

【会長講演】

技術の意義について

——昭和32年6月1日、札幌市における土木学会第12回通常総会において講演——

平山復二郎*

会長の任期をおわるに当たり、慣例により講演をさせていただくが、私はこの講演で「技術」という概念（言葉）について、いささか、その意義を検討してみたいと思う。

世の中には、広い範囲に通用する抽象的な言葉、すなわち広い概念で、日常、常識的に使われているものが、たくさんある。技術という言葉も、まさにその一つなのであるが、こういう言葉の意義を少しつつこんで考えてみると、案外わかつていないようで、わかつていないものである。

たまたま、この3月頃から、朝日新聞が「あいまいな言葉」と題して、こういう言葉のいくつかを、例えば「自由」とか「文化」とか「合理的」とか「封建的」とか「政治力」とかいう言葉をとりあげて、学者たちの意見などをききながら、その意義を検討している。これを読んでみても、こういう言葉の意味は、人によりまちまちで、むづかしいものであることが、よくわかる。

ところで技術という言葉であるが、これはわれわれ技術者にとっては、きわめて縁の深い概念であろう。しかし技術とは何かと、はつきりした矛盾のない定義（規定）でも、きめるとなると、なかなか面倒である。

人によつては技術概念の意義など、せんさくしても、およそ意味はない、技術者は技術に専念すればよいのであつて、技術という言葉の定義など、どうでもよいというかも知れない。技術に専念してこそ技術者なのであるから、こういう意見が出るのも、もつともであらう。しかし技術という概念を、どう考えるか、すなわちどういう技術観をもつかということは、技術者として技術生活を送る上に、決して無縁なことではないと思う。

これは何も技術だけの関係ではなく、科学観、芸術観、宗教観、政治観が、それぞれ科学者、芸術家、宗教家、政治家にとつて、生活上の信念や態度を決定する上に、きわめて大切なと同じではないかと思う。

こんな理屈は別にしても、技術者として生活を送っている者なら、だれでも一度くらいは何かの機会に、技術って何だろうというようなことを考える場合があるのではないだろうか。私にも昔そんな経験があつて、その後



折にふれて、いろいろな人の技術論などを読んでみたが、技術の意味も、やはり人によつて、まちまちであり、その規定もいろいろである。そして、これから教えられもし考えさせられもしたが、要するに、こういう外延の広い概念の本質的な規定は、客観的な観点から、個々の具体的、個別的なものに共通する抽象的、普遍的な意味のものでなければならぬと思うのである。

前おきは、このくらいにして本論にはいるが、時間もあまりないので、まづ、これまでにあるいろいろな技術の規定の批判から始めようと思う。常識的、通俗的な定義として、技術が人間生活に役立つ関係をとらえて、「技術は人類の必要と便宜のために天然資源を利用する術である」とか、「技術とは自然力を人類の必要と利益に供するものである」などと、いう説がある。こういう規定は必ずしも間違いだとは、いえないのであるが、ただ必要とか便宜とか利益とか、いつたような主観的な目的から技術を規定したのでは、技術の本質をつかむことはできない。現に技術は人間の利益のためにも不利益のためにも、また幸福のためにも不幸のためにも、用いられてきた。飛行機の技術は平和のためにも戦争のためにも利用されるし、目下やかましい原子力の技術も、またそうである。考えてみると、これは技術自体の問題ではなく、技術をどう利用するかという適用の問題であつて、どんな目的に用いられようが、技術の技術たる本質には、かくべつ変りはないのである。

こんなわけで、こういう技術の規定は感心できないが、技術がこのように各種の目的に利用されるという点から、技術を職業とする技術者として、信念的、道徳的にいろいろ考えなければならぬ問題があるのは、いうまでもない。

次に技術が一般に、経済的といわれる「最少の犠牲（費用）で一定の目的を達する」という経済原則がもとで、実行される関係から、これをとりいれた規定がある。例えば「技術とは経済的生産への科学の応用である」とか、「技術とは最少の工費で最大の効用を発揮する術である」などというのが、それである。これをもつと露骨ないい方になると、「千円かかるのを五百円で済ますの

* 会長 ビー・エス・コンクリートKK社長

が技術である」というわけなのである。この規定もまた全然間違いだとは、いえないのであるが、難点は経済原則をもち出して技術を規定していることである。

技術と経済の関係については、なお後から説明しようと思う。この二つの概念はもとも相互に作用しあい条件づけあっている対立関係であつて、技術は自然関係であり、経済は社会関係なのである。だから経済を現実の技術の条件と考えるのなら、よいのであるが、経済で技術を規定したのでは、技術の本質的な普遍的な性質をつかむことはできない。現に戦争や事故などの危急な場合、またスポーツを楽しむ場合などには、技術による効用を主眼にして、経済原則を無視するのが普通である。

なお、こういう経済に規定される技術観に立つと、とかく経済にとらわれ、経済第一主義になつて、技術の実行に当り、なんでも安ければよいという消極的、保守的な旧套墨守におちいる心配がある。つまり積極的、進取的な新技術の開拓は、目先の経済原則にしばられたのでは、達成できないからである。

次に、これは科学者や工学者の見解に多いようであるが、科学の応用が技術であるという規定もある。例えば「技術とは自然科学の人間生活への応用である」とか、「科学と産業との媒介が技術である」とかいうのが、そうである。この規定もまた間違いだとはいえないのであるが普遍的な規定とはいえない。ちよつと考えてみると、人間は科学(理論)を生む以前に、すでに技術(実際)をもつていたのである。だから、この規定では科学以前の原始的な昔の技術を除外することになつてしまう。

人間の歴史をみても、有史時代はやつと五、六千年前に始まつたのであつて、科学はさらにおくれて発足しているのである。工学書が初めて出版されたのは、1530年にドイツ人アグリゴラが書いた「デ・レ・メタリカ」だと、いわれている。

こういう科学をもとにした技術観をもつと、ややもすると、科学や科学者(工学者を含めて)を技術や技術者より、なにか一段上の存在であるかのような錯覚におちいりがちである。元来、科学と技術、科学者と技術者という関係は、理論と実際、認識と実行という関係に当るのであつて、相互に依存しあい、条件づけあっている対立関係なのである。理論的な科学の進歩は、実際の技術の進歩に条件づけられ、また反対に実際の技術の進歩は理論的な科学の進歩に条件づけられるのであつて、もちつもたれつとの対立関係なのである。そしていずれが基本であり根本であるかという、それは实际的、実行的な技術なのである。というのは、科学以前に技術が生れたのであり、科学の真実は技術によつて確証(確認)されるのであり、また技術が実行上常に解決しなければならぬ自然関係について、科学は今日いかに進歩したといつても、まだまだ、ほんのその門戸を開いた程度の

探究しかやつていないからである。

以上3種類の規定以外にも、まだ違つた見解があるが、定義の批判はこのくらいにして、改めて別の観点から技術の意味や規定をきわめてみたいと思う。これを要するに、目的や経済や科学と関連させての技術の定義は、技術を本源にさかのぼつて、歴史的に考察したものではなく、近代の資本主義制の社会になつて、めざましい進歩をとげた技術の姿から規定したものと思われる。従つて規定としては、本質的、普遍的なものとは考えられないのであつて、こういう規定からでは、技術と経済、技術と社会というような関係も理解することが、むづかしいと思われる。

元来技術は——なにも技術にかぎつたわけではないが——人間の存在なくしては考えられないものであり、人間の行動(行為)に関するものである。だから、技術の意味や規定を考えるに当つては、まづこの人間の行動の特性を知る必要がある。

人間は悠久な生物の進化の過程において、その最高の進化段階にある動物である。そしてその特徴は、身体的には、物事を考える脳と、両足歩行で器用な作業のできる手をもっていることであり、またこれと関連して行動的には遺伝的(本能的)な動作以外に、行動の目的や結果に対して見通しがつく意識的(智能的)な行動ができることである。昔から「人間は考える葦である」とか「人間は道具を作る動物である」などと、いわれているのは、この特徴をさしたものである。

これについては改めて説明をする必要はないが、人間以外の行動にも意識的と思われる巧みなものが見られる。例えば鳥の巣作りや、蜘蛛の網はりや、蟻の巣作りなどがみなそうであり、また道具を使う行動の例としては、蟻の一種に巣を作る葉をつづりあわすのに自分の幼虫をあごに支え、その紡織線を利用するのや、また蟹のなかにイソギンチャクを鉄の間につかんで、これを武器に利用するのがあるとのことである。しかし、こういう動物の行動は、いかに達者であつても、意識的(智能的)なものではなく、遺伝的(本能的)なもので、生まれつきそうせざるをえない画一的、機械的なものであり、進歩も発達もなく固定されてしまつてゐる。

ところが人間に最も近い進化をとげている高等動物の猿類になると、大分事情が変り、身体的には人間に近い脳と手をもつており、行動的には人間の意識的な行動に近い動作をやる。野生の猿のなかには堅い木の実を石で砕いてたべたり、狒々はしばしば喧嘩の際、石を飛道具として使うそうである。こういう問題については、ドイツ人ケーレルのチンパンジーに関する有名な実験報告があるが、非常に興味深いものである。これは邦訳書も出版されているが、これによると、チンパンジーは手のとどかないところにある餌をとるのに、棒をつかつて引

きよせたり、また傍にある箱をつみ重ね、これを台にして天上に吊してある餌をとつたりなどする。こういう高等動物の行動は確かに人間の意識的な行動に相当するものと思われるが、しかし、その程度はごく低いものである。人間からみたら、せいぜい二歳ぐらいの子供の程度で、かくべつな進歩も発達もない。これにくらべたら人間の意識的な行動は、ずばぬけて進化したものであつて、かぎりなく進歩発達することができるのである。

こんなわけで、人間の特徴は意識的な行為ができるということに帰着するのであるが、この意識的（智能的）な行為が「労働」なのである。それで人間の特徴は一言にしていえば、労働ができるということになるのである。ここでいう労働は、普通に労働者とか労働賃金などという場合の、主として筋肉労働を意味する狭義の労働ではなく、この狭義の労働をも含めた広義の意味の労働である。

人間は、この労働をたよりに、一般の動物と同様、自然の環境のなかで、自然から働きかけられながら、また積極的に自然に働きかけて生活（生存）をつづけているのであるが、それも単独（孤立的）ではなく集団（共同的）で、組織と秩序をもつた結合の社会を作っているのである。一般に動物も群棲の社会を作っているが、その社会は、その行動と同様、生得的（本能的）な性質のものであつて、かくべつな進歩も発達もない。しかし人間の社会は、労働にもとづく、いろいろな文化をもつているのであつて、いくらでも進歩発達することができるのである。

このように人間は、一次的には与えられた自然環境のなかで、二次的には自らが作る社会環境のなかで労働による生活をしているのであるが、各種の労働のなかで、どんな労働が基本的（根本的）であるかということ、それは個体としての自己保存（生命保持）と、種属としての子孫保存とに関するものである。個体としての自己保存に関する労働は、生命の保持に必要な衣食住その他の生活物資をうるための「生産」であつて、種属としての子孫保存に関する労働は、男女両性の「生殖」である。しかし生殖も結局は生命あつての個体生命の生産なのであるから、生産と生殖とは生産がより基本的であるといえよう。だから人間の生活にとつて、一番土台になる重要な労働は生産（生産的労働）だということになる。この関係は今度の第二次世界大戦で、われわれがさんざん苦労した経験からも理解されよう。「人間はパンのみに生きるにあらず」などというが、これも結局パンあつての上の話なのである。

社会の発展に関する社会学が教えるところによると、——ここではこのくわしい説明をする余裕はないが——社会が発展する基本的な原因は、生産（生産的労働）である。社会は太古から現代へと、いろいろ複雑な時代的

変化（変遷）をしながら発展してきたが、どんな時代の社会でも、その構成（体制）はその社会の生産能力である「生産力」に照応した、生産の人的仕組である「生産関係」を土台にしてできあがっている。そして歴史上、社会構成の大きな変革は、生産力の発展に対応して生産関係が変革することによつて起つているのである。

人間に特有な意識的行為の労働についての説明が、いささか長すぎたが、次にこの労働の内容を分析して、これから技術の意義をきわめたいと思う。

労働は一般に、二つの要素から構成されているが、それは人的要素である「労力」と、物的要素である「労働手段」とである。第一の労力は人間個体に宿っている能力であつて、労働の主体（原動力）となるものである。また第二の労働手段は労力によつて労働をする場合の手段となるものである。労力には脳の働きを主とする「智能」と、手その他の筋力の働きを主とする「技能」とがあるが、労働手段には労力の補強代用となる道具や機械などの「労働用具」と、労働用具が働きかける相手である「労働対象」とがある。農夫が農具で土地を耕す労働では、農夫は労力、労働用具の農具と労働対象の土地とは労働手段である。また工場などの集団的な労働では、工場に働く労働者たちは労力、諸生産設備や諸原料などは労働手段である。

一般に労働手段には、自然の土地や、野生動植物のような天然物資もあるが、道具や機械や衣服や住宅のような労働の加わつた人工物資もある。労働は労力がこれらの物資（財貨）を使う行為ともみられるから、一般に労働はまた、人間が生活のために自然の物象を意識的（計画的）に利用する行為であるともいえる。こういう観点から労働をみると、労働には物象の利用上、自然環境のなかで人間生活に役立つ客観的な効用からの「自然関係」の面と、人間の慾望を満足する主観的な価値からの「社会関係」の面とがある。ここで自然関係というのは、物理とか化学とか生理とかの物的な関係であつて、社会関係というのは、財貨の所有とか分配とか交換とかの人的な関係である。この社会関係のなかで、分配も交換もつまりは所有の転換であり、所有がもとで決定される関係であるから、所有関係がすべての基本となるのである。

以上の労働の二面を簡単な例で説明すると、道具を使つて何かを生産する労働には、どんな労働がどのように共同して、どんな道具と材料を使い、どういう具合に、どんな役に立つ物を作るかと、いような効用からの自然関係の面と、だれが何人働いて、だれのもつている道具と材料を使い、だれの所有になる物を作り、これにはどんな慾望を満足する値打があつて、どんな具合に分配するのか、というような価値からの社会関係の面とがある。

こういう労働の機能からみた二面（要素）は、どんな労働、精神的な労働にも肉体的な労働にもあるが、効用からの自然関係の面が「技術」であつて、価値からの社会関係の面が「経済」なのである。なおこれを言葉をかえていうと、労力と労働手段を使つて効用からの自然関係による労働が技術であり、労力と労働手段を使つて価値からの社会関係による労働が経済なのである。

このように技術と経済とは、あらゆる労働の機能に内在している基本的な対立関係であつて、技術は経済に条件づけられながら現実となるのであり、経済は技術に条件づけられながら現実となるのである。そして技術と経済とは、お互いにもちつもたれつの関係で、進歩も発展もしてゆくのである。しかし、この対立関係において、どつちが基本的（根本的）であるかという、それは自然関係の技術なのである。そうかといつて実行に当り技術がすべてを決定するというような、技術第一主義が成りたつわけではない。

労働のなかで、人間生活に最も重要な労働は生産だといつたが、技術の概念を広くあらゆる労働にまで広げるか、それとも狭く基本的な労働の生産だけにとどめるかによつて、技術の概念にも広義と狭義の二つの意味があることになる。政治技術とか法律技術とか教育技術などという場合の技術は、広義の意味での技術であつて、技術振興とか技術者などという場合の技術は、狭義の意味での技術である。そして狭義の技術の生産技術が、技術として人間の生活に役立つ基本的なものなのである。

このように技術の意味を労働と関連して規定したものは、これまでも発表されているが、これには二つの違った考えがある。その一つは「技術は労働用具の体系である」というのであり、もう一つは「技術は自然関係の意識的な適用である」というのであるが、これにはいろいろな議論がある。

はじめの規定で体系といつているのは、近代的な工場その他の生産設備では、各種の用具が単に集められているのではなく、全体的に一つの作業系統によつて体系化されているので、それをさしたのである。技術の性格にとつては、どういふものを生産するかということより、どうして生産するかということの方が重要であり、また技術の進歩にとつても、そうである。ところが技術の性格や進歩は、労働用具に客観化（具体化）されてゆくから、労働用具の体系が技術であるとの規定が生れたのであり、一応もつともな規定であるといふことができる。

しかし考えてみると、この規定では技術が物的な概念になつてしまつて、人的な要素の技術的な労力が無視されてしまい、しかも技術が実行的な行為であることが、規定にあらわれていない。技術は行為として、人的な要素の労力と、物的な要素の労働手段から成りたつているのであつて、労力には技術が潜在的（無形的）に主観化

されているのであり、労働手段には技術が顕在的（有形的）に客観化されているのである。労力だけでも技術は成りたないし、労働手段だけでも技術は成りたない。労力と労働手段とが統一されて、技術ははじめて成りたつのである。

こういう関係から、この技術の規定には賛成しかねるのであるが、こういう物的な要素に規定した技術観にたつと、技術の問題に設備や資金などの物的要素だけが重視され、技術者や労働者の待遇とか養成とかの人的要素が忘れられる傾向がある。それでなくても日本では、技術の問題とにかく人的要素が軽視されるという批判が多いのである。

こんなわけで、技術の規定としては、もう一つの技術を行爲として規定した、技術は自然関係の意識的な適用であるという規定の方が、妥当であると思う。この規定をいまだ少し表現をかえてみると、「技術とは労働における自然関係による物象の利用である」ともいえる。これを狭義の生産技術として規定するなら、この規定のなかの労働を生産的労働とすればよいのである。なお技術が労力と労働手段とから成りたつ関係を規定にあらわして、「技術とは自然関係による労力と労働手段との統一である」と規定することもできる。これを狭義の生産技術として規定するなら、規定のなかの労力と労働手段とを、それぞれ生産的労働と生産手段とにすればよい。

こういう規定は、いかにも抽象的でわかりにくいと思われるかも知れないが、前述したように、技術というような広い概念の普遍的（本質的）な規定は、当然抽象的なものになるのであつて、抽象的であるがゆえに、各種各様の技術を広く具体的に理解することができるのである。

技術の概念の詮議は、このくらいにして、最後にこういう規定と関連して、技術と社会との関係について、少し説明したいと思う。

前述したように、社会の構成は生産力に照応した生産関係が土台になつているのであるが、生産力と生産関係とは、生産に内在する対立関係であつて、相互に依存作用しあいながら進歩発展する関係である。この関係はなにも生産の労働にあるだけでなく、どんな労働にもあるのである。例えば、輸送には能力としての輸送力と、人的な仕組としての輸送関係との対立関係があり、輸送力と輸送関係とは、もちつもたれつの進展関係である。社会の発展を支配する生産力と生産関係との対立関係で、どつちが基本的な要素かという、それは生産力であつて、社会の発展には生産力が主導的な役割をするのである。生産力の発展なしには、社会生活の向上も、人口の増加も、経済的な商業の繁栄もあり得ないのである。ところで、この生産力を支配する主要素は何かという、それは技術であつて、生産力の発展は技術の進歩に依存

しているのである。

ところで技術の進歩であるが、技術は労力と労働手段との統一であり、その進歩は技術的な労力（智能と技能）と労働手段（労働用具と労働対象）との相互依存の関係である。技術の歴史をみると、その代表的な要素である労働用具は、太古の石器から中世の金属器（鉄器）、近代の機械、現代の自動機械へと、すばらしい進歩をとげてきているが、これと関連して、技術的な労力の智能も技能も、大きな進歩をとげている。智識として自然科学や工学が発達し、専門職業として技術者が発生したのも、近代の機械時代になつてからである。そして、このような技術の進歩が、社会の生産力を発展せしめ、太古から現代へと社会を大きく発展させてきたのである。

次に生産関係を支配する主要素は何かという、それは経済である。というのは、生産の人的仕組である生産関係は、主として生産手段の所有、分配、交換からの経済関係、なかでも生産手段の所有関係によつて決定されるからである。例えば、農業が主要な生産であつた中世の封建制社会の生産関係は、農業にとつての主要な生産手段である土地を私有する領主が、直接の生産的労力である農奴を土地に拘束して支配搾取したのである。

前に説明したように、社会は生産力（技術）と生産関係（経済）との対立関係にもとづいて発展してきたのだが、それは技術の不断の進歩が生産力を発展させて、旧

来の生産関係の変革を余儀なくし、新しい生産関係へ転換するという過程をたどつてきたのである。かかる生産関係の変革から、社会の発展を大別すると、一般に5つの段階（時代）がある。すなわち(1)幼稚な生産手段の共有による生産関係を基礎とする太古の原始共産制社会、(2)生産手段と奴隷との私有による生産関係を基礎とする古代の奴隷制社会、(3)生産手段（主として土地）の私有者が農奴を支配搾取する生産関係を基礎とする中世の封建制社会、(4)資本化した生産手段の私有者が商品化した賃労働者を支配搾取する生産関係を基礎とする近代の資本主義制社会、(5)進歩した生産手段の共有による生産関係を基礎とする現代の社会主義制社会の5つである。日本の社会も大体こういう段階をたどつて発展してきた。

ここでは、これ以上こういう社会発展史における生産力（技術）と生産関係（経済）とについて、具体的な説明をする余裕はないが、以上の説明から、技術と社会との関係について、一般的（抽象的）にいえることは、技術（狭義の）が生産力を通じて、社会発展の基礎（原動力）であるということである。そして、ここにあらゆる時代を通じて技術（技術者）の社会的存在の大きな意義があるといえるのである。

これで本講演をおわりますが、短時間に概括的なことを講演したため、わかりにくい点が多いと思うが、ご清聴を感謝する次第である。

書 評

溶接技術ハンドブック 岡田実編集 朝倉書店刊

本書はわが国唯一の独立した学科としての大阪大学工学部溶接工学科の教官諸氏が共同執筆し、岡田教授がその編集をされたもので、「溶接便覧」¹⁾のページ数を圧縮して簡略にしたような構想のものである。

内容は、溶接の基礎学、ガス溶接法、アーク溶接法、抵抗溶接、その他の溶接法、うら付け、切断法、溶接棒、残留応力と収縮変形、各種金属の溶接法、溶接検査法および溶接応用の各章にわかれている。

基礎学においては金属結晶、冶金学にまで豊富なデータを用いて解説している一方、アーク溶接の章ではウィービッグの手法に至るまで解説するほど、内容に関する幅と奥行きを持つている。ハンドブックの名に

ふさわしくこの1冊で溶接技術を通覧することが可能である。

これが本書刊行の方針であり、十分成功したのでであると推察する。ただし、すべての目的に合致するものでもない。

溶接橋梁に関しては最後の章に9ページがさかれているが細部設計などはおぼつかないし、またレール溶接に関しては最近の動向を察知するにはよく説明されているが、具体的な計画をたてる手段とはならない。一方溶接作業にたずさわる段になると、こまごました問題を解決するわけにはゆかず、その点では「実用溶接技術」²⁾が理論家と實際家の共著の実を挙げて發揮している手を取り足を取りの周到さにはおよばない。

すなわちあらゆる応用部門を考慮するとすれば、土木はそのうちのごく狭い範囲であり、またすべての目的に応ずる図書が刊行できるはずがないのであるから、上述の脚註が必要なわけである。

とにかく、こと溶接に関して一応の理解を必要とする場合の本書の価値は大きいであろう。

編者 大阪大学工学部教授、A5版522ページ、上製、定価1500円、昭和32年6月15日発行。

文 献

1) 溶接便覧 溶接学会編、丸善刊、1228ページ、定価2300円、昭和31年6月初版。

2) 実用溶接技術 仲威雄（東京大学工学部教授）、森有久（東京大学工学部）共著、森北出版刊行、552ページ、定価1000円、昭和31年1月初版。