

**知の創造・活用を目指す  
体験的教育の開発に関する総合的国際的比較研究**

平成15年度～17年度科学研究費補助金基盤研究(A)

研究成果報告書

(概要)

平成18年6月

**体験的教育開発研究会**

大阪市立大学ほか7大学の教員  
日本工業技術教育学会会員  
日本工業教育経営研究会会員

# 目 次

## 第Ⅰ章 日本の新しい教育体系を目指して

第1節	一人ひとりの子どもの将来を支える学校教育を	1
第2節	新しい初等・中等ものづくり教育から生まれる技術者たち	2
第3節	新しいものづくり教育を支える基盤	3
第4節	ものづくり力の発展に資する青年期の技術教育体制の改革	3

## 第Ⅱ章 初等・中等教育の新しい教育プログラムを目指して

第1節	初等・中等教育および技術リテラシー教育の現状と課題	5
第2節	初等・中等普通教育にもものづくり教育を必要とする理由	5
第3節	技術リテラシーを育成する教育の提案	6
第4節	技術リテラシーの育成を支援する条件整備	7

## 第Ⅲ章 専門教育としての技能・技術教育—技術専科大学構想へ—

第1節	科学技術創造立国に必要な人材と初等教育に始まる育成構想	7
第2節	高等学校教育—高度技術教育につながる普通科高校の現状と課題—	8
第3節	専門的技能・技術教育 —工業高等学校・高等専門学校・工学系大学等の現状と課題—	8
第4節	新しい時代に適合したテクノロジストの育成へ —技術専科大学および技術専科大学大学院と それらに連携する機関・機構の構想—	9

## 第Ⅳ章 技術リテラシーの体得とテクノロジストの育成を推進するための 提言と方策

第1節	人間性育成を支える「ものづくり」教育の推進	12
第2節	人間形成のための技術リテラシー	12
第3節	科学技術創造立国の基盤形成—テクノロジストの育成—	13
第4節	終わりに	17

# 第 I 章 日本の新しい教育体系を目指して

## 第 1 節 一人ひとりの子どもの将来を支える学校教育を

現在、受験本位で知識重視の教育になじむことのできない子どもたちが少なくない。彼らは学校教育を受けるにつれてしだいにそれから距離を置くようになっていく。このことは、不登校、学級崩壊などの現象と無関係ではない。

学校教育の目標は、一人ひとりの子どもが将来に職業を得て自立し社会生活に参加できるようになるとともに、社会・経済・文化の発展・振興に寄与できるようになることを目指して、彼らの成長を支援することである。

この目標の達成をこれからの日本において目指すためには、一人ひとりの子どもを教育の対象とする緻密でかつ柔軟性のある新しい教育の枠組みが必要である。

「ものをつくる活動」を仲介にすれば、「算数」・「数学」、「社会」、「理科」、「英語」などの教科を、それぞれの教科の特色を生かして実体験と結びつけながら学習することができるようになり、学校教育全体を融合する緻密でかつ柔軟性のある教育の枠組みを作り上げてゆくことができる。その仲介の場となる「ものづくり教育」は次のように定義できる。

### 私たちが考えている「ものづくり教育」:

人類が創出してきた様々な「つくる行為」を幼児・児童・生徒・学生が追体験するとともに、既習の知を融合・活用しながらこれらの追体験を人間生活に活かすことを目指して一人ひとりが自ら創意工夫し、それを「つくる行為」によって具現化するための教育である。これらの活動をとおして一人ひとりが自己の適性を発見し発展させるとともに、個人の生活を充実させ社会参加にも役立つ素養を身につけてゆくことができる。

こうした「ものづくり教育」を一つの支柱とする教育の新しい枠組みは、知識と体験のバランスがとれた人格の形成に寄与するとともに、生徒一人ひとりが社会・経済・文化の発展・振興に関わるようあと押しするものであり、生徒たちの表情をきっと生き生きとしたものにしてゆくことだろう。

## 第2節 新しい初等・中等ものづくり教育から生まれる技術者たち

グローバル化が進む中で、日本の高いGDPを今後も維持してゆくため、わが国は激しい国際競争に勝ち抜いてゆかなければならず、科学技術創造立国を国策として掲げるようになった。この方針を実現してゆくには、既存の産業におけるイノベーション、新しい技術や産業の振興、さらには、産業・社会・経済などの全体としてのシステムのイノベーションが必要である。そのための人材の育成が急務となり、大学院における大量の研究者養成や博士号取得者の大幅な増員が求められるようになった。このことは、今後の日本社会が目指すべき基本的な方向の一つとして重要である。

一方、このような高学歴・高度職業人を目指す社会の趨勢の中で、中等教育から高等教育へ進む過程において採り入れられてきた、いわゆる「輪切り教育」とも形容されるような知識優先の能力判定法が今なお支配的であり、そのためのひずみが様々なかたちで現れてきている。

知識優先の教育に由来していると考えられる教育上のひずみの一つは、知識優先に伴って生じる初等・中等教育段階における自然とのふれあいやものを作る等の実体験の不足であり、社会生活とのつながりの希薄さであり、それに伴う社会規範意識の低下である。もう一つのひずみは、「科学技術創造立国」を技能と技術の両面から支える技能・技術者を育成するための専門技術教育の体系に生じている不具合の問題であり、その一つは工業系専門高等学校（以下、高校）の存在意義が著しく低下していることに現れている。

これらのひずみを取り除いてゆくための方策として、**ものづくりを柱として初等・中等教育を通じて自分の才能に目覚め豊かな個性を持つ生徒を育むことが重要である**。さらに、そのような生徒たちのうち**技能・技術の才能をさらに伸ばしてゆきたいと考える生徒の期待に応えるために、3年制技能・技術系専門高校、2年制の技能・技術系短期大学、4年制の技術系高等教育機関等の将来ビジョンを作り上げ、実現してゆくことが重要である**。

こうした新しい教育の構想は、学校教育にかかわる提案だけで実現するものではない。学校教育のみに期待するのではなく、家庭をも視野に入れた地域社会において、学校教育を支援し、今日の社会において必要な教育の目標を実現してゆくための場や人的体制など、学校外の教育・学習資源を整備することもまた重要な課題である。

### 第3節 新しいものづくり教育を支える基盤

ものづくりを柱とした新しい教育は、これまでに培われてきた教育的遺産や現在進められているさまざまな試みを基盤として、今すぐにでも着手してゆくことが可能である。

現在、ほぼすべての青少年が18歳までフルタイムで学校教育を受けられるようになり、同世代の50%が大学に進学するまでに普及した教育制度の存在は、これからの社会のあり方とそこで暮らす人々の生き方をよりよくするための重要な資源である。新しいものづくり教育の体系は、この資源が確固として存在していることを拠り所として形成するものである。

ところで、青少年の体験を通じた学習は、学校、地域社会、家庭などさまざまな場面で行われるものであり、実体験の不足を学校だけで解消することはむずかしい。教科教育をはじめ学校教育の領域において実体験の場を増やす工夫や改善を図りつつ、地域の施設・組織・人材などとの連携、そして家庭との協力を進めていく可能な方策を打ち立ててゆくことが重要となっている。

本研究の一環として行った中学生、高校生対象のアンケート調査結果によると、生徒の約80%は「ものをつくることは楽しい」と回答している。問題は、ものをつくる機会と指導が適切に用意されていない、というところにある。また、「楽しい」とは答えていない20%の子どもたちの存在にも注目しなければならない。すべての子どもたちが学校教育で学ぶ中で、ものづくりの楽しさ、面白さに目覚めるような仕掛けをつくることは決してむずかしいことではないはずである。

体験的学習については、小学校での「図画工作」や「生活」、中学校での「技術・家庭」、さらには小・中・高の全体を通した「総合的な学習の時間」における実践の蓄積をすでにもっている。そこでの経験を整理することから、新しい提案を生み出すことは可能である。また、イギリスなどいくつかの国において実施されている普通教科「デザイン&テクノロジー」の目標や内容などは大いに示唆に富んでいる。

### 第4節 ものづくり力の発展に資する青年期の技術教育体制の改革

#### 社会が必要とする重層的な技能・技術者教育体制の改革

わが国のものづくり力の保持・発展には、役割分担や、技能・技術レベルに対応した多種多様な重層的な技能・技術者が必要であり、しかもかれらにはいっそう高いスキルが求められる。そのため、この報告書では次に示す教育体制の改善、改革を考えることにした。

- ① 工業高校における3年間の技能・技術教育の充実
- ② 工業高校と専門学校または技術系短期大学、工業高等専門学校など5年間にわたる技能・技術教育
- ③ 工業高校、工業高等専門学校等から技能・技術を重視した大学へと連なる7年間の技能・技術教育

### 技能・技術の高度化に対応する教育体制の確立

現在、ほとんどの大学工学部は研究者・研究型技術者の育成に重点を置いており、工業高校に始まる技能・技術専門教育の継続的な学習の場にはなっていない。今後、「ものづくり力」の高度化を継続的にすすめてゆくためには、技能の側面の高度化に対応する教育機関や研究機関の充実あるいは創設が不可欠である。一方、既存の教育機関の改革を図るとともに、新しく技能・技術教育を専門とする大学・大学院を設立することを真剣に考えてみる必要がある。

### 技術リテラシー教育と技能技術専門教育の充実のために

この報告書では、普通教育としての技術リテラシー教育と専門教育としての技能・技術教育の両方を充実させることにより、「ものづくり力」の基盤強化を図ろうとして改善策を導き出そうとするものである。技術リテラシーとは、これからの時代を生きる人々の誰もが身につけるべき技能・技術にかかわる基礎的素養である。技術リテラシー教育や専門的技能・技術教育のためには、それらを担う人材の育成や確保について考えなければならない。それに関して課題となるのは次のようなことである。

現職教員の再教育、初任者教員の養成システムについて具体的な見通しを確立することが求められている。

地域社会においてもものづくりの豊富な経験をもつ人々の力をどのように生かすのかを考えなければならない。

技能・技術者を大切に、彼らに対して十分な社会的評価が行われる仕組みを検討することも重要である。

## 第Ⅱ章 初等・中等教育の新しい教育プログラムを目指して

これまで、教育にかかわるわが国の施策は、乳幼児期は保健・福祉、学童期は教育、青年期は労働政策、というように細切れに提起され、全体として統合性と一貫性を保持するという観点に乏しかった。青少年の「自立化と社会化」を目指すには総合的な教育プランが必要である。ものづくり教育も、たんにもの作り方を教える教育に留まるものではな

く、現代の教育が抱える課題を克服してゆく力をもつように、それを一つの柱として、初等・中等教育の新しい枠組みを作るという観点から考えるべきである。

## 第1節 初等・中等教育および技術リテラシー教育の現状と課題

- ・日本の学校教育については、不登校、学級崩壊などの大きな課題がある。
- ・従前の学校教育の施策には一人ひとりの子どもの教育について一貫性と統合性の視点到欠けのきらいがあった。
- ・日本の初等・中等教育を受ける児童・生徒の学習意欲や学力は国際比較によると低下の傾向を示している。
- ・ものづくり教育や技術リテラシー教育は初等・中等教育において軽視される傾向がある。
- ・ものづくり教育には児童・生徒を生き生きとさせる効果が含まれている。

## 第2節 初等・中等普通教育にもものづくり教育を必要とする理由

- ・人の注意力、思考力（問題解決能力）、情緒性などをつかさどる脳の前頭前野は、様々な手を使うことによってその活動が促進される。
- ・中学生・高校生の多数はものづくりに興味を抱いている。しかし、実際に作る機会は限られている。
- ・小・中学校の教員および保護者は、児童・生徒の将来のため学校教育にもものづくり教育が必要であると感じている。しかしこの意見は、小学校教員の多数が「図画工作」などの実技および「総合的な学習の時間」を大切にしたいとは考えていないことと矛盾しているように見える。この不整合の理由として、仕事が多忙であることを教員は挙げている。
- ・「総合的な学習の時間」を活用するよう社会の各界が求めている。
- ・ものづくり教育を教育プログラムに有効に採り入れている海外の例がある。
- ・技能・技術の熟練者が体験学習の指導を支援する体制が不可欠であり、そのような支援体制は退職熟練者等の人材活用にも役立つ。

### 第3節 技術リテラシーを育成する教育の提案

今日の学校教育は技術リテラシーを十分に育成するにはいたっていない。[生きる力]の育成にも通じる技術リテラシーの重要性に鑑み、小学校から高校までの一貫した技術リテラシー育成のための教育課程の創造が必要である。

- ・技術リテラシーを系統的に育成するための教科として、小学校・中学校・高校を一貫する新たな教科「技術」を導入する。
- ・教科「技術」などによるものづくり教育をひとつの主要な柱とすることで、小学校・中学校・高校のそれぞれに、および小・中・高をとおして、連続性と融合性のある新しい教育プログラムを作ることができる。
- ・小・中学校では職場体験を、高校では職業体験を教育プログラムに組み入れる。
- ・技術リテラシーを育む学校教育を支援すると共に地域における教育を活性化させるため、地域と指導者の特色を活かした「技術センター」を各地域に設ける。
- ・学校と地域におけるものづくりの教育は、家庭教育に波及し新しい家族関係を生み出してゆく力を持っている。

これからの時代に生きる人々の基礎的素養としての技術リテラシーを育成するための核となる教科「技術」には次のような効果が期待される。

#### 教科「技術」をとおして児童・生徒が身につけてゆくと期待される効果

- ・巧 緻 性：手と知覚の連携
- ・感 性：自己統制、正確さ、繊細さ
- ・協 調 性：自らを律しつつ、他者と協力する態度
- ・創 造 性：システムの思考力・表現力・工夫力・実践力等、知性・感性・技能の総合
- ・技術評価力：高度技術社会を支えるテクノロジーに関する基本的理解と公正な評価
- ・技術倫理観：生産→消費→リサイクルに対する行動と考え方
- ・勤 労 観：仕事の意味の理解や生産活動の基本概念の形成



## 第4節 技術リテラシーの育成を支援する条件整備

技術リテラシーの育成のために大事なことは、教科「技術」の設置だけではない。他にも、次のように考えなければならないことがある。

- ・ものづくり教育の支援体制は、技術科教員の量と質、支援者のための制度およびものづくり設備のいずれにおいても極めて不十分である。
- ・小学校の教科に技術科あるいはものづくり科を加え、小学校教員にはそれを指導するための技術系教科の単位取得を免許取得上の条件とする。
- ・新任技術科教員には実技中心の研修を義務化する。
- ・現職技術科教員のための実技研修制度を充実させる。
- ・ものづくり教育を担当した教員OBならびに技術者・技能者OBを実技指導者・支援者として任用するよう教員免許制度を整備する。
- ・ものづくり教育のための研究機関を設置し、ものづくり教育プログラムの開発を行うと共に、当該機関を技術科教員の研究・研修の場として活用する。
- ・ものづくり教育を支援するためには、国、地方自治体、民間団体等からの積極的な予算措置が不可欠である。

## 第三章 専門教育としての技能・技術教育—技術専科大学構想へ—

本章では、前章において提案した初等・中等教育における新しい技術リテラシーの育成を前提として、科学技術関係人材の育成に重要な役割を担っている現在の工業教育・工学教育が抱える課題を明らかにし、それらの改善策とともに新しい技能・技術高等教育機関の構想について提案する。

### 第1節 科学技術創造立国に必要な人材と初等教育に始まる育成構想

「科学技術白書」や「2004ものづくり白書」など、これまでの様々な報告によると、科学技術やものづくりを支える人材の質的低下、量的不足が明らかにされている。また、若者の科学技術離れ、小学校教員の理科離れなど、解決すべき教育課題が多数存在している。わが国が科学技術創造立国を目指すためには、幼児教育段階に始まる、自然科学、人文・社会科学など幅広い分野の人材の育成とそのレベルアップが必要である。

- ・ 科学技術創造立国としての日本を支えてゆくためには、大別して「シーズ創出型研究者」、「知識マネジメント型職業人」および「テクノロジスト」の三つの範疇の人材が必要である。
- ・ 今後これらの人材を輩出してゆくためには、第Ⅱ章に述べた「ものづくりを支柱とする教育プログラム」を幼児教育・初等教育の段階から中等教育にいたるまで系統的に実践してゆくことが重要である。
- ・ 工業高校から接続する技術専科大学を設置し、これからの時代に適合するテクノロジストを養成してゆくことが必要である。

## 第2節 高等学校教育 —高度技術教育につながる普通科高校の現状と課題—

普通科高校は、初等教育・前期中等教育を引き継ぎ、高等教育へと接続する重要な位置を占めている。普通科高校における知識と体験のバランスは、その後様々な進路をとる生徒の総合的な人格形成にとって重要である。

- ・ 研究者や技術者などを育成する高等教育機関に接続する基礎教育システムとして、普通科高校は大きな役割を担ってきている。
- ・ 普通科高校の生徒の創造性を高めると共に高校生活を意義あるものとしてゆくため、「ものづくりを支柱とする教育プログラム」を普通科高校にまで拡大し系統的に実践してゆくことが望ましい。

## 第3節 専門的技能・技術教育

### —工業高等学校・高等専門学校・工学系大学等の現状と課題—

科学技術創造立国を直接支えるテクノロジストの育成において中心的な役割を担う専門的技能・技術教育の機関として、工業高校、高等専門学校、工学系大学・大学校、専修学校について、それらの現状と課題を整理すると次のようになる。

- ・多くのすぐれた技能・技術者を輩出してきた工業高校では、近年進学志向が強くなってきている。しかし、進学先の既存の大学において実践的・技術的能力を高めるための教育を受けることはほとんど望めない。
- ・高等専門学校では大学進学者が増え、実践的技術者を地域に送り出すという設立当初の目標の達成に苦慮するようになってきている。
- ・ごく少数の大学を除き、技術系の大学・学部は大学院への進学を重視し、研究技術者の養成をめざしている。
- ・専門学校は日本の技能・技術を下支えする役割を担っている。

#### 第4節 新しい時代に適合したテクノロジストの育成へ —技術専科大学および技術専科大学大学院とそれらに連携する機関・機構の構想—

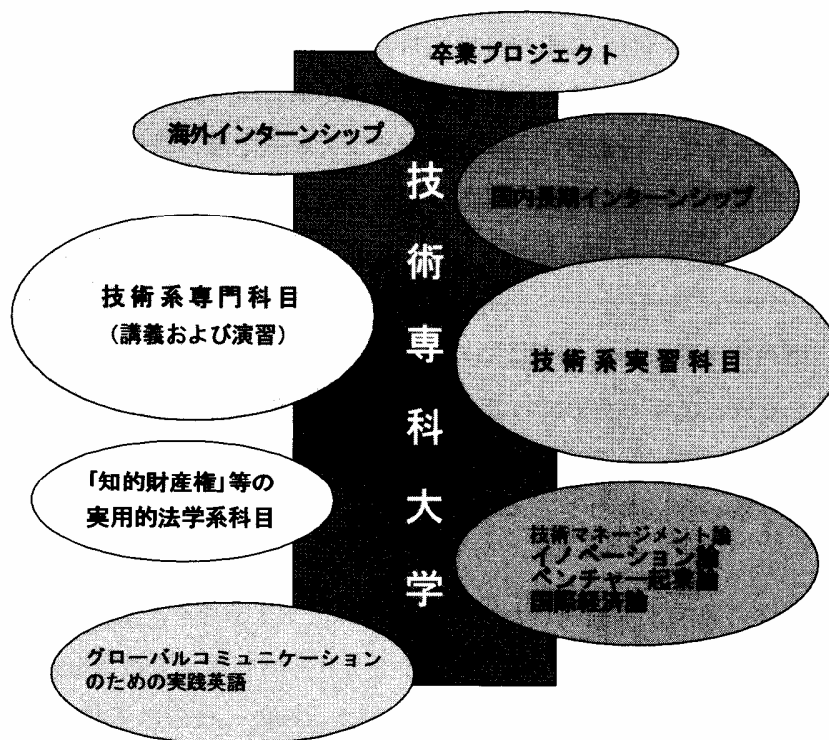
わが国における専門的・技術教育の現状と課題をふまえると、個別的な改善には限界があることが明らかである。その限界を超越し体系的にテクノロジストを育成してゆくための方策の一つとして、技術専科大学と技術専科大学大学院の構想の実現およびそれらと連携する先端設備共同利用機関やものづくりのための研究機関などの設置を考えるべきである。

- ・技能・技術の能力を高めたい意欲的な若者を受け入れ、これからの時代のテクノロジストを養成してゆくために技術専科大学を設立する。
- ・技術専科大学では、実践的・技術教育に重点をおくと共に、技術マネジメント、イノベーション、国際的コミュニケーションに必要な能力の開発をあわせて重視する。
- ・技術専科大学に連携する機関として、技術専科大学大学院、先端設備共同利用機関、ものづくりのための研究機関、ものづくり共同利用実習機構を設ける。
- ・技術専科大学の中に2年制の短期コースを設け、技能・技術の実践的能力を高めることを目的とし、2級技能士の資格の取得を必須とする。
- ・技術専科大学および大学院には、テクノロジストのリカレント教育および工業高校教員など技術系教員の研修を担う機関としての重要性もある。

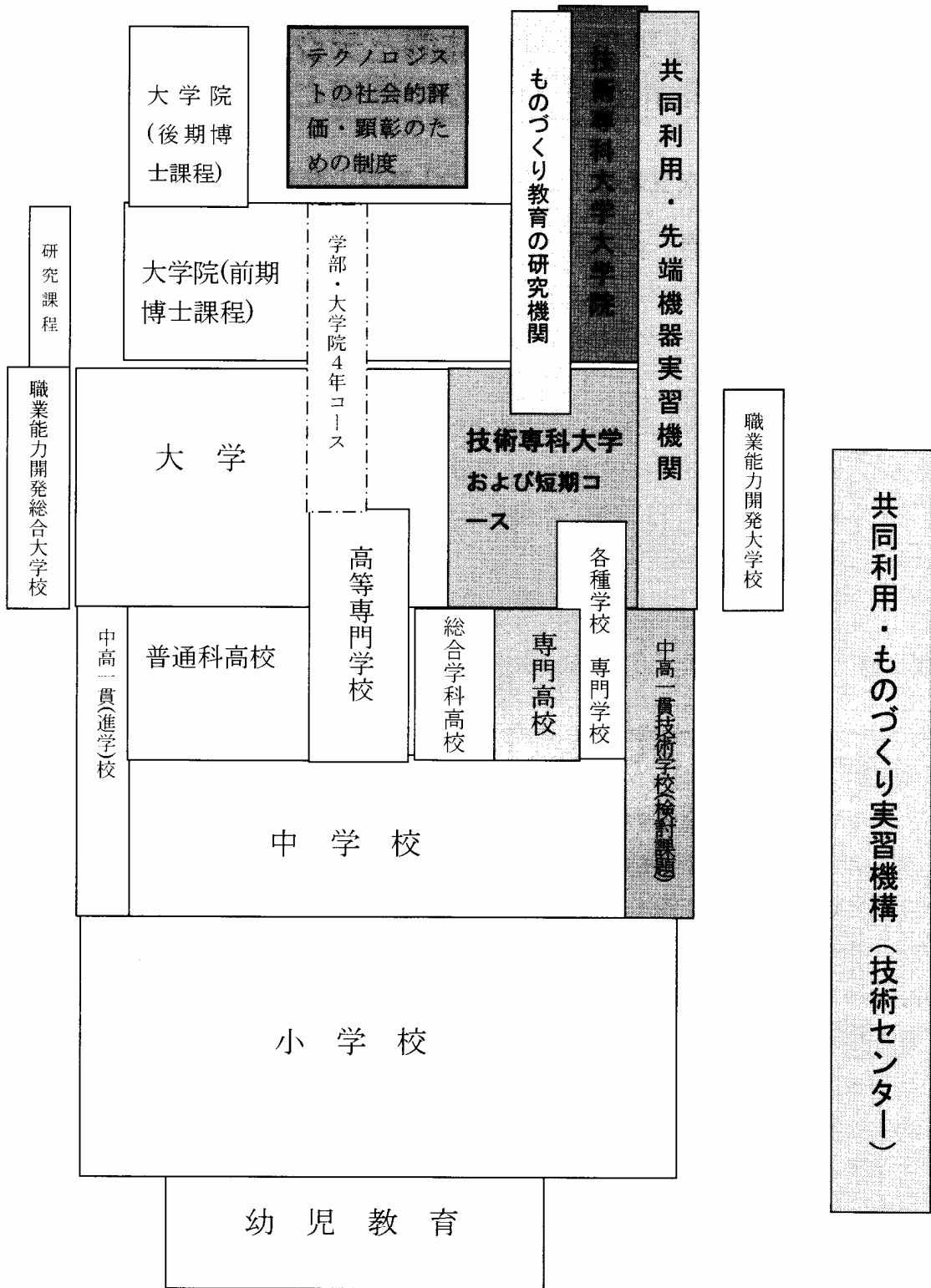
専門的・技術教育の要ともいえるべき技術専科大学は、次のような特色をもつ高等教育機関として構想される。

## 技術専科大学の特色

1. 実習科目として技能に関する内容を重視し、あわせて、「先端的設備共同利用機関」における実習により先端的装置・設備の機能とその理論を理解する。
2. グローバル化が進む時代に対応する実践的技術者を育成するため、技術に関するコミュニケーションを実際に行うことができる語学力の習得と海外インターンシップを必修とする。
3. 技術マネジメント、イノベーションなどを重視し、起業化にも対応できる科目を提供する。
4. 知的財産権など、技術に関する国際法の現状を把握する。



技術専科大学に連携する機関として構想している技術専科大学大学院、先端的設備共同利用機関、ものづくりのための研究機関およびものづくり共同利用実習機構（技術センター）と現行の学校教育体系との大略の関係を次ページに図示する。



**専門的技術・技術教育の新しい体系**

テクノロジストへの道を開く相互接続可能な複線型の体験的 (技術) 教育体系