技術者は奇妙な専門家?!

齊藤　了　文*

1. はじめに

エンジニアという専門家は，専門家として非常に奇妙な位置づけにある．これは，医者や弁護士というよく知られた専門家と比べてのことである．専門的知識を駆使し，素人ではおよびもつかない専門的な職業であることはこの3つの職業で共通する．しかし，倫理的行為(他人を配慮する行為)に関しては，エンジニアは少し奇妙な専門家と言わざるを得ない．(もちろん，このことは，エンジニアに変わり者が多いということを言おうとしているのではない．哲学研究者と日ごろ付き合っている私とすれば，エンジニア，工学者は，よほど社会常識をわきまえた人々のように見える.)．

このように言えるのは，大きく分けて3つの側面がある．一つは，人工物をつくるということを職業にしているという側面である．二つめは，企業内のエンジニアという側面である．三つ目は，公衆を考慮するということが要請されるところから由来する．以下，この3つの側面がどのような論点を含んでいるかを明らかにすることにしよう．

2. 人工物問題

(1) 人工物を媒介する

基礎研究をしているエンジニア，工学者は論文を書く．彼らに関わる倫理的問題は，論文の盗作をしないとか，データの捏造をしないといったいわば著作権と結びつくものが中心である．これは，研究者倫理と言われる．この点では，物理学者も化学者も心理学者も更に哲学者も同じである．「ベル研事件」[(1)]は現在注目の的になっている．

今，問題にしたいのは，ものづくりに直接，間接的に関わっているエンジニアである．広い意味で設計，開発に携わっているエンジニアである．彼らのつくった人工物が人々を傷つけてしまうかもしれない，これがエンジニアという専門家の倫理問題の中心となる．

まず人工物に関わる問題(本節)を取り上げ，次に複雑な人工物をつくるエンジニアの行為そのものに関わる問題2.(2)を取り上げることにする．

さて，エンジニアが問われる倫理的問題は，彼らがつくったものがユーザ，消費者に危害を与えるということにある．この場合のポイントは，「人工物を媒介して」他人に影響を与えるということにある．エンジニアの行為は直接的には人工物をつくる，設計するということであろう．しかし，つくられた人工物を介して他人が傷つくかもしれないのである．

通常，「うそをつく」とか「人を傷つける」といった(非)倫理的行為は，個人が個人に対して行っている．直面した対人的な関係が倫理問題の基本である．医療の場面でも，弁護士が活躍する場面でもこの点は変わらない．医者は医療ミスによって，患者に「直接」の不利益を与える．そして，このような対人関係の倫理，法に関しては，昔から我々は生き方として熟知している部分が多い．子供の頃から「うそをついてはいけない」と教えられてきた．

それに対して，「人工物を媒介」した他人に対する影響は，少し変わった倫理的配慮を要求する．

まず，第一に「人工物は多様に使われる」．椅子を使う場合でも，「座る」「踏み台にする」「鉢植えを置く」といったよくある使い方以外に，プロレスでは「投げつける」「壊して威嚇する」と言った使い方もされる．つくった人(エンジニア)は，人工物を存在させた張本人だが，使用者の行為のすべてをコントロールはできない．当然このような場合には，エンジニアに対して単純に責任を問うことはできない．

人工物を媒介することによってエンジニアは自分の行為の倫理的帰結が明らかなものと見なせなくなる．その点は，

* 関西大学教授；社会学部(〒564-8680 吹田市山手町3-3-35)
Engineers are Unusual Professionals?!; Norifumi Saito (Faculty of Sociology, Kansai University, Suita)
Keywords: *artifacts, design, engineer, professional*
2003年6月23日受理

「多数の人間の関与」ということも関連する．これが，第二の論点である．自動車事故を考えても，ドライバーの問題以外に，整備士が問題だったのかもしれないし，製造していた従業員が問題だったのかもしれない，またガソリンスタンドの従業員が問題だったのかもしれない．人工物は，物理的に持続するためにそれを中心に考えてみると，その人工物に関わる人は多い．

さて，人間は，自分で行為を始められる．自分で始めることも止めることもできる(「あいつが手を出さなければ，ケガをしなかったのに」)ので，行為の責任がその人に帰属させられることになる．特に，古い倫理的な考えでは，いわゆる人間の自由意志によって，人間はそれまでの因果関係とは独立に(外部の物理的状態がどうであっても)決断して行動できると言われていた．これはある程度，子供の頃から教えられてきた責任というイメージに近いだろう．

組織事故における現場の作業者を思い浮かべると，問題ははっきりする．子供の頃からの倫理観からすると，最後に事故の引き金を引いたものだけが行為者で，責任者になってしまう．しかし，人工物の安全の確保が要請されるエンジニアにおいては，ヒヤリ・ハットのようなミスを倫理的に非難する(「もっと根性を入れてやれ」)よりも，失敗データを集積するために免責することも必要になる．ここで要請されるエンジニアの倫理規範は，小さい頃から教えられてきたものとは少し違っている．もちろん，医療のような専門分野でも，ヒヤリ・ハット事例の収集は行われるようにはなってきている．エンジニアの分野(航空事故調査，工場での安全活動)からの，文化の伝承が行われている．もちろん，工場や医療現場などの複雑なシステムという共通性があるために，この安全思想は必要とされるのかもしれない．それでも，被害者を守るために損害賠償を要求しようとする弁護士の倫理観とはなかなか相容れない．

媒介に結びつく第三の論点は，人工物が物理的存在であることと関係する．人工物は，「長期にわたって存在する」．例えば，ピラミッドを作った人は当然いるが，今，その下を歩いていて石が当たって怪我をしても，つくった人はとうの昔に死んでいるのだから，文句を言いようがない．また，個別に作った人工物も遠いところに運ばれると，問題が起こっても直接対処しようがない．人工物をつくるエンジニアは，直接的には，倫理的行為の責任がとり難い状況にいる．

人工物は「多様に使われる」また，「多数の人間の関与」がある，さらに「長期にわたって存在する」．これらが人工物を媒介した倫理的行動の難しさの源泉である．このような性質のために取り扱い説明書を作ることも必要になる．人工物をつくるエンジニアは，それに情報を付与することによって，遠くにいる使用者に話しかける．しかし，クレームを通してぐらいしか返事が来ないので，対話としてはうまく成り立たない．相手の意図が分かり難いために，配慮しようにも片思いに近いものとなる．

医者は手術するときに患者に説明をして同意を得なければならないと言われるようになってきた．これは医療倫理の一つの柱であり，インフォームド・コンセントと呼ばれている．しかし，エンジニアはその仕事上，コンセント(同意)をとり難い立場にいる．人工物を作るように依頼した人がいる注文生産の場合は検収が十分行われても，大量生産では消費者は素人であって，何を同意したと考えるかが難しい立場にいる．コミュニケーションの難しい他人を配慮することが，エンジニアには要求されている．

以上のように，人工物を媒介することによってエンジニアは，人工物による危害に対する責任をどのように負うべきかが見えにくい状況に陥っている．エンジニアが倫理的行為に関して，専門家のなかで奇妙な位置づけにあるのはそのためでもある．

(2) 設計という行為

さて，医者がメスを使った手術を失敗しても，そのメスを作った人が責任を問われることはほとんどなかった．しかし，操作員が機械の操作を誤ったりすると，機械を作った人の責任が問われる場合もある．このように，複雑な人工物を作るようになってエンジニアの責任は重要になってきた．

ここから出てくる問題は，エンジニアは素人では理解し難い複雑な人工物をうまく設計すべきだという要請，要望である．設計は，様々な部品を使って，一つの人工物を作るという仕事ともみなせる．このような複雑なシステムについて，ユーザのあらゆる行動を予測し，起こり得るあらゆる外乱を予測し，それらに対処した設計をすることは，エンジニアにとっても(もちろんどんな人でも，コンピュータでも)難しい．これはエンジニアにとって他人を顧慮するということが非常に難しいということを示している．

さて，設計の問題は予測が困難ということだけに由来するのではない．エンジニアには，単に科学的，客観的な問題で済まない問題も課せられている．設計をする場合には，様々な制約を考慮する．コスト，納期，安全性など．これらの項目は，いわば価値，目的と言ってもいいものである．それらの価値をどの程度，どのような仕方で実現し，調和させるかがエンジニアの腕の見せ所である．

自動車の設計でも，燃費を向上させるためにボディーの厚さを薄くすることによって重量を減らすことが可能である．しかし，そのときには，衝突安全性が失われることにもなる．だから，ボディーを薄い鉄板でなくて軽金属を使うことで強度を保証することも考えられる．しかし，その場合にもコストの上昇という制約が残っている．トレードオフのあるこれらの制約をうまく調和させることが必要である．

価値の対立は概念的なものでは調和し難いが，人工物を実現する際には，少なくともエンジニアは価値をうまく調和しなければならない．さもないと，コストのために安全を犠牲にしたという非難が出てくる．価値を扱うエンジニアは，仙人のように超然と「客観的な世界」にいることはできない．その意味で，人工物の設計を通じて他人を配慮するということは，倫理的に難しい行動を要求することになる．

更に，実際問題として，エンジニアはCAD，試作品，試

験管に囲まれた場所で仕事をしている．顧慮すべき人が目の前にいないだけに，時として他人を配慮することを忘れやすい．学問的知識をもった「オタク」にとどまることは許されない．

このように見てくると，エンジニアは，科学では扱わないはずの価値に関わり，しかも理論的のみでは解決のつかない現実の複雑な問題にも関わっている．これらの点からも，エンジニアの倫理的行動は，いわゆる純粋科学者の行動規範とかなり違ったものになってしまう．

3. 組織問題

エンジニアは組織の中で仕事をする．この点も，医者や弁護士のような他の専門家とは違っている．山の中にこもって発明するというのがエンジニアではない．少なくとも，1人で発明し，研究開発できるような状況ではない．山にこもって仕事ができるならば，組織内の人間関係を特に取り上げる必要はない．しかし，通常は，同僚，上司，部下との関係があった上で仕事をする．部品をつくり，組み立て，検査する人の共同作業で人工物が出来上がる．これは，様々の人々と一緒に働かないとものづくりができないことを意味している．独立して判断をする医者や弁護士とは，エンジニアはこの点でも違った位置にいる．

また組織の中で，教えてもらい，また逆に教えることを通じて一人前のエンジニアになる．新卒者は，工学の知識を持っていても，それだけではまだ一人前とは認められない．

それでは，一人前のエンジニアという言葉でどのような人を思い浮かべるだろうか．技術士となってコンサルタントをすることであろうか．外国に行ってエンジニアとしてバリバリ仕事をする姿であろうか．それとも，優れた特許をとって企業の縛りから独立したエンジニアであろうか．

これらは，専門家としてのエンジニアの一つの典型像と見なされうる．企業人としてでなくて市民として自律した生き方をするエンジニア像である．医者や弁護士の専門家としての姿は，このような自律して判断をするいわば「自由業」としての専門家像を典型としている．企業の内部でフェローとして専門知識を必要とされる人になる場合には，自由業と似てはいるが，研究開発の一部のみを担っているに過ぎないので，独立性という点では単純に同一視できない面を持っている．

さて，一人前のエンジニアということでチーフ・エンジニアといったものを考える人も多いかもしれない．チーフ・エンジニアというのは，例えば自動車を設計する場合においてエンジンやボディの一部の設計に携わるのではなく，自動車の全体を設計，監督するエンジニアのことを考えている．全体として動く自動車をつくるのを任されることが一人前としてのエンジニアの目的になる場合もある．ただ，この場合，材料や熱や構造の狭い専門家ではなく，電気やコンピュータを使った情報処理なども分かっていることが必要になる．リーダーシップという度量も必要とされるが，分野の極端に狭い専門家は，チーフ・エンジニアになれないのである．チーフ・エンジニアは様々な技術に関わる制約も考慮しつつ設計を行う必要がある．

さらに，機能する人工物をつくるというだけでなく，「売れる」製品を作ろうとすると，単に工学的な技術だけではすまず，経営的な感覚や知識までも必要とされるようになる．そして，経営担当の重役になるという道筋は，専門家としてのエンジニアの目指すべき目標の一つとなりうる．大局的な観点，消費者に向かう視点は，経営者に近づくことによって，成熟するとも考えられる．実際，経済産業省の肝いりでMOT(技術経営)が推進されている．幾つかの大学でも技術者に経営を教えるという授業が行われるようになってきている．ものづくりを中心に考えると，単純に専門的知識を持っているというところから，知識の範囲を広げることが要望されている．

さて，畑村洋太郎は，狭義の設計と広義の設計を区別する[(2)]．前者は，機能を果たすものを作ることを目指す，いわゆる試作品の設計，先端的な設計である．後者は，通常の設計ではあるが，これは文化なども含むユーザにも配慮した設計になっている．そして，現在の社会では，広義の設計が重要になる．社会的，文化的な制約も考慮した設計である．

設計のあり方として，広義の設計を目指すことが必要になるとすると，実は経営者の感覚を磨いたエンジニアこそが求められるエンジニアの典型である．松下幸之助を始めとする現代日本の製造業を作ってきた人々は，実はこのようなタイプの人だともいえる．

このように一人前のエンジニア，独立した決定を行えるエンジニアの像を考えると，エンジニアはスペシャリストではなく，ある程度ゼネラリストであることも求められる．この意味で，医者や弁護士とは違った知識構造が，一人前になるために要請されるのがエンジニアだと言える．

4. 公衆

人に迷惑をかけるという問題設定は，労働者に対する資本家という労働問題，工場の安全の問題には限定されない．組織内，企業内の問題ではなく，人々(消費者)に対する迷惑が問題になる．差し当たりこの場合には，資本家も労働者も同じ立場にある．エンジニアは組織に庇護されることによって，直接的には人工物の事故の責任を問われることにはならないかもしれない．その意味で，組織に属するということは，社会に対する責任をエンジニアに(人工物に媒介されることに加えて)さらに見え難くする．

人工物をつくる場合のポイントは，「公衆」を配慮しなければならないという点にある．注文生産なら依頼者に合わせた(配慮した)設計をすればよい．これなら，医者や弁護士のように患者や依頼者を配慮するのと同じことである．しかし，被害を受ける可能性のある人，公衆を考慮することが要望されている．

ちなみに，アメリカでも倫理綱領の歴史の中で公衆が登場

してきたのは，わりと最近のことである．1912年にアメリカ電子技術者協会AIEEが最初の学協会の倫理綱領をつくったと言われている．ただし，この倫理綱領では，顧客や雇用者の利害の保護を専門的義務の第一と考えていた．これは，方向として，医者の倫理綱領や弁護士の倫理綱領と同じといえる．

1947年には，ECPD(the Engineers' Council for Professional Development)の新しい技術者憲章にならって，学協会で倫理綱領が改定されるようになった．そこでのポイントは，雇用者や顧客に対するエンジニアの義務はもはや主要なものではなく，エンジニアの仕事で影響を受ける雇用者や公衆の生命，安全，健康を適切に顧慮することが明記されることにある．1974年になると，ASCE, ASME, AIChEを含む多くの学協会で専門業務において公衆の安全，健康，福祉を主要なものと考えるようになった．以上がアメリカでの倫理綱領の変遷であった[3]．倫理綱領の改定は，アメリカで1960年代に事故が増加したことが(公民権運動などと関わる社会正義の意識と結び付いて[4])一つの大きな要因になったと言われている．

顧客や雇用者だけでなく，いわば第三者である公衆を優先的に考慮しなければならないというのが，アメリカの学協会の倫理綱領の特徴となっている．日本でもここ数年で学協会に倫理綱領が作られるようになり，その中で公衆に対する顧慮が(主要だとは明示せず)取り上げられている．

実は，公衆を顧慮することが強調されているのも，エンジニアの専門家としての行動が，患者や依頼者に対する責任に向かっている医者や弁護士とは，違っていることを意味している．もちろん，医療でも代理母，安楽死，ヒトクローンといった問題は，患者の利害の配慮だけにすまない問題を投げかけている．しかし，それでも第三者に直接的な被害を及ぼしうる問題ではない．

5. 新しいものをつくる

さて，医者や弁護士の仕事は，広い意味で社会をメンテナンスする仕事だと言える．つまり，身体や人間関係の問題を診断し，それを補修し改良することが専門家の典型的な仕事である．それに対して，エンジニアは，メンテナンスをするだけでなく，新しいものをつくる．そのために，社会が発展したと言えるかもしれない．しかし，そのためにまた新たな問題が生じてくる．

新しいものをつくることによって，様々な機能が充実し，今までできないことができるようになる．ただし，そのために副作用が生じて思わぬ事故が起こるかもしれない．例えば，交通信号をつけると交差点での事故は減る．しかし，信号があるために，暴走車を予想もできず，大きな事故が生じることもたまにはある．これは，信号さえなければ起こらなかった事故だともいえる．薬の副作用もそういう面がある．感染症を治す薬も，アレルギーの出る人にとっては，そのためにひどい被害を受けるかも分からない毒に等しい．これは，科学が発達しなかったら起こらなかった事故だともいえる．

しかも，よい「機能」はお金を出して消費者は買っているが，悪い「副作用」は，エンジニアやメーカーの「せい」だと思われるかもしれない．安くて良い品物をつくることは，人々の利益にかなう．これはまじめに商売をやることが，人々に対する良い行いにも通じているということにもなる．ただ，事故などのリスクの問題は少し違った面をもっている．例えば，自分の子供にいろいろなものを買い与えるのは，良いかもしれないが，それはある程度個人の家庭に任されている．つまり，プライベートな問題である．それに対して，子供を虐待することは，警察につかまる可能性を持つという意味で，常に公的なものである．その意味で，利益とリスクには非対称性がつきまとっている．

メンテナンスという仕事に限ればエンジニアの仕事は他の専門家の仕事とまだ似ている．新たな法律の起草は，弁護士の通常の業務ではない．医療の新しい治療法の発見は，臨床医の通常の仕事からは離れている．しかも，これには他の学者や実務家も加わわる．新たなルールや方法論を発見することは，通常の専門家の仕事であるようには見えない．

しかし，エンジニアの仕事はコードを作ることに限られはしない．エンジニアの通常の業務は，新しい人工物を作るということにある．だからこそ，新しいものを作るときに公衆を顧慮しなければならないというのは，エンジニアに対する倫理規範の問題性を顕在化する．

6. まとめ

エンジニアは，専門家として難しい仕事をすることを期待されている．それは，人工物をつくるという仕事だからこそ生じる．①人工物に媒介されることによって，②設計行為の困難さによって，③組織の中でものづくりを行うことによって，④新しいものをつくる場合の公衆の顧慮によって．

これらの論点は対人関係の倫理とは違った問題を含んでいる．その意味でエンジニアは，典型的な専門家である医者や弁護士と比較して，専門家としては，特殊な位置にいると言えるのではないだろうか．

文献

(1) 長谷川達生ら：「捏造はなぜ起こったのか」化学(化学同人) 58, No. 6(2003), 12–18.
(2)『設計の方法論』畑村洋太郎：岩波書店，第1章(2000).
(3) Robert J. Baum: Ethics and Engineering Curricula, The Hastings Center: Institute of Society, Ethics and the Life Sciences 1980.
(4) 古谷圭一：「アメリカの学会倫理綱領の原点とその展開」大気環境学会誌，38 No. 1(2003).