

タイ王国
金属加工機械工業開発振興協力事業
巡回指導調査団報告書

平成元（1989）年11月

国際協力事業団

タイ王国
金属加工機械工業開発振興協力事業
巡回指導調査団報告書

20745

JICA LIBRARY



1080259(3)

平成元（1989）年11月

国際協力事業団



国際協力事業団

20745

序 文

タイ国政府は国家経済社会開発5カ年計画において、経済発展を目的とした輸出指向産業振興策を進めており、その一環として金属加工・機械工業分野における中小企業の育成・強化が必要との認識に基づき、工業省工業振興局の下に金属加工・機械工業開発研究所(MIDI)の設立を計画、我が国に対して無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

建物、機材に係る無償資金協力については、昭和62年2月第1期工事が、また昭和63年3月には第2期工事がそれぞれ完成した。一方プロジェクト方式技術協力については、事前調査団(昭和60年6月)、長期調査員(昭和61年2月)による調査を経て、昭和61年7月に実施協議調査団を派遣、タイ側との間で討議議事録(R/D)を署名し、同年10月から5年間にわたる協力を開始した。

協力開始後3年を経過した現時点において、プロジェクトの進捗状況の確認及び今後の実施計画、特にあと2年弱となった協力期間中におけるより効果的な技術移転計画についてタイ側関係者と協議を行うため、当事業団は平成元年11月1日から11月9日まで巡回指導調査団を派遣した。

本報告書は、同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

ここに、本調査団の派遣に際しご協力頂いた日・タイ両国の関係者各位に対し、深甚なる謝意を表するとともに、今後の一層のご支援をお願いする次第である。

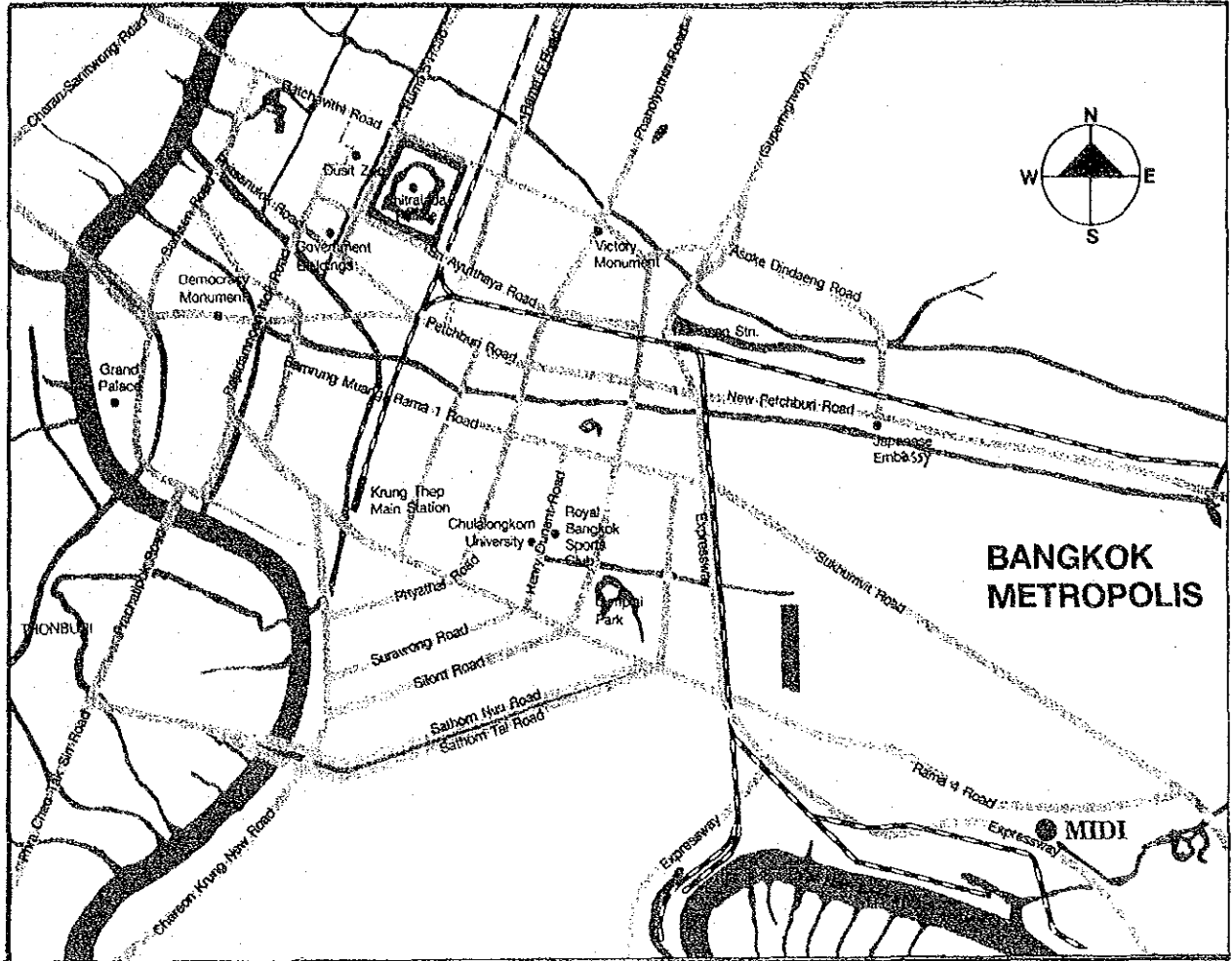
平成元年11月

国際協力事業団

鉦工業開発協力部長

山 崎 宗 重

LOCATION MAP



目 次

序 文	
地 図	
目 次	
1. 巡回指導調査団派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	2
2. 要 約	4
3. プロジェクトの現状	7
3-1 プロジェクトの進捗状況	7
3-1-1 全 般	7
3-1-2 鑄 造	9
3-1-3 熱 処 理	11
3-1-4 鍛 造	11
3-1-5 機械加工	13
3-1-6 機械設計	15
3-1-7 視聴覚教材制作	16
3-1-8 その他の分野	17
3-2 問題点及び対策	21
3-3 供与資機材の利用状況	24
4. プロジェクト実施計画	26
4-1 暫定実施計画	26
4-2 詳細年次計画	27
5. 調査団所見	28

付 属 資 料

1. ミニッツ	31
2. M I D I 関 係 組 織 図	39
3. M I D I 予 算	45
4. 1 9 8 9 タ イ 会 計 年 度 M I D I 事 業 実 績 (抜 粋)	51
5. 1 9 9 0 タ イ 会 計 年 度 M I D I 事 業 計 画	81
6. ア プ リ ケ ー シ ョ ン ・ フ ォ ー ム (委 託 作 業 受 注 フ ォ ー ム)	87

1. 巡回指導調査団派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

タイ政府は、経済発展を目的として国家経済社会開発5カ年計画に基づき輸出指向産業の振興策を進めており、その一環として金属加工・機械工業分野の中小企業の技術改善・向上を目的とした金属加工・機械工業開発研究所(MIDI)を工業省内に設立することを計画、日本政府に無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これを受けて日本政府は、無償資金協力については1985年と1986年の2期にわたり建屋の建設及び機材の供与を実施、またプロジェクト方式技術協力については1986年7月に実施協議調査団を派遣し、同調査団がタイ側との間で署名した討議議事録(R/D)に基づいて同年10月から5年間にわたる協力を開始した。協力開始以後は、毎年調査団を派遣してプロジェクトの実施状況についてタイ側関係者及び専門家等と協議し、それまでの実施状況の調査と今後の協力計画の見直しを行なって効果的な協力の実施に努めている。

すでにプロジェクトは協力期間の後半に入り、基礎技術の移転から応用技術の移転の段階にあるが、専門家の報告等によれば技術移転の進捗は分野により多少の差が出ていることが伝えられ、このため本調査団は、各分野の技術移転の状況を調査し、遅れのある分野については、原因を明らかにするとともに対策について指導・助言することを主要な任務として派遣された。また、技術協力計画の見直しに当たっては、今後残された約2年間の協力期間内における技術移転計画及び協力期間終了時における技術移転目標の設定について重点的に協議した。

1-2 調査団の構成

氏名	担当業務	所属先
四釜 嘉總	団長・総括	国際協力事業団鉦工業開発協力部鉦工業開発技術課課長代理
角野 慎治	技術協力計画	通商産業省機械情報産業局鋳鍛造品課非鉄金属鋳造品係長
田中 正智	視聴覚教育	電気通信大学電気通信学部電子情報学科助教授
河部 壽雄	鋳鍛造	日本鍛工株式会社取締役技師長
瀬戸 俊彦	機械加工・設計	石川島播磨重工業株式会社海外事業総括部海外協力部課長
青木 利道	業務調整	国際協力事業団鉦工業開発協力部鉦工業開発技術課職員

1-3 調査日程

月 日	曜日	行 程	調 査 内 容	宿 泊 地
11. 1	水	東京→バンコク	移動	バンコク
11. 2	木		AM: JICA事務所表敬・打ち合わせ PM: MIDI表敬・視察	同 上
11. 3	金		AM: 専門家及びMIDIとの協議 PM: 同上	同 上
11. 4	土		AM: 団内打ち合わせ PM: 資料整理	同 上
11. 5	日		資料整理	同 上
11. 6	月		AM: MIDIとの協議 PM: 同上	同 上
11. 7	火		AM: 合同委員会(於:MIDI) PM: ミニッツ取りまとめ(四釜・青木), セミナー(田中), 鍛造工場視察(角 野・河部・瀬戸)	同 上
11. 8	水		AM: ミニッツ署名, JICA事務所報告 PM: MIDIスタッフによる溶解作業の立 ち会い	同 上
11. 9	木	バンコク→東京	移動	同 上

1-4 主要面談者

Mr. Pisal Khongsamran Director General,
Department of Industrial Promotion(DIP),
Ministry of Industry

Mr. Kreewit Charoenphol Planning Division, DIP

Ms. Rattana Semanchat Planning Division, DIP

Dr. Damri Sukhotanang Director, MIDI

Mr. Virat Tandaechanurat Chief, Workshop Sub-Division, MIDI

Mr. Sombat Wattanasap	Chief, Training and Service Section, MIDI
Mr. Kesha Chae-chai	Japanese Sub-Division, DTEC
Ms. Rattana Jantanakorn	Japanese Sub-Division, DTEC

和 泉 武	専門家チーム・リーダー
永 江 勉	調整員
中 山 正 義	鋳造技術専門家
野 村 利 雄	鋳造技能専門家
野 田 卓 司	合金鋳造専門家
桜 井 国 夫	工作機械設計専門家
鈴 木 城	プラスチック金型設計専門家
小 島 芳 種	機械加工技能専門家
大 塚 敏 哉	放電加工・ワイヤーカット専門家
生 田 章 一	在タイ日本国大使館一等書記官
斉 藤 勉	JICAタイ事務所長
鈴 木 達 雄	JICAタイ事務所員

2. 要 約

本プロジェクトは、現行の技術協力期間の終了を約2年後の1991年9月末に控え、協力終了時の目標の設定及びそのための協力計画の見直しの時期に入っている。この認識に基づいて調査団は、現在MIDIで協力を実施している各分野における技術移転状況を確認し、問題点がある場合にはその解決策を協議すること、同時に協力終了時における技術移転目標の設定について協議することを重点として調査を実施した。

タイ国内の工業は、海外からの投資を引き金に、MIDI設立時においては想像不可能な程に急激な発展を見せているが、国内の中小企業の技術力はいまだに低く、このためMIDIにおける人材育成及び中小企業への技術支援は大きな期待を集めている。これらの要望に応えるため、MIDIは各種セミナー、研修の実施、企業巡回指導、外部からの委託業務の積極的な受入れ等に努めるとともにMIDI自体の人材の育成にも努力している。

本協力事業の実施においてもタイ側の積極的な努力が認められ、協力開始後今日まで実施計画と実績との間に重大な齟齬は生じておらず、ほぼ順調に推移しているものと評価できる。

しかしながら、タイ政府の公務員数制限策、国内工業の発展に伴う技術者の絶対数の不足、官民の給与格差等の諸要因により、MIDIは慢性的なカウンターパート不足の状態が続いている。すなわち、効果的な技術移転のためには、1指導分野に対し最低2名以上のカウンターパートが配置されることが望ましいが、本協力事業の場合は1名の配置しかなされていない分野が多く、なかにはカウンターパートが掛け持ちで指導を受ける場合もあり、このため一部の分野については技術移転に遅れが出ることとなった。

またMIDIも、プロジェクトが実際に動き始め、時間が経過するのに伴い、個々の協力分野がそれぞれに奥が深く、個人の能力とは関わりなく技術習得に時間がかかることを認識するに至った。

今回の協議の中で、上記の諸点がMIDI側から取り上げられ、今後の方針について意見を交換した結果、プロジェクト方式技術協力の残余期間のより有効な活用を図るために、当初計画に若干の変更を加えることで合意し、技術移転の効果を高める方法として、重点分野の設定と成果品の完成を努力目標として掲げることとし、当初計画に若干の変更を加えることで合意した。

重点分野としては、金型及び機械加工であり、特にプラスチック射出成型、押し出し成型、ドリル・マシン及びボーリング・マシンである。また努力目標としての成果品の設定は、専門家と協議の上決定することとなった。

技術協力計画に関するMIDI側との協議の経過及び結果は概ね以下のとおりである。

(1) 専門家派遣

1) 長期専門家

① 機械加工技術

調査団は、1989年10月15日に任期を終了した大塚敏男専門家の後任者の入選を現在進めているが難航していることを説明し、1990年3月までには派遣する旨表明、タイ側はこれを了承した。

② 金型設計 (Plastic Mould & Die Design)

現在派遣中の鈴木城専門家は1990年3月に任期を終了するが、これに関連してタイ側は、同専門家が帰国した後一定の準備期間を置いて再度同人をプラスチック押し出し成型金型設計 (Extrusion Mould Design) 専門家として派遣するよう希望を表明した。これに対し調査団は、派遣については問題ないが、本人の意向を確認する必要がある旨指摘した。

③ 工作機械設計

タイ側は現在派遣中の桜井国夫専門家の任期延長を希望、調査団は上記と同様に、本人の意向確認が必要である旨指摘した。

2) 短期専門家

① 農業機械設計

調査団は、本分野についてはMIDIにおいてカウンターパートの配置が実施されていない状況であり、現時点で専門家を派遣してもプロジェクトの目的に沿った技術移転が不可能であるため、当面専門家派遣を延期したい旨表明、タイ側もこれを了解し、本分野については当面専門家を派遣せず、今後もカウンターパートが配置されなければ、派遣を実施しないことで合意した。

② ポンプ・バルブ設計

当初の予定通り派遣することで双方合意した。

③ 生産管理

タイ側は本分野がMIDIにとって重要であるとし、すでにカウンターパートとなるスタッフの配置が済んでおり、早期に専門家を派遣して技術指導を実施してほしい旨希望を表明した。これに対し調査団は、カウンターパートの配置が明確になったことに伴い、予定通り派遣を実施する旨表明した。

④ 機械加工技能

R/D案では、当分野は長期専門家を全協力期間を通して派遣することとなっているが、すでに基礎技術の移転がほぼ完了しており、今後は応用技術の習得に重点が移ることから、応用技術の移転には個々の課題に応じた短期専門家の派遣で対応することで双

方が合意した。

派遣が予定される短期専門家の分野は以下のとおりであり、これら専門家の指導内容の詳細については1990年3月末までにタイ側から提出される。

- ・機械組立て (Machine Assembling)
- ・NC機器操作 (NC Machine Operation)
- ・金型製作 (Tool & Die Making)

⑤ 冶金学及び視聴覚教材制作

当初計画には予定されていないが、タイ側から材料試験の分野に関連して冶金学(金属組織)の専門家を、またシナリオ作成を中心として視聴覚教材制作の専門家を、それぞれ派遣して欲しい旨表明があり、調査団はその必要性に鑑み両分野について短期専門家各1名を派遣する旨回答した。

(2) 研修員受入れ

1990年度4名(金型設計, 表面処理, 鋳造, 工作機械設計)を計画しているが、さらに木型製作, 技術研究所管理(Technical Institute Management)の2分野について各1名の追加要請があり、調査団は前向きに検討することを約束した。

(3) 機材供与

次年度機材としてタイ側から提示された要請リストは、各分野別に優先順位が付してあったが、金銭的に我が方が予定している予算を大幅に超えることが明らかであったため、機材全体での優先順位を付して再度提出するようタイ側に求め、タイ側はこれを了承した。

(4) その他

タイ側は今年度と同様、来年度についてもテキストの作成を計画しており、そのための印刷費の一部負担を求めてきた。調査団はその必要性を認め、今年度実施分と同額程度を割り当てる方向で検討する旨回答した。

3. プロジェクトの現状

3-1 プロジェクトの進捗状況

3-1-1 全般

(1) プロジェクト管理運営体制

現在MIDIプロジェクトにおいては、リーダー、調整員とMIDI所長による月1回のジョイント・ミーティングを最終金曜日に開催している他、毎週金曜日には、派遣専門家とカウンターパート合同で種々の問題解決のために会議が開催されており（フライデー・ミーティング）、これらの討議がお互いの意志の疎通に貢献していると考えられる。また、これらの会議に対応するものとして毎週月曜日にダムリ所長以下各セクションのチーフからなる会議がMIDI内で開催されており、様々な問題について協議を行い、この結果を1週間実施した上でフライデー・ミーティングに臨んでいるのが現状である。

また、新たに専門家が派遣された際には当該専門家とカウンターパートの間で技術移転項目、移転計画等について協議を行い、その結果を文書として署名のうえMIDIに提出すると共に、派遣期間終了時には技術指導記録を詳細なレポートとして提出することとしている。

外部からの製作依頼については、アプリケーションフォーム（付属資料6.参照）が作成されたのに伴い、MIDIの受ける受託事業についてはすべてダムリ所長及びリーダー、派遣専門家の了承を得た上で受託を決定するというシステムが確立されたため、従来のように受託事業が忙しかったために技術移転に支障がでるといった事態は少なくなると思われる。

(2) 実績（プロジェクト進捗状況表19頁参照）

① 専門家派遣状況

プロジェクト発足（1986年10月1日）以来、本調査団派遣時までにリーダー、調整員を含め延べ28名の長期・短期専門家が派遣されている。このうち2名は短期で2回派遣されているため、実数は26名である。これまでのところ専門家の派遣は一部に若干のずれが見られるものの、概ね計画に沿って実施されている。

本調査団派遣時で赴任中の専門家は、リーダー、調整員を含め長期専門家が7名、短期専門家が2名であり、実数で17名が任期を終了したことになる。

② 研修員受入れ状況

研修員の日本研修受入れは、当初計画に従ってこれまでに14分野にわたって実施されている。今年度は4分野が予定されており、すでに研修予定者も決定している。

研修期間は分野により異なるが、3～9カ月の間であり、日本語研修を実施するケースが多い。これは、MIDIのダムリ所長の強い要望があったことと共に、研修員の受入れ先に必ずしも英語で指導ができる人材がいないこと、また研修員自身の在日中の日常生活を円滑にすること等によるものである。

③ 機材供与

機材供与は、協力開始以後これまで毎年度実施されている(86, 87, 88年度)。金額の面から見ても、無償資金協力関連のプロジェクトとしては十分なものと思われる。供与要請のあった機材の傾向としては、協力の初年度、2年度は無償資金協力で供与した機材の補完的なもの、訓練材料、テスト・ピース等が主体であったが、昨年度、今年度は活動の幅を広げるための機材及び設備の拡充のための機材が増えつつある。

無償資金協力で供与された機材も含めて、全般的に機材の使用頻度は高く特に材料試験検査関係設備、視聴覚教材制作機器、印刷機、コピー機、パソコンなどの使用頻度が非常に高いと見受けられる。

逆に、メッキ設備や視聴覚教材(既成のビデオ・フィルム、スライド等)、図書類などの利用頻度が比較的低い。メッキ設備については、3カ月の短期専門家が赴任したのが今年度であること、MIDIの活動としても年数回のトレーニング・コースだけであり、他の分野のように、外部からの委託作業を積極的に行っていないためと思われる。また視聴覚教材については、日本語のものが多いことにも一因があるが、現在の教材の保管場所が人目につきにくい場所にあり、リストの所在も明確でない状況であることが大きな原因であろう。

④ MIDIの活動状況

本件技術協力プロジェクトを実施する一方、MIDIは本来の目的に沿った活動を行っており、タイ工業界のMIDIに対する期待は大きく、また実際の活動に対する評価は高まりつつある。このMIDIの活動が技術協力プロジェクトと強く結び付いたものであることは間違いなく、したがって活発なMIDIの活動は、本件プロジェクトによる技術移転の成果であると評価されよう。

89タイ会計年度(1988年10月1日～1989年9月30日)におけるMIDIの活動状況は以下のとおりである。(付属資料4:89タイ会計年度事業実績参照)

① トレーニングコースの実施

合計 38コース：受講生685名 延べ133日間

内訳 中央圏 29コース, 383名 延べ 95日間

地方 9コース, 302名 延べ 38日間

⑥ セミナー及び特別講座の開催

セミナー：8回，延べ16日間，参加者378名

特別講座：7回，延べ8日間，参加者154名

⑦ 技術コンサルタント業務

120企業にのぼる生産技術に関する相談の申し込みがあった。また，対象企業を絞った集中的技術指導（Firm-by-Firm Service）が6件行われた。

⑧ 研究開発業務

テーマは大きなものではないが，27項目の研究開発項目を手掛け，12項目の設計製図を行った。

⑨ 試験検査サービス

158件の要請があり，そのテストピースの数は1,802個に及んだ。この試験検査サービスは現在のところMIDIの活動の大きな柱となっている。

⑩ テクノ・エコノミック・スタディ

13企業を訪問し，技術レベルおよび当面する問題点を抽出し，これらに対して，MIDIがどのように援助できるかを調査した。また，諸産業分野の現状や技術情報に関する調査，レポートも12項目に及んでいる。

⑪ その他の活動

前述の諸活動の他に，技術情報サービス（677件），刊行物発行（約50件），受託作業（機械：14企業から44加工物，熱処理：25企業から約260kg，鋳造：8企業から250kg，溶接：3企業3加工物など）等の活動が行われている。

さらに，約60グループの訪問団の対応，視聴覚機材サービス（18項目），展示会（5回）などの活動が行われた。

一方，MIDIの役割として非常に重要な業種別製品別業界団体の設立促進の一環として，タイ金型工業フォーラムがMIDIを事務局として設立され，クォータリーの発行，セミナー見学旅行の計画などを企画している。

以上のようにMIDIの活動はプロジェクト完了を待たずに非常に活発であり，本来の目的を達成しつつある。一方で，タイの工業化があまりにも急激である現状から，MIDIとしても若干の焦りが出ているのではないかと懸念される。その現われとして，基礎的な技術よりは，さらに高度な技術協力を求めるという形で要請が出されているものと思える。

3-1-2 鋳造

(1) 鋳造技術

(a) 技術移転状況

技術移転の消化速度としては、カウンターパート自身で簡単な物は図面を見て、木型・溶解・造形ができるようになっており、大体予定通り進捗している。今後は複雑な形状の物についての指導が必要である。

(b) 生産管理指導状況

工程管理・材料管理・品質管理等については、現在、専門家指導型で行なっている状況で、順次、彼等の自主性にまかせるよう指導しているが、スケジュール製作はカウンターパートのみでは未だできず、しかも工程管理の中で納期遅れ、約束の不履行等が見られ、この点についての指導が必要である。また、計画性、継続性に乏しく、言った時は実行するが言わないとすぐ中止する傾向があるのでこの点も注意する必要がある。

(c) 作業基準書の作成

一般的に見て計画行程の半分まで進捗しており、若干の遅れが認められるものの、最終的には計画通りに完了する見込みであり、問題はないと思われる。

(d) メンテナンス関係

新たに設置された機器であるため、1988年3月に設置されてから1989年9月までほとんどメンテナンスは実施されず、そのため

- (i) FD2の作動不良
- (ii) 生型エアーレータの切出し
- (iii) 生型バケットエレベータの残砂問題
- (iv) 電気炉の冷却水の事故

等が発生した。

1989年10月末、1週間にわたり全設備について点検を実施し、カウンターパート立会いでチェックを完了した。

その結果

- (i) 駆動チェーンのタルミ
- (ii) 軸受ナットのユルミ(モータ部)
- (iii) ベルトコンベアのベルトの片寄り
- (iv) グリス、オイルの不十分箇所

等、4件の小さな不具合を発見したので、点検の仕方、直し方について実地指導し、現在、日常点検を毎日確実に実行するよう指導中で、チェックシート及びチェックリストも作成中である。

(e) 実技レベル

MIDIの造形技術は中小企業に比べ大差ないが、大企業に比べると大きく遅れて

いる。手作業による方案の立案をカウンターパートにやらせているが、独力では未だ無理な状態である。

造形技術としては、簡単な造形はできるが、中子が2～3個必要なような複雑なもの仕上げを含めて未だ無理で、今後これらの技術指導が必要である。

(1) 外部からの受託製造状況

毎月、球状黒鉛鑄鉄、特殊合金鋁鉄鑄物を主体に何らかの受注はあるが、全体的には受注が少なく、特に大物の受注が無い。

(2) 鑄造木型製作

手工具、機械の操作及び取り扱いについての技術移転は完了しているが、鑄造方案、図面の読み方、木取り、組合せ方法など鑄造からみた木型製作は未だ不十分であり、理論的に、それらがなぜ鑄物に必要であるか等を充分教育する必要がある。このため、木型の専門家派遣は半年では期間が短く、効果的な技術移転は困難であり、1年は必要であると思われる。

(3) 非鉄鑄造

現在、AlとCu合金の鑄造に関する技術移転を実施中であるが、材料(スクラップ)が不足気味で、スクラップの選別方法から始めている状態で、選別したスクラップによるインゴット作りのための溶解でほとんど終わっているのが現在の状況である。

溶解の技術移転は現在70%程度で、残りは熔のカラーチェックによる炉内雰囲気がかかるようにすることである。

造形は受注が殆んどなかったため、製品を作ることが殆んどなかったが、11月8日に初めてカウンターパートによるAl合金の造形を行ない、無事完了することができた。

3-1-3 熱処理

普通鋼等一般的な技術移転は順調に移転しているが、特殊鋼については行っていない。

また、機器のメンテナンス、特に電気系統のメンテナンス及び熱電対等に対する点検基準、方法について徹底する必要があると思われる。

3-1-4 鍛造

設置されているのは100kgベルト式自由鍛造機が主体で、付属設備として、加熱炉、メカプレス、油圧プレス等がある。

MIDIの要望は型鍛造であり、しかもこれらの設備を利用してとのことである。

まず考えられることは、油圧プレスを利用し、プラスチックによるファイバーフロー等の理論的な初歩的問題からの技術的指導から始め、その後ハンマ及びメカプレスを利用して小物鍛造品の型鍛造を行えばよいのではないかと思う。

すなわち、小物鍛造品の第一歩として小物ギヤに限定し、ギヤ製品より鍛造図の作図か

ら材料径及び材料重量の決定、型設計、材料切断、加熱、鍛造作業、バリ抜き等を順次行
なり必要があるが、小形ギヤは2工程のみの型鍛造で実施できるので、M I D I の設備で
も実験が可能である。

また、シャフト等はハンマで荒地を取り、メカブレスの一工程で仕上工程を行う方法で
可能である。

その際に、使用鍛造材料、型材、型寿命延長方法、型取付け方法、メンテナンス、安全
等について使用理由と共に指導する必要がある。

材料切断については、熱処理ワークショップにあるのと切断機では小さすぎて切断は困
難であるが、機械加工ワークショップにあるのと切断機を利用すれば鍛造用材料の切断は
充分可能で心配はない。

加熱炉は1,250℃までの昇温に1時間を要すとのことであるが、量産でなくテストの
みであるから充分である。

型製作については、設備的には鍛造金型加工に必要なNC旋盤、マシニングセンター、
放電加工機、ワイヤーカット等があり充分であるが、放電加工用電極の加工及び他の素形
材用金型より鍛造用金型は硬度が高いため、それらに対する加工技術が今後の問題点とな
る。

《鍛造工場見学報告》

(1) 鍛造工場名

THONG SEN SUK Co. LTD.

(2) 主製品

工具類製作と鍛造品

○工具類については、鍛造から機械加工まで一貫加工で完成品まで

○鍛造品

農機具用部品 カムシャフト等

単車用部品 バルブロッカアーム等

自動車用部品 フロントホイール等

(3) 鍛造用設備

○エアハンマとしては

ポーランド製2.5Tエアドロップ・ハンマ1台

○他の鍛造機としては

(a) 自由ハンマ……シャフト伸し等

荒地鍛造専門

(b) メカニカル・プレスの組み合わせ

一例 1台は仕上型成形
1台はばり抜き

他例 1台は予備成形
1台は仕上型成形

以上の各種組み合わせで6～7ライン設置。

加熱炉は重油式ブッシャー炉で投入に女性1人を配置，出口は無入化。

各鍛造機に作業者は原則的には1名であるが，曲りを必要とする場合は2名。

会社全体の従業員は約100名，1/3が女子従業員。

(4) 鍛造工場での関心事項と感想

現在この工場が一番困っているのは型寿命が短いことであり，このため型寿命対策に対する関心が強い。

特に，型寿命延長対策として窒化，クロムメッキ等に若干の知識があり，興味を示しているが，これらの表面処理でも鍛造の種類，方法，鍛造品の種類，型寿命の原因により，表面処理の種類，方法又は表面処理結果の良否等があるが，それらについては全く知らず，すべて同一の方法と考えているように思われる。

それ故，これら表面処理の種類，方法，効果等について理論的に教育，指導するのも専門家，MIDIの役割の一つであると痛感した。

型設計，鍛造方案は彼等なりに既設設備に合う方法，例えば，人手をかけてもよいから安価な設備で，いかに早く製品を作るかということを考えて実行しており，簡単な鍛造品の型設計等のみでは既存の鍛造会社は魅力を感じないと思う。

従って，この点についてMIDIの果たすべき役割は，カウンターパートが専門家と共に鍛造工場を巡回し，問題点を引き出してMIDIに持ち帰り，専門家と共に解決方法を見い出して鍛造会社の要望に答えることであり，このOJTを通じてカウンターパート自身のレベルアップを図るのが最良の方法であろう。

3-1-5 機械加工

(1) 一般機械加工

技術移転達成度が他分野に比較して低いということが懸念されており，今回の調査は真の実態と，もし遅れているとすれば具体的な理由，具体的にどの技術が遅れているのかを調査し，その対策についてプロジェクト側と協議するのが目的であった。

① 評価の基準について

プロジェクト期間5年間の移転項目と水準に対しての移転度であり，さらに機械設備の設置からは1.5ヶ年しか経ていない。また，機械種類が非常に多いことなどを総

合的に判断すれば必ずしも遅れているとは言えない。

また、機械工場は現在 8 人のメンバーで構成されているが、その中でカウンターパートとなり得た 4 人を対象にした評価で、目標は日本の技能検定 2 級程度に置いた。

- ② 機械操作・運転に関してはカウンターパートだけで実施できると見て良いが、特殊形状や大型形状のワークピースの加工は、受託加工の件数が殆んどないため技術移転はこれからである。
 - ③ 加工条件（切削速度、工具選定、送りなど）については未だ不十分であり、とくに超硬バイト使用時の切削条件決定を、これから修得する必要がある。
 - ④ 研削加工（工具再研削も含めて）については、専用盤についての修得は終えたが、汎用盤による技術を要するものは未だ不十分である。
 - ⑤ 機械の保全修理については、過去にわずか 1 台の機械再調整を行っただけなので、技術を修得したとは思えない。とくに電氣的故障については電気関係の技術者がいないことから、自力での修理が不可能な状態である。
 - ⑥ 機械組立については、これから技術指導に着手する分野であり、キサグ、ヤスリなどによる手仕上げ、組立上の諸注意、調整、ノイズ、振動、軸受温度上昇などに対しての原因究明と対策などこれからの課題である。現在製作中の 2 軸ボーリングマシン、ベンスタンド金型の組立など専門家の指導が必要である。
 - ⑦ セミナー、トレーニング・コースの開催について
この分野のトレーニング・コース、セミナー、巡回指導など民間に対する技術活動は殆んど行われていない。カウンター・パートの実力は十分に実施できるレベルにあるが、実施する努力、意志がない。これらの活動を自主的に行うことによりカウンター・パート自身が非常に力がつくことであり、今後プロジェクト終了までの約 2 年間はカウンター・パートによる自主的なセミナー、トレーニング・コース、巡回指導の実施が必要である。
 - ⑧ 計測技術に関しては、大型の品物に対してのトレーニングが済んでいないので、大型製品の測定技術の修得が望まれる。
但し、精密測定機器の取扱いについては、短期ではあるが 2 度にわたり専門家が派遣され、ほぼ技術は移転されたと考えて良い。
 - ⑨ NC 機械、マシニングセンターなどのプログラミングについては、形状の簡単な二次元的なものは現在のカウンター・パート自身で作成し、操作もできるようになった。今後はより複雑な形状のものについて委託加工を受けながら実践的訓練を積み重ねていく必要がある。
- (2) 放電加工、ワイヤーカット放電加工

- ① タイの金型加工企業の大半は放電加工機を有しているが、ワイヤーカットを保有している企業は未だ少ない。しかしながら、現在の工業化の著しい速度、また、企業幹部の意欲から判断して、近い将来急速に増えてくることは確実である。
- ② プログラミングや機械操作については、現在のカウンター・パートが十分に技術を修得しており能力的にも自立可能であるので、今後は積極的に外部からの委託工事を受けて実践力を身につける必要がある。
- ③ 放電加工機の電極の加工技術が十分に移転されていないので、今後の残された任期内にこれを移転していく必要がある。

3-1-6 機械設計

(1) 工作機械設計

- ① 特殊な2軸ボーリングマシンという、MIDIカウンター・パートの実力以上の製品の緊急製作という至上命令のために、当初予定していた技術移転スケジュールは大幅な変更を余儀なくされた。
- ② しかも期限に迫られており、じつくりとカウンター・パートに考えさせながら設計を進める訳にはいかず、専門家自身が計画図を作成し、それをカウンター・パートが部品図に展開したり組立図を作成したりしているため、本当の意味での設計とはなっていない。
- ③ 今後残された期間で移転する設計技術のテーマとして小型旋盤を取り上げることは適切でなく、テーマを卓上ドリル盤に絞りたい。そのためには、2号機目の2軸ボーリングマシンの設計は行わず、卓上ドリル盤を計画の段階から時間をかけてカウンター・パートに作成させていきたい。
- ④ 2軸ボーリングマシンと卓上ドリル盤の設計製図を完成させることにより、工作機械設計の基本的考え方の60～70%の技術は移転できると考える。

(2) 金型設計

- ① タイ国の金型メーカーを大別すると次の3つのカテゴリーに分類される。
 - Ⓐ 外資系企業（主に日系企業が多い）
 - Ⓑ ローカルの企業であるが、その製品を外資系企業や大企業に納めている企業
 - Ⓒ 全くローカルの中小企業との係わりしか持たない企業
- ② MIDIとしては、Ⓒに属する企業への技術指導ができる程度のレベルをねらう。
- ③ MIDIプロダクトとして、pensstandを考えており、これの金型（二つ割組立型）の設計を充分理解した上で完成できれば、Ⓒのレベルが達成できると判断している。
- ④ これから残された任期内での課題として、特殊型、押出成形金型の設計技術を伝え

ていく。

- ⑤ 現状では未だ自立できるまでのレベルに達していないが、任期内にはそのレベルまで引きあげることは可能であると考える。
- ⑥ 自己啓発の意欲が少ないので、専門家任期終了後のカウンター・パートの技術向上、維持が心配である。このためには、タイに進出している日系企業や、すぐれたローカル企業との関係を強め、自己啓発に努める必要がある。

3-1-7 視聴覚教材制作

(1) 技術移転状況

Training Service Section 所属の Mr. ソムデット, Mr. チャムロン 両名をカウンターパートとして 1988 年 6 月～9 月及び 1989 年 1 月～4 月の 2 回, 短期専門家による視聴覚教材等の制作技術に関する指導が実施されており, 今回の調査に当たっては, これら両名のビデオ教材制作についての技量を評価するため上記専門家帰国後の彼等の作品を見るとともに, シナリオを与えて「ビデオ教材の簡単な作り方」(5 分)を制作させた。

その結果, 撮影, 照明, 録音, 編集の技量は, 当初予定のほぼ 70% に達しているものと認められる。専門家の指導の成果の現れであり, 加えて DIP ならびに MIDI の広報用テレビ番組制作が技量向上の動機となっているものと考えられる。この広報番組は DIP の視聴覚セクションのスタッフとの協力により, 毎週 5 分番組 1 本, 毎月 30 分番組 1 本が制作されている。

上記両名とも, 職務にはきわめて忠実で, 労を惜しまずに制作に当たっており, 視聴覚メディア制作に不可欠なセンスを持っている。

今後は, 視聴覚メディア制作のための企画とシナリオの作成ならびに, 特に Mr. チャムロンを対象として, コンピュータ・グラフィック (CG) 制作技術の指導を継続する必要がある。

(2) 機材の利用状況

① 視聴覚教材制作機材

供与されたビデオカメラ, VTR (U-MATIC) 編集機, モニター, 照明機器, CG 用コンピュータ等の教材制作機材は, 上記の教材, 番組制作の目的で 100% 稼働している。

なお次項②の提示機材も含めて, MIDI の予算で調整, 修理を外注している。

② 視聴覚教材提示機材

供与されたビデオ・プロジェクター, モニター, VTR (VHS) あるいは OHP 等の提示機材も, MIDI が通年開催している金属加工, 機械加工等の技術普及のた

めのセミナー等のために毎回使用されており、モニター、VTR(VHS)等は台数が不足気味であると見受けられる。

③ 視聴覚教材

供与された既成のビデオテープ、スライド等の視聴覚教材は、前述の短期専門家が在任中に教材リストを専門家ならびにカウンターパートに配布するなど、その活用を図ったが、日本語版のものが含まれていることもあり、十分に活用されているとはいえない。

(3) 技術指導・講義の開催

上記の「ビデオ教材の簡単な作り方」制作を通じて、短時間ながらビデオ教材制作技術の指導をカウンターパート2名に対して行った。

また、プロジェクト側からの事前の要請に基づき、「From Idea to Media-for the effective training in MIDI」と題する講義(質疑応答を含めて2時間)を行った。この講義の中では、上記「ビデオ教材の簡単な作り方」を用いて、ビデオ教材の制作方法と既成の視聴覚教材の活用方法を特に強調した。

聴講者はMIDIのダムリ所長はじめスタッフ、カウンターパート、専門家チーム等約30名を数え、盛況であった。

(4) 今後の技術移転について

① 視聴覚技術短期専門家の追加派遣

視聴覚教材制作に関して、特にカウンターパートの制作企画能力とシナリオ作成能力をなお一層向上させるため、ミニッツの中でのタイ側からの要望をも考慮し、短期専門家の追加派遣が必要と考えられる。

② カウンターパート研修の追加

コンピュータ・グラフィックの制作技術をなお一層向上させるため、カウンターパートのMr.チャムロンの日本での研修が必要と思われる。

3-1-8 その他の分野

専門家が派遣され、既に任期を終えた技術分野の技術移転状況について述べる。

(1) 材料試験

カウンターパートの努力と資質に恵まれたこと、日本での研修が充実していたこと等が効を奏し、専門家の任期は短期であったにもかかわらず非常な効果をあげている。また外部からの委託試験など実践的な仕事も豊富で、ほど自立していく基盤ができたと思わせる。

今後の課題としては、単なる試験・検査だけに終らず、その結果に対する評価が正確にできるようになることが要求される。

(2) 電気メッキ

わずか3ヶ月間の任期であり、しかも特殊なメッキ技術の移転であったが、専門家の最終報告書、カウンターパートの話から判断して、基本的な理論、技術はほぼ移転が終えたと見て良いだろう。電気メッキについては旧ISI時代から活動を行ってきたことと、スタッフの3人までが、日本での研修(プロジェクト1名、グループ・トレーニング2名)を終えており、メッキに対する下地が充分にあったことが好結果を生んだものと思われる。今後の課題としては、設備(排水処理設備も含め)管理の方法とテストピースによるトレーニングから実践的技術を積み重ねることが必要である。そのためにはトレーニング・コースの開催のみならず、外部からの委託工事を積極的に取り込むのが良いと思われる。

(3) 溶 接

11ヶ月間の専門家の派遣の結果、普通鋼の溶接の基礎技術はほぼ移転されたと見て良い。今後は積極的に外部からの委託工事を取込み、実践技術を積み重ねると共に、これらの実績をベースにした溶接方案、溶接設計などのエンジニアリングが必要となるが、これについては今年度来日する研修員のトレーニングで補足できると思われる。

タイ金属加工機械工業開発振興プロジェクト進捗状況表

年(暦年)	1986	1987	1988	1989	1990	1991
協力期間	(86.10.1)					(91.9.30)
調査団派遣 * 事前(85.6.9~6.18)	実施(86.7.22~7.30)	計画(87.10.8~10.16)	巡回(88.11.16~11.23)	巡回(89.11.1~11.9)	計画打合	1/11(91.9.30)
専門 家 派 遣	長 リーダー 業務調整 機械加工技術 機械加工技能 鋳造技術 鋳造技能 熱処理技術 工作機械設計 金型設計 短 機械設計一般 材料試験検査 金属組機 簡易自動化 電気メッキ 溶接・板金技術 熱処理技能 視覚教材作成 精密測定 非破壊検査 鋳造木型製作 品質管理 放電加工・7件カサ 歯車加工 合金鋳造	黒岩忠香(87.1.2~89.1.27) 永江 勉(86.12.10~89.12.9) 大塚敏男(87.4.17~89.10.16) 小島芳種(87.11.13~89.11.12) 中山正義(87.7.3~89.7.2/90.7/2) 大山光男(87.7.3~89.7.2) 桜井国夫(88.4.8~90.4.7) 鈴木 城(88.12.2~90.3.1)	和泉 武(89.3.1~91.3.16) 西脇 英隆(89.12.2~91.9.30)	(後任者なし)		
		(87.5.19) 小林菊男 (88.2.18) (87.6.5) 神山 達 (88.3.4) (87.6.5) 早川雅彦 (88.3.4) (87.9.18) 鈴木道雄 (88.1.17) 福島 謙(88.1.5) (88.3.18) (88.2.12) 杉山茂嘉 (89.1.31) (88.2.12) 末松岩生 (89.1.31) 荒井孝志(88.7.8) (9.7)(89.1.20) (5.19)* 荒井専門家は2回派遣。 上野 滋(88.8.31) (10.1)(89.4.24) (5.26)* 上野専門家は2回派遣。 (88.10.7) 渋谷輝雄 (89.3.21) (88.10.7) 楠原 健 (89.3.21) (88.10.7) 本庄晴夫 (89.3.21) (89.1.20) 大塚敏哉 (12.19) (89.1.20) 高橋 正 (7.19) (89.7.10) 野田卓司 (90.1.9)				
カウンタ パート 受け 入れ	企画 86.11.7 - 11.23 Mr. Virat T. 機械設計 11.11 材料試験 11.11 機械加工 87.1.13 簡易自動化 87.1.13 教育機材作成 87.3.3 教育用74情報管理 87.5.19 歯車加工・測定 87.7.14 非破壊試験 87.9.18 研究所管理・運営 87.10.26 - 87.11.6 Dr. Damri S. (無償研修員・準高級) 農業機械設計 87.10.27 経営管理 88.3.22 鋳造 88.6.11 Mrs. Sunimol S. 鍛造 88.11.15 ポンプ・バルブ設計 88.11.15 メッキ・排水処理 88.11.15	87.5.19 Mr. Vorapong C. 87.8.4 Mr. Kittiphap P. 10.8 Mr. Sanchai T. 7.19 Mr. Narong T. 7.14 Mr. Somdej M. 7.19 Mr. Thanate M. 12.22 Mr. Paiboon T. 88.6.28 Mr. Wiwatchai B. 88.4.27 Mr. Pongsak S. 88.6.11 Mrs. Sunimol S. 89.7.30 Mr. Sunthorn R. 89.4.29 Mr. Prakorb J. 89.4.29 Mr. Thanate M. 89.4.29 Mr. Somkiat S.				
機 材 供 与		◎ (87.8.31) 29,413,683 円 実験用電気マッフル炉、 歯切用ホブ、歯車研削用砥石、 エコーチップ硬度計、 メッキ・ライン設備	◎ (88.7.1) 13,503,691 円 スクラップ、鋼材 ◎ (88.8.5) 10,200,768 円 小型溶解炉、桌上旋盤、 引張試験用治具、 環状ハネ型力計、 放電加工機電極用銅棒材 ◎ (88.9.9) 11,493,710 円 真空蒸着装置、金メッキ ・パイロットプラント ◎ (88.10.26) 11,668,656 円 溶接棒乾燥器、マッフル炉、 パーツ、消耗品類			

3-2 問題点及び対策

(1) 共通事項

① カウンターパート数の不足

効果的な技術移転のためには、移転を受ける対象となるカウンターパートが適当数配置されていることが重要な条件となるが、本プロジェクトの場合その数が不十分である点は否めない。各分野とも、最低2名以上のカウンターパートが配置されることが必要であろう。特に、設計分野では今後種々の工作機械、金型をMIDIが手掛けていくとすれば、それぞれに専門化されたスタッフが必要となることは避けられない。

この問題についてはMIDI側も十分に認識しており、予算的にも人数枠は確保しているが、官民の給与格差、エンジニアの絶対数の不足等、スタッフが不足している原因は社会的な事由に根ざしており、早急な解決は困難であると思われる。

当面の対応策としては、現在のカウンターパートに対し十分な技術を移転し、それをそのカウンターパートが次のスタッフに伝えることが考えられ、また設計マニュアル、設計基準等の作成、ワークショップにおいては各機械ごとに作業基準、操作マニュアル、保守点検マニュアル等の作成、整備が必要であろう。

② カウンターパートの自己啓発意欲の不足

MIDIが自立するためには、専門家の在任中もさることながら、任期を終了して帰国した後の技術力の維持、向上が必要であり、このためにはカウンターパート本人の自己啓発意欲の有無が大きな要素となる。現状は、この点でやや欠ける面が見受けられるが、これはカウンターパート独自の問題とだけ捉えるべきではなく、彼等に意欲を持たせるためにどうしたらよいかを管理者、そして専門家が一緒に考えることが必要であろう。

③ 業務管理意識の不足

各セクションのチーフ・クラスに必要なとされるのは、計画を立て、それを実行し、その結果をチェックするという仕事であるが、現在のスタッフにはその意識が不足しているように見受けられる。MIDIが組織として自立するということは、単に技術的な意味だけではなく、業務管理の自立という側面も当然含まれるのである。

この問題については、現在MIDIが行っている2軸ボーリング・マシン製作が設計からワークショップまでMIDI内のすべての部門の連携を必要とするものであることから、これを通じて、仕事の流れ、工程管理手法、関連部門との打ち合わせ等、総合的な生産管理手法を学び、その重要性を認識するものと期待される。

④ 基本技術の習得についての認識

タイ側スタッフの考え方として、基礎技術とは単に機械操作が一人で出来たり、計算

や図面が描けたりすることで習得出来たものと判断しているようである。基礎技術とは何か、それが技術の向上・発展にいかに関与するかを認識させることが必要であると思われる。

⑤ M I D I 組織の有機的組織化

前述のように、M I D I が真の自立を果たすためには、各部門の技能・技術の向上だけでは不十分であり、各部門を有機的に結び付けることがきわめて重要な要素となる。これまで、本来その横断的な取りまとめの業務を実施すべき部門が十分な機能を果たしておらず、このためM I D I が1つの組織としてまとまった動きをとる上で、支障が出ていたように思われる。

今回調査した時点では、前項3-1-1「プロジェクト管理運営体制」の中でも触れたように、横断的なつながりを持つ会議が開催されるようになってきているとのことで、この動きが今後さらに発展することを期待する。

(2) 鑄 造

① キューボラの使用状況

現在、外部からの受託品には200～300kg/個のような大物部品が無く、そのためキューボラ溶解量1T/Hに対し仕事量が不足しており、本年1月13日より休止している状態である。これを稼働させるためには、外部からの大物部品の受注を増加させる必要がある。

② 複雑な形状品に対する鑄造技術、木型製作の技術移転

前述のように、簡単な鑄造品に対する技術移転は順調に進んでいるが、複雑なものについては未だ不十分の状態である。対策としては、複雑な形状品、中子の数個必要な鑄造品の受注が必要であり、これについて現在準備中である。

③ メンテナンス関係

全般的にメンテナンス関係が遅れており、特に電気関係にその傾向が大きい。

まず、各設備についてのチェックシート、チェックリストの作成を始めとして、メンテナンスが必要な理由等の説明、教育等を実施する必要がある、これを実施しないと、専門家が不在の時、故障等で稼働しない恐れが十分に考えられる。

安全についても同じことが言える。

④ 人員配置

現在、鑄造関係のカウンターパートは2名で専門家は3名である。そのため十分な技術移転は困難であり、溶解、造形、非鉄鑄造の各分野に1名、合計3名のカウンターパートが最低限必要であると思われる。

(3) 機械加工技術

① 仕上・組立・調整について

一般的な機械加工についての技術はほぼカウンターパート自身の手で行い得ると判断できるが、今後、金型や、工作機械など精密な機械の組立・調整が出てくるものと思われる。その時に、基本的な組立作業技術と経験を必要とする調整ができるかどうか懸念される。

対策としては現在赴任中の機械設計の専門家（工作機械、金型）に組立の指導も兼務して貰うのが最善策である。そのためには本来業務の設計指導のカリキュラムにゆとりを持たせる必要があるが、現状では時間的な余裕がないと判断される。

② 大型ワークピースの加工・計測について

従来、外部からの委託加工物を教材として技術指導を行って来たために、大型加工物の委託がたまたまほとんど無く、指導のチャンスが無かったという。具体的にはターニング・マシン（堅型旋盤）の操作と加工物のセッティング、それに切削条件設定、測定などである。基本的には旋盤加工と変らないわけであるが、セッティングや測定などに若干の注意と経験を必要とする。また、加工物の形状寸法によっては治具などの必要性が出てくる場合もある。

対策としては、次回赴任予定の長期専門家の指導内容として含めると共に、外部からの委託工事を積極的に受けて実績を積み重ねる必要がある。

(4) 機械設計

① 現在、工作機械設計、金型設計という、かなり高度な製品の設計技術を移転しているわけであるが、必ずしも設計製図の基本的な事項を理解した上で作っているとは思われない。例えば、アラサ、公差、ハメアイなどの意味と、その必要性が理解された上で図面に表現されているのか、また寸法表示法（特に重要寸法の基準面の取り方など）など基本的なことが十分に理解されていないように思われる。（特に、現場に流れている金型の図面を見た感想である。）

② 次に、未だ時期尚早とは思われるが、カウンターパート自身の手で計画図を作成できることが必要である。設計者が自立するには計画図がひとりで描けることであり、それをベースにして詳細図、組立図を作製することになる。

①に対する対策としては、長い期間をかけて教えることは技術協力期間を考えると不可能であり、教えたことを「設計・製図マニュアル」としてその都度カウンターパートに作成させてはどうか。そうすれば、カウンターパートの頭の整理にもなり、それがそのままトレーニングコース等のテキストともなり得る。また図面を作る際に、どのように加工するか、加工方法まで考えさせて図面が描けるようにすれば、必然的に寸法表示法、ムダな加工・仕上げ、精度表示などが防止できるようになる。

②についての対策は、初めから難しい複雑な製品は当然無理であり、簡単なものから設計条件を与えて計画図を作製させてみるのが最も効果的であろう。そのためには、時間に追われていては駄目で、考える時間と指導する時間を十分にとることが必要である。

3-3 供与資機材の利用状況

MIDIに設置されている設備機材には、その供与方法で分類すると、大きく4分類される。

- ① 無償資金協力で供与されたもの
- ② プロジェクト方式技術協力の供与機材
- ③ 専門家の携行機材
- ④ 旧ISIから移設された機材

しかし、これらを厳密に分類して利用状況について述べることは困難なので、全体としての利用状況について述べる。また、MIDIは、生産営利企業でなく、トレーニング、開発を目的とする機関であり、必ずしも現存する設備が毎日使われることはないし、その必要性もないことを念頭において評価をする必要がある。

(1) 機械加工ワークショップ

全体的には今年6月頃までは、外部からの委託工事が多く、設備の使用頻度は非常に高く、一部の機械を除けば十分に利用されていた。しかし、2軸ボーリングマシンの設計、製作がMIDIの緊急テーマとして取上げられて以来、外部からの委託を制限しているため、現在はそれほど稼働率は高くない。2軸ボーリングマシン製作の妨げにならない程度であれば、委託工事は受けるべきであろう。スタッフのトレーニングにも良いし機械の保全上からも好ましい。また、設置されてから現在までに殆んど使用されていないものとしては射出成形機と汎用プレスがあるが、これは、MIDIが試設計、試作する金型のテストに使うものであり、今後利用される機会が増えてくるものと思われる。

(2) 溶接ワークショップ

外部からの委託工事は少ないが、トレーニングコースや自主研究開発など、本来の目的に充分利用されていると考えて良い。むしろ、トレーニング用としては現在の設備では不足気味であり、MIDIとしては今後、TIG溶接機やGNAWなどの充足を図ることも必要であると思われる。

(3) メッキ・ワークショップ

メッキに関しては、活動としてトレーニングコースの開催だけであり、使用頻度は少ない。外部からの委託工事や、自主開発研究など積極的な活動が望まれるところである。表面処理分野では、熱処理との共同研究開発などの可能性もあるし、排水処理技術など、現

在のタイ工業界に有益なテーマは豊富にあると思われる。スタッフのやる気と上司の指導が望まれる。

また、メッキ・ワークショップの場合はメンテナンスが重要であり、使用前後はもとより、未使用期間の保全管理が充分でないと機器の腐蝕を促進することになる。

(4) 視聴覚教育材料製作機器および教材

A V教材作成設備については、使用頻度も高く、国営放送用ビデオテープなどの製作にも利用されているが、M I D Iの活動としての利用つまり、教材の製作や活動記録への利用が少ないように思える。また、既製の教材の利用は、専門家およびカウンターパートともに少ないようである。

A V部門の活用は単にA V部門のスタッフだけでできるものではなく、各セクションのスタッフ、専門家が利用する意識がないと促進されない。今後は使いやすい方法を工夫すると共にA V教材を利用するトレーニング方法を全員で検討していく必要がある。

(5) 事務所機器、その他

コピーマシン、印刷機、タイプライター、パーソナルコンピューターおよび製図機械などの事務用機器については、これまで十分に利用されていると思われる。また、車輛などについても、巡回指導や、地方でのセミナー、トレーニングなどに非常に有効に活用されており、M I D Iの活動目的に合致していると思われる。

4. プロジェクト実施計画

4-1 暫定実施計画

実施協議調査団派遣時に締結されたR/Dによる暫定実施計画は、若干の遅れや変更はあるにしても、ほぼ計画通りに進んでいる。

しかしながら、今回の調査団とタイ側との協議の結果、この実施計画に若干の修正が加えられることとなった。これは、タイの工業環境がR/D署名当時と比べて、技術のより一層の向上を求める方向へと大きく変化しつつあること、またMIDIのカウンターパートの配置が諸般の事情により計画通りに進んでいないことなどの理由によるものであるが、現実の状況に合わせた計画の修正はプロジェクトの効果的な実施に必要であると思われる。

(1) 専門家派遣計画

① 長期専門家

- a) 機械加工技術：今年10月15日に任期を終了した専門家の後任者の派遣については現在人選中であり、1990年3月までには派遣を実施する。
- b) 機械加工技能：暫定実施計画では、基本技術を重視する観点から本分野には協力終了時まで長期専門家を派遣する予定であったが、基礎技術については既に自立できる水準に達したとの判断に基づき、現在派遣中の専門家の任期終了後は、機械組立て、NC機械操作技術、金型製作の3分野について短期専門家を派遣することとし、今後当分野については長期専門家を派遣しない。
- c) 金型設計：現在赴任中の金型設計（プラスチック金型）専門家の任期終了後について、タイ側は、一定の準備期間を置いた後に同専門家を再度プラスチック押し出し成形金型設計の専門家として派遣してほしい旨希望を表明した。同分野への専門家派遣については問題がないが、現在赴任中の専門家の再派遣については本人の意向の確認が必要である。
- d) 工作機械設計：現在派遣中の専門家について、タイ側から任期延長の要請がなされた。これについても本人の意向の確認が必要である。

② 短期専門家

（機械加工技能長期専門家に代わる短期専門家派遣については①に記載）

- a) 農業機械設計：今年度派遣予定の本分野の短期専門家については、MIDI側のカウンターパート配置の見通しが見つからないため当面専門家の派遣は実施しない。
- b) ポンプ・バルブ設計：当初の予定通り、今年度中に専門家派遣を実施する。
- c) 生産管理：カウンターパートの配置が確認されたため、当初の予定通り今年度中に専門家派遣を実施する。

d) 冶金学(金属組織)：今回新たにタイ側から派遣要請が出されたものである。我が方は会議の席において特に諾否の表明はしていないが、派遣については前向きに検討することとしたい。

e) 視聴覚教材制作：視聴覚分野についてはすでに2回にわたり短期専門家を派遣しているが、今回タイ側から教材の制作企画能力、シナリオの制作技術の向上を目的として、再度の短期専門家派遣要請が出された。我が方は、特に諾否の表明はしていないが、派遣については前向きに検討することとしたい。

(2) 研修員の日本研修計画

当初計画に基づき、来年度は予定通り以下の4分野について受け入れを実施する。

- a) 金型製作
- b) 表面処理
- c) 鑄造(造型)
- d) 工作機械設計

また今回の協議の中で、タイ側から次の2分野について追加受け入れの要請があり、受け入れる方向で検討したい。

- e) 木型製作
- f) 技術研究所管理(Technical Institute Management)

(3) 機材供与計画

タイ側から来年度の供与要請機材リストが提出された。内容は各分野ごとに優先順位が付されてはいるものの、合計額が現在予定している予算額(3,000万円程度)を大幅に超えることが明白であるため、機材全体としての優先順位を付し、詳細な仕様を作成した上で再度提出するように求めた。

プロジェクト協力期間の終了が1991年9月末であるので、来年度を機材供与実施の最終年とするかどうかの検討が必要であるが、これについては1990年1月のリーダー会議個別協議において決定する予定である。

(4) テキスト作成計画

MIDIでは来年度も今年度に引き続きテキスト作成を計画しており、これに対する予算の一部負担を要請してきた。我が方は、今年度と同程度の予算を割り当てる用意があることを表明した。

4-2 詳細年次計画

来年度(平成2年度)の詳細な年次計画については、前項で述べたように暫定実施計画の見直しが必要なため、これらを国内支援委員会の各専門部会で検討し、最終的にJICAが他の関係機関と協議の上作成する必要がある。したがって今回の調査時に、タイ側との間で協議するには至らなかった。

5. 調査団所見

調査団とタイ側双方の共通の認識として、これまでのところほぼ順調にプロジェクトは推移していると認められる。今後、残すところ2年足らずとなった本件技術協力期間における最も効果的な技術移転の方法としては、今回のタイ側との協議の中でも取り上げられたように、本プロジェクトの成果物としてのターゲット・プロダクトの選定及び製作が考えられ、その実施を通じて個々の部門における技術の向上のみならず、各部門間の連携の重要性の理解等、総合的な技術の移転を行うことが可能であると期待される。そして、この成果物の製作に当たって重要な点は、最終的には専門家の手を借りずにタイ側スタッフの主導により行われねばならないということである。

以上の点を踏まえ、これまで本報告書の中で触れてきた事柄も含めて、調査団としての所見を以下に述べることとする。

- ① MIDI内の各セクション間の一層の連携強化を図ることが必要である。MIDI本来の目的達成のためには各セクションの技術を有機的に結びつけることが不可欠であり、MIDI内においてのこの任務を有するセクションを活性化することが必要である。
- ② 業務管理意識の強化が必要である。即ち、業務実施に当たり計画立案、実施及び結果のチェックが重要であることを、その立場にあるスタッフに認識させることである。
- ③ カウンターパートに対し、本当の意味での基本技術とは何か、そして基本技術がなぜ重要かを認識させることが必要である。
- ④ 各部門におけるカウンターパートの早急な増員が必要である。配置数は1分野に対し2名以上が望ましい。現状のままでは、個人の能力に関わりなく協力期間内における技術の十分な習得に支障が生じる恐れがある。
- ⑤ カウンターパートに自己啓発の意欲を持たせることが必要である。技術力の維持・向上のためには、この点の重要性の認識が求められる。
- ⑥ 専門家派遣の際には、派遣に先立って当該専門家の業務内容についてプロジェクト側との間で詳細を詰めておくことが必要である。すなわち技術移転項目、技術移転スケジュール、カリキュラム等を用意し、国内支援委員会等でその内容をチェックした後、プロジェクト側に連絡しておくことが望ましい。
- ⑦ カウンターパートの日本への受入れに当たっては、プロジェクト側から提出された研修要望調査表の内容を参考にしつつ研修計画を作成し、受入れに先立ち日本での研修内容を十分にプロジェクト側と擦り合わせ、カウンターパートが事前に自らの研修内容を承知出来るような体制をとることが必要であろう。
- ⑧ プロジェクト側と国内支援委員会とのより一層の緊密な連携が望まれる。現在、派遣専門

家と国内支援委員会との連携が必ずしも十分に行われているとはいえない状況であり、特に各専門部会の活動を活発化させる必要がある。具体的には、各部会を専門家報告書接到時、専門家リクルート時、研修員受入れ時等、機会に応じて随時開催することが望ましい。

付属資料 1.

三 ニ ッ ツ

(1989年11月8日署名)


MINUTES OF DISCUSSIONS ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE METALWORKING AND MACHINERY
INDUSTRIES DEVELOPMENT INSTITUTE
IN THE KINGDOM OF THAILAND

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yoshifusa Shikama, Deputy Director, Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited the Kingdom of Thailand from November 1 to 9, 1989 for the purpose of reviewing the activities of the Project for the Metalworking and Machinery Industries Development Institute (hereinafter referred to as "the Project") and discussing further promotion of the Project.

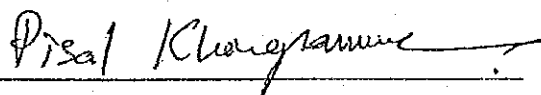
During its stay, the Team had series of discussions and exchanged views with the Thai Authorities concerned in respect to the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both parties mutually agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, November 8, 1989



Mr. Yoshifusa Shikama
Leader,
Japanese Consultation Team,
Japan International Cooperation
Agency, Japan



Mr. Pisal Khongsamran
Director General
Department of Industrial Promotion
Ministry of Industry
The Kingdom of Thailand

I. GENERAL VIEW

The Thai side informed the Team of the general outlook of MIDI, MIDI's future, and its target products. Regarding to the Project, the Thai side also informed that, within next two years, MIDI has a plan to make products such as tool and die and machine tool, specifically plastic injection mould, extrusion die, drilling machine, special boring machine, and some other target products under mutual agreement between the Thai side and the Japanese experts.

The Team understood that the Japanese experts will cooperate for making the target products which are supposed to be selected by the Japanese experts and the MIDI staff as one of the main methods of technical transfer in the Project toward the termination of the Project.

II. EXPERT DISPATCH

1.1 Short-Term Experts

The dispatch of short-term experts were discussed as follows:

1. Expert on Agricultural Machine Design

Both sides understood the difficulty of allocating appropriate permanent counterpart personnels. If the Thai side will not allocate certain counterparts, the Japanese side, then, would not be able to send the expert as requested.

2. Expert on Pump and Valve Design

Based on the programme in TSI/RD, the Team agreed upon dispatching an expert in the field of pump and valve design.

3. Expert on Production Control

Based on the programme in TSI/RD, the Team agreed upon dispatching an expert on production control.

4. After the termination of the existing long-term expert on machining technology, the Thai side requested that short-term experts are dispatched instead of a long-term expert such as machine assembly, NC machine operation and tool and die making. The Team accepted the request and asked the Thai side to submit the terms of reference of the short-term experts by the end of March, 1990.

5. The Thai side requested short-term experts in the field of metallurgy and audio visual material production.

1.2 Long-Term Experts

1. The Team stated that an expert on the machining engineering would be dispatched by the end of March, 1990.
2. Both sides agreed that there would be possibility for re-dispatch of the expert in the field of plastic mould and die design in connection with the transfer of extrusion mould design technology after allowing some interval.
3. The Thai side also made a request for extension of the term of the expert in the field of machine tool design.

III. COUNTERPART TRAINING

1. The Thai side made a request for 1990 training fellowships in Japan as follows :
 1. Tool and Die Making;
 2. Surface Finishing;
 3. Casting Design;
 4. Machine Tool Design.
2. The Thai side made a special request for training fellowships in the field of Wooden Pattern Making and Technical Institute Management.

IV. EQUIPMENT PROVISION

The Thai side submitted a list of the equipment provided in the Japanese fiscal year 1990. The Team requested the Thai side to give the priority order of the equipment according to its necessity.

V. OTHERS

The Thai side requested for financial support in printing text-books in the Japanese fiscal year 1990. The Team accepted the request.

List of Attendants

Japanese side

- 1, Mr. Yoshihisa Shikama Vice Head, Technical Cooperation Division,
Mining and Industrial Development Cooperation
Department, JICA
- 2, Mr. Shinji Kakuno Products Section, Cast and Wrought Products
Division, Machinery and Information Industries
Bureau, MITI
- 3, Mr. Masatomo Tanaka Assistant Professor, Department of Electro-
Communication,
University of Electro-Communication
- 4, Mr. Toshio Kawabe Executive Director,
Nihon Tanko Co., Ltd.
- 5, Mr. Toshihiko Seto Director, Overseas Cooperation Department,
International Operation, IHI
- 6, Mr. Toshimichi Aoki Staff, Technical Cooperation Division,
Mining and Industrial Development Cooperation
Department, JICA
- 7, Mr. Shoichi Ikuta First Secretary, Embassy of Japan, Thailand
- 8, Mr. Tatsuo Suzuki Assistant Representative, JICA Thailand Office
- 9, Mr. Takeshi Izumi Team Leader, JICA Expert Team
- 10, Mr. Tsutomu Nagae Coordinator, JICA Expert Team

Thai side

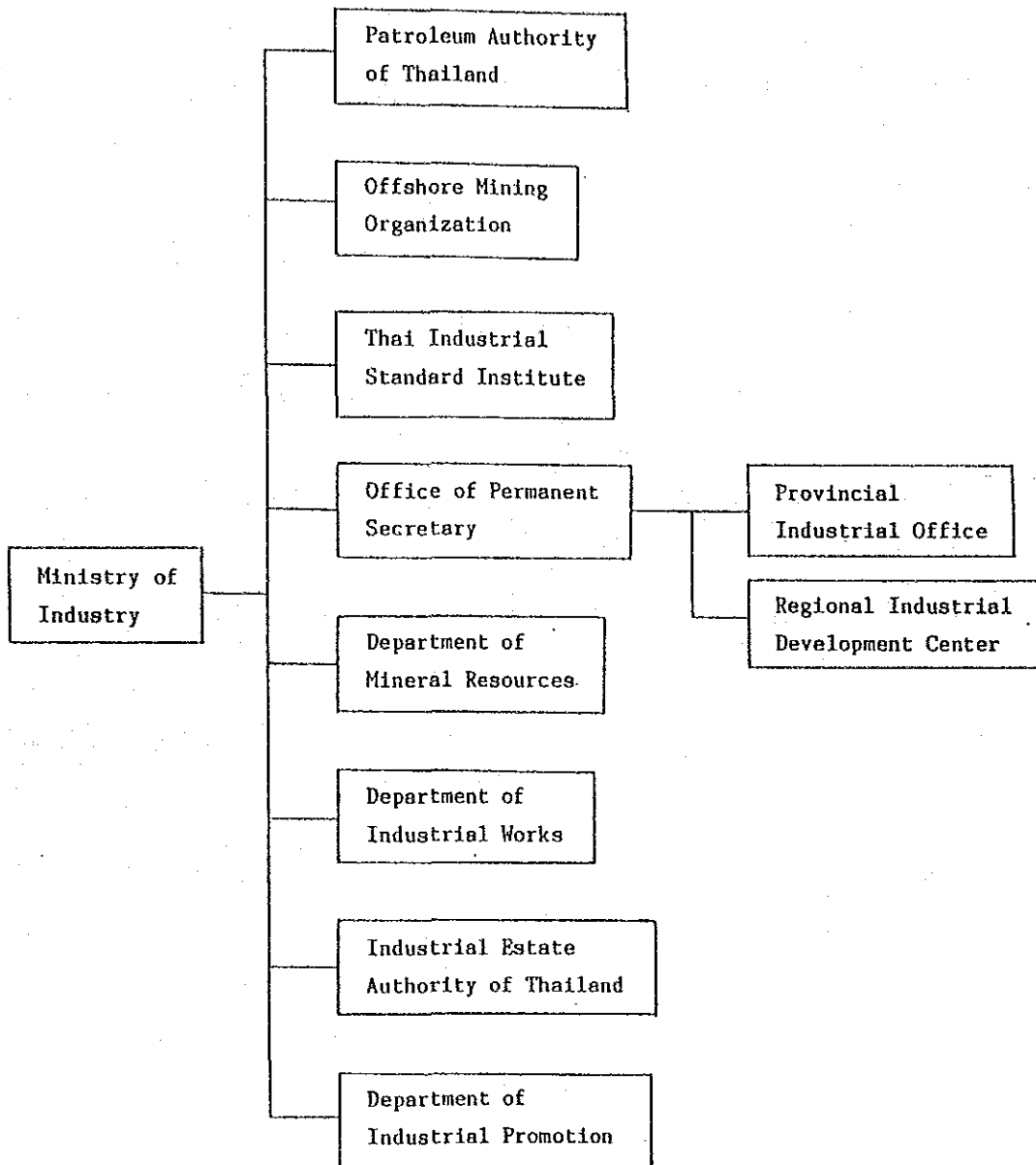
- 1, Mr.Pisal Khongsamran Director General, DIP, MOI
- 2, Dr.Damri Sukhotanang Director,MIDI
- 3, Mr.Virat Tandaechanurat Chief,Work-shop Sub-Division, MIDI
- 4, Mr.Sombat Wattanasap Chief,Training and Service Section,MIDI
- 5, Mr.Kreewit Charoenphol Planning Division,DIP
- 6, Ms.Rattana Semanchat Planning Division,DIP
- 7, Mr.Kesha Chae-chai Japanese Sub-Division,DTEC
- 8, Ms.Rattana Jantanakorn Japanese Sub-Division,DTEC

付屬資料 2.

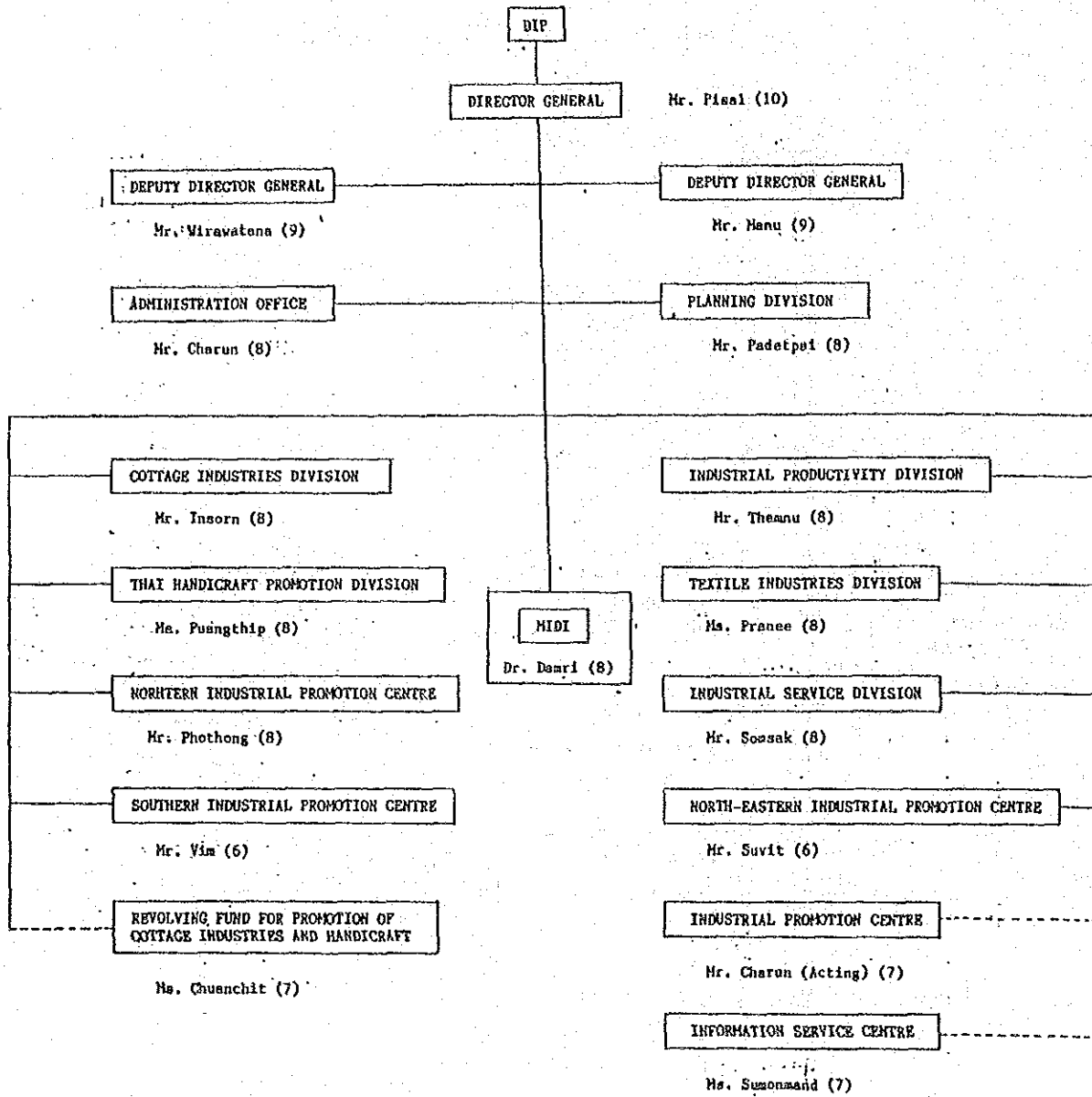
M I D I 關係組織圖

- (1) 工 業 省
- (2) 工 業 振 興 局
- (3) M I D I

(1) Organization Chart of Ministry of Industry

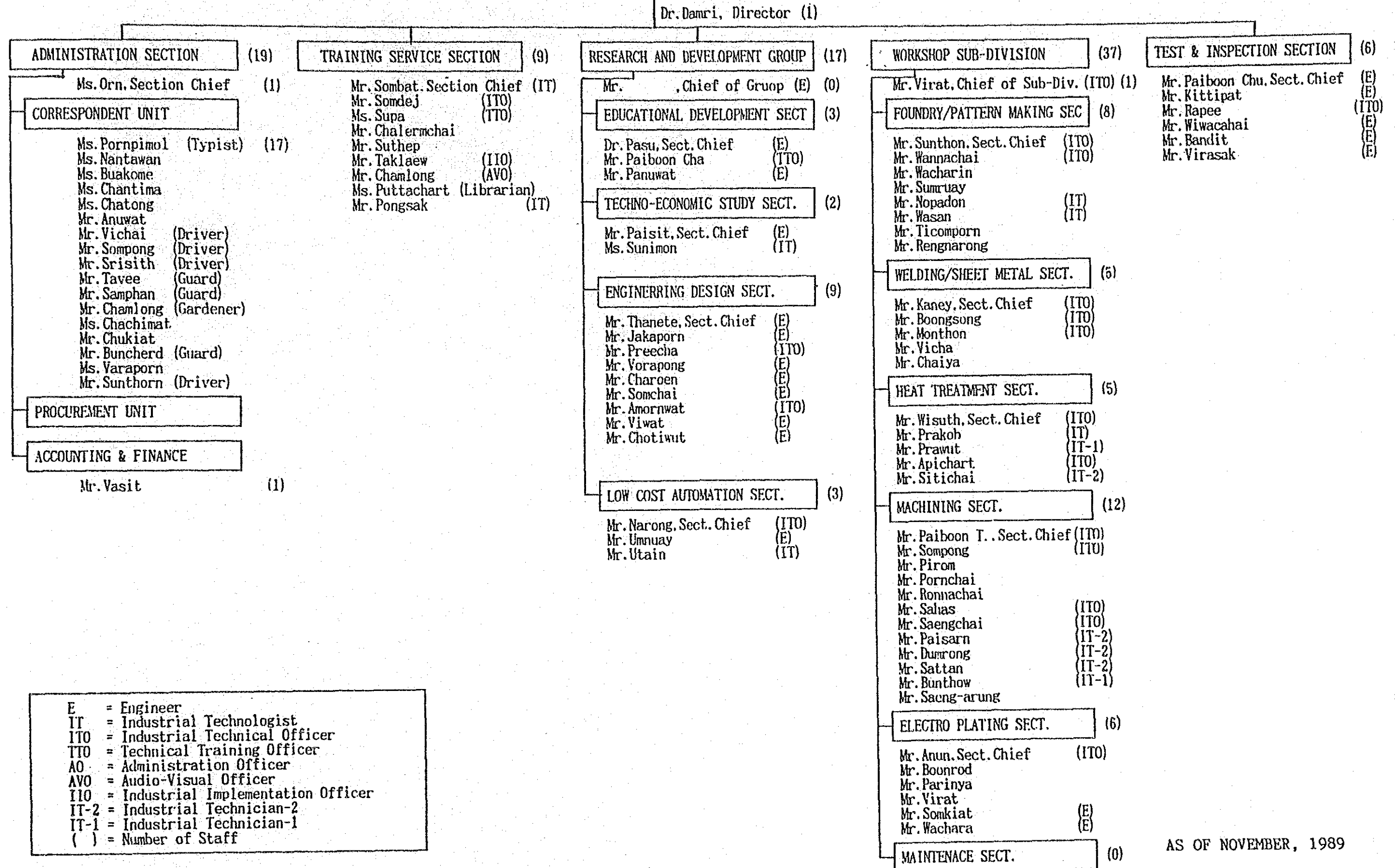


(2) Organization Chart of Department of Industrial Promotion



(3) ORGANIZATION CHART OF MIDI

METALWORKING AND MACHINERY INDUSTRY DEVELOPMENT INSTITUTE (89)



AS OF NOVEMBER, 1989

M I D I 予 算

- (1) 実行予算推移表
- (2) 1990タイ会計年度予算

(1) M I D I 実行予算推移

(Baht)

NOVEMBER, 1989

CATEGORY	1987	1988	1989	1990
PERSONNEL EXPENSES	—	3,584,000	3,960,000	5,152,000
EXPENSES AND REMUNERATION	1,625,700 (1,428,127)	2,000,000 (1,596,723)	2,368,000 (2,372,028)	2,346,000
PUBLIC UTILITIES	— (464,684)	396,000 (1,415,109)	1,162,000 (1,966,288)	1,415,000
EQUIPMENT	—	412,200	49,400	344,600
SUBSIDIES	—	—	—	200,000
TOTAL	1,625,700 (1,892,811)	6,392,200 (7,008,032)	7,539,400 (8,347,716)	9,457,600

(2) Detailed Budget Allocation for the Fiscal Year 1990

MIDI Project		9,457,600	Baht	
1. Salaries and Permanent Wages		4,895,000	Baht	
1.1 Salaries		3,671,000	Baht	
Formal	50 positions		3,544,000	Baht
New	5 positions (9 months)		127,000	Baht
	Detailed new positions			
	Level 2	3,150 Baht	2 positions	
	Level 1	2,600 Baht	3 positions	
1.2 Permanent Wages		1,224,000	Baht	
Formal	22 positions		1,128,000	Baht
New	1 position (9 months)		24,000	Baht
Adding Wage				
	Detailed new position			
	Wages	2,600 Baht	1 position	
2. Temporary Wages		257,000	Baht (Temporary Workers)	
Financial and Accountancy Wages,				
Trainers, Technicians and Librarian				
3. Remuneration Money, Special Expenses and Material Expenses				
		2,346,000	Baht	
3.1 Remuneration Money		79,000	Baht	
3.1.1 Meeting Allowance			44,000	Baht
3.1.2 House Rent			20,000	Baht
3.1.3 Service Charge for lecturers			10,000	Baht
3.1.4 Food Fee for out of working time			5,000	Baht
3.2 Special Expenses		607,000	Baht	
3.2.1 Cleaning			252,000	Baht
3.2.2 Subsidies, Rome Rental and Travel Allowances			200,000	Baht
3.2.3 Storage Charge and Port Clearance			50,000	Baht
3.2.4 Material Repairing Charges and Transportation Expenses				
3.2.5 Vehicle Repairing Charges and Transportation Expenses				
3.2.6 Certificate			25,000	Baht
3.3 Material Expenses		1,660,000	Baht	
3.3.1 Expenses for Equipments			500,000	Baht

3.3.2 Expenses for Constructional and Experimental Materials	400,000	Baht
3.3.3 Expenses for Scientific Materials	260,000	Baht
3.3.4 Expenses for Office Stationery	250,000	Baht
3.3.5 Expenses for Gasoline Fees	80,000	Baht
3.3.6 Expenses for Textbooks	80,000	Baht
3.3.7 Expenses for Household Materials	50,000	Baht
3.3.8 Expenses for Electrical Materials	30,000	Baht
3.3.9 Expenses for Vehicle and Transportation Materials	10,000	Baht
4. Public Utilities	1,415,000	Baht
4.1 Charges for Electricity	1,116,000	Baht
4.2 Charges for Tap-Water	180,000	Baht
4.3 Charges for Telephone	106,000	Baht
4.4 Charges for Posts and Telegraph	13,000	Baht
5. Expenses for Heavy Materials, Lands and Some Parts of Building	344,600	Baht
5.1 Expenses for Office	344,600	Baht
5.1.1 Office Use	14,600	Baht
(1) Tables and Chairs Level 1-2	5 sets	6,000 Baht
(2) Cabinet (4 drawers)	2 sets	3,600 Baht
(3) Cabinet (2 shutters)	2 sets	3,600 Baht
(4) Cabinet for computer		1,400 Baht
5.1.2 Heavy Materials for Factory	330,000	Baht
(1) Equipment for Pneumatic	1 set	150,000 Baht
(2) Equipment for Hydraulic	1 set	180,000 Baht
6. Subsidies	200,000	Baht
6.1 Other Subsidies	200,000	Baht
(1) Research of Metal Casting in North-East	100,000	Baht
(2) Research of Machining Center for molding	100,000	Baht

付属資料 4.

1989タイ会計年度

M I D I 事業実績 (抜粋)

Allocated Budget for Fiscal Year 1989

1. Salary and Wages	4,692,532
1.1 Salary	3,570,630
1.2 Wages	993,645
2. Temporary Wages	128,257
3. Materials and Sundry Expenses	2,368,000
3.1 Remuneration	15,000
3.2 Sundry expenses	643,000
3.3 Materials	1,710,000
4. Utilities Expenses	1,162,000
5. Land and Construction	49,400
Total	7,539,400

Unit = Baht

Summary of MIDI Activities in Fiscal Year 1989

1. Training/Seminar

In Fiscal Year 1989 MIDI conducted workshops/seminars/special lectures to industrialists and entrepreneurs both in the central plain and rural areas as the following details :-

1.1 Training

Totally 38 training courses with 685 participants were conducted both in the central area and in the provinces as the following details:

1.1.1. In the Central Area 29 training courses with 383 participants and 95-day performances were offered by MIDI.

NO.	NAME OF COURSES	DATE	DAY			TOTAL
			1	2	3	
1	BASIC ELECTROPLATING	1-3 NOV. 88	3	2	13	15
2	HEAT TREATMENT OF STEELS	16-18 NOV. 88	3	2	22	24
3	BASIC OF PNEUMATICS	23-25 DEC. 88	3		12	12
4	ORNAMENT PLATING	1-2 DEC. 88	2	1	16	17
5	READING OF ENGINEERING DRAWING	19-23 DEC. 88	5	2	14	16
6	SPHEROIDAL CAST IRON PRODUCT. BY CUPOLA FURNACE	10-13 JAN. 89	4	2	14	16
7	HEAT TREATMENT OF TOOL STEELS	18-20 JAN. 89	3	3	17	21
8	ELECTROPLATING TECHNOLOGY	23-25 JAN. 89	3	3	19	22

NO.	NAME OF COURSES	DATE	DAY			TOTAL
			1	2	3	
9	BASIC OF HYDRAULIC SYSTEM	26-27 JAN. 89	2	2	13	15
10	TIG & GMA WELDING	1-10 MAR. 89	8	4	5	6
11	BASIC OF PNEUMATIC SYSTEM	22-24 MAR. 89	3		5	6
12	QUALITY CONTROL BY TESTING	28-29 MAR. 89	2			0
13	BASIC METALLURGY FOR INDUSTRIAL ENTREPRENEURS	18-21 APR. 89	4	1		5
14	READING OF ENGINEERING DRAWING	24-28 APR. 89	5	2	2	14
15	TIG & GMA WELDING	2-12 MAY 89	5	1		9
16	PLATING ON ABS PLASTIC	9-10 MAY 89	2	2		20
17	HEAT TREATMENT OF TOOL STEELS	15-17 MAY 89	3	2		6
18	BASIC OF REPAIRING HYDRAULIC SYSTEM	22-26 MAY 89	5		5	6
19	MAINTENANCE BY WELDING	16-21 MAY 89	4	3		3
20	PRECISION MEASUREMENT TECHNOLOGY	4-5 JUL. 89	2	1		5
21	BASIC METALLURGY FOR INDUSTRIAL ENTREPRENEURS	11-13 JUL. 89	3			13
22	BASIC PNEUMATIC SYSTEM	26-28 JUL. 89	3		4	15
23	HEAT TREATMENT OF STEELS	5-25 AUG. 89	15	2	1	18
24	TIG & GMA WELDING	14-23 AUG. 89	8	2		8
25	PNEUMATIC SYSTEM	14-25 AUG. 89	5	3	7	2
26	READING OF ENGINEERING DRAWING	21-25 AUG. 89	5			10
*27	BASIC METALLURGY FOR INDUSTRIAL ENTREPRENEURS	5-7 SEP. 89	3			13
*28	BASIC OF HYDRAULIC SYSTEM	18-19 SEP. 89	2	3	1	10
*29	ANODIZING OF AL NAMEPLATE	21-22 SEP. 89	2	1		12

TYPE OF PARTICIPANTS

1-PUBLIC SECTOR

2-STATE ENTERPRISES

3-PRIVATE SECTOR

*PROSPECTED PARTICIPANTS

1.1.2 In the Provinces 9 training courses with 302 participants and 38-day performances were conducted.

NO.	NAME OF COURSES	PROV.	DATE	DAYS	PART.
1	PNEUMATIC SYSTEM	CHEINGMAI	17-19 JAN. 89	3	20
2	CHROMIUM AND GOLD PLATINGS	KALASIN	13-16 FEB. 89	4	60
3	CHROMIUM AND GOLD PLATINGS	PUKET	27-30 MAR. 89	4	30
4	CHROMIUM AND GOLD PLATINGS	CHEINGMAI	17-20 APR. 89	4	27
5	PNEUMATIC SYSTEM	SURATTHANI	25-27 APR. 89	3	24
6	TECHNOLOGY OF HEAT TREATMENT OF MACHINING PARTS	SONGKHA	5-9 JUN. 89	5	11
7	READING OF ENGINEERING DRAWING	KHONKHANE	5-9 JUN. 89	5	20
8	PLATING OF ORNAMENT AND FLOWERS	PITSANULOK	19-23 JUN. 89	5	80
9	TECHNOLOGY OF ELECTRODES APPLICATIONS	SUKHOTHAI	28 AUG.-1 SEP. 89	5	30

1.2 Special lectures 7 lectures with 154 participants and 8-day performances were conducted.

NO	NAME OF COURSES	DATE	DAYS	PART.
1	PNEUMATIC SYSTEM	4 OCT. 88	1	17
2	DESIGN AND MAKING OF PLASTIC INJECTION MOULD (COOPERATION WITH THAI PLASTIC ASSOCIATION AND TECHNOLOGY TRANSFER CENTER, MIN. OF SCI TECH & ENERGY)	8-29 NOV. 88 (13.3-16.15)	16	25
3	HEAT TREATMENT TECHNOLOGY OF MOULDS AND DIES (COOP. WITH THAI TOOL AND DIE INDUSTRY FORUM)	25-27 APR. 89	2	32
4	MOULD AND DIES TECHNOLOGY FOR MAKING SMALL PRESS DIES (COOP. WITH THAI TOOL AND DIE INDUSTRY FORUM)	6-8 JUN. 89	3	56
5	SPECIAL TRAINING COURSE FOR STAFF OF OKIHARA CO., LTD.	1 JUN.-26 JUL. 89 (13.3-16.3)	38	75
6	SPECIAL TRAINING COURSE FOR STAFF OF NANMEE INDUSTRY CO., LTD.	23 JUN. 89	1	35
7	SPECIAL TRAINING COURSE FOR INDUSTRIAL ENTREPRENEURS OF TRANG PROVINCE	27 JUN. 89	1	14

1.3 Seminar 8 seminars with 378 participants and 16-day performances were conducted.

NO	NAME OF COURSES	DATE	DAYS	PART.
1	HEAT TREATMENT OF TOOL STEEL AND ENGINE PART (COOP. WITH DEGUSSA AND MAHAJAK COMPANIES)	20 DEC. 88	1	57
2	TECHNOLOGY OF DIE CASTING AND MOULD DESIGN (COOP. WITH THAI TOOL AND DIE INDUSTRY FORUM)	13-14 DEC. 88	2	19
3	COMPUTER TECHNOLOGY AND ITS APPLICATION IN INDUSTRY (COOP. WITH THAILAND INSTITUTE OF ENGINEERING)	24-25 JAN. 89	2	28
4	PROGRAM ON PRESS DIE TECHNOLOGY FOR AUTO PART (COOP. WITH AOTS)	7-10 MAR. 89	4	128
5	METAL SURFACE MODIFICATION AND TREATMENT TECHNOLOGY (COOP. WITH JICA)	13 MAR. 89	1	40
6	INDUSTRIAL AUTOMATION IN JAPAN (COOP. WITH INDUSTRIAL DEVELOPMENT CENTER)	19 APR. 89	1	52
7	ANTI CORROSION (COOP. WITH TRANS OCEANS TRADING CO., LTD.)	15-16 MAY 89	2	56
8	TECHNICAL CONSIDERATIONS FOR BUYING AND USING OF EDM FOR MAKING MOULDS AND DIES (COOP. WITH THAI TOOL AND DIE INDUSTRY FORUM)	24-26 AUG. 89	3	42

2. Advisory Service

The services were offered into 2 aspects, namely, firm-by-firm basis and consultancy service.

2.1 Firm-by-Firm Basis

The service was offered to 6 firms as following details :-

2.1.1 To provide Pneumatics course to Nanmee Co., Ltd.;

2.1.2 To provide consultancy on prototype making of ginger slicing machine to Mr. Pravit tongpakdi;

2.1.3 To provide consultancy on designing and prototype making of die for die casting to B-Tac Automation Co., Ltd.;

2.1.4 To provide consultancy on designing and prototype making of two-headed spindle boring machine to C. Charoenchai Factory and Union Metalworking Factory;

2.1.5 To provide consultancy on machine parts to Rice Engineering Co., Ltd.;

2.1.6 To make a prototype of milling machine part to KMIT.

2.2 Technical Consultancy

The 120 firms were offered technical consultancy on production techniques.

3. Research/Design

Research

1. To weld steel plates with combination of Ar and Co₂ gawa;

2. To weld stainless steel No.304 by TIG welding;

3. To weld Aluminium by MIG welding with pulse and spray system;
4. To weld MIG by fluxed cored electrode;
5. To weld austentic stainless steel and mild steel with high tensile E 7016 electrode and E 309 stainless electrode;
6. Practiced to make a tester for bending of welded work;
7. Practiced in electro-forming process on rubber mould with Nikel and Chromium;
8. Practiced in conversion coating on Aluminium and Aluminium die-cast workpieces;
9. Practiced to make pattern for gem grinding disk;
10. Practiced to run in the Cupola furnace;
11. Practiced to run in the high frequency induction furnace;
12. Practiced to run-in the crusible furnace;
13. Practiced to analyze sand beach from Rayong Province to use the sand as a substitute for the chemical biding sand;
14. Practiced in making chromate on Aluminium workpieces;
15. Practiced in pattern making for angle plate, machining parts and vise sets;
16. Practiced in making MIDI products namely:
 - Surface plate;
 - MIDI vise;
 - MIDI drilling;

17. Practiced in surface cutting and drilling on ultra sound testing workpiece;
18. Practiced scraping on surface plate;
19. Practiced plating on a cast iron workpiece before it was heat treated;
20. Practiced doing zinc, chromium plating and anodizing on workpieces;
21. Analyzed for the suitable amount of green sand components to improve the mould making method;
22. Practiced on hard-chrome plating;
23. Practiced on pattern making and casting for 2 sets of table clamp;
24. Practiced on pattern making and casting for components of a two-headed spindle boring machine;
25. Practiced on gear making for using in the two-headed spindle boring machine;
26. Practiced on casting of clamp set for using in welding work;
27. Practiced on making device for grinding of hobbing cutter.

Design Service

1. Designed a prototype of two-headed spindle boring machine;
2. Designed a prototype of ginger cutting machine;
3. Designed MIDI products, MIDI vise and MIDI drilling;
4. Designed a die for elbow-shape components;

5. Designed an ejector sleeve;
6. Designed an ejector pin;
7. Designed a gear box for a bending machine;
8. Designed a small plastic box by tunnel gate type;
9. Designed a plastic injection mould for a switch box;
10. Designed a bench work
11. Designed pneumatic filter components;
12. Designed 22 book covers of the Institute.

4. Testing and Inspection Service

The Institute has provided testing and examination of various metal products, testing of metallurgical properties, analysis and examination of metal structure, non-destructive testing, and precision measurement.

Total work done was 158 times or 150 requested items with 1,802 workpieces.

5. Techno-economic study

The Institute has conducted economic and technical research to determine the technological level of each branch of the machinery and metalworking industries to find out the problems facing them and how assistance can be provided. To determine the extent and method of providing such assistance and technical transfer. The work done was summarized as the following:

5.1. Survey/Factory Visit

1. Visited the YAWATA factory that

manufactures welding electrodes;

2. Visited pattern making factories, Stian Wood Pattern and Piboon Wood Pattern;

3. Visited Voravan Metal and Thai Thanathorn factories;

4. Visited and surveyed Rice Engineering Mould Co., Ltd. for rendering technical consultancy service;

5. Surveyed 10 foundry factories in Khon Kaen and Udonthani Provinces;

6. Surveyed Watana foundry factory in Bangkok;

7. Visited and rendered technical consultancy service to Narong Industry Factory;

8. Surveyed foundry factories in the Northeast under the Small and Medium Industries Modernisation Project in Thailand as follows:

- Surveyed the situation of foundry factory in Mahasarakam Province;

- Visited Siam Kubota factory;

- Surveyed the situation of foundry factory in Kon Kaen and Udorn Thani Provinces;

9. Surveyed 39 factories in the Northeast Nongkai, Udonthani, Khon Kaen, Kalasin and Loey Provinces about the demand of the casting needed for use;

10. Surveyed 10 foundry factories in Bangkok area;

11. Visited and rendered technical service on

design of plastic injection mould to Nanmee Industries Co.,Ltd.;

12. Visited Sony Factory;

13. Surveyed and rendered technical consultancy service on foundry to Siam Machinery Casting Co.,Ltd. in Ayudhaya Province;

5.2. List of Research Study

1. Situation of Turning Factory in Rural Area;

2. Situation of Local Foundry Industry;

3. Situation and Trend of the Metal-Working and Machinery Industries in 1989;

4. Situation of Computerized Aided Design (CAD);

5. Situation and analysed data on tool and die to present in the study report of Industrial Sector Development Project (ISD project) for the ISD project committee;

6. Studied for final suggestions to make welding syllabus for supplying welders to The Eastern Seaboard Project;

7. Studied the structure of Taxes and Import tax for tools and tool steels to present to the Ministry of Science, Technology and Energy;

8. Studied the manual of OMRON personal computer to transfer the knowledge to the others;

9. Studied the use of sensor for application in Automation work and transfer of technology;

10. Studied on non-destructive test, X - ray;

11. Studied the feasibility of standard and

regulations for tri-wheels taxi as requested by the entrepreneurs from Sakolnakorn Province;

12. Studied SIMAN computer program for using in simulation of factory production;

6. Technical Information Service

The Institute has provided information and news on development of metalworking technology in terms of the following details:

- Library service which is a specific library for the metalworking and machinery industries;

- Technical information service by question and answer on technologies concerned;

- Making technical publication;

For the fiscal year of 1989, the Institute has served the technical information to people concerned and has sent the publications to all the college libraies in the country as well as the government agencies concerned, totally 677 in number. The publication lists are as follows:

Directory of MIDI Study and Status Reports

THE METAL-WORKING AND MACHINERY INDUSTRIES DEVELOPMENT INSTITUTE

Code	Author	Title	Remarks
10-1-2526	Engineering Industry Development Project, DIP	Survey on Tool and Die Making Industry	
10-02-2527	Engineering Industry Development Project, DIP	Status Report on Machine Tool Manufacturing in Thailand	
10-05-2528	MIDI	A State-of-the-Art Review on Machinery Industry in Thailand	
10-23-2528	Engineering Industry Development Project, DIP	General Situation of Metalworking and Machinery Industries in Thailand, and Summary of Study on Situation of Metalworking & Machinery Industries in Thailand and Their Ways of Development	
10-03-2529	MIDI	Status Report on Gear Manufacturing in Thailand	
10-04-2529	MIDI	Status Report on Machining Industry in Thailand	
10-06-2629	Virat Tandechanurat	Status Report on Sheet Metal and Welding Industry in Thailand	
10-07-2529	MIDI	Status Report on Electroplating in Thailand	
10-08-2529	Sivasakdi Boonyodon	Status Report on Forging Industry in Thailand	
10-09-2529	Virat Tandechanurat	Status Report on Presswork Industry in Thailand	
10-10-2529	MIDI	Status Report on Foundry Industry in Thailand	

Code	Author	Title	Remarks
10-11-2529	Damri Sukhotanang	Status Report on Heat Treatment in Thailand	
10-12-2530	Research & Development Group, MIDI	Status Report on Packaging Machinery	
10-13-2530	Research & Development Group, MIDI	Status Report on Moulding in Thailand	
10-22-2530	MIDI	Status Report on Farm Vehicles Manufacturing	
10-14-2532	Research & Development Group, MIDI	Status Report on Foundry Shops in Khon Kaen and Udonthani	
10-15-2532	Research & Development Group, MIDI	Survey Report on the Present Situation of the Foundry in Khon Kaen and Udonthani Provinces	English Version
10-16-2532	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the Provinces	
10-18-2532	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the Central Plain	
10-20-2532	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the East	
10-21-2532	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the Northeast	
1-001	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the South	
1-002	Techno-Economic Study Section, Research & Development Group	Status Report on Turning Shops in the North	
1-003	Narong Tancheewawong	Pneumatics	
1-004	Paiboon Teekapan	Principles of Plastic Parts Design for	

Code	Author	Title	Remarks
1-005		Injection Moulding	
	Paiboon Chupungart	Theory of Precision Measurement:	
2-001		Accuracy Checking of Machine Parts	
		Manufacture	
2-002	Pasu Loharachun and Others	Plastic Injection Mould Design and	
2-003		Making	
	Paiboon Chupungart and	Standard Micro Structure	
2-004	Kittipat Panitaporn		
2-005	Rangsan Prissanawanich	Selection of Materials and Standard	
2-006		Parts for Moulding	
2-007	Kanay Wannato	TIG Welding	
2-008	Kanay Wannato and Saengchai	Welding Manual	
2-009	Trongcharoensuk		
2-010	Heat Treatment Section	Heat Treatment of Tool Steel	
2-011	Prakob Channa	General Aspects of Tool Steel	
	Worapong Chinchoksakulchai	Reading of Mechanical Engineering	
2-012	and Others	Drawing	
2-013	Paiboon Chupungart	Techniques of Accuracy Measurement	
2-014	Kittipat Panitaporn and Rapee	Hardness Testing	
2-015	Chuapratum		
	Kittipat Panitaporn and Rapee	Tensile Test	
2-016	Chuapratum		
	Wiwatchai Boonfaeng	Non-Destructive Testing	
	Paiboon Chupungart	Defects in Casting:Pores and Improvement	
2-017	Narong Tancheewawong	Basic Principles of Pneumatics	
	Automation Section	Pneumatics	
	Automation Section	Hydraulics	

Code	Author	Title	Remarks
3-001	Kanay Wannato	Welding Jigs and Fixtures	
	Paisit Singmoy	Design and Producing of Cemented	
3-002		Carbide Bit	
	Pasu Loharachun	Human Resources Development for Industry	
3-003		by Dual Training System	
	Research & Development Group	1988 Directory of Moulding Factories in	
		Thailand	
4-01-2530	Research & Development Group	Directory of Machinery Manufacturers	
	Research & Development Group	Directory of Pumps & Valves Manufac-	
4-02-253-		turers in Thailand	
	Research & Development Group	Study Report on Component Parts of Side	
4-03-253-		Member in Pickups	
	Testing & Inspection Section	Report on Testing of Pickup Gear	
	MIDI	Study Report on Potentials of Pickups'	
4-04-2531		Gear Boxes Manufacturing in Thailand	
	MIDI	Report on Testing of Alloy Steel and	
		Speed Tool Steel Used in Thailand	
4-05-2531	MIDI	Report on Testing of Nodular Cast Iron	
	MIDI	Study Report on Taxation and Customs	
4-06-253-		Structure of Imported Testing Equipment	
	MIDI	Study Report on Taxation and Customs	
4-07-2532		Structure of Imported Machine Tools	
		and Equipment	

ทศ 0 = Report on Industrial Status

1 = Published by MIDI Welfare

2 = Published by MIDI

3 = Directory

7. Machining Center Service

MIDI offered machining center services in 1989 as follows:

7.1. Machining Section :- 14 firms / 23 times / 2 sets / 44 work-pieces / 59 items;

7.2. Heat Treatment Section :- 25 firms / 61 times / 2,628 work-pieces / 290 kg;

7.3. Foundry Section :- 8 firms / 15 times / 30 sets / 43 work-pieces / 250 kg;

7.4. Welding Section :- 3 firms / 3 times / 3 work-pieces.

8. Others

8.1. To welcome MIDI visitors totalled 63 groups;

8.2. To offer audio visual aids services totalled 18 items / 58 titles;

8.3. To partake in 5 Exhibitions/Demonstrations;

8.4. Thai Tool and Die industry Forum's Activities:

8.4.1. To conduct 5 Training Courses/Seminars;

8.4.2. To Organise a study mission to Japan;

8.4.3. To publish and distribute forum's quarterly journals issued in January, April and July;

8.4.4. To provide machining center service to 10 members of the Forum;

8.4.5. To provide technical consultancy by Japanese experts to 12 members of the Forum.

A1.ab163

MET=METROLOGY

NDT=NON-DESTRUCTIVE TESTING

Compilation Period

STR=STRUTURE

MEC=MECHANICAL TESTING

01/10/2531-31/07/2532

COP=COMPOSITION ANALYSIS CST=CONSULTALION

No.	Firm	MET				MEC				CST	TOTAL	REMARK
		STR	COP	NDT	H	T	B	C	I			
1	Four E Industry Co.,Ltd.				4						4	1
2	Chemp Thai Co., Ltd.	9									9	1
3	Thai Chanatorn Industry Co.,Ltd.		6								6	1
4	Safety Plus Co.,Ltd.		4		4						8	1
5	Isuzu Motors Co.,Ltd.				1						1	1
6	ATP Industry			10	2						12	1
7	Thairung Union Car Co., Ltd.		3	4							7	1
8	Thai Metal Forging Co.,Ltd.			4	4						8	1
9	Siam Electrical Parts Co., Ltd.			2	18						20	1
10	Joathai Asahi Co., Ltd.				3						3	1
11	Thai Honda Manufacturing Co.,Ltd.			2							2	1
12	Honda Thailand Co.,Ltd.			14							14	1
13	Siam Motors Co., Ltd.	3	1		3				1		8	1
14	Siam Senter Co.,Ltd.			3	4	10					17	1
15	Thavorn Auto Parts Co.,Ltd.				1						1	1
16	Yontrakit Motors Co.,Ltd.			1	1						2	1
17	Sompong Chunharasani		4		4				1		9	1
18	Chonburi Foundry Co.,Ltd.			5							5	2
19	Thai Alloy Foundry Co.,Ltd.			47							47	2
20	Wattapa Foundry Shop			1							1	2
21	P S Metalworks Co.,Ltd.			8							8	2
22	V T K			3	2						5	2
23	Thai Nippon Steel Co.,Ltd.			7							7	2

No.	Firm	MET				STR				COP				INDT				MEC				CST				TOTAL	REMARK				
		I	T	B	C	I	T	B	C	I	T	B	C	I	T	B	C	I	T	B	C	I	T	B	C						
24	Panpha Engineering LP																									3	2				
25	Charoenkit Factory																									5	2				
26	Teak Associate (1981) Co.,Ltd.																									16	2				
27	J Mengkuang LP																									2	4	6	2		
28	First Steel Industry Co.,Ltd.																									53	2				
29	Sahasin Foundry Shop																									16	4	23	43	2	
30	Adulchai Rasamichamsong																									1	2				
31	Wattanakorn Foundry Shop																									4	2	6	2		
32	Jusars LP																									1	2	1	2		
33	Lohasuan Foundry Shop																									2	2	4	2		
34	Thai Tech Steel Co., Ltd.																									8	2	8	2		
35	Wire Form A N (Thailand)																									2	3	2	3		
36	Royal Can Industries Co.,Ltd.																									3	3	3	3		
37	Tool Tech LP																									3	3	3	3		
38	World Tools Impex LP																									1	3	2	3		
39	New Saeng Chai Metalworks LP																									8	3	8	3		
40	Vichayakom Valve Co.,Ltd.																									6	3	4	14	3	
41	U F Inter Trade Co.,Ltd.																									48	3	2	8	58	3
42	Sun Furniture Co.,Ltd.																									3	3	3	3		
43	Electro Mould Corp Co.,Ltd.																									1	3	1	3		
44	Sootsuan Co.,Ltd.																									1	3	8	9	3	
45	Mitr Engineering LP																									2	3	2	3		
46	Thai Metal Works Co.,Ltd.																									1	3	1	3		
47	B K J Engineering Co.,Ltd.																									16	3	40	56	3	
48	Thai Parker Ricing Co.,Ltd.																									1	3	1	3		
49	Bangkok Steel Industry Co.,Ltd.																									1	3	1	2	3	

No.	Firm	MET				MEC				CST		TOTAL	REMARK
		STR	COP	IND		H	T	B	C	I			
50	C T Metal Engineering Co.,Ltd.		2								2	3	
51	Excel Technology Co.,Ltd.		5								5	3	
52	Sue Diecast Industrial Co.,Ltd.		1								1	3	
53	P C Technical Co.,Ltd.	1									1	3	
54	Worldwide Engineering Co.,Ltd.		1	2	8					1	12	3	
55	Ladkrabang Steel Co.,Ltd.	10	3								13	3	
56	Saeng Thai Motor		2								2	3	
57	Inter Tool Co.,Ltd.	1	1		2						4	3	
58	Kaset Yont Chainat	2									2	4	
59	Pattana Yont Chonburi Co.,Ltd.		4								4	4	
60	Vichian Agricultural Machinery		2								2	4	
61	Hitachi Consumer Products (Thailand) Co.,Ltd.		4		9						13	4	
62	Pricipart Co.,Ltd.	3	7	1							11	4	
63	Suksern Motor		3								3	4	
64	Nanwe Industry Co.,Ltd.		1								1	4	
65	Chonburi Muangtong Co.,Ltd.			6							6	4	
66	U T Metal Engineering Co.,Ltd.		3								3	4	
67	M H E (Thailand) Co.,Ltd.		1	1							2	4	
68	Federal Electrics Co.,Ltd.		4	2	12						18	4	
69	Sawat Udom Engineering Factory				6						6	4	
70	Hui Leng Industry LP		4								4	4	
71	V T C Engineering Co.,Ltd.		3								3	5	
72	Siva Testing Co.,Ltd.			44	10						54	5	
73	Thai Ceramic Co.,Ltd.		2								2	5	
74	Jittri Factory		4								4	5	
75	Steel and Tools Co.,Ltd.		4	4							8	5	

No.	Firm	MET				STR				COP				INDY				MEC				CST				TOTAL	REMARK	
		H	Y	B	C	H	Y	B	C	H	Y	B	C	H	Y	B	C	H	Y	B	C	H	Y	B	C			
76	Cereals Union Bag Factory					1																		1		5		
77	T R Siam LP					1																			1		5	
78	Echo Thai Inter Trade Co.,Ltd.																							1	1		5	
79	Mahsesak Hospital																							1	1		5	
80	Siam Machinery Co.,Ltd.					7																			7		5	
81	Tom and Sunny Co.,Ltd.					8																			8		5	
82	MahaJak Industry Co.,Ltd.					6																		1	7		5	
83	Sure Enterprises Co.,Ltd.																21									21		5
84	Cash Bogie Co.,Ltd.		4																						4		5	
85	Siam Timber Supplies Co.,Ltd.					1																			3		5	
86	Auto and Tractor Co.,Ltd.			1	1																				3		5	
87	Liang Heng Factory					4																			4		5	
88	Charan Service			1	1																			2	8		5	
89	Thai Merry Co.,Ltd.					2																			2		5	
90	Assab Steels (Thailand) Co.,Ltd.					2																			2		5	
91	C Pattanapanich					1																			1		5	
92	Pranda Jewelry Co.,Ltd.					1																			1		5	
93	Sahachang Gearing & Engineering Co.,Ltd.					2																			2		5	
94	C E S Co.,Ltd.		28																						28		5	
95	Thai Belgium/Siam Star		1	1																					3		5	
96	Bangkok Electrodes Co., Ltd.					65																			32	3	100	5
97	Susmars LP					1																				1		5
98	K Machine Co.,Ltd.					3																				5		5
99	Tang Tai Luang LP					1																				1		5
100	S G S Forest Co.,Ltd.					2																				2		5
101	Triumph Engineering Co.,Ltd.					1																				3		5

No.	Firm	MET					MEC					CST	TOTAL	REMARK
		STR	COP	INDT	H	T	B	C	I					
102	Berits Bamboo Co.,Ltd.				1							1	5	
103	Tealert Co.,Ltd.	3										3	5	
104	Anant Bronze LP		2	5								7	5	
105	Pacific Tools LP						2					2	5	
106	J R L Steel Co.,Ltd.	6	1									7	5	
107	Vinai Chianvittayakul		2									2	5	
108	S Paisal Auto Parts Co.,Ltd.			12								12	5	
109	Easy Tai Nguan		1	1								2	5	
110	Bangkok Glass Co.,Ltd.									1	1	1	5	
111	V Lina LP	1	2	1								4	5	
112	Precious Chain Co.,Ltd.		13									13	6	
113	S T Merchandise Co.,Ltd.		1									1	6	
114	Summit Engineering Co.,Ltd.		2									2	6	
115	Mala Chemical Industry Co.,Ltd.	1										1	6	
116	Porn Anant LP		2									2	6	
117	Micro Polls (Thailand)	32										32	6	
118	Wattana Paisal Engineering Co.,Ltd.				6							6	6	
119	Bara Windsor & Co.,Ltd.		3									3	6	
120	P I D Associates Co.,Ltd.		3									3	6	
121	Mitsutoyo Asia Pacific Co.,Ltd.	1										1	6	
122	Chillington (Thailand) Co.,Ltd.		4									4	6	
123	Quality Machine Tools Co.,Ltd.		2		6							8	6	
124	Lee Thai International LP			1								1	6	
125	Bangkok Spring Industrial Co.,Ltd.		1	1								2	6	
126	Jo Seng Lee									1	1	1	6	
127	Metal Products Co.,Ltd.		12	3								15	6	

No.	Firm	MET					STR					COP					INDY					MEC					CST					TOTAL	REMARK
		H	T	B	C	I	H	T	B	C	I	H	T	B	C	I	H	T	B	C	I	H	T	B	C	I	H	T	B	C	I		
128	Pattana Motors					1																										1	6
129	Formula Industry Co.,Ltd.					2																										2	6
130	Bangkok Molasse LP					1																										1	6
131	Berits Bamboo Co.,Ltd.										3																					3	6
132	Siam Machinery Co.,Ltd.					3																										3	6
133	Petchkasem Bicycle Co.,Ltd.										6																					6	6
134	Ekasit Vidchayakul					1																										1	6
135	Attawuch Industry Co.,Ltd.					3																										3	6
136	New Soathai Motor Works Co.,Ltd.										2																					2	6
137	Attaboon Co.,Ltd.										5																					5	6
138	Power Drive					1																										1	6
139	L P K Foundry Shop, Khon Kaen					4					3					4					4										15	6	
140	Lert Seri Lohakit Co.,Ltd.					3																									3	6	
141	Ponlert Industry Co.,Ltd.					2																									2	6	
142	Thaveevit Hardware Co.,Ltd.					2																									2	6	
143	L Cow Research Co.,Ltd.					7					6																				13	6	
144	U Lon M Co.,Ltd.					2																									2	6	
145	Inter Spareparts Co.,Ltd.					6					10					10															26	6	
146	Thai India Steel Co.,Ltd.					1																									1	6	
147	Paisal Machining Co.,Ltd.																														1	6	
148	Sayopa Co.,Ltd.																														1	6	
149	R D Machinery Imports										2																				2	6	
150	Sahmit Machinery Co.,Ltd.					2					1					2															5	6	
151	Wipetch Equipaent Industry Co.,Ltd.					2																									2	6	
152	Suthep Thepanont					1																									1	6	
153	Pracha Machinery LP					1					1																				2	6	

No.	Firm	MET STR COP INDY					MEC					CST	TOTAL	REMARK
							H	T	B	C	I			
154	Cha-an Pineapple Cannery Co.,Ltd.			2		3							5	6
155	U I Engineering Co.,Ltd.		8	1		8							17	6
156	U H Industries			1									1	6
157	Government agencies	4	29	26		26	7		4				96	7
158	HIDI	14	82	76	24	57	133		134				520	7
		187	189	608	25	369	269	0	143	0	12	1802		

Remarks

1=Autoparts =17

2=Basic metal =17

3=Metal products =23

4=Machinery =13

5&6=Others =86

7=Government agencies =2

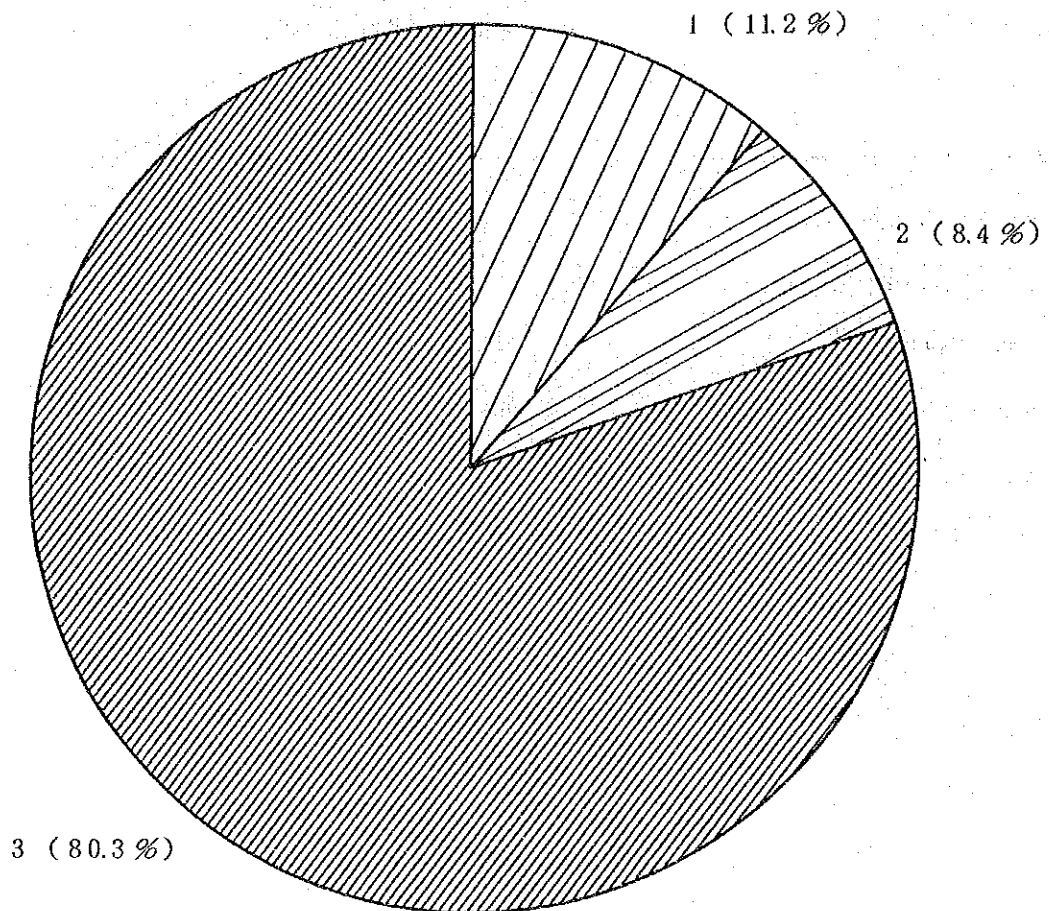


DIAGRAM : PERCENTAGE OF
TRAINING PARTICIPANTS

- 1 = PUBLIC SECTOR
- 2 = STATE ENTERPRISES
- 3 = PRIVATE SECTOR

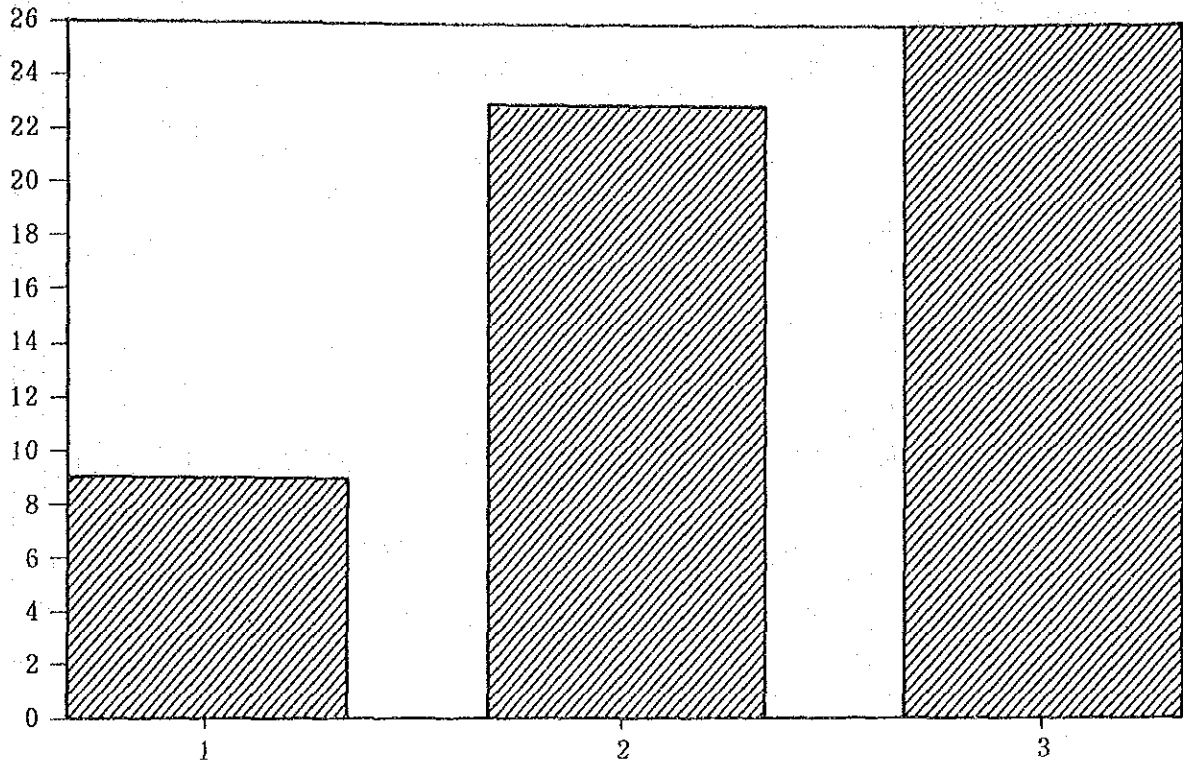


DIAGRAM : QUANTITY OF MIDI

GOVERNMENT OFFICIALS

1 = Level 6 - 8

2 = Level 4 - 5

3 = Level 1 - 3

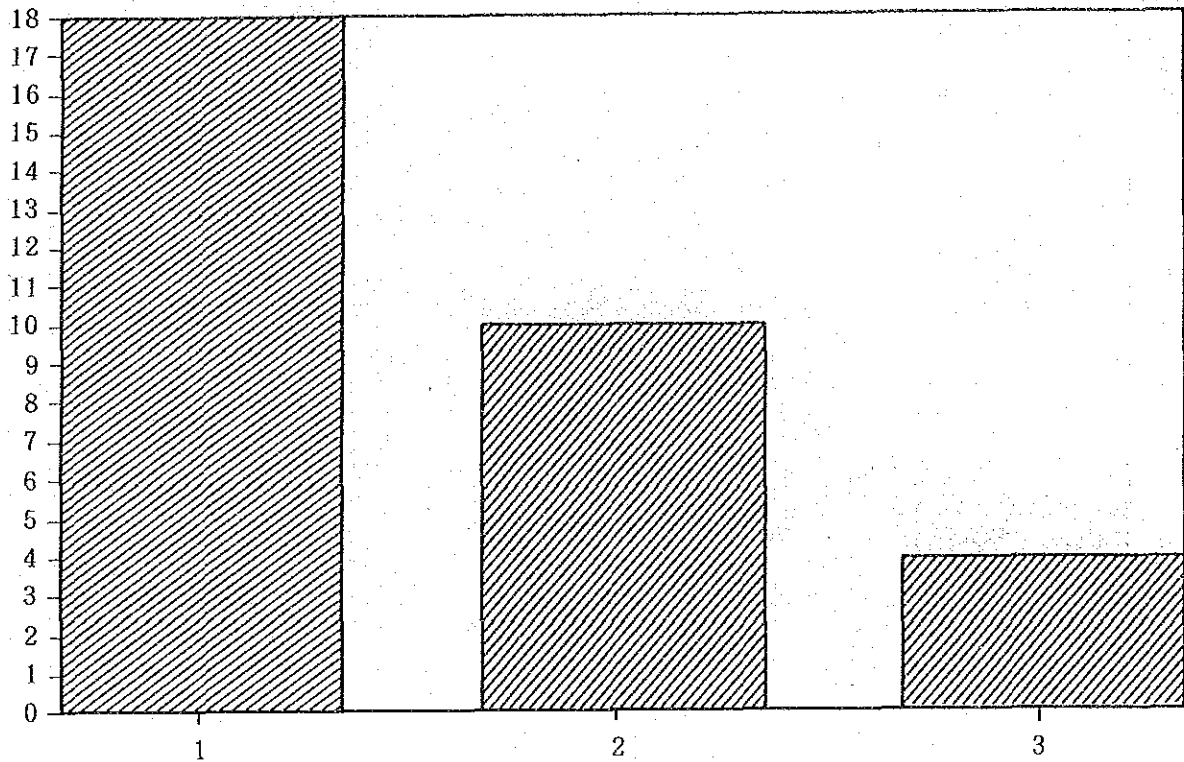


DIAGRAM : QUANTITY OF MIDI PERMANENT
AND TEMPORARY EMPLOYEES

- 1 = Office
- 2 = Technician
- 3 = Temporary

付属資料 5.

1990タイ会計年度

M I D I 事業計画

MIDI Work Plan for Fiscal Year 1990

<u>Plan</u>	<u>Target</u>
1. Advisory Service on Firm-by-Firm Basis under supervision of Dr.Pasu	4 cases
2. Testing and Inspection Service	2,500 work-pieces
3. Machining Center Service	
3.1 Heat Treatment	Emphasis will be put on full hardening of tool and die by salt bath procedure; and on tool holder making.
3.2 Machining	Emphasis will be put on die making by planer, boring and wire cutting. For Machining Center, making pump is emphasized.
4. MIDI Products	<ol style="list-style-type: none">1. Precision vise (milling & grinding);2. Surface plate : 40*60 cm. = 10; 50*50 cm. = 10;3. Holder;4. Die set;5. Cutting tool;6. Transmission gear;7. Water pump;8. Jigs (Sine bar);9. Turn table;10. Pressure Tester;11. Standard parts of mould

and die;

12. Hydraulic/screw jacks;
13. Consumer products ie. dumb bell etc.;
14. Automation development ie. fitting, control valve etc.

5. Research and Development

5.1 Research & development

1. Modernization of casting industry project;
2. Study on current status of engineering industry in the Northeast;
3. Study on status of pump and valve industry;
4. Compilation of industrial information;
5. Revision of directory of local mould makers (second edition).

5.2 Experiment

5.2.1 Production Experiment

1. Electroplating
 - Electroforming
 - Metal colouring
 - Precision gold plating
 - PCB plating
2. Casting
 - Bronz

5.2.2 Prototype Making

3. Machining

- Holder

1. Casting

- Pump
- Valve
- Speedy mixer

2. Welding

- Pressure tester
- Turn table

3. Machining

- Jack
- Sports products
- Control valve
- Fitting
- Vise, sine bar
- Die set
- Pen stand (mould & die)
- Small lathe
- 2-head spindle boring
machine

4. Automation

- Prototype of pneumatic
system for demonstration
- Portable pneumatic kit
- Portable hydraulic kit

6. Promotion and Exhibition

Revision of technical video
tapes in line with MIDI activ-
ities for promotion and

training

7. Periodicals

64-page MIDI journal will be issued at every 4 months. First issue will be published in May 1989.

付属资料 6.

アプリケーション・フォーム
(委託作業受注フォーム)

JICA

