

産業構造の転換と人材養成

—重化学工業化から情報化・ME化へ—

岩 内 亮 一

1. 教育社会学会のとりくみ

1980年代以降、ME（マイクロエレクトロニクス）技術の急速な発展のもとで生産から消費にいたる各側面において大きな変化が生じた。MEの応用になる技術革新が情報を扱う分野において進展してきたところから、この両者を情報化・ME化と一括して用いられる。情報処理技術、ME技術とも集積回路の大規模化を中心とする技術開発に負うところが大きく、またその応用範囲も広い。生産、労働、雇用の諸側面に質的な変化をもたらし、産業構造の転換につながる。この転換は1960年代の重化学工業化に続く大きな変化の波である。

ふりかえてみると教育社会学会の会員は「産業構造の変化と教育」もしくはそれに類似するテーマのもとで工業化の新展開に対応する形で調査研究を試みてきた。大会でシンポジウムが開催され、学会誌でも特集が組まることもあった⁽¹⁾。ところが過去約20年間にわたって、この分野の研究の蓄積は必ずしも多くない。それは何故か。以下、三点について触れてみよう。

第一はマクロレベルの産業構造の転換とミクロレベルのそれが学校教育に及ぼす影響のちがいである。マクロレベルの産業構造をもっとも単純な形で産業部門別の構成比で示すならば、第一次産業部門から第二次、第三次産業部門への比重の移行が学校教育制度のありようにどのようなインパクトを与えるかが主要な論点の一つになる。学校の人材供給機能に焦点づければ、産業構造の転換に対応して学校教育の再編成が中心的な課題となる。事実、1960年前後の教育社会学的研究のいくつかは、このよう

な観点からのものであった。ところが産業構造転換のミクロレベルでは例えば職務・職業構造の変化とそれに対応する職務能力への新たな要求が生じる。職務能力の変化とそこで要求される知識、技術は往々にして個別的である。そのためミクロレベルの産業構造の変化が学校教育制度の具体的な改革につながる面は判断しにくい。そして上記のような意味でのミクロ、マクロ両面の変化と教育との関連を分析する学際的研究が教育社会学会の内部に十分に蓄積されてこなかったといえよう。

第二に実証的研究のむずかしさがあげられる。とくにミクロレベルの職務能力の変化を知るためには個々の企業が調査対象となる。その対象となる企業が調査を受けいれてくれないと研究はすすまない。これは確たる証拠があるわけではないが、1960年代のある時期から産業社会学者の間で企業調査が困難になったといわれるようになった。産業構造の転換と教育の問題に関心が集まったのは1960年代である。高度経済成長期のため企業の業務が繁忙を極めていたためか、それとも社内限の資料が社外に漏洩することに危惧の念を抱くようになったためか、とにかく調査グループの受けいれに寛容ではなくなったようである。このことが企業を対象とする実証的研究を不振にさせた理由の一つである。

第三は研究の内容や方法論上の問題である。例えば技術革新のインパクトを考えるにあたってその具体的なあらわれ方をどのように把握するのか。科学論や技術論における技術革新の知識もさることながら、生産場面での技術変化を理解しなければ労働の質的变化も教育要求もつかむことができない。産業社会学、労働社会学、労働経済学、社会政策学などの分野の工場調査の方法論を参考にしながら教育社会学に独自の研究の内容や方法を確立する努力が十分に払われなかったといってよいであろう。

このほか、一部の例外⁽²⁾を除いて共同研究態勢がとられてこなかったこと、教育経済論や人的能力論が政策科学的関心の対象になったことがあるにもかかわらず、継続的な研究がすすめられなかったことなどが、産業構造と教育に関する分野の研究が蓄積されなかった要因としてあげられる。

2. 重化学工業化と情報化・ME化

冒頭で示した情報化・ME化は多面的かつ広範な内容をもつ概念であるとともに、その社会的影響は必ずしも特定化できない。とくに情報化は、物的生産を中心とする工業化が成熟段階に達しつつあった1960年代後半に情報化社会という用語が造られてから今日にいたるまで、さまざまな変化を内包しつつ社会変動の主動因と目されてきた⁽³⁾。社会の諸機能・諸部門において情報のもつ重要性が高まるような状況の変化

が情報化であり、そのような変化が極限に達する社会の形態を予測して情報化社会論が構築されてきたが、その技術的側面を特徴づけるものはコンピュータリゼーションである。情報のもつ多角的な側面を説明する包括的な理論は開発されていないが、ユニバーサルな情報機械としてのコンピュータと情報の特質を理解すれば、情報革命は過去の技術変化とは基本的に異質であり、まさに産業革命以来の大きな変化であることは明らかである。

このような画期的な意味もつ情報革命が技術革新の新しい段階を導いたことはいうまでもない。そして情報の体外蓄積、知的能力の体外蓄積を可能にしたのがME技術の発達である。日本においてこのME技術が急速に発達してその社会的影響がとくに注目されたのは1980年前後であるが、その発達は突発的に開始されたのではない。すでに60年代の高度経済成長期の牽引役をなした重化学工業化にMEが技術的基礎として位置付けられていたからである。オートメーションがそれである。

産業構造の転換と教育という観点から考えると、60年前後から日本社会に顕著な変化をもたらした重化学工業化と80年代以降のME技術革新の急速な発展を示す情報化・ME化の関係を整理する必要がある。さきに記したように情報化・ME化は、すでに1960年代後半から進展していた。また重化学工業化がオートメーションによって加速化したことも事実であり、重化学工業化と情報化・ME化との間には明らかな連続性が認められる。そのことを前提に、この二つの変化が産業構造の転換をもたらした教育の諸側面にどのようなインパクトを与えたかを考察するにあたって下記の4点について整理したい。

- (1) 重化学工業化と情報化・ME化の相違点（産業特性および技術特性）。
- (2) 両者の変化を画する時期の雇用および労働力の需給状況の変化（技術革新の特徴と政策的対応も含む）。
- (3) 情報化・ME化時代の人材養成—1……既存の職業を中心に。
- (4) 情報化・ME化時代の人材養成—2……新型職業を中心に。

まず(1)の重化学工業化と情報化・ME化を産業および技術特性に関して比較する。主要な相違点を表1にまとめてみたが、ここでは比較をきわだたせることを目的としているため、子細にみれば必ずしも客観的な資料によって裏づけられるとは限らない。例えば重化学工業化期の生産技術は高速化・省力化を伴ってますます大型化したが、情報化・ME化期の生産技術が小規模になったことを意味するものではない。1973年代の石油危機に見舞われた後、各企業が新規の設備投資にあたって省資源・省エネルギー型の技術開発に努力した点をここで注目したいのである。オートメーション

表1 重化学工業化と情報化・ME化の産業・技術特性

重 化 学 工 業 化	情 報 化 ・ M E 化
第二次産業部門への傾斜 内需から輸出へ 大量生産，大量消費 重厚長大 導入技術中心 生産技術の高度化 各部門内の汎用技術 生産設備の大型化 メカニカルおよびプロセス・オートメーション	第三次産業部門への拡大 輸出の増大と海外直接投資 多品種少量生産，需要の変化 軽薄短小 開発技術の追加 サービス経済化 他部門への応用技術 省資源，省エネルギー FA，OA，ロボット化

に関しても二つの時期とも原理的にはサイバネティックスを基礎とする自動化技術の開発と導入が試みられたが，重化学工業化期には専用機械の連結と汎用機械の採用に代表されるメカニカル・オートメーション，鉄鋼業の連続自動鑄造や石油化学工業における流体処理の遠隔操作に端的にみられるプロセス・オートメーションの両者が1980年代に他の技術によって代置されたのではない。80年代にはこの二種類のオートメーション関連技術がFA（ファクトリィ・オートメーション）と呼ばれロボットの大規模な導入を伴って自動化，連続化の度合いが高まった点を強調したい。ロボットがロボットやその部品を製造する無人工場が現出するのはME技術革新が高度化した成果以外の何物でもない。また重化学工業化時代にもオフィス・オートメーションの用語が使われていたが，当時は事務の合理化を代表するのは，たかだかコピー機の出現，湿式複写から乾式複写への転換程度であった。しかし後の時期にはOA機器が多様化し複雑化した。

高度経済成長時代の大量生産を可能にした背景には大量消費による国内需要の拡大があったが，1970年代中頃には先進工業国の間にまたそれらの国内に需要量の限界が生じパイの分配をめぐる国内競争，国際競争が激化した。日本の企業は業種内競争の延長線上として国際的に比較優位の地位を占め，製品輸出量を飛躍的に増大させた。最近では海外直接投資が増え，現地生産に必要な人材養成が技術移転に伴う問題として重要性を帯びつつある。重化学工業化時代の技術は重厚長大型であり各産業部門内の生産単位を汎用化するものであった。これに対して情報化時代のME技術は高性能の超大規模集積性をもつ超小型技術が多業種に広範な応用性を発揮するものである。例えば1950年代後半の技術革新の先がけ的な役割を果たしたコンピュータ，IBM650型は2,000本の真空管を内包し，17.7KVAの電力を消費した。そして270立方フィートの体積，5,650ポンドの重量をもつ大型機械であった。この機械と現在のコン

表2 産業別就業者の推移

年 度	総数(万人)	第一次産業(%)	第二次産業(%)	第三次産業(%)
1950	3,563	48.3	22.0	29.7
1955	3,915	41.0	23.8	35.2
1960	4,369	32.8	29.1	38.1
1965	4,730	23.5	31.9	44.6
1970	5,094	17.4	35.2	47.3
1975	5,223	12.7	35.2	51.9
1980	5,536	10.4	34.8	54.6
1985	5,807	8.8	34.3	56.7
1990	6,249	7.2	33.6	58.7

資料出所) 1950～60は『国勢調査』, 1965～は『労働力調査』による。

ピュータを比較することは無意味であるが, 1980年代に日米半導体摩擦の原因となったDM256Kのシリコン・チップIC1個の集積度はIBM650型より桁ちがいに高いものであった。小指の爪の半分程度のチップが一時は50セントで日本からアメリカへ大量に輸出され, アメリカの半導体産業を窮地に陥れたことは記憶に新しいが, この軽薄短小型の技術が低価格である点も看過できない。

以上, 重化学工業化と情報化・ME化の産業的および技術上の特性を概括した。なお第二次産業から第三次産業への比重の移行は, コーリン・クラーク流の産業構造論の中核をなす問題でもあるので, 節をかえて労働力の需給関係の変化として検討することにする。

3. 労働市場と学校教育

産業部門別構成比の指標として資本金, 売上高, 出荷高, 生産性などを用いることをしないで, ここでは人的資源を当面の問題としているため就業者数について検討する。産業部門別就業者数の変化は労働市場における需給関係を背景にして, 個々人の入職, 退職, 部門間移動の結果としてあらわれる。

その意味でこの問題は本稿で扱う(2)の「雇用および労働力の需給状況の変化」の中心的な問題となる。まずもっとも基礎的な統計である産業別就業者の構成比の推移をみてみよう(表2)。第一次産業のそれは1960年代後半に2割を, そして80年に1割をきるが, 1950年には48.3%, 1955年には41.0%と三部門のうちもっとも大きな労働力人口を擁していた。高度経済成長政策が発表された1960年, 第三次産業部門就業者の比率が38%となり他の部門のそれを越したが, 第一次産業部門就業率はなお33%と就業人口の約3分の1を占めていた。しかし1960年代に第一次産業部門就業者が地すべりの的といわれるほど急速に減少したことは事実である。

産業構造の転換と人材養成

第二次産業部門の就業率は1950、60年代にかけて順調に伸びたが、その後の伸び率は鈍化している。その間、就業者総数は年平均80600人（50年代）、72500人（60年代）、44200人（70年代）、71300人（80年代）と70年代を除いて7万人以上の増加を示しているため、この部門の就業者数は減少していない。しかし重化学工業化時代およびその後の技能労働者不足は『労働白書』に毎年のように指摘されてきた。それに対して第三次産業部門の就業者は1960年以降、他の二部門より高い比率で着実に増えている。そして1975年からは全就業者の半数以上を占めるにいたった。

このような産業別就業人口の変化は重化学工業化、情報化・ME化とどのようなかわりをもつのであろうか。技術革新は省力化をもたらし雇用減につながるどころから、技術進歩は長期的には失業を生むという仮説の設定が理論的に可能である。1970年代以降の第二次産業部門の就業率の横ばい状態は、革新技術が人間労働に代替したために生じた傾向なのであろうか。それとも労働力の供給サイドの構造的変化が技術革新の進展を促進する要因となったのか。学校教育の労働力供給機能も含めて考察する必要がある。

まず第一に国民所得倍增計画や人的能力開発計画とそれらの計画の達成に関する問題があげられる。国民所得倍增計画とその具体的計画を策定した「教育訓練小委員会報告」（いずれも1960年）は「工業高校卒業の技術者」と「大学の理工学関係卒業の科学技術者」の増員計画を発表した。後者の需要推計によれば10年後に7万人の科学・技術者を充足する必要がある、計画期間中に1万6千人の定員増がみこまれた。これは1970年までに17万人の技術者が不足するという予測にたつものであった。

この大学卒の科学・技術者の増員計画に対して、経団連と日経連は即座に反応を示した。「技術教育の画期的振興等の確立推進にかんする要望」を発表して文部省の増員計画が「産業界の実態に即応しない面もあるから、根本的な再検討を要するが、さしあたってこれをなるべく短期間に達成するよう国、公、私立大学を通じた具体的繰り上げ計画をすみやかに樹立すること」を要望した。文部省はこの要請に対応して、計画に修正を加え、1961年から学部増設、定員増を実施した。結果として1959年を基準年とする11年後には工科系の学部数は1.63倍、学生数は3.48倍、入学者数は2.79倍と増加を示した⁽⁴⁾。60年代後半には工科系の大学院へ進学するものが増え、学部卒学者のうち就職者の比率は8割台に落ちたが、全体として大卒の科学・技術者の増員計画は目標年より2、3年早く達成された。

この理工系学生増員計画とその結果についてさまざまな評価を与えることはできるが、少なくとも大卒の科学・技術者の量的供給計画が達成されたことは事実である。

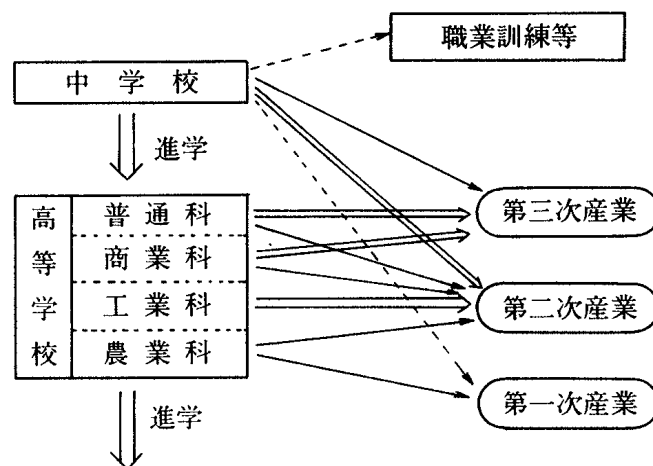


図1 中等教育の産業別労働力供給

これに対して高等専門学校の誕生は法案提出の時点から問題があった。経営者団体の要望（「専科大学制度の創設」）を背景に中央教育審議会の答申を受けて作成された専科大学法案は、1958年の第28通常国会以来3度にわたって上提されたが、反対意見が多く審議未了で廃案になった。1961年には高等専門学校設置法として上提され、公述人による反対意見もあったが、問題を残したまま見切り発車した。新設の高等専門学校の発足当初は入学競争率も10.6倍と高く、また卒業生に対する求人倍率も高かった。しかし同制度発足後10年にして高等専門学校に対する低い評価が現出した⁽⁵⁾。この評価は高等専門学校自身が抱える問題であるとともに、労働市場における学校段階と職種の整合性ともかかわっている。

そこで第二に中等教育と労働力および労働市場との関係が問われる。1960年前後の中等教育卒業生の労働市場における位置づけを供給サイドから概略的にみると、ほぼ以下のような形態をなしていたといえよう（図1）。拡張しつつあった第二次産業部門へは左側のどの学校・科程からも入職したが、とりわけ中学校、工業高校の卒業生の多くからの供給を得ていた。第三次産業部門は普通科・商業科卒業生を受け入れた。すでに若年層から入職を回避されていた第一次産業部門は原則として農業高校卒業生と一部の滞村の義務教育修了者を主たる給源としていた。中学卒業生の一部は企業内の教育施設に入所し養成工として何年かの訓練を受けて生産現場の主要職種の職場内訓練（OJT）を通して技能工として成長していく。企業内教育のうち、職業訓練法（1958年制定）の諸規程に合致する機関は事業内認定職業訓練として認められた。技能養成所という名称が使われることが多かった。職業訓練所の認定を受ける受けないにかかわらず、技能養成所出身者は将来の基幹工と嘱望された。高等学校への進学率が4割台のころ、大企業の技能養成所へは優秀な中学校卒業生が選抜を経て入所し

産業構造の転換と人材養成

た。主要な工業高校からも優秀な人材が送りだされ大学卒技術者を補佐するテクニシャン的役割を担った。そのころ普通科・商業科卒業者はホワイトカラー的職務に配置され、工業高校卒業者もそれと同等の処遇を受けた。

このような状況のもとで中等教育の労働力供給機能が経済政策の重要な対象となったのは当然のなりゆきであった。それでは政策主体である経済審議会はどのような立場をとっていたのであろうか。その人的能力部会養成訓練分科会は当時の技術新時代に対応するために「……高校および職業訓練における職業教育や技能訓練は、基礎教育として科学技術教育に焦点を置いて基礎学力を養い、幅広い適応性を高める」⁽⁶⁾ことを強調し、さらに人材養成の学校制度として「……戦後、すでに職業教育を中心とする(a)産業高校、(b)4年制高校、(c)6年制高校(中学、高校)、(d)5年制高等専門学校(高校、短大)の構想が生まれ(d)の高等専門学校が昭和37年度に発足した。こうした構想をさらに拡大して職業訓練法に基づく職業訓練その他各種の組織的な職業訓練を後期中等教育の一環として公的教育の一本の柱に位置づける中等教育完成への政策の具体化が考えられなければ」⁽⁷⁾ならないとする立場をとっている。

この経済審議会の一分科会の立場は職業中等教育を完成教育として統合的にとらえようとしているが二つの点でその後に問題を残したといえよう。一つには高等専門学校を中等教育の一環として位置づけていた点である。これは高等専門学校入学者の意識と異なる。また短大も含めて一般的に考えられている高等教育についての通念と相容れない構想でもある。二つには職業訓練の機能を正確に把握していない点である。その後、職業高校と職業訓練所の提携の試みはあったものの、公的職業訓練機関と事業内職業訓練施設のちがいはおよびこれらの位置づけがより固定化するにいたった。これら二点は誘導すべき政策課題の見込みちがいであるとともに、その後の状況の変化に対する予測は完全にはずれた。状況の変化をもたらした要因のうち、もっとも重要なものは進学率の上昇と労働力とくに新規学卒労働力と技能労働力の慢性的不足である。この二つの要因により学校と労働市場との関係が1960年代の終わりにきわだった変貌を示すと同時に、70年代の情報化・ME化の基礎的条件をなした。言葉をかえていえば、一方では労働力の供給サイドの構造的変化が需要側の労働力の逼迫をもたらし、他方では継続的な革新を積み重ねてきた技術開発の成果としての情報化・ME化が進展し、前者の変化が後者の変化を推進させる主動因となったのである。この点をさらに子細に検討してみよう。

4. 供給の変化と技能労働力不足

労働力の供給サイドの機能変化が技術革新に拍車をかけたとする見解は、技術革新が労働力の質的高度化を要求するようになったとする見解とは基本的に異なる。後者の見解にたてば、産業構造の変化と人材養成の関係はおよそ次のように説明される。

技術革新により、労働や職業の遂行には高度の知識が必要とされる。機械・設備の高度化は技術の基礎をなすより体系的な知識による対応を要請する。それまで中学校卒業者に訓練を課して操作された汎用工作機械は、NC機の導入によってデータの入力に必要なプログラムの知識を必要とするようになった。そのため高等学校卒業者でなければ新型の機械を使いこなすことができない。このような立場によれば、技術の高度化は労働者の学歴水準の高度化を結果することになる。これが後者の見解である。

表3 中学校卒業者の進学率と就職率

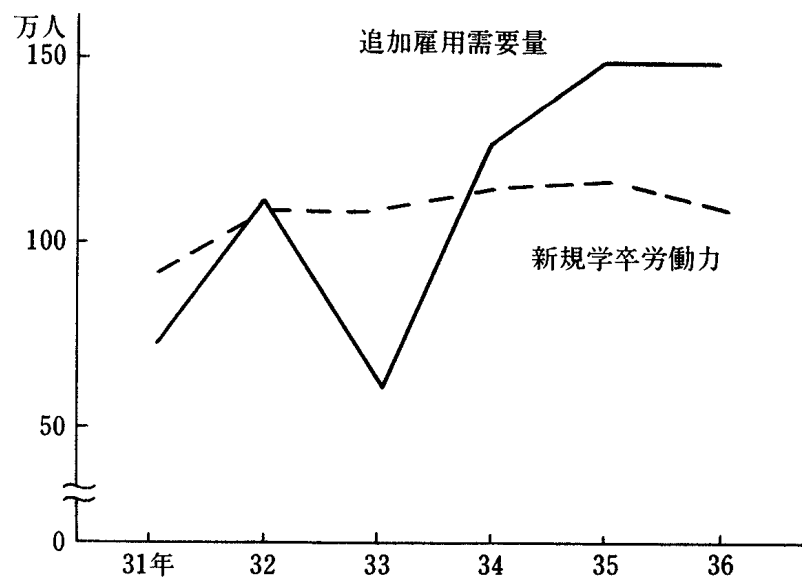
年 度	進 学 率	就 職 率	卒 業 者 数
1955	51.5	42.0	1,663,184
1960	57.7	38.6	1,770,483
1965	70.7	26.5	2,359,558
1970	82.1	16.3	1,667,064
1975	91.9	5.9	1,580,495

資料出所)『学校教育基本調査』

しかしここでは敢えて前者の見解をとりたい。それは進学率の上昇による若年労働力の不足が省力化技術の導入を促進させ、その結果として情報化・ME化がすすんだとする立場である。まず進学率の上昇のうち中学校卒業者についてみれば表3に示すように50%を超えた1955年から65年にいたる10年間に約20%の増大があった。それに続く10年間にさらに20%の上昇が記録された。1960年代には25%の上昇がみられる。この中学校卒業者の進学率の急テンポな上昇が若年労働力の不足をもたらすことは当然の帰結であった。1960年代中頃には中卒就職者を雇用するのが「金の卵」を探すほど困難であるといわれ、69年のアポロ11号の月面着陸成功後は「月の石」ほど貴重な存在であるといわれた。

しかしこの労働力不足はすでに日本経済が拡張基調に入った1960年代前半から深刻な様相を呈した。とくに1960年以降、追加雇用需要量⁽⁸⁾は150万人と増加したのに対して新規学卒労働力は110万人をきるようになった⁽⁹⁾。この数値は非労働化力に追加を要する需要と新規学卒労働力の供給との間のギャップがいちじるしく拡大したことを示すが、この需要量には業務の増大と規模拡大が必要とする需要は含まれていな

産業構造の転換と人材養成



資料出所) 労働省『失業保険業務統計』, 総理府『事業所統計調査』, 文部省『学校基本調査』

図2 追加雇用需要量と新規学卒労働力の動き

い。この労働力の需給ギャップを埋めるために多くの企業は対策を講じた。その一つは労働力の供給源の多様化であり、その二つは省力化技術の採用である。

まず労働力を新規学卒若年労働者以外にもとめることによって業務の停滞や設備の遊休化を防ぐ必要がある。女子、中高年層、パートタイマー、出稼ぎ労働者などの雇用が不可欠になる。そこにはいわゆる縁辺労働者が含まれていた。1960年代後半には製造業大企業において技能職の採用を中学校卒業者から高等学校卒業者に切り換える事例がみられた⁽¹⁰⁾。ここではその状況を裏がきする統計上の数値を示すにとどめる。一つには1959年から新規学卒労働力が需要を下まわるようになった(図2)。二つに1967年から男子高等学校卒業者の就職者のうちホワイトカラーよりブルーカラー職種に就く比率の方が高まった⁽¹¹⁾。これは高卒ブルーカラー化と呼ばれることがあった。技能労働力の不足が続くなかでとられた方策は中学校卒業者以外の多様な層からの充足、とりわけ高等学校卒業者の技能職への新規採用であった。

ついで省力化技術の導入は、その少なくない部分が生産工程などの合理化とともにマニュアル労働の軽減を意図するところにあった。技能労働者の枯渇化に対応するためには省力化技術に依存しなければならない。鉄鋼業における出鉄の自動化や石油化学工業における設備・システムの大型化は、スクラップ・アンド・ビルドのたびに技術の高度化、連続化とともに労働の省力化を可能にした。これらは大型の設備投資を伴う。それに対して労働代替型の省力化技術は、どちらかといえば部分的である。機

械加工工程におけるNC旋盤，組立工程におけるオート・ハンドの導入などはその典型的な例である。

以上，労働力需要の逼迫と若年技能者に代替する形の省力化技術の採用が情報化・ME化を促進させる前提的条件となったことを概説したが，情報化・ME化はオートメーション時代の技術革新の延長線上にあった。日本の情報化社会論に少なからぬ影響を与えたのはダニエル・ベルの脱工業化論，マハループの知識産業論，ドラッカーの「断絶の時代」の論議であった。これらの論議から，われわれはコンピュータリゼーション，先端技術を基盤にして世界の先頭を走っていたアメリカの新しい時代の幕開けであると理解していたが，その舞台裏は決して華やかなものではなかった。1960年代後半，アメリカの製造業は熟練労働者の高賃金，相次ぐ労使紛争によってすでに衰退していた。基幹産業の代表格である鉄鋼業における労働生産性は，日本や西独に比して低落し主要製造業は陸続とヨーロッパ，アジア，中南米など各地域へその製造拠点を移転していた。製造業の空洞化が急速にすすむ状況のもとにおける情報化論，脱工業化論であり，ベトナム戦争以来，疲弊したアメリカ社会の再生を願う未来社会論であった⁽¹²⁾。これに対して日本の情報化・ME化は，技能労働力の慢性的不足の問題を抱えていたとはいえ，製造業の堅調な伸長，研究開発の蓄積，ME技術の積極的な受容などを背景としてかなり順調に推移してきたのである。しかし情報化・ME化がより本格化した1980年代以降には，雇用・職業や教育・訓練に関して新たな状況と解決すべき課題が徐々に明らかにされてきた。以下では広い意味での人材養成に焦点づけて，それにかかわる問題を整理する。

5. 情報化・ME化と人材養成(1)

まず本稿の論点の(3)「情報化・ME化時代の人材養成—1」について検討する。ここでは既存の職業ないしは職種群の職務内容が新技術の導入によってどのような影響を受けたか，そして新技術に対応する人材養成，人材開発，教育・訓練はどのように実施されたかを問題とする。その場合，職業集団を技能者と技術者に大別するのが妥当であろう。

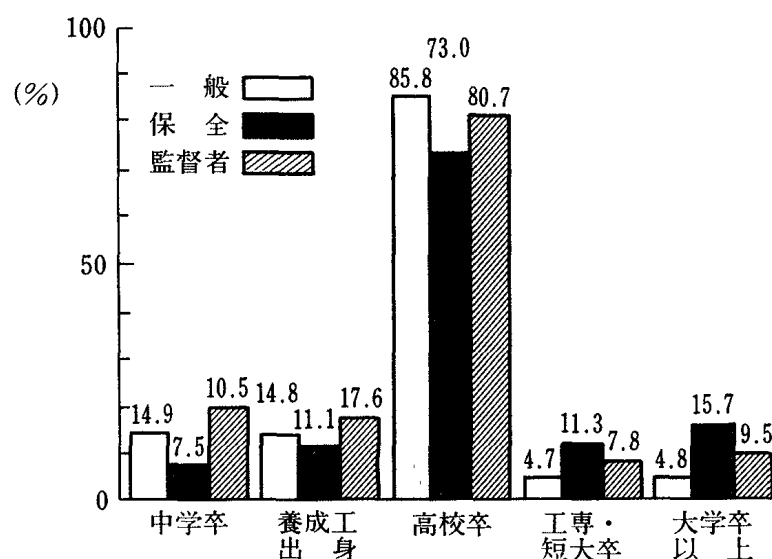
1) 技能者は生産工程のフロントにあって新技術の直接的な影響を受ける。ME機器の導入，工程のシステム化の程度によってその影響は異なるが，新技術の導入のたびに従来の技術や技能・熟練は陳腐化を繰り返す。一部は配置転換などによってME技術革新の影響を回避するが，多くは必要な新技能を学習して適応しなければならない。具体的にはNC工作機器の導入工程では，プログラミングという新たな職務が加

産業構造の転換と人材養成

わり縦への職務拡大が生じ、機器のオペレート部分の自動化により「多台持ち」という横への職務拡大がみられる。当初プログラミング職務はすべて技術者の担当であったが、やがてその知識が向上するにつれて技能者はプログラムの修正・改善業務を担当するようになる⁽¹³⁾。産業用ロボットの導入工程ではティーチング（またはプログラミング）の職務が重要となり、技能者の職務内容は「段取り」「オペレーション」「メンテナンス」と拡大する⁽¹⁴⁾。さらに諸要素・諸工程が有機的に連結されるFMS（Flexible Manufacturing System）は将来、工場の無人化を実現する可能性をもっている。そのシステムは多くのME機器・装置によって構成され、また各種類の情報のソフトウェアによって各機能・工程が連結的に作動する。そこでの技能者の職務は、計器の監視による工程の制御、異常事態時の処理とメンテナンス、ゾーン内での生産システムの開発と改良、生産管理によって編成される⁽¹⁵⁾。

以上、主として機械加工関連の生産工程における状況を紹介したが、ME機器、産業用ロボット、FMSのどの導入も部分的なものからはじまり漸次それらの比重を高めてきている。そのため導入当初は旧型機器と新鋭ME機器が職場に混在し、技能者の職務内容も段階的に変化するのが一般的であると考えてよい⁽¹⁶⁾。

ME技術の導入は職務内容、職務編成をもたすが、それに対応する適応および適応のための教育・訓練はどのようになされているのであろうか。事例調査によれば、2段階的教育・訓練を実施している複数の企業がある。そこではまず汎用機操作の経験をもつ30歳前半までの有能な少数者を選抜し、この層に対してメーカーから派遣される指導員の協力も含めて短期の集中的な教育・訓練を課し、新鋭ME機器を操作する核が形成される。これが第一段階である。ついで第二段階では核を中心に主としてOJT、そしてOff-JTを交えた教育・訓練を通して他の技能者層に技能や技術を伝えていく⁽¹⁷⁾。940名から回答を得たアンケート調査によると、現場労働者はa. 技術者・監督者・先輩・先に覚えた若い人から教わるOJT、b. 社内外の講習会や公共職業訓練に参加するOff-JT、c. 小集団活動や職場仲間との勉強会によるグループ学習、d. 自学自習の4形態を通して学習したが、「役に立った教育・訓練の方法」として評価された形態別順位は、a. (29.3%)、d. (22.1%)、c. (13.6%)、b. (13.0%)であった。そして「充実して欲しい教育・訓練の方法」ではb. 勤め先主催の研修会 (35.9%)、b. 勤め先の援助でメーカーなど外部主催の研修会 (31.7%)、d. 職場仲間の勉強会 (18.3%)、小集団活動 (13.0%) と、社内外のOff-JTへの要求が高い⁽¹⁸⁾。ME機器導入の当初の集中的な教育・訓練を受けた核となる技能者はともかく、その他の労働者が新技術の組織的な学習機会が必ずしも十分に提供されていないことを、



資料出所) 現代情報化研究会編『情報化時代の人材育成』総合労働研究所, 1987年, 194頁。

図3 ME機器担当者の学歴

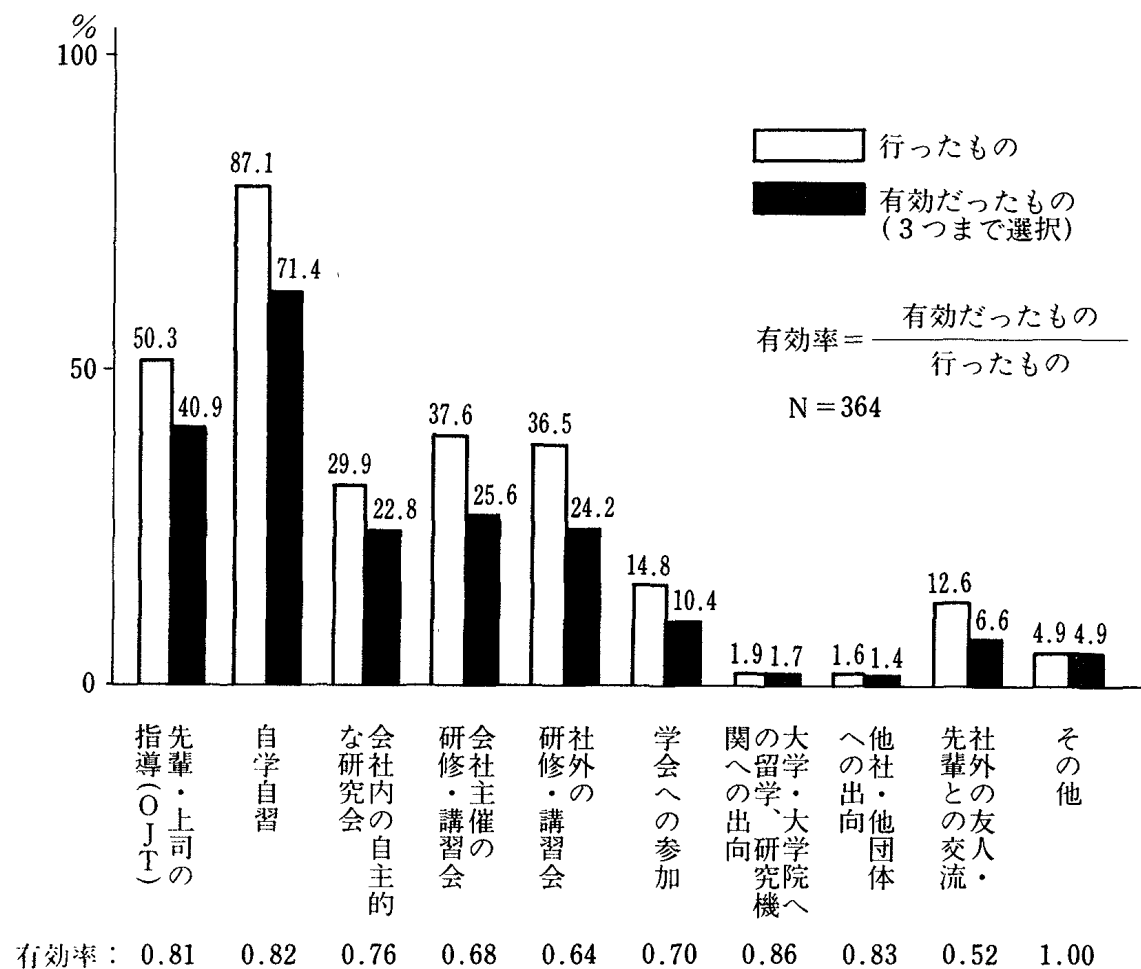
この調査は伝えている。

なお他の調査によれば, ME機器導入職場の一般作業員, 保全作業員, 監督者の学歴構成を明らかにしている(図3参照)。いずれも高校学校卒業生が多くを占めているが, 保全作業員に高等教育出身者が若干含まれている。このことは一面では新技術によって装備された職場に技術者が必要であることを意味するとともに, 他面ではME機器導入時に技術者が設計されたシステムのメンテナンスに一定の役割を果たすことを示唆する。

2) そこでME技術導入に伴う技術者の役割分担と技術者に対する教育・訓練の状況に触れたい。さきに紹介したNC機器導入企業の調査によれば, プログラミングの開発的部分は当初, 技術者の分担することろであったが, 導入後においてその職務は徐々に作業員に移行される⁽¹⁹⁾。しかしその職務のすべてが技術者の手を離れるわけではない。ソフト開発の主要部分は依然として技術者の守備範囲に属する職務である。しかし技術者の職務はその専攻分野, 企業内での配置部門によって研究開発, 生産管理, 設計など広範にわたっている。

大学在籍中の専攻分野, 企業に入った後の専門移動, 知識・技術の陳腐化は重化学工業化とそれに続く時期において何度も生じた⁽²⁰⁾。われわれが実施した調査においても, 調査時点の過去10年間の技術変化は, 技術者が従事している業務別専門知識に

産業構造の転換と人材養成



資料出所) 雇用職業総合研究所『技術革新に伴う技術者の職務内容の変化に関する調査研究報告書』1983年、35頁。

図4 実施された能力開発の方法及びその有効性

についても、大学工学部の学科に相当する専門知識別専門知識についても急激であった。とりわけ設備保全、製品開発、ソフト設計（以上は業務別）、情報処理、計測・制御、電子・通信（専門知識別）関係の技術者は、高い比率（80%以上）でその技術変化が急激であると回答している。しかもこれらの技術者群は技術変化がMEと関係しているとの回答を寄せた（79%以上の比率で）。

ME化に関連する技術変化に対して多くの技術者は能力開発を行った。その能力開発活動の実施状況は担当業務、専門によって差異はあるが、ME関連業務担当者、MEと関係の深い専門分野の技術者ほどME化に対応した能力開発を行う比率が高い。これは当然のことであるが、問題は能力開発の方法とそれへの評価である。図4に示すように自学自習による能力開発活動がもっとも多く、しかもその方法がもっとも有効であったと評価している⁽²¹⁾。

企業側の判断は技術者による評価と若干異なる⁽²²⁾。しかし技能者、技術者ともME化に伴って多大な影響を受けたこと、自己啓発的な教育・訓練によって適応してきたことが以上の事実発見から明らかにされた。またME機器の導入とその後のシステム化の過程においてこの二つの層とともに監督者層の役割分担が加わり、さらにメンテナンス業務の重要性が高まりつつあることも明らかである。OA化とその職場への影響について分析する余裕はないが、そこでもメンテナンス業務の拡大、システム化の方向がみられる。情報化・ME化の過程で既存の職業・職種の人材養成は、基本的には過去の経験を基礎にして新業務に必要な教育・訓練を追加する形ですすすめられているが、Off-JT が十分でないところに問題が潜んでいるといつてよいであろう。

6. 情報化・ME化と人材養成(2)

ついで本稿の論点の(4)「情報化・ME化時代の人材養成—2」を情報処理技術者について概観してみたい。前節では主として既存の職業・職種を扱ったが、本節では新たに生まれた職業・職種の充足状況とその内部構成が問題とされる。情報処理技術者は、すでに1960年代後半から需要が高まり当時の各種学校から人材が供給された。通産省の情報処理技術者検定試験制度が発足した後は、この各種学校における教育は一定の評価を受けるようになり、最近ではその一部は情報、経営を冠する短大に昇格した。大学、短大も学部・学科・専攻コースの増設にあたって情報・経営関連を新たに設置してきた。労働省も従来の職業訓練短大・職業訓練校に加えてコンピュータ・カレッジ、地域ソフトウェア・センターを設置しつつある⁽²³⁾。

このような人材供給側の拡大があるにもかかわらず、需要増に追いつけない。ここ十数年来、情報処理技術者の不足数は数十万に達するといわれている⁽²⁴⁾。研究者・管理者を除く情報処理労働者が1975～85年の間、約2.5倍増となった点をみても、需要増がいかに急激であったかが明らかである(表4参照)。ここで注目すべきは、キーパンチャー、オペレーター、プログラマー・システムエンジニア(SE)・アナリスト等の順に増加率が高いことである。この傾向は今後も続くと予想されている⁽²⁵⁾。20代を対象とした調査によれば、現有のソフトウェア技術者の学歴構成は全体として大学卒(数学・情報処理を除く理工系)が26.8%と最も多く、高校卒22.8%、大学卒(社会科学系)18.9%、大学卒(数学・情報処理)10.0%、短大・高専卒7.2%、専修学校4.8%と続く⁽²⁶⁾。

SEをはじめとするこの職業層の需要の急増は雇用に関していくつかの問題点を投げかけている。その一つはシステムハウスからの人材派遣制度であり、すでに法的規

産業構造の転換と人材養成

表4 情報処理労働者の増加状況

年	職種 プログラマー、システムエンジニア アナリスト等	キーパンチャー	オペレーター	計
1975	80,000 (78.1)	43,595 (45.9)	64,845 (129.4)	188,440 (82.8)
1980	128,967 (61.2)	51,956 (19.2)	80,962 (24.9)	261,885 (39.0)
1985	315,500 (144.6)	58,800 (13.2)	118,600 (46.5)	492,900 (88.2)

資料出所) 総務庁『国勢調査』各年度。

注) 括弧内は過去5年間の増加率である。1975年の数値は1970～75年の増加率を示す。

制が加えられてはいるものの、SEなどの雇用条件のあり方が問われている点である。二つにプロジェクトリーダー、管理者の不足の解決方法である。三つにはキーパンチャー、オペレーターに外国人を充当することが検討されている点である。このように大きな課題をもつソフトウェア関連の人材養成の問題は、教育行政の需要をはるかに越えたところにあり、多くは産業界の内部で解決が試みられている。

〔小括〕情報化・ME化は、学校教育、企業内教育による人材養成のニーズを急速に高めてきた。情報化社会論は1960年代後半から登場したが、情報化に対応する諸問題はその後議論の対象になり、学校教育の対応は、小学校から大学にいたる各段階において国際化と並んで、一種の掛け声に似た様相を呈している。初等・中等教育ではコンピュータ・リテラシーが3R'sにつぐ基礎学力とみなされ、OA機器購入の予算が計上されてきた。高等教育では大学・短大の学部・学科の新增設にさいして、情報の名称を冠すれば設置認可が容易であるなど情報化対応に高い関心がおかれている。

情報関連の教育を受けた人びとが社会に供給されてきたにもかかわらず、産業界において一方ではME化による影響を受け、他方では情報関連職業従事者の不足状況をきたしている。前者に関しては企業内教育による対応が必ずしも組織的でなく、後者の職業層は需要の急増のためその充足に具体的な対応策がたっていない。これらの点を考えると、産業構造の変化が大きければそれだけ人材養成の質量両面に大きな要請を課し、産業構造と人材養成との間に深刻なギャップが生じる。このギャップは情報化・ME化が進展する現代にもみられるとともに、1960年代の重化学工業化にもやや異なった形で存在していた。科学・技術の革新と産業構造の変化が、人間、労働、教育に無視できないインパクトを与えてきたことを改めて銘記しなければならない。

〈注〉

- (1) 1960年代前半の大会での発表やシンポジウムで、この種の問題がとりあげられたが、『教育社会学研究』誌上で特集が組まれたのは第23集の「工業化と教育」（1968年）であった。これは近代化論が各学問分野で注目された時期の特集である。高度経済成長期の1961年、第16集の特集は「後期中学教育をめぐる諸問題」であったが、そこでは「産業構造の変化と中等教育」が巻頭論文として掲載された。その特集は他に優秀高校、高校教師の意識、現代ハイティーン、浪人に関する論文が収められ産業構造関連の論文は上記の1本にとどまった。しかし1951年の産業教育振興法が制定された翌年52年に発行された第3号の特集テーマは「産業と教育」であり、産業教育、生産教育、産業立地と教育計画、企業内訓練、働く青少年などに関する8本の論文が掲載された。
- (2) 唯一の例外として北海道大学の教育社会学研究室と産業教育計画研究施設の研究をあげることができる。その教育社会学研究室では産業労働と教育に関するテーマを設けて共同研究チームを組み伝統が連綿と継承されている。
- (3) その用語の考案者は林雄二郎とみられ、著書（1968）は古典的文献と目されている。
- (4) 国立教育研究所（1973）、448-454頁。
- (5) 企業側の評価は「大学卒業生に比べて総合的・応用的能力を欠いているが、限定された仕事にはよく努力する」と高低両面の評価がなされた（東京商工会議所 1970）。高等専門学校卒業生に対する調査では「大学を出ればよかった」「進路を早く決定したのは必ずしもよくなかった」と回答するものが5割を超えている（葉柳正 1973、111～132頁）。
- (6), (7) 経済審議会（1963）、174頁。
- (8) 追加雇用需要量は失業保険被保険者の各年間増加数を事業所統計調査によって全産業労働者に拡大推計し、各年の非労働力となったものおよび死亡者の数を加えた数である。
- (9) 労働省労働統計調査部編 23～25頁。
- (10) 当時、筆者が調査した製造業各企業は1960年代後半に新規学卒者を高等学校卒業生以上に限定していた。生産工程の技術革新がすすむなかで、いわゆる単調労働を主体とする職場でも高等学校卒業生が投入されていた。東京のある造船所の溶接部門には普通、工業、商業、農業の出身科を問わず、新規高等学校卒業生が配置されていた。

産業構造の転換と人材養成

- (11) 男子高等学校卒業就職者のうち、ホワイトカラー職種（専門的・技術的、事務、販売業）と典型的なブルーカラー（技能工・生産工程作業員）の比率は1965年には38.7%と同率であったが、1967年にはそれぞれ36.1%、41.5%となり、1970年にはそれぞれ31.2%、48.5%となった。他のブルーカラー職種（採鉱・採石従事者、単純労働者）を加えると、その比率はさらに高くなる（文部省『学校基本調査』から）。
- (12) この点についての調査研究や論議を集めると文献目録がつくれるほど膨大になるが、注目すべきはその議論がボックス・アメリカナとしての地位を喪失しつつあった1980年代に盛んになったことである。と同時にアメリカの情報化社会論が脱工業化・超工業化の普遍的な歴史の方向ではなく、アメリカ社会の特殊性に立脚するものであった点にも留意しなければならない。1980年代の議論の詳細については、Blumberg, Paul, 1980 および Bluestone, Barry and Harrison, Benete, 1982 を参照のこと。
- (13) マイクロエレクトロニクスの雇用に及ぼす影響に関する調査委員会（1983）、35～49頁。筆者も委員として加わったこの委員会は故・氏原正治郎を委員長として1981年から3年間にわたって調査研究にあたり、82、83、84年に報告書を作成した。
- (14) 『同上報告書』（1984）、40～41頁。
- (15) 『同上報告書』（1984）、43頁。
- (16) 雇用職業総合研究所『マイクロエレクトロニクスの雇用に及ぼす質的影響に関する研究報告書——機械加工職場を中心に——』（1983）、6～23頁。『マイクロエレクトロニクスの雇用……』の1983および1984にも収録されている。
- (17) 『マイクロエレクトロニクスの雇用……』（1984）、58～59頁。
- (18) 雇用職業総合研究所（1985）、75～81頁。
- (19) 『同上報告書』41～45頁。
- (20) この点については教育社会学会の会員（山田圭一、荒井克彦、塚原修一）による研究およびそれ以外の研究がかなり蓄積されてきた。岩内亮一（1981）、67～92頁においてそれらをレビューした。
- (21) より詳細な事実発見は以下に報告されている。雇用職業総合研究所（1983a）。岩内亮一（1983）、29～49頁。
- (22) 例えば技術者の能力開発・職場活性化のために企業のとった方策は、「プロジェクトチームの編成」がもっとも多く、「外部機関との共同研究」「部門間移動」がそれに続き、「自主的研究時間の確保」は7位でその実施率は30%である（雇用職業

総合研究所 1989, 47～48頁)。

(23) その詳細は(財)連合総合生活開発研究所, 1991年を参照のこと。

(24) 通産省の予測によれば2000年の総需要数215万人に対して約97万人が不足するとされている。

(25) 雇用職業総合研究所 (1987), 17～19頁。

(26) なお大学・大学院出身者は65.6%を占めている(雇用職業総合研究所 1989, 16頁)。

〈引用文献〉

Blueston, Barry and Harrison, Bennett 1982, *The Deindustrialization of America : Plant Closings, Community Abandonment and the Dismantling of Basic Industry*, Basic Books.

Blumberg Paul 1980, *Inequality in an Age of Decline*, Oxford Univ. Press.

葉柳 正 1973, 「高専制度10年の成果と展望——高専制度に関する二つの調査から」『教育社会学研究』第28集, 111～132頁。

林雄二郎 1968, 『情報化社会』講談社現代新書

岩内亮一 1981, 「技術者の専門職的性格」『職業の社会学的研究』(その3), 職業研究所 67～92頁。

岩内亮一 1983, 「マイクロエレクトロニクスと技術者の職務」『雇用動向研究』IV, 雇用職業総合研究所, 29～49頁。

経済審議会 1963, 『経済発展における人的能力開発の課題と対策』大蔵省印刷局。

国立教育研究所 1973, 『近代日本教育百年史10, 産業教育(2)』

雇用職業総合研究所 1983a, 『技術革新に伴う技術者の職務内容の変化に関する調査研究報告書——マイクロエレクトロニクスが技術者の職務に及ぼす影響を中心に——』

———1983b, 『マイクロエレクトロニクスの雇用に及ぼす質的影響に関する研究報告書』——機械加工職場を中心に——』

———1985, 『ME技術革新の現場労働者に及ぼす影響——アンケート調査』

———1987, 『情報処理技術者の能力開発とキャリア形成——ソフトウェア技術者を中心に——』

———1989, 『技術者のキャリア形成に関する調査研究報告書——総括編』

マイクロエレクトロニクスの雇用に及ぼす影響に関する調査委員会 1982, 『マイク

産業構造の転換と人材養成

ロエレクトロニクスの雇用に及ぼす影響について（中間報告）』。

—————1983, 『同上（第二次中間報告）』

—————1984, 『同上（最終報告）』

東京商工会議所 1970, 『高等専門学校制度に関する意見調査』

連合総合生活開発研究所 1991, 『ソフトウェア産業の人材開発と教育プログラムに
ついでの労使の取り組みに関する調査研究報告書』

労働省労働統計調査部編 1962, 『労働白書』労働法令協会。