

ば、機能ある物も、また価値を有すると表現することができよう。したがって、機能を消失したものは無価値となり、その存在理由を失う。管理業務は施設の寿命の測定者たる役割りを負わねばならない。

この四つの過程の中において、おのおのそのうちに包含する問題を良く考えて見ると、いずれもつぎの(A)、(B)の共通せる問題を持っている。

(A) 過程(1)は広義の、他は狭義の「計画」技術の必要。

(B) 業務を遂行する人間の管理、すなわち組織化の徹底。

この2つの問題は、好むと好まざるにかかわらず、われわれの行為を価値あらしめるための必須条件である。

この意味において、これからの土木技術者は過程(1)から(4)までのいずれか一つの機能を持つ集団に属さねばならない。すなわち、専門化しなければならない。その中でも過程(2)、(3)、および(4)に属するグループは、特に組織化の問題を解決してゆけば良いのであるが、過程(1)に属するグループ、いわゆるプランナーは、皆無といって良く、早急に養成されねばならぬ大きな問題である。このプランナーの適任者として多くの工学と、社会科学、特に経済学と関係が深い土木技術者が考えられるのは、当然である。しかし、現実には、二、三の先覚者の発言があるのみで、制度的にプランナー養成の計画がない所などは、まさにプランナー皆無そのものの現状を例示している。

この点について、私はプランナー養成の一案として、大学の過程を終了し適格と認められた者を集めて、総合的な研究を教育を行なう大学院のコースが、特に勤務時間以後に設置されることを提案したい。

組織化の問題については、経営の近代化という意味で企業の間最近重要な課題とされてきたものであり、建設業界もその例にもれ得ないのは当然であるが、特に公共事業の企業主体である官公庁の組織と制度には大きな問題を含んでいるものといえよう。これとても例外たり得ない。共同体の指導的組織である官公庁の組織が、卒先して近代的、合理的組織となるのは当然であって、ボトルネック的存在と化すような愚は演じないものと考えたい。

4. 結 び

これから10年先、20年先、あるいはさらに先の将来にわたって、社会は激変を続けてゆくことであろう。その姿は定かには考えることもできないが、その発展過程の中で常に新しい問題を生み、過去の自然の暴威に代っ

て、われわれが自ら生みだした文明自身の寸断なき挑戦を受けることが予想される。かの有名な武将の言葉に、「敵は己自身の内に在る」とあるが、人類の敵は、人類がつくった文明自身の内にあるのかも知れない。かかる敵の勢力を増大させないために、いち早く敵の動向を察知して、事前に対処しておかねばならない。この役目は、人類社会に対する最大のサービス業である建設業に従事する土木技術者の肩にある。また、「世界は一つ・東京オリンピック」という標語が生れたが、スポーツだけが世界を結ぶものではなく、土木技術も大いに世界を一つにするものである。人々の生活に幸福と平和をもたらす最大の旗手が土木技術だからである。その真価が世界に認められるということは、スポーツにおける団体優勝を意味するものであり、全体の水準の高さを示すものにほかならない。

この成果をもたらすのは結局人である。その時々の子の社会的要請にこたえうる人である。かかる人は、自然醗酵的にできるものではなく、教育制度という場から生みだされるものであり、教育者、および教育制度のありかたの持つ意義はきわめて大きく、時代の先覚的存在とならねばならない。

宇宙開発の時代とはいえ、地球上の人類が自由に使用できる大地には制限があり、多くの未開発、および低開発地域が残されているし、かつ、また、近代化された地域にも問題は山積し、世界の至る所はわれわれ土木技術者の力を必要としている。この時勢にかんがみ、これからの土木技術者はあらゆる方面に多角的に進出し、新時代にふさわしい技術者とならねばならない。

(筆者・横顔欄参照)

課題 A 二席入選論文

土木技術者は何をなすべきか

山下 敢 一

1. はじめに

きわめて長い前史があった。その後積極的な意味で

の人類の歴史が始った。それは約 7000 年前、農業の開始とそれに結びついた数多くの技術の出現からである。以来、人類はあらゆる生産手段——機械や、装置、土地・建物、および道路・港湾などの運搬手段、さらに蓄積された半成品を含む——を総動員して、自らの生存範囲を拡げてきた。今日の人類の物質的な装備を、その先祖が文明の夜明け前に持っていたものと比較してみるとよい。ローマ帝国の崩壊から現在に至る機械と人間の歴史を読み返してみるとよい。人びとの生活水準は人間が生産を自然から戦いとる手段において、どれだけ進歩したかということ、つまり、技術的発明とその応用ということに大きく依存していることがわかる¹⁾。

生産用具が発達するにつれて、人間の労働能力、その技能・熟練、生産上の経験も、また発達する。直接的生産過程が、独立した生産者たちの個々の労働ではなく、複雑な分業と、協業が社会的に結合され、全体として大きな生産過程をかたちづけている場合には、過程の連絡と統一の必要から、オーケストラにおけるように、一つの指導的意志・全体を統括する機能が必然的に生れる。これはどんな社会的生産様式においてもなされなければならない一つの生産的労働である。生産手段と社会的生産様式の進歩につれて、少ない労働でどれだけ物を生産しようかということ、いわば労働生産性の向上に、技術のはたす役割りがますます大きくなる。

このように、技術は生活水準を向上させ、社会進歩をうながす基本的要素であるけれども、同時に、その時代の経済構造・社会形態によって制約されている。技術は社会の要求によって大きく進歩することもあり、社会の矛盾を反映して長い停滞に陥ることもある。そこには技術と社会の複雑な因果関係・作用と反作用がある。

技術のありかたについて論じる場合には、技術が社会を変えてゆく可能性を追求すると同時に、社会が技術に加えているゆがみを明らかにしなければならない。それは、とりも直さず技術者は何をなすべきかということに通じている。

2. 建設業における前近代性の克服

土木技術は直接自然に働きかけて人間の生活環境を改造しようとするものであり、本来、公共的・社会的な性格をもつにもかかわらず、その労働と技術の実態は、必ずしもそれにふさわしい実力と評価を持たなかった。土木工事のほとんどは、第二次大戦後本格的な機械化が導入されるまでは、直接人間の筋肉労働に依存していた。土木建設業者は、一般から請負師と呼ばれ、労働者は土方といわれて、社会的に低い職業と見られていたのであり、また、それ相当の理由があった²⁾。

現在の建設業の活況は、外見上これら過去の病へいが一掃されかのような錯覚を与えることがある。しかし、建設業に特有な技術の保守性・非熟練労働・封建的な労使関係・経営の非科学性は依然として根強く残っていて、将来の建設業の発展は、その克服なしには考えられない。

このような建設業の遅れた面は、中小・零細建設業で特にいちじるしい。建設業法の規定で登録を受けている建設業者数は、37 年 12 月末で約 80 000、このうち資本金 5 000 万円未満の法人企業、および個人企業の占める割合は約 99% で、しかもこれらの企業によって国内建設工事量の約 67% 強が施工されている。さらに、このほかに非主業的、ないしは非企業の単位が同数ほどであると推定される。いわば若干の例外を除けば、建設業全体が中小企業であって、その周囲にばう大な零細企業をかかえているともいえるであろう。

これら中小・零細建設業の近代化は、当然行政的な措置をともなして進められるべきことがらであると同時に、われわれ土木技術者に課せられた、困難ではあるがやりがいのある課題である。最近の土木技術者の活動分野が、徐々に建設業の中に拡大しつつあることは、ようやくわが国の建設業が近代的工業へ脱皮しようとしていることと符節を合わせ、将来に明るい展望をもたらしている³⁾。

3. 土木技術の停滞の原因

最近の建設工事の大型化・工期の短縮・施工の機械化はめざましく、施工技術の進歩・生産性の向上はいちじるしい。建設工事施工統計によれば、34 年以降の機械取得額は、実質価格でみて年々 30% 以上の増加を示した。工事材料においても鉄鋼・セメントなどの消費量の増加・生コンクリート・コンクリート二次製品・いわゆる新建材などの工場加工製品の多様化と普及が、土木工事の様相を急激に変えている。

しかし、ここで注意しなければならないことは、最近の技術的発展の多くが、土木技術自体の発展の結果もたらされたというより、むしろ産業一般の生産力のばう張を基盤として新製品の流入という形で行なわれ、生産性の向上が建設業の製造工業への依存度の増大によって倍加されている点である。一般に外部からの刺激はそれ自体決して悪いことではないが、土木技術の側に主体的な条件が醸成されていない場合には、必ずしも良い結果だけを生むとは限らないであろう。

従来土木技術が脆弱な技術的基盤しか持ち得なかったのは、その生産対象が資本主義経済の商品流通過程に乗らないことに基因するが、それに加えて施主による工

事直営制度が建設業に技術的蓄積を妨げたこと、請負関係が支配的になっても、なおその中で直営主義的な関係が残ったこと、さらに請負関係の中で設計過程が生産主体である建設業から分離していったことなどの理由をあげることができる。

建設技術が生産主体である建設業の中で育成せず、施主の側、特に国・県の行政体の中に蓄積されたということは、ほかの学問・技術に類のないことである。このことは建設業の技術的可能性を決定的に制約し、わが国の土木技術そのものに大きなひずみをつくりだしてきた。

建設業が土木技術のいない手であらねばならぬという使命感は、建設業の中についに根づかなかった。施工技術は技術上の指導・調整の面より、監督・使役という面が重視された。人使いの上手な技術者が重宝がられ、ち密な頭脳よりは太っ腹な処世術が通用した。

施工技術の停滞は、当然企画・設計技術の発展を制約したが、それにもかかわらず施主の側から施工技術を育成しようとする努力は、ごく最近まで行なわれなかった。

建設業の研究活動は、まだ弱い。昭和 36 年の科学技術庁の調査によれば、建設業の研究費比率は売上高の 0.09% にすぎず、製造業 0.87%、鉱業 0.43%、運輸・通信・公益業 0.33%、農林水産業 0.13% にくらべ格段に劣っている。

コンサルタント業は、最近の設備投資の盛行にともなうて、施主の技術的空げきを埋めるために生れた。将来コンサルタント業の発展によって、企画・設計技術と施工技術のみぞを埋めることが可能となるかも知れない。しかし、現在のところコンサルタント業は、自己の経済的基盤を整えることで精一杯である。

4. 人文・社会諸科学との協力の必要

技術が細分化し、研究が特定の部門に限定されるにつれて、技術が本質的に目ざしている目標を見失ないがちなのである。それは、ちょうど労働が同一作業に制限され、機械化され、単調化するにしたがって、労働への関心・労働の誇りが失なわれるのに似ている。

現在では、土木技術者が純粋に技術的観点から構造物を設計し、それで本来の目的を達することのできる分野はなくなっている。土木技術者が、自ら設計する構造物を真に意義あらしめようとするならば、どうしても他の分野の専門家達の協力をうることが必要である。

このことは、水資源の開発問題だけに限定しても明らかである。すなわち、そこでは電源開発・かんがい・工業用水・生活用水・河川維持用水・水運・漁業といった問題を総合的に取り入れるとともに、治水と利水との調整・慣行水利権・住民の生活感情も考慮に入れることが

必要であって、そのためには、地理学・民俗学・法学・社会学・経済学・政治学の専門家の意見を広く求めなければならない。

同様に、現在都市問題は過大都市の再開発と、新産業都市を中心とした地方都市の開発の二つの視点から論じられているが、この都市交通の混乱・住宅難・用水不足・工場公害・不良環境・地価騰貴など、いわゆる過大都市のへい害は、高速道路を整備し、高層建築やパーキングスペースをつくり、区画を整理することによって、ある程度部分的に解決することができるかも知れない。また、開発の遅れた地域の工業化は、公共事業投資を重点的に集中し、大企業を誘致することである程度は進めることができるかも知れない。しかし、真に人々の社会生活に適した環境をつくりだす仕事は、特定の専門分野の技術者の個々の提案で解決できることではなく、関連する全分野、たとえば、経済学・経済地理学・交通学・社会学・政治学・工学、さらに教育学・生物学・医学の専門家が共通の場に集まって、遠い将来にわたる展望を含むマスタープランをつくり上げ、それによって、一つずつ着実に具体化することなしに実現することはできないであろう。

人文・社会諸科学との協力の必要は、豪雪・洪水・地すべり・地盤沈下などの全く自然現象と目されている分野にも拡がっている。なぜならば、すべての自然現象は人間の社会に深いかかわりを持ち、自然現象であると同時に、社会現象でもあるからである。

問題を解決するにあたって、土木技術者が主導権をもつかどうかということは重要ではない。土木技術がかたくなに閉ざしていた門戸を開放し、諸科学と共通の場に立って交流を深め、その成果を吸収することができるならば、それだけで土木技術者の中に眠っていた社会に対する責任感・技術者としての誇りは呼びさまされ、その目標が明確になるに違いない。

われわれは、TVA の成功の蔭には気象学者・医者・生物学者などを動員し、諸科学の成果を完全に利用したという事実があり、これに加えて、地域住民の福祉を高めようとするヒューマンズムの精神が脈々として流れていたことを忘れてはならないであろう。

5. 土木技術の本質——自然現象に対する洞察

わが国の地震工学が世界的な高い水準にあり、特にここ数年来、地震工学上の理論の実用化が積極的に進められていたことは、土木学会東北大会における岡本教授の講演によっても明らかである。

もちろん、地震そのものがきわめて複雑な現象であって、絶対的の大きさ・周期・地盤の振動特性、そのほか地

震工学ないしは地震学が今後さらに解明しなければならない多くの問題を残しているにしても、現在の科学技術は、地震の被害をある程度最少限に食い止めるだけに発展しているのである。

しかし、6月16日の新潟地震は、軟弱地盤の問題や、流砂現象といった地震工学上の新しい原因と同時に、現在の地震工学の成果がまだ十分現場の設計や、施工にたずさわる技術者の層まで浸透していないことをはしくもばく露した。地震の被害はマスコミによってセンセーショナルに伝えられた昭和の大橋や県営アパートだけでなく、建築物、鉄道・港湾施設、道路・橋梁、上下水道・工業用水、農業用施設の各分野にわたって広く生じた⁷⁾。

その中には、かって地盤沈下対策のためにぼう大な費用をついやして集められた基礎資料が活用され、地震に対する正しい配慮さえ払われていたならば、当然防ぎ得たであろう多くの事例を含んでいる。自然現象なり、環境条件にたいして当然注意深く、慎重であるべき土木技術者が、実際には経験的・公式的で、地域の特性・設計の条件にラフであったことが、このような結果を引き起こしたと言えよう。

しばしば、災害を契機にしてそれまでなおざりにされていた学問・技術が注目されるようになる。それは、災害が常に複雑多岐で従来知られなかった現象をあらわすからでもあるし、また、災害が起こるまでは対策を立てようとしないうる社会のありかたにも原因がある。しかし、同時に古い経験のからに安住し、ほかの基礎科学の成果を取り入れようとしなかった土木技術者にも一半の責任があったとは言えないだろうか。

土木工学という名称が最近の技術の実態に即しないから改名したいという提案が、学会誌上でも何度か行なわれている⁸⁾。

しかし、土木工学という名称を何と改名するか、civil engineering をどう訳すべきかは決して本質的問題ではなく、土木工学の本質をどう理解するか、土木技術者の役割りをどう位置づけるかが重要である。もし、この提案が最近の目ざましい産業の発展に幻惑されて、自然現象や環境条件と切り離された機能的な合理性・構造的な美しさのみを言っていると皮相に理解されるならば、土木技術の本質は完全に見失われてしまうに違いない。

産業が発達し、人間の生活空間が拡大するにつれて、自然の悪条件を克服し、社会的生産の基礎をつくる土木技術の役割りはますます大きくなり、自然現象に対する洞察、自然を正しく把握する必要は、ますます増大する。このような自然現象と対決する分野で、土木技術者が果さなければならない仕事は無限の拡がりをもって

る。従来未開発であった他の学問分野との境界領域に土木技術者が進出し、あるいは参加する必要は今後いっそう増すであろう。その場合に、土木技術者が自然に対する洞察力を最後まで持ち続けるということが、土木技術者が最後までその主体性を失わないための必要条件であると思われる。

6. 政治にたいする技術者の発言

戦後のわが国産業の急速な発展を押し進めたのは、何といってもおもう盛んな産業設備投資であった。それも、戦後の復興の時期を過ぎて合理化と、設備拡張のための投資が本格的になってからは、特に重化学工業部門での設備投資が、経済拡大の中心となった。大型ダムによる電源開発、新鋭火力発電所の建設、鉄鋼業の銑鋼一貫工場・ストリップミル、電気機械における大容量発電機や、電子機器の生産設備、造船でのマンモスタンカー建造設備、自動車の量産体制、化学工業の石油化学・コンビナート化などを考えれば明らかである。

このような急速な発展は、社会的間接資本投下を犠牲として進められ、その結果、産業基盤（道路・港湾・工業用地・鉄道・用水など）の深刻な悪化を生みだし、これが生産のネックになってきた。最近の公共事業投資の急激な増大は、このような背景の中で行なわれている⁹⁾。

たとえば、建設省の39年度を初年度とする新道路整備5ヵ年計画は、5ヵ年5兆円の規模を持ち、現行規模の約2倍となっている。さらに、昭和55年度までの長期計画では、名神・東名・中央道・東京外部環状線・国土開発自動車縦貫道の完成、国道および主要地方道の完全舗装をふくみ、17年間に23兆9000億円の事業規模を想定している。また、運輸省の39年度とする新港湾整備5ヵ年計画は、横浜・名古屋・神戸などの外国貿易港の整備、名古屋・大阪・四日市・苫小牧などの臨海工業地帯における産業港湾の整備をふくみ、規模は約3倍になっている¹⁰⁾。

この社会的間接資本の弱体化を国家資金で補うやりかたは、産業自体の自律的發展が行きづまり、国家とのゆ着を深めていることを示すと同時に、災害復旧費の減退が象徴しているように、一般国民生活と関係する社会施設（上下水道・一般道路・産業公害対策など）への投資が軽視される結果を生んでいる。東京における過大都市問題は、このような経済政策上のゆがみが深刻な社会問題となった一例である。

従来土木技術者は、このような政策的分野で自己の社会的責任を主張することが少なかった。土木技術者が政治と無関係であったという意味ではない。むしろ公共事

業をめぐって政治との結びつきはきわめて強かった。しかし、それはあくまでも工事を設計し、実施する者として、あるいは工事を受注し、施工する者としての技術的な側面からであって、社会への働きかけ・政治のありかたをめぐってではなかった。いわば、土木技術は政治へ強く従属していた。

現在の土木技術の社会的役割りの増大は、建設業の自主性をゆっくりと回復しつつあるように思われる。このことは、土木技術者が技術の立場から政治を批判し、自己の社会的意義を主張することを可能にするであろう。批判には、二つの意味がある。正しい批判は現実の政治と対置されなければならない、現実の政治から独立をから取っていなければならない。また正しい批判は現実的・具体的でなければならない、自から行ないうる能力の裏づけがなければならない。そうしてこの批判的精神の高揚こそ、社会を進歩させ、技術をいっそう発展させるのであって、土木技術は今こそこの批判の自由と能力をからとらねばならないのである。

7. 国際共通性の獲得

最後に、簡単に未来の展望についてふれなければならない。学問・技術が具体的な課題と結合し、自からの役割りを自覚して行なわれるようになれば、当然の帰結として学者・技術者の活動は積極的になり、同時に共通の拡がりを求めて国際的になる。国際的な学会や会議を通して、技術者の視野はますます広げられ、国際的な協力が強められる。世界の技術者が一致協力して偉大な自然改造を行ない、人類福祉に貢献する日はもう目前に迫っている。土木技術の未来は永遠である。

参考文献

- 1) S. リリー「人類と機械の歴史」岩波新書
- 2) 飯吉精一「明日への土木建設業と土木建設技術者」土木学会誌 第47巻第7号
- 3) 「土木技術者の活躍と大学土木教育」土木学会誌第49巻第7号
- 4) 古川 修「日本の建設業」岩波新書
- 5) アーサー、T. イッペン「水資源開発——土木技術者の重大責任」土木学会誌 第47巻第3号
- 6) 岡本舜三「最近の地震工学」土木学会誌 第49巻第7号
- 7) 座談会「新潟地震」メモ・土木学会誌 第49巻第8号
大久保、他「新潟地震災害調査報告」土木技術 第19巻第8号
- 8) 島崎孝彦「土木工学の名称に慮う」土木学会誌 第47巻第9号
岩崎敏夫「土木工学改名への提案」土木学会誌 第48巻第1号
- 9) 現代日本産業講座第8巻「日本産業の課題」岩波書店
- 10) 古川 修「オリンピック後の建設業」建設者 第2巻第2号

(筆者・横顔欄参照)

課題 B 一席入選論文

これからの土木に関する 研究課題

佐藤吉彦

1. はじめに

日本は世界各国にくらべ国土が狭隘であり、人口が過密である。しかし、その事実がまた今日の日本をして世界第一の経済成長率を持ち、新しい技術の開発を急がせる力となっている。明治維新の時点において日本はいやおうなしに海外に目を開き、自からの立たされている境遇を知った。その結果、当時の世界の風潮もあり、軍事国家として近代化を急ぎ、世界第2次大戦に至るまでの道を歩むこととなった。そして、その当然の結果として敗戦の中で、再び自らがいかなる立場にあるかを知ったのであった。この戦争末期から終戦後昭和26年ごろまでの当時の社会の状況は絶望に満たされ、その日暮しの日常であったといっても過言ではない。しかし、それから以後の発展はまさに世紀の奇蹟といっても良い印象であった。急速に物資はちまたにあふれ、社会設備は復旧され、戦前にもまして物質的繁栄がもたらされたのである。このような急速な復旧と繁栄の力が、何によってもたらされたか、それについては多くの説がのべられるところであるが、筆者は、要は「この灰じんと帰した社会を復旧しようとした意欲を持った人々が何人かいたこと、これを受けて立ち、これを実現できるだけの力を持った人々が多数いたことに帰着する」と思う。そのようなことができる状況の下にあるのが、日本である。

現在の日本は、ようやく戦前の域を脱し、世界の一流国に伍して一応の意見をのべられる段階に達したけれども、これをほかの第一級の国々にくらべ今後の世界の姿について考えるとき、その富の蓄積において、見識の点において未だしという感を持たざるを得ない。その原因が何であるかといえば、多くの人間がおり、相当程度の技術力は持っているけれども、まだ自から自然と社会の法則をつかんで、これらに新たな「もの」を加え、新た