


タイ王国パトムワン工業高等専門学校拡充計画プロジェクト終了時評価報告書

平成9年9月

22
47
CF
LIBRARY

タイ王国 パトムワン工業高等専門学校拡充計画プロジェクト 終了時評価報告書

平成9年9月
(1997年9月)

JICA LIBRARY

J 1144406 (4)

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一
J R
97-027

タイ王国
パトムワン工業高等専門学校拡充計画プロジェクト
終了時評価報告書

平成 9 年 9 月
(1997年 9 月)

国際協力事業団
社会開発協力部



1144406(4)

序 文

タイでは、急速な工業化の進展に伴って工業分野における技術者の不足が深刻になっています。このためタイ政府は平成2年、急速な技術の進歩に対応できる質の高い中堅技術者養成のためパトムワン工業高等専門学校（PTC）電子工学部門の充実を計画し、そのための協力を日本に要請してきました。

わが国はこれを受けて、電子工学教育関連機材の整備のための無償資金協力を行うとともに、平成5年4月から5年間にわたりPTCの新設学科であるメカトロニクス工学科を対象に、教員育成のための技術指導および自動制御、CADなど11分野についての技術移転を目的とするプロジェクト方式技術協力を行ってきました。

プロジェクトの終了を半年後に控え、協力の成果を評価する目的で、このたび平成9年8月17日から8月27日まで津山工業高等専門学校校長 和田 力 氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

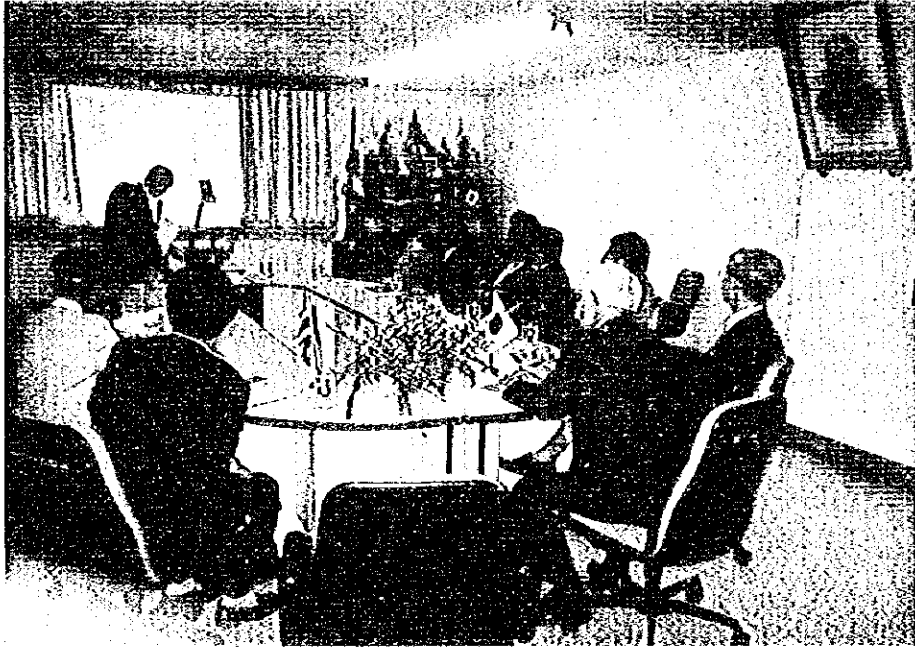
本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものです。これによれば、プロジェクトは成功裏に進行しつつありますが、他方、教員の研究能力の向上とカリキュラム、教材の改善にあと少しのてこ入れが必要としています。

ここに、調査団員各位をはじめ、ご協力いただきました外務省、文部省、その他関係機関の方々から感謝の意を表する次第です。

平成9年9月

国際協力事業団

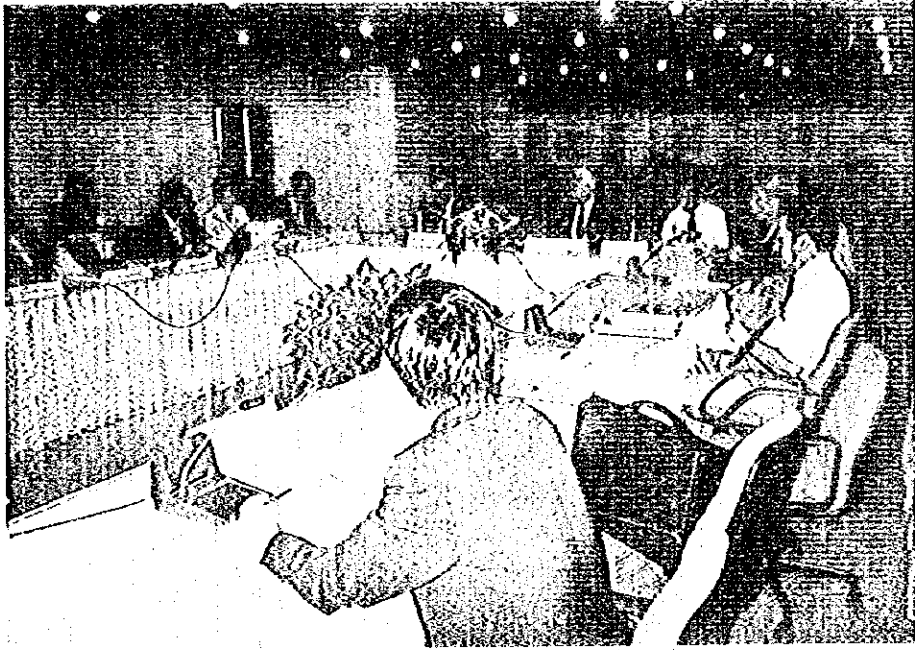
理事 佐藤 清



▲PTCへの表敬、および学長によるPTCの活動説明（8月19日）



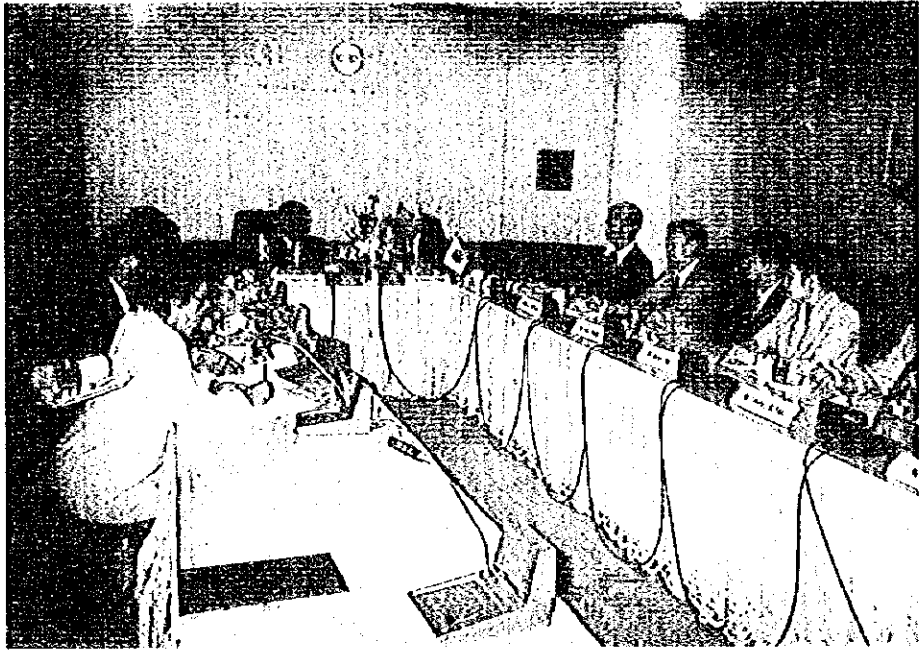
▲PTCメカトロニクス工学科の施設見学（8月19日）



▲カウンターパートとの協議（8月19日）



▲教育大臣への表敬（8月21日）



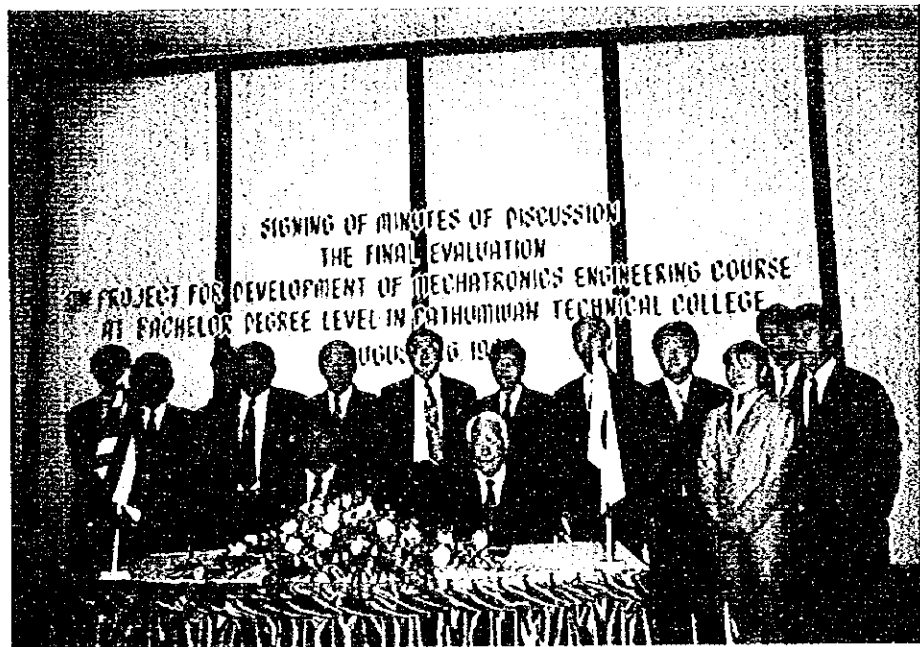
▲DOVE関係者との協議（8月21日）



▲合同調整委員会（8月21日）



▲ミニッツ署名式（8月26日）



▲ミニッツ署名式（8月26日）

目 次

序文	
写真	
第1章 終了時評価調査団の派遣	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 調査団の日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 終了時評価の方法	4
第2章 プロジェクトの当初計画	5
2-1 相手国の要請とわが国の対応	5
2-2 プロジェクトの成立と経緯	5
2-3 プロジェクトの目的と当初設定目標	6
2-4 プロジェクトの活動計画	6
2-5 プロジェクトの投入計画	6
2-6 計画変更の事項と内容	7
2-7 実施に際しての留意事項	7
第3章 プロジェクトの実績	8
3-1 プロジェクトの投入実績	8
3-2 プロジェクトの活動実績と達成度	8
第4章 プロジェクトの評価	14
4-1 当初計画と実績との比較	14
4-2 問題事項の有無	16
4-3 評価の総括	16
4-4 とるべき措置	17
第5章 教訓および提言等	19
5-1 提言等	19
5-2 残された課題等	19

5-3 延長協力・フォローアップについて	21
----------------------------	----

資料

1 ミニッツ	25
2 THE JOINT COMMITTEE CONFERENCE	37

第1章 終了時評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

近年、農業国から工業国へと急激な転換を遂げつつあるタイでは、その産業構造の変化に伴い工業分野における技術者の不足が深刻化しており、特に急速な技術の進歩に対応できる質の高い実務的な人材の供給が急務となっている。

このような状況を背景に、タイ政府は1990年、同国の工業高等専門学校の中心的存在であるパトムワン工業高等専門学校（Pathumwan Technical College : P T C）の電子工学教育関連機材の整備について、わが国へ無償資金協力を要請するとともに、同校における教員のレベルアップおよび中堅技術者の養成により、産業界工業部門の人材ニーズに応えたいとしてプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

わが国はこれを受けて、1992年1月に基礎調査、1992年8月に事前調査を実施し、1993年3月には実施協議調査団を派遣してR/D署名を取り交わした。

本プロジェクト方式技術協力は1993年4月1日から5年間の予定で開始され、パトムワン工業高等専門学校の新設学科であるメカトロニクス工学科（学士課程レベル）を対象を絞り、学科運営指導、学士課程レベル教育の能力を有する教員育成のための技術指導、学科の教育に必要なコースカリキュラム・教材作成などに関する技術移転活動を、自動制御など11の分野について実施してきており、現在、協力実施期間の最終年次の活動を実施中である。

本調査では、日本側の協力期間終了に向け技術移転の完遂とタイ側の自立体制確立のための活動が最終段階に入っている現況において、① これまでに実施した協力について、プロジェクトの活動実績、管理・運営の状況、カウンターパートへの技術移転の状況などについて達成状況を確認し、② 上記達成状況の確認結果に基づき、1998年3月末のプロジェクト終了までの期間に実施すべき事項に関しプロジェクトに対し提言を行い、また、③ P T Cの将来的なあり方に関し、ノンコミットベースでタイ側と意見交換を行うことを主目的として、タイ側関係機関および現地日本人専門家との協議を行った。

1-2 調査団の構成

団長・総括	和田 力	津山工業高等専門学校 校長
電子工学	服部 賢	長岡技術科学大学 副学長
制御工学	堤 和男	豊橋技術科学大学 副学長
学校教育	土生木茂雄	文部省専門教育課 短期大学係長
教育行政	飯野美智子	文部省教育文化交流室 文部事務官

協力企画
評価調査

洲崎 毅浩
蘭田 元

国際協力事業団社会開発協力第一課
アイシーネット株式会社 研究員

1-3 調査団の日程

1997年8月17日から1997年8月27日まで(11日間)。

日順	月日(曜日)	時間	行程	場所	活動内容
1	8月17日(日)	15:15 19:30	調査団員(5名)・バンコク発(JL-717) 和田団長(JL623)、堤団員(JL645) 日本人専門家との打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	B&P Rest.	
2	18日(月)	9:00 10:00 14:00 16:00	JICA事務所との打合せ 在タイ日本大使館表敬 日本人専門家との協議 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	JICA事務所 日本人使館 宿泊ホテル 宿泊ホテル	団員紹介、合同評価作業要領の確認、意見交換 表敬、調査目的の説明 投入実績データ資料の確認 ミニッツ作成要領の確認
3	19日(火)	9:00 11:00 14:00 17:00 16:30 21:00	PTC校長を表敬 日本人専門家との協議 カウンターパートとの協議 (土生木・飯野団員は別) 団内打合せ 懇親会 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	PTC PTC PTC PTC 宿泊ホテル 宿泊ホテル	表敬、調査目的の説明、意見交換 評価方法の説明と投入実績にかかる意見交換 評価方法の説明と投入実績にかかる意見交換 必要な調査資料の入手、今後の調査事項の検討など 日本人専門家およびカウンターパートとの懇談 調査結果の確認と今後の調査事項の検討など
4	20日(水)	9:00 11:00 14:00 16:00 16:30	カウンターパートとの協議 団内打合せ 日本人専門家との協議 団内打合せ JICAタイ事務所関係者との打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	PTC PTC PTC PTC Bansya	将来計画に関する意見交換 必要な調査資料の入手、今後の調査事項の検討など 将来計画に関する意見交換 合同調整委員会対応方針の検討など
5	21日(木)	9:00 13:30 16:30 18:00	教育省大臣、職業教育局長を表敬 合同調整委員会 合同評価関係者との協議 夕食会 Pathuanwan Princess Hotel泊	教育省 PTC PTC PTC	表敬、将来計画のヒアリング、意見交換 達成度にかかるタイ側の評価結果の確認、将来計画の検討 調査団による評価結果の詳細説明、今後の計画立案への助言 DOVE、PTC、他工業高等専門学校校長など関係者との懇談
6	22日(金)	9:00 11:00 14:00 18:00	団内打合せ 調査団員個別作業 調査団員個別作業 (飯部、土生木・飯野団員は別) 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	宿泊ホテル PTC PTC 宿泊ホテル	日本側ミニッツ案の検討 調査団員各自の補足調査 調査団員各自の補足調査(1対1火、1対10火の視察) 作業進捗状況の確認、翌2日間の行動確認など
7	23日(土)	18:00	(資料整理) 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	宿泊ホテル	連絡事項、堤団員と調査事項の引き継ぎの有無を確認など
8	24日(日)	18:00	(資料整理) 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	宿泊ホテル	堤団員帰国(TG640便、10:50発) 連絡事項など
9	25日(月)	9:00 14:00 16:00	合同評価関係者との協議 教育省職業教育局との協議 団内打合せ Pathuanwan Princess Hotel泊	PTC PTC 宿泊ホテル	日本側ミニッツ案の提示と最終案の作成 ミニッツ最終案にかかるタイ側合意の取付け スケジュールの確認など
10	26日(火)	11:00 11:30 14:00 15:30 22:30 23:59	ミニッツ署名 昼食会 在タイ日本大使館を訪問 JICAタイ事務所を訪問 土生木、飯野、蘭田団員バンコク発 和田団長バンコク発 Pathuanwan Princess Hotel泊	Inter Cont. Inter Cont. 日本大使館 JICA事務所 JL-718便 JL-622便	職業訓練局次長との署名取り交わし ミニッツ署名に引き続き懇談会 調査結果の報告、外務公電の発出依頼 調査結果の報告 成田空港向け(到着8月27日6:20) 関西空港向け(到着8月27日7:30)
11	27日(水)	11:00	飯部団員バンコク発 Pathuanwan Princess Hotel泊	TG-640便	成田空港向け(到着8月27日19:00)

1-4 主要面談者

(1) 総理府経済技術協力局 (D T E C)

Ms. Thongchai Choochuang (Director, External Cooperation Division 1)

(2) 教育省 (Ministry of Education)

Mr. Chingchai Mongkoltham (Minister)

(3) 教育省職業教育局 (D O V E)

Dr. Tongyoo Kaewsaiha (Director General)

Mr. Boonchu Moonpinit (Director, Planning Division)

Mr. Sanguan Boonpiyathud (Director, Technical College Division)

(4) パトムワン工業高等専門学校 (P T C)

Mr. Vichit Tichantuek (Director)

Mr. Kata Chuenta (Assistant Director of Academic Affairs)

Mr. Suthep Hunsawat (Assistant Director of Student Affairs)

Ms. Pornsawan Vinitorn (Assistant Director of Planning and Education
Promotion Section)

Mr. Senee Pasuk (Head of Industrial Education Faculty)

Mr. Montree Munghalasawad (Head of Engineering Faculty)

Mr. Promot Srinoi (Head of Mechatronics Engineering Department)

Ms. Kanchana Ratanachotchuang (Coordinator)

Ms. Supa Butnark (Assistant Coordinator)

Ms. Sasiporn Rojanawaro (Assistant Coordinator)

(5) 日本人専門家 (J I C A Expert)

Dr. Shoichi Okamoto (Chief Advisor)

Mr. Tomoyuki Irie (Coordinator)

Dr. Haruaki Kishige (Instrumentation)

Dr. Shoji Yamauchi (Process Control)

Dr. Kaname Sato (Microcomputer)

Mr. Yoshiichi Yamamoto (Robotics)

Mr. Ritsu Kagawa (Digital Control, Short-term Expert)

Mr. Kiyotada Sato (Digital Control, Short-term Expert)

Dr. Yasuaki Hiroo (CAD, Short-term Expert)

Dr. Tetsutaro Hoshi (CAM and CNC, Short-term Expert)

Dr. Tadayoshi Furuya (Automatic, Short-term Expert)

(6) 在タイ日本大使館 (Embassy of Japan)

Mr. Koji Kogure (The First Secretary)

(7) JICAタイ事務所 (JICA Thailand Office)

Mr. Eiryo Sumida (Resident Representative)

Mr. Yushi Saito (Deputy Resident Representative)

Mr. Yoshitaka Sumi (Deputy Resident Representative)

Ms. Miyoko Tawa (Assistant Resident Representative)

1-5 終了時評価の方法

協力期間の終了にあたり、これまで実施してきたプロジェクトの活動、運営、管理状況、カウンターパートへの技術移転状況について情報を収集して確認を行うとともに、収集した情報の分析を行い、プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) と照らし合わせ、評価5項目 (目標達成度、効果、効率性、妥当性、自立発展性) の観点から技術移転の達成度を判定・評価する。また、評価結果を日本・タイ双方で確認のうえで、協力期間終了までのプロジェクト活動についてタイ側と協議する。

調査項目は次のとおり整理される。

- ① 当初計画の確認
- ② 協力実績の確認
- ③ 管理運営状況の確認
- ④ 技術移転達成度の評価 (評価5項目の観点から判定)
- ⑤ 成果ならびに目標達成を阻害した要因の分析
- ⑥ 今後の協力方針に関する検討
- ⑦ 提言および勧告

第2章 プロジェクトの当初計画

2-1 相手国の要請とわが国の対応

タイは近年、農業国から工業国へ急激な転換を遂げつつあり、その産業構造の変化に伴い工業分野および産業界における技術者の不足が深刻化している。このような状況を背景に、1990年タイ政府から、教育省職業教育局（DOVE）に管轄される工業高等専門学校のうち、中心的な位置づけを与えられているパトムワン工業高等専門学校（PTC）の電子工学教育関連機材の整備について、日本政府への無償資金協力要請があった。

わが国はこれを受けて、1991年にPTCに対する約6億円の無償資金協力の実施を決定し、電子工学教育関連分野の実習・実験用機材と、教育補助用機材としてのビデオ教材制作機材、LL教室用視聴覚機材が供与されることとなった。

他方、PTCは教員のレベルの向上、および実践的技術者の育成を目的とした協力要請計画を策定し、1991年にプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。この協力要請内容は、協力分野として職業教育課程のメカトロニクス工学科の技術指導を主なものとし、特に将来的な技術動向と技術変化に十分対応できる柔軟かつ応用能力を学生に付与することを強く意識したものであった。

具体的には、PTCにおいて1994年に新たに開設されるメカトロニクス工学科に対し、自動制御、マイクロコンピューター、CAD、計測技術、CAM&CNC、油空圧制御、プロセス制御、ロボット工学、デジタル制御、ファクトリーオートメーション、センサー技術の11分野にわたり、授業内容の改善、教授方法の改善、教材の作成、研究指導、研究発表、高度技術の教授、学科会議機能の改善、カリキュラムの改善、機材の利用方法・管理方法の改善を目的とする技術協力が必要となり、そのために日本からの専門家の派遣、カウンターパート研修の受入れ、機材の供与が要望された。

2-2 プロジェクトの成立と経緯

2-1項で述べたタイ政府からの要望に対し、日本政府は1992年に基礎調査団と事前調査団を派遣し案件の妥当性を確認のうえ、教育分野における協力効果がきわめて大きいと判断するに至り、1993年3月、実施協議調査団を派遣して5年間のプロジェクト方式技術協力の実施を決定した。

プロジェクト成立に至るまでの経緯は、次のように概観される。

- (1) 1992年1月：基礎調査団を派遣し、要請内容の確認と技術協力の妥当性を確認。
- (2) 1992年8月：事前調査団を派遣し、プロジェクトの投入計画についてタイ側と協議。

(3) 1993年3月：実施協議調査団を派遣し、R/Dの署名を取り交わしプロジェクトの実施を決定。

(4) 1993年4月：R/Dに基づき、2名の長期専門家を派遣して協力を開始。

2-3 プロジェクトの目的と当初設定目標

本プロジェクトでは、その目標の設定経緯に若干注意する点が認められる。

当初、プロジェクト立案段階での日本側は、本プロジェクトの目的をPTCメカトロニクス工学科における職業教育課程(Higher Diploma Course)の充実と理解し、日本の国立工業高等専門学校協会を中心に支援委員会を組織してプロジェクトを実施する予定であった。それはすなわちHigher Diplomaレベルのコースカリキュラムの作成であり、職業教育課程としての学科開設に必要な技術の移転が協力活動の内容となることを意味している。

しかし、実施協議調査の時点において、PTCの学士課程開設を求める法案(Vocational Bill)がタイ政府に提出されたこと、および基本的にはタイの職業教育課程と学士課程は同等であることを背景に、本プロジェクトの目的をPTCメカトロニクス工学科における学士課程(Bachelor Degree Course)の充実としてほしい旨タイ側から強い要請があった。

これに対し、実施協議調査団は法案成立が未確定であることから、PTCメカトロニクス工学科を「学士課程レベル」とするための体制整備を図ることを本プロジェクトの目的として設定した。

2-4 プロジェクトの活動計画

タイ側からの要請内容にほぼ沿った形で、PTCにおいて新たに開設されるメカトロニクス工学科に対して、自動制御、マイクロコンピューター、CAD、計測技術、CAM&CNC、油空圧制御、プロセス制御、ロボット工学、デジタル制御、ファクトリーオートメーション、センサー技術の11分野にわたり、授業内容の改善、教授方法の改善、教材の作成、研究指導、研究発表、高度技術の教授、学科会議の機能の改善、カリキュラムの改善、機材の利用方法・管理方法の改善を目的とした日本からの専門家の派遣、カウンターパート研修の受入れ、機材の供与が当初の活動計画であった。

詳細については、『バトムワン工業高等専門学校拡充計画プロジェクト巡回指導調査団報告書』(1994年7月)を参照のこと。

2-5 プロジェクトの投入計画

暫定実施計画(TS1)は1993年3月の実施協議調査の段階で作成され、1993年4月から5年間にわたりメカトロニクス工学科の11分野について、日本人専門家の派遣、カウ

ターパート研修の受入れ、関係機材の供与が計画された。なお、詳細活動計画については、協力の初年度に派遣されるチーフアドバイザー専門家と業務調整担当の専門家が中心となって策定する計画であった。

2-6 計画変更の事項と内容

プロジェクト開始後2年目に作成されたPDMの内容をさらに明確化、具体化するために、本評価調査では、既存報告書のレビューと関係者へのヒアリングに基づき、評価基準となる目標・成果を次のとおり整理することとした。

なお、1994年7月の巡回指導調査の際に作成されたPDMでは「産業界への優秀な技術者、および国立工業高等専門学校への教員の供給」をプロジェクト目標としているが、R/Dのマスタープランでも明らかなおお、タイ側のニーズは「産業界が必要としている優秀な技術者の輩出」であり、教員供給の必要性も、教員が学生を産業界に貢献できる優秀な技術者に育て上げるという点に集約される。したがって、今回は評価の観点から、プロジェクト目標については、卒業生が産業界の技術者となるか教員となるかは問わず、本プロジェクトが達成すべき実質的目標を掲げてタイ側の了解を得た。

(1) プロジェクト目標

メカトロニクス工学分野の学士課程レベルの優秀な実践的技術者がタイの産業界に送り出される。

(2) 成果

- ① 学士課程レベルの教育・研究能力を備えた十分な人数の教員が確保される。
- ② メカトロニクス工学科の学士課程レベルのカリキュラムとシラバスが作成され、それに沿った適切な教育が行われる。
- ③ メカトロニクス工学科の学士課程レベルの教材が作成され活用される。
- ④ 適切な施設・機材が整備されメカトロニクス学科の学士課程レベルの教育・研究活動に利用される。
- ⑤ 最新の学術・技術情報が教員と生徒のために利用可能となる。
- ⑥ メカトロニクス工学科のマネージメント体制・運営管理体制が効果的に機能する。

2-7 実施に際しての留意事項

プロジェクトの実施に際しては、長期専門家の人材確保と短期専門家の活用、機材調達計画の策定などのための国内委員会・専門部会の設置、カウンターパート予定者の英語能力の向上、カウンターパートの国内研修費の円滑な支出、メカトロニクス工学科の学科責任者に対する早期教育・訓練の必要性などについて留意すべきであるとされた。

第3章 プロジェクトの実績

3-1 プロジェクトの投入実績

プロジェクトの投入実績については、ミニッツ（資料1）に記載のとおり確認された。

3-2 プロジェクトの活動実績と達成度

(1) 授業内容および授業法の改善

シラバスに関してはかなり充実したものができている。1994年以来、シラバス作成のためのTeaching Plan Discussion合宿を毎年4月に約5日間行っている。参加者はすべてのカウンターパート、他学科から約10名、主としてモンクット王工科大学（KMIT）を中心とした他大学関係者約10名、および日本人専門家である。内容は、目的、授業法（講義、実験、デモンストレーションなど）、科目内容（いわゆるシラバス）、単位認定・評価法、教科書・参考書などであり、各学期30～45ページ、各科目4～6ページからなっている。PTCは、もともとこのような計画作成のための総括的討論は行われておらず、日本人専門家の助言が大きな影響力を持っている。

しかし、問題はシラバスの内容が授業に適切に反映していないことである。これは日本人専門家からも指摘されており、また学生のアンケート結果にも示されている。すなわち、授業内容がシラバスと異なっていたり、科目間の重複があったり、また途中で終わったりしている点が指摘されている。現在1～4年生まで在籍しているにもかかわらず、非常勤講師を含む少数の教員で全科目をカバーしなければならず、当然不得意な科目も担当しているのが現状である。今後、教員陣の充実があれば解決されるであろうが、後述の(7)で述べるように資格取得のための科目増加があると解決は遅れるであろう。日本人専門家が直接授業を担当することはできないが、内容への適切な助言が必要である。しかし、専門家とカウンターパートの組合せはあっても、全体の合議が不足しているようである。科目間の重複は合議により解決可能である。

学生の授業への満足度は3、4年生ともに半数以上が満足と答えているが、不満足という回答もある。前述のようにシラバスとの不一致が原因と思われるが、授業内容が学士に適していないという点が指摘されている。PTCがもともとテクニシャン（職人）養成、あるいはテクニシャン（職人）養成のための教員養成を主目的とする学校であったことがいまだに尾を引いているのであろうが、その解決には教員の高位学位取得が必要である。現状は教員15名のうち博士1名、修士3名であり、プロジェクト開始時の6名中1名の修士という現況から多少改善されたものの、少なくとも50%以上が修士以上になるべきであろう。プロジェクトが延長された場合の主目的はその点にある。

従来の教員は教育のみに専念すればよかったが、今後、「パトナムワン工科大学（PIT）」になれば当然、教育と研究という2つの素養が教員に要求される。日本人専門家の指導で研究の必要性の意識は教員の間に浸透しつつあり、また、PITになれば教授・助教授・講師というカテゴリーが生まれるわけで、昇任には研究業績が要求される。研究意欲を持った高位学位取得が増えれば授業内容も必然的に改善されることが期待されるので、その間の援助と指導は必要であろう。4年生の卒業研究がすでに始まり、研究への関心が高まっていることが専門家からも指摘されていることは喜ばしい。

授業は、実験室のような部屋で講義・実験・デモンストレーションの組合せで行われている。教室の不足による苦肉の策でもあるようだが、実践教育という点では評価される。学生からの指摘による授業の質の低さの解決策として、専門家とカウンターパートがチームを作り、Team Teachingの導入が行われた。専門家による話題提供の後にタイ人の教員が説明する手法は好評で効果をあげている。その際の質疑応答も活発であり学生の質の高さもうかがえる。

シラバスではかなりの先端技術も科目内容に織り込んでいるが、この点で講義可能な教員は不足しており短期専門家の協力を期待したい。

(2) 教材作成

タイ語による教材あるいは実験マニュアルが日本人専門家とカウンターパートにより作成され、1993年度に2点、1994年度に3点、1995年度に6点、1996年度に9点がプロジェクトの援助で出版されている（内容は資料2、p.77）。印刷中のものを含めると20数点になり、大きな成果のひとつである。基本的にはオリジナルであるが、一部は翻訳もある。その利用はPTC内に限定しているので問題はないが、著作権を含む知的所有権への抵触は絶対避けなければならない。一部教材は利用価値の高いものもあり、知的所有権の問題をクリアしたうえで他のTechnical Collegeで使用するなど、利用範囲の拡大を図るものも一法であろう。

なお、教材の分野に関しては11分野のうちFluid Power Control、Process Control、およびRoboticsに関しては未完成であるが、これらは現在、長期専門家が配置されており、逐次作成の予定である。その一方、Instrumentation およびFactory Automationについて数点作成されている。

授業の80%は英語の教材により行われており、学生の今後の活躍あるいは学問分野の先端および今後の発展を考えると当然の数値である。しかし、一部学生にとっては教材入手が価格の点で困難を伴うようで、図書室の充実が望まれる。JICAスキームでどの程度援助可能かは定かではないが、一考を要する。

(3) 研究指導

P T Cメカトロニクス工学科では、この1～2年、一部の教員による研究が起ち上がってきた。当学科では、学科として個々の教員に研究指導を受ける態勢が整っていなかった。しかし、P I Tへ昇格した場合の研究業績の必要性や日本人専門家の努力もあって、教員に研究を行う必要性の認識が生まれてきている。

P T C教員の研究活動が乏しい最大の理由は、教員に研究経験がないことにある。研究経験のない者が研究を始めるには経験の豊かな指導者の適切な助言が必要である。現在、P T C教員は専門家の指導によって研究への足かがりを作りつつあり、一部は国際会議で発表するまでに達している。

研究能力と教員能力とは不可分の関係にあって、教員の研究活動が高まれば必然的に教授内容のレベルも向上する。研究経験のないP T C教員に上位学位の取得、研究意欲の高揚を含めて、研究能力を付与し、あるいは研究活動を高めるためには、少なくとも1～2の研究課題の発掘から完成までの専門家の助言、指導が必要である。

(4) 研究発表

P T Cメカトロニクス工学科の教員の研究活動は表(資料2、p.73)に示される状況にある。この表には国際会議での発表が予定されているもの2件(資料2、p.75)、現在進行中および結果未整理の研究課題9件(同、p.74)を含んでいる。この研究に参加した学科スタッフは現員15名中6名である。このほか専門家の指導によって研究起ち上げ準備中のものもあるが、いまだ研究活動は十分とはいえない。

一方、研究活動を阻害する要因としては次の事項をあげることができる。

- ① 研究経験がない。Technical Collegeではテクニシャン養成のための教育が中心であり、教員本人および学校管理側を含めて教員が研究を行うという意識はなく、また、教員の評価に研究業績の必要はなかったために研究に対するincentiveがなく、ほとんどすべての学科スタッフは研究を行った経験がない。
- ② 研究のための時間不足。教員数が少ないことに加えて、上位学位取得のため大学院に入学したスタッフ分の授業を担当するなどのため、授業時間が週平均15時間と多い。また、事務担当者が少なく、研究・教育活動を支援する技官(mechanic)もいないため、この分の仕事も教員の負担になっている。
- ③ 研究費が乏しい。カウンターパートによれば、学校から支給される研究費はないに等しい状況にある。また、実験・研究に必要な装置などを作成するため基本的に必要な機械工具類を持ったmachine shopなどの設備がなく、ボルト、ビス、ボルトナット、配線材などの実験資材も備えられていない。

これまでTechnical Collegeであった時期には研究に対するincentiveはなかったが、

P I Tへの昇格が予定されて大学教員としての最低要件、あるいは準教授 (associate professor)、助教授 (assistant professor)、教授 (professor) への昇格に研究業績が必要であることの認識、さらに日本人専門家の指導で研究の必要性の認識が教員の間に浸透しつつある。P T C教員に研究意識が高まりつつあることは専門家も指摘している。

研究費については大学に昇格すれば経済的に支給されると予想され、また、現在でも申請によって支給される制度もある。カウンターパートはまた、大学への昇格によって研究・教育支援スタッフ (mechanic) が配置されると期待しており、これが実現すれば授業準備、機材の維持管理に費やす時間が減り研究のための時間的余裕が得られよう。

以上のように、P I T昇格が実現すれば研究環境は改善の方向に進むと期待される。

(5) 先端技術の研究

先端技術の研究は行われていない。現段階では態勢的にも能力的にも先端技術を研究するレベルに達していない。

(6) 学科会議の機能の改善

従来、学科の運営に関する会議は月1回程度であったものが、日本人専門家の指導により現在は毎週月曜日に行われている。教員全員、および校長、副校長が参加しており、学科のあらゆる問題を討議している。しかし、タイの国情によるが、地位の高い者の意見が通りやすくなっているようで、民主化が望まれる。そのためにも他大学で高位学位を取得した教員の増加が急務である。特に、P T CからP I Tに名実ともに移行する今が大事な時期である。

(7) カリキュラムの改善

P T Cにメカトロニクス工学科が設置されるにあたって、学士レベルに対応させるためのカリキュラムの設定を大学省、企業およびK M I Tの関係者の協議により1992年に開始している。最終的な決定には日本人専門家の意見を取り入れた。1994年に最初に入学した学生が現在最終学年に在籍しすべての学年がそろっているが、現在までカリキュラムの改訂は行われていない。

しかし、学年進行とともに、いくつかの問題点がカウンターパート、日本人専門家および学生から指摘されているので、それらを以下に列挙する。

- ① 現行のカリキュラムでは、卒業生がタイのProfessional Engineerの資格を得られない。
- ② 技術教育偏重による基礎科目の欠如。
- ③ 新しい先端科目の不足。

最初の問題は、卒業生の資格に直接関係するもので最も重要である。タイでは、学士号とは別に、職業資格としてProfessional Engineerの資格がある。現在のメカトロニクス工学科の卒業生が取得できる可能性のあるEngineerの分野はMechanical Engineering、Electrical EngineeringおよびProduction Engineeringであり、Mechatronics Engineeringは資格分野としては存在しない。したがって、前3者のどれかの資格を得る必要がある。そのためには、各分野で最低5科目程度加える必要があり、学生の必要単位数は現行の150から165になる。この点は教員の間での議論が進んでおり、1998年にカリキュラム改訂の予定である。現在の4年生はもちろん、3年生も間に合わないことになるが、卒業後に必要単位を取得する道も作られる予定である。

タイでの資格取得の条件は、上記おのおのの分野に関するAssociationに認知された学科において必要科目の単位を取得することである。PTCメカトロニクス工学科が認知されることは確実とのことであり、後者の条件のためのカリキュラム改訂は急務である。

基礎科目の欠如はメカトロニクスという学際分野の科目設定の犠牲になったきらいがあるが、同時にそのためにProfessional Engineer資格が得られないことにもつながっている。来年のカリキュラム改訂で一部解決されるであろう。しかし、技術教育を重視した場合には基礎軽視は必ず起こる問題である。

PTC（PITになったとしても）への入学者がTechnical CollegeのCertificate修了者あるいはPolytechnic College卒業生である以上、基本的に基礎学力の欠如という問題があるわけで（これらの学生は通常の大学へ入学するための全国統一試験では良好な成績が得られていない）、上級技術者の養成のためには一考する必要がある。この点、豊富な経験を有する日本人専門家の適切な助言が有効である。

(8) 機材の使用・維持管理の改善

機材は学生教育用、教員教育用、および教員研究用に分類される。これら機材は長期および短期専門家の指導により活用されつつあり、タイ側も担当カウンターパートを配置し、機材の維持・管理を行っている。

機材全般にわたることであるが、問題は、現PTCに技官がいないことである。もとTechnical Collegeにはその制度がなく、現状では教員がオペレーターであり、かつ維持を担当している。そのため、教育とあわせて多忙という不満がある。PITになれば技官が制度化されるので多少の状況打開にはなるであろうが、機材の一部は教員教育・研究用でありカウンターパートが習熟するのは当然でもある。他の機材は学生教育用であり、これらは技官を配置して的確に運用することが望ましい。

供与された多くの機材は教員にとっては初めてのものであり、いきなり使用できるも

のではない。そのため日本人専門家は機材の使用・維持方法の伝達に多大の努力を払っている。

本プロジェクトが一学科を対象にしているためである。供与機材のカウンターパート当たりの質・量は他のプロジェクトに比べて豊富である。プロジェクト遂行中は専門家の指導で有効に利用されるであろうが、プロジェクト終了後のタイ側の努力の喚起は不可欠である。学校執行部あるいは教育省職業教育局（DOVE）関係者はメカトロニクスの素人であるから、プロジェクト遂行中にタイ人の工学専門家を交えて十分認識させる必要がある。現在、一部の機材は曜日を限定してKMITなど大学教員・学生が利用しているが、プロジェクトの直接成果ではないにしろ将来も推奨すべきである。

第4章 プロジェクトの評価

4-1 当初計画と実績との比較

成果の達成状況は次のとおり整理される。

- (1) 教員：15名中、高位学位取得者が4名、学位取得のために研究中の者が7名。後者は教育にはあまり従事していない。研究活動は、これまでの4年間に9件。成果の出版は準備中。2研究については発表の予定。
- (2) カリキュラム：数回のワークショップを通じて、学士課程相当のカリキュラムとシラバスが作成された。ワークショップでは専門家による指導が行われている。
- (3) 教材：20冊以上のタイ語の教科書および実験指導書が作成された。
- (4) 機材：無償資金協力による機材の多くと本プロジェクトによる機材のほとんどが運転可能となり、教育研究に活用されている。
- (5) 学術技術情報：教員と生徒のための書架が設置されたが蔵書数は少ない。教員は、プロジェクトオフィスの英語書籍を利用できる。間もなくインターネットが利用可能となる予定。
- (6) マネージメント：学科のマネージメントおよび運営管理は職業教育学部と統合され、複雑である。毎週の学科会議が行われるようになった。意思決定権は学長に集中している。

プロジェクト目標の達成状況を評価する観点では、Higher Diploma Courseにおける学士課程レベルの第1期生14名が1998年春に卒業し、タイで最初のメカトロニクス分野の学士課程レベルのエンジニアが産業界に送り出される見込みである。能力は学士レベルとみなせるが、カリキュラムの関係から、当面Professional Engineerの資格は取得できない。Vocational Billは半年以内に成立し、第1期生には学士号が与えられる可能性が高い。

5つの評価項目別分析結果については、以下のとおりである。

(1) 目標達成度 (Effectiveness)

最初の学士課程レベルのメカトロニクスエンジニアを送り出したという点で、プロジェクト目標の第1段階を達成した。卒業生の質は就職後の仕事の内容や就職先の評価をみなければ判定できない。

教員の人数は将来目標26名に対し現状15名であり、学位取得のために教員活動に十分従事できない教員もいることから、深刻な人数不足である。現教員のうち高学位を持つ者は約4分の1にすぎない。予算、時間、設備が限られているほか、ほとんどの教員は研究経験がないため、教員研究の充実が今後の課題である。

カリキュラムはおおむね適切であるが、エンジニア資格取得のための科目充実、基礎

科目の充実などを念頭に見直す時期にきている。また、適切なシラバスが作成されているので、教員不足を解消し、シラバスに沿った授業が行われる体制作りが必要である。

最低限必要なテキストは、ひととおり作成された。英語のテキストをさらに整備することが望ましい。また、タイ語の実験・学習マニュアルを充実させる必要が大きい。

無償資金協力およびプロジェクトにより供与された機材は、効率的な実験・実習を可能とした。

インターネットはプロジェクト終了時まで導入される見込みだが、最新の学術・技術情報を入手するためのライブラリーの充実が今後の課題である。

(2) 効果 (Impact)

学士課程のメカトロニクス工学科が設立されることにより、タイに優秀なメカトロニクスの実践的エンジニアを送り出すための最初のステップが踏み出されたといえる。将来、自動機械化による産業の高度化に寄与すると考えられる。PTCの大学化はJICAの協力による機材・教員育成により促進されたと考えられる。特にネガティブなインパクトは観察・予見されない。

(3) 効率性 (Efficiency)

長期専門家が赴任前にカウンターパート研修を日本で受け入れる形にしたこと、英語レベルが必ずしも高くないにもかかわらず長期専門家とカウンターパートのコミュニケーションがよかったことにより、カウンターパートへの技術移転は効率的に行われた。プロジェクトで投入された機材や施設はおおむねよく活用されている。タイ側の事情によりプロジェクト初期に研修を受けたカウンターパートが学科専任とならなかったことは、効率性を低下させた。

当初の見込みどおりプロジェクトの初期に学士課程化が実現されていれば、インセンティブ・予算・施設などの研究環境が整備され、研究がより効率的に促進されていたと思われる。

(4) 計画の妥当性 (Relevance)

上位目標「タイ産業の高度化」は引き続きタイ政府の優先事項である。メカトロニクス技術者に対する需要は今後も増大するであろう。

どの時点で学士課程化されるか予想が立たなかったこと、また、タイ側のPTCの大学化構想が不透明であり、的確にR/Dのプロジェクト目標に反映しがたかったこともあり、プロジェクト開始時の計画およびPDMではプロジェクト目標の達成に必要な成果・活動などが十分に明示できていなかった。

(5) 自立発展性 (Sustainability)

カウンターパートは熱心で、ほとんどが定着するであろう。ただし、将来、高位の学

位取得者が民間に移る可能性は否定できない。経験不足、研究環境未整備により、教員の研究活動は、まだ自立できる段階にない。学科が自立するまでには、今後も継続的な研究指導が必要である。

大学化は政策的に支援されている。定期的な学科会議など、マネジメントの体制は整備されつつあるが、新たな大学運営の準備は今後の課題である。

4-2 問題事項の有無

プロジェクト発足時のR/Dと実績との間に特に重要な齟齬はない。なお、今回の評価調査の間に行われたDOVE関係者との協議のなかで、Director of Technical College Divisionの発言として、メカトロニクス工学科の目的がQualified Engineerの供給であることが明確に示された。他方、現在PTCメカトロニクス工学科在籍の3、4年生の3分の1が高位学位の取得を希望しており教員志望とみなすことができる。

現在、タイ全体で工学系学科教員の不足は深刻であり、その原因は企業との極端な賃金差があげられる。有名大学の教員は企業との共同研究により副収入を得て解決されているが、PTC（あるいはPITになっても）ではこうした基盤がないため当面の解決は困難である。しかし、エンジニア養成を目的とする学校からあえて教員の道を選択する学生が出ていることは、このプロジェクトの目標であるQualified Engineerの養成の裾野が拡大するという観点からも歓迎すべき傾向である。恐らく、新しい学問分野であることおよびわが国の援助によるインフラストラクチャーの整備状況が原因と思われる。Director of Technical College DivisionからQualified Engineer養成という明確な目的の明言とともに、将来の修士・博士課程の設置の可能性についても発言があったことを付記しておく。

本プロジェクト遂行にあたっての日本側の支援体制は、国立工業高等専門学校協会が中心であり、今後PITに移行し、かつプロジェクトが延長されたとしても同じ体制で行うことが日本側の了解である。

多くの高専はすでに専攻科を有し、最終的な学位授与は学位授与機構に委ねているにしろ、実質的には学位授与に直接携わっている。この点の事情はDOVE関係者も承知しており、むしろ専攻科設置という経験を積極的に伝えてほしいという意向である。また、派遣される短期専門家も主として高専教員であるが、日本の高専教員は大学教員とそのQualificationにおいては何の差位もないことはタイ側も理解している。技術教育という点ではむしろ勝っている面もあり、形式はともかく実質的には何の障害もないと考えられる。

4-3 評価の総括

専門家およびカウンターパート機関の多大な努力により、プロジェクトが成功裏に実施

されメカトロニクス分野の学士課程の学科が設立されて第1期生が卒業できる見通しがついたことから、第1段階のプロジェクト目標は達成された。プロジェクトの運営管理上の問題は軽微で、総体的には実施効率は高かった。今後、PTCが大学化され、優秀な教員を必要数獲得することで教育キャパシティが増加すれば、プロジェクトは多くの優秀なメカトロニクスエンジニアを産業界に送り出すことができるであろう。

そのためにも、教員の研究能力強化と学位取得が今後の大きな課題であり、カリキュラムと教材の継続的な改善・整備や研究機材整備の必要性と相まって、本プロジェクトの延長の必要性が認められる。

4-4 とるべき措置

プロジェクトが当初予定どおり終了することになった場合に残される問題は、教員の資質と数である。現在、他大学非常勤講師への依存率が高学年ほど高く、4年生では68%の単位になっている。低学年、特に1年生では他学科教員への依存率が71%になっている。学生数の増加により2部制になったために、カウンターパートの平均授業時間は週15時間であり（2部制は教員賃金増加には寄与している）、教員数の不足は否めない。

別に記述したように、タイでの工学系教員のリクルートの困難さは民間との大きな賃金差からくるものである。タイ側の適切な処置、たとえばPTC（PIT）自体での賃金格差を埋める方策の実施（タマサート大学では実施している）が望まれるが、大きな困難を伴うであろう。また、民間との共同研究が推進されれば教員の賃金の低さを補う道も開かれる。これも教員の資質に密接に関連する。最近、プロジェクトで産学交流の推進を活動のひとつに加えているが効果を期待したい。

なお、タイ経済の最近の不調は教員への応募を促進させるかもしれない。資質に関しては、もともとPTC教員が教育だけを要求されていた事情から研究能力の向上が今後の課題となる点は致し方ないが、特に若手教員には工学の上位学位をぜひとらせる必要がある。そのためには研究への意欲の植えつけが第一で、設備、研究費などへの不満は言い訳にはならないことを理解させるべきである。設備はすでに整備されており、実際に機材の20%は純粋に研究用機材である。研究費もPITになれば大幅に増加するはずである。教員の最低50%は修士または博士の学位を取得すべきである。

タイには1997年10月1日にスタートするKMITLのプロジェクトを含めて3つのJICA工学系教育プロジェクトが遂行されており、互いの協力は不可欠な要素である。おのおの活動目標は異なるにしろ、共通の領域を見つけることはそれほど困難とは思われない。JICAタイ事務所の適切な調整と指導を期待する。本プロジェクトが2～3年延長されたとしても、その終了時には一部の教員は上位学位取得のために大学院に在籍している。

そのフォローアップには短期専門家の適切な研究指導がなお必要であり、他のプロジェクトからの協力が大きな支援になる。

1998年に第1期生が卒業するが、その結果をみて他の有名大学もメカトロニクス学科の設立を考慮しているようである。また、KMITは卒業生を修士課程に入学させようとしており、また企業での実習を経て産業界の期待も大きい。このように各方面からの期待が大きいことをタイ側は十分に認識すべきである。

第5章 教訓および提言等

5-1 提言等

プロジェクトに関する提言事項については、次のとおり取りまとめられる。

- (1) 教員の研究能力の向上とカリキュラム、教材の改善を目的に、2～3年の延長が望ましい。延長期間中は短期専門家の派遣が中心となる。教員の半数が学位を取得するか、あるいは取得のめどがつくことを到達目標とする。
- (2) 延長期間の研究環境整備（予算、インセンティブなど）の観点から、学士課程コースへの昇格に向けてタイ側の最大限の努力が望まれる。
- (3) 関係者の合議により、延長期間の具体的で詳細な計画を速やかに作成すべきである。
- (4) 学士課程化した場合のマネージメント・運営管理体制を速やかに準備する必要がある、そのためにも要職に経験者を迎え入れることを検討すべきである。
- (5) 研究発表、セミナー、広報など、タイ産業界のメカトロニクス工学に対する認知と理解を高めるための効果な措置を講じるべきである。

5-2 残された課題等

(1) 優れた教員の養成について

「優れた教員」とは、修士以上の学位を持つ教員であることを、タイ・日本双方の関係者が、プロジェクトの早い時期から認識していたことが推測される。

そのためにチーフアドバイザーがKMITに働きかけて、在職のまま修士課程に入学できる道を開いている。

1997年に入ってから、現在のチーフアドバイザーは特にこのことを意識するようになり、メカトロニクス工学科の教員に、上位学位取得を積極的に勧めてきたが、その活動はまだその緒に就いたばかりであり、現在、博士号保持者は1名、修士号保持者は3名である。しかし、現在、博士課程に1名、修士課程に6名が入学（ただし、うち1名は研究員として）しており、1998年3月にはこのうち2名が修士の学位を取得することが見込まれている。その結果、学位保持者の数は博士が1名、修士が5名となる。

このように「優れた教員」は年々その数は増やしているが、その陰には研究指導における日本側専門家の多大な寄与がある。

本プロジェクトは半年後には当初の協力期間を終了する。ここで、日本側がPTCへの支援を一切打ち切れば、これまで続けられてきた「優れた教員」の増員計画は頓挫することとなり、PTCのメカトロニクス工学科の存立も危ういものとなることが懸念され

る。

(2) 学科運営システムについて

本プロジェクトのいまひとつの成果は、メカトロニクス工学科の管理運営システムの改善である。この点については、カリキュラムの改訂、シラバスの改善、授業内容の適正化、設備の維持・管理などが考えられる。

カリキュラムの改訂、およびシラバスの改善についてはすでに述べてある。

授業内容の適正化は、前述の優れた教員の養成と矛盾する難しい問題である。学生からのアンケートによれば、現在の授業内容は学生の目からみて満足すべきレベルに達していないという意見もある。このような事態が発生する理由のひとつは、学科の教員のほぼ半数が学位取得のため進学していて、授業に携わっていないことである、と考えられる。教員の数が半減しているため、学科に残っている教員の負担はほぼ倍増し、そのため、準備不足を招きやすいうえに、時によっては専門外の授業を担当せざるを得ないことも起こり得ると考えられる。

このような状況のもとでは、教員の間での不協和音が生じやすい。全教員の協力を得て、学生に満足を与える授業を行っていくためには、学科長および学部長のよきリーダーシップが必要であろう。そのなかには、長期にわたる教員の再教育計画を示して、学科の全員が優れた教員となる道筋を理解させることが含まれる。

設備の維持・管理については、早急に学科としての構想をまとめる必要がある。JICAにより無償供与された機材、および本プロジェクトにより供与された多くの設備を、常に良好な状態に維持管理することは、多くの授業を持つ教員だけでできることではない。仕事量に見合った適正な人数の専任の技官を配置して、これらの設備の維持管理・運転にあたらせる必要がある。学科長、学部長、さらには学長は、そのための人員の要求を早急に行うべきである。もしも、人員増が不可能であるならば、クラス編成を20名から40名に増やすことなどによって、教員の担当時間を減らすことによってでも、技官のポストを作る必要がある。

また、これまで問題として取り上げられたことはなかったが、教員および学生が気軽に使える簡単な工作機械と工作台を持つ適当な空間（仮称「工作室」）の設置を学科で検討すべきであろう。教員が研究のために、あるいは学生が「プロジェクト」のために、実験装置を作るようになれば、工作室の必要性はすぐ理解されるであろう。もちろん、「工作室」の代わりに、大学が全体で「工作センター」を設置してもよい。また、工作機械が機能を発揮するためには工具類も必要である。

5-3 延長協力・フォローアップについて

前述のとおり、本プロジェクトは、日本・タイ両国関係者の献身的な努力と協力により、多くの成果をあげたが、最大の課題である「優れた教員」の養成は途半ばであり、学科の運営についても、なお多くの課題が残されている。

これら残された課題のいくつかは、PTC関係者の自助努力によって解決が図られることを期待したいところであるが、「優れた教員」の養成については、引き続いての協力が必要であると考えられる。

延長プロジェクトの形態、規模、期間は日本国内各関係者の協議によって決められることはもちろんであるが、調査団として本プロジェクトの現状に基づき、これらについて二、三、意見を記すこととする。

延長プロジェクトの主たる目的は、上記の課題から明らかなように、メカトロニクス工学科教員の資質向上、なかでも研究能力向上とすべきである。具体的な目標としては、修士以上の学位取得とし、さらに、その方法はタイ国内大学の修士課程または博士課程への進学によるものとする。この場合、問題となるのは、進学者の研究支援である。日本の大学院であれば、修士または博士課程の学生の研究指導は、当然、当該大学院の指導教授によってなされるのであるが、タイでは、そして、PTC教員が大学院に入学した場合には事情が日本とはやや異なるようである。つまり、指導教員の研究指導は、ほとんど期待できないばかりでなく、実験設備さえPTC教員側で整えなければならないとのことである。したがって、研究支援は単に入学のための経費、研究費などの経済的支援にとどまらず、上述の形での研究指導まで必要となる。研究指導は短期専門家派遣によって可能であると考えられる。

延長期間中の日本側協力体制については以下のように考えられる。すなわち、現地にはチーフアドバイザーとコーディネーターが常駐し、PTC（またはPIT）側との交渉にあたる。彼らの業務はプロジェクトの統括、特に各教員および学科の現状把握、それに対応するためのJICA本部および日本国内委員会との連絡調整、さらにはタイ側カウンターパートへの助言である。

個々の教員の研究指導は、短期専門家の派遣と各種通信手段による日常的な研究連絡によって行うことが現実的であろう。プロジェクトのための効果的な措置を講じるべきである。

