

# 大学土木教育によせて

土木学会大学土木教育委員会 編

## 大学土木教育に希望をよせて

— Consulting Engineer の養成にほしいもの —

河野 康 雄

Consulting Engineer が近代の産業・経済・社会の発展に重要な役割を担うべきことは、疑う余地のないことだが、日本のコンサルタンツの現状は社会的要求を充たすには、質および量の両面において弱体であり、未熟であることを、残念ながら認めざるを得ない。それは、コンサルタンツの歴史が浅いことにより、コンサルタンツに関する十分な社会的認識がなく、また、コンサルタンツを利用する社会的慣習がまだ確立されていないためでもある。それにもまして、土木技術者自身がコンサルタンツとしての基本的な職業見識あるいは哲理の理解に欠けていることにもよる。

もっとも、日本のコンサルタンツ業が芽生えたのは終戦後のことであり、技術士法が制定されたのは昭和32年のことであるから、職業としての実歴が社会一般に普及していないのは無理もない。また大学の土木教育においても、コンサルタンツ業という新しい職業に関しての手引きを学生に与えていない。官公吏としての土木技術者、建設業者としての土木技術者、あるいはメーカー・商社の技術者としては、多くの先輩もおり実績があって、職業紹介をするまでもない。また、特別に教育を与

える必要もない。しかし、将来コンサルタンツ業に入り、Consulting Engineer を希望する者には、大学教育の間に素地を与えることが望ましい。

欧米におけるコンサルタンツ職業はすでに数十年の歴史を有し、コンサルタンツは一般に高い社会的地位を占めている。アメリカ合衆国ではコンサルタンツ業に従事する土木技術者は、総数の約15%に達するといわれている。すなわち大学卒業後実務を重ねた登録技術者の約1/7は、コンサルタンツ業を行なっている。そして、政府・民間の事業を問わず、コンサルタンツは国家的な役割を果しつつある。日本の土木技術者が、コンサルタンツの分野において、欧米と同じ程度に国内はもとより海外の市場において、いっそうの活躍を強く要請されている今日、コンサルタンツの養成は急務である。これには、まず大学の土木教育において、将来の Consulting Engineer を育てるための特別講座を設けることを提案したい。

筆者は、20年あまり国内および海外のコンサルタンツの実務にたずさわっている経験から、将来有為の若き Engineer に、次のようなことを要望したい。

(1) コンサルタンツを希望する諸君は、まず心がまえとして、つねに新しい問題に積極的に取り組む意欲をもって、創意と努力によって実力と経歴を豊かにすることにつとめてほしい。

(2) コンサルタンツは、技術問題を取り扱うのみでなく、Human Relation が、非常に重要な要素をなす。このためには、対人信頼を確立することにつとめると同時に、社会心理学的素養を修める必要がある。

(3) コンサルタンツは、自分の専門技術分野における Specialist であると同時に、幅広い技術分野についての知識をもつ Generalist の修業が望まれる。

(4) さらに、技術分野のほかにメーカー、施工業者、貿易会社らの業務を組み入れて、Coordinator あるいは Manager としてプロジェクトを担当する場合もあるので、これらの業務の要領についての知識を持つ必要がある。

(5) 国際的コンサルタンツとして活躍するためには世界の動き（政治、外交、経済、産業、技術等々）について、常に情報を知り、理解する必要がある。このためには、一応それらの基本的な知識をもたねばならない。

(6) また、海外の客先と接渉をするためには、語学を必要とするのはもちろんであるが、その国の社会経済、文化、歴史、風習、宗教などについての一般的常識を持たねばならない。契約にはその国の法律、とくに税法、労働法などについて研究

する必要が起こる。

(7) 若き技術者がそう簡単にコンサルタントの役割を担うわけにはいかない。しかし、常に技術業務にたずさわっている間に、コンサルタントの実務についての手ほどきを受けながら、大成していく。しかし、このためには、積極的な意欲とともに技術以外の問題に取り組むための学問が必要である。

(8) コンサルタントは、専門職業である以上、経営者の知識が必要である。たとえば、組織、人事管理、

財政経理、法人運営などについて、土木技術者の分野をはずれた役割がある。

日本の高度の技術をもって、世界の人類の平和と繁栄に貢献する職業として、コンサルタントの価値は高く評価されている。しかし、大学の土木教育において、いかに科学的かつ系統的にコンサルタントに必要な基礎的教育を与えるかは、今後の大きな課題といえよう。

(筆者・正会員 パシフィックコ  
ンサルタント (株) 取締役社長)

## 大学土木教育について

——とくに建設省の立場より——

増 岡 康 治

毎年建設省に採用される土木系学士・修士 30 名内外の技術官は、好むと好まざるを問わず建設行政であり技術行政官の道を歩むわけである。建設行政は申すまでもなく国土政策の中心であり、時代とともに行政需要や社会的要請が変貌し多様化する。その中で未来を先取りした技術政策のもとに、量質ともに高い公共事業を実施しなくてはならない役目が、これらエリート技術官の双肩にかかっている。たとえば、最近における公共投資主導型の国策の中で大型建設投資や技術革新に支えられた大規模プロジェクト(本四架橋等々)が次々と登場し、土木技術の高度化と技術管理のシステム化が要請されている反面、これらがおおのの地域・人間に及ぼす社会経済的影響ならびに自然と人間という環境問題をまで予測・洞察し、正しい判断をする土木技術者が要求されることとなってきた。

また一方、海洋開発や環境工学などに見られるごとく、他の工学部門との境界領域における土木技術の重

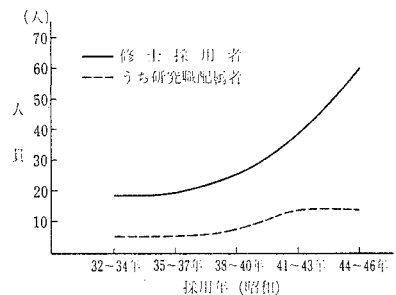
要性が増加するに従い、土木技術者に要求される技術はきわめて多様に富んだものとなり、的確な情報管理のもとに、多くの分野の知識の総合を必要とするものとなり、それとともに、これら技術はすべて国際的な土俵で論ぜざるを得ない時代となっている。このような背景から、大学土木教育には、今後要請される土木に関する高度な知識水準と、さらに変化に対する適応性を有し、未来を予測し的確な意志決定の力をもつ人間教育の可能な制度なり内容が望まれる。

「いかにものを学びとるか?」という基本的な姿勢だけでも、大学時代に確立されておれば、社会に出て新しいものを学びとる意欲が、課題の解決にも問題提起に対しても、積極性を生むであろう。

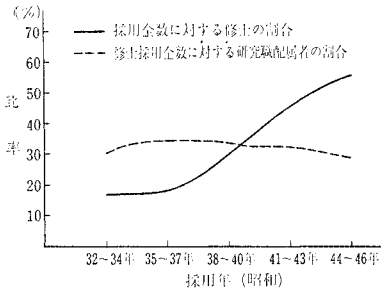
その意味で、大学院修士課程に対する期待は大なるものがあり、基礎科目の豊富な素養を具備し時代を先取りするような内容を望みたいし、飛躍的な進歩が予想される土木技術の研究開発の部門や、

多様化した建設行政の中で方向を明確に見定めて活躍してほしいものである。現在のところ、社会に出てから学びとることに積極的な学士は修士に比べてもちろん遜色はないし、かたや期待にこたえられない修士もあることはやむを得ない。制度や内容の検討以外に、人間形成のために必要な雰囲気はほしいし、その意味では教授とは何ぞやの議論もあってよく、ゆっくりした学生生活の中にしか得られない教養のひろがり、豊かさが望まれる。

ここで、建設省における修士課程卒業者の現況を概観してみると、各年度における公務員試験上級職採用者の全数は年々多少の増減はあるものの、全体的に見ればその数はほぼ一定となる傾向を示している。そのうち修士は図—1のごとく年々増加の傾向を示し、最近 10 年間に実に約 4 倍という大幅な伸びを示している。このような傾向は、教育における修士課程終了者の増加を反映するものであり、現在の修士課程が旧制度の大学院とは異なり、教育者・研究者の養成を主たる目的とするものではなく、幅広い判断力と高度な知識をもった専門技術者を社会の要請にこたえる形で養成するものであるという認識が社会一般に深まった結果のあらわれである。採用者中、研究所に配属される修士は漸増の傾向にあったが、数年前より研究所配属者は全員修士となっている。全採



図—1 修士採用者およびそのうちの研究職配属者数の推移



図一 採用全数に対する修士の割合、および修士採用全数に対する当初研究職配属者の割合

用者に対する修士の割合は図一のごとく、10年来増加の一途をたどり最近では半数以上を占めるに至っている。採用後、行政部門と研究部門との交流のための移動が少数認められるが、全体の傾向はあまり変わっていない。また、担当する業務をみると学部卒業者と修士卒業者の間には大きな差はみられない。

以上のように、建設省においては、

昭和30年度から修士卒業者を採用してきたが、制度発足以来約20年を経過した今日ふりかえてみると、大学院修士課程のねらいとした基本的な考え方が、少なくとも外面的にはすでにわれわれの中に定着してきたものと思われる。しかし、その内容が時代の要請にマッチしたものであるか否かについての評価は、まだ年数も浅いので結論は今後の検討にまたざるを得ない実情である。

最後に大きな変革のときを迎え、大学教育がますます重要視される今日、大学土木教育委員会が2年余にわたる慎重審議を経てその成果を発表されることはまことに時宜を得たもので、その労に対し深く敬意を表するとともに、これら成果が、今後の大学土木教育の進歩発展に有効に活用されることを願うものである。

(筆者・正会員 建設省北陸地方建設局長)

科目の数が多いことは問題であり、教育密度および学問の意欲を減退させている。たとえば力学系統を例にとってみると、応用力学、構造力学、土質力学、水理学、流体力学、応用弾性学などあって、原理的にはいずれもほんの少しずつ異なった事柄を表現を変えているにすぎない。もちろん重複して教えることの利点というのも考えられることではあるが、むだな重複はできるだけ避けるべきであろう。こういった整理統合は大学外部でやる性質のものではなく、大学の内部でやるべきものである。しかし、面白いことではあるが、大学内部ではこういったことに対して抽象的な反対が割合多いのである。筆者のいる大学では、数年前エンジニアリングサイエンスの採用が検討されたが、関心を示す教官の数が少なく立ち消えになった。ところが現在でももっと学科目を整理統合すべきであるという意見が相変わらず幅をきかしているのであるから始末が悪い。つまり、いまはやりの総論賛成、各論反対である。しかし、筆者は少なくとも土木の中だけでも整理すべきであると考え、少しずつ実行を試みている。このような試みが成功すれば、もっと楽に、かつ大幅に新しい学科目を取り入れやすくなるものと考えている。

第二の点は眼をどこに向けるか、ということである。どうしても現時点では日本の産業に役立つ教育、あるいは日本に役に立つ教育に眼が向きがちである。現在は、また、「人間に役に立つ教育」というようなひどく抽象的な言葉も用いられるが、とくに人間の役に立つということに一般性があるわけではないから、このようなことは、議論を拡散させるに役立っているにすぎない。そこで、最も身近なことの一つを考えると、もう少しアジアからの留学生の教育を考えなくてはならないのではないかとことがあげられる。と

## 大学土木教育の将来

椎 貝 博 美

現在の大学の土木教育の現状をみると、最も問題になるのは抽象論の横行である。もちろん、大学では抽象的なことも論議しなくてはならないから、抽象論のあること——たとえば「大学の理念」などという言葉はそうであるが——自体は別にかまわないことである。しかし、教育というかなり具体的なことを具体的に取り扱い場で考えるとき、たとえば、カリキュラムをこういうふうに変えれば、これこれこういうふうになるから、という議論がなされたとき、「それは大学としての理念に反するから」と反論されると意外に有効な反論となって改革がだめになることが多い。ここは抽象論をとくに攻撃するための場ではないから

簡単に書いたが、どうも大学教育一般の問題点というのは、ことを抽象論から出発させようというところにあるように思われる。その意味で、このたび土木学会大学土木教育委員会で行なった土木教育に関するアンケートは問題を具体的に扱っているという点で大きく評価できるものと考えられる。しかし、アンケートは、それ自体どうしても現状から出発していくもので、それから導き出される将来の方針については、おのずから限界がある。そこで、次に3ほど具体的に大学の中から見た教育方法の改良策をあげてみたいと思う。

まず第一は、学科目をもっと整理統合しなくてはならないということである。現在の大学で教えている学

くに土木教育においては、大部分の留学生は土木工学を習いに来るのであって、日本文化、あるいは日本的な物の考え方が習いたくてくるのではないことを考える必要がある。このことに対する配慮は、日本の大学ではまったく欠けている。“アジアの留学生が日本に来る以上は日本語を習うのが当然である”という議論は勇ましいが、みずからをかえり見てもそれほど日本の工学が他国のお世話にならずに発展してきたわけではないので説得力は弱い。もし本当にそう思えば、他国へ技術協力に出かけていくときも日本語で押し通せばよいはずであるが、なかなかそういう元気のある人はいないようである。このような国際協力ということは、各大学ひいては学会でも、もっと具体的な方法を考えなくてはならない問題であろう。

第三の問題は、各大学の特色を生かすということである。これは、筆

者の卒業当時の昭和 34 年ころに比べるとだいぶよくなってきたように思われるが、もちろん十分ではない。しかし、第二にあげた問題点、国際協力なども同様であって、何もすべての大学が国際協力に熱心になる必要はなく、いくつかの大学でそれが可能なら良いとしなくてはならない。同様に、すべての大学で同じようなカリキュラムをもつ必要性もなく、必要があれば他の大学に聞きに行くといったような方法も考えられる。たとえば、1971 年から東大と東工大の間では正式に大学院レベルでは単位を認め合う、といった方法がとられている。これも、将来の大学の行き方を暗示している一つの例である。

以上 3 点、筆者の思っていること、あるいは自分なりに心がけていることと直に述べた。大学土木教育の参考になれば幸いである。

(筆者・正会員 工博 東京工業大学助教授 工学部土木工学科)

## 私立大学工学部の一教授として

崎 山 正 常

筆者は工業教育についてまとめた見識をもっているような教育研究者ではないが、現今の私立大学における土木教育のメルティングポットの中に埋没している若い一教授としての立場から、今後の私立大学における工業教育について、大学土木教育委員会のご要望により、若干の愚見を申し上げることにする。

私立大学と国公立大学における教育の理念と実態は、学生に等しく享受させるべきものであると考える。わが国の私立大学 282 校中、自他ともに認める伝統と実績を誇る若干の私立大学を除いて、現今の私立大学における教育研究上の困難な点は、

- (1) 学生数と教員数のアンバランス
- (2) 教育および研究費の不足
- (3) 適切なカリキュラムの設定
- (4) 大学院の設置

などであろう。これらの問題は互いに緊密に関連しており、多くの先輩によってすでに論じられていることではあるが<sup>1)</sup>、なおここで取り上げた理由は、そうせざるを得ない現状が存在するからである。

学生数と教員数の問題については私立大学には公称定員の少なくとも 1.5 倍の学生が在籍しているといわれているから、土木工学部門においても少なくとも 2 万人 (1~4 年生)

の学生をかぞえ、これに対して専任講師以上の教員数はたかだか 400 人不足であると考えられる<sup>2)</sup>ので、教員 1 人あたりの学生数は優に 50 人をこえる。しかし国公立大学のそれは、学生数約 7000 人、教員数約 400 人で、教員 1 人あたり 18 人不足である<sup>3)</sup>。このことから私立大学の土木工学科においては効率のよい教育を行わなければならないのであるが、学生数を減らすか教員数を増すかしなければ、とおいて国公立大学なみの教育は期待できない。しかし私立大学の財源の大部分が、国公立大学の 10 倍以上にもなる授業料でまかなわれている現状では、教員の定員増は敏感に経営に反映するであろうし、学生定員の削減はよりいっそうの困難を伴うであろう。少ない国庫補助のもとで学生増募のみによって財政を維持し、それに教員増および設備投資が追つかないラットレースから脱却しないかぎり、私立大学の将来は決して明るくはない。私立大学がこのような現状から少しでも国公立大学のそれに近づくためには、なんとしても国庫補助の飛躍的増額を受けなければならないのである。ちなみに、私立大学土木工学科生 1 人あたりの年間学科経費はたかだか 15 万円程度であるのに対し、国公立大学のそれは少なくとも 45 万円程度には達しているもの<sup>4)</sup>と考えられる。しかも、わが国の私立大学 282 校に子弟をもつ父兄にかかる税金は、109 校の国公立大学のそれに比して圧倒的な額であると考えられ、これが国公立大学の財源に寄与していると考えられるならば、私立大学に子弟をもつ父兄は、二重の教育投資を強いられていることになる。このような発言は私立大学に勤める筆者のひがみであろうか。教育の機会均等は工業教育の現場においてももっと真剣に検討され、正しい方針を国策に反映させるべきである。

と痛感せざるを得ない。

次に、技術革新の現代に即応した私立大学における工業教育という立場から、そのカリキュラムについてふれておきたいと思う。前述したきびしい困難さのゆえに、私立大学における、いわゆるマスプロ教育が当分宿命的なものであるならば、少なくとも国公立大学より充実したカリキュラムが、組まれなければならない。基礎的科目の充実はウォーカー報告<sup>2)</sup>でも説かれているが、国公立大学生に対するカリキュラムの単なる模倣では、広範な学力差を容認して入学を許可した私立大学生に対するそれとしては効果的ではなく、強行すれば実に愛情を欠いた教育に終

るのである。数学的あるいは物理学的なものの見方をする傾向がゆきすぎたため、技術的問題が生じた場合に、それによって意欲をかきたてられるような人が工学部内には少なくなったという意見<sup>3)</sup>は拝聴に値すると思う。

最後に、私立大学における大学院設置の困難さにふれておこう。30あまりの国公立大学の土木工学科においては、すでにその80%近くが修士あるいは博士課程の大学院を置き活発な研究活動を行なっている。しかるに、30あまりの私立大学のそれはまだ40%にも達していない。設備基準もさることながら、一番の問題は、審査基準に合致する教授陣確

保の困難さにある。既設の大学院大学は、この面においても、もっと全国的な視野に立って、若い教育者および研究者を私立大学に送り込むという使命に目覚めて欲しい。それが現今の私立大学の教授陣に対する良い意味での刺激となり、さらに私立大学が独自の大学院を設置できる基礎をつくり、ひいてはわが国工業教育のレベル向上につながるものと確信する。

参考文献

- 1) 土木学会：大学土木教育の方向を探る，昭和44年3月。
  - 2) 工業教育協会：工業教育の目標，昭和44年7月。
  - 3) 工業教育協会：工業教育，第17巻，第2号，昭和45年7月。
- (筆者・正会員 工博九州)  
産業大学教授 土木工学科

土木学会大学土木教育委員会編

大学土木教育の方向を探る —その現状と問題点—

A 5・232 頁  
700 円 (〒 120)

土木学会高校土木教育研究委員会編

明日の国土を築く力 —高校土木教育白書—

A 5・308 頁  
700 円 (〒 120)

東京都新宿区細工町15番162

山海堂\*図書案内

振替東京194982 269—4151

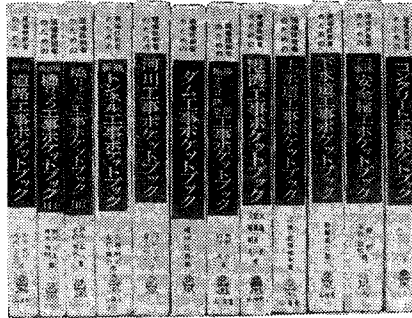
現場技術者のための

土木工事

ポケットブック シリーズ

全12巻 完結!

セット特価 12,500円



道路工事ポケットブック	950
橋りょう工事(I) "	1000
橋りょう工事(II) "	1000
トンネル工事 "	1400
河川工事 "	1200
ダム工事 "	1200
砂防・地すべり防止工事 "	1000
港湾工事 "	1200
上水道工事 "	1300
下水道工事 "	1300
土木工事安全施工 "	1300
コンクリート工事 "	1500

■土木構造物設計計算例シリーズ 全7巻

⑤直接基礎および橋台・橋脚の設計計算例 ¥2,000 発売中

④くいおよびケーソン基礎の設計計算例 ¥2,500 6月末刊

①鋼合げた橋の設計計算例 ②P C橋の設計計算例 ③R C橋の設計計算例 ⑥道路構造物の設計計算例 ⑦仮設構造物の設計計算例~続刊案内

■道路建設講座 第4巻

道路土工(II)

~軟弱地盤処理~

9 回配本 発売中

山村・上田・近藤・三谷・中山著

A 5 判・264頁 ¥1,600

●プレパクトコンクリート工法の基本から応用まで  
プレパクトコンクリート工法

新見 芳男 著  
武川 恵之助 著  
A 5 判 ¥1,500

本工法の基本から応用までを、設計・施工まで含めて、またその時点で必要とされる機械、材料等の諸元を入れて詳述。