

No. 001

平成5年度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

— 設備診断技術コース —

平成6年3月

国際協力事業団

九州国際センター

九州セ

JR

93-3

平成5年度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

— 設備診断技術コース —

平成6年3月

国際



615

60

KIC

LIBRARY

51

国際協力事業団

28308

序 文

国際協力事業団は、フォローアップ事業の一環として集団研修コースの帰国研修員を対象に当該分野の最新技術情報の提供、研修成果の確認、コースの評価並びに同分野のニーズ調査を目的として、フォローアップ調査団を派遣している。本報告書は、九州国際センターが平成5年11月28日から同年12月16日にかけて実施した設備診断技術コースのフォローアップ調査の結果を取纏めたものである。今回の調査ではメキシコ・ブラジルの2ヶ国を訪問し、技術セミナーの開催及び両コースの帰国研修員との面接を中心に調査活動を行った。本報告書が広く関係者に利用され、今後の研修コースの改善の参考となれば幸いである。最後に、本調査にあたりご協力頂いた帰国研修員、帰国研修員所属先、各国政府機関、および日本大使館、その他関係各位に感謝の意を表する次第である。

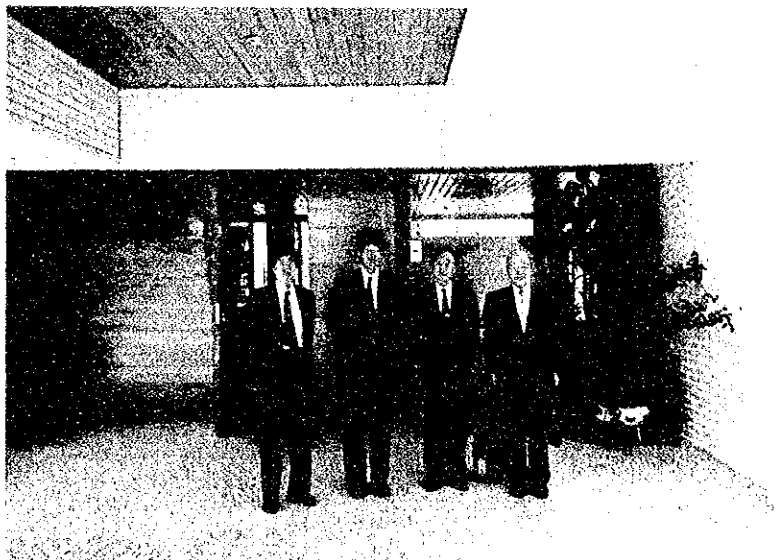
平成6年3月

国際協力事業団
九州国際センター
所長 細野 豊



28308

ブラジル日本大使館訪問

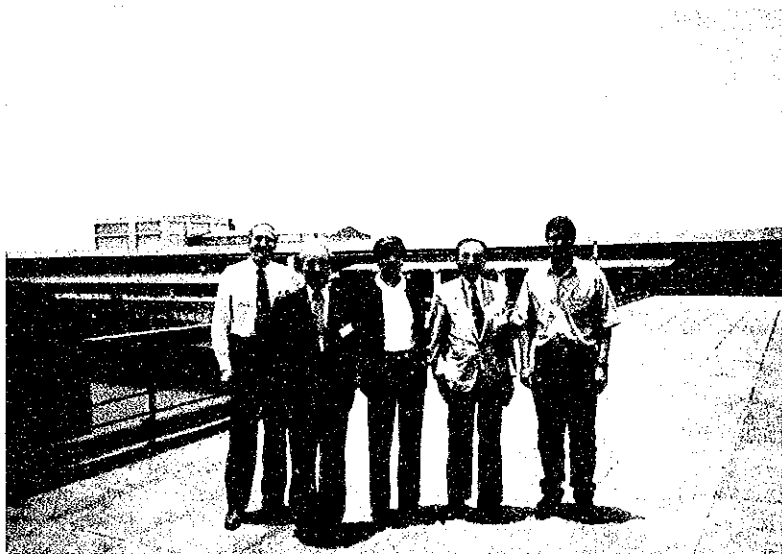


ブラジル帰国研修員から
ヒアリング
於 JICA サンパウロ
事務所

ブラジル外務省海外派遣
担当官訪問



メキシコ外務省海外派遣
担当官訪問

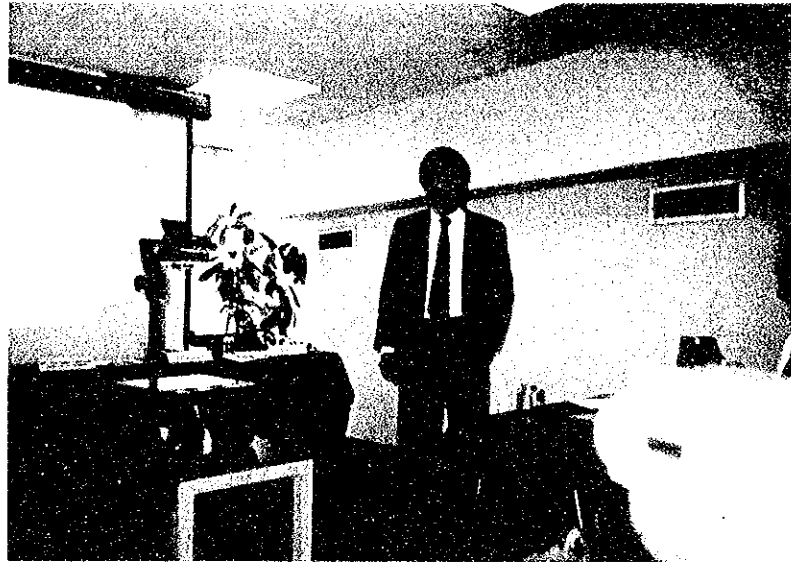


帰国研修員の職場
ブラジルABB社訪問

ABB社でブラジル保全
技術者協会理事訪問

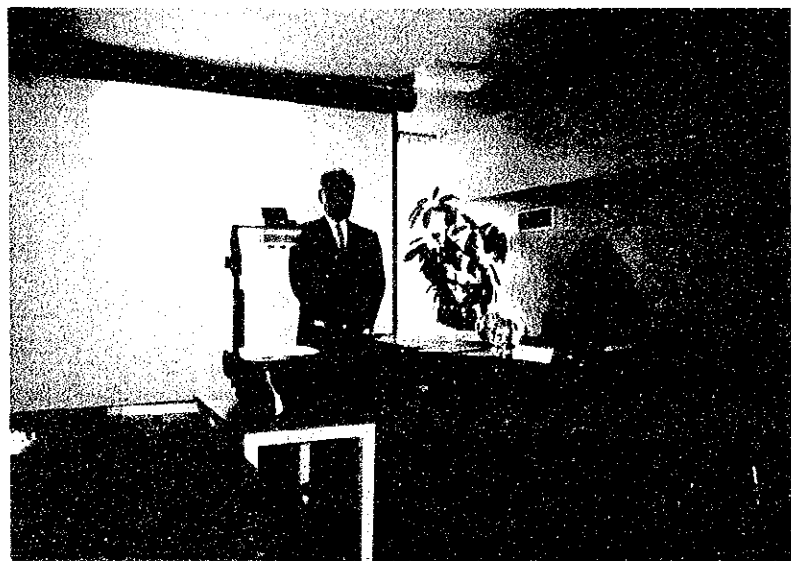


メキシコ・シティーにて
公開セミナー

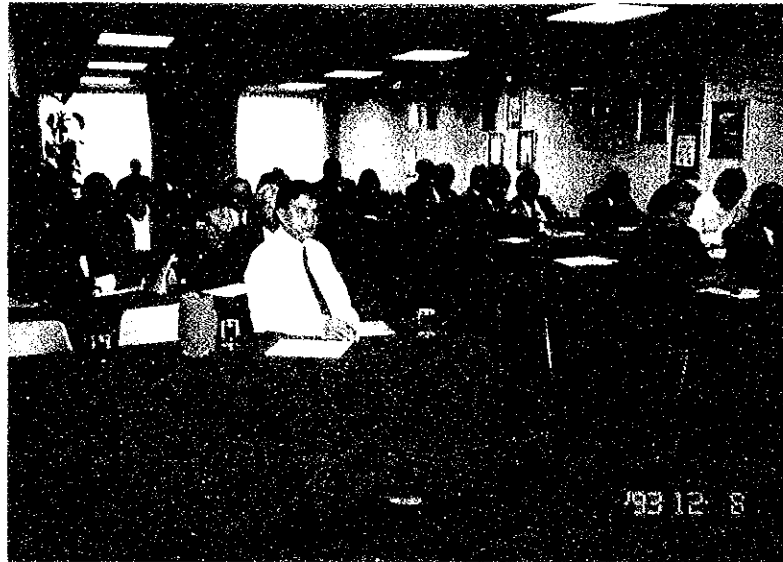


サンパウロに於ける
公開セミナー

メキシコ・シティーに
於ける公開セミナー



メキシコ・シティーに
於ける公開セミナー



公開セミナー終了後の
カクテルパーティー

帰国研修員の職場
セラヤ工業技術訓練
センター

帰国研修員勢ぞろい



目 次

1 派遣目的	1
2 巡回指導班の構成	1
3 派遣国及び派遣期間	1
4 日 程	2
5 巡回指導の内容	5
5-1 技術情報の提供及び技術指導	5
(イ) 現地での技術指導	5
(ロ) 公開セミナーの開催	6
5-2 習得技術の適用度と帰国研修員の動向調査	6
(イ) Questionnaireの送付と回収	6
(ロ) 帰国研修員とその上司との面談	6
5-3 現地報告書の作成	6
6 派遣国の技術協力窓口機関	6
6-1 ブラジル	6
6-2 メキシコ	7
7 帰国研修員の所属先機関	7
7-1 ブラジル	7
7-2 メキシコ	8
8 各国の産業事情	9
8-1 ブラジル	9
8-2 メキシコ	10

9 公開セミナーの開催	12
10 Questionnaire に対する回答の要約	13
11 本コースへの提言	14
12 資 料	17
資料1 「設備診断技術」コースの概要	17
資料2 帰国研修員名簿	20
資料3 セミナー使用レジメ	21
①中村 弘 講演	
②和田澄雄 講演	
資料4 セミナー出席者名簿	35
①1993.12.1 Sao Paulo セミナー	
②1993.12.8 Mexico・city セミナー	
資料5 クエスチョネア (英文)	40
A. 帰国研修員所属先宛	
B. 帰国研修員本人宛	
C. 援助窓口機関に対する質問	
資料6 クエスチョネア回答内容についての統計	62
資料7 現地報告書 (英文)	77
①ブラジル	
②メキシコ	
資料8 帰国報告会資料	92
資料9 帰国報告会議事録	94

1 派遣目的

国際協力事業団「帰国研修員巡回指導派遣要項」に基づき、設備診断技術コースに参加し、帰国した研修員及びその所属機関及び研修員の派遣窓口機関等を訪問し、インタビューやミーティングを通じ、且つセミナーの開催を通じての指導を行うとともに、研修の成果を確認評価し、加えて研修の問題点及びこの分野のニーズを把握することにより、本コースの向上改善に資することを目的として本件調査団が派遣された。

尚、本コースの概要については資料1を参照願います。

2 巡回指導班の構成

団長	梅沢賢浩	国際協力事業団九州国際センター研修課長
	中村弘	(財)北九州国際技術協力協会コースリーダー
	和田澄雄	“ サブリーダー

3 派遣国及び派遣期間

派遣国 ブラジル、メキシコ

派遣期間 平成5年11月27日～平成5年12月14日(18日間)

派遣国の帰国研修員名簿は資料2を参照願います。

4 日

程

日 程 表

日順	月 日	曜日	訪 問 先 ・ 行 事	主 な 面 談 者
1	11月27日	土	14:10 JL-382 にて福岡出発 15:45 " 成田到着 19:00 RG-835 にて成田出発	
2	28日	日	06:50 RG-835 São Paulo 到着 09:15 RG-180 São Paulo 出発 10:50 " Brasilia 到着	
3	29日	月	09:00 JICA 事務所にて打合せ 日本大使館訪問 所長主催書会会 (中華楼) 徳永一等書記官も同席 14:00 フラジル外務省訪問	鐘 木 功 (ブラジル事務所長) 鈴 木 彰 (ブラジル事務所員) 徳 永 幸 久 (一等書記官) Mr. Paulo Eduardo Borda Silos
4	30日	火	10:50 RG-273 にて Brasilia 出発 12:25 " São Paulo 到着 15:00 JICA São Paulo 事務所にて 打合せ 17:45 日本国総領事館訪問	寺 内 光 夫 (JICA 事務所長) 斉 藤 良 夫 (" 室長) 町 田 智 (" 事務所長) 本 田 達 郎 (領事)
5	12月1日	水	09:00 JICA 事務所にて帰国研修員と 打合せ 14:00 セミナー開催 (NIKKEY PALACE HOTEL) 18:30 セミナー出席者による カクテルパーティー	Mr. Marcos de Moraes ('89) Mr. Fernando C de Albuquerque ('91) Mr. Paulo Ricardo W de Carvalho ('92) Mr. Victor Espanhol ('92) Mr. Otavio Luiz Dibe Vescovi ('93) Mr. MITUO HIROTA (Chairman)
6	2日	木	COSIPA (São Paulo State Siderurgical Co.) が労働争議で訪問 不可となったので書類整理	

日順	月 日	曜日	訪 問 先 ・ 行 事	主 な 面 談 者
	12月 2日	木	19:00 所長主催夕食会(日本料理店)	
7	3日	金	08:30 JICA 事務所で打合せ 09:30 ABB訪問 帰国研修員及びその上司との ミーティング ABB見学 14:00 ABRAMAN 理事訪問 (ABB社内) 16:00 JICA 事務所にて所長へ報告 23:00 RG-870 にてSão Paulo 出発	Mr. Marcos de Moraes ('89研修員) Mr. Bernhard Müller (上司) Mr. Emanuel L. R. Brandão Mr. Antonio Carlos Barbosa Bissacot
8	4日	土	07:00 RG-870 にてMexico-City 到着	
9	5日	日	書類整理、セミナー準備	
10	6日	月	10:00 日本大使館訪問 11:30 JICA 事務所訪問 13:00 所長招待夕食会	松 山 博 文(JICAメキシコ事務所長) 柳 澤 俊 幸(三等書記官) 斉 藤 寛 志(メキシコ事務所長) 寛 克 彦(メキシコ事務所次長) 江 崎 政 久(JICA派遣事業部付 特任参事)
11	7日	火	09:30 メキシコ外務省訪問 (派遣研修業務担当官) 12:00 Plasticos Bosco SA 訪問 13:00 CANACINTRA (全国製造業会議所)訪問 U.T.T.(上記の情報サービス機関) 見学 16:00 Centro de Estudios Tecnologico No6 Mexica no Alemana (第6職業訓練校) 訪問	Mr. Arturo Márquez del Prado Mr. Eduardo Gonzales Bucio (CANACINTRA) Mr. Carlos Gonzales Fisch (Vice president) Mr. Lorraine Marco Moulinie Mr. Victor M. Prudencio Vallejo (U. T. T.) Mr. Jose Gerardo Tajonar Castro (Director) Mr. Magdalen Martines Santiago (Director) Mr. Eduardo Sevilla Izquierdo

日順	月 日	曜日	訪 問 先 ・ 行 事	主 な 面 談 者
12	12月 8日	水	10:00 セミナー開催 (BRISTLE HOTEL) 15:00 セミナー出席者による カクテルパーティー	〈Ex-Participants〉 Mr. Eduardo Sevilla Izquierdo('88) Mr. Daniel Lopez Granados('89) Mr. Eduardo Maravilla Franco ('92) Mr. Jose Antonio Lopez Noyola ('93)
13	9日	木	09:30 HOTEL 出発 セラヤへ 13:30 セラヤ到着 直ちにセラヤ 滞在中のスケジュール打合せ 14:00 セラヤ職業訓練校主体書会会 (レストラン FOGATA) 16:00 Trausmisiones TSP SA 訪問	〈Centro de Estudios Tecnologicos〉 Mr. Jesus Lopez Martinez 〈Sub-Director〉 Mr. Rodolfo Guzman Rico Mr. Juan Gerardo Cázares Patinó Mr. Carlos Martines Arreguin Mr. Daniel Lopez Graudades Mr. Rafael Vazquez P. (President) Mr. Rafael Manzo Zuñiga (Maintenance cheif)
14	10日	金	08:00 Centro de Estudios Tecnologicos (日本の支援で設立されたセラヤの職業 訓練センター)訪問 11:00 Comision Federal Electricidad Subdrecion de Produccion centro Capacitacion Celaya (連邦電力コミッション・セラヤ 研修所)訪問 13:00 A.C.R.O.T.E.C., S.A. DE C.V. 訪問 15:00 Celaya 出発 18:30 JICA メキシコ事務所報告	Mr. Rodolfo Rodrigues Sierra (CANACINTRA セラヤ会長) Ms. Maria Dolores López Luna Mr. Jesus Lopez Martinez (Sub-Director) Mr. Jose Luiz Cuevas madrigal (Coordinador General) Mr. Raúl Linares López (Coordinador Produccion) Mr. Roberto Figueroa 齊 藤 寛 志(メソ事務所長) 松 山 博 文(メソ事務所員)
15	11日	土	10:50 UA-860 にて Mexico-City 出発 12:55 " Los Angeles 到着	

日順	月	日	曜日	訪問先・行事	主な面談者
16	12月	12日	日	11:40 JL-061にてLos Angeles出発	
17		13日	月	16:35 JL-061にて成田到着	
18		14日	火	10:50 JL-359にて羽田出発 12:35 " 福岡到着	

5 巡回指導の内容

前述の巡回指導班の目的に沿い、本チームは、ブラジル（ブラジリア、サン・パウロ）、メキシコ（メキシコ・シティー、セラヤ）に於いて下記の業務を実施した。

5-1 技術情報の提供及び技術指導

(イ) 現地での技術指導

帰国研修員を含む現場技術者との懇談会や工場見学を通じ技術討論、技術指導及び情報の提供を行った。

とりわけ、生産性の向上による企業の競争力強化が緊急な課題となっているブラジル、メキシコ両国の状況を踏まえて、メンテナンスが生産性向上に大きな役割を果たすこと及び設備診断技術の導入は企業の大きなメリットをもたらすことを啓蒙した。

また北九州には産業技術、(メンテナンスをはじめ公害防止、生産性向上などの諸技術)が蓄積されていることを強調した。

(ロ) 公開セミナーの開催

ブラジルのサン・パウロ市及びメキシコのメキシコ・シティーに於いて帰国研修員を含む30名弱のエンジニア級の人達を集め新しい技術の動向を伝えるセミナーを開催した。またセミナー終了後聴講者とカクテルパーティーを行い意見を交換した。セミナーの内容は下記の通り。

JICA事業、特にKICの特異性について (30')	JICA/KIC	梅沢賢浩
保全管理の重要性と最近の設備診断機器の現状 (90')	KITA	中村 弘
化学プラントの故障事例に学ぶ設備診断の重要性 (90')	KITA	和田澄雄
JICA 集団研修の受講体験談 (30')		第7回 CDT 受講者

5-2 習得技術の適用度と帰国研修員の動向調査

(イ) Questionnaireの送付と回収

資料5に示すQuestionnaireを帰国研修員とその所属機関へ事前に配付し、面接時までに回収した。

(ロ) 帰国研修員とその上司との面談

限られた範囲であったが上記Questionnaireをもとに補足質問等のヒアリングを行い研修効果の判定、実状調査等を行った。

5-3 現地報告書の作成

ブラジル、メキシコの各国では、資料7に示した現地報告書を英文で作成、JICA事務所を通じ当該訪問機関へ提出した。

6 派遣国の技術協力窓口機関

6-1 ブラジル

ブラジル外務省研修課

(Ministerio das Relações Exteriores, Divisão de Formação e Treinamento)

11月29日(月)に海外派遣研修の担当機関である外務省に担当官Mr. Paulo Eduardo Burda Silosを訪ねて面談した。ブラジルでは、設備診断コースなど20~30名の応募があり、これを絞り込んで2~3名にして日本へ送っているが1名しか認められない。ブラジルのような大国で日系人も多く日本との関係の深い国に対し派遣研修の枠を拡大してほしいとの強い要望があった。

当方より各コースに対しては原則として1国より1名となっている。またブラジルは種々のコースで年間230名程受入れており、中南米では最も多く130ヶ国の中でも7番目であり、これ以上の増員は無理である。むしろ帰国研修員が日本で習得して来た技術を如何に普及させるかが問題であること。普及について例えばABRAMAN(伯保全技術者協会)などの活用を提案。また北九州の産業技術の蓄積についての説明、設備診断技術の解説、企業の生産性向上にメンテナンスは極めて有効などと言うことを啓蒙した。

JICA 集団コースに対するGIの流れなどについてもヒアリングしたがあまり問題はないと見られた。JICA事務所もまかせきりでなく、サイドから可成りサポートしているとのことであった。

6-2 メキシコ

外務省文化局

(Secretaria de Relaciones Exteriores, Direccion General de Asuntos Culturales)

12月7日(火) Subdirector Mr. Arturo Marquez del Prado を訪問面談。

JICAとりわけKICの活動について説明、また(設備診断技術)CDT、(状態基準保全)CBMについて解説。A.M.del Prado氏は最近JICAとのコミュニケーションが大幅に改善されたこと、CDTについては大変興味を示され、詳細な資料がほしいと言われた。

当方よりCDTコースへのメキシコの研修員は、企業でメンテナンスの実業務に従事している人を送ってほしいと要請。

また、日本で習得した技術を研修員が帰国後国内で普及させるのに適切な機関の存在についてA.M.del Prado氏に尋ねた。回答としては、CANACINTRA(全国製造等会議所)又はより有効な政府の機関であるSEMIP(鉱山、石油関連)などを使い帰国研修員にセミナー乃至講義をお願いして技術を伝えることは一つのアイデアであるとした。

その後帰国研修員のJ.A.L.Noyola氏からAMM(Asociacion Mexicana de Mantenimiento: 墨・保全協会)があることを知らされたが、時間の関係で接触出来なかった。

7 帰国研修員所属先機関

7-1 ブラジル

7-1-1 ABB (Asea Brown Boveri Ltda)

面談者; Mr. Bernhard Müller

(Gerente de Engenharia de Campo Serviços Industriais)

Mr. Marcos de Moraes

(Engenheiro Consultor Divisão de Engenharia de campo Service '89研修員)

12月3日(金) São Paulo 郊外の Osasco にある多国籍企業ABBを訪問し、1989年度研修員 Marcos de Moraes氏とその上司の Bernhard Müller氏に面談した。M. Moraes氏は、1989年研修員として訪日した折はカンピーナス州立大学に所属していたが、1992年診断技術を活かせるABBに移籍し、サービス部門に設備診断の部門を設け、主体となってブラジル全土顧客の設備診断を実施し好評を得ている。

また設備診断の1週間のトレーニングコースを開催している。診断の七つ道具は主

機がSKF社製のVibration Analyzerでその他Thermograph、携帯用電流計、等1式を携帯用ケースに収納し出張サービスを行っていた。

また独自の予知保全プログラムと顧客情報管理をパソコンを使って実施していた。

M. Moraes氏のケースは、真に日本での設備診断技術コースの成果がブラジルで花開き、ブラジル国の為にも役立っている格好の例と思われる。

ABBサービス部門は、広大な電動機、変圧器等の修理設備に加え、大型ローターのバランスングマシン、化学分析センター等を有しており強力な企業である。

ABBは、スイスのブラウンボベリーとスウェーデンのアセアの大重電メーカーが1988年に対等合併して生まれた会社で世界150カ国・地域に進出し22万人の従業員売上高296億ドル(3兆2500億円)の大企業である。

7-2 メキシコ

7-2-1 Centro de Estudios Tecnologicos Industrial y de servicios No.6 Mexicano Aleman (墨独第6工業技術サービス訓練センター)

面談者； Mr. Magdaleno Martinez Santiago (Director)

Mr. Eduardo Sevilla Izquierdo (Jefe de Especialidad '88研修員)

12月7日(火)ドイツの全面的援助の元で1968年に設立された工業技術の職業訓練センターでメキシコ・シティーに立地し立派な設備と充実したカリキュラムにより中堅技能者の教育に貢献している。

研修員のE. Izquierdo氏は、当時のコースリーダーの豊田利夫教授を大変尊敬しており、本センターにメンテナンス科(設備診断のコースを含む)を設けたいと強く希望していたがドイツとの提携関係もあり独自で実現の運びとはならないらしい。日本に援助を要請する考えがあればJICA事務所へ相談してほしいと伝えた。

この様な工業技術の職業訓練センターはメキシコ全土に400個所程あり、中学卒で4年間の訓練を受け卒業すれば企業に採用される。1学年250名の入学があるが卒業出来るのは100名足らずとのこと。

第2回CDT研修員のE. Izquierdo氏は日本で受講した技術は大変役立っており、4年生に生産技術を教えているが実習機器がないので授業が主体であるとのこと。実習機械の提供を望んでいた。

7-2-2 Centro de Estudios Tecnologicos (セラヤ職業訓練センター)

面談者； Mr. Jesus Lopez Martinez (Sub-Director)

Mr. Daniel Lopez Granados (Teacher of Welding '89研修員)

12月10日(金)朝、工業ゾーンに隣接する教育ゾーンに日本の全面的援助で設立されたセラヤ職業訓練センターを訪問した。JICAのミッションの訪問と言うことで全校生徒が待ち受け、CANACINTRA(全国製造業会議所)セラヤ地区会長や訓練センター理事など要人の出席の下で校庭で歓迎の式典が行われ、日の丸の国旗掲揚もあり、団長である梅沢課長のスペイン語によるスピーチが好評であった。訓練センターは良く整備され、先生方も殆んどの人が日本で研修を受けた方々で教材等も充実していたが中には多少陳腐化した機器も見受けられた。

'89研修員のD. L. Granados氏は溶接とメンテナンスを教えているとのことであるが、日本で研修したことは大変有益であったとのこと。

訓練センターそのものが日本の援助であり、先生方も大半日本で研修していることもあり、全く親日的な空気が満ちあふれており心暖まるもてなしを受けた。やはり日本の国際的な援助やそれに従事しておられた方々の心のこもった努力が花開き実を結びつつあることが実感出来た。

訪問終了時JICAミッションに対し新聞社2社から取材があり、団長の梅沢課長が対応した。

8 各国の産業事情

8-1 ブラジル

ブラジルではあまり工場を見る機会に恵まれなかったが、どこへ行っても企業の競争力強化の為生産性の向上が強く叫ばれていた。

これは、欧州ではEU(欧州連合)、北米ではNAFTA(北大西洋自由貿易地域)などの経済連合体が形成され、強化されつつあり、これに対抗してブラジル、アルゼンチン、チリ、パラグアイ、ウルグアイで南米連合(MELCOSUL)を結成する気運にある。これが実現すれば当然域内の関税は次第に撤廃され、従来実施して来た輸入制限や禁止が出来なくなるので、企業に競争力がなければ倒産は免れないことになる。

私共は、競争力強化には、設備のメンテナンスをうまく行うことが極めて有効であり、メンテナンスの効率化に設備診断技術が有力な武器となることを説明して廻った。

また、この技術は北九州地区に大きな蓄積があり、国際的にはKITAがこれを代表していることも大いにPRさせて頂いた。

あらかじめ、1993年度のブラジルからの研修員Mr. O.L.D. Vescoviから情報を得ていたが、ブラジルに強力なメンテナンス技術者の協会があり、彼も所属しているとのことであった。丁度帰国研修員の職場ABB社を訪問した折、会社にこの協会の有力な理事がいることを知り訪問して協会の活動等を聞き、資料を入手した。

協会は、正式名称がAssociação Brasileira de Manutenção (Association of Brazilian Maintenance Engineers ブラジル保全技術者協会：ABRAMAN) と言い全伯に6,000社程（個人で入会しているケースもある）の加盟があり、多彩な行事を行っている。約10年前に設立された。

先づ年1回大会とメンテナンス関連製品、サービス、設備の展示会が全伯持ち廻りで5日間開催され、メンテナンス技術者が集まる。(1994年は10月24日～28日パラナ州のクリチーバ市で開催される)

地域行事では全伯10都市でシンポジウム、セミナー、技術会議、座談会、見学会などが計画されている。その内容を見ると、CBM、予知保全（当然設備診断技術の普及が前提）、のセミナーや“メンテナンスの質と生産性向上に対し国際的動向を採用するに当りどのような針路をとるか”の討論会などがあり、可成り進んでいるようである。

設備診断技術も欧米の測定器等を使い普及が逐次進みつつあるようである。

全協会は、会報なども発行している。

8-2 メキシコ

8-2-1 CANACINTRA (全国製造業会議所)

ブラジル同様NAFTAの発効で企業の競争力、生産性向上が強く求められているとのことであった。

会議所傘下の企業で日本に研修の人を送りたいと言う所があると言うことであるが、数に制限があり、メキシコからは毎年180名程であるので帰国した研修員による普及、波及効果が必要である。

会議所は帰国研修員を中心としたセミナー等を行うことは出来るとのこと。

北九州市に蓄積された産業技術（メンテナンス、公害防止技術等）はメキシコに必要で、その橋渡しの一つになれそうである。しかしメンテナンスや設備診断技術には認識がなく、解説によりようやく競争力の強化に役立つことに気付く程度である。

この会議所は会員に役立つ情報やコンサルタントを行う為の組織U.T.T（技術情

報移転連盟)を商工省やIBMの強力を得て設立し、コンピューター端末による情報サービスを1ヶ月程前から開始していた。

今後国際的コンピューターのネットワークに接続しより多くの情報提供を行いたいとのこと。

8-2-2 Transmisiones TPS S.A.DE C.V.

セラヤ市(メキシコシティの北約300kmにある地方都市)の郊外にある自動車部品の製造工場。1979年創業 工作機械による機械加工を行っている。保全組織は9名の点検グループと9名の修理グループ3名のエンジニアから成り、予防保全を行って来たが1年程前から設備診断技術を導入し、予知保全(CBM)を実施している。データを見るとこの導入により故障がドラスチックな減少を示しており効果が明白である。

(1991年	故障時間370H	・	故障率1.5%
	1992年	故障時間130H	・	故障率0.8%

設備診断技術は米国から導入。しかしSmart Meter(簡単な振動測定器)メガー、電圧電流計、ダイヤルゲージ、温度計等を使用した初歩的段階である。

社長の話によると現在の工作機械は旧型の欧米製であり、競争力強化のため日本製の機械と入替を実施しているとのことであった。日本の自動車部品メーカーを見学し、衝撃を受け決心したとのこと。

また積極的にリストラクチャリングにも取り組んでいるようでその経営姿勢には感心させられた。

日本の工作機械買付けに社員を訪日させるので場合によっては、北九州に立寄り、JICA九州国際センターやKITAを訪問したいとのことであった。

8-2-3 A.C.R.O.T.E.C., S.A. DE C.V.(温度センサー、コントロールバルブ製造工場)

ヨーロッパ、米国の機械を使って温度センサー(液体用)や流体の流量を制御するコントロールバルブを製造している工場。

メンテナンスの組織は2名の点検、監督者と12名の電気、機械工から成っている。従来TBM(Tim Base Maintenance)の予防保全を実施していた。

メンテナンスの周期は物により1日、1週間、1月、1年毎等決めていた。1年程度前から米国の指導で設備診断技術を学び予知保全を導入しているとのことであった。

効果について尋ねたが、まだ日が浅く明確な効果に出ていないとのことであった。

適用は高速の機器が主であるようであったがメキシコの地方都市の工場にもこの種の技術が普及して来ているのが確認された。

9 公開セミナーの開催

ブラジルのサンパウロ市NIKKEY PALACE HOTELで12月1日の午後、メキシコではメキシコ・シティーのBRISTLE HOTELで12月8日10時からJICA事務所の骨折りで集めた帰国研修員を含む30名弱の聴衆に対し下記要領で技術セミナーを実施した。

記

〈技術セミナープログラム〉

1. JICA 現地事務所長 挨拶。
2. 調査団団長挨拶並びにJICA事業、とりわけ九州国際センターの産業技術教育、KITA事業の紹介 (30分)

講師：JICA九州国際センター研修課長 梅 沢 賢 浩

3. 保安全管理の重要性と最近の設備診断機器の現状
Importance of Maintenance Management and Current CDT Instruments
(90分)

講師：KITA 中 村 弘

4. 故障事例に学ぶ設備診断の重要性
Importance of CDT Technique
(Learned by Maintenance Experiences of Chemical Plants) (90分)

講師：KITA 和 田 澄 雄

5. JICA 集団研修(設備診断技術コース)の受講体験談 (30分)

講師：平成5年度設備診断技術コース帰国研修員

ブラジル Mr. Otavio Luis Dibe Vescovi

メキシコ Mr. Jose Antonio Lopez Noyola

セミナーに関しては、聴衆の理解を充分得られるよう配慮が為され、ブラジルではブラジル語の、メキシコではスペイン語の優秀な通訳を介し、それぞれの母国語で行った。技術的内容について通訳の理解が得られるようしゃべるスタイルで書かれた日本語の原稿を事前に送付して読んでもらい、セミナーの直前にも技術用語内容について打合せを行った。

2. については、JICA九州国際センターのPR用ビデオを持参して放映し、補足説明を行った。メキシコに於いては通訳を通さず、直接スピーチを行った。

3. については資料3①のような英文のレジメを配付、OHPを使って説明を行った。最近の設備診断機器についてはOHPフィルムも大部分カラーコピーを使って実感を出した。

サンパウロ市に於いては電力会社のエンジニアの出席が多く、電気の診断技術についての質問が多数出た。終了後のカクテルパーティーでも質問を受けた。

4. についても資料3②のような英文のレジメを配付、OHPを使って主に海外でメンテナンス指導の段階で生じた故障9件の実例をOHPを使って説明しながら設備診断技術導入の有利性を解説し啓蒙を図った。

3、4の技術セミナーは設備診断技術コースの中ではあまり触れなかった分野であり、実践的なセミナーであったので帰国研修員にも有益と見られ、熱心に聴講していた。

5. については、九州国際センターで集団研修中に撮影した歴大なフィルムの中から70枚程をスライドフィルムにして持参した。これを使って研修の内容をくわしく説明してもらった。2名共充分準備してセミナーに臨んでくれ、大変な宣伝となった。また説明の中で日本での研修を非常に評価してくれていることが判った。

これを聞いてセミナー終了後のカクテルパーティーで是非九州国際センターでの集団研修を受講したいと言う人が多く、JICA現地事務所でも相談するように伝えた。

10 Questionnaire に対する回答の要約

所属先および帰国研修員から Questionnaire 回答の回収状況と回答の集計は資料6に示す。

GIの受領時期は時々問題になるがすべてのブラジル、メキシコの所属先および研修員から特に問題ないという回答を得た。ただGIを日本への出発前に受領したという研修員も2名いたので、GIの理解不十分のまま応募すると言う問題が解決された訳ではない。各機関の配付は政府が行うことになっているが、両国とも事実上はJICAの現地事務所が中心になって配付を行っているようであり、この点からもGIの内容や発送時期の見直しを行うことが重要と思われる。

内容については各研修員ともJICA研修は非常に有益であったと答えている。また彼らの帰国後も報告書の提出、セミナーの開催等で研修技術のトランスファーにも動めているようである。彼らが特に役に立った科目として以下の項目を上げている。

保全管理、TPM	5名
CDT	4
CBM	2
非破壊検査	2

信頼性理論	1
フェログラフィー	1

一方余り役に立たなかった科目は、

CDT	2名（コストがかかり過ぎるため）
保安全管理	2（現在の仕事に関係ない）
TPM	1（民間会社に移行中のため会社の明確な政策がない）

が挙げられている。

また研修員との面談の際平成4年前の研修員からコンピューター・リテラシーの内容の見直しについて多くの意見が出されたが、平成5年度からソフト・ウェアの演習に変更している。CDTについてはコースの内容が振動の診断に片より過ぎていることもあるので、現在静装置の診断をもっと組み入れるよう軌道を修正中である。

従来からの研修員の希望や今回の面談の際に出た作業現場における実習は集団コースのためと職場の安全確保上から難しい問題があるが、その希望の原点であるCDTの技術導入の際の問題点を知りたいと言う希望に答えるために、導入の際考え方、環境の整備等、具体的な問題点の対策等も研修科目または講義に組み入れることを検討中である。このように本コースも年々現場の実状に則した、研修員のニーズに見合う内容に改善されている。

11 本コースへの提言

① 本コースに限ったことではないが、評判の良いコースでは、応募者が多く、候補者絞り込みに担当が苦勞しているようで人数を増すようにとの強い要望があった。（ブラジル）しかし、集団研修では原則1ヵ国1名となっているので研修員を増すことは難しい。

従って帰国した研修生が何等かの方法で日本で得て来た技術をその所属している機関だけでなく、国中に移転する方策を推進する必要があると思われる。

例えばメンテナンス関係のコースであればブラジルでは、前述の実に強力なABRAMAN（伯・保全技術者協会）などを通じて候補者を出し、選抜されて日本へ行く場合には、帰国後協会の主催するセミナー等で日本で習得した技術の移転を行う約束を交わす等の処置をとることが有効と思われる。伯・外務省を訪問した際に団長より強くこの点の提案を行った。メキシコ外務省では既述の如く技術普及、移転の母体となるべき団体がないかと問合せを行い2～3のSuggestionを得た。

このようなことは、どこの国でも云えることであり、たゞ単に日本での研修に力を入れるだけでなく、帰国後の技術の普及、移転にも配慮すべきであろう。

- ② ブラジルでもメキシコでも企業競争力、生産性の向上に対する要求が大きい。メンテナンスをうまくやることにより生産性の向上や企業競争力の強化に大変大きな影響があることはあまり知られていない。説明してはじめて納得される方が多い。また設備診断技術はメンテナンスのやり方を変え効率化に役立つ、画期的技術であるが、これも理解が充分でない面があり、今後の集団研修では、この点をもう少し丁寧に解説し理解を得る努力が必要であると感じた。

またお話だけではなく、企業に於ける実例を調べて研修員にデータの上で納得が得られるようにすべきであろう。

- ③ ブラジルでの公開セミナーでは、電力会社からの聴講者が多かったせいもあり、電気診断に関する質問が大変多かった。

従来設備診断技術コースに来日する技術者は機械技術者が大半であるせいもあって、電気診断は1日の講義のみで簡単な絶縁診断の基礎のみを教えていたが、もっと範囲を拡大し教えると共に実習については、(株)安川電機（実質は桑原電工(株)）での実習を直後に実施することにより或程度技術の定着化を図る必要があると考えられる。

- ④ メキシコからの設備診断技術コースへの研修員は、研究所や教育機関からの人が多い。（マレーシアやタイも同様である。）直接話を聞いたわけではないが、企業を訪問しても技術者の数が少いようで特にメンテナンスには技術者の配置が少いようである。

従って企業から少いメンテナンスの技術者を4ヵ月間も研修に出すわけには行かず、やむなく、公的機関からの研修員の来日になると考えられる。

やはり、企業でメンテナンスに携わっている人材が最も良くコースの内容を身につけて帰国し、また直ぐに実践し易い立場にあるので、日本での研修の効果が発揮し易いと考えられる。此等の国に対してはコンパクトなエッセンスのみを教える短縮コース（1ヶ月程）を別途企画すればもっと企業現場からの研修員が来日しやすくなるのではなかろうか。

- ⑤ 短期間のしかも限られた範囲の見聞なので充分とは云えないが、ブラジル、メキシコ等は可成りメンテナンスは進んでおり、設備診断技術も次第に普及して来ている。従ってこゝから選ばれて来日する研修員は一般的にレベルが高い。これに比べアフリカ、中近東からの研修生の場合本人の能力とは関係ないが、その国の平均的レベルがあまり高くないのでこれ等を一緒にして研修を進めるのは非効率である。提案としては、隔年毎に中南米グループと、その他の国のグループを別けて、場合によっては1国から2名の研修員を受け入れ、若干カリキュラムもそれに合わせたものとすればより効果的であると思われる。

中南米グループのみの場合はスペイン語と類いのブラジル語であるので実習などはお互い母国語で打合せしながら効率的にこなせると思うし、1国から複数の研修員が来日した場合帰国後も情報の交換や習得した技術の普及、移転にも好都合なことが多いと思われる。

- ⑥ 技術の世界は日新月异であり、数年前に先進的であったものが、数年後には一般的になったりする。帰国研修員に対し新しい技術や情報を教え、お互いのその後の取組みの中で生じた疑問や業績を解決し合う再教育の場が必要であると思う。その意味で今回の公開セミナーも有益であったのではないかと思う。

また日本に呼び寄せての再教育も大変なので2~3名の講師を1週間程派遣し、その国と近隣の諸国の帰国研修生を集め、再教育を行えば安価な費用でより効果が挙るのではなかろうか。

- ⑦ 今回ブラジルSão Paulo市で伯・保全技術者協会の理事と面談する機会があり、その活動を示す資料を入手することが出来た。予想していたより規模が大きく、活動も広範囲であり驚いた。

このような組織がメキシコにもあると聞く。恐らく規模、活動範囲の大小はあるにせよどの国にも存在するのではないかと思われる。

メンテナンスの技術蓄積を誇りにしているKITAはJICA 集団研修の受入れ機関として、このような機関と連携を密にし、真に必要な技術は何かをキャッチしこれを提供するよう心掛ける必要がある。

- ⑧ メキシコに於いて帰国研修員の職場訪問の中で工業技術訓練センター2箇所があった。一つはメキシコ・シティにあるドイツの支援で出来た第6訓練センターともう一つはセラヤ市にある日本の支援で出来た第115訓練センターである。

この2箇所を比べて見ると、ドイツの方がフォローアップがより手厚いように思えた。具体的に云えば、第6センターは1968年西独一メキシコ間協定に基き設立され10年間(1977年)まで支援することになっていたが、その後も今日まで技術援助の形で協力支援が継続しており、機器等も更新されている。また卒業生中最優秀者を1~2年間ドイツに留学させる制度や指導教官もドイツでの研修を続行している。また機材のメンテも行っているようであった。一方第115センターでは電子技術や通信のコースもあったが此等の技術は進歩が早く、若干陳腐化した教材が使われているようで更新が必要ではないかと思った。

上述のことから、制度や分担当上種々面倒な問題があると思われるがフォローを充分行うこと(今回の出張は正にその一つと思うが)が播いた種を大きく育てるに重要なことであると思った。

12 資 料

「設備診断技術コース」の概要

(1) コース開設の経緯、目的と開設年

工場の高稼働率は製造工場の利益を上げるには不可欠のものである。そしてその基本となる設備保全技術の向上はこれらの工場にとって絶対的に必要なものになっていると、いって過言でない。そのため総合的發展を目指す近代日本産業は設備保全の最先端技術である設備診断技術（CDT）の実用化に取り組んで来た。すなわち工場設備の診断により運転中の大規模な突発故障を最小限にとどめ、機器の整備の頻度を減らす努力を続けて来ている。

さらに設備の高稼働率を保つ原則的な方法として従来から行われている時間基準保全（TBM）に加えて、より経済的なCDTを応用した状態基準保全（CBM）が多くの産業に導入され設備保全の効率化が行われている。

これらCDTおよびCBMの技術は工場設備の故障の頻発、低い保全効率等とかく問題が起こりがちな開発途上国で保全業務に従事する管理者や技術者にとって非常に有用であると思われる。本コースは、講義・シュミレーションを利用した演習、工場の実際の見学等を通じて、回転機を中心とする設備診断および、CBMの技術を研修員に習得させ、出身国の産業の発展に資することを目的としている。

本コース開設に当たっては、財団法人北九州国際技術協力協会を委託先とし、九州工業大学等の諸機関および北九州地域の有力企業の協力を得て、昭和62年（1987年）に第1回目を開設した。

研修の内容と研修機関

項目	内容	研修のねらい	方法	機関
保全基礎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保全管理 2. 保全組織、制度 3. 生産と保全の関係 4. 効果的な保全の実施の方法とその評価 5. 保全活動を成功させるための要件 	本コースの研修内容を理解させるための保全の基本概念の習得。	L	KITA
信頼性および保全性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 信頼性の概念と故障率との関係 2. 信頼性データ解析の手法 3. 保全性の概念、稼働率等の信頼性および保全性に関する基礎知識 	設備診断の理論を理解させるための基礎知識を与える。	L	九州工業大学
設備診断の基礎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回転機の診断の基礎 2. 油分析法による診断など現在実用されている診断技術の概略 	設備診断の実際的な応用に当たっての総合的な知識の習得により理解を正確かつ容易にする。	L	九州工業大学
振動計測の理論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 振動の計測法の理論 2. 計測結果の解析法の理論 	振動の計測およびその結果の一般的な解析の理論が理解が出来るようにする。	L	九州工業大学
振動計、FFTアナライザーの理論と取り扱い	<ol style="list-style-type: none"> 1. 振動計理論とその取り扱い法 2. FFTアナライザーの理論とその取り扱い 	振動の解析を行うのに必要な機器の理論と取り扱い法を理解することにより、実際の診断に当たっての理解を容易にする。	L	日鉄エレクトクス
回転機の診断	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回転機の診断の理論、その応用と演習 2. 軸受診断の理論、その応用と演習 3. 歯車の診断の理論、応用とその演習 	回転機の診断についての基礎理論を習得させ、診断の方法とその結果の簡単な解析が出来るようにする。	L	新日本製鐵 日鉄エレクトクス
CBM (状態基準保全)	<ol style="list-style-type: none"> 1. CBMの基本的な概念および理論 2. CBMと保全性の関係 3. 稼働率等の理論 4. 診断のデータの処理、傾向管理の講義と演習 	CBMおよび傾向管理の概念の習得と応用についての一般的な知識を与える。	LP	九州工業大学 日鉄エレクトクス
コンピューター・システムのCDTおよび保全管理への応用	<ol style="list-style-type: none"> 1. MS-DOS 2. ベーシック 3. ロータス1-2-3 4. CDT及び保全管理への応用 	工場に行われているCDTおよび保全管理へのコンピューター・システムの応用の基本的、実際的な知識の習得	LP	九州工業大学 福岡工業短期大学

項目	内容	研修のねらい	時間数	
			講義	演習 見学
腐食診断および防食法	1. 極値法による腐食の予知 2. 塗装の欠陥とその検査 3. 腐食および防食	腐食とその防食、腐食の予知についての一般的な知識の習得	L	新日本製鐵
電気設備診断	1. 発電用タービン等のモニター 2. 電機設備の絶縁の診断 3. 変圧器の絶縁油の診断	電気設備の診断についての基礎理論とその応用の習得。	L	日鉄エレクトクス
非破壊検査	下記の検査法の理論とその応用および演習 1. 放射線 2. 超音波探傷 3. 磁粉探傷 4. 浸透探傷 5. 渦流探傷	非破壊検査の理論の習得と基本的な検査機器の操作が出来るようにする。	LP	新日本非破壊検査
保全管理	下記の設備管理システムの理論と実際 1. 検査管理 2. 修理時期の決定 3. 修理計画	コンピューターを自ら操作させて設備管理の実際を習得させる。	LP	KITA
保全管理および設備診断の実際	下記の工場における保全および診断の実例についての説明の聴取、演習と見学 1. 製鐵所 2. 化学工場 3. 製糖工場 4. 電機の製作工場 5. 自動車の製作工場 6. 衛生器具の製作工場	工場における実際の状況を知ることにより、保全全般の管理と設備診断の関係、工場特有の設備診断についての理解を深める。	F	左記工場
地元企業研修および補講	地元企業の約6社を訪問する他、研修員の希望によりその他の企業の訪問および特別の講義を行う。		LP F	KITA
研修旅行	設備診断に関連する日本を代表する会社を約6社を訪問する。		F	KITA
各種会合	1. コース・オリエンテーション 2. カントリー（ジョブ）・レポート発表会 3. 中間評価会 4. アクション・プラン発表会	研修員と研修関係者コミュニケーションの強化により以後のコースの改善を図る。		KICおよびKITA
合計研修時間 岸	講義 132時間、 実習 174時間、 工場研修および見学 54時間			

〔注記〕 L：講義 P：演習 F：工場研修および見学

帰国研修員名簿

ブラジル

No.	氏名	参加年度 (回数)	現職	備考
B1	Mr. Paulo Lopes de Faria	1987 (第1回)	ツバロ・シデルジカ保全会社 機械技術開発係長	
B2	Mr. Nabor Galvano Junior	1988 (第2回)	コジッパ製鐵所 保全技師補	
B3	Mr. Daniel Lopez Moraes	1989 (第3回)	アジア・ブラウン・ボベリ会社 技術サービス部 コンサルティング技師	Q/R 提出 面接
B4	Mr. Fernando Cavalcanti de Albuquerque	1991 (第5回)	パラナ州電力会社 保全技師	Q/R 提出 面接
B5	Mr. Paulo Ricardo Wenzel de Carvalho	1992 (第6回)	パラナ機械設備会社 機械技師	Q/R 提出 面接
B6	Mr. Victor Espanhol	1992 (第6回)	SENAI 精密機械技術学校 技師、コーディネーター	Q/R 提出 面接
B7	Mr. Otavio Luiz Dibe Vescovi	1993 (第7回)	南部石油化学会社 保全管理技術	Q/R 提出 面接

メキシコ

No.	氏名	参加年度 (回数)	現職	備考
M1	Mr. Eduardo Sevilla Izquierdo	1988 (第2回)	公共教育省技術教育センター 機械部門長	Q/R 提出 [所属のみ] 面接
M2	Mr. Daniel Lopez Grandos	1989 (第3回)	技術教育センター 溶接技師	Q/R 提出 [本人のみ] 面接
M3	Mr. Eduardo Maravilla Franco	1992 (第6回)	バクステル製薬会社 エンジニアリング部長	面接
M4	Mr. Jose Antonio Lopez Noyola	1993 (第7回)	機械最適化開発センター 設計、保全プロジェクト主任	Q/R 提出 [本人のみ] 面接

① IMPORTANCE OF MAINTENANCE MANAGEMENT
AND CURRENT CDT INSTRUMENTS

DEC. 1993

H NAKAMURA

KITAKYUSHU INTERNATIONAL TECHNO-COOPERATIVE ASSOCIATION

1. Introduction

We must win the business competition by manufacturing and selling the high quality and cheap products.

It is very effective for reduction of manufacturing cost to carry out good maintenance activities.

2. Importance of Maintenance

In the modern process industries, stoppage of equipment causes huge damage to the company.

Even if the equipment does not stop, when it is not in the good condition, quality of products would suffer undesirable influence.

Maintenance cost cannot be reduced without good maintenance activities

3. Why is maintenance Management Effective for Cost Reduction?

Maintenance cost is only a controllable one in the whole manufacturing costs.

Influences of good or bad maintenance activities

Maintenance cost increases or decreases depending on the method of maintenance.

4. Actual Maintenance Activities and Effects of CDT

System of maintenance

Break down maintenance	:	BM
Predictive maintenance	:	PM
Productive maintenance	:	PM
Time based maintenance	:	TBM
Condition based maintenance:		CBM

Introduction of CDT can make it possible to carry out CBM

5. An outline of Machine Condition Diagnosis Technique

What is condition diagnosis technique (CDT)

A field of CDT is very wide.

Rotating machine diagnosis by using vibration method is the most popular.

Introduction of CDT brings large merits.

6. Current CDT Instruments

- (1) Condition Survey Instruments
 - a. Machine Checker (Nippon Steel Corporation)
 - b. Automa Checker (Nittetsu Elex Co., Ltd.)
 - c. Pencil Checker (Nittetsu Technos Co., Ltd.)
 - d. Machine Condition Checker (Rion Corporation)
 - e. Machine Checker Mini (Anritsu Corporation)
 - f. Machine Checker with FFT (Anritsu Corporation)
 - g. Vibration Checker (Sun Denshi Ind.)
 - h. Machine Mate (Kawatetsu Advantec Co., Ltd.)
 - i. Simple Monitor (NKK)

- (2) Precision Diagnosis Instruments
 - a. Portable FFT Analyzer, CF250 (Ono Sokki Co., Ltd.)
 - b. Vibration Analyzer, MD-150SX (Sun Denshi Ind.)

- (3) Insulation Diagnosis Instruments
 - a. Automatic Insulation Diagnoser, MTE-032
(Nittetsu Technos Co., Ltd.)

7. Conclusion

In the U. S. A. or Europe, there are many CDT instruments. By introducing CDT, have a large benefits!!

② IMPORTANCE OF CDT TECHNIQUE

LEARNED BY MAINTENANCE EXPERIENCES OF CHEMICAL PLANTS

DEC. 1993

S. WADA

KITAKYUSHU INTERNATIONAL TECHNO-COOPERATIVE ASSOCIATION

Comparison of Maintenance Features related to Vibration
between before and after the 1660' s

	Before the 1960' s	After the 1960' s
Time	The more products, the more profits	No profits without high productivity and quality of products
Size of rotary machine	Small	Big
RPM of shaft	1, 000~1, 800	3, 600~10, 000
Build	Strong, thick wall	Delicate, slim and thin wall
High pressure compressor	Reciprocating compressor	Rotating compressor
Main vibration trouble	Piping	Rotary machine

What Are Necessary to Solve the Vibration Problem

Vibration of a Turbo-Compressor in Fertilizer Plant

Hardware: Vibration meter with frequency analyzer

Software: Maintenance know-how

Know-how related to vibration analysis

{Caution: Not to buy a newly developed machine}

Vibration of a Pump of Big Size in Petrochemical Complex

Hardware: Vibration meter with frequency analyzer

Software: Maintenance know-how

Know-how related to vibration analysis

Breakdown of a Compressor in Petrochemical Complex

Hardware: Vibration meter or vibration monitoring device

Software: Maintenance record

Management: Trend control of vibration

Vibration of a Cl₂ Compressor in Petrochemical Complex

Hardware: Vibration meter with frequency analyzer

Software: Know-how related to vibration analysis

Management: Regular check of vibration

[Caution: Not to buy a newly developed machine]

Vibration of a Fan in Brazil

Hardware: Vibration meter with frequency analyzer

Software: Know-how related to vibration analysis

[Caution] Not to buy a machine made by a maker with poor experience

Abnormal Sound of a Reciprocating Compressor in Brazil

Software: Maintenance know-how

Vibration of a Pump of Small Size in Brazil

Hardware: Vibration meter

Software: Maintenance know-how

(Caution) To buy a machine from reliable manufacturer

Vibration of a Turbo-Compressor in Iran

Hardware: Vibration meter with frequency analyzer

Software: Maintenance record and operation manual

Know-how related to vibration analysis

(Caution) To study the problem against a high speed compressor of overhang type

Vibration of a Big Size Pump in Iran

Software: Maintenance know-how

(Know-how related to vibration analysis)

What are Necessary to Solve the Vibration Problems
(in Total)

Hardware : Vibration meter with frequency analyzer 5
Vibration meter 3

Software : Maintenance know-how 4
Know-how related to vibration analysis 5
Maintenance record 1
Operation manual 1

Management: Trend control of vibration 1
Regular check of vibration 1
Decision of top management 1

Caution : Not to buy a newly developed machine 2
To buy a machine from reliable maker 2
Not to buy a overhang type high speed machine 1

(Total number of troubles: 9)

Problems of Introducing CDT

1. High cost of acquisition of instrument
2. High cost of providing with inspectors and training them
3. Small frequency of using CDT, especially for vibration
4. Few experiences of carrying out CDT
5. Little information on CDT
6. Difficulty in persuading the boss
7. Necessity of rather strong maintenance organization and system and techniques to support carrying out CDT

Importance of Software when Analyzing Vibration

1. Importance of software

- (1) We can adopt CDT without an expensive instrument to a considerable degree.
- (2) With a simple vibration meter:
We can carry out vibration trend control and simple vibration analysis such as vibration caused by unbalance and mis alignment, which is the most of vibration troubles of rotary machines.
- (3) With a vibration with frequency analyzer
We can analyze almost all of vibration trouble.

2. Kinds of software

- (1) Sample of vibration frequency and its cause
- (2) List of trouble shooting (troubles of equipment and their causes and countermeasures)
- (3) Maintenance record
- (4) Operation manual

Causes of Miss or Poor Alignment

1. Simple miss alignment (centering)
2. Change of the shaft center due to uneven thermal expansion of the machine
3. Change of the shaft center due to the thermal expansion of the piping connected to the machine.
4. Difference of the pitch of each coupling bolt holes
5. No clearance between the coupling rubber and the coupling bolt holes
 - (1) Poor design or machining
 - (2) Diameter of coupling rubber increases due to tightening of the coupling bolt
 - (3) Foreign material is between the rubber and the coupling bolt hole.
6. Center of the stuffing box is not on the shaft's center line

What Are Needed to Establish CDT System

1. Preparation of instruments
for Vibration
for Oil analysis
for Non-destructive testing
for Destructive testing
2. Accumulation and standardization of software
Analyzing know-how
Maintenance know-how such as list of trouble shooting
Maintenance record including inspection record
3. Systematization of maintenance organization
Establishment of basic maintenance system such as
preventive, corrective, and/or productive maintenance
Proposal of CDT system to the management
Organization of inspection group
Training of maintenance people
4. Cooperation with neighboring plants
in economically using special and expensive instruments
in exchanging maintenance know-how and technique
in exchanging maintenance information

SEMINÁRIO EM TÉCNICA DE
DIAGNÓSTICO DE CONDIÇÕES DE MÁQUINAS

NOME	ORGANIZAÇÃO	CARGO
Ademir de Faveri	CESP	Engenheiro
Damião E. Silva	CESP	Engenheiro
Luiz Carlos Silveira	CESP	Engenheiro
Hamilton Hachiro Tiba	CESP	Engenheiro
Almir Costamillan	CESP	Engenheiro
Ricardo Vieira do Amaral	IPT	Engenheiro
José Antonio Oka	IPT	Engenheiro
Marcos de Moraes	ABB	Engenheiro
Sérgio Reinaldo Sertori	ELETROPAULO	Engenheiro
Carlos A.R.da Silva	ELETROPAULO	Engenheiro
Felix C.F. Junior	ELETROPAULO	Engenheiro
Jorge Mitsuhiro Oura	CESP	Engenheiro
Victor Espanhol	CETEMP-SENAI	Engenheiro
Fernando C. de Albuquerque	COPEL	Engenheiro
Paulo R.W. Carvalho	Paraná Equipamentos	Engenheiro
Maurício Alves Nunes	CESP	Engenheiro
José Ignacio S. Almeida	ABJICA-SP	Presidente ABJICA-SP
Satoshi Machida	JICA	
José M. Toledo Junior	CESP	Engenheiro
Mituo Hirota	CESP	Gerente de Divisão

**SEMINÁRIO EM TÉCNICA DE
DIAGNÓSTICO DE CONDIÇÕES DE MÁQUINAS**

NOME	ORGANIZAÇÃO	CARGO
Otávio L.D.Vescovi	COPE SUL	Engenheiro Mecânico
José Poppi	CPFL	Engenheiro Mecânico
Bruno Vicente Barela	CPFL	Engenheiro Elétrico
Jorge Herrmann Junior	CESP	Engenheiro Mecânico
José Canashiro	ABJICA/JICA	
Roberto S. Bentoni	IPT	Engenheiro Mecânico Desenvolvimento
Yoshio Saito	JICA	Chefe de Cooperação Técnica
Guilherme L.P. Aguiar	ELETROPAULO	Gerente de Divisão
Ytaka Isoda	Intérprete	

SEMINAR ON MACHINE CONDITION DIAGNOSIS TECHNIQUE

NAME	PRESEN POSITION, OFFICE
ING. RODOLFO GUZMAN RICO SEP	CETMEJA, DEPARTAMENTO DE VINCULACION AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
ING. TOMAS JUAN DE DIOS VAZQUEZ MARTINEZ SEP	CETMEJA, TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
TEC. JUAN ANTONIO SERRANO GARCIA SEP	CETMEJA, TALLER DE MANUFACTURAS METALICAS AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
ING. SALVADOR GARCIA DELGADO SEP	CETMEJA, TALLER DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
ING. FERNANDO ROJAS RAMIREZ SEP	CETMEJA, DOCENTE EN MAQUINAS Y HERRAMIENTAS AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
PROF. WILLY CHIÑAS LALO SEP	CETIS No. 6 MEXICANO-ALEMAN (CETMA) AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-18-99/12-25
ING. EDUARDO SEVILLA IZQUIERDO (EX-PARTICIPANT CDT COURSE) SEP	CETMA, DOCENTE AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-19-88/12-25
ING. DANIEL HERNANDEZ MEDINA PRIV	PLASTICOS BOSCO, S.A. CINEMATOGRAFISTA No. 316, SN.NICOLAS TOLENTINO MEXICO, D.F. TEL: 6-76-44-05 y 2-27-99-75
ING. FERNANDO SORIA LOPEZ SEP	CETIS No. 115 MEXICANO-JAPONES (CETMEJA) AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
ING. DANIEL LOPEZ GRANADOS (EX-PARTICIPANT CDT COURSE) SEP	CETMEJA, INSTRUCTOR AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44

NAME	PRESEN POSITION, OFFICE
ING. SERGIO MODESTO OCHOA MANCERA SEP	CETMEJA AV. MEXICO-JAPON S/N CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-54-44
PROF. ENRIQUE DE LA ROSA M. SEP	CETMA AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-18-99/12-25
PROF. DANIEL CUEVAS AMEZCUA SEP	CETMA AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-18-99/12-25
ING. EDUARDO MARAVILLA FRANCO (EX-PARTICIPANT CDT COURSE) PRIV	BAXTER, S.A., GERENTE DE INGENIERIA Y MEDIO AMBIENTE AV. 50 MTS. No. 2; FRACC. INDUSTRIAL CIVAC CUERNAVACA, MOR. TEL: 91(73) 19-29-75
TEC. RAUL MONCADA FUENTES SEP	DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TECNOLOGICA INDUSTRIAL (DGETI) CENTENO No. 670, GRANJAS MEXICO (DEPTO. PRODUCCION) MEXICO, D.F. TEL: 6-50-78-29
ING. JUAN CARLOS BISOGNO CARRILLO PRIV	PLASTICOS BOSCO, S.A., TUBO PLASTICO VITRO ENVASES CINEMATOGRAFISTAS No. 316, SN.NICOLAS TOLENTINO MEXICO, D.F. TEL: 2-27-63-00
ING. JOSE ANTONIO BRAVO RODRIGUEZ PRIV	PLASTICOS BOSCO, S.A. CINEMATOGRAFISTAS No. 316, SN.NICOLAS TOLENTINO MEXICO, D.F. TEL: 2-27-99-21
ING. JOSE CONTRERAS LICEA PRIV	VELCON, S.A., JEFE DE MANTENIMIENTO ZONA INDUSTRIAL CELAYA, GTO. TEL: 91(461)1-04-33 ext. 146
ING. RODOLFO GONZALEZ MANZANO SEP	CETMA, DEPTO. PLANEACION Y METODOLOGIA EDUCATIVA AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-12-25
ING. JOSE LUIS PATIÑO MEDINA CFE	CENTRO DE CAPACITACION CELAYA/C.F.E./DEPTO.MECANICO ZONA INDUSTRIAL CELAYA, GTO. TEL: 91(461)3-77-48
ING. JOSE ANTONIO LOPEZ NOYOLA SEP	CENTRO REGIONAL DE OPTIMIZACION Y DESARROLLO DE EQUIPO (CRODE) ARENAS GUZMAN Y MARTE S/N, ZONA DE ORO 1 CELAYA, GTO. TEL: 91(461)4-98-03/09 4-68-67
ING. RAIMEI NAKANO (JICA EXPERT) SEP	DGETI, ASESOR DEL DIRECTOR GENERAL CENTENO NO. 670, GRANJAS MEXICO MEXICO, D.F. TEL: 6-50-78-41

NAME	PRESEN POSITION, OFFICE
BEATRIZ SALGADO REZENDEZ SEP	CETMA, JEFE DEL DEPTO. DE VINCULACION AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-12-25 y 607-78-43
ING. MAGDALENO MARTINEZ SANTIAGO SEP	CETMA, DIRECTOR AV. TLAHUAC Y CUITLAHUAC S/N, IZTAPALAPA MEXICO, D.F. TEL: 5-81-12-25

A.

QUESTIONNAIRE
FOR
ORGANIZATION
TO

THE GROUP TRAINING COURSE IN MACHINE CONDITION DIAGNOSIS TECHNIQUE

[設備診断技術コース帰国研修員所属先宛]

Follow-up Survey Team for The Group Training
Course in Machine Condition Diagnosis Technique

※Please type or fill in block letters

※ Name

※ Address

Phone No. :

Facsimile No.:

※ Person to contact and have responsibilities for recording this questionnaire

Name :

Position :

I. JICA's TRAINING PROGRAM

1. Please let us know the necessary procedure to nominate candidates.

Please tell us the necessary time to nominate candidates.

: less than one (1) month

: more than one (1) month ⇒ required time : _____ days

2. What is your policy and criteria to select candidates ?

3. Before the selection in your organization, are you well informed of the objectives, contents, and the level of training program ?

: Yes

: No

4. Did you receive the pamphlet "Information on Group Training Course in Machine Condition Diagnosis Technique" in right time ?

(Did you have enough time to select the right candidate to the Course after you received the pamphlet ?)

: Yes

: No

: Not received

5. What kind of report did you get from the participant when he returned ?

6. Do you find that what the participant acquired during his attendance to the Group Training Course Machine Condition Diagnosis Technique (hereinafter to as "the Course") is practically applied in his work ?

: Yes ⇒ a lot or somewhat

: No

If your answer is "Yes", please describe the usable items.

If your answer is "No", please specify the reason(s).

7. Do you consider the participation in this course as a contributing factor for participant's personal evaluation and promotion in your organization in future?

1) :yes (:a lot , :somewhat)

Please mark the suitable items with a tick .

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> :allowance | <input type="checkbox"/> :organized task team |
| <input type="checkbox"/> :position | <input type="checkbox"/> :special duty |
| <input type="checkbox"/> :working field | |

2) :no

Please describe the reason.

8. How do you evaluate this training from the view point of duration, contents, level, etc.?

Please give us your opinion, requests and suggestion to improve our future programme.

1) Training term : week

2) Contents : theoretical practical case study

Please describe them in more detail (ex. how to apply CDT in maintenance activity, or introduce TPM in your company)

3) level : too high good too low

Please describe your opinion.

9. Please state your observation about the most difficult problems in applying CDT in maintenance activity in your country and their related information so that we can apply them to this training course .

Please describe below items

1) Well trained Personnel

2) Measurement Instruments

3) Leader

4) Organization

10. If you have your company or statistics data concerning stopping time of main equipment in your plant, please attach them with this paper.

11. International cooperation

1) Have you ever dispatched any trainees to foreign organization or company to train for maintenance ?

:yes where to ?

what for ?

2) Have you ever accepted any experts from foreign organization ?

:yes where to ?

what for ?

3) Do you want to dispatch other participants to JICA course ?

:yes

:no

If you answer "no", please state the reason .

Thank you very much for your kind cooperation !!

B.

QUESTIONNAIRE
FOR
EX-PARTICIPANTS
TO

THE GROUP TRAINING COURSE IN MACHINE CONDITION DIAGNOSIS TECHNIQUE

[設備診断技術コース帰国研修員本人宛]

Follow-up Survey Team for The Group Training
Course in Machine Condition Diagnosis Technique

※Please type or fill out in block letter
or mark with a tick

I. PERSONAL DATA

1. Name in full (Please underline family name)

Mr. Ms.

Age

2. Home address

Phone No. _____

3. Year of participation

19____

4. Organization

Name :

Address:

(Phone No.:

, Facsimile No.:

)

5. Present position (title)

6. Nature of your present job and responsibilities

7. Organization and present position

Please draw a chart of your organization and indicate your position (section).

8. Employment/Work experience

Please briefly describe what kind of work you have been engaged in since you returned to your country including the one you were doing at the time of the Course.

Work/Job Position	Dates (from to)	Responsibilities

II. PROCESS OF NOMINATION AND PARTICIPATION

1. How did you come to hear about the Course ?

2. How were you nominated ?

3. What is motive to make the application for this course ?

- : of your own will
- : by your superior's advise
- : by your superior's instruction
- : others, please specify

4. Please provide any comments on nomination procedure.

5. Did you get the pamphlet "Information on Group Training Course in Machine Condition Diagnosis Technique (hereinafter referred to as "G.I.") before you came to Japan ?

- : Yes
- : No

5-(1) If your answer is Yes, when did you get ?

- : before application
- : after application & before your departure for Japan
- : after arrival in Japan
- : others

5-(2) If your answer is No, please specify the reason(s).

6. Did you get sufficient information on your flight arrangement, visa application and orientation for arrival at an airport in Japan ?

: Yes

: No

6-(1) If your answer is Yes, how did you get them ?

: through your Government

: through JICA office

: through G.I.

: others

6-(2) If your answer is No, what kind of information did you need ?

7. Did you get information on the objectives, content and schedule of the Course before you came to Japan?

: Yes

: No

If your answer is Yes, was the information sufficient ?

: Yes

: No

If your answer is insufficient, what kind of information did you need ?

III. Effect after training by JICA

1. Nature of your present job: please describe by percent (%)

	Activities	Major item (please describe concretly)
Administration	%	
research	%	
Instruction	%	
Operation	%	
Maintenance	%	
Manufacture (kind of work)	%	
Others please specify	%	

2. To what extent were you aware of the purpose of the training course before you came to Japan ?

- : Full (approx 85%)
- : Major (approx 70%)
- : Partly (approx 50%)
- : Slightly (approx 30%)
- : Non (under 10%)

3. To what extent did the training program correspond to your initial expectation ?

- 1) : Full (approx 85%)
- 2) : Major (approx 70%)
- 3) : Partly (approx 50%)
- 4) : Slightly (approx 30%)
- 5) : Non (under 10%)

If you mark 3), 4), 5), please explain itemizely your answer, what is the most difference from your expectations ?

4. If there is any personal improvement in your job/work after JICA training, please indicate below;

- 1) : ___ improved (a lot)
- 2) : ___ improved (some what)
- 3) : ___ not improved

If you mark 1 or 2, please check below where applicatable;

- 1) : work conditions
- 2) : responsibility
- 3) : for future prospect
- 4) : salary
- 5) : for other better job
- 6) : content of work
- 7) : professional recognition
- 8) : international contact

Please explain to itemize more concretely.

5. Usefulness of the training you had in Japan (in relation to your subsequent position and responsibility) :
 Please indicate your evaluation by an "x" mark in the corresponding box. In case you select as usefulness "less", or enough time "much", please mention its reasons in next page.

S U B J E C T		USEFULNESS			ENOUGH TIME		
		Enough	Much	Less	Enough	Much	Less
Introduction to Plant Maintenance							
Theory of CBM							
Reliability and Maintainability							
Theory of Condition Diagnosis Technique (CDT)							
Theory of Vibration Measurement							
Theory and Handling of Vibration Meter	Lecture						
	Practice						
Theory and Handling of FFT Analyzer	Lecture						
	Practice						
Practice of Vibration Measurement							
Theory and Practice of CDT of Rotary Machine	Lecture						
	Practice						
Theory and Practice of CDT of Rolling Bearing	Lecture						
	Practice						
Theory and Practice of CDT of Gear	Lecture						
	Practice						
Practice of Trend Control							
Applicataion of Computer to CDT							
Maintenance Control	Lecture						
	Practice						
CDT of Electric Machinery							
Non-Destructive Inspection	Lecture						
	Practice						
Total Productive Maintenance							
Introduction of T.P.M.	Lecture						
	Practice						
Study Trip	Shinkansen Maintenance Center						
	Mitsubishi Heavy Industries						
	Anritsu Corporation						
	Ono Sokki						
	Fuji Techno-Engineering						
	Shimadzu Corporation						

If you select "less" in usefulness, and "much" in enough time, please describe your mention its reason.

Subject (usefulness)	Reason
Subject (enough time)	

6. To what extent can you apply the knowledge acquired through the JICA training to your job ?

- : Full (approx 85%)
- : Major (approx 70%)
- : Partly (approx 50%)
- : Slightly (approx 30%)
- : None (under 10%)

Please explain what part of the training in Japan you applied, and how.

Please explain the training subject you have not been able to apply in your country, and why.

7. Have you introduced or transferred to your subordinates, colleagues, etc., the knowledge and information that you acquired ?

- : Full (approx 85%)
- : Major (approx 70%)
- : Partly (approx 50%)
- : Slightly (approx 30%)
- : None (under 10%)

If you answered "slightly" or "none", please explain why.

Please explain what part of the training in Japan you have introduced or transfer to your subordinates, colleagues, etc., how.

SUBJECT	TO WHOM	HOW

8. Now we are planning to add some items in coming years course (i. e. Practice of CDT of Electric Machinery, CAI)

If you have another ideas, Please describe your opinion, what kind of technical items should be added for the better improvement of the Course in lecture and practice ?

*LECTURE

*PRACTICE

9. After you had returned from Japan, what kind of report did you give to your organization ?

10. If you have any other ideas to improve this course, please state below.

1) Training method

2) Visiting company

3) Personal training

11. What did you consider to be the biggest problem in the performance of your present job ?
Lack of "What"

12. Major issues

Please state briefly outline the current major issues/problems which you consider the most critical cause in order to develop your activities.

13. Please comment on the international cooperation activities in the field of Machine Condition Doagnosis Technique by JICA including any training request you may have.

Thank you very much for your cooperation !!

C.

QUESTIONNAIRE
FOR
ORGANIZATION CONCERNED WITH DISPATCHING OF JICA TRAINING PARTICIPANTS
OF
THE GROUP TRAINING COURSE IN SPARE PARTS FOR PLANT MAINTENANCE
(or DESIGN, MANUFACTURING, AND MAINTENANCE OF INDUSTRIAL EQUIPMENT)
(or DESIGN & PRODUCTION OF SPARE PARTS FOR MAINTENANCE)

[援助窓口機関に対する質問]

Follow-up Survey Team for The Group Training
Course in Spare Parts for Plant Maintenance JICA

※Please type or fill out in block letter

1. For the purpose to make better arrangements on announcing the outline of the Course or the confirmation of acceptance, please answer the following questions.

1.-(1) About the nominating processes of the applicants after you received the booklet titled, "Information on Group Training Course in Design, Manufacturing, and Maintenance of Industrial Equipment / Design & Production of Spare Parts for Maintenance / Spare Parts for Plant Maintenance (hereinafter referred to as "GI"), which have been sent from the Embassy of Japan / JICA office.

Please tell us your processes and the approximate time required at each process.

[G I 受領後の人選手順及びそれに要する期間]

1. -(2) Please let us know the minimum required time to settling the necessary procedures for the participant's departing to Japan after receiving the confirmation on acceptance.
[受入回答受領後の最小必要時間]

2. Concerning with the Course this , please describe how and by what criteria do you finalize the nomination among candidates who are recommended from various organizations concerned .
[窓口機関での研修員の最終人選の基準]

3. What kind of orientation do you give the confirmed participant's before his/her departure to Japan ?

【出発前のオリエンテーション】

4. For the purpose to evaluate the output from the Course ,what kind of evaluation does your office make ? (eg. Report, interview etc.)

【研修終了後の研修成果の評価方法】

5. With the view to improving the international cooperation activities between your country and Japan in the field of Spare Parts for Plant Maintenance, we should like to know your observation on the future prospects of international cooperation in this field.

Please state your observation from the viewpoint of central coordinating organization.

[同分野での将来ニーズ等の関連情報]

Thank you very much for your kind cooperation.

クエスチョネア回答内容についての統計

A. 所属先に対しての質問

1. 検収員選考の手続き

1. 1 検収員選考の手続き

政府、JICA事務所および会社の社長の許可を要する。	B-4*
海外研修の関する政府の規則がある。	B-5
政府機関を通じて通知がでる。	M-1

1. 2 研修員選考に必要な期間

1か月以下：	B-6 (15日), B-7, M-1 (30日)
2か月以下：	B-5
3ヵ月：	B-4

1. 3 研修員選考の標準は。

学歴：	B-6
職務内容：	B-4, B-6, B-7
CDTへの関心：	B-7
研修員の成績：	B-7
GI：	B-5
研修後その結果を教育に活かせる：	M-1

1. 4 研修に際して研修の目的、内容およびレベルについて十分な情報を得ているか。

イエス：	B-4, B-5, B-6, B-7, M-1
ノウ：	なし

1. 5 GIを適切な時に受け取ったか。

イエス：	B-4, B-5, B-6, B-7, M-1
ノウ：	なし

注：*は研修員番号 ページ 20 参照

2. 研修員帰国後のフォロー・アップ

2. 1 帰国研修員からどのような報告を受けとけ取ったか。

CDTコース:	B-4, B-6, B-7
研修先の状況:	B-7
JICAの組織:	B-6
レポートの提出および保全チームへの講義:	B-4
セミナーの開催し講演させる:	B-5
研修結果の一般的なレポート:	M-1

2. 2 研修員がコースで習得した技術が現職に生かされているか。

イエス: B-4, B-5, B-6, B-7, M-1

(1) もし"イエス"ならどの程度

非常に:	B-4, B-7, M-1
ある程度:	B-5

(2) もし"イエス"なら役にたっている項目は。

精密機械コースで使われている:	B-6
CBM:	B-7
傾向管理:	B-7
CDT:	B-5
振動解析:	B-4, B-7
非破壊検査:	B-4
フェログラフイー:	B-7
TPM:	B-5

ノウ: なし

2. 3 研修に参加したことが本人の評価や昇進に影響すると思うか。

イエス: B-4, B-5, B-6, B-7

その程度は

非常に:	B-4
いくらか:	B-5, B-6

ノウ: M-1

(1) もし"イエス"ならどの点で反映されているか。

給与:	B-4, M-1
職位:	B-7
職務分野:	B-4, B-5, B-6
特別チーム:	B-5, B-6, B-7
特別の職務:	B-4, B-7

(2) もし"ノウ"ならその理由は。

教師は研修後、前の仕事に戻るので昇進は稀である。 M-1

3. コースに対する希望は

3. 1 期間と程度

16週： B-4, B-5, B-6
適当： B-4, B-7

3. 2 内容

理論的なもの： B-6, M-1
実際的なもの： B-6, M-1
ケース・スタディー： B-5, B-6, B-7
具体的な内容
TPM： B-6
保全組織の実際のケースの分析： B-7
産業におけるCDTプログラムの導入： B-7
演習をもっと加えた方がよい： B-4
養成所の生徒に教えられる程度の理論の習得： M-1

3. 3 レベル

高過ぎる： なし
丁度よい： B-4, B-5, B-6, B-7, M-1
低過ぎる： なし

3. 4 コースに対する全般的な意見は。

CDTコースの期間、レベルとも我々の組織にとって丁度良い。 B-6
いくつかの課目は適当なレベルであったが、TPMを実施するには十分でなかった。 B-7
日本での研修は非常に良いと思う。但しその成果をどの程度現地で実らせるかは帰国研修員によりかなり違って来る。 M-1
期間、内容は問題ない。技術レベルは参加者のレベルにより変わって来る。一般的に技術レベルは高いが、特別の技術に関するレベルは基礎的なレベルのようだ。 M-1

4. 保全活動にCDTを応用する際の問題点およびそれを解決するための意見。また以下に関する問題。

会社が最近保全に関心を持ち始めたばかりでCDTまで頭がまわらない。 B-5
教育者： B-7
大きな設備の投資コスト： B-7
新しい考え方の導入に対する人員の整備： B-7

4. 1 要員

十分に教育を受けた要員が一番重要な問題だ： B-4

- 研修員が十分に訓練されていると思う： B-6
 要員の向上には訓練とスキルはいつも必要： B-7
 他の場合も同じであるが、それを携わる適当な要員がいないのと、十分な情報が得られないのが問題である。 M-1
4. 2 測定器
 CDTをやるのに適当な機器がまだない： B-5, B-6
 CDTの研究機関がない： B-5
 設備の導入には何年もかけて大きな投資をする必要がある： B-7
 設備診断のような新技術を導入するさい、目的に最適な測定器を得るのが困難である。 M-1
4. 3 リーダー
 優秀な技術者がいる。そして多くの人がこのコースに関心を持っている。 B-6
 問題なし B-7
 CDTの適用の出来る人材を見つけることが困難。 M-1
4. 4 組織
 組織の全員にCBMについて理解させることと、組織の変更が必要である。 B-7
 CDTの導入には時期尚早と考えている人もいる。しっかりと組織と指導的な人材がCDT導入に不可欠である。 M-1
5. 主要機器の停止時間についてのデータがあれば本質問に添付のこと。
 なし： B-4, B-5, B-7, M-1 (教育機関のため)
 (データの添付なし)
6. 国際協力について
 6. 1 保全に関して他国に研修員を派遣したことがあるか。
 イエス： B-5, B-7
 (1) 何処へ JICA/JAPAN: B-5, B-7
 (2) 何の為に 管理/品質管理 B-7
 ノウ： B-6

6. 2 外国から専門家を受け入れたことがあるか。

イエス： B-5, B-6, B-7

(1) 何処から

ドイツ： B-6, B-7

(2) 何の為に

ドイツの技術援助協約により： B-6

大型機械の保全 B-7

6. 3 他の研修員を J I C A の研修コースに派遣したいか。

イエス： B-4, B-6, B-7, M-1

ノウ： なし

B. 帰国研修員に対する質問

1. 帰国後の職歴

- 1. 1 帰属する組織（省略）
- 1. 2 現在の地位（省略）
- 1. 3 現在の仕事の内容、責任の範囲（省略）
- 1. 4 所属する組織の組織図（省略）
- 1. 5 研修時と帰国してから今までの仕事の内容
 - 同じ： B-6, B-7, M-2, M-4
 - 変わった： B-3, B-4, B-5

2. 人選と研修参加のプロセス

- 2. 1 どのようにしてこのコースのことを知ったか。
 - 勤務先を通じて： B-3, B-4, B-6
 - （同じ会社の）前研修員から： B-7
 - 現地ブラジル・日本協会から： B-5
 - JICAの招待状： M-2
 - 外務省を通じて： M-4
- 2. 2 どの様にして指名されたか。
 - 学歴と職務： B-6
 - 上司から： B-3, B-5, B-7
 - 上司が全ての技術者とミーティングを行った後指名を受ける： M-4
 - ブラジル政府およびJICA事務所： B-4
 - 業績に基づき： M-2
- 2. 3 このコース参加の動機は。
 - 自分自身の意思 B-3, B-5, B-6, M-4
 - 上司のアドバイス B-7
 - 上司の指示 B-4, M-2
- 2. 4 人選の手続きについてのコメントは。
 - 指名されてから出発までの時間が短すぎる。4か月も会社を留守にするので、出発準備に少なくとも2か月は欲しい。 B-4
 - 自分の職務に必要な項目だったのが私が指名を受けた理由である。 B-7
 - 本人の担当業務について将来役に立つと判断されたのがためである。 M-2
 - 本人がJICAと外務省の全ての要求に合致していたから。 M-4

2. 5 日本に来る前にG Iを受け取ったか。

イエス： B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, M-2, M-4

(1) もし"イエス"なら何時受け取ったか。

出願前： B-3, B-4, B-5, M-2, M-4

日本に出発前： B-6, B-7

ノウ： なし

2. 6 来日時の各種手配、オリエンテーション等の十分な情報を得たか。

イエス： B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, M-2, M-4

(1) もし"イエス"ならどのようにしてそれを得たか。

JICA事務所経由： B-3, B-4, B-6, B-7, M-2,
M-4

G Iにより： B-4, B-5

日本領事館： B-4

ノウ： なし

2. 7 来日前にコースの目的、内容、スケジュールのついての情報を得たか。

イエス： B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, M-2

(1) もし"イエス"なら情報は十分だったか。

十分： B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, M-2

ノウ： M-4

3. JICAにおける研修の成果

3.1 現職の性格

	割合%	主な項目
管理	5	B-5
	10	大きな機械の計画保全： B-7
	15	客先にたいするプロポウサルおよび契約締結： B-3
研究	なし	
指導	20	会社で保全を教えている： B-3
	50	機械の要素、溶接のプロセスおよび検査： M-2
	60	当会社および他の私企業に対するトレーニング用の機材の準備： M-4
	70	会社で保全を教えている： B-3
運転	10	B-5
	15	産業界におけるCDTビジネスの展開： M-4
	60	CBM, 振動解析(会社の業務)： B-3
保全	10	モーターとターボ。ゼネレーターの分解、点検、修理 B-3
	15	産業界への技術援助： M-4
	20	予防保全、設備の補修： M-2
	30	会社の機械の責任を持っている： B-6
	60	大きな機械の保全とCDTの開発： B-7
	60	保全の職務についている： B-5
	100	保全の職務についている： B-4
製造	15	予備品の製作： B-7
	15	保全の職務についている： B-5
	20	溶接と取替え： M-2
その他	10	工業サービス、非破壊検査： M-2
	10	週に一度の会社の要員とのミーティング： M-4
	15	保全基準の作成： B-7

3. 2 来日前にどの程度コースの目的を知っていたか。
- | | |
|-----------------|--------------------|
| 十分に (約85%) : | B-4, B-5, B-7 |
| かなり (約70%) : | B-3, B-6, M-2, M-4 |
| 部分的に (約50%) : | なし |
| 少しだけ (約30%) : | なし |
| 殆どない (約10%以下) : | なし |
3. 3 どの程度当初の期待に添ったか。
- | | |
|-----------------|--------------------|
| 十分に (約85%) : | B-4, B-5, B-7, M-4 |
| かなり (約70%) : | B-3, M-2 |
| 部分的に (約50%) : | B-6 |
| 少しだけ (約30%) : | なし |
| 殆どない (約10%以下) : | なし |
- (1) もし3), 4), 5) の場合、どの点が期待に添わなかったか。
来日前会社で既に多くの内容について勉強していた。 B-6
3. 4 JICA研修によりなにか処遇の改善に役立ったか。
- | | |
|--------------|--------------------|
| 1) 非常に : | B-4, B-5, M-2, M-4 |
| 2) いくらかの点で : | B-3, B-6 |
| 3) なにも無し : | B-7 (帰国したばかり) |
- (1) もし1), 2) の場合どの点が役立ったか。
- | | |
|----------------|--------------------|
| 1) 作業条件 | |
| 2) 責任範囲の拡大 : | B-3, B-4, B-6, M-4 |
| 3) 将来の見込み : | B-4, B-5, B-6, M-2 |
| 4) 給与 : | B-4 |
| 5) 他のより良い仕事 : | B-5, M-2 |
| 6) 仕事の内容 : | B-3, B-4 |
| 7) 専門家と認められる : | B-3, B-4, M-4 |
| 8) 国際的な人脈形成 : | B-3, B-5, B-6, M-4 |
- (2) (1) の具体的な説明
- | | |
|---|-----|
| 保全課長に昇進した。 | B-4 |
| CDTは国では将来の見込みがある。 | B-6 |
| CDTの考えがが管理者レベルまで広がっているので、昇進に役立つ。 | B-6 |
| 日本で多くの友人が出来た。 | B-6 |
| 従来の仕事は責任ばかり重くて、それを遂行する条件が整っていない等
多くの問題があったので、私企業に転職した。 | B-5 |
| メキシコ産業界のCDTとTPMの発展と応用に必要な人材となった。 | M-2 |
| 時間の使い方の改善。 | M-4 |

チームとしての仕事の開始。

M-4

自分の能力を人が認める。

M-4

CDTビジネスをスタートする可能性が出来た。

M-4

3. 5 各教科毎の評価

教科名		有効度			時間		
		十分	過剰	過少	十分	過剰	過少
保安全管理	講義	5	2		6	1	
CBM	講義	5	2		6	1	
信頼性と保全性	講義	5	2		5		2
CDTの理論	講義	3	4		5	2	
振動測定の理論	講義	3	4		6	1	
振動計の理論と取扱い	講義	5	2		6	1	
	演習	5	2		5	2	
FFTの理論と取扱い	講義	5	2		5		2
	演習	5	2		5		2
振動測定の演習	演習	4	3		5	2	
回転機の理論と測定	講義	3	4		7		
	演習	3	4		6		1
ころがり軸受の理論と演習	講義	4	3		7		
	演習	3	4		6		1
歯車の理論と演習	講義	4	3		7		
	演習	2	5		5	1	1
傾向管理の演習	演習	3	3	1	3	2	2
コンピューターのCDTへの応用	演習	3	2	2	5	1	1
保安全管理	講義	3	2	1	3	1	2
	演習	3	2	1	3	1	2
電機機械のCDT	講義	3	3		4		2
非破壊検査	講義	2	5		6	1	
	演習	2	5		5		2
TPM	講義	5	2		4		3
TPMの導入	講義	4	2		3		3
	演習	3	2	1	2	1	3
研修旅行	新幹線保全センター	2	5		5	1	1
	三菱重工業	2	5		4	1	2
	アンリツ	2	2		3		1
	小野測器	2	2		3		1
	富士電機テクノ・インソアリング	4	2		4	1	1
	島津製作所	3	2		3		2

(1) 各教科の内過剰または過少と評価した理由

(有効度)

教科名	理由
CDTのコンピューターへの応用	BASICはもう使われていない。他のプログラムを使用すべき。 この課目は非常に重要なので講義の方法は修正すべきだ。 B-7 B-5
保安全管理	この課目は非常に重要なので講義の方法は修正すべきだ。 B-5
実習	我々が訪問する会社での実習が非常に大切である。 M-4

(時間)

歯車のCDTの演習	歯車のソフト・ウェアだけによるによる実習が多い。 B-6
CDTのコンピューターへの応用	BASICは余り有用でないので、これに関する時間を減らすべき。 B-7
CDTの理論	実際の例の研究が最善の方法である。その点東陶機器の例は非常に良かった。 B-5
電機機器のCDT	もっと実地的な方法で講義されるべき。 B-5
新幹線保全センター	もしもっと時間があり、技能者達から教えて貰ったらもっと有効だった。 B-5
三菱重工業長崎造船所	もしもっと時間があり、技能者達から教えて貰ったらもっと有効だった。 B-5
非破壊検査	この課目は自分にとって一番重要なものでもっと十分に演習をしたかった。 B-4

3. 6 JICAでの研修の知識が研修員の仕事にどの程度役立っているか。

- | | |
|--------------------|----------|
| 1) 十分に (約85%) : | B-4, B-7 |
| 2) かなり (約70%) : | B-3 |
| 3) 部分的に (約50%) : | B-5, B-6 |
| 4) 少しだけ (約30%) ; | なし |
| 5) 殆どない (約10%以下) : | なし |

3. 7 JICAでの研修課目のうち仕事に役立っているもの。またどのようにして。

- | | |
|---------------------|---------------|
| 信頼性 : | B-7 |
| CDT : | B-4 |
| CDTの理論 (学校で教えている) : | B-6 |
| 回転機、軸受、歯車のCDT : | B-3 |
| エンベロープ解析による振動の解析 : | B-7 |
| 振動の傾向管理 : | B-7, M-4 |
| フェログラフイー : | B-7 |
| 非破壊検査 : | B-4, B-5, M-2 |

CBM:	M-4
予防保全:	M-2
時間基準保全:	M-4
歯車装置の改良保全:	M-2
TPM:	B-5, M-4
CDTのビジネス開始のチャンスが出た:	M-4

(1) 上記のうち仕事に役立たない課目とその理由

軸受と歯車の実習 (会社でそれに対する設備が無い):	B-6
TPM (会社はこのテーマに関して明確な計画が無い):	B-7
保安全管理およびTPM 現在の仕事に関係がない:	B-3
振動解析 (診断機器がない、買うのが困難):	B-5
振動の診断 (但し将来は有効になると思う):	M-2
非破壊検査 (特別な機器を必要とするため):	M-4

3. 8 JICAでの研修結果の他への移転の状況

1) 十分に (約85%):	なし
2) かなり (約70%):	B-5, B-7
3) 部分的に (約50%):	B-3, B-4, B-6
4) 少しだけ (約30%):	M-2
5) 殆どない (約10%以下):	M-4

(1) 4), 5) の場合はその理由

振動関係の測定器がない。(但し非破壊検査関係はある)	M-2
帰国後間もないため。	M-4

(2) どの課目を他に移転したか

課目	誰に	移転の方法
チームワーク の考え方	同僚	映画とミーティング: M-4
CDT	同僚	講義 B-6
	管理者、保全員、運転員	講義 B-4
	同僚	CDTの資料の準備 M-4
振動の解析	同僚と作業者	ミーティング B-5
	振動チーム	講義とミーティング B-7
	勤務先の同僚 および顧客	講義と訓練コース B-3
非破壊検査	(記述なし)	(記述なし) M-2
傾向管理	振動チーム	講義とミーティング B-7
CBM		講義と訓練コース B-3

TPM エネルギー管理	同僚および顧客	講義	B-4
	管理者、保全員、運転員	ミーティング	B-5
			M-4
	同僚	講義	B-4
	管理者、保全員、運転員	講義	B-4

3. 9 今後のコースに必要な課目は？

講義

モーターのCDT：	B-7
動力学と振動の基礎理論：	B-3
保全管理技術、TPM：	M-2
エネルギー管理：	B-4

演習

モーターのCDT：	B-7
振動解析のためのエンベロープ処理他のデータ処理技術：	B-3
保保管へのコンピューターの応用：	B-5
赤外線映像装置を使った電機機器の解析：	B-3
JALの保全センターでの演習：	B-4
コンプレッサーの修理：	M-2
PMの技術：	M-2
溶接保全部品の修理：	M-2
電機機械の診断のためのシュミレーターの導入と工場に於ける同項目の実習	M-4

3. 10 帰国後どのようなレポートを帰属組織に提出したか。

CDTコースの目的、内容その他：	B-3, B-4, B-6	B-7
JICAの組織：		B-6
研修旅行：	B-4,	B-7
日本の会社の組織：		B-7
従業員の資格と訓練手続き：		B-7
セミナーによる講義：		B-5
購入した本：		B-4
テーマと週報のレポート：		M-2
アクション・プラン：		M-4

4. 今後のコース改善について

4. 1 コースの改善の為のその他のアイディア

研修方法

- コンピューター・リテラシーの廃止。 B-4
(大幅な見直し済み)
- 運転中の回転機以外の機器のCDT。 B-3
- もっと実際的なCDTのソフト・ウェアによる講義と演習。 B-6
- 資料の中に日本語が混じっているが、全て英文にすべき。 B-7
- 非破壊検査の充実。 B-4

会社訪問

- 軸受の製造会社。 B-3
- コースの目的に添った会社を選ぶべき。 B-7
- 研修員の職務に関係する会社を一日かけて十分に見学する。 B-5
- 見学先の見直し。一部の会社の見学は殆ど参考にならなかった。 M-4

個人的な研修

- 研修コース前の一週間の日本語の集中教育。 B-3

4. 2 業務遂行上の最大の問題点は。そして何が欠けているか？

- 静装置、動装置の検査および複雑な問題解決に必要な優れた機器の不足： B-3
- CDTの応用方法が判らないし、会社でもその技術を使っていない。 B-3
- 静装置に対する検査機器はあるが、振動測定、分析の設備がない。ブラジルは研究所や大学にもそれらの設備がない。 B-5
- 静装置に対する検査機器はあるが、振動測定、分析の設備がない。 M-2
- コースでCDTをもっと使いたい。 B-6
- 十分な教育を受けた人員の不足。 B-7
- フェログラフィー設備がない。 B-7
- エンベロープ解析をする機器がない。 B-7
- 現在発電所の増設中で保全問題の改善は長く時間がかかる。 B-4
- 自分の所属する会社は政府の会社なので、自由にかつ能率的に仕事を進めるのに非常な困難がある。それで私企業に日本で習った技術を展開して行きたい。 M-4

4. 3 業務活動を伸ばしてゆくための現在の最重要な問題は？

- CBM実施のための高い初期投資コスト。 B-3
- CBMの経済効果の把握困難なため管理者に判って貰うのが難しい。 B-3
- ブラジルの大きなインフレーションのため3. 12に記した問題が解決するのが困難である。 B-5

- 会社の人々の考え方を交えるのに多くの問題を抱えている。 B-6
M-4
- 教育を受けた要員の不足。 B-7
- 時間がない。 B-7
- 設備の投資の問題。 B-7
- 測定器の入手。 M-4
- 現実問題としてはワークショップを早く完成させ、資料、工具等を持つのが
先決問題である。 B-4
- 経済的な事情。 M-4
4. 4 JICAによるCDTの分野および研修員の希望する範囲に於ける国際協力
活動に対するコメント。
- CDT研修は非常に有効だった。 B-3, B-4, B-5, B-6, B-7
- 研修の他に多くの友人が出来たこと。 B-5
- JICAの活動および日本に於けるCBM、CDTに関する情報が欲しい。 B-3
- KITAで設立される保全センターの今後の活動を期待している。 B-4
- CDT、TPM等の保全の新技术を教える専門家およびその補佐の派遣を期待
する。 M-2
- コンピューターは信頼性、傾向管理等多くの科目で必要なので、コンピューター
一室は終日開放すべきである。 M-4

現地報告書(英文)

① ブラジル

Summary Report

By The Technical Follow-up Team For JICA

Ex-Participants of The Group Training Course

On Machine Condition Diagnosis Technique (CDT)

I. Objective

In order to improve the training programme;

1. To evaluate the results of training in Japan
2. To grasp the technical conditions as well as the needs for the CDT course in Brazil
3. To offer technical information to the local engineers
4. To survey the feasibility of establishment of a net-work among ex-participants and the training institutions in Japan

II. Members of Team

Yasuhiro UMEZAWA

Director of Training Division,
Kyushu International Center,
Japan International Cooperation Agency

Hiroshi NAKAMURA

Leader of CDT Course
Director of Planning Division,
Maintenance Cooperation Center,
Kitakyushu International Techno-Cooperative Association

Sumio WADA

Assistant leader of CDT Course
Instructor
Kitakyushu International Techno-Cooperative Association

III. Schedule

Nov. 27 (Sat.)	14:20	Lv. Fukuoka
Nov. 28 (Sun.)	10:50	Ar. Brasilia (Via São Paulo)
Nov. 29 (Mon.)	9:00	Meeting at JICA Brazil Office
	10:30	Meeting at Japan Embassy
	15:30	Meeting at Divisão de Formação e Treinamento, Ministério das Relações Exteriores, Brazil
	17:30	Meeting at JICA Brazil Office
Nov. 30 (Tue.)	10:50	Lv. Brasilia
	12:25	Ar. São Paulo
	15:00	Meeting at JICA São Paulo Office
	17:40	Meeting at São Paulo Office of Japan Consulate General
Dec. 1 (Wed.)	9:00	Meeting with ex-participants at JICA São Paulo Office
	14:00	Seminar on CDT
	19:00	Cocktail party with participants
Dec. 2 (Thu.)		Arrangement of data and making reports
Dec. 3 (Fri.)	9:30	Visit to ABB Asea Brown Boveri Ltda.
	14:00	Meeting with Director de Divulgação of ABRAMAN at ABB office
	23:00	Lv. São Paulo

IV. Summary of Activities of The Team

Nov. 29 (Mon.)

1. Meeting at JICA Brazil Office with Mr. Kaburaki and Mr. Suzuki

- Discussed the schedule of the team in Brasilia.
- Mr. Kaburaki explained us the that needs for training on productivity improvement is rapidly and greatly increasing in Brazil, because as establishment of South American Community is scheduled, the government decided to take a free trade policy. This means if the industries had not enough competitiveness, they will meet serious deadlock.
- Discussed how to raise the effectiveness of the training in Japan, and Mr. Umezawa requested Mr. Kaburaki to cooperate with Kyushu International Center (KIC) in the realization of his ideas.

- Mr. Nakamura told Mr. Kaburaki that Kitakyushu International Techno-Cooperative Association (KITA) has built up strong tie with KIC.
2. Meeting at Japan Embassy with Mr. Tokunaga, Chief Secretary and Mr. Suzuki
- Mr. Tokunaga told us the same problem as Mr. Kaburaki had mentioned, and the Japanese Government wants to do everything to meet the needs.
 - Mr. Umezawa explained him the great possibility of KIC and KITA's playing important role in helping improving productivity in Brazil.
 - Mr. Tokunaga gave us several useful information regarding KIC's activities in future.
3. Meeting at Ministério das Relações Exteriores with Mr. Paulo Eduardo Borda Silas, Chief and Mr. Suzuki, Secretary
- He told us he has great interest in the CDT course, and requested us to increase the number of Brazilian Participants.
 - Mr. Umezawa and Mr. Suzuki explained him the rule of JICA and suggested him alternative measures.
 - Discussed how to raise the effectiveness of the training in Japan, and Mr. Umezawa asked him to study, using non-government institutions such as a maintenance association in sharing fruits of the training in Japan. After long discussion, Mr. Paulo told us he wanted to consult this problem with his superior.
 - Mr. Nakamura explained Mr. Paulo the importance of maintenance of the plants and CDT technique in productivity improvement of industries.

Nov. 30 (Tue.)

1. Meeting at JICA São Paulo Office with Mr. Terauchi, Mr. Saito and Mr. Machida
- Mr. Terauchi told us the problem of productivity improvement in Brazil
 - Discussed how to raise the effectiveness of the training in Japan

- Mr. Terauchi explained us about the institutions in Brazil which could help us in the realization of the ideas related to raise the effectiveness of the training in Japan.
 - Mr. Nakamura explained him the problems which might occur in foreign countries while carrying out activities of productivity improvement
 - Discussed the schedule of the team in São Paulo
2. Meeting at São Paulo Office of Japan Consulate General with Mr. Honda, Consul
- Mr. Umezawa explained him the outline of the CDT course and our schedule in Brazil, and asked him the cooperation of the Consulate General Office in our activities.
 - Mr. Honda told us that the problem of productivity improvement is too big and wide to grasp what and where is the real problem, and he was afraid that the way of productivity improvement which is now being studied, had not the same fundamental cultural and social base in Brazil as Japan, and from this point of view, the way of approach to productivity improvement by introduction of maintenance technique and system is very interesting and might be easily understood by everybody.

Dec. 1 (Wed.)

1. Meeting at São Paulo Office with Ex-Participants, Mr. Marcos de Moraes, Mr. Fernando C. de Albuquerque, Mr. Paulo Ricardo W. de Carvalho, Mr. Victor Espanhol and Mr. Octavio Luiz Dibe Vescovi.
- All ex-participants told us that the training at KIC was very useful and effective for their works and that they had learned wide-ranged information and knowledge not only of technology but also of Japanese things.
 - As for each subject, they told that they were quite satisfied, and suggested the period of computer literacy should be decreased and that of practice in the plant be increased to make the course much better.
 - Mr. Nakamura explained them that the training curriculum regarding computer had already shifted from the training of hardware to software, but the practice in the plant is impossible, because the existence of a number of participants in the field would disturb the execution of daily work too much.

- Discussed how to transfer the technique acquired at KIC to local engineers,
Ex-participants suggested us to use a local institution such as a maintenance association.
Mr. Umezawa explained them that JICA's activities are oriented by the request of foreign countries, so the idea must be suggested to the government of Brazil in some way or other.
2. Seminar on CDT at Nikkey Palace Hotel with 20 audiences including ex-participants

Subject: JICA's Activities and Those at KIC by Mr. Umezawa

- The Importance of Maintenance Control and Current CDT Technique by Mr. Nakamura
- The Experience at KIC and in Japan by Mr. Otávio (Ex-participant)
- The Importance of CDT by Mr. Wada.

All the audience eagerly heard the lecture and asked many questions especially on diagnosis of electrical equipment. We were very pleased that the seminar was successfully finished because of the complete preparation of JICA São Paulo Office.

Dec. 3 (Fri.)

1. Visit to ABB Asea Brown Boveri Ltda.
- Met Mr. Bernhard Müller, Gerente de Engenharia de Camp Serviços Industriais, and Mr. Marcos, Engenheiro Consultor and Ex-participant
 - Heard about the company's activities regarding vibration measurement and analysis services, which were started by Mr. Marcos. This fact told us that the training in Japan was very effective for him
 - Visited oil analysis laboratories and large-scaled maintenance workshops for transformers and motors.
2. Meeting with Mr. Antonio Carlos Barbosa Bissacot, Director de Divulgação of Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN), Mr. Müller and Mr. Marcos

- Mr. Umezawa explained the necessity to transfer the maintenance technique acquired in Japan to the local engineers who cannot attend the training course, and our expectation of the possible role of ABRAMAN in transferring the technique
- Mr. Antonio explained us the organization, system and activities of ABRAMAN, which we found more than interesting to us.
- Mr. Umezawa told Mr. Antonio that JICA's activities are oriented by the request of the foreign government, and JICA offices in Brazil will be able to non-officially consult about taking necessary procedures.
- Mr. Antonio told us, he would submit this subject to the board meeting which would be held two weeks later.

② メキシコ

SUMMARY REPORT

by Technical Follow Up Team for JICA Ex-Participants
of the Group Training Course
on Machine Condition Diagnosis Technique (CDT)

I. Objective

In order to improve the training program;

1. To evaluate the results of training in Japan
2. To grasp the technical condition as well as the needs for the CDT course in Mexico
3. To offer technical information to the local engineers
4. To survey the feasibility of establishment of a network among ex-participants and training institutions in Japan.

II. Members of the Team

Yasuhiro UMEAZWA

Director of Training Division,
Kyushu International Center,
Japan International Cooperative Agency

Hiroshi NAKAMURA

Leader of the CDT Course
Director of Planning Division,
KITA Maintenance Engineering Center,
Kitakyuhsu International Techno-Cooperative Association

Sumio WADA

Assistant Leader of the CDT Course
Instructor,
Kitakyuhsu International Techno-Cooperative Association

III. Schedule

Dec. 4 (Sat) 7. 00 Ar. Mexico City

Dec. 5 (Sun) Preparation for the seminar

Dec. 6 (Mon) 10. 00 Meeting at Japan Embassy

11. 00 Meeting at JICA Mexico Office
- Dec. 7 (Tue) 9. 30 Meeting at Secretaria de Relaciones Exteriores
12. 00 Visit to Plasticos BOSCO
13. 00 Meeting at Camara Nacional de la Industria de la Transformacion (CANACINTRA)
16. 00 Visit to Centro de Estudios Tecnologicos Industrial y de Servicios No. 6 Mexicano-Aleman (CETMA)
- Dec. 8 (Wed) 10. 00 Seminar on CDT at Hotel Bristol
16. 00 Cocktail Party with Participants
- Dec. 9 (Thu) 9. 30 Moved to Celaya
16. 00 Visit to Transmisiones TSP, S. A. de C. V.
- Dec. 10 (Fri) 8. 30 Visit to Centro de Estudios Tecnologicos Industrial y de Servicios No. 115 Mexicano-Japones
10. 00 Visit to Subdireccion de Produccion Centro Capacitacion Celaya
12. 30 Visit to ACROTEC, S. A. de C. V.
18. 30 Meeting at JICA Mexico Office
- Dec. 11 (Sat) 10. 50 Lv. Mexico City.

IV. Summary of Activities of the Team

(Dec. 6 Mon.)

1. Meeting at Japan Embassy

with Mr. Yanagizawa, Secretary and Mr. Matsuyama

Mr. Umezawa explained Mr. Yanagizawa the activities at Kitakyushu International Center (KIC) and the objective of the team's visit to Mexico, especially on review of the way of transfer of technology acquired in Japan to local engineers, and he asked Mr. Yanagizawa to give us any useful information.

•Mr. Yanagizawa told us he felt the current needs for technology transfer are becoming beyond of the conventional way of that by the Japanese government.

•Mr. Nakamura explained him about the Machine Condition Diagnosis (CDT) course at KIC, condition based maintenance (CBM), activities of Kitakyushu International Techno-Cooperative Association (KITA) and environmental improvement in Kitakyushu City, which was attained by the efforts of private enterprises to yield profits by the increase of productivity and to invest most of them in the pollution control facilities to meet the severe regulations of the city.

•Mr. Yanagizawa told us that the experiences in Kitakyushu City will be very helpful to Mexico, because though the regulations on pollution control had been provided, they were forced to be lenient in the face of the reality of lack of money and high interest rate.

•He also told us that there is a problem of job-hopping of ex-participants, but the courses related to maintenance are not the case from the national-wide point of view of Mexico industries.

•Mr. Umezawa told Mr. Yanagizawa a case that an ex-participant and a professor of a university in Mexico asked KIC to help his opening the productivity improvement course at KIC, but he thought the training in Mexico is more effective.

•Mr. Yanagizawa agreed with his opinion and stressed that that is most important and necessary in Mexico, and he told us that the use of private institutions might be effective in transferring technology acquired in Japan to local engineers.

2. Meeting at JICA Mexico Office with Mr. Saito and Mr. Matsuyama

- Discussed the team's schedule in Mexico.
- Mr. Umezawa explained Mr. Saito the objective of the team's visit to Mexico as had mentioned at Japan Embassy.
- Mr. Saito told us that quality control of products is becoming serious problem because establishment of NAFTA is scheduled, but Mexicans are so proud that they would not like to easily accept JICA's suggestions, and that though Mining and Industry Development Survey Project from Japan had been visiting many institutions in Mexico, he was afraid that the Project might get few fruits.
- He also told us that most Mexicans, who know Japan well, appreciate Japan and the Japanese property, but those who do not, sometimes say they know everything the Japanese try to teach them.
- Discussed how to transfer the technology acquired in Japan to local engineers.
- Mr. Saito suggested us to meet some Japanese experts who had been working in Mexico. (But after all the team could not meet them because they were too busy to meet us.)

(Dec. 7. Tue)

1. Meeting at Secretaria de Relaciones Exteriores with Mr. Arturo Marquez del Prado, Subdirector de Intercambio Academico y Becas and Direccion General de Asuntos Culturales and a secretary of JICA Office

- Mr. Umezawa explained Mr. Arturo the activities at KIC and the objective of the team's visit to Mexico.
- Mr. Nakamura explained Mr. Arturo CDT, CBM and their necessity in the industries.

•Mr. Arturo told us that there had been some problems regarding communication among institutions concerned, but he had recently had many chances to meet various members of JICA and had much information, and he was planning to communicate with them using FAX or telephone in addition to send them the documents, so the situation would be greatly improved.

•He also told us that he was greatly interested in the CDT course and suggested us to give him more informations such as explanation about Kitakyushu, concrete content of the course, the way of lecture etc., in addition to those written in GI, and that he never cared about job-hopping of ex-participants from the national-wide point of view of Mexico.

•Mr. Nakamura asked him to send participants who actually are engaged in maintenance in the plant to the CDT course.

•Mr. Umezawa told Mr. Arturo the importance of technology transfer acquired in Japan to local engineers in Mexico, and the necessity of utilizing the third sectors for that purpose and asked him to suggest suitable institutions to us.

•Mr. Arturo suggested us to contact CANACINTRA or industrial council organized by each industry, but he pointed out that use of the governmental organizations such as SEMIP (mining and oil concerned) is much more effective. And as for the transfer of technology, he said, asking participants to give lecture to local engineers after they returned home, is one of his ideas

2. Visit to Plasticos BOSCO

We visited BOSCO but because of delay of the schedule, we regretted the members of BOSCO to pay another visit after visiting CETMA. (But actually we had to cancelled the visit due to lack of time)

3. Meeting at Camara Nacional de la Industria de Transformacion (CANACINTRA)

with Mr. Carlos Gonzalez Fisch, Vicepresidente de la Comision de Credito, Banca y Financiamiento and the other two members of CANACINTRA's staff and Mr. Jose Gerardo Tajonar Castro, Director of Unidad de Transferencia de Tecnologia (UTT) and the one member of UTT staff

• Mr. Umezawa explained them the activities at KIC and the purpose of the team's visit to CANACINTRA was to find the way of transfer of technology acquired in Japan to local engineers in Mexico, and to study the possibility of establishment of a network among the concerned institutions both in Japan and in Mexico.

• Mr. Nakamura explained them about CDT, CBM and the CDT course at KIC.

• They showed us great interest in the our explanation and said that there were several engineers in their organization who wanted to take part in the training course in Japan, but the problem lied in the delay of arrival of information from the government, and that if the idea of technology transfer realized, they wanted to apply the same system of industrial technology transfer to that of environmental technology.

• Mr. Umezawa suggested them that they could non-officially contact to JICA Mexico Office regarding the application of participants to the training course and realization of the abovementioned network, but all of the official procedures should be taken through the Mexican government.

• We heard about the organization and operating system of UTT which had recently been established as an affiliated institution of CANACINTRA, whose technology information network system gave us many things to consider in connection with the transfer of Japanese

technology in Mexico.

4. Visit to Centro de Estudios Tecnologicos Industrial y de Servicios No. 6 Mexicano-Aleman (CETMA)

We heard the activities of CETMA and saw their facilities. They have little to do with the current activities at KIC. The German way of skill training gave us, especially KITA's members, many useful and interesting suggestions.

(Dec. 8 Wed.)

Seminar on CDT at Hotel Bristol

with 26 participants including the 4 ex-participants of the CDT course.

Subject:

- JICA's Activities and Those at KIC
by Mr. Umezawa
- Importance of Maintenance Control and Current CDT technique
by Mr. Nakamura
- Importance of CDT Learned by Experiences of Maintenance of Chemical Plants
by Mr. Wada
- Experiences at KIC and in Japan and Japanese Maintenance System
by Mr. Antonio (ex-participant of the CDT course)

All the participants attentively heard the lecture in the friendly atmosphere. We were very pleased that the seminar was successfully finished by the perfect preparation by JICA Mexico Office and the kind cooperation of many ex-participants. And we were greatly impressed by the content of Mr. Antonio's speech which had well been prepared, much more because he had not been called No. 1 participants in the CDT course. This showed us the use of the ex-participants for the technology transfer to the local engineers is very effective as well as for the ex-participant himself.

(Dec. 9 Tue)

Visit to Transmisiones TSP, S. A. de C. V.

We saw the car parts manufacturing plant and heard its maintenance activities and found they carried out the operation and maintenance of the plant very well.

Plant manager stressed the necessity of exchange and transfer of technology by keeping good communication between Mexican and Japanese institutions.

(Dec. 10 Wed)

1. Visit to Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios No. 115 Mexicano-Japones (CETMJA)

We attended an unexpected big welcome ceremony to us participated in all members of CETMJA (including about 200 students and 30 members of the staff.

In the address to the students Mr. Umezawa stressed that technology is an asset which should be commonly shared by the people of the world, but its development requires efforts of all concerned.

While and after visiting the facilities in the center, we felt the assistance to the center in providing equipment and experts with the center for 10 years had born great fruits.

2. Visit to Subdireccion de Produccion Centro Capacitacion Celeya

We found the training facilities of the center is almost perfectly furnished with the modern equipment, which covers the wide range of fields, from safety control, computer, balancing of a turbine rotor and to CAI developed by the staff of the center. Those gave us many suggestions, because the center was established for the purpose of the training of engineers in Mexico, and the training courses at KIC provided for engineers.

3. Visit to Acrotec., S. A. de C. V.

This company belongs to VITRO group and is manufacturing parts of gas heaters. Unfortunately we didn't have enough time to thoroughly see the plant and heard their maintenance activities, we felt the maintenance of the

plant had been done rather well.

帰国報告会資料

平成6年2月10日

帰国研修員フォローアップチーム出張報告（設備診断技術コース）

1. メンバー 団長 JICA/KIC 研修課長 梅沢 賢浩
 団員 KITA コースリーダー 中村 弘
 団員 KITA サブリーダー 和田 澄雄
2. 期間 平成5年11月27日～12月14日 18日間
3. 行先 ブラジル（ブラジリア、サンパウロ）メキシコ（メキシコシティー、セラヤ）
4. フォローアップの内容
 - ① 帰国研修員との接触
 - * ブラジル：7名の帰国研修員の中5名と面談、1名の職場を訪問、調査。Questionnaire 回収チェック。予想以上に日本での研修成果が生かされていた。企業訪問したA.B.Bサービス（コングロマリッドA.B.Bのサービス部門）では、カンピーナス州立大学から移籍したM.de Moraes氏が同社の業務に設備診断の仕事を追加し、成果を挙げていた。COSIPA（サントス港近くの総合製鉄所）も帰国研修員がおり、訪問することになっていたが、民営化後合理化に伴う解雇者が出て、労働争議の最中とのことで残念ながら訪問できなかった。
 - * メキシコ：4名全員と面談、2名の職場を訪問、調査。Questionnaire 回収、チェック。メキシコシティーとセラヤの職業訓練センター訪問。メンテナンスに直接従事している人が少ないものの日本で学んだことは、充分生きているようであった。1名製薬会社でメンテナンスに従事しているE.M.Franco氏は、是非日本のマシンチェッカーを買いたいと云っていた。（FAX入電：㈱日鉄エレックスとKITAへ）
 - ② その他の訪問
 - * ブラジル：外務省派遣研修担当官、日本大使館徳永一等書記官、サンパウロ領事館本田領事、主として北九州市には、産業技術の蓄積が大きく、KITAがその紹介の役割を果たしていること。日本への派遣研修員は、数が限られており、容易に増加することが難しいので、帰国後の技術の普及を如何にすればよいか？またCDTについてそのメリットを解説。特に、ブラジルにおいては、生産性の向上による企業の競争力強化が焼眉の急となっているようであったので、メンテナンスは、これに効果的であることを啓蒙した。
 - * メキシコ：外務省派遣研修担当官、日本大使館 柳沢三等書記官、CANACINTRA（全国製造業会議所）、連邦電力ミッションセラヤ研修所、Transmisiones TSP SA（自動車部品製造工場）、A.C.R.O.T.E.C., S.A. DE C.V.（温度センサー、コントロールバルブ製造工場）。ブラジル同様の説明を行った。

2つの私企業については、設備診断技術の採用（初歩の段階ではあるが）によりCBMの導入を行っていた。

③公開技術セミナー

サンパウロ市とメキシコシティで開催。内容は、

- # JICA事業、特にKICの特異性について(30') JICA/KIC梅沢 賢浩
- # 保全管理の重要性と最近の設備診断機器の現状(90') KITA中村 弘
- # 化学プラントの故障事例に学ぶ設備診断の重要性(90') KITA和田 澄雄
- # JICA 集団研修の受講体験談(30') 第7回CDT受講者

それぞれ30名弱の聴衆を集め、帰国研修員も含めて、極めて熱心な聴講であった。終了後、カクテルパーティーが開かれ、意見交換などを行い大変有意義であった。

④その他

ブラジルにABRAMAN(Asociation of Brazilian Maintenance)と云う保全技術者協会があり、全伯6,000社の企業、個人が加盟し、年1回1週間の持ち回り年次大会を始め全伯10ヶ所で種々の有益な行事を行い、機関紙なども発行している。

この協会の有力な理事Antonio Carlos Barbosa Bissacot 氏にABB社を訪問した折に面談することが出来、北九州の産業技術の蓄積、特にメンテナンスについての大きな蓄積について話をし、連携を取りたいとの話をした。KITAのパンフもお渡しした。また帰国研修員が日本で習得した技術の水平展開にも同協会が有力な存在であると思われる。同氏は、12月中旬に理事会があるので今回の話をすると云っていた。

5. おわりに

- * 百聞は一見に如かずの諺どおり、実地に行ってみて大変良くわかり、非常に勉強になった。日本での研修は、種々の点で極めて有効であると思われる。
- * 見た範囲では、設備診断技術の普及は、次第に進んで来ているようであり、メリットを明確に計上している所もあった。一方全く認識がなく啓蒙を要するむきも多かった。
- * ブラジルの保全技術者協会；ABRAMANとの接触がとれたことは大変良かった。
- * メキシコにも同様なAMM；Asociacion Mexicana de Mantenimientoと云う組織があるとの情報を得たが、接触は出来なかった。前述のCANACINTRAも同様な機能があるのではないかと思われるが、接触時間が少なく、その点良く分らなかった。
- * 団長の梅沢課長がスペイン語が堪能であったのでコミュニケーションの点で大変助かった。
- * 残念ながら総合製鉄所や重化学プラントのメンテナンスを見る機会が無く、本当の意味でのメンテナンスのレベルを知る事ができなかった。
- * ブラジルでは、NAFTAやEUに対抗してMELCOSUL（南米連合）を結成する動きがあり、この場合企業の競争力強化が絶対必要で、このため生産性向上が強く叫ばれている。メンテナンスは、生産性の向上に極めて有効であり、この意味でKITAメンテナンス協力センターの出番があるように思われる。メキシコにおいても、事情はほぼ同じである。

以上

「設備診断技術」コース・フォローアップ・チーム帰国報告会議事録

1. 日時 平成6年2月10日

2. 場所 九州国際センター 1、2 セミナー・ルーム

3. 出席者 フォロー・アップ・チーム

団長 九州国際センター 梅沢 賢浩

団員 (財)北九州国際技術協力協会 コースリーダー 中村 弘

団員 (財)北九州国際技術協力協会 サブリーダー 和田 澄雄(記)

九州国際センター 安部 純子

新日本製鐵株式会社 篠原 幹三、 和田 和実

三菱化成株式会社 有田 芳夫

株式会社安川電機 鶴瀬 学

北九州国際技術協力協会 清水 泰、森本 伊三男、吉永 博一、永澤 逸郎、

吉武 乙男、北川 寛、小野田 文夫、菅原 廣明、米澤 敏弥、

松井 大三郎

4. 議事内容

〔フォロー・アップ状況の報告〕

梅沢：フォロー・アップの目的は所属先、関係機関の研修に対する評価、技術水準、関係団体の状況、K I Cにおける研修の波及効果等の調査およびセミナーの実施である。

日本に於ける研修の波及がなかなか上手く行かず、研修結果が個人の財産に終わっているのが大方の実状である。

特に産業技術の研修について国別の実状を調べる必要がある。全体としてはJ I C Aはこの点の整理が良く出来ているが、民間部門の実態についてのデータ整理が未だ不十分な所がある。対策として来日している研修員からデータを収集するのも一つの方法である。今後2～3件のフォロー・アップの案件があるので、この点に留意してもっと効果を上げるための体制整備を計りたい。

〔日程および調査内容の報告〕

中村：別紙の「帰国研修員フォロー・アップ・チーム出張報告」の要旨の報告あり。

〔補足説明〕

和田：よく問題になるG Iの配布は正式には現地の政府が行うようになっているが、事実上J I C Aの人が非常に忙しい時間を割いて配布しているのが実状だそうである。一般的に言って今度訪問したブラジル、メキシコはそうでもないが、国によっては研修の内容から掛け離れた人が来るのがたまにあるのは、このような所にも原因があるのかも知れない。

〔研修に対する提言〕

中村：今度の調査の結果およびコース運営の経験から次の提言をしたい。

- (1) 国によって来日する研修員のレベルが違うので、そう言う人達を一緒に集めて研修するのは効果が悪い。年度によって同じ程度の技術レベルの国によるグループ分けをして研修をしてはどうか。
- (2) K I Cにおける研修技術の移転の方法の一案として、ブラジルで調査したアブラマン等の海外の技術者の団体と連携を持つとか、海外で技術セミナーを開いてはどうか。
- (3) 「設備診断技術」コースの内容は機械関係に片より過ぎていている所があるので、もう少し電機関係にも力を入れたい。
- (4) 国によっては公的な機関からの研修員が多いが、一つには現地に保全技術者が少なく、長期間の出張をする余裕がないのも一つの原因であると思われる。今後例えば一ヵ月程度の研修コースが出来れば、もっと企業からも研修に参加出来るのではないか。

〔セミナーに於ける講義内容の報告〕

中村および和田よりセミナーに於ける講義内容について報告あり。

〔質疑応答〕

清水：ブラジル、メキシコとも技術レベルは高いが、それを実際に活用するシステムが確立してないのではないか。また知識を運営する力が不足しているのではないか。その点から今後のフォロー・アップでは工場を多く見て問題点を見つけだして貰いたい。

中村：その点では自分たちの行っていた、ウミジナスの製鐵所は非常に上手くいっている。

米澤：報告の中で国による研修員のレベルの差が大き過ぎると言う話があったが、自分の持っている保全部品のコースでも同様な事があり非常に困った。

清水：ブラジルのペトロプラス系の会社から来た技術者は破壊力学などは非常に詳しくしたが、5 Sを研究したい等言っていた。

森本：何時何処で、研修員の割当をを決めるのか知りたい。

梅沢：割当の問題は制約上いろいろな問題点がある。例えば重工業の特化しているK I Cのコースと一般のコースと同一の状態で扱われているのが実状である。出来るとすれば、提案にあったように各研修コースについて対象国の現状をベースに、技術水準に合せ地域別・国別に期間、内容、割り当国まで、全体的に体系を纏めるのが先決である。これなら外務省の考え方は国別と人数が基本となっているので考えられないことはない。

森本：現地でセミナーをやるとき出席の人員をどの時点で、どういう人が来るのか判るのか。また彼等がセミナーの内容をどの程度予め知っているのか。

梅沢：人員については現地事務所で大体当たりをつけている。

中村：講演の内容のレジメを先に事務所に送っている。

清水：三菱化成がインドネシアでセミナーを開いたが、これと同じようなセミナーをもっとやれないか。

梅沢：インドネシア、マレーシア等では日本からの民間投資も多く、又ODAでも産業分野の協力実績もあり、JICAの事務所は比較的この面でのノウハウを持っている。

北川：GIの受領時期については問題なかったか。

和田：クエスチョネアーの回答、現地の調査でも問題ないことが判った。

梅沢：GIの配布の状況は国によって違う。タイなどのようにこの点きちんと組織化されてうまく行っている国もある。

中村：企業訪問については、メキシコでは一日に4カ所、ブラジルは一日一カ所の企業訪問の日程であったが、一日二カ所程度が適当である。

永澤：大企業ばかり回ったようだが。

中村：メキシコのカナシントラは中小企業の団体である。

JICA