「国境なき技術者倫理教育の構築」 国際ワークショップ 2013-2016

International Workshops 2013-2016 on
“The Construction of Engineering Ethics Education without Borders”

丸 山 あや子^{※1}
Ayako MARUYAMA

札 野 順^{※2}
Jun FUDANO

1. はじめに

日本工学教育協会技術者倫理調査研究委員会(以下、本委員会)では、技術者倫理教育の質的保証および教育手法、測定・評価方法の開発に向けた調査研究プロジェクト(「国境なき技術者倫理教育の構築-グローバル化社会を担う技術者の資質とその教育-」科学研究費補助金基盤研究(B)課題番号25282046、以下プロジェクト)を進めてきた。2013年4月から2016年3月までの3年間に3回の国際ワークショップを開催し、プロジェクトの成果である「技術者倫理教育の学習・教育目標」^{1), 2)} 及びそれらの目標を達成するための教育モジュール(教材・教育方法・測定評価手法・ティーチングノートを含む)³⁾ について紹介し、科学技術倫理の教育・研究に詳しい海外の専門家(表1)からご意見をいただいた。本研究の海外研究員であるHong氏、Bashir氏には、3回を通して出席いただき、「技術者倫理教育の学習・教育目標」についての自国内アンケートや自身の授業での応用を踏まえて継続的に議論いただいた。以下、過去3回の国際ワークショップについて報告する。

2. 実施報告

2.1 第1回国際ワークショップ

日時：2013年11月23日(土) 13:00~17:00

会場：東京大学工学部2号館展示室

講演者(発表順)：札野 順(金沢工業大学)

Michael Pritchard (ウエスタンミシガン大学)

Sigmund Wagner-Tsukamoto (レスター大学)

Elaine E. Englehardt (ユタバレー大学)

Wen-Ling Hong (国立高雄海洋科技大学)

Hassan Bashir (テキサスA&Mカタル校)

出席者：20名

内容：プロジェクトの概要と本委員会が策定した「技術者倫理教育における学習・教育目標」¹⁾ を委員長(札野)から紹介した後、各講演者から上記の学習・教育目標に関する意見をいただくと共に、各国の技術者倫理教育の現況について解説していただいた。

2.2 第2回国際ワークショップ

日時：2014年12月6日(土) 10:30~18:00

会場：金沢工業大学東京虎ノ門キャンパス11階

講演者(発表順)：札野 順(金沢工業大学)

Hassan Bashir (テキサスA&Mカタル校)

Michael Davis (イリノイ工科大学)

Dongjoo Song (嶺南大学校)

Kelly Laas (イリノイ工科大学)

Wen-Ling Hong (国立高雄海洋科技大学)

出席者：27名

内容：プロジェクトの概要、「技術者倫理教育における学習・教育目標」¹⁾、開発中の教育モジュール0, 1, V, 及び「学習・教育目標」についての海外アンケート調査結果を委員長から紹介した後、各講演者から上記の学習・教育目標と教育モジュールに関する意見をいただいた。また、前回のワークショップ同様、各国の技術者倫理教育の現況を報告していただいた。

2.3 第3回国際ワークショップ

日時：2016年2月7日(日) 10:30~18:00

会場：東京工業大学西9号館2階コラボレーションルーム

講演者(発表順)：札野 順(東京工業大学)

Wen-Ling Hong (国立高雄海洋科技大学)

Hassan Bashir (テキサスA&Mカタル校)

Dena Plemmons (カリフォルニア大学サンディエゴ校)

Ibo van de Poel (デルフト工科大学)

出席者：27名

2016年8月22日受付

※1 金沢工業大学科学技術応用倫理研究所
日工教技術者倫理調査研究委員会

※2 東京工業大学リベラルアーツ研究教育院
日工教技術者倫理調査研究委員会委員長

内容：過去2回の国際WS、国内・海外アンケート調査結果等を踏まえて改訂した「技術者倫理教育における学習・教育目標2016版（案）」（表2）²⁾と、開発した教育モジュール（モジュール型モデル・シラバス7種）³⁾について、委員長から紹介した後、各講演者から意見をいただいた。「学習・教育目標2016版」は、従来の「学習・教育目標」の22項目を整理し、

計21項目の目標を設定、また、各項目について、学習・教育内容（学習活動指標）を定め、Core, Basic, Advancedという3つのレベルを設定したのが主な改訂点である。台湾、カタール、オランダにおける技術者倫理教育の状況および米国における研究倫理教育の現況についても報告いただいた。

表1 講演者略歴（出席順）

Michael Pritchard (米国)
ウエスタンミシガン大学哲学科教授 (The William A. Brown教授職)、社会倫理研究センター (The Center for Ethics in Society) 所長。米国で最もよく使われている技術者倫理教科書である <i>Engineering Ethics: Concepts & Cases</i> の共著者、The Society for Ethics Across the Curriculum の学会誌 <i>Teaching Ethics</i> の Co-editor。
Sigmund Wagner-Tsukamoto (英国)
レスター大学経営学部講師。ビジネスエシックス、CSR（企業の社会的責任）等を専門とするドイツ人研究者。倫理概念の歴史的研究や、ドイツ、英国、日本を中心として、経営倫理、技術倫理等の国際比較研究も行っている。夫人は日本人で、日本の状況にも精通している。
Elaine E. Englehardt (米国)
ユタバレー大学倫理特別教授 (Distinguished Professor)。教育課程全体で倫理を教える教育的手法である “Ethics Across the Curriculum” の母と呼ばれる倫理教育のエキスパートで、この手法の学術的研究を進める学会 The Society for Ethics Across the Curriculum の学会誌 <i>Teaching Ethics</i> の Co-editor。
Wen-Ling Hong (英国)
国立高雄海洋科技大学 造船及海洋工程系 助理教授 兼 海洋工程学院 科学技術社会 (STS) 研究センター主任。本来の専門は造船工学であるが、科学技術社会論、工学教育、技術者倫理教育など幅広い領域で活躍する教育者・研究者。本プロジェクトには海外研究員として開始時より参画している。また、本プロジェクトと同様の研究を台湾で展開している。
Hassan Bashir (カタール)
テキサスA&M大学カタール校准教授・専門職倫理イニシアティブ (The Initiative in Professional Ethics) 主任。カタール政府及びカタール教育研究財団 (Qatar Foundation) の支援により設立された米国の大学分校群のひとつであるテキサスA&M大学カタール校 (工学部) は、英語で米国の本校と全く同じ教育プログラムを提供しているが、本校の必修科目である技術者倫理を、カタール校で教える社会学者。欧米とは異なる文化的背景を持つ学生を対象とする技術者倫理教育に詳しい。同校に専門職倫理に関する研究・教育拠点を設立し、国際的なシンポジウムの開催・国際共同研究など、積極的な活動を展開している。本プロジェクトには海外研究員として開始時より参画している。
Michael Davis (米国)
イリノイ工科大学人文科学部 (Lewis College of Human Sciences) 教授 (哲学)、同大学専門職倫理研究センター主席研究員。技術者倫理・専門職倫理の世界的エキスパートであり、 <i>Profession, Code, and Ethics</i> , <i>Ethics and the University</i> 等多数の著作がある。本プロジェクトには海外研究員として開始時より参画している。
Dongjoo Song (韓国)
韓国嶺南大学校機械工学部教授・韓国工学教育研究センター所長・韓国工学教育認定院 (ABEEK) 首席副院長、韓国工学教育学会 (KSEE) 副会長等。KSEE 工学倫理教育ワークショップを主催するなど、韓国での工学倫理教育研究の普及にも尽力。
Kelly Laas (米国)
イリノイ工科大学の専門職倫理教育関連の資料を収集している電子図書館 (Ethics Education Library, Center for the Study of Ethics in the Professions) の司書。米国科学財団 (National Science Foundation) の助成を受け整備されつつある科学技術倫理教育情報ネットワークプロジェクトの中心的人物のひとりで、彼女が司書を務める Ethics Education Library には、教育手法に関する文献をはじめとし、重要な情報が集積されている。2016年に改組・拡張された Online Ethics Center (米国工学アカデミー管轄) とも連携している。
Dena Plemmons (米国)
カリフォルニア大学サンディエゴ校研究倫理プログラム講師及びカリフォルニア大学リバーサイド校研究倫理プログラムコーディネーター。本来の専門は文化人類学であるが、10年ほど前から研究公正及び研究倫理教育を中心として活躍している。現在米国の大学で最も評価の高い研究倫理関係の活動を行うカリフォルニア大学サンディエゴ校で、この領域の第一人者である Michael Kalichman とともに、研究現場で研究公正教育を行うためのワークショップを、米国科学財団 (National Science Foundation) の支援を受けて開発・運営する。カリフォルニア大学リバーサイド校においても研究倫理プログラムの立ち上げを行っている。
Ibo van de Poel (オランダ)
デルフト工科大学教授 (アントニ・ファン・レーウエンフック教授職)。オランダ及び欧州における技術倫理の第一人者。優秀な若手研究者に与えられるレーウエンフック教授職 (倫理・技術分野) を持つ。技術倫理教育のためのインターネット上の e-learning システムである「アゴラ (Agora)」の開発及びオランダで最初の技術倫理の教科書の執筆を主導した。また、オランダの工科系大学3校 (デルフト工科大学・アイントホーフェン工科大学・トゥウェンテ大学) が共同で設立した3工科大学倫理・技術センター (3 TU Center for Ethics and Technology) の中心的メンバーである。

表2 技術者倫理教育における学習・教育目標2016案^{注1)}

DOMAIN 1 〈COGNITIVE〉	領域1：認知的領域
Category 1 〈Knowledge and Comprehension〉	カテゴリ1 〈知識・理解〉
Comprehension of the relation between science /technology and society /environment	技術と社会・環境との関係の理解
1.1 Influences and effects of science/technology on human society	科学技術が人間社会に与える影響や効果
1.2 Influences and effects of science/technology on the natural environment	科学技術が自然環境に与える影響や効果
1.3 Characteristics of the modern globalized world	現代の国際化社会の特質
Category 2 〈Knowledge and Comprehension〉	カテゴリ2 〈知識・理解〉
Comprehension of the roles, commitments and responsibilities of engineers	技術者の専門職としての倫理と責任に関する理解
2.1 Engineers' roles and commitments in society	技術者の社会における役割と責務
2.2 Duties and responsibilities required of professionals	専門職に求められる役割と責務
2.3 Basic concepts of ethics	倫理学の基本概念
2.4 Legal responsibilities and ethical responsibilities	法的責任と倫理的責任
2.5 Codes of Ethical Practices/Codes of Conduct of engineers	技術系倫理綱領・行動規範の意義と役割
2.6 Social responsibilities (SR) required of organizations	組織に求められる社会的責任
2.7 Applied ethics	応用倫理学
2.8 Ethics in engineering research and development	研究・開発に関わる倫理
Category 3 〈Abilities and Skills〉	カテゴリ3 〈能力・スキル〉
Ability to make ethical judgments and solve problems	倫理的判断能力と問題解決能力
3.1 Sensitivity to ethical issues	倫理問題に対する感受性
3.2 Techniques for analyzing ethical problem situations	倫理問題の分析手法
3.3 Analysis of technical factors in ethical problem situations and methods for solving such situations	倫理問題の技術的要因分析および解決方法
3.4 Ability to design one's conduct to solve ethical problems	倫理的問題解決のための行動設計能力
3.5 Teamwork and communication skills in solving ethical issues	倫理問題に関する組織的対応
3.6 Comprehensive problem-solving ability	総合的な問題解決能力
DOMAIN 2 〈AFFECTIVE〉	領域2：情意的領域
Category 4 〈Attitudes and Values〉	カテゴリ4 〈価値・態度〉
Attitudes required of engineers and values shared by engineers	技術者に求められる態度と共有すべき価値
4.1 Attitude to think autonomously and independently	自律的・自立的に思考する態度
4.2 Attitude to accept a diversity and plurality of values	価値の多様性・多元性を受け入れる態度
4.3 Attitude to share values to which engineers should assign importance	技術者として重視すべき価値を共有しようとする態度
4.4 Attitude and willpower to act on one's ethical judgments	自らの倫理的な判断に基づいて行動する態度と意思力

注1) 学習・教育目標2016案(表2)は、ワークショップの意見や委員会での議論を元に完成させ、本号P.141-159に掲載されている。

3. 成果

上記3回のワークショップを通じて、「技術者倫理教育における学習・教育目標」¹⁾「技術者倫理教育における学習・教育目標2016版(案)」²⁾及びモジュール型モデル・シラバス³⁾について、グローバルに通用するものであるとの高い評価を得ると同時に、建設的意見をうかがうことができた。寄せられた主な意見・コメントは以下のとおりである。

3.1 「技術者倫理教育における学習・教育目標」¹⁾について(2013-2014)

- (1) 倫理を学ぶ人のための傑出した構想である。(Englehardt氏・第1回)
- (2) 特に目標4.4「自らの倫理的な判断に基づいて行動する態度と意思力」が優れている。NSPEの倫理綱

領や、ユタバレー大学/SEAC global societyのEAC (Ethics Across the Curriculum) プログラムとも関連する。(Englehardt氏・第1回)

- (3) イスラム圏から見ても、「学習・教育目標」のすべての項目を支持できる。しかし、イスラム教徒あるいはイスラム教に関心を持つ学生を教える際には、これらの目標をイスラム文化に即した具体例を示して説明する必要があるかもしれない。(Bashir氏・第1回)
- (4) 全体を通してImpressiveだが、改善の余地はある。dilemmaはproblemに置き換えた方がよい。(Davis氏・第2回)
- (5) 2領域4カテゴリの分類が良い。自律的な意思決定と行動が重要になる。(Song氏・第2回)

(6) 米国Ethics Education Libraryの13シラバス(学部10, 院3)を調査したところ, カテゴリ2と3の目標とよく似ている。米国ではカテゴリ1, 特に現代の国際化社会の特質の理解についての視点が欠けているものが多い。(Laas氏・第2回)

(7) カテゴリ4には大賛成だが, どう評価するかが難しい。(Laas氏・第2回)

(8) Hastings Centerでは学生の責任感(使命感)育成にあたり, 理解と共にCaring(気にかけること)を求めている。(Pritchard氏・第1回)

(9) 自律的, 自立的とは, 自分で考え, 他人と考え, 自分のposition(立場)には妥協しても自分自身には妥協しないこと。(Pritchard氏・第1回)

(10) 台湾で「学習・教育目標」について重要性を調査したところ, 高い評価を得たのは, 技術者の責任(2.2, 4.1), 問題解決のステップ(3.1, 4.1, 3.6)であった。一方評価が低かったのは, 基本知識(1.3 現代の国際化社会の特質, 2.1 技術および技術者の定義と特質, 2.3 倫理に関する基本概念, 3.3 倫理問題の技術的要因分析および解決方法)と, 2.8 特定領域の倫理の理解および具体的事例に関する知識, 2.4 基本的な法知識および法と倫理との関係であった。(Hong氏・第2回)

3.2 「技術者倫理教育における学習・教育目標2016版(案)」²⁾について

(1) 非常に分かりやすく, グローバル化する社会に適している。Core, Basic, Advancedと到達目標を設定したのが良い。(Poel氏・第3回)

(2) 追加しても良い項目として, スキルについては・判断を正当化するスキル, 討論スキル, 異文化間コミュニケーションスキル, 内容については, value sensitive design, responsible innovationといった最近のアプローチ(Poel氏・第3回)。

(3) 2016版解説の「本委員会では, 技術者倫理教育を, 単なる知識の習得, 技能の理解に留まるものではなく, (中略)したがって, 本プロジェクトでは, 「カテゴリ4. 技術者に求められる態度と共有すべき価値(態度・価値)」に掲げる目標をもっとも重要なものと位置付けている。というのも, 究極的には, 教育は学習者の態度・行動の変容に資するものでなければならないからである。」のパラグラフに感銘を受けた。(Plemmons氏・第3回)

(4) 領域について, Cognitive(認知的), Affective(情意的)に加えて, Performative(遂行的)があるとわかりやすいのではないか。Performativeはskillや能力, Cognitiveが「知っていて欲しいこと(Declarative knowledge)」だとしたら, Performativeは「知っていて欲しいやり方(Functional Knowledge)」。(Plemmons氏・第3回)

(5) 包括的で非常に意欲的だが, この内容を現在の工

学カリキュラムと一緒に教えるのは簡単ではない。技術産業の国際的, 倫理的特質に気付くことは, 専門技術知識を学ぶのと同様に重要であることを工学の学生に教えることは, 難しいがやりがいのある課題である。(Bashir氏・第3回)

(6) 「学習・教育目標2016版(案)」について台湾で34名の技術者倫理教員に調査したところ, ・教材が欲しい, ・もっと哲学の教員が関わるべき, ・国際的動向を知りたい, ・仮想事例ではなく現実の事例が欲しい, ・分野により異なるのではないかな等の要望, 意見があった。(Hong氏・第3回)

3.3 モジュール³⁾について

(1) モジュール全体

(a) 詳細で, 参考になる。(Bashir氏・第2回)

(b) モジュールをどのように使用し評価するのか説明があった方が良い。(Davis氏・第2回)

(c) 各モジュールに評価報告(assessment report)があった方が良い。実際に使用してのフィードバックが必要。(Davis氏・第2回)

(2) モジュール0: 「幸せ」な技術者を目指して

(a) 心理学を用いて学際的コンセプトを導入しているのが良い。学生に技術者の社会での役割を考えさせるモジュール。(Laas氏・第2回)

(b) 「なぜ技術者になりたいのか? お金のため」ではなく, ジョン・F・ケネディーの有名な言葉である「(社会)があなたのために何をしてくれるのかを問うのではなく, あなたが(社会)のために何を成すことができるのかを問うて欲しい」という考え方に共通するアプローチ。(Laas氏・第2回)

(c) 教員/学生に, 幸せになるための自己啓発的なものと誤解されないようにする必要がある。(Laas氏・第2回)

(d) 最後のレポート評価にループリックを入れるとより良い。(Laas氏・第2回)

(e) PERMA理論を概説した配付資料があると良い。(Laas氏・第2回)

(f) 非常に個人主義的に感じるが, 日本で受け入れられるか。アメリカでもどうか。自分の学生には心理学的な要素が強すぎる。技術者倫理よりもPERMA理論に重きを置き過ぎではないか。(Davis氏・第2回)

(g) 社会に貢献することと, 自身の幸せが一緒になっているのが良い。アジアの技術者のポジティブな範例となる。(Hong氏・第2回)

(3) モジュール1: 技術者倫理を学ぶ必要性を理解する

(a) 相反する価値を, 異なるステークホルダーの複数の視点からの論点としている点が良い。(Laas氏・第2回)

(b) ティーチングノートが素晴らしい。見落とされ

がちな点に目を向けている。(Laas氏・第2回)

(c) 学生と技術者の役割の変化を、受動から能動へ、公衆の信頼/知識/尊敬の高まりと責任の高まりに注目しているのが良い。(Laas氏・第2回)

(4) モジュール2：責任ある研究・開発活動を進めるために

研究倫理に関して標準的アプローチだが、予防倫理よりも志向倫理に重点を置いている。志向倫理をマクロエシックスの一種と考えたらどうだろうか。NSF（アメリカ国立科学財団）では、マイクロエシックス（個人）からマクロエシックス（組織）に移行している。(Plemmons氏・第3回)

(5) モジュール3：プロフェッショナル技術者を目指して

専門職といわれる他の職業と対比し、技術者の複雑性を認識する点が良い。経験の少ない学生がどれだけ理解を深められるか。(Hong氏・第3回)

(6) モジュールV：ビデオ教材を用いた事例分析能力の向上

(a) 学生のレポートをポートフォリオに保存しておく、倫理問題についての学生の態度とコミュニケーション能力の発達を時間経過により見ること

ができる。(Laas氏・第2回)

(b) グループディスカッションの方法が複雑過ぎるのではないか。(Davis氏・第2回)

上記の他、各モジュールに対する具体的な修正提案もいただいた。これらの意見をふまえて、本委員会では「学習・教育目標2016版」とモジュール型モデル・シラバス改訂版の日本語版を本号に報告として掲載、英語版は10月中にまとめる予定である。

参 考 文 献

- 1) 小林幸人, 札野 順:「技術者倫理教育における学習・教育目標」解説, 工学教育, 62-4, pp.81-87, 2014
- 2) 技術者倫理教育における学習・教育目標2016版(案, 英語版), 日本工学教育協会, Webページ, https://www.jsee.or.jp/taikai/workshop/?action=common_download_main&upload_id=2050, 参照日: 2016-3-25
- 3) モジュール型モデル・シラバス(英語版), 日本工学教育協会, Webページ, https://www.jsee.or.jp/taikai/workshop/?action=common_download_main&upload_id=2051, 参照日: 2016-3-25