


保 存

タイ王国金属加工・機械工業開発研究所
技術協力事業長期調査員報告書

1986

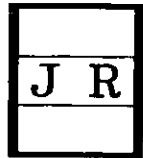
昭和61年3月

JICA LIBRARY



1226470 [1]

国際協力事業団



目 次

1. 調査員派遣の概要	1
1.1 背景と調査目的	1
1.2 主な調査内容	1
1.3 調査員構成	1
1.4 調査員日程	1
1.5 主な面談者	3
2. 調査および確認内容	6
2.1 技術協力基本計画について	6
2.2 技術協力に関連したタイ側の近況	6
2.3 日本側案との比較分析	7
3. 関連機関調査概要	11
3.1 Thai Management Development Productivity Center	11
3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research	13
3.3 Thai Industrial Standard Institute	15
3.4 Technology Transfer Center	16
3.5 Technological Promotion Association	17
4. 企業調査概要	19
4.1 SEK KEE Engineering Works	19
4.2 UNION PLASTIC LIMITED	19
4.3 CHAICHANAKOL LTD PART	20
4.4 V. C. S LIMITED PART	22
5. 技術協力実施への留意事項	23
添 付 資 料	
(1) 長期調査員 T/R および持参資料	(1～40)
(2) MEMORANDUM of DISCUSSIONS	(1～11)



1226470 [1]

1. 調査員派遣の概要

1.1 背景と調査目的

タイ国政府は、金属加工・機械工業開発研究所(MIDI:日本政府の無償資金協力で現在建設中)に対する技術協力を要請しており、これを受けて日本政府は昨年6月事前調査員を派遣し、要請の背景や要請内容その他について調査を行った。

その調査結果に基づき、日本側は国内支援委員会を組織し、内容を検討してきたが、タイ側の要請と日本側検討結果との間に大きな差異があることが分かり、本年6月頃に行われる予定のR/D交換までにこの差異を調整し、R/D交換がスムーズに行われるよう日本政府は長期調査員をタイ国に派遣した。

1.2 調査内容

主な調査内容は TERM OF REFERENCE に示すとおりである。(添付資料1参照)

とくに今回の調査では、

- 技術協力分野および長期専門家の調整確認
- 予定されるカウンターパートの経歴と経験

の調査に重点を置いた。

技術協力分野と専門家については、タイ側要請案に対する日本側のカウンタープランを作成持参し、比較検討を容易ならしめた。(添付資料1.「調査員持参資料」参照)

1.3 調査メンバー

リーダー：高橋 正義	石川島播磨重工業株式会社海外事業本部
金城 誠一	JICA 鉦工業開発技術課
瀬戸 俊彦	(財)素形材センター囑託 (MIDI 技協担当)

1.4 調査員日程

- (1) 2/16(日) ○高橋、瀬戸両調査員バンコク着
- (2) 2/17(月) ○JICA BKK 事務所訪問
長期調査目的内容、日程打合せ

- タイ工業省工業振興局ISD (Industrial Service Division)訪問
長期調査目的および日程打合せ
- (3) 2/18(火) ○ ISD と打合せ
T/R の説明, 日本側案の説明, タイ要請との比較
- (4) 2/19(水) ○ ISD と打合せ
日本側案に対するタイ側の意見, 要望の聴取と協議
- (5) 2/20(木) ○ 工業振興局(DIP)にて協議
現在までの討議結果について局次長に説明
専門家派遣時期などについて協議
- (6) 2/21(金) ○ ベルギー政府派遣技術アドバイザーとベルギーの技術協力計画について聴取
○ Inter Mach (国際機械展示会)におけるタイ工業省展示場見学
- (7) 2/22(土) ○ 資料整理
- (8) 2/23(日) ○ 資料整理
○ 金城調査員バンコク着
- (9) 2/24(月) ○ TMDPC (Thai Management Development Productivity Center)訪問, MIDI との協力関係についての可能性について協議
○ DIP 局長表敬訪問
長期調査の目的, DIP との協議経過について報告
- (10) 2/25(火) ○ JICA BKK 事務所訪問
協議経過について報告
○ 在タイ日本大使館訪問
長期調査の目的, 協議経過報告
○ 日-タイ技術振興協会訪問
MIDI 計画と日本語研修などについてヒアリング
○ TISTR (Thai Institute of Science and Technology Reserch)
MIDI との協力関係の可能性について協議
- (11) 2/26(水) ○ 工作機械製造工場見学
○ プラスチック金型製造工場見学
○ 協議メモ草案作成 (於 ISD)
- (12) 2/27(木) ○ TISI (Thai Industrial Standard Institute)訪問

- タイ国工業規格の現状、今後の方向についてヒアリング
- TTC (Technology Transfer Center) 訪問
 - 技術移転、技術情報収集方法などについてヒアリング
 - 協議メモ案について ISD と協議・合意
- (13) 2/28 (金) ◦ JICA BKK 事務所、在タイ日本大使館に協議メモについて報告
- (14) 3/1 (土) ◦ 資料整理
- 金城、高橋調査員帰国
- (15) 3/2 (日) ◦ 資料整理
- (16) 3/3 (月) ◦ プレス機械製造工場見学
- 日-タイ技術振興協会資料室見学及び資料購入
- (17) 3/4 (火) ◦ プレス製造およびプレス加工工場見学
- (18) 3/5 (水) ◦ ISD にて調査項目のまとめ
- (19) 3/6 (木) ◦ TISI 資料室調査と資料入手
- ISD にて調査項目のまとめ
- (20) 3/7 (金) ◦ ISD にて資料の確認
- JICA BKK 事務所と大使館へ最終報告
- (21) 3/8 (土) ◦ 瀬戸調査員帰国

1.5 主な面談者

- (1) Department of Industrial Promotion (DIP)
- Mr. Visith Noiphan, Director General
 - Mr. Ari Indhasorn, Deputy Director General
 - Mr. Vim Roonggrout, Chief, Planning Division
- (2) Industrial Service Division (ISD), DIP
- Mr. Insorn Pinkayan, Director of ISD
 - Dr. Damri Sukotanang, Chief, Technical Workshop Sub-Division
Project Manager of MIDI Project
 - Mr. Virat TандаeChanurat, Section Chief
Assistant Chief of MIDI Project
 - Mr. Sivasakdi Boonyodom, Section Chief
Assistant Chief of MIDI Project
 - Mr. Jean Pierre De Waen, Belgian Advisor to ISD

UNION PLASTIC Limited,

Mr. Masayuki Ogawa, Deputy Director

CHAICHANAKOL LTD PART,

Mr. Swai Chaichanakol, Manager

V. C. S. LTD PART, Mr. Apichai Ruchatachat, Gen. Manager

2. 調査および確認内容

2.1 技術協力基本計画について

技術協力の基本計画(マスタープラン)について、タイ国工業省工業振興局と討議した結果を、添付資料2.「MEMORANDUM OF DISCUSSIONS」に示した。

要約すれば、日本側作成の基本計画案に対して、下記の要望がタイ側から提出された。

1) 技術移転分野の追加

- Non-ferrous casting および Die casting 技術
- CAD/CAM for machine tool design
- Forging

2) 日本人長期専門家派遣期間の変更

- Casting Engineer 57 M.Mを48 M.Mに短縮
- " Technician 48 M.Mを24 M.Mに短縮
- Heat Treatment 36 M.Mを18 M.Mに短縮

3) タイ研修員の受入れ期間の増加

現在、日本側案は、3ヶ月～6ヶ月程度の期間を考えているが、約10ヶ月～1年間ぐらいの期間が必要である。

4) MIDI 技術協力開始時期の延期

日本側案が今年10月開始としたのに対し、無償資金協力完了後の準備期間を設けて、62年2～3月を開始の時期としたい。

2.2 技術協力に関連したタイ側の近況

1) MIDI プロジェクトのタイ政府閣議承認は昨年12月3日になされ、その時に基本運営方針として

- ① 輸入代替政策支援
- ② 工業標準化で TISI との協力
- ③ 長期目標として MIDI の自立運営化を促進

が要請された。

2) MIDI は1986年5月までには ISD から独立した組織となる。

3) MIDI の組織図と職員配置

MIDI の組織図(資料 1.Figure 1)と職員配置計画(同 Table 2) は政府 (Civil Service Commission) によって承認され、現在予算獲得の手段中である。組織図は事前調査(昭和60年6月)時点のものとは Workshop を除いて大幅に変更されており、人員も3年以内に61名、1989年には89人を目標としている。これも前の調査からは大分減っている。

4) 運営予算

見積運営予算は資料 1-Table 3 に示す通りであり、これも前の調査時点からかなり減少している。

5) 現職員の経歴および経験

現在の職員の経歴および専門分野での経験を調査した。これは、今後技術移転カリキュラムを作成する上で重要な資料となる。

6) 日本政府以外の技術協力

ベルギー政府からの技術協力を要請する方向のようだが詳細は不明。3人×3年を要請するが、1～2人×3年ぐらいになろう。その場合 Techno-economic Study と Quality Control の分野になりそうである。

2.3 日本側案との比較分析

日本側案に対するタイ側の要望は 2.1 項に要約したが、それらをもう少し検討してみる必要がある。

1) 移転協力分野の追加

① NON-FERROUS CAST-IRON

これは無償資金協力の時点でも考慮しており、機材としても設置される予定である。従って、技術協力分野として考慮されるべきものであろう。

② DIE-CASTING

この技術は、金型製作と鋳込の技術に分かれるが、金型製作技術および設備については、技術移転の対象として取上げることは可能である。ダイキャストについては設備が MIDI にないことや、タイ国内にも少ないことから実習として取上げるのは難かしいが、理論的な技術移転は可能であろう。

③ CAD/CAM for Machine tool design

これを要望した背景には、現在 ISD のスタッフが米国に留学して CAD/CAM の研修を受けており、彼等の帰国後、引き続きこの分野を担当させたい、という

考えがある。

しかし、MIDI 設立の本来の目的を原点に立ち返って考えるならば、やや的是ずれなものであり、今回の技術協力分野には入れない方が良いのではないかと考える。仮にソフトだけでもとの強い要望があるならば、specific なものに的を絞って集中的セミナー等に対応する手段は考えられる。

④ FORGING

これは無償資金協力の事前調査のときにも、機材供与を要請されたが、予算の都合とタイ国の現状から鑑みてははずしたものである。しかし、タイ側としては、将来、自力でも機械を設置して力を入れたいと考えているようである。日本側としては、機械が MIDI に設置されるのが確定した時点で、短期専門家で対応することが望ましいと思う。

2) 長期専門家の派遣期間の短縮について

2.1 項で述べたように、鑄造と熱処理技術について期間の短縮を要望してきたが、この背景には次の理由があると思われる。

- ① これらの分野については、既にある程度の技術を ISD スタッフが有しており、初歩から出発しなくても良い。
- ② General な専門家が長期間滞在しなくても、むしろ specific な技術に焦点をあてて短期間で技術移転が可能である。
- ③ これらの短縮化によって出来た予算を、タイ研修員の派遣期間延長の方に費やしたい。

期間の短縮は日本サイドにとっては特に問題はないが、カリキュラム作成上、注意する必要があるだろう。

3) タイ研修生受入れ期間増加

この理由については、次のように説明された。

- ① 日本の企業で少しでも長く研修または見学することにより、技術のみならず、日本企業精神も修得させたい。
- ② 技術に加えて、日本語をある程度のレベルまで修得させたい。韓国、台湾がこれまで発展したのは日本語の技術書や文献などが直接読めたために技術修得が容易であったと考える。

研修生の受入計画時に言葉に対する十分な配慮を払う必要があるが、日本語修得の機会の日-タイ協会などでも行っており、それらを利用することもタイ側として考えるべきである。また、日本研修許可試験に英語だけでなく、日本語を取り入れ

るなどの方法も考えられる。

4) MIDI 技協開始時期の延期

これには次のような理由が説明された。

- ① 日本側案の今年10月開始案は、無償資金協力によって作られる本館建設工事が最も忙がしい時期であり、専門家がきても業務する場所もないだろう。
- ② 10月はタイの新年度にあたり、職員の移動、入所がある。それらの職員に対するオリエンテーションの期間が2～3ヶ月ある。

従って、新しい建物に移り、準備体制が整った後で専門家を受け入れたい。

5) 組織、職員計画および予算に対する比較検討

MIDI 組織、職員配置計画および予算について今回の調査で得られた資料は、添付資料2「Memorandum of Discussion」に示す通りである。この資料と事前調査時との資料を比較検討する。

① 組 織

MIDI 組織に関して、Workshop Division はほとんど前回調査時と変わっていない。Technical Division (前回)は Research and Development Group と名前を変え、5課が4課となっている。Testing and Inspection section は Technical Division から独立して別のラインとなった。前回の Administration Division (4課)は縮小されて Administration Section だけが残り、Director の staff 部門となり、Technical Information Unit, Audio Visual Aid Unit, Extention and Training Service Unit は単独の課としては消えたが、機能はそれぞれ関係ある部門へシフトされたものと思われる。

② 職員配置

前回の調査では MIDI の技術協力期間の最終年度には職員数 124 人であったのに対して、今回調査では89人と約7割に減っている。減員の大きなものとしては worker レベルが大幅に減っているが、これは Administration 関係の縮小分である。従って、残された各課の Civil Servant については大きな減少はないので機能的には支障はないものと思われる。

ただし、Audio Visual Aid や Technical Information の機能を Educational System Development Section など関連部署で行なうとすればスタッフの不足が懸念される。

③ 予 算

予算については、Salaries & Wages, Operational expenses および Mis-

cellaneous の3項目に分けてあるが、事前調査時と比較して今回の調査では、それらの合計額で1987年46.6%、1988年48.8%、1989年55%と約半分に減っている。Salaries and Wagesについては、職員数が減少した分に略々相当している。また、Operational Expenses は約20%の減少である。

Miscellaneous が大幅な減少となっているが、実際の運営に支障がないかどうか、基本設計時に試算した運営予算と参考にして日本側でも検討し、実施調査時にタイ側と十分に討議する必要がある。

3. 関連機関調査概要

3.1 Thai Management Development Productivity Center, DIP

【調査目的】：

MIDIの活動分野の中で、生産管理、品質管理、市場調査などがあるが、TMDPCの行っている同分野の Training Program とどのような類似点、相異点があるか、また教材や指導員などの面で相互協力出来るか、などの調査を行った。

【機関概要】

事前調査報告書にも記載されているように、1962年タイ政府とILOとの協力で、DIPの下に設置された。

活動内容、過去の活動状況については事前調査報告書に示す通りである。

1986年の活動計画は添付表“TMDPC TRAINING PROGRAMMES”に示す通りである。

【MIDIとの関連】

- TMDPCの行なっているセミナー、トレーニングコースは General な内容であり、MIDIの目的としているのは specific で、しかも主な対象は中小企業であり、内容的にも違ったものになる。

但し、MIDIの counter parts が general な知識を得た上で specific なものに入っていくには、この機関が利用できる。また、教材なども同じ DIPの機関なので相互に利用することは可能であろう。

- TMDPCのトレーニングは平均的に1コース当り30人で、

$$15\text{Hrs} = 3\text{Hrs/day} \times 5\text{days}$$

費用は 300 Baht ~ 600 Baht/course

- Training staff は各分野 6 ~ 7 人おり、他は外部から temporary instructor を招いている。
- Training course 修了者には certificate を渡している。
- 要求があれば special program を組むこともある。

TMDPC TRAINING PROGRAMMES 1986

COURSE TITLE	JAN		FEB		MAR		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DEC			
	6-10	13-17	20-24	27-31	4-8	11-15	18-22	25-29	1-5	8-12	15-19	22-26	29-31	6-10	13-17	20-24	27-31	4-8	11-15	18-22	25-29	1-5	8-12	15-19	22-26	
INDUSTRIAL ENGINEERING																										
INDUSTRIAL MANAGEMENT																										
ENERGY MANAGEMENT IN INDUSTRY																										
QUALITY CONTROL FOR SUPERVISORS																										
PRODUCTION PLANNING AND CONTROL																										
JOB SAFETY																										
JOB METHOD																										
INDUSTRIAL WORK MEASUREMENT																										
COMPUTER FOR MANAGEMENT																										
TECHNIQUES MANAGEMENT TECHNIQUES THROUGH COMPUTER																										
FEASIBILITY STUDY ON COMPUTER APPLICATION PROJECT																										
BUSINESS SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN																										
E.O.P. PROJECT MANAGEMENT																										
MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS																										
SALES MANSHIP																										
SALES SUPERVISION																										
SALES MANAGEMENT																										
MARKETING FOR SALES PERSONNEL																										
ADVERTISING & SALES PROMOTION																										
RETAIL SALES AND SERVICES																										
PERSONNEL MANAGEMENT																										
PERSONNEL MANAGEMENT																										
JOB RELATIONS																										
SUPERVISION TECHNIQUES IN INDUSTRIAL OPERATION																										
DEVELOPING YOUR SUPERVISION																										
PERSONNEL ADMINISTRATION FOR FIRSTLINE SUPERVISORS																										
TRAINING MANAGEMENT																										
HUMAN RESOURCES MANAGEMENT																										
FINANCIAL AND ACCOUNTING MANAGEMENT																										
INVENTORY CONTROL																										
COST REDUCTION IN INDUSTRIAL ENTERPRISES																										
WORKING CAPITAL MANAGEMENT																										
PLANNING AND CONTROL BY BUDGET FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES																										
ACCOUNTING FOR NON-ACCOUNTING EXECUTIVES																										
PROJECT MANAGEMENT																										
PROJECT FEASIBILITY STUDY FOR FINDING AND INDUSTRIAL ENTERPRISES																										
PROJECT MANAGEMENT																										
INDUSTRIAL PROJECT IDENTIFICATION																										
GENERAL MANAGEMENT																										
ORGANIZATION & METHODS																										
PRINCIPLES OF MANAGEMENT																										
BASIC RESEARCH																										
MODERN MANAGEMENT TECHNIQUES																										
PARTICIPATIVE MANAGEMENT																										
I.A. TECHNIQUES																										
OFFICE MANAGEMENT																										
OFFICE MANAGEMENT																										
OFFICE WORK SIMPLIFICATION																										
EFFECTIVE FILING AND RECORDS MANAGEMENT																										
ADMINISTRATIVE OFFICE PROCEDURE AND PRACTICES																										
SECRETARIAL SYSTEM																										

LEGEND: A CONSUMER PRODUCT B INDUSTRIAL PRODUCT C FOR GOVERNMENT D FOR BUSINESS
TEL. 2460031, 2461145, 2461146, 2465159, 2456650.

3.2 Thailand Institute of Scientific and Technological Research

【調査目的】

MIDIが予定している活動分野、とくに材料試験検査および精密測定検査などでの当機関(TISTR)との類似点、相異点および協力関係の可能性を調査。

【機関概要】 事前調査報告書参照

TISTRの組織図は添付図の通りである。現在は、科学技術エネルギー省下の政府機関となっているが、その資金運用にはかなり自由な裁量が認められており、スタッフの質量も豊富である。

【MIDIとの関連】

添付組織図からも判るように、TISTRのカバーする技術範囲は非常に広域に亘っている。これらの中で MIDIとの関連が生ずる部署としては次のような部署がある。

- Testing and Standards Center, Service Group
- Engineering Industry Department, Research and Development Group
- Metals and Material Technology Department
- Engineering Consultancy Service Center

Testing and Standards Center (TSC)

主として工業製品の試験検査を行っており、タイ工業振興のために関係政府機関によって依頼された製品を優先順に試験する。また、TISIのCertificationを探るため必要な品質を調べることで、さらに、BOIによって輸出振興に適しているとして特典を与えられた製品の試験検査に力を入れている。

このように、TSCの試験検査はどちらかといえば製品の検査に重点が置かれており、金属材料や加工部品の精度などに力が注がれているようには思えない。事実、測定機や材料試験設備もあまり完備されていないようである。

Engineering Industry Department (END)

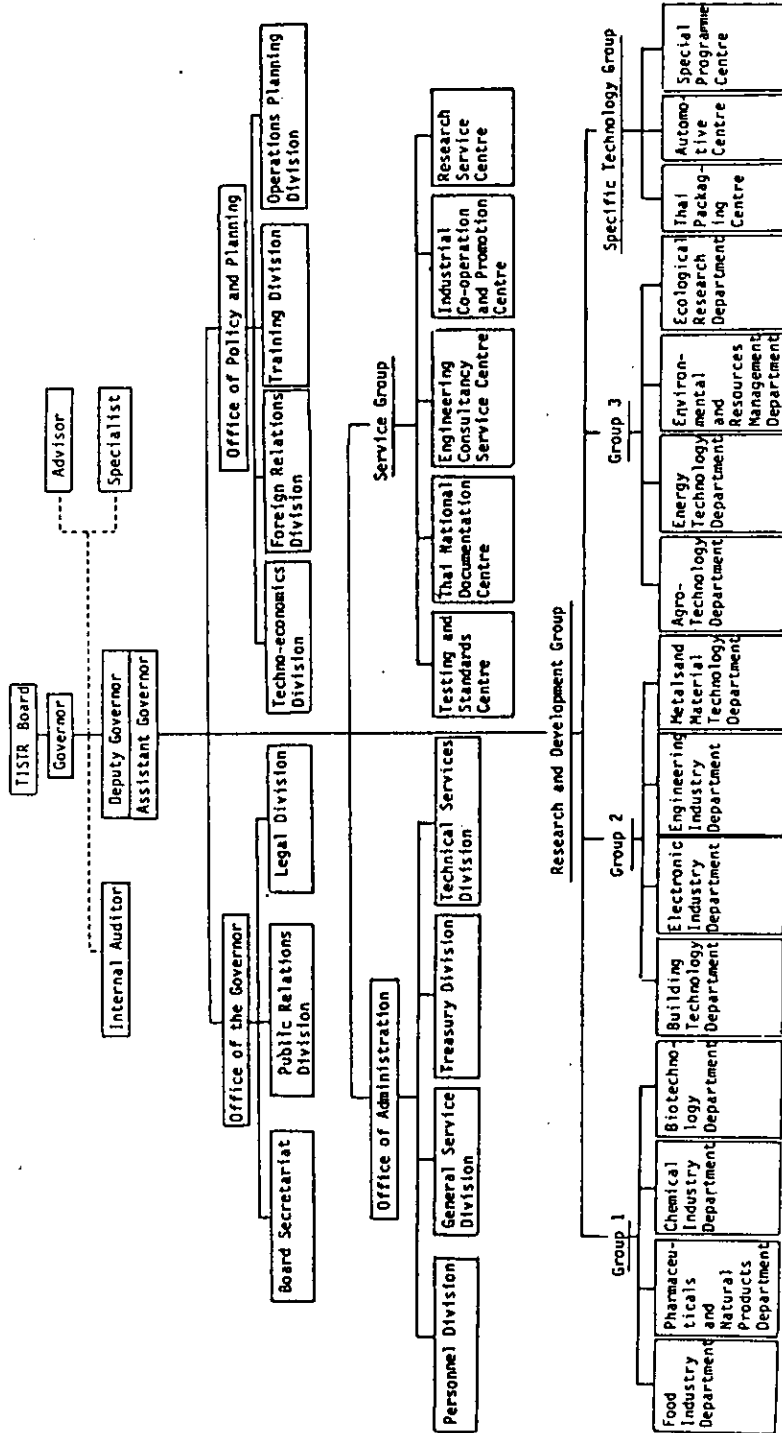
ENDは機械製品の開発研究を担当し、国産の原料と経済条件に適合した原料品質の向上と生産技術開発に重点を置いている。これらには特殊合金製品、機械部品、工作機械、プラント機械およびパイロットプラントの開発研究が含まれている。

MIDIの活動分野と協力出来る部分が多いと思われる。

Metal and Material Technology Department (MMTD)

MMTDは、金属素材産業における能力、性能の増進のための研究開発を相当する部署であり、

TISTR 組織圖



- 国産資源と重要輸入材料（高級金属製品、機械部品、エンジニアリング産業、電子産業に使用される）の使用
- 輸入鉱石に代る鉱石の有効な開発利用
- エンジニアリングセラミック（工業、電気電子、自動車、建築用）の生産
- 上記諸原材料の品質向上、生産コスト低減のための生産技術上の問題点の分析と解決

などに重点がおかれている。

Engineering Consultancy Service Center (ECSC)

ECSCの主眼は各分野の経験豊かなコンサルタントを活用し、官民双方にコンサルタントを供給することであり、インフラ建設や、難しい工業プラントに参画している。

活動としては、予備調査、可能性調査、詳細設計と仕様コスト見積、財源の世話、入札書類や契約図書の準備などを行なっている。

このように、ECSCのコンサルタント業務は大規模なプロジェクト指向であり、MIDIが目指す中小企業への技術指導や企業診断とは異なると言える。

3.3 Thai Industrial Standard Institute (TISI)

【調査目的】

MIDIの目指す、金属加工業および機械工業技術向上にとって、工業規格は重要な役割を持つ。また、MIDIの活動の一つにこの分野における工業規格の立案と草案の作成があり、TISIとの係わりがどうなるかなどを調査する。

【調査概要】

TISIは下記の6部署から成り立っている。

- Office of the Secretary
- Standardization Division
- Certification Division
- Technical and Foreign Relations Division
- Standardization Promotion Division
- Office of the National Codex Alimentarius Committee

これらの部署のうちMIDIと特に関連が深い部署についての機能は、

- TISの草案は、工業省から任命された委員による Technical Committee(TC)に

より検討し作成される。この委員は、メーカー、ユーザーおよび専門家により構成される。

- TIS マーク使用の許可は、製品の品質だけでなく工場の品質管理レベルを十分に調査した上で与えられる。
- 標準化されていない製品については、商品登録委員会の裁量で商品登録され、certification が与えられる。
- TISI は TIS の拡大のために新聞・雑誌による宣伝やセミナー、展示会開催、および刊行物などを発行してその普及に努めている。

【MIDI との関連】

- 現在既に発行されている TIS の数は 500 前後であり、金属加工分野、機械工業分野は自動車部品を除いて非常に遅れている。
- TIS は ISO を基礎にして標準化を進めていく方針であるが、ISO で不足する分や不適切なものは、欧米日の主要工業国の規格を参考にして、タイ国に適したものにしていく。
- MIDI が金属加工分野、機械工業の分野での規格の立案を促進していくことは大いに結構であり、Technical Committee の委員として参加要請も可能である。
- MIDI にとくに取り上げてほしい分野は metrology (度量衡) である。
- TISI の図書室には TIS, ISO をはじめ世界主要規格が揃えてあり、とくに JIS は邦文、英文版ともほぼ完備している。(写真および TIS 目録入手)

3.4 Technology Transfer Center (TTC)

【調査目的】

日本からの専門家がタイのカウンターパートに技術移転し、さらにカウンターパートが民間に技術を指導していく上での問題点や方法、技術情報収集方法などについてヒアリングする目的で訪問した。

【機関概要】

TTC は科学技術エネルギー省下の機関 (division) であり、次の 4 つの Sub-division から成り立っている。

- General Administration Subdivision
- Technology Transfer Information Subdivision
- Technology Analysis and Evaluation Subdivision
- Technology Transfer Promotion and Dissemination Subdivision

また、TTCの主要な役目は次の通りである。

- 国内および国際間の技術移転に対する業務と推進
- 必要な技術の計画・優先性の原則・規則の設定
- 移転される技術の分析・評価・選択
- 輸入された、また輸入予定の技術のフォローアップと評価
- セミナー、ワークショップ、会議、トレーニングの計画と実施

【MIDIとの関連】

当機関が扱っている技術は、MIDIが目的としているような基礎的且つ個別的な技術ではなく、もっと大規模なプラント的なもの、エネルギー、資源的な国家的規模のもの、先端技術的なものと思われる。従って、MIDIが目指している中小企業向けの適正技術移転と直接結びつくことは少ないと考えられるが、MIDIが将来取り込もうとしているCAD/CAMやFAなどの技術情報源として活用することは可能であろう。

3.5 Technological Promotion Association (Thai-Japan)

【調査目的】

日本からの技術援助の現状と、日本語トレーニングコースの実情を調査し、MIDIの活動との連携、MIDI職員の日本語教育の可否などについて調査する。

【機関概要】

1973年に民間40%、通産省60%の基金で設立され、日本側には日-タイ経済協力協会が設立され、タイ側には本機関が設立された。

現在、正会員 600人（日本への留学生、研修終了者が主体）

一般会員 1,600人 法人会員 300

主な活動内容は次の通りである。

1. Industrial Technology Support Project (出版)
2. Language School (日本語講座とタイ語講座)
3. Journal and Library Project (定期技術誌の発行と図書室の公開)
4. Seminar Project (各種技術、管理技術セミナー、トレーニングコース)
5. Instrumentation Project
(工業計測技術、校正サービス、測定コンサルセンター)
6. Energy Conservation Project
(省エネに関するセミナー、コンサルタント、出版、見学)
7. QC Project (QCに関するセミナー、他機関との協力、助成、出版、QC大会)

【MIDIとの関連】

- MIDIの活動と協力できる分野が多く、将来さらに調査を進め、交流が必要であり、有益である。
- また、日本語講座は充実しており、MIDIカウンターパートの日本語修得に利用することが出来る。

4. 企業調査概要

4.1 SEK KEE ENGINEERING WORKS Feb. 26 '86

所在地：213 M 004 SUKSAWADRD, BANGKOK 10140

面会者：Mr. Boonrit Vongkamhangharn, Manager

生産品目と生産量：

Lathe c-c 5ft - 12ft 約10台/月

Shaper 5 ~ 10台/年

従業員数：35名 敷地面積：2,000 m²

設立：約20年前

その他のヒアリング項目：

- 特に standards はなく, customer の要請により製作
- エンジニアは居らず, 設計は manager 自身が行っている。
- 生産はマーケットの様子をみて仕込み生産を行っている。
- 1台の生産期間は約4ヶ月
- casting は Siam Machinery に外注, 不良率は1%以下
- ベッドは高周波焼入を行っている。
- 将来の計画としては, 測定機をさらに充実させることと, 合理化にある。
- 技術的な問題としては, ベッドの flatness が悪いことである。

所感：

本企業は, タイの数少ない(2社?)工作機械メーカーの一つである。タイが将来, 工作機械の国内生産に注力していくとすれば, このような工場を核として技術移転を行っていく必要がある。また, 工作機械加工に必要な高度な測定機器は, MIDIに設置される設備を大いに活用して貰えるものと考ええる。

4.2 UNION PLASTIC LIMITED

所在地：BANGCHAN INDUSTRIAL ESTATE, MINBURI, BANGKOK

面会者：Mr. Masayuki Ogawa, D

生産品目と生産量：

家電用プラスチック成形品とその金型

タイで生産されるテレビのフレームの90%を生産しており、仕事量は充分であり輸出まで手が廻らない。

従業員：350名

設計12名(Eng. 1), 金型加工50名(Eng. 金型2, 射出1)

生産品質管理12～13名(Eng. 2), 事務15名(1), 生産技術6名(1)

他は成形現場

その他のヒアリング内容：

- タイは現在、教育に重点が移されてきている上に、社会経済環境が急激に変わりつつある。工業発展の素地が出来つつあるので、今後は増々速度が早まるだろう。
- 技術移転については特別な方法はなく、あせらず気長にやっていくしかない。社会的、歴史的背景の違いを考慮して日本の方法をそのままあてはめようとしても無理である。
- 金型技術は未だ遅れており、金型加工設備に投資する者も未だ少ない。投資効果がすぐに現われないと金を投資することをしたがる。

所 感：

当社を訪問した目的は工場見学というよりは、面会した小川氏の20年間に渡って経験してきた技術移転のやり方、タイ国事情などをヒアリングすることであった。小川氏は約20年前に当社の立て直しを依頼され、それまで勤めていた会社を辞めて単身タイ国企業に入り、これまでの会社に育てあげたわけであるが、その裏には短い時間では語り尽くせない苦勞があったと思われる。一言でいえば、タイ国とその国民を好きになり、尊重しあいながら努力してきた人柄が、結果として表われたといえる。MI DI に派遣される専門家の方々も耳を傾ける価値があるだろう。

4.3 CHAICHANAKOL LTD. PART.

所在地：211 SUKSAWAD 48 Rd., BANGKOK

面会者：Mr. Swai Chaichanakol, Manager

生産品目と生産量：

Mechanical Press, Hand Press, Hydraulic Press.

月産20台位で、ほとんどは Hand Press である。

Hydraulic Press は3年前頃から始めたが、数としては少ない。

従業員数：10名

以前は30名ほどだったが減量した。但し、生産能力は以前と変わらない。

設 立：約21年(但し、移転前にも10年ぐらいやっていた)

敷 地：4,400m²

その他のヒアリング内容：

- ユーザーは、自動車、オートバイ、自転車、電気製品部品を作っているプレス加工業者で、その95%はバンコク市内およびその周辺である。40%位のユーザーはプレス精度に対しての要求があるが、他は殆んど精度に対して無関係である。
- 当社の製品は、他メーカーに対して20%ぐらい値段が高い。これは品質が良いためと、材料も他社より良いものを使っているからである。
- プレス機械メーカーは20社位だが、今は市場環境が悪いので他の製品を作っているメーカーが多い。価格競争が激しく、とくに10トンクラスはメーカーも多い。約50%が材料費である。
- 従業員は殆んど小学校卒業で平均5年勤務 32～35歳である。
- 材料は Mild steel (3/8"～6") の他に SCM 4, S 45C, FC Brass を使用、年間100トン位使う。

Ball bearing, 5HP以上の motor, oil seal は輸入。

- 検査は寸法検査を工程毎に行ない、試運転には無負荷で約8時間行なっている。
- 治具は殆んど使用していない。
- 機械設備

lathe (8), shaper (1), bench drill (6), planer (1), milling (1), surface grinder (1), arc welding, 5ton chain block (2), 1 ton chain block (2), shearing (2), spray gun, disc sander, pneumatic tool

所 感：

- 限られた市場での競争の激しさが面談の中から推量される。比較的数量が売れている hand press をベースロードにして高度な機種に力を入れていくべきであろう。幸いにして、面談者(manager)は新機種への意欲や品質への関心が高い。
- 高品質がすなわち高コストになるという意識を持っているようだが、これは高品質には手間が掛るという考えがあるためと思われる。治工具を工夫したり、標準化を進めれば、高品質でもコスト低減に繋がるという認識が欲しい。
- 現在 ISD との係わりも多いので、MIDI 設立後には大いに MIDI のスタッフの力を利用し、発展して欲しいと思う。

4.4 V.C.S LIMITED PARTNERSHIP

所在地：656 WONG SA WANG RD, DUSIT BANGKOK

面談者：Mr. Apichai RUCHATACHAT, General Manager.

生産品目：Hydraulic Press (100 ton ~ 1,000 ton)

Press brake

Guillotine shear

プレス加工：自動車車体部品、家庭用品

130トン/年(1985) → 250トン(1986予想)

従業員：60名(内 engineer 6) 平均10年勤続 30歳位

市場：90%はバンコクおよびその周辺

China, Singapore, Malaysia に輸出の経験もある。

設備：Lathe, Copy milling, surface grinder, shaper, planer, milling, cylindrical, shearing, hydraulic press

その他のヒアリング内容：

- Casting, forging, heat treatment は外注
ピストンの hard chrome plating も外注
- Hydraulic components は, Uchida, Nachi, Vickers 製品を輸入
- 検査は寸法検査と性能検査
- 設計は日本や西独の機械を参考にして自社で作っている。技術提携やライセンス契約はやっていない。
- プレス機械の市場は小さいので、今後はむしろプレス加工の分野に力を注いでいきたい。

所感：

プレス機械(製品)および設備もかなり良いものを有しており、技術もかなり高いように思われる。ただ、工場は不必要な機械や材料も混然としているので、処分してすっきりしたものとすれば、もっと作業能率や安全性が改善されよう。

5. 技術協力実施への留意事項

これまで述べてきたように、事前調査の時点に比べて、人員配置計画も予算も大分圧縮されてきており、今後もタイ国政府の財政の変化によってかなりの変動が予想される。従って、実施調査時はもちろん、その後の実施段階に入ってからでも注意深くフォローして、MIDI の運営に支障をきたすことのないようにする必要がある。

具体的には、

- ① マスタープランは、今回の調査結果を踏まえて、再度、見直す必要がある。
- ② 専門家の派遣時期、期間と研修員受入時期、期間との間に整合性を持たせる。
- ③ 運営予算については、タイ側案の各項目のブレイクダウンを調査すると同時に、日本側でも試算を行って裏付けをしてみる。
- ④ 追加要請された技術分野と、長期専門家派遣期間については、国内支援委員会などで十分に検討した上で対応策を講ずる。
- ⑤ 無償資金協力との接点をうまく結びつけるために、技術協力開始時期を再検討する。

などが留意されるべきである。

添 付 資 料

(1)

長期調査員 T/R 及び持参資料

TERM OF REFERENCE
for the Long-term Survey
on the Japanese Technical Cooperation
for the Metalworking and Machinery
Development Institute
in the Kingdom of Thailand

The following issues shall be surveyed by the Japanese Long-term Survey Team in the duration from February 16 to March 8, 1986.

1. Technology fields and levels to be transferred through the Japanese Technical Cooperation.
 - 1) Reconfirmation of the Thai draft requested by the Government of Thailand at the Preliminary Survey conducted in June, 1985,
 - 2) Presentation of the alternative draft from the Survey Team,
 - 3) Clarification of the difference between both drafts,
 - 4) Discussion and adjustment of both drafts in order to reach a mutual agreement.
2. Tentative Schedule of Implementation and Program of the Technical cooperation.

With regard to the technology fields agreed by both parties in 1 above, the tentative schedule of implementation and the program of the technical cooperation shall be reviewed and formulated in cooperation with each other.

3. Project evaluation

Concept of the procedure for project evaluation shall be discussed and agreed with mutual understanding, however it is not necessary to formulate detailed procedure in this stage but to recognize it as a common issue. It will be materialized by the date of the Implementation Survey which is prearranged in June, 1986.

4. Reconfirmation of measures to be taken by the Government of Thailand.

At the Preliminary Survey conducted in June, 1985, Thai contribution to the Project was presented and confirmed by the Minutes.
In this survey, more concrete plan shall be surveyed concerning counterpart personnel and operational budget, etc.

- (1) Allocation of counterpart personnel
- (2) Qualification
- (3) Experience in their technical fields.
- (4) Possible allocation of the government budget to the Project and its major classification.

5. Technical cooperation from other foreign countries

- (1) Technology field
- (2) Number of experts
- (3) Provision of equipment
- (4) Duration of cooperation

6. Machinery and equipment to be requested

Machinery and equipment which is to be requested from the Government of Thailand shall be roughly estimated in this survey, and will be materialized by the date of the Implementation Survey.

7. Survey on relating organizations

- (1) Thai Management Development Productivity Center,
- (2) Technical Transfer Center,
- (3) Technological Promotion Association, Thailand-Japan,
- (4) Thai Institute of Science and Technology Research,
- (5) Thai Industrial Standard Institute, etc.

8. Survey on medium scale metalworking and machinery firms, in particular, in the field of machine tools, plastic molds and pumps.

ANNEX (I)

Master Plan

1. Objective of the Metalworking and Machinery Industries Development Institute.

The Objective of the Metalworking and Machinery Industries Development Institute (hereinafter referred to as "the MIDI") is to support the upgrading of industrial technology and managerial techniques, in particular, of small and medium scale industries which contribute to the industrialization of Thailand.

For the purpose of the above, the MIDI will undertake the following activities:

- (1) To hold seminars and training courses and to provide extension and consulting services to the private sectors in order to support and assist in technological and managerial improvement,
- (2) To provide services on testing, inspection and trial production for the private sectors,
- (3) To undertake research and development of appropriate technology to Thailand,
- (4) To play a role as technical information center and a center for coordination.

2. Objective of the Japanese Technical Cooperation to the MIDI

The objective of the Japanese Technical Cooperation is to transfer technologies necessary for Thai counterparts in conducting MIDI's activities by means of dispatch of experts; acceptance of Thai counterpart personnel and provision of equipment. Technologies to be transferred are as follows:

Main items

1. Educational and Training system
2. Casting
3. Heat treatment
4. Material Testing and Inspection
5. Machining
6. Precise Measuring and inspection
7. Machinery Design and Engineering

Sub-items

1. Welding and sheetmetal works
2. Machinery maintenance and repair
3. Surface treatment
4. Managerial and control technology

ANNEX (II) Japanese Experts

1. Team Leader and Educational and training system
2. Coordinator
3. Long-term experts in the fields of
 - o Casting and Material testing/inspection
 - o Heat treatment and Material testing/inspection
 - o Machining and Precise measuring
 - o Machinery design and engineering general, Machine tool and Plastic mold
4. Short-term experts in the fields of
 - o Production of educational materials
 - o Material testing and inspection
 - o Welding and sheetmetal works
 - o Machinery maintenance and repair
 - o Surface treatment
 - o Managerial and control technology
 - o Machine design and engineering
L.CA, Agricultural machinery, Press die
Valve and Pump,
 - o Casting (Specific)
 - o Heat treatment (Specific)
 - o Machining and Precise measurement

ANNEX (II) Equipment

The equipment necessary for implementation of the Project will be provided as follows:

1. Spare parts of machinery and equipment
2. Other equipment and materials mutually agreed upon as necessary

ANNEX (IV)

Thai Counterpart personnel and Administrative personnel

1. Head of the Project
2. Technical staff in the field of :
 - (1) Educational and training system
 - (2) Production of educational material
 - (3) Casting
 - (4) Heat treatment
 - (5) Material testing and inspection
 - (6) Machining and tool control
 - (7) Precise measuring and inspection
 - (8) Welding and sheetmetal work
 - (9) Machinery maintenance and repair
 - (10) Surface treatment
 - (11) Machinery design and engineering
 - (12) Managerial and Control technology
3. Administrative staff
 - (1) Secretaries
 - (2) Accounters
 - (3) Clerks
 - (4) Typists
 - (5) Drivers
4. Others personnel mutually agreed upon as necessary

ANNEX (V) Land, Building and Facilities

1. Land
Sufficient space of land for the implementation of the Project.

2. Main Building
 - (1) Director's room
 - (2) Administration room
 - (3) Teaching staff rooms
 - (4) Chief advisor's room
 - (5) Advisor's room
 - (6) Seminar room
 - (7) Lecture rooms
 - (8) Meeting rooms
 - (9) Testing and inspection room
 - (10) Audio-visual room
 - (11) Design room
 - (12) Low-cost automation training room
 - (13) Library
 - (14) Others

3. Work Shops
 - (1) Casting shop
 - (2) Heat treatment shop
 - (3) Machining shop
 - (4) Welding and sheetmetal work shop
 - (5) Electro plating shop
 - (6) Wood pattern making shop
 - (7) Sand testing room
 - (8) Precise measurement room
 - (9) Staff rooms
 - (10) Others

4. Facilities

- (1) Canteen
- (2) Dormitory
- (3) Storage houses
- (4) Utility house
- (5) Parking spaces
- (6) Others

ANNEX (VI) Joint Committee

1. Functions

The Joint Committee will be responsible for the following :

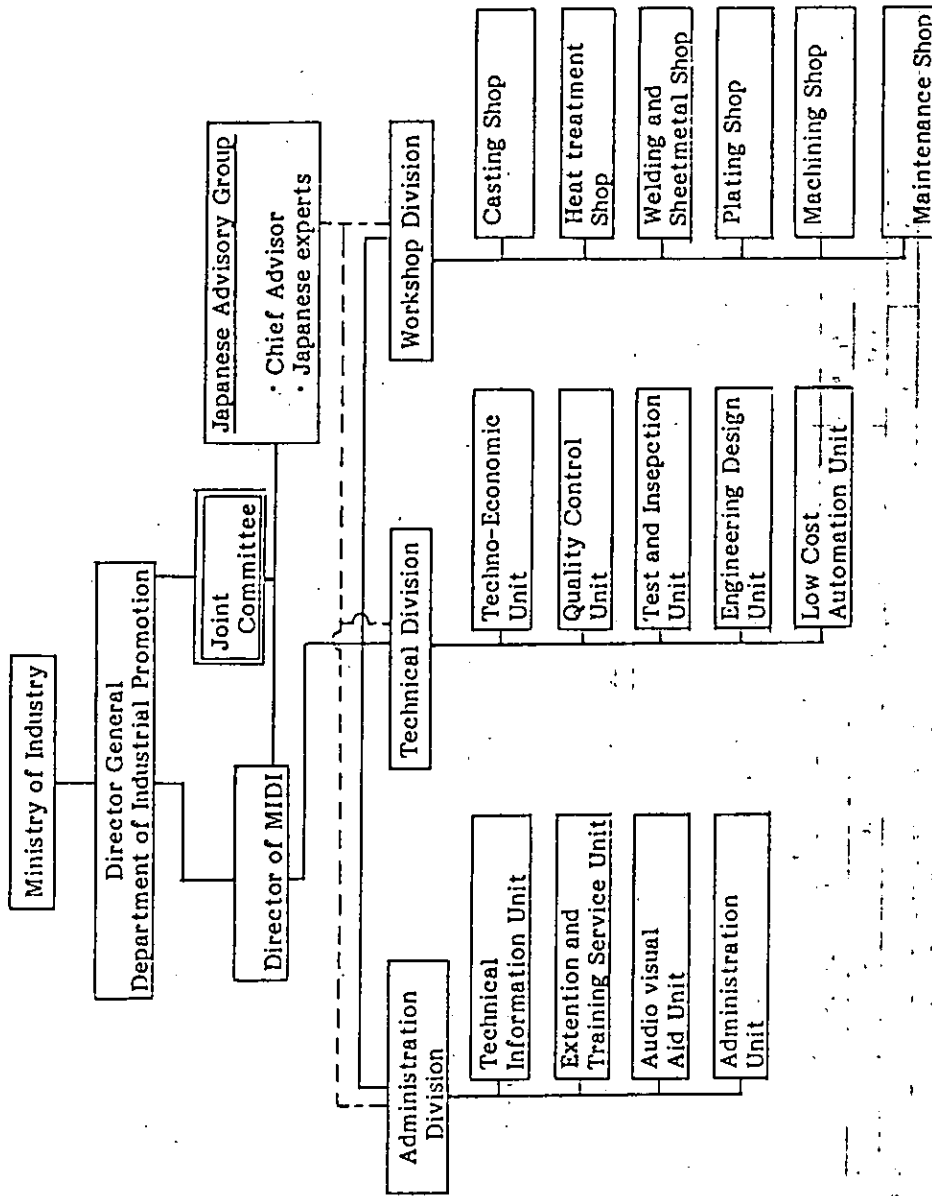
- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan ;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.
- (4) Other functions.

2. Composition

- (1) Thai side
 - Chairman, Director General of DIP
 - Vice chairman, Director of MIDI
 - Members :
 - 2 or 3 members from relevant organizations designated by the chairman
 - 3 or 4 Thai counterparts designated by the vice chairman.
- (2) Japanese side
 - Chief Advisor
 - Coordinator
 - Experts designated by Chief Advisor
 - Resident Representative of Bangkok Office, JICA

NOTE : Official of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee meeting as an observer.

ANNEX (VII) Organization Chart of the Project



TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

PROJECT YEAR	1986												1987			1988			1989			1990			1991			REMARKS									
	CALENDAR YEAR												I			II			III			IV			V												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
ITEM																																					REMARKS
1. Educational system and Information																																					
. Formation of System and Organization																																					
. Preparation of curriculum for counterpart for training course																																					
. Production tech. of A/V materials																																					
. Advice to text preparation																																					
. Advice to information system																																					
. Advice to plans for upgrading technology																																					
. Future planning																																					
2. Casting																																					
. Preparation of curriculum for counterpart for training course																																					
. Preparation of texts																																					
. Advice to manual preparation																																					
. Transfer of basic technology Level 1.2																																					
. Transfer of practical technology Level 1																																					
. Transfer of practical technology Level 2.3																																					
. Transfer of Applied technology																																					
3. Heat treatment																																					
. Preparation of curriculum for counterparts for training course																																					
. Preparation of texts																																					
. Transfer of basic technology Level 2																																					
. Transfer of practical tech. Level 1																																					
. Transfer of practical tech. Level 2																																					
. Transfer of practical and Applied tech.																																					

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

PROJECT YEAR	1986												1987												1988												1989												1990												1991												REMARKS																								
	I												II												III												IV												V																																																
CALENDAR YEAR																																																																																																	
ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																									
SHORT-TERM COOPERATION																																																																																																	
1. Welding and Sheetmetal																																																																																																	
..Curriculum for counterpart																																																																																																	
. Review of training course																																																																																																	
. Basic technology Level 1, 2																																																																																																	
. Practical technology Level 1, 2																																																																																																	
. Practical Level 3 and applied tech.																																																																																																	
2. Surface treatment (specific)																																																																																																	
3. Quality control																																																																																																	
4. Factory management																																																																																																	

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Education/Training System and Information		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL I	<ul style="list-style-type: none"> General concept of education and training curriculum 	<ul style="list-style-type: none"> Operation and maintenance of training and educational instrument Collection and systematization of education/training materials Operation of information equipment Data input to equipment 			1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.
INTERMEDIATE LEVEL II	<ul style="list-style-type: none"> Significance of education and training Finding issues and problems on educational and training system Preparation of educational/training materials, software and hardware Measures for information and publication services 	<ul style="list-style-type: none"> Bring-up of instructors for training courses and extension services in respective technological fields Implementation of the program Information data collection Application of micro computer software Dissemination of information 	<ul style="list-style-type: none"> Follow up system for graduated trainees 		
ADVANCED LEVEL III	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of curriculum and program in each field of technology 	<ul style="list-style-type: none"> Conduct of training courses for field engineer, skilled technicians and managerial personnel 			

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Casting					
	BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS	
ELEMENTARY LEVEL I	<ul style="list-style-type: none"> Sorts and characters of metalworking processes Sorts and properties of metal materials Sorts and Properties of main mold materials Sorts and properties of patterns Management for safety in foundry 	<ul style="list-style-type: none"> Relevant technologies of materials and materials and processes Characteristics of micro and macro metallographic structures Constitution and mixing of mold materials 	<ul style="list-style-type: none"> Present aspects and issues on Thai casting industry comparing to Japanese status quo. 	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL II	<ul style="list-style-type: none"> Sorts and characters of casting process Sorts and properties of metal materials for casting Solidification characteristics of metals Sorts and characters of molds Fundamentals of melting techniques Fundamentals of wooden pattern making 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluation test of mixing and preparation in green sand and self-hardening moldings Mixing and treatment of melting materials Melting technique by cupola and induction furnace Fundamentals of casting procedure Prevention technique of defects Pattern making 	<ul style="list-style-type: none"> Mechanization and layout of foundry shop 		
ADVANCED LEVEL III		<ul style="list-style-type: none"> Surface reaction of metal and mold Quality control of mold 	<ul style="list-style-type: none"> Basic analysis of solidification of cast iron 		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Heat Treatment		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Safety measures in heat treatment shop 	<ul style="list-style-type: none"> Type, structure, function and operation of heating furnaces and cooling equipment, including gas atmosphere furnace and salt bath furnace Material testing and inspection Microscopic analysis Pre-treatment and post-treatment Heat treatments by process normalizing, annealing, quenching tempering and flame hardening etc. 	<p style="text-align: center;">/</p>	<p style="text-align: center;">/</p>	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>
INTERMEDIATE LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Chemical composition and properties of metals Metallographic structure of steel Temperature measurement and automatic control Preventions against pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Heat treatments by material carbon steel, low alloy steel stainless steel, heat-resisting steel, high speed tool steel, spring steel, cast iron, cast steel and forged steel, etc Gas atmosphere heat treatment gas generation and mixing control, soft nitriding and gas carburizing Control of salt mixtures against decarburising Flame hardening 	<ul style="list-style-type: none"> Trouble shooting of the equipment 		
ADVANCED LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Thermal transformation of steel in process of heating and cooling 	<ul style="list-style-type: none"> Judgement of microscopic analysis and heat treatment 	<ul style="list-style-type: none"> Defects in heat treatment and countermeasures. Design of components and preparation of heat treatment program 		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Material Testing and Inspection		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL I	<ul style="list-style-type: none"> Safe treatment of chemicals and reagents Technical terms and meanings Management for safety 	<ul style="list-style-type: none"> Structure, mechanism and function of testing and inspection equipment Operation and maintenance of simple equipment Accuracy control equipment 			1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.
INTERMEDIATE LEVEL II	<ul style="list-style-type: none"> Mixing of etching and developing solution Technics for metallographic photo Knowledge of metallographic structure of superalloy inspection of magnetic particle inspection of Colour check of X-ray inspection Test and inspection regulations and standards of various kinds Planning of test and inspection 	<ul style="list-style-type: none"> Operation and maintenance of complex and precise equipment Preparation of specimen Measurement of hardened layer and decarburized layer Sulphur printing X-ray inspection and photographing Judgement of test results Preparation of inspection record 	<ul style="list-style-type: none"> Advice on drafting of Thai Industrial Standards on material testing and inspection 		
ADVANCED LEVEL III		<ul style="list-style-type: none"> Report making of test and inspection Repair of equipment 		<ul style="list-style-type: none"> Investigation and reporting for failure problem 	

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Machining and Measuring		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental knowledge of machinery element • Manual metalworking process (filing, chiseling, sawing, tapping etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to mechanism • Introduction to precision measuring • Numerical controlled machine configurations - lathes • Manual metalworking process <ul style="list-style-type: none"> - scraping, scribing and lapping • Grinding of cutting tools <ul style="list-style-type: none"> - drill, bit and endmill etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Process analysis • Sequence control 	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Principles of metal cutting and work shop method, (geometry of chip formation, cutting forces, machinability, surface finish, cutting temperature) • Principles of metal materials (metallurgy, heat treatment, hardness cutting tool materials) • Principles of grinding and work-shop method • Conventional machine tools 	<ul style="list-style-type: none"> • Operation and maintenance of machine tools • Manual NC programming • Operation of measuring instruments • Process analysis • Design and manufacturing of jigs and fixtures • Principles of electric discharge machining 	<ul style="list-style-type: none"> • Technology of automation • Principle of group technology • Trouble shooting 		
ADVANCED LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> • Cutting and grinding theory 	<ul style="list-style-type: none"> • Programming of Machining center • Programming of EDM and wire-cut EDM 	<ul style="list-style-type: none"> • Principle of super precision machining 		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			REMARKS
Welding and Sheetmetal work		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	
ELEMENTARY LEVEL I	<ul style="list-style-type: none"> Symbolic mark of welding Detail drawing and cutting plan Hand tools for welding process Gas cutting Sorts of welding process Welding electrodes Safety in welding 	<ul style="list-style-type: none"> Plate processing <ul style="list-style-type: none"> - marking and gas cutting Gas welding Shielded metal-arc welding <ul style="list-style-type: none"> - beading on plate - welding on flat position - welding on fillet weld 	<ul style="list-style-type: none"> Representation of welder qualification test in accordance with JIS 	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of basic technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL II	<ul style="list-style-type: none"> Drawing method of development Press and roll bending Correction of welding deformation Design of welding joint Selection of electrodes Procedure and equipment Preparation of welding procedure specification Preheating and post welding heat treatment 	<ul style="list-style-type: none"> Technique on lofting Marking of subassembly Gas gauging Practice of press and roll bending Practice of <ul style="list-style-type: none"> - Shield metal arc welding, vertical and horizontal position - MIG and TIG welding - Arc air gauging - Brazing - Submerged arc welding 	<ul style="list-style-type: none"> Repair for welding defect Planning of welding shop 		
ADVANCED LEVEL III	<ul style="list-style-type: none"> Advise for study on welding engineering 	<ul style="list-style-type: none"> Inspection of welding Mechanical test 			

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Factory Management		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> . Production engineering . Mass production . Estimation of factory capacity . Balance of capacity and input . Process management and production Schedule 	<ul style="list-style-type: none"> . Calculation of machining time . Confirm each kind of machining capacity . Planning daily schedul, and process analysis . Preparation of every job 	<ul style="list-style-type: none"> . Machining standard . Operation sheets of every job . Control by process panels and charts . Maintenance of machineries . Ratio of automation 	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> . Planning main production schedule . Machineries layout planning . Factory managing organization and pursue team 	<ul style="list-style-type: none"> . Daily job progress & record . Cost estimation and result . Tool design and improvement . Check of machining capacity. . Timing of material supply 	<ul style="list-style-type: none"> . NC-Machine tools . Equipment improve . Process improvement and unify cost estimation . Factory planning 		
ADVANCED LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> . Process management system 	<ul style="list-style-type: none"> . Cost control and analysis . Improve parts flow by machineries layout 	<ul style="list-style-type: none"> . Productivity and equipments . Group technology 		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Machinery Design, General		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Drawing practice - General code <ul style="list-style-type: none"> - Projection methods - Line conventions - Scales and Dimensioning, etc Unit - International system of the Unit(S) and comparison by country Drawing practice - ISO and comparative study of major standards Material symbols - Comparison of standards of main countries 	<ul style="list-style-type: none"> Design and drafting (I) <ul style="list-style-type: none"> shaft, key, screw thread, spring etc. Selection and application of basic machine elements <ul style="list-style-type: none"> bolt, nut, bearing, O-ring, oil seal, coupling, etc. Sort and characteristics of prime mover Procedures and checking methods of design and drafting 		<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Drawing practice - Indication of roughness - Presentation of views and section Materials and heat treatment Strength calculation of machine elements Fatigue strength and stress concentration Permissible strength and service factor Basic circuit of pneumatic and hydraulic control system Basic circuit of electric system 	<ul style="list-style-type: none"> Design and drafting (II) <ul style="list-style-type: none"> Gears, Winch and Flywheel, etc. Welding design Castings design Design considering production procedure Design of Lubrication system Mechanical efficiency and loss power 	<ul style="list-style-type: none"> Design of speed reducer Design of pump and valve Design of agricultural machinery Design of mould and die 		
ADVANCED LEVEL		<ul style="list-style-type: none"> Trouble shooting <ul style="list-style-type: none"> Gear, bearings and hydraulic machines, etc 	<ul style="list-style-type: none"> Design of simple machine tools 		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Machine Tool Design		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL LEVEL I	Fundamental calculation of the lathe Cutting theories Cutting speed Speed change ratio Main-bearing and its accuracy (plain, ball bearing) Screw cutting	Accuracy of main points Bed fabricated construction Surfacing of the bed carriage	Accuracy check of components 1. Accuracy of screw shaft 2. Straightness and flatness 3. Main bearing 4. Concentricity of main spindle and v-d dead stock	1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.	
INTERMEDIATE LEVEL LEVEL II	Detail design of components 1. Axis shaft 2. Main bearing 3. Main spindle change gears 4. Face plate with chucking device 5. Spindle box 6. Bed 7. Feed change box 8. Feed axle and apron 9. Tool saddle and carriage 10. Dead stock 11. Center rest		Special lathes 1. Turret lathe 2. Multi axis lathe 3. Cylinder boring 4. Gun drill 5. Program controls lathe 6. Mc lathe		
ADVANCED LEVEL LEVEL III	Cutting tool		Auto loading, unloading mechanism Test cutting		

TECHNOLOGY FIELD		SCOPE OF TECHNOLOGY TRANSFER			
Mould and Die Design and Engineering		BASIC TECHNOLOGY	PRACTICAL TECHNOLOGY	APPLIED TECHNOLOGY	REMARKS
ELEMENTARY LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> General knowledge for die design A sort of die and classification Plastic mould and sheetmetal stamping die Working for safety 	<ul style="list-style-type: none"> Design and draft of die Design and manufacture of simple plastic die and sheetmetal press die 	<ul style="list-style-type: none"> Present status and perspective of mould and die industry in Thailand Present status and perspective of mould and die industry in Europe, USA and Japan. Application of standard die set 	<p>1. Emphasis will be placed on LEVEL II of Basic Technology and LEVEL I and II of PRACTICAL TECHNOLOGY. However, more scopes other than the above-mentioned will be included as occasion demands.</p>	
INTERMEDIATE LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Die materials and heat-treatment Outline of press machine Significance of coolant water 	<ul style="list-style-type: none"> Design and manufacture of various kinds of mould and die Die design and manufacturing considering production volume Design and production of plastic die Cost estimation of die 	<ul style="list-style-type: none"> Precise measurement and accuracy control of die components Preparation of quality control standards and application 		
ADVANCED LEVEL	<ul style="list-style-type: none"> Three axis transfer press Press timing curve Interference curve 	<ul style="list-style-type: none"> Operation and maintenance of EDM and Wire-cut EDM 			

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

PROJECT YEAR	CALENDAR YEAR												REMARKS												
	1986			1987			1988		1989		1990			1991											
ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GRANT AID PROJECT • Completion of Main Building • Completion of Workshop																									
JICA MISSION • Long-term survey mission • Implementation survey mission • Advisory and Evaluation mission																									
DISPATCH of Long-term Experts • Chief advisor • Coordinator • Casting - general (Eng) - general (Tech) • Heat-treatment-general • Machining and Measurement - general (Eng) - general (Tech) • Machinery Design - machine tool and general - plastic mould																									
DISPATCH of Short-term Experts • Production of Educational Material • Material Testing and Inspection • Casting (specific) • Heat treatment (specific) • Machining and measurement (specific) • Welding and sheetmetal works • Surface treatment • Machinery design (specific) & Engineering • Managerial technology • Machine Maintenance/Repair																									

For Reference

Comparative Table of Japanese Experts for The Technical Cooperation Project to MIDI.

Item	Request, June 17, 1985				Draft by the Team			
	Long-term		Short-term		Long-term		Short-term	
	No.	M-M	No.	M-M	No.	M-m	No.	M-M
1. Chief advisor	1	60			1	60		
2. Coordinator	1	60			1	60		
3. Training system	1	24			(see Remark 1)			
4. Information system	1	24					1	10
5. Production of AV materials								
6. Casting, general (Engineer)	1	48			1	57		
7. , general (Technician)					1	48		
8. , specific			4	24			2	12
9. Heat treatment, general	1	18			1	36		
10. , specific							1	6
11. Forging			1	6				
12. Sheetmetal and welding	1	18					2	12
13. Machining, general (Eng'r)					1	57		
14. , general (Tech)					1	48		
15. , specific	3	132					2	12
16. Surface treatment, Electroforming	1	12						
17. , electro plating	1	12					1	6
18. , advanced technology							1	6
19. Low cost automation	1	24					1	6
20. Machinery matintenance	1	12	1	6			2	12
21. Precision measurement	1	24			(see Remark 2)			
22. Material testing, general					(see Remark 3)			
23. , non-destructive	1	24					1	6
24. , metallography	1	24					1	10
25. , physical test			1	6				

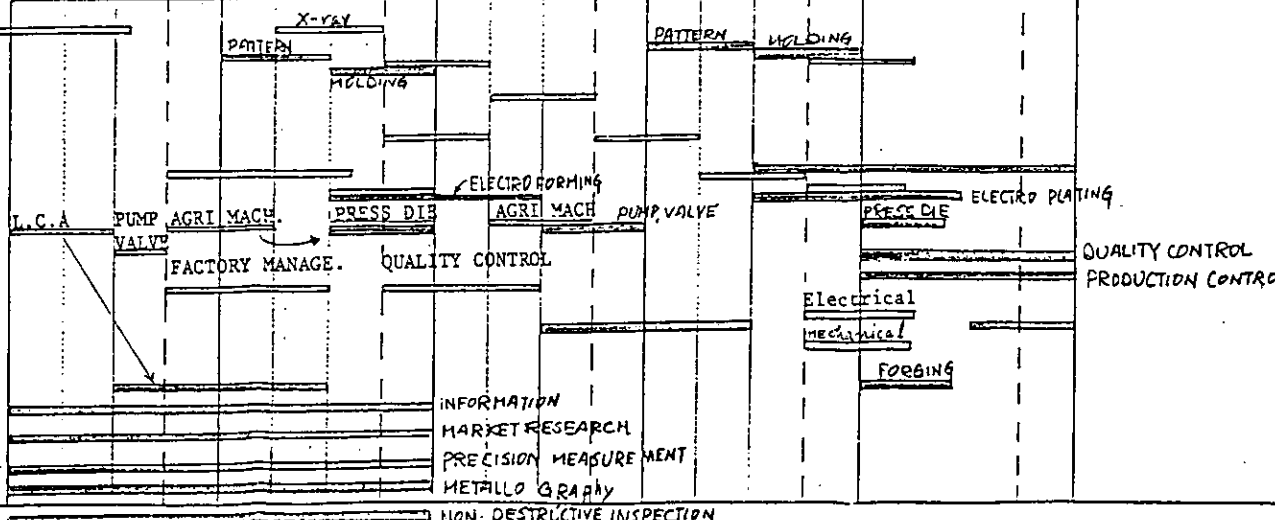
(Continued)

Item	Request, June 17, 1985				Draft by the Team			
	Long-term		Short-term		Long-term		Short-term	
	No.	M-M	No.	M-M	No.	M-m	No.	M-M
26. Machinery design, general	1	24			} 1	36		
27. , machine tool	1	24						
28. , mold and die			2	24	1	24	1	6
29. , agricultural mach.			1	6			2	12
30. , pump and valve			1	6			1	3
31. Quality control	1	12					1	6
32. Production control	1	12					1	6
33. Market research and F/S	1	24						
Total	22	612	11	66	9	426	21	31

- Remark 1. Educational and training system will be undertaken by Chief Advisor in cooperation with long-term experts.
2. Precision measuring technology will be transferred by long-term and short-term experts of machining.
 3. Material testing and inspection technology will be transferred by experts of casting and heat treatment as well as short-term experts.
 4. Fields and periods of short-term experts and trainees in Japan will be finally decided in accordance with the technology fields of long-term experts for the successful implementation of the Project.

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

PROJECT YEAR	I												II				III				IV				V		REMARKS								
	1986												1987				1988				1989				1990			1991							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	3	4	6	7	9	10	12	1	4	7	10	1	4		7	10	1	4	7	10	1	10
GRANT AID PROJECT · Completion of Main Building · Completion of Workshop											▽								▽																
JICA MISSION · Long-term survey mission · Implementation survey mission · Advisory and Evaluation mission																																			
DISPATCH of Long-term Experts · Chief advisor · Coordinator · Casting - general (Eng) - general (Tech) · Heat-treatment-general · Machining and Measurement - general (Eng) - general (Tech) · Machinery Design - machine tool and general - plastic mould																																			
DISPATCH of Short-term Experts · Production of Educational Material · Material Testing and Inspection · Casting (specific) · Heat treatment (specific) · Machining and measurement (specific) · Welding and sheetmetal works · Surface treatment · Machinery design (specific) & Engineering · Managerial technology · Machine Maintenance/Repair																																			



TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

(2/2)

PROJECT YEAR	I												II				III				IV				V		REMARKS							
CALENDAR YEAR	1986												1987				1988				1989				1990			1991						
ITEM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	3	4	6	7	9	10	12	1	4	7	10	1	4		7	10	1	4	7	10	1
<p>TRAINING IN JAPAN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planning and Educ. System • Production of A/V material • Material test and Inspect. • LCA • Machining and measuring (specific) • Casting (specific) • Heat treatment (specific) • Surface treatment • Machinery Design and Engineering 																																		
<p>Note 1. Educational/training system and Information system will be transferred by Chief advisor in cooperation with long-term experts.</p> <p>2. Material testing and inspection technology will be transferred by experts of casting and heat treatment as well as short-term experts.</p> <p>3. Precise measurement technology will be transferred by long-term and short-term experts of machining.</p> <p>4. Fields and periods of short-term experts and trainees will be finally decided in accordance with the technology fields of long-term experts for the successful implementation of the Project.</p>																																		

ALLOCATION OF MIDI STAFF

PROJECT YEAR CALENDAR YEAR ITEM	1986			1987			1988			1989			1990			1991			REMARKS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12				
(Administration Section) continued																													
o Driver																													
o Janitor																													
o Guard																													
TECHNICAL DIVISION																													
o Chief of Division (Techno-economic Section)																													
o Engineer																													
o Economist/Industrial Technologist																													
o Ind. Technical officer/promote Officer																													
o Worker																													
(Quality Control Section)																													
o Engineer																													
o Engineer/Industrial Technologist																													
o Industrial Technical/Promote Officer																													
o Worker																													

ALLOCATION OF MIDI STAFF

PROJECT YEAR CALENDAR YEAR ITEM	1986												1987			1988			1989			1990			1991			REMARKS																	
	1			2			3			4			5			6			7			8			9				10																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12								
(Testing and Inspection Section) o Engineer																																													
o Engineer/Scientist																																													
o Ind. Technical/Promote Officer																																													
o Worker																																													
(Engineering Design Section) o Engineer																																													
o Industrial Technical Officer																																													
o Draftsman																																													
(Low Cost Automation Section) o Engineer																																													
o Industrial Technical Officer																																													
o Worker																																													
WORKSHOP DIVISION o Chief of Division																																													
(Maintenance Group) o Engineer																																													
o Technical Officer																																													
o Worker																																													

ALLOCATION OF MIDI STAFF

PROJECT YEAR CALENDAR YEAR ITEM	1988												1989												1990												1991												REMARKS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																					
(Machining Shop) o Engineer o Technical Officer o Technical and Promote Officer																																																															
o Worker																																																															
(Plating and Presswork) o Engineer o Technical Officer o Technical and Promote Officer																																																															
o Worker																																																															

MIDI OPERATIONAL SCHEDULE

(1/1)

FOR REFERENCE	PROJECT YEAR		MIDI OPERATIONAL SCHEDULE												REMARKS																																																																		
	CALENDAR YEAR		1986			1987			1988			1989				1990			1991																																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																
<p>WORK PLAN of MIDI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curriculum planning • Preparation of A/V Educational system • Conduct of training course • General extension service • Intensive extension service • Preparation of Ext. Officer's manual • Conduct of techno-economic study • Staff training for design and Drawing • Engineering design of target products • Production of Proto type products • Translation of texts • Publication of Bulletin, Journal and manual • Library service • Dissemination of Technical Information • Staff training for metrology and inspection • Formation of forum and association • Network formation with relating organization • Study tours • Plans of investor's promotion • Drafting of Industrial standards • Testing and (production) service in MIDI • Testing and inspection service by mobile 																																																																																	

Project Evaluation

The Project will be evaluated upon deliveration between the Project Evaluation Survey Team which will be sent by the Government of Japan during the fourth year of the Project and the Joint Committee members which will be assembled and comprised of the Project Representative, counterparts designated by the Representative, the Chief advisor and experts designated by the Chief advisor, etc.

1. Objects of Evaluation

(1) Achievement of Technology Transfer

Contents to be transfered will be clearly itemized by the date of the Implementation Survey and the progress of each item will be quantitatively evaluated by the Evaluation Survey.

(2) Self-reliance of Counterparts

Self-reliance of counterparts in the respective fields of technology will be evaluated from the following view points. Self-reliance means here whether they can play a role by themselves without help of experts or not.

Planning ability, execution ability, trouble shooting, machinery operation and maintenance, judgement and countermeasure, self-enlightenment and improvement, etc.

(3) Provision of Machinery and Equipment

Progress, utilization and effects thereof.

(4) Operational Status

Implementation system : Function of the organization, allocation of budget and counterparts, turnover of counterparts, etc.

Activities : Frequency of seminars and training course, numbers of participants, effects and follow-up (after training services), frequency of extension services, trial and testing services, dissemination of technical informations, etc.

(5) Properness of the Plan

- Circumstances in the planning stage and its variation in the stage of Evaluation and for the future.
- Properness of the Project in consideration with the above-mentioned background.

(6) Dispatch of experts and Training in Japan

- Comparison of plan and result and effectiveness thereof.

添 付 資 料

(2)

MEMORANDUMS of DISCUSSIONS

MEMORANDUMS OF DISCUSSIONS

on

Japanese Technical Cooperation for MIDI Project
between

Thai DIP officials and Long-Term Survey Team of Japan

Date ; February 17th to February 28th, 1986

Place ; Department of Industrial Promotion, Ministry
of Industry, Bangkok, Thailand

Attendants ;

Thai Side

Visith Noiphan, Director General, DIP

Ari Indhasorn, Deputy Director General, DIP

Vim Roonggrout, Chief, Planning Division, DIP

Damri Sukhotanang, Project Manager of MIDI Project

Virat Tандаechanurat, Chief, MIDI Project

Sivasakdi Boonyodom, Chief, MIDI Project

Japan Side

Masayoshi Takahashi, JICA Team

Toshihiko Seto, JICA Team

Seiichi Kinjo, JICA Team

1. Master plan

Both parties have had a series of discussions based on Master plan prepared by JICA Team and generally agreed it except following points shown in Table 1 "SUMMARY OF COMMENTS" below.

Although hopes for those amendments such as item 1 and 3 in Table 1 are not quite feasible, JICA Team will inform it to Japanese Government.

The final conclusion will be discussed with the Implementation Survey Team who will be dispatched to Thailand around May or June of this year.

2. Up-to date Situations of Thai Side

Following situations have been confirmed through discussions.

- 1) MIDI project has been officially approved by the Cabinet of Thai Government (Dec. 3, 1985).
- 2) MIDI to be independent from ISD before May, 1986.
- 3) Organization chart and allocation of MIDI staff have been approved by the civil service commission of Thai Government as the attached figure 1 and table 2.
- 4) Possible allocation of MIDI operational budget is shown in the table 3
- 5) Qualifications and experiences of MIDI key staffs are confirmed as separate attachment.
- 6) Technical cooperation from Belgian Government is under negotiation to cover the following technological fields.
 - Techno-Economic Study
 - QC

February 28, 1986
in Bangkok, Thailand

Table 1. SUMMARY OF COMMENTS

NO.	ITEM:	COMMENTS arised from Thai Side	REASONS
1.	Additional technological field to be covered	<ol style="list-style-type: none"> 1) Non-ferrous casting 2) Die casting 3) CAD/CAM for machine tools design 4) Forging (6 M-M) 	Technological absorptive demands are high or will be higher in near future
2.	To be shortened duration of Japanese long term expert	<ol style="list-style-type: none"> 1) Casting, General (Engineer) 57 M-M to 48 M-M 2) Casting, General (Technician) 48 M-M to 24 M-M 3) Heat treatment, General 36 M-M to 18 M-M 	Basic technology is ready at the commencement of MIDI operation
3.	To be prolonged duration of Thai trainees and to be increased number of trainees	<ol style="list-style-type: none"> 1) Average stay in Japan per trainee might be one year or more mainly through OJT type Training for specific practical technological fields such as machining etc. 	To study not only technology itself but also Japanese indigenious conditions which lead Japanese industrialization success, such as contribution spirit for society, company etc. in the form of loyalty and also Japanese language for making long terms technology transfer from Japan successfully.
4.	To be postponed dispatching experts	Four or five months should be delayed	For preparatory works such as moving in new office, recruitment and orientation of new staffs etc. after completion of phase I construction works.

Table 2 Allocation of MIDI Staff (1986-1988)

Calendar Year	1986			1987			1988			1989			1990			1991			Remarks
	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10	4	7	10	
• Director of MIDI Administration Section				LEVEL 7-0															
• Administration Officer				LEVEL 2-0															
• Typist				LEVEL 1-3															
• Driver																			
• Janitor																			
• Guard																			

Allocation of MIDI Staff (1986-1988)

Calendar Year	1986			1987			1988			1989			1990			1991			Remarks		
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4		7	10
<u>Testing and Inspection Section</u>																					
• Engineer					LVL 5-6																
• Industrial Technical Officer					LVL 3-5																
<u>Research and Development Group</u>					LVL 3-5																
• Chief of Division (Educational System Development Section)					LVL 2-4																
• Economist/Industrial Technologist					LVL 6-7																
• Training Officer					LVL 3-5																
(Techno-Economic Study Section)					LVL 3-5																
• Engineer					LVL 3-5																
• Economist/Industrial Technologist					LVL 3-5																

Allocation of MIDI Staff (1986-1988)

Calendar Year	1986			1987			1988			1989			1990			1991			Remarks		
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4		7	10
<u>Workshop Division</u>																					
• Chief of Division (Casting Shop)							LVL 5-7														
• Industrial Technical Officer							LVL 5-6														
							LVL 2-4														
												LVL 2-4									
												LVL 2-4									
• Engineer							LVL 3-5														
• Technician												LVL 3-5									
• Worker (Welding and Sheet metal Shop)																					
• Industrial Technical Officer							LVL 5-6														
							LVL 3-4														
• Technician																					
• Worker																					

Table 3 Possible Allocation of MIDI budget (1987-1991)

Thousand Baht

	1987	1988	1989	1990	1991
Salaries & Wages	2,600	3,000	4,000	4,500	5,500
Operational Expenses	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
Miscellaneous	50	80	100	500	800
Total	4,150	5,080	6,600	8,000	9,800

Fig. 1 Organization Chart of the Project

