

## ■S1 群（情報環境とメディア）-7 編（情報倫理・制度）

### 4 章 技術者と倫理

（執筆者：大谷卓史）[2012年3月受領]

#### ■概要■

技術者の営みには、一般的な行為とも伝統的な専門職の行為とも異なる次のような特徴がある。

- ① 技術者は、その専門知識によって相対的に大きな力を有し、人工物の影響は思いがけず時間的・空間的に遠い対象や事象にまで及ぶ。
- ② 危険なことはしないという常識的な行為原則を守ってリスクを減らすだけでは、生活をより良く改善していくという目標を達成することが難しいことがある。
- ③ 多くの人々を指揮し協力して人工物を設計・建造する一方、被雇用者として活動する点から、医師や法律家とは自律性の観点から見ると、弱い面がある。

このような技術者の営みの特徴から、一般人の倫理や専門職の倫理とは区別される技術者に特有の倫理である技術者倫理（Engineering Ethics）が要請される。

20世紀米国においては、技術者倫理は技術者集団（学会・協会）の倫理綱領として結実した。倫理綱領は、一般的に、厳しい経済競争の中で行われる技術の営みにおいて安全性や人権など経済や技術以外の要素への配慮を確立する手段として社会的に要請される一方、医師や法曹の倫理綱領をモデルとして、技術業を社会的に尊敬される専門職へと高めるため、整備が進められてきた。

しかしながら、日本やヨーロッパの技術者の活動には、それぞれの社会的伝統に根ざす別の倫理的基盤を有する技術倫理が展開してきた可能性がある。また、従来の技術者倫理は、組織の不正に立ち向かう技術者個人の英雄的行動を要請することが多かったものの、現代においては、技術者が活躍する社会的環境の整備を重視し、社会的文脈に着目するアプローチが台頭しつつある。この考えの下では、技術者を含む組織成員が倫理的意思決定を重んじ、不正行為へと誘惑されない組織文化・企業風土の醸成や、技術者の倫理的行動を支援する技術者団体の支援がますます重要となっている。

#### 【本章の構成】

4-1 節においては、技術者の営みの特徴を述べ、この特徴から特別なタイプの倫理である技術者倫理が要請されることを説明する。4-2 節においては、技術者倫理の社会的運動及び学問的展開について述べる。特に、米国の技術者倫理運動の歴史、及び本学会と関係が深い情報倫理の歴史、日本における技術者倫理運動の歴史について説明する。4-3 節においては、専門職倫理と技術者倫理がどのような関係にあるかを説明する。医師や法律家と比較して、倫理的判断や専門家としての行為の自律性が弱いという特徴を有する技術者の営みの特徴を指摘する。4-4 節では、この特徴を踏まえ、技術者に組織の不正に立ち向かう英雄的行為を要求するだけでなく、技術者の倫理的な行為を支え、倫理的な技術の営みを鼓吹する学会・協会の支援や、倫理的な配慮を重視する組織風土の涵養が重要であると主張する。

## ■S1 群 - 7 編 - 4 章

### 4-1 技術者倫理

(執筆: 大谷卓史) [2011年10月受領]

工学 (Engineering) は学問であるという側面とともに、人工物を構想して設計するという職業実践としての側面を有している。学問としての工学も、資金との提供やその成果の職業実践への応用という形で社会にかかわることになるが、工学の職業実践において技術者 (Engineer) は、人工物を介してその人工物の使用者 (ユーザー) をはじめとする様々な人々に影響を与える\*1。

幅広い社会的文脈のなかで、様々な人々と相互作用することで、人工物は不特定多数の人びとの経済や生活に大きな影響を与えてきた。つまり、技術者は人工物を設計し、製造・建設を指揮することで、経済や生活などの巨大な変容にかかわってきた。

産業革命をまだ迎えていなかった 19 世紀前半における米国や日本の都市や郊外は田園が広がり、馬車や駕籠がいきかい、低層の建物が並ぶという現代とは全く異なる風景だった\*2。その後、交通や土木・建設、通信などの技術によって、世界の景観は大きく変わり、私たちの経済や生活のあり方は大きく変わった。また、19 世紀における全国的な階層型組織を有する巨大な近代企業の発展には、当時の鉄道網と通信網の広がり大きな影響があったといわれるし、米国の郊外型住宅や郊外型店舗の展開にはモータリゼーションが大きく与っている\*3。おそらくここで述べた近代的企業や郊外の発展は、個々の技術者が意図したものではないだろう。人工物は、社会との相互作用のなかで\*4、技術者が当初意図しなかったほど、思いがけず遠くまで影響を及ぼすのである。

その一方で、人工物は故障や不具合を起こして、使用者をはじめとする様々な人びとに不便さを与えたり、場合によっては生命や健康を損なう可能性がある。これも意図せざる帰結である\*5。また、自励振動によって崩壊したタコマナローズ橋の事例\*6のように、それまであまり知られていなかった人工物がかかわる現象によって人命に危険が及ぶ場合もある。コ

\*1 人工物を介して技術者が公衆とかかわるという視点は、特に齊藤了文が強調するものである。齊藤了文, “テクノリテラシーとは何か,” 講談社, p.27, 2005. 及び, 齊藤了文, “人工物に媒介された倫理,” (齊藤了文, 岩崎豪人(編), “工学倫理の諸相 エンジニアリングの知的・倫理的問題,” ナカニシヤ出版, pp.3-18, 2005), などを参照。

\*2 米国社会では、産業革命以後の機械の利用を拒否するアーミッシュの生活などに、19 世紀前半の暮らしの様子を垣間見ることができる。また、ペリー来航 (1852 年) から日米修好通商条約締結 (1858 年) 頃の江戸の町の様子は、歌川広重の連作浮世絵「名所江戸百景」(安政 3 年 (1856 年) ~ 安政 5 年 (1858 年) 発表) に描かれている。

\*3 アルフレッド・D. チェンドラー (鳥羽欽一郎, 小林袈裟治(訳)), “経営者の時代—アメリカ産業における近代企業の成立 (上・下),” 1979. 特に, 鉄道網と通信網の発達によって可能となった大量生産と大量流通に適応するために登場した近代産業企業の発生については, 下巻 pp.497-654, モータリゼーションの展開に伴って発達した郊外型チェーンストアについては上巻 pp.409-412 を参照。

\*4 社会と技術の相互作用について述べた古典的論考は, Wiebe Biker, Thomas P. Hughes and Trevor Pinch, “The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology,” Cambridge, Ma; The MIT Press, 1989. に見られる。

\*5 エドワード・テナー (山口 剛, 粥川準二(訳)), “逆襲するテクノロジー なぜ科学技術は人間を裏切るのか,” 早川書房, 1999. には, 意図せざる帰結 (Unintended Consequences) としての不具合や事故の例が多数あげられている。

\*6 ヘンリー・ペトロスキー (中島秀人, 綾野博之(訳)), “橋はなぜ落ちたのか 設計の失敗学,” 朝日新聞社, pp.165-188, 2001.

コンピュータやインターネットなどの情報通信技術の場合、ソフトウェアやハードウェアに欠陥があったり、その欠陥を悪用する人びとがいれば、使用者や利害関係者が金銭的な損害を受けるだけでなく、名誉やプライバシーなどの人格的権利や、広い意味での知的財産などが損なわれるかもしれない<sup>\*7</sup>。

そのうえ、非専門家である公衆にとっては、人工物はその働きが見えないブラックボックスである。つまり、公衆と専門家の間には、情報の非対称性がある。これも技術者の専門知識が大きな力を有する理由である。ある分野で専門家である技術者もほかの専門分野に対しては十分な専門知識を有していないかもしれない。その意味で、技術者もある一面から見ると公衆であって、公衆は技術者の専門知識や技能に大きく依存しなくてはならない<sup>\*8</sup>。

このように技術者は、社会に対して大きな影響を与える巨大な力を有している。そして、人工物を介して不特定多数の人びととかわかりあっているため、日常的な身近な人々への配慮を超えて、使用者や幅広い利害関係者など直接は見えにくい人々に対しても倫理的配慮を行わなければならない<sup>\*9</sup>。

ところが、従来の倫理のように危ないことをしないというだけでは、技術倫理は終わらないことも、もう一つの特徴である<sup>\*10</sup>。使用者の創造的行為を過度に制限したり、技術的挑戦をあきらめるといっただけでは、リスクを減らせなければいけず、生活をよりよく改善していくという技術の大きな目的は達成できないかもしれない。また、技術者は一般的に企業に属していて、自分一人で判断して職業的実践に取り組むよりも、雇用者の指示に従って集団として働く点で、同じ専門家であっても医師や法律家とは異なる。

一般の倫理とは異なる技術者倫理という特別なタイプの倫理が必要とされるのには、①技術者がその専門知識によって相対的に大きな力を有していること、②人工物を介して公衆と関係するためにその帰結や影響範囲が見通しにくいこと、③従来の倫理のように危ないことをしないというだけでは安全を確保できないこと、④集団として職業実践に携わることなど、技術者の営みに特有の性格があるからである<sup>\*11</sup>。

<sup>\*7</sup> ハードウェアやソフトウェアの欠陥による事故に関する文献としては、アイバース・ピーターソン（伊豆原弓（訳）），“殺人バグを追え、”日経BP社、1997。及び日経コンピュータ（編），“動かないコンピュータ情報システムに見る失敗の研究、”日経BP社、2002。などが著名である。また、ソフトウェアの欠陥を悪用するクラッキング（Cracking）については、虚実織り交ぜたクラッカーの追跡話が多数流通している。古いものだが、比較的信頼がおけるストーリーとしては、Clifford Stoll（池 央歌（訳）），“カックウはコンピュータに卵を産む（上・下）、”早川書房、1991。がある。

<sup>\*8</sup> 知識の専門化と断片化の問題は、既に20世紀初頭には指摘されている。例えば、M. ウェーバー（尾高邦雄（訳）），“職業としての学問、”岩波書店、1980（同書は1919年の大学生向けの講演をもとにしている）、M. ウェーバー（世良晃志郎（訳）），“支配の諸類型、”創文社、1995。及び（後二者は、大著“経済と社会”（Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft, Grundriss der Sozialökonomik, III. Abteiliung* (J.C.B. Mohr, Tubingen), 1921-22, 1925, 1947)の一部である。執筆は、1909年に始まる）の官僚制にかかわる記述を参照。オルテガ・イ・ガセー（寺田和夫（訳）），“大衆の反逆、”中央公論社、2002。（原著は1930年発行）も、専門化して狭い知識分野のなかに閉じこもる専門家が、科学の全体像を知らぬままに科学を全体として前進させていると指摘したことで有名である。ただ、同書は、その一方で、定義からして自分の専門外のことを知らぬ専門家が、自分の専門外の科学や芸術・文化・社会について力強く語る現象を皮肉っている事実も注目されるべきだろう。

<sup>\*9</sup> 黒田光太郎，“技術者は何に配慮すべきか—小さな視点から大きな視点まで、”（黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治（編），“誇り高い技術者になろう、”名古屋大学出版会、pp.86-136, 2004）。

<sup>\*10</sup> 前掲、齊藤了文“テクノリテラシーとは何か”pp.49-51。

<sup>\*11</sup> 齊藤了文，“技術者とは何をする人か、”（黒田光太郎、戸田山和久、伊勢田哲治（編），“誇り高い技術者になろう、”名古屋大学出版会、pp.48-66, 2004）。

## ■S1 群 - 7 編 - 4 章

## 4-2 技術者倫理の歴史

(執筆著者：大谷卓史) [2011年10月受領]

## 4-2-1 米国における技術者倫理の歴史

技術者倫理は倫理規定の制定・改定,そして技術者教育課程における倫理教育という形で,主に米国において展開してきた。Mitchamによれば,米国における技術者倫理の歴史は四つの時期に区分できるといふ。まず,技術者の学協会が相次いで設立され,技術者という職業集団が成立した時期である19世紀中頃から終わりまでは,技術者たちの間では「暗黙の倫理」(Implicit Ethics)が存在した。19世紀前半に技術者養成を目的とする高等教育機関が成立するが,当時は倫理教育という課程は存在せず,徒弟制のなかで伝達されてきた職業的な慣習が倫理として教えられたり,実践されていた<sup>\*12</sup>。

20世紀前半には,主要協会によって倫理規定が制定されたが,ここで強調された倫理とは,雇用者への「忠誠としての倫理」(Ethics as Loyalty)であった。1912年には,アメリカ電気技術者協会(AIE;1963年無線技術者協会と合併,IEEEとなる),アメリカ機械技術者協会(ASME),アメリカ土木技術者協会(ASCE)が相次いで倫理規程を制定した<sup>\*13</sup>。

初期の工学系協会の倫理綱領で忠誠が強調されたのは,工学が軍隊の工兵組織に由来することから,その文化を引き継いだためだとMichamは解釈している。また,雇用者への忠誠の強調は技術者団体の自律性を弱めるものだったとも評価する<sup>\*14</sup>。また,倫理規程の制定には,やはり高等教育と継続的な知識・技能の学習・開発が必要な医師や法律家といった専門職と同様に,技術者も高い社会的地位を享受すべきだといふ技術者の地位向上運動が背景にあった。そのため,工学の学協会の倫理規程には,医師会の倫理綱領にある規範や価値観などが盛り込まれ,技術者は医師のように独立して仕事を行う存在と規定されていた<sup>\*15</sup>。これらの要素は,企業に属して組織で働く技術者の現実を反映していなかった。

第二次大戦後には,工学系の学協会は倫理規程の改訂を行って,「公衆の安全,健康,福利」(Public Safety, Health, and Welfare)を強調するようになった<sup>\*16</sup>。1947年,技術者専門能力開発協議会(ECPD;ABETの前身)が初めてこの三つの価値を倫理規定に取り入れた。その後,全米プロフェッショナルエンジニア協会(NSPE),電気電子技術者協会(IEEE)などの大規模協会が,これらの価値が顧客・雇用者への忠誠よりも優先することを明記したことで,重要な推進力になった<sup>\*17</sup>。

Mitchamによれば,1970年代以降は「倫理教育(Ethics Education)」の時代であるとされる。この時期,人工物がかわる重要な事件・事故が多発したことに加え,環境保護と消費者保護運動が活発化するようになった。1970年代,米国では,サンフランシスコ湾岸地域高速鉄道(BART)システム建設にかかわる内部告発(1972年)や,フォード・ピント炎上事故(1970

<sup>\*12</sup> Carl Mitcham, "Postscript: The Achievement of "Technology and Ethics" – A Perspective from the United State," in P. Goujon and B. Heriard Dubreuil, "Technology and Ethics: A European Quest for Responsible Engineering," Leuven: Peeters, pp.565-581, 2001.

<sup>\*13</sup> 今野友信, 札野 順(編), "はじめて学ぶ 技術倫理の教科書," p.110, 丸善, 2008.

<sup>\*14</sup> Carl Mitcham, op. cit.

<sup>\*15</sup> 今野友信, 札野 順(編), 前掲書, pp.109-110.

<sup>\*16</sup> Carl Mitcham, op. cit.

<sup>\*17</sup> Carl Mitcham, ibid, 今野友信, 札野 順(編), 前掲書, pp.109-110.

年代中頃), スリーマイル島原発事故(1979年)などの事件・事故が起こった。これらは技術倫理の教科書で取り上げられることが多い事例である。更に, 連邦政府から資金援助が行われることで, 代表的教科書が編纂され, 工学系高等教育機関における倫理教育が盛んとなった。このようにして, 現行の教育・研究分野としてのEngineering Ethicsが確立したとされる<sup>\*18</sup>。

1980年代以降, 経済のグローバル化を背景として世界的な工学の学位・資格の標準化が, 米国国内での技術者の専門職化を推進する運動と歩をあわせて進められている。この動きのなかで, 技術者倫理教育が大きくクローズアップされている。1985年, 工学の学位資格認定を行う工学技術教育認定委員会(ABET)は, 合衆国内の認定工学プログラムを制定し, この要求事項として「技術専門職とその実務における倫理の理解」を工学教育の重要な一部に組み入れた。その後, 2000年, 2001年の認定工学プログラムでも, 設計において倫理的要素を組み込んだ実際の教育が行われるよう要求している<sup>\*19</sup>。

一方で, 1980年代には, 企業倫理(ビジネス・エシックス)への関心が高まり, 技術に深くかかわっている製造業分野の企業も倫理的取り組みを強化する動きがあった。1985年, マーティン・マリエッタ社(現, ロッキード・マーティン社)は倫理プログラムを定めた。また, テキサス・インストゥルメント社は, 信頼性(Trust)と統合性(Integrity)を強調する社風を築いてきたが, 1987年, 当時副社長のカール・スクーグランドをフルタイムの倫理担当取締役役に任命し, 秘密の守られた電話回線で直接倫理にかかわる相談の受け付けも開始した<sup>\*20</sup>。

#### 4-2-2 情報倫理学の展開

電子情報通信学会に関係が深い情報倫理の展開にも目を向けよう。

サイバネティクスの基礎を築いたN. Wienerは, 1950年にThe Human Use of Human Beingsを著した。同書はコンピュータ倫理学の先駆的著作とみなされている。ただし, この研究は孤立したもので, 注目を浴びることはなかった<sup>\*21</sup>。

1960年代, 社会のなかでコンピュータとネットワーク利用が広がるなかで, 情報技術を利用する犯罪や倫理的に疑問のある行動が広がり, そうした行動の抑止手段として法律や倫理的制約が注目されるようになった。ACMの行動規範はこの時期に作成された<sup>\*22</sup>。

1970年代には, 情報技術の濫用に関する法的問題・倫理的問題に注目が集まるなかで, コンピュータ倫理学が分野として勃興してきた。このなかで, Wienerの先駆的業績が再発見された。哲学者Walter Manerは応用倫理学の一分野として「コンピュータ倫理学(Computer Ethics)」ということばを使い始めた<sup>\*23</sup>。

\*18 Carl Mithcam, *ibid.*

\*19 Charles E. Harris, Michael S. Prithcard, and Michael J. Rabins, "Engineering Ethics: Concepts and Cases (Third edition)," Wadsworth, 2005. [邦訳] 社団法人日本技術士会(訳編), "第3版 科学技術者の倫理," 丸善, pp.17-18, 2008.

\*20 Roland Schinzinger and Mike W. Martin (西原英晃(監訳)), "工学倫理入門," 丸善, pp. 36-39, 2002.

\*21 Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, "Computer Ethics and Professional Responsibility," Malden: Blackwell, p.8, 2006. また, N. Wiener, "The Human Use of Human Beings," Boston: Houghton Mifflin Co., 1950. を参照.

\*22 Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, *ibid.*

\*23 Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, *ibid.*

1980年代から1990年代にかけて、コンピュータ倫理学は研究分野として確立する。1985年には、James Moorの古典的論文“*What is Computer Ethics?*”やDeborah Johnsonの最初のこの分野の教科書“*Computer Ethics*”が出版されている。1990年代には数多くの教科書や論文集が編集され、会議・学会も数多く開かれた。また、コンピュータ技術者の倫理的活動を支援するNPO「社会的責任を担うコンピュータ専門職」(CPSR)も結成された<sup>\*24</sup>。この間、ソフトウェアや情報プライバシーの保護、ネットワークやコンピュータの濫用の取り締まりを目的とした法整備が進む一方で、コンピュータ倫理学は「情報倫理学」もしくは「サイバエシックス (Cyberethics)」という名称で捉えられる機会も増え、その研究は拡大・深化してきた。

1991年、ACMとIEEE-CSが、コンピューティングの学部向けカリキュラム・ガイドライン“*Computing Curricula 1991*”(CC1991)を採用した。同ガイドラインはカリキュラムには「社会的・専門職的」内容が必要とし、「学部生は、コンピューティング分野に不可避に伴う基礎的な文化的・社会的・法的・倫理的問題について理解する必要もある」と勧告した。1998年、同ガイドラインを拡張して、“*Computing Curricula 2001*”(CC2001)を策定し、その「知識単元」の中核領域として「SP4 専門職的・倫理的責任」という科目を設けている。情報技術者養成課程のなかに、明確に技術倫理教育が位置づけられた<sup>\*25</sup>。

ソフトウェア技術者が一般的な専門職の属性を有しないことから、情報倫理は、技術者倫理の枠組みをはみ出すと見なされ、技術者倫理とは異なる展開も見られる一方で、最近のコンピュータ倫理学の教科書では、情報技術者の専門家としての責任を強調する傾向もみられる<sup>\*26</sup>。

日本では、1980年代、既に土屋俊による知的所有権に関する哲学的検討などの先駆的仕事が現れ、1998年から2003年まで日本学術振興会の支援により、「情報倫理の構築」プロジェクトが実施された<sup>\*27</sup>。同プロジェクトによって、学校教育現場における情報倫理教育と並んで、情報倫理学の本格的研究が日本でも広がり、確立した。

#### 4-2-3 日本における技術者倫理の展開

日本においては、技術者倫理への注目が高まったのは1990年代後半以降である。1938年に土木学会は、パナマ運河開削など米国で活躍した土木技術者の青木士が起草した「土木技術者の信条および実践要綱」を制定したものの、注目されなかった。1961年には技術士倫理要綱も定められたものの、技術士の社会的認知が低いという背景もあって、やはりこれも注

<sup>\*24</sup> Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, *ibid.* p.10. また、CPSRについては、同団体のウェブ(<http://cpsr.org/>)を参照。

<sup>\*25</sup> Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, *ibid.* xvii, 及びIEEE-CS and the ACM, “*Computing Curricula 2001 Guidelines of IEEE-CS and the ACM.*” [http://www.acm.org/education/education/education/curric\\_vols/cc2001.pdf](http://www.acm.org/education/education/education/curric_vols/cc2001.pdf) を参照。また、2008年に次のように改訂された。“*Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001*” <http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>。

<sup>\*26</sup> Deborah Johnson, “*Computer Ethics, Fourth Edition,*” Upper Saddle River: Pearson Education, 2008. の各所を参照。

<sup>\*27</sup> 土屋 俊, “情報は誰のものかー知識への権利,”(市川他(編集委員), “交換と所有,” 岩波書店, pp.197-258, 1990), 及び, 越智 貢, 水谷雅彦, 土屋 俊(編), “情報倫理学: 電子ネットワーク社会のエチカ,” (叢書: 倫理学のフロンティア4), ナカニシヤ出版, 2000, 越智 貢, 水谷雅彦, 土屋 俊(編), “情報倫理の構築,” 新世社, 2003. 情報倫理の構築プロジェクト, “情報倫理学資料集 I~IV,” 京都大学文学部, 1999-2002.

目されることはなかった。

1980年代末、坂本が国家間の覇権争い、企業間の市場競争のなかで技術競争が激化するなかで、人間のための技術を確立するために倫理に着目すべきだという議論を行った<sup>\*28</sup>。これは、国内での最初期の技術倫理の重要性の指摘と思われる。

1996年、国際的に見て倫理綱領をもたない情報処理関連学会は、日本と韓国だけだという一種の外圧から、情報処理学会が倫理綱領を制定した。その後、電気学会（1997年）、電子情報通信学会（1998年）、土木学会（1999年）、日本建築学会（1999年）、日本機械学会（1999年）、日本化学会（2000年）、日本原子力学会（2001年）などの倫理規程制定が相次いだ<sup>\*29</sup>。1999年には、JABEE（Japan Accreditation Board for Engineering Education：日本技術者教育認定機構）が、技術者倫理を認定基準として明示した<sup>\*30</sup>。直接には、これが重要なきっかけとなって、工学部での技術者倫理教育が盛んとなり、米国の技術者倫理教科書の翻訳も含めて多数の教科書や教材が編纂されている。

---

\*28 坂本賢三，“先端技術のゆくえ，”岩波書店，pp.188-193，1990。

\*29 今野友信，札幌 順（編），前掲書，pp.113-116。

\*30 日本技術者教育認定機構，“日本技術者教育認定基準，”[http://www.jabee.org/OpenHomePage/kijun/criteria2009\\_090120.pdf](http://www.jabee.org/OpenHomePage/kijun/criteria2009_090120.pdf) は、「基準1 学習・教育目標の設定と公開」で、技術者の基礎教育において「技術者倫理」教育を含むプログラムを実施するよう明示している。

## ■S1 群 - 7 編 - 4 章

## 4-3 設計と技術者倫理

(執筆: 大谷卓史) [2011年10月受領]

技術者は、不確実で複雑な現実に取り組み、人工物を設計しなければならない。例えば、金属構造材料の場合、微量の意図せぬ不純物の混入が不可避であるし、加工や経年変化によっても材料特性が変化するため、その特性はばらつきを有している<sup>\*31</sup>。また、多数の部品を組み合わせる製品は、部品の機能がほかの部品に影響を与えるし、設計者が意図していない副作用があるかもしれない<sup>\*32</sup>。ソフトウェアの場合、要求仕様の作成には依頼者が自分自身欲していることを明確には自覚していないという問題や、他のソフトウェアやモジュールとの相互作用などによって、巨大になればなるほど不確実性や複雑さが増していく<sup>\*33</sup>。更に、ユーザーは思いがけない仕方での人工物を利用するかもしれないが、ユーザーの予期せぬ行動は新しいイノベーションのきっかけを生むこともある<sup>\*34</sup> (携帯電話のカメラ機能を手鏡のように使って、ヘアスタイルを整えるユーザーを雑踏で目撃したことがある)。

設計は、人工物を取り巻く不確実性や複雑性を考慮して、多くの制約(コスト、加工法、機能、安全性、材質、時間など)に配慮して行わなければならない。これらの制約は、いずれも一種の価値である。人工物を使用することで不特定多数の人びとが受けるかもしれない影響に配慮することも、設計上考慮しなければならない制約の一種である<sup>\*35</sup>。

SchinzingeとMartinによれば、設計というプロセスは「構造化されていない」問題解決の一種のため、目標や選択肢の明確化も含めて何度も試行錯誤しながらフィードバックによって、技術的決定を下す必要がある。多くのフィードバックループと同様に、人工物が使用されるより広い社会的文脈や自然環境にも配慮しなくてはならないとされる<sup>\*36</sup>。また、①すべての技術プロジェクトは、部分的には無知の状態のまま実施され、②その最終成果が一般に不確実であって、③効果的な技術実践には、製品の出荷前・出荷後に製品に関する情報収集が必要という点で、工学技術は通常の実験との共通性が高く、「社会的実験」であるともいわれる<sup>\*37</sup>。

ところで、20世紀初頭、ニューヨーク州の海岸へと向かう道路にかっているアーチ橋は、公共バスがその下を通過できないほどの低さだったという。意図的かどうか分からないが、このアーチ橋が存在したために、所得が低いために移動手段として公共バスを使うしかなかった多くの黒人たちを海水浴場から排除することになったとされる。人工物が人種差別を

\*31 八木晃一, “工学におけるリスク問題,” (齊藤了文, 岩崎豪人(編), 前掲書, pp.20-39)。

\*32 齊藤了文, 前掲書, pp.17-18, 128 など。

\*33 同書, pp.188-189。

\*34 エリック・フォン・ヒッペル, “民主化するイノベーションの時代,” サイコム・インターナショナル, ファーストプレス, 2005。や, Nelly Oudshoorn and Trevor Pinch, “How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology,” Cambridge, Ma: The MIT Press, 2005.などの事例を参照。

\*35 C. ウィットベック (札幌 順, 飯野弘之(訳)), “技術倫理 1,” みすず書房, pp.67-93, 2000, 及び齊藤了文, 前掲書, pp.17-19, 齊藤了文, “技術者とは何をする人か,” (黒田光太郎他, 前掲書, pp.56), Charles B. Fleddermann, “Engineering Ethics, Third Edition,” Upper Saddle River; Pearson Prentice Hall, pp.4-5, 2008.を参照。

\*36 Roland Schinzing and Mike W. Martin (西原英晃(監訳)), 前掲書, pp.5-7。

\*37 同書, pp.103-105。



助長することになったのである<sup>\*38</sup>。

このように人工物が法や慣習のように人間の行動を制約することから、Lessigは、人びとの行為をコントロールするという人工物の性質をアーキテクチャと呼んだ<sup>\*39</sup>。したがって、設計においては、アーキテクチャがどのように人びとの行為を制約するか考慮することも重要な技術者倫理の要素になる。情報倫理学においても、近年では設計における倫理的判断の重要性が強調されるようになっている<sup>\*40</sup>。

Whitbeckは、設計問題と倫理問題のアナロジーを指摘していて、正しい解決法は必ずしも一つに限られず、複数の解決法が存在するという。ただし、何でもよいというわけではなく、設計も倫理的判断もほかの設計や倫理的判断と比較してより良いものもあれば、最初から取るべきではない選択肢もあり得る。一般的に、応用倫理学では、複数の選択肢の間でより優れた倫理的判断を採用するという問題構成をすることがあるが、設計と同様により良い選択肢を考え出すことも重要である<sup>\*41</sup>。

---

\*38 Langton Winner, "Artifacts Have Politics? The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology," Chicago: University of Chicago Press, pp.19-39, 1986 (1980) (邦訳; 吉岡 斉, 若松征男, "鯨と原子炉 技術の限界を求めて," 紀伊国屋書店, pp.45-76, 2000)。

\*39 特に, 山形浩生, "Code Version 2.0," 翔泳社, pp.115-216, 2007年(原著; Lawrence Lessig, "Code Version 2.0," New York: Basic Books, 2006)。なお, レッシングよりも早く名和小太郎が, 技術/プログラムが法と同じように人間の行為を制約する可能性を指摘している。名和小太郎, "サイバースペースの著作権 知的財産は守れるのか," 中央公論社, 1996. 参照。

\*40 Deborah Johnson, op.cit., pp.10-13.

\*41 C. ウィットベック (札野 順, 飯野弘之(訳)), 前掲書, pp.72-85.

## ■S1 群 - 7 編 - 4 章

### 4-4 専門職倫理と技術者倫理

(執筆著者：大谷卓史) [2011年10月受領]

技術者倫理は、一般的に医師や法律家などの専門職 (Profession) に要求される専門職倫理の一分野であるとされている。専門職には、次のような特徴があるとされる<sup>\*42</sup>。

- ① 高度な専門知識と長期にわたる教育。
- ② 職業実践における自律性。
- ③ 特権・権威。
- ④ その仕事の社会的・公共的な重要性。
- ⑤ 倫理綱領。
- ⑥ 独自の価値観・文化。

確かに、工学者の仕事には冒頭で確認したように社会的・公共的な重要性があるし、その分野独特の文化や慣習を築き、自らの職業と同業者への愛着を示すアイデンティティを形成していることが観察される<sup>\*43</sup>。例えば、技術者が自らを「～屋」と称するとき、卑下と誇りが複雑に入り混じった自己規定を感じる。

しかしながら、技術者はいくつかの点で伝統的な専門職とは重要な相違点がある。特に、技術者は企業などの組織で従業員として働き、組織的に与えられた問題解決に当たるという点が大きな違いで、この点で職業実践における自律性が比較的低いことに大きな特徴がある<sup>\*44</sup>。そのため、技術倫理においては、公衆の福利を守るために雇用者やクライアントによる不当な圧力に負けぬよう技術者をどのように支援するかが重要な課題となる<sup>\*45</sup>。

また、技術者のキャリアパスを見ると、医学部の修了と医師免許取得が職業実践に就くために必要とされる医師などと比較すると、職業実践に携わるために必ずしも正規の教育を受ける必要がなかったり、特定の資格を有することが条件ではないことも目につく。世界的建築家の安藤忠雄氏は、高校卒業後プロボクサーを経て独学で建築士の資格を取得したことで知られる<sup>\*46</sup>。また、多くの工学分野では医師免許のような業務独占資格はない。情報通信技術者に関しては、日本では情報処理技術者試験制度があるが、これは専門知識や技能が一定水準に達していることを認定する検定試験にすぎず、最前線で活躍する職業実践者たちの教育背景 (大学の出身学部、学歴など) も様々である。

米国ではプロフェッショナルエンジニア制度が成立しているが、これは独立してコンサルタント業務を行う場合に必要となる資格であって、その点では日本の技術士資格に近い。企

<sup>\*42</sup> Deborah Johnson, op.cit., また, D. Allan Firmage, "The Definition of a Profession, in Deborah Johnson, ed., *Ethical Issues in Engineering*," Upper Saddle River; Pearson Prentice Hall, pp.63-66, 1990, Ernes Greenwood, "Attributes of a Profession," *ibid.*, pp.67-77 も参照。

<sup>\*43</sup> 情報通信技術者の場合、ステレオタイプであるが、独自の文化としていわゆるハッカー文化やハッカー倫理の存在を指摘できるだろう。スティーヴン・レヴィ, "ハッカーズ," 工学社, 1999, Eric S. Raymond, ed. "The New Hacker's Dictionary," Cambridge Mass.: MIT Press, 1996などを参照。

<sup>\*44</sup> 斎藤了文, "エンジニアと組織の問題," (斎藤了文, 岩崎豪人(編), 前掲書, pp.177-200), 今野友信, 札野順(編), 前掲書, pp.107-108. また, Roland Schinzinger and Mike W. Martin (西原英晃(監訳)), 前掲書, pp.122-124 では, 企業経営者・管理職の姿勢が技術者の道徳的自立性に影響を与えると, 指摘している。

<sup>\*45</sup> Michael Davis, "Thinking Like an Engineer: Studies in the Ethics of a Profession," London: Oxford University Press, pp.83-115, 1998.

<sup>\*46</sup> 安藤忠雄, "建築家安藤忠雄," 新潮社, 2008. を参照。

業の従業員として技術者が働く場合には資格は必要ない。ソフトウェアエンジニアに関しては、米国ではテキサス州にのみ免許制度があり、2008年現在で64名が登録している\*47。

既に見たように、米国における工学系学協会の倫理規程制定運動は、技術業を社会的地位の高い専門職として確立する運動の一環として始まった。一方で、日本の技術者は、歴史的に見て明治時代は明治政府に技術官僚として仕えたり、民間でも高い国家意識を有していたことが知られる。これは技術者の道を選んだ人々に旧幕臣が多く、武士としての気概をもって天下国家のために働くという意識があったためといわれる\*48。このような社会的背景が、日本における技術者の気概や社会に対する責任感をはぐくんできた可能性は無視できない。現在の国内における技術者倫理運動と、明治時代の日本の技術者の気概は連続したものではないが、専門職倫理の一分野として捉えるのではない技術者倫理のあり方も構想できるだろう\*49。

---

\*47 Deborah Johnson, "Computer Ethics, Fourth Edition," Upper Saddle River; Pearson Education, p.185, 2008.

\*48坂本賢三, 前掲書, p.111, 149-154. また, 官禄に対する士族出身者の憧れと明治維新後の立身出世のメカニズムから, 明治時代初期における士族の工科系志向を説明したものに, 中山 茂, "帝国大学の誕生 国際比較の中の東大," 中央公論社, pp.77-88, pp.99-128, 1978.

\*49また, 札幌によれば, ヨーロッパの工学系学協会の倫理綱領においても, 必ずしも技術業 (Engineering) を専門職 (Profession) とは捉えていないものの, 技術者の役割と責任, 倫理を考える重要なツールとして倫理綱領を活用している (今野友信, 札幌 順 (編), 前掲書, p.116). 必ずしも技術業=専門職と規定する必要はないし, 専門職倫理に技術者倫理の基盤を求める必要もないことを, やはりこの事実も示唆していると思われる。

## ■S1 群 - 7 編 - 4 章

## 4-5 社会的文脈への注目

(執筆: 大谷卓史) [2011年10月受領]

工学倫理は、しばしば技術者倫理と訳される。これは、米国発祥の工学倫理が技術者個人に人工物による事故・災害防止や人権保護などの目的から焦点を当てるからである。専門職倫理の一分野として見た場合、顧客や雇用者、同業者同士などの社会関係における専門職がどのような役割を担い、その役割にどのような倫理が要求されるかを探ることが重要な課題となる<sup>\*50</sup>。米国流の工学倫理が技術者個人に焦点を当てがちなのは、専門職倫理の一分野という位置づけがあるためであろう。

ところが、このタイプの技術者倫理に対しては、個人としての技術者に極めて過大な倫理的責任をもたせる点で非現実的、もしくは技術者に対して過酷であるという批判がある<sup>\*51</sup>。典型的には、企業などの組織の判断が公衆の福利に大きな影響を与える場合には、技術者に内部告発(Whistleblowing)を行う義務を課す場合である。例えば、1995年にNAFTA加盟国が合意した共通の技術者倫理綱領には、最終手段として内部告発を要請している<sup>\*52</sup>。

確かにビジネス倫理の分野で内部告発の妥当な手順とその倫理的意義については十分に説明が進んでいるとはいえ<sup>\*53</sup>、現実の事例を見ると、内部告発を行った場合、企業から解雇されたり不利な取り扱いを受けるリスクが高いうえ、解雇された場合にはほかの企業でなかなか雇用してもらえないなどの不利益を被ることがある。内部告発者の不利益な取り扱いを禁じる公益通報者保護制度など、内部告発者の保護制度の整備も進んでいる<sup>\*54</sup>ものの、技術者個人に大きな精神的・経済的負担をかけることには変わりがない。

そのため、技術者個人に注目する技術者倫理のアプローチに対して、組織や社会の風土や文化に着目するアプローチも存在する。米国ではビジネス倫理の発展とともに、倫理的な企業風土の醸成こそが重要という考えが広がっており、問題の隠蔽につながりやすい安直なコンプライアンス戦略に頼ることなく、トップが率先して倫理的問題に真剣に取り組み、現実の利益相反状況が生まれたときに支援できる体制をつくることが望ましいとされている<sup>\*55</sup>。また、

\*50 Deborah Johnson, op.cit., pp.178-185.

\*51 G. Ropohl, "The Ethics of Technology," in P. Goujon and B. Heriard Dubreuil, *ibid.*, pp.45-65.

\*52 "FINAL REPORT to the National Science Foundation Conduct and Ethics in Engineering Practice Related to the North American Free Trade Agreement" <[http://www.niece.org/Nafta\\_Report.htm](http://www.niece.org/Nafta_Report.htm)> (最終アクセス日: 2012年3月21日)。同文書の"PRINCIPLES OF ETHICAL CONDUCT IN ENGINEERING PRACTICE UNDER THE NORTH AMERICAN FREE TRADE AGREEMENT"は、技術者が専門的観点から懸念がある場合、クライアントにその問題を認識されること、そして被雇用者の場合は雇用者にその懸念をまずは表明することを義務付け(第6条)、公衆の健康・安全・福利を脅かす可能性がある場合、技術者はその問題を公衆に適切に報告するだけでなく、状況が改善されない場合、倫理的な仕方でも問題を公表すべき(第7条)だとしている。

\*53 R. T. デイジョージ(永安幸正・山田経三(監訳))、「ビジネス・エシックスグローバル経済の倫理的要請」明石書店, pp.315, 1995. に、公益通報の道徳的条件についての標準的な定式化がある。

\*54 日本の公益通報者保護制度については、消費者庁「公益通報者保護制度ウェブサイト」(<http://www.caa.go.jp/seikatsu/koueki/index.html>)を参照。公益通報者保護法では、どのような場合に公益通報となるか定め、公益通報をしたことを理由に公益通報者を解雇・労働者派遣契約解除することの無効、及びその他不利益な取り扱いを禁止している。

\*55 Roland Schinzinger and Mike W. Martin (西原英晃(監訳))、前掲書, pp.36-39、及び、齊藤文、岩崎豪人(編)、前掲書に収められた諸論考、特に、野田忠吉、「企業倫理とエンジニア」同書, pp.156-176と齊藤文、「エンジニアと組織の問題」同書, pp.177-200を参照。

ヨーロッパでは、技術行為に着目する技術倫理 (Ethics of Technology) が展開し、技術行為がメゾ (組織や技術システム) やマクロ (技術発展の社会問題) のレベルにも波及することを視野に入れた倫理の構築が試みられている<sup>\*56</sup>。

既に指摘したように、個人としての技術者の自律性の弱さは、企業の従業員として働くという技術業一般の営みのあり方に由来する。行為に責任や倫理が問われる前提は、自律的行為が可能なことだから、技術者倫理についても技術者、もしくは技術者集団としての自律性を高めていくことが重要である。したがって、組織や企業風土の醸成とともに、技術者の倫理的行為を支援し、技術者が働きやすい倫理的環境の整備について社会・企業に対して教育・啓発を行う工学系学協会の働きが今後ますます重要となるだろう。サンフランシスコの湾岸地域高速輸送 (BART : Bay Area Rapid Transport District) のコンピュータ制御システムにかかわる内部告発事例で、不利益を被った技術者を支援したIEEEの活動などが見本例である<sup>\*57</sup>。

このように、技術者個人を問題とする技術者倫理から、組織や社会というより幅広い社会的文脈に着目する技術倫理へと倫理的取組みのアプローチは拡大しつつある。

#### ■参考文献

- 1) Wiebe Biker, Thomas P. Hughes and Trevor Pinch, "The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology," Cambridge, Ma; The MIT Press, 1989.
- 2) Terrell Ward Bynum and Simon Rogerson, "Computer Ethics and Professional Responsibility," Malden: Blackwell, 2006.
- 3) アルフレッド・D. チャンドラー (鳥羽欽一郎, 小林袈娑治 (訳)), "経営者の時代—アメリカ産業における近代企業の成立 (上・下)," 1979.
- 4) Michael Davis, "Thinking Like an Engineer: Studies in the Ethics of a Profession," London: Oxford University Press, 1998.
- 5) 札野 順, "改訂版 技術者倫理," 放送大学教育振興会, 2008.
- 6) Charles B. Fleddermann, "Engineering Ethics (Third Edition)," Upper Saddle River; Person Prentice Hall, 2008.
- 7) P. Goujon and B. H. Dubreuil, "Technology and Ethics: A European Quest for Responsible Engineering," Leuven; Peeters, 2001.
- 8) Charles E. Harris, Michael S. Prithcard, and Michael J. Rabins (社団法人日本技術士会 (編訳)), "第3版科学技術者の倫理 その考え方と事例," 丸善, 2008.
- 9) IEEE-CS and the ACM, "Computing Curricula 2001 Guidelines of IEEE-CS and the ACM," [http://www.acm.org/education/education/education/curric\\_vols/cc2001.pdf](http://www.acm.org/education/education/education/curric_vols/cc2001.pdf)
- 10) 今野友信, 札野 順 (編), "はじめて学ぶ 技術倫理の教科書," 丸善, 2008.
- 11) Deborah Johnson, "Ethical Issues in Engineering," Upper Saddle River; Person Prentice Hall, 1990.
- 12) Deborah Johnson, "Computer Ethics, Fourth Edition," Upper Saddle River; Pearson Education, 2008.
- 13) 情報倫理の構築プロジェクト, "情報倫理学資料集 I~IV," 京都大学文学部, 1999-2002.
- 14) 黒田光太郎, 戸田山和久, 伊勢田哲治, "誇り高い技術者になろう," 名古屋大学出版会, 2004.

\*56 原 桂太, 大野波矢登, "欧米における技術者倫理・技術倫理の動向," (齊藤了文, 岩崎豪人 (編)), 前掲書, pp.202-228. また, 同論文が参照する以下の文献も重要である. Günter. Ropohl, "The Ethics of Technology," Goujon and Dubreuil, op.cit., pp.45-65, 及び, Christelle Didier et.al, "General Introduction," ibid, pp.1-14. 同様に技術が実践されるより広い社会的文脈に着目する著作に, 村田純一, "技術の倫理学," 丸善, 2006. がある.

\*57 IEEE による会員への倫理的サポートのきっかけとなった BART 事件に関しては, 次の文献を参照. Stephen H. Unger, "The Assault on IEEE Ethics Support," Online Ethics Center for Engineering 6/22/2006 National Academy of Engineering; [www.onlineethics.org/Topics/LegalIssues/LegalEssays/wrongfulnessays/nghot.aspx](http://www.onlineethics.org/Topics/LegalIssues/LegalEssays/wrongfulnessays/nghot.aspx).

- 15) 水谷雅彦, “情報の倫理学,” 丸善, 2003.
- 16) 水谷雅彦, 越智 貢, 土屋 俊, “情報倫理の構築 ライブラリ電子社会システム,” 新世社, 2003.
- 17) 村上陽一郎, “工学の歴史と技術の倫理,” 岩波書店, 2006.
- 18) 村田純一, “技術の倫理学,” 丸善, 2006.
- 19) 名和小太郎, “サイバースペースの著作権 知的財産は守れるのか,” 中央公論社, 1996.
- 20) Nelly Oudshoorn and Trevor Pinch, “How Users Matter: The Co-Construction of Users and Technology,” Cambridge, MA; The MIT Press, 2005.
- 21) 越智 貢, 水谷雅彦, 土屋 俊(編), “情報倫理学 : 電子ネットワーク社会のエチカ,” (叢書 : 倫理学のフロンティア 4), ナカニシヤ出版, 2000.
- 22) ヘンリー・ベトロスキー (中島秀人, 綾野博之(訳)), “橋はなぜ落ちたのか 設計の失敗学,” 朝日新聞社, 2001.
- 23) 齊藤了文, “テクノリテラシーとは何か,” 講談社, 2005.
- 24) 齊藤了文, 岩崎豪人(編), “工学倫理の諸相 エンジニアリングの知的・倫理的問題,” ナカニシヤ出版, 2005.
- 25) Roland Schinzinger and Mike W. Martin (西原英晃(監訳)), “工学倫理入門,” 丸善, 2002.
- 26) 杉本泰治, 高城重厚, “第四版 大学講義 技術者の倫理入門,” 丸善, 2008.
- 27) エドワード・テナー (山口 剛, 粥川準二(訳)), “逆襲するテクノロジー なぜ科学技術は人間を裏切るのか,” 早川書房, 1999.
- 28) 土屋 俊, “情報技術者の職能倫理—情報処理学会倫理綱領を中心に,” 越智他(編), 前掲書, pp.128-158, 2000.
- 29) 土屋 俊, “情報は誰のものか—知識への権利,” (市川他(編集委員), “交換と所有,” 岩波書店, pp.197-258, 1990.)
- 30) Stephen H. Unger, “Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer,” New York; CBS College Publishing, 1982.
- 31) Stephen H. Unger, “The Assault on IEEE Ethics Support,” Online Ethics Center for Engineering, National Academy of Engineering, 2006, [www.onlineethics.org/Topics/LegalIssues/LegalEssays/wrongfulnessays/unghot.aspx](http://www.onlineethics.org/Topics/LegalIssues/LegalEssays/wrongfulnessays/unghot.aspx)
- 32) エリック・フォン・ヒッペル, “民主化するイノベーションの時代,” サイコム・インターナショナル, ファーストプレス, 2005.
- 33) N. Wiener, “The Human Use of Human Beings,” Boston: Houghton Mifflin, 1950.
- 34) Langton Winner, “Artifacts Have Politics? The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology,” Chicago: University of Chicago Press, pp.19-39, 1986 (1980). [邦訳] 吉岡 斉, 若松征男, “鯨と原子炉 技術の限界を求めて,” 紀伊国屋書店, pp.45-76, 2000.
- 35) C. ウィットベック (札野 順, 飯野弘之(訳)), “技術倫理 1,” みすず書房, 2000.