

No. J

平成 3 年 度

帰国研修員フォローアップチーム報告書
— 高温構築材応用技術集団研修コース —

平成 4 年 5 月

国 際 協 力 事 業 団

名古屋国際研修センター

名古屋

J R

92-2

ARY

国際協力事業団

24065

序 文

国際協力事業団は、集団研修コースの帰国研修員に対するアフターケアの一環としてフォローアップ調査団を派遣している。本報告書は、名古屋国際研修センターが美濃窯業株式会社を中心に関係各機関の協力を得て実施してきた高温構築材集団研修コース及びその前身に当たる耐火物製造技術集団研修コースのフォローアップ調査団が1992年3月28日から同年4月11日までブラジル及びメキシコを訪問・調査した結果を取りまとめたものである。

耐火物製造技術コースは1973年度から1988年度まで毎年実施され、1989年度に高温構築材応用技術集団研修コースとしてプログラムを改編し再出発した。耐火物製造技術コースは1984年度にトルコ及びタイ・インドネシアの帰国研修員を対象にフォローアップ調査団を派遣している。本報告書が前回と同じく広く関係者に利用され、今後の研修コースの改善に役立てば幸いである。

最後に、本調査にあたり、ご協力を頂いた帰国研修員・帰国研修員所属機関・各国政府機関及び日本大使館に対しここに感謝の意を表する。

平成4年5月

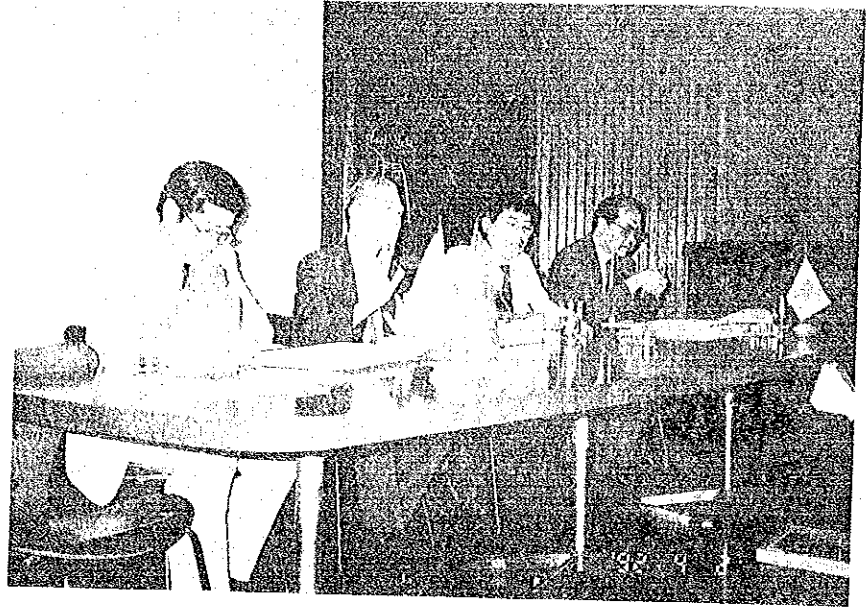
JICA LIBRARY



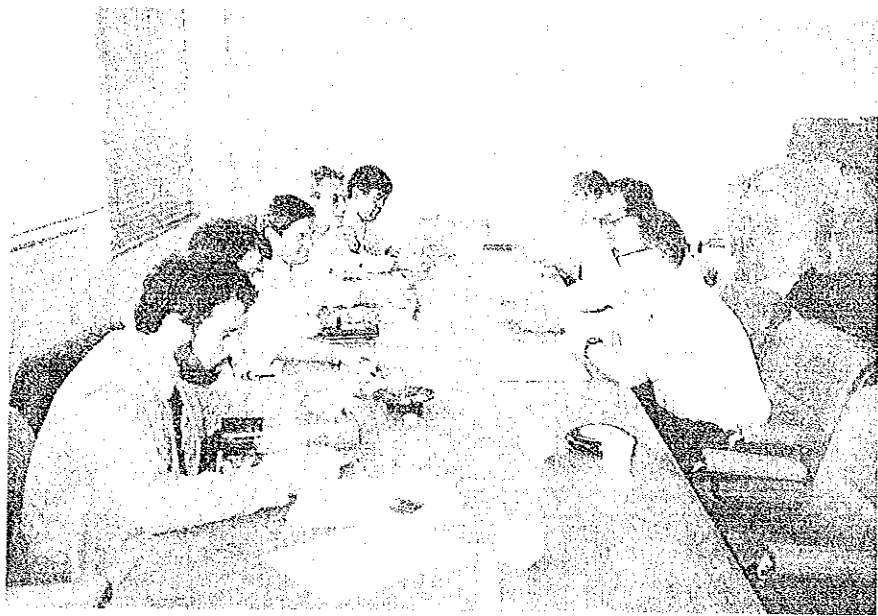
1099426(7)

国際協力事業団
名古屋国際研修センター
所長 金城 光男

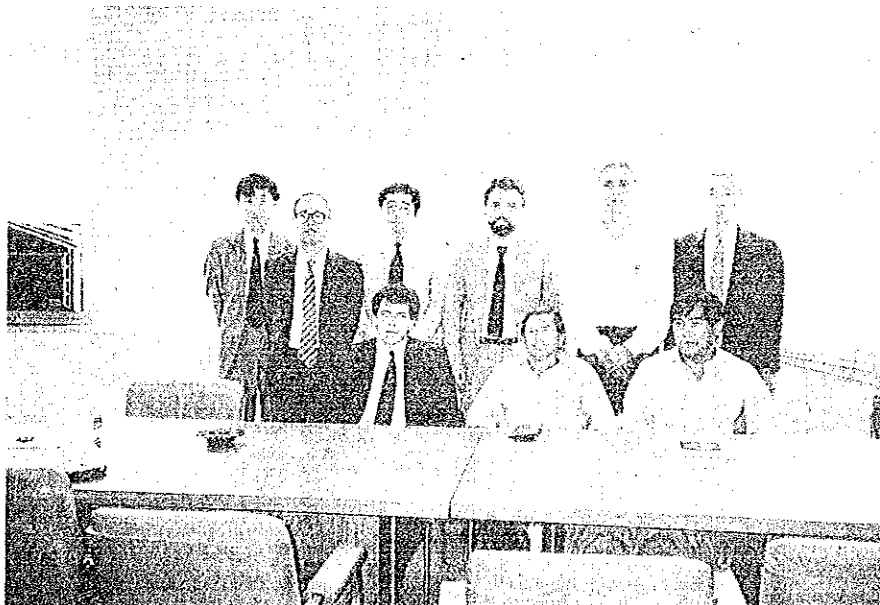
(1) ブラジル



IPT (サンパウロ州立技術研究所) におけるセミナー風景

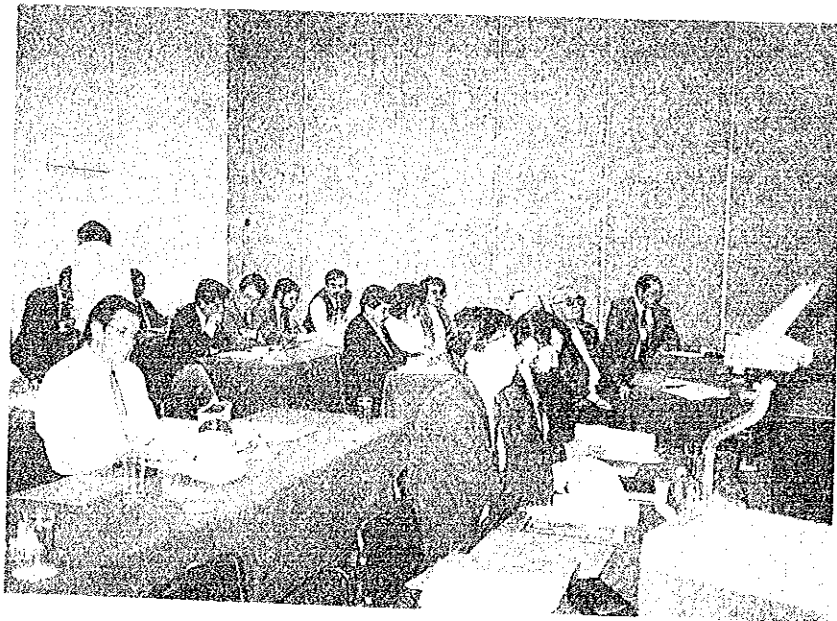


帰国研修員（ブラジル）との面談調査



帰国研修員との記念撮影

(2) メキシコ



HOTEL STOUFFER PRESIDENTE MEXICOでのセミナー実施風景

目 次

I 序	
1. 序 文	
2. 写 真	
3. 目 次	
II 派遣チームの概要	1
1. 派遣目的	1
2. コースの概要	1
3. 派遣国の選定	3
4. 団員構成	3
5. 調査日程・主要面会者	4
III フォローアップチーム調査内容	8
1. 調査T/Rと調査結果の要約	8
2. 当該国の研修候補者の募集・選考	11
(1) 技術協力窓口調査結果－ブラジル	11
(2) 研修員の所属先調査結果－ブラジル	15
(3) 技術協力窓口調査結果－メキシコ	21
(4) 研修員の派遣機関候補先の調査結果－メキシコ	25
3. 当該技術の現状と問題点	27
(1) ブラジル	27
(2) メキシコ	34
4. 日本で実施した研修の成果など	39
(1) 帰国研修員の現在の所属先・職位・業務内容－ブラジル	39
(2) 帰国研修員に対する面接調査及び質問票による調査の集計・分析結果－ブラジル	41
IV 技術セミナー実施内容	51
1. 技術セミナー実施概要	51
2. 実施状況	52

3. 参加者との質疑応答内容	52
(1) ブラジル	52
(2) メキシコ	53
4. 実施成果など	54
V 当該研修コース（カリキュラム等）改善のための具体的提言	55
VI 添付資料	
1. 現地報告書	57
(1) ブラジル	57
(2) メキシコ	66
2. Questionnaire（質問票）	73
(1) 援助窓口に対する質問内容	74
(2) 研修員所属先に対する質問内容	77
(3) 研修員本人に対する質問内容	90
3. 高温構築材応用技術／耐火物製造技術集団研修コース参加研修員実績	103
4. 技術セミナー資料	105
(1) 参加者名簿－ブラジル	105
(2) 参加者名簿－メキシコ	113
(3) 講義用資料	114
5. 外務省組織図	157
(1) ブラジル	157
(2) メキシコ	159

II 派遣チームの概要

1. 派遣目的

「帰国研修員フォローアップチーム派遣要綱」に基づき、ブラジル・メキシコの高温構築材応用技術（耐火物製造技術）集団研修コース帰国研修員・その所属機関・技術協力窓口機関を対象に、帰国研修員の活動状況・日本での研修の効果・当該国の耐火物関連技術の水準・所属先の現状と技術的問題点・当該国の研修に対するニーズなどを調査し、今後の研修プログラム及び帰国研修員へのアフターケアなどの改善に資することを目的とした。

また、研修員所属機関の現状並びに技術的問題点を把握し、改善可能なものに対して助言するとともに、帰国研修員をはじめとした耐火物関連分野の関係者にわが国の当該分野の実情についての技術セミナーを実施し、訪問国における当該分野の開発・発展の一助になることも目的とする。

2. コースの概要

多くの産業のなかで、窯業、とくに陶磁器産業は人類が火を使い出して最も原始的な形で生産が始まり、伝統的に発展してきた産業の1つである。古くから人間の生活に深くかわり、作られる多くの材料や器具が今日の人間生活に潤いを与えてきた。

多くの開発途上国においても窯業（陶磁器産業）が興っており、重要な軽工業として位置づけている。こうした窯業の発展や生産の拡大には窯炉材料としての耐火物が不可欠であることから、1973年度に耐火物製造技術集団研修コースを開始した。

このコースは、耐火物製造技術や研究部門に従事するものを対象に、粘土質・高アルミナ質・塩基性耐火物を中心とする耐火物の基礎・応用技術についての研修を行ない、耐火物産業の発展振興に寄与し、さまざまな技術的・経済的問題を効率的に解決する適切な方法を身につけることを目指した。

その後、産業の基盤として重要な重工業を多くの途上国が志向するようになってきたため、軽工業の発展を促すための陶磁器の生産を念頭にしていた当初カリキュラム（耐火物製造技術コース）を1989年度に改定して高温構築材応用技術集団研修コースとした。

(新/旧カリキュラム比較表)

項 目	1988年度以前	1989年度以降
コース名称	耐火物製造技術集団研修コース	高温構築材応用技術集団研修コース
研修期間	6.5ヵ月(日本語研修含む)	5.7ヵ月(日本語研修含む)
定員(割当)	8名(11ヵ国)	8名(10ヵ国)
主要研修課題	<ul style="list-style-type: none"> ・陶磁器焼成用の窯炉等の炉材として、粘土質/高アルミナ質に焦点を絞ってその耐火物の製造技術の把握。 ・原料試験/れんがの試作。 ・物理的・化学的性状の測定による品質評価。 ・耐火れんがの使用状況の視察。 ・窯業プラントの概要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・重工業用の各種窯炉用炉材への展開を図る。高温構築材として従来品質以外に塩基性(マグネシアクロム質)や特殊耐火物を含めて研修内容の拡大を行なう。 原料試験/れんがの試作試験は炉材の基礎知識の修得にとどめる。 ・各種高温構築材の各種工業炉への適応技術の修得。 ・鉱物資源の各種高温構築材への活用技術の修得。 ・自国鉱物資源の有効利用。
研修実施機関	美濃窯業株式会社 技術研究所	美濃窯業株式会社 技術研究所

高温構築材集団研修コースにおいては、以下を目的とする。

- (1) 高温構築材の基礎として、耐火物部門の中でも粘土質・高アルミナ質・マグネシアクロム質耐火物についてその原料の特性を把握させ、自国原料の評価・応用方法を修得させる。
- (2) 耐火物の製造技術についての理論及び実際の試作試験とその特性の測定を行なって製造技術の基礎を把握させる。
- (3) 耐火物の基礎知識に基づき、その応用面における講義と実習ならびに適用現場の見学により知識の拡大とその応用技術を修得させる。
- (4) 高温構築材の応用の分野として、セラミック部門でのセラミックプラントの講義とフラインセラミックスの講義により応用分野の広範囲化と知識の高度化を図る。

3. 派遣国の選定

耐火物製造技術及び高温構築材応用技術集団研修コースのフォローアップ調査団はこれまで、トルコ・タイ・インドネシアに1985年4月6日から4月27日まで派遣された。

この調査団がアジア地域（タイ・インドネシア）及び中近東地域を訪問・調査したことから、今回の調査団派遣に当たっては、中南米・アフリカ地域から派遣団を選定した。

帰国研修員数が多いこと、及び耐火物産業が興るための条件としての窯業や陶磁器産業の基盤が整っているとの判断から、中南米地域を訪問することにした。

治安上の問題からペルーへの調査団の派遣ができなかったため、帰国研修員の最も多いブラジル、および金属・製鉄業など耐火物を必要とする産業が最も発達したメキシコの2国を調査団派遣国とした。（添付資料3－国別帰国研修員数）

4. 団員構成

氏名	担当業務	所 属 先
星 徹美	総括・技術指導	通産省生活産業局 窯業建材課 工業用窯業製品係長
鍋田恒之	技 術 指 導	美濃窯業株式会社 技術研究所 専門技術部長
小林伸行	業 務 調 整	国際協力事業団 名古屋国際研修センター 研修課

5. 調査日程・主要面会者

(1) 全体期間 1992年3月28日から1992年4月11日まで

(2) 日 程

月 日	行 程	(泊)
3/28	土 名古屋 9:15 発⇒成田10:20 着(JL054) 成 田19:00 発(JL068)	(機内)
29	日 サンパウロ 5:50 着 サンパウロ 9:00 発⇒ブラジリア10:30 着(VP290)	(ブラジリ)
30	月 10:00 在ブラジル日本大使館表敬 11:00 JICAブラジル事務所訪問 12:30 JICAブラジル事務所長主催 昼食会 17:00 ブラジル外務省研修課(DFTR)訪問	(ブラジリ)
31	火 ブラジリア11:00 発⇒サンパウロ12:30 着(VP263) 14:30 在サンパウロ日本総領事館訪問 15:30 JICAサンパウロ事務所訪問/打合わせ	(サンパウロ)
4/1	水 10:00 JICAサンパウロ事務所にて帰国研修員6名との面談 14:00 サンパウロ州立技術研究所にてセミナー開催 18:20 調査団主催 懇談会	(サンパウロ)
2	木 10:00 アルティゴ耐火物公社(IBAR)訪問/工場見学 17:30 Ceramica Gytoku LTDA(タイル製造会社)訪問	(サンパウロ)
3	金 9:30 サンパウロ州立技術研究所(IPT)訪問 10:10 IPT化学分析センター訪問 11:00 IPT化学部セラミック研究室訪問/研究施設見学 11:40 IPT選鉱研究室訪問 12:20 IPT Mr. Tachibana 主催 昼食会 14:30 ブラジルセメント協会訪問 15:30 IPT化学部セラミック研究室訪問/所属先関係者との面談 17:00 JICAサンパウロ事務所にて関係資料の翻訳/打ち合わせ/ 調査結果の報告	(サンパウロ)
4	土 報告書作成/資料整理 サンパウロ22:10 発(AA956)	(機内)
5	日 ↓ マイアミ 6:00 着 マイアミ 8:00 発⇒メキシコシティ 9:15 着(AA944)	(メキシコシ)
6	月 10:00 JICAメキシコ事務所訪問 11:30 メキシコ外務省文化局国際関係課訪問 15:30 JICAメキシコ事務所にてセミナーについて通訳との打ち合わせ	(メキシコシ)
7	火 10:30 REFRACTARIOS GREEN S.A. de C.V. 訪問 15:00 HOTEL STOUFFER PRESIDENTE MEXICOにてセミナー開催 19:00 調査団主催 懇親会	(メキシコシ)
8	水 メキシコシティ 8:45 発⇒モンレー10:05 着(AM206) 11:30 REFRACTARIOS MEXICANOS S.A. de C.V. 訪問	(モンレー)
9	木 モンレー 8:00 発⇒メキシコシティ 9:20 着(AM245) 16:30 在メキシコ日本大使館表敬/報告 17:30 JICAメキシコ事務所にて調査結果の報告 19:30 JICAメキシコ事務所長主催 夕食会	(メキシコシ)
10	金 メキシコシティ10:00 発⇒ (JL011)	
11	土 成田21:30 着→(陸路)→名古屋/東京	

(3) 主要面会者

1. ブラジル

a) 外務省・国際協力事業団

在ブラジル日本大使館

公使 笹口 健

書記官 徳永 幸久

在サンパウロ日本総領事館

総領事 石垣 泰司

副領事 三輪 徳子

国際協力事業団 ブラジル事務所

所長 斉藤 正次

所員 武田 浩幸

国際協力事業団 サンパウロ事務所

所長 堀口 進一

農業情報室長 斉藤 良夫

所員 佐々木弘一

通訳 Mr. Milton Liuji Nonaka

JICA帰国研修員同窓会 (Associacao dos Bolsistas da JICA - Sao Paulo)

会長 Mr. Alberto Tomita

b) 相手国機関

Ministerio das Relacoes Exteriores (ブラジル外務省)

Divisao de Formacao e Treinamento (研修課)

Mr. Rubens de Souza Sarmiento

Mr. Paulo Eduardo Borda Silos

Industrias Brasileiras de Artigos Refratarios S/A (IBAR).

Gerente Comercial

Mr. Jose Inacio de Castro Garcia

Gerente de Planejamento de Marketing

Mr. Ivan Jorge de Oliveira Leite

Engenheiro Planejamento de Marketing

Mr. Nelson Tetsuo Okadi

Supervisor de Pesquisa Mr. Fernando Moras
Ceramica Gytoku LTDA. Mr. Naoyuki Gytoku

Instituto de Pesquisas Tecnologicas (IPT).

Departamento de Relacoes Internacionais

Ms. Izabel Margarida Geve

Coordenador, Divisao de Tecnologia de Transportes

Mr. Toschi-ichi Tachibana

Chefe do Agrupamento de Produtos Inorganicos, Divisao de Quimica

Mr. Evalisto Pereira Goulart

個別派遣専門家 (鉍石選鉍)

大谷 徹

個別派遣専門家 (船舶塗装)

山岸 寛次

Associacao Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Assessor Tecnico

Mr. Guilherme Catalani

Conseiho Tecnico

Ms. Yasuko Tezuka

c) 帰国研修員

Manager, Research & Development Department, Saffran S/A.

1974年度 Mr. Tadashige Kazimoto

Senior Researcher III, Ceramic Laboratory, Chemistry Division, IPT

1975年度 Mr. Shinhitiro Saka

Chief of Contracts, Administration, Materials, Quality Technical Support
Division, SELMEC Equipamentos para Processos LTDA.

1987年度 Mr. Dirceu Donizetti Dias de Souza

Director, Refratarios Espirito Santo LTDA.

1975年度 Mr. Jose Vандir Nunes

Technologist, CTC EMC LACIMAT, Federal University of Santa Catarina (UFSC)

1986年度 Mr. Waldyr Ristow Junior

Materials Engineering Department, Federal University of Santa Catarina (UFSC)

1991年度 Mr. Antonio Pedro Novaes de Oliveira

2. メキシコ

a) 外務省・国際協力事業団

国際協力事業団 メキシコ事務所	所長	望月 久
	所員	橋本 隆弘
	通訳	Ms. Keiko Suzuki
在メキシコ日本大使館	書記官	山本 雅史

b) 相手国機関

Secretaria de Relaciones Exteriores(メキシコ外務省)

Direccion General de Asuntos Culturales(文化局)

Jefe del Departamento de Becas Multilaterales(2国間奨学金部長)

Ms. Elizabeth Colin Arroyo

Subdirector para los Asuntos Bilaterales Pacifico

(環太平洋2国間問題次長) Mr. Eleazar Benjamin Ruiz y Avila

Direccion General de Cooperacion Tecnica y Cientifica(科学技術協力局)

Subdirector de Cooperacion para Asia, Africa y Oceania

(対アジア・アフリカ・オセアニア協力次長)

Mr. Efren Marin Lopez

REFRACTARIOS GREEN S. A. de C. V.

Gerente de Operaciones

Mr. Salvador Segura de la T

Gerente General

Mr. Julio Labadie Garel

REFRACTARIOS MBXICANOS S. A. de C. V.

Gerente General

Mr. Jorge A. Reyes S.

Gerencia de Operaciones

Mr. Armando Fanti Noyola

Investigacion y Desarrollo

Ms. Ma. del Refugio Carreon

Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) (商務・工業振興省)

個別派遣専門家(中小企業振興計画) 島山 道子

III フォローアップチーム調査内容

1. 調査T/Rと調査結果の要約

(1) 調査T/R

調査項目は以下のとおりであるが、メキシコについては帰国研修員が少なく研修員の動向調査は期待できなかったため、表の1.2を中心に調査することにした。

項目	当該項目に関する既知事項	調査事項	調査対象	調査方法
1. 候補者の募集・選考等について	1. 当該国への前回フォローアップ報告(なし) 2. 当該国研修員の選考などにより生じている問題点	1. 選考プロセス基準、手続等 2. GIの配布先、記載内容の適否 3. 本コースの研修に対する評価 4. 他の研修の実状と本コース比較 5. ニーズ等の情報	技協窓口 研修員所属先	面接 質問票
2. 窯業業界等の現況について	カントリーレポートの分析	1. 技術開発・研究の現況 2. 耐火物/窯業業界の現況 3. 問題点と改善案 適正技術 4. ニーズの把握 5. 所属先の現状 6. 効果的な研修を実施できるための前提条件の把握 7. アフターケア事業への要望	研修員所属先	面接 視察 セミナー
3. 研修員の動向及び研修成果の測定等について	1. 研修実施報告書/ファイルレポートの分析	1. 現在の仕事と職位 2. 日本で習得した知識の適用度、職場への移転 3. 適用上の障害 4. 研修コースの意義 5. 研修コースで有用な課目(現地で活用できる/できない課目) 6. アフターケア事業への要望 7. 日本での研修の意義 8. 帰国研修員についての評価と定着度 9. JICA研修事業への要望 10. 1989年度からのコース改訂に関する提言/意見 11. 研修参加者の選抜基準	帰国研修員(ブラジルのみ) 研修員所属先	質問票 面接 質問票 面接
4. 英文所見の作成・提出		1. 派遣チームの目的と概要 2. 調査結果と所見	技協窓口 研修員所属先 訪問先に提出	

(2) 調査実績

1. 帰国研修員面接によるフォローアップ指導実績

ブラジルにおいては帰国研修員11名中6名に面接し、フォローアップ活動を行った。メキシコにおいては2名の帰国研修員がいるものの連絡をとることができず、研修員との面接は実施できなかった。

帰国研修員面接者数及び面接できなかった者の理由をまとめ下に示す。

	ブラジル	メキシコ
帰国研修員総数(a)	11名	2名
耐火煉瓦関係業務就労者(b)	4名	0名
海外在住者	1名	1名
出席不能者	4名	1名
不明者	1名	1名
面接実施者(c)	6名	0名
研修員総数対面接実施率(c/a)	55%	0%
耐火煉瓦関係者対面接実施率(c/b)	150%	-%

2. 関係機関訪問およびセミナーの実施

両国とも研修員受入窓口機関及び主な帰国研修員所属機関を訪問し、その機関責任者あるいは研修員上司等との面談を友好的雰囲気の中で行ない、本研修コースに対する評価、JICAの行なっている研修コース一般に対する意見、その他関連する情報について意見交換すると同時に、現在抱えている問題点についてその解決手法を指導した。

また、日本における耐火物の最新技術動向に関する資料に基づき、帰国研修員及びその関係者に対しセミナーを実施した。特にブラジルでは耐火煉瓦メーカーや技術研究所職員まで参加した総数53名の耐火物セミナーが企画されており、各自の抱える問題点について活発な質疑応答がなされ耐火物技術について啓発できた。

3. 質問表回収実績

質問表はJICA在外事務所を通じて事前に配布したが、現地調査時までに質問表を作成していない帰国研修員もいた。そうした者には持参した質問表により回答を依頼したが、回収のルートがまちまちで回収率が低くなった。アンケートが回収できないと研修効果の判定も一部に偏った意見が主意見となる恐れもある。確実なアンケート回収法に変更した方がよい。

質問表回収実績（回収数／配布数）

	ブラジル	メキシコ
帰国研修員用	4 / 11	—
研修員所属機関用	2 / 2	3 / 3
研修受入窓口機関用	1 / 1	1 / 1

※メキシコからの帰国研修員2名は所在がつかめず、質問票の送付・回収はできなかった。

4. 現地における調査指導事項

- (a) 本研修コースに対する評価は帰国研修員及びその所属機関や耐火物製造メーカーにおいても非常に高く、研修での習得事項はその業務に有効に利用されている。
- (b) 耐火れんがの必要性は各国とも充分認識しており、最新技術情報の提供等を行う本フォローアップは歓迎され、今後も定期的実施してほしいとの要請があった。
- (c) 本研修に対する両国の評価は高く、今後本研修コースが量的・質的に更に充実・拡大されるよう期待される。
- (d) 現場を訪問しての現地指導については、現場で抱えている問題点の状況が良く判り、問題点の改善手法を具体的にわが国の例を用いて直接指導することができるため好評であった。

(3) 調査結果の要約

1. 候補者の募集・選考

両国ともG Iの配布・募集方法は公正である。G I記載内容も大きな問題はない。他国（機関）の実施する研修に比べても遜色ない内容として、当コースを高く評価した。

選考については、

ブラジル……事前の研修コースの周知・公示や関係機関の開拓（発掘）に関してさらに有効な手段をとることを期待する。J I C A事務所なども積極的な協力をするのが望ましい。

メキシコ……集団コースの参加者を積極的かつ公正に募集しており、選考の基準も明確である。当コースの割り当てについても最大限の努力をするだろう。

2. 帰国研修員の現状調査によるコースの実施効果

帰国研修員の多くが、現在も耐火物や窯業関係の職務につく。訪問した研修員所属先における出発前及び帰国後の実施体制は整備されており、帰国研修員同窓会も活発に活動している。帰国研修員のコースに対する評価もおおむね良好で、得た知識・技能の波及度や研修で使用したテキストの参照頻度も高いとの回答を得た。

各所属先における研修候補者の選抜も公正な方法で実施されている。不定形・塩基性耐火物など、来日時には問題とならなかったが現在問題となっている課目を要望する意見が多かった。

帰国研修員11名のうち6名が研修参加当時の所属先から転職しているものの、その原因はブラジル国内の経済状況によるところが大きい。

調査団は、研修成果の順調な移転が持続しているものと判断した。

3. 窯業／耐火物産業の現況

ブラジル…設備はよく整備されており相当のレベルにあり、製品の外観も良好であるが、品質管理・環境保全対策の細部については改善の余地がある。資金面での困難があるにせよ、新規の設備は可能性のあるものから順次導入するのがよい。研究施設では、各工程での試験設備はそろっているが古いものが主体であった。技術的能力の発揮のためには設備面での不足があることから、自動化した機器の導入による研究効率の向上が必要である。

メキシコ…工場における設備は全体的に古く、品質管理ももう少し厳しく行わないと高品位製品の製造は難しい。製造技術のレベルは一応のレベルに達しているが、より高度なものの製造には種々の助言・指導が必要と考える。

ブラジル・メキシコ両国とも適切な研修員送り出し機関が多く、研修員の選考も公正である。コースに対する評価も高い。両国への今後の割り当てについて今後検討する。1か国あたりの受け入れ数の拡大（割り当て国の厳選）や国別特設コースの実施も考慮する。

耐火物の中でも今後の進展が期待される塩基性耐火物・不定形耐火物の新品種については、応用面に主体をおいたカリキュラムとする。

各訪問先では一応のレベルの機器・設備は整っているが、古いものも多かった。所属先での技術移転を効果的に進めるための帰国研修員所属先への機材供与につい

ても検討する必要がある。研修成果の移転を効果的に続けるためには、再研修の実施よりは、帰国研修員所属先への短期専門家の派遣やフォローアップセミナーのより頻繁な実施が効果的であろう。

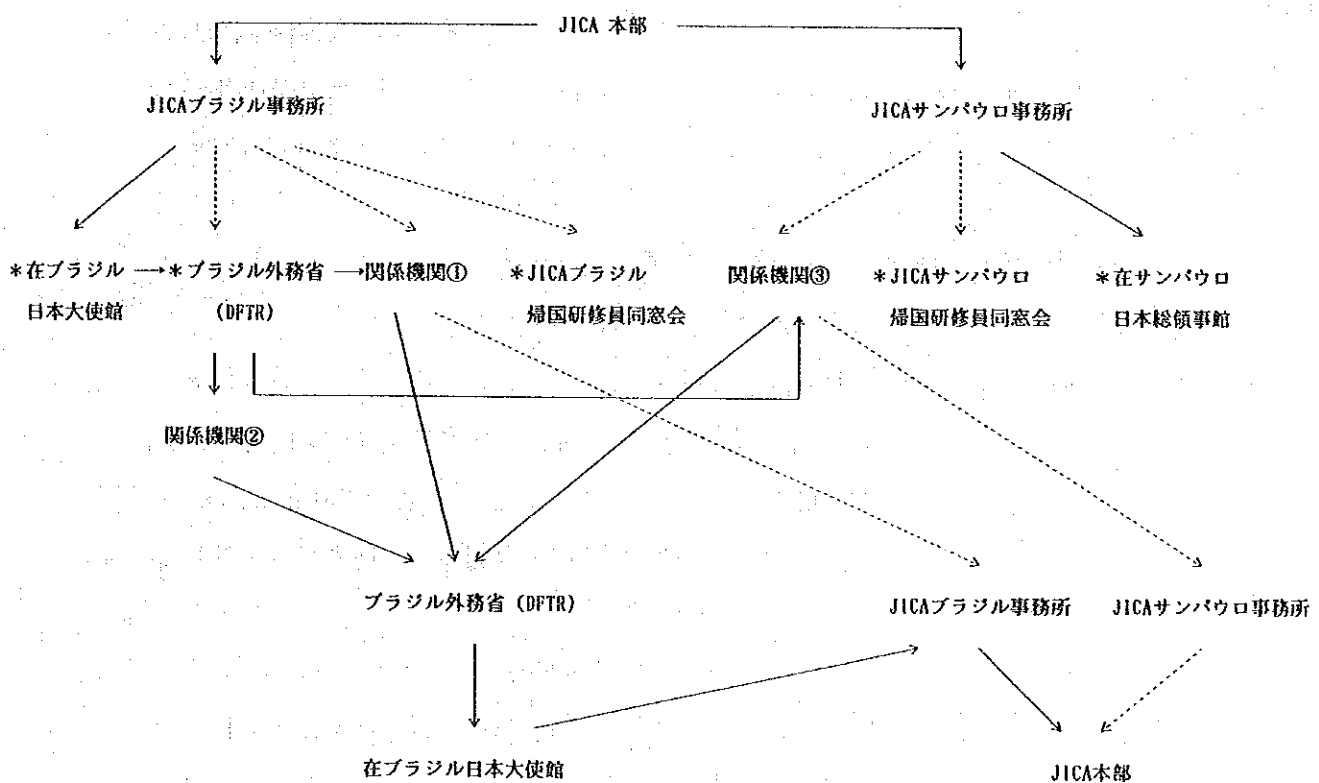
2. 当該国の研修候補者の募集・選考

(1) 技術協力窓口調査結果－ブラジル

1. JICAとブラジル側の業務実施体制

- a) JICA本部からブラジル国内の各JICA事務所に送付される各コースのGIは、ブラジル外務省に回付されるとともに、各JICA事務所からも直接に関連機関に配布される。

(GI・要請書の流れ)



* ; 照会のあった機関にも送付する。

先方政府へ提出する文書は在ブラジル日本大使館名でブラジル外務省あてに発信するのが唯一正式なものであるため、大使館→相手国政府→関係機関という流れになる(→印)が、ブラジル側における業務の流れがスムーズに進まないことから、実際には事前送付(→印)を受けた機関がしめ切り期間内の応募手つづきを開始するのが現状である。

(JICAブラジル事務所からの配布先) (関係機関①)

(1989年度)

Instituto Nacional de Propriedade Industrial (国立材料工業研究所)

Universidade Federal de Pelotas (ペロータス連邦大学)

(1990年度)

CENTRO FEDERAL de EDUCACAO TECNOLOGIA do PARANA
(パラナ技術教育連邦センター)

SECTOR de TECNOLOGIA UPPR (パラナ連邦大学工学部)

TECPAR-Instituto de Tecnologia do Parana (パラナ技術研究所)

Sec. da Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Sul
(リオグランデドスル科学技術庁)

CIENTEC-Fundacao de Ciencia e Tecnologia (科学技術協会)

(ブラジル外務省より)(関係機関②)

SECRETARIA da CIENCIA e TECNOLOGIA (科学技術庁)
SECRETARIA da DESENVOLVIMENTO REGIONAL(地域開発庁) } (連邦レベルの機関)

SENAI-SERVICO NACIONAL de Aprendizagem Industrial

(全国工業職業訓練機関) …各地の窯業関係機関にも回付される。

GOVERNO do RIO GRANDE do SUL, Secretaria de Asuntos Internacionais
(リオグランデドスル州政府国際関係局)(地方レベルの機関)

(JICAサンパウロ事務所からの配布先)(関係機関③)

IPT-Instituto de Pesquisas Tecnologia (サンパウロ州立技術研究所)

CT/UNICAMP (カンピーナス大学技術センター)

SENAI (全国工業職業訓練機関)

- b) 各JICA事務所からは、JICA同窓会(ブラジルの場合、各事務所ごとにある)や各地総領事館(ポルトアレグレ・クリチバなど)にも配布される。
- c) JICA事務所からの配布先は年ごとに変わることはとくにない。
- d) GIの送付部数には現状のままでよいが、年度当初に開始となる集団コースの場合には募集期間が時間的に逼迫することが多いので、余裕をもてるように早めにGIを送

付してほしいとの要望をJICAブラジル・サンパウロ事務所及びブラジル外務省より受けた。

ブラジル側での募集期間が最低限1カ月は必要である。

e) GIの内容

カリキュラム等の内容については各関係機関が判断すべきとの観点から、ブラジル外務省からの問題点の指摘はなく、よく整理されているとのことである。

f) JICAサンパウロ帰国研修員同窓会

当コース参加者を含む多くの帰国研修員が、JICAサンパウロ事務所の協力により運営されるJICA帰国研修員同窓会（全会員数:3,000名、うちサンパウロ州:1,500名）に加入しており、互いの情報交換も活発である。

定期的に事業運営のための会合を開いたり、3カ月ごとに会報を発行するなど、組織的な活動を行なっている。

当調査団来訪時にも、技術セミナーの実施に同窓会の全面的な協力が得られた。

視野を広くして、他分野（研修コース）との交流を深めることが重要であるとの認識から、こうした会の運営を今後とも積極的に支援すべきであろう。

2. ブラジル外務省における実施体制

g) ブラジル外務省におけるJICAの研修員受け入れ窓口は科学・技術協力局研修課（DFTR）である。

JICAの技術協力に関しては、集団及びC/P、個別一般研修員の受け入れのみが研修課（DFTR）の管轄であり、他事業（第3国研修も含む）については外務省の外部団体であるABC（ブラジル技術協力事業団）が一元的に行なっている（添付資料5-ブラジル外務省組織図と技術協力実施体制）。

h) 国レベル（連邦レベル）における、耐火物や窯業の担当部局（商工省）で行なうのは全体的な基準や規定の制定などにとどまり、政府ベースの研修員の受け入れについては中央政府は関与しない（JICAの他コースも同様）。

i) ブラジル側での選考にあたっては、技術的な適性のチェックは各所属機関の内部の責任において行なうものであるとの立場を外務省はとっている。GIに書かれた応

募要件を満たしているかどうかのチェックのみを行なう（ブラジル外務省側で特に設けている基準や条件はなし）。

j) 要請書の提出

応募締め切り日までに各機関から上がってくる要請書は、応募要件から外れてないかぎりブラジル外務省からそのまま日本側に提出される。ブラジル側は、各機関に研修の機会を平等に与えるとの観点から、従来行なってきた、コースへの応募者が複数あった場合の優先順位の付記をやめた。

k) 選考結果の通知

JICA事務所及びブラジル外務省から所属先及び本人に直接連絡される。選考結果の連絡は迅速に行われている。通知時期（来日の約1か月前）についてもとくに問題ないとのこと。

l) 外務省による出発前のオリエンテーションはとくになく、各研修員から外務省への出発前の報告の必要もない。

m) 研修終了後の本人への拘束や帰国の確認も、外務省は関知しない。

日本での研修を受けたあとに所属先を離れてしまう帰国研修員がいるという一般的状況について、一部の国ではコース参加後一定期間の転職不可能期間を設けている。

ブラジル外務省としては、帰国後も元の所属先にとどまってほしいけれども、国全体の技術向上を考えた場合、民間企業への流出であってもあながち無駄なことではないとの見解を得た。

関係機関から提出される要請書を公的に推薦することではブラジル外務省の積極的な態度も窺えたが、事前の研修コースの周知・公示や関係機関の開拓（発掘）に関しては、積極的な手段をとっているようには残念ながら見受けられなかった。

募集に際してはJICA事務所がかなり関与しなければならない状況である。研修員の選考プロセスは公正であるが、研修員を派遣する機関が固定化することが懸念される。

研修員募集に対するブラジル側の前向きな努力に期待するとともに、日本側もこれを活発に側面からサポートしたり、場合によっては進んで派遣先の発掘に努める

必要がある。

n) 集団コース要望調査の実施

日本側が毎年度実施しているJICA集団コースの要望調査については、ブラジル外務省の判断により順位づけされる。

面接の結果では、外務省が独自の判断で順位づけを行い、関係省庁（業界）との調整はとくに行なっていないようすである。前年度応募者の多かったコースに優先順位を高くするというように決定しているように見受けた。

(2) 研修員の所属先調査結果ーブラジル

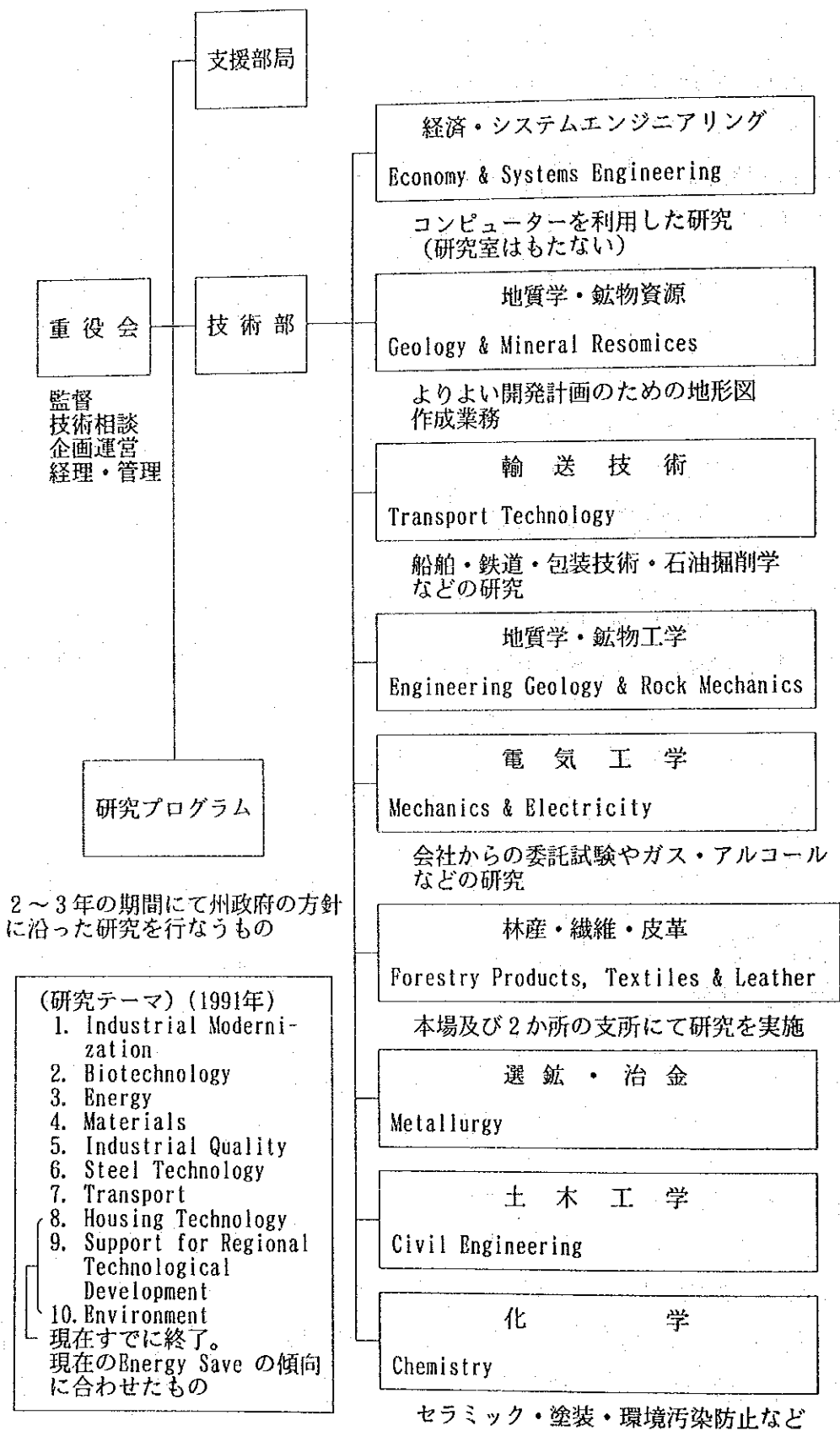
ブラジル国内で訪問した機関が2か所のみであり、調査及び質問票を回収できたのもサンパウロ州立技術研究所(IPT)及びIBAR耐火物公社のみであった。

a) IPT-Instituto de Pesquisas Tecnologia (サンパウロ州立技術研究所)

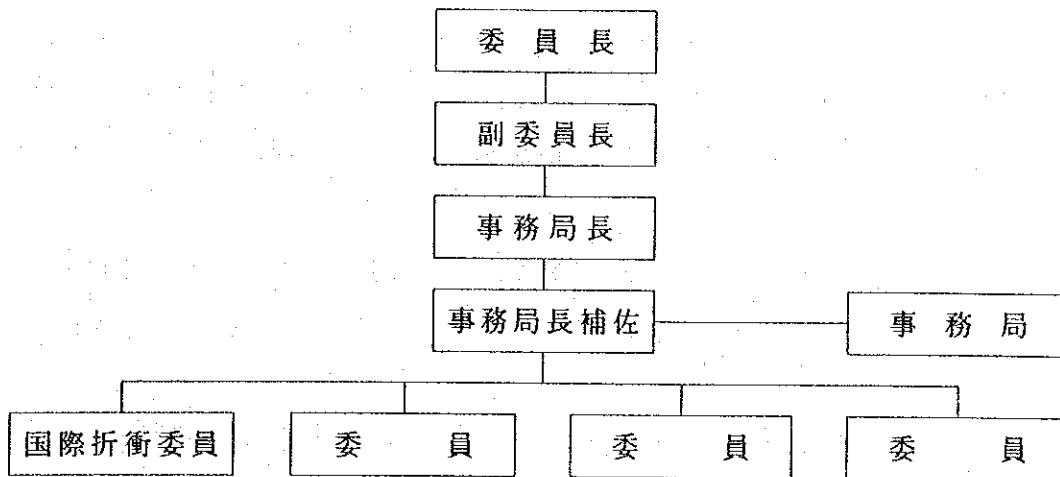
JICA事務所またはブラジル外務省から適任者の照会があった場合、IPT内の技術委員会(JICA委員会)にて適当な研究室を選定、送付されてきたGIを配布する。

耐火物や窯業関係のコースの場合、化学部の中のセラミック研究室に専ら回付される。

(IPTの組織と技術委員会のしくみ)



技術委員会は、IPTとJICA間の技術協力をスムーズに進めることによりブラジルの技術向上に寄与する目的のもと、1985年に設置されたものである。



1991年秋以降、組織内に変更があって国際折衝委員が研修員候補者のJICAへの推薦の最終決定を持つようになった。それまで、各委員（各部長）と国際折衝委員との間に明確な区別がなかった。各研究室（部）から上がってくる推薦の調整もよりスムーズに進むようになった。

（セラミック研究室）

同研究室ではスタッフ全体による会議にて推薦者を決定して技術委員会（JICA委員会）に申請する。

研究室内の研究員は現在11名である。JICA研修の応募にあたっての応募要件などはなく、希望すれば応募はできる。しかし、財政縮減の影響もあってスタッフの数が少なく、研究室としてはJICA研修に研究員を派遣した場合の研究室としての研究業務への支障を懸念しているようであった。

人選に当たっては、研修テーマの経験がある程度持っていると同時に新しい分野への経験を積んでもらえるだけの意欲をもつ人という観点から、若すぎず老いすぎず、中庸レベルの研究者を選ぶようにしているとのこと。

人選に当たっては、事前に送付されるGIの内容で十分。IPTには当コースを含む窯業関係コースへの参加者も多く、コースについての情報は十分得た上で応募している。ただ、所属先サイドとしては、カリキュラムそのもののみならず、研修の形態（実習か見学か講義主体であるのかなど）とその配分もつかんでおきたいとの希望である。

受け入れの決定した研修員は、研修中につかんでほしい情報などについて所属先

帰国後には、研修についてのレポートを作成し、他の研究員に対して研究成果を講義する。

現在では、研究室としての重点分野も従来の陶磁器や耐火物などからファインセラミックなどに移ってきていることから、当コースのGIが毎年のように回付されてくるものの、参加させるべき適当な人材が見当たらないこともある。

研修に関する要望としては、すでに研究のレベルも高いことから、概論を学ぶだけでなく特定のテーマを深く追求するための個別研修の受け入れも強く要望された。

この研究所において当コースへの参加実績のある研修員は現在1名のみであるが、当研修員は研修の成果を研究所内外の講義に活用しており、当研究所から窯業関係他コースへの参加者も多い。研修員派遣機関としては適切なものの1つであると考える。

b) IBAR-Industrias Brasileiras de Artigos Refratarios S/A (Votorantim 工場)

これまでに2名(1974年度と1989年度)の研修員を参加させている民間企業である。ブラジルからの他研修員がもっぱら公設の研究所や大学関係者であったので、企業からの参加が可能となるルートについて調査したが、会社側からは明確な回答を得られなかった。

出発前のオリエンテーションとしては一般的な打ち合わせ以外はとくに実施しない。

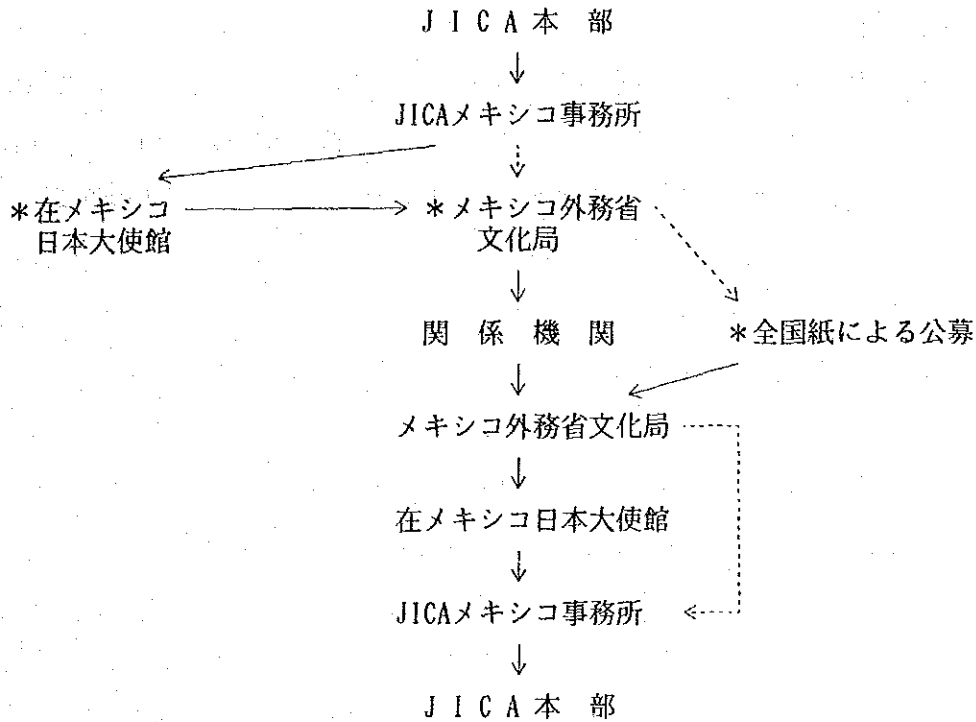
帰国後はレポート作成の義務があり、幹部会(Manager Team)に回覧される。

GIの内容は問題なし。研修期間・カリキュラム・研修レベルなどの点から肯定的な判断を下している。

(3) 技術協力窓口調査結果－メキシコ

- a) JICAメキシコ事務所及び日本大使館からのGIは、メキシコ外務省文化局に送られる。日本側から自主的に送付する関係機関はなし。
- b) メキシコ外務省では受領したGIの内容（応募要件・締切日など）を確認のうえ、関係機関に送る。

(GI・要請書の流れ)



*；照会のあった機関に送付。

(メキシコ外務省より送付する関係機関)

- メキシコ国内の各州政府
 - メキシコ外務省の地方事務所
 - 全国製造業会議所
 - 商工省（窯業関係の場合）
 - 関係民間企業
- } 工業関連コースの場合

- c) 上記の関係機関からの募集の他に、メキシコ外務省は全国紙にも募集広告を掲載して応募の機会を広く開いている。

d) メキシコ外務省で募集を公示してから、少なくとも1か月間は募集期間が必要である。

e) JICAの技術協力の受け入れについては、文化局2国間奨学金部が研修員の受け入れ(集団・個別・C/P)を担当し、科学技術協力局対アジア・アフリカ・オセアニア協力部がそれ以外の、無償資金協力事業・プロジェクト方式技術協力の受け入れ担当窓口である(添付資料5-メキシコ外務省組織図)。

f) 要請書の提出

応募締め切り日までに各機関から上がってくる要請書は、GI記載の応募要件に外れてないかぎり、メキシコ外務省から日本側(JICA事務所)に提出される。提出に際してのメキシコ外務省側での優先順位の付記はない。

g) GIの内容

よく整理されている。問題ない。

h) 選考結果の通知

各所属先においても応募者を推薦する段階で研修期間について熟知しているはずであることから、来日1か月前に各JICA事務所に通知している現行の方法で期間的には問題ない。

i) 出発前の、外務省によるオリエンテーションはとくになし。

j) 帰国後に日本での研修についてのレポート(形式は自由。研修の印象/成果などを中心に記載)の提出が義務づけられている。

k) 他国による研修の実施状況

イタリア・ベルギー・スペイン・オランダ・イスラエル政府などの負担による集団研修コースがメキシコに割り当てられる。

(例) ①イタリア 農学や農牧製品の加工・水文学・エネルギーなど。

JICAによる集団研修コースに似ている。

②ベルギー 医学・環境衛生・港湾などの分野で。

③エジプト FAO(国連食糧農業機構)を通じた研修員の受け入れ。

④OEA(米州機構)を通じた種々の研修

OEA加盟国やオブザーバー国(スペイン・韓国・フランス・イスラエルなど)で行われる集団コース

OEA加盟国(コロンビア・ブラジル・アルゼンチン・コスタリカ・エクアドル・USA)政府が滞在費を支出し、OEAが交通費(航空賃)を負担。コース実施機関が研修実施経費(研究費)を拠出する。

歴史的研究・技術なども最近では多い。

これらのコースは、JICAコースと同じく、1コースあたり1人程度参加できる。

l) JICAの集団研修コースに対するメキシコ外務省のコメント

他国(機関)によって行なわれる研修が、キャンセルや研修機関の変更などを生じる場合があるのに対し、日本のコース(JICA)の場合は応募すれば最低限1名は必ず参加できるので信頼性が高い。

多くのコースを割り当ててくれているので満足している。実施のシステムも改善されつつあると思う。

ただ、コースによってはGIの送付が研修開始の直前すぎることがある。年度当初開始のコースについては留意されたい。また、人気のあるコース(応募が複数あるコース)については複数参加できないだろうか。

m) 当該分野に関するメキシコ外務省のコメント

窯業(耐火物産業)については、モントレレーにもメキシコシティにも多くの工場があることから、今後当コースがメキシコに割り当てられた場合でも適正な候補者が十分いると考えられる。

n) 集団コース要請調査の実施

日本側が毎年実施するJICA集団コースの要望調査については、メキシコ側の国家開発計画(1989~1994年を対象とするもので、1989年に現サリーナス大統領により発表された。)に基づいてメキシコ外務省が率先して要請コースを決定し、優先順位を設定する。その際、定期的開催されるJICA・日本大使館とメキシコ外務省関係者との打ち合わせの結果も考慮される。

o) JICAメキシコ帰国研修員同窓会

1990年度末までのメキシコからの研修員 2,636名中、会員数 350名。年1回の会報発行のほかは大きな活動はない。

メキシコ外務省が、集団コース参加者を積極的かつ公正に募集していること、多くの工業地帯を抱える同国では耐火物産業の必要性もあると認識していることから、当コースのメキシコへの割り当てに際しても候補者の発掘にメキシコ外務省が最大限努力するものと判断できる。

日本側としてもこれに協力すべく、メキシコ側での募集期間が十分取れるようにGIを早期に送付し、コースによっては1か国から2名以上の研修員を受け入れることも検討すべきである。

(4) 研修員の所属先調査結果ーメキシコ

メキシコからの帰国研修員が1973年度に参加した2名のみであり、長年を経過していたため面会及び質問票の回収ができなかった。

メキシコの技術状況を把握するために訪問した2社の調査結果を記載する。

2社ともに、JICAの集団コースのことをきくのは初めてである。

事前に送付してあった当コースのGIを用いて、まず調査団はJICAの集団コースのしくみ及び当コースのカリキュラムについて関係者に説明した。

a) Refractarios Mexicanos社

GIが配布された場合、会社の各部門のManager から適任者が推薦されて1名に絞られる。その後、社長の許可を取る。GI受領から適任者の決定/推薦に至るまでの期間は約2か月である。

人選方法としては、①経験 ②会社への在籍年数 ③本人の技術的バックグラウンド ④帰国後の可能性などに重点を置く。

受け入れが決定した場合、会社は本人に研修期間中不在の許可を出す。その際、帰国後も会社で働く旨の誓約書を書かせる。これらの手続きに要する期間がほぼ2週間。受け入れ(合否)の通知は研修開始の6～8週間前にはもらいたいとの要望を受けた。

出発前に、研修の目的・研修中及び帰国後に会社が本人に期待することについて、直属の上司及び社長を交えて打ち合わせを行なう。

帰国後、①研修中の技術的・実戦的側面 ②耐火物の分析・同定方法 などとともに日本での滞在中に行なった実験内容を記した技術レポートを提出する。これによってコースの全体像を把握することもできる。

研修参加の効果は帰国後の本人の業績によって判断されるとの観点から、研修コースへの参加と人事評価の関連性のコメントはなかった。

JICAの集団研修コースへの参加については積極性が認められた。

b) Refractarios Green社

GI受領後、社内の候補者の選出(2名)に2週間。証明書類・提出レポートの準備に4週間。メキシコ政府及び日本大使館との連絡に1週間。最終的な要請書として調べて日本大使館に提出するのにさらに2週間。日本側への要請書提出までに計7週間かかる。国内事情を考慮すると6か月くらいあった方がよいとのこと。

社内での人選には困難はさほどない。生産か販売エンジニア・研究開発の分野で3～5年の経験のある化学・化学工学冶金かセラミック工学分野の卒業生で、十分な英語能力があって38～45歳くらいの者の中から候補者を選出する。帰国後は研究開発部門で2～3年間働くか、顧客・工程に関する技術サービスを行なう。

受け入れ回答後、社内では参加者の後任者への業務引き継ぎ（4週間）・人事部との社内調整（2週間）・地方政府との処置（2週間）・ビザの取得（2週間）など、出発前の手続きにおおむね6～8週間が必要となる。

顧客の利益になるような耐火物のよりよい利用法を推薦できるだけの試験結果の分析法や、現製品・その改良版・新製品の研究開発のための分析機器の使用法について出発前にオリエンテーションを行なう。

帰国後、参加研修員は技術レポートを提出する。①月ごとの業務の一般報告 ②研究上有効と思われる研修中の特定のテーマについてのレポート ③内容の紹介／研修における問題点／研修の目的と成果／実験・実習の結果と考察／結論などについて工場側に報告する。

当コースへの参加を人事評価上も大きく期待しているとのことで、耐火物分野における実習の機会や得る知識や経験が職場において業務を活かすうえで参加者本人が役立つだけでなく、会社にとっても役立つだろうとのコメントを受けた。工場関係者側からは既に社内でも候補者を検討しており、1年目は2名・2年目以降は少なくとも1名の候補者を10年間にわたって推薦できるとの回答まで得られた。コースに対する積極的な参加意欲が窺われた。

c) Barro-Mex社

適当な候補者は多くないので人選に当たっての困難はさほどない。一般的知識・冶金化学・工学・耐火物に関する実用的な知識・英語力にすぐれた者を推薦する。受け入れ回答の受領から出発までに6か月は必要とのことである。

会社にとって重要な項目を認識しているかどうか、出発前に確認する。

帰国後、日本での活動・得た結論について詳細なレポートを提出させ、これを人事評価上の参考にもする。同社からの参加がまだないことから研修成果は想定できないが、このコースが参加者の将来の業績に役立つことを期待しているとのコメントを受ける。

3. 当該技術の現状と問題点

(1) ブラジル

ブラジルにおける耐火物生産会社は約50社である。耐火物の生産量は1991年に546,869トッで上位の7社が約65%の生産をしている。生産品種別の内訳は、

粘土質 (Al ₂ O ₃ 49%以下)	123,903トッ
高アルミナ質(Al ₂ O ₃ 50%以下)	166,305トッ
けい石質	6,625トッ
SiC 質	74,919トッ
ZrO ₂ 質	264トッ
塩基性	143,834トッ
ドロマイト	13,193トッ
断熱	2,947トッ
その他	14,879トッ
	<hr/>
	546,869トッ

生産能力としては、1,027,000 トッ/年 (1990年) と、Brazilian Association of Refractory Producers は報告している。この中で国内での耐火物の販売比率は

鉄鋼業用	63%	
セメント工業用	11%	
ガラス工業用	6%	
非鉄金属用	5%	
その他	15%	である。

耐火物の需要先である鉄鋼の生産量については、1990年に粗鋼生産量が20,567,000トッである。セメントの生産量は25,000,000トッで粗鋼の生産量より多くなっている。

① IBAR社POA工場

IBAR社はブラジルの耐火物生産の約10%のシェアを持ち、(a)セメント (b)金属 (銅・アルミニウム・亜鉛) (c)農業用肥料 (d)耐火物・輸送の4つの大きな部門を持つポトランチンググループ(Votorantim Group)の中の会社である。特にセメント関係は、準グループ会社も含めると約57%の生産シェアを有する。

グループの設立は1918年である。1942年に創業を開始して、1970年には生産能力12,000トッ/月、従業員2,000人であった。1980年は不況で、生産は6,000トッ/月、従

業員 1,400人となり、ボトランチンググループ以外にも市場の開拓を行なった。1990年にも不況となり、生産は 6,000ト/月、従業員 865人となった。

経営の方針として、顧客第1主義・品質・新技術・生産性・人材・環境問題に重点を置いている。

工場はPoaとGuarulhosとBrumadoにある。

(各工場の比較)

	生 産 品 種	生産設備能力
Guarulhos 工場	1100~1300°Cの 断熱れんが	300t/月
Brumado 工場	死焼マグネシア カセイマグネシア	1100t/月 2000t/月
Poa 工場	下 記	下 記

見学をしたPoa工場は、

(生產品種)

耐火れんが……粘土質、高アルミナ質、ピッチ含浸高アルミナ質、アルミナ・
カーボン、アルミナ・カーボン・炭化けい素、高温断熱、マグ
カーボン

不定形耐火物…キャストブル→普通質(粘土質・高アルミナ質・断熱)

低・超低セメント質

モルタル

塩基性ガニング材、ラミング材

(生産能力)

	定常生産能力	設 備 能 力
プレス成形品	3,000ト/月	5,000ト/月
手打成形品	50 "	100 "
振動成形品	50 "	100 "
不定形	2,000 "	6,000 "

(販売網)

ブラジル国内に5支店と他に3か所の代理店がある。販売先はボトランチンググループが約36%である。

(工場の概要)

工場の柵の外に幹部用会議室として独立した建物がある。昔、農園と社宅のあった場所を庭園としたものである。我々と打ち合わせをするのもこの場所が利用された。

工場のとなりに、かつて原料を採取・精製した広い敷地がある。現在はそこに原料はなく、約300kmはなれた場所より搬入して精製を行なっている。湿式で精製されたスリップは、約100m以上の距離をパイプで移送され、貯蔵タンクに投入される。原料の製造場は1棟になっていて、

工程は、原料精製・スリップ(水分46%) $\xrightarrow{\text{パイプ輸送}}$ 貯蔵タンク→ロータリードライヤー→ペレタイザー→ロータリーキルン焼成 である。

ロータリーキルンは Al_2O_3 80%のボーキサイトの焼成も行ない、焼成温度は $1550^{\circ}C$ である。原料焼成工場の外側にある広い敷地には、各地より搬入された異なる外観の各種原料が野積みされていた。

粉碎工場は、粉碎・篩別・混練が1つの建物の中にある。粉碎は1系列で、粉碎原料は3階にバケットコンベヤーにて運ばれて、粗・中・微の3段階に篩別する。サイクロン集塵機による微粉をこれに加えて4種類に粒度分けした原料を60ヶのサイロに入れる。このサイロが4ヶ1組となって、サイロの下部に取付けられたスクリーコンベヤーにより秤量機に入り秤量する。秤量は1バッチが最大1.2トでこれが6基ある。これらは地上でのタイヤによる移動方式で、重量はダイヤルゲージによる読取り方式となっていた。秤量された坯土は、スキップによって6基あるミキサーに投入され、混合・混練される。混練された坯土は角型の鋼板製の箱に投入され、別棟の成形場に運搬される。成形場は1つの建物となっており、250トフリクションプレス24基が通路に沿って直線的に並び、その他に150トフリクションプレス2基および手打成形場がある。角型の箱にて混練場より運ばれた坯土はプレスの後側に置かれる。この箱の底より逐次坯土を出して、一人が秤量して金型に投入し、他の一人がプレスを操作し成形する方式である。

成形した素地は台車で別の建物に運ばれる。乾燥炉と窯は別の建物でこの壁側にも800トの油圧プレス2基、1200トのボイドプレス2基があった。焼成用のキルンは1976年製のドイツ製で、長さ112mのトンネルキルン2基(1基は休止中)、焼成時間は約4日間、送車時間24台/日、焼成温度 $1450\sim 1550^{\circ}C$ である。他にバッチ式の窯2基があった。製品の出荷は別棟の建物にあり、梱包はスチールバンド締めによる荷造りである。

試験室には、フィリップス製の蛍光X線の分析装置・吸光光度計・熱間荷重軟

化試験機・スポーリング・熱伝導率・熱膨張計・DTA・耐圧試験機・自家製の1700℃高温炉など、装置として新しいものではないが一応の機具はそろっている。

見学後に改善点として次のような説明を行なった。

(a) プレス成形時における寸法精度

加圧終了時の成形厚みについては、上型取付のプレッシャーブロックに成形厚の指針をつけて終了の位置を目視できるようにする。厚みチェックのゲージも形を変えて作業者が取扱いやすいようにする。

(b) プレス成形時におけるラミネーションの防止策

金型の上下型に脱気溝を取付ける。この寸法位置について説明した。

(c) プレスの金型のセット方法

定盤に金型が密着して取付けてあり、成形時に上下両方向の加圧とならないので、金型支持の機構を設けて上下加圧とする方法を説明した。

(d) 作業環境

原料ホッパーから秤量機への投入時の発塵の防止対策として局所集塵の実施について助言した。

(e) フリクションプレスの安全カバーの取付

フリクションのフライホイールの前に安全カバーを取りつけることを説明した。

(問題点)

(a) 製造工程

$Al_2O_3-SiO_2$ 系の製造工程としてはスペースも充分ある。整備もされて一応のレベルの製品は製造されているが、秤量の誤差・混練水分の管理など、各工程における管理について指導の必要がある。

(b) 製造技術

前述のプレス成形の方法など、さらなる品質向上の方策について改善が必要である。

(c) 新しい技術の導入

自分の持つ技術では限界を感じており、技術提携の形での採用を希望している。現在の $Al_2O_3-SiO_2$ 系から塩基性耐火物への拡大のための対策の検討が望まれる。

② IPT(サンパウロ州立技術研究所)

IPT は、1988年にサンパウロのPolytechnic Schoolとして発足し、1934年にサンパウロ州立大学の研究所となり、1944年に独立した研究所になって今日に至る。ブラジルにおいては国内で最高の研究所であり、技術研究部門として9つの異なった部門より構成される。広い研究所の敷地に余裕を持って建物が建てられており、研究所としての環境は申し分ない。

人数は全部で2,212人である。うち、Ph. D. (国内外含む) が61人、M. Sc. (国内外含む) が150人いる。予算は、サンパウロ州より54.6%が出され、残りは企業の依頼試験とか共同研究・指導による資金に依存する。したがって研究の課題は、州から出される省エネルギー・環境問題などの他に、教育訓練・工業標準規格の作製などのように技術の中心としての役割を担ったものになる。耐火物の関係はこれら9部門の中の化学部門に属する。帰国研修員Mr. Shinhitiro Saka(1975年度) は化学部の窯業試験室の長で20人の部下を持つ。珪酸塩主体の試験研究とセラミックス全体の試験研究を行なっている。設備としては、原料の粉碎・混練・成形・焼成設備・耐火度測定器・熱間曲げ試験機・圧縮・曲げ試験機・熱膨張試験機・粒度試験機・ボールミル・フィルタープレス・スプレードライヤー・クランクプレス・ラバープレス・ファインセラミックス用の焼成炉・加工機など、種々の試作機器や試験装置がそろっていて、新しいものはないがよく整備されている。

品質等の試験は、必要時に分析センターに依頼している。化学分析の場合には2週間くらいで結果を入手できるとの説明であったが、さらにこれらの装置があつたうえで適切に試験を実施できることが望ましい。

(問題点)

(a) 当面の設備

焼成設備関係では、温度測定器や記録計器の不足がある。これらの充足のため、デジタル式の光高温計および工業用の多目的の記録計が必要である。反射顕微鏡用の試料の自動研磨機も試料作成に不十分であり充実する必要がある。

(b) 設備・試験装置

JICAの機材供与による装置・器具関係も多く見られる。古い装置でもよく保守を行ない使用しているが、交換の部品などの不足を生ずることも考えられる。これらを逐次新しい物に置き換えるなどの支援も必要である。

(c) 人材の育成について

IPT 化学部窯業試験室の当コースへの参加研修員はMr. Shinhitiro Saka(1975年

度、耐火物製造技術集団研修コース)のみである。参加当時とはコースのカリキュラムも変更していることから、新たに研修員を受け入れて新しい知識の移転を図る必要がある。

③ Ceramica Gytoku社

床タイルの製造会社で、IBAR社Poa 工場より車で約20分の位置にある。26年前に日本より移住したMr. Gytoku が、タイルへのデザインの絵付けから操業を開始した会社である。現在はその子息3人で3か所の工場を経営している。その中の11年前に建設された工場を調査団は見学した。

この会社は床タイルでブラジル国内の22%のシェアを持つ。とくに31cm×31cmの大形のタイルでは評判が高い。生産量は80万㎡/月で従業員数は1,200人であり、販売は国内用が主体である。原料は約300km離れた場所から運んできており、近くで新しい原料を確保することは難しいとの説明である。工場の生産設備すべてを価格的な問題からイタリアより輸入した。さらに現在、生産能力が2倍の工場建設を計画しているが、この設備もすべてイタリアより輸入するとのことであり、現在の工場はあまり自動化されていなかった。

原料の粉碎は26基のボールミルで行なう。能力800ト/日のスプレードライヤー3基で坯土調整をして、18基の1200ト油圧プレスで成形して棚乾燥を行い、5基のローラーハースキルンで天然ガス焼成(1180℃)を実施する。窯出し品の検査・梱包までは3交替連続作業を行なう。焼成した製品は立派な物で、事務所入口のロビーにも綺麗な展示サンプルがある。しかし、工場の見学時には、油圧プレスの油漏れやローラーハースキルンのローラー不調、自動梱包機の稼働ができないなど、設備的にも種々と故障が起きている模様で、新工場の建設を控えているためか生産の効率はあまりよくないように思えた。

④ ブラジルセメント協会(ABCP)

1936年にリオデジャネイロで協会が発足して1939年にサンパウロに移転した。サンパウロ大学の敷地内にあった施設は1973年に独立の建物となった。ブラジルのセメント工場数は61で、ほとんどが海岸に沿っている。セメントの生産量は、1990年が2,500万ト、1991年が2,700万トで、国内の消費量はこれより少ない。

セメント協会の仕事は、(a)ユーザーの要望によりセメント製品の試験を実施する (b)定常的には各社の製品全部を3か月に1回試験する (c)問題発生の場合に発生理由の解析とその結果調査を実施する (d)セメント・コンクリートに関する規格作りをする (e)セメントのQCについては袋にマーク表示をする (f)セメント協会としての出版物を刊行する (g)セメント・コンクリートに関するレクチャー・セミナーを開催する などである。

セメント協会では220人が働く。1つの大きな2階建ての建物が各室に仕切られ、標準砂による物理試験・化学分析・X線回折試験・蛍光X線化学分析・電子顕微鏡・鉱物顕微鏡などの立派な試験室があり、多くの人が各試験を実施している。図書室にはセメント関係の書籍を棚一杯にそろえてありよく整備している。

正門とこの建物の間の庭には、コンクリートパネル・ブロックなどの関連製品で作った種々なタイプの小さなモデルハウスが建てられていて、実際の事務所として利用していた。

協会の活動が各種の試験を基本とすように見えたが、内部はよく整備されセメント業界の世話役的な業務もよく行われていると思う。

(2) メキシコ

メキシコにおける統計的な数字の調査はできなかったが、報文によると、

- ・耐火物生産量（14工場の合計。 1988年）

$Al_2O_3-SiO_2$ 130,000ト

塩基性 110,000ト

- ・粗鋼生産量（18工場の合計。 1990年）

8,706,000ト

- ・セメントクリンカー生産量

約22,000,000ト

セメントクリンカーの生産量が粗鋼生産量の約 2.5倍となっている。しかし、耐火物の市場としては鉄鋼業向けが約50%でセメント工業向けは約12%といわれ、鉄鋼業が主要な需要先であることは他国と同様である。

① Refractorios Green社

メキシコシティーより車で約40分の距離にあるRefractorios Green社を訪問した。同社は、1945年にメキシコおよび米国のA. P. Green社によって設立された。現在はメキシコのペニョーレス・グループ(Peñoles Group)の100%出資の会社となっているものの、技術的には今でもA. P. Green社との関係を保っている。生産品種は $Al_2O_3-SiO_2$ 系のれんがおよび不定形耐火物で、販売先としては鉄鋼・セメント・ガラス工業用その他である。総生産量は65,000ト/年で、うち、れんが65%・不定形耐火物35%となっている。従業員は、組合員 300人・非組合員 130人（うち技術員・研究開発・中央研究所25人）である。工場の敷地は10haで建物はその55%である。

原料としては国内産の粘土類が Al_2O_3 40~45%で、その他にパイロフェライトなど、アメリカ・中国等からの輸入品も使用する。工場見学は製造工程順に、まず輸入原料の袋入り主体の屋根付倉庫と、国内原料と中国から輸入のボーキサイト焼成品などの野外置場を見た。屋根付倉庫の端には、不定形耐火物用のホッパー秤量機・混合機・袋詰機などが1セットになった設備がある。粉碎工場より運ばれた原料をホッパーに投入し、最大 1.2トの秤量器にて秤量し、ミキサーにて混合して袋詰用のホッパーに入れ秤量をしながら袋詰する設備がある。原料の粉碎は3系列である。パンミルで粉碎された粉碎物は4階に上げて篩別してホッパーに入れ、次工程の秤量・混練の建物の2階のホッパーまで地上の高い位置をコンベヤーで移送している。別棟の2階のホッパーに入った原料は、2階にある秤量器で計量されて地階のミキサーに投入され混

練される。混練された坯土は隣のプレス場に運ばれて成形機の背面に置かれる。

乾式プレスは11台で、(a)油圧プレス (1600ト 1基・650ト 1基)

(b)ボイドプレス (400ト 1基)

(c)クランクプレス (3基)

(d)フリクションプレス (5基)

が一直線に並ぶ。プレスで成形した素地は直接にトンネルキルン台車に積むようになっている。したがってこの台車の運搬は、プレスの前方に設けたトランスハーカーによって移動させている。乾燥台車を利用しないので手間が省略できるようだが、キルン台車に常に同一の物を積載する場合はよいものの、積み分けする場合には途中でトランスハーカーに乗せて別のプレス位置に移動する必要が生じることから、成形後の弱い素地を移動すると素地の欠けなども起き易いと考えられる。

乾燥・焼成はプレスの並びと直角方向になっている。素地を乗せた台車がトランスハーカーによって所定のレールの位置に運搬される。

トンネルキルン…長さ 100m 2基 (1945~46年製)

焼成温度 1370°C 80分/台 送車

トンネルキルン…長さ 70m 1基

焼成温度 1530°C 60分/台 送車

他にベル型の単独窯 1基

燃料はいずれも天然ガスを使用している。

この建物の中で仕切りを隔てて、湿式の真空押出しによるスリーブレンガの成形を行なっている。太さ 120mmくらいで長さ約 300mmのもので、真空押出しの粗形を小型のフリクションプレスによりリプレスしたあと金網で囲った乾燥台車に乗せる。これは特別の乾燥を実施するとの説明であった。

製品梱包は別棟で行ない、輸送はトラックが主体である。高速道路用のトレーラー式のトラックで27~30トを運送する。スリーブレンガなどの荷姿は、近隣の客先用のものか簡単な鋼製の通い箱のようなものに入れている。

試験室には、比表面積計・粘度計・熱膨張計・非破壊試験機・ガススペクトロメーター・通気率測定器などの測定器具がある。X線回析装置と蛍光X線の化学分析装置は取りつけて試験運転中で整備中であるとの説明があった。

(問題点)

(a) 品質面

技術的にはA. P. Green社の指導によって製造していると考えられるが、製品の外

観よりすると粒子が粗く気孔率が多いように思う。

鉄鋼業用の場合はとくにこの点を留意しなければならない。

(b) 形状

全般的にそろっているように思えるが、定ばんれんがのような場合は接合部からの湯もれもあるので厳しい管理が必要と考える。

(c) 製造全般

成形機の状況から見て大量生産向きの工場であり、製品の精度向上には細かい部分まで管理を実施することが肝要である。

② Refractorios Mexicanos社

モンレー空港から車でモンレー市郊外を通り、時速 100km以上のスピードで約 1 時間半のところにあるサルテイヨ(Salttillo)工場に行く。

Refractorios Mexicanos社は、1957年に米国のGeneral Refractories社の 100%資本で創設された。しかし、現在はメキシコのペニョールスグループの 100%資本の会社である。

生産品種は塩基性の耐火れんがと不定形耐火物で、

(生産量)	塩基性れんが	60,000t/年
	塩基性不定形耐火物	30,000t/年
	計	90,000t/年

(従業員)

	生産部門	技術メンテナンス部門	生産管理部門	合計
組合員	19	21	3	43
非組合員	197	77	—	274
合計	216	98	3	317

(粉砕設備)

GYRADISC	110t/時	1基	(材料) ; マグネサイト	MgO PRODUCTS
SYMONS	3.0t/時	1基	(材料) ; クロム鉱石	
BALL MILLS	8.0t/時	1基	(材料) ; マグネサイト	

(混練・プレス設備)

	プレス	能力 (t)	タイプ	ミキサー		主 な 製 品
				能力	タイプ	
1	BOYD	800	M	0.8	SYMPSON	CHEMICAL BONDED BRICKS.
2	BOYD	1000	M	1.0	SYMPSON	CERAMIC AND DIRECT BONDED BRICKS.
3	BOYD	1000	M	1.0	SYMPSON	CERAMIC AND DIRECT BONDED BRICKS.
4	BOYD	1200	M	1.3	SYMPSON	CERAMIC, DIRECT AND PITCH IMPREGNATED BRICKS.
5	LAEIS	1250	H	2.0	EIRICH	CERAMIC, DIRECT, PITCH IMPREGNATED AND RESIN BONDED BRICKS.
6	LAEIS	1250	H	2.0	EIRICH	CERAMIC, DIRECT, PITCH IMPREGNATED AND RESIN BONDED BRICKS.
7	LAEIS	1600	H	2.0	EIRICH	CERAMIC, DIRECT, MAGNESIA-CARBON, AND SLIDING GATES.
8	LAEIS	1600	H	2.0	EIRICH	MAGNESIA-CARBON.
9	BUCHER	600	H	-	-	SLIDING GATES, NOZZLES

(焼成設備)

	キルンタイプ	焼成温度	焼成能力(t/年)
1	トンネル	1540°C	10,000
2	トンネル	1540°C~1750°C	14,000
3	トンネル	1750°C	23,750
4	ベル型	1700°Cまで可	1,800
5	ベル型	1700°Cまで可	1,800
	合 計		51,350

High Burning Capacity; 37,750 t/年

原料は、同じベニョーレスグループで製造のマグネシアクリンカーと中国からの輸入品、クロム鉄鉱は南アフリカ・フィリピンからの輸入品を使用しており粉碎は自社で実施している。原料は一部を除いて倉庫に保管してあり、隣の粉碎工場に運びやすいよう

になっている。粉碎場はあかりも少なく効率がよいとは思えなかった。プレスは1基Mg-Cれんが用のものが別棟にあったが、他は混練場の隣に直線的に配列され、乾燥・焼成の工程に移動するように配置されていた。焼成された製品は、広い通路を隔てた倉庫に運ばれて梱包されている。

試験室には、スポーリング試験炉・クリーブ試験機・反射顕微鏡などの設備もそろっている。日本製の電子顕微鏡によるスピネルれんがの解析を実演してもらった。使用後のれんがについてもこうした解析を行なっているとの説明を受けた。

(問題点)

(a) 設備面

塩基性耐火物の製造工場として一応まとまっているが、原料の置場の管理・粉碎などについて環境の点も加味して改善の必要がある。

(b) 品質面

試験室の設備もそろっているので品質試験や使用後のれんがの解析などを電子顕微鏡を利用して実施しているとの報告であったが、品質の改善については原料・焼成などの条件に検討を加えていくことが必要である。

(c) 技術面

日本からの新技術の導入により一部では既に製品販売を実施しているなど、積極的な姿勢が感じられる。また受け入れの体制もある程度はできていると思えるので、耐火物に関する広い知識と新しい傾向を把握する意味で、今後の集団研修コースへの研修員の参加は有意義であると判断する。

4. 日本で実施した研修の成果など

(1) 帰国研修員の現在の所属先・職位・業務内容－ブラジル

今回調査団が訪問中に面会できた帰国研修員は、ブラジルの11名中6名であった。

氏名・住所・現職などは以下のとおり。

参加年度	氏名	年齢	現職	所属先	所属先住所・電話番号	自宅住所・電話番号
1	1974 TADASHIGE KAZIMOTO カジモト		Manager of Research & Development	Saffran Linco LTDA. 1987年に転職	R. Para de Minas 631 Cx. P. 12, 32560 B. Brasileira Betim MG TEL: (031) 531-1622	R. Elba 130 B. Arq. Verde Cx. P. 36 32550 Betim MG TEL: (031) 531-3960
2	1975 JOSE VARDIR NUNES ヌーネス		Director Tecnico	Refratarios Esprito Santo LTDA. 1990年に転職	Rua Rui Barbosa, 795 Bairro de Fatima, 29610, Serra-ES TEL: (027) 327-8253	R. Aleixo Neto 1003, Apto 902. B. Praia do Campo 29055 Vitoria ES TEL: (027) 225-6198
3	1975 SHINHITIRO SAKA 坂		Senior Researcher III, Ceramic Laboratory, Chemistry Division	Instituto de Pesquisas Tecnologicas - IPT.	Cidade Universitaria, 05508 Sao Paulo-SP TEL: (011) 268-2211 ex. 549 FAX: (011) 869-3553	Rua Costa Carvalho No. 363 Apto 25 Pinheiros-Sao Paulo Brazil TEL: (011) 814-3228
4	1986 WALDYR RISTOW JUNIOR リストウ	34	Technologist. Fisico	Federal University of Santa Catarina.	UFSC, Campus Universitario Trinidade, 88049, Florianopolis-SC TEL: (0482) 34-1000	R. Jonas Alves Messina 177. Sta. Monica, 88035, Florianopolis-SC TEL: (0483) 33-1814
5	1987 DIRCEU DONIZETTI DIAS DE SOUZA ジールセオ	36	Chief, Contracts, Administration, Materials and Quality Technical Support	SELMEC Equipamentos para Processos LTDA. 1989年に転職	Av. Cafe Filho, 347, Diadema, 09960 TEL: (011) 746-6866	Rua Medeiros de Albuquerque 164, Vila Madalena, 05436, Sao Paulo, Brazil TEL: (011) 813-0825
6	1991 ANTONIO PEDRO NOVAES DE OLIVEIRA ペドロ	30	Tecnologico, Dep. of Engineering	Federal University of Santa Catarina.	UFSC, Campus Universitario Trinidade, 88049, Florianopolis-SC TEL: (0482) 34-1000	Rua Lauro Linhares, 112-Cond. Europa Ed. Barcelona-Apt. No. 543-Trinidade 88025- Florianopolis-SC-Brasil.

今回の質問票送付に当たって所在の確認できた帰国研修員は、上記6名のほかに以下の4名。

	参加年度	氏名	年齢	現職	所属先	所属先住所・電話番号	自宅住所・電話番号
1	1975	CELSO GUIMARAES PEREIRA ペレイラ		Professor	Escola Mateus Constantino.	R. Lisboa 399. B. Oswaldo Cruz. 09560, SCS-SP TEL: (011) 743-6011	R. Geovane Peruechi 153, B. Oswaldo Cruz. 09560, S. Caetano do Sul-SP TEL: (011) 743-5541
2	1976	AILTON MARTINS アイルトン	43	Director	Ceramica Taio LTDA.	R. do Seminario 71. Cx. P. 227. 89190. Taio-SC TEL: (0478) 62-0507	R. do Seminario 71, Cx. P. 227. 89190, Taio-SC TEL: (0478) 62-0507
3	1985	MARCOS EDUARDO TALLARICO ADORNO マルコス	39	Eng. de Vendas	Probombas.	R. Rafael Fales 300 Bonfim. 13070, Campinas SP TEL: (0192) 42-8199	Conj. Habitacional Bandeirantes, Bloco S no. 203. Jd. Pacaembu, 13033, Campinas-SP TEL: (0192) 43-6942
4	1989	SERGIO IKAI イカイ	31	Head. Materials Research Sector	Industrias Brasileiras de Artigos Refratarios S/A.	Av. Poa 2. Poa. 09550. SP TEL: (011) 463-1844	

(2) 帰国研修員に対する面接調査及び質問票による調査の集計・分析結果—ブラジル

耐火物製造技術及び高温構築材集団研修コース帰国研修員11名の内6名(★☆◎○●△)と面談し、帰国後の研修成果の活用状況についてききとり調査を行なった。

a) 帰国後の経歴

研修参加当時の所属先に現在もとどまっているのは6名中3名のみである。

(現職の特徴)

	研究	教育	普及	経営	その他
ほとんど (75%)					
だいたい (50%)	◎			★☆	☆ (生産)
一部 (50%)	○			○	
少々 (25%)	★☆	☆◎	☆	◎	

b) 帰国後の研修等への参加歴

◎セラミックの応用のためのアルミニウム酸化物の研究でJICAの個別研修(名古屋工業技術試験場にて実施)に参加した。

◎サンパウロでの技術経営セミナー。

★パウリスタ大学で経営管理・マーケティングを学ぶ。

☆アルミニウム工業用の耐火物の研修のために日本の民間企業(三井アルミニウム)に再来日して研修した。

c) 帰国後の職歴

☆1975年に当コース(耐火物製造技術コース)に参加後、1983年までに同所属先(Companhia Vale do Rio Doce S/A)にて耐火れんがの性質・経営・社員教育・プラント用耐火物を担当。1984年から1987年までブラジルアルミニウム社(Aluminio Brasileiro S/A)にて研修・築炉・電極組み立て・輸送・メンテナンスなどに従事。1988年に再びCompanhia Vale do Rio Doce S/Aに戻って同じ業務に従事する。1990年に同社を退職し、Refratarios Espirito Santo LTDAを設立した。従業員5名ではあるが、使用済み耐火物などの再利用を中心とする耐火物会社の経営者である。Companhia Vale do Rio Doce S/Aからの注文が主ではあるが、耐火物に関するすべての知識を必要とする現在の業務である。

◎1975年に当コース（耐火物製造技術コース）に参加時からずっとサンパウロ州立技術研究所のセラミック研究室の研究員である。研究テーマは変わってきているが、酸化アルミニウムや酸化チタンについて主に研究してきた。研究室には耐火物専門の研究者はとくにいない。現在の業務の中では20%くらいが耐火物関係である。

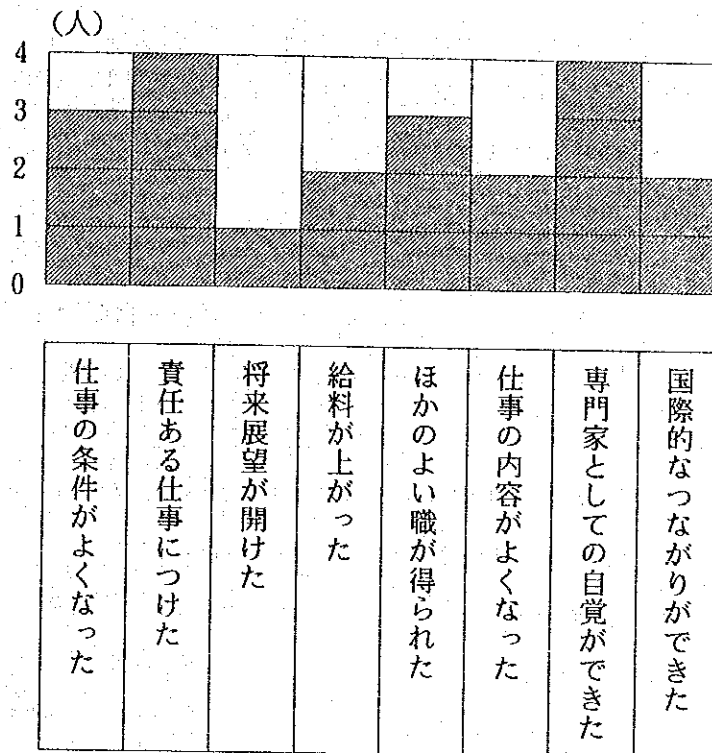
★1987年に当コース（耐火物製造技術コース）から帰国後、1989年まではIPT（サンパウロ州立技術研究所）の研究員であったが、経済上の理由から退職して現在の触媒関係の会社（セラミックを作っている）で経営関係の部署にいる。

○1974年に当コース（耐火物製造技術コース）に参加時は IBAR社（Industrias Brasileiras de Artigos Refratarios S/A）にいた。研究開発のチーフとして、1982年までは全種類の耐火物、1987年まではセメントロータリーキルンを中心とする塩基性耐火物に携わった。1987年に経済上の事由から同社を退社、耐火物を専門とする SAFFRAN 社に入った。現在、品質管理と研究を行なう部署（スタッフ25人）の責任者である。

●研究室ではこれまでセラミックタイル関係の研究を続けてきたが、現在ではその比重も30%程度に減った。代わって粉末冶金についての研究が主流を占めるようになった。本人の現在の職務も粉末冶金についてが主で、耐火物関連の知識は補佐的に関わるにとどまる。

△コース参加時（1991年）も現在のサンタカタリナ大学の大学院で粉末冶金の研究をしている。修士課程の学生である。

d) JICAの研修後、仕事上のどんな面で改善が見られたか。



e) 本コースへの評価

とても有用 3人
 有用 1
 それほど有用でない 0

(回答についてのコメント)

耐火物製造の技術的な知識の向上 2人
 耐火物製造技術の向上 2
 日本文化との接触 2
 日本のもっとも進んだ技術に触れられた 2

f) コースでを使用したテキストについて

帰国後のテキストの使用(参照)頻度

頻繁に 2人
 ときどき 2
 ほとんど使用せず 0

(回答についてのコメント)

☆帰国後、不定形耐火物についての小冊子を著した。会社の社員教育やセミナー資

料・講義などに引用している。不定形耐火物の概要／原料・耐火物・れんがの試験評価方法／耐火物の応用／日本の耐火物の最新状況など。

☆これまでの所属先 (①Companhia de Rio Doce S/A ②ALBRAS ③Refratarios Esprito to Santo LTDA)での講義に使用した。試験片作成と検査・試験れんが作成・耐火物応用など。

◎セラミック技術についての内外での講義に参照している。耐火物を作る際の原料の適用性試験の際に使用したり。原料評価・試験法／耐火物概論など。

◎JICAの協力によりIPTで行なっている窯業技術コース(第3国研修)の事前準備資料に活用している。

○原料や耐火物製品の耐火れんがの成分試験に参照する。当コースに参加(1974年) 当時に使用したRefractories(F. H. Norton 著)は役に立つ。

★1989年にコーディエライトの試験片作成の時や、IPTでの技術研修の時に役立った。

g) 研修で得た知識・技能の波及度について

どの程度、他の人に伝えることができているか。

とても (85%)	0人
だいたい (75%)	2
部分的に (50%)	2
ほとんど (25%)	0
まったく (0%)	0

(回答についてのコメント)

◎ふだん、IPT以外にも、オスワルド・クルス化学専門学校でセラミック技術の実験の教師をしている。耐火物の品質試験や原料の性能試験の実際について、得た知識は十分に伝わっていると思う。

☆日本から持ち帰ったテキスト・耐火物試料・写真やカタログを頻繁に使用した。

○講義の時などに使用。

h) 研修項目別の有効度について

(A・B・Cの評価の基準……回答者のコメント)

☆参加当時のコースカリキュラムに含まれてないか、あっても講義内容の詳しくなかったものをCとした。

★参加時に多くのインフォメーションが与えられなかったか、参加当時は重要だと思えなかったものをCとした。

テ ー マ		評 価			
		★	☆	◎	○
耐 火 物 の 基 礎	耐火物概論	B	B	B	A
	原料の試験、評価法	B	B	A	A
	耐火れんが製造工程				
	原料調合(粉碎・篩分・混合)技術	B	B	B	A
	成形技術	B	B	B	A
	乾燥技術	B	B	B	A
	焼成技術	B	B	B	A
	梱包技術	B	B	B	A
	品質管理技術	B	B	B	A
	不定形耐火物概論	B	A	C	A
不定形耐火物製造工程	原料調合(粉碎・篩分・混合)技術	B	A	C	A
	梱包技術	B	A	C	A
	品質管理技術	B	A	C	A
単 味 テ ス ト 耐 火 物 一 ス ト ピ ー ス 原 料 に よ る 評 価	原料の試験評価法				
	化学分析	B	C	B	A
	X線回析による鉱物同定	B	B	B	A
	偏光顕微鏡観察	B	A	B	A
	粒度分析	B	A	B	A
	耐火度測定	C	B	A	A
	示差熱分析	B	C	B	A
	テストピース作成				
	粉 碎	B	A	B	A
	篩 分	B	A	B	A
	混 練	B	A	B	A
成 形	B	A	B	A	
乾 燥	B	A	B	A	
焼 成	B	A	B	A	

テーマ		評価			
		★	☆	◎	○
	テストピース評価法				
	焼成収縮率測定	B	B	B	A
	一般物性測定	B	B	B	A
	圧縮強さ測定	B	B	B	A
	各原料評価	B	B	A	A
試験れんが製造と評価	試験れんが製造				
	粉 砕	B	A	B	A
	篩 分	B	A	B	A
	混 練	B	A	B	A
	成 形	B	A	B	A
	乾 燥	B	A	B	A
	焼 成	B	A	B	A
	品 質 測 定	B	B	B	A
	一般物性測定	B	B	B	A
	鉍物学的分析	B	B	B	A
	圧縮強さ測定	B	B	B	A
	熱膨張率測定	B	B	B	A
	スラグ反応試験	B	B	B	A
	残存膨張収縮率測定	B	B	B	A
	荷重軟化点測定	B	B	B	A
熱間曲げ強さ測定	B	B	B	A	
	試験れんがの評価	B	B	B	A
耐火物の応用	塩基性耐火物	C	B	C	A
	耐火用バインダー	B	A	C	A
	日本における耐火物の傾向	C	A	B	A
	鉍物の熱的变化	C	B	B	A
	熱伝導率	B	A	C	A
	トンネルキルン建設	C	A	C	A
	窯業プラントエンジニアリング	C	B	B	A
	耐火物の応用技術	C	A	B	A
	最近の鉄鉍用耐火物の傾向	C	A	C	A
	最近のセメント用耐火物の傾向	C	A	C	A
	フィールドトリップ	B	A	A	A

当コースは耐火物製造技術集団研修コースとして1973年に開始したが、途上国における軽工業から重工業への状況の変化に対応して、カリキュラム内容を改定した高温構築材応用技術集団研修コースを1989年に開始した。前回フォローアップ調査時とコース内容が異なるため、コース改編に対して帰国研修員からコメントを聴取した。

(盛り込んでほしい課目)

◎不定形耐火物…原料の調合技術とバインダー

○不定形耐火物…Low Cement Castables / Cement Free Castables / Acid Proof Castables

☆不定形耐火物…新しい知識

◎特殊キャストブル…Preparation Process と原料・バインダー

◎非酸化耐火物…製造課程と評価試験

◎塩基性耐火物…Microstructural Analyser

◎耐火物の新しい傾向…鉄鉱とセメント業における新しい知識

☆特殊耐火物…原料・製造技術と応用

☆塩基性耐火物…原料・製造技術と応用

☆窯炉の構造…新しい知識

☆耐火物の応用…新しい知識

△とくに特定のものはないが、進んだ試験機器の取り扱い法について学びたい。現研究室にもDTA・X線回析装置・電子顕微鏡などの設備はあるが、それほど高級なものではないので。

●高温炉の建造法…セラミック研究の基盤作りのために必要である。

●化学分析手法・理論…耐火度などの物理・化学的性質と物質の微細構造との関係

i) 再研修の実施について

既参加者への研修コースを企画した場合、面接した帰国研修員の多くが再参加したいとの意向を示した。参加当時の所属先を退職して新会社を設立した者(☆)は、自ら耐火物会社を経営するのに新しい知識が必要であり、そのためにも耐火物関係のコースがあればぜひまた参加したいとの意向を強く示した。

現在研究開発部門に従事する帰国研修員(○)は、技術革新が耐火物業界においても非常な速さで進行する現在では生き残りのために最新の耐火物技術にふれる必要があるとの観点から、耐火物に関する技術情報をTAIKABUTSU OVERSEAS(雑誌)から得ているものの、JICA帰国研修員へのアフターケアとして帰国後も綿密に技術提供するよ

うにしてほしいとの意見を得た。

大学の研究部門に勤める帰国研修員(●△)は、現カリキュラム以上のアドバンスコースであれば参加したいとのことである。

j) 国内での耐火物製造業の推進・引き上げに関する問題点

☆◎○ 資金の不足

☆◎○ 研究施設の不足

☆ 国内の研修所の不足

☆◎○ 経済的な制約…現段階では、もっとも大きな問題は国の政治・経済状況である。

◎ 政治上の問題

☆ 人事上の問題

◎ よく訓練された人材の不足…現在の部署にはエンジニアがいない。

◎ 機材の不足(不十分なメンテナンス)

◎ 貧弱な運営体制

○ 技術的な文献の不足

●★◎ 大学や試験場と、民間企業などとの間で官民の協力体制や情報交換ができていない。大学・試験場では知的な面、企業では製造技術面にすぐれているのだから、互いに補いあうべきだ。

経済上の諸問題のためにどうにもうまく行かないとの意見が多数を占めた。

面会できた研修員のすべてが耐火物や窯業に関わりのある職務についている。訪問したIPT(サンパウロ州立技術研究所)には技術委員会が設けられ、出発前及び帰国後の実施体制が整う。JICA帰国研修員同窓会による他分野との交流も活発である。帰国研修員のコースに対する評価もおおむね良好で、得た知識・技能の波及度や研修で使用したテキストの参照頻度も高いとの回答を得た。

帰国研修員11名のうち6名が研修参加当時の所属先から転職しているものの、その原因はブラジル国内の経済状況によるところが大きい。

調査団は、研修成果の順調な移転が持続しているものと判断した。

帰国研修員との面接結果からニーズを抽出すると、各々のニーズは各研修員が現在担当する業務で困っている事項で、彼らが研修員として来日していたときには問

題とはなっていなかったが現在問題となっているものと考えられる。

耐火れんがは、従来から存在するハイアルミナ・シャモットれんがといったものが、最近の技術革新により非酸化物系耐火物に転換が進んでいる。これらの耐火材料について、ユーザーは自国内のれんがメーカーや研究機関で製造することを要望している。最新情報の入手と最先端技術の耐火物を要求している。南米諸国にあっても各れんがメーカーは、日本や欧米から技術導入を行なって技術水準の高い耐火れんがを製造しようとしているが、メーカー内のノウハウをフルに活用できる設備が遅れていることから各メーカーとも従来の技術では対応できなくなり、ニーズとして書かれたような新しい技術についての援助の要請となっている。

不定形耐火物や塩基性耐火物、最新の品質試験技術や耐火れんがの新分野情報などの要望については、技術の進歩に伴って研修カリキュラムの編成も毎年少しずつ修正している。

最新の品質試験等の技術や新分野の情報等をカリキュラムに導入した場合には、各研修員の基本的な技術レベルの差によりついてこれない研修員が生ずることがあるため、各員の希望を確認しつつ対応するのが望ましい。

各帰国研修員とも再研修の実施には多くの関心がある。

研修員所属先の拡充という観点からできるだけ多くの人に研修の機会を与えて波及効果の増加を狙うために再研修の実施は現段階では控えたい。

耐火物の現場技術者を対象とする当コースでは、指導的立場に立つ人がより高度な技術の研修によって研修効果の増幅を図るよりも、まずは日本での研修の機会を多く与えることを重視すべきだろう。

再研修の受講により新技術を習得しても、現地での試験測定設備の不足から活用されない可能性が大きい。新しい技術を追求するよりも自国内で製造のための設備を完備して、ある程度自前の基礎技術を身につけることが現時点では大切である。基礎技術のないまま先端技術を導入しても不満足な結果となる可能性が大きい。

将来、グレードアップした内容のコースを既研修員を対象に行うのであれば、同内容（分野）のコースを同一年度に2つ実施するのが難しい現状に照らして、現コースをいったん廃止して全面改訂した新コースを開始することになるだろう。現在と同様の研修形態（講義と実習・見学）を踏襲するのではなく、セミナー形式の短期間での実施なども考慮する。

研修で習得した技術・知識を有効に活用するためには、現地における基礎試験設備との充足と合わせて専門家等の派遣による支援が必要である。

IV 技術セミナー実施内容

1. 技術セミナー実施概要

セミナー内容の検討に当たっては事前の調査結果から得た以下の2点を考慮した。

(1) ブラジル

耐火粘土・高アルミナ質・マグネサイトなどの原料が存在している。自国の原料で耐火物を国内向けに製造しているが、高級な品質のものは輸入に依存する。ユーザー側の要請で高品質な製品の製造を必要としている。

(2) メキシコ

耐火粘土・マグネシアクリンカーなどの原料を自国で産出する。耐火物メーカーも数社存在するが、高級品については輸入に依存している。

両国とも耐火物の基礎技術はかなり確立していると判断したので、日本における窯業や耐火物産業のあらましかけだけでなく、耐火物産業における最新の研究成果も紹介することにした。

セミナーは、星徹美（通商産業省生活産業局窯業建材課）通商産業事務官より (1)「通商産業省の組織」と「窯業建材課の役割」について (2)日本における「窯業全般の現状と今後の施策」について (3)日本としての海外技術協力について と題して、日本における通商産業省の役割およびその業務内容と機構の説明から日本における窯業全般の状況、さらにその中における耐火物の現況についての説明と今後の施策についての講義があり、日本における窯業・耐火物の全般の状況の把握が図られた。次に、鍋田恒之（美濃窯業株式会社専門技術部長）調査団員より、(1)日本における耐火物業界の現状と将来展望、特にこの中でセメント工業用耐火物について (2)セメント工業用耐火物の傾向 (3)セメントキルンプレヒーター部付着防止用炭化珪素質耐火物について と題して、鉄鋼業用耐火物の最近の傾向とセメント工業用の耐火物の最近の傾向についてOHPを使用しての技術的講義を行なった。

参加者は、帰国研修員はもちろん、研究所関係・関係協会・耐火物関係者も多く、幅広い関係者への講義となった。

2. 実施状況

訪問国	場 所	月日・時間	参加 人員
ブラジル	サンパウロ州立技術研究所(IPT)	4月1日(水) 14:00~18:20	53
メキシコ	HOTEL STOUFFER PRESIDENTE MEXICO	4月7日(火) 15:00~19:00	21

(添付資料4-セミナー資料・参加者リスト)

3. 参加者との質疑応答内容

(1) ブラジル(IPT-サンパウロ州立技術研究所)

- ① コークス炉を日本では作らないというがどうか。

回答：作るか否かは不明である。

- ② セメントキルンへのマグネシウムクロムレンガの使用を日本では禁止しているか。

回答：禁止はしていないが我々は使用しない方向に努力している。

- ③ スピネルレンガの目地鉄板消失の問題から、アルミニウム板を目地に使用する事はどうか。

回答：アルミニウムの場合熔融温度も低く、レンガとの反応を考えても使用する考えはない。

- ④ プレヒーターのシュート部のSiC質キャストブルの目地はどのように取っているか。

回答：この場合、キャストブルブロックとして目地を使用し施工している。

- ⑤ セメントキルンの焼点でのレンガ原単位について。

回答：NSPキルン L/D=5 の位置で 50.0g/クワン・トンの数字が出ている。

(2) メキシコ(Hotel Stauffer Presidente Mexico)

- ① セメントキルンのSPとNSPキルンの差は何か

回答：NSPはSPキルンに反焼炉がついているものを言っている。

- ② 日本ではれんがと比較してキャストブルの方が価格が安い。

回答：キャストブルの場合は施工も容易で多量にできるが、アンカー等も必要であり必ずしも安いとはいえない。

- ③ SiC 質れんがに代って Al_2O_3 質のれんがは使用できるか。

回答：耐スポーリング性やコーティング付着性の点で置換は無理である。

- ④ 高アルミナれんがのセメントロータリーキルンへの適応性について。

回答：部分的には使用されている。実績は資料を参照 (P133-Fig. 2)。

- ⑤ プレヒーターの付着防止用のSiC 質キャストブルのSiC 以外の成分は。

回答： $Al_2O_3-SiO_2$ である。資料参照 (P144-table. 1)。

- ⑥ ターンディッシュの内張炉材はどのようになっているか。

回答：裏張りは粘土質れんがで、高アルミナ質のれんが又はキャストブルを施工して表面にマグネシアのコーティングを実施している。

- ⑦ ターンディッシュのマグネシアコーティングにはクロム分を含むか。

回答：クロム分は含まれていない。

- ⑧ 熱間の吹付補修とはどんなものか。

回答：高炉上部壁の場合は粘土質のキャストブルでの吹付補修である。コークス炉の場合は溶射バーナーでセラミックス粉末を溶融させながら損傷部の補修を実施する。

4. 実施成果など

ブラジルにおけるセミナーには帰国研修員6人を含め、IPTの研究者・セメント協会・耐火物関係業者など中の広い関係者多数の出席があり、長時間熱心に聴講された。しかも専門的な多くの質問が出たことは日本の耐火物に対する関心の深さと知識吸収に対する熱意の表われである。これが我々にも感じとれたことからセミナーの効果は十分に得られたものと解釈する。

メキシコにおいては帰国研修員に会えず、出席者も耐火物関係の業者主体であった。したがって専門的な知識は既に持っている人々であったが、講義終了後の質問事項については基本的な事項に関するものもあり、聴講者の専門分野がかなり限られているのではないかとの印象を受けた。内容が全般的なものから専門的な最新の情報まで含まれていたので参考になったと考える。終了後も個人的に熱心に講演者に質問するなど、その熱意に驚かされた。効果は充分にあったと判断する。

V 当該研修コース（カリキュラム等）

改善のための具体的提言

ブラジル・メキシコ両国の研修に関係する政府機関においても、訪問した私企業の関係者もGIの内容は明確で修正を加える必要はとくにないとの意見であったので、基本的には現在のままでよい。しかし、工場や研究所を見学した印象から、日本との原料の差異もあるが製造に関する一般的事項に関しては種々の改善を加える必要がある。これらは、工場見学などの機会を利用して日本での研修期間中に逐次研修できるように考慮する。

耐火物の今後の進展が期待される不定形耐火物の新しい品種に関しては、一般的な種類のものの研修はコースの中で実習を行なっているが、今後は新しい品種のものも含めて試験・応用面での適応ができるように改善する。

塩基性耐火物についても新しい品種に対する関心が強く、これについては応用面に主体を置いた内容を講義に加える。

要約すると、

- (1) 耐火物の製造に関しては、基本的な面も含めて実際の工程見学による指導を行なう。
- (2) 不定形耐火物については、新しい品質のキャストブルについても試験と応用の研修を加える。
- (3) 塩基性耐火物については、応用を主体とした講義によって、新しい品種についてもその概要を把握できるようにする。

研修コースの実施方法については、現行の「原則として1か国から1名ずつ。計8名程度を受け入れる。」という体制を再検討して、1か国あたりのわりあて数の拡大（わりあて国の厳選）や国別特設コース（特定の国を対象にして実施。毎回、国を変える）の実施なども考慮するに備える。

VI 添付資料

1. 現地報告書

(1) ブラジル

SUMMARY REPORT BY THE FOLLOW-UP TEAM
FOR JICA EX-PARTICIPANTS OF THE GROUP TRAINING COURSE
IN APPLICATION TECHNOLOGY FOR HIGH TEMPERATURE REFRACTORIES
AND IN REFRACTORIES MANUFACTURING TECHNOLOGY

1. Introduction

Being dispatched by Japan International Cooperation Agency as part of its follow-up programme for the ex-participants of the group training course in Application Technology for High Temperature Refractories (Refractories Manufacturing Technology), the team headed by Mr. Tetsuyoshi Hoshi, Assistant Section Chief, Ceramic Industry Section, Ceramics and Construction Materials Division, Consumer Goods Industries Bureau, Ministry of International Trade & Industry as mentioned below, arrived at Brazilia on March 29, 1992, moved to Sao Paulo on March 31, 1992, and conducted its follow-up activities for a period of 6 days.

The team has the pleasure to submit a summary report on the results of its study so that it would be referred to by the authorities concerned in the Government of Federative Republic of Brasil.

2. Team Members

(1) Follow-up Team Leader, Technical Guidance;

Mr. Tetsuyoshi Hoshi
Assistant Section Chief, Ceramic Industry Section,
Ceramics and Construction Materials Division,
Consumer Goods Industries Bureau,
Ministry of International Trade and Industry.

(2) Technical Guidance;

Mr. Tsuneyuki Nabeta,
Manager, Expert Department of Technology,
Technical Research Laboratory,
Mino Yogyo Co., Ltd.

(3) Follow-up Team Coordinator;

Mr. Nobuyuki Kobayashi,
Staff, Training Division,
Nagoya International Training Center, JICA.

3. Objectives

The follow-up team primarily aims at knowing how and to what extent the ex-participants of the group training course in Application technology for high temperature refractories are making use of the knowledge acquired in Japan, together with the need in this field in order to improve future training programmes.

4. Summary of the Follow-up Activities & General Impression

The team conducted;

- interview with ex-participants
- interview with managers of ex-participants' organizations
- interview with the officials in the Division of Training, Ministry of Foreign Affairs.
- seminar on Ceramic Industry in Japan and one of the research concerned with refractory industry for ex-participants and their related personnels.

Out of the above mentioned activities, we have confirmed the followings:

(1) Refractory Industry in Brasil

At the present, the inflation is going on in the rate of 20% per month in the economy of Brasil. The market is sluggish just like this, and refractory industry is no exception.

The condition is not brisk, however, there is some bright prospect about refractories, such as privatization of domestic steel industries, increase of the demand for cement and the tendency of decline in the rate of inflation.

We could expect much from Brazilian steel & cement industries which intend to expand the domestic demands, rather than Japanese steel industry which occupies 70% of the domestic demands for refractories in Japan.

We visited the organizations as mentioned below;

- ① POA Factory, IBAR Co., Ltd. which covers 10% in refractory production in Brasil.
 - ② IPT, one of the institute highly advanced in Brasil.
- ① POA Factory, IBAR Co., Ltd.

a) Kinds of Products.

Fire Clay, High-Alumina Refractory Bricks and Monolithic Refractories, etc.