

# 高専教育における技術者倫理

野本 敏生\*

## Engineering Ethics in the National College of Technology

Toshio NOMOTO

### Abstract

Engineering ethics has very importance in the contemporary society, and it is increasing more especially in Japan.

Ethics is the autonomous norm of the individual that each person ought to follow, but the law is the heteronomous norm that is made to follow by the power of the State, the local government and so on. It is very difficult that the most students under age study and understand ethics, because recently the shortage of their moralities in their ordinary lives become remarkable. And the main matter for engineering ethics is not only the ordinary morality but also it as an engineer, especially in the corporation.

This study is aimed at the problems of the subject “Engineering Ethics” in the National College of Technology.

Keyword : Engineering ethics

### 1. はじめに

精神医学では、大人の条件は「欲求不満耐性」と「コミュニケーション能力」の2点で判断するという。つまり、子どもは、自分の思い通りにならないことを我慢する忍耐力がなく、それを解決する方法を知らない。また、子どもは他者と建設的な議論もできず、自分と異なる意見を持つ者を許容することができない。この2点がどれほど備わっているかで、子どもの成長の度合を測りうるのである。

周知のように、わが国の高等専門学校（以下、「高専」という）は、義務教育を終えた満15歳以上の者に5年間の技術教育を施し、社会の即戦力となる実践的な技術者を養成する高等教育機関である。高専学生は、成人年齢に近づいているので幼児や児童と比べればはるかに物事の分別や判断能力が備わっているが、ときには「欲求不満耐

性」や「コミュニケーション能力」の点で未成年者の未熟さを露呈する場面も少なくない。大人と子どもの間を揺れ動いている不安定な状態といえる。

このような学生たちに、すべての高専でカリキュラム上「倫理教育」が行われる。例えば、本校の一般科目では、3年生の「現代社会」、4年生の「哲学」が必修科目であり、さらに専攻科では、「技術者倫理」が選択必修科目となっている。

社会全体としての道徳性の低下が顕著になったといわれる近時において、一般道徳にとどまらない、技術者としての倫理、特に企業に所属する技術者の倫理を教授するのは困難さが伴う。

本論文は、高専で技術者倫理を教授する際に惹起する問題点を指摘し、講義の留意点を論じるものである。

## 2. 「技術者倫理」の意義

### 2. 1. 「倫理」の意義

本来、倫理(学)(ethics)とは、道徳的な価値を理解する活動であって、道徳的な問題点を解決し、道徳的な判断が妥当なものかどうかを考えることである<sup>(1)</sup>。この道徳的な判断というのは、何が道徳的に正しいのか間違っているのか、道徳的に良いのか悪いのか、または道徳的に価値があるのか害があるのか、そしてそれによりある行為が道徳的になされなければならないのか、なされてはならないのか等をいう。何が道徳的に正しいかを一義的に定義することは困難であるが、ここでは一応、「人間の尊厳」としておく。すなわち、道徳的な判断の基準は、自分自身に対するのと同様に他人に対する敬意を重んじる理性、あるいは自分自身に対するのと同様に他人に対する善を重んじる理性である<sup>(2)</sup>。

高専入学者は、家庭教育や小・中学校の義務教育その他の活動を通じて、他人や地域社会との関わりを学び、自己に対するのと同様に他人に対する思いやりを培ってきている。したがって、他人に害悪を与えてはならないという最低限度の認識あるいは社会常識は持っているはずである。とはいえ、その認識の程度やそれが個人の判断基準としてどれほど確立されているかは、個々の学生によりさまざまである。さらに、正常な認識が学生自身の行動に直接結びつかない事例もあり、「頭では分かっていたが、ついついやってしまった」失敗も通常の学生生活の場面では少なからず見受けられるところである。しかし逆に、このような失敗を繰り返しながら、学生たちは自己を反省し、他人と関わらざるを得ない社会人としての道徳性をさらに磨き上げていくのであろう。

### 2. 2. 「技術者倫理」の意義

高専学生に対する倫理教育の核心は、「技術者倫理」(あるいは「工学倫理」と呼ばれる)である。ここで厳密には「技術者倫理」と「工学倫理」の用語の意味は異なるのではないかという反論もあるだろうが、本論文では同義として扱う。確かに一般の人の感覚では、日本語で「工学倫理」というと工業技術者のみを対象とするものであり、「技術者倫理」はそれよりもっと射程が広いように感じるかもしれないが、英語の“Engineering”という用語は、「工学」を意味するだけでなく、「技術」や「科学技術」と翻訳される場合も少なくないからである。ただし、本校のように工業技術者だけ

でなく商船技術者を対象とする高専教育においては、カリキュラム上の用語としては「工学倫理」よりも「技術者倫理」と呼ぶほうがベターかもしれない。

では、「技術者倫理」(工学倫理)とはどのようなことを意味するのであろうか。

例えば、シンジガーによれば<sup>(3)</sup>、「工学倫理」は、第一に「技術の実践に関連した、道徳的な価値や問題点、意思決定に関する学問領域」を意味する。第二に、倫理という用語が「特定のグループや個人によって同意された道徳性についての特定の信条や態度」を指すことから、「工学倫理」は「現行の工学倫理規定に規定されている諸要件からなるもの」であり、換言すると工学倫理は「技術者である個人の実際の行動に言及するもの」である。第三に、倫理あるいはその派生語が道徳的に正しいということの意味することから、「工学倫理」は「技術に従事している者によって同意されるべき、一般的な、また特に工学の技術に当てはまる義務、権利、理想についての正当化された道徳的原理の集合」である。

また、斎藤教授は、倫理が「他人に迷惑をかけない」ということをその規範の中心と考えると、エンジニア(技術者)の倫理は、「エンジニアが自分の仕事のなかで人に迷惑をかけないというのがその中心になる。エンジニアは人工物をつくるのだから、その人工物が他人に迷惑をかけないことが重要である」<sup>(4)</sup>、という。

### 2. 3. 「技術者倫理」の必要性

高専を卒業して、現業に就職する(あるいは就職した)者は、「技術者」(Engineer)である<sup>(5)</sup>。技術者は、ある特定の専門職(professional)としてその専門職業(profession)に属している。専門職(profession)とは、広義には、生計を立てる手段を提供する職業のことであるが、ここでは、「高度な専門性を持ち、自己規制的であり、公益のために奉仕する仕事」を指すことにする<sup>(6)</sup>。

技術者に限らず一般的に、専門職に従事する者はプロフェッショナルとしての責任を負うが、それは、特別な知識や技術を持つことによって発生する道徳的責任である。例えば、高専の教員が論文を執筆する場合、盗作をしない、データの捏造をしないというような研究者倫理が要請される。このように専門職従事者がプロフェッショナルとして特別の道徳的責任を担うのは、プロフェッションに携わる人びとによって特定の分野の知識や

技術がさらに発展することを一般社会が期待しているからである<sup>(7)</sup>。したがって、特別の教育と訓練を受けている以上、プロフェッショナルは自分たちの専門知識と業務にかかわる事柄について、平均的な一般人よりも高い基準を満たすよう要請されることになる。したがって、技術者倫理は、他人への敬意や思いやりの問題を扱う「社会人としての通常倫理」だけで収束するものではない。例えば、新製品の開発においてその機能・用途・デザインと研究開発費用が問題になるように、多様な価値観が錯綜するときには、善悪の一元的な判定で問題の解決をはかるのは困難となるからである。

### 3. 「技術者倫理」の内容と課題

#### 3. 1. 安全責任

次に、高専の技術者倫理で教授すべき中心テーマは何かといえば、安全に対する責任（安全責任）であり、これに異論を唱える者は皆無であろう。そして、技術者の安全責任については、多くの技術者学会・協会の倫理綱領や倫理ガイドラインでも明記されており、そこに「公衆の健康と安全」を守るのがエンジニアの責任であることが強調されている。また、当然のことながら、技術者倫理（工学倫理）の教科書、著作等でも主要なテーマである。ところが、完全にリスクのない活動や製品という意味においても、またあらゆる条件の下であらゆる個人やグループを満足する安全の度合いという意味においても、「絶対的な安全性」を達成し手に入れることは、現実には不可能である<sup>(8)</sup>。

では、技術者が求められる「安全」とはどのようなものであろうか。これを考える際に重要なのは、リスクをどう把握するかである。

端的に言うとは、リスクとは、起こることを通常望まない有害な何かが起こる可能性である。どのような技術も必ずリスクを伴う。しかし、リスクが認識され、それが受け入れられる程度のものであると判断されれば、ある事物は安全であると見なされる<sup>(9)</sup>。このように、安全性とはリスクがまったくないことだけではなく、リスクを認知した上でそれを受け入れることができること、すなわちリスクの「受容可能性」が存在することである。

したがって、高専学生には、第一に、技術者は安全責任者であること、第二に、安全責任を果たすとは具体的にどのような行為をすることなのかを理解してもらわなければならない。すなわち、

ある特定の技術（あるいは製品など）が公衆、消費者、作業員などに対して通常どのようなリスクがあるかを検証すること、さらに極端な条件下や予見可能な誤用あるいは予見可能な間違いによって生じるリスクを想定すること、そしてそれらのリスクを評価し、例えば適正な使用方法の明示・使用の際の注意の喚起・万一の事故の対処方法や技術（あるいは製品）の改善策の提案など必要不可欠と思われる対応策や処理を行うことである。

そして、以上の基礎知識を理解したうえで、高専学生には、リスクの認知と評価方法の問題点を教授しなければならない。

#### 3. 2. リスク認知の問題点

まず、リスクの認知に関する問題点である。

リスクは、個々の技術（あるいは製品）に関わるだけでなく、社会全体に関わる問題である。なぜなら、ベックが指摘するように<sup>(10)</sup>、現代社会は「リスク社会」であるといわれるほど、リスクは現代社会に内包されていること、また、科学技術はリスクを生み出すが、リスクは政治的または科学的に処理されねばならない場面があるからである。例えば、放射線や化学物質による汚染、食品の安全性、耐震構造違反などといった現代社会のリスクを想起してみよう。これらのリスクは、個々の人間の知覚能力や知識だけで直接に認識することは困難な場合が多いので、これらをリスクとして認識するためには、理論、実験、測定器具などの科学的な「知覚器官」が必要であり、さらにそのリスクを減少させるためにも、科学技術の力はもとより企業・政府など社会構成員全体でリスクに取り組むシステムの構築が要請されることになる。

#### 3. 3. リスク評価方法の問題点

次に、リスク評価方法の問題点を考察する。

通常リスク評価を行う場合、あらゆる道徳的問題の解答は、福利を最大にする一連の行動の決定によって見出されるという功利主義がとられる。これは、「リスク便益分析（リスク・ベネフィット分析）」と呼ばれるもので、端的に言うとは、功利主義的に、安全と費用を天秤にかける方法である。すなわち、ある特定の技術（あるいは製品）による身体的・健康上の被害や財産的損害その他の危害のリスクを「費用」として算定し、それを技術（あるいは製品）によって得られる利益と比較して、どこまでリスクを受け入れうるかを判定する

ものである<sup>(11)</sup>。

例えば、殺虫剤の成分として最も効果が高いとされるディート (DEET) は、吸引すると皮膚に発疹が起こるなど人体にも有害であるが、人体へのリスクの低い他の物質では害虫の防除にあまり効果がないこと、あるいは害虫に刺されることで発熱や脳炎などの重い病気にかかることがあるという理由で、ディート製剤の生産、使用は許容できる範囲となる<sup>(12)</sup>。

ハリスによれば<sup>(13)</sup>、受け入れ可能なリスクとは、選択肢がいろいろあって、利益を生じる可能性が少なくとも危害のリスクの確立と同等であるリスクである。

しかし、リスク便益分析は、ともすると利益ばかりを優先し、しばしば安全性を犠牲にする傾向があることに留意しなければならない。例えば、1970年代に発覚したアメリカ・フォード社の小型車ピントの事件があまりにも有名である。フォード社が短期間で開発した低価格の小型車ピントは、ガソリタンクが後部車軸とバンパーとの間に置かれたために、追突事故によって炎上の危険が高かった。それにもかかわらず、フォード社は、万一の事故が起こってピントの設計上のミスによる損害賠償料を支払うことになったとしても、ピントを売り続けるほうが利益になると判断した。こうして安全性を犠牲にした自動車を販売した結果、多くの犠牲者が出たのである<sup>(14)</sup>。危険物であるガソリンのタンクを自動車のどこに組み込むかの基準は、通常の事故ではタンクの爆発が起こらないという安全性こそが最優先されることであって、費用やデザインなど他のファクターと引き換えにすることはできないというべきである。

高専学生にリスク便益分析という評価方法自体を知識として理解してもらうのは比較的容易であろうが、実際問題として、企業に就職している技術者が利益の確保という経営方針に反してまで安全性を優先すべきだという倫理観は、個々の学生の主観に頼らざるをえないであろう。したがって、様々な事例学習を通じて、個々の学生と細かなコミュニケーションをとってフォローする必要がある。この点、本校の専攻科の講義である「技術者倫理」では、受講生が十数人であるため、学生一人一人との意見交換やグループ討議が十分に行うことができる。

#### 4. 技術者倫理の目的

最後に、技術者倫理を学ぶ主目的を確認してお

く。

シンジガーは、技術者倫理 (工学倫理) を学ばなければならない理由として、まず端的には、「間違った倫理的な理由付けをすることによる重大な結果を防止するためと、技術者の努力に意義を与えるために工学倫理は重要であり、表面的に観察しただけでは理解できないという点で工学倫理は複雑である」ことを挙げる。そして次に、その直接目的として、「工学における道徳的複雑さを効果的に処理する能力を増やすこと」を挙げる。そして、工学倫理を学ぶ目的は、特定の信条を教え込むことにあるのではなく、個人個人が道徳的問題について、より明瞭に、より注意深く、理性的に考える力をつけることにある<sup>(15)</sup>、と説く。

確かに、技術者が社会規範として遵守しなければならない法 (律) は国・自治体などの権力によって強制される他律的な規範であるのに対して、(技術者) 倫理は、それぞれの個人 (技術者) が自主的に順守するよう期待される自律的な規範である。シンジガーによれば<sup>(16)</sup>、自律とは文字どおりには「自己決定的である」とか「独立している」ということを意味する。しかし、倫理についての独立した内省 (reflection) がすべて道徳的自律の域に達しているというわけではないので、この道徳的自律に到達するためには、道徳的気遣い (moral concern) を基礎として、倫理的諸問題について理性的に考える技術と習慣を身につけることが重要である、という。

そして、シンジガーは、道徳的問題点に関して注意深く内省することのできる能力を向上することにより、道徳的問題点に関して自律的な考えを生み出すことが可能となるのであり、それが技術者倫理において成し遂げられるのは、次のような実用的スキル (skill) を向上することによってである<sup>(17)</sup>、と説く。すなわち、

①工学技術における道徳上の問題や問題点を認識する能力

②道徳上の問題点について対立する双方の立場に立って、論点を理解し、明確化し、批判的に評価するスキル

③関連した事実を考えに入れた上で、整合性があり、包括的な視点を作り上げる能力

④問題点についての様々な対応策を想像的に知覚し、現実的に困難な事柄に対する創造的な解決策を受け入れる能力

⑤自己の道徳的見解を他の人に適切に表明し、主張するために必要なスキルで、普通の倫理学用

語を高い精度で使うことのできる能力

⑥真に困難であり微妙な事柄について感受性——これには、面倒な道徳的判断や決定を下す際、進んで一定の不確実さに耐え、容認することを含む

⑦自己の専門職としての生命と個人的な信念を統合する (integrate) こと——すなわち、自己の道徳的統合性 (integrity) を維持すること——が重要であるということについての、目覚めた感覚

⑧道徳上の相反を解決する上で理性的対話を用いることが可能であり、道徳的に理性的な人々の間での見解の相違を許容することが必要であるということの双方について、その真価を認める能力、である。

高専卒業生にはこれらのスキルが当然に求められるので、技術者倫理の講義により、学生一人一人が倫理的諸問題について理性的に考える習慣を身に付け、卒業後もその感覚や技術を向上させることが重要である。

## 5. おわりに

本校に専攻科が設置され「技術者倫理」の講義を担当して四年目となったことを機会に、技術者としての倫理教育はどうあるべきかについて、私見を述べさせていただいた<sup>(18)</sup>。

しかし、筆者の能力の拙さにより、課題や論点が十分に網羅されたとはいえない。たとえば、技術者倫理の講義内容や題材として扱われるべき事件・事故の吟味や扱い方、学生とのコミュニケーションの在り方や留意点、あるいは、それらについての事例を基にした実証的研究などであるが、これらは、将来の研究課題としておく。

## 注

- (1) R・シンジジャー／M・W・マーティン著、西原英晃監訳『工業倫理入門』丸善（2002年）11頁。
- (2) 註（1）シンジジャー／マーティン 12頁。
- (3) 註（1）シンジジャー／マーティン 11頁。
- (4) 齊藤了文『テクノロジーとは何か——大事故を読む技術——』講談社（2005年）23頁。また、斎藤教授は、「ものづくり」という観点から、工学倫理とは「人工物に媒介された」倫理であるという。
- (5) 将来、資格登録制度が整備されれば、登録

した有資格者は「技術士」とのみ呼ばれ、一般的な呼称である技術者とは区別されるようになるかもしれない。

- (6) 註（1）シンジジャー／マーティン 23頁。
- (7) C・ウィットベック著、札野順・飯野弘之訳『技術倫理1』みすず書房（2000年）50頁。
- (8) 註（1）シンジジャー／マーティン 156頁以下参照。
- (9) 註（1）シンジジャー／マーティン 157頁。また、「そのリスクが受け入れられると判断されれば、ある事物は安全である」との定義は、ローランスによる。William W. Lowrance, *Of Acceptable Risk* (Los Altos, CA: William Kaufmann, 1976), p.8 参照。
- (10) U・ベック著、東廉・伊藤美登里訳『危険社会——新しい近代への道——』（叢書・ユニベルシタス）法政大学出版局（1998年）参照。
- (11) C・E・ハリス・ジュニア、M・S・プリッチャード、M・J・ラビンス著、社団法人日本技術士会訳編『第2版 科学技術者の倫理——その考え方と事例——』丸善（2002年）178頁。
- (12) 註（7）ウィットベック『技術倫理1』149頁。
- (13) 註（11）ハリス 180頁。
- (14) フォード社は、損害賠償金として20万ドルを想定していたという。註（10）ハリス 374頁以下参照。
- (15) 註（1）シンジジャー／マーティン 18頁以下参照。
- (16) 註（1）シンジジャー／マーティン 19頁。さらに、シンジジャーは、「この道徳的気遣いという基礎、言い換えると、道徳的価値に対する一般的な反応性は、主として、われわれが子どものときに受けた自分自身に対するのと同様な。他の人のニーズや権利に敏感になるようにという訓練からくる。虐待された子どもや放置されてきた子どもの場合のように、このような訓練がなされていない場合には、大人になれば良心の呵責なく殺人を犯すような、ソシアパス (sociopath) になるという悲劇が待っている」という。
- (17) 註（1）シンジジャー／マーティン 20頁。
- (18) 他に、石田三千雄他『科学技術と倫理』ナカニシヤ出版（2007年）を参照した。

