

ガラス工学コース  
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和60年3月

国際協力事業団  
研修事業部

研 管
J R
85 - 7



ガラス工学コース  
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和60年3月

JICA LIBRARY



1050135E11

国際協力事業団

研修事業部

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 9. 27	122
登録No. 11997	68.3
	TAD

## はじめに

この報告書は、我が国が実施してきた、集団研修「ガラス工学」コースに参加した帰国研修員に対するアフターケア業務の一環として、昭和59年3月27日から4月14日までの19日間、タイ、インドネシア及びフィリピンの3ヶ国に派遣した巡回指導班の業務報告である。

本書が、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題、要望等について関係各位の一層深いご理解をいただくための一助となり、今後の研修コース、また研修員受入事業の改善に資することができれば幸いである。

なお、本件の実施のためにご協力を賜った外務省、通産省、大阪工業技術試験所及び現地において数々のご指導とご協力を賜った在外公館並びに関係機関の指導に深甚の謝意を表したい。

昭和60年3月

研 修 事 業 部  
部 長 宮 本 守 也





写真1 タイ国におけるセミナー出席者  
記念撮影 Bangna Glass Organi-  
zation にて (Mar 30, 1984)

写真2 インドネシア帰国研修員及び国立  
窯業研究開発試験所幹部との記念  
撮影 (April 5, 1984)

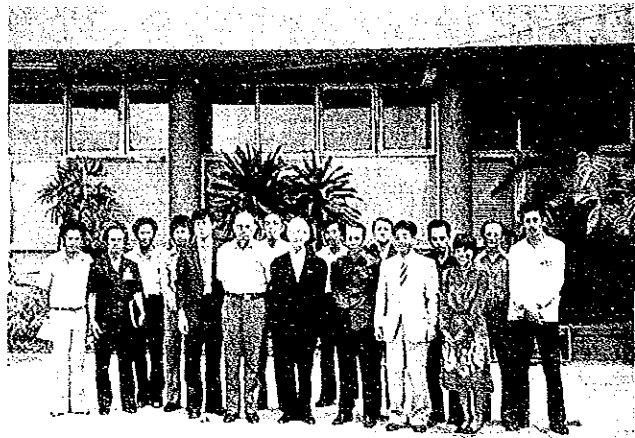


写真3 インドネシア帰国研修員らとともに  
P. T. Iglas において  
(April 7, 1984)

写真4 フィリピン帰国研修員と技術セ  
ミナーにおいて (April 12, 1984)







# 目 次

は し が き

写 真

第1章 巡回指導の概要	1
1 ガラス工学コースの概要	1
(1) コースの背景・目的	1
(2) コースの内容	1
(3) コースの実施実績	2
2 巡回指導班派遣の目的	3
3 巡回指導班の編成	3
4 日 程	4
5 調査協力者	5
第2章 調査・指導内容	7
1 行動日程および訪問機関住所	7
2 帰国研修員の現状	9
3 研修コースに関する評価測定	14
(1) 帰国研修員によるコースの全体評価	16
(2) 帰国研修員による科目別評価および提言等	17
(3) 所属機関によるコース評価	18
4 現地調査	19
(1) ガラス工業の概要	19
(2) タ イ	21
(3) インドネシア	27
(4) フィリピン	30
5 技術指導	42
(1) 技術セミナー	42
(2) 現地における技術指導	47
第3章 総 括	51
別 添 資 料	
1 クェスチョネアー	53
2 各国における英文所見	71
3 機関の組織	87
4 技術セミナー用配布資料	89



# 第1章 巡回指導の概要

## 1 ガラス工学コースの概要

### (1) コースの背景、目的

本コースは昭和43年度に開設され、同49年度まで7回に亘って行なわれた。その後2年間の休止を経て、昭和52年度に再開された。第1回から第7回までは、「ガラスの研究者」を対象とし、理論面に重点を置き、講義を中心に6ヶ月の研修を行なった。第8回目以降は対象を広げ、「ガラスの生産に携わる者」をも含めることとし、講義数を減らし研修期間を3ヶ月に短縮するとともに、板ガラスや容器ガラス等の工業用ガラスの製造に重点を置き、実施されている。

また、日本での研修を通して、研修員に対しては各種のガラス製造に関し、自国の持つ技術上の問題がどこにあるかを明確に認識させ、その問題を解決するための糸口をつかんでもらうこと、さらには、それを自らの力で解決できるまでの知識と経験を習得せしめることを到達目標としている。

### (2) コースの内容

本コースは講義・実習・討論・見学を通して実施される。研修期間は、11.5週間であり、研修項目とその日数は、表1の通りである。なお、コースには、これ以外に研修付帯プログラムとして5日間のジェネラル・オリエンテーションが含まれる。

表1 研修項目

(単位：日)

項 目	講義	見学	項 目	講義	見学
<I ガラスの物性とその測定>			ガラス成形金型	—	1
ガラスの化学分析	3(2)	—	ガラス工業とコンピュータ	1	1
ガラスの化学的性質	2(1)	—	<III 各種工場見学等>		
ガラスの熱的性質	4(2)	—	板 ガ ラ ス	1	2
ガラスの機械的性質	1	—	ビ ン ガ ラ ス	—	3
ガラスの光学的性質	2(1)	—	テ ー ブ ル ウ ェ ア	—	2
ガラスの電気的性質	1	—	光 学 ガ ラ ス	—	1
ガラスの比重測定と品質管理	1(1)	—	ガ ラ ス 繊 維	—	1
<II ガラス工学>			テ ク ニ カ ル グ ラ ス	—	2
日本のガラス工業の歴史と現在	1	—	電 気 ガ ラ ス	—	2
ガラスプラント設計	1	—	ホ ー ロ ー	—	1
ガラス原料と調合	1	—	そ の 他	—	5
ガラス用耐火物	1	1	<IV 評価会、閉講式、他>	—	4
燃 焼 機 器	1	1	計	21	27

( )内は講義日数のうち実験・実習が主な内容であるもの。

(3) コースの実施実績

ガラス工学コースの過去の実施実績は、表2、表3に示す通りである。

表2 年度別受入期間・受入人数実績

回	年度	受入期間 (月数)	受入人数
1	43	1968年 4月10日 ~ 1968年10月 9日(6)	6
2	44	1969年10月15日 ~ 1970年 3月31日(5.5)	8
3	45	1970年10月 1日 ~ 1971年 3月19日(6)	5
4	46	1971年10月 1日 ~ 1972年 3月15日(5.5)	8
5	47	1972年 9月 1日 ~ 1973年 2月15日(5.5)	10
6	48	1973年 9月 4日 ~ 1974年 2月20日(5.5)	9
7	49	1974年 9月 1日 ~ 1974年12月20日(4)	8
8	52	1978年 1月 5日 ~ 1978年 3月31日(3)	9
9	53	1979年 1月11日 ~ 1979年 3月31日(3)	13
10	54	1980年 1月10日 ~ 1980年 3月31日(3)	6
11	55	1981年 1月 8日 ~ 1981年 3月31日(3)	10
12	56	1982年 2月 4日 ~ 1982年 4月26日(3)	8
13	57	1983年 1月27日 ~ 1983年 4月18日(3)	9
14	58	1984年 1月 5日 ~ 1984年 3月24日(3)	10
合 計			119

昭和50年度および51年度は実施せず。

表3 国別・年度別受入実績

区 分	43	44	45	46	47	48	49	52	53	54	55	56	57	58	合計
1 韓 国	1	1	1	1			1			1	1				7
2 中 国 (本土)											1	来日 せず	1	1	3
				1	1										2
3 フィリピン	1	2			1		1	1	1	1	1		1	1	11
4 インドネシア	1	1			1	1		1	1		1	1	2	1	11
5 シンガポール				1	1				1						3
6 マレーシア	1								1						2
7 タ イ	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	13
8 ビ ル マ				1	1			1	1			1	1	1	7

区 分	43	44	45	46	47	48	49	52	53	54	55	56	57	58	合計
9 バングラデシュ										1	1			1	3
10 イ ン ド			1	1											2
11 スリランカ					1	1		1		1	1				5
12 パキスタン		1	1									2	来日 せず		4
13 イ ラ ン	1			1	1	1			2				1	1	8
14 イ ラ ク						2		1	2			2			7
15 ト ル コ		1			1	2									4
16 シ リ ア		1	1				1	1	1						5
17 エ ジ プ ト					1	1	2	2	2		1				9
18 ユーゴスラビア												1			1
19 メ キ シ コ				1									1	1	3
20 エクアドル						1	1								2
21 ベ ル ー							1				2		1	1	5
22 ウルグァイ										1					1
23 アルゼンチン														1	1
合 計	6	8	5	8	10	9	8	9	13	6	10	8	9	10	119

## 2 巡回指導班派遣の目的

先に述べた如く、当コースはこれまで過去14回に亘り実施されており、この間23カ国から119名の研修員を受け入れている。中でもとりわけフィリピン、インドネシアおよびタイの3カ国からの受入実績が大きい。(表3参照)。今回の巡回指導班の派遣は、これら3カ国において下記の調査・指導を行なうことにより、今後の研修員受入事業ならびにフォローアップ事業の向上改善に資することを目的としている。

- イ. 帰国研修員の動向調査および研修員が、わが国で習得した技術の現地における適用度の測定評価。
- ロ. ガラス産業に関する当該国の技術水準及び現在のニーズを把握するとともに、ガラス関係産業全体にわたる一般的実情の調査。
- ハ. ガラス産業におけるわが国の最新の技術情報の提供及び当該国における技術水準向上のための技術指導。

## 3 巡回指導班の編成

調 査 担 当……………早 川 惇 二

通商産業省工業技術院大阪工業技術試験所第四部  
主任研究官

技術指導担当……片岡長正 ガラス工学コース講師  
 (元通商産業省工業技術院大阪工業技術試験所第四  
 部主任研究官)

業務調整担当……押山和範 国際協力事業団大阪国際研修センター研修課職員

4 日 程

日順	月日	曜日	行程及び訪問先	宿泊地
1	3.27	火	移動(成田→バンコック)	バンコック
2	28	水	日本大使館、JICAバンコック事務所および Siam Glass Industry Co., Ltd.	"
3	29	木	Department of Technical and Economic Cooperation, および Glass Organization	"
4	30	金	技術セミナーおよび Thai-Asahi Glass Co.	"
5	31	土	Ocean Glass Co., Ltd.	"
6	4.1	日	(休日)	
7	2	月	移動(バンコック→ジャカルタ)	ジャカルタ
8	3	火	JICAジャカルタ事務所 移動(ジャカルタ→バンドン)	バンドン
9	4	水	工業省工業研究開発局 Ceramic Research and Development Institute (CRDI) および技術セミナー	"
10	5	木	CRDI 移動(バンドン→ジャカルタ)	ジャカルタ
11	6	金	工業省 Multifarious Manufacturing Industries 移動(ジャカルタ→スラバヤ)	スラバヤ
12	7	土	P.T. Iglas (PERSERO)	"
13	8	日	移動(スラバヤ→ジャカルタ)	ジャカルタ
14	9	月	移動(ジャカルタ→マニラ)	マニラ
15	10	火	National Economic and Development Authority および JICAマニラ事務所	"
16	11	水	Union Glass and Container Corp. および Republic Glass Corp.	"
17	12	木	San Miguel Corp. (Manila Glass Plant) および技術セミナー	"
18	13	金	JICAマニラ事務所	"
19	14	土	移動(マニラ→大阪)	

## 5 調査協力者

本件、巡回指導、調査にあたり現地にて下記の方々から多方面にわたり御協力いただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

### 

在タイ日本国大使館

J I C A バンコック事務所

Siam Glass Industry Co., Ltd.

Department of Technical and

Economic Cooperation

Glass Organization

Thai-Asahi Glass Co., Ltd.

Ocean Glass Co., Ltd.

帰国研修員

### 

J I C A ジャカルタ事務所

工業省工業研究開発局, CRDI

(Ceramic Research & Development

Institute)

田島秀雄一等書記官

河西 明所長

川上兼弘所員

Mr. Prayad Meksingwee, Managing Director

Mr. Kasem Unahasuan, Deputy Director-General

Mr. Thawal Polpuech, Director of Colombo Plan

Sub-Division

Ms. Suwanlapa Phatanapanit,

Colombo Plan Training Officer

Colonel. Senit Adulpan, Managing Director

Mr. Manas Wanakayout, Plant Manager

錦織経治氏、Managing Director

田辺誠一氏、Director Chief Eng.

Mr. Suphaj Sriudumporn, Head of Operation

Dept.

Mr. Sombat Lohasri, Ass. General Affair

Manager

(P.11 表4 参照)

山村 寛所長

杉原敏雄副参事

Ir. Pratopo Soemitro, Director

Mr. Kasasih Kosim, Head of Administration Div.

Ir. Sujata M. Widodo, Head of Research Div. on

Fine Ceramics, Glass & Enamel.

Drs. Sudarsin Hadi, Head of Development Div.

on Fine Ceramics

Ir. YMV Hartono, Head of Research Div.

on Heavy Ceramics & Mortars

工業省 Multifarious M.I.

P.T. Iglas (PERSERO)

帰国研修員

フィリピン

National Economic and  
Development Authority  
(NEDA)

JICA マニラ事務所

Union Glass & Container  
Corp.

Republic Glass Corp.  
San Miguel Corp.

帰国研修員

Mr. Sumardi Kartomidjojo, Head of  
Development Div. on Heavy Ceramics & Mortars

Mr. Soetono Surachso, Chief of License  
Building Materials and Others

Drs. Soemarto, Chief of Subdirector of  
License Building Materials and Others

Drs. PN Hutabarat, Chief, Section of Techn-  
ical Building Materials and Others

Mr. Djoko Satmoko, Director

( P.12 表5 参照 )

Mrs. Teresita Z. Vergara, Officer in charge  
of Special Committee on Scholarships (SCS)

Mr. Guillermo C. Montana, Staff-SCS

Ms. Severnia B. Volante, Staff-SCS

御手洗章弘 所長

坂田 武穂 次長

Mr. Peter M. Javier, Vice President Operations

Mr. Rodolfo O. Mercado, Training & Development  
Manager

Mr. R.L. Dominguez ( 帰国研修員 )

Mr. Jose B. Lugay

Asst Vice-President & Plant

Manager, Manila Glass Plant

( P.13 表6 参照 )



## 第2章 調査・指導内容

### 1 行動日程および訪問機関住所

タイ

月日(曜)	場 所 / 用 務	訪問機関所在地
3月28日(水)	日本大使館・JICAバンコック事務所／打合せ Sinam Glass Industries Co., Ltd. ／研修効果測定、工場見学、ニーズ調査	7/1 Moo 7 Soi Sukapibal 16, Poochaosamingpral Road, Phra- pradaeng, Samutprakarn 10130
3月29日(木)	Dept. of Technical & Economic Cooperation (DTEC)／次長表敬 Glass Organization / 研修効果測定、工場見学、ニーズ調査	
3月30日(金)	Glass Organization / 技術セミナーの開催 Thai-Asahi Glass Co., Ltd. ／工場見学 ミン・パレス／巡回指導班主催夕食会	550 Soi Sanphavut Bangna, Phrakanong, Bangkok 26  Suksawad Road Samutprakarn
3月31日(土)	Ocean Glass Co., Ltd. 工場見学、ニーズ調査	Ocean Insurance Bldg., 175 Soi 21, Sukhumvit Rd., Bangkok および挽蒲新興工業域内の工場
4月 1日(日)	ホテル／資料整理、英文所見作成	

インドネシア

月日(曜)	場 所 / 用 務	訪問機関所在地
4月 3日(火)	JICAジャカルタ事務所／打合せ	392, Jalan Jenderal Akhmad Yani, Bandung
4月 4日(水)	Ceramic Research & Development Institute (CRDI) / 研修効果測定、技術セミナーの開催 クイーン(レストラン) / CRDI 所長主催夕食会	

月日(曜)	場 所 / 用 務	訪 問 機 関 所 在 地
4月 5日(木)	C R D I / 研究活動調査、研究所内 見学、大阪工業技術試験所の紹介	
4月 6日(金)	工業省 Multifarious Manufactur- ing Industries / 研修効果測定、ニ- ーズ調査	JL, Kramat Raya №172 Jakarta Pusat
4月 7日(土)	P.T.Iglas / 研修効果測定、工場見 学、ニ-ーズ調査  ラマヤナホテル / 巡回指導班主催夕 食会	J.L.Ngagel 153, Surabaya
4月 8日(日)	ホテル / 資料整理、英文所見作成	

フィリピン

月日(曜)	場 所 / 用 務	訪 問 機 関 所 在 地
4月10日(火)	National Economic & Developm- ent Authority (NEDA) / 表敬、 ニ-ーズ調査  J I C A マニラ事務所 / 打合せ	
4月11日(水)	Union Glass & Container Corp. / 研修効果測定、工場見学、ニ-ーズ調 査  Republic Glass Corp. / 研修効果測 定、工場見学、ニ-ーズ調査	E. Rodriguez Jr. Bo. Ugong, Pasig, Metro Manila, Philippines  Bo. Pinagbahatan, Pasig, Metro Manila, Philippines
4月12日(木)	San Miguel Corp. / 研修効果測定、 工場見学、ニ-ーズ調査  マニラガーデンホテル会議室におい て技術セミナーおよび巡回指導班主 催夕食会開催	Farola, Binondo, Metro Manila, Philippines
4月13日(金)	J I C A マニラ事務所 / 調査結果報 告	

## 2. 帰国研修員の現状

### タイ (表4)

過去14回のうち昭和48年度(1973)を除いて毎年1名ずつ研修に参加しており、その帰国研修員の数も13名と、過去の参加国23カ国中で最大となっている。

しかも特筆すべき点は、昭和58年度(1983)のMr. W. Komsonを除いて、すべての研修員がタイ国国防省の所管となるGlass Organizationから派遣されたことである。

今回の調査では、全13名のうち9名に面接することができた。9名のうち7名は現在もGlass Organizationにおいて、夫々重要なポストおよび中堅的立場に在り、施策の企画立案や日常の技術的運営の任務に就いている。すなわち、ガラス工学研修コースからの帰国研修員の活躍はGlass Organizationの稼動に不可欠のものとなっている。

9名のうち2名は、帰国後、しばらくGlass Organizationに勤務したが、その後、地元資本による民間ガラス会社(Sim Glass Industry Co., Ltd.)に移り、夫々副社長および工場長として経営と運営の重責を担い、最近では日本の有名ガラス会社との間に技術提携関係を結ぶに至っている。昭和58年度(1984)にはこの国から初めて民間会社としてJICAのガラス工学研修コースへ技術者を参加させた(今回の巡回指導当時ちょうど本人は滞在中で、面接はできなかった)。

タイ国における帰国研修員全13名のうち、1名は転職先不名、1名はセメント工業へ転職、1名は退職して家事に専業している(女性)の3名がガラス工業から離れた。

### インドネシア (表5)

インドネシアにおける帰国研修員の総数は11名で、タイ国に次いで2番目に多い。しかも第1回のM. Soemantojoと、第2回のMr. H. Sudihartoの両名以外は、すべてJICA研修に来日した当時の機関に現在も所属しており、定着率は非常に良好である。

全11名のうち本人の勤務・時間・場所などの都合により、実際に面接調査ができたのは上記2名を除く9名であった。

P.T. Iglas (PERSERO)に勤務する3名の帰国研修員は、事実上会社の技術を支える重要なポストを占めている。それに比べてCeramic Research & Development Institute (CRDI)に在籍する5名の帰国研修員は、夫々の部門を担当する中堅技術者や研究員としての立場にある。

なお、Mr. SoemantojoはP.N. Iglas(スラバヤ)を退職して、現在Aneka Gas Industry(ジャカルタ)に、Mr. Sudihartoはもともと工業省の行政部門から来日し、研修を終えて帰国した後も行政部門に在職している。昭和57年度(1982)研修員のMr. Suryanagaraも行政部門からの来日であったが現在もその職にあり、この3名がガラスの技術に直接従事していない。

## フィリピン(表6)

フィリピンの帰国研修員数はインドネシアと並び11名である。今回の巡回指導に際して面接調査ができたのは、そのうち8名であった。この8名は帰国後も引き続き同じ機関に勤務して現在に至っている。

その他の3名のうち2名はいずれも National Institute of Science and Technology (NIST) の Scientific Instrumentation Section からの研修員で、顕微鏡等の光学ガラスを用いた機械装置を補修し、あるいは理化学実験用ガラス装置の製作や修理などを担当する部門に在職していたが、帰国後1名はメキシコの国立試験研究機関に転職し、他の1名は、NISTを退職して香港方面へ移動したとの情報が一時伝えられたが、今回の巡回指導に際しては、詳細なる事情が明確にならなかった。これは帰国研修員が2名とも退職してしまっているという理由で、NISTが巡回指導の受入れを辞退したためであった。

面接できなかったもう1名は、Union Glass & Container社から昭和44年度(1969)の研修に来日したMr. L. S. Manzanoで、1978年に家具配管、FRPなどのConglomerateで、技術部のDeputy Managerに転職就任したとの説明があった。

フィリピンで面接できた帰国研修員8名のうち特に第1回研修(1968)に参加したMr. R.A. Roxasは現在 Republic Glass CorporationのAsst. Vice Presidentとして製造部の製造管理グループを担任している。

さらに第2回研修(1969)に参加し、現在もSan Miguel Corporationに勤務するMr. J.P. de Tagleは、風光明媚なセブ島(マニラの南東約500km)に新設された同社工場の工場長として、Asst. Vice Presidentの要職にあるが、今回の巡回指導班がマニラのガラス工場を訪問した日には、多忙な時間を割いて、セブ島から社の自家用機でマニラに飛来し面接に応じた。

表 4 タイの帰国研修員の現状

氏名	年齢	受入時職位	受入年度	現職	備考
1 Mr. Amphorn Tongnuanoom	-	Glass Organization	4 3 (43. 4.10 ~ 43.10. 9)	(退 職)	面会できず
2 Mr. Suwich Tontrakul	-	Glass Organization Production Manager	4 4 (44.10.15 ~ 45. 3.31)	Jalapratan Cement Co., Ltd. Plant Manager	面会できず
3 Mr. Nikom Ariyakulimit	-	Glass Organization Laboratory Chemist	4 5 (45.10. 1 ~ 46. 3.19)	Siam Glass Industry Co., Ltd. Plant Manager	
4 Mr. Taison Sapainchai	40 (26)	Glass Organization Head of Refractory Sec.	4 6 (46.10. 1 ~ 47. 3.15)	Siam Glass Industry Co., Ltd. Deputy Managing Director	
5 Mrs. Somsuk Sakulthongbai	-	Glass Organization Chemist	4 7 (47. 9. 1 ~ 48. 2.15)	(退 職)	面会できず
6 Mr. Winal Outilapan	48 (38)	Glass Organization Head of Batch House & Furnace Dept.	4 9 (49. 9. 1 ~ 49.12.20)	Glass Organization Deputy Managing Director	
7 Mr. Jaedsada Piboonsilpa	32 (25)	Glass Organization Chief Chemist	5 2 (53. 1. 5 ~ 53. 3.31)	Glass Organization Vice Head of Industrial Engineering Div.	
8 Mr. Prasit Tangjitrakitak	31 (25)	Glass Organization Chemist	5 3 (54. 1.11 ~ 54. 3.31)	Glass Organization Head of Research & Development Dept.	
9 Mr. Pipatana Na-Nakorn	40 (35)	Glass Organization Plant Engineer	5 4 (55. 1.10 ~ 55. 3.31)	Glass Organization	
10 Mrs. Kanchana Deesomsuk	31 (27)	Glass Organization Chemist	5 5 (56. 1. 8 ~ 56. 3.31)	Glass Organization Chief Chemist	
11 Mr. Khuanchai Tatanan	(31)	Glass Organization Engineer	5 6 (57. 2. 4 ~ 57. 4.26)	Glass Organization Engineer	
12 Mr. Tavorn Chiewlian	30 (29)	Glass Organization Chief of Refractory Sec.	5 7 (58. 1.27 ~ 58. 4.18)	Glass Organization Chief of Mixing Section	
13 Mr. Komson Worapattrakul	27 (27)	Siam Glass Industry Co., Ltd. Acting Production Supervisor	5 8 (59. 1. 5 ~ 59. 3.24)	Siam Glass Industry Co., Ltd. Acting Production Supervisor	

( )内受入時年齢

表5 インドネシアの帰国研修員の現状

氏名	年齢	受入時職位	受入年度	現職	備考
1 Mr. Soemantojo	-	P.N. Iglas	43 (43. 4.10 ~ 43.10. 9)	Aneka Gas Industry	面会できず
2 Mr. Hardjodisastro Sudiharto	-	Chemical Industries Industrial Licensing Subsec. Head	44 (44.10.15 ~ 45. 3.31)	Dept. of Industry Staff of Planning Bureau	面会できず
3 Mr. Soegito	49 (37)	P.N. Iglas Chief of Workshop Sec.	47 (47. 9. 1 ~ 48. 2.15)	P.T. Iglas Engineering Service Manager	
4 Mr. Semantri	46 (35)	P.N. Iglas Vice Chief of Production Sec.	48 (46. 9. 4 ~ 49. 2.20)	P.T. Iglas Superintendent of Design Section	
5 Mr. Banu Suparto	37 (30)	Ceramic Research & Development Institute Personnel of the Glass Div.	52 (53. 1. 5 ~ 55. 3.31)	Ceramic Research & Development Institute, Technician at Research Div. for Fine Ceramics, Glass & Enamel	
6 Mr. Wim boyono	36 (31)	P.N. Iglas Batch Plant & Chemical Laboratory Sec.	53 (54. 1.11 ~ 54. 5.31)	P.T. Iglas Assistant Production Manager	
7 Mr. Muhammat Hidayat	28 (25)	Ceramic Research & Development Institute Technician, Glass Laboratory	55 (56. 1. 8 ~ 56. 3.31)	Ceramic Research & Development Institute, Technician at Research Div. for Fine Ceramics, Glass & Enamel	
8 Mr. Mursidharto	28 (26)	Ceramic Research & Development Institute, Technician	56 (57. 2. 4 ~ 57. 4.26)	Ceramic Research & Development Institute, Technician at Research Div. for Fine Ceramics, Glass & Enamel	
9 Mr. Suryanegara	36 (35)	Multifarious Manufacturing Industries Staff member to the Director of Project Guidance & Extension Services	57 (58. 1.27 ~ 58. 4.18)	Multifarious Manufacturing Industries Staff member to the Director of Project Guidance & Extension Services	
10 Mr. Ukar Karsono	25 (24)	Ceramic Research & Development Institute Technician of Glass Laboratory	"	Ceramic Research & Development Institute, Technician at Research Div. for Fine Ceramics, Glass & Enamel	
11 Mrs. Sumersih Djoko Sudarto	27 (27)	Ceramic Research & Development Institute Technician in Fine Ceramic	58 (59. 1. 5 ~ 59. 3.24)	Ceramic Research & Development Institute, Technician at Research Div. for Fine Ceramics, Glass & Enamel	

( ) 内受入時年齢

表6 フィリピンの帰国研修員の現状

( ) 内は受入時年齢

№	氏名	年齢	受入時職位	受入年度	現職	備考
1	Mr. Ricardo A. Roxas	47 (32)	Republic Glass Corp. Chief Chemist	43 (43. 4. 10 ~ 43. 10. 9)	Republic Glass Corporation Assistant Vice President	
2	Mr. Juan Perez de Tagle	45 (31)	San Miguel Corp., Manila Glass Plant Chemical Engineer in charge of Furnace Operation & Batch House	44 (44. 10. 15 ~ 45. 3. 31)	San Miguel Corp., Assistant Vice President Plant Manager, Mandaue Glass Plant	
3	Mr. Luis S. Manzano	—	Union Glass & Container Corp. Quality Control Supervisor	"	(退職 1978) Vice President Furniture Piping FRP	面会できず
4	Mr. Magtangol C. Flores	—	National Institute of Science & Technology Supervisor of Optical Glass Components Fabrication Sec.	47 (47. 9. 1 ~ 48. 2. 15)	(退職)	面会できず
5	Mr. Renato Severo F. Tomines	—	National Institute of Science & Technology Technician III, Optical Glass Components Fabrication Sec.	49 (49. 9. 1 ~ 49. 12. 20)	(退職)	面会できず
6	Mr. Rosalito Lito Dominguez	37 (30)	Republic Glass Corp. Dep. Head, Process Technology	52 (55. 1. 5 ~ 55. 3. 31)	Republic Glass Corporation Product Processing Group Manager	
7	Mr. Roberto G. Agustin	32 (27)	Republic Glass Corp. Senior Staff Engineer	53 (54. 1. 11 ~ 54. 3. 31)	Republic Glass Corporation Glass Technology Mfg Control Group Manager	
8	Mr. Claro Aranda	36 (32)	San Miguel Corp., Manila Glass Plant Refractories Engineer	54 (55. 1. 10 ~ 55. 3. 31)	San Miguel Corp., Manila Glass Plant, Head of Mold Inspection and Instrument Control Dept.	
9	Mr. Jesus C. Alvarad Jr.	34 (31)	Union Glass & Container Corp.	55 (56. 1. 8 ~ 56. 3. 31)	Union Glass & Container Corp.	
10	Mr. Jose Ma. Pavan Azanza	37 (35)	San Miguel Corp., Manila Glass Plant Head of Furnace Operations Dept.	57 (58. 1. 27 ~ 58. 4. 18)	San Miguel Corp., Manila Glass Plant, Head of Furnace Operations Dept.	
11	Mr. Reynaldo Pondoc Soliva	27 (26)	Union Glass & Container Corp. Plant Quality Control Dept., Product Assistant	58 (59. 1. 5 ~ 59. 3. 24)	Union Glass & Container Corp. Plant Quality Control Dept., Product Assistant	

### 3 研修コースに関する評価測定

今回の巡回指導班派遣の目的の1つは帰国研修員が当コースで習得した技術を実際に現地での程度適用しているのか調査測定するとともにコースの問題点を探ることである。そこで巡回指導班は出発にあたり事前に、帰国研修員全員と彼らの所属機関にそれぞれクエスチョネアー（別添資料1）を送付しておき現地でこれを回収し、帰国後まとめるという方法をとった。実際に回収することができたクエスチョネアーは帰国研修員に対するものがタイ6、インドネシア9、フィリピン7の計22。また、所属機関宛のものはGlass Organization（タイ）、Siam Glass Industry Co., Ltd.（タイ）およびCRDI（インドネシア）の3機関について回収できた。

これらのクエスチョネアーをまとめたものを以下に示す。（表7参照）

表7 帰国研修員へのクエスチョネアー回答結果（一部）

帰国研修員の番号 (表4~6の 左端のNo.) クエスチ ョネアーの 質問番号 (2.総論 3.各論)	タイ						インドネシア											フィリピン					
	4	7	8	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	6	7	8	10	11	
2-(1) 有用度 a a: very useful b: useful c: not very useful d: not useful at all		○		○													○					○	
	○		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
					○																		
2-(2) 研修期間 a a: 適当である b: 短い c: 長い (理想月数)	○						○		○							○		○	○	○	○	○	
		○	○	○	○			○		○	○	○	○	○			○						
						○																	
		4	12	6	4	6	3		6		6	6	6	9	6		3						
2-(3) 研修比率% a a: 講義 b: 実験、実習 c: 工場見学 d: その他	a	40	40	25	50	20	20	30	30	30	30	20	30	30	30	20	40	50	15	35	20	40	
	b	30	40	35	30	40	25	30	30	50	30	30	50	20	40	50	30	20	30	30	20	30	
	c	20	20	30	20	20	50	30	30	15	30	45	15	45	25	15	50	30	20	50	35	40	
	d	10	0	10	0	20	5	10	10	5	10	5	5	5	5	5	0	10	0	5	10	0	
2-(4) 人数 a a: 適当である b: 少ない c: 多い (理想人数)	a	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	b																						
	c			○	○																		
			5	5																			
2-(5)																							

(別添資料1 参照)



A: very useful, B: useful, C: not useful, D: not participated

クエスチ ョネア の質問番号	帰国研修員の番号 (表4~6の 左端の順)	タイ						インドネシア											フィリピン						
		4	7	8	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	6	7	8	10	11		
3-(1)	A		○	○					○	○		○	○	○	○					○		○	○		
ジェネラルオリ エンテーション	B	○			○	○	○				○					○	○	○		○					
	C																								
	D																								
3-(2)	A			○	○				○					○											
コースオリエン テーション	B	○	○			○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	C															○									
	D																								
3-(3)	A			○			○									○	○						○		
日本語	B					○		○	○	○		○	○	○	○			○		○					
	C				○														○		○				
	D	○	○								○														
3-(4)(5)		(省 略)																							
3-(6)	a	3	3	2	2	3		3	1	1	2	3	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	
工場見学 (会社リスト 順を示す。)	b	1	1	1	1	1		1	1	1	1	9	1	1	5	12	9	9	1	1	4	9	9	4	
	c	3	3	3	3	3		6		3	2	3	3	3	1	2	3	3	3	3	2	3			
a: Sheet glass b: Container glass c: Tableware glass d: Optical glass e: Technical glass f: Others	d	1		1	1	1		1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			
	e	6		3	3	3		3		3	3	3	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3			
	f	26			4			15	12		4		23	23	8	7	7	2	4	10	10				
					23				23		10			13			4	7	23	27					
											23						7		28						

(注) 研修期間は、昭和48年度まで6ヶ月、49年は4ヶ月、52年以後は3ヶ月で実施。

(1) 帰国研修員によるコースの全体評価

イ. コースの有用性

- a 非常に有用である。 ( 4 )
- b 有用である。 ( 17 )
- c さほど有用でない。 ( 1 )
- d 役立たない。 ( 0 )

a または b を選んだ理由としてあげられている事項は、

- ・工場で働く技師はガラスの基礎的な知識、経験に欠けるところがあるのでこれを補うのに大いに役立っている。(タイ)
- ・研修で得た知識、経験が研究者としての視野を拡大するのに役立つ。(インドネシア)
- ・帰国後、部所の配転の際、ガラス工学全般についての理解が深まっていたので役立った。
- ・原料のコントロール、エネルギー節約等様々な面で新しく学んだことが大変役立っている。
- ・日本のガラス工場を見学し、日本の経営法なども学び良かった。(以上フィリピン)

大半の研修員が研修の有様性を評価しているが、aの“大変有用である”としたものは少ない。これはこのコースが集団研修であることを考えれば無理からぬことと思われる。個々の立場によりニーズは各々異なってくる。しかも10人という定員の中で3ヶ月という期限つきであることを考えればこれ以上の評価は期待し得ず概ね帰国研修員の当該コースに対する評価はかなり良いといえる。

ロ. 研修期間

- a 適当な長さである。 ( 9 )
- b 短かすぎる。 ( 11 )
- c 長すぎる。 \* ( 2 )

\*これは2人とも6ヶ月に対する評価である。

研修期間については大きくaとbとに分かれている。b(短かすぎる)と回答したものの多くは6ヶ月以上の研修を望んでいる。その理由としては、3ヶ月では詳しく勉強できないため、あるいは試験や実験を研修員自身が行なう時間がないから、というものである。また、期間の延長を望んでいるものがCRDI(インドネシア)の研究者とGlass Organization(タイ)の技術者に集中しているのも興味深い。国立の機関であるがゆえに6ヶ月の研修期間でも許されるが民間企業ではせいぜい3ヶ月までという事情があると思われる。しかしながらこのコースが最初は研究者のみを対象とした6ヶ月コースとしてスタートし、昭和52年以後はより実務的な内容のコースへと変遷してきており現在実務者の多くが今の3ヶ月が適当であるとの評価を受けていることから今後コース内容を再び大巾に変更するなどの事が無い限り現状を維持すべきであろう。

## ハ. 研修比率

研修員の理想とする研修比率は表7に見られるように個々の研修員によって異なっている。

現行のコースの研修比率がa講義(29%)、b実習、実験(15%)、c見学(38%)、dその他(18%)であることからすると研修員はもっと実習、実験の比率を上げたいことを望んでいることが明らかになった。ちなみに実習、実験の平均希望比率は32%(全体平均)である。

## ニ. 研修員の定員

この点については22人中20人が現状の10人という人数で差しつかえないという回答であった。残りの2人はいずれも5人程度のグループが望ましいということであった。

## ホ. 研修コースに参加しての感想等

ガラス工学について新しく学んだだけでなく、どの帰国研修員も日本に対する認識が大きく変わったようである。すなわち日本の工業化の発展ぶりに驚くとともにその文化遺産は大切に保存されていることに感心したり、日本人の親切、勤勉ぶりを知ったなどである。日本に生活することで日本との接点を広げる機会を与えているという点でも当コースの意義は大きいと言える。

## (2) 帰国研修員による科目別評価および提言等

### イ. 科目別評価

研修科目別評価は各々の研修員の専門分野により評価が異なり、さらに年度により必ずしも研修科目が一定してなかったこともあり、ここでは個々の評価を省略する。全般的に言えることは講義はいずれも非常に有用でテキストも帰国後ずっと利用しているというものであった。工場見学については最も良かったと思うものを分野別に数社選んでもらった。研修付帯プログラムについても比較的好ましい回答が得られた。これらについては表7を参照していただきたい。

### ロ. 提言

今後のコース改善の為に提出された提言のうち各国ともに複数あったものは次の3つである。

- ・実習の時間を増やして欲しい。しかも各研修員自身に実習をさせて欲しい。
- ・工場における実習(OJT)を含めて欲しい。
- ・講義、見学ともにもっと深く掘り下げて詳しく扱って欲しい。その為に期間をやや延長すべきである。

その他単発的なものとして下記の事項について改善が望まれている。

- ・講義の高度化
- ・ガラス/セラミックの塗料製造会社の見学

- ・ 充分な講義時間の割当 (Batching, Melting, Forming, Annealing および Stones Identification について)
- ・ テキストの改定 (昭56年度研修員より)
- ・ 工場見学の際の質疑応答の秘密主義改善
- ・ 研修コースの細分化の検討 (年度により板ガラス、光学ガラス等と特定の分野に限定する)

#### ハ. JICAの修了証

特にコースを修了したことにより、帰国研修員が直接に昇給、昇進などの実益を享受しているケースは見られない。むしろ研修で得た無形の知識を大切にしている様子である。ただし、CRDIにおいては修了証は研修の期間、内容に応じて各個人の経歴の中で点数化され評価されているという回答であった。

#### ニ. 知識・技術の移転

質問は当コースで得た知識等が同僚らに波及伝播しているかというものであるが、大部分の回答が肯定的であった。すなわち、同僚との日常の作業の中でも、問題解決のための討論の中でも様々な形で自分らの得た知識、情報は同僚と共有しているという内容である。また、何人かの帰国研修員は後輩の指導や、問題解決の際などに日本で配布されたテキストや資料を利用していると回答している。

#### ホ. フォローアップ

フォローアップとして帰国研修員の多くが望んでいることは、

- ・ ガラス工学に関する最新の文献、技術情報誌の供与
- ・ 最新のガラス工学の技術に遅れない為の再研修
- ・ 光学ガラス、ファイバーガラス等の専門分野における個別あるいは集団の研修の実施 (CRDIより)
- ・ 共同研究やセミナーの開催などを通じたJICA/大工試との密なコミュニケーションなどである。

#### (3) 所属機関によるコース評価

回収した3機関 (Glass Organization タイ; Siam Glass Industries Co. タイ; CRDI インドネシア) のクエスチョネアーをまとめると次のようである。

- ・ いずれの機関においても当ガラス工学コースについてはよく知っており募集があれば必ず適任者を推薦している。
- ・ コース参加者がガラス工学に関する新しい知識、経験、また、最新の情報を持ち帰ることにより製造効率の向上などいろいろな点で技術移転の効果がある。また同時に国際間での研究交流の機会も多くなり有効である。
- ・ コース修了者への特典はまちまちである。民営のSiam Glassでは昇給させるとともに今

後の業績を期待するが官営の Glass Organization ではコース修了したからといって特別な扱いは全くしない。また、CRDI では何らかの形で修了者の昇進、昇給に有利になるような制度があるが直接的な恩恵はないということである。

- ・コース修了者に対して何年かの拘束の義務等を課しているところはなかった。
- ・当コースの様な形態の海外研修制度は非常に稀である。(CRDI で過去にオランダとイギリスにそれぞれ1名送り出した例があった)

総じて、この3機関のいずれも、当コースの存在を大きく評価しており、今後とも毎年、参加者を出すことに強い意欲を示している。

#### 4 現地調査

始めにタイ、インドネシア、フィリピンのガラス工業の概況をのべ、つぎに帰国研修員の工場を見学、調査した結果を報告する。

##### (1) ガラス工業の概要

###### イ. 板ガラス

東南アジアにおけるガラス工業は容器ガラス工業と板ガラス工業に分けることができる。

板ガラス工業は各国に1社ずつあり、従来の板ガラス(アサヒ式、フルコール式など)からフロート法による板ガラスへと移り変わった。その製造は日本企業、あるいは英国ピルキントン社との合併会社の形で行なわれている。東南アジアにおける各国のフロート板ガラスの生産量を表8に示す。この表8からも明らかなようにフロート方式が時期を同じくしてこの地域全域で確立することになった。

熱帯地域における建物は太陽熱を室内に持ち込まない構造になっており、冷房効果をあげるため、窓ガラス自体をブルーやグレーに着色した板ガラスが多く使用されている。自動車、車輛用に使用されるフロート板ガラスの量は全体の1%程度である。

###### ロ. ビンガラス

年間平均気温が26~27度と高く、上水道が完備していない熱帯の国々では、現在でも飲料用水が売買されている。このため少々高価でもソフトドリンクを買って飲むということになる。この事実はこれらの国々に共通しており、所得が増加するにつれ、この傾向は強まると考えられる。このためソフトドリンク産業は成長産業の1つであり、この産業に容器を供給しているビンガラス工業も成長産業となっている。日本であれば、紙、プラスチック容器との激しい競争があるが、高温、多湿の条件で長期間安全に保存できるガラスビンは生産者、消費者のいずれからも好まれ、ソフトドリンク容器として認められている。このガラスビンは再使用され、容器の家庭への持ち帰りが無いので回収率は高く、再使用の回数は10回以上になっている。10回以上使用したビンはカレットとして、ガラス原料に用いる。

これらの国でのカレット使用率は50～60%が普通で、80%に達する場合もある。カレット率が高いことは燃料費の節約となる。この点からもガラスビンのコストを下げることになっている。これらが他の容器との競争に打ち勝っている理由である。

一方、このカレット率の向上は燃料費の節約にはなるがカレット中の異物による欠点の発生などによる生産性の低下、あるいは溶融の繰り返しによる着色、強度への悪影響を及ぼす。この点についての検討も今後必要となるであろう。

表8 東南アジアにおけるフロート板ガラス生産

国 (技術提携会社)	生産量 (ton/day)
タイ (アサヒガラス)	450 ton/day
インドネシア (アサヒガラス)	450
韓国 (日本板ガラス)	500
台湾 (ビルキントン)	400
マレーシア (日本板ガラス)	300
フィリピン、ビルマ 従来方式	

表9 タイにおけるビンガラスの生産  
(1980)

ビンガラスメーカー	生産量 ton/day	生産量 ton/year
タイガラス	450	144,000
ガラス公社	325	104,000
バンコクガラス	135	43,200
サイアムガラス	100	32,000
ユニオンガラス	25	8,000
その他	—	24,940
	Total	356,140

## ハ. その他ガラス工業

今回のガラス工業の調査及び見学はビンガラス工業、板ガラス工業が主で、他のガラス工場の調査見学を行うことができなかった。

途上国の大都市は人口密度も高く、人口集中が激しい、このため今後大都市で需要の見込まれるガラス製品は先進国と全く同様なものとなる。いくつか例を挙げるとすれば建築用断熱材としてのガラスファイバー、照明用各種ガラス（蛍光灯用ガラス管、車輛用バルブ家庭用白熱電灯）、医療用ガラス（薬品保存容器など）等がある。関連産業の発展とともにこれら分野でのガラス工業が発生してくるものと思われる。

## (2) タ イ

### イ. Siam Glass Industry Co., Ltd. (ビンガラス、帰国研修員3名)

この工場ではガラス溶融炉が2基あり、1基は冷修中であった。この企業は日本のビンガラスメーカーと技術提携しており、製造しているビンガラスは殆んど、軽量化したワンウェイビンである。(写真5)

このワンウェイビンの納入先はタイに進出している日本の薬品メーカーとのことである。途上国における容器競争は先進国と同様激しくなるが環境及び生活様式が異なるので必ずしも同じ結果とは限らない、しかしガラスビンが軽量化しワンウェイへ移行することは容器としての性能から見れば間違いのない方向であり、少容量のドリンクビンはこの国においても既にこの方向にある。



写真5 ワンウェイガラスビン(サイアムガラス)

ロ. Glass Organization (ビンガラス、帰国研修員7名)

この工場は5基の溶融炉を持ち、その生産能力は1日当り350トンで、タイ第2位のビンガラス工場である。この工場には現在7名の帰国研修員がおり、分析、原料管理、製造、操炉、耐火物等を担当している。帰国研修員のうち2名は前述のサイアムガラスに移り、タイのガラス産業で活躍している。

この工場の原料処理工程は自動化されており、原料の自動秤量、混合、輸送は中央のコントロールパネルで行うことができるようになっている。(写真6)



写真6 Glass Organizationにおけるガラス原料自動秤量  
混合、輸送プラント  
(左) 早川技官 (中) 帰国研修員P.Jaedsada氏 (右) 片岡

ガラス原料中の半分以上を占めるカレットの品質がガラスの品質を決めるので、このカレットを安定化させる処理方法の開発が待ち望まれている。ガラス原料中のカレット率が高くなり、再溶融の回数が多くなるほどガラスの着色が問題となる。これはガラス中の $Fe^{3+}$ イオンの割合が増加するためである。このガラス中の $Fe^{3+}$ イオンと $Fe^{2+}$ イオンのガラス着色への影響についてはそれぞれのイオンの吸収位置とガラスの着色との関係を明らかにした(5-②現地における技術指導の項参照)。

この $Fe_2O_3$ による着色は溶融時の酸化、還元にも関係してくる。即ち排ガス中の $O_2$ 濃度を一定にし、しかる後、各部門での変化による着色を考慮し、原料中に還元剤、酸化剤を用い、 $Fe^{3+}$ 、 $Fe^{2+}$ の量を制御する技術を確認しカレットを多量に使用してもなをかつ透明度の良いガラスの製造技術の開発が要望されている。



この工場は試験、検査、分析室があり、各種の試験装置があり、各種ビンガラスの仕様に合格するかどうかの試験を行っている。

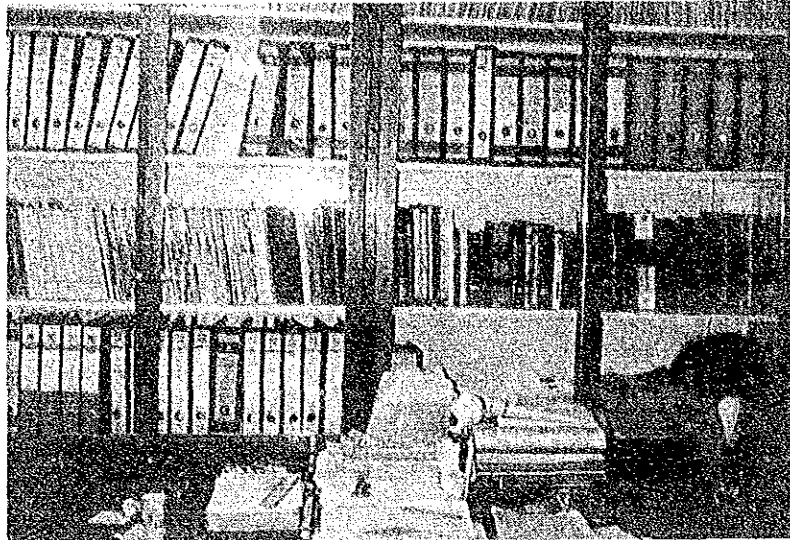


写真7 各種試験装置のマニュアル

試験装置としてはビンガラスの検定に必要なものが主体となっており、歪み計、熱膨脹計、内圧強度試験器、熱衝撃試験器、比重測定器、分光光度計、比色計等があった。

しかしビンの製造に直接関係する粘度測定器（軟化点、歪み点）が設置されていない。軟化点の管理はガラスの品質管理だけでなく、ガラス成形の速度などを決める重要な指標であるからこれらの測定器と標準ガラス等の充実が望まれる。

この粘度に関してはソーダ、石灰ガラスについてガラス組成 — 粘度の実験式が Ohkothin や Lakatos 等により提案されている。この工場においても J I C A のガラス工学研修コースで学んだこれらの実験式から計算しているとのことであるが成形器の指標とはなっていない。成形機の運転は温度又は経験によっているものと思われる。

この粘性に対しては化学強化ビンの講義の後担当者から個別に質問があった。これらについては 5-(2) 項の表 3 にまとめた。

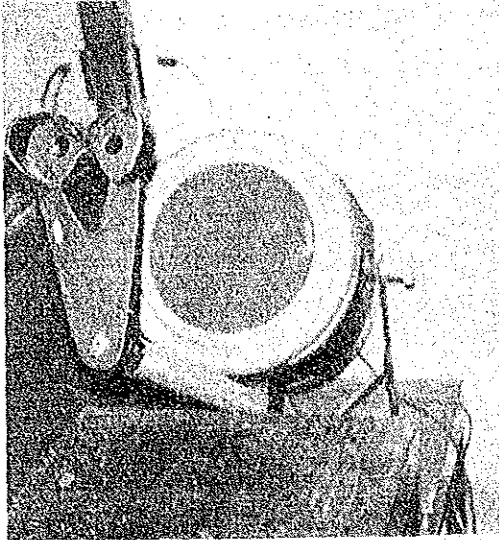


写真8 歪み計

ピンガラスに残存する歪みを調べる。

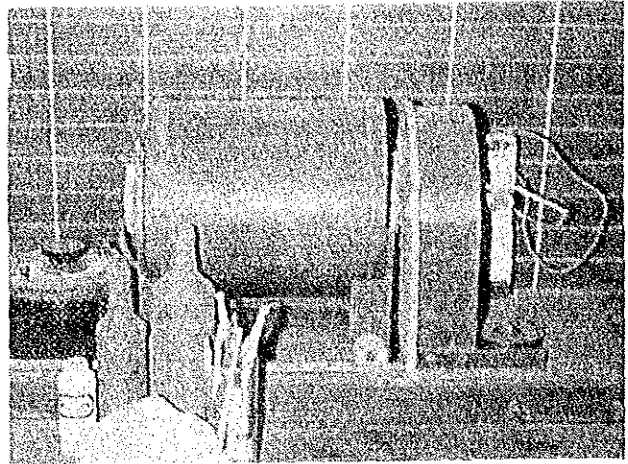


写真9 熱膨張計

耐熱性、品質管理などに用いる。

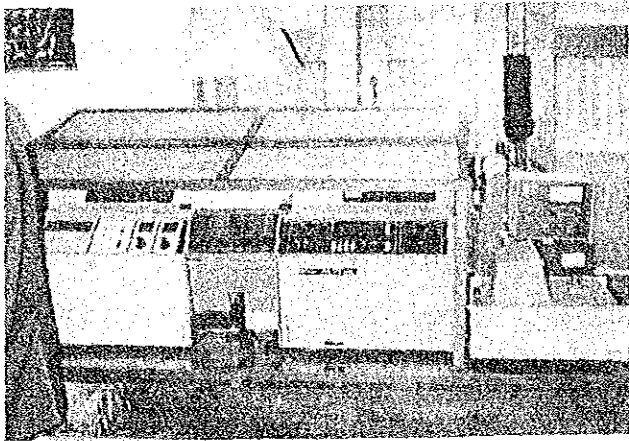


写真10 分光光度計

ガラスの着色、色の管理に用いる。



写真11 浮沈法による比重計  
品質管理に用いる。

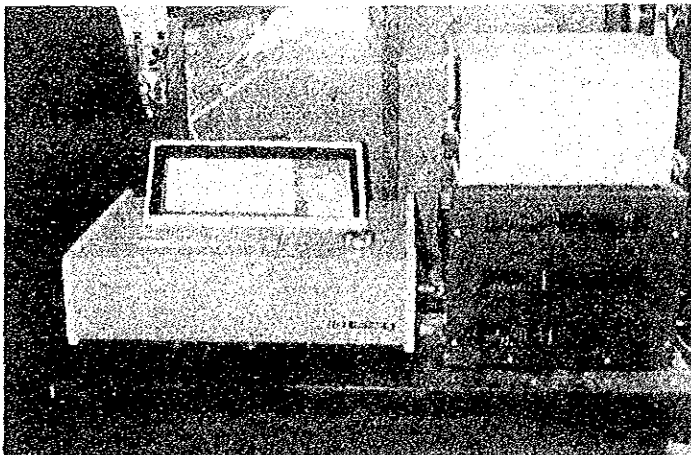


写真12 比色計

ガラスの分析に用いる。

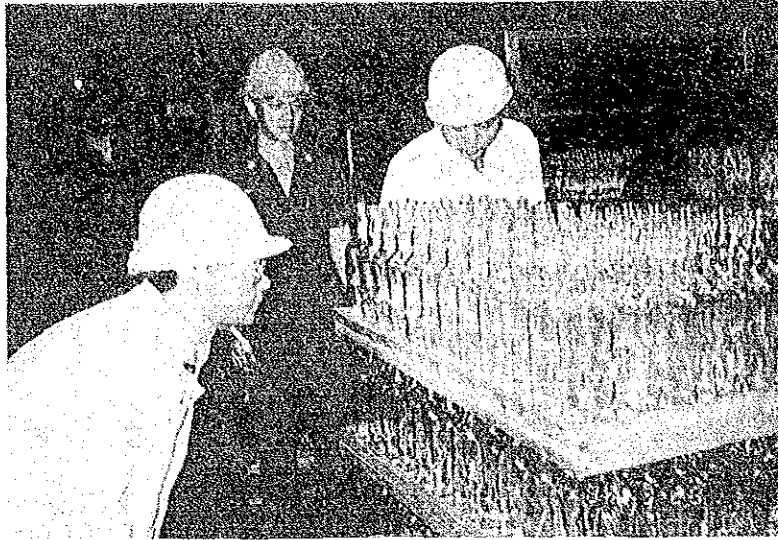


写真 13 製造されたビンガラスの肉厚を観察する（コブの均質性が成形に重要である）  
 （左）早川技官 （中） P.Jaedsada 氏  
 （右）押山研修課員（JICA/OITC）

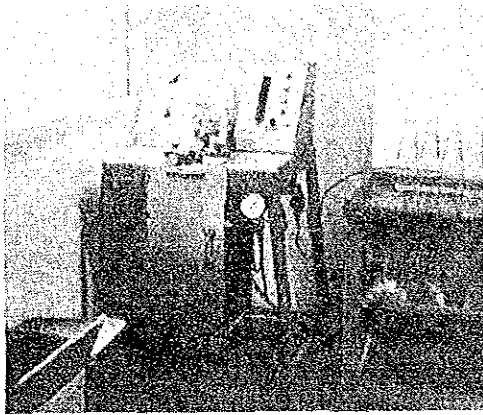


写真14 内部強度試験器

（炭酸飲料などはビンに内部から圧力が加わるのであらかじめどの程度までの圧力に耐えられるかを調べておく）  
 （一般のビンは30～40気圧に耐える）

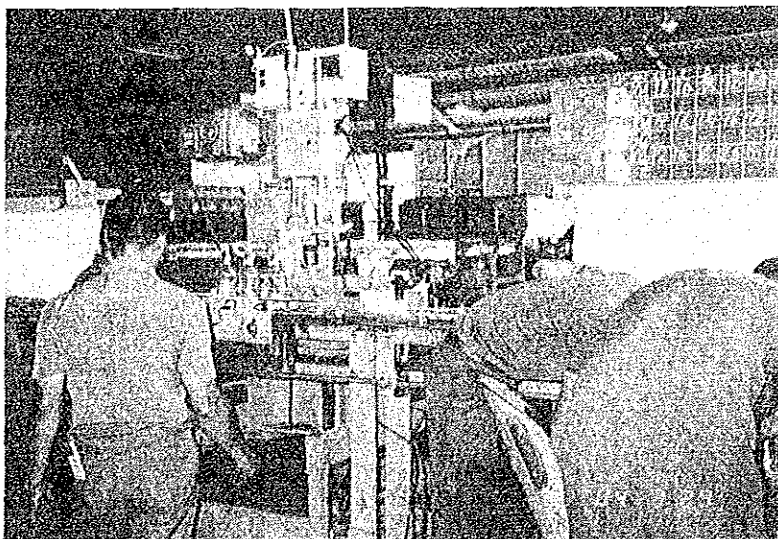


写真 15 新しく導入したビンの連続口径検査機（英国製）

ハ、 Ocean Glass Co., Ltd (ガラス食器、帰国研修員0名)

オーシャンガラスはバンコク郊外の広大な工業団地(挽蒲新興工業城)の一角に設立されており、十分な工場敷地の中に事務所、ガラス原料プラント、溶融炉、成形機、プリンター、試験検査室などが合理的に配置された近代的な工場である。この工場の設計と操業指導は日本のガラス食器メーカーにより行われ、われわれが訪れたときは試運転期間の最終段階で、この後、日本で訓練を受けた現地技術者がすべてを管理するとのことである。

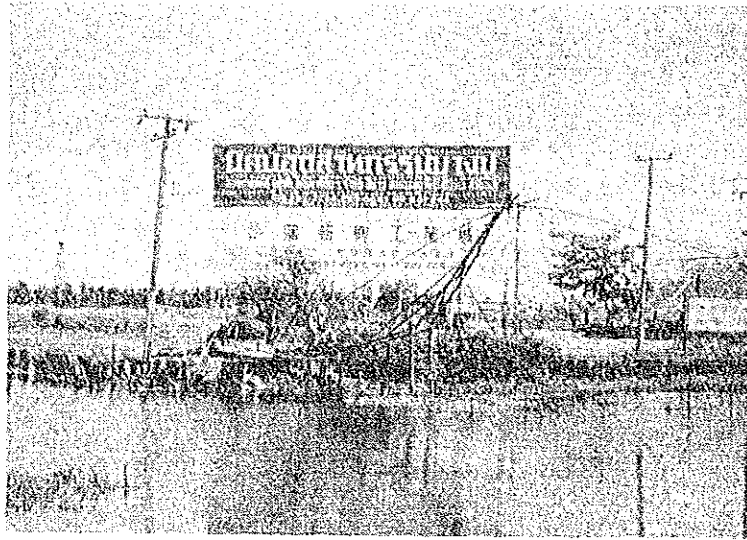


写真16 工業団地の入口のカンパン



写真17 工業団地(挽蒲新興工業城)の一角に建つオーシャンガラスの工場