

A Study on the Implementation of Technology Education in German Schools

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/584

ドイツの学校における技術教育の実施に関する研究

村 田 昭 治

A Study on the Implementation of Technology Education in German Schools

Shoji MURATA

はじめに

本論文は、1994年5月台湾において開催された国際技術教育学会に招待講演を行った、DR. Gerd.Hopkenの論文“The Implemation of Technology Education in German Schools”を著者の許可を得て紹介するものである。ドイツの技術教育について1980年代後半についての寺田盛紀氏による先行研究もあるが、ドイツ民主共和国（DDR東ドイツ）が編入された後の1994年の実状を紹介することは意義あることと考え敢えて訳出紹介することとした。また、これを補強するために1992年7月の国際技術リテラシーシンポジウムのドイツの代表の提言も併せて紹介することとした。

I. 枠組

第二次大戦後ドイツ共和国は、アメリカ合衆国をモデルとして教育を再構成した。ドイツ連邦共和国の諸州と人口を示した。図1はドイツ連邦共和国における教育は州ごとに独立しており州の専決事項となっている。各週の独立先決性にもかかわらず大筋ではほぼ同様である。図2のように全ての州は義務教育学校があるが通常のシステムは、初等学校の上に三つの中等教育コース 基幹学校（ハウプトシューレ／Hauptschule）、実科学学校（レアレシューレ／

Realschule）及びギムナジウム（Gymnasium）より構成されている。若干の州においては、中等教育の最初の2年間はその学校内における観察指導（オリエンテーション）課程となっている。連邦共和国における各州の差異は図3に示した。基幹学校においては徒弟訓練の所属資格が得られる。同様に実科学学校においては、ある条件の下にギムナジウムに進むことができる。ギムナジウムの修了資格は、専科大学ないしは総合制大学への進学資格が得られる。別の見方をすれば、基幹学校、実科学学校、ギムナジウムには1／3ずつに分かれている。わずかに若干の者が義務教育だけで修了する。学校を修了すると若者は図4に示すように勤労生活にはいる。

II 技術教育の規範

60の学校における72種の教科について、科学技術教育関連の教育の検討がされてきた。

- ① 学校の教科・科目は、労働と生産過程のすべての側面から統括される。教授科目の科学技術的部分は単に技術以外の授業の目的達成のための手段ではない。
- ② 学校の多くの教科は科学技術と関わっている。科学技術に関連してその影響—技術の結果—を無視することはできない。学校の教科としての技術は経済の教育や家政のような科目と結びつく。技術の別の種類の技術的内容について

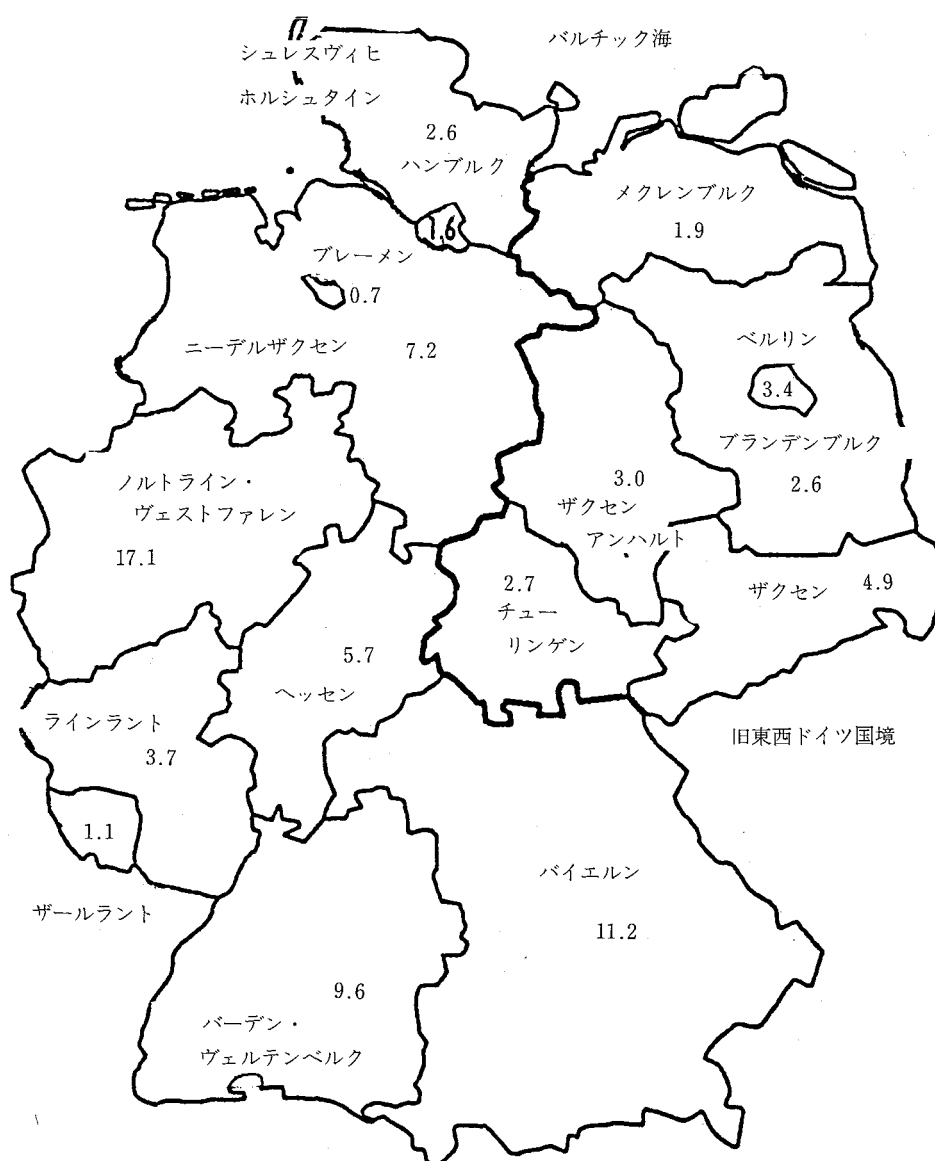


図1 ドイツ共和国連邦における州と人口
(単位百万人)

ては適切に述べられているので次には本教科の各段階についての検討について示す。この種の科学技術教育については様々な視点があるけれども、教育の目的・内容、教育方針については多くの共通な形が見られる。

1 技術教育の目的

技術教育の目的は、① 実際的能力の育成、事例について技術的装置や加工技術について、その構造と機能の両者について生徒達に知らせる。最近、内容は変化しやすく、客観的・目的的に限定しきれない。

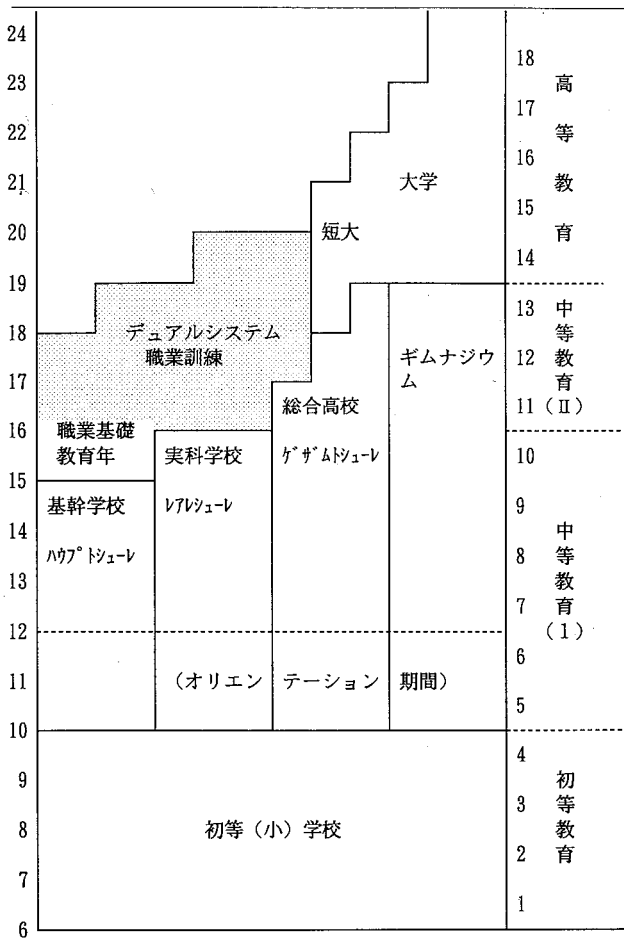


図2 ドイツの教育制度

	ハウプトシューレ	リアルシューレ	ギムナジウム	ゲザムトシューレ
バーデン・ヴュルテンベルク	Y	Y	13	Y
バイエルン	Y	Y	13	n
ベルリン	Y	Y	13	Y
ブランデンブルク	n	Y	13	Y
ブレーメン	Y	Y	13	n
ハンブルグ	Y	Y	13	Y
ヘッセン	Y	Y	13	Y
メクレンブルク・フォアポンメルン	Y	Y	12	n
ニーデルザクセン	Y	Y	13	Y
ノルトライン・ウェストファーレン	Y	Y	13	Y
ラインラント・ファルツ	Y	Y	13	Y
ザールラント	Y	Y	13	Y
ザクセン	Y	Y	12	n
ザクセン・アンハルト	Y	Y	12	n
シュレスヴィヒ・ホルシュタイン	Y	Y	13	Y
チューリンゲン	Y	Y	12	n

図3 州による教育制度の違い

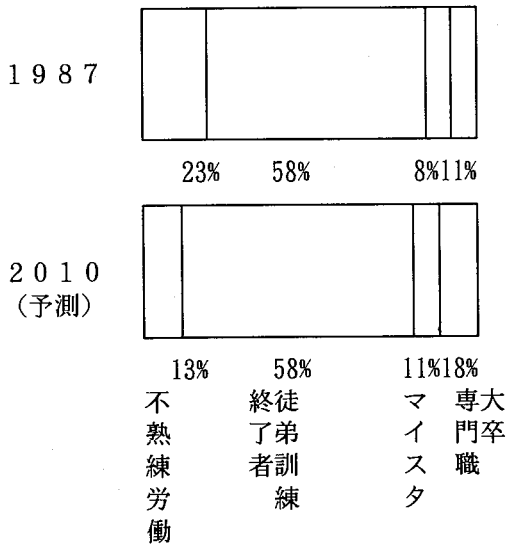


図4 ドイツの教育水準

② 方法論的能力の育成、技術における、開発、発明、製作過程において見られるように、学習において技術的に特定された思考と活動を行うことによって明らかにされる。方法論にかかる能力は、技術的な活動や操作に結びついて、創造性、協力しあう能力、意志疎通を図る能力と関わりをもっている。

③ 評価・評定的能力の育成、技術的操作において学生たちは、経済の環境的・社会的側面から、開発・製造・活用に関して批判的な問いかけについて学ばなければならない。技術的な評価・評定的能力は、複雑な技術的分野における意志決定の形成にとって不可欠である。

III. 科学技術教育における教授学原則

技術の学習は科学技術の本質、その状況及びその結果を代表する教授学原則に従わなければならない。

1 技術の特性

- ① 技術は、その目的、手段その効率・影響から、問題解決にむけての決定的な方向である。
- ② 科学技術は明らかに複雑な状況におかれており、技術の影響は異なる技術的原則としての社会的、経済的、政治的、生態学的側面と結びついている。
- ③ 技術は、理論と実際とを一体化したものとして表れる。技術的活動は実際と理論の両者によって決定される。

技術は次のような技術教育の教授学原則によって性格づけられる。

④ 多面的な視点の原則

技術教育は、複雑な状況に結びつく技術をカバーするように多面的な視点から計画されなければならない。一つの側面のみからの技術的な練習や活動は望ましくない。問題状況において、技術的に理解し疑問について分析し問題を解決するために我々は関係のある異なった視点から、疑問を重視する問題解決中心の教育が必要である。個人的、社会的、政治的、生態学的に適切な技術の創出と活用は、科学技術教育の多面的な観点のコンセプトとして表れる。

2 科学技術教育の原則

意図的なものを除けば技術は常に意図されなかった効果・影響を示し、多くは予期できないものである。技術の結果について論ずることは科学技術教育の一つの原則である。

（1）技術的活動における理論と実際の結合の原則

一方において技術の学科は技術的活動のすべてを把握する課題をもっているか、あるいは他方において技術的な過程における労働分野の原則を明確にもっている。技術教育は一方におい

て、概観し、計画し、実行し、評価する創造的立場をもたなければならないが、小さな分野に分割された活動の中にその過程が存在する状況もある。

技術教育は常に理論的要素と実際の要素とをもち、空間的・時間的に他と永久に分かれていくことはできない。

（2）技術における普遍性発見の原則

科学に対する一般的教育的な原則、構造に向ける方向、及び事例は強力に技術教育と結びついている。その方法において、学習は技術の構造の鏡に解決法を見つけることができる。だから、選択した技術的な事実の分析から発見されるのは一般的事実の型であり、過程であり活動である。

（3）創造的手法における問題解決の原則

技術教育は個人、グループに関連し、あるいは、一般的、具体的な必要の基礎の上においてのみ出現することを明確にしなければならない。

技術的活動の目標及び目的は、この方法によって決定されるが技術的解決だけではない。技術教育における問題解決は、いくつかの代替可能な解決が可能でなければならない。学習者の創造性のために予め決められた条件、例えば道具、材料、加工工程等はあまり狭くすべきではない。技術的な問題解決や学習者の創造性の伸長を図らなければならない。このことは、技術以外の領域においても、技術的問題解決の影響について調査しなければならない。個々において、技術教育は、学校における「探求的学習」に貢献しなければならない。

IV. 一般技術教育における内容

技術以外の領域と技術教育との複雑な関係及び技術における特定の専門の知識の複雑さとの関係については、一般的技術教育と内容と形態のための全体にわたる理論が必要である。

一般的技術教育の内容は、複雑さの度合いに

応じて、下位の構成要素に関連させることができる。

- ① 技術の教育システム
- ② 技術的な思考方法及び技術の活用
- ③ 技術の成果及び活用と社会や環境との関係

かくして、時代にかかわりの少ない一般技術教育は代表的な知識の活用，専門的な知識の重視，技術の理解，手段と価値との関連において重要である。

技術的訓練と学習の分野は選択されなければならないし、その内容は生徒の生活の状況に照らして最も具体的でなければならない。前述したように技術的学習の諸領域は、複雑な教育の状況において教育の目的に応じて開発され、学

習は相互の関係が保たなければならない。

(1) 技術のシステム

一般技術教育は、材料、エネルギー及び情報

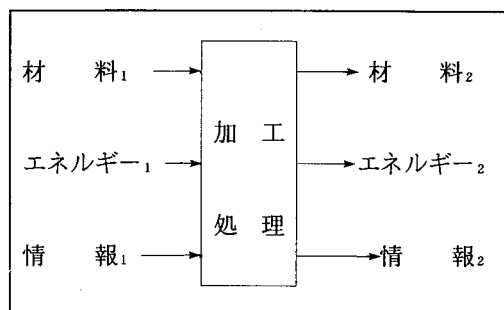


図5 一般的技術的過程

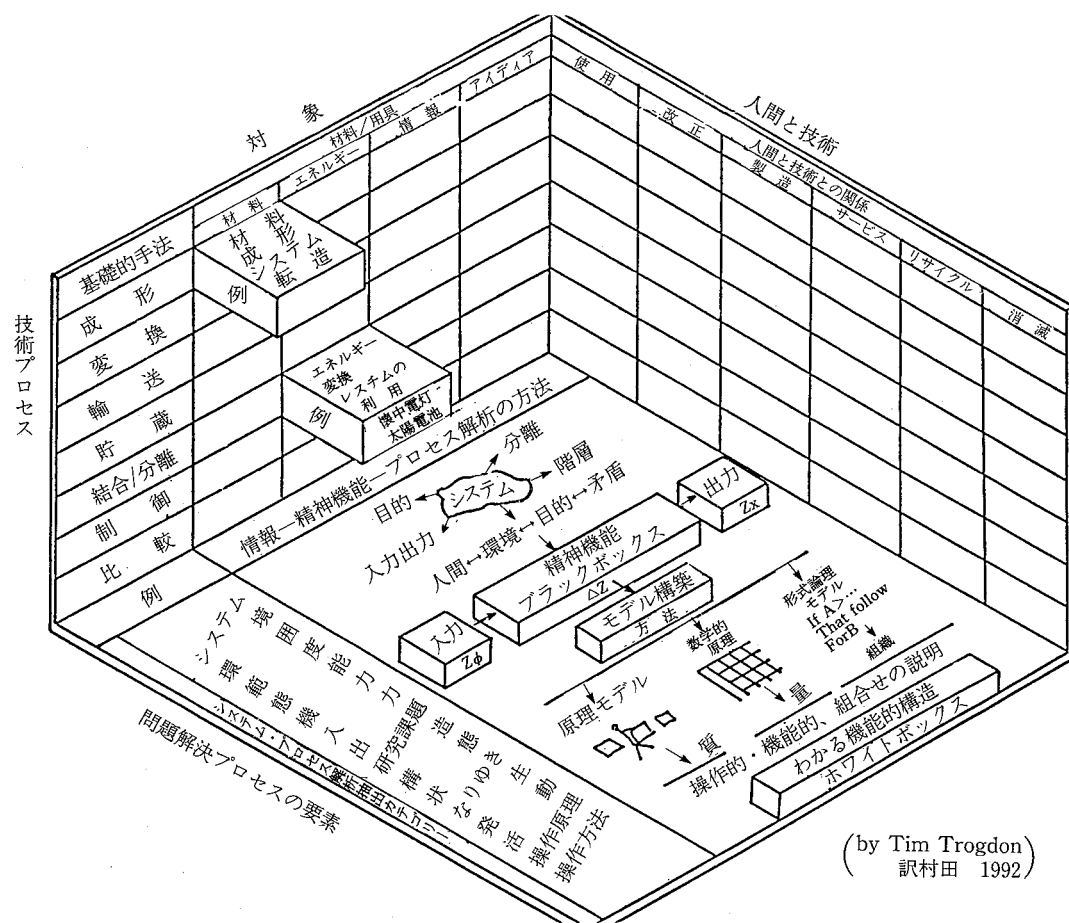


図6 技術教育のモデル

の加工・処理過程として示される。

- ・ 材料の加工工程（例えば製造技術，加工技術，建設技術，運輸技術の分野）
- ・ エネルギーの変換過程（例えばエネルギー技術，電気技術，機械技術領域）
- ・ 情報処理過程（例えば自動制御技術，データ処理加工技術，通信技術の領域）

（2）技術における思考と活動の方法

技術教育の中に位置するものは，技術における思考と活動の特定な方法である。実際の理論的なレベルにおける技術の特定な手段について述べる。

- ① 技術についての代表となるもの，計画，適正化（例えば，概要，構造，計画と実験）
- ② 技術の創出と活用（例えば，材料加工，組立，操作，制御，サービス，維持，欠陥の検査，修理，損失計算）
- ③ 技術の評価（例えば，経済，社会，環境における技術的活動及び決定の影響）

（3）社会及び環境における技術と技術的影響果

社会的政治的・生態的領域における技術の影響については，技術的システムはその活用と同様に，継続的に次に示す観点から評価されなければならない。

- ① 目的や機能との関係から
- ② 材料やつくり出されたものとの関係
- ③ 物理的法則性・予見性から
- ④ 経済・標準化の見地から
- ⑤ 安全性から
- ⑥ 取扱いやすさから
- ⑦ サービスや修理のしやすさから
- ⑧ 環境との共生から
- ⑨ 社会的共生から
- ⑩ 個人的，社会的適応性から
- ⑪ 歴史的発展から

（4）教育方法

過去数年間に独自の教育方法の体系が出現し

た。科学の歴史によると，芸と工作及び設計とその労働課題（Werk aufgabe）を考えた教育方法が主流であった。計画，設計，製作の全過程をカバーしている。週当たり，平均90分などで，学期にわずかばかりの学習しかできない。技術のために時間を適切に活用する他の方法が見いだされなければならない。現在の状況は以下に示す教育方法より構成されている。

① 教科課程（Lehrgang）

これは技術教育の部分的なねらいに限定された方法である。電動ドリルの使用法，発光ダイオードのための直列抵抗を計算するなどである。

② 設計の課題（Konstruktion aufgabe）

この方法は重要な技術的活動と設計と関連している。技術的な問題を解決する過程において，

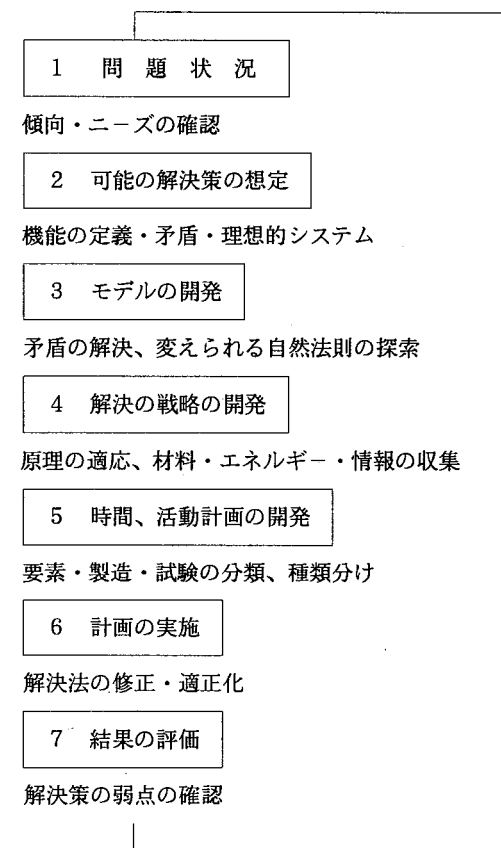


図7 技術教育における問題解決

発見、計画、設計、創造が強調される。例をあげれば、電気回路についての回路設計、交通信号、せん光の時間的制御などである。

③ 製造の課題 (Herstellungsaufgabe)

ある目的となるものの製作には、製造の過程を生徒たちが独自で計画する場である。例えば、電気配線をする。設計の学習と製造の学習とは結びつけることができる。すなわち設計・製作の学習である。このことは、技術工作の教科の独自な方法である。これは計画と製作過程の全ての段階が含まれている。しかし、これは一学期にわずかな学習しかできないことを意味している。

④ 技術的実験 (Technisches Experiment)

技術的実験は、学習の発展的過程において必要となる。わかっていない価値について実験を提供する。例をあげれば、多様な接合における接着剤の決定とか、異なった負荷のもとでの電池の寿命などである。

⑤ 技術的分析 (Technische Analyse)

技術的対象物の分析及び技術的文書についての分析についてはそれらの構成要素または諸因子について検討される。分解・組立・実験、と非破壊実験とがある。例をあげれば、電気アイロンの分解、制御回路の構成要素を理解することである。(電気アイロンは分解・組立ができる)トランジスタの内部を調べる(非破壊実験)

⑥ 技術的探索 (Technische Erkundung)

これは学校外の種々の機関の計画的、合目的の探索(見学)である。例えば、工場や作業場における交通信号や機械施設等の見学である。

⑦ 技術的な評価 (Technische Bewertung)

技術の評価は、技術教育における最も複雑な方法論上の問題である。それぞれの製作の練習の後に製作された具体的評価が行われる。結果は生徒の基準について評価として活用できる。しかしながら技術の評価は、製造品そのものの評価の方法であり、発電所の形態の比較でさえもある。

IV. ドイツにおける技術教育の事例

(1) 概観

ドイツの学校の概観から、少なくとも6種の統合的技術教育が教育課程に位置づけられている。

技術教育は次のように分けられる。

① 独立教科そのものとして

② 他の教科の統合として

両者ともに教科は必修であり、必修教科の一つとして選択されるかまたは全選択教科の中から選択されるかである。ただ、シュレスヴィヒ・ホルシュタイン州の初等学校のみは、もし人的、施設・設備が利用可能ならば技術も教えられている。上述のごとく、技術の全体の決定は教科自体が義務化されているときのみ実施されている。次に示す初等教育から実科学校やギムナジウムへの流れは複雑である。

(2) 初等学校における科学技術教育

図8に若干の状況を示した。一つの州において独自の教科としての技術教育がある。四つの州は以前の東ドイツに属していた。ドイツ連邦共和国になってこの教科は仕事(手技・工作)となった。この教科は、紙、厚紙、粘土、プラスチック、木材などによる啓発的手仕事を志向している。この方式による技術教育は、単に技術的問題を取り扱うことを意味していない。児童たちには異なる材料を用いた手工具による加工について教えているに過ぎない。この表(図)は同時に、多くの場合、統合的必修教科として位置づけていることを示している。事物についての学習(Sachunterricht)である。これは技術についての科学的、人文学的な多くの部分が含まれている。この表については他と異なる州、バイエルン(Bayern)の手技・工作、として縫物を3-4年生で選択するケースもある。

シュレスヴィヒ・ホルシュタインにおいては、技術教育にとって高度に改善された教授細目が

初等教育				中等教育									1994		備考 配当学年・時数・選択必修 1987 寺田	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
バーデン・ヴエルテンブルク				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ゲザムト	5-9年領域労・経・技、9年技・家選必 5-8年教科工作、7-10選必各3、技家他	
バイエルン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト	7-9年に労働科、7に家政、5-9年に選必	
ベルリン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ゲザムト	7-10年教科労働科4-8H 9-10年労働科、7-10年各4H選必 労働科7年1H、8-10年2H	
ブランデンブルク				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ゲザムト		
ブレーメン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム	領域労働科で7-9年各2H、技・工・家政	
ハンブルク				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム ゲザムト	労働と技術(技術科)7-9年各4H 7年、8年へ選必 5-8年各1H 5-10年労働科各2H、選必有り	
ヘッセン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム ゲザムト	総合技術陶冶7-8年各1H、他に選必	
メクレンブルク				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム		
ニーデル・ザクセン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム ゲザムト		
ノルトライン・ヴェストファレン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム ゲザムト	領域技・経内科目、7-10年計12H *自然社会科の中で5-10年 技は5-7年2H、経は6-8年2H他選必 7-9年3H、労働科他に各2H選必	
ラインラント・ファルツ				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム ゲザムト	*5-8年 工作	
ザールラント				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル	5-9年労働科2-4H	
ザクセン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	レアル ギムナジウム	領域労・経・技内の科目7-10年 *7-8年各1H、9-10年労・経・技選必	
ザクセン・アンハルト				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ギムナジウム		
シュレスヴィヒ・ホルシュタイン				□	□	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト レアル ゲザムト	ハウプト7-9年、レアル7-8年技術(工作)	
チューリッゲン				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	ハウプト		

◆ 必修教科

■ 統合教科の一部

◆ 選択教科

■ 必修選択教科

◆ 選択統合教科の一部

□ 人的・空間的・施設が許せば指導可能



必修教科



統合教科の一部



選択教科



必修選択教科



選択統合教科の一部

人的・空間的・施設が
許せば指導可能

図8 各州における技術教育の位置づけ

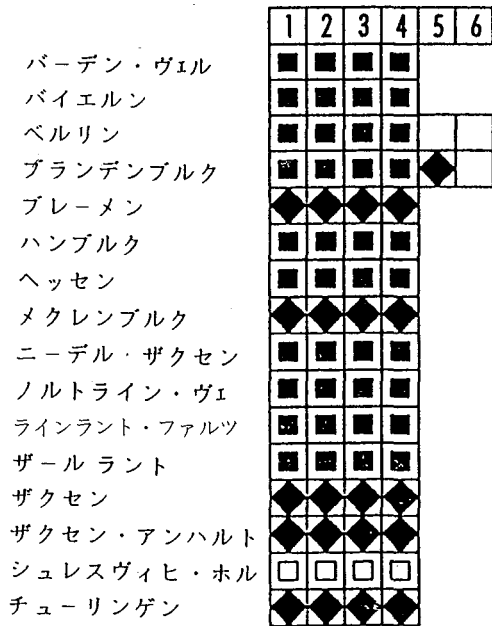


図9 初等教育における位置づけ

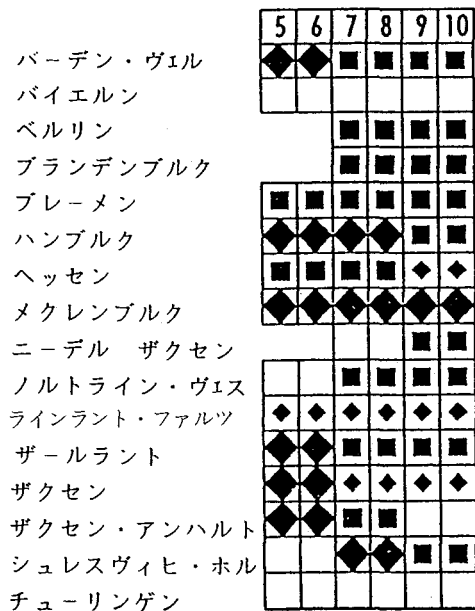


図10 実科学校（リアルシュール）における技術教育

ある。十分に整備された教室と能力ある教師が求められるので、これらの条件が満たされれば

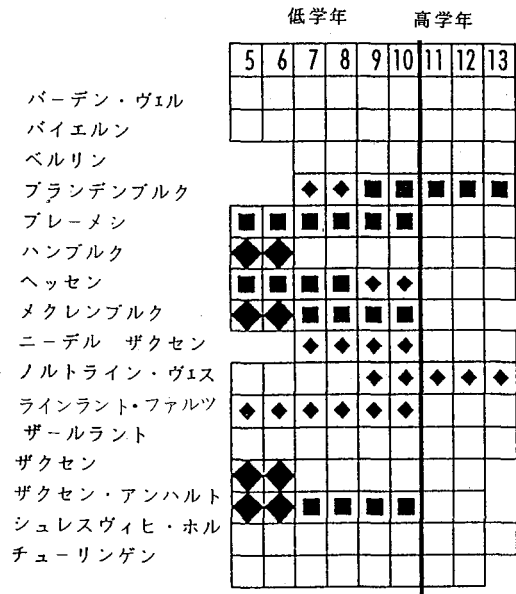


図11 ギムナジウムにおける技術教育

指導されることになる。

(3) 実科学校（レアレシュール）における科学技術教育

多くの連邦の州においては基幹学校（Haupt-schule）と実科学校（Realschule）のカリキュラムはあまり変わらない。そこで本論文においては図10に示すように実科学校だけを示した。六つの州のレアレシュールにおいては、最初の2年ないし4年必修科目として設けられているが、メクレンブルクはこの科目を9～10年まで必修教科としている。この理由は何であろうか。実科学校の生徒たちはもし実科学校において第2外国語と学んでいれば上級学校へ進む機会が与えられる。（全ての生徒はあらゆる分野において第5学年から第一外国語、例えば英語を学んでいる。）

(4) ギムナジウムにおける技術教育

ギムナジウムにおける技術教育は図11のようになっている。大学に進学を希望するものは

表1 シュレスウィッチ・ホルシュタインのカリキュラム

	7	8	9	10
勤 労 と 生 産	・木製品の設計と製作 - 発展・木材及び木質材料 ・技術的製図	・金属製品の設計と製作 - 発展・金属材料 - 機械要素の標準化 ・技術製図の基礎の展開	・プラスチック製品の製作 ・工業生産における分業 - 発展・生産・販売計画のための調査と紹介 ・工業生産の組織化	・鋳造 ・生産工程における機械（簡単な道具から、自動機械） - 発展・生産効率を高める施設
交 通 運 輸	・垂直移動と水平移動の問題解決	・移動手段としての自転車とバイク：分析、導入と修理 - 発展・選択した機械要素の構造と機能	・交通システムの分析と比較	・技術の発展：近代的な自動車による運搬 ・異なる歯車の組み合わせと分解
建 設 環 境	・単純な荷重の構造物 - 発展・構造物にかかる荷重の比較	・建築材料としてのコンクリート ・簡単な対象物の計画と製作	・簡単な建築プロジェクトの計画と製作	・建築の伝統的な方法と工学的方法の比較 - 発展・ユニット建設システム ・断熱と太陽エネルギーの活用
供 給 需 要 管 理	・供給・需要管理のための基礎的家屋施設 - 発展・暖房システム	・環境に対応する技術的施設設備	・エネルギー技術／エネルギー技術プラントの再開発 - 発展・エネルギーの快適な活用	・エネルギー源の再利用を図る単純な施設の製作と試験
情 報 通 信	・メッセージ伝達用の簡単な器具の製作、試験、比較	・制御の問題を解決するための簡単な機器の計画と製作 - 発展・いろいろな制御技術	・制御技術における自動技術的プロセス - 発展・デジタル回路の製作と活用・制御のためのコンピュータの活用	・特定の技術的問題解決におけるコンピュータの利用

全てギムナジウム的高等部を修了しなければならない。ギムナジウムにおいては、4州において5, 6年必修教科の取扱となっている。7年後彼等が学校を修了する時知識のうち何が失われるのであろうか。わずかに二つの州において、ギムナジウム的高等部において、高いレベルの

学習が行われているに過ぎない。

従ってこのような状況においては、経済、行政、社会、において最も重要な地位にいる人々（大学卒業者）が最小の技術教育しか受けていないことになる。この点については本論文の最後の部分で検討する。

(5) シュレスウィッヒ・ホルシュタイン州の実科学校における技術教育

次の表はドイツにおける技術教育がどのように行われているかを示すものではない。連邦の各州のカリキュラムは、それぞれ異なった構造をもち異なった取扱をしている。例えば、ニーデルザクセンのカリキュラムは次のようになっている。

- ① 機械及び生産技術
- ② 電気技術
- ③ 建設技術

これに比し、シュレスウィッヒ・ホルシュタインのカリキュラムは次の5項目により構成されている。(表1)

- ① 勤労と生産
- ② 運輸・交通
- ③ 建設と環境
- ④ 需要供給の管理
- ⑤ 情報通信

(6) 新技術

コンピュータ利用の増大の表れとして、いくつかの州の委員会においては、異なった校種の教科の応用としてコンピュータの利用の可能性と社会的な影響の両者についてとりあげている。技術的な産物としてのコンピュータは、技術的過程において道具としても用いられる。コンピュータとは技術教育にとって有用である。これらの委員会の例としてはニーデルザクセン州の委員会の報告書があるので引用する。9つの章は、コンピュータの操作の形式、技術教育における利用の可能性を示している。

ニーデルザクセンの報告書

- ① コンピュータの働き、コンピュータの構成、ロジック回路
- ② コンピュータの記憶のしくみ 1ビットメモリー
- ③ コンピュータの計算のしくみ 2進法の計算
- ④ コンピュータの認知のしくみ エンコーダーとデコーダー

⑤他の技術的システムとのコンピュータ通信の方法、ポート、インターフェース

⑥交通システムのコンピュータによる制御方法、交通信号のインテリジェント化

⑦コンピュータによるステッピングモータの制御の方法、中央ポートにおけるコンピュータ制御の方法

⑧工場におけるコンピュータ制御の方法
→CAD, CAM

⑨制御過程のコンピュータ制御の方法 鉄道模型

IV ドイツにおける技術教育の問題点

ドイツの学校において技術教育は一層重要な問題になってきている。しかしながら伝統的な教科に比して、技術教育は認定をめぐる論争がある。最も深刻な諸問題は次のようである。

学校制度上技術の教育はすべての課程及び学校段階の一般的な教科とはなっていない。ただ、ノルトライン・ウェストファレンにおいて高校の高学年科目になっているに過ぎない。他の連邦の州においては、基幹学校 (Haupt Schule) と実科学校 (Realschule) における教科となっている。多くの場合技術教育は他の科目との選択教科となっており必修教科ではない。更にまずいことは実科学校からギムナジウムの上級学級へ進もうとする生徒たちは、ギムナジウムで規定されている第2外国語と選択制になっている関係から選択できない。

このような制約に鑑みVDI (ベルリン、ドイツ技術協会) は、大衆の技術教育の推進について説明するパンフレットも用意している。

参考文献

- ① Der Kultusminister des Landes Schleswig Holstein (ed): Lehrplan Realschule Technik, Kiel (1986), Schmidt, Klavrung (シュレスヴィッヒ・ホルシュタイン文化省編: レアルシューレ (実科学校) における学習計画)

- ② Niedersächsisches Kultusministerium (ed) Neue Technologien und Allgemeinbildung Technik, Hannover (1986), Berenberg (ニーデルザクセン州文化省編: 新技術と一般教育としての技術, ハノーバ)
- ③ Postbank (ed): Daten, Zalen, Fakten zur Marktwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Ausgabe 1992. Bonn 1992 (Trans-contact Verlagsges.) (郵政バンク: ドイツ連邦共和国における社会市場科学のためのデータバンク, 計算資料 1992年度実施)
- ④ Sachs, B: Ansätze Allgemeiner technischer Bildung in Deutschland. In: tu-Zeitschrift für Technik im Unterricht, Heft 63 (1992), pp5-14 (ザクセン: ドイツにおける一般技術教育の決定, 教育における技術のための定期刊行物63巻 (1992) P.5-14)
- ⑤ Schalte H, Wolfgramm, H/Hantmann, E./Hein, Chr/Höphen G. Allgemeine technische Bildung - Technikunterricht. Stuttgart 1991. (Klett) (一般技術教育 - 技術教育誌シュトゥットガルト)
- ⑥ V.D.I. Technikunterricht in Deutschland. Düsseldorf, 1994. (ドイツにおける技術教育 デュセルドルフ). (VDI)
- ⑦ 寺田盛紀: 西ドイツ一般陶冶学校における技術・労働教育カリキュラムの比較研究 1988. 日本産業教育学会研究紀要第18号 pp31-48
- ⑧ 寺田盛紀: 諸外国の技術科教育 東ドイツ, 西ドイツ, 技術科教育の歴史と展望 1990, pp105-116.
- ⑨ Dietrich Blandow: Tool for overcoming thought barriers; the missing element for developing technology education. 1992. Proceedings of International Symposium on Technological Literacy. pp88-111.
- ⑩ 村田昭治: 技術教育再構築のためのカリキュラムモデル. 1993. 日本産業技術教育学会第36回全国大会講演要旨集 pp4.