

### 第三章 教育訓練のための作業分析

#### 一 作業分析の目的

職務分析または職業分析ということばは、job analysis の訳語で、職務 (job) の内容を分析し、その職務についての正確な資料を科学的に収集する手続きである。ここで集められた資料が、その職務に含まれる仕事の確認から、仕事の評価、賃金の決定、職業指導、雇用配置、教育訓練など、広範囲の労務管理上の諸問題の解決に用いられる。このなかで、教育訓練の目的のために、技術的な職業 (trade) または作業 (occupation) を要素に分析し、教えるべき内容を決定し、教育計画を編成する手順・方法を、特に他の分析方法と区別して、作業分析という。作業分析は、trade analysis, occupational analysis の訳語で、trade and job analysis という英語も使われている。

この職務分析または職業分析と総称されているものの中には、その使用目的によって各種の分析方法があり、職務解説、職務記述 (job description)、『職務明細 (job specification)』、『職務評価 (job evaluation)』、『作業研究 (時間研究 および動作研究、time study and motion study)』、『職務分類 (job classification)』、『作業系統図 (flow chart)』、『作業分析

長谷川 淳

(Trade and job analysis)その他がある。これらの諸分析は、その発達の過程や実用化の過程において相互に補足しあひ、密接な関連をもっている。

F・T・ストラックはその著書『変わりつつある世界の職業教育』(Struck, F. T., *Vocational Education for a Changing World*, 1945, New York)のなかで、これら諸分析の相違と関連を述べ、教育のための作業分析について次のように定義している。「職業教育において作業分析は、教育の目的のために技術的な職業または仕事を分析し、その明細目録を作る方法またはその結果のことをさす。」そしてこの分析は、次の諸目的に役たつものであると述べている。

- (1) 教える必要があるものを科学的に決定する。
- (2) 不必要なことを教えるのを避ける。
- (3) 教材の相対的な重要度が明らかになる。
- (4) 役にたつ教育内容を組織することに役たつ。
- (5) 正しい信頼できるテストの基礎が得られる。
- (6) 適切な指導の順序が明らかになる。
- (7) 達成されるべき能力の必要基準が明らかになる。
- (8) 適切な指導の手段と方法をひきたす。
- (9) 時間的な制限が改善され、教育を能率的に行なうことができる。

以上ストラックが要約しているように、作業分析の方法は、これを適切に用いれば、教育課程の編成、教育訓練の実施、評価など教育訓練のあらゆる場面で、それを組織的にし、効果的にすることができよう。

## 二 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っ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、教育の形態をとっ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っている。

- (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って、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、だれによっ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っ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って来たこと。
- (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って来たこと。

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要因である。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っ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、今世紀初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。

## ロシア法の創始

革命前のロシアにおいて、技術教育の発達を促したものは、遅れていた資本主義の急速な発達と、生産技術や技術の急速な発展に伴って、特別に教育された労働者、技師などの要員の需要が高まってきたためである。初期のロシアの資本主義は、交通の不便のためにその発展が著しく阻害されていた。材料と製品の輸送、自由労働者の移動と集積、外国の工業技術や資本の導入を行なって、工業資本を蓄積し、西ヨーロッパ諸国の資本主義と結びつく必要があった。そのために、鉄道の敷設、運河港灣の構築が急務であった。このような条件のなかで、モスクワ高等技術学校を中心に、一八六八年に新しい技術教育の方法が考案された\*。

\* 鈴木朝英編『比較教育』（国土社 一九五八年）のなかの、拙稿「米・ソの技術教育」参照。

生産過程の流れのなから要素作業（オペレーション）を分離し、製品からは抽象された形で教授し、技術教育の方法を手工業的なものから工業的なものに変える仕事が行なわれ、この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活動家たちによって行なわれ、「ロシア法」という名称で全世界に有名になった。この方法は「オペレーション法」ともいわれ、今日の作業分析のもとになっている。

この方法は、従前の徒弟的な見習いによる教育方法に代わり、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て考案された。また実際の工場作業の学習に対して知識の習得を組織的に行なわせ、また教師がいつでも各生徒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「手作業と機械作業による金属加工と木材加工の一組の模型となって現われ、紹介され普及されている\*」。

\* 岡那雄・三枝博音・長谷川淳編『科学技術教育講座』下巻『科学技術教育の実態』（明治図書出版株式会社 一九五九年）のなかの、第三章拙稿「技術教育の方法」から一部再録した。詳しくは同書参照。

この方法を実施するうえで、基本的な原則は次のとおりである。

- (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、木工機械作業、鍛造、手仕上げ作業など。
- (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備えること。
- (3) 一列の作業模型は、練習の困難さの順序に配列され、並べられた順序を厳密に守って生徒に与えられる。
- (4) どの模型も図面に従って作られる。各図面の写しは、生徒全員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、基礎製図の時間に製図の教師の指導で生徒がかく。その教師と工場管理者は細部について協定しておく。
- (6) どの生徒も、そのコースの一つの模型を完成し承認を受けるまで、次の新しい模型の製作に着手してはならない。少なくとも可と考えられる評価を受けなければならない。
- (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ない。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のに必要以上の、専門の知識をもっていなければならない。教師の仕事が生徒にとって完全な模範となるように、いつも実務に従っていないなければならない。このような技量は教師の権威を増すものである。

各コースとも一般に、順序に並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ことはしない。しかしこのコースの授業は次の三つの時期に分けて順次に行なわれる。

第1期 道具の名称、取り扱い方、使用方法、使用材料のおもな性質が教えられ、道具の持ち方、使い方の基礎的な方法の実際が教えられる。

第2期 第1期の練習の組み合わせを学ぶ。木工の場合には、各種の典型的な接手、組手の作り方を学ぶ。金属工作も同様の方法で扱われる。いつでも単純な形から複雑な形に進ませる。

第3期 さまざまな機構の全体または一部を作り、木工・金属工作の広い実際の知識を習得させる。第2期、第3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作られる。

この三つの時期を通して生徒は、工具をとき、準備し、測定器具を手入れし、それをたいせつにすることを学ぶ。また金属や木材の物理的性質を知り、図面によって加工し、物を製作することを学ぶ。そして生徒が後に職業についての場合に必要なような実務的技能と、有用な関連知識を習得する。

一八六八年に創始されたこの方法と製作模型が、一八七〇年に全ロシア織物博覧会に提示され、組織的な職業教育の方法についての重要な発案であるというので最高賞を受け、この方法がロシアの技術学校に急速に普及していった。この方法は一八七三年以降多くの国際博覧会に提出され、「ロシア法」という名称で、モスクワ高等技術学校長のデラ・ヴォスの名とともに世界各国に広まった。アメリカに対して直接の影響を与えたのは、一八七六年にフィラデルフィアで開かれた独立記念万国博覧会にロシア法が展示されたことである。

#### 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と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、二〇世紀初頭の職業教育運動の勃興以後のことであり、一九一〇年代以降である。

#### 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になってきていた。一九一〇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、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る動作系列を定める。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」であったが、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導き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、映画によっ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。彼は一七の基本動作の要素を選び出し、これを自分の姓 (Gilbreth) のつづりの逆をとって、サーブリッジ (theribing) と名づけた。この一七のサーブリッジは、(1) 探す、(2) 見つめる、(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、図表を作って動作改良の資料とし、標準動作をきつようとすることがある。これらの研究が次いでメリック<sup>\*</sup>によってひきつがれた。メリックの時間研究の目的は、

- (1) ある指定された仕事を遂行するために必要な設備の改善。
- (2) その仕事を実施するための作業操作の改善。
- (3) その仕事を遂行するために設備されたものをすべて有効に用いて、十分にそれを完成するに要する単位時間の決定。

である。彼は作業の分析単位として、次の四つをとっている。

- (1) 要素あるいは要素作業 (element or elementary operation) 研究されるべき仕事の最小分割、たとえば、「レンチ取上げ」「ナット締めつけ」。
- (2) 作業単位 (foundamental operation) 一つの要素作業またはそれ以上からなり、種々の仕事あるいは異なる大きさ、および型の機械にも適用される。たとえば「バイトを刃物台に取り付ける」。
- (3) まとまり作業 (complete operation) 完全な作業の一区分で、一またはそれ以上の単位作業よりなる。
- (4) 仕事 (job or work) 仕事完成に要するまとまり作業の組み合わせ。たとえば「シリンダー孔削り」「歯車のミールンダ」。

\* メリックの時間研究については、同文館『産業心理ハンドブック』の太城藤吉氏執筆の「動作時間研究」から引用させていただいた。

この時間研究の研究方法として、作業時間研究、出来高研究、製作時間研究を行ない、研究の結果制定された作業

標準時間は、その維持のために指導票にまとめて提示される。

メリックの分析研究は、その後展開された研究が、ますます精密化・微細化してきているのと対比して、作業の分析単位のきめ方、作業時間研究の方法、指導票の作成など、教育訓練のための作業分析と共通している点が多いように思われる。

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、一九四〇年代にはいつて、メナードその他によってMTM法 (method time measurement) として展開され、またクイックその他によってWF法 (work factor) として展開されている。これらの分析法は、いずれも企業が必要、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、一九二〇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って展開されている。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。

#### 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って、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ふ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、一九一〇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教科目の知識が、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ふものである。

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性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(よみ・かき・けいさん)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。これに対して一九二〇年前後から、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。

#### アメリカにおける作業分析の展開

一八七六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、一九〇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一九一二年に、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、四万ドルの予算を要求して参会者を驚かした。その後、ようやく作業分析の必要性が認められ、一九一九年に合衆国職業教育局で実施に移されるようになった。

\* アメリカにおける作業分析の展開については、多くの部分を前掲ストラック『変わりつつある世界の職業教育』第一三章によった。

#### アレンの作業分析法

科学者であり教師であったチャールズ・アレンは、合衆国職業教育局の指導のもとに一九一九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(assembly)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、技術的応用問題、専門的応用数学、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)の目録がきまったらならば、そのブロックを学習の難易の順序または、授業の条件に

第3.1表 アレン=クッシュマンの分析表  
機械工作業の分析

(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	代表的な仕事の明細	目的	補助的知識	工業数学	工業製図	工業理科
1						
2						
3						
4						

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

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、一九二九年発行の著書 (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、一九一九年に、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、第3・1表のようなものである。

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

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

二 作業分析の発達

第3.2表 スティエアの分析法

点検の水準	代表的な仕事の明細	目標	工業数学	工業製図	工業理科	補助的知識 専門的知識 工具使用法 危険材料の 管理と 予防知識
1						
2						

- ユニット1 骨組み作業
- ユニット2 外側工事と仕上げ工事
- ユニット3 景観わく組み工事
- ユニット4 内部仕上げ工事
- ユニット5 階段工事
- ユニット6 基礎工事

カード5 「仕事に関し、教授上必要な事項」 関連数学、関連英語、関連英語、危害予防、関連製図、必須科目（米国史、経済学、産業史および公民科）などについての欄を設けてある。

このほかに、ボウマンが図式分析法を提案し、ヘイネスが黒板を使って分析する方法を提案している。

カリフォルニア大学の作業分析

カリフォルニア大学の職業教育部が州の教育部と協力して、一九二〇年以來作業分析を実施して多数の分析結果を刊行した。そのなかには、(1)新入店員の百貨店業務の分析、(2)銀行下級行員業務の分析、(3)農業教育に應用した職業分析、(4)食料品小売店の新入店員の仕事の分析、(5)大工の作業分析、などがあつた。この最後のものは、ロスアンジェルス市のフランク・ウィギンズ職業学校長であったスティエアによって行なわれたもので、彼は大工作業を次のように分析した。

訓練進度  
反復練習

必要な指導  
分析の書式についてのさまざまの提案

アレンならびに連邦職業教育局による分析の展開とともに、分析の書式について多くの提案が示された。アレンの方法による分析の結果を整理し記録する方法として、カルプは一九二三年に三枚一組のカードを使って次のように分析の結果を分類しておくことを提案している。

カードA-1 (表) その仕事についての一般的知識を記入する。たとえばその仕事に必要な身体的・精神的条件、教育上の要求、賃金および昇進の機会など。

カードA-2 (裏) その仕事に必要な手の技能（オペレーション）を記入する。

カードB-1 その仕事を正しく行なうために必要な補助的知識を記入する。資料は、十分に経験を積んだ熟練労働者について、訓練された分析者が集める。

カードB-2 必要な技術的知識が記入される。

カードC 指導員が説明すべき応用事項および関連事項を記録しておく。

これと同様なカード使用法が、一九二二年に、ロジャースとファニーによって提案されている。それは次のような標題をつけて分類されたものである。

カード1 「仕事についての一般的知識」

カード2 「仕事の分析、名称」 これには学習順序に従って各作業のオペレーションと段階を記入する欄を設けてある。

カード3 「仕事についての補助的知識」 これには、専門用語、使用材料、工具および安全について記入する欄を設ける。

カード4 「仕事に必要な技術的知識」 指導上の要点を記し、その平行欄に、数学、理科、製図、その他の知識を記入する。

ユニット7 録の目立て  
 ユニット8 見取り

このそれぞれのユニットのなから代表的な仕事(50)を選び出して内容を分析し、第3・2表のような書式に整理した。

#### 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、一九二三年に「職業をどのように教えるか」と題する著書<sup>\*</sup>を刊行した。この『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。

\* *Selvidge, R. W., How to teach a trade, 1923.*

- (1) ある技術的な職業について、知っていなければならぬことと、できなければならぬことの表を作る。
- (2) その職業のなかの要素作業<sup>II</sup>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、自身の行なった分析の計画に、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、何を要求している。(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う形で提供する。(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。このほかにも、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、集団指導と同様に個別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(50)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。

#### 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、一九二三年に発表された。また、この二つの方法と、チャーターズがホイットレーと協力して行なった秘書の職務の分析方法との三つのもの比較研究が、ミズウリ大学のストーン博士によって行なわれ、一九二五年に発表された。

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(50)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当した作業分野に適当した方法を用い、いずれか一つの方法に限定してしまふべきではないということである。

#### その他の作業分析

ゲイネスは農業教育の分野に作業分析を応用し、その成果が一九二二年に、州教育局の協力によってカリフォルニア大学から出版された。ゲイネスによれば、農業においても仕事 (Job) は、耕作、植付、施肥などの必要なオペレーション、計画、調査、決定、および必要な技術を含み、農業のプロシエクトや問題は、理科、数学、国語、経済学そ

の他に分類される各種の要素に細分されると述べている。

チャーターズの指導のもとにホイットレーが秘書の職務の分析を行ない、その結果が一九二四年に発表された。これは一ヵ月にわたって八七一名の秘書についてその職務を分析したもので、この結果得られた方法は、半専門的職業の研究に広く適用されるものである。特にこの分析研究の第二部は、これまでの作業分析で見のがされていた「特性」の分析にあてられ、秘書のもろもろの特性の相対的な重要度を決定しようとしたものである。この秘書の職務の分析は、一〇年後ニコルスによってひきつがれ、その結果が一九三四年にハーバード大学出版部から出版され、事務従事者に広範に適用される分析方法を展開した。

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、その結果を一九二四年に公開し、作業分析技術に大きな貢献をした。

同じく一九二四年に、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 II ブロック
- (4) 代表的な仕事を難易の順に配列すること II 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 II 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

## 二 作業分析の発達

- (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 II 工業計算法
- (10) 技術的内容の分析 II 工業理科
- (11) 技術的内容の分析 II 工業製図
- (12) 技術的内容の分析 II 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、一五四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、ガス機関の一六の群の仕事に配列した。

以上のようにアメリカにおいて、一九一〇年代から二〇年代にかけて、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。四〇年代には、ガルバーは商業教育に応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。

一九四二年には、ヒルとユウイングが、蒸気配管作業、塗装、しゅくい作業、および機械作業について分析を行ない、この分野の開拓者たちの提唱した分析技術の長所を取り入れて、これを図式的に表現できる分析方式を発表した。

同じく一九四二年に、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。この方法に対してストラックは「流線形の表現方式」であると

形容している。すなわち、現代的で、抵抗が少なく用いられるという意味であろう。次節において、現在広く用いられているこのフリックランドの方式に従って分析の具体的な方法を述べる。

\* Fryklund, Verne C., *Trade and Job Analysis*, Bruce Pub. Co. 1942. 拙訳『職業分析』実教出版株式会社 一九四九年。

### 三 作業分析の方法

#### 三 作業分析の方法

現代の職業教育・職業訓練においては、多数の生徒・訓練生に対して、同時に能率的に教育をほどこす必要があり、また標準化された同じ質の技能を習得させる必要がある。そのために、旧来の徒弟制度におけるように、ある職業の部門全体にわたって個別的な指導を与えるのではなく、ある職業のなかの技能や知識の要素を分析し、そのなかから基礎的なものを選び出し、それを教育的に再編成し、その計画に基づいて訓練しなければならぬ。作業分析はこの目的のために、職業のなかで教える必要のある基礎的な要素を選び出す方法である。

この要素を選び出すために、まず職業の領域をいくつかの分野に区分し、各区分ごとに技能の要素、知識の項目、あるいは仕事の単位を見だしていく。あるいは逆に、はじめに職業のなかの基礎的な要素を選び出し、それを編成して、いくつかの分野、職業区分を設定していく。

#### 職業をブロックに区分すること

ある一つの職業は、そのなかの一部分でありながらもそれ自身で一つの職業となりうるような、いくつかの部分からなりたっているのが普通である。たとえば、機械工という職業は、そのなかに旋盤作業、フライス盤作業、手仕上

作業などをその部分として含んでいる。この「部分」を「ブロック」(作業部分、作業区分)という。

アメリカにおいて作業分析が研究され実施されてきた過程で、この「ブロック」について二つの異なった考え方が生まれてきている。その一つはセルヴィッジ法の場合で、ある一つの職業を区分し、それ自身一つの職業であるような「部分」を「ブロック」としてとらえている。もう一つはアレン法の場合で、職業のなから学習させるべき基礎的要素——要素作業および知識の項目——を選び出し、それらを、訓練の目的、一つの仕事のなかにおける関連性、類似性などを考慮して、一つの「まとまり」、「分野」に編成したものを「ブロック」としている。

一般に技術的な職業は、明瞭に区分できるいくつかのブロックからなりたっている。このように、いくつかのブロックからなる職業を複合ブロック職業といい、一つのブロックからなる単純な職業を単一ブロック職業という。多くのブロックで構成される職業の場合でも、ある一つのブロックについて訓練を受け、他のブロックについて何も教えられなくても、そのブロックの職業での技能者となることができる。しかし学校教育や職業訓練においては、狭い一部門の単能工を養成するものではないから、多くのブロックについて、単純なブロックから複雑なブロックへと移って一つの職業の全領域について学習させることが必要である。したがって、ここで職業をブロックに区分すること、生産上の目的からではなく、訓練上の必要から訓練の領域を明らかにするために行なうものである。

職業はその種類によってブロック分けをする場合の基準がさまざまである。次にその一例を示す。

- (1) 使用機械による区分——旋盤作業、ボール盤作業、丸鋸盤作業など。
- (2) 使用材料による区分——鉛管作業、鋳造作業、タイルばり、ケーブル作業など。
- (3) 構造・組立のタイプによる区分——柱組み、外側仕上げ、屋根工事など。
- (4) 製造かサービスかによる区分——パン製造、パン販売など。
- (5) 工程による区分——計画、設計、見積り、その他洗濯屋の場合のプレス作業など。

必要があればさらにこれを細分し、たとえば自動車工の場合に、燃料系統、電気系統、冷却系統、部品組立などの小区分を設ける。

このようにして区分された各ブロックには、ある共通な要素が含まれている場合がある。機械工の職業の大部分のブロックにとって、卓上仕事やけがきの要素作業が必要である。各ブロックに共通の材料があり、共通の道具や機械が使われる場合がある。この共通なものを「ブロック・ベース」といい、訓練の共通な要素であり、ある職業のどの一部分を学習するものにも共通に教えられなければならないものである。

ある職業の一分野あるいは学習のまとまりとしてブロックを定めるのではなく、教育内容を編成するために、教えるべき要素、あるいは仕事(Work)を見いだす一段階としてブロックを区分する場合がある。すなわち、訓練しようとする職業について、(1)安全、(2)作業の順序、(3)作業のなかの技能、(4)使用道具と機械、(5)使用材料と消耗物資、(6)動力設備、の六つのブロックを設け、そのなかから教えるべき内容を選び出し、それらが典型的に含まれているような学習領域または仕事を見いだそうとするものである。この「ブロック」は、前の場合の「ブロック・ベース」に相当するものである。

アレン法の系統に属する分析法においても「ブロック」を職業の一区分として定義しているが、職業的な諸活動を統合する共通な要素をもった職業活動の群であるといっている。すなわち、教えるべき要素を選び出してそれを一つのユニットに編成したまとまりを表わし、学校教育における「單元」または「プロジェクト」に相当するものである。したがって、この場合には、分析の手順としては「要素の識別」のあとにおかれるべきものである。

### 教えるべき要素の識別

教えるべき要素として何を選び出すかについて、これまでさまざまな提案があった。どのような定式化を行なうに

しても、次の職業的諸活動と職業知識は教えなければならない。

\* ワシントン州職業教育局、教員養成コース、「作業分析」を参照。

a 作業

- (1) 要素作業（オペレーション）または、技能の要素
- (2) 解決すべき問題、つくるべきプロジェクト（ジョブ）
- (3) 果たすべき任務
- (4) もつべき責任

b 道具・機械・材料の取り扱い

c 知識

- (1) 数学（計算法）、理科の知識
- (2) 技術的知識
- (3) 判断の基礎になる知識
- (4) 安全についての知識

以上のもののなかから、実質的な訓練内容を選んで、フリックランドは、次のような要素をあげている。

a オペレーション

b 関連知識

イ 技術的知識

ロ 一般的知識

ハ 職業指導的知識

以下に、この分類に従って、各要素の分析の方法と他の分類による要素との関連を述べる。

オペレーション

オペレーションは、あるものの製作、サービス、修理などの仕事の一単位であり、作業の一要素である。たとえば「かんなをかける」というオペレーションは、木工作業または家具製作の一要素作業である。このオペレーションがいくつか複合して、一つの仕事（ジョブ）を遂行し、物（プロジェクト）を完成する。たとえば、「材料を準備する」、「のこぎりする」、「かんなをかける」、「釘打ちをする」などの要素作業を複合して、「箱」を完成する。したがってオペレーションは、作業遂行の一段階であり、一つのプロセスであり、技能・熟練の一要素である。また、単に手作業の一要素であるだけでなく、段取り、計画、道具・機械の使用法、工具の研摩、機械の調整、材料の加工法、その他知識的な性質の段階を含んだ要素である。

オペレーションがなんであるかを見分け、それを選び出す指標として、フリックランドは次の八つの点をあげている。

三 作業分析の方法

(1) オペレーションは一定のまとまった内容を持ち、同一の職業ではどの工場においても同じものである（たとえば「かんなをかける」というオペレーションは、欧米と日本とのかんながけの作業方法の相違や、かんなの改良などの歴史的發展の要素を取り去って、かんなに本質的な切削作用を取り出して教えようとするものである）。

(2) 教えることができる内容をもってゐるものであること。

(3) あるオペレーションを完了した時に、満足できる到達点に達したことを意識させることができるような明確な単位作業であること（たとえば「かんながかけられるようになった」「かんながけをやりとげた」という満足感を与えることができるような、明確なまとまりのある単位作業であること）。

(4) 一つのオペレーション単独では物を製作することができず、他のいくつかのオペレーションと組み合わせ、はじめて物ができあがり、まとまった仕事ができ、有意義なものとなる。

- (5) いくつかのオペレーションを組み合わせたときに、それらが連続した一作業となり、オペレーション相互の間に、間隙も重複もなく物を製作し、また修理するようなものであること。
- (6) 描写、成形、形削、組立の作業の一つである (イ) 作業の計画、準備の段階として必要な製図、スケッチ等の描き表わす作業、(ロ) 加熱、溶接、鉋造、鍛造等、刃物を使わずに材料を変形する作業、(ハ) かんながけ、孔あけ、やすりがけ、切削等、刃物によって材料を加工して形を変えする作業、(ニ) でき上がった部品を組み立てる作業、以上の四つの作業のいずれかの一つがオペレーションである。
- (7) オペレーションの長さは、学校の実地授業に適する程度の内容のものであること (一つのオペレーションを實行し、あるいはまた教授する場合、学校の単位授業時間に適する程度のもとする。簡単なオペレーションであれば他のものと組み合わせ、複雑なものであれば分割して適当な内容の一つの単位とする)。
- (8) オペレーションは一つの要素作業ではあるが、いくつかの明確な進行の段階に、さらに分けられるものであること。

このオペレーションは、道具の使用や機械の操作に関連した表現を用いる場合が多いが、学習の対象を明確にし、客観的な操作としてとらえるために、「……する」という動詞の形で表現することがたいせつである。

ある一つのオペレーションには、その準備の段階で、工具をとぎ、機械を掃除し、調整したりする補助的なオペレーションが関連する。またオペレーションを実施したあとで、その結果を試験し検査するオペレーションが行なわれなければならない。これらを一つのオペレーションのなかに含めるか、別個に取り出すか否かは、訓練の質と訓練計画のなかの一指導単位の授業時間の長さのいかんによる。しかし計画的な作業になれさせ、正確な作業を行なわせるためには、これらを連続した一系列のものに配列することが必要である。

またオペレーションには、累積的な性質があり、順次性をもち、累加されていく。乗法を教えるには加法を前提としていくと同様に、「角柱を作る」オペレーションには、「かんながける」オペレーションが前提とされている。この前提である「かんながける」というオペレーション、すなわち、高級なオペレーションの一部である初歩的なオペレーションを別個に取り出すか否かは、同じく訓練の質と訓練の単位時間の長さのいかんによって決められる。

#### 関連知識

どんな作業を行なう場合にも、その作業を正しく導くために、その作業の基礎となり、作業を条件づける知識が必要である。すなわち作業の過程には、その重要な不可分な部分として、知的内容が含まれている。したがって作業分析において、この知識の要素を選び出し、要素作業と結びつけて訓練計画を編成しなければならない。この知識は一般に関連知識または関係知識と呼ばれ、フリックランドはこれを技術的知識、一般的知識、職業指導的知識の三つに分類している。

a 技術的知識——これは、ある作業を行なう場合に、その作業についての正しい判断を形成するために「知っているなければならない」知識である。ある職業において、熟練者、監督者としての資格を得るためには、手作業の技能以上に必要なものであり、他の諸要素に優先して教えられなければならない。これには、数学・理科・製図に関する知識、技術の理論的知識、専門技術用語、安全作業に関する知識、その他必要な知識が含まれている。「基礎的知識」、「補助的知識」、あるいは「原理」、「事実」ということばで分類されているものも、この技術的知識に相当するものである。

次にこの「技術的知識」の一例を示す。

#### 機械工作の技術的知識

##### 1 工作図の読解

##### 2 切削速度と送り

- 3 勾配の計算
  - 4 割出しの計算
  - 5 研摩材と冷却剤、等
- 機械製図の技術的知識
- 1 仕上げ、公差、ゆとり
  - 2 ネジ、ボルトの規格

- 3 寸法記入の規則
- 4 製図用器具の取り扱い、等

この技術的知識と混同されやすいものが、要素作業（オペレーション）の方法を示す知的な要素である。たとえば「バイトをとぐ」という要素作業に対する「バイトのとき方」という知識的な要素である。一つの要素作業を成立させるには、その要素作業の行動的な部分のほかに、ある思考の方法と知識の要点とが結合されなければならない。この要素作業の知的性質の部分が、ことばのうえで分離が可能であっても、要素作業の実施やそれを教育する場合には再び結合されなければならない。したがってここで技術的知識というのは、要素作業の一部分でないような一つの重要な単位であり、訓練の際に独立の課題をなすような単位である。

b 一般的知識——これは作業を行なう場合に、欠くことができないものではないが、熟練者にとって役だち、「知っているほうがよい」知識である。これは職業の社会的経済的な諸関係の知識と、間接的ではあるが科学的基礎に関する知識であり、直接に作業に役だつよりも、間接的に有用な一般的な知識である。

たとえば「機械工作」の作業の場合に、「工作機械の発達」、「鉄および鋼の製造」、「鉄の経済的重要性」、「主要金属材料の性質」などは一般的知識に分類され、作業にとって直接必要ではないが、熟練者の一般的資質を高めるうえで重要である。

c 職業指導的知識——これは、学校および公共職業訓練所で就職前の教育を受けている生徒・訓練生にとって必要な知識で、職業指導にとって意義のあるものである。すなわち、職業の選択、職業への準備、就職に必要な知識および選択した職業を維持していくのに必要な知識である。

### 要素の配列と結合

作業分析は、教えるべき要素を識別するための手順であって、選び出された要素はなんらかの基準に従って結合されて教授されるか、あるいは生徒の主体のなかで総合され生きた技術として再現されるように、訓練要素の組織的な配列計画をたてる必要がある。この要素配列の基準を、作業における構成要素の順次性におくもの、作られる物（プロジェクト）におくもの、要素の使用度、出現の頻度数におくものなどがある。

#### 要素作業の頻度数による配列

フリックランドの方法によると、技術教育・職業訓練において学習させるべき主要なものは手作業の能力であり、この作業要素の重要度は、職場における実用性・有用度によって決まる。要素作業の出現の頻度数の多いものほど基礎的であり重要であると考えられている。したがってこの方法においては、要素作業を選び出し、次のような手順によって各要素の頻度をきめている。

まず最初に、ある作業区分（たとえばボール盤作業）のなかで行なわれる要素作業を選び出し、分析表の左に列記する。次にその作業区分のなかで訓練施設の諸条件を考慮して代表的な仕事Ⅱプロジェクト（Ⅱたとえばボール盤作業で工作するもの）をいくつか取り出し、分析表の上欄に列記する。次にそれぞれのプロジェクトに含まれている要素作業すなわち、その物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調べ、分析表の該当する空欄、すなわち、プロジェクトと要素作業の相関する空所にチェックの印をつける。

三 作業分析の方法

第3.4表 仕上工手仕上作業の分析表

要素作業	代表的な仕事															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	キ	直	セ	ハ	ね	ス	ナ	孔	外	コ	V	ト	旋			
	1	角	ン	ンド	じ	トレ	リ	パ	パ	ン	ブ	リス	盤			
	規	定	タ	レ	回	イト	合	バ	バ	ス	ロ	カ	の			
	チ	ポ	回	レ	エ	エ	わ	ス	ス	金	ン	ン	往			
	1	ン	ン	シ	ン	ン	せ	ス	ス	ク	カ	カ	復			
	1	規	チ	ル	ジ	定	定	定	定	ク	カ	カ	台			
1 工員を準備, 整理する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2 けがきする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3 寸法を測る	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4 材料を弓鋸, 鋸盤で切断する	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
5 やすりがけする	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6 刻印をおす		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
7 研磨する		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
8 ドリルで孔あけする							○	○	○	○		○				
9 タップでねじ立てする							○			○						
10 きさげで平面仕上げをする						○	○								○	
11 ピン止めする								○	○	○						
12 ダイスでねじ立てする											○					
13 たがねでハツる												○	○			
14 きさげで曲面仕上げをする															○	
15 パフみがきをする															○	
16 布やすりでみがく															○	

第3.3表 ホール盤作業の分析表

要素作業	代表的な仕事																											
	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		
	開	ド	ヤ	内	フ	か	押	ド	面	パ	フ	分	カ	チ	冬	Y	中	ケ	C	パ	軸	ホ	カ	フ	ト	ス		
	期	リ	ッ	外	ラ	な	し	リ	板	ッ	ラ	割	ッ	サ	車	ル	ぐ	レ	ク	ク	受	ー	ー	ン	ス	カ		
	ナ	立	ト	パ	ッ	マ	リ	坂	キ	ン	ン	板	グ	ク	爪	工	具	レ	工	具	具	台	ム	レ	カ	ン		
1 ボール盤を掃除機で吸い取る	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2 ボール盤を始動停止する	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
3 速度と送り量を定める	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
4 砥石車にホレスターをかける	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
5 ドリルをとく	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
6 孔あけする	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
7 鋼尺で測定する	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
8 万力材材を取り付ける	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
9 皿もみする	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
10 皿を含む																												
11 タップを立てる																												
12 テーパーに材料を取付ける																												
13 端ぐりする																												
14 ヴロムクに材料を取り付ける																												
15 端ぐりする																												
16 リーダー仕上げをする																												
17 中ぐりする																												
18																												
19																												
20																												

三 作業分析の方法

第3.5表 機械工旋盤作業分析表  
(各要素作業に対する関連知識の項目を配列した一覧表)

要素作業	代表的な仕事	1円筒	2面取座金	3除ゲージ	4ナット	5リング	左の要素作業に関連し、これと前後して指導すべき関連知識	
							技術的知識	一般的知識
1 旋盤を掃除、注油、点検する							旋盤の安全作業法：スパナの種類と選定：読図法：伝導装置の取り扱方：電気機器の取り扱い方：	旋盤の種類：性能および構造：油：電気機器：
2 旋盤を始動、停止、逆転する							読図法：けがき法：仕事の段取りのしかた：	
3 けがき、心立てする							研削剤の種類と選定：	研削剤の製造：
4 砥石車にドレッサーをかける							バイトの種類と選定：材料の工作上的特質：JESの金属材料の分類：グラインダーの安全作業法：	工具用材料の性質：主要金属材料の性質：
5 バイトをとぐ							スパナの種類と選定方法：	
6 バイトを刃物台に取り付ける							送りと速度の計算：歯車の速度比の計算：	
7 両センターをそろえる							測定器の読み方：	
8 回転速度と送りをきめる							読図法：切削剤と冷却剤：嵌合と公差：	切削理論：ゲージの製作：
9 端面削りする							やすりの種類と選定：	やすりの製作：
10 寸法を測る							チャックの種類と選定：	
11 面取りをする							ドリルの種類と選定：	ドリルの製作：治具の実例：
12 円筒削りをする								
13 やすりがけをする							ローレットの種類と選定	
14 みがく							ダイスの種類と選定：	
15 チャックに材料を取り付ける							タップの種類と選定：	タップの製作：
16 突切りをする							テーパの種類と計算：	
17 ドリルで穴あけをする							歯車の速度比の計算：	
18 材料をセンター間に取り付ける							ねじの種類とねじの用語：	各種の歯形：各種の歯車：
19 段付削りをする							リーマの種類と計算：	
20 ローレットをかける							マンドレルの種類：	
21 中ぐりをする								
22 ダイスでさらう								
23 タップを立てる								
24 複式刃物台によりテーパ削りをする								
25 刃物の逃げみぞをきる								
26 換え歯車をかける								
27 旋盤でねじをきる								
28 リーマ仕立をする								
29 テーパー中ぐりをする								

その他の方法の提案  
フリックランドの分析表を修正し、これを批判的に受け入れるために、ロシア法の創始以後の、ロシアにおける分析法の発達にふれながら、その問題点を指摘したい。<sup>\*</sup>

次にこの分析表において横の欄を見直し、チェックの印の多いものから少ないものへの順序に、要素作業を上から下に並べかえる。また縦に見通してチェックの印の少ないもの、すなわち少ない要素作業で作られるプロジェクトから多いものへの順序に、左から右へプロジェクトを並べかえる。このようにして整理されできた分析表の一例を第3・3表と第3・4表に示す。

このようにして得られた分析表の左欄の上位にある要素作業は使用の頻度が多く、したがって基礎的なものであり、上部に近いものほど習得の必要度が高いことになる。また上欄の仕事(プロジェクト)を左から右への順序に行なうことによって、基礎的な要素作業を反復習得するとともに新たな要素作業を習得していくことができる。

この方法の問題点の第一は、個々の独立した要素作業の訓練が重要視され、頻度数による配列換えをすることによって要素作業の順次性が乱される。また要素作業そのものの訓練を優先させ、プロジェクトの製作は次の段階で応用・練習・技能固定の方法として行なわれている。第二の問題は、技術的知識の内容や学習の方法が示されていない。もちろんフリックランドは、要素作業のなかにも知識的な要素が含まれているし、これと別個な技術的知識は分析表の下欄にまとめて列記し、教室授業その他によって別に教授することが必要であることを認めている。しかし技術的知識の各項目を、要素作業と結びつけて学習させ、あるいは要素作業の実施によって生徒に検証させるために、分析表の右側の欄に、該当する要素作業と関連させて、知識の項目を列記しておくことがたいせつである。次にその一例を第3・5表に示す。

際』(明治図書刊)のなかの、第三章拙稿「技術教育の方法」を参照。

(a) オペレーション法——本章の二(六四ページ)ですでに述べたように、生産過程の流れのなから要素作業を分離し、製品から抽象された形で教授し、技術教育の方法を手工業的なものから工業的なものに変える仕事がロシアで行なわれ、オペレーション法またはロシア法という名称で全世界に広まった。

この方法は従来の徒弟的な見習いによる方法に代わり、技術教育の方法に対する科学的・分析的な態度を学ぶうえで大きな役割を果たしている。しかしこの方法の欠点は、これによって習得された技術的諸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應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な作業に従事させ、作業の全過程、特に作業過程の知的な内容を学ばせることができない。

(b) オペレーション法——この方法は、オペレーション法に続いて定式化されたものである。生産の全過程を個々の要素作業に分析することをオペレーション法から借り、これらの要素作業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。この場合に選ぶ製品は、基本的な要素作業が典型的に応用され、それを製作することによってその要素作業を具体的に明りょうに学習できるような製品であることが要求されている。この方法は、オペレーション法の意義を承認しながらもその欠点を修正し、要素作業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考案されたものである。

(c) 運動訓練法——オペレーション法に次いで定式化された方法で、技術の教授過程を次の四期に分けている。

第一期Ⅱ受け入れ期(導入期) 本来の運動訓練的な方法はこの第一期に用いられ、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、製品の製作はもちろん、要素作業にさえもあまり注意がはらわれない。したがってこの第一期には、運動や動作の訓練のために特別な装置が用いられ、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の運動や打ち方の訓練が行なわれる。

第二期Ⅱオペレーション期 第一期の訓練を経て、次に一つ一つの要素作業の練習を行なう。

第三期Ⅱオペレーション複合期 第二期で練習した要素作業を複合して、種々の形の模型、たとえば、段削り、種類の接手の工作を行なう。

第四期Ⅱ自立期 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行なわせる。

この方法は革命後のソビエトで「中央労働研究所」が一九二四～二六年に創始したもので、その根本的な欠陥は、特に第一期にあり、人間教育に対する機械論的な態度であると批判されている。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、自動機械的な人間を作ることが提案されている。この運動訓練法は、その根本的な態度において、テイラーやギルブレスに始まり、W F法等における微細動作研究につながるものである。

(d) オペレーション複合法——この方法は、今日のソビエトの労働予備軍制度のなかで用いられている。この方法によれば、教育は個々の要素作業の習得から始められる。二～三の少数の要素作業を学習したのちに、その要素作業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。次に授業時間を別に設けて新しい要素作業を学習し、次いでそれまでに学習したすべての要素作業(前に習得した二～三の要素作業と新たに学習した要素作業)を適用するやや複雑な作業に移っていく。

このように前に学習した要素作業のくりかえしと新しい要素作業の追加、要素作業の練習と複合的な作業の交替実施を通して、生徒は専門の複雑な作業過程を身につけていく。この訓練の期間中は、生徒は作業過程の一般のラインのなかで、企業の職場で生産実習をすることは禁じられている。

この方法は、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、特に要素作業の練習と作業の実施の交替、

要素作業の反復応用によって、要素作業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、一方作業に対する生徒たちの興味の発達を促し、他方また、製品の製作の過程で要素作業のさまざまな適用のしかたと変化に出会いながら、要素作業に熟達していくことができる。

(e) フリックランド法との比較——アメリカにおいてフリックランドによって定式化された方法は、このオペレーションⅡ複合法に類似した方法である。しかしフリックランド法においては、能率の原則に基づいて、要素作業の有程度、出現の頻度による配列換えを行なっている。作業の行程を系統的に学ばせ、要素作業をその順次性に基づいて習得させ、作業区分全体を学ばせることを目的とするならば、頻度による配列換えは適当ではない。またフリックランド法は、一作業区分の一系列の要素作業を練習したのちに、これらを製品の製作に適用させ、簡単なものから複雑なものへと移ってその習熟と定着を意図している。このフリックランド法を修正し、またオペレーションⅡ対象法に類似したアレン法を修正して結合させれば、このオペレーションⅡ複合法に接近していくことができる。

#### 作業分析の問題点

以上に述べた作業分析の方法と、これに基づく技術教育・職業訓練の方法は、いずれも歴史的なものであって、今日の学校教育はもちろん職業訓練においてもそのままの形で適用できない。それは、いずれも作業の過程、労働の過程に全面的にはふれていないからである。これらの方法は人間の労働や作業の内部構造を無視して個々の要素作業の組み合わせと考へ、これらを単に結合することによって合理的な作業方法が設定されると考へている。また人間の労働の知的な過程、精神作業の過程を見落とすかあるいは個々の要素作業に分解してしまいかしている。

このようにして、労働の運動や要素作業を単に個別的・要素的にとらえたり、あるいは複合的にとらえ、これを教育過程・訓練過程としてどのようにまとめ、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。上に述べたいくつかの方法の違いは、教授や訓練の全過程で、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、あるいは製品が主導的となるか、要素作業が主導的となるか、作業過程のどの側面が主導的なものとなるかという点の違いである。

技術的な作業計画の立案や、道具・機械・製品の設計や、労働と生産の組織などの重要な生産活動を、どんな計画で身につけていくか、労働条件や作業条件の改善、産業の目的や理想の実現等、その他技術教育や職業訓練の過程で習得されなければならない多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、作業過程の重要な部分をなす知的内容がまったく除外されている。この点において、労務管理のために用いられている職業分析（職務分析）について批判的に学びとる必要がある。

現代の科学と生産技術と労働の組織のなかで絶えず革新が行なわれている。技術の変革の速度は早まりつつあり、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作業、建設的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・合理化の基本原理と、管理や組織の基本原理を身につけ、科学の活動家と生産の活動家との間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、作業過程の物的条件の諸要素を組織的に整える。そして手道具をもって一連の直接的な要素作業を行なう。これらのどの過程も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、合理化を行ない、生産過程とそのなかのすべての要素とを、さまざまな程度と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、生産や職業の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で、もっぱら要素作業やその複合や製品の製作だけを教授するのであれば、これから

の産業の建設に参加する若い労働者・技術者に不要な資質を育成し、技術教育や職業訓練は実践の要求に対して立ちおくれ、生産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・職業訓練の課程では、技術的作業計画の立案や設計や労働組織など、労働の創造的要素のすべてを取り入れることが必要であり、それを生徒・訓練生の個人作業のなかに教授法の問題のうえで目的にかなったしかたで取り入れることによって確実に習得させることができるであろう。作業の内容が広くても狭くても、生徒・訓練生は作業のなかで、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取り入れ方を学習していくであろう。生徒・訓練生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、作業労働の全過程を身につけていく。

### 参 考 文 献

- フリックランド著、長谷川淳訳『職業分析』実教出版株式会社 一九四九年（絶版）  
 教育大学講座一七巻『職業指導』のうち、中野佐三・畔上久雄「職業分析」金子書房 一九五一年  
 岡邦雄・三枝博音・長谷川淳編『科学技術教育講座』下巻、第三章「技術教育の方法」明治図書出版株式会社 一九五九年  
 労働省職業訓練部監修『職業訓練 指導方法』斯文書院 一九五九年  
 労働省編『職務分析手引』雇用問題研究会 一九六〇年  
 アメリカ労働省編、藤本喜八・田中慎一郎訳『職務分析』日本生産性本部 一九五八年