

タイ金属加工機械工業開発振興
(MIDI)
終了時評価調査団報告書

平成 3 年 10 月

国際協力事業団
鉦工業開発協力部

鉦開技

JR

91 - 154

タイ金属加工機械工業開発振興(MIDI)終了時評価調査団報告書

ARY

66. 6

JICA LIBRARY



1095712(4)

23270

タイ金属加工機械工業開発振興

(MIDI)

終了時評価調査団報告書

平成3年10月

国際協力事業団
鉦工業開発協力部

国際協力事業団

23270

はじめに

本書はタイ金属加工機械工業開発振興協力事業(The Metal-Working and Machinery Industries Development Institute ; MIDI) に関するさる6月に派遣した終了時評価調査団の報告書である。

MIDIに対する協力は開発調査、無償資金協力を経て、昭和61年10月から5年間プロジェクト方式技術協力を実施してきた。MIDIに代表される産業開発協力事業はもともと中小企業等
地場産業の育成を目的にしており、予算が他の事業費に比べると小さいにもかかわらず、近年経済成長が著しいASEAN諸国からの協力要請は、品質管理、輸出促進を狙い高度化、多様化してきている。これら要請に応えるためには、予算面の制約もさることながら、専門家の人選など人材も不足しており、協力内容を絞らなければならず、また、その実施も難しくなりがちである。

MIDIの場合、協力対象がコンピューターを使った金型製作など先端技術を含む12分野と広く、各分野ともに目標に達成するためにはさまざまな技術移転が必要であり、例えば機械加工では、7人の専門家派遣、4人のカウンターパート本部研修受入れを行ってきた。将来研究所が自立し、持続的な運営を続けるには、各分野を横断的にどのように結びつけるかが課題であり、そのために品質管理、生産管理、研究所運営、管理の面でも技術移転を施した。それでも、タイ側の希望にはすべて応えられたわけではないが、タイ側の自主的な努力により予算の増設、職員数の増員はもとより、年間100回近くのセミナー、トレーニングコースの開催、フォーラムを設置するなどに至っている。

今回の調査は、昨年11月に双方で合意した評価基準に基づき、目標が達成できたかどうかを測ることを目的にしていた。結果はまずまず満足のいくもので、予定どおり本年9月末日をもって協力は終了することを日タイ双方で確認した。

MIDIがタイの産業界に支えられながら、その発展に寄与することを望み、当事業団としても、今後も息の長い支援を行っていく所存である。

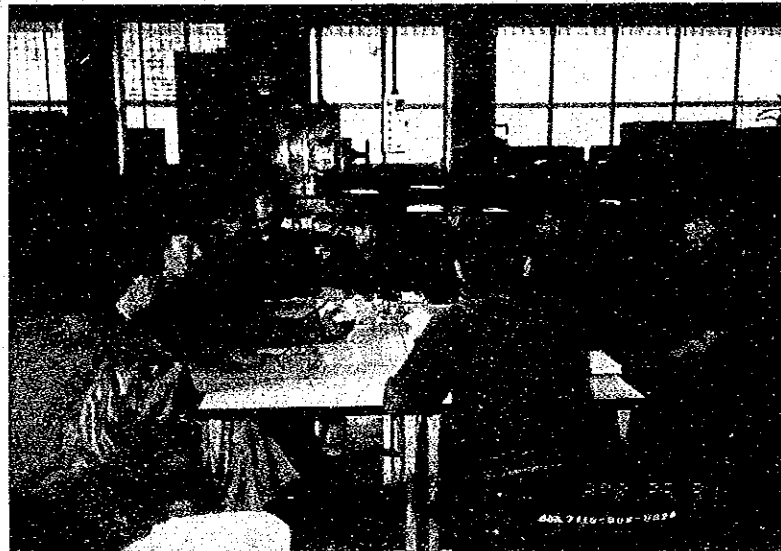
最後に、これまでMIDIへの協力に際して多大なご支援を賜った関係官庁、機関、そして国内支援委員会、専門家派遣、研修員受入れに尽力くださった各企業の皆様に厚く御礼申し上げ、巻頭の辞とする。

平成3年10月

鉦工業開発協力部長
内 仲 康 夫



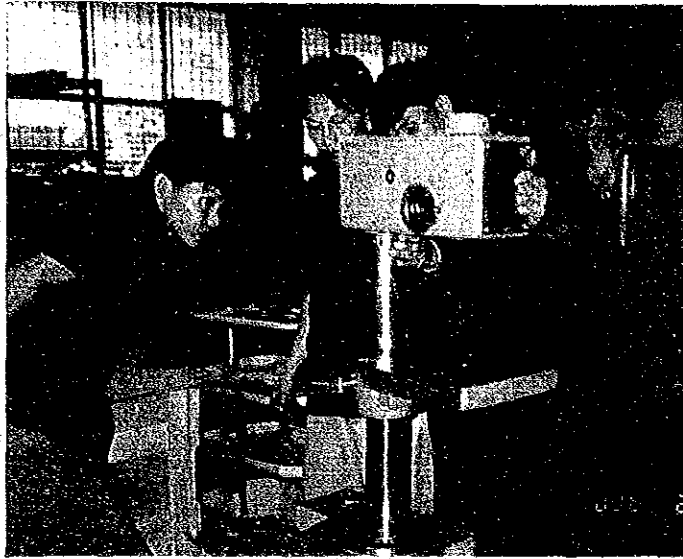
Friday Meeting



カウンターパートだけによるQC活動



アユタッヤーにあるチョン・チャロンチャイ・トラクター工場
に納品されたMIDI製2軸ボーリング機(TSBHM)



作成中にベンチドリル機 (BDM)



MIDI 製ペンスタンド (PSD) の試作品



平成 3 年 6 月に MIDI を訪問した宮沢元蔵相

も く じ

I 調査の目的	1
1. 調査団派遣の経緯と目的	1
2. 調査団の構成	2
3. 調査日程	2
II 合同評価報告書とその要約	3
1. 調査結果	3
2. 合同エバリュエーションの主な出席者	4
3. Joint Evaluation Report	6
III 評価方法と各分野の評価概要	57
1. プロジェクトの評価方法	57
2. 主要6分野の評価	60
3. その他の評価	66
IV 各技術分野に対しての提案	95
付属資料	97
1. プロジェクト概要表	99
2. 人数実績表	101
3. 経費実績	103
4. UNIDO/MIDI HP-APOLLO WORKSTATION機器構成に関して	168
5. MIDIフォーラム規約	170

I 調査の目的

1. 調査団の派遣の経緯と目的

タイ国政府は輸出振興政策の一環として、金属加工、機械工業分野の中小企業育成に努めており、技術普及と改善を目的に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し、日本政府に対し無償資金協力およびプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

無償資金協力（総額29億円）を経て、昭和61年10月から5年間の予定でプロジェクト方式技術協力を行ってきている。協力の内容は鋳造、熱処理、材料試験、機械加工、測定検査、機械設計の主要6分野のほか補足的6分野、合計12分野に及び、長期専門家13名、短期専門家24名を派遣し、カウンターパートの本邦研修受け入れは26名、機材は1億6千万円相当を供与しており、現在にいたっている。

今回の評価調査では、5年間の技術移転の成果を確認するために6月に調査団を派遣した。

- (1) これまで実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況等についての評価を行う。
- (2) 目標達成度を判定したうえで、今後の協力方式について相手国政府と協議する。
- (3) 評価結果から教訓および提言を導き出し、今後の協力のあり方や実施方針改善に資する。

対応方針

- (1) 当初計画に対し双方の活動実績、目標達成度等について評価を行う。
- (2) 協力期間終了後の対応方針について協議する。
- (3) 評価結果を討議議事録等にて双方確認する。

調査項目

- (1) 当初計画
- (2) 協力実績（日本側・タイ側）
- (3) 管理・運営状況
- (4) 技術移転状況
- (5) 今後の協力方針
- (6) 教訓および提言
- (7) 事後現況調査票への記入

特記事項

調査団に先立って長期調査員2名を評価者として2週間派遣して、技術移転の評価についてタイ側との共同作業を行う。長期調査員はその後本件調査団に合流する。

2. 調査団の構成

調査団員

- (1) 団長・総括 坂田 武徳 (さかた・たけほ)
JICA 鉱工業開発協力部調査役
- (2) 技術協力計画 坂元 耕三 (さかもと・こうぞう)
通商産業省機械情報産業局鑄鍛造品課
通商産業技官
- (3) プロジェクト
運営管理 花井 淳一 (はない・じゅんいち)
JICA 研修事業部研修第一課

コンサルタント評価者

- (1) 技術評価
(素 材) 松村 英一 (まつむら・えいいち)
①素形材センター
国内支援委員会第1部会長
- (2) 技術評価
(機 械) 永堀 英雄 (ながほり・ひでお)
①素形材センター
国内支援委員会第2部会長

3. 調査日程

(1) コンサルタント評価者

6月9日(日) 東京 → バンコク JL717
21日までタイ側と総合評価のための準備。

(2) 本体調査団

6月23日(日) 東京 → バンコク TG641
24日(月) 10:00 JICA事務所打合せ
11:00 大使館経済班打合せ 加茂書記官
櫻井書記官
14:00 工業省工業振興局(DIP)ピサン局長表敬

25日(火) 総合評価調査
タイ側主催レセプション

26日(水) Joint Committee

27日(木) Joint Evaluation Report 署名 於 DIP

28日(金) 大使館・JICA事務所報告
JICA主催レセプション

29日(土) バンコク → 東京 TG640 (全員)

Ⅱ 合同評価報告書とその要約

1. 調査結果

署名した合同エバリュエーションの骨子は次のとおり。

(1) プロジェクトの経緯

(2) プロジェクトの投入実績

① 日本側（予算、専門家派遣、研修員受入、機材供与）

② タイ側（予算、カウンターパート）

(3) プロジェクトの活動実績

① 研修コース・セミナーの実施

② アドバイザリー・サービスの実施

③ 試験検査サービス

④ 研究開発

⑤ 出版物の発行

⑥ フォーラムの開催

⑦ 展示会の開催等

(4) 評価方法

① エバリュエーションによる27分野における定量的および定性的評価を行った。

(2) 評価の結果を四段階に分類した。

A : 81~100点 技術移転が完了

B : 61~80点 R/Dの内容は終了、さらに努力は必要

C : 41~60点 R/Dの内容はおおむね終了、応用には難がある

D : 40点以下 R/Dの内容、技術移転は不十分

(5) エバリュエーションによる評価結果

① 技術の移転

イ. 鋳造 (B・79点) ほぼ移転完了、生産制御システム等高度技術に難あり。

ロ. 熱処理 (A・87点) 完了、C/Pにより調査・開発も実施。

ハ. 材料試験検査 (A・86.5点) 完了、機器管理さらに必要。

ニ. 機械加工 (A・79.1点) プロトタイプ製造等完了、機器選定等一部難あり。

ホ. 精密測定検査 (A・84点) 計画どおり完了。

ヘ. 機械設計 (B・73.5点) 基礎的設計技術に一部難あり

ト. その他 溶接、シートメタル、AV技術、Q.C.、電気メッキ等完了。

② カウンターパート研修

全分野の研修が予定通り終了。

移転された技術の応用については若干不安あり。

③ 機材の操作管理

実践的に活用され、良く管理されているが高度な機器のメンテナンスについて不安がある。

④ 総合評価

上記のエバリュエーションシートによる評価結果により、R/D記載のおおかたの技術移転は計画通りに終了したものと双方が判断した。

(6) 結 論

合同評価の結果、双方はR/Dの記載の技術移転は計画通り終了したものと認め、本プロジェクトは1991年9月30日をもって終了することに合意した。

(7) 今後の課題・提言

① M I D I 中期活動計画の策定

② 研究開発の強化、現行フォーラム・セミナーの一層の活用

③ プライベートセクターとの関係強化

中小企業へのサービス活動強化

④ M I D I の内部組織間のネットワーク強化

⑤ 労働安全の確保

⑥ 機材の定期的、計画的なメンテナンス

以上の提言を実現するために必要な人員の配置、人材開発、および予算の確保が必要である。

また、その他技術的な提言を各分野ごとに行った。

2. 合同エバリュエーションの主な出席者

(1) タイ側

• Mr. Pisal Khongsamran	工業省工業振興局	局長
• Mr. Viravatana Bunyaketu	"	次長
• Mr. Manu Leopairoj	"	次長
• Mr. Kreewit Charoenphol	"	企画課長
• Mr. Wuthisit Vyryasiri	DTEC	日本課主任
• Dr. Damri Sukhotanang	MIDI	所長
• Mr. Virat Tandechanurat	"	副所長
• Mr. Sombat Watanasap	"	研修課主任
• Mr. Srisuda Samranrom	"	総務課主任

(2) 日本側

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| ① 調査団 | I 2. 参照 |
| ② 日本大使館 | 加茂一等書記官、櫻井一等書記官 |
| ③ JICA事務所 | 阿部所長、鈴木所員、伊藤所員 |
| ④ 専門家 | 和泉チームリーダー、西脇調整員、中山専門家、高橋専門家、大山専門家 |

JOINT EVALUATION REPORT
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
METALWORKING & MACHINERY INDUSTRIES
DEVELOPMENT INSTITUTE
IN THE KINGDOM OF THAILAND

June 27, 1991

Bangkok,

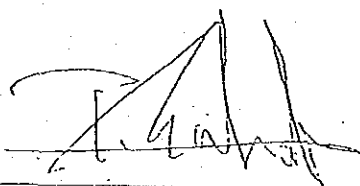
The Kingdom of Thailand

Mutually attested and submitted
to all concerned

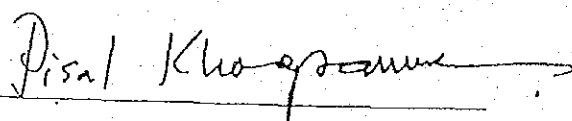
June 27, 1991

Bangkok,

The kingdom of Thailand



Mr. Takeho Sakata
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Pisal Kongsamran
Director General,
Department of Industrial Promotion,
Ministry of Industry,
The kingdom of Thailand

C o n t e n t s

	Page
I. Introduction -----	1
II. Background of the project -----	1
1. Objective of the Project -----	1
2. Characteristics of the Project -----	2
3. Biography of JICA assistance scheme -----	2
4. MIDI's major role -----	3
5. Date of official opening of MIDI -----	3
6. Initial tentative schedule -----	3
III. Input -----	3
1. JICA input -----	3
2. Thai input -----	4
IV. Output -----	4
1. Training courses & seminars -----	4
2. Advisory service -----	5
3. Testing & inspection -----	5
4. Techno-economic study -----	5
5. Research & Development -----	5
6. Publications -----	5
7. Forums -----	6
8. Others -----	6
V. Methodology of evaluation -----	7
1. Evaluators -----	7
2. Criteria -----	7
3. Qualitative evaluation -----	7
4. Total judgement -----	7

VI.	Evaluation -----	8
	1. Transfer of technology -----	8
	2. Counterpart training in Japan -----	9
	3. Operation & maintenance of equipment -----	10
	4. Total judgement -----	10
VII.	Conclusion -----	11
VIII.	Recommendation -----	11
	1. Overall recommendation -----	11
	2. By section recommendation -----	13

F. 2

I. Introduction

The Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) headed by Mr. Takeho Sakata visited Thailand from June 23 to 29, 1991 in order to evaluate jointly with Thai Authorities concerned, the Metalworking & Machinery Industries Development Institute (MIDI) Project (the Project) which has been implemented for five years according to the concept of the Record of Discussion (R/D) signed on July 29, 1986.

As a result, both parties summarized the findings and observations as follows.

II. Background of the project

The project was preceded by JICA's development study on the promotion of metalworking industries in the Kingdom of Thailand. Based on the study, the Government of Thailand requested the Government of Japan in May 1984 to provide grant aid cooperation to establish MIDI and technical cooperation for the Project.

Regarding the grant aid cooperation, the sum of ¥ 2.9 billion was invested for building, machinery and equipment.

1. Objective of the Project

- To provide technical guidance and advice for MIDI counterpart personnel, training of MIDI counterpart personnel in Japan as well as donation of equipment.



Technological subjects for which transfer of technology was mutually agreed upon in R/D are as follows ;

Main items

- Casting
- Heat treatment
- Material testing and inspection
- Machining
- Precise measuring and inspection
- Machinery design

Sub-items

- Educational and training system
- Educational material and information system
- Welding and sheetmetal works
- Electroplating
- Managerial and control technology
- Forging

2. Characteristics of the Project

One of the emphasized projects in 5th and 6th National Economic and Social Development Plan of the Kingdom of Thailand.

3. Biography of JICA assistance scheme

- Official request for assistance : May 30, 1984
- Dispatch of preliminary survey team : June 1985
to clarify :
 - Background of the request
 - Objectives of the project
 - MIDI Work plan
- Long-term survey team : February - March 1986
Detailed discussion on the request
- Implementation survey team : July 22 - 30, 1986

Discussed and finalized the implementation program including signing on R/D.

- Duration of cooperation : October 1, 1986 - September 30, 1991

4. MIDI's major role

To help assisting the sound development of small and medium scale industries through transfer of modern technology and cultivation of industrial engineers and skilled labor power.

5. Date of official opening of MIDI

May 25, 1988

6. Initial tentative schedule

The initial tentative schedule of dispatching of experts and counterpart training in Japan were made as shown in Annex 1 and 2

III. Input

1. JICA input

1-1. Budget

The sum of ¥ 883 million has been disbursed in this project. ¥ 642 million was expensed for dispatch of experts, ¥ 30 million for dispatch of various JICA teams, ¥ 163 million for provision of equipment, ¥ 25 million for miscellaneous domestic activities in Japan and ¥ 23 million for local costs in Thailand.

1-2. Japanese experts dispatched in Thailand

Experts of 33 technical fields were dispatched as shown in Annex 3. Of 33 experts, 13 persons were long term experts whose service period is more than one year and 20 were short term experts whose service period is less than one year. (Annex 3)

1-3. Counterparts trained in Japan

Total number of counterparts trained in Japan were 26 including the trainees who were accepted through Grant Aid project. (Annex 4).

1-4. Provision of equipment

The sum of ¥ 163 million of equipment has been provided as shown in Annex 5.

1-5. Others

48 manuals and textbooks have been prepared by experts as shown in Annex 6. In addition to those materials, various handouts have been distributed by experts.

2. Thai input

2-1. Staffing at MIDI

At the beginning of the project in 1987, total number of MIDI officials was 70, has been increased gradually to 77 in 1988, 90 in 1989, and 100 in 1991. The latest organization chart is shown in Annex 7.

2-2. MIDI budget

MIDI started the activities with the initial budget of Baht 1,625,700 in 1987. Since then the budget has been increasing significantly to Baht 11,339,900 in 1991, which is about ten times the figure in 1987. (Annex 8).

IV. Output

1. Training courses & seminars

MIDI conducted 27 trainings and seminars in total with as many as 600 participants in 1987. The number of seminar & training, and the participants have been increasing rapidly to 46 courses with 1,528 participants on May 1991. (Annex 9-1~5)

2. Advisory service

The number of firms which have received MIDI advisory service has been increasing to 86 in 1991 as shown in Annex 9-2~5.

3. Testing & inspection

The services include analysis and/or examination of metallurgical properties, metal structure, non-destructive testing and precision measurement. The number of work pieces received from applicants has been increasing to more than 2,000 in 1990 as shown in Annex 9-2~5.

4. Techno - economic study

The study has been conducted to survey the situation of various metal-related industries in Thailand. The number of factories visited has been increasing as shown in Annex 9-2~5. The relevant reports have been published as shown in Annex 10.

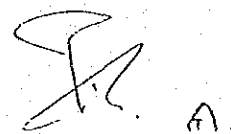
5. Research & development

- 2 spindle heads boring machine (2SHBM) and pen stand die (PSD) were designed and manufactured.
- Bench drilling machine was designed and is in the process of manufacturing.
- Many other activities have been conducted as shown in Annex 9-2~5.

6. Publications

The following reports and books have been published as shown in Annex 10.

- Techno-economic study publication 21 subjects
- Text book 40 subjects
- Directory 6 subjects
- Research and development study report ... 16 subjects



7. Forums

The following industrial forums have been established by the initiative of MIDI.

- 7-1. Thai Tool and Die Industry Forum established in 1989.
Number of members as of June 1991 is 221.
- 7-2. Thai Electroplating Industry Forum established in 1990.
Number of members as of June 1991 is 92.
- 7-3. Thai Foundrymen's Forum established in 1990.
Number of members as of June 1991 is 66.

8. Others

Other activities of MIDI like acceptance of visitors, participation in exhibitions, audio services etc. are shown in Annex 9-2 ~5.



V. Methodology of Evaluation

1. Evaluators

Thai side : Department of Industrial Promotion (DIP)
Ministry of Industry

Japanese side : JICA

2. Criteria :

Evaluation was made for the following two criteria.

- Degree of transfer of the subjects stipulated in R/D.
- To what extent MIDI counterparts absorbed and digested the technologies transferred.

3. Quantitative and qualitative evaluation

Japanese experts were assigned in 27 fields in total.
ANNEX 11-1 was used for evaluation of the 27 fields and
ANNEX 11-2 was used to integrate into 6 fields.

4. Total Judgement

Total judgement was carried out through quantitative and qualitative evaluation according to the following criteria.

- A : Outstanding (81 - 100)
Transfer of technology in R/D was fulfilled. Self reliance of MIDI would be possible.
- B : Excellent (61 - 80)
Transfer of technology in R/D was completed as planned.
It is necessary for MIDI to make continuous efforts for further development and improvement.
- C : Good (41 - 60)
Transfer of technology in R/D was almost completed.
Difficulty exists in application and development of the technology transferred.
- D : Fair (< 40)
Transfer of technology in R/D was insufficiently completed.

VI. Evaluation

1. Transfer of technology

The evaluation was made based on the Evaluation sheet 1-6 attached hereto.

(1) Casting

In general, most of the items agreed upon in the Record of Discussion were transferred, however, the counterparts have difficulties in managing higher standard technology including production control system.

(2) Heat treatment

The objective of the transfer of technology were fulfilled. Moreover, various research and development activities have been carried out by counterparts' initiative.

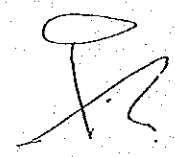
(3) Materials testing and inspection

The counterparts can demonstrate high accuracy measuring and properly analyse those data obtained. On the other hand, difficulty exists in obtaining qualified services for the maintenance of equipment.

(4) Machining

Judging from the technical standard of the workpieces machined and prototype products manufactured such as 2SHBM, PSD and BDM, the transfer of technology in Machining Section were successfully and effectively completed.

However, problem still exists in the selection of appropriate tools and cutting conditions against workpieces to be processed.



(5) Precise measuring and inspection

The transfer of technology in this sector has been completed as planned.

(6) Machine design

The counterparts designed 2SHBM, PSD and BDM jointly with the expert. This indicates that the general concept of designing were transferred to a certain extent. However, the understanding of basic designing technology including the reference of information sources, calculation of necessary dimensions and scheduling is still insufficient. Both parties can not deny that the time allocated to the transfer on the above issues was not sufficient since original program had covered the variety of items.

The transfer of technology in the field of Low Cost Automation has been completed as planned.

(7) Others

The transfer of technology in the field of welding & sheet-metal works, audio visual technology and quality control was completed as planned. In electroplating, the transfer of technology stipulated in R/D was completed as planned. However, difficulty exists in improving and renovating standard of technology transferred.

In production control, MIDI system was established under joint effort between Japanese experts and MIDI adhoc committee through production of necessary job sheets. However, difficulty exists in its application to MIDI activities.

2. Counterpart training in Japan

The counterpart training in Japan was completed as scheduled for all the sectors included in R/D. Most of the counterparts expressed satisfaction to the services prepared by JICA. As far as

the extent of transfer of technology for the respective counterparts is concerned, both parties have to express certain anxiety that some counterparts lack in initiative of applying knowledge obtained in Japan to their activities.

3. Operation & maintainance of equipment

The equipment so far has been put into practical use and well maintained as shown in Annex 13. Difficulty, however, exists in the availability of qualified services for the maintenance of sophisticated equipment.

4. Total judgement

Both parties judge based on the evaluation sheets as shown in annex 12-1 ~6 that the majority of the transfer of technology stipulated in R/D was satisfactorily completed as planned.



VII. Conclusion

Based on the evaluation, both parties recognized that the transfer of technology has been completed as planned in R/D and agreed to terminate the Project on September 30, 1991.

VIII. Recommendation

1. Overall recommendation

Both parties agreed to recommend the following items so that MIDI could sustain, improve the technology transferred by JICA and further foster self reliance.

- MIDI work plan

In order that MIDI can work out as a leading national institute coping with requirements of rapid industrialization in Thailand the basic plan which clarifies the roles and the terms of reference of MIDI toward the needs of private sector as well as mid-term implementation plan covering the forthcoming 2-3 years should be prepared and implemented.

- Research and development

Based on the plans, each section of MIDI should carry out at least one or more research and development project, and joint research and/or development project among MIDI Forum members by strengthening the activities of the current Forums.

Thus MIDI can fully avail its capacity in improving and fostering indigenous industrial technologies among small and medium scale industries in Thailand.

Upon completion of a research and development project, the relevant reports should be drafted and internal presentation for the outcome and evaluation should take place under the leadership of MIDI Director. Conceptual improvement or renovation in

the manuals or lecture notes left by the experts with subsequent publication would be also recommended for the sake of increased staff motivation and attracting partisan interests from MIDI Seminar participants.

- Strengthening relationship with private sector

MIDI should extend more extension services to small and medium scale industries so that they can improve and renovate the current technological and managerial standard and lead to increase competitiveness. Besides MIDI should promote forum activities so that respective forums can be coordinating bodies between private and governmental sectors whose cooperation is indispensable for the industrial development in Thailand.

- Organizational issues

Based on the concept of production control system, inter-section communication and operation network should be developed and routined for the forthcoming manufacture of products which would cover multiple number of section in MIDI.

- Labor safety

Safety measurement should be introduced to all sections in workshops.

- Maintenance of equipment

Planned periodical maintenance of equipment including cranes should be more emphasized.

In order to materialize the above mentioned recommendation, appropriate number of personnel, personnel development and budgetary support have to be secured.



2. By section recommendation

(1) Casting

- Internal and inter-section communication system should be established, demonstrated and routined.
- Application of scientific planning and production control system is required.

(2) Machining

- Optimum utilization and systemization of NC machine tools including the establishment of off-line system connecting FANUC P-G program to NC milling machine and machining center using floppy disk (FD), and the preparation of new software in FANUC P-G such as DIE III is recommended.
- Establishment of data base which can analyze the appropriate inter-relationship among the character of work pieces, tools and cutting conditions.
- Close cooperation should be strengthened with Engineering Design Section for further development of machines.

(3) Precise measuring and inspection

- Optimum utilization of coordinate measuring machine (CMM) including the development of software for measuring.
- The establishment of consultancy function through entrusted job.

(4) Machine Design

- In order to sustain and improve continued designing capability, joint undertakings with Low Cost Automation Section in developing special purpose machine tools which can contribute and is appropriate to the sound development of Thai industry is recommended.

- In view of the importance of the development of mould and die in Thailand, systematic research and development of various types of mould and die is recommended. In this case, MIDI should establish 'cross-section manufacturing system based on the concept of production control which can interface the function of designing, mould and die making and products making.



Annex 1

Plan in TSI VS Performance regarding dispatch of expert

----- Plan
 _____ Performance

Item	Year	1985 Oct.	1987 Jan.	1988 Jan.	1989 Jan.	1990 Jan.	1991 Jan.	1991 Oct.
Dispatch of Long-Term Expert								
> Team Leader		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Coordinator		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Casting Engineer		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Casting Technician		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Heat Treatment		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Machining Engineer		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Machining Technician		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Machine Tool Design		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Tool & Die Design		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
Dispatch of Short-Term Expert								
> Information & AV Production		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Casting Specific		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Heat Treatment Specific		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Forging		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Material Testing		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Machining & Measuring		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Machine Design & LCA		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Managerial Technology		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Welding & Sheet metal		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----
> Electro Plating		<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----	<-----

25

1976

ANNEX 2 Plan of Counterpart training in Japan agreed by TSI.
 Minutes of Discussions and Consultation Teams VS Performance

Items	Plan Performance									
	1986 Oct.	1987 Jan.	1988 Jan.	1989 Jan.	1990 Jan.	1991 Jan.	1991 Oct.			
< Planning	<--->									
< Education System	<--->									
< Educational material	<--->									
< Non-destructive test	<--->	<--->								
< Metallography	<--->	<--->								
< NC machining	<--->	<--->								
< Gear machining and mea- suring	<--->	<--->								
< Machinery design	<--->	<--->								
< Managerial and Control Technology	<--->	<--->	<--->							
< Forging			<--->							
< Low Cost Automation			<--->							
< Electroplating			<--->							
< Pump & Valve Design			<--->							
< Casting			<--->							
< Welding			<--->							
< Agri. Machinery Design										
< Tool & Die design										
< Equipment maintenance										
< Heat Treatment										
< Casting skill										
< Machine Tool design										
< Mold & Die making										
< Surface finishing (CVD)										
< Technical Institute Management										

Handwritten signature or initials.

Handwritten signature or initials.

ANNEX 3 EXPERTS DISPATCHED including Team Leaders and Coordinators

As of June 1991

<u>Name</u>	<u>Role</u>	<u>Term</u>	<u>Assigned Period</u>	
1. Tadaharu Kuroiwa	Team Leader	Long	28/JAN/1987	27/JAN/1989
2. Takeshi Izumi	Team Leader	Long	17/MAR/1989	01/OCT/1991
3. Tsutomu Nagae	Coordinator	Long	10/DEC/1986	09/DEC/1989
4. Hidetaka Nishiwaki	Coordinator	Long	02/DEC/1989	30/SEP/1991
5. Toshio Otsuka	Machining(Eng.)	Long	17/APR/1987	16/OCT/1989
6. Kikuo Kobayashi	Machinery Design(Gen.)	Short	19/MAY/1987	18/APR/1988
7. Masahiko Hayakawa	Material Testing	Short	05/JUN/1987	04/FEB/1988
8. Toru Kamiyama	Material Testing	Short	05/JUN/1987	04/MAR/1988
9. Mitsuo Oyama	Heat Treatment(Eng.)	Long	03/JUL/1987	02/JUL/1989
10. Masayoshi Nakayama	Casting(Eng.)	Long	03/JUL/1987	30/SEP/1991
11. Michio Suzuki	Low Cost Automation	Short	18/SEP/1987	17/JAN/1988
12. Yoshitane Kojima	Machining(Tech.)	Long	13/NOV/1987	12/NOV/1989
13. Ken Fukushima	Electroplating(Instl.)	Short	05/JAN/1988	18/MAR/1988
14. Iwao Suematsu	Heat Treatment(Tech.)	Short	12/FEB/1988	31/JAN/1989
15. Shigekazu Sugiyama	Welding/Sheet Metalwork	Short	12/FEB/1988	31/JAN/1989
16. Kunio Sakurai	Machine Tool Design	Long	08/APR/1988	07/OCT/1990
17. Toshio Nomura	Casting(Tech.)	Long	08/JUL/1988	07/DEC/1990
18. Takashi Arai	AV Material Production	Short	08/JUL/1988	07/SEP/1988
Do.	Do.	Do.	20/JAN/1989	19/MAY/1989
Do.	Do.	Do.	19/AUG/1990	18/DEC/1990
19. Shigeru Ueno	Precision Measurement	Short	31/AUG/1988	01/OCT/1988
Do.	Do.	Do.	24/APR/1989	26/MAY/1989
20. Teruo Shibuya	Non-destructive Testing	Short	07/OCT/1988	21/MAR/1989
21. Takeshi Kusuhara	Wooden Pattern Making	Short	07/OCT/1988	21/MAR/1989
22. Haruo Honjo	Quality Control	Short	07/OCT/1988	21/MAR/1989
23. Shiro Suzuki	Mold and Die Design	Long	02/DEC/1988	01/MAR/1990
24. Tadashi Takahashi	Gear Manufacturing	Short	20/JAN/1989	19/JUL/1989
25. Toshiya Otsuka	EDM and Wire-cut EDM	Short	20/JAN/1989	19/DEC/1989
26. Takuji Noda	Non-ferrous Alloy Cast	Short	10/JUL/1989	09/JAN/1990
27. Teruo Ando	Electroplating	Short	29/JUL/1989	28/OCT/1989
28. Masao Oshima	Pump Design	Short	05/FEB/1990	31/MAR/1990
Do.	Do.	Do.	07/JUL/1990	02/SEP/1990
29. Tadashi Takahashi	Machining(Eng.)	Long	23/FEB/1990	30/SEP/1991
30. Nobutake Mori	Production Control	Short	04/MAY/1990	03/NOV/1990
31. Toshiya Otsuka	Mold and Die Making	Short	22/JUL/1990	21/OCT/1990
32. Mitsuo Oyama	Metallurgy	Long	02/OCT/1990	01/OCT/1991
33. Kazumasa Konishi	CNC Programming	Short	28/OCT/1990	12/DEC/1990

ANNEX 4 COUNTERPART PERSONNEL TRAINED IN JAPAN

As of June 1991

<u>Name</u>	<u>Subject</u>	<u>Duration</u>	
1. Virat Tандаeсhanurat	Planning	07/NOV/1986	23/NOV/1986
2. Vorapong Chinchokulchai	Machinery Design (Gen.)	11/NOV/1986	19/MAY/1987
3. Kittipat Panitaporn	Material Testing	11/NOV/1986	04/AUG/1987
4. Saengchai Trongcharoensuk	Machining	13/JAN/1987	08/OCT/1987
5. Narong Tanchevavong	Low Cost Automation	13/JAN/1987	19/JUL/1987
6. Somdej Montrivisai	AV Material Production	03/MAR/1987	14/JUL/1987
7. Thanate Makelai	Education System	09/MAY/1987	19/JUL/1987
8. Paiboon Teekaphan	Gear Production	14/JUL/1987	22/DEC/1987
9. Wiwatchai Boonphaeng	NDT of Material	18/SEP/1987	28/JUN/1988
10. Damri Sukhotanang	Institute Management	26/OCT/1987	06/NOV/1987
11. Pongsak Yongrasameethong	Agri. Machinery Design	27/OCT/1987	27/APR/1988
12. Sunimol Supangrat	Managerial Control	22/MAR/1988	11/JUN/1988
13. Sunthorn Runnarong	Casting	15/NOV/1988	30/JUL/1989
14. Prakob Janma	Heat Treatment (Forging)	15/NOV/1988	29/APR/1989
15. Thanate Makelai	Pump and Valve Design	15/NOV/1988	29/APR/1989
16. Somkiat Sittipakapol	Electroplating	15/NOV/1988	29/APR/1989
17. Boonsong Mengsiri	Welding	30/JAN/1990	03/NOV/1990
18. Charoen Watnue	Mold and Die Design	30/JAN/1990	03/DEC/1990
19. Kaney Wannato	Equipment Maintenance	19/FEB/1990	30/JUN/1990
20. Wisuth Pearchmongkhol	Heat Treatment	27/MAR/1990	24/AUG/1990
21. Damri Sukhotanang	Institute Management	25/MAR/1991	06/APR/1991
22. Wannachai Prommul	Casting skill	26/MAR/1991	31/JUL/1991
23. Preecha Jamthat	Machine tool Design	24/MAR/1991	31/JUL/1991
24. Wuchara Khanitthabut	Chemical Vapor Deposit	06/MAY/1991	13/AUG/1991
25. Sahas Chumsangnoen	Injection Die Making	27/MAY/1991	13/AUG/1991
26. Sompong Theerakanon	Press Die Making	27/MAY/1991	13/AUG/1991

Note: NO.10. Dr. Damri Sukhotanang was a trainee through the Grant Aid Project of MIDI

T. Pijal

ANNEX 5 EQUIPMENT AND MACHINERY PROVIDED

As of June 1991

In Japanese fiscal year 1987

Zinc electroplating line. Hard Chromium electroplating line. Anodizing line
Cooling water circulating line. Muffle furnace. Hobs with protuberance.
Echo tip hardness tester. Measuring instruments. Tools and Jigs, etc.
Dust collector. Materials such as copper bars, steel bars, pig iron and steel
scraps. Dryer. Copying machine. Tools and Measuring instruments, etc.

Total ¥ 42,194,683

In Japanese fiscal year 1988

Vacuum vapourizing coating furnace. Jigs for universal testing machine.
Bench drilling machine. Small type melting furnace. Chemicals for
electroplating. Gold electroplating line and chemicals. Measuring
instruments and Reference books, etc.
Materials such as steel plates, aluminum bronze bars and coaks. Electrode dryer
Muffle furnace. Personal computer. Measuring instruments. Tools and Spares

Total ¥ 36,298,902

In Japanese fiscal year 1989

Cooling tower for heat treatment workshop and Air-conditioner for inspection
room.
Punching press for woodworks. Micro cutter for specimen and Auto programming
unit.

Total ¥ 35,211,343

P. Sa1

In Japanese fiscal year 1990

NC milling machine

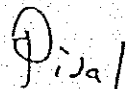
Internal micrometer. End mills(2types) for chamfering. End mills (10 types) for roughing and finishing. Threading tool holder(2 types). Insert for milling cutters(12 types). Insert for threading(8 types). Contact sensor. Milling chuck. Centering holder. Ball centralizer. Boring arbor. Boring bars. Broaching reamer(9 types). Carbide cutter(15 types). Angle head for machining head. Small size circular saw. Chisel set. Blade grinder for band saw. Wedge molds. CEq molds. Thermo-couple tubes. Strainer core. Mold seal and core paste.

Total ¥ 44,967,687

In Japanese fiscal year 1991

Silicon carbon meter. Jig and Tool for machining. Halogen lamp, spare parts for Heat Treatment. Thickness Test.

Total ¥ 5,251,500



As of June 1991

Annex 6 LIST OF EXPERT-HANDOUTS

1. Handbook on Gear Cutting	July 1989	Mr. T. Takahashi
2. Text for Machining	July 1989	Mr. T. Otsuka
3. Manual of Unicast and Uninite Furnaces	July 1989	Mr. M. Oyama, Suematsu
4. Heat Treatment	July 1989	Mr. M. Oyama
5. Carburizing	July 1989	Mr. M. Oyama
6. Induction Hardening and Flame Hardening	July 1989	Mr. M. Oyama
7. Non-Destructive Testing	July 1989	Mr. M. Oyama
8. Handout on Electro-plating	October 1989	Mr. Ando
9. Manual on Wire Cut and E.D.M Processing	December 1989	Mr. T. Otsuka
10. Manual on Casting Design	February 1990	Mr. M. Nakayama
11. Main Defects & Its'cause in Casting	November 1989	Mr. Mr. M. Nakayama
12. Lecture texts on Non-Ferrous Metal Casting	January 1990	Mr. T. Noda
13. Non-Ferrous Alloy Casting	January 1990	Mr. T. Noda
14. Manual for Cupola Operation	February 1990	Mr. T. Nomura
15. Designing of Plastic Injection Die	February 1990	Mr. S. Suzuki
16. Manual of Cupola	January 1990	Mr. T. Nomura
17. Design of Injection Die	January 1990	Mr. S. Suzuki
18. Manual of Endmilling	January 1990	Mr. Y. Kojima
19. Manual on the Process of Pinion Shaft	January 1990	Mr. Y. Kojima
20. Main Defects & Its'causes in Casting	March 1990	Mr. M. Nakayama
21. Manual for Cupola (Series-1)	February 1990	Mr. T. Nomura
22. Manual for Cupola (Series-2)	February 1990	Mr. T. Nomura
23. Manual for Cupola (Series-3)	February 1990	Mr. T. Nomura
24. Manual for Cupola (Series-4)	February 1990	Mr. T. Nomura
25. Lecture Text Pump & Valve	March 1990	Mr. M. Oshima
26. Check List for Molding Machine	April 1990	Mr. T. Nomura
27. Check List for Sand Crusher	April 1990	Mr. T. Nomura
28. Check List for Shot Blasting Machine	April 1990	Mr. T. Nomura
29. Check List for Belt Conveyor	April 1990	Mr. T. Nomura
30. Check List for Rotary Screen	April 1990	Mr. T. Nomura
31. Check List for Revival Device of Furon Sand	April 1990	Mr. T. Nomura
32. Check List for Bucket Elevator	April 1990	Mr. T. Nomura
33. Check List for Mix Muller	April 1990	Mr. T. Nomura

TR

Pisa

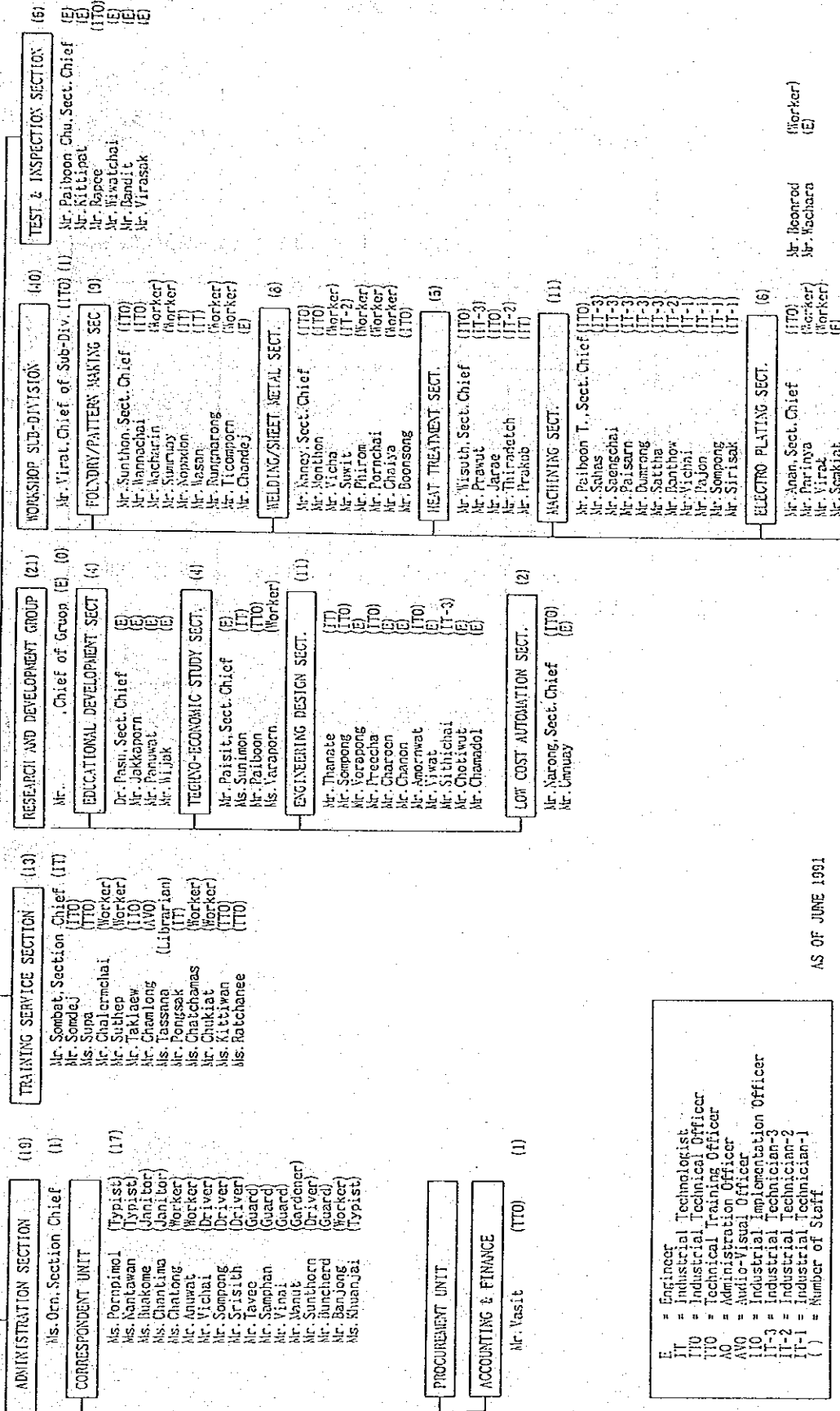
34. Check List for Co2 Mixer	April 1990	Mr. T. Nomura
35. Check List for Bench Grinders	April 1990	Mr. T. Nomura
36. Record in Picture concerning TSHBM	May 1990	Mr. K. Sakurai
37. The Effect of Alloying Element	June 1990	Mr. M. Nakayama
38. Lecture Text for Pump Design Course Part II	July 1990	Mr. M. Oshira
39. Gear Cutting	September 1990	Mr. T. Takahashi
40. Machine Tool Designing	October 1990	Mr. T. Takahashi
41. Die Making	October 1990	Mr. T. Otsuka
42. Production Control	October 1990	Mr. N. Mori
43. Lecture Note of Die Making	October 1990	Mr. T. Otsuka
44. Lecture Text of Production Control	November 1990	Mr. N. Mori
45. CNC Machining	November 1990	Mr. K. Konishi
46-1. Human Errors	October 1990	Mr. M. Oyama
46-2. Main Mechanical Tests	November 1990	Mr. M. Oyama
46-3. Statistical Investigation on Failures in Chemical Plants	November 1990	Mr. M. Oyama
46-4. Microstructures and Data Sheets for Alloy Tool Steels, Die Steels and High Speed Steels	November 1990	Mr. M. Oyama
47. Spot Lecture on PERT/CPM	November 1990	Mr. T. Izumi
48. PERT/CPM It's Basics	February 1991	Mr. T. Izumi

Final

Annex 7
ORGANIZATION CHART OF M.I.D.I.

METALWORKING AND MACHINERY INDUSTRY DEVELOPMENT INSTITUTE (1100)

Mr. Damri, Director. (1)



E = Engineer
 JT = Industrial Technologist
 TT = Industrial Technical Officer
 TTO = Technical Training Officer
 AO = Administration Officer
 TIO = Audio-Visual Officer
 TT-3 = Industrial Implementation Officer
 TT-3 = Industrial Technician-3
 TT-2 = Industrial Technician-2
 TT-1 = Industrial Technician-1
 () = Number of Staff

AS OF JUNE 1991

Handwritten signature

ANNEX-8 MIDI BUDGET

THAT FISCAL YEAR CATEGORY	1987	1988	1989	1990	1991
PERSONNEL EXPENSES	-	3,584,000	3,950,000	6,375,000	6,065,700
MATERIALS & SUNDRY	1,625,700	2,000,000	2,368,000	2,345,000	2,984,000
PUBLIC UTILITIES	-	396,000	1,162,000	1,415,000	2,004,000
EQUIPMENT & OTHERS	-	412,200	49,400	344,500	285,200
TOTAL	1,625,700	6,392,200	7,539,400	10,481,600	11,339,900




Annex 9-1 MIDI Activities in 1987

I. Training & Seminars

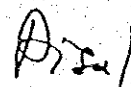

Totally 25 trainings were conducted with 563 participants.

Also 2 seminars and 2 special lectures were held.

R. H. P. 1

Annex 9-2 MIDI Activities in 1988

1. Training & Seminar :
MIDI had conducted 18 training course for 439 attendants and held 4 seminars for 234 attendants.
2. Advisory Services :
Divided into 3 types : extension service (firm-by firm basis), technical or general advice and production technology information service. The number of advisees was 5 firms and 220 clients.
3. Design & Experimentation :
MIDI had undertaken 13 engineering design and prototype making. Some of major projects included the designs of ceramic making machine, gear box of pick-up car, plastic injection mould, ginger cutting machine and also the experiments on equipment for soldering training programme, brasing of carbide tip, gems grinding plate casting and the difference mixture plating electrolyte.
4. Techno-Economic Study :
MIDI had sent staffs and questionnaires to the factories 93 times to collect information and analyse the problems. The major concern of servey was about the condition of machine shop in every part of Thailand.
5. Testing and Examination Service :
MIDI had provided testing and examination of various metal product in both mechanical testing, chemical composition analysis, examination of metal structures, precision of work piece and non-destructive testing for totally 466 clients and 2,803 work pieces.
6. Information Service :
MIDI had provided library service, questionnaires and various materials and literatures.
7. Others :
Many activities were made as follows :
 - Acceptance of 10 study mission per month
 - To be core body for establishing Thai Tool & Die Industry Forum
 - Giving audio visual service
 - Copying service for outsider
 - Sending some staffs to join some exhibitions.




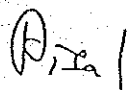
Annex 9-3 MIDI Activities in 1989

1. Training & Seminars : Totally 46 courses including workshops/ seminars, special lectures and training with 1,217 participants were conducted in the MIDI and the provinces.
2. Advisory services : The services were offered into 2 aspects, namely, firm-by-firm basis and technical consultancy service. The number of firms having received the services was 126.
3. Research and Design : 27 experimentation research topics coping with Welding, Testing, Casting, Machining, Pattern Making, Plating and also Heat treatment, were made. Including with 12 designs of some prototypes of 2SHBM and Ginger cutting machine, Dies, Ejector sleeve, Ejector Pin, Gear box, Bench work, Pneumatic tiller components and also book caters.
4. Testing & Inspection service : The services included 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 : 25 survey/factory visit and research study were done. Of major were to find out the problems facing the machinery and metalworking industries and how assistance can be provided.
6. Technical Information service : Library service, technical information service and making technical publication account for 677 in number.
7. Entrusted Job : MIDI received entrusted jobs from 50 firms regarding activities in Machining Section, Heat treatment Section, Foundry section and Welding Section.
8. Others : To welcome MIDI visitors totalled 63 groups, to offer audio visual aids services, and to partake in 5 exhibitions/demonstrations and Die industry Forum's activities.

S.S. *Aizal*

ANNEX 9-4 MIDI ACTIVITIES IN 1990

1. Training : Totally 63 courses including training, special lectures, and seminars with 1,825 participants were conducted in the MIDI and the provinces.
2. Advisory Services : The services were offered in two forms, namely, extension services (firm-by-firm basis) and technical consultancy service at MIDI. The number of firms having received the services was 100.
3. Research and Design : Thirty-six experimentation research topics nine design projects were conducted. Some of the major projects included the design of drilling machine, the conceptual design of the second special boring machine, heat treatment of nodular cast iron using austempering method, and application of green sand and the induction furnace to cast FC25 for crane wheel stand.
4. Testing and Inspection : The services including metallurgical properties, metal structure, non-destructive test, and precision measurement, were extended to 365 firms, totally 2,065 workpieces.
5. Techno-Economic Study : Forty studies, reports, and texts were made. Of majors were the studies of various industry situation in Thailand, System and procedure for production control at MIDI.
6. Technical Information Service : library services.
7. Entrusted Job : MIDI rendered the services to 127 firms/2815 workpieces.
8. Internal Job Service : Sixty-five items of services were given within MIDI.
9. Machinery Maintenance : Fourteen major maintenance were conducted.
10. Others : MIDI officers were assigned to TISI committees to establish 30 industrial standards. Three industry forums were supported by MIDI. Two machinery exhibitions were jointly organized.

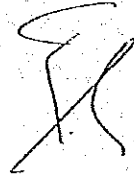
 

Annex 9-5 MIDI Activities from October 1990 to May 1991

1. Training & Seminars : Totally 45 courses including workshops/seminars, special lectures and training with 1,528 participants were conducted at MIDI and the provinces.
2. Advisory services : The services were offered into 2 aspects namely, firm-by-firm basis and technical consultancy service. The number of firms having received the services was 86.
3. Research and Design : 27 experimentation research topics and 3 design projects were conducted. Some of the major projects included the design of drilling machine, the conceptual design of the second special boring machine, heat treatment of nodular cast iron using austempering method, and application of green sand and the induction furnace to cast FC25 for crane wheel stand.
4. Testing & Inspection Service : The services including metallurgical properties, analysis and examination of metal structure, non-destructive testing and precision measurement, the total work done was 158 times or 303 requested items with 1,104 workpieces.
5. Techno-Economic Study : 11 factories survey and research were done. The major work was to find out the problems facing the machinery and metalworking industries and how assistance can be provided to determine the extent and method of providing such assistance and technical transfer.
6. Technical Information Service : MIDI's technical information service had served for 311 persons.

J. S. P. S. / P. S. S.

7. Entrusted job Service : 47 firms were served by Machining Section, Heat treatment Section, Foundry Section and Welding Section.
8. Others : 19 visitor groups were welcomed. One exhibition on Metalworking and Machinery was participated. 3 industrial forums have been under care.



P. S. A.

Annex 10

List of MIDI's publications

1. List of Techno-Economic Study Publications

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
0-12-30	Techno-economic study section, R & D Group	Present Status of Packaging Machinery Industry
0-13-30	"-----"	Present Status of Mold & Die Industry
0-14-32	"-----"	Present Status of Foundry Industry in Khon-Kaen and Udonrthani
0-15-32	"-----"	Survey Report on the Present Situation of the Foundry Industry in Khon-Kaen and Udonrthani Provinces (English Version)
0-16-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Provincial Area
0-17-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Central Region
0-18-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Eastern Region
0-19-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Northeastern Region
0-20-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Southern Region
0-21-32	"-----"	Present Status of Machine Shops in the Northern Region
0-22-30	"-----"	Present Status of Farm-Vehicles Manufacturing Industry
0-23-28	MIDI	Summary of the General Characteristics of the Metalworking and Machinery Industries in Thailand and Summary of the Survey on the Present Status of Metalworking and Machinery Industries in Thailand and the Development Measures
0-24-33	Techno-Economic Study Section, R & D Group	Present Status of Foundry Industry

T / P. 1301

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
0-25-33	Techno-Economic Study Section, R & D Group	Present Status of Supporting Industries in Thailand
0-26-33	Damri Sukhotanang Prakorb Janma	Present Status of Forging Industry in Thailand
0-27-33	Phaisit Singnoi	Present Status of Die-Casting Industry in Thailand
0-28-33	Damri Sukhotanang	Present Status of Heat-Treatment
0-29-33	Techno-Economic Study Section, R & D Group	Present Status of Metalworking and Machinery Industry in the Northeastern Region
0-30-33	Sunimol Supangrat	Present Status of Tool & Die Industry in B.E. 2533
0-31-34	Techno-Economic Study Section, R & D Group	Present Status of Hand Tool Industry in Thailand
0-32-34	Phaisit Singnoi	Present Status and Future Trend of Metalworking and Machinery Industry in B.E. 2534(1991)

2. Text Books

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
1-001	Horong Tanchevavong	Pneumatics
1-002	Paiboon Teekapan	Principles of Plastic Parts Design for Injection Molding
1-003	Phaibul Choopungartm	Theory of Precision Measurement: Accuracy Checking of Machine Parts Manufacture
1-004	Pasu Loharjun and Others	Plastic Injection Mold Design and Making
1-005	Phaibul Choopungartm	Standard Microstructure of Metal
1-006	Phaibul Choopungartm	Defects in Castings and Their Remedy
1-007	Pandit Saichuen Wisuth Puechmongkol and Others	Heat Treatment of Steel

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
1-008	Narong Tanchavavong	Hydraulics
1-009	Charn Thanatngarn and Others	Manual on Small Die Making and Desgins
1-010	Sunthorn Runnarong	Basic Foundry Technology
1-011	Narong Tanchavavong	Pneumatic Circuit
1-012	Pasu Loharjun and Others	Plastic Injection Mould Design: An Analytical Approach
1-013	Sapa Sawanprasit and Others	Zinc Alloy Die Casting Manufacturing Technology
2-001	Rangsan Prissanavanich	Selection of Materials and Standard Part for Moulding
2-002	Kaney Wannato	TIG Welding
2-003	Kaney Wannato and Saengchai Trongcharoensuk	Welding Manual
2-004	Heat-Treatment Section, Work- shop Sub-Division	Heat Treatment of Tool Steel
2-005	Prakorb Janma	General Aspects of Tool Steel
2-006	Worapong Chinchoksakulchai and Others	Reading of Mechanical Drawing
2-007	Paiboon Chupungart	Techniques of Accuracy Measurement
2-008	Kittipat Panitaporn and Rapee Chuepratun	Hardness Testing
2-009	"-----"	Tensile Testing
2-010	Wiwatchai Boonphaeng	Non-Destructive Testing
2-011	Paiboon Chupungart	Defects in Castings : Pores and Remedy
2-012	Narong Tanchavavong	Basic Principle of Pneumatics
2-013	"-----"	Pneumatics
2-014	"-----"	Hydraulics
2-015	Kaney Wannato	Welding Jigs and Fixtures
2-016	Phaisit Singnoi	Design and Producing of Cemented Carbide Bit
2-017	Pasu Loharjun	Human Resources Development for Industry by Dual Training System
2-018	Somkiat Sittioekaplo	Plating Thickness Tester
2-019	"-----"	PH and ORP Meters
2-020	Heat Treatment Section	Basic Principle of Heat Treatment

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
2-021	Kaney Wannato	Jig and Fixtures
2-022	Electroplating Section	Plating on Plastics
2-023	"-----"	PCB Plating
2-024	Kittiphat Panitaporn	Impact Testing
2-025	Amnuay Tulsangounsri and U-thane Chotchai	Electrical Equipments in Pneumatics
2-026	Wuchara Kanidtabud	Analysis of Plating Chemicals
2-027	Somkiat Sittipakaplo	Waste Water Treatment System at MIDI

Directory

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
3-001	Techno-Economic Study Section	Directory of Tool and Die Industries (B.E. 2531(1988))
3-002	"-----"	Directory of Machinery Manufacturers in Thailand
3-003	"-----"	Directory of Pumps and Valves Manufacturers in Thailand
3-004	"-----"	Directory of Tool and Die Industries (B.E. 2533 (1990))
3-005	"-----"	Directory of Electroplating Industry (B.E. 2534 (1991))
3-006	"-----"	Directory of Tool Industry and Foundry Shops in Thailand (B.E. 2534 (1991))

Research and Development Study Report

Code No.	Name of Author (s)	Name of Title
4-01-2530	Techno-Economic Study Section,	Study Report on Component Parts of Side Member of Pick-up Truck
4-02-253-	"-----"	Report on Testing of Pickup Gears
4-03-253	"-----"	Feasibility Study Report on the Production of Gear Box of Pickup in Thailand
4-04-2531	Testing and Inspection Section	Report on Testing of Alloy Steel and High Speed Tool Steel used in Thailand
4-05-2531	"-----"	Report on Testing of Nodular Cast Iron
4-06-2531	Techno-Economic Study Section	Study Report on Tax and Tariff Structure of Testing Equipment
4-07-2532	"-----"	Study Report on Tax and Tariff Structure of Machine Tools and Tools
4-08-2532	Techno-Economic Study Section	Study Report on Present Status and Trend of Metalworking and Machinery Industries
4-09-2532	Kittiphat Panitaporn	Testing Report on Grey Cast Iron
4-10-2533	Prakorb Janma	Experiment and Study Report on Carburizing
4-11-2533	Techno-Economic Study Section	Survey Report on End Users of Castings in the Northeastern Region
4-12-2533	Sunimol Supangrat	Study Report on Measures to Solve Problem of Machine Shops in Provincial Areas
4-13-2533	"-----"	Investment Profile of Plastic Injection Industry
4-14-2533	Kittiphat Panitaporn	Study Report on the Failure Analysis of Crack on Die
4-15-2533	Sonkiat Sittipekaplo	Experimental Report on Plastic Welding and PVC Plating Tanks Making
4-16-2534	Testing and Inspection Report	Analytical Report on the Cause of Cracks on Engine Valve Die

TL P/201

ANNEX 11-1

Technology Field :

Expert :Name :Assigned Term				
Counterpart:Name :Training in Japan				
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer		30		
Understanding of Counterpart		30		
Nos. of Counterparts		10		
Preparation of Textbooks and Manuals		10		
Seminar		5		
Training		5		
Consultancy Services		5		
Trial Production		5		
Totals				
^X Narrative Description				
Totals Judgement				

^X Maximum 10 points were added to or reduced from the total marks based on the narrative description.

Handwritten signature and initials

Evaluation Sheet

Annex 11-2

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	
Experts Dispatched	
Thai Counterparts	
Total Assigned Duration	

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer		
Understanding of Counterpart		
Nos. of Counterparts		
Preparation of Textbooks and Manuals		
Seminar		
Training		
Consultancy Services		
Trial Production		
Total		

Narrative Description	
Total Judgement	

JH *Arta*

Annex 12-1 Evaluation sheet 1

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Casting including Casting (Eng.), Casting (Tech.), Wooden Pattern Marking and Non-Ferrous Casting
Experts Dispatched	Casting (Eng.): Masayoshi NAKAYAMA, Wooden pattern marking: Takeshi KUSUHARA, Casting (Tech.): Toshio NOMURA, Non-ferrous casting: Takuji NODA
Thai Counterparts	Sunthorn, Wannachui, Nopadon
Total Assigned Duration	July 1987 to Sept. 1991

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	24	Insufficiency in the application of higher technology such as production control and safety
Understanding of Counterpart	24	
Nos. of Counterparts	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	Little insufficient of manuals
Seminar	4	
Training	4	
Consultancy Services	4	
Trial Production	4	Insufficiency in producing for complicated structural castings
Total	79	

Narrative Description	
Total Judgement	79 B (EXCELLENT)

J.S. *P.Sa*

Annex 12-2 Evaluation sheet 2

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Heat treatment including Eng. and Tech.
Experts Dispatched	Heat treatment (Eng.): Mitsuo OYAMA Heat treatment (Tech.): Iwao SUEMATSU
Thai Counterparts	Wisuth, Prakop
Total Assigned Duration	July 1987 to July 1989

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	24	Insufficiency in equipment maintenance
Understanding of Counterpart	27	
Nos. of Counterparts	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	
Seminar	5	Seminar were held soon after expert was assigned in MIDI
Training	5	
Consultancy Services	4	
Trial Production	4	
Total	85	

Narrative Description	Reserch and development has been conducted by C/P
Total Judgement	Add 2 points 87 A (OUTSTANDING)

[Handwritten signature] P.isal

Annex 12-3 Evaluation sheet 3

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Material Testing and Inspection including Material Testing, Non Destructive Testing and Micro Structure of Metal and Metallurgy
Experts Dispatched	Material testing: Toru KAMIYAMA, Non destructive testing: Teruo SHIBUYA, Micro structure of metal: Masashiko HAYAKAWA Metallurgy: Mitsuo OYAMA
Thai Counterparts	Paiboon, Rapee, Wiwachai, Kittipat, Bandit
Total Assigned Duration	June 1987 to sept. 1991

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	2.4	Insufficiency in basic theory such as defects and its remedy
Understanding of Counterpart	2.7	
Nos. of Counterparts	1.0	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	
Seminar	5	
Training	4.5	
Consultancy Services	4.5	
Trial Production	3.5	
Total	86.5	

Narrative Description	① C/P can cope with the requirement of entrusted job. ② Difficulty exist in maintenance of equipment.	
Total Judgement	86.5	A (OUTSTANDING)

J.S. *Prsa*

Annex 12-4 Evaluation sheet 4

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Machining including Machining (Eng.), Machining (Tech.), EDM & Wire Cutting, Gear Manufacturing, Mold Die Making and CNC Machine Programming
Experts Dispatched	Machining (Eng.): Toshio Otsuka, Tadashi Takahashi, Machining (Tech.): Yoshitane Kojima, EDM: Toshiya Otsuka, Gear manufacturing: Tadashi Takahashi, Mold die making: Toshiya Otsuka, CNC programming: Kazumasa Konishi
Thai Counterparts	Paiboon T., Sanchai T., Damurong K., others
Total Assigned Duration	April 1987 to Sept. 1991

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	2.4	Insufficiency in cutting conditions and knowledge of work materials
Understanding of Counterpart	24.5	
Nos. of Counterparts	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	7.2	
Seminar	0.8	
Training	0.8	
Consultancy Services	1.8	
Trial Production	4	
Total	71.1	

Narrative Description	① Three prototype products ② QC activity (including production control) ③ Good communication and motivation ④ Crane operation ⑤ Measures of safety for positive factors
Total Judgement	Add 8 points 79.1 B (EXCELLENT)

JR *Pisa*

Annex 12-5 Evaluation sheet 5

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Precise Measuring and Inspection
Experts Dispatched	Shigeru Ueno
Thai Counterparts	Paiboon C., Wivatchai, Virasak, others
Total Assigned Duration	Aug. 1989 to Oct., April 1989 to May

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	2 4	Insufficiency in application technology (C3B)
Understanding of Counterpart	2 4	
Nos. of Counterparts	1 0	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	
Seminar	5	
Training	0	
Consultancy Services	5	
Trial Production	5	Including entrusted job
Total	8 1	

Narrative Description	Entrusted job is being increasing
Total Judgement	Add 3 points 8 4 A (OUTSTANDING)

J.R.

P.S.

Annex 12-6 Evaluation sheet 6

Technical Transfer through the Japanese Technical Cooperation

Technical Field of Cooperation	Machine design including Machine Tool Des., Mold Die Des., Machine Des. (general), Low Cost Automation and Pump & Valve Des.
Experts Dispatched	Machine tool des.:Kunio SAKURAI, Mold die des.:Shiro SUZUKI Machine des. (general):Kikuo KOBAYASHI, Low cost automation: Michio SUZUKI, Pump & valve des.:Masao OSHIMA
Thai Counterparts	Thanate M., Vorapong C., Vivat T., Narong T., others
Total Assigned Duration	May 1987 to Sept. 1990

Evaluation Items	Score	Basis of Evaluation
Program of Technology Transfer	21.5	insufficiency in basic design including calculation and industrial standards
Understanding of Counterpart	19.2	
Nos. of Counterparts	8.8	
Preparation of Textbooks and Manuals	8.4	
Seminar	4.4	
Training	1.0	
Consultancy Services	1.6	
Trial Production	3.3	
Total	68.2	

Narrative Description	①Three prototype products ②Consultant service of low cost automation system
Total Judgement	Add 5 points 73.5 B (EXCELLENT)

JK *Pina!*

Annex 13 Situation of operation & maintenance of major equipment provided

A...Excellent B...Good C...Fair D...Poor

Year of Provision	Name	Place	Maintenance	Operation
1987	Zinc electroplating line	A shop	A	B
	Hard chromium electroplating line	A shop	A	B
	Anodizing line	A shop	A	B
	Cooling water circulating line	A shop	A	B
	Muffle furnace	B shop	A	B
	Echo tip hardness tester	Test & Ins Sec	A	B
	Copying machine	Experts Room	A	A
1988	High speed precision bench lathe	Test & Ins Sec	A	B
	Vacuum Euaporotor	Test & Ins Sec	A	B
	Gold electroplating line	A shop	A	B
	Welding lod oven	A shop	A	A

P. 13a/1

Year of Provision	Name	Place	Maintenance	Operation
1989	Cooling Tower for Heat Treatment	B shop	A	A
	Air conditioner	B shop	A	A
	NC Automatic Programing System	A shop	A	A
	Taper Gauge	A shop	A	B
	Belt Conveyer	B shop	A	A
	Metallographic Grinding Tools	B shop	A	A
	Mounting Press	B shop	A	A
	Control Panel for Annealing	B shop	A	A
1990	Blade Grinder	B shop	A	B
	Circular Sawing Machine	B shop	A	B
	NC Milling Machine	A shop	A	B
	Angular Adjustable Holder for Machining Centre	A shop	A	B

JK *P. S. 1*

Attendants List of the Joint Committee
for
the Presentation of Joint Evaluation Report
on
The Japanese Technical Cooperation
for
Metalworking & Machinery Industries Development Institute

June 26, 1991

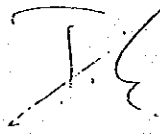
09:30 - 11:30

From Thai side

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Mr. Pisal Khongsamran | Director-General, DIP |
| 2. Dr. Damri Sukhotanang | Director, MIDI |
| 3. Mr. Padetpai Meekhuniam | Director, Planning Division |
| 4. Mr. Wuthisit Vyryyasiri | Representative from DTEC |
| 5. Mr. Kreewit Charoenphol | Representative from Planning Division |
| 6. Mr. Virat Tandechanurat | Deputy Director, MIDI |
| 7. Mr. Sombat Watanasap | Chief of Sub-Division II |
| 8. Mrs. Srisuda Samranrom | Chief of General Administration Sub-Division |
| 9. Mrs. Supa Suwanprasit | Technical Training Officer |

From Japanese side

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. Mr. Kazuhito Sakurai | First secretary, Embassy of Japan |
| 2. Mr. Takeho Sakata | Leader of the Evaluation Team |
| 3. Mr. Jyunichi Hanai | Member of the Evaluation Team |
| 4. Mr. Kozo Sakamoto | Member of the Evaluation Team |
| 5. Mr. Eiichi matsumura | Member of the Evaluation Team |
| 6. Mr. Hideo Nagahori | Member of the Evaluation Team |
| 7. Mr. Takeshi Izumi | Team leader, JICA Expert Team |
| 8. Mr. Hidetaka Nishiwaki | Coordinator, JICA Expert Team |



Ⅲ 評価方法と各分野の評価概要

1. プロジェクトの評価方法

1-1 M I D I の設立目的とR/Dにおける技術協力範囲

M I D I の設立目的は、タイ国の金属機械加工分野の中小企業の技術力の向上、生産性の向上、品質の改善・安定化等を側面から支援することであり、このために 1)各種セミナーの開催、訓練コースの企画・実施、他方への巡回指導、2)受託業務(材料試験・分析、各種の精密測定・加工等)の実施、3)基礎・応用技術の研究開発、4)企業との共同研究、5)新技術情報の提供、6)タイ国標準化に関するサポート等を目標としている。

日本側が援助するプロジェクト方式技術協力は、上記の目的を達成するのに必要な基礎技術を移転することである。(R/Dの詳細内容については、鉦開技J R 86-134 報告書参照)このR/Dにおける日本側の技術協力範囲は、

主力協力分野：鋳造、熱処理、材料試験・検査、機械加工、精密測定検査、機械設計の6分野

補助的協力分野：教育訓練システム、教材作成と情報管理、溶接・板金、電気メッキ、管理技術、鋳造

である。

結果として上記分野の基礎技術を移転するにあたり、リーダー、調整員を含め延べ37名の専門家が派遣され、供与機材、専門家派遣費用等も含め8億6千万円(評価時における経費実績は、平成3年度分が計画額であったために、最終決算額とは合わない。詳細は付属資料参照)の費用が使われた。また、日本への研修員を26名受け入れた。

1-2 評価資料について

プロジェクト方式技術協力を実施するにあたり、R/D、暫定実施スケジュールが合意され又技術移転スコープ(Education Training System, Casting, Heat Treatment, Material Testing and Inspection, Machining and Measuring, Machinery Design(general), Machine Tool Design, Mold and Die Design, Welding and Sheetmetal Work, Electroplating, Managerial and Control Technology, Forging)の12分野が確認されている。(鉦開技J R 86-134 報告書参照)

各分野の技術移転計画はこのスコープが計画基準になっている。しかしながら技術移転分野が広範囲であること、M I D I の活動の進行形の状態での技術移転であるために、学校教育のような一律的な指導形態は難しく、日常活動業務に合わせてO J T指導をしなければならない等を加味し、各専門家は教育カリキュラムを作成した。

いろいろの要素を加味した各専門家の Annual Plan、この Plan にもとづいて作成された

Check Sheet (国内支援委員会にてフォーマット統一)、即ちR/D、T S I、計画基準となる分野別スコープ、加筆訂正された Annual Plan、Check Sheet の5点を技術の評価資料とした。また多少専門家の主観が入っていると思われるが、各専門家の最終報告書も参考資料としている。

1-3 評価者、評価基準、評価表

(評価者)

第4年次計画打合せ調査(報告書 鉦開技J R 91-92)では、評価者はタイ側はM I D Iの内容を良く理解している工業省工業振興局の担当官、もしくは工業振興局から委託された専門家、日本側はJ I C Aと明記されていたが、実際の評価にはタイ側はM I D I所長が対応した。

(評価基準)

R/D、T S I等にもとずいて合意された技術移転は全て完了し、M I D IのC/Pに十二分に技術移転されたか。即ち日本側専門家の技術移転の Inputに対し、その結果としてC/Pは何を吸収し、M I D Iは成果として何が Output されたかを総合的に評価した。

下記のように評価の結果を4段階に分類した。

A : 81~100点 (R/Dの内容の技術移転は終了し、M I D Iは自立が可能である。)

B : 61~ 80点 (R/Dの内容の技術移転は終了したが、自立にはM I D I独自の努力展開が必要である。)

C : 41~ 60点 (R/Dの内容の技術移転はほぼ終了したが、M I D I独自の展開は難しいと思われる。)

D : 40点以下 (R/Dの内容の技術移転は不十分である。)

(評価表)

点数評価表作成にあたっては、第4次計画打合せ調査報告書(鉦開技J R 91-92)を参考にして作成した。(ANNEX-11-1、11-2) 昨年の調査時に作成された評価表はあくまでも原案であり、今評価にあたっては内容を多少修正している。多分野の技術評価を定量・定性的に評価するのは非常に難しいが、とりあえず26分野(27分野の技術移転項目があるが、熱処理の技術と技能を1分野としている。)を個別評価し、評価表を作成しR/Dにもとずいた主力協力対象6分野に集約した。

- ① 鋳造 (鋳造技術、鋳造技能、鋳造木型製作、合金鋳造)
- ② 熱処理 (熱処理技術、熱処理技能)
- ③ 材料試験・検査 (材料試験検査、非破壊検査、金属組織、冶金)
- ④ 機械加工 (機械加工技術、機械加工技能、放電加工・ワイヤカット、歯車加工、金型加工、CNC機器操作)
- ⑤ 精密測定検査 (精密測定)
- ⑥ 機械設計 (工作機械設計、金型設計、機械設計一般、簡易自動化、ポンプ・バルブ設計)

ただし、補助的協力分野に含まれる電気メッキ、溶接・板金技術、視聴覚教材作成、品質管理、生産管理については、各評価表は作成したがこれを1分野にまとめて評価することはその技術内容からして無理があるため、“Others”の項目で総合評価した。

評価表での評価項目の内容は、

- ① 合意された技術移転計画は全て終了したか。(R/D、T S I、各技術分野スコープ、各専門家の Annual Plan 等参考)
- ② タイ側C/Pの技術理解度。(チェックリストでの進捗状況、各専門家の最終報告書参考)
- ③ テキスト、マニュアル等が準備され利用されたか。(タイ側から提出されたリスト、専門家報告書参考)
- ④ タイ側C/Pの人数。(チェックリスト、専門家報告書、M I D I組織図参考)
- ⑤ セミナー等の開催。(タイ側活動報告書参考、専門家報告書参考)
- ⑥ 訓練コース。(タイ側活動報告書参考、専門家報告書参考)
- ⑦ コンサルタントサービス。(タイ側活動報告書参考、専門家報告書参考)
- ⑧ 試作サービス。(タイ側活動報告書参考、専門家報告書参考)

の8項目である。これらの評価にたいしての重み付け(Rate)は、上記①、②の項目を各30点として、日本側の責任即ちもしR/D等を履行せず、専門家技術移転の計画や教え方が悪く、M I D IのC/Pの理解度が悪ければ評点(0~10点)が悪くなり、他の項目③以降が良くても、総合点で40点前後の場合もあり得る。

実際に品質管理では、55点の最低総合点になった。

このような考え方で各項目の重要度、重み付け(Rate)は主観的でありあいまいさが入って来るものの、今回の配点は日本側の技術移転の結果を重点に置き評価することからして、適切であると判断している。各項目の評点(0~10点)の査定は、前述の資料を参考にしたが、最終的には評価者の主観での一義的な点数で評価せざるを得なかった。あくまでも中立的な立場で評価者の技術的 know-how をよりどころとして査定した。

従って技術的な立場から判断した場合、10点という満点は①、②の項目には付けがたい。26分野において特に①の項目に10点の満点はない。逆に言えば、各固有技術分野の裾野は広く、深く、完全な技術移転は難しいと言うことでもある。

また項目外、点数で評価することの出来ない要素については、特記事項に明記し、総合的に対して0~10点の加点及び減点を行うことにした。最終総合点は、この特記事項を加味して前述した4段階評価(A、B、C、D)を行った。

このような考え方で26専門分野を個別に評価して、4段階評価を行い、補助的協力5分野を別枠として21分野を主要6分野にまとめて総合評価を行った。

一例として、この主要6分野の中で機械加工は前述したごとく6つの個別技術分野(機械加工技術、機械加工技能、放電加工・ワイヤカット、歯車加工、金型製作、CNC機器操作)をまと

めた総合評価となっている。どの個別分野が重要か、あまり重要でないかの重み付けの判断は不可能であり、あくまでも個別6技術分野を平等の技術内容としてとらえ平均化して評価した。

厳密に考えれば技術内容は異なっており、多少問題もあるが機械加工分野においてどの固有技術も重要であり、類似した分野を平均化、平準化するという概念は、決してまちがった考え方ではないと判断している。

(その他の評価)

R/Dによる補助的協力分野に含まれる①電気メッキ、②溶接・板金技術、③視聴覚教材作成、④品質管理、⑤生産管理の5分野について、前述の考え方にもとづいて評価表を作成して評価した。ただし、評価項目と重み付け(Rate)は変更している。また日本での研修では技術移転終了の教育システム・情報管理、農業機械設計、鍛造、工具保全の4分野に関しては、日本側に評価する資料が一切ないのでMIDI所長に日本での研修報告書の提出を依頼した。

(94ページ参照)

2. 主要6分野の評価

2-1 鋳造

長期専門家2名、短期専門家2名を派遣した。長期専門家は、溶解、造型、砂処理、鋳仕上げ、方案その他を指導し、短期専門家は、木型製作と非鉄鋳物に関する技術をそれぞれ指導した。

その結果、全体的には、知識と実技の習得は、ほとんど満足するべき状態である。日本人専門家によれば、200問にのぼるテストの結果をみて最終結果を出したいとしているが、多岐にわたる技術の評価は困難であった。そこで評価表に従って評価した結果、生産制御システム等高度技術に若干難点はあるものの、R/Dの内容はほぼ移転完了と考えられる。評価は79点。(Annex 12-1、表1~4)

2-2 熱処理

長期専門家1名(技術)、短期専門家1名(技能)計2名を派遣した。

専門家の作成した技術移転計画書はR/D時に開発調査のS/Wを全部カバーしている。

技術移転項目は広範囲かつ膨大であるので、講義は基礎的な重要事項を設定し、実技指導はガス雰囲気熱処理炉の取扱法を重点目標にして行われた。

熱処理担当カウンターパートのウィスス氏(Mr. Wisuth)は15年の熱処理経験があり、MIDI内でもかなり優秀な能力を有しており、熱処理セミナーもうまくこなし、また技術移転内容もよく理解した。最近是小回りのきく小型炉を導入し、巡回技術指導に威力を発揮している。従って、R/Dの内容は移転完了。評価は87点。(Annex 12-2、表5)

2-3 材料試験・検査

長期専門家1名(冶金)、短期専門家3名(材料試験、金属組織、非破壊検査)計4名を派遣した。

専門家の作成した技術移転指導計画書は、R/Dを全面的にカバーしている。技術移転はO. J. T.により直接指導することができ、全面的に移転は完了している。

冶金に関しては、1990. 10. 2 から長期専門家が派遣されているが、技術移転は順調に進んでおり、本年9月末には移転完了する。評価は86.5点。(Annex 12-3、表6～9)

2-4 機械加工

(機械加工技術)

5年間2名の長期専門家を派遣した。この技術分野は非常に広範囲であると同時に、奥も深い、何が基礎技術、応用技術であるか区別して技術移転するのは難しい。前任者はMIDIの機械部門の立ち上がり、基礎技術を重点に、後任者はその応用技術、さらに現場技能の復習、工場管理技術を重点に指導、技術移転を行った。前任者はMIDIの立ち上がりの初期段階で派遣されており、新工場内に30台前後の日本製最新工作機械類が設置され、これらの機械類をまずは稼働するだけでも大きな技術移転であったと判断して良い。

機械類を稼働させながら切削・研削理論等のテキストを作成し、基礎技術を順序だてて指導している。さらに技術スコープになかった労働安全衛生管理、具体的にはクレーン(5t)の安全管理、砥石の安全対策等の細かい指導を行っている。大いに評価出来る。

後任者はその基礎の上にQC活動(5S運動、小集団グループ活動)、工程管理手法(CPM)等を技術移転し、プロトタイプ製作に適用し、職場に根づいたことは評価出来る。全体として加工技術で一番大切な素材についての知識、最適切削条件(機械系、工具材質、被削材性状)、寸法管理(寸法・形状精度、表面性状)等の概念がまだ完全に身に付いていない。今後は外部のデータを参考にしながら受託業務の実戦を通して、データを収集する等の地道な活動が重要である。総合点は69点と厳しい。特記事項は加点していない。(表10)

(機械加工技能)

日本から送られた26台の最新工作機械の据え付け・精度検査立会い、日常保守、機械の操作等その初期段階の指導、ハイス工具から超硬工具への変更、超硬のロー付け作業、ノギス加工精度(0.1mm)からマイクロメータ加工精度(0.02mm)への機能向上の技術移転は非常に評価出来る。

2年間の任期終了後、MIDIの現場では基礎技術をさらに高度化するために、その後3点のプロトタイプ(2軸ボーリング専用機、ペンスタンド金型製作、卓上ボール盤)が完成し、かつ現場の安全管理も徹底され、移転された技術が育ちつつある。R/Dによればこの分野の専門家は、継続して派遣しなければならないのであるが、特殊技能分野、金型製作・CNC機械操作に短期の専門家でその後のサポートを行っているのでR/Dを十二分に満足している。

MIDI内の日常の業務活動を行いながらのJT方式による指導のため、その技術移転計画が系統的・システムのなかったこと、派遣した専門家は、技能に関しては一流の専門家であったが人にどのように教えたらいかが、教え方に問題があったことは反省しなければならない。

この点を考慮して、この分野は厳しい採点67点となり、特記事項もかなりあったが加点していない。(表11)

(放電加工・ワイヤカット)

代表的な特殊機械加工であるが、加工原理が異なるだけであり、この分野での技術移転はそれ程難しい内容ではない。二次元加工である為にNCプログラミングも容易であり、機械操作、機上プログラミング等完全に技術移転された。

放電加工における加工特性は、加工速度、電極消耗率、加工面あらさ、加工拡大しるに代表され、これらの相互関連性、および治具を考慮した製品の寸法・形状精度と関連性。一般機械加工との組合せ応用加工技術、即ち複合加工に関しての技術移転は不十分であったが、採点は78点と多少甘くしてある。今後は上記の技術習得に対し、MIDI担当者自らの努力に期待したい。(表12)

(歯車加工)

設置されているホブ盤、歯車研削盤、ホブシャープナー、歯形測定および歯車に関しての基礎的予備知識は完全に技術移転された。長期で派遣された機械加工技術の専門家が歯車加工の専門家でもあるため、その後のフォローアップもありこの分野の技術移転は完璧である。

ただし、歯車はその種類も多いので、出来れば机上で歯車形削盤、カサ歯車加工等の勉強も必要であると同時に今後はこれらの加工機を購入し、種々の歯車加工に対しての技術を身に付ける努力が必要である。特に、歯車加工はそのブランク加工の精度、歯切り、熱処理、研削、測定等の一連の工程に見られるごとく、高度の相互関連知識が要求される分野である。

MIDI現場でJIS一級レベルの平歯車が容易に加工出来る技術展開が必要である。採点は76点である。また、歯車噛み合いの検査も今後重要な課題である。(表13)

(金型製作)

一般的にただ金型と表現した場合、プレス金型(抜き型、曲型、成型型、絞り型等)、プラスチック金型(射出成型用金型、押出し成型、圧縮型、ブロー型等)、鍛造型、鋳造型、タイキャスト型、粉末冶金用型、その他の金型(ガラス用、ゴム用、窯業用)とその範囲は非常に広い。プラスチック金型でもその成型方法で区分される金型は6種類以上にもおよび、その金型設計、製作技術、成型法も異なるので“金型”と言う用語を単独で使用するのには注意が必要である。

金型製作に関してMIDI側では概念的にプレス、プラスチックの両金型と考えていたようであるが、この両型を同時に指導出来る専門家を捜すのは現状では難しく、今回はプラスチック金型の射出成型金型製作に的を絞り技術移転を行っている。

短期の専門家派遣であったため、設計部門で設計したペンスタンド金型図面(サイドコアー付き)を教材として利用し、各部品ごとに製作の問題点、工程設計を行い、これらが完了した時点で帰国している。

従って、現場加工までは指導していないが、その後MIDI独自で金型を製作し、試しショットを行いサンプルも完成している。現場に必要なプラスチック金型製作の細かい加工 Know How（例えば組み立て、キャビティーのみがき、面あらさの評価等）は技術移転されていない。しかしサンプルが完成しているので技術移転は終了したと判断して良い。採点は72点と多少甘い評価になっている。（表14）

（CNC機器操作）

この言葉をそのままとらえれば、MIDIに設置されているNC工作機械（NC旋盤、放電・ワイヤカット加工機、横形マシニングセンター、CNフライス盤）の高度化利用となる。（ただしCNCフライス盤は1990年度供与機材。）1989年に FANUC P-G Mark IIの自動プログラミング装置（ソフトはPMILL 2½のみ）を供与機材として設置したが、特にPMILLのプログラミング技術を指導する必要があるため短期専門家が派遣された。（日本ではこの種のプログラミング装置を購入した時、メーカー側はユーザーに対して一週間以上の教育を義務付けている。）

同時2軸以上の自動プログラミング、およびNC工作機械類は今後のタイ国内中小企業の技術指導には必要な機器である。これらの機器類を有効利用するには、どうしても基本的な2½次元の自動プログラミングの習得は先決である。購入されたソフトは2½次元のみであるため、パートプログラミングの考え方は完全に技術移転された。その後、MIDIでは7点のサンプルを試作加工している。これからは、企業へのテープサービスを含め種々の製品を加工することが大切であるが、PMILLだけのソフトでは金型加工等への展開は不十分であり、自由曲面、同時3軸のソフトの追加が必要である。採点は73点である。（表15）

（総合評価）

現在のMIDIの機械加工部門は5S運動の成果により、工場内は良く整理・整頓されており、各種工作機械類の保守も完璧である。と同時に職場もやる気があり、11名のチームワークも非常に良い。これからは技術移転された基礎技術をベースにして、外部からの受託業務をとりあえず積極的に処理し、加工に必要な治具工具類の設計・製作、切削条件のデータ収集、寸法精度の向上等、自ら努力して応用技術を身に付けるべきである。

総合評価は特記事項を加点し79.1点となった。（Annex 12-4）

2-5 精密測定・検査

生産会社においては、物を作った後に検査を行うことにより、始めてその物は付加価値が発生する。検査に対するこの付加価値発生の概念は特に企業においては重要である。しかしMIDIのような公的機関の検査業務の概念はいささかおもむきを異にしている。

最初の考え方として、企業で使用している汎用測定器類（マイクロメーター、ブロックゲージ、円筒スコヤ等）の検定業務である。第二の考え方は、民間企業で測定が難しい（測定機器がなく、測定が出来ないという要素も含む）部品の寸法・形状・表面性状等の測定サービス業務であり、

これらのことを再確認する必要がある。ここで公的機関に要求される技術は、測定した結果で不良があった場合、その不良発生原因に対して企業にアドバイスが出来るかどうかと、測定結果に絶対的な信頼性があることである。この意味からして、測定者は広範囲の知識が要求される。

設置されている機器類も光電オートコリメータ、表面あらさ計、真円度測定器、三次元測定器等一般寸法・形状測定に必要な機器である。短期専門家を二度派遣し、測定に関する基本知識、上記の機器類の操作、応用技術として工作機械の精度と加工品誤差との相関関係を完全に技術移転した。この部門はエンジニアが多く配置されているので、今後は最初に述べたことを念頭に置いて、他の部門と協力し応用技術を身に付ける自己努力が大切であろう。特に三次元測定器と金型部品等の複雑形状測定は重要である。外部からの受託業務も積極的に展開しているので3点を加点し、総合点は84点となった。(Annex 12-5、表-16)

2-6 機械設計

(工作機械設計)

工作機械設計の技術スコープは小型旋盤を設計するという前提で策定されている。従って長期専門家の Annual Planも旋盤の基本設計計算から技術移転するプログラムになっていたが、半年後に二輪小型トラクターメーカーのギアボックス加工用二軸中ぐり盤の設計・製作の開発依頼があり、途中からこの二軸中ぐり盤の設計に計画変更されており、工作機械の設計理論の指導は中断されている。タイ側との合意のもとでの計画変更のため、R/D上での問題はなく、その後二軸中ぐり盤の設計・製作は完全に完了している。

しかし、途中からの完全な計画変更は、専門家の資料準備、テキスト作成等に問題が発生すると同時に、指導を受けるC/Pの頭の切り替えも大変である。

工作機械の設計も専用機の設計もそもそも概念は同じであるが、設計計算の理論をある程度理解した後、即ち技術移転された後、応用問題として取り組むのであれば良い材料であったが、途中からの計画変更であったため工作機械の設計理論は十分に技術移転されたとは判断しがたい。両者の合意のもとでの計画変更であったが、採点は66点と厳しい結果になっている。そもそもMIDIにおける工作機械設計の位置づけをどのように計画の段階で考えたかが問題である。(表17)

(金型設計)

金型製作のところで述べたが金型と定義しただけでは範囲が広過ぎる。技術スコープでは、Simple Plastic Dieと Sheetmetal Stamping Dieの二分野が明記されている。しかし、Sheetmetal Stamping Dieの設計分野は技術移転されていない。日本の現状を考えても一人の専門家でこの両分野を技術移転することは不可能であり、この金型設計はプラスチック金型の射出成形用に限って長期専門家を派遣している。

射出成形用金型は、技術的にも完成された分野であり、その技術(ダイセットの種類、スプール・ランナー等の通路、キャビティ・コア型設計の特長、冷却温度分布、突出し装置)は技

術移転された。その成果としてサイドコア金型が設計されたことは評価出来る。

しかしプレス金型は技術移転されていないので、採点は61点と厳しい結果となっている。今後は普通型での多数個取り等の金型を独自に設計し、設計者自らが製作・成形に積極的に参加して加工・成形技術を勉強する必要がある。(表18)

(機械設計一般)

最初に機械設計で一番大切なことは、工業規格であろう。どこの国の規格を基準にして教えるかが問題であり、今後は国際的な立場からISO規格また、タイにおいて普及しようとしているTIS規格を基本として指導することが大切である。

この機械設計を短期専門家を派遣して技術移転をしたが、難しい歯車設計に偏り過ぎたと思われる。設計に必要な材料の選定基準・特長、寸法(ハメ合い)、形状(真円度・真直度)等の基本と設計に必要な機構学、各機素についてももう少し時間をかけるべきであったと思われる。

いずれにせよ設計についての概論は十分に移転されたが、採点は62点となった。(表19)

(簡易自動化)

油空圧の基本回路、周辺機器を利用した基本動作、Z-80のマイコン機能は十二分に短期専門家の派遣で技術移転された。機械設計と共同で専用機の開発に力を注ぐとか、マイコンを利用した直交座標系のローディング、アンローディングのような簡易ロボットを開発するとかして、応用技術を身に付ける努力が必要であると思う。

巡回指導の普及活動も良く実施されているので、企業ニーズを良く捕らえて新製品開発をおこなうべきである。(表-20)

(ポンプ・バルブ設計)

ポンプは機械設計の分野をはずれて各種産業機械の水力機械の分野である。この意味からして前述の各技術分野とは異色である。軸流・斜流ポンプの概要は理解されたと思われるので初期の目的の技術移転は終了したと判断出来る。

しかし、流体力学そのもの自体が難しいので、農業機械の設計の延長線上としてとらえ、集中的に展開するという目的がなければ、機械設計分野の課題としては不適である。せっかく技術移転されたのであるから、第四のプロトタイプ製作に努力して欲しい。また、技術移転中の良い資料はタイ語に翻訳して、タイ国の下請け企業に技術供与するののも一つの技術普及活動であろう。(表21)

(総合評価)

三点のプロトタイプが設計・製作されたということで五点を加点し、73.5になった。現在のこの部門のスタッフは11名であり人員的にも強化されつつある。技術移転された分野が多岐にわたっているため、もう一度MIDIにおける機械設計は何を行うのか原点に帰って考え直すべきである。CAD/CAMシステムも他の団体から供与されるようなので、これらの機器も含め再度、

この機械設計部門は目標設定を行う必要がある。(Annex12-6)

3. その他の評価

3-1 電気メッキ、溶接、板金技術、視聴覚教材作成

(電気メッキ)

この分野は旧I S D当時から活動が盛んな分野であり、実力もあるが、それがかえってその活動内容にマンネリ化をきたしている。短期専門家2名を派遣した。評価は78点。(表22)

(溶接・板金技術)

この分野の技術移転は、非常に順調に完了し、カウンターパートは見違えるように向上した。M I D Iのフェンスをはじめ大型鋳棒の製作など大いに貢献している。短期専門家1名を派遣した。評価は80点。(表23)

(視聴覚教材作成)

カウンターパートは、自信をもって製作に当たっており、外国企業主催のビデオ・コンテストで銀賞をとるなど着実に技術は移転されている。企業立案、スクリプト作成についても理解度はよい。しかし、残念なことにスタッフ不足となっている。同一短期専門家を3回派遣した。評価は80点。(表24)

3-2 品質管理・生産管理

(品質管理)

結論的には、品質管理の概論の一部分しか技術移転されていない。従って、総合評価は55点と厳しい点数となっている。派遣された専門家はJ I S承認工場取得申請書の作り方、即ちJ I S資格を取得するにはどのような社内環境が必要か、どのような手続き、申請書の書き方等の書士の専門家であり、品質管理の概論的なことの知識はあったにせよ、中小企業が品質の向上・安全に必要な現場管理のデータ処理、データ解析、種々の管理図の書き方、工程管理の手順、工程改善の Know How、社内標準化手法、品質保証等を系統的に指導出来ないようであるし、まったく前記の項目が技術移転の中でふれられていなかった。(表25)

(生産管理)

生産管理の考え方、生産計画の基礎をペンスタンド金型、卓上ボール盤を製作する時のケーススタディーとして、その概要は技術移転されたが、当初計画にあった原価管理に関しては技術移転は不十分であった。(表26)

M I D Iが今後自主運営・自主管理するには原価・納期の民間的考え方が重要になる。上記二点のプロトタイプを生産計画策定のケーススタディーとして指導した時、これらの製品の製造原価の算定は現場コスト管理の意識向上に非常に重要であった。総額費用を算定するには、素材コスト、工程分析、各機器類の1時間当たりの単価、標準時間・作業等のデータが必要である。

例えば単価を算定する基本式は種々あるが、MIDIのタイ国の現状を考慮した基本式（フォーマット）を作り、設置されている全機種に適用し、基準となる単価をケーススタディーの段階で策定することが特に必要であった。

受託業務サービスは財政基盤を考えた場合、MIDIの大きな柱になるからである。

MIDIのような研究所で生産管理・品質管理を学ぶのは机上論としては可能であるが、実務を身に付けることは難しい。研究所で何々管理の課題を技術移転の項目として提案された場合、結果を考えた検討が必要である。MIDI単独での中小企業の技術指導、セミナー等の開催は難しいが、これらの分野の実務・学識経験者と共同で（MIDIの職員は幹事役）定期的な集中現場指導、セミナー等の開催は可能である。せっきくこれらの分野の概論の知識を得たのであるから、外部の専門家（タイ国内）等で委員会を設置し、幹事役に徹してその後の普及活動に努めて欲しい。

3-3 その他（本邦研修のみで技術移転終了4分野）

教育システム（1987年5/19～7/19 Mr. Thanate M.）、農業機械設計（1987年10/17～1988年4/27 Mr. Pongsak S.）、鍛造（1988年11/15～1989年4/29 Mr. Prakorb J.）、工具保全（1990年2/19～6/30 Mr. Kaney W.）に関しては、日本で研修を行いその時点で技術移転終了分野である。

MIDI側から研修報告書は提出されなかったが、MIDIの所長から計画通り技術移転は終了したという文書が提出され、この4分野の技術移転は完全に終了した。（91年7月3日付提出文参照94ページ参照）

Technology Field : Melting and Molding(Eng.)(表-1)

Expert : Name	Masayoshi NAKAYAMA			
: Assigned Term	03/JUL/1987 ~30/SET/1991			
Counterpart:Name	Sunthorn R.,	Wannachai P.,	Nopadon	
:Training in Japan	15/NOV/1988 ~30/JUL/1989,	26/MAR/1991 ~31/JUL/1991		
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in production and safety control
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	10	7	
Seminar	8	5	4	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	8	5	4	
Trial Production	8	5	4	Insufficiency in producted for complex structure casting
Totals			79	
Narrative Description				
Totals Judgement	79	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Melting and Molding(Tech.)(表-2)

Expert : Name	Toshio NOMURA(L)			
: Assigned Term	08/JUL/1988 ~07/DEC/1990			
Counterpart:Name	Wannachai p.,		Wasan, Sumaruay, Ticomporn	
:Training in Japan	26/MAR/1991 ~31/JUL/1991			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	10	7	
Seminar	8	5	4	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	8	5	4	
Trial Production	8	5	4	
Totals			79	
Narrative Description				
Totals Judgement	79	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Wooden Pattern Making (表-3)

Expert : Name	Takeshi KUSUHARA			
: Assigned Term	07/OCT/1988 ~21/MAR/1989			
Counterpart:Name	Nopadon, Sumaruy			
: Training in Japan				
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	9	30	27	
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	6	10	6	
Seminar	6	5	3	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	6	5	3	
Trial Production	8	5	4	
Totals			79	
Narrative Description				
Totals Judgement	79	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Non-Ferrous Casting (表-4)

Expert : Name	Takuji NODA(S)			
: Assigned Term	10/JUL/1989 ~09/JAN/1990			
Counterpart:Name	Sunthorn R.,		Wannachai P.	
:Training in Japan	15/NOV/1988 ~30/JUL/1989,		26/MAR/1991 ~31/JUL/1991	
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	10	7	
Seminar	8	5	4	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	8	5	4	
Trial Production	8	5	4	
Totals			79	
Narrative Description				
Totals Judgement	79	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Heat Treatment(Eng., Tech.)(表-5)

Expert : Name	Mitsuo OYAMA(Eng.)	Iwao SUEMATSU(Tech.)		
: Assigned Term	03/JUL/1987 ~02/JUL/1989,	12/FEB/1988 ~31/JAN/1989		
Counterpart:Name	Wisuth P.	Pracob J.		
:Training in Japan	27/MAR/1990 ~24/APR/1990,	15/NOV/1988 ~29/APR/1989		
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in maintenance
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Counterparts	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	Seminar were held soon after expert reached MIDI
Training	10	5	5	connected with seminar
Consultancy Services	8	5	4	
Trial Production	8	5	4	
Totals			85	
Narrative Description	Research and development has been conducted by counterpart			
Totals Judgement	add 2 point A (OUTSTANDING)			

Technology Field : Metallurgy (表-6)

Expert : Name	Mitsuo OYAMA			
: Assigned Term	02/OCT/1980 ~01/OCT/1991			
Counterpart:Name	Kittipat P.			
:Training in Japan	11/NOV/1986 ~04/AUG/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	9	30	27	
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	
Training	9	5	4.5	
Consultancy Servies	9	5	4.5	
Trial Production	7	5	3.5	
Totals			89.5	
Narrative Description				
Totals Judgement	89.5	A (OUTSTANDING)		

Technology Field : Material Testing and Inspection (表-7)

Expert : Name	Toru KAMIYAMA			
: Assigned Term	05/JUL/1987 ~04/MAR/1988			
Counterpart:Name	Rapee			
:Training in Japan				
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	9	30	27	
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Counterparts	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	
Training	10	5	5	
Consultancy Services	8	5	4	
Trial Production	8	5	3.5	
Totals			89.5	
Narrative Description				
Totals Judgement	89.5	A (OUTSTANDING)		

Technology Field : Micro Structure of Metal (表-8)

Expert : Name	Masahiko HAYAKAWA			
: Assigned Term	05/JUN/1987 ~04/FEB/1988			
Counterpart:Name	Kittipat T.			
:Training in Japan	11/NOV/1986 ~04/AUG/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	9	30	27	
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	9	10	9	
Seminar	10	5	5	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	8	5	4	
Trial Production	7	5	3.5	
Totals			89.5	
Narrative Description				
Totals Judgement	89.5	A (OUTSTANDING)		

Technology Field : Non-Destructive Testing(表-9)

Expert : Name	Teruo SHIBUYA			
: Assigned Term	07/OCT/1988 ~21/MAR/1989			
Counterpart:Name	Wiwatchi B.,			
:Training in Japan	18/SEP/1987 ~28/JUL/1988			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	9	30	27	
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	
Training	8	5	4	
Consultancy Servies	10	5	5	
Trial Production	7	5	3.5	
Totals			89.5	
Narrative Description				
Totals Judgement	89.5 A (OUTSTANDING)			

Technology Field : Machining (Eng.) (表-10)

Expert : Name	Toshio OTSUKA(L)		Tadashi TAKAHASHI(L)	
: Assigned Term	07/APR/1987 ~16/OCT/1989		23/FBB/1990 ~30/SET/1991	
Counterpart:Name	Paiboon T.,		Saengchai T., others	
:Training in Japan	14/JUL/1987 ~22/DEC/1987,		13/JAN/1987 ~08/OCT/1987	
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in work material and tool material
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Counterparts	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	0	10	0	
Training	0	5	0	
Consultancy Services	6	5	3	
Trial Production	-	-	-	
Totals			69	
Narrative Description	①Three prototype products ②QC activity(including production control) ③Measures of safety ④Entrusted job			
Totals Judgement	69	B(EXCELLENT)		

Technology Field : Machining(Tech.) (表-11)

Expert : Name	Yoshitane KOJIMA(L)			
: Assigned Term	13/NOV/1987 ~12/NOV/1989			
Counterpart:Name	Paiboon, T, Sanchai, T, others			
:Training in Japan				
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in systematic teaching methods
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	5	10	5	Only OJT
Seminar	0	5	0	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	0	5	0	
Trial Production	8	5	4	
Totals			67	
Narrative Description	①Three prtotype products ②Crane operation and loping ③Overhauling of the old machine tools ④Entrusted job			
Totals Judgement	67 B(EXCELLENT)			

Technology Field : EDM and Wire Cut EDM (表-12)

Expert : Name	Toshio OTSUKA(S)			
: Assigned Term	20/JAN/1987 ~19/DCS/1989			
Counterpart:Name	Saengchai T., others			
:Training in Japan	13/JAN/1987 ~08/OCT/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insfficiency in cutting condition and electrode making and fixture making
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	6	10	6	
Seminar	6	5	3	
Training	6	5	3	
Consultancy Servies	6	5	3	
Trial Production	10	5	5	
Totals			78	
Narrative Description	①Manufacturing of Pen stand cavity			
Totals Judgement	78 B (EXCELLENT)			

Technology Field : Gear Manufacturing (表-13)

Expert : Name	Tadashi TAKAHASHI(S)			
: Assigned Term	20/JAN/1989 ~19/JUN/1989			
Counterpart:Name	Paibon T.,		Damurong K.	
:Training in Japan	14/JUL/1987 ~22/DEC/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in cutting condition of hobbing and selection of work materials
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	Only super and helical gear
Seminar	4	5	2	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	6	5	3	
Trial Production	10	5	5	
Totals			76	
Narrative Description				
Totals Judgement	76	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Mold and Die Making(表-14)

Expert : Name	Toshiya OTSUKA(S)			
: Assigned Term	22/JUL/1990 ~21/OCT/1990			
Counterpart:Name	Paiboon T., Sahas, Satttha, others			
:Training in Japan	14/JUL/1987 ~22/DEC/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency for the finish process and system of fits shape accuracy
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	6	10	6	Only drawing of Pen Stand
Seminar	0	5	0	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	0	5	0	
Trial Production	10	5	5	Completion of Pen Stand die
Totals			72	
Narrative Description				
Totals Judgement	72	B (EXCELLENT)		

Technology Field : CNC machine programing (表-15)

Expert : Name	kazumasa KONISHI(S)			
: Assigned Term	28/OCT/1990 ~22/DEC/1990			
Counterpart:Name	Paiboon T.			
:Training in Japan	14/JUN/1987 ~22/DEC/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in application programin(2.5 dimentional)
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	10	10	10	
Seminar	0	5	0	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	0	5	0	
Trial Production	10	5	5	Making test piece of 7sets
Totals			73	
Narrative Description	Regrinding of ball endmill to product work samples			
Totals Judgement	73	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Precision Measurement and Inspection (表-16)

Expert : Name	Shigeru UENO(S)			
: Assigned Term	31/AUG/1988 ~01/OCT/1988, 24/APR/1989 ~26/MAY/1989			
Counterpart:Name	Paiboon C., Wiwatch, Virasak			
:Training in Japan				
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in application technology(CMM)
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	10	5	5	
Trial Production	10	5	5	Including entrusted job
Totals			81	
Narrative Description	Entrusted jobs are increasing			
Totals Judgement	81 A (OUTSTANDING)			

Technology Field: Machine Tool Design (表-17)

Expert : Name	Kunio SAKURAI(L)			
: Assigned Term	08/APR/1988 ~07/OCT/1990			
Counterpart:Name	Thanate M.,		Vorapong C., others	
:Training in Japan	15/NOV/1988 ~29/APR/1989			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	7	30	21	To have been changed the program to 2 spindles boring machine
Understanding of Counterpart	7	30	21	Field was too expansive
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	0	5	0	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	6	5	3	
Trial Production	10	5	5	
Totals			66	
Narrative Description	①Designing 2 spindles boring machine ②Designing assemble drawing of bench drilling machine			
Totals Judgement	66 B(EXCELLENT)			

Technology Field: Mold and Die Design (表-18)

Expert : Name	Shiro SUZUKI(L)			
: Assigned Term	02/DEC/1988 ~01/MAR/1990			
Counterpart:Name	Charoen W.,		Vivat T., Amornwat P.	
:Training in Japan	30/JAN/1990 ~03/DEC/1990			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	6	30	18	Lack of technology of the sheetmetal press die
Understanding of Counterpart	6	30	18	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	8	5	4	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	0	5	0	
Trial Production	10	5	5	
Totals			61	
Narrative Description	Design of Pen Stand has been completed			
Totals Judgement	61	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Machine Design(Gen.) (表-19)

Expert : Name	Kikuo KOBAYASHI(S)			
: Assigned Term	19/MAY/1987 ~18/APR/1988			
Counterpart:Name	Vorapong C.,			others
:Training in Japan	11/NOV/1986 ~19/MAY/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	7	30	21	Insufficiency in basic technology and work materials
Understanding of Counterpart	5	30	15	Lecture was too much difficult
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	10	10	10	
Seminar	8	10	10	
Training	0	5	0	
Consultancy Servies	0	5	0	
Trial Production	-	-	-	
Totals			62	
Narrative Description				
Totals Judgement	62	B (EXCELLENT)		

Technology Field: Low Cost Automation (表-20)

Expert : Name	Michio SUZUKI(S)			
: Assigned Term	18/SET/1987 ~17/JAN/1988			
Counterpart:Name	Narong T., others			
:Training in Japan	13/JAN/1987 ~19/JUL/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency in micro-computer
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	10	5	5	
Training	10	5	5	
Consultancy Servies	10	5	5	
Trial Production	0	5	0	
Totals			81	
Narrative Description				
Totals Judgement	81	A (OUTSTANDING)		

Technology Field : Pump and Valve Design (表-21)

Expert : Name	Masao OSHIMA(S)			
: Assigned Term	05/FEB/1990 ~31/MAR/1990 07/JUL/1990 ~02/SET/1990			
Counterpart:Name	Thanate M., Chotiwut, others			
: Training in Japan	15/NOV/1988 ~29/APR/1989			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Lecture was too much difficult
Understanding of Counterpart	6	30	18	
Nos. of Counterparts	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	5	10	5	
Training	0	5	0	
Consultancy Services	0	5	0	
Trial Production	-	-	-	
Totals			65	
Narrative Description				
Totals Judgement	65	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Electroplating (表-22)

Expert : Name	Ken FUKUSHIMA(Instl.)		Teruo ANDO	
: Assigned Term	05/JAN/1988 ~18/MAR/1988,		29/JUN/1989 ~28/OCT/1989	
Counterpart:Name	Somkiat S.		Anan	
:Training in Japan	15/NOV/1988 ~29/APR/1989			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	10	7	
Seminar	6	5	3	
Training	6	5	3	
Consultancy Servies	6	5	3	
Trial Production	8	5	4	
Totals			78	
Narrative Description				
Totals Judgement	78	B (EXCELLENT)		

Technology Field : Welding and Metal Sheet(表-23)

Expert : Name	Shigekazu SUGIYAMA			
: Assigned Term	12/FEB/1988 ~31/JAN/1989			
Counterpart:Name	Boonsong M.,		Kaney	
:Training in Japan	30/JAN/1990 ~03/NOV/1990			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	7	10	7	
Seminar	7	5	3.5	
Training	7	5	3.5	
Consultancy Servies	8	5	4	
Trial Production	8	5	4	
Totals			80	
Narrative Description				
Totals Judgement	80	B (EXCELLENT)		

Technology Field : AV Material Production (表-24)

Expert : Name : Assigned Term	Takashi ARAI 08/JUL/1988 ~07/SEP/1988 20/JAN/1989 ~19/MAY/1989 19/AUG/1990 ~18/DEC/1990			
Counterpart:Name :Training in Japan	Somdej M., 03/MAR/1987 ~14/JUL/1987			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	
Understanding of Counterpart	9	30	27	
Nos. of Cunterpats	5	10	5	
Preparation of Textbooks and Manuals	8	10	8	
Seminar	8	10	8	
Training	-	-	-	
Consultancy Servies	8	10	8	
Trial Production	-	-	-	
Totals			80	
Narrative Description				
Totals Judgement	80	B (EXCELLENT)		

Technology Field: Quality control (表-25)

Expert : Name	Haruo HONJO(S)			
: Assigned Term	07/OCT/1988 ~21/MAY/1989			
Counterpart:Name	Dr. Damri S., Virat T., Wachara			
:Training in Japan	26/OCT/1987 ~06/NOV/1987 25/MAR/1991 ~06/APR/1991 07/NOV/1986~23/NOV/1986			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	7	30	21	Insufficiency in methods of actual machining shop etc.
Understanding of Counterpart	7	30	21	
Nos. of Cunterpats	8	10	8	
Preparation of Textbooks and Manuals	5	10	5	
Seminar	0	10	0	
Training	-	-	-	
Consultancy Servies	0	10	0	
Trial Production	-	-	-	
Totals			55	
Narrative Description				
Totals Judgement	55	C (GOOD)		

Technology Field : Production Control (表-26)

Expert : Name	Nobutake MORI(S)			
: Assigned Term	04/MAY/1990 ~03/NOV/1990			
Counterpart:Name	Dr. Damri S., 26/OCT/1987 ~06/NOV/1987		Virat T. 07/NOV/1986 ~23/NOV/1986	
:Training in Japan	25/MAR/1991 ~06/APR/1991			
Items of Evaluation	Grade	Rate	Score	Comments of Evaluation
Program of Technology Transfer	8	30	24	Insufficiency the cost accounting
Understanding of Counterpart	8	30	24	
Nos. of Cunterpats	10	10	10	
Preparation of Textbooks and Manuals	10	10	10	
Seminar	0	10	0	
Training	-	-	-	
Consultancy Servies	0	10	0	
Trial Production	-	-	-	
Totals			68	
Narrative Description	This system was used for prototype products			
Totals Judgement	68 B (EXCELLENT)			

July 3, 1991

Education system

Technology has been transferred as planned. Part of the knowledge has been applied to the existing conditions, however difficulty still exists in systematic approach to conducting seminars/trainings at MIDI.

Agricultural machine design

Technology has been transferred as planned. However difficulty exists in applying to the real activities owing to the limited number of staff and too much diversification of products.

Equipment maintenance

Technology has been transferred as planned. Part of the knowledge has been applied to the existing conditions. However total tool maintenance within MIDI has not yet been carried out.

Forging

Technology has been transferred as planned. R/D work has been introduced to the existing activities. However problem exists in lack of proper equipment for complete forging work.

D. Subhakar

IV 各技術分野に対しての提案

1. 鋳造

内部および各セクションとのコミュニケーション・システムの確立が必要である。

科学的手法と生産管理システムの適用が必要である。

2. 熱処理

工具鋼の最近の新しい熱処理技術についての習得が必要である。

高周波焼入と火炎焼入技術の習得が必要である。

3. 材料試験・検査

タイ王国工業標準規格化の促進、支援および普及活動が必要である。

ワーキング・グループを作って問題解決に早く対応することが必要である。

4. 機械加工、精密測定、機械設計、その他

詳細な各技術分野の問題点・提案については、MIDI 国内支援委員会および専門部会の業務報告書（平成3年3月、財団法人素形材センター）に各委員が貴重な提案をしているので参考にしたい。（これらの提案に対しては英文に翻訳されてMIDI 所長にすでに提出されている。）

5. NC工作機械類の高度化利用

MIDI の今後の活動において一番重要なことは、工業省の行政に対しても、また民間企業に対しても評価される、目立つ、特長のある即ち目玉の柱（技術）を作ることである。タイ国の3～5年先の工業化動向を考えればその目玉は、NC工作機械類を有効利用するシステム化であろう。

それは生産技術の高度化であり、また金型加工のシステム化でもある。（この場合の金型は全ての領域の金型製作を含む。）

別の団体から設置予定になっているCAD/CAMシステム（HP-APOLLO ワークステーション、ソフトは Unigraphics II、8種類）、P-G自動プログラミング装置、CNCフライス盤、横形マシニングセンター、ワイヤカット、三次元測定器が現在は孤立化している。今後はこれらの機器をどのように機能的・有機的に結びつけ、システム化して高付加価値生産を行うかである。

もしこのシステム化を考えなければ、CAD/CAMシステムはただ単なる自動製図器であり、P-Gのソフトの追加（機能の拡大）を行わなければ、P-Gは単純なテープ作成機で終わってしまうし、NC工作機械、三次元測定器も本来の機能を発揮しない。

予算によってもその規模は異なるが少なくとも3年計画でシステムの構築を考えるべきである。
(参考資料4参照)

6. 受託業務の拡大

MIDIの受託業務は財政基盤の安定に対して、また各部門の応用技術の展開、ニーズの把握、技術の蓄積等種々のメリットがあるので5年間ぐらいはとりあえず全力投球する必要がある。そのためにも各機器の使用料金表を作成して、受託業務事業を軌道にのせる必要がある。

材料試験・分析、精密測定はこの二分野は非常に地味であるが、今後のMIDIの受託業務の主力になるであろう。ただ単に試験結果を企業に提供するだけでなく、必要に応じてその結果にたいしての技術的アドバイスが出来るようになることが重要である。

今後は時代の流れ、産業界のニーズに応じて受託業務部門の機器類の設備投資も工業省、MIDI独自で考えなければならない。

7. FORUMの有効利用

現在、MIDI事務所内に3つのフォーラム (THAI Foundrymen's Forum, THAI Electroplating Industry Forum, THAI Tool and Die Industry Forum)が設置され活動している。

Foundryの現在の会員数は66であり、今までに4回のセミナーを開催、日本研修に16名が参加している。Electroplatingの会員数は92であり、今まで4回のセミナーが開催された。

Tool and Dieは221の会員数で、14回のセミナー開催、台湾研修に12名が参加している。これらのフォーラムは1989年頃に設立され、現在まで精力的に活動していることはタイ国の工業化を考えた場合評価出来る。

今後の展開・運営はフォーラムの会員の意向にもよるが、MIDIはこのフォーラムから種々のニーズをくみ取り、MIDIの活動に生かすことが大切である。具体的にはフォーラムを利用してニーズに適した自主研究テーマの選定、将来は参加会員との共同研究の企画等である。フォーラムを利用した意欲的な取り組みが大切である。(参考資料5参照)

8. MIDIの目標設定と横断的組織運営

5年間の日本の技術援助が終了し、MIDIはいよいよTake offする。ISD時代における基礎技術分野はあったと思うが、これだけ広範囲の機器を背負ってのTake offは大変である。

自主運営・自主管理するにあたり、大切なことは前述したような目標・方針である。方針に基き何本かの柱を構築し、その柱を立て、育てる為にどのような機能的な組織形態にするか。いかに組織間を運営するか。MIDIは自信を持って計画して欲しい。