

## 第Ⅱ部 事前評価調査報告書

# 目 次

第1章 調査団派遣について.....	233
1-1 調査目的.....	233
1-2 調査団構成.....	233
1-3 調査日程.....	233
1-4 主要面談者.....	235
第2章 プロジェクト実施の背景.....	237
2-1 社会事情.....	237
2-2 経済事情.....	237
2-3 教育制度.....	237
2-4 政府の開発政策.....	242
2-5 他ドナーの援助動向.....	245
第3章 対象開発課題と現状.....	246
3-1 自動制御技術に関する人材需要.....	246
3-2 自動制御技術教育の普及への取り組み.....	246
3-3 教員研修センターの現状と課題.....	255
第4章 プロジェクト基本計画.....	259
4-1 プロジェクト戦略.....	259
4-2 プロジェクトの基本計画.....	259
4-3 成果と活動.....	259
4-4 活動計画（PO）.....	261
4-5 プロジェクトの実施体制.....	261
4-6 投入.....	261
第5章 プロジェクト管理上の留意点.....	262
5-1 教員研修の内容について.....	262
5-2 イズミール校と普及校の機材の相違について.....	262
5-3 TTCの長期戦略の策定について.....	262
付属資料.....	263

## 第1章 調査団派遣について

### 1-1 調査目的

トルコ政府が推進する自動制御技術の職業教育訓練を支援するために、2001年から2006年まで実施された技術協力プロジェクト「自動制御技術改善計画」により、自動制御学科を構成する26科目の教科書開発、教員23名の育成、イズミール校及びコンヤ校の機材整備、産業界との関係構築が行われた。トルコ国政府は、「自動制御技術改善計画」の成果を受け、自動制御学科を国内の他のアナトリア職業高校20校に普及するため、教員研修センターの設立を決定し、2005年8月に我が国に協力を要請した。JICAは、普及計画の側面支援として、自動制御学科が新たに設立される20校のうち4校を抽出し（アンカラ、エスキシェヒール、ブルサ、ゲブゼ）、ローカルコンサルタント及び本邦コンサルタントにより、産業界の人材需要ニーズに関する調査を2006年1月から3月にかけて行った。教員研修センターでは、竣工後の2006年3月より研修活動が開始されている。

今回の事前調査は、国民教育省の教員研修計画及び教員研修センターの研修実施状況を調査し、教員研修の現状と課題を整理し、また普及校の教育状況を調査し、普及校における自動制御学科の現状と課題を整理するとともに、PDM、PO及び事前評価表の各案を作成するためのデータを収集し、プロジェクト実施の上で必要となる事項について、国民教育省及び教員研修センター等のトルコ側関係機関と協議を行うことを目的として実施された。

### 1-2 調査団構成

- 渡辺 元治（総括、独立行政法人国際協力機構 人間開発部技術教育チーム長）
- 池守 滋（産業技術教育・教員研修、文部科学省 初中等教育局参事官付 教科調査官）
- 丸山 隆央（協力企画、独立行政法人国際協力機構 人間開発部技術教育チーム）
- 寺尾 豊光（プロジェクト効果分析、(株)水産エンジニアリング）

### 1-3 調査日程

2007年1月18日から2月11日の期間中に、国民教育省等の関係機関との協議及びアンカラ、イズミール等のサイトにおいて現地調査を実施した。

調査日程

団員(担当分野)				渡辺(総括)	池守(産業技術教育・教員研修)/丸山(協力企画)	寺尾(プロジェクト効果分析)	宿泊
日	日付	曜	時間	活動			
1	1/18	木	AM PM			移動(成田発)	機内泊
2	1/19	金	AM			トルコ着(TK108) JICA事務所での打合せ	アンカラ
			PM			国民教育省表敬・インタビュー調査 アナトリア職業高校アンカラ校調査 MEGEPへのインタビュー調査	
3	1/20	土	AM			資料整理	アンカラ
			PM			同上	
4	1/21	日	AM			資料整理	アンカラ
			PM			同上	
5	1/22	月	AM			国民教育省へのインタビュー調査	アンカラ
			PM			同上	
6	1/23	火	AM			国民教育省へのインタビュー調査	イズミール
			PM			移動(アンカラ→イズミール)	
7	1/24	水	AM			教員研修センター・アナトリア職業 高校イズミール校調査	イズミール
			PM			同上	
8	1/25	木	AM			教員研修センター・アナトリア職業 高校イズミール校調査	イズミール
			PM			アナトリア職業高校デニズリ校調査	
9	1/26	金	AM			教員研修センター・アナトリア職業 高校イズミール校調査	イズミール
			PM			同上	
10	1/27	土	AM			移動(イズミール→アンカラ)	アンカラ
			PM				
11	1/28	日	AM			資料整理	アンカラ
			PM			同上	
12	1/29	月	AM			国民教育省へのインタビュー調査	アンカラ
			PM			同上	
13	1/30	火	AM		移動(成田→アンカラ)	国民教育省へのインタビュー調査	アンカラ
			PM			同上	
14	1/31	水	AM		団内協議 国民教育省産業技術教育・職業訓練総局表敬	イズミール	
			PM				アナトリア職業高校アンカラ校調査 移動(アンカラ→イズミール)
15	2/1	木	AM			教員研修センター・アナトリア職業高校イズミール校調査	イズミール
			PM			同上	
16	2/2	金	AM			普及校の校長先生とのグループディスカッション	イズミール
			PM			アナトリア職業高校デニズリ校調査	
17	2/3	土	AM			移動(イズミール→アンカラ)	アンカラ
			PM			資料整理	
18	2/4	日	AM	移動(成田→アンカラ)		資料整理	アンカラ
			PM			同上	
19	2/5	月	AM	団内協議 JICAトルコ事務所との打合せ 国家計画庁表敬			アンカラ
			PM	国民教育省・イズミール校との協議			
20	2/6	火	AM	国民教育省・イズミール校との協議			アンカラ
			PM	団内会議			
21	2/7	水	AM	国民教育省・イズミール校との協議			アンカラ
			PM	団内会議			
22	2/8	木	AM	国民教育省・イズミール校との協議			アンカラ
			PM	団内会議			
23	2/9	金	AM	M/M署名			アンカラ
			PM	国家計画庁への調査結果報告 JICA事務所報告 日本大使館報告			
24	2/10	土	AM	移動(アンカラ→成田)			機内泊
			PM				
25	2/11	日	AM	成田着			機内泊
			PM				

#### 1-4 主要面談者

##### 国民教育省

Mr. Mehmet Temel	Deputy Under-Secretary
Mr. Huseyin Acir	Director General, Directorate General of Technical and Vocational Education
Mr. Husammetin Kaya	Deputy Director General, Directorate General of Technical and Vocational Education
Mr. Yücel Yüksel	Head of Department, Directorate General of Technical and Vocational Education
Mr. Serafettin Cankurt	Section Director for EU and Projects

##### アナトリア職業高校イズミール校

Mr. Sati Caliskan	School Director
Mr. Murat Özdeveci	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Mustafa Nazman	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Bülent Vardal	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Telat Güler	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Gürcan Çayır	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Gürcan Bildir	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Ahmet Özkan	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. İsmail Aktaş	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Selim Gülçen	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Kahraman Öney	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Hasan Yıldız	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Sedat Elbir	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Ms. Güliz Gülsevin	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Ms. Şenay Özçam	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Ms. Ünal Sevim	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology
Mr. Mustafa Güneş	Teacher of the Department of Industrial Automation Technology

##### アナトリア職業高校デニズリ校

Mr. Emin Fakioglu	Chief Vice Principal
Mr. Kadir Ates	Vice Principal
Mr. Ismail Dogru	Teacher, Electric-Electronic Dept.
Mr. Mehmet Emin Aydinuz	Teacher, Computer Dept.

##### アナトリア職業高校アンカラ校

Mr. Ahmet Ozdemir	School Principal
-------------------	------------------

##### 普及校

Mr. Ramazan Teke	Merkez Anatolian Technical High School, ADANA
Mr. Erol Avocioglu	Gazi Anatolian Technical High School, AFYON

Mr. Hasan Ozen	Merkez Anatolian Technical High School, ANTALYA
Dr. S. Sirri Kadayi	Ataturk Anatolian Technical High School, ESKISEHIR
Mr. Huseyin Topcu	Pendik Anatolian Technical High School, ISTANBUL
Mr. Durmus Payas	Hurriyet Anatolian Technical High School, KAYSERI
Mr. M. Ali Tokluoglu	Gebze Anatolian Technical High School, KOCAELI
Mr. Hasan Gurbuz	Tarsus Anatolian Technical High School, MERSIN

国家計画庁

Mr. Kamil Ayanoglu	Head of Department, General Directorate of Social Sectors and Coordination
Ms. Fatma. Barkcin	Expert

在トルコ日本大使館

阿部 知之	特命全権大使
門間 俊幸	二等書記官

JICA トルコ事務所

中村 光男	所長
梅永 哲	次長
山下 望	所員

## 第2章 プロジェクト実施の背景

### 2-1 社会事情

2000年センサスでは、トルコの総人口は6,780万人で、以前より人口増加率の低減が見られるものの、2000年で増加率は1.83%の水準にあった。経済成長に伴って人口の都市部への流入が顕著となり、1960年には都市部32%、農村部68%であった人口の割合が、2000年には都市部65%、農村部35%と逆転している。この結果、都市部と地方で所得格差が生じている。

失業率は12.4%（2004年）と高止まりである。特に若年層の失業率が高いこともあって、深刻な社会問題となっている。2000年センサスの結果によれば、一次産業従事者数を含めた男子の雇用人口はトルコ全国で1,656万人である。この内製造業雇用人口の割合を見ると、イスタンブール州では32.8%のところ、東部のワン州では3.5%と低い。製造業雇用人口の割合の全国平均は16.0%で、これを大きく下回る州は東部と東南部を中心に見られる。これは、主要産業が西部マルマラ地域に集中し、東部及び東南部の経済発展が遅れているためである。このような東西の経済格差は、国家政策上の大きな課題の一つとなっている。

### 2-2 経済事情

1990年代以降、トルコの国民経済は急成長を続けている。1990年代は、第一次湾岸戦争、高インフレ、ロシアの政治経済危機などにもかかわらず、GDPの年間成長は平均3%を越えた。2001年には大きな経済危機がありマイナス成長となったが、その後は6%（2003年）から9%（2004年）とGDPの成長が維持されている。製造業セクターのGDP貢献率は1990年22.4%、1995年23.8%、2000年23.8%（1995年と同率）及び2004年25.1%であった。ここに示されるように、トルコの国民経済のほぼ4分の1は製造業セクターによって担われている。

#### トルコの主要経済指標

- GNP：2,995億ドル（1人当たり：4,172ドル）（2004年）
- リラ相場：1ドル＝約1.40YTL（新トルコ・リラ、2007年1月）
- 経済成長率：9.9%（2004年）（2005年政府見通しは5.0%）
- インフレ率：9.2%（2004年）（2005年目標は8%）
- 外貨準備高：約536億ドル（2004年末）
- 債務残高：対GNP比60.0%（2005年政府見通し。2004年末は63.5%）
- 観光客数：1,751万人（2004年、前年比25%増）

出所：外務省「トルコ概況」、2006年1月、他

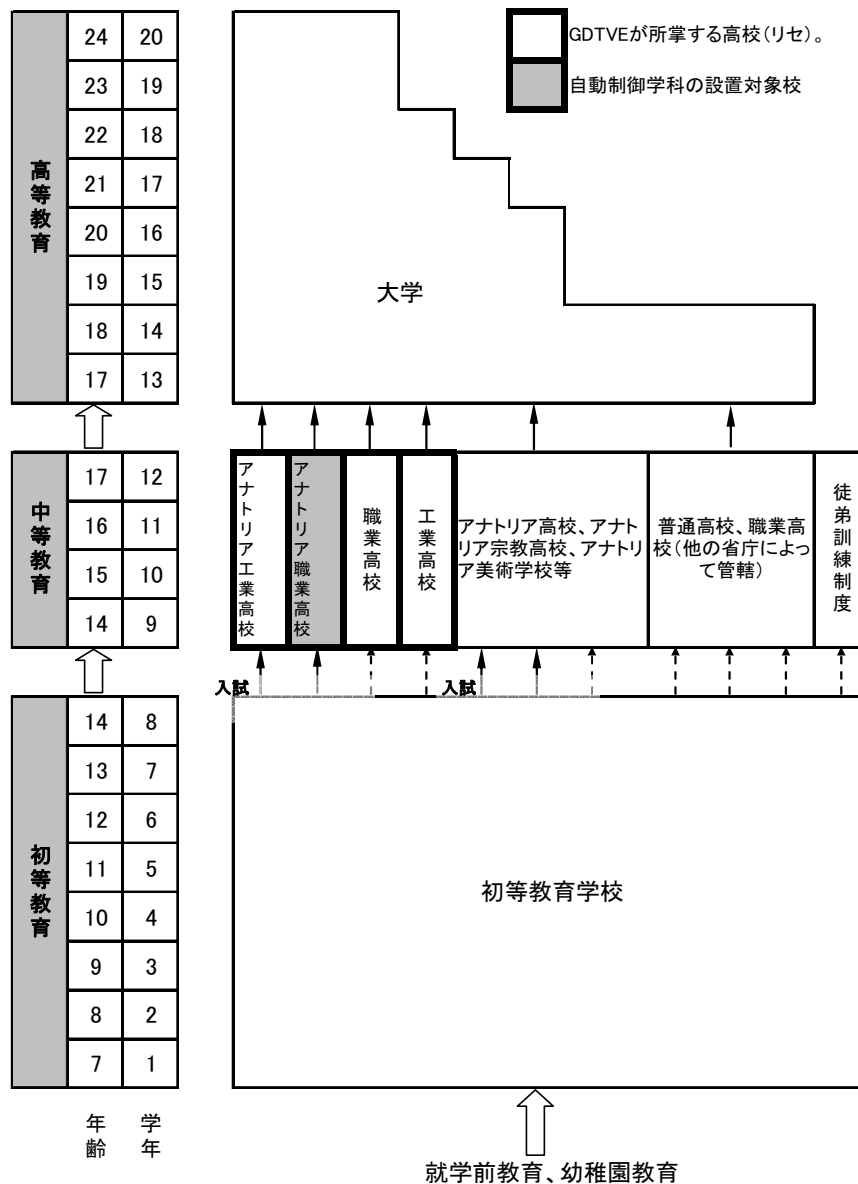
### 2-3 教育制度

#### 2-3-1 教育制度と教育行政

初等教育から高等教育までのトルコの学制を図1に示す。初等教育から高等教育までの教育行政は国民教育省（MoNE）により行われている。国民教育省の組織図を図2に示す。中等教育は普通教育と職業教育に大別される。中等レベルの職業教育は工業分野と商業・観光業分野等の高校で構成され

る。2005/06 学年度（9 月開始）において、これら職業教育分野の高校はトルコ全国で 4,029 校を数える。その内、工業分野の職業教育は国民教育省の技術職業教育総局（GDTVE）が担当している。GDTVE の組織図を図 3 に示す。GDTVE はアナトリア工業高校（ATL）、アナトリア職業高校（AML）、工業高校（TL）及び職業高校（EML）等を管轄している。職業高校（EML）は三年制で他の高校は四年制である。アナトリアの名称を冠する高校には全国共通試験を介さないと入学できず、また外国語の履修単位数が大きい。2005/06 学年度における GDTVE 管轄の学校は 1,580 校<sup>2</sup>で、学生数は 474,715 人である。

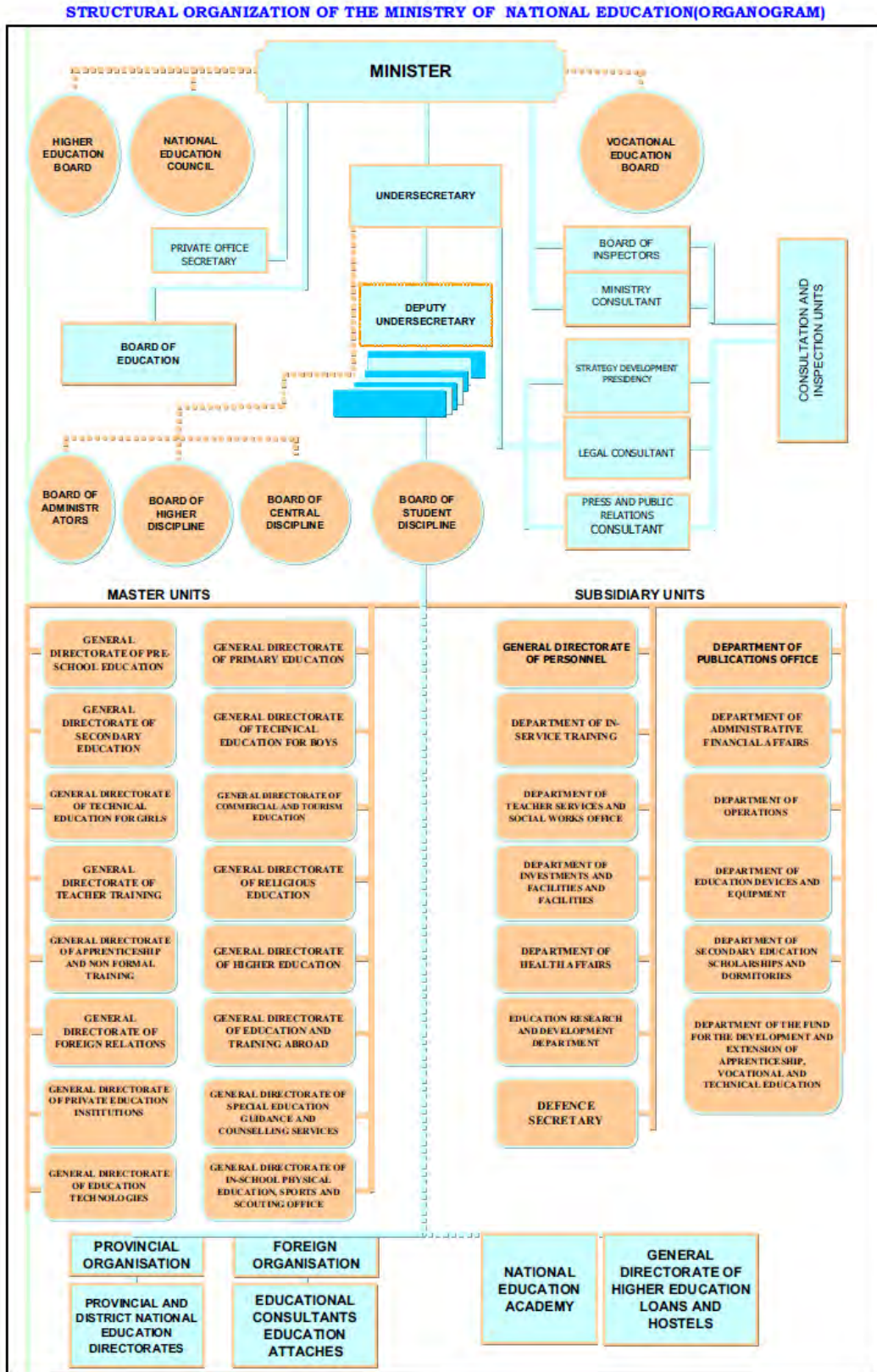
図 1 トルコの学制と技術職業教育総局（GDTVE）が所掌する高校



<sup>2</sup> アナトリア工業高校は 157 校、アナトリア職業高校は 134 校（1998/99 学年度）

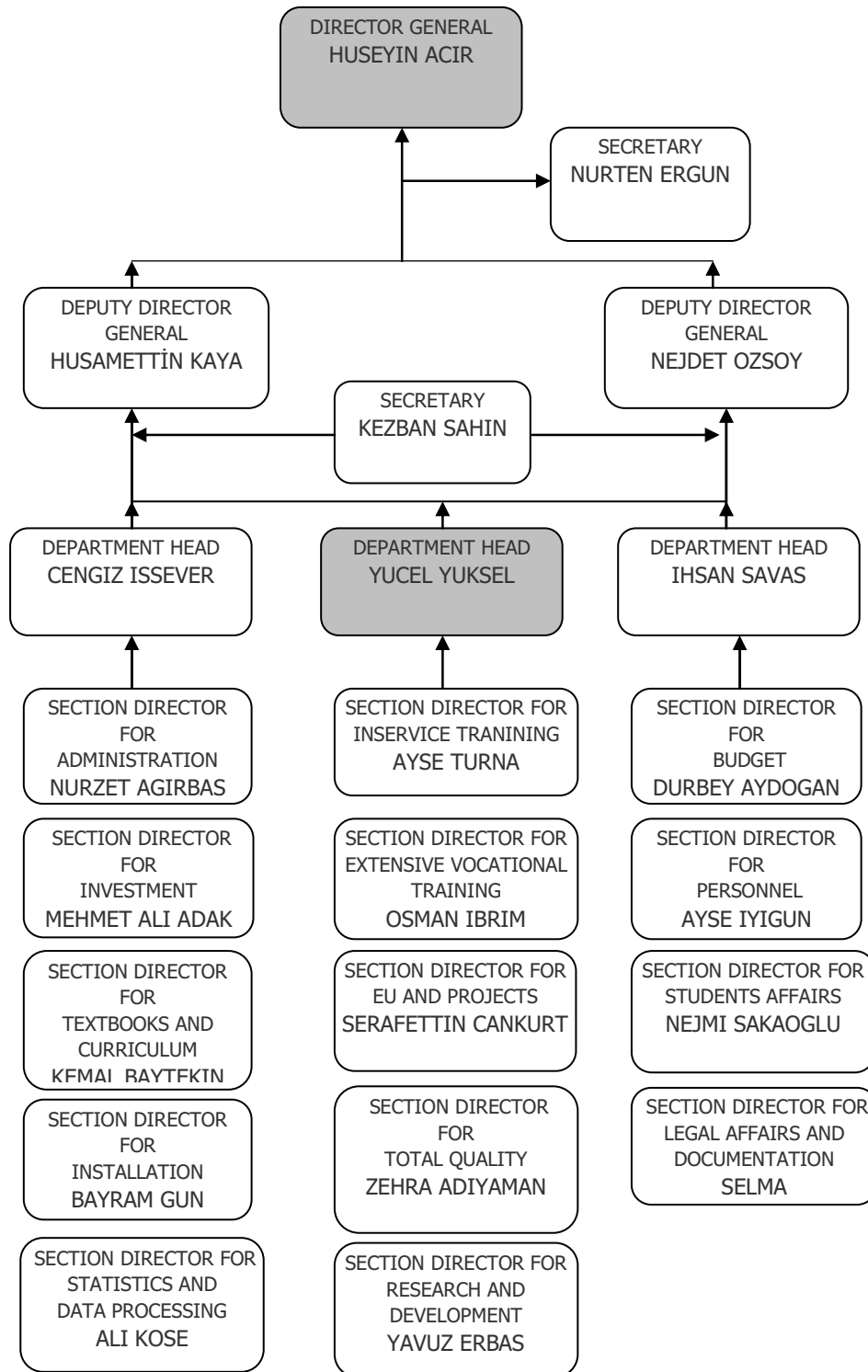


图2 国民教育省組織図



出所：国民教育省、2006年

図3 産業技術教育・職業訓練総局組織図



## 2-3-2 一般教員研修

### (1) 教員人事

男性教員の在職期限は25年で女性教員は20年である。採用から5年間は ordinary teacher、その後14年間は expert teacher、その後6年間は major teacher と、三段階の格付けを経る。各段階への昇格には試験を伴い、校長職には別に試験がある。このような昇格に対応する研修体制は特に存在しないが、校長と副校長を対象とする管理者研修はある。関連法規や制度の改正事項が主な研修事項である。初めて校長になった人には管理者研修に優先が与えられる。

### (2) 教員研修

現職教員に対して、主に毎年の夏休み等休暇期間中に研修が実施されている。国民教育省教員研修部 (Department of In-service Training) が教員の一般研修事業の調整を担当している。研修の企画 (分野、期間、研修課題) は各総局が決める。研修課題の計画に際し、教員からの要請を受けて課題を決めることや、産業界に打診し工場視察を課題とすることもある。各総局のウェブサイトでは研修計画が発表され、これを見て応募する。人気のある課題では40人定員に対して約千人の応募があったこともある。このような時は同じ課題の研修を再度開催し対応する。受講者には教員研修部から修了証が発行される。自動制御学科の場合は学科普及の対象20校だけが応募可能である。

全国8箇所の高校を研修施設として利用している。演習室があること及び寮施設があることが使用する理由である。一般的な研修施設があり、制度上は使用可能ではあるが、演習室がないので使えない。GDTVEでは2006年に教員研修を40コース開催し、延べ781人の関係教員が受講した。研修課題とコースの日数を図4に示す。一回5日間、15人から20人参加の研修コースが多い。PLC、CNC、CAD、Basic 言語、3D Modeler などの研修課題が目立つ。管理者コースは6回開催され、275人が参加した。2007年は、89件の研修コース (VET 教員82件、管理者7件) により1,831人の研修を計画している。

## 2-4 政府の開発政策

### 2-4-1 中期開発計画に見る教育セクターの開発政策

中期開発計画（2007年～2009年）では、人的資源の開発が主要目標の一つとなっている。中期開発計画では、雇用機会の増大、経済の地域間格差の緩和、教育セクターの開発と言った様々な見地から人的資源の開発が目指されている。

雇用機会増大の見地から見た人的資源開発のための基本政策では、職業教育訓練の分野においては、①人材需要を満たすためにモジュール教育への転換を加速すること、②教育制度と労働市場の協力関係を強化すること、③若年層の雇用を高めるため遠隔教育及び非公式教育を活用して情報技術分野での人材開発を支援すること等が挙げられている。

経済の地域間格差を緩和する見地からは、地域の潜在的可能性及び労働力需要に合わせて、起業促進と労働力の品質向上を行い、特に経済発展の遅れた地域において、地域特性を引き出すための支援を行うことが政策目標となっている。

教育セクター開発の見地からは、①初等中等教育の質的向上を図るためにカリキュラムを改善すること、②そのため教員及び管理職の研修を行うこと、③中等教育の構造改善は学校の多様化ではなく教育プログラムの多様化に基づいて行うこと、また④教育面で情報技術の集約的かつ有効な適用を図ることが政策方針として定められている。

### 2-4-2 職業教育訓練制度強化計画

#### (1) 学科の再編成と教育のモジュール化

2002年9月から2007年9月までの5年間を実施期間として、国民教育省はEUの支援を受け職業教育訓練制度強化計画（MEGEP）を実施中である。この計画により促進された職業教育訓練改革の一つの分野として、学科の再編統合、教育内容のモジュール化及び履修プログラムの開発がある。このプロセスを図示すると図4のようになる。モジュールの枠組みと履修プログラムの開発に際しては、産業界に対する能力ニーズの調査結果をもとに、分野ごとに、MEGEPのパイロット校教員、EU専門家、大学教員等によるグループ作業を経るプロセスが取られている。この作業には国民教育省も参画している。

製造業、サービス業、運輸業の職業がISCO88（ILOが提唱する職業分類の国際基準）の分類方法により196件の職業に分類され、この職業分類に基づいて、中等教育職業教育訓練の教育分野が従来の約98学科から42分野に整理統合された。42分野の分類方法はISCED97（UNESCOが提案する教育分類の国際基準）に基づく。

MEGEPによる作業

工業・職業高校等の作業

1. 産業界のニーズの特定、職業プロフィール196件 (ISCO88準拠)への分類
2. 職業教育を42分野 (ISCED97準拠)に再分類、この42分野により学科を統合・再編成
3. 各分野毎に求められる仕事と能力に対応したモジュールを特定し、履修プログラムを作成

求められる能力のモジュール化:

WorksからQualificationさらにProcessを特定 (Vocational Analysis)

Workが職業教育科目にほぼ対応  
Qualificationが一個のモジュールにほぼ対応  
Processがモジュールの内容に対応

↓ モジュール構成とコースの決定

履修プログラム (フレームワーク・カリキュラム:  
各校による科目選択の余地を残すカリキュラム)の作成

以上作業のための委員会を設置。委員は産業界代表、MEGEPパイロット校教員、大学教員、EU専門家、NGO等。

VET42分野に対し5,436件のモジュールが特定された。この内約3,500件について2007年1月時点でモジュール内容の説明用テキスト (教科書に相当) が作成されている。

自動制御学科の履修プログラム

自動制御技術 (IAT) は職業教育42分野の一つに含まれる。

ブルサ、イズミール、イスタンブール、コジャイケ、コンヤ、アンカラの各高校がモジュールの構成と履修プログラムの検討に当たった。プログラム作成に際して、大学、業界代表等の意見を聞いた。

IAT分野のモジュール化にあたって特定されたWorksは (注) のとおり。

IAT分野の履修プログラムは2006年に作成。IAT学科は23職業教育科目、93モジュールを持つ。

(注) IAT分野を構成するWORKS:

- Basic Mechanical Works
- Basic Electricity and Electronics Works
- Mechanism Processes
- Usage of Automatic Production Systems
- Using Industrial Control Systems
- Production Planning
- Micro Controller Processes
- Sequence Control Processes
- Control with Computer
- Factory Operation System Control
- Technical Drawing
- Basic Computer Programming
- Basic Network
- CAD
- Pneumatic and Hydraulic Control
- Electrical Measurements in AA Circuit
- Search with Foreign Language
- Working with Digital Signal Processing Units

自動制御学科のモジュール・テキスト

自動制御学科のモジュール・テキストの作成はイズミール校が中心的役割を担当している:

19モジュールを他の学科から借用  
53モジュール案がほぼ作成済み  
21モジュールは未作成

10年生は完成。11年生用はほぼ完成。12年生用は未作成 (07年12月までに作成する)。12年生用モジュールは他学科から借用することはできない。イズミール校で作成する。

モジュール・テキストの承認

IATモジュール承認のプロセス

学内及びMONEによる検討・審査  
Board of Educationによる承認  
ウェブによる公表・発刊

カリキュラムの編成

11学年と12学年のカリキュラムの編成

サブ学科 (Branch) の科目は選択可能で各校が所在する地域産業の条件により独自のカリキュラムを作成することが可能。

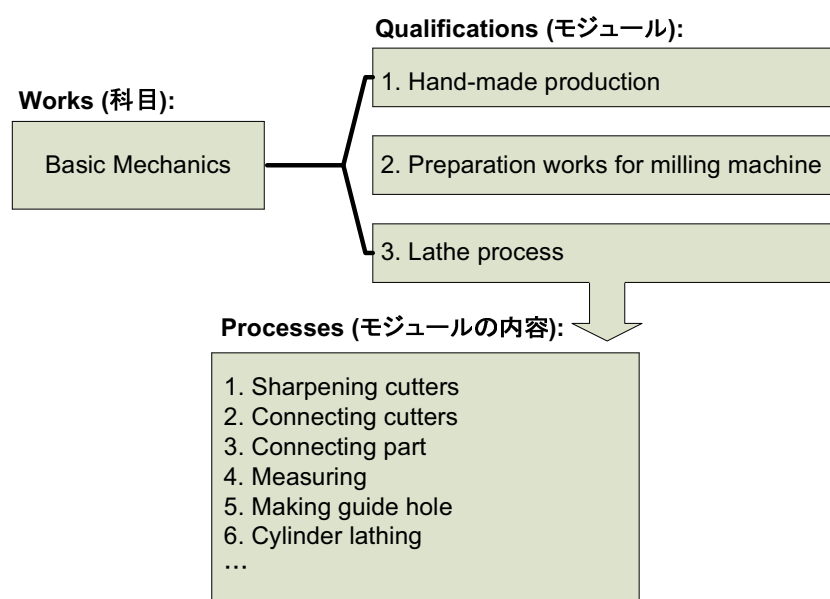
イズミール校は他校に対して一つの案を推薦中。

イズミール校によれば、履修プログラムには不要な科目がある一方で、サブ学科の授業に必要な科目で無いものもあるとのこと。

モジュールの枠組みの開発に際しては、職業教育分析（Vocational Analysis）と称する検討を経て、職種と能力に対応した技術内容の分析が行われた。この検討は Work-Qualification-Process の過程を経ている。Work は職業教育科目、Qualification は科目を構成するモジュール、Process はモジュールを構成する細分化された技術・技能に相当する。

職業教育科目の一つ「機械技術基礎」を例にとると、この科目は手工作、フライス盤の準備、旋盤工作の三つのモジュールに分けられ、またモジュールの一つ「旋盤工作」はバイトの準備や部材の測定など複数の技能に分けられた。以下の図は「機械技術基礎」の職業教育分析が検討された際に取り入れたプロセスを示す。このように、モジュールは一種の技術単位から構成されるもので、実習を設定できない授業科目はモジュール化できないと言われる。

図5 Vocational Analysis の事例



引続き行われた作業として、公募等<sup>3</sup>により職業教育訓練校等から選定された教員により、モジュール・テキストの作成が行われている。内容は従来の教科書に相当する。42 分野合計で、5,436 件のモジュール・テキストを作成する計画である。2007 年 1 月現在、約 3,500 件が作成済みと言われる。作成されたモジュール・テキストのいくつかは、MEGEP のウェブサイトで開催されている。印刷物として発刊されたものもある。

職業教育 42 分野の一つ（コード No.523）に自動制御技術（産業オートメーション技術）分野が含まれている。イズミール校とコンヤ校に設置されていた自動制御学科（産業オートメーション技術学科）は情報機械科と情報電子科のサブ学科（ブランチ）から構成されていたが、学科の整理統合と履修プログラムの新設に伴い、メカトロニクスとインダストリアル・コントロールの二つのサブ学科から構成されることとなった。新学科の定員数は各サブ学科 30 人で合計 60 人である。自動制御学科の履修プログラムは、アナトリア職業高校とアナトリア工業高校用の二種類が用意されている。現在

<sup>3</sup> 多数の教師から応募があったと言われる。公募した事情の背景には、国民教育省は 42 学科全てについてモジュール作成に責任を持たなければならない状況があった。その中で自動制御学科のモジュール・テキストの作成は主にイズミール校やコンヤ校の教員に委託された。これは、先行プロジェクト（JICA、2006 年終了）の経験を生かすためであったとのこと。

26校において自動制御学科が設置されており、これらのほとんどはアナトリア職業高校である。

## (2) 修学年数の短縮

MEGEPによる学制改革は2005/06学年度から実施された。その結果、従来5年制であったアナトリア工業高校では、準備課程として外国語学習に充てられていた最初の1学年が廃止され、4年制に短縮された。アナトリア職業高校では、従来の4年制が維持されると共に、最初の1学年の外国語学習は廃止され、4年間で外国語学習を含む一般科目と職業教育科目の学習に充てられることとなった。また、一般科目と職業教育科目の単位数が変更されたこともあって、学科名が同じでも、学校(リセ)により職業教育科目に割り当てられる週当たりの授業時間数に差が開く結果ともなった。例えば、自動制御学科、機械技術学科、情報技術学科については、アナトリア工業高校が11学年14時間、12学年17時間を職業教育科目に充てているのに対して、アナトリア職業高校では11学年27時間、12学年30時間を割いている。その結果、これらの学科では両学年とも週当たり13時間と、アナトリア職業高校の職業教育科目の授業時間数が格段に多い状況となった。

### 2-5 他ドナーの援助動向

MEGEPとほぼ同じ実施期間で、EU支援により、教員研修を主な計画内容とする職業教育訓練近代化計画(MVET)が実施されている。MEGEPと同様にこれも2007年9月に終了する。他にEU支援による教育分野の計画として、具体的内容は不明であるが、社会人教育を内容とするプロジェクトが北東部及び南東部で実施予定である。

世界銀行は2005年から2010年にかけて、中等教育プロジェクト(Secondary Education Project、借款額1億4百万US\$)を実施中である。生涯学習を支援することが主たる目的で、そのために中等レベルの普通教育と職業教育の質と公平性の向上を図る。計画は複数のコンポーネントから構成され、知識経済(knowledge economy)と生涯学習に必要な基礎能力を学生が備えるためのカリキュラムの改正と実施、情報通信技術面の訓練、キャリア・ガイダンスの実施、中等教育評価システムの開発等の内容から構成されている。



## 第3章 対象開発課題と現状

### 3-1 自動制御に関する人材需要

製造業セクターを対象に行われた人材需要調査の一つに、トルコ金属製品製造業者組合<sup>4</sup> (MESS) の実施した MESS 加盟会社人材需要調査 (2004 年) がある。中部西部の 4 州 119 社の技能職 (technician) の教育レベル等を対象としている。調査結果によれば、77% 余の会社が NC/CNC 工作、CAD/CAM、電気電子、電子部材、機械操作の基本原則、数学、計測機器の使用、油圧空圧、製図と図面理解、先進技術情報の面で、その技能者に能力または知識に不足があると回答している。また、能力不足が認められる職種・技術分野として、計装 (配電盤組立)、電気工事、電子学、製図、メカトロニクス、NC/CNC 加工、自動制御、製造ライン運用、自動車保守修理、プラスチック金型、プレス加工等があるとの結果が得られた。

MEGEP の労働市場及び能力需要調査 (2005 年) は全セクターにまたがり、31 州の約 5 千社を対象に実施された。過去 12 ヶ月の間に工業高校及び職業高校卒業生を採用した企業の回答数の内、製図能力について 43%、職業能力について 31%、コンピュータ使用能力について 30% が、卒業生の能力が低いと回答している。

中小企業開発機構 (KOSGEB) の調査 (2005 年 10 月) 結果では、今後数年の間に 17 州において制御技術者・技能者の新規需要が約 3 万人見込まれるとの推定がなされている。現在国民教育省が産業オートメーション技術教育普及の対象としているアナトリア職業高校 20 校の自動制御学科からは、最大で毎年 1,200 人が卒業することになる。国民教育省ではこのような需給状況について、少なくとも供給過多にはならないと考えている。

近年の産業セクターの成長には顕著なものがあり、トルコの国民経済に対する産業セクターの貢献は今後さらに高まるものと考えられる。以上の調査や分析の結果を踏まえると、製造業界等の企業では採用社員の技能水準に必ずしも満足していないことなどが判明しており、特に、オートメーション技術等の先進技術の導入が今後促進されると考えられる製造業界では、一定の技能水準を備えた人材に対する需要は高い。

### 3-2 自動制御技術教育の普及への取り組み

#### 3-2-1 自動制御学科普及計画

##### (1) 普及対象校の選定

我が国の技術協力 (2001 年～2006 年) によりイズミール及びコンヤ校に設立された自動制御学科を他の学校に普及する計画が国民教育省により立案され、既に実施に移されている。国民教育省が自動制御技術教育の普及の対象としている学校はアナトリア職業高校で、全国から 20 校が選定された。これらの選定に際し適用された条件は、学校所在地域の産業セクター、人口移動、失業率等であった。また対象校に電気・電子学科、機械学科があることも条件とされた。これら普及校の所在州、名称及び自動制御学科の認可月日等を表 2 に示す。認可が 2004 年に行われた学校は 11 校でこれを第一グループ、2006 年に認可された残りの 9 校を第二グループと称している。学制改革後の新設自動制御学科への最初のクラスは、先発の第一グループでは 2005/06 学年度に入学し、後発の第二グループでは

<sup>4</sup> MESS : トルコの主要企業団体の一つで、自動車、金属、機械、情報機器、電気機器、無線通信、医薬精密光学及び家具の分野の約 300 社 (従業員総数約 12 万人) で構成される。



2006/07 学年度に入学した。本プロジェクトは以上の自動制御学科普及計画を直接の支援対象として要請されている。

## (2) 普及校に対する機材配備

国民教育省は、先発 11 校に対して自動制御演習室に配備する機材供給を進めている。配備済みの主要機材として、ドイツ製ファクトリー・オートメーション (FA) 演習装置、PC、PLC 実習装置等が含まれている。この内、大型機材は国民教育省が一括調達し各校に配備し、小型機材は各校が予算配分を受けて調達した。小型機材用の一校当たりの配布予算は 127,500YTL (約 1,000 万円) から 150,000YTL (約 1,200 万円) である。後発 9 校に対する機材は 2007 年 1 月現在配備されていない。後発校の最初のクラスは 2006/07 学年度に入学し、機材演習が必要な 11 年生に進級するのは 2008/09 学年度となるので、それまでは機材配備の必要がないためである。

## (3) 普及校自動制御学科教員に対する研修事業

自動制御学科の新設に伴い、普及校では採用または異動により必要な教員の補充を行っている。学科の定員は 15 名と計画され、20 校で合計 300 人の教員が補充される予定である。次表に示すように、2007 年 1 月までに、そのような先発 11 校の教員候補に対して自動制御技術教育の研修が TTC 等において 3 回実施されている。後発校に対しては、2007 年 2 月 19 日から 6 月 1 日 (103 日間) に TTC で初回の研修を行うことが予定されている。

表 1 自動制御学科教師候補の研修 (2007 年 1 月)

実施時期	06 年 3 月～4 月	06 年 9 月～12 月	06 年 7 月から 12 月
研修内容	10 年生用科目	10 年・11 年生用科目	FA 演習装置 (臨時)
先発 11 校	31 人	33 人	20 人
後発 9 校	未実施	未実施	未実施

これまでのところ、電気・電子、機械、コンピュータの三分野から一人ずつ研修を受ける計画となっている。研修コースを計画するに際しては、研修科目の決定→受講教員数の決定→国民教育省からの通知を受け各校において教員の推薦決定と、段階を経て決められてきた。研修終了時に試験が行われ、合格者が正式に自動制御学科教員として配置される。

表 2 普及校 20 校及び自動制御学科の認可時期

N O	Province	Name of School	Principal	Remark	Budget Allocation for Equip. (YTL)	Establishment approval date
1	ADANA	Merkez ATL-AML	Ramazan TEKE	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004
2	AFYON	Gazi ATL-AML	Erol AVCIOGLU	2006-2007 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
3	ANKARA	İskitler ATL-AML	Ahmet OZDEMIR	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004
4	ANTALYA	Merkez ATL-AML	Hasan OZEN	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004
5	BURSA	Ali Osman Sönmez ATL-AML	GuroL ERISMIS	2006-2007 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
6	DENIZLI	Merkez Şehit Öğretmen Yusuf Batur ATL-AML	Kudret YEMISCIOGLU	2006-2007 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
7	ERZURUM	Atatürk ATL-AML	Fikret UMUDUM	2006-2007 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
8	ESKISEHIR	Ataturk ATL-AML	S.Sirri KABADAYI	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	140.000 2005	14.07.2004
9	GAZİ ANTEP	M.Rustu Uzel ATL-AML	Abdulkadir KALYENCI	Started 2005-2006 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004
10	MERSIN	Tarsus-Merkez ATL-AML	Hasan GURBUZ	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	140.000 2005	14.07.2004
11	İSTANBUL	Pendik ATL-AML		Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004
12	KAHRAMAN MARAS	Merkez ATL-AML	Mustafa DAŞCI	2006-2007 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
13	KAYSERI	Hurriyet ATL-AML	Durmuş PAYAS	2005-2006 başladı Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group	127.500 2004	05.10.2004
14	KOCAELI	Gebze ATL-AML	Mehmet Ali TOKLUOĞLU	Started 2005-2006 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group Automation Lab. 2006	140.000 2005	14.07.2004
15	KONYA	Adil Karaagac Anadolu Teknik Lisesi	Muzaffer APAN	Started 2005-2006 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group Automation Lab. 2006	140.000 2005	14.07.2004
16	MALATYA	Yunus Emre ATL-AML	Huseyin KAYA	2006-2007 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
17	ORDU	Merkez ATL-AML	Omer BAŞ	2006-2007 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
18	SANLI URFA	Merkez ATL-AML	Abdulkadir ACAR	2006-2007 Went to Japan in 2 <sup>nd</sup> group	150.000 2006	10.03.2006
19	TEKIRDAG	Çorlu-M.Rustu Uzel ATL-AML	Caner BAYSAL	2006-2007 Went to Japan in 3 <sup>rd</sup> group	150.000 2006	24.01.2006
20	VAN	Merkez ATL-AML	Veysel AKDAS	Started 2005-2006 Went to Japan in 1 <sup>st</sup> group Automation Lab. 2006	127.500 2004	14.07.2004

出典：MoNE, 2007年2月

2006年3月の10年生用科目の研修では、5科目の研修を行った。これには10年生用科目だけではなく、Micro Controllerの基礎も含まれた。2006年9月の研修は3ヶ月と長期の研修期間が得られたので、10年生及び11年生用科目の研修を行った。専門分野別に分けることなく、全受講生を一括してブランチ(サブ学科)の職業教育科目の研修を行った。専門分野の研修を受けても無駄との声が強くなり、2007年2月の後発校対象の研修ではこれを改める予定である。電気・電子分野20人及び機械・PC分野20人の参加を得て、10年生及び11年生用科目の研修が行われる。電気・電子分野の受講生にはインダストリアル・コントロール・サブ学科の職業教育科目を、コンピュータ及び機械分野の受講生にはメカトロニクス・サブ学科の職業教育科目を研修の中心にする予定である。

12年生用科目の研修は2007年秋期から実施される。教員研修が所定の定員枠に対して全て終了するのは2012年と見込まれている。遅くとも最初のクラスの進級までに、各学年の科目の教員研修を終わらせることが条件となることから、研修の実施時期は慎重に検討されている。全期間の教員研修計画を図7に示す。他に2007年4月にはFA演習装置の二回目の研修を行う計画がある。



### 3-2-2 自動制御学科の普及校

#### (1) 普及校の概要

普及対象の20校は、最東端のVan校から最西端のTekirdağ校までトルコ全国20州にわたっている。学校所在地域の産業セクターの規模と構成は多様である。先発11校に対するアンケート結果(付属資料4)によれば、そのような条件の違いによるものか、各校が持つ地域産業セクターに対する考えには、学生の実習の場として見るか就職先として見るかで幾分か差異が見られる。

付属資料3に各校の学科別学生数と専門分野別教員数を示す。全校学生数は大きいところで3千名を超え、小さいところで500名程度と、普及校の規模は多様である。自動制御学科の教員定員は15名が計画されているが、23名が計画されている学校もある。先発11校にあっても2007年1月現在で採用教員はなお6名~8名程度と、半数程度が未採用である。そのため未だ担当科目の振り分けなどを決める段階にはない。

上記のアンケートは、TTCの研修を既に受講した先発校を対象としている。研修内容に関する質問の回答によれば、10年生や11年生用科目の研修に十分満足していない学校が多い。不満足の原因は、教材、講義内容、研修期間等いくつかの要因がある。専門分野に対する研修は不要との声も強いが、2007年2月の研修からこれに対する措置は取られている。

自動制御学科の11年生と12年生に対する職業教育20科目について、十分な技術知識を持つか、教材を制作できるか等を問う自己評価調査を、普及校同学科の教員でTTCの研修受講者に対して行った。最高点は3点、最低点は0点とした。56名から得た回答結果を取りまとめて付属資料5に示す。56名全員の集計結果に示されるように、平均点が1.5点以下の科目が半数を超えた。これは12年生用科目の研修がまだ実施されていないこと、また教員の専門分野によらず平均点を算出していること等が理由と考えられる。GDTVEが行う受講生の管理によれば、教員の専門3分野のうち、「電気・電子」はさらに「電子・遠隔通信」と「電気」に分類されている。これに機械とコンピュータを加え、専門分野を4分野に分けて自己評価を集計した結果では、分野による違いがある程度明らかとなる(付属資料5のレーダーチャート参照)。機械分野の教員が苦手とする電子・電気、コンピュータ関連の科目は多い。電子・遠隔通信と電気分野の教員の自己評価は同じような傾向を示す。コンピュータ分野の教員は機械、電気・電子関連の科目を苦手としている。

#### (2) 学校の運営体制

国民教育省技術職業教育総局が所掌する工業高校及び職業高校は1,580校あり、その一部に自動制御学科を置く普及校20校が含まれている。普及校の管理職員や教員の任免には他校と比べて異なる点はなく、またその運営予算も全高校の予算枠に含まれる。そのような背景を考えると、普及校教員に対するTTCの集中研修は特段の措置が講じられたものと言って良い。また、自動制御学科の機材配備や教員採用を促進する上で、予算措置が障害になるような状況は生じていない。技術職業教育総局では、自動制御技術教育の普及に当たって、機材配備など対象20校への予算配布が優先されていることを強調しているが、これは事実と考えられる。

視察した限りでは、トルコの工業・職業高校の設備はかなり古く、今回のように新設学科のために新規の大型実習機器を導入することはなかったようである。したがって、普及校においては、教員はむしろのこと、地元産業界からも新設の自動制御技術学科に対する期待は高いと感じられた。

### 3-2-3 自動制御学科の履修システム

#### (1) 履修プログラム

新学制の自動制御学科履修プログラムの作成に際しては、MEGEP パイロット校となったブルサ、イズミール、イスタンブール（ツヅラ校）、コジャエリ、コンヤ、アンカラ（イスキティール校）の各高校の教員が、モジュールの構成と履修プログラムの内容検討に当たった。検討作業の一環として、大学、業界代表等の意見が聞かれている。またその後は、前プロジェクトの成果である科目構成（カリキュラム）をベースに、前プロジェクトのカウンターパートが中心となってモジュール及びカリキュラムが考案された。このことは IAT 学科の運営に必要な組織能力が存在することを示唆する。

履修プログラムは、授業科目の学年別構成と必要な履修時間数を定める。アナトリア職業高校用の自動制御学科履修プログラムは、一般科目 22 科目、職業教育科目 23 科目から構成され、週 40 時間の授業が割り当てられる（表 3 参照）。一般科目の構成と履修時間数は定められているが、職業教育科目については、履修科目の枠組みと合計時間数を定めるだけで、地域の産業ニーズに合わせるため、科目の選択は学校に任せられている。

11 年生から分かれるメカトロニクス・サブ学科では、PLC の使い方と各種装置の制御方法（FA 装置が中心）、マイクロコンピュータによる制御、CAM による加工が主な学習内容である。インダストリアル・コントロール・サブ学科では、PLC の使い方と各種装置の制御方法、マイクロコンピュータによる制御及びアプリケーション開発、コンピュータネットワークの設置方法が主な学習内容となっている。

イズミール校では、11 年生と 12 年生別及びサブ学科別の科目の振り分けは既に完了している。イズミール校のカリキュラム（付属資料 6 参照）として作成されているが、普及校に対してもカリキュラム作成の上で同校のものを勧めている。アンカラのイスキティール校では、アンカラ産業界の意見を反映するため、どの科目やモジュールに注目すべきか同校の先生が検討中とのことであるが、当面はイズミール校が準備したカリキュラムをそのまま使うとのことである。

表 3 自動制御学科履修プログラム

**ANATOLIAN VOCATIONAL HIGH SCHOOLS  
INDUSTRIAL AUTOMATION TECHNOLOGIES  
(MECHATRONICS AND INDUSTRIAL CONTROL)  
WEEKLY COURSE CHART OF FRAME TRAINING PROGRAMME**

COURSE CATEGORIES		COURSES	IX. GRADE	X. GRADE	XI. GRADE	XII. GRADE
<b>COMMON COURSES</b>		*LANGUAGE AND NARRATION	2	2	2	2
		TURKISH LITERATURE	3	3	-	-
		RELIGIOUS CULTURE AND ETHICS	1	1	1	1
		HISTORY	2	2	-	-
		TURKISH REPUBLIC HISTORY & KEMALISM	-	-	2	-
		GEOGRAPHY	2	2	-	-
		MATHEMATICS	4	-	-	-
		PHYSICS	2	-	-	-
		CHEMISTRY	2	-	-	-
		BIOLOGY	2	-	-	-
		HEALTH	2	-	-	-
		PHILOSOPHY	-	-	2	-
		FOREIGN LANGUAGE	10	4	4	4
		PHYSICAL TRAINING	2	-	-	-
		NATIONAL SECURITY	-	1	-	-
	TRAFFIC & FIRST AID	-	-	1	-	
		<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>7</b>
<b>F I E L D / B R A N C H  C O U R S E S</b>	<b>COMMON COURSES OF THE FIELD</b>	INFORMATION AND COMMUNICATION TECH.	2	-	-	-
		MATHEMATICS	-	3	-	-
		VOCATIONAL DEVELOPMENT	-	2	-	-
		BASIC MECHANICS	-	5	-	-
		*BASIC INDUSTRIAL APPLICATIONS	-	9	-	-
		TECHNICAL AND VOCATIONAL DRAFT	-	2	-	-
	<b>BRANCH COURSES</b>	*SKILL TRAINING AT FIRMS	-	-	-	-
		MECHANISMS	-	-	-	-
		BASIC COMPUTER NETWORKS	-	-	-	-
		MODELLING ON COMPUTERS	-	-	-	-
		PNEUMATIC AND HYDRAULIC SYSTEMS	-	-	-	-
		*COMPUTERIZED CONTROL	-	-	-	-
		*SUCCESSIVE CONTROL	-	-	-	-
		*PLANT AUTOMATION	-	-	-	-
		AUTOMATIC PRODUCTION	-	-	-	-
		SCADA SYSTEMS	-	-	-	-
		TECHNICAL FOREIGN LANGUAGE	-	-	-	-
		CIRCUIT ANALYSIS	-	-	27	30
		INDUSTRIAL MANAGEMENT	-	-	-	-
		BASIC PROGRAMMING	-	-	-	-
		BASIC COMPUTER NETWORKS & SERVER SERVICES	-	-	-	-
		COMPUTERIZED CIRCUIT DESIGNS	-	-	-	-
		SENSORS & SIGNAL RECORDING	-	-	-	-
		*MICRODETECTOR APPLICATIONS	-	-	-	-
		INTERNET PROGRAMMING AND SECURITY	-	-	-	-
		INDUSTRIAL SYSTEMS	-	-	-	-
		INSPECTION SYSTEMS	-	-	-	-
		NUMERICAL SIGNALLING SYSTEM	-	-	-	-
<b>TOTAL FIELD/ BRANCH COURSES</b>			<b>2</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
<b>OPTIONAL COURSES</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>GUIDANCE</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>

(\*) refers to the courses which are not applicable to the annual average success grade in accordance with the Article 33. of the Class Achievement Regulation for Secondary Schools, Ministry of National Education.

## (2) モジュールの構成

自動制御学科の履修プログラムでは、10年生以降が学習する28科目を合計93モジュールで構成するよう定めている。一科目当たり平均3モジュールで構成されることになるが、科目によっては多いもので14モジュールから成るものもある。

トルコの工業・職業高校では、主に職業訓練的な内容が教えられている。今回作成されたモジュールにおいても、要約から判断する限りでは、11年生と12年生になるほど「使い方」や「操作」という事項が多くなる。具体的な実習機器による操作法が、授業内容であると思われる。

## (3) モジュール・テキストの開発・作成

学制改革の結果履修プログラムが変わり、またモジュール・システムが導入されたので、新課程では前プロジェクト(2006年終了)で作成された教科書は使用されていない。自動制御学科の場合は、モジュール作成に際して、前の教科書が参考にされたケースと参考にされなかったケースの両方がある。10年生以降で使用される93モジュールのうち53モジュールが完成していると言われるが、まだドラフト段階のもの、学内審査を終え国民教育省で審査中のもの、国民教育省の審査を経てBoard of Educationの承認を得たもの、と種々の段階に分散している。12年生用モジュールは全てドラフト作成の段階にあり、2007年12月までに国民教育省に提出される予定である。

なお、イズミールと普及校では実習機器が異なるので、2種類のテキストを作成するというところもある。12年生のモジュール・テキスト作成のため、技術的な学習内容や実習内容などの検討に必要な教材及び新技術の知識など、日本側の助言が必要とのことである。先発校に対する12年生用の教員研修は2008年春季に計画されており、また12年生の授業は2008年9月から開始される。このような状況の中で、テキストを2007年12月までに作成することが求められている。

自動制御学科のモジュール作成はイズミール校の教員15人が中心となって進められている。次表に示すように、約30%が他校の協力を得て準備された。コンヤ校等の支援を得て作成されたものと隣接学科で作成されたものの導入である。

表4 2007年1月末現在のモジュール・テキスト作成状況

学年	イズミール校	コンヤ校	イスキテ イール校	隣接学科の ものを導入	合計
10年生、11年生用	45	7	1	19	72
12年生用	15	6			21
合計	60	13	1	19	93

自動制御学科では教員用のモジュール・ガイドを作成していない。TTC研修用の教材も今のところ用意しておらず、学生用モジュール・テキストを援用している。研修用テキストは作成する必要があるが、現在はモジュール・テキスト作成に専念しており、将来時間が取れば研修用テキスト作成に着手したいとのことである。

## (4) 履修システムに関する考察

今回の学制改革について受けた印象を取りまとめる。育てるべき人材像と目標を踏まえて、学科としての全体的学習内容から科目を構成し、その上で科目の学習内容であるモジュールを定めるべきと



思われる。今回の調査においては、モジュール（テキストを含む）についての話ばかりで、その集まりである「科目」については、ほとんど話題に載らなかった。また、現実の履修状態では、細切れのモジュール単位による単位認定が実際に可能であるのか（授業の組み方、年間の授業計画など）、疑問でもある。まだまだ、改革目標への移行中という感がある。

### 3-3 教員研修センターの現状と課題

#### 3-3-1 教員研修センターの現状

##### (1) TTC 組織

TTC は、自動制御技術分野の教員研修を主たる目的としている。他に関連学校及び組織を対象に、自動制御分野の最新技術の研修・セミナーを行う目的も持つ。TTC 設置のための法令は制定されておらず、現状ではイズミール校の組織の一部として位置づけられている。TTC の目的を自動制御技術分野の研修に制限する 2007 年 1 月 22 日付け省内文書（付属資料 7）があり、これが TTC を他分野の教員研修などの一般研修に使用しない根拠となっている。TTC はイズミール校施設の一部であるため、独立した組織形態を取らず、副校長の一人がその運営管理に当たる予定である。前のプロジェクトにおいて日本で研修を受けたカウンターパート 16 人が研修講師である。イズミール校の授業も行うので兼任である。またこれらの教員はほぼ全員モジュール作成の担当者でもある。以上の体制は今後も維持する予定との説明を国民教育省から受けている。教員人事、研修事業の計画、研修コースの作成、履修内容の検討等の業務が行われる際の国民教育省、イズミール校（TTC）及び普及校による組織的な関与あるいはそれぞれの所掌を表 5 に取りまとめる。

##### (2) TTC 施設の建設

TTC 施設は総工費 1,850,000YTL（約 1 億 5 千万円）により 2006 年に竣工した。7 階建て（地下 2 階）で建築面積は約 4,800 m<sup>2</sup>、セミナー室、演習室を備える。他に 60 人用宿泊施設がある。施設内にはコンピュータ及び宿泊施設什器備品が配備済みである。2007 年 1 月現在、各演習室に配備する機材は国民教育省に要請中である。

##### (3) 管理運営

研修事業を計画し実施する上で、イズミール校 TTC と関連機関との間には種々の関係が生じる。関連機関には、人事や予算配分を決める国民教育省はもとより、技術面でのリソースとなるコンヤ校やイスキティール校等の協力校、研修の対象となる普及校、将来夏期セミナーを予定する隣接学科を有する学校などが含まれる。技術職業教育総局とイズミール校代表者の協力を得て、関連機関のマッピングを行った結果を図 8 に示す。

2006 年度の TTC 予算は 266,800US\$であった。専ら機材費と設備費から成る。講師となる自動制御学科教員の人件費は学校の予算に計上されているので、TTC の主な運営予算費目は、施設維持費、光熱水費、労務費等になる。イズミール校全体で 2006 年度に、電気料 47,500 YTL（約 380 万円）、水道料 4,800 YTL（約 38 万円）、燃油費等で 29,700 YTL（約 240 万円）を支出している。また、2007 年度予算として、電気料 90,000 YTL（約 720 万円）、水道料 8,000 YTL（約 64 万円）、暖房費等で 70,000 YTL（約 560 万円）を要請している。他に研修事業費（研修生の旅費、食料費）があるが、これは国民教育省が直接予算化している。

表 5 教員研修センターの運営と関係機関の所掌

所掌	国民教育省	イズミール校・TTC	普及校
教員人事	<ul style="list-style-type: none"> <li>学生数を踏まえて教員の定員を決定。</li> <li>教員の採用と各校への配置を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定員枠を満たす入学生の確保努力。</li> <li>TTC:イズミール校自動制御学科教員の枠内で講師の陣容が決められている。少数だが外部講師を招聘することもある模様。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定員枠を満たす入学生の確保努力。</li> </ul>
経常予算（施設維持）	<ul style="list-style-type: none"> <li>申請された予算を査定し予算額を決定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>光熱水費、保守維持費等の経常予算の申請を行う。</li> <li>TTC:イズミール校の一施設として光熱水費、保守維持費の予算が確保される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>光熱水費、保守維持費等の経常予算の申請を行う。</li> </ul>
開発予算（建設・調達）	<ul style="list-style-type: none"> <li>学科の普及・認可に伴い、所要施設の建設等の計画を定め、実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TTC に必要な機材を申請する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学科教材の配備を受ける。教材仕様は本省が計画している。</li> </ul>
経常予算（研修事業）	<ul style="list-style-type: none"> <li>研修事業の計画を踏まえて予算を確保。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予算で確保された研修日数に対応する研修コースを実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所定の研修計画に対応して受講する教員を推薦する。</li> </ul>
一般教員研修の計画と実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>研修課題を一般校教員から募り、毎年の研修事業の内容と定員数を計画し、予算を確保する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般校と同様な立場で一般研修を受ける。</li> <li>現在のところ TTC では一般教員研修事業は行われていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研修事業の実施について希望する内容を申請する。</li> </ul>
自動制御学科教員研修の計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>TTC を自動制御学科専用の研修施設として確保。</li> <li>自動学科教員研修の予算枠を確保。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予算で確保された研修日数に対応して研修コースの回数や期間を計画する。</li> </ul>	
自動制御学科研修コース内容の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>イズミール校のイニシアチブを尊重。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>履修プログラムに適合する内容で研修コースを計画する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事後に受講生による研修コース評価を行う。</li> </ul>
自動制御学科の履修内容の検討と改訂	<ul style="list-style-type: none"> <li>イズミール校のイニシアチブを尊重。最終的な認可や承認は省の Board of Education が行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>協力校とともに履修プログラムを作成した。</li> <li>10年生～12年生の推奨カリキュラムを準備。</li> <li>モジュール・テキストを作成中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンヤ校等協力校として履修プログラムやモジュールの検討に協力する学校がある。</li> </ul>

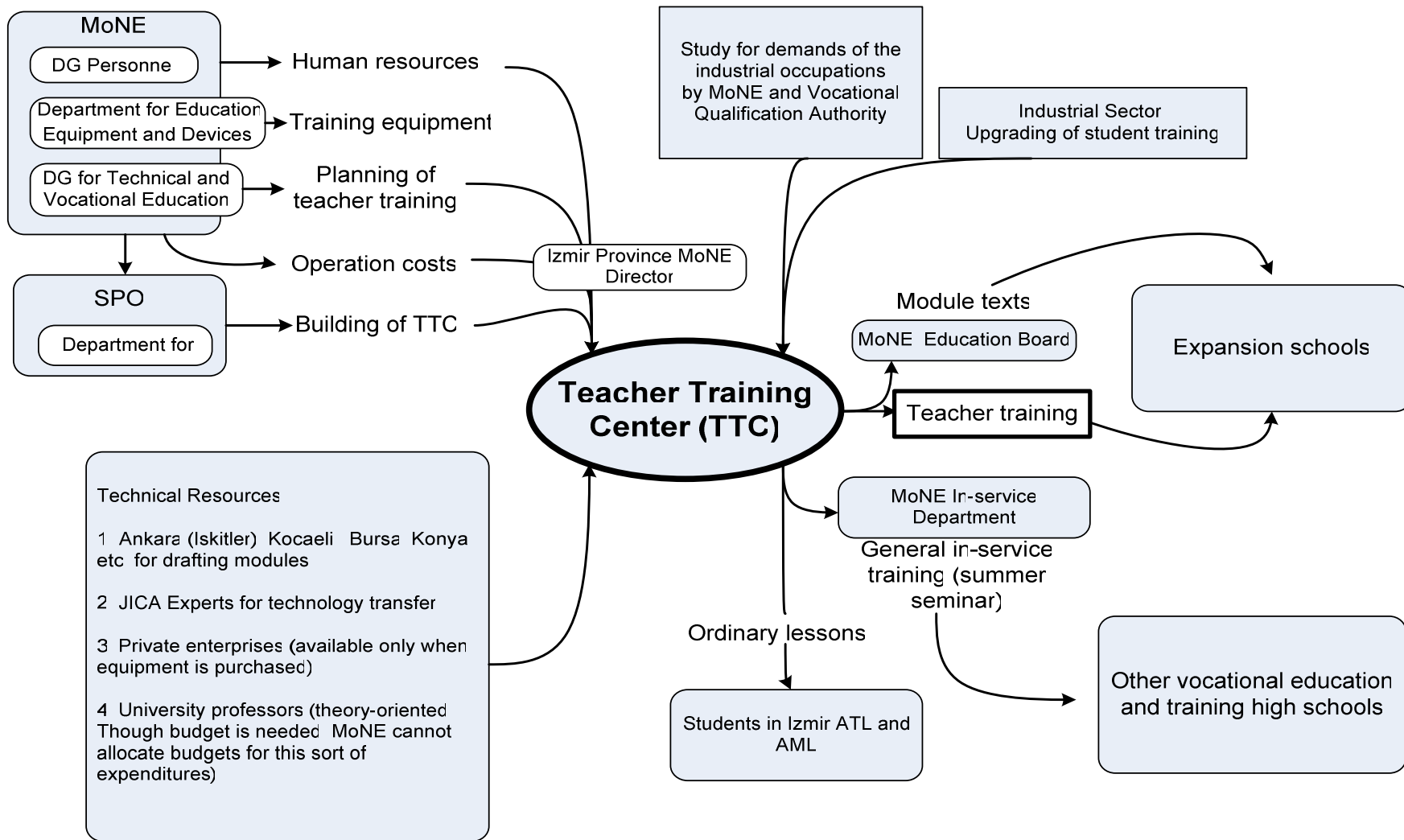


図8 教員研修センターと関係組織

### 3-3-2 教員研修センターの課題

イズミール校自動制御学科教員 16 名の協力を得て、自動制御技術教育の普及を主題として関係者分析と問題分析を行い、その結果を問題系図(付属資料 8)に取りまとめた。

問題系図に示されるように、イズミール校 TTC は 2006 年に研修事業を開始したばかりで、研修計画、教材作成、組織運営体制の面で種々の課題を持つ。また、以上に加えて、国民教育省の課題ではあるが、対策の実施が決まれば TTC が担当することになる課題として、旧課程の自動制御学科、普及対象に含まれない 5 校、機械学科、電気電子学科、情報技術学科など自動制御技術の一部を履修科目に持つ隣接学科への対処などが挙げられる。これらを要約すると TTC の課題は以下のように示される。

- 演習用機材の不足（現在は学校の備品を使用）
- 講師が兼任であることに起因する担当授業との時間的重複
- 普及校で使用している教材（回路基板の類）との互換性
- 研修コースの運営体制
- 研修コースの評価体制
- モジュール作成の遅延（特に 12 年生用）、研修用テキスト作成の未着手
- 普及校の相当数が持つ旧課程の自動制御学科（2006/07 学年度で 10 年生が在学中）に対する対処
- 学科統合により自動制御学科が設置された 5 校への対処
- 自動制御技術の一部を教育する隣接学科への対処

## 第4章 プロジェクト基本計画

### 4-1 プロジェクト戦略

トルコにおける自動制御技術教育の普及、引いては産業界の制御技能者人材需要への対応に向けて、本プロジェクトの目標をイズミール校の TTC による自動制御技術教育の研修体制の整備に置く。目標を達成するアプローチとして、TTC による教員研修コースの設計、実施、評価及び TTC の組織運営の改善強化を選定する。

2005年9月から先発普及校で開始された新課程の自動制御学科運営のために、TTC では既に2006年当初に教員研修が実施に移されている。現行の研修事業を改善強化すると共に、自動制御技術教育普及の実現可能性を高めるために、中長期的視野に立って TTC 運営の改善を目指す。

### 4-2 プロジェクトの基本計画

#### 4-2-1 上位目標

##### (1) スーパーゴール

要約	自動制御技術の技能者が育成され、トルコ産業セクターの人材需要が相当程度充足される。
達成指標	関連工場に採用される自動制御学科卒業生が年間 1,200 人に達する。

##### (2) 上位目標

要約	普及校において、自動制御技術の職業教育訓練が有効に実施される。
達成指標	関連工場に採用される自動制御学科卒業生が年間 600 人に達する。

#### 4-2-3 プロジェクト目標

要約	TTC における教員研修制度が確立される。
達成指標	教員研修コースの指標 <ul style="list-style-type: none"><li>普及校からの研修受講者の 80%以上が、自動制御技術の講義演習に TTC の研修コースが実際に役立つと評価する。</li><li>受講生の XX%が研修コースを終了する。</li><li>研修修了試験の平均点</li></ul> TTC 組織に係る指標 <ul style="list-style-type: none"><li>教員研修コースの管理手順が設けられる。</li><li>研修コースの計画回数に対する実施回数</li></ul> 長期戦略に係る指標 <ul style="list-style-type: none"><li>TTC 長期戦略が国民教育省により高く評価される。</li></ul>

#### 4-3 成果と活動

成果 1	TTC の教員研修計画が策定される。
------	--------------------

達成指標	プロジェクトにより作成された教員研修コース及び研修用テキストの数
------	----------------------------------

活動：

- 1-1 TTC の教員研修科目が特定される。
- 1-2 自動制御学科 11 年生及び 12 年生用の標準カリキュラムが決められる。
- 1-3 特定科目について、セミナー及び演習によりカウンターパートへの技術移転が実施される。
- 1-4 教員研修コースが設計される。
- 1-5 教員研修用テキストが作成される。

特定科目：

自動制御学科の科目とモジュールの内容に係る精査が終わった段階で、特定科目の構成を計画する予定。

成果 2	TTC の教員研修コースが実施される。
達成指標	教員研修コースの実施回数

活動：

- 2-1 研修受講者と学生による演習室の同時使用が是正される。
- 2-2 研修受講者に対する事前説明が実施される。
- 2-3 教員研修コースが実施される。
- 2-4 普及校を対象に自動制御学科の運営に関するセミナーが実施される。

成果 3	TTC の教員研修コースが評価される。
達成指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教員研修コースの評価が通算 6 回実施される。</li> <li>● 評価を受けて改善された研修コースの数</li> <li>● 普及校におけるモニタリングが通算 6 回実施される。</li> </ul>

活動：

- 3-1 教員研修コースに対する評価が適切に実施される。
- 3-2 評価結果に基づいて教員研修コースの見直しが行われる。
- 3-3 普及校における自動制御技術の職業教育訓練のモニタリングが実施される。

成果 4	TTC の組織運営が強化される。
達成指標	TTC の長期戦略案が作成される。

活動：

- 4-1 TTC の組織体制が整備される。
- 4-2 現行の中期教員研修計画(2006-2012)が改訂される。
- 4-3 TTC の長期戦略が特定される。

#### 4-4 活動計画 (PO)

プロジェクトの実施期間を約3年とした。これにより、現行の中期教員研修計画に沿って、普及校を対象に実施される教員研修のうち、本プロジェクトによりフォローできる研修は合計6回となる予定である。教員研修の前後に実施される関連活動も、同様の回数を重ねることが期待できる。

#### 4-5 プロジェクトの実施体制

##### 4-5-1 プロジェクト実施機関

国民教育省の技術職業教育総局長が本プロジェクトの総括責任者である。同局は3部門に分かれており、その内の教員の一般研修等を担当する部門の長がプロジェクトの運営責任者となり、またイズミール校長が、プロジェクト実施に際し管理及び技術面の責任を持つ。現状では TTC はイズミール校の一部であって、独立した運営組織を持っていない。

プロジェクトに関係する各機関の調整及び協議のために合同調整委員会を設置する。主要な構成員は、国民教育省本省関係者、イズミール校長、副校長 (TTC の管理責任者となる予定)、国家計画庁 (SPO) 及び日本側関係機関である。

##### 4-5-2 カウンターパートの配置

トルコ側が配置する本プロジェクトの管理要員及び TTC の研修講師がカウンターパートとなる。

#### 4-6 投入

##### 4-6-1 日本側投入

短期専門家派遣を中心とするが、派遣分野及び人員数は検討中である。本邦研修は、本プロジェクトの年間業務計画に沿って研修分野、対象者及び期間を決めることとなる。機材供給は主にトルコ側によって行われるが、プロジェクト実施の必要に応じて、TTC の現有機材を日本側で補足する予定である。プロジェクト運営経費についても、実施面での必要に応じ一部負担する予定である。

##### 4-6-2 トルコ国側投入

イズミール校においてカウンターパートを、また同校と国民教育省本省において管理要員を、それぞれ必要員数配置する。プロジェクト実施に必要な事務室、什器備品、直通電話、電源設備を TTC に設ける。訓練活動に必要な基本的設備・機材を準備する。教員研修事業費を含むプロジェクト運営経費を負担する。

## 第5章 プロジェクト管理上の留意点

### 5-1 教員研修の内容について

TTC では今のところ、主にモジュール（テキスト）の内容説明や実習機器の使用法について研修を行っているが、教育科学に基づいた教授法や教材開発法等についても研修に取り入れる必要がないか検討が必要。また、3ヶ月の研修期間が妥当か検討が必要である。

### 5-2 イズミール校と普及校の機材の相違について

イズミール校には、前プロジェクトにより日本製機材が主に供与されたが、普及校にはヨーロッパ仕様の機材が導入されている。普及校に導入された実習機器について、TTC の教員は十分熟知していない。そのため TTC には、普及校と同じ仕様の機材が導入される予定である。

### 5-3 TTC の長期戦略の策定について

2012 年以降の教員研修計画については、隣接学科教員の技術向上という目的は挙げられているものの、今のところ詳細は定まっていない。また、トルコにおいて、特定学科の教員研修を目的としたセンターの設立は初めてであるため、センターの中長期的な役割が定められていない。本プロジェクトを通じて、本センターの中長期的な役割について国民教育省と検討が進められるべきである。



## 付属資料

1. ミニッツ（PDM 及び PO を含む）
2. 2006 年教員研修
3. 各校教員数と学生数
4. 先発 11 校アンケート調査結果
5. 教授能力自己評価の結果
6. 自動制御学科モジュールリスト
7. TTC 管理に係る省内確認文書
8. 問題系図

注) 事前評価調査報告書では、付属資料 2 から 8 を省略。

同資料については、英文プロジェクト・ドキュメントを参照のこと。

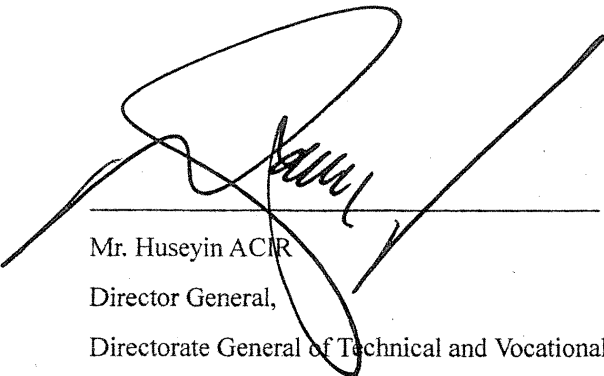
**MINUTES OF MEETING**  
**BETWEEN THE JAPANESE EX-ANTE EVALUATION TEAM AND**  
**THE AUTHORITIES CONCERNED OF**  
**THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TURKEY ON**  
**JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR**  
**THE PROJECT ON STRENGTHENING THE PROGRAM FOR EXPANDING**  
**INDUSTRIAL AUTOMATION TECHNOLOGIES DEPARTMENTS**

The Japanese Ex-ante Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Motoharu Watanabe, visited the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "Turkey") from 19<sup>th</sup> January to 9<sup>th</sup> February, 2007 for the purpose of clarifying the outline and background of the request of the Government of Turkey for the Project on Strengthening the Program for Expanding Industrial Automation Technologies Departments (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Turkey, the Team observed the Project site, exchanged views and had a series of meetings and workshops with the authorities concerned in Turkey.

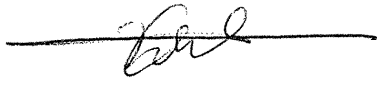
As a result of the discussions, the Team and the Turkish authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached.

Ankara, 9<sup>th</sup> February, 2007



---

Mr. Huseyin ACIR  
Director General,  
Directorate General of Technical and Vocational Education  
Ministry of National Education  
The Republic of Turkey



---

Mr. Motoharu Watanabe  
Leader,  
Japanese Ex-ante Evaluation Team,  
Japan International Cooperation Agency,  
Japan

## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1. INTRODUCTION

In the Republic of Turkey, recent rapid expansion of the industries has resulted in the lack of good skilled mid-level technicians especially in the field of Industrial Automation Technologies. In response to the situation, the Government of Turkey decided to establish departments of Industrial Automation Technologies in Anatolian Technical High Schools, and requested the technical cooperation to Japanese Government.

Based on the series of discussion, "the Project on the Establishment of Industrial Automation Technologies Departments in Anatolian Technical High Schools" was commenced in Izmir Mazhar Zorlu Anatolian Technical High School and Konya Adil Karaagac Anatolian Technical High School from 2001 to 2006. In the project, the Turkish Counterparts and Japanese Experts developed together the new educational system which aims integration of theory and practice.

With the success of the former Project, the Ministry of National Education (MoNE) decided to establish the Teachers Training Center (TTC) in Izmir Mazhar Zorlu Anatolian Vocational High School (hereinafter referred to as AML) for expanding the departments of Industrial Automation Technologies to other 20 schools.

As stated on the document, No. B. 08. ETO. 10. 03.03./10/235 by General Directorate of Technical Education for Males, Ministry of National Education on Jan. 22, 2007, the mission of TTC is defined as follows;

- (1) To train the teachers assigned / or to be assigned in Industrial Automation Technologies Department;
- (2) To update the teachers and administrative staff's knowledge and experience working in technical schools and institutions in pursuance of technological progress.

The Government of Turkey requested the technical cooperation to Japanese Government on the establishment of the TTC.

### 2. OBJECTIVE OF THE PROJECT

- (1) Super Goal : Technicians of Industrial Automation Technologies are raised and the needs of the industrial sector in Turkey are substantially satisfied.
- (2) Overall Goal : Vocational education and training in Industrial Automation Technologies field is practiced effectively at the expansion schools.
- (3) Project Purpose : Teacher training system of the TTC is established.
- (4) Target Groups : Management Staffs, Trainers, and teachers to be trained at the Teachers Training Center (TTC)

### 3. SCOPE OF TECHNICAL COOPERATION

- (1) The Project will be tentatively named as “**the Project on Strengthening the Program for Expanding the Industrial Automation Technologies Departments**” (SPREAD).
- (2) The Project will be implemented for 3 years, from the date which is to be agreed between the Turkish authorities concerned and JICA.
- (3) The Project site will be situated at the TTC in Izmir AML.
- (4) Outputs of the Project
  - (a) Teacher training program of the TTC is planned.
  - (b) Teacher training courses of the TTC are implemented.
  - (c) Teacher training courses of the TTC are evaluated.
  - (d) Planning capacity of the TTC is strengthened.

### 4. INPUTS TO THE PROJECT BY THE JAPANESE SIDE

- (1) Dispatch of Expert

Expert will be dispatched according to the necessity for the implementation of the Project.

- (2) Training of Counterpart Personnel in Japan

Counterpart personnel will be trained in Japan according to the annual work plan of technical cooperation within the limits of the budget allocated for the technical cooperation.

- (3) Provision of Equipment

Supplemental Equipment will be provided according to the necessity for the implementation of the Project.

- (4) Allocation of Budget

Necessary expenses for the project activities will be partially allocated.

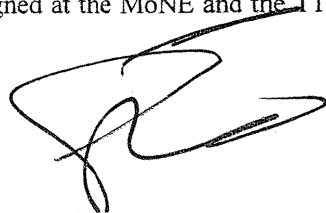
### 5. INPUTS TO THE PROJECT BY THE TURKISH SIDE

- (1) Assignment of counterparts

Required number of personnel as counterpart will be assigned in order to ensure the implementation of the Project.

- (2) Assignment of Administrative Personnel

Required number of full-time administrative personnel will be assigned at the MoNE and the TTC in Izmir AML.



### (3) Buildings and Facilities

- Office equipped with furniture, electricity supply and direct telephone line, for the Project at the TTC.
- Basic facilities, equipment and space for the training activities.

### (4) Allocation of Budget

Necessary expenses for implementation of the Project will be allocated;

- Expenses for teacher training courses
- Salaries and other allowances for the Turkish staffs
- Customs clearance, inland handling (storage, domestic transportation and installation) of the Project equipment provided by JICA
- Expenses for maintenance of the Project facilities and equipment
- Expenses for electricity, water, gas, fuel and other contingencies
- Other necessary local expenses of the Project

## 6. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

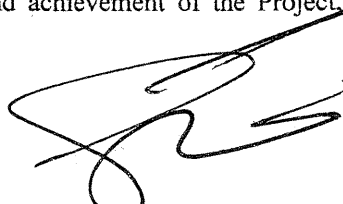
- (1) Director General of General Directorate (GD) of Technical and Vocational Education, MoNE will have overall responsibility for the Project.
- (2) Head of Department of GD of Technical and Vocational Education will have responsibility for the management of the Project.
- (3) School Principal of Izmir AML will have administrative and technical responsibility for the implementation of the Project.
- (4) Joint Coordinating Committee (JCC) will be established whose functions and composition are described in Annex I.

## 7. PROJECT DESIGN MATRIX

A Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") is usually used for Japanese technical cooperation projects to manage and implement the projects efficiently and effectively. It is also used as a reference for monitoring and evaluating the projects.

The Draft PDM shown in ANNEX II will be applied to the Project with the following understanding:

- (1) PDM is a logically designed matrix which defines the initial understanding of the framework for the Project and indicates the logical steps towards the achievement of the Project Purpose.
- (2) PDM is to be flexibly developed according to the progress and achievement of the Project upon agreement between the Turkish and Japanese sides.



## 8. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The Tentative Schedule of Implementation is shown in ANNEX III.

## 9. OTHER ISSUES

Both sides agree on the following matters;

- (1) Organization structure of the TTC in Izmir AML, including assignments of necessary personnel, should be established for the purpose of smooth management of the TTC. Teachers of Izmir AML should be also increased for the purpose of stable management of the TTC.
- (2) Necessary equipment should be installed by Turkish side to the laboratories of the TTC for smooth implementation of teacher training courses.
- (3) The Project should be implemented based on the technical and human resources which had been developed under the former Project.
- (4) The technological guidance should be offered to the Counterparts for the purpose of improving their capacity to conduct teacher training, by which teachers at expansion schools could teach industrial automation technologies field to students.
- (5) The activities of the Project should be led by Turkish side, in which Japanese side encourages its activities.
- (6) Long-term strategy of the TTC after the completion of teacher training for 20 expansion schools should be identified.

ANNEX I	JOINT COODINATING COMMITTEE
ANNEX II	DRAFT PROJECT DESIGN MATRIX
ANNEX III	TENTATIVE PLAN OF OPERATION

## ANNEX I JOINT COORDINATING COMMITTEE

### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will meet at least once a year or whenever the necessity arises in order to fulfill the following functions:

- (1) To formulate the annual work plan of the Project;
- (2) To review the progress of the annual work plan;
- (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project;
- (4) To discuss any other issue(s) pertinent to the smooth implementation of the Project.

### 2. Composition

#### (1) Chairperson:

- Director General of General Directorate (GD) of Technical and Vocational Education, Ministry of National Education (MoNE)

#### (2) Members of the Turkish side

- Deputy Director General of GD of Technical and Vocational Education, MoNE
- Head of Department of GD of Technical and Vocational Education, MoNE
- Director on International and Bilateral Projects Section, MoNE
- School Principal of Izmir AML
- Deputy Director of Izmir AML (TTC)
- State Planning Organization

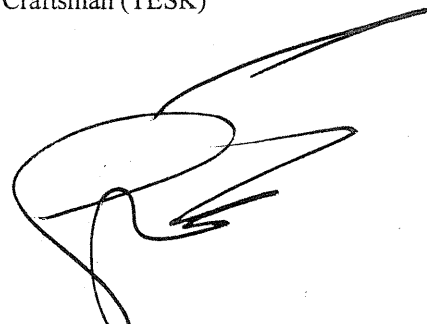
#### (3) Members of the Japanese side

- JICA Experts
- Representative of JICA Turkey Office
- Representative of JICA Headquarters

### 3. Other Stakeholders

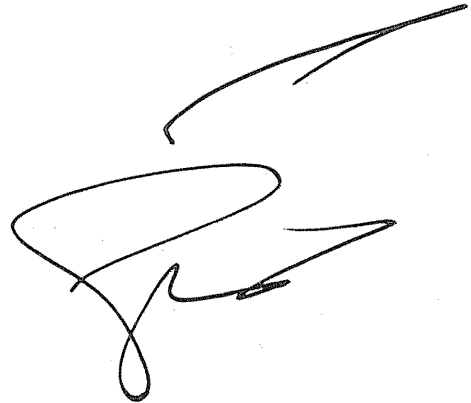
Other stakeholders on this Project are recognized as follows. Representative of following organizations can be invited to the JCC as an observer when the Chairperson calls.

- Vocational Qualification Authority
- Related Organization of Industries such as Turkish Union of Chambers of Commerce, Industry (TOBB) and Turkish Confederation of Tradesman and Craftsman (TESK)
- Board of Education, MoNE
- General Directorate of Personnel, MoNE
- General Directorate of Investments and Facilities, MoNE
- General Directorate of In-service training, MoNE



- Provincial Directorate in Izmir, MoNE
- Principals of 20 expansion schools
- Chief of Industrial Automation Technologies Department of 20 expansion schools
- The Embassy of Japan

*Ben*

A large, stylized handwritten signature in black ink, located in the lower right quadrant of the page. The signature is highly cursive and appears to be a name, possibly starting with 'R' or 'S'.



## ANNEX II DRAFT PROJECT DESIGN MATRIX

Project Title: The Project on Strengthening the Program of Expanding Industrial Automation Technologies Department (SPREAD)

Duration: July 2007 to September 2010

Date: 9 February 2007

Target Groups: Management staff, trainers and teachers to be trained at the Teachers Training Center of Izmir Mazhar Zorlu Anatolian Vocational High School

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Super Goal</b> Technicians of industrial automation technologies (IAT) are raised and needs of the industrial sector in Turkey for them are substantially satisfied</p>	Numbers of graduates from IAT Departments employed by relevant factories reach to 1,200 persons per year	Records of carrier guidance committee of schools with IAT Department	
<p><b>Overall Goal</b> Vocational education and training (VET) for IAT at the expansion schools is practiced effectively</p>	Numbers of graduates from IAT Departments employed by relevant factories reach to 600 persons per year	Records of carrier guidance committee of the expansion schools	The Turkish industrial sector is continued to develop in same growth rate as present
<p><b>Project Purpose</b> Teacher training system of TTC is established</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>More than 80% of participants from the expansion schools assess their training courses of TTC are practically usable for their lectures and practices for IAT</li> <li>Average score of the exit examinations</li> <li>Number of total participants of the teacher training courses</li> <li>The long term strategy for TTC receives a due consideration from Ministry of National Education</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Teacher training course assessment reports by TTC</li> <li>Records for the teacher training courses of TTC</li> <li>Records for the teacher training courses of TTC</li> <li>Interview with MONE</li> </ol>	Entry of students to IAT Department in the expansion schools is kept in the present level at least
<p><b>Output</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Teacher training program of TTC is planned</li> <li>Teacher training courses of TTC are implemented</li> <li>Teacher training courses of TTC are evaluated</li> <li>Planning capacity of TTC is strengthened</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Number of designed teacher training courses and textbooks</li> <li>Number of implemented teacher training courses</li> <li> <ol style="list-style-type: none"> <li>Evaluation on teacher training courses is conducted 6 times</li> <li>Number of courses improved with results of evaluation</li> <li>Monitoring is conducted 6 times at all the expansion schools</li> </ol> </li> <li>The long term strategy for TTC is finalized</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Records for the teacher training courses of TTC</li> <li>Records for the teacher training courses of TTC</li> <li>Records for monitoring</li> <li>Long term strategy plan by TTC</li> </ol>	A majority of the counterparts remain in TTC



**ANNEX II DRAFT PROJECT DESIGN MATRIX**

- 273 -

Activities	Inputs	Important Assumptions
<p>1-1 Training subjects at TTC are identified                      1-2 Standard curricula for Grade 11 and 12 is specified                      1-3 Seminars and practices for technology transfer on the selected subjects are conducted                      1-4 Teacher training courses are designed                      1-5 Teacher training textbooks are prepared</p> <p>2-1 Overlapped use of laboratories by training participants and students is remedied                      2-2 Orientation for participants is conducted                      2-3 Teacher training courses are implemented                      2-4 Seminars on management of IAT Department are conducted for the expansion schools</p> <p>3-1 Teacher training courses are assessed appropriately                      3-2 Teacher training courses are reviewed based on the assessment                      3-3 Monitoring on VET of IAT at the expansion schools is implemented</p> <p>4-1 The organization structure of TTC is arranged                      4-2 Mid-term teacher training plan (2006-2011) is revised                      4-3 Long term strategy of the TTC operation is identified</p>	<p>Turkish side:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrative personnel</li> <li>• Project counterparts                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trainers of TTC</li> <li>-Coordinator</li> </ul> </li> <li>• Office and office equipment for JICA experts</li> <li>• Training equipment for TTC</li> <li>• Project costs                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Expenses for teacher training courses</li> <li>-Salaries and other allowances for the Turkish staffs</li> <li>-Customs clearance, inland handling of the Project equipment provided by JICA</li> <li>-Expenses for maintenance of the Project facilities and equipment</li> <li>-Expenses for electricity, water, gas, fuel and other contingencies</li> <li>-Other necessary local expenses of the Project</li> </ul> </li> </ul> <p>Japanese side:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experts</li> <li>• Supplemental equipment</li> <li>• Counterpart training in Japan</li> <li>• Supplemental expenses</li> </ul>	<p>Teachers of IAT Department in the expansion schools are appointed in time</p> <p><b>Preconditions</b></p> <p>Necessary budgets of TTC are appropriately allocated.</p> <p>Appropriate number of the project counterparts is assigned.</p>

**Remarks:**

"Selected subjects" referred in Activities 1-3 will be specified after the subjects and modules for IAT Department are studied.

ANNEX III TENTATIVE PLAN OF OPERATION

Project Title: The Project on Strengthening the Program of Expanding Industrial Automation Technologies Department

Duration: July 2007 to September 2010

Date: 8 February 2008

Year Month	2007				2008				2009				2010		
	1/2/3	4/5/6	7/8/9	10/11/12	1/2/3	4/5/6	7/8/9	10/11/12	1/2/3	4/5/6	7/8/9	10/11/12	1/2/3	4/5/6	7/8/9
<b>Project Activities</b>															
1-1 Training subjects at TTC are identified															
1-2 Standard curricula for Grade 11 and 12 is specified															
1-3 Seminars and practices for technology transfer on the selected															
1-4 Teacher training courses are designed															
1-5 Teacher training textbooks are prepared															
2-1 Overlapped use of laboratories by training participants and students is remedied															
2-2 Orientation for participants is conducted															
2-3 Teacher training courses are implemented (Teacher training courses for adjacent departments)															
2-4 Seminars for management of IAT Department are conducted for															
3-1 Teacher training courses are assessed appropriately															
3-2 Teacher training courses are reviewed based on the															
3-3 Monitoring on VET of IAT at the expansion schools is implemented															
4-1 The organization structure of TTC is arranged															
4-2 Mid-term teacher training plan (2006-2011) is revised															
4-3 Long term strategy of the TTC operation is identified															
JCC			Δ				Δ		Δ			Δ			Δ
Joint Evaluation								Δ							Δ

DR

第Ⅲ部 機材調査報告書（2007年3月）

トルコ共和国  
自動制御技術教育普及計画  
事前調査（機材調査）報告書

平成 19 年 4 月  
(2007 年)

独立行政法人 国際協力機構  
人間開発部

## 要 約

トルコ共和国（以下トルコ）では、近年の製造業の急速な拡大に伴い、産業界の中堅技術者の人材需要を満たすことが急務となっている。トルコ国民教育省は、アナトリア職業訓練校に自動制御学科を新設することを決定し、我が国に技術協力を要請した。

この要請に基づきJICAが実施した基礎調査（1999年2月）及び事前評価調査（2000年4月）において、全国157校の中から自動制御学科モデル校として、イズミール校及びコンヤ校の2校が選ばれ、2001年から2006年まで技術協力プロジェクト「自動制御技術改善計画」を実施した。同プロジェクトにより、自動制御学科を構成する26科目の教科書開発、教員23名の育成、対象2校の機材整備、産業界との関係構築が行われた。なお、上記プロジェクトで整備された機材は、CNC旋盤、モデリングマシン、PLC実習装置、FA制御自動化実習システム等である。

トルコ政府は、「自動制御技術改善計画」の成果を受け、自動制御学科を国内の他のアナトリア職業訓練校20校に普及するため、教員研修センターの設立を決定し、2005年8月に我が国に協力を要請した。JICAは普及計画の側面支援として、自動制御学科が新たに設立される20校のうち、4校を抽出し（アンカラ、エスキシェヒール、ブルサ、ゲブゼ）、ローカルコンサルタント及び本邦コンサルタントにより、産業界の人材需要ニーズに関する調査を2006年1月から3月にかけて行った。なお、2006年4月以降、トルコ政府によって教員研修センターの研修活動は開始されている。

JICAは、2007年1月末から2月中旬にかけて、プロジェクト実施に必要な事項について、トルコ国側関係機関（国民教育省及び教員研修センター等）と協議を行うため、事前評価調査団を派遣した。本調査は、同協議結果によって取りまとめられたプロジェクト計画を踏まえ、同計画に係る機材に関する調査を行うことを目的として、2007年2月25日～3月18日（内、現地調査期間2007年2月26日～3月17日）にかけて実施された。現地調査では、教員研修センター、イズミール校および普及校20校のうち7校を訪問し調査を行った。

調査結果の概要は以下の通りである。

- ・教員研修センターの施設は、プロジェクト実施にあたり問題点は見あたらない。
- ・教員研修センターに設置が予定される機材と研修内容・モジュールとの対応に関して問題点は見あたらない。
- ・普及校各校に配布された或いは配布予定の機材と授業内容・モジュールとの対応に関して問題点は見あたらない。
- ・教員研修センターによるモジュールの開発は約88%が完成している。
- ・自動制御技術学科と隣接学科（機械、電気・電子、コンピューター等）との関連については、各学科間の機材の共有はないと考えられる。
- ・プロジェクト第一フェーズで、パイロット・プロジェクト校（イズミールおよびコンヤの2校）に日本側によって調達された機材の現状については大きな問題点はない。
- ・教員研修センターおよび普及校に配置される機材はすべてトルコ側の調達であるため、プロジェクト開始に先立ち、日本側は機材についての仕様、特性、運用・操作等について十分な事前準備が必要である。

# 目 次

要 約  
目 次  
地 図  
写 真  
略語表

第1章 調査の背景と目的	295
1-1 調査実施の背景と目的	295
1-2 現地調査の概要	295
第2章 現地調査結果	297
2-1 研修・訓練用機材の現況	297
2-2 日本側調達機材の現状	302
2-3 モジュール開発の進捗状況	302
2-4 機材と授業内容・モジュールとの対応	305
2-5 教員研修センター施設概要	310
2-6 隣接学科との関連	312
2-7 関連情報	313
2-8 収集資料	315
第3章 課題と提言	316
3-1 各校教員等との協議・面談内容	316
3-2 問題点と課題	317
3-3 提言	318
添付資料	319
1. 調査団員	321
2. 調査日程	321
3. 主要面談者	322
4. 技術移転分野要望リスト	323
5. 収集資料リスト	324
6. 教員研修センター2F 平面図	325
7. 訪問記録	326
8. 教員研修センター機材リスト	329
9. 普及校機材リスト	363



海  
図

- 教員研修センター
  - 普及校第一グループ(国民教育省による機材配布済)
  - △ 普及校第二グループ(2007年機材配布予定)
  - ☆ パイロット・プロジェクト校(第一フェーズ・プロジェクトで日本側により機材配布済み)
- 塗りつぶしはテレビ会議システムを持つ施設



# 写 真



教員研修センター外観



左同、エントランス・ホール



コンヤ校外観



ブルサ校外観



コジャエリ校外観



自動制御技術科棟正面（ワン校）



屋内配線実習室（カズィアンテップ校）



電子回路実習室（シャンルウルファ校）



基礎機械工作実習室（アンカラ校）  
箱万力、作業台等



金属加工実習室（シャンルウルファ校）  
溶接機材、鍛造機械等



機械加工実習室（ワン校）  
立てフライス盤、ボール盤、万能研削盤等



コンピュータ実習室（ワン校）（国民教育  
省配布機材）





校内製作品の直流電圧・電流測定器（アンカラ校）



校内製作品の公共用ゴミ集積箱（コジャエリ校）



生産自動化システム（FA）実習装置（国民教育省配布機材）



左同、制御卓



エレベーター・システム実習装置（国民教育省配布機材）



油・空圧システム実習装置（国民教育省配布機材）



PLC 実習キット (国民教育省配布機材)



デジタル回路実習キット (国民教育省配布機材)



タッチパネル実習キット (国民教育省配布機材)



測定器類 (国民教育省配布機材)



産業用システム実習キット、モジュールの差し替えが可能 (国民教育省配布機材)



PLC 実習キット (国民教育省配布機材)

## 略 語 表

略語	正式名	日本語
CAD	Computer Aided Design	コンピュータ援用設計
CAM	Computer Aided Manufacturing	コンピュータ援用生産
DSP	Digital Signal Processor	デジタル信号処理マイクロプロセッサ
FA	Factory Automation	コンピュータ制御技術を用いた生産工場の自動化
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
OJT	On the Job Training	職場内教育
PIC	Peripheral Interface Controller	周辺機器接続制御用ワンチップマイクロ・コンピュータ
PLC	Programmable Logic Control	プログラマブル・ロジック・コントローラ
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition System	コンピュータによる生産工程管理システム
YTL	Yeni Turk Lirasi	トルコ国の通貨単位

## 第 1 章 調査の背景と目的

### 1-1 調査実施の背景と目的

本調査はトルコ共和国（以下「トルコ」）における自動制御技術教育普及計画の実施に先立ち、本年 1 月から 2 月にかけて実施された事前調査の結果を踏まえ、同計画に係る機材に関する調査を行うことを目的として実施された。調査の主な目的は以下の通りである。

- ・ 教員研修センターの機材および施設に関する調査
- ・ 教員研修センターに設置が予定される機材と研修内容・モジュールとの対応に関する調査
- ・ 普及校各校に配布された、或いは配布予定の機材と研修内容・モジュールとの対応に関する調査
- ・ モジュールの開発状況および内容に関する調査
- ・ 自動制御技術学科と隣接学科（機械、電気・電子、コンピュータ等）との関連に関する調査
- ・ プロジェクト第一フェーズでパイロット・プロジェクト校（イズミールおよびコンヤの 2 校）に日本側によって調達された機材の現状に関する調査。
- ・ 関連情報・資料の収集

### 1-2 現地調査の概要

現地調査は、アンカラでの国民教育省表敬および JICA トルコ事務所との打合せ後、2 月 27 日より 3 月 14 日の間、トルコ国内 8 カ所の職業訓練高校（AML）、工業高校（ATL）<sup>1</sup>およびイズミールの教員研修センター（TTC）を訪問し、機材等の現状調査、モジュール関連調査等および各校校長・副校長・教員との協議を実施した。本調査における訪問先は以下の通りである。

#### （1）官公庁

- ① 国民教育省
- ② 国民教育省ブルサ支局
- ③ コンヤ工業会議所
- ④ EURO INFO CENTRE KONNYA（コンヤ工業会議所内）

#### （2）職業訓練高校、工業高校（訪問順）

- ① アンカラ（Ankara）校
- ② イズミール（Izmir）校および教員研修センター
- ③ コンヤ（Konya）校
- ④ ブルサ（Bursa）校
- ⑤ コジャエリ（Kocaeli）校
- ⑥ ガズィアンテップ（Gazi Antep）校
- ⑦ シャンルウルファ（Sanli Urfa）校
- ⑧ ワン（Van）校

<sup>1</sup> 多くの学校は AML、ATL の他、TL（Teknik Lise）、EML（Endustri Meslek Lisesi）を併設しているところも多い。

### (3) 民間企業

- ① ZADE 社（コンヤ、食用油製造、ベルギー製の製造工程遠隔管理システムを採用）
- ② SEKEROEHLU 社（コンヤ、全自動プラスチック射出成形機によるプラスチック日用品等を製造）
- ③ MOPISAN 社（コンヤ、自動車部品製造、欧州メーカーに輸出）
- ④ TEYMUR TEKSTIL 社（ガズィアンテップ、紡績会社、梱包作業にイタリア製自動梱包ラインを採用）

## 第2章 現地調査結果

### 2-1 研修・訓練用機材の現況

トルコの産業界で使用されている産業用機械等は、主に自国製および欧州（ドイツ、イタリア、ベルギー、英国）製が多い。欧州メーカーの多くはトルコ主要都市（アンカラ、イスタンブール、イズミール等）に支店あるいは代理店を持ち、製品供給、アフターサービスを行っている。以下の国民教育省が調達する機材も全てトルコ製および欧州製である。

本調査で訪問した多くの学校では、主に機械工作関連機材の一部で、老朽化あるいは陳腐化した機材がいまだに使われている。特に歴史の古い学校では、1940年代の学校設立時に設置された旋盤、鍛造機械等が現在も使われている例も見受けられた。

#### （1）教員研修センター

教員研修センターに設置される機材は既に全機材のリストがセンターによって作成済みであり、未調達の機材について本年3月に国民教育省にリストが提出される予定である。国民教育省は、これら機材調達予算として既に1,000,000YTL（約8,000万円）を確保している。センター側によれば、国民教育省の承認、入札を経て本年7月頃には調達が完了する予定とのことであった。機材は主に理科・技術教育用機材の製造・販売会社であるトルコのYILDIRIM ELEKTRONİK（アンカラに本社）およびCOKESEN ELEKTRONİK（イズミールに本社）<sup>2</sup>から購入される。尚、主な調達機材については、取扱説明書（英文、英文が無い場合はトルコ文）のコピー各1部をJICAトルコ事務所経由で日本側に提出するよう、国民教育省技術職業教育総局に依頼した。

教員研修センターの主な機材を表1に示す。尚、詳細な機材リストは添付資料「8.教員研修センター機材リスト」として巻末に付した。

表1 教員研修センターの主な機材<sup>3</sup>

実習室名	機材名
メカトロニクス実習室	<ul style="list-style-type: none"><li>・コンピュータ</li><li>・エレベーターシステム実習装置</li><li>・油圧・空圧実習装置</li><li>・サーボモーター実習装置</li><li>・センサー実習装置</li><li>・生産自動化システム（FA）実習装置</li></ul>
コントロール実習室	<ul style="list-style-type: none"><li>・ファンクション・ジェネレーター</li><li>・オシロスコープ</li><li>・DC電源、AC電源</li><li>・可変インダクタンス</li></ul>

<sup>2</sup> 2社ともカタログ（製本およびCD-R）を入手済み

<sup>3</sup> 一部の機材は調査時点（2007年3月）では未調達である。



<p>コントロール実習室</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可変キャパシタンス</li> <li>・可変抵抗</li> <li>・DC モーター・テストキット</li> <li>・RF テストキット</li> <li>・電子回路実習キット</li> <li>・産業電気実習キット</li> <li>・ロジック・テストキット</li> <li>・ロジック・アナライザー</li> <li>・センサー実習装置</li> <li>・リレー回路実習キット</li> <li>・PLC 実習キット</li> <li>・タッチパネル</li> <li>・エンベッド・システム基板</li> </ul>
<p>CAD/CAM 実習室</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータ</li> <li>・レーザー・プリンタ</li> <li>・プロッター</li> <li>・プロジェクター</li> <li>・CAD/CAM ソフトウェア</li> <li>・CNC フライス盤</li> <li>・CNC 旋盤</li> <li>・CNC 実習キット</li> </ul>
<p>メカニカル・ワークショップ<sup>4</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スポット溶接機</li> <li>・油圧鋸盤</li> <li>・卓上ボール盤</li> <li>・ユニバーサル・フライス盤</li> <li>・ロールベンダ</li> </ul>
<p>ビジュアル・コミュニケーション 実習室</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータ</li> <li>・スイッチング・ハブ</li> <li>・レーザー・プリンタ</li> <li>・L3 ギガ・スイッチ</li> <li>・ケーブル・テスタ</li> <li>・ソフトウェア</li> </ul>

出所：教員研修センター

本調査では、添付資料「8.教員研修センター機材リスト」の「関連モジュール (Related module)」の内容と機材を照合、比較検討した結果、機材内容と講義内容・モジュールとの整合について問題点はないものとする。

<sup>4</sup> メカニカル・ワークショップの機材はセンター独自のものである。

## (2) 職業訓練高校、工業高校

国民教育省から各校への自動制御技術科用機材の配布は、第1グループの11校は既に完了しており、第2グループの9校へは2006年末に完了する計画であったが、2007年3月時点でいずれの学校へも配布されていない。国民教育省の計画では、第2グループ分については本年9月頃に入札を行い、その後約6カ月で配布を完了することである。一方、本調査で訪問した各校からの聞き取りでは、本年末までには配布されることになっているとしている。国民教育省は、これら機材調達予算として4,000,000YTL（約32,000万円）を確保している。

各校に配置される機材は、(1)自動化機器、測定器類、電気・電子トレーニング・キットのように、各校の所在地周辺では入手が困難な高額機材等で国民教育省から直接配布されるもの、(2)手工具、電動工具のような各校で容易に入手出来るもの、(3)テレビ会議室を持つ学校への関連用機材、の3種類に分かれる。このうち各校で調達する機材については、国民教育省から配布された機材名、仕様、数量が明記された機材リストに基づいているため、全校が同じ内容の機材である。

普及校に配布される主な機材を表2に示す。尚、詳細な機材リストは添付資料「9.普及校機材リスト」として巻末に付した。

表2 普及校の主な機材

実習室名	機 材 名
電気・電子実習室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファンクション・ジェネレーター</li> <li>・オシロスコープ</li> <li>・可変インダクタンス</li> <li>・可変抵抗</li> <li>・電子回路実習キット</li> <li>・産業電気実習キット</li> <li>・DC電源、AC電源</li> <li>・可変キャパシタンス</li> <li>・DCモーター・テストキット</li> <li>・RFテストキット</li> </ul>
FA実習室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エレベーターシステム実習装置</li> <li>・コンピュータ</li> <li>・サーボモーター実習装置</li> <li>・センサー実習装置</li> <li>・生産自動化システム（FA）実習装置</li> <li>・油圧・空圧実習装置</li> </ul>
CAD/CAM実習室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータ</li> <li>・プロッター</li> <li>・CAD/CAMソフトウェア</li> <li>・レーザー・プリンタ</li> <li>・プロジェクター</li> </ul>
PLC実習室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロジック・テストキット</li> <li>・ロジック・アナライザー</li> <li>・センサー実習装置</li> <li>・タッチパネル</li> <li>・エンベッド・システム基板</li> <li>・リレー回路実習キット</li> <li>・PLC実習キット</li> </ul>

マイクロ・コントローラー実習室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファンクションジェネレーター</li> <li>・デジタルオシロスコープ</li> <li>・マルチメーター</li> </ul>
機械ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">・箱万力</li> <li style="width: 50%;">・ヤスリ</li> <li style="width: 50%;">・スコヤ</li> <li style="width: 50%;">・ノギス</li> <li style="width: 50%;">・マイクロメータ</li> <li style="width: 50%;">・Vブロック</li> </ul>

出所：国民教育省/普及校

次に、普及校の自動制御技術科実習室の配置として、ガズィアンテップ校の例を図1に示す。同校では、「機械工作基礎」は別棟の自動制御技術科専用機械ワークショップで実施される。尚、実習室名は学校によって異なる場合がある。



図 1 自動制御技術科実習室配置例 (ガズイアンテック校)

## 2-2 日本側調達機材の現状

プロジェクト第一フェーズのパイロット・プロジェクト校として、イズミールおよびコンヤの2校に対し、日本側によって調達された機材について、現物確認および聞き取りによって現況を調査した。その結果、電気・電子測定器のスイッチ部分の一部破損、回路基盤の故障等の比較的軽微なものが殆どであり、機材本体が故障し使用不能であるものはなかった。

表3に2007年3月の調査時点での故障機材・部品を示す。尚、パソコンのマザーボード、ハードディスク、PCIボード等の現地で入手可能なパーツの購入およびその他の機材についても、現地で対応出来る保守・故障は各校で独自に対処している。尚、コンヤ校からは日本側の対応を必要とする故障機材・部品等の提示はなかった。

表3 故障機材・部品

No.	機材名	部品名	メーカー名	数量	備考
1	OPUSER XP Pro Basic English Version	—	UNI CRAFT	1	紛失
2	プリンタ (Canon LBP 950)	—	キャノン	1	故障
3	低周波発信器 (AG-204D)	電源スイッチ	ケンウッド	4	破損
4	プロジェクター	光源球	EIKI	2	消耗
5	小型ロボット (KVM-1002)	内蔵バッテリー	ユニーバイ ナス <sup>5</sup>	3	消耗

出所：イズミール校および調査団

## 2-3 モジュール開発の進捗状況

教員研修センターによれば、調査時点（2007年3月）では、自動制御技術科で必要とされる124モジュールのうち115モジュールが完成しており（内61モジュールが国民教育省の承認済）、残り9モジュールは本年末までに完成予定とのことである。

これらのモジュールは教員研修センターが主体となって作成されているが、一部のモジュール作成については、コンヤ、ブルサ等他の普及校が参加している。

表4および表5に調査時点でのモジュールの内容と開発状況を示す。モジュール名末尾にアスタリスク(\*)を付したものが未完成のモジュールであることを示す。また、本年1月から2月にかけて派遣された事前協議調査団の帰国後、生産管理（INDUSTRIAL MANAGEMENT）に2モジュール、およびデジタル信号技術（DIGITAL SIGNAL PROCESSING）に2モジュール、計4モジュールが追加されている。

<sup>5</sup> 2006年1月より（株）バイナスが営業譲渡を受け営業活動を行っている。

表 4 モジュールの内容と開発状況 (1/2)

NAME OF LECTURES	NAME OF MODULES	NAME OF WRITERS	NAME OF SCHOOLS
1 BASIC MECHANICAL WORKS(基礎機械工作)	Hand Made Production 1	GÜLİZ OKUR	MAZHAR ZORLU ATL
	Hand Made Production 2	GÜLİZ OKUR	MAZHAR ZORLU ATL
	Preparation Works on Milling Machine		
	Lathe Process 1		
2 BASIC INDUSTRIAL APPLICATIONS(基礎産業技術)	Lathe Process 2		
	DC Circuit	YAVUZ BUYRUKBİLEN	KONYA ADIL KARAĞAÇ ATL
	AC Circuit	OSMAN KÖSE	KONYA ADIL KARAĞAÇ ATL
	Soldering and Printing Circuits		
	Making Electronic Circuit by Using Analog Parts		
	Making Circuits With Transistors	AHMET ÖZKAN	MAZHAR ZORLU ATL
	Making Power Supply	YAVUZ BUYRUKBİLEN	KONYA ADIL KARAĞAÇ ATL
3 TECHNICAL DRAWING(工業製図)	Logic Circuits 1	AHMET ÖZKAN	MAZHAR ZORLU ATL
	Logic Circuits 2	İSMAİL AKTAŞ	MAZHAR ZORLU ATL
4 MECHANISM PROCESSES(機械機構)	Basing Drawing		
	Drawing Electricity and Electronics Charts		
5 BASIC COMPUTER NETWORKS(基礎コンピューター・ネットワーク)	Mechanism Technics 1	MUSTAFA GÜNEŞ	MAZHAR ZORLU ATL
	Mechanism Technics 2	MUSTAFA GÜNEŞ	MAZHAR ZORLU ATL
	Mechanism Technics 3	HASAN YILDIZ	
	Mechanism Technics 4	MURAT ÖZDEVECİ	MAZHAR ZORLU ATL
	Mechanism Technics 5	MURAT ÖZDEVECİ	
6 PART MODELLING BY CAD(CADによる造形)	Basic Computer Network 1	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Computer Network 2	BÜLENT VARDAL	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Computer Network 3	İBRAHİM APA	KONYA ADIL KARAĞAÇ ATL
7 PNEUMATIC AND HYDRAULIC SYSTEMS(空圧・油圧システム)	Part Modelling By CAD 1	HASAN YILDIZ	MAZHAR ZORLU ATL
	Part Modelling By CAD 2	HASAN YILDIZ	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Pneumatic	GÜLİZ OKUR	MAZHAR ZORLU ATL
	Advanced Pneumatic	ÖZAY OKUR	MAZHAR ZORLU ATL
8 CONTROL WITH COMPUTER(コンピューターによる制御)	Electropneumatic Systems		
	Hydraulic Systems		
	Electrohydraulic Systems		
	Control With Computer 1	MUSTAFA NAZMAN	MAZHAR ZORLU ATL
	Control With Computer 2	ÜNAL SEVİM	MAZHAR ZORLU ATL
	Control With Computer 3	MUSTAFA NAZMAN	MAZHAR ZORLU ATL
9 SEQUENCE CONTROL(シーケンス制御)	Control With Computer 4	MURAT ÖZDEVECİ	MAZHAR ZORLU ATL
	Control With Computer 5	ÜNAL SEVİM	MAZHAR ZORLU ATL
	Control With Computer 6	MURAT ÖZDEVECİ	MAZHAR ZORLU ATL
	Command Circuit Equipments		
	Asynchronous Motor Command Technics		
	Driving Asynchronous Motors		
	Preparations to PLC	İSMAİL AKTAŞ	MAZHAR ZORLU ATL
	PLC Programming	SELİM GÜLÇEN	MAZHAR ZORLU ATL
	SFC Programming	TELAT GÜLER	MAZHAR ZORLU ATL
	Using Graphic Operational Terminal at PLC	KAHRAMAN ÖNEY	MAZHAR ZORLU ATL
	Communication With PLC	KAHRAMAN ÖNEY	MAZHAR ZORLU ATL
	Designing PLC System	OSMAN KÖSE	
10 FACTORY AUTOMATION(生産自動化システム)	Introduction To PLC		
	PLC Programming Technics		
	Graphic Operational Terminal		
	Motor Controls With PLC		
	Unit Controls With PLC		
	Factory Automation 1	TELAT GÜLER	MAZHAR ZORLU ATL
	Factory Automation 2*		
	Factory Automation 3	TELAT GÜLER	
	Factory Automation 4	AHMET ÖZKAN	
Factory Automation 5	KAHRAMAN ÖNEY		
Factory Automation 6	AHMET ÖZKAN	MAZHAR ZORLU ATL	
Factory Automation 7	GÜRCAN BILDIR		
Factory Automation 8	SELİM GÜLÇEN		
Factory Automation 9	SEDAT ELBİR		

出所：教員研修センター（以下同）、和文訳は調査団で付した。

備考：番号は普及校の教科（Subject）との整合のため調査団で付した。また、この番号を照合のため添付資料の各機材リストの「S No.」欄に記載した。

表 5 モジュールの内容と開発状況 (2/2)

NAME OF LECTURES	NAME OF MODULES	NAME OF WRITERS	NAME OF SCHOOLS
11 AUTOMATIC MANUFACTURE (自動生産)	Automatic Manufacture 1	HASAN YILDIZ	MAZHAR ZORLU ATL
	Automatic Manufacture 2	HASAN YILDIZ	
	Automatic Manufacture 3	GÜLİZ OKUR	
	Automatic Manufacture 4*		
	Automatic Manufacture 5*		
	Automatic Manufacture 6*		
	Automatic Manufacture 7*		
12 SCADA SYSTEMS (スキャダ・システム)	Operational Amplifiers		
	Open Loop Control	ÜNAL SEVİM	MAZHAR ZORLU ATL
	Closed Loop Control	İSMAİL AKTAŞ	
	SCADA Systems 1	ÜNAL SEVİM	
13 TECHNICAL ENGLISH (工業英語)	Technical English 1	İSRAFİL BAYRAM	
	Technical English 2	GÜRCAN ÇAYIR	
14 CIRCUIT ANALYSING (回路解析)	Circuit Analysing 1	SEDAT ELBİR	MAZHAR ZORLU ATL
	Circuit Analysing 2	AHMET ÖZKAN	MAZHAR ZORLU ATL
15 INDUSTRIAL MANAGEMENT (生産管理)	Work Organization	MURAT AKDOĞAN	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Quality Control	GÜLİZ OKUR	MAZHAR ZORLU ATL
16 BASIC COMPUTER PROGRAMMING (基礎コンピューター・プログラム)	Basic Programming 1	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Programming 2	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Programming 3	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
17 BASIC COMPUTER NETWORKS AND SERVER SERVICES (基礎コンピューター・ネットワークとサーバ構築)	Basic Computer Network 1	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Computer Network 2	BÜLENT VARDAL	MAZHAR ZORLU ATL
	Basic Computer Network 3	İBRAHİM APA	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Server Services 1	GÜRCAN ÇAYIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Server Services 2	İBRAHİM APA	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Server Services 3	GÜRCAN ÇAYIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Server Services 4	İSRAFİL BAYRAM	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
18 CIRCUIT DESIGNING WITH COMPUTER (コンピューターによる回路設計)	Circuit Designing With Computer		
	Drawing Printing Board With Computer		
19 SENSORS AND SIGNAL PROCESSING (センサーおよび信号技術)	Switch Equipments		
	Osilators	İSMAİL AKTAŞ	MAZHAR ZORLU ATL
	Operational Amplifiers		
	Measuring Temperature	ERHAN UYTUN	ANKARA BALGAT EML
	Measuring strength, weight and pressure	ERHAN UYTUN	ANKARA BALGAT EML
	Measuring Liquid Level	ERHAN UYTUN	ANKARA BALGAT EML
20 MICRO CONTROLLER APPLICATIONS (マイクロ制御技術)	Measuring Flow	ERHAN UYTUN	ANKARA BALGAT EML
	Microcontroller 1	SEDAT ELBİR	MAZHAR ZORLU ATL
	Microcontroller 2	YÜKSEL ÇINAR	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Microcontroller 3	MELEK TOTAN	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Microcontroller 4	SELİM GÜLÇEN	MAZHAR ZORLU ATL
	Microcontroller 5	GÜRCAN BILDIR	MAZHAR ZORLU ATL
	Microcontroller 6	OSMAN KÖSE	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Microcontroller Applications 1	İSMAİL AKTAŞ	MAZHAR ZORLU ATL
	Microcontroller Applications 2	YÜKSEL ÇINAR	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Microcontroller Applications 3	YÜKSEL ÇINAR	
21 INTERNET PROGRAMMING AND SECURITY (インターネット・プログラミングとインターネット・プログラミングと)	Programming	BÜLENT VARDAL	MAZHAR ZORLU ATL
	Database	BÜLENT VARDAL	MAZHAR ZORLU ATL
	Internet Programming Applications	İSRAFİL BAYRAM	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Internet Security	YAVUZ BUYRUKBİLEN	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
	Remote Control	YAVUZ BUYRUKBİLEN	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL
22 INDUSTRIAL SYSTEMS (産業用システム)	Electronic Mail Server	YAVUZ BUYRUKBİLEN	
	Embedded Systems 1	MURAT AKDOĞAN	
	Embedded Systems 2	MUSTAFA NAZMAN	
	Industrial Bus Systems	BÜLENT VARDAL	
	To Set Up SCADA System*		
23 CONTROL SYSTEMS (制御システム)	Database With SCADA*		
	Open Loop Control	ÜNAL SEVİM	MAZHAR ZORLU ATL
	Closed Loop Control		
	PID Control	İSMAİL AKTAŞ	
	Servo Drivers	MURAT ÖZDEVECİ	
24 DIGITAL SIGNAL PROCESSING (デジタル信号技術)	Servo Mechanisms	MURAT ÖZDEVECİ	
	Digital Signal Processing 1	MELEK TOTAN	
	Digital Signal Processing 2	MELEK TOTAN	KONYA ADİL KARAĞAÇ ATL

## 2-4 機材と授業内容・モジュールとの対応

以下の表 6～表 10 に、普及校で実施される各教科別自動制御技術科のモジュールを示す。また、添付資料「9.普及校の機材リスト」の「Related Module」欄に各モジュール名を付した。本調査では、添付資料「9.普及校の機材リスト」の「関連モジュール (Related module)」の内容と機材を照合、比較検討した結果、機材内容と講義内容・モジュールとの整合について問題点はないものとする。

表 6 普及校の自動制御技術科モジュール (10 年生用)

Grade 10				
Subjects			Modules	
1	Temel Mekanik	BASIC MECHANICAL WORKS	EI Tesviyeciliği 1	Hand Made Production 1
			EI Tesviyeciliği 2	Hand Made Production 2
			Temel Frezeleme	Preparation Works on Milling Machine
			Temel Tornalama 1	Lathe Process 1
			Temel Tornalama 2	Lathe Process 2
3	Teknik ve Meslek Resim	TECHNICAL DRAWING	Teknik Resim	Basing Drawing
			Devre Şemaları Çizimi	Drawing Electricity and Electronics Charts
2	Temel Endüstri Uygulamaları	Basic Industrial Applications	Doğru Akım Devreleri	DC Circuit
			Alternatif Akım Devreleri	AC Circuit
			Lehimleme ve Baskı Devre	Soldering and Printing Circuits
			Analog Devre Elemanları	Making Electronic Circuit by Using Analog Parts
			Transistörlü Devreler	Making Circuits With Transistors
			Temel Güç Kaynağı Yapımı	Making Power Supply
			Lojik Devreler 1	Logic Circuits 1
			Lojik Devreler 2	Logic Circuits 2

出所：教員研修センター（以下同）

備考：番号は普及校の教科 (Subject) との整合のため調査団で付した。



表 7 普及校の自動制御技術科モジュール（11年生用）

Grade 11(Mechatronics Branch)				
Subjects			Modules	
6	Bilgisayarda Modelleme	PART MODELLING BY CAD	Bilgisayarda Modelleme 1	Part Modelling By CAD 1
			Bilgisayarda Modelleme 2	Part Modelling By CAD 2
7	Pnömatik ve Hidrolik Sistemler	Pneumatic and Hydraulic Systems	Temel Pnömatik	Basic Pneumatic
			İleri Pnömatik	Advanced Pneumatic
			Elektropnömatik Sistemler	Electropneumatic Systems
			Hidrolik Sistemler	Hydraulic Systems
			Elektrohidrolik Sistemler	Electrohydraulic Systems
8	Bilgisayarlı Kontrol	CONTROL WITH COMPUTER	Bilgisayarlı Kontrol 1	Control With Computer 1
			Bilgisayarlı Kontrol 2	Control With Computer 2
			Bilgisayarlı Kontrol 3	Control With Computer 3
			Bilgisayarlı Kontrol 4	Control With Computer 4
			Bilgisayarlı Kontrol 5	Control With Computer 5
			Bilgisayarlı Kontrol 6	Control With Computer 6
9	Ardışık Kontrol Teknolojisi	SEQUENCE CONTROL	Kumanda Devre elemanları	Command Circuit Equipments
			Asenkron Motor Kumanda Teknikleri	Asynchronous Motor Command Technics
			Asenkron Motorlara yol Vermek	Driving Asynchronous Motors
			PLC'ye Hazırlık	Preparations to PLC
			PLC Programlama	PLC Programming
			SFC Programlama	SFC Programming
			PLC'de Panel Kullanımı	Using Graphic Operational Terminal at PLC
			PLC'de Haberleşme	Communication With PLC
			PLC ile Sistem Tasarımı	Designing PLC Sistem
			PLC'ye Giriş	Introduction To PLC
			PLC Programlama Teknikleri	PLC Programming Technics
			Operatör Panelleri	Graphic Operational Terminal
			PLC ile Motor Kontrolü	Motor Controls With PLC
PLC ile Ünite Kontrolü	Unit Controls With PLC			
5	Temel bilgisayar Ağları	BASIC COMPUTER NETWORKS	Temel Bilgisayar Ağları 1	Basic Computer Network 1
			Temel Bilgisayar Ağları 2	Basic Computer Network 2
			Temel Bilgisayar Ağları 3	Basic Computer Network 3
4	Mekanizmalar	MECHANISM PROCESSES	Mekanizma Tekniği 1	Mechanism Technique 1
			Mekanizma Tekniği 2	Mechanism Technique 2
			Mekanizma Tekniği 3	Mechanism Technique 3
			Mekanizma Tekniği 4	Mechanism Technique 4
			Mekanizma Tekniği 5	Mechanism Technique 5

表 8 普及校の自動制御技術科モジュール（11年生用）

Grade 11 (Industrial Control Branch)				
Subjects			Modules	
19	Algılayıcılar ve Sinyal İşleme	SENSORS AND SIGNAL PROCESSING	Anahtarlama Elemanları	Switch Equipments
			Osilatörler	Osilators
			İşlemsel Yükselteçler	Operational Amplifiers
			Sıcaklık Ölçümü	Measuring Temperature
			Kuvvet, Ağırlık ve Basınç Ölçümü	Measuring strength, weight and pressure
			Seviye Ölçümü	Measuring Liquid Level
			Akış Ölçümü	Measuring Flow
8	Bilgisayarlı Kontrol	CONTROL WITH COMPUTER	Bilgisayarlı Kontrol 1	Control With Computer 1
			Bilgisayarlı Kontrol 2	Control With Computer 2
			Bilgisayarlı Kontrol 3	Control With Computer 3
			Bilgisayarlı Kontrol 4	Control With Computer 4
			Bilgisayarlı Kontrol 5	Control With Computer 5
			Bilgisayarlı Kontrol 6	Control With Computer 6
9	Ardışık Kontrol Teknolojisi	SEQUENCE CONTROL	Kumanda Devre elemanları	Command Circuit Equipments
			Asenkron Motor Kumanda Teknikleri	Asynchronous Motor Command Technics
			Asenkron Motorlara yol Vermek	Driving Asynchronous Motors
			PLC'ye Hazırlık	Preparations to PLC
			PLC Programlama	PLC Programming
			SFC Programlama	SFC Programming
			PLC'de Panel Kullanımı	Using Graphic Operational Terminal at PLC
			PLC'de Haberleşme	Communication With PLC
			PLC İle Sistem Tasarımı	Designing PLC Sistem
			PLC'ye Giriş	Introduction To PLC
			PLC Programlama Teknikleri	PLC Programming Technics
			Operatör Panelleri	Graphic Operational Terminal
			PLC ile Motor Kontrolü	Motor Controls With PLC
PLC ile Ünite Kontrolü	Unit Controls With PLC			
17	Temel Bilgisayar Ağları ve Sunucu Servisleri	Basic Computer Networks and Server Services	Temel Bilgisayar Ağları 1	Basic Computer Networks 1
			Temel Bilgisayar Ağları 2	Basic Computer Networks 2
			Temel Bilgisayar Ağları 3	Basic Computer Networks 3
			Sunucu Servisleri 1	Server Services 1
			Sunucu Servisleri 2	Server Services 2
			Sunucu Servisleri 3	Server Services 3
			Sunucu Servisleri 4	Server Services 4
14	Bilgisayarlı Devre Tasarımı	CIRCUIT ANALYSING	Bilgisayarlı Devre Tasarımı	Circuit Analysing 1
			Bilgisayarlı Baskı Devre Çizimi	Circuit Analysing 2

表 9 普及校の自動制御技術科モジュール（12年生用）

Grade 12 (Mechatronics Branch)				
Subjects			Modules	
12	SCADA sistemleri	SCADA Systems	İşlemsel Yükselteçler	Operational Amplifiers
			Açık Çevrim Kontrolü	Open Loop Control
			Kapalı Çevrim Kontrolü	Closed Loop Control
			SCADA Sistemleri 1	SCADA Systems 1
			SCADA Sistemleri 2	SCADA Systems 2*
20	Mikrodenetleyici Uygulamaları	MICRO CONTROLLER APPLICATIONS	Mikrodenetleyici 1	Microcontroller 1
			Mikrodenetleyici 2	Microcontroller 2
			Mikrodenetleyici 3	Microcontroller 3
			Mikrodenetleyici 4	Microcontroller 4
			Mikrodenetleyici 5	Microcontroller 5
			Mikrodenetleyici 6	Microcontroller 6
10	Otomatik Üretim	FACTORY AUTOMATION	Otomatik Üretim 1	Factory Automation 1
			Otomatik Üretim 2	Factory Automation 2*
			Otomatik Üretim 3	Factory Automation 3
			Otomatik Üretim 4	Factory Automation 4
			Otomatik Üretim 5	Factory Automation 5
			Otomatik Üretim 6	Factory Automation 6
			Otomatik Üretim 7	Factory Automation 7
			Otomatik Üretim 8	Factory Automation 8
			Otomatik Üretim 9	Factory Automation 9
11	Fabrika Otomasyon	AUTOMATIC MANUFACTURE	Fabrika Otomasyon 1	Automatic Manufacture 1
			Fabrika Otomasyon 2	Automatic Manufacture 2
			Fabrika Otomasyon 3	Automatic Manufacture 3
			Fabrika Otomasyon 4	Automatic Manufacture 4*
			Fabrika Otomasyon 5	Automatic Manufacture 5*
			Fabrika Otomasyon 6	Automatic Manufacture 6*
			Fabrika Otomasyon 7	Automatic Manufacture 7*
			Fabrika Otomasyon 8	Automatic Manufacture 8*
			Fabrika Otomasyon 9	Plant Automation 9
13	Teknik İngilizce	Technical English	End. Otm. Teknik Terimleri	Technical English 1
			End. Otm. Yayınları	Technical English 2
24		DIGITAL SIGNAL PROCESSING		Digital Signal Processing 1
				Digital Signal Processing 2

表 10 普及校の自動制御技術科モジュール（12年生用）

Grade 12 (Industrial Control Branch)				
Subjects			Modules	
20	Mikrodenetleyici Uygulamaları	MICRO CONTROLLER APPLICATIONS	Mikrodenetleyici 1	Microcontroller 1
			Mikrodenetleyici 2	Microcontroller 2
			Mikrodenetleyici 3	Microcontroller 3
			Mikrodenetleyici 4	Microcontroller 4
			Mikrodenetleyici 5	Microcontroller 5
			Mikrodenetleyici 6	Microcontroller 6
			Mikrodenetleyici Uygu. 1	Microcontroller Applications 1
			Mikrodenetleyici Uygu. 2	Microcontroller Applications 2
			Mikrodenetleyici Uygu. 3	Microcontroller Applications 3
21	İnternet Programcılığı ve Güvenliği	Internet Programming and Security	Programlama	Programming
			Veritabanı	Database
			İnternet Programcılığı Uygulamaları	Internet Programming Applications
			İnternet Güvenliği	Internet Security
			Uzaktan Erişim	Remote Control
			Elektronik Posta Sunucusu	Electronic Mail Server
22	Endüstriyel Sistemler	Industrial Systems	Gömülü Sistemler 1	Embedded Systems 1
			Gömülü Sistemler 2	Embedded Systems 2
			Endüstriyel Bus Sistemleri	Industrial Bus Systems
			SCADA Sistemi Kurma	To Set Up SCADA System*
			SCADA ile Veritabanı	Database With SCADA*
23	Denetim Sistemleri	CONTROL SYSTEMS	Açık Çevrim Kontrolü	Open Loop Control
			Kapalı Çevrim Kontrolü	Closed Loop Control
			PID Kontrolü	PID Control
			Servo Sürücüler	Servo Drivers
			Servo Mekanizmalar	Servo Mechanisms
7	Pnömatik Sistemler	Pneumatic Systems	Temel Pnömatik	Basic Pneumatic
			İleri Pnömatik	Advanced Pneumatic
			Elektropnömatik Sistemler	Electropneumatic Systems
13	Teknik İngilizce	Technical English	End. Otm. Teknik Terimleri	Technical English 1
			End. Otm. Yayınları	Technical English 2
15		INDUSTRIAL MANAGEMENT		Work Organization
				Quality Control

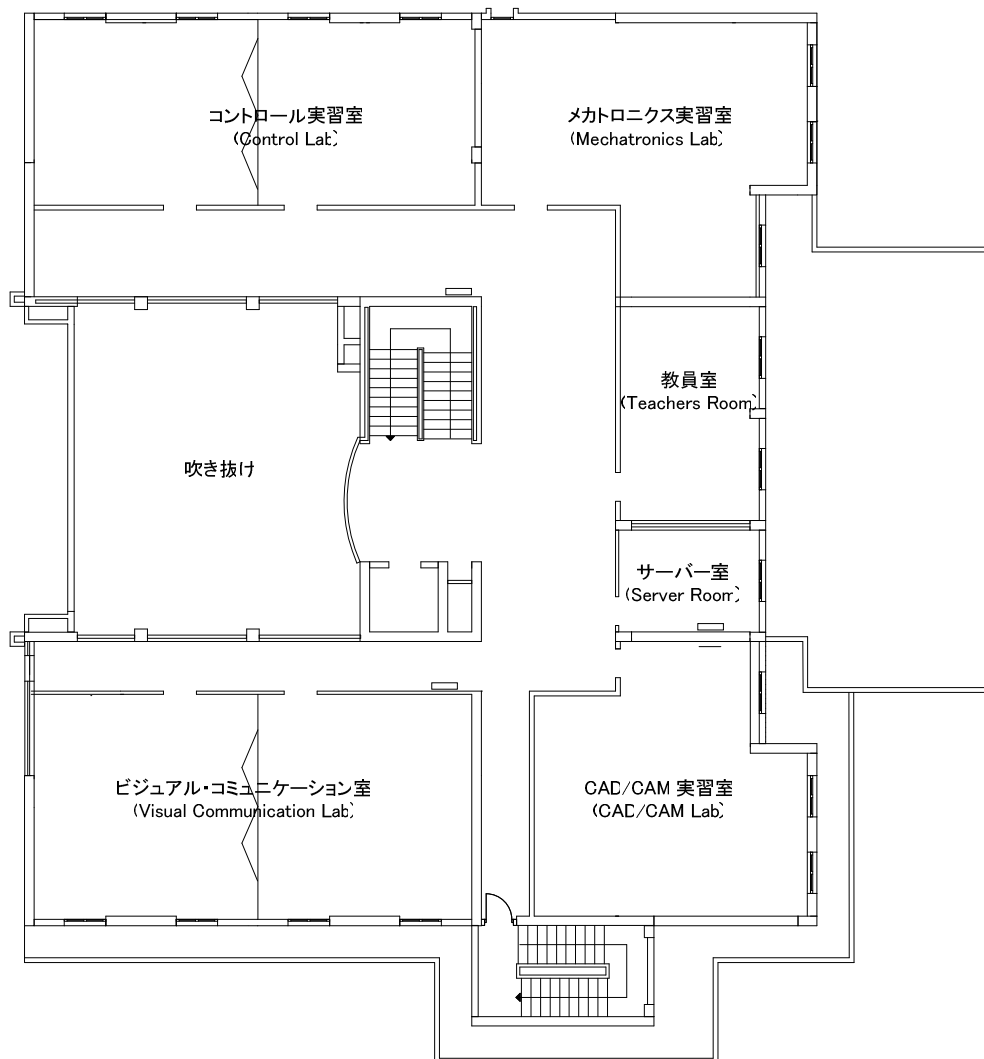
注：番号 7 は教科 Pneumatic and Hydraulic Systems の内 Hydraulic のみである。

## 2-5 教員研修センター施設概要

イズミールに建設された同センターの施設概要を以下に示す。

- ・所在地： 373/2 Sokak No.2/2 Bomova iZMiR
- ・完工年月：2006年3月
- ・総工費： 1,850,000YTL (約1億5千万円)
- ・建物構造：SRC造、地上5階地下2階建
- ・総床面積：約4,800m<sup>2</sup>
- ・各階概要：GF エントランス・ホール、教職員室、機械・電気室等  
1F 研修ラボ、教員室、コンピューター・サーバ室等  
2F~5F 宿泊室 (計34室、空調、テレビ、冷蔵庫、コンピューター・ネットワーク用配線設置済)、食堂 (30人収容)、会議室 (テレビ会議システム設置、90人収容)、談話室等
- ・主要設備：エレベーター1基、市水受水槽28トン、給湯用ボイラー

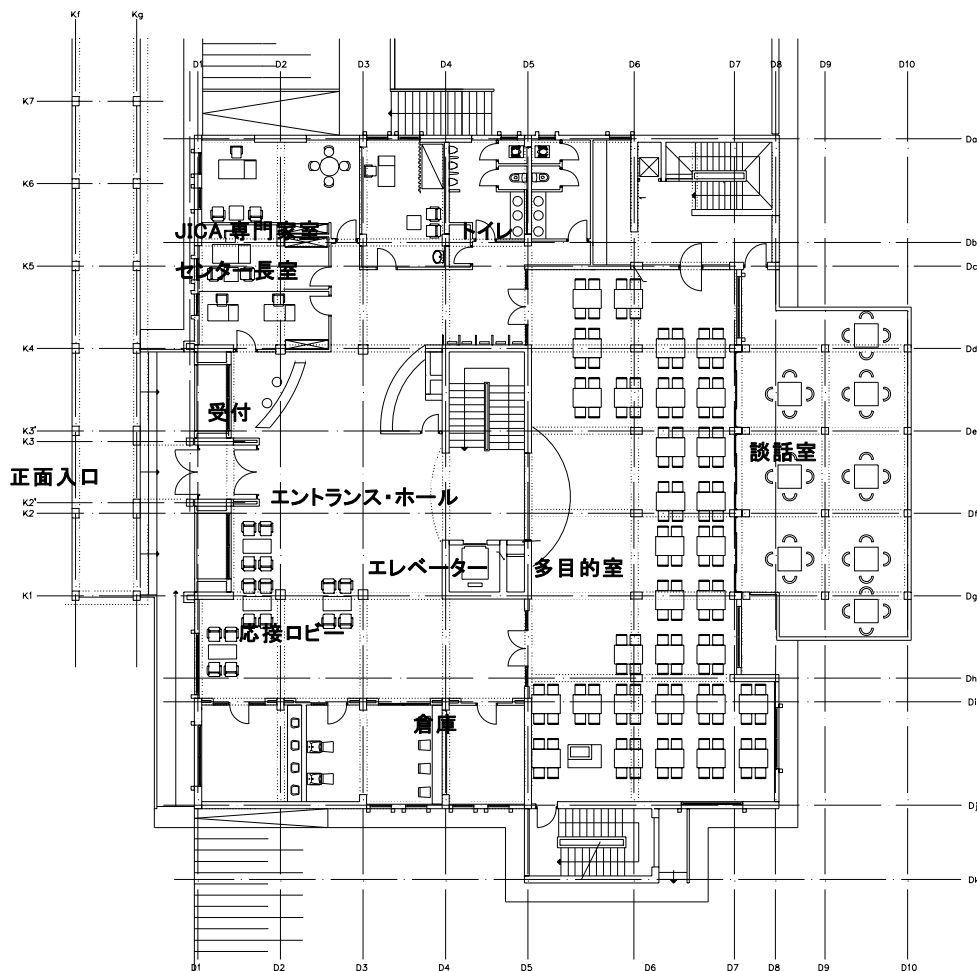
図2 教員研修センター1F平面図



本調査では、主に訓練センターとしての適性について施設を調査したが、室配置、関連建築設備（電気、空調、給排水、コンピュータ・ネットワーク用配線等）いずれについても問題はないものと判断する。センター側では、CNC 工作機械、ユニバーサル・フライス盤等の重量物については、設置前に床スラブ強度等との関連を調べ、1F 設置に問題がある場合は GF に設置することも考えている。

図 2 に各実習室が配置される教員研修センターの 1F 平面図を、図 3 に GF<sup>6</sup>平面図を示す。センター側によれば、現在 JICA 専門家室として 2 室が用意されているが、人数に応じて他の室を確保する用意があるとのことであった。

図 3 教員研修センターGF 平面図



<sup>6</sup> トルコでは英国式に 1F を GF と称している。

## 2-6 隣接学科との関連

トルコの技術教育系高校の多くは、同じ敷地内に複数の学校を併設している。標準的な例として、図4にシャンルウルファ校の構成を示すが、一人の校長が全校を管轄しており、複数の副校長が各校に一人配置される。各校は基本的には独立した学校であり、機材・備品等および教員はそれぞれの学校に所属するが、実習用機材を共用したり、教員が他併設校の授業を受け持つ例もある。

新設される自動制御学科と隣接学科との関連を機材面から見ると、モジュールに示される基礎科目（機械基礎、電気・電子基礎、コンピュータ基礎等）を含め、授業に必要な機材は全て自動制御学科専用として設置されることになっており、他科の機材を共有することはない。また、教員も同学科専任の教員を配置することとしており、必要人員数が充足されれば兼任による弊害は無いものと考えられる。但し、教員に関しては本調査時点（2007年3月）で各校とも4~8名程度（定員15名）であり、他科との兼任が行われている。

図4 技術教育系高校の構成例

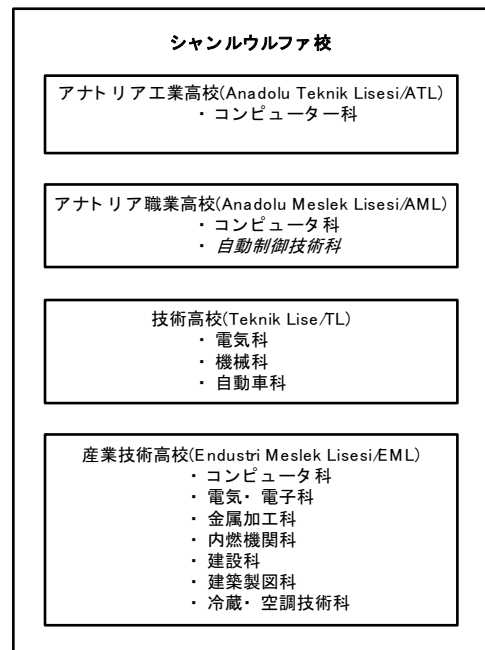
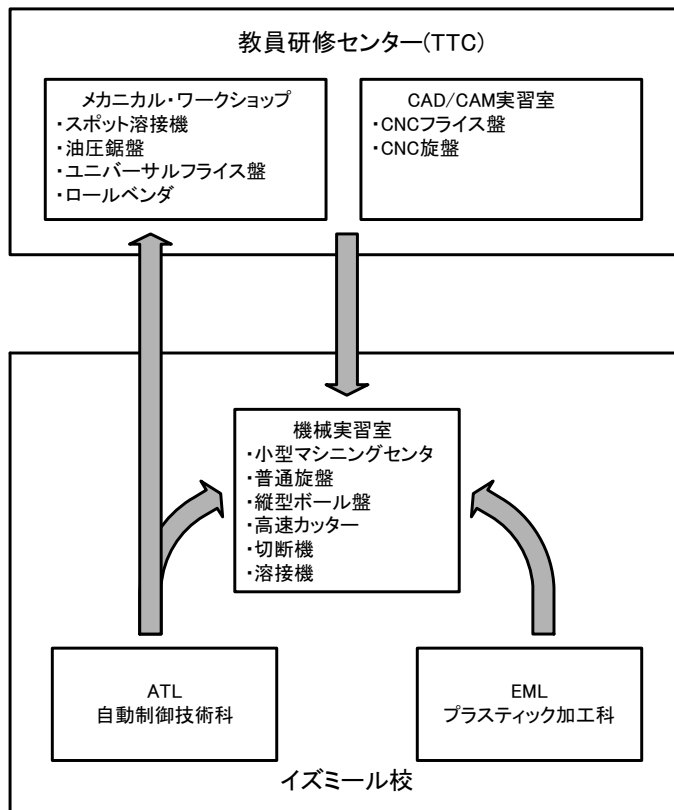


図5 研修センターとイズミール校の機材共有関係



教員研修センターでは、2006年までは実習用には全てイズミール校の機材を使用していたが、2007年2月以降は約6割がセンター所有の機材で講義を行っており、残り4割がイズミール校の機材を共有している。今後同センターの機材が全て揃えば、機械実習室の機材を除き機材の共有は無くなる。尚、機械工作用機材については、センター内に設置される機材の他、イズミール校の既存ワークショップ機材も教員研修センターとの共同で使用されることとなっている。

図5に教員研修センターとイズミール校の各実習室の共有関係を示す。

## 2-7 関連情報

### (1) 産業界との連携

本調査で訪問した各校では、地域産業界との連携は、校長および各教職員が直接窓口となり、民間企業或いは商工会議所等と連携をとっている。主な活動は以下の通り。

- ・ 11～12 年生の企業工場実習
- ・ 在校生の就職活動支援
- ・ 企業からの寄付機械・機材（主に更新のため不要となる機材）の受け入れに関する折衝
- ・ 技術教員の企業での短期研修<sup>7</sup>
- ・ 生徒および教員の国外（主に欧州）への民間企業短期研修

### (2) 各校独自の研修活動

本調査の訪問校のうち、コンヤおよびブルサの 2 校では、夏期（7～8 月頃）に短期研修を実施している。コンヤ校で 2006 年に実施した例を示すと以下の通りである。研修科目として 4 科目あり、全科目を履修した場合の研修期間は約 2 週間である。コンヤ校の短期研修内容を表 11 に示す。

表 11 コンヤ校の短期研修内容

研修科目	期 間	主 な 内 容
PIC マイクロ・コンピュータ講座	5 日間	PIC の機能、PIC 搭載マイクロ・コンピュータの理論と操作法、プログラミング等
コンピューター・ネットワーク構築	5 日間	ネットワーク概論、LAN ケーブルの加工、ルーター、スイッチング・ハブの設定、セキュリティー
PLC 講座	5 日間	PLC の構造と動作、ラダー図、PLC の応用例
Windows 2003 サーバとドメイン・コントロール	5 日間	Windows 2003 サーバの使用法

また、コジャエリ校では夜間講座を開講している。これは主に、企業に勤務する有職者、高校中退者等を対象として、入校時に年齢制限を設けず、修業期間は 3 年としている。現在の在籍者数は約 280 人であり、受講者の多くは技術・技能のブラッシュアップ、高校卒業資格（ディプロマ）の取得を目的としている。

<sup>7</sup> ブルサ校では定期的に地元のルノー自動車工場に 1～2 週間派遣している。





## 2-8 収集資料

本調査で収集した主な資料等のリストを表12に示す。

表12 収集資料リスト

No.	名 称	入手・発行元	形 態
1	教員研修センター機材リスト	教員研修センター	電子データ
2	同 モジュール	〃	〃
3	同 施設平面図	〃	〃
4	同 施設設備図	〃	〃
5	同 FA システム取扱説明書	FESTO 社	コピー
6	機材カタログ、2種	メーカー	製本オリジナル
7	各校自動制御学科機材リスト	各校	電子データ
8	各校隣接学科機材リスト	各校	電子データ
9	日本側調達機材現況リスト	イズミール、コンヤ校	電子データ
10	短期教員研修用テキスト、4科目	コンヤ校	コピー製本

## 第3章 課題と提言

### 3-1 各校教員等との協議・面談内容

本調査では、教員研修センターをはじめ、訪問した全8校の校長と面談し、機材を含め自動制御技術および隣接学科等について聞き取り調査を実施した。また、ブルサ校、シャンルウルファ校を除く6校で、教員研修センターでの研修を終了した教員を含め、自動制御技術学科の教員を中心に各校合計約60名と協議の場を設け、聞き取りを行った。以下にその主な内容を列記する。尚、( )内は聴取先を示す。

#### (1) 教員研修センターでの研修について

- ・研修期間が長すぎる為、所属校での授業に支障を来すほか、家族にも負担をかける。2～3カ月の研修期間がどうしても必要であれば複数回に分けて欲しい。(普及校)
- ・基礎的内容の講義を受けたが、既に知っている内容であり無駄だと感じた。自分が受けた講義(モジュール)を選択できるようにして欲しい。(普及校)
- ・全科目を一度に実施することは無駄ではないか。(普及校)
- ・国民教育省から配布された機材(トルコで調達)と実習で使用したイズミール校の機材(日本側調達)は内容・目的は類似していても同じではないため、所属校に帰ったあと授業でとまどった。特に、生産自動化システム実習装置は違いが多いと思う<sup>9</sup>。(普及校)
- ・テキストが揃っていないため受講に不便を感じた。(普及校)
- ・自動制御技術について応用技術をもっと教えてほしいが、指導する側にその知識・技術がない。(普及校)
- ・教員研修センター専用の機材が全て揃っていないため、実習に不便を感じた。機材が揃ってから研修を開始すべきであり、時期尚早だと感じた。(普及校)
- ・研修に派遣される人選に疑問を感じる。某校では定年2年前の教員が派遣されていた。(普及校)

#### (2) その他

- ・企業勤務技術者からの新技術習得の要望が多く、学校独自で夜間講義等の対応を考えている(ブルサ校)。
- ・工場自動化システムの実習は本校で実施したい。当校には、教員研修センターと異なり他校と同じFESTO社製の機材が入っており、約250人が収容できる宿泊施設も整っている。また、教員の指導能力もある(ブルサ校)<sup>10</sup>
- ・国民教育省で規定している自動制御技術学科の教員定員数15名は多すぎる。10～12名程度で十分ではないか。(普及校)
- ・少なくとも自動制御技術学科主任教員クラスの人員を日本で研修させて欲しい。この場合、自動制御技術全般ではなく希望する特定分野の内容について深く研修を受けたい。(国民教育省、教員研修センター、普及校)

<sup>9</sup> この問題については、教員研修センターは普及校と同様の機材を購入することになっており、機材導入後は問題はなくなる(添付資料「8.教員研修センター機材リスト」Mechatronics Lab. No.27 参照)

<sup>10</sup> 同様の意見はコンヤ校でも聞かれた。

- ・派遣される日本人専門家が決定したら事前に知らせてほしい（教員研修センター）

### （3）第二フェーズ・プロジェクトで派遣が予定される日本人専門家について

派遣専門家の技術移転分野の要望については、直接対象である教員研修センター教員によってリストが作成された。また、参考のためパイロット・プロジェクト校の一つであるコンヤ校でもリスト作成を依頼した<sup>11</sup>ほか、訪問各校でも要望について聞き取り調査を行った。教員研修センターおよび各校からの主な要望を以下に列記する。

- ・シーケンス制御システム、特に PLC（プログラマブル・ロジックコントローラ）についての応用技術（教員研修センター、普及校）
- ・サーボ・モーターについての応用技術（教員研修センター、普及校）
- ・DSP（デジタル信号処理マイクロプロセッサ）に関する詳細技術（教員研修センター）
- ・各種プログラミング手法（教員研修センター、普及校）
- ・コンピュータ援用遠隔管理システム（SCADA）（教員研修センター）

これについては、同センターには日本での研修時に基本を学んだという教員が1名いるのみであり、日本人専門家により技術指導（教員研修センター）は必須であろう。

- ・データ伝送についての応用技術（教員研修センター）
- ・多軸ロボットについての応用技術（普及校）
- ・センター運営に係るマネジメント（教員研修センター）

類似施設にかかる経験がないことから、センター運営に係るマネジメントについての専門家派遣を望んでいる。

- ・実際の生産現場で活用できる技術移転を望む（普及校）

その他、教員研修センターおよび各普及校からは、派遣専門家には各校を巡回指導して欲しいこと、特に教員訓練センターでの研修結果が活かされているか現場で評価して欲しいとの要望もあった。

## 3-2 問題点と課題

### （1）使用言語

本調査で訪問した各校では、イズミール校からコジャエリ校まではトルコ語／日本語通訳が同行し、ガズィアンテップ、シャンルウルファ、ワンの各校では英語教員あるいは英語の出来る教員がトルコ語／英語の通訳にあたった。聞き取りによれば、校長を含む40歳台以降の人は主に外国語としてドイツ語教育を受けたとのことであり、英語を解する人は殆どいなかった。また、20歳台の若年層でも業務に支障がない程度の英語力（特に会話）を持つ人は極めて限られていると感じた。国民教育省が調達する機材についても、欧州製品の殆どの英文取扱説明書は標準で添付されるが、トルコ文のないものが多く、入札条件でトルコ文取扱説明書の添付を義務づけている。

一方、CAD／CAM用ソフトウェア、プログラミング・ソフトウェア等は英文製品をそのまま使用しており、特定分野の専門的英文は理解している。

以上から、今後プロジェクトを進める上で言語による意思疎通を如何にするかについて

<sup>11</sup>添付資料「4.技術移転分野要望リスト」参照

は、通訳を配置する等何らかの対策が必要となろう。

## (2) 教員の技術力

自動制御技術科の教員は、多くが校内或いは外部から選抜された人であり、優秀な人材が多く、技術・知識習得に関する強い意欲と熱意を感じた。しかしながら、現状の技術力に関しては、主に以下の問題があると考ええる。

- ・電気、電子、機械或いは情報通信（コンピューター）を専門とする人が選ばれているが、自動制御技術に必要とされる総合的知識・技術を持つ人は殆どいない。
- ・基礎的技術力は十分にあるが、応用力に欠ける面が見受けられる。一例をあげれば、生産自動化システム（FA）において、あらかじめセッティングされた状態での操作はできるが、対象物（ワーク）あるいは位置決め（ポジショニング）が変わった場合のセンサーの変更、プログラムの変更に対応できない。応用力不足については多くの教員が自ら認めるところであり、本プロジェクトによる技術移転に大きな期待を持っている。

## (3) 使用機材

既述のように、教員研修センターおよび各校で使用される機材は欧州製あるいはトルコ製であり、同じ機能を持つ機材であっても、使用法・操作法が日本製と異なる場合もある。従って、日本側の派遣専門家は事前に、機材の仕様・操作要領等に習熟しておく必要がある<sup>12</sup>。

## (4) モジュール

2003年3月時点でモジュールの一部は未完成である。従って、日本側はモジュール完成後早急にこれ入手し、機材との対応について再確認を行うことが望ましい。

## (5) 派遣専門家

現地関係者からの要望および調査の結果から、本プロジェクトによって派遣が予定される日本人専門家は以下の人材が望ましいと考える。

- ・生産自動化システム担当には、企業等で実際にシステムの構築にあたった経験者および企業内研修の指導経験者
- ・プログラミング担当には、C言語、ビジュアル・ベーシック（VB）言語等の汎用言語担当およびシステム・PLCおよびSCADA等の特有言語の担当
- ・CAD/CAM担当には、企業等の生産現場で実際に運用・操作にあたった経験者および企業内研修の指導者経験者

## 3-3 提言

本プロジェクトの実施にあたっては、以下の点についてトルコ側の対応・措置が望まれる。

- (1) 教員研修センターおよび普及校への早急な機材の配布。
- (2) 教員研修センターでの研修期間の再検討
- (3) 教員研修センターおよび普及校の教員への英語研修の強化

<sup>12</sup> 本調査では主要機材の取扱説明書の収集・提出を国民教育省に依頼した。