

1.0-3-2 調査団が持参したもの

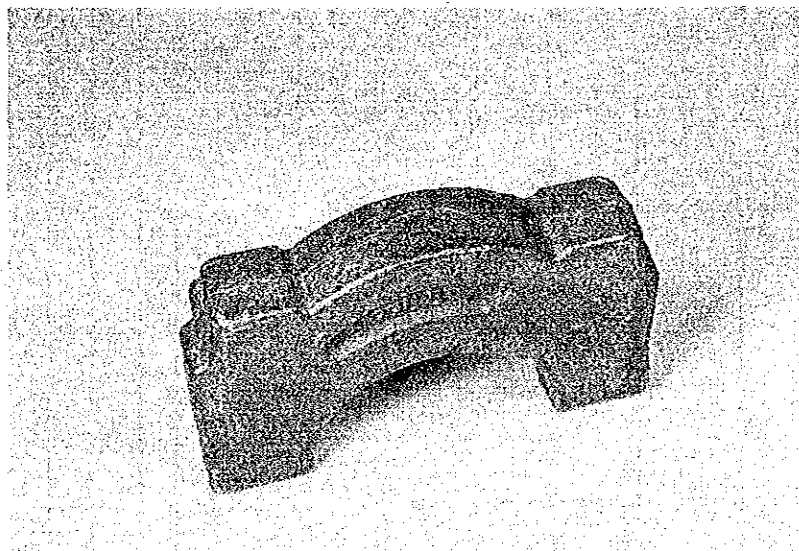
PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER

	NO	PRODUCT	SIZE OF PRODUCT	WEIGHT	CORE	SORT OF CASTING
I	1	BEARING CAP	200×120×40H (10t)	5 Kg		DUCTILE
	2	PULLY	φ 180×120H			GRAY CAST
	3	ROLLER	φ 160×50H			GRAY, CAST STEEL
	4	BRAKE DRUM	φ 200×100H (10t)	6		GRAY
	5	BRAKE DISC	φ 200×40H (10t)			GRAY
	6	MOTOR END BRAKET	φ 200×60H (10t)	6		GRAY
	7	FLY WHEEL	φ 200×40H (10t)			GRAY
	8	CLUTCH PR. PLATE	φ 200×40H (10t)			GRAY
	9	OIL PUMP HOUSING	φ 200×40H~50H (10t)			GRAY (DIFFICULT)
	10	GEAR HOUSING	(MALAYSIA)			
II	11	HUB	φ 160×100H	5 Kg	○	DUCTILE
	12	SHACKLE	150×150×50H		○	DUCTILE
	13	ALTERNATER BRAKET	150×100×30H (8t)		DUCTILE	
	14	MANHOLE COVER	φ 300×20H		GRAY	
	15	CONNECTING ROD	130×70×15H		DUCTILE	
	16	COMPRESSOR BRAKET	150×120×30H		DUCTILE	
	17	WORKING WHEEL	(MALAYSIA)			
III	18	HYDRANT	(MALAYSIA)		○	GRAY
	19	PIPE FITTING	2 INCH ELBOW		○	MALLEABLE CAST
	20	SLUICE GATE	(MALAYSIA)			
	21	SCREW PRESS	(MALAYSIA)			
	22	STATOR HOUSING	φ 100×150H		○	ALUMINUM
IV	23	VALVE	2 INCH		○	BRONZE
	24	WATER PUMP HOUSING	φ 200×150H		○	GRAY
	25	STEERING GEAR CASE	φ 250×150H		○	DUCTILE

PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 1)

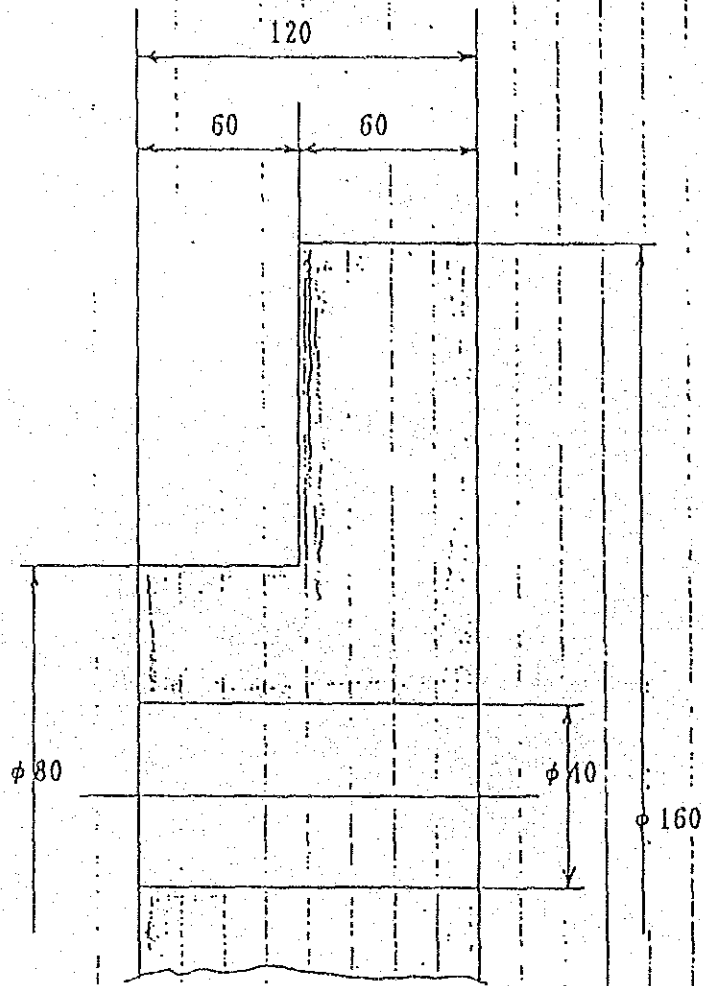
PRODUCT	BEARING CAP		WEIGHT	5 Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

SIZE OF PRODUCT 200×120×40H (10t)



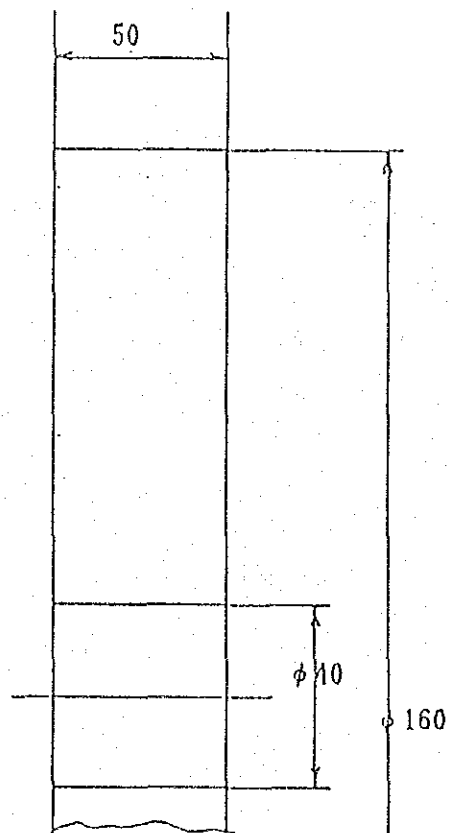
PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 2)

PRODUCT	PULLY		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 3)

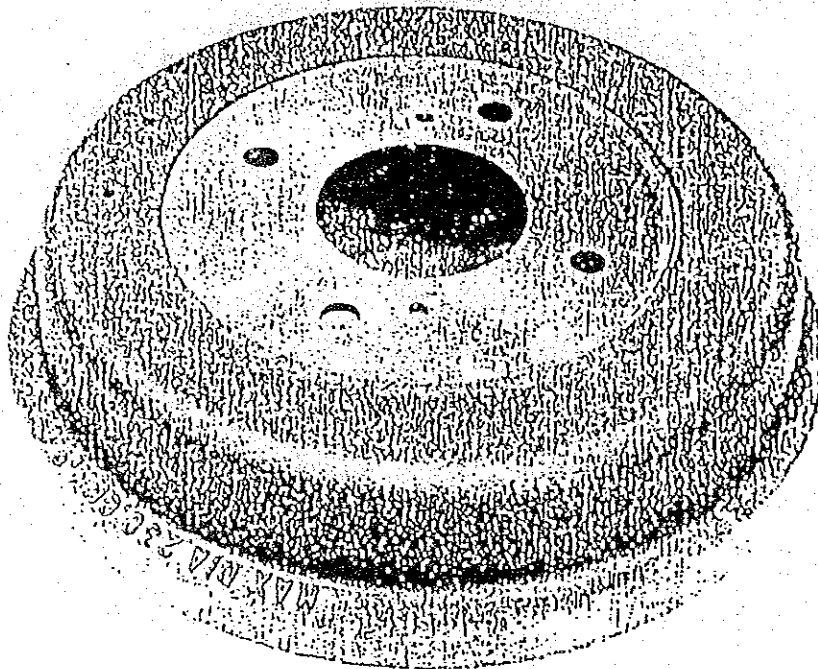
PRODUCT	ROLLER		WEIGHT	kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST, CAST STEEL			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 4)

PRODUCT	BRAKE DRUM		WEIGHT	6 Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

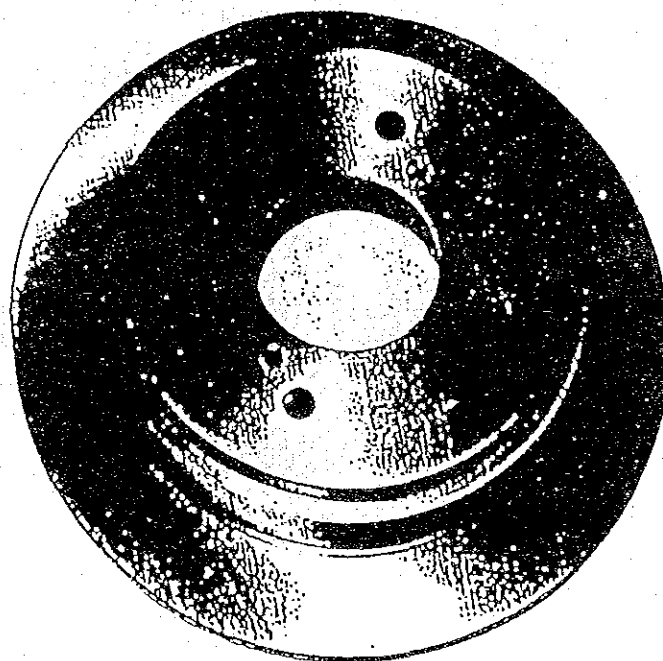
SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 100H$



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 5)

PRODUCT	BRAKE DISC		WEIGHT	6 Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

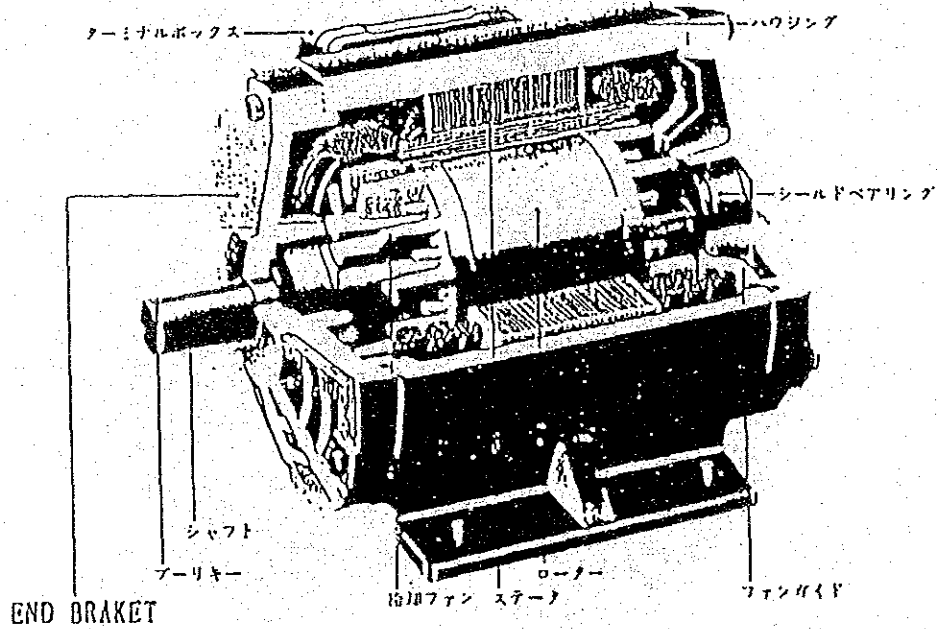
SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 40$



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 6)

PRODUCT	MOTOR END BRACKET		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATTERN MAKING	1 month		

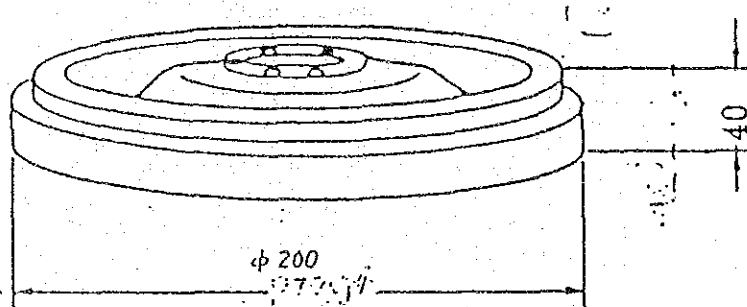
SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 60H$ (10t)



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 7)

PRODUCT	FLY WHEEL		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

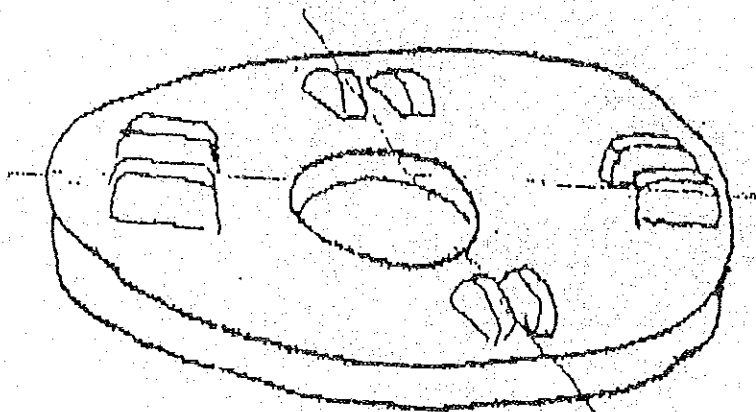
SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 40H$ (10t)



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 8)

PRODUCT	CLUTCH PRESSURE PLATE		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 40H$ (10t)

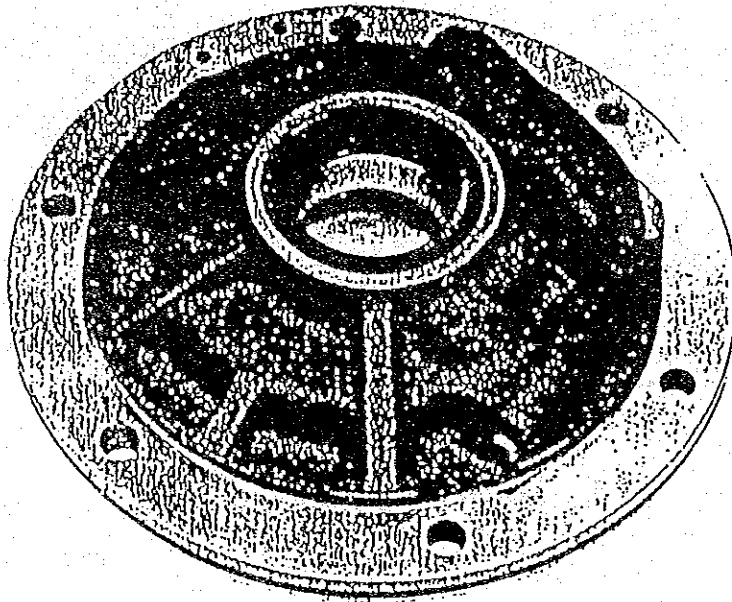


PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 9)

PRODUCT	OIL PUMP HOUSING		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST,			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	1 month		

SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 40H \sim 50H$ (10t)

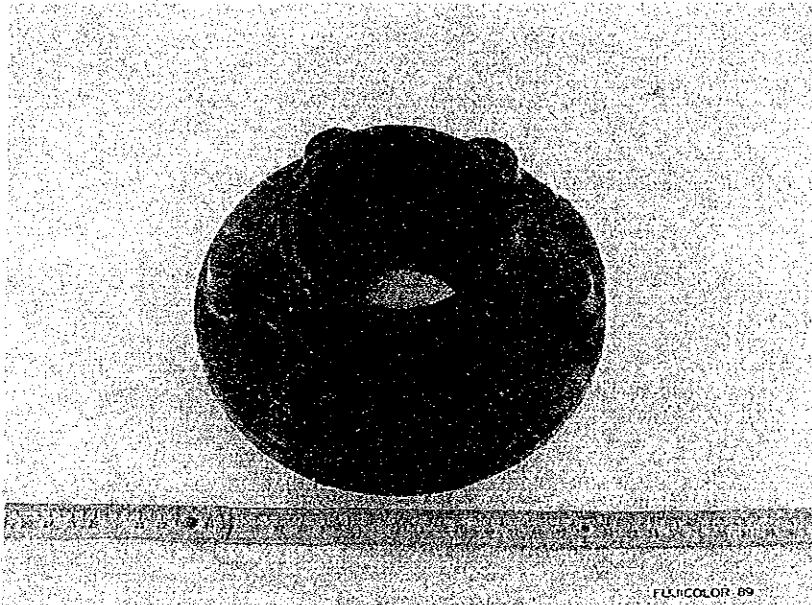
DIFFICULT



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 11)

PRODUCT	HUB		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

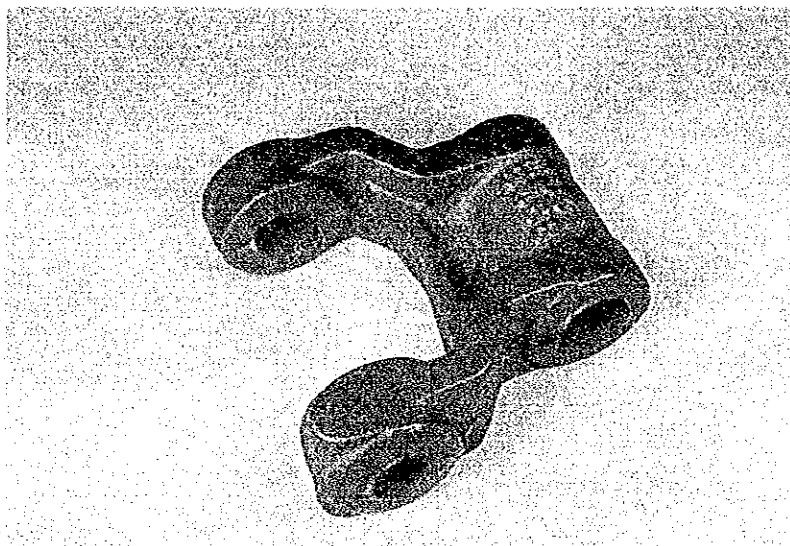
SIZE OF PRODUCT $\phi 160 \times 100H$



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 1 2)

PRODUCT	SHACKLE		WEIGHT	5 kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

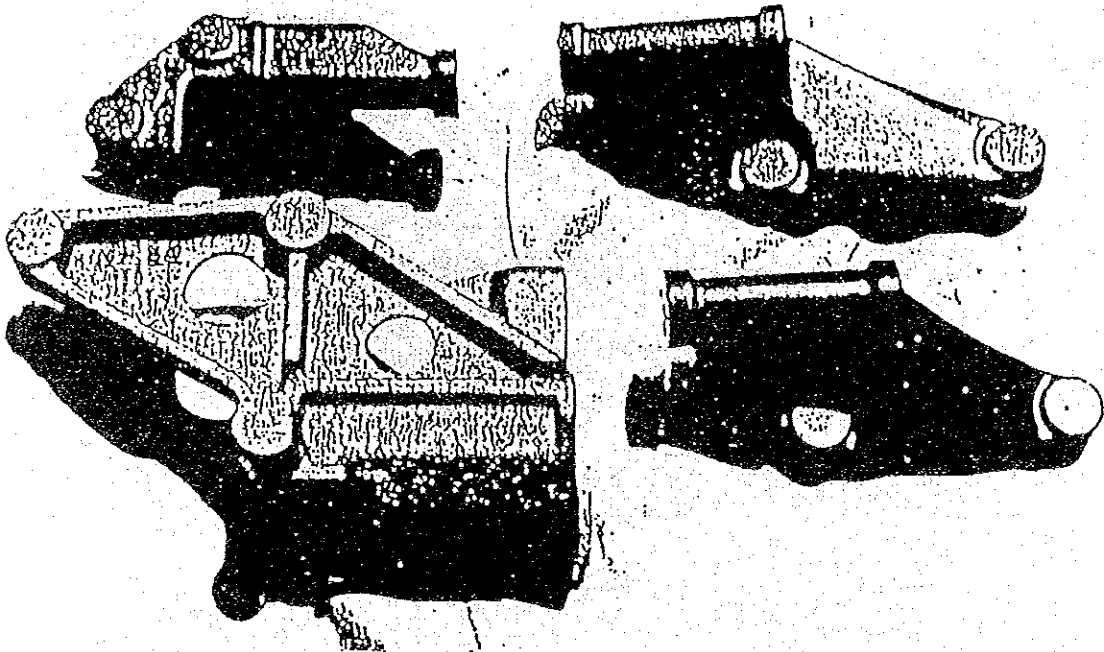
SIZE OF PRODUCT 150×150×50H



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 13)

PRODUCT	ALTERNATER BRAKET		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

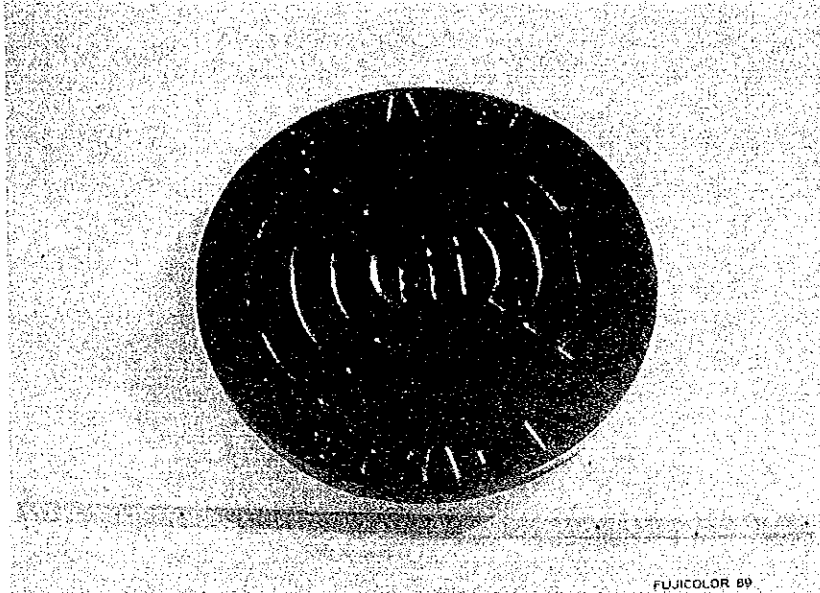
SIZE OF PRODUCT 150×100×30H (8t)



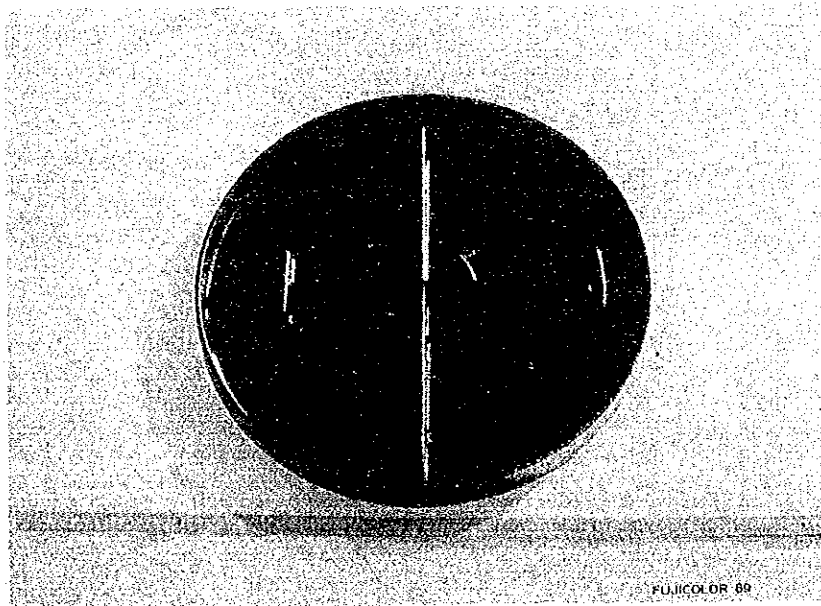
PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 14)

PRODUCT	MANHOLE COVER		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY CAST			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

SIZE OF PRODUCT $\phi 300 \times 20H$



FUJICOLOR 89

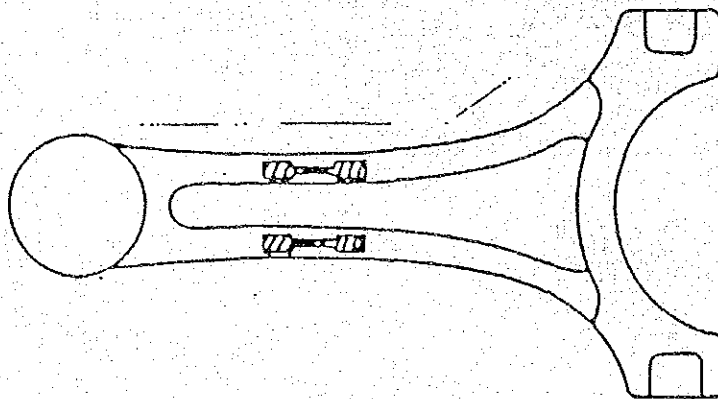


FUJICOLOR 89

PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 15)

PRODUCT	CONNECTING ROD		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

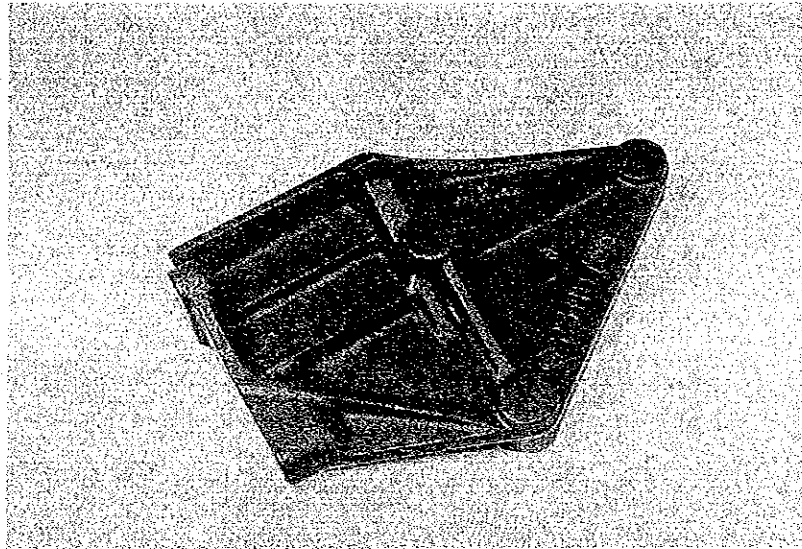
SIZE OF PRODUCT 130×70×15H



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 16)

PRODUCT	COMPRESSOR BRACKET		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2 month		

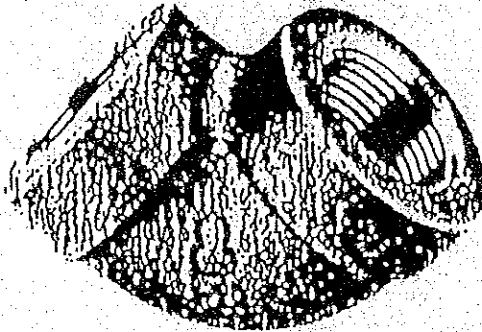
SIZE OF PRODUCT 150×120×30H



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 19)

PRODUCT	PIPE FITTING		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	MALLEABLE CAST			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2.5 month		

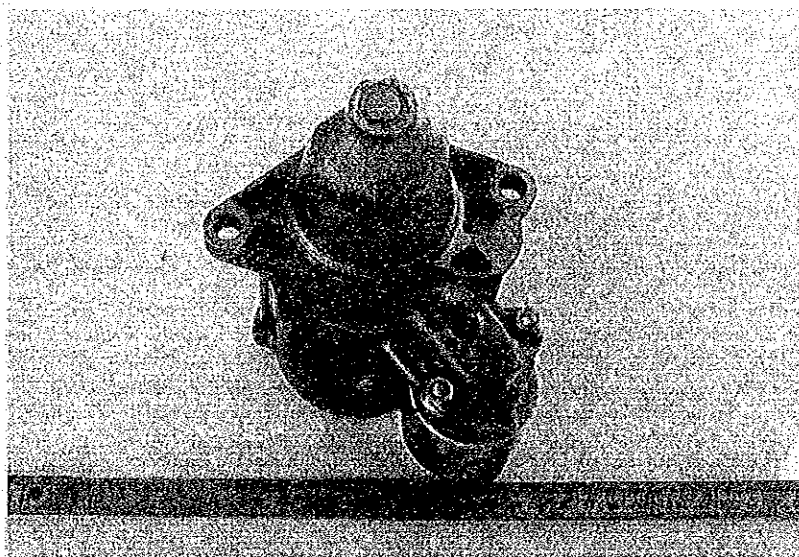
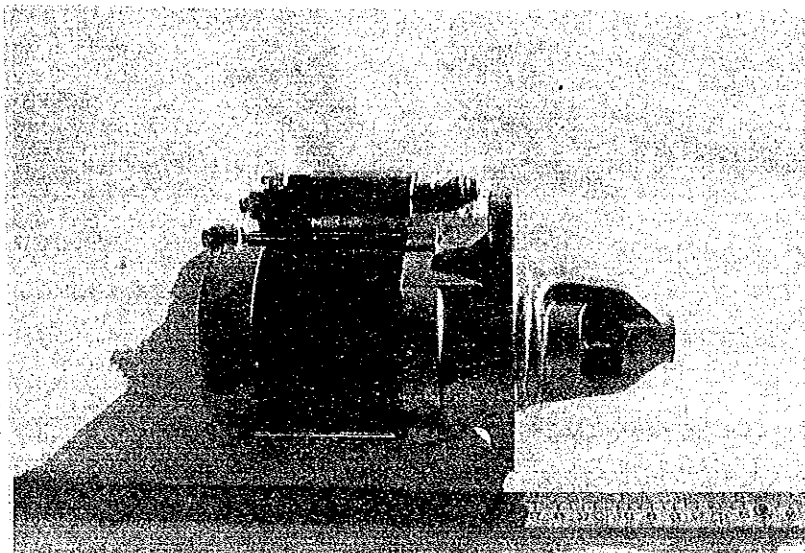
SIZE OF PRODUCT 2 INCH ELBOW



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 2 2)

PRODUCT	STATOR HOUSING		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	: ALUMINUM			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	2.5 month		

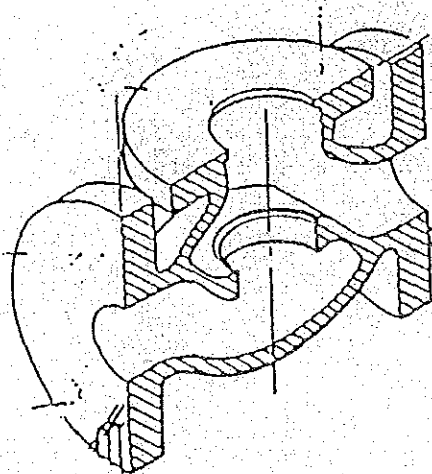
SIZE OF PRODUCT $\phi 100 \times 150H$



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 23)

PRODUCT	VALVE		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	BRONZE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	month		

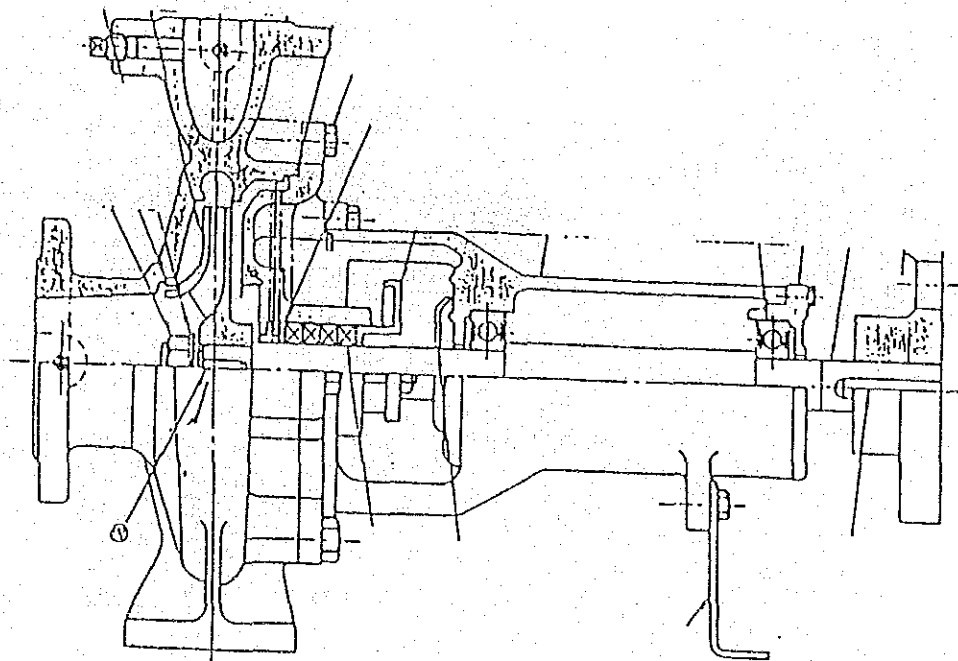
SIZE OF PRODUCT 2 INCH



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 24)

PRODUCT	WATER PUMP HOUSING		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	GRAY			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	3 month		

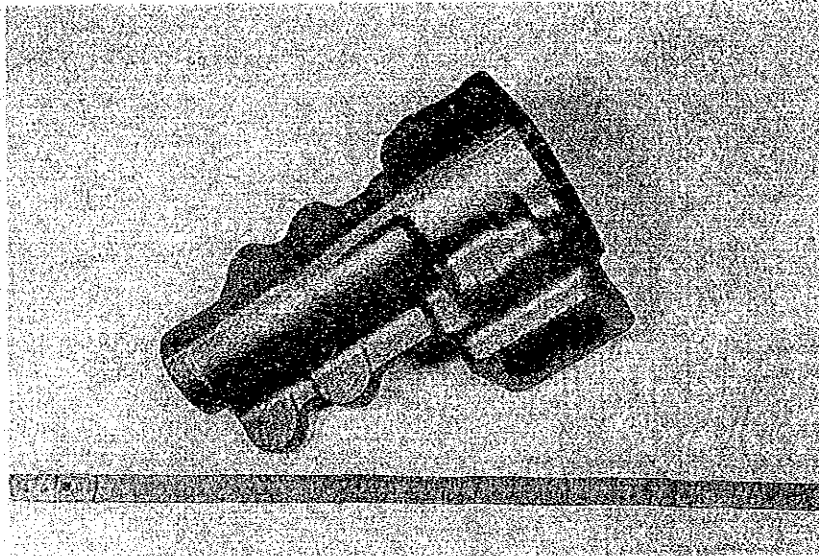
SIZE OF PRODUCT $\phi 200 \times 150$ II



PRODUCTS OF TECHNOLOGY TRANSFER (NO. 25)

PRODUCT	STEERING GEAR CASE		WEIGHT	Kg
SORT OF CASTING	DUCTILE			
SORT OF MOULD SAND				
MATERIAL OF PATTERN	MOULD			
	CORE			
	TERM OF PATERN MAKING	3 month		

SIZE OF PRODUCT 200×160×100H



10-4 現地鑄造工場調査レポート

REPORT : SURVEY OF FOUNDRY INDUSTRY IN MALAYSIA

1. Introduction

On the 13th Oct 1988, a Record of Discussion was signed between the representatives from both of the government of Japan and Malaysia for a joint cooperation programmes concerning the project on Foundry Technology Unit in the Standard & Industrial Research Institute of Malaysia. The Project starts with the dispatched of three experts since March 1989.

2. Objective

As to ensure that the project will be implemented smoothly and successfully, it is of critical importance to have a good understanding concerning the status of Foundry Industry in Malaysia. In view of this, both the Japanese experts/Malaysia counterparts have initiated a survey on Foundry Industry since June, 1989 for a period of four months.

The purpose of the survey is to gather information and to gauge the status of Foundry Technology in Malaysia. The result of the survey will serve as a guideline in drafting the target and operational plan in the technology transfer programme under the said project.

2. Survey Procedure

A comprehensive Questionnaire (See ANNEX I) has been prepared prior to the survey. The questionnaire would provide relevant and useful information for the development and the implementation of the project. The survey team consist of members from both the Japanese and Malaysia counterparts as shown in ANNEX I.

3. The Survey

According to a survey by the Malaysian Industrial Development Authority (MIDA), there are a total of 125 foundries in Malaysia. However, The Federation of Malaysia Foundry and Engineering Industries Association (FOMFEIA) reported that only 79 foundries are registered under the association. ANNEX II showed the distribution of foundries in Malaysia as reported by FOMFEIA.

Due to the time constraint, the team only managed to visit 24 foundries so far. The survey was conducted within the Klang Valley followed by a survey to the foundry industries in Ipoh. The list of foundries visited is as shown in ANNEX III.

3.1 The Finding

The survey showed that most of the foundries visited are involved mainly in Iron Casting. Foundry involved in Non-Ferrous Casting is found to be very limited. Majority of the foundries produce casting products mainly for tin, palm oil and rubber industries. Overemphasizing in these industries particularly tin mining has cause many foundries to close down during the recession of tin mining industry. This problem is further aggravated by the limited market for casting products. As a consequences, there is a very keen competition among the foundry sectors for domestic market. However, very few foundries market their products in the foreign market. The export market are limited to few countries namely Australia(steel alloy), Japan(valve) and Europe(piano frame).

However, due to the recovery of the economy, the market situation has been improved and most of the foundrymen are confident that the present local market would be further expanding in the near future.

There is generally a consensus that the production capacity need to be increased in order to meet the increasing demand. Statistic shows that the production capacity is rather low in Malaysia compared to that of Japan; approximately 0.8-3.5t/month per person and 8.9t/month per person respectively

3.2 Paid-up Capital

The size of the foundry can be classified into two categories based on the company's paid-up capital:-

- (a) Small scale foundry with a paid-up capital less than one million ringgit.
- (b) Large scale foundry with a paid-up capital above one million ringgit.

The details of the company's paid-up capital is as shown in Annex IV.

3.3 Manpower

The manpower distribution in the foundry sector can be classified into managerial, supervisory and production level.

In a small scale foundry, the managers are generally the owners of the company who are responsible for the entire operation. Most of them do not have formal education. However, they have accumulated experience in foundry from generation to generation.

The level of managerial expertise in large scale foundry is relatively higher. This is indicated by the facts that most of the managers employed are either degree or certificate holder. In these organization, several engineers are employed to assist the manager.

The production level is mostly supported by both skill and semiskill workers. The survey revealed that there is a shortage of workers in this level. Facts evidence showed that the young generation are reluctant to work in the dusty environment. The workers are also paid according to their trained skill and experience. A wage of \$M28-32 per day for a skill worker is common in foundry sector.

3.4 Raw Materials

Iron and steel scrap are widely used in local foundry. The scrap can be obtained easily from local suppliers. The price for both scraps has gone up tremendously compared to the previous years. For example, the price of steel scrap has increased from \$M120-150/t to \$M400-500/t recently. As for iron scrap, the price is slightly higher than that of steel scrap, viz \$M600-700/t. Though it is 30% more expensive than the steel scrap, iron scrap is preferred because of its low melting point which is more suited to the melting system of cupola.

Pig iron used in the foundries are solely imported namely from Japan, China and Australia. The present price is approximately \$M750/t. Due to the drastic increase in price of steel and iron scraps lately, the foundry sectors are seeking the alternative of

using pig iron completely instead of scrap. Though pig iron is the most expensive among the raw metal materials used, it gives a better quality cast products.

8.4 Cokes

Cokes used in the foundries are mainly imported. The price varies according to the quality of the coke. Coke of better quality is imported from Japan and German. This type of coke is charged as fed coke to the cupola. As coke split, coke imported from China is mostly used due to its low quality.

8.5 Sand

Moulding sand used in local foundries is mostly from tin mine and Johore silica sand. Price of mining sand is cheaper than moulding sand of Japan, i.e. MS9-15/t. However, the Johore silica sand used in foundries producing malleable cast iron is much more expensive; at \$M105 /ton.

Table 1 Foundryshops visited for survey.

No.	Name of company	Type of metal	Location	Capital, \$	Employees
1	See Seng Foundry Works	Al	K.L.	60,000	55
2	Cheong Foundry	FC, SC	K.L.	700,000	23
3	Yew Hup Seng Foundry	FC	K.L.	12,000	8
4	Weng Seng Eng. Works	FC	K.L.	10,000	9
5	Liew Choon Foundry	FC	K.L.		
6	Weng Kiong Hardware Eng.	FC	Selangor	60,000	10
7	Sun Sang Heng Kee Foundry	FC	K.L.	70,000	29
8	Kwan Cheong Engineering	FC	K.L.	100,000	26
9	Heng Yuan Factory	FC	K.L.	25,000	6
10	Num Soon Metal Manufacturing	FC	K.L.	600,000	10
11	Anshin Casting Industry	FC, FCD	Selangor		74
12	Yodoshi Malleable (M)	FCMB, FC, FCD	Melaka	10,000,000	125
13	Sapura Automotive Industries	FC, FCD	Melaka	3,000,000	56
14	Kinko Steelmill	FCMB	Muar, Johor	3,600,000	120
15	Sin Soon Hoe	SC	Selangor		70
16	Nam Yong Foundry	FC	K.L.	18,000	8
17	Dah Yung Steel (M)	SC	K.L.	9,600,000	33
18	Wah Cheong Foundry	FC	Ipoh	240,000	10
19	Teak Heng Foundry	FC	Ipoh	400,000	24
20	Hup Ngai Loong Foundry	FC	Ipoh	140,000	13
21	Yau Fong Foundry	FC	Ipoh	450,000	17
22	Tasek Iron and Steel	SC	Ipoh	1,300,000	40
23	Yoon Steel	SC	Ipoh	5,000,000	220
24	Prudence Metal	SC, FC	Ipoh	490,000	80

Table 2: Paid up capitals of visited industries.

Paid up capital, M\$	No. of industries
100,000	8
101,000 - 500,000	5
501,000 - 1,000,000	2
1,001,000 - 5,000,000	4
5,001,000 - 10,000,000	2
No answer	3
	Total 24

Table 3: Type of metal produced in visited industries.

Type of metal	No. of industries
Grey cast iron (FC)	19
Ductile cast iron (FCD)	3
Malleable cast iron (FCMB)	2
Cast steel (SC)	6
	Total 30

* Four companies produce two types of metal and one three types. These are counted separately. Aluminium is deleted from this table.

10-5 技術交換事業報告書

10-5-1 MIDI宛クエスチョネア

10-5-2 原チーフアドバイザー

10-5-3 正本専門家

10-5-4 深井専門家

10-5-5 「マ」側カウンターパート

QUESTIONNAIRE FROM THE PROJECT ON FOUNDRY TECHNOLOGY UNIT
IN THE STANDARDS AND INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA
TO THE PROJECT FOR THE METALWORKING AND MACHINERY INDUSTRIES
DEVELOPMENT INSTITUTE, THAILAND

1. Operational target and plan
 - a. Contents
 - b. Attentions paid for their formulation
 - c. Anything to be reconsidered in the present target and plan, if there is
 - d. State of implementation
 - e. Evaluation

2. Cooperative relationship with local foundry industries
 - a. Present status of foundry industries in Thailand
 - b. Method and result of field survey of foundry industries, if carried out
 - c. Cooperation between MIDI and foundry industries
 - d. Was there any change on the operational target and plan due to needs from foundry industries?

3. Activities and advices for implementation
 - a. Consultancy and advisory service
 - b. Seminar, lecture, training course, etc.
 - c. Information services (reports, news letter, etc.)

4. Training programme
 - a. Contents of lecture and its implementation method
 - b. Contents of on-the-job training and its implementation method
 - c. Evaluation

5. Others
 - a. Safety measures
 - b. Cooperation of foundry division with other divisions within MIDI
 - c. Others

技術交換：マレーシア鑄造技術協力プロジェクトよりタイ金属
加工機械工業開発振興プロジェクトに対する質問事項

1. オペレーショナルターゲット、オペレーショナルプランについて
 - a. 内容
 - b. 作成時の留意点
 - c. 現在の反省点
 - d. 活動状況
 - e. 評価方法

2. 地場の鑄物工場との関連
 - a. タイの鑄造業界の概要
 - b. 現地調査がなされたのであればその方法と結果
 - c. M I D I と鑄造業界との協力状況
 - d. 鑄造業界の現況に応じてオペレーショナルターゲット、プランを変更する必要はなかったか？

3. 現在までの活動状況および留意点
 - a. 鑄造業界に対する技術相談、技術指導
 - b. セミナー、講習会、研修会
 - c. 広報活動（成果のとりまとめ、報告書、ニュースレター等）

4. 教育計画
 - a. 講義の内容、進め方
 - b. 実習の内容、進め方
 - c. 評価方法

5. その他
 - a. 安全対策
 - b. M I D I 内での鑄造分野と他の分野との協力関係
 - c. その他

技術交換報告書

平成元年12月15日

(担当：原 尚道)

1. 技術交換実施プロジェクト名：

マレーシア鑄造技術協力事業

2. 調査期間：平成元年11月9日～11月12日

3. 実施チームの構成：

日本人専門家

原 尚道

チーフアドバイザー

正本 進二郎

溶解技術専門家

マレーシア側カウンターパート

Helme Hashim

Project Head

Muhammad Fauzi Ismail

Research Officer

現地で合流

林 健太郎

鋳工業開発技術課課長代理

山下 誠

鋳工業開発技術課

深井 伸之

造型技術専門家

4. 技術交換対象プロジェクト名：

タイ金属加工機械工業開発振興

(Metal-Working and Machinery Industries Development Institute (MIDI),

Department of Industrial Promotion, Ministry of Industry)

所在地：

Soi Trimit, Kluay nam Thai, Rama 4 Rd., Phrakhanong, Bangkok 10110,

Thailand (Tel 381-1812)

5. 技術交換目的：

MIDIプロジェクトは、協力対象分野を鑄造・熱処理・材料試験・機械加工・機械設計・測定の5分野とし、各分野においてMIDIに①技術改善、経営改善セミナー、研修コース等の開催、②巡回技術者指導サービス、③試験、検査、試作加工サービス、④適正技術研究開発、⑤技術情報サービスの機能を付与することを目的としてタイ側カウンターパートに対し必要な技術を移転している。

上記分野の中で、本プロジェクトと共通する鑄造分野を対象として、オペレーショナルターゲット・プラン、その実施状況等について、調査並びに情報交換を行う。

6. 実施スケジュール

日順	月/日(曜)	内 容
1	11/9(木)	11:15 クアラルンプール → 12:10 バンコク (MH782) (移動) MIDI 表敬訪問 調査団(山下職員、深井専門家)合流
2	11/10(金)	MIDI で技術交換・協議 鋳物工場見学
3	11/11(土)	資料整理 調査団林団長合流、経過報告
4	11/12(日)	9:00 バンコク → 11:50 クアラルンプール (TG415) (帰国)

7. 主な面会者:

MIDI 日本人専門家

和泉 武	チームリーダー
永江 勉	調整員
中山 正義	鋳造技術
野村 利雄	鋳造技能
野田 卓司	合金鋳造
山下	設計

MIDI カウンターパート

Dr. Damri Sukhotanang	Director
Mr. Virat TандаeChanurat	Chief, Workshop Division
Mr. Sunthon Rungnarong	Chief, Foundry Section
Mr. Phaibul Choopungartm	
Mr. Thanate Makelai	Industrial Engineer

JICA本部 鋳工業開発技術課

四釜 嘉総	課長代理
青木 利道	

Prompong Foundry Co., Ltd.

Somchai Vongsawat

8. 技術交換協議概要

MIDI の歴史、現状についてダムリ所長からビデオと年次報告書を用いて紹介があった。続いて、事前を送付していた質問事項に基づいて協議を進めた。協議の結果、FTU で参考にすべき以下の知見が得られた。

1) M I D I は、金属加工機械工業振興のための総合センターとしてデザインされており、そのカバーする分野は、鋳造、溶接・板金、機械加工、熱処理、オートメーション、めっき、プレス加工の7分野にわたる。その規模と性格はF T U完成後のM I D E Cに相当するが、M I D E Cが、M I T E C、M I R D C、F T Uと別々に設立された部門の合併で出来たのに対して、M I D Iは、全部門の協力の下に活動するように当初から組織されている。F T Uも、M I D Iに倣い、他のユニットとの協力を進めるべきであるが、まずはF T U単独でも自立できるだけの強い足腰を確立するのが前提であろう。

2) M I D Iは工業局工業振興局に所属しているの、科学技術環境省下のS I R I MにあるF T Uに比べると、より企業サイドを向いた活動に力を入れることになっている。

その一例として、企業サイドからの要請、すなわち「外注による技術移転」を目指している。外注でもスクリーニングをうまくやれば効果的な技術移転になる。

なお、ターゲット・プロダクトの選定基準は、M I D Iでやるべき製品、他部門と連携しながら進められるもの、市場性のあるもので、具体例として surface plate、machine tool、moulds and dies 等が挙げられた。

F T Uでは外注の代わりに、工場調査を行なって、その結果をプロダクトの選定に反映させた。

3) M I D IはP RにT Vを積極的に利用している。しかし一部期待を煽りすぎた気味があって、逆に期待外れの感を持った企業も出ているという反省があった。和泉リーダーからは「あまり多くを期待し過ぎるな。余力を持って、フレキシビリティのあるプランを作るように。」と忠告を受けた。

4) M I D Iの前身は Industrial Service Institute (I S I)である。従って、各部門に10年以上の経験を有するキー・パーソンがいる。F T Uはキー・パーソンになるべき Research Officer (R O)の経験が浅いという難しさを抱えている。

5) M I D Iではセミナーは開所式の前から行なわれている。カウンターパートが講師を勤め、日本人専門家は原稿作成、助言で参加する。F T Uでは常日頃、プロジェクトの主役はマ側であって、日本人専門家の役割はアドバイザーであると強調しているが、当然ながらセミナーはM I D I方式を参考にすべきである。

6) 日本人専門家からは現場訓練の重要性(理屈でなく、慣れろ)、R Oも一緒に現場技術を行なうべきであることが指摘された。カウンターパートからは、このプロジェクトになってから現場に出るようになったとの話も出てきた。F T Uでも日本人側は同様に主張しているが、マ側R Oがこの重要性を頭で理解するだけでなく体得してくれるか否か、プロジェクト成功の鍵はこの辺にありそうである。

(感想)

S I R I MでいえばM I D E Cに相当するものを一時に作りあげるとというのがM I D Iプロジェクトである。規模が大きいだけに困難も大きかったと思われるが、よくやっておられるというのが第一印象であった。建物はF T Uに比べるとはるかに立派で、オフィスへ入るには履き物を脱ぐという習慣に、機材も含め、タイ側がそれらをいかに大事にして

いるか、如実に感じさせられた。

技術移転の具体策には学ぶところが多かった。FTUとの共通点も多いので、今後とも技術交換の継続を希望する。

MIDIでは、各部門に経験年数の長いキー・パーソンがいたというのは大きいメリットであったと思う。FTUではこれからキー・パーソンを作り上げる段階である。今後4年間と限られたプロジェクトの実施期間でどこまで到達できるか、前途多難と思われるが高望みせず、基本的な技術から着実に身に付けていくよう努力すべきであろう。

これらFTUの現状を見ると、オペレーショナルターゲット・プランの作成、また今後の実施においては、和泉リーダーの忠告(上記3))を自戒とするべきであると強く感じた。

なお、提供頂いた資料の中にはFTUプロジェクトでも早急に作成すべきものがあり、参考にさせて頂きたいと思う。

9. MIDIより提供された資料

- 1) Report on MIDI activities in fiscal year 1989 (as of August 1989).
- 2) MIDI Grand Opening, May 25, 1988.
- 3) タイ王国金属加工機械工業開発研究所プロジェクト概要
- 4) タイに於ける鑄造業界の実情
- 5) C/P training schedule (as of November, 1989)
- 6) Tentative schedule for the Mission of Foundry Technology Unit

タイMIDIと技術交換事業

正本進二郎

1. 出張期間 : 平成元年11月9～12日
2. 場所 : タイ国バンコク市 MIDI
(Metal-Working and Machinery Industries Development Institute)
3. 日程 : 省略
4. 面談者 : 省略
5. 討論および意見交換
 - (1) 技術移転の進め方は、理論より体験を主体とするやり方で、出来るだけ多くの仕事をこなすことを主体とした方法をとっている。
 - (2) 従って、ある程度基本の出来た現在（昨年3月に設備が完成したので、すでに1年半経過している。）では、積極的に外部より製品を受注し、その生産を通して技術移転を進めている。
 - (3) 受注を増すために、TV等でMIDI活動をPRしている代価として、製造原価程度を寄付してもらっている。
 - (4) FCD主体の生産となっている。
 - (5) 鋳鋼は、MIDIプロジェクトの対象外である。
 - (6) 高度の技能を必要とするHand Moulding(手込作業)の技術移転も行いたいだが、受注生産主体の技術移転という性格上、機械込が主体となっている。
 - (7) 技術移転にあたっては、実際に行って失敗をした場合、安易に教えない方がよい。充分に本人に考えさせて、後に教えないと身につかない。
 - (8) セミナーについて、メインのカウンターパートは鋳物の15年の経験者であったこと、日本語→タイ語の翻訳者が手近にいたこと等の好条件に恵まれて設備完成前よりセミナーを行っていた。
 - (9) 現在は3ヶ月に1回程度の割で行っている。
 - (10) テーマは、例えば、ダクタイトルの製法、鋳物砂について等である。
 - (11) 実施方法は、原稿はExpertとカウンターパートで相談して作り、講義はカウンターパートが行う。助言をExpertが行うという方法をとっている。
 - (12) マレーシア、タイ双方とも、JICA Expert、カウンターパート両者出席したため、相当人数の会議となり、その性格上やむを得ぬこととは思うが、討議の内容がやや抽象的な事例に多くの時間をとられ、具体的な事例についての意見交換の時間が比較的少なかったのは残念であった。

6. 工場見学

(1) 工場名 PROMPONG FOUNDRY Co., Ltd.

(2) 資本金 300万バーツ (約1,800万円)

タイでは資本金200万バーツ以下の鑄造会社が80%を占める。

(3) 従業員 60人

(4) 生産量 150t/月

生産品 FC 15、20、25

ターニングのコラム、ダイキャストの金型、旋盤の部品

(5) 設備および生産

溶解；キュボラ2基、3 t 炉および5 t 炉；

キュボラ溶解作業は、1週間に2回行う。その日の溶湯所要量に応じて3 t 炉、5 t 炉を使い分けている。

溶解材料；コークスは中国産・鑄鉄屑を地金として使う、鋼屑は使わない。

CEメーター等分析設備はない。

溶解は、10時間程度の操業を行う。

鑄造、砂；砂は“Rayong” Sand (100 mesh peak 位で細かすぎるきらいがある。(SiO₂ 純度はかなり高いと思える)

鑄造は大物はCO₂ 型、小物はタイ製造型機 (16台ある) により行っている。

小物生型造型の砂については、サンドタンク、混練機、バケットエレベーター等一連の設備は整えられていた。

不良の状況：約10%の不良率である。

主な不良はチル、ブローホール

概 評：JICA Expert の指導もあり、溶解関係はかなり改善の跡がうかがわれる。

砂は適当な原料砂の入手難という悪条件もあるが、一層の改善の必要があろう。

比較的高い不良の主因は砂にあると思う。

当社は、生産規模300t/月 (現在150t/月) の新工場を来年建設することを計画中である。JICA Expert も熱心指導している様であり、立派な新工場が出来るものと思う。

MIDIとの技術交換事業

深井伸之

1. MIDIの活動状況 (Dr. Damri より)

REPORT OF MIDI ACTIVITIES IN FISCAL YEAR 1989 参照 (FISCAL YEAR 1989 ... Oct 1988
~ NOV. 1989)

- 機能はFTUとほぼ同等。ライブラリーをもつ。
- 模 型 → 造 型 → 溶 解 → 熱処理
生型 HFF 200kg
CO₂ 500kg
シェル scrap はショットブラスト
- セミナー
C/Pに専門家が教え、C/Pがセミナーで講義 (但し、専門家が同席し、質問に答える。)
- 概念として製品を作ることが大切である。
- 1992年に他の機関と研究所 (R & D)を作る予定。
理 由 1. スタッフが不十分
 2. 有能なスタッフの育成

2. 質疑応答 (∴ (Q); 質問 (A); 回答 (E); 説明)

(Q) 原

MIDIは政府機関か或いは準政府機関か?

(A) Dr. Damri

100%政府機関であるが、自由である。

但し、Advisory委員会 (TDI ; Thailand Development Institute) がある。

(Q) Mr. Helme

セミナーの方法は?

(A) Dr. Damri

Training course には2つの方法がある。

① Standard Program (カリキュラムに沿って)

② 地場工場より要望を受け、これにそってカリキュラムを組む。(他のプロジェクトから
応援をもらうことがある。)

また長期間の研修 (セミナー) (模型の分野等) については参加者を選択する。

(Q) Mr. Helme

セミナーで参加者を呼ぶ方法について?

(A) Dr. Damri

参加者は多少の知識をもっているから、他のハイテクをセミナーにおこむ。

(タイには450社の鋳物工場があり、主にF Cで機械部品、車の部品を製造)

(Q) 原

オペレーショナルターゲットとプランについて?

(A) Dr. Damri

日本人専門家の助けを借りて製品を作る。製品として以下のようなもの。

- ① surface plate
- ② machine tool (特にボーリング用機械部品)
- ③ tool and die (plastic用のdieも含む)

これらの設備は設備の能力を考慮して、設計～機械加工まで行なった。

これらの製品を評価していく。

(Q) 原

オペレーショナルターゲットである製品の決定方法は?

(A) 野村

受注(製造依頼)により決めた。種々の依頼の中から適当な製品を選択し、トレーニング用に使用。

今後、さらに難しい製品に取り組んで行きたい。

(Q) 正本

M I D Iの現在までの時系列的な流れは?

(A) 中山

1988年3月 設備据付終了

(step I) 設備の機能説明 ex) 生型、CO₂、フラン、シェル等

(step II) 造型における砂の性状による使用方法の差異を説明

(step III) 製品を受注により選択し、鋳物の作り方を慣れるようにした。“理屈よりも慣れる”ことが重要であり、できるだけ多くの現場の仕事をやらせてもらうことに務めた。現在まで簡単な形状のものが多かった。(機械込めが中心で手込をやっていない) これからは高度な鋳物を作っていく。具体的に構造部品を考えており、この鋳物設計を主体にしていく。

(Q) 正本

現在まで行ってきた材質は?

(A) 中山

鋳鉄(ダクタイル鋳鉄及び合金鋳鉄)が主体

製品が小さいため、キュボラが使用できない状態にある。

これからも大きいものを作っていきたい。

(材質的には現場訓練の点から大きな問題はない。)

(Q) Mr. Helme

C/Pのバックグラウンドは？

(A) Dr. Damri

各セクションにキーマンがいる。このキーマンは10年以上の経験をもっており基礎知識はある。もともとMIDIの前身はISI (Industrial Service Institute) であることもある。

(Q) 原

セミナーについて？

(A) 中山

内容はMIDIより要求が出された。内容としては以下の通り。

- ① キュボラ溶解によるダクタイルの製造方法
- ② 砂の性質
- ③ 高周波誘導炉の性格 等

原稿は日本人専門家が作成しC/Pが行なう。

セミナーは、オープニングセレモニー (1988年5月) の前に多く行なった。

(Q) 正本

セミナーの広報活動についてはどうしたか？

(A) Dr. Damri

最初はTVを通じて宣伝。後半は、新聞 (たぶんMIDI発行) を送付したり、案内状を送付する。

(B) 野村 (今後の目標について)

手込による生型造型を目標

今迄の実績は90%以上機械込で行なってきた。今後2級程度 (不明?) の手込ができるようにしていく。機械部品までできるようになれば合格としたい。

(Q) Mr. Helme

製品を決定する上で、模型、溶解、造型のうち何が主体となるか？

(A) Mr. Sunthon

模型 (デザインが主体となる)

(E) 野村 (造型の技術移転上の注意)

造型は鋳物砂をよく把握すること。

R.O. も一緒に現場技術を行なうこと。

(Q) 山下

鋳造資材の調達はどうされているか。

(A) 野村、中山

最初の段階は、溶解材料、砂、化学薬品（レジン等）は日本から輸入。砂については現在も日本供与のものを使用。現在、現地で適当な砂を探している。ライオンサンド(6.5号砂?)はフランで使用できるが細かいので多少問題がある。現地の鋳物工場では、適当と思われる砂を使用しているが、入手先は教えてもらえない。

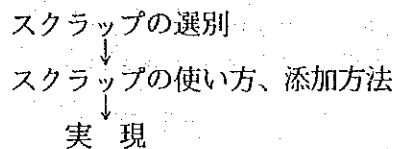
(E) Mr. Sunthon

MIDIに参加してから現場に出るようになった。

(E) 野田（非鉄の鋳造技術移転について）

非鉄（Cu、Al）は全てスクラップが問題。

技術移転のポリシーとして以下のように行なった。



セミナーについては以下のようなものを行なった。

- ① スクラップの選別
- ② スクラップの使い方
- ③ 溶解方法

マニュアルとして1つの製品の作り方を計400枚の写真に写し、今後の為のマニュアルとして残した。

(E) Mr. Sunton (Advisory serviceについて)

Advisory serviceとして

- ① 工場訪問（巡回指導）
- ② 工場からの要求

があるが、時間的な制約から、②が主体。方法として以下の

- a) 専門家の派遣（日本人専門家とC/Pがチーム）
↓
- b) 材料試験（MIDIで材質チェック、砂性質チェック）
↓
- c) recommendation, information を工場に送付

方法を採用した。

この費用については現在まで無料。但し今後、有料化していきたい。（他の依頼調査の費用についても同じ）

(Q) Mr. Helme

Malaysia側から、Thai側に技術員の派遣は可能か？

(A) Mr. Sunthon

お互いの情報交換の意味で可能であろう。

最後のプロジェクトリーダーである和泉さんより

“現在の能力と状況を考慮して過大なターゲットは避ける”よう忠告を頂いた。

3. 纏め及び感想

1) オペレーショナルターゲット、オペレーショナルプランについて

マレーシアでのプロジェクトと同様にbasic, practical, appliedの3段階に区別して行なっている。applied(応用) stepでは、現在までの所、地場の鋳物工場からの要求(小ロット品)に基づいて行なっている。この点で、実製品でC/Pの訓練を行なう点では良いと思われる。但し、

① 日本からの資材を使用している為、地場の鋳物工場への移転が多少困難。

② 製品規格がタイ側から出なく、日本人専門家によって決定される。

等の問題が考えられる。この2点については、今後のマレーシアでのプロジェクトを進める上で考慮していきたい。

2) 地場の鋳物工場との関連

依頼分析の件数(1989年、1802件)及び、鋳物の製造依頼から、地場の鋳物工場との連携はうまくいっていると思われる。

3) 現在までの活動状況および留意点

セミナー、講習会の方法として、日本人専門家が原稿を作成し、C/Pが実際に行なう方法は、FTUに於ても採用したら良いと思われる。但し、MIDIでは各セクションに10年以上の経験をもつキーマンがいる点を考慮して行なっていかなければならない。

セミナーの広報活動についても、案内状等の送付は不可欠なものとなると考えられる。また、セミナーの内容についてMIDIではタイ側より、内容が提示されたが、FTUに於ては、日本人専門家とFTUメンバーで打合せする必要がある。

4) 教育計画

特になし。

但し、実製品を通して実習していくことが、かんようと思われる。

5) その他

図書館のサービスを取り入れている。FTUに於ても、依頼分析同様に、地場の鋳物工場との連携を保つ上で採用していきたい。

REPORT ON THE VISIT TO
METAL-WORKING AND MACHINERY INDUSTRY DEVELOPMENT INSTITUTE (MIDI)
BANGKOK, KINGDOM OF THAILAND
(9th. NOVEMBER TO 12th. NOVEMBER, 1989)

1 INTRODUCTION

On the 9th. November 1989, two Foundry Technology Unit (FTU) personnel (Mr. Helme Hashim - Head of FTU, and Mr. Mohamad Fauzi Ismail - Research Officer) and two Long term JICA experts (Dr. N. Hara - Chief Advisor, and Mr. S. Masamoto - Melting Expert) was sponsored by JICA to visit The Metal-working and Machinery Industry Development Institute (MIDI) of Thailand.

This report describes the events concerning the visit.

1.1 Objective of visit

The main objective of the visit is to observe the successful implementation of the MIDI project and to have a broad outlook and discussion on the MIDI operation programme and other related matters. A summary of the point discussed during the visit is as annex I.

1.2 Programme of visit

The programme of visit is summarised as below ;

- Arrival at Impala Hotel 9.11.89 2.00 pm
- Courtesy Call at MIDI 9.11.89 2.30 pm
 - Met MIDI Chief advisor - Mr. Izumi Takeshi
 - Met MIDI Coordinator - Mr. Tsutomu Nagae
 - Met MIDI Director - Dr. Damri Sukhotanang
 - Met other MIDI personnel and Experts
 - Mr. Thanate Makelai, Industrial Engineer
 - Mr. Virat Tandechanurat, Chief of workshop Division.
 - Mr. Sunthon Rungnarong, Chief Foundry Division.
 - Mr. Ohaibul Choopungartm
 - Mr. M Nakayama, Foundry Expert
 - Mr. T.Nomura, Foundry Expert
 - Mr. T. Noda, Non-ferrous casting Expert.
- Visit MIDI setup 9.11.89 3.30 pm
- Discussion session 10.11.89 8.30 am
- Factory visit
 - Prompong Foundry Co. Ltd. 10.11.89 3.00 pm
- Briefing session
 - with Mr. K. Hayashi 11.11.89 5.00 pm
- Back to Kuala Lumpur 12.11.89 9.00 pm

2 OBSERVATIONS

The following are some of the observations made during the Visit :

MIDI

1 The total development cost of the MIDI project was about 3 billion Yen out of which the fund came from JICA assistance, while the land was provided by the Thailand government.

2 The project started in October 1986 and was officially opened on May 25th, 1988.

3 The area of technology directly involved by MIDI are;

- Casting
- Welding and Sheet Metal Working
- Machining
- Heat-treatment
- Automation
- Electroplating
- Presswork

and, the targetted industrial development work are ;

- Agriculture machinery
- Moulds and dies
- Gears
- Pumps and valves

- Tools
- Machinery
- Automative and industrial machinery parts

4 MIDI's main operational mode is to provide industrial training to local industries which apparently similar to that of CIAST in Malaysia.

Thailand Foundry Industries

1 At present , it is estimated to be about 440 foundries operating in the Kingdom of Thailand, out of which 300 are estimated to be located around Bangkok area.

2 Majority of these foundries produce grey cast iron products with a few acception are able to produce steel casting. It is estimated that 95% of these foundries fall in the small and medium scale catogory. There is unknown number of these foundries involving in non-ferrous casting.

3 Number of man operating the foundries and the Paid-up Capital are used as means of measurement in classifying the size of these foundries. The followings are the classification measurement ;

- Cottage
- 1 to 9 man
- < Ba 1 million

with the objective of transferring relevant technology to the local industries.

In short, MIDI stands as a training centre more than a R&D establishment.

2 In their effort to uplift the technological capability of the local industries, MIDI also carry out the following programmes ;

- Advisory Services

Advisory services are carried out in two forms, namely ;

- 1) Firm-by-firm basis, and
- 2) Technical consultancy.

- Research and Design

Some Research and Design work were also being carried out at MIDI in their effort to improve the processes and techniques of the local industries.

However, an extensive research activities will be carried out upon establishment of a national R&D centre in 1992. This Center will be known as Thailand Development and Research Institute (TDRI) which will be self funded.

- Test and Inspection

MIDI also has been providing test and inspection services to the local industries such as metallurgical services, analysis and examination of metal structure, non-destructive testing, and precision measurement.

- Techno-economic study

In updating the statistical data and states of the art of local industries MIDI conducted various techno-economic studies in the form of Surveys and factories visits. Reports are used to determine the annual operational planning of the Institute.

- Technical information services.

MIDI is currently serving the industry as a source of technical information made available through a library. Information are also transmitted by a simple formatted questionnaires on technology concern. Technical publications produced by MIDI are sent to libraries in collages and other higher education institution and relevent government agencies.

3 At present there is non existance of any association among the foundrymen, and as such MIDI is the centre source of associationship among fellow foundry

operators.

4 In the area of products development activities, MIDI at present is carrying out projects such as development of Surface plate, Machine-tools (eg. special boring, drilling and milling machine) and tools and dies. Through these activities MIDI will acquire the necessary knowledge and capability in metal-working technology for transfer to the local industries.

5 On the question of sustaining the trained personnel to continue serving the Institute with little manpower turnover, MIDI official agrees that there is no guarantee any government agency is able to maintain the long term service of its trained personnel. This is due to the wide difference between the offered salaries by the government and private sector.

However, both MIDI and The Malaysian officials agreed that the only way to prolong the services of these trained personnel is that the management must be very clear of its objective and the desire of the personnel in acquiring their technological knowledge. It is by having a common dreams of achieving excellence, both the organisation and the personnel, will only ensure a full committment from the staff.

4 SUGGESTIONS

The following are some suggestions on actions to be considered based on the observations and discussions outlaid above :

1 Possible coo peration between MIDI and FTU

There are possible coo peration between the two organisations in certain area of work particular the foundry section of MIDI that are already established and now in operation. Since MIDI regularly conducting training programmes to the Thailand local foundry industry it is favourable that FTU personnel (particularly the Technicians) are sent to participate in these training programmes. This will enhance as well expediate the tranfer of technology currently JICA trying to achieve in FTU. This should be planned and implemented while the term of R/D of both projects is not yet expired.

2 Annual meeting.

While both projects are still under JICA guidance and assistance, it is best that the Management and officials of both projects meet annually. This is to have a healthy discussion toward creating common understanding, establish coopbration and finding solutions to common problems faced by both sides. The meeting can be hosted

operators.

4 In the area of products development activities, MIDI at present is carrying out projects such as development of Surface plate, Machine-tools (eg. special boring, drilling and milling machine) and tools and dies. Through these activities MIDI will acquire the necessary knowledge and capability in metal-working technology for transfer to the local industries.

5 On the question of sustaining the trained personnel to continue serving the Institute with little manpower turnover, MIDI official agrees that there is no guarantee any government agency is able to maintain the long term service of its trained personnel. This is due to the wide difference between the offered salaries by the government and private sector.

However, both MIDI and The Malaysian officials agreed that the only way to prolong the services of these trained personnel is that the management must be very clear of its objective and the desire of the personnel in acquiring their technological knowledge. It is by having a common dreams of achieving excellence, both the organisation and the personnel, will only ensure a full committment from the staff.

4 SUGGESTIONS

The following are some suggestions on actions to be considered based on the observations and discussions outlaid above :

1 Possible cooperation between MIDI and FTU

There are possible cooperation between the two organisations in certain area of work particular the foundry section of MIDI that are already established and now in operation. Since MIDI regularly conducting training programmes to the Thailand local foundry industry it is favourable that FTU personnel (particularly the Technicians) are sent to participate in these training programmes. This will enhance as well expediate the tranfer of technology currently JICA trying to achieve in FTU. This should be planned and implemented while the term of R/D of both projects is not yet expired.

2 Annual meeting.

While both projects are still under JICA guidance and assistance, it is best that the Management and officials of both projects meet annually. This is to have a healthy discussion toward creating common understanding, establish cooperation and finding solutions to common problems faced by both sides. The meeting can be hosted

alternately.

5 CONCLUSION

The visit to MIDI has enlightened us on many things associated with the process of establishing a technology centre. Some experiences faced by MIDI personnel during the initial implementation of their projects outlaid to us can be lessons to learn. It must be stressed that the visit is a fruitful and a worthy effort by JICA side in attempts to expose the FTU personnel on aspects of project management in our endeavour to establish the Foundry Technology Unit in SIRIM.

QUESTIONNAIRE FROM THE PROJECT ON FOUNDRY TECHNOLOGY UNIT
IN THE STANDARDS AND INDUSTRIAL RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA
TO THE PROJECT FOR THE METALWORKING AND MACHINERY INDUSTRIES
DEVELOPMENT INSTITUTE, THAILAND

1. Operational target and plan
 - a. Contents
 - b. Attentions paid for their formulation
 - c. Anything to be reconsidered in the present target and plan, if there is
 - d. State of implementation
 - e. Evaluation

2. Cooperative relationship with local foundry industries
 - a. Present status of foundry industries in Thailand
 - b. Method and result of field survey of foundry industries, if carried out
 - c. Cooperation between MIDI and foundry industries
 - d. Was there any change on the operational target and plan due to needs from foundry industries?

3. Activities and advices for implementation
 - a. Consultancy and advisory service
 - b. Seminar, lecture, training course, etc.
 - c. Information services (reports, news letter, etc.)

4. Training programme
 - a. Contents of lecture and its implementation method
 - b. Contents of on-the-job training and its implementation method
 - c. Evaluation

5. Others
 - a. Safety measures
 - b. Cooperation of foundry division with other divisions within MIDI
 - c. Others

JICA