

『教育大講座 21 職業教育』 1950年8月

工
業
教
育

長
谷
川
淳

目次

序	一九
第一章 日本における工業教育の発達	一三〇
第二章 工業教育の範囲とその目的	一三四
第三章 現行の教科課程	一三七
第四章 職業分析とその方法	一四四
第五章 学習指導計画	一五八
第六章 職業分析の発達——工業教育の歴史の一側面	一六九
第七章 工業教育の今後の問題	一七六

序

ここで工業教育というのは、新制高等学校の工業課程または旧制工業学校における職業教育にその範囲を限定する。中等教育としての工業教育は、中等普通教育で与えられる一般教育と共に、「将来中級技術工員となるべきもの」に必要な知識技能を与えるのを目的とするものであると言ふことができる。ところで、この教育が対象としている工業とはどんな種類のものであろうか、そしてその工業のそれぞれの課程で達成をめざす必要技能の程度はどんなものであろうか。まず日本の工業教育の歴史を概観しつつこの問題についてふれて見たいと思ふ。

第一章 日本における工業教育の發達

政治が組織的に支配的でありまた実践的である時代には、教育の目的や教科課程は根本的には政策に支配される。殊に工業生産の領域における労働力の基幹となる初級中級の工業技術者の養成は、日本の資本主義の發展にとつて必要不可欠からざるものであり、この故に工業教育は明治以来一貫して工業政策に強く支配されて来た。

近代的な学校教育としての工業教育は明治の初期に始まる。明治維新は、徳川封建制の内部的矛盾がその極に達し、先進資本主義諸国からの刺戟を動機として崩壊することによつて起つた資本主義体制への變革であつた。この維新から明治十八・九年迄は資本の本源の蓄積の進行期で、明治政府による産業の直接的な保護奨励、科学技術のひたむきな輸入移植の時期であつた。近代的な技術を教育する機關として工業学校が成立したのはこの時期であつた。しかしこの時期においては、初級中級の技術者の教育は組織的には行われず、専ら指導的地位に立つ技術者の教育を目的とする高等教育機關の整備が行われた。中等程度の工業教育は端的な形態としては幕末から工場の現場で行われたが、それは実技の習得を目的とした短期養成機關にすぎなかつた。組織的な工業教育機關としては明治七年に設置された東京開成学校の製作学教場がその萌芽であろう。当時の学校教育は工場の現場教育と同じく、技術の急速な輸入移植に適合させるための実習に主力をおいたものであつたが、移植技術の消滅が十分行われなかつたためにその要求に適合せず数年ならずして廃止するに至つた。それまでの徒弟教育的な

工業教育の欠点をつき移植模倣の技術に學術的根拠を与えて工業の發展を期するために、明治十三年の「改正教育令」中に職工学校を加え翌十四年に東京職工学校が設立されたが、これまた数年ならずして閉鎖のやむなきに至つた。当時工業が近代的な工業に發展し得なかつたためである。

明治十八・九年に至り政府による産業の保護奨励は一段と間接的なものになり、明治二十年代の産業革命の準備期に入ると、明治初年の科学技術の輸入移植から漸くその同化創造に向かおうとし始める。この風潮に促がされて工業教育の組織化が重要な問題となり、中等程度の工業学校の設立が要望されるようになった。明治二十六年には「実業補習学校規程」翌二十七年には「実業教育費国庫補助法」、「徒弟学校規程」、同三十二年には「実業学校令」、「工業学校規程」が制定され、着々と実業教育の法制化が行われ、実業学校制度の整備が行われ、学校数生徒数は日清戦争当時より日露戦争までの間に数倍に増加した。「実業学校令」以前の学校の教育内容は、工業技術に學術的基礎を与える事を意図していたとは言え、結局は学科に比して実習に重点をおかれていることは、これ以前の技術教育と同様に徒弟養成的な教育の域を脱することができなかつた。

日露戦争以後、日本資本主義は著大な發展をとけ、この時代の産業は繊維工業を樞軸として發展し、生産設備の量的な増大によつて特徴づけられる。これは大量生産による商品の市場が相当に開拓せられ、資本の蓄積が相当程度に達したためである。明治末期には保護關稅政策の庇護のもとに新たに機械工業化学工業が勃興するに至り、工業は量的發展から質的發展へと転換し、同時に工場動力は蒸気力から電動力に変わり工業はめざましい發展をとけはじめた。第一次世界大戦を契機として産業は新しい躍進期に際会し、交戦国として殆んど損害をうける

ことなく利益のみを享受し、著しくなつて来た金融資本の独占がここでその確立期に入る。従来主としてドイツその他欧州から供給をうけていた機械類薬品類の輸入が大戦によつて杜絶し、それによつて日本の産業の後進性を自覚し、日本産業の自主性の確立が当面の緊急問題となる。この時期に際して、これまでに制度的には一応の体制を整備し來つた実業教育は量的に拡大されると共に質的にも拡大され、高等教育機関が著しい發展を見た。制度的にも幾分改正され、大正九年には「実業学校令」の改正が行われ徒弟学校が廃止されて工業学校に統合された。日露戦争および第一次世界大戦を境界としてそれぞれ日本の産業の比重に一大転換があつた。そのために工業学校の課程（学科）にもそれに応ずる変化が見られる。日露戦争以前は設置学科は殆んど繊維工業と手工業に限られ、大正年間に至つて機械、電気、建築等の近代的な工業技術に関する学科があらわれ、重工業部門の比重が漸次増大して昭和年代に至つている。また、その学科内容は明治二十年代以前の技能本位から脱しその學術的根柢を併せて習得させるために明治三十二年の「工業学校規定」が制定され専門学科のほかに普通学科が含まれるようになり、大正十二年の「工業学校学科課程」によつて普通学科が著しく重視されるようになった。工業技術者としての一般教養を重んじたことは時代の要求によるものであろうが、工業の実情に即した教育を十分行い得なかつた点では現行の教科課程と共通するものがある。

第一次大戦直後反動的に襲つた一般的不況によつて、著しい發展をとけた工業教育はその拡充方針を継続し得なくなつた。一方においては、大戦を契機とした工業の高等教育機関の拡充により、工業学校において養成する技術者の地位が低下せざるを得なくなり、理論よりも技術の習得が要求されるようになる。大正十年の「工業学校規程」の改正を經、昭和五年の改正においては実習を重視し普通学科が漸次制限されるようになった。間もなく昭和七年には滿州事變が勃發し、日華事變、第二次世界大戦へと發展し、日本の工業の重点は重工業におかれ著しく軍需工業的となる。従つて、機械、電気、応用化学、採鉱、冶金、造船、航空等の工業技術者の需要が著しく増大し（昭和十八年の「実業学校規程」では、工業学校の設置学科として、機械、航空機、造船、電気、電気通信、工業化学、紡織、色染、建築、土木、採鉱、冶金、金属工業、木材工業、金属工業の十五科を定めていゝ）、これにともなつて工業学校は量的に著しく拡大され、工業学校第二部、臨時技術員養成科が設置され、更に勞務動員計画によつて技術者の養成が計画的に行われ、戦争が末期になるに及んで更に工業学校の拡充、商業学校の転換、学年の短縮、生徒動員等によつて技術者の大量速成をはかつた。大正から昭和にかけての実習重視の傾向は一層著しくなり、生徒動員を極点として工業教育は全く従弟訓練に變質してしまつた。これはもはや工業教育の拡充ではなくその崩壊であつた。

第二章 工業教育の範囲とその目的

以上に述べたように、日本における工業教育は日本の資本主義の発展にひたすらに奉仕し、その要求に応え、その不幸な運命を共にしなければならなかつた。上に明らかなように日本の工業教育がめざして来た工業の分野は、各時代の工業の構造の比重の変化に従つて変化して来たが、主として重工業、軍事工業、資源開発、国土建設のための工業、輸出を主とした繊維工業及各種工芸に限定されていた。昭和十八年の「実業学校規程」において十五の学科が定められ、終戦まで続いている。

日本の工業教育の分野（学科）に比較すれば、アメリカの場合ははるかに広く、工業教育の領域は、「(一)設計、製作、処理、及びすべて製作されたものの組立、保守、供給、修理等を直接行つている職業、(二)農業、商業、専門的職業、家政、に分類されない公共サービス業及びその他の「サービス業」を含んでいる。また一九三〇年のアメリカ合衆国国勢調査の職業分類によると、林業及び漁業、採鉱、製造工業及び機械工業、交通及び通信、公共サービス、家庭及び個人サービスの見出しのもとに分類される職業を工業とみなしている。³⁾一九二三年には、工業課程のめざす職種は、応用美術、自動車、電気、宝石、金属工、鉱山、建築、衣服、印刷、繊維、木工、マット製作、陶器、化学工業、製図、紙及パルプ、冷蔵、汽笛手、通信士等五〇種があり、一九四四年には更に八五種の多きにのほつている。⁴⁾これは日本の場合に比して領域が多岐に亘つていただけでなく、一つの職業の範

囲が狭く専門化されている。これはアメリカの産業が高度に発達し分化され、在来の職種の要求する訓練を与へるよりも、新興の職種に應ずることの方に重点をおいていると思われる。もう一つには、第二次大戦に召集された戦士及び軍事工場に動員された労働力の復員、軍事工業の縮小、平和産業への転換等のために大量の失業者を出し、これら失業者を就業させるためと新規卒業生に完全に職を与えるために工業課程を細分化し、その領域を多岐にわたらせる必要があつた。このように課程を細分化すれば当然の結果としてその課程で達成すべき技能や知識の程度が高くなる。

このように、工業教育の課程の範囲とその課程において達成すべき技能（熟練）と知識の程度は当該社会の要求によつて異なり歴史的に変化するものである。さて、この技能の意味はどのように歴史的に変わり、生産においてどのような役割をもつていたのであろうか。⁵⁾

技能が生産において最も重要な要素であつたのは手工業時代であろう。この場合には、技能が最大の生産能力であり、技能と労働力とは一つに統一され、技能の担い手は職人であると同時に生産者であつた、そして技能を獲得しながら年期を経ればやがて親方になれる関係にあつた。この場合の、親方による徒弟の教育は生産能力としての技能を習得させることであつた。工場制手工業の時代に移り分業が行われるようになると、職人がもつていた精神的能力（現在用いられている工業教育用語に従へば、関係知識、特に技術的知識）は職人から分離されて資本の中に集中し、職人は労働力だけの担い手たる労働者になる。そしてこの精神的能力の分離は大機械工業において完成する。ここでは科学（技術的知識及び関係科目）は労働から全く切り離され別個の生産能力として

資本に従属するようになる。この大機械工業の段階にあつては、機械が重要な生産手段となるので、かつて手工業時代に重要であつた個々の労働者の技能は生産全体にとつて重要でなくなる。ただ初歩的な養育をもつた平職工が主要な労働者となり、少数の高級職工が職長 (Foreman) などの役付職工として、手工業時代とは全く異つた意味における高度の熟練性を發揮すべき機能を負わされる。この結果、この少数の高級職工は平職工と別個の任務をもちこれと対立し企業主と一層緊密に結合し、この両者の分離即ち労働力と科学との分離がやがて生産の発展を妨げる原因となる。

ところで、現在の工業課程が目標としている技能はいかなるものであろうか。

第三章 現行の教科課程

戦後、工業教育の空白の時期を経、昭和二十四年度の教科課程の改正によつて漸く再出発した。その前に、昭和二十二年一度改正が行われたが、それは過渡的なものに過ぎず、実施後間もなく次の改正の準備が進められた。「学校教育法」第四十一条には、「中学校における教育の基礎の上に、心身の發達に応じて、高等普通教育及び専門教育を施すことを目的とする」と規定され、ここに言う専門教育とは職業教育を指すもので、ここに工業教育も包含される。また、文部省発行の「新制高等学校教科課程の解説」によれば、新制高等学校の三大目標として、(1) 公民的社会的資質の向上、(2) 個人的資質の最大限の發達、(3) 職業的資質の練磨、があげられている。学校教育法にある専門教育に應ずるものは主としてこの(3)の目標の達成にあり、専門化された知識及び技能の習得を意味するものとされている。この目的のために高等学校における課程の一つが工業に関する課程で、これが従来の工業学校の学科に相当するものである。

昭和二十二年一度に改正された教科課程においては、その目標とするところは昭和二十四年度のものとは異なるものではない。この改正では航空機の製作技術者の養成を目的とした航空機科を廃止したほかは従来の学科をそのまま存置し、それら各学科についてアメリカの職業高等学校 (Vocational High School) に範をとつて教科課程の改正が行われた。実習を主要な教科として設定し、その他をすべて関係教科 (Related Subject) として従属

的な位置におき、実習に相当の時間を附与した。ここでアメリカの場合と異なるところは(これは恐らくアメリカの制度を十分に消化しない日本側の了解の誤りに基づくものと思われる)実習を全く学科と分離してしまつたことである。機械科の場合を例にとれば、多くのアメリカのヴォカेशヨナル・ハイスクールにおいては、機械工作(Machine Shop)という教科を設置しこれに半数の時間を与え、このほかに関係教科として、理科、数学、製図、安全教育、その他普通学科を設置している。この機械工作では実習のほかに関係知識(Related Information)として技術的知識(Technical Information)及び一般的知識(General Information)を、多くは Shop Teacher (これを実習教師と訳すと適當でなら)が教えている。この場合の「機械工作」を「実習」と考へ、従来の教科「機械工作」「機械材料」を関係教科と考へて作られたのが二十二年度の教科課程ではないかと思われる。この「機械工作」や「機械材料」という教科はアメリカの場合では「機械工作」の中の関係知識として教えられているものである。このようにして作られた教科課程では、実習と學課は截然と分離され、実習は學課と無關係に実習教師(これはアメリカの場合の Shop Teacher と同じものではなく、いわば実習助手または従業員ともいふべきものである)にまかされて徒弟教育的に行われ、學課は教科の教師が担当し、その學課のアカデミックである点をほこりとしていた。更にまた普通教科の内容は、普通高等学校のそれとは全く別個に、「工業学校向き」に編成されていた。実習を特に重視した以外は、各学科(課程)の内容が画一的であり、伝統的な教科がそのまま引きつがれている点で戦前のものとあまり相違がない。これらの欠点が直ちに反省されて次の改正が行われたのである。

現行の教科課程においては、さきに述べた新制高等学校の三大目標を達成するために、普通高等学校であると職業高等学校であるとを問わず共通に履習すべきものとして、卒業に必要な八十五単位のうち三十八単位の普通教科を定めてある。即ち、国語九単位、社会十単位、数学五単位、理科五単位、保健体育九単位である。残り四十七単位をもつて工業に関する課程を構成しなければならない。普通教科のほかに、工業に関する教科(その細目を科目と呼んでいる)として次のものが示されている。⁶⁾

科目	単位数
習習習習習	10-37
習習習習習	10-37
習習習習習	10-37
習習習習習	10-37
習習習習習	10-37
実実実実実	2-20
実実実実実	3-10
実実実実実	2-10
実実実実実	3-15
実実実実実	2-10
実実実実実	3-5
実実実実実	2-15
実実実実実	2-10
実実実実実	2-15
実実実実実	2-10
実実実実実	3-10
実実実実実	3-15
実実実実実	3-10
実実実実実	3-15
実実実実実	3-5
実実実実実	3-10
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	2-15
実実実実実	5-15
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	3-5
実実実実実	2-10
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	3-15
実実実実実	2-15
実実実実実	2-15
実実実実実	2-5
実実実実実	2-5
実実実実実	2-10
実実実実実	2-5
実実実実実	2-5
実実実実実	2-5
実実実実実	2-5

各学校は「地域社会の青年の必要に応じて」前掲の表に示す科目の中から適當なものを選び課程を構成することができるようになつてゐる。従來の固定した画一的な課程(学科)と教授要目に細かく定められた科目の内容に引き換え、ここでは学校なり教育委員会がどんな科目をとりどんな課程を設けることも自由である。ここに掲げた科目は、この設けべき課程の性格によつてその内容が異なるべきは勿論である、また課程の性格によつてここに掲げてない科目を設けることも、「工業に関するその他の科目」が示している。このように、課程の設置にあつてその種類や内容の決定に学校の自由を認めたことは、著しい特色である。しかし「解説」によれば、「高等学校において職業課程を編成するにあつては次のことを研究しなければならない。(1)その地方の職業の分布、(2)その地方並びに全国の職業の動向、(3)その地方の青年の就業の状況、(4)生徒の習得すべき知識技能の程度、等」と記されている。この指針は部分的には研究が行われ課程の編成の参考にはなつてはいるが、この研究調査の指針はあまりに地方的であり、工業の現状を是認し、就職のあつせんの便宜に主力をそそいでいる。従つてこれらの研究調査からは望ましい結論は得られず、設置されている課程は従來のものとは大差のないものが多い。一例をあげれば、採用者側では機械課程の卒業者に対してその習得した技能や知識の高さはともかく、一人であらゆる仕事が出来ることが期待したり、また学校側では課程が専門化したものでは卒業生の就職の範囲が制限されることを恐れ、機械工作課程や、原動機課程を設けずに、機械課程として機械工作、原動機、自動車、機械設計等、機械に関するあらゆる學課についてその概略を限られた時間内に教えることはあまり望ましい結果を得られない。文部省における教材等調査審議会高等学校工業委員会では、工業課程の構成にあつて、次のことを行ふべきことを決定し、この欠点を補おうとしている。⁷⁾

- (1) 日本の産業の現状を分析する。
- (2) 世界各国の産業の一環として、その相互関係を分析する。
- (3) 日本の産業の発展の諸条件を調べる。
- (4) 將來の日本の産業の計画について研究する。
- (5) その産業計画にもとづいて技能者の養成計画を立てる。
- (6) 各産業の立地条件その他を考へて、養成すべき技能者の種類、數、技能と知識の程度を決定する。
- (7) それにもとづいて教育計画を立てる。

このような調査研究立案計画のためには、経済諸官庁、産業団体との提携協力がなければならず、日本の産業そのものを、国民の生活を豊かにし、国民の進歩發展を支えるようなものにするために、産業計画の立案には教育者が広範に参加しなければならない。」

このような研究や調査は殆んど行われず、現在普通に設置されている課程は、「解説」に示されている機械工作、

電力、化学分析、建築、紡織、採鉱、木材工芸の七つの例、教材等調査審議会高等学校工業委員会での追加として例示した自動車、電気通信、土木、色染、造船、窯業、金属工芸の七つの例が圧倒的に多く、印刷、写真、金属工業等少数のものを除けば従来の伝統的な課程の域をあまり出ていない。

学校が設置すべき課程の性格に従つて、その構成単位である科目の内容を自由に定めることができる特色はあるとは言うものの、改正教科課程の最も大きな欠かんの一つは科目の設定の仕方である。二十二年度の改正の欠かながここに再びあらわれている。即ち、「実習」という科目が特に設けられていることである。実習は実験や講義と同列に並ぶべき指導法乃至学習法である。実習を科目として設定したことによつて、実習と学課の分離が依然として行われている現状である。また「解説」によれば科目の設定にあつては、従来の科目に比して大教科主義を採用したと言われている。しかし多くのものは科目相互の関連性や生産過程の近接性等による統合ではなく、科目の名称の類似性による統合で、この統合は無意味であるばかりでなく、かえつてこのように統合された形の科目が設けられているために一つの科目の内容を課程の種類に従つて定めたり、また一つのものであるべき指導内容を不必要に細分したりしなければならない。

この新しい教科課程の科目は、おそらく、一般教育を重視し工業の科目を学問的な体系に従つて細分してある点ではアメリカのテクニカル・ハイスクールの教科課程の型式をとり、また実習の科目を特設し限られた時間で技能の訓練を行おうとする点ではヴォケーショナル・ハイスクールの教科課程の型式をまね、それに日本の伝統的な教科課程を加えた三つのものの混合体であろう。このような教科課程を「顔面通り」に実施すれば、実習は、

学課と全く遊離して、実習教師の恣意に従つて行われ、徒弟教育的にならざるを得ない。また工業のそれぞれの科目の学課は、それぞれの体系にしたがつて要約され、相互の関連も実習との関連も考慮されずに行われている。従つてこのような課程を修了した者は、初歩的な素養を少しばかり持ち、主として労働力の担い手である職工を求め、企業者からも、将来役付職工となるべきものを求める企業者からも、また上級の学校からもあまり歓迎されない結果になる。

工業教育を社会の要求に適合させ、適切な指導の方法とその内容を選び、教育の効果をあげ、上に述べた欠点を補うものとして、教科課程の構成に「職業分析」が極めて役に立つものであると言われている。

第四章 職業分析とその方法

工業教育のどの課程をとつてみて、その課程の目標とする実際の職業の部門の全部を包含することはできない。そこで、目標とする職業の中に含まれた技能や技術的知識を分析し、その中から基礎的なものを選び出し、それを教育的に構成しなおす必要が生ずる。職業分析はこの必要に応じるもので、ストラックによれば、職業分析は職業教育において「教育の目的のために Trade (技術的な職業) または Job の明細目録をつくること」であり、また「分析をするプロセスまたは結果」であると言っている。そして職業分析は次の目的に役立つものとしている。

- 1 数える必要の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 相対的に重要な点を明らかにする。
- 4 機能的な教育材料を組織するのに役立つ。
- 5 正当な、信頼し得るテストの基礎として役立つ。
- 6 適切な指導の順序を明らかにする。
- 7 必要な到達の基準を明らかにする。

8 適切な指導の手段と方法を考え出す。

9 時間の制限を拡張するのに役立つ

このようなものとしての職業分析は職業の課程の構成にどのように役立つであろうか。フリーズによれば、カリキュラム構成は次の段階に依つて行われる。¹⁰⁾

第一段階、学校の目標、工業課程の目標、各学年各教科の目標について、具体的に妥当な、そして達成可能なものを設定する。

第二段階、その目的とする職業或はその課程の領域を分析して、技能と関係知識を析出する。

第三段階、この分析の結果得た材料の中から、実際の職業に就いてから学習した方がよいものを除去し、学校の実習工場で学習するのに最も適したものを残す。

第四段階、更にその中から、学校の目標及び課程の目標に役立たないものを除去す。

第五段階、実際の職業で行われる要領作業の順序、習得の難易、実際の職業における相対的な重要度、心理学的な基礎等の基準によつて、これを一定の順序に排列する。

第六段階、これらの技能を教えそれに関係知識が密接に関連するような、手段、プロジェクト、問題等を選び計画する。

第七段階、以上の技能と密接に関連する関係知識の項目を職業分析の結果から選び出す。

第八段階、技能及び関係知識の提示の方法と問題解決の技術を展開する方法を計画する。これは、職業的に

も教育的にも心理学的にも正しいものでなければならぬ。

第九段階、コース・オブ・スタディの型式を考えそれを書く。

第十階段、これを実施し、必要な改訂を行う。

以上の十段階のうち、第二から第八までがカリキュラム構成に職業分析が用いられる段階である。

従つて、職業分析として最初に行うべき手続は、実際の生産の場で行われている仕事の分析であり、その分析から得られた内容を教育の場に適合するように再構成するのである。その学習すべき内容を選択する場合の指針として次のようなものが考えられる。(1)学習の時間、(2)利用できる施設、(3)実際に用いられる頻度数、(4)就職後早期に用いられる可能性、(5)難易、(6)標準的な職業上の実際、(7)必要不可欠性、これらの指針は、学習内容を選択する場合、いずれも矛盾したり抵触したりすることなく考慮されるものでなく、なるべく多く満足されるような妥協点を見出して行くことが必要である。この指針をなるべく多く満足させるために、ある工業の部門をいくつかの部分(Block)に分け、各Blockの中ではこれら指針が満たされるような類別をすることが必要である。このBlockは学習の便宜上の類別ではあるが、これ自身一つの職業であり得る。工業の学習指導要領作成委員会において機械工作課程について類別したBlockは、鑄造作業、木型製作、手仕上げ穿孔、火造作業、熱処理、材料試験、熔接、旋盤作業、形削盤作業、平削盤作業、フライス盤作業、研削盤作業、測定、プレス作業、工具の設計と製作、治具取付具の設計と製作、工作機械の分解組立検査と据付運搬である。フリックランドが機械工作のBlockとしてあげたものはもつと範囲が狭く、卓上仕事、旋盤作業、ミリング作業、形削作業、孔あ

multi-block trade.
single block trade.

Block

り、中ぐり、である。以下分析の手続をフリックランドの試みた方法に従つてその概要を述べよう。

工業課程において学習すべき職業(Trade)は技術的な、熟練を要する職業であり、その学習内容を分類すれば、

Trade

1 オペレーション(Operation) = 要素作業、或は基本操作

2 関係知識(Related Information)

技術的知識(Technical Information)

一般的知識(General Information)

職業指導的知識(Guidance Information)

である。前に類別したそれぞれのBlockについて、このオペレーションと関係知識の項目を析出するのである。ここでオペレーションといふのは、あるものの製作修理等の仕事の一単位で、描写(設計、製図、スケッチ等)、成形(加熱、熔接、鑄造、曲げ等刃物によらない加工)、形削(孔あけ、旋盤、かな削り、やすりがけ、リーマを通し等刃物による加工)、及び組立の仕事の単位である。このオペレーションを識別する要点は次のようなものである。

operation

- (1) 画一的な内容をもち、一つの職業では歴史的にも地理的にも一定である。
- (2) それを完了した時に、ある到達点に達したことを意識させることができる明確な仕事の単位である。
- (3) 一つのオペレーション単独ではあまり意味がなく、他のオペレーションと組合わせた時にまとまつた仕事

工業教育

ができ、大きな価値があらわれる。

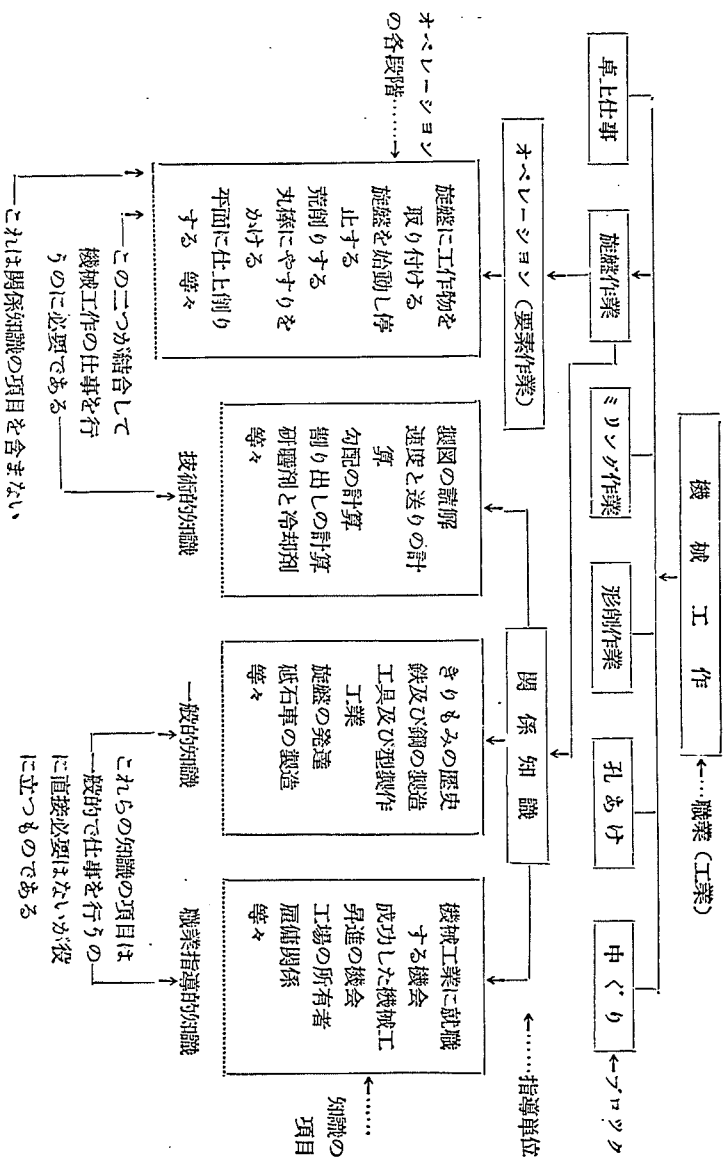
(4) 他のオペレーションと組合せた時に、オペレーション相互の間に間隔も重複もなく、更に重要なものを製作し修理することができる。

(5) 描写、成形、形削、組立の仕事である。

(6) 明確な進行の段階に分けられる。

(7) 教えることができる内容をもち、その内容の長さは学校の授業に適する程度のものであること。

そして、このオペレーションを識別し書き表わす場合に、工具の研磨、設備の調整、機械の掃除等は生産の進行になくはならないものであり別個にとり出す必要はない。また検査や試験も当然ともなうもので、言わば一つのオペレーションの段階であり特にとり出す必要はない。工業或は技術的な職業は手の技能だけでなく、その仕事を遂行するのに必要な或は一層よく遂行するのに役立つ知識を含んでいる。これが関係知識で、手の技能と共にそれと同時に教えるべきものである。これには三つの種類がある。その中で、技術的知識は、仕事を行う場合に仕事に対する正しい判断を形成するために知っていなければならない知識で、ある職業の技術に関する知識、数学や理科に関するもの、専門用語、危害予防等に関するものである。一般的知識は、実際に仕事を行う場合に必要不可欠のものではないが知っている方がよく、仕事に役立つ知識で、職業の社会的経済的諸関係に関するものである。職業指導的知識は、職業の選択、職業への準備、就職等に関係した知識である。これら三種類の知識とオペレーションとの関係を機械工場の仕事を例にとつて図示すれば次のようになる。



工業課程において学習すべきことは、技能の習得が主なる目的であるので、一つのブロックについて前に述べたようにして析出したオペレーションの排列について必要な手続を先ずとる。即ち一つのブロックの中で行われるオペレーションをその行われる頻度数に従つて排列換えを行う。その方法としては、一つのブロックの中で、その学校の施設、入手できる材料、実習の時間等を考慮して考えられる代表的な仕事 (Typical Job) 又はプロジェクトをひろいあける。次に、それぞれのプロジェクトの中に含まれるオペレーション即ちそのプロジェクトをつくるのに必要なオペレーションを析出する。そうすると、いずれのプロジェクトにも含まれるオペレーションがあり、かなり多数のプロジェクトに含まれるオペレーションがあり、極めて少数のものに含まれるオペレーションがある。プロジェクトに含まれる程度に従い、多いものから少ないものへ即ち用いられる頻度数に従いオペレーションを並べ換える。また一方、プロジェクトは、頻度数の多いオペレーションを含み、オペレーションを少なく含むものから多く含むものへの順序に並べ換える。このような操作によつて排列換えを行った分析表の一例を次に示す。¹²⁾

このようにして得られた分析表の上部に位置するオペレーションは頻度数が多く基礎的なものであると言ふことができ、上部に近いものほど学習の必要性が多いことになる。工業課程においては、この分析表に従つて上部に並べられたプロジェクトを左から右への順序に行ふことによつて基礎的なオペレーションを行い、順次に基礎的なものを反復習得すると共に、新たなオペレーションを学習して行くことが出来る。生徒の学習能力や習得の状況に従つて、同じプロジェクトをくりかえし、或は途中のプロジェクトを省略することも出来る。また時間の

機械工作の仕事の分析
旋盤作業

[要素作業] オペレーション	代表的な仕事																						
	1 マンドレル	2 リーマ	3 タプ	4 プラグゲージ	5 センター	6 ナット	7 スパーサー	8 ポンチ	9 リングゲージ	10 丸頭ハンマー	11 ミリングカッター	12 平歯車	13 勾配スリーブ	14 ボルト	15 センターポンチ	16 木ねじ回し	17 Vベルブリー	18 旋盤のセンター突出棒	19 工具ベース	20 下げ振り	21 タプレンチ	22 孔くり工具	23 ジャッキのねじ
1 旋盤を掃除注油点検する	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 施盤を始動停止逆転する	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 けがき心立てする	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4 砥石車にドレッサをかける	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5 バイトをとぐ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6 バイトを取付ける	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7 送りと速度をきめる	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8 両センターを揃える	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9 荒削りする	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10 仕上削りする	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11 鋼尺で測る	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12 カリパスで測る	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13 材料の端面を削る	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14 ヤスリがけする	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	11	14
15 みがく	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16 センターの取外し取付をする					16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

41	三角めねちを切る																						41
42	静止振れ止めの取付取外しする																						42
43	静止振れ止めで材料の位置を調整する																						43
44	テーパ削り装置でテーパ中ぐり																						44
45	移動振れ止めの取付取外しをする																						45
46	移動振れ止めで材料の位置を調整																						46
47	孔の刃物の逃げ溝を削る																						47
48	角おねちを切る																						48
49	角めねちを切る																						49

制限等により右端に近いプロジェクトを省略し下端に近いオペレーションを課程外に置くことができる。このようにして、一つのブロックでどれだけの技能を習得するか、そのブロックの長さをどの程度に定めるかを、一つ一つのブロックについて判断しまたブロックを対比することによって決定できる。ただこの分析の方法によつて得られる結果は、オペレーションの頻度数や、プロジェクトの複雑さの程度による指導の順序の決定や、課程の長さの決定が主で、尙このほかに重要な、学習の価値、早期使用の可能性、標準的な職業の実際、決定的な重要性¹³⁾、等の因子はあまり考慮されていない。しかしこれらの因子が頻度数と無関係にどの程度に重要視すべきかは、なお研究を要する今後の問題であろう。

以上のプロセスと同時に、その途中において、各オペレーションに関係した関係知識の項目も選び出しておくことが必要である。各知識の項目は、前述の分析表の下部に或

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
17	旋盤のセンターを均正にする	17	17	17	17	17		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	材料をセンター間に取りつける	18	18	18	18	18		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	面板又は面板の取外し取付する							19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	チャックの取外し取付する							20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	チャックに材料を取付ける							21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	段付旋削する	22	22	22	22	22		22	22			22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	マイクロメータで測定する	23	23	23	23	23					23	23	23	23	23	23	23		23	23	23	23	23	23
24	突切りする							24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	ドリルをとぐ							25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	面取りする							26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	ドリルで孔をあける							27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	ローレットをかける							28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	曲面削りする										29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	リーマ仕上げする										30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	複式刃物合によりテーパ削りする							31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	三角おねちを切る							32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	材料をマンドレルに取付ける										33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	溝削りする											34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	中ぐりする							35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	輪かく削りする										36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	テーパ装置によりテーパ削り							37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	心押台を心遣いにしてテーパ削り										38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	タップ立てする																						39	39
40	端ぐりする											40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

は別の箇所に記入しておき、最も関連の密接なオペレーションに前後して学習させるようにする。前掲の分析表と同じボックス（旋盤作業）に関する関係知識の項目を次に示す。¹⁴⁾

技術的知識

- 1 一般安全規則
- 2 工作図の読み方
- 3 仕事の段取り
- 4 青図の記号
- 5 嵌合と公差
- 6 工具の種類と選定
- 7 送りと速度の計算
- 8 各種金属材料の工作上的特質
- 9 J・E・S・金属材料の分類
- 10 切削剤と冷却剤
- 11 スパナの種類と選定
- 12 やすりの種類と選定
- 13 研削剤の種類と選定

- 14 スリープとアダプタの種類と選定
- 15 テーパーの種類
- 16 チャックの種類と選定
- 17 マイクロメーターの読み方
- 18 ドリルの種類と選定
- 19 リーマーの種類と選定
- 20 テーパーの計算
- 21 マンドレルの種類
- 22 タップの種類と選定
- 23 歯車の速度比の計算
- 24 ねじとねじの用語
- 25 歯車の計算と公式
- 26 旋盤の附属装置

一般的知識

- 1 鉄と鋼の製造
- 2 旋盤の歴史

- 3 旋盤の製作
- 4 アルミニウム工業
- 5 油の話
- 6 研磨剤の製造
- 7 やすりの製作
- 8 ドリルの製作
- 9 生産方式
- 10 産業界における工業の変遷
- 11 過去の工作機械

職業指導的知識

- 1 工業界における機械工場作業の重要性
- 2 機械操作工
- 3 熟練機械工
- 4 段取工
- 5 けがき工
- 6 見習工養成課程

- 7 現場訓練
- 8 雇傭主と被雇傭者の関係
- 9 監督職長
- 10 工具製作工
- 11 ダイス工
- 12 労働関係の法規と労働関係の諸組織
- 13 作業と生産工場
- 14 諸負制と時間給制
- 15 作業者の福利施設

以上がフリックランドの方法であるが、これは工業課程の大部分が目標とする製作的工業(Custom Trade)に適用する場合を、その最も典型的な旋盤作業について示したものである。しかし多少その方法を修正すれば、供給、保守、修理、組立等の職業(Service Trade)や商業その他の職業にも適用することができると言われている。

第五章 学習指導計画

現在の教科課程に検討を加え、教育内容を組織し、適切な指導の順序を明らかにする為に職業分析が有効であることは前章に明らかである。教材等調査審議会高等学校工業委員会に於ては日本の現状を考慮しつつ職業分析の批判的適用を試みている。その原案によれば、工業課程の構成に當つて、どの科目をどのように編成するかというところを先立つて、当該の学校や課程の定められた目標に従つて職業の範囲を定め、その職業において考えられるブロックを決定する。次に、定められた科目の中からその課程の構成に適切であると思われるものを取り、基本的な科目と關係的な科目に分ち、(これはヴォケーショナル・ハイスクールにおけるその課程の主要な教科と關係教科に対するものである)各科目について考えられる内容を細分する。次に基本的な科目(機械工作課程においては、機械実習、機械工作、材料の三科目)それぞれの内容をブロック毎にまとめ、或はまとまるように排列換えを行う。ここで、従来科目として一つの体系にまとめられ無批判に教授されていた指導内容について、重複するものや不必要のものや就職後の学習にゆだねた方がよいものを消去することができる。この操作を行う前に職業分析を行うべきであるが、行わない場合でも、その結果にかなり接近することができる。そして各ブロック又はブロックの細分をユニットとして、実習に含まれるものをオペレーションとし、他のものを關係知識の項目として指導することができる。もし、実習施設や教員組織の制限のためにこのような指導を行う

ことができず、各科目を異なつた教師が指導する場合でも、上のような各科目の内容の排列換えを行うことによつて、おのずから科目相互の関連を保つことができる。そのいずれの場合でも、この操作を行うことは学習指導計画の基礎として極めて有効である。次に各ブロックについてオペレーションと關係知識の項目を析出するのであるが、日本のように実習設備や材料において便宜を十分に得られない条件のもとでは、学校において実習は不可能であつても将来必ず要求されどうしても知らなければならぬ知識や、将来の日本の工業を科学的に高めるために必要な知識や、日本の工業の将来の目標と理想を立てるために必要な産業の基礎構造の分析についての知識は、特に項目としてとりあげることが必要である。この点において、前に述べた分析の方法を多少修正しなければならぬ。

職業分析の一環として当然これに引続き、オペレーションのそれぞれと關係知識の項目のそれぞれを、一つずつ単独で或は二三を組み合わせて一つの学課に組織し、それぞれの学課相互の有機的な関連を考慮し、どんな順序で、どの学課をどの教師が指導するかという詳細な計画をつくつておくことが必要である。この計画にもついで学課一つ一つについて具体的な授業計画を作る。次に一つのオペレーションを指導する場合の授業計画の例を示す。

題名 ねじの切削

目的 生徒が次のことができるようにする。

- (1) ベイトを研磨しゲージにあわせる。
- (2) 刃物台にベイトをとりつけ調節する。
- (3) 切削しようとするねじに対し、歯車を選り調節する。
- (4) 上手に切削する。
- (5) ねじが正確であるかを試験する。

予定時間

教師の活動

生徒の活動

5分

1 すでに学習した次の経験について注意を喚起する

聞 く

a. 真直円筒形の丸棒をとりつけ、削ること

質問に答える

b. 手動或は自動送りをかけること

c. ベイトを研磨すること

d. 速度と送りを調節すること

e. 教室でねじの性質について学んだこと

2分

2 つくるべきものについて説明する

経1' 1'に8山 長さ2' 嵌合度 任意

20分

3 実 演

観 察

a. ベイトを研磨し、ゲージに合わせる

わからない時は質問する

- b. 刃物台にベイトをとりつけゲージに合わせる
- c. 求めるねじに対して歯車を調節する
- d. 切削速度を調節する
- e. 荒削りする
- f. 1'のねじ山をしらべる
- g. 上手に切削する
- h. ねじゲージ及びテスト・ナットに対して嵌合度をしらべる

5分

4 次の注意事項を強調する

聞 く

a. センターをとりつける前にスピンドルホールを掃除する

b. スピンドルノーズに廻し板を締めつけ過ぎるな

c. バックラッシュを防ぐ

d. 切削中随時潤滑する

e. 最初の切り込みを深くするな

f. 仕上削りを数回行な

g. 材料が硬いほど切削速度を落とす

5分

5 生徒に次のことを質問する

質問に答える

予定時間

教師の活動

生徒の活動

a. ねじを切る場合どんな順序で行うとうまく行くか

5分 6 材料をとり去り、旋盤をもとにもどす

3分 7 材料と研磨しないバイトを生徒に与える

35分 生徒に実施させる

点検する

バイトを研磨しゲージでしらべる
旋盤に材料をとりつける

ゲージを用いてバイトを刃物台に

とりつける

歯車を調節する

切削速度を調整する

荒削りし点検する

荒削り仕上げ削りをうまく行う

ねじゲージでしらべる

ナットで嵌合度をしらべる

点検の基準に照し仕事の評価を述

5分 8 仕事の評価を生徒にさせる

点検する

必要な個所を修正する

よく観察する

〃

〃

〃

〃

〃

5分 9 生徒の仕事を評価し記録する

10 ねじ切削の次の課題を与える

計90分

必要設備と材料

点検の基準

旋盤、センター、回し板、回し金、 バイトは正確に研磨されたか

バイトホルダー、油かん、ブラシ、 バイトはホルダーに正しく調節されたか

ねじゲージ、センターゲージ、 ホルダーは刃物台に正しくとりつけられたか

テストナット、バイト2、心立てし 換歯車は正しく選ばれ、調節されたか

経1に旋削した長さ8の鋼棒2 荒削りは正しく行われているか

ねじはなめらかで、ねじゲージに正しく合っているか

テストナットは自由にまわるか

関係知識の項目についての授業計画もこの例と同様に作り、これらの授業計画にもとづいて教師は周到な組織的な授業を行うことができる。この右の計画の中の生徒の活動の部分で、生徒が作業を実施する箇所に段階に分けて列記した諸活動の項目が、次に述べる要素作業指導票の重要な部分になるのである。

授業計画が完成すればその授業を効果的にするために各オペレーション及び各知識の項目にそれぞれの指導票 (Instruction Sheet) を用いることが望ましい。指導票には次のような利点がある。

- (1) 学級の全員に対して説明した事項を十分理解しない生徒に対する補足として役立つ。
- (2) 教師が必要以上に説明をくりかへす必要がなくなる。
- (3) 問題や課題を行つている生徒を指導する場合に、教師の能力を増大させることができる。
- (4) おのおのの生徒がそれぞれの能力に応じた進歩をとけることができる。
- (5) 生徒に対して問題解決の責任を附与する。
- (6) 生徒に対して、文書にした指針を読みそれに従う能力を得させる。
- (7) 教師自身の計画に従つて生徒を指導し、教師の日常の仕事が容易にする。

以上のような利点があり、施設の現状や時間の不足にかんがみてこれを利用することが、指導の効果をあける上に極めて有効である。しかし反面多くの欠点があり、指導票の記述を完全にし、これを徹底して用いれば、教育は教師の手を全く離れてしまうであろう。またこれの作成の方法、使用の如何によつては、狭い技能だけを担う徒弟の訓練に最もよく役立たせることが出来、後に述べる職業分析の批判と同じ批判をうける結果になる。

指導票には、その使用の目的や指導すべき項目の相違により、次のようなものがある。

(1) オペレーション指導票 (Operation Sheet) この指導票は、さきに分析によつて得た一つの要素作業を行うときに、その各段階を明確に指導するためのものであり、何かある一つのプロジェクトを生産する場合に

関東地区中等教育研究集会		OP-4	
工業部会		1950, 6, 7-13	
分析作業表			
オペレーション No. 9 荒削りする			
使用工具	1 旋盤	3 バイトとバイト	6 スパナ
と備設	2 チャック又は 回し板, ドツ グとセンター	4 刃物合	7 鋼尺 8 外径パス 9 内外共用パス
使用材料	1 切削材料	2 鉛	白
参考資料			
指導のステップ			
1	材料を旋盤にとりつける……センター間に或はチャックに		
2	材料の端面(両端面)を削る		
3	バイトを選定する……丸刃先		
4	バイトをとぐ		
5	バイトを取付ける……中心より少し上に		
6	直径を測る……カリパスで……削り代をきめる		
7	バイトを切り込みの深さにおく……仕上寸法の1.58mmだけ残して		
	a. 刃物を材料の周面に動かす		
	b. 刃物を材料の端面に動かす		
	c. 刃物を材料の切り込み方向に動かす……横送りに……材料の削り代のまに		
8	送りと速度をきめる……低速, 送りは中間よりこまかく		

- 9 旋盤を始動する
- 10 手送りで切り始める……カリパスで測り得るだけの距離を
- 11 旋盤を停止する
- 12 試し測りする……カリパスで
 厳守：カリパスで測る前に必ず旋盤をとめること
- 13 必要に応じ 6~12のステップをくり返す
- 14 旋盤を始動する
- 15 長手送りをかける
- 16 長手の方向に大ざつばに切る……必要に応じ肩を測つておく……鋼尺、内外パス……仕上寸法より0.79mm 大きく
- 17 送りをとめる
- 18 切り始めの位置まで往復台を移す
- 16 必要に応じ 6~18のステップをくりかえす

使うようには作られていない。これには種々の様式のものがあり、それぞれの特色をもっているが、普通使われている最も簡単なものは、使用設備、使用材料、オペレーションの各段階（この部分が前述の授業計画の中で生徒が実施すべき箇所の活動の段階に相当する）、危害予防の注意事項、参考書等が書かれている。フリックランドの様式に従い、前掲分析表のオペレーション（9）「荒削りする」の指導票の一例を上に表示す。

(2) 知識指導票 (Information Sheet) この指導票は、一つの知識の項目を指導するためのもので、一つの知識の項目の各条項が簡単に記され、参考図書があげられている。これもフリックランドの様式に従い、前掲の分析の知識の項目のうち、技術的知識の項目（6）「工具の種類と選定」の指導票の例を次に示す。

(3) ショップ指導票 (Job Sheet) これは、

分析作業表		T. I.-3
技術的知識	No. 6 工具の種類と選定	
指導のステップ		
A バイトの取付け形状及加工法による種類		
1 バイト持たせを使わぬもの		
(1) 切削	a. 側面	荒仕上バイト 仕上バイト……ス プリング ヘール 剣バイト……直曲
	b. 端面	端面バイト…… 左右
	c. 孔ぐり	孔ぐりバイト
(2) 突切	突切バイト	
(3) 溝切	溝切バイト 角溝 丸溝	
(4) 特殊用途	ポイント削 ねじ切 総形 カッター ドリル リーマ ー タップ 其他	
2 バイト持たせを使うもの 分類1と同じ		
B チップバイトとソリッドバイト チップバイトは溶接盛刃の区別		
C バイトの材質による種類		
1	炭素鋼	1% C以上
2	高速度鋼	12% W以上
3	硬質合金及びダイヤモンド	ステライト
D 加工材の材質によるバイト刃先の形状 それぞれの材料に対するバイトの上面傾斜面と逃げ角		

この製品を作るために必要な指導事項を全部含んでいるもので、従つて、これには多くのオペレーションが含まれ、オペレーション指導票と相俟つて一層完全に指導が行われる。これには、つくられるべきショップの説明、ショップの明細書、工具と材料の表、ショップを行うための一連の段階、問題、参考書が記入されている。ショップを行

一連の段階は一般的な指示にとどまり、どのようにして行うかはこの票には示さずそれはオペレーション指導票にゆする。むしろ新しいシヨブに着手する前の計画である。

(4) 研究指定票 (Assignment Sheet) これは学習と研究を課するためのもので、数学、理科、製図等の関係的な科目を指導するのに役立つ。これには、指導すべき原理の説明、応用の例、問題、研究すべき事項、解答を見出すための指針等が記入されている。

(5) 実験指導票 (Experiment Sheet) これは、実験を指導するためのもので、実験の指針、その順序、必要器具等が記入されている。

これら指導票は職業分析の結果これに引続いて当然作成され使用されるべきもので、職業分析の方法が広範に採用されているアメリカでは、各学校、各州職業教育局、各大生産工場において作成され使用されている。生産工場において作成されたものは、その工場の職工の教育に使われるだけでなく、これが学校に普及すれば、その工場の作業方式や目的に最もよく適合した職工の養成を学校に行わせることができることになる。

第六章 職業分析の發達——工業教育の歴史の一側面

フリックランドの職業分析は一九二四年¹⁵⁾に發表され (Trade and Job Analysis, 1st ed.) これまでの諸家の研究に検討を加え理解し易く使用し易い、自称するところの「流線型」にしたものである。職業分析がアメリカで研究され、職業教育及び一般教育の文献にあらわれるようになったのは、第一次世界大戦以来のことであるとされている。しかしこれ以前に、この職業分析の源をなしているものは「ロシア法」の輸入とアメリカ資本主義の發達の影響である。

このロシア法 (Russian System) は一八六八年にモスクワの帝国鉄道技術学校長のヴィクトル・デラ・ヴォス (Victor Della Vos) が考察したものである。¹⁵⁾ 十九世紀前半のロシアの經濟生活は商業資本主義的であり、且つ農奴制であつたが、商業の發達は交通の不便のために著しく阻害されていた。交通機關の發達をはかり、原料や商品の移動、労働の迅速な集積、外国資本の不断の流入を行い商業資本を工業資本へ転化せしめ西ヨーロッパの資本主義經濟に合体する必要があつた。ロシア最初の鉄道は一八五一年ベテルブルグとモスクワの間に開通し一八六一—七〇年間に七〇〇露里、次の十年間に一二〇〇露里、次の十年間に六〇〇〇露里、次の十年間には約三〇〇〇露里の鉄道が敷設せられた。この鉄道敷設の必要からロシア政府は大量の技術者を必要とし、その必要に答えたのがデラ・ヴォスである。彼は従来のような生産工場における徒弟教育的な指導によつて

はこの目的に答えることができないことを知り、いくつかの実習工場を設け、各工場には多くの作業場と工具のセットを用意し、個人指導のかわりに集団指導を行った。彼は各々の仕事の過程を簡単な要素に分析し、工具の使用法と構成要素(例へば木工の組手)に組織し、これを難易の程度に従つて排列した。各課題毎に図面を渡し先ず教師が実演し、次いで生徒に実施させた。この間に生徒は工具の使用法の基本を習得した。次に作業の要素(例えば組み手)を習得し、それから生徒は個々に或はグループでこれらの要素をいくつか含むプロジェクトを行った。ここでは生徒は自ら計画し能力と責任を押し教師は監督の立場にあつた。この方法によつて、デラ・ヴォスは能率的に効果的に、技術者を養成することに成功した。この方法は一八七六年にフィラデルフィアの万国博覧会に出され注目をひき欧米各国にひろまり、工業教育の基礎をなした。この「ロシア法」がその後アメリカに於て発達した職業分析のもとである。

アメリカにおける職業分析の画期的な研究の最初のもものは、連邦職業教育局のライト博士(J. C. Wright)指導のもとにアレン(C. R. Allen)及びクッシュマンが共同して行つた機械工の職業分析で、その結果が一九一九年の同局の報告書に発表された。一九二二年には、ロヂャース及びファーニー共同で定時制及び補習学校の工業教育についての研究の中で分析カードの使用を提唱し、同年ゲーネスは農業に応用した職業分析を発表し、次いで、一九二三年にミズーリ大学のセルヴィッチ(R. W. Savidge)が第一次大戦中のアメリカ陸軍での経験をまとめた研究発表があつた。これはアレンの研究とともに著名で、セルヴィッチ法として知られている。アレン、セルヴィッチ共に、一九一三年、第一次大戦の前年から、前者は米国海軍の造船非常隊で、後者は陸軍でそれぞれ

れ分析の仕事を開始している。同じく二三年にはカルプの研究、オハイオ大学のマクドナルド教授によるアレン及びセルヴィッチの二方法の比較と批判の発表があつた。一九二四年には、チャタース及びホイットレーの、秘書の仕事の分析の研究、スタウト、インステイチエートのボウマンの職業分析にグラフを利用する研究、ヘイネスのアレン法の修正の発表があり、一九二五年にはミズーリ大学のストーンが、アレン、セルヴィッチ、チャタースの方法の比較研究を発表した。二九年に至つてアレンは自分の方法を發展させて一書を公にし、同年、ウエルバウム、ウエルスは鉛管工の仕事の分析を共同発表し、ニコラス(三四年)、ガルバー(四〇年)、ヒル及びエヴィング(四二年)の研究を経てフリックランドの研究にいたつてゐる。ロシア法の紹介以来、特に第一次大戦より以後、多くの教育者、技術家の研究によつて、職業分析はカリキュラムの改良に重要な貢献をするもの一つとなり、この技術を採用しているためにアメリカの工業教育は、アメリカ社会の發展に歩調をあわせて、最新の工業教育の内容をたえずさがし求めて來てゐる。

教育の目的につかわれるこの職業分析の技術と別な目的をもつた分析がある。ストラックは教育のための分析の応用であるとし、フリックランドは混同されることを警戒している、生産の目的につかわれる分析である。教育のため「職業分析」といふ語は「Trade and Job Analysis, Trade Analysis, Job Analysis, Occupational Analysis」とあつた訳語で、Job, Trade, Occupation がそれぞれ異なる意味をもつと同様に、各アナリシスも多少異なつた意味をもつが、教育のためでなく生産の目的に使われる場合の Job Analysis を除いて、筆者の理解した限りでは嚴密な区別なしに同義語として使われている。生産の目的に使われるジョブ・アナリシ

スは、工場の技術者が行うもので、仕事を要素作業に分析し、各要素作業に対して特別な指導を与え生産原価の軽減をはかるためのものである。そのために各種の作業指導票を用いる。Job Description¹⁵は、ある特殊な職業で働く労働者の一般的な任務、必要な訓練の程度、労働条件、報酬等について記述したもので、また、Job Specificationは、生産物の材料、仕上げ、数量等について説明し、この二つのものは共に実際の生産部門で使われ、或は職業指導のカンセラー、校長、工業教育の指導者、職業安定所の職員に役立つものである。時としてこれが職業分析と呼ばれることがある。Flow ChartはJob Analysisに関連しても用いられるが、工場組織や、製品や材料の動きを示すもので、工場経営を司る技師が用いるものである。Time and Motion Study（時間及び動作研究または作業研究）は工場経営を司る技師が行うもので、要素作業を細察分析し、それに必要な要素時間を測定し、生産原価の引下げをおもな目的としたものである。なおこのほかにJob Evaluation, Job Classification等、職業分析に類似した技術が生産現場や職業指導関係の職員によつて広範に用いられている。

生産の目的のためのこれらの分析技術を、ストラックは職業分析の応用であるとしているが、職業分析は第一次大戦における技能者の大量養成の経験から生れ、第二次大戦の必要によつて發展し簡易化されたこと、産業界の要求を教育に反映させる必要があつたこと、教育は一般に歴史的社会的状態によつて規定されること等を考慮に入れ、作業の分析的研究が科学的管理法の名においてテイラーによつて一九一〇年に実施されたことを思へば、端的なものとして「ロシア法」があつたとは言へ、むしろその後の生産のための分析が發達して教育のための分析の發展を促したものと考えるのが妥当であろう。一九一〇年にテイラーは、(1)作業の法則、順序、性質を科

学的に分析し、一定の統制のもとで組織を立て、この計画に適する労働者をそれぞれの部分について選んで作業をさせること。(2)伝統的な、経験にもとづいた個人的な方法で行われる古い作業方式によらず、科学的な方法で作業の順序をきめること。(3)賃金は仕事の分量の多少によつて支払うこと。このような管理方式をとつたのである。したがつて科学的管理法は、古い作業方式のように、ある計画を労働者の意志や技能にまかせて作業を進めて行くのではなく、一定の計画にしたがつて仕事の量を決め、その仕事の量の一単位にどれだけの時間が必要であるかの時間の単位を定めるために、作業能力に関係のある機械、道具、材料、作業環境などの影響を分析的に研究し、これらの合理的な標準化を企てたのである。この管理法は後にハーバート・フーバーによつて具体化運動がおこされ、多くの技術者達によつて研究された。作業設備の改良によつて作業方式を一定の速度で拘束するものとしては流れ作業方式やフォード・システムはその著しいものであるが、作業動作を微細な要素作業に分析しエッセンシャルな要素作業をいくつか検出し、あらゆる作業はこれら要素の組み合わせであるとし、その各要素作業に必要な時間を割りあてて無駄な時間を排除し（動作及び時間研究）労働の強度を高めることに貢献したコンサルタント・エンヂニアのギルブレス、及びその夫人で心理学者であるリアンの業績は画期的である。生産部門におけるこれらの分析的方法の影響をうけ、これによつて工業教育は「最新の職業教育の内容をさがし求め」「社会の進歩に歩調をあわせ」¹⁾近代的技术を組織的に習得した労働力の供給源として資本主義社会に奉仕して来たのである。アメリカにおいて職業分析の方法が「ロシア法」以後どのような教育史的背景をもち、また教育思想史的基礎の上に發展して来たかは、その方面の素人である筆者は知ることができなかつたが、教育ない

し教育思想として社会の基礎構造によつて規定されることは言うまでもないので、直接間接に社会の状態によつて規定されそれを反映して来たことは真実であろう。

教科課程の社会の必要への適応ということがよく言われる。教科課程構成のための職業分析は従つて産業の必要に最もよく応えるものであろう。最も新しい職業分析と言われるフリックランド・メソッドは、生産的職業の中の技能とそれに不可欠な技術的知識の分析に重点がおかれ、一般的知識、職業指導的知識の分析が従属的地位におかれている。ワシントン州教員養成課程の中の職業分析では、²⁰⁾技能のほかに、問題、任務、責任の分析をあけているが、この任務、責任は事務的な仕事や決断を要する仕事を意味している。フリーズは²¹⁾職業分析の応用の一つとして、生徒の性質、身体的発達、精神能力、経済状態等の分析をあげている。これらの分析はいずれも産業——資本主義的産業——の必要に最もよく適応し、その維持に最もよく貢献するものであろう。しかし職業分析がカリキュラム構成に広く用いられなかつた理由として、「カリキュラムの計画において目的をコントロールする指針を得られない」²²⁾ことと、従つて「職業分析によつて示された知識は、社会の目的や理想に関係する材料によつて補われなければならない」ことが指摘され、職業教育の多くのプログラムがきびしい批判をうけるようになった理由としてこのことがあげられている。従つて、われわれが職業分析を工業教育のカリキュラム構成に適用し、工業教育をある程度きびしい批判にたえるものにするためには、幾らかの修正を要するであらう。職業分析が、産業の現状ないしその旧い秩序のための分析であつてはならない。技能やそれに結びつく技術的知識だけの分析であつてはならない。技術的知識の中には、産業の科学的水準を高めるための知識を含めることが必要であらう。

あろう。一般的知識や職業指導的知識は必要不可欠のものとして、社会の基礎構造の分析や、社会の将来の目標や理念を含めることも必要であらう。分析の結果の取捨選択や排列に當つても、科学的根拠に立つて行う必要があらう。

第七章 工業教育の今後の問題

現在われわれに与えられている課題は、日本の生産の復興とその発展である。現在の工業教育はこの目的に沿うものでなければならぬ。ところが現在の日本の工業生産は総合的な計画の樹立もなく、多くの危機をはらんでいる。学校当事者や教育委員会は工業技術者の養成にその準拠すべき計画も基準もなく、各学校はその伝統的な課程をとるか或は恣意によつて課程を設けている。生産工場においては、工業学校卒業者に期待をかけることを止め、それぞれの工場においてその工場の作業に最も適した極めて狭い範囲の技能のみを習得した職工を、短期間に能率的に訓練する方法を採用している。もし、われわれが、現在の工業の要求にそのまま応ずるとしたならば、徹底した徒弟訓練を行うほかはないであろう。しかし、われわれに課された産業の復興発展のためには、高い水準の科学的素養をもち、共働的な思考と行動の方法を自らのものとした生産人をつくる必要がある。「この教育は、日本の産業の科学的基礎をたかめるための教養であるから、したがつてそれはわれわれの産業の現在の秩序への教育ではなく、その新しい秩序をつくりだすための教育である。このような意味において、それはわれわれの産業の必要に応じる教育である。われわれの産業の必要を主体化し、人間化するための教育である。このような教育のための計画は「現在日本の産業のために見込まれる主要な職業的活動の全体を通じて共通に必要なとされる知識および能力のミニマム・エッセンシャルズを中核として編成せらるべき」²⁴⁾もので、このミニマム・

エッセンシャルズの測定が行われるべきスコープは、

「第一に、われわれの青少年が科学的生産人、いかえれば単なる「手」の生産人ではなく、自然および社会の法則を認識し、計画的・合目的・実験的な活動を行いうるような生産人となるために習得しなければならない知識の最少必要基準の決定。」

「第二に、われわれの青少年が将来いかなる職業につくにせよ、共通の基礎的能力として習得しなければならぬ技術の最少必要基準の決定。」

「第三に、われわれの青少年が社会的・集合的な事柄の処理に有能に参加しうるようになるための共働的行動の訓練の最少必要基準の決定」²⁵⁾である。

ここに引用したものは、「生産主義的普通教育」のプログラムについて論じたものであるから、工業教育においては、この第二のものについての基準を少し変える必要があるが、職業分析は以上三つのスコープについてミニマム・エッセンシャルズを測定し決定するのに役立つものでなければならぬ。しかし現在の教科課程においては、第一のスコープに関するものは普通科目として職業科目と対立するものとして職業科目の外に特設されている。職業科目についても、既に述べたように実習と学科が分離されている。教科課程におけるこれらの二元的対立を統一するのなければ工業教育の完全な発展を期待することはできない。職業教育及び職業指導審議会等においても職業教育の振興に関する諸問題を審議し結論を出しているが、職業教育を司る専門の部局を設立することも、職業教育の団休を作ること、職業教育の国庫補助の問題も、学校の統合の是非の問題も、皆、この二元的

な対立を是認し、また教科課程のよつて立つ基礎となる産業の計画にふれず産業の現状を是認している限り根本的な解決策は決して得られない。

お わ び

ここに述べられたことは工業教育のいくつかの問題の提起にすぎない。結論を急いだために、これらの問題の関連も明かにし得なかつた。読者に深くおわびする。また引用した書の著者に感謝すると共に適切でない引用の仕方があつたかも知れないことを原著者におわびする。

他日稿を改めてこの責をふさぎたいと思つてゐる。

(一九五〇・八・五 筆 者)

註(1) 職業教育及職業指導審議会より文部大臣に提出した意見具申「職業高等学校及び高等学校職業課程の改善振興対策について」昭和二十五年三月三十一日

- (2)(3) Lee : Objectives and Problems of Vocational Education, 1938.
- (4) アメリカ合衆国教育局編、日本職業指導協会訳「今後の職業教育」同協会発行 昭和二十四年
- (5) 風早八十二著「労働の理論と政策」時潮社 昭和十三年
- (6) 文部省学校教育局「新制高等学校教科課程の解説」昭和二十四年
- (7) 文部省教材等調査審議高等学校工業委員会「学習指導要領」の原案
- (8) テクニカル・ハイスクールは上級学校に進学するものや、専門技術的な職業に従事するものための学校で単独

おのちのち総合制学校の「課程」の場合

- (9) Struck : Vocational Education for a Changing World, 1947
- (10) Friese : Course Making in Industrial Education.
- (11) Frykund : Trade and Job Analysis, 1947 拙訳「職業分析」実業教科書株式会社 昭和二十四年
- (12) 関東地区中等教育研究集会 工業部会報告書 昭和二十五年六月
- (13) State of Washington : Teacher Training Course, "Course Organization"
- (14) 関東地区中等教育研究集会 工業部会報告書 昭和二十五年六月
- (15) Lee : ibid.
- (16) Struck : ibid.
- (17) 作業分析とでも訳した方が妥当である。その内容が紹介される前に「職業分析」なる語が先に出来ていた。おそら「オキニエーション」を職業と訳したのであらう。オキニエーションは「チェイ」が「学校と社会」の中で作業の意味に使つてゐる。
- (18) 「職業分析」という語その原語の訳語として用いられている場合が多い。本講で用いている「職業分析」という語の訳が妥当でなかつたために、日本においてすでにこの語の概念が混同されている。
- (19) Frykund : ibid.
- (20) State of Washington : Teacher Training Course, "Occupational Analysis"
- (21) Friese : ibid
- (22) Rivlin and Schueler : Encyclopaedia of Modern Education, 1943
- (23)(24)(25) 宮原誠一著「教育と社会」生産主義の教育課程 金子詩房 昭和二十四年