

トルコ共和国  
アナトリア工業高校自動制御科  
整備改善ネットワーク  
基礎調査報告書

平成 11 年 4 月  
( 1 9 9 9 年 )

国際協力事業団  
社会開発協力部

社 協 二
J R
99-050

# 序 文

トルコ共和国では欧州連合( EU )との統合を視野に入れた経済の国際化を目標に、人的資源開発を急いでおり、製造技術者、特に中堅技術者の量的・質的ニーズを満たすことが急務になっている。このためトルコ共和国政府は「アナトリア工業高校」と呼ばれる5年制の工業高校群を新設して、自動制御科を中心とした教育システムの整備を図ることとし、関係各高校の自動制御科で技術教育を行うためのプロジェクト方式技術協力を、我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、本案件実施の可能性、妥当性を調査するため、1999年2月21日から3月8日まで、当事業団国際協力専門員 鈴木 靖男氏を団長とする基礎調査団を現地に派遣した。

本報告書は、同調査団の調査・協議の結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの展開に広く活用されることを願うものである。

ここに、本調査にご協力いただいた外務省、文部省、群馬県、福岡県、在トルコ共和国日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成11年4月

**国際協力事業団**

**社会開発協力部**

**部長 加藤圭一**

# 目 次

序 文

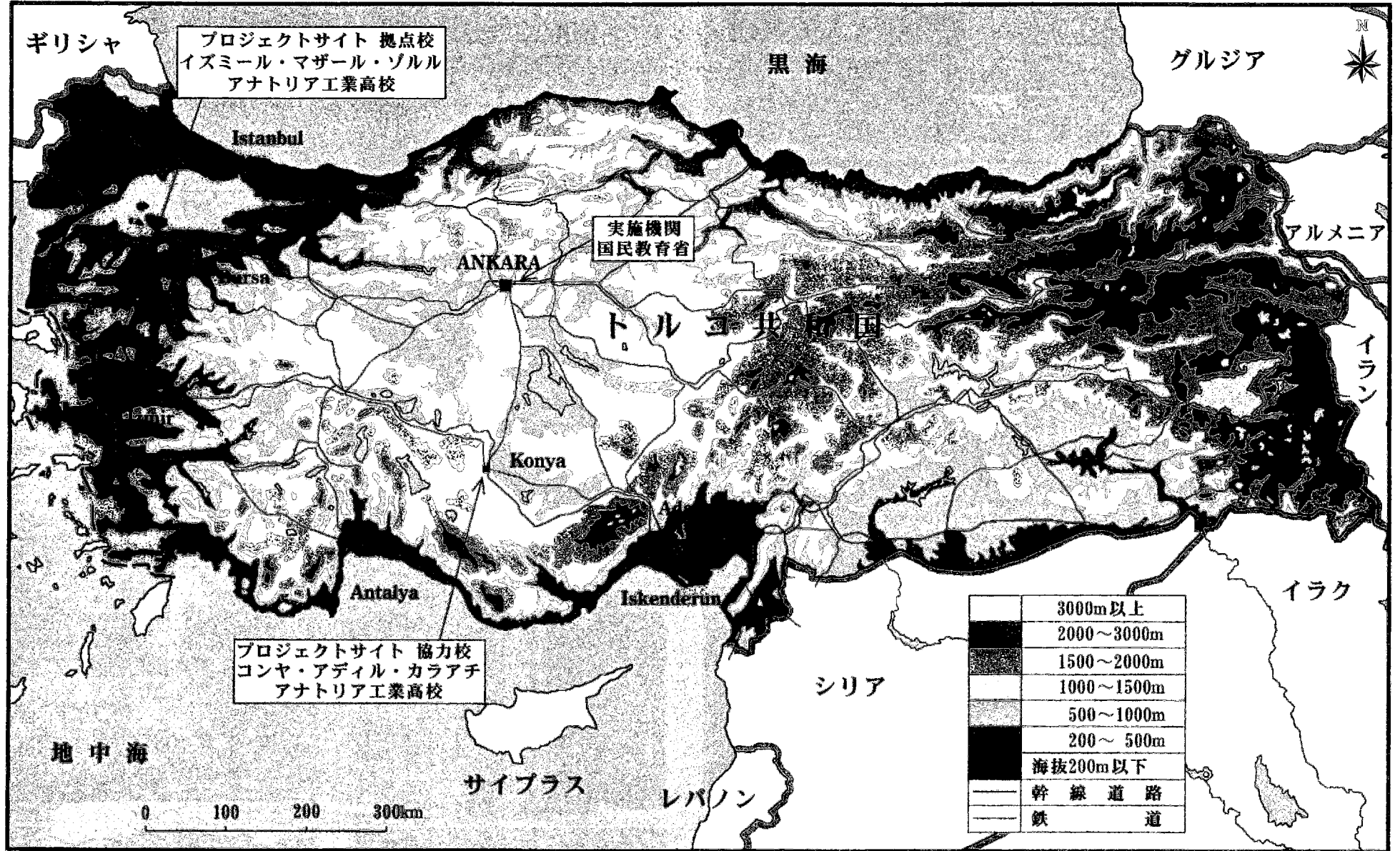
地 図

1 . 基礎調査団の派遣 .....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1 - 2 調査団の構成 .....	1
1 - 3 調査日程 .....	2
2 . 調査結果概要 .....	3
3 . 実施に際しての留意事項 .....	6
4 . 国家開発計画との関連 .....	9
5 . トルコの技術教育の現状と問題点 .....	11
5 - 1 現 状 .....	11
5 - 2 アナトリア工業高校等の現地調査 .....	20
6 . 協力案 .....	30
7 . 提 言 .....	32

付属資料

1 . GENERAL AND INDUSTRIAL TECHNICAL EDUCATION SYSTEM IN TURKEY .....	35
2 . INFORMATION ON SIX ANATOLIAN TECHNICAL HIGH SCHOOLS WHICH HAVE AUTOMATIC CONTROL DEPARTMENT IN THEIR CONSTITUTION .....	67
3 . アナトリア工業高校の時間表の 1 例 .....	91
4 . LIST OF STANDARD EQUIPMENT FOR AUTOMATIC CONTROL DEPARTMENT .....	95
5 . 自動制御科の各科目の詳細 .....	98

# プロジェクト協力が検討されているサイトの位置図



# 1 . 基礎調査団の派遣

## 1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

トルコ共和国(以下、「トルコ」と記す)では将来、欧州連合(EU)と統合するところを視野に入れた経済の国際化をめざして第7次5か年計画(1996~2000年)を策定し、このなかで人的資源開発を最重要項目としている。

同国の産業界においては製造技術者、特に中堅技術者の量的・質的ニーズを満たすことが急務になっており、トルコ政府は1987年にハイダルパシャ工業高校(イスタンブール)に機械・電子・流体水理を内容とする自動制御科を新設した。その後、政府と産業界で同校の評価が行われた結果、他の工業高校においても「アナトリア工業高校(5年制)」と呼ばれる自動制御科を中心にした工業高校を新設することが決定した。現在、アダナ、ブルサ、エスキシェヒール、イスタンブール、イズミール、コジェイリの6都市が選ばれているが、アダナ、エスキシェヒール、イスタンブールの各校は資金不足から自動制御科の整備が遅れており、教官の訓練については6都市すべてに必要な状態である。

トルコ政府は1997年イスタンブール校をセンター校として上記6都市の工業高校をネットワーク化し、各校の自動制御科において国際的基準に準拠した技術教育を行いたいとして、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は、本案件実施の可能性、妥当性を調査するため、基礎調査を実施することとした。今次調査では、トルコ側の要請内容とその背景を調査するとともに、要請されている分野とその技術レベル、アナトリア工業高校の制度、教育内容についての情報収集、イスタンブール校をセンター校としたネットワーク方式教育の実施可能性等について調査、協議する。

## 1 - 2 調査団の構成

- |           |       |                              |
|-----------|-------|------------------------------|
| (1) 団長・総括 | 鈴木 靖男 | 国際協力事業団国際協力専門員               |
| (2) 技術教育  | 岩本 宗治 | 文部省初等中等教育局主任視学官              |
| (3) 自動制御  | 外山 哲  | 群馬県総合教育センター情報相談部教育情報課主幹兼指導主事 |
| (4) 電 子   | 高野 禎資 | 福岡県教育庁教育振興部高校教育課指導主事         |
| (5) 協力企画  | 前田 英男 | 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第二課職員    |

1 - 3 調査日程

1999年2月21日～3月6日(ただし協力企画団員のみ3月8日まで現地に滞在)

日順	月 日	曜日	行 程	業 務 内 容
1	2月21日	日	成田 / 関空 フランクフルト	移動
2	2月22日	月	フランクフルト アンカラ	移動
3	2月23日	火		JICA事務所打合せ 表敬(大使館、国民教育省)
4	2月24日	水	アンカラ アダナ	移動 アダナ校調査
5	2月25日	木		アダナ校調査
6	2月26日	金	アダナ イスタンブール	移動 イスタンブール校調査
7	2月27日	土		イスタンブール校調査
8	2月28日	日		資料整理
9	3月1日	月	イスタンブール コジェイリ ブルサ	移動 コジェイリ校調査
10	3月2日	火	ブルサ エスキシェヒール	ブルサ校調査 移動 エスキシェヒール校調査
11	3月3日	水	エスキシェヒール イスタンブール	エスキシェヒール校調査 移動
12	3月4日	木	イスタンブール	前田団員 アンカラ イスタンブール校調査
13	3月5日	金	イスタンブール	(前田団員： 地震・港湾プロジェクト運営指導)
14	3月6日	土	関空 / 成田着	
15	3月7日	日		前田団員 アンカラ
16	3月8日	月		成田着

## 2 . 調査結果概要

今回の基礎調査、すなわちトルコ・アナトリア工業高校自動制御科整備改善ネットワークプロジェクト基礎調査は、1998年度プロジェクト方式技術協力要請案件調査表に基づくもので、文部省及び福岡県、群馬県の協力を得て実施された。同要請案件調査表によれば、1994年に設立された6校の5年制工業高校は、アダナ・アナトリア工業高校、ブルサ・アナトリア工業高校、エスキシェヒール・アナトリア工業高校、イスタンブール・ゼイティンブルヌ・アナトリア工業高校、コジェイリ・アナトリア工業高校、イズミール・アタチュルク・アナトリア工業高校の6校である。トルコの5年制工業高校は1987年に設立された中等技術教育制度の一部で、特にこれをアナトリア工業高校と称している。これらは主としてトルコ近代産業における現場の即戦力人材を確保することを主眼として設立された工業高校で、このうち整備の遅れている3校(アダナ、エスキシェヒール、イスタンブールの3校)について、このたび、日本への協力要請がなされた。

上記6校のアナトリア工業高校は、極めて多様性に富んだトルコ中等技術教育のなかでも特に大学進学希望生徒が多く、その意味で、技術分野の職業教育の性格のみならず、大学進学を考慮した普通高校としての性格を有する学校のように見受けられる。産業界の人材需要によって設立されたのであろう自動制御科は、その教育内容として、機械、電気、電子、流体、水理の各工学技術分野より構成されたカリキュラムとなっている。しかしトルコ国民教育省あるいはアナトリア工業高校でいうところの「自動制御」は、通常我が国で意味する自動制御とはかなり異なる意味で用いられている模様である。すなわち、機械、電子/電気、情報の各技術の学習のほかに、近代技術を駆使するファクトリーオートメーション(FA)技術及び、工場現場での各種機械技術(主に製造機械、検査測定機械などに適用される基礎技術)の学習を意味するようだ。その意味では、日本でいうところの自動制御の概念より、幾分広い意味で用いられている。

これら6校のうち、今般、要請のなかった工業高校に関しては、ドイツの援助でかなりの程度整備されており、要請のあった3校との整備状況の差が著しい学校も見受けられた。それならば、残りについてもドイツの支援で整備すればよいではないか、という考えもあろうが、トルコ国民教育省の考えは、歴史的関係の深いドイツからの支援のみならず、技術開発の著しい日本からも是非支援を受けたいという考えが当初からあったようだ。特に、日本のプロジェクト方式技術協力のスキームで実施した、ツツラ職業技術訓練高校プロジェクト(1987~1992年)のインパクトは大変大きく、ドイツと異なる日本独自の支援がトルコに資するところ極めて大であったと考えられる。このため(トルコ流)自動制御の分野でも是非日本の協力を受けたい、という背景があるようだ(1999年2月23日、トルコ国民教育省技術職業教育総局長との打合せ)。

トルコでは、1997年に義務教育制度が改正された。従来の義務教育は小学校の5か年であったが、中学校の3か年が義務教育期間に追加され、小中一貫8か年の義務教育制に移行した。この

義務教育期間の変更に伴う中等教育(日本の高等学校に相当)の整備が大きな問題となっている。特に職業/工業高校生徒数の占める割合は35%といわれており(したがって、普通高校生徒数は65%)、産業の近代化を急ぐトルコにとって、産業界の要請する人材供給にとっても追いつかない状況である。トルコ国民教育省技術職業教育総局の担当者によると、この数値をほぼ逆転することが重要な目標とのことだが、これはおおまかに考えて、職業/工業高校系の生徒数を現在のほぼ4倍にすることになる。ちなみに、在トルコ日本大使館の早水専門調査員の報告(「トルコ教育制度及び教育の現状」、1997年10月刊)によると、1997年現在、トルコ全国の中等教育機関に在籍する生徒数は約200万人、このうち職業/工業高校に在籍する生徒は、約71万人である。

4年制ないしは5年制の職業技術専門を主とする高校群で、最初の1年間は外国語を重点的に、そして専門技術科目ないし一般科目をその後に学習する形でカリキュラムが構成されている中等教育機関が、アナトリア高等学校である。アナトリア高等学校には、更にいくつかの種類があり、アナトリア一般高校(4年制)、アナトリア宗教高校(5年制)、アナトリア職業高校(4年制)、アナトリア工業高校等(5年制)等である。

そのなかの1つであるアナトリア工業高校は、現在、全国で157校あり、国家の近代化/開発に必要な中堅技術者/テクニシャンの供給の中核的な存在と考えられる。

アナトリア工業高校のなかでも、1994年に開設された前記6校は比較的高度な技術教育を付与する中等教育機関というポジションにある。具体的な長期的目標値は今のところないようであるが、これら6校のカテゴリーに属するような工業高校を今後大幅に増やして、国家開発の促進に資する人材供給源としての役目を強化したい意向のようである。国民教育省技術職業教育総局によると、早期に、自動制御科を備えたアナトリア工業高校を15校に増設強化したいとのことであった。

今回の調査で、支援要請がなされている3校、すなわち、イスタンブール、アダナ、エスキシェヒールの各アナトリア工業高校は、他校に比べると、自動制御科に関し、かなり整備上の遅れが目立つ。工業高校自動制御科としての全国統一カリキュラムは、国民教育省の指導で既にでき上がっているのが、実習設備の整備について各校間に相当のばらつきがあり、さらに、担当する教師の質の問題もあって、実際には必ずしも中央で定められたカリキュラムに沿った教育になっていない感がある。つまり、実習設備、生徒の使う教科書/指導教官のための技術書、教師の育成対策等、いわゆる技術教育に不可欠な3要素が、いまだ不十分であると思われ、その改善を学校ごとの努力に頼っている状況である。

これら3校のほか、今回訪ねたコジェイリ、ブルサの両校 --- これらはドイツの支援が相当いき届いている --- は、組織的にしっかりした堅実な学校運営を行っている。今回調査団は、短時間ではあるが、各校の授業/実習を見学し、その印象として、学生の勉学に対する態度が真摯、かつ前向きなものと感じた。



JICAとして、これら3校への支援は、トルコの人材育成のうえで大きなインパクトをもつと考えられる。協力可能な分野としては、中等技術教育における自動制御技術、ないしは途上国における近代化産業に必要な中堅実務人材育成に資する技術教育一般、といった分野が考えられる。

さらに、トルコへの我が国の影響力及び支援の効率化を考慮すると、3校への単なる機材の提供支援とそれに伴うカウンターパート(C/P)の育成にとどまらず、この分野における、カリキュラムの整備・改善、教科書・指導書等の整備、教員の養成に関する支援、などの問題について、JICAとしてできるだけの支援を提供することで、トルコの中等技術教育の充実に、より資することが望ましいと考える。

### 3 . 実施に際しての留意事項

本要請案件の実施にあたり、留意すべき事項を以下に記す。

#### (1) 具体的な協力技術項目の確定について

要請されている分野は、「自動制御技術」というトルコ側の指定である。今回、現地の関係各校を調査して判明したことは、トルコ側の自動制御技術という概念が我が国の考える自動制御技術とはかなり異なる、ということである。したがって、支援にあたり、具体的な個々の協力技術についての詳細かつ明確な双方の合意が不可欠である。近代産業界からの人材需要に応える、ということがアナトリア工業高校自動制御科の主要課題であるとすれば、「自動制御」なるネーミングは誤解を招く、あるいは名は体を表していない、ということがいえるかもしれない。近代産業の中核的・実務的な人材供給、という観点で考えるなら、機械、制御、情報、通信の各分野の基礎知識を教える、という設定が妥当かもしれない。トルコ側との間でさらに、このあたりの討論、合意が必要である。

#### (2) 協力の進め方 / 専門家の配置に関する問題

協力すべき拠点としては、トルコ側の要請どおりイスタンブール、エスキシェヒール、アダナの3校のアナトリア工業高校とすることを、本調査団として提言する。その場合、第1案として、できれば各校に1名ないし2名の専門家を配置し、3校全く並行的に協力を進めるという案が考えられる。もちろん、3校の協力を統括 / 支援するJICAプロジェクト本部的な陣容(プロジェクトリーダーと調査員が常時駐在する)を3校のうちいずれかに置くことになる。この方法では、3校並行的に協力を実施するので、協力の効率上有利であろう(早い時期に協力効果が現れるであろう)が、各校に配置される専門家の負担は重くなる、という考慮すべき点がある。

第2案としては、どこか代表校に専門家グループを集中して配置し、代表校を重点的に実施、順次他の2校へ協力の輪を広げるというものである。この案は、慎重にプロジェクトを進める、という点で優れているであろうが、支援がシリーズとなり、時間的に前者より長くかかることになる。トルコのごとく、途上国でもかなり進んだ国では、技術協力を迅速に実施することがより重要である、といえる。その点で、本案には難点がある。

ところで、支援要請が出されている3校は、地域的に異なる特色を備えた地域に設置されており、周囲 / 地域の状況がそれぞれ異なる。また、学校そのものも3校それぞれ特色があり(学校の歴史的な背景、生徒の気質、教員の質、学校長の考え、等)、このため独自の学校運営を実施している。上記いずれの案で協力するにせよ、この点に関する十分な配慮が必要であ

る。

上記両案のいずれにするか、実際に派遣される専門家によって、あるいは派遣元の事情によって、決定されるべきであろうが、トルコ側の事情を考えると、協力の進め方／専門家の配置に関しては、許す限り第1案を採りたいと考える。

### (3) ドイツの協力結果との整合性について

自動制御科を有する6校のアナトリア工業高校のうち、コジェイリ、ブルサの2校は、既に述べたようにドイツの協力が一応完了した状態で、整備が相当いき届いている(今回の調査では、イズミール校は訪問できなかった)。これら3校は、ドイツ独特のやり方で支援を受けた経緯がある。他の3校について、JICAが支援するとなると、当然ドイツの実施した3校とは、相当異なる状態で整備されることになる。現在のカリキュラムは、統一カリキュラムとしてアンカラの国民教育省で作成されたものが設定されている。過去の経緯から、当然このカリキュラムは、ドイツの支援を前提としてでき上がっており、日本の支援は、明らかにドイツの支援の内容とは異なる。したがって、日本支援の3校を運営するにあたり、カリキュラムの改訂が必要になる可能性が大である。そして、カリキュラム改訂に連動して、教科書／指導書等の改訂等が必要になる。つまり、日本に協力が要請されている3校で使用している教科書は、ドイツが協力したイズミール、コジェイリ、ブルサの3校で作成されたと思われるので、これらの改訂の協力が要請されるであろう。

### (4) トルコにおける外国語の言語教育について

アナトリア工業高校は、外国語教育のカリキュラムに相当重点を置いている。例えば、ここに言及している6校は、ドイツ語の学習を重視している。理由は、ドイツ支援によったために、文献、資料、教科書等、ドイツ語で作成されたものをそのまま教育現場で使っているからである。そのためにドイツ語の学習が不可欠である(つまりドイツ語学習の主目的は、文献を読むための手段であって、コミュニケーションのためではないと思われる)。

これと同じ論法で論ずると、JICAが協力するならば、資料、教科書類は全部日本語となり、したがって、日本語の語学授業が必要である、ということになる。総合的に考えて、こうしたことは合理的ではない。日本の協力にあたり、技術移転で残すものは英語が基本となる。しかし、各学校とも学内では、英語がほとんど普及していない。日常会話、会議はすべてトルコ語となる。その点で、専門家は、簡単な日常会話程度のトルコ語の研修が必要と考えられる。また技術移転で残すべき技術資料、教科書等は、英語を基本とするとしても、トルコ側の使用便宜を考えると、技術資料の類の一部をトルコ語へ翻訳協力することが必要かもしれない。特に、学生が使う教科書類は、トルコ語版の作成に協力することが肝要であろう。この

あたりの事情(現地語で教科書を作成するという点について)は、かつてのインドネシア・スラバヤ電子工学ポリテクニク校へのJICA協力の実績が参考になる。

#### (5) プロジェクトC/Pについて

以上に述べたごとく、カリキュラムの改訂に関する協力が避けて通れないであろう。また、付随的な協力事項となるが、トルコにとっては重要なテーマであり、かつプロジェクトの継続性確保にとって重要となる教員の育成に関する指導助言が、プロジェクトに期待される可能性がある。また教科書の問題は、トルコの事情で、教育省で統一的に管理されている。こうした状況のため、チームリーダーのC/Pとして、3校の校長のみならず、国民教育省技術職業教育総局の担当部局が加わる必要がある。もちろん、各専門家のC/Pは、それぞれ各校の自動制御科教官となることはいうまでもない。

#### (6) 実験設備の整備に関する専門家の派遣について

本案件を実施するにあたり、工業教育支援であるがゆえに相当量の実習設備の供与が必要となる。これら実習設備を、すべて専門メーカーから購入することは経済的ではない。またカリキュラムに沿った教育(実験、実習等)を過不足なく実施するためには、どうしても手づくりによる実習設備の整備が必要となる。すなわち、具体的には、精密測定器、大規模設備等は専門メーカーからの購入となるが、小規模な電子回路、小規模かつ特殊なプログラム、小規模特殊工具等の準備、そして全般的な実習設備のセッティングは、専門家の協力(いわゆる工業高校における実習教官の派遣)が必要となるので、短期専門家派遣等の手段によつて、これらの問題を解決することが必要となる。

## 4 . 国家開発計画との関連

### (1) 第7次5か年計画

トルコの経済資料によると、1997年度の国民総生産額(GNP)は、1,940億ドル、国民1人当たりのGNPは2,900ドル、経済成長率は8.3%であるが、物価上昇は激しく、86%という発表である。成長率の分野ごとの数値としては、農業分野の成長をこの5か年計画期間中、2.9%~3.7%とみているのに対し、二次産業分野は6~7.7%となっている。サービス分野の成長はこの中間的な数値で5.1~6.8%である。国民総生産の分野別のシェアは、第7次5か年計画が終了する2000年度末で、農業分野が12%、工業/製造業分野が27%、サービス業分野が59%、とのことである。全般的なシェアの傾向としては、一次産業分野が漸減であるのに対し、二次産業分野は微増、三次産業分野はほとんど変わらず、というものである。参考までに、人口は1997年のセンサスによれば、6,260万人で人口増加率は0.64%である。世界銀行による人口予測によれば、2025年には、約9,100万人とのことである。

労働力については、1994年度の統計によると、供給労働力2,040万人に対して実際の就業者数は、1,830万人で、失業率は10.5%である。しかし、潜在失業も含めると約20%弱の失業率といわれている。1,830万の就業者に対して、農業分野での就業は約45%、工業製造業分野は16%、サービス業で40%の就業者となっている。2000年には、失業率を7.7%(潜在失業率でも14.5%)に改善する見通しをもっている。トルコ政府としては、国家開発の見地から工業製造業分野の就業を増やしたい意向で、そのためには労働力の質的な向上が是非とも必要である旨、第7次5か年計画中に明記されている。あわせて、東部及び南東部の開発の遅れている地域に対する較差解消のための開発推進に対しても積極的に、優秀な人材の供給を図る、とされている(第7次5か年計画書、第3章)。

ところで、トルコにおける義務教育制度は、従来5年制であったが、1997年から8年制に改革された。そのため、8年制義務教育に基づく中等教育の体制/諸問題など(例えば、カリキュラム、教員養成等の問題)を整理して、解決に向けての取り組みが必要と考えられる。特に、工業分野の中等教育においては、これらの諸点が重要となる。今回要請のあったアナトリア工業高校は比較的先進的な産業界への人材供給という位置づけのほかに、大学進学のための教育という面をも兼ね備えることが要求されている。本案件の協力のあたり、この点は十分に配慮することが肝要である。

### (2) その他の計画

現在のアナトリア工業高校自動制御科の運営に関し、過去に日本が協力したツツラ職業訓練校プロジェクト及びドイツが協力したハイダルパシャ工業高校の2校は、技術協力としてトル

コ国民教育省中等技術教育分野に大変大きなインパクトを与えている。アナトリア工業高校支援の立場から、次の機会に両校への調査、視察が欠かせないと考えられる。

## 5 . トルコの技術教育の現状と問題点

### 5 - 1 現 状

トルコの1人当たりGDPは3,000ドルに達しているが、国内的には豊かな西部地域、貧しい南東部地域に分けられ、南東部の地域の1人当たりGDPは西部の10分の1から20分の1と極端に低い水準になっている。また、この地域はクルド民族の居住地でもあり、民族問題とも関連して、同国の大きな政治的課題となっている。

そこで、政府は南東部地域を対象とした開発計画を立てているが、そのなかに教育の振興も大きな柱と位置づけられているようである。とりわけ、職業教育の振興は、同国の工業化を進めるうえで重要な役割を果たすと認識されており、工業高校の充実をめざした施策が教育分野の重要課題の1つとなっている。

このような状況のなか、日本及びドイツとの間でいくつかの職業教育の分野における協力プロジェクトが実施されてきた。

#### 5 - 1 - 1 トルコの教育制度

##### (1) 中央教育行政機関

中央には国民教育省が設けられており、国家全体の教育を所管している。同省は主に初等中等教育を所管しており、教育サービスの計画、調整、実施、教育課程の基準の作成、教材の開発、高等教育機関以外のすべての教育機関の設置、外国在住のトルコ人の教育援助などを行っている。審議・助言機関として教育審議会が設けられており、教育課程、試験、教科書の認可等について提言を行う。また、毎年教育国民会議が招集され、教育に関する事項全般にわたって審議を行い、答申を出している。高等教育については、大統領、国民教育省、大学関係者などの委員で構成された高等教育審議会が所管しており、高等教育に関する政策の決定を行っている。

##### (2) 地方教育行政機関

地方には教育大臣の任命した国民教育長官が置かれ、県の教育全般を監督指導している。また、同時に県教育事務所が設置され、就学前教育機関及び初等教育学校を指導監督している。なお、中等教育関係諸学校は、国民教育省が直接、監督指導を行う。

##### (3) その他

1973年に8年制一貫義務教育制度が打ち出されたあと、1997年に小学校と中学校を統一した。義務教育で8年制の「初等教育学校」が設立され、教育改革の実施に着手した。

## 1) 教育課程

国民教育省と教育倫理協会が学習指導要領を定めており、一定期間で見直しを行うのではなく、教育現場からの意見に基づいて随時検討を加えて、必要があると認めた場合に改訂を行う。

## 2) 教科書

教科書の検定は教育倫理協会が行っている。義務教育においては教科書の無償配布を目標としているが、現在のところは有償であり、教科書の選択は個人に任されている。これは少しでも家庭負担を軽減することを目的としている。この結果、異なる教科書を使って同一の授業を受けるといった状況になっているが、生徒の教科書への興味が増すなど、かえってよい結果となっているようである。

## 3) 施設

学校施設や学級規模については、計画に従った通達という形で細かく規定しているが、法令はない。私学を対象に細かく規定した法令は存在する。

## (4) 教育上の問題点

### 1) 児童生徒の増加への対応

出生率の増加により児童生徒数が急激に増加していることに加えて、地方から都市部への人口流入という状況があり、大都市を中心に2部制の授業が行われている。

さらに、前述のとおり8年制義務教育の開始に伴い、児童生徒の増加が大きな課題となっている。

### 2) 教員不足への対応

8年制義務教育の導入により深刻な問題となっている。教員には、初等教育5年生までの全教科を担当できるクラスティーチャーと、それ以降の学年の教科を専門に担当する専門教員の2種類がある。いずれも教育学部を卒業していることが条件であるが、その養成は別々に行っている。そこで、教員不足に対応するために教育学部の定員増を行ったり、臨時的に大学卒業資格だけで任用するなどの方策を講じている。

### 3) 財源不足への対応

教育改革の実施にあたって必要とされる財源は、税金の引き上げで対応しているが、世界銀行などからの支援にも期待をかけている。

### 4) 職業教育の充実

第7次5か年計画(1996~2000年)においては、中等教育における進学率を75%に引き上げることを目標としているが、とりわけ職業教育分野の進学率を1994年の22.4%から2000年には34.5%(普通教育で40.5%)に引き上げることが最優先課題となっている。



## 5) その他

- ・ 高等教育機関の定員増
- ・ 義務教育段階での就学率の向上
- ・ 教育の機会均等化

### (5) トルコの就学状況

トルコの就学状況は、表 - 1 のとおりである。

表 - 1

	学校数	生徒数(千人)	就学率(%)	
	1994年	1994年	1994年	2000年
初等教育学校(小・中学校)	6,336	9,651	89.8	100
中等教育学校		2,125	53.0	75.0
普通系高校		1,227	30.6	40.5
職業系高校		898	22.4	34.5
高等教育		1,339	26.7	31.0

### (6) トルコの学校教育制度

トルコの学校教育制度を概括すると、図 - 1 のとおりである。

#### 1) 初等教育学校

前述のとおり1997年から義務教育が5年から8年に変更され、従来の小学校と中学校は「初等教育学校」に統一された。また、教育施設の不足から午前、午後の二部制も実施され、量的には100%実施されているが、質的充実は今後の課題である。また、この段階では技術・職業教育は行われていない。義務教育に組み込まれる以前、1995年度の中学校への進学率は約60%であった。なお、学校年度は9月に始まり、6月に終わる2学期制であり、最低授業日数は180日である。

#### 2) 中等教育学校

##### a) 普通高校

この分類の学校は3年制であり、大学進学をめざす生徒が入学する。2年次で文系理系に分かれ、更に理系3年次に数学系と自然科学系に分かれる。この分類に属する高校は、下記のとおりである。

アナトリア高校、科学高校、教員養成高校、アナトリア夜間高校、アナトリア芸術高校

- ・ 理科系専門高校(3年制：選抜試験合格者)

年齢		7	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
学年		1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		初等教育			中等教育				高等教育						
就学前教育・幼稚園教育	初等教育学校	入試	準備	アナトリア高校				大学							
		入試	準備	外国語高校											
		入試	普通高校												
			科学高校												
		入試	準備	アナトリア宗教高校											
		入試	準備	アナトリア工業高校											
		入試	準備	アナトリア職業高校											
		職業高校													
		工業高校													
		宗教高校													
		徒弟制度訓練													

図 - 1 トルコの学校教育制度

- ・イマム・ハティップ校(4年制：無試験の宗教高校)
- ・アナトリア高校(準備課程1年+3年制：選抜試験合格者)
- ・アナトリア・イマム・ハティップ校(準備課程1年+4年制：選抜試験合格者  
一部の授業は外国語で行われる宗教高校)
- ・外国語授業校(準備課程1年+3年制：選抜試験合格者：一部の授業は外国語で行  
われる)

b) アナトリア工業高校(詳細は別途)

中堅技術者養成のための5年制の高校であり、下記の工業高校との違いは1年次を準備課程と位置づけて主に外国語を学ぶことにある。初等教育学校を卒業し、入学試験に合格したものが入学を許可される。現在までの157校に設置されている学科は下記の28学科であり、一部の学科は工業高校と重複している。なお、今回の支援対象の自動制御科は、この学科のなかの1つである。

航空機電気保守、航空機機関、自動車工学、自動制御、建設、建築製図、CNC制御、コンピューターサイエンス(ハードウェア)、コンピューターサイエンス(ソフトウェア)、計測制御、化学、電気、電子、油圧・空気圧技術、工業電子、基礎設備、ジャーナリズム、機械工学、医療電子、マイクロテクノロジー、ラジオとテレビジョン、通信、織物(染色)、織物(紡績)、織物(既製品)、織物(手作り)、編物技術、金型製作

c) 工業高校

中堅技術者養成のための4年制の高校であり、1年次の教育課程は職業高校と同じである。職業高校の1年次を終了した時点で、数学物理等の理系の科目で顕著な成績を修めた生徒が2年次に工業高校への入学が許可される。現在までに268校、20学科が設置されている。

d) アナトリア職業高校

熟練技術者養成のための4年制の高校で、職業高校との違いは教育内容の相違にある。またいくつかの学科は外国語で授業を行っており、1年次は外国語の基礎課程と位置づけられている。入学にあたっては全国共通試験が課されており、学科構成は職業高校に類似している(現在までに134校が設置されている)。

e) 職業高校

産業界に身を置く若者を教育する目的で設立された3年制の高校である。初等教育学校での成績や希望によって入学を許可される。1年次の教育課程は工業高校と同じであり、1年次に顕著な成績を修め、技術高校への転校を希望する生徒は転校が可能である(現在までに425校が設置されている)。

### 3) 高等教育

国内の大学は約60校で、その教育水準は高く、一部の大学は英語で授業を行っている。17歳以上で、かつ大学受験資格を得たうえで、学生選考配分センターの実施する全国共通入学試験に合格すると、同センターによって進学先が決定される。受験競争は大変厳しく希望者の3分の1程度しか入学できず、残りはいわゆる浪人という形で翌年に再度受験するが、大半の生徒は進学をあきらめる結果となる。現在の進学率は15%程度である。

## 5 - 1 - 2 アナトリア工業高校自動制御科

### (1) 設立の経緯

国民教育省は地元産業界からの要望を受け、中堅技術者の育成をめざして1987年度にハイダルパシャ工業高校に機械、電気、電子、油圧・空気圧の分野を学習する自動制御科を設置した。

同校の卒業生はイスタンブール近郊の産業界での活躍がめざましく、その成果が地元でも評価され、他の工業都市にも自動制御科を設置することになり、世界で活躍のできる自動制御技術者の育成をめざして1994年度に下記の6校に設置された。今後更に15校の設置が予定されている。

- ・ ADANA ANATOLLAN TECHNICAL HIGH SCHOOL
- ・ BURSA ANATOLLAN TECHNICAL HIGH SCHOOL
- ・ ESKISEHIR CHNICAL HIGH SCHOOL
- ・ ISTANBUL ZEYTINBURNU ANATOLLAN TECHNICAL HIGH SCHOOL
- ・ IZMIR ATATURK ANATOLLANTE CHNICAL HIGH SCHOOL
- ・ KOCAELI ANATOLLANTE CHNICAL HIGH SCHOOL

### (2) 教育課程

入学定員は24名であり、入学にあたっては初等教育学校で顕著な成績を修め、全国共通入学試験に合格しなくてはならない。

この学科の教育課程は表 - 2 に示すが、2か国語で自動制御分野の学習を進めており、講義とともに実習を重視していることが特徴としてあげられる。1年次は外国語と技術の基礎教育に重点が置かれ、2年次、3年次では企業での現場実習が教育課程に組み込まれており、実践的な技術教育を目標としていることが分かる。卒業時は、自動制御技術者としての資格とともに大学受験資格が与えられる。

教育課程は国民教育省で作成しているが、今後の協力関係のなかで教育課程の変更も含めて柔軟に対応する姿勢を示している。

なお、単位制ではなく学年制をとっている。

表 - 2 教育課程表（数字は時間数を示す）

科 目	準備 学年	専 門 課 程				
		9 年 生	10 年 生	11 年 生	12 年 生	
一般科目	トルコ語	4				
	トルコ語と文学		4	2	2	
	宗教文化と倫理		1	1	1	
	歴 史		3			
	地 理		2			
	数 学		4			
	生物と衛生		2			
	物 理		2			
	化 学		2			
	外国語	24	6	4	4	4
	トルコ共和国の歴史とアタチュルク				2	
	国家安全（軍事）			1		
	哲 学				2	
	体 育	2				
小 計	30	26	8	11	4	
専門教科	講義科目					
	生 物			2	3	
	物 理			3	3	2
	化 学			2	3	2
	数 学			3	3	3
	幾何学					3
	職業製図		2	2	2	
	技術製図	2				
	実習科目					
	機械実習		4			
	電気技術		5	4		
	電子技術		4	8		
	マイコン技術				4	8
	自動制御					10
	デジタル電子技術			2	4	
	空気圧			4	6	
	油 圧					2
	CAD					2
PLC、MPS					8	
小 計	2	15	30	32	40	
専門選択			4		1	
一般選択	4		3	2		
総 計	36	41	45	45	45	
ガイダンス		1	1	1	1	

以下に、自動制御科の教育課程の特徴を示す。

- ・基礎課程から12年生まで「道徳」が1時間ある。
- ・9年生から11年生まで「宗教文化と倫理」が1時間ある。
- ・10年生では下記の5科目のうち2科目が選択必修となっている。  
（「法とマナー」、「雇用と経営」、「環境と人間」、「交通」、「生産性と効率」）
- ・10年生では徴兵に備えての「国家安全（軍事）」が1時間ある。
- ・11年生では5科目から2～3科目を選択する。「心理学」等から。
- ・12年生では「進路ガイダンス」が1時間あるが、就職先企業との協力は無い。

アナトリア工業高校の時間表の1例を付属資料3に示す。

### (3) 予算等

ブルサ校、イズミール校、コジェイリ校の3校には既に最新の機器が設置されたが、ほかの3校は財政的理由から未整備である。1997年度の予算状況は表-3のとおりである。各校では生製品の販売、企業からの寄付等の支援によって設備の整備を図っているのが現状である。なお、授業料は無料であり、実習に係る費用も生徒からは徴収していない。

表-3 自動制御科を有する6アナトリア工業高校の教育予算の概要

(US\$)

学 校 名	1998年度の教育予算(注1)		1997年度の 学校歳入(注2)
	通算費、保守費等	備品費、燃料費 光熱費、実習関連費	
アダナ	1,333 (約16万円)	80,000 (約980万円)	31,600 (約380万円)
イスタンブール	1,300 (約16万円)	81,600 (約980万円)	27,600 (約330万円)
コジェイリ	1,600 (約19万円)	75,000 (約900万円)	64,150 (約770万円)
ブルサ	1,866 (約22万円)	143,300 (約1,700万円)	9,980 (約120万円)
エスキシェヒール	1,500 (約18万円)	99,300 (約1,200万円)	213 (約3万円)
イズミール	1,400 (約17万円)	90,000 (約1,100万円)	77,600 (約930万円)

注1：教職員給与、旅費等を含む。

注2：学校独自の活動による歳入である。

### (4) 教科書

一般的に未整備であり、ドイツの教材メーカーのマニュアルをトルコ語に翻訳して、そのまま教科書として使用していたり、教員研修で使用した講義資料やテキストを教科書として使用しているのが現状である。さらに時には、教員の講義ノートのコピーしてそのままテキストとするなど、組織的な整備はなされていない。全国共通の教科書は自動制御分野については全くの未整備である。

今回のプロジェクトで国民教育省は、日本語の自動制御分野の教科書をトルコ語に翻訳することに積極的に取り組む姿勢を示している。

### (5) 教 材

教材についてはドイツの教材メーカーのセットをそのまま利用していることが多く、教員による生徒実態に合わせた教材開発などは行われていない模様である。なお、導入されている機材は、数量こそ少ないが比較的最新のものが多い。このようなことから、未整備の学校では最新の教材に対する必要以上の要求が強いようにも推察できる。教員の手による教材開

発などは一部の学校を除いて行われておらず、このことが教員の技術力低下の一因とも考えられる。

このような状況から教員の間には「良い機材」＝「良い教育」と考える傾向がある。教材もドイツから援助された油圧・空気圧実習装置を中心において、自動制御の学習を「油圧・空気圧制御の学習」であるといった狭い分野でとらえている。これはドイツの教材メーカーの影響が強いものと推測される。

なお、要請書にある機材リスト( 付属資料 4 )はドイツの教材メーカーの製品に基づいたものであり、必ずしも教育的見地に基づく機材とは考えられない。

## (6) 教 員

自動制御科を構成する教員は科長 1 名と教員 5 名であり、科長を含めて平均年齢は30歳代前半とたいへん若いことが印象的であった。4年間の専門課程を担当する教員の多くは、ドイツでの短期研修やハイダルパシャ校での定期的な研修を受けており、技術レベル・意欲ともに高いものが感じられた。また、それぞれの担当分野は専門化されているので、担当分野についての深い専門的知識をもっているが、互いの教員の交流がないようで、全体的な教員の技術レベルの向上につながっていないようである。これは他学科の教員との関係にも共通する問題であり、そのために設備の共有などもうまく機能していないようである。

また、技術情報の不足、文献の不足などのために、教員の新しい技術への知識は不足しているように感じられた。技術情報のソースは、ハイダルパシャ校とツツラの職業訓練校に限られているようである。

なお、自動制御科の教員の多くはドイツ語を理解するようであるが、英語はほとんど理解しないので、今後のプロジェクトを進めるにあたって留意する必要がある。

## (7) 自動制御科各科目の詳細

各科目の詳細については、付属資料 5 を参照されたい。

## (8) 自動制御科の抱える問題点

### 1) 教育課程の未整備

自動制御分野のうちの 1 分野( 油圧・空気圧 )に重点が置かれており、職業教育訓練の側面が強調されている。アナトリア工業高校では大学進学をめざす生徒が大半であることから、自動制御分野を幅広くとらえたカリキュラムの開発を行っていく必要がある。

### 2) 施設設備の費整備

前述のとおり、3校については十分な設備・機材を有しているが、アダナ、イスタン

ブル、エスキシェヒールの3校では基本的な実習整備・機材さえも不足している。各校の設備状況の詳細は後述する。

### 3) 教員研修制度の未整備

夏休みに集中研修をハイダルパシャ校で行っているが、参加人数に限度があるうえに教師同士の横の連携がとられていないために、研修の効果があがっていないようである。また、技術情報の不足も大きな課題である。

### 4) 教科書、教材の未整備

財政的な不足も大きな要因であるが、教師の取り組む姿勢にも問題がある。教師の担当分野が固定されており、必要な設備を手作りするとか、創意工夫しようとする態度に欠けている。

### 5) 教員の不足

新しい技術を習得した優秀な教員が企業へ転職してしまい、慢性的な工業教員の不足状況にある。教員に給与面での不満があるようである。

### 6) 教員の語学力

歴史的にドイツと友好関係にあり、基礎課程ではドイツ語を学習させていることや、施設設備の多くがドイツ製であることなどから、自動制御分野の多くの教員がドイツ語を習得しているようである。このようなことから今後協力していくにあたって、英語でのコミュニケーションは難しいと思われる。

## 5 - 2 アナトリア工業高校等の現地調査

### (1) アダナ・アナトリア工業高校

同校はトルコ中東部に位置し、東部地区の経済復興対策の中心となるアダナ市にあり、東部地区の産業人育成の中心としての期待がかかっている。

#### 1) 概要

- ・設 立 1942年
- ・校 長 Ramazan Teke( ラマザン テケ )
- ・教員数 \* \*
- ・生徒数 2,608名(うち女性780名)(オープンタイプスクールには360名を受入れ)
- ・敷 地 5万1,000m<sup>2</sup>
- ・学 科 自動制御科、電気科
- ・併設校 アナトリア工業高校には、ほかに下記の2校が併設されている。

Technical High School

(7学科: コンピューターサイエンス、織物、電気、電子、油圧・空気圧、機



械、機械製図)

Industrial Vocational High School(10学科:略)

・自動制御科

科 長 Necati Mavruk

教員数 5名(1名が専任でほかは併任)

在籍数 97名(うち女子21名)

基礎課程:23名、9年生:18名、10年生:21名、11年生:23名

12年生:12名(11年生のとき4名が大学進学)

2) 聞き取り内容

- ・1998年の大地震の影響で、校舎の一部はいまだに復旧中であった。
- ・教科書は未整備であり、教師の講義ノートのコピーを教科書として使用している。
- ・同校には3校のほかにオープンタイプスクールが設置されており、近隣の企業から15名程度の従業員が年1~2回受講している。
- ・同校は過去にドイツの援助を受けていない。
- ・カリキュラム、実習設備、教員研修・運営の3つが一体化した援助を期待する。
- ・12年生は11年生の時点で4名が大学進学し、現在の在籍数は12名と少ないが、全員の就職は内定している。なお、施設設備に失望して10名が転校した。
- ・電気電子分野の部品や消耗品の不足が深刻である。
- ・施設・設備をほかの2校と共有しており、やりくりが大変である。
- ・教員の研修が不十分であり、特に新しい技術への対応が遅れている。
- ・油圧・空気圧実験装置が不足しているので、それらを設置するための実習室を準備中である。
- ・電子実験装置、PLC(Programable Logic Control)などの機材が不足している。

3) 施設の状況

- ・機械工場の設備は、教育用CNCフライス盤13台、教育用マシニングセンター3台、教育用NC旋盤3台、卓上フライス10台と質、数量とも充実している(1988年、世界銀行の資金協力による)。  
その他の一般工作機械も十分に整備されている。
- ・CAD室にはAuto cadをインストールしたPC(DOSマシン)が約15台設置してあった。
- ・旧式な空気圧実習装置と油圧実習装置が5台程度設置されていた(1991年、世界銀行の援助による)。
- ・制御用ワンボードマイコンは6台あるのみであった。
- ・基礎電子実習トレーニングボード、応用電子実習トレーニングボードがそれぞれ15台設置

されていた。

- ・オシロスコープ(日本製)はわずかに1台あるのみであった。

## (2) イスタンブール・ゼイティンブルヌ・アナトリア工業高校

同校はプロジェクト対象校であり、イスタンブール市内のヨーロッパ側に位置し、学校周辺には多くの工場や企業があって地元の期待も大きい。また、国際空港やイスタンブール市内を結ぶ路線電車の駅にも近く、交通便利の場所に位置する。

### 1) 概要

- ・設立 1982年
- ・校長 Mehmet Agirsoy
- ・教員数 90名
- ・学科 自動制御科、電気科
- ・生徒数 2,090名(オープンタイプスクールには360名が在籍)
- ・敷地 2万3,000m<sup>2</sup>
- ・併設校 アナトリア工業高校には、ほかに下記の2校が併設されている。  
Technical High School  
(3学科:機械科、テクニカル製図、コンピューターサイエンス)  
Industrial Vocational High School(7学科:略)

- ・自動制御科

科長 Ismet Gurbey

教員数 5名

在籍数 100名(うち女子6名)

基礎課程:24名、9年生:20名、10年生:22名、11年生:16名

12年生:18名

### 2) 聞き取り内容

- ・オープンタイプスクールには近隣の企業57社の従業員が参加している。
- ・日本人の専門家を派遣した場合は、住居、学校での執務室等の準備はすぐにでも可能である。また、近所にはゲストハウスもあり、日本人短期派遣専門家の受入れも可能である。
- ・教科書はハイダルパシャ校で作成したものを使用しているが、ドイツ機材メーカーのマニュアルのコピー程度である。
- ・毎年、数名の教員がハイダルパシャ校で実施される約2週間の研修に参加しているが、文献や教授資料などの不足により、技術力を向上させる教員の技術研修が進まない面も見受けられる。

- ・応用分野の実習装置が不足しているようである。
- ・CADは教師用に1台設置されているだけである。

### 3) 施設の状況

- ・1998年夏に近隣の企業から空気圧実習装置6セット(総額8万8,000ドイツマルク(DM)相当)を寄贈された。
- ・油圧実習装置は1台のみ導入済みである。
- ・PLC、MPS(8セット)は最近導入したところである。
- ・PCは12台設置済み。
- ・PC室はPC13台が設置してあるが、プリンターが設置されていないなど、周辺機器が不足している。
- ・機械工場、手仕上げ工場、溶接工場、金型工場、CNC工場(CNCフライス盤、CNC旋盤、CNCワイヤーカット放電加工機等)は大変広いスペースを確保し、設備も充実している。
- ・機械工場の設備には、普通旋盤(産業用)10台、形削盤2台、ラジアルボール盤3台、フライス盤5台、大型CNC旋盤1台、小型マシニングセンター1台、CNC放電加工機1台などがある。

### (3) コジェイリ・アナトリア工業高校

同校はハイダルパシャ校とともに既に施設・設備の整備が終わっており、プロジェクトの対象予定校ではない。近くの工業団地には日本企業をはじめ、多くの企業の進出も予定されており、将来にわたって工業分野での人材を育成するという使命が課されている。

#### 1) 概要

- ・設立 1945年
- ・校長 Metin Kozluka
- ・教員数 178名
- ・学科 自動制御科、機械科、電気科
- ・生徒数 3,800名
- ・敷地 3万5,000m<sup>2</sup>
- ・併設校 アナトリア工業高校には、ほかに下記の2校が併設されている。

Technical High School

(6学科:機械科、電気科、電子科、化学科、機関科、コンピューター科)463名  
在籍

Industrial Vocational High School(8学科:略)2,869名在籍

- ・自動制御科
  - ・科 長 Gurol Altunok
  - ・教員数 5名
  - ・在籍数 120名

## 2) 聞き取り内容

- ・同校の設備はドイツの支援(約100万DM)によって完成したが、その後の援助がなく、教員の技術力及び設備の点で今後の技術の進展に対応していけるかどうか、不安の様子であった。
- ・現在も夏休みを利用して研修のためにドイツへ教員を派遣したり、ドイツ人専門家の巡回指導を受けるなど、研修には積極的に取り組んでいる。
- ・Industrial Vocational High Schoolでは、1985～1994年に世界銀行の支援による教科書分野でのプロジェクトがあったので、マイクロエレクトロニクス、テキスタイル、CNC、鋳造、木工、PCサイエンスなどの教科書は完成している。
- ・本校を中心にして、全国共通の自動制御科用の教科書づくりが始まっている。

## 3) 施設の状況

- ・トルコ独自で設置したリレーシーケンス機器は旧式であるが、電気部品類は豊富にある。
- ・生徒24名が電子回路実習キット12セット(ドイツ製)を使って、キルヒホッフの法則を学習していた。そのほかに、オシロスコープ(日本製)、デジタルテスターなどを利用していた。
- ・PC12台と制御用ワンボードマイコン(Z80)12台を導入済みである。ほかに、小型FAシステム2セット、小型プラント実習装置1セットがある。PCにはCPU80C535をターゲットした開発ツール(ドイツ製)がインストールされていた。
- ・空気圧実習装置、油圧実習装置、それに付属するPC、PLCもすべて12セット設置されていた。
- ・PC実習室には20台(Windows95対応)があり、パスカル言語及びC言語を学習していた。

表 - 4 自動制御科導入済み機材一覧

機 材 名	数 量	機 材 名	数 量
オシロスコープ	13	デジタルテスター	13
アナログテスター	13	電気電子実験装置	13
デジタル実験装置	13	PC	25
MPS	4	C3 700 PLC実験装置	12
プロセスシミュレーター	1	油圧・空気圧実験装置	4
OHP	4	Data show	1
教師用提示装置	2		

#### (4) ブルサ・ヒュリエット・アナトリア工業高校

同校の校長は元電気科の教員であったため、工業教育に精通している。また、我が国の援助で完成したツヅラ職業高校と交流していることから、他校にはみられない教員の工夫を生かした工業教育を行っている。なお、同校はプロジェクト対象予定校ではない。

##### 1) 概要

- ・ 設 立 1979年
- ・ 校 長 Orhan Alper
- ・ 教員数 230名
- ・ 学 科 自動制御科、機械科、建設科、航空電子科、航空機関科(350名在籍)
- ・ 生徒数 3,500名
- ・ 敷 地 4万6,000m<sup>2</sup>
- ・ 併設校 アナトリア工業高校には、ほかに下記の2校が併設されている。

Technical High School

(6学科：機械科、電気科、電子科、自動車科、建設科、建築製図科)364名在籍

Industrial Vocational High School(10学科：略)2,994名在籍

##### ・ 自動制御科

科 長 Tahsin Yazir

教員数 6名

在籍数

	男子	女子	合計
基礎課程	24名		24名
9年生	20名	3名	23名
10年生	18名	4名	22名
11年生	18名	3名	21名
12年生	18名	2名	20名
総 計			110名

##### 2) 聞き取り内容

- ・ 科長は、我が国の技術教育で完成したツヅラ職業高校の教員であったことから、生徒に焦点をあてた日本式の教育方法に精通しており、生徒のための技術教育を展開している。特に、ツヅラ職業高校での取り組みに続き、教員が分担して教科書編集を始めている。また、他校の教師を対象とした研修講座も開催している。
- ・ 同校とツヅラ職業高校との間では緊密な情報交換を行っているようである。
- ・ 企業の要望によって、従業員を対象とした研修会も有料で実施している(400名が参加)。

- ・ ツツラと同様の最新の設備や先端的な技術を導入したいが、現状ではPCの不足が大きな課題である。しかし地域の技術センターをめざして、新技術への積極的な対応を図っている。

### 3) 施設の状況

- ・ 導入済み機材は下記のとおりである。

空気圧実習装置 8セット

油圧実習装置 4セット

教育用小型ロボット 3台

PC 8台

電気回路トレーニングセット2セット(教師用)、生徒用12セット

空気圧実習装置 約10台(フェスト)

小型ロボット(日本製) 2台

油圧実習装置 約6台(フェスト)

アナログ電気実習装置 数台

基礎デジタル実習装置 basic digital circuit

応用デジタル実習装置 basic digital circuit

自作エレベーターモデル

自作信号機モデル

旧式PLC 数台

コンピューター室(パスカル)

機械実習工場の機器類の台数は多くはないが、CNC工作機械までひとつおき設置されている。

### (6) エスキシェヒール・ユノスエムレ・アナトリア工業高校

同校は人口50万人の古都エスキシェヒールの文教地区に位置し、施設の配置や実習室の整備状況など、他校に比べてよく考えられた学校である。また、教材・教具を教員が自作しているなど技術レベル・意欲とも高いようであった。また、同地区の東部にある広大な工業団地には鉄道車両製造業、空軍関連企業、セラミックス、冷凍業、食糧等の企業があり、長期にわたる人材の需要が想像される。なお、同校はプロジェクト対象予定校である。

#### 1) 概要

・ 設立 1974年

・ 校長 Nevzat Yuksel副校長(校長は長期出張中で面会できず)

・ 教員数 136名

- ・学 科 自動制御科(106名在籍)
- ・生徒数 2,219名
- ・敷 地 4万4,000m<sup>2</sup>
- ・併設校 アナトリア工業高校には、ほかに下記の2校が併設されている。
  - Technical High School  
(3学科：電子科、建築科、機械科)239名在籍
  - Industrial Vocational High School  
(7学科：電子、機械実習、金型製造、衛生設備、建設、建築製図、測量)1,870名在籍
- ・自動制御科
  - 科 長 Izmail Aktas
  - 教員数 5名
  - 在籍数 108名

自動制御科の設備については、油圧・空気圧を中心としたPLCシステムや電子回路基礎実習のための機器が一応整備されているが、CNC関係やコンピューターなどの設備と台数に充実が求められている。

同校に若干のカリキュラム改善と設備の充実を図れば、教員が大変熱心であることから、大きな成果をあげられると思われる。

## 2) 聞き取り内容

- ・教科書はハイダルパシャ校のものを使用している。
- ・有料で企業向けセミナーも実施している。
- ・教員の意見のなかに、「ドイツの機材は産業用であり、教育向けではないので扱いにくい」という発言があった。
- ・教員が手づくり教材の作成に積極的に取り組んでいる。
- ・機材だけでなく指導法を含めたソフト分野の支援を受けたいという希望がある。
- ・教師が生徒を指導しながら、主体的に校門警備、給食準備などの校内管理を行うシステムがある。
- ・1998年度の同科の退学者は精神疾患による1名のみであった。
- ・PLC、マイクロコンピューター実習では1つの実習室を共有し、4台の実習装置を教員が製作した。

## 3) 施設の状況

- ・同校に導入されている設備は下記のとおりである。
  - 旧式空気圧実習装置

PLC

手作り電子サーキットボード 5台

簡易空気圧実習装置 1台(PLC付き)

旧式電気実験装置

旧式アナログ電気実験装置

オシロスコープ

基礎デジタルサーキットボード

応用デジタルサーキットトレーナー

デジタル実習装置(アタッシュケースタイプ)

PC(ネットワーク構成) 約30台

ワンボードPC

旧式アナログ電気実習装置

自作信号機モデル

#### (6) 国民教育省の国際及び二国間プロジェクト課長の聴取結果

- ・日本の教科書の著作権がクリアできれば、国民教育省が翻訳したうえで各校に配布したい。
- ・今後、情報関連科目も自動制御科に取り入れていきたい。
- ・国内の私立工業高校は企業支援の学校が1～2校ある程度である。
- ・同校にはStudent Unionが運営する奨学金制度があり、年間5名で計30名に月5,000万トルコリラ(約1万8,000円)が貸与される。
- ・自動制御科の施設・設備は各校で相違があってもよいが、教科書は同一のものの使用が義務づけられている。
- ・アナトリア工業高校においては、設備、カリキュラム、人材の育成の3つを一体にした協力を依頼したい。

#### (7) 協力範囲の考察

##### 1) 協力校

今回の調査の結果、アダナ、イスタンブール、エスキシェヒールの3校のうち、特にアダナ、イスタンブール校の設備が不足しており、強力な支援が必要である。また、エスキシェヒール校については実習機材を手作りするなど教員の意欲が高く、支援をした場合の効果は最も高くなると思われる。

よって、エスキシェヒール校を中核校とし、他の2校の教員研修を行うことで、大きな成果をあげることが期待できる。教員が教材の手作りをするということは日本の工業高校で広



く実施されている方法であり、日本人専門家による協力が実施しやすい環境であると考えられるからである。

しかしながら、電子部品の供給や交通の便を考えると、日本からの直行便もあり、アダナとの交通の便もよいイスタンブール校を中核校にすることも検討に値する。

支援の具体的な方法としては、3校を同時に開始して、それぞれをインターネットで接続したうえで日本人専門家がお互いに情報交換を行いながら協力していくことがよいのではないかと考える。国民教育省課長の回答にあったように、今後トルコでも情報通信分野の教育は大切な分野になっていくことと思われるので、インターネットに接続できる環境を学校に提供することは、今回の支援の1つの柱となるであろう。そして、その成果を支援の対象外である3校にも広げていく必要がある。

## 2) 機材協力について

自動制御料のカリキュラム、必要機材ともに国民教育省で定めているが、それらはドイツの影響を強く受けたものと思われ、必ずしもトルコの実情に合ったものとは考えられない。これまでに導入されている機材もドイツのメーカー1社の教材が圧倒的に多く、カリキュラムもむしろ機材に合わせて設定されているようにさえ思われる。

カリキュラムは日本の工業高校で学ぶ自動制御の分野に比べて、狭い分野に偏っているようにみえる。このことは職業訓練を行う学校が併設されていることが原因と推測されるが、総合的な分野の知識が要求される現在の工業の分野において、産業界の要求する適切な人材育成につながっていないのではないかとと思われる。

そこで、今回の援助では日本の工業高校に設置されている電子機械科のカリキュラムを基本において、トルコの実情に合わせながら自動制御料のカリキュラムを変更することが適当ではないかと考える。

具体的には、電子機械科の扱う分野のうち、例えばCNC工作機械関連分野は他学科で扱っているので、自動制御料のカリキュラムで扱う必要はないであろう。しかし、ロボットや情報通信分野については自動制御科では全く扱っておらず、導入していく方向で検討することが必要であろう。

このように機材について検討する前に、カリキュラムについてトルコ側と慎重に検討を重ねる必要があると考える。そのうえで、「機材供与」「カリキュラム作成支援」「教師の育成」の3つが一体となった総合的な支援を検討することが大切であろう。

現状のカリキュラムのまま援助を行うことは、ドイツ方式で計画されながら、途中でとん挫した事業の尻拭いを行うだけになりかねない。ただし、ここで注意すべきことは、既にドイツ方式で整備の終わった3校との調整をどのように図るかであろう。そこで今後さらにトルコ側と協議を重ねて、国民教育省の意向を確かめていく必要がある。

## 6 . 協力案

### (1) 支援技術カテゴリーからみた協力の範囲について

今回の要請において、トルコ政府の支援要請学科は“自動制御”である。しかし、トルコ国民教育省が本案件中で言及している“自動制御”と、日本で一般にいわれている“自動制御”とは描く概念が異なる点にまず注意しないといけない。非常に大まかにいって、“近代産業/工業界が要請する教育プログラム”に基づくカリキュラムという観点で支援技術の枠を考えてほしい、とトルコ側は望んでいる。したがって日本の工業高校でいわれる“自動制御”の概念よりやや広いとらえ方である、といえよう。このため、支援技術の中核は、日本でいわれる一般的な“自動制御”となるのが、トルコ側の要請による、“やや広いとらえ方”を具体的にどのような技術分野とするか、日本側で案をつくり、トルコ国民教育省と十分なる意見交換をすることが必要である。いわゆる自動制御技術+機械/電子/情報の各工学を取り入れたカリキュラムに基づく支援が適切と考える。

### (2) 協力サイトについて

6校あるアナトリア工業高校自動制御科コースのうち、今回支援要請にあった3校(アダナ校、イスタンブール校、エスキシェヒール校)について、いかなる形での支援協力を実施するかの問題は重要である。早い時期に協力効果を期待するならば、各校に専門家を派遣して3校並列的に支援することが最良と思われる。したがって、機材も3校同時期に導入となる。ただし、各校とも相当の独自性、留意すべき事情があるので、機材の細かい仕様、その数量、その他手作りによる実習機材の準備等、細部の問題は各校とも異なることになる。しかし、教科書、指導書等はできる限り共通的に使用すべきであろう。

あるいは、プロジェクト発足当初は、専門家を集中配備し、ある程度目途が立った時点で、各校に分散配備、ということも考えられる。

いずれにしる、具体的な協力事項をまず決めて、それに沿った実施、ないし結果が最良になるやり方は何か、という道筋のなかで、この点は決定されるであろう。

3校並列進行となると、機材を3校分供与することになり、予算面での制約配慮が必要となる。 (予算面の制約から)機材が導入される校数が2校になれば、それは協力校としては2校、1校のみの機材導入となれば、1校のみの協力という考えであろう。並列進行にしる、直列にしる、“3校協力”とうたえば、機材は3校に導入すべきであろう。その意味では、機材導入規模の観点から協力校の数を第1に決めるべきかもしれない。

協力期間については、内容的にみて、5か年は必要と考える。

(3) 協力範囲を確定する際のアプローチ / 手順について

本案件の協力フレームを作成 / 検討するにあたり、その検討手順として、以下を提言する。

- 1) 自動制御科への協力としての、具体的な協力技術事項をリストアップする。
- 2) それに必要な機材を考える。
- 3) 協力校数、あるいは機材導入する校数を決める。
- 4) 専門家配置等の協力態様を議論する。

(4) ドイツの支援する内容との整合性について

アナトリア工業高校のうち、ブルサ、コジェイリの各校と、ハイダルパシャ工業高校は、既にドイツによる支援がほぼ終了しており、ドイツの順調的確な支援ゆえであろう、トルコ側の高い評価を得ている。と同時に、多くの工業高校に対して大きなインパクトを及ぼしている。現在の全国統一のアナトリア工業高校カリキュラムも、ほぼこのドイツが支援した技術に準拠して編成されているようだ。

しかし、日本の支援を実施するにあたり、中等教育における工業技術教育の考え方が多くの点で日独間で異なるために、ドイツと同様の考えで支援・協力することは全く現実的でない。今回の基礎調査において、日独双方の支援に互いに多くの特色がある、という点を調査団は十分理解するところとなったが、この相違点を、具体例をあげつつ、トルコ国民教育省へ十分説明し(つまり、日本が実施するとした場合、日本の得手とする方法で協力を推進する旨説明し)了解を得るに至っている。この意味で、国民教育省の管轄するカリキュラムに対して、何らかの調整が必要になる。この点は重要である。

## 7 . 提 言

(1) 今回の基礎調査で、トルコ側要請の背景、内容等がかなり明確になった。

本調査団は、教育案件として、トルコ側からみた案件の重要性はかなり大であること、日本が協力するにあたり、トルコ中等技術教育分野へのインパクトは大きく、かつ十分効果的な日本の協力が可能であること、本協力が日本の国益に資するという点を考慮して、本案件を積極的に推進することが適当であると考えます。

また、協力校として、可能であれば、いわゆる3校並列による協力を提言する。

(2) 本案件を推進するにあたり、次の段階は、以下の手順に沿って、トルコ側へ日本の具体的な協力コースを提示し、日本側の案を作成する必要があると考えられる。

- 1) 中等技術教育の立場から、自動制御技術分野のうち、具体的にいかなる技術事項を移転するのか、移転事項を漏らさずリストアップすること(日本案として)
- 2) それに必要な供与機材を選定(仕様、数量等)すること(リストアップ程度のレベル)
- 3) 専門家派遣、支援/協力校等に関する、いわゆる協力の態様(専門家の人数・専門分野の選定、派遣先、機材を供与する校数、全体的なプロジェクトの運営イメージなど)について、日本案を作成すること。
- 4) トルコ国民教育省の管轄するカリキュラムの調整、教科書/指導書の整備、教員養成に関する問題など、トルコ政府が最重要と位置づけている中等技術教育の諸課題解決への支援、いわゆる中等技術教育に関する教育行政にどの程度関与するか、対応方針を固めること。

(3) 現段階では断言できないものの、本案件は内容的にみて比較的高度かつ多様な協力要素を有するので、実施にあたり、国内支援委員会が必要かもしれない。この点の更なる検討が必要である。

## 付 属 資 料

- 1 . GENERAL AND INDUSTRIAL TECHNICAL EDUCATION  
SYSTEM IN TURKEY
- 2 . INFORMATION ON SIX ANATOLIAN  
TECHNICAL HIGH SCHOOLS WHICH HAVE AUTOMATIC  
CONTROL DEPARTMENT IN THEIR CONSTITUTION
- 3 . アナトリア工業高校の時間表の 1 例
- 4 . LIST OF STANDARD EQUIPMENT FOR AUTOMATIC  
CONTROL DEPARTMENT
- 5 . 自動制御科の各科目の詳細

