



ロボットの開発を急ごう

上田 勝基 (正会員 (株)間組技術局技術研究所)

近年、急激に各産業とも人的資源の不足を大きい問題として取り上げている。とくに建設労働力については、総労働力の伸びの鈍化と高令化が進み、他の産業と比較して生産性の伸びがかなり低下しているといわれている。今後もこの傾向が続くならば、旺盛な建設需要の伸びに対して、労働力の面で工事の消化能力に限界が生じることは当然であり、早急になんらかの対策を打つ必要がある。ヨーロッパの先進国では、後進諸国から流入する豊かな労働力に依存している事例もあり、フォルクスワーゲンなどの会社では、ドイツ人は主として頭脳労働を負擔し、肉体労働を流入労働力に頼っているといわれている。

戦前のわが国の建設労働力も、かなりこのような傾向にあったことは否めない。そのため、最近になってアジア諸国から建設労働力の導入をとという話題も出ているらしいが、生活様式、国民性やその歴史的な過程から眺めてみると、ヨーロッパのように運営できるかどうかは疑問であろう。

このような背景から、政府で年令別産業選択基準を制定し、年令、個人の健康状態をあわせ考えて、就労できる産業に制限をつけるという種類の暴論に近い提案がでるのも労働力不足に悩まされている私には理解できる。

しかし、このような論議はこれくらいに止めておいて、他産業との対比において眺めてみると、自動車などの機械産業や鉄鋼産業では、積極的な機械化・省力化が進められており、建設業でもかなり取り入れられているとはいうものの見習うべき点も多い。ただ、建設工事のもつ特殊性や建設業の後進性が、この面での投資を極度に遅らせているのであろう。たしかに、建設工事では工事位置の非代替性や単純作業についても同一位置、同一作業の反復が考えられないということから、労働力に対する依存度を急激に低下させることは困難である。

とはいうものの、現状に甘んじているわけにはいかないので、子供のころ話題になったロボットという言葉が浮び上がってきた。あらためて辞書を見ると、ロボットとは「人造人間」「機械人間」とか「機械的に働く人」と

いうことになっているが、ここでは、あくまで建設機械の無人化という意味を含めた広範囲なものを考えたい。

現在、この分野における研究、開発成果について詳細な知識は持ちあわせていないが、他産業における機械化無人化などの実績からみて、建設産業への導入も十分可能であろう。

この導入策としては、工場生産可能なプレファブ工場に応用し、同時に建設機械の無人化、さらに進んで、いわゆるロボット数基をワンマン・コントロール化し、ついで、機械とロボットを組み合わせで中央制御室で操作する方式としたいものである。このような状況における技術者は、極度に無人化された作業現場において機械やロボットの健康管理、配置、生産性増大への組合せなど、関連作業をシステマティックに把握し、全体のマネージメントを統括し、人間のみが行いうる労働の範囲まで負担することになる。

一般に無人化機械やいわゆるロボットの開発といえれば人間は労働から解放され惰眠をむさぼるかのような印象を与えるが、これは、本来この論旨の持つ意味を誤解しているのものはなほだしい。

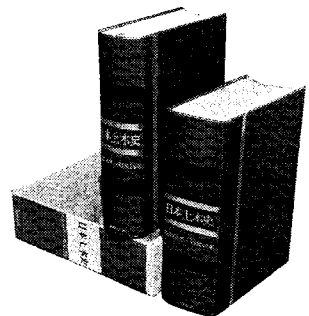
● 内容見本送呈 ●

日本土木史

大正14年「明治工業史・全10巻」(日本工学会)、昭和11年「明治以前日本土木史」(土木学会・岩波書店)、昭和40年「日本土木史・大正元年～昭和15年」そして今回ついに昭和16年～昭和40年が完成。有史以来の日本土木史が一応全部つながったことになる記念すべき出版。

大正元年～
昭和15年
24 000 円
昭和16年～
昭和40年
36 000 円

丸善および全国の主要書店へご注文下さるか学会へ直接お申込み下さい。



岩波より昨年末予約出版された「明治以前日本土木史」は全部品切れとなりました

戯曲の世界にあらわれたロボットは、その後、次第に人間の夢をかなえてくれるものの一つとして、まじめに考えられるようになっていった。

つまり、はじめは空想の世界にのみ遊んでいた人間の思考物は、強い社会の要請によって、どうしても実現しなければならぬ破目になっていく。こういう例は過去にもいろいろあり、天使が飛行機になったり、透明人間がレントゲンになったりもした。

では、ロボットはどうか。これを予測するために、三段階に分けて論を進めたい。すなわち、まず社会の背景からはじめて、次にロボットの現況を述べ、最後に20年後のロボット、という順序で説明しよう。

ロボットにたいする社会の背景……

この点に関しては、生産の面から考えていこう。物をつくるという生産の場で一般的に要請されることは、製造を能率的にやりたいということであり、そのためには労働生産性を向上させるという方向になる。その手段として、オートメーションや多量生産方式や流れ作業などが成功し、その結果、テレビや自動車にみるように、多くの大衆規格商品がどっと市場を席捲した。

私は、この時期をロボット潜在時代と呼びたい。つまり、この時期には、本当のロボットらしいロボットはいない。しかし、ロボットの機能を果たす機構が、さまざまな形で部品や装置として使用されてきた。例えば、紡績機械は、糸つむぎやはたおり工のロボット化にほかならないし、自動車、電車は、人力車の、そしてテレビ、ラジオは、芸人たちのロボット化であるといえる。また化学工場のパイプもタンクも、結局はケミストの手を大型化したものといえはいるであろう。

しかしながら、このようなロボット潜在時代においては、手や足をそなえたロボットらしいロボットは、必要でなかったのである。ロボットらしいロボットが要請されるようになったのは、多量生産時代というよりも、むしろ多種生産時代においてであって、それが、そろそろ到来しているというべきであろう。

ロボット時代の現況……

同形のを沢山つくる少種多種生産時代では、一定の固定生産設備があれば、どんどん物ができた。しかし、社会の要請が多様化した状況下で、多種少量生産時代を迎えようとしている現段階にあつては、生産設備を固定してしまうわけにはいかなかった。加工部品の形が変わるたびに、生産設備も改造しなければならないのである。少なくとも、設備の一部は変えなければならない。早い話が、プレス機械に、まず1000板の円板を供給し、次に2000板の角板を供給してプレス加工をやらせるとしよう。この場合、もし人手で供給するとすればそれは何でもないのであるが、自動供給機械でやらせるとすると、円板と角板とではつかみ方が違うので、板形が変わるたびごとに、自動供給機械の手の形や手の動く範囲を変更しなければならない。つまり段取変更が必要である。この段取時間を節約するために、ロボットが使われはじめたといえる。

このような産業用ロボットは、すでにかんりの先行きを示しており、わが国においても、産業用ロボット工業会が設立され、販売や普及に努めているくらいであるから、舞台やおもちゃの世界にいたロボットは、生産活動にもかなり寄与しているというべきであろう。

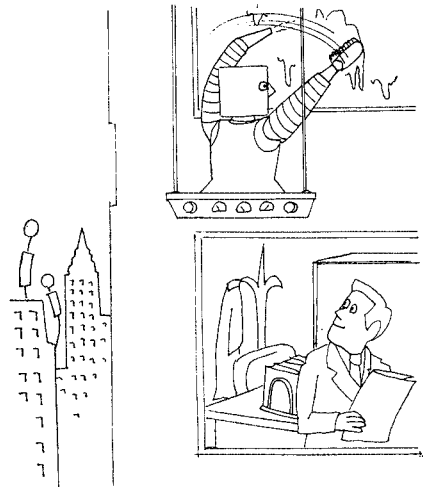
20年後のロボット……

今後は、工場内において、ロボットはますます要請されるであろう。上田氏も指摘しておられるように、プレファブ製造工場におけるロボット技術の導入は、まさにロボット活躍に最適の場を与えてくれよう。すでに述べよように、ロボットは多種少量生産のために必須の機械であるが、それが極端になって、一品生産というようになってくると、現在のところロボットはまだ十分にそれができる機能にまでは育っていない。つまり、現在のロボットでは、手の自由度が一品生産のためには不足していて、効果的でないのである。

そこで、今後の問題になるが、ロボットの手の構造がさらにどんどん高性能化し、ついには人間の手先の仕事を完全にこなすようにまで発達するにちがいない。そのためには、手や指をいくら複雑にしても限界があるのであって、むしろその指を動かすための頭脳すなわちミニコンピュータの高度化が求められるようになる。そのやり方として、手より目にポイントががかり、いわゆるパターン認識の成果が、ロボットの目や耳を造出するこ

とになるにちがいない。

さらに、現在のロボットに欠けたものとして、足の機能をあげることができる。現在の工業用ロボットの大部分には足がない。これは技術的な理由を指摘できるのであるが、ともかくも足を持ったロボットが工場内を駆けめぐるのがすでに迫っており、一部は実用化されている。そして、この足もコンピューターで動かすようになるであろうが、そうなるとロボットは工場内のみにはとどまっていない。屋外作業にも有効に使われるようになり、悪環境下の作業、とくに危険な作業にも活躍するようになる。例えば、建設現場や、海中作業や、あるいは高所の窓拭きのようなところにまで利用されるようになり、人間社会は、その成果を享受し、より豊かな創造的生活を過せるようになるであろう。



ああ、今年もそろそろおしまいか (1994 年 12 月 20 日)

土木学会誌編集委員会編

土木技術者のための法律講座 ● 増補改訂版・発売中 ●

B 5・126 ページ 8ポ二段並製 1100 円 会員特価 1000 円 (〒100 円)

● 総論 ● 財政・会計制度 ● 建設業法 ● 標準契約約款 ● 公害対策基本法 ● 騒音規制法 ● 水質汚濁防止法 ● 大気汚染防止法 ● 労働基準法および関係法令 ● 市街地土木工事公衆災害防止対策要項および火薬類取締法 ● 道路交通関係法令 ● 河川・砂防・海岸・公有水面行政法規 ● 港湾関係法令 ● 都市計画法 ● 水道法 ● 下水道法 ● 建築基準法 ● 宅地造成等規制法 ● 土地収用法 ●

土木工事に伴う測量の進め方シリーズ 全6巻

丸安隆和 東大教授・工博 吉田信一 飯田長姫高教諭 著 ★各 A5判 定価 1,000円

本シリーズは、従来の測量に関する書物に多く見られるような基本測量技術の紹介を主体とした取まとめ方を変更して、工事の種類別に測量の基本となる技術をどのように組合わせて行くのが適当であるか、そしてそれぞれの作業の進め方はどうするのがよいかなど応用面を主体としてまとめたもので、いわゆる従来の横割り方式の取扱い方に対して、縦割り方式でまとめたものであるといえよう。河川、道路など工事の種類別に必要とする測量の仕方を順を追って解説し、例題によって手順を具体的に示した。したがって、この通りに作業を進めて行けば、その工事に必要な測量のすべてが完全にでき上がる仕組になっている。内容は上述のように作業別にまとめられている関係で現場でより便利にできるように、それぞれ種類別に分冊した。

☆好評発売中!

【続刊】

I. 河川工事に必要な測量の進め方

V. 曲線のあてはめと

■ 道路工事に必要な測量の進め方

工事に関する測量

II. 道路一般

VI. 測量と数学との関連例

III. クロソイド曲線の計算に関して

IV. 基準点測量とクロソイド曲線の
計算に関するフロチャート

技報堂 東京都港区赤坂1-3-6
TEL 03-585-0166 振替東京10