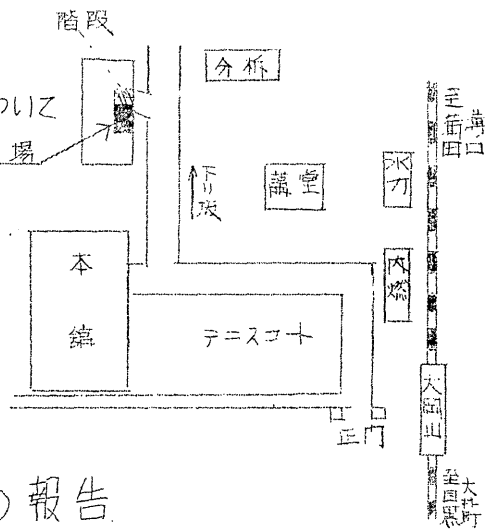


(11月例会のおしらせ)

- 1 とき 11月20日 (日) 1時半～5時
- 2 ところ 東京工業大学 オ3新館3階 301号室
(目黒線または大井線 大岡山駅下車)

3 議題

榎原保児著
「生産技術教育」について
会場



10月例会の報告

10月9日(日) 東電代用サービス・ステーションで会催。佐々木 享氏より「我が国のオートメ化の実状と今後の高校教育」 鎌谷 義善氏より「技術革新と技術教育」の報告があった。

わが国のオートメ化の実状と 今後の高校教育

佐々木 享

I.

「技術革新」なる言葉が流行語となったのは昭和31年度の経済白書がこれに言及して以来であること、もともとはシュンマーター経済学の用語である *innovation* の訳語であることは、今や周知のことである。

1) そして今では、いわゆるオートメーションを含む最近の著しい技術的進歩を意味する一

種の約語となっている。『オートメーション』なる言葉も流行語となっているが、もともと学術上の言葉ではなく *automatic operation* が略されたもの、あるいは *automatization* がつまったものと云われる。内容はおよそ、自動制御を含む生産工程、トランスファー・マシンを含む生産工程（いわゆるデトロイト・オートメーション）合計算機・計算機を含むビジネスを指しているようである。

2) 産産省ではオートメーションの意義を「高度の生産性と経済的効果を得ることを目的として、生産及び手間の過程を分析し、これを自動的・連続的なものに組織し制御して、機械・材料・情報 および人間のもつとも効果的な結合関係を実現すること」と解説し、

3) これをプロセス・オートメーション（化学工業のような装置工業の場合）、メカニカル・オートメーション（トランスファー・マシンに代表される機械工業の場合）、ビジネス・オートメーション（大量のデータ処理を要する事務機械など）に分けて考えている。

けれども、もともと厳密な内容規定をもたないの、あいまいに使われるのも止むを得ないオートメーションの産業界における普及の度合を正確に示す指標は、今のところ見当らない

オ1図は、工業計器類の生産指数である。オートメーション化にもなって当然計器類の使用が増大すると考えられるが、図はこれが事実最近急速に進んでいることを示している。

工業計器がどのような生産部門から要求されているかをしらべてみるとオートメーション化が各産業で一様に進んでいるのではないことがおよそ知り得る。

わが国における技術進歩を考える場合、外国技術への依存という事実を考えないわけにはいかない。

特に56年度以降この傾向が急速に増大している事に注目したい。

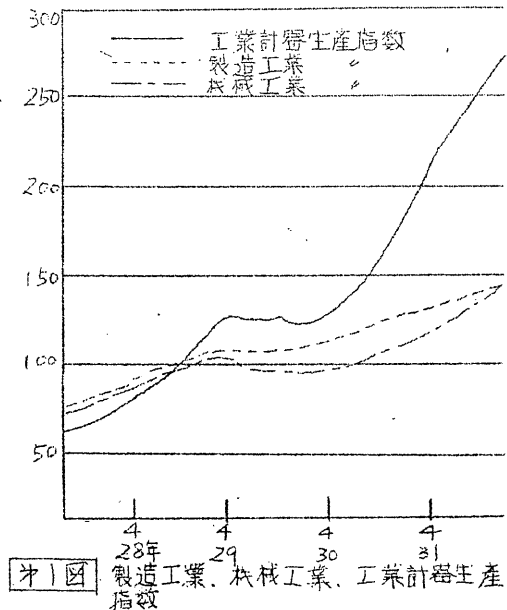
業種別にみると、件数では電気・機械を中心とした機械工業が圧倒的で、全体の半ばを占め、化学、金属、繊維業と続くが、対価支払の金額では最近ほど化学工業が圧倒的（たとえ56年度では全体の約4割、そのうち8割は件数わずか17件の合成繊維と石油化学が占めている）で、ついで機械（約3割）、金属（約2割）の順である。

産業界全体が、いわゆる「母果實にささぐらひながら設備更新（技術革新）を進めてきた。

II

化学工業や石油化学がオートメーションの例にひかれることが多い、一般に装置工業と呼ばれるこの分野におけるオートメーション化を産産省の調査をもとにして検討してみよう。

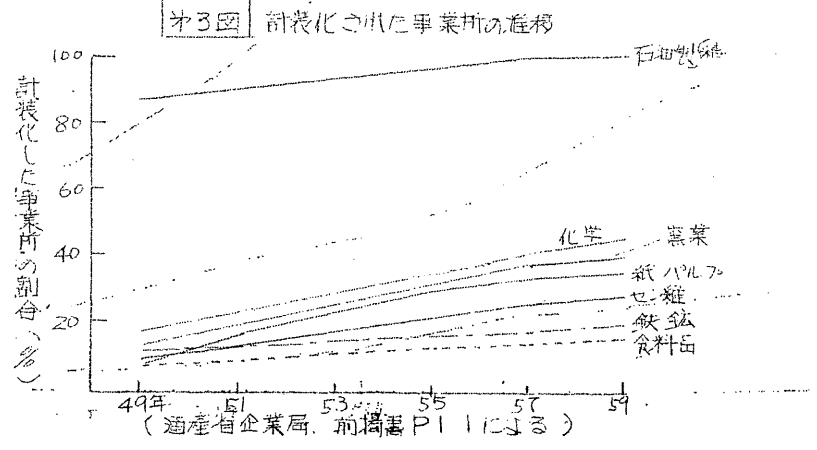
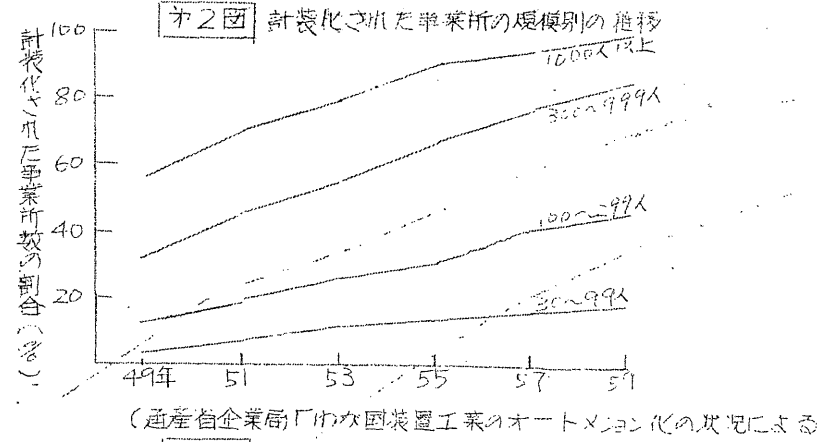
(2)



オ2図は 従業員30人以上の装置工業における工業計器の普及の状況を規模別に示したものである。

工業計器の普及率とのみ率は、事業所の規模別にみるとかなりはつきりした差がある。

すなわち1000人以上の従業員を有する事業所では51年当時すでに56%



が計装化され、59年には殆ど全部の事業所で工業計器を使用している。300~999人の中規模企業における普及の程度は51年には1000人クラスの1/2の約30%であったが、59年には84%というように急テンポの伸び方を示している。とくに注目すべきは、100~299人程度の小規模企業の計装化が、この数年急速に進められていることである。

オ3図はこのような計装化の推移を企業種別に示したものである。一見して、石油精製のほめいは、うばれて計装化が進んでいることがわかる。このことは、オートメーションの例に石油精製をとりあげるときは、全般的な進行を無視して他産業と同一に語るべきではないことを示しているように思われる。しかし、調査対象になった企業の大分は「今後とも計装化の余地あり」としているし、今でもない理由としては「技術的困難」よりも「資金的困難」を挙げている場合が多いから、今後も計装化が進められることはうたがいない。

700セオオートメーション投資の示標として工業計器への投資の動向をみると、工業計器投資の総額は55年の34億円から59年の98億までのび、ほぼ3倍に達している。55~59年の5ヶ年間の投資総額は329億円で、このうち1000人以上の企業が50%、300~999人が約40%をしめている。300人未満の企業の投資額は9%に過ぎない。この5年間に規模別にみて最も投資の拡大したのは300~499人の

5. 占る。1000人以上と100～199人の2つの規模はそれぞれ2.6倍と2.0倍の伸び率は低く、500～999人の規模の企業は、大きく減つた58年を用にはじんでおるが、4.5倍に伸びている。

フィードバックのための計器の構成比をみよう。工業計器を機能の面から二分して、検出—指示・記録—算部—操作部の組合せられた自動制御装置を計器Aとし、検出—指示計—記録計の組合せられた計測器を計器Bとし、59年におけるAの構成比、すなわち

一般には 以下の数値

第1表 工業計器Aの構成比

が示す。オートメーションが質的に高層化していると考えられる。1000人以上の規模の数値が特に低くなる理由としては、計器の全数が多いことが考えられる。また規模の小さい企業は、1台当りの単価が低いのは、いかに技術の普及性を示すものと思われる。

規 模	台数比	金額比	1台当り金額
30～49人	10.4%	28.0%	54円
50～99	23.7	57.1	100
100～199	46.0	52.2	54
200～299	23.0	65.9	294
300～499	23.4	44.1	188
500～999	27.3	61.5	286
1000人以上	19.8	41.3	254
総 計	235	48.5	210

III 適産有企業局前掲書P35による)

中学新卒業者がこの分野に就取しているのをみると、就取者の総数は61万人(54年)から86万人(57年)の間にあり、製造業(オ=次産業の大部分)が増加している。高校卒業者の就取者の場合も製造業(オ=次産業)が増加している。なお私はさきに1)が国におけるオートメーション化の推移を産業別、規模別に検討したので、高校卒業者のこれに相当する資料をオ2表に示す。

オ2表 高卒者の産業別、規模別の就取状況 (1959年卒業者の6月現在の統計)

産業別	規模別				
	合 計	500人以上	100～499人	15～99人	14人以下
農林水産業	1,342	89	293	523	331
造 業	1,211	541	359	198	35
建 設	6,329	466	1,441	2,457	1,090
製 造	8,240	17,599	25,177	17,971	9,143
卸売業小売業	75,863	6,543	11,650	15,677	25,255
金融保険不動産業	21,333	7,763	5,057	2,610	1,514

運輸通信業	1,521.9	5,626	4,901	1,736	886
電気・ガス・水道	1,673	819	406	233	117
サービス	14,662	648	2,202	2,089	5,751
公務	6,050	1,787	1,589	1,198	446
分類不能の産業					
合計	226,091	41,881	53,075	44,662	44,568
全数に対する百分	100	18.5	23.5	40.6	19.7

「産業容定業務月報」(昭和34年10月)

この表から、高校生はオートメーション化のかなりさまざまな段階にある職場に入っていくことがわかる。特に8割は500以下の企業に行くこと、6割は100人以下の企業に入ることは注目すべきである。各課程別(特に工業課程で更に細分化された若狭とか電気など)の統計はないので検討出来なかつた。

技術革新の結果この一二年の間、大学および高校の理工科系卒業者に対する求人が急増しこのことがいわゆる科学技術教育振興という要求につながっていることは言うまでもない。しかし科学教育・技術教育に対して要求が膨大して来た一面には国際的競争があったことも見逃せない。原爆の独占と優位を誇ったアメリカに対し、ソ連が水爆の段階では急進において更に人工衛星・宇宙船・大陸間弾道弾の分野でソ連が優位に立ったとき西側諸国は慌てふためいたのである。「技術革新」を直接の契機として、現在科学・技術教育に対してさまざまな要求、提議が出され検討されている。それらは大まかに ① 大学の理工科系の数的充実と内容面での充実(たとえば産学協同) ② 高校卒を含む中級技術者の供給量の増大と技術教育の内容面の強化 ③ 初等教育での科学・技術(能)教育の強化の三つの面に分けることができる。私水こゝで検討するのは主として ② の中等教育の段階における技術教育である。川が国の場合、中級技術者は高校の卒業課程と短期大学で養成されている。短期大学の卒業生は58年に31,096名、59年に29,197名でそのうち理工系は10%程度であるから、主要な供給源は高校である(59年の高校卒は854,377名、うち工業課程が3,262名)。高校生は年々増加している

工業課程は、学校数、生徒数ともに、スローガン程には伸びなかつた。そこで昨今の教育政策が出て来るのだが、科学・技術教育の面に限って言えば、文部省はまず小中の学習指導要領を改訂し、それを国家標準化するなかで理科科目を若干向上させ、同時に中学校に技術・家庭科を設けた。技術家庭科は、現状のような教員・施設・設備の不足のために成果を期待するのはむずかしいように思われる。注目すべきは、中学3年で進学・就職者のコース制が強行されようとしている点である。この考之方は高校の教育課程改訂にせつくりもちこまれている(A・Bのコース制)。また今のところ、文部省が中学教育の目的拡大という課題にどの程度真けんに取りくんでいるかは全くうたがわしい

をえらぶ機がある。これは前者よりも後者の方にゆがて伸びる能力のあるものがあることを現実の長い経験によって判っているからである。」

現場の技術者に対するアンケートをみても工業高校の教育内容に対する希望として一般に基礎学力が低下している。産別に富んだアイデアマンが必要で、この点を教育方針に押し込んでもらいたい。今後の技術は総合的になってきているので機械屋は機械の知識だけでは仕事はすまなげ。幅のある教育内容を要望する。「教育の主眼は理解力、解得力の養成におかれるべきである。」などと強調されている。

長い見通しをもつて考へるならば、中等完成教育としての高校は無償の義務制とすべきである。その場合には、普通教育と職業教育の分離をなくし、生徒の社会科学的、自然科学的な諸能力を総合的に育成できるように教諭内容を編成しなければならぬであろう。その中には夜校、「技術科」のような基礎的技術教育を行うような教科が含まれるべきである。その段階では現在の職業高校や公共職業訓練施設などむしろ、初等教育を出ただけの労働者の再教育の場として提議されるべきだし、また高卒後のより専門的な技術教育の場ともなるべきである（定時制及び全日制の形態で）。

ここに述べた高校教育の壮大な夢は今のところ現実的でないように思われるかも知れない。しかし経済企画庁では1970年の高校進学率は72%になると計算しているといわれること。高校全入制を進める運動の核がリオなどをお考へるとき、私の考へがあながち理想だといえないものがある。従つて一定期間の過渡的な期には現在の教育内容を根本から変えていく方向を出すとともに、高校に進学しないものに技術教育を施す方策を見出すこと、つまり現在の企業内訓練や公共職業訓練をパートタイム制、通信教育などで高校教育と結びつけることが可能であるように思われる。朝原氏の提議する義務制生産技術高等学校はこのような構想の一つである。このような可能性を現実に転化するための諸方策を見出すことは緊急に必要であるが現在の病のよくなしうる仕事はない。（1960年10月3日）

「技術革新」と技術教育

鎌谷親善

はじめに

最近の技術教育への関心は、1956年2月にイギリス政府の発表した「技術教育」白書にはじまるといわれる。我国ではその年の秋に「経済白書」とぞれにつづく一冊の「技術革新」といわれる設備要約に初めて話題となつてきた。さらにはソビエトの技術教育の成果がアメリカで活発に論議されはじめたことも反映した。したがつて「技術教育」といわれている内容はさまざまに理解され、各様の発言がされている。現在の技術教育の肉體は一層次のように整理される。

I 技術トレーニング

II 「技術革新」といわれること

III 技術教育

IV 普通教育としての技術教育と職業教育

一としての技術教育

以下おののけについでこの私の考へを述べてほしい。