

技術者倫理シリーズ

大学で技術者倫理を教えて学んだこと

What Have I Learned through Giving a Lecture on Engineering Ethics in the University

細谷 陽三

Hosotani Yohzoh

筆者は企業技術者の立場で技術者倫理を学生に講義してきた。プロフェッショナル・エンジニアになるとはどういうことかを十分理解させ、武士道精神の忍耐強さ、自制心などの精神面の内容も倫理の講義に取り入れてきた。JABEE認定プログラムで学ぶ学生達は、先輩技術士の活躍、特に海外での技術士の活躍に興味を示す。今後も、技術士の活躍状況を社会に積極的に発信していくことが重要である。

I have given a lecture on the engineering ethics to my students from the view point of PE (Professional Engineer) in the industry. I have tried to make my students understand what PE should undertake and how significant self-controlling and patience based on Bushido Spirit is. The students learning in JABEE program have paid attention to activities carried out by PE, especially activities out of Japan. It is important for us to let public know about PE activities.

キーワード：技術者倫理，プロフェッショナル・エンジニア，技術士，継続研鑽，大学教育

1 はじめに

黒船ともいえるJABEE(日本技術者教育認定機構：主な目的は、日本の技術者教育の国際的な同等性の確保、技術者教育の進歩発展、技術者の育成を通じて社会と産業の発展に寄与すること¹⁾)の登場もあって、日本の多くの大学で技術者倫理の教育が行われるようになってきている。技術者は技術者倫理を学ぶ必要があるとの考えも浸透してきており、社会人、学生向けのEラーニング²⁾でも洗練された事例が掲載されるようになってきた。

技術者倫理を学び、それを深く身に付けるには、個人個人が自分の頭で考えることが重要である。一方向の講義のみでは教育効果は十分にあがらない。宿題を課すか実践を模擬した演習などをやると、双方向の講義になって教育効果はより大きくなる。

筆者は複数の国立大学で技術者倫理入門を講義する機会を与えていただき、貴重な体験をさせていただいた。企業技術者の立場で技術者倫理を講義しており、社会に出てからの実践で役立つことを考えながら講義してきた。欧米ではプロフェッショナル・エンジニア(PE)の意識が強いが、日本では技術士がコンサルタント・エンジニア(CE)から始まったように、高等の専門的応用能力を有する技術コンサルタントの意識の方が強

かったと思い、プロフェッショナルになるとはどういうことか、PEに求められる「公衆の安全、健康、福利の最優先」とは何かを学生にまず実感させるようにした。技術コンサルタントよりPEを意識させる方が技術者倫理の教育効果は大きかった。また、技術者倫理につながる武士道の精神面の内容も重要と考え、それらも講義に取り入れてきた。

ここに、筆者が体験した大学での技術者倫理教育を紹介させていただき、会員各位からのご指導を仰いで、今後の「技術者を目指す若者への倫理教育」に活かしていきたい。

2 大学での技術者倫理教育の現況

JABEEの認定数も144教育機関346プログラムに達し、卒業生も約5万6千人に達した。JABEEプログラム以外にも、多くの大学・高専で技術者倫理が教育されている。例えば、杉本泰治は、1学期15週からなるコース編成として、倫理(説明責任、守秘義務など)のテーマに6コマ(1回90分の講義を1コマという)、法(製造物責任法、知的財産権など)のテーマに2コマ、環境のテーマに2コマ、その他のコマに技術者論・技術者資格などを割り振った例を紹介している³⁾。オムニバス方式の技術者倫理講義として、徳山工業高等専門学校の場合も報告されている。オムニバス方式とは

各分野の専門家（徳山高専では1名の専門教員（技術士）と6名の技術士が担当）が交代して講義する方式である（山口県技術士会が技術士の派遣に協力した）。講義の冒頭で、「技術者はいかにあるべきか」といった話を講師自らの経験を踏まえて学生に語り、技術士第一次試験の倫理に関する試験問題も経験させている。事例学習のテーマも「設計と品質管理に関する事例」など多彩である⁴⁾。ほかに、2002年から技術者倫理教育が実施されてきた大阪工業大学工学部応用化学科では、実学に近い学問を扱う科目の中で3コマを用いて行われており、技術士の資格を持つ教授が技術者倫理の教育を担当している。日常生活の身近な事例やホットな新聞記事を題材にして講義しており、事例研究では、技術者倫理に反することが原因で生じる事件などがなぜ繰り返し起こるのかについて説明し、具体的な問題の解決法について考察させている⁵⁾。

3 筆者が教えた技術者倫理講義の概要

3.1 技術者倫理の入門

15コマの講義で単位2を取るのが標準であるが、筆者の講義は15コマの一部を担当する短期の講義であった。講義にはシラバス（講義内容や開講期間の進度、テストなどの大まかな計画を記したもの）というものが作られている。筆者は、地球環境、安全・安心な社会と公共福祉、知的財産権、技術者に求められる能力などの項目を中心に講義し、宿題、課題レポート等で「技術者が必ず守るべきこと」などについて学生自らの考えをまとめさせた。

3回に分けて行った講義を以下に紹介する。講義Ⅰの最初に講師の経歴を説明した。複数の学協会の倫理規程を読みながら、技術者倫理とは何かをまず理解させた。JABEEの技術者の定義、デザイン能力などを説明した後、倫理・道徳、福祉・福利、公衆、環境問題（地球的視点等）を説明した。倫理で重要な安全についても説明した。日本の労働災害の実態、安全対策（リスクアセスメント、フェールセーフ等）などを説明し、事例として米国のフォード・ピント事故、チャレンジャー号の事故などを紹介した。講義の最後に宿題（e-mailで解答する方式⁶⁾）を課した。

講義Ⅱでは、優秀な宿題解答例を最初に説明した後、倫理事例としてJ核燃料加工会社臨界事故（法令遵守）、自動車欠陥隠し（内部告発）などを学生と一緒に読み合わせた。知的財産権に関する内容も取り上げた。倫理の考察手段によく使われる、線引き問題・相反問題、決議論なども説明した⁷⁾。企業の社会的責任（CSR）、内部告発などの重要事項も説明した。最後に課題レポートを与えた。

講義Ⅲでは、製造物責任法（PL法）をまず説明して、倫理事例の考察を深めるようにした。倫理事例として、カネミ油症事件（製造物責任）、超高層ビルの補強（安全性と設計）、耐震強度偽装事件（安全性と設計）などを取り上げた。最後に、米国・英国PE制度、日本の技術士制度と継続研鑽、技術士プロフェッション宣言、APECエンジニアなどを詳しく説明した。講義Ⅲの終わりでも宿題を課した。なお、それぞれの講義の最後15分間で、①技術者になるために要望しておきたいこと、②学生時代の過ごし方への要望、などをパワーポイントで説明した。（後述）

さらに講義中に、日本人の道德規準として機能してきた武士道精神なども紹介した⁸⁾。表1に示すように、忍耐強さ、自制心、慈愛、正義、卑怯を憎む、などの意味を説明し、武士道の要は「智」、「勇」、「仁」であることや、「慈悲を身に付けることは人の上に立つ必要な条件である」などを紹介した。

表1 武士道精神のまとめ

武士道の基本	忍耐強さ、大和魂、不撓不屈、自制心（鍛錬に鍛錬を重ねる自制心）、慈愛、誠実、正義、勇気、惻隠（あわれみ、いたむこと）、名誉、恥、卑怯を憎む
武士道かなめ（要）の三つ	智：知恵（知識ではない） 勇：勇気、肚の練磨 仁：慈悲、人の上に立つ必要な条件 →自分の仕事への誇りと責任感を持つ！

学生に出した宿題・レポートの問題は、(A)日本の学協会の倫理規程と米国技術者団体の倫理規程をよく読み、気になる点を述べよ（400字以内）、(B)講義で紹介した倫理事例の中から複数選び、技術者倫理の観点から自由に論ぜよ（800字以内）、などであった。それに対する学生の解答例は下記のものであり、講師自身も学ぶ

べきことが多々あった。

- ① 自分が技術者になったら、社会の発展や公衆の安全を第一に考える。特に公衆の安全を最優先にし、技術者としての自覚と誇りも持つ。
- ② 技術者になったら正しい情報を正直に社会に公表する（守秘義務と情報公開の矛盾に触れた学生も多かった）。
- ③ 自分の仕事に誇りを持てば、自然と倫理的な行動になる。技術者倫理は複雑で多面性があるので、一生学び続けていかなければならない。

3.2 目指して欲しい技術者像

技術者倫理を学ぶにはまず立派な技術者になる必要があると考え、毎回の講義の終わりに「目指して欲しい技術者像」「技術者になるために要望しておきたいこと」などを説明した。この話に多くの学生は関心を示してくれた。強調して説明した重要事項は、仕事の納期の重要性、技術者として身に付けるべき重要な資質（精神力、修羅場を克服する力、等）などである。それぞれの項目で説明したパワーポイント図表でのキーワード例は以下のとおりである。

【目指して欲しい技術者像】

- ①企業が欲しい人材（問題を自分でみつけて、答えも自ら複数提案できる人、など）、②技術者になるためへの要望（リズムが大切、無知は恐ろしい、など）、③ゆでがえるになるな、ぬるま湯に浸るな、④I型・T型・π型技術者（表2）、⑤仕事の納期は絶対に守れ、⑥誠心誠意尽くせ、⑦修羅場で逃げるな、⑧社会に出たら英語力・数学力が大切になる、⑨自分の殻に閉じこもるな、⑩文章が書ける技術者になれ、などを説明した。

表2 技術者の分類と最終目標

I型技術者	自分の専門をまず作る。 原理・原則をしっかり学ぶ。
T型 //	専門以外の幅を拡げ、広い視野を持つ。
π型 //	さらに専門を増やし、物事の本質を見抜く力を身につける。
最終目標	その先は、もう一段上を目指す。

【一流の技術者になるために要望したいこと】

- ①本物、一流のプロとは何かを常に考える、②デザインできる能力を持て（デザインとは、単な

る設計図面制作ではなく、必ずしも解が一つでない課題に対して、種々の学問・技術を利用して、実現可能な解を見つけ出していくことをいう¹⁾）、③チームワーク力が大切、④自分の頭で考える、⑤成功の法則を知れ（最後までやり抜く精神力と体力が重要）、⑥東京電機大初代学長丹羽保次郎先生の「若き技術者に贈る言葉—技術は人なり」（表3）などを説明した。

表3 「技術は人なり」のまとめ

東京電機大学初代学長 丹羽保次郎先生 「若き技術者に贈る—技術は人なり」
1. 円満な人格を持った技術者によって作られた製品は実によくできているが、仕事に不熱心な人の製品には多くの欠陥がある。
2. 精魂をこめて作り上げてこそ、本当にすぐれた製品が生まれる。
3. 技術者は研究でも設計でも、工作でもいつも全力投球の覚悟をもってあたってもらいたい。

4 技術者倫理等の講義で感じたこと

4.1 良かった点

- (1) 技術者倫理のほか、技術者の目指すべきことなどを20代前半の若者に講義できたことは良かった。学生は技術者とは何をするのか、どんな仕事をするのかを十分理解していないので、技術者の仕事の内容をしっかりと講義することが重要であった。
- (2) 技術者倫理を学ぶ前に、「一流の技術者とは何か」をまず知る必要がある。学生はこの類の話に興味を示してくれた。企業の現場などでの体験を知りたいのだと思う。このような「現場での体験談」を話すことは大学のみで育った先生方には難しいので、講義内容のいい棲み分けになったと思う。
- (3) 自分自身の勉強になった。自らの学生時代はこのような倫理に関する勉強をしなかったもので、学生時代にこの知識を身に付けて社会に出れば、もっと早い機会に技術者としていい仕事ができただろう。学生時代に技術者倫理の基礎知識を学んでから社会に出るのは、大きな効果を生み出すと思う。また、この地道な活動は高校生以下にも拡げる必要を感じた。

4.2 反省すべき点

- (1) 話す内容が多すぎた。パワーポイントで話

すと速くなってしまふ。教育のプロの先生方に混じって、教育が本職でない一企業技術者が講義する難しさを味わった。

(2) 学生自身の頭で考えさせ、悩ませることをしないと教育効果は少ない。予習と復習が大切で、そのために宿題・レポートを毎回出したが、与えた問題は十分満足できるものではなかった。なお、宿題がメールで提出されるとすぐに返事を出すように心掛けた。満足な回答はできなかったが、講師にしっかり読んでもらっているという意識は勉学の励みになったと思う。

5 大学教育に対する日本技術士会の活動への期待

5.1 学生が目指したい技術士像

先輩技術士である我々が社会で活躍、模範となる行動をしないと、学生達はプロフェッショナル・エンジニアである技術士を目指そうとしない。いろいろな場で技術士の方々が活躍されることが学生への一番の宣伝になる。特にJABEE認定プログラム修了で技術士第一次試験免除になる学生は、先輩技術士の活躍、特に海外での技術士の活躍に興味を示す。国内のみならず、海外での技術士の活躍を機会あるごとに(社)日本技術士会が中心になってホームページ等で紹介していくのがいい。

5.2 日本技術士会が教育で果たす役割

(1) 大学での技術者倫理の教育では、専門家による「倫理を深く掘り下げる講義」と現場経験のある技術者による「倫理の実践を訓練する講義」に分かれているように思われる。実践に役立つ講義が徐々に増えていくと予想するので、全国の教育機関等から特別講義等の声が掛ければ日本技術士会がすぐ対応するのが望ましい。

(2) 建設系以外の部門では、技術士の知名度は低い。JABEE認定プログラム修了生が急激に増えているので、彼らの1～2割でも技術士を目指してくれば、日本技術士会も大変な活況を示すようになると思われる。効果の期待できる具体的な対策として下記の内容を提案したい。

a. マスコミ等に技術士が専門家として登場し

て、技術士の名称が家庭に浸透していくことが重要である。若者の両親、兄弟姉妹に技術士を知ってもらうことが重要で、特に教育熱心なお母さん方に技術士を宣伝するべきである。

b. JABEE認定プログラムに学ぶ学生や認定プログラム修了生向けの分かり易い本、月刊『技術士』で毎月紹介されているような先輩技術士の活躍が書かれた本などの出版も重要である。技術士ハンドブックのような「技術士を十分理解できる本」の出版が今後も期待される。

6 おわりに

企業技術者の立場で、技術者を目指す学生達に技術者倫理の入門を教えてきた。教えるよりは教えられる方が多かった。倫理を人に教えられるような謹直な生活を送っているわけではないので内心忸怩たるものがあつたが、学生達が学ぶことが実践で役立つように全力投球で講義した。筆者が教えた学生達が社会に出てから、それぞれの持ち場、立場で存分に力を発揮してくれることを切に祈っている。

<参考文献>

- 1) JABEE ホームページ, <http://www.jabee.org/>
- 2) 科学技術振興機構 Web ラーニングプラザ: <http://weblearningplaza.jst.go.jp/>
- 3) 杉本泰治: 学生の技術者倫理教育, 技術士, 10, p.4, 日本技術士会, 2003
- 4) 田村隆弘, 原隆: 技術士によるオムニバス形式の技術者倫理教育, 工学教育, 54-1, p.142, 日本工学教育協会, 2006
- 5) 棚橋一郎: 大学における技術者倫理教育の現状, 技術士, 12, p.4, 日本技術士会, 2007
- 6) 中村収三: 実践的工学倫理一みじかく, やさしく, 役に立つ一, p.109, 化学同人, 2003
- 7) 日本技術士会: 科学技術者の倫理一その考え方と事例一, p.143, 丸善, 1998
- 8) 例えば, 藤原正彦: 国家の品格, p.116, 新潮社, 2005

細谷 陽三 (ほそたに ようぞう)
技術士(金属部門), 博士(工学)

(社)日本鉄鋼協会学会・生産技術部門事務局
ゼネラルマネジャー
e-mail: hosotani@isij.or.jp

