

技術者倫理を如何に身に付けるか

Development of Teaching Method of Engineering Ethics

山梨大学
Vice-President, Executive Director,
University of Yamanashi

理事・副学長
杉山 俊幸
Toshiyuki SUGIYAMA



この数年の間に、技術者の信頼を失墜させるような事件が次から次へと発生し、「この世の中、一体全体どうなってしまったんだ?」と思わざるを得ない状況となっています。2015年3月に構造物の免震支承として用いられる免震ゴムの性能偽装問題が発覚したことを受けて改革に取り組み、同年8月に「製品の安全宣言」をしたばかりにも関わらず、同年10月には防振ゴム製品の性能に関しても性能の偽装が発覚した東洋ゴム工業事件、欧州最大の自動車メーカー・フォルクスワーゲン（VW）によるディーゼルエンジン車の排ガス規制逃れの不正発覚事件、横浜市内の高層マンションに傾きが生じたことで発覚した旭化成建材による杭基礎長さや注入セメント量に関するデータ偽装・改ざん事件など、目を覆いたくなるような事件が続発しています。特に旭化成建材の事件に関しては、『見えないところに高い信頼性』と販売パンフレットに記載されていたそうですから、購入した人達の怒りの大きさは想像に難くありません。

その後も、2016年5月には羽田空港C滑走路の地盤改良工事における薬液注入工法でデータの改ざんによる施工不良・不正が発覚した東亜建設工業事件が起きました。つい最近では、2017年6月に原薬メーカーの山本化学工業が無届けで、安価な中国製の薬剤成分を混入させていたり、無届けで使用する薬剤を変更していたことが明らかとなり、山本化学工業から薬剤を仕入れていた製薬会社への問い合わせが数多く寄せられた事件が生じています。また、ドイツの5大自動車メーカーの1つであるダイムラー社にもVWと同じ疑惑が持ち上がり、検察の捜査が開始されています。さらに8月には、国などから数十億円の公的研究費を受けていた東京大学分子細胞学研究所の教授らが、細胞分裂の仕組みに関する

2008～2015年の5本の論文で、実験をしていないにも関わらず実施したかのような図を作製し、画像に不適切な加工を行っていたという論文不正が発覚しています。

これらの事件に関わった技術者達（技術者だけではないかもしれませんが）は、偽装や改ざん・違法行為が発覚した時の影響について想いを巡らすことはなかったのでしょうか。VWの事件の場合は、自社の信用を失墜させるだけでなく、規制値以上の排ガスを出すことで地球環境を著しく悪化させ未来世代に負の遺産を残してしまう事態になることを想像できなかったのでしょうか。旭化成建材の事件の場合は、杭基礎が必要とされる性能を満足していないことが原因で、高層マンションの傾斜や過大なひび割れ等が生じたら、その対応策は建て替えしかなく、取り壊し費用や建築廃材の処理費用など単に新築する以上のコストを要すると同時に、そこに居住している住民の方々に途轍もなく大きな迷惑をかける事態になってしまうことに思い及ばなかったのでしょうか。「偽装が発覚した場合の他者への迷惑」という観点のみからは、2014年前半に世間を騒がせたSTAP細胞事件は、影響がほとんどなかったと言えるのかもしれません。もっとも、「期待を裏切られた」ことも他者への迷惑とみなすと話は別ですが。

私自身の専門である橋の設計規準の策定に際しては、基礎部分に損傷が生じているかどうかをチェックすることは、直接観ることが通常はできませんし、仮に損傷部分や状況が判明したとしても、その損傷部分を補修・補強するには地盤を掘り返さないといけなことから、致命的な損傷を生じさせないよう基礎構造部に対する安全度の余裕を、地上部分の構造部（橋脚や橋桁など）よりも高く設定しています。そのため、『地中部分はちょっとぐらい手を

抜いてもどうせわからないのだから・・・』というのは、「手を抜く」という1つの悪さをするだけでなく、設計規準策定の基本的な方針を理解できていなかったという二重のミスを犯すことになりますので、技術者としては絶対にしてはならないことと言えます。

これまで述べてきましたように、啞然とするような不正・偽装事件が頻発していますが、その原因として、私自身は、どうも今の世の中、経済成長一辺倒となってきた（極論すると『儲け第一主義』がはびこっている）ためではないかと考えています。現に、前述しました山本化学工業事件では、社長が不正行為に至った理由としてコストダウンを挙げていました。

このような状況下、重要となってくるのは、不正・偽装・違法行為事件を生じさせないようにするための対策について考えることです。その1つとして挙げられるのが「技術者倫理教育」の充実です。

現在、大学等における技術者教育に関しては、「質の保証」を目的として世界的な技術者教育の相互認定を行う Washington Accord (WA) という組織があります。我が国は、日本技術者教育認定機構 (JABEE) を認定機関として2005年にWAへの加盟が認められ、今日に至っています。JABEEでは、認定に関する共通基準において9つの学習・教育到達目標の具体的内容と到達水準を設定するように求めています。そして、その内の1つとして、「技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解」という技術者倫理に関する目標を掲げています。具体的には、①当該分野の技術が公共の福祉に与える影響の理解、②当該分野の技術が、環境保全と社会の持続ある発展にどのように関与するかの理解、③技術者が持つべき倫理の理解、④上記の理解に基づいて行動する能力の4項目に関し、社会で容認される水準に到達していることを要求しています。そのため、技術者教育に携わる全ての学科等がJABEE認定を取得するにすれば、技術者倫理を修得したエンジニアを育成できることに“見かけ上”なります（我が国の大学等における工学・農学・理学系学部の学科でJABEE認定の範囲に入ると言われているのは1500強であり、2017年3月時点でJABEEの認定を

受けているプログラム数は500弱で約1/3となっています）。

しかしながら、不正・偽装・違法行為事件の再発防止に結びつくようにするために、どのように技術者倫理教育の内容を充実し確立させればよいのかは、極めて難しい課題です。幸か不幸かわかりませんが、最近の不正・偽装事件の多発により技術者倫理の教材としての例題はかなり多くなってきましたが、これらの例題から、発生 of 社会的背景、不正・偽装に至った理由・要因、不正・偽装への関与者と各人の関わり方、発覚後の対応等を分析し、どのように学生に教授すべきかを系統的にまとめるのは、元々正解が1つでない分野だけに、かなり骨の折れる仕事であると思います。数学や物理、構造力学のように問題を解かせ、それが正解であるかどうかを採点できるようであればよいのですが、「技術者倫理」としての理解度や能力を定量的に量ることが極めて難しいためです。ひょっとしたら、永久に不可能かもしれません。JABEE認定をする側、される側共に試行錯誤を繰り返しながら何とか評価方法を確立しようと努めているのが現状かと思えます

一方で、大学等での教育のみで本当に技術者倫理が身につくのかということも考える必要があるかと思えます。私は子供の頃、両親から「誰も見ていないと思って悪いことをしても必ず神様が見ているから、後で罰（ばち）が当たる」、「他人に迷惑だけはかけるな」と何度も言われました（最近、高解像度の防犯カメラが神様の役割を果たしているなど思うことも多くなってきています）。「これまで他人に後ろ指を指されるようなことは全くしてこなかったのか？」と問われて「はい」と即答できる自信はありませんが、悪いことをして周りの人（達）に多大な迷惑をかけたことはなかったと思っています。やはり、子供の頃からの「悪いことをしたら後で必ず罰が当たる」という躰も必要不可欠ではないでしょうか。

大学での技術者倫理教育が大切であるにも関わらず授業でその力を身に付けさせるのは容易でないことを認識した上で、仮に私自身がその役割を担うことになった場合には、以下の2つのことだけは学生に伝えたいと現時点では思っています。

①『今しようとしていることは不正？、偽装？』と少しでも感じた場合

不正・偽装が発覚した時の影響（未来世代を含む他者への迷惑の度合、不具合等が生じた時の修復可能性）を先ず想像してみよう。そして、本学の卒業生で2015年にノーベル医学・生理学賞を受賞された大村智先生がおっしゃっておられたように「迷ったら、『人のためになる』道を選択しよう。」

②マスコミ等の報道で事件を知り『事の良し悪し』を判断をする場合

まずは“真相は何か”を十分に見極めるようにした上で『事の良し悪し』の判断を下すように努めてみよう。そして、「私自身はこう思いますが、〇〇さんはどうですか？」と友人や職場の上司・同僚・部下の方々と積極的に意見交換してみよう。

なお、②で“真相は何か”を十分に見極めることを記しましたが、これは、朝日新聞2017年3月3日朝刊の鷺田清一氏『折々のことば』に掲載されていました以下の記事を是非とも思い起こしていただきたいためです。

テキストの外などというものは存在しない

ジャック・デリダ

いかなる歴史的事実も語られたもの、つまりはテキストとしてしかありえない。事実はつねに解釈され、編集されて伝えられる。とすれば私たちが報道にふれるとき、なぜこの出来事が報じられ、あの出来事はスルーされたのかも注視しなければ。スルーされた事実もまた別のテキストから知るほかないと肝に銘じつつ。

フランスの哲学者の「グラマトロジーについて」から。

私は、土木工学分野に関連する話題が新聞等で取り上げられた場合には、その記事を授業で学生に紹介し、「この記事を書いているのは土木を専門にしている人ではないので、そのまま鵜呑みにしてはいけません。正しいのは2割で、8割は誤っているかもしれない。そのつもりでマスコミ報道に接するようにして欲しい。何が正しいかは、自分の頭で考えるように。」と伝えてきました。この鷺田氏の記事を

読んだ際には、「いつも授業の折に自分が学生に言ってきたことを巧く表現しているなあ！」と感じた次第です。

以上、大学における技術者倫理教育について紹介させていただきましたが、「なかなか難しく、まだまだ試行錯誤の段階」というのが実情です。

ディープ・ラーニングの導入により目覚ましい進化を遂げているAI（人工知能）に「技術者倫理」が身に付いているかどうかをチェックさせるようにしてはどうかという意見もあるかもしれませんが、「現時点ではAIが悪意を持った人の行動を防げるかどうかは未知数」というのが一般的のようです。私自身は、「嘘をついているかどうか」、「論文の内容が捏造されたものであるかどうか」などを見破ることはAIにとってはかなり難しい課題かなと思っています。当面は、技術者倫理教育をAIに取って代わらせることはできないと言えましょう。技術者倫理教育は、人間が人間たる所以の行為ということになります。

このように考えてきますと、結局のところ、『三つ子の魂百まで』という諺にもある通り、物心がつく小さいころから自分なりに考えさせるように、そして、悪いことをすると必ず罰（ばち）が当たるという倫理観を植え付けるように躾をし、物事の本質や真実・真相は何かについて常に思いを馳せる癖を付けてさせていくようにすることしかないように思われます。

何もまとめることができないまま筆を置くことになってしまい申し訳ありませんが、果たして皆さんはどのように御考えでしょうか。