

## 慶應義塾大学機械工学科における技術者倫理教育『創造と倫理』

“Ethics for Creative Engineers” in the Department of Mechanical Engineering, Keio University

慶應義塾大学理工学部機械工学科 前野隆司

Takashi Maeno, Keio University

### 1. はじめに

慶應義塾大学理工学部機械工学科では、2003 年度春学期（前期）に 4 年次必修科目『創造と倫理』を開講して以来、5 年が経過した。本稿では、この科目を開講した経緯、科目の特徴と進め方、効果および今後の課題について述べる。

### 2. 経緯

技術者倫理科目を開設すべきか否か、という議論のきっかけは、2003 年に本学科が行った JABEE 認定申請であった。これに先立つ数年間にわたり、本機械工学科では、私たちの教育内容が JABEE の認定基準を満たしているか、満たしていないならばどのような点が不足しているか、という点についての議論を重ねた。

その結果、私たちが至った結論は、私たちの学科が長年に渡って掲げてきた教育目標や、行ってきた教育内容は、JABEE の理念を包含しており、倫理教育を含めて JABEE の認定基準をすでにほぼ満たしている、というものであった。

慶應義塾は、1858 年に福澤諭吉が江戸築地鉄砲洲の中津藩中屋敷内に蘭学の一小家塾を開いたのが始まりであり、2008 年に、日本の近代総合学塾として初めて創立 150 周年を迎える。この間、教育のひとつの柱として、倫理教育が行われてきたのである。

晩年の福澤諭吉が 1896 年に芝紅葉館において行った演説の末尾の部分引用しよう<sup>(1)</sup>。

『老生の本意はこの慶應義塾を単に一処の学塾として甘んずるを得ず、その目的は我日本国中に於ける気品の泉源、知徳の模範たらんことを期し、これを実際には居家・処世・立国の本旨を明らかにして、これを口に言うのみに非ず、躬行実践、もって全社会の先導者たらん

ことを期する者なれば、今日この席の好機会に、あたかも遺言の如くにして之を諸君に嘱託するものなり。』

以上のように、福澤は、「気品の泉源」「知徳の模範」たる世界のリーダー（先導者）を輩出することが慶應義塾の目的であると考えていた。もちろん、この考え方は、慶應義塾において、現在に至るまで脈々と受け継がれてきた。

したがって、機械工学科においても、既に倫理教育を行っているのであるから、特に新たな科目を開設する必要はないという意見もあった。実は私も最初はそのように考えていた。慶應義塾全体において気品や徳の教育といった無形の倫理教育が行われてきたのみならず、機械工学科では、『設計学概論』や『機械工学創造演習』、『卒業研究』などの科目の一部で明示的に倫理教育が行われてきたからである。しかし、現代のように機械システムが大規模化・複合化するのみならず、それを取り巻くユーザー、社会環境、地球環境が複雑化する世の中で、技術者がどのように行動すべきかということを体系的に教えるべきであろう、という結論に至り、『創造と倫理』を開設することになったのである。

### 3. 特徴と進め方

以下に、私たちの技術者倫理教育の特徴と内容について述べよう。

まず、本科目は、学科の全教員の議論に基づき立案され合意されて設置された科目である。講義名は『創造と倫理』である。技術者・研究者は、医師や弁護士などの他のプロフェッショナル（専門職）以上に、新たな物や価値を生み出すクリエイターであるという自負のもと、創造者としての倫理について教え学ぶのだという意味を込めている。また、前向き且つすがすがしい名称にしたか

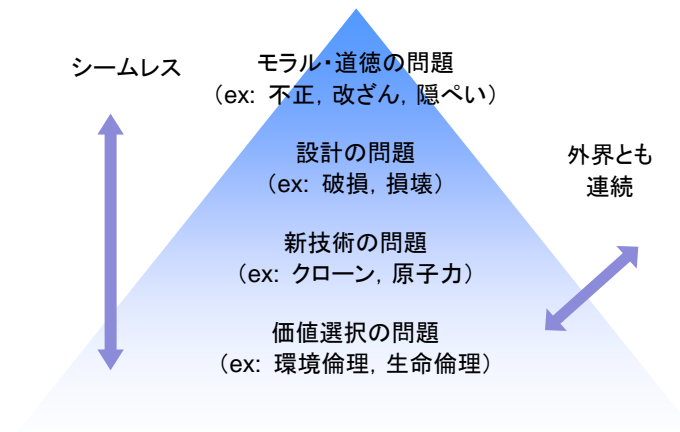


図1 技術者倫理問題の構造

ったという意図もある。倫理教育という、道徳的価値観を説教する退屈な講義が想像されがちであるが、そうではなく、創造する者として未来志向的に倫理をとらえたかったのである。

もちろん、ここでの『倫理』とは、単に、不正、改ざん、隠蔽を行わないモラルや道徳心を養うという狭い意味ではない。図1に示したように、倫理問題においては、単純なモラル・道徳の問題から、設計ミスに関する問題、新たな技術に関わる問題、科学技術と様々な価値とのバランスに関する問題まで、幅広い問題がシームレスにつながっており、分類することは容易ではない。また、倫理問題は、外界とも連続である。つまり、物や価値を作り出した技術者・研究者の組織環境や、ユーザーやそれ以外の人を含む社会環境、そして地球環境・宇宙環境とのインタラクションを、倫理問題は含んでいる。このように、複合的なシステム (system of systems) である世界の倫理構造を新たに構築することをも目指すのだという意気込みが、『創造と倫理』という科目名には込められている。

本科目で伝えたいことをひとことで言うと、以下のようになる。倫理問題は、目的 (個々の価値関数) も、拘束条件も、場の構造も、多様で、空間的にも時間的にもマルチレベル・マルチスケールな問題である。しかも、問題の構造は時間とともに変動する。たとえば、自動車の価値は、駆動トルクが大きい、速度が出る、スタイルが良い、快適である、静粛である、安全である、故障しにくい、環境へのインパクトが小さい、価格が下がりにくい、ブランド的価値があるなど、多様である。また、自動車を取り巻く環境も、他社との競合、ITの進展、燃

料電池の技術革新、景気変動、エネルギー価格の変動、通貨レートの変動、ブームの変化、インフラ整備と都市環境の変化、消費者心理の変化、人口ピラミッドの変化、格差の拡大、LOHAS (Lifestyles of Health And Sustainability) 層の増大、国際情勢と政策判断など、様々なレベルの問題が時間とともに変化しながら互いに相互作用している。このような動的かつ複雑な問題には唯一絶対の安定解などはない。このような答えの定まらない問題に対して、幅広い視点からバランスのよい解を創造的に見つける力を養うことが、『創造と倫理』の目指すところなのである。

もちろん、善良な技術者として振舞うための心構えやテクニックも教えるのではあるが、あくまでそれは複合的関係性の問題としての広義の倫理問題という大きな枠組みの一部と捉えるのである。

講義の開講次期は4年次春学期である。低学年時に導入的な倫理教育を行うべきか、卒論に着手した4年次に行うべきか、という議論が行われたが、結果としては、両立を目指すことになった。すなわち、低学年時には、社会科学、人文科学系の幅広い領域を学ぶ中で一般的な価値判断力を養う。一方、4年次に『創造と倫理』を行うのは、自分自身の独自テーマを介して世界と係わることを初めて本格的に行う卒論に着手した時期であるため、他人事ではなく、自分の問題として倫理を学べるのではないかと、という判断に基づいている。なお、慶應義塾大学理工学部機械工学科の2007年度4年生は約120名であったので、マルチメディアルームという大きな部屋に全員を集めて講義を行っている。

担当者として2007年度の内容・日程は表1の通りである。

表 1 2007 年度『創造と倫理』の内容

慶應義塾大学理工学部機械工学科 4 年次必修科目 『創造と倫理』	
担当者：梅津光弘（商学部），前野隆司（理工学部） 開講時期：春学期月曜 2 限（10:45-12:15）	
趣旨：	
<p>これからの技術者・研究者は、単に科学技術を理解するだけでなく、科学技術の「創造」を通して世界に貢献するという使命感と、そのベースとなる世界観、特に、科学技術のプロフェッショナル（専門家）としての倫理的世界観を持っていることが望まれる。なぜなら、使命感と世界観があってはじめて責任の自覚と自立的な価値判断・行動選択力が育まれるからである。</p> <p>このため、慶應義塾では、創立以来、「気品の泉源」「知徳の模範」を体現し社会の先導者となる卒業生を輩出することを目指してきた。機械工学科においても、義塾の理念を体現するプロフェッショナルの育成を目指して、2003 年度より講義課目「創造と倫理」を開講している。本科目では、科学技術を創造する者の役割とは何か、技術者倫理とは何かについて学ぶとともに、ディスカッションやディベートを交えたインタラクティブな授業により学生自らが広い視点で考える経験を積むことを目指す。</p>	
日程：	
1	4/9 倫理とは、JABEE について、アンケート（前野）
2	4/16 「技術者倫理の基本」（金沢工業大学教授 札野順氏）
3	5/7 セブンスステップガイド（金沢工業大学研究員 大場恭子氏）
4	5/14 ケースメソッド（金沢工業大学研究員 大場恭子氏）
5	5/21 「企業倫理」講演とケースメソッド（梅津）
6	5/28 ケースメソッド（梅津）
7	6/4 ケースメソッド（梅津）
8	6/11 倫理問題の構造、福澤諭吉の倫理観（前野）
9	6/18 各研究室において全学生がディスカッション
10	6/25 各研究室において全学生がディスカッション
11	7/2 各研究室のディスカッション結果発表（前野）
12	7/9 各研究室のディスカッション結果発表、総合討論（前野）
13	7/11 特別講義「生命倫理を通して眺める工学倫理」（島本進氏）
評価：出席＋提出物＋ディスカッション 合格基準：ほぼ毎回出席し、すべての課題を提出するとともに、上記の趣旨を確実に理解しているレベル	

元来は技術者倫理の専門家ではなかった私が 4 分の 3 を、企業倫理が専門の梅津光弘准教授が 4 分の 1 を、それぞれ担当している。私が担当している理由は、9 年間の企業経験があること、設計問題の拡張としての倫理問題

や人間の第一人称的な心の問題に興味があること、などによる。第 1 週目には、本科目開設の経緯や JABEE 認定の意義、機械工学科の学習教育目標と本科目の位置づけ等について説明した。また、筆者の企業経験に基づき、企業の理念や学会の倫理綱領が企業や学会の性格・体質により大きく異なることなども紹介した。第 2 週目から第 4 週目までは、金沢工業大学から札野順教授、大場恭子研究員を招いて特別講義をお願いし、技術者倫理の基本的な考え方や、倫理的行動判断指針である「普遍化可能性テスト」「可塑性テスト」や「セブンスステップガイド」について講義を行っていただいた。大場氏には、ケースメソッドを通して、学生間のディスカッションの指導もお願いしている。今年度は、排水処理装置に関する事例ビデオを見せるなど、具体的な例題をもとに講義が行われた。5 週目から 7 週目までは、梅津氏による講義を行った。倫理学の基礎を教えながら、実践的な例題に基づくディスカッションを学生に行わせるというユニーク且つインタラクティブな講義である。今年度のディスカッション課題は、骨髄移植、環境保護、自動車の欠陥に関する具体的な例題であった。一般に、ディスカッションは、120 名の学生を、10 名弱のグループに分けて行わせる。ディスカッションの成否は、講師がいかに関活な議論を喚起するにかかかっており、梅津氏のアメリカ仕込みのディスカッション指導は非常に効果的であった。8 週目は、本来、筆者が担当して、「線引き法」「創造的第 3 の解決法」などの倫理問題解決法や、創造的であること、リーダーとエリートの違い、福澤先生の倫理観などについて話す予定であった。ただし、今年度は、はしか対策のために第 6 週目が自宅学習となったため、梅津氏の講義を 5, 7, 8 週目に行った。本来の内容の代替としては、自宅学習分のレポートを提出させた。なお、120 名という人数は多すぎるため、個々の学生にしてみれば、全員の前で発言する機会は多くない。このため、9 週目と 10 週目には、学生を研究室ごとのグループに分け、部屋も分けて、4～6 名程度の学生によるディスカッションを行わせた。ここ数年は、ディスカッションのテーマは、研究室ごとに、学生に話し合わせて自由に決めさせている。各研究室の指導教員にもディスカッションへの参加をお願いしている。ただし、あくまでディスカッションは学生に企画させリードさせることを企図しているため、教員にはオブザーバとしての参加を求めている。しかし、オブザーバに徹する教員から、かなり口出しをして学生を自分の色に染めてしまう教員まで様々で面白い。また、11, 12 週

目には、研究室ごとのディスカッション結果を全員の前で発表させるとともに質疑応答も行った。ただし、全研究室に十分な時間をかけて発表させることは時間的にもレベル維持の観点からも困難なので、発表を行ったのは全体の半分の15研究室程度に留まった。どの研究室に発表させるかは、講師がディスカッションの完成度と多様性を考慮して決めた。その結果、尊厳死、安楽死の問題から、最近話題になった事故、偽装事件、隠蔽事件の問題まで、幅広いテーマが選ばれていた。中には、浮気をしてはだめかどうか、科学技術は悪か、といったような内容まで含まれており、多様であった。図1のどのレベルの課題を選ぶべきである、といったような正解はないのであって、それぞれのテーマなりの面白さと有効さがあると感じた。多くのケーススタディーは多様な考え方の構築につながると考えられるので、具体的かつ多様なケースに触れさせることは有意義であったと考えている。学生たちも、他の研究室が何を考えているかに興味津々な様子で真剣に参加しており、全体での討論は非常に盛り上がった。ディスカッションを重ねるうちに、おとなしいといわれる日本人学生も、次第に発言が活発になるとともに考えがしっかりしてくる様子は頼もしく感じられた。いつの世も“近頃の若者は……”という批判を耳にするものだが、“近頃の若者”もポテンシャルは高い。彼らに問題があるように感じられたとしたら、それはむしろ彼らを理解し教育する側の問題なのではないだろうか。最後に、13週目に、『工学／技術者の倫理』（産業図書）の著者である島本進氏に特別講義をお願いした。講義の並びは、基本的には特別講義や基礎理解を前半に、後半はディスカッションやまとめを中心にするように心がけているが、今年度は、島本先生のご都合により、特別講義が最後に行われる形となった。幸い、総まとめで奥の深い講義をしていただいたため、まとまりのよいフィナーレとなった。

#### 4. 講義の効果と今後の課題

講義を行ってみて、苦労したのは、

- (1) 受講者の人数が多いため、全員参加型のディスカッションは行にくい
- (2) 大量のレポートの採点・評価がたいへんである
- (3) 4年次春であるため、就職活動・教育実習などによる欠席者への対策が必要

などの点である。(1)に関しては、前述のように、グループに分けて考えさせることや、研究室別ディスカッショ

ンを行うことで、なるべく各人が議論に参加できるよう心がけている。(2)はなんともいたし方のないところであり、努力するしかあるまい。(3)に関しては、休んだ回数分だけ、みっちりと考えないと書けないようなレポート課題を与えることにより対処している。

最終回到講義への意見や感想を聞いているが、主な意見・感想は以下のようなものであった。

- ・ 多様かつインタラクティブな授業で、これこそ大学で行うべき授業だと感じた。
- ・ 専門の勉強をしているだけでは身につけられないような、唯一絶対の解のない問題の難しさと、視野の広さの重要性を理解することができ、ためになった。
- ・ エンジニアとしての夢と希望がわいてきた。
- ・ 慶應義塾の理念について学べたことが、最もためになった。先導者として頑張ろうと思う。
- ・ 1, 2年生のときにも倫理について教えてほしい。
- ・ ディスカッションするグループの人数をもう少し減らすとともに、もっとディスカッションの時間を増やしてほしい。

一部、課題の指摘もあるものの、効果的であったという感想が多く、教員冥利に尽きる。なお、一部には、倫理教育に時間をかけすぎではないか、という意見もあったが、どちらかという少数派であった。

難しいと感じたのは、必ず、(A)講師は自分の意見を押し付けてはいけないと思った、(B)講師はいけないことはいけないともっとはっきり言うべきだと思った、という相反する感想が出てくる点である。講師が何らかの立場を表明すると、(A)意見の押し付けであると感じる学生が必ずいる（もちろん、講師と考えの異なる者である場合が多い）。だからといって、立場を表明せずに、多様な価値観が出てくることを観測するに留まっていると、逆に(B)のような意見が出てくるのである。もちろん、私自身は、絶対的にいけない・いいという価値は存在しない世界の中で、意見は人それぞれであるけれども、各人は深い倫理構造理解に基づき各人の立場と考えをはっきりと構築すべきであると考えており、そのことを学生に伝えたいと思っているのであるが、(A)(B)のような感想があるうちは、まだ考えが十分には伝わっていないということなのである。120人の学生全員に考えを正確に伝えることは非常に難しい。倫理問題の構造が複雑で、その解空間が動的で多様であるが故に、微分方程式の解法を教えるような場合よりもはるかに難しいと感じる。

また、「私は倫理の専門家ではない」とは言うてはいけない

ないのだということが勉強になった。そのように言うと、自信を持って教えよ、と反発する学生が少なからずいるのである。もちろん、私たちは、哲学の一分野としての倫理学の専門家ではないが、工業や工学に携わっている以上、実は既に実践倫理ないしは応用倫理の専門家なのである。今では、そのように考えて、学生と接するようになっている。

今後の課題は山積している。他の科目との連携を深めること、他の科目においてマイクロインサージョン（各科目内での倫理教育）を行うこと、低学年時にも倫理系の講義を設けるなどの広がりを持たせること、可能ならば何らかの形で少人数教育を目指すこと、自分の問題として学生に倫理問題を学ばせるための更なる工夫、他大学との連携・情報交換、さらに効果的な教育のための情報収集や勉強、などなどである。本科目はまだまだ始ま

ったばかりなので、今後も多くの方との意見交換や議論を重ね、よりよい教育を行っていきたいと考えている。

## 5. おわりに

慶應義塾大学理工学部機械工学科 4 年次必修科目『創造と倫理』を開設した経緯、科目の特徴と進め方、効果および今後の課題について述べた。技術者倫理教育を行っている、あるいは、今後行う予定である大学や機関の方々の参考になったならば幸いである。ご意見などあれば、ご連絡いただければ幸いに思う。

## 参考文献

- (1) 福澤諭吉著作集第5巻 学問之独立 慶應義塾之記, 気品の泉源、知徳の模範, 慶應義塾大学出版会, 2002年, pp. 138-144