

工学教育における“産官学学”協働のすすめ

Encouragement of Industry-Government-University-Student Collaboration in Engineering Education

笠木 伸 英^{*1}
Nobuhide KASAGI

A new framework of intersecting institutional spheres of industry, government and academia is proposed to promote better mutual understanding of their roles in human resource development for the coming knowledge-based society. It is encouraged to also involve students to make the development, practice and assessment of universities' engineering education programs well-balanced, solid and productive. Thus, a unique alliance between industry-government-university-student is established. A prospective university should take an initiative to define four indispensable elements of engineering education program such as a vision, goals, curricula and evaluation, which as a whole should be as a common platform for all stakeholders. A proposal is also made for the method of thesis evaluation, by which the mission and goals can be made much clearer to faculties, students as well as industries.

Keywords : Engineering Education, Industry-Government-Academia Collaboration, Educational Program Development, Vision, Goals, Curriculum, Thesis Evaluation

キーワード : 工学教育, 産官学連携, 教育プログラム開発, ビジョン, 目標, カリキュラム, 論文評価

1. まえがき

我が国は、既に世界のトップランナーとしての仲間入りを果たし、その国土の狭さとは裏腹に、世界の政治経済の中で主要なプレゼンスを示す位置にある。こうした発展を支えた原動力は、優れた人材、特に、我が国の産業を担う技術者人材の輩出であったことは言うまでもない。今後、イノベーションを通じて、世界が直面する多くの課題を我が国が率先して克服し、豊かな社会を多くの国と共有するために、新世紀に相応しい技術系人材を育成する必要が改めて高まっている。本稿では、そうした期待を受ける工学教育における産官学協働について考察を加えたい。

我が国の高等教育は、欧米諸国と同様に拡大し続けてきた。実際、過去20年間に、我が国の大学数は約500校から750校へ増加し（ただし国立大学はピーク時より13校減少）、在籍学生数は約200万人から280万人に増加している¹⁾。しかし、21世紀に入り、国立大学の法人化など制度的な改編が進む中、大学は新たな問いかけに直面している。第一に、少子高齢化と共に知識基盤社会構築のための知の継承と創造が強く期待される中、拡張の一途を歩んできた大学がいかにしてそ

の役割が果たせるのか、第二に、大学の大衆化という量的課題と卓越性という質的課題をいかにして両立するのか、第三に、日本の大学が国内のみに留まらず国際社会の中での役割と機能をどのように設計し整備していくのか、第四に、高齢化と共に増加する様々な社会負担の中で高等教育を支える公的投資への国民の合意形成をいかに達成していくのか、などである。

さて、高度な科学技術専門知識と豊富な経験を有する専門職業人として²⁾、技術系人材育成は海外でも主要目標となっている。我が国でも、第3期科学技術基本計画でモノから「人」をより重視する方向性が強調され、関係省庁³⁾、日本学術会議⁴⁾、学協会⁵⁾、経団連⁶⁾などにおいて、新時代に相応しい人材育成の具体的方法について熱心な議論が継続されている。そこには、少子高齢化と理工系離れによる技術者供給の“数の問題”と、新時代のイノベーションを可能とする人材育成の“質の問題”が存在する。

“数の問題”の背景のひとつは、技術者に対して、努力に見合った十分な社会的評価が与えられていないという事情である。一見難しそうな数学や理科を要し、厳しい競争に曝されながら相応に報われない姿に映る技術者像が、若者にとって自分の人生の有力な選択肢となりにくいことは容易に想像がつく。欧米諸国でも、医師、弁護士、事業家などに比べて技術者の社会的地

平成 21 年 5 月 7 日受付

※1 東京大学

位は高いとはいえない⁷⁾が、国造りにおいて技術が中核的な役割を果たす我が国では、この問題は看過できない。日本の工学高等教育を経た技術者人口は、約250万人といわれる。その中には、約40万人の研究者、5.6万人の技術士が含まれる。毎年11万人の理工系の卒業生が輩出されるが、こうしたマクロな数字と将来の産業構造との整合性の検討も重要である。

工学教育の“質の問題”は、グローバル社会を迎える中、技術者に求められる資質の変化に起因している。技術者には、俯瞰的な視野や自らの仕事の位置付けを理解する力、そして専門知識を使いこなしてプロジェクトを遂行するためのマネジメント力、チームワーキング力、リーダーシップなどを含む、技術者のコンピテンシー（成功に導く行動特性）ともいえる能力が一層求められるようになる。こうした要請に応えるため、専門知識やスキルの教育に留まらず、社会・経済・環境に関わる文脈の中で形成される、新しい教育プログラムが求められる。工学教育にとってのこの新しい挑戦は、産官学の協働によって初めて可能となるものと考えられる。

2. 工学教育に対する産学の現状認識

大学をはじめとする高等教育機関の役割は、教育と研究であり、加えて社会への貢献であるとする事は、関係者の多くに共有される理解である。しかしなお、大学教育が社会や産業界の期待に十分応えていないとする声があり、また大学人がそれに正面から応えて動こうとしないのはなぜであろうか。また、教員の動機、学生の思い、企業の期待の間の齟齬について度々指摘がある。表1は、筆者がリーダーを務めた、東京大学

21世紀COEプログラム「機械システム・イノベーション」⁷⁾の活動の中で調査した、大学院教育に対する三者の典型的な声である。これらから各々の本音が窺われるが、乖離は大きく、まずは共通の基本的認識が必要といえる。

次に、日本機械学会で実施された大学院教育に関するアンケートの結果を紹介する。2005年度には企業人向けを、2006年度には教員向けアンケートが実施され、合計2,456名からの回答が得られている^{9), 10)}。アンケートは、自らの大学院体験に対する評価、大学院教育の現状に対する評価、大学院教育の改善施策などに関する設問と自由記述欄から成り、産学の意見の比較が意図された。

図1の大学院修士課程教育に対する現状評価では、全般的に産業界が教員に比べより厳しく評価していることがわかる。大学院修了者に対する総合的な評価である「(学卒者に比べ大学院修了者は)企業の技術者に適した能力有り」という設問に対し、産業界では「強く思う」人が僅かに6.5%しかおらず、「やや思う」を合わせても57%程度にすぎない。すなわち、産業界は、修士課程2年間の教育達成度が十分とは認めていない。また、教員と産業界の回答に共通した傾向として、総合的な評価よりも個別の能力、中でも「英語力」、「幅広い専門性」、「提案力、実行力」に対する評価が低い。また、産業界が「高い専門性」をも認めていないことは深刻である。これらの結果は、個々の大学院教育が目標とする付与能力や人材像を明確にせず、産業界も具体的な要請を伝えてこなかった結果といえる。

図1で指摘すべきもうひとつの事実は、「成長過程で指導教官からの強い影響」を受けたとする人が多い

表1 大学院教育に関する意識比較

	大学院前期（修士）課程	大学院後期（博士）課程
企業技術者の評価	<ul style="list-style-type: none"> ●基礎学力が不十分、大学の出口管理が不足。 ●問題設定解決力や創造力など、ものづくりの力に欠ける。 ●コミュニケーション力、チームワーキング力など、技術者として必要な力が付いていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ●知識の幅が狭く、可塑性、柔軟性に欠ける。 ●プロジェクトマネジメントなどの経験が不足で、指導力が期待できない。 ●MOT、知財、企業経営など、幅広い理解力が不足。 ●研究室毎に、人材育成の達成度に差がある。
大学教員の認識	<ul style="list-style-type: none"> ●企業の採用意欲は旺盛で、就職活動が大学院教育を歪めている。優秀な学生が引き抜かれる。 ●学生にもっと勉強をさせたいが、厳しい指導は学生に嫌われる。 ●学生に、自立し、人間関係を築く力が不足している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●博士進学者の減少が、大学の研究戦力低下、ひいては国の競争力低下を招く。 ●博士課程修了者、ポスドクの企業採用は不活発で、修了後のキャリアパスが拡がらない。 ●企業における博士人材の処遇、活用が不十分。
在籍学生の意識	<ul style="list-style-type: none"> ●修士課程で学部時代の勉強不足を補いたい、もう少し大学にいたい。 ●知識が多少不足しても、入社後OJTで補っている。 ●修士で就職したほうが、選択の幅が広く、希望の企業に入りやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●博士課程では経済的自立ができず、社会に独立した大人として認められない。 ●博士の学位を取っても評価されず、企業に就職する場合、修士に対して優位性がない。 ●研究テーマが企業方針で決まり、自ら設定できない。納得いくまで研究を続けられない。

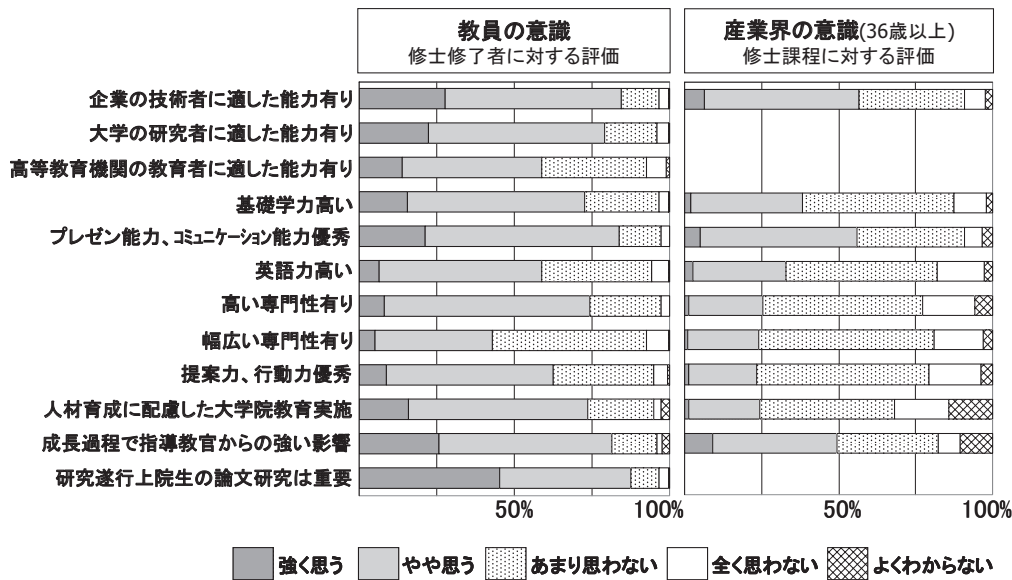


図1 大学院教育に対する現状評価 (修士)

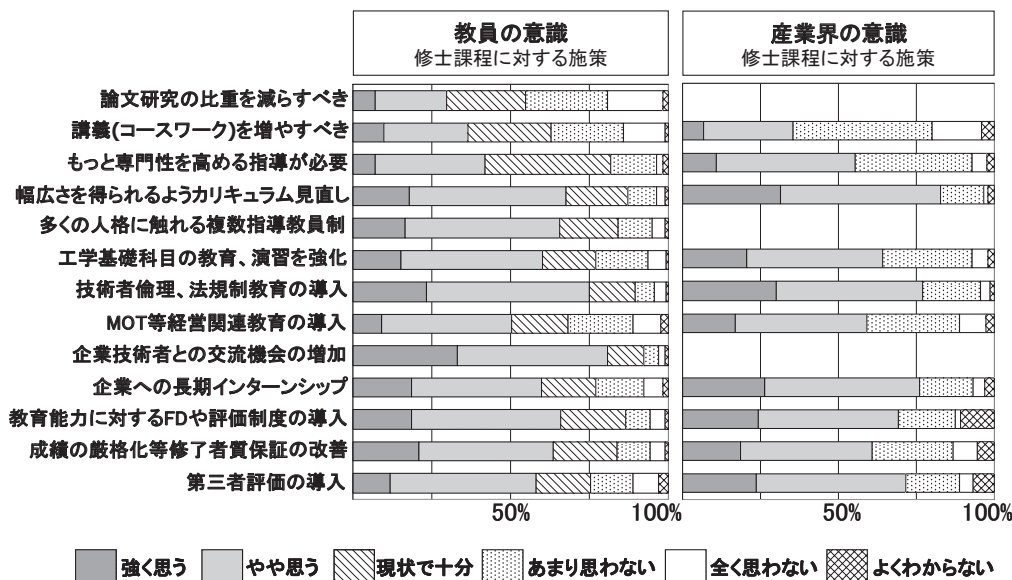


図2 大学院教育に対する改善施策 (修士)¹⁾

ことである。教員ではその傾向が強い。我が国の大学院教育は研究室における論文研究（本稿では、卒業論文や修士・博士論文を目的とした、学生の研究活動を指す）が中心であり、良くも悪しくも指導教員の影響を強く受けてきたことの現われであろう。なお、教員にとって大学院生は自らの研究遂行上不可欠な存在であることが示されていることにも留意すべきである。

図2の大学院教育に対する改善施策に関しては、教員と産業界とで大きな差異はない。単に「講義を増やすべき」と回答した人は比較的少ないが、「技術者倫理、法規制教育の導入」を支持した人は多い。教員と産業界との差が見られるのは「幅広さを得られるようカリキュラム見直し」と「第三者評価の導入」で、いずれも教員が消極的である。教員の多くは「論文研究の比重を減らすべき」にも否定的であり、教育の重要性を認識しつつも、教員評価が主として研究業績に基づい

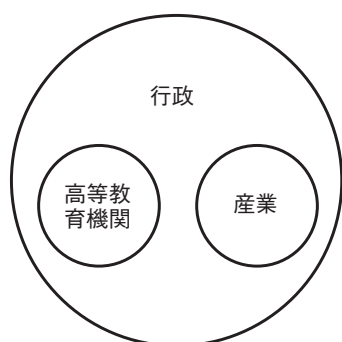
て行われる現在の競争的環境の中で研究推進への傾きを示している。ただし、多くの教員が、「企業技術者との交流機会の増加」などの新しい試みが大学院教育で必要とも考えている。以上のアンケート結果は、博士後期課程についてもほぼ同様である。産学の認識に差異があることを踏まえて、今後の協働を設計すべきである。

3. 教育改革における産官学学の連携

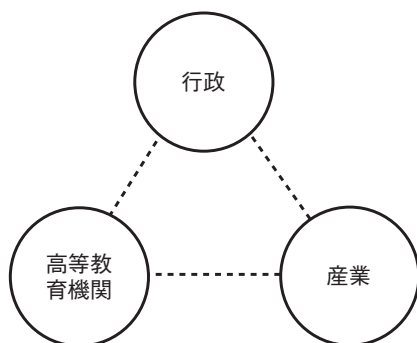
90年代から要請されてきた産学連携は、主として研究開発におけるそれを目標とし、この点については大いに進展があったと言える¹¹⁾。開かれた大学への期待を基に、知財や利益相反に対して制度的な整備が進み、広く社会の理解が得られる形で多くの産学連携研究が展開されている。そして、以下に述べるように、今後は人材育成の上での連携が有力な手段となってきた。

産官学の機能とその制度的な関係に関して、興味深い考察がある。図3の各図は、典型的な3つの形式を略図として示したものである¹²⁾。(a)では、旧ソビエトや中国のように強大な国家統制の下、国のイニシアティブと要請により産業と教育機関は求められる役割を果たすが、トップダウン的で自主的な活動は生まれにくい。(b)は、かつての米国に見られた、いわば自由放任ともいえる制度である。日本もこの形に近い。三者の思想も目的も基本的には独立で、防衛産業を除いて、産業に担われる生産力が社会経済の駆動力となる。大学は基礎研究と人材の提供者であり、それらが活かされるかどうかは産業界しだいとなる。行政は、大学の自治、私企業の自立を尊重して、市場の失敗がない限り介入しない。

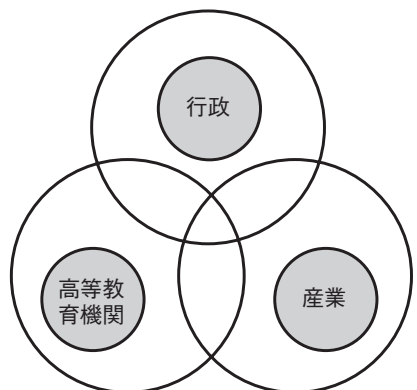
上記は近代社会における二つの典型的な構造であっ



(a) 国家統制型



(b) 放任主義型



(c) トリプルヘリックス型

図3 産官学連携の3つの類型

たが、知識基盤社会においては、より迅速で生産的な(c)に移行すると考えられる。すなわち、三者の機能が重畳するオープンイノベーション¹³⁾へ向けた新しい産官学の関係である。三者はそれぞれの核となる独自機能を堅持しつつ、大学が知財形成や起業へ、産業界は実務教育やジョイントベンチャーへの参加を、行政は大型戦略研究の組織化、特区事業誘導、パブリックキャピタルとしての資金提供など、従来不可侵であった役割の一部を相互に担い、“3重らせん”(Triple Helix)と称する、正のスパイラル関係を築くものである。その際、大学における知の創造が重要な起点となる。それは、大学には常に新しい発想とアイデアを創出する若い頭脳のスルーフローがあるからである。

上記の産官学の新しい関係は世界各地に生じているが、これを我が国の大学教育に当てはめてみれば、新しいスキームが見えてくる。すなわち、産官学間での理解の共有と協働の実質化である。まず、永く大学教員の専任事項であった教育プログラムの構築において、人材の受け手である産業界からの具体的な声を聞き取る場を作ることである。教育の責任は大学にあることは当然としても、産業界からの様々な要請を理解した上で各大学が育成すべき人材像を描き、その育成に向けた教育プログラムを具現化し、そしてまた人材育成のビジョンと目標について産学の対話を繰り返す必要がある。産業界は、受け入れた人材の長期的な追跡データを基に、大学の教育効果を評価してフィードバックする、さらに教育現場への技術者の派遣、インターンシップの実施など、実質的に教育に参加する。また、様々な機会に専門職としてのキャリアパスや技術者としての誇りを紹介することによって、学ぶ者に動機付けをしていくことも重要な役割である。行政は、大学への社会人のアクセスを容易にするなど、制度改善を積極的に進める必要がある。最近では単発的な短期施策が多いが、教育の成果は短期間で計れるものではなく、10年、20年の長期追跡を行って初めて可能となることに留意し、他国と比べて少ない公的教育投資を増加させ、経済変動に左右されやすい産学の教育連携を息長く支える必要がある。

工学教育のオープンイノベーションとして、教育プログラムの設計、実施、改善のプロセスへ学ぶ者の参加を得る“産官学学連携”を指摘したい。フラット化した社会における大学にとって、サービスの向上に受け手の声を求めるのは極めて自然なことである。さらに、学生が単なる教育の受益者に留まらず、積極的に教育プログラムの構築や実施に参加することは、教育効果を挙げるのみならず、大学を社会活動の実験場として、彼らが社会で生きる力を育む機会を提供することにもなる。

近年の大学教育の根源的な課題は、若者の学ぶ意欲、動機の消失といえる。高校を卒業して直ちに大学へ進

学することは我が国では当たり前前のパスとなっているが、世界では少数派である。このような日本の画一環境の中、情報過多に晒される若者にとって、自らの将来と目の前の大学カリキュラムの意図が結びつきにくいのも自然である。そこで、大学は、学生の自主的参加を得て、教育課程と社会との関係やその達成目標を議論し、その目標が教える者と学ぶ者との協働によってこそ達成できるという意識を涵養すべきである。それは、双方向の学びのプロセスこそが高等教育の本質であることを再確認することでもある。教室での教員と学生の知的干渉、論文研究における学生と教員の切磋琢磨、学生のTAやRAとしての教育支援、学生による講義や演習の評価、図書室などの共通施設の運用補助、いずれも共有する到達目標に向かって進める学生と教員の共同作業として理解することが、教育効果を改善する有力な途となる。産業界からのフィードバックがあれば、さらに正のスパイラルが醸成される。

4. 目標を達成する大学教育への具体的行動

筆者は、これまで、東京大学21 COEプログラムに加えて、日本機械学会、経団連、日本学術会議、経産省産学連携パートナーシップなどで人材育成に関わる産官学の議論に参加してきたが、これらから、工学教育に必須な事項は以下の4点と考えるに至った。

- (1) 【ビジョン】各専攻・学科が育成したいと考える人材像を描く。
- (2) 【目標】ビジョンに掲げる人材として、卒業・修了者が獲得すべき力を定義する。
- (3) 【教育プログラム】目標とする力を涵養する具体的な教育の手段と方法を構築する。
- (4) 【出口管理】学生個々人の達成度の十分なチェックを行う。

ビジョンは、大学毎に育成する人材像を描くものである。幅広い技術指導者であっても良いし、先鋭的な研究者であっても良い。ビジョンが定まれば、そうした人材にとって欠かせない知識や力は何かを抽出することによって、教育目標が明確に定義される。工学系に共通するのは、表2に示すように、基礎素養、専門知識、リテラシー、コンピテンシーの4つの力と職業意識の涵養であろう。すなわち、人文社会科学を含め

た基礎素養、専門分野の工学知識とそれらを使いこなす力、知識を実社会の問題に応用するために必要なリテラシー、そしてプロジェクトを遂行するためのマネジメント力、チームワーキング力、リーダーシップなど、技術者としてのコンピテンシーの付与が望まれる。これらを通じて獲得される、社会における技術者としての役割と責任に対する理解力は、職業意識を涵養する出発点である。

こうした目標が定まると、それらを達成するためには、どのようなカリキュラム（講義・演習・実験・論文）を提供する必要があるのか、それらは必修科目とすべきなのか、選択科目として自主性に任せるのかを決定する。教員がしたい講義ではなく、学生が受けるべき講義を配備して、目的を達成するカリキュラムの最適化を進めねばならない。そして、最後に、教育プログラムの達成度を、学生個々人について具体的な観点から確認することである（後述）。

数年前に、筆者の所属する大学院専攻では、産業界の声も参考に、提供する講義・演習の全てを、受講者の視点から改編することを試みた。数学や科学技術英語などの基盤科目群に加えて、機械工学関連講義を5専門分野に括り、学生は、学期毎に指導教員と相談の上、バランスの取れたスクーリングを計画的に受けることを制度化している。すなわち、従来、学生が特定分野に偏った講義の履修に傾くことが多かったことを是正し、広く各分野の講義を履修することを修了要件としたのである。講義の内容も含めた再編は教員にとって負荷が大きいが、学生のための大学院教育に向けて大局的な合意が得られたことがこの作業を可能とした。

近年、文科省の高等教育施策などもあって、各大学における教育プログラムは多様化しつつある。そして、教育の現場はもはや学内に留まらず、企業的设计や生産の場、さらには国外の大学などにも拡大している。しかし、そうした新しい試みも、上述の4つのプロセスとの整合性を持って、教育プログラムの枠組みに組み込まれる必要があるだろう。

5. 論文研究の評価法

我が国の大学・大学院教育の特徴でもある論文研

表2 工学教育において涵養すべき4つの力

基礎素養	数学、物理、化学、生物など自然科学と、人文社会科学の基礎
専門知識 (機械工学の場合)	4力学、設計学、材料学、生産加工学など機械工学専門知識と技術・社会・環境に関する俯瞰的知識、これらを使いこなす力
リテラシー	言語力(日本語、英語、他)、情報リテラシー(コンピュータ、ネットワーク、言語・ソフトウェア、学術・技術情報検索、他)、技術リテラシー(製図、規格標準、各種ハンドブック、他)、倫理・法制リテラシー(知財・特許、環境規制、他)
コンピテンシー	創造力、課題設定解決力、遂行力、自己管理力、チームワーキング、リーダーシップ、責任感、使命感、倫理観などを含む行動特性

究は、産学に共通して比較的高い評価を受けているが¹⁰⁾、その達成度にばらつきが大きいことが指摘されている。これは、論文研究で習得させるべき力について、産学、あるいは教員と学生との間で、理解が共有されていないためである。卒業論文や修士・博士論文は、そのプロセスの中で学生が様々な力を獲得していく機会として機能させるべきだが、同じ大学の中で教員の間でさえ理解が共有されていることは希である。留学生が指導教員に、『どこまで研究を進めれば合格となるのか』といった素朴な質問を投げかけても、『もっと頑張れ』といった答えしか戻ってこなかったという声を度々耳にしている。欧米の大学では、論文研究の目標やプロセスが詳しく定義され、それらが教員と学生にガイドラインとして明示されている場合が少なくない¹⁴⁾。教員と学生との協働を促すために、教育達成度に対する産学の共通の理解の土台を得るために、そして我が国の大学の国際化のために、論文研究の評価法を整備することは喫緊の課題である。

以下に、評価法試案を示したい。修士論文を意図しているが、卒業論文、博士論文でも同様のものが必要である。分野によっては、対象は企画や作品と読み直して戴ければよい。基本的な観点は、学生が獲得すべき力の視点から、研究の成果だけでなく、そのプロセスも含めた評価法を教育現場に導入することである。そのような評価法は、教育の目的を見直し、従来の徒弟制度的な教員と学生の関係を改善し、より開かれた、生産的な環境を作り出す可能性を有している。すなわ

ち、具体的には、次のような効果が期待できる。

- (1) 学生（留学生を含め）に明確な努力目標を示すことで、教育効果を高めることができる。
- (2) 教員に卒業・修了要件として明確な共通指標を与えることにより、恣意的な指導を排し、教育の質を担保できる。
- (3) 産学で認識に乖離のある論文研究について、その目的や効果について共通の理解を醸成する。

表3は、筆者の考える具体的評価項目である。研究プロセスと研究成果の二点からの総合評価とする。研究のプロセスについては、修学期間中、指導教員（複数が見たい）が、学生が主体的、意欲的、積極的に研究に取り組んだかについて評価し、学期毎に結果を学生に通知し、改善のための方策を相談する。そうして進めた研究の成果については、提出された論文を基に口頭試問を行って、複数（例えば、5名）の教員による評価を行う。採点方法は、各項目を段階評価、配点の重みは、各大学院専攻の目的に照らして決定し、公表、学生に周知する。肝心な点は、これらの評価法と手順が、学生のみならず、希望者には誰にでも公開されることである。それによって、産官学学の連携が実ることになる。

上記試案は、日本機械学会の推奨する標準的評価法として採用になっており¹⁵⁾、また、筆者の所属する専攻でも2008年度から導入されている。未だ改善点はあるが、学会の論文発表会のような質疑になりがちであった試問会が、学生の力を見る本来の機能を取り戻

表3 論文研究の評価法

(1) 研究のプロセスの評価

<評価項目>		<評価事項例>
(1-1)	意欲, 主体性, 創造力, 遂行力	・独自の研究課題の抽出と設定, 研究計画立案を主体的に行ったか。 ・自主的, 主体的な行動によって研究を進めたか。困難が発生したときに, 自ら解決しようとしたか。
(1-2)	自己管理, 計画性	・長期的, 短期的な研究計画を作り, それを見直しながら研究を進めたか。 ・自己管理をし, 日々計画的に時間を使うことができたか。
(1-3)	協調性, チームワーキング	・研究室内で, 自らの役割を自覚し, 周囲と協調しながら, 研究など活動したか。
(1-4)	指導力, リーダーシップ	・後輩の指導を積極的にしたか。周囲をまとめ, 牽引したか。
(1-5)	対外的視野, 発信力	・研究会, 学会, 国際会議などに参加し, 積極的に成果を発表, 発言してきたか。

(2) 研究の成果（論文）の評価

<評価項目>		<評価事項例>
(2-1)	専門的な知識	・基盤的な知識, 原理原則に関する基礎知識, 当該分野の専門知識, 当該分野のこれまでの研究成果に対する知識など
(2-2)	論文の学術的, 技術的価値と本人の寄与度	・研究課題の意義や技術的位置付けに対する理解度 ・研究の成果・内容の新規性（オリジナリティ）、成果の重要性（インパクト）、結果の考察の深さ（新規性、成果、考察に対する本人の寄与度） ・研究の方法・データの創出, 実験装置や計算法の構築, 実験や計算の遂行, 信頼度の評価（研究遂行における本人の寄与度）
(2-3)	論文の完備性, 完成度	・テクニカルライティング, 章節などの構成, 図表, 文献, 体裁など
(2-4)	プレゼンテーションと質疑への対応	・口頭発表, プレゼンテーション材料による研究成果説明の明解さ ・論理的, 建設的な質疑対応

している。

なお、現在、教育課程で、学生が実質的に膨大な時間を費やしている論文研究については、実態を反映した配当単位の検討が必要である。論文研究を加味すると、設置基準に基づく現行の修士課程30単位、博士課程20単位に上乗せして、適切な単位認定を行う必要がある。また、論文研究に替わる設計・企画・PBLなどの導入も検討すべき時代になっている。こうした課題の検討の際にも、産官学学の連携を大いに活用すべきである。

6. むすび

今後我が国で開拓すべき技術者人材の育成の仕組みとして、新しい教育連携の姿を提案した。それは、産官学各セクターが、それらの本来機能に加えて互いの機能を部分的に担い合い、より調和した協働によって優れた研究教育の成果をより短い期間で生み出す、3重らせんともいえる正のスパイラル構造である。さらに、教育現場における重要なステークホルダーである学生の参加の重要性から、“産官学学”の教育連携の有効性を指摘した。

人材育成については、各方面の議論を経て基本的な課題はほぼ出尽くした感があり、まずは大学がイニシアティブを取って動き出すべきであろう。産学間で相違する認識や意見も存在し、また教育現場での捉え方は一様ではないが、教員が専攻・学科ごとに教育の理念と目標を設定かつ共有して、それらを教育カリキュラムによって具現化し、さらに教育効果の評価を繰り返すPDCA作業を実現することである。つまり、組織として人材を育成する体制と運営を構築する必要がある。その上で、教育プログラムの改善を進めるために、産官学学の継続的な対話の場を形成することである。特に、学生に教育課程の達成目標を明示・約束し、教育現場で教える者と学ぶ者との協働を実現することが肝要である。産業界には、工学教育の先に位置する専門職としてのキャリアパスを示し、学ぶ者にインセンティブを与える努力も望みたい。

我が国の大学の優れた特徴でもある論文研究について、その意義と目標を見直し、それを教員と学生の間で共有することが重要であることを述べた。また、そのような環境を醸成するために必要といえる論文研究の標準的な評価法を試案と共に提案したが、そのような評価法の導入は、大学が社会や産業界から理解と適切な助言を得る早道であると確信している。

参 考 文 献

- 1) 潮木守一：世界の大学危機 新しい大学像を求めて、中公新書, 1764, 2004
- 2) 笠木伸英：イノベーションを創出する工学系人材

育成に向けて、学術の動向, pp.29-35, 2006. 12月号, 2006

- 3) 中央教育審議会：新時代の大学院教育－国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－(答申), 2005. 9
- 4) 日本学術会議：提言, 新しい理工系大学院博士後期課程の構築に向けて－科学・技術を担うべき若い世代のために－, 2008. 8
- 5) 国立大学協会：国立大学の目指すべき方向－自立行動の指針－, 2008. 3
- 6) 日本経済団体連合会：大学院博士課程の現状と課題(中間報告)－次世代を担う博士の育成と活用に向けて－, 産業技術委員会産官学連携推進部会, 2007. 1
- 7) National Academy of Engineering: Changing the Conversation: Messages for Improving Public Understanding of Engineering, 2008.
- 8) 東京大学, 21COEプログラム「機械システム・イノベーション」, <http://www.mechasys.jp/21COE/>, 2003-2008
- 9) 飯野利喜, 久保田裕二：「大学院教育に関するアンケート」結果報告, 日本機械学会誌, 109-1046, pp.65-68, 2006
- 10) 久保田裕二, 佐藤勲：「大学院教育に関するアンケート(その2)」結果報告, 日本機械学会誌, 110-1058, pp.67-71, 2007
- 11) 産業構造審議会産業技術審議会産学連携推進小委員会：産学連携の現状と今後の取組, 2007. 4
- 12) H. Etzkowitz, The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action, Routledge, New York, 2008
- 13) H. Chesbrough(大前訳)：Open Innovation, 産業能率大学出版部, 2004
- 14) 田中正人, 工学系博士の質保証に関する日英比較, 大学評価・学位研究, 4, pp.93-100, 2006
- 15) 日本機械学会提言, <http://www.jsme.or.jp/teigen/>, 2008. 6

著 者 紹 介



笠木 伸英

76年東京大学大学院修了, 工博。東京大学講師, 助教授, スタンフォード大学客員研究員等を経て, 90年より東京大学教授。専門分野は機械工学。王立工学アカデミー・フェロー, 王立スウェーデン科学アカデミー会員, JSME, ASMEなどのフェロー。日本機械学会会長, 日本流体力学会会長などを歴任, 現在, 日本学術会議大学と人材分科会委員長