

# 金属加工学習

付録；西独国(B. R. D)における技術教育の新しい試み

小山田 了 三\*

(昭和56年10月31日受理)

## Metal Material Working

Ryozo OYAMADA

(Received October 31, 1981)

### § 1 緒言 金属と加工技術の発達

人類がホモファールであるとするゆえんは人が身体の一部を道具として使用するにとどまらず、他の素材を道具として作り上げ、これを使用することによるものと言えるであろう。

この素材は古くさかのぼれば、身近の木や石に始まり、やがて時をへて金属の利用に到達する。以後人類は次第に高度な製練法を創造しつつ、長年の経験に基づく金属の加工法の発達とあいまって、今や金属は生活用材の主流として位置づけられるまでに至り、現代産業の最も重要な材料として金属をあげることをためらう者はいないであろう。ところが現代の我々はその生活の多数の部分を金属製品に依存しているため、それがあまりにも身近に同化し、その利便さの中に埋れて、金属利用のもつ本来の意味を忘却していることが多い。しかし、鉄の生産額や消費額はその国の文明をはかる尺度とされ、鉄は国家なりといわれた過去の言葉を思い浮かべるまでもなく、現代の金属材料のもつ重要さとその加工技術のもつ問題は我々が常に注視を怠ってはならないものであろう。

先述のように人類の金属の利用は加工技術の発達と共に進歩して来たと言える。その概観をのべると、金属を加工し成形することへのスタートのヒントは、古代に食物の調理や保存のため、粘土を成形、焼成した土器の成形法までさかのぼることができよう。おそらく金属の利用は、偶然による金属の融解の発見から、容器の中で溶かすことを発明し、やがて予備成形した材料を再加熱して軟化させ、石やハンマなどで打ちたたき加工法を生み出すに至ったと考えられる。人力による長い加工の時期をへて産業革命の時代に至ると、金属を加工する原動力は水車から蒸気機関に変わり、従来のものに比してきわめて大きな力をうることが可能になるや、もはや金属材料を加工の為に加熱軟化する必要がなくなり、常温で成形が可能な状況も与えられた。その結果新しい発明が望まれた。すなわち常温で金属材料を成形させるために、大きな力を材料に加える機械が必要になり、材料よりも硬くて丈夫なハンマや工具が要求され、それに応じて機械や工具の工夫や改善が求められて、金属

---

\*長崎大学教育学部工業技術科教室

加工法の進歩が促がされたのであった(表1)。さらには製品の形状や性能が複雑で寸法の正確さが要求されて、成形方法そのものが改善され、各々の加工法に適した機械や工具が開発されていくこととなった。この様な加工技術の発達と共に金属材料にも、純度が均質で機械的性質のすぐれた合金などが求められることとなり、両者の相関的発達によって加工技術は進歩をとげてきたのである。以上述べた金属の簡単な歴史を振り返って来るべき社会を推測すれば、金属と我々の社会生活は、現代の科学、技術の進歩と共により密接に関連し発達していくであろうことは言うまでもない。それ故学校教育の金属加工の学習においても、これに合わせて高度な未来展望に立った加工学習を、積極的に求めていく必要があるものと思われる。そこで本論文ではこの観点に立って金属加工学習に関する2・3の検討を試みようとするものである。

表1 金属加工の技術史略年表

年 代	事 項	国
B C 2500	亜鉛、青銅器の製作	エジプト
B C 1400	鉄器の製法	オリエント
A C 1489	ダ=ビンチの技術的記述多数	イタリア
1556	アグリコラの技術書(デ=レーメタリカ)	ドイツ
1619	ダッドリー、コークスを製鉄に用いる	イギリス
1690	パパンの大気圧機関	フランス
1711	ニューコメンの大気圧機関	イギリス
1740	ハンツマンのるつぼ鋼	イギリス
1775	ウィルキンソンの中ぐり盤	イギリス
1784	コート、パッドル炉を工業化	イギリス
1797	モズレーの送り台つき旋盤	アメリカ
1817	平削り盤	イギリス
1818	ホイットニーの平フライス盤・ブランチャードの機械式ならい 旋盤	アメリカ
1828	ニールソン、製鉄用熱風炉使用	イギリス
1830	ボール盤	イギリス
1835	ウィットウォースの自動盤、立削り盤	イギリス
1836	形削り盤	イギリス
1841	ウィットウォースの標準ねじ方式	イギリス
1842	ネースミスの蒸気ハンマ	イギリス
1855	ブラウンの万能フライス盤	アメリカ
1856	ジューメンズの蓄熱式加熱炉	ドイツ
1864	研削盤	アメリカ
1877	トーマス製鋼法	イギリス
1900	テーラー、ホワイトの高速度鋼	アメリカ
1942	デュエラの酸素富化製鉄法	ドイツ

## §2 金属加工学習の歴史と位置

### 2. 1 金属加工学習の歴史

この節ではまず学校教育における金属加工の歴史を概観したい。

1886年(明治19)高等小学校に手工科が加設された。この中には金属加工の内容は見当らず、1893年(明治26)の『師範学校小学校手工科取調報告書』においても「金工(未ダ課シタル所ナシ)」と記されている。しかし1904年(明治37)の文部省の編纂による『小学校教師用手工教科書』では高等小学校4学年(第8学年)で「金工」と「鑄型細工」を課すようになっているので、手工科の一領域として金工の実質的なスタートはこの時と考えてよいであろう。これについては又明治末に刊行された手工科教科書にも記述がみられるが、これも設備や教師の点からみて、どの程度実施されたかは不明である。

高等小学校の手工は1926年(大正15)から必修科目となり、これに関する「教授要目」によれば、男児の金属加工学習の内容は次の通りである。

第2学年 金工 針金・板金ヲ用ヒタル簡單ナル日用品ノ製作

第3学年 木金工 第2学年ニ準ジ稍程度ヲ高メタルモノ

この様に高等小学校の手工科が必修になるに伴い、実業科目(選択)として「工業科」が設けられた。この「工業」の内容は、製図、実習、および工業大意であり、実習では木工と金工が課せられて、第3学年では「土地ノ情况ニ依リ工作機械ノ実習ヲ加フルコト得」るものであった。

1931年(昭和6)より中学校に作業科が必修科目として加設されたが、その内容は、園芸と工作であり、この工作に、3年で金工(付木工)、4年でコンクリート工(付木金工)が課せられた。

1941年(昭和16)の「国民学校令」、1943年の「中等学校令」では、従来の手工科や作業科工作は芸能科に包含され「芸能科工作」となった。「芸能科工作」では、国民学校高等科においても中学校においても、木、金属、セメント等の材料を用いた工作が課せられた。「中学校教科教授要目」によれば、第3学年の金工(針金・板金)では、材料について学ぶほか「工具ノ構造及使用法」「基本工作」および「応用製作」として「玩具・家庭用具の製作・修理」が取り上げられている。

戦後、新制中学の発足に伴って、国民学校や中学校の「芸能科工作」ならびに「実業科」は新制中学の「図画工作」と「職業科」に引き継がれた。

1947年(昭22)の『学習指導要領 図画工作編』では、5, 6, 7, 8, 9学年でそれぞれ10~14単元の一つとして金工が取り上げられている。また『学習指導要領 職業科工業編』(昭和22年度)では、第8学年に金工(筆立の製作、角型容器の製作、しゃくしの製作、ローソク立の製作、盆の製作、たばこセットの製作)と電気を取り上げ、前者に60%、後者に40%の時間を割り当てている。1951年(昭和26)度版『中学校学習指導要領 職業・家庭科編』では、栽培、飼育、手技工作、機械操作、製図など12の大項目のなかから適当なものを選択し組織して指導するものとされた。手技工作には木工、竹工、金工、皮細工、焼き物などの小項目があり、金工製作例として、金あみ、火おこし、煙突、さじ、コップ、火ばし、ねじまわし、はんだづけ、びょう打ちによる修理があげられている。

1957年(昭和32)度版では、内容を6群52項目に分類し、その中から共通に学習する内

容として5群17項目を指定している。金属加工は第2群の機械分野の一項目としてあげられているが、共通に学習する項目にはなっていない。

他方、図画工作科では、1951年(昭和26)に学習指導要領の改訂があり、中学校「工作」領域では、2年と3年に中学校金工が課せられた。

1958年(昭和33)中学校職業科(職業・家庭科)としては、戦後4度目の学習指導要領改正が行なわれ、技術・家庭科が“新設”された。内容的には、これまでの職業・家庭科の第2群(工的分野)を軸に図画工作科の「工作」領域を分離・吸収したものである。「技術科」では、金属加工が1年で20時間、2年で30時間を標準として課せられた。1年では薄板金、2年では厚板金および棒材の加工を主とするものとされ、前者の実習例として、ちりとり、筆洗、角形容器など、後者の例として、補強金具、ブックエンド、ぶんちん、学校備品などがあげられた。

なお3年では、35時間の総合実習があり、その内容は「おもな機械要素をもつ機械模型などの製作実習」「基本的な回路をもつ通信器などの製作実習」「農業機械の操作、運転などを含む作物の育成実習」のいずれか一つを取り上げて指導するものとされたが、実際には実質的な総合実習を実施した学校はそう多くなかった。

## 2. 2 現行の金属加工領域と問題点

上で概観した様に技術科教育の歴史はまず手工教育に始まり、その中の一領域とされたこの金属加工の学習は技術教育の先駆者として木材加工と同じく最も歴史ある学習領域であった。しかるに初期のこの学習はきわめて体験的なものが目標となり、製作とそのため  
の技能の修得向上の学習内容にとどまるものであった。すなわち当時は技術は「科学を応用する手段」であり、加工学習は“作る”ことを目的として技能修得の学習を目標とするものであった。しかしながら現代技術は、大きく変質をとげ技術そのものの中に応用科学としての体系を含んだ科学的理論に基づくものとなり、それを失っては成立しないものとなっている。そして今日、金属加工技術も又現代産業の基幹的な役割をもちつつ生産技術に含まれる一般的な自然科学の原理をその中心にすえている。それ故現代技術の中にその基盤を求める金属加工学習もまた、必然的に同様な形態を含むものに変化しなければならないものである。また産業における役割から考えて、技術教育においても金属加工はその中心的位置を占めるものとして取り扱われるべきものであると言えるであろう。

学習指導要領によると、現行の金属加工領域は二つの小領域に分けられている。これら2領域の目標として(1)では簡単な金属製品の設計と製作をとおして、金属材料の特徴と加工法との関係について理解させ、製作意図に従って製作品をまとめる能力を養うことが、(2)では金属製品の設計と製作をとおして、金属材料の性質と構造との関係について理解させ、使用目的や使用材料の条件に即して製作品をまとめる能力を伸ばすことが、あげられている。

上述の目標理念に照らしてみれば、金属加工の製作実践は、設計—製作の実践を中心としながら単に技術の体験、習得を目的としているのではなく、まず使用する総ての材料および工具材料の性質を、次に設計と構造機能との関係を、さらに、その加工法にいたるまでの過程を系統的に学習させるものであると理解される。

そしてこの中で材料科学や構造力学などの理論の導入と、その方向づけを与えることが

この領域学習の使命の一つであると言える。

これについて現行の教科書とその解説書では、小領域の(1)では初歩的、基礎的、概括的な範囲のものの学習を行ない、金工具を使った切断、やすりがけ、折り曲げなどの加工、および接合方法を学ばせ、(2)ではより高次の学習を行ない、手工具と工作機械を用いて切断、切削等の加工を行ない、接合方法を学ばせるという両者共類似の内容をもつものになっており、この各領域についてのとらえ方はほぼ妥当なものであると言えよう。さらにこれは(1)および(2)の両域について以下のようなほぼ共通した面がよみとれる。①二つ以上の部材の組み合わせによる製作品の構想、設計を行なう。②製作の過程において金属材料の性質と材料としての特徴を理解させる。③材料・構造と加工法との関係について認識させる。④日常生活や産業の中で金属の果たしている役割を考える、などである。

しかしながら現行の学習内容の展開に注目すれば、上にあげた領域の目標としての材料、構造および加工法と、それらの相互関係について系統的な学習課程が組み立てられているとはいいがたく、これらに基づいて生徒に科学的な認識を系統的に習得させることは困難なように思われる。

一例を材料について述べれば、現行学習指導要領では小学校で金属の特性について学習の機会を与えておらず、中学生は金属の性質を全く知らずに金属加工学習をうけることになっている。それ故金属加工(1)は材料としての金属の特性を認識させる唯一の機会であり、これが十分行なわれる場でなければならない。その後、これとからめて材料の強さや耐久性、また製作品を作り上げるための使用条件や製作品の機能を目標としたものになっているかどうか導かれなければならない。しかるに現行のきわめて不十分な材料学習で、製作実践にこれらのことを組合わせて学習させることが可能であるかどうかはきわめてむずかしい問題であり、少なくとも現行の学習内容がこれについて系統的に仕上がっているとは言いがたいであろう。さらに形状や構造に関する力学的な面についても、系統的科学的な考察が行なわれなければならないが、設計－製作の実践の過程において、これらを取り入れた実践的認識学習としての科学的理論的考察を伴った“技術”学習となっているとは残念ながら言いがたい。

### § 3 現代技術における金属加工

中学校における技術教育が普通教育の一部門であり、現代および未来社会の技術的教養基盤として位置づけられるものであるならば、我々は現代工業の行方を通してその中に技術教育の基礎となり得るものをさがし求めなければならない。その意味で、以下では現代の金属工業について概観し、一般技術教養の基礎となりうるものを検討してみたい。

#### 3. 1 現代技術における金属加工の位置

この節では金属が工業製品となるまでの工程において、生産技術である金属加工がどのような位置をとるのかを見てみたい。

金属は重さ、強度、加工性、耐火性、硬度、外観など多くの有用な性質をもつが、これらは製作目的に応じてまずその特性を考慮吟味し、さらに使用条件にもっともよく適合するように選択される。次いで複雑多岐にわたる製練、成形、加工、仕上げ等の種々の工程

をへて、粗材は何万トンにもおよぶ船舶から、ごく微細な歯車までの製品に生れ変わる。現在ではこれらの金属材料を純金属のままで使用することはごくまれであり、殆んどの場合合金として使用するのが普通である。いずれの場合においてもその金属の特質を生かし、その使用条件に適合するような加工法で製作が行なわれる。そしてそれら加工技術もシームレスパイプに見るように、新しい時代の要求にこたえてめざましい速さで進歩しているものである。

では、いくつかの指標をもとに、現代産業における金属加工の位置を具体的に眺めてみたい。

金属工業の日本経済に占める地位を産業別構造でみると、戦前の1934～36年（昭和9～11）では、金属工業の従業者数は製造工業全体の9%を占め、その生産額は18%であった。一方1978年には前者は13.5%となり、後者は16.8%となった。

戦前戦後の生産規模が格段にちがう両時点を比べてみて言えることは、製造業における金属工業の地位がきわめて安定的で、生産額比率および従業者比率が高いということである。また、金属工業の地位を輸出貿易でみれば、戦前の1935年には鉄鋼輸出額のわずか2%にすぎなかったものが、戦後のそれは平均10%以上に及んでいる。また金属製品全体については、70年代では20%という高い比率を示している。78年の金属製品輸出額は38億ドルで機械類の89億ドル、自動車13億ドル、船舶14億ドルまた鉄鋼28億ドルなどと合わせてこれら金属加工製品は輸出品の核となっている。したがって金属加工学習においてはこの工業生産の中心となっている金属加工技術の重要さを良く認識させなければならないと言える。

次にこれら現代工業の中で金属加工がどの様に行なわれているかを埼玉県上尾の日産自動車工場の自動車生産工程を例としてあげてみよう。

一般の生産ライン過程においては

- a. ボディ型取りではせん断、しぼり、打ち抜き加工が行なわれる。
- b. 本体組み立てでは、車軸、ブレーキ、タイヤ等の各パーツの組み立てが行なわれる。
- c. 本体取り付けでは、車軸、ブレーキ等の取り付けが行なわれる。
- d. ボディ、本体の組み合せでは、スポット溶接、ねじ止め（ボルト、ナット使用）が行なわれる。
- e. 塗装仕上げがなされる。

この工程の中で手作業は

- a. ボディ型取りでは、ベルトコンベアより流れてきた鉄鋼板（ $t = 5\text{ mm}$ ）を切断機、しぼり加工機へセットする作業、加工されたパーツを所定の場所へ置く。
- b. 本体組立てでは、車軸、ブレーキなどの組み立てに必要な部品ボルト、ナットをトルクレンチ、スパナにより取り付け、スパナで何箇所か部品をたたき、その音でよし悪しを確める。
- c. 本体取り付けでは、1つの車に4人、各所定作業を行なう（溶接とボルト、ナットによる）、出来上がった本体をチェック（何箇所か金属棒でたたき）する。
- d. ボディ、本体の組み合せでは、自動溶接機（1台1500～5000万円）により溶接された機体が上から作業場へ下りてくる。5名の作業員がボルト、ナットで最終仕上げを行な

う。

e. 塗装では、自動塗装、人による吹きつけ塗装（小さい箇所）を行なう。

などの箇所で行なわれる。

以上を参考にすると、現代産業の中で加工の大部分は機械で行なわれており、人間による加工はほとんど行なわれていない。わずかに人間のカンと経験によるところ（例えば金属音で良否を判断する）や不規則さが求められる工程及び細部の作業のみが手作業で行なわれている。

したがって、これらをふまえれば金属加工の学習内容が従来のような表現学習的加工技能の習得にとどまっていることはきわめて不十分な学習内容であると言わざるをえず、設計学、材料学に基づく広い技術教養の基礎を含むものとしなければならないと言えよう。

#### §4 望ましい金属加工学習

§2.2において現行の金属加工学習の問題点について指摘したが、ではこの領域はどのような方向づけを与えるのが望ましいのであろうか。

著者は従来技術教育を生産技術と位置づけており、その一部門である金属加工もまた生産技術にかかわる一分野であると考え。従ってその学習内容には生活に関連する基礎的技術教養、職業にかかわる教育および一般的広い技術教養の三面を含むべきものである。

一方金属加工技術は現在の技術進歩を支える「材料・部品の改良・改善」の内容をもつものであり、その重要さは材料およびその加工に関する技術が技術進歩のきわめて大きな比率を占めていること、たとえば、工場のコスト・ダウンと生産合理化は「材料の転換」と「加工技術」とにより、先に上げた加工法により自動車の価格が実質的に低減していることなどから明らかである。従って金属加工の学習内容はこの両者を基盤とするものでなければならないと言えるであろう。

ところで本年度（56年）より中学校の授業時間数の大幅削減と男女共修にともない、技術科の学習内容に大幅な変更が求められた。

金属加工領域についても今回二つの小領域に分けられ、これらは家庭系列の小領域も含めた他の分野の小領域と合わせて計7小領域にわたって履修する内の一つとなった。そしてこの結果金属加工については第一の小領域のみ履修する者が大部分であると予想される。特に女子の場合はその傾向が強いであろう。これを考慮に入れば、この小領域(1)の学習内容は金属加工学習目標の大よそを含んでいることが必要となろう。すなわち約20～30の学習時間の中に望まれる金属加工の学習内容の主要点を網羅することが必要である。

限られた時間に多くの学習内容を盛り込むことはきわめて困難な作業であると言わざるをえない。しかし以下では現代技術の内容から技術に関するエッセンスを拾いあげて、これらをまとめて小領域金属加工(1)の学習内容を組み立てることを試みたい。

まず金属加工学習は製作実践が中心となるものでなければならない。そのため初め金属材料について学習させ、ついで目標物のための材料の選択を行なわせる。次にその製品機能に適した機構について考えさせ、その為にどのような加工法で製作を行なうかを考察させる。すなわちまず用材の性質に関する知識を深め、同時に構造設計の見地から構造機能を検討し、材料と加工法に関する科学的な考察を製作を通じて学習させるものである。

この内容について以下加えるべき各項を示す。

(1) 金属材料に関する内容

金属材料の特徴をよりよく把握させるためには、必ず他の材料と比較することが必要である。すなわち、

- a) 機械的強度（延性展性）が大きい
- b) 耐熱性が良い
- c) 電気や熱の良導体であり磁性がある
- d) 表面硬さ、耐候性にすぐれ、また容積比強度が大きい
- e) 他の金属、元素を加えることによって、いろいろな特性をそなえさせることができ、用途に応じた合金が作れる。

(2) 金属加工法に関する内容

先に示したように学習時間の制約があるため、中学校における学習としては、技術の高度にすぎるもの、所要設備費が膨大なもの、安全性を欠くもの等は、除かざるをえない。しかし金属成形の概念として、①溶解・鋳造、②塑性加工、③切・研削加工、および④部材の結合、⑤塗装、仕上げ程度の代表的な加工過程を理解させることは必要であろう。また諸加工法を比較対照して、製品の強さや機能などの違いを認識させることも必要である。そして時間的制約を考えれば、これらの概念の理解は視聴覚教材を十分利用する方法が最良であると思われる。

(3) 材料力学に関する認識

金属材料は巨視的にほぼ等方質と見なされるから、材料力学の適切な教材として取り上げることができる（木材は異方質なので理解しにくい）。

これにともない金属は弾性塑性変形を生ずること、引張りや圧縮、ねじりなどの他の種類の力に対しても同様な変化をすること、また外力の大きいときは材料はついに破断すること。さらには材料の使用においては、その降伏の限界（耐力）以内の力で、安全を見込んで使う必要のあることなどを学習させる必要がある。

なお、金属の他、木材、プラスチック、ゴムなどの材料について、それぞれ力学的挙動（変形のしかた）の特徴を動的視覚教材を利用して材料力学的面を比較させ、理解させることが望ましいと言えよう。

(4) 材料加工技術

現在行なわれている材料の加工法としては①ツールによる切削加工（旋盤、ボーリングなど）②ダイスによる塑性加工（圧延、プレスなど）③モールドによる成形（鋳物、射出成形）④粉末の焼結（粉末冶金、陶器など）⑤その他が上げられる。この中で、中学校では旋盤が主となるが、これはそなえられていない学校もある。従ってこれらも視聴覚教材を利用する必要がある。最も興味をもつものとして以下の内容が考えられよう。

①まず最も現代的な金属加工の用具としては、NC旋盤がある。その他最近製鉄所では、コンピュータを駆使し、オンラインシステムにより大幅な人員節減と多様な鋼種の出荷を可能としているので、これらの点も加えることが望ましい。

②切削性、可塑、可鋳性などに新しく多様な性格をもつ新材料、合成材料が相次いで発明され、加工方式の進歩の導火線の役割を果たしていること。

③アルミニウムなどが、押出し加工法を取り入れることにより、鉄サッシュに変わりつ



つあること、又ビニールと鉄のそれぞれの特徴を生かした塩化ビニール鋼板が開発されたこと。

以上の内容を視聴覚用具の助けをかりて行なうことにより、金工学習の大よその内容を補うことができるであろう。

#### ま と め

金属加工学習の内容は、現代産業の基幹的な役割を担っている金属加工技術に含まれる技術的教養の概要を正しく理解させることを中心的な目標とするものでなければならない。中学校のレベルで与えるべきその内容は、製作実践を主流にすえて、これに伴う科学的基礎を系統的に、かつその領域を広げたものとなるように心掛けるべきである。

本年度から指導要領が改訂され、授業時数が大幅に減らされたため、金属加工の学習内容がかなり制限されている。そこで題材を精選することによってポイントをおさえた学習を行ない、望ましい高度の内容を保持できるような学習内容の組み立てを行なった。このことは実践が主流である金属加工において、他の分野にまして重要なことであり、よりよい学習内容の改定を今後とも積極的に行なっていく必要があるものと考ええる。

#### 文 献

技術科教育部会；技術科教育の研究，第一法規 昭和53年 P42～52

元木健，鈴木寿雄，手塚武彦；現代教科教育学大系第7巻 人間の生活と技術，第一法規 昭和49年 P83～104

熊坂浩，石田良男，佐藤光正，茶園利昭；生産工学概論，コロナ社，昭和54年 P158～160

土井正志智，長谷川淳，鈴木寿雄，池本洋一，宮本陸治；技術科教育法，産業図書株式会社，昭和53年 P150～153

細谷俊夫；技術教育概論，東京大学出版会 1978年

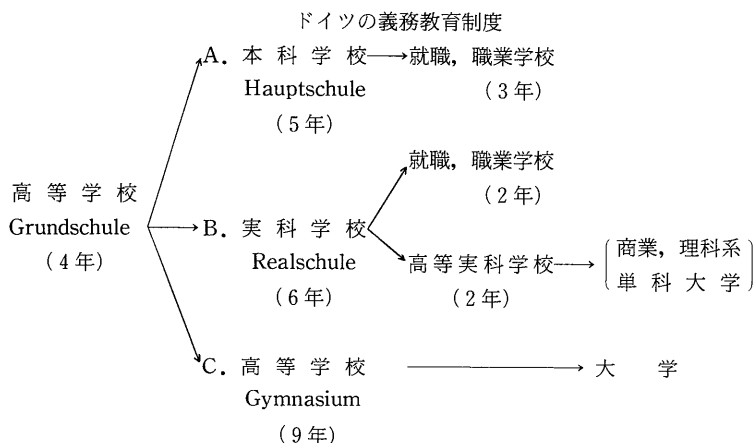
佐多敏之，田中良平，西岡篤夫；工業材料，森北出版 1974年

附録：西独国（B. R. D.）における技術教育の新しい試み

筆者は昭和54年文部省短期在外研究員として、昭和55年3月、4月の2ヵ月間 B. R. D. の Baden-Württemberg 州 Stuttgart 市に滞在の機会を与えられた。

よく知られているように、B. R. D.においては、わが国と全く異なった職業教育制度があり、職業教育と高等教育は独立した二つのコースとなっている。しかし、高等教育コースである Gymnasium において技術教育に関する授業科目が組み入れられていることを知り、この普通教育における技術教育がどのように行なわれているか関心のあるところであった。筆者は幸い、Stuttgart 近郊の2、3の学校を訪問することを許され、その実際を見学することができたので、以下これに従ってまとめてみたい。

B. R. D.の教育制度は、第二次大戦によっても大きな変革を受けておらず、ほぼ戦前の体系を保持している。連邦政府には文部省はなく、学校教育の管轄権は各州が保持している。教育制度は、俗に fork 型と呼ばれ、図に示したように、小学校基礎課程から各コースに分れた複雑な形になっている。



まず、学校制度は大きく高等学校と技術教育の2本の柱から成立っていて、一見一般的な教養を身につけるといふ形の教養教育は省かれている。

前者は体系的な「学の伝統」を守る者を養成する Gymnasium のコースであり、後者は実社会ですぐ役立つ専門技能者を育成する Meister 制度に組み入れられた職業学校コースである。

まず、満6歳で入学した生徒は18歳までの12年間学校教育を受ける。初めの9年間は純粋に学校教育を受け、残りの3年間は進路によって学校教育か職業教育を受けることになる。

初めの Grundschule(基礎学校)は満6歳から10歳までの4年間で、その教育内容は読み書き、算術のほかに、社会：歴史、自然科学の初歩的知識を与えるが、学校によりやや相違がある(授業時間数は週20~30時間)。5年目から生徒は Hauptschule (本科学校)、Realschule (実科学校)、Gymnasium (高等学校)にそれぞれ進む。本科学校は(基礎学校の生徒数の50%、以下同じ)は、11歳からの5年間で、教育内容は一つの外国語が加わり、その他、2つの学科目の選択が可能になっている(授業時間数週30~33時間)。Hauptschule

の卒業生は就職して、各職業の徒弟として実務的な訓練を受けながら、その後の3年間、毎週1日ないし2日職業学校に通う。これを卒業して義務教育が修了することになる。

Realschule (25%)は11歳から16歳の6年間の教育で、Realschuleでは二つの外国語が教えられ、教育内容がHauptschuleに比し、やや進んだレベルで行なわれる。これは一般サラリーマン向けの準備学校に近い。卒業生は残りの義務教育の2年間で卒業して職業学校へ通うか、また実科学校の上の高等実科学校へ進んで、2年後商業系または理科系の単科大学に入学する資格を獲得することができる。

Gymnasiumは11歳から19歳までの9年間かかり、その総合卒業試験の成績で大学の入学資格が与えられる。Gymnasiumは大学のための予備校といってよい。

なお上述した早期からの「差別的」コース選択に対し、特に北部を中心にドイツ各地を中心にGesamtschule(総合学校)が試験的に設立された(現在約200校に及ぶ)。この総合学校は大学へ進む前のすべてのコースを共存させたもので、才能の差別をなくし、十分な選択の余地を与えて平等な教育を実現することをねらいとしたものであるが、親達の過半数は、この総合学校に反発している現状である。

このように、B. R. D.においては職業教育と高等教育が判然と分けられており、日本における一般教育としての技術教育は入りこむ余地がないように思われる。にもかかわらず、Gymnasiumの5学年と6学年(日本の小学校の5、6年に当る)において技術のカリキュラムが、1977年から行なわれることになった。このことはGymnasiumの生徒の最終卒業率が約6割強であることと密接に関係があるようである(卒業に至らなかった者は職業学校へ変る)。また職業教育の一般化ということも合わせ含まれているとされる。

現在Baden-Württemberg州におけるGymnasiumの学習内容を示すと以下のようになる。

#### 5 学年 1 学期

##### ○粘土工作

ポイント—プラスチック材料の鋳型のための型づくり。

##### ○自転車の実習

ポイント—手入れ、修理、主な部品の使い方の学習。

##### ○熱可塑性合成物質による工作

ポイント—材料物質に関連する合成製品の特質、プラスチックの曲げなど。

#### 2 学期

##### ○木工

ポイント—道具の能率。

##### ○機械のおもちゃの組立。

ポイント—完成品の機械部品の使い方。

#### 6 学年 1 学期

##### ○織物・布地品の製作

ポイント—ミシンの使用による製作

## 2 学期

- 低電圧電流の簡単な電気品の組立。  
ポインナーおもちゃの組み立てに必要な電気技術部品の使い方。
- 製品の計画と製作  
ポインナー製作目的物の展開と製作。

なお、これらの内容は Hauptschule (5年, 6年) でも行なわれていたが、上述の粘土工作では模型や鋳型を作成させ、自転車では部品の名前を教示する範囲の内容であった。

また、教職課程を終えた学生はすべて技術の教師になることができるが、だいたい学習内容に関連した学科を単位修得しているようである(工学部の卒業生がそのまま技術の教師にはなれない)。

以上、B. R. D. の現行の技術教育について調査、見学したことを簡単に記した。

本報告は、昭和54年度短期在外研究員旅費によりました。ここに謝意を表します。