初の背景

21世紀を迎え、社会のさまざまな面でグローバル化と情報化がますます進行している。このグローバル化の波は、ビジネスや科学の分野にとどまらず、技術の世界にまで及ぶようになってきている。したがって、今後、あらゆる科学技術分野において、国際的な舞台で活躍し、社会に貢献することを目指すためには、国際的な素養、実践的な技能、広範な知識を身につけるといふことが必要であり、このような時代の変化に対応し、今後の日本における技術者教育のあるべき姿を考える事は喫緊の課題である。

本研究は、日本の技術者高等教育機関、特に大学・高等専門学校での学士課程（本科4年生～専攻科）で実施されている日本技術者教育認定機構（JABEE）の認定プログラムを例に、国内の技術者高等教育機関における学習システムの特徴を、アジア技術者教育認定機関ネットワーク（NABEEA）に加盟する東南アジア諸国、中でも、**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**、および民主化に伴って経済発展が期待され、大きな注目を集めている**ミャンマー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た上で、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**しようとするものである。

2. 研究の目的

本研究では、アジア技術者教育認定機関ネットワーク（NABEEA）に加盟し、近年、とくに日系企業の進出が盛んなエリアとしてASEANに加盟する東南アジア諸国、タイ、シンガポール、マレーシア、フィリピン、および、民主化に伴って経済発展が期待され、近年、自動やメーカーなどの日系企業の進出が相次ぎ、大きな注目を集めているミャンマーの技術者高等教育プログラムについて調査・研究し、その達成度を検証する（タイの調査は、平成25年に実施済みのため本申請

からは除く）。また日本の技術者高等教育プログラム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確にするため、JABEE認定プログラムにおける日系グローバル企業に対するアンケートおよび訪問調査を行う。グローバル化が進む社会において国際的な舞台で活躍できる技術者の育成という観点から、主な分析対象は、それぞれの教育プログラムにおける**エンジニアリング・デザイン能力、特に「コミュニケーション力」と「チームワーク力」**の涵養にむけた取り組み状況と達成度を主要な調査項目とする。

3. 研究の方法

平成26年度は、日本技術者教育認定機構（JABEE）認定プログラムの実態調査および海外訪問調査Ⅰ（シンガポール）を行う。また企業に対するアンケートおよび訪問調査を開始する。平成27年度には、国内での調査を継続しつつ、海外訪問調査Ⅱ（マレーシア、フィリピン）を行う。平成28年度には、調査結果の集計・分析、および海外訪問調査Ⅳ（ミャンマー）を行うとともに、協力連携が得られた機関とはネット会議を開催し、意見交換を行う。さらに本研究を総括するため成果発表会を開催し、調査結果の論文への投稿を開始する。

JABEE認定プログラムに関し、個別にホームページから以下のa)～d)に関する情報を収集する。

- 学習・教育目標とエンジニアリング・デザイン能力、特に「コミュニケーション能力」「チームワーク力」との対応関係
- エンジニアリング・デザイン教育および英語教育（授業時間数、構成、内容）
- プログラム修了時における英語によるコミュニケーション能力の達成度

ホームページから情報が収集できない場合には、電話、メールにて問い合わせるとともに、必要があれば現地調査を行う。c)プログラム修了時における英語によるコミュニケーション能力の達成度は、プログラム修了時のTOEICあるいはTOEFLの最高スコアにより評価するとともに、JABEEプログラム履修

生に対し、以下の①～⑤を主要調査項目として含んだアンケート調査を実施する。

- ・ 英語力の達成目標
- ・ 授業外の英語学習時間および授業経験（受講授業形態の経験頻度）
- ・ 英語教育プログラム(カリキュラム)の評価
- ・ 英語学習へのコミットメント
- ・ 達成度の自己評価

一方、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。主要調査項目として、以下の①～③を含んだ項目を設計し調査を実施する。

- ・ 企業が技術者に求めるグローバル人材の素質
- ・ 技術者として高等教育機関で身につけるべき知識と能力
- ・ 技術者として必要とされる「コミュニケーション能力」と「チームワーク力」の内容および水準

アンケート調査により得られたデータはSPSSを用いて因子分析し、結果を解析して、総合的に評価する。アンケートでは明確に出来ない事柄に関しては、訪問調査時のインタビュー等で明らかとする。

また、調査予定各国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し、技術者教育認定団体への訪問調査を実施する。

4. 研究成果

本研究では、日本の技術者高等教育プログラムの達成度とその特徴を、近年発展の著しい東南アジア諸国（タイ、シンガポール、マレーシア、ミャンマー等）の技術者高等教育システムと比較・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及びグローバル化に対応するための課題を明らかとし、その特性を理解した上で、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の確立を目的とし

て実施された。

その結果、教育の質保証システムの構築が急速に進むアジア諸国と比較して、遅々として質保証システムの確立が進まない日本の現状が明らかとなった。

本研究は他国に渡って実施されたため、本報告書では一例として、ミャンマーの技術者高等教育プログラムについて述べる。

現在、ミャンマーには国際社会の注目が集まっている。ミャンマーは、天然ガスに代表される豊富な天然資源を有するとともに、広大で肥沃な国土で豊かな農産物を産する。また人口も 5000 万人を超える巨大な市場であり、企業の生産拠点、市場、資源や原料の調達先として有望である。

帝国データバンクの 2011 年度調査「企業立地に関する動向調査」によると、日本企業の業績回復とともに、海外での立地（移転・新設）を検討している企業が増加し、施設として『事業所』に続き、『工場』の立地を検討している企業が 36.6%となっている。立地先として魅力を感じる国としてはベトナムを筆頭として、中国以外のアジア諸国への関心が高まっている。特に、ミャンマーは、旧イギリス領として英語の普及率が高いと考えられていること、国民レベルでの対日感情の良さ、外資に対する法律上の制度（特恵関税）が整えられている事などから、期待が高まっており、近年、日本企業の進出が急速に進行している。実際に、民主化前の 2010 年に 52 社であった日本企業の進出数は、2012 年に 91 社、2013 年に 156 社、2014 年に 280 社と、民主化後の 4 年間で 5.4 倍に拡大している。

ミャンマーに進出した日本企業は、各種サービス業や卸売業が最も多いが、建設業や製造業の進出も目立ってきている。特に建設業は 2010 年に 4 社のみの進出であったものが、2014 年には 22 社と大幅に増加しており、インフラ整備が課題となっているミャンマーにおいて、今後も、建設業や製造業などの企業の進出が増加することが予想される。

現地に進出している日本企業として復建調査設計（株）ヤンゴン事業所への訪問調査を実施した。同社は、広島に本社をおき、地質調査、測量、建設コンサルタントを行う従業員数約 600 名の総合コンサルタント企業である。現在、同社ヤンゴン事業所は 90 名の

従業員で構成されているが、日本人スタッフは4名のみで、主として現地で従業員を採用している。技術系従業員はヤンゴン工科大学を卒業しており、女性技術者が多い。現地採用技術者の特徴として、真面目ではあるが計画的に実行する能力に欠ける、業務の実施内容、問題点、課題などの記録をしない、チームワーク力が低いなどの問題点が挙げられた。また学士レベルの水準が定まっておらず、その資質にばらつきが大きいとも指摘されており、技術者高等教育機関の学士課程で質の保証が出来ていない状況が伺われた。一方、英語による基本的コミュニケーション能力は高いとのことであった。

このようにミャンマーの潜在的可能性は非常に高いことが認識され、日本企業の進出が続いているが、発展途上に共通の制約的条件として、急速な経済発展の進捗に伴う人材供給の不足が挙げられる。すなわち低賃金の未熟練労働力の供給が豊富である一方、熟練労働力や現地技術者などが不足することが懸念されている。

そこで、本研究では、ミャンマーに進出する日本企業の一員として活躍できる技術者の育成という観点から、主な分析対象を、ミャンマーの技術者高等教育プログラムの取組み状況と達成度を中心としたが、ミャンマーの技術者高等教育には、依然として制度や設置基準、認定されたプログラムの取組み状況等に不明確な部分が多く、今後も詳細に調査・研究する必要がある。

ミャンマーの高等教育には、大学と職業専門学校が存在する。近代的高等教育は、1857年に設立されたインドのカルカッタ大学の付属校として設立されたラングーン・カレッジを起源とする。大学入学試験は、11年生(高校)卒業試験を兼ねる「全国共通試験(セーダン試験)」を受験し、大学等への進学希望者は、その結果により大学、学部、専攻へと振り分けられる。セーダン試験の合格率は3割程度と言われており、7割程度は高校を卒業できておらず、大学にも進学できていないと言われる。

ミャンマーにおける高等教育機関の管轄は複雑で、現在、教育省の取りまとめのもと12省庁が管轄する168の機関が存在する。進められ、全7州(カチン、カヤー、カレン、チン、モン、ラカイン、シャン)・7地方域

(ザガイン、タニンダーリ、バゴー、マグウェ、マンダレー、ヤンゴン、エーヤワディ)に文理大学、教育大学、技術大学、コンピュータ大学が配置されている。また1992年には、通常の通学が不必要な遠隔教育大学が設置されている。このような大学の分散化は、学生が高等教育へアクセスする機会を増やしてはいるが、高等教育機関への進学者数は約47万人(進学率15%)と推定されており、他の東南アジア諸国と比較すると低い。教育省が管轄する高等教育機関の場合、修士課程以上の課程を持つ大学(University)、学士課程までの単科カレッジ(Degree College)、学士課程2年までのカレッジ(College)、基礎教育教員養成のための教育カレッジ(Education College)などの種別が存在する。標準的には、学士4年、修士2年、博士4年以上であるが、教育大学(Institute of Education)は5年、工科大学(Institute of Technology)は6年である。単位制度が導入されており、教育省管轄の大学では、標準的に1学期あたり20単位を8学期で取得し、160単位以上の取得が卒業要件となっている。講義は、モジュール制が採用されており、1週間当たり講義3時間、チュートリアル(個別指導)2時間で4単位となっている。

技術者高等教育機関は、科学技術省が管轄しており、工科大学31校が存在している。なかでもヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学の2校が、下ミャンマーと上ミャンマーの中心となり、両校共、全域から優秀な学生を集めて、ASEAN諸国と同等の水準の高等教育システムを確立するため、質の高い学部教育の提供を目指すとともに、他の工科大学に対して助言をする立場にある。ヤンゴン工科大学は、科学技術省が管轄する高等教育機関の中で最も古く、1924年に発足したラングーン大学工学部を起源とする。現在、土木、建築、機械、情報などを含む12の学科が6年間の学士課程、2年間の修士課程および3年間以上の博士課程の教育を提供し、学士課程には約1,000名の学生が在籍していると言われる。工学系では同国で最もレベルの高い教育機関とされており、講義は、一般的に英語で行われている。

しかしながら、ヤンゴン工科大学(Yangon Technological University)への訪問調査では、大学における教育・研究共に大小様々な

問題を抱えている様子が伺えた。最も大きな問題の一つは教員の質である。ミャンマーでは1988年に発生した学生の民主化デモに伴い、大学が断続的に閉鎖されたため、教育経験が不足している多数の若手教員が採用されている(ヤンゴン工科大学は1988年に閉鎖,2012年に再開されている)。さらに実験・実習設備がほとんど整備されておらず、これに起因する教員の研究能力および業績が不足している。実数は把握できていないが、博士号を取得している教員数は少ないようである。大学の施設もロシア(旧ソビエト連邦)の協力により建設された建物を現在の使用しており、老朽化が甚だしい。もう一つの大きな問題は、教育の内容である。実験・実習設備が未整備なため、暗記中心の講義が実施されており、「コミュニケーション能力」や「チームワーク力」を育成するための実習・演習などは、ほとんど実施されておらず、受動的な学習が多い。多くの講義は英語で実施されている(比率等は未確認)とのことで、インタビューした教職員、学生の英語によるコミュニケーション能力は高い。ただし一部では、教員・学生の英語力不足による講義内容の理解不足などが懸念されている。特徴的に、女子学生の割合が非常に高く、現在でも約半数、数年前までは大多数の学生が女子学生だったと報告されている(正確な比率等未確認)。これは、近年まで続いた軍政下で、多くの男子が徴兵されたためと説明された。現在、同国は平和を取り戻し、男子学生の割合が増加中とのことである。

このようにミャンマーにおける技術者高等教育プログラムは、他のASEAN諸国と比較すると、明らかに達成度が低く、課題が多い。このような状況に対して、2013年から国際協力機構(JICA)は京都大学等を含む国立大学7校を支援大学として、ヤンゴン工科大学とマンダレー工科大学に対して教員の教育・研究能力向上のため博士号取得の支援、短期研修および教育研究用機材の提供のための「工学教育拡充プロジェクト」を開始し、日本企業を含む民間企業が求める人材の育成を支援している。

これまでミャンマーにおける技術者高等教育プログラムの相対的達成度を国際的な視点で比較・評価した研究はみられない。本研究により、ミャンマーの技術者高等教育プ

ログラムの「コミュニケーション力」と「チームワーク力」の質保証が、グローバル化する社会の要求する水準にどの程度対応出来ているのかを明らかとし、その達成度を国際的な視点で認識することは、今後、ますます日系企業の進出が盛んになると予想されるミャンマーにおける技術者教育システム全体の現状と課題を明らかとし、そのあるべき姿、および日本企業が進出するための課題の明確化を可能とする。また「ミャンマーにおける技術系産業人材育成事業実施計画構築に係る調査」(平成24年度アジア産業基盤強化等事業:政策基礎研究所)によれば、ミャンマーにおける技術系産業人材育成において必要とされていることは、日系企業においてサブマネ人材として活躍しうる層に対する基礎的技術系技能の教育であるとされており、日本の技術者高等教育機関の中でも、工業発展を支える実践的な技術者の養成を目指し、「深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成すること」(学校教育法第115条第1項)を目的として創設され、実験や実習を重視した15歳からの5年間一貫の早期技術者教育を特徴とし、中堅技術者の養成を目指している高等専門学校がミャンマーの人材育成に貢献しうる可能性は高い。このことはミャンマー政府内でも認識されており、2014年9月30日には、ミャンマーの科学技術大臣、駐日大使一行が国立高等専門学校機構を訪問し、木更津高専の機械工場等を視察し、日本の高等専門学校教育制度を、同国の技術者高等教育における参考にしたいとの意向を表明し、高専機構への協力を期待するとの発言をしている。

この他、我々はシンガポール、ベトナム、マレーシア、タイの技術者高等教育に関する調査・研究を完了しているが、本報告書では詳細を割愛する。

現在、東南アジア諸国は世界経済の中で、その存在感を増し急速な成長を遂げている。その人口も、合計すると6億人を超えると言われ、単なる生産拠点としてのみではなく、近い将来において巨大な市場としても期待されている。日本と地理的にも経済的にも近く、親日的な国も多いため、将来、日本にとって経済のみならず政治的にもより重要な地域となっていくことは間違いない。

東南アジア諸国は、「多民族」「多宗教」と

いう共通点を持った国家群である一方，国ごとにはそれぞれ個性的で，独自の歴史的，文化的背景を持っている。これらの国々の特性を比較・検討するため，今後も東南アジア各国において，同様の研究を継続して実施する必要がある。

5．主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

芳賀麻誉美、天内和人「新卒採用者に必要とされる力は何か—山口県内企業調査に基づく検討—」(2017) 徳山大学紀要、39、67-80、査読あり

〔学会発表〕(計 4 件)

全国高専教育フォーラム(平成28年8月24日～26日)、岡山大学津島キャンパス(岡山県・岡山市)

「山口県の産業戦略を支える技術者教育システムの検討」 天内和人

全国高専教育フォーラム(平成28年8月24日～26日)、岡山大学津島キャンパス(岡山県・岡山市)

「高等専門学校におけるシステム安全教育」

天内和人

日本行動計量学会(平成28年8月30日)

札幌学院大学(北海道・江別市)

「大学・高専学生調査に基づく社会人基礎力の測定モデルと構成因子の検討」芳賀麻誉美、天内和人

日本行動計量学会(平成28年8月30日)

札幌学院大学(北海道・江別市)

「企業が新卒採用者に求める力～山口県企業調査に基づく検討～」芳賀麻誉美、天内和人

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕
ホームページ等

6．研究組織

(1)研究代表者

天内 和人(AMANA, Kazuhito)

徳山工業高等専門学校・一般科目・教授

研究者番号：20390502

(2)研究分担者

北村 健太郎(KITAMURA, Kentaro)

徳山工業高等専門学校・機械電気工学科・准教授

研究者番号：60380549

吉田 政司(YOSHIDA, Masashi)

宇部工業高等専門学校・機械工学科・教授

研究者番号：10370024

藤田 活秀(FUJITA, Katsuhide)

宇部工業高等専門学校・機械工学科・教授

研究者番号：50390498

一色 誠子(ISSIKI, Seiko)

徳山工業高等専門学校・一般科目・教授

研究者番号：80259936

高橋 愛(TAKAHASHI, Ai)

徳山工業高等専門学校・一般科目・准教授

研究者番号：90530519

菊池 秋夫(KIKUCHI, Akio)

八戸工業高等専門学校・総合科学教育科・准教授

研究者番号：80353225

国重 徹(KUNISHIGE, Toru)

鹿屋体育大学・スポーツ人文・応用社会科学部・教授

研究者番号：50225174

櫛田 直規(KUSHIDA, Naoki)

大島商船高等専門学校・電子機械工学科・教授

研究者番号：10109829