

技術論におけるメンテナンスの位置づけ

齊藤 了文 (Norifumi Saito)

関西大学 名誉教授

工学は、科学の知識を使っているが、それとは別種の知識も重要になる。さて、工学は設計、製造、メンテナンスに分けられる。まず、3つの事例から始める。

橋を例にとれば、何をどこに作るかを決めるのが設計の段階で、それを実際に作るのが製造（この分野では施工と言われる）である。そして、橋を使っていく段階で劣化が起ったりして、その補修をすることがメンテナンスと言われる。

化学系の事例として薬を取り上げる。どの化合物が人間の体にどういった影響を与えるかを探求するのが、設計の段階に当たる。実際にどのような効果があるかは、人間の身体に試す必要があるので、治験とか臨床試験と言われることまでも必要になる。その後、製剤の段階となる。そして、販売された薬を使っていった後にも、思わぬ副作用などが生じないかを見ていく必要もある（製造販売後調査）。これはメンテナンスの段階とみなせる。

家電では、設計開発が行われ、その設計に従って製造が行われる。一品生産の場合もあるが、同じ設計の下で大量に生産することも多い。その後、消費者に販売され、使っていくうちにトラブルが起こることもあり、リコール回収が行われ、メンテナンスが行われる。これらの事例を踏まえつつ、いくつかの技術論的共通点に注目する。

一つは、設計の段階ですべてが終わるわけではない。トラブルは製造やメンテナンスにおいても起こるので、そのすべてを設計者が完全に把握することは難しい。設計者がこれらすべてを把握し、すべての責任を負うというのは無理がある。設計者は新しい人工物を作ったにもかかわらず、(科学者の責任というのは、気負った言い方である。)

二つ目は、設計の段階でも実際上多様な実験を繰り返して試すことが必要になる、ということだ。薬はその典型である。橋や機械は、ごく普通の物理法則に従っているにすぎないように見えるので、科学者にはすべての帰結が見えていそうに思う人がいるかもしれないが、シミュレーションも含めた多様な実験を行ったうえでないと、どのような挙動が起こるかの理解は難しい。物理的な複雑性は、自然の「基本を知っている」物理学者にとってもすべてを見通せるわけではない。(事故調査で科学者に幾つかの可能性が見えていても、再現実験などでの確認がなければ危なくてその人工物は使えない。紅麴の例)

三つめは、メンテナンスの問題点の特徴は、作られた人工物の所有権が、消費者やユーザに移転していることにある。責任というのは、その原因を生じた人に帰せられるものだ。すると、人工物という新たなものを作った設計者や科学者などが責任者となりそうである。ただ、市民としての人間関係を扱う法である民法では、「契約関係」と、法を破る「不法行為」が、責任の基本となる。この時、人ではなく物は所有されるという仕方を取り扱われる。つまり、人工物も自然物も、その所有者が責任を持つのが基本となる。人間関係の法に、複雑な人工物が入り込むと、法的責任の捉え直しが行われる。(PL法など)

さて、ビジネス面でのメンテナンスの位置づけを見てみよう。例えば家電製品の修理は、

アフターサービスと言われて、町の電器屋さんの無料のサービスとみなされてきた時代もあった。ちなみに、コピー機のトナーの販売やエレベータの点検は、製品を安く売った後のメンテナンスで儲けているために、メンテナンスビジネスと言われている。

ただビジネス環境は変化し、第3次産業革命という言い方で、GEが行った航空機の燃費改善や、コマツのKomtraxという建機の稼働や保守の管理システムは有名である。販売先企業の所有する製品の使用履歴をITCを使って、改良などの提案を行っている。

大量生産は金太郎あめだと言われ、代替可能な同質のものが人工物の特徴とみなされることに繋がっているが、事故やトラブルは、どの部品に問題が生じるかは未確定で、個別化している。自動車のどの部分にトラブルが生じるかは、使う人による。技術の特徴を大量生産に焦点を合わせる場合と、メンテナンスに注目する場合は特徴点異なる。

個別化した人工物の修理は、個別的な情報の収集とその整理に基づく。この情報は、個人の好みや社会的位置づけなども当然含む。

実はもともと、設計においても個別的なデータに合わせた制御は重要であった。つまり、大きな力を発揮するとか、速いスピードが出せるということは、それだけでは人間に対する問題解決としては、最適解を提示するものとはならない。

ビジネス上有名な事例を取り上げる。

ユーザの要望が安く良く走る車だったら、T型フォードはその解として当時ほぼ最適解だっただろう。そうして、大量に売れた。しかし、その後GMが自動車のシリーズ化を提案して、いわば「いつかはクラウン」という言い方をすることによって、車を買替える人の欲望を再定義した。それによって、GMの車がT型フォードにとって代わった。設計解の要求が変化し、単純な物理的最適化にとどまらなくなった。

消費者の要望が、設計の最適化にも影響するようになる。もし一般に、もし科学的に完璧な設計解があれば、そこからの乖離をなくすために補修、修理することで済むはずだ。問題は、設計解というのが、様々な状況に合わせるという意味で、環境に適応する生物と同じような最適性が求められることになったということだ。科学に基づく普遍的合理化、とは違っている。

使用とともに特殊な傷もつき、人工物は個別化する。もちろんそれ以前に消費者の要求もデータとして取り入れられることによって、設計された製品も個別化が要請されることになる。つまり、一般的な仕方だとまとめると、設計は多様な制約条件を按配している。そして、それらの制約条件は物理的制約だけではない。トレードオフの生じる「価値」としても捉えられるのが制約条件である。しかもこの制約条件に、発注者や消費者の要求も位置づけられる。(この段落の論点は、「図解・工学倫理」関西大学『社会学部紀要』第51巻第2号(2020) pp.109-139を参照) こういう仕方で、技術が理解できる。

ただ、家電や服と、都市という建築物とはさらに少し異なる。二つの視点を提示する。

都市という人工物とか、マンションなどの住居は、多くの人が、しかもその都度そこにいる多様な要求を持つ人々が使っている。個別的に確定した要求、価値の実現というのとは違う。しかも、既存のものとして建築物が存在している。

また、あらゆるレベルでの人工物の中に意図を見ることはできるなら、設計段階の意見の集約では済まない。つまり、ユーザとなる将来世代の人々の配慮だけで済まない、多様な段階の「設計意図」を配慮することも重要になる。