

エジプト・アラブ共和国 個別専門家チーム派遣 終了時評価報告書

～ 薄板金属加工における総合的品質管理技術の導入計画～

平成12年7月

国際協力事業団
アフリカ・中近東・欧州部

序 文

国際協力事業団（ＪＩＣＡ）はエジプト政府の要請を受けて、平成９年４月から３年間の計画で専門家チーム派遣「薄板金属加工における総合的品質管理技術の導入計画」を実施しました。

当事業団は本協力の成果に関する評価を行うとともに、今後の協力の進め方および協力のフォローアップの検討に資することを目的として、平成12年３月25日から31日まで終了時評価調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後の協力をさらに発展させるための指針となるとともに、本協力により達成された成果が、エジプトにおける総合的品質管理技術導入の効果的な推進に寄与することを祈念してやみません。

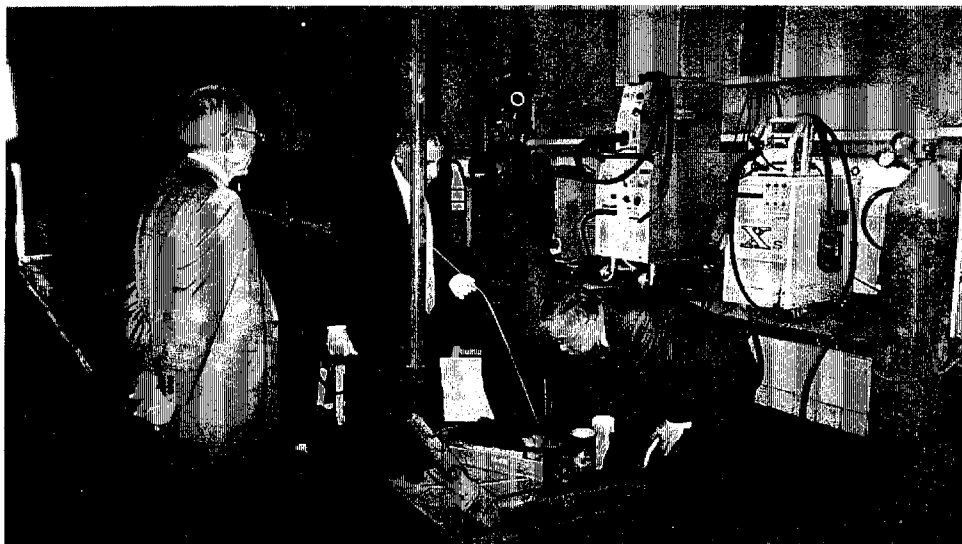
本調査の実施に際し、ご協力とご支援をいただいた内外の関係者各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成12年 7 月

国際協力事業団
理事 大津 幸男



▲ミニッツ署名



▲評価調査（中央冶金研究所：CMRDI）



▲「安全第一」の掲示（中央冶金研究所：CMRDI）

目 次

序文

写真

第 1 章 終了時評価調査団の派遣	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 主要面会者	2
第 2 章 チーム派遣の概要と実績	4
2 - 1 概要および計画	4
2 - 2 実績	5
2 - 3 実施機関の概要	6
第 3 章 薄板金属加工における総合的品質管理技術	18
3 - 1 評価方法	18
3 - 2 総合品質管理	18
3 - 3 金属加工	19
3 - 4 安全衛生	21
3 - 5 金属加工研修の助言・指導	22
第 4 章 総合評価	24
資 料	
1 評価結果	27
2 議事録 (Minutes of Meeting)	36

第 1 章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 派遣の経緯と目的

エジプトの輸出拡大において、工業分野の産業育成は第一の優先課題であるが、製造業の生産加工技術は各種の品質管理技術が未熟なため、製品の品質に多くの問題を有している。国際的な競争力獲得のためには、早急に総合的品質管理技術を導入・浸透させる必要があったため、エジプト政府は、わが国に対して本分野に係る協力を要請した。この要請を受け、事前調査を経て1996年11月11日に議事録の署名が行われ、1997年4月1日に個別専門家チーム派遣「薄板金属加工における総合的品質管理技術の導入計画」が開始された。

本チーム派遣においては、カウンターパート機関である中央冶金研究所（Central Metallurgical Research and Development Institute : CMRDI）に薄板金属の加工技術を移転するとともに、その各工程の品質管理手法を導入し、それを定着させること、またCMRDIが行っている国営・民营企业に対する研修が充実され、エジプトにおける企業の製品の品質を向上させ、生産工程の効率を向上させることが目的とされた。

今回の調査では本チーム派遣の協力終了を前に、チーム派遣の計画達成度を把握し、「評価5項目」に沿って終了時評価を行った。具体的には実施の効率性、目標達成度、効果、計画の妥当性ならびに自立発展性の観点に従って評価を行い、CMRDIとの間で議事録を署名・交換した。

1 - 2 調査団の構成

氏 名	分 野	所 属
萩野 瑞	団長 / 総括	国際協力事業団 国際協力専門員
伴 誠二	金属加工	株式会社インダストリアルサービス・インターナショナル 国際協力部技術専門部長
片山 弘倫	協力企画	国際協力事業団 アフリカ・中近東・欧州部 中近東・欧州課 職員

1 - 3 調査日程

日順	月日(曜日)	調査内容	宿泊
1	3月25日(土)	11:05 東京発(BA006便)(ロンドン経由) 23:15 カイロ着(BA155便)	Conrad International Hotel Tel: 202-5808080
2	3月26日(日)	09:45 JICAエジプト事務所打合せ 11:30 日本大使館打合せ	同上
3	3月27日(月)	09:00 中央冶金研究所(CMRDI)にて協議 13:30 青井、上村、福本各JICA専門家との協議	同上
4	3月28日(火)	09:30 CMRDIにて協議 19:30 CMRDI所長主催夕食会	同上
5	3月29日(水)	09:30 CMRDIにて協議 12:00 議事録(M/M)署名・交換 18:00 JICAエジプト事務所評価結果報告	同上
6	3月30日(木)	09:30 日本大使館評価結果報告	同上
7	3月31日(金)	07:40 カイロ発(BA154便)(ロンドン経由)	(機中)
8	4月1日(土)	11:30 東京着(BA007便)	

1 - 4 主要面会者

(1) 中央冶金研究所

(Central Metallurgical Research and Development Institute: CMRDI)

Prof. Dr. Adel Nofal	President
Prof. Dr. Bahaa Zaghloul	Head, Welding Research Department (WRD)
Dr. Alber Sadek	Associate Professor, WRD
Eng. Tarek El Sayed	Chief Engineer, Metal Forming Workshop, WRD
Eng. Osama Khedr	Chief Engineer, Welding Workshop, WRD
Eng. Ahmed Kamal	Research Assistant, WRD
Eng. Essam R. Ibrahim	Research Assistant, WRD
Eng. Ahmed Abdel Morem	Lecture Assistant, WRD
青井 久幸	JICAチーム派遣専門家
上村 順三	JICAチーム派遣専門家
福本 紀	JICAチーム派遣専門家

(2) 在エジプト日本国大使館

山村 研吾

一等書記官

(3) JICAエジプト事務所

中村三樹男

所長

坂元 律子

所員

Mr. Wael M. Yehya

Project Coordinator (現地職員)

第2章 チーム派遣の概要と実績

2-1 概要および計画

本チーム派遣の実施機関である中央冶金研究所（CMRDI）は、科学技術省直属の機関であり、エジプトの鉱工業分野の発展に伴う各種の製造技術の開発研究および改善に寄与している。JICAは1985年以来、CMRDI溶接研究部門に対し、15年間に渡り継続して技術協力を実施してきた。本チーム派遣を含めると延べ11名の長期専門家が派遣され、供与機材費用は約1億5千万円に達する。

1997年4月に開始された本チーム派遣では、従来から行われてきた溶接分野の技術指導により確立された溶接技術と非破壊技術を基盤に、板材の切断・曲げなどの金属形成技術と品質管理技術を移転し、CMRDIの工業製品、特にタンク類など缶製品の品質向上を図ることを目的とした。また、安全衛生に関する概念の移入も併せて指導項目とされた。

1996年に実施した事前調査の結果、CMRDIとの間で署名交換した議事録にて確認された本チーム派遣の目的と到達目標は以下のとおりである。

（1）上位目標

薄板金属加工の品質管理システムを構築し、高品質な製品の安定供給に資する。

（2）プロジェクト目標

- 1）製造時における総合的品質管理の技術の移転。
- 2）CMRDIによる企業技術者への効果的な技術移転により、国営、民営企業の活性化を推進。

（3）成果

- 1）金属加工技術（製缶）における生産技術全般（計画、材料選定、加工、溶接、塗装、検査など）の品質管理技術をCMRDI職員が習得し、職員の製品品質管理能力を向上させる。
- 2）CMRDI職員の技術向上により各企業の技術者に対する本技術の指導が可能になった。

（4）活動

- 1）総合的品質管理（品質管理、品質保証制度、組織づくり、機器保全システム）
- 2）金属加工技術（金属加工、運営マニュアル、素材管理）
- 3）安全衛生（安全マニュアル、安全具）
- 4）溶接技術研修の助言、指導

(5) 投入

1) 日本側投入

専門家：品質管理（長期）1名×3年

生産加工技術（長期）2名×3年

安全衛生（短期）

金属加工技術（短期）

金属冶金（短期）

研修員：1名×3年

機 材： シャーリング、ロールベンダー、プレスマシン、TIG、MAG、MIG溶接機、
交流溶接機、その他関連機材

2) エジプト側投入

事務所、運営費、カウンターパートの設置、その他雑費

2 - 2 実績

上記事前調査での合意内容に基づいて、1997年4月に長期専門家3名が派遣され、協力を開始した。1997年6月に当初計画が策定されたが、1999年3月に、CMRDIの実態との整合性を考慮して、計画の調整を行った。基本的に大項目の変更はなかったが、詳細内容と達成可能な着手時期を変更した。業務実施計画の主要な変更箇所とその理由を別表. 1（P. 8 参照）、業務実施の当初計画と変更後の計画を別表. 2・3（P. 9・10参照）に記す。

(1) 日本側投入

1) 専門家派遣

青井 久幸（エヌケー・テックス）	総合品質管理	1997. 4.12-2000. 4.11
上村 順三（アイエヌジー）	溶接技術・金属加工	1997. 4.12-2000. 4.11
福本 紀（NKK）	金属加工・安全衛生	1997. 4.12-2000. 4.11
古里 幸男（南日製機）	溶接技術・金属加工	1998.11.26-1998.12.10
小松 靖長（NKK）	品質管理	1999. 1.28-1999. 2.13
布袋真一郎（アイエヌジー）	溶接技術・金属加工	1999.10.13-1999.10.31

当初計画のとおり実施された。

2) 研修員受入れ

薄板金属加工（九州国際センター所管）

Mr. Tarek El-Sayed Abdel HAMID	1998. 1.10-1998. 4.29
Mr. Ahmed Mohamed Mohamed SIAH,	1999.12. 2-2000. 2.20

1名×3年間の予定であったが、1998年度については、エジプト側の事情により適任者が来日することができず、実施しなかった。

3) 供与機材

別表. 4 (P.11参照) のとおり。

チーム派遣終了時点では供与されたすべての機材が問題なく稼動しており、カウンターパートはこれらの機材の基本的な運用方法を習得している。しかしながら、プレスベンディング機の搬入が遅れた上、搬入後に故障が判明し、本チーム派遣終了直前になって稼動を開始したため、カウンターパートは本機材の基本的な運用はできるものの、応用的な運用に関しては十分に習熟していない。

4) 現地業務費

別表. 5 (P.12参照) のとおり。

(2) エジプト側投入

1) カウンターパートの配置

別表. 6 (P.13参照) のとおり。

2) その他の投入

薄板金属加工実習用プロトタイプ

金属加工工場建物、クレーン、電気給水機などの機材

機器の免税、輸送、据え付け

専門家のための執務室

電話、ファックス、複写機、秘書等のサービス

通勤のための交通サービスは提供されなかった。

2 - 3 実施機関の概要

中央冶金研究所 (Central Metallurgical Research and Development Institute : CMRDI) は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等の需要に対応すべく、1984年7月国立研究所から独立し、カイロ市南部40kmのヘルワン近郊エル・ティビンに設立された。現在は科学技術省に直属している。

CMRDIは、国内唯一の鉱工業分野に関する研究機関として各種の研究活動、国内企業の技術支援、情報提供などの活動を展開しており、その機能は日本でいう各県の工業試験所的な役割を有している。組織は、鉱床評価、冶金 (製錬)、金属加工、溶接研究の4部門から構成されており、職員数507名、予算は10,797,000 L.Eである。 < 別表. 7 (P.14)、別表. 8 (P.15・16) 参照。 >

CMRDIの中でも溶接分野については、その技術上の問題点を解決する必要性が高まり、金属加

工部門に属していた溶接課が独立し、新たに溶接研究センター（Welding Research Center : WRC）として1985年 1 月から活動を開始した。その後、溶接技術、溶接冶金、溶接教育訓練、非破壊検査、技術サービス、および資格認定等の部門を構成し、名称も溶接研究部（Welding Research Department : WRD）と改称して現在に至っている。

なお、CMRDIの組織図については別表. 9（P.17）を参照のこと。

別表. 1 業務実施計画の主要な変更箇所とその理由

技術分野	当初計画	調整計画	理由
全体	1997 年 4 月～1998 年 3 月までの 2 年間	1997 年 4 月～2000 年 3 月までの 3 年間	任期延長にともなう、計画期間の見直し
Metal Forming	1997 年 10 月から成形作業指導開始 1998 年度始めから他社へのコンサルタントに着手 計画なし	1998 年 4 月から成形作業指導開始 国内企業支援と OJT 活動に修正 文書化の項目を追加	機材調達の遅延による着手時期の見直し 活動の枠を広げた (カウンターパートとの協議による) 成果物として文書・記録を残すことを計画
総合品質管理	技術管理標準書制定改廃 他社への技術コンサルタント活動	標準化 (ISO) 指導 品質管理講習コースの準備	ISO に特化した標準化がエジプトでは最も適当と判断した。 活動の枠を広げ、テキスト原稿案充実と外部講習会実施に変更
安全・衛生	安全衛生管理基準書制定・改廃 前記項目実施時期： 1997 年度後半 計画なし	安全衛生に関する文書化 前記項目実施時期： 1998 年度後半から着手 文書化の項目を追加	基準書制定という形式に拘らず、広く記録を残すこと意義とし、計画を緩和 カウンターパートの活動実態にあわせ、実施時期を移動 成果物として文書・記録を残すことを計画
溶接技術	各種溶接法の指導 (被覆アーク, TIG, MIG)	変更なし	従来活動のフォローアップにつき、変更なし

別表. 2 業務実施当初計画 (1997年 6 月策定)

業務内容		初年度 (1997)				次年度 (1998)			
大項目	中小項目	1	2	3	4	1	2	3	4
Metal forming shop の技術指導	購入機器仕様検討・締結	→							
	稼働準備品購入・製作		→						
	金属加工技術理論講義		→						
	機器取扱説明書講義			→					
	機器試運転および通常運転			→	→				
	成形作業指導 (切断、曲げ成形、溶接、検査)								→
	他社への技術コンサルト活動					→	→	→	→
総合的品質管理 (TQM) の技術指導	TQM の概念講義		→						
	技術管理標準書制定・改廃		→						
	QC サークル活動				→				
	他社への技術コンサルト活動					→	→	→	→
安全・衛生管理の指導	安全・衛生の基本講義			→					
	安全・衛生管理基準書制定・改廃			→	→				
	他社への技術コンサルト活動					→	→	→	→
溶接技術の指導	従来から指導して来た溶接技術の指導		→						→

初年度 1/4=1997 4 月-6 月

別表. 3 調整変更計画 (1999年3月修正)

業務内容		初年度 (1997)				第二年度 (1998)				最終年度 (1999)			
		1/4	1/7	1/10	1/1	1/4	1/7	1/10	1/1	1/4	1/7	1/10	1/1
大項目	中小項目	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Metal forming Shop の技術指導	1) 機材調達				→								
	2) 作業環境整備				→			→	→				
	3) 加工基礎理論講義				→								
	4) 製缶作業実務指導												→
	5) 文書化							→					→
	6) 国内企業支援			→									→
	7) OJT							→					→
総合的品質管理 (TQM) の技術指導	1) 品質管理講義			→				→	→				
	2) 標準化指導 (ISO)				→								→
	3) 品質管理講習コースの準備												→
	4) QC サークル活動									→			
安全・衛生管理の指導	1) 安全・衛生に関する基礎講義			→				→	→				
	2) 安全・衛生に関する文書化				→								→
	3) 国内企業支援							→					→
溶接技術の指導	1) 溶接技術												
													→

別表. 4 供与機材

機材名称	活用状況	供与効果
シャリング・マシン	試験材・素材の切断などに多用されている。	正確で効率的な鋼板の切断作業が可能となった。供与効果(大)
プレス・ベンディング・マシン	CMRDI 側の判断による修理強行のため、2000年3月修理完了。	修理完了に伴い、今後多用されるものと思われる。供与効果(大)
ロール・ベンダー	タンク等の成形品に使用	正確で効率的な鋼板の円筒成形作業が可能となった。 供与効果(大)
アングル・ベンダー	パイプの曲げ、山形鋼のフランジ加工等に使用	正確で効率的なパイプ・山形鋼の曲げ加工が可能となった。 供与効果(大)
小型ロール・ベンダー	鋼板の円錐加工等に使用	正確で効率的な鋼板の円錐成形作業が可能となった。 供与効果(大)
溶接機材 ガス溶接機・アーク溶接機 TIG溶接機・MIG/MAG溶接機 プラズマ切断機	タンク等の成形品に使用 (各材質に適した溶接法の選択を可能にした)	スタッフへの技術移転 実験材、実作業に使用 供与効果(大)
書籍	各種技術の研究・自習用	供与効果(大)
デスクトップ型パソコン	マニュアルなど作業現場での文書作成に使用	英文・アラビックによる各種文書作成・図面作成などに活用。
ノートブック型パソコン	各専門家が、日常業務に使用し、講義資料、報告書作成等に活用。	カウンターパートの事務作業効率化に寄与するものと思われる
プリンター	インクジェット×2台 レーザープリンター×1台	同上
スキャナー	A4サイズフラットベッド型	写真・試験片形状取り込みに使用 SCSI 接続の為、当地のパソコンとの接続困難
電源トランス	200V-100V(20KVA)変換トランス	上記機材の電源用

別表. 5 現地業務費

Local Expenses for Activities Borne by JICA

Year	Item	Type	Expenses (LE)	Remarks
1997	Expense	Purchasing from local market	26,000	
	Sharing Machine	COLMAL HS-20/12	91,273	USD 26,845
	Press Bending Machine	COLMAL PIX200/25	130,689	USD 38,438
	Roll Bending Machine	MG 2512B	122,910	USD 36,150
	AC/DC Arc Welding Machine	Power Compact AC-DC300A	17,550	
1998	Expense	Purchasing from local market	47,500	
	MIG/MAG Welding Machine	Power Compact 400	9,549	
	MIG Welding Machine	Magic Wave 2600	22,000	
	Angle Bending Machine	UCIMU ALFA80	86,695	
	Desktop Computer	P6-200 RAM64MB	4,500	
	Laser Printer	HP-6L	1,560	
	Computer Software	Windows98 (Arabic version)	920	
	Computer Software	MS-Office97 Professional	1,820	
	Computer Software	Norton Anti-Virus	290	
	Technical Books		12,183	
1999	Expense	Purchasing from local market	43,000	
	Technical Books		967	
	High speed cutter	M33M1(7HP)	3,350	
Ground Total			622,756	

別表. 6 エジプト側カウンターパートの配置

List of Counterparts

(Revised on Apr. 1999)

No.	Name	Specialty	Birth	School	Degree
1	Prof. Dr. Bahaa	Metallurgical Eng.	2. Feb. 1945	Tokyo Inst. Tech.	PhD
2	Dr. Monam	Metallurgical Eng.	2. Apr. 1955	Tokyo Inst. Tech.	PhD
3	Dr. Alber	Metallurgical Eng.	12. May. 1956	Osaka Univ.	PhD
4	Dr. Morsy	Welding Technology	29. Dec. 1962	Osaka Univ.	PhD
5	Dr. Hanafy	Welding Technology	13. Sep. 1962	Osaka Univ.	PhD
6	Phys. Sayed	Non-Destructive Test	18. Oct. 1954	Cairo Univ.	BSC
7	Phys. Hamdy	Non-Destructive Test	2. Feb. 1954	Helwan Univ.	BSC
8	Phys. Afify	Physics	27. Dec. 1963	Ain-Shams Univ.	BSC
9	Eng. Ahmed	Metallurgical Eng.	6. Oct. 1970	Suez Canal Univ.	BSC
10	Eng. Tarek	Mechanical Eng.	24. Jan. 1965	Helwan Univ.	BSC
11	Eng. Sayah	Mechanical Eng.	9. Dec. 1962	Helwan Univ.	BSC
12	Eng. Nabil	Mechanical Eng.	17. Mar. 1968	Minia Univ.	BSC
13	Eng. Kamal	Mechanical Eng.	10. Apr. 1972	Ain-Shams Univ.	BSC
14	Mr. Saad	Welding technician	13. Aug. 1967	Technical high school	HS
15	Mr. Ibrahim	ditto	12. May. 1970	ditto	HS
16	Mr. Emad	ditto	12. Nov. 1967	ditto	HS
17	Mr. Monir	ditto	31. Jul. 1970	ditto	HS
18	Mr. I. Farouk	ditto	22. Nov. 1975	ditto	HS
19	Mr. Sameh	ditto	2. Apr. 1975	Junior high school	HS

別表. 7 中央冶金研究所職員構成

Number of Staff of CMRDI by categories

(As of November 1998)

Categories	Sub-categories	Numbers	Educational Background
Research Staff	Professor	22	Ph.D
	Associate Professor	19	Ph.D
	Researcher	24	Ph.D
	Research Officer	42	M.Sc
	Research Assistant	33	B.Sc
Sub-total		140	
Technical Staff	Engineer	13	B.Sc
	Chemist & Physist	21	B.Sc
	Physician	1	B.Sc
			middle level education
	Technicians	76	lower level education
	Artisans	42	
	Nonskilled Labor	74	
Sub-total		227	
Supporting Staff	Administration, Finance, Security, etc	137	
Staff Seconded to Universities		3	
TOTAL		507	

Total CMRDI Income

('000 L.E.)

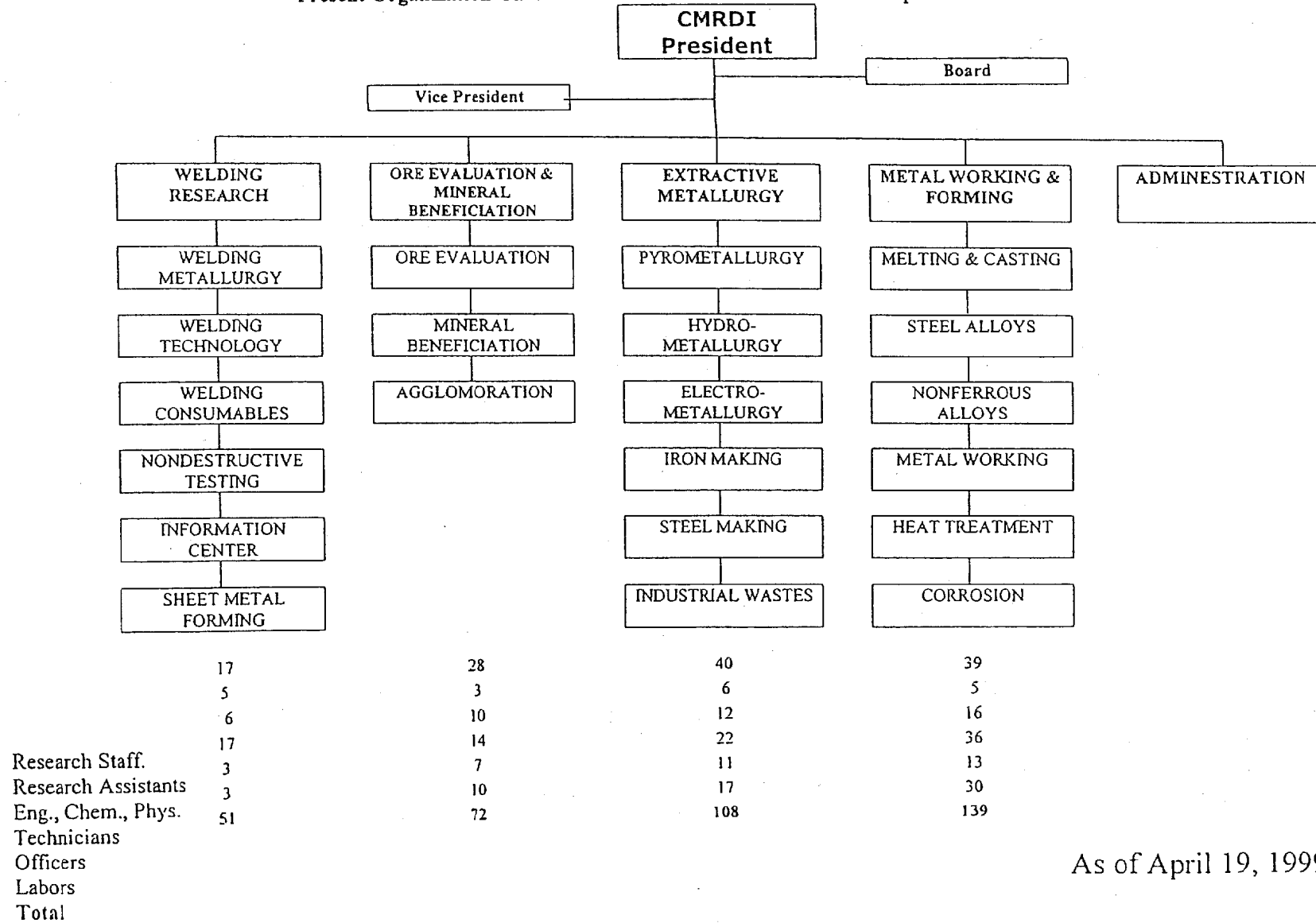
	Fisc. Year 97/98			Fisc. Year 96/97			Item
	(B)/(A)	Estimated (A)	Actual (B)	(B)/(A)	Estimated (A)	Actual (B)	
Govt Budget	102.71%	4,500	4,622	105.71%	3400	3,594	Salaries & Wages
	68.69%	1,600	1,099	80.60%	1500	1,209	Consumables, Maintenance, etc.
	75.00%	2,000	1,500	66.67%	1500	1,000	Equipment, Buildings, Furniture, etc.
	89.15%	8,100	7,221	90.67%	6,400	5,803	Total
Self Income	96.90%	1,700	1,647	107.66%	1600	1,722	Contractual Projects
	115.31%	110	127	114.80%	100	115	Consultations
	147.41%	550	811	108.73%	450	489	Technical Services
	49.01%	100	49	101.31%	400	405	Training
	107.07%	2,460	2,634		2,550	2,732	Sub-Total
			480				International Agreements
			412				Grants
			50				Donations
	145.36%	2,460	3,576	107.13%	2,550	2,732	Total
	102.24%	10,560	10,797	95.36%	8,950	8,535	Gross Total

Expenditure of CMRDI

in thousand L.E.

	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99
Salaries	3,004	3,657	4,323	5,284	5,853
Raw materials, spare parts, fuel	796	972	1,142	1,589	1,874
Buildings	600	450	550	1,700	2,100
Equipment	480	710	880	1,980	1,995
Furniture	4	30	50	100	100
Transport	20	15	28	116	11
	4,704	5,834	6,973	10,769	11,933

Present Organization Chart of CMRDI and No. of Staff in Each Department



As of April 19, 1999

第 3 章 薄板金属加工における総合的品質管理技術

3 - 1 評価方法

協力手段や実施体制の効率性、目標の達成度、本協力の及ぼした効果、計画の妥当性、今後の自立発展性の観点から活動 4 項目「総合品質管理」、「金属加工」、「安全衛生」、「金属加工研修の助言・指導」のそれぞれについて評価を行った。

3 - 2 総合品質管理

(1) 実施の効率性

日本人専門家の派遣は当初の計画どおり長期 1 名、短期（2 週間）1 名が派遣された。各専門家にそれぞれカウンターパートが配置され、技術移転を促進するためにCMRDIに 5 名からなる内部横断的なグループが形成された。エジプト側カウンターパートと同グループを核に、CMRDI内にTQMの推進体制が定着しつつある。

(2) 目標達成度

具体的な活動成果は以下のとおり。

- ・ 日本的総合品質管理の座学による指導を通じてTQM概念を理解させた。
- ・ ISO9001に準拠した品質管理を指導し品質管理マニュアルを作成した。
- ・ 品質管理コース用テキストの参考資料を作成し、外部セミナーを 2 回開催した。
- ・ QCサークル活動推進のために、日本の事例を多数紹介し、ブレインストーミングを定期的に行っている。

以上の活動成果が示すとおり、専門家とエジプト側カウンターパートが相互に協力し、当初の目標はほぼ達成されたことが確認された。

しかしながら、組織づくりと機器保全システムの向上については、カウンターパートがこれらの点に関して積極的に取り組まなかったためか、満足できる成果は出ていない。

(3) 効果

総合的品質管理の考え方がCMRDIに導入された。また、専門家が指導したエジプト側カウンターパート 1 名が国連工業開発機関（UNIDO）の専門家としてタンザニアで活動していることが確認された。

しかしながら、外部企業への技術移転に必要な技術に関しては、現時点では専門家からCMRDIへの技術移転が完了した段階であり、その効果は今後に期待される。すなわち、CMRDI技術者が今後実践経験を重ね、応用的な技術を自らの経験を通して習得することによ

り、金属加工分野の総合的品質管理技術の確立と外部企業への技術移転が可能となる。

(4) 計画の妥当性

エジプトでは、従来の国営企業独占体制から民営化への転換が進められており、企業に競争原理を導入し、企業が総合的品質管理を導入することが緊急の課題となっている。CMRDIは金属加工研究開発機関として、この分野の産業育成の中心的な役割を担っており、今回のチーム派遣を通して、同研究所へ総合的品質管理技術を移転できたことは妥当であったと考えられる。

しかしながら、CMRDIにとっては金属加工技術と総合的品質管理技術の双方ともに、本チーム派遣により新たに導入された技術であり、この両技術を外部企業へ技術移転できる水準にまで高めるには3年間の協力期間はやや短すぎたと思料される。

(5) 自立発展性

日本からの専門家の指導により、総合品質管理手法の概念や標準化、QCサークルの進め方などに関し、エジプト側カウンターパートは十分に理解しており、その知識や技術は外部企業に対し指導が可能なレベルに達している。

今後はCMRDI内にて、本チーム派遣を通してエジプト側カウンターパートが習得した品質管理手法を実践し、品質管理上で生ずる問題点とその解決策をCMRDI職員自らが経験を通して体得することにより、他企業への真の技術移転が可能となる。

CMRDI側は、溶接・金属加工分野において、技術的に裏付けされたTQMを広め、またこの分野に特化したISOの認定機関を目指したいという明確な意志表示をしており、今後の自立発展性が期待される。

3 - 3 金属加工

(1) 実施の効率性

本邦の研修に関しては、専門家が研修内容をあらかじめアレンジし、CMRDIと同規模の金属加工施設にて研修が実施された。帰国研修員によれば、本邦の研修を通して、専門家から習得した技術や知識を深化させることができたとのことであり、その効果は帰国後に現地語マニュアルを作成するなどの形態で現れ、技術移転に大きく貢献した。

また、外部企業からCMRDIに対し、実用化に適したタンクの引合いがあり、このような外部からの製作物引合い時を利用して効率的に技術移転が進められたことが確認された。

(2) 目標達成度

確認した内容は以下のとおり。

- ・ 帰国研修員のイニシアティブにより図面の現地語版作成が完成した。
- ・ 成形手法の指導の際、実用化に適したタンクの実製作が行われた。
- ・ 基本的研究姿勢としてエジプト側カウンターパートに報告書2編を作成させ、実勢を習得させた。
- ・ エジプト側カウンターパートに写真を用いた視覚的マニュアルを作成させた。

以上の通り専門家とエジプト側カウンターパートが相互に協力し、当初の目的を達成したことが確認された。本チーム派遣により基本的なマニュアル作成技術は移転されたが、CMRDIが指向している外部企業への技術指導のためのコンサルタントレポート作成レベルには到達していない。

また、供与機材の内、プレスベンディング機については納入後の不備により、実際に稼働を開始してからあまり時間が経っていない。従ってエジプト側カウンターパートは本機の基本的な運転については、専門家の指導により習得してはいるものの、十分に習熟しているとは言い難い。

(3) 効果

本協力の及ぼした効果は以下のとおり多くの面で発揮されている。

- ・ エジプト側カウンターパートが各タンクの製図や展開図集を作成した。
- ・ 帰国研修員の支援で現地語版の各種図面を編集した。
- ・ 現場でタンク製作の実地指導を行った。
- ・ 基本的な研究姿勢を習得し、エジプト側カウンターパート自ら報告書を作成した。
- ・ 利用しやすい視覚的なマニュアルを作成した。

今後はCMRDI技術者が更に経験を重ね、自己研鑽によって応用的な技術を習得することにより、外部企業へのコンサルタントとしての技術支援が可能となることが期待される。

(4) 計画の妥当性

専門家は、製缶技術に必須の設計、板取りならびに展開手法などを指導し、外部企業からの引合物件を利用し、エジプト側カウンターパートへの実践指導を計画・推進し、エジプト側カウンターパートはこれらの技術を習得した。

また、専門家は今後必要になるであろう報告書の作成の仕方を念頭にした基本的な研究姿勢をエジプト側カウンターパートに指導し、マニュアル作りに当たっては、協力終了後もエジプト側カウンターパートが使い易いよう工夫したものを作成した。

外部企業への技術移転と共に、外部からの委託試験やコンサルタントレポート作成については、今後CMRDIにとって重要な引合物件となることが予想され、その意味で、実際の引合いを利用してエジプト側カウンターパートを指導するやり方は効果的な技術移転方法であった。

導入機器の搬入、据付、運転計画に関しては、プレスベンディングのみ搬入が遅れ、さらに据付後の稼働開始が出来るまでに相当の時間を要した。本機器の稼働開始遅延により、CMRDI内でのTQMの推進が遅れた。TQMの推進については、今後のCMRDIスタッフ自身による継続的な取り組みにより、成果が上がることが期待される。

(5) 自立発展性

設計手法や原寸板取り展開手法、実物成形の実践指導、本技術に係る基本的研究姿勢および報告書の作成要領など、専門家による十分な指導が行われた。

今後、CMRDI内で、エジプト側技術者がこれまでに取得した知識、技能、技術を駆使し、大型タンク等の大型物件の試作を行い、意見を積み重ね、製作技術の蓄積を図ることにより、自立発展の道が開かれる。

3 - 4 安全衛生

(1) 実施の効率性

溶接技術の専門家が安全衛生管理の指導を兼務する形で活動が進められ、達成可能な範囲に絞って、安全衛生に係る技術移転が実施されたことが確認された。

(2) 目標達成度

当初安全衛生マニュアルの作成と安全具の装着が目的とされていたが、指導に当たる専門家が溶接技術と兼務であり、さらにCMRDI自体が研究所であり、製造企業ではないことなどを考慮すれば、本領域での技術移転が5 S活動（実際には3 S = 整理、整頓、清規）と現場作業者の保護具装着指導に限定されたのはやむを得ないことと判断される。

日本社会の常識とは大きく異なるエジプト社会の安全衛生に関する考え方や、上からの指示が絶対という職場環境を考慮すれば、3 Sの励行と保護具（作業靴を除く）装着が定着したという事実は十分に評価すべきことと思われる。

(3) 効果

今回の安全衛生管理指導の狙いは、CMRDIから外部企業への技術指導の際に、指導に当たるCMRDIの作業員が安全衛生上模範的な挙動を身をもって示すことにあった。

安全意識が希薄なエジプト国営企業の専門家に対し、CMRDI作業員により、徐々にではあるが、安全に関する意識づけが行われたという報告もあり、狭義の範囲ではあるが、その効果が確認された。

(4) 計画の妥当性

本チーム派遣の専門家による安全衛生管理の指導には以下の点で限界があった。

- ・専門家が安全衛生に特化した専門家ではなく、兼任として安全衛生指導に当たったこと。
- ・指導対象（CMRDI）が研究所であり製造企業でないこと。

当初計画された安全衛生管理作業標準の制定と改廃は、莫大な諸施策の確立を必要とするものであり、上記の2条件を考慮して「エジプト企業に安全衛生の意識づけを行う」ことに主眼を置いた指導に絞られたことは妥当であったと考えられる。

(5) 自立発展性

CMRDIスタッフが外部企業に指導に赴く際には、必ず安全具を装着しており外部に対する安全衛生の教育効果は浸透しつつある。このようにしてCMRDIによって、外部企業に対して徐々に安全衛生の意識づけが行われており、将来的にはエジプト企業の「安全第一」の思想の確定と発展につながるものと考えられる。

3 - 5 金属加工研修の助言・指導

(1) 実施の効率性

日本人専門家の派遣は当初の計画どおり、1名を溶接技術と安全衛生兼務の専門家として派遣し、技術移転が効率的に行われたことが確認された。

溶接から金属加工に至るまでの一貫した技術協力指導に関しては、限られた時間内で実用化に適した実製作を実施する中で、エジプト側カウンターパートが大物製缶機溶接技術を習得出来るよう、効率的に進められた。

(2) 目標達成度

長期の技術協力を通してあらゆる溶接種類と材料諸元に対する溶接技術は確立され、外部企業への技術移転ができるレベルに到達していることが確認された。

溶接から金属加工に至るまでの一貫した技術協力指導については、金属加工用機器の設置と取扱運転技術の確立に相当の時間を要し、いくつかの製缶製品（大型水槽タンク1基を含む）の試作製造が完了したに留まった。

非破壊検査についてはCMRDIはレベル3を有し、レベル1、2の国家資格を認可出来る水

準に達し、また溶接・非破壊検査で年間約1000件の証明書を発行していることが確認された。

(3) 効果

溶接技術と非破壊検査技術自体の効果は、CMRDIが国家資格認可機関として位置づけられていることで確認されている。

実用化に適したタンク製造を通した、溶接から金属加工に至るまでの一貫した試作製造により、エジプト側カウンターパートは大物製缶製造に関する基礎技術を習得し、今後CMRDI独自でこれら製缶品の試作を実施し得ることが確認された。

今後は数多くの試作を通して製缶品製造技術の蓄積を図ることにより、外部企業へのCMRDIによる技術移転が可能となろう。

(4) 計画の妥当性

専門家の派遣と設備機器の導入を図ることにより、溶接から金属加工に至るまでの一貫した製造工程と製造技術を確立し、CMRDIがエジプト国内での金属加工研究機関として指導的役割を果たす素地作りに貢献できた。

溶接から金属加工に至るまでの一貫した製造技術の指導に際し、時間的に余裕のない中で実用化に適した水槽タンクの試作を取り上げ、将来CMRDIが独自で技術蓄積を図る場合を想定して、データの整理とレポート作成に関して計画的に指導が行われた。

(5) 自立発展性

溶接技術単独では既にCMRDIはエジプトの国家技術資格の認定機関として機能している。

溶接から金属加工に至るまでの一貫した製造技術については、CMRDI独自で数多くの実用化に適した製缶製品の試作を行い、データに基づいた総合的品質管理技術の推進と向上を図ることにより、エジプトにおける当分野の産業育成の中心的役割を担って発展するものと推察される。

第4章 総合評価

今回の調査を通じ、本チーム派遣は、2000年3月末をもって、成功裏に終了することを確認した。前述の通り、本チーム派遣は、5項目評価のいずれにおいても特に問題はなく、全ての面において満足できる結果を得たこと、そして本チーム派遣終了後、CMRDIがこれまでに移転された技術を基に独自の発展を遂げていくのに十分な力を備えたことを確認した。こうした結果は、日本・エジプト両国のすべての関係者が、本チーム派遣の成功に向けて力を合わせ努力を積み重ねてきた成果であり、両国の関係者に心から敬意と感謝を表したい。

留意事項として、移転された製缶技術の民間企業等への移転に関しては、今後、企業等よりの技術移転の要請に対応していく中で、CMRDIの技術者は実的な技術の適用経験を積むことになる。そうした経験を通じて、CMRDIの技術者はこれまでに習得した技術をさらに高度化し、また改善・改良していくことが重要である。この点に関しては先方も十分認識していたが、わが国としては、今後のCMRDIの活動状況を見守っていく必要がある。

また、本チーム派遣では、TQMの概念と適用方法について、CMRDIに技術移転を行ったが、CMRDIは溶接・製缶技術の分野に絞り（つまり具体的な溶接・製缶現場において）その活用を図ろうとしていた。この方針は適切と考えられる。今後、上述の企業対応において、品質管理も含めて企業を指導することが大切である。

先方より、今後民間企業等へ技術移転を行う過程で、種々難しい問題に遭遇することが考えられる。そうした事態に対して、今後も引き続き日本の技術支援（短期専門家派遣など）を依頼したいとの要望があった。わが国としては、そうした要請に対し可能な範囲で前向きに対応することが適当と考える。

資 料

- 1 評価結果
- 2 議事録 (Minutes of Meeting)

平成 12 年 4 月 14 日
JICA 中近東・欧州課

エジプト個別専門家チーム派遣「薄板金属加工における総合的品質管理技術の導入計画」
終了時評価 結果

ミニッツ・PDM 記載事項		専門家報告書等により確認され た成果・進捗	現地にて調査すべき事項とその 方法	評価結果
上位目標	薄板金属加工の品質管理システムを構築し、高品質な製品の安定供給に資する。 指標：品質管理技術者の増加 溶接技術者の増加		指標を確認し、上位目標の達成度を検証する。	薄板金属加工品質管理システム構築のための基盤整備は完了。高品質な製品の安定供給のためには、さらに経験を積みノウハウが蓄積される必要がある。
プロジェクト目標	・ 製造時における総合的品質管理の技術移転 指標：品質管理マニュアルの整備、運用		指標を確認し、目標の達成度を検証する。 マニュアルの運用状況について聞き取り調査を行う。	現地語マニュアルが整備され、基礎的技術の移転は完了した。今後は経験を蓄積し、継続的な自己研修を心掛けることが肝要。
	・ CMRDI による企業技術者への効果的な技術移転により、国営・民営企業の活性化を推進する。 指標：企業研修実績		指標を確認し、目標の達成度を検証する。 (企業の選定基準、対象者の決定について状況を調査する。 企業研修の効果および企業研修が十分行われていないならその原因を調査する。)	企業への技術移転の実績はなし。企業への技術移転を図るには3年間の協力期間は短すぎた。しかしながら、溶接部門は現時点で企業への技術移転が可能なレベルにある。金属加工部門については、基礎的技術の移転は完了しており、経験を重ねることで近い将来企業への技術移転を行うことが可能。

成果	(1) 金属加工技術（製缶）における生産技術全般（計画、材料選定、加工、溶接、塗装、検査など）の品質管理技術を CMRDI 職員が習得し、職員の製品品質管理能力が向上する。 指標：品質管理システムの認識者の増加		活動内容の評価を通して検証する（インタビュー、査察など）	C/P は総合的品質管理の概念や標準化の進め方を十分理解している。しかしながら経験が不足しているため、今後は CMRDI にて品質管理手法を実践し、品質管理上で生じる問題点とその解決策を体得することで向上を図る必要がある。
	(2) CMRDI 職員の技術向上により各企業の技術者の対する本技術の指導が可能となる。 指標：企業研修実績		指標を確認し、目標の達成度を検証する。 活動内容の評価を通して検証する 技術移転が行われた代表的な企業を視察する。	この成果を出すには3年間は短すぎた。溶接については外部企業への移転が現時点で可能。金属加工については、より実践的な経験の蓄積が必要。

C/P … カウンターパートの略

活動内容				
1. 総合品質管理				
(1)品質管理	・ TQM 概念の講義	・ C/P は観念的には理解している。	・ C/Pの理解度を確認する必要がある（インタビュー）	・ C/P は概念的には理解。CMRDI はプラントの実情に基づいたより実務的なTQM の実施を指向しているのに対し、一部専門家はCMRDI に一般的なTQM の促進センターとなって欲しいとの意図を抱いており、両者間の若干の認識の相違が確認された。 ・ 以上のような認識の相違はあるが、実践的な TQM と一般的な TQM との区分はないはず。すなわち TQM は実務の中で実践されなければならない、そこで得られたTQM のノウハウを外部企業への指導に生かすことが大切と思われる。

C/P … カウンターパートの略

	・ CMRDI での品質検査項目制定 ・ ISO9001 に準拠する品質管理の指導 ・ QCサークル活動 (作業改善活動)	・ マニュアル化に着手 ・ 専門家が作業基準書のたたき台を作成、C/P が内容検討中。 ・ documentation 改正 ・ 始めたばかり (日本事例紹介、99 年 11 月にセミナー開催)	・ マニュアルの内容と利用状況 ・ その後の進捗状況、利用状況 (ISO9001 については当初計画にはなかった。エジプト側から途中で要望が出たのか経緯を確認。) ・ QC サークルのやり方を調べる。P-D-C-A で廻っているか (又はどのようなテクニックで進められているか)。 ・ エジプト国内における QC サークル活動の状況 (恐らく殆ど行われていないのではないか)。 ・ クレーム実績とそれが改善にどうつながっているか。	・ マニュアルは C/P と専門家との共同作業によって整備され、現場で活用されている。 ・ CM<RDI では金属加工や熔接分野に特化した ISO の認定機関を目指す意向がある。TQM セミナーを 99 年に 2 回開催した。今年度さらに 2 回開催予定。 ・ 専門家により日本での活動事例が紹介された。C/P は定例ブレインストーミングを実施している。今後はブレインストーミング結果を解決策に結び付け、スタッフの創造性が開発され、レベルアップが期待できるようなシステムが確立される必要がある。また、スタッフ個人の職務改善意欲の向上を引き出すためのインセンティブを与えることが必要。
(3)組織づくり			・ 状況を確認する。 (当初計画に含まれているが、専門家からの報告なし)	・ 組織づくりというほどのものではなく、役割分担を明確にしたという程度。

C/P … カウンターパートの略

(4)機器保全システムの向上			・ 状況を確認する。 (当初計画に含まれているが、専門家からの報告なし)	・ 始業前点検、定期的クリーニング程度に留まった。今後、保安全管理マニュアルを作成することが必要。 ・ 予防保全のシステム構築が必要。
2. 金属加工 (1) 金属加工に係る技術移転 (溶接に至るまでの過程)	・ 金属加工基礎理論の指導 ・ 製図 (図面作成方法) 指導 ・ 製缶実作業の指導 ・ 成形技術指導 ・ 直管の成形作業 ・ 技術マニュアルの作成	・ 実験作業、報告書作成技術指導 ・ 円筒型水タンク試作を通して指導。C/P が展開図マニュアルを作成。現地技術者を指導できるレベルに迄到達。 ・ 缶製作の一連の作業、板取、すき間調整に関する指導を実施。 ・ 展開、切断、組立の一連作業を習熟させた。特に展開技術については本邦研修から帰国したC/Pが技術指導。 ・ ロールベンダを利用した直管成形方法の指導、配管用フランジ継手の自製方法を指導、水位表示計、架台など付加装置の加工方法を指導。 ・ 若手研究者への実務教育を優先させるため、保留。	・ 指導内容を評価する。 ・ マニュアル内容を評価する。 ・ 各技術について可能なものについては実際にできるかどうか C/P にやらせてみて評価する。またはインタビューをする。 ・ 若手研究者の実務教育の状況と結果、技術マニュアル作成に関する考え方を聞き取り調査する。	・ 基礎的な技術移転は完了した。製缶技術移転に関してはシャーリング機、ロールベンディング機、プレスベンディング機を設置し、専門家が機器取扱いマニュアル作成、技術指導を実施。プレスベンディング機については納入後の不備により、正常に稼動し始めたのがごく最近。基礎的技術の移転が確認された段階であり、今後、応用技術の習得、外部企業への技術移転のために実践経験を蓄積する必要がある。 ・ 本技術の実践経験を積む過程で専門家による指導の要請が出て来よう。

C/P … カウンターパートの略

(2)金属加工実施 マニュアルの作成	・ 設備使用条件の標準化(試験手順の指導) ・ 作業標準書作成	・ 材料、切断、曲げ、ロールなど分野ごとに文献調査をさせた。	・ 文献調査の結果を評価し、文献調査がマニュアル作成にどのように反映されているか利用状況を確認する。	・ 専門家と C/P とが共同で作成。現場で利用されている。 ・ このマニュアルは一定不変のものではなく、技術改善に応じて改訂される必要がある。
-----------------------	--	--	--	---

C/P … カウンターパートの略

(3) 素材管理制度 の向上			・ 主要な使用素材別の管理項目 とチェック機能を調査	・ 使用鋼材の鋼種別置場を設 けていた。規模の大きい製 造企業では本制度の確立と 向上は必須である。
-------------------	--	--	-------------------------------	---

C/P … カウンターパートの略

3 安全衛生				
(1) 安全衛生マニュアルの作成	- 安全・衛生管理標準書制定・改廃 5 S 活動（清掃、整理作業）の推進（「しつけ」、「清潔」は調査対象に含めない方が適当か）	上層部の指示以外のことをすれば罰せられる慣行が原因で進んでいないが、それなりに改善。	- 安全作業標準、危険物取扱基準の有無を確認。「安全第一」の概念がどのように考えられているか聞き取り調査。 - 何ができており、何ができていないかを要確認。 （「安全衛生」の専門家を派遣した訳ではないので）安全に対する「意識付け」をどれだけ C/P に伝達できたかを調査する。 5S と製品品質の関係についてどのように考えられているか確認。	- 安全衛生に関する作業標準書は作られていないが、実際の生産工場ではないので、その必要はないであろう。 - 今回の専門家による指導は C/P が外部企業を指導する場合の教育効果を狙っている。 5S（実際は 3S）と保護具着用は安全衛生管理のごく一部分である。従ってエジプトの製造業における安全衛生管理の推進には安全衛生専門指導員の派遣や先進国のモデル職場の見学や管理のやり方の見聞が必要であろう。
(2) 安全具	現場作業者の安全具装着指導	- 安全眼鏡着用は定着。保護手装着用は不十分、現地製品の品質不良も一因。現地製品の安全靴は品質悪い。 - 安全感覚の意識付け：怪我も「神の思し召し」とのエジプト人の感覚が原因で不十分。	- 状況を確認し、解決策を検討する。保護具着用状況調査。 - 防じんマスク及びプロテクターの利用状況、感電防止対策を要調査（「安全衛生」の専門家を派遣した訳ではないので評価としては「更にレベルアップを図る必要がある」程度に留めるのが適当か）。	- 職場内に安全に関する掲示が 3 つ掛けてあった。 - 安全衛生管理にはコストがかかることを企業のトップが認識する必要がある。少なくとも安全保護具は会社からの支給が望ましい。

C/P … カウンターパートの略

4 金属加工研修の助言・指導（外部への技術移転）				
(1) 溶接技術及び検査技術に係る研修の助言・指導	・ 従来から指導してきた溶接技術の指導	・ 過去15年間も溶接技術の移転を行ってきた上で、何を目的に本チーム派遣で溶接指導を行ったのか要確認。 ・ Metal Forming スタッフに対する溶接技術を指導 被覆アーク溶接 SMAW、TIG 溶接法 ・ 溶接部門に対する技術指導 工業高校、職業訓練校 インストラクターに対する溶接技術を指導 ・ 国内工業高校への技術移転 ・ 第三国研修の実施（溶接）	・ 関係者に状況を聞き取り調査する。 ・ 外部企業への技術移転はなされたのか。なされていないければその原因は何か。 ・ 多く適用されている溶接法は何かを確認。 ・ 各種溶接法に対する作業条件の設置基準の有無を調査。 ・ 溶接済み実物の表面を観察。	・ 外部企業からの技術的な相談は多いが、技術移転実績は現在のところない。溶接部門については協力を通じて外部企業へ技術移転ができるレベルに到達した。製缶技術については、基礎的技術の移転が完了した段階であり、今後、実践的な経験を重ねることで応用力を体得することが必要。 ・ 3年間という限られた期間内では、製缶技術の基礎的技術の移転が限界。外部企業への技術移転を実施するためには、3年間では不十分。
(2) 国内企業支援		・ タンクローリーに積載する楕円水タンクの成形。楕円形状ユニット作成、間仕切り組み立て、長手の鋼板継手形成、成形品ハンドリングなど懸案事項が多い。 ・ CMRDI 構内の監視塔製作をC/Pに委託。図面チェック、罫書き、鋼材切断、組立方法を指導（本件が外部企業への支援かどうか要検討）。	・ 懸案事項詳細を調査。 ・ どのような方法のステップアップをC/Pに指導しているのかを確認する必要がある。 ・ 技術移転が行われた代表的な企業を視察。 ・ CMRDI 自体は企業コンサルタント的な業務を行っているが、本件協力のC/Pが関与しているかどうか。	・ 本ミニプロのフォローアップとして企業支援の具体的手法に関する技術移転を目的とした短期専門家派遣（3ヵ月）の要望があった。

C/P … カウンターパートの略

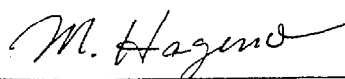
2 議事録 (Minutes of Meeting)

MINUTES OF MEETING ON THE EVALUATION OF THE MINI-PROJECT TYPE TECHNICAL COOPERATION TOTAL QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN METAL FORMING IN THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

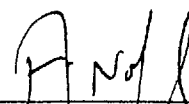
The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") of Japan International Cooperation Agency (JICA), headed by Mr. Mitsuru HAGINO, Industrial Development Specialist, had a series of discussions and observation with the Egyptian authorities concerned from March 26 to 29, 2000, in order to evaluate the Mini-Project Type Technical Cooperation on the Total Quality Management System in Metal Forming (hereinafter referred to as "the Project"), on the basis of the Minutes signed on November 11, 1996.

As the result of the discussions, both parties agreed to conclude the matters referred to in the document attached hereto.

Cairo, on 29th March, 2000



Mr. Mitsuru Hagino
Head of the Japanese Evaluation Team,
Japan International Cooperation
Agency
Japan



Prof. Dr. Adel Nofal
President,
Central Metallurgical
Research and Development
Institute
Arab Republic of Egypt

ATTACHED DOCUMENT

I. SUMMARY OF THE EVALUATION STUDY

The result of the evaluation study is summarized in ANNEX.

The Team concluded that the Japanese technical cooperation has achieved its purpose during the cooperation period. Regarding technical transfer by CMRDI staff to engineers in public and private companies, the Team evaluated that CMRDI staff has reached the level to be able to transfer the knowledge they gained to Egyptian industries.

The Team predicted that technical transfer toward Egyptian companies by CMRDI staff would promote in near future by accumulating experiences since the staff has gained sufficient techniques and knowledge through the Project.

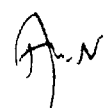
II. REMARKS

The Team suggested the followings as a conclusion of the appraisal of the technical cooperation :

- 1) As the Project is the first step, it is absolutely necessary to bring up enterprises in Egypt by continuous self study and effort of CMRDI staff.
- 2) Various manuals required for production activities such as quality control manual and quality assurance manual will bring industrial activities into full activity when such manuals are revised periodically after any improvement in technology level.
- 3) Improvement activities including self-management and QC circle by the participation of all the employees is absolutely necessary for an enhancement of productivity and quality.
- 4) Productive maintenance including preventive maintenance is very important for an enhancement of productivity. Diagnosis of equipment condition by maintenance member and inspection of equipment by operation people before starting work are the fundamental and the absolutely necessary measures.
- 5) "Safety First" is the most essential principle. Enterprises producing world competitive quality products shall have a safety and hygienic management.

Summary Report of Evaluation Study at Completion of
the Mini-Project Type Technical Cooperation on the
Total Quality Management System in Metal Forming

1. Introduction
2. Evaluation Criteria
3. Project Achievement (Progress)
4. Evaluation Summary
 - 4.1 Efficiency
 - 4.2 Effectiveness
 - 4.3 Impact
 - 4.4 Relevance
 - 4.5 Sustainability
5. Provision of Equipment by JICA
6. Allocation of Egyptian Counterparts



1. Introduction

1.1 Japanese Evaluation Team

1. Mr. Mitsuru Hagino, Development Specialist, JICA
2. Mr. Seiji Ban, Executive Advisor,
International Cooperation Department,
Industrial Services International Corporation
3. Mr. Hiromichi Katayama, Staff, Middle East and Europe Division,
Regional Department IV (Africa, Middle East and Europe), JICA

1.2 Egyptian Evaluation Team

1. Prof. Dr. Eng. Bahha Zaghoul, Head of Welding Research Department,
Central Metallurgical Research and Development Institute
2. Dr. Alber Sadek, Associate Professor, Welding Research Department,
Central Metallurgical Research and Development Institute

2. Evaluation Criteria

Both teams evaluated the Project in terms of efficiency, effectiveness, impact, relevance and Sustainability.

MA

FW

3. Project Achievement (Progress)

Project Purpose	Achievements
(1) To transfer technologies of TQM systems to CMRDI staffs.	(1) Technology transfer has been progressed and TQM specialists and metal forming/welding specialists at CMRDI are increased in number.
(2) To activate production of industrial sector by the effective technical transfer of CMRDI staff to engineers in public and private companies.	(2) Preparation and practice of quality management manuals and standards are executed and the technology transfer has been steadily achieved.

Outputs	Achievements
(1) CMRDI staff acquires the knowledge of TQM system in the field of sheet metal fabrication technologies such as planning, material selection, processing, welding, painting and testing.	(1.1) Quality management and Quality assurance system has been advanced through the lecture and practice of TQM concept, guidance of quality management in accordance with ISO 9001, guidance of promotion method of QC circle activities, the establishment of quality inspection items, etc. (1.2) Technical transfer has been effectively executed through the lecture of fundamental theory of metal forming, practice of drawing and metal forming work to CMRDI staff. This enables CMRDI staff to execute the guidance of metal forming for domestic enterprises. (1.3) Improvement of the safety management level has been observed by an active encouragement of review of safety and hygienic management standards, promotion of 5S activity, promotion to wear safety gears.

MH

F.N.

(2) CMRDI staffs can transfer their technologies to engineers of industrial sector.	(2) CMRDI staff have reached the level to be able to transfer welding techniques to public and private companies.
---	---

Activities	Achievements
1. TQC Systems (1-1) Lecture of Japanese Style Quality Control. (1-2) Guidance on grasping of ISO standards for promotion of standardization and implementation for the Project. (1-3) Preparation of texts for Quality Control Course and opening of seminar. (1-4) Organization of QC Circle Activity and study of troubles in the workshop. 2. Metal Forming Technology (2-1) Design practice and practice on actual size, cutting and extension at Metal forming. (2-2) Metal forming practice. (2-3) Mastering of basic study attitude for making of logics by consideration and verification on the basis of experiments and observations by making hypothesis. (2-4) Recording of actual work and making of work manuals by extracting check points to be noted.	1. TQC Systems (1-1) Scheduled contents have been lectured thoroughly. (1-2) Quality Control Manual on the basis of ISO 9001 has been prepared. (1-3) Documents applicable for texts of the seminar have been prepared. Seminar was held twice. (1-4) Various case studies from Japan have been introduced. QC Circle activity in workshop has recently started. 2. Metal Forming Technology (2-1) Arabic language version booklets on design drawing and extension drawing of each tank were prepared. (2-2) Manufacturing suitable shapes for practicing. (2-3) Mastering basic study attitude has been successfully made by the counterparts through preparation of two reports by themselves. (2-4) Technique for making work manuals has been taught through making visual manual with technical remarks on each work step by photoes.

(2-5) Technical support on contract testing, consulting or report making by the request of public and private companies. 3. Safety (3-1) Introduction of personal safety gears (3-2) Promotion of 5S activity and establishing them. (3-3) Document making of safety and hygienic management. 4. Management of the Training for Metal Forming (4-1) Guidance on various weldings. (Fluxed arc welding, TIG, MIG) (4-2) Maintenance of welding equipment.	(2-5) Instruction for counterpart on the cases of manufacturing of metal forming goods by the request of external organization was executed. Counterparts have not yet reached the level of making a consulting report. 3. Safety (3-1) Wearing of working wear and safety glasses has been practiced. Wearing of safety shoes is difficult as they are damaged very easily. (3-2) "Seiri (Keep cleanliness)" and "Seiton (Keep sorting)" have been established. (3-3) Machinery and materials safety check-sheet and check-sheet before starting work have been prepared. 4. Management of the Training for Metal Forming (4-1) Guidance on application of each welding method to fit for thickness and material at the metal forming has been carried out. Welding technicians have been well educated and trained through the technical assistance for African countries and Palestine as the Third Country Training Programme. (4-2) Preparation of check-sheets and checking before starting work have been well executing.
--	--

MIL

F.N.

Scheduled Inputs	Achieved Inputs
Japanese Side	Japanese Side
(1) Dispatch of Experts	(1) Dispatch of Experts
• Long-term experts	• Long-term experts
TQM System 1	(12 Apr. 1997 - 11 Apr. 2000). TQM System 1
Metal Forming and Safety 2	Metal Forming and Welding 1 Metal Forming and Safety 1
• Short-term experts	• Short-term experts
TQM System a few	TQM System 1 (28 Jan. 1999 - 13 Feb. 1999)
Metal forming a few	Metal forming 1 (26 Nov. 1998 - 10 Dec. 1998)
Safety a few	
(2) Provision of machinery and equipment	(2) Provision of machinery and equipment
Roll Bender, Shearing, Press Machine, TIG, MIG, AC Welding Machine and others	The details are shown in "5. Provision of Equipment by JICA."
(3) Training of counterpart personnel in Japan	(3) Training of counterpart personnel in Japan
1p/year	Metal Forming Technology (Jan. - Apr. 1998) 1 (Dec. 1999 - Feb. 2000) 1
Egyptian Side	Egyptian Side
(1) Provision of Facilities	(1) Provision of Facilities One office room with air conditioner was provided.
(2) Provision of Equipment	(2) Provision of Equipment Telephone, facsimile, secretary and tea service were provided in common with CMRDI.

F.N.

(3) Running Expenses		(3) Running Expenses Running expenses were budgeted.
(4) Assignment of Counterpart		(4) Assignment of Counterpart The details are shown in "6. Allocation for Egyptian Counterparts."
Project manager	1	
TQM System	1	
Metal forming	1	
Safety	1	
Management of Training	1	
(5) Provision of Urban Transportation Facilities		(5) Provision of Urban Transportation Facilities Transportation facilities were not provided for Japanese experts.

4. Evaluation Summary

(1) Efficiency

Timing, quality and quantity of inputs	Most of the inputs were on time and appropriate in quantity and quality.
Level of outputs compared to quality and quantity of inputs	In general, technical transfer has been conducted efficiently. Especially, counterpart training in Japan was significant. The counterpart trained in Japan played an important leading role at the execution of the technical transfer of the extending technology and they instructed technicians in Arabic language. Performance of experts dispatched from Japan is highly appreciated by Egyptian side.

Supporting System	The project was fully supported by the authorities concerned in Japan. The contents of the technology transferred and counterpart training were matched with the needs in Egypt. And, active supports from authorities concerned in Japan positively expedited the performance of Japanese experts dispatched. Egyptian side also provided fully practical back up for the Project.
-------------------	---

(2) Effectiveness

Project purpose level	Proper TQM system and metal forming technology have been transferred. Further, an enhancement of metal forming technology in Egypt and a level-up of Egyptian enterprises will be realized together with the effective technical transfer for local enterprises by CMRDI staffs.
Output level	An introduction of appropriate Quality Control and Quality Assurance System is made through lecture and training of TQM and ISO 9001. Proper metal forming technology including welding technology is made and CMRDI staffs are capable of instructing local enterprises. Safety and hygienic administration management is insufficient, however, this will be a necessary condition for the future prospect of local enterprises.

(3) Impact

Positive impacts	Direct impacts : ISO based quality management method has been introduced and the staffs are educated and trained. Indirect impacts : An inquiry of large sized car-mount tank was made during a promotion of instruction of local enterprises.
Negative impacts	None

(4) Relevance

An expansion of the export is the first priority of the nation, therefore, a promotion of export competitive industry is the preference. Manufacturing technology level in the manufacturing industry is yet insufficient in various management technologies and thus many problems are observed in final products. There lies a strong necessity to promote an enhancement of metal forming technology and TQM technology. The relevance of this Project is confirmed from such back ground.

(5) Sustainability

Institutional aspects	A promotion of manufacturing industry and export is important policy for Egypt. CMRDI is the organization directly belonging to the Ministry of Science and Technology and supports an enhancement and research and development of enterprises in various manufacturing fields. A leadership of CMRDI in this respect will further be expected in a tight joint work with public and private companies.
-----------------------	--

Financial aspects	The annual budget of CMRDI is provided by the Ministry of Science and Technology, and it also has financial source from its consultant activities. The budget is used for the operation and maintenance for the activity to provide technical information and to technically support domestic manufacturing enterprises.
Technical aspects	TQM at metal forming is transferred to CMRDI staffs and practice to further transfer it to private and public companies will be executed by the Egyptian side continuously.

5. Provision of Equipment by JICA

Name	Type	Amount
Laptop Computer	Fujitsu FMV 5133NP/W	2 sets
Mouse	Microsoft Mouse	2 pes
Inkjet Printer	Canon BJC 455	1 set
Inkjet Printer	HP DestJet 710C	1 set
Laser Printer	Canon LBP 310	1 set
Scanner	Canon CanoScan 300 (SCSI)	1 set
Zip Drive	Epson EZ 110A (SCSI)	1 set
SCSI PC Card	Media Intelligent MSC 200 D	1 set
Transformer	EZ 2KVA	2 sets
Sharing Machine	COLMAL HS20/12	1 set
Press Bending Machine	COLMAL PIX 200/15	1 set
Roll bending Machine	MG 2512B	1 set
AC/DC Arc Welding Machine	Power Compact AC/DC 300 A	1 set
TIG Welding Machine	Power Compact 400	1 set
TIG Welding Machine	Magic Wave 2600	1 set
Angle Bending Machine	UCIMU ALFA 80	1 set
Desktop Computer	P6-200 RAM 64MB	1 set
Laser Printer	HP-6L	1 set
Computer Software	Windows 98 (Arabic Version)	1 set
	MS Office 97 Professional (Arabia Version)	1 set
	Norton Anti-Virus (Arabic Version)	1 set
Turning Roller	KYOWA KTR-3	1 set
Crump	SVC-1H	4 pes
AC Arc Welding Machine	DAIHEN KZA 300	1 set
AC Arc Welding Machine	DAIHEN BP 300	1 set
Plasma Cutting Machine	DAIHEN CUTTAC SC 46	1 set
TIG Welding Machine	DAIHEN PULSE COMPER 300P	1 set

Roll Bending Machine	KYOWA KBR 1020 HD	1 set
Angle Bending Machine	UCIMU ALFA 80	1 set
High Speed Cutter	M33M1 (7HP)	1 set

6. Allocation for Egyptian Counterparts

Project Manager	Prof. Dr. Bahaa, Head of Welding. Research Development Dept.
Working Team Leader	Dr. Monam, Metallurgical Eng. Research development Dept.
Metal Forming	Dr. Mosalam, Eng. Talek, Eng. Sayah Mr. Saad, Mr. Ibrahim, Mr. Monir, Mr. I. Farouk, Mr. Sameh
Design and Technology	Dr. Hanafy, Eng. Tarek, Eng. Sayah, Eng. Nabil, Eng. Kamal
Total Quality Management	Dr. Aber, Phys. Sayed, Phys. Afily, Phys. Hamdy, Eng. Ahmed
Welding Technician	Mr. Saad, Mr. Ibrahim, Mr. Emad, Mr. Monir, Mr. I. Farouk, Mr. Sameh