

日本技術者教育認定機構とその役割

大橋秀雄  
工学院大学  
163-8677 東京都新宿区西新宿 1-24-2  
[ohashi@cc.kogakuin.ac.jp](mailto:ohashi@cc.kogakuin.ac.jp)  
分類番号：0.2

Japan Accreditation Board for Engineering Education  
and its mission

Hideo OHASHI  
Kogakuin University  
1-24-2 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-8677

和文要旨

科学と技術、およびそれを担う者の役割について述べ、さらに技術に関わる業を、知識をベースにする技術者と、技能をベースにする技能者に分ける。技術者に着目して、技術者資格とその基礎教育、すなわち技術者教育の国際整合性を解説する。さらに、新たに改正された技術士法の要点を述べ、その基礎教育を担う技術者教育の重要性を指摘する。最後に、技術者教育の質的保証を実現する組織として日本技術者教育認定機構の役割を述べ、現在直面している問題点を解説する。

Japan Accreditation Board for Engineering Education  
and its mission

Hideo OHASHI

Abstract

Science, technology, scientist, technologist, engineering, engineer and technician, all of these terminologies are coordinated and defined. Focusing on the field of engineering and on engineers, the professional certifications and underlying engineering education programs are compared with international ones. Important changes introduced by the newly revised Professional Engineers Act of Japan are presented. The mission of the Japan Accreditation Board for Engineering Education, established in November 1999, is described and the progress of trial accreditation is reported.

Keywords:

science, technology, engineering, engineer, technician, engineering education, accreditation, professionals

## 1. 科学と技術

科学 Science と技術 Technology は全く別物である。誰でも検証し再現できる知識 verifiable knowledge の体系である科学は、まだ歴史が浅い。事実だけに忠実な近代科学の歴史は 300 年に満たない。

エジプトを訪れてピラミッドの前に立つものは、5000 年前に人類が持っていた技術の高さに圧倒される。技術が次の技術を呼び起こし、技術は人類の歴史と共に進歩した。文化ひいては文明を支える根底には独自の技術がある。今日的に言えば、人工物とそれに関わるシステム、それらを創出し、管理するノウハウとスキルの集合を技術と呼べば、それは科学と独立して存在してきた。

科学が進歩するにつれて、技術の進歩がそれに大きく依拠するようになった。技術が必要とする知識を科学が提供する。その逆に、科学が必要とする装置・設備を技術が産み出してゆく。このように科学と技術の相互依存が強まったとき、日本では「科学技術」として一体で扱われることが多くなった。しかし両者はあくまで別物である。

科学は実に多くの知識を集積してきたが、我々はまだ「何を知らないのか」知ることができない。古典力学に限界があったように、我々が真と信じていることにも、ひょっとすると適用の限界があるのかも知れない。我々は現実世界を注意深く観察しながら、観測対象を超超微細なクオークから 140 億光年彼方の原始宇宙にまで広げながら、「知らないこと」を探し続けている。この営みは、人類が続く限り引き継がれるものと思われる。

我々が人工物の創出に関わる時、知られている知識 科学 は最大限に活用するが、そこに「知らないこと」が紛れ込むのを防ぐことはできない。「知らないこと」がもたらすマイナスの帰結を開発の過程であぶり出すように最大限の努力を払うが、時としてそれが気付かれないまま最終製品に潜り込むことがある。フロンや PCB の苦い経験は、そのような技術の宿命が最も悲劇的な形で現れてしまったケースといえよう。

技術が抱えるこの本質的な宿命は、科学がいかに進歩しようとも、基本的には変わることがない。現代社会における我々の生命や安全は、建造物、交通機関、食品、薬品・医療などを通じて技術に大きく依拠している。それだけに、技術がもたらすプラスの面に加えて、その限界を正しく認識することが、科学や技術に関わる者のみならず、現代人すべてに求められる技術リテラシーといえよう。

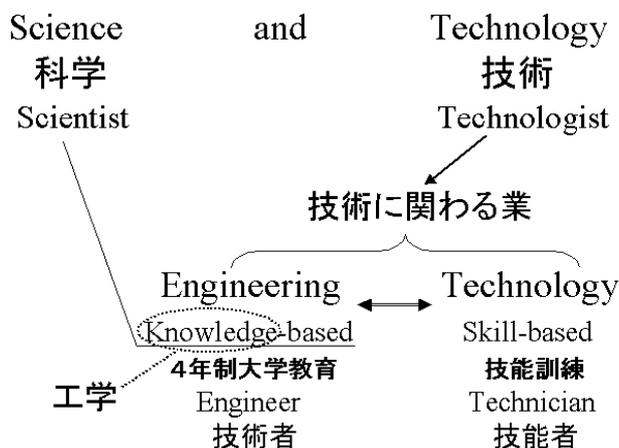


図1 科学と技術の相関

図1に示すように、科学の拡大に携わる者が科学者 Scientist、技術の伝承・拡大に携わるものが Technologist である。Technologist に対する対応日本語は見当たらない。携わるという表現を、業とするという表現に変えてもよい。業 profession を通じて、個人は社会に対する役割を鮮明にする。

技術に関わる業には、そのベースとなる中核能力 core competence に応じて広がりがある。科学知識とその応用を業の核とするものを Engineering、技能 skill を核とするものを Technology と呼ぶ。前者を担うものが技術者 Engineer、後者を担うものが技能者 Technician である。Technology は、技術一般を指す場合と、技能ベースの技術業を指す場合があるので、意味を識別

する必要がある。Engineering はこれまで工学と訳されてきたが、これは知識ベースの技術業と訳されなければならない。工学とは、図1に示すように、Engineering に関わる科学、すなわち Engineering Science を指すと考えるのが妥当であろう。

Engineering とは、少なくとも学士レベルの数学・科学（工学）教育を前提とする技術業であり、解析・総合(analysis and synthesis)能力を駆使して人工物とそのシステムの開発・設計・管理に携わる業である。Engineering を担うものが Engineer であるが、これまで我が国では、技術的業務に携わる者の全体を技術者と呼び、必ずしも上述の Engineer と対応させてこなかった。国際整合性が求められる今日、これからは技術者を Engineer に対応するものとして再定義し、それを広く社会に普及定着させてゆきたい。従って技術者とは、その業に相応しい基礎教育を終え、更に実務経験、継続専門教育(Continuing Professional Development, CPD)などを通じて能力の向上に努めるものを指す。その途中の適切な段階で、国或いは国際的な技術者資格を取得して、プロの技術者 professional engineer としての地位を固めることが望ましい。

後述する日本技術者教育認定機構が対象とする技術者とは、上記のように定義された技術者を指している。

業には、必ずそれに固有な倫理がある。倫理を人間の行動規範と考えると、科学倫理、技術倫理というより、科学者倫理、技術者倫理と考える方が妥当であろう。科学者倫理は、考えるだけでも難しい。知の拡大を目指す者にとって、もたらされた知が人類にいかなる影響を与えるかなど予測できるはずがないからである。

これに比べると、人工物の考案、創出に直接関わる技術者の社会に対する責任は重く、また善悪の判断も難しい。原子爆弾のように、人類の大量殺戮に荷担するかどうかの判断すら、戦争という異常な極限状態の中では容易に定まるものではない。技術者が、この例のような明白なジレンマに陥ることは、むしろまれであろう。多くの問題は、技術者が「何を知らないのか」知らないままに、多くの製品を世に送り出していることに起因している。薬品一つをとっても、副作用の臨床試験を行う被験者の数は限られており、予期せぬ副作用が現れる可能性は否定できない。技術者にできることは、技術の宿命と限界を十分意識して、「知らないこと」が邪悪の牙を剥き出しにする前に、それが発する危険信号を機敏にキャッチし、対策を講ずることであろう。技術者に求められる倫理の中核は、そのような意識を持ち続けることにありと信じている。技術者教育に、従来の工学教育にはなかった技術者倫理を必須の要素として加えることは、当然のことである。

## 2. 技術者と技術者教育の国際整合性

高度な専門職、医師、弁護士、会計士などは、条件を満たした者（普通は基礎教育修了と最終試験合格）に対して業務独占権 免許 license が与えられる。現代社会にあって技術者は、人工物を通じて社会の安全を担う責任ある職務に就きながら、その職務に対する社会的認知は残念ながら未だ低い。それを反映してか、国際的に見ても技術者資格は、未だ学位と同様な名称独占に留まっている。有資格者に限定される業務、たとえば設計や施工の管理、が増える傾向にあり、技術者資格が次第に業務独占の方向に向かいつつあるが、それだけに資格を有する技術者の質的透明性を高める必要がある。

現在技術者資格には、国別のもとの、地域あるいは国際的なものがある。アメリカの Professional Engineer（州ごとの認可）、イギリスの Chartered Engineer、オーストラリアの Chartered Professional Engineer などは国別資格の代表的な例である。このような国際的に通用する技術者資格の共通要件として、高等教育レベルの基礎教育、一定年限の実務経験、最終試験、CPD がセットとなっているのが標準である。

我が国に技術士という技術者資格が導入されてから 40 年余が経過したが、現在その総数は 4 万人に達したところである。数の上で、アメリカの 40 万人、イギリスの 20 万人と比べて桁違いに少ないことと、資格要件に基礎教育と CPD が欠けていることもあって、国際的な存在感が希薄であった。またその性格も、英文名を Consulting Engineer と称していたことから分かるように、プロとしての技術者 professional engineer としてよりはコンサルタント資格に近い面もあった。

昨年 4 月に改正され、本年 4 月から施行される改正技術士法は、我が国の技術士を、国際的な professional engineer と整合させることを最大の眼目とした。そのため、前述の 4 点セットの要件が全て導入された。高等教育レベルの技術者教育は、日本技術者教育認定機構の認定に基づい

て文部科学大臣が指定する課程を修了するか、あるいはそれに相当する第一次試験に合格することによって担保される。改正技術士法による資格取得までの流れは、図2を参照されたい。

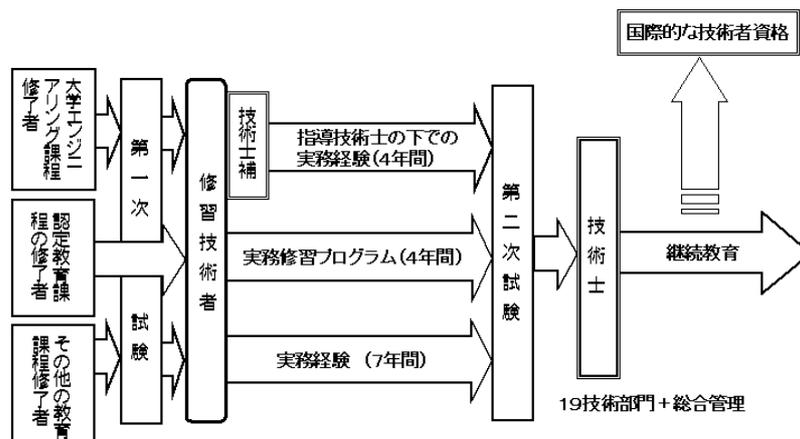


図2 . 改正技術士法の流れ図

この図において、技術系の修士課程は実務経験2年としてカウントされること、本年4月の施行開始後2年間に限り実務経験7年以上の者に対して第一次試験が免除される過渡措置があることに注意して欲しい。資格取得後に求められる継続教育CPDとして、年間50時間程度が標準的に求められる。これは資格継続の必要条件とはならないものの、個人ごとのログブックを整備し、求めに応じてその実績を開示することを通じて自律的インセンティブが働くようなシステムを準備中である。このように技術士資格が国際整合性を確保すれば、技術士取得者がAPEC Engineer、或いは現在検討が始まっているInternational Engineerなどの地域或いは国際資格に応募するには、資格条件の僅かな違いをクリアするだけで十分となり、国際化への道が拡大することになる。

技術者資格に国際整合性が求められるのと同様に、その基礎となる技術者教育にも整合性が求められるのは当然であろう。アングロサクソン系の国々を中心に、学士レベルの技術者教育に対する基準を設定し、その基準を満たす教育プログラムを認定する制度が整っている。アメリカのAccreditation Board for Engineering and Technology (ABET)、イギリスのEngineering Council、オーストラリアのInstitution of Engineers, Australiaなどがその実施機関であるが、何れも民間組織である。技術者教育の同等性を相互に承認する条約として1989年にWashington Accordが発効し、現在8ヶ国の認定実施団体が加盟・調印している。

国際的に孤立の道を歩んできた我が国の工学教育を、国際整合性の見地から技術者の基礎教育として再構築し、併せてその国際同等性を担保する目的で、日本技術者教育認定機構(Japan Accreditation Board for Engineering Education, JABEE)が1999年11月に設立された。

### 3 . JABEEが目指すもの

JABEEの設置目的は、その定款に次のように規定されている。

「第3条 本会は、統一的基準に基づいて高等教育機関における技術者教育プログラムの認定を行い、その国際的な同等性を確保するとともに、技術者教育の向上と国際的に通用する技術者の育成を通じて社会と産業の発展に寄与することを目的とする。」

教育の認定には、組織としての品質保証体制を対象とする機関認定と、専門教育プログラムの有効性を対象とする専門認定がある。JABEEは我が国では初めての専門認定を始めようとしている。技術者教育としての有効性の判定は、技術者自身に委ねなければならない。我が国で技術者を代表する組織としては、産官学の広い分野からの会員を擁する工学系学協会が先ず挙げられる。従って、技術者教育に求められる基準(分野に関わらず求められる共通基準と分野別の基準)の設定から、基準に適合するかの審査に至るまで、その主体を学協会に担っていただくことになる。JABEEは、分野を越えて認定システムとしての整合性を図り、またその認定に最終責任を持つ団体の役割を果たす。オーケストラの各パートは学協会、コンダクターがJABEEというイ

メージである。また Washington Accord に我が国を代表して加盟する認定機関として、JABEE が当然その役割を担うことになる。

#### 4 . 現状と問題点

JABEE の正会員は、技術者教育に強い関心を持つ学協会からなり、現在その数は約 65 に達している。中でも、特定分野の認定に関連学協会の中核となって参画する意思を表明した基幹学会（現在 15）は、理事会への参加、各種委員会への委員派遣、審査員の選出などを通じて、認定事業の核心を担っていただくことになる。応用物理学会が、応用物理分野の認定を念頭に置きながら基幹学会として参加していただくことは、心強い限りである。

昨年 4 月から、20 の教育プログラムを試行的認定の対象として選び、作業を開始した。当初は、材料、機械、土木、電気、情報、資源、農業工学の八つの伝統的分野を試行の対象として選定したが、順次複合的、応用的分野に認定を拡大したいと計画している。

分野を問わず適用される共通基準はすでに確定しているが（工学教育、2000 年 1 月号 12 ページ、試行用基準 参照）分野別基準は、認定を担当する基幹学会からようやく提示され始めた状態であり、試行の過程でまだまだ修正の余地は十分あると考えられる。

試行に当たって問題点は、審査に当たる「目利き = 審査員」をいかに養成するかということと、技術者の基礎教育として、学部教育にどこまで期待すべきかという水準を設定することである。

これらの問題を克服しつつ、当面は ABET に学ぶものの、やがては我が国に適した他に誇れるシステムを築き上げていかねばならない。ヤベエ(jabee)といわれながらも、あえて挑戦するに値する大事業である。皆さま方の熱いご支援をお願いします。

著者紹介：大橋秀雄

1954 年東京大学工学部機械工学科卒、石川島重工業(株)で設計技師 5 年、東京大学機械工学科で教育と研究 34 年、92 年から工学院大学、94 年から学長。日本機械学会会長、日本学術会議会員などを歴任。現在、日本工学会会長、日本工学教育協会副会長、日本技術者教育認定機構副会長。

Dr.-Ing.、工学博士、東京大学名誉教授。