

# 東ドイツにおける技術科の教育課程改訂の動向

寺田盛紀

## I はじめに

——ユネスコ教育会議の「教育と生産労働の相互作用」に関する勧告をめぐって——

1962年「技術・職業教育に関する勧告」を採択したユネスコ総会は、74年11月再び同じタイトルの勧告「技術・職業教育に関する改正勧告」<sup>(1)</sup>を決議している。この勧告は、その2で技術・職業教育は「普通教育の欠くことのできない部分」とし、さらに勧告19で「技術学 Technology と労働 Work の世界への手ほどきは、それなしには普通教育が不完全になるような、その(普通教育)の本質的構成要素となるべきである」と規定している。そのこともあって、職業教育はもちろん、普通教育にも技術(学)の教育と労働の教育を導入することが、世界的傾向として進行しつつあるようである<sup>(2)</sup>。

しかし、普通教育に技術・労働の教育を位置づけることは、実際にはそう簡単なことではないようである。そこで、各国が教育に技術・労働を一層積極的にとりいれるよう(教育と労働の結合をすすめるため)、2年ごとに開かれるユネスコ教育会議は、81年の会議で<sup>(3)</sup>、「教育と生産労働の相互作用に関する各国教育省への第73号勧告」<sup>(4)</sup>を決定し、総会採択を待っている。その勧告(案)の9は、「教育と生産労働の相互作用のプログラムは、生涯教育の展望の中で、・・・連続的に計画され、あらゆる関連科目の中でなされるべきである」という。同勧告案によれば、「教育と生産労働(の相互作用—補注)に関して、特別の政策を採っているのは、ごくわずかの加盟国にすぎない」<sup>(5)</sup>という。それは、主に教育の総合技術的概念 Polytechnic Concept of Education を採用している国(同勧告20)を意味する。さらに「生産労働は、科学的アプローチを強化する手段、その機会の提供とみなす人々が、カリキュラムにおける科学、現代技術学、数学、製図の意義を強調した」という(同勧告23)。

ところで、教育と労働の相互作用(以下「結合」)や技術の教育に積極的に取り組んでいるとされるいわゆる総合技術教育の実施諸国、つまり東欧諸国で、それらはどうなっているのだろうか。1960年以来総合技術教育の国際的経験交流の場として開かれている「国際総合技術ゼミナール」を見ればその事情がある程度わかる。この間、第5回ゼミ(ルーマニア)が76年に、第6回ゼミ(ブルガリア)が78年に、第7回ゼミ(ドイツ民主共和国—以下DDR)が81年に、第8回ゼミ(モンゴル)が84年に、各々開かれている<sup>(6)</sup>。この間開かれたゼミナールにはソ連、キューバ、チェコ、ポーランド、ハンガリー、DDR、ブルガリア、ルーマニア、モンゴル、ベトナム等が参加している。

ルーマニアは第6回以降参加していない。それにかわって、ベトナムが参加するようになった。この間開かれたゼミナールの2・3の討議課題の中に、いつも「結合」の問題が入っている。いわゆる総合技術教育の長い経験を持つ東欧諸国でも、「結合」は容易でないということである。

ルーマニアなどと違って、そのゼミナールをソ連等の国際主義的援助ととえるDDR<sup>(7)</sup>の事情はどのようなのだろうか。そこで本稿は、主としてDDRの10年制普通学校 Zehnklassige Allgemeine Polytechnische Oberschuleの7-10学年の総合技術教授(技術教科・社会主義生産入門=ESP、教科・技術製図=製図、生徒の生産労働)の80年代はじめの、68年以降実施されてきたルールプラン(以下68年プラン)の改訂をめぐる論議、ESPおよび製図のプラン案自体の検討を通して、「結合」およびその際の技術教科の役割を考えてみたい<sup>(8)</sup>。

## Ⅱ. レールプラン改訂の背景

### 1. 68年プランの実施上の問題

普通教育における(総合)技術教育と職業訓練における(総合)技術教育の任務分担を明らかにすることによって誕生した旧総合技術教授ルールプラン<sup>(9)</sup>は、67年3月に作成され、68年9月より漸次実施されてきた。そして68年プランに見られるDDR技術教育、労働教育の積極的諸側面について、これまで様々な角度から紹介や評価がなされてきた<sup>(10)</sup>。

しかし、当のDDRで70年代の後半に68年プランの実践的問題点が自覚されるようになったことに注目しなければならない。つまり、実施8年後の76年に、7-10学年の総合技術教授教科課程審議会ですれまでの経験が抜本的に総括されるのであるが<sup>(11)</sup>、この時点で、総合技術教育の指導者が、ESPと製図における問題点を明確に意識するのである。重要な問題点は、それら2つの教授の技術的、経済的な知識・能力 Wissen・Könnenの系統的伝達という点で、見逃すことのできない生徒知識の欠陥 Wissenslückenが存在することだという。例えば、くさびの作用、材料の塑性、摩擦、効率、機械のエネルギー伝達、回転モメント、三相電流の物理学的基礎などに関する知識、図面や寸法等に関する標準知識などがそれにあたる<sup>(12)</sup>。そして、知識欠陥の克服のために、知識・能力教授における反復、応用の機会拡大などに向けた内容・方法改革の必要性が提案される<sup>(12)</sup>。このように、ルールプラン改訂の第1の背景に、ESP、製図の教授現実や生徒実態に即した内容、方法改革の必要性という事実があった。

### 2. 生産労働体験の重視と職業準備

第2に、1976年の第9回SED(ドイツ社会主義統一党)大会で「わが学校の総合技術的性格の一層の明確化 Ansprägung, すなわち教授と生産労働の結合の原理の全般的実現」<sup>(13)</sup>が決定され、

70年代後半以降、労働教育の強化がめざされる。DDRでは、労働教育とは一方では労働態度の訓育、他方では労働準備を意味するが<sup>(14)</sup>、その決定以来、生徒生産労働の現場勤労者の労働競争や技術的・経済的改革運動との結合（前者に関して）と、生徒の生産労働の効果的職業準備（後者に関して）が強調される。なかでも、10年制普通学校での技術・労働教育の職業準備 *Berufsvorbereitung* は、60年代前半と同様、なお微妙な問題を現出する。

68年プランは普通技術・労働教育の枠内での職業準備という性格をふまえ、7・8学年のESPと生徒の生産労働の分化（バリエーション）を工業、農業の2部門に、9・10学年のそれを電気、金属、建設、農業の各部門にとどめた。しかし、75/76学年度までに、9・10学年のいわゆる職業準備的教授は、織物、化学、木材、被服、皮革、農業技術修理が加えられ、合計10部門に分化された（付属資料参照）。10年制学校卒業者の大半の生徒が職業訓練に入るDDRにあって、60年代の職業訓練改革（養成職種の統合化）によって1957年の972職種、1968年の389職種から（前掲・拙稿P.38）1975年現在の308にまで減少した<sup>(15)</sup>とはいえ、この2つの教育機関のスムーズな接続関係ということを考えれば、10部門ぐらいに分化したところで、なお不十分なのかもしれない。さりとて、それ以上分化を進行させることは、普通（総合）技術教育の性格を歪めかねない。このディレンマを解決するため、10年制学校の技術・労働教育における新たな職業準備方策が、ルールプランの改訂を通して求められる。

### 3. 科学技術進歩への対応

今回のプラン改訂の直接的契機は、10年制学校、中でも7-10学年の技術・労働教育がDDRでも進行する生産過程の自動化、情報化、科学技術進歩への対応に迫られたということである。特に77・78年は、ある意味で、DDR技術教育の情報化への重要な転換点になっている。この点でも、まず、職業訓練改革の直接的影響が目される。前述のように、DDR職業訓練は、50年代より一貫して養成職種の改革を進め、68年より、従来の細分化された諸職種が統合化されたものと、科学技術の進歩を取入れた新しい職種とで構成される「基本職種」の導入に着手してきた。その職種統合化を訓練内容面から支える役目をするのが、やはり68年以降の職業理論教授における全職種必修の職業基本教科（電子工学の基礎、計測・制御技術=BMSR、データ処理の基礎、経営学）の設置であった。そしてこの職業基本教科が77/78学年度より改定され、職種グループごとに各教科の一定時間数の必修化をはかったのである<sup>(16)</sup>。68年プランの9学年機械工学の教材15（制御・調整入門-BMSR技術等）と10学年電気工学の教材4（弱電技術）で、わずかながら職業訓練と歩調を合せ、情報化に対応してきた10年制学校も、当然新たな改革に迫られる。その上に、78年10月までにDDRの63年12月以降のTGL-14591と呼ばれる標準自動化技術が改訂されている（11月より実施）<sup>(17)</sup>。そして、ついに78年10月の第8回教育会議は、新しい時代の社会的要請を考慮

し、生徒の効果的労働・職業準備をはかり、科学技術進歩達成に彼らを積極的に動員するために、総合技術教授のルールプランの改訂を呼びかけるのである<sup>(18)</sup>。

### Ⅲ. 80年プラン案の構想および旧プランとの相違

#### 1. 作成方針と作成主体

第8回教育会議(1978. 10)で確認された基本事項は「新しい社会的要請、教師の長年の経験を考慮し、彼らのために、陶冶・訓育活動のよりよい条件を可能にするようなプラン改訂によって生徒の労働や職業の準備のために、特に科学技術進歩の達成の際の彼らの積極的役割のためにESPと製図の効果を向上させる」ということであった<sup>(19)</sup>。

改訂プラン案の作成作業は、「ESP/TZ(製図)の継続発展研究集団」が行った。そして、Bladow教授(Theodor Neubauer教育高等学校、Erfurt Müllhausen)とGermer教授(DDR教育科学アカデミー数学・自然科学・総合技術教授研究所)が責任者である<sup>(20)</sup>。他に、マルチンルター大学、K. マルクス市技術高等学校、N. K. クループスカヤ技術高等学校、リッセルロッテ・ヘルマン教育高等学校、他に経験豊かな学校実践家も参加した(注19-S. 213)。教科課程別の作成責任者を明らかな範囲で記すと、まず、「工業・建築業・農業の生産能率」はDr. Hörnecke(T. Neubauer教育高等学校)、「生産の自動化」はDr. Schnapp(T. Neubauer教育高等学校)、「電気工学」はDr. Sachs.(K. マルクス技術高等学校)とDr. Schulz.(教育科学アカデミー)である<sup>(21)</sup>。製図は、H. Kummer(T. Neubauer教育高等学校)の指導による<sup>(22)</sup>。

#### 2. プラン改訂の基本構想と構造——どう変わるのか——

##### (1) 改訂の基本的立場

改訂作業は、68プランの重要な内容(教科課程Lehrgang・技術学、機械学、電気工学、自動化技術等)の10年あまりの実証的経験にもとづいている<sup>(23)</sup>。

作成にあたって、次の点がふまえられた。第1に、知識・能力Wissen, Könnenの堅固性Solidität、持続性Dauerhaftigkeit、応用性の一層の向上をめざすこと。それは、教材の伝達、定着、練習、コントロールのために十分な時間が使える場合に保証される。第2に、知識・能力の目の前、わかりやすい、実践と結びついた伝達という点での一層の進歩をはかること。知識・能力の定着は、実践結合的に組織され、労働経験と結びついて教授の中で取り込まれるなら、増大するからである。第3に、基礎的、社会的発展過程を配慮するということである。その立場から、プラン案は、応用範囲の広い知識に集中し、副次的なものを取り除いている。テーマの主要な内容は、科学技術進歩の観点から選ばれ、労働能率、材料・エネルギーの節約という視点を重視した。この視点が各テ

マに貫かれるとともに、新教科課程（「科学技術進歩」）も加えられた（注 23-S. 290）。これらの基本的立場は、なるほど、改訂の背景として存在していた問題点にかみあうものである。改訂プラン案は、80年8/9月号の“Polytechnische Bildung und Erziehung”誌（以下“PB”誌）に掲載・公表された。それでは、具体的にどのようなプラン変更が構想されたのだろうか。教科別、教科課程別に、教材単位に即して検討してみよう。

## (2) 教科別、教科課程別変更原理と内容の変更

7 学年機械技術学：その代表的な加工方法 Fertigungsverfahren については、工作法の系統性を教授の中心におくのではなく、多様な部分、材料、外部成形に注目し、生産物 Erzeugnis から出発している。鋳造、旋削、圧延、継手、被覆にせよ、部品（部分）、形、材料、工作法の有機的相互依存を扱っている（注 23-S.1）。

この教科課程の主要な内容上の変更原理は、「社会主義生産経営の具体的製品から出発した重要な加工法の知識の伝達・・・、各方法、方法グループの完全な取扱いが断念された」ということである。「それによって、教師は、労働対象や経済的物品との関連で加工法を目前で（直感的に anschaulich）教えることが可能である。それゆえに、・・・若干の代表的方法で技術学的過程の複合性（総合性 Komplexität）を前面に捉えたのである。さらに、技術学的方法の取扱いを材料学的基礎との相互作用で行うことにした」。そして、従来の8学年の教材テーマ10の「材料の特性とその変化」は削除された（注 19-S. 291）。

8 学年機械学：構造的、機能的観点からの機械の原理的構造、機械の合理的利用を出発している。そして、9 学年の機械を8 学年で受け入れることは、全く問題ではないとの認識で（注 23-S. 2）から、「68年プランの機械の構造と機能に関する知識の伝達（旧8 学年）と機械の部分（旧学9 年）との分離が、（後者を新学8 年に組み込むという方法で- 補注）除去された」（注 19-S. 291）。ここでも注目されるのは、7 学年技術学と同様に「その機械の部分についての完全で系統的な取扱いが断念され」たということである（注 19-S. 291）。

9・10 学年電気工学：従来は10 学年からであったが、9 学年から始まる。そして、教材は電気技術・電子工学の生産過程への応用に集中された（注 19-S. 291）。また、情報電気工学が新設され、デジタル技術、マイクロエレクトロニクスを強力に志向している。それは、やはり、機械・技術学と同様、電気技術上の部分要素の物理学的法則の意識的断念によって、電子の機能的考察方法が可能になったからである（注 19-S. 291）。

9 学年工業・建築業・農業の科学技術進歩：発達した社会主義社会建設の際の科学技術の役割を明らかにするため、従来の「生産の基礎」にかわって、科学技術の進歩の問題が独自の教科課程としてとりあげられた。そのことによって、生徒は、代表的材料・エネルギー経済（生産能率）の問題に導入される（注 19-S. 291-292）。

10 学年生産の自動化：旧 9 学年機械学の教材 15 「機械装置の制御・調整入門 10 時間」の内容上、時間上の拡張をはかり、教科課程として独立させたものである（注 19-S. 292）。生産の自動化は、9・10 学年の教材 5 「情報電気工学の応用」との密接な関連で、あるいはその予備学力を前提にして行われる（注 19-S. 292）。

複合的課題：職業訓練のためでなく、普通教育的労働能力のため、知的・実践的・論理的活動が訓練される（注 23-S. 2）。各教材のまとめ段階に、相当時間新設された。技術的活動の基礎的方法を学び、簡易な技術的課題の解決に応用される。知的実践的活動は、創造的・技術的思考によって意義を有する（注 20-S. 295）からである。

教科製図 / 7-9 学年：製図教育の基本目標は、技術・図学的理解の基礎を教育的に有効な形態で伝達すること（注 29-S. 329）である。編成上の重点は、知識 Wissen 面（総時間数の 25%）では投影法、寸法記入などであり、能力 Können の面（同 75%）では読図、スケッチ（見取図）である（注 20-S. 329）。

製図における主要な変更は、上述の時間配分に見られるように、スケッチや読図のための練習活動に多くの時間をとったことである。例えば、8 学年の組立図 Zusammenbauzeichnung の読図はねじ製図 Gewindedarstellung のところで関連的に触れられるだけ（削除）になり、その分ねじ製図（の練習時間）が拡張されたわけである。そして、ねじ製図に、六角ねじ Sechskantschrauben・六角ナット、ねじ型 Schraubenschablone などが新たに配分された（注 19-S. 292）。

### (3) 教授方法の原則

このような教材編成原理および内容変更により、そこで採られる教授方法がかなりの程度類推できる。改訂教材の教授方法原則は以下のように整理されている。第 1 に技術現象の反復やその基礎・技術的関連を重視すること、第 2 に生徒の動機づけ、学習の系統化のために実践・生産経験を活用すること、第 3 に確実で応用のきく知識・能力の獲得のため、全教材の反復をめざすこと、第 4 に教材の本質的前提である予備能力の（プラン上の）指示に従うこと、第 5 に教授の質向上のため、プランに義務的に規定された生徒実践活動 Schülertätigkeit、を活用すること、である（注 20-S. 295）。

以上のように、改訂案は、68 年プランの教材観、教材編成、教授法の根幹に変更を加えようとする内容を持つものであった。このプラン案は、まず多くの学校で実験された。プラン案の実験を行ったのは、ハレ、エルフルト、ファルケンシュタイン、カールマルクス市、ニーデルザックス・ベルフェン、ゾルシュテット、ロストック、グライスバルド、シュトラルズンド、ベルリンコンピナート等 12 の総合技術センターであった（注 23-S.2）。この実験に基き、あるいはそれと平行して、次に示すようなプラン案の公開一般討議が行われる。

#### Ⅳ. ESP/TZ 改訂プラン案の公開討論

——“PB”誌 1980/8.9～1981/7までの *Kritisch - Konstruktiv - Schöpferisch* より——

プラン案討議は、“PB”誌 80年8・9月号で、ルールプラン執筆者集団が 81年2月までに同号の誌上に掲載された案への批判的 *kritisch*、建設的 *konstruktiv*、創造的 *schöpferisch* な意見を同誌に寄せるようにと呼びかけることをもって開始された(注19-S, 289、292)。生徒の生産労働のプランは発表されず、ESPと製図のそれが公表された。また82年6月号に、7-10学年のプラン改訂に連動して作成された4-6学年の工作教授の改訂案も発表されているが、これは別に検討し、ここではESPと製図の議論に集中する。プラン作成者が呼びかけた討論テーマは、各々の教材に関するものであるが、全部で36項目にわたっている。そのうち、次に述べる公開討論でよくとりあげられる論点に関するものを集めて整理してみると、以下のようなになる(テーマ番号付記)。

一定の内容に教材過剰の危険が見られないか?生徒の能力に適合しているか?(5、6、7、9、19、20、25、30)、教材・配分時間関係のかねあいが心配される教材はないか?(6、18、36) 実験的生徒活動の可能性が存在しているか?(12、18、22)、複合活動例は、具体化可能なものとして生徒の能力に適合しているであろうか?(10、23)、生徒の実践経験、生産労働経験を授業の中で生かす可能性があるか?(11、)、基本的、本質的概念を志向しているかどうか?(26、32)。

公開討論は、81年の3月をもって打ち切られるが、“PB”誌上に掲載された意見のうち、何かの明確な主張、論点を含む議論を抽出し、それらを整理してみよう<sup>(24)</sup>。

##### 1. 教材の特殊化・専門化・過剰要求

意見が最も集中したのは、教材の要求水準やその一般性についてである。改訂プラン案が科学技術進歩の成果を積極的にとりいれているのであるが、現場教師にはあまりにも短絡的と映っているようである。普通技術教育の当該学年生徒への要請水準とすれば、高度すぎ、専門的すぎるという。

生徒の能力水準や普通技術教育という性格からみて適切でないとの批判を受けた教材は、7学年機械技術の4旋削(注番号24-N, 17, 以下N, 以下の番号のみ注記)、8学年機械3-2の単板ドライクラッチ *Einscheibentrockenkupplung* (継ぎ手、30)、9学年情報電気工学のうち教材5-1のUND回路(32)、5-2の集積回路(13、18、23-7)、10学年電気では6-1から6-3の教材(21)、特に6-3の三相交流非同期モーター(以下略称DAM、24-3、24-5)、自動化の4-3(工作機の数値制御、2、28、34)、その他9学年電気の複合課題(検査・計測、17)などである。

教材の特殊化・過剰要求は、ESPの特殊職業的準備につながる。例えば、DAMについて、「教授と実践の結合」という点ばかりでなく、普通教育学校での教授という性格から考えれば、特殊電気

工学的職業準備を前面に出しすぎているのではないか」(24-3)と理解され、集積回路については、「どのような専門工職が、このようなマイクロエレクトロニクスに関する労働を要求しているというのだろうか。ESPでそのような特殊専門工職に準備すべきなのか」(23-7)と心配される。総じて、10年制学校では、「物理、ESP、職業訓練の厳格な区別が必要である。教材を厳密に規定し、本質的なものを明らかにせねば、生徒の知識は形式的にとどまる」(28)と理解される。

## 2. 基本工作法・基本知識の扱いとその定着化

次に、教材の特殊化・専門化の問題に対応して、基本的知識・能力の扱いが問題になる。まず、情報電子工学や自動化の新設によって機械技術学(加工技術)や機械工学の完全な(系統的な一補注)取扱いが漸念され、ある種の基本工作法や基本知識にしわよせされる。特に、技術学の切削、切断法が旋削の4時間に限定されたこと(31)、つまり、せん断、中ぐり(ボール盤作業)などの基本的工作法が削除され、あるいはとりいれられていないこと(29)、機械要素、の学習が軽視されていること(6、24-1、32)への批判が強い。また、電気・電子(回路)分野でも、UND回路(19、33)や回路応用の継電気(23-6、28)という比較的高度なものよりも、直列・並列回路、直列・交流接続(33)、簡易な相互会話装置(19)などの基本回路を取り上げるべきだという意見が強い。

そして、たとえ情報電気工学等の新分野をとりいれるとしても、物理の基礎知識の重視はもちろん、電圧、電流、抵抗等の基本概念の重視(31)、それら基本概念を10学年に至るまで一貫して実験的に反復・定着させる活動が求められるわけである(24-5)。とはいえ、プラン案も持続性のある、応用のさく基本概念や、その応用・定着のための実験的活動を重視している。しかし、プラン案では、概念 Begriffe なるカテゴリー(プラン上の基本となる教材)が拡張されすぎているという。W. Oberthürによれば、概念とは基本知識 Grundwissen であり、その基本知識は本来非常に量的に少ないものだという。基本知識を重視するなら、プランの数多い Begriffe は、もっと精選すべきなのである(注10-S.411)。

実際、プラン案論議の中で、教材の量と質に対する配当時間の少なさ、その配当時間の変更を主張する意見が非常に多い。具体的には、7学年機械技術学1の4時間では企業生産物の実例で企業生産を学ぶことは不可能である(21)、8学年機械1の「生産過程における人間」を説明するのに、これを含めて4時間は少なすぎ、時間を増やすべきであると言われている(6)。その他、電気2の教材(32)、さらに科学技術進歩の課程全体にもそのような意見(22-2、23-1、25)が集中している。これでは、反復 Wiederholung、練習 Übung による知識・能力の定着 Festigung のための時間がないわけである(19、22-2)。



### 3. 教材の具体性・科学性・論理性

そのように、ある意味で基本よりも特殊な先端技術に目が向いていると見られる結果、教材の具体性や系統性、教材配置の順次性などが問題にされる。

まず、系統性の問題に関して、機械では機械の基本要素を軽視しているので機械の主要グループごとの技術学的方法の系統化が失われているという(21)。同じ機械の3-2の重点・単板ドライ継ぎ手の前に、なぜ固定継ぎ手 *starre Kupplung* をいれないのか。まず単純バリエーションを入れると継ぎ手の原理がわかりよいのである(4)。電気でも、9学年でより難解な NAND 格子 *Gätter* が扱われ10学年で交流回路が出てくるなど、より低次なものからより高次なものへという発展性が見られない(29)。さらに、9学年から10学年にかけての情報工学(5-1から5-3の弱電工学)は10学年の強電工学に先んじて登場している(24-2)。電気の論理構造からみれば、「まず電流が流れ、次いでそれが消費される」のである(13)。自動化技術も系統的教授が心配されるという(22-1)。

さらに、上記のような教材の過剰要求は、その具体性に著しく欠けるということと結びついている。教材が具体性に欠け、あまりにも包括的・一般的に過ぎるという指摘もたいへん多い。機械技術学1の農業の生産物製造(24-7)、同3の庠廷(32)、機械1(31)、10学年電気(24-5)、科学技術進歩(18、23-1、31、35)などである。

このうち、課程・科学技術進歩にそのような批判が特に多いことに注目される。科学技術進歩については、教科課程としての独自の教材領域扱いそのものへの疑問がある(21、25)。それは「情報化との関連以外に扱うことを認めていないが、この教科課程が適切な教材として成り立ちうるのかどうか疑問である。本来、科学技術進歩の問題は教授原理であるべきである」(25)。

この課程に現場教師のかなりの批判があった関係で、プラン作成責任者 B. Germer は、次のように回答する。つまり、当課程の主要任務である「社会的費用低下のための科学技術進歩の効用は、わが現代普通教育の構成要素であるべきであり、・・・(それを一補注)完全な知識体系としてでなく、科学技術進歩の精選された問題への目前でわかるような *anschaulich* 取扱い、一般的知識・能力でなく科学技術進歩の効用の実践結合的、具体的提示が必要である」と(11)。

その他、複合課題に対する反対意見も非常に強かった。プラン作成責任者は「生徒はこの教授部分で、技術課題の解決手段を問題の把握からその解決の実践的テストに至るまで完全に遂行し、その解決を内容的に最高に自主的に得ることが問題になる。複合課題の解決の際に、生徒はこれまでに獲得した知識を様々の教材で複合的、創造的に応用する可能性を持つ」(注12-S.446)と説明する。しかし、「1つのセンターで3クラスもいっしょに、わずか1年間で高度の要求を理解させられるのか。毎年1年間で新しい技術問題を(発見し-補注)解決することは、不可能」である(32)。したがって、「学校での豊富な実践経験に基いた、精密な理解を前提としなければ、形式主

義に陥る危険性がある」(25)というのである。

#### 4. 「結合」と教育方法上の問題

最後に、DDRの技術・労働教育の根本原則から見たプラン批評にも注目したい。まず教育と労働の結合の具体的な実現形態であるESPと生徒の生産労働の相互関係について、その「結合」が実現していないという。これは、DDRの1つの最高の教授原則に関わる重要な指摘である。7学年技術学の農業(25)、同4の旋削(13、17、7学年の生産労働で旋盤作業は予定されていない)、電気5-2の集積回路や6-3のDAM(24-3、28、それらは、企業で目前で実践的に取り組める条件を全く持たない)の場合が、特にそうである。

「結合」および技術教科(ESP)のありかたについて、「DDRの伝統的な1日4時間サイクルの教授方式を撤廃すること。生徒に1人の同じ教師の授業を4時間も続けて受けさせることは、元来要求すべきではないのではないか。2時間リズムで組織することを考えるべきである」(24-4)というDDRの「結合」形態の根本に関わる見解に、特に注目しておきたい。「結合」とは元来、一方の他方への接近でなく、双方の独自性を前提にした相互の接近・連絡強化であると理解すれば、それは、「結合」における技術教科の役割ということを考える時、大変重要な意味を含んでいるように思われる。

以上が、プラン案に対する公開討論の要点である。プラン作成者によれば、これらの意見は、綿密に吟味され、新しく決定されるルールプランに取り入れられることになっていた。そして、プラン作成者集団によって再度まとめられた案が83年3月に国民教育省で承認される<sup>(21)</sup>。80年プラン案は、1年半の議論や実験的实践を経て、決定プランでどのように姿を変えているのだろうか。付属資料でそれらを比較すればわかるように、当初プラン案は教科課程(教科の下位概念)の名称変更、教材単位(教科課程の下位概念)の多少の時間数の変更、一部指導重点(教材の下位の項目)の削除・補足・順序がえなど部分的変化が見られる。しかし、上記のようなプラン改訂の基本原則基本構想、配当教材単位・重点自体に関わる変化は、ほとんど見られない。従って、次の段階の焦点はプラン通りに現場実践が進められるかどうか、教材とともにセットで改訂され新たに必要になった教具開発がどのように進められるかということである。

### V. 新プランの実践的展開——教具開発と実践上の問題点——

#### 1. 教具開発の動向

今次改訂で、ESP教授は単に教材の提示に終らず、その教材の習得に必要な教師演示 *Lehrerdemonstration* や生徒活動 *Schülertätigkeit* などが詳細に規定された。そのうち、生徒実験活動は、

問題付着的教授 *problemhafter Unterricht* における生徒の高度の自主的思考活動を期待する立場から<sup>(25)</sup>、特別に重視されている。従来から、プラン教材と教具、中でも生徒実験装置 (*Schülerexperimentiergerät* 以下 SEG) がセットで提示されているが、プラン改訂に際して必ず SEC 等の教具の改良、開発も伴うわけである。

実際、プラン改訂作業の始まった 80 年に、86 年から 90 年までの 5 か年の教具整備計画 (*Gesamtausstattungsplan für Unterrichtsmittel der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule, Klasse 1 bis 10. Teil 1, Teil 2. 1980.* - 詳細は別途紹介) が作成されている。現在、ちょうど教具開発が整い、改訂プランと合せて現場に提示されているものと思われる。新しい教具・実験装置のリストおよびその指導例は *Experimentieranleitung für Schüler, für Lehrer* に示されている。その資料は現在わが国では入手できそうにもないので、“PB” 誌より、わかる範囲で SEG の開発状況を見ておきたい。

#### (1) 7-8 学年加工方法・機械学の組立教具 — SEG-Baukasten —

68 年プランで使われていた技術学と機械学の旧 SEG (*Schülerexperimentiergerät*) Baukasten バウカステンは、E. Muller によれば 7 学年で教材 2 ( 鑄造 ) と 3 ( 圧延 ) が、8 学年で 3-1 ( 伝動機 ) と 3-2 ( 継ぎ手 ) が各々使用可能であるという<sup>(26)</sup>。そして、新プラン採用によって新たに生徒実験のために改良の必要とされているのが、4 ( 旋削 )、5 ( 接合 )、6 ( 被覆 ) である。8 学年では、1 ( 機械の機能・構造 )、2 ( 原動機によるエネルギー提供 ) などである。その 7・8 学年の新たに必要な教具について、すでに 83 年 7 月に H. ルビナの自主開発教具が紹介されている<sup>(27)</sup>。ルビナの自主開発教具は旧プラン下の *Mechanische Technologie Stufe 1 (Fertigungsverfahren)* のバウカステンのいくつかの部品と 8 学年 *Mechanik Stufe 3 (Bauteil von Maschinen)* のバウカステンのいくつかの部品を組合せたものである。このルビナの開発によって、7 学年の 3 と 4、8 学年の 1、2、3 の合計 5 つの教材単位、8 つの生徒実験が可能になった。彼の考案は、いずれ教育的に製造され、上述の DDR の 7-10 学年の実験指導書 *Experimentieranleitung* ( 生徒用と教師用 )、さらに 86 年から 90 年までの 5 か年の教具整備計画に生かされていくものと思われる。

#### (2) 9・10 学年電気工学 / 生産の自動化の組立・実験教具 SEG-Baustein

電気工学系の場合、新たに教科課程・生産の自動化や教材単位・情報電気工学が独自に位置づけられた関係で、機械学習以上に教具の開発が急務であった。

SEG-Baustein は、もともと 78 年に K. マルクス市総合技術教育センターが考案したものである<sup>(28)</sup>。SEG-Baustein の今回の整備の視点は、第 1 に新プランの要求に合わないものはずし、第 2 に引続き使用可能なものを継承し、第 3 に使用効果の高い新たな部品 Baustein を開発するというものである<sup>(29)</sup>。このようにして、表 1 のような SEG を含む教具システムが製作された。SEG

のうち、ⅠとⅢが旧SEGより継承されたもの、Ⅱが新たに開発されたものである(表2. 指導事例は、別途紹介する)<sup>(29)</sup>。

表 1. 9・10 学年教具システム

16 mmフィルム(TF)	教具番号	1-8
8 mmフィルム(KF)	"	9-10
スライド(R)	"	11-16
音声つきスライド(TR)	"	17-19
プロジェクターファイル	"	20-28
SEG	"	29・1-29・38
技術モデル	"	30-36

表 2. SEG システムの部品および使用可能性(\*使用, 旧番号なしは新部品)

番号	部品名	旧番号	9 学年	10 学年	番号	部品名	旧番号	9 学年	10 学年
〈Ⅰ. 旧SEGより継承〉					29-22	nnp トランジスター		*	*
29-1	スイッチ(タンブラ 他)	1	*	*	29-23	BCDデコーダー			*
29-2	スイッチ(三極)	3		*	29-24	温度制御器			*
29-3	スイッチ(直列)	4	*		29-25	記憶器			*
29-4	スイッチ(双投)	5		*	29-26	比較器			*
29-5	キーヤ	6	*		29-27	モーターバウシュタイン			*
29-6	継電器1	10	*	*	29-28	NC工作機モデル			*
29-7	継電器2	11	*	*	〈Ⅲ 旧SEG 三相電流・非同期モーター〉				
29-8	リモコンスイッチ	13		*	29-29	固定子(揃え)			*
29-9	E14 グロー球	15	*	*	29-30	かご形誘導器			*
29-10	抵抗器	18	*	*	29-31	Lagerschild			*
29-11	端子盤	19		*	29-32	ローレット ナット			*
29-12	光抵抗器	20	*	*	29-33	軸			*
29-13	UNI 部品	29	*		29-34	かご形回転子			*
29-14	仕事架	28	*	*	29-35	クロースト 導体ループ			*
〈Ⅱ. 新しく開発したもの〉					29-36	オープン導体ループ			*
29-15	電圧安定器	31	*	*	29-37	球 Kurgel			*
29-16	マイナリー入力		*	*	29-38	プラスチックバケット			*
29-17	レベル 表示器		*	*					
29-18	限界スイッチ		*	*					
29-19	分圧計		*	*					
29-20	UND/NAND		*	*					
29-21	ODER/NOR		*	*					

表 1. 表2の出所. 注 29.

以上のバウシュタインは、9 学年の電気工学の教材 2、3、4 や 10 学年の教材 5、6-1、6-2、6-3、生産の自動化の 3-1、3-2、4-1 などの教材単位で目的に応じて、さらにプラン実験指示に基いて組み立てられる。その他の教材では、主として SEG 以外の教材が使用される。

## 2. ESPの83年プランの実践上の問題点

(1) このような新実験装置はなお教育的に大量生産されておらず、漸次各センターに普及していると思うが、当面各センターでの自作改良SEGも使いながら新プランを実践している。

新プランは、教科製図(7・8学年)が81年12月までに国民教育省内で承認・決定され82年9月から、7・8学年のESPが82年3月までに決定され83年9月より、9・10学年のESPが83年6月までに承認され84年9月(9学年)および85年9月(10学年)より、各々実施されている。他方、「生徒の生産労働」は、7・8学年(工業・農業)、9・10学年(金属、電気・電子工業のみ作成)とともに83年9月より実施されている。そのうち、実施後すでに2年を越え、一通り該当生徒への授業経験を有する7・8学年ESPと製図に限って、実践上の問題点を示しておこう<sup>(30)</sup>。これは、7・8学年のESP・製図の授業を66時間以上講義したDDR全域の教師たちの数度の会議で確認された問題である。

### (1) 7学年加工技術

- a. 加工法と製品との有機的・機能的関連における作用原理がなお重視されていない。旧プランの(機械)装置的考察様式が見られる。
- b. 都市では改善されているが、農村では特に教材1において、企業生産物から出発せず若干の加工法が過剰に指導されている。

### (2) 8学年機械学

- c. 8学年の機械学で機械の機構を構造・機能的に扱うことに成功せず、なお機械の各部が個別的に指導されている。原動機から作業機へのエネルギーの流れが明らかでない。
- d. 教材2は、原動機の歴史的側面が詳しく取扱われている結果、原動機を通して社会発展と科学技術発展の関係を説明する可能性をだいなしにしている。
- e. 8学年の中心である教材3(機械におけるエネルギー伝達・18時間)について、多くの教師は伝達すべき知識が一面的と考えている。さらに、3-1の10時間でさえ、時間が足りないと言われている。
- f. 他教科と統合された予備能力が十分ではないので、知識・能力の再生にあまりにも多くの時間がさかれている。

### (3) 教科製図

- g. 読図、スケッチなどの生徒練習のために75%もの時間があてられているのに、十分指導されていない。
- h. 製図工程Schriftfolgen=Scheduleがどこでも全く教えられていない。
- i. それゆえ、義務化されている簡易構造任務(決定プランの教材6、7、8)が十分実施されていない。

ここに指摘されていることは、プラン改訂の根本的目標に関わる問題であったはずである。しかし、現実には、必ずしもプラン作成者の意図通りに実践されていないことがわかる。あるいは、そのように実践できないといえるのかもしれない。また、e や f は、それ以外のよう、ある意味では教師の教育方法論（何を重視して教えるか）を改めれば改善されるという性質の問題ではなく、ルールプラン自体の物理的、現実的有効性に関する事柄である。このように、プラン案の討議過程の中で心配されていたことが実践の中で再び焦点になるということは、多くの実践的見解が一定程度の正しさを含んでいたということを示しているともいえよう。

## Ⅶ. まとめ

1. DDR では、「結合」にせよ、生産労働の訓練にせよ、ただ労働体験そのものが教育的に重視されるのではなく、教科教育、特に技術教科との意識的結合がはかられている。それゆえ、この技術教科・ESP は、常に生産における科学技術上の変化への具体的対応を迫られるわけである。そして、技術教科のプラン改訂における「結合」の最大の、具体的保証が、教材をだれにもわかりやすく修得させるための教授方法改革であり、教具開発であった。今回の改定において、Anschaulichkeit（目前性、わかりやすさ、直感性）ということを中心に立てた生徒活動（観察、試験、組立実験等）や教師の演示 *Lehrerdemonstration* が義務的に詳細に規定された。合せて、SEG（生徒実験装置）などの改良も積極的に取り組まれ、今後も継続されていくものと思われる。1-6 学年の総合技術教授としての工作教授 *Werkunterricht* における機械技術（1-6 学年）や電気技術（3-6 学年）の技術的組立実験装置 *Technische Baukasten (Baukästen)* の存在・改良とならび、上級学年での電気組立実験装置 *SEG-Baustein*、機械組立実験装置 *SEG-Baukasten* の存在・改良という事実が目される。

2. しかし、教育と生産労働の結合（相互作用）や科学技術進歩・情報工学の生産への採用に応えることが普通教育としての技術教育の国際的傾向であるにせよ、DDR の今回のプラン改訂過程は、様々な問題を提起したといえよう。

(1) 生産の自動化や生産能率が独自の課程として位置づけられ、また、情報工学がかなり比重を増す中で、これらが従来の課程や教材とどのように関連づけられるべきなのかということが、重要な問題として浮上してきた。特に、課程や教材の系統性、順次性という教授原理との関係が問題になる。少なくとも、DDR の今次の改訂は、該当教科の時間数の拡張をしていないので、自動化、情報化、能率化への対応が優先され、そのような教授原則を犠牲にし、既存の「ためされずみの」技術学、機械学、電気工学の教材を圧迫する傾向にある。いずれ、DDR で、技術学、機械学、電気学、電子工学の基本的知識・能力の習得の枠内で、自動化技術やマイクロエレクトロニクスをより適切に位置づけたプランや実践が登場してくるものと思われる。

(2) その2は「結合」に際しての技術教科のありかたの問題である。教科・ESPを生徒の生産労働に近づけることや、その実践結合的教授は、わかりやすい教授の展開を可能にするものであるが、反面、勤労者の前線での具体的労働、最先端の技術への過度の志向は、生徒の予備能力(学力)の現実や普通教育の性格をふまえない教材の特殊化、一面化、量的および質的過剰をきたす危険性もある。村井も指摘し<sup>(8)</sup>、前述の議論でも出されているように、生産過程の一般的側面の獲得をめざす教科・ESPや製図と具体的特殊経営での職業準備や労働訓育をめざす生産労働とのずれ(内容上、時間上)をどう解決していくのが問題になってくる。今回の改訂は、技術教科の独自性と生産労働の独自性を前提にして、なおかつ双方の技術・工学的観点での統一化を試みていた68年プランにかなり変更が加えられたように思われる。この点に関して、現在のDDRの「結合」方式、つまり、58年・59年以來の「生産教授日」方式(毎週1日4・5時間の校外企業付属センターでの訓練)によるESP教授を絶対的なものと見ず、その根本的改革さえ主張する見解があったことに注目しておきたい。

#### 〔引用文献・注〕

- (1) Revised Recommendation concerning Technical and Vocational Education 1974.
- (2) 鈴木寿雄「海外における技術の教育」齊藤健次郎他編『教育学講座15 家庭生活と技術の教育』学研 1979年。
- (3) 池本洋一「最近の諸外国における職業教育——プロダクティブワークに関連して——」『文部時報』第1256号(1982.1)参照。
- (4) Recommendation No. 73 to the Ministries of Education concerning the Interaction between Education and productiv Work. in. Final Report : International Conference on Education 38 th. Session, Geneva 10-19 November 1981.
- (5) Final Report. Part III. 15.
- (6) Vgl. Polytechnische Bildung und Erziehung (P B.) 1977/1 S. 1 ff. (H. Frankiewicz. Stand und akutueller Probleme der polytechnischen Bildung und Erziehung in der DDR. -V. Seminar.), P B. 1979/7 S. 245 ff. (W. Muller. VI. Internationale Polytechnisches Seminar.), P B. 1982/1 S. 1ff. (K. Dietzel. Weitere Ausprägung des polytechnischen Charakters unserer Oberschule. -VII. Seminar), P B. 1984/12 S. 425 ff. (H. Frankiewicz. Entwicklungen auf dem Gebiet der polytechnischen Bildung und Erziehung in der DDR nach dem VII. IPS).
- (7) H. J. Fuchs./G. Schutze. Internatinalistische Hilfe beim Aufbau des polytechnischen Unterrichts. in. P B. 1985/6 S. 198 ff.

- (8) DDR の総合技術教科プラン改訂の簡潔な経過および新プランの教材の概略について、村井敬二のすこし前の紹介がある。「ドイツ民主共和国の10年制学校における総合技術教科群の改訂教科プラン I」『技術教育研究』（技術教育研究会）第24号1984. 2. P. 42-43.
- (9) 拙稿「ドイツ民主共和国における総合技術教育の研究」『人間科学』（関西大学大学院）第9号1977. 1. P. 25-49. 参照.
- (10) 村井敬二「ドイツ民主共和国の総合技術教育に学ぶ」技術教育研究会『総合技術教育と現代日本の民主教育』鳩の森書房1974.
- (11) F. Postler. Aufgaben bei der weiteren Erhöhung des Niveaus des polytechnischen Unterrichts. in. P B. 1976/2・3.
- (12) Ebenda. S. 59.
- (13) Programm der Sozialistischen Einheitspartei Deutschland. Berlin 1976.
- (14) L. Opermann. Sozialistische Arbeitserziehung. in. Pädagogische Enzyklopadie.
- (15) G. Gunter. Berufsausbildung in den sozialistischen Staaten. Weinheim 1975. S. 32.
- (16) 本庄良邦・寺田盛紀「総合技術教育と人格の発達——DDRにおける動向の分析から——」『社会学部紀要』（関西大学）第10巻第1号1979. 1 P. 126-127.
- (17) G. Schnapp. Änderung des DDR-Standards 14591 "Automatische Steuerung" in. P B. 1980. 4 S. 124 ff.
- (18) M. Honecker. Der gesellschaftliche Auftrag unserer Schule. in. P B. 1978/12 S. 442 ff.
- (19) Lehrplankollektiv. Auftrag des VIII. Pädagogischen Kongresses : Weiterentwickelte Lehrpläne. in. P B. 1980/8・9 S. 289.
- (20) Lehrpläne für die Fächer ESP und TZ. (Entwurf) in. P B. 1980/8・9 S. 293.
- (21) H. Frankiewicz. Neuer Lehrplan für die Klassen 9 und 10. in. P B. 1983/7. S. 239.
- (22) G. Holzel. Ab 1. September 1982 neuer Lehrplan. in. P B. 1982/5 S. 177.
- (23) Interview. Antworten auf Fragen zur Lehrplandiskussion. in. P B. 1981/1 S. 1.
- (24) 参照した提案者のリストおよびそのP B. 誌掲載状況は、以下のようになっている。煩雑さを避けるため、筆者が仮につけた提案者番号と所収箇所のみとする。なお連続して同じ冊子の場合、号数の標記を繰り返さない。
- N1. 1980/8・9 S. 367, N2. S. 366-367, N3. S. 365-366, N4. 1980/10 S. 365, N5. 1980/11 S. 408, N6. 1980/12 S. 408, N7. 1980/11 S. 408-409, N8. 1980/11 S. 409, N9. S. 409-410, N10. S. 410-411, N11. 1980/12 S. 444-



445, N 12. S. 445, N 13 S. 446, N 14. 1981/1 S. 2, N15. 1981/5 S. 167, N 16.  
1981/1 S. 3, N 17. S. 4, N 18. S. 5, N 19. S. 5-6, N 20. S. 9, N 21. S. 6-8,  
N 22. 1981/2 · 3 S. 60-61, N 22-1. Muller, N 22-2. Taube, 22-3. Alblecht, N  
23. S. 62-63, 23-1. Blothner, 23-2. Bartels, 23-3. Sommer, 23-4. Kraus, 23-5.  
Ebimeier, 23-6. Weiden. 23-7. Ehmeiner, N 24. S. 64-65, 24-1. Bark, 24-2.  
Sieber, 24-3. Michaels, 24-4. Sieber, 24-5. Fischer, 24-6. Zehn, 24-7. Brücknen,  
N 25. 1981/4 S. 121, N 26. S. 121-122, N 27. S. 122-123, N 28. S. 123, N 29.  
S. 124, N 30. S. 125-126, N 31. S. 126-127, N 32. S. 128, N 33. 1981/5 S.  
164, N 34. S. 166, N 35. S. 166-167.

(25) (21) S. 5.

(26) E. Müller. Unterrichtsmittel für die Klassen 7 und 8. in. P B. 1983/12 S. 449.

(27) H. Lubina. Erweiterte Experimentiermöglichkeiten für die Klassen 7 und 8. in.  
P B. 1983/7 S. 270.

(28) C. Sachs. Zum Einsatz des SEG Bausteine-E Technik. im. P B. 1978/2 S. 67 ff.

(29) E. Müller. Unterrichtsmittel für die Klassen 9 und 10. in. P B. S. 292-293.

(30) B. Germer. Erkenntnisse, Erfahrungen und Probleme aus der Einführung der  
neuen Lehrpläne, Klasse 7 und 8. in. P B. 1985/7. 241ff.

教科 ESP その 1 (機械工学系)

68年プラン	80年改訂案	82年決定新プラン(83・9・1実施)
<p>7年機械技術学 Mechanische Technologie</p> <p>1. 我々の企業 4H 企業の重要生産物 国民経済上の意義 社会主義の完成と企業の展望 企業プラン 勤労者の能力</p> <p>2. 切斷 Trennen による成形 6H 分割例:せん断 切削例:平削り 切り取り例:ガス切斷 以上の一般化</p> <p>3. 塑性加工 Umformen による成形 6H 圧力加工例:圧延加工 圧縮成形 引張り圧縮例:引き抜き加工 以上の一般化</p> <p>4. 原形 Urformen による成形 4H 鋳造 金属粉末プレス 以上の一般化</p> <p>5. 表面被覆 Beschichten 2H 塗装入肉 塗装例 その一般化</p> <p>6. 継ぎ手 Fügen による成形 4H くさび接合 ばね接合 材料接合例:溶接 継ぎ手の一般化</p> <p>7. 加工方法の経済性 4H 加工法の選択 加工法の系統化</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>	<p>7年機械技術学</p> <p>1. 社会主義生産企業での生産物製作 4H 我々の企業 生産物の特性 生産物製造の可能性</p> <p>2. 鋳造 Gießen による成形 6H 材料の鋳造法とその利用 製品鋳型の鋳物流し 凝固の関係 砂鋳型による鋳物の製造 鋳物の質向上 鋳造の有効性 現代生産における有効的鋳造法</p> <p>3. 圧延 Walzen による成形 4H 圧延製品とその製作の前提 たて圧延の際の一組のロールと圧延材の関係 現代生産における塑性加工法</p> <p>4. 旋削 Drehen による成形 4H 旋削部分とその製造の前提 バイトと製品の関係 現代生産における切削法</p> <p>5. 部分の接合 Verbindung による部品・装置・機械の製作 4H 接合の必要性 ボルト(ネジ)締めによる接合 融接による接合 合理化による接合 Fügen の能力向上</p> <p>6. 被覆 Beschichten による防食 4H 被覆の必要性 保護膜としての材料塗装による腐食の減少 メッキ塗装 防食の経済的応用</p> <p>7. 加工方法の合理的応用 4H 製品の部分の製作の方法の組み合わせ 加工方法の合理的利用</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>	<p>7年加工技術(学) Fertigungstechnik</p> <p>1. 社会主義生産企業での生産物の製造 4H 我々の企業 生産物の製作</p> <p>2. 鋳造による成形 6H 鋳物とその特性 砂鋳型による鋳物の製造 金鋳型鋳造による鋳物の製作 鋳型と鋳物の関係 生産における合理的原型 原型加工時の製品の高い質の必要性</p> <p>3. 圧延による成形 4H 圧延製品とその特性 圧延製品の製作 一組のロールと圧延材の関係 生産における合理的塑性加工</p> <p>4. 旋削による成形 4H 旋削部分とその特性 旋削部分の製作 バイトと材料の関係 生産における合理的切削法</p> <p>5. 接合による部品・機械・構造物の製作 4H 接合の必要性 ボルト(ネジ)締めによる接合 融接による接合 生産における合理的接合</p> <p>6. 被覆による防食 4H 防食の必要性 被覆による腐食の減少 メッキ塗装 生産における合理的被覆</p> <p>7. 加工方法の合理的利用 4H 加工方法の選択・組み合わせの条件</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>
<p>8年機械技術学</p> <p>8. 機械の構造・機能 12H 作業機の原理構造他 作業機要素 原動機要素 伝動機要素 制御(手)要素 ささえ要素 作業機・エネルギー機への機械の分割 機械利用による労働生産性の向上</p> <p>9. 機械の使用と製造組織 12H 企業の技術学的過程の分析 製造原理による技術学的過程の組織 技術学的過程での機械の適合 企業合理化の目標と任務 社会主義と資本主義における部分オートメ化 完全オートメ化の傾向</p> <p>10. 材料特性とその変化 6H 重要材料概観 鉄鋼の機構的特性 均熱(焼き入れ) Glühen 鍛造 Harten 材料利用の技術 経済的選択原理 工具の構造部分 製品の耐磨耗性の経済的意義</p>	<p>8年機械学</p> <p>1. 機械の任務と構造 4H 生産過程の機械の機能 機械の構造 生産過程における機械と人間 科学技術 進歩による機械の改良(完成化)</p> <p>2. 機械の原動機関 4H 機械における原動機の技術 経済的要請 原動機の歴史的發展 現代原動機の利用 領域</p> <p>3. 機械のエネルギー伝達 16H 3-1 伝動機による機械エネルギーの継送と変換 (10H) 原動機と作業機の伝達機構としての伝動機 軸(シャフト)によるエネルギー伝達 伝動機の軸の送りと支えのための軸受け 機械におけるエネルギーの流れ 伝動機構の發展傾向</p>	<p>8年機械技術(学)</p> <p>1. 機械の機能と構造 4H 機械の技術学的過程 機械の機能的構造 高度生産性機械の利用</p> <p>2. 原動機によるエネルギー供給 4H 原動機の發展 原動機の経済的利用</p> <p>3. 原動機から作業機へのエネルギー伝達 18H 3-1 伝動機 (10H) 伝動機の要件 伝動機による回転 モメントの変化 多段階切り換え平歯車 伝動機における軸と軸受 3-2 伝達機としての軸継手 (6H) 軸継手の機能 軸端の通常結合例としての円板継手 任意回転数切り換え 軸継手例としての摩擦円板クラッチ 摩擦円板継手の掛けはずし装置 3-3 伝動機の發展傾向 (2H) 機械の水圧空圧伝達機構</p>

<p>新材料製作のための科学の応用</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p> <p>9年機械学</p> <p>11. 軸と(支持部分としての)軸受け 4H          軸 軸受け 軸受け材料 支持力確認のための簡単な計算 軸・軸受けの交換可能性のための標準化の経済的意義 軸受け外面 軸つきの簡単な軸のスケッチ</p> <p>12. 軸と機械エネルギーの継送部分としての継ぎ手 6H          軸継手 力と形からみた継手の相違 軸継手の標準化の経済的意義 軸端のピン継手のスケッチ</p> <p>13. 運動の変換部分としての伝動機 6H          歯車装置 クランク伝動 ベルト伝動 伝動の標準化の経済的意義 歯車のスケッチ</p> <p>14. 部分の系統的関連づけ 4H          原動機から作業機の作用部分までのエネルギーの流れの確認 各部の協働 部分の構造の組織化</p> <p>15. 機械装置の制御・調整入門 10H          制御過程例としての4サイクル内燃機関の弁調整 調整過程例としての水力標準調整 制御調整の意義(BMSR 技術他)</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>	<p>3-2 継ぎ手によるエネルギー流動の継送と中断 (6) H          単板ドライ継手 Einscheibentro-cken Kupplungの機能と構造 その掛けはずし装置</p> <p>*複合課題: 合理化計画の構成要素としての伝動機の技術構成的発展 6H          (例) 製品の孔あけ作業のための合理化方法の発展 部分製作のための技術学的問題 大量生産の際の準備時間・基本時間の減少による労働生産性の向上</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>	<p>4. 機械の構造変化による技術学的過程の能率的編成 4H          技術的課題の分析 解決 可能性の説明 選択解決法の提示</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>
---	---	--

教科 ESP その 2 (教科課程・電気工学)

68年プラン	80年改訂案	82年決定新プラン
<p>10年電気工学</p> <p>1. 電気工学の国民経済上の意義 2H          エネルギーの他の形態に対する電気エネルギーの利点他 電気工学における強電技術と弱電技術 高圧電流による電気機械の周囲の予防装置</p> <p>2. 検査測定技術入門 12H          電気工学における検査と測定の原理的差異 検査装置による自主的検査 電流・電圧複式(平列)測定装置の実際の取扱い他 電流・電圧・電力・抵抗の規定のための配線図による測定 回路の組立て他</p> <p>3. 強電技術入門 28H          3-1 電気エネルギーの生産と供給 (10H)          発電工場から消費者への電気の流れ 発電工場と関連企業 電子配電装置 配線技術の基本接続          3-2 電熱と電気照明 (4H)          電熱線 アーク電中放電による電熱</p>	<p>9年電気工学 Elektrotechnik</p> <p>1. 国民経済における電気工学の課題 1H          生産と他の社会領域における電気工学の意義 電気工学とその工業部門の入門</p> <p>2. 電気工学的回路の設計 4H          組立て操作開始          電気工学的課題の解決の過程          機能の認識と製作の基礎としての電気配線図と回路平面図 電氣的予防措置と安全規定 エネルギー供給施設と専用教室での生徒実験装置</p> <p>3. 電気工学的構成要素(部品)と回路の機能と安全についての検査 3H          電気工学的構成要素 装置・設備の故障とその原因の探知 回路平面図の作成</p> <p>4. 電気工学的構成要素(部品)と回路の測定実施 8H          電気工学的測定技術と測定装置の意義 電圧・電流の測定 電気抵抗と電力の探</p>	<p>9年電気工学</p> <p>1. 国民経済における電気工学の課題 1H</p> <p>2. 電気工学回路の考案・組立・操作 5H          回路の考案 配線図と回路プラン 電気工学的予防装置と安全規定 エネルギー供給施設と専用教室での生徒実験装置</p> <p>3. 生産における電気検査と測定 8H          3-1 電気工学機器の機能と安全性に関する検査 (8H)          機器と回路の欠陥の発見 配線図の作成          8-2 電気工学的機械と回路の測定 (5H)          測定の課題 複式(平列)測定装置での測定 一定の電気工学的回路での検査・測定方法の応用</p>

<p>電気照明の生産 生産点と家庭における 電熱装置他 グロー球と低圧けい光泡他 3-3. 三相交流と三相交流非同期モーター (14H)</p> <p>三相交流の発生他 かご型誘動機付 き三相交流非同期モーターの構造と 作用他 回転反応他 かご型誘動機付 き三相交流非同期モーターの利点と欠 点 RGW 領域における標準モーター の導入による画一化と合理化 簡易な 予防配線(回路)他</p> <p>4. 弱電技術入門 14H</p> <p>電気通信伝送の基本原理解 代表的構成 部分の作用 原理的構造 回路図 弱電 技術の代表的回路 電気工学的構成部分 の利点 DDR 国民経済発展における弱 電技術の経済的意義</p> <p style="text-align: right;">計 56H</p>	<p>知 測定技術の発展傾向 回路検査 測定技術についての複合的課題</p> <p>5. 情報電気工学の応用領域</p> <p>5-1 信号結合のための回路の応用 (10H)</p> <p>情報電気工学の応用領域 電磁継電器 信号結合の回路 電気工学的部品(構 成要素)による結合回路</p> <p>5-2 集積回路とその技術の生産への応用 (4)</p> <p>集積回路 生産における技術的監視・ 管理・設備</p> <p style="text-align: right;">計 30H</p>	<p>4. 情報電気工学の応用領域 16H</p> <p>4-1 信号結合のための回路の応用 (8H)</p> <p>情報電気工学の課題と応用領域 継電 器による信号伝送 継電器をもった UND・ODER(信号結合)トラン ジスターによる回路と増幅 ネガトロ ンとしてのトランジスター</p> <p>4-2 集積回路とその生産と技術への応用 (8H)</p> <p>集積回路の応用 集積回路をもつ信号 結合の回路 集積回路をもつ光しゝ断 回路</p> <p style="text-align: right;">計 28H</p>
<p>10年電気工学</p> <p>5-3 マイクロエレクトロニクスの技術 と生産の発展への影響 4H</p> <p>電子工学の新段階としてのマイクロエ レクトロニクス その利用</p> <p>6. 強電技術の応用領域 20H</p> <p>6-1 発電工場での電気エネルギーの生産 (4H)</p> <p>発電工場での電気エネルギーの生産 三相交流電気の生産</p> <p>6-2 電気エネルギーの発送設備 (4H)</p> <p>電気エネルギーの遠隔電送 全面的国 際的結合企業 三相交流四心システ ムでの機械的接続(回路化)</p> <p>6-3 電気エネルギーの機械と設備への転 換 (12H)</p> <p>生産点と家庭での電気エネルギーの応 用 電子エネルギーの三相交流非同期 モーターへの転換 その回路化と操作 その利用 電気エネルギーの熱と光への 転換 電気熱の生産と家庭での技術的 利用 電気照明設備</p> <p>* 複合課題 (10年「生産の自動化」の複合課題で 実施) 4H</p> <p style="text-align: right;">計 28H</p>	<p>10年電気工学</p> <p>5. マイクロエレクトロニクスの生産と技術 への利用 6H</p> <p>低集積回路の利用可能性 高度集積回 路の利用 高度集積回路のマイクロプロ セッサへの利用</p> <p>6. 強電技術の応用領域 22H</p> <p>6-1 電気エネルギーの供給 (9H)</p> <p>強電気の課題 発電工場での三相交流 電気の生産 電気エネルギーの遠隔電 送 三相四心システムでの電気技術機 械の回路化</p> <p>6-2 電熱設備 照明設備 (5H)</p> <p>電気熱の生産と技術での利用 電子技術照明設備</p> <p>6-3 電気モーター原動機例として三相交 流非同期モーター(DAN) (8H)</p> <p>DAMの作用 DAMの回路化 DAMの利点と欠点 他の電気モーターの生産での利用</p> <p style="text-align: right;">計 28H</p>	<p>10年電気工学</p> <p>5. マイクロエレクトロニクスの生産と技術 への利用 6H</p> <p>低集積回路の利用可能性 高度集積回 路の利用 高度集積回路のマイクロプロ セッサへの利用</p> <p>6. 強電技術の応用領域 22H</p> <p>6-1 電気エネルギーの供給 (9H)</p> <p>強電気の課題 発電工場での三相交流 電気の生産 電気エネルギーの遠隔電 送 三相四心システムでの電気技術機 械の回路化</p> <p>6-2 電熱設備 照明設備 (5H)</p> <p>電気熱の生産と技術での利用 電子技術照明設備</p> <p>6-3 電気モーター原動機例として三相交 流非同期モーター(DAN) (8H)</p> <p>DAMの作用 DAMの回路化 DAMの利点と欠点 他の電気モーターの生産での利用</p> <p style="text-align: right;">計 28H</p>

教科 ESP その 3 ( 技術経済的側面の教科課程のレールプラン )

68 年 プ ラ ン	80 年 改 訂 案	82 年 決 定 新 プ ラ ン
9 年 社会主義企業の生産の基礎 ( 金属・電気のみ ) *	9 年 工業・建築・農業における科学技術進歩**	9 年 工業建築業農業における生産の能率***
1. 企業の生産課題 4H 国民経済における企業の課題と展望 企業プランと国民経済プラン 企業プラン コレクティブ契約の協同・協力関係	1. 高度国民経済力の源泉としての科学技術進歩 2H より重要な生産性増大要因としての科学技術進歩 コンビナートと科学技術進歩の普及	1. 経済的要請としての生産費の低下 各 1H
2. 資材・エネルギー経済 4H 企業の資材使用 企業のエネルギー使用	2. より多くよりよい生産物のための原料資材 エネルギーの能率的利用 4H 生産過程の基礎としての原料・資材 生産過程の基礎としてのエネルギー・原料・資材 エネルギーの節約への勤労者の活動	2. 工業における生産費の低下 工 9H 他 3H 生産企業での資材の能率的利用 エネルギーの能率的利用 能率的技術学と企業の生産組織
3. 生産過程の主要段階 6H 主要段階と生産工程による企業生産過程の編成概観 生産工程の共同作用	3. 工業・建築業・農業における科学と技術の効果の向上 14H	3. 資材エネルギーの経済的な建築業 建 9 他 3
4. 生産過程の合理化 10H 企業合理化概念の重点 生産領域における合理化の企業典型例 合理化措置についての企業の独自責任 社会主義的合理化への勤労者の責任と協同	3-1 工業における科学技術進歩 (4H) 国民経済における工業の課題 工業における生産性向上の主要方策	4. 土地の能率的利用 農 9H 他 3H 能率的土地利用 農業技術の能率的利用
5. 社会主義経済システムの実現に際する企業勤労者の任務 6H 生産手段所有者としての勤労者の企業との社会主義的關係 「各人は能力に応じて」という社会主義の原理の実行 精神的刺激と経済的テコの間 企業における党・労組・EDJ 等の役割	3-2 建築業における科学技術進歩 (4H) 物質的技術的基礎の強化と住宅建設の際の建築業の課題 よりよくより生産的に建設する高度の能力	
計 30H	* 予備時間 (2H) 計 20H	計 16H
* 生徒生産労働との関連で、金属、電気、建築、農業に分化、76 年までに 10 部門に分化	** 工業、建築、農業の各部門教材の共通義務的学習	*** 工業、建築、農業の各部門の重点的傾斜学習

教科 ESP その 4 教科課程 生産の自動化のレールプラン

80 年 改 訂 案	82 年 決 定 新 プ ラ ン
生産の自動化	生産の自動化 ( 9 10 年 )
10 年	9 年
1. 自動制御の原理 4H 自動化の利益 量の影響 制御の差異による工程 制御システム	1. 生産におけるアナログ ( 類推的 ) 制御 6H 制御機構とアナログ機構の制御の課題 ある製品の製作のためのプログラム アウトプットプランの作成
2. 生産過程自動化の前提としての計測・調整技術 4H 情報のアウトプットの方法と手段 情報利用の手段	2. 生産におけるデジタル ( 計数形 ) 制御 8H デジタル制御の特徴 デジタル信号の記憶と読みとり 比較器 Vergleichler によるデジタル信号の加工処理
3. 自動空気制御 6H 温度の自動制御 他の諸工程の自動制御	10 年
4. 工作機の自動制御 10H	3. 設備と過程の自動制御 14H
4-1 デジタル制御の原理 (2H) トラフィックアンブル Verkehrsampel 制御	3-1 オープン ( 閉 ) 自動制御 Steuerung (6H)

4-2 工作機の主運動・副次運動の制御 旋盤のカム制御	(2H)	自動制御の前提としての計測 オープン制御の構造と作用 オープン制御の応用領域(アナログ・デジタル制御)	
4-3 工作機の数値制御 デジタル情報のアウトプット デジタル情報の結合 記憶 利用	(6H)	3-2 クローズド(閉)自動制御の形態としての調整 Regelung (8H) 調整の構造と作用応用領域としての温度調節	
5. 自動化生産過程の生産者の任務 技術的過程における自動化設備の複合的共同作用 自動化生産の 変化した労働条件・労働要件	2H	4. 工作機の数値制御 12H	
*複合課題	6H*(-4H)	4-1 数値制御工作機の働き (6H) 伝統的工作機から数値制御工作機へ 数値制御工作機の働き	
(*-4 は電気工学の複合課題 2H を含み、ともに実施) 生産からの技術的任務の解決 Full-standssteuerung の設計と 実験 F制御の合理化課題の提示 F制御のための原理的解決バリエーシ ョンの作成 解決バリエーションの評価及び最適バリエーションの 選択 F制御の実際化と試験		4-2 数値制御工作機の利用への準備 (6H) プログラム図の作成 プログラムアウトプットプランの作成	
	計 28H	5. 複合的自動化による生産能力の向上 2H	計 28H

教科製図のレールプラン

	68年プラン	80年案	82年新プラン
7年	1. 製図入門 4H 2. 様々の製図の図法での読図 スケッチ 製図 8H 3. プリズム状の製品や技術対象の読図 スケッチ 製図 6H 4. 円筒状とプリズム状の製品と技術対象 の読図 スケッチ 製図 8H 5. 拡大図・縮尺図での技術対象の製図 4H 計 30H	1. 入門 2H 2. 対象のスケッチ製図による形状図示 読図による形状認識 10H 3. 寸法の表示の読図と記入法 8H 4. プリズム状と円筒状の基本形状 部分 形状の対象の読図 スケッチと製図 10H 計 30H	1. 製図入門 2H 2. 技術対象形状の認識と図示法 (投影法など) 10H 3. 読図と寸法の記入 8H 4. プリズム状・円筒状・基本形状・部分 形状の対象の読図図法 10H 計 30H
8年	6. 断面図の読図 スケッチ 製図 10H 7. ねじ山(ボルト)とねじつき(ナット) の記号図の読図 スケッチ 製図 10H 8. 簡易な組立図の読図 10H 計 30H	5. 断面図の読図 スケッチ 製図 8H 6. 簡易なねじ製図の読図 スケッチ 製図とねじ継ぎの図面 12H 7. 認識能力の複合的応用 2H 8. 設計図の読図と建築業の対象のスケッ チ 製図 8H 計 30H	5. 断面図の読図作成 8H 断面図による見えない内部形状の図示 6. 簡易ねじ製図の読図・作成・図示 12H 7. 複合課題(技術対象の製図) 2H 8. 組立図の読図と建築対象物の図示 8H 計 30H
9年		詳細図と組立設計図の読図 スケッチ 製図(電気工学分野の中で) 10H (詳細図 組立設計図の読図 簡易な 組立設計図の作成)	

プ ラ ン 生 徒 の 生 産 労 働

	68年プラン	83年新プラン
7年	<p>社会主義工業・農業企業での生徒生産労働</p> <p>1. 手および簡易な機械による材料加工 工72H 農40H せん断 中ぐり もみ下げ ねじ切り やすりかけ 曲げのぼし Richten 測定検査</p> <p>3. 農業生産における労働 農32H 植物生産 家畜生産</p>	<p>社会主義工業・農業企業での生徒生産労働</p> <p>1. 材料加工 工60H 農40H のこぎきSagen せん断 やすりかけ 曲げのぼし 中ぐり もみ下げ ねじ切り(手) 寸法検査(ノギス) 非寸法検査</p> <p>2. 簡易な組立 保守作業 工60H 農40H</p>
8年	<p>1. 手および簡易な機械による材料加工 工20H (7年1のつづき)</p> <p>2. 簡易な組立て仕上作業 工52H 農40H 工程プラン 工具準備 各部の組立 準備 工具・ ジグ・補助道具の取扱い、手入れ 機械設備の手入れ・管理 機械要素部品の取付・組立 中間作業 仕上作業 簡易 検査・分解・品質管理・評価 労働保護・安全規定の遵守</p> <p>3. 農業生産における労働 農32H (7年3のつづき)</p>	<p>2-1 簡易組立作業</p> <p>2-3 簡易保守作業</p> <p>3. 農業生産での作業 農40H 3-1 植物生産 3-2 園芸生産 3-3 家畜生産</p> <p>4. 簡易機械作業 (最高20H) (2の作業時間に組みこむ) (選択機械例) ・切削機械 旋盤フライス盤他 ・(接合)機械 点溶接機 抵抗プレス溶接機 ・塑性加工機械 水圧プレス 偏心プレス</p>
9年 10年	<p>分化例 金属加工業、電気工業企業での生徒の生産労働*</p> <p>1. 1つもしくは他の工作機の取扱い監視・保守 金60H 電30H (選択機械作業例) 旋盤 フライス盤 形削り盤 研削盤</p> <p>2a. 保守作業時の協同、複雑な組立作業の実施 金90H (選択作業例) 機械的・電気機械的・空圧・水圧装置や設 備の組立て 様々の材料の協同保守 機械構成部品の保 守の協同 設備・施設の保守の協同 輸送機の保守の協 同</p> <p>2b. 複雑な電気機械、電気配線取付作業の実施もしくは、製造修理 枠内の組立・分解作業の実施 電120H (選択作業例) 電導線の仕上・施行 回路と配線 機械 ・電気・電子部品装置の組立・検査・監視</p> <p>3. 特殊企業労働の実施 金42H 電42H 1と2の作業領域完成化のための作業場所選択</p>	<p>金属加工業、電気・電子工業企業での生徒の生産労働**</p> <p>1. 作業領域1 金60H 電30H 1-1 切削機械の取付 取扱い監視 手入れ (選択機械例) 旋盤 フライス盤 形削り盤 1-2 塑性加工、接合機械作業 (選択機械例) 各種プレス機 ならい圧延機 Profilwalzma- schin 抵抗プレス溶接機他 1-3 自動工作機械・設備の取扱・監視・保守・手入れの協力</p> <p>2. 作業領域2 金78H 電108H 2-1 複雑な組立作業の実施 電気機械学的・電気学的・電子工学的部品装置 ユニットの組立 2-2 保守作業の実施 修理予防的保守</p> <p>3. 作業領域3 金86H 電86H 3-1 品質管理作業の実施 製品受取管理 資材管理 製造 監視 管理 包装発送管理 3-2 在車作業 (選択作業課題) 製品受取作業 製品在車作業 製品引き渡し作業</p>
	<p>* 68年段階で金属・電気・建築・農業に分化、76年までに他を加えて10部門</p>	<p>** 金属・電気・電子・建築・農業に分化、現在新プランは金属・電気・電子共通プランのみ</p>

レールプラン資料：68年プランは、Lehrplan für den polytechnischen Unterricht Klassen 7 bis 10. Berlin 1973.

80年改定案は、Lehrpläne für die Fächer ESP. und TZ. in. Polytechnische Bildung und Erziehung(PB.)

1980/8-9, S.293ff. 82年決定プラン(ESP/TZ)は、PB. 1982/2・3, S.75ff(7・8年), 1983/6, S.205ff(9・10年)

生産労働新プランは、1983/2・3, S.75ff(7・8年), 同, S.69ff(9・10年). 参照.