工学教育で考えるべき道

Challenges of Engineering Education

小 嶋 勝 衛^{※1}

Katsue KOJIMA

1. はじめに

最近の工学教育は、研究者、国際エンジニア、起業家（新技術へのチャレンジ）、技術管理者などの高度な技術者の育成を教育方針に持ち、その実現のためのプログラムを構成している。したがって、工学的要素の専門科目に加えコミュニケーション手段としての語学やコンピュータ、使命感・工学倫理、応用力、創造力、はてはリーダーシップ論まで多岐にわたっての学科科目が工学教育メニューとして揃えられている。このことは、わが国が科学技術創造立国として生きていかなければならない宿命にあるためであり、国際的にもその任が求められているからである。

しかし一方で、工学系志望者だけでなく、理数系志望者が激減し、大学教授が科学や理科の面白さを小学生に教えに行くことがニュースで取り上げられている。このような個々の地道な努力も必要であるが、小手先だけの対応で片付く問題ではなく、社会システムを変えるほどの大手術が必要であると考え、工学教育にとっての具体的課題をその背景と対応策から紙面の許す限り整理してみる。

2. 工学教育修得者の待遇改善

大学の工学教育が高度になったため、それを修得するための時間が多くなり、まじめな学生ほど勉強に集中することになる。そのため、スポーツや文化的活動はおろか「遊び」の余裕もなくなっている。そして、勉強した割には、給与や社会的地位に対する見返りが少ない。まず、文系の学問分野出身者と給与体系が変わらない。文系の中では、努力すれば弁護士や公認会計士のように特別待遇の資格があり、収入や社会的地位が一般的に高く保障されている。それ以上の学習時間を費やし、努力したいいわゆる「スーパーエンジニア」といわれる技術者でも別格の待遇はない。例えば、「青色発光ダイオード」の発明者、中村修二氏のようにわが国では、その地位につけない。特許に対しても訴訟を起こさなければ収入は得られない。官僚監視、企業本位制のわが国の社会システムの中にエンジニアは一

技術労働者として埋没させられている。

作家の中野不二男氏¹⁾は、明治政府において技術に関わる官僚が政府内で低い地位に置かれたように文系を主流とする文化に起因していると述べている。すなわち、わが国のエンジニアは社会的必要が大きいにもかかわらずその待遇を受ける仕組みができていない。

3. 技術者不在の官僚社会

戦前戦後にかけて、世界と比肩するためには技術者の育成を必要とした。現在のように立派な私企業がたくさん存在していたわけではなく、欧米の科学技術を日本に輸入する役割が官僚にあった。その代表格が、通産省であり、また内務省から技術官庁として独立した建設省であった。当初技術官僚は、初任給も2号俸高く、面接試験のみで入省し、海外研修や原書購読で欧米先進国の技術を覚え、普及させた。そして、技術官僚が起業家に、あるいはいわゆる天下りによって現在の技術企業を育成した²⁾といっても過言ではなかった。

しかし、管理瑕疵責任が強く問われるわが国では、問題が起きるたびに部分的に対処し、規制やマニュアルをつくってきた。マニュアルは、本来「手引き書」だから現場あるいは地域の技術者が参考にしながら規制の条件の下で技術者自身が裁量していくべきものが、いつの間にか、責任逃れから技術官僚がマニュアルの番人になってしまった。番人であれば高度な技術者でも専門の技術者でもある必要はない。その結果、技術官僚は廃れ、国家公務員試験も「工学一般」での募集となり、理数系出身者で工学教養があれば専門技術の必要がなくなった。このような仕組みの下では、民間の技術管理や技術指導はできない。しかし、わが国ではマスコミの論調も裁判の判決結果も管理瑕疵責任を問う傾向が強まる一方である。期待も見返りもなく、責任ばかり問われる技術者への志望が少ないのは当然である。このままでは技術立国ニッポンから技術が消滅していくのはそう遠くはない。

4. エンジニアの職場と業務

現代人の多くは、エンジニアリングの恩恵を受けて

平成19年6月4日受付

※1 日本大学

生活している。例えば典型的な都市として、ロサンゼルスが挙げられる。数家族しか生活できないような自然環境の下に、ロッキー山脈から水と電気を運び、緑を育み、大農場や大牧場をつくり、映画産業を起こし、車を生産する人口約400万人の大都市を人工的につくっている。東京にしても人工都市といえないまでも遠くから水を引き、電気を送電し、世界中から物資を運んで豊かな生活が営まれている。

世界中の他の都市も大なり小なりエンジニアリングの恩恵を受けて、その生活が営まれている。わが国も明治初期の「お雇い」外国人技術者の指導の下、工学系の学校をつくった。工学教育を受けて多くの技術者が大量に生み出され、現場での改良を加えて世界の冠たる技術を育み、技術立国を創造してきた。それには技術者に対する相当の待遇があり、技術者にも誇りがあった。

しかし、現代では多くの技術者を育成する工学教育の仕組みだけが大きくなってきたが、それを受け入れる仕組みが縮小している。そのうえ、技術に立脚した企業であっても技術者の晩年を優遇する給与体系がない。長い間培った技術を継承させることでなく、役職につかなければそれ相当の給与が払われない。そのため、技術者から営業マンに変身させられたり、なかには愛社的行為が倫理的行為に反するものとされて社会的批判を浴びるようになると、技術者は悪い人という

イメージが拡大してきた。このような社会構造の中では、現実的な思考回路をもつ若者を引きつけることはできない³⁾。

5. 技術を使い、理解できる社会構築

技術立国「ニッポン」では、単体の技術としては、自動車、家電、その他の技術分野において、モノづくりを中心に大きな成果を挙げてきた。しかし、それぞれの成果が社会にきちんと落とし込めているかという、はなはだ疑問である。例えば、世界一の生産量を誇る車も、交通事故、大気汚染、振動・騒音、車を利用した犯罪、交通混雑などさまざまな問題を投げかけている。これらの諸問題の解決は、技術者に依存しなければ難しい。

しかし、交通事故も交通混雑も専門技術としては素人の警察官が対応している。信号制御は、技術者の手によるが、通信技術者が主であり、交通技術者ではない。それでも信号機メーカーの手助けがあるうちはよかったが、その発注が独占的だとして競争的になり、年毎に受託者が変わると、交通行動を考慮した制御は無視されるだけでなく、過去の経験やデータも組み込まれることのない信号制御となり、適切な対処どころか危険性や混雑が増すことになる。大気汚染もデータをとることに終始し、振動・騒音も具体的対策への取り組みも市民の苦情に対応する形である。これらの課

題には枚挙にいとまがないが、それぞれに専門技術者を配置して対処すれば多くは解決の道をたどることとなろう。多くの技術者を産み出す仕組みができているにもかかわらず、素人が対応しているというまことに文系主流の仕組みの欠点を露呈している。

技術の導入、構築、維持管理などを合理的、計画的に行うために、管理学や計画学の分野も生まれてきている。しかし、その手法が学問的体系を構築することに目的があるためか、数学や経済学の応用線上で議論されている。そこでは、複雑な問題を大胆に定式化(単純化)し、その本質部分を暴き出してみせる技法が生み出されている⁴⁾。その技法は一見分かり易く、論理的なので入り込み易いが、しかし、現実には起きている諸問題は、本質的な部分より末端部分であるため、決してひとまとめにして解決はできない。それゆえ、社会で、現場で、現象をきちんと捉えて対処する技術的解法術も必要となる。

要するに、トップ技術への工学教育が優先しており、上述した使える技術者の育成教育が欠落している。実務教育の導入の必要性も提唱されているがトップ技術者育成への一課程にすぎない。また、大学教員も研究室育ちの純粋培養化が進み、理論と実際に乖離が進んでいる。その是正には、技術を組み込んだ社会システムを構築することである。技術の有効活用、技術を活かした社会システム化、技術的課題の改善などそれぞれのレベルや部門で技術者の働きを生かせる仕組みづくりがもとめられる。すなわち、科学技術創造立国として、範たる技術利用の社会システムを構築していく必要がある。

6. むすび

かつて、わが国の工学界は、工学系大卒者を育成すれば飛ぶように売れ、経済成長の戦士として活躍できた。しかし、市場は世界に拓け、足元をみると、良質の工業製品は生産できているが、それを生活の中で安全・安心に使用する仕組みが追いついていないなど構造的諸問題を抱えることになった。トップ技術者の育成には、技術者層が厚くなければならない。その厚い技術者層を支えるには、技術者が活躍できる場面をもっとつくらなければならない。そのためには、ハイテクだけでなく基本的技術の修得できる教育体制づくり、技術をベースにした資格づくり、生活に根付いたエンジニアリングの活用など大所高所からの視点をもって幅広く対処しなければならない。いま工学教育の指導者は、「技術者が社会に受け入れられる仕組みづくり」という難問を突き付けられている。ありていには、技術者の給与的待遇を改善し、専門技術者の活躍できる場をつくれば、多くの若者が集まってくる。わが国が、科学技術創造立国としての道を歩むのなら、この面を無視して素通りするわけにはいかな

い. この問題を提起することも社団法人日本工学教育協会の果たすべき役割のひとつと考える.

参 考 文 献

1) 中野不二男: 技術と産業を再定義する, 「現代用語の基礎知識2006」所収, 自由国民社, pp.663-666,

2006. 1

2) 高田邦道: 谷藤正三研究, 日本大学理工学部社会交通工学科, 2004.1

3) 毎日新聞科学環境部: 理系白書-この国を静かに支える人たち-, 講談社, 2003. 9

4) 今野 浩: 金融工学20年, 東洋経済新報社, 2005. 7