

技術者の倫理上の自律をはばむ制約条件

齊藤 了文

関西大学



設計の制約, 人工物, 技術論, 企業, 知識の評価

1. はじめに

松本純也氏から、この特集の趣旨が、日本の風土に根ざした技術者倫理教育にあるということを知り、翻訳書で紹介されたアメリカ流の技術者倫理では違和感があった点を整理して提出することを考えた。本稿では、倫理学、技術論という観点から、その問題の枠組みを描いてみたい。

このように広い射程を考える必要があるのは、倫理綱領というのが基本的には、社会の人びとに対して、専門職団体がどのような行動のルールを持っているかを提示する一種の公的な契約書になっているということがある。この契約書をその文言のまま守っていくことが可能なのか、そこに存在する制約条件とは何かということを考える必要がある。その意味で、技術者が社会に置かれている立場を見直し、社会との摩擦がどこにあるか、といったことを解明することが必要になる。本稿では、その枠組みのうちの幾つかを描いていこうと思う。それによって、現代の日本の風土に生きる技術者像を描き出したいと思う〔詳しくは文献(1)参照〕。

以下、2章で、工学の知識と関わる、設計の制約について、3章で、人工物を作るということについて、4章で、企業に属す技術者の仕事について見ていく。

2. 設計の制約

畑村洋太郎氏の言葉⁽²⁾を使うと、設計する場合にはさまざまな制約条件を考慮する必要がある。

例えば、そこに言われている制約条件は、いろいろな段階で問題になる要求事項であるが、その例示を行うと、機能、寸法、材質、加工法、組立、運搬、コスト、時間（納期など）、安全性、信頼性といったものになる。

ここで特徴的なのは、まず、制約条件は多様であるということである。そして、更に、それらの制約条件は、トレードオフの関係にある場合がある、ということである。

つまり、自明な例を挙げると、自動車の燃費を良くしたいという設計を目指すとする。その場合、例えば、ボディの鋼板の厚さを薄くすることによって、設計を行おうとする。もちろん、軽くなれば燃費は良くなるはずであ

る（機能）。このことによって、当然、衝突した場合の安全性は問題になる（安全性）。このように制約間にトレードオフがある。もちろん、技術者はそれを理解して、軽くて強い材料を探す。例えば、アルミ合金などを思いついたとする（材料）。構造までも考えることによって、うまくすれば軽くて、強い、機能も安全性も満たすような解が見つかる。

しかし、もちろんのこと、この場合にも、溶接のしにくさ（加工法）とか材料費が高く付く（コスト）ことが問題になる。あちらを立てればこちらが立たず、というトレードオフの問題は、設計においては頻繁に起こり、それをどう扱って、うまい解を見つけるかが、技術者の腕の見せ所とも言える。

設計における技術者の知性の働かせ方が、技術論の中心にある工学の認識論の論点の1つであるが、ここで更に、3つのコメントを追加する必要がある。

その1つは、ここで言う制約とは、いわば「価値」と言い換えることが可能だということだ。

つまり、ものづくりにおいて、どのようなポイントを重視していくかということと結びついている。安全性を強調した作りにするかとか、コスト面を重視した作りにするかということは、どのような価値を重視するかということに関わっている。

つまり、設計において、技術者は、常に価値の問題を扱っている。いわば数学的に、合理的に考察している中に、価値の問題を常に考えに入れざるを得ないところが、技術者の知的営みの特徴となっている。

2つめのコメントとして、この多様な制約があっても、そのうちの1つの価値だけを追求するだけでは、まともな製品、人工物とは認められないということだ。極端な例を挙げると、安全性だけを追求した飛行機は、空を飛ぶという機能を失うことになるかもしれない。自動車でも、動かなければ安全であるが、それでは自動車ではない。

つまり多様な価値をうまく調和させるという試みを技術者はやっている。多様な価値観を持つ多国籍の人びとと付き合うという仕方では価値を考慮することは難しいが、技術者は人工物の設計という限られた場面では、価値を扱う仕

事を実際に行っているのである。

3つめのコメントとして、技術者は、そしてどのような人間も同じだが、全知全能ではない。そのために、設計開発の時間や資金が足りなければ、すべての制約を考慮して設計することはできない。場合によっては、現実に使われている自動車をリコールする必要も生じる。

まとめると、設計して新しい人工物を作ることは、理学、科学の理想としての知性とは違った面を含む。

理学的なイメージでは、ものごとを何年かかっても分析して、理解すればそれが評価される。これは、真理だけを目指すというイメージに近い。この真理は、どのような人でも認めざるを得ないものだろう。

それに対して、工学、ものづくりの知は、時間などの制約がある場合の知性の働かせ方だと言える。身体の動かし方が「分かっている」というのに似ている。

そして、未来をすべて知って、明晰に計算してから行動に移そうというのが理学の理想の1つとすると、ものづくりは、人間が現実の制約の中で過ちつもうまく行動することを目指す時の知性の姿を示しているように思える。

このように、価値を扱うという設計の仕事は、科学的好奇心や科学的合理性にとどまらない仕事だという意味で、恣意に近い自由は基本的に謳歌できないのである。

3. 人工物を作る

3.1 人工物

医者や弁護士はサービス業（目の前にいる患者や依頼者に対して、要望に^{こた}えることを仕事にする）と言える。そして、サービスは、依頼者に直接行う仕事なので、その結果がすぐ分かり、誇りを持って仕事を行いやすい。

それに対して、技術者は人工物を作ることを仕事にしているとも言える。もちろん、メンテナンスや営業に関わっている技術者もいるが、広い意味で結局は人工物を作ることに関わっていると言ってもいいだろう。

さて、医者や弁護士を含めて、我々が小さな頃から学んできた倫理、人間関係では、相手が目の前にいる。その上で、その人に対して「うそをつくな」とか「殴るな」といったことが倫理規範として述べられる。相手が誰か分かっていたことが倫理規範として述べられる。相手が誰か分かっていたら、「知って」（故意に）相手に対してひどいことをしてはいけなく、ということが基本となる。小さな頃からこのようなことを学んできた。

それに対して、人工物を作る場合には少し事情は異なる。作る人（技術者）は、使う人（ユーザ）に直接影響し、行為するのではない。技術者は、まず人工物を作り、その作られた人工物を使っている時に、例えばテレビが発

火して、ユーザが火傷をするようなことが起こる。人間同士が直接関わるのではなく、間に人工物が介在するのがポイントとなる。

しかも、ユーザが長年使って、ほこりがたまっていたテレビが発火する。対面した相手に対する倫理なら、因果関係は明白だが、人工物が介在することによって、時間的にも、空間的にも離れた仕方では他人に対する影響が生じる。当然、テレビの発火が技術者の責任だと言われても、そんなに単純には納得できないことも生じる。

ところで、人工物を扱うということは、そのライフサイクルの全体、つまり、企画⇒設計・開発⇒製造⇒使用、メンテナンス⇒廃棄の全体が関わってくる。

ここで、人工物のライフサイクルという非常に長い因果関係の連鎖を考えてみると、この間には多様な人々が関与する。すると、古くからの倫理では、人工物を使って怪我をした人がいても、それは（自由に意思決定をした）最終的なユーザの責任ということになるかもしれない。自由を持つ人間だけが新たな因果関係を開始できると考えるからだ。人工物を作った技術者は、怪我をさせてしまった根本原因を作ったと言っても、単純に責任を問えるかどうか分からない。

更に、「根本原因を作ったものが悪い」と言われるにしても、その間にまた多数の人が関与する。飛行機ならパイロットが操縦し、管制官の指示に従い、またメンテナンスも任せている。この場合に、何らかのトラブルが生じたとするなら、責任をどのように整理するかは、簡単な問題ではないだろう。

このように、人工物を媒介とする倫理を考える場合には、子供の頃から慣れ親しんだ倫理観では扱えない（因果関係の複雑さに由来する）部分が存在することが分かる。

人工物を作る専門家は、医者のようなサービス業的な専門家を越えた配慮が望まれることになる。

3.2 発注者と消費者

医者にとって患者は、要求を提示し、それに対する報酬を支払うお客様だと言える。そのため、医者は患者を実験台として扱ってはいけなく。科学的に重要な技術であっても、人類に貢献するとしても、患者の承諾なしに患者を実験台とすることは許されない。顧客に対する配慮がサービス業の倫理の基本である。

同様に、技術者も発注者に対して誠実であることが要求される。しかし、ユーザや消費者は少し変わった立場にある。発注者は、研究開発費を含めて報酬の支払いをするであろうが、消費者は特にそんなことは気にしない。しかも、トラブルがあったり、被害を受けたりするのはエンドユーザである。これは、人工物の特徴であり、エンドユー

ザに渡った時にも製造業者は責任を持つ必要が生じる。

さて、大学の研究者は、もしかすると、好奇心に従って仕事をするかもしれない。そして、それが許されるかもしれない。それは、研究者の論文は、マニアックであっても基本的に同僚が評価する（ピュア レビュー）ことによって認められることになるからである。論文の読者は少数の同じ関心を持った研究者である。彼らに受けるような論文を書くと、学会内での評判が上がる。

それに対して、専門職は基本的に依頼者の要望に従って、仕事をする。依頼者が要求仕様を提示し報酬を支払う。それを受けて、専門職は技術的、専門的な仕事を行う。

この場合、発注者に対して誠実に仕事することは当然の要請であろう。ただ、人工物は発注者のみが使うのではない。つまり、公共の建築物は、ある市の市長が発注したかもしれないが、それを使うのは、市役所の人だけでなく、一般の市民である。また、テレビでも、私が買った（発注とは少し違ってはいるが）にしても、友人と一緒にテレビを見ることもある。そして、そのテレビが発火して、友人が火傷を負うかもしれない。

つまり、人工物が関わることによって、発注者に誠実であるだけでは済まず、それ以外の公衆を配慮しなければならない。量産品は発注者でもない消費者がその評価を行っている。研究論文と製品とでは評価者が違っている。

人工物を作る技術者は、医者や弁護士のように、依頼者の要求に従った仕事をする。その意味で、研究者のように、好奇心にのみ従うことは許されない。更に、人工物を作る技術者はエンドユーザを配慮することも必要とされる。そのため、縛りがきつくなるが、因果関係も見えにくくなるために、どうかすると配慮を忘れる技術者も出てくる。だからこそ、倫理的配慮の範囲を知るための教育も必要とされる。

4. 企業に属するという条件

更に、技術者は1人でもものづくりはできないために、基本的には企業に雇用されることになる。このような条件について更に考えていこう。

ちなみに、大学生や高専生にとっては、企業内での仕事の仕方や命令系統に親しんでいないため、状況をうまくのみ込めないことが生じる。この点も、子供の頃からの倫理観では、扱いきれないことになる。

まず、組織がものづくりに深く関わっているという点を確認しよう。自動車のような複雑な機器は当然だが、消費者に売れる製品を作り上げるには、単純に1つの技術的アイデアが優れているだけでは済まないのは当然である。

論文を書くためには、その点が重視されることはあるにしても、ものづくりで、製品を市場に提供する場合には、試作して実験し、さまざまな修正を経て、プロトタイプができ、それを基にして、製造プロセスに乗せていく必要がある。製造過程には当然多人数が必要となり、それ以前の設計開発段階でも、検査やチェックも含めて多くの人が関与するのは当然である。

その意味で組織は必要である。ただ、企業に雇用されるということは、企業の業務命令には従うという契約をしていることになる。組織は、その目的を持ち、それを実現するための命令系統を持つからである。

そして、技術者は、設計などの知的労働に関与することによって、自律したプロとなり、経営的判断とは違った技術的判断を下す能力を持てるようになると、今度は、業務命令があった場合に、「良い」人工物が作れるかどうか、という点などでコンフリクトが生じることがある。世間で言う技術者倫理はこの点での問題解決に特に焦点を当てている。企業との間での自律性の問題である。

さて、専門家の独立性、自律性を守るために、専門職団体が存在する。これは一種の労働組合であるが、専門的知識の集合体という面もある。

例えば、東京慈恵会医科大学附属青戸病院の医師が内視鏡手術で医療ミスをした時、医師会はそれを個人の問題とせず、医療ミスを繰り返すリピータに対する教育的指導も行おうとした。その意味で専門職団体が、それぞれの専門的知識の集積の場所であって、専門的知識についてその評価に責任を負っていた。

それと対比して、技術者を専門家と見なした場合、電気学会や機械学会が日本医師会と同じような立場で、知識を持つ主体と言えるであろうか。医師や弁護士はメンテナンス（身体や人間関係の）を行うのに対して、技術者は新しいものを作らなければならない、というのが基本的ポイントとなる。

さて、技術力のある企業という言い方がある。橋や原子力発電所（原発）を作り続けて来なかったアメリカの企業は、現在すぐには新たな長大橋や原発は作れないと言われている。基礎的な技術的知識はアメリカでは進んでいたにも関わらず。

実際、人工物は、先にも述べたように、そのライフサイクルの全体を扱う必要がある。その場合、単純に、学術団体が技術的知識を持つとは言えないことが生じる。全体を統合した、しかもその詳細にまで目の行き届いた知識がないと、人工物を作る知識とはならない、と言えるかもしれない。この場合には、専門職団体というよりも、メーカ、企業が知識を持つという言い方がより当を得ているのでは

ないだろうか。

更に、学術的知識は公開するのが基本である。その意味で、医学や法律に関わる知識は、基本は公開の知識である。それが深く広大なために、専門職となっている。

それに対して、技術力が企業に属するという事は、企業秘密によって知識が囲い込まれていることを含んでいる。つまり、専門職団体が専門的知識を収集しようとしても、それは不可能になっている。その意味でも、企業の中に技術的知識のさまざまな部分があると考えられる。

そして、企業秘密は、競争力の基本となっている。資本主義社会では（共産主義社会でも他国との競争はあり得るので同じことかもしれないが）企業は競争している。そのために、企業秘密をなしにすることはできない。そして、産業スパイや特許の帰属が問題になること自体が、組織、企業の重要性を示している。

また、製造物責任法の導入と相まって、人工物を作る製造業者に関して、社会的な責任が企業に対して大きく問われることになってきた。つまり、因果関係の点では遠いはずの製造業者が、人工物の事故に関して社会的な責任を負うことになる。1つの理由は、企業こそが人工物の知識を持つからである。

更にこの場合、人工物は大量生産されているかもしれない、高価な装置であるかもしれない、その場合には個人で責任を負う（損害賠償を負う）のは無理である。企業、メーカーが責任を取るしかない。更に、人工物は、そのライフサイクルを通じて何10年、何100年も存続していく。このさまざまな場面での責任が問題となる。人工物を作るのであって、論文を書くのではない。そのために、損害賠償という結果に関わる責任の取り方が必要となり、それには支払い能力があることが基本的に要請される。だからこそ、資金を持った企業の責任が問われることになる。

この損害賠償時の責任からは、設計ミスをした技術者は基本的に、企業によって守られることになる。その意味で、新しい人工物を作る技術者は、企業に属することが大きなメリットともなる。

また、製造現場でも人間はミスをすることがある。しかし、それを個人の能力や注意力のせいだけにだけするのではなく、組織的対応が必要とされる。組織的対応は、多様な知

識を持った人々が協働する製造現場では必要となる。

組織、企業は資本主義社会の下で新しいものを作るための現実的な制約条件となっている。そのために、専門職団体に依存するだけでは（医者や弁護士はこのような社会制度に守られている）、技術者の自律性の獲得には足りない。そのため、企業との関係の中で自律を探ることも必要になる。

5. まとめと結論

子供の頃からの倫理観で扱えない問題は教育するしかない。設計、人工物を作る、企業に雇用されるというポイントがそこに関わる。設計と人工物は技術者の仕事にとって本質的なポイントなので、これは無視できない。そして、技術者の自律性をサポートする制度として、（医師会のような）専門職団体では不足する。

1つの可能性として、学協会を鍛えて、人工物の評価者の地位を技術者に戻すこともあり得る。それは、技術基準の決定権、更には事故調査の権限を、（私的利益を求める）企業とも（法律の方向からの規制をする）警察とも独立して、技術者、もしくは技術者集団が握るという方向だ⁽⁴⁾。

ただ、日本の現状に従うと、（特に新しいものを作る場合には）企業の中での技術者の仕事が重要であり続けるかもしれない。もちろん、その場合、企業や組織の論理によって技術者の自律性を阻害する問題も生じてしまう。しかし、設計と人工物（大規模で複雑）という制約条件が避けられないものだとすると、企業を技術者の自律性を補完するものとして見直すことが必要になる。

一般に日本の企業では、新入り社員は、言われた仕事（研究開発の一部）をしていれば良くて、地位が上がるにつれて顧客を考慮することが求められるようになるだろう。経営者へ向かって地位が上がるにつれて消費者の考慮も必要になる。人工物を作る技術者は、単なる専門家にとどまれない。お客様第一主義の本質的理解が基本である。

これはある種の経営的視点を身につけることによって、技術的能力を成熟させるというやり方のように思える。論語に、「心の欲する所に従って矩を踰えず」という境地が示されている。これが制約条件を踏まえて生きる技術者の在り方を示す、1つの日本の理想像かもしれない。

文献

- (1) 齊藤了文：「倫理学から見た技術者倫理」, 電気学会教育フロンティア研究会資料, FIE-10-040 (2010)
- (2) 例えば, 畑村洋太郎：「続々・実際の設計」, 日刊工業新聞社 (1996)
- (3) 浅間一 等編：「シリーズ移動知 第1巻移動知 適応行動生成のメカニズム」, オーム社 (2010)
- (4) 齊藤了文：「専門職による提言の姿」, 技術倫理と社会, 第6号 (2011)

齊藤 了文



さいとう・のりふみ

京都大学大学院文学研究科修士課程哲学専攻修了。大阪体育大学講師、助教授。関西大学助教授を経て関西大学社会学部社会システムデザイン専攻教授。