



平成 12 年 度

工業分野研修コース見直し検討調査  
特別案件調査団報告書

平成 13 年 1 月

国際協力事業団  
九州国際センター

九州セ
J R
00 - 004

# 序 文

国際協力事業団は、「人づくり、国造り、心のふれあい」をキャッチフレーズに開発途上国の国造りの主体となる人材の養成を事業の基本としています。

九州国際センターは、平成元年の設立以来、なかでも工業分野の技術研修コースを数多く実施し、国々の工業化の進展に寄与しうる人材を育ててきました。

しかしながら一方で、近年の工業化段階における開発途上国の急速な変化や発展に鑑みて、これらの研修コースも開発途上国の現状、ニーズ及び期待により沿うものにしていくことが求められています。

そこで九州国際センターでは工業分野の 19 研修コースを横断的に分析し、研修コース全体について改善のための指針を整理する等して将来の研修コースのあり方について検討しました。

今般、工業分野 19 研修コースの帰国研修員をはじめとした開発途上国の関係者からの意見等をもとに、より具体的な今後の工業分野研修コースの方向性を提案するため、帰国研修員が多いエジプトと「民間セクターの活性化による工業の効率化と生産性向上」を開発課題のひとつとしているインドに特別案件調査団を派遣しました。

本報告書は、平成 12 年 10 月 8 日から同 10 月 20 日まで派遣した特別案件調査団の調査結果をとりまとめたものです。

最後になりましたが、本調査の実施に際しご協力いただいた各関係機関及び関係者の皆様に深い謝意を表す次第です。

平成 13 年 1 月

国際協力事業団  
九州国際センター  
所長 伊坂 潔



CMRDIとの協議風景



CMRDIの視察風景



TIMSでの帰国研修員  
との意見交換会

P V T Dとの協議風景



エル・ナセル自動車製造  
会社との協議風景

カイロ石油精製会社との  
協議風景







インド大蔵省との  
協議風景



インド帰国研修員との  
昼食会

CMTIとの協議風景



CMTIの視察風景

# 目 次

## 序 文 写 真

1	特別案件調査団の派遣	1
1.1	調査の背景・経緯	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査団員構成	1
1.4	調査日程	2
1.5	主要面談者	3
2	エジプトにおける工業分野研修コースの検討	7
2.1	はじめに	7
2.2	エジプトの工業分野における全体方針	7
2.3	各機関での調査報告（概要）	10
2.4	各機関から提案された研修改善点等	18
2.5	第三国研修に関する提案	19
2.6	まとめ	21
3	インドにおける工業分野研修コースの検討	22
3.1	はじめに	22
3.2	インドの工業分野における全体方針	23
3.3	各機関での調査報告（概要）	25
3.4	各機関から提案された研修改善点等	31
3.5	第三国研修に関する提案	32
3.6	まとめ	33
4	団長所感	34
4.1	はじめに	34
4.2	エジプトでの調査に関する所感	34
4.3	インドでの調査に関する所感	35
4.4	まとめ	36

## 添付資料

質問表に対する回答	41
-----------	----

## 1 特別案件調査団の派遣

### 1.1 調査の背景・経緯

近年の開発途上国の工業分野は、その発展状況の変化がめざましく、それに伴い、工業分野における研修コースも、国や地域の異なるニーズに対応していくことが求められている。このような背景のもと、九州国際センターでは検討会を設け、工業分野における 19 研修コースの見直し検討を行った。

当該検討会では、現行の工業分野の研修コースを分析することでコースの改善のための指針を整理し、併せて開発途上国のニーズに対する在外研修も含めた研修員受入事業の効果的な実施の在り方について考察するとともに、将来の研修員受入事業の方向性について検討し、最後に見直し案及び新規コースの開発をする際の根拠となる基準について検討し、報告書を作成した。

今般、この報告書を補完するため、帰国研修員を含めた開発途上国の関係者との協議情報をもとに、より具体的な今後の研修の方向性の提案をすることが必要となった。これを受け、工業分野における帰国研修員数が多いエジプト及び「民間セクターの活性化による工業の効率化と生産性向上」を開発課題のひとつとしているインドに調査団が派遣されることとなった。

### 1.2 調査の目的

今回の調査では、当該検討会で対象としている 19 研修コースのうち、割合の大きい設備保全分野を中心とした工業分野研修コースについて、ニーズや研修内容等の見直しを行うために、技術協力窓口機関のみならず帰国研修員を始めとする所属機関の関係者等から意見を聴取した。また、併せて、帰国研修員を多く輩出している機関は技術移転が行われていると考えられることから、これらの機関を中心に、本邦で行っている研修を在外研修へ移行させることの可能性について調査した。

### 1.3 調査団員構成

- (1) 団 長：嶺 勝敏（元九州共立大学工学部長）
- (2) 設備保全：萩野 瑞（国際協力総合研修所 国際協力専門員）
- (3) 研修計画：山崎 みさ（JICA 九州国際センター 業務課 職員）



#### 1.4 調査日程

日順	月 日	曜日	行 程 ・ 内 容
1	10 月 8 日	日	( 嶺 ・ 山崎 ) 10:40 SQ989 福岡発 15:30 シガポール着 ( 萩野 ) 12:00 SQ997 成田発 17:50 シガポール着 シガポールにて 3 名合流 23:15 SQ428 シガポール発
2	10 月 9 日	月	05:10 カハラ着 10:30 JICA 事務所 11:30 日本大使館表敬 12:00 工業省 13:50 外務省 ( 技術協力窓口機関 )
3	10 月 10 日	火	10:30 CMRDI 協議 13:00 TIMS 協議 19:00 CMRDI 主催夕食会
4	10 月 11 日	水	10:00 PVTD 協議 12:30 EL-Nasr Automotive ( エル・ナセル自動車製造会社 ) 協議及び視察
5	10 月 12 日	木	10:00 Cairo Oil Refining Co. ( カイロ石油精製会社 ) 協議及び視察 15:00 JICA 事務所報告 16:00 日本大使館報告
6	10 月 13 日	金	資料整理日
7	10 月 14 日	土	07:00 AF503 カハラ発 11:45 ハリ着
8	10 月 15 日	日	10:15 AF148 ハリ発 22:15 デリ着
9	10 月 16 日	月	09:15 JICA 事務所 11:00 日本大使館表敬 12:00 大蔵省 ( 技術協力窓口機関 ) 16:00 商工業省 ( 産業政策振興部 ) 19:30 所長主催夕食会
10	10 月 17 日	火	11:30 帰国研修員を含めた団長主催昼食会 17:15 9W-811 デリ発 19:50 ハンガロール着
11	10 月 18 日	水	10:00 CMTI 協議 11:45 CMTI 視察 18:55 9W-812 ハンガロール発 21:30 デリ着
12	10 月 19 日	木	10:00 JICA 事務所報告 11:30 日本大使館報告 19:30 JL472 デリ発
13	10 月 20 日	金	08:10 成田着 ( 嶺 ・ 山崎 ) 11:35 JL359 羽田発 13:15 福岡着

CMRDI : Central Metallurgical Research & Development Institute ( 中央冶金開発研究所 )

TIMS : Tabbin Institute for Metallurgical Studies ( タビン冶金研究所 )

PVTD : Productivity and Vocational Training Department ( 生産性職業訓練所 )

CMTI : Central Manufacturing Technology Institute ( 中央生産技術研究所 )

## 1.5 主要面談者

### 1.5.1 エジプト

所属先機関名	面談者氏名	職 位
在エジプト 日本国大使館	山村 研吾	一等書記官
工業省	Dr. Mohamed H. Gabr	First Under Secretary
	Mr. Ashraf Anwan Khalaf	Chief Executive Coordinator of General Organization for Industrialization (GOFI) and JICA
	Ms. Wafaa Moswir Boles	Electrical Engineer, GOFI
	Ms. Amira Ofif	General Manager, GOFI
	島津 貞夫	JICA 専門家, GOFI
外務省	Ambassador May M. Aboul-Dahab	Assistant Foreign Minister
	Ambassador Mereer Ashmay	
	Ms. Nasrot Bada Eldin	Desk Officer
CMRDI (中央冶金開発研究所)	Dr. Bahaa Zaghloul	Head of Welding Department
TIMS (タビン冶金研究所)	Dr. Ahmed Amin Abdulmaguid	Director
	Dr. Yosry Brakat	Head of Corrosion Division
	Ms. Entsar Ahmed	Lab. Specialist
	Ms. Sahar Ali	Lab. Specialist
	Mr. Samir Hammad Hassen	Chemist
	Mr. El Sayed Mohamed El Sayed Ebeid	Air Pollution Specialist, Head of Lab.
	Mr. Atef Mostafa	Computer Lab. Specialist
	Ms. Aziza Mohamed Moshem	Lab. Manager
PVTD (生産性職業訓練所)	Dr. Ali Ali Elngar	Chairman
	Mr. Trek Abdel-Aziz	Curriculum Specialist
	Ms. Fatma Ebaralrim	General Director
	Ms. Hanaa Mohamed	Industrial Engineering Specialist
	Mr. Eid Awaad-Hassn	Mechanical Engineer
	Mr. Hassem Ahmed	Supervisor of Inspection
	Mr. Fathy Elsayed Sayed	Supervisor of Practical Training
	Mr. Fawzy Merzir Fahim	Specialist of Industrial Engineering

所属先機関名	面談者氏名	職 位
PVTD (生産性職業訓練所)	Mr. Dawood Nazeem	General Manager of Industrial Engineering
	Mr. Magdy Zaki	Director of Cons and Cont Education
	Ms. M. Sarria El Sharay	Public Relation
エル・ナセル自動車 製造会社	Mr. Magdy Abu Zed	Managing Director, Marketing and Production
	Mr. Mohamed Abu Suady	Public Relation Manager
カイロ石油精製 会社	Mr. Abdel Wahed A. Rahman Aly	Chairman
	Mr. Tarek Khalil El Deib	Maintenance Assistant General Manager
	Mr. Mohamed Hassanein Abou El Dahab	Maintenance Department Manager
	Mr. El Bakry M. Ibrahim	Maintenance sec. Manager
	Mr. Gamal youssef Ibrahim	Design Department Manager
JICA エジプト事務所	中村 三樹男	所長
	宇多 智之	所員

### 1.5.2 インド

所属先機関名	面談者氏名	職 位
在インド 日本国大使館	伊東 喜昭	公使
	長嶺 安政	公使
	山根 浩司	参事官
	桜町 道雄	一等書記官
大蔵省	Mr. D. M. Mulay	Director
	Mr. Arun Gaur	Under Secretary : Japan and Australia
商工業省	Mr. M. S. Srinivasan	Joint Secretary
	Ms. Pramila Raghavendran	Under Secretary
	Ms. R. Dharini	Section Officer
CMTI (中央生産技術研究所)	Mr. M. V. Suryaprakash	Joint Director
	Mr. B. R. Satyan	Scientist-E
	Mr. S. S. Radhakrishnan	Joint Director
	Mr. D. R. Raghavendra	Joint Director
	Mr. S. M. Udupa	Scientist-C

所属先機関名	面談者氏名	職 位
CMTI (中央生産技術研究所)	Mr. K. S .Swaminath	Scientist-D
	Mr. S. S. Terakanambi	Technical Assistant to Chief Engineer, KUWS and DB, Bnagalore
	Mr. K. V. Srikeshava	Ass. Exective-Engineer, KUWS and DB, Bangalore
帰国研修員	Mr. Gajraj Singh	Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry
	Mr. Praveen Kumar	Asst. Manager, Indomag Steel Technologh Pvt. Ltd.
	Mr. Mannangatti Dharman	Asst. Executive Engineer, Madras Metropolitan Water Supply & Sewerage Board
	Mr. Kuldeep Chand Mathur	Asst. Development Officer, Construction Equipment Directorate / Directorate, Directory General of Technical Development
	Mr. Bundel Mukesh	Asst. Executive Engineer, Hyderabad Metropolitan Water Supply & Sewerage Board
	Mr. Nayank Bimal Chandra	Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry
	Mr. Shanti Swaroop Gupta	Asst. Professor, Delhi College of Engineering
	Mr. Akhileshwar Prasad Singh	Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry
	Dr. Vishnupad Chatterjee	Senior Scientist Environment & Pollution, National Council for Cement and Building Materials
	Mr. Pramod Kumar Rastogi	Manager, Power Sector-Northern Region Noida, Bharat Heavy Electrical Ltd.
	Mr. Avinash Chandra	Senior Engineer, Reconditioning of Machines & Plants Section, Bharat Heavy Electricals Ltd.
	Mr. Shailesh Kumar Bhatnagar	Asst. Development Officer, Technical Section, Mnistry of Steel
	Mr. Rohit Pant	Executive Engineer, Regional Training Institute, Oil and Natural Gas Co. Ltd.
	Mr. Gengamuthu Shanmuganathan	Deputy Director Mechanical Eng. Dept., Regional Testing Center, Small Industries Development Org., Ministry of Commerce & Industry
	Mr. Arun Mahendru Balraj	Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce Industry
	Mr. Deepak Sharma	Scientist/Engineer 'SC', Application Development Group, Dept. of Electronics
	Mr. Kishore Kumar Chakarvarti	Energy Economist, Energy Management Centre
	Mr. Hari Mohan	Director (Steel), Dept. of Steel, Ministry of Steel and Mines



所属先機関名	面談者氏名	職 位
JICA インド事務所	佐藤 忠	所長
	武 徹	次長
	島田 剛	所員
	Mr. S. Devasagayam	Assistant Programme Officer
	Ms. Kaur National	所員

## 2 エジプトにおける工業分野研修コースの検討

### 2.1 はじめに

エジプトは、ナイル川の定期的な氾濫によってもたらされたナイルデルタによる豊かな農業基盤によって、数千年の昔から人類の文明を発祥させた国である。

エジプトの面積は日本の約 2.7 倍、人口は約半分の 6,201 万人( 1997 年 )だが、毎年 100 万人以上増加している。識字率は 51.4% ( 男 63.6%、女 38.8% ) である。一人当たりの GNP は 1,200 ドルであり、成長率は 2.8% ( 1990 - 1997 年 ) である。

政治・経済の面では、サダト前大統領以来の開放政策を 1981 年からムバラク大統領が継承している。現在は、市場経済移行、民間活力導入を主眼とした第 4 次経済社会開発 5 カ年計画 ( 1997 年 / 1998 年 - 2001 年 / 2002 年 ) を実施中である。

ムバラク大統領は、二度目の訪日時 ( 1999 年 4 月 ) の、「日本・エジプト共同声明」の中で、両国は次世紀を平和と繁栄の世紀とするため、平和と協力、経済及び貿易投資、環境、文化交流並びに教育及び青年・学術交流の 5 分野に重点をおいて対話と協力を強化し、多様化することを目的とする「日本・エジプト・パートナーシップ・プログラム」を発表した。

なお、エジプトの経済を支えている主なものは工業、スエズ運河、観光及び出稼ぎである。

エジプトに対する工業分野での研修協力としては、工業製品の品質や生産性の向上、保全管理技術の向上等や国営企業の民営化・裾野産業の発達等を通じた環境保全・輸出主導型産業政策を推進する人材育成に関するものが望まれる。

### 2.2 エジプトの工業分野における全体方針

エジプトは市場経済化に向けた経済改革を推進中であり、為替市場の自由化、金利の自由化、補助金の削減、公営企業の民営化等に取り組んでいる。また、政府は重要経済政策の一つとして工業化の推進に力を入れており、具体的には、民営化の推進、輸出工業の振興、中小企業振興、生産性向上・品質管理、技術の高度化・先端技術の導入、工業分野人材の育成等の施策を実施している。以下、これらの施策の実施状況を ( 今回の調査で得られた情報を中心に ) 述べる。

民営化推進： 1981 年以後、約 40 の公営企業が完全民営化された。しかし、民営化はまだ途中段階にあり、今後の民営化対象に上っている企業数は多い。今回調査団が訪問したエル・ナセル自動車製造会社、及びカイロ石油精製会社も、今後の民営化対象にあがっている。最近、政府は公営石油精製会社（5 社ある）の保全部門を糾合し、保全管理業務を専門に行う新会社を 2 社設立した。これにより、今後はこの 2 社で石油精製会社 5 社の保全管理業務を全面的に引き受ける体制ができた。これは、石油精製分野の民営化の動きを示すものである。また、PVTD は、民営化あるいはリストラを予定する企業からの依頼により、従業員の職場転換を支援するための“技能転換トレーニング”コースを実施している。このように、民営化の影響は職業訓練所の研修プログラムにも及んでいる状況である。

輸出工業の振興： エジプトの伝統的輸出品目は綿花などの農産物であるが、政府は今後の新たな有望輸出品目として軽工業製品をとりあげ、アフリカ及び中近東市場へ向けての輸出振興に努めている（農産物は主として EU 市場へ輸出されている）。工業省は輸出振興のための施策として、工業標準化の推進、品質基準の制定、生産性向上・品質管理の強化等の施策を実施している。近年、輸出企業にあっては製品の品質・コスト・納期に対する意識が浸透してきており、ISO9000 の取得を目指す企業も増えている。

中小企業振興： 工業省は中小企業振興に注力しており、具体的には以下の施策を実施している。(1)業種別の Institution の設立を計画中。その最初のケースとして“皮革産業 Institution”が設立された。Institution とは中小企業支援サービス機関であるが、そこで提供されるサービスの内容は、経営・技術のトレーニング、受注開拓（opportunities）への支援、関係官庁の施策や調達情報の提供（官庁間ネットワークを通じて）、企業の生産活動への技術的支援等。今後、Institution の数が増えるにつれて、きめ細かなサービス提供を特色とする中小企業支援体制が整備されるだろう。(2)工業省傘下の PVTD は全国 52 カ所の職訓センターにおいて、21 の職種（製造業職種）の職訓コースを実施、多数の技能習得者を生み出している。それによって PVTD は、マイクロ・インダストリーを含む中小企業の振興に大きく貢献している。(3)工業省傘下の TIMS は、起業者の初期段階の事業を支援するため、インキュベータを設立、運営している。

生産性向上・品質管理： エジプトでは多種の工業製品が国内生産されているが、一般に品質は良くなく、輸入製品と比べても劣る場合が多い。このため、

エジプトの製造業にとって当面の最大課題は「品質の向上」と言われている。今回の調査で、エジプト側から JICA の「品質管理コース」に対して強いニーズが表明されたが、上述の事情が反映しているだろう。一方、生産性向上の分野に関しては、1992 年に PVTD 内に National Productivity Center for Industry( NPCI ) が設立され、以後 NPCI が中心となり生産性向上運動が推進されてきた。しかし、一般産業界に生産性の意識はまだ十分に普及していない。現在、工業省は、生産性向上と品質管理を広く普及させるため、NPCI の組織の強化を検討しており、2001 年に同センターは PVTD から分離して大臣直轄組織になる。

技術の高度化・先端技術の導入： (1)今回、調査団が訪問した CMRDI と TIMS は、エジプトにおける代表的な工業技術研究・指導機関である。これらの機関では高度・先端技術分野の研究・開発・導入等、また外部ニーズに対応した技術サービス活動を行っている。これらの機関はいずれも、従来 JICA 研修に多数の研修員を派遣している、という特色がある。これを言い換えれば、我が国は研修員受け入れによってエジプトの工業技術の高度化と発展に大きく貢献しているといえる。また、CMRDI ではプロジェクト方式技術協力の実績があるほか、長期間、第三国研修を実施してきた実績がある( 現在も両者を実施中 )。(2) PVTD の一部門として「先端技術センター」がドイツの援助で設立され、そこでは自動制御技術に関する技術研修が行われている。(3)製造企業の中には、先端技術・新技術の開発・導入に積極的な企業もある。今回、調査団が訪問したカイロ石油精製会社はそうした企業の一例である。同社の機械・製缶加工部門はエジプトで最高レベルの技術を有していると思われた。

工業分野人材の育成： エジプトは「工業分野人材の育成」に力を入れている。人材育成機関としては、大学(工学部)と生産性職業訓練所(職訓センター)があり、前者は主としてエンジニアを、後者はワーカーレベルを養成している。エジプトでは色々な面でエンジニアとワーカーの間にギャップが存在して工業発展の阻害要因となっている。工業省はこの問題への対応策として、現在、Advanced Technology School(日本の高専に当たる)の設立を計画している。なお、TIMS、CMRDI や、生産性職業訓練所の一部門である Management Consultancy Institute (MCI) は、企業からの要請に基づき企業のニーズに合わせて行われる研修プログラム(企業の管理者養成プログラム)を実施している。



## 2.3 各機関での調査報告（概要）

政府の JICA 研修担当部局及び各機関・企業の責任者等と面談し、質問表（添付資料）に基づいた調査を行った。その概要は以下のとおり。

### 2.3.1 工業省

日 時：2000 年 10 月 9 日（月）12:00 - 13:30

場 所：Foreign Relations and Development, Ministry of Industry

出席者：Dr. Mohamed H. Gabr (First Under Secretary)、Mr. Ashraf Anwan Khalaf (Chief Executive Coordinator of General Organization for Industrialization (GOFI) and JICA)、Ms. Wafaa Moswir Boles (Electrical Engineer, GOFI)、Ms. Amira Ofif (General Manager, GOFI)、  
島津専門家（GOFI） 調査団員

内 容：

Dr. Mohamed H. Gabr および調査団長の挨拶ののち、Dr. Mohamed H. Gabr から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) 工業省は直接生産現場を持っていない。かつては官営工場が存在したが、現在はそれらが民営化されたからである。なお、当部署は public sector のすべてを担当しているのではなく、主に private sector への投資促進を担当している。
- (2) 工業省の中には「GOFI」「Organization for Standardization and Quality Control」「Organization for Products Quality Control」および「Productivity and Training」の 4 つがある。
- (3) 保全の重要性について：以前、工場見学時に管理能力の欠如により技術者の仕事が効率的に動いていない実態を目にした。保全管理は重要な課題の一つであると認識しており、この 10 年間で管理技術は伸びている。今後はさらに、コンピュータを用いた管理（Computerized Maintenance）が重要になってくる。なお、最近工業省は、工業を支援するためのメンテナンス・サービス会社を創設した。
- (4) 裾野産業育成について：政府は裾野産業育成を重要と考えているものの、今だ裾野産業育成の特別な政策を有していない。現在は、これらの政策等を思考中である。具体的には、裾野産業育成を目的としたセンターの増設、裾野産業に十分な情報を与えるネットワークの強化等を考えている。なお、

センターは、現在いくつか存在しており、例えば革工業を育成するための皮革工業会議所と関連したセンターを有している。

- (5) 人材育成計画について：現在は 15 の大学に工学部があり、この卒業者はいわゆるトップレベルといわれている。一方、職業訓練センターは 55 あり、ここでは、工業分野について理論面、実技面からの研修を行っている。卒業生は年間に 15,000 人程である。問題としては、職業訓練センターの卒業者と大学卒業者との間に技術レベルのギャップが存在していることである。これを解決するために、さらに上級の職業訓練センターの設立を考えている。なお、現在、上級の職業訓練センターは一つ存在しており、そこではプロセスコントロール、自動制御、革工業等の研修を行っている。
- (6) エンジニアの現場主義の有無について（当方から、日本ではエンジニアは積極的に現場に出ていることを紹介した）：エンジニアが現場に出ることは少ないが、OJT に取り入れる等すると効率的かと考える。
- (7) 資格を有する技術者制度について：国家資格制度は存在しない。Welding Inspector のような資格取得については各会社の制度に全面的に委ねている。しかし、現在は、国家職業資格（National Vocational Qualification）の策定段階である。
- (8) 工業省は技術標準を与えていない。
- (9) 中小企業の抱える問題は設計能力と品質意識の不足である。
- (10) JICA の技術研修について：研修期間が長いことから人を送り出しにくいのが現状である。期間が長いことの一つに、研修内容の範囲が広いことがあげられるであろう。内容および対象者の資格要件をさらに絞ることにより研修期間を短縮することを望む。

### 2.3.2 外務省

日 時：2000 年 10 月 9 日（月）13:50 - 14:50

場 所：Ministry of Foreign Affairs

出席者：Ambassador May M. Aboul-Dahab (Assistant Foreign Minister)、Ambassador Mereer Ashmay、Ms. Nasrot Bada Eldin (Desk Officer)、調査団員

内 容：

Ambassador May M. Aboul-Dahab および調査団長の挨拶ののち、Ambassador May M. Aboul-Dahab から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) 保全是、生産性向上には不可欠であることから重要であると認識している。また、(特に)工業分野において人材育成は大切であるとの考えを有している。これについては、高度な技術を有している日本からその技術を修得したい。
- (2) 現在まで、JICA での研修等に関する報告を工業担当部から受けているが、すべてにおいて評価が高い。エジプトへのさらなる協力を望む。
- (3) 工業分野においては、知識、技術の蓄積がかなりあるいわゆるシニアボランティアの活用が有効であると考ええる。
- (4) エジプトの英語教育は公立小学校では 6 年生から、私立だと 1 年生から開始する。家では主にアラビア語で生活する人が多い。工業分野については、大学で学ぶ技術用語はすべて英語である。よって、工業分野に従事する者は英語の知識が不可欠となる。しかしながら、専門家等を通して、これらの英語技術用語をアラビア語に翻訳することは可能である。

#### 2.3.3 CMRDI (中央冶金開発研究所)

日 時：2000 年 10 月 10 日 (火) 10:30 - 12:00

場 所：Central Metallurgical Research and Development Institute (CMRDI)

出席者：Dr. Bahaa Zaghloul (Head of Welding Department)、調査団員

内 容：

Dr. Bahaa Zaghloul および調査団長の挨拶ののち、Dr. Bahaa Zaghloul から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) 帰国研修員 6 名の内、2 名が民間会社へ転職している。他の 4 名は CMRDI で活躍している。内 1 名は日本に博士号取得のため留学中、1 名はスエズ架橋現場に派遣中、1 名 (JICA の溶接技術コースと非破壊検査コースの両方に参加した帰国研修員) は非破壊検査部門責任者に昇進し American Society for Non-destructive Testing (ASNT) の Grade3 を取得しエジプトでの非破壊分野の第一人者、1 名は鋳物部門責任者に昇進した。
- (2) アフリカ 16 カ国を対象とした第三国研修実施 (10 年間) の実績がある。本研修は非常に好評で、アフリカ諸国から研修の再開要望が出ている。
- (3) 現在はパレスチナ対象の第三国研修を実施中である。今年度は本研修にウガンダから 2 名の個別研修員が参加した。
- (4) 第三国研修で使用する機材 (供与機材) が古くなったため、現在新規機材

を申請手続き中である。

- (5) 1999 年度に延べ 7 名の短期専門家（溶接・非破壊検査分野）をザンビア、タンザニア、ウガンダに派遣した。このうち、4 名は帰国研修員である。
- (6) 今後、溶接・非破壊、鋼板加工、鋳物、熱処理、鋳物評価部門では、指導者、施設面について第三国研修実施は可能である。（積極的である。）なお、対象はアフリカ、中近東諸国としたい。
- (7) 溶接資格検定は工業省管轄の Egyptian Organization for Standards（EOS）に属する Welding Committee（Chairman は Dr. Bahaa）が実施している。本来は民間の Egyptian Welding Society（EWS）が溶接資格検定機関であるが、本機関は活発ではない。なお、溶接資格取得者は年間 300 名であり、これまでの累積は約 1,200 名である。
- (8) ASNT の Grade2 及び 1 の資格取得者は過去 5 年間に約 100 名である。Grade3 の資格所有者である帰国研修員は Grade2 以下の資格検定を行える。
- (9) CMRDI の溶接・非破壊検査技術は社会から高く評価されており、各種プラント、発電所、大型橋梁（鋼橋）等の構造物の非破壊検査を依頼されることが多い。
- (10) 鋳物、溶接（非破壊検査を含む）、鋼板加工、機械加工、設備保全は中心的、基礎的技術であるので、JICA 研修の内容の高度化を図りつつ研修を今後も継続すべきである。
- (11) 国別特設研修の増加を望む。
- (12) 適格な研修員選定が研修効果の波及には不可欠である。
- (13) Trainers' training が重要である。

なお、CMRDI は科学技術アカデミー直属の研究所であり、Welding、Metal Processing、Metal Extraction、Mineral Evaluation and Benefication の 4 部門を柱とし、非破壊検査担当部署、鋼板加工担当部署、溶接研修センター等は Welding 部門に所属する。研究所はヘルワンのタビン地区にある。

#### 2.3.4 TIMS（タビン冶金研究所）

日 時：2000 年 10 月 10 日（火）13:00 - 14:30

場 所：Tabbin Institute for Metallurgical Studies (TIMS)

出席者：Dr. Ahmed Amin Abdulmaguid (Director)、Dr. Yosry Brakat (Head of Corrosion Division)、（帰国研修員）Ms. Entsar Ahmed (Lab. Specialist)、



Ms. Sahar Ali (Lab. Specialist)、Mr. Samir Hammad Hassen (Chemist)、Mr. El Sayed Mohamed El Sayed Ebeid (Air Pollution Specialist, Head of Lab.)、Mr. Atef Mostafa (Computer Lab. Specialist)、Ms. Aziza Mohamed Moshem (Lab. Manager)、調査団員

内 容：

Dr. Ahmed Amin Abdulmaguid および調査団長の挨拶ののち、Dr. Ahmed Amin Abdulmaguid から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) TIMS はエンジニア教育、研修、研究および産業助言機関として 1968 年に設立され、1975 年に工業省の傘下となった。主な活動内容は産業問題に関する科学的研究、産業関係企業への技術的サービスの提供、国際会議等の計画、理論および演習を含めた国内外での研修の計画や実施等である。
- (2) TIMS は短期間の研修を実施している。
- (3) 従業員は 400 名であり、内 50 名は博士号取得者である。
- (4) 海外との協力も活発で、日本の他に、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツ等との協力を行っている。また世界銀行とも協力している。加えてアメリカ、イギリス、ロシア等との学生交換研修も実施している。

帰国研修員 6 名（自動制御コースの帰国研修員が 1 名で、残り 5 名は環境分野コースの帰国研修員）から研修コース等に関する意見を聴取したところ、主なものは以下の通りであった。

- (1) 研修期間は概して短かった。
- (2) 理論の時間は十分であったが、実習の時間は不十分であった。同じく工場や企業見学時には質疑応答の時間が足りないほど駆け足で見学する場合が多かった。
- (3) （TIMS での研修を担当している Ms. Aziza）1999 年には機械分野、産業環境分野等で 600 人の研修を担当した。これら研修員のほとんどは大企業からの参加であるが、中小企業からもいた。
- (4) （自動制御コースの帰国研修員）現在小型計算機のハードとソフトの仕事をしている。

#### 2.3.5 PVTD (生産性職業訓練所)

日 時：2000 年 10 月 11 日 (水) 10:00 - 11:30

場 所：Productivity and Vocational Training Department (PVTD)

出席者：Dr. Ali Ali Elngar (Chairman)、Mr. Magdy Zaki (Director of Cons and Cont Education)、Mr. Trek Abdel-Aziz (Curriculum Specialist)、Ms. Fatma Ebaralrim (General Director)、Ms. Hanaa Mohamed (Industrial Engineering Specialist)、Mr. Eid Awaad-Hassn (Mechanical Engineer)、Mr. Hassem Ahmed (Supervisor of Inspection)、Mr. Fathy Elsayed Sayed (Supervisor of Practical Training)、Mr. Fawzy Merzir Fahim (Specialist of Industrial Engineering)、Mr. Dawood Nazeem (General Manager of Industrial Engineering)、Ms. M. Sarria El Sharay (Public Relation) ( Ms. M. Sarria El Sharay を除いて全て帰国研修員 ) 調査団員

内 容：

Mr. Magdy Zaki および調査団長の挨拶ののち、Mr. Magdy Zaki から工業分野の現状等について、また帰国研修員から研修等について以下の通り発言があった。

- (1) 本機関は工業省に属し、1956 年に設立してから 25 年間は官を対象にサービス提供を行っていた。現在はそれに加えて民間企業及び官から民に移行中のもの ( business public sector と呼び、現在産業分野では 50 ある ) にサービス提供している場合がほとんどである。
- (2) PVTD では 21 の専門分野で毎年 15,000 人の学生を受け入れており、卒業生は年間約 10,000 人である。学生は 9 年間の教育を終えたものが対象であり、PVTD では 3 年間在学する。過去はアフリカや中近東諸国からの学生も多かったが現在は少数である。
- (3) PVTD はエジプト各地に多くの分野で 52 のセンターがあり、4,200 名の従業員がいる。内、600 人が instructor で、200 人が engineer である。
- (4) PVTD ではテキストのほとんどがアラビア語で表記されており、技術用語も英語からアラビア語に翻訳している。PVTD 内での研修はアラビア語で実施している。
- (5) 1992 年にプロジェクトとして National Productivity Center for Industry ( 正式には 1998 年に設立した ) を開始したが 2001 年内に別組織に移行させる計画である。
- (6) 文化や国の発展レベルの違いのために日本での研修効果を 100%活かすこ

とは困難であるが、可能な限りの研修効果を PVTD 内の研修を通して波及している。

- (7) New 7 Tools を（研修を通じて）導入している。
- (8) 日本での研修では工場等見学に十分な時間が設けられてない場合が多く、各工場等での問題に対する対処法を学ぶことができなかったのが残念である。
- (9) 最近 JICA の研修の年齢要件をみたす若いエンジニアがいらない。年齢制限の検討を望む。

#### 2.3.6 エル・ナセル自動車製造会社

日 時：2000 年 10 月 11 日（水） 12:30 - 14:00

（内 1 時間は工場視察）

場 所：El-Nasr Automotive Manufacturing Company (NASCO)

出席者：Mr. Magdy Abu Zed (Managing Director, Marketing and Production)、Mr. Mohamed Abu Suady (Public Relation Manager)、調査団員

内 容：

Mr. Magdy Abu Zed および調査団長の挨拶ののち、Mr. Magdy Abu Zed から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) 工業省傘下の NASCO は 1960 年に設立され、乗用車、バス、トラック等を生産している。設立時からイタリアの Fiat 社と提携しており、現在はユーゴスラビア、トルコ、ドイツ等との提携も行っている。
- (2) 部品は 45%を国内から、55%を海外から調達している。
- (3) 乗用車は年間 10,000 台生産している（生産能力は 15,000 台である。）これは国内生産の 30%を占める。また、裾野産業との連携も活発であり、400 の中小企業から部品を調達している。
- (4) 従業員は 6,500 人で、内、乗用車生産部門が 1,500 人（内、120 人が保全管理部門）、バスや農業用トラック部門が 2,000 人、医療や事務部門が 3,000 人である。現在は規模を縮小するために退職奨励を行っている。なお、現在は同分野において国で唯一の官の組織であるが、近い将来に完全に民間となるであろう。

### 2.3.7 カイロ石油精製会社

日 時：2000 年 10 月 12 日（木） 10:00 - 12:00

（内 1 時間は工場視察）

場 所：Cairo Oil Refining Company

出席者：Mr. Abdel Wahed A. Rahman Aly (Chairman)、Mr. Tarek Khalil El Deib (Maintenance Assistant General Manager)、\* Mr. Mohamed Hassanein Abou El Dahab (Maintenance Department Manager)、Mr. El Bakry M. Ibrahim (Maintenance Sec. Manager)、\* Mr. Gamal youssef Ibrahim (Design Department Manager)、調査団員（\*は帰国研修員）

内 容：

Mr.Abdel Wahed A. Rahman Aly および調査団長の挨拶ののち、Mr.Tarek Khalil El Deib から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) カイロ石油精製会社は石油省傘下である。policy maker は General manager であり、新しいプロジェクト等に関する情報は top-down 方式で会議を経て伝達される。しかし逆に、現場に関する要望等は bottom-up で伝達されるしくみになっている。
- (2) 現場に関する要望や問題点については生産現場にいるメンテナンス担当者（Productive people）がその重要性を判断の上、bottom-up で伝達すべき優先順位を決定する。
- (3) メンテナンス担当者の主な業務は、設備が的確に機能しているかの確認、故障箇所の修理、メンテナンス関係に係る啓発等である。加えて、設備保全のための技術等を従業員に教えている。
- (4) 本社のメンテナンス担当者の 30%を他の組織に派遣している。また JICA の帰国研修員はメンテナンス関係の問題解決能力に優れている。
- (5) ここでは preventive maintenance 及び condition based maintenance を実行している。
- (6) 組合員が労働組合に頼る前に問題解決を管理職に伝えてくる程、労働組合との関係は良好である。
- (7) ワーカーとエンジニアは同じ職場に配置し、「差」を感じさせないようにしている。ワーカーの給料がエンジニアの給料よりも高額な場合もある。また、努力次第でワーカーがマネージャーレベルに昇進することも可能である。（Mr. Tarek Khalil El Deib はワーカー出身である。）



- (8) エンジニアがワーカーに研修を実施している。またエジプト国外の研修にも参加している。国外の研修は、例えば新しい機材を購入した場合はその調達先に研修に行く場合等である。
- (9) 定期的にメンテナンス活動を実施している。よって、突発事故はほとんどない。
- (10) 現在マニュアルで点検している設備保全をコンピュータで点検、管理できるような研修の設立を学ぶ。
- (11) (帰国研修員から) 研修コースの最終期に実施する工場見学で発生した疑問に対する講義日程を追加して欲しい。

## 2.4 各機関から提案された研修改善点等

工業分野 19 研修コース全般に対するエジプト各機関の評価は概ね好評価であった。具体的に、特に帰国研修員はメンテナンス関係の問題解決能力に優れていると評価する機関もあった。

工業省からは、保全の重要性のみならず保全管理に必要な Computerized Maintenance が大切であると認識している旨発言があった。

以下に、各機関から提案された研修改善点等について列記する。

### 2.4.1 全般的な改善等

- (1) 外務省の担当部局は、G.I.の記載項目に基づいて適当な下部機関に G.I.を配布している。研修コースによっては、応募資格要件のさらなる絞り込みが要望された。また、適当な候補者選定には十分な時間が必要であるので、G.I.の迅速な送付が要望された。
- (2) PVTD では、最近、JICA 研修コースの年齢要件を満たす若い技術者が少なくなっているので、年齢要件の見直しを要望された。
- (3) 研修効果の波及には適格な研修員選定が不可欠である。
- (4) Trainer のための研修 ( Trainers' training ) が重要である。
- (5) 国別特設研修の増加を要望された。

### 2.4.2 研修コース実施上の改善提案等

各機関から提出された質問表の回答や帰国研修員から述べられた研修コース実施上の改善提案等について列記する。

- (1) (CMRDI の Prof. Bahaa) 鋳物、溶接 (非破壊検査を含む) 鋼板加工、機械加工、設備保全が中心的・基礎的技術であるので、JICA 研修の高度化を図りつつ、今後もこれらの研修を継続するべきである。
- (2) 研修の時間配分については、理論部分を減らして、企業訪問や現場実習等の実用的部分を増やして欲しい。
- (3) 研修コースの最終期に実施する工場見学で生じた疑問に答える時間を設けて欲しい。
- (4) 研修分野を特定分野に限定した比較的短期間の国別特設コースを実施して欲しい。それにより最適人材を効率的に参加させることが可能になる。

#### 2.4.3 新規研修コースの提案

各機関から提出された質問表の回答と関係者から述べられた新規研修コースの提案等について以下にタイトルのみを列記する。(カリキュラム案等については添付資料を参照)

##### (1) TIMS の提案研修コース

Predictive and preventive maintenance for laboratory's equipment

Calibration of laboratory's equipment and instrumentation

##### (2) PVTD の提案研修コース

Preventive maintenance system

Improvement of industrial maintenance activities

Developing and improvement of product quality

Quality control for technicians

##### (3) カイロ石油精製会社の提案研修コース

Computerized maintenance management

Design and performance of pumps and compressors

#### 2.5 第三国研修に関する提案

CMRDI は、過去 10 年間 (10 回) にわたりアフリカ諸国を対象に溶接分野の第三国研修を実施した。その結果、多くの参加国からよい研修成果を得たと反応があり、この研修をぜひ再び実施してほしいと要望が出されている現状である。また現在、CMRDI は、パレスチナを対象とする溶接・非破壊検査分野の第三国研修を実施中である。

このように実績のある CMRDI は、今後の第三国研修の実施にも前向きな意向を表明した。実施可能の分野として、以下の分野をあげた。

- (1) 溶接・非破壊検査 (welding & non-destructive testing)
- (2) 鋼板加工 (sheet metal working)
- (3) 鋳物 (foundry)
- (4) 熱処理 (heat treatment)
- (5) 鉱物評価 (ore evaluation)

また、CMRDI は次のように述べた。

- (1) 研修対象国はアフリカ諸国 (英語圏) 及び中近東アラブ諸国とするのが適当である。
- (2) 使用言語は英語とするが、アラブ諸国を対象とする場合にはアラビア語の使用も可能。
- (3) 研修指導できるスタッフが十分いる。
- (4) 受入施設にも問題はない。受入ノウハウもある。

上述の通り、エジプトではすでに CMRDI を実施機関として、アフリカ諸国 (英語圏) 及びパレスチナを対象に第三国研修が実施されており、その結果は高く評価されている。CMRDI の第三国研修の実施機関としての技術レベル・適性は十分に認められる。さらに、CMRDI は今後の第三国研修の実施に対しても積極的姿勢を有している。

従って今後、CMRDI を実施機関として、できるだけ多くの工業分野の第三国研修を実施したい。CMRDI において第三国研修を実施する場合の骨組みは以下のようなだろう。

- (1) 研修対象国は、アフリカ諸国 (英語圏) 及び中近東アラブ諸国とする。  
この場合、両地域を合わせたコースとする案、および 2 つの地域別コースとする案が考えられるが、研修の分野、ニーズ、国民性 (アラブ人はアフリカ人と一緒にされるのを嫌う傾向がある) 等を考慮して決めることになるだろう。
- (2) 研修分野について : CMRDI は前述の 5 分野について実施可能としているが、今回の調査による判断としては、直ちに実施できる分野は、溶接・非破壊検査 (welding & non-destructive testing) と鋳物 (foundry) の 2 分野と考えられる。その他の分野 (鋼板加工、熱処理) については、CMRDI

の技術的能力をさらに調査する必要がある。なお、鉱物評価（ore evaluation）については検討対象外とする。

## 2.6 まとめ

工業分野 19 コース全般に対するエジプト各機関の評価は概ね好評価であった。今後の研修実施に対して強い要望があった研修分野をあげると、生産管理技術（生産性向上、品質管理）、環境・公害防止技術（大気汚染対策、廃水処理）、自動制御技術（コンピューター管理技術）、設備保全技術、計量標準技術等の分野であった。そしてコンピューター管理技術はどの分野でも必要になるゆえ、これを各コースの一部分に含めてほしいとの要望が出された。また、CMRDI の Prof. Bahaa から、「工業の基本的技術は、鋳造、溶接・非破壊検査、薄板加工、機械加工、保全管理等の技術である。これらは工業分野の研修に欠くことのできない基本的分野といえる。今後も研修の中身の高度化を図りつつぜひ継続してもらいたい。」と要望が述べられた。これは、今後、工業分野研修全体の骨組み（分野構成）を検討する上で参考になる意見と思われる。

エジプトでは CMRDI においてすでに第三国研修を実施しているが、今回の調査を通じて、CMRDI が第三国研修の実施機関として相応しい条件を備えていることを改めて確認した。今後、本邦集団研修の負荷軽減を視野に入れて、同機関を拠点としてさらに多くの実績をつくっていききたい。

### 3 インドにおける工業分野研修コースの検討

#### 3.1 はじめに

インドは紀元前 2500 年頃にインダス文明が発祥した国であり、零を発見した国でもある。古来天竺として日本に思想・文化面で影響を与えたが、日本とは一度も争ったことのない国である。

インドの面積は日本の約 8.7 倍、人口は約 7.9 倍の 10 億人(2000 年)である。識字率は 52.0%(男 65.5%、女 37.7%)(1995 年)である。公用語はヒンズー語、準公用語は英語であり、その他に憲法公認語が 17 ある。人口の約 20%が英語を話し、IT ではソフトウェアのレベルが高い。カースト制の問題もあるが、一人当たりの GNP は 370 ドルであり、成長率は 4.3%(1990 - 1997 年)である。富裕層が約 20%に対し、貧困層は約 40%と言われる。

政治面では、1947 年のイギリス植民地からの独立以後、伝統的に民主主義であり、1955 年のバンドン会議でのネール首相以来「南」、「非同盟」の指導的地位を確立しており、国連等での発言力も強い。

経済面では、独立以後ソ連と深い経済関係にあったが、1990 年の米ソ冷戦終結後の 1991 年に深刻な経済危機に陥った。そこでオラ政権は、金融政策、財政赤字の削減努力、産業部門の規制緩和を中心とする経済改革路線への転換を図った。経済自由化は、現在のバジバイ政権によっても推進されている。インドが核実験に乗り出した 1998 年 5 月以来、日本はインドと一定の距離をおくようになった。しかしながら、最近になって、西ヨーロッパに続いて米国も徐々にインドへの制裁措置から後退している。2000 年 8 月にインドを訪問した森首相は、体面を保ちながらバジバイ首相との「21 世紀へのパートナーシップ」に署名した。これにより、日本はインドからの IT 技術者の受け入れや投資の拡大策等の方向へさらに進展することになった。

現在、インドの工業製品は一般的に品質が悪い。ニューデリーでは 1 日に 2、3 回も停電するとともに電圧変動も激しく、電気製品等の故障を誘発している。また、大気汚染によるスモッグのため冬期にはデリー空港が閉鎖されることが多い。このような状況下、インドでは、工業製品の品質や生産性の向上、発電所を含む保安全管理技術の向上等、技術面での人材育成が急務である。併せて、国営企業の民営化・裾野産業の発達等を通じて、環境が保全された輸出主導型産業政策を推進・実施する人材育成、すなわちクリーンプロダクションさら

には循環型社会へのリーダーシップを発揮する人材の育成が望まれる。

### 3.2 インドの工業分野における全体方針

1947 年の独立後、インドは数次にわたる経済開発 5 カ年計画により工業化を推進してきた結果、鉄鋼、機械、化学等の基幹産業もかなり発達している。ボンベイ、カルカッタ周辺の工業地帯のほか、内陸部にも工業都市が形成されている。しかし、まだ国民の約 67% が従事する農業はもとより、工業でも一部の大工場を除き国民 1 人当たりの生産性は低く、伝統的なカースト制度により貧富の差はきわめて大きい。

政府は 1991 年以降、経済自由化に向けた改革を推進している。その中での優先政策の一つは「工業化の推進」であり、具体的には海外直接投資（FDI）の促進、民営化の推進、先端技術（IT）の開発、公害対策、輸出工業振興、中小企業振興、生産性向上・品質管理の徹底、工業分野人材の育成等を推進している。以下、これら施策の実施状況を（今回の調査で得られた情報を中心に）述べる。

海外直接投資（FDI）の促進： 2000 年 8 月、「投資マニュアル」が公表された。そこには FDI の促進とともに海外技術導入の方針が強く謳われている。また、このマニュアル策定は従来の政策を改革するねらいがあり、例えば、製造業では創業する際、認可を受ける必要がなくなり届け出制に変わった。また産業立地の地域分散化、小規模企業保護、環境配慮等の施策が打ち出された。なお、インドへの主な投資国は順に、モーリシャス、アメリカ、日本、オランダ、ドイツ、イギリス、香港、シンガポール、フランスである。

民営化の推進： 公営企業は一般に生産性が低く赤字経営のところが多い。政府は民営化推進に取り組み、すでに民営化計画はできあがっているが、遅々として民営化が進まない現状である。既得権益を守ろうとする傾向が強いこと、また、だぶついた雇用がその背景にある。最近では「第二世代改革」に期待する声もある。

先端技術（IT）の開発： 商工業省・局長は「インドは情報技術（IT）において世界の先端を行っている」と話していた。現在、IT 技術者の数は 9 万人といわれており、公共・民間の教育機関を通じて IT 技術者の養成に力を入れている。IT の中心地はバンガロール州、ハイデラバード州、アンドラプラデッシュ州等であり、そこでは主としてコンピュータソフトの開発が行われている。他方、

ハード面の開発は弱いといわれており、技術集積地区のインフラ整備の面も、例えば停電が頻繁に起こるなど、問題が多い。

公害対策： 現在インドでは、大気汚染、生活排水、工場廃水（重金属）等の公害問題が顕在化し、政府はこの対策に頭を悩ませている。実際、調査団が訪れたニューデリー市内においても、大気汚染はかなりひどい状態と思われた（車の排気ガスが原因とのこと）。こうした背景のもと、今回の調査期間中、インド側から、JICA の公害対策・環境管理分野の研修コースに強いニーズが示された。

輸出工業振興： インドは、輸入抑制、輸出振興政策を実施している。主な輸出品は、ジュート製品、茶、綿製品、鉄鉱石等であり、主な輸出先はアフリカ、中近東である（東アフリカ、中近東地域はインドの経済圏に含まれており、他方インドはアフリカに対して援助を実施している）。インドの軽工業製品は、品質、標準化等に問題があり、東南アジア製品に劣るといわれる。政府は製造業における生産性向上・品質管理の徹底を指導している。

中小企業振興： 中小企業分野（企業数 3.2 百万、雇用 17.7 百万人）は、工業生産の約 40%、輸出の約 35%を占めており、社会・経済的位置づけは重要である。また企業家精神の発揚、産業の地方分散化等にも貢献している。政府は 1991 年以降、経済自由化政策を実施しているが、中小企業分野に対しては、現在も一定の保護政策（参入分野・投資規模等に関して）を実施している。ちなみに、インドには国産車メーカーが数社あるが、部品供給を担当する中小企業（裾野産業）は十分に育っていない。

生産性向上・品質管理： 商工業省・局長は、企業の生産力強化には生産性向上・品質管理が必須であり、そこでは保全管理技術、とくに生産性の改善に資するマネジメント技術が重要であると述べた。商工業省の傘下組織である CMTI は官民（年間 200 300 人）を対象とした TPM 研修を行っている。また、帰国研修員の多くが TPM、TQM の業務を担当している。生産性向上・品質管理の分野（自動化、コンピュータ制御技術を含む）に強い研修ニーズがあることが分かった。

工業分野人材の育成： 「インドはどのような工業製品でも製造できる技術基盤を有している。従って人材育成を十分に行えば、高い工業力を発揮できるようになるだろう」との意見に多く接した。人材開発省が人材開発政策を所管しており、国家研修政策（National Training Policy）では「すべての人が適性な研

修を受けられる。組織体は支払うべき全体給与の 1.5%（ノルマ）を研修に使用しなければならない」と定めている。工業分野人材の育成は主として工業技術研修所（Industrial Technical Institutes）及び同種の機関で実施している。また技能者の育成のため全国に Technical and Service Centers が 5 カ所、Extension Counters が 3 カ所設置されている。また中小企業支援機関（SIDO）も SIDO Institutions を通じて技能者の育成を行っている。今回の調査において、インド側より「特に工業分野人材（現場監督者レベル）の育成が急務となっており、この分野に焦点を当てた人材を JICA 研修に派遣したい。については G.I.の資格要件に「現場関係者」とはっきり書いてほしい。」と要望があった。

保全管理の外注化： 商工業省・局長は、保全管理分野は民間企業に主として関わる分野であるが、民間企業にあっては最近、保全管理業務を外注化する傾向が見られる。こうした状況にあって、今後この分野は国が関与する分野ではなくなるだろうとの見解を示した。

### 3.3 各機関での調査報告（概要）

政府の JICA 研修担当部局及び各機関・企業の責任者等と面談し、質問表（添付資料）に基づいた調査を行った。その概要は以下のとおり。

#### 3.3.1 大蔵省

日 時：2000 年 10 月 16 日（月） 12:00 - 13:00

場 所：Department of Economic Affairs, Ministry of Finance

出席者：Mr. D. M. Mulay (Director)、Mr. Arun Gaur (Under Secretary : Japan and Australia)、島田所員、調査団員

内 容：

Mr. D. M. Mulay および調査団長の挨拶ののち、Mr. D. M. Mulay から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

- (1) インドと日本は緊密関係にあり、年間 200 人程の研修員を日本に送っている。今後はさらに人数が増加することを望む。工業分野については、実績の 54 名の研修員中大部分が工業省所管の機関からであるが、工場現場等からの参加人数の増加が望ましいと思っている。なお、本部署では帰国研修員からのコメントを聴取する機会はない。（各担当省庁、部署では聴取が可能であろう。）



- (2) 研修員の選出にあたっては、大蔵省が G.I.を商工業省及び商工業省所管機関である CSIR ( Council for Science and Industrial Research ) に配布し、G.I.に基づいてこれらの機関が研修員を選出して、( 商工業省がとりまとめの上で ) 大蔵省に正式に推薦してくる。本部署が適切な機関に G.I.を配布できるように、研修目的や資格要件等についてより絞り込んだ内容を G.I.に示して欲しい。
- (3) JICA 以外の研修については、オーストラリアが 250 名の研修員受け入れで一番多く、その他、アメリカ等も研修員受け入れ実績がある。
- (4) 第三国研修は実施機関の能力が向上することから望ましい研修形態である。南南協力の実績があるので、第三国研修の実施も可能と考える。具体案があれば提示して欲しい。
- (5) インドでは企業数が毎日のように増加している。
- (6) インドは多言語国家であり、工業用語はヒンズー語のものもあるが、ほとんどが英語である。

### 3.3.2 商工業省

日 時：2000 年 10 月 16 日 ( 月 ) 16:00 - 17:00

場 所：Department of Industrial Policy and Promotion,  
Ministry of Commerce and Industry

出席者：Mr. M. S. Srinivasan (Joint Secretary)、Ms. Pramila Raghavendran (Under Secretary)、Ms. R. Dharini (Section Officer)、佐藤所長、島田所員、Shekar 所員、調査団員

内 容：

Mr. M. S. Srinivasan および調査団長の挨拶ののち、Mr. M. S. Srinivasan 及び Ms. Pramila Raghavendran から工業分野の現状等について以下の通り発言があった。

( ) 内は発言者。

- (1) 本省は工業分野の中でもセラミックス、セメント、革工芸等に係る分野を担当している。他の工業分野は Ministry of Heavy Industry 及び Ministry of Small Scale Industry が担当している。( Ms. Pramila Raghavendran )
- (2) 本部署は民間部門への投資促進を主な業務としている。( Ms. Pramila Raghavendran )

- (3) G.I.が送られてくるのが遅く、結果として人選に悪影響を及ぼしかねない。よって、G.I.の早期作成及び送付を強く依頼する。( Ms. Pramila Reghavendran )
- (4) インドは今後、廃水処理技術向上や(化学汚染を含めた)環境保全管理が重要な課題となってくる。現在、環境管理保全能力は低いと言ってよい。主な原因は化学汚染への対処法に関する知識不足である。これについては日本の技術が有効であると考える。( Mr. M. S. Srinivasan、以下同じ )
- (5) 現在はたばこ、酒類、防衛設備以外の製造業部門では、申請書に記入しお金さえ支払えばすべて無条件に民間企業として認められるのが現状である。
- (6) 工業分野の人材育成計画について：工業系卒業者は管理レベルでは年30,000人(これらは卒業後に海外に進出する人が多い)、エンジニアレベルが年210,000人(内、90,000人がIT関係である)、Supervisorレベル(ポリテク卒業者)が年350,000人、フォアマンレベル(工業高校卒業者)が500,000人である。
- (7) 第三国研修は南南協力の実績があるので実施可能であろう。実施については賛成である。
- (8) インドでは過去50年から20年間、メンテナンスがおろそかにされてきている。生産性向上のためにはメンテナンスが欠かせないので、JICAの研修でもより分野を絞って効果的なメンテナンス研修を実施して欲しい。

なお、団長から、トップマネジメントの養成が重要であるので、JICA トップマネジメントセミナーへの参加も積極的に考えてほしい旨言及したら、Mr. M. S. Srinivasan から同様の認識がある旨言及された。

### 3.3.3 帰国研修員との昼食会

日 時：2000年10月17日(火) 11:30 - 15:00

(11:30 - 13:00 はミーティング、以降は立食パーティー)

場 所：Vazir Hall、Hotel Taj Palace

出席者：(帰国研修員18名) Mr. Gajraj Singh(Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry)、Mr. Praveen Kumar (Asst. Manager, Indomag Steel Technolohg Pvt. Ltd.)、Mr. Mannangatti Dharman (Asst. Executive Engineer, Madras Metropolitan Water Supply & Sewerage Board)、Mr. Kuldeep Chand Mathur (Asst. Development

Officer, Construction Equipment Directorate / Directorate, Directory General of Technical Development)、 Mr. Bundel Mukesh (Asst. Executive Engineer, Hyderabad Metropolitan Water Supply & Sewerage Board)、 Mr. Nayank Bimal Chandra (Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry)、 Mr. Shanti Swaroop Gupta (Asst. Professor, Delhi College of Engineering)、 Mr. Akhileshwar Prasad Singh (Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce & Industry)、 Dr. Vishnupad Chatterjee (Senior Scientist Environment & Pollution, National Council for Cement and Building Materials)、 Mr. Pramod Kumar Rastogi (Manager, Power Sector-Northern Region Noida, Bharat Heavy Electrical Ltd.)、 Mr. Avinash Chandra (Senior Engineer, Reconditioning of Machines & Plants Section, Bharat Heavy Electricals Ltd.)、 Mr. Shailesh Kumar Bhatnagar (Asst. Development Officer, Technical Section, Ministry of Steel)、 Mr. Rohit Pant (Executive Engineer, Regional Training Institute, Oil and Natural Gas Co. Ltd.)、 Mr. Gengamuthu Shanmuganathan (Deputy Director Mechanical Eng. Dept., Regional Testing Center, Small Industries Development Org., Ministry of Commerce & Industry)、 Mr. Arun Mahendru Balraj (Asst. Development Officer, Dept. of Industrial Policy & Promotion, Ministry of Commerce Industry)、 Mr. Deepak Sharma (Scientist/Engineer 'SC', Application Development Group, Dept. of Electronics)、 Mr. Kishore Kumar Chakarvarti (Energy Economist, Energy Management Centre)、 Mr. Hari Mohan (Director (Steel), Dept. of Steel, Ministry of Steel and Mines)、 佐藤所長 (途中退席) 島田所員、 Shekar 所員、 Kaur 所員、 調査団員

内 容 :

佐藤所長および調査団長の挨拶ののち、帰国研修員から研修に関する要望及びアクションプランの実施状況等について以下の通り発言があった。

- (1) 研修で修得した TPM を現在の職場で実践している。また現在は部分的に導入されたコンピュータでの情報処理を完全に導入する計画である。
- (2) アクションプランの実行を容易にするために、JICA から研修員所属先の上司にアクションプランを送付して欲しい。(研修員個人がプランを提案するのに加え、JICA が価値があると認めたアクションプランを提示すること

により、所属先での承認が容易になると思われる。)

- (3) アクションプランの実行は、所属先の予算不足により予定通りに行われていない。
- (4) 研修で修得した情報処理技術で西インド地方等の産業廃水データを記録することができた。
- (5) JICA 研修の知識等を所属先内での研修を通じて普及させている。
- (6) 今後は環境マネジメント関係及びプロジェクトマネジメント関係の研修の増加を望む。
- (7) 7 Tools が効果的である。
- (8) 研修を通じて保全管理の重要性の認識を得た。
- (9) 帰国後 2、3 年でアクションプランのとおりハイデラバードの生活廃水処理し、湖に環流するための下水処理場（1 日あたり 2 万トン）のプロジェクトを完成させた。（パンフレット入手）
- (10) 日本の大学に留学し、学位（博士）を取得することを熱望しているので方法を教えて欲しい。

#### 3.3.4 CMTI（中央生産技術研究所）

日 時：2000 年 10 月 18 日（水） 10:00 - 11:45

場 所：Central Manufacturing Technology Institute (CMTI)

出席者：Mr. M. V. Suryaprakash (Joint Director)、Mr. B. R. Satyan (Scientist-E)、Mr. S. S. Radhakrishnan (Joint Director)、Mr. D. R. Raghavendra (Joint Director)、\*Mr. S. M. Udupa (Scientist-C)、\*Mr. K. S. Swaminath (Scientist-D)、\*Mr. S. S. Terakanambi (Technical Assistant to Chief Engineer, KUWS and DB, Bnagalore)、\*Mr. K. V. Srikesava (Assistant Exec-Engineer, KUWS and DB, Bangalore)、Shekar 所員、調査団員（\*は帰国研修員）

内 容：

Mr. M. V. Suryaprakash および調査団長の挨拶ののち、Mr. B. R. Satyan から CMTI の概要説明があり、引き続き、CMTI 側から JICA 研修全般や工業分野の現状等について発言があった。CMTI の概要及び発言は以下の通り。

- (1) CMTI は商工業省の下部組織として 1963 年に設立され、Design and Develoment、Robotics、CAD、CAM & CIM、Precision Engineering、Metrology and Calibration、Noise and Vibration、Metallurgy and Material Analysis、

Predictive / Productive Maintenance、Condition Monitoring、Training、TQM、Technical Information、Company Standardization 等を主な業務としている。なお、財源は 30% が政府からであり、残りの 70% が自己努力（研修、技術指導等）による収入である。

- (2) 従業員は 388 名で、内、128 名がエンジニアとサイエンティスト、143 名がテクニカルスタッフ、その他が 117 名である。博士号取得者は 3 名である。（国内の博士号取得者のほとんどが海外に流出しているため、国内に残る人材が少ない。）
- (3) 官民を対象とした研修を CMTI 内外で実施しており、インド国内からは年間 250 名の研修生を受け入れている。
- (4) 研修は基本的に英語で行っているが、Operator level 対象の研修については regional language で行っている。
- (5) UNIDO、ILO 等の国際機関を通して海外からの研修生も多数受け入れている。受け入れ国はエチオピア、スリランカ、ガーナ、ナイジェリア、ヴィエトナム、マレーシア、イラン等数多い。海外からの研修生を対象とした研修は（JICA での個別研修もしくは国別特設研修と同様）特定の国から 10 名を受け入れる形態である。期間は 4 週間のものから 1 年間のものまで様々である。
- (6) (5)に関する研修科目は Maintenance of CNC machines、Maintenance of CNC systems、Production planning and technology、Workshop management and techniques、CAD / CAM 、Mould making 等である。
- (7) (5)の研修生の宿泊については近辺の宿泊施設を利用しているが、近い将来、CMTI 付属の宿泊施設を設立予定である。
- (8) (5)の研修に係る費用はすべて国際機関が負担している。
- (9) CMTI から海外の研修に参加することも多く、派遣先は日本、アメリカ、ドイツ、イギリス、ベルギー、チェコ、ロシアである。
- (10) CMTI では研修が主な活動の一つであり、海外からの研修生を受け入れた実績があることから、第三国研修の実施については積極的に検討したい。
- (11) インド国内では大企業においては保全管理の重要性を認識している企業が多いが、中小企業ではその認識があまりないのが現状である。CMTI では研修を通して保全管理の重要性を教えている。（結果、保全管理に力を入れる企業が増えつつある。）

- (12) 日本の保安全管理、設備診断、油圧とメカトロニクス技術が有効であると考えている。特に保安全管理については、インド国別特設研修の設立を望む。
- (13) あわせてトップマネジメントセミナーも重要である。
- (14) 補足) 質問表に対する回答(添付資料最終頁)では今後の要望研修コースとして「設備診断技術」を提案しているが、本研修はすでに JICA で実施している旨、ならびに他の 18 コースについても調査団から説明した。

### 3.4 各機関から提案された研修改善点等

インドは毎年 200 名の JICA 研修員を日本に送り出しており、これはオーストラリアへの 250 名に次ぐ人数である。しかし工業分野 19 研修コースにおいては、1962 年から 1998 年まで 52 名に過ぎない。

今回訪問したインド政府各機関や帰国研修員の工業分野研修コースに対する評価は概ね良好であった。

以下に、各機関から提案された研修改善点について列記する。

#### 3.4.1 全般的な改善点

- (1) 大蔵省から、JICA 工業分野研修コースには工場現場等からの参加者が多いのが望ましい旨発言があった。
- (2) 商工業省からは G.I.の早期作成及び送付を要望された。
- (3) アクションプランの実現を容易にするために、JICA から研修員の所属先上司にアクションプランを送付して欲しい。(研修員個人がプランを提出するのに加え、JICA が価値があると認めたアクションプランを提示することにより所属先での承認が容易になると思われる。)

#### 3.4.2 研修コース実施上の改善提案等

各機関から提出された質問表の回答や帰国研修員から述べられた研修コース実施上の改善提案等について列記する。

- (1) 生産性向上のためにはメンテナンスが欠かせないが、インドでは数十年にわたってメンテナンスがおろそかにされてきた。よって、より分野を絞って効果的なメンテナンス研修の実施をしてほしい。
- (2) トップマネジメントの養成が重要であるので、JICA トップマネジメントセミナーへ積極的に参加したい。

(3) 研修を通じて保全管理の重要性がわかった。

#### 3.4.3 新規研修コースの提案

各機関から提出された質問表の回答と関係者から述べられた新規研修コースの提案等について以下に示す。

- (1) CMTI では、日本の保全管理、設備診断、油圧とメカトロニクス技術が有効であると考えている。特に、保全管理については、インド国別特設研修の設立を要望している。
- (2) 帰国研修員から提案されたものとしては、環境マネジメント関係及びプロジェクトマネジメント関係研修（具体的には Productivity and Quality Improvement Training Programs for Small Scale Industries 等）の増加が要望された。

#### 3.5 第三国研修に関する提案

第三国研修の実施について、インド政府の考え方を資したところ、「日本側から具体的な提案があれば、インドはその実現に向けて積極的に対応したい」と回答があった。

インドでは、これまでに第三国研修（工業分野）を実施した実績がないが、CMTI は、今後第三国研修の実施機関となるのにふさわしい技術基盤（技術的蓄積及び研修実施実績）と実施体制（研修員受入体制）を有している機関であることが確認された。

CMTI は国の認定機関（Registered Society）であり、国からの予算配分（人件費分）による公的機関かつ独立経営体である。所在地はインド南部のバンガロール州（IT 関連産業の集積地）であり、その広大な敷地（20ha）には管理棟をはじめ、研修棟、多目的ホール、各種センター施設（NC、CAD/CAM、CIM、精密工学、ロボット、他）等多くの施設・設備がある。CMTI の業務サービス地域はインド全国をカバーしている。CMTI の業務内容は多岐にわたっているが、それらをひとまとめにいうと、'Manufacturing Technology'の全般に関して製造企業への技術支援活動（研修事業も含まれる）を行っている、といえる。こうした特色をもつ機関はインド国内に CMTI のみである。CMTI は過去に、JICA 研修に2名の研修員を送り出している（調査団はそれらの帰国研修員に面会した）。

CMTI は第三国研修の実施に対して強い意欲を表明した。そして、CMTI が実

施できる研修として、「保全管理」、「設備診断」、「油圧とメカトロニクス技術」をあげたが、このほかにも実施可能分野は増えるだろう。

今後、CMTI を実施機関として第三国研修や国別特設研修を実施するよう検討を行いたい。

### 3.6 まとめ

インド政府各機関や帰国研修員の工業分野研修コースに対する評価は概ね良好であった。今後の研修実施に対して強い要望のあった研修分野をあげると、公害対策・環境管理技術、生産性向上・品質管理技術（自動化、コンピューター制御技術を含む）、トップマネジメント等の分野であった。

保全管理分野については次の2つの意見が示された。

- (1) 保全管理分野は今後は基本的に国の関与する分野ではなくなるだろう。
- (2) 分野を絞り効果的なメンテナンス研修を国別特設研修として実施してほしい。

これらはいずれも商工業省から出されたもので、前者は長期的な将来見通しを、後者は当面の要望を述べたものと考えられる。

インドでは、まだ工業分野の第三国研修の実施例はないが、今回の調査を通じて、CMTI が第三国研修の実施機関として非常に適した機関であることを確認できたことは収穫であった。インド政府は第三国研修の実施に前向きであり、日本から提案があればその実現に向けて努力したいとしている。我が国としては、今後 CMTI を実施機関として第三国研修を実施する方向で検討を行い、実施計画を作成してインド側に提案したい。CMTI の技術蓄積と研修実施経験を踏まえれば、CMTI を拠点としてインドで初めての工業分野の第三国研修を行うことは十分可能である。



## 4 団 長 所 感

### 4.1 はじめに

今回訪問した両国は、近代国家として、共にアフリカ・中近東及び南西アジアにおける大国として国際的にも重きをなしている。しかし、工業面では発展途上にあり、JICA の工業分野研修コースに期待が寄せられているとの印象を受けた。

両国からの当該 19 研修コースへの参加者数を表 1 に示す。参加者延べ人数はエジプト 167 名、インド 54 名であるが、共に「持続可能な産業開発トップマネジメントセミナー」への参加者がゼロである。両国ともトップマネージャーの権限が強いことから、本コースへの参加者を増やすことが望まれる。

当該 19 研修コースに対する 18 カ国の総合優先順位、研修員による評価点順位とエジプト、インドの優先順位との比較を表 2 に示す。この表でインドの優先順位は、1 位が 4 コースで、「鋼材の加工と加工特性」、「自動制御（基礎）」、「油圧とメカトロニクス」、「溶接技術」であり、最下位が「実践的総合生産性向上」である。これを記入した商工業省産業振興部を訪問したところ、3.3.2 で述べたように設備保全関係並びにトップマネジメントコースへの関心を示した。

エジプトの優先順位は政府 3 機関からの回答をもとに算出したが、表 2 の右端欄に見られるとおり各機関によりかなり特徴のある優先順位になっている。

### 4.2 エジプトでの調査に関する所感

エジプトの風習として、手を汚す仕事は地位の低い人がするものだとの意識が根強く残っている。しかしながら、高品質の工業製品は、技術者と技能者やオペレーターが一体となって取り組まないと製造できない。よって、技術者が技能者やオペレーターを指導したり彼らの意見を聴取する協力体制が不可欠である。この体制づくりにはトップのリーダーシップが必要である。

今回の調査では、従来からの意識が徐々に改革されつつある機関を訪問し、将来に明るいものが感じられた。

CMRDI では、既に第三国研修としてアフリカ諸国を対象とした溶接分野の研修を行った実績があり、現在はパレスチナを対象として溶接・非破壊検査分野の研修を実施している。これに加え、同機関が、鋼板加工、鋳物、熱処理それ

それぞれの分野についても第三国研修を実施できるか、その可能性の調査検討を提案したい。

TIMS では、環境関係の帰国研修員が多く、将来的には環境分野での第三国研修の実施が可能かと思われる。これについても、第三国研修実施についての調査検討を提案したい。

PVTD では、テキストのほとんどをアラビア語で表記している。ここでは、JICA 研修で学んだ New 7 Tools を導入している。この国では、技術と同様に技能を高めることが大切と考える。よって、技能訓練機関である PVTD のエンジニアやインストラクター（高齢者が多い）が JICA 研修に参加できるように資格要件の年齢制限の若干の緩和を提案したい。

NASCO は、1960 年設立時からイタリアの Fiat 社と提携し、現在従業員数 6,500 人で、乗用車、バス、農業用トラック等を生産している。工場には活気がなく乗用車の部品の国内調達率は 45% にすぎず、退職奨励が行われている。

カイロ石油精製会社では、ワーカーとエンジニアが「差」を感じさせない体制で働いている。ワーカーの給料がエンジニアの給料よりも高いこともある。質問表の記入者である Maintenance Assistant General Manager 自身がワーカー出身である。カイロ石油精製会社の生産現場は清潔であり、規律と親切さが調和している。モニタリングと計測・制御には横河電機のセンタムが使われていた。また、工作工場は大きく、70% が外注品で大型の NC 工作機や大型鋼板加工機があった。なお、この会社の元保全技術者（帰国研修員）は、政府資本 51% の外資系メンテナンス・サービス会社に転職し、Manager に昇格している。

#### 4.3 インドでの調査に関する所感

インドでは分業制が根強く、日本人であれば 1 人で行うような仕事も数人で分業し、雇用機会を配分している。従って、予防保全をして設備機器をシステムとして正常に維持することが苦手のようなのである。国土が広く、地方分権で多言語社会であるため指令や情報が伝わり難いことも原因していると思われる。よって、多くの技術・資材によって構築される生産システムの管理や設備保全の技術分野において、分業制のインドで実効をあげることは容易なことではなく、JICA のトップマネジメントセミナー等、研修・プロジェクト方式技術協力のみならず、進出日本企業での成果にも期待するものである。

今回訪問したバンガロールの CMTI では、地方分権の良さを活用し、全イン

ドをカバーする技術指導や技術研修のみならずアフリカ、中近東、東南アジア諸国等からの研修生を UNIDO や ILO 等の国際機関を通じて受け入れている。CMTI の財源は 30% が政府からであり、残りの 70% が研修や技術指導等による自己努力による収入である。

CMTI での工場見学では、一種の緊張感があり、従業員に活気と規律が感じられた。工場では電気クリーナーを使わず、掃除担当者が箒で清潔さを保っていた。これは、雇用に配慮した方式と理解した。しかしながら精度やコストの要求がさらに高くなった時には、このような人手による分業制ではなく、自動化・省力化による国際競争力の強化を必要とする時期が来ると思われる。

#### 4.4 ま と め

- (1) エジプト及びインドの各機関で調査した結果、工業分野 19 研修コースに対して、廃止や整理・統合の提案はなかった。むしろいくつかの新規コース案が提示された。
- (2) エジプトの CMRDI を除いて、19 コースの優先順位と各機関が重点を置く内容の研修コースとは、順位がかなり異なるものが多かった。なお、これら全コースは概ね好評であった。
- (3) 30 人を超す帰国研修員と面談したが、JICA 研修関係者や滞日中のホストファミリーに心から感謝している旨の伝言を依頼された。中には、滞日中に撮った写真やホストファミリーからの記念品を見せてくれた帰国研修員もいた。
- (4) 帰国研修員の活躍ぶりや成果を具体的に聞き、感動した。インドでは自費で2日間や36時間の列車の旅を経てミーティングに参加した帰国研修員が数名いた。
- (5) 保全業務の裾野産業化については、国营保全センターからの移行が現実的と考えられる。このセンターの設立と育成に JICA 研修の寄与が望ましい。なお、萌芽とも思えるものに、エジプトでの政府 51%、外国 49% 出資による Egyptian Petroleum Maintenance Company がある。
- (6) JICA 研修における改善点については、2 章と 3 章で述べたとおり多くの提案を聞くことができた。そこで、21 世紀の当該分野の問題解決のための研修のあり方として、第三国研修並びに環境保全をも視野に入れた「むすび」を列記すれば以下のとおりである。

21 世紀には、地球環境、資源・燃料不足、人口増加による食糧不足等の問題が予測される。途上国が適当な工業人材の不足のまま工業化を推進すると、資源や燃料等が無駄に費やされ、結果、一層の環境悪化や資源不足の事態を招くことは明らかである。これらの事態を防ぐため、適切な人材育成が急がれる。

工業技術の研修は、同分野における日本の効率的な工業の実態を紹介することが有意義であるが、予算面、実施面において本邦研修を増加させることは困難である。よって、第三国研修を実施できる人材を本邦で育てることが有効である。また、環境分野における環境対策では、経済的なインセンティブが欠けている。トップマネジメントの認識なしでは、環境対策の実際の効果があがらない。したがって、トップマネジメントの短期間コースを増設する必要がある。

帰国研修員に対する再度の研修により、途上国内の研修を実施できるエキスパート・インストラクターを養成することや、また途上国内等での研修に対して本邦から適宜インターネット等を通じて助言、情報提供を行うことで途上国の自助努力を促進できる。

対象国の実状に見合った研修の提供が有効であるので、国別特設研修、もしくは地域別特設研修の増設が望ましい。

クリーナープロダクションに近づけるための人材育成に重点を置く必要がある。

表1 エジプト、インド研修参加実績  
(参加延べ人数)(1962 1998)

No.	研修コース名	開始年度	エジプト		インド	
			全期間	内最近5カ年	全期間	内最近5カ年
1	鋼材の加工と加工特性	1980	14	4	5	5
2	プラント用機械保全部品	1987 1996	3	2	2	2
3	自動制御(基礎)	1986	6	4	3	3
4	設備診断技術	1987	2	0	1	1
5	保全管理	1989	10	5	4	4
6	油圧とメカトロニクス	1989	10	4	6	5
7	設備のリノベーション	1990	1	1	3	2
8	プラントメンテナンス技術(アジア)	1983 1995	13	2	2	2
9	非破壊検査技術 II	1993 1998	5	4	1	1
10	高品位鋳物技術 II	1962 1990	7	0	5	0
11	表面改質技術 II	1965 1990	17	5	0	0
12	熱処理技術	1981	17	5	1	1
13	金属加工高品質化技術 II	1972 1992	9	4	3	1
14	溶接技術 II	1974	16	5	9	0
15	持続可能な産業開発トップ・マネージメントセミナー	1996	0	0	0	0
16	生産性向上技術	1987	10	5	0	0
17	TQC・標準化活動実践 II	1968 1990	18	6	6	2
18	生産システム改善技術	1981	6	1	0	0
19	実践的総合生産性向上	1988	3	0	3	0
	合 計		167	57	54	29

表2 工業分野 19 研修コースに対するインド、エジプトの優先順位と  
18 カ国海外調査優先順位、研修員評価順位との比較

コース No.	研修コース名（定員）	開始 年度	帰国 研修員 数	海外調査 優先 順位	研修員 評価 順位	インド 優先 順位	エジプト 優先 順位	機関優先順位		
								CMRDI	TIMS	PVTD
1	鋼材の加工と加工特性（9）	1980	181	19	12	1	15	6	8	19
2	プラント用機械保全部品（7）	1987	96	17	8	6	15	9	6	18
3	自動制御（基礎）（7）	1986	99	15	13	1	10	9	8	7
4	設備診断技術（8）	1987	98	5	18	10	18	11		5
5	保全管理（9）	1989	90	8	9	6	15	11	6	16
6	油圧とメカトロニクス（6）	1989	74	15	19	1	6	15	2	2
7	設備のリノベーション（9）	1990	74	12	11	6	9	15	1	6
8	プラントメンテナンス技術（7）	1983	145	3	7	10	13	13	2	17
9	非破壊検査技術Ⅱ（8）	1993	51	11	17	15	2	1	4	10
10	高品位鋳物技術Ⅱ（7）	1962	287	12	3	10	5	1	3	14
11	表面改質技術Ⅱ（7）	1965	211	12	10	6	11	6	4	15
12	熱処理技術（8）	1981	161	10	16	5	6	1	5	13
13	金属加工高品質化技術Ⅱ（6）	1972	238	9	2	10	4	5	3	9
14	溶接技術Ⅱ（8）	1974	244	18	4	1	2	1	6	8
15	持続可能な産業開発トップマネジメント セミナー（10）	1996	24	2	1	15	12		7	4
16	生産性向上技術（8）	1987	79	5	15	10	8	13	4	3
17	TQC・標準化活動実践Ⅱ（10）	1968	468	1	6	15	1	6	5	1
18	生産システム改善技術（5）	1981	62	4	14	15	13	17	4	11
19	実践的総合生産性向上（10）	1988	118	5	5	19	19	17		12

\* エジプトについては右欄の政府 3 機関における優先順位も示す。

# 添 付 資 料

質問表に対する回答

## クエスチヨネアに対する回答 ( GOFI )

### QUESTIONNAIRE TO MINISTRIES CONCERNED

Date to fill in the form:

3<sup>rd</sup> of Oct., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Eng. Ahmed Ahmed Ahmed Hashesh

Name of organization:

GOFI

Address of organization:

6 khalil Agha St. Garden City, Cairo, Egypt

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 02-7953748

Fax : 02-7944984



## Questions

1. Please describe the government policy or strategy for promoting industries, focusing upon the manufacturing sector including small and medium supporting industries.

The main activities provide by GOFI through the government policy include;

- planning and developing small and medium scale industries,
- preparing industrial feasibility studies of all kinds,
- establishing and developing industrial zones,
- industrial data and information,
- supporting to transfer the modern technology to the Egyptian industries and supplying the industrial sectors with information on types and sources of suitable technologies, and
- activating and developing the industrial enterprises.

Currently, the Ministry of Industry created a new company for maintenance and services to assist and help the industry field.

2. Please describe the government policy or strategy for human development, especially for technical personnel in manufacturing.

Through the government policy in supporting the transfer of modern technology to the Egyptian industry. The human development policy especially for technical personal in manufacturing includes;

- sending a group training to industrial countries to enhance their experience and gaining a new technologies to provide their companies with learned technology,
- receiving the high experience technical personal for improving and training on various industrial techniques, and
- preparing training courses to the technical persons in the specialized

institutes in Egypt and evaluating the inventions and modern innovations in industrial field.

## クエスチヨネアに対する回答 (CMRDI)

### QUESTIONNAIRE TO MINISTRIES CONCERNED

Date to fill in the form:

30<sup>TH</sup> of Sep., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Prof. A. Nofal

Name of organization:

CMRDI

Address of organization:

El – Tebben, Helwan Cairo, Egypt

P.O. Box #87 Helwan

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 5010640 3

Fax : 5010095

## Questions

1. Please describe the government policy or strategy for promoting industries, focusing upon the manufacturing sector including small and medium supporting industries.

The government policy in R & D activities to support Egyptian industries is attached herewith.

2. Please describe the government policy or strategy for human development, especially for technical personnel in manufacturing.

same as above

3. Please show the current situation of training institutions of skilled workers, engineers or technicians respectively by completing the table below.

Please use extra papers if the allotted spaces below are not enough.

Trained personnel	Type of training institutions and its numbers	Human development policy	Duration of human development training, if any	Number of graduates per year
Skilled worker	These information can be given by Vocational Training Centers or Ministry of Industries & Technological Development at Ministry of Higher Education.			
Technician				
Engineer				

Thank you very much.

# Science and Technology Policy In Egypt

## Future Vision

### Present Status

#### *General Structure of the Present System*

The system includes institutions with both deliberation and implementation functions.

Institutions with Deliberation Functions

#### **Four National Advisory Councils:**

Affiliated to the Presidency of the Republic with assignment to study selected topics of public interest. One of these is the Council for Education, Scientific Research and Technology.

#### **Ministry of Scientific Research (MOSR):**

The Minister is responsible before the cabinet and parliament for matters related to S&T Policy and issues, which cut across various sectors and disciplines. The minister is also responsible for the institutions affiliated to MOSR.

#### **Government Ministries:**

Most Government ministries administer both deliberative, as well as specialized executive functions.

#### **The Academy of Scientific Research and Technology (ASRT):**

One of its major functions is to deliberate through 13 specialized councils.

### *Institutions with Implementation Functions*

Institutions with implementation functions may be departments, laboratories or large multidisciplinary centers. They can be categorized into:

- A) Governmental
- B) Public sector
- C) Private sector
- D) Non-governmental organizations.

Because of their large number (318) and broad range, they are Pited according to sector of performance.

#### Classification of S&T Institutions According to Sector Performance

Sector of Performance	No.	%
Higher education sector	223	70.0
Productive sector	51	16.0
General Services	44	14.0
Total	318	100.0

#### **A) Governmental Institutions**

These institutions may be divided into three subgroups:

- 1- Universities
- 2- Institutions affiliated to the Ministry of Scientific Research (MOSR)
- 3- Institutions affiliated to other ministries.

There are 13 governmental universities and 4 private ones, of which 12 are affiliated to the Ministry of Higher Education. Presently, there are 14 S&T institutions affiliated to the Ministry of Scientific Research. Which are listed in the table below. Many other ministries have their own S&T institutions. Prominent among these are the institutions belonging to the Ministries of Agriculture and Land Reclamation (MALR), Public Works and Water Resources (PWWR), Industry and Mineral Wealth, Electricity and Energy, and Health.

## Institutions Affiliated to MOSR

Name of Institution	Name of Institution
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Academy of Scientific Research and Technology (ASRT).</li><li>▪ The Supreme Council for Research Centers and Institutes (SCRCI).</li><li>▪ The National Research Center (NRC).</li><li>▪ The National Authority for remote Sensing and Space Sciences.</li><li>▪ Mubarak City for Scientific Research and Technological Applications.</li><li>▪ National Research Institute of Astronomy and Geophysics (NRIAG).</li><li>▪ The National Institute of Oceanography and Fisheries (NIOF).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ The National Institute for Standards (NIS).</li><li>▪ - The Egyptian Petroleum Research Institute (EPRI)</li><li>▪ - The Central Metallurgical Research and Development Institute (CMRDI).</li><li>▪ Theodore Bilharz Research Institute (TBRI).</li><li>▪ Electronic Research Institute (ERI)</li><li>▪ Research Institute of Ophthalmology (RIO).</li><li>▪ The Technical and Technological Consulting Studies and Research Fund (TTCSRSF).</li></ul>

### *The Futuristic Vision:*

The main forces for change for year 2010 agreed upon are:

- 1- increasing international integration or globalization
- 2- increasing application for information and communication technologies
- 3- improving systems for sustainable development for the environment
- 4- increasing developments in the application of biotechnology and genetic engineering

The most important technologies that will govern the 21<sup>st</sup> century are:

- 1 - Information and communication technologies
- 2- Energy
- 3- Transportation
- 4- Micro-electronics
- 5- Genetic engineering and biotechnology
- 6- Suitable management control systems for the international economy



**The 10 corner stones of the S&T policies in Egypt to meet the 21<sup>st</sup> Century are:**

- 1- Coping with the internal changes and the adaptation to the external ones.
- 2- Scientific research is the determining factor for the development process, it has to be connected to the production and service sectors, shares in solving national problems and planning for the national projects
- 3- Continuous development to the management systems of scientific research and technology development in Egypt, as regards: planning, organization, guiding, monitoring and follow-up; reorganizing and restructuring the scientific research sector to suit the function allocated to it and achieve utmost efficiency and reward to the scientific research and technology development while setting objective parameters to evaluate the performance.
- 4- Coordination and complete integration between research organizations inside and outside the universities
- 5- Introducing (Merging) scientific education into community education
- 6- Technology transfer is not a goal by itself but is a tool to achieve our national goals, after its adaptation and linking to our circumstances and needs in the vital fields
- 7- Increasing the budget allocated for scientific research and technology development from the government and optimizing its use in practical and useful works taking into consideration that the scientific research budget is not the responsibility of the government alone, but also the private sector and business men should contribute.
- 8- Opening avenues to the external world and making our scientific and cultural relations with other countries come into action, and especially those with the centers of excellence.
- 9- Special attention is to be given to the human caliber as it is considered the main factor in scientific research and its development is given priority to achieve scientific and technological development.
- 10- Up-dating the infrastructure of the scientific research organizations and continuously developing their financial resources

## クエスチヨネアに対する回答 (TIMS)

### QUESTIONNAIRE TO ORGANIZATIONS CONCERNED

Date to fill in the form:

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Prof. Dr. Ahmed Amin, Director of TIMS

Name of organization:

TIMS

Address of organization:

Tabbin – Helwan

P.B. 109 Helwan – Cairo, Egypt

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 5010175, 5010176

Fax : 5010170, 5010171

Number of employees of organization:

350 persons

## Questions

1. Please give us information on the current situation of your organization in the field of plant maintenance management by answering the questions below. Please tick the box of the proper items or indicate the numbers. Specify if the answer is “others”.

### (A) Management System

(1) Who is the decision-maker of the objectives or policy of the management system?

Top personnel

The executive board

Others: ( )

(2) How are the above-mentioned objectives or policy communicated to the staff?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(3) How are the above-mentioned objectives or policy informed of to the workers?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(4) How is the relation with labor union?

Good relation with frequent discussions

With only few discussions

Unfriendly relation

(B) Human development policy

(1) Do the managers understand the importance of human development?

Very well

Not very well

(2) How are skilled workers trained?

By training inside the organization

By training outside the organization

Without any kind of training

Others:( )

(3) What is the percentage of the staff and workers respectively with awareness of the importance of plant maintenance in your organization?

Staff ( 30 %)

Workers ( 70 %)

(C) Management

(1) How much is the operation standardized?

Fully

Partly

Now preparing

Not standardized at all

(2) Ability of foremen (those who supervise skilled workers directly)

Capable of instructing proper operations

Entrusting the entire operation to the workers

(D) Ability of engineers

(1) How much are engineers familiar with the site of plant or production operation?

Very well

Not very well

(2) Operation plan

Drawing up

Not drawing up

(3) Reason for “Not drawing” in (2)

Operation is at the site of supervisor’s discretion.

Skilled workers themselves are in charge of the operation.

Others:( )

(4) Occurrence of failure of equipment

Frequent

Sometimes

Rare

(5) Cause investigation of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(6) Recurrence prevention of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(7) Ability to improve equipment

Capable

Incapable

(E) Management of equipment parts

(1) Inventory book of equipment parts

Organized

Not organized

Not prepared

(2) Storeroom of equipment parts

Enough

Not enough

Lacking

(3) Condition of stored parts

Very good

Not very good

Bad

(4) Ability to improve the parts

Very well capable

Not very well capable

With difficulty

(5) Equipment maintenance record

Recorded

Not recorded

(F) Human accident

(1) Human accident record

Recorded

Not recorded

(2) Occurrence of human accident

Frequent

Sometimes

Rare



(3) The number of the cases of large-scale accidents such as explosion, fire or big outflow of contaminated substances in the past five years.

( zero cases)

(G) Ability of skilled worker

(1) Skill level

High

Not high enough

Low

(2) Regulation of operation

Exist

Not exist

(3) Skilled workers' attitude towards the regulation of operation if the answer is "Exist" in (2).

Observing very well

Observing to some extent

Not observing

(4) Skilled workers' ability of minor improvement of operation.

High

Low

(H) Subcontract of maintenance works

(1) Percentage of subcontract of maintenance works  
( 50 %)

(2) Reason for not subcontracting, if the percentage is zero in (1).

Unreliable

Without proper subcontractors

(I) Parts production

(1) Percentage of domestic product in equipment parts  
( zero %)

(2) Percentage of the products of your organization  
( zero %)

2. JICA is offering the training courses listed below. Please provide us with your comments on those training courses.

**(1) Mechanical Spare Parts for Plant Maintenance:** (Purpose) To enable the participants to make out the planning, designs or documents necessary to order spare parts for the domestic manufacturer, to develop their ability to instruct and control the quality, cost or delivery for the domestic parts manufacturer and to improve parts for prolonging useful life or reclaim broken or damaged parts.

Your Comments:

This will be very useful for some engineers in our Institute in order to implement and maintain a maintenance program covering all the laboratories' equipment.

**(2) Machine Condition Diagnosis Technique:** (Purpose) To assist participants in their obtaining the skills and knowledge of machine inspection through practical training of condition based maintenance which is widely applied to machine condition diagnosis.

Your Comments:

This will be very good for some engineers in TIMS, especially those who are involved in calibration and inspection of laboratory equipment.

(3) **Plant Maintenance Management:** (Purpose) To provide participants with training on effective and rationalized utilization of management resources such as workers, materials, equipment, information and funds.

Your Comments:

We are in need of such program to enhance our specialists' capabilities in the maintenance management field.

(4) **Renovation of Industrial Equipment:** (Purpose) To provide the participants with skills in preparing purchase specifications of improved equipment parts by learning the basic knowledge of the utilization of existing equipment and facilities effectively, to find out the capability of the renovation, and to redesign existing equipment.

Your Comments:

This will give us the opportunities to well identify necessary and suitable spare parts.

(5) **Plant Maintenance Engineering:** (Purpose) To enhance the capability of maintenance managers or engineers of continuous process plants who intend to introduce a preventive maintenance system in a plant, or have already introduced the system but have problems in carrying out the system smoothly.

Your Comments:

This will of course be beneficial to our Institute in order to put and keep the maintenance program in a very effective manner.

3. Please provide us with your ideas below on expected new training courses in the field of plant maintenance management or other fields in heavy industry respectively.

A. Plant maintenance management field

(1) Title:

Predictive and preventive maintenance for laboratories ' equipment.

(2) Objective:

- To enable the engineers to put and implement an effective program for maintenance.
- To enable the engineers to train the others in this field.
- To enhance the capabilities of the firm in maintenance.

(3) Main curriculum

- Preventive maintenance
- Predictive maintenance
- Listing and categorizing the equipment
- Designing a maintenance program
- Selecting the technical groups
- Implementing the program
- Flowing up the program
- Evaluating the program

(4) Target group

- Specialists of laboratories
- Maintenance engineers

## B. Other fields in heavy industry

### (1) Title:

Calibration of laboratory's equipment and instrumentation

### (2) Objective:

- Listing and grouping the laboratory equipment and instrument
- Tabulating the physical parameters to be calibrated
- To determine the accuracy range and timing of calibration
- To determine the procedure of calibration for each unit

### (3) Main curriculum

- Listing of equipment according to calibration needs
- Selection of sensitivity for calibration instrument
- Calibration program, flowing up, evaluation, recording and documentation

### (4) Target group

- Laboratory specialists
- Calibration specialists

Thank you very much.

## QUESTIONNAIRE

Date to fill in the form:

27<sup>th</sup> of Sep., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Prof. Dr. Ahmed Amin, Director of TIIMS

Name of organization:

TIMS

Address of organization:

Tabbin – Helwan

P.B. 109 Helwan – Cairo, Egypt

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 5010175, 5010176

Fax : 5010170, 5010171



## Questions

1. Please give us your opinion on the possibility of hosting a third-country training program in the field of heavy industry.

- This idea is very good.
- Several steps should be taken before going through this idea.
- Things to be considered are; the participating countries, topics of the training, the number of the participants, costs of this implementation and the responsible body for the costs.

2. If you think it beneficial to hold a third-country training program, please share your idea by describing the items below.

(1) Title:

Environmental field

(2) Purpose:

- To exchange the experience and information on training programs in the field of environment.
- To go through the new techniques in environmental measurements.
- To enhance the technical quality of the trainees.
- To evaluate the standards in the environmental parameters.

(3) Curriculum:

- Introduction of the importance of environmental fields
- Classification of environmental impacts on air, water solid water etc.
- New techniques and instrumentation used in these fields for measurements
- Treatment of the environmental data
- Standards

(4) Qualification for application:

- Engineers
- Laboratory specialists

3. Those organizations with a lot of JICA ex-participants in the field of heavy industry could be potential ones to hold a training course for neighboring countries with those ex-participants as lecturers or instructor. Holding a third-country training, however, requires the proper training institution, the accommodation for the participants and financial ability etc. Describe all elements that you think are lacking for the course mentioned in (2) to be realized?

- What the participating countries are.
- What the proposed topics to be included are.
- It is necessary for us to enhance our capabilities in computer, maintenance, calibration etc.

Thank you very much.

## クエスチョネアに対する回答 ( PVTD )

### QUESTIONNAIRE TO ORGANIZATIONS CONCERNED

Date to fill in the form:

3<sup>rd</sup> of Oct., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Con. Eng. Mohamed Magdy Zaki GOMMA, Director of  
Management Consultation & Continuous Education Sector

Name of organization:

PVTD

Address of organization:

3, Al Kwait Street, Dokki, Giza, Egypt  
P.N. 12311

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 0020-2-3371326, 3370685

Fax : 0020-2-337488

Number of employees of organization:

about 4200 employees

## Questions

1. Please give us information on the current situation of your organization in the field of plant maintenance management by answering the questions below. Please tick the box of the proper items or indicate the numbers. Specify if the answer is “others”.

### (A) Management System

(1) Who is the decision-maker of the objectives or policy of the management system?

Top personnel

The executive board

Others: ( Committees )

(2) How are the above-mentioned objectives or policy communicated to the staff?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( Circulation )

(3) How are the above-mentioned objectives or policy informed of to the workers?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( Circulation )

(4) How is the relation with labor union?

Good relation with frequent discussions

With only few discussions

Unfriendly relation

(B) Human development policy

(1) Do the managers understand the importance of human development?

Very well

Not very well

(2) How are skilled workers trained?

By training inside the organization

By training outside the organization

Without any kind of training

Others:( )

(3) What is the percentage of the staff and workers respectively with awareness of the importance of plant maintenance in your organization?

Staff ( 75 %)

Workers ( 65 %)

(C) Management

(1) How much is the operation standardized?

Fully

Partly

Now preparing

Not standardized at all

(2) Ability of foremen (those who supervise skilled workers directly)

Capable of instructing proper operations

Entrusting the entire operation to the workers

(D) Ability of engineers

(1) How much are engineers familiar with the site of plant or production operation?

Very well

Not very well

(2) Operation plan

Drawing up

Not drawing up

(3) Reason for “Not drawing” in (2)

Operation is at the site of supervisor’s discretion.

Skilled workers themselves are in charge of the operation.

Others:( )

(4) Occurrence of failure of equipment

Frequent

Sometimes

Rare

(5) Cause investigation of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(6) Recurrence prevention of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done



With difficulty

(7) Ability to improve equipment

Capable

Incapable

(E) Management of equipment parts

(1) Inventory book of equipment parts

Organized

Not organized

Not prepared

(2) Storeroom of equipment parts

Enough

Not enough

Lacking

(3) Condition of stored parts

Very good

Not very good

Bad

(4) Ability to improve the parts

Very well capable

Not very well capable

With difficulty

(5) Equipment maintenance record

Recorded

Not recorded

(F) Human accident

(1) Human accident record

Recorded

Not recorded

(2) Occurrence of human accident

Frequent

Sometimes

Rare

(3) The number of the cases of large-scale accidents such as explosion, fire or big outflow of contaminated substances in the past five years.

( zero cases)

(G) Ability of skilled worker

(1) Skill level

High

Not high enough

Low

(2) Regulation of operation

Exist

Not exist

(3) Skilled workers' attitude towards the regulation of operation if the answer is "Exist" in (2).

Observing very well

Observing to some extent

Not observing

(4) Skilled workers' ability of minor improvement of operation.

High

Medium

Low

(H) Subcontract of maintenance works

(1) Percentage of subcontract of maintenance works

( 60 %)

(2) Reason for not subcontracting, if the percentage is zero in (1).

Unreliable

Without proper subcontractors

(I) Parts production

(1) Percentage of domestic product in equipment parts

( 25 %)

(2) Percentage of the products of your organization

( -- %)

2. JICA is offering the training courses listed below. Please provide us with your comments on those training courses.

**(1) Mechanical Spare Parts for Plant Maintenance:** (Purpose) To enable the participants to make out the planning, designs or documents necessary to order spare parts for the domestic manufacturer, to develop their ability to instruct and control the quality, cost or delivery for the domestic parts manufacturer and to improve parts for prolonging useful life or reclaim broken or damaged parts.

Your Comments:

Management of plant maintenance is very important esp. in heavy industry, for it invests large amount of money in equipment, machinery and other fixed assets.

Planning of material and spare parts or “MPR” in maintenance is also very essential to improve maintenance work and raising maintenance performance.

**(2) Machine Condition Diagnosis Technique:** (Purpose) To assist participants in their obtaining the skills and knowledge of machine inspection through practical training of condition based maintenance which is widely applied to machine condition diagnosis.

Your Comments:

This type of maintenance should be expanded since it affects the maintenance plans and programs.

It is also vital to train engineers and supervisors on different types of diagnostic techniques and predictive maintenance as a tool for “Prevention by detection” and proactive activities.

(3) **Plant Maintenance Management:** (Purpose) To provide participants with training on effective and rationalized utilization of management resources such as workers, materials, equipment, information and funds.

Your Comments:

It is helpful to recognize a complete maintenance system and how to establish planned maintenance programs.

To concentrate on practical side of maintenance.

To observe how planned maintenance is implemented.

(4) **Renovation of Industrial Equipment:** (Purpose) To provide the participants with skills in preparing purchase specifications of improved equipment parts by learning the basic knowledge of the utilization of existing equipment and facilities effectively, to find out the capability of the renovation, and to redesign existing equipment.

Your Comments:

To concentrate on how specifications of equipment and machinery are done.

To define the responsibilities of putting the full specifications of equipment and parts.

To know the renovation procedures and the technical, economical aspects for renovation decisions.

(5) **Plant Maintenance Engineering:** (Purpose) To enhance the capability of maintenance managers or engineers of continuous process plants who intend to introduce a preventive maintenance system in a plant, or have already introduced the system but have problems in carrying out the system smoothly.

Your Comments:

3. Please provide us with your ideas below on expected new training courses in the field of plant maintenance management or other fields in heavy industry respectively.

A. Plant maintenance management field

(1) Title:

Developing and improvement of product quality

(2) Objective:

Training the participants on how to improve the quality.

(3) Main curriculum

- The quality function
- Manufacturing planning for quality
- Organization for quality
- Quality policy and objectives
- Economics of quality
- Customer relation
- Vendors relation
- Questions and Answers

(4) Target group

Engineers and technicians



## A. Plant maintenance management field

### (1) Title:

Preventive maintenance system

### (2) Objective:

Training the participants on to prepare and implement maintenance plan.

### (3) Main curriculum

- Signification of planned main
- Friction and wear
- Lubrication
- Maintainability and reliability
- Spare parts
- Bearings and seals
- Predictive main
- Maintenance plan

### (4) Target group

Technicians and supervisors

## A. Plant maintenance management field

### (1) Title:

Improvement of industrial maintenance activities

### (2) Objective:

- To acquire the maintenance techniques, planning and control.
- To acquire the problem finding and solving.
- To fully understand how to use improvement method.

### (3) Main curriculum

- The outline of maintenance and plant management
- Diagnosis technique – Non destructive tests
- Improvement method – 5s activity
- Inspection planning and technique
- Repairing planning and technique
- Maintenance of bearing – Failure management
- Repairing and improvement of spare parts
- How to order various maintenance materials

### (4) Target group

University graduates with 2 years' of experience in this field. Or  
high school graduates with at least 5 years' of experience in  
maintenance field.

## B. Other fields in heavy industry

### (1) Title:

Quality Control for Technicians

### (2) Objective:

Training the participants on the different techniques to control quality

### (3) Main curriculum

- History of Q.C.
- Meaning of quality and control
- The factors in controlling quality
- Basic rules on using measuring tools and instruments
- Process control (pareto, causes a effect diag., scatterin )
- Control Charts
- Sampling
- G.C.C

### (4) Target group

Supervisors and technicians

Thank you very much.

## QUESTIONNAIRE

### Questions

1. Please give us your opinion on the possibility of hosting a third-country training program in the field of heavy industry.

PVTD had a long experience to host third-country training association for African and Arabian participants for short and long-term courses.

Heavy Industry Companies in Egypt had its training centers which are qualified to organize any training courses in production, maintenance and quality issues in cooperation with PVTD experts.

2. If you think it beneficial to hold a third-country training program, please share your idea by describing the items below.

(1) Title:

(2) Purpose:

(3) Curriculum:

(4) Qualification for application:

3. Those organizations with a lot of JICA ex-participants in the field of heavy industry could be potential ones to hold a training course for neighboring countries with those ex-participants as lecturers or instructor. Holding a third-country training, however, requires the proper training institution, the accommodation for the participants and financial ability etc. Describe all elements that you think are lacking for the course mentioned in (2) to be realized?

Audio visuals including “films” and recent multimedia apparatus  
Recent boots and references

Thank you very much.

## クエスチヨネアに対する回答 ( Cairo Oil Refining Company )

### QUESTIONNAIRE TO MINISTRIES CONCERNED

Date to fill in the form:

28<sup>th</sup> of Sep., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Tarek Khail Eldeib, Maintenance Assistant General Manager

Name of organization:

Cairo Oil Refining Company

Address of organization:

P.O. Box : Heliopolis 11757 Cairo, Egypt

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 2529821 5

Fax : 2529826:

## Questions

1. Please describe the government policy or strategy for promoting industries, focusing upon the manufacturing sector including small and medium supporting industries.

We are a public sector company, and we receive all the necessary support to keep things up.

2. Please describe the government policy or strategy for human development, especially for technical personnel in manufacturing.

There are a lot of training courses arranged both centrally by the EGPC and locally by our company besides the possibility of “at work training” for most people.



3. Please show the current situation of training institutions of skilled workers, engineers or technicians respectively by completing the table below.

Please use extra papers if the allotted spaces below are not enough.

Trained personnel	Type of training institutions and its numbers	Human development policy	Duration of human development training, if any	Number of graduates per year
Skilled worker	There are two types; institutions that are members of EGPC, and institutions that are not members of EGPC including all possible institutes in and out of the country.	Yearly plan laid by EGPC in collaboration with the companies.	From 5 to 45 days but not less than 5 days and sometimes more than 45 days.	20
Technician	ditto	ditto	ditto	20
Engineer	ditto	ditto	ditto	10

Thank you very much.

## QUESTIONNAIRE TO ORGANIZATIONS CONCERNED

Date to fill in the form:

28<sup>th</sup> of Sep., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Tarek Khalil Eldeib, Maintenance Assistant General Manager

Name of organization:

Cairo Oil Refining Company

Address of organization:

P.O. Box : Heliopolis 11757 Cairo, Egypt

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 2529821 5

Fax : 2529826

Number of employees of organization:

3000 persons

## Questions

1. Please give us information on the current situation of your organization in the field of plant maintenance management by answering the questions below. Please tick the box of the proper items or indicate the numbers. Specify if the answer is “others”.

### (A) Management System

(1) Who is the decision-maker of the objectives or policy of the management system?

Top personnel

The executive board

Others: ( )

(2) How are the above-mentioned objectives or policy communicated to the staff?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(3) How are the above-mentioned objectives or policy informed of to the workers?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(4) How is the relation with labor union?

Good relation with frequent discussions

With only few discussions

Unfriendly relation

(B) Human development policy

(1) Do the managers understand the importance of human development?

Very well

Not very well

(2) How are skilled workers trained?

By training inside the organization

By training outside the organization

Without any kind of training

Others:( Inside and outside organization )

(3) What is the percentage of the staff and workers respectively with awareness of the importance of plant maintenance in your organization?

Staff ( 90 %)

Workers ( 90 %)

(C) Management

(1) How much is the operation standardized?

Fully

Partly

Now preparing

Not standardized at all

(2) Ability of foremen (those who supervise skilled workers directly)

Capable of instructing proper operations

Entrusting the entire operation to the workers

(D) Ability of engineers

(1) How much are engineers familiar with the site of plant or production operation?

Very well

Not very well

(2) Operation plan

Drawing up

Not drawing up

(3) Reason for “Not drawing” in (2)

Operation is at the site of supervisor’s discretion.

Skilled workers themselves are in charge of the operation.

Others:( )

(4) Occurrence of failure of equipment

Frequent

Sometimes

Rare

(5) Cause investigation of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(6) Recurrence prevention of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(7) Ability to improve equipment

Capable

Incapable

(E) Management of equipment parts

(1) Inventory book of equipment parts

Organized

Not organized

Not prepared

(2) Storeroom of equipment parts

Enough

Not enough

Lacking

(3) Condition of stored parts

Very good

Not very good

Bad

(4) Ability to improve the parts

Very well capable

Not very well capable

With difficulty

(5) Equipment maintenance record

Recorded

Not recorded

(F) Human accident

(1) Human accident record

Recorded

Not recorded

(2) Occurrence of human accident

Frequent

Sometimes

Rare



(3) The number of the cases of large-scale accidents such as explosion, fire or big outflow of contaminated substances in the past five years.

( zero cases)

(G) Ability of skilled worker

(1) Skill level

High

Not high enough

Low

(2) Regulation of operation

Exist

Not exist

(3) Skilled workers' attitude towards the regulation of operation if the answer is "Exist" in (2).

Observing very well

Observing to some extent

Not observing

(4) Skilled workers' ability of minor improvement of operation.

High

Low

(H) Subcontract of maintenance works

(1) Percentage of subcontract of maintenance works  
( zero %)

(2) Reason for not subcontracting, if the percentage is zero in (1).

Unreliable

Without proper subcontractors

(I) Parts production

(1) Percentage of domestic product in equipment parts  
( 25 %)

(2) Percentage of the products of your organization  
( 5 %)

2. JICA is offering the training courses listed below. Please provide us with your comments on those training courses.

**(1) Mechanical Spare Parts for Plant Maintenance:** (Purpose) To enable the participants to make out the planning, designs or documents necessary to order spare parts for the domestic manufacturer, to develop their ability to instruct and control the quality, cost or delivery for the domestic parts manufacturer and to improve parts for prolonging useful life or reclaim broken or damaged parts.

Your Comments:

It is very important and useful as long as it is conforming to the set of codes and standards we are using.

**(2) Machine Condition Diagnosis Technique:** (Purpose) To assist participants in their obtaining the skills and knowledge of machine inspection through practical training of condition based maintenance which is widely applied to machine condition diagnosis.

Your Comments:

Very important and necessary to our work, but I think afterwards we would need in buying the necessary tools and instruments to use these techniques.

(3) **Plant Maintenance Management:** (Purpose) To provide participants with training on effective and rationalized utilization of management resources such as workers, materials, equipment, information and funds.

Your Comments:

Excellent.

(4) **Renovation of Industrial Equipment:** (Purpose) To provide the participants with skills in preparing purchase specifications of improved equipment parts by learning the basic knowledge of the utilization of existing equipment and facilities effectively, to find out the capability of the renovation, and to redesign existing equipment.

Your Comments:

This is also a very useful course especially in because the manufacturers of the relatively old equipment are not giving us the necessary technical support if they give any at all.

(5) **Plant Maintenance Engineering:** (Purpose) To enhance the capability of maintenance managers or engineers of continuous process plants who intend to introduce a preventive maintenance system in a plant, or have already introduced the system but have problems in carrying out the system smoothly.

Your Comments:

This is an excellent course that fulfills our needs to make a comprehensive and versatile preventive maintenance programs that cover all possibilities.

3. Please provide us with your ideas below on expected new training courses in the field of plant maintenance management or other fields in heavy industry respectively.

A. Plant maintenance management field

(1) Title:

Computerized Maintenance Management (CMM)

(2) Objective:

To use and select the suitable CMM software for our system. Also to utilize this CMM software in building up information and extracting report that tells us where we are going. It should tell us what the basic components of a computerized maintenance management software are, too.

(3) Main curriculum

It would explain what CMM is, and what the components of a CMM software are, and also how to select a suitable CMM package, and to utilize it properly. The curriculum includes what the reports of information that could be obtained are, and how to utilize these reports to improve spare parts consumption, to reduce downtime, and to cut down maintenance cost in general.

(4) Target group

Maintenance engineers and maintenance managers.

## B. Other fields in heavy industry

### (1) Title:

Design and performance of pumps and compressors

### (2) Objective:

To give some deep knowledge to the maintenance engineers on the concepts of design and performance of pumps and compressors.

### (3) Main curriculum

Explain the design and performance of certain or all types of pumps and compressors used in our refinery, e.g. centrifugal pumps, centrifugal compressors, positive displacement pumps and compressors.

### (4) Target group

Maintenance engineers and maintenance managers.

Thank you very much.

## クエスチオネアに対する回答（インド商工業省）

### QUESTIONNAIRE TO MINISTRIES CONCERNED

#### Questions

1. Please describe the government policy or strategy for promoting industries, focusing upon the manufacturing sector including small and medium supporting industries.

The small-scale sector has emerged as a dynamic and vibrant sector of the Indian economy contributing significantly to the realization of the socio-economic objectives of growth in employment and exports, fostering entrepreneurship and ensuring industrial dispersal. The SME sector constitutes 3.2 million enterprises employing more than 17.7 million workers and providing about 40% of industrial productions besides contributing 35% of total direct exports. The government policies for the small-scale sector have been changing since the year 1990-91 particularly in view of the changing economic scenario. However it continues to give protection to the small-scale sector, interalia, through the policy of reserving items for exclusive manufacture in the small-scale sector. 812 items are reserved for this sector. Investment limit for small-scale and ancillary industrial undertakings has been reduced from Rs. 3 crores to Rs. 1 crore with effect from December of 1999. However, investment limit for tiny units would remain at the level of Rs. 25 lakhs.



2. Please describe the government policy or strategy for human development, especially for technical personnel in manufacturing.

The policy for HRD is formulated by the Ministry of Human Resource Development. Training of technical personnel for entry into the manufacturing sector is through Industrial Technical Institute and such other institutions at the State level. For the small-scale sector, the National Training Policy provides that all personnel are to be trained suitably. As per norms, 1.5% of the total salary budget of the organization should be spent on training. The strategy adopted by the Small Industries Development Organization (SIDO) for Human Development is through training in 4 broad areas, viz.,

- a) Induction training
- b) Technology in the area / field of study / specialization
- c) Information Technology Training
- d) General Training incl. Office Administration, Training of Trainers of EDP / MDP

Induction training is imparted through SIDO Institutions while Public Sector Undertakings, National Productivity Councils, Tool Rooms etc. impart technology training. The National Small Industries Corporation (NSIC) which was set up in 1955 to promote, aid and foster the growth of small industries in India, conducts various training programs to upgrade technical skill and this is done through NSIC's five technical training and service centers and three extension counters spreading over the country. Many of the training programs conducted by NSIC are aimed at the section of the school leaving population which are able to go for higher studies, so as to transform them into productive human resources. Keeping pace with the technological developments and advancement several hi-tech training programs in the area of computer hardware and software, CNC and CAD CAM have been introduced.

3. Please show the current situation of training institutions of skilled workers, engineers or technicians respectively by completing the table below.

Please use extra papers if the allotted spaces below are not enough.

Trained personnel	Type of training institutions and its numbers	Human development policy	Duration of human development training, if any	Number of graduates per year
Skilled worker / Technician	Tool Rooms / PPDCs of SIDO and advanced training institutes of DGE and Tetc = 15 Technical service centers of NSIC = 8	To upgrade technical skills of manpower	1 to 4 weeks training programs conducted by NSIC varies from 3 months to 2 years	
Engineer	Management / Technology Dev. Institutions in India = 41 Besides these, there are three service centers of NSIC also.	To upgrade technical skills of manpower	Duration of the training varies from 1 to 4 weeks in management institutions and 3 months to 2 years in NSIC centers	

Total number of participants in the training programs conducted by SIDO institutions vary from 300 – 400 nominations per annum while the total number of trainees passed out from NSIC centers during the year 1999 – 2000 were 7065.

## クエスチヨネアに対する回答 ( CMTI )

### QUESTIONNAIRE TO ORGANIZATIONS CONCERNED

Date to fill in the form:

25<sup>th</sup> of Sep., 2000

Name and position of the contact person for this questionnaire:

Director

Name of organization:

CMTI

Address of organization:

Tumkur Road, Bangalore 560 022, India

Telephone number and fax number of organization:

Tel : 3375081

Fax : 080-3370428

Number of employees of organization:

400 persons

## Questions

1. Please give us information on the current situation of your organization in the field of plant maintenance management by answering the questions below. Please tick the box of the proper items or indicate the numbers. Specify if the answer is “others”.

### (A) Management System

(1) Who is the decision-maker of the objectives or policy of the management system?

## Top personnel

## The executive board

Others: ( Director )

(2) How are the above-mentioned objectives or policy communicated to the staff?

### By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(3) How are the above-mentioned objectives or policy informed of to the workers?

By direct explanation

By notice on the board or Newsletter

Others:( )

(4) How is the relation with labor union?

Good relation with frequent discussions

With only few discussions

Unfriendly relation

(B) Human development policy

(1) Do the managers understand the importance of human development?

Very well

Not very well

(2) How are skilled workers trained?

By training inside the organization

By training outside the organization

Without any kind of training

Others:( )

(3) What is the percentage of the staff and workers respectively with awareness of the importance of plant maintenance in your organization?

Staff ( 85 %)

Workers ( 80 %)

(C) Management

(1) How much is the operation standardized?

Fully

Partly

Now preparing

Not standardized at all

(2) Ability of foremen (those who supervise skilled workers directly)

Capable of instructing proper operations

Entrusting the entire operation to the workers

(D) Ability of engineers

(1) How much are engineers familiar with the site of plant or production operation?

Very well

Not very well

(2) Operation plan

Drawing up

Not drawing up

(3) Reason for “Not drawing” in (2)

Operation is at the site of supervisor’s discretion.

Skilled workers themselves are in charge of the operation.

Others:( )

(4) Occurrence of failure of equipment

Frequent

Sometimes

Rare

(5) Cause investigation of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(6) Recurrence prevention of sudden failure of equipment

Very well done

Not very well done

With difficulty

(7) Ability to improve equipment

Capable

Incapable

(E) Management of equipment parts

(1) Inventory book of equipment parts

Organized

Not organized

Not prepared

(2) Storeroom of equipment parts

Enough

Not enough

Lacking

(3) Condition of stored parts

Very good

Not very good



Bad

(4) Ability to improve the parts

Very well capable

Not very well capable

With difficulty

(5) Equipment maintenance record

Recorded

Not recorded

(F) Human accident

(1) Human accident record

Recorded

Not recorded

(2) Occurrence of human accident

Frequent

Sometimes

Rare

(3) The number of the cases of large-scale accidents such as explosion, fire or big outflow of contaminated substances in the past five years.

( zero cases)

(G) Ability of skilled worker

(1) Skill level

High

Not high enough

Low

(2) Regulation of operation

Exist

Not exist

(3) Skilled workers' attitude towards the regulation of operation if the answer is "Exist" in (2).

Observing very well

Observing to some extent

Not observing

(4) Skilled workers' ability of minor improvement of operation.

High

Low

(H) Subcontract of maintenance works

(1) Percentage of subcontract of maintenance works

( 20 %)

(2) Reason for not subcontracting, if the percentage is zero in (1).

Unreliable

Without proper subcontractors

(I) Parts production

\*not applicable, as ours is a research development organization

(1) Percentage of domestic product in equipment parts

(        %)

(2) Percentage of the products of your organization

(        %)

2. Not applicable

3. Please provide us with your ideas below on expected new training courses in the field of plant maintenance management or other fields in heavy industry respectively.

A. Plant maintenance management field

none

B. Other fields in heavy industry

(1) Title:

Machine Condition Diagnosis Technique

(2) Objective:

To train our engineers in latest techniques used in Japan.

(3) Main curriculum

Practical training of condition based maintenance

(4) Target group

Condition monitoring group

Thank you very much.