

## 国際化時代におけるアクレディテーション

工学院大学 大橋秀雄

## 1. 新しい環境への対応

大学は知の創出と伝承に関わる最高の場であり、新しい知識を人類のストックに加え、次世代の人材を育成するその役割は基本的に不変である。大学教育の改革とは、大学を取り巻く社会・経済環境の変化に対応する自己調整に他ならない。戦後の工学教育の改革を、社会・経済の変化に対応させてみると、この相関が改めて明確となる。

一橋大学伊丹敬之教授の分析によると、戦後日本の政治・経済の発展は、三つの波に分類されるという。(文献1、工学教育との相関は著者の意見)。

第一の波(1955-1973)は、戦後の荒廃から立ち直り産業が急拡大する時代であり、深刻な技術者不足の事態に対応するため短期間に理工系大学定員の4倍増を実現した。その一方で大学教育のマンモス化・大衆化が進み、世界的な反体制の波が権威の象徴・大学に押し寄せ、大学は未曾有の混乱に巻き込まれた。

第二の波(1973-1991)はオイルショックとともに始まり、産業は資源・エネルギー消費型から高付加価値・ハイテク型への転換を余儀なくされた。重厚長大から軽薄短小へが、この時代の変化を象徴している。産業の質的变化に対応して、工学教育も情報科学、コンピューター科学など、自然科学に加えて人工科学を強化し、カリキュラムにカタカナがあふれ、見慣れない名前の学科が次々に誕生する質的変革の時代を迎えた。我が国の経済力が高まり、企業や国民が一見華やかな豊かさを享受する中で、国立大学をはじめとする大学の貧困は、その極に達した。

バブルの崩壊と東西冷戦体制の消滅を機に、第三の波(1991-)が始まった。グローバリゼーションが急激に進展する一方、宗教や民族対立に根ざす新たな紛争が噴出している。産業は、技術と経済環境の目まぐるしい変化に翻弄されて確信の持てる将来像を描くことができず、大学もまた、大綱化対応と称して小幅な改革に留まり、金太郎飴から抜け出す大胆な自己改革には踏み出せないでいる。その間、産業のソフト化は一段と進み、1993年、アメリカより10年遅れて、我が国でもサービス産業の従業者数が製造業のそれを上回る状況に至った。

工学教育は、戦後、量的拡大とカリキュラム改革の二つの時代を乗り越え、いま第三の変革の時代に入っている。その変化は、量と質を超え、体質を変える変化でなければならない。それは、政府から産業に至るあらゆる日本的システムが、ボーダレス時代に対応して体質的なリストラを要求されているのと、車の両輪のように対応している。

工学教育に要望される体質的变化は、単にカリキュラムの変更で済ませられるような性格のものではなく、構造的な変化が要求されるだろう。その変化を以下の三つのトレンドに取りまとめて対応を考える。

## ◎ボーダレスの時代

21世紀はボーダレスの時代である。商社マンが国内製品を世界中に売り歩く時代から、技術者が世界中に出向いて現地の人と協力してモノを作る時代が変わっている。明治以来営々として、日本語と日本人による教育の自立・自給体制を築き上げたいま、教育の孤立化が抜き差しならぬところまで進み、ボーダレスに通用する技術者—グローバルエンジニア—の育成に後れをとっていることに気付く。グローバルエンジニアを支援するため、以下の強化、整備が必要である。

・外国語教育の強化 ・エンジニア教育の国際的認知 ・その基盤となるエンジニア教育認定制度(Accreditation)の確立 ・国際的に整合性の取れたエンジニア資格の導入 (PE、CEng、Eur Ingなどの相互認知) ・国際的就職に対する支援態勢 (大学ドキュメントの英文化など)

### ◎日本の雇用環境の変化

バブル経済の崩壊に続く厳しい経済環境とボーダレス時代に対応する国際競争力の強化が、日本の企業にもかつて例を見ない体質改善を迫っている。日経連の最近のアンケート調査によると、今後とも終身雇用を堅持すると答えた企業は全体の30%、年功序列を維持すると答えたのは3%に過ぎない。我が国の将来の雇用形態は、次第に欧米型への変換を迫られるであろう (文献2)。

大学が素材としての人材を企業に引き渡し、終身雇用を前提とした社内教育によって一人前の技術者に育てるといふ、従来からの産学もたれ合いの図式は成立しなくなる。

日本には就職がなく、仕事も決まらないうちに頭数だけ揃える就社しかないと言われてきた。これから求められる人材は、専門の基礎知識を確実に身に付けているという基本の上に、社会・経済にわたる広い視野、自主性と独創性、問題解決力などが求められる。教育もそれらの要求に実質的に応えられるよう、単なる知識の詰め込みでなく、エンジニアとして自立できる個の育成に重点を切り替える必要がある。学を教える工学教育から、自立した職業人を育てるエンジニア教育への切り替えが、意識変革の一つの突破口となろう。

### ◎受け入れる学生の変化

ゆとりある学習の旗印のもと小学校から始まった教育改革は、今年4月から大学に押し寄せてきた。ゆとりと自由の世代が大学に入り始めると、大学が従来期待していた基礎学力の前提が崩れることになる。今後、選択洩れや理解不足に対応するため、数学、物理、化学、生物など本来高等学校で学習する内容を大学で積極的に補習し、専門教育の実効を高める努力が一層重要となる。

また、18歳人口の減少につれて大学の門がますます低くなり、あと10年もすれば希望者は誰でも何れかの大学に入れる大学全入の時代がやって来るであろう。大学卒業証書がほとんど意味を持たず、それに代わる何らかの能力検定制度の導入が普及してゆくことになる。現在アメリカでは、FE試験(Fundamentals of Engineering Examination)を工学系卒業試験に拡大する検討が始まっている。

## 2. エンジニア資格

いま21世紀の開幕を前に、我が国は明治維新に比肩されるような大きな変革の時代を迎えている。明治維新では、欧米の列強に伍して行くため富国強兵を目指した国家システムの大変革が断行された。現在では、冷戦体制の解消に伴って国防的危機感は薄らいだといふものの、逆にグローバル化の奔流の中で、孤立しては国家の繁栄は維持できないという新しい事態に直面している。

明治以来着々として築き上げ、世界から驚嘆されるような国家発展の実績を重ねてきた我が国の制度や慣行が、いま総見直しを迫られている。求められているものは、グローバルに整合性のある制度、外からの透明性である。金融業のビッグバンやISO 9000の浸透などは何れもこのような流れの一環であり、これから述べるエンジニア資格やア krediteーションの問題も、まさにグローバル化対応に他ならない。

我が国では、技術者、技師、技術屋、エンジニアなどの呼び名が明確な定義がないまま勝手に使われ、工学を学んだもの、あるいは技術的な仕事に従事するものといった程度の曖昧な意味しか持たない。これに対し外国では、エンジニアの名称が明確な定義のもとに使われている。例えばアメリカのエンジニア教育認定団体であるABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) は、エンジニアを以下のように定義している。

\*\*\*\*\*

Engineering is the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences gained by study, experience, and practice is applied with judgment to develop ways to utilize, economically, the materials and forces of nature for the benefit of mankind.

エンジニア：教育、経験および実践により得られた数学的、自然科学的知識を応用して、人類の利益のために資源と自然力を経済的に活用する方法を開発する職業

\*\*\*\*\*

医師、弁護士、公認会計士などは、我が国を始めほとんどの国で、公認された機関がこれを認定し、独占的な業務権（専管業務）が与えられる専門職業（プロフェッション）として認知されている。これに加え、外国ではエンジニアもそのような専門職業の一つと見なされており、社会に対する責任の重さに応じて資格が認定されている。以下、技術者と書く場合は我が国流の曖昧な意味で、エンジニアと書くときは欧米流の定義に従うものとして使い分けることにする。

我が国の技術者は、外国のエンジニアとほとんど同等の教育を受け、また同等以上の実力があると自負しながらも、エンジニアとしての正式な職業資格を得る機会に恵まれていなかった。ボーダレスの時代を迎えると、日本の技術者が外国のエンジニアと一緒に仕事をすることが必然的に多くなる。資格を持たない日本の大部分の技術者は、実力の違いではなくただ単に制度的な違いの犠牲となって、無資格者でも差し支えないような責任の低い仕事を任せられるか、あるいは資格を持つ外国エンジニアの下で働くことを余儀なくされる事態が起こってくる。これはまさに悲劇的な状況であり、産業政策の見地からも工学教育の見地からも看過できない事態である。このまま放置すれば、やがて留学生からも見放される。

外国のエンジニア資格として代表的なものとして、アメリカのPE（Professional Engineer、約40万人）、イギリスのCEng（Chartered E.、約20万人）、カナダのPEng（Professional E.）、オーストラリアのCPEng（Chartered P.E.）、ヨーロッパ全体に共通なEur Ing（European E.）などがある。これらに対応する我が国の資格として技術士（Registered E.、3.8万人）と建築士（Licensed Architect/Building Engineer、一級約26万人）がある。しかし我が国の資格は、技術士については学歴の縛りがないこと、建築士についてはエンジニアの範疇に入らないアーキテクトを内包していることなど、国際整合性に欠ける部分があり、国際相互承認に当たってある程度の手直しが必要となろう。技術士は、もともとPEを念頭に置いて導入されたものであるから制度上の類似性が高いが、合格率などで決定的な違いがあり、実体は異質なものになっている。我が国には約300万人の現役技術者が活躍中と推定されている（文献3）。このうち、建築系を除けば、技術士資格を持つものは2%にも満たない。

1995年11月の大阪APEC以来、アジア・太平洋圏でエンジニア資格の相互承認をしようという動きが始まってきた。特に昨年以来、オーストラリアが主導権を握って矢継ぎ早に会議を開催し、この問題の早期決着を図ろうとしている。今月中に、APEC エンジニアの資格条件が関係国の間で合意をみる予定である。また1989年に締結されたワシントンアコード（エンジニア教育の同等性を相互承認する協定）の締結国が、昨年以来エンジニア資格の相互承認の枠組み作りに動き出し、FEANI（ヨーロッパ技術者団体連合）や我が国の代表も加わって審議を始めている。このように、エンジニア資格の相互承認は、WTOの目標、すなわちモノおよびサービスの貿易自由化に向けて、急激に進展している。

このような動きに対応するため、昨年5月科学技術庁に技術者資格問題連絡懇談会（内田盛也座長）が設けられ、文部省、建設省、通産省などとも連携を取って我が国の対応を協議している。また、エンジニア資格の承認は、その基本であるエンジニア教育の質的保証と必然的に絡んでくるので、日本工学教育協会は昨年7月に工学教育アクレディテーションシス

テム調査研究委員会（大橋秀雄委員長）を設置し、教育サイドからの検討を開始した。

エンジニア資格の国際相互承認については、すでに述べたようにAPEC域内での調整とワシントンアコード締結国を中心とする調整が並行して進んでいる。日本の技術士をPEやCEngのような一般的なエンジニア資格に対してどう位置付けるか（技術士を拡大するか新たな資格を創設するか）、アーキテクトとエンジニアの折衷である建築士をどのように整合させるか、我が国特有な難問が多く、先行きなお不透明であるが、300万人の我が国技術者に関わる緊急課題ある。

### 3. エンジニア教育のアクレディテーション

外国の工学部は、専門職業人としてのエンジニアの育成をその主目的とするのに対し、我が国の工学部にはその意識が希薄であった。我が国の工学教育は、技術者として役立つ知識や能力を教授するという意識は強かったが、エンジニアを一個人として育成するという自覚は薄かった。その証拠として、工学教育には職業人教育として不可欠なエンジニア倫理が欠落してきたこと、実習など実地経験が重視されなかったことを挙げる事が出来る。

専門職業人としてのエンジニアを育成することに対する我々の意識の低さは、個人にとっても企業にとっても、我が国では資格問題にほとんど無関心で済ませられたことが原因している。企業が人材を有効に活用して競争力の高い製品を次々と産みだして行くには、社内における本人の意欲と能力だけが問題で、資格の有無はほとんど意味を持たなかった。エンジニア資格は、個人としての能力や倫理感を保証するものであり、集団主義の社会にあっては、資格はむしろ異端者の目印とされる恐れすらあった。

我々が医学教育に期待することは、学としての医学を教えることではなく、患者として信頼できる医師を育成することである。工学教育もやがて、学としての工学を教えることではなく、社会に対して強い責任感を持っているエンジニアを育成することが望まれるようになるだろう。

エンジニア資格の取得には、教育、研修および最終認定の三段階があり、そのそれぞれの段階が、透明性の高い質的保証のプロセスを備えていなければならない。そのうちエンジニア教育の質的保証のプロセスが、教育認定あるいはアクレディテーションと呼ばれるものであり、欧米の主要な国ではその実施機関が決められている。アメリカのABET(<http://www.abet.ba.md.us/>)、イギリスのEngineering Council (<http://www.engc.org.uk/>)、ヨーロッパ全体のFEANI (<http://www.cri.ensmp.fr/feani/gb/somgb.html>)などが代表的である。

エンジニアに必要な高等教育の品質保証のためにアクレディテーションシステムを確立しているのは、イギリス、アメリカ、カナダ、オーストラリアなどの英語圏の国に多い。しかしながら、たとえばイギリスとアメリカを比較すると、その成立の経緯や性格にかなりの違いが見出せる。

アメリカのアクレディテーションは、産業界の要請に基づいて発足した。日本の企業は、新卒の採用者を社内の教育や経験で一人前の技術者に育成するのが一般的である。その意味で、新卒には素材としての資質が問われている。これに対しアメリカでは、新卒でも短期間（数ヶ月以内）で独立した仕事に責任を持つエンジニアとして扱われる。新卒にその能力に適した仕事を割り振るためには、新卒の知識・能力について一定の前提が必要になる。このため、エンジニア教育の各分野ごとに共通の基準が設定され、卒業生にその基準を保証する目的でアクレディテーションが生まれた。ABETが1934年以降専門学協会（現在28）の協力を得ながらアクレディテーションを進めてきた背景には、このような産業界からの強い要請があった。アメリカのアクレディテーションは、エンジニア資格PEとは基本的に無関係である。PEの取得にはFE試験をパスすることが必要であるが、認定された大学で学ぶ学生は在学中にFE試験が受けられるという特典があるに過ぎない。

イギリスの工学教育アクレディテーションは、CEngのような認定されたエンジニア資格



を取得するためのプロセスの一つとして存在する。資格の取得は、基礎教育、経験および最終認定の三段階から成るが、認定された高等教育を終了したものは、FE試験のような追加試験なしに必要な基礎教育を修了したものと見なされる。各専門に対応する基礎教育プログラムの認定は、認定機関であるEngineering Councilの委託を受けて、土木学会、機械学会、電気学会のような専門学会（現在39）が行っている。この意味から、イギリスのエンジニア教育アクレディテーションは、あくまでエンジニア資格認定の一要素として存在する。

近年ECの成立に象徴されるように、国が個別のシステムを構築するのにかえて、域内共通の制度・システムを作り上げる流れが加速している。ヨーロッパ27カ国が加盟するFEANIが統括認定機関となり、加盟国に設置される認定委員会を統括する方式を採っている。

以上とは別に、英語圏の国々を中心にエンジニア教育の同等性を相互に承認し合う協定、いわゆるワシントンアコードが1989年に締結された。最初はアメリカ、イギリス、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、アイルランドの六カ国を代表するエンジニア教育認定団体が調印したが、現在は南アフリカと香港が加わっている。

我が国には、上述のようなエンジニア教育のアクレディテーション機関は存在しない。高等教育一般の質を保証するシステムとしては、文部省による設置審査、視学委員による継続的な監査、大学基準協会による相互評価、大学自身による自己点検・自己評価などがある。これらは、大学運営の評価や高等教育一般としての質の保証には役立っているが、エンジニア資格の基本であるエンジニア教育の内容・品質まで保証しているとは主張しがたい。エンジニア資格の国際相互承認のためには、我が国にもその目的に適したシステムの構築が不可避である。

エンジニア教育に対して国際相互承認の体制を整える第一歩として、前述の工学教育アクレディテーションシステム調査検討委員会の中間答申(文献4)に沿い、日本工学会と日本工学教育協会が協力して「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」（委員長：吉川弘之 日本工学教育協会長）を去る7月28日に発足させた。発会式には大学、学協会、経団連および文部省、科学技術庁、通産省らの代表が列席し、その目的や組織の概要を承認した。これは、端的に言えば日本版ABETをどのように立ち上げるかを検討する組織であり、将来は国際的に認知されるエンジニア教育認定組織に発展させる予定である。ここでは、たとえば土木、建築、機械など各分野ごとに教育プログラムを具体的に定める必要があり、これに対し各分野を代表する学会が中心的役割を果たすことが期待されている。

現在、上記検討委員会は基本委員会（大中逸雄委員長）と専門委員会（内田盛也委員長）に分かれて精力的に審議を進めている。前者はABETの Engineering Criteria 2000に相当する一般基準を作成することを目的とし、併せて大学と企業を対象にこの問題に関する意識とニーズを調査するアンケートを実施中である。後者は、各専門分野（土木、機械、電気等）ごとにプログラム基準を作成することを目的とし、関心が深い学協会を9グループに分けて検討に入っている。

なお、エンジニア資格の相互承認が一番早く実現しそうなAPECエンジニアに関しては、教育の条件として "completed an accredited and/or recognized engineering program" の表現となる予定である。わが国の工学高等教育は、文部省によって"recognized"（設置認可）されているから当面のハードルはクリアできる。しかし、将来予想されるエンジニア資格の多面的国際承認を考えると、わが国のエンジニア教育を"accredited"の状態に持ち込むことは、依然として重要な目標と言わざるを得ない。従ってすでにスタートした「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」の役割は不変と考えている。

#### 4. 学協会の役割

機械の分野でイギリスのエンジニア資格CEngを取得しようとする、イギリス機械学会

IMechEの正会員であること、同会が認定した機械工学教育のプログラムを修了していること、指定された業務経験を持つこと、IMechEの最終認定に合格することが必要で、各専門学会が実施する認定実務をEngineering Councilが統括する形を採っている。

このようなエンジニア資格に対する学協会の積極的な関与が、学会と会員との強い相互依存関係を産みだし、両者ともにその恩恵に浴している。イギリスの人口は日本の半分に過ぎないのに、イギリス機械学会の会員は日本機械学会の二倍もある。この割合で会員が増えれば、日本機械学会はたちまち世界最大の機械学会に変身することから分かるように、イギリスでは学会が一般的に強大である。その理由の大部分は、エンジニア資格の授与とその後の継続教育(CPD, Continuing Professional Development)に、学会が主導的役割を果たしている事実に依っている。

アメリカでは、機械分野でPEを取得するためにアメリカ機械学会ASMEの会員となる必要はないが、ABETの認定クライテリアを機械工学に適用する役割をASMEが分担している (<http://www.asme.org/educate/abetcrit.html>)。

上述の例からも分かるように、エンジニア資格に対する学協会の積極的な関与が、学会と会員の相互依存関係を強めるのに役立っている。我が国の学協会もエンジニア資格の問題に強い関心を持ち、この問題に積極的に関与しサポートする体制をタイムリーに樹立しなければならない。会員が世界に通用するエンジニアとして飛躍できる基盤を整え、会員とともに学会が発展する。これこそが、我が国の学協会がグローバルに存在感のある学会として生き残る決め手となるであろう。

文献：

- (1) 伊丹敬之、産業のダイナミズムと日本の産業技術の将来、日本工学アカデミー、Information No. 38、1994-2-20。
- (2) 日本経営者団体連盟関東経営者協会、「新・日本的経営システム研究プロジェクト」に関するアンケート調査報告、日経連、1994-8-5。
- (3) 日本機械工業連合会／エンジニアリング振興協会、平成8年度エンジニア資格制度に関する調査研究報告書、1997年3月、p. 106。
- (4) 大橋秀雄、工学教育アクレディテーションシステム調査研究委員会審議経過、工学教育、45巻2号、1997年3月、p. 51-54。

以上