

学位研究 第18号 平成16年3月 (研究ノート・資料)

[大学評価・学位授与機構 研究紀要]

高等教育レベルにおける教育評価の進展と課題

—電子・情報系を例として—

Significance and Challenge of Academic Evaluation at Higher Education Levels:
Case Studies in the Field of Electronics/Informatics

神谷 武志

KAMIYA Takeshi

Research in Academic Degrees, No. 18 (March, 2004) [the essay/material]

The Journal on Academic Degrees of National Institution for Academic Degrees and University Evaluation

1. はじめに —なぜ教育改革か，なぜ教育評価か—	153
2. 理工系分野における教育評価の動向と課題	155
3. 教育内容と教育方法の改善の試み —電子・情報系を例として—	157
4. 教育評価の方法と留意点	159
5. むすび	163
ABSTRACT	165

高等教育レベルにおける教育評価の進展と課題

—電子・情報系を例として—

神谷 武志*

1. はじめに —なぜ教育改革か、なぜ教育評価か—

[大学進学率増加の功罪]

近年の高等教育改革の流れは世界的な現象であるが、共通した動機としては21世紀の高度情報化社会を担う職業人・社会人を育成し、また、各種の知的創造の中核として社会に貢献することを目指して従来の大学の在り方を根本的に見直す機運が社会のコンセンサスとなってきたことにあると考えられる。

この動向を端的に表わしている現象として義務教育以降の教育の量的拡大がある。わが国においては実質上ほぼ全員が高校に進学するようになって久しいが、高校教育以後、広義の高等教育レベルへの進路を選ぶ青年の比率は近々約半数となることが予想されるに至っており、エリートを教育する大学、知的大衆を生み出すマスプロダクション時代の大学を経て、いまや12年教育の後の教育を希望するもの全員がその望みをかなえられる、大学の「ユニバーサル化」が現実のものとなりつつある。

この社会現象そのものは基本的に肯定的な側面を多く持っている。職業活動を含めた人間の社会活動が高度化、複雑化し、また社会の変化が激しくなることによって、狭いコミュニティの中でひとつの生活パターンを保持しながら人生の大部分を過ごすことが困難になってきたことは周知の事実である。そのため、多様な変化に適応し、進んでその変化を享受してゆくことのできる幅広い教養と、高い専門性を獲得する技術とを身につけることを目的として、より高い水準の教育を受けようとする傾向が社会の主流となることは必然とも言える。

このような肯定的側面を持ちつつも、現象としては否定的な側面も目立ち始めてきた。高等教育関係者の中でもっとも多く聞かれる不満は「学力低下」に関連したものであろう。「学力低下」という表現は初等・中等教育の達成度の低下に関連して用いられることが多いが、従来とは異なる出発点をもつ学生に対して行われる高等教育でも昨今十分な成果を挙げていないのではないかと、という疑問が各方面で指摘されている。このような「学力低下の傾向」が事実であるとしても責められるべきは個々の学習者というより、高等教育をとりまく周囲状況の変化に対応した教育の内容、方法の改善を的確な速度で実施して来なかった高等教育機関の側である、との意見も強まってきた。

[高等教育改革への期待]

高等教育の改革が時代の要請として社会の前面に出て来た背景としては、上記のような強い期待感と同時にそれを実現する環境整備への不信感があることを認識する必要がある。大学教

* 大学評価・学位授与機構 学位審査研究部 教授

育は従来から初等・中等教育と異なる組織・運営がなされてきた。わが国においては初等中等教育の質を制度的に保証するために全国一律の教員免許制と学習指導要領の制定・改訂がおこなわれてきた。近年規制緩和の動きの中でこれらを柔軟に運用しようとする動きがあるが、基本的にはその構造は変わっていない。一方で、大学における教育の質の保証はこれまで大学自身がつ自律性に委ねる部分が多かった。大学において教員（ファカルティ）が教えるべき内容は基本的に大学自身に任されており、それによって日進月歩する学問の構造変化に即応した教育内容の改訂がよりよく保証されると考えられてきた。そのためには自律的に教育内容や教育システムを設計する担当者である教員集団の質を高く保つことが重要であると考えられてきた。教員の選考についても大学の自律性は高く位置づけられており、確かに大学の設置や新学部の新設の際には国が行う大学設置の審査を受けなければならないが、いったんスタートした大学・学部がその質を保つためには教員集団の持つ専門性と総合性のもとに適格な教員を採用することが期待されてきている。そして教員としての適格性の根拠として従来専門分野における研究能力を主とすることがエリート教育を中心とする時代の標準的な考え方であった。大学における教育・研究の実施には大学構成員の自律性が重要であることは今も昔も変わらないが、社会から大学に期待される知的創造および教育活動が効果的に行われるか否かは、たとえ教員個人が優れた研究者であったとしても自明のものではなく、常時に点検し、改善に努めなければならないことが徐々に認識され、種々の方法で自己点検ないし第三者評価をおこなう仕組みが取り入れられるようになってきた。具体的にはたとえば1991年の大学審議会答申において大学の自由な発展のために種々の規制を緩和すると同時にそれぞれの大学が自己点検・評価を行うことを勧めることが盛り込まれた¹⁴⁾。また教員の資質を評価する観点として、研究能力のみに偏ることなく、教育能力の観点を重視することも指摘された。平成13年度から設置審査用に提出する教員個人調書に教育活動の詳しい記述が求められ、その根拠としての第三者の評価の添付が推奨されるなどはその具体化の例である。

[教育評価の課題]

このように、大学改革の実効性ある進展を点検し、保証する仕組みも徐々に整備されていることは事実であるが、教育評価の困難さが一挙に解決したわけではない。教員の研究活動を評価する主要な基礎資料として、研究業績書が主要な根拠としてほぼ定着しており、その取り扱いについて、完全とは言えないものの国際的な合意が成立しているのに対して、高等教育水準でどのような教育が最も優れ、どのような教育が望ましくないか、またその評価をおこなう客観的な指標として信頼性の高いものはなにか、については研究評価と比べると合意のレベルは低いといわざるを得ない。とはいえ、この課題には以下に示すように技術系教育の認証制度確立を目指す日本技術者教育認定機構（略称JABEE）の活動を始め、既に多くの大学関係者が積極的な取り組みを行っており、その進展は著しいものがある。その解決は時間の問題という見方もできよう。ただし、教育評価をどのような制度として確立すべきかというマクロな視点と、教育現場における教育効果の向上を図ろうとするミクロな視点とを結びつける検討は未だ十分とは言えないように思われる。

[本稿の目的と構成]

本稿では以上のような問題意識から、高等教育水準の教育評価に関する国内外の主要な論考を集め、教育現場における教育の質を高めるための努力がどのようにすれば客観的な評価の対象となりうるかを検討する資料として提供することを試みた。次節では理工系分野における教育評価の実例としてJABEEの取り組み状況等をまとめ、第3節では筆者の専門分野である電子・情報分野において著者が関わった調査研究の概要を述べる。第4節において教育評価方法について紹介し、わが国における教育評価および教育改革支援の特徴点をまとめたのち、その留意点に言及する。第5節は総括である。

2. 理工系分野における教育評価の動向と課題

[理工系学士カリキュラム改革の現状展望と改革の方向]

理工系カリキュラムの改革についての検討が内外で進んでいるが、ここでは大学の「ユニバーサル化」との関連で検討した小笠原氏の論文^[2]を取り上げる。同論文によれば、学生が入学から卒業までに学ぶ段階を(a)教養教育、(b)専門基礎、(c)専門教育の3段階に分け、特に(b)専門基礎教育で留意すべき点として、(1)大学院教育の普及に伴い、学士課程では専門基礎教育の比重を増すべきこと、(2)入学者のレベルの多様化に良く対応するために、「とりつき」段階でレベルを多様化する必要があること、(3)専門教育への多様な展開を考慮すべきこと、を指摘し、数学、物理、化学、生物のコアカリキュラムの体系性について具体的な整理を試みている。一方、(c)専門教育の例として工学教育の場合を歴史的に展望すると、改革の第1段階として1980年代に工学部で広く行われた学科、講座の再編成では、機能・方法の共通性に基づいて区分することによって講座単位の狭すぎる教育体系を打ち破ろうとしたこと、さらに第2段階として1990年台後半以降には「エンジニア教育としては単に知識の伝達だけではなく、技術者として必要な判断力と実行力の強化にも目を向けなければならない」という考えが強い支持を受け、そのようなミッションステートメントを明らかにしつつ工学教育プログラムの認証を行おうとしているアメリカにおけるエンジニアリング教育の認定団体であるABET (Accreditation Board for Engineering) を参考に日本のエンジニア教育を見直そうとする動きが活発化してきた」と分析している。そして今後進展すると予想される高等教育の多様化で重要となると予想される単位互換を推進するには「各大学において普遍化、システム化の観点からカリキュラムを整理することが重要である」と指摘している。

[JABEEにおける教育の質の保証の考え方]

1999年に設立されたJABEEが構築した認証システムエンジニア教育プログラムの認証制度の特徴についてまとめる。根拠として用いた主な資料はJABEEが制定した「自己点検書作成の手引き」^[3]、電子情報通信学会認定企画実施委員会による「JABEEの審査と認定への申請に向けて」と題する解説論文^[4]、およびJABEE基準・試行委員会委員長大中逸雄氏による講演要旨(2002年6月26日開催「高等教育の国際化・流動化と学位」シンポジウム)^[5]である。大中氏によれば、近年世界的な流れとなり、ワシントン協定によって実体化が進められている技術者資格の国際的相互承認、教育の国際的相互承認に対応するために進められてきたJABEEは技術系

の学協会との密接な連携のもとに実施される技術者教育プログラム審査・認定の非政府団体であり、そこで行われる審査とは、次の2つを実施し、基準を満たしているものを公表することで、修了者が将来技術業などにつくために必要な教育を受けていることを社会に公表するもの、としている：

- (1) 各教育プログラムでの質の保証が確実になされているかの確認、
- (2) 保証されている水準が定められた認定基準以上かどうかの審査。

認定の基準としては教育システムをその構築と運用の観点からとらえ、立案/実行/点検/改善のサイクル (plan / do / check / improve) に対応させた6つの認定基準大項目を設定している：

- 立案：基準1 学習・教育目標
- 実行：基準2 学習・教育の量
- 基準3 教育手段
- 基準4 教育環境
- 点検：基準5 学習・教育目標達成度の評価
- 改善：基準6 教育改善

これらを実施するために自己点検手引き書によってそれぞれを表現する標準の文書フォームが用意され、それに記入することによって各学科等が実施している教育システムの実態を示すことができるようになってきている。たとえば学習・教育目標として設定した複数項目のすべてについて次に掲げるどの能力を育てることを意図したものであるかを整理した一覧表を作成することを要請している：

- (a) 地球的観点から多面的に物事を考える能力と素養；
- (b) 技術者倫理；
- (c) 数学，自然科学，情報技術に関する知識と応用力；
- (d) 専門技術に関する知識と問題解決力；
- (e) 科学・技術・情報を利用して社会の要求を解決するデザイン能力；
- (f) コミュニケーション能力；
- (g) 自主的・継続的に学習する能力；
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力。

専門技術で修得すべき知識・能力の教育を計るめやすは、各学会で定めた「分野別要件補足説明書」によって与えられている。それらは各学会のウェブページからダウンロードできる。物理・応用物理分野を例に「分野別要件補足説明書」を見てみよう^[6]。大分類として

- A. 基礎能力（共通必修）：数学（微積分学ほか4項目）、物理学（力学ほか3項目）、基礎実験（電磁気学ほか3項目）；情報科学（情報基礎ほか1項目）；
- B. 専門能力（次の領域のうち1以上の領域を必須とする）
 - 領域1 物理・応用物理一般領域（応用数学，物理系，力学系，電磁気系）
 - 領域2 物性・材料領域（物性科学，固体物理，物理計測）
 - 領域3 物理情報計測領域（物理計測・計測工学，光学・応用光学）；
 - 領域4 エレクトロニクス・素子領域（半導体工学，光量子エレクトロニクス，論理回路，画像工学，計算機応用，ほか）

それぞれの項目は1ないし複数の科目に相当するひろがりを持ち、その内容のイメージがい

くつかのキーワードで例示されている。

JABEEが構築した認定システムの特徴は教育環境、カリキュラム内容、教授陣の適正さなどの従来の指標に加えて、各科目の達成度評価に踏み込んで教育の実情を把握しようとしていること、および継続的な改善をおこなえるシステムが組み込まれているかを点検しようとしているところにある。これらを要請することで、各教育機関が自律的に教育システムを持続的に改善していくことを期待しているのである。

このような第三者評価を受ける機会を設けることによって大学の管理者も各教員も自覚的に教育システムの改善に目を向けることが期待され、また実際にその効果が挙がっているとの指摘も多い。

ただし、ここで注意すべきことは、組織体レベルで教育の設計・実施・点検・改善は教育システムの変更や管理の精密化など、組織体としての努力だけでは十分な効果をあげることは期待出来ない。これらの組織としての努力と各科目を担当する教員個々人の自発的・継続的な教育改善の意欲とあいまって始めて有効に機能すると言える。その意味で、現状のカリキュラムをまじめに実施することだけで事足りるとするのではJABEEが期待する自律性は達成されていない、といわざるを得ない。

3. 教育内容と教育方法の改善の試み —電子・情報系を例として—

【情報分野技術者人材育成に関する産業界と大学の見方】

前節に述べたように、理工系教育改革への意識は近年確実に高まってきているが、大学を外から見るとどのように捉えられているであろうか。ここでは情報分野を例にとって大学教育への社会の期待について検討してみることにする。

理工系学部の卒業生はこれまで製造業を中心とした各種産業における中核的な技術者として活躍してきた。したがって理工系の教育は時代とともに変遷する産業構造の変化と直接・間接に関わらざるを得ない。高度情報化社会といわれる20世紀末から21世紀にかけての日本社会の進展においては情報化の波が社会のあらゆる部分に押し寄せてきており、それに対応して情報技術（information technology, ITと略記）および情報技術者への社会の期待は高まっている。日本の大学はこのような社会の変化、IT技術者への需要の変化に対応して、教育の質や量を変えていっているであろうか。

2000年から2001年に「情報関連人材育成調査委員会」を（社）電子情報技術産業協会に設立し、IT技術者の需給に関する大学人と産業人の意識調査を実施した^{[7],[8],[9]}。IT技術者の定義は非常に広いため、まずその分類を行い、(A)ITサービス、(B)ITプラットフォーム、(C)電子部品関連製造、に大別した。

12項目に分類された中分類について産業界の意見分布を情報関連事業部門の人事・教育担当者56名に問うたところ、人材の需要が高いにもかかわらず数が不足している職種として、1位が(A)のシステム開発およびインテグレーション、2位が(A)のコンサルティングサービス、3位が(B)のソフトウェア製品開発製造、4位が(C)のハードウェア製品開発製造と電子部品開発製造のためのソフトウェアに関わる技術者であった。すなわち、社会の情報化を支える各種規模の情報システムを開発する技術者、未分化の需要を分析・整理し、顧客の相談ができる技術

者や、ハードウェアと一体になったソフトウェアが開発できる技術者が求められているという傾向が現れた。

これと平行して大学の情報・電子関連学科の就職担当ないし教務担当の教員40名から回答を受理した情報教育の改善状況に関する調査では必須度の高い科目の例として微分積分学、コンピュータアーキテクチャー、回路シミュレーション、次に必須度が高い水準の科目例として微分方程式、フーリエ変換、情報理論、論理回路、オペレーティングシステム、集積回路などが挙げられ、ソフトウェア系、通信系の科目を共通必須科目としている大学はあまり多くないという傾向が見られた。記述式の回答では教育改革において重点を置くべき点としては

- (1) 変化の激しい個々の情報技術を教えるより、基本となることをしっかり教えること、
- (2) 学習者が最先端の研究開発へ自発的な意欲を持つように動機づけを行うこと、
- (3) 中等教育段階における理数系の学力低下のハンディキャップを回復するような教育上の工夫をすること、

などが指摘された。創造性が高く、柔軟な考えを持つ技術者への需要、および供給が重要である点では産業人と大学人は一致しているものの、教科の内容や、能力開発の方向性については食い違いが見られた。

専門分野における基礎学力の充実と動機づけも重要である一方で、流動性が早まっている産業のフロンティアに対する認識を学習者に持たせることも重要であるが、両者をバランス良く教育プログラムの中に取り込むことはたやすいことではなく、これらを教員個人の人々の努力のみに委ねるのでは十分とは言えない。組織としての取り組みが求められている。同委員会は調査結果を総括して、次の諸項目を今後の課題とした：

- (1) 人材育成に関する産学協力を進めること、
- (2) 産学共同研究の推進によって大学院レベルの学習者に動機付けを与えること、
- (3) 情報関連学科の量的・質的充実を継続して進めること、
- (4) 教育の効果を高めるためのIT利用教育を組織的に推進すること。

[光情報教育の改革]

理工系教育改革のケーススタディとして筆者はまた光情報教育の領域における改革の現状調査と今後の展開に関する検討に関わった。2001年から2002年に「光情報教育研究専門委員会」が(財)光産業技術振興協会に設置され、情報関連のコア産業技術の一翼を担っている光の科学と技術が大学でどのように教えられており、どのような方向に進もうとしているか、という問題設定のもとで、大学の電気電子系・情報系・応用物理系の教員約50名を対象としてアンケート調査をおこなった。またアンケート結果に基づいて今後の光学関連教育のあり方を検討する公開シンポジウムを日本光学会年次大会で実施した^{[10],[11],[12]}。

調査の結果、カリキュラムの圧縮、多様化の結果として、初年次における物理系科目で光学が取り上げられる頻度が下がっていること、光学基礎から光学応用までの広がりを多くの科目に分けて教えている大学と、1科目の割り当てしかない大学など、大学・学科によって大きく状況が異なっていることがわかった。また光通信、光記録、ディスプレイ技術など最先端の情報技術との関連に触れる科目は後年次の選択科目の場合が多く、多くの学習者が選択する科目では触れる機会が少ないとの指摘もあった。一方、変化の激しい諸技術を紹介するより、基礎

をしっかりと教えることが重要である、との指摘もなされた。今後重点的に取り組むべき課題は何かという質問への回答の第1位は光学基礎科目の推奨シラバス作成、第2位は光学基礎科目教材作成、第3位は学会との連携、であった。海外学会との連携、教員向けの研修会、光学技術に特化した資格認定制度を支持する回答は多くなかった。

これらの調査結果からわかることは、情報・電気・物理系の学科であっても光学関係に割り当てられる科目数は限定されており、その中で基礎から先端までのつながりが理解でき、かつ意欲が向上する教育の方法が求められているという事実であった。委員会活動の後半では委員がそれぞれの大学や企業でおこなっている講義において作成した副教材の図面集（先端的なテーマの中で基礎的な事項が果たしている役割を例示するもの）を作成し、「魅力ある光情報教育のために—副教材へのヒント—」と題して関係者に配布した^[13]。

[カリキュラム改革における教員の自主性・自発性を支援する仕組みについて]

前節で概観した理工系教育改革とその評価制度の構築のマクロな流れと本節で例示した個別分野、個別科目におけるミクロな教育内容・方法改善の試みとの関係について一言述べたい。

科学技術が日進月歩であるという本質的な特徴から講義内容が時代の変遷に応じて常に点検され、改訂してゆかなければならないことは今に始まったことではない。ただ、冒頭に触れたように、従来の大学像においてはそのような講義内容の現代化は教員個人の人々の努力に委ねられており、教育の工夫およびその効果の測定を組織的に行うことは稀であった。本節で示した2つの例から示唆されることは、現代の産業社会の速い変化（技術内容、産業構造とも）に適應してカリキュラムを見直してゆくには個人の努力に加えて大学単位もしくは大学を超えた連携（学会等）による組織的な対応が求められているという点である。ただし、教育の内容に関わることの常として組織的な活動であっても必ず教員個人の自主性・自発性が動力とならなければならない。教育の質に関する評価はこの観点を見逃すべきではなく、またそれを支援する組織や制度は教員の自発性を支援する観点から構築することが重要であろう。

4. 教育評価の方法と留意点

[教育評価方法の開拓と課題]

本節ではまず大学評価の重要な柱である教育評価について近年検討されてきた方法について概観する。

大学基準協会が実施した大学評価アンケートのうち教育評価・研究評価の結果をまとめられた関口尚志氏（フェリス女学院大教授）によれば^[14]、回答を寄せた430学部から望ましい教育評価の観点として重点項目に選ばれたのは「カリキュラムの充実度」、「授業内容・方法の充実度」、「施設・設備の充実度」などインプット評価やプロセス評価に関わる事項で、単位取得率、留年率、退学率などアウトプット評価に関する事項を第3者が直接に評価することには消極的であった。その解釈として後者は必ずしも教育の有効性を示すものでなく、数値の意味を理念・目的の実現度の検証という観点で読み解くのは第一義的には各大学自身の仕事であるため、としている。これらより順位は下がるが、学生の授業評価を含めて個々の授業や個々の教員の教育改善努力と成果を適正に評価することが必要なこともアンケートは示している。そして「理

念・目的」に照らしてという下降型の検証は「現場の経験」に根ざした上向型の提言と結び付くときに現実的な力となる、と結んでいる。

「理念・目標」をブレークダウンして個々の教育業務を位置づける方法は重要な柱となる手法であり、JABEEのシステムにも取り入れられているが、その方法の直接的な記述がH.R.Kells著「大学評価の理論と実際—自己点検評価ハンドブック」にある^[15]。例示されているのは社会福祉プログラムの場合で、(a)目標—(b)活動—(c)測定—(d)結果の利用を列とする横長のワークシートに次のような項目が記入されている。

- (a) 目標：社会福祉の分野で専門家としての役割を果たせる；
- (b) 活動：社会科学の基本必修科目／専門的社会福祉コース／計画・評価委員会／インターンシップ／客員招聘／実務知識のあるスタッフ／4年生ゼミ；
- (c) 測定：成果測定：分野別テスト／技能試験／卒業生追跡調査／雇用者の評価インタビュー／退学者の分析／最終学年生の無記名アンケート；
- (d) 結果の利用： テスト結果の上級教員による分析、(各教科教員への)強化法提言／技能テスト結果の分析(教授会と評価委員会)、必要な改革の実施／学生・卒業生・雇用者からのフィードバックに応じて改革の必要性を判断／退学者のデータについて判断。

ヨーロッパにおける教育評価技法の進展についてまとめたA.I.Vroeijenstijn著「大学評価ハンドブック」では^[16]1991年にオランダ大学協会(VSNU)が電気系学科を対象にオランダ全国で実施した教育評価の例が紹介されている。委員会の調査は(a)最低要件の確定、(b)情報収集のための質問用紙、(c)評価委員用チェックリスト、(d)実地訪問、から構成される。提出を求めた文書のなかでカリキュラムの詳細として、科目名称、担当教員に続いて学習量、科目の概略、使用する文献、2つの試験問題が含まれる。最低要件はABETの基準に従うとされているのでJABEEの分野別要件と類似のものと推定される。

授業評価の直接的な方法として学生によるアンケート調査が近年わが国でも普及してきたがこれが唯一の方法ではない。最近訳出されたL.Keig, M.D.Waggoner著「大学教員教育評価ハンドブック」では^[17]、授業改善のための作業として同僚教員が参加する形成評価という新しい試みについて系統的な記述がなされている。評価内容の質を高めるために複数のデータ(授業観察、授業のビデオ撮影、教材評価、学生の成績評価に関する評価)、複数の評価者(学生、同僚、管理者、教育コンサルタント)を用いることを推奨している。客観性、信用性の観点からは理想に近づいているといえるが、費用対効果比の観点からは疑問が残る。

2002年夏に発刊されたM.B.Paulsenの“Evaluating Teaching Performance”という論文では^[18]教員評価で用いられる種々の資料(学生による評価、同僚教員による評価、自己点検書)のそれぞれについて長所短所を整理しているが、最近アメリカの大学では自己申告書(teaching portfolio)を評価委員会(同僚教授で構成される)が見る、という形式が最も早いスピードで採用される傾向にある、と述べている。

【大学評価・学位授与機構が実施した工学系分野の教育評価試行の成果と課題】

大学評価・学位授与機構が2001年度に着手した工学系分野の教育評価の報告書が2003年3月に公表された^[19]。取り上げた評価の項目は

- (a) 教育の実施体制
- (b) 教育の内容面での取組
- (c) 教育方法および成績評価面での取組
- (d) 教育の達成状況
- (e) 学習に対する支援
- (f) 教育の質の向上および改善のためのシステム

であり、これらに即して対象大学において作成した自己評価書を書面調査するとともに訪問調査を行い、評価報告書原案を作成している。これを対象校に送付して意見の申し立てを受付け、その回答を含めた形で最終の評価報告書を作成している。各項目について5段階評価をおこなうほか、記述式のコメントが付されている。(b)教育内容面においては「特色ある取組・優れた点」に関する代表的なコメントとして、①ものづくり教育の実施、②授業科目への自主演習の導入、③倫理、発表力、デザイン能力などを重視した科目配置、④ガイダンスの一環として各専門領域との関連やバランスを示した専門科目関連図の作成、⑤学部学科間の科目内容検討の綿密な連携体制の整備、⑥シラバスの整備（ホームページによる公開・活用）⑥卒業生を対象とする工学教育評価アンケート、などが紹介されている。また、改善すべき代表的な指摘事項としては学生による授業評価、図書や視聴覚設備、シラバス内容、分野横断的共通教育（安全、環境、倫理など）などへの取組を一層充実させること、などが紹介されている。

[特色ある大学教育支援プログラムにおける意欲的な構想の例]

2003年度より文部科学省は大学の個性的な教育改革の試みを支援するために「特色ある大学教育支援プログラム」を発足させ、本年度は40件の提案が採択された^[20]。その中には理工系教育に重点をおいたものがいくつかある。本稿で取り上げた例との関連で紹介する^[21]。

金沢工業大学は「工学設計教育とその課外活動基礎」と題し、過去8年の実績をもつ学生の自主性を尊重した工学設計教育をさらに拡充し、「工学設計」をカリキュラムの中核に据え、他の科目との連携も含めて「みずから学ぶ学生の育成」をめざしている。

東京工業大学は「進化する創造性教育」と題して潜在的創造能力に気付かせ、創造性と専門知識を連動させる体験をする、未踏の課題への挑戦意欲を喚起させることを目的として、与えられた具体的な課題に対する達成度を競う「競創的創造性育成科目」、創造することの動機づけとなる「基礎的創造性育成科目」を新設し、それらの集大成として学士論文研究を位置づけている。

豊橋技術科学大学は「社会のダイナミズムに連動する高等技術教育—実務訓練を柱として」と題し、学部大学院の一貫教育に基づく実践教育を高度化しようとしている。このために通常のインターンシップと異なる産学連携の人材育成教育である実務訓練を柱と位置づけ、基礎と専門を交互に発展させる機能を持たせる。そこで動機づけられた実践的思考力を大学院レベルで醸成させ、柔軟な思考能力を持つ技術者を育てる、としている。

千歳科学技術大学は「知識を共有した効果的な授業の展開—高大連携によるe-learning構築と教育現場での効果的活用」と題して高校教員との密接な協力のもとに学習者にとって興味をもって、飽きず、諦めずに繰り返し取り組むことができ、教師にとって学習者の取り組みを時系列的に把握できるe-learningシステムを構築しつつある。数学につづいて物理学でも展開する、

としている。

[効果的な教授法へ向けた教員の自主的努力の評価]

それぞれの教育機関が組織として教育評価に取り組む目的は多様であり、その主要なものには教育改善に向けた教育効果の測定、教員の採用・昇進等の人事評価や、教育機関としての対外的説明責任などがある。利用の仕方は多様であるとしてもその根本には共通点がある。効果的な教育を実施しようとする教員の意欲を正しく汲み上げ、そうでないものを適切に批判することが教育評価の本来的な目的であるといえよう。評価の制度を整備することで大学人の活力を増そうとする諸外国の動きに呼応してわが国でも上記のように教育評価の整備が進行中である。教育改善の努力の大部分を個々の教員に委ねてきた古いシステムと比べれば教育改善の努力が外部から見えやすい方法に変化しつつある。しかしながらどのように教育改善の努力を表現したらよいか、またどのように教育の効果を測定したらよいか、について、依然として迷っている教員も少なくないと推定される。

大学や大学学部を設置したいと考えたときに学校法人は文部科学省に「大学設置申請書」を提出し、大学・法人設置審議会の審査を受けることが義務づけられている。申請書に含まれる教員の個人調書の記述方法が近年改訂され、研究実績を中心とする記述から教育能力の記述と研究能力の記述を平行して行うことが求められることとなっている。教育の能力の記述には詳しい記載の手引きが付されており、教育方法の実践例、作成した教科書、教材、教育上の能力に関する大学等の評価などを盛り込むことが推奨されている^[22]。

大学評価・学位授与機構においては短期大学や高等専門学校に設置する専攻科が大学の科目等履修生制度による単位取得と同等の水準の教育を行う能力があるかを審査し、認定する業務を行っており、専攻科認定審査の際に教員の個人調書の提出を求めている。ここでも研究教育業績の記載に際して教育能力項目を重視するように変更された。ただし、理工系分野では研究業績書にもとづく研究能力の判定の流れに一定のコンセンサスが得られているのに対し、教育に関する記述ではその水準が低いためか、積極的な記載を控えている例が依然少なくないのが実情である。教育の効果を高める活動について普遍性の高い規準が確立するには時間がかかるのは事実であるが、本節で例示したような教育改善の積極的な試みへの貢献は明らかに教育・研究業績の一部として含まれるべきものと考えられる。

どのようにしたら効果的な教育となるか、の悩みはほとんどすべての大学教員が経験することであろう。Nira Hativaは2000年に表したTeaching for effective learning in higher educationにおいて^[23]、「効果的な教授法とは学習者が良く学ぶように教えること」と定義し、数学者ポリヤの次の言葉を引用している：「教育の第一の目標は学生がよく考えることを教えることであり、知識を分かちことではない。」この観点からは、シラバスにおいて高度な知識を列挙しただけでは良い講義とはいえず、それらに興味を持ちみずから学ぶ意欲を持つように学習者を導いてはじめて効果的な教育ができたといえるはずである。同書では学習の理論にもとづいて教授法とそのスタイルを整理し、明快な講義をすすめるための具体的な示唆を整理して提供している。

5. むすび

本稿ではまず、教育の改革が時代的要請となっている理由を整理し、教育評価への関心が集まっている現状を見た。第2節では特に理工系の分野において近年整備が進んでいるJABEEの考え方と主要な手続きについてまとめ、教育機関、教師自身の主導性を尊重する審査という考え方が基本となっていることに注目した。第3節では教育現場においてどのようなカリキュラムの改革が求められているかを情報分野、光情報分野を例として検証し、基礎の力を身につけさせながら、先端技術とのつながりを示すことで意欲を引き出す工夫が求められている事情を明らかにした。第4節では組織的な大学評価の理論と実践について考察した主要な文献を整理するとともに、大学評価学位授与機構が実施した工学分野での教育評価の例や、特色ある大学教育支援プログラムとして採択された工学系のプロジェクトを紹介した。理念・目標を達成するために種々の教育プロセスを位置づける組織的な評価プロセスの重要性を認識するとともに、教育現場の充実、学生の意欲を引き出すさまざまな試みを積極的に行う教員を増やすことが重要であると認識した。

教育の改善努力が、孤立した教員個人々の努力に任される状況から一歩進んで、開かれた世界で効果的な教育を模索する動きがようやく始まった時期である。そのような流れを強めるような後押しの効果が教育評価によってもたらされることが望まれている。

おわりに、理工系分野における教育改革の調査に協力いただいた筑波大学の小林信一助教授、本機構の宮崎和光助教授はじめ、情報関連人材育成調査委員会、光情報教育研究専門委員会のメンバー各位に深謝する。

〔文献〕

- [1] 大学審議会答申「大学教育の改善について」1991年2月8日
- [2] 小笠原正明「ユニバーサル・アクセス時代の学士課程カリキュラム」高等教育研究第6集（2003）pp.27-55.
- [3] 日本技術者教育認定機構「自己点検書作成の手引き」
URL <http://www.jabee.org/>
- [4] 秋山稔，篠田庄司，牧野光則「JABEEの審査と認定への申請に向けて」電子情報通信学会誌vol.85, no.12（2002）pp.875-895
- [5] 大中逸雄「高等教育の国際化・流動化と工学教育—JABEEの役割—」大学評価学位授与機構主催シンポジウム「高等教育の国際化・流動化と学位」（2002年6月）
- [6] 応用物理学会「物理・応用物理学関連分野 分野別要件補足説明」
URL <http://www.jsap.or.jp/activities/education/jabee/sub1.html>
- [7] 電子情報技術産業協会「情報関連人材育成調査報告書」（2002年3月）
- [8] 神谷武志，宮崎和光，小林信一「情報通信（IT）関連人材育成に関する調査と検討：産業界と大学の需給マッチング問題」第5回日本高等教育学会年次大会講演集（2002）pp.70-71
- [9] T.Kamiya, K.Miyazaki, S.Kobayashi, “Educational Issues of IT Engineers in Japan—Survey Studies on Gap between Industrial Demand and University Supply--” ASEE/SEFI/TUB

- Colloquium on Global Changes in Engineering Education (Berlin, Oct.2002)
- [10] 光産業技術振興協会「平成14年度光情報教育研究専門委員会報告書」(2003)
 - [11] 神谷武志「大学基礎教育としての光学教育」光学 32巻 6号(2003) pp.364-367
 - [12] 神谷武志「光情報教育への提言」日本光学会年次学術講演会予稿集(2003) pp.170-171
 - [13] 光産業技術振興協会「魅力ある光情報教育のために—副教材へのヒント—」(2003)
 - [14] 関口尚志「大学評価の現状と大学評価に対する学部の意識」丹保憲仁, 大南正瑛共編『大学評価を読む』(大学基準協会 2001) pp.213-225
 - [15] H.R.Kells著, 喜多村和之, 館 昭, 坂本辰朗訳, 『大学評価の理論と実際—自己点検・評価ハンドブック』(東信堂 1998) 第6章「自己点検・評価のメカニクス」 pp.89-105.
 - [16] A.I.フローレンスティン著, 米澤彰純, 福留東士訳『大学評価ハンドブック』(玉川大学出版部2002) 5.2 「国際的なプログラム評価」 pp.128-136.
 - [17] ラリー・キーク, マイケルG.ワガナー共著 高橋靖直訳『大学教員教育評価ハンドブック』(玉川大学出版部 2003) 3章「形成評価の方法」 pp.55-90, 8章「勧告と結論」 pp.155-165.
 - [18] M.B.Paulsen, “Evaluating Teaching Performance” New Directions for Institutional Research No.114 (Sep.2002) pp.5-18.
 - [19] 大学評価・学位授与機構「平成13年度着手の大学評価の評価結果について」(2003年3月)
 - [20] 文部科学省／大学基準協会「平成15年度特色ある大学教育支援プログラム採択取組の概要および採択理由」URL <http://www.juaa.or.jp>
 - [21] 文部科学省／大学基準協会「平成15年度特色ある大学教育支援プログラム事例集」(2004年2月)
 - [22] 大学設置申請書類作成手引き(平成15年改訂)「教育研究業績書について」 pp.25-27
 - [23] Nira Hativa, “Teaching for Effective Learning in Higher Education” (Kluwer Academic Publishers 2000)

[ABSTRACT]

Significance and Challenge of Academic Evaluation at Higher Education Levels: Case Studies in the Field of Electronics/Informatics

KAMIYA Takeshi*

The advancement of modern society has created an atmosphere in which educating as many people as possible at higher education levels is important, especially in this last decade. Universities need to implement reforms in accordance with such social shifts and trends. This can be considered the underlying motivation behind the strengthening of a third party assessment system for university activities in developed countries. Such recognized and accredited evaluation of education activities may be one of the most significant issues in assuring the quality of university and all forms of higher education.

As a typical example of this trend, the function and the performance of the JABEE system (JABEE stands for Japan Accreditation Board for Engineering Education) is carefully studied here. I found that the assessment procedure presently practiced by JABEE has the intention of encouraging university professors and administrators to carry out reforms in the curriculum based on self-motivation rather than external pressures.

In parallel with such organizational reforms, university faculties need to put more effort into the reform of the educational content and methodologies in each field of study. Two examples are presented here for the fields of electronics and informatics to investigate the requirements and the direction of such changes. The rapid advances in technology and a change in the business model have influenced the recruiting market with industry specialists more often requiring graduates to have had exposure to modern technology. On the other hand, university professors are concerned with the students' declining levels of fundamental knowledge, especially at the admission stage, and prefer to spend more time on the education of the fundamentals of their academic fields. The effort to find a good balance between the teaching of fundamental knowledge and the teaching of up-to-date technology has become a great challenge for educators in recent times.

Some significant literature on education evaluation has been reviewed and the characteristic features of the reforms in education, especially in the engineering faculties of some of the universities in Japan, have been summarized. A new support system dedicated to future education reform efforts initiated by the Ministry of Education of Japan is also presented. Moreover, it is pointed out that the main objective of truly effective teaching is for instructors to educate students who can think well, not merely to transfer professional knowledge. And thus, the aim of an education evaluation system should be to offer helping hands to such active reformers in education.

* Professor, Faculty for the Assessment and Research of Degrees, National Institution for Academic Degrees and University Evaluation

