

講演リスト

ID	講演年月日	講演会名称	講演会テーマ	講演会場	講演題目	講演者	主催者	備考
60	99/05/11 09:40-	平成11年度工学教育連合講演会	招待講演	建築会館ホール	日本技術者教育認定機構の設立	大橋秀雄	日本工学教育協会	

平成11年度工学教育連合講演会「21世紀における日本の工学教育」

日本技術者教育認定機構の設立

工学院大学 大橋秀雄

1. 技術者とその教育に求められるもの

・社会に認知された技術者の育成 現代を特徴付ける最大のものは環境の人工化である。都市においては、建造物、道路、交通機関、通信網などが空間を埋めつくし、その中での人々の生活も、人工物の道具に支えられてのみ成立する。このような状況は、近代に始まる技術の進歩を根拠として出現したものであるが、技術の進歩の中心に技術者（建築士を含む）がいる。技術者は単に技術進歩の推進者であるのみならず、その成果が人類・社会に及ぼす影響についても強い責任を持つ自律的な行動者でなければならない。

技術者がこのように変化を遂げるとき、技術者の新しい社会的定義が不可欠となる。このことが、技術者が社会的に認知された資格を必要とするこの本質的根拠である。

一方、資格制度の確立とともに、このような能力を持つ技術者の教育も、技術の学理を教授する工学教育を高度化するに留まらず、社会的職能集団としての自覚をもつ専門職を育成する技術者教育の視点を強化する必要がある。このような教育の質的変化と改善を押し進めるために、水準の高い教育を実施していることを専門教育プログラムごとに認定する制度の導入が求められるようになってきた。

・国際整合性とアカウントビリティ 1990年代初頭の冷戦体制の崩壊を契機として、経済活動に先導されてグローバリゼーションの奔流が始まった。加えて1995年からスタートしたWTO（世界貿易機関）体制のもと、モノに続いてサービスの貿易自由化が急激に進み始めた。サービスの基本は人であることから、技術者の交流を円滑に進めるための技術者資格の相互承認や、資格の前提条件である技術者教育の同等性の認定が求められるようになった。この動きに対応するため、我が国の技術者資格制度やその基盤となる技術者教育の国際整合性を高めることが早急に必要となってきた。当面の課題として、我が国の技術者教育のアカウントビリティを高め、その品質を認定して世界標準との互換性をはかるシステムの確立が求められるようになった。

なお、以上の時代認識は、日本学術会議工学教育研究連絡委員会（阿部博之委員長）の

討議を承けて昨年12月に吉川弘之会長が発表した「技術者教育の認定制度及び技術者資格問題に関する会長談話」(参考資料)に沿うものである。

2. 工学と Engineering

我々は、長らく工学と Engineering は同等なものと思ってきた。しかし両者の定義を比較してみると、そこには大きな違いがある。

8大学工学部を中心とした「工学における教育プログラムに関する検討委員会」は、工学に次の定義を与えている。

工学：工学とは数学と自然科学を基礎とし、ときには人文社会科学の知見を用いて、公共の安全、健康、福祉のために有用な事物や快適な環境を構築することを目的とする学問。

一方 Engineering は、英米を中心にほぼ次のように定義されている。

Engineering：数理学、自然科学および人工科学の知識を駆使し、社会や環境に対する影響を予見しながら資源と自然力を経済的に活用し、人類の利益と安全に貢献するハード・ソフトの人工物やシステムを研究・開発・製造・運用・維持する専門職業。

工学は学問であり、Engineering は技術業という専門職業である。この違いが、国際整合性を考えるに当たってもっとも注意すべき点である。なお Engineering は、Methodology や Art の意に用いられることも多く、意味するものを注意深く見分けることが必要である。

3. 工学教育と Engineering Education

工学教育とは、工学におけるスキルと知識を与える教育である(前記検討委員会)。一方 Engineering Education は、技術業という専門職業に関わる教育全般を指す。従って、職業の知的基盤を形作る学理(数学、自然科学から設計学のような人工科学までを含む)を教授するに留まらず、自律的な技術者を育成するのに必要な教養教育(社会、経済、経営を含む)、倫理教育、総合力を養う設計教育、コミュニケーション力の強化、実地経験などをすべて包含する。したがって Engineering Education の実体は、工学教育(Engineering Science)+技術者教育という日本語でもっとも正確に訳出できる。それらの意味付けを前提としつつ、教育とは結局は人を育てるものであるという観点から、今後 Engineering Education の訳語として、単純明快に技術者教育を当てることとする。

4. 日本技術者教育認定機構 (Japan Accreditation Board for Engineering Education) の設立に向けて

● 設立の趣旨

我が国の技術者教育が、国際的にみて十分高い水準を実現できるような仕組みを整備し、またその事実を国際的に認知させることを目標とする。その手段として、我が国独自の技術者教育プログラムを設定してその認定を行うため、学協会の協力のもとに技術者教育認定機関を設立する。

なお我が国には、大学設置・学校法人審査会による設置審査、大学基準協会の加盟審査・相互評価、大学審議会の答申に基づき将来設置が検討されている第三者機関による評価など、様々な審査・評価機能が存在している。それらのうち、認定(accreditation)の名に値するものは設置審査のみであるが、これは教育単位(大学・学部・学科等)ごとに教育の質を評価・認定する機関認定(Institutional Accreditation)の役割を果たしている。しかしその有効期間は、設置当初の数年間と見なされる恐れが大きい。技術者教育の認定は、専門教育プログラムの認定、すなわち専門認定(Professional Accreditation)に属し、我が国ではこの種の認定制度は存在しない。

- これまでの取り組み

グローバル化の流れに対応するため、1996年に日本工学教育協会の「工学教育ア krediteーションシステム調査検討委員会」が設立され、検討を開始した。さらに翌97年7月28日に「国際的に通用するエンジニア教育検討委員会」が、日本工学教育協会と日本工学会を事務局とし、36の工学系学協会、文部省、通商産業省、科学技術庁、経団連関係者などが出席して設立された。委員長には吉川弘之日本学術会議会長が就任した。この委員会には、制度の基本案を作成する「基本委員会」(委員長 大中逸雄大阪大学教授)と、各専門分野ごとの基準を検討する「専門委員会」(委員長代行 落合英俊九州大学教授、50以上の学協会が参加)が付置され、検討を開始した。

昨年12月、日本技術者教育認定機構の発足を目指して設立準備委員会(委員長 大橋秀雄、設立準備室長 原田耕作)が発足し、その下に組織WG(主査 小野田武)、手順・マニュアルWG(主査 大中逸雄)、広報WG(主査 石川憲一)を編成して組織立ち上げのための具体的準備に着手した。本年2月、工学系の大学長・学部長、工学系学協会長、経団連等関係団体に、日本技術者教育認定機構の設立趣意書、認定制度、専門に関わらず一般的に適用される「共通基準」、専門ごとに作成される「分野別基準」の素案を配布し、これに対する意見を求めた。またその趣旨を徹底するため、学協会対象の説明会を1回、大学対象の説明会を全国八カ所(日本工学教育協会、各地区工学教育協会と共催)で開催し、説明と質疑応答で理解を深めた。

- これからの予定

今後、組織、財務、手順・マニュアル等の原案を改善し、本年秋を目途に日本技術者教育認定機構を設立する予定である。当面は任意団体として発足し、約2年間の試行ののち、公益法人化する予定で準備を進める。

組織上の最大の問題点は、認定機構と学協会がどのように役割を分担するかである。これについては、学協会が共同してABETを設立し、ABET中心に認定を進めるアメリカ方式と、Engineering Councilが各学協会に認定を委任するイギリス方式がある。我が国では、アメリカ方式で試行を開始し、十分習熟して独自に認定が分担できるようになった学協会

から認定を委任して、徐々にイギリス方式に移行することにした。その場合でも、認定団体はあくまで JABEE であり、また我が国を代表してワシントンアコードに加盟を申請するのも JABEE である。

国際対応については、試行の段階から ABET を主体に密接に連絡を取り、正式認定に移行後できるだけ速やかにワシントンアコード加盟を果たすように努力する。

なお、現在考えられているスケジュールは以下の通りである。

設立時点	2年後	4年後
● JABEE 設立 (任意団体) (認定の試行、システムの改善)		
● A学会の協力で分野Aの試行開始		
● B学会の協力で分野Bの試行開始		
● C学会の協力で分野Cの試行開始		
	● JABEE の社団法人認可 (認定の調整・統括・代表)	
	● 分野A > A学会に審査・認定を委任	
	● 分野B > B学会に審査・認定を委任	
	● 分野C > C学会に審査・認定を委任	
		● ワシントンアコード加盟

● 審査・認定の主役

技術者教育の基準を設定したり評価を行ったりする認定作業には、技術者の集団である学協会が主体的な役割を果たさなければならない。大学は認定については「される側」であり、主役ではない。多くの学協会は、英文名に Engineers 或いは Engineering の語を含んでいる。そのような学協会は英文名の精神に立ち返り、後継者養成である技術者教育認定の作業に深く関与すると共に、大多数を占める会員技術者の専門家としての能力を生涯にわたって守り通すことによって、会員と共存共栄をはかる境地に一日も早く到達しなければならない。

なお、分野をどのように分割するかは、残された最大の問題である。単独の学協会が個別の分野を担当するケース、関連ある学協会が集合体を作って協力しあうケースなど、今後の検討に待つところが大きい。

5. 認定の内容

日本技術者教育認定機構について、現在までに固まってきた検討結果を紹介する。

● 認定の目的

1. 質的保証 社会 (プロフェッショナル・技術者制度などを含む) に対し、技術者教育の質がその要求水準および国際的水準に達していることを保証する。
2. 技術者教育の国際的相互認定などへの対応 国際的相互承認問題等が生じた場合には本制度で対応する。

3. 認定プロセスを通じた技術者教育の継続的改善 単に最低水準に達していることを保証するだけでなく、教育の質がより向上することに役立つ。

- 基本方針

1. 主として 4 年制理工学系学部教育における技術者教育プログラムを認定する。数学、物理学、化学など理学に属する学科、コースであっても、要求基準を満たす教育プログラムは認定の対象となる。
2. 上記目的を達成し、大学の独自性・多様性・革新の障害とならない。
3. 強制ではなく、当該学科・専攻・コース等の希望により実施する。
4. 認定基準やプロセスを公表する（透明性の確保）。
5. 権威ある中立的第三者評価とする。
6. 認定されたプログラム（学科・コース等）を公表する。
7. 認定の有効期限を当面 5 年とする。
8. 公正な一貫性のある評価とする。
9. 合理化して、無用の仕事を作らず、なるべく費用をかけない。
10. 本システム自体も周期的に評価して見直す。

- 審査方法

1. 認定は自己点検結果をもとにして実地審査により行う。
2. 審査内容 各大学で独自に立てた具体的教育目標に基づいた入学者選抜方法、カリキュラム、教育目標の達成度、自己点検システム、継続的改善システム（FD、フィードバック機構など）を評価する。ただし、大学基準協会等との認定と重複するものは不要とする。教育目標の達成度の評価は各大学でその方法を考え、証拠を示してもらおう（例：試験問題と合否回答例、設計成果、レポート、ビデオなどの提示）。なお、大学、学科、時代により各プログラムで具体的目標は異なるはずであり、その目標に相応しい入学者選抜方法、教育方法、目標達成度の評価方法を各プログラムで工夫してもらおうことにより、大学の独自性を出すことが期待される。
3. 審査委員は、関係学協会等から推薦された人の内から委嘱する。なるべく多くの評価専門家を育てることも考慮して、各大学のプログラムにつき少なくとも 1 人の経歴者を育てることを目標とする。企業関係者も数百人規模で育てる。

- 審査基準

技術者教育の認定を受けるには、その教育プログラムが、分野を問わず適用される共通基準と、専門分野ごとに設定される分野別基準を満たす必要がある。共通基準は、現在の試案では以下の項目を満たすことを求めている。

- (a) 人類の幸福・福祉とは何かについて考える能力と素養（教養教育を含む）
- (b) 工学的解決法の社会および自然に及ぼす効果、価値に関する理解力や責任など、技術者として社会に対する責任を自覚する能力（技術者倫理）
- (c) 理論的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力

- (d) 数学、自然科学および工学的知識を応用できる能力
- (e) 自己学習能力
- (f) 種々の科学・技術を応用して社会のニーズを解決するためのデザイン能力
- (g) 与えられた条件下で計画的に仕事を進める管理能力

● 成果、印刷物

1. 認定結果（大学・学部・学科あるいは専攻，コース名，と認定の有効期間，和英両方で印刷公表）
2. 当該学科への認定コメント（改善点など，非公開）。特に付加価値にたいする評価点を知らせる。良い評価を得た大学ではこれを積極的に利用することが期待される。
3. 自己評価フォーマット（和英で公表）
4. 審査基準と方法（和英で公表）

以上

参考資料

技術者教育の認定制度及び技術者資格問題に関する日本学術会議会長談話

平成10年12月17日

日本学術会議会長 吉川 弘之

現代を特徴付ける最大のものは、環境の人工化である。都市においては、建造物、道路、交通機関、通信網などが空間を埋めつくし、その中での人々の生活も、人工物の道具に支えられてのみ成立する。そして、このことは都市に限らずあらゆる地域へと拡大して行き、自然は貴重な保護すべきものへと変化した。

このような状況は、近代に始まる技術の進歩を根拠として出現したものであるが、とくに20世紀においては、技術の爆発的進歩によって環境の人工化が加速度的に進行し、高度な豊かさを実現するとともに、数々の問題をも生じることとなったのである。

技術の進歩の中心に技術者（建築士を含む、以下同じ）がいる。それは技術進歩の推進者であると同時に、多くの可能性の中から現在の技術の様態を定めた選択者でもありと考えるべきであろう。とすれば、技術者とは組織の中の一要素として従属する者でなく、社会の中で主体的に振舞う行動者として、改めて位置付けることが必要となる。

社会の中で主体的に行動し、従って技術的状況に責任を持つものへと技術者が変化を遂げるとき、技術者の新しい社会的定義が不可欠となる。このことが、技術者が社会的に認知された資格を必要とするこの本質的根拠である。技術者資格（建築士資格を含む、以下同じ）は、このことを中心に置きながら、その専門における技術知識や信頼性に精通し、競争力ある独創的製品を創出するのは勿論のこと、その技術の社会的意義、倫理性、他技術との関連、相乗効果、そして環境、エネルギー、資源、人口などの、人類が抱える重大な課題との関連を深く洞察する能力を持つ技術者に与えられる。

一方、資格制度の確立とともに、このような能力を持つ技術者の教育も、技術の学理を教授する工学教育に加えて、社会的職能集団としての自覚をもつ専門職を育成する技術者教育の視点を強化することが求められる。このような質的变化に対応しつつ、国際的に通用する水準の高い教育を実施していることを専門教育プログラムごとに認定する制度も必要である。

地球環境問題などの、世界化する諸問題に直面し、また一方で大競争時代と言われる厳しい世界市場の中であって、各国は先進工業国か開発途上国かを問わず技術者資格と技術者教育認定制度の展開に驚くほどの努力を傾けている。しかも、両者の世界標準化がAPEC、EU、NAFTAなどの域内に止まらず、それらを超えて急速に行われつつあることは、注目すべきことである。

今ここで、我が国がこのような世界の動向を看過し、世界標準と適合する技術者資格および技術者教育認定制度の早期確立を怠るならば、世界市場における技術競争から脱落するのみならず、人類の抱える問題を連帯して解決すべき一員としての我が国の責任を放棄したと見なされるであろう。

かえりみれば、世界的奇跡とされた我が国の高度経済成長は、動機付けられた意欲と、高度な水準の作業力を持つ労働力に支えられたのであり、そのことが強い競争力を達成しただけでなく、セキュリティの高い、安全で豊かな民主主義的社会を実現する根拠であったと言えるであろう。それは、言うまでもなく、歴史的に確立した優れた教育を背景としていたのである。それが今、教育の水準低下、若者の学問ばなれや勉学意欲の低下などの憂うべき状況に見られるように、崩壊しつつあると考えざるを得ない。これを放置すれば、経済再建はおろか、我が国の産業力が低下し、二流経済国に落ち込むことは確実である。

そこで、技術者教育認定制度によって高等教育機関における工学系教育の中に技術者教育の視点を確実に埋め込むと共に、資格制度の確立によって学ぶ者に正当な動機を育成することは、我が国が高度経済成長を成就させた根拠としての、国際的に見て高い水準を持つ社会的活力を再生するための必要条件である。いわばその活力は、我が国にとって潜在する財産である。その活用は我が国が経済的優位に立つために必要であるのみならず、人類が直面する深刻な課題を解決する一員としての役割を果たすためにも重要な責務であると言わねばならないであろう。

一日も遅れることなく、工学系教育に対する技術者教育認定制度を導入し、また国際的に整合性のある技術者資格を確立することが必要であることを、ここに強く表明したい。その実現のためには、政治、行政、産業および教育の各界が、それぞれ持つ固有の役割を十分に果たしつつ、利害に捕らわれぬ協調を行うことが必要条件であることを、当然のことではあるがここに敢えて付言しておく。

大学審議会答申より抜粋

21世紀の大学像と今後の改革方策について ―競争的環境の中で個性が輝く大学―

(平成10年10月26日 大学審議会)

はじめに

第1章 21世紀初頭の社会状況と大学像

3. 21世紀初頭の大学像 3) 大学改革の基本理念 —個性が輝く大学—

i) 課題探求能力の育成—教育研究の質の向上—

ウ) 卒業時の質と国際的通用性の確保等

今後あらゆる側面で地球規模での交流等が急速に拡大していくことを考えれば、大学における教育研究、特に教育活動の内容が国際的な通用性を有することが不可欠となっていく。例えば、工学分野においては、工学教育の国際的通用性を担保する目的で、大学の工学教育の内容を評価し質の維持向上を図るとともに、その評価システムを国際的な共通標準に準拠させようとする仕組みが我が国においても検討されているところであり、今後このような取組なども視野に入れ、改革を進めることが重要となってくる。

過去の質疑応答より

Q：あなたは大学教育を職業教育におとしめようとしている。大学は専門学校とは違います。

A：医学部は医師という専門職を育てる教育機関です。医学教育は専門学校でいいのですか？いま法学部学生の間でダブルスクールが流行っています。司法試験を受けようとする学生が、専門学校に行つて受験勉強をするのです。このまま放置すると、大学は専門学校の下に来ることになりますね。

Q：認定などによって、知識の伝承と創造を目的とする大学の自由で闊達な雰囲気死んでしまいます。これは大学の自殺行為になりませんか？

A：中世に大学が生まれたのは、神を代弁する聖職者、神に代わつて地上の紛争を裁く司法者、神に代わつて肉体の苦痛を癒す医者など、高度な専門家を育成するために。現在の高等教育は、リベラルアーツからプロフェッショナルスクールに至るまで、多様な教育ユニット（学部、大学など）が混在して、それぞれの特色を生かしながら共存するのが良いと思います。

Q：理工学部の応用物理学科に属していますが、技術者教育認定を受けることができますか？

A：技術者教育を目的とするプログラムで教育が行われ、それが共通基準と分野別基準を満たしていれば、認定の対象となります。組織名などは二の次です。それがプログラム認定と機関認定の大きな違いです。イギリスでは The Institute of Physics が CEng を認定しています。

Q：Engineering の枠に入りきれない建築学 (architecture) や工業化学 (industrial chemistry) のような分野は、どう対応した良いのでしょうか？

A: これらは応用問題として対処が必要でしょう。例えば英国では、The Royal Society of Chemistry が 1975 年以降 6 万人に Chartered Chemist (CChem) の職位を授与していることを考えると、我が国でも適切な対応が可能でしょう。

—おわり—