

技術教育の方法

序 説

(オペレーション法と作業分析)

技術教育研究会代表委員

長谷川 淳 稿

1977年4月

技術教育研究会

ま え が き

本稿を起された長谷川淳先生について、いまさら私をご紹介するまでもないことですが、一口にいつてしまえば、今日のわが国の技術・職業教育の民主的発展に大きな足跡を残してこられた先生です。とりわけ「技術教育の方法」論の研究について、古くからその重要性を指摘されて居りました。そして先生の多くの著述や講義のなかから技術・職業教育についての深い見識と限りない情熱をうかがうことができます。

技術教育研究会は、本年で16年の時の刻みを持っているわけですが、この民間教育研究団体を創ったのは、長谷川先生をはじめ、今日技術教育研究会の第一線で活躍されている山崎俊雄（広島大）、原正敏（東京大）先生らの名前を挙げるすることができます。爾来、長谷川先生は技術教育研究会の代表委員として本研究会を今日のゆるぎない会に発展させて参りました。

さて本稿『技術教育の方法 序説（オペレーション法と作業分析）』は、長谷川先生が東京工業大学で教鞭をとっていた頃、東京工業大学および職業訓練大学校での学生への講義録として使用していたものです。昨年暮、東京において技術教育研究会第5回冬季合宿研究会を「技術教育の方法」のテーマで先生から報告を受け、参加者一同たいへん興味ある楽しい学習を受け、感銘を受けました。その折参加者の一部にこの文献を配布しました。ときもとき、技術教育研究会としても「技術教育の方法——授業の方法」を今後本研究会の主要研究部門に据えなければならないという考えが長谷川先生や前記原先生をはじめ、現場の教師のなかからも高まってきました。そして昨夏の第9回全国大会では「技術教育の方法（授業の方法）」分科会を設けたところ、参加者が非常に多く、このジャンルに対する興味、関心を寄せている全国の仲間が予想外に多く居ることを確認いたしました。

その後私どもが長谷川先生のこの稿を仲間に見せたところ「是非入手したい」の声があり、事務局会議、常任委員会でもこの分野の研究・実践の足がかりとなる本稿の再版を先生に申し入れました。先生はその場で快諾して下さい、その上初版の内容について短い時間にかんりの改訂増補をして、この稿が出来上がったわけです。

本稿はその副題にもあるように、オペレーション法と作業分析が中心にかかれて居り、広い意味での技能の教授をどのように展開するかという実践を打ち出す場合はもち論のこと、技術教育のなかの自然科学的側面をどう教えるかのアプローチのしかたについても、私たちの今後の実践の大きな支えになるであろうことを期待し、多くの方々のパートナーとなればと思い、技術教育研究会から本書を出版することになりました。本稿をとおして、この分野での研究の実践をさらに大きく発展して頂きたいと願って居ります。

1977年4月

技術教育研究会事務局長 河野義顕

目 次

I	さまざまな方法の展開	1
1	対象法(物品法)	2
2	オペレーション法	3
a	オペレーション法の創始	
b	ロシア法の実際	
c	ロシア法による教授の方法	
d	ロシア法の影響	
3	オペレーション=対象法	11
4	運動=訓練法	11
5	オペレーション複合法	13
II	作業分析の発達	19
1	作業分析の背景	20
a	作業研究	
b	教育における最少必要量の測定と活動分析	
2	アメリカにおける作業分析の展開	23
a	アレンの作業分析法	
b	アレン=クッシュマンの分析法	
c	アメリカ合衆国教育局の分析	
d	セルヴィッジの作業分析法	
e	アレン法とセルヴィッジ法の比較研究	
f	その他の作業分析	

技術教育の方法

序 説

(オペレーション法と作業分析)

I さまざまな方法の展開

技術教育の教育課程を編成する場合、主要生産部門の諸領域、技術学の諸分野の中から、また人間の実践的活動の諸経験から、学校教育によって子供たちに伝達することが必要であると認められる知識・能力・習熟を選び出し、要素となる知識の分量や能力と習熟の範囲を定め、それをもとにして組み立てる。そのなかでこれらの要素が、教授学的に基礎づけられた体系をなし、一定の合目的な秩序をもつように組み立てられていなければならない。

この技術学や実践的活動は、現在までに到達した一定の成果と水準をもち、論理的な体系をもっている。教育課程のなかでは、その成果や水準と、子どもたちがそれに接近し技術や知識を手に入れる方法とを、子どもの発達に相応したかたちで有効に習得させるための体系や論理をもって配列しなければならない。

われわれは、人間の生産活動のなかから選ばれた、工作の方法の要素、道具・機械・設備のつかい方、物品の製作法、労働の組織、計画立案などを子どもたちに教える。労働過程のこれらの要素全部をどんな順序で教授すべきであろうか。たとえば、選び出された一連の要素作業(オペレーション)は、どういう順次性をふんで教授過程のなかにとりいれるべきであろうか。オペレーションと設計、オペレーションと製品というような異質の要素は、教育課程のなかでどのような相互関係をたもっているべきであろうか。

とくに最後の問題、オペレーションと製品との相互関係の問題は、技術教育の歴史のなかで、さまざまなしかたで解決されている。その結果、時代を異にするにつれて、技術教育の各種の方法ができていく。

1. 対象法（物品法）

歴史的にもっともはやくから行われていた技術教育の方法は、物品すなわち対象物を製作する法である。この方法は、19世紀のなかばまでは、職業学校でも、普通教育の学校でも、唯一の方法であった。この方法にかわってあらわれたオペレーション法が生産過程における分業の導入と対応するように、物品法は手工業に対応するものである。

物品法による訓練は古くから徒弟制度のなかでおこなわれていた。徒弟は、親方の仕事場で、親方のしごとを見ながら、長い期間にわたって物品の製法を学んだ。この方法は「非教育」的な方法であり、親方の「模倣」であり、「学びとり」であった。物品法によると、労働のための準備は、一定の専門にとって典型的な製品の作り方を生徒に学びとらせることであった。たとえば、家具師になろうとする者には、腰掛などを作ることから教育をはじめ、テーブル・戸棚その他の家具などだんだんに複雑なものの製作にうつっていきながら、基本的な教授段階をとおっていくものであった。

手工業における労働の準備は、物品の製作だけではなかった。物品製作の全工程と秘法を「ならう」だけでなく、職場に「なれる」ことが必要であり、将来の職人や親方になるための、徒弟制度のなかで要求される全人的な教育が必要であった。すなわち、読書等の一般教養と、職人として市民として必要な、道徳的・宗教的・公民的な訓練とが必要であった。

この方法は現代でも手工業的・工芸的な分野の教育や訓練につかわれている。それだけでなく、労働過程のうちのできるだけ狭い部分だけを教えようとする場合にはこの方法がつかわれている。現代の「オン・ザ・ジョブ・トレーニング法」または狭義の「プロジェクト法」など、この系列に属し、日本の中学校の職業教育での「仕事」や高等学校の「生産実習」などもこれに含まれる。

2. オペレーション法

a オペレーション法の創始

生産過程の流れからオペレーション（要素作業）を分離し、製品からは抽象されたすがたで教授する方法、すなわちオペレーション法は、マニュファクチュアと大工業生産とにおいて、オペレーションごとの分業の経験を人間が積み上げる以前にあらわれることはできなかった。

労働の分割、オペレーションの分離は、工場制生産の進行過程で実践的におこなわれていたが、技術的に意味づけし、そののちに教育学的に意味づけしなければならなかった。

この仕事は、19世紀後半の工業の急速な発展の時期に、モスクワ高等技術学校で、機械技師ソヴェトキンその他の技術教育の活動家たちによっておこなわれ、「ロシア法」という名称で全世界に有名になった。ロシア法は、技術教育の方法が手工業的な方法から、工業的な方法に変る歴史的な移行段階を意味している。

モスクワ高等技術学校は、ロシアで最初の職工学校として1830年に創設された。その設立の目的は「いろいろの分野の実際的専門家ばかりでなく、理論的な知識をもった熟練した職人をも」養成することにあつた。1868年にモスクワ技術学校の名称を与えられ、現在は、「バウマン名称モスクワ高等技術学校」と言い、創立130年の歴史をもっている。

b ロシア法の実際

この方法は、それ以前の徒弟的な見習いによる教育方法や物品法にかわり、最少可能の時間内で、一時に多数の生徒に適当な教育を与えることを目的とし、また実際的な工場作業に対して組織的な学習ができるようにし、教師がいつでも各生徒の進歩を測定できるような方法で教育することを目的に考案されたものである。そして具体的には、手や機械による金属加工や木材加工のさまざまな専門分野にかんする一組の模型とな

ってあらわれた。

この方法を実施する上での、基本的な原則はつぎのとおりである。

1. 各技術または作業区分ごとに、それぞれ別々の学習工場をもつこと。
たとえば、木工、木工旋盤、鍛冶、錠前作業など。
 2. 各工場は、生徒が同時に教育を受けられるように、多くの作業場所と道具のセットをそなえること。
 3. 一列の模型は、練習の困難さの順序に排列され、ならべられた厳密な順序にしたがって生徒に与えられる。
 4. どの模型も図面からつくられる。各図面の写しは、クラスの各生徒に一枚ずつ与えられるだけ十分に用意する。図面はボール紙にはり、ワニスをぬっておく。
 5. 図面は、製図教師の指導によって基礎製図の時間に生徒がかく。その教師と工場の管理者は細部について協定しておく。
 6. どの生徒も、そのコースの前の模型を完成し承認されるまで、新しい模型に着手してはならない。少くとも可と考えられる点をうけなければならぬ。
 7. 寸法が近似的に正しければ、最初の練習は承認される。後の練習は寸法が正確でなければならぬ。したがって同じコースの異なる時期に一人の生徒に与えられた同じ標点は、作品の絶対的な質を示すものではなく、相対的なものである。
 8. どの教師も、単にそのコースの練習作品を完成するに必要である以上の、専門の知識をもたなければならぬ。教師のしごとが生徒にとって完全な模範となるように、いつも実務にしたがっていなければならぬ。このような技倆は教師の権威を増すものである。
- 各コースとも一般に、順序にならべられた一列の練習からなりたち、その練習を直接に有用な製品の製作に応用することを考慮するものではない。しかしこのコースの教授は、次の三つの時期につけて順次におこ

なわれる。

第Ⅰ期 道具の名称、とり扱い方、使用法、使用材料の主な性質が教えられ、道具の持ち方、使い方の基礎的な方法の実際が与えられる。

第Ⅱ期 第Ⅰ期の練習の組合せを学ぶ。木工の場合は、さまざまな典型的な接手のつくり方を学び、金工も同様の方法であつかわれる。いつでも、単純な形から複雑な形にすすませる。

第Ⅲ期 さまざまな機構の全体または一部をつくり、木工・金工の広い実際的知識を習得させる。第Ⅱ期、第Ⅲ期とも、機械部品がプロジェクトとして使われ、実物大または縮尺でつくられる。

このコースを通じて生徒は、工具をとぎ、準備し、測定器具を手入し、それを大切にすることを学ぶ。また金属の性質と鉄や鋼に対する熱の影響を知り、図面から物をつくることを学ぶ。そして生徒が後に職業にやとわれた際に必要となるような有用な関連知識を習得する。

次に木工コースについて具体的な例を示す。

第Ⅰ期

第Ⅰ練習

材 料……長さ12インチ、幅5インチ、厚さ1½インチのかば材
または松

道 具……ものさし、えんぴつ、ゲージ、直定規、たてびきのこ、
よこびきのこ

練習の順序

1. ものさしで測る
2. えんぴつと直定規で線をひく
3. 線の上をたてびきのこでひく
4. 最初の線に平行に想像線上をひく
5. ゲージをつかう
6. たてびきでもう一度ひく

7. 線の上をよこびきのこでひく
8. これに平行に想像線上をよこびきでひく

第2練習

材 料……第1練習と同寸法のもの

新しい道具……弓のこ

練習の順序

1. フリーハンドで波形曲線をひく
2. 線上をのこでひく
3. 最初の線に平行に想像線上をひく

第3練習

材 料……長さ42インチ 径2½インチの丸太

新しい道具……手おの

練 習……手おので削り、円筒形の材料から角柱をつくり、それを四つに切る。そのうち一つを手おの作業のサンプルとして残し、他を次の練習につかう。

第4練習

道 具……直角定規とかな

練習の順序

1. 第3練習でつくった一片をとり、一つの面にかんなをかける
2. 第一面ととなりあった二つの面にかんなをかけ、互に直角になるようにする
3. 第四の面にかんなをかける
4. 10インチの長さになるように両端をきりおとす

第5練習 六角柱をつくる

第6練習 三角柱をつくる

第7・第8練習 際かな、丸かな作業を含む

第9練習 のみの練習

第10練習 孔あけ、のみ、のこびき、かんながけを含む

第10練習でこのしごとの第I期の練習のリストを完了する。

第II期

相欠接にはじまり、木工組立につかわれる他のさまざまな接手にうつっていく。

この接手のコースにつかわれる時間は、一カ年で、週四日午後、毎月3時間半、計週14時間である。

木工旋盤のコースでは、丸棒をさまざまな形に削り、道具の柄や木づちをつくる。練習作品の正確さをテストするために、型板(ゲージ)がつかわれる。

鍛冶のコースでは、各生徒が火床とふいごの管理に習熟することが要求される。また大ハンマーの作業をおこなう。これらの経験をつんだ後で、練習作品の製作をはじめめる。

鍛前工作業のコースでは、鑄造工場または鍛造工場の粗末な状態の中で作業が課され、成形と仕上げはすべて手工具でおこなわれる。

ロシヤ法による教授の方法

ロシヤ法による教授の方法は、各コースの三つに分けた各時期によって異なる。どの工場でも、教師は、しごとを始める前に各作業台または作業場所に適当な道具のセットが用意されているかどうかを点検しなければならない。また十分な材料が生徒のために準備されているかどうかをしらべるのも教師の任務である。

第I期 木工の第1課のはじめに、教師は生徒を作業台のまわりにあつめる。作業台の上には一組の道具がおかれている。教師は、作業台と道具について説明し、使用材料の主な性質を説明し生徒に知らせる。それから最初に使われる道具にかえり、それをもっとくわしく説明する。そしてそれを使ってみせて正しい使い方を示す。作業台と一組の道具がクラスの各生徒に割り当てられ、最初の練習を始めるよう指示される。

各生徒は作業記録簿を与えられる。この中に練習作品をつくる順序を段階を追って記録しておかなければならない。この記録簿は、正確で、いつもきれいで、道具と一緒に作業台に保存しておかなければならない。

この授業につづいて、教師は生徒から生徒へと動き必要な場合に個別指導をする。近くにいる生徒にも役にたつように、大きな声で説明し批評する。

悪い習慣がつくられるのを防ぐために、教師は各生徒のしごとをめんみつに追跡していかなければならない。できるだけ多く、自分の手でしごとをし実演してみせる。この間中教師は各生徒の特性を知り、生徒の尊敬を勝ち得、かくして生徒に対して必要な権威を保つことができるようになる。

与えられた作品の各オペレーションは、生徒が次のオペレーションにすすむ前に承認されなければならない。これは、材料の無駄をさけ、完成品の正確さを保証する唯一の方法であると考えられている。

道具をあつかう場合に、生徒を整頓と手入れになれさせるために、教師はできるだけ回数多く道具のセットをしらべ、その保存状態に注意する。

授業の始めに教師から受けとった図面を、授業がおわるやいなや返させる。これによって図面がどのように扱われたかをしらべることができる。

第Ⅰ期には教師は、細部にわたってたえざる注意をはらわなければならない。

第Ⅱ期、この時期においては、生徒の自主性をのばすように、各行動の観察を順次にゆるめていかなければならない。教師は今や、必要な場合にだけ生徒の行動を導き、作業に必要な知識を広めるための指導に多くの時間をさくようにしなければならない。

第Ⅲ期 たとえ生徒の作業が教師のかんとくのもとでつづけられていても、この時期には与えられた問題の解決に、自主性をのばすための特別の努力がなされている。この時期に教師は、作業の進歩状況の報告書を生徒に提出させるようにする。もし計画が正しく案出されないか或はその実施に多くの時間を要するような場合には、その計画を変えることを勧告する。この期に考慮すべき重要な問題は、作業に要する時間である。

この時期に、前の二つの時期に得た関係知識を組織し、それを新しい事実で補足していくことが期待される。これは、別な時間に与えられた知識の記憶も新たにし、また将来の職業への準備をよくしていくものである。

教師は帳簿を保存し、各生徒が割り当てられた仕事についてやした時間を記入しておかなければならない。学校長、教育委員会、または地方視学の要求があれば、いつでもこの帳簿の写しを提出できるようにしておく。

このロシア法は、生徒のさまざまな能力と異った身体的な発達に応じて、第Ⅰ期においては仕事を実行するはやさが異ってもよいことが認められ、したがって与えられた練習作品を、必ずしも同時に仕上げる必要はなく、順を追って仕上げることを認めている。

d ロシア法の影響

このロシア法は世界各国の技術教育の方法に直接間接の影響をあたえ、技術教育に対する科学的態度が学ばれた。特にアメリカの技術教育に大きな影響をおよぼしている。

1868年にソヴェトキンによって創始されたこの方法は、1870年に全ロシア織物博覧会に提出され、組織的な技術教育についてのきわめて大切な発案であるというので最高賞を獲得し、ロシア国内の技術教育の学校に急速に普及した。この方法は1873年以降、ウィーン、フ

イラデルフィア、パリ、ロンドン、シカゴ等で開かれた多くの国際博覧会に提出され、「ロシア法」という名称で各国に普及した。

アメリカに対して直接の影響を与えたのは、1876年フィラデルフィアで開かれた独立記念万国博覧会である。

ボストンのマサチューセッツ工科大学のランクル教授は、モスクワ技術学校長ヴィクトル・テラ・ヴォスに宛て、次のように書きおけている。「あなたは最も大切な課題の一つを、完全にまた根本的に解決した……。わたくしは、これを実際の技術において、これまでにふみ出した非常に大切な一歩だと思う……。あなたは、この方法が、わが国のすべての技術学校で実施されるものと確信してよいでしょう。」

(ヴェセロフ「19世紀末と20世紀初めのロシア下級職業技術教育」「ソヴェト教育学」誌 1953年1月号)

またワシントン大学のウッドワード教授は、次のように言っている。「道具の使い方の教授の問題を解決した栄誉はロシアのものである。……道具の作業を要素に分析し、その要素を抽象した形で教えるという考えにロシアははじめて思いつき、試みた。彼等の手で、手労働の教授は科学となった」(ベネット「手工・工業教育史、1870年-1917年」第9章)

この影響をうけてアメリカは教育のために各種の作業を要素に分析するしごとを組織的におこない、機械工の作業の分析をおこなった最初のものが1919年に連邦職業教育局の報告書に発表された。それ以来作業分析法として定式化されて、学校の技術教育だけでなく職場における訓練にも広く普及している。

アメリカでの経験がよく示しているように、この方法の欠点は、これによって習得された技術的能力が現実の生産から離れた抽象的なものであり、生産方法の急速な変化に適応していくには不十分である点にある。また生徒を狭い部分的作業にしばりつけるものであり、労働の全過程とくに労働過程の知的内容を学ばせることができない。

3. オペレーション=対象法

オペレーション法につづいて定式化された第三の方法は、オペレーション=対象法である。この方法は生産の全過程を個々の要素作業に分析するという点をオペレーション法から借り、これらのオペレーションを生産的に合目的な、経済的な意義をもつ製品の製作に順次に応用していくものである。この最後の点が、第一の方法である物品法に近づけている。このばあいを選ぶ製品は、基本的なオペレーションが典型的に応用され、それを製作することによってそのオペレーションを具体的に明瞭に学習できるような製品であることが要求されている。

オペレーション法の意義を認めながらもその欠点を修正し、オペレーションの学習を導入として生徒を実際の典型的な仕事になれさせることを目的に、技術知識普及協会立モスクワ職工学校およびバルチック造船・機械工場附属技術学校の活動家たちによってこの方法が考案された。

この方法はロシアの技術学校に広く普及し、また同様の修正改良がアメリカでもおこなわれ、作業分析のアレン法もこれに類似した方法の一つである。

4. 運動=訓練法

つぎに定式化された第4の方法は、運動=訓練法である。この方法では技術の教授過程を、第一期=受入期(導入期)、第二期=オペレーション期、第三期=オペレーション複合期、第四期=自立期、の四期にわけている。

第一期 本来の運動=訓練的な方法は、この受入期=導入期に用いられる。この場合に、作業をするものの労働の運動や動作の発達自体に最大の注意が集中され、製品の製作や、材料加工のオペレーションにさえもあまり注意がはらわれない。この点にこの方法の本質がある。したがってこの方法の第一期においては、運動や動作の訓練のために特別な装置がよく用

いられる。たとえば、特殊な装置に腕全体をベルトでしばりつけ、手先だけが自由に動かせるようにしておき、ハンマーその他の道具をもって手先きの運動や打ち方の訓練がおこなわれる。

第二期 第一期の運動の訓練を経て、つぎに一つ一つのオペレーションの練習をおこなう。

第三期 第二期での、かんながけやのこびきなどのオペレーションを複合し、種々の形の模型、たとえば、段削り、あり型、その他接手の工作をおこなう。

第四期 物品法を念頭においたもので、簡単な物品、たとえば直方体、直角定規、コンパスなどの製作をおこなわせる。

この方法は、1920年に創設されたソヴェトの「中央労働研究所」で創設の初期に作られたもので、その根本的な欠陥は、人間教育にたいする機械論的な態度である。人間の意識を無視し、人間の特別なタイプの産業行動を形成して、労働する自動機械を作りあげることが提案されている。この方法の採用によって、行動の訓練や技能の習得だけでなく、教授の全組織が機械的に編成され、命令が広汎にとりいれられ、「指導員指針」というものが交付され、被教育者への命令のだし方が指示された。被教育者は指導員の命令をうけて行うべき運動が、細かに想定されていた。生徒を自動機械にしあげる半=体操的、半=労働的な教授方法である。

これに類似の訓練方法は、日支事変開始前後から終戦までの間に短期養成工の訓練に広く採用された。東京府立機械工養成所はその代表的な例で、仕上工科の生徒が、正確に定められた姿勢でハンマー振りの練習を二週間合計二百時間、最初から一回少くとも一時間の連続練習をさせられた。このような動作訓練は現在でも部分的に見られる。

しかし、最近における新たな技術的(生産的)科学の発達と、それに伴うシミュレーション・トレーニングの導入、および労働心理学の発達とともに、ソビエトにおいて、この方法が再検討されはじめている。

5. オペレーション=複合法

こんにちのソヴェトの労働予備軍制度や職業学校のなかで用いられているものが、オペレーション=複合法である。この方法によると、教授は個々のオペレーションの習得からはじまる。二~三のオペレーションを学習したのちに、そのオペレーションを複合し適用して製作する簡単な製品の作業に移っていく。次に授業時間を新たにとり、新しいオペレーションを学習し、次いでそれまでに学習したすべてのオペレーションを適用する複雑な作業に移っていく。

このように前に学習したオペレーションのくりかえしと新しいオペレーションの追加、オペレーションの練習と複合的な作業の交替実施をとおして、生徒は専門の複雑な労働過程を身につけていく。この訓練の期間中は、生徒たちが生産過程の一般的なライン(系統)のなかで、企業の職場で生産実習することは禁じられている。

この方法は、その他の方法の肯定面を認めてそれらを総合したものであり、とくにオペレーションの練習と作業の実施との交替、オペレーションの反復応用によって、オペレーションの習熟を生産労働に急速に適用することができるようになる。練習と製作との交替と急速な移行によって、一方作業にたいする生徒たちの興味の高まりを促進し、他方また、製品の製作の過程で、オペレーションのさまざまな適用のしかたと変化に出あいながら、オペレーションに熟達していくことができる。

1913年にアメリカでセルヴィッチによつてはじめられ、スタウト・インスティテュートを中心にフリックランドによつて定式化され、こんにちアメリカに広く普及している作業分析法は、この方法に近い。

ここでフリックランドの作業分析法についてふれておく必要がある。

フリックランド法では、まず、ある作業区分のなかで、学校の諸条件を考慮して代表的な仕事=つくるもの=プロジェクトをいくつかとり出す。次にそれぞれのプロジェクトに含まれているオペレーション、すなわちそのプロジェクトを製作するのに必要な要

素作業を各プロジェクトについてしらべ分析する。そうすると、いつれのプロジェクトにも含まれるオペレーションがあり、かなり多数のものにふくまれるオペレーションがある。

オペレーションが各プロジェクトに含まれる程度にしたがい、頻度数の多いものから少いものへの順序にオペレーションを並べかえる。また一方プロジェクトは、要素となるオペレーションの数の少いものから多いものへの順序に並びかえる。このようにして得られた分析表の一例を次に示す。

代表的な仕事
ボール盤作業の分析表
オペレーション

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	ボール盤を掃除注油手入れする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	ボール盤を始動停止する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	速度と送りきめる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	砥石車にドレッサーをかける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	ドリルを砥ぐ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	孔あけする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	綱尺で測定する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	万力に材料を取付ける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	皿もみする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	中心を合わせる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	タップを立てる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	テーパルに材料を取付ける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	端ぐりする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14	Vブロックに材料を取付ける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	座ぐりする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16	リーマー仕上げをする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17	中ぐりする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18																										
19																										
20																										

木工作業の分析表
オペレーション

代表的な仕事	洋服掛		庖丁差		黒板		果箱		本立		状差		屑箱		塵取		製図板		書類箱		小椅子		本箱		机		戸		洋服タンス		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1 材料を準備する	○																														
2 測定する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3 墨付する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 計画する(木取)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 横換する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 縦換する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7 刃物を研ぐ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8 平面を削る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9 木端を削る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 直角に仕上げる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11 サンドペーパーをかける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12 木口を削る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13 釘打をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14 組接をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15 鉋鋸で換く	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16 小刀で仕上げる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17 膠付けをする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18 溝鉋で溝を造る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19 留接をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
20 釘穴を塞ぐ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21 接着接をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22 柄接をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23 打附接する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24 木捻子で締める	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25 抽斗を造る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26 相欠接をする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27 扉をつける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
28 テーブル甲板及椅子座を固定する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29 錠前をつける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

以上に述べた五つの技術教育の方法は、いずれも歴史的なものであり、こんにちの、普通教育の学校にはもちろん、職業学校にとってもそのままの形で適用できない。それは、どの方法も、労働過程に全面的には触れていないからである。これらの方法は単に、労働の運動やオペレーションを個別的にとらえたり、あるいは複合的にとらえ、それを教育過程としてどのようにまとめ、教授過程で製作される製品をどんな順序で並べるかを想定しているにすぎない。上に掲げた五つの方法のちがいは、教授の全過程あるいはその一部分のなかで、特殊な運動が主導的なものとなるか、あるいは物品があるいはオペレーションか、労働過程のどの側面が主導的なものとなるかという点につきる。

技術的計画立案とか、道具・機械・製作物の設計とか、労働と生産の組織など重要な労働活動をどんな計画で生徒が身につけていくか、その他技術教育の過程で習得されるおおくの本質的に重要なものが、以上のどの方法の場合にも規定されていない。生産の技術的過程の実施部分をなしているものだけを、どんな順序で教授するかという研究にその課題を限り、労働過程の重要な部分をなす知的内容は、全く除外されている。

現代の生産技術と技術学と労働の組織のなかで、たえず革新がおこなわれている。技術の変革の速度ははやまりつつあり、技術的過程の新しい管理方法がうみ出され、生産の専門化や共同化の形態がつくられつつある。新たなエネルギーの利用とオートメーションの採用によって、人間の労働のなかに計画的・建設的なタイプの作業がふえつつあるし、精神労働と肉体労働との結合が実現されつつある。新しいタイプの技術者・労働者が、生産・発明・合理化の基本原則と、管理や組織の基本原則をマスターし、科学の活動家と生産の活動家とのあいだの協力が実現されつつある。労働者は設備の調整や修理をし、労働過程の物的条件の諸要素を組織的にととのえる。そして手道具をもつて一連の直接的な工作のオペレーションをおこなう。これらの過程のどれもが知的活動を伴っている。現代の工業生産

の労働者は、発明をし、建設をし、合理化をし、生産過程とそのなかのすべての要素とを、さまざまな形態で組織する。労働者たちのこれらの機能は、労働のなかで複合し、創造的な能力となり、生産や職業や専門のあらゆる分野にとって統一的な構造をもっている。

このような条件のもとにあつて、もっぱらオペレーションや、その複合や、製品をつくることだけを生徒に教授するものであれば、これからの社会の建設に参加する労働者・技術者に不要な資質を育成し、学校教育は、実践の要求にひどくたちおくれ、生活とまったく遊離したものになることは明らかである。

これからの技術教育の課程では、技術的計画や構成や労働の組織など、労働の創造的要素のすべてをとりいれることが必要であり、それを生徒の個人労働のなかで教授学的にみて合目的にとりいれることによって確実に習得することができるであろう。労働の内容が広くても狭くても、子どもたちは、工作室や職場など作業をする生産の組織において、労働の全過程のなかで、これらの創造的要素の正しいとりいれ方を学習していくであろう。生徒は生産の諸条件に順応していき、必要なあらゆる活動を習得し、労働の全過程を身につけていく。このようにして労働に固有なすべての要素を広く把握し、一つの職業に一生涯拘束されることがなくなる。

II 作業分析の発達

職業教育が組織的に行なわれるようになったのは、徒弟制度が崩壊し、工場制手工業が開始されるようになってからのことである。従来の職業教育の基本的な形態であつた徒弟制度が崩壊して、そのなかで行なわれていた徒弟自身による学びとり、親方の模倣、親方による秘伝の伝授に代わり、教育の形態をとつた訓練が行なわれるようになった。職業教育が組織的に行なわれるようになるためには、次のことがその背景になつている。

- (1) 技術が科学とのつながりをもつようになったことである。科学との結びつきによつて、仕事の手法や秘密や秘伝が親方の手を離れ、個人の工房の外に出て、だれによつても習得されるものとなる。
- (2) 技術が組織的に伝えられるためには、仕事のしかた、物の作り方、技術的手法が、細目に分けられ、順序が明らかにされなければならない。そしてそれが書き記され、仕事や物をはなれて親方によつてことばで語られるようにならなければならない。これは、細目ごとの分業が行なわれるようになったことと関連がある。
- (3) 親方と徒弟の、一対一の個人的な関係から、同時に多数の徒弟を訓練する必要が起こつてきたこと。
- (4) 年少労働者を保護するための労働条件の一つとして、最低必要の普通教育を与え、職業的技能を身につけさせる必要が起こつてきたこと。

以上のことはすべて資本制生産の開始と関連があり、特に(2)と(3)は作業分析の技術を発展させた原因である。作業分析は、人間が細目ごとの分業の経験をつむことによつてはじめて導入されたものである。

作業分析の最初の起源は、前世紀後半のロシアで創始された「ロシア法」であり、その実用化を促したものは、今世紀始めのアメリカにおける「科学的管理法」と、職業教育の分野におけるカリキュラム改造運動である。

1. 作業分析の背景

ロシア法がアメリカに紹介されてから、マサチューセッツ工科大学のランクル教授とワシントン大学のウッドワード教授が、この方法の価値を高く評価し、これを研究して、普通教育における技術教育=手工教育の方法として実施した。前世紀末にスロイド手工の方法が導入されるとともに、言語や数学や製図を教える場合の抽象的な練習に対する批判と同様に、ロシア法の抽象性に対する批判が続けられた。作業分析が職業教育の基礎的な方法として組織的に研究されるようになったのは、20世紀初頭の職業教育運動の勃興以後のことであり、1910年代以降である。

a. 作業研究

今世紀初め、アメリカ産業の機械化の進展と作業の分業化の進展に伴って、労働者の作業の過程、形態、性質の分析研究が経営管理上の大きな問題となってきた。1910年ごろにはテイラーによって科学的管理法の基礎が築かれ、一つの運動として展開されていた。彼は怠業を排除し、適正な一日の標準作業量を決定することを試みた。そのために、各作業を構成要素動作に分析し、各要素動作に必要な時間を適正な条件のもとで測定し、それを総合して一日の公正な作業量を決定し、作業の標準的な方法を見だし、適正な賃金率を設定しようとした。これが、時間研究(time study)である。

この時間研究は、分析的研究と総合的研究の二つの方法からなり、分析的方法によって得た要素動作の時間を統計的に処理して、平均値、代表値を定め、平均余裕時間を加えて、一連の作業に必要な動作を組み合わせ動作系列を定める。作業を要素に分析することによって、作業環境や設備の条件の欠陥が明らかにされ、作業方法の改善や工具・設備の標準化に役だてることができる。

このテイラーの時間研究を継承して、ギルブレス夫妻が動作について精密な分析研究を始めた。これが動作研究(motion study)である。

テイラーの方法の目的は、最も速い動作を見いだすことであつたが、ギルブレスは、作業を要素的な最小単位動作に分解し、これら各単位の変位を測定し、この結果を研究して、その作業が最も能率よくできる方法を見いだすことを研究した。ストップ・ウォッチを用いての観察と、映画によつて動作と経過時間をとらえ、動作を基本的な要素に分解した。彼は17の基本動作の要素を選び出し、これを自分の姓(Gilbreth)のつづりの逆をとつて、サーブリッグ(therblig)と名づけた。この17のサーブリッグは、(1)探す、(2)見つける、(3)選ぶ、(4)つかむ、(5)位置をきめる、(6)運ぶ、(7)組み立てる、(8)使う、(9)分解する、(10)検査する、(11)準備する、(12)はずす、(13)空動き、(14)手待ち(可避)、(15)手待ち(不可避)、(16)休む、(17)考える、であり、それぞれ記号で表わす。この要素動作に費やした時間とともに動作を図示し、図表を作つて動作改良の資料とし、標準動作をきめようとするものである。

テイラーおよびギルブレスによって基礎が築かれた作業研究が、1940年代にはいって、メナードその他によつてMTM法として展開され、またクイックその他によつてWF法として展開されている。これらの分析法はいずれも企業の必要、生産の要求から生み出されたもので、分析がますます微細化し、人間の意識を無視してその能力を機械的・分子的要素に分解するものである。これを心理学や生理学の立場から再検討することが必要であり、1920年代のイギリスにおいて、産業心理学を基礎とした作業研究が、ファーマーやマイヤーズによつて展開されている。人間の諸能力の発達の可能性を最大限に伸ばすことを目的とする教育訓練の立場からは新たな作業分析の方法を生み出すことが必要である。

b. 教育における最少必要量の測定と活動分析

教育は社会的な機能であつて、若い青少年を現在の社会秩序のなかに導き入れ、また次の世代を作りあげて新しい社会の創造と社会の進展に寄与させるものである。したがって学校で生徒に与えるべき教育内容は、社会

生活のなかから取り、教育に対する社会的必要を測定して編成されなければならないということがいわれてきている。

この社会的必要を判定し、それを取り出す方法の試みとして、1910年代のアメリカにおいて最少必要量の研究が行なわれた。これは、従来から伝統的に教えられてきた科目の知識が、実際の社会生活のなかでどれだけ基礎的に必要であるかを判定して、それから教育内容を決定しようとするものである。すなわち、学校は、文化財の社会的な使用価値を判断して選択を行ない、それを生徒に伝えるべきであるというものである。

この判断と選択のためには、文化財や知識の社会的な相対的重要度を測定しなければならない。その基準の第一は、ある知識が社会のなかでどれだけ普遍的であるか、多面的であるか、どれだけの頻度数で出現し用いられているか、どれだけ緊要であるか、などの社会的な有用度である。第二は、ある知識が学習に困難を感じ、使用する場合に誤りや失敗をおかしがちな欠陥であって、これを調べあげ、それを補おうとするものである。

この方法において最少必要量というのは、読書算の教科の知識であって、教育の目的はこれらの知識を伝達することであると考えられていた。そしてこれを社会的使用度および欠陥の補足の立場から測定し算出しようとしている。これに対して1920年前後から、特定の知識または教育内容の生活における意味、すなわちそれらがどんな生活活動に必要で、また何のために教えられるのかが問題にされた。その結果、文化財の生活活動との関連、さらには、生活そのものが研究されるようになった。教育の目的は、実際の生活のなかで望ましい活動は何かという研究から引き出され、そののちはじめて教材が選び出されるべきであるというものである。

したがって教育は、青少年に対して社会的に必要な実際活動への準備

を与えるべきであるという立場から、成人の営む社会生活の実際を分析し、そこから教育の目的を決定し、教材をきめることが試みられ、活動分析の技術が生み出されるようになった。その代表的なものは、ポビットおよびチャーターズによって実施された方法である。この活動分析の方法を、職業生活、生産活動の分野に適用したものが、職業分析あるいは作業分析である。

2. アメリカにおける作業分析の展開

1876年にロシア法がアメリカに紹介されてからのち、作業分析が組織的に行なわれるようになったのは、1910年代の終わりごろからである。スタウト・インスティテュートのハーヴェイ博士が1912年に、インダストリアル・アーツの教師の会議において、学校で何を教えるべきかを知るために、いろいろな仕事を分析することを提案した。その後、ようやく作業分析の必要性が認められ、1919年に合衆国職業教育局で実施に移されるようになった。

a. アレンの作業分析法

科学者であり教師でもあったチャールス・アレンは、合衆国職業教育局の指導のもとに1919年に機械工の作業分析を実施する以前に、第一次世界大戦の前年から大戦中に、アメリカ海軍造船非常隊で作業分析の仕事をした。作業分析を創始し発展させたアレンの主導的な役割が認められて、その方法をアレン法と呼んでいる。アレンの分析方法は、次のような順序で行なわれる。

- (1) 教師＝指導員は教えるべきことを決めなければならない。そのためにあらゆる仕事（job）、専門用語、および仕事に必要な関連知識をすべて列記しなければならない。
- (2) 第二の段階は、教育内容を分類することである。ある生産的な仕事は、成形（forming）、形削（shaping）、組立（assembling）

の仕事に分類できる。このほかに、技術的・専門的な仕事やその他の雑仕事もありうる。

専門的製図，技術的应用問題，専門的应用数学，および専門用語もあり，危害予防，職業上の災害，むだの排除および道具や設備の保守は，作業分析のたいせつな部分と考えられる。

(3) 第三段階は，ブロックを作ることである。これは，半熟練仕事を教える場合はあまり必要でないが，熟練仕事にとって有効である。ブロックというのは，同種の学習内容を含む仕事の単位である。ブロックは，使用材料，行なわれる要素作業，または組立作業をもとにして組織される。

(4) 各ブロックの仕事（job）の目録がきまったならば，そのブロックを学習の難易の順序または，授業の条件に最もよく適したなんらかの順序に並べる。たとえば互いに関連するブロックを一組にまとめて関連のないものを別にする。また仕事が必要とする条件が授業の順序をきめることもある。

アレンの分析法は，同じく第一次世界大戦の前年からアメリカ陸軍で始められたセルヴィッジの分析法とともに代表的な方法の一つで，1929年発行の著書（Allen, C.R., The Instructor, the Man and the Job）によって広く紹介されている。

アレン=クッシュマンの分析表

機械作業の分析

（進歩係数：複雑さ，正確さ，要素作業の数）

孔あけ作業

点検の水準	代表的な仕事の細明	目的	補助的知識	工業数学	工業製図	工業理科
1						
2						
3						
4						

b アレン=クッシュマンの分析法

合衆国職業教育局次長ライト博士（J.C.Wright）の指導のもとに，アレンと海軍中佐クッシュマンとによって，機械工の作業分析について画期的な研究が開始された。この結果が，1919年に，連邦職業教育局の報告書に発表された。この分析に用いられた様式は表のようなものである。

c アメリカ合衆国教育局の分析

アレン=クッシュマンの分析方法にひきつづいて，合衆国教育局の職業教育部が幾年かにわたって，独自にあるいは他の専門家の協力を得て多くの職業について作業分析を実施した。そのなかで主要なものは，航空機組立工，大理石工，れんが積み工の作業分析である。ここで採用された分析の技術と様式は，アレン=クッシュマンによって展開されたものを基本にしたもので，分析の項目の見出しは，次のようなものである。

仕事 (job)

仕事の明細と代表的な仕事

代表的な仕事の明細

代表的な仕事

(a)

(b)

(c)

見取り図

目 標

作業の技術的知識

製 図

理 科

数 学

補助知識

材料の見分け

専門用語

工具の管理

危害予防

注意事項

訓練進度

反復練習

必要な指導

d セルヴィッジの作業分析法

ミズウリ大学の科長であり工業教育の指導者であったロバート・セルヴィッジは、第一次世界大戦の前年から大戦中に、アメリカ陸軍において作業分析を行ない、その経験をもとにして職業の教え方についての提案をまとめて、1923年に「職業をどのように教えるか」と題する著

書 Selvidge, R.W., How to teach a trade, 1923 を刊行した。この書のなかに展開されている作業分析の方法は、アレンの方法とともに最も代表的な方法の一つである。セルヴィッジは、次のような順序で分析を行なった。

- (1) ある技術的な職業について、知っていなければならないこと、できなければならないことの表を作る。
- (2) その職業のなかの要素作業=オペレーションの表ができると、それをどのように遂行するかについて、明確・簡潔な指針を与える。
- (3) ある問題について知識が必要であれば、知識の項目の表を作る。その項目の見出しのもとに、それに関する事実を記入し、質疑問題を付記しておく。
- (4) 関連する数学や理科の問題で、解決し精通しておくべきものがあれば、適当な見出しのもとに列記する。

セルヴィッジは、自身の行った分析の計画に、次のような長所を認めている。(1)この手順は、問題を明確に述べることを要求している。(2)この手順は、行動の面と関連知識との相違を見分ける。(3)知識や指針を生徒に使いやすい形で提供する。(4)多くの職業の多くの仕事に適用できる分析の技術を示している。このほかにまた、次のような利点を認めている。(5)この分析計画は、仕事に着手する前に自分の仕事を計画することを生徒に要求する。(6)この計画は教育的な価値がある。(7)この計画は分析し計画する習慣を伸ばす助けになる。(8)生徒に力量と弱点の根源を知らせる。さらにまた、この分析の計画は、教師の時間を節約し、集団指導の長所も残され、学級の形態を保ちながら随時、組の編成を容易にしていけることができる。

単能工と万能工とでは、習得されるべき資質に相違があり、したがってその訓練のための作業分析の手順にも、相違がある。比較的高度に細分化された仕事を要素作業に分析したものが、一般に単能工の訓練に使

用されている。しかし現在万能の熟練工の場合にも、その仕事は広い範囲にわたっているが、それはわずかばかり修正されてくりかえし行なわれる単位要素作業の組み合わせである。したがってこの場合にも、仕事(job)を単位とした作業分析は適当でない。セルヴィッジは「仕事は、必要な知識を裏づけにした手技的プロセスの連続である」といっている。彼は、生徒に作業を実施させる場合に、必要な段階を追ってどのように行なうかを明確に知らせ、無益なくりかえしを避けるために、分析にひきつづいて作業指導票の作成と使用を提案している。

e アレン法とセルヴィッジ法の比較研究

アレン法とセルヴィッジ法は、作業分析法ならびにそれに基づく職業教育方法の最も代表的なもので、この二つの方法の比較研究が、当時オハイオ州立大学の教授であったマクドナルドによって行なわれ、1923年に発表された。

マクドナルドの研究によれば、アレン法とセルヴィッジ法の特徴は次のとおりである。

- (1) アレンは職業のなかのすべての仕事(job)を列記した。セルヴィッジは、職業のなかの単位要素作業を列記し、これを指導の基礎単位であると考えた。
- (2) アレンは、生徒が効果的な仕事に直面したその時に、知るべき事柄に精通させることを考えた。
- (3) セルヴィッジは、訓練課程中の比較的早い時期に生徒に大きな責任をもたせることを強調した。
- (4) アレンとセルヴィッジはともに、仕事の手順を示す説明書を生徒に与える。しかしアレンは、それを連続した一連のオペレーションに限ったが、セルヴィッジは生徒に作業分析票を与え、それを使って生徒が作業分析を行なうことを期待した。このセルヴィッジの分析票には、明確な指針や参考資料が含まれている。

この二つの方法は、次の点で一致している。すなわち、関係知識の重要項目が集録され、適切な時期に使われること。必要な時に教師の実演が行なわれるべきこと、与えられた仕事はなにゆえに課せられたかを問うような問題を用いていること。

また、同じく両者の比較研究を行なったミズウリ大学のストーンは、この二つの方法の特色を次のように述べている。アレン法は、熟練者あるいはすでに雇用されているものための成人職業教育に特に適し、セルヴィッジ法は、将来熟練工となるべきもの、すなわち全日制職業学校の生徒の教育に適している、と。

この二つの比較研究から結論されることは、それぞれの方法の特色と相違を念頭におきながら、生徒の能力の程度、訓練の程度や段階、適用する作業の分野を考慮し、二つの方法を部分的に用い、必要があれば一方から他方に移るようにし、それぞれの方法が最も適した作者分野に用い、いずれか一つの方法に限定してしまうべきではないということである。

f その他の作業分析

ウィスコンシン州の工業教員養成大学である、スタウト・インスティテュートの科長ボウマンは、数年にわたって作業分析に図式解法を導入することを試み、その結果を1924年に公開し、作業分析技術に大きな貢献をした。

同じく1924年に、ニュージャージー州の職業教育指導主事であるヘイネスが、アレン法をもとにし、作業分析の方法を教える教授方法を提案した。それは黒板を使って分析者に分析させ、評価させ、共同で討議して分析を完成させる方法である。そのさいに用いた分析項目は次のとおりである。

- (1) 作業分析の重要性
- (2) 技術的な職業のなかの代表的な仕事(job)

- (3) 代表的な仕事の分類=ブロック
- (4) 代表的な仕事を難易の順に配列すること=進歩要因
- (5) 仕事の内容の分析 — 生産的内容, 補助的内容, 技術的内容
- (6) 生産的内容=工具, 設備および材料
- (7) 材料に関する知識の補助的内容の分析
- (8) 専門用語と危害予防に関する補助的内容の分析
- (9) 技術的内容の分析=工業計算法
- (10) 技術的内容の分析=工業理科
- (11) 技術的内容の分析=工業製図
- (12) 技術的内容の分析=職業的判断力

その後、ミズウリ大学のデッキンソン博士は農業工作について作業分析を実施した。彼は、154の要素作業を選び出し、木工、製図、工具の管理、塗装、ロープ仕事、ガラス細工、馬具修理、ベルト仕事、板金、鍛冶、配管、コンクリート作業、石工、農業機械、電気、ガス機関の16の群の仕事に配列した。

以上のようにアメリカにおいて、1910年代から20年代にかけて、作業分析の方法、その記録形式、他の分野への応用について、数多くの研究と提案が行なわれた。40年代にはいって、ガルバーは商業教育に應用した作業分析の方法を発表した。彼は職業教育は職業の分野における実際に一致して行なわれるべきことに注意して、仕事(job)を選び出し、仕事の指導票を作成することが重要であることを主張した。彼の分析した職業分野は、簿記、速記、販売、商店の業務、事務用機械、書記の業務であったが、特殊な業務の増加に備えて、多くの業務について部分的な分析を記録している。

1942年に、スタウト・インスティテュートの学長フリックランド博士が、作業分析の新たな方法について提案している。彼はセルヴィッジの分析方法を発展させて、仕事のなかの要素作業を選び出し、その指導の順序を決定する手順を明らかにする図表を提示している。

技術教育の方法

序 説

(オペレーション法と作業分析)

長谷川 淳 稿

1977年4月29日

技術教育研究会

〒350 川越市中原町2-24-5

河野 義 顕 方

TEL 0492 (22) 6520