

エジプト・アラブ共和国
第三国集団研修終了時評価報告書
～ 溶接技術 ～

平成11年1月
(1999年1月)

JICA LIBRARY



J 1150721 (7)

国際協力事業団
研修事業部



研 三
J R
99-02

エジプト・アラブ共和国
第三国集団研修終了時評価報告書
～ 溶接技術 ～

平成11年1月
(1999年1月)

国際協力事業団
研修事業部



1150721 (7)

序 文

第三国集団研修事業とは、社会的、文化的、言語的に共通の基盤を持つ一定の開発途上地域に対し、わが国の技術協力実績を有することを原則として研修実施国および実施機関を選定し、そこに当該地域からの研修員を受け入れ、現地の事情に適合した知識・技術の移転を図り、これにより開発途上国間協力の推進に寄与するとともに、将来、研修実施国が独自に研修員受入事業を実施できるよう協力することを目的としています。

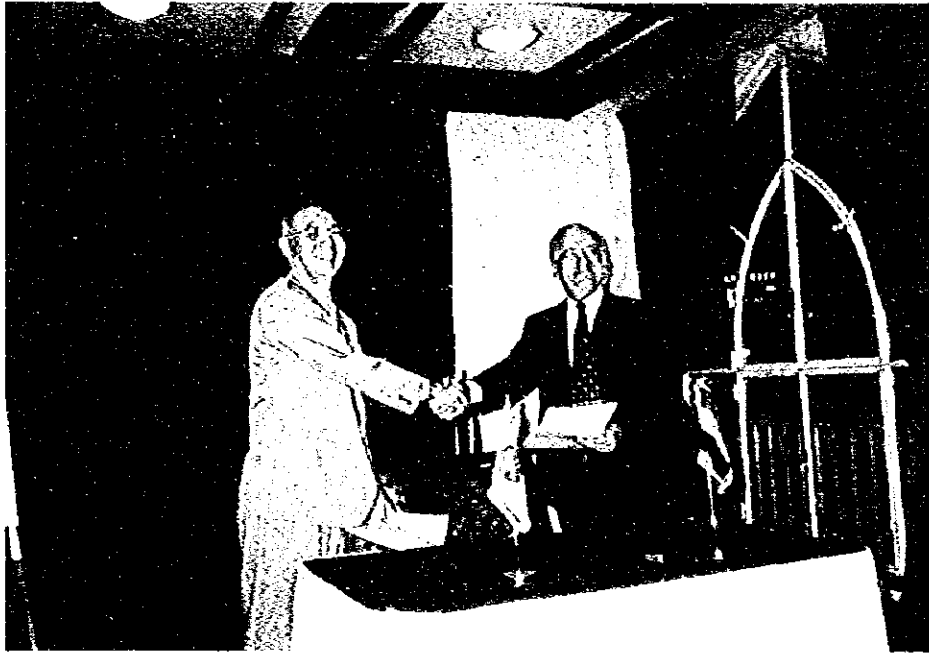
本報告書は、平成5年度からエジプトで実施された「溶接技術」の総合的な評価を実施するため、国際協力事業団が平成10年11月8日から11月21日まで派遣した終了時評価調査団の調査結果を取りまとめたものです。

本報告書が関係各位のさらに深いご理解のもとに、第三国集団研修の今後のよりよい展開に資することができれば幸いです。

最後に、本調査団の派遣に際し、ご協力を賜った財団法人日本溶接技術センター、在タンザニア日本大使館、在エジプト日本大使館などの関係機関に対し、深い謝意を表する次第です。

平成11年1月

国際協力事業団
理事 諏訪 龍



▲ミニッツ署名（川路団長、パツハ溶接部長）



▲タンザニア帰国研修員職場訪問（公共事業省）

目 次

序文	
写真	
第1章 評価調査団の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 団員構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
第2章 研修概要と実績	7
2-1 経緯	7
2-2 研修目的と到達目標	7
2-3 コース概要と実績	7
2-4 研修実施機関の概要	9
2-5 日本の協力実績	9
第3章 「溶接技術」評価	14
3-1 評価方法	14
3-2 タンザニア帰国研修員インタビュー	14
3-3 エジプトの溶接技術分野の状況	16
3-4 計画の妥当性	17
3-5 目標達成度	23
3-6 研修実施機関の実施体制（講師、設備、機材の整備状況等）	23
3-7 研修効果	25
3-8 研修の効率性	25
3-9 コースニーズの持続性	25
3-10 カリキュラムの見直し状況	26
第4章 第三国集団研修総合評価	27
4-1 総合評価	27
4-2 提言	27

第5章 今後の協力取り組みへの提言	30
-------------------------	----

資料

1 ミニッツ	33
2 協議結果議事録	35
3 調査結果報告	49

第1章 評価調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

溶接技術はあらゆる国の工業の基本的な技術分野であるが、エジプトにおいては同分野における確固たる資格認定制度がないことも大きな原因となって、技術者のレベルに幅があることが大きな問題となっていた。したがって、できるだけ多くの技術者に対し、基礎知識および実際の溶接上の各種トラブルに対しての適正な処理方法技術の習得が課題となっていた。

このような状況を受け、1984年7月にエジプト鉱工業分野の発展に伴う各種製造技術の開発研究および改善を目的とした中央冶金研究所（CMRDI）が科学技術アカデミーの傘下の研究機関として設立された。その後、溶接部門の研究開発強化の要望が強まったことから、CMRDI内に新たに溶接技術センター（WRC、現在は溶接部：Welding Research Dept.）が設置された。WRCにおいては溶接に関する研究、各種技術上の問題解決、理論、各種トレーニングなどを一貫して行っている。

わが国はWRCに対して1985年から長期専門家を派遣、1987年には関連機材を供与するなどWRCの運営について協力を実施した。CMRDIはアフリカ、中近東における有数の鉱工業分野の研究機関に成長し、エジプトの溶接技術の発展に寄与している。

エジプト政府は1988年に、鉱工業発展のために不可欠となっている溶接技術者育成が急務となっていたアフリカを対象に第三国研修実施を要請してきた。この要請を受け、わが国は1989年に事前調査団を派遣し、その協議結果を受けて、M/U（Memorandum of Understanding）を署名・交換した。また、1994年には過去5年の実績および割当国のニーズを踏まえ、5年間の延長M/Uを署名・交換した。

同コースのR/D協力期間が終了するにあたり、これまで実施したコースについて当初の計画に照らし、計画の妥当性、実施機関の研修実施体制・実施能力などについて評価を行い、本件第三国集団研修の今後の対処方針を検討する目的のもとに、本件評価調査団が派遣された。また、調査団は実施国のみでなく、割当国のひとつであるタンザニアを訪問し、関係機関との協議、帰国研修員に対するインタビューを通じ、本件第三国集団研修を裨益者サイドからも調査した。

1-2 団員構成

団長・総括	川路賢一郎	国際協力事業団調達部管理課課長
溶接技術	中山 浩	（財）日本溶接技術センター理事
研修計画	川村 康予	国際協力事業団研修事業部研修第三課

1-3 調査日程

平成10年11月8日(日)～11月21日(土)(14日間)

月 日(曜日)	時 間	行 程	宿 泊 地
11月8日(日)	11:05 15:00 22:45	成田発(BA006便) ロンドン着 ロンドン発(BA2067便)	機中
9日(月)	13:10 16:00	ダルエスサラーム着 JICAタンザニア事務所打合せ	ダルエスサラーム
10日(火)	9:30 11:30 14:00 15:00	JICAタンザニア事務所にて帰国研修員インタビュー 帰国研修員の工場見学 (Mr. Munjor's Factory) VETA Aluminium Africa	↓
11日(水)	7:30 8:30 9:15 10:00 11:00 14:30 15:00 19:00	ダルエスサラーム発(Kibahaに移動) TAMCO Regional Engineer's Office Kibaha発(ダルエスサラームに移動) 公共事業省にて帰国研修員インタビュー 在タンザニア日本大使館表敬 JICAタンザニア事務所報告 調査団主催夕食会	↓
12日(木)	10:05 18:15	ダルエスサラーム発(SR293便) チューリッヒ着	チューリッヒ
13日(金)	13:00 17:55	チューリッヒ発(SR346便) カイロ着	カイロ
14日(土)	10:00	CMRDIにて協議、研修員インタビュー	↓
15日(日)	9:00 11:00	JICAエジプト事務所打合せ CMRDI協議、研修員インタビュー	↓
16日(月)	10:00	CMRDIと協議、インストラクターへのインタビュー	↓
17日(火)	10:00 18:30	CMRDIにてミニッツ案協議 調査団主催夕食会	↓
18日(水)	18:00 19:00	ミニッツ署名 「溶接技術」閉講式出席	↓
19日(木)	11:00 12:00 15:00	JICAエジプト事務所報告 エジプト外務省アフリカ基金報告 外務省主催昼食会 在エジプト日本大使館報告	↓
20日(金)	8:45 12:10 19:00	カイロ発(BA154便) ロンドン着 ロンドン発(JAL402便)	機中
21日(土)	15:40	成田着	

1-4 主要面談者

〈タンザニア〉

(1) 帰国研修員

Mr. Alex Kuhnga KABADI	Faculty of Engineering, University of Dar es Salaam(1994)
Mr. Julius M. Asheri M NTOGA	Mechanical Engineer, National Housing Cooperation(1997)
Ms. Elizabeth MAEMBE	Electric Engineer, National Housing Cooperation(1998)
Mr. Seti MWANKUGA	Metal Engineer, Tanzania Industrial Research and Development Organization(1997)
Mr. Nyomwa P. KILEMO	Tanzania Industrial Research and Development Organization(1990)
Dr. Elisante MSESE	Electrical Engineer, Tanzania Electrical Company(1990)
Mr. Nkrumah Omari MUNJORI	Manager of Workshop(1997)
Dr. A. MERU	Director General, Vocational Education Training Authority
Mr. Kintu S. KILANGA	Vocational Teacher, Vocational Education Training Authority(1996)
Mr. Hosea M KINKILLA	Maintenance Eng. of Steel Cast Division, Aluminum Africa(1989)
Mr. Paul G. B. RUSIMBI	Mecanical Engineer, GALCO, Alminum Africa
Mr. Godfrey A MINIGA	Personal and Administrative Manager, Tanzania Automobiles Manufacturing Authority
Mr. Ezekiel MOKA	Acting Technical Manager, Tanzania Automobiles Manufacturing Authority(1995)
Eng E. N. KATANGA	Regional Engineer, Coast Region, Regional Engineer Office, Kibaha, Ministry of Works
Eng. Sylvester J. Simfukwe	Head of Electrical and Mechanical Division, Regional Engineer Office, Kibaha, Ministry of Works
Eng. Heriel M. J. MTERI	Mechanical Engineer, Coast Region, Regional

	Engineer Office, Kibaha, Ministry of Works (1995)
Mr. John A. K. MUSHI	Regional Technical Engineer, Kilimanjaro, Ministry of Works(1991)
Mr. Japhet Y. WASELLE	Regional Mechanical Engineer, Mwanza, Ministry of Works(1993)
Mr. Peter O ERNEST	Regional Mechanical Engineer, Jring, Ministry of Works(1993)
Mr. John S NDUNGURU	Officer in Charge of MT. Depot, Ministry of Works(1991)
宮城 健	職業訓練専門家、Vocational Education Training Authority

(2) 在タンザニア日本大使館

佐藤啓太郎	特命全権大使
田港 朝彦	二等書記官

(3) JICA タンザニア事務所

中井 信也	所長
大野 忠信	所員
Mr. Raymond MSOFFE	Senior Advisor to the Resident Representative
Mrs. ZUHURA Mwakijinja	Assistant Training Affairs

<エジプト>

(1) Central Metallurgical Research and Development Institute (CMRDI)

Prof. Dr. Abdel Nofal	Chairman
Prof. Dr. Adel Kamal ISMAIL	Deputy Chairman
Prof. Dr. Eng. Bahaa Zaghoul	Head of Welding Department
Prof. Dr. Eng. Wafaa A. Metwally	Deputy Head of Welding Research Dept.
Mr. Kamal EL-SHAWY	Administration Manager
Dr. Abdel-Monem EL-Batahgy	Head of Welding Metallurgy Lab
Mr. SAYED Mohamed Hussein	Head of Non-Destructive Testing Section
Mr. HAMEDY Helmy Mohamed	Non-Destructive Testing Inspector
Mr. HAMED Ahmed Abdel-Aleem	Researcher Assistant

Eng. K. USAMA	Head of Workshop
Mr. BASSYOUNI	Welding Instructor
青井 久幸	総合品質管理、専門家
上村 順三	溶接、専門家
福本 紀	金属加工および安全衛生、専門家
(2) 第5回目コース参加研修員	
Mr. Dereje Kassa KEBEDE	Method and Planning Engineer, Basic Metal Engineering Agency, E T H I O P I A
Mr. Amera Kebede TEMESGEN	Method and Planning Engineer, E T H O P I A
Mr. Ghimay Tekie TEDLA	Mechanic, Asmara Brewery, E R I T R I A
Mr. Solomon Ghebream VOLDELUEL	Foreman, E R I S O C P L C., E R I T R I A
Mr. Samson Ghebrekidan GHEBREWUSSIE	Unit Head, Adobha Metal Works P V T. Co., E R I T R I A
Mr. Michael Tewiah NARH	Welder and Fabrication Technician, Tema Shipyard Limited, G H A N A
Mr. Michael OCRAN	Assitant Director(Instructor), Ghana Education Service, G H A N A
Mr. Wilson Dickson CHISAMBIRO	Regional Trade Testing Officer, Ministry of Labor and Vocational Training, M A L A W I
Mr. Jean Pierre NDAO	Professeur au Centre National de Qualification Professionnelle, S E N E G A L
Mr. Soukeymane DIALLO	Assistant Engineer, Central Pilot Technology Industry, G U I N E A
Mr. Muungano Gabrielly KAUPUNDA	Assistant Mechanical Engineer, Tanzania Railway Corporation, T A N Z A N I A
Mr. Thobias J. Z. NGHUMBU	Assistant Mechanical Engineer, Tanzania Railway Corporation, T A N Z A N I A
Mr. Luxton MAKUNIKE	Technician, Mechanical Workshop, Faculty

	of Engineering, University of Zimbabwe, Z I M B A B U E
Mr. Iwan WAMBUZI	Associate Engineer, Uganda National Council for Science and Technology, Ministry of Finance, U G A N D A
Mr. David MUDANGHA	Senior Eng. Assistant, Ministry of Finance, U G A N D A
Mr. Eliot MAMBENDE	Lecturer, Masvingo Technical College, Z I M B A B U E
(3) Ministry of Foreign Affairs	
H. E. Ambassador Samira AKDAWY	General Secretary, Egyptian Fund for Technical Cooperation with Africa
Amb. M. Esmet A. AZEEM	Ambassador
Amb. Nofal EL-SAYED	Ambassador
Mrs. Azza TAWFIK	Head of Trilateral Cooperation Section
(4) 在エジプト日本大使館	
中野 明久	一等書記官
(5) J I C A エジプト事務所	
竹内喜久男	所長
佐藤 仁	所員
Ms. Hala SHOUKRY	Executive Secretary

第2章 研修概要と実績

2-1 経緯

CMRDIはエジプトの鉱工業発展のための研究機関として1984年7月に国立研究所(National Research Centre: NRC)から独立し、科学技術省傘下となった。

わが国は第三国研修開始(1989年)までに溶接分野で5名の長期専門家を派遣し、また、1987年には関連機材を供与し、CMRDIの溶接部門の設立、運営に協力した。1988年10月にこれらの成果を周辺国に移転するため、中央冶金研究所(CMRDI)を実施機関とし、アフリカ諸国の溶接技術者育成を目的とした第三国研修「溶接技術」コースの実施がエジプト政府より要請された。これに対し、JICAは1989年2月に事前調査団を派遣し、1989年5月11日に署名されたM/U(Memorandum of Understanding)に基づき、第三国集団研修が開始された。

以来1994年に延長M/Uが署名され、10年間にわたり、日本・エジプトをはじめ関係諸国の協力のもとに第三国集団研修が実施され、1998年10月からのコースをもって最終年度となった。

2-2 研修目的と到達目標

アフリカ諸国における溶接技術および非破壊検査の一般的知識、技術の向上に貢献することを目的としている。

また到達目標は、M/Uにおいては、次の4項目となっている。

- ・一般的な溶接方法の理解
- ・鋼材の溶接上の問題点把握
- ・溶接図面の理解と溶接材料の選定
- ・溶接欠陥の把握とその発生源の理解

2-3 コース概要と実績

(1) 研修期間・定員

M/Uによれば研修期間は約6週間、定員は20名を上限とする、としている。

第1回から第5回のコースの実施期間および人数実績は以下のとおりである。

第1回	1994年11月5日～12月14日	(6週間)	20名
第2回	1995年9月18日～10月31日	(6週間)	18名
第3回	1996年10月12日～11月21日	(6週間)	18名
第4回	1997年9月29日～11月6日	(6週間)	17名
第5回	1998年10月13日～11月21日	(6週間)	16名

なお、公的機関で3週間以上業務に従事する外国人は、H I V検査を受け、検査結果が陽性になると即刻、本国へ帰国しなくてはならないというエジプトの国内法があり、研修開始後、帰国した研修員がいたために定員が20名に満たない年がある。したがって、上記の数は研修を終了した研修員を指す。

(2) カリキュラム

土台は英国溶接学会(TW I)のカリキュラムを参考にしており、以後、回を重ねるごとに名古屋センターで実施されている集団コース「溶接技術」の内容を付け加える(CMRDIから多くのスタッフが同コースに参加)、非破壊検査項目の充実など、細かいカリキュラムの改変を重ね、現在に至っている。

(3) 割当国

アフリカ英語圏諸国を中心とした割り当てとなっており、各国ごとの実績は表1のとおり。

表1 研修員受入実績

	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度
カメルーン	—	—	—	—	—
ジブティ	—	—	—	—	—
エリトリア	2	2	2	3	3
エチオピア	2	2	2	3	2
ガーナ	3	3	3	2	2
ギニア	2	3	3	—	1
ケニア	—	1	1	—	—
マラウイ	2	1	—	1	1
ナミビア	1	1	2	—	—
セネガル	2	1	2	1	1
シエラ・レオーネ	—	—	2	—	—
タンザニア	2	3	2	4	2
ウガンダ	2	1	—	—	2
ザンビア	—	—	—	2	—
ジンバブエ	2	—	1	1	2
合計	20	18	18	17	16

(4) 応募資格

- ・自国政府によって推薦された者

- ・機械工学あるいは冶金工学の分野の文民技術者または同等の者
- ・大学卒業または同等の資格を有し、3年以上の実務経験者
- ・40歳未満の者
- ・英語が堪能な者
- ・心身ともに健康な者
- ・応募国の国民である者

2-4 研修実施機関の概要

CMRDIはエジプト唯一の鉱工業分野の研究開発機関であり、予算措置は科学技術省からの補助金と各種企業からの受託研究、コンサルティングサービス、トラブルシューティングによるプロジェクト収入による（組織図などは図1、図2、表4、表5参照）。

2-5 日本の協力実績

(1) 専門家派遣

本研修実施上、日本の最新技術紹介のために短期専門家（表2参照）が毎年1名派遣されている。

表2 短期専門家

年 度	氏 名	派遣期間	国内所属先
1994	中山 浩	1994.11.17~11.29	(財)日本溶接技術センター
1995	中山 浩	1995.10.5~10.14	(財)日本溶接技術センター
1996	安岡 俊樹	1996.11.5~11.16	(株)エヌケーネット
1997	中山 浩	1997.10.9~10.17	(財)日本溶接技術センター
1998	原澤 秀明	1998.10.17~10.28	NKK (株)

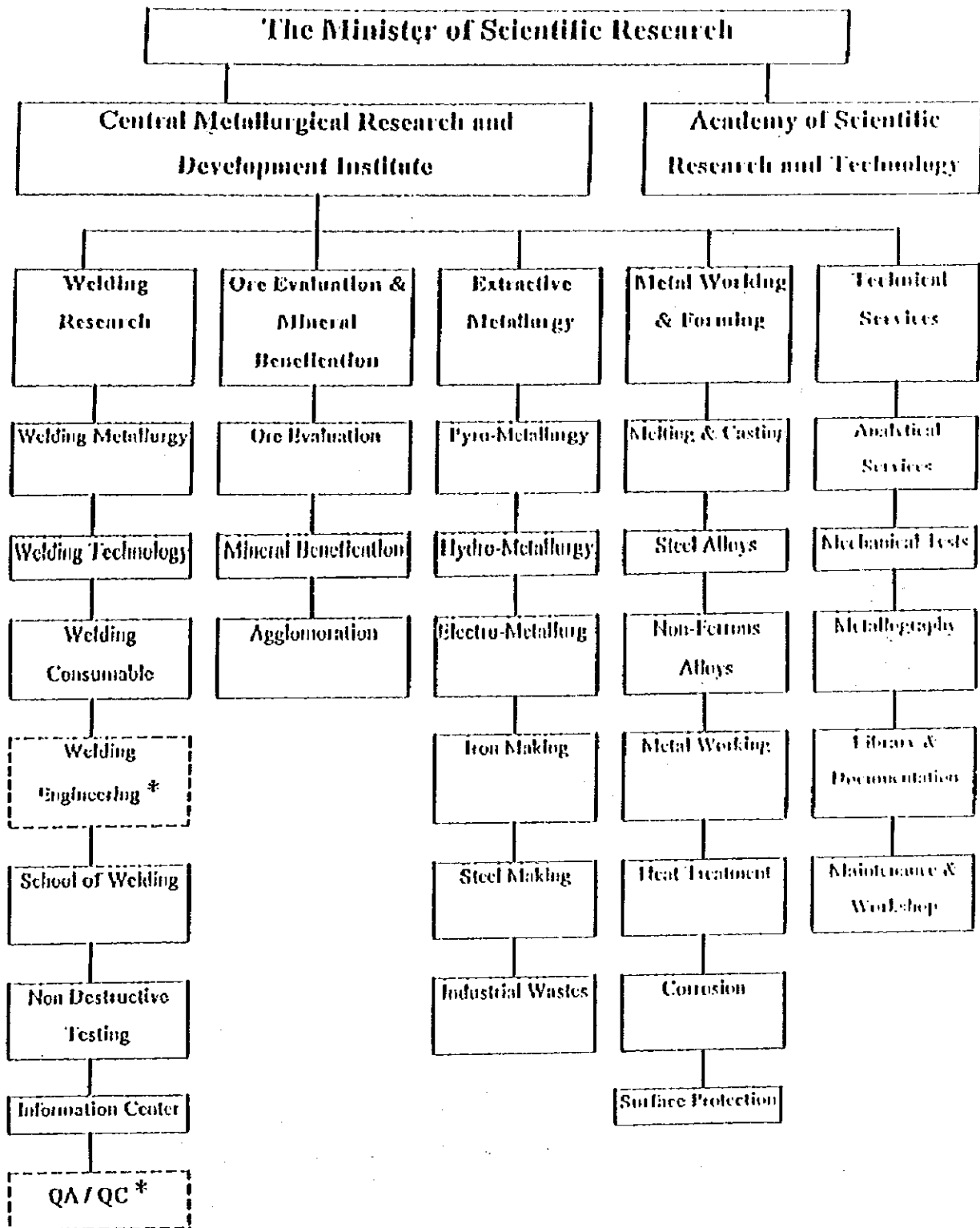
また、CMRDIには本研修専門家とは別の分野で長期、短期専門家が派遣されている（表3参照）。

表3 他分野の長期・短期専門家

氏名	指導科目	派遣期間
三宅 春信	溶接	1985. 1. 19~1987. 1. 18
芳野 文人	溶接	1985. 8. 13~1987. 8. 12
中田 博章	溶接	1985. 10. 29~1987. 10. 28
榊原 秀一	溶接	1988. 1. 6~1990. 1. 5
上村 順三	溶接	1988. 3. 23~1992. 3. 22
田中 甚吉	チーム派遣（溶接研究センター）	1990. 9. 18~1992. 9. 17
河野 六郎	チーム派遣（溶接研究センター）	1990. 9. 18~1992. 9. 17
平野 侃	チーム派遣（溶接研究センター）	1991. 8. 20~1991. 9. 7（短期）
上釜はやと	チーム派遣（溶接研究センター）	1991. 12. 4~1991. 12. 20（短期）
上村 順三	チーム派遣（溶接研究センター）	1992. 5. 29~1993. 11. 28
田中 智夫	チーム派遣（溶接技術）	1993. 10. 30~1993. 11. 27（短期）
山崎 利一	非破壊検査技術	1994. 9. 21~1997. 9. 20
青井 久幸	チーム派遣（薄板金属加工における総合品質管理）	1997. 4. 12~1999. 4. 11
福本 紀	チーム派遣（薄板金属加工における総合品質管理）	1997. 4. 12~1999. 4. 11
上村 順三	溶接技術	1996. 4. 10~1999. 4. 9
古里 幸男	薄板金属加工における総合品質管理	1998. 11. 25~1998. 12. 11（短期）

(2) カウンターパート受入

チーム派遣専門家などでカウンターパートは受け入れているものの、第三国研修カウンターパートとしての受入実績はない。



* It will be established during this year.

图 2

CMRDI

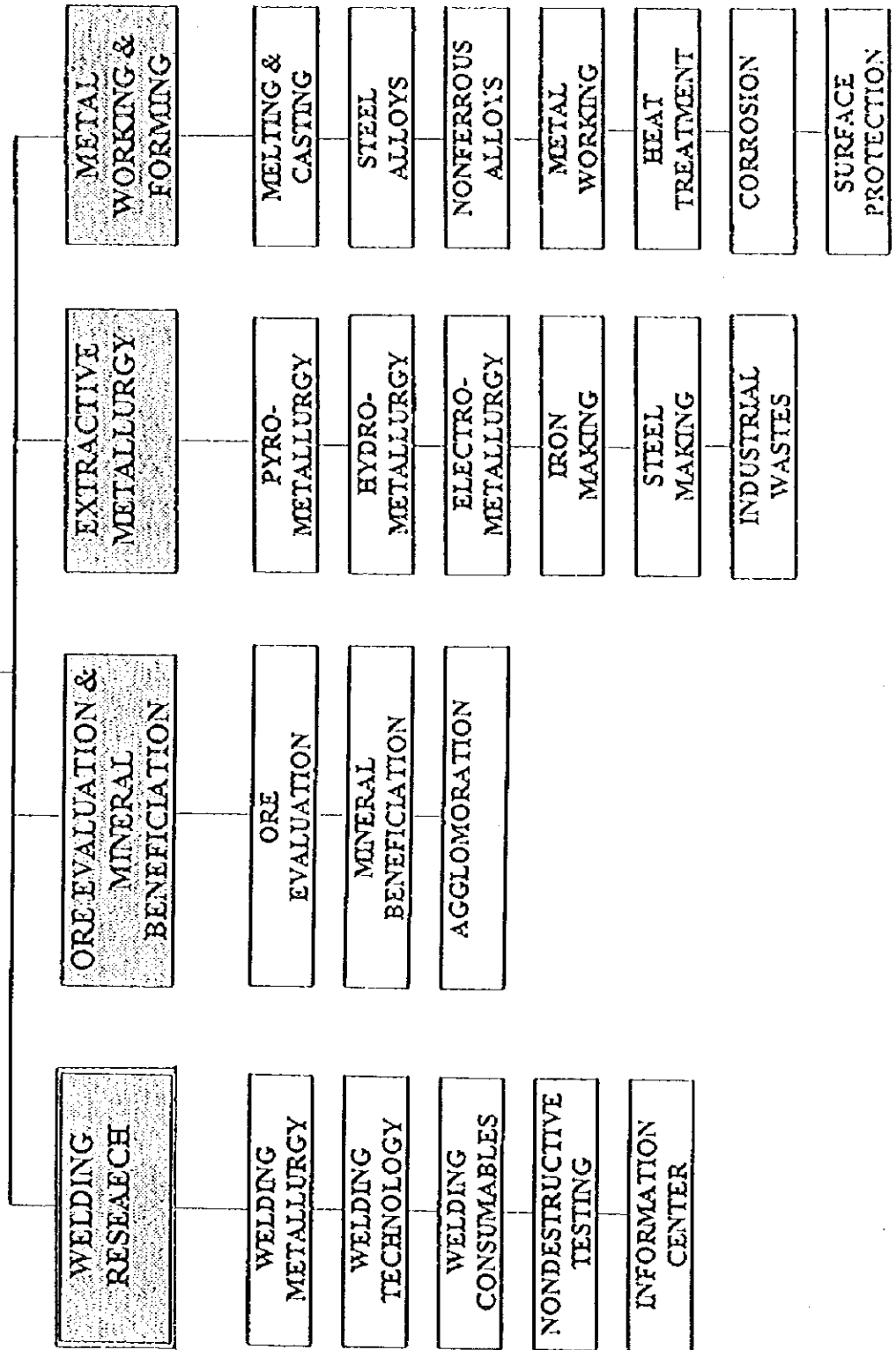


表 4 WRD Organization

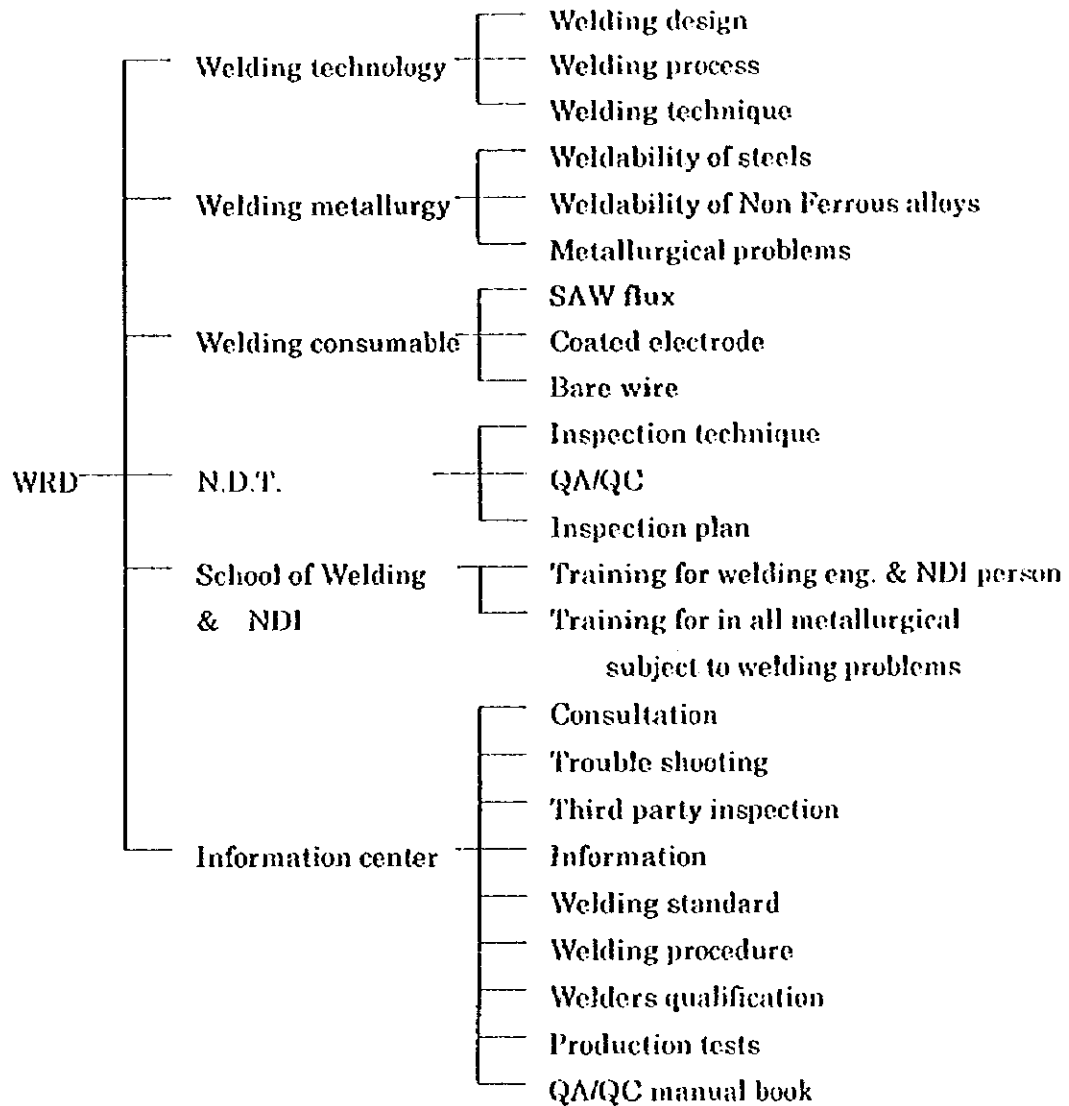


表 5 Personnel (1997 July)

	CMRDI	WRD
Professor	26	1
Assist Prof.	17	2
Researcher	83	8
Specialist, Engineer	40	5
Technician	120	12
Worker	40	
Admi-staff	40	2
Labors	60	0
TOTAL	426	30

第3章 「溶接技術」評価

3-1 評価方法

評価は以下に示す諸資料に基づき、評価を行った。

- ・討議議事録 (M/U)
- ・毎年コース終了後に提出されるコースレポート
- ・タンザニア帰国研修員インタビュー
- ・1998年度コースの視察
- ・1998年度コース参加研修員へのインタビュー
- ・CMRDI講師陣へのインタビュー
- ・CMRDI内の本コース関連施設見学
- ・エジプト側関係者との協議

3-2 タンザニア帰国研修員インタビュー

結論から先にいうならば、タンザニアにおける溶接技術の現状はきわめて低いレベルにある。被覆アーク溶接（手溶接）が大部分を占め、残りをCO₂半自動アーク溶接が占めているのが現状である。

この最大の原因は、前述のように産業の発展に不可欠な電気、水が安定して供給できないため、物を作る作業、いわゆる基幹産業が育たず、ないも同然の状態にあるからである。水力発電が中心であるが、電化率が約10%ときわめて低く、地方ではほとんど電気がない状態ではこれも当然といわざるを得ないことであろう。

したがって、上記の溶接の適用範囲も自動車、小型船舶、建築物の部材などの補修溶接や組立溶接がほとんどといってもよい程度である。例をあげれば、大型のトラックのシャシーの組立における、溶接長の短い組立溶接(写真1)、中古自動車の補修溶接(写真2)、建物の扉、窓、屋根板の溶接(写真3)および部材の溶接(写真4)などである。

これまでの国営から、急速に民営化が進んでいるために、個人で独立して会社を興すケースがどんどん増えており、(写真3)のように、従業員2～3名、古い溶接機1台で、しかも屋外で溶接を行っている例もみられる。もちろん安全対策も不備で、保護面、腕カバーもせず、溶接機の絶縁も十分でない例が多い。

若干、この国としては進んだ適用例としては、8～2000トン程度の小型船舶の摩耗したクランクシャフトの再生肉盛溶接にサブマージアーク溶接（全自動）を適用している程度である（写真5）。

前述のように、物を作る産業がないので、外国からの中間製品を組み立てる仕事が多く、

例えば、ある工場では、SCANIA社（スウェーデンの会社）と提携してトラックの組立ラインを導入してシャシーの組立のみを行っているが、使用しているCO₂半自動溶接機およびワイヤは、もちろん、スウェーデンのメーカー（ESAB社）製のものであった。

一方、使用されている被覆アーク溶接棒は予期に反して中国製であった。これは中国製品がきわめて価格が安く、同時にタンザニアでの需要があまり多くないため、日本あるいは他の先進国が市場に進出していないためと思われる。

目を転じて、同国における職業訓練の状況をみると、テクニシャンのためには職業訓練校があるが、エンジニアのためのトレーニングセンターはない。ここでは、教材の数自体が少なく人材の養成も十分ではない。代表的な職業訓練センター（Vocational Education Training Authority: VETA）を訪ねたが、ここでは、金属加工の分野で3段階に分けて職業訓練を行っている。

1学年は機材の都合もあり21名が限度である。1、2年はここで訓練を受け、その後は工場と契約を結び、工場で働いた後、午後だけVETAに通う制度をとっている。初年度はベンチワークから始め、座学が中心であり、平均的に、講義が40%、実技が60%である。

一例として、溶接および組立部門の基礎および夜間クラスでは、次のようなカリキュラムで訓練を行っている。

〔溶接コース〕

- ・溶接訓練生に対する理論および実技
- ・金属のベンチワーク
- ・技術計算
- ・エンジニアリング工学

〔組立〕

- ・板金の展開
- ・成形
- ・設計
- ・ガス加工および矯正
- ・パイプの曲げ（熱間および冷間）

〔溶接技術〕

- ・SMAW、TIG、MIG、MAG溶接
- ・溶接設計および溶接応力
- ・応力腐食割れ
- ・材料選択と技術計算
- ・プラスチックの溶接

- ・溶接部の腐食

[溶接冶金と溶接材料]

- ・合金鋼の溶接性
- ・非鉄合金の溶接性
- ・鋳鉄の溶接
- ・ステンレス鋼の溶接
- ・溶接棒の品質管理
- ・溶接材料の決定と選択

そのほか、すでに働いている人に対する向上訓練も実施している。

しかし、非破壊検査機器がないために、実習ができないのが現在抱えている最大の課題である。

以上に述べたように、すべての基幹産業を支えるべき溶接技術の強化、普及なくしては、タンザニアの今後の発展、貧困からの解放はあり得ないといっても過言ではない。この大きな課題の解決には、次のことが不可欠である。

すなわち、

- (1) 産業の発展に必要な電気および水の安定供給
- (2) 中小企業の工業開発、民間の活性化、外国企業の投資の促進である。

この課題の解決には、上記を妨げている、物を生産する作業に不可欠な電気、水の安定供給の基本となる、国土開発（例えば、ダムの建設など）への投資に対するリスクを政治的、金融的に排除することが先決である。これなくしては、この国の貧困からの解決は半永久に不可能であろう。

3-3 エジプトの溶接技術分野の状況（上村専門家の資料に基づく）

エジプトにおける溶接技術は、被覆アーク溶接（手溶接）とCO₂半自動および全自動溶接に代表されるが、近年、圧力容器などの鋼構造物の工場内の組立工程において、サブマージアーク溶接（全自動溶接）も多用されるようになった。また、エジプト国内でアルミニウムを生産している関係もあり、非鉄金属の溶接についても需要が増加しており、TIG溶接（タングステン・イナートガスアーク溶接）およびMIG溶接（金属イナートガスアーク溶接）も普及しはじめている。また、先進的な数社の工場では、レーザー切断技術も導入されつつある。

CMRDIの溶接研究部においては、JICAによる技術移転が効果をあげ、被覆アーク溶接（手溶接）およびCO₂半自動溶接を中心に、座学および実技指導の溶接技術者への講習を継続してきている。

その結果、今回（1998年）の「第三国集団研修」の成果にみられるように、技術的リーダーとして十分なレベルを維持できるまでになった。

ただ、残念ながら、現時点では、溶接材料や溶接継手の評価に関する国内規格化や、技術認定制度がまだ確立されていないなど、品質保証（QA）を進めていくうえでの基盤が未整備であるといわざるを得ない。

3-4 計画の妥当性

当初計画されていた本コースの研修目的、内容、応募資格については5年間ほぼ同じであり、研修終了後のアンケートからみても、研修員の満足度は高く、当初計画はおおむね妥当であったといえる。

研修内容については、研修期間が短いものの、溶接技術全般に必要な知識・技術の習得をカバーしており、帰国後、研修員が専門性を深めていくためのきっかけをつくるという当初の計画は研修員から高い評価を受けており、当初計画が妥当なものであったことを示している。

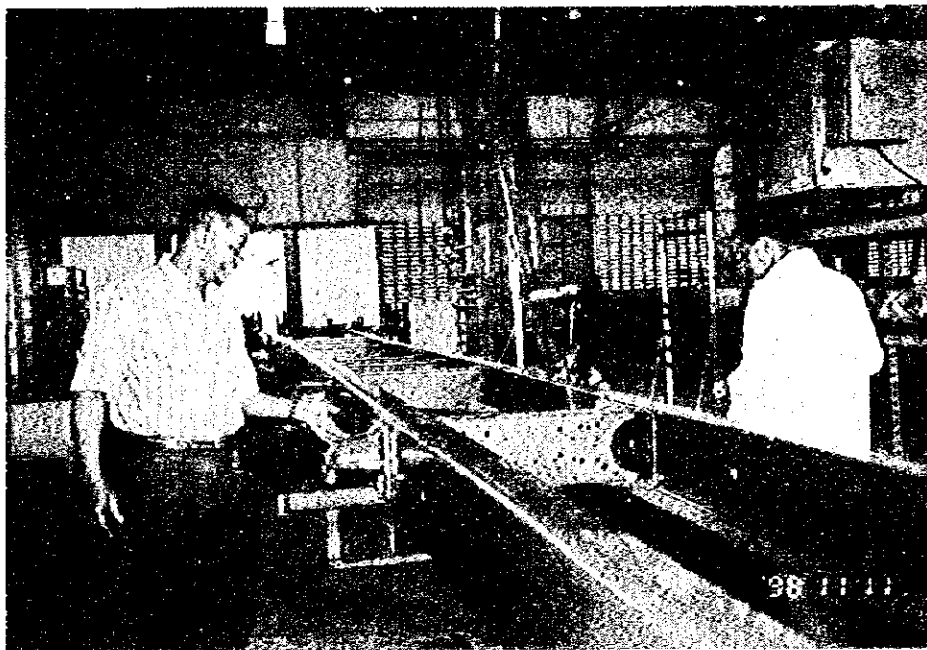


写真1 大型トラックのシャシーの組立溶接



写真2 中古自動車の補修溶接

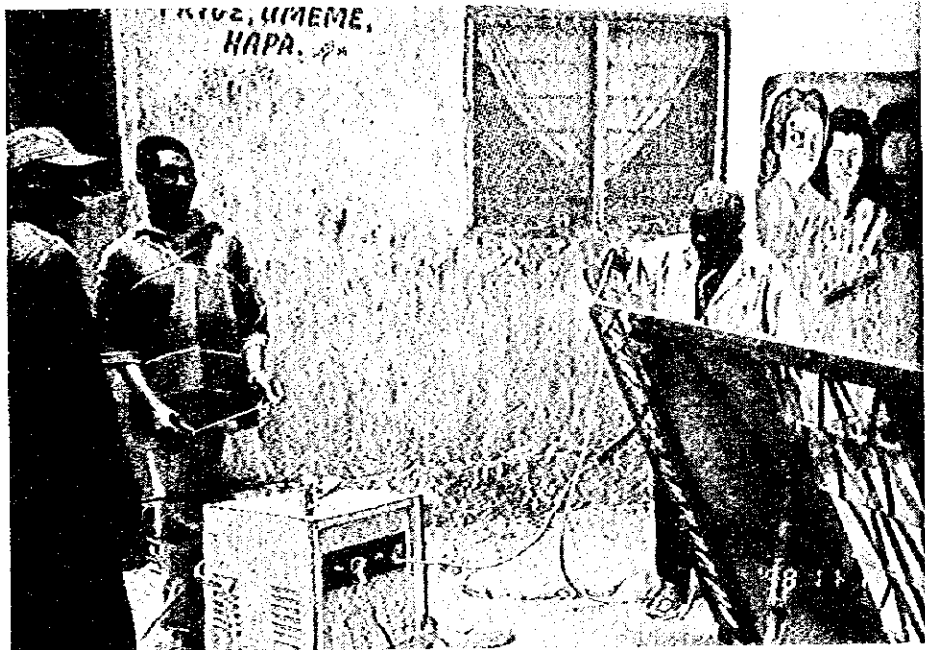


写真3 屋外での建築の扉の溶接（手溶接）

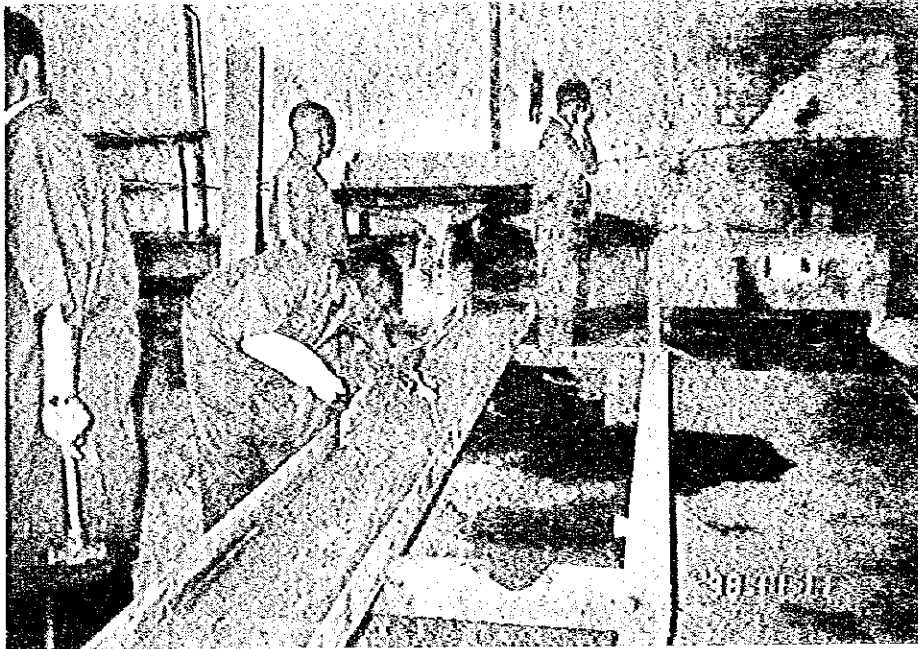


写真4 建築用部材の溶接（手溶接）



写真5 小型船舶用クランク・シャフトの再生肉盛溶接への
サブマージーク溶接（全自動）の適用

3-5 目標達成度

本研修の目的はアフリカ諸国からの研修員に対し、溶接技術および非破壊検査の一般的知識、技術の向上に資することを目標としており、1994年度から5回のコースで合計91名が研修を終了している。研修員からの評価はアンケート結果をみても明らかであり、また今回の調査において実施したタンザニア帰国研修員へのインタビューを通して、帰国後研修成果を活用しており、本研修の目標は十分に達成されたといえる。

3-6 研修実施機関の実施体制（講師、設備、機材の整備状況等）

(1) 講師

CMRDI溶接研究部には、現在、Dr. Alber A Sadekをはじめ、東京工業大学、大阪大学などで、溶接に関するテーマで博士号を取得したエンジニアが在籍している。（1998年11月現在で5名）。また、博士号、学士号を有するエンジニアも10名以上在籍しており、「第三国研修」の講師として各講座を分担している。

溶接研修部は、大卒のエンジニアに対して、博士号、修士号を積極的に取得させる研究機関としての側面も持ち、今後とも講師の人材には事欠かない状況にある（表6「講師一覧」参照）。

表6 第三国研修に従事しているCMRDI講師一覧

<溶接技術講師一覧>	<非破壊検査講師一覧>	<溶接実技指導講師一覧>
Prof. Dr. A. N. Abdel-Azim	Phys. S. Hussein	Eng. K. Usana
Prof. Dr. Wafaa A. Metwally	Phys. Afify	Mr. Bassyouni
Dr. Alber A. Sadek	Phys. Handy	Mr. Mouhsen
Dr. A. El-Batahgy	Mr. A. S. Khaleil	Mr. Raef
Dr. M. Hanafy		Mr. Saadawy
Dr. M. A. Morsy		Mr. Abdellah
Eng. H. A. Abdel-Aleem		
Eng. N. Zakhary		
Eng. Khalid Hafez		
Eng. Saad		
Eng. Kamal		
Eng. N. Zakhary		

(2) 設備

CMRDIには、現在、講義および会議用として、下記の設備を有している。

- ① 大講義室（100名収容可能） 1室
- ② 大会議室（40名収容可能） 1室
- ③ 小会議室（20名収容可能） 1室

また、実技指導場所として、総床面積300㎡の実習工場を併設しており、表7に記載した機材を導入し、実技指導を行っている。

表7 CMRDIの機材整備状況

専門分野	機材名	数量	備考
溶接技術	1) 交流アーク溶接機	12台	現地調達済
	2) TIG溶接機	4台	
	3) 自動TIGフィラー供給装置	1式	
	4) MIG溶接機	1台	
	5) プラズマアーク溶接機	1台	
	6) 炭酸ガスアーク溶接機	2台	
	7) 多目的ガスシールドアーク溶接機	1台	
	8) エアープラズマカッピング装置	3式	現地調達済
	9) ガス自動切断機	4台	
	10) 溶接棒乾燥機	1台	
	11) グラビティ溶接治具	2台	
	12) 低角度溶接治具	1台	
	13) ポジショナー	1台	
	14) サブマージアーク溶接機	1台	
	15) エアークガウジング装置	1式	現地調達
	16) ノーガスアーク溶接機	1台	
	17) コンプレッサー	2台	現地調達済
	18) ボール盤	1台	現地調達
	19) 鋸盤	1台	
	20) シェーバーマシン	1台	現地調達
	21) 工具及び部品	1式	現地調達
	22) DUR800(Hard Facing)	1式	現地調達
	23) Spot Welding Machine	1式	現地調達
	24) 旋盤	1式	現地調達
非破壊検査	1) 超音波探傷装置	2台	中古品含
	2) 様式磁粉探傷装置	1台	
	3) メタスコープ	1台	
	4) 超音波厚さ計	1台	
	5) X線装置	2台	
	6) 恒温現像槽	1台	
	7) フィルム乾燥機	1台	
	8) フィルム観察機	1台	
	9) 電離箱式サーベイメーター	1台	
	10) GM管式サーベイメーター	1台	
	11) ポケット線量計	6台	
	12) 磁化装置	1台	
	13) ハンドマグナ	1台	
	14) 紫外線照射装置	2台	
	15) 紫外線強度計	1台	
	16) ガウスメーター	1台	
	17) Portable hardness tester	1台	
	18) Ultrasonic flaw detector	1式	
	19) Probe for flaw detector	1式	
	20) Test piece for flaw detector	1式	
	21) Handy strain meter UCAM-1	1式	
	22) Handy master scanner USB-11A	1式	
	23) Handy slave scanner USB-12A	1式	
	24) 渦流探傷装置	1式	

(3) 機材の整備状況

アーク溶接機（手溶接用）、T I G、M I G溶接機をはじめとして、第三国研修に使用する機材一式は、J I C Aからの機材供与として、1989年から導入されたものであり、ほぼ、10年が経過しようとしている。これまで当研究所には個別専門家が継続的に派遣されてきた経緯もあり、機材の整備は比較的良好な状態に維持されている。

ただし、研修員のなかには未経験者も多数含まれているため、時には過負荷を発生し、通常の使用状況と比較すれば、機材の劣化、損耗の程度が大きいことはやむを得ないと判断される。

また、表7記載のように、現状のT I G溶接機4台、M I G溶接機1台では、研修員20名に対応するにあたって、T I GおよびM I G溶接機各1台に平均4名の研修員を受け持つ必要があり、十分な個別指導を実施するには台数不足の感がある。

3-7 研修効果

本研修では、溶接技術全般の理論および技術をカバーしており、さまざまな溶接技術を取得できること、知識に幅ができることなどの理由から帰国後職場において習得技術を活用している。また、日本人専門家による最先端技術の紹介は自国では活用の機会はまだないものの、研修員にとって大きな刺激となっている。また、タンザニアにおいては、習得した技術をみずからにとどめるのではなく、積極的に同僚に普及しようとしている印象を受けた。

3-8 研修の効率性

外部講師にあまり頼ることなく研修を実施しており、またインストラクターが講義ではカバーしきれない部分を配布資料にする、授業後には研修員の質問を受け付ける、などの工夫をこらしている。また機材、教材についても既存のものをていねいに利用しており、インプットに対する効果は大変大きく、効率性は高い。

3-9 コースニーズの持続性

溶接技術はあらゆる産業の基礎であり、アフリカ諸国における需要は引き続きあるが、各国とも研修の機会がほとんどないうえに、最新技術／情報に触れる機会もあまりなく、本第三国集団研修の継続に対して強い要望が出された。

また、本第三国集団研修はもちろんのこと、自国においてもフォローアップセミナーを開催し、ブラッシュアップの機会がほしいとの要望も多く出されたことから、ニーズの高さをうかがうことができる。

3-10 カリキュラムの見直し状況

現在行っている研修用カリキュラムについては、タンザニアにおける帰国研修員および1998年度コース参加研修員に対するインタビューの結果、下記のような意見が多かった。

すなわち、

- (1) 現在行っている6週間の研修期間は短すぎる。
- (2) 現在の研修員の構成が、エンジニアとテクニシヤンの混合になっているので、研修のバランスのうえから見直す必要がある。
- (3) 非破壊検査の時間をもっと多くしてほしい。

以上の意見を解析して、今後、カリキュラムを見直す必要があると思われるが、特に、(2)については、エンジニアとテクニシヤンを研修前に区分することはきわめて難しいと考えられる。その理由は、まず、研修に参加している10カ国の間にエンジニアとテクニシヤンの定義が明確でないこと、そして、各国間に技術的レベルの差が当然存在するからである。

第4章 第三国集団研修総合評価

4-1 総合評価

1994年度から1998年度までの第2フェーズの5年間に13カ国91名の研修員が溶接コースの技術研修を修了した。

調査団は、CMRDIの講師や元研修員とのインタビュー、CMRDIのワークショップの溶接資機材の活用状況の視察、第10回研修コースにおける研修員とのインタビュー、非破壊検査の実習状況をみて、研修は効果的に実施され所期の目標を達成したと総合評価する。

一部ではあるが、過去9年間、1997年度までに受講したタンザニアの研修員23名のうち直接インタビューした15名の研修員全員から、研修に参加してよかったとのコメントを得た。おそらく、他のアフリカ諸国の研修員からも同様の評価がなされているものと推測される。

4-2 提言

タンザニアの帰国研修員とのインタビューでは、非破壊検査や溶接の最新技術に触れられ、新知識の獲得・向上に役立ったこと、知識偏重になりがちな技術者にとって現場実習は同僚や部下への技術移転に役立つとのプラスのコメントもなされたが、他方、6週間の研修期間は短かったこと、カリキュラムがタイトであり、与えられた教材を読みこなし、消化するための時間が不十分であったこと、実習の時間が短かったこと、テクニカルインストラクターとの言語上でのコミュニケーションギャップがあったこと、日当、宿泊費の額が不十分であることなど、改善を求めるコメントもなされた。

これらのコメントを踏まえると、コース運営に若干の改善を要すると思われるので、以下の点を提言したい。

(1) カリキュラムの柔軟性の確保

- ① GI (ジェネラル・インフォメーション) では研修員の参加要件として技術者となっているが、実際には職工や技能者も混じっており、技術レベルや求めるニーズに違いがみられる。この背景には、研修員自身の知識や実務経験のみならず、出身国の技術レベル、所属機関での職務における必要性などに差異がみられることが原因として考えられる。

また、CMRDI側としても推薦された参加者を選考する権限もなく、個人技術レベルやニーズに合わせたカリキュラム設定の時間的余裕がない。

しかしながら、カリキュラムの内容をワンパターンではなく、共通部分と研修員

のキャリアとニーズに基づいて、本人の自由選択の時間を設定することも一案として検討されるべきであろう。

- ② 研修期間についても、研修員の間で、2カ月から6カ月間とさまざまな意見が聞かれるが、延長をすることとしても、予算と実施機関の労力を考えれば、せいぜい2カ月ぐらいが限度であろうと考えられ、自由実習の時間を設けて研修員の欲するところを補修させる方式も選択肢として考えられる。

(2) JICA在外事務所の関与の必要性

- ① 第三国研修に関しては、制度上、研修員の募集・選考から研修の実施に至るまでホスト国に任せられており、経費負担を除き、日本側が関与できる方式にはなっていない。

- ② 研修員の募集・選考に関し、エジプト外務省から各国在外公館を通じ、各国の援助窓口機関による事務手続きに多大の時間を要しており、コース開始日を遅らせることもあったと聞いている。

また、研修実施後の研修員に対するフォローも実施されていない。

- ③ したがって、日本側のアフリカ諸国在外公館やJICA在外事務所においても研修コースや研修員についての情報がないのが実情である。

- ④ タンザニアの研修員の調査においても、第三国研修参加者の帰国後のフォローもなされておらず、また、JICAの日本研修のように、帰国研修員の同窓会的な組織もない。

- ⑤ JICAが間接的に研修を支援している以上、少なくとも、各国において、誰がいつ、どういう分野で研修に参加したくらいの情報は、JICA在外事務所に蓄積されるくらいのシステムを構築しておくべきであろう。

(3) フォローアップの必要性

- ① 研修員からは、帰国後のフォローアップを希望する要望が強く聞かれた。帰国後は学んだ技術、知識の維持向上は、一部の者を除き、非常に困難であると思われる。一案として、一定数の研修員を参加させた国において、実施機関とJICAが合同で専門家を派遣し、研修員や関係者を対象に1週間程度のフォローアップセミナーの開催を提言したい。詳細は検討していくべきと考えるが、本溶接コース参加者が対象であれば、非破壊検査については要望も強く、ブラッシュアップ実習を兼ねたセミナーも考えられる。

- ② フォローアップの必要性については、1993年12月の終了時評価報告書にも提言としてあげられているのでぜひ実現することを希望する。

(4) 溶接機材の更新

CMRDIのワークショップの溶接資機材は、1987年度のJICA単独機材供与などによるものが大部分である。機材の整備状況、活用状況はきわめて良好であるが、これら資機材は購入後10年を経過したものがほとんどであるため、老朽化と劣化が著しくなっている。一義的にはCMRDI側が更新を行う責任を有するが、溶接機など第三国研修で使用されるものは、研修関連資機材として供与することも検討されるべきであろう。

第5章 今後の協力取り組みへの提言

全体として、本件研修は研修員のみならず、実施機関側にとっても、有益なものと評価されており、アフリカ諸国に対する溶接コースは今後とも継続すべきことを提言する。

理由としては、

- (1) 政策的にみて、先のT I C A D IIの一環として、アフリカ支援に活用すべきであること
- (2) 研修コースは一度中断すると、再開は困難であること
- (3) アフリカ諸国における溶接などの実務研修は工業分野において応用が利き、ニーズが高いこと

があげられる。

資 料

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM AND
THE AUTHORITY CONCERNED
OF
THE GOVERNMENT OF THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT
ON THE THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAM
IN THE FIELD OF WELDING TECHNOLOGY

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Mr. K. KAWAJI, visited the Arab Republic of Egypt from 13th November to 20th November, 1998 for the purpose of evaluating the Third Country Training Program Course of JICA on Welding Technology for African Engineers (hereinafter referred to as "the Course") which has been carried out since the Japanese fiscal year (JFY) 1994 at the Central Metallurgical Research and Development Institute (hereinafter referred to as "CMRDI").

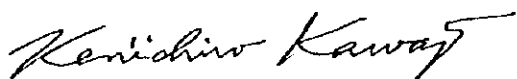
During its stay in Egypt, the Team had a series of meetings with the authorities concerned of the Government of the Arab Republic of Egypt with respect to the progress and the achievements of the Course.

As a result of the meetings, both parties shared the view that the Course has been successfully implemented and eventually contributed to the advancement of knowledge and technique in the field of welding technology in African countries.

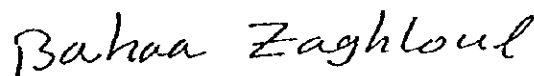
A list of the attendants to the meetings is attached as Appendix 1.

Summary Report on the evaluation meetings is attached as Appendix 2.

Cairo, Egypt, 18th November, 1998



Mr. Kenichiro KAWAJI
Head of the Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation Agency



Prof. Dr. Eng. BAHAA Zaghloul
Head of Welding Research Department
Central Metallurgical Research and
Development Institute

APPENDIX 1

List of Attendants

1. Central Metallurgical Research and Development Institute (CMRDI)

Prof. Dr. Abdel NOFAL, Chairman

Prof. Dr. Eng. BAHAA Zaghloul, Head of Welding Research Department

Prof. Dr. Eng. WAFAAA. Metwally, Deputy Head of Welding Research Department

Dr. Eng. ABDEL-MONEM El-Batahgy, Head of Welding Metallurgy Laboratory

Mr. SAYED Mohamed Hussein, Head of NDT Section

Mr. HAMEDY Helmy Mohamed, NDT Inspector

Mr. HAMED Ahmed Abdel-Aleem, Researcher Assistant

Eng. K. USAMA, Head of Workshop

Mr. BASSYOUNI, Welding Instructor

Mr. Hisayuki AOI, JICA Expert

Mr. Junzou KAMIMURA, JICA Expert

Mr. Hajime FUKUMOTO, JICA Expert

2. JICA Egypt Office

Mr. Kikuo TAKEUCHI, Resident Representative, JICA Egypt Office

Mr. Hitoshi SATO, Assistant Resident Representative, JICA Egypt Office

Mrs. Hala SHOUKRY, Executive Secretary, JICA Egypt Office

3. Evaluation Mission

Mr. Kenichiro KAWAJI, Director, Administration Division, Procurement Department,
JICA

Mr. Hiroshi NAKAYAMA, Director, Dr. Eng., The Japan Welding Technology Center

Ms. Yasuyo KAWAMURA, Training Officer, Third Training Division, Training Affairs
Department, JICA

K.K.

B.Z.

2 協議結果議事録

APPENDIX 2

SUMMARY REPORT OF THE EVALUATION MEETINGS

I. BACKGROUND

1. The Government of the Arab Republic of Egypt planned to establish a training and research center in the field of welding technology to cope with the increasing demand in the country and requested the Japanese government for the technical cooperation to the center. Japan International Cooperation Agency (JICA) of the Government of Japan had dispatched experts and provided equipment from 1985 for the purpose of developing human resources in the field of welding technology.
2. In 1989, the Government of Egypt made a request to the Government of Japan to jointly organize a regional training course for African countries in the field of welding technology under the Third Country Training Program of JICA, for there were increasing demands to refresh and upgrade the welding technology in the respective countries. After several discussions between the Japanese Preliminary Survey Team and CMRDI, the Memorandum of Understanding (M/U) was signed on May 11, 1989, for the implementation of the Course.
3. The course was organized for the purpose of providing engineers in African countries with an opportunity to improve their knowledge and techniques in the field of welding technology from JFY 1989 to 1993. On the basis of the report of Japanese evaluation mission which was sent in 1993, both Governments agreed to extend the Course for another five (5) years, and M/U was signed on June 6, 1994 for the implementation of the Course.
4. Since the commencement of the second phase in JFY 1994, the Course has been contributing to the development of knowledge and technique related to the welding technology in African countries.
5. Prior to the completion of the 5th course, JICA decided to evaluate the course together with the authorities concerned of CMRDI.

K.K.

B.Z.

II. METHODOLOGY OF EVALUATION

Evaluation was based on the following four (4) items;

1. Course needs in African countries
2. Attainment of the course objectives
3. Adequacy of initial plan
4. Administration and management

Information was collected through the following methods;

1. Discussions with the authorities concerned
2. Interview with the participants of the 5th course
3. Data obtained from CMRDI
4. Mail questionnaire responded by the ex-participants
5. Course reports submitted by CMRDI
6. Observation of practical training by the participants of the 5th course
7. Interview with the ex-participants from Tanzania

III. EVALUATION

1. Course Needs in African Countries

The Course was established in order to provide the participants from African countries with an opportunity to improve their knowledge and technique in the field of welding technology and non-destructive testing.

It is fair to say that there was and still is an acute need for the Course in the region, judging from the increasing demand on the welding technology.

The number of participants by each year is shown in ANNEX I.

2. Attainment of the Course Objectives

Attainment of the Course Objectives was evaluated on the basis of inputs by both the governments of Japan and Egypt, and outputs of the Course.

(1) Inputs

a. JICA Inputs

-Budget

JICA has furnished CMRDI with such expenses as stipulated in M/U 11-2-(2)

The total operational cost of the Course borne by JICA from JFY 1994 to 1998 as indicated in the ANNEX II.

-Dispatch of Japanese Experts

Five (5) Japanese experts have been dispatched in the Course on a short-term basis from JFY 1994 to 1998 according to the regular procedure of JICA Technical Cooperation Scheme. They delivered lectures and gave relevant advice to CMRDI.

K. K.

B. Z.

The list of the experts is shown in Annex III.

-Counterpart personnel
None

b.CMRDI Inputs

-Budget

CMRDI took budgetary measures to bear the expenses necessary for conducting the Course excluding the expenses financed by JICA.

-Assignment of Lecturers and Instructors

CMRDI properly assigned its staff as lecturers and instructors. In addition, several external lecturers were invited for the effective implementation of the Course.

-Training Facilities and Equipment

CMRDI made available its facilities and equipment necessary for the Course.

-General Information(G.I.)

CMRDI, with cooperation of Ministry of Foreign Affairs (Egyptian Technical Cooperation Fund for Africa) took necessary measures to prepare and distribute the General Information (G.I.) of the Course early enough to gather the applicants who meet the qualifications mentioned in M/U.

-Textbook

CMRDI prepared and improved the textbooks in the field of welding technology as shown in ANNEX IV.

(2)Outputs

a.Participants

The total accepted number of African participants is hundred (100) and the accumulated number of accomplished participants for five (5) courses is ninety-one (91).

b.Attainment of the Objectives

At the end of the Course, the participants are expected to be able to;

- understand the types of commonly used welding processes,
- identify and understand the causes of welding defects of steel alloys and aluminium alloys, and
- understand the principles of welding construction design, selection of welding consumables, and technique of non-destructive testing.

It is noted that the objectives have been reflected in the curriculum. In addition, there

K. K.

B. Z.

was a considerable progress on the part of the participants judging from the final report submitted to JICA by CMRDI.

(3) Effect of the Course

The following observations were made through the interview with ex-participants in Tanzania and the participants of the 5th course.

a. The Team visited Tanzania from 10th to 13th November to have interviews with ex-participants and to observe their activities.

All of the participants evaluated the Course positively and in particular, non-destructive testing part of the Course was highly beneficial to them. However, the common comment indicated that the Course duration was a little bit short particularly in the practical training part.

They appreciated if CMRDI and JICA conduct the follow-up activities in order to brush up their skills.

b. In meeting with the participants of the 5th course, the most of them commented that the Course was highly beneficial and applicable to their jobs in their respective countries. And they expressed their wish to transfer the experiences they gained in this Course to the colleagues back home.

Participants also commented that the duration of the Course is not long enough to master the practical part of the Course particularly for TIG, MIG as well as stainless steel and aluminium alloys.

3. Adequacy of the Initial Plan

(1) Course Objectives

The Course objectives are adequate since it is very necessary in African countries to upgrade the technique in the field of welding technology.

(2) Duration

The duration of the Course was decided to be approximately six (6) weeks, and was six (6) weeks from JFY 1994 to JFY 1998.

This duration is considered to be adequate for acquiring basic essential knowledge and technique of welding technology.

Taken into consideration the necessity of upgrading practical skills, the extension of the duration of the Course should be reconsidered.

(3) Qualifications for Participants

Qualifications set in the initial plan are;

- to be nominated by their respective Governments in accordance,
- to be presently engaged, or expected to be engaged in the future in work related to metals fabrication or plant maintenance,

K. K.

B. Z.

- to have practical experience of more than three (3) years in the field of welding or non-destructive testing,
- to be under forty (40) years of age,
- to have a good command of spoken and written English,
- to be citizens of the nominating country, and
- to be in good health, both physically and mentally, in order to complete the Course.

(4)Number of Participants

Number of participants in one (1) course was set in M/U not to exceed twenty (20) in total.

In terms of effectiveness of course implementation, the number is considered to be adequate.

(5)Curriculum

In designing the curriculum, theory and practice were balanced. Continuous modifications in course contents were adopted in a favorable way in latest years to meet the needs of the participants and development of welding technology.

The list of curriculum of the Course is shown in ANNEX V .

(6)Lecturers and Instructors

CMRDI assigned properly their staff as lecturers and instructors, and also a number of lecturers from related organizations were invited. The participants were able to exchange necessary information and knowledge with lecturers regarding welding technology.

4. Administration and Management of the Course

(1) Implementing measures by the Egyptian side

In organizing and implementing the Course, CMRDI was to take the following measures described in M/U;

- 1)to formulate the curriculum
- 2)to draft and print the G.I.
- 3)to assign an adequate number of its staff as lecturers /instructors for the Course
- 4)to provide its training facilities and equipment for the Course
- 5)to select participants for the Course and notify the JICA Egypt Office (hereinafter referred to as "JICA Office") and the Ministry of Foreign Affairs of the results
- 6)to arrange accommodations for participants
- 7)to arrange international air tickets for participants from the invited countries and to meet and see them off at the airports
- 8)to arrange domestic study tour(s) as a part of the Course
- 9)to take budgetary measures to cover the cost of conducting the Course, excluding the expenses financed by the Government of Japan
- 10)to issue certificates to the participants who successfully complete the Course
- 11)to submit a course report and a statement of expenditure to JICA Office within

K.K.

P.Z.

thirty (30) days after the termination of the Course

12) to submit a statement of expenditure with the receipts and other documentary evidence necessary to verify the expenditure stated above within thirty (30) days after the termination of the Course

13) to coordinate any matters related to the Course

(2) Course Conduct

(a) Lecturers and Technical Instructors

All the lecturers as well as the technical instructors were appropriately assigned to the Course subjects and they performed their duties in an excellent way.

(b) Training Institute

CMRDI has implemented the Course in well managed manner with enthusiasm.

The high level of its course management is shown in the result of evaluation by participants.

(c) Training Facilities and Equipment

CMRDI efficiently provided laboratories, lecture rooms and other necessary facilities.

(d) Review of Curriculum

Curriculum has been modified according to the agreement between the administration of CMRDI and other authorities concerned, based on the participants suggestions and the course evaluation.

K. K.

B. Z.

IV. Conclusion

1 The Team expressed its satisfaction for the outcome of the Course and its appreciation to CMRDI for its efforts in conducting the Course.

And CMRDI also expressed its appreciation to JICA for its efforts and cooperation in the implementation of the Third Country Training Program.

Both sides expressed their appreciation for the cooperation and support given by the Egyptian Technical Cooperation Fund for Africa

2 Based on the evaluation , both sides have come to a conclusion that the purpose of the Course has been very successfully and satisfactorily achieved as planned in MU, by the efforts of all people concerned with CMRDI and JICA.

3 CMRDI has fully taken advantage of the opportunity and gained know-how necessary for administration and management of this kind of international course.

4 The five (5) courses have contributed to respond to the needs of training in African countries, as shown in the evaluation after the Course.

5 The following is recommended to the Evaluation Team by CMRDI.

(1) As a result of evaluation, the Course should be continued for the interest and benefit of the African countries.

(2) Extension of the Course should be highly considered under the one of the following options;

a) to be continued for engineers as it is.

b) to be redesigned to fit both engineers and technicians in a sense that engineers will have equal parts of theoretical and practical courses, and technician will have seventy (70) percent of the duration of the Course for practical training.

c) the course could redesign based on advanced level for some ex-participants and new comers.

d) the course could be adopted mainly for technicians, mostly for practical training and qualification.

(3) Joint follow-up activities by both Japanese and Egyptian sides should be carried out at respective African countries for site evaluation and for collecting feed back data.

(4) More opportunities for training CMRDI trainers in Japan should be considered in order to upgrade their capabilities.

(5) The equipment and machines at welding workshop have been efficiently utilized for the last ten (10) years for this Course. And CMRDI expressed its hope that JICA will consider the replacement and the restoration of these equipment.

K. K.

B. Z.

The number of participants

JFY	1994 11/5-12/14	1995 9/18-10/31	1996 10/12-11-21	1997 9/29-11/6	1998 10/10-11/18	TOTAL
Cameroon	-	-	-	-	-	-
Djibouti	-	-	-	-	-	-
Eritrea	2	2	2	3	3	12
Ethiopia	2	2	2	3	2	11
Ghana	3	3	3	2	2	14
Guinea	2	3	3	-	1	9
Kenya	-	1	1	-	-	2
Malawi	2	1	-	1	1	5
Namibia	1	1	2	-	-	4
Senegal	2	1	2	1	1	7
Sierra Leone	-	-	2	-	-	2
Tanzania	2	3	2	4	2	13
Uganda	2	1	-	-	2	5
Zambia	-	-	-	2	-	2
Zimbabwe	2	-	1	1	2	6
Total	20	18	18	17	16	91

K. K.

B. Z.

Financial Report (JFY 1994-1998)

Unit LE(Egyptian Pound)

	1994		1995	
	Budget	Expenses	Budget	Expenses
I. INVITATION EXPENSES				
1. Airfares (round trip)	72,000	71,500	73,621	68,756
2. Transportation	2,880	3,200	1,800	2,280
3. Per-diem	50,000	50,000	44,000	38,950
4. Accommodation	60,000	59,400	51,600	46,740
5. Medical Insurance	3,500	4,200	3,500	3,315
SUB TOTAL	188,380	188,300	174,521	160,041
II. TRAINING EXPENSES				
1. Honoraria for external Lecturers	4,440	5,160	2,790	2,790
2. Employment fee	7,950	8,450	9,280	9,280
3. Study tour	29,550	30,800	31,819	30,245
4. Teaching materials	65,800	67,300	67,200	68,200
5. Meeting expenses	9,600	8,900	8,400	9,100
6. Printing materials	1,700	1,700	1,750	1,750
7. Text books	6,000	6,400	10,000	10,000
8. Communication fee	3,500	3,500	2,000	2,000
SUB TOTAL	128,540	132,210	133,239	133,365
GRAND TOTAL	316,920	320,510	307,760	293,406
EGYPTIAN SIDE		50,000		50,000

K.K

B.Z

Unit LE(Egyptian Pound)

	1996		1997	
	Budget	Expenses	Budget	Expenses
I. INVITATION EXPENSES				
1. Airfares (round trip)	77,302	78,060	78,750	68,088.4
2. Transportation	1,800	2,400	1,800	1,530
3. Per-diem	41,600	50,000	53,160	37,400
4. Accommodation	48,480	60,000	56,160	47,515
5. Medical Insurance	6,215	3,500	6,215	4,906.2
6. Transit	1,600	0	1,600	4,080
SUB TOTAL	176,997	193,960	197,685	163,519.6
II. TRAINING EXPENSES				
1. Honoraria for external Lecturers	2,790	2,560	2,790	2,790
2. Employment fee	9,280	9,570	9,570	9,570
3. Study tour	30,719	33,350	34,040	31,301
4. Teaching materials	73,400	79,000	78,400	66,640
5. Meeting expenses	10,000	16,100	12,000	12,000
6. Printing materials	8,400	9,800	8,400	8,400
7. Text books	1,750	2,100	1,750	1,675
8. Communication fee	2,000	2,000	2,000	2,000
SUB TOTAL	138,339	154,480	148,950	134,376
GRAND TOTAL	315,336	348,440	346,635	297,895.6
EGYPTIAN SIDE		50,000		50,000

K. K.

B. Z.

Japanese Experts for the Course by Year (1994-1998)

JFY	NAME	DURATION	SUBJECT
1994	Mr. Hiroshi NAKAYAMA (The Japan Welding Technology Center)	1994.11.17-11.28	Welding of high strength steels Welding of heat-resistant low alloy steels Welding of stainless steel Quality control and quality assurance
1995	Mr. Hiroshi NAKAYAMA (The Japan Welding Technology Center)	95.10.5-10.14	Laser and its application Final report on the present status and technological subjects in practical application of arc welding robot Water-jet cutting process Sensors and control systems in arc welding
1996	Mr. Toshiki YASUOKA (NK Net Corporation)	96.11.5-11.16	Welding design Welding stress Fracture Mechanics of welded joints
1997	Mr. Hiroshi NAKAYAMA (The Japan Welding Technology Center)	97.10.9-10.17	Arc sensor and automation Robot welding Advanced technologies
1998	Mr. Hideaki HARASAWA (NKK Corporation)	98.10.17-10.28	Stress analysis in weld joint, measurement, calculation and case studies Surface modification of welded joints Welding of dissimilar joints

K.K.

B.Z.

List of Text Books for African Course:

1. Welding Processes
2. Welding Metallurgy of Steel alloys
3. Welding Machines
4. Safety and Hygiene
5. Welding Design
6. Weldability of Steel alloys
7. Quality and Selection of Welding Material
8. Metallurgy of Aluminium alloys
9. Arc Welding of Aluminium alloys
10. Weldability of Cast Iron
11. Physics of Welding
12. Pipe Welding
13. Stainless Steel Welding
14. Laser Welding
15. Solid State Welding
16. Welding Discontinuities
17. Corrosion of Weldments
18. Ultrasonic Test
19. Liquid Penetrant Test
20. Radiographic Test
21. Magnetic Particles Test
22. Quality System

K. K.

B. Z

Curriculum in the Course (JFY 1994,1995)

TOPIC	THEORETICAL (9:00-12:00)	PRACTICAL (13:00-17:00)
Opening Ceremony and General Orientation		
Welding Technology (1 Week)	<ul style="list-style-type: none"> -Introduction to Welding Technology -Welding Process -Welding Machines -Physics of Welding 	<ul style="list-style-type: none"> -Welding Stringer Bead -Flat Welding
Materials and Welding Consumables (1 Week)	<ul style="list-style-type: none"> -Introduction to Steel Alloys (I) -Introduction to Steel Alloys(II) -Introduction to Aluminium Alloys -Quality and Selection of Welding Materials (I) -Quality and Selection of Welding Materials(II) 	<ul style="list-style-type: none"> -Flat Welding -Vertical Welding
Welding and Weldability of Commercial Alloys (1 Week)	<ul style="list-style-type: none"> -Introduction to Welding Metallurgy -Welding of Carbon Steel -Welding of Carbon Management Steel -Welding of Stainless Steel -Welding of Aluminium 	<ul style="list-style-type: none"> -Horizontal Welding -Over-Head Welding
Welding Design (1 Week)	<ul style="list-style-type: none"> -Welding of Cast Iron -Welding Design -Weld Symbols, Drawing and Joint Preparation and Fabrication -Pipe Welding -Welding Discontinuity 	<ul style="list-style-type: none"> -Co2 Arc Welding -Welding of Cast-Iron -TIG Welding -Pipe Welding
Non-Destructive Testing and Welding Inspection (2 Weeks)	<ul style="list-style-type: none"> -Introduction to Non-Destructive Testing (NDT) and Welding Inspection -Radiographic Testing -Ultrasonic Testing -Magnetic Particles Testing -Dye Penetrant Testing -NDT Standards 	<ul style="list-style-type: none"> -Visual Inspection -Radiographic Testing -Ultrasonic Testing -Magnetic Particles Testing -Dye Penetrant Testing
Closing Ceremony		

K.K.

B.Z.

Curriculum in the Course (JFY 1996,1997,1998)

TOPIC	THEORETICAL (9:00-12:00)	PRACTICAL (13:00-17:00)
Opening Ceremony and General Orientation		
Welding Technology (1 Week)	-Introduction to Welding Technology -Welding Process -Welding Machines -Physics of Welding	-Welding Stringer Bead -Flat Welding
Materials and Welding Consumables (1 Week)	-Introduction to Steel Alloys -Laser Beam Welding -Introduction to Aluminium Alloys -Quality and Selection of Welding Materials -QA/QC Systems	-Flat Welding -Vertical Welding
Welding and Weldability of Commercial Alloys (1 Week)	-Introduction to Welding Metallurgy -Welding of Carbon Steel -Corrosion of Welding Joints -Welding of Stainless Steel -Welding of Aluminium	-Horizontal Welding -Over-Head Welding
Welding Design (1 Week)	-Welding of Cast Iron -Welding Design -Weld Symbols, Drawing and Joint Preparation and Fabrication -Pipe Welding -Welding Discontinuity	-Co2 Arc Welding -Welding of Cast-Iron -TIG Welding of Stainless Steel -Pipe Welding
Non-Destructive Testing and Welding Inspection (2 Weeks)	-Introduction to Non-Destructive Testing (NDT) and Welding Inspection -Radiographic Testing -Ultrasonic Testing -Magnetic Particles Testing -Dye Penetrant Testing -NDT Standards	-Visual Inspection -Radiographic Testing -Ultrasonic Testing -Magnetic Particles Testing -Dye Penetrant Testing
Closing Ceremony		

K. K.

B. Z.

3 調査結果報告

1998年11月10日

1. 帰国研修員インタビュー（9：30～11：00）

（1）場所；JICA事務所

（2）出席者：帰国研修員 6名、

Ms.ZUIHURA MWAKIJINJA, Assistant Training Affairs

調査団

（3）内容

<川路団長>

調査の目的説明。第三国研修の評価をするために、エジプトで受けた第三国研修の率直な意見を聞かせてほしい。

<Mr.Alex Kuhnga KABADI>

- ・現職：University of Dar es Salaam, Faculty of Engineering 参加年度：94年
- ・1989年に設立された民間の会社に移り、機のデザイン、マニファクチュアリングを担当している。
- ・研修内容は大変良かった。
- ・研修員のレベルにばらつきがあったため、研修内容毎にフェーズを変え、研修員に選ばせてはどうかと思う。
- ・専門用語等で講師の言葉の問題があった。

<Mr.Julius M.Asheri M NTOGA>

- ・National Housing Cooperation（国営）, Mechanical Engineer, 1997年
- ・ダルエスサラーム大学で学んだが、充分ではなく、カバのコースで欠けていた部分が補われた。
- ・カバに行ってからは何のために溶接をやるのかといったビジョンを学び、現在では客にニーズに応えられるように努力している。
- ・コースの内容は大変良かったが、実習の講師に若干語学力の問題があり、思うように質問ができなかった時もあった。
- ・もっと実習の時間があると良い。
- ・10年目で区切りと聞いたが、自国にはニーズがまだまだあるので、是非研修を延長してほしい。

<Ms.Elizabeth MAEMBE>

- ・National Housing Cooperation（国営）, Electric Engineer, 1997年
- ・家の建設にあたり、窓、ドア、屋根作成のスーパーバイズをしている。
- ・第三国研修ではテクニカルなノウハウが学べたことが大きな収穫であった。
- ・研修期間が6週間では短すぎるので、2カ月にしてほしい。

<Mr.Seti MWANKUGA>

- ・Tanzania Industrial Research and Development Organization, Metal Engineer, 1997年
- ・EngineerとTechnicianでコースを分けるべき。
- ・実習の時間はもっと長くして欲しかった。（特に非破壊検査）
- ・現在はセミナーのような感じなので、研修終了後に試験を実施する等でQualificationを与えるようにしてほしい。

<Mr.Nyomwa P.KILEMO>

- ・ Tanzania Industrial Research and Development Organization, 1990 年
- ・ カンでの研修に参加した後、日本での集団コースに参加し、カナダでもセミナーを受けた。
- ・ EngineerにとってはQuality Controlと非破壊検査はもっと時間を割いて欲しい。非破壊検査は80時間は必要である。
- ・ Technicianにとっては非破壊検査は溶接の中の一部に過ぎないので、やはりTechnicianとEngineerは分けるべきだと思う。
- ・ 技術を普及させるために、タンザニアでセミナーを開いてほしい。

<Dr.Elisanle MSESE>

- ・ Tanzania Industrial Studies and Consultant Organization勤務であったが現在はelectrical companyで働いている, 1990年
- ・ カンでの研修に参加して、他の人より知識を身につけ社会でより信頼されるようになった。
- ・ 自分の仕事はコンサルタントなので、ケーススタディや問題の解決方法に重点を置いた研修であって欲しかった。しかしTechnicianにとっては実際どのように実施するかに興味があるので、理論は必要なく1日中実習が良いのでは、と思われる。
- ・ 教材が多すぎるような感じを受けたので、的を絞ってもう少し少なくしてはどうか。
- ・ カンとタンザニアでは所有する機材も異なるのでローカルセミナーを開いてはどうかと思われる。

<その他>

- ・ 他のアフリカの割当国とはそれほど差はないと感じた。
- ・ 国内すべての溶接技術関係者を束ねるような団体がないうえ、更に上級の技術を身につけるのは困難である。
- ・ 溶接技術の分野での研修の機会はほとんどないため、第三国研修およびJICAの本邦研修は大変貴重な機会である。
- ・ タンザニアにはWelding Societyが存在しないため、技術者に共通した試験等を行っていない。このことから、上述されているようにTechnicianとEngineerを分けるのは困難とも思われる。
- ・ 講義科目を選ぶのにもっと柔軟性があれば、なお良い。(例:科目を選択性にする)
- ・ カンでの研修のカリキュラムはタンザニアのレベルにあっている。しかし材料がなく、タンザニアでは実施していない溶接技術もある。(例:アルミニウム)
- ・ タンザニアでは手溶接、半自動溶接がほとんどである。
- ・ 日本人専門家の講義したレーザー溶接やロボット溶接はタンザニアには適用できないものの、最先端の知識を身につけられたことは大変参考になった。
- ・ カンに行く前に研修希望項目等を記入し、実施機関に提出した。

2. ワークショップ視察

(1) 場所; Workshop of Mr.MUNJORI

(2) 出席者: Mr.Munjori

Ms.ZUHURA MWAKIJINJA, Assistant Training Affairs

調査団

(3) 内容

・Mr.Munjorilは1997年にコースに参加。当時はTanzania Industrial Research and Development OrganizationのMetal Engineerであったが、今年になって独立し、空港の近くにワークショップを開いた。

・従業員は2人で、視察時にはドアの修理がなされていた。ドアの修理で約12万シリングの収入となるが、8万シリングは人件費として支出。

・従業員はプロテクター等をせずに作業していた。

・溶接棒は中国から輸入している。

3. VETA(Vocational Education Training Authority)訪問

(1) 場所：VETA

(2) 出席者：Dr.A.MERU, Director General of VETA

Regional Director of VETA、工場長

Mr.Kintu S.KILANGA, Vocational Teacher, VETA (1996年参加)

宮城専門家

Ms.ZUHURA MWAKIJINJA, Assistant Training Affairs

調査団

(3) 内容

・VETAでは金属加工の分野で3段階にわけて職業訓練を実施している。1学年は機材の都合もあり21人が限度である。

・1、2年はVETAで訓練を受け、その後は工場と契約を結び、工場で働いた後、午後のみVETAに通う制度をとっている。

・初年度はベンチワークから始め、座学が中心である。

・平均的にいって40%講義、60%実技である。

・教材等は独自に作成している。

・その他には既に働いている人向けの向上訓練も実施している。

・非破壊検査の機械がないために、実習ができないのが現在抱えている大きな問題である。

・カバでの研修では溶接の知識や技術はもちろんのこと、どのように人に教えるか、技術の移転の仕方も学ぶことができた。

・第三国研修では重要なテーマが最後の方にアレンジされていたが、最初に持ってきた方が良いのではないか。

・カバから帰国後、習得した技術を自分なりにVETAに合うように少々工夫をして、生徒に教えている。また習得した技術を活かして様々な製品を作り出している。(例：自動車学校用の自動車)

・研修期間は現在のままでちょうど良い。

4. Alminum Africa視察

(1) 場所；Alminum Africa

(2) 出席者：Mr.Hosea M KINKILLA, Maintenance Eng.of Steel Cast Division

Aluminum Africa (1989年)

Mr.Paul G.B. RUSIMBI, Mecanical Engineer, GALCO, Alminum Africa

Ms.ZUHURA MWAKIJINJA, Assistant Training Affairs

調査団

(3) 内容

・1989年の最初のコース参加研修員。

・研修は大変役に立っている。

・（他の研修員からタンザニアでセミナーを実施してほしいとの意見が出されたことについて）が旧とタンザニアでは所有している機材が異なる上に、タンザニアでは機材が整っておらず、セミナー実施は困難と思われる。

・最新技術の習得方法については、つい最近、エジプト人講師がタンザニアを訪問し、セミナーを開いた。同セミナーでは講義が中心であったが、非破壊検査の実技も披露された。しかしこのようなセミナーは頻繁に開催されるものではない。

・Aluminum Africa（国営）ではPipe, Steel Co., GALCO等の5つのセクションに分かれており、従業員は全部で500人いる。溶接を専門におこなっているセクションはない。

・アルミニウムの材料はケニアから輸入し、ここではシートコイル状に加工、切断、溶融亜鉛メッキをして市場に出している。溶融亜鉛メッキをしている会社はタンザニアでこの1社のみである。シートコイル同士の溶接にはシーム溶接を用いている。

・アルミニウム溶接は研修機関でのみ実施しており、ビジネスで利用しているところはない。

・工場視察（屋根板に加工する工場）。

1998年11月11日

1. TAMCO訪問

- (1) 場所：Tanzania Automobiles Manufacturing Authority, Kibaha
(2) 出席者：Mr. Godfrey A MINGA, Personal and Administrative Manager, TAMCO
Mr. Ezekiel MOKA, Acting Technical Manager, TAMCO (1995年)
Mr. Raymond MSOFFE, Senior Advisor to the Resident
Representative, JICA Tanzania Office
調査団

(3) 内容

- ・TAMCOはかの研修に参加した時は政府の会社であったが、帰国後株式の保有率が政府90%、SCANIA(スウェーデンの会社)10%に変更になった。SCANIAの参入で新たな組立ラインが導入された。
- ・NUNYUMBO Truckという会社がトラクターデザインを担当しており、TAMCOではトラクターのAssemblingをしている。
- ・現在TAMCOでは、トラクターの需要が落ちているためにCKDフォームからKSDフォームに変更した。
- ・従業員は40人で、その他に2人のエンジニアがいる。
- ・帰国研修員のMr. MOKAは1年半TAMCOのダルエスサラームにある姉妹会社で働いていたが、民営化されたので、TAMCOに戻ってきた。現在の仕事場では溶接の技術を必要としていない。
- ・TAMCOの工場ではアーク溶接を半自動溶接で行っている。(半自動溶接スウェーデン製、ESAB社製)
- ・(第三国研修の講義と実技のバランスについて)
Engineerであっても理論のみではなく、実際どのように溶接をするのかは知っておかねばならないので、現行通り、50%ずつで良いと思われる。
- ・(他の研修の機会について)
溶接の分野ではセミナーは国内ではないが、managementのセミナーは受講したことがある。またスウェーデンでの研修(SCANIA)、日本でAOTSの研修(factory management for medium enterprise)を受けたことがある。
Mr. MINGAもAOTSで日本で研修を受けた。
- ・スウェーデンから雑誌が定期的に送られてくるので、その雑誌から最新技術に関する情報を仕入れている。
- ・他の年度に第三国研修に参加した人の名前を知っていれば、タンザニア国内でセミナーを開くことを検討できるのではないか。
- ・レーザー溶接のような最新技術を導入したいが、予算的な問題と、現在は需要があまりないこともあり、必要性はそれほど感じられない。
- ・トヨタ、日産の工場ではレーザー溶接をしている、と聞いている。
- ・第三国研修で日本人専門家が講義した技術は大変参考になり、将来的に大量生産が必要となればその技術は役に立つと思われる。
- ・assemblingの後のinspectionは目でチェックするのみで非破壊検査は導入していない。
- ・工場見学(溶接は1カ所のみ)

2. Regional Engineer Office訪問

- (1) 場所：Regional Engineer Office, Kibaha, Ministry of Works
(2) 出席者：Eng. E. N. KATANGA, Regional Engineer, Coast Region

Eng. Sylvester J. Simfukwe, Head of Electrical and Mechanical Division
Eng. Heriel M. J. MTERI, Mechanical Engineer, Coast Region
(1995年)

Mr. Raymond MSOFFE, Senior Advisor to the Resident
Representative, JICA Tanzania Office

調査団

(3) 内容

- ・カバに研修に行った時はMinistry of Works本省のMechanical Inspectorであったが、帰国後Regional Officeに移り、車（特に建設機械）や船の修理をしながらRegional Engineerに技術的なアドバイスをしている。カバで学んだことはRegional Engineerにアドバイスをすることで技術移転をしている。
- ・カバの研修は期間が短すぎ、もっと議論の時間が欲しかった。また最新技術にはもっと時間を割いても良いと思われる。
- ・TechnicianとEngineerを混ぜた事で、講師も混乱していたように感じられた。
- ・習得した技術の適用性を見極めるために70-アップのミッションは是非とも必要と思われる。
- ・(Mr.MTERI) タンザニアの外で研修を受けた人は大変なインパクトを受けたはずであり、また外で研修を受けられる人は限られているため、海外に出たことのない人のために技術移転を図るのは当然と思われる。
- ・ガス溶接 (gas welding) , 半自動溶接等を導入したいので、今後政府に提案してみたいと思っている。
- ・workshop視察。

(その他)

- ・Mr.MTERIはカバでの研修風景を写真に取り、説明をつけて模造紙に貼り、他の人に紹介している。

3. Ministry of Works 訪問

(1) 場所： Ministry of Works, M.T.Depot

(2) 出席者： Mr.John A.K.MUSHI, Regional Technical Engineer, Kilimanjaro, Ministry of Works (1991)

Mr.Japhet Y. MASELLE, Regional Mechanical Engineer, Mwanza, Ministry of Works(1993)

Mr.Peter O ERNEST, Regional Mechanical Engineer, Jringa Ministry of Works(1993)

Mr.John S NDUNGURU, Officer in Charge of MT.Depot, Ministry of Works

Mr. Raymond MSOFFE, Senior Advisor to the Resident

Representative, JICA Tanzania Office

調査団

(3) 内容

<Mr. NDUNGURU>

- ・カバでの研修は大変役に立っている。
- ・研修に参加した当初はregional and mechanical engineerであったが、現在は管理職の立場にある。
- ・カバで研修したような最新式の溶接技術を導入したいが、予算と維持管理の問題がある。

・JICAには同窓会があると聞くが、第三国研修に参加した人が参加できないのは大変残念である。第三国研修に参加した人はかなりの数いるはずなので、意見交換等に有効な集まりを持つべきだと思われる。

< Mr. MASELLE >

- ・現在は船（8～200トン）の溶接を担当しており、主にgas weldingを使用。
- ・カドでの研修を受けた後では、状況に合わせた適切な溶接方法を選べるようになった。とても適用性のある研修であったと思われる。また広範囲にわたる研修で、自分の知識がかなり広がった。
- ・カドでの研修はかなりタイトで、体重が減った研修員もいたが、充実していた。
- ・現在一番興味をもっているのが水中溶接（under water welding）である。

< Mr. ERNEST >

- ・現在は車のワークショップで働いているが、カドで学んだことは非常に役に立っている。
- ・研修期間はもう少し長い方が良い。

< Mr. MUSHI >

- ・カドでの研修では違った面から溶接を見ることができた。またmaterial selection、welding consumer boardが大変参考になった。
- ・現在はmotor vehicleの修理を担当している。
- ・タンザニアでは溶接技術者がきちんと訓練されていないことが多い上に、研修の機会はほとんどないために、第三国研修を延長してもっと多くの人に研修を受けさせたい。

< その他 >

- ・教材の量はちょうど良い。帰国後も参考資料として活用し、同僚にも見せている。
- ・フォローアップセミナーについてだが、ここなら（MT.Depot）機材もある程度そろっているので実現可能であるし、知識のブラッシュアップのためにも是非聞いてほしい。その際にはカドにいない人も対象にして最新技術を紹介してほしい。
- ・最新技術の習得方法はほとんどなく、また、雑誌を定期的に購読しているわけではなく、必要などときにはダルエスサラーム大学に行って文献を借りてきている。
- ・現在はかなり民営化が進められてきているが、民間の活性化、レベルアップのためにも政府機関のレベルアップが必要である。そうすればお互い競争しあってもっと良くなるであろう。
- ・タンザニアにはtechnicianのためには職業訓練校があるが、Engineerのためのtraining centerはほとんどない。

・MT.DEPOTはかつては政府の車の修理の全てを請け負っていたが、現在では民間からの修理も請け負っている。

・かつては大変修理数が多かったが、現在では経済状態の悪化で依頼数が激減し、従業員を300人から50人にリストラした。

・workshop視察（ここでは今回訪問した中では一番溶接を駆使していた。船舶のクランクシャフトの補修溶接に自動サブマージアーク溶接を適用）

1998年11月14日(金)

1. CMRDIとの協議

(1) 参加者

Prof. Abdel Nofal, President, CMRDI

Prof. Dr. Eng. Bahaa Zaghoul, Head of Welding Department, CMRDI

Prof. Dr. Eng. Wafaa A. Metwally, Deputy Head of Welding Research Dept., CMRDI

青井専門家、上村専門家、福本専門家

佐藤所員、Ms. Hala Shoukry、調査団

(2) 内容

1) 日本人専門家との打ち合わせ

<上村専門家および福本専門家>

・CMRDIでは研究開発と民間企業向けに技術移転(民間企業のサポート、トラブルシューティング等)を行っている。民間からの研修員受け入れに関しては、要請があった時に適宜対応している。

・CMRDIは日本でいうと工業技術試験所にあたる。また監督官庁がScience Academyなので研究活動が盛んである。

・JICAの第三国個別研修の他に、独自に外国からの研修員受け入れを行っている。(特にシリアが多い)。

・第三国研修の日程はかなり良く組まれているが、日程がかなりタイトになっている。

・(タンザニアのEngineerとTechnicianに分けて欲しいとの意見に対して)かなりしっかりとした実施機関なので、2つに分けてもマネージしていけると思われる。

・(700-アップセミナーについて)CMRDIには優秀なインストラクターが何人かいるので、第三国専門家として派遣は可能である。

・第三国研修に参加している研修員は一言で言ってしまうと大変まじめで熱心である。母国に帰ったら実習はほとんどやらない人も多いと思われるが、ここで実際に自ら実習することで、帰国後の技術移転が容易になっている。

2) CMRDI所長表敬

<川路団長>

・タンザニアにおいては帰国研修員は本第三国研修を高く評価しており、大変有効で、満足できるものであったとのコメントが多くあった。また延長してほしいとの要望も出された。

・今回の調査団滞在中に研修員およびインストラクターへのインタビューを実施し、過去5年間の本件第三国研修をCMRDIと合同で評価することを目的としている。

<Prof. Abdel Nofal>

・アフリカ向けの第三国研修を実施することは、エジプトにおいてとても重要な事であるし、アフリカの中で、エジプトに与えられた使命だと思われる。

・今までのJICAの協力に感謝するとともに、今後も協力関係を広げていくことを望んでいる。

・CMRDIではアフリカの国の多くから研修員受け入れ、専門家派遣の要請を受けている。(特にジンバブエ)

・またアフリカの21国の共同体であるCOMESA(別紙資料あり)との協力を進めているが、資金援助を必要としている。

3) CMRDI内見学

<Dr.Bahaa>

- ・CMRDIには360人の従業員がいて、内訳は120人がengineer, 120人がresearcher, 残りの120人がadministratorとなっている。
- ・CMRDIは企業から鋳造を請け負っている。
- ・CMRDIの予算は政府から約半分と、残りは民間企業からの受託事業の利益でまかっている。

4) 研修員インタビュー

第1グループ

Mr. Dereje Kassa KEBEDE, Method and Planning Engineer, Basic Metal Engineering Agency, Ethiopia

Mr. Amera Kebede TEMESGEN, Method and Planning Engineer, Ethiopia

Mr. Ghimay Tekie TEDLA, Mechanic, Asmara Brewery, Eritoria

Mr. Solomon Ghebream WOLDELUEL, Foreman, ERI SOC PLC, Eritoria

Mr. Samson Ghebrekidan GHEBREMUSIE, Unit Head, Adobha Metal Works PVT. Co., Eritoria

Dr. Wafaa, 調査団

- ・全員の研修員が研修期間をもっと長くしてほしいとコメントした（2カ月から6カ月にしてほしいとのコメントが一般的）
- ・実習においては機材の数が限られているものもあり、自分の満足のいくまで研修ができないこともあった。
- ・講義と実習のバランスはちょうど良いという人と、もっと実習が必要という人がいた。（EngineerかTechnicianかによって意見は異なる）
- ・いくつかの研修科目をもっと自由に選べるようになると良い。
- ・実習の講師が英語ができないために、コミュニケーションをとるのに苦労する時もあった。（CMRDI側は実習時には常時3～4人のEngineerを通訳として置いているが、質問したい時に必ずしも側にいるとは限らない）
- ・本第三国研修で使用した教材は、帰国後本国で大変に役に立つと思われ、同僚とシェアしたい（エリトリア）
- ・母国では機材の数自体が少なく、人材養成も充分ではない。溶接方法は手溶接がほとんどである。材料としてはステンレススチールでアルミニウムは使用していない（エリトリア）
- ・エティオピアではプラズマ、MIG, TIG, ガス溶接を行っており、手溶接および半自動溶接が中心である。

(第二グループ)

Mr. Michael Tewiah NARH, Welder and Fabrication Technician, Tema Shipyard Limited Ghana

Mr. Michael OCRAN, Assistant Director (Instructor), Ghana Education Service, Ghana

Mr. Wilson Dickson CHISAMBIRO, Regional Trade Testing Officer, Ministry of Labor and Vocational Training, Malawi

- ・研修期間を長くしてほしい。(特に実習は少ない)
- ・その日の講義と実習を関連づけられていない時もあった。
- ・アフリカの研修員は同コースから大きな恩恵を受けているので、エジプトおよびJICAには感謝したい。
- ・同第三国研修に参加したことで、同僚の知らないことも身につけられ、帰国後は問題が起これば自分が対処できるようになるのではと思う。(ガーナ)
- ・同コースは10年実施していると聞くが、自分の国から過去に参加した研修員リストをもらえれば、帰国後コンタクトをとり、一緒に技術移転を図るとともに、問題の解決方法を議論できるのではと思う。特にJICA事務所のある国は、事務所の協力をお願いしたい。(ガーナ)
- ・職業訓練に携わっているので、帰国後はここで習得した技術を生徒に広めていきたい、と思っている。(マラウイ)
- ・日本にいける人は限られているので、第三国研修をもっと増やしてほしい。

1998年11月15日

1. CMRDI打ち合わせ

(1) 研修員とのインタビュー

Mr. Jean Pierre NDAO, Professeur au Centre National de Qualification Professionnelle, SENEGAL

Mr. Soukeymane DIALLO, Assistant Engineer, Central Pilot Technology Industry, GUINEA

Mr. Muungano Gabrielly KAUPUNDA, Assitant Mechanical Engineer, Tanzania Railway Corporation, TANZANIA

MR. Thobias J. Z. NGHUMBU, Assistant Mechanical Engineer, Tanzania Railway Corporation, TANZANIA

Dr. Wafaa, 調査団

<Mr. KAUPUNDA>

- ・研修期間は10週間位に延長してほしい。
- ・講義と実習のバランスはちょうど良い。
- ・多くの科目を研修するので、事前に資料を読む時間がほしい。
- ・自国ではワゴンのメンテナンスを担当しているが、溶接後のcold cracking (低温割れ) が大きな問題となっている。しかし今回の研修で修理方法および予防方法を習得し、一度修理したら長持ちするようにできるようになった。
- ・職場では手溶接が中心である。

<MR. NGHUMBU >

- ・研修期間はちょうど良いし、コース内容も完璧である。
- ・自国ではlocomotive maintenanceを担当しているが、hot cracking (高温割れ) が大きな問題となっている。今までは知識が充分になかったために、きちんと修理できなかったが、第三国研修で知識を身につけられた。また原沢専門家に相談したら詳細なアドバイスも得られたので、帰国後ためてみようと思う。

<Mr. NDAO>

- ・フランス語が母国語のために、コミュニケーションをとるのに苦勞している。
- ・職業訓練学校で勤務しているために、帰国後は生徒にここで研修したことを広めていきたい。

<Mr. DIALLO>

- ・研修期間はちょうど良い。
- ・同じ職場からは既に7人がこの第三国研修に参加しており、このコースのことは同僚から聞いて良く知っている。
- ・若いEngineerの養成もしているのので、ここで研修したことは彼らに広めていきたい。
- ・職場はUNIDOの援助によって、機材はそろっている。
- ・日本の援助には大変感謝している。

(2) 研修員とのインタビュー

Mr. Luxton MAKUNIKE, Technician, Mechanical Workshop, Faculty of Engineering,

UNiversity of Zimbabwe, ZIMBABUE

Mr. Iwan WAMBUZI, Associate Engineer, Uganda National Council for Science and Technology, Ministry of Finance, UGANDA

Mr. David MUDANGHA, Senior Eng. Assistant, Ministry of Finance, UGANDA

Mr. Eliot MAMBENDE, Lecturer, Masvingo Technical College, ZIMBABUE

Dr. Wafaa, 調査団

<Mr. MAKUNIKE>

- ・自国には機械はあり、中には誰も使い方を知らないものがあったが、ここで使用方法を学べた。
- ・CO2 weldingをもっと研修したかった。

<Mr. WAMBUZI>

- ・Engineerも実際どのようにやるのかを知っておく必要があるため、現在の講義と実技のバランスはちょうど良い。

<Mr. MAMBENDE>

- ・研修期間、内容とも良い。
- ・このコースに参加した同僚から十分な情報を事前に得ることができた。
- ・MIG, TIGにはもっと時間を割いてほしい。

<Mr. MAMBENDE>

- ・自分は最新技術を母国に紹介する立場にあるので、ここで学んだ最先端の技術を広めたい。
- ・このコースに参加させたい同僚がまだたくさんいるので、是非研修を延長してほしい。
- ・外交ルートでの情報がもっと早くくると良い。

<その他>

- ・研修中は給料はカットされていない。
- ・宿泊、昼当等で特に不満はない。

(3) CMRDIと協議

Dr. Bahaa, Dr. Wafaa

Dr. Abdel-Monem El-Batahgy, Head of Welding Metallurgy Lab

青井専門家、上村専門家、福本専門家、調査団

- ・研修の最後の3日間はIndividual trainingといって研修員に科目を選ばせている。
- ・アフリカはとても官僚的なところがあって、こちらがいくら書類を早く送っても、なかなか事が決まらない。
- ・研修員の要請書が送られてくるのは開始の3日前というのも多い。研修員の事前情報が余りにも少なすぎて事前に研修員の希望通り研修内容をアレンジし直すのは、現時点では困難である。来日してからディスカッション等で研修員の意見を聞き出し、多少研修内容を変更している。
- ・アフリカからエジプトは飛行機の便が少なく、1週間に一度ということも多い。
- ・英語のできるTechnicianがいない、というのほどこの国も抱えている問題である。ここ

では実習の時には4人のEngineerを通訳としてつけている。

・本第三国研修をつくった時は、イギリスの溶接学会TWIのカリキュラムを参考にして作った。その後、回を重ねる内に日本の名古屋センターが実施している内容を付け加えたりしている。

・研修開始直後に実技試験を行って、研修員をレベル分けしている。実習はレベルに併せて2グループに分け、実施しており、基本的に研修員がマスターしている分野は省略している。講義は毎年それほど研修員の能力にばらつきが見られないので、1グループで実施している。

・ここにきて始めてtheoryに触れる人もいれば、逆に始めて実習をする人も多い。

・本コースはEngineer向けであり、実習も彼らにとって参考となるようにしかアレンジしていないが（帰国後あまりさわらないことを前提）、Technicianの応募があっても断らないようにしている。

・今後はWelder向けのコースにするのも一案である。Technicianなら底辺も広いし、technicianのアップグレードのニーズはあると思われる。

・研修をして見て、アフリカ諸国ではジンバブエ、南アフリカが一步進んでいて、その次はケニア、スーダンと続くのではないかと。

・帰国研修員が多くいる国には次のステップをデザインするための専門家派遣が必要となる。CMRDIから講師を出せば、研修員とは顔見知りであるし、どの分野を既に講義していて、どの分野が不十分かということが分かっているのだから、より効果的なセミナーになると思われる。7和-アップシステムの構築は急務である。

・外交ルートでは大変手続きに時間がかかるので、ケニア、タンザニアに関しては個人的な知り合いを通し、選考等を急いでもらうよう便宜を図ってもらっている。

・CMRDIのスタッフでアフリカを訪問したことのあるのは3人のみであり、その内の1人はセミナーの講師としてUNIDOの予算でアフリカ数カ国を訪問し、セミナーを開いた。

・（仏語圏対象の可能性について）スタッフでフランス語をできるのは1人のみであり、困難と思われる。

・非破壊検査はアフリカの国では見たことのない人も多く、日本のVTR（説明は日本語）を使って説明している。他の科目ではオリジナルのVTRを作っている。

・アフリカ向けは今回で終了で、来年からはパレスチナ向けにシフトすることだが、アフリカ向けの第三国研修は是非継続させたい。一度ノウハウが蓄積されたのを、ストップしてしまうと再スタートするのが困難となる。CMRDIとしては時期をずらせば、パレスチナ向けとアフリカ向けの2コース実施することは可能である。

・アフリカ向けのコース案としては、以下の3つが考えられる。

1) technician向けのコースで実習を重視する、

2) 対象は現在のままengineerとし、7和-アップミッションを出した後、研修内容をよりニーズにあった形に改良する、

3) アドバンスコースとして一度研修を受けた人を対象とする。

・コストシェアに関しては外務省がエジプト負担分を持つので、特に問題はない。

・（研修員から実習用の機材が足りないとの意見が出されたことについて）今後、買い足していく予定であるが、できれば日本からの援助をお願いしたい。

1998年11月16日

1. CMRDIと協議

1) インストラクター（講義担当）へのインタビュー

(1) 参加者

Mr.SAYED Mohamed Hussein, Head of NDT Section
Mr.HAMEDY Helmy Mohamed, NDT Inspector
Mr.HAMED Ahmed Abdel-Aleem, Researcher Assistant
Dr. Wafaa, 調査団

(2) 内容

<Mr.HAMED>

- ・6年間第三国研修に従事している。(1994年～)
- ・国毎によるレベル差はそれほど感じられなく、個人の資質によるところが大きい。
- ・研修期間が短いこともあり、研修員のバックグラウンドを調べて、必要な資料等をそれぞれ準備している。
- ・講義後には研修員の相談にもものり、アドバイスをするようにしている。
- ・JICA名古屋センターのコース(溶接技術、6カ月)に参加したが、そこで研修したことを活かしている。しかし名古屋では2週間かけて実施した内容をここでは3時間でやり取りしており、研修期間が短いと思われる。
- ・仏語圏の研修員とは一部コミュニケーションが取れないこともあるが、それほど重要な問題ではない。
- ・(研修対象者をもっと絞ってほしいという提案に対し) アフリカではWelding Engineerという概念が確立されていないため、対象者を限定するのは困難と思われる。
- ・自分の講義は一番最初なので、始め研修員にディスカッションをやらせて、個人のバックグラウンドを引き出すようにしている。(研修員の基本情報が届くのがとても遅いので)
- ・研修員のニーズに合わせて、講義方法を変える等で質が向上するように研修内容を変更している。
- ・目標達成度は90%以上であると思われる。

<Mr.HAMEDY>

- ・3年間第三国研修に従事している(非破壊検査担当)。
- ・アフリカの研修員の多くは非破壊検査を見たこともない人が多い。
- ・非破壊検査は最低でも1カ月半必要だが、本第三国研修では10日しか割いていないため、もっと時間が必要である。
- ・JICAにはかつて研修期間を延長してくれるように要請したが、返事はもらっていない。
- ・民間企業から非破壊検査の研修の要請を受け、実施もしている。
- ・研修員がエジプトにきてから、それぞれのレベルが分かるので、その後カリキュラムを変更したりしている。
- ・(アフリカには非破壊検査の機材が充分でないことに対して) 10年前エジプトでも非破壊検査はまったく行われていなかった。しかし急速に広まっていったことを考慮すると、アフリカにおいてもすぐに必要となるであろう。また非破壊検査の機材はそれほど高くはない。また製品の質を向上させるには、非破壊検査は必要である。
- ・目標達成度は研修期間が短すぎることもあって20%である。

<Mr.SAYED >

- ・第三国研修の帰国研修員のフォローアップがシステムとして確立されると良い。

(帰国研修員を集めて自国でセミナーを開催する等)

- ・現時点ではアフリカ各国の非破壊検査の実状が分かっていない。
- ・現在のコースは一般的な研修であるので、第三国研修で非破壊検査に科目を絞って1～2カ月のコースを実施するのも一案と思われる。
- ・一度研修を受けた人に対して、アドバンスコースを実施するのも良い。
- ・帰国研修員から要請があれば、資料等を送付する準備はできている。
- ・現在研修の最後に実施しているindividual trainingをもっと延長できたら良い。

2) インストラクター (実習担当) へのインタビュー

(1) 参加者

Eng. K.USAMA, Head of Workshop
Mr. BASSYOUNI, Welding Instructor
調査団

(2) 内容

- ・何人かの研修員は初心者であり、最初の実習で個人の能力を見極め、訓練が必要と思われる科目のみを実習させている。
- ・今年はoverheadを習得するのに時間が必要と思われたため、上達の早い科目を省略して臨機応変に対応した。
- ・アーク溶接機の数に充分であるが、MIG, TIG, CO2 Welding Machineは数が不足している。また日本製は大変丈夫であるが、壊れた時に自分では修理できない。
- ・実習の時間はもっと増やすべきであると思われる。
- ・(午前中の講義と午後の実習がかみ合っていないとの研修員からのコメントに対して) 確かにそのようなこともあるが、我々は上が決めたカリキュラムに従うだけである。

3) 溶接ショップおよび非破壊検査実習風景見学

4) 協議

(1) 参加者

Dr. Bahaa, 青井専門家、福本専門家、調査団

(2) 内容

- ・2000年から実施される予定のプロ技は、エジプト唯一の金属研究所としての研究を進めるとともに、中小企業の育成、輸出振興、南南協力を目的としている。
- ・主な分野は精密鋳造、熱処理、金属加工、レーザー技術である。

エジプト第三国研修「溶接技術」終了時評価調査にかかる調査結果

1998年11月19日

同調査団はタンザニア、エジプトを訪問し、1994年からエジプトで実施されている第三国研修「溶接技術」のこれまでの研修にかかる評価調査を実施した。また、調査結果を取りまとめた討議議事録（別添）が11月18日に川路団長と中央冶金研究所（CMRDI）バッハ溶接部長との間で署名交換された。

タンザニアでの帰国研修員インタビュー結果およびエジプト実施機関であるCMRDIとの協議結果は以下の通り。

1. タンザニアでの調査結果（調査期間：11月9日～11月11日）

タンザニアには同第三国研修のフェーズ1（1989～1993年）もあわせて23人の帰国研修員がいるが、その内15人に対しインタビューを行い、また彼らの職場のいくつかを見学した。

- ・タンザニアにおいては、基幹産業が発達していないことから溶接に対する需要は自動車業界に限られているような現状で、手溶接、半自動溶接が中心となっている。また職業訓練学校においては溶接は重要な学科ではあるものの、卒業後の就職先が少ないことも問題となっている。

- ・本第三国研修においては、実習が短いとの意見が多かったものの、研修員は帰国後数々の溶接技術を習得し、知識に幅ができたと評価していた。また、タンザニアにおいてはまだ導入されていないレーザー溶接、ロボット溶接等の最新知識や非破壊検査等の技術に触れられたことは、大きな刺激となっているとのことであった。

- ・研修員は帰国後それぞれの職場において習得した技術を十分に活用していることが確認された。また、技術を職場の同僚、生徒等に移転しようと心がけている研修員が多かった。

- ・タンザニアにおいては、国内および海外での研修の機会はごく限られており、本研修の継続を強く要望された。また、タンザニアにおける700-アップセミナーの開催も併せて要望された。

- ・同調査団が訪問したことにより、参加年度の違う研修員がお互い顔見知りになるきっかけをつくることのできた。今後はJICA事務所または第三国研修の実施機関等が参加研修員リストを作成・配布し、研修員同士のネットワークづくりにまでつながれば、より研修の効果が増すのではないかと思われる。

2. エジプトでの調査結果（調査期間：11月14日～19日）

- ・第5回目コースの参加研修員全員にインタビューを行ったが、このインタビューを通し、同研修が溶接技術全般の理論および技術をカバーしており、帰国後職場で活用できるとの回答が得られた。

- ・インストラクターへのインタビューでは、それぞれが配布資料を作成し、研修期間の短さをカバーする、授業後には個々の研修員の質問を受け付ける等工夫をこらして本第三国研修に取り組んでいることがわかった。また本第三国研修実施にあたり、エジプト側スタッフは本来の勤務時間（3：00まで）を越えて、5：00過ぎまで研修を実施しており、本第三国研修に熱心に取り組んでいる様子が見えた。

- ・研修員およびCMRDIからは帰国後の研修員の700-アップの必要性が提案された。具体的には、帰国研修員の多くいる国にCMRDIと必要とあれば日本から専門家を派遣し、ブラッシュアップセミナーを開く等の案が出された。

- ・CMRDIはエジプト唯一の金属研究機関であり、本第三国研修の他にも独自に民間および第三国（特にシリア）に対して研修を実施しており、金属研究の技術移転の中心的機関として機能していると感じられた。
- ・CMRDIからは来年度から実施を希望しているパレスチナ向けはもちろんのこと、アフリカ向けに対しても継続して第三国研修を実施したい旨強い希望が出された。また時期をずらせば2コース実施は可能との回答を得た。
- ・アフリカ向けに対しては以下の3つのオプションがCMRDI側から提案された。
 - 1) 現在のままのengineer対象コース
 - 2) engineerとtechnician混在で、研修内容の一部はそれぞれのニーズに合うよう選択性にする
 - 3) technician対象コース（実習中心）
 - 4) 帰国研修員を主に対象とするアドバンスコース

以上

JICA