

技術者の倫理(改訂版)

林 真理
小野里憲一 ほか著
小野 幸子

コロナ社

執筆者一覧

(所属, 専門, 担当箇所)

えんどう かずよし
遠藤 和義 (工学院大学建築学部建築学科, 建築生産・建築社会システム, 25章)

おおはし ひでお
大橋 秀雄 (工学院大学名誉教授, 日本技術者教育認定機構 (JABEE) 元会長,
流体工学, 3章)

おの さちこ
小野 幸子 (工学院大学工学部応用化学科 (元), 無機表面化学, 14, 15章)

おの ざとのりかず
小野里憲一 (工学院大学建築学部建築学科, 建築生産・建築社会システム, 19章)

かさみ ひでお
嵩 英雄 (工学院大学工学部建築都市デザイン学科 (元), 建築材料学・コ
ンクリート工学, 22章)

かわむら みつたか
河村 光隆 (工学院大学工学部環境化学工学科 (元), 粉体反応工学・化学物
質リスク論, 16章)

きむら ゆうじ
木村 雄二 (工学院大学工学部環境エネルギー化学科(元), 材料工学, まえがき)

くさの あきら
草野 章 (工学院大学基礎・教養教育部門, 哲学, 2章)

くらはら きよひと
蔵原 清人 (工学院大学基礎・教養教育部門 (元), 教育学, 1章)

こうとう おさむ
後藤 治 (工学院大学建築学部建築デザイン学科, 日本建築史・保存修復, 23章)

さいか たかし
雑賀 高 (工学院大学先進工学部機械理工学科, エネルギー環境工学, 13章)

なかじま ゆうすけ
中島 裕輔 (工学院大学建築学部まちづくり学科, 建築・都市環境工学, 24章)

はやし まこと
林 真理 (工学院大学基礎・教養教育部門, 科学技術社会論, 4~12章)

ほし たかし
星 卓志 (工学院大学建築学部まちづくり学科, 都市計画・まちづくり, 21章)

みやざわ けんじ
宮澤 健二 (工学院大学名誉教授, 建築耐震工学, 19章)

みやみら まさみつ
宮村 正光 (工学院大学建築学部まちづくり学科, 都市計画・まちづくり, 20章)

みよし かずのり
三好 和憲 (工学院大学名誉教授, 計算機科学, 18章)

やが さきたかよし
矢ヶ崎隆義 (工学院大学先進工学部環境化学科, 環境材料機能工学, 17章)

(五十音順, 所属は初版第5刷 (改訂版) 発行当時)

改訂版にあたって

～この本を手にした学生の皆さんへ～

本書の初版第1刷が出版された2006年以降、時代は大きく動いた。少子高齢化がますます進み、日本は人口減少社会へと突入している。2011年に起こった大震災の傷跡はまだ大きく残っており、日本の国土には原発事故の影響で居住できない広い地域が出現した。こういった中、オリンピックに伴う東京の建築・都市開発やリニア中央新幹線といった、明るい希望の火を灯そうという動きがあるものの、他方では代々木の地に巨大な建築をもたらすこと、日本アルプスを貫く路線のあり方への疑問の声もまた存在している。少なくとも、科学技術が単純に明るい希望となるような時代でないことは確かである。

こういった状況は「科学技術の政治問題化」ということができる。それは、どのような方向に科学技術が進むべきなのか、多様な意見が出てくるようになったことを示している。私たちの時代において科学技術の果たす役割はますます大きくなってきており、そのことに疑問の余地はない。しかし、私たちの時代において、科学技術の進み方に関して皆が合意するような一つの目標があり、その目標に従って働いていくことが、技術者にとっての決められた役割であるということにはならないだろう。

こういった価値観の多様な時代に技術を学ぶことは、どのような意味を持つのだろうか。学ぶこと、考えることが多種多様になるということもあるだろう。また、意見の対立があり、なにが正しいか見えにくい社会へと出ていくのは、たいへんなことでもある。なにが正しいことなのか、自分で判断する必要があるからである。

他方で、単に技術そのものの開発や改善に取り組むだけでなく、その技術が人間や社会に与える影響を含めて技術を構想することは、技術を通じてどのように社会に貢献できるかについて、自らの視点から考えるということでもある。それはたいへん有意義なことではないだろうか。

私たちの生きている科学技術文明社会は、技術者が支えているといっても過言ではない。技術を生み出し、変えていく人々が、まさに社会の仕組みの大切な部分を創り出しているのである。そのようにして、「未来を創造すること」が仕事であると考えれば、技術に携わる生き方というものが、きっと魅力的でやりがいのあることであると気付くであろう。また、これからの社会では、人間や社会にとって優しい未来を創り出そうという思いと、そういった思いを形にする能力とを持った技術者が求められるに違いない。本書を用いた学習が学生の皆さんにとって、社会の未来と個人のキャリアの双方をしっかりと見つめるために役立つことを願ってやまない。

なお、改訂版の出版にあたり、基本的な編集方針は引き継ぎつつ、法令や出来事に関する新しい記述を盛り込み、また実践編の事例も多くを入れ替えた。「技術者倫理」と題する書籍はほかにも多数あるが、実際に大学生が学ぶ現場から生まれた理解しやすい記述であること、身近な日本の事例を扱っていることが類書に見られない本書の特徴であると考えている。

2015年2月

著者を代表して 林 真理

まえがき

化学プラントの安全性審査の仕事に携わっているが、最近「検査データの捏造」問題が発覚し、経済産業省から長期連続運転が認められていたいくつかの事業所が認定の取消しを受けた。このような問題が起きた背景としては、①検査基準自身に不備があり、本来それほど重要でないデータを取るような規定になっていた、②プラントの構造上、測定できないデータを取ることが義務付けられていた、あるいは、③合理的な検査方法を検討しなかったが、基準上は合理化につながる議論ができる土壌になかった、などが挙げられる。

これを機に、保安検査システムの合理的な見直しの議論が行われ、2005年3月末には新たな検査基準が制定され、現在ではこれに則り検査が実施されている状況にある。検査基準の見直しに際しては、①コンプライアンスの視点の重視、②第三者の視点で内部監査を行うことの経営責任者への義務付け、ならびに近い将来、③性能規定化とリスク評価の観点に立った寿命予測の概念を導入する方向性を明示することになった。

担当する講義の中で、技術者としての倫理観を喚起するために、身近で起きた事例として使用させていただいているが、近年の数多くの倫理問題に関する事例を参照するまでもなく、倫理観が **engineer** として身に付けていなければならない基本的な素養であることを学生諸君に明示することが肝要になっている。また、その際には、専門職業 (**profession**) としての技術者 (**engineer**) の位置付けの明確化、技術の専門家としての責任の喚起、組織依存型である日本社会と個に基礎を置く欧米社会との社会的・文化的背景の差異に注意を払うことなど必要であろう。いずれにしても **engineer** にとっての人間力ならびにコミュニケーション力強化が必要になる。

本書は、工学院大学教育委員会技術者倫理教育推進ワーキンググループ(チーフ：林 真理)において1年の歳月をかけて議論した事柄を中心に約20

人の専任教員がそれぞれの分野における engineer としての倫理にかかわる問題をその基礎的・理論的な事項と事例としてのポイントをそれぞれに抽出しながら分担執筆し、とりまとめたものである。

工学院大学では、授業内容・方法を改善し、向上させるための組織的な取り組みを通じて教育の中身の議論を実質的に行い、教育改善のシステム化を図る場としての 1999 年度に「教育委員会」をスタートさせ、JABEE の試行審査、ならびに本審査の受審に向けた体制を整えてきた。また、2001 年度から同委員会の下に、三つのワーキンググループ「基礎教育 W.G.」、「FD W.G.」、「JABEE W.G.」を設置し、それぞれ活動を開始した。「JABEE W.G.」においては JABEE の受審に向けた問題点の整理をする中から、特に「技術者 (engineer) の倫理教育」に大学全体として組織的に取り組むことの必要性が議論され、2002 年 10 月 31 日の本学創立記念日に開催される工学院大学創立記念日講演会のテーマとして「技術者 (engineer) の倫理」問題を積極的に取り上げるなどの実績を積み上げてきた。これらの議論の中から、前述の技術者倫理教育推進ワーキンググループを設置し、自前の本格的な engineer の倫理教育のための教科書 (テキスト) の作成に向けた活動を工学の専門家と非専門家の共同作業が必要であるという視点で開始した。2003 年度の 1 年間の同ワーキンググループの活動の成果として 2004 年度に内部資料としてのテキストの作成を行い、これにさらに必要事項を加筆・修正し、この度、本書の出版にこぎつけたしだいである。

本書は全 25 章構成となっているが、前半の 1～12 章を理論編、後半の 13～25 章を実践編と呼ぶこともできるような体裁をとっている。また、付録として国内諸学会の倫理綱領、規定を付した。標記ワーキンググループの議論の過程では理論編に盛り込むべき基礎的概念の整理、事例編に記述すべき基本的なあるいはタイムリーな事例の選定など、多くの努力を必要とする課題が多々あったが、前述のプロセスを経て本書として日の目を見るに至ったものである。読者諸兄からのご意見ならびに建設的なコメントをいただきたい。

2006 年 3 月

工学院大学教育委員会 JABEE W.G. 主査 木村 雄二

目 次

第1章 なぜ、技術者の倫理が問題になるのか

1.1 はじめに	1
1.2 技術の発展を振り返る	2
1.3 現代における技術の副作用の出現	4
1.4 技術者倫理のもう一つの背景	9
考 察	10
参考文献	10

第2章 倫理とはなにか

2.1 はじめに	11
2.2 総論としての倫理	12
2.3 「倫理」という言葉の意味	13
2.4 倫理成立の根源的条件	15
2.5 倫理と独我論的立場とは相容れないこと	18
2.6 「モラル」や「マナー」としての倫理	20
2.7 根源的規範	22
2.8 「人間」という共同体に成立する倫理	25
2.9 ま と め	28
2.10 補 論	29
考 察	31
参考文献	32

第3章 技術者とはなにか

3.1 プロフェッション	33
3.2 技術者はプロフェSSIONナルか	34

3.3	現代社会と技術者	37
3.4	技術者資格の国際比較	38
3.5	基礎教育と資格との関係	40
3.6	おわりに	41
	考 察	42

第4章 歴史の中の技術者

4.1	技術と歴史	43
4.2	中世ギルドの技術者	44
4.3	新しい技術の時代—近代科学の登場（17世紀）	46
4.4	近代国家の誕生と科学技術	48
4.5	日本における技術者教育の進展	50
	考 察	52
	参考文献	52

第5章 技術者倫理と企業倫理

5.1	経営の論理と技術者の倫理の対立	54
5.2	問われる企業の倫理的責任	55
5.3	企業における倫理向上、法令遵守活動	58
	考 察	60
	参考文献	60

第6章 内部告発の倫理

6.1	内部告発とはなにか	61
6.2	なぜ、内部告発が問題なのか	62
6.3	日本における内部告発の事例とその特徴	64
6.4	内部告発の倫理の考え方	67
6.5	内部告発から公益通報へ	69
	考 察	71
	参考文献	71

第7章 製造物責任

7.1 PL法の考え方	72
7.2 製造者に要求されること	75
7.3 だれのための製造物責任か	78
考 察	79
参考文献	79

第8章 知的財産

8.1 知的財産権の考え方	80
8.2 知的財産の諸問題	82
考 察	88
参考文献	88

第9章 安全性とリスク

9.1 安全とはなにか	89
9.2 リスクの考え方	90
9.3 リスクの考え方の実際	92
考 察	95
参考文献	96

第10章 環境の倫理

10.1 はじめに	97
10.2 世代間の倫理	99
10.3 自然それ自体の価値	101
考 察	103
参考文献	104

第11章 研究の倫理

11.1 科学者と技術者	105
11.2 研究の倫理とは	106
考 察	111
参 考 文 献	111

第12章 生命・医療と倫理

12.1 生命倫理とはなにか	113
12.2 生命倫理の問題	115
12.3 ヒトを対象とする実験と倫理	119
12.4 人間のための技術	120
考 察	121
参 考 文 献	121

第13章 意図せざる技術流出

13.1 グローバル競争の激化	122
13.2 意図せざる技術流出の実態	125
13.2.1 金型技術の流出事例	126
13.2.2 方向性電磁鋼板の製造技術の流出事例	129
13.3 意図せざる技術流出に対する対策	131
13.3.1 不正競争防止法の改正	131
13.3.2 日本の企業の技術流出防止対策	132
考 察	134

第14章 水の安全性

14.1 はじめに	136
14.2 上水の管理	137
14.3 公害の発生と規制	137
14.4 技術者の倫理	138
14.5 水質汚染とその改善	139

14.6	リスクとベネフィット	140
14.7	水質基準とその課題	141
	考 察	142
	参 考 文 献	142

第 15 章 フロンによる地球環境破壊と排出規制

15.1	フロンとは	143
15.2	オゾン層の形成と破壊	144
15.3	代替フロン	145
15.4	世界的なフロン規制の動き	146
15.5	責任の差異による規制義務の分担	147
15.6	日本におけるフロン排出規制の法制化	147
15.7	ノンフロン製品	148
15.8	環境 NGO, 個人の役割	149
15.9	開発技術者の立場	149
	考 察	150
	参 考 文 献	150

第 16 章 化学物質のリスク

16.1	化学的世界	151
16.2	わが国における化学物質による悪影響	153
16.3	リ ス ク	158
	考 察	160
	参 考 文 献	161

第 17 章 リ サ イ ク ル

17.1	社会システムの変化は資源の枯渇と環境負荷の増大 とをもたらした	162
17.2	なぜ, リサイクルなのか	164
17.3	リデュース, リファイン, そしてリサイクル	164
17.4	リサイクルとは	165

17.5	各材料系のリサイクルの現状	166
17.5.1	金属材料	167
17.5.2	無機質材料	168
17.5.3	有機質材料	168
17.5.4	複合材料	170
17.6	プラスチックのリサイクル, すべきか否か	171
17.7	技術者, 研究者となるみなさんへのメッセージ	172
	考 察	173
	参 考 文 献	173

第 18 章 ペンティアムプロセッサの不具合

18.1	概 要	174
18.2	事 実 関 係	175
	考 察	178

第 19 章 建築と技術者倫理

19.1	科学技術と倫理	180
19.2	建築における技術者倫理	181
19.3	設計 — 構造計算書偽造問題	182
19.4	施工 — 鋼構造建築物の溶接不良	183
19.5	結 び	186
	考 察	186

第 20 章 建物の耐震安全性と建築技術者の倫理 —耐震設計と倫理のかかわり方

20.1	建物の安全, 安心と倫理	188
20.2	不確定性と工学的判断	190
20.3	耐震設計のプロセスに含まれる不確定性と技術者の倫理	191
20.4	耐震設計を行う際の二つのアプローチと倫理観	194
20.5	個人と組織における建築技術者の倫理	195
20.6	耐震設計と建築技術者の行動規範	196

20.7 結び（ここであなたはなにを学んだか）	197
考 察	197
参 考 文 献	198

第 21 章 技術系公務員の倫理

21.1 地方公務員の一般的イメージ	200
21.2 地方公務員に求められる基本的な倫理	200
21.3 技術系地方公務員の仕事と倫理	203
考 察	208
参 考 文 献	208

第 22 章 建設工事の失敗と技術者の倫理

22.1 はじめに	209
22.2 建設工事の事故(1) —ケベック橋の崩壊	211
22.3 建設工事の事故(2) —地下工事の事故	213
22.4 建設工事の事故の事例(3) —欠陥生コンクリートによる事故	214
考 察	216
参 考 文 献	216

第 23 章 文化財保存 — 歴史的建築物の保存と都市開発

23.1 歴史的建築物と文化財保護法	217
23.2 歴史的建築物と都市開発	218
23.3 日本工業倶楽部会館 — 建物の概要と保存の経緯	219
23.4 構造安全性・保存と技術者倫理	220
23.5 都市計画における建物の収益性と技術者倫理	221
23.6 建築設計と技術者倫理	223
23.7 建築の質を高める技術者の態度	224
考 察	225
参 考 文 献	225

第 24 章 シックハウスと建設混合廃棄物

24.1 はじめに	226
24.2 シックハウス問題の典型的な事例	228
24.3 住宅内装の解体および施工の事例	229
24.4 結び（ここであなたはなにを学んだか）	231
考 察	231
参考文献	232

第 25 章 建築生産と倫理

25.1 建築生産とは	233
25.2 建築生産とその支配論理の小史	234
25.3 現代のビルディングチームの成り立ち	235
25.3.1 発注者の役割	236
25.3.2 設計チームの役割	237
25.3.3 施工チームの役割	239
25.4 倫理としての競争	240
25.5 倫理としての協調	242
25.6 建築生産の持続可能性	243
考 察	244
参考文献	245

付 録	246
-----	-----

索 引	255
-----	-----

第 1 章

なぜ、技術者の倫理が 問題になるのか

今日、なぜ、技術者の倫理が問題になるのだろうか。それは科学技術が人間生活を便利にするというだけでなく、環境問題をはじめさまざまな負の側面が現れてきており、人類としての生存やさらには生命の存在そのものにも影響が現れているからである。ここではその歴史を振り返り、技術者の責任がどのように考えられてきたかを考えよう。

キーワード：技術者の歴史、技術者の責任、地球環境、訴訟社会

1.1 はじめに

技術者は専門家として、一般の人が持っていない専門的知識をもとに、さまざまな社会のニーズに応える仕事をしている。一般の人が持っていない知識だからこそ、その利用の是非はその知識を持っている技術者の判断に委ねられている。それゆえ技術者は、一般の人々が受ける利害得失も含めて、そのような知識の利用について責任を持たなければならないし、その結果について関心を持ち適切な行動をとることが求められる。ここに技術者の倫理が問題にされる根拠がある。

しかし、技術者という特別の職務を理由として倫理問題が考えられるようになったのはそれほど古いことではない。特別の技術や知識を持っている人の行為に対して、その使用者あるいは依頼者の側から職務への忠実さが問われたり、社会から人間としての倫理、あるいは良心の問題が問われることは古くか

らあった。しかし、「いいものをつくる」ということは、これまで単に技術者（職人）の技術がうまいか下手かという視点からとらえられたり、技術者の意地（頑固者）であったり、心意気（職人氣質）ととらえられたりするにとどまっていた。

しかし今日においては、「いいものをつくる」ということは使い勝手やデザインが優れていること、経済的に良質なものをつくること、多くの人々に支持されるものをつくるということだけでなく、その製品の使用によって人や社会に悪い結果をもたらさないということも含まれるようになった。それは、技術が単に便利なものを生み出すだけでなく、つくられた製品そのものが、あるいはその製品をつくる製造過程において、それまでは考えてもいなかった（あるいはうすうすわかっていた）悪影響をしばしばもたらすことがあることがわかったからである。そして、それは技術者自身に跳ね返り、技術者の責任が問われることになるのである。

ここでは、技術者倫理が一つの問題として取り上げられるようになった経緯について概観しよう。

1.2 技術の発展を振り返る

技術とはなにか。これをめぐってはさまざまな議論があるが、ここではひとまずある事柄を実現するための手順とその知識としておく。そのような意味では、人類の登場とともに技術が存在していたといえる。しかし、このような技術は言葉で明確に語られるものとは限らない。むしろある特定個人が身に付けているものであることが少なくない。このような段階では、今日いうような技術者として社会的に独自の地位が与えられるほどにはなっていない。ある集団の中で、だれそれはなかに優れているというだけであって、ほかの人も程度の差はあれ、同様の技術を身に付けていたことだろう。

しかし、古代社会で社会的分業が進み、ある事柄に専門的に従事する人々が登場する。それは職人や工人であったり、大規模な土木や建築の工事を指揮す

る者などである。こうした人々はおそらくある仕事に従事するという意味で専門家としての技術者に近付いてくる。しかし、後者の大規模な工事などの場合、技術者とはそれを企画、指揮に当たった専門の知識を持つ者とともに、直接、作業に当たった多くの人々がいることに留意しておきたい。これらの人々の中には単に労働力を求められただけのものとともに、多様な作業に応じてそれぞれの知識や技術を持っていた者も少なくなかったであろう（例えば大仏の鑄造の場合）。

その後、歴史のあゆみの中でしだいに専門家としての技術者が増えていく。それは支配者、有力者の庇護のもとにおかれて生活が保障されるか、商品経済が発展することで自らの技術あるいは製品を販売することによって生活に必要な物資等が手に入るようになってきたためである。しかし、近代以前の技術者の場合、自分の持っている技術について十分に言葉で表すことができず、体得しているだけの場合が少なくない。重要な技術については秘伝あるいは口伝とされていたが、これは単にその知識や知識の伝来者を秘匿するというだけでなく、言葉で十分に説明することができず、あるいは説明しても身に付けることができないものということも含んでいる。秘伝や口伝の存在は、それを修得するために長い修業の期間が必要であることを示している。日本ではそのような技術を、術ないし道ということがある（もっとも秘伝、口伝等の形にとどまり多くの者に知識を伝えないのは、たくさんの技術者が生まれてもそれだけの需要がないという事情もある）。

この段階の技術はおおむね目的が限られていて、ある技術をほかに転用するという事はそれほど多くはない（戦国時代の刀鍛冶・野鍛冶から鉄砲鍛冶へなど）。また、一つの技術が完成するには長い時間がかかり、さまざまな試行が過去に行われたことも重要な事実である。もちろん、優れた技術はほかの国や地域に伝わっていったり、ほかからも受け入れてきた。このような技術の利用、技術的成果の使用は、長い時間の中でさまざまな角度から検討され経験が蓄積されてきた。この場合、技術者はいいものをつくることが求められるのであって、技術やそれに基づく製品の使用上の責任は使用者にあるといえる

(このことは、その時代の技術に問題がなかったということではない。放牧を過剰に行うことによってはげ山となり、洪水を起し荒れ地になることなどの例があった)。

これに対して、今日の技術の多くは科学的発見の成果に基づいたものであって、もととなる科学的知見は普遍性があり、容易に転用が可能なものであることに大きな特色がある。多くの内容は言葉によってとらえられ、理論としてまとめられる。それは、学習によって、かつての伝統的技術と比べるとはるかに容易に、修得が可能である（このことは技術の習得や利用に習熟を必要としないということではない）。特に 20 世紀に入ってからの科学技術の発展は目覚ましく、さまざまな新技術が開発され、実用に供されてきた。その開発や利用の規模、生産数もたいへん大きくなって、自然の改変や社会への影響も巨大なものとなっている。以下では、近代以後の科学的知識と結びついた技術に焦点を当てて考える。

1.3 現代における技術の副作用の出現

新しい技術を開発することは、新しい社会的ニーズに応えるためである。しかし、そのニーズはさまざまなレベルのものがある。これまで充足されていなかったニーズを見だし、それを実現する新しい技術を開発するということがあるが、それまで使われていた技術のある部分を置き換えることになる開発も少なくない。例えば、馬を使わずに馬車を走らせる自動車の発明や、製鉄において枯渇しつつある薪まきの代わりに石炭を利用するコークス炉の開発などがある。こうした発明は人間の生活において利便性を高めたり、効率性を向上させるものである。このように、技術者はつねに技術の改善、向上を図って研究を進め、新しい技術を開発してきた。

しかし、こうした新技術の利用が、おそらく大方の予想もしなかった副作用を生み出したのである。大量の石炭を製鉄や工場の熱源として、あるいは家庭などの暖房、そのほかのエネルギーとして利用することが、19 世紀のロン

ドンを霧の都と呼ばれるスモッグに覆われた都市にした。また、今日では大量の自動車の出現が排気ガスによる公害を生み出している。しかし、こうした因果関係は必ずしもはじめから明らかであったのではない。その多くは被害者が被害を自覚し、解決のためにさまざまな探求をした後に初めて明らかになったのである。そして、そのような行動は人々が自らの生存を権利としてとらえるようになり、自らの置かれている状態を改善するために立ち上がったことが原動力となっている。それでも初めは因果関係のとらえやすい個々の企業や工場の責任を問うことから始まっている。日本の場合でいえば、明治時代に問題となった足尾銅山鉍毒事件や戦後の水俣病など、問題の原因をつくった企業の責任が問われた。このように考えるとき、技術者や企業の「責任」にはつぎのようなものがある。

〔1〕 **製品に対する製造者の責任** ある技術的製品を使う場合、一般にはメーカーを信頼して使うだろう。しかし、今日のような大量生産の場合、製造プロセスに技術的になんの問題がないとしても、確率的にごく一部の製品に不都合、不具合が生じる場合がある。現代の大量生産方式による製品は製品全部について徹底した検査をすることは必ずしもできない。例えば、食品であれば、製品の封入前ならばできて製品として完成した後ではそのパッケージを開封した全数検査はできないだろう。自動車の場合でも、すべての完成品について正常に動くかどうかは確認していても、走行距離1万 km までは大丈夫ということを実際に走らせて確認することはできない。こうした場合、工場での検査は全数検査とサンプル検査を組み合わせで行うのが普通である。また、製造プロセスの管理をして不良品ができないように、あるいは不良品を製造過程で発見して取り除いたり、製造過程を飛ばしてしまったものを再調整するなど、監視や対応を行っている。

しかしながら、このようにしても一定程度の不良品が生まれることは避けられない。正確に言えば、不良品をなくすことはできるが、コストが膨大にかかり、製品の値段や性格と比べて「割に合わない」のである。このような場合は、購入者が使ってみて不良品であったときは、無料で修理や交換をすること

で対応することが多い（例えば、バック入りの菓子などにはそのような表示がある）。企業としてはこうした形で製造者の責任を果たすようにしているのである。

また、製造者の住所や連絡先、同業組合や協会、行政の許認可番号などを製品に表示すること、販売業者は責任ある仕入れのルートによること、もし問題があれば業界や行政によってペナルティーを課すことなどの対応策が取られている。

〔2〕 **工場の管理、製造過程への責任** 〔1〕で取り上げたことは基本的な製品の仕様や原料、製造プロセスはまったく問題がない場合である。これに対して製品の仕様や原料、部品、製造プロセスなどに問題がある場合がある。

ある技術を利用した製品を考える。例えば、「手術をしないでどんな病気も治る」「タイムマシンができた」などといってある薬や装置を売るとしよう。これを買った人はどんなに薬を飲んでも病気はひどくなるばかり、あるいはいくら操作しても時代をワープしないということになり、販売者をいんちきだといって訴えることになる。こうした例や食品の缶詰に石ころを入れて売りつけたといった場合、1、2回の洗濯でぼろぼろになるようなシャツを売のような場合は、その製品をつくった労働者を訴えるよりも、それを販売した業者を非難するだろう。このような悪徳業者の行為は、技術の問題以前であろうが、今日でも技術の装いをもって消費者をだまそうとすることがある。

しかし、使用者（消費者）としては、単なる不良品なのか、なにか技術的な問題を含む製品なのかはすぐにはわかるわけではない。製品の基本的コンセプトに問題がない場合でも、製造プロセスや使用、部品などでの問題を含む場合がある。設計者や製造者がその問題をわかって製造、販売した場合はむしろ問題であるが、問題性を自覚していないで問題が現れる場合もある。現実には起きた問題として、自動車のブレーキの不良やオートマ車の急発進の問題があった。また、輸血用血液が肝炎や HIV ウィルスに汚染されていた場合もあった。このような場合は、通常、検査の段階で不良が発見され、出荷する商品としては除かれるのであるが、生産ライン全体の問題、あるいは設計（仕様）や原料の

問題である場合には市場に出回ることが少なくない。

こうした不良品の生まれる原因はさまざまであるが、特に近年、企業ではコスト削減の要求が強く、材料の削減や重量の軽減を考えて安全率の余裕を削減したり、検証実験や検査方法の簡略化、リストラによる熟練工の減少などが進行しており、しばしば予期しない問題が起こっている。建設や建築においては、必要な資材を使わなかったり、必要な手順をとらない、いわゆる「手抜き工事」の問題もある。いずれにしてもこのような不良品が市場に出た場合の責任は、社会的には製造した企業にある。

また、製品の問題だけでなく、工場の煤煙や排水、産業廃棄物などによる自然界の汚染、茨城県東海村で起きた核臨界反応事故など、企業や工場の管理等にかかわる問題がある。こうした場合、しばしば社会的な問題となってからその原因が究明されることが多い。

いずれにせよ、企業の責任としては出荷した製品に対する責任だけでなく、その製品をつくり出すプロセスについても責任を持つことが大切になっており、そのために技術者の果たすべき責任も大きくなっている。

〔3〕 地球環境への責任 このように技術者の責任ということが良い製品をつくるというだけでなく、製造過程の管理や製造過程の外部（社会や自然）への影響をも考えるべきというように広がっていることに十分留意する必要がある。そして、その外部ということも、今日では、単に工場などのある地域や一つの国の範囲を超えて地球全体の環境への影響ということを考えることが求められるようになったのである。環境への影響はもはや個々の企業等の活動だけを問題にしても解決しない、企業の活動や人間の活動が総和として、特定の地域だけに限られずに地球環境全体に影響を与えるようになったからである。

例えば、北極・南極のオゾン層の破壊という問題がある。その原因については、なお研究が続けられているが、今日のところフロンガスの放出がおもな原因であるといわれる。これまでフロンは冷蔵庫やエアコンの冷却媒体などに大量に使われてきたが、廃棄されたときのフロンの処理が適切でなく、空中に放出されたものが上空に昇ってオゾン層を破壊するといわれる。このような現

象は、CO₂の放出による地球温暖化の問題も同じである。これらは特定の製造者・使用者の問題としてだけ考えていたのでは解決しない。すべての関係者がフロンを使わないなどの改善をしなければならない。

フロンに関しては代替物質が開発されてすでに使われている。今日の問題は、これまで製造し、使われているフロンの処理をどう進めるかである。これに対してCO₂の場合は深刻である。それは人間が生活をしていく上でCO₂の放出は不可避であるからである。そのため、1997年に採択された京都議定書(2005年2月16日発効)では、放出の総量規制が取り決められた。また、放出されたCO₂の吸収のために森林乱伐の防止と新たな植林・砂漠の緑化なども重要な課題である。

国連やユネスコをはじめとして今日の国際社会では、地球環境の「持続的発展」という課題が大きな、切迫した課題としてとらえられている。それは巨大な科学技術の発展、産業の発展が、いまや地球の資源を使い果たし、環境を悪化させてすべての生物が生存できない状態をもたらしかねないからである。人類がこれからも地球上で生存し続けるには、地球の環境維持が必要であり、そのためにはこれまでのような大量生産、大量消費、大量廃棄というやり方を改めていかなければならないという認識に到達したのである。この方策が、省エネルギー、エコエネルギーであり、リサイクル、リユース、生物多様性の維持などの目標である。

こうした課題に対して、国や国際的な取決めを通して、実行に向けての制度をつくるのが重要になっている。同時に生産や科学技術にかかわっている企業や技術者は、こうした地球環境との関係を意識して仕事をしていくことが求められている。これまでのように技術についての直接の知識だけでなく、地球環境を意識した広い視野を持つことが必要なのである。このような知識を広げる努力をするということも、今日の技術者の倫理として重要な内容である[†]。

なお、兵器や軍事技術が、人間を殺傷し、地球環境を汚染・破壊することも

[†] ちなみに、工学院大学のかかげる「持続型社会をささえる科学技術をめざす」という理念目標は、こうした世界の流れを受けてまとめられたものである。

大きな問題になっているが、技術だけの問題ではないので、ほかに譲ることとする。

1.4 技術者倫理のもう一つの背景

ある工場で公害を出した、事故を起こして被害を周辺地域に及ぼしたといった場合、また製造上の問題から利用者が大きな被害を被ったといった場合、責任が問われ、しばしば裁判に訴えられることになる。こうした裁判の中で問題となることは、その工場を管理する企業に責任があるか、それとも実際に製造に携わった従業員の責任かということである。そのいずれにおいても技術者が関与しているのであり、裁判等ではしばしばその技術者の責任が問われることになる。技術者は専門的知識を持っているのであり、結果を予想しつつもその防止に努めたのかどうか、あるいはその時点での学問の到達として結果が予想され得なかったのかといった点である。また会社としてどのような指示が行われたのか、行われなかったのかということは、会社の責任を問う場合、大きなポイントとなる。

技術者の倫理が今日大きな問題となっているが、それは米国から始まっている。訴訟社会である米国ではあらゆる問題が裁判で争われ、いずれかがどのような責任があるかが厳密に実証され、それに基づいて責任が判断される。そのような中で技術者は良い製品をつくる、技術を向上させるという意味での技術者倫理だけでなく、いかに責任を果たしたか自分の行動を明示できるようにするためにも行動基準としての技術者倫理が明らかにされる必要に迫られたのである。すなわち、ある段階で知らなかったこと、あるいは知っていたことを明確にする、仕事の上で自分が危惧を感じたことは上司に報告をしてその記録を保持する、会社や上司の指示は明確に記録しておくなど、自分のとった行動の透明性を保持しておくことが重要であるということが訴訟社会である米国での教訓である。

日本はまだ米国のような訴訟社会ではないが、そうであってもなくても自ら

がどこに出ても恥じることのない行動をいつもすることは、人間として当然の倫理であろう。そうだとすれば、この倫理は技術者としても当然に必要な倫理なのである。

考 察

- (1) 近代以前と近代以後の技術者の社会的地位の違いを考えてみよう。それぞれの時期にどんな技術者がいたのか、技術者はだれのために働き、だれに対して責任を負っていたのか。また、それぞれの技術は社会の中でどのように利用されていたのか。
- (2) 自分の生まれ育った地域にある技術遺産（技術による製作作品、建築物、建造物など）はどのようなものがあるか。それはだれが、なんのためにつくったのか。どのようにつくられたのかを調べてみよう。
- (3) 技術者・科学者の伝記を読んでみよう。なにをしたのか、どのような思いがあって技術者・科学者として生きたのか、また技術者・科学者としての責任をどのように考えていたのかに注目してみよう。
- (4) もし技術者が倫理的に行動しないとしたら、どんな問題が起きるか。建築、医療技術、ロボット技術、その他、具体的な技術の例を挙げ、企業にとって、消費者にとって、社会にとっての影響を考えてみよう。
- (5) 技術者の倫理が問題になった米国の例を調べてみよう。そこではなにが問題になったのか、技術者の責任はどのように問われたのか。

参考文献

- 1) 吉田光邦：日本科学史，講談社（1987）
- 2) 今西祐行：肥後の石工，講談社（2000）
- 3) 都留重人：科学と社会 科学者の社会的責任，岩波書店（2004）
- 4) 世界科学会議：科学と科学的知識の利用に関する宣言，科学アジェンダー行動のための枠組み，大学改革論の国際的展開 — ユネスコ高等教育勧告宣言集，青木書店（2002）所収
- 5) 日本学術会議声明：科学者の行動規範 — 改訂版 — （2013）

索引

【あ】
足尾銅山鉍毒事件 5, 138

【い】
遺伝子組み換え 93, 94, 153
意図せざる技術流出 127
インフォームド・コンセント
112, 116

【う】
請負 235

【え】
営業秘密 80, 86,
87, 125, 128, 131, 132
エコロジー 101
塩素添加 141, 142

【お】
黄金律 23, 24
温室効果ガス
143, 145, 146, 148

【か】
解釈学 11, 19, 20, 28
開発危険 74, 77
科学革命 46, 47
瑕疵担保責任 240
家電リサイクル法 100, 148
金型技術 122, 125-128
カネミ油症
153, 155, 156, 158
環境 NGO 143, 149
環境負荷 162, 176,
177, 239, 243, 244, 249
環境倫理 97, 99, 100

【き】
技術士 36, 38-42, 45, 210
技術士法 38-42
技術流出 124, 129-133
揮発性有機化合物 (VOC)
227
共同体 11, 14-29, 31, 32
京都議定書
8, 143, 146-148, 173

業務委託契約 237
業務独占 237
ギルド 44, 46

【く】
グローバリゼーション 36
グローバル 39
グローバル化 122, 123

【け】
経済性 205, 217,
220, 222, 224, 227
継続能力開発 (CPD) 40, 41
ケベック橋 209, 211, 212

研究者共同体
105, 106, 108-111
研さん義務 209, 210
建設談合 234
建設リサイクル法 227
建築基準法 181, 189, 190,
193, 196, 204, 227, 235, 236
建築士 36, 210

【こ】
公益通報者保護法 61, 69-71
甲乙協議 242
公害 5, 98, 136-139
鋼構造 183, 184, 187

工事監理 185, 237
構造安全性 220
構造計算 182
高等技術学校 49
コピーレフト 83
コンクリート 168, 183, 209,
211, 214-216, 219, 227
混合廃棄物
171, 226-228, 231

【し】
自己決定権 31, 112, 116
下請へのしわ寄せ 234
シックハウス 226-229, 231
自動車 4-6, 55, 77, 109, 126
収益性 217, 221, 223, 224
守秘義務 53, 61,
63, 80, 81, 87, 129, 202
循環型社会 97, 99, 162, 164
循環型社会形成推進基本法
99

人体実験 112, 114

【す】
水質汚染 136, 139, 142
水質基準 136, 141, 142
推定規定 72, 74, 75

【せ, そ】
聖書 23, 24
製造物責任法
72-75, 77-79, 155
生物多様性 8, 97, 103
生命倫理
12, 112-115, 118-121
施工管理
185-187, 209, 210, 240
施工不良 234

世代間倫理 97, 99
 説明責任 53, 57, 58, 72
 善管注意義務 237
 先取権 105, 107, 110
 全米プロフェッショナル・
 エンジニア協会 (NSPE)
 54, 63

専門職 (プロフェッショナル)
 専門職業 (プロフェッ
 ション) 33, 34, 42
 訴訟社会 9

【た】

ダイオキシン
 91, 97, 155, 157
 耐震偽装 182, 234
 ダンピング 241

【ち】

地下工事 209, 211, 213
 地球温暖化
 8, 107, 143, 145-147, 173
 地球環境 7, 8, 97, 98, 136,
 138, 140, 144, 149, 153, 231
 知的財産 80, 106, 122,
 123, 128, 130, 133, 134
 知的財産権 123
 地方公務員法 200
 チャレンジャー号 53, 54, 93
 忠実義務 209, 210
 長寿命 165, 172

【と】

独我論 11, 18, 28
 独占禁止法 (独禁法) 241
 都市計画
 204-207, 219-222, 224
 トリプトファン事件
 153-155, 158

【な】

内部告発 57, 59, 61-70, 83
 内分泌攪乱物質
 157, 158, 160

【に、の】

日本技術者教育認定機構
 (JABEE) 33-42
 日本工業倶楽部会館
 219, 220, 222, 223
 ノンフロン 143, 148

【は】

排出規制 143, 146, 147
 排出者責任 97, 100
 発がん
 136, 137, 141, 142, 159
 阪神淡路大震災 184, 220

【ふ】

フォード・ピント 53, 55
 不正競争防止法 86, 87, 125
 131, 130, 137, 138, 140, 141
 プロパテント政策 88
 プロフェッショナル
 エンジニア (PE)
 38-40, 119
 フロン 7, 8, 143, 145-149
 フロン回収・破壊法
 157, 162
 文化財保護法 217
 ヘルシンキ宣言 119

【ほ】

ホイッスル・ブローイング
 61
 方向性電磁鋼板 125, 129
 法令遵守 53, 58, 59
 ポリ塩化ビフェニル (PCB)
 155, 156

ホルムアルデヒド 226-230

【み、も】

水俣病 5, 137, 138
 モントリオール議定書
 144, 146, 147

【や、ゆ、よ】

薬害 153, 154, 158
 ユニバーサルデザイン
 112, 120
 溶接欠陥, 不良
 181, 183, 184, 187, 211
 予防原則 89, 94

【ら、り、ろ】

リサイクル 8, 99, 162,
 164-173, 226-228, 230, 231
 リスク 89-95, 136,
 140-142, 151, 158-160
 リスクコミュニケーション
 95
 リスク論 90, 92, 159, 160
 リデュース 164, 165
 リファイン 162, 164, 165
 リユース
 8, 162, 166, 169, 226
 倫理規定
 34, 36, 37, 54, 63, 77, 119
 倫理綱領 53, 59, 189, 239
 倫理審査委員会 119
 労働災害 234

【わ】

ワシントン協定 33

 APEC Engineer 38, 198
 PL 法 72-79
 profession, professional
 33-42

技術者の倫理 (改訂版)

Engineering Ethics (Revised Edition)

© Hayashi, Onozato, Ono, *et al.* 2006, 2015

2006年4月20日 初版第1刷発行
2015年4月30日 初版第5刷発行(改訂版)

検印省略

著者 林 真 理
おののり 憲 かず
小野里の 憲 かず
小野の 幸 子
ほか15名

発行者 株式会社 コロナ社
代表者 牛来真也
印刷所 萩原印刷株式会社

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社

CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844 · 電話 (03)3941-3131(代)

ホームページ <http://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-07798-8 (安達) (製本: 愛千製本所)

Printed in Japan



本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めておりません。

落丁・乱丁本はお取替えいたします