

芝浦工業大学
博士学位論文

理工系人材のグローバル・コンピテンシーの
開発と評価

平成 31 年 3 月

織田 佐由子

論文の要旨

急速な技術革新と環境変化が進行するグローバル社会において、大学や企業で育成すべき人材像は大きく変わりつつある。国際社会で通用する人材に必要な資質や行動特性（グローバル・コンピテンシー）について政府、産業界、教育機関が広く議論を行い、各大学は留学制度の拡充やキャンパスの国際化を積極的に展開してきた。そしてそれらの国際プログラムが多様化するに伴い、量的拡大から質の保証へと重点が移行し、教育目標となるコンピテンシーの具体化と、従来の知識・技術伝達型教育とは異なる新たな評価手法が求められている。

このような観点から、本研究は実社会で求められるグローバル・コンピテンシーを具体化して評価手法を提示するため、技術者教育の分野に焦点を当てて調査を行い、その開発と評価のモデルを作成した。

本論文は、まずこの分野で先駆的な実績を有する米国の先行研究からその変遷と議論を総括し、理工系人材のグローバル・コンピテンシーを knowledge, skills, attitudes, identity の4領域に分類した。また、その範囲が knowledge, skills の修得から attitudes, identity の向上へと段階的に広がったことを指摘している。合わせて、コンピテンシーの変化に伴って多様化したアセスメント手法を整理し、コンピテンシー項目との関係図を作成した。

次に、日本企業への量的・質的調査を通じて国際業務の現場で必要とされる具体的なコンピテンシー項目を抽出した。量的調査では米国の先行研究に基づくコンピテンシー15項目の日本版調査票を作成し、131人の技術系事業部管理職から回答を得た。コンピテンシー重要度の日米比較からは、米国が専門性を最重要視するのに対し、日本側は専門性と併せて異文化理解やコミュニケーションといったグローバル項目も重要と見なしていることがわかった。質的調査では14名の国際業務経験者へインタビューを行い、海外の現場では特に論理展開力、調整力、異文化多様性の受容と知的好奇心、探求心、行動力が求められていることを示した。一方、日本人理工系学生347人にも同様の調査を実施し、企業の重視項目と学生の修得項目にギャップが生じていないことが明らかとなった。またグローバル項目の認識向上には英語力以上に知識や技術の交換や適用を伴う国際経験＝国際プログラムへの参加が影響していることが示唆された。

これらの議論を踏まえ、理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシーの概念図をまとめ、①knowledge と skills の修得と②国際プログラムを通じた実践、③異文化多様性や社会課題との接触による attitudes と identity の向上、④振り返りによる knowledge や skills の再修得の動機付け、とする4段階の循環からコンピテンシーの開発と強化がもたらされることを示した。

続いて、コンピテンシー調査によって重要度が高いと認められた異文化多様性適応について、心理学で用いられているアセスメント・ツール MGUDS-S の日本版を作成し、日本

人理工系学生 353 名と日本人技術系海外業務経験者 35 名に調査を行った。そこから、国際プログラムに参加した学生が海外業務経験者に近い適応度を示したのに対し、観光旅行のみの経験しかない学生は国際経験を持たない学生と同程度の適応度に留まることが明らかとなった。また、ここで回答した国際プログラム経験を有する 111 人の 85% が 6 ヶ月未満のプログラム参加者であることから、短期プログラムであっても学生の認識を変化させる効果があることが示唆された。さらに、米国、ドイツ、ポーランドの理工系学生および多国籍実務家との国際比較も実施し、日本人学生も国際プログラムを経験することで異文化多様性適応度が態度・認識の両面で欧米の学生と同レベルまで向上することが示された。ただし、感情面での適応度については日本人海外業務経験者と日本人学生がともに他のグループに比べて低い値に留まることがわかった。

さらに本論文では、グローバル・コンピテンシーの開発・評価を試みたひとつの事例として多国籍・多分野・地域連携 PBL を取り上げ、そのプログラムデザインを解説し、複数のアセスメント結果を組み合わせて分析を行った。同プログラムはシステム工学を基礎として多様性を有するメンバーとプロジェクトチームを組んで社会課題の解決に挑むものであり、その経験を通じて課題解決やコミュニケーション、リーダーシップといった参加者のコンピテンシー認識が向上することが示された。また、チームメンバーによるコンピテンシー評価と社会人基礎力 (PROG テスト)、英語力 (TOEIC L&R テスト, CEFR-based Can-do List)、国際経験の関係を分析したところ、相互行為に関わる言語コミュニケーション能力の強化と国際協働作業の経験がコンピテンシーの発揮を促進することが示唆された。

本論文では、以上の研究の成果として、knowledge, skills, attitudes, identity の修得→実践→向上→振り返りの循環から新たな評価視点を提示し、理工系人材のグローバル・コンピテンシーの開発と評価のモデルを作成するとともに、今後の課題を示している。

目次

第1章 序論.....	1
1.1 研究の背景および目的.....	1
1.2 本論文の構成.....	2
第2章 グローバル・コンピテンシーに関する先行研究.....	5
2.1 グローバル・コンピテンシー評価とアセスメント手法の開発.....	5
2.2 コンピテンシーの概念.....	6
2.3 技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーの定義.....	9
2.4 グローバル・コンピテンシーのアセスメント事例.....	10
2.5 産学間のコンピテンシー・ギャップ.....	11
2.6 先行研究分析のまとめ：コンピテンシーとアセスメント手法.....	11
2.7 考察および今後の課題.....	13
第3章 実社会で求められるコンピテンシーに関する調査.....	15
3.1 調査の背景および目的.....	15
3.2 理工系人材に求められるコンピテンシー：アンケート調査.....	16
3.2.1 調査概要.....	16
(1) 調査項目.....	16
(2) 調査対象者および調査方法.....	19
(3) 回答者の属性.....	19
3.2.2 調査結果と分析1：企業によるコンピテンシー重要度認識の日米比較.....	22
3.2.3 調査結果と分析2：企業規模によるコンピテンシー重要度認識の比較.....	23
3.2.4 調査結果と分析3：企業が求めるコンピテンシー（記述回答）.....	25
3.2.5 調査結果と分析4：企業と学生および学生間のコンピテンシー認識比較.....	26
3.2.6 調査結果と分析5：TOEIC テストスコアと語学コンピテンシー認識との相関.....	29
3.2.7 調査結果と分析6：国際経験とコンピテンシー認識との関係.....	30
3.2.8 アンケート調査まとめ.....	34
3.3 理工系人材に求められるコンピテンシー：インタビュー調査.....	35
3.3.1 調査概要.....	35
3.3.2 調査結果.....	36

3.3.3	インタビュー調査まとめ.....	42
3.4	理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシー.....	44
第4章	異文化多様性適応に関する調査.....	47
4.1	調査の背景および目的.....	47
4.2	調査概要.....	47
4.2.1	MGDUS-S 日本版の作成.....	47
4.2.2	調査対象者および調査方法.....	50
4.3	調査結果.....	51
4.3.1	回答者の属性.....	51
4.3.2	国際経験による比較.....	54
4.3.3	国際比較.....	56
4.3.4	語学力との相関.....	58
4.4	考察.....	59
第5章	理工系人材のグローバル・コンピテンシー向上を図る国際プログラムの開発	61
5.1	背景および本章の目的.....	61
5.2	芝浦工業大学における Project Based Learning (PBL) の展開.....	62
5.3	多国籍・多分野・地域連携 PBL の開発.....	63
5.3.1	プログラムの概要.....	63
5.3.2	チームの多様性形成.....	65
5.3.3	海外協定校との連携.....	65
5.3.4	企業・自治体との連携.....	66
5.3.5	チームの能力強化.....	67
5.4	多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の学修成果アセスメント.....	68
5.4.1	評価手法.....	68
5.4.2	評価結果.....	69
5.5	グローバル・コンピテンシー向上を図る国際プログラム開発の成果と課題.....	74
第6章	国際プログラムにおけるグローバル・コンピテンシーのアセスメント.....	77
6.1	背景および本章の目的.....	77
6.2	PBL 型教育におけるコンピテンシー評価.....	77

6.3	国際 PBL 研修におけるグローバル・コンピテンシー評価.....	78
6.4	国際 PBL におけるグローバル・コンピテンシーのアセスメント手法.....	78
6.5	調査期間および対象者.....	80
6.6	評価結果.....	81
6.6.1	PROG テストとの相関.....	81
6.6.2	TOEIC L&R テストとの相関.....	83
6.6.3	工学系 CEFR-based Can-do リストとの相関.....	86
6.6.4	国際協働作業経験との関係.....	88
6.7	グローバル・コンピテンシーのアセスメントに関する考察.....	91
6.8	グローバル・コンピテンシーの開発と評価のモデル.....	92
	第 7 章 結論.....	95
	謝辞.....	97
	参考文献.....	99
	本研究に関する筆者発表論文等.....	109
	付録 1：理工系学生対象 MGUDS-S 日本版・グローバル・コンピテンシー調査票	
	付録 2：理工系人材対象 MGUDS-S 日本版・グローバル・コンピテンシー調査票 (パイロット調査用)	
	付録 3：理工系人材対象グローバル・コンピテンシー調査票	
	付録 4：企業等インタビュー議事録	
	付録 5：2015 年度 多国籍・多分野・地域連携 PBL Questionnaire for Field Research in Showa Village	

第1章

序論

1.1 研究の背景および目的

急速な技術革新と環境変化が進行するグローバル社会において、大学や企業で育成すべき人材像は大きく変わりつつある。技術者教育の分野では、社会課題の解決のために新たな価値を持った製品やサービスを創り出せる人材を目標として、専門知識と技術の修得に加えコミュニケーションやリーダーシップといったソフトスキルの開発が課題となっている。その背景には、日本企業の事業範囲が国内から海外へと広がり、同時に海外から日本社会へ人や物、サービスが大量に流入している状況がある。日本貿易振興機構が2017年度に実施した日本企業の海外事業展開に関するアンケート調査では、57%の企業が海外事業の拡大を図るとの方針を示し、海外拠点を持つ企業の67.8%が現地人材を幹部（代表取締役、取締役、部長級、研究開発職）に登用していると回答した [ジェトロ 2018]。同調査によれば国内拠点で外国人を雇用している企業の割合は45.4%で、企業規模別の数字では大企業の72.7%、中小企業の39.1%となっている。また経済産業省の2017年外資系企業動向調査では、日本での今後の事業展開について、「事業の拡大を図る」と回答した企業は57.8%で前年調査比2.3ポイント増とのことである [経産省 2018]。これらのデータから企業活動のグローバル化は今後も進展することが見込まれ、理工系人材も国内外を問わず、異文化に囲まれ価値観や習慣の異なる人々と協働して業務にあたる場面が増加していくと考えられる。

国際社会で通用する人材に必要な資質や行動特性（グローバル・コンピテンシー）については、これまでも行政、産業界、教育機関で広く議論されてきた。政府内に設置された「グローバル人材育成推進会議」は、2011年6月の「中間まとめ」のなかで「グローバル人材」の概念として「要素Ⅰ：語学力・コミュニケーション能力、要素Ⅱ：主体性・積極性、チャレンジ精神、協調性・柔軟性、責任感・使命感、要素Ⅲ：異文化に対する理解と日本人としてのアイデンティティ」をあげ、この他に「幅広い教養と深い専門性、課題発見・解決能力、チームワークと（異質な者の集団をまとめる）リーダーシップ、公共性・倫理観、メディア・リテラシー」等が求められるとしている [グローバル人材育成推進会議 2011]。また同時期に日本経済団体連合会から「グローバル人材育成に向けた提言」が出され、産業界からの要請として「グローバル人材に求める素質、能力としては、社会人としての基礎的な能力に加え、日々、変化するグローバル・ビジネスの現場で、様々な障害を乗り越え、臨機応変に対応する必要性から「既存概念に捉われず、チャレンジ精神を持ち続ける」姿勢、さらに、多様な文化・社会的背景を持つ従業員や同僚、顧客、取引先等と意思の疎通が図れる「外国語によるコミュニケーション能力」や、「海外との文化、価値観の差に興味・関心を持ち柔軟に対応する」こと」を掲げている [経団連 2011]。しかしながら、これらの議論

は学問領域や事業分野を特定しないため一般的になりやすく、期待される資質能力や教育活動が見えにくいとの指摘もある[徳永 2011].

このような状況下で、各大学では「グローバル人材」の育成を図るため個々に教育目標を設定し、留学制度の拡充やキャンパスの国際化を展開してきた。そして国際プログラムが増加し多様化するに伴い、量的拡大から質の保証へと重点が移行している。ただし、国際プログラムは従来の知識伝達型教育に比べて学修成果の評価が難しく、特に異文化体験を通じて気づきや学びを促す短期プログラムのアセスメントは試行錯誤が続いている[私大連 2018].

これに対して本研究は、技術者教育の分野に焦点を当て、実社会で求められる理工系人材のグローバル・コンピテンシーを明確化し、その開発と評価のモデルを提示することを目的とする。

そのために、まず米国で蓄積されたグローバル・コンピテンシーの先行研究を辿り、拡散状態にある定義と評価方法を整理する。続いて、その結果を基に日本人理工系学生と技術系実務経験者を対象に調査を実施し、コンピテンシーに対するそれぞれの認識を確認するとともに、実社会のニーズを踏まえた評価項目を導き出す。またこれに合わせ、国際経験や語学レベルとコンピテンシー認識との相関を検証する。さらにそれを受けて国際プログラムのひとつのモデルとして芝浦工業大学システム理工学部および同大学院理工学研究科にて実施された多国籍・多分野・地域連携 Project Based Learning (PBL)を取り上げ、そのプログラムデザインとアセスメント結果を検証した。

1.2 本論文の構成

本論文は前半と後半の 2 つのパートで構成されている。前半は先行研究レビューおよび学生調査と企業調査を踏まえて実社会で求められているグローバル・コンピテンシーを導き出した。後半では前半で導き出されたグローバル・コンピテンシーを開発し評価する事例として国際プログラムのデザインとアセスメント手法を検証し、理工系人材のグローバル・コンピテンシーの開発と評価のモデルを作成した。本論文の構成の流れを図 1.1 に表し、以下に各章の内容を解説する。また本論文の研究年表を表 1.1 に示す。

まず、本章に続く第 2 章の先行研究レビューでは、コンピテンシーの概念整理をした上で、グローバル・コンピテンシー研究を先駆的かつ実践的に行ってきた米国での主要論文をレビューし、初期から現在に至るまでのコンピテンシーの変遷とアセスメントの実践を辿る。これを踏まえてコンピテンシー項目を整理し、アセスメント・ツールとの関係を図式化した。また先行研究の課題を明らかにし、本論文の位置づけを確認する。

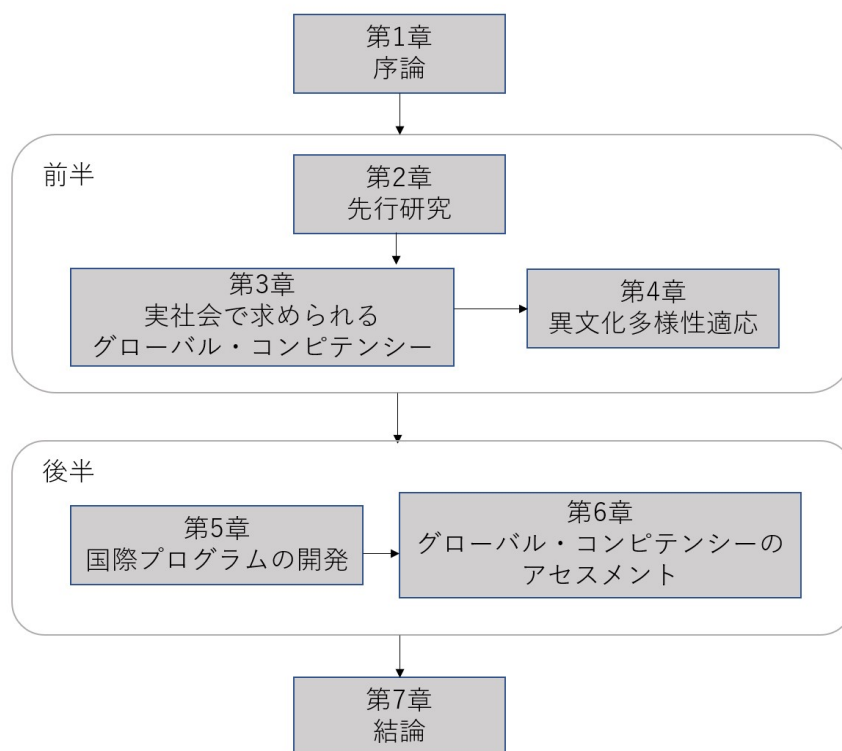


図 1.1 本論文の構成

第 3 章は国際業務に携わる技術系人材に求められるコンピテンシーを量的調査と質的調査の両面で検証した。質的調査では、米国の先行研究により導き出されたコンピテンシー15項目についてアンケートを実施した。日本人理工系学生の修得度を自己評価にて調査するとともに、同項目を企業側が重視する度合いを技術系事業部の管理職を対象とした調査から明らかにした。また企業ニーズの日米比較を行い、海外における日本企業の立ち位置とそこで求められる人材像を検討した。さらに調査結果を企業規模別に分析し、日本企業の人材育成方針についての先行研究を踏まえた考察を行った。

質的調査としては、日本企業や政府系機関で国際業務に携わった経験のある技術者・実務家を対象にインタビューを実施した。海外の現場でどのような人材が求められ、どのようなコンピテンシーを強化すべきなのか、実際の経験に基づく回答が得られた。そしてこれらの調査結果から、日本人理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシーとそれを開発・強化する国際プログラムの位置付けを概念図にまとめた。

第 4 章では、前章で日本企業から重視されていることが示された異文化多様性適応について、MGUDS-S を用いた調査の結果を分析する。同調査は日本人理工系学生および技術系実務経験者を対象に実施し、学生の国際経験や語学レベルを踏まえて調査結果を検証した。また、MGUDS-S 先行研究から日米欧の国際比較を行い、日本人理工系人材の特性を明らかにするとともに、国際プログラム経験と異文化多様性適応向上の関係を示した。

第 5 章では、前半で導き出されたグローバル・コンピテンシーを開発するためのプログラムとして、多国籍・多分野・地域連携 PBL の企画設計と評価手法について論じる。同 PBL は、正課科目で修得した専門知識や技術の応用力を養うだけでなく、多様なバックグラウンドを有するチームメンバーと協働してプロジェクトに取り組むなかで視野の拡大や異文化適応力の向上を図り、さらに連携企業・自治体から与えられた課題に対峙することで社会の現状を知り、そこで技術者としての自らの役割を認識できるようにデザインされた。さらに参加者の学修成果を測定するために複数のアセスメント・ツールを導入している。本章では同プログラムのデザインを解説し、アセスメント結果についても検証する。

第 6 章は多国籍・多分野・地域連携 PBL の評価手法について論じる。チームメンバーによる Learning Outcomes の相互評価をパフォーマンスの評価指標とし、社会人基礎力や語学力、国際経験との相関から評価結果を分析した。そこから、プログラムの評価において複数のアセスメント結果を組み合わせた多面的分析の有用性を示した。また第 3 章の概念図に評価の視点を加え、理工系人材のグローバル・コンピテンシーの開発と評価のモデルを作成した。

そして第 7 章において本論文のまとめとして研究成果を再確認し、今後の課題を論じる。

表 1.1 本論文の研究年表

	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
第 2 章			口頭発表 J[3] 口頭発表 E[4]	査読論文 J[4]	
第 3 章			アンケート調査実施 インタビュー調査実施		
第 4 章			アンケート調査実施	国際会議発表 E[2] 口頭発表 E[5]	
第 5 章	PBL 実施	口頭発表 E[1] 査読論文 J[1]	査読論文 J[2]		
第 6 章		PBL 実施	口頭発表 J[2] 国際会議発表 E[1]	査読論文 J[3]	査読論文 J[5]

各研究業績の末尾のアルファベットは使用言語 (E=英語, J=日本語), []の数字は本稿 109-110 頁「本研究に関する筆者発表論文等」に表記したリスト番号を表す。

第2章

グローバル・コンピテンシーに関する先行研究

2.1 グローバル・コンピテンシー評価とアセスメント手法の開発

近年のグローバル化の進展に伴い、急速な社会環境の変化や国境を越えた相互依存関係の深化に対応できる人材の育成が課題となっている。高等教育の分野では、このような動きを受けてグローバル・コンピテンシーの育成を教育目標に取り入れる動きが進んだ。欧州では European Commission の助成を受けた Modularising Multilingual and Multicultural Academic Communication Competence (MAGICC) プロジェクトが言語コミュニケーションを中心とした学部・修士レベルの学修成果指標を作成し、アセスメントへの活用を促した [MAGICC2011]。北米においては Association of American Colleges and Universities (AAC&U) が VALUE Rubric 開発プロジェクトのなかで Global Learning VALUE Rubric を作成し、6つの評価項目を設定した (表 2.2 の①) [AAC&U2010]。また、異文化適応度の測定のために Belief, Events, and Values Inventory (BEVI) [Shealy2016] や Global Perspective Inventory (GPI) [Braskamp2010], Intercultural Development Inventory (IDI) [Hammer2003] といったツールが開発され、各国の教育機関で学修成果アセスメントに利用されてきた。さらに世界的な動きとしては、OECD が 2018 年の「生徒の学習到達度調査」(PISA2018) でグローバル・コンピテンシーを測定する方針を示し、国際的な課題に関する理解や文化的多様性・寛容性に対する態度についての評価枠組みを公表している (表 2.2 の②) [OECD2017]。

一方、技術者教育の領域においては 1990 年代半ばから米国を中心にグローバル化対応のための教育改革が提起され、1996 年に Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) がグローバル・イシューへの対応を Engineering Criteria 2000 に盛り込んだ [ABET1996]。これを受けて米国の各大学は global study 科目や学生の海外派遣といった国際プログラムの導入を図り、その教育目標や学修成果の測定について多くの研究が報告されてきた。

しかしながら、そこで論じられてきたグローバル・コンピテンシーの定義やアセスメント手法は各機関が個々に設定および実施したものであり、体系的な蓄積は必ずしも十分に行われていない。また、Global Learning VALUE Rubric や BEVI, GPI, IDI のような専門分野を特定しない汎用的な指標、アセスメント手法との比較の点から技術者教育に求められるグローバル・コンピテンシーの特質を論じるものも少ない。そこで本章では、まず議論の前提としてコンピテンシーの概念を整理した上で、米国で先駆的に展開されてきた技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーの主要研究の変遷とアセスメントの事例を検証し、その関係を図式化するとともに、今後の研究課題について考察する。

2.2 コンピテンシーの概念

今日の日本において、コンピテンシーあるいはコンピテンスという用語は、人的資源管理等のビジネス領域、また経営学や教育学、看護学等の複数の学術分野で使用されている[加藤 2011][西 2017]。その概念は 1950 年代に心理学から発しており[White1959]、そこでコンピテンスは「環境と効果的にかかわりたいという内発的な欲求」と説明された。その後 1973 年に McClelland が知能テストに代わる評価概念としてコンピテンスを捉え、前者には読解力、文章力、計算力が含まれ、コミュニケーション力、忍耐力、適切な目標設定、自我の発達といったパーソナリティに関わるものが後者にあてはまるとした[McClelland1973]。またその測定においては、評価対象となる個人の行動を分析することとし、事前に設定された答えを選択するような反応的行動だけでなく突発的に生じた状況に対し自発的にとる行動も考慮し、結果として現れた行動だけでなくその裏にある思考パターンにも焦点を当てなければならない、と論じられている。

この考えは、社員の知能レベルと実際の業務能力の非対称性という課題を抱えていたビジネスの世界で親和性が高く、1980～1990 年代に人事管理の領域で多くの調査や研究が行われた[Boyatzis1982] [Prahalad and Hamel1990] [Spencer and Spencer1993]。学術分野では心理学から経営学や教育学、看護学へと広がり、日本でも 2000 年代に入るとそれらの分野でコンピテンスもしくはコンピテンシーの概念を取り上げた論文が増加している[西 2017]。

なお、米国においては 1990 年代に入るとコンピテンスという用語は使われなくなり、コンピテンシーに置き換わっている[加藤 2011]。本章では次節以降で技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーの先行研究を取り上げるが、そこでもコンピテンスとコンピテンシーの両方の使用が見られる。ただしそれらの議論において両者の意味的な違いは認められないため、先行研究からの引用部分は原文の表記とし、それ以外の部分では「コンピテンシー」に統一する。

本論文の前提としてコンピテンシーの概念整理を行うにあたり、各領域でコンピテンシーが示すものはそれぞれ異なり共通の定義は得られていない[西 2017]ため、ここでは理工系人材の育成という観点から教育学のコンピテンシー概念に絞って整理する。

教育におけるコンピテンシーの議論は、米国の教員養成改革を機に 1960 年代に始まり、70 年代の「コンピテンス基盤型教育」改革へとつながり、その後産業界との連携におけるアプローチとして広がった[黄 2011]。当初は職業訓練の分野で特定の職業や職務に必要な行動的側面として論じられていたものが、1980 年代の米国で業務遂行に必要な技術や能力を指すソフト・スキルやジェネリック・スキルの意味合いが含まれた。続いて英国やオーストラリアでは、雇用との関係から高等教育が議論されるなかで、企業が求める汎用的スキル（英国教育技能省は「聞く・話すを含んだコミュニケーション」、「数量的概念の活用」、「情報通信技術」、「チームワーク」、「自身の学習と能力の向上」、「問題解決」と設定）をコンピ

テンシーと捉え、学修成果として重視するようになった[西 2017].

また、教育学においてコンピテンシーの測定が大規模に行われた事例では、OECDが1997年からスタートした DeSeCo プログラムと、欧州のボローニャ・プロセスのなかで展開されたチューニングアカデミープロジェクトがある[松下 2010]. それぞれのコンピテンシーの概念については表 2.1 のとおりである。DeSeCo ではコンピテンシーにスキルは含まれないが、チューニングアカデミーにはスキルが含まれており、「統合的コンピテンス」の獲得には「道具的コンピテンス」と「対人的コンピテンス」の修得が必要とされる[松下 2010].

表 2.1 教育学におけるコンピテンシーの概念

	定義	含まれるもの
OECD DeSeCo (キー・コンピテンス)	ある特定の文脈における複雑な要求に対し、心理社会的な前提条件（認知的側面・非認知的側面の両方を含む）の結集（mobilization）を通じてうまく対応する能力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相互作用的道具活用力（言語、記号の活用、知識や技術の活用、技術の活用） ・ 反省性（共同する力、問題解決力） ・ 自律的活動力（大きな展望、人生設計と個人的プロジェクト、権利・利害・限界や要求の表明） ・ 異質な集団での交流力（人間関係力、共同する力、問題解決力）
チューニングアカデミー	知識、理解、技能、能力が有機的に結合したもの	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道具的コンピテンス：認知能力、方法的な能力、技術的能力、言語能力） ・ 対人的コンピテンス：社会的技能（社会的交流・協調）などの個人の能力 ・ 統合的コンピテンス：システム全体に関わる能力・技能

出典：[松下 2010]および[西 2017]

以上のように、教育学においてもコンピテンシーの概念は「多様なアプローチが混在し、定義が混乱」しており、「抽象化が進んだ結果、教育現場での運用が課題となっている」とされる[西 2017]. 本論文においては、DeSeCo とチューニングアカデミーの定義を踏まえ、コンピテンシーのなかに知識や理解、技能等のスキルと、それを活用して現実の要求に対応する行動的側面の能力の双方が含まれる立場をとり、次節以降の議論につなげることにする。

表 2.2 グローバル・コンピテンシーの定義・指標の変遷

(①・②は分野を特定しないもの、③～⑨は技術者教育における議論)

① AAC&U (2010) Global Learning VALUE Rubric	(1) global self-awareness, (2) perspective taking, (3) cultural diversity, (4) personal and social responsibility, (5) understanding global systems, (6) applying knowledge to contemporary global contexts
② OECD (2017) Dimensions of global competence	(1) analytical and critical thinking (ability to interact respectfully, appropriately and effectively, empathy, flexibility), (2) knowledge and understanding of global issues, (3) intercultural knowledge and understanding, (4) openness towards people from other cultures, (5) respect for cultural otherness, (6) global-mindedness, (7) responsibility, (8) valuing human dignity, (9) valuing cultural diversity
③ NRC Report (1999) Global engineering skill set	(1) language and cultural skills, (2) teamwork and group dynamic skills, (3) knowledge of the business and engineering cultures of counterpart countries, (4) knowledge of international varieties in engineering education and practice
④ Lohmann et al. (2006) Global competence	(1) second language proficiency, (2) comparative global knowledge, (3) intercultural assimilation, (4) <u>disciplinary practice in a global context</u>
⑤ Downey et al. (2006) Learning outcomes for global competency	(1) knowledge of the similarities and differences among engineers and non-engineers from different countries, (2) ability to analyze how people's lives and experiences in other countries, (3) predisposition to treat co-workers from other countries as people who have both knowledge and value
⑥ Parkinson (2009) Dimensions/attributes of global competence	(1) <u>appreciate other culture</u> , (2) <u>communicate across cultures</u> , (3) familiar with the history, government and economic systems, (4) speak a second language (conversational), (5) speak a second language (professional), (6) <u>proficient working in or directing a team of diversity</u> , (7) <u>effectively deal with ethical issues arising from cultural/national differences</u> , (8) understand cultural differences relating to product design, manufacture and use, (9) understand the connectedness of the world, (10) understand implications of cultural differences, (11) exposure to international aspects of topics, (12) <u>practice engineering in a global context</u> , (13) view of "citizens of the world" as well as citizens of particular country
⑦ Warrick (2010) Engineering global competency items	(1) exhibit a global mindset, (2) <u>appreciate and understand different cultures</u> , (3) demonstrate world and local knowledge, (4) <u>communicate cross-culturally</u> , (5) <u>speak more than one language including English</u> , (6) <u>understand international business, law, and technical environment</u> , (7) live and work in a transnational engineering environment, (8) work on international teams
⑧ Jesiek et al. (2013) Categories for attributes for global competence	(1) technical and professional attributes – communication and teamwork skills, domain-specific technical expertise (2) global professional attributes – foreign language proficiency, intercultural competence, historical and cultural knowledge (3) Global Engineering Competency (GEC) – <u>technical coordination in cross-cultural context, understanding and negotiating engineering cultures, navigating ethics, standards, and regulations</u>
⑨ Streiner et al. (2015) Engineering global competency items	(1)～(8) ⑦に同じ (9) <u>design a system, solution, or process to meet desired need within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health/safety, manufacturability, and sustainability</u> , (10) <u>work on problems with a global scale/scope</u> , (11) identify risks and formulate solutions/plans to mitigate risks

2.3 技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーの定義

本節では、米国の技術者教育分野のグローバル・コンピテンシーの定義およびアセスメントに関する論文のなかから特に引用件数の多い先行研究を中心に取り上げ、その変遷を表 2.2 の③～⑨に整理した。

まず、異文化環境で働く技術者にとって必要な能力を初めて具体的に示したものとして多くの文献で紹介されるのが、1999 年の National Research Council (NRC) の調査報告書で掲げられた global engineering skill set である [NRC1999]。ここでは語学力、チームワーク・スキル、海外の商工文化・技術者教育の多様性に関する知識が掲げられている (表 2.2 の③)。

続いて、2000 年代初めから副専攻の国際プログラム International Plan を全学で展開してきた Georgia Institute of Technology (Georgia Tech) の Lohmann らは、その教育目標を設定するにあたり、国際教育学で提唱される 3 項目 (語学力、国際知識、異文化適応力) に加え、技術者教育においてはそれらの 3 要素が互いに結びついていること、さらに「グローバル環境下で自らの専門性を発揮する力が global competence である」と主張した (表 2.2 の④) [Lohmann2006]。NRC の定義ではスキルと知識のみが示されたものに、異文化適応力と専門性が加わっている。

一方、Virginia Polytechnic Institute and State University の Downey らは、「課題のとらえ方が自らと異なる人々と協働するための知識・能力・素質を身につけること」をグローバル・エンジニアとなるための基準とし、学修成果の指標として 3 つの項目を示した (表 2.2 の⑤) [Downey2006]。従来の定義に比べ、異分野や異文化への理解と尊重がより重視されているといえる。

これらの先行研究を踏まえ、Brigham Young University (BYU) 工学部長であった Parkinson は 13 項目の global competence をまとめ、大学教員、企業役員、政府・学会関係者にアンケート調査を実施した [Parkinson2009]。この調査により重要度が高いと認められたものが表 2.2 の⑥で下線の引かれた 5 項目である。

続いて、同じく BYU 工学部の Global Leadership Center でディレクターを務める Warnick は、先行事例のメタ・レビューから 8 つの engineering global competency items を抽出した (表 2.2 の⑦)。そして ABET で求められる技術系コンピテンシー 5 項目、学業成績と国際業務経験の 2 項目を加えた全 15 項目のコンピテンシーを設定して調査を行っている [Warnick2010]。調査では、国際業務経験を有する同大学工学部の卒業生にアンケートを行い、各項目の重要度を聞いている。その結果明らかになったグローバル・コンピテンシーの上位 2 項目 (回答数全体の 90% 以上が重要と回答) を実線、下位 2 項目 (同 70% 以下) を点線による下線でそれぞれ表 2.2 の⑦に示している。なお Warnick が設定した 15 項目のコンピテンシーについては本論文にて日本人学生および実務経験者に調査を実施した。詳細は第 4 章にて述べる。

Parkinson と Warnick の研究からは、語学スキルや政治経済・国際情勢等に関する知識よ

りも、異文化を尊重しコミュニケーションを図る姿勢がより重視されていることがわかる。また Warnick の engineering global competency 8 項目は 2015 年に Streiner らによって後続調査が実施され、追加項目として「実社会の要請を踏まえたシステムデザイン」、「世界的視野からの課題解決」、「危機管理対応」が盛り込まれており [Streiner2015]、グローバル化の深化に伴う国際業務の実態をより明確に意識したコンピテンシーが求められるようになってきたといえる。

さらに、Purdue University では Jesiek ら School of Engineering Education のチームが 2012 年 7 月から 4 年間にわたり National Science Foundation の助成を受けたプロジェクト Global Engineering Competency: Definitions, Development Paths, and Situational Assessment のなかで一連の論文を発表した [Jesiek2012] [Jesiek2013] [Mazzurco2013] [Jesiek2014]。彼らは、従来の技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーに関する議論のほとんどが (1) 課題解決やコミュニケーション、チームワークといった「技術的・実務的能力」、もしくは (2) 言語力や異文化理解、グローバルな視野、海外の歴史文化に対する知識等の「国際的能力」のいずれかを個別に捉えていることを指摘するとともに、(3) 両者を統合して国際環境で発揮される技術的・実務的能力を Global Engineering Competency (GEC) と定義し、その研究と分析の必要性を主張した [Jesiek2013]。

2.4 グローバル・コンピテンシーのアセスメント事例

米国の工科系大学・学部では、グローバル・コンピテンシーの育成と向上を図るプログラムが展開されるなか、そのアセスメントについてもさまざまな手法の導入や開発が試みられてきた。本章では、先行研究をもとに各校で実施されてきたアセスメントを確認する。

まず、各校で海外派遣プログラムが導入された初期の段階では、参加者の語学力の向上を測るテストやプログラムに対する満足度アンケートが多く実施された [Lohmann2006] が、これらの手法では思考や行動・態度を評価することはできなかった。これに対して、Georgia Tech をはじめとする多くの工科系大学は IDI を導入し、国際プログラム前後と参加経験の有無による比較評価を行った。IDI は異文化に接した際の反応を 6 段階の発達度で測定するものであり、プログラム経験者の発達度が未経験者に比べて高くなることが期待されたが、実際には Georgia Tech 以外の教育機関では明確な差異が見られない事例も多かった [Shien2011]。

一方、一方、Purdue University では Jesiek らが多様性への適応度を測定する Miville-Guzman Universality-Diversity Scale short form (MGUDS-S) [Fuentes2000] をプログラムの評価に取り入れた。彼らが同ツールを用いた理由として、他の異文化適応度診断テストのように指定の研修を修了した試験管理者を学内に配置する必要がないためライセンス・フィーや受験費用が発生しない、質問が 15 項目に絞られており回答者の負担が少ないといった点が述べられている。同研究チームによる調査対象は 1,000 人を超える工学専攻の米国人学生と留学生 [Main2015] の他、international capstone project に参加した米国、ポーラン

ド、ロシア、ドイツの工学部生[Sanger2017]にも及んだ。本論文第4章では日本人学生と実務経験者を対象に調査を行い、欧米の調査結果との比較を試みている。

さらに Jesiek らのチームは GEC の観点から、外国人技術者・管理職とのビジネス場面をシナリオ化し、相手国の習慣や文化を踏まえてどのように対応するのが適切かを選択する Situational Judgement Test (SJT) を独自開発し、日・中・印・独・仏・墨版を作成した。さらに加えて海外派遣中のブログやレポート、ルーズリック、インタビュー等の多様な手法を用いて多面的な評価を試みている [Jesiek2014]。複数のアセスメント結果を組み合わせた分析の有効性については本論文第6章で論じる。

この他、この他、Massachusetts Institute of Technology では Teaching and Learning Laboratory が中心となって開発したシナリオ型アセスメント Intended Learning Outcomes (ILOs) や、独自設定のパフォーマンス指標を公表している [DeBore2013]。また、BEVI や GPI といった異文化適応度のアセスメント・ツールは工科系に限らず米国内外の各大学で広く導入されている。日本では広島大学が BEVI の日本語版 (BEVI-j) を作成し、国際プログラムの評価と質保証に取り組む国内の教育機関へ普及促進を図っている [西谷 2016]。

以上のことから、グローバル・コンピテンシーのアセスメント手法は各教育機関それぞれの方針のもとで導入あるいは独自開発されている状況にあることがわかった。また、それらは語学力や異文化適応度といった側面を個別に評価しているケースが多く、複数のアセスメント結果からコンピテンシーを多面的に捉え、包括的な評価を行う取り組みはごくわずかであるといえる。

2.5 産学間のコンピテンシー・ギャップ

グローバル・コンピテンシーの先行研究には、その定義やアセスメントとともに、教育研究機関と産業界の認識のずれ (competency gap) に注目するものも蓄積されている。具体的には、大学教職員とグローバル企業経営層に同一のアンケート調査を実施して項目毎の重要度の認識度合いを比較するもの [Parkinson2009]、企業調査を通じてニーズの高い項目を導き出すもの [Warnick2010][Streiner2015]、グローバル環境下での実務に必要な能力に対する学生の認識と修得状況の比較調査などがある [Streiner2016]。そのいずれにおいても大学・学生と企業との間で求められる能力について認識の違いがあることが示され、実社会のニーズを重視した教育プログラムの提供の必要性を指摘している。すなわち、グローバル・コンピテンシーの項目設定とアセスメントにおいても、実務の視点を取り入れることが重要だといえる。この点は日本においても同様に指摘されており、日本経済団体連合会が実施した企業アンケートの調査報告書でも、産学が連携してグローバルに通用する人材を育成することが求められている [経団連 2015]。

2.6 先行研究分析のまとめ：コンピテンシーとアセスメント手法

技術者教育におけるグローバル・コンピテンシーの定義について変遷を追った結果、初期

段階で掲げられた skills, knowledge のような定量的な測定が可能な能力から、次第に異文化・異分野に対する理解や尊重, グローバルな視点といった主体者の attitudes, identity へと項目が広がってきたことが明らかとなった。それらは専門分野を問わない汎用的なグローバル・コンピテンシーと重なる部分も多いが、技術者教育における特質としては、グローバル環境下や実社会で専門性や技術力を発揮して実務を遂行する能力の必要性について多くの先行研究が言及していることも示された(表 2.2 の波線部分)。つまり、技術系人材には専門知識・技術の修得(インプット)だけでなく、語学力や異文化多様性への適応力、コミュニケーション力を備えた上で、それを実務(アウトプット)へ結びつけることが求められているといえる。

続く 2.4 節ではまた、グローバル・コンピテンシーの定義と同様に、その測定についても各機関がそれぞれの方針のもとで手法を導入または開発していることを明らかにした。表 2.2 にあるように多面的な要素を含むグローバル・コンピテンシーは単一の指標や手法では全体像を把握することが難しい。しかしながら現状では語学力や異文化適応度といった側面を部分的に測定しているケースが多く、複数のアセスメント結果から対象者のグローバル・コンピテンシーを多面的に捉え、総合的な評価を行う取り組みはわずかである。

さらに 2.5 節では産学の間コンピテンシー認識のギャップがあるとの議論を取り上げた。日本の技術者教育においても産業界から提言が出され、社会ニーズに合致した人材の育成が求められている。本論文では第 3 章において学生と企業管理職のコンピテンシー認識の比較を行い、そこにギャップが存在するかどうかを検証している。

以上の先行研究の分析の成果として、本論文では技術系人材に求められるグローバル・コンピテンシーの定義と測定方法の関係を示す図 2.1 を作成した。まず、ここでは多岐多様な広がりを見せるグローバル・コンピテンシーの各項目を knowledge, skills, attitudes, identity の 4 つに分類した。次にその測定方法として、knowledge と skills のインプットに対してはペーパー・テスト等による学修達成度評価が適用されること、他方 attitudes と identity については異文化多様性受容を測定する BEVI や GPI, MGUDS-S 等のツールが用いられることを記した。さらに技術系人材に求められる特性として、コンピテンシーを総合的に活用してグローバル環境下で専門性や技術力を発揮する Global Engineering Competency (GEC) が提起されており、その評価手法としてルーブリックや e ポートフォリオ、シナリオ型アセスメント、グループまたは個別インタビュー、相互評価等を示した。図 2.1 はこのように knowledge, skills, attitudes, identity と GEC の評価を組み合わせることで、プログラム参加者のインプットがどのようにアウトプットにつながったかを分析することが可能となることを表している。

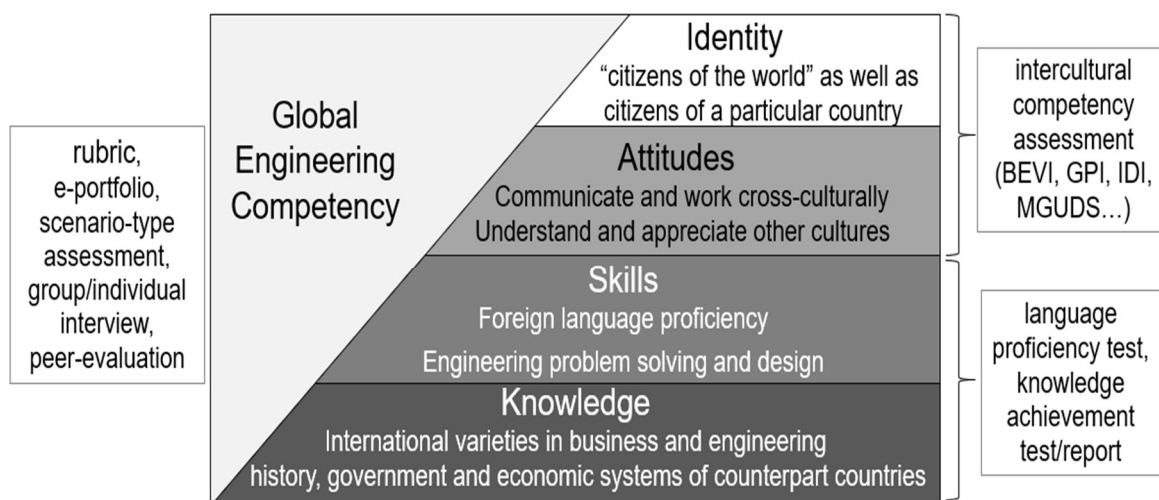


図 2.1 技術系人材のグローバル・コンピテンシー項目とアセスメント手法

2.7 考察および今後の課題

本章では、技術系人材に求められるグローバル・コンピテンシーの定義の変遷を表 2.2 に整理し、コンピテンシー項目とアセスメント・ツールの関係を図 2.1 で示した。これによりグローバル・コンピテンシーの定義が knowledge・skills から attitudes・identity へと拡大してきたことが明らかとなるとともに、技術者教育の特性としてそれらのコンピテンシーをグローバル環境下で発揮して実務を遂行することが重視されていることを指摘した。

このような流れの背景として、American Society for Engineering Education (ASEE) が 2013 年から展開中の Transforming Undergraduate Education in Engineering プロジェクトで産業界のニーズに関するレポートが出されている [ASEE2013]。そこでは、産業界の代表者を対象に技術系人材が実務を行う上で重要な項目について調査が実施され、回答者の 8 割以上が international and global perspective を「今後 10 年間に最も重要になる」とし、同項目が現行の技術者教育で「不足している、大いに不足している」との回答が 5 割に上った。これらの値は知識や技術、外国語能力の項目を上回っており、グローバルな attitudes や identity を身に付けた人材のニーズが高まっている。

日本企業においても、人口減少と高齢化が進む国内市場のみを対象にしては先細りが不可避であり、急速な社会変化や技術の進歩に応じるため国籍や分野を超えた多様性を有する環境下で研究開発が進みつつある。こうした状況で、新たな価値を持った商品やサービスを創り出せる理工系人材が求められており、グローバル・コンピテンシーの強化が期待されている。

今後の研究の課題として、まず米国の先行研究で論じられてきたグローバル・コンピテンシーが他の国や地域においても普遍的なものではないという点があげられる。表 2.2 に表れているように、米国ではグローバル・コンピテンシーとして異文化への理解や尊重、コミュニケーションの姿勢を重視する傾向にある。一方、山崎らが 2015 年に行った技術系グローバル日本企業の人事担当者調査によれば、技術系従業員を海外派遣するうえで育成や開発が必要な項目として「リーダーシップ」、「課題解決力」、「協働力」、「語学力」、「プレゼンテーション能力・交渉力・説得力」が高い値を示した[山崎 2018]。ここから、米国型のグローバル・コンピテンシーは受容と理解、日本型は積極性や周囲を巻き込む力が求められているといえる。このような認識の差が生じる背景として、国際社会での両国企業の立場の違いが考えられる。すなわち、言語・ビジネス・技術面でグローバル・スタンダードとなっている米国にとっては、相手国の文化や習慣を受け入れてフェアに接することがビジネスを円滑に進める上で重要である。これに対し、非スタンダードである日本の海外派遣者には、自国の基準や手法を現地カウンターパートに受け入れてもらい、それに沿った思考や行動を根気強く促していく能力が求められる。今後、日本人理工系人材のアセスメントをよりの確に行うためには、米国の先行事例を参考にしつつも、企業との連携を通じて日本型のグローバル・コンピテンシーの指標を設定することが望まれる。この課題については、本論文第 3 章で質的調査と量的調査の両面から検討を試みる。

次の課題として、アセスメントの面で先行研究に不足している点を指摘するならば、専門教育との結びつきがあげられる。国際プログラムと同様に米国の大学で広く取り入れられているサービラーニング実習は、正課での学びを実社会の状況に適用すること、また実習の経験を通じて正課の学習内容をより深く理解すること評価指標に含めている[Moulton2013]。同様に経験を通じた学びや気づきを促す国際プログラムについても、大学教育の一環として実施される以上は専門教育との相互作用を測る視点が必要である。特に技術者教育においては、学生が習得した専門知識や技術を実際にプログラムのなかで活用して応用力を高め、その有用性を認識できるプログラムデザインになっているか検証されるべきであろう。これに関して本論文では第 5 章において多国籍・多分野・地域連携 PBL のデザインとアセスメント手法を解説する。

【本章の研究成果まとめ】

- 各機関で個別に設定されてきたグローバル・コンピテンシーの定義を整理し、先行研究の変遷を辿ることで、社会から求められる理工系人材の段階的变化を明らかにした。
- アセスメントの先行事例を整理し、コンピテンシーの評価に有効なツールを示した。
- コンピテンシー項目を knowledge, skills, attitudes, identity に分類し、それぞれに対応するアセスメント手法を確認した。

第3章

実社会で求められるコンピテンシーに関する調査

3.1 調査の背景および目的

前章では、技術者教育においてグローバル・コンピテンシーの定義は米国を中心に検討されてきたこと、またそれらが米国の企業および教育機関での人材ニーズや育成に基づいた議論であり、国際社会での立ち位置やビジネス習慣、教育システムの異なる日本の場合には育成すべきコンピテンシーに違いがあると考えられることを指摘した。そこで本章では、2種類の調査を通じて得られた結果を分析し、日本の技術者教育において重視されるコンピテンシーを検証する。

ひとつめは量的調査としてアンケート調査を実施した。ここでは米国の先行研究のメタ・レビューや ABET の Engineering Criteria 等を踏まえて Warnick が設定した 15 項目のコンピテンシー項目[Warnick2010]を米国における理工系人材のコンピテンシーを総括した例とみなし、それを用いて日本人学生と日本企業の技術系事業部管理職にアンケートを実施し、その結果について3つの観点から分析を行った。第一に企業ニーズの日米比較を通じて各国の特徴を明らかにした。具体的には日米でそれぞれどのコンピテンシー項目が重視されているか、また企業規模によって重視する度合いがどのように変化しているか、また 15 項目以外に重要な項目としてあげられている内容を確認し、考察を試みた。第二に日本企業と学生との認識を比較してコンピテンシー・ギャップを検証した。第三に学生の自己認識に対して学年、英語力、国際経験の違いによる比較を行い、現在の技術者教育の課題を考察した。

ふたつめの調査としては、量的調査で明らかになった企業ニーズを掘り下げ、現実の国際業務の現場で日本人理工系人材に求められているコンピテンシーをより具体化するため、インタビューによる質的調査を行った。対象者は企業や政府機関等で海外勤務をしている、もしくはその経験のある管理職および実務者とした。そこで得られたコンピテンシーを整理、分類し、インタビュー内で強調された箇所を分析することで、現在そして将来的に必要とされる人材像について考察を試みた。また合わせて実社会から教育機関へ寄せられる期待と要望も確認した。

3.2 理工系人材に求められるコンピテンシー：アンケート調査

3.2.1 調査概要

(1) 調査項目

Warnick の調査は、国際業務経験のある Brigham Young University (BYU)工学部の卒業生を対象に実施され、各々の企業で国際業務に携わるエンジニアを採用する上でのコンピテンシーの重要度を5段階で評価するというものである。同調査で設定された15項目は、表3.1のとおり先行研究のメタ・レビューから抽出したグローバル・コンピテンシー8項目、ABETのEngineering Criteriaに基づくコンピテンシー5項目、そして学業成績と国際実務経験の2項目から成る[Warnick2010]。調査票ではこれらの3つのカテゴリーの項目を混在させて1~15に並べて質問している。

Warnickのコンピテンシー項目は確認できる範囲では日本で用いられた事例がなく、本論文で調査を実施するにあたり、日本企業の状況や日本人の性向に合わせて一部項目および評価スケールを調整のうえ和訳することで事前に同氏の承諾を得た。その後35人の技術系国際実務管理職（経験者含む）を対象としたパイロット調査を経て完成した日本版コンピテンシー項目が表3.2である。実際の調査票でのコンピテンシーの並び順はオリジナル版と同一にしている（付録1, 2, 3参照）。ここで学生はそれぞれの項目について調査時点での自己のコンピテンシー修得度合い、技術系事業部管理職は理工系人材採用時の重要度をそれぞれ5段階で評価するかたちとした。

なお本調査では学生の自己認識と企業側ニーズとの比較を行う観点から、新卒者の採用を想定したうえで国際業務に携わる人材に求められるコンピテンシーの重要度を問うている。後述するWarnickの調査を用いた国際比較においては、同調査が採用対象を新卒者に限定していないことから単純な比較は難しいが、グローバルな企業活動のなかで期待されるコンピテンシーの傾向を把握することは可能と考える。

さらに、管理職を対象とした調査では、Warnickの調査と同様に15項目のコンピテンシー以外で理工系人材に求められるものについて自由記述での回答を募った。

表 3.1 Warnick が設定したコンピテンシー15 項目

Engineering global competency items from meta-review of previous studies
<ol style="list-style-type: none"> 1) An ability to exhibit a global mindset: Establishes self-awareness, understands culture norms and expectations, and realizes that they are part of a global world 2) An ability to appreciate and understand different cultures: A developed awareness, appreciation, and understanding of, as well as adaptability to diverse cultures, perceptions, and approaches with an ability to interact with people from other cultures and countries 3) An ability to demonstrate world and local knowledge: Understands the major currents of global change and its implications and demonstrate knowledge within a global and comparative context 4) An ability to communicate cross-culturally: Interacts with and understand people from different cultures and recognize the importance of both appropriate verbal and nonverbal communication including the ability to communicate and interact in a globally interdependent world 5) An ability to speak more than one language including English: Communicates in the international business language of English both orally and in writing, and the ability to speak another language 6) An ability to understand international business, law, and technical elements: Understands the different cultural contexts of how business, law, engineering and technology might be approached and applied and the implications of each within an international environment 7) An ability to live and work in a transnational engineering environment: An ability and awareness to live and work effectively in international settings 8) An ability to work in international team: Collaborates and contributes professionalism in multicultural work environments either in person or in geographically distributed teams with person of different cultures and linguistic backgrounds where diverse ways of thinking, being, and doing are the basis of practice
ABET Engineering Criteria
<ol style="list-style-type: none"> 1) An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering 2) An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data 3) An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability 4) An ability to identify, formulate, and solve engineering problem 5) An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice
Others
<ol style="list-style-type: none"> 1) A high GPA 2) Pertinent applicable work experience

評価スケール：1 Unimportant, 2 Of little importance, 3 Moderately important,
4 Important, 5 Very important

表 3.2 日本版調査票のコンピテンシー15項目

<p>先行研究メタ・レビューから抽出したグローバル・コンピテンシー項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) グローバルな視点：自己を確立し，自国の文化規範を理解しつつ，それらが世界の一部であると認識できる（相対化できる） 2) 異なる文化を評価し，理解する力：異なる文化や国籍の人々と協力することができ，多様な文化やものの見方，進め方を認識して評価・理解するとともに，それらへ適応できる 3) 世界全体の動きや各地の情勢に関する知識：世界的な変化の流れやその意味合いを理解し，全体および個々の比較の視点から知識を示すことができる 4) 文化の違いを超えて伝え合う力：異文化に属する人々を理解して関わり合い，相互依存関係が深まる世界における言語・非言語コミュニケーションの重要性を認識できる 5) 外国語*によるコミュニケーション力：外国語で会話・文書によるコミュニケーションが図れる 6) 国際的なビジネス，法律，技術の状況を理解する力：国際的な環境でのビジネス，法律，技術のあり方や，それらの関連性を理解できる 7) 国際的な環境で生活し，仕事にとりくむ力：国際的な環境のなかで効率的に暮らし，働くことができる 8) 国際的なチームのなかで働く力：文化や言語，価値観や行動・思考様式が異なる人々と共に働き，プロとして貢献できる
<p>ABET Engineering Criteria に基づく項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 数学・科学・工学の知識を応用する力 2) 実験を計画・実施し，データを分析・解釈する力 3) 経済，環境，社会，政治，倫理，健康，安全，製造可能性，持続性といった現実的な制約を踏まえた上でニーズに合ったシステムをデザインする力 4) 工学的な課題を特定，整理し，解決する力 5) 技術や技能，最新の工学的手法を用いる力
<p>その他の項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 高い学業成績 2) 国際関連業務の経験

*日本企業の場合，進出先によっては中国語・韓国語・スペイン語など英語以外の言語のみでコミュニケーションを図るケースもあるため，オリジナル版で"An ability to speak more than one language including English"とある箇所を「外国語によるコミュニケーション力」へと変更した。

評価スケール（学生）修得していると：1 思わない，2 どちらかといえば思わない，3 どちらともいえない，4 どちらかといえば思う，5 思う

評価スケール（管理職）採用時に：1 重要だと思わない，2 どちらかといえば重要だと思わない，3 どちらともいえない，4 どちらかといえば重要だと思う，5 重要だと思う

(2) 調査対象者および調査方法

①日本人理工系学生

2017年6月から7月にかけて、芝浦工業大学工学部とシステム理工学部の学部1年から4年生、同大学院理工学研究科の修士1、2年生について、授業もしくはゼミの前後に調査票を配布し、その場で回収した。調査票の回収総数は381件、うち有効回答数は347件（有効回答率91.07%）であった。

②企業等の日本人技術系事業部管理職

2017年7月から9月にかけて、海外に事業展開している企業等の技術系事業部で管理職にある者、あるいはその経験がある者を対象にインターネット上でのアンケート調査を実施し、合計131件の回答を得た。

(3) 回答者の属性

①日本人理工系学生

本調査で回答のあった学生347人のうち、性別比では78.7%が男性、女性が21.3%である（表3.3）。学年別にみると1・2年生が65.7%、3・4年生が12.4%、修士課程在籍者が21.9%である（表3.4）。また、専攻領域は情報・通信が24.5%で最も多く、機械の19.3%、生命工学の13.5%、建築・都市計画・環境と数学がいずれも12.7%で続いている（表3.5）。

表 3.3 日本人理工系学生 回答者の性別

男 性	273 人	(78.7%)
女 性	74 人	(21.3%)
合 計	347 人	(100.0%)

表 3.4 日本人理工系学生 回答者の学年

学部1年	120 人	(34.6%)
学部2年	108 人	(31.1%)
学部3年	26 人	(7.5%)
学部4年	17 人	(4.9%)
修士1-2年	76 人	(21.9%)
合 計	347 人	(100.0%)

表 3.5 日本人理工系学生 回答者の専攻領域

電気・電子	29 人	(8.4%)
情報・通信	85 人	(24.5%)
機械	67 人	(19.3%)
建築・都市計画・環境	44 人	(12.7%)
化学・材料	12 人	(3.5%)
生命工学	47 人	(13.5%)
生物学	11 人	(3.2%)
数学	44 人	(12.7%)
その他	2 人	(0.6%)
無回答	6 人	(1.7%)
合 計	347 人	(100.0%)

②企業等の日本人技術系事業部管理職

一方、日本人技術系事業部管理職を対象としたアンケートでは、回答者 131 名のうち男性は 92.4%、女性は 7.6%である（表 3.6）。年齢は 50 歳以上が 57.3%で最も多く、次いで 40～49 歳の 29.8%となっており、20・30 代は合わせて 13.0%である（表 3.7）。また、回答者の役職・職位については課長／室長が 45.8%、部長と次長が合わせて 42.0%となっており、これらで全体の 87.8%を占める（表 3.8）。これらの回答者は海外事業の部門管理者として、現場での技術系人材の需要を把握できる立場にいるといえる。所属先業種では製造業が 48.1%と半数近くを占め、続いて情報通信業 13.7%、建設業と学術研究、専門・技術サービス業がともに 8.4%となっている（表 3.9）。所属先の規模は表 4.10 に示したとおり、従業員数 1,000 人以上 5,000 人未満が 24.4%、5,000 人以上 10,000 人未満が 8.4%、10,000 人以上が 26.7%で、合わせて全体の約 6 割を占める。

表 3.6 日本人技術系事業部管理職 回答者の性別

男 性	121 人	(92.4%)
女 性	10 人	(7.6%)
合 計	131 人	(100.0%)

表 3.7 日本人技術系事業部管理職 回答者の年齢

30歳未満	4 人	(3.1%)
30～39歳	13 人	(9.9%)
40～49歳	39 人	(29.8%)
50歳以上	75 人	(57.3%)
合 計	131 人	(100.0%)

表 3.8 日本人技術系事業部管理職 回答者の役職・職位

社長／事業主	8人	(6.1%)
副社長	4人	(3.1%)
部長	42人	(32.1%)
次長	13人	(9.9%)
課長／室長	60人	(45.8%)
その他	4人	(3.1%)
合計	131人	(100.0%)

表 3.9 日本人技術系事業部管理職 回答者の所属先業種

建設業	11人	(8.4%)
製造業	63人	(48.1%)
電気・ガス・熱供給・水道業	4人	(3.1%)
情報通信業	18人	(13.7%)
運輸業，郵便業	3人	(2.3%)
卸売業，小売業	5人	(3.8%)
金融業，保険業	3人	(2.3%)
不動産業，物品賃貸業	1人	(0.8%)
学術研究，専門・技術サービス業	11人	(8.4%)
宿泊業，飲食業	1人	(0.8%)
生活関連サービス業，娯楽業	3人	(2.3%)
教育学習支援業	3人	(2.3%)
医療，福祉	1人	(0.8%)
公務（他に分類されるものを除く）	2人	(1.5%)
その他	2人	(1.5%)
合計	131人	(100.0%)

表 3.10 日本人技術系事業部管理職 回答者所属先の規模

50人未満	10人	(7.6%)
100～499人	25人	(19.1%)
500～999人	17人	(13.0%)
1,000～4,999人	32人	(24.4%)
5,000～9,999人	11人	(8.4%)
10,000人以上	35人	(26.7%)
不明	1人	(0.8%)
合計	131人	(100.0%)

3.2.2 調査結果と分析1：企業によるコンピテンシー重要度認識の日米比較

Warnickの調査は2010年3月から5月かけてwebアンケートにより実施された。回答者149人のうち、Engineerは47.1%、Engineering managerが12%、Engineering supervisorが8.8%、Directorが7.2%、Vice presidentが3.4%、CEO/President/Ownerが6.4%、その他（コンサルタント、大学教員等）が15.1%となっている。日本側の調査が技術系事業部の管理職を対象としているのに対し、より幅の広い立場の認識を反映しているが、回答者はすべて国際業務の経験者であることから、管理職以外の場合も現場の実情を踏まえた上で重要度を認識しているといえる。

日米の調査結果について、各コンピテンシー項目に対する5段階評価の平均値と標準偏差を算出したものが表3.11である。米国側はUnimportant = 1点、Of little importance = 2点、Moderately important = 3点、Important = 4点、Very important = 5点とし、日本側も同様に重要だと思わない = 1点、どちらかといえば重要だと思わない = 2点、どちらともいえない = 3点、どちらかといえば重要だと思う = 4点、重要だと思う = 5点として各項目の平均値を出している。

表 3.11 国業務務に携わる理工系人材のコンピテンシーの重要度

コンピテンシー項目		日本 (n=131)		米国 (n=149)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
グローバル項目	グローバルな視点	3.80	1.18	3.46	0.94
	異なる文化を評価し、理解する力	3.98	0.91	3.69	0.94
	世界全体の動きや各地の情勢に関する知識	3.65	1.00	3.19	0.92
	文化の違いを超えて伝え合う力	3.88	1.01	3.88	0.96
	外国語によるコミュニケーション力	3.81	1.00	2.76	0.94
	国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力	3.53	0.94	3.02	0.97
	国際的な環境で生活し、仕事にとりくむ力	3.74	0.96	3.42	1.04
	国際的なチームのなかで働く力	3.78	1.00	3.70	1.11
A B E T 項目	数学・科学・工学の知識を応用する力	3.86	1.07	4.42	0.70
	実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力	3.97	1.04	4.30	0.86
	現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力	3.80	0.96	4.23	0.85
	工学的な課題を特定、整理し、解決する力	3.90	1.05	4.63	0.63
その他	技術や技能、最新の工学的手法を用いる力	3.70	0.92	4.36	0.75
	高い学業成績	3.39	0.99	3.47	0.89
	国際関連業務の経験	3.14	0.93	3.96	0.89

表 3.11 では日米それぞれでスコアの高い 5 つの項目を太字と網掛けで示した。両者が共通して重視する項目は「数学・科学・工学の知識を応用する力」「実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力」「工学的な課題を特定、整理し、解決する力」となっている。また米国側が重視する項目はこれらに加えて「現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力」「技術や技能、最新の工学的手法を用いる力」のふたつで、5 項目すべてが ABET Engineering Criteria に基づくコンピテンシーである。米国では専門知識や技術が他のカテゴリーよりも重要視されていることが明らかとなった。

一方、日本側が重視する項目のスコア最高値は「異なる文化を評価し、理解する力」、4 番目が「文化の違いを超えて伝え合う力」となっており、グローバル・コンピテンシーのなかから高い値の項目が出ている点で米国と異なる傾向が表れている。ここから日本企業では理工系人材に対して専門性と同等のレベルで異文化多様性への適応が求められているといえる。

また、「世界の動きや各地の情勢に関する知識」と「国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力」の値は日米とも比較的小さく、理工系人材にとってはこれらの分野の知識や理解力の修得は優先順位が低く認識されていると考えられる。さらに「外国語によるコミュニケーション力」は日本で 3.81 となっているのに対し、米国では 2.76 と全 15 項目中で最も低い値をとっている。この背景として、英語が国際ビジネスの共通語となっているなかで米国人が他言語を修得する必要性が低いことが考えられる。なお国際業務の実務経験については、前述したように日本の調査では新卒採用を想定した回答であることから 3.14 と低い値に留まっているが、中途採用も含む米国は 3.96 と ABET 項目に次ぐ重要性を示している。

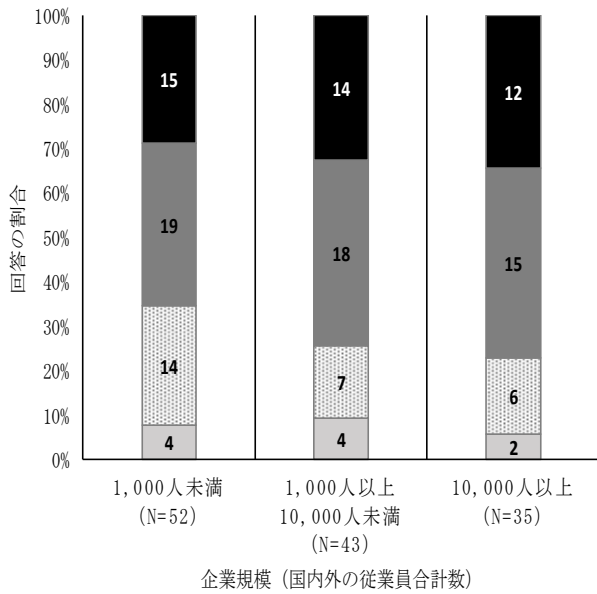
3.2.3 調査結果と分析 2：企業規模によるコンピテンシー重要度認識の比較

続いて回答者の所属先の規模によってコンピテンシーの重要度認識にどのような違いがあるか比較を試みる。

Warnick の調査で回答した 149 人の所属先を規模別にみると、1,000 人未満が 32%、1,000 人以上 10,000 人未満が 23%、10,000 人以上が 45%となっている。その回答結果の分析からは、国内外の総従業員数が大きい企業は規模の小さい企業に比べて各コンピテンシー項目を重視する比率が高いことが指摘されている。

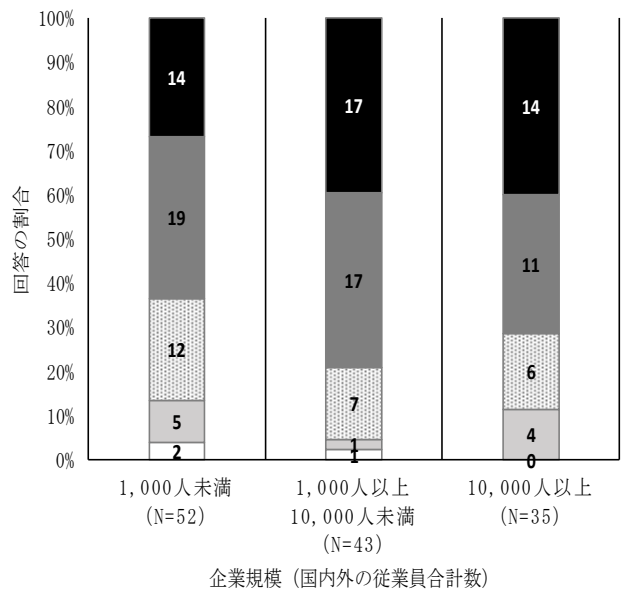
一方、日本側の調査では 1,000 人未満 39.7%、1,000 人以上 10,000 人未満が 32.8%、10,000 人以上が 26.7%である。ここでは前節で明らかとなったグローバル項目と ABET 項目のそれぞれ上位 2 つのコンピテンシーについて企業規模別の分析を行う。

図 3.1 異なる文化を評価し理解する力の重要度



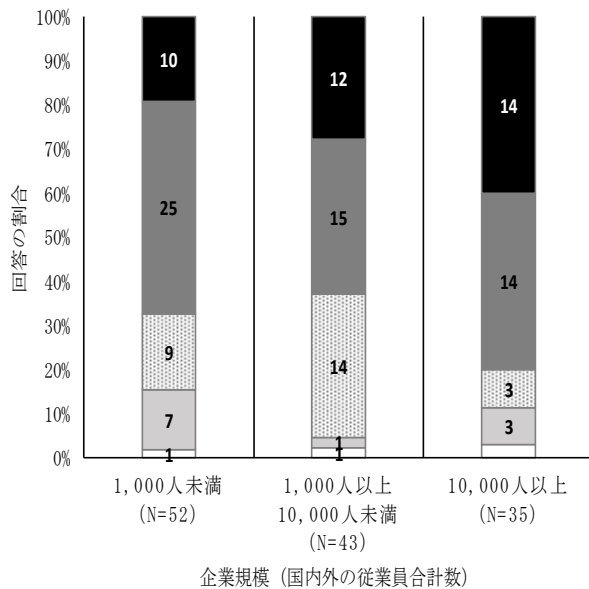
- 重要だと思う
- どちらかといえば重要だと思う
- どちらともいえない
- どちらかといえば重要だと思わない
- 重要だと思わない

図 3.2 文化の違いを超えて伝え合う力の重要度



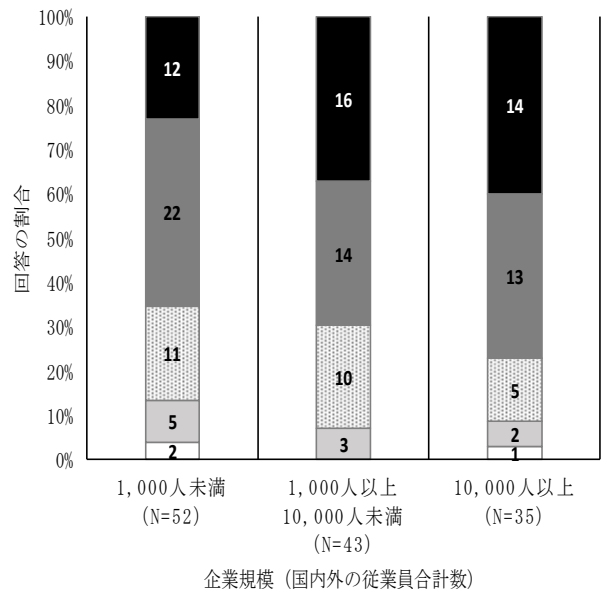
- 重要だと思う
- どちらかといえば重要だと思う
- どちらともいえない
- どちらかといえば重要だと思わない
- 重要だと思わない

図 3.3 実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力の重要度



- 重要だと思う
- どちらかといえば重要だと思う
- どちらともいえない
- どちらかといえば重要だと思わない
- 重要だと思わない

図 3.4 工学的な課題を特定、整理し、解決する力の重要度



- 重要だと思う
- どちらかといえば重要だと思う
- どちらともいえない
- どちらかといえば重要だと思わない
- 重要だと思わない

その結果として、図 3.1~3.4 のとおり、米国と同様に企業規模が大きくなるにつれて「重要だと思う」と回答する割合が高まる傾向がすべての項目で見られた。回答者の所属先は企業規模に関わらずいずれも国際事業を展開しているが、大企業の方が新卒者のコンピテンシーにより高い期待値を設けているといえる。

日本企業のグローバル人材育成状況と課題を整理した先行研究[永井 2012]によれば、小規模事業者の対応は日本人社員への語学・異文化理解教育の実施や留学生の採用が中心なのに対し、大手製造業ではグローバル人材の積極採用や若手社員の海外派遣、ナショナルスタッフの登用、国内と海外の一体的な育成配置が進んでいる状況が報告されている。今回の調査結果はこうした人材育成施策の状況を反映していると考えられるが、中小企業がその取引相手を日系会社から現地および周辺国の企業へと広げつつある状況で、マネジメントの現地化を積極的に進めるケースも見られる[太田 2016]。後述する企業インタビューにおいても、中堅自動車部品メーカーがナショナルスタッフの育成と管理ポストへの登用に取り組み成果を上げている。小規模の組織では個人の資質に拠るところが大きいため、今後はグローバル・コンピテンシーの重要性が大企業以上に強まることも予想される。

なお、本調査における製造業の割合は従業員 1,000 人未満の企業で 63.2%、同 1,000 人以上で 46.9%となっている。業種別にみたコンピテンシー項目の重要度認識については今後さらなる分析を試みたい。

3.2.4 調査結果と分析 3：企業が求めるコンピテンシー（記述回答）

日米の両調査では、前項までの選択回答に加えて記述回答も募った。調査票の 15 項目のコンピテンシーに追加するべきものとして、米国では communication and people skills, teamwork, capstone/project or previous experience, ability to travel が多くあげられた。これについて Warnick は、今後の技術者教育では専門分野に加えてこれらのヒューマンスキルや経験を養う機会を提供すべきと主張している。

他方、日本側の調査結果では表 3.12 のとおり「論理構成力」、「自分で考えて動ける力」、「知的探求心・好奇心」を指摘するコメントが複数寄せられており、海外事業に携わる理工系人材には知識や技術を行動に移すための実務能力や思考、姿勢が求められているといえる。日本企業が海外の現場でどのような状況にあり、そこで求められるコンピテンシーが具体的にどのようなものであるか、本章後半のインタビュー調査の分析を通じて明らかにしていく。

表 3.12 日本企業が理工系グローバル人材に求めるコンピテンシー（記述回答）

Knowledge	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基礎学力 ・ 実践的な知識, 技術
Skills	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>論理構成力, 論理的に説明する能力</u> ・ <u>自分で考える力, 自分で考えて動ける力</u> ・ 状況分析能力, 課題設定力 ・ 基礎を応用する力, 問題解決力
Attitude	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海外への耐性, 興味 ・ 広い視野 (海外, 専門外) ・ <u>知的探求心, 好奇心, 行動力</u>

3.2.5 調査結果と分析 4：企業と学生および学生間のコンピテンシー認識比較

日本人技術系事業部管理職と日本人理工系学生の各コンピテンシー項目に対する評価の平均値を、表 3.13 に示した。企業側が重視している項目、学部 4 年間の教育を経た修士課程の学生が修得したと認識している項目の数値の高い 5 つについて網掛けにしている。また、学部 1 年生と修士課程学生を比較して数値の差が大きい箇所を下線部、差が小さい箇所を白抜きにして示している。

その結果、企業側が重視するコンピテンシーの上位項目と修士課程学生の自己評価が高い項目とが一致していることが示され、米国の先行研究で指摘されたような産学のコンピテンシー・ギャップは見られない。また、「数学・科学・工学の知識を応用する力」、「実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力」、「工学的な課題を特定、整理し、解決する力」、「技術や技能、最新の工学的手法を用いる力」といったコンピテンシーは学部 1 年と修士 1 年の間で差が大きく開いており、大学教育を通じて専門知識や技術を修得したとの認識が高い項目であるといえる。ただしその一方で、「現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力」は学年差が小さくなっており、専門性を実社会でどう適用するか、といった視点で教育を強化する必要性が示唆された。

表 3.13 コンピテンシー項目に対する評価比較（企業・学年）

回答者属性		海外進出企業の 事業部管理職 (経験者含む)	2017年度 全学年	2017年度 学部1年	2017年度 修士課程	2017年度 学部1年と修士課 程学生の差
回答数 (人)		131	347	120	76	
国際経験を有する学生の割合 (%)		—	62.0	51.7	80.3	
1	高い学業成績	3.39	2.31	2.04	2.73	0.69
2	グローバルな視点	3.80	2.74	2.49	3.13	0.64
3	数学・科学・工学の知識を応用する力	3.86	2.82	2.48	3.45	0.98
4	異なる文化を評価し、理解する力	3.98	3.30	3.08	3.70	0.62
5	実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力	3.97	3.04	2.83	3.75	0.92
6	世界全体の動きや各地の情勢に関する知識	3.65	2.61	2.60	2.75	0.15
7	現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力	3.80	2.56	2.34	3.00	0.66
8	文化の違いを超えて伝え合う力	3.88	2.86	2.64	3.24	0.60
9	外国語によるコミュニケーション力	3.81	2.48	2.35	2.55	0.20
10	工学的な課題を特定、整理し、解決する力	3.90	2.82	2.54	3.49	0.95
11	国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力	3.53	2.41	2.32	2.51	0.19
12	技術や技能、最新の工学的手法を用いる力	3.70	2.56	2.28	3.16	0.89
13	国際的な環境で生活し、仕事にとりくむ力	3.74	2.49	2.27	2.71	0.44
14	国際的なチームのなかで働く力	3.78	2.46	2.24	2.76	0.52
15	国際関連業務の経験	3.14	1.75	1.47	2.05	0.59

* 項目の並び順 1～15 はオリジナル版調査票[Warnick2010]に基づく。

図 3.5 は、表 3.13 の学年による平均値の差をグラフで表したものである。すべての項目で修士課程学生は学部 1 年生と全学年平均を上回りながらも、項目別の修得度合の認識のばらつきが大きい。学年差が特に小さく、修得していると認識する度合いが低いものに「世界全体の動きや各地の情勢に関する知識」、「国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力」、「外国語によるコミュニケーション力」がある。ただしこのうち「外国語によるコミュニケーション力」については、本調査に回答した修士学生の 9 割以上がシステム理工学部出身者で、2015 年度の同学部における英語教育カリキュラムの改編前の世代となっており、2017 年度入学の学部 1 年生と受講内容が大きく異なっているため、単純な比較は難しい。そこで次項においては英語能力試験のスコアとの相関の検証を行う。

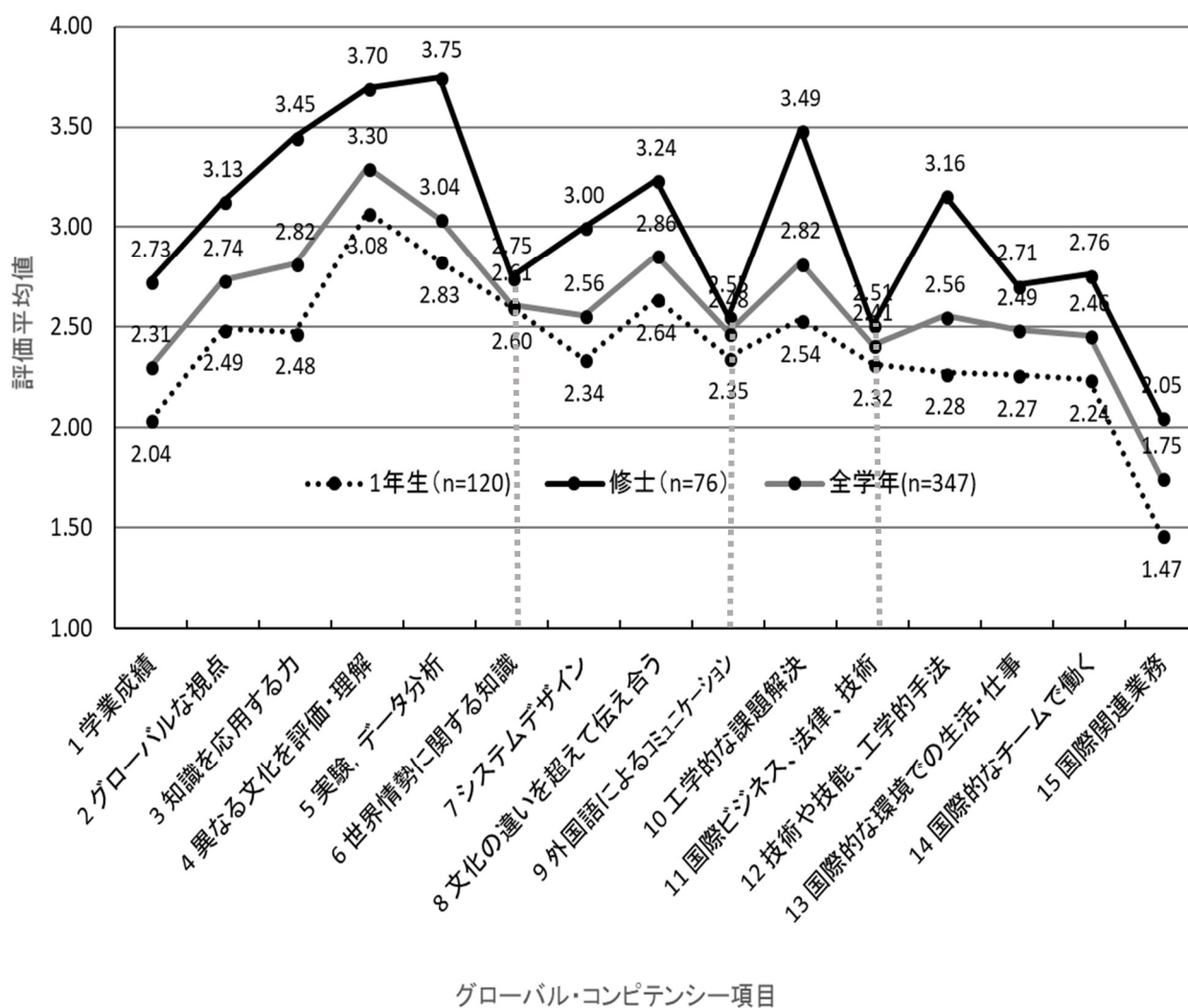


図 3.5 グローバル・コンピテンシー項目に対する認識評価平均値の学年比較

3.2.6 調査結果と分析 5：TOEIC テストスコアと語学コンピテンシー認識との相関

前項で学年によるコンピテンシー認識平均値の差が小さかった「外国語によるコミュニケーション力」項目について、TOEIC Listening and Reading テスト（以下「TOEIC テスト」とする）スコアとの相関を確認した。表 3.14 は回答者の TOEIC スコアレベルの内訳である。回答者のうちスコアが判明している 304 人について TOEIC スコアとの相関を示したのが図 3.6 であり、相関係数 $r=0.385$ と弱い相関が認められた。

表 3.14 日本人理工系学生 TOEIC テストスコアレベル内訳

800点以上	5 人	(1.6%)
700点以上800点未満	10 人	(3.3%)
600点以上700点未満	29 人	(9.5%)
500点以上600点未満	56 人	(18.4%)
400点以上500点未満	104 人	(34.2%)
300点以上400点未満	79 人	(26.0%)
300点未満	21 人	(6.9%)
回答者合計	304 人	(100.0%)
無回答	43 人	
サンプル合計	347 人	

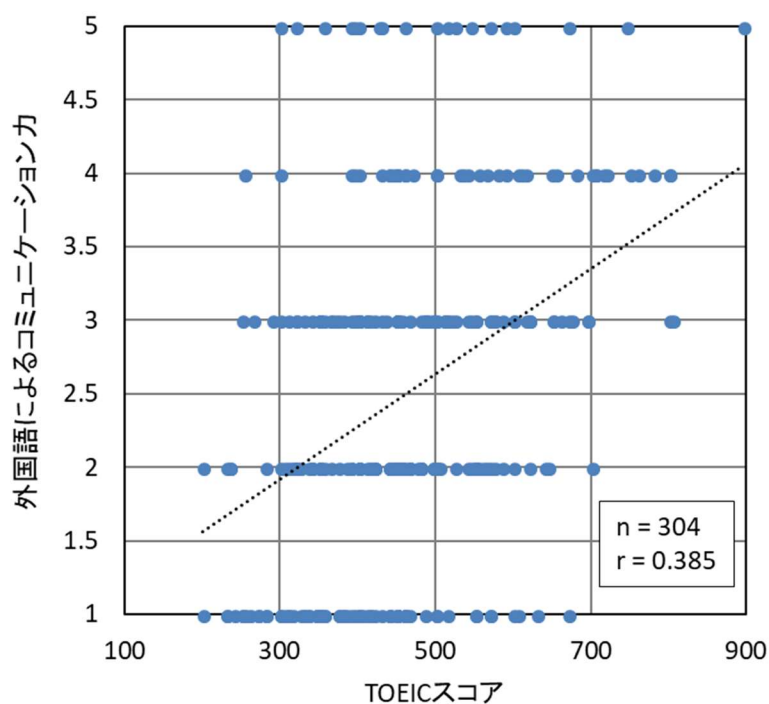


図 3.6 TOEIC スコアと外国語によるコミュニケーション力に対する認識評価の相関

3.2.7 調査結果と分析 6：国際経験とコンピテンシー認識との関係

学生のコンピテンシー認識を向上させる要因として、国際経験との関係についても確認する。表 3.15 は回答者の国際経験の内訳であり、ここでの「国際プログラム」には留学（語学研修、国際 PBL、研究）、海外インターンシップ、海外ボランティア、および国内での国際経験（PBL、国際交流、留学生支援活動等）が含まれる。

表 3.15 日本人理工系学生 国際経験の種類と有無

国際プログラム経験者*	114 人	(32.9%)
（うち複数回または 1 回でも 1 カ月以上継続）	(103 人)	
観光旅行のみ経験者	95 人	(27.4%)
その他（海外駐在帯同、国際学会、海外遠征）	4 人	(1.2%)
いずれの国際経験もない	134 人	(38.6%)
合計	347 人	(100.0%)

*留学（語学、PBL、研究）、海外インターンシップ、海外ボランティア、国内での国際経験

なお、国際プログラムの種類別内訳としては、留学（語学、PBL、研究）が 96 人、海外インターンシップが 7 人、海外ボランティアが 3 人、国内での国際経験（PBL、国際交流、留学生支援活動等）が 44 人となっている（のべ参加者数）。また、このうちプログラム期間に関する回答を得られたものについて、留学および国内での国際経験の期間はそれぞれ図 3.7 と図 3.8 のとおりである。

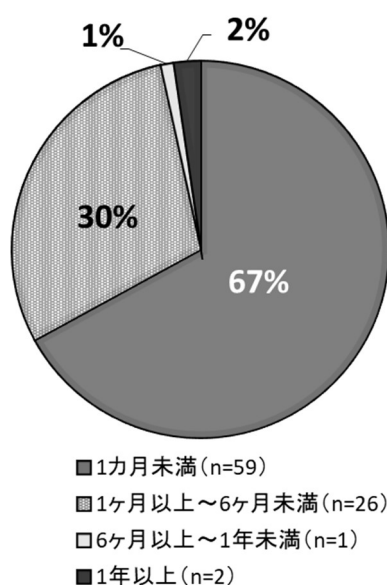


図 3.7 留学期間（のべ経験者数）

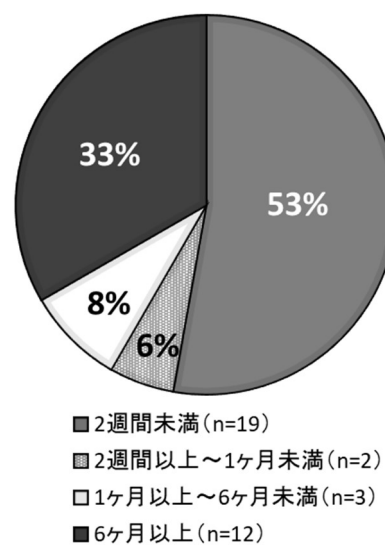


図 3.8 国内での国際経験期間（のべ経験者数）

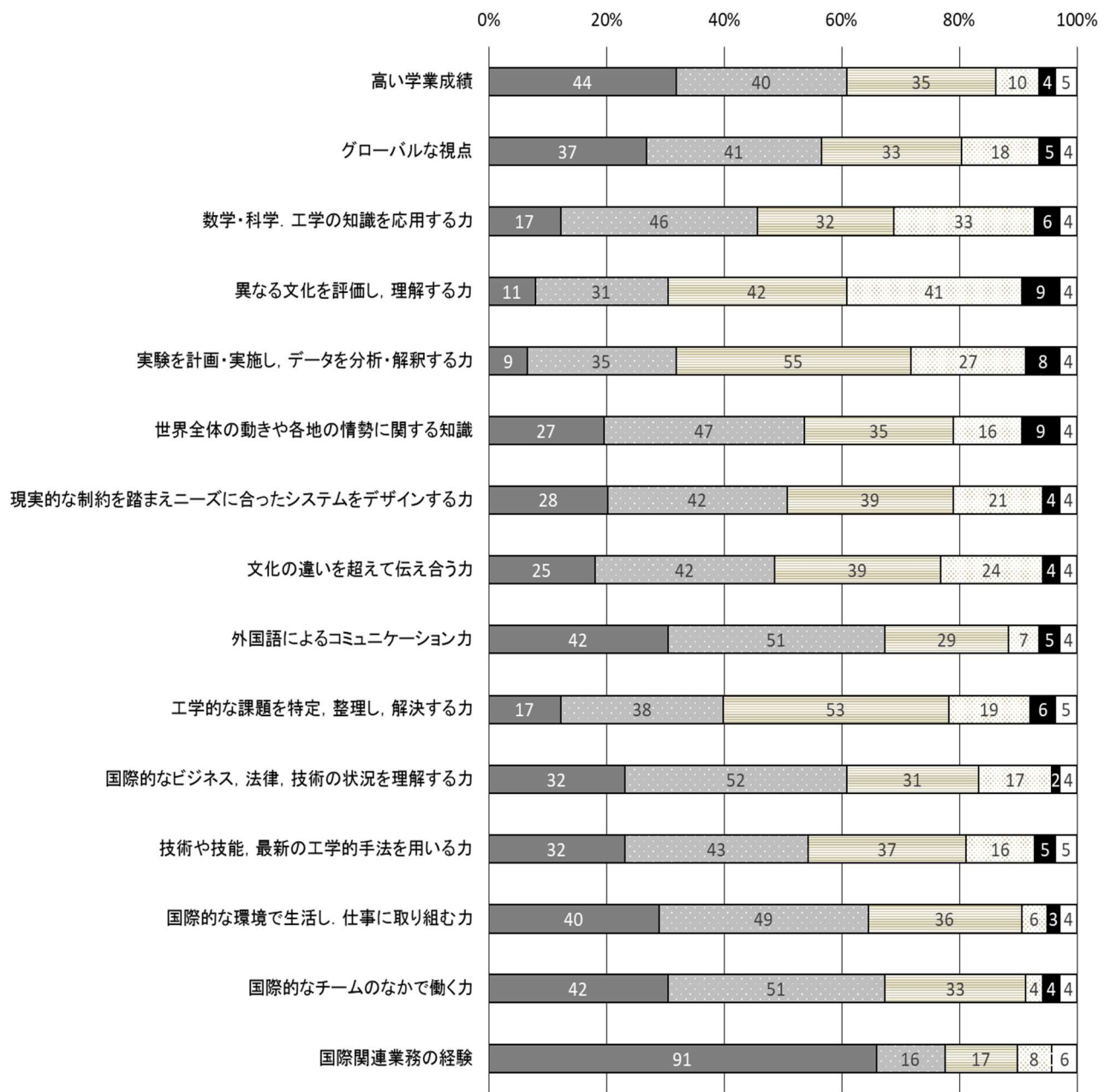
留学のうち 67%を占める 1 カ月未満のプログラムは派遣型 PBL と工学英語研修、同 30%を占める 1 カ月以上～6 カ月未満は英語圏での語学研修が中心となっている。また、国内での国際経験の 53%を占める 2 週間未満のプログラムは受入型 PBL、同 33%を占める 6 カ月以上の活動は国際交流サークル活動、国際学生寮での国際交流、グローバル・ラーニング・コモンズ（キャンパス内国際交流スペース）学生スタッフ等となっている。

なお、海外インターンシップと海外ボランティアを含めた国際プログラム全体のうち、実施期間の回答を得たのべ参加者数は 132 人で、うち 1 カ月未満のプログラムに参加したのべ人数は 87 人、回答全体の 65.9%となっている。

続いて、国際経験の差がコンピテンシー項目に対する認識とどのように関係しているかを詳しく調べるため、国際経験のない 134 人と、国際プログラムを複数回または 1 回でも 1 カ月以上継続して経験している学生 103 人について比較を行う。

図 3.9 は国際経験のない学生、図 3.10 は国際プログラム経験を複数回または 1 回でも 1 カ月以上継続して経験した学生について、それぞれのコンピテンシー項目を修得していると認識しているかどうかの度合いを示したものである。

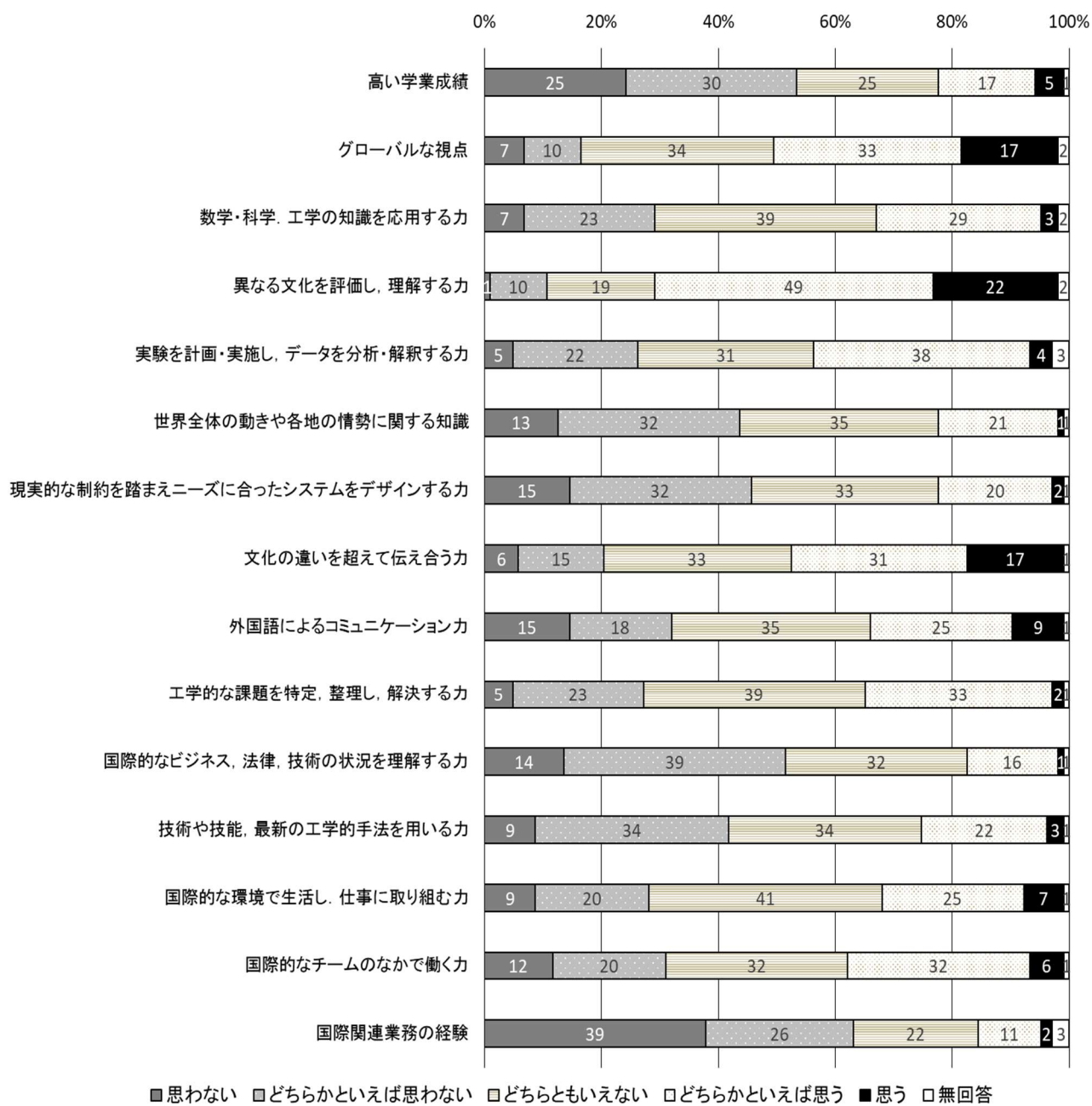
両者を比較すると、全項目において「どちらかといえば思う」「思う」と回答する割合が国際経験のない学生よりも経験のある学生において大きくなっている。特にその差が大きい項目（20%以上の開きがあるもの）として、「グローバルな視点」「異なる文化を評価し、理解する力」「文化の違いを超えて伝え合う力」「外国語によるコミュニケーション力」「国際的な環境で生活し、仕事に取り組む力」「国際的なチームのなかで働く力」があげられる。一方、前者と後者で割合の差が比較的小さかった項目は「世界全体の動きや各地の情勢に関する知識」「現実的な制約を踏まえたニーズに合ったシステムをデザインする力」「国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力」となっている。



■ 思わない □ どちらかといえば思わない □ どちらともいえない □ どちらかといえば思う ■ 思う □ 無回答

国際プログラムまたは海外旅行の経験なし n=138

図 3.9 国際経験のない学生のコンピテンシー項目に対する認識



国際プログラム経験が複数回、または1回でも1カ月以上継続して経験した学生 n=103

図 3.10 国際プログラム経験を有する学生のコンピテンシー項目に対する認識

3.2.8 アンケート調査まとめ

前項まで論じたアンケート調査の結果と分析から、理工系人材に求められるコンピテンシーについて以下の点が考察される。

まず、企業による理工系人材ニーズの日米比較からは、米国企業では専門性がより重視されるのに対し、日本企業が専門性と合わせて異文化多様性への適応や異文化環境でのコミュニケーションを重要だと認識していることが明らかになった。海外事業を展開する企業のニーズとしてグローバル項目のコンピテンシー向上が求められているといえる。

また、企業規模からコンピテンシー認識を分析した結果、規模が大きくなるにつれて各項目を重視する割合が増えていることが示された。その背景にはグローバル化への対応策としての人材育成施策の違いが考えられるが、中小企業が取引先を日系企業以外に広げて現地化・地域化を進めるなかで大企業以上にグローバル・コンピテンシーのニーズが高まることも予想される。

さらに、日本人管理職から出された記述回答のなかで15項目のコンピテンシー以外に必要とされたものが「論理構成力、論理的に説明する能力」、「自分で考える力、自分で考えて動ける力」、「知的探求心、好奇心、行動力」である。これらがあえて指摘されるということは、現在の日本人新卒理工系学生にそうした力が不足している状態を示している。

一方、企業と学生の評価比較からは、企業側は理工系人材の新卒採用時に「数学・科学・工学の知識を応用する力」、「実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力」、「工学的な課題を特定、整理し、解決する力」といった理工系の専門知識・技術と同等に「異なる文化を評価し、理解する力」、「文化の違いを超えて伝え合う力」を重視していることがわかった。異文化多様性への適応や異文化環境でのコミュニケーションが求められているといえる。これらの項目については修士課程学生の側でも自らが修得していると認識する割合が高く、米国の先行研究で指摘されたような産学間のコンピテンシーの認識ギャップは生じていないといえる。

次に焦点を学生に絞り学年別の比較を見ると、上記の専門知識・技術に関する3項目と「技術や技能、最新の工学的手法を用いる力」が学部1年に比べ修士課程学生で高い評価値を示しており、大学での専門教育が学生のコンピテンシー向上につながっていることが示唆された。ただし、「現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力」に関しては、学生の修得度が比較的強く認識されている。「現実的な制約」を的確に把握するためには、専門領域からさらに視野を広げて政治経済や社会問題に対する知識

と情報のインプットが必要と考えられる。また、グローバル・コンピテンシーに該当する項目はいずれも ABET 項目に比べて学年による差が小さい。特に、世界情勢や国際ビジネスに関する知識・理解についてその傾向が顕著である。attitudes や skills だけでなく、国際業務の基本となる knowledge についても、在学中の修得を促す必要があるといえる。

さらに「外国語によるコミュニケーション力」については、TOEIC スコアとの弱い相関が認められるものの、スコアアップがそのまま修得度の認識向上に結び付くとはいえない。これに対して国際経験による分析からは、「外国語によるコミュニケーション力」を含むグローバル・コンピテンシーの各項目に対して国際プログラムへの参加が自己認識を高める上で効果があることが示された。

3.3 理工系人材に求められるコンピテンシー：インタビュー調査

本研究では、アンケート調査で明らかになった日本人理工系人材に求められるコンピテンシーについてさらに掘り下げ、海外の現場でどのような状況が生じ、それに対してどういった知識や技能、能力、行動特性が期待されるかを検証するためにインタビュー調査を実施した。

3.3.1 調査概要

(1) 調査項目

- ▶ 国際業務の現場で求められる知識・技能・能力・行動特性
- ▶ 日本人新卒者採用時の重視項目
- ▶ 入社後の教育（特に国際業務に携わる人材を対象としたもの）
- ▶ 大学教育への要望および提案

(2) 調査対象者および調査方法

表 3.16 のとおり、2017 年 7 月から 9 月にわたり海外事業を有している民間企業および政府系機関の実務者インタビューを実施した。調査対象は管理職としたが、他のスタッフの同席が得られた場合は全員から聞き取りを行い、面会者は合計 14 名となった。全員が留学または駐在で長期の海外滞在経験を有しており、調査時点で日本国内にいる場合も国際業務に携わっている状況にあった。また管理職以上の面会者は所属先において技術系人材の指導育成の経験を有している。

なお、いずれのケースも上記調査項目を予め送付したが、調査対象者の自由な語りを引き出すために発言内容や時間には制限を設けず、半構造化インタビューの手法を用いた。また、議論の材料として前節のアンケート調査票と調査の中間集計結果を持参した。

表 3.16 理工系人材に求められるコンピテンシー インタビュー面会者

実施時期	場所	面会者	所属先の業種
2017年8月	神奈川県内	プロジェクトマネージャー A氏 (男性) 技術士 B氏 (女性)	技術コンサルタント
2017年9月	東京都内	米国拠点代表者 C氏 (男性)	技術力者、ビジネス開発
2017年9月	ブノンペン市内	カンボジア拠点代表者 D氏 (男性)	商社
2017年9月	ブノンペン市内	アドバイザー E氏 (男性) アドバイザー F氏 (女性) アドバイザー G氏 (女性)	ODAビジネス人材育成 プロジェクト (E氏：元自動車メーカー)
2017年9月	ブノンペン市内	プロジェクト専門家 H氏 (女性)	ODA環境プロジェクト
2017年9月	バンコク市内	タイ拠点代表者 I氏 (男性) タイ拠点代表補佐 J氏 (男性)	自動車部品メーカー
2017年9月	バンコク市内	タイ拠点人事担当 K氏 (男性) タイ拠点人材教育担当 L氏 (男性)	自動車メーカー
2017年9月	つくば市内	主任研究開発員 M氏 (男性)	政府系研究開発機関
2017年9月	東京都内	インフラ部門課長・技術士 N氏 (男性)	政府系開発援助機関

3.3.2 調査結果

以下にインタビューで得られたコメントを項目別に整理する。面会者が強調していた言葉や複数の面会者が指摘していた点を下線部で示している。また、各項目のコメントからそれぞれのキーワードを抽出した。

(1) 国際業務の現場で求められるコンピテンシー

① 語学力

- ・ 英語力は必要最低限でよい。重視するのは日本語で論理的な文章が書けること (A)
- ・ 英語力よりも積極性と行動力が求められる (C)
- ・ ペラペラ話すことよりも論理性、朴訥でも相手を動かす力 (D)
- ・ 相手に論理的に意見を伝え、相手のことを理解するために語学力は必要不可欠 (E)
- ・ 語学力だけでなく異文化コミュニケーション力が大切。「文法」だけでなく「文脈」を理解し、どんな場面でどう使うかを知る必要がある (F)
- ・ 日本とは異なる環境で現地社員と意思疎通できることが重要。語学力よりも相手の立場に立てるようなコミュニケーション力を重視 (I)
- ・ 外国語は後からついてくる。コミュニケーションをとろうとする姿勢が必要 (K)
- ・ 英語力はさほど問題ではなく、その人とだったら一緒にプロジェクトをしようと思ってもらえることができればいい (M)

キーワード：論理的に伝える力、コミュニケーション力

②ソフトスキル, ヒューマンスキル (コミュニケーション, リーダーシップ他)

- ・ 完全にアウェイな環境でも臆さず自ら動いてネットワークを築けること (C)
- ・ 多くの人の意見をまとめ, 最適解を見つけて決定するのがリーダーの役割. その判断の根拠を相手に説明する力, わかりやすく伝え納得させる力が重要 (E)
- ・ 自分の作った部品に責任を持つことに加え全体を見て「すり合わせ」ができる, 技術プラス人との関係が築けること (E)
- ・ 自らのリーダーシップやタスクへの取り組みに対して客観的視点を持てること (F)
- ・ 国際社会では日本型リーダーシップ (調整, 取りまとめ能力) が見直されてきている. 全体の意見をまとめる, 問題を整理する, 論理的に説明できる人材が求められている (G)
- ・ 要点を絞って簡潔に的確に論理的に説明する力 (H)
- ・ 主観ではなく客観的に自分の行動を見ること. 自らの行動や判断の理由を論理的に説明できることが重要 (H)
- ・ 会社の方針が現地事情と異なる場合, 相手に歩み寄りながら説明して納得させる, 落としどころを見つけられること (I)
- ・ 潜在的な問題を見つけ, 周りを巻き込んで解決していける. 周りを巻き込んででも責任感を持って自分でやる姿勢があること (K)
- ・ 困難な局面でも明るい顔ができる, 問題の早期把握のためメンバーとコミュニケーションをよくとる, 問題解決のため信頼関係を作る, 根回しによる事前交渉ができる, 交渉や議論の場で空気を読みながら主張を伝えることができる (M)
- ・ リーダーはメンバーに気付きを与える存在, ひとりで決めるのではなく, メンバーが同じ方向を向けるようにサポートしつつ意見を聞いて整理する (M)
- ・ 客観的データに基づいて自らの提案の正しさを示し理解を得る, その上で交渉ができる (M)
- ・ リーダーは皆の意見をまとめて最後に決める人, 周りを巻き込み, ゴールに向けて戦略を立てる人, そのためにメンバーとコミュニケーションをとり, 信頼関係を構築できること (N)

キーワード：自らに対する客観的視点を持つ, 論理的に説明して相手を納得させる, 周りを巻き込む・信頼関係をつくる, 全体の意見をまとめ・整理して・最適解を導き出す

③異文化対応

- ・ 相手国や人々を尊敬する、見下さない態度 (A)
- ・ 相手国の商習慣を理解、尊重 (A)
- ・ 精神的なタフさと海外生活における危機意識 (A)
- ・ 相手国や地域によってアプローチを変える必要があるという感覚を持つ (D)
- ・ 相手の土俵に合わせるのではなく、主張の仕方や交渉術を身に付ける (D)
- ・ 他国との競争は厳しい。精神面で競争力をつけなくてはいけない (D)
- ・ 多様性に対する理解、相手を尊敬する姿勢 (E)
- ・ 国や地域によってコミュニケーションの取り方が違う。文化的な違いを踏まえて相手の立場や反応に対する機微、配慮ができること (H)
- ・ 国連でも social skill training があり、multicultural competency は自分のスタンダードを相手に押し付けない、イライラしない、相手に感情をぶつけないこと (H)
- ・ 日本のやり方にこだわらず、現地の事情に応じた新しいやり方を受け入れ、多様化を図ること (I)
- ・ 自分の意志、意見がないと海外の人材と議論ができない (M)
- ・ 国際社会では議論の前提を言葉で確認する。相手にとって受け入れにくいものであっても自分の組織の立場から要求を通すことも必要 (N)

キーワード：異文化に対する理解と尊重、精神的なタフネス、相手に応じてアプローチを変えられる国際感覚、交渉・主張する力

④マネジメントスキル

- ・ プロジェクトマネジメントのスキルは必須 (A)
- ・ 経営責任に対する意識 (A)
- ・ 現場の視点だけでなく規則や契約といったビジネスの原点に戻ることも大切 (D)
- ・ プロフェッショナル人材を活用するためのチームアップとコーディネーション (D)
- ・ 「正しいビジョン」を示す (D)
- ・ 答えがひとつではない問題、限られた条件の下で最適解を定めるためにマネジメント力が必要 (E)
- ・ 全体を見ながら異文化間で「すり合わせ」が必要。論理的な説明が求められる (E)
- ・ 理工系人材では特に技術力に加えてマネジメント力を持つ人材が貴重 (G)
- ・ 技術だけは海外で通用しない。マネジメントとコミュニケーションが必要 (M)

キーワード：技術力に加えてマネジメント力

⑤現地社員との関係

- ・ 現地社員の力をうまく借りることも必要 (D)
- ・ 指示を出すだけでなく自分で考えさせることで人材育成を図る (D)
- ・ 駐在員の役割は現地社員に技術とノウハウを伝承し人材育成を担うこと (I)
- ・ マネジメントの現地化を図るために現地社員のキーマンを育てる。現地人マネージャーを育て、現場にマネジメントが根付くと製品開発に推進力が生まれる (I)
- ・ 現地社員との日常的なコミュニケーションが大切。相手の不満をくみ取り、文化や価値観を理解したうえで適切なアプローチを考える。日本のやり方を無理に通すとうまくいかない (K)

キーワード：現地社員の人材育成，現地社員とのコミュニケーション

⑥専門知識・技術

- ・ 最先端技術だけでなく相手国の状況に応じた適正技術の見極めも必要 (A, B)
- ・ 顧客とのやりとりを通じてニーズを把握し、解決策を提案できることが重要 (A)
- ・ 専門技術に関する知識は深さより広さ、専門家を見つけるアンテナの高さ (C)
- ・ 価値観の違いを認識し、そこに合致した技術が求められる (E)
- ・ NGK (逃げない、ごまかさない、隠さない) は技術的信頼を得るための条件 (E)
- ・ 専門外の分野に触れることで自分の技術を客観視でき、そのニーズを肌で感じるることができる (N)

キーワード：現地の状況に応じた技術

⑦世界情勢や社会課題への関心、ビジネスの知識

- ・ 社会への関心やアンテナの高さ (C)
- ・ 情報が集まる場所に行ってそれを獲得する姿勢 (C)
- ・ ビジネスの流れや仕組みをきちんと理解していること (D)
- ・ 海外のエンジニアは視野が広く、新しい技術や製品に対して社会的視点、長期的視点を持っている。同じレベルで語れなければ議論に入れてもらえない (E)
- ・ 専門性だけでなく社会人として組織のルールや動きを知ること (H)

キーワード：社会的視点，ビジネスの知識

(2) 日本人新卒者採用時の重視項目

- ・ グローバルな視点や世界情勢に関する知識は採用時の優先順位としては高くない。入社後に養うことも可能 (A)
- ・ 積極性、自信、言葉（外国語に限らない）によるコミュニケーション (D)
- ・ 「志」があつて「実際に行動できる人かどうか」。実際に何をしてきたのか (E)
- ・ 成績よりも学修したことを使えるか、勉強する姿勢があるかどうか (K)
- ・ 今までの経験からどういうコミュニケーションをしてきたか。日本人理工系学生はコミュニケーション力が低くアピール下手だが、努力を継続することで変わる。その努力ができる人材かどうかを見る (K)

キーワード：**活動の実績**、**努力する姿勢**

(3) 入社後の教育

- ・ 文章構成力の強化（課題解決の提案書作成）(A)
- ・ 相手国の習慣や政治経済状況について派遣前に研修を実施している (A, B)
- ・ 専門外の事項も含めた総合的なプロジェクト管理能力の養成 (A)
- ・ 「トリプル A（足，汗，頭）」がモットー。現場に行き、お客様と一緒に汗をかき、頭を使うのは最後。行動力が第一 (C)
- ・ 現在は国内にいても豊かでアグレッシブさが不足している。海外に放り出して危機意識を持たせるのが有効 (C)
- ・ 入社 2～3 年で海外派遣して適性を測り、日本で技術力やマネジメント力を強化して再び海外へ送る (I)
- ・ 日本人理工系人材は研究開発が得意でもマネジメントが苦手。外国語よりもコミュニケーションの練習が必要 (L)
- ・ 英語の勉強をしてこなかった社員には海外出張を命じるなどして強制的にその必要性を意識させる (L)
- ・ 小さなグループで失敗をたくさん経験させた後、段階的に業務を広げ実務の中で力をブラッシュアップさせていく (M)

キーワード：**マネジメント力**、**コミュニケーション力**、**海外に対する意識向上**

(4) 学生が大学で修得・経験すべきこと

- ・ 文章構成力、論理展開力の強化（まずは日本語）(A)
- ・ 分野横断型のプロジェクト経験 (A)
- ・ 課題設定の訓練、そのための調査スキル修得 (A)
- ・ 英語が通じたという経験から外国へのハードルを下げる。成功体験を積み、自分の強みを知ることで自信をつける (D)
- ・ 外国の人達と世界的な視点で議論をして自分の視野の狭さを知ることが大切。若いうちに多様な人と接すること、他流試合によって自分に足りないものを知ることができる (E)
- ・ 自分で考えて自分で責任を持つ、最終決裁者としての意識 (E)
- ・ 英語が苦手でも自分の「売り」になる部分を伸ばす。早い段階から外の世界を知り、自分の強み弱みを客観視すること (H)
- ・ 海外留学などの機会を通じて具体的に現地で何かをしてきたという経験 (K)

キーワード：国際経験を通じて自分の弱みと強みを知る

(5) 理工系人材育成に関する国際比較

- ・ 米国の大学院教育は実務に直結する知識や技術を修得する機会が多く設けられている。また先行研究や社会課題を徹底的に調査して研究の意義や位置づけを確立するところから始まるが、日本の理工系教育ではその点が不十分 (A)
- ・ 米国流のプロジェクトマネジメントは担当者の視野が自らの業務のみに限定される傾向があるが、日本型は全体の把握や調整の面で有効な場合もある (A)
- ・ 米国の組織ではデータや数字に基づく意思決定が原則で、コンピテンシーの数値化にもそうした背景があると思われるが、日本の場合は数値化できない要因が意思決定に多く関わる (C)
- ・ 米国の大学院ではプロフェッショナルとしての知識や技術を実践的に学ぶ。キャリアコンサルタントから Social Skill やビジネスの基本ルールなども学べる (H)
- ・ マネジメントについて欧州はマイスター制（経験を重視）、米国は教育で修得できるという考え方。実践的な教育を通じてリーダーシップやコミュニケーションの手法を学ぶ (M)
- ・ カンボジアで高等教育を受けた人材は勤勉で社会的使命感を持っている。ただし自分の頭で考えて判断する経験が不足している (D)
- ・ タイでは生産管理やマネジメントが重視されているが研究開発できる人材が不足し

ている。「考えさせる教育」をしておらず新しいものを生み出せない。基礎学力はあるが産業の高度化を図るためには先を見通して考える力をつける必要あり (I)

キーワード：米国は実務家育成を重視，東南アジアは「考えさせる教育」が不足

(6) その他の事項

- ・ 海外進出している日本企業の課題は「マネジメントの現地化」。国をまたいで事業展開する上で日本企業が強みにできるのは「チームワーク」であり、各拠点をつなげるベースは「企業文化」である。日本のやり方に固執せず新しい「企業文化」を創り出す必要がある (I)
- ・ 日本の学生は海外志向が低い。入社後に海外転勤をしたくないという若手社員が増えている。すでに ASEAN 域内では中国人やベトナム人に仕事を奪われる状況が起きており、彼らが高度化すれば日本人は仕事を失う (L)

3.3.3 インタビュー調査まとめ

前節では米国の先行研究に基づいてアンケート調査を実施し、日本企業において理工系人材を新卒で採用する際に専門知識・技術とあわせて異文化多様性への対応やコミュニケーション力を重視していることが明らかとなった。また、自由記述において「論理構成力、論理的に説明する能力」、「自分で考える力、動ける力」、「知的探求心、好奇心、行動力」についても求められていることが示唆された。本節では企業等で実際に国際業務に携わる管理職に対してインタビュー調査を行い、現場でそれらのコンピテンシーがどのように求められているのかを確認した。各項目に整理した回答から導き出したキーワード（太字）に基づいて以下に考察を行う。

まず、国際業務の現場では、語学力以上に**論理的に伝える力**、**コミュニケーション力**が求められていることが示された。ただしここではコミュニケーションツールとして必要最低限の語学力が前提となっている。企業が海外派遣者に求める語学力の最低ラインについては、山崎らが開発した「CEFR に準拠した工学におけるグローバル・コミュニケーション Can-Do List」による企業人事担当者へのアンケート調査において、A2+から B1 レベル（A2+レベルの例：専門的な議論が、ゆっくりはつきりなされていれば、おおむね内容を理解でき、求められれば独力で意見を述べることができる）であることが報告されている [Yamazaki2017]。そしてインタビューの回答が最も多かったソフトスキル、ヒューマンスキルの面では、**自らに対する客観的視点を持つ**、**論理的に説明して相手を納得させる**、

周りを巻き込む・信頼関係をつくる、全体の意見をまとめ・整理して・最適解を導き出すことが必要とされている。アンケート自由記述で指摘された「論理構成力、論理的に説明する能力」が、国際業務の現場では自らの行動や主張、意思決定の根拠を示して相手からの理解や納得を得るために用いられていることが明らかとなった。

異文化対応としては、**異文化に対する理解と尊重**、相手に応じて**アプローチを変えられる国際感覚**と合わせて**精神的なタフネス**、異なるバックグラウンドを持つ相手や利害関係が対立する状況に対しても**交渉・主張する力**を併せ持つ必要が指摘された。また海外で通用する理工系人材には、**社会的視点**、**ビジネスの知識**を持ち、**技術力に加えてマネジメント力**を備え、**現地の状況に応じた技術**を見極める力が求められる。さらに駐在員として**現地社員の人材育成**、**現地社員とのコミュニケーション**を図る必要があるとされた。アンケートで指摘された「自分で考える力、動ける力」は、異文化に適応し的確な状況判断を行うためのこうしたコンピテンシーと合致すると言える。

一方、学生に対しては在学中に**国際経験を通じて自分の弱みと強みを知る**ことが期待され、新卒採用時には成績や語学力そのものよりも学生時代の**活動の実績**、**努力する姿勢**が重視される。海外で働く上で必要な「知的探求心、好奇心、行動力」を備えた人材が求められており、各社とも入社後には**マネジメント力**、**コミュニケーション力**、**海外に対する意識向上**を図っている。

さらに海外の理工系教育との比較では、**米国は実務家育成を重視**、**東南アジアは「考えさせる教育」が不足**しているとの指摘が複数出された。日本の大学教育にも実務との関連性を高めること、「自分で考える力、動ける力」を養うことが求められている。そして国際業務に携わる人材には、**ビジネスのスタンダード**を握る欧米に対しては自分の立場から主張し交渉すること、アジア等においては日本のやり方を押し付けることなく現地の人材を育成しつつ自らも成長することで、**新たな技術やビジネスをともに創り出していく姿勢**が必要とされているといえる。

3.4 理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシー

現在の技術者教育で課題とされるのは、急速な変化を伴いながら多様化が進む世界のなかで新たな価値を持った製品やサービスを創り出し、社会課題を解決できる人材の育成である。そしてそのために、第2章と本章で明らかになったように、従来から行われてきた専門知識や技術の修得（インプット）に加え、それを異文化・異文化との関りのなかで活用・応用して成果物（アウトプット）につなげることが、これからの理工系人材に期待される役割である。図 2.1 の分類を用いれば、knowledge と skills, attitudes と identity をバランスよく開発し、また相互に関連付けて強化することで、グローバル環境でも専門知識・技術を有効に発揮できる実践的な教育プログラムが求められている。

そうした教育プログラムのなかで具体的にどのようなコンピテンシーを育成すべきなのか、前章では米国の先行事例を基に図 2.1 を作成したが、本章では日本企業と日本人学生の認識調査を通じて検証を行い、理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシーを図 3.11 にまとめた。

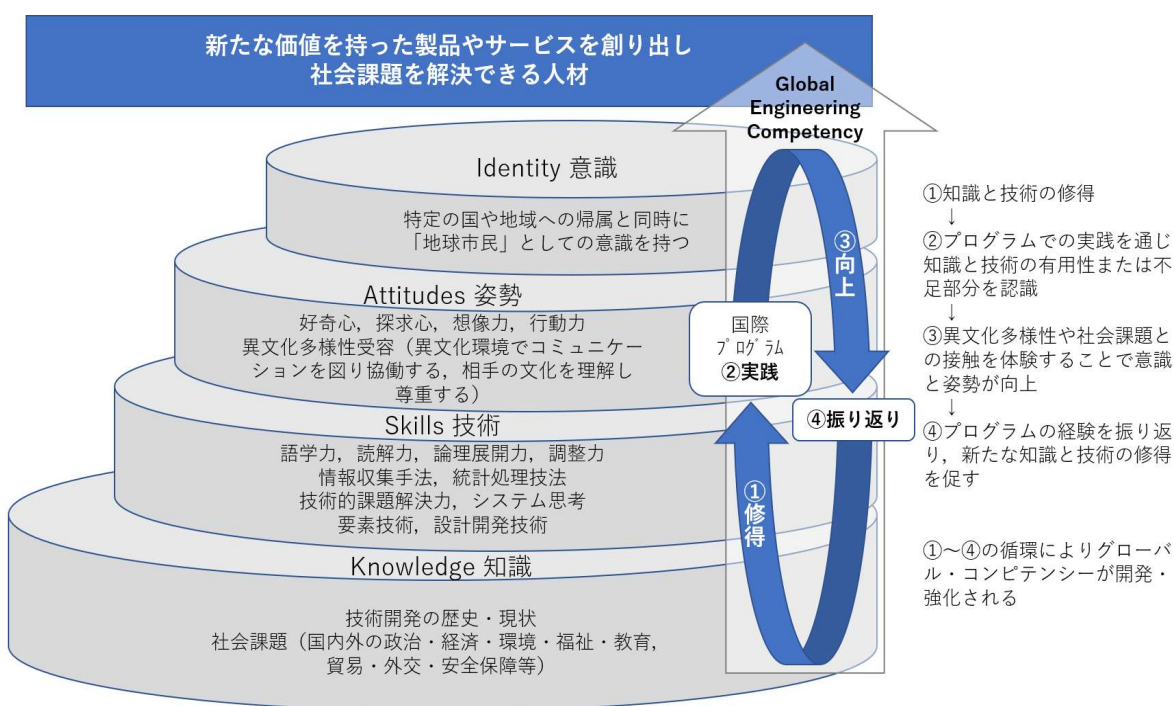


図 3.11 理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシー

図 2.1 で示した knowledge, skills, attitudes, identity をさらにブレイクダウンしたコンピテンシーが、それぞれの外周部分に記した項目である。本章で明らかとなった企業ニーズとして、skills のうち論理展開力と調整力, attitudes では異文化多様性の受容と知的好奇心

心、探求心、行動力が重視されている。国際業務の現場では、過去に修得した knowledge や skills を異なる社会文化的背景や価値観を持つチームにおいて発揮し、協働して新たな価値を持った製品やサービスを創り出し、社会課題の解決を図る人材が求められているといえる。

また、環境汚染や国際テロ、移民問題、情報通信技術の発達による新たな犯罪やリスクの発生等、国境を超えて取り組むべき課題（グローバル・イシュー）が多様化、深刻化する一方で、近年は米中の貿易摩擦、欧州における移民排斥、英国の EU 離脱といった国家主義的な動きが見られる。こうした内向きの流れに対する危機感から UNESCO は Global Citizenship Education (GCED) の取り組みを進め[UNESCO2015]、欧米やアジアの各国から GCED 政策の推進事例や教育現場の取り組みが報告されている[Anderson2017][Collins 2016][Edihof2016][Cho2017][Chong2015]。日本ユネスコ国内委員会は GCED を「学習者が国際的な諸問題に向き合い、その解決に向けて地域レベル及び国際レベルで積極的な役割を担うようにすることで、平和的で、寛容な、包括的、安全で持続可能な世界の構築に率先して貢献するようになることを目指すものである」と説明しており、第2章の先行研究から導き出された図 3.11 の identity 「地球市民」の概念もこれに共通するものである。本章の企業調査からは現場のニーズとして指摘されるには至らなかったが、国連が掲げる Sustainable Development Goals (SDGs：持続可能な開発目標)に見られるようなグローバル・イシューへの対応は政府や教育機関だけでなくビジネス機会の増大という面も含めて企業活動と切り離せない状況にあり、今後は技術者にも「地球市民」としてのより強い意識が求められるものと思われる。

そして、本章においてグローバル・コンピテンシーの自己認識に影響を与えることが示された国際プログラムは、修得した knowledge と skills を実践の中で活用し、異文化多様性や社会課題との接触により attitudes と identity の向上をもたらすものである。参加者はそのなかで自らの知識と技術の有効性と不足箇所を確認し、プログラムのふり返りを通じてさらなる knowledge と skills の修得への動機を得ることが望まれる。この修得→実践→向上→振り返り→修得という学びと気づきの循環を通じて knowledge, skills, attitudes, identity の4領域を統合した理工系人材のグローバル・コンピテンシーが開発・強化されるといえる。

次章では、このように knowledge, skills, attitudes, identity の4領域にわたるコンピテンシーを総合的に底上げする教育プログラムと、各コンピテンシーをアセスメントするために有効なモデルのひとつとして、芝浦工業大学における多国籍・多分野・地域連携 PBL のプログラム開発と評価手法について論じていく。

【本章の研究成果まとめ】

- 米国の先行研究に基づくグローバル・コンピテンシー評価項目の日本語版を作成した。

- 企業調査の日米比較から、日本企業の理工系人材ニーズとして専門性と同等に「異なる文化を評価し、理解する力」と「文化の違いを超えて伝え合う力」が重視されていることがわかった。
- 企業規模の比較から、規模の大きい企業で新卒採用者に対するコンピテンシーの期待値が高いことが示された。同時に、今後は中小企業で現地化を進めるため高いコンピテンシーを有する人材ニーズが増す可能性を指摘した。
- 学生と企業へのアンケート調査を比較し、企業ニーズと学生のコンピテンシー認識にギャップが生じていないことが示された。
- 学年別の比較を通じ、大学教育によって専門分野に関わるコンピテンシーが向上していることが明らかになった。その一方で、海外情勢や国際ビジネス等の知識、語学力については学年による差異が小さく、在学中にそれらの修得を促す機会提供の必要性が示唆された。
- 国際プログラムの経験がコンピテンシーに対する自己認識を変化させることが示された。短期間のプログラムであっても、知識・技術を実際のグローバル環境で試す機会を提供することが意識向上に有効との考察を導いた。
- 質的調査を通じ、日本企業の海外展開のなかで求められる人材像とコンピテンシー項目を明らかにした。特に重要な項目として論理展開力を有するコミュニケーション、調整力によるリーダーシップ、技術力とマネジメント力の両立、社会的視点・客観的視点があげられた。
- 量的調査と質的調査を踏まえ、日本人理工系人材が修得すべきグローバル・コンピテンシーの概念図を作成した。

第4章

異文化多様性適応に関する調査

4.1 調査の背景および目的

前章で明らかになったように、日本企業では専門性と同等に異文化多様性適応に関するコンピテンシーが重視されている。その測定については、第2章で述べたとおり米国においてIDIやGPI、BEVI等のツールが開発され、教育機関で導入されてきた。そのひとつであるMiville-Guzman Universality-Diversity Scale -Short form (MGDUS-S)は、内的整合性(internal consistency)と再テスト信頼性(retest reliability)がともに0.85~0.88と高い値を示している[Kottke2011]。加えて、他のアセスメント・ツールのようにライセンス・フィーが発生しない、また質問項目が絞られており調査が容易に実施できるという特長を有している。同指標を用いた理工系学生対象の調査事例も多数公表され、欧米や中国の国際比較も行われてきた[Yeh2003] [Shien2011] [Richardson2013] [Main2015] [Sanger2015] [Sanger2017]。一方で日本におけるMGDUS-Sの調査報告は2018年時点では見受けられない。そこで本章では、MGDUS-S日本版の作成と、日本人理工系学生および技術系海外業務経験者を対象とした調査について論じる。その調査結果から学生の国際経験による適応度の違い、社会人との比較、先行研究を用いた国際比較を行い、日本人理工系人材の異文化多様性適応の傾向を明らかにする。さらにそこから、グローバル・コンピテンシーの育成と向上に必要な国際教育プログラムについて考察する。

4.2 調査概要

4.2.1 MGDUS-S日本版の作成

MGDUSは、普遍性・多様性への適応度(Universal-Diverse Orientation: UDO)すなわち「人々の間にある共通点と相違点の双方を認識して受け入れる態度」(“an attitude of awareness and acceptance of both similarities and differences that exist among people”)を測定する目的で、コロンビア大学ティーチャーズ・カレッジのMivilleらによって開発された[Miville1999]。これをベースに、テストの信頼性を維持しつつ質問項目を45項目から15項目に改編したものがMGDUS-Sである[Fuertes2000](表4.1)。調査では、回答者自身の日常生活でどのような考えを持ち、行動をとっているか、各項目に対する合致度合を6段階(strongly disagree: 1 ~ strongly agree: 6)で評価する。

本調査の実施にあたっては、日米の文化的社会的背景の違いによりオリジナル版の質問項目をそのまま使用すると適切な回答が得にくい箇所があったことから文章を一部変更し、MGDUS-S日本版とした。開発者Dr. Mivilleには日本版における変更点と和訳を確認の上、調査実施と論文発表の承諾を得た。表4.2に変更した箇所(太字・下線部)と調査票に用いた和訳を示す。

表 4.1 MGUDS-S 質問項目

1. I would like to join an organization that emphasizes getting to know people from different countries.
2. Persons with disabilities can teach me things I could not learn elsewhere.
3. Getting to know someone of another race is generally an uncomfortable experience for me.
4. I would like to go to dances that feature music from other countries.
5. I can best understand someone after I get to know how he/she is both similar to and different from me.
6. I am only at ease with people of my race.
7. I often listen to music of other cultures.
8. Knowing how a person differs from me greatly enhances our friendship.
9. It's really hard for me to feel close to a person from another race.
10. I am interested in learning about the many cultures that have existed in this world.
11. In getting to know someone, I like knowing both how he/she differs from me and is similar to me.
12. It is very important that a friend agrees with me on most issues.
13. I attend events where I might get to know people from different racial backgrounds.
14. Knowing about the different experiences of other people helps me understand my own problems better.
15. I often feel irritated by persons of a different race.

出典[Fuertes2000]

表 4.2 MGUDS-S 日本版 質問項目

1. I would like to join an organization that emphasizes getting to know people from different countries. 外国人と知り合える団体・組織に参加したいと思う。
2. Persons with disabilities can teach me things I could not learn elsewhere. 障がいを持った人々は、他からは学べないことを教えてくれる。
3. Getting to know someone of another culture is generally an uncomfortable experience for me. 異文化を持つ人と知り合う際は、たいてい不安を伴う。
4. I would like to go dinner with foreign student(s)/colleague(s) . 留学生／外国人の同僚と一緒に夕食に行きたい。
5. I can best understand someone after I get to know how he/she is both similar to and different from me. 相手のことを十分に理解するためには自分との共通点や相違点を明らかにする必要がある。
6. I am only at ease with people of my culture . 自分と同じ文化を持つ人と一緒にいるときだけ安心できる。
7. I often watch TV programs of other countries . 海外のテレビ番組をよく見る。
8. Knowing how a person differs from me greatly enhances our friendship. 相手と自分の違いを知ること、友情が大きく育まれる。
9. It's really hard for me to feel close to a person from another culture . 異文化出身の人と親しく接するのは、かなりしんどい。
10. I am interested in learning about the many cultures that have existed in this world. 世界のさまざまな文化について学ぶことに興味がある。
11. In getting to know someone, I like knowing both how he/she differs from me and is similar to me. 誰かと知り合う際は、自分との違いと共通点の両方を知りたい。
12. It is very important that a friend agrees with me on most issues. たいていの物事において友人と自分の意見が一致していることはとても重要である。
13. I attend events where I might get to know people from different cultural backgrounds. 自分と違う文化的背景を持つ人々と知り合うようなイベントに参加する。
14. Knowing about the different experiences of other people helps me understand my own problems better. 他の人の経験を知るとは、自分の問題を整理するのに役立つ。
15. I often feel irritated by persons of a different culture . 自分と異なる文化を持つ人によくイライラさせられる。

表 4.2 のように変更した理由は以下のとおりである。

(1) 項目 3,6,9,13,15

多民族社会である米国と比較して日本では日常生活で人種の違いを意識する機会が少なく、また異文化多様性への適応を調査目的としていることから、"race/racial"を"culture/cultural"に変更した。

(2) 項目 4

日本ではダンスをする機会が一般的でないことから、"I would like to go to dances that feature music from other countries"を"I would like to go dinner with foreign student(s)/colleague(s)"に変更した。

(3) 項目 7

欧米を中心とする海外の楽曲は日本社会に広く浸透しており「異文化」と認識されにくいことを踏まえ、"I often listen to music of other cultures"を"I often watch TV programs of other countries"に変更した。

なお、MGUDS-S の調査票にはオリジナル版・日本版ともに用語の定義を付記している[付録 1]。そのなかで「文化」については「社会集団が有する信条、価値観、伝統、行動様式、言語を指す ("Culture" refers to the beliefs, values, traditions, ways of behaving, and language of any social group.)」と定義される。また上記 (1) については先行研究でも同様の変更を加えた調査が試みられている[Sanger2017]。

さらに、MGUDS-S の 15 項目は UDO の態度・認識・感情にそれぞれ対応する 3 つのサブ・スケールに区分される (表 4.3)。それぞれを構成する 5 項目の回答 (1~6) の合計が各サブ・スケールの値 (最低値は 5, 最高値は 30) となる。ただし、サブ・スケール 3 に含まれる質問項目 3,6,9,12,15 は逆転項目となっているため、回答値を逆転させた上で合計値を出す必要がある。

表 4.3 MGUDS-S サブ・スケールと質問項目

<p>サブ・スケール 1：態度</p> <p><u>Diversity of Contact</u> - students' interest in participating in diverse social and cultural activities</p>	<p>1. 外国人と知り合える団体・組織に参加したいと思う</p> <p>4. 留学生（外国人の同僚）と一緒に夕食に行きたい</p> <p>7. 海外ドラマをよく見る</p> <p>10. 世界のさまざまな文化について学ぶことに興味がある</p> <p>13. 自分と違う文化的背景を持つ人々と知り合うようなイベントに参加する</p>
<p>サブ・スケール 2：認識</p> <p><u>Relativistic Appreciation</u> - the extent to which students value the impact of diversity on self-understanding and personal growth</p>	<p>2. 障がいを持った人々は、他からは学べないことを教えてくれる</p> <p>5. 相手のことを十分に理解するためには、自分との共通点や相違点を明らかにする必要がある</p> <p>8. 相手と自分の違いを知ること、友情が大きく育まれる</p> <p>11. 誰かと知り合う際は、自分との違いと共通点の両方を知りたい</p> <p>14. 他の人の経験を知るとは、自分の問題を整理するのに役立つ</p>
<p>サブ・スケール 3：感情</p> <p><u>Comfort with Differences</u> - students' degree of comfort with diverse individuals (逆転項目)</p>	<p>3. 文化が異なる人と知り合う際は、たいてい不安を伴う</p> <p>6. 自分と同じ文化を持つ人と一緒にいるときだけ安心できる</p> <p>9. 異文化出身の人と親しく接するのは、かなりしんどい</p> <p>12. たいていの物事において友人と自分の意見が一致することはとても重要である</p> <p>15. 自分と異なる文化を持つ人によくイライラさせられる</p>

4.2.2 調査対象者および調査方法

(1) 日本人理工系学生

MGUDS-S 日本版を用いて日本人理工系学生を対象とした調査を実施した。調査期間は 2017 年 6 月から同 7 月で、芝浦工業大学工学部とシステム理工学部の学部 1 年から 4 年生、同大学院理工学研究科の修士 1, 2 年生について、授業もしくはゼミの前後に調査票を配布し、その場で回収した。調査票の回収総数は 381 件、うち有効回答数は 353 件（有効回答率 92.7%）であった。

(2) 日本人技術系海外業務経験者

日本人学生と同じく MGUDS-S 日本版の調査を、企業に所属もしくは企業を経営する技術系海外業務の経験者を対象に実施した。調査期間は 2017 年 7 月から 8 月で、Google Forms で調査票を作成しメールにて調査依頼を行った。調査配信数は 40 件、うち有効回答数は 35 件（有効回答率 87.5%）であった。

4.3 調査結果

4.3.1 回答者の属性

(1) 日本人理工系学生

本調査で回答のあった学生 353 人のうち、性別比では 79%が男性、女性が 21.0%である (表 4.4)。学年別にみると 1・2 年生 65.8%、3・4 年生 12.7%、修士課程在籍者 21.5%である (表 4.5)。また、専攻領域は情報・通信が 24.1%で最も多く、機械の 19.3%、生命工学の 13.6%と続いている (表 4.6)。さらに、留学 (語学, PBL, 研究), 海外インターンシップ, 海外ボランティア, 国内での国際活動等の国際プログラム, 観光旅行, 保護者の海外駐在への帯同, 国際学会や海外遠征のいずれかひとつ以上の経験を有するものが全体の 60.9%, そうした経験のない学生が 39.1%となっている (表 4.7)。

表 4.4 日本人理工系学生 回答者の性別

男 性	279 人	(79.0%)
女 性	74 人	(21.0%)
合 計	353 人	(100.0%)

表 4.5 日本人理工系学生 回答者の学年

学部 1 年	122 人	(34.6%)
学部 2 年	110 人	(31.2%)
学部 3 年	28 人	(7.9%)
学部 4 年	17 人	(4.8%)
修士 1-2 年	76 人	(21.5%)
合 計	353 人	(100.0%)

表 4.6 日本人理工系学生 回答者の専攻領域

電気・電子	29 人	(8.2%)
情報・通信	85 人	(24.1%)
機械	68 人	(19.3%)
建築・都市計画・環境	45 人	(12.7%)
化学・材料	13 人	(3.7%)
生命工学	48 人	(13.6%)
生物学	11 人	(3.1%)
数学	46 人	(13.0%)
その他	2 人	(0.6%)
無回答	6 人	(1.7%)
合 計	353 人	(100.0%)

表 4.7 日本人理工系学生 国際経験の種類と有無

国際プログラム経験者 ¹⁾	111人	(31.4%)
観光旅行のみ経験者	96人	(27.2%)
その他(海外駐在帯同, 国際学会, 海外遠征)	8人	(2.3%)
いずれの国際経験もない	138人	(39.1%)
合計	353人	(100.0%)

1) 留学(語学, PBL, 研究), 海外インターンシップ, 海外ボランティア, 国内での国際経験

国際プログラムの種類別内訳としては, 留学(語学, PBL, 研究)が97人, 海外インターンシップが7人, 海外ボランティアが3人, 国内での国際経験(PBL, 国際交流, 留学生支援活動等)が45人となっている(のべ経験者数)。

このうちプログラム期間に関する回答を得られたものについて, 留学および国内での国際経験の期間はそれぞれ図4.1と図4.2のとおりである。留学期間の68%を占める1カ月未満のプログラムは派遣型PBLと工学英語研修, 同29%を占める1カ月以上~6カ月未満は英語圏での語学研修が中心となっている。また, 国内での国際経験の51%を占める2週間未満のプログラムは受入型PBL, 同35%を占める6カ月以上の活動は国際交流サークル活動, 国際学生寮での国際交流, グローバル・ラーニング・コモンズ(キャンパス内国際交流スペース)学生スタッフ等となっている。

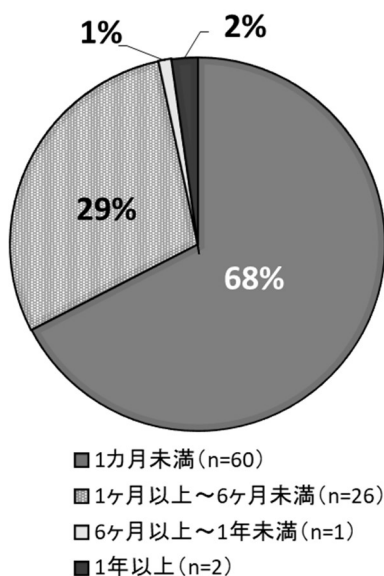


図 4.1 留学期間 (のべ経験者数)

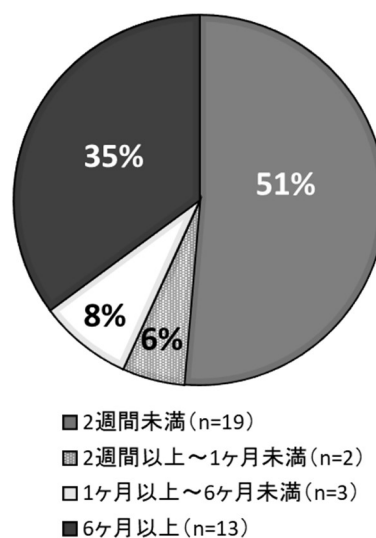


図 4.2 国内での国際経験期間 (のべ経験者数)

(2) 日本人技術系国際業務経験者

一方、日本人技術系国際業務経験者を対象としたアンケートでは、回答者 35 人のうち男性は 88.6%、女性は 11.4%である（表 4.8）。年齢は 50 歳以上が 57.1%で最も多く、次いで 40～49 歳の 22.9%となっており、20・30 代は合わせて 11.7%である（表 4.9）。回答者の役職・職位については社長／事業主および副社長が 25.7%、部長と課長／室長が合計で 42.9%を占める（表 4.10）。また所属先業種では製造業が 31.4%、続いて情報通信業と学術研究、専門・技術サービス業が同数で 20.0%となっている（表 4.11）。

表 4.8 日本人技術系国際業務経験者 回答者の性別

男 性	31 人	(88.6%)
女 性	4 人	(11.4%)
合 計	35 人	(100.0%)

表 4.9 日本人技術系国際業務経験者 回答者の年齢

30歳未満	4 人	(3.1%)
30～39歳	3 人	(8.6%)
40～49歳	8 人	(22.9%)
50歳以上	20 人	(57.1%)
合 計	35 人	(100.0%)

表 4.10 日本人技術系国際業務経験者 回答者の役職・職位

社長／事業主	6 人	(17.1%)
副社長	3 人	(8.6%)
部長	10 人	(28.6%)
課長／室長	5 人	(14.3%)
係長	1 人	(2.9%)
一般社員	5 人	(14.3%)
契約社員／嘱託社員／派遣社員／臨時社員	2 人	(5.7%)
その他	3 人	(8.6%)
合 計	35 人	(100.0%)

表 4.11 日本人技術系国際業務経験者 回答者の所属先業種

建設業	1 人	(2.9%)
製造業	11 人	(31.4%)
電気・ガス・熱供給・水道業	1 人	(2.9%)
情報通信業	7 人	(20.0%)
卸売業, 小売業	3 人	(8.6%)
学術研究, 専門・技術サービス業	7 人	(20.0%)
教育学習支援業	3 人	(8.6%)
公務 (他に分類されるものを除く)	2 人	(5.7%)
合 計	35 人	(100.0%)

4.3.2 国際経験による比較

表 4.12 では, MGUDS-S の各サブ・スケールの合計スコアについて, (1) 国際業務経験のある社会人, (2) 国際プログラムの経験者, (3) 観光旅行のみの経験者, そして (4) 国際経験を持たない学生の各グループの平均値を比較した. また, その数値をもとにグラフ化したのが図 4.3 である. ここから明らかとなった事項は以下のとおりである.

- ▶ 国際業務経験のある社会人はすべてのサブ・スケールで最も高い値を示している. ただし Comfort with Differences (感情) は他のサブ・スケールに比べ低い値となっている.
- ▶ 国際プログラム経験者はすべてのサブ・スケールで他の 2 つの学生グループよりも高い値を示しており, 特に Diversity of Contact (態度) で大きな差をつけている.
- ▶ 観光旅行のみの経験者は国際経験を持たない学生とほぼ同等の値に留まっている. 特に Diversity of Contact (態度) は他のサブ・スケールに比べて低い値となっている.
- ▶ Relativistic Appreciation (認識) はいずれのグループも比較的高い値を示している.

表 4.12 国際経験からみた MGUDS-S サブ・スケール・スコアの比較

	N	Diversity of Contact		Relativistic Appreciation		Comfort with Differences	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
(1) Japanese professionals with international business experience	35	22.11	4.42	22.43	4.47	20.37	4.60
(2) Japanese students participated in international programs ¹⁾	111	19.76	5.02	21.22	3.92	18.96	3.63
(3) Japanese students with sightseeing experience only	96	15.43	4.86	19.68	4.39	17.82	4.18
(4) Japanese students without international experience	138	15.28	4.63	19.88	4.36	17.14	3.75

1) 留学（語学，PBL，研究），海外インターンシップ，海外ボランティア，国内での国際活動のうちひとつ以上を経験している学生。

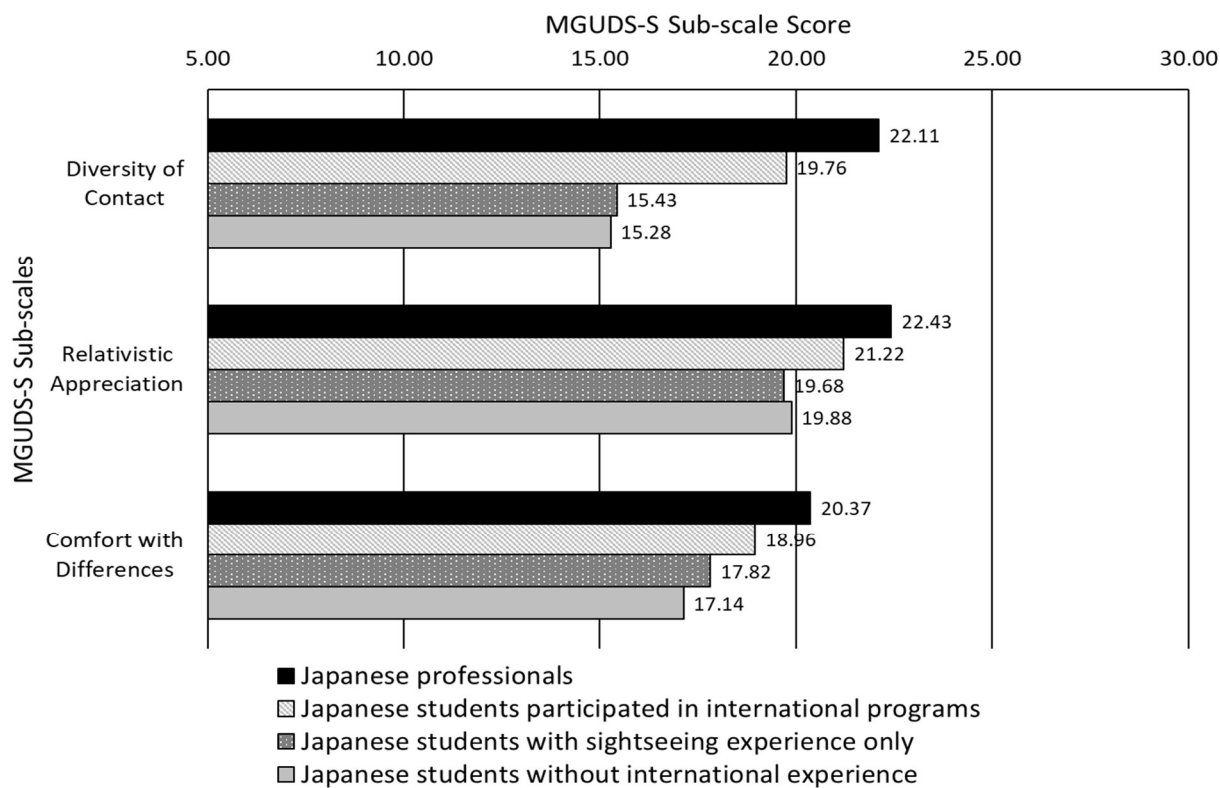


図 4.3 国際経験からみた MGUDS-S サブ・スケール・スコアの比較

4.3.3 国際比較

続いて、異文化多様性適応に関する国際比較を試みる。本稿では、パデュー大学 Department of Electrical and Computer Engineering Technology の Sanger らがポーランドおよびドイツの工科系大学と共同実施した多国籍・多分野・企業連携 international capstone project の連携企業の社会人および参加学生に対する調査結果を用いる [Sanger2015]。

なお、同調査で使用されたのは MGUDS-S のオリジナル版であり、日本版とは調査項目が同一でない（サブ・スケール Diversity of Contact（態度）にあたる 2 項目を変更している）ことから単純なスコア比較は妥当ではないが、各グループのスコアから大まかな傾向を読み取ることは可能であるといえる。

各グループのサンプル数およびサブ・スケール・スコアの平均値を示したものが表 3.13 である。「(1) International professionals」は多国籍からなる実務家もしくは起業家であり、異文化多様性適応の目標値と位置付けられている。「(2) American」と分類されているものはパデュー大学の学部 4 年生 94 人で留学生を 7.45%含んでいる。「(3) Polish」はポーランド Gdansk University of Technology 機械工学専攻の学部 3 年生 117 人（留学生は 0 人）、「(4) German」はドイツ Leibniz University of Hannover 電気工学専攻の学部 3 年生 42 人（うち留学生 26.19%）となっている [Sanger2015]。これに対する日本側のグループは、経験値を揃えるため、「(5) Japanese professionals」として技術系国際業務経験者 35 人、国際プログラム経験のある修士課程学生 37 人（「(6) Japanese Master's students」）および学部生 74 人（「(7) Japanese undergraduate students」）とした。また、これらの値をグラフ化したものが図 3.4 である。ここから明らかとなった事項は以下のとおりである。

- Diversity of Contact（態度）は International professionals が突出して高い。次いで日本人の国際業務経験者で、学生の値はいずれのグループも同程度となっている。
- Relativistic Appreciation（認識）でも社会人の値が高い傾向にあるが、Diversity of Contact（態度）で見られるほど学生との間で差が開いてはいない。学生の値はいずれのグループもほぼ同程度となっている。
- Comfort with Differences（感情）では American の学生が最も高い値をつけており、僅差で International professionals となっている。Polish と German は日本人国際業務経験者よりも高く、日本人学生は修士、学部の順でさらに低い値を示しており、学生グループ間のばらつきが最も大きい。

表 4.13 MGUDS-S サブ・スケール・スコアの国際比較

	N	Diversity of Contact	Relativistic Appreciation	Comfort with Differences
(1) International professionals ¹⁾	22	26.27	24.73	24.91
(2) American undergraduate student ²⁾	94	19.77	22.11	25.36
(3) Polish undergraduate students ²⁾	117	20.10	21.72	22.47
(4) German undergraduate students ²⁾	42	19.38	20.49	21.59
(5) Japanese professionals ³⁾	35	22.11	22.43	20.37
(6) Japanese Master's students ⁴⁾	37	19.92	21.78	19.38
(7) Japanese undergraduate students ⁴⁾	74	19.68	20.93	18.76

- 1) ロシア, メキシコ, ルクセンブルグ, オーストラリア, 南アフリカ, ウズベキスタン, ブラジル, フィンランドの実務家もしくは起業家. 多国籍・多分野・企業連携 international capstone project の一部に参加.
 2) 多国籍・多分野・企業連携 international capstone project に参加した各国大学の工科系学生.
 3) 技術系国際業務の経験者.
 4) 留学 (語学, PBL, 研究), 海外インターンシップ, 海外ボランティア, 国内での国際活動のうちひとつ以上を経験している学生.

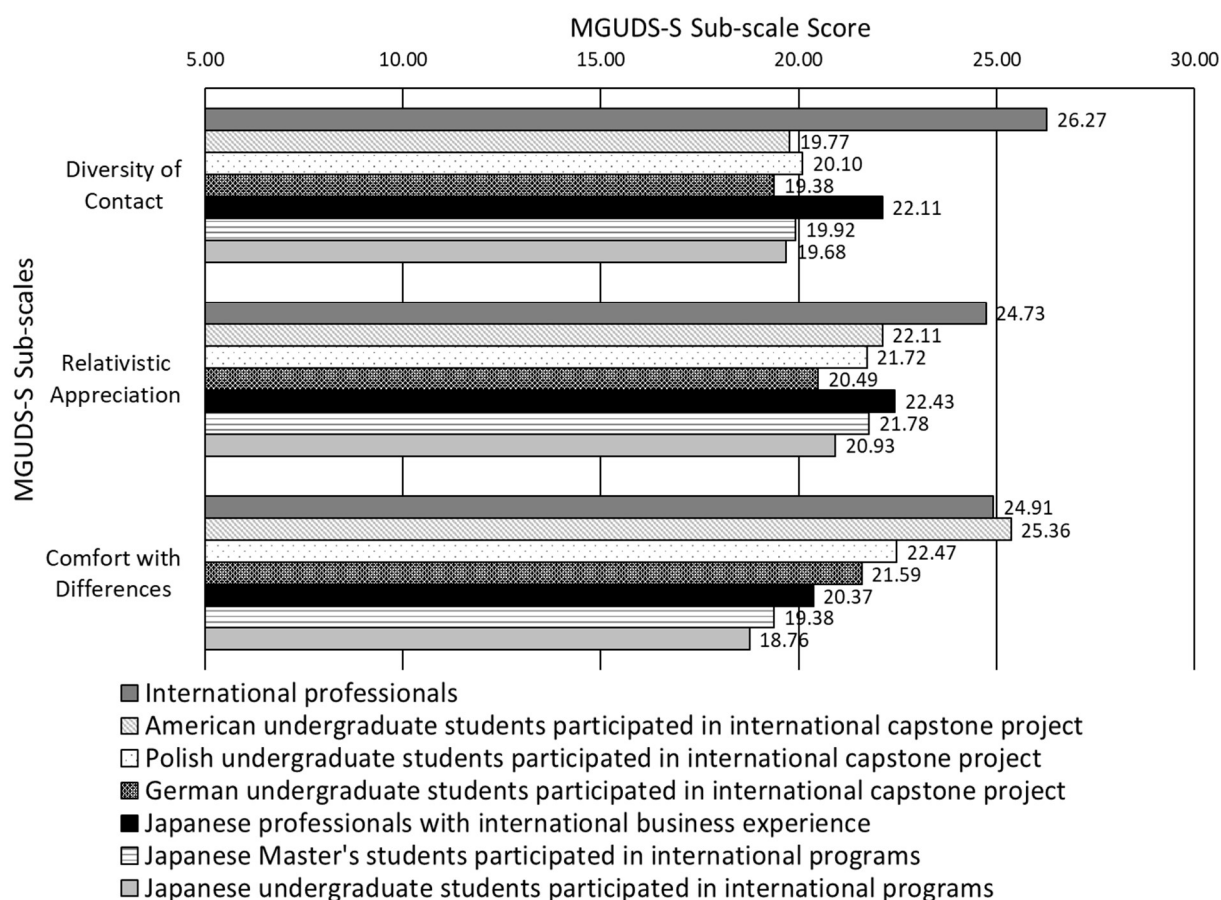


図 4.4 MGUDS-S サブ・スケール・スコアの国際比較

4.3.4 語学力との相関

異文化多様性への適応に影響するものとして、語学力との相関についても検証する。表 4.14 は調査に回答した学生の TOEIC テストスコアのレベル別人数内訳である。300 点以上 500 点未満の層が回答者全体の 6 割以上を占めている。また個々の TOEIC テストスコアと MGUDS-S 総合スコア（15 項目のスコアの総和）の相関を示したのが図 4.5 である。ここからは両者の間にごく弱い相関しか認められない。

表 4.14 日本人理工系学生 TOEIC テストスコアレベル内訳

800点以上	5 人	(1.6%)
700点以上800点未満	10 人	(3.2%)
600点以上700点未満	29 人	(9.4%)
500点以上600点未満	57 人	(18.4%)
400点以上500点未満	106 人	(34.3%)
300点以上400点未満	81 人	(26.2%)
300点未満	21 人	(6.8%)
回答者合計	309 人	(100.0%)
無回答	44 人	
サンプル合計	353 人	

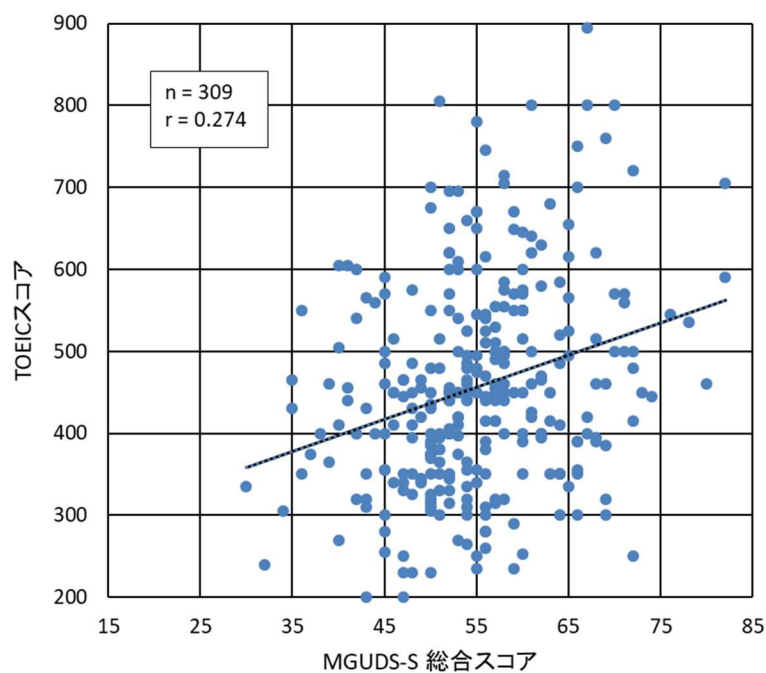


図 4.5 TOEIC スコアと MGUDS-S 総合スコアの相関

また、前項で取り上げた Sanger らの調査では、母国語以外の言語（第二言語）を修得した学生と修得していない学生の MGUDS-S サブ・スケール・スコアを比較している [Sanger2015]。同調査よれば、Comfort with Differences（感情）領域で第二言語を修得したグループが 2.09 ポイント高い値を示したが、Diversity of Contact（態度）と Relativistic Appreciation（認識）では第二言語を修得していないグループの方がそれぞれ 1.55 ポイントと 0.95 ポイント高い値をとっている。ここからも、語学力がそのまま異文化多様性の適応度につながるとはいえないことが示されている。

4.4 考察

前節までの調査結果から、異文化多様性適応に関して以下の点が示唆される。

(1) 国際経験

いずれのサブ・スケールでも国際経験のない学生と観光旅行のみを経験している学生の MGUDS-S スコアにはほとんど差が見られないが、国際プログラムを経験した学生はそれらよりも高い値を示し、社会人に近づいている。ここから、観光旅行のような異文化多様性との接触が比較的浅い経験からは適応度に大きな変化は現れず、より深い異文化との接触や多様性を有する人々とのコミュニケーションを伴う国際プログラムへの参加を経験することで適応の度合いに変化が生まれると考えられる。

サブ・スケール別にみると、Diversity of Contact（態度）において国際経験のない学生および観光旅行のみの学生は 3 つのサブ・スケールのなかで最も低い値を示しており、社会人および国際プログラム経験者との差が最大となっている。多様性に対する関心を持ったり異文化環境に参画したりすることは経験の少ない学生にとってハードルが高いが、国際プログラムの経験を積むことで大幅な伸びが期待できるといえる。

また Relativistic Appreciation（認識）では各グループの差が他のサブ・スケールと比較して小さく、全体的に高いスコアを示している。その一方で Comfort with Difference（感情）は社会人および国際プログラム経験者ともに他のサブ・スケールと比べて低い値となっている。各グループとも多様性を理解することは自己の理解や成長に価値があると認めながらも、実際の生活においては依然として異文化に対する緊張、不安、疲労を感じているといえる。ただし Comfort with Difference（感情）領域における各グループの値から、異文化多様性への接触が増すにつれてそれらネガティブな感情は段階的に緩和されているといえ、国際経験を積むことに一定の有効性が見られる。

(2) 国際比較

Diversity of Contact（態度）において International professionals のスコアが突出している。日本人の国際業務経験者もそれに次いでおり、異文化環境での実務経験が態度の変化を促すといえる。また、国際プログラムに参加経験のある日本人学生は Diversity of Contact

(態度)と Relativistic Appreciation (認識)の領域で欧米の学生と同等のレベルに並んでいる。適切な体験が学生の異文化多様性適応度を向上させ、国際的な水準に近づくことが可能であると考えられる。

ただし、Comfort with Difference (感情)については、米国学生のスコアが社会人を抑えて高い値を示す一方で、日本人は社会人と学生のいずれもが欧米のグループより低い値となった。ここから、多民族多文化社会のなかで成長してきた米国の学生は感情面での異文化多様性適応が高いと考えられ、成長後の国際経験よりも文化的社会的要因の影響が大きいといえる。日常生活で異文化環境に触れる機会の少ない日本人は、幼少期から多様性に触れる機会を増やすことで感情面での適応度を向上させることが可能と考えられる。

(3) 語学力

TOEIC スコアと MGUDS-S 総合スコアの間にはごく弱い相関しか認められず、先行研究の結果からも、語学力の高さが異文化多様性に適応した態度や認識、感情につながるとは必ずしもいえないことが明らかとなった。グローバル・コンピテンシーのなかで語学力は重要項目のひとつであるが、異文化多様性適応の面では語学力の向上と同時に国際プログラムの機会を提供することがより有効であるといえる。

【本章の研究成果まとめ】

- グローバル・コンピテンシーの主要項目である異文化多様性適応について、米国や欧州の工学研究で用いられてきたアセスメント・ツールである MGUDS-S の日本語版を作成した。
- MGUDS-S 日本語版を用いて日本人学生の異文化多様性適応を調査し、国際プログラムの経験が適応性の向上に有効であることが示された。またその一方で、観光旅行のみの場合は国際経験のない学生と同等の適応性に留まることが明らかになった。
- 異文化多様性適応性と TOEIC L&R テストスコアとの相関が低いことが示された。国際プログラムを通じた異文化との接触と交流、協働の経験が、語学力そのものよりも大きく影響していると示唆された。
- 日米欧の学生および実務家の国際比較から、異文化多様性に対する態度面と認識面については日本人も国際経験によって欧米と同等の受容度を示すが、感情面での受容度を上げるのは難しいことがわかった。

第 5 章

理工系人材のグローバル・コンピテンシー向上を図る 国際プログラムの開発

5.1 背景および本章の目的

今日の技術者教育においては、異なる専門領域や文化的背景、母国語、経歴を有するメンバーとの協働経験が求められており、国際的な環境の下でのトレーニングを提供することが教育機関におけるひとつの課題とされている。たとえば、International Engineering Alliance (IEA) は、「卒業生としての知識・能力と専門職としての知識・能力 (Graduate Attributes and Professional Competency Profiles)」のひとつとして「チームにおける役割とチームの多様性」を設定し、具体的には「個別に、また、多様性のあるチーム又は多専門分野の要員が参加する場合を含むチームの一員又はリーダーとして、効果的に役割を果たす」ことを求めている [IEA2013][JABEE2011]。理工系の学生にとって、チームメンバーとの協働作業を支えるコミュニケーション能力の向上が必要不可欠となっている。

また、近年の社会的要請として、技術者教育は特定の専門領域に関わる知識や技術の修得を目指すのみならず、学生の社会的課題に対する意識を喚起しその理解を促進することが期待されている。2015 年 12 月に開催された第 5 回世界工学会議では、エンジニアは専門領域の発展と同様に社会的課題を踏まえた活動をおこなうべきである、との表現を含む京都宣言が採択された [WECC2015]。

これらの趨勢を反映するように、欧州や北米、アジアの理工系教育機関において、多様性を有するチームを基本としたさまざまな Project Based Learning (PBL) 型の教育プログラムが展開されてきた [Segalàs2011][Budny2011][Servant2013]。またそのうちのいくつかの事例は、コミュニティ・サービス・ラーニングやソーシャル・ラーニングを通じて学習者の社会的課題に対する意識を喚起し、それぞれのキャリア形成においてエンジニアとしての社会的役割を考察させる内容となっている [Coyle2005][Gilbert2014]。

その一方で、日本国内においては、技術者教育の場面でチームの多様性および社会的課題の導入といった両面からアプローチを試みた教育プログラムの実践は必ずしも十分に蓄積されてはおらず、情報や課題の共有が望まれる。

このような問題意識から、本章では、2015 年 1 月に実施された多国籍・多分野・産学地域連携 PBL について多様性と社会的課題の導入を図った一事例として取り上げ、その開発と学修成果について報告する。第 1 節で理工系教育における PBL の展開について概観した上で、第 2 節ではグローバル・コンピテンシーの向上を図るプログラムの開発について述べ、第 3 節においてその学修成果を検証する。

5.2 芝浦工業大学における Project Based Learning (PBL) の展開

芝浦工業大学システム理工学部（1991年設置）および同大学院理工学研究科システム理工学専攻（2011年設置）では、「テクノロジーの光と影を見据えて、環境問題、資源問題、あるいは伝統的文化・価値観などの協和を基本に据えて総合的、学際的に問題解決を図るセンスと具体的技法を身に付けること」を理念とし、システム工学を基盤とした講義とPBL演習を有機的かつ体系的に組み合わせた分野横断型教育プログラムを実践し、並行してアセスメントの方法論の体系化を進めてきた[小口 1992][井上 2010][井上 2013][長谷川 2013a][長谷川 2013b][井上 2016].

同プログラムはシステム理工学部5学科合同で1年の前期から始まり、大学院修士課程システム理工学専攻へとつながる。PBL演習では分野を超えた課題の発見、解決方法、異なった専門性を持つ人たちとのチームワークを経験し、講義ではシステム工学とプロジェクトマネジメントの理論を修得する。図5.1のとおり体系的に演習と講義を繰り返すことで、実体験に基づいた理論の理解と、理論に基づいた実践を促すことが可能となっている。

2013年度にはさらに、修士課程の「システム工学特別演習」（学部3年「システム工学演習C」と合同で実施）を発展させるかたちで2つの大学院科目が新設された。ひとつはタイのKing Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) との連携による「国際PBL」[Inoue2015]である。バンコクとその周辺地域において実施される集中プログラムのなかで、学生達は国籍・分野混合チームによりテーマ設定から解決策の提案までを行う。もう一方の科目が「産学・地域連携PBL」[古川 2016]である。企業や地方自治体が抱える課題に対し学生の目線から新たなアイデアを出して解決策を検討し、プロトタイプを試作・評価を行う。

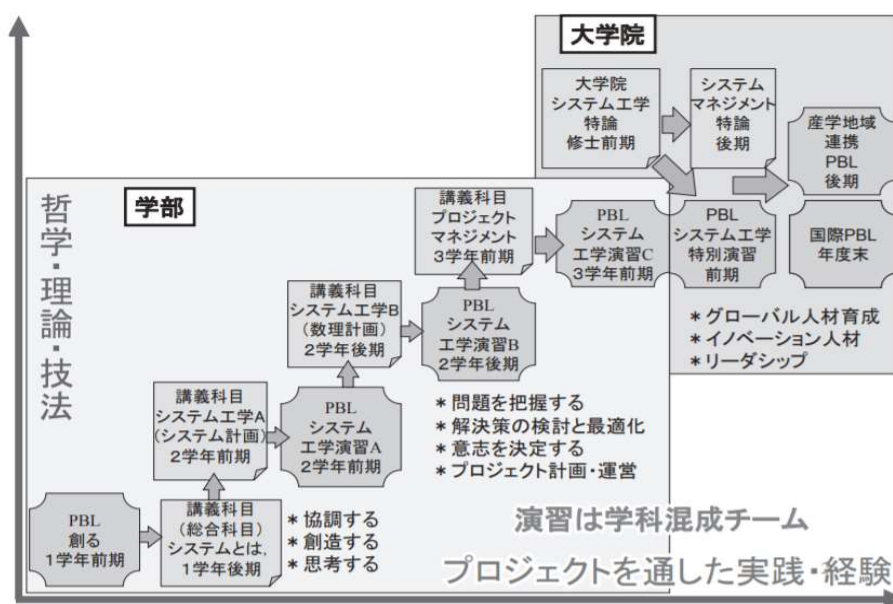


図 5.1 システム工学教育プログラムの構成[井上 2016]

「システム工学特別演習」(「システム工学演習 C」), 「国際 PBL」, 「産学・地域連携 PBL」では図 5.2 に示した共通の問題解決プロセスが導入されている。ここではまず, 提示されたキーワード(環境, エネルギー, 医療, 福祉, 防災, 地域振興等)の下, 異なる専攻領域のメンバーでプロジェクト・チームを立ち上げる。各チームはキーワードから解決すべき問題としてテーマを具体化し, 講義科目で得た知識や技術を用いて現状分析と要求分析・定義を行う。そこで得られたアイデアをもとにしてシステム計画と予算計画を立案し, 教員や他チームに対してデザインレビューの場で報告する。そこでの議論を踏まえて問題の再定義や計画の修正・改善を行い, 最終的な解決策の提案へと結びつける。このプロセスを通じて総合的問題解決能力を実践的に養成していく。

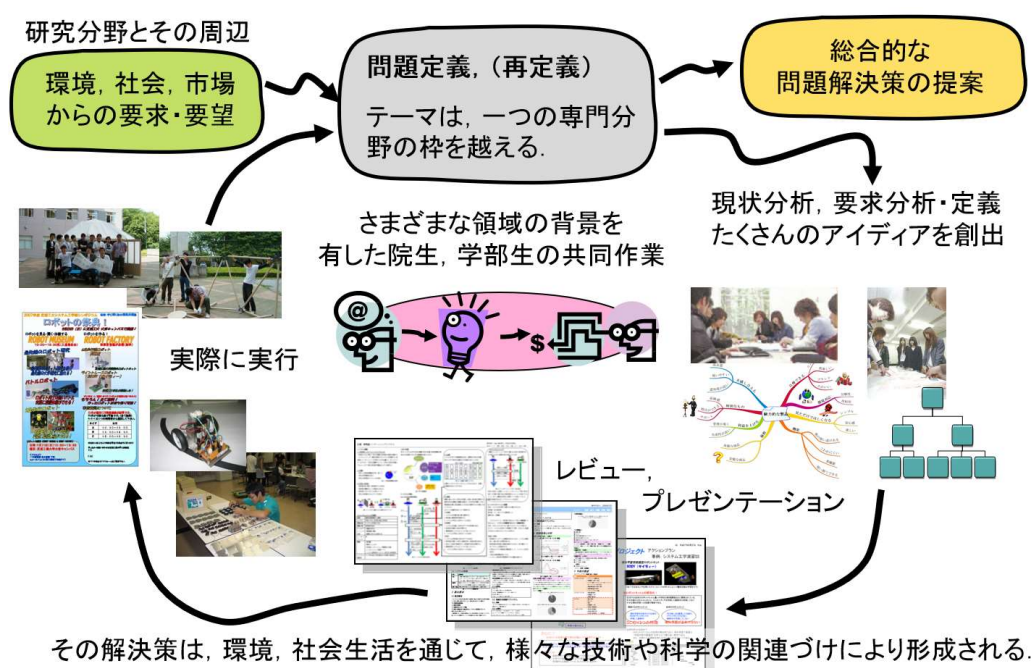


図 5.2 PBL 演習の問題解決プロセス[長谷川 2013b]

そして, このような教育プログラムの理念と実践, 国際連携・産学地域連携のノウハウとネットワークの蓄積を受けて新たに開発されたのが, 本章で取り上げる多国籍・多分野・産学地域連携 PBL である。

5.3 多国籍・多分野・地域連携 PBL の開発

5.3.1 プログラムの概要

多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の初回プログラムは, 2015 年 12 月 10 日から 18 日の 9 日間の日程で大宮キャンパスにおいて実施された。表 5.1 の各活動のうち, 「W」とされているのがグループワーク, 「L」は国際協力や異文化への理解を促す企画, 「P」はプレゼンテーション, そして「S」は後述する「驚き体験」となっている。

初回プログラムに参加した大学は、カンボジア Institute of Technology of Cambodia (ITC), インドネシア Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), シンガポール National University of Singapore (NUS), タイからは King Mongkut's University of Technology, Thonburi (KMUTT) と Suranaree University of Technology (SUT), ベトナム Hanoi University of Science and Technology (HUST), そして日本から東京電機大学 (TDU) と芝浦工業大学 (SIT) の 6 カ国 8 大学で、芝浦工業大学の参加者にはベトナム, マレーシア, エチオピアの学生も含まれる。参加学生数および専攻分野は表 5.2 のとおりである。

参加学生の選考については、協定校では各校毎の筆記・口頭試験あるいは教員の推薦により決定され、芝浦工業大学の学生については正課でシステム工学の思考・手法に関する知識を修得していること, および PBL 演習の経験を有することを条件とし、英語力による参加制限は設けていない。

表 5.1 2015 年度多国籍・多分野・産学地域連携 PBL 日程

Day 1	Thu. Dec. 10	PM	-	Orientation, Icebreaking and Forming up a team
Day 2	Fri. Dec. 11	AM	W	Confirmation of the theme, and Requirement analysis
		PM	W	Goal setting Assessment planning, Budget planning and Schedule planning for activities
		Evening	L	Panel Discussion by faculty members of SIT and overseas partner universitis "Global Communication and Collaboration in Engineering Education"
Day 3	Sat. Dec. 12	AM	P	Presentation of the project theme and activity plan
		PM	W	Field Work for DR, and Preparation of design review (DR) materials
Day 4	Sat. Dec. 13	PM	S	Field Research at Showa Village
		Evening	L	International cultural exchange: performance by each university
		Night	W	Preparation of design review (DR) materials
Day 5	Mon. Dec. 14	PM	S	Company Visit
		Evening	P	Design review (DR)
Day 6	Tue. Dec. 15	AM/PM	W	Activities (Research/Survey/Production) in accordance with the planned schedule
Day 7	Wed. Dec. 16	AM/PM	W	Activities (Research/Survey/Production) in accordance with the planned schedule
Day 8	Thu. Dec. 17	AM	W	Preparation of the final presentation materials
		PM	P	Final presentation, Report of expenditures
Day 9	Fri. Dec. 18	AM/PM	-	Assessment and Closing ceremony

表 5.2 2015 年度多国籍・多分野・産学地域連携 PBL 参加者の所属大学および専攻分野

		Major field of study														Number of participants	
		Computer Engineering	Information/communication	Knowledge Engineering	Mechanical Engineering	Aeronautical Engineering	Civil Engineering	Geotechnology	Transportation & Logistics	Architecture	Industrial Design	Chemical Engineering	Biology	Life Science	Production Technology Education		Mathematical Science
ITC	Cambodia				1		1					1					3
ITS	Indonesia		1		1						1	1					4
NUS-ISS	Singapore			3													3
KMUTT	Thailand	3	1		1		1				1	3	1		1		12
SUT	Thailand				1	2		1	1								5
HUST	Vietnam				2						1						3
TDU	Japan													3			3
SIT	Japan(Vietnam/Malaysia/Ethiopia)		6	1	20					1				1		1	30
		3	8	4	26	2	2	1	1	1	3	5	1	4	1	1	63

* ()は内数でTA(ティーチング・アシスタント)

5.3.2 チームの多様性形成

表 5.2 のとおり、参加学生の出身国はアジア地域を中心に 8 か国にわたり、その専攻分野も多岐にわたっている。また年齢についても 19 歳（学部 2 年生）から 26 歳（社会人修士）におよんだ。

チーム編成においては、本プログラムに必要とされる 5 項目（Work in multi-cultural and interdisciplinary team、Engineering Design、"System Thinking"、"Engineering Methodology"、Leadership）に関する自己評価を実施・集計し、国籍・分野・学年のバランスを加味してメンバーの調整を行った結果、多様性を有する 10 チームが編成された。各チームでの議論や作業におけるコミュニケーションは英語を基本とするが、参加者の語学力にも幅があるため、電子辞書やスマートフォンなどの機器使用、ボディランゲージや描画などあらゆる手段を認めた。

また、ティーチング・アシスタント（TA）として過去に「国際 PBL」に参加した経験を有する 4 か国 6 名の学生を配置した。彼らについてもプログラム運営や参加学生支援を担う 11 番目のチームと見なすことができる。

5.3.3 海外協定校との連携

今回参加した海外 6 校のうち、KMUTT、SUT、HUST は SEATUC（東南アジア工科系大学コンソーシアム）等を通じて従来から協力関係にあり、各校の教職員を通じてプログラ

ムの案内と学生募集を行った。ITS については KMUTT の協定校として前年度の大学院科目「国際 PBL」へ学生を受け入れたことで、大学間協定の締結と本プログラムへの参加につながった。ITC および NUS については教員のネットワークを通じて働きかけを行い、協定締結と学生受け入れが実現した。

連携にあたっては協定校の教員についてもプログラムへの理解を促進する必要があるため、今回は各校から教員を招聘し、学生の活動状況を確認してもらうとともに教員同士による意見交換・情報交換をおこなった。またプログラム 2 日目にはパネルディスカッションを開催し、各教員による国際化の取り組みや国際プログラム紹介に対して各国学生から積極的な意見や質問が出された。

5.3.4 企業・地方自治体との連携

各チームのプロジェクト・テーマ決定にあたっては、環境・エネルギー・交通・災害対策といったキーワードが教員から提示されるとともに、企業や地方自治体からもそれぞれが取り組んでいる課題が提供された。実社会での課題に触れることにより、エンジニアとしての社会での役割を意識させることを目的としている。

今回は前述の大学院科目「産学・地域連携 PBL」や大学コンソーシアムさいたま[さいたま市 2014]の活動を通じて協力関係にあったさいたま市および金融機関との連携が実現した。各チームが設定したテーマは表 5.3 のとおりであり、そのうち*印が連携先からの課題に応じたものである。連携企業・地方自治体からはプログラム初日のテーマ発表と最終報告会への出席、施設見学(図 5.3)や学生によるフィールド調査(図 5.4)、グループワーク途中段階での学生への助言において協力が得られた。

表 5.3 2015 年度多国籍・多分野・産学地域連携 PBL チーム別テーマ

Team	Project Theme
1	Transportation support system for Olympic Game*
2	SMART CITY IN MISONO- urban development in Saitma City*
3	Mobile Banking Application for College Students*
4	Kazelar System - solar panels and harnessing offshore wind energy
5	Microbeads - awareness campaign and innovation of wastewater treatment*
6	Let's start “英GO” - English conversation application
7	Multi-language Communication Application
8	Olympic Garbage Problem Solving*
9	Parafamilympic - promotion event for Paralympic Game
10	Banking Services for Foreign Students in Japan*

また、このようなチーム毎のプロジェクト・テーマと並行し、高齢化の問題について考察する機会を学生達に提供した。前述の WECC2015 京都宣言においても、世界的に進行しつつある高齢化のなかで人々がよりよく生きるためにエンジニアが貢献すべきとの言及がなされているが、アジアの中でいち早くそれに直面する日本の現状を知るために、高齢化率 55.1% (2015 年 9 月 1 日現在) [福島県 2015] の福島県昭和村を訪問して 2 時間半のフィールド調査を行った。実施にあたっては、村役場から公民館の使用、チーム毎のインタビュー (図 2 参照) に応じる住民の手配、村内各集落への周知に協力を得た。



図 5.3 下水処理場見学の様子



図 5.4 住民インタビューの様子

調査当日は、学生に対して統計データをもとに各国の現状と将来予測を説明し、高齢化がアジア地域の共通課題となる旨を伝えた。その上で村内各集落に分かれ、教員の同行なしで (1)住民が高齢化をどのように捉え、地域社会の維持にどう取り組んでいるのかインタビューすること、(2)村内を散策して学生自身が驚いたことや魅力と感じたものを記録すること、(3)公共交通機関に乏しい村内の各所から集合場所まで戻ることをミッションとした。

さらに、本プログラムでは日本の最新技術に触れるため、自動車メーカーの研究開発センターを訪問した。施設見学の際は日英両言語による説明があり、活発な質疑応答がなされた。

5.3.5 チームの能力強化

学生が多様性を有するチームのなかでそれぞれの役割を担い、チームとしての能力を強化するため、プログラム内にいくつかの機会を設けた。

そのひとつが「驚き体験」である。前項のうち、昭和村でのフィールド調査と自動車メーカー訪問は当初のスケジュールで学生に提示されておらず、いずれも直前になって通知された。昭和村は外国人学生のみならず日本人学生にとっても見ず知らずの土地であり、そこで与えられたミッションを果たすにはチームとしての団結が必要となる。さらに自動車メーカー訪問日の夕方には中間報告が予定されていたため、前日にスケジュール変更を知った学生たちは当初の活動計画を修正して準備作業にあたることを迫られた。このような想定外の課題や急な日程変更は実社会のプロジェクトで頻繁に生じることであり、体験を通

じた環境変化への適応力やチーム内のコミュニケーションの強化を図っている。

また、プログラム中 3 度にわたりチームによる報告の場を設定した。教員は投資家として学生のプロジェクトを評価し、それぞれの視点から意見を提示する。最終報告には(1) background and objective, (2) requirement analysis for present status and needs, objective, requirements, strategy, goal and criteria plan for evaluation, (3) implementation such as summary and scope, implementation plan, (4) evaluation including its method and result, (5) Conclusion を項目に含むよう指示が出された (図 5.5 参照)。

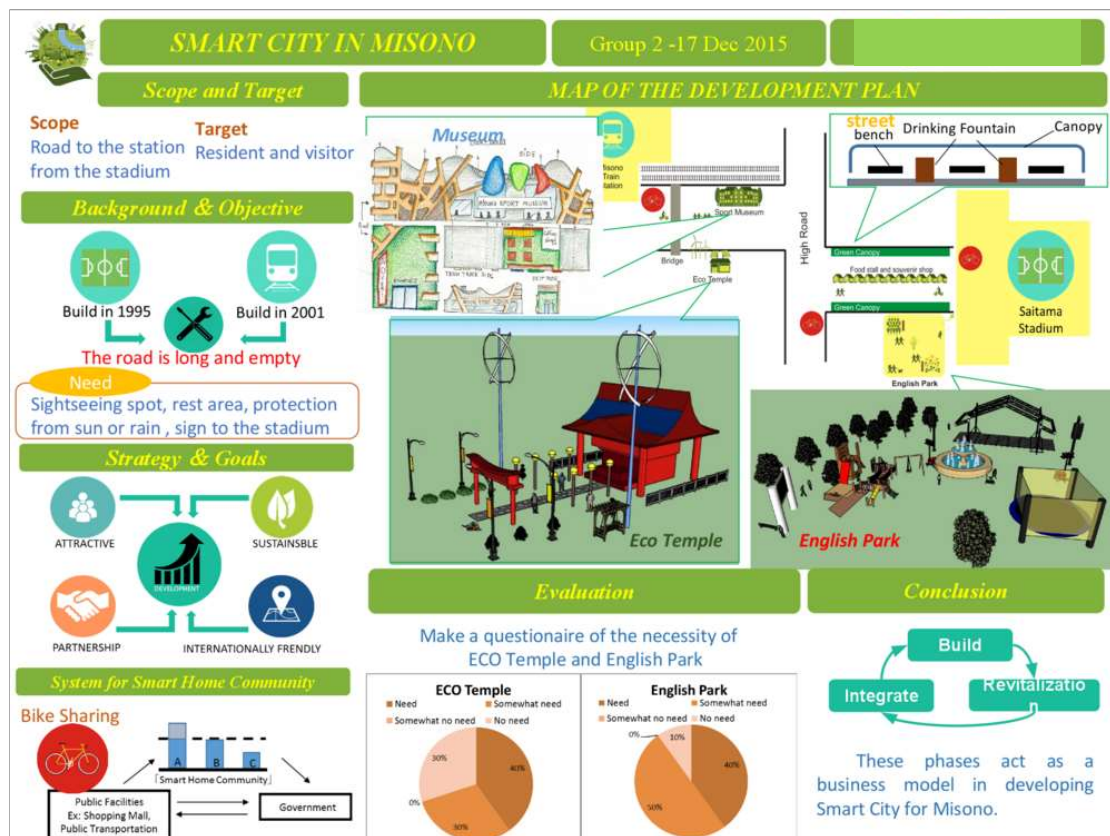


図 5.5 最終報告会配布資料の例

5.4 多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の学修成果アセスメント

5.4.1 評価手法

本プログラムにおいては、チームおよび学生個人の学修成果を測定するために下記による評価を行った。

(1) Learning Outcomes Assessment

学修成果評価：自己評価はプログラム開始前および終了時、チームメンバーによる他者評価はプログラム終了時に実施

(2) Group Evaluation on Design Review and the final presentation

チームパフォーマンスに対する相互評価：中間報告会および最終報告会で実施

(3) Progress Report On Generic skills (PROG) Test [リアセック]

社会人基礎力評価テスト：プログラム終了時に実施

(4) 工学系 CEFR-based Can-do リスト[山崎 2014]

(CEFR=Common European Framework of Reference for Languages)

外国語によるコミュニケーション能力自己評価：プログラム終了時に実施

(5) Questionnaire for Field Research in Showa Village

昭和村フィールド調査で向上したスキルの自己評価：フィールド調査終了時に実施

5.4.2 評価結果

(1) 多様性を有するチームでの協働作業を通じたコンピテンシー向上

まず、本プログラムが試みた多様性の導入という観点から、多国籍・多分野からなるチームメンバーとの協働作業を通じて学生がどのようなコンピテンシーを伸ばすことができたか認識しているかを、前項の評価方法のうち(1) Learning Outcomes Assessment および(5) Questionnaire for Field Research in Showa Village の結果から分析する。

まず、チーム編成前とプログラム終了後に実施した個人別の Learning Outcomes Assessmentの結果を平均値として表とグラフにまとめたものが表5.4および図5.6である。

日本人学生・外国人学生いずれもすべての項目でプログラム後に自己評価の向上が見られ、かつチームメンバーによる相互評価はそれを上回るという結果が出ている。特に、そのうち「Work in multi-cultural and interdisciplinary team」の項目が他者評価で最大値をつけており、多様性を有するチームでの経験が学生の自己認識を向上させたと言える。ただし、日本人学生は外国人学生に比べて自己評価が低く、相互評価との開きが大きい。グローバル環境下では自らを過小評価するのではなく、より客観的な視点を持つ必要があるだろう。また、リーダーシップについては日本人学生の自己評価と相互評価がともに他項目に比べ低い値を示しており、強化が必要な項目であることが示された。

表 5.4 Learning Outcomes 自己評価・相互評価の平均値

	Work in multi-culture and interdisciplinary team	Engineering Design	System Thinking	Engineering Methodology	Leadership
Average of Japanese students					
Pre-PBL (self-evaluation) n=27	3.00	2.93	2.96	2.78	2.56
Post-PBL (self-evaluation) n=22	3.32	3.27	3.32	3.45	3.09
Post-PBL (peer-evaluation) n=28	4.00	3.76	3.71	3.74	3.57
Average of overseas students					
Pre-PBL (self-evaluation) n=30	4.00	3.37	3.67	3.37	3.50
Post-PBL (self-evaluation) n=31	4.35	3.87	3.87	3.87	3.90
Post-PBL (peer-evaluation) n=32	4.43	4.07	4.08	4.16	3.96

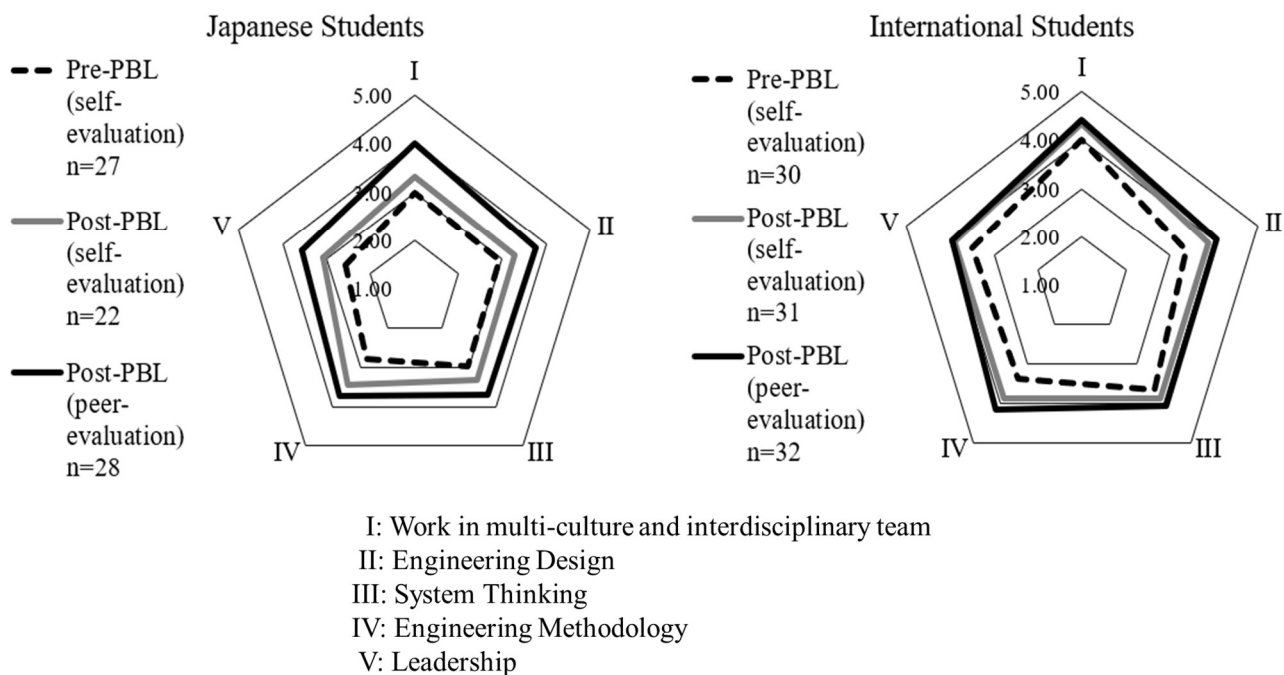


図 5.6 Learning Outcomes 自己評価・相互評価の平均値

次に、Questionnaire for Field Research in Showa Village については、表 5.5 のとおり Communication, Self-control, Problem-solving の 3 分野各 3 項目、合計 9 つの評価項目を設定した。これらの質問票の作成にあたっては米国の各大学で導入されているサービス・ラーニングのアセスメントを参考としている [Bringle2000] [Steinke2007]。評価方法としては、福島県昭和村での半日間のフィールド調査後に、各項目について自分の能力が向上したと感じるかどうかを 1 : Strongly Disagree, 2 : Disagree, 3 : Agree, 4 : Strongly Agree の 4 段階で自己評価を行った。回答数は日本人学生 25 名、外国人学生 31 名となっている。その結果、いずれの項目においても図 5.7 のとおり概ね高い評価が得られた。ただし、ここでも PBL 全体の Learning Outcomes Assessment と同様に日本人学生の自己評価が外国人学生よりも低く、特に項目 3「自らの意見を他のメンバーに伝える」、項目 8「建設的な提案を行う」、項目 9「交渉および調整」においてそれが顕著に表れている。いずれもチームメンバーとの間で意見の相違や衝突が生じる可能性を含む行為だが、グローバルな環境下でプロジェクトを進める上では必要不可欠とされるものである。日本人学生が苦手とするこれらの項目に対しては、事前研修を実施して議論の手法やチーム内のコンフリクト・マネジメントを学ぶ機会を設けるなどの方策が有効だと考えられる。

表 5.5 昭和村フィールド調査における評価項目

Communication	
1. Taking initiative of communication ^⓪	コミュニケーションの糸口をつかむ、促進する ^⓪
2. Acceptance of suggestions from other members ^⓪	他のメンバーの提案を受け入れる ^⓪
3. Conveying own opinion to other members ^⓪	自らの意見を他のメンバーに伝える ^⓪
Self-control ^⓪	
4. Openness to new and diverse experiences ^⓪	新しい、多様な経験を受け止める ^⓪
5. Positive attitude toward assignments ^⓪	課題に対して積極的に取り組む ^⓪
6. Responsible behavior as a member of a team ^⓪	チームの一員として責任ある行動をとる ^⓪
Problem-solving ^⓪	
7. Collecting data, analyzing information ^⓪	データ収集、情報分析 ^⓪
8. Offering constructive suggestions ^⓪	建設的な提案を行う ^⓪
9. Negotiation and coordination ^⓪	交渉および調整 ^⓪

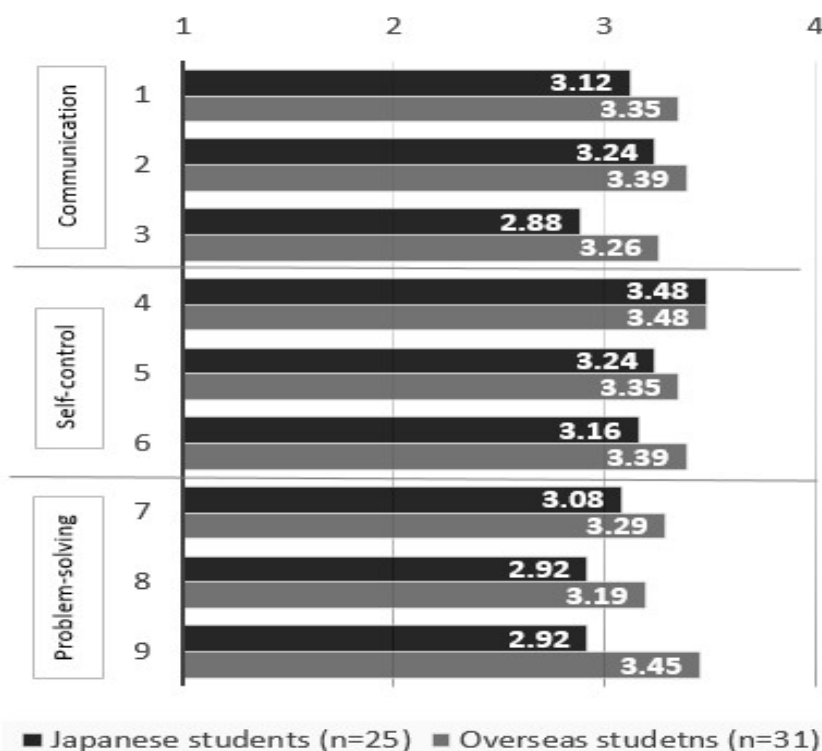


図 5.7 昭和村フィールド調査における自己評価平均値

(2) 社会的課題に対する認識

本プログラムの第 2 のアプローチとして、産学地域連携を通じた社会的課題に対する学生の意識喚起がある。これについては、「昭和村のフィールドワークで有意義だったこと」を Questionnaire for Field Research in Showa Village, 「PBL 全体を通じて得られたこと」を Learning Outcomes Assessment でそれぞれ記述での回答を求めた。

まず、昭和村のフィールド調査で有意義だったことについては、質問票を日英併記として回答も日本語可としたため、日本人学生から 25 件、外国人学生から 29 件のコメントを得た。その結果、図 5.8 に示したとおり、日本人学生では「住民との交流」に関するコメントが最多の 36.0%、外国人学生は「歴史・文化を知った」とのコメントが 34.5% で最も大きな割合を占めている。少子高齢化・過疎化といった「地方の現状・課題を知った」に分類されるコメントについては、事前にその目的についてブリーフィングを実施したにも関わらず、それぞれ日本人 16%、外国人 17.2% にとどまっている。

さらにフィールド調査の改善提案についても尋ねたところ、「調査内容を前もって伝えてほしい」、「インタビュー内容を明確に指示してほしい」といったコメントが複数あげられた。今回は「驚き体験」としての位置づけから調査実施直前の情報提供となったが、そのタイミングや内容、課題の出し方を検討し、社会課題を自らの問題として捉え、エンジニアとしての役割を意識させるような工夫が必要である。その一例として、ループリック等を利用して学習教育目標を事前に明確に伝えることで対応を図ることが望まれる。

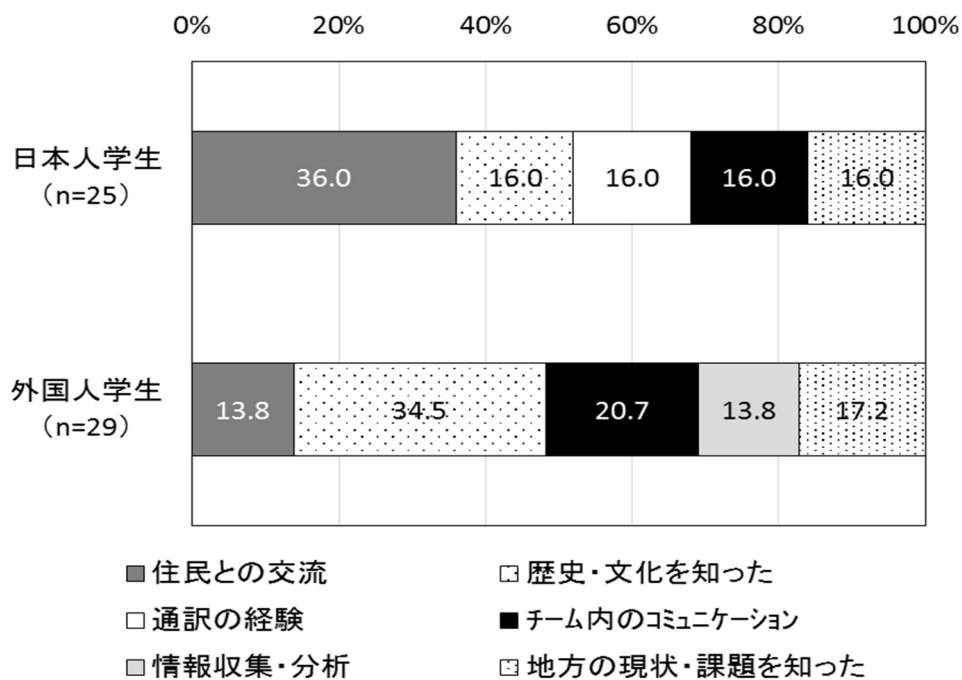


図 5.8 昭和村のフィールド調査で有意義だったこと

続いて、PBL 全体を通じて得られたことに関して、コメントが複数記述されている場合はそれぞれを 1 件としてカウントし、日本人学生からは 26 件、外国人学生からは 83 件のコメントが寄せられた。記述内容の内訳を見ると、図 5.9 のとおり日本人学生の回答の 50.0%が「英語力」をあげる一方で、外国人学生は「多国籍・多分野でのチームワークスキル」が 22.9%で最多となっている。これに対して社会的課題につながる「グローバル社会の認識」を得られたとの回答数は日本人学生・外国人学生ともに 2 件のみとなっている。プログラム開始時にルーブリックを用いて目標設定を示すなど、学生への意識付けがより一層必要と思われる。

なお、日本人学生の回答が外国人学生に比して少ない理由としては、設問の表記が英文のみであったことから英語の苦手な学生が回答を避けたと考えられる。自由記述は日本語による回答も可とすることで、より多くのフィードバックが得られると予想される。

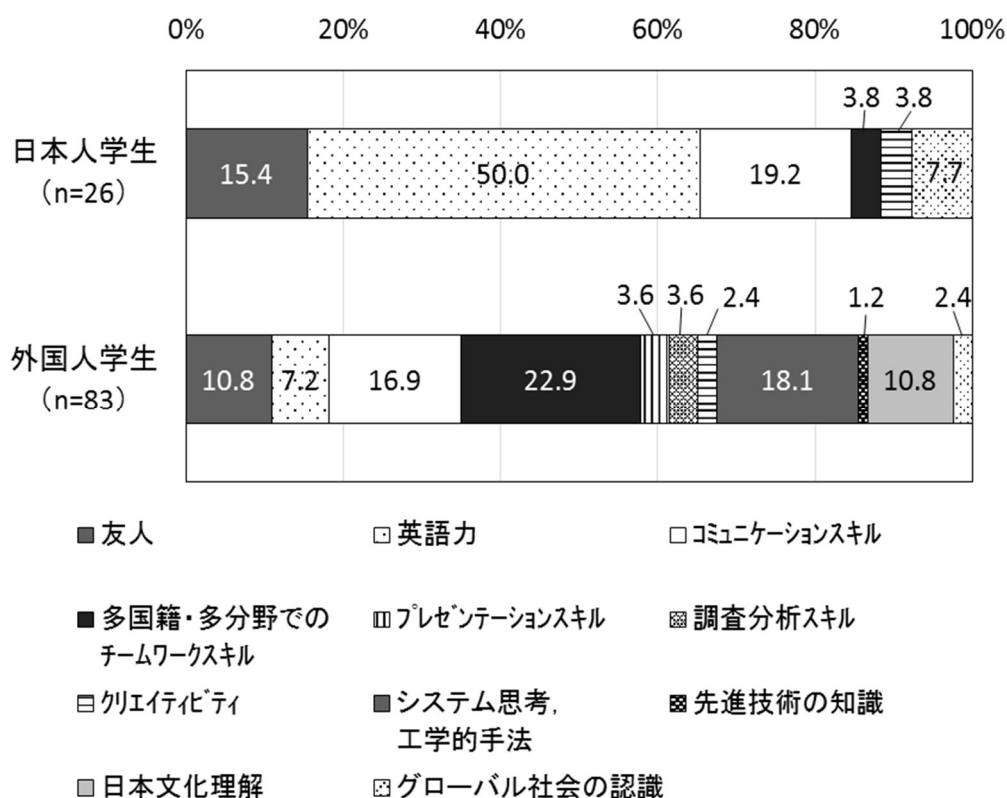


図 5.9 PBL 全体を通じて得られたこと

5.5 グローバル・コンピテンシー向上を図る国際プログラム開発の成果と課題

本章では、技術者教育に求められている多様性と社会的課題への対応という視点から、多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の開発と学修成果について述べた。そのなかで、開発の過程においては既存の協定校との連携強化、新規協定校の開拓が行われ、本プログラムを通じて 2 国間連携が多国間連携へと発展したことを示した。

また、多国籍・多分野によるチーム編成のなかで、学生達が多様性を認識し、コミュニケーションやチームワークのコンピテンシーを向上させたことが、学修成果の評価から明らかとなった。企業や地方自治体との連携により、実社会につながるプロジェクト・テーマに取り組むことが可能となったが、参加学生に社会的課題への意識喚起を促すにはより一層の改善が求められることが示された。

さらに、本プログラムの実施後、各校間で学生のモビリティが拡大し、留学やインターンシップ実施へとつながっている。帰国した参加学生が自らの大学で新設された国際 PBL で TA を務めるなど、継続的な人材育成が図られている。

なお、こうした学生の派遣・受入を通じて国際プログラム担当職員の大学間ネットワークが強化されノウハウの移転が図られるとともに、教員間では技術者教育研究で国際連携が始まるなど、プログラム開発によるコンピテンシー向上の波及効果は学生のみならず教職員にも及んでいるといえる。

【本章の研究成果まとめ】

- 理工系人材のグローバル・コンピテンシーを開発, 底上げするための教育モデルとして, 多国籍・多分野・地域連携 PBL のプログラムデザインとアセスメント手法の有効性を示した.
- グローバル環境下でチームによる課題解決に挑戦することで, 参加者のコンピテンシー認識に肯定的な変化が生まれることが示唆された.

第6章

国際プログラムにおけるグローバル・コンピテンシーの アセスメント

6.1 背景および本章の目的

近年の企業活動のグローバル化や技術革新の拡大に伴い、国籍や専門分野において多様性を有する環境の中でチームワークを発揮し、課題の設定や解決に取り組みイノベーションを担うことのできる理工系人材の育成が求められている。2015年度に千葉大学が実施した「工学分野における理工系人材育成の在り方に関する調査研究」によれば、企業側が「新卒者に、とくに不足していると感じるもの」のなかで「問題解決・ものづくり」、「コミュニケーション」そして「リーダーシップ」の回答比率が高くなっている[千葉大学 2016]。また日本経済団体連合会によるアンケート結果においても、大学卒業時に学生が修得を期待される項目として、「主体性」、「コミュニケーション能力」、「協調性」そして「課題発見・解決能力」が上位にあげられている[経団連 2015]。

このような社会的要請に応じて、多くの教育機関では PBL (Project Based Learning : プロジェクト型学習, プロジェクト実践教育) の導入が進んでいる。前章でも述べた通り、芝浦工業大学においても、システム理工学部および大学院理工学研究科においてシステム工学を基盤とした講義と演習を体系的に組み合わせた PBL 教育を実践してきた[小口 1992][井上 2010][井上 2013][古川 2016]。そしてその展開のなかで、グローバル環境でイノベーションを創出する人材の育成を目標とし、海外派遣型および国内受入型の国際 PBL プログラムを開発している[長谷川 2013][Inoue2015][Oda2016]。

本章では、2016年12月に芝浦工業大学にて実施された国際 PBL プログラム「多国籍・多分野・産学地域連携 PBL」を事例として、グローバル・コンピテンシーのアセスメントについて論じる。具体的には、同プログラムで用いた多面的評価の結果を用い、参加学生が有する社会人基礎力[経産省 2006]、英語力、国際協働作業の経験との関連を踏まえながら、プロジェクトチームのなかで個々人がグローバル・コンピテンシーを発揮する要因を分析する。そして、さらにそこから、国際プログラムにおけるアセスメントのあり方を検討するものである。

6.2 PBL 型教育におけるコンピテンシー評価

講義等による知識取得型学習の場合、従来型の筆記試験を用いた学修成果の評価が有効であるが、PBL で期待されるコミュニケーション、課題解決、リーダーシップといったコンピテンシーに対しては、参加者による自己評価や相互評価、教員やチューターによる他者評価、そして診断テスト等が用いられている。

技術者教育における PBL を通じた能力評価に関する先行研究としては、プログラム前後の自己評価の比較検証[Hamoush2011], PBL 参加者と非参加者の自己評価の比較検証[Johnson2014], 参加者の自己評価と PROG テストによる検証[石田 2016], 参加者の自己・相互・他者評価および EQ 診断テストによる検証[丸山 2014], さらに CVF モデル[Cameron2011]を用いた診断テストによる検証[Walters2011]等がなされている。ただし、いずれのケースにおいても対象となる PBL の参加者は同一の教育機関に所属する学生群であり、国籍や母国語等の多様性は限定的といえる。

一方、企業の海外展開が拡大するなかで、国際的な協働作業を推進する理工系人材の需要が高まっており、教育機関においてはグローバル環境での活動機会の提供が求められている。これに対して PBL でも多様な文化と専門性が混在するチーム編成とすることで、国際協働プロジェクトの体験が可能となる。ただしその場合、単一の国籍・専門分野を有するメンバーとの協働作業時と比べて個々人のコンピテンシーの発揮状況が異なってくる可能性があり、アセスメントについても工夫が必要と考えられる。そこで次節以降では、多国籍・多分野・地域連携 PBL の評価結果からコンピテンシーの発揮に関わる要因を分析する。

6.3 アセスメント対象となるグローバル・コンピテンシー項目

多国籍・多分野・地域連携 PBL でグローバル・コンピテンシーをアセスメントするにあたり、まずは多岐にわたるコンピテンシー項目のなかから産業界で特に重視されているものを絞りこむ必要がある。山崎らは技術系グローバル企業の人事担当者 100 名に対してアンケートを行い、海外派遣技術者のコンピテンシーとして「協働力」、「計画立案力」、「課題発見力」、「実践力」、「リーダーシップ」の 5 項目が特に強く求められているとの結果が得られた[山崎 2018]。

一方、PBL で必須となるチームワークに関する先行研究では、チームが成果を上げるために発揮されるべきメンバー個々人の能力を「チームワーク能力」と定義し、それを構成する要素として「コミュニケーション能力」、「チーム志向能力」、「バックアップ能力」、「モニタリング能力」、「リーダーシップ能力」をあげている[相川 2012][太幡 2016]。山崎らの調査結果で示された 5 項目はこれらの要素に重なるものであり、PBL でチームによる協働作業に携わる参加学生のコンピテンシーを評価する対象項目として適しているといえる。

そこで本研究では、「協働力」、「計画立案力」、「課題発見力」、「実践力」、「リーダーシップ」の 5 つに注目して PBL のアセスメントを進めていくこととする。

6.4 国際 PBL におけるグローバル・コンピテンシーのアセスメント手法

多国・多分野・産学地域連携 PBL プログラムでは、ルーブリック型の Learning Outcomes Assessment を準備した。そこでは、システム工学の思考・手法を用いた PBL の学修目標に基づき、「協働力」、「計画立案力」、「課題発見力」、「実践力」、「リーダーシップ」に該当するコンピテンシーをより具体的に示して表 6.1 の評価項目を設定した。

表 6.1 理工系人材に求められるコンピテンシーと評価項目

コンピテンシー	評価項目 (Evaluation Item)		評価対象となる活動
協働力	I-1	Work in multi-culture and interdisciplinary team	an ability to communicate and work in multi-cultural and interdisciplinary team
計画立案力	I-2	Engineering design	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constrains
課題発見力	I-3	System Thinking - solve interdisciplinary problem by understanding engineering process	an ability to (1)understand engineering process and apply it to solve interdisciplinary problem, (2)recognize and analyze problem, and (3)design and evaluate solution
実践力	I-4	Engineering methodology - apply engineering methodologies to solve interdisciplinary problem	an ability to understand engineering methodologies and apply them to model, and determine system
リーダーシップ	I-5	Leadership	an ability to find out a situation and exert leadership in quick response to the status of group

調査では、上記の各項目についてそれぞれ1（低い）～5（高い）の5段階評価で回答を得ることとし、プログラム初日に参加学生個人の自己評価を行い、最終日に再び自己評価および所属チームメンバーによる相互評価を実施した。なお、同プログラムの使用言語は英語であり、調査票は英文で作成されている。

前章で述べたとおり、2015年度の多国籍・多分野・地域連携PBLでは、プログラムへの参加を通じてグローバル・コンピテンシーに対する学生の自己評価平均値が上昇したことが明らかになり、プログラムの有効性が示された[織田2016]。これに対し本章では、2016年度の同プログラムを事例とし、多様性を有するチームのなかで個々のメンバーのグローバル・コンピテンシーがどのように発揮されたかを示す客観的なデータとして相互評価の値を用いることとする。この相互評価の値と、プログラム参加者に対して実施された下記の複数アセスメントの関係を検証し、コンピテンシーの発揮に影響する要因について分析を行う。

- (1) PROG テストスコア[リアセック]：学生が本来有する社会人基礎力[経産省2006]
- (2) TOEIC Listening and Reading (TOEIC L&R) テストスコア：ビジネスコミュニケーションにおける聞き取り・読み取りの英語力
- (3) 工学系 CEFR-based Can-do リスト[山崎2014]：技術的コンテキストにおける外国語コミュニケーション力
- (4) 国際協働作業の経験

なお、2016年度の多国籍・多分野・地域連携 PBL で用いられたアセスメント・ツールと調査実施のタイミングについては表 6.2 のとおりである。

表 6.2 アセスメント・ツールと調査実施のタイミング

Instruments	Pre-PBL	Post-PBL
(1) Learning outcomes assessment (self-evaluation)	✓	✓
(2) Learning outcomes assessment (peer-evaluation)		✓
(3) Progress Report on Generic Skills (PROG) test		✓
(4) CEFR-based can-do list for engineering context		✓
(5) Individual interview		✓
(6) Questionnaire for score of English proficiency test (TOEIC®, TOEFL®, etc.)	✓	
(7) Questionnaire for collaborative work experience in global environment	✓	

6.5 調査期間および対象者

本調査は、2016年12月8～16日に開催された多国籍・多分野・産学地域連携 PBL に
おいて実施された。表 6.2 で示した PBL 前の調査は12月8日、PBL 後の調査は同16日
に芝浦工業大学大宮キャンパス内で行われた。

また、本調査の回答者はアジアを中心とした14カ国出身の73名である。表 6.3 に参加
者の所属大学および出身国と参加人数の内訳を示した。なお、回答者の専攻領域は下記の
理工系24分野に及ぶ。PBL では出身国や専攻分野の異なる6～7名のメンバーで1つのチ
ームを編成し、全体で12チームがそれぞれのプロジェクトに取り組んだ。

- Aeronautical Engineering
- Architecture and Environment
- Automotive Engineering
- Bioscience
- Chemical Engineering
- Chemistry
- Civil Engineering
- Computer Science
- Electrical Engineering
- Electronic and Telecommunication Engineering
- Food Science and Technology
- Geo-resource and Geo-technology Engineering
- Industrial Education and Technology
- Information and Communication Engineering
- Knowledge Engineering
- Life Science and Engineering
- Machinery Engineering
- Machinery and Control Systems
- Mechatronics Engineering
- Product Design Engineering
- Production Engineering
- Software Engineering
- Systems Engineering
- Transportation Engineering

表 6.3 2016 年度多国籍・多分野・産学地域連携 PBL 参加者の所属校と出身国

Institute	Participant	
	Home country	Number
King Mongkut's University of Technology, Thonburi, Thailand	Thailand	15
Chulalongkorn University, Thailand	Thailand	5
Suranaree University of Technology, Thailand	Thailand	5
National University of Singapore	India	3
	Singapore	1
Institute of Technology of Cambodia	Cambodia	3
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia	Indonesia	3
Hanoi University of Science and Technology, Vietnam	Vietnam	3
Institute of Engineering & Technology, Mongolia	Mongolia	2
Tokyo Denki University, Japan	Japan	3
Shibaura Institute of Technology, Japan	Argelia	1
	Brazil	1
	Germany	1
	Japan	21
	Malaysia	1
	Russia	1
	Ruwanda	1
	Thailand	3

6.6 調査結果

6.6.1 PROG テストとの相関

PROG テストは表 6.4 のとおりリテラシーとコンピテンシーの 2 つの領域から受験者の社会人基礎力を測定し、7 段階のレベルで提示するものである。Learning Outcomes Assessment の評価項目と PROG のコンピテンシー領域を構成する各能力を照らし合わせると、「計画立案力」、「課題発見力」、「実践力」は対課題領域、「協働力」と「リーダーシップ」は対人領域および対自己領域の要素を含んでいるといえる。

PROG テストのスコアは学生が本来有している社会人基礎力のレベルを表しており、Learning Outcomes の相互評価は多様性を有するプロジェクトチームでの参加者のパフォーマンスのレベルを示している。つまり両者の相関を調べることで、PBL 参加学生がグローバル環境下で本来の力を発揮できたかどうかを確認することが可能となる。

なお本調査では、リテラシーテストは日本人が日本語版、タイ人がタイ語版、それ以外の学生は英語版を受験し、コンピテンシーテストは全員が英語版を受験した。

表 6.4 PROG コンピテンシーの構成要素

	リテラシー		コンピテンシー	
	領域	構成要素	領域	構成要素
対課題領域	問題解決力	情報収集力	問題解決力	情報収集力
		情報分析力		情報分析力
		課題発見力		課題発見力
		構想力		構想力
対人領域			コミュニケーション力 マネジメント力	親和力
				協働力
				統率力
対自己領域			自己管理力	感情制御力
				自信創出力
				行動持続力
				実行力

出典：株式会社リアセック http://www.riasec.co.jp/prog_hp/

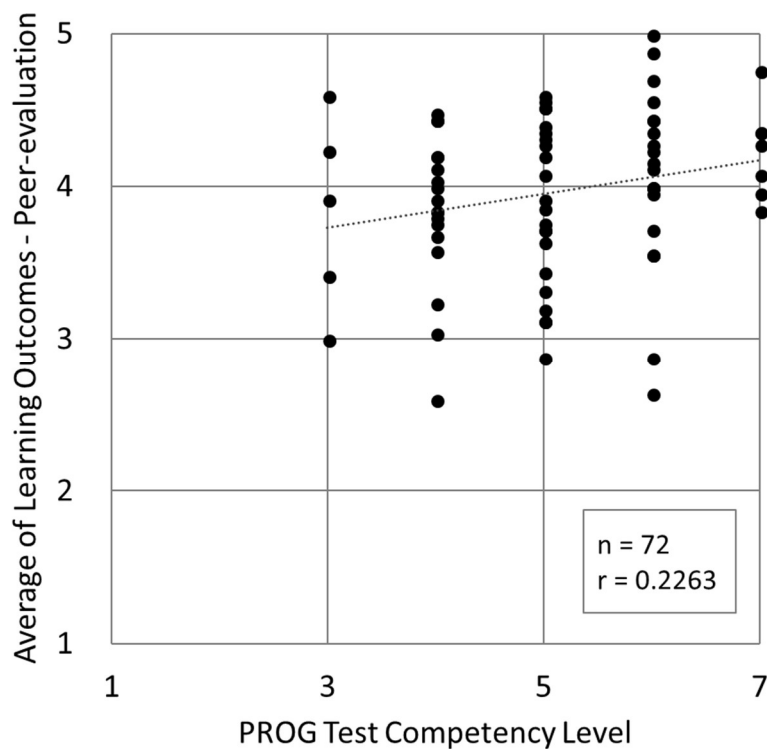


図 6.1 Learning Outcomes 相互評価と PROG コンピテンシー領域レベルとの相関

PBL 参加者 73 名のうち、PROG 未受験の 1 名を除く 72 名について Learning Outcomes 5 項目の相互評価平均値と PROG コンピテンシー領域の総合成績について相関を検証した結果が図 6.1 である。ここではごく弱い相関 ($r=0.226$) しか認められず、高い基礎力レベルを有する参加者が必ずしもチーム内のパフォーマンスにおいても高評価を得ているわけではないことが示唆された。また、PROG で同レベルの基礎力を有する学生であっても、チームメンバーによる評価には大きなばらつきがあることがわかった。

そこで次節以降では、グローバル環境下でのパフォーマンスに影響を及ぼすと考えられる語学力および国際協働経験について要因について検証を行う。

6.6.2 TOEIC L&R スコアとの相関

国際 PBL プログラムは英語を共通言語とし、プログラムの進行、チーム作業、報告発表のいずれも英語を使用する。ただし参加者の選考にあたっては英語力を必須条件とはせず、プログラム中は辞書やパソコン、スマートフォン等の機器使用による和訳や英訳、ボディランゲージや描画等のあらゆる手段を用いてコミュニケーションをとることを許可した。そのため参加者の英語力には開きがある。

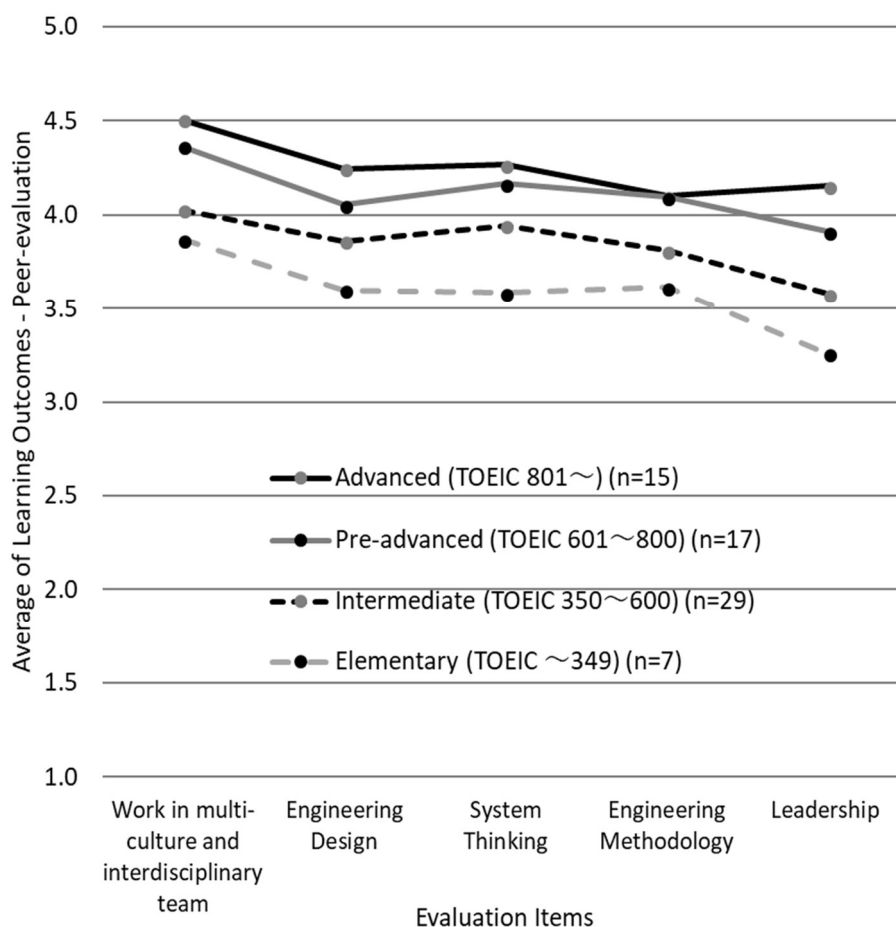


図 6.2 英語力レベル別の Learning Outcomes 相互評価平均値

図 6.2 は、参加者の英語力レベルを Advanced (目安として TOEIC L&R テスト 801 点以上) , Pre-advanced (同 601~800 点) , Intermediate (同 350~600 点) , Elementary (同 349 点以下) の 4 段階で調査し、回答のあった 68 名をレベル別のグループに分けて Learning Outcomes 相互評価の平均値を出したものである。グループ平均値では英語力レベルが高くなるにつれてチームメンバーからの評価も高くなる傾向にあり、Elementary レベルの参加者は特にリーダーシップの項目で評価が低くなっていることがわかる。

ただし、この 68 名のうち TOEIC L&R テストスコアを保有している 53 名について Learning Outcomes 相互評価との相関を調べたところ、図 6.3~6.5 のような結果が得られた。図 6.3 は Learning Outcomes 5 項目の平均値、図 6.4 は同 Work in multi-culture and interdisciplinary team 項目の値、図 6.5 は同 Leadership 項目の値との相関を示している。それぞれ $r=0.363$, $r=0.373$, $r=0.349$ と相関は弱く、TOEIC L&R テストスコアがそのままチーム内のパフォーマンスに結び付いているとは言い切れない。スコアが 600 点以下の参加者であっても、高スコア保持者と同等の評価を得ているケースが多数見られる。

この背景として、TOEIC L&R テストがビジネスコミュニケーションの場面を想定していること、また聞き取りと読み取りのみの英語力測定であることから、PBL で用いられる技術的かつインタラクティブな場面でのコミュニケーション力を評価しにくいという点が考えられる。そこで次節では技術的コンテキストにおける外国語コミュニケーション力を評価するために開発された工学系 CEFR-based Can-do list による検証を行う。

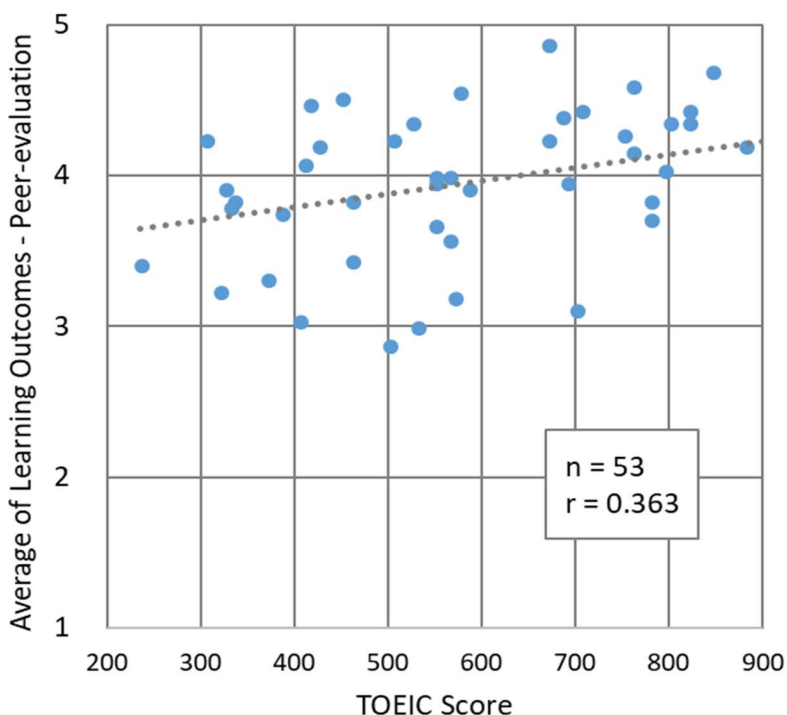


図 6.3 Learning Outcomes 相互評価平均値と TOEIC L&R スコアとの相関

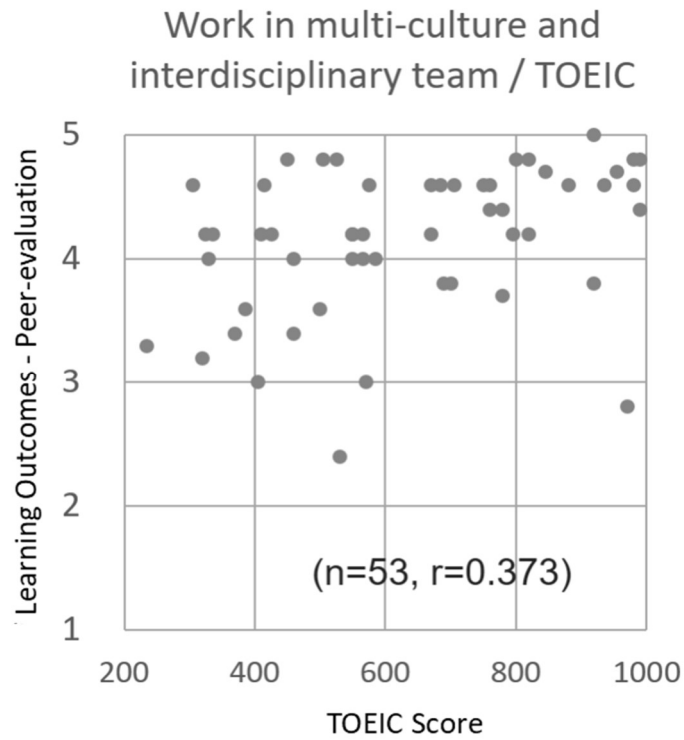


図 6.4 Learning Outcomes 相互評価 (Work in multi-culture and interdisciplinary team) と TOEIC L&R スコアとの相関

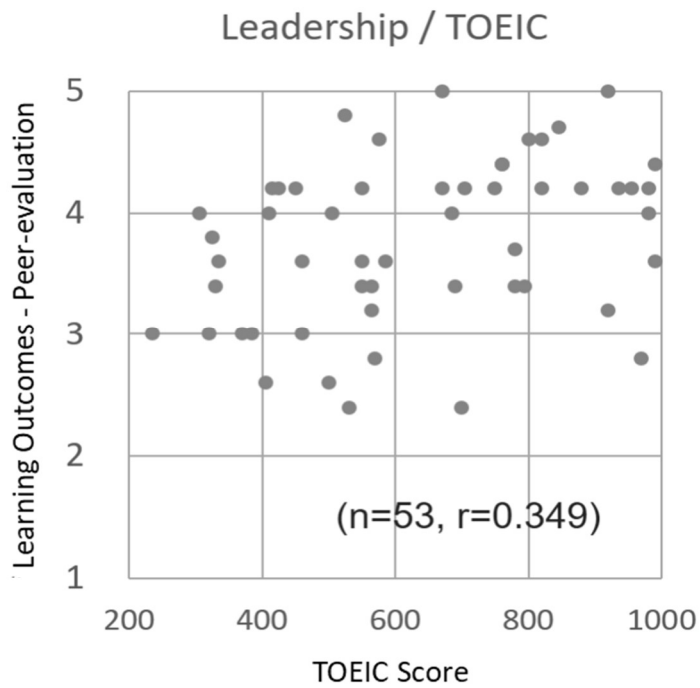


図 6.5 Learning Outcomes 相互評価 (Leadership) と TOEIC L&R スコアとの相関

6.6.3 工学系 CEFR-based Can-do リストとの相関

前節で述べたように、理工系人材の外国語コミュニケーション力を評価するためには、技術という共通基盤を有する者同士の指標が必要とされる。この観点から山崎らが開発したのが工学系 CEFR-based Can-do リストである[山崎 2014][山崎 2016]。

同リストの基本構造は図 6.6 のようになっており、言語の産出活動、受容活動、相互活動について各 5 項目、全 15 項目の能力記述文 (Can-do descriptors) を用い、言語運用能力を A1, A1+, A2, A2+, B1, B1+, B2, B2+, C1, C2 の 10 段階で表すことが可能である。

2016 年度多国籍・多分野・地域連携 PBL では、同リストの日本語版、英語版、タイ語版、ベトナム語版で用意してプログラム最終日に調査を実施し、参加者 73 名のうち 70 名から回答を得た。

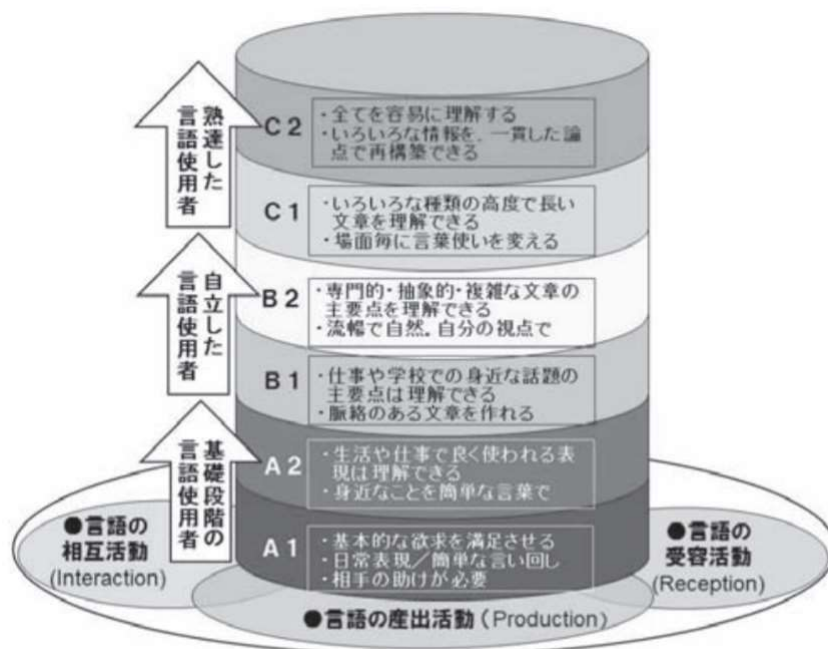


図 6.6 工学系 CEFR-based Can-do リストの基本構造[山崎 2016]

本節では、この 10 段階の言語運用能力レベルを 1~10 のポイントに置き換え、PBL 参加学生の Learning Outcomes 5 項目の相互評価値との相関を確認する、なお、工学系 CEFR-based Can-do リストは日本人理工系学生と日本人技術系実務者への調査に基づき開発された背景から、ここでは PBL 参加者のうち日本人学生 23 名について検証を行い、各項目の相関係数を表 6.5 に示した。

ここでは、グローバル環境下のプロジェクトチームで活動する際のパフォーマンスに結び付く言語運用能力として、スピーキング・リスニング・会話の基礎、電子メールのような簡潔な技術的文章の読解、そしてプロジェクトの共同遂行 (物や情報の要求・提供等)、技術的・話題での交渉、通信の基礎が比較的高い相関を有することが示唆された。

表 6.5 工学系 CEFR-based Can-do リストと Learning Outcomes 相互評価の相関 (r 値)

日本人学生 (n=23)	英語でアウトプットする場面 (産出活動)				
Learning Outcomes Evaluation Items	Basic Speaking	Technical Presentation	Basic Writing	Summarizing Technical Requirement Procedures	Technical Writing
Work in multi-culture and interdisciplinary team	0.530	0.509	0.397	0.420	0.405
Engineering Design	0.659	0.441	0.291	0.436	0.286
System Thinking	0.451	0.451	0.400	0.466	0.387
Engineering Methodology	0.435	0.324	0.404	0.355	0.344
Leadership	0.541	0.440	0.378	0.439	0.393

日本人学生 (n=23)	英語をインプットする場面 (受容活動)				
Learning Outcomes Evaluation Items	Basic Listening	Basic Reading	Reading Technical E-mail	Reading Technical Instructions and Manuals	Technical Reading
Work in multi-culture and interdisciplinary team	0.481	0.386	0.386	0.408	0.450
Engineering Design	0.415	0.382	0.546	0.424	0.265
System Thinking	0.487	0.355	0.544	0.465	0.439
Engineering Methodology	0.444	0.391	0.557	0.437	0.363
Leadership	0.530	0.384	0.481	0.514	0.414

日本人学生 (n=23)	英語でやりとりする場面 (相互行為)				
Learning Outcomes Evaluation Items	Basic Conversation	Technical Discussion	Cooperation in Projects	Technical Negotiation	Basic Telecommunication
Work in multi-culture and interdisciplinary team	0.551	0.442	0.464	0.498	0.414
Engineering Design	0.458	0.328	0.551	0.420	0.493
System Thinking	0.529	0.448	0.451	0.491	0.466
Engineering Methodology	0.409	0.353	0.367	0.431	0.450
Leadership	0.548	0.412	0.473	0.510	0.533

また注目すべき点として、言語の産出活動、受容活動、相互行為の三領域のうち、相互行為の各項目が Learning Outcomes 評価値との相関が高いということがあげられる。同領域の項目は日本語版で①会話の基礎、②技術的な話題で議論する、③協同でプロジェクトを進める、④技術的话题で交渉する、⑤通信の基礎（メール等を用いた情報・意見交換）となっている。これらは受容活動（聞き取りと読み取り）を対象とした TOEIC L&R テストのスコアには反映されにくい外国語コミュニケーション能力である。第3章で明らかとなったように、これからの理工系人材には多様性のあるチームのなかで自らの専門性を発揮し成果を出すことが求められており、そのような現実の言語活動の各場面を想定した工学系 CEFR-based Can-do による評価が有効であることが示されたといえる。

6.6.4 国際協働作業経験との関係

本節では、グローバル環境下のプロジェクトチーム内でコンピテンシーを発揮するための要因として、国際協働作業経験について検証する。2016 年度多国籍・多分野・地域連携 PBL においては、プログラム初日に過去の国際的な協働作業の経験についてアンケート調査を行った。これは出身国あるいは国外において異なる文化や言語を有する人々とともに何らかの目的を有する活動を行った経験を指しており、観光旅行や協働作業を伴わない語学研修等は含まない。

協働作業経験の有無を踏まえて参加者をグループ分けし、Learning Outcomes の相互評価平均値を出した結果が図 6.7 である。グラフが示すように、日本人学生のなかでも経験者は相互評価の値が外国人学生と同水準に位置している。これに対し、同経験を持たずに PBL に参加した日本人学生はチームメンバーによる評価が全項目において他のグループを下回り、特にリーダーシップへの評価が最も低い結果となっている。これにより、グローバル環境下での協働作業の経験がコンピテンシーの底上げに結び付く可能性が示された。とりわけリーダーシップの向上にはそうした経験が大きく寄与すると考えられ、多国籍・多分野 PBL のような機会を繰り返し提供することが人材育成の上で有効であると考えられる。

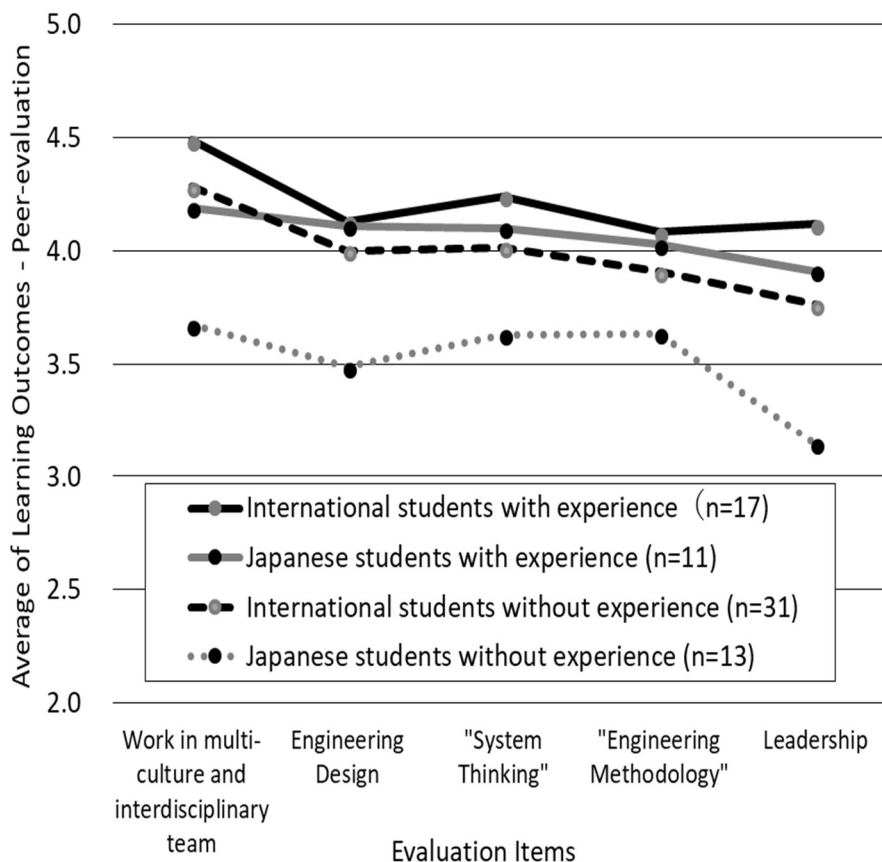


図 6.7 国際協働作業経験の有無による Learning Outcomes 相互評価平均値の比較

さらに、国際協働経験の有無がグローバル環境下での基礎力の発揮に関わっているかを調べるため、Learning Outcomes 相互評価と PROG テストとの相関に同経験の情報を付与して検証したものが図 6.8 および図 6.9 である。白抜きのマーカーが国際経験のある学生、黒いマーカーが経験のない学生となっている。ここでは 2015 年度多国籍・多分野・地域連携 PBL 参加者のデータを用いている。

図 6.8 は Learning Outcomes の Work in multi-culture and interdisciplinary team 項目と Leadership 項目の平均値と、PROG の対人基礎力と対自己基礎力の平均値の相関である。PROG スコアが同レベルの学生でも、国際経験を持っている者が高い相互評価を得る傾向にあることがわかる。

また、図 6.9 は Learning Outcomes の Engineering Design 項目、System Thinking 項目、Engineering Methodology 項目の平均値と、PROG の対課題基礎力の相関である。こちらは図 6.8 ほど顕著ではないが、高い相互評価を得ている学生には国際協働作業の経験を有する者が多くなっている。ここにおいても、グローバル環境下でのコンピテンシーの発揮において国際協働作業の経験が有効との可能性が示唆された。

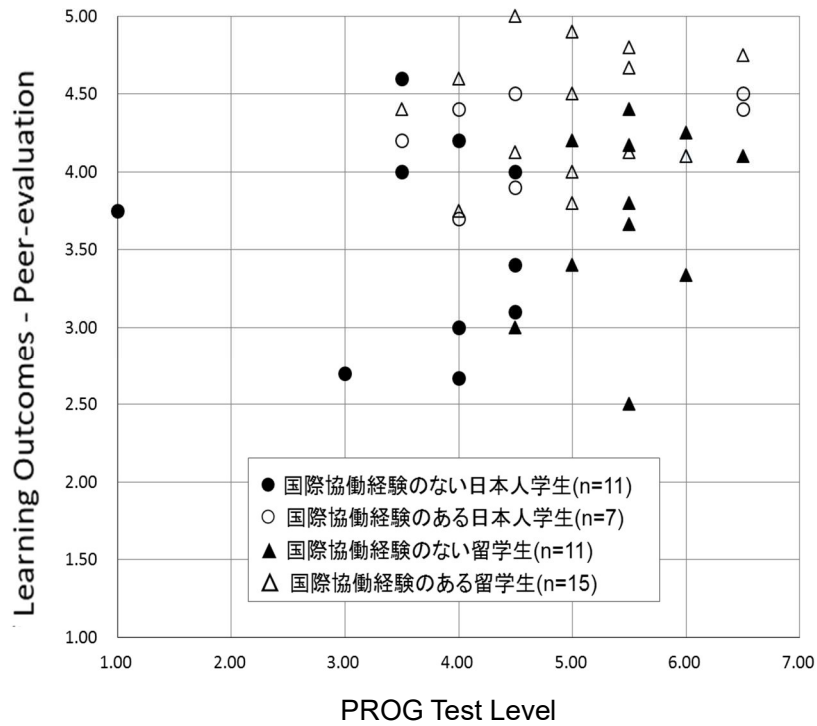


図 6.8 Learning Outcomes 相互評価 (Work in multi-culture and interdisciplinary team と Leadership の平均値) と PROG (対人基礎力と対自己基礎力の平均値) の相関

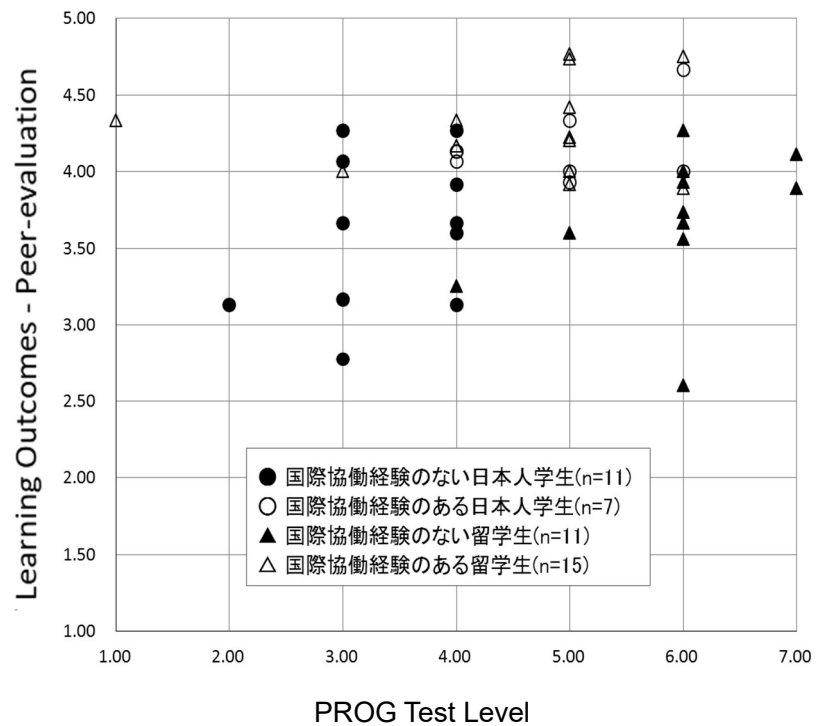


図 6.9 Learning Outcomes 相互評価 (Engineering Design, System Thinking, Engineering Methodology の平均値) と PROG (対課題基礎力) の相関

6.7 グローバル・コンピテンシーのアセスメントに関する考察

本章では、多国籍・多分野・地域連携 PBL で実施したアセスメントの結果を用い、参加学生のグローバル・コンピテンシーがどのように発揮され、そこにどのような要因が関係しているかについて論じた。

Learning Outcomes の相互評価をグローバル環境下のチーム活動でのパフォーマンスを表す指標とし、PROG テスト、TOEIC L&R テスト、工学系 CEFR-based Can-do リスト、そして国際協働作業の経験との関係から検証した。その結果、PROG テストで示された潜在的なコンピテンシーを発揮するには、①相互行為に関わる言語コミュニケーション能力を強化すること、また②国際協働作業を経験することが有効であると示唆された。

単一アセスメントの場合は参加学生のコンピテンシーレベルの把握に留まるが、このような複数のアセスメントを用いた多面的な分析により、各コンピテンシー項目の発揮度合いやその背景にある要因を明らかにすることができた。国際プログラムにおけるアセスメントは、参加学生の成績評価だけではなく、多面的な分析を加えることでプログラムやカリキュラムの改善への活用が可能となった。

ここから、第3章で論じたグローバル・コンピテンシーの4領域である knowledge, skills, attitudes, identity を総合的に開発し底上げするプログラムとして、多国籍・多分野・地域連携 PBL が以下の点で有効であるといえる。

- 課題解決のためのシステム思考、読解力・分析力、創造力の強化、専門知識・技術の応用力強化
- チームメンバーや担当教職員、ティーチング・アシスタント、連携先企業・自治体担当者等とのコミュニケーションを通じた調整力、行動力の強化
- ディスカッションやプレゼンテーションを通じた言語コミュニケーション能力、論理展開力の強化
- 企業や自治体が抱える実社会の課題に取り組むことによる政治経済や社会情勢、国際情勢に対する関心（好奇心、探求心、想像力）の向上
- 国籍や言語、宗教、専攻領域が異なる参加者の異文化多様性受容度の向上
- 他国との比較を通じた視野の拡大、グローバルとローカルな市民意識の向上

6.8 グローバル・コンピテンシーの開発と評価のモデル

国際プログラムの評価にあたっては、従来の事例では参加者毎の (1) 知識と技術の修得や (2) 姿勢と意識の向上について、事前事後あるいは非参加者との比較からその有効性を論じる傾向にあった。しかしながら第3章の図3.11で論じたように、国際プログラムは過去に修得した knowledge と skills を実践で活用してその有用性と不足を認識し、異文化や社会課題との接触により attitudes と identity を向上し、参加後のふり返しを通じて新たな knowledge と skills の修得が促されるという循環によりグローバル・コンピテンシーの開発と強化を図るものである。そしてその評価についても新たな視点が必要とされている。具体的には (3) これまでに修得した知識と技術が実践で発揮されたか、(4) 社会課題・国際課題の解決における技術者としての役割を認識できたか、(5) 新たな技術や知識の修得意欲向上につながったかの3点があげられる。

このような観点から、国際プログラムを通じたグローバル・コンピテンシーの開発と強化の評価は、図6.10に示したようなアセスメント手法を組み合わせることで検証を行う必要があり、さらにそこから (1) ~ (5) を効果的に促す要因を分析することで事前事後を含めたプログラムの改善を図ることが可能となるといえる。

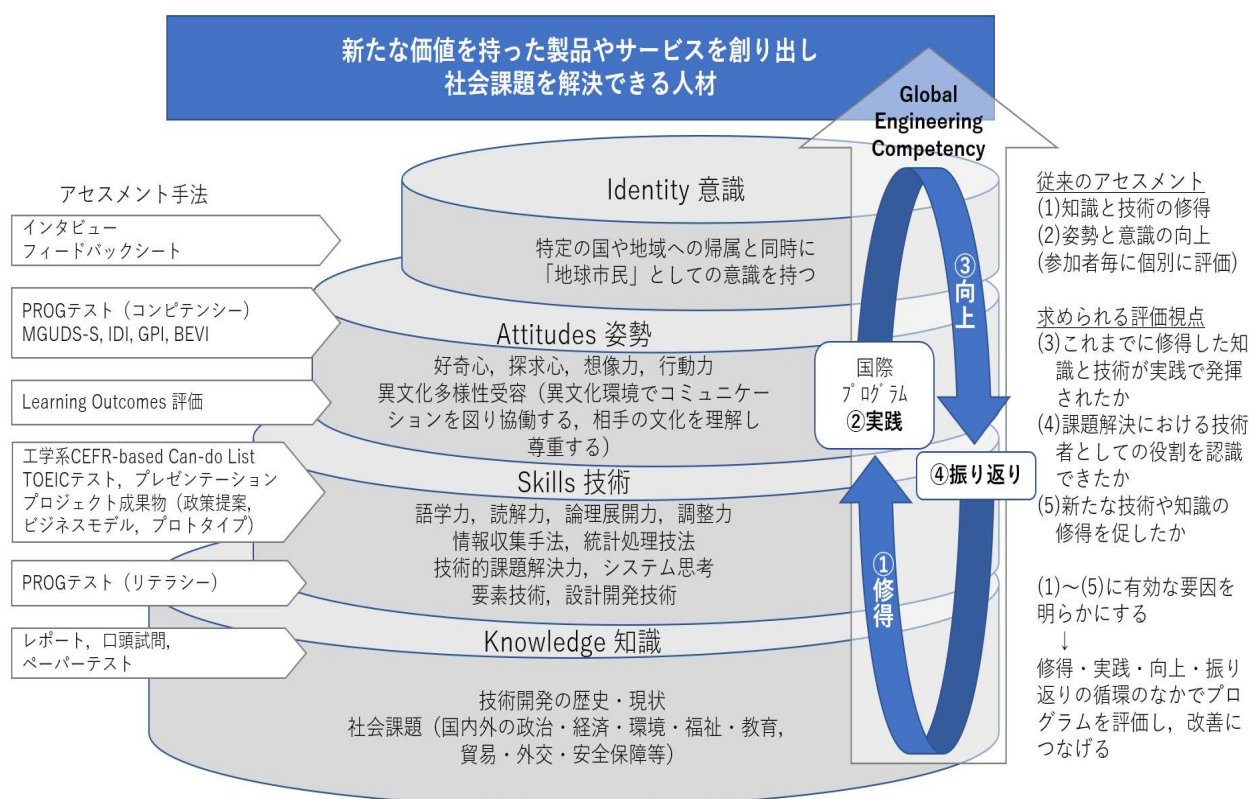


図 6.10 理工系人材のグローバル・コンピテンシーとの開発と評価モデル

本図に照らし合わせると、本章では多国籍・多分野・地域連携 PBL 事例から参加者の (1) 知識と技術 (PROG リテラシー) および (2) 姿勢と意識 (PROG コンピテンシー) を確認した上で (3) 修得知識・技術の実践での発揮度合い (Learning Outcomes 相互評価) を検証し、それに影響を与える要因 (TOEIC L&R テスト, 工学系 CEFR-based Can-do List, 国際経験) について分析を試みた。さらに (4) 課題解決における技術者としての役割認識と (5) 新たな技術や知識の取得意欲向上, またそれらを促す要因を明らかにするためには、参加者のインタビューやフィードバック, プログラム後のふり返り, 継続的なモニタリングを取り入れる必要がある。

【本章の研究成果まとめ】

- 複数のアセスメント・ツールを用い、その結果を複合的に分析することで、グローバル環境下でのコンピテンシーの発揮と相関の高い要因 (相互行為に関わる言語コミュニケーション能力と国際協働作業の経験) を明らかにした。
- 参加学生の学修成果を測定するだけでなく、プログラムの開発や改善のために PBL の多面的アセスメントが有効であることを示した。
- 理工系人材のグローバル・コンピテンシーとの開発と評価モデルの概念図を作成した。

第7章

結論

理工系人材のグローバル・コンピテンシーには多岐にわたる定義が存在し、多種多様なアセスメント手法が存在してきた。本論文は先行研究の変遷と議論を総括し、コンピテンシーを knowledge, skills, attitudes, identity の4領域に分類し、その範囲が knowledge, skills の修得から attitudes, identity の向上へと段階的に広がったことを指摘した。合わせて、コンピテンシーの変化に伴って多様化したアセスメント手法を整理した。

また、日本企業への量的・質的調査を通じて国際業務の現場で必要とされる具体的なコンピテンシー項目を抽出し、専門性と併せて論理展開力、調整力、異文化多様性の受容と知的好奇心、探求心、行動力が重視されていることを示した。一方、日本人学生の認識を調査した結果、知識や技術の交換や適用を伴う国際経験＝国際プログラムへの参加がグローバル・コンピテンシーの開発と強化に影響していることが明らかになった。そこでは1ヶ月未満の短期プログラムであっても学生の認識を変化させる効果があること、さらに国際比較からプログラムを経験することで欧米の理工系学生と同レベルまで向上することも示唆された。

これらの議論を踏まえて理工系人材に求められるグローバル・コンピテンシーの概念図をまとめ、①knowledge と skills の修得と②国際プログラムを通じた実践、③異文化多様性や社会課題との接触による attitudes と identity の向上、④振り返りによる knowledge や skills の再修得の動機付け、といった4段階の循環からコンピテンシーの開発と強化がもたらされることを示した。

このような国際プログラムの事例として、本論文後半では多国籍・多分野・地域連携 PBL を取り上げ、そのプログラムデザインを解説し、複数のアセスメント手法を組み合わせた評価を試みることで有用性を確認した。

以上の研究の成果として本論文では knowledge, skills, attitudes, identity の修得→実践→向上→振り返りの循環のなかで国際プログラムを捉えたコンピテンシー開発と評価のモデルを作成したが、あわせて今後の課題として次の点を指摘したい。

まずは、knowledge, skills, attitude, identity のなかで特に global citizenship について日本人実務経験者や日本人理工系学生の意識が薄い点があげられる。これは第4章で取り上げた異文化多様性受容においても、多様性が重要であると「認識」する傾向は強いものの、「感情」の面では依然として抵抗感や苦手意識が表れていることにも関連していると思われる。企業インタビューで指摘されたように若い世代を中心として国内志向が強まる傾向があるとすれば、世界各国と同様に日本の理工系人材育成においても Global Citizenship Education の取り組みが必要だといえる。

また国際プログラムの評価について、語学研修、PBL、インターンシップ等、参加者の拡

大および多様化が進む短期プログラムの質保証を図るために共通のアセスメント指標を設定するとともに、各プログラムの特性に応じた個別アセスメント手法を検討する必要がある。なお PBL のなかでも課題の提示や解決へのアプローチ、実社会との関り度合によって学修成果の内容は異なっており、今回モデルとした多国籍・多分野・地域連携 PBL が持つ特性や有効性を、他の PBL との比較から明らかにすることも期待される。さらに国際プログラムの経験が knowledge, skills, attitude, identity の循環によりコンピテンシー強化に結び付いたかどうかという点で、参加後の行動や資質の変化、進路選択や将来的なキャリアへの影響についても長期的・継続的な調査が望まれる。

謝 辞

本研究において、懇切なる指導を賜りました芝浦工業大学副学長・システム理工学部教授 井上雅裕博士と芝浦工業大学工学部教授 山崎敦子博士に心より厚く御礼申し上げます。

本論文に対し多くのご教示をいただいた芝浦工業大学システム理工学部教授 長谷川浩志博士，芝浦工業大学システム理工学部教授 間野一則博士，芝浦工業大学名誉教授 古川修博士，愛媛大学教育・学生支援機構専任講師 丸山智子博士に深く感謝申し上げます。

学生および企業への調査にあたり，ご助言とご協力をいただいた芝浦工業大学システム理工学部教授 武藤正義博士，芝浦工業大学システム理工学部教授 中井豊博士，芝浦工業大学システム理工学部教授 小山友介博士に感謝の意を表します。

また，ここでお名前を上げることはかないませんが，アンケートとインタビューにご協力を賜り，貴重なご意見をご提供いただいた実務経験者の皆様に感謝申し上げます。

あわせて，国際 PBL の運営をともに担った芝浦工業大学 神田純一郎課長，同大宮グローバル・ラーニング・コモنز元スタッフの吉田智子さん，ティーチング・アシスタントの皆様にお礼申し上げます。

なお，本研究は筆者が芝浦工業大学在職時に University Global Administrator (UGA) として携わった理工系グローバル人材育成の取り組みからスタートしたものであり，その貴重な機会を与えてくださった吉川倫子豊洲学事部長と，国際部および大宮学事部の職員の皆様に感謝申し上げます。

そして論文の執筆や国内外への出張を支援し，健康を気遣ってくれた夫崇信と双方の両親，いつも明るく元気をくれた二人の子供達，倫子と尚信に心から感謝します。

この2年の間に UGA 退職と博士課程進学，他大学非常勤講師としての就職，病気の発症と治療，海外転居といった出来事が続き，環境が目まぐるしく変化しましたが，井上先生と山崎先生，家族の励ましにより論文の完成に辿り着くことができました。重ねて深い感謝を込め，謝辞と致します。

参考文献

[AAC&U2010] Association of American Colleges and Universities (AAC&U), Global Learning VALUE Rubric, 2010, Retrieved December 6, 2017, from <https://www.aacu.org/value/rubrics/global-learning>

[ABET1996] Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Engineering Change: A Study of the Impact of EC2000, Baltimore, MD, ABET Inc., 1996.

[Anderson2017] Anderson, K. and Bhattacharya, J., Measuring global citizenship education, Washington: Brookings Institution Press, 2017, Retrieved December 6, 2018, from http://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/04/global_20170411_measuring-global-citizenship.pdf

[ASEE2013] American Society for Engineering Education (ASEE), Transforming Undergraduate Education in Engineering Phase I: Synthesizing and Integrating Industry Perspectives, Workshop Report. Washington, DC., 2013.

[Boyatzis1982] Boyatzis, R. E., The Competent Manager, Wiley, 1982.

[Braskamp2010] Braskamp, L. A, Braskamp, D. C., Merrill, K. C., Engberg, M. E., Global Perspective Inventory (GPI), 2010, Retrieved December 6, 2017, from <http://www.gpi.hs.iastate.edu/>

[Bringle2000] Bringle, R. G., Hatcher, J. A. , Institutionalization of Service Learning in Higher Education, The Journal of Higher Education, 71(3), pp.273-290, May - June, 2000

[Budny2011] Budny, D. and Gradoville, R., International Service Learning Design Projects: Educating Tomorrow's Engineers, Serving the Global Community and Helping to Meet ABET Criterion, International Journal for Service Learning in Engineering, 6(2), pp. 98-117, 2011.

[Cameron2011] Cameron, K. M., Quinn, R. E., Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework (3rd ed.), Jossey-bass CA, March 2011.

[Cho2017] Cho, H. S., Mosselson, J., Neoliberal practices amidst social justice orientations: global citizenship education in South Korea, Compare: A Journal of Comparative and International Education, pp. 1-18, 2017.

[Chong2015] Chong, E. K., Global citizenship education and Hong Kong's secondary school curriculum guidelines: From learning about rights and understanding responsibility to challenging inequality, *Asian Education and Development Studies*, 4(2), pp. 221-247, 2015

[Collins2016] Collins, A., The Suas Global Citizenship Programme 2012-2015: External Evaluation Report, Wallingford, UK: DP Evaluation, 2016.

[Coyle2005] Coyle, E., Jamieson, L., Oakes, W., EPICS: Engineering Projects in Community Service, *International Journal of Engineering Education*, 21(1), 2005.

[DeBore2013] DeBore, J., Stump, G., Carter-Johnson, F., Breslow, L., Work in Progress: Development Direct Measures of Global Competence, *Proceedings of the 2013 ASEE International Forum*, Atlanta, GA, June 23-26, 2013.

[Downey2006] Downey, G.L., Lucena J.C., Monskal, B. M., Parkhurst, R., Hays, C., Nichols-Belo, A., The Globally Competent Engineer: Working Effectively with People who Define Problems Differently, *Journal of Engineering Education*, 95(2), pp.107-122, 2006.

[Eidhof2016] Eidhof, B. B., Dam, G. T., Dijkstra, A. B., Van de Werfhorst, H. G., Consensus and contested citizenship education goals in Western Europe, *Education, Citizenship and Social Justice*, 11(2), pp. 114-129, 2016.

[Fuertes2000] Fuertes, J., Miville, M., Mohr, J., Sedlacek, W., Gretchen, D, Factor structure and short form of the Miville-Guzman Universality-Diversity Scale, *Measurement & Evaluation in Counseling and Development*, 33(3), pp.157-170, 2000.

[Gilbert2014] Gilbert, D., Social Work and Engineering Collaboration: Forging Innovative Global Community Development Education, *Journal of Social Work Education*, pp.292-304, 50(2), 2014.

[Hammer2003] Hammer, M., Bennet, M., Wiseman, R., Measuring Intercultural Sensitivity: The Intercultural Development Inventory, *International Journal of Intercultural Relations*, 27(4), PP.421-443, 2003.

[Hamoush2011] Hamoush, S., Fini, E. H., Parast, M. M., Sarin, S., The Effect of Project-Based Learning (PBL) on Improving Student Learning Outcomes in Transportation Engineering, *The 118th American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference and Exposition*, Vancouver, 26-29 June 2011.

[IEA2013] International Engineering Alliance (IEA), Graduate Attributes and Professional Competencies Version 3, 2013. Retrieved December 2, 2015, from <http://www.ieagreements.org/assets/Uploads/Documents/Policy/Graduate-Attributes-and-Professional-Competencies.pdf>

[Inoue2015] Masahiro Inoue, Hiroshi Hasegawa, Kazunori Mano, Yoshimi Furukawa, Atsuko Yamazaki, and Anak Khantachawana, Development of an Engineering Education Program for Innovation in Global Environment, The World Engineering Conference and Convention (WECC2015), December 2, 2015.

[JABEE2011] 一般社団法人日本技術者教育認定機構 (JABEE), 卒業生としての知識・能力と専門職としての知識・能力 (Graduate Attributes and Professional Competency Profiles) 和訳, 2011. Retrieved February 20, 2016, from http://www.jabee.org/international_relations/iea/

[Jesiek2012] Jesiek, B. K., Shen, Y., Haller, Y., Cross-Cultural Competence: A Comparative Assessment of Engineering Students, *International Journal of Engineering Education*, 28(1): 144-155, 2012.

[Jesiek2013] Jesiek, B. K., Zhu, Q., Thompson, J. D., Mazzurco A., Woo, S. E., Global Engineering Competencies and Cases, Proceedings of the 2013 ASEE International Forum, Atlanta, GA, June 23-26, 2013.

[Jesiek2014] Jesiek, B. K., Haller, Y., Thompson, J., Developing Globally Competent Engineering Researchers: Outcomes-Based Instructional and Assessment Strategies from the IREE 2010 China Research Abroad Program, *Advances in Engineering Education*, 4(1), 2014.

[Johnson2014] Johnson, B., Ulseth, R., Professional competency attainment in a project based learning curriculum: A comparison of project based learning to traditional engineering education, 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 22-25 October 2014.

[Kottke2011] Kottke, J.L., Additional evidence for the short form of the Universality-Diversity Scale, *Personal and Individual Differences*, 50(4), pp. 464-469, 2011

[Lohmann2006] Lohmann, J., Rollins, H. A., Hoey, J. J., Defining, developing and assessing global competence in engineers, *European Journal of Engineering Education*, 31(1), pp.119-131, 2006.

[MAGICC2011] The MAGICC project, The Modularising Multilingual and Multicultural

Academic Communication Competence Project , 2011, Retrieved December 6, 2017, from <http://www.unil.ch/magicc/home.html>

[Main2015] Main, J.B., Sanchez-Pena, M. L., Measuring Engineering Students' Ability to Thrive in Diverse and Global Environment, Proceedings of the 122nd ASEE Annual Conference & Exposition, Seattle, WA, June 14-17, 2015.

[Mazzurco2013] Mazzurco, A., Huff, J., Jesiek, B. K., Raising Students' Cultural Awareness through Design Scenarios, Proceedings of the 2013 ASEE Annual Conference and Exposition, Atlanta, GA, June 23-26, 2013.

[McClelland1973] McClelland, D. C., Testing for Competence Rather Than for "Intelligence", *American Psychologist*, 28(1), pp.1-14, January 1973.

[Miville1999] Miville, M. L., Holloway, P., Gelso, C., Pannu, R., et al., Appreciating Similarities and Valuing Differences: The Miville-Guzman Universality-Diversity Scale, *Journal of Counseling Psychology*, 46(3), pp.291-307, 1999.

[Moulton2013] Moulton, M. A., Moulton, P., How Are We Doing? Making Service Learning Assessment Simple, *Journal of Service-learning in higher education*, 2, 2013.

[NRC1999] National Research Council (NRC), *Engineering Education Tasks for the New Century: Japanese and U.S. Perspectives*, National Academy Press, Washington D.C., 1999.

[Oda2016] Oda, S., Hasegawa, H., Yamazaki, A. K., Inoue, M., Furukawa, F., Mano, K., Program Design on Global Project Based Learning for Multicultural and Multidisciplinary Engineering Students in Collaboration with Local Communities, The 10th SEATUC Symposium, 22-24 February 2016.

[Oda2017] Oda, S., Inoue, M., Yamazaki, A. K., Assessment of Global Competency for Engineering Students in a Multicultural and Multidisciplinary Project Based Learning Course, The 7th World Engineering Education Forum (WEEF), Kuala Lumpur, Malaysia, November 13-16, 2017.

[OECD2017] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Global competency for an inclusive world*, 2017, Retrieved April 30, 2017, from <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Global-competency-for-an-inclusive-world.pdf>

[Parkinson2009] Parkinson, A., The Rationale for Developing Global Competence, Online

Journal for Global Engineering Education, 4(2), 2009.

[Prahalad and Hammel1994] Prahalad, C. K., Hammel, G., The Core Competence of the Corporation, Harvard Business Review, 68, pp.79-87, May-June 1990.

[Richardson2013] Richardson, J. W., Imig, S., Ndoye, A., Developing Culturally Aware School Leaders Measuring the Impact of an International Internship Using the MGUDS, Educational Administration Quarterly, 49(1), pp.92-123, 2013.

[Sanger2015] Sanger, P. A., Ziyatdinova, J., Kropiwnicki, J., Nguyen, P. V., Changing Attitudes in Cross Cultural Diversity through International Senior Capstone Projects, The 122nd ASEE Annual Conference and Exposition, Seattle, WA, USA, June 14-17, 2015.

[Sanger2017] Sanger, P. A., Nguyen, P. V., Kropiwnicki, J., Miscenko E. S., Quattrone, F., Cross Cultural Diversity in Engineering Students in America and Europe, The 45th SEFI Annual Conference, Azores, Portugal, September 18-21, 2017.

[Segalàs2011] Segalàs, J., Benson, P., Esbrí, M.E., European Project Semester: 30 ECTS of PBL in Sustainability with Multicultural and Multidisciplinary Bachelor Students Groups, International Conference on Engineering Education, 2011.

[Servant2013] Servant, V., The many roads to Problem-Based Learning: A Cross-Disciplinary: Overview of PBL in Asian Institutions, The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL), 2013.

[Shealy2016] Shealy, C. N., Beliefs, Events, and Values Inventory (BEVI) in Chapter 1, Making Sense of Beliefs and Values: Theory, Research, and Practice, Springer, 2016.

[Shien2011] Shien, Y., Jesiek, B. K., Chang, Y., Cultural Orientation and Global Competency: A Comparative Assessment of engineering Students, The 2011 ASEE Annual Conference and Exposition, Vancouver, BC, Canada, June 26-29, 2011.

[Spencer and Spencer1993] Spencer, L. M., Spencer S. M., Competence at Work, Willy, 1993.

[Steinke2007] Steinke, P., Fitch, P., Assessing Service-Learning, Research & Practice in Assessment, Vol.2, Summer 2007.

[Streiner2015] Streiner, S. C., Vila-Parrish, A. R., Warnick, G. M., An Exploratory Study of Global Competencies Considered by Multinational Companies: A Hiring Perspective, International Journal of Engineering Education, 31(5), PP.1239-1254, 2015.

[Streiner2016] Streiner, S. C., Vila-Parrish, A., Lunsford, P., Using Concept Mapping to Investigate Engineering Students' Global Workforce Perceptions, *Online Journal for Global Engineering Education*, 9(1), 2016.

[UNESCO 2015] UNESCO, Global Citizenship Education: topics and learning objectives, Retrieved November 10, 2018, from <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/232993e.pdf>

[Walters2011] Walters, R. C., Sirotiak, T, Assessing the effect of project based learning on leadership abilities and communication skills, The 47th Associated Schools of Construction (ASC) Annual International Conference, Omaha, 6-9 April 2011.

[Warnick2010] Warnick, G. M., Global Competence: Determination of its Importance for Engineers Working in a Global Environment, Dissertation, University of Nebraska–Lincoln, Lincoln, NE, 2010.

[WECC2015] World Engineering Conference and Convention (WECC), Kyoto Declaration, The 5th World Engineering Conference and Convention, December 2, 2015. Retrieved February 20, 2016, from http://www.wecc2015.info/about/pdf/kyoto_declaration.pdf

[White1959] White, R. W., Motivation Reconsidered: The Concept of Competence, *Psychological Review*, 66, pp.297-333, 1959.

[Yamazaki2017] Yamazaki, A. K., Inoue, M., Hasegawa, H., Yoshimura, K., Kimura, M., Matsumura, N. , Development of a List of Can-do Statements for Global Communication in Engineering and its Applications, The 7th World Engineering Education Forum (WEEF), Kuala Lumpur, Malaysia, November 13-16, 2017.

[Yeh2003] Yeh, C. J., Arora, A. K., Multicultural Training and Interdependent and Independent Self-Construal as Predictors of Universal-Diverse Orientation Among School Counselors, *J. Couns. Dev.* 81, 78-73, 2003.

[相川 2012] 相川充, 高本真寛, 杉森伸吉, 古屋真, 個人のチームワーク能力を測定する尺度の開発と妥当性の検討, *社会心理学研究*, 27(3), pp.139-150, March 2012.

[石田 2016] 石田和義, 堀内宏, 孕石泰丈, 古屋信幸, 大内英俊, 学科横断的 PBL ものづくり教育プログラムの開発における教育効果の評価, *工学教育*, 64(4), pp.34-39, 2016.

[井上 2010] 井上雅裕, 長谷川浩志, 発展型プロジェクト演習と連携したシステム工学教育,

工学教育, 58(1), pp.89-94, 2010.

[井上 2013] 井上雅裕, 長谷川浩志, 陳新開, 分野横断教育の体系的カリキュラム構築とその学習成果のアセスメント, 工学教育, 61(2), pp.55-61, 2013.

[井上 2016] 井上雅裕, 長谷川浩志, 間野一則, 吉川修, 山崎敦子, Anak KHANTACHAWANA, グローバル環境でイノベーションを創出するための人材育成プログラムの開発, 工学教育, 64(5), pp.101-108, 2016.

[黄 2011] 黄福涛, コンピテンス教育に関する歴史的・比較的研究, 大学論集, 42, pp.1-18, 2011.

[太田 2016] 太田一樹, 海外市場で現地化に取り組む中小企業の現状と課題～アンケート調査と現地調査を踏まえて～, 経営経済, 51, pp.161-173, 2016.

[太幡 2016] 太幡直也, 大学生のチームワーク能力を向上させるトレーニングの有効性—チームワーク能力の構成要素に着目して—, 教育心理学研究, 64(1), pp.118-130, April 2016.

[織田 2016] 織田佐由子, 長谷川浩志, 山崎敦子, 井上雅裕, 古川修, 間野一則, 多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の開発と学修成果, 工学教育, 64(5), pp.85-91, 2016.

[加藤 2011] 加藤恭子, 日米におけるコンピテンシー概念の生成と混乱, 産業経営プロジェクト報告書, 34(2), pp.1-23, 2011.

[グローバル人材育成推進会議 2011] グローバル人材育成推進会議, グローバル人材育成推進会議 中間まとめ, June 2011, Retrieved May 20, 2018, from https://www.kantei.go.jp/jp/singi/global/110622chukan_matome.pdf

[経産省 2018] 経済産業省貿易経済協力局, 第 51 回 平成 29 年度外資系企業動向調査 (経済産業省) 速報, Retrieved May 18, 2018, from http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/gaisikei/result/result_51/pdf/re2017gaikyo.pdf

[経産省 2006] 経済産業省, 社会人基礎力に関する研究会 中間取りまとめ, 2006. Retrieved August 5, 2016, from <http://www.meti.go.jp/policy/kisoryoku/chukanhon.pdf>

[経団連 2011] 日本経済団体連合会 (経団連), グローバル人材の育成に向けた提言, June 2011, Retrieved May 20, 2018, from <https://www.keidanren.or.jp/policy/2011/062honbun.pdf>

[経団連 2015] 日本経済団体連合会 (経団連), グローバル人材の育成・活用に向けて求め

られる取り組みに関するアンケート結果, 2015. Retrieved April 30, 2017, from <http://www.keidanren.or.jp/policy/2015/028.html>

[小口 1992] 小口泰平, 芝浦工業大学システム工学部一確かな 21 世紀を拓くシンセシス主導の工学教育・研究を目指して一, 日本工業教育協会誌, 40(5), 1992.

[さいたま市 2014] さいたま市都市戦略本部/都市経営戦略部, さいたま市と大学コンソーシアムさいたまとの連携について, 2014. Retrieved February 20, 2016, from <http://www.city.saitama.jp/006/007/002/012/002/001/p006220.html>

[ジェトロ 2018] 日本貿易振興機構 海外調査部, 2017 年度 日本企業の海外事業展開に関するアンケート調査 (ジェトロ海外ビジネス調査) 結果概要, Retrieved May 18, 2018, from https://www.jetro.go.jp/ext_images/_News/releases/2018/5f964b3f8b81717b/1.pdf

[私大連 2018] 日本私立大学連盟, 小特集 海外留学体験の効果測定に対する取り組み ー海外短期派遣プログラムを中心にー, 大学時報, 380, pp.72-95, 2018.

[千葉大学 2016] 千葉大学, 文部科学省 平成 27 年度「理工系プロフェッショナル教育推進委託事業」工学分野における理工系人材育成の在り方に関する調査研究報告書, March 2016, Retrieved August 5, 2016, from http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2016/06/17/1372465_01.pdf

[徳永 2011] 徳永保, 平成 23 年度国立教育政策研究所プロジェクト研究 大学におけるグローバル人材育成に関する調査研究報告書, August 2011, Retrieved May 20, 2018, from https://www.nier.go.jp/05_kenkyu_seika/pdf-report/h23/23-5-01-report.pdf

[永井 2012] 永井裕久, 日本企業におけるグローバル人材育成システムの構築に向けて, 日本労働研究雑誌, 623, pp.17-28, 2012.

[西 2017] 西あゆみ, 加藤真紀, 複数の学術領域におけるコンピテンス概念把握の試み, Working Paper Series, WP2017-01, 一橋大学森有礼高等教育国際流動化センター, 2017.

[西谷 2016] 西谷元, 丸山文裕, 相田美砂子, 渡邊聡, 丸山恭司, 戴容秦思, 中野登志美, 渡邊恵, スーパーグローバル大学創成支援事業による 広島大学の教育力・研究力強化 ー客観的指標に基づく国際水準の達成ー, 広島大学高等教育研究開発センター, 高等教育研究叢書, 137, 2016.

[長谷川 2013a] 長谷川浩志, 井上雅裕, 間野一則, 古川修, 山崎敦子, 橘雅彦, システム思考

の工学に基づいた国際+世代+領域間混成による Global Project Based Learning, 平成 25 年度 工学教育研究講演会, August 30, 2013.

[長谷川 2013b] 長谷川浩志, 井上雅裕, 渡部英二, 吉川倫子, システム思考の工学による領域横断型大学院教育プログラムの開発, 工学教育, 61(5), pp.59-67, 2013.

[福島県 2015] 福島県企画調整部統計課, 福島県の推計人口 (福島県現住人口調査月報), September 29, 2015.

[古川 2016] 古川修, 長谷川浩志, 山崎敦子, 井上雅裕, 間野一則, 産学・地域連携 PBL による実学教育の試み, 工学教育, 64(3), pp.35-40, 2016.

[松下 2010] 松下佳代, 「新しい能力」は教育を変えるか: 学力・リテラシー・コンピテンシー, ミネルヴァ書房, 2010.

[丸山 2014] 丸山智子, 井上雅裕, シミュレータの疑似体験と PBL での実体験とを結びつけるリーダーシップ教育とその評価, 工学教育, 62(6), pp.75-80, 2014.

[山崎 2014] 山崎敦子, 村上嘉代子, 井上雅裕, 長谷川浩志, 田丸 敦之, 松村直樹, 工学における外国語コミュニケーション力測定のための Cando リスト試作と評価, 平成 26 年度工学教育研究講演会, August 29, 2014.

[山崎 2016] 山崎敦子, 松村直樹, 長谷川浩志, 井上雅裕, 村上嘉代子, CEFR に準拠した工学におけるグローバル・コミュニケーション Can-Do List の開発, 工学教育, 64(5), pp.128-135, 2016.

[山崎 2018] 山崎敦子, 織田佐由子, 井上雅裕, 技術系グローバル人材に求められるコンピテンシーとリーダーシップ, 日本リーダーシップ学会論文集, 1, pp.9-15, January 2018.

[リアセック] 株式会社リアセック, PROG (Progress Report On Generic Skills), Retrieved February 20, 2016, from http://www.riasec.co.jp/prog_hp/

本研究に関する筆者発表論文等

*博士論文業績対象

査読論文

- [1]* 織田佐由子, 長谷川浩志, 山崎敦子, 井上雅裕, 古川修, 間野一則, 多国籍・多分野・産学地域連携 PBL の開発と学修成果, 工学教育 (J. of JSEE), Vol.64, No.5, pp.85-91, September 2016. (第 12 回 関東工学教育協会賞 論文・論説賞 受賞)
- [2]* 織田佐由子, 長谷川浩志, 山崎敦子, 井上雅裕, 古川修, 間野一則, 多国籍、多分野学生の PBL におけるグローバルチームワーク能力の評価分析, 工学教育 (J. of JSEE), Vol.65, No.1, pp.27-31, January 2017.
- [3]* 山崎敦子, 織田佐由子, 井上雅裕, 技術系グローバル人材に求められるコンピテシーとリーダーシップ, 日本リーダーシップ学会論文集, 第 1 号, pp.9-15, January 2018.
- [4]* 織田佐由子, 山崎敦子, 井上雅裕, 技術系人材に求められるグローバル・コンピテシーの変遷と日米比較, グローバル人材育成教育研究, 第 6 巻第 1 号, pp.11-22, September 2018.
- [5] 山崎敦子, 椋平淳, 織田佐由子, 井上雅裕, 長谷川浩志, 間野一則, Can-Do リストを用いた工学系グローバル・コミュニケーションのアセスメントと調査, 工学教育 (J. of JSEE), Vol.67, No.1, pp.34-41, January 2019.

国際会議発表

- [1]* Sayoko Oda, Atsuko K. Yamazaki, Masahiro Inoue, Assessment of Global Competency in Engineering Students in Multicultural and Multidisciplinary Project Based Learning Course, The 7th World Engineering Education Forum (WEEF), Kuala Lumpur, November 14-16, 2017.

- [2]* Sayoko Oda, Atsuko K. Yamazaki, Masahiro Inoue, A COMPARATIVE STUDY ON PERCEPTIONS OF CULTURAL DIVERSITY IN ENGINEERING STUDENTS, 10th annual International Conference on Education and New Learning Technologies (EduLearn), IATED, Palma de Mallorca, July 2-4, 2018.

その他口頭発表

- [1] Sayoko Oda, Hiroshi Hasegawa, Atsuko K. Yamazaki, Masahiro Inoue, Yoshimi Furukawa, Kazunori Mano, Program Design on Global Project Based Learning for Multicultural and Multidisciplinary Engineering Students in Collaboration with Local Communities, The 10th SEATUC Symposium, Tokyo, 22-24 February 2016.
- [2] 井上雅裕, 織田佐由子, 産学・地域・国際連携のプロジェクト・ベース・ラーニングによる人材育成, PMI 日本フォーラム, 東京, July 9, 2017.
- [3] 織田佐由子, 山崎敦子, 井上雅裕, 工学教育におけるグローバルコンピテンシーの定義およびアセスメントに関する研究動向, 日本工学教育協会 第 65 回年次大会 工学教育研究講演会, 東京, August 29-31, 2017.
- [4] Sayoko Oda, Atsuko K. Yamazaki, Masahiro Inoue, A Review of Previous Studies on Definition and Assessment of Global Competency in Engineering Education, IEEE Professional Communication Society Japan Chapter Annual Conference, Saitama, December 2, 2017.
- [5] Sayoko Oda, Atsuko K. Yamazaki, Masahiro Inoue, A Comparative Study on Attitudes toward Cultural Diversity among Engineering Students, IEEE Professional Communication Society Japan Chapter Annual Conference, Tokyo, July 7, 2018.

理工系学生のグローバルコンピテンシーに関する調査

芝浦工業大学大学院理工学研究科博士課程 織田佐由子

email: nb17004@shibaura-it.ac.jp

調査について：本調査は理工系専攻学生のグローバルコンピテンシー（国際業務や異文化に対応する力）を調査するものです。企業で国際業務に従事しているエンジニアや管理職へも同様の調査を実施し、その結果を比較することで、工学教育に求められるプログラムを検討するために利用されます。

回答について：回答は10分程で終了します。無記名でお答えください。各設問に対し、現時点の状況や考えに最も近いものを選んでください。

調査結果の公表について：本調査の結果は統計処理を行い、学会誌および博士論文にて発表される予定です。回答者が特定されることはありません。

*すでに他の授業等でこの調査に回答された方は、本用紙には何も記入せずに返却してください。

1. 国際業務に携わるエンジニアの能力について

以下の能力・知識・経験等をあなた自身が持っていると思えますか。1～5のいずれかを○で囲んで回答してください。

	思わない	どちらかといえば 思わない	どちらとも いえない	どちらかといえば 思う	思う
1.1 高い学業成績	1	2	3	4	5
1.2 グローバルな視点 (自己を確立し、自国の文化規範を理解しつつ、それらが世界の一部分であると認識できる(相対化できる))	1	2	3	4	5
1.3 数学・科学・工学の知識を応用する力	1	2	3	4	5
1.4 異なる文化を評価し、理解する力 (異なる文化や国籍の人々と協力することができ、多様な文化やものの見方、進め方を認識して評価・理解するとともに、それらへ適応できる)	1	2	3	4	5
1.5 実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力	1	2	3	4	5
1.6 世界全体の動きや各地の情勢に関する知識 (世界的な変化の流れやその意味合いを理解し、全体および個々の比較の観点から知識を示すことができる)	1	2	3	4	5
1.7 経済、環境、社会、政治、倫理、健康、安全、製造可能性、持続性といった現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力	1	2	3	4	5
1.8 文化の違いを超えて伝え合う力 (異文化に属する人々を理解して関わり合い、相互依存関係が深まる世界における言語・非言語コミュニケーションの重要性を認識できる)	1	2	3	4	5
1.9 外国語によるコミュニケーション力 (外国語で会話・文書によるコミュニケーションが図れる)	1	2	3	4	5
1.10 工学的な課題を特定、整理し、解決する力	1	2	3	4	5
1.11 国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力 (国際的な環境でのビジネス、法律、技術のあり方や、それらの関連性を理解できる)	1	2	3	4	5
1.12 技術や技能、最新の工学的手法を用いる力	1	2	3	4	5
1.13 国際的な環境で生活し、仕事にとりくむ力 (国際的な環境のなかで効率的に暮らし、働くことができる)	1	2	3	4	5
1.14 国際的なチームのなかで働く力 (文化や言語、価値観や行動・思考様式が異なる人々と共に働き、プロとして貢献できる)	1	2	3	4	5
1.15 国際関連業務の経験	1	2	3	4	5

2. 多様性への対応について

以下の記述に対する自分自身の考えや行動について、1～6のいずれかを○で囲んで回答してください。
回答に良い・悪い、正解・不正解はありませんので、率直な考えをお答えください。

【用語の定義】

「文化」とは、社会集団が有する信条、価値観、伝統、行動様式、言語を指します。社会集団は同じ人種、民族、信仰等により形成されます。
「人種」とは、共通した身体的または遺伝的特徴を有する人々の集団を指します（白人、黒人、アメリカンインディアン等）。
「民族」とは、固有の文化伝統（習慣、信条、言語等）を共有する社会集団を指します。例えば、同じ人種（白人）でも異なる民族集団（アイルランド系アメリカ人、イタリア系アメリカ人等）に属するといったケースがあります。
「国」とは、政治的に定められた集団を指し、その集団の構成員は同一の政府に属します（フランス、エチオピア、アメリカ合衆国等）。異なる人種（白人、黒人、アジア人）や民族（イタリア人、日本人）も同じ国に所属する場合があります（アメリカ合衆国等）。

		まったく あてはまらない	あてはまらない	やや あてはまらない	やや あてはまる	あてはまる	かなり あてはまる
2.1	外国人と知り合える団体・組織に参加したいと思う	1	2	3	4	5	6
2.2	障がいを持った人々は、他からは学べないことを教えてくれる	1	2	3	4	5	6
2.3	文化が異なる人と知り合う際は、たいてい不安を伴う	1	2	3	4	5	6
2.4	留学生と一緒に夕食に行きたい	1	2	3	4	5	6
2.5	相手のことを十分に理解するためには、自分との共通点や相違点を明らかにする必要がある	1	2	3	4	5	6
2.6	自分と同じ文化を持つ人と一緒にいるときだけ安心できる	1	2	3	4	5	6
2.7	海外ドラマをよく見る	1	2	3	4	5	6
2.8	相手と自分の違いを知ることで、友情が大きく育まれる	1	2	3	4	5	6
2.9	異文化出身の人と親しく接するのは、かなりしんどい	1	2	3	4	5	6
2.10	世界のさまざまな文化について学ぶことに興味がある	1	2	3	4	5	6
2.11	誰かと知り合う際は、自分との違いと共通点の両方を知りたい	1	2	3	4	5	6
2.12	たいていの物事において友人と自分の意見が一致することはとても重要である	1	2	3	4	5	6
2.13	自分と違う文化的背景を持つ人々と知り合うようなイベントに参加する	1	2	3	4	5	6
2.14	他の人の経験を知るとは、自分の問題を整理するのに役立つ	1	2	3	4	5	6
2.15	自分と異なる文化を持つ人によくイライラさせられる	1	2	3	4	5	6

◆ 裏面も回答をお願いします ◆

3. 回答者の属性について

以下の項目について、当てはまる数字を○で囲んで回答してください。
記述回答の場合は、□のなかに数字や文字を記入してください。

3.1 性別 1. 男 2. 女

3.2 年齢 歳

3.3 学年 1. 学部1年生 2. 学部2年生 3. 学部3年生
4. 学部4年生 5. 修士学生 6. 博士学生
7. その他

3.4 専攻分野 1. 電気・電子工学 2. 情報・通信工学 3. 機械工学
4. 建築・都市計画 5. 化学 6. 生命工学
7. 生物学 8. 数学 9. その他

3.5 国際的な経験（複数選択可）

	経験の有無	経験がある場合の回数	経験がある場合の期間 (複数回ある場合は最も長いもの)
観光	1. ある 2. ない	回	1. 1週間未満 2. 1週間以上～2週間未満 3. 2週間以上～1ヶ月未満 4. 1ヶ月以上
海外ボランティア	1. ある 2. ない	回	1. 1週間未満 2. 1週間以上～2週間未満 3. 2週間以上～1ヶ月未満 4. 1ヶ月以上
海外インターンシップ（企業等での就業体験）	1. ある 2. ない	回	1. 2週間未満 2. 2週間以上～1ヶ月未満 3. 1ヶ月以上～3ヶ月未満 4. 3ヶ月以上
留学（語学研修、PBL、研究インターン含む）	1. ある 2. ない	回	1. 1ヶ月未満 2. 1ヶ月以上～6ヶ月未満 3. 6ヶ月以上～1年未満 4. 1年以上
海外駐在員の家族として滞在	1. ある 2. ない	回	1. 6ヶ月未満 2. 6ヶ月以上～1年未満 3. 1年以上～3年未満 4. 3年以上
国内での国際交流（受入型PBL、国際交流サークル、国際学生寮等）	1. ある 2. ない	回	1. 2週間未満 2. 2週間以上～1ヶ月未満 3. 1ヶ月以上～6ヶ月未満 4. 6ヶ月以上
その他 <input type="text"/>		回	<input type="text"/> 週間/ヶ月/年 (○で囲む)

3.6 語学力

英語 1. 初級 2. 中級（日常会話） 3. 上級（ホートやプレゼン） 4. 母国語レベル

TOEIC 点

その他の言語 1. 初級 2. 中級（日常会話） 3. 上級（ホートやプレゼン） 4. 母国語レベル

語

◆ご協力ありがとうございました◆

もしこの調査や国際経験、異文化交流等についてご意見・ご感想がありましたら、ぜひお聞かせください。

理工系人材のグローバルコンピテンシーに関する調査

調査について：本調査は、理工系人材のグローバルコンピテンシー（国際業務や異文化に対応する力）の育成に関する研究の一環として実施されます。国際業務に携わる技術者や管理職の方々の認識を調査することでコンピテンシーの目標設定を行い、大学に求められる教育プログラムの改善を検討します。

回答について：回答は10分程度で終了します。無記名でお答えください。各設問に対し、現時点の状況や考えに最も近いものを選んでください。

調査結果の公表について：本調査結果は統計処理を行い、学会誌および博士論文にて発表される予定です。回答者が特定されることはありません。

【お問い合わせ先】

芝浦工業大学 大学院理工学研究科 博士課程 織田佐由子 (email: nb17004@shibaura-it.ac.jp)

指導教員：芝浦工業大学 システム理工学部 教授 井上雅裕、同工学部 教授 山崎敦子

1. 国際業務に携わるエンジニアの能力について

課長職以上の方：日本人理工系学生の採用において以下の項目は重要だと思いますか。

それ以外の方：以下の項目をあなた自身が有していると思いますか。

*下記1.1～1.15は、G. M. Warnick, "Global Competence: Determination of its Importance for Engineers Working in a Global Environment," Dissertation, Brigham Young University, 2010 における調査項目について著者の許可を得て一部変更の上和訳したものです。

		思わない	どちらかといえば 思わない	どちらとも いえない	どちらかといえば 思う	思う
1.1	高い学業成績	1	2	3	4	5
1.2	グローバルな視点 (自己を確立し、自国の文化規範を理解しつつ、それらが世界の一部分であると認識できる (相対化できる))	1	2	3	4	5
1.3	数学・科学・工学の知識を応用する力	1	2	3	4	5
1.4	異なる文化を評価し、理解する力 (異なる文化や国籍の人々と協力することができ、多様な文化やものの見方、進め方を認識して評価・理解するとともに、それらへ適応できる)	1	2	3	4	5
1.5	実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力	1	2	3	4	5
1.6	世界全体の動きや各地の情勢に関する知識 (世界的な変化の流れやその意味合いを理解し、全体および個々の比較の観点から知識を示すことができる)	1	2	3	4	5
1.7	経済、環境、社会、政治、倫理、健康、安全、製造可能性、持続性といった現実的な制約を踏まえ、ニーズに合ったシステムをデザインする力	1	2	3	4	5
1.8	文化の違いを超えて伝え合う力 (異文化に属する人々を理解して関わり合い、相互依存関係が深まる世界における言語・非言語コミュニケーションの重要性を認識できる)	1	2	3	4	5
1.9	外国語によるコミュニケーション力 (外国語で会話・文書によるコミュニケーションが図れる)	1	2	3	4	5
1.10	工学的な課題を特定、整理し、解決する力	1	2	3	4	5
1.11	国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力 (国際的な環境でのビジネス、法律、技術のあり方や、それらの関連性を理解できる)	1	2	3	4	5
1.12	技術や技能、最新の工学的手法を用いる力	1	2	3	4	5
1.13	国際的な環境で生活し、仕事にとりくむ力 (国際的な環境のなかで効率的に暮らし、働くことができる)	1	2	3	4	5
1.14	国際的なチームのなかで働く力 (文化や言語、価値観や行動・思考模式が異なる人々と共に働き、プロとして貢献できる)	1	2	3	4	5
1.15	国際関連業務の経験	1	2	3	4	5

2. 多様性への対応について

以下の記述に対する自分自身の考えや行動について、1～6のいずれかを○で囲んで回答してください。

回答に良い・悪い、正解・不正解はありませんので、率直な考えをお答えください。

【用語の定義】

「文化」とは、社会集団が有する信条、価値観、伝統、行動様式、言語を指します。社会集団は同じ人種、民族、信仰等により形成されます。
「人種」とは、共通した身体的または遺伝的特徴を有する人々の集団を指します（白人、黒人、アメリカンインディアン等）。
「民族」とは、固有の文化伝統（習慣、信条、言語等）を共有する社会集団を指します。例えば、同じ人種（白人）でも異なる民族集団（アイルランド系アメリカ人、イタリア系アメリカ人等）に属するといったケースがあります。
「国」とは、政治的に定められた集団を指し、その集団の構成員は同一の政府に属します（フランス、エチオピア、アメリカ合衆国等）。異なる人種（白人、黒人、アジア人）や民族（イタリア人、日本人）も同じ国に所属する場合があります（アメリカ合衆国等）。

*下記2.1～2.15は、J. Fuertes, M. Miville, J. Mohr, W. Sedlacek, D. Gretchen, "Factor Structure and Short Form of the Miville-Guzman Universality-Diversity Scale," Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 2000, 33(3), pp.157-170 における調査項目について著者の許可を得て一部変更の上和訳したものです。

		まったく あてはまらない	あてはまらない	やや あてはまらない	やや あてはまる	あてはまる	かなり あてはまる
2.1	外国人と知り合える団体・組織に参加したいと思う	1	2	3	4	5	6
2.2	障がいを持った人々は、他からは学べないことを教えてくれる	1	2	3	4	5	6
2.3	文化が異なる人と知り合う際は、たいてい不安を伴う	1	2	3	4	5	6
2.4	外国人の同僚と一緒に夕食に行きたい	1	2	3	4	5	6
2.5	相手のことを十分に理解するためには、自分との共通点や相違点を明らかにする必要がある	1	2	3	4	5	6
2.6	自分と同じ文化を持つ人と一緒にいるときだけ安心できる	1	2	3	4	5	6
2.7	海外ドラマをよく見る	1	2	3	4	5	6
2.8	相手と自分の違いを知ることで、友情が大きく育まれる	1	2	3	4	5	6
2.9	異文化出身の人と親しく接するのは、かなりしんどい	1	2	3	4	5	6
2.10	世界のさまざまな文化について学ぶことに興味がある	1	2	3	4	5	6
2.11	誰かと知り合う際は、自分との違いと共通点の両方を知りたい	1	2	3	4	5	6
2.12	たいていの物事において友人と自分の意見が一致することはとても重要である	1	2	3	4	5	6
2.13	自分と違う文化的背景を持つ人々と知り合うようなイベントに参加する	1	2	3	4	5	6
2.14	他の人の経験を知ることは、自分の問題を整理するのに役立つ	1	2	3	4	5	6
2.15	自分と異なる文化を持つ人によくイライラさせられる	1	2	3	4	5	6

◆ 裏面も回答をお願いします ◆

3. 回答者の属性について

以下の項目について、当てはまる数字を○で囲んで回答してください。
記述回答の場合は、□のなかに数字や文字を記入してください。

3.1 性別

1. 男 2. 女

3.2 年齢

 歳

3.3 職位

1. 社長/事業主 CEO/President/Owner 2. 副社長 Vice President
3. 部長 General Manager/Director 4. 次長 Deputy/Assistant General Manager
5. 課長/室長 Manager 6. 係長 Section Chief/Section Head/Unit Head
7. 主任 Supervisor/Chief/Head 8. 一般社員 Staff
9. 契約社員/嘱託社員/派遣社員/臨時社員 Contract/Temporary staff
10. その他

3.4 所属先の業種

1. 農林水産業 2. 鉱業 3. 建設業 4. 製造業 5. 電気・ガス・熱供給・水道業
6. 情報通信業 7. 運輸業、郵便業 8. 卸売業、小売業 9. 金融業、保険業 10. 不動産業、物品賃貸業
11. 学術研究、専門・技術サービス業 12. 宿泊業、飲食店 13. 生活関連サービス業、娯楽業
14. 教育学習支援業 15. 医療、福祉 16. 公務（他に分類されるものを除く）
17. その他

3.5 所属先の従業員数

（日本国内・海外拠点
すべて含む）

1. 50人未満 2. 50～99人 3. 100～499人
4. 500～999人 5. 1,000～4,999人 6. 5,000～9,999人
7. 10,000人以上

3.6 国際業務等の経験

（複数回答可）

1. 日本国内で海外との取引・交渉・連絡調整等の経験がある
2. 海外出張の経験がある
3. 海外駐在の経験がある/海外駐在中である
4. 国際業務に従事していないが、学生時代に海外留学（語学研修含む）の経験がある
5. 国際業務、海外留学の経験はない
6. その他

3.7 語学力①（英語）

1. 日常会話レベル 2. ビジネスレベル 3. 母国語レベル

3.8 語学力②

（英語以外の外国語）

1. 日常会話レベル 2. ビジネスレベル 3. 母国語レベル

本調査や大学における理工系人材の育成についてご意見やご感想がありましたら、ぜひお聞かせください。

理工系人材のグローバルコンピテンシーに関する調査

調査について：本調査は、理工系人材のグローバルコンピテンシー（国際業務や異文化に対応する力）の育成に関する研究の一環として実施されます。国際業務に携わる理工系人材を指導・監督する管理職の方々が重要とみなす能力を調査し、学生の状況と比較することで、大学における工学教育プログラムの改善を検討します。

回答について：回答は5分程度で終了します。無記名でお答えください。各設問に対し、現時点の状況や考えに最も近いものを選んでください。

調査結果の公表について：本調査結果は統計処理を行い、学会誌および博士論文にて発表される予定です。回答者が特定されることはありません。

【お問い合わせ先】

芝浦工業大学 大学院理工学研究科 博士課程 織田佐由子 (email: nb17004@shibaura-it.ac.jp)

指導教員：芝浦工業大学 システム理工学部 教授 井上雅裕、同工学部 教授 山崎敦子

1. 国際業務に携わるエンジニアの能力について

日本人理工系学生の採用において以下の項目は重要だと思いますか。あてはまる回答をひとつお選びください。

* 下記1.1～1.15は、G. M. Warnick, "Global Competence: Determination of its Importance for Engineers Working in a Global Environment," Dissertation, Brigham Young University, 2010 における調査項目について著者の許可を得て一部変更の上和訳したものです。

		思わない	どちらかといえば 思わない	どちらとも いえない	どちらかといえば 思う	思う
1.1	高い学業成績	1	2	3	4	5
1.2	グローバルな視点 (自己を確立し、自国の文化規範を理解しつつ、それらが世界の一部分であると認識できる(相対化できる))	1	2	3	4	5
1.3	数学・科学・工学の知識を応用する力	1	2	3	4	5
1.4	異なる文化を評価し、理解する力 (異なる文化や国籍の人々と協力することができ、多様な文化やものの見方、進め方を認識して評価・理解するとともに、それらへ適応できる)	1	2	3	4	5
1.5	実験を計画・実施し、データを分析・解釈する力	1	2	3	4	5
1.6	世界全体の動きや各地の情勢に関する知識 (世界的な変化の流れやその意味合いを理解し、全体および個々の比較の観点から知識を示すことができる)	1	2	3	4	5
1.7	経済、環境、社会、政治、倫理、健康、安全、製造可能性、持続性といった現実的な制約を踏まえたうえでニーズに合ったシステムをデザインする力	1	2	3	4	5
1.8	文化の違いを超えて伝え合う力 (異文化に属する人々を理解して関わり合い、相互依存関係が深まる世界における言語・非言語コミュニケーションの重要性を認識できる)	1	2	3	4	5
1.9	外国語によるコミュニケーション力 (外国語で会話・文書によるコミュニケーションが図れる)	1	2	3	4	5
1.10	工学的な課題を特定、整理し、解決する力	1	2	3	4	5
1.11	国際的なビジネス、法律、技術の状況を理解する力 (国際的な環境でのビジネス、法律、技術のあり方や、それらの関連性を理解できる)	1	2	3	4	5
1.12	技術や技能、最新の工学的手法を用いる力	1	2	3	4	5
1.13	国際的な環境で生活し、仕事にとりくむ力 (国際的な環境のなかで効率的に暮らし、働くことができる)	1	2	3	4	5
1.14	国際的なチームのなかで働く力 (文化や言語、価値観や行動・思考様式が異なる人々と共に働き、プロとして貢献できる)	1	2	3	4	5
1.15	国際関連業務の経験	1	2	3	4	5

2 回答者の属性について

以下の項目について、当てはまる数字を○で囲んで回答してください。
記述回答の場合は、□のなかに数字や文字を記入してください。

- 2.1 性別 1. 男 2. 女
- 2.2 年齢 1. 30歳未満 2. 30～39歳 3. 40～49歳 4. 50歳以上
- 2.3 職位 1. 社長/事業主 CEO/President/Owner 2. 副社長 Vice President
 3. 部長 General Manager/Director 4. 次長 Deputy/Assistant General Manager
 5. 課長/室長 Manager 6. その他
- 2.4 所属先の業種 1. 農林水産業 2. 鉱業 3. 建設業 4. 製造業 5. 電気・ガス・熱供給・水道業
 6. 情報通信業 7. 運輸業、郵便業 8. 卸売業、小売業 9. 金融業、保険業 10. 不動産業、物品賃貸業
 11. 学術研究、専門・技術サービス業 12. 宿泊業、飲食店 13. 生活関連サービス業、娯楽業
 14. 教育学習支援業 15. 医療、福祉 16. 公務（他に分類されるものを除く）
 17. その他
- 2.5 所属先の従業員数 1. 50人未満 2. 50～99人 3. 100～499人
 (日本国内・海外拠点 4. 500～999人 5. 1,000～4,999人 6. 5,000～9,999人
 すべて含む) 7. 10,000人以上

3 本調査や大学における理工系人材の育成についてご意見やご感想がありましたら、ぜひお聞かせください。

◆ご協力ありがとうございました◆

企業等インタビュー記録 (1)

日 時：2017年8月14日 (月)

場 所：神奈川県内

面会者：技術コンサルティング会社 プロジェクトマネージャー A氏 (男性)

同 技術士 B氏 (女性)

1. 理工系グローバル人材に求める能力、態度、経験

(1) 語学力

人事から入社試験への英語テスト導入の検討依頼があったが、採用時の英語力は必要最低限あれば十分で、より重視すべきは母国語で論理的な文章が書けること。外国語能力が母国語能力を上回ることはない。英語テストの上位者が必ずしも論理的な思考に優れているとは限らず、TOEIC と仕事で使える英語は違う。よい発音でペラペラと英語を話せることより重みのある論理的な説明ができることが重要 (東南アジアの人は英語を流暢に話せても文章力が低い場合が多い)。世界のさまざまな英語に対応できることが大切。採用時の英語テストは導入せず、日本語による小論文を多く課して能力を測り、選考や部門配属を行っている。入社後の TOEIC 受験は意識向上という意味で人事から推奨されているが、グローバル=英語一辺倒は誤り。多くの日本企業で、グローバルの意味を自分で考えずに、英語教育に重きを置きすぎていると感じる。

(2) 管理能力

プロジェクトマネジメントのスキルは必須。自分の専門だけに閉じこもり、部品として働くのはダメ。顧客とのやりとりを通じてニーズを把握し、解決策を提案できることが重要。友好的なコミュニケーションを形成できることが求められる。

(3) 異文化対応

アンケート項目でいえば 4 (異なる文化を評価し、理解する力) と 8 (文化の違いを超えて伝え合う力) は優先順位が高い。相手国や人々を尊敬する、見下さない態度は海外で仕事をする上で必須。途上国という気安さからか現地ではカジュアルすぎる服装でビジネスをする日本人も時々見られる (特にサービス業)。相手の商習慣を理解・尊重し (東南アジアは日本よりもドレスコードが厳しいこともある)、TPO に応じた服装をするべき。14 (国際的なチームのなかで働く力) については、社内に外国人がいる環境をつくることでコミュニケーションや理解力が鍛えられるのではないかと。国内のグローバル化は着実に進んでいる。ただし、2 (グローバルな視点) や 6 (世界全体の動きや各地の情勢に関する知識) は採用時の優先順位としては必ずしも高くない。入社後に養うことも可能と思われる。

(4) 技術力

職種や相手国の発展段階に応じて求められる技術力は異なる。メーカーの開発部門等では 12（技術や技能、最新の工学的手法を用いる力）は必須かもしれないが、ODA プロジェクトでは相手国に導入可能な適正技術を見極め、いかに定着させるかという視点がより重要になってくる。

(5) その他

海外拠点で働く上で必要なのは精神的なタフさ。経営責任と異文化対応の両方が課される。

また、外国に行くことを全く怖がらない人間というのも企業にとっては困る。怖がらない理由が無神経さであることが多いため。外国の危険性を十分理解してもらいたい一方で、それにより萎縮しすぎるのも困るので、さじ加減が難しい。

2. 社内教育

(1) 文章構成力

課題解決の提案書として、A4 サイズ 1 枚で顧客に説明ができるよう訓練をし、文章構成力や論理展開力をつけさせている（OJT で入社後 2-3 年間）。もともと官公庁の案件が多かったことから、官僚が作成する議員ブリーフィング資料（B5 サイズ 2 枚、ダブルスペース）を手本にし、専門外の人にもわかりやすい構成および説明であることを求めている。ただし近年は新人に文章指導をする年配社員が少なくなってきており、課題となっている。

(2) 管理能力

入社後しばらくは与えられた仕事をこなすことから始まるが、顧客への提案・説明は先輩社員に同行しながら学び、徐々にその役割を移管する。役割が与えられる・必要に迫られることで、専門外の知識を獲得する機会となる。業務主任（チームリーダー）は顧客対応、業務調整、経理、庶務といったあらゆる業務に対応できるようにならなくてはならない。

(3) 異文化対応

相手国の習慣や政治経済状況について派遣前に研修を実施している。

3. 日米の違い

(1) 大学・大学院教育

日本の理工系大学・大学院では研究室の教員から学生に研究テーマを与えられるかたちが一般的となっている（研究室全体のプロジェクトの一端を担うという発想）。一方、米国ではテーマ設定を学生自身が行うため、先行研究や社会課題を徹底的に調査して研究の意義や位置づけを確立するところから始まる（修士論文では problem statement を committee に何度も提出して審査を受けた）。米国の大学院生は修了後に企業等で幹部候補となるため実務に直結する知識や技術を修得する機会

が多く設けられている。

ワシントン大学工学部には Technical Japanese Program というコースがあり、技術的な分野で対日ビジネスに携わることを希望する学生に対し、日本の商習慣等を踏まえた日本語を教えている。

(<https://itconnect.uw.edu/learn/stories/profiles/masashi-kato-enhancing-language-learning/>)

(2) プロジェクトマネジメント

日本では担当業務の範囲が曖昧な一方、米国では job description がはっきりしているため、担当者の視野が自らの担当部分に限定され、上流・下流への配慮が欠ける傾向が見られる。また、担当者の入れ替えも頻繁であり、プロジェクト全体のマネジメントが非常に重要。

また、プロジェクトを PC のスクリーン上で管理することが一般的で（プロジェクトを担当部分に切り取ってしまう背景としてこれもひとつの要因となっているかもしれない）、日本のように紙媒体による管理はほとんど行われていない。ただし全体の把握やステークホルダー間の議論、情報共有といった点では紙による管理にも優位性があり、部分的には日本型の方が有効に働くこともある。

4. 日本の工学教育に期待すること

- (1) 文章構成力、論理展開力の強化（まずは日本語）
- (2) 分野横断型のプロジェクト経験
- (3) 課題設定の訓練、そのための調査スキル修得
- (4) 女子学生のキャリア支援（ワークライフバランス、選択肢の多様化に向けた働きかけ）

以上

企業等インタビュー記録 (2)

日 時 : 2017年9月5日 (火)

場 所 : 東京都内

面会者 : 技術リサーチ, ビジネス開発 米国拠点代表者 C氏

理工系グローバル人材に求める能力、態度、経験

(1) 海外へ派遣する人材に求めるもの

所属先企業は海外の工場で生産管理を行うというものではなく、人と人、技術とビジネスをつなぐものであり、英語力・成績・専門性よりも積極性や行動力が重要。完全にアウェイな環境でも臆さず、自ら動いてネットワークを築き、ビジネスにつながりそうなスタートアップを見つけなくてはいけない。コミュニケーション力の前に、まずコミュニケーションの相手を探せる力。

他企業の海外駐在員を見ても、英語ができてオフィスでじっとしているのが好きな人よりも、英語が苦手でも積極的に行動できる人が成功している。英語力だけを基準にして派遣するのはNG。

ある程度の英語力があれば、外国の人々と接するなかで伸びてくる。国際関連の知識は必要に迫られれば身につく。専門技術に関する知識は、深さよりも広さが求められる。社会への関心や専門分野へのアンテナ(専門家はどこにいるか)は、海外の環境に入れて鍛えることができる。

また、日本側の状況を適切に把握し、海外で得たものを受け止めてくれるキーパーソンを見つけてつなげることが重要。メールを投げて終わりではなく、関心を持ちそうな人に直接会う姿勢が求められる。

(2) 社内の人材育成

営業トップの言葉「トリプル A (足、汗、頭)」が社員のモットー。①現場に行き、②お客様と一緒に汗をかき、③頭を使うのは最後。大卒者は動く前に頭で考える傾向があるが、大切なのはまず動くこと、経験すること。「三大現 (現場、現物、現実)」の重要性もよく説かれる。

海外展開を進めているため、帰国子女など英語力の高い人材を重点的に採用する傾向にあるが、最も重視されるのは元気のよさ。海外へ派遣されるのは社員のなかでも行動力のある者が選ばれる。

(3) 今後の人材育成について

高度成長期の日本人は海外にどんどん行って自社製品を売り込んできた。現在は国内にいても豊かでアグレッシブさが不足している。海外に放り出して危機意識を持たせるのが有効。途上国のハングリーさと、シリコンバレーのような最先端の場所での熾烈な競争や最先端の技術の両方を肌で感じて理解するのが大切。情報が集まる場所に行ってそれを獲得する姿勢が必要。

課題を与えてゼロからやらせる、経験から学ぶ PBL のような教育を大学が進めるのはよいこと。

(4) その他

米国の組織ではデータや数字に基づく意思決定が原則。グローバルコンピテンシーの重要度をアンケートで数値化するといった発想も、そうした背景があるのではないか。日本社会における意思決定は必ずしも数字だけでなく、その他の要因が多く関わってくる。

以上

企業等インタビュー記録 (3)

日 時 : 2017年9月15日 (金)

場 所 : プノンペン市内

面会者 : 商社 現地拠点代表者 D氏

(1) 新卒採用時に重視するもの

- ▶ 新卒は毎年120~150人採用, うち理系は2~3割 (専門をそのまま仕事に使うケース少ない).
- ▶ 採用のポイントは積極性, 自信, 言葉によるコミュニケーション.

(2) 海外へ派遣する人材に求めるもの

- ▶ 30~40年前は商社が日本企業の海外進出をサポートしていた. 現在は個々の企業が力を付けており, 商社の役割も変化している.
- ▶ 英語以上に社交性, ビジネスを理解していることが重要. ペラペラ話すことよりも, 論理性. 朴訥でも相手を動かす力.
- ▶ 相手国によって立場は変わる. 欧米とアジアではアプローチが異なる. そうした感覚を持つこと.
- ▶ 日本企業の看板の下でやるのと完全な国際環境で仕事をするのとでは異なる. ただし相手の土俵に合わせないこと. 主張の仕方, 交渉術を身に付ける必要あり.
- ▶ 現場だけの視点ではなく, 規則や契約といったビジネスの原点に戻ることも大切.

(3) 社内の人材育成

- ▶ 英語力は語学学校等により強化, 実務は海外拠点で上司のサポートを受けながら経験する.
- ▶ 「サラリーマンは偉大な素人」. 自分がプロになる必要はない. プロフェッショナル人材を活用するためのチームアップとコーディネーションをすることが求められる.
- ▶ 日本人は語学力, 精神力で競争力をつけないといけない. 他国との競争は激しい.

(4) ローカルスタッフとの関係

- ▶ ローカルスタッフの力をうまく借りることも必要 (現地の商習慣, トラブル対応など).
- ▶ ローカルスタッフから判断を求められたとき, Yes/No を回答せず, スタッフに考えさせる. 上司の間違いを指摘できるぐらいの人材に育てる.
- ▶ カンボジア人は勤勉. 社会的使命感を持っている. 欧米企業へのジョブホップもあるが, カンボジアでの日本企業に対するイメージは良好.
- ▶ 自分の会社ではカンボジア人スタッフは英語ができれば仕事に支障がないが, 中小企業の場合は駐在員が英語が苦手なため日本語のできるローカルスタッフが重宝されると聞く.

(5) リーダーシップについて

- リーダーシップ研修でコツは教えられるが、もともと持って生まれたものもある。
- マネジメント能力を身に付けることが先決。リーダーシップやカリスマ性がなくてもマネジメントは可能。
- 国民性によってリーダーシップのあり方が異なる。
- トップマネジメントは「正しいビジョン」を持つ必要がある。

(5) 大学教育への要望

- 理系の学生には単語の羅列でもいいから英語が通じたという経験をさせることで、外国へのハードルを下げることができる。
- 最低限のボキャブラリーは必要だが、理系では専門用語が世界共通になっている場合もある。とにかくやってみることが大切。
- 小さなものでもよいので成功体験が自信につながる。その体験をベースに社会人になった後に頑張れる。自分の強みを知ることが自信になる。適切なコーチングも重要。

(6) その他の事

- プノンペンでは日本の若者が店長を務める「サムライカレー」というインターンシップ・プログラムがある。ローカルスタッフを管理しともに働きながら店を運営するという体験ができる(有料)。日本人の若者にとってよい経験になるのでは。

以上

企業等インタビュー記録 (4)

日 時：2017年9月15日 (金)

場 所：プノンペン市内

面会者：ODA ビジネス人材育成プロジェクト チーフアドバイザーE氏，アドバイザーF氏・G氏

(1) 海外で働く理工系人材に求められるもの

- ▶ 技術力，問題解決力.
- ▶ マネジメント力. 答えがひとつではない問題，限られた条件（予算や納期）の下で最適解を定めるためにマネジメント力が必要.
- ▶ 相手に論理的に意見を伝える，相手のことを理解するために語学力は必要不可欠. 黙ってただ聞いているだけは NG.
- ▶ 文化適応力. 多様性に対する理解，相手を尊敬する姿勢.

(2) E氏（元自動車メーカー技術者）の経験

- ▶ 35歳の時に複数の外国企業と共同で新しいCADシステムの課題を洗い出す作業部会があった. 自分達は操作や仕様について指摘したが，海外のエンジニアは視野が広く，新たな技術がどう社会を変えるか，またその製品が寿命を迎えるまでの長期的な視点から課題を論じていた. 自分達の視野の狭さを痛感し，その後数カ月間必死にキャッチアップに努めた. 同じレベルで語れなければ，そうした場にも入れてもらえなくなる.
- ▶ 非常に貴重な経験であったが，もし大学生の時にこうして外国の人達と世界的な視点で議論をする経験ができていたら，もう少し早く気づくことができたのではないかと思う. 若いうちに多様な人と接すること，他流試合は大切. 自分に足りないものを知ることができるし，ネットワークづくりは重要.
- ▶ 製品開発においてエンジニアは自分の担当部分だけしか見ないことが多い. 部品を調整するには全体を見る人が必要. 日本人はもともと「すり合わせ」が得意.
- ▶ 部品の生産が海外に広がるにつれて，異文化のなかでの「すり合わせ」が必要とされる. コスト面も含め，どう論理的に説明するかが問われる.
- ▶ 特定の技術だけではなく，トータルでの製品の価値を高められることが重要. 多くの人の意見をまとめる場合，一定の条件下で何を捨てて何を残すか判断することがプロジェクトリーダーの役割. その判断の根拠を相手に説明する力，わかりやすく伝える力（何のための技術か？）が重要.
- ▶ 海外では価値観の違いを認識し，そこに合致した技術が求められる.
- ▶ マネジメントでは事実と想像を分けることが大切. 事実をもとにした説明が求められる. 相手にとってわかりやすい尺度を用いること.

(3) E氏の前職（自動車メーカー）で求められている人材

- ▶ 採用時には「志」があって「実際に行動できる人かどうか」を見る。実際に何をしてきたのか。
- ▶ 日本でも海外でも、チームで働ける人。
- ▶ 仕事で信頼されるエンジニアは、自分の作った部品に責任を持つ・保証できることに加えて、全体を見ることができる人。
- ▶ 基礎技術の蓄積が最終製品に用いられるかどうかは、技術への信頼が必要。技術そのもののプラス人との関係。NGK（逃げない、ごまかさない、隠さない）は技術的信頼を得るための条件。
- ▶ 「自分の技術は間違っていない、悪いのはこの技術を使わない方だ」というマインドのエンジニアは残念。「すり合わせ」ができない。「なぜ利用してもらえないのか」という視点が必要。「自分が間違っているかもしれない」と考えることのできるエンジニアこそ信頼される。
- ▶ マネジメントで重要なのは、エンジニアの喜びを最大化すること。モチベーションが新しい技術を生み、最終製品の価値向上につながる。

(4) リーダーシップについて

- ▶ 大学の研究室では、自分で考えて自分で責任を持つ、最終決裁者としての意識を育ててほしい。
- ▶ メンバーごとに異なる意見をまとめる力、決める力（決断力）がリーダーとして必要。折れてもらわないといけない相手を納得させられるか、説得できるか。
- ▶ リーダーに必要なことは①スタッフが働ける環境を整える、②指示の目的を伝えてそれが実現するように努める、③部下を育てる（家族を含めた部下の将来に責任を持つ）、④部下から認められる（部下に仕事をさせるのではなく、先に上司が骨格や段取りを考える）、⑤チームとしてのアウトプットを出す。
- ▶ F氏の前職（商社）では「リーダーシップ・ダイアリー」を1~2週間に1度作成し、タスクに対して何がどううまくいったか/いかなかったかを1~2行でまとめていた。それをスタッフ善人で互いにアドバイスし合うことで、視点を客観的に持てるようになる。ふり返りを通じて「自己リーダーシップ」を高め、ひとつのタスクを終えて次のタスクへとコミットしていきける。
- ▶ G氏の前職（国連）の経験から、国際社会では日本型リーダーシップ（調整、取りまとめ能力）が見直されてきていると言える。「強いリーダー」ひとりの主観で走ると失敗する。カリスマ型ではなく、全体の意見をまとめる、問題を整理する、論理的に説明できる人材が求められている。日本人の活躍が期待できる。
- ▶ 理工系人材では、技術力に加えてマネジメント力を持つ人は少ない。そうした人材は貴重。

(5) カンボジアでの人材育成について

- ▶ 日本企業の進出が増えるにつれて日本語力のある人材ニーズ Up。ただし職場の人間関係を理由に離職するケースが少なくない。語学力だけでなく、異文化コミュニケーション力が大切。
- ▶ 異なる文化を持つ人とどううまくやっていくかを場面で学ぶ。「文法」の学習から「文脈」の理解へ。

型を覚えていても、それをどんな場面でどう使うかを知らないと使えない。

- 学習後は必ず「振り返り」が必要。「振り返り」によって自分自身を深掘りする。
- 人材育成の考え方は日本人もローカルスタッフも同じ。異文化に適応できること、コミュニケーション力を育てることが課題。

以上

企業等インタビュー記録 (5)

日 時 : 2017年9月16日 (土)

場 所 : プノンペン市内

面会者 : ODA 環境プロジェクト 専門家 H 氏

(1) 海外で働く人材に求められるもの

- ▶ 要点を絞って簡潔に的確に論理的に説明する力。アジア (特に日中韓) の文書はポイントがわかりにくい。結論から述べること。
- ▶ 欧米とアジアとではコミュニケーションの取り方が違う。ストレートな物言いは東南アジアでは NG (南アジアになるとまた状況が異なる)。相手の立場や反応に対する機微、配慮ができること。
- ▶ 語学力よりも相手国の事情を考慮できること (皆の前で注意するのは NG など)。そうした事情に詳しい人のやり方を見る、経験者の話を聞くことのできる人が必要。
- ▶ 専門性だけでなく、社会人としての教育を経験する必要もある。組織のルールや動きを知ること。
- ▶ 国連でも専門家向けの social skill training がある。Multicultural competency は自分のスタンダードを相手に押し付けない、イライラしない、相手にぶつけない。
- ▶ 主観ではなく客観的に自分の行動を見ること。その行動や判断の理由を論理的に説明できることが重要。

(2) 米国の大学教育について

- ▶ H 氏は日本で学部を卒業後に米国の大学で修士課程を修了、開発援助の実務を経て再び米国で博士号を取得した。
- ▶ 修士課程は林業 = ビジネス。プロフェッショナルとしての知識や技術を実践的に学ぶ。大学はキャリア支援に力を入れており、レジュメの書き方や面接レッスンなどが充実している。
- ▶ 博士課程では統計が必須。勉強量が修士までと桁違いに多い。外部資金獲得のためのプレゼンテーションやライティングも学ぶ。キャリアサービスのプロフェッショナル (コンサルタント) が常駐しており、Social skill やビジネスの基本ルールなども学べる。

(3) その他の事項

- ▶ 技術的なスキルを仕事として使えるレベルまで高めること、英語が苦手でも自分の「売り」になる部分をどれだけ伸ばせるかが重要。
- ▶ 自分の大学の中には自分の強み弱みを客観視できない。早い段階から外の世界を知ることが大切。

以上

企業等インタビュー記録 (6)

日 時：2017年9月18日 (月)

場 所：バンコク近郊

面会者：自動車部品メーカー 現地拠点代表者 I 氏, 代表補佐 J 氏

(1) 海外へ派遣する人材に求めるもの

- ▶ 駐在員の役割はローカル社員に技術とノウハウを伝承すること。ローカルの人材育成を担う。
- ▶ 日本とは異なる環境でローカル社員との意思疎通ができること。重視しているのは語学力ではなく、相手の立場に立てるようなコミュニケーション力。
- ▶ ローカル社員に安全管理に対する姿勢を見せる（社員がけがをしたら病院に連れて行く、死亡したら葬式に出る）。
- ▶ 日本人はアドバイザー的役割。主体はローカル社員である。拠点代表者（経営者）はリスク管理（情報収集）、ローカル社員には自分の頭で考えさせて自由にやらせる。
- ▶ 旧来の日本でのやり方にこだわらず、現地の事情に応じた新しいやり方を受け入れる。現地適用すること、多様性を図ること。
- ▶ ビジネス上の必要性和現地の宗教・習慣がぶつかったときに、どう説明して納得させるか。相手の文化を尊重し歩み寄って落としどころを探る。
- ▶ 学生の頃から外に目を向けることが大切。他者・他国を知る意識や態度。相手への尊重と尊敬。

(2) 日本人社員の育成

- ▶ 入社 2~3 年目で海外拠点へ派遣して適性を測る→日本で専門性を高める→海外で技術伝える→日本でマネジメントを学ぶ→海外でマネジメントに携わる。
- ▶ 新卒採用だけでなく、業界内でヘッドハントした人材を日本から引っ張ってくるケースもある。

(3) ローカル人材の育成

- ▶ タイの理工系教育では生産管理やマネジメントに力を入れているが、研究開発ができる人材はほとんど育成されていない。知識や技術の教育はしているが「考えさせる教育」をしていないため、新しいものを生み出せない。
- ▶ 研究開発の設備を導入しても根付かない・レベルが上がらないのは、与えられた仕事をやるだけ、自分の頭で考えることができないから。
- ▶ タイでは軍政が教育政策を握っている。「間違ったらペナルティ」という意識があり、100%正解がわかる時だけ手を挙げるような意識。答えは正解か不正解しかない。「考える」という発想がない。
- ▶ 自分達の会社もかつてはマネジメントが機能せず、離職率高く、災害多発していた。従業員の意識改革を行い、自分達で「こうしよう」と考えるように変わってきた。

- 「5S と安全活動」をローカル社員が主導（ローカル同士でディスカッション）→当事者意識，責任感の育成を図る。
- スタッフの安全の意識や姿勢が製品に対する信頼感につながる。必要なのは「安全マニュアル」ではなく意識の向上。ASEAN の中でタイが生き延びるために必要。
- ローカル社員のキーマンを育てる（事業計画の策定を主導させる，マネジメントに関与させる）ことで定着を図っている。入社してすぐに転職するケースはあっても育った後に転職する者は少ない。
- 日本人拠点代表とタイ人マネージャーで毎朝フリーディスカッションを行い，課題や方向性を共有する。これによりタイ人マネージャーは現場に戻ると指揮が執れる。
- 現場にマネジメントが根付くと推進力が生まれる。新製品の開発ができるかどうか生き残りの鍵。
- タイの理工系大学のカリキュラム策定に参画し，実社会で必要な内容を指摘している。
- タイの国・地方行政と協力し，小学校 450 校で安全教育を実施している（将来企業で生産に携わる際に必要な意識を育むため）。
- タイの人件費が高くなってくると周辺国との関係が重要になってくる。タイの少子高齢化が進み，周辺国から労働力を入れる方向になる（タイだけが閉鎖的に発展してはいけない）。
- ASEAN 内の経済自由化が進む中，タイが産業を高度化できなければ人件費が安いインドネシアやベトナムに産業が流れる。タイの大卒者のスキル（考える力）不足の解消が必要。基礎学力はあるが，研究開発を行うには先を見通して考える力をつける必要がある。

(4) 海外拠点の役割

- 日本の中小企業が今後進出するならば ASEAN 地域しかない。ただし ASEAN 地域で 3 年以内に撤退する企業が 3 割以上ある。日本企業が ASEAN の中で勝てるとしたら「チームワーク」。
- 海外進出している日本企業の課題は「マネジメントの現地化」。大企業でもマネジメントを含めた現地化を成功させているところはほとんどない。
- 本社は海外拠点の役割を明らかにし，大きなビジョンを持って明確な方向性を示すべき。
- 企業活動は各国に広がっている。全体で情報を共有してともに動く（戦略を立てる）必要があるなか，日本の中には仮想範囲が狭くなる。世界の現実を想像できない。
- 日本だけの標準（JIS など）にこだわり，相手国に対して自分たちの技術ややり方を通そうとするが，世界的な基準作りを主導できないため，現地での競争に敗れるケース多い。そうしたリスクをどう予測して対応するかを考えるのが経営トップの役割。
- 国をまたいで事業を展開する上で，何をベースにつなげるか。答えは「企業文化」。企業としての連帯感が重要。日本という国にこだわり，日本人のやり方に固執していると生き残れない。
- EV で自動車業界は変わる。日本人社員も根本的に意識を変える必要あり。日本の企業は動きが遅い。海外企業の買収や合併といった外圧によって企業文化を変え，海外のスピードを取り入れて生き残るしかない。

以上

企業等インタビュー記録 (7)

日 時：2017年9月19日 (火)

場 所：バンコク市内

面会者：自動車メーカー 現地拠点人事担当 K 氏，人材教育担当 L 氏

(1) 新卒採用時に重視するもの

- ▶ 成績よりも学修したことを使えるかどうか (最低レベルの知識は必要)。
- ▶ コミュニケーションする力。今までの経験から、どういうコミュニケーションをしてきたか。
- ▶ 面接では事前に準備できないような質問もして、その受け答えで学生の「素」を見る。
- ▶ 笑顔が爽やかかどうか。素で笑うと本性がわかる。普段から元気よくしていないと、面接で繕ってもわかってしまう。
- ▶ 「海外へ行きたくない」という人材は NG。日本のなかに閉じこもっていては生き残れない。
- ▶ 「英語が苦手、できない」で終わらせず、勉強する姿勢があるかどうか。
- ▶ 日本人理工系学生は、学業は真面目にやっているがコミュニケーション力低くアピール下手。最初は難しくても、継続して努力をすることで変わる。その努力ができるかどうか。

(2) 海外へ派遣する人材に求めるもの

- ▶ 外国語は後からついてくる。TOEIC900 点でも話せない人はいる。必要なのはコミュニケーションをとろうとする姿勢。
- ▶ 後ろ向きな人、しゃべらない人はダメ。物事を前向きに捉えられること。
- ▶ 自分の役割を理解し、リーダーシップやコミュニケーションをとれる人物を演じ続けられること。続けていけばそれが素になってくる。
- ▶ 能力を持っているだけでなく、発揮できること。また発揮し続けることができること。
- ▶ うまくいっていてもそのなかに潜む問題を見つけ、周りを巻き込んで解決していける人材。周りを巻き込んで責任感を持てる、人に頼らず自分でやる姿勢。
- ▶ 異文化を受け入れられること。欧州では小さい頃から異文化に接して育つが、日本人は異文化を受け入れることが難しい。自分の文化の中で生活することに慣れてしまっている。

(3) 社内の人材育成

- ▶ 日本人理工系人材は研究開発が得意でもマネジメントが苦手。外国語よりもコミュニケーションの練習が必要。
- ▶ 「英語ができないとこの先できる仕事はない」と意識させる (TOEIC550 点あれば現地でサバイブできるのでそこまで上げる)。逆に技術屋で英語ができれば定年を過ぎても海外で引っ張りだこ。
- ▶ 海外派遣前研修では「気づき」を与えるようにしているがなかなか難しい。ずっと英語の勉強をし

ていない、使っていない人には海外出張を命じるなどして強制的に意識させる。

- 赴任後は生活や環境に慣れるまで3カ月かかる。2年ぐらい経ってようやく日本と同じ水準の仕事ができる。

(4) ローカル社員との関係構築

- 英語だけでなく、現地の言葉を織り交ぜて使う努力。その国の言葉を1日1回は使う姿勢（照れないこと）が大切。メールだけではなく、声かけができること。毎日、ローカルの部下と会話をする。
- 相手を褒める、人前で叱らない。相手の名前（ニックネーム）を覚え、話すときは名前を呼ぶ。
- 日本人駐在員は30時間のタイ語研修を受ける。ローカル社員は日本語研修を受講。
- ローカル社員の不満は①会社の大切な情報を共有してくれない、②自分たちの将来のキャリアを考慮してくれない、という点。月に一度人事会議を開き、ローカル社員の不満をフィードバックするようにしている。そうした不満や現地の文化・価値観・習慣を理解したうえで適切なアプローチを考える。日本のやり方を無理に通すとうまくいかない。
- ローカル社員の多くは日本に留学した経験を持っている。日本社会を知っていることで、会社のやり方に対して理解、飲み込みが早い。
- ローカル社員の労組は強い。待遇は他者と比較してもよい。人件費の上昇が今後のリスク。このまま上がれば他国へシフトせざるを得ない。

(5) 大学教育への要望

- 日本人は閉じこもることが多い。海外との交換留学などの機会を増やし、具体的に現地で何かをしてきたという経験を持ってほしい。
- 日本の学生は海外志向が低い。面接時には「世界のどこへでも行く」と言うが、入社後は海外転勤したくないという若手社員が増えている。ASEAN 域内の拠点では勤勉な中国人やベトナム人に仕事を取られている。このまま彼らが高度化すれば日本人は仕事を失う。
- 一般的に日本の産業界は大学教育への期待は薄いのではないだろうか。日本の大学の競争力は低い。

(6) その他の事項

- 自分達の家でもコンピテンシー評価を取り入れているが、試行錯誤中。評価は難しい。
- バブル期入社など、簡単に就職できた世代は上下の世代から押しつぶされるか海外の人材に仕事をとられている。バブル世代は半数以上が辞めている。
- 日本人は自己評価が低いのにに対し、ローカル社員は自己を大きく評価する傾向がある。自社製品についても技術力があってもアピールできないと売れない。
- タイの地場産業は製品力が上がってきている。インドや中国からの部品も調達しているが、輸送費があるのでコスト上積みされる。タイ製品の品質が上がればさらに採用を増やす方向。

以上

企業等インタビュー記録 (8)

日 時：2017年9月25日 (月)

場 所：つくば市内

面会者：政府系研究開発機関 主任研究開発員 M氏

(1) 求められる人材

(M氏提供による同機関執行役の外部講演記録より)

- ▶ 国際プロジェクトに通用する人材には、①個別の専門性とシステム全体に対する専門知識、②相手の国の文化とその分野での仕事の進め方についての理解、③ヒューマン・スキルが求められる。
- ▶ ヒューマン・スキルとは、①困難な局面でも明るい顔ができる良いパーソナリティ、②問題を早い段階で知るためにメンバーとコミュニケーションをよくとる、③問題を解決するために「相手を完全に信頼できるレベルまで」の人脈を作る、④根回しによる事前交渉ができる、⑤自分や国や機関が何をしたいのかをその場の空気を読みながら伝えることができる、ということ。
- ▶ 英語力はさほど問題ではない。いい資質の人々を惹きつけられる磁石のような存在で、その人とだったら一緒にプロジェクトをしようと思ってもらえることができればいい。

(M氏提供による同機関プロジェクトマネージャのインタビュー記事より)

- ▶ 評価の低下を恐れるあまり実現出来そうにない状況下でもなかなか計画を修正できない人は「現場(現物)のあるプロジェクト」を率いるべきでない。
- ▶ 客観的データを集めることで自らの提案の正しさを示し、理解を得る。そのうえでプロジェクトに必要なリソースを得るために交渉する。

(2) 人材育成・チームビルディング

(M氏提供による同機関執行役の外部講演記録より)

- ▶ メンターを付け本人の適性を見極めたうえで1対1の指導をしている。
- ▶ 小さなグループで失敗をたくさん経験させ、反省会の中で助言を与え、慣れてきたら大きな会議に出席させ、分野を広げ実務の中で力をブラッシュアップさせていく。
- ▶ 情熱を持ち、違うものを受け入れ、経験を積み重ねていく中で、相手と共感を得ることができる力を獲得していくことがベースとなる。

(M氏提供による同機関プロジェクトマネージャのインタビュー記事より)

- ▶ 個人・チーム育成の重要点は①失敗はコントロールできると考えること、②自らの仕事に責任を持つこと、③教訓に基づき行動すること、④全員で問題解決にあたること。
- ▶ コミュニケーションは組織団結の基本。個人・チームのモチベーション向上のために仕事と直接関係のない話題も共有する。それが別の仕事に役立つこともある。
- ▶ チームの意識やモチベーションの維持のために、①夢を語る(内外に向けて意義を説明)、②任せる

(若い世代にも責任ある仕事をさせる), ③明るく自由な雰囲気をつくることが大切.

- いくら優秀なスタッフがいても, 時間が経ち, 回数を重ねるうちにどこかに緩みができる. 必要十分の人数を見つけたら, その中で人員をうまく新陳代謝させることが必要. 人を減らすことが先行すると失敗につながる危険がある.
- どうしても徒弟制度的になってしまう部分があるが, 最近ではプロジェクトマネジメント研修や技術研修などの体系的な教育を組織的に行っている. 加えて挨拶やユーモアといった部分も大切.

(M氏コメントより)

- 研究開発は企業と共同で行うことが多く, 組織内外をまとめるプロジェクトマネジメント人材が必要とされている. 組織内の人材から適性のある者をプロジェクトに参加させ, 一緒に仕事をするなかで知識や経験を引き継いでいっている.
- M氏はそうした知識や技術の「見える化」, knowledge management に取り組んでいる.

(3) 米国 MIT System Design Management (SDM) プログラムでの経験

- M氏はMIT SDM プログラムに派遣され 13 カ月で修士号を取得.
- SDM はマネジメントとエンジニアリングを組み合わせた内容で, 学部卒業後 5 年以上の社会人が対象. 多国籍 (米国人 4 割・外国人 6 割) で修了後のネットワークが広がる.
- 導入期間にはコミュニケーション, 技術者の倫理・社会的責任, リーダーシップ, コンフリクト・マネジメントをセミナーやディスカッション形式で学ぶ.
- ビジネスケースを多用し, どう解決するか, 各自の考えを引き出す. どこにも正解が書いていない問題に対してどう考えるか.
- 教員はトレーナーであり, プレーヤーではない. 生徒とともに高め合う存在. セオリーやフレームワークは教えるが, どう使うかは学生が自分で考え, 実務経験を踏まえて答えを導き出す. 教員からのフィードバックは得られる.
- 授業への貢献 = 発言に対して TA がポイントを付けている. 日本的な教育だと間違えることへの抵抗感があるが, SDM ではまず発言することが重要.
- ソフトスキルの模擬体験としてスタートアップでのインターンやヒアリングも行う. それを授業での課題解決につなげる.
- グループワークのチームメンバーは自分たちで決める. お互いエリート意識を持っているので刺激を受ける. 文化, 宗教, 年齢が多様なメンバーとグループワークを行う.
- チームビルディングの訓練. 意思決定の様々な立場で相手をどう説得するか, どう課題を捉えるかを議論することで自分の視野の狭さに気付く. 目的達成のためにチーム内のコミュニケーションは不可欠.

(4) SDM プログラムでの経験を受けて: リーダーシップについて

- 欧州はマイスター制 (経験を重視), 米国は「リーダーシップは教育で修得できる」という考え方.

学生に感覚を持たせるために PBL で疑似体験させる。

- リーダーは固定すべきでない。リーダーの経験があるからこそフォロワーとしてうまく動くことができ、フォロワーの経験があるからリーダーとして動ける。よいチームにはメンバー全員にリーダーとフォロワーの両方の知識と経験が必要。
- 全能のリーダーはいない。テーマ（得意分野）によってメンバーの役割は変わり、リーダーを交代する。誰が何を得意とするかを互いによく理解しておくことが重要。互いの経験や専門分野を共有する。自分のコア・コンピテンスをどれだけ前面に出せるか。
- リーダーのかたち：メンバーを引っ張る・導くという感じではない。メンバーに「気づき」を与える存在。ひとりで決めるのではなく、メンバーとともに進める。メンバーが向く方向を同じにできるようにサポートしつつ意見を聞いて整理する。
- コンフリクトをまとめる、議論のきっかけを作れる、メンバーを納得させていける、自由に意見を出せるような場をつくる、偏りなく意見を引き出せる＝名司会者であること。
- 「俺が俺が」というタイプにはメンバーがついていかない。モチベーションがわからない。

(5) SDM プログラムでの経験を受けて：日本人として

- グループメンバーからの言葉「お前は何を考えているのかわからない」。自分の意志、意見がないと議論ができない。
- 日本的なやり方へダメ出しされる環境で鍛えられる。自分の得意分野を認めてもらう。
- 技術だけではダメ。マネジメントとコミュニケーションが必要。
- 世界を身近に感じる大切。手の届かない場所ではない。
- 日本の教育に対する信頼を高めるには、外部からの評価を受けることが必要ではないか。企業がもっと教育に関与していくべき。

以上

企業等インタビュー記録 (9)

日 時：2017年9月26日(火)

場 所：東京都内

面会者：政府系開発援助機関 インフラ部門課長・技術士 N 氏

(1) 海外へ派遣する人材に求めるもの

- 日本の中の多様性が低い環境は世界的に見て特異。ベースになる価値観の共有に対する意識が強い。
(価値観を共有できない相手を受け入れにくい) 多様性は新しいものを作り出す上で重要。
- 国際社会では、議論の前提を言葉で確認する。相手にとって受け入れにくいものであっても、自分の組織の立場から要求を通すことも必要。

(2) リーダーシップ, コミュニケーションについて

- ODA プロジェクトにおけるリーダーシップ=日本の技術を押し付けることではない。リーダーは権威者ではなく、メンバーと対等。
- 皆の意見をまとめて最後に決める人。 相手の懐に入ることであまり進めることができる。
- 周りを巻き込み、ゴールに向けて戦略を立てられる人。 メンバーとのコミュニケーション、信頼感が大切。
- リーダーがすべてを知っているわけではない。メンバーに任せ、自発的に動けるような環境を作る。どうやってもらうか、そのためにどうするかを考えるには相手を知ること(コミュニケーション)が必要。お互いに共通する“言葉”を共有する(mindの共有)。

(3) 理工系人材として必要なこと

- 言語が異なっても専門用語や論理は共通しているのが理系の強み。 伝える方法は言語だけではない。図や数字を用いることができればOK。
- 専門以外の引き出し・知識を持つことは、別のコミュニティとのコミュニケーションを図る上で役立つ。別のコミュニティに触れることで、自分の技術を客観視できる。 技術に対するニーズを肌で感じることができる。

(4) 大学教育への要望

- 大学の授業を通じて「気づき」を与えることは可能。視野を広げることで将来のキャリアも変わる。
- N氏自身が大学の授業をきっかけに世界へ目を向けるようになった。
- 自分の頭で考える、正解がない問題に取り組む経験が大切。

以上

