

日本におけるエンジニア倫理教育の変遷

上野 哲*¹

The History of Engineering Ethics Education in Japan

Tetsu UENO

The purpose of this paper is to survey the history of engineering ethics education in Japan for about a decade. We will find following two features as the history of engineering ethics in Japan: firstly, the engineering ethics education was introduced in Japan by the government and the industrial world; and there was no interdisciplinary cooperation for groping for how to teach it effectively, contrary to the United States case. We also propose that we should make the best use of this trial and error for the research ethics education in Japan.

KEYWORDS: engineering ethics education, active learning, ABET, JABEE

1. はじめに

日本の高等教育機関でエンジニア倫理教育が本格的に実施されるようになってからおよそ 15 年が経過した。この 15 年間の特徴的な変化として、①授業の名称として「工学倫理 (技術倫理)」よりも「技術者倫理」が多く用いられるようになった、②脱講義型・脱知識注入型のアクティブ・ラーニングの手法が教育方法として多く取り入れられるようになったという 2 点があげられる。

筆者はこの 2 つの変化を肯定的に捉えている。理由は、日本でエンジニア倫理教育を導入する際にモデルにした米国のエンジニア倫理教育が目指していたものに近づきつつあると思われるからである。

しかし、なぜこの状態に辿り着くまでに 15 年の長い歳月を要したのだろうか。もっと早く現状のレベルに達することは可能だったのではないか。

本稿の目的はその理由を探ることにある。

結論を先取りすれば、「日本の高等教育機関へのエンジニア倫理教育導入の要請は米国の場合と

は異なり、行政や産業界の主導によるものであったこと」「エンジニア倫理教育の効果的な教育方法について、学際的な連携を試みる取り組みがなされなかったこと」に原因がある、というのが私見である。

本稿ではこれらの理由の推論に加え、日本のエンジニア倫理教育の導入期におこなわれた試行錯誤を、今後の日本の高等教育機関における研究者倫理教育を効果的なものにするために役立てる必要性についても提言する。

2. 日米の高等教育機関におけるエンジニア倫理教育導入理由の相違

まず「日本の高等教育機関へのエンジニア倫理教育導入の要請が、米国とは異なり行政や産業界の主導によるものであったこと」について論じる必要がある。結果的にこの「出発点の相違」は、日米のエンジニア倫理教育の必要性に対する「情熱」の濃淡の差となって現れたといえる。

日本のエンジニア倫理教育は米国をモデルに

*1 一般科(Dept. of General Education), E-mail: tueno@oyama-ct.ac.jp

したにもかかわらず、その導入動機には根本的な違いがある。端的に言えば、米国のエンジニア倫理教育発展の原動力となったのは社会的弱者や被雇用者としての労働者の権利に対する社会的正義の感覚の想起を根底におく市民運動的視点であったのに対して、日本の場合は行政や産業界の主導によるものであった¹⁾。

周知のように、日本の高等教育機関におけるエンジニア倫理教育の本格的な導入の要因は、APEC（アジア太平洋会議）で国際的に通用する技術者の養成が問題になったことにある。

1994年の第10回APEC人材養成作業部会での提案を皮切りに、APECエンジニア認定条件に、公的に認定された技術者教育プログラムの修了と継続教育、実務経験や倫理規定の遵守などがあげられた。当時の文部省、通商産業省、科学技術庁、経済界関係者、工学系学協会によるエンジニア教育検討会の設立（1997年）、日本版ABET(Accreditation Board for Engineering and Technology 米国工学技術教育認定委員会)を目指し、技術者教育プログラムの外部認定をおこなうためのJABEE(日本技術者教育認定機構)の設立(1999年)、科学技術庁が諮問した技術者資格問題連絡懇談会の提言を受けておこなわれた技術士法の改正(2001年)のいずれもが、政府や産業界主導によるものであった。

導入の背景の相違は、エンジニア倫理教育の方法論の相違にもつながっている。

米国のエンジニア倫理教育は、第一次世界大戦後の米国内での電化製品・自動車・高層建築・交通輸送システムの急速な発達と、それに伴う欠陥車事故や欠陥ボイラー事故に対する告訴などの増加により、技術者個人の倫理と企業経営の方向性との間にギャップを感じた技術者たちが、個々の所属学会の枠を超えて技術者の意識高揚を目的に、1932年にECPD(Engineer's Council for Professional Development 1980年にABETに発展)を設立した例に見られるように、「公衆最優先の理念をどのように実現できるか」に重点をおいている。

実際、ECPDが1947年に制定した技術者憲章には「公益に関心を持ち、その特別な知識を人類の利益のために用いるようにすることが義務である」と公衆配慮に関する文言が明記されているが、1974年に改訂された憲章では「技術者は彼らの職業的義務を遂行する際に、一般市民の安全、健康と福祉に最高の関心を払うべきである」という具

合に、「公衆配慮」から「公衆最優先」に姿勢を変えている。

それゆえ、米国のエンジニア倫理教育は、その目的を「技術の実践に関わる倫理的な問題を明晰にかつ批判的に分析する能力の育成」「その分析の結果を基にして、様々な価値の間のバランスを取りながら、倫理的な考察を行い、問題解決のための代替案を吟味し、理性的で論理的な判断を下すことのできる道徳的自律性の開発」²⁾においている。そのため、教育課程の中では「モラル想像力を刺激すること」「倫理上の問題を認識すること」「解析的な技量を伸ばすこと」「責任感を引き出すこと」「不一致さと曖昧さを許容すること」ができるようにすることが重視され³⁾、逆に「特定の価値観を教え込むこと」「教条的規範条項(倫理綱領など)を無批判に刻み込むこと」「倫理学上の理論のみを教え込むこと」「倫理学や応用倫理学の歴史のみを教え込むこと」「悪人を善人に(しようと)すること」は避けられねばならないとされている⁴⁾。

したがって教育方法も、ケースメソッドやディスカッションによって、技術者としての職業上の倫理的判断の是非を検討したり、問題把握や状況との関わりの中での反省から行動の指針を探すことを試みるようなやり方が導入された⁵⁾。

誤解を恐れずに言うならば、エンジニア倫理教育導入の理由が米国の場合は、「科学者や技術者の役割が、伝統的な教師・研究者の役割から、政府の方針決定者や市民運動のリーダーにまで拡大したことをエンジニア自身が自覚し、さらに「一般市民も科学や社会の進歩に対して批判的に行動できるようになり、専門職の行動について説明責任を問い、監視できるようになったこと」にあるのに対し、日本の場合はJABEE対応など、とりあえずエンジニア倫理教育を導入しなければ、一流の工学系高等教育機関とは認められなくなる恐れが生じるという、いわば「体面を保つ」ために導入された部分があるといえるのではないだろうか。

3. エンジニア倫理教育に対する学際的連携の不成立

エンジニア倫理教育の導入期において、効果的な教育方法について関連分野の研究者による学際的な連携を試みる取り組みがなされなかったこと

が、日本のエンジニア倫理教育の方法論研究が十分に進められなかった原因となっていることにも言及しなければならない。

日本では早いところではすでに2000年4月から半期単位の本格的な工学倫理関連授業が開始されていたが、この導入期に実際に授業を担当した者は、主に工学部所属の教員、高等教育機関に所属せずに一般企業等に勤務する(した)エンジニア、そして倫理学の研究者(倫理学者)、の三者であった。

これら三者のうち、工学部所属の教員は多くの高等教育機関でコーディネーター役に徹するケースが多かった。すなわち、自ら直接授業をすべて担当するというよりは、自分(たち)のコネクションを最大限に活かし、現役のエンジニアや企業をリタイアしたエンジニア、さらには文学部の倫理学担当教員等に、数時間ずつの授業担当を依頼し、結果的にエンジニア倫理教育が押さえるべき内容をオムニバス形式で実現する方法をとった。

この方法はエンジニア倫理に関する多彩な論点をそれぞれの専門家が掘り下げて授業をおこなえるという点では効果的であったが、一方で半期の授業全体のつながりや関連性、連続性を正確に把握する者が関係者の中で皆無という状態を生み出し、教育目標を達成できたかどうかを客観的に確認することが困難であるという問題も抱えていた。

現役のエンジニアやリタイアしたエンジニアも同様の難点を抱えていた。彼らには実際に長く「現場」を経験してきたという強みがあり、リアルな話題を学生に提示できる利点をもっていたが、その一方で授業が論理性や体系性に欠け、体験談に留まる傾向が強く、個別の体験談に現れる問題点を倫理学の原理等を用いて分析し、学生に自分の問題として考えさせるために普遍的・客観的な視点で一般化することが得意でない傾向があった。

ただ、授業担当者を選ぶ権限は工学部所属の教員にあり、工学という学問の性質上実学志向の彼らは、倫理学の原理の適用法には長けていてもエンジニアとしての実践経験が皆無の倫理学者よりは、たとえ学問の体系性に欠ける授業をしても、豊富な経験をもつ(元)エンジニアのほうを倫理学者よりも好んだ(最も好まれたのは、大手企業で長年エンジニアとしての経験を積んだ後、研究者に転身して工学部の教員となった者である)。

実際、多くの高等教育機関のエンジニア倫理教

育の授業で、倫理学者は前半の授業で、倫理学の主要原理として義務論と功利主義について2~3コマ分講義するという役割に留まった。

ところで、導入初期の倫理学者によるエンジニア倫理教育への対応には大きな問題点があったと、筆者は考えている。

1990年代に、科学技術の発展に伴い、既存の倫理の枠組みでは解決できない様々な社会的問題が生じ(例えば、「地球規模での環境汚染の責任は誰がとるのか」「脳死を人の死と認めるべきか」「インターネットの著作権の範囲はどこまで認められるべきなのか」「技術者が核開発など軍事研究に関わることは許されるべきか」など)、その解決策の模索が倫理学者に期待されたことで、「応用倫理学」という領域が新たに生まれた。しかし当時の倫理学界の重鎮の多くは、この「応用倫理学」を学問として認めようとしなかった。理由は「諸個別科学に対して「高次性」を特徴とする「哲学」が、「倫理学」において逆に諸個別科学よりも「低次」となっているという一種の逆転現象⁶⁾は容認できない、というものである。端的に言えば、人々の主観にしか基づいていない世俗的な事態の是非をあれこれ言うのは新聞やテレビ(ジャーナリズム)の役割であり、普遍妥当性や真理を追究する学者の役割ではない、ということである。

こうした論調の影響は大きかった。実際、応用倫理学分野の研究で博士の学位が授与された最初のケースは2000年であり、また科学研究費申請の細目にはいまだに「応用倫理学」の分野はない。

早い段階で「倫理学者がエンジニア倫理教育に積極的に関わらなければならない」と主張した若手研究者も僅かながらいたが、彼らの論調も、倫理学者が為すべきこととして「倫理学理論の微妙な部分についての伝達」「倫理的義務と義務以上の行為との線引き」「非技術者の責任や義務はどうあるべきか」という問いや、技術者・非技術者両方を含んだ社会構造に関する問い⁷⁾にしか言及しておらず、抽象的なメタ批判のレベルに留まってしまった。

さらに、教育方法の専門家であるはずの教育学分野の研究者も、教職倫理教育の方法論研究の開発を試みた一部の教育哲学研究者⁸⁾を除けば、エンジニア倫理教育の教育方法論構築のための研究に関わることはなかった。

4. 日本のエンジニア倫理教育の現在

上述したような、「回り道」に近い経緯を経たが、現在、幸いにも日本のエンジニア倫理教育は、モデルにした米国のエンジニア倫理教育に近づきつつあると言える。

冒頭で述べたように、授業の名称として「工学倫理（技術倫理）」よりも「技術者倫理」が多く用いられるようになってきているが、これはエンジニア倫理教育の特性が、より専門職倫理教育の色彩を強くしていることの現れだと言える。

換言すれば、「技術の倫理」が人類全体を対象としていたのに対して、「技術者の倫理」は技術者という専門職に特有な倫理的判断に限定している。わかりやすく「核エネルギー利用」を例に用いれば、「放射線医学や原子力発電など人類に幸福をもたらす要素と、核兵器など人類に不幸をもたらす要素の両方を併せ持つ核エネルギーに関する技術を人類としてどう扱うべきか」という「技術の倫理」⁹⁾よりも、「運転中の原子力発電所の安全装置がすべて同時に故障した場合には深刻な事故が生じるが、すべて同時に故障することなど極めて低い確率でしか起こらないにもかかわらず、膨大なコストをかけて、安全装置がすべて故障した場合の次善の策を打っておくべきか」¹⁰⁾という「技術者の倫理（技術者としてどのように判断し行動することが、専門職としての最もベターな倫理的判断になるか、を考える）」を授業でメインに扱うようになってきている。

これは、日本の技術者による多くの不祥事が2000年代に明らかになったことで（例えば、2002年の東京電力原発損傷隠しや三菱自動車欠陥隠し事件、2005年の三井物産排ガス浄化装置データ捏造事件や一級建築士による耐震偽装事件など）、世論が専門職である技術者により公益重視の判断を求めるようになったことと無関係ではないだろう。

さらに、この15年間のもう一つの変化として脱講義型・脱知識注入型のアクティブ・ラーニングの手法が教育方法として多く取り入れられるようになったことがあげられる。

2008年10月に開催された中央教育審議会大学分科会（第71回）で「大学に期待される取り組み」として、「学習の動機付けを図りつつ、双方向型の学習を展開するため、講義そのものを魅力あるものにする」とともに、体験活動を含む多様な教育方

法を積極的に取り入れる。学生の主体的・能動的な学びを引き出す教授法を重視し、例えば、学生参加型授業、協調・協同学習、課題解決・探求学などを取り入れる」¹¹⁾ことが提言されたこともあり、エンジニア倫理教育にかかわらず、高専を含む高等教育機関におけるあらゆる授業において、以前に比べればはるかに多くの双方向型授業が取り入れられるようになった。

例えば、筆者も取り組んでいるケースメソッドを用いた技術者倫理教育¹²⁾は2000年代の半ばから研究が始まっていたが¹³⁾、実際の教育方法として近年少くない高等教育機関で実践されるようになってきている。

5. おわりに

ここまで、日本におけるエンジニア倫理教育の変遷を概観してきた。

日本のエンジニア倫理教育導入期の特徴として、①日本の高等教育機関へのエンジニア倫理教育導入の要請が、米国とは異なり行政や産業界の主導によるものであったこと、②エンジニア倫理教育の効果的な教育方法について、学際的な連携を試みる取り組みがなされなかったこと、をあげた。

また現状の日本のエンジニア倫理教育の特徴として、③「技術の倫理（技術の倫理面に関する考察）」よりも「技術者のための倫理（技術者という専門職の倫理的判断に関する考察）」に教育の比重が移っていること、④具体的な教育方法として、脱講義型・脱知識注入型のアクティブ・ラーニングの手法が多く取り入れられるようになってきていること、をあげた。

日本のエンジニア倫理教育の導入過程は必ずしも合理的であったとは言い難いが、この過程における試行錯誤や紆余曲折は、後発の専門職倫理教育の充実のために役立たせることができるという意味では無駄ではなかったといえる。

しかし、現在日本で導入されつつある「研究者倫理教育」は、エンジニア倫理教育導入時の負の側面をそのまま踏襲しているように筆者には思われる。

2015年度の場合、日本の研究者倫理教育として、文部科学省・大学間連携共同教育推進事業「研究者育成のための行動規範教育の標準化と教育システムの全国展開」で運営されている CITI

(Collaborative Institutional Training Initiative) Japan プロジェクトのe-ラーニングプログラムが活用されているので、この教材・教育方法を念頭において論じてみたい。

上述の指摘に照らし合わせて日本の現状の研究者倫理教育の特徴について述べるなら、①文部科学省など国の行政機関が、科学研究費助成事業や科学技術振興機構の研究資金応募の際の必須条件として、研究者に「研究者倫理教育」の受講を求めていること（「上」からの導入）、②研究者倫理教育の教材作成に教育学者はほとんどかかわっておらず、倫理学者も僅かしかかかわっていない（しかもそのほとんどが生命倫理学の研究者である）こと、③「研究の倫理」より「研究者の倫理」に焦点を当てている点は評価できる一方で、④とも関連するが、疑似体験的に研究者としての自分の倫理的判断の是非を問える機会は皆無なので、「研究者の倫理とは何か」を答えられるようにはなれても、「倫理的に行動できる研究者」としての自分を具体的に自覚させるきっかけがないこと（卑近な例だが、例えば新4号国道の制限速度が60km/hと知らないドライバーに「新4号の制限速度は時速60kmだよ」と教えることは交通事故減少に効果があるかもしれないが、制限速度が時速60kmであることを知っているにもかかわらず、「道の駅しもつけ」前の長い直線道路を100km/hで飛ばすドライバーに「制限時速は60km/hだよ」と教えても、アクセルを緩めるきっかけにはならないことと同じ）、④講義型・知識注入型の完全な一方通行の学習形態であること、ということが言える。

換言すれば、倫理的な問題が起きないようにするための「予防倫理」ではなく、倫理的な問題が起きた時に責任を取らせる「責任倫理」（「あなたは研究者倫理教育を受けたよね。だから『知らなかった』とは言わせないよ。わかってやっているんだから悪質だよね。懲戒罰を適用します」というように）の教育に留まっている。

一方で、周知のように大学院生を対象にした米国の研究者倫理教育は、現状の日本でおこなわれているような形態ではない。

チームティーチングが主流で、担当以外の教員も交え、学生と教員が一緒におこなうディスカッションを中心に、リアルな事例を用いた倫理的判断力トレーニングをメインにしたものになっている。授業時間数も例えば、1回2時間の授業を週

1回、計9週（ダートマスカレッジ「研究倫理」コース）、1回2時間50分のセッションを週1回、計10週（カリフォルニア大学サンディエゴ校「倫理とサバイバルスキル」コース）、1回5時間のセッションを一ヶ月に1回、計4回（ピッツバーグ大学「サバイバルスキルと倫理」）と、十分な時間が保障されている¹⁴⁾。

今後、日本の研究者倫理教育の教育方法論は試行錯誤を経て改善されていくと思われ、また高専の本科上級生や専攻科生に対して導入されることは必至であろう。この教育方法論の効果的な改善に、日本のエンジニア倫理教育がこの15年間試行錯誤した様々なノウハウを大いに活かすことが、筆者を含む技術者倫理教育に関わってきた研究者の喫緊の課題である。

参考文献

- 1) 上野哲：技術者倫理教育の課題と展望，倫理学研究，No.17，pp.22-24 (2006)
- 2) 札幌野順：技術者倫理教育—その必要性、目的、方法、課題一，日本の科学者，Vol.39，No.1，p.12 (2004)
- 3) Charles E. Harris, Jr./ Michael S. Pritchard/ Michael J. Rabins：Engineering Ethics: Concepts and Cases. Second Edition. pp.19-21, Belmont (2000)
- 4) 札幌野順：前掲書，p.12
- 5) ibid.
- 6) 安彦一恵：応用倫理と応用倫理学、あるいは、応用倫理学は応用倫理にどのように関わるのか、応用倫理学研究，No.4，p.ii (2007)
- 7) 伊勢田哲治：哲学者が工学倫理教育に口を出す理由，生命・環境・科学技術倫理研究，No.VI，p.282(2001)
- 8) 丸山恭司：2006～2008年度科学研究費補助金基盤研究(C)報告集「教職倫理教育の指導法、評価法、ならびに指導者養成に関する研究」
- 9) 星野芳郎：星野芳郎著作集第3巻 技術史 I，pp.1-26，勁草書房 (1978)
- 10) 小林傳司：トランスサイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ，p.124f. NTT 出版 (2007)
- 11) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/gijiroku/1214834.htm (最終アクセス日：2015年9月22日)
- 12) 上野哲：専攻科「技術者倫理」授業へのケースメソッドの導入，高専教育，No.38，pp.374-379 (2015)
- 13) 大場恭子・札幌野順・西村秀雄・柄内文彦・金光秀和・本田康二郎：2005～2006年度科学研究費補助金基盤研究(C)報告集「ケース・メソッドを用いた技術倫理教授法と教育成果測定手法の開発」

- 14) 齋藤芳子：米国における大学院生向け研究倫理教育コースの設計, 名古屋高等教育研究, No.8, pp.121-126 (2008)

【受理年月日 2015年 9月30日】