

No. 1

平成 8 年 度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

ファインセラミックス応用技術集団研修コース

平成 9 年 2 月

JICA LIBRARY



J1141342(4)

国際協力事業団

名古屋国際研修センター

名古屋
J R
96-3



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おります。

本報告書は、名古屋国際研修センターが財団法人ファインセラミックスセンターの協力を得て実施しているファインセラミックス応用技術集団研修コースのフォローアップ調査団が平成8年10月20日から同年11月5日まで、アルゼンティン及びブラジルを訪問し、調査した結果を取りまとめたものであり当該分野における各国の実情、帰国研修員の活動状況及び研修に対する要望について関係者の理解を深め、今後の研修コースの改善に役立つものと確信しております。

本調査にあたりご協力いただいた各国政府機関、研修員所属先及び帰国研修員並びに日本大使館、総領事館、JICA事務所に心から感謝の意を表します。

平成9年2月

国際協力事業団
名古屋国際研修センター
所長 岩佐光男

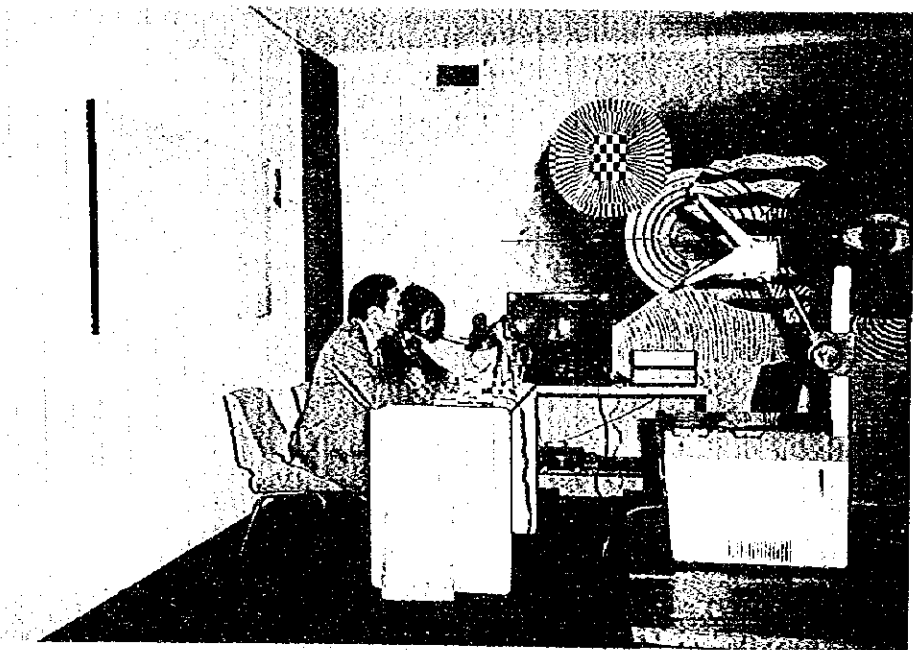


1141342[4]

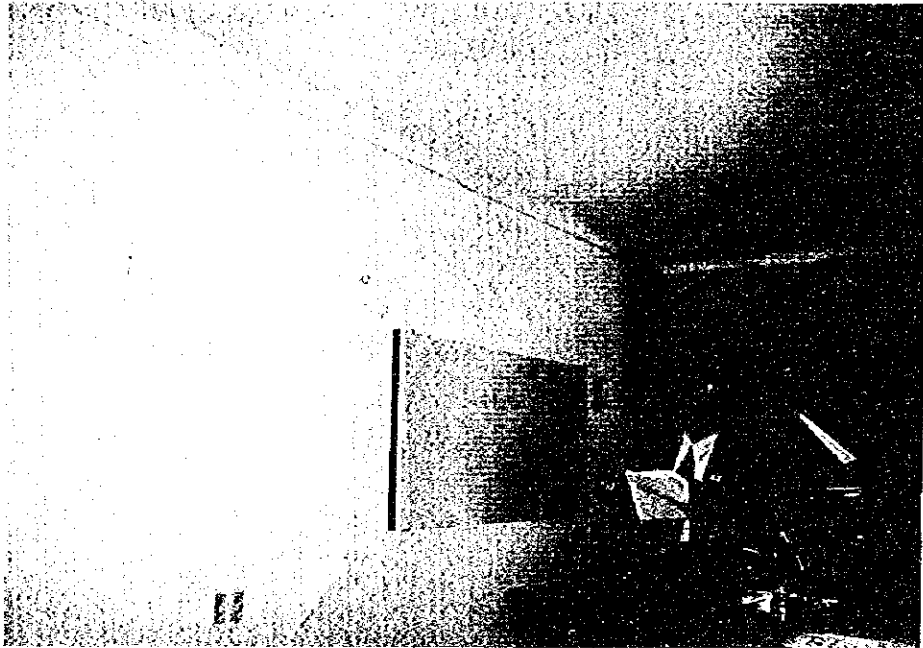
セミナー会場 (アルゼンティンのCETMIC)



セミナーでの橋本団長の講演 (アルゼンティン)



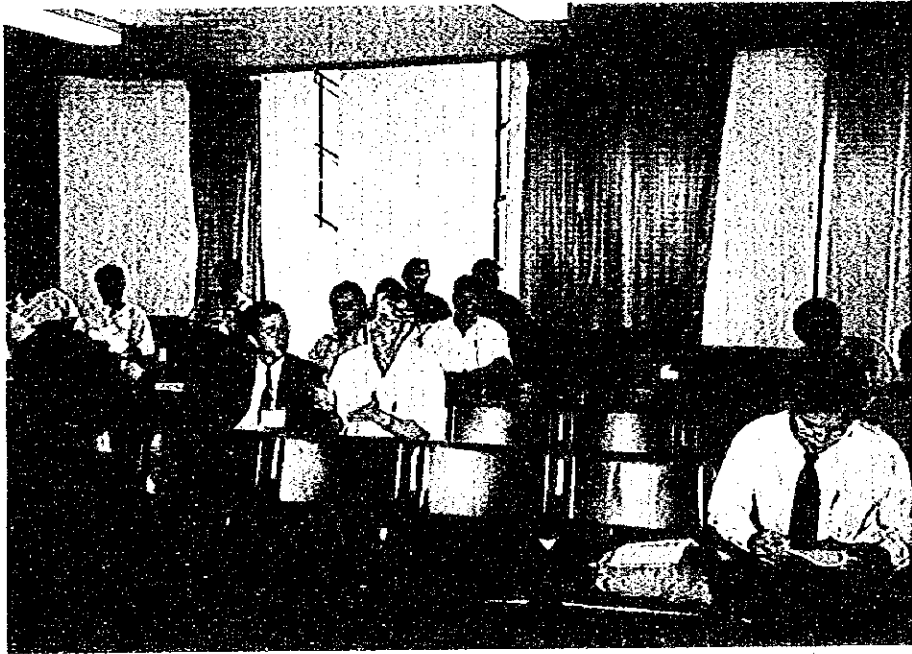
セミナーでの鈴木団員の講演（アルゼンティン）



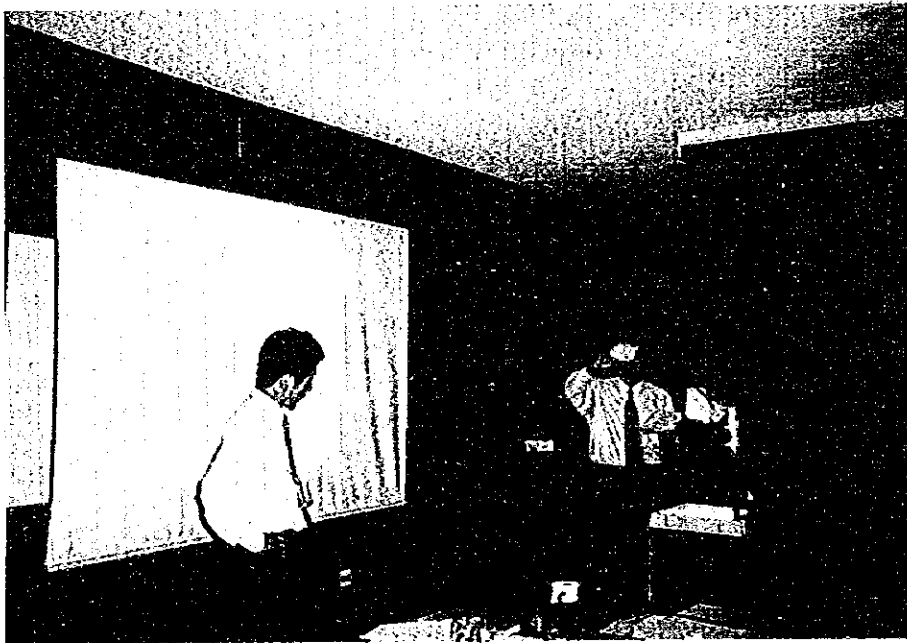
INTEMINでの調査活動（アルゼンティン）



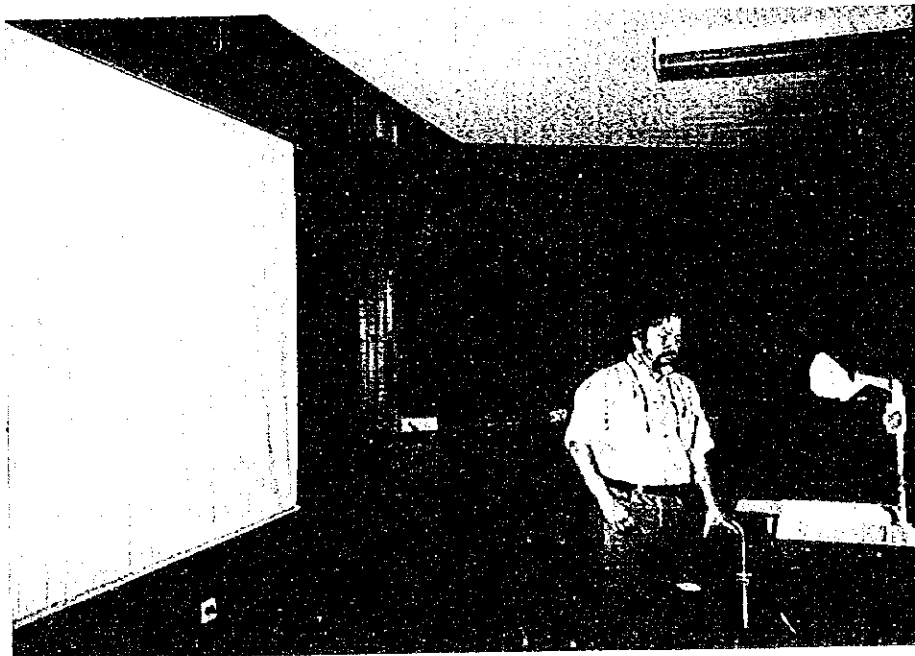
セミナー会場 (ブラジルのIPT)



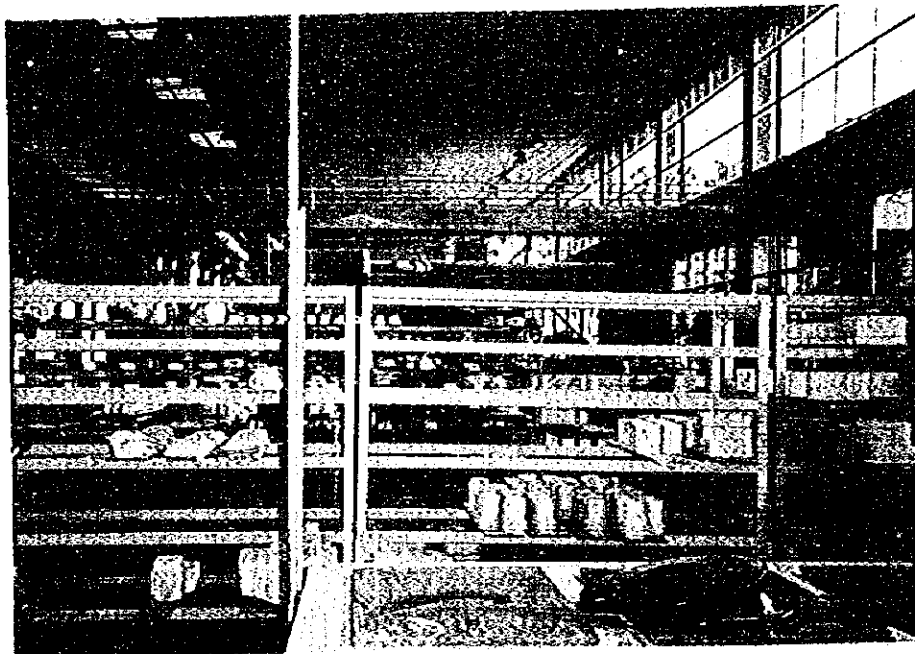
セミナーでの小菅団員の講演 (ブラジル)



セミナーでの第一回帰国研修員エバリスト氏の講演（ブラジル）



SENAIマリオアマト校（ブラジル）



目次

I. 全体所感	1
II. 調査概要	
1. 調査概要	5
2. 調査日程	6
3. 主要訪問先・面談者	7
4. 研修コース概要	9
III. アルゼンティン	
1. 社会・経済事情、技術分野の現状と問題点	10
2. 関係機関・帰国研修員調査結果	12
3. 技術セミナー実施報告	20
4. 研修員所属機関見学報告	21
5. アルゼンティン調査結果総括	24
IV. ブラジル	
1. 社会・経済事情、技術分野の現状と問題点	25
2. 関係機関・帰国研修員調査結果	27
3. 技術セミナー実施報告	35
4. 研修員所属機関見学報告	36
5. ブラジル調査結果総括	39
V. 添付書類	
1. 帰国研修員リスト	41
2. 実施要領	45
3. 技術セミナー原稿	49

I. 全体所感

1. 現地調査総評

(1) アルゼンチンにおいては、ここのところ沈滞している経済状況下において、経済活性化の方策を模索している段階である。しかしながら、豊富な資源を背景に技術と資本と適切な政策誘導が備われば、近年、南米共同市場の確立を目的に成立したメルコスール経済圏での活躍の余地は十分あると考えられる。

同国のセラミック産業については、伝統的セラミック産業は存在しているものの、ファインセラミックスについては、未だ見るべき産業は殆ど無い。今回訪問した各研究機関とも、現状は来るべきファインセラミックスの産業化に備えて同分野の技術レベルの向上を図っている段階にあるとしているが、一方において政策的バックアップが不足していることを指摘している。現在は、鉱業、石油、食料品加工産業等に政策的重点が置かれているものの、ファインセラミックス産業のような技術先行型産業の育成という観点では未だ不十分な状況にあり、この点は残念に思われた。

他方、我々が訪問した地域は首都ブエノスアイレスとその近郊及び首都南東 400kmのマルデルプラタに限られていたものの、これらのどの地域も治安は比較的良好であった。

このような中において、メルコスール経済圏も成立した現在、適切な政策的誘導策のもとに、外資によるファインセラミックス産業の育成、あるいは蓄積された技術力をもって自ら産業興しを図ることも将来的には十分可能と思われる。

(2) ブラジルにおいては、最近になって保護政策から開放政策に転じたことも手伝って、近年順調な経済発展を示している。

多様かつ豊富な資源を有する同国は、今後とも順調な発展を示すことが期待され、セラミックス産業についても、伝統的セラミックス産業は盛んであるが、残念ながらファインセラミックス産業の発展では未だ見るべきものは少なく、現状では極めて初歩的段階に止まっていると言わざるを得ない。

しかしながら、工業化の進展による関連需要業界の発達に伴い、また、プロジェクト方式技術協力等他の J I C A 技術協力とも相俟って、近い将来、蓄積されたファインセラミックス技術が、その産業化に大いに役立つことが予測される。

ブラジル経済全体の 35%を生み出しているサンパウロ州だけで日系人が約 100万人近くいることから分るとおり、戦前、戦後を通じてブラジルと日本との人的、経済的関係は緊密なるものがある。また、技術協力という観点からみても、ブラジルは A S E A N 諸国と並んでわが国からの最大の受益国の一つとなっており、例えば J I C A の技術研修員受入では、ブラジルは中南米で第一位、世界で

も第七位となっている。

一方、人が集積すると治安上の問題が程度の差はあれ出るのが通例であるが、経済の中核都市サンパウロは、リオ・デ・ジャネイロと並んでこの治安上の問題を抱えており、今後の人的及び経済的交流の促進のためにも、治安問題の解消が少しずつでも図られることを期待したい。

(3) ファインセラミックスは、その優れた特性を生かして構造材料、電磁部材、半導体、触媒、センサー等多くの分野で使用されているものであり、それだけにファインセラミックス産業は関連産業の動向に大きく左右されるものである。

アルゼンチン・ブラジル共、米国が、世界で成長が期待される10カ国としてリストアップした国の中に入っていることから見られる通り、今後の経済成長は程度の差はあれ期待される所であり、両国において、JICA研修が単に伝統的セラミックスへの応用という形に止まらず、国情に応じ時間がかかると思われものの、ファインセラミックスの産業化についても大いに貢献することが期待される。また、両国共、南々協力を重視しているが、JICAの研修がこの点で生かされる可能性もある。

言うまでもなく、技術協力はそれが産業界に生かされ、ひいては国民の生活向上に貢献して初めて真の意味を持つてくるものであるが、このような観点から、現在の技術協力を更に深化させるとともに、有識者招聘とか現在東欧等で実施している産業政策セミナー等の他協力スキームとの有機的連携を図ることも検討に値すると考えられる。

なお、現在ファインセラミックスの集団研修コースの対象としている応用技術に加え、製造プロセス研修コースを新設する考え方については、名研究機関及び研修員共大変有益なものであるとして、これを歓迎すると共に、その実現を強く要請している。

一方、両国の研究機関とも共通して資金不足、設備不足に悩んでおり、その支援実施にはいろいろ問題はあると思われるが、この点で何等かのバックアップが可能であれば、それら研究機関の技術力向上に大きく役立つものと思慮される。

2. 現コースの研修効果

本コースは、他の研修コースと異なり具体的技術の伝達を一義的な目的とせず、ファインセラミックスを中心とした先進素材の応用技術について学ぶということからカリキュラムが組まれている。そのため、当初は幅広い技術分野の技術者、研究者が集まっていたが、GI等によりカリキュラムの内容が理解されるに従って、自然と無機材料の技術者、研究者に集約されてきた。これにより、研修員のレベルも揃い研修の効果も上がってきている。

今回訪問したアルゼンチン、ブラジル共 JICA 研修が、帰国研修員自身の技術力向上のみならず、同研修員による帰国後のセミナーあるいは実トレーニング等を通じ、所属研究機関全体の技術レベルの向上に効果を発揮している。

また、陶磁器、磚子、タイル耐火物等、伝統的セラミックス産業への技術移転に伴って、同産業の品質向上等に役立っている。

さらに、同研修はファインセラミックスでの技術力向上に止まらず、日本文化への理解の向上等にも役立っており、また既述の通り、将来的なファインセラミックス産業の振興に大いに役立つことが期待される。

3. 当該研修コース改善への具体的提言

(1) コース名称の変更

8年前、本研修コース開設当時には、ファインセラミックス材料は新素材の中でもマイナーであり Fine Ceramics という言葉は高級陶磁器と誤解される虞があったため、英文名を高 Technology Material とした経緯があるが、上記のとおり G I 等によりカリキュラムの内容が関係機関に十分理解されてきたこともあり、コースの名称を Fine Ceramics Application に変更し、より研修内容に合致した名称とすることが良いと思われる。

(2) 現行カリキュラムの改善

現行カリキュラムについては、基本的には大幅な変更は必要無いと思われるが、帰国研修員の意見等を踏まえ、次の点について検討する必要がある。

- ① 実習時間の増加等：例えば、JFCC の講義で午前はレクチャー、午後は実習のパターンを定着させることにより、実習時間の増加を図る。また、講義についても、伝統的セラミックス産業から、ファインセラミックス産業への展開過程をよく認識できるよう工夫する。
- ② 大学の見学機会の増加：現在、名古屋大学、東京工業大学の見学が中心だが、他大学の見学の機会を増やす。
- ③ 現在、用途を指定した講義として実施している『電子材料』と『自動車材料』に加え『環境保全用材料』の講義を追加する。

(3) 新規研修コースの検討

現在の集団研修コースは、ファインセラミックスの応用技術について学ぶことを目的にしているが、これに加えファインセラミックスの製造に係わる集団研修コースを新設し、もって両コースの補完的相乗効果により、ファインセラミックス全般の技術力向上、産業振興に役立つようにすることを検討する必要がある。

(4) 情報提供の充実等

全般的に各研究機関のファインセラミックスに係わる情報が不足しているので、訪日研修員が極力多くの資料を持ち帰れるように配慮するとともに、研修員の帰国後も同研修員又は研究機関から要請があれば関連情報の提供の便宜を図る等アフターケアについても充実させる。

また、ブラジルのように研修員派遣手続きに時間を要する国もあるので、G1の発送、研修員の選考の日程を少しでも早めるよう努力することが望まれる。

(5) その他

現在の集団研修コースによる技術協力が産業界に生かされることを促進するため、上記1. 項(3)に掲げるような技術協力の深化を図るとともに、有識者招聘や産業政策セミナー等の他協力スキームとの有機的連携を取っていくよう検討することが期待される。

II. 調査概要

1. 調査団概要

(1) 派遣の経緯と目的

本調査団は、名古屋国際研修センターにおいて89年から毎年実施しているファインセラミックス応用技術集団研修コースの帰国研修員や同研修員所属機関等に訪問・調査することで、帰国研修員の活動状況や日本での研修の帰国後の効果、当該国の無機材質関連の技術水準や技術的問題点、その他研修コース計画や運営の参考になる点を把握すること及び技術セミナーを現地にて実施し帰国研修員や現地関係者にファインセラミックスの最新情報を伝達することを目的として派遣された。

今回の調査結果を研修コースの見直しや改善を実施する参考とするとともに、今後ファインセラミックス技術関連の別の研修コースの設置も検討中でありその参考にした。

(2) 対象コース名

ファインセラミックス応用技術集団研修コース（89～96年度継続中）

(3) 調査対象国

アルゼンティン共和国、ブラジル連邦共和国

(4) 派遣期間

平成8年10月20日～平成8年11月4日

(5) 調査団構成

団 長（総 括）	はしもと まさよし 橋本 正義	財団法人 ファインセラミックス センター 専務理事
団 員（技術指導）	すずき あきひろ 鈴木 章平	財団法人 ファインセラミックス センター 企画本部 事業推進室長
団 員（技術指導）	こすげ のりゆき 小菅 教行	財団法人 ファインセラミックス センター 企画本部 研究企画室 部長
団 員（業務調整）	ほりもと たかやす 堀本 隆保	国際協力事業団 名古屋国際研修センター 研修課

2. 調査日程

日順	月日	曜日	時間	訪問機関、面会者等
1	10/20	日		移動（成田発→ニューヨーク着 同発→）
2	21	月	15:00	移動（→ブエノスアイレス着） JICA事務所打ち合わせ
3	22	火	16:00 17:30	日本大使館表敬 ア国外務省表敬・面談調査
4	23	水	10:20 11:00 17:03	移動（ブエノスアイレス発→マルデルプラタ着） 材料技術研究所（INTEMA）訪問・見学・面談調査 移動（マルデルプラタ発→ブエノスアイレス着）
5	24	木	09:30 11:30 16:00	国立鉱業技術院（INTEMIN）訪問・見学・面談調査 原子力委員会訪問・見学 帰国研修員面談調査
6	25	金	09:30 14:30 19:00	セラミックス鉱物技術センター（CETMIC）訪問・見学・面談調査 技術セミナー開催 技術セミナー終了/懇親会
7	26	土		資料整理
8	27	日		資料整理
9	28	月		移動（ブエノスアイレス発→サンパウロ着 同発→ブラジリア着）
10	29	火	09:00 11:00 15:00	JICA事務所打ち合わせ 日本大使館表敬 伯国外務省訪問・面談調査
11	30	水	10:30 14:00 16:00	移動（ブラジリア発→サンパウロ着） JICA事務所打ち合わせ 総領事館表敬 国立工業職業訓練所（SENAI）訪問・見学・面談調査
12	31	木	10:00 14:30	核及びエネルギー研究所（IPEN）訪問・見学・面談調査 帰国研修員面談調査/懇親会
13	11/2	金	09:00 13:10 18:00	サンパウロ州立技術研究所（IPT）訪問・見学・面談調査 （JICAプロ技、材料技術開発プロジェクト見学） 技術セミナー開催 技術セミナー終了 移動（サンパウロ発→）
14	3	土		移動（→ニューヨーク着）
15	4	日		移動（ニューヨーク発→）
16	5	月		移動（→成田着）

3. 主要訪問先・面談者

(1) アルゼンティン

(*) は当コース帰国研修員。

- ・ JICA事務所
福田所長、野末次長、木下職員、ローカルスタッフ、通訳ナガシマノリコ。
- ・ 日本大使館
吉村参事官、高木一等書記官。
- ・ アルゼンティン共和国外務省国際協力局
Ms. De Fornasari Andrea Cecilia 等
- ・ マルデルプラタ国立大学工学部材料技術研究所 (INTEMA, RESEARCH INSTITUTE IN MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY)
Prof. Manuel GONZALEZ (Engineering Faculty Dean, Mar del Plata National University)
Dr. Roberto Boeri (Vice Director, INTEMA)
Prof. Jose PORTO LOPEZ (Div. Head Ceramics Div., INTEMA)
Prof. Jorge A. Sikora (Head of Metallurgy DIV., INTEMA)
(*) Mr. Matias Rafael Martinez Gamba (Research Engineer of Metallurgy Div., INTEMA) 等
- ・ 国立鉱業技術院 (INTEMIN, INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA MINERA)
Lic. Juan Carlos Herrero (Executive Secretary)
Dr. Eduardo A. Mari (Director)
(*) Mr. Andres Eduardo Pinto (Chief of Refractories)
- ・ 原子力委員会 (CAC, National Atomic Energy Commission)
Virgilio Ricardo Goldbeck (名古屋センター表面改質研修コース帰国研修員) 等
- ・ セラミックス鉱物技術センター (CETMIC, TECHNOLOGY CENTER OF MINERAL RESOURCES AND CERAMICS, CENTRO DE TECNOLOGIA DE RECURSOS MINERALES Y CERAMICA)
Dr. Esteban F. Aglietti (Sub-Director)
(*) Dr. Rosa Maria Torres Sanchez de Curt
(*) Dr. Alberto N. Scian (Senior Researcher)
(*) Dr. Maria Patricia Albano (Assistant Researcher) 等
- ・ 帰国研修員
(*) Mr. Indovino Jose Antonio (元CIMM、現在材料試験などの

技術コンサルタント)

(*) Mr. Augusto Actis Fernando (CIMM)

・その他

(JICA専門家)

堀口進一リーダー (工業分野省エネルギープロジェクト)

浅井専門家 (ミニプロ産業用プラズマ専門家。原子力委員会所属)

等

(2) ブラジル

(*) は帰国研修員。

・ JICAブラジル事務所
松本所長、伊藤職員。

・ 日本大使館
岡田一等書記官。

・ JICAサンパウロ事務所
上杉所長、池城次長、ローカルスタッフ、通訳イソダ氏。

・ サンパウロ総領事館
阿部領事。

・ サンパウロ州立大学技術研究所 (IPT, Instituto de Pesquisas Tecnologicas)
Antonio Carlos de Camargo
Izabel Margarida Geve
(*) Evaristo Pereira Goularto (Senior Research)
(*) Laiete Sato Messias (Junior Research)
Toshi-ichi Tachibana (Professor) 帰国研修員同窓会長 他

・ 核及びエネルギー研究所 (IPEN, Institute de Pesquisas Energeticas e Nucleares)
(*) Nilce Ortiz
(*) Daniel Santos Morais (Researcher)
J.R. Martinelli 他

・ 国立高等工業職業訓練所マリオアマト校 (SENAI, Mario Amato)
Renaldo Superio dos Santos (窯業技術スタッフ)
クリスチーナ氏 (大阪センター先進材料コース帰国研修員) 他

・ ミナスジェライス連邦大学冶金工学部
(*) Wander L. Vasconcelos (教授)

・ その他

(JICA専門家)

長谷川リーダー、前川専門家、松田専門家。(ブラジル材料開発プロジェクト。
サイトはサンパウロ州立大学技術研究所)

4. ファインセラミックス応用技術集団研修コース

(1) 背景・目的

エネルギー関連、エレクトロニクス、宇宙関連産業を先端とする機械金属工業の発展のためには、システム開発と並行して要素技術、更には新素材の開発が必要であり、近年これらの産業からは、既存の材料では不可能な厳しい環境条件に耐えうる材料や、化学的耐久性、光科学的機能、電磁氣的機能等の機能を有する材料が必要とされている。最近の材料技術の進歩は目覚ましく、高度な耐久性を持ち、各種の産業で使用するのことができる新しい素材が次々と開発されている。

しかしながら、開発途上国においては、近いうちに工業分野の発展が期待される国々でさえも材料分野、素材開発についての技術力が低く、工業振興を行ううえのマイナス要因の一つであると見られる。

本研修コースは、このような背景のもとに、開発途上国にセラミックス新素材（無機材質）に関する技術を移転することを目的として設置された。そして、平成元年より現在までに8回の研修員受入を開発途上国の機械・金属分野の研究者を対象に実施してきた。

(2) 研修実施機関

財団法人 ファインセラミックスセンター（愛知県名古屋市熱田区）

(3) 研修協力機関

通商産業省

(4) カリキュラム構成

（別添 実施要領 参照）

Ⅲ. アルゼンティン

1. 社会・経済事情、技術分野の現状と問題点

(1) 社会・経済事情

アルゼンティン共和国（以下ア国）は南米大陸の南に細長く位置し、日本の7倍の広大な国土（約2767千平方KM）を持ちスペイン及びイタリア白人系移民が住民の大部分（人口約3千4百万）を占める国である。

70年代から軍事政権が続いていたがフォークランド（マルヴィナス）紛争後の83年より民政に移管していて、現在のところ政治的には安定している。欧州系白人国であるので初等中等教育の進学率は高く、識字率も非常に高い。社会インフラは非常に発達している。

ア国は、もともと農業国であり、現在でも牛肉・穀物を中心とした農産物が主要輸出品（全体額約6割）であるが、一方で歴代政権は工業振興に力を入れていて、中南米諸国では最も工業化がすすんだ国のひとつとなった。主要工業分野は鉄鋼、自動車、建設機械等である。

一人当たりGDPは92年のデータで6千ドルであるものの、96年現在はもっと高くなっていると見られる。一方、所得の地域格差や学歴格差は相対的に高いと見られ、一般に富裕層以外の生活は楽でないとのことである。失業率も低くない（93年9.3%）。

80年代には経済は低迷していたが、90年代になってインフレの鎮静、公企業の民営化、規制緩和などの施策によって経済は回復基調にある。一方、前述したように貧困層の拡大や失業率の拡大などの問題も生じている。貿易相手国としては米国、ブラジルが主要国である。近年は、ブラジル、パラグアイ、ウルグアイとともに4ヶ国南米共同市場（メルコスール）を結成して、95年1月より発足している。メルコスールによって、ア国のブラジル向けの工業品輸出が拡大している。

日本との関係では、ア国の日本向け輸出入額がそれぞれア国全体の約1割以下であることを見ても経済的には極めて結び付きが強いとは言えない。一方、日系の移住者が多く、ア国全体で約4万5千人（日本国籍保持者も含む）ほどが生活している。日系人の多くは洗濯業、花き栽培業を営んでいて、全体の約7割が沖縄県出身者である。日本は移住者支援業務をJICA事務所を通じて行っている。

日本の援助は、ア国の所得水準が高いことから技術協力を中心に協力を行っていて、現在は専門家派遣（94年度68人）、研修員受入（94年度128人）、プロジェクト方式技術協力（94年度、鉱工業・農水分野など4件）、開発調査（94年度6件）などが実施されている。二国間援助としては、イタリア、スペイン、ドイツについて第4位、94年度約18百万ドルである。将来的にDACの基準で援助卒業国になる可能性もあり今後はア国が近隣の途上国への技術向上を支援することを支援するいわゆる「南ヶ協力」（第三国研修等）の実施がメインになっていく傾向にある。

(2) 技術分野の現状と問題点

ファインセラミックス応用技術に関する現状は以下の通りである。

(a) 産業界の現状と問題点

ア国では、現在のところまだファインセラミックス応用技術を直接応用できる産業基盤が整っていない。

例えば、自動車産業でもエンジンなどの高度な技術を必要とする部品はいまだ輸入にた

よっている状況である。高度な加工品は生産が未だ難しく中間製品がせいぜいである。セラミックス関連では、磚子製造業は中小企業が3社しか存在していない。

現在のところ、金利が高いなど産業振興上マイナスの面もあるが、メルコスール発足など今後何らかの期待がもてる要素もある。

余談ながら、伝統的セラミックス分野では日系人が経営する辻陶器が高い技術を持ち、ア国の高級食器製造市場をほぼ完全に抑えているとのことである。

(b) 公的機関の現状と問題点

ファインセラミックス関係の研究開発機関では、以下のようなものが主にある。

5) CIMMを除いて調査団は訪問したので1)～4)の各機関の詳細については、「4. 研修員所属機関見学報告」に記載してある。

- 1) アルゼンティン政府の国立工業技術院 (INTI) 傘下にある、国立鉱業技術院 (INTEMIN)。場所はブエノスアイレス。
- 2) マルデルプラタ国立大学工学部・国家科学技術審議会 (CONICET) の両者の傘下にあるマルデルプラタ国立大学工学部材料技術研究所 (INTEMA)。場所はマルデルプラタ。
- 3) アルゼンティン政府の教育省傘下の国立原子力委員会 (NAEC)。場所はブエノスアイレス。
- 4) ラプラタ国立大学 (UNLP) ・ブエノスアイレス州政府科学委員会 (CIC) ・国家科学技術審議会 (CONICET) の3者の傘下にある、セラミックス鉱物技術センター (CETMIC)。場所はラプラタ。
- 5) アルゼンティン政府の国立工業技術院 (INTI) 傘下にある計量及び材料研究センター (Materials & Metrology Investigation Center, CIMM)。場所はコルドバ。

産業開発に責任ある官庁としては経済省 (92年度に3省庁が合併) があるが、マクロ経済政策については真剣に取り組んでいて前述したように一定の成果をあげつつあるが、個別産業政策については取り組まない体質になっていて、例えばファインセラミックス分野を官が責任をもって振興することが十分に見込まれるとは思えない。

2. 関係機関・帰国研修員調査結果

(1) 技術協力窓口機関

機関名：ア国外務省国際協力局

面談者：Ms. De Fornasari Andrea Cecilia 等

(質問と回答)

<質問1>

当コースのGIをJICA事務所より貴省が受け取ってから関係機関に連絡し、候補者が再び貴省にあがってくるまでの期間がどのくらいかかるか。

<回答>

関係機関によって早いところと遅いところがあり一概に言えないが約2～3ヶ月以内が通例である。

<質問2>

貴省での候補者の選定は、GIの記載を基準に行っているか、関係機関の独自基準を参考に行っているか。

<回答>

GIを参考にしながら、能力、語学力を基準に人物本位で選んでいる。

<質問3>

当コースのGIはコースの目的と内容を明確に記載していると考えられるか。

<回答>

GIの内容は問題ない。

<質問4>

研修員受入が日本側から通報されてから、研修員の来日手続きがすべて終了するのにどのくらいの時間がかかるのか。

<回答>

現在のスケジュールで問題なし。

<質問5>

帰国研修員は帰国後に日本での研修についての報告をしているか。

<回答>

特にしていない。

(2) 研修員所属機関

機関名：国立鉱業技術院 (INTEMA)
マルデルプラタ国立大学工学部材料技術研究所 (INTEMIN)
計量及び材料研究センター (CIMM)
セラミックス鉱物技術センター (CETMIC)

調査方法：事前に各機関に配布したアンケートによって得られた回答をとりまとめた。なお、CIMM以外の各機関及び原子力委員会に調査団は訪問したが、その際に得られた機関の内容詳細は、「4. 研修員所属機関見学報告」を参照願います。

(質問と回答)

<質問1>

貴機関が当コースのGIを受け取ってから関係機関に連絡し、候補者を選定するまでのプロセスと期間を説明願います。

<回答>

- ・当機関にGIが到着したあと、すぐ関係者に連絡して候補者を公募して、希望者を選考し、連絡するという形をとっている。全体で30日以内。(INTEMA)
- ・機関内の関係部の長に相談して選定する。(INTEMIN)
- ・候補者の経歴書によって判断されるが、それは、本人の経験、能力、テーマ、研修コースの目的、英語力を参考とする。(CIMM)
- ・候補者の持つ実力から本人の将来性を考えて選考する。(CETMIC)

<質問2>

貴機関での研修員候補を選考するうえで問題はないか。(候補者の数が多すぎて選考が難しいとか)

<回答>

- ・このコースの分野に比べて候補者が相対的に少ないので(この研究所も小さいので)とくに困ることはない。ただし、候補者のレベルは高く例えば材料学の修士などをとっている。(INTEMA)
- ・このコースの分野に比べて候補者が相対的に少ないのでとくに困ることはない。(INTEMIN) (CIMM) (CETMIC)

<質問3>

貴機関での研修員候補を選考するうえでの考えは?

<回答>

- ・候補者は研究活動に関係あるひとであるべきであり、以下の4つのいずれかの地位を有したものから選ぶ。1) 教職についているか、2) 大学院生か、3) 研究員か、4) 研究技術者か。
そのうえで英語が話せて、主任教授の推薦がないといけない。(INTEMA)
- ・我が機関の3ヶ年計画を考慮して人材選出をする。(INTEMIN)
- ・研修員は大学卒業後2ヶ年以内の人から選ぶことにしている。この研修が技術の入門的なコースであるから。(CIMM)
- ・その候補者が、当該技術についての知識がある、本人に将来性がある、他のものに技術移転ができるかどうか、技術を応用できるか。(CETMIC)

<質問4>

研修員受入回答の情報を貴機関が得てから、研修員が日本に出発するまでの間どういった手続きが必要か。

<回答>

- ・候補者が研究所を離れることについて許可をもらうことが主たる作業となる。通常30

日かかる。(INTEMA)

- ・当機関の長の決定によって選定する。(INTEMIN)
- ・研修員受入回答後、関係者に連絡が行き、国立工業技術院 (INTI) に研修の内容、出発日、帰国日を報告すれば手続き完了。(CIMM)
- ・日本へ出発する日から1月前に日本側より連絡が来るが、これくらいのタイミングで候補者が出発するための資料、書類の準備は十分できる。(CETMIC)

<質問5>

研修員受入について情報を貴機関が得てから、研修員が日本に出発するまでの間の期間は十分であるか。

<回答>

- ・十分である。(INTEMA) (INTEMIN) (CETMIC)
- ・最低2ヶ月かかるので十分でない。(CIMM)

<質問6>

貴機関では、帰国研修員が帰国したあとに研修内容の報告をさせているか。

<回答>

- ・帰国研修員は研修内容についてのセミナーを行わねばならない。(INTEMA)
- ・帰国研修員は研修についての報告をすることを義務づけている。(INTEMIN)
- ・帰国研修員は研修の要約を書類にてまとめてセンター内のスタッフに簡単な発表をせねばならない。(CIMM)
- ・帰国研修員はセミナーを実施して研修コースの内容を伝達せねばならない。(CETMIC)

<質問7>

研修員受入について情報を貴機関が得てから、研修員が日本に出発するまでの間の期間は十分であるか。

<回答>

- ・75%~100%程度である。(CETMIC)
- ・50-70%程度である。(INTEMA) (INTEMIN)
- ・25-75%程度である。(CIMM)

<質問8>

貴機関にとって研修内容のうちどの分野が最も効果的であったと考えるか。

<回答>

- ・摩擦工学については効果があった。その他の分野でも大学の講義内容に影響を与えているようである。新技術の情報もはいたので将来的にはこれらも生かされるので展望をもっている。(INTEMA)
- ・ファインセラミックスと耐火物。(INTEMIN)
- ・粉末冶金とセラミックス。(CIMM)
- ・研修員は材料技術について高度な技術を得て、新技術や新概念を持って帰ってきている。彼等は、日本で得た知識を生産プラント製作に生かそうとしている。(CETMIC)

<質問9>

貴機関のなかではどのような方法で研修内容を機関内に普及しているか。

<回答>

- ・6で答えたとおり、帰国研修員はセミナーや工学部での各専門分野での講義を行なっている。また、様々な研究活動のなかでの試験的な開発活動にたづさわっている。(INTEMA)
- ・帰国研修員は1、2度、研修についての発表を行っている。(INTEMIN)
- ・通常の勤務を通じた周囲への技術移転。(CIMM)
- ・セミナーや個人個人のコミュニケーションや実際の仕事のなかで行われている。

(CETMIC)

<質問10>

貴国のファインセラミックス産業の発展を妨げる要因がなにか存在するか。

<回答>

・ア国は発展途上であり、国内の市場は小さい。今までのところ、国内需要は輸入で持つて満たされている。ファインセラミックス産業を育てる国家政策もない。(INTEMA)

・技術力投資力不足。(INTEMIN)

・ア国のセラミックス分野は伝統的な窯業分野も含めて国際的品質水準よりもずっと劣っている。これはア国が90年代までの間経済の自由化をとっていなかったためである。ファインセラミックス産業の将来は国内需要の増大、主として自動車産業の国内需要の増大にかかっている。(CIMM)

・産業界も含めてファインセラミックスが何かを知っているひとがほとんどいない。一般的にファインセラミックスはより複雑な器具(それも様々な別の技術、つまり電子工学などがからんだもの)の一部として使われることになり、しかもア国の企業のなかでこういった器具の開発・生産に関心のある企業はほとんどない。(CETMIC)

(3) 帰国研修員

(面談者)

(1) 第一回 (89年度) Mr. Indovino Jose Antonio (元CIMM、試験技術などの技術コンサルタントの自営業)
以下 ホセ

(2) 第二回 (90年度) Mr. Augusto Actis Fernando (CIMM)
以下 フェルナンド

(3) 第四回 (92年度) Dr. Rosa Maria Torres Sanchez de Curt (CETMIC)
以下 ロサ

(4) 第六回 (94年度) Dr. Alberto N. Scian (Senior Researcher, CETMIC)
以下 アルベルト

(5) 第七回 (95年度) Dr. Maria Patricia Albano (Assistant Researcher, CETMIC)
以下 パトリシア

(6) 第七回 (95年度) Mr. Andres Eduardo Pinto (Chief of Refractories, INTEMIN)
以下 ピント

(7) 第八回 (96年度) Mr. Matias Rafael Martinez Gamba (Research Engineer of Metallurgy Div., INTEMA)
以下 ガンバ

*なお、90年度参加のMs. Grisela Patricia Marquez氏は海外に行っているようで(留学中とのこと。)今回の調査の対象からはずれた。

(調査概要)

a) 全体的に技術研修で学んだことが現在どのように役立っているか?

(ホセ) 95年にINTIを辞めて自分の会社(業界への試験技術などの技術サービスをする会社)を作った。その際に日本で学んだ材料についての知識が業界へのアドバイス(たとえばセメント業に対しての)として役立っている。

(フェルナンド) 所属研究所での研究員としての自分の仕事に役立っている。日本の仕事の仕方(計画性・チームワーク)がためになった。

(ロサ) 所属研究所にてセラミックスの耐温研究協定をスペインと結んだ。日本の仕事の仕方がためになった。

(アルベルト) 所属研究所にて、ロサとパトリシアとセラミックスのハニカムの研究プロジェクトをやることができた。将来業界に応用できることが期待できる。

(パトleshia) 既に述べた研究プロジェクト以外にファインセラミックスについての研究の視野が広がった。日本の仕事の仕方を習った。

(ピント) 業界へ指導するうえでも教官としての仕事をするうえでも役立っている。

(ガンバ) 研修コースで勉強したことを応用したいと考えているが設備不足で悩んでいる。

(全員) 業界に技術普及しようにも、ガイシなど耐火物を生産する工場が少なく、この国で技術を応用して生かすにはまだ時間がかかりそうである。

b) 技術研修に対する要望

(全員) 研修コースの英文タイトルをはっきりファインセラミックスと変更すべきである。最初のころは材料関係全体(金属)についての講義も合ったが、だんだんファインセラミックスが中心になってきたのでファインセラミックスが中心であることを明確にしたいとのこと。

(全員) (新たにファインセラミックス製造技術についての研修コースを設置することを検討しているとの日本側コメントを受けて)
必要性があり非常によいと思われる。

(全員) 日本語研修は有益であり日本で生活をするうえでもその知識は役だった。

c) その他

(全員) 研修中に日本の文化・社会に接触し、特に一般の日本人との接点が多かったこと、つまり交流の機会を得たことはかけがえのない体験であった。

名古屋センターの研修員との交流を目的としたボランティア団体(IFの会)が主催するイベントに参加したことが非常に楽しかったと心に残っている。

研修員の中には未だに通信のやりとりをしている日本人もいる。

日本に対する否定的なイメージはいっさいない。

(ほぼ全員) 帰国研修員同窓会は存在し組織的に活動している(今回の技術セミナーでも同窓会会長の挨拶があった)ものの、我々のそれに対する参加はまちまちである。今回初めて全員(個別の交流はあるが)が出合った。これを機会に研究の情報交換などいろいろな接点があると思われる。

(アンケート質問と回答)

この内容は、アンケートの回答を再度まとめなおしたものですので、質問番号等は実際に配布したアンケートと必ずしも一致していません。

<質問1>

JICAを通じた研修員受け入れ以外に援助費用で海外に研修に行ったことがあるか?
またあれば、JICAの研修に比べてどうであったか?

<回答>

- ・他の研修に参加経験なし。(ホセ) (ロサ) (アルベルト) (パトレシア) (ピント) (ガンバ)

<質問2>

貴殿は所属機関においてどのような地位にいて、どのような仕事を行っているか。

<回答>

- ・機械製造、金属加工業、化学業界への技術コンサルタントサービスを行う会社を営んでいる。(ホセ)
- ・CETMICの研究者。シリコアルミナのコロイズについて研究。(ロサ)
- ・CETMICの上級研究者。CONICETの上級研究者でもあり、ラプラタ国立大学にて講義を行っていてもいる。研究開発及び業界への技術指導。(アルベルト)
- ・CETMICの研究助手。ファイナセラミックス分野の一員。(パトレシア)
- ・INTEMINの耐火物の責任者。研究開発や業界指導など。(ピント)
- ・INTEMAの研究技師(摩擦工学の実験室の責任者)及び教員助手(摩擦工学の講義)。摩擦工学が専門である。(ガンバ)

<質問3>

貴殿はこの研修コースに参加をする際に何らかの目的にあったか?

<回答>

- ・特になし。(ホセ) (ロサ) (ピント) (ガンバ)
- ・CETMICより、「ファイナセラミックス及び材料分野の技術開發現状、その応用・実用そして将来性について勉強してくるよう」の指示があった。(アルベルト) (パトレシア)

<質問4>

研修で得た成果(知識・技術)は現在の仕事にどのくらい応用できていますか?

<回答>

- ・前述したとおりの仕事をしていくなかで、金属加工産業関連の仕事には非常に役立っている。プラスチック・食品産業についても役立っている。(ホセ)
- ・窒化ケイ素の研究をやる上でも、同時にセラミックスのハニカムの研究をやるうえでも全般的に役立っている。(ロサ) (パトレシア)
- ・ある程度役立っている。(アルベルト) (ピント) (ガンバ)

<質問5>

日本に研修に行ったことで帰国後メリットがあったと思われることは?

<回答>

- ・待遇の向上、仕事の責任の増加、仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(ホセ)
- ・将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(ロサ)
- ・仕事の満足度。(パトレシア)
- ・仕事の責任の増加、仕事の満足度、将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加。(アルベルト)
- ・仕事の責任の増加、仕事の満足度、将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加。(ピント)
- ・将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(ガンバ)

<質問6>

研修で得た技術を所属組織内で技術移転する際にどのようにしたか?また技術移転にさいこまったことはなかったか。

<回答>

- ・理論的な話しを周回にした。(ホセ)
- ・講演や個人的な話題。(ロサ)
- ・組織内での材料技術開発のために研究員に技術移転をした。その後業界への技術移転が可能となる。(パトレシア)
- ・セミナー等を通じ周回に伝達した。(アルベルト)
- ・報告会を実施した。(ピント)
- ・研修についてセミナー、講演を行った。しかし、機材等が十分でなく技術移転の障壁となっている。(ガンバ)

<質問7>

現在の仕事(当該技術に関する)を行ううえで障壁となるものがあれば教えて欲しい?

<回答>

- ・機材が足りない、資金が足りないよって研修機関(及び産業界のなかでも中小企業)が十分でないので研究開発・技術援助が十分でないの問題を抱えている。背景としてア国の経済状況、政治状況、外国よりの影響(輸入品など)等が原因。(ホセ)
- ・機材が足りない、資金が足りないなどの問題がある。国の経済状況がよくないため新たな機材を購入する力はない。背景としてア国の経済状況、政治状況等が原因。(ロサ)
- ・機材が足りない、資金が足りない、技術的に不十分である等の問題がある。研究のためには資金的問題があり、セラミックスのハニカムの研究には人材も必要である。背景としてア国の経済状況、政治状況、機材の老朽化等が原因。ア国の経済状況・国家予算配分に問題がある。経済状況が悪いから研究に対するサポートが弱いし、国家予算のR/Dへの配分が十分でない。(パトレシア)
- ・機材が足りない、資金が足りない、今後の立場が不安(?)など。技術開発についての国および民間の理解が不十分であり技術開発のために本気で投資する意欲に欠けているのでまずそこから変えるべきである。背景としてはア国の経済状況、政治状況などさまざまな要因がある。(アルベルト)
- ・機材が足りない、資金が足りない。国の経済状況が悪化しているので。背景としては経済状況、社会構造改善がある。(ピント)
- ・機材が足りない、資金が足りない。応用技術を実施するうえではコストが高い。背景として経済状況、管理体制、機材の老朽化が問題である。(ガンバ)

<質問8>

研修についての要望があれば記載して欲しい(カリキュラムの追加)。

<回答>

- ・実習をもっと増やして欲しいファインセラミックスについてよもさることながら材料構造や形成プロセス。(ホセ)
- ・ファインセラミックスの表面変化の状況についての講義を加えて欲しい。(ロサ)
- ・耐火物の構造プロセスと特性例えば、シリコンニトリド-シリコンカーバイド、シアロンス-シリコンカーバイド耐火物について講義を追加して欲しい。(パトレシア)
- ・期間、内容ともに適切である(日本語のクラスも含めて)。講義などでなく実習や見学もあって非常によい。(アルベルト)
- ・一般的な耐火物、特にマグネシア-カーボン、アルミナ-カーボン、シリコン-ニトライド、シリコン-カーボイドなどそして様々な種類の炉の応用。(ピント)
- ・来日前に資料を送付して欲しかった。(ガンバ)

3. 技術セミナー実施報告

日 時：1996年10月25日（金）14:30～20:00

場 所：セラミックス鉱物技術センター（CETMIC）

（Technology Center of Minerals Resources and Ceramics）

プログラム：

14:30-15:00：開会挨拶（CETMIC所長(Dr. E. PEREIRA)、
研修員代表(Dr. A. N. SCIAN))

15:00-16:00：講演「日本のファインセラミックス産業政策」
講師：JFCC、橋本 正義

16:00-17:10：講演「ファインセラミックスの課題とニアネットシェイプ
技術の動向」
講師：JFCC、鈴木 章平

17:10-17:40：Coffee Break

17:40-19:50：講演「セラミックス材料の接合」
講師：JFCC、小菅 教行

19:50-20:00：閉会挨拶（団長、研修員代表(Dr. A. N. SCIAN))

20:00-21:00：懇親パーティ

概 況

セミナーは、JICAとCETMICとの共催で、帰国研修員同窓会の協力を得て、公開セミナーの形で開催された。参加者は米国に滞在中の1名を除いた全研修員、CETMIC職員、及び近隣の研究機関セラミックス関係企業等から約50名であった。講演はていねいな通訳の影響もあり、我々の予定していた時間を若干超過し、質疑応答の時間が少なかったが、終始、熱心に聴講していた。主な質問は次のようなものであった。

- ① 日本の産業政策の具体的内容について
- ② セラミックスの標準化について
- ③ セラミックスの焼結時の収縮率について

なお、セミナー終了後、全員に終了証を渡した。続いて行われた懇親パーティーもCETMIC所長の挨拶や橋本団長のお礼など、終始和やかな雰囲気の中で行われた。

4. 研修員所属機関見学報告

1) 国立鉱業技術院 (INTEMIN)

National Institute for Mining Technology

Casilla de Correo 327 1650 San Martin Provincia Buenos Aires

(研修員: Mr. Andres Eduardo PINTO(平成7年度))

INTEMINは国立工業技術院の鉱業に関する研究センターとして94年1月現在の組織となったが、それ以前に経済省の鉱業部門の研究センターとしての30年の歴史がある。INTEMINには、鉱物処理技術センター(CIPROMIN)、材料研究開発センター(CIDEMAT)、応用地学研究センター(CIIM)の4つのセンターがあり、研究スタッフは約60名である。INTEMINの任務はアルゼンチンの天然資源の探鉱、開発、選鉱、精錬、利用等の技術開発、及び産業界への普及である。

4つのセンターの中でファインセラミックス関連のセンターは材料研究開発センター(CIDEMAT)であるが、ここでは主に次のような研究を行っている。

- ① セラミックス(ガラス、ファインセラミックス、耐火物)の原料としての鉱物の処理方法
- ② 原料、製品の物理的、化学的分析、セラミックスの評価や応用に関する研究

また、これらの成果の産業界への普及手段として技術指導、評価試験、技術者のための研修コースの開催等を行っている。

INTEMINの運営費総額は年間約400万ドル、その内、15~20%が企業からの依頼試験、または援助で、残りは国から出ている。

研修員の Mr. A. E. PINTO はこの耐火物の主任で、約20の企業の相談役をしている。

2) マルデルプラタ国立大学材料技術研究所 (INTEMA)

Instituto de Investigaciones Ciencia y Tecnologia de Materiales

Av. Juan B. Justo 4302(7600) Mar del Plata

(研修員: Mr. Matias Rafael Matinez GANBA(平成8年度))

INTEMAは国立マルデルプラタ大学の工学部の研究所であるが、アルゼンチンに於ける材料科学技術の最初の研究機関として1982年1月設立され、その年の12月にCONICETに編入された。

INTEMAの目的は、研究、教育、そして研究の技術移転である。人員総数は95名で、セラミックス、金属、触媒、ポリマー、溶接、腐食の6部門に分かれ、それぞれ工学部の研究開発グループとしての役割を果たしている。

各部門のスタッフは研究者、講師、アシスタント、特別研究員、大学院生からなり、それぞれ10～20名の規模である。技術的な活動としてはサービス、技術指導、生産システムへの応用（工業化）で、サービスの内容として分析、評価試験などである。

セラミックス部門のテーマとして複合材やハイドロキシアパタイトを主体としたバイオセラミックスに関するものが大部分であるが、最近研修員（Mr. M. R. M. GANBA）が属している金属部門と共同でトライボロジーに関する研究を開始した。

財政は、大学、CONCET、財団、州から受けている。しかし、1996年財団からの支援が、打ち切れ材料のコレクションを維持する事が困難な状態である。

3) 原子力委員会 (CAC)

Comision Nacional de Energia Atomica Centoro Atomico Constituyentes
Av. del Libertador 8250(1429) Buenos Aires

CACは現在暫定的に教育省の管轄となっているが、当初は大統領府直轄であった（約2年前から現在の状態となっている）。原子力委員会には幹部会議長のもとに、技術部と研究部がある。技術部は、約10人のスタッフと人数は少ないが、研究部には3つの研究所がありどれもかなりのきほである。南の方にあるバリローチェ研究所は400人規模、エセイサ研究所は400～500人規模で、我々が訪れたブエノスアイレスの研究所は800人規模である。ここの研究所からFCコースの研修員を受け入れたことないが、表面改質コースが1名で受け入れている。また現在JICAのミニプロ（産業機器のコーティング）が進行中で、名古屋大学から派遣された浅井氏がCVDの実験をしていた。

ここの材料部門でのセラミックス関係のテーマとして興味を持っているのは、物質としては酸化ウラニウム、現象としてセラミックスの異種界面の問題である。超電導についても興味があり、トクマン大学へ行った学生が研究以前していたが現在は中断している。

また、チタン酸ジルコンやジルコンとアルミナとの関係、金属-セラミックス複合材料、ゾルーゲルなどが現在の主なテーマである。

セラミックス研究については上述のように、あまり活発に行なわれていなかったが、我々が訪問したアルゼンチンの研究所の中では、設備は十分とは言えないながらも最も整備されていた。

4) セラミックス鉱物技術センター (CETMIC)

Centoro de Tecnologia de Recursos Minerals y Ceramica
Cno. Centenario y 506 Connet Bbenos Aires

(研修員 : Dr. Rosa Maria TORRES SANCHEZ de Curt(平成4年度),
Dr. Alberto Nstor SCIAN(平成6年度),
Dr. Maria Patricia ALBANO (平成7年度))

CETMICは鉍物・セラミックス原料の技術開発を目的として1977年に設立された研究所であるが、上部組織として、国立技術審議会 (CONICET)、州立技術委員会 (CIC)、ラ・プラタ大学 (UNLP) がある。これらの3機関との関係はCICは土地・建物・運営費、CONICETは職員、UNLPは大学の施設を主に提供しているが、CICに属する職員もおり、また研究員は大学の教官を兼ねている。

CETMICの目的としては主に次の3項目である。

- ① セラミックス、セラミックス原料の研究開発
- ② 大学院生の教育や技術コースの研修
- ③ 中小企業に対する技術援助

現在の職員数は25名、そのうち9名が研究者である。組織は所長のもとに4つの研究室(セラミックス研究室、鉍物処理研究室、鉍物地学研究室、応用熱力学研究室)から成っている。これらの研究室で行っている研究テーマは主に次のようなものである。

- ① 耐火物に関する調査、材料評価
- ② 窒化硅素、サイアロンに関する合成、複合材の焼結
- ③ ハイアルミナセメント
- ④ レオロジー
- ⑤ ジルコニアの焼結
- ⑥ 地質学、鉍物学に関するもの

このような研究の傍ら、大学からの実習生の受け入れ、企業からの受託や依頼試験を行っている。国からの補助金5万ドル/年(人件費以外)や依頼試験などによる外部からの収入が2.5万ドル/年ある。

CETMICの運営費の総額は判らないが人件費が年間40万ドル程度のものである。

問題点として

- ① 研究の高いレベルに対しそれに伴う企業からのニーズが少ない。
- ② インフラが整っていない。予算が少ないなど研究の環境が悪い。

などであるが、研究室の設備は古い設備が多く、かなり手を入れたりいろいろ工夫をして使っていた。

研修員 Dr. R. M. TORRES SANCHEZ は、応用熱力学研究室でガラスに関する研究に従事しているが、帰国後大阪工業研究所の招きで研究員として一度来日している。また研修員 Dr. A. N. SCIAN(#6), Dr. M. P. ALBANO (#7)は、セラミックス研究室で主任研究員、研究員として耐火物、ファインセラミックスの研究に従事している。

5. アルゼンチン調査結果総括

80年代の度重なる経済危機による極度のインフレを抑制するため、3回にわたる通貨切下げにより米ドルとの交換レートを1対1に固定する通貨政策を取っているアルゼンチンは、インフレの抑制には成功しているものの経済活動は沈滞状況にある。

一方アルゼンチンは、人口は3600万人と日本の3分の1以下であるが、国土は日本の7倍以上を有しており、豊富な資源を有する国である。

このような中において、陶磁器、タイル等伝統的セラミックス産業は存在するものの、残念ながらファインセラミックス産業については未だ見るべき産業は殆ど無いのが現状である。これはファインセラミックスの需要面に関し、国内需要に限ってみると未だそれ程大きくなく、したがってその需要については現状では輸入でカバーした方がコスト的に有利なこと、またファインセラミックス産業の振興に対する行政的バックアップも不足していること等による。

しかしながら、電機産業、自動車産業等ファインセラミックス製品の需要業界も存在することに加え、近年メルコスール経済圏が成立し南米共同市場も確立しつつある中で、JICA研修等により研究機関レベルでは相当程度の技術レベルまで到達しつつあるアルゼンチン国内において、将来的にはファインセラミックス産業の創設及び発展がなされる可能性は十分にある。

訪問した各研究機関とも蓄積した技術を産業界に移転したいとの強い意志を有しており、現に蓄積した技術のうち伝統的セラミックス産業に生かせるものは同産業界への移転に努めており、この点で研修成果が実社会に生かされている。また、上述のとおり将来的にファインセラミックス産業においても同産業界の創設がなされる時期が到来することが期待されるが、その時に備えた技術レベルの一層の向上のためにも、各研修員の受入れを今後共継続することが望まれる。

また、訪問した各研究機関及び研修員ともわが国の技術協力に対する評価は極めて高く、その継続的実施に対する期待も非常に大きいものがあつた。

ファインセラミックス集団研修コースへのアルゼンチンからの受入研修員は累計8名であるが、この内6名は帰国後も派遣前研究機関において継続勤務しており、また残り2名中1名もJICAの研修内容を十分生かせる企業（材料試験分析企業）に勤務していることから、帰国後の定着率は高いと判断され、満足いける状況であつた。

なお、同国における技術協力の効果をより顕在化させるためには、有識者招聘等他の協力スキームとの有機的連携を図ることも検討に値すると思慮する。

最後に、帰国研修員及び訪問先関係者の心暖まる歓迎、並びに日本大使館、JICAアルゼンチン事務所の御協力・御指導に深く感謝して結びとする。

IV. ブラジル

1. 社会・経済事情、技術分野の現状と問題点

(1) 社会・経済事情

ブラジル連邦共和国（以下伯国）は南米大陸最大のそして世界第5位の広大な国土（約8512千平方KM）を持ち、熱帯・亜熱帯・温帯・半砂漠型乾燥などの様々な気候帯を持つ国である。アマゾン河のような水量豊かな河川を多く持ち、国土の大半は高原か平原である。住民は多様な民族でもって構成されており、ポルトガルなど白人系（約55%）、混血（約38%）、アフリカ系（約6%）が住民の大部分（人口約1億5千6百万。93年データ）を占める国である。首都ブラジリアの他に、サンパウロ（約948万人）、リオデジャネイロ（約534万人）などの大都市を南部沿岸地域に多く持つ。

26の州と連邦区によって連邦制が形成されている国である。80年代のなかばまで軍政が長く施行されてきたがその後は民政に移行している。現在の連邦政府大統領はカルドゾ氏（95年就任）であり政策的には行政改革、国営企業の民営化、地方分権化を推進している。社会的・文化的にラテンアメリカ世界を代表する国のひとつであり、優れた文化人の輩出国である。社会インフラも沿岸部を中心に発達している。一方で国民の生活水準は地域格差・所得格差が激しく、進んでいる南部地域に比べて遅れている北部・東北部は所得水準・識字率・乳幼児死亡率ともに非常に悪い状況下にある。また、南部沿岸都市は人口の流入が著しく都市の生活環境の悪化・犯罪の増加につながっている。

伯国は、コーヒー・さとうきびの生産量が世界一であり、農産物や農産加工品の輸出は有力な外貨獲得輸出品となっている。いっぽう、主要工業分野は自動車、造船、エネルギー、運輸、通信、鉄鋼等である。長年の国内産業保護政策がマイナスとなったため、設備の近代化が遅れたり国際競争力が弱いとの指摘もある。近年は経済自由化政策により製造業の国際競争力をつけようとの動きもある。

一人当たりGDPは93年のデータで約3千ドルであるものの、96年現在はもっと高くなっていると見られる。一方、所得の地域格差や学歴格差はかなり高い。

80年代には石油ショック及び累積債務により経済は低迷していて、90年代になってインフレも悪化してきた。しかし、その後、インフレ鎮静・財政改革によって経済は回復基調にある。一方、前述したように貧困層の拡大や失業率の拡大などの問題も生じている。貿易相手国としては米国、EU諸国が主要国である。近年は、アルゼンティン、パラグアイ、ウルグアイとともに4ヶ国南米共同市場（メルコスール）を結成して、95年1月より発足している。

日本との関係では、伯国の日本向け輸出入額がそれぞれ伯国全体の約1割以下であることを見ても経済的には極めて結び付きが強いとは言えないが日本に対するイメージは悪くない。その背景として日系の移住者が非常に多いことがあり、伯国全体で約123万人ほどが生活していて海外最大の日系人社会を形成している。日本は移住者支援業務をJICA事務所を通じて行っている。

日本の援助は、農業（日伯セラード農業開発協力等）・環境（林業等）を柱に工業（生産性等）・保健医療の技術協力も実施している。また、伯国がボ国を宗主国とした途上国への技術向上を支援することを支援するいわゆる「南ヶ協力」（第三国研修等、96年度現在7件、そのなかには窯業のコースもあり。）の実施も今後増えてくる。伯国の国内の地域格差の是正を目指している。専門家派遣（94年度100人）、研修員受入（94年度212人）、プロジェクト方式技術協力（96年度、鉱工業・農水分野など13件）、開発調査（93年度6件）などが実施されている。二国間援助としては、94年度累計額で日本の援助対象国のなかでは第6位である。

(2) 技術分野の現状と問題点

ファインセラミックス応用技術に関する現状は以下の通りである。

(a) 産業界の現状と問題点

伯国では、現在のところまだファインセラミックス応用技術を直接応用できる産業基盤が整っていない。

例えば、自動車産業でもエンジンなどの高度な技術を必要とする部品はいまだ輸入にたよっている状況である。現在のところ、産業振興上マイナスの面もあるが、メルコスール発足・自動車会社のうち外資系が進出していて現地調達率が課題となっているなど今後需要増など何らかの期待がもてる要素もある。

伝統的なセラミックスについてはタイル、陶磁器、ガイシなどの生産はみられ、タイルはイタリアについて輸出が多い。

(b) 公的機関の現状と問題点

ファインセラミックス関係の研究開発機関では、以下のようなものが主にある。

4) 5)を除いて調査団は訪問したので1)～3)の各機関の詳細については、「4. 研修員所属機関見学報告」に記載してある。

- 1) サンパウロ州政府下のサンパウロ州立大学技術研究所 (IPT)。
場所はサンパウロ市。
- 2) 連邦政府所属の核及びエネルギー研究所 (IPEN)。場所はサンパウロ市。
- 3) 国立高等職業訓練所 (SENAI) マリオアマト校。場所はサンパウロ市。
- 4) ミナスジェライス連邦大学冶金工学部。場所はミナスジェライス州ベロホリゾンテ市。
- 5) 連邦材料工学大学。かなりしっかりした技術力を持っているとのこと。(調査団は詳細な情報を得なかった。) 場所はサンパウロ州サンカルロス市。

連邦政府の産業開発に責任ある官庁としては商工観光省があるが、産業政策についての明確なビジョンなしである。例えばファインセラミックス分野を官が責任をもって振興することが十分に見込まれるとは思えない。

州政府のほうもかならずしも予算に潤沢でなく技術開発についても十分な組織対応力があるといえない場合がある。例えばサンパウロ州政府の場合負債が多く公共事業の切り捨てが行われている。

2. 関係機関・帰国研修員調査結果

(1) 技術協力窓口機関

機関名：伯国外務省研修課

面談者：Mr. Aloysio Mares Dias Gomide Filho等

(質問と回答)

<質問1>

当コースのGIをJICA事務所より貴省が受け取ってから関係機関に連絡し、候補者が再び貴省にあがってくるまでの期間がどのくらいかかるか。

<回答>

約2～3ヶ月以上が通例である。

<質問2>

貴省での候補者の選定は、GIの記載を基準に行っているか、関係機関の独自基準を参考に行っているか。

<回答>

GIを参考にしながら、能力、語学力を基準に人物本位で選んでいる。

<質問3>

当コースのGIはコースの目的と内容を明確に記載していると考えられるか。

<回答>

GIの内容は問題ない。

<質問4>

研修員受入が日本側から通報されてから、研修員の来日手続きがすべて終了するのにどのくらいの時間がかかるのか。

<回答>

最低一ヵ月以上はかかる。

<質問5>

帰国研修員は帰国後に日本での研修についての報告をしているか。

<回答>

特にしていない。

(2) 研修員所属機関

機関名：サンパウロ州立大学技術研究所 (IPT)
核及びエネルギー研究所 (IPEN)
ミナスジェライス連邦大学冶金工学部(UFMG)

調査方法：事前に各機関に配布したアンケートによって得られた回答をとりまとめた。なお、ミナスジェライス連邦大学以外の各機関に調査団は訪問したが、その際に得られた機関の内容詳細は、「4. 研修員所属機関見学報告」を参照願います。

(質問と回答)

<質問1>

貴機関が当コースのGIを受け取ってから関係機関に連絡し、候補者を選定するまでのプロセスと期間を説明願います。

<回答>

・当機関にGIが到着したあと、すぐ関係グループに連絡して候補者を公募して、希望者はグループ長や国際部に申し出る。2名以上の応募あれば研修委員会がふさわしい人を選考する。全体で約2週間。(IPT)

- ・公募。上司の推薦。関係部の指名。(IPEN)
- ・学部の運営委員会の指名。全体で一ヶ月。(UFMG)

<質問2>

貴機関での研修員候補を選考するうえで問題はないか。(候補者の数が多すぎて選考が難しいとか)

<回答>

・候補者が相対的に少ないが候補者の資格要件などで決して決定は簡単でない。(UFMG)

- ・候補者が相対的に少ないのでとくに困ることはない。(IPT) (IPEN)

<質問3>

貴機関での研修員候補を選考するうえでの考えは？

<回答>

- ・候補者が当該分野の研究に興味があるか。本人の潜在的可能性。(IPT)
- ・候補者の仕事の分野が当該分野と同じであること。候補者がの海外研修に対する意欲。(IPEN)
- ・その研修コースが学部に必要であるか。期間がよろしいかどうか。ふさわしい候補者がいるかどうか。(UFMG)

<質問4>

研修員受入回答の情報を貴機関が得てから、研修員が日本に出発するまでの間どういった手続きが必要か。

<回答>

- ・候補者が研究所を離れて海外に行くことについて州政府の許可をもらうことが必要で、通常2ヶ月かかる。候補者の渡航のための個人的準備もそれくらいかかる。(IPT)
- ・候補者が外国にいて研究所を長期に離れることについて連邦政府の許可をもらうことが必要で、通常45日かかる。候補者のそれらの手続きは自ら行う。(IPEN)
- ・運営委員会の許可が約1ヶ月。大学よりの渡航許可が約3ヶ月。(UFMG)

<質問5>

研修員受入について情報を貴機関が得てから、研修員が日本に出発するまでの間の期間は十分であるか。

<回答>

- ・時には研修開始の1ヶ月前に回答がある場合もあり、州政府の出発許可に支障がでて
いる。(IPT)
- ・最低60日かかるので十分でない。(IPEN)
- ・十分である。(UFMG)

<質問6>

貴機関では、帰国研修員が帰国したあとに研修内容の報告をさせているか。

<回答>

- ・帰国研修員は研修内容について、同僚に伝達し、技術についての報告書を提出せねば
ならない。(IPT)
- ・報告書の提出をせねばならない。(IPEN)
- ・義務はない。(UFMG)

<質問7>

貴機関では日本での研修コースのカリキュラムはどの程度役だったか？

<回答>

- ・75%－100%程度である。(IPEN) (UFMG)
- ・50-70%程度である。(IPT)
- ・25-75%程度である。

<質問8>

貴機関にとって研修内容のうちどの分野が最も効果的であったと考えるか。

<回答>

- ・セラミックス全般。(IPT)
- ・研究と開発全般。(IPEN)
- ・教職活動と研究活動。(UFMG)

<質問9>

貴機関のなかではどのような方法で研修内容を機関内に普及しているか。

<回答>

- ・研究活動に研修員がたずさわることから同僚に普及していく。(IPT)
- ・セミナー及び報告書。(IPEN)
- ・教職活動(学部生・院生への)と研究活動。(UFMG)

<質問10>

貴国のファインセラミックス産業の発展を妨げる要因がなにか存在するか。

<回答>

- ・業界の必要度が低い。政策的にこの分野を育てようと行政はしていない。研究活動につ
いて強い行政のサポートがない。(IPT)
- ・市場が不足している。通常は輸入品のほうが国産品より安い。(IPEN)
- ・市場が小さい。ファインセラミックス技術の情報が不足している。(UFMG)

(3) 帰国研修員

(面談者)

(1) 第一回 (89年度) Mr. Evaristo Pereira Goularto (IPT)
以下 エバリスト

(2) 第二回 (91年度) Mr. Laiete Sato Messias (IPT)
以下 ライエツテ

(3) 第五回 (93年度) Mr. Wander Luiz Vasconcelos (ミナスジェライス連邦大学教授)
以下 ヴァンデール

(4) 第六回 (94年度) Ms. Nilce Ortiz (IPEN、ただし日本研修のときはIPT所属。転職してIPENに移った。)
以下 ニルシイ

(5) 第八回 (96年度) Mr. Daniel Santos Morais (IPEN)
以下 ダニエル

*なお、以下面談のための会議に欠席した帰国研修員の消息を記載します。

- 89年度参加のMr. Augusto Grisela Patricia Marquez氏は転職したとのこと。転職先はゼネラル電気との合併会社の電気計器製作会社である。他の研修員の話し及び返送されたアンケートを読むとおそらく本人の専門(材料)を生かした仕事をしているらしい。
- 90年度参加のMr. Ricardo Cury Ibrahim氏は博士号をとるために現在日本に留学中とのこと。
- 92年度参加のMr. Jose Garibaldi Nunes Costa氏は退職後、消息不詳。
- 95年度参加のMr. Jorge Jose Nunes氏は現在もSENAIで働いているが今回の調査団の時期に出張中であり、会議欠席。

(調査概要)

a) 全体的に技術研修で学んだことが現在どのように役立っているか?

(エバリスト) 私が日本研修に参加したときと、その後の研修内容に変化があるのでそれを前提に理解して欲しいが、生産工程などの実習は非常に役だったと思う。

(ライエツト) 研修が当該技術についての私にとっての導入となった。

(ヴァンデール) 研修コースは役立ったと思う。熱解析などの機材を日本から買うきっかけともなった。私は教員なので大学の講義を見たかった。

(ニルシイ) 研修は参考となり、研究に生かしている。

(ダニエル) 研修で得た技術のなかで全部をすぐ生かすとはいかぬが、酸化物セラミックスは直接自分の研究に応用できることになった。

(一部の帰国研修員) 産業界全体をみると、技術を生かそうとしていても設備不足のために実用化ができにくいという現実を伯国では良く見かける。また全体的にこの分野は消費量がすくないという現実もある。たとえばミナスジェライス州の企業がマイクロ電子を生産しているものの日本企業になかなか太刀打ちできない。また、近年の貿易自由化の流れのなかで競争はますます激しくなり有利にはならない。

設備投資するには高金利で思うに任せず、また、当該技術の生産需要がまだまだである以上この分野の技術を伯国において本格的に生かすには時間がまだかかると思われる。

(一部の帰国研修員) 人材育成のための公的機関が予算カットで厳しい状況になっていてそういった現実もあり技術を生かす障害になっている。給料の良い民間部門に転職するケースもありうる。

b) 技術研修に対する要望

(全員) 伯国では、研修の連邦政府や州政府の許可がおりるまでに時間が係るので、日本での選考結果を可能な限り早く教えて欲しい。たとえば州政府の研修の許可は2ヶ月前に提出せねばならないことになっている。

(一部の帰国研修員) GIについては関係あるところであれば様々な地域(地方も含めて)の機関に配布して欲しい。

(全員) 研修コースの英文タイトルをはっきりファインセラミックスと変更すべきである。ファインセラミックスが中心になってきたのでファインセラミックスが中心であることを明確にしたいとのこと。

(全員) (新たにファインセラミックス製造技術についての研修コースを設置することを検討しているとの日本側コメントを受けて)
必要性があり非常によいと思われる。

(全員) 日本語研修は有益であり日本で生活をするうえでもその知識は役だった。

c) その他

(全員) 研修中に日本の文化・社会に接触し、特に一般の日本人との接点が多かったこと、つまり交流の機会を得たことはかけがえない体験であった。

名古屋センターの研修員との交流を目的としたボランティア団体(IFの会)が主催するイベントに参加したことが非常に印象に残っている。

日本に対する否定的なイメージはいっさいない。

(ほぼ全員) 帰国研修員同窓会は存在し伯国内地域ごとに組織的に活動している。今回の技術セミナーでも同窓会会長の挨拶があった。そのうえ、たまたま同窓会長のタチバナ氏が日系人でしかも今回の技術セミナーが実施されたサンパウロ州立大学の教授で専門も近いこともあって、セミナー実施に全面的に協力をしていただいた。ちなみにサンパウロ地区の同窓会は、ABJICAと呼ばれている。

我々のそれに対する参加はまちまちである。

今回初めて全員(個別の交流はあるが)が出合った。これを機会に研究の情報交換な

どいろいろ接点があると思われる。

(アンケート質問と回答)

この内容は、アンケートの回答を再度まとめなおしたものですので、質問番号等は実際に配布したアンケートと必ずしも一致していません。

なお、会議に出席した5名と欠席したMr. Augusto Grisela Patricia Marquez氏(オーグスト)がアンケートを返送してくれた。

<質問1>

JICAを通じた研修員受け入れ以外に援助費用で海外に研修に行ったことがあるか？
またあれば、JICAの研修に比べてどうであったか？

<回答>

・他の研修に参加経験なし。(エバリスト) (ライエット) (ヴァンデール) (ニルシイ) (ダニエル) (オーグスト)

<質問2>

貴殿は所属機関においてどのような地位にいて、どのような仕事を行っているか。

<回答>

- ・IPTのセラミックスグループのチーフをしている。(エバリスト)
- ・IPT内で、液体燃料燃焼に主として関連ある熱工学グループに属している。(ライエット)
- ・ミナスジェライス連邦大学の助教授である。(ヴァンデール)
- ・IPENの研究者。(ニルシイ)
- ・IPENのセラミックスグループのメンバー。(ダニエル)
- ・電気計器製造会社のプラントマネージャー。(オーグスト)

<質問3>

貴殿はこの研修コースに参加をする際に何らかの目的にあったか？

<回答>

- ・特になし。(ライエット) (ヴァンデール) (ニルシイ) (ダニエル) (オーグスト)
- ・自分や上司がファインセラミックスの技術に関心を持っていた。(エバリスト)

<質問4>

研修で得た成果(知識・技術)は現在の仕事にどのくらい応用できていますか？

<回答>

- ・習ったことの75%ぐらい生かしている。JFCCで見た研究機材からファインセラミックス研究のためにどういった機材を使うかのヒントになった。(エバリスト)
- ・習ったことの25%ぐらいしか生かしていない。昨年セクションが変わったこともからんでいるが。(ライエット)
- ・習ったことの50%ぐらい生かしている。自分の研究活動や教員としての仕事のなかでファインセラミックスに係ることについて役立っている。(ヴァンデール)
- ・習ったことの50%ぐらい生かしている。新素材について学べて良かったと思う。ファインセラミックス粉末の製造及び使用について最新情報について知るようになった。(ニルシイ)
- ・習ったことの50%ぐらい生かしている。一部自分と関係ない分野もあったがいろいろ他国の研究者と接触し良い経験だった。(ダニエル)
- ・習ったことの25%ぐらいしか生かしていない。この分野での開発はこの国ではまだまだ経済的に現実的ではない。日本の経営管理方式が勉強になった。(5S、カンバン方式など)(オーグスト)

<質問5>

日本に研修に行ったことで帰国後メリットがあったと思われることは？

<回答>

- ・待遇の向上、仕事の責任の増加。(エバリスト)

- ・将来展望が増した、国際的な接触ができたこと。(ライエット)
- ・仕事の責任の増加、仕事の満足度、将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(ヴァンデル)
- ・仕事の満足度、将来展望が増した、国際的な接触ができたこと、良い仕事に転職ができた。(ニルシイ)
- ・仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(ダニエル)
- ・将来展望が増した、仕事をするうえの見識の増加、国際的な接触ができたこと。(オーグスト)

<質問6>

研修で得た技術を所属組織内で技術移転する際にどのようにしたか？また技術移転にさいしこまったことはなかったか。

<回答>

- ・忙しいのでなかなかできないが、研修のレポートを提出しただけでなく周囲の研究員に伝達を行っている。(エバリスト)
- ・研修のレポートを提出した。研究機関が忙しかったので周囲への技術移転がなかなかできなかった。セミナーも開けなかったので、資料提出のみ行いそれについては周囲の研究員が閲覧可能な形にした。(ライエット)
- ・教員としての仕事や研究活動を通じて行っていると考えている。もっともこの分野について新しい知識等がアップデートに入ってきたらよいのだが。(ヴァンデル)
- ・研修のレポートを提出した。研修に関する情報や教材は周囲に閲覧できるようにしている。(ニルシイ)
- ・研修のレポートを提出したし、講義も行った。(ダニエル)
- ・研修についてレポート提出、セミナーを行った。(オーグスト)

<質問7>

現在の仕事(当該技術に関する)を行ううえで障壁となるものがあれば教えて欲しい？

<回答>

- ・国の資金が足りないよって研究機関に十分な資金がこないで研究開発・技術援助が十分でないの問題を抱えている。人材の公的機関から民間への流出。(エバリスト)
- ・機材が足りない、将来的な立場がしっかりしていない。背景としては国の経済状況、人材流出などさまざまな要因がある。(ニルシイ)
- ・機材が足りない、資金が足りない、技術的に不十分であり、継続的人材研修がない。研修プログラムが不足している等の問題がある。機材不足は教育・研究両面で問題があり、私の大学では機材についてはとりあえず間に合っているがやはり問題である。恒常的な人材育成が大事であり役に立つ。背景として国の経済状況、機材の老朽化、研修プログラム不足等が原因。ブラジル連邦大学への全体的な資金支援不足。(ヴァンデル)
- ・人員に比して機材が足りないので使うまでにかかなりの時間待たねばならない。背景としては経済状況が良くなく、政治状況も十分ふさわしいといえないことがある。そして、そのために高い機材を買えない状況にある。(ダニエル)
- ・資金不足。ブラジルはもっと外資の導入を図って発展すべきである。近年インフレが抑制されていて発展の可能性が出てきた。経済状況、政治状況の悪化、人材流出。ブラジル人は個人主義者が多いが、人々の意識に協力して国の発展のために何かしようとするきがないとダメである。(オーグスト)

<質問8>

研修についての要望があれば記載して欲しい(カリキュラムの追加)。

<回答>

- ・特になし。(エバリスト) (ライエット) (ダニエル) (オーグスト)
- ・表面解析と評価。コーティング技術。SIMS、ESCA、AUGER、TEMなどの技術。(ヴァンデル)
- ・バイオセラミックス、特にファインセラミックスの粉末の再利用について。(ニルシイ)

- ・耐火物の構造プロセスと特性例えば、シリコンニトリド、シリコンカーバイド、シアロ
ンス、シリコンカーバイド耐火物について講義を追加して欲しい。(パトレシア)
- ・期間、内容ともに適切である(日本語のクラスも含めて)。講義などでなく実習や見
学もあって非常によい。(アルベルト)
- ・一般的な耐火物、特にマグネシア-カーボン、アルミナ-カーボン、シリコン-ニトライ
ド、シリコン-カーボイドなどそして様々な種類の炉の応用。(ピント)
- ・来日前に資料を送付して欲しかった。(ガンバ)

3. 技術セミナー実施報告

日時：1996年11月1日（金）13：10～17：10

場所：サンパウロ州立大学技術研究所（IPT）

（Instituto de Pesquisas Technologicas do Estado de Sao Paulo）

プログラム：

13:10-13:30：開会挨拶（JICA（池城）、IPT）

13:30-14:30：講演「日本のファインセラミックス産業政策」

講師：JFCC、橋本 正義

14:30-15:00：講演「ブラジルにおけるファインセラミックスの現状」

講師：IPT、Dr. Evaristo Pereira Goulart

15:00-15:10：Coffee Break

15:10-16:10：講演「ファインセラミックスの課題とニアネットシェイプ
技術の動向」

講師：JFCC、鈴木 章平

16:10-17:10：講演「セラミックス材料の接合」

講師：JFCC、小菅 教行

概況：

セミナーはJICA、IPT共催で、帰国研修員同窓会の協力を得て公開セミナーの形で開催された。従って、IPTの研究職員だけでなく、近隣の研究機関からも帰国研修員を中心に約35名が参加した。

全体に、聞き手が技術的な内容を咀嚼しきれないといった感じで質問は少なかった。主なものを列記すると、

- ① ISO/TC206に参加するための必要資格等について
- ② 材料による焼結時の収縮量の違いについて（日本人長期専門家からの質問）
- ③ 活性金属接合法の耐熱温度とターボチャージャーローターの安全性について

4. 研修員所属機関見学報告

(1) サンパウロ州立大学技術研究所 (IPT)

(Instituto de Pesquisas Tecnologicas do Estado de Sao Paulo S.A.

Av. Prof. Almeida Prado, 532 - C. Universitaria - CEP 05508 901

Sao Paulo-SP-BRAZIL)

(研修員: Dr. Evaristo GOULARTO (平成1年度), Mr. Laiet MESSIAS (平成2年度), Ms. Nilce ORTIZ (平成6年度) - IPENに移籍)

IPTは1899年にサンパウロポリテクニク(大学)の付属材料耐久テストラボとして設立され、1936年サンパウロ州立大学の創立によりその材料部門となり、1944年に公社として独立、1960年から現在の州立研究所となった。IPTはIPENと同じく、サンパウロ州立大学のキャンパス内にあり、職員約1,500名(約半年前に1,000名の要員削減を実施)内、博士60名、修士150名、研修員200名(少額有給)。研究分野は8分野、4つのCenterがこれをサポートしている。

IPTの研究分野とサポートセンター

研究分野

- ①化学
- ②化学工学
- ③金属工学
- ④機械、電気
- ⑤輸送、Logistic
- ⑥地質、土木
- ⑦林業、林産物
- ⑧情報処理

センター

- ①情報センター(図書室)
- ②電気通信センター
- ③依頼試験、検査、
認定センター
- ④皮革製品センター
(製造技術支援)

年間の運営費は約6千万ドルで、人件費が70%を占める。この内約40%が民間企業、公社等との共同事業による自前収入である。

IPTでは基礎研究は行っておらず、大学と産業界を結ぶパイプ役を果たしている。年間に約40の実習コースを開いており年間の受講者は約900名。短期間のものが多く2日~1週間である。

長期間のものは第三国研修で行っており、去年は「セラミックス技術」、15名、今年は「住宅設計建設」、20名のコースを開催した。これにはすでに15年の歴史があり、対象は中南米のポルトガル語圏諸国で、前述の2つのコースを1年交替に実施している。「セラミックス技術」コースの内容は耐火物、タイ

ル、ファインセラミックス入門である。

I P Tでは現在J I C Aとの間に、プロジェクト方式の技術協力、「ブラジル材料技術開発」プロジェクト（1992年12月～1997年11月）が進行中である。具体的内容は二つに分かれており、ファインセラミックス系では「透光性アルミナ技術」、金属系では「ニッケル系超合金技術」となっている。そのファインセラミックス部門のI P T側の責任者 Dr. Evaristo GOULARTO は第一回目の本研修コースの研修員である。この他にI P Tからは2人の研修員を受け入れているが、Mr. Laiet MESSIAS はI P Tの電気機械分野で燃焼工学の研究に従事しており、Ms. Nilce ORTIZ は隣接するI P E Nで環境化学工学の研究に従事している。

(2)核及びエネルギー研究所 (IPEN)

(Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares

Travessa, R, 400 Cidade Universitaria 05508-900-Sao Paulo-SP-BRAZIL)

(研修員: Ms. Nilce ORTIZ (平成6年度), Mr. Daniel MORAIS (平成8年度))

I P E Nはサンパウロ州立の研究所で、サンパウロ州立大学のキャンパス内にあり、サンパウロ州立大学院大学支援のもと、連邦原子力委員会により管理運営されている。

I P E Nは1956年に州のレベルで創立され、その目的は原子力の平和利用に関する研究開発である。1982年からは連邦の管理する研究所となった。職員は現在約1,350名(内約20%が博士)他にサンパウロ州立大学の大学院生が約300名学んでいる。

年間の研究費はおよそ2千万ドルで、その内の30%は主として民間企業に対する技術サービスによる自前の収入でまかなわれている。サービスの内容は①技術指導 ②コンサルティング ③ラジオアイソトープの頒布 ④材料測定等である。

研究設備としては1957年に臨界に達した実験用原子炉と付属設備、サイクロトロン、1.5 Mevの電子ビーム加速器、核燃料サイクルパイロットプラント等を備えている。1982年には、ブラジル海軍との共同研究により、当研究所で初めて遠心法によるウラン濃縮に成功した。

核エネルギー平和利用技術の他に、I P E Nの研究分野は以下のように多方面にわたっている。

- ① 生命科学技術
- ② 核物理学
- ③ 中性子回折技術
- ④ 中性子活性化分析
- ⑤ 先端材料工学

⑥ 原子力安全工学

先端材料工学の中にセラミックス材料部門があり、ファインセラミックス材料の原子力分野への応用研究をベースにかなりレベルの高い研究が行われている。研究設備も比較的新しいものが揃っており、日本でもこれだけの研究設備を揃えた研究所は多くはないと思われるほどである。ここではさすがに「金がない」「設備がない」といった不満は聞かれなかった。

〔PENから受け入れた研修員 Mr. Daniel MORAIS はセラミックス材料部門で研究に従事している。Ms. Nilce ORTIZは前述IPTから移籍。〕

(3) 国立高等職業訓練所マリオアマト校 (SENAI, Mario Amato)

(Escola SENAI " Mario Amato"

Av. Jose Odorizzi 1555/B. Assuncao Sao Bernardo do Campo-Cep 09861-000
Sao Paulo - BRAZIL)

(研修員: Mr. Jorge NUNES (平成7年度)・・・本人出張中で会えなかった)

SENAIは法律に基づいて作られた民間団体で、連邦各地234の市に施設を持ち、サンパウロ州だけでも51の職業訓練学校、23の職業訓練センター(内7は企業が管理)、1の教員養成所、53の移動訓練設備(Mobile Unit)を有している。

SENAIの運営資金は工業労働者に支払われる賃金の1%を社会保証省(Ministry of Social Security)の監督の元にIAPAS(外郭団体)が集めその99%を宛てている。

今回訪れたSENAIはSao Pauloの中心から南へ約25kmはなれたSao Bernard do Campo地区にあり、1942年に創立、職業訓練学校(Mario Amato School)と企業に対する技術指導サービス部門が併設されている。

職業訓練学校はプラスチック(ゴムを検討中)、セラミックス、化学の3学科があり、定員は合計で70~80名。15才から4年(8期)間に講義の他に900時間の実習がある。学費は無料で教材費のみ徴収する。入学競争率は約1.0倍だが卒業生の求人率は高く、セラミックスの場合は技術者不足もあって1.5倍以上である。教員は24名(実習10名、講義12名、実習+講義2名)、現在のカリキュラムはセミファインセラミックスまではカバーしているが、本格的なファインセラミックスに関してはごく初歩的な講義と実習があるだけである。

ファインセラミックス分野への進出については

- ① 設備がない。
- ② インフラがない。
- ③ 従って日本で勉強した技術が応用できない。将来の技術として蓄積しているのが現状。

④ 企業等からの問い合わせには主として理論的な指導をしている。

と言っていたが、実習設備を見学したところ、かなりの設備が揃っており、設備等の管理状況もしっかりしているので、工夫次第でファインセラミックスの分野の技術者の養成も充分可能であると感じた。

なお、SENAIでは「第三国研修」として職業能力開発大学の、岡野一雄教授をオブザーバーに招いて、「セラミックスコース」を実施している。

5. ブラジル調査結果総括

ブラジルは人口で日本の1.3倍、面積では日本の2.3倍という広大な国土を有する資源大国であるが、セラミックス関係の産業をみると、陶磁器、磚子、タイル等いわゆる伝統的セラミックスの生産は盛んであるものの、ファインセラミックス産業という観点では、その発展の程度はまだ極めて初歩的段階である。

1980年代後半にファインセラミックス産業振興の試みがなされ、現にいくつかの企業が設立されたが、1990年から92年にかけての景気後退のため、それらの企業は閉鎖に追い込まれ、現在では外資系の企業が数社散見される程度の状況にある。

これは、ファインセラミックス製品の需要が殆ど輸入で賄われており、国産化しても競争力の点で未だ劣位にあること、一般的に情報が不足していること等に起因する。

しかしながら、かつての極度のインフレも沈静化し、近年順調な経済発展（1995年経済成長率4.20%）を示すとともに、自動車産業等ファインセラミックス製品の需要業界も発達している中で、JICA研修等により相当程度のレベルまで蓄積された研究機関の技術が、近い将来ファインセラミックス産業の振興に寄与することが予測される。また、別途プロジェクト方式技術協力で実施されているファインセラミックス関係プロジェクトの成果も期待されることである。

訪問した各研究機関とも蓄積した技術を伝統的セラミックスに止まらず、広く産業界に移転したいとの強い意志を有しており、また同研究機関及び面談した各研修員とも、わが国の技術協力を高く評価しており、その継続的实施に対する期待も非常に大きいものがあった。ブラジルについては、戦前から日本とは人的繋がりが深いのが、戦後においては、基幹産業たる鉄鋼をはじめ、各種産業においての資金的繋がりが加わり、両国の関係は大変密なるものがある。このような関係の一環として、また、その関係をさらに促進させるためにも、多くの産業の基盤たるファインセラミックス産業の振興の一助となるため、日本が研修員の受入れを含め引続き技術協力を推進することが強く期待される。

なお、ファインセラミックス集団研修コースへのブラジルからの受入研修員は累計9名と同コースへの受入国15カ国中最大であるが、この内派遣時の研究機

関において現在でも継続勤務しているのは5名に止まっている。

しかしながら、残り4名については、1名が同コースに研修員を派遣した実績を有する他の同種研究機関に転籍、1名が電子機器会社に転籍、1名が博士号取得のため日本に留学中であり、JICA研修が何らかの形でこれら3名についても生かされている。

最後に、帰国研修員及び訪問先関係者の心暖まる歓迎、並びに日本大使館、在サンパウロ総領事館、JICAブラジル及びサンパウロ事務所の御協力・御指導に深く感謝して結びとする。

ファイレンセラミックス応用技術集団研修コース帰国研修員リスト

＜アルゼンチン＞

No.	年度 Yr/Year	氏名 Name	生年月日 Date of Birth	最終学歴 Final Academic Background	研修当時の勤務先 Previous Post & Employer (at the technical training period)	調査時の職業 Present Post & Employer
1	'89	Mr. Jose Antonio Indovino ホセ	27/04/1949	Cordoba Catholic University コルドバ天主教大学・化学	Researcher, Instituto Nacional de Tecnologia Industrial-Centro de Investigacion de Materiales y Metrologia (Cordoba) 国立工業技術院材料 計量研究センター電子顕微鏡室担当技官	コルドバにてコンサルタント会社経営 (前職の専門技術を生かした会社)
2	'90	Mr. Fernando Augusto Actis フェルナンド	07/02/1961	National Technological University (Chemical Engineer) 国立技術大学 (化学工学)	Researcher, Instituto Nacional de Tecnologia Industrial, Centro de Investigacion de Materiales y Metrologia (Cordoba) 国立工業技術院計量及び材料研究センター 研究員(アインゼミック)	同左
3	'90	Ms. Griselda Patricia Marquez パトリシア	02/02/1958	National University of Salta (Structural Engineer) 国立サンタ大学 (構造工学)	Associate Lecturer & Research Assistant, Lab. for Testing Materials Faculty of Exact Sciences & Technology, National University of Tucuman 国立トゥマン大学理工学部 材料試験室研究員・講師(新素材)	米留学中 (詳細不明)
4	'92	Mrs. Rosa Maria Torres Sanchez de Curt ロサ	02/18/1952	University of Buenos Aires Catholic Univ. of Louvain, Belgium (Ph. D. Chemistry) ロゼアン カソリック大学化学博士	Adjunct Researcher, CERAMURGIA, CONICET-CETMIC (Center of Mineral Resources & Ceramic Technology-National Research Council) セラミックス鉱物技術センター 研究官補佐	同左
5	'94	Dr. Alberto Nestor Scian アルベルト	25/12/1953	La Plata National University (Ph. D. Chemistry) ラ・プラタ国立大学、化学博士	Senior Researcher, Technology Center of Mineral Resources & Ceramic (CETMIC), National Council of Scientist & Technological Research (CONICET) セラミックス鉱物技術センター 上級研究官	同左
6	'95	Mr. Andres Eduardo Pinto アンドレス	02/04/1953	National Technological University (Metallurgy) 国立技術大学 (冶金)	Chief of Refractories, National Institute for Mining Technology (INTEMIN) 国立鉱業技術院 耐火物主任	同左
7	'95	Dr. Maria Patricia Albano パトリシア	08/05/1961	La Plata National University (Ph. D. Chemical Sciences) ラ・プラタ国立大学 (化学)	Assistant Researcher, Ceramurgia Laboratory Technology Center of Minerals Resources & Ceramics (CETMIC) セラミックス鉱物技術センター 研究員助手	同左

ファイレンセラミックス応用技術集団研修コース帰国研修員リスト

<アルゼンチン>

No.	年度 Yr/Period	氏名 Name	生年月日 Date of Birth	最終学歴 Final Academic Background	研修当時の勤務先 Previous Post & Employer (at the technical training period)	調査時の職業 Present Post & Employer
8	'96	Mr. Matias Rafael Martinez Gamba マティアス	26/06/1962	Mar del Plata National University (Mechanical Engineering) 国立マルデルプラタ大学(機械工学)	Research Engineer, Research Institute in Material Science and Technology (INTEMA) マルデルプラタ国立大学材料技術研究所 研究官	同左

フアイレンセラミックス応用技術集団研修コース帰国研修員リスト

<アラビヤ>

No.	年度 Yr/Receipt	氏名 Name	生年月日 Date of Birth	最終学歴 Final Academic Background	研修当時の勤務先 Previous Post & Employer (at the technical training period)	調査時の職業 Present Post & Employer
1	'89	Mr. Evaristo Pereira Goularto エバリスト	27/10/1946	Sao Paulo State University サンパウロ州立大学・地質学 ゲオインジニアリヤ・鉱物学	Senior Researcher, Instituto de Pesquisas Technologicas do Estado de Sao Paulo, Av. Prof. Almeida Prado-Cidade Universitaria SAO Paulo, Brazil サンパウロ州立大学技術研究所 主任研究官 (窯業原料)	同左
3	'89	Mr. Augusto Cesar Iosin トジン	1/10/1958	Federal University of Parana パラナ連邦大学・機械工学	Teacher of Material Design, Resistance & Testings, Federal Center of Technologic Education of Parana, Avenida Sete de Setembro, 3165, 80230 Curitiba, Parana, Brazil パラナ州技術教育連邦センター 金属・非金属研究室・教官	電子機器会社勤務 (詳細不明)
2	'90	Mr. Ricardo Cury Ibrahim リカルド	12/04/1965	University of Campinas (Mechanical Engineering) カンピナス大学 (機械工学)	Researcher, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Materials Engineering, University of Campinas, Cidade Universitaria Zeterino Vaz, P.O.Box 6122 Campinas カンピナス大学機械工学部 研究員 (圧電ラミックス)	日本に留学中 (詳細不明)
4	'91	Mr. Laiete Sato Messias ライエツテ	24/07/1957	University of Campinas (Mechanical Engineering) カンピナス大学、機械工学	Junior Researcher, Mechanical Engineering Division, Sao Paulo State Institute for Technological Research サンパウロ州立大学技術研究所機械工学部 研究員(高温用セラミックス)	同左
5	'92	Mr. José Garibaldi Nunes Costa ジョゼ	12/09/1961	Federal University of Santa Catarina (Mechanical Engineering) サンタ・カタリナ連邦大学 機械工学修士	Researcher, Federal University of Santa Catarina, Department of Mechanical Engineering, Campus Universitario, Trindade Florianopolis, SC - Brazil サンタ・カタリナ連邦大学 研究員 (紛体技術・フアイレンセラミックス)	退職 (消息不明)
6	'93	Mr. Wander Luiz Vasconcelos ヴァンデル	10/13/1958	University of Florida, USA (Ph. D. Materials Science) フロリダ大学・材料科学博士	Associate Professor, Department of Metallurgical Engineering Federal University of Minas Gerais Rua Espirito Santo, 35 s/206 - 2 Andar Belo Horizonte Cep. : 30.160.030 ミナス・ジライス連邦大学 金属工学部 助教授	同左 教授
7	'94	Mrs. Nilsa Ortiz ニルシイ	25/12/1960	University of Sao Paulo (Chemistry) サンパウロ大学・化学 Institute for Nuclear Energy Research (M.S. Nuclear Science) 原子力エネルギー研究所、原子核科学修士	Researcher Assistant, Sao Paulo State Institute for Technological Research (IPT) サンパウロ州立大学技術研究所 研究官補 (窯業原料)	核及びエネルギー研究所 (IPEN) 勤務
8	'95	Mr. Jorge Jose Nunes ジョルジエ	10/09/1957	Sao Bernardo do Campo University (Chemistry) サンベルナルド大学・化学	Technic Coordinator, SENAI "Mario Amato" School マリョ・アマト校 国立高等職業訓練所 (セナイ)	同左

ファイセンセラミックス応用技術集団研修コース帰国研修員リスト

<ブラジル>

No.	年度 Y/Pcept'n	氏名 Name	生年月日 Date of Birth	最終学歴 Final Academic Background	研修当時の勤務先 Previous Post & Employer (at the technical training period)	調査時の職歴 Present Post & Employer
9	'96	Mr. Daniel Santos Morais ダニエル	22/08/1967	Sao Paulo University (Chemistry) サンパウロ大学 (化学)	Researcher, Energéticas and Nuclear Researches Institute (IPEN: Institute de Pesquisas Energéticas e Nucleares) 核及びエネルギー研究所 研究官	同左

<実施要領>

1. コース名等

- (1) コース名：ファインセラミックス応用技術集団研修コース
The Group Training Course in
High Technology Materials Application, fiscal 1996
- (2) 研修期間：平成8年5月13日～平成8年8月5日
- (3) 定 員：8名

2. コースの目的、背景

(1) 背 景

最近の材料技術の進歩は目覚ましく、高度な耐久性を持ち、各種の産業で使用する
ることのできる新しい素材が次々と開発されている。エネルギー関連、エレクトロニ
クス、宇宙関連産業を最先端とする機械金属工業の発展のためには、システム開発と
平行して要素技術、更には新素材の開発が重要である。

近年これらの産業からは既存の材料では不可能な厳しい環境条件に対する材料や、
化学的耐久性、光科学的機能、電磁氣的機能等の機能を有する材料が要請されている。

(2) 目 的

本集団研修コースは構造材料や機能材料についての応用面に関する知識情報を主
として機械金属分野に従事している技術者を対象に研修を行い発展の一助とする。

3. 到達目標

講義、見学、ケーススタディ、討論により以下の目的を達成する。

- イ) セラミックス新素材製造の基礎知識を高める。
- ロ) 新素材の特性・評価方法の基礎を学ぶ。
- ハ) 新素材の特徴をいかに応用しているかを知る。
- ニ) 新素材の将来の市場について情報を得る。

4. 研修項目・研修方法

(1) 研修内容

本コースはJFCCに委託され運営されるので、セラミックス新素材・・・非金属無機材料・・・無機材質を中心としたものを構成の中心に置く事とする。構成材料をどんな面から講義するかによって内容が変わる。新しい素材の産業面における非公開性（特許等を含めて）のために生産工程あるいは原料の調製工程をコースとして十分なまでに講義、見学に組み込むことは不可能である。したがって講義内容は無機材質を工業用部品として生産したものの用途面について解説する。素材の機能性をもとにして、その応用面の開拓についての知見を深める方向をとる。各機能性の評価、つまり試験方法とデータの解析等について解説する。見学についても同様であり、ユーザーの立場としての見学を考慮する。

イ) 無機材料（セラミックス）

特性：* 機械的性質 * 化学的耐久性 * 熱的性質 * 電磁氣的性質 * 電氣的特性
 応用：* 高温下での使用 * セラミックセンサー * バイオセラミックス
 * データ・ベースの確立と利用

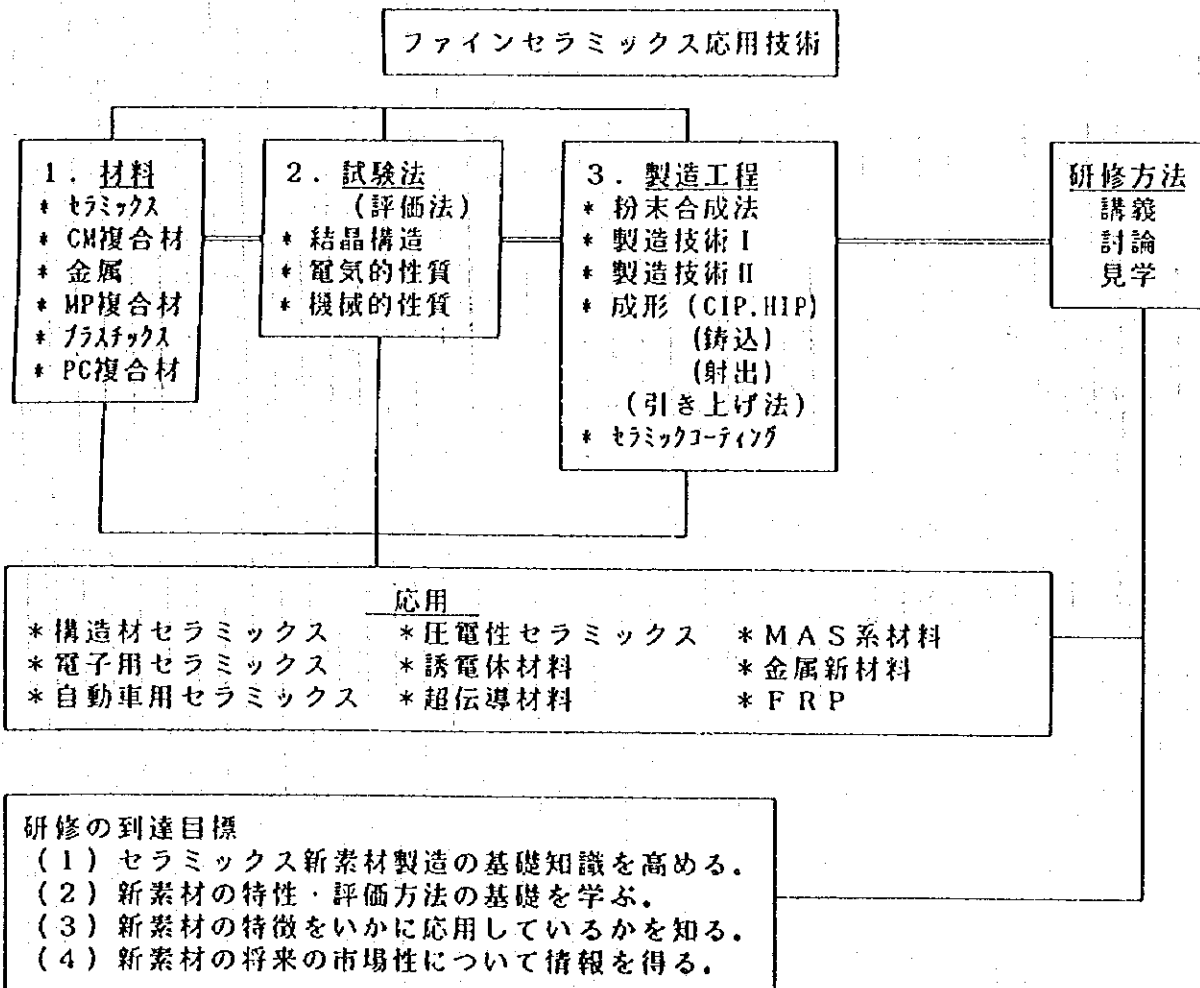
ロ) その他の材料：金属材料

セラミックス・金属複合材料
 セラミックス・プラスチック複合材料
 その他

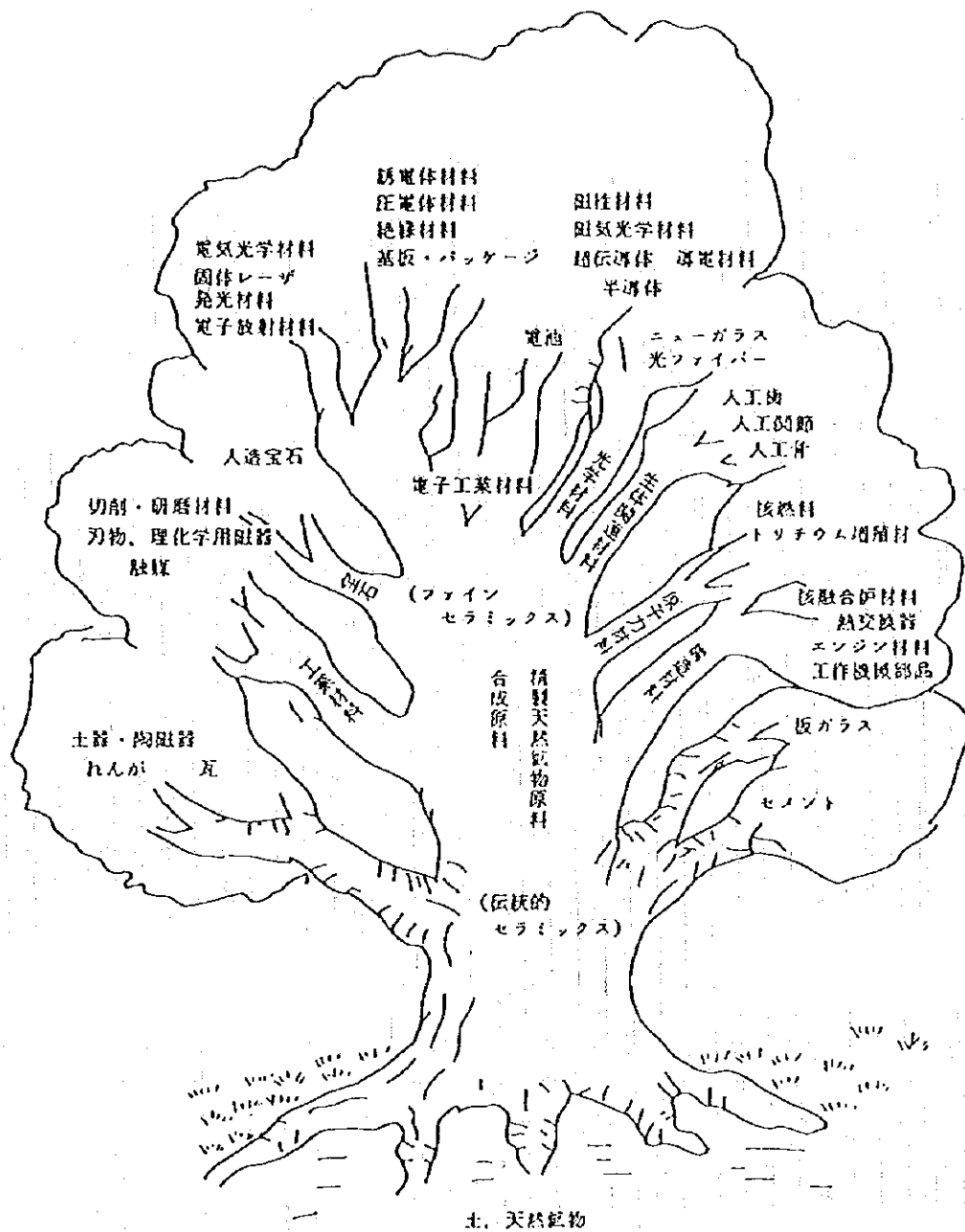
(2) 研修方法

講義、見学、ケーススタディ、討論等により研修を実施する。

(3) 概念図



(4) セラミックス材料の拡がり



セラミックスの木

JFCC「H5年度 先端技術産業報告書」

5. 研修日程

5 月		6 月		7 月		8 月	
1 水		1 土		1 月		1 木	
2 木		2 日		2 火		2 金	
3 金		3 月		3 水		3 土	
4 土		4 火		4 木		4 日	
5 日		5 水		5 金		5 月	
6 月		6 木		6 土		6 火	
7 火		7 金		7 日		7 水	
8 水		8 土		8 月		8 木	
9 木		9 日		9 火		9 金	
10 金		10 月		10 水		10 土	
11 土		11 火		11 木		11 日	
12 日		12 水		12 金		12 月	
13 月		13 木		13 土		13 火	
14 火		14 金		14 日		14 水	
15 水		15 土		15 月		15 木	
16 木		16 日		16 火		16 金	
17 金		17 月		17 水		17 土	
18 土		18 火		18 木		18 日	
19 日		19 水		19 金		19 月	
20 月		20 木		20 土		20 火	
21 火		21 金		21 日		21 水	
22 水		22 土		22 月		22 木	
23 木		23 日		23 火		23 金	
24 金		24 月		24 水		24 土	
25 土		25 火		25 木		25 日	
26 日		26 水		26 金		26 月	
27 月		27 木		27 土		27 火	
28 火		28 金		28 日		28 水	
29 水		29 土		29 月		29 木	
30 木		30 日		30 火		30 金	
31 金		31 月		31 水		31 土	

備考：1) 日時等の変更はありません。2) 課程は7月16日(木)～17日(金)を使用。