

# 時代のニーズに合わせた学生教育と優れた技術者の育成

土木学会教育企画・人材育成委員会委員長

東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻教授

かわしま かずひこ

川島 一彦

## 1. エンプロイアビリティの強化

オイル価格の高騰やサブプライムローンに端を発する経済危機は、マクロ経済の当然の帰結として、わが国にも深刻な影響を及ぼし始めている。雇用確保の重要性が各方面で指摘されているが、これは貿易立国であるわが国にとって、安定的な雇用確保がいかに脆弱で困難な問題であるかを改めて突きつけた形になった。経済面では必要性に迫られて1990年代から国際化が進んだが、国際化の遅れている学生教育と技術者育成の分野においても、今後、変革が迫られていることを示している。

現在の日本では、学校教育を受けた後、会社に入ってサラリーマンになるというのが、ごく一般的なキャリアパスであるが、サラリーマンとしての職種が固まったのは第2次世界大戦後の復興期や高度成長期以降で、ここ半世紀ほどのことに過ぎない。江戸時代には、社員に相当する職種はほとんど存在しなかった。武士は本来の役割である戦闘の必要がなくなった後は、大方は現在の公務員に相当する仕事を果たしていた。普請奉行という現代の土木技術公務員に相当する職務もその一つである。現在の社員に近い職種は奉公人と呼ばれ、商家に丁稚として住み込んだり、商品の製作

や商いの手伝いをした。大方は大変な重労働で、熟練職人や商人になった後、のれん分けの形で独立立ちできた職人や商人はほんの一部でしかないと言われている。

戦後復興期や高度成長期を迎えると、企業は商品の生産や販売に従事する大量の社員を必要とした。地方から多数の若者が上京し、中卒や高卒が金の卵と言われた時代もあった。こうした中で、サラリーマンという職種が大量に発生した。植木等のスーダラ節に代表されるように、サラリーマンは、決まった時間に出社し、言われた仕事をこなせば決まった時間に退社することができ、その上、田舎では得られにくい現金収入が得られた。このため、サラリーマンは日本人の代表的キャリアパスの一つとして定着し、社員は会社に忠誠を尽くすかわりに、会社は社員に対して生涯雇用を保障した。子供が小さい頃から大企業の立派なサラリーマンになれるように、一流学校に入るための勉強をせよと、親が教育するようになったのもこの頃からである。

時代は巡り、サラリーマンが満ちあふれた現在、グローバル社会における競争環境の激化の波にさらされた企業は、エンプロイアビリティ（Employability：雇用に値する価値）に基づいて社員を峻別するようになってきた。他に抜きん出た技術力や企画力を持たなければ賃金切り下げが進む中で、社員も従来のように会社に対して忠誠

を尽くすだけではライフタイムにわたって安定した雇用確保が困難な時代になりつつある。

## 2. 技術者教育の重要性

従来、わが国が得意としてきたキャッチアップ方式の大量生産時代には、必ずしも創意工夫能力が高くなくても、均質な思考ができ、グループとしてまとまった行動の取れる技術者が必要とされてきた。しかしながら、グローバル化が進展した今日では、欧米の後追いでは国際競争を勝ち抜くことができないことは明らかである。天然資源に恵まれないわが国が唯一有する人的資源を有効活用して国際的な貢献を果たしていくためには、今後、付加価値の高い技術課題に取り組む必要がある。このためには、より本質に近づき、深い思索と将来の展望を持った技術開発を進めることが重要であり、このためには国際的な視野、確かな基礎力に基づく技術展開能力とビジョンを持つと同時に、良好な人間関係の中で自らの考えを科学的合理性を持って実行できる、優れた技術者の育成が求められている。

しかしながら、最近の新卒を含む技術人材の問題点として、「基礎学力が低い」「オリジナリティーの欠如」「問題設定能力の不足」「意欲低下」「目的意識の欠如」「コミュニケーション能力を含めた人間力が足りない」といった点が指摘されている（日本経団連「大学における人材育成の重要性」）。

著者もヨーロッパの大学院で2単位を与えるための約35時間の講義を2回ほどしたことがあるが、わが国と欧米先進国では講義に対する学生の取り組みに際だった違いがある。欧米先進国では、学生は知識を吸収しスキルを身につけることに熱心であり、授業中に居眠りする学生等はいないのに対して、わが国では一般にそうばかりではない。この違いは大学入学以前の若者のライフスタイルと密接に関係している。現在の日本では大学生の40%以上が入学試験という選抜を受けずに

大学に入ってきている。高校3年生の約半数は1日の勉強時間が30分以下という（日本学術会議、大学教育の分野別質保証の在り方検討委員会）。

このような若者のライフスタイルは、産業界の人材採用方式とも深くかかわっている。昨今、大学3年生になるとまもなく就職活動を始める学生がいることが問題となっているが、これは産業界がこのような方向を追求しているからである。採用に際して、企業は大学の成績や取得資格は全くといって良いほど考慮せず、大学のブランドや、人柄が良いとか熱意があるといった曖昧な評価で社員を採用する。このような状況は、学生に一生懸命勉強するインセンティブを与えず、授業よりもアルバイト等、勉強以外の活動で人間力を身につける方がましだという方向に押しやっている可能性がある。

いずれにしても、熱心に授業を受け、職業的専門知識やスキルを身につけて、社会に出て行くのが欧米型キャリアパスであるのに対して、職業人としての知識やスキルは問わず、やる気や熱意がある若者を採用して、社内教育で能力を高めるといのがわが国の伝統的なキャリアパスであった。一方、OJTに代表される社員教育はわが国の産業競争力の向上に大きな強みであると言われてきたが、グローバル化の進展とともに企業の経営環境が大きく変化し、企業は採用した技術者を正社員として育て上げ、長期雇用を維持する体力がなくなりつつあると言われてきている（日本学術会議「大学教育の分野別保証の在り方検討委員会」）。これは、中小企業において特に深刻で、「人材育成にかかる時間と金がない」「経験ある人材や即戦力人材を中途採用できない」「社内に若手技術者を教えられる人材がない」等の問題点が指摘されている（平成19年度中小企業産学連携製造中核人材育成事業成果報告書）。

さらに、欧米諸国に比較して外部労働市場の整備が不十分なわが国では、個人の能力をより発揮できる機会を求めて他の多様な職場に移動するという選択肢がまだ少ない点も、今後の技術者の育成にはきわめて重要な視点である（経済財政諮問

会議・労働市場改革専門調査会）。今後、持続的な経済発展を継続するためには外部労働市場の整備と労働生産性を向上させていく必要があると言われている。

科学技術学術審議会技術士分科会の平成14年度一般部会報告によれば、科学技術の高度化、総合化、複合化等の急速な進展や人材流動化の社会環境が大きく変化する状況において、優れた技術者には、1) 基本的な資質として、高い職業倫理と柔軟で創造性に富む思考力、生涯にわたって新しい知識を獲得し、それを統合していく能力が、また、2) 技術的能力として、自らの専門領域（複数領域）に関する知識とその応用力、技術分野全般を見渡す広い視野や幅広い知識、的確な問題設定力・洞察力を持ち、必要とする技術を組み合わせ統合して問題解決する能力が求められている。さらに、3) として、技術者として大成するために必要不可欠な経営・管理能力や説明力、コミュニケーション能力等を有し、国際的に通用することが求められている。

多くの技術者がプロフェッショナルとして生涯を通じて多様な働き方を選択するようになる時代を迎えつつある現在、基礎からつながる深い専門能力と倫理観を基礎とし、資格とエンプロイアビリティを身につけることがますます重要になっていくと考えられる。

### 3. 土木学会における教育、人材育成にかかわる取り組み

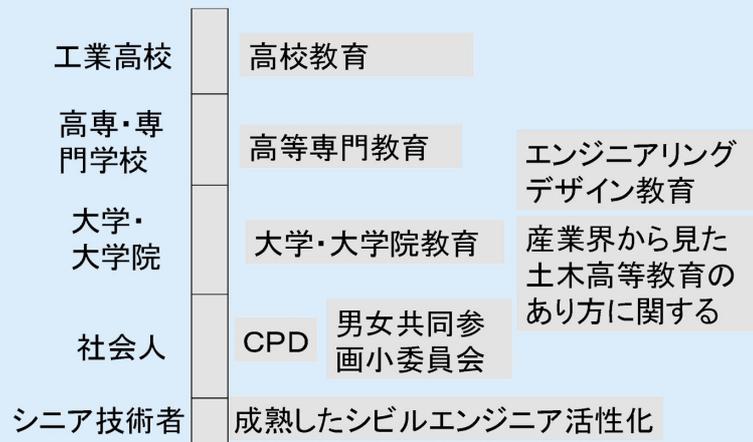
以上に示すように、学生の教育や技術者の育成はいろいろな課題と関連している。土木学会教育企画・人材育成委員会では、JSCE 2005に提示された土木技術者の生涯にわたる学習継続の重要性に鑑み、教育機関、学会、民間、官庁を含めた一貫性ある技術者教育・学習システムの提案を行うために、土木界に要求される人材と教育について多方面から検討している。以下には、教育企画・人材育成委員会が関連部門と連携して取り組んでいる学生教育と技術者育成のプログラムを紹

介する。

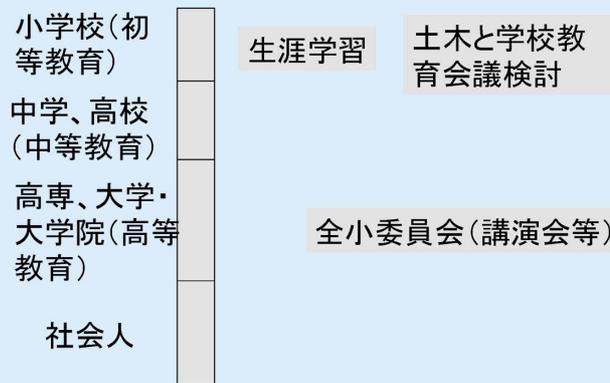
教育企画・人材育成委員会では、学生や技術者のキャリアパスに応じて、現在、図 1 に示すように、10小委員会が活動している。このうち、大学・大学院教育小委員会、高等専門教育小委員会、高校教育小委員会は、それぞれ、大学・大学院、高専、専門学校、工業高校における土木教育の実態と課題把握および対策について検討している。昨今の建設投資の減少に伴い、土木系工業高校は厳しい就職環境に置かれており、その実態把握と確実なスキル向上策が求められている。工業高生の進学、就職動向に関する実態調査データは、年代別の学生の実態を知る上で重要である。同様に、高専からの大学編入や高専専攻科からの大学院修士課程進学が多くなっていることから、高専、大学、大学院にまたがる調査が必要になっている。また、高専学生の情報交換の場を確保し、情報発信できる仕組みが重要であることから、高専・専門学校版土木学会誌としてシビルタイムの発行を目指して検討中である。

学生が獲得した専門知識を実社会に役立たせるためには、多岐にわたる知識を単に知っているだけではなく、統合化し、問題解決を図る能力として学生に定着させる必要がある。さらに、昨今、人とのコミュニケーションが満足に取れないとか、自らの考えを体系的、論理的に伝えられないといった人間としての基本的な力（社会人基礎力）が不足している若者が多くなっている。正しい倫理観に基づいた行動が取れることも強く求められている。このように、学生の問題解決能力を高め、合わせて社会人基礎力を強化することを目的として、エンジニアリングデザイン教育小委員会では、エンジニアリングデザイン教育普及のアクションプランを検討している。

学生の教育では、学生を受け入れる産業界の立場から求められる技術者像や実務者に必要とされる能力などを多様な切り口で分析し、教育界に伝えることが重要である。このため、産業界から見た土木高等教育のあり方に関する検討小委員会では、社会が求める人材像とは何か、また、産業界



(a) 土木系学生，社会人に対する教育，人材育成と該当小委員会



(b) 一般初等中等教育に対する貢献と該当小委員会

図 1 土木学会教育企画人材育成委員会の構成と小委員会が対象とする教育，人材育成

からは大学教育に何を求めるかを提言としてとりまとめると同時に，行政，建設コンサルタンツ，建設会社等における技術者のキャリアパスを学生にわかりやすく紹介する仕組みを開発している。これは，学生から見ると，土木を勉強することによって，自分の将来はどのように展開するか，土木とは何をする職業かが見えないという声に答えるためである。経験を重ねることによる専門技術者としてのキャリアアップや期待される能力をキャリアパスとして具体的に示すことによって，若者に夢と進むべき方向を与えることを目的としている。

以上の他，小学生を対象に，土木に対する正し

い認識を持ってもらうことを目的に，生涯学習小委員会では，小学校における土木出前講義を実施してきている。小学生というと，まだ子供ではないかと思われる方もおられるかもしれないが，小学6年生になると，あと5年もすれば大学受験を目前に控える年齢に達する。しかも，昨今，中学校進学時に文系か理工系を決めてしまう学生も多く，少しでも土木の魅力を伝えるには，決して早すぎる年齢ではないのである。いろいろな努力の末，国土交通省とも連携し，関東の3，4地区で小学校と協力して継続的に土木出前講義を実施できるようになってきた。今後，他の学協会とも連携し，全国で1,000校を目標に土木出前講義を実

現可能なプランを検討中である。また、小学生に土木に対する正しい認識を持たせるためには、教科書や学習指導要領に適切に土木の社会的役割に関する記述を加えてもらうことが重要である。このためには、文部科学省や教育委員会等との連携を深め、教科書や学習指導要領改訂に資する有益な情報を発信・提供をすることが重要であり、このための活動を土木と学校教育会議検討小委員会で実施している。

現在、団塊世代の退職が始まっているが、技術継承を適切に進めると同時に、団塊世代を切り捨てることなく、土木学会としてシニアエンジニアに活動の場を提供することが求められている。このため、成熟したシビルエンジニア活性化小委員会では、市民や行政との連携、協働と社会教育分野における貢献を中心に各種の取り組みを行っている。

わが国が欧米先進国と比較して飛び抜けて見劣りするものが、女性の社会進出である。女性の社会進出の遅れは、労働人口の減少に直面しているわが国において男性社員の過重な労働につながり、わが国の実労働時間は先進諸国中、飛び抜けて長くなっている。これがさらに女性の社会進出の障害になるというように、ワーク・ライフバランスの問題は、わが国が従来慣れ親しんできた社会のありようと密接に関係している。男女共同参画小委員会では、内閣府等の活動にも積極的に参加し、女性会員の増強を当面の目標に据えつつ、男女共同参画に対する息の長い活動を展開している。

土木学会では平成20年度末から土木学会教育論文集を刊行することとしている。教育分野においては、優れた職業教育のあり方や、教育の質保証、資格、国際的同等性、エンジニアリング教育や学生の創造性を育む各種の活動等、数々の問題があり、こうした活動を通して獲得された知識、

経験、知恵を現在のみならず将来に生かすために教育論文集が重要ではないかとの指摘が以前から行われてきた。しかし、従来、技術開発研究の役割が強調され、優れた研究者は優れた教育者であるとの認識が強かったことから、なかなか実現してこなかった。今回、土木学会教育論文集が刊行される運びに至ったことは、教育部門の知識、経験、知恵を継続的に集約できる基盤ができたことを意味し、今後の土木界の教育に関する智の集約に重要なコアの役割を果たしていくと期待される。

この他、土木学会会員だけでなく、広く国民にもタイムリーに情報発信できるように、教育企画・人材育成委員会のウェブページの充実にも努めている。

#### 4. まとめ

どのような社会や国民にもその国固有の文化、伝統を背景に、長い歴史に根ざした学生教育と技術者育成のシステムを有している。わが国においては、質素・儉約、質実剛健、教育を重んじる精神、恥の文化等、長い歴史に支えられた生き方（筆者は、これを“日本のスピリッツ”と呼んでいる）があり、これが日本人の人間基礎力を支える基本となってきた。しかし、グローバル社会における競争環境の激化や近年のわが国の経済成長の停滞によって、終身雇用制や年功序列等日本の雇用慣行の強みを生かした技術者育成システムが制度疲労を起こしつつあるのが現状だと考えられる。学生の意識もこうした社会変化を密接に反映し、変化してきている。高等教育機関における学生教育や企業・官庁等における優れた専門技術者の育成も、今後、新しい時代の変化に耐えられるように変えていくべき時期に至っている。