

No. 03

平成7年度

帰国研修員フォローアップチーム報告書

〔職業訓練指導員コース「電子工学」「生産機械工学」〕

JCA LIBRARY



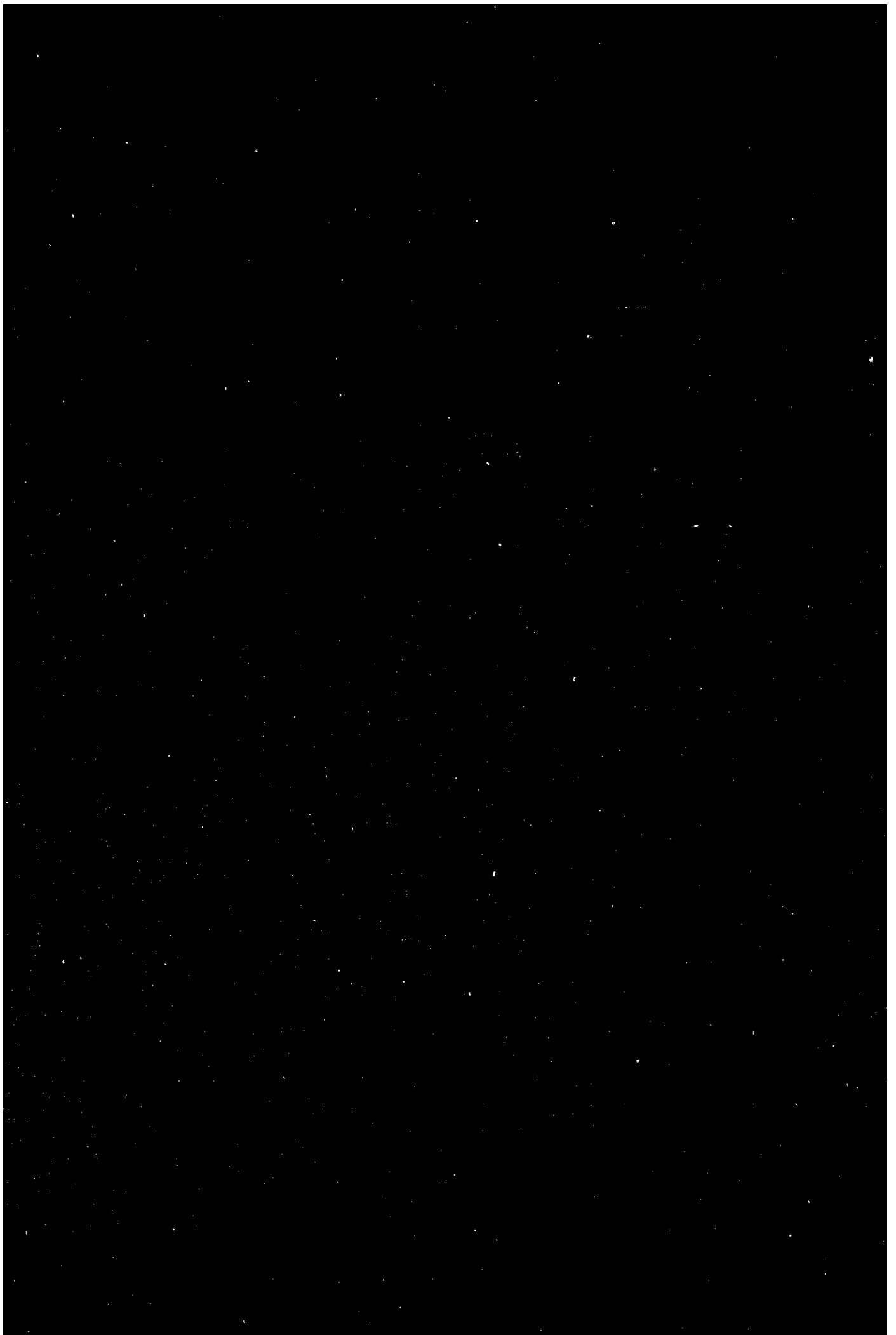
J 1131384 (8)

平成7年12月

国際協力事業団
八王子国際研修センター

八王セ
J R
95 - 01

405
649
THC



序 文

本報告書は、国際協力事業団が実施している集団研修「職業訓練指導員コース〔電子工学〕・〔生産機械工学〕」に参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として、帰国研修員の所属機関および関連機関を訪問し、当該分野の派遣国の現状、研修効果の評価、研修に対する派遣国のニーズなどを調査するとともに、公開技術セミナーを開催して関連分野における技術情報を提供するため、エジプト、ケニア、ウガンダの3カ国に派遣されたフォローアップチームの調査結果をまとめたものです。

本報告書が、当該研修分野における上記3カ国の現状、帰国研修員の活動状況などについて、関係各位の一層のご理解をいただくための一助となり、今後の研修員受入事業の改善に資することができれば幸いです。

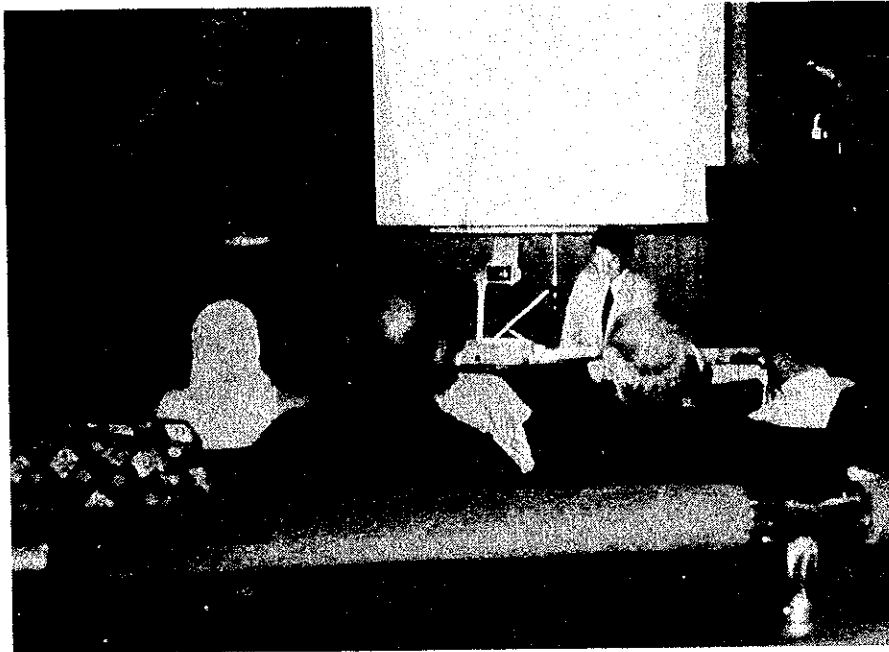
なお、本調査団の派遣に際しご協力を戴いた外務省、労働省、雇用促進事業団、職業能力開発大学校、並びに現地においてご指導とご協力を戴いた在外公館および関係機関の皆様に対し、厚くお礼申し上げます。

平成7年12月

国際協力事業団
八王子国際研修センター
所長 戸井田 宣雄



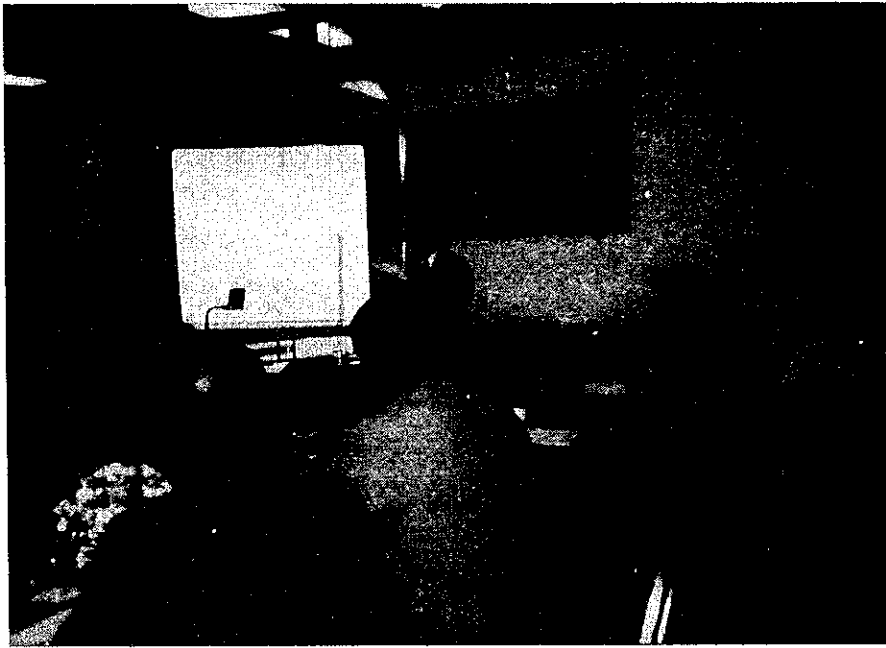
1131384 [8]



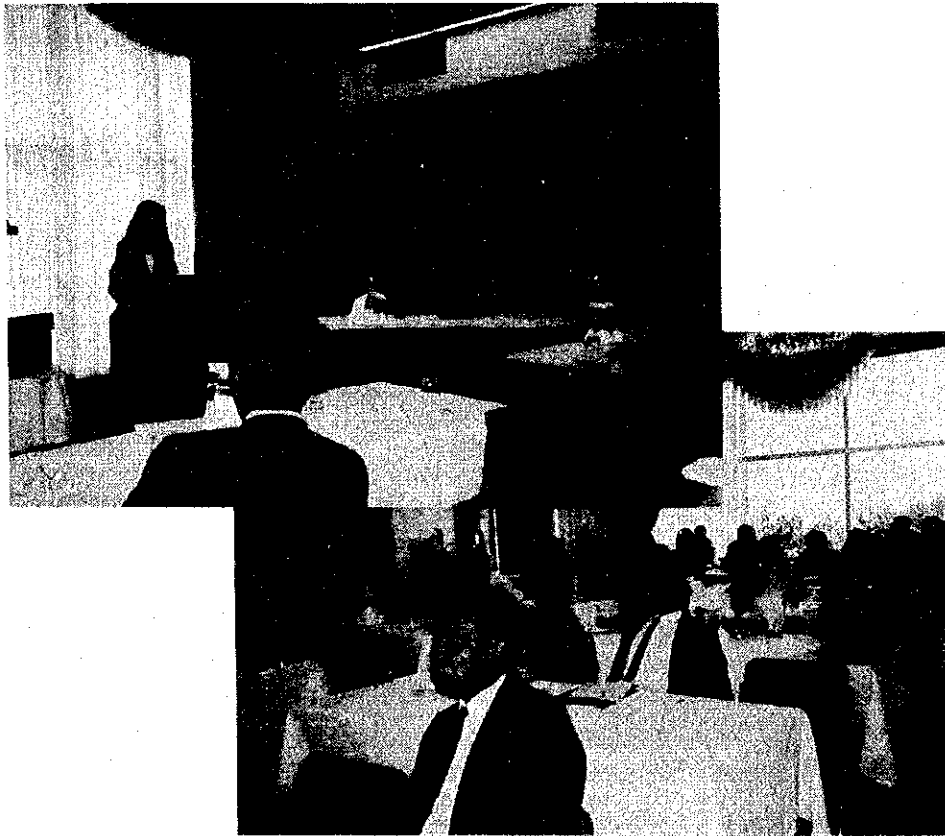
エジプトでのセミナー（8月8日）



エジプト ショブラ職業訓練所視察（8月10日）



ケニアでのセミナー（8月15日）



ウガンダでのセミナー（8月17日）

目 次

I 派遣チームの概要	1
1. 派遣の目的	1
2. 団員構成	1
3. 調査日程	1
4. 主な面接者	3
II 公開技術セミナーの概要	5
1. エジプト	5
2. ケニア	7
3. ウガンダ	8
III 当該分野の国別状況と問題点	10
1. エジプト	10
2. ケニア	13
3. ウガンダ	16
IV 研修コース改善への具体的提言	19
1. 対象コースの設立および変遷	19
2. 提 言	20
3. 所 感	21
V 添付資料	23
1. 帰国研修員のリスト及び動向	
2. 帰国研修員対象質問表のまとめ	
3. 帰国研修員の所属機関対象質問表のまとめ	
4. 公開セミナー出席者リスト	
5. 公開セミナー講演レジメ	

I. 派遣チームの概要

1. 派遣の目的

本調査団は、職業訓練指導員を対象として職業能力開発大学校で実施している集団研修6コースの中、「電子工学コース」と「生産機械工学コース」の2コースに参加した帰国研修員を対象とするフォローアップの一環として、下に掲げる目的で、エジプト、ケニア、ウガンダの3カ国に派遣された。

- 1) 公開技術セミナーを実施し技術情報の提供を行う
- 2) 帰国研修員、およびその所属機関を対象に、質問表／面談により我が国における研修の効果の評価測定を行う
- 3) 派遣国の当該分野の技術水準、技術的問題、研修ニーズの調査を行う

2. 団員構成

調査団は以下の4名をもって構成した。

総括	労働省職業能力開発局海外協力課 海外訓練協力官	佐藤 まゆみ
技術指導	雇用促進事業団職業能力開発大学校 生産機械工学科助教授	磯野 宏秋
技術指導	雇用促進事業団職業能力開発大学校 電子工学科講師	平松 健二
業務調整	国際協力事業団八王子国際研修センター 研修課	福地 厚治

3. 調査日程

本調査団は平成7年8月5日から8月22日までの18日間下記の日程で、エジプト、ケニア、ウガンダの3カ国に派遣された。

3・1-1 帰国研修員フォローアップ（電子／生産機械）調査日程

月 日	曜日	行 程	内 容
8月5日	土	東京発	
6日	日	フランクフルト発 加ロ着(LH652 17:50)	
7日	月		JICA事務所打合せ、大使館表敬、外務省表敬
8日	火		セミナー開催、昼食会
9日	水		(祝日) 資料整理
10日	水		工業省生産性・職業訓練局訪問、ショアラ VTI 視察 JICA事務所、大使館報告
11日	金	加ロ発 ナイロビ着(MS759 06:30)	JICA事務所打合せ、大使館表敬
12日	土		資料整理
13日	日		同上
14日	月		人事院表敬、NYS本部視察、大使主催昼食会 NYS 技術学院視察
15日	火		セミナー開催、昼食会、JICA 事務所報告
16日	水	ナイロビ発 エンテハ着(KQ412 10:20)	外務省表敬、労働社会福祉省表敬、夕食会
17日	木		セミナー開催、昼食会、ナカワ VTI 視察
18日	金		ジンジャ VTI 視察
19日	土	エンテハ発(QU562 19:30) (ナイロビ)	
20日	日	ロンドン着	
21日	月	ロンドン発	
22日	火	東京着(JL402 15:25)	

4. 主な面接者

月日	エジプト 場 所	面 接 者
8月7日	日本大使館 JICA 事務所 Ministry of Foreign Affairs	皆川一等書記官 篠浦所長、内藤次長 Amb. Soby Nafae, General Director, Dept. of International Affairs
8月10日	Productivity and Vocational Training Department Shobra VTI	Eng. Mostafa Zaghlool Abdo, Director General, Training Trainers Center Mr. Hozni Alexander, Manager of International Relations Ms. Ereny Milad, Mechanical Engineer, Follow up Division
8月11日	ケニア 日本大使館 JICA事務所	堀内特命全権大使 阪井一等書記官 長島所長、小田中職員
8月14日	Directorate of Personnel Management National Youth Service NYS Engineering Institute	Mr. Wanjala wa Muricho, Deputy Director, Manpower Development Division Mr. Wachida, Director of NYS Mr. G.K. Munuku, Principal

ウガンダ

月日	場 所	面 会 者
8月16日	Ministry of Foreign Affairs	Ms. Sebitosi Catharine, Director Mr. Alfred M. Nabeta, Foreign Service Officer
	Ministry of Labour and Social Welfare	Hon. Dr. S.C. Chebot, Minister Ms. Jassie Rosie Kisakye, Permanent Secretary Mr. Kizito Kaya, Commissioner, Directorate of Industrial Training
8月17日	VTI, Nakawa	Mr. G.K. Kurinamnyire, Principal 江尻 専門家 鈴木 専門家

II. 公開技術セミナーの概要

エジプト、ケニア、ウガンダの3ヵ国で実施した公開技術セミナーの概要は、国別に記した。

1 エジプト

1・1 実施状況

日 時：1995年8月8日(火) 10:00~16:00

場 所：Haroun El Rashid Hall, Semiramis Inter-Continental Hotel Cairo

参加者：添付資料V-4参照

次 第：9:30 受付

10:00 佐藤まゆみ団長のあいさつ(司会：Mr. Mohamed Kamel Sadek,
Public Relation, JICA Egypt Office)

10:10 内藤久敏氏(JICAエジプト事務所次長)のあいさつ

10:20 Mr. Sobh'y Nafea(Ambassador & Director, International Affairs
Department)のあいさつ

10:30 公開技術セミナー(1)、講演者：磯野宏秋

12:00 質疑応答、休憩

12:30 公開技術セミナー(2)、講演者：平松健二

14:00 団長主催の昼食会

1・2 講義内容

セミナー(1)の題目：Prevention of Screw Threads Loosening Aimed for Maintenance Free

要約：日本においては工場のFA化が進みつつある。しかし、たとえ無人化工場が実現しても、そのシステムを維持するためには、人手による日常の保全作業が不可欠となっている。保全の対象には種々があるが、中でも「ねじのゆるみ」が重大事故を招くことを、いくつかの新聞記事を例に紹介した。そのうえで、ねじのゆるみ防止対策として有効な方法を、具体的に提案した。

次いで、製造業がねじのゆるみ事故を含む事故対策として、早急に対応すべき事例として、世界の趨勢である製造物責任法(PL法)とISO9000を取り上げ、それらの概要を紹介した。とくにPL法は、わが国においては今年の7月に施行された消費者保護の立場にたった法律であり、製造業にとっては、いい加減な製品を作ることは大

きなダメージとなって跳ね返ってくることを協調した。製造業にとって、製品の安全基準や品質管理を徹底させることが急務であると述べた。

セミナー(2)の題目： Looking Down Our Step with A New Technology,

(1) Introduction of A New Technology and Technical Cooperation

要約： 国際間の技術協力を成功させるためには、当該国の自然環境、産業の発展過程、雇用環境を十分に把握することが必要である。その点日本は、明治以来、他国から新技術を導入することに成功した国の一つといえる。ここでは日本を例にとり、技術移転の難しさ、さらにはどのようにして日本企業が新技術の導入により事業の活性化を図ろうとしているかを、次のような例により説明した。

- ①日本の産業化の歴史（インフラストラクチャーの整備と技術教育）
- ②技術協力と生産の効率化及び品質向上（「改善」）
- ③情報収集の重要性（インターネット）
- ④先端技術と日本の中小企業
- ⑤JICAプロジェクト方式による技術協力のエピソード（ブラジルSENAIにおける製造オートメーションセンター・プロジェクト）

(2) How the Internet Works (One of The New Technologies)

要約： 今、世界中でもっとも注目されている巨大ネットワークである「インターネット」の機能と加入方法、およびそれによって得られるメリットなどを解説した。一例として、阪神大震災で発揮されたインターネットによる被災情報の威力や、JICAが発信した情報などを紹介した。

セミナー(1)、(2)ともOHPを用いて解説し、講演終了後に以下のような内容の質疑応答を行った。（講演内容等について、添付資料V-5参照）

1・3 討議内容(Q&A)

セミナー(1)については、①FA化工場の詳細を説明してほしい、②日本で今年7月に施行された製造物責任法の内容を説明してほしい、③ISO9000の規格の概要を知りたい、との質問があった。

これに対して、質問①ではOHPを使用してFA工場における製品の流れを述べた。

質問②については、欠陥商品を製造販売することによって企業が受けるダメージが非常に大きいこと、したがって欠陥商品を製造しないような品質管理が要求されることを述べた。

質問③については、元締機関（日本品質システム審査登録認定協会）が、申請のあった企業の品質管理についての考え方や社員の教育方針が徹底しているかなどを審査し、規格通りに品

質管理ができていれば認定書を出す仕組みになっていることを説明した。また、認定は3年ごとに見直されることなどを述べた。

セミナー(2)については、①JICAプロジェクト方式による技術協力を成功させるためには何が必要か、②インターネットについて一般的な利用方法を紹介してほしい、との質問があった。

これに対して、質問①では日本からの専門家派遣、カウンターパートの訪日研修、機材供与の三つが一体となった技術協力が重要であることを述べ、後程エジプトJICA事務所で詳細について説明を受けるよう返答した。

質問②については、さらに具体例を上げて詳細を説明した。ただし、一部の指導的立場にある者はインターネットの将来性と重要性に興味を示してくれたようであったが、一般の指導員にはコンピュータ・コミュニケーションは、まだあまり理解されていないようであった。

1・4 セミナーの評価及び成果

出席者は15名であったが、わざわざ600kmも離れた所から泊りで駆け付けてくれた帰国研修員がいたり、なつかしい顔触れの面々に会うことができた。

帰国後の研修員は今では職業訓練の指導的立場の方々が多く、そのせいか、セミナーでの質問は、コンピュータが統括するFMS工場の仕組みや、PL法の概要あるいはインターネットの詳細の説明などの、いわゆるソフトな分野に集中した。

団長主催の昼食会を含めて、日本における研修期間を懐かしんだり、エジプトでの現在の生活について話がはずんだ。

2 ケニア

2・1 実施状況

日 時：1995年8月15日（火）9：00～14：45

場 所：Turukana Room, Inter-Continental Hotel Nairobi

参加者：添付資料V-4 参照

次 第：9：00 受付

9：30 佐藤まゆみ団長のあいさつ（司会：福地厚治）

9：35 公開技術セミナー(1)、講演者：磯野宏秋

11：00 質疑応答、休憩

11：30 公開技術セミナー(2)、講演者：平松健二

13：00 団長主催の昼食会

2・2 講義内容

セミナー(1)の題目及び内容については、エジプトの項を参照。

セミナー(2)の題目は、エジプトにおける講演内容のうち、Looking Down Our Step with A New Technology——How the Internet Works (One of The New Technologies)——について、より詳しく紹介した。とくに、インターネットの機能として、Eメール、Telnet, WWW(World Wide Web) 及び Net News について、エジプトでの講演よりさらに詳細に解説した。

セミナー(1)、(2)ともOHPを用いて解説し、講演終了後に以下のような質疑応答を行った(講演内容等については、添付資料V-5参照)。

2・3 討議内容(Q&A)

セミナー(1)については、エジプトの場合と同様に、製造物責任法の概要を知りたい、との質問があった。これに対して、同法でいう「警告上の欠陥(禁止項目が書かれていなかった)」の事例及び自動車のリコールの例をあげて説明した。そしてこれからは、例えば日本の工業製品がケニアのA社で製造された部品の欠陥が原因で製造物責任を問われた場合、最終的にA社の責任が問われることになるなど、決して他人事ではないことを強調した。

セミナー(2)については、インターネットに接続するための具体的な方法について知りたいと望む聴講者がかなりいた。そのため、NYSEIの日本人専門家や現地のプロバイダーからの資料を参照しながら、具体的なアプリケーションや料金などについて説明した。

2・4 セミナーの評価及び成果

地理的な関係から、NYSEI 及び Kenya Politechnicの教師が、聴講の中心だった。インターネットについては、そのメリット、接続方法などについて質問があった。ねじのゆるみについては、エジプトと同様にPL法の概要と罰則規定について質問された。

ただ、武井チームリーダーが講演のあとしみじみ述べておられたように、「工具の整理整頓や管理が大切であること」、「掃除を徹底すること」が、ねじのゆるみなどの事故を未然に防ぐ第一歩であることを、常々話しているということだった。その通りである。

3 ウガンダ

3・1 実施状況

日 時：1995年8月17日(木) 9:00~14:30

場 所：Sheraton Hotel Kampara

参加者：添付資料V-4参照

次 第：9：00 受付

10：40 佐藤まゆみ団長のあいさつ（司会：Mr. Kizito Kaaya）

11：00 講演、講演者：佐藤まゆみ

12：30 質疑応答

12：50 Mrs. Jassie Rosie

13：00 団長主催の昼食会

3・2 講義内容

まず、日本の職業能力開発行政を統括する労働省の組織図を紹介し、次いで研修生受け入れに際して、JICA、労働省内の国際協力課及び雇用促進事業団の三者の役割分担について説明した。すなわち、日本側の受け入れ目標、研修コースの種類、申請手続き、受け入れ体制等の具体的な説明を行った。また、講演の最後に職業能力開発大学の集団コースの紹介ビデオを流し、各コースの概要を説明した。

3・3 討議内容(Q&A)

積極的な質問が相次ぎ、予定時間を大幅に超過した。日本での研修に対する関心は非常に高く、いずれも上記の講演内容を補足した説明をおこなった。また、日本への留学を希望する聴講者一人としての質問も多く、それに対しては、現在の研修員受け入れ状況や、訪日した研修員の具体的な研修計画や日本における行動日程などを示して説明した。

3・4 セミナーの評価及び成果

ウガンダに対する日本の職業訓練関係のプロジェクト方式による技術協力が進行中であり、本講演は時宜を得た内容だった。セミナー参加者の興味と講義内容が一致したため、参加者の積極的な質問に対して的確に回答でき、JICAの技術協力への関心を高めることができた。

さらにこのセミナーの様子は、地元テレビ局によって撮影され、当日夜の7時と9時のニュースで2回放送された。

Ⅲ. 当該分野の国別状況と問題点

いかなる国の職業訓練制度も、その国の置かれた自然環境、歴史、社会状況などと深くかかわっている。ここではまずエジプト、ケニア、ウガンダの国の概要を述べたあと、職業訓練分野に関する調査事項について報告する。

1 エジプト

1・1 国の概要

(1) 自然環境

アフリカ大陸の北東にあり、北は地中海、東は紅海に面し、西はリビア、南はスーダンと接している。国土面積は100万1,000km²で日本の約2.7倍であるが、可耕地面積比はわずか4%にすぎず、ナイル川沿いと点々とあるオアシスを除いて、残りは砂漠である。

首都カイロは北緯30度にあり、気温は夏の6月頃から40～50℃にも達することがある。降水量は年間を通じて非常に少なく、年に25mm程度である。

このような厳しい気候風土で、5,800万人以上が生活していけるのは、悠久の流れをもったナイル川のおかげである。ナイル川は、エジプトが乾期にある7～8月に増水を始め、氾濫すると共に、ビクトリア湖を源流とする上流から運ばれた肥沃な土を、その流域に堆積させる。果物を始めとする農作物が自給自足できるのは、まさに「母なるナイル」の恩恵による。

(2) 歴史

世界四大文明の一つであるエジプト文明は、初期王朝が紀元前3,000年頃誕生し、その後30の王朝が栄華を誇った。紀元前341年、アレクサンダー大王によって古代エジプト王国が滅ぼされたあとは、紀元6世紀頃からペルシャ、ギリシャ、ローマなどに征服され続け、7世紀以降はアラブ人の支配を受け、16世紀にオスマン・トルコの勢力下に入った。

1798年のナポレオン侵攻、1869年のスエズ運河の開通ののち、スエズ運河株の買収などを通じて英国に主導権を握られ、第一次世界大戦勃発と同時に保護国とされた。

1923年、立憲君主国として独立後も英国に実権を掌握されたが、51年に英・エジプト同盟条約を破棄した。1952年、ナセル、サダトら自由将校団によるクーデターが起こり、王政を倒して、1953年共和国となる。

1956年に大統領となったナセルはアラブ民族主義を高揚し、精力的に内政・外交に尽くしたが、1967年の第三次中東戦争で大敗し、シナイ半島を失った。ナセルの後を継いだサダト大統領の下で、1973年第四次中東戦争に勝利したが、サダト大統領は暗殺された。1982年に

ムバラク現大統領はシナイ半島の返還を実現し、国内では民主化政策を試みている。現在でも戒厳令が敷かれ、日本外務省による渡航注意喚起国となっている。

(3) 社会状況

エジプトの正式名称は、アラブ・エジプト共和国(Arab Republic of Egypt)。人口は5,830万人(1992年)、うち92%がエジプト人。ほかにアルメニア人、ギリシャ人、ヌビア人、スーダン人などの少数民族がいる。在留邦人は約千名。

宗教は人種と同じく90%以上がイスラム教スンニ派に属するイスラム教国である。そのため休日は金曜日、一週間は土曜日から始まる。市街の商店は、日曜日に店を閉めることが多い。

エジプトの工業人口は約30%、サービス業人口は約20%(1993年)を占めており、これらは日本の39%および49%には及ばないが他のアフリカ諸国と比べて高く、かなり工業化が進んだ国といえる。しかし失業率は20%を超えており、学校を卒業しても国内労働環境の悪さから就職先がなく、知識層の海外流出が絶えないという状況にある。また、政府は国営企業の民営化を推進する方向にあるが、受皿としての再就職口がなく、失業率の悪化が懸念されている。

(4) 教育制度

PVTD(Productivity & Vocational Training Dept.)が統括する9ヵ所の職業訓練施設も、合わせて1万4千名の生徒を抱えているが、就職率は2/3程度である。

1・2 当該分野の現状と問題点

外務省高官のソビー・ナフェー氏との話の中で、製造の品質向上を目的とした品質管理コースの開設が要望された。しかし、訓練施設やカイロ市内の見学を通して見る限り、エジプトは元来、観光、商業及びナイルの灌漑による農業を中心とした国のように見受けられる。またそのための資源も豊富である。工業的には、それらを支える交通や通信関係の保守や、維持管理に重点を置き発展している国であるといえる。したがって、自動車修理、情報通信関係の職業訓練の向上を図ることが望ましい。

さらにそのための施策として、識字率44%(1990年)で高等教育進学率が21.2%(1988年)であることからわかるように、雇用の創出や職業訓練を始めとした基礎的な教育分野の底上げが、何よりも必要であるように思われる。

1・3 当該分野の日本での研修に対する期待

職業訓練施設の充実とともに、教師の教育が重要課題となっている。日本での研修とくに、製造・ハイテクにかかわる研修が希望されている。研修員は帰国後、日本での成果をそのまま

授業で利用するケースが多いため、工場実習を含めた実践的な実習の充実を希望していることが、回収したアンケート結果からもうかがえた。

1・4 その他の調査事項

(1) ショブラ職業訓練センターの見学

カイロ市北部地域にあるショブラ職業訓練センター（5施設あるうちの1施設）を見学した。ここには機械、電子、縫製、メンテナンス、冷凍の5コースがあり、15才以上の900人の学生に対して3年間の教育を実施している（冷凍のみ1年間）。そのうち2年をセンターで、残りの1年を企業で研修する制度を採用している。また、3週間コースや1ヵ月コースも設定され、随時入校できるシステムもある。

夏休み期間中であつたため、授業風景は見学できなかつたが、教育システムはバラエティーに富んでいるようだ。しかし施設全体が30年近く前の日本の援助で建設されたままの状態であるため、設備は非常に老朽化していた。そのような老朽化した機械ではあるが現在でも立派に稼働していた。

(2) 帰国研修員の動向

両コースとも20年以上の歴史があり、帰国研修員の数も多数にのぼるが、今回は、調査の対象者を過去15年間、即ち1980年度以降に参加した研修員とした。

その結果エジプトでは、添付資料V-1のように電子工学コース2名、生産機械工学コース（旧機械科コースを含む）8名が対象となった。

電子工学コースの2名については、1名が人事異動、1名が不明ということで一人もコンタクトできなかったが、一方生産機械工学コースでは8名中5名と連絡がとれ、残る3名の中2名が長期休暇中、1名が他界したとのことで、「機械」の帰国研修員の定着率は非常に高いと判断される。

(3) 帰国研修員の所属機関

エジプトの帰国研修員は、殆どが工業省の生産性・職業訓練局（Productivity and Vocational Training Department）に所属しているので、以下同局について述べる。

1) 研修候補者の選定基準

候補者の選定に際しては、語学力、一般常識、学歴および業務経験を基準としている。

2) 研修終了後の報告義務

研修員は、帰国後(1)参加したコースの概要、(2)視察、理論・実習で修得したこと、および(3)参加コースの総合評価について報告書の提出が義務付けられている。

3) 日本での研修の成果

日本での研修に参加することにより、先進技術に接する機会を得ることが出来、帰国後

その経験を自分達の業務に活かしている。

2 ケニア

2・1 国の概要

(1) 自然環境

南東部はインド洋に面し、沿岸地域は年平均気温が約26℃の熱帯性気候である。北東部はソマリア、エチオピアに接し半砂漠地帯、南はタンザニアに面しサバンナ地帯、西はウガンダに接し半降雨林地帯。国土の大部分の中央部から南西部は海拔1,700mの高原サバンナ地帯で、赤道直下でありながら年平均気温は20℃という温暖な気候に恵まれている。南西部には世界最大の大地溝帯“グレート・リフト・バレー”が、南北に走っている。

国土面積は58万2,000km²で、このうち国立公園と保護区を合わせて、国土の7%を占める。首都ナイロビという名がマサイ語で「冷たい水」を意味するように、海拔1,700mの高原地帯にある。人口は約160万人で、東アフリカの玄関口でもある。

(2) 歴史

一度のクーデター未遂を除けば、独立後32年間は比較的平穏に推移してきている。東アフリカにおける「民主主義のショーウインドー」と呼ばれるゆえんである。既存のバンツー文化が7世紀から進出したイスラムと融合し、15世紀までに沿岸交易都市を核としたスワヒリ文化が成立し、スワヒリ語は交易用語として内陸にも普及した。16世紀のポルトガルの一時的進出を経て、19世紀末英国の勢力下に入る。白人の入植、キリスト教の伝道、インド商人の定着を経て、1920年に英国領の植民地となった。

土地奪取と苛酷な労働条件の下で、1950年頃からキクユ族中心の民族主義闘争（マウマウ）が始まり、アフリカ人自治権拡大の試行錯誤の後、1963年に初の平等選挙で、ケニアットの率いるケニア・アフリカ民族同盟が大勝、同年に独立し、1964年に共和国となった。現大統領はダニエル・アラップ・モイ。

(3) 社会状況

人口2,591万人（1991年）の大統領内閣制。その大部分はアフリカ人だが、キクユ族、ルヒヤ族、タイタ族などの部族に分かれている。潜在的に根強い部族間の対抗意識がある。外来系の住民は約20万人、うちインド人は7万人で、残りが欧州人とアラブ人とされている。在留邦人は約900人で、このうちJICA関係者が250人程度を占める。

宗教はキリスト教（25%）、イスラム教（6%）、ヒンズー教の三つが主である。

ケニアに対する日本の援助は30年以上前からあるが、最大の援助国はイギリスである。階級社会でもあり、約4千名の大農場主がいる他、インド人やインドネシア人（イシアンという）が金融・経済界を支配している。

産業は繊維、石油製品などの軽工業中心であるが、製造業での雇用が乏しく、失業率は40%にもなるといわれている。

(4) 教育制度

1993年以降、教育制度はそれまでの7-4-2-3制から8(義務教育)-4-4制に、完全に移行した。進学率は小学校で94%以上、中学で30%前後、大学で約4%程度と言われている。この他、ハランベ（相互扶助）による私立学校も設置されている。

新制度の理念は実学を指向しており、現実の社会で役立つ技術・技能を重視している。個人においては雇用機会の増大、国家・社会においてはその発展を確実にする施策の実施である。

8校ある大学進学にあたっては、全国統一の試験が実施されている。

教育の統括は、日本の文部省にあたる教育省と、同じく労働省に相当する科学技術訓練省が分担して担当している。

なお今回見学したNYS (National Youth Service)は、National Youth Service Actの特別立法により運営されており、その最大の目的は、ケニアの若者に対して国家建設に奉仕しながら、技能習得の機会を与えて自立できるようにすること、同時に国家経済の発展に必要な技能者を確保することである。1961年の独立と同時にケニヤッタ大統領が唱えるハランベ精神を実施するために設けられた機関であり、現在は大統領府に属している。NYSへの入所資格は、年齢18~22歳、健康な身体、独身であれば学歴は問わない。NYS隊員は平均18ヵ月の国家建設に従事した後、特定の訓練コース約25種類への入学の機会が与えられる。職業訓練の施設としては、ナイロビとモンバサの2ヵ所がある。

2・2 当該分野の現状と問題点

NYSをはじめとする職業教育は、ケニアの「実用と技能養成に役立つ教育体系」に、深くかかわっている。中等教育の3分の2は、国の財政支援の及ばない前述の「ハランベ」方式であり、日本の青年海外協力隊員も理数科教師として派遣されており、15年の歴史をもつ。

ハランベによる成果は、授業料無償やミルク供与などによる初等教育の就学生の増加に現れている。ハランベによる相互扶助は、ケニア人自らによる産業を育成する方向に向かいつつある。Jomo Kenyatta以来のインフラの整備、教育がいま実を結びつつある。しかし、ケニア国内を走るほとんどの自動車は日本製の中古車であり、日本製の電化製品のディーラーはたくさんある。それらのアフターケアのための技術協力や体制づくりの支援をODAに任せるだけでなく、日本企業としても援助の手を差し伸べる時期でもある。

2・3 当該分野の日本での研修に対する期待

能開大での帰国研修員の活躍ぶりを見ると、生産機械、電子コースともコースの内容は有益であるといえる。過去10年間に能開大の生産機械コース及び電子コースを修了したケニア出身者はそれぞれ9名と6名であり、そのすべてがNYSの出身である。しかし、民間給与の約3分の1という低い給与や待遇の悪さのせいで、帰国研修員がその後転職するケースが絶えないという。幸いにして、NYSEI (NYS Eng. Institute ; NYS技術学院) の帰国研修員の定着率は高いそうであるが、いつまで彼らの温情に期待することができるのか？ 能開大での研修の成果を生かすためには、帰国研修員の教員の待遇改善と地位の向上が望まれる。

2・4 その他の調査事項

(1) NYSEI (NYS技術学院) の見学

ナイロビ市西部にあるNYSEIを見学した。電気、電子、自動車、建設機械、機械科のディプロマ課程の5学科があり、ここでは武井秀雄チームリーダー以下、上田耕治、岩佐了介氏ら、計8名の日本人派遣専門家が活躍している。その他に、約70名のカウンターパートの指導のもとに、約300名の生徒が寮生活をしながら学んでいる。卒業生の約60%が雇用されているという。

施設は能開大の施設とほとんど変わらないくらい立派であり、働く環境としては申し分ない。また全寮制の学生寮も個室であり、NYSEIの周辺に密集しているスラムとは雲泥の差がある。

(2) 帰国研修員の動向

ケニアにおける対象者は、添付資料V-1のように電子工学コース6名、生産機械工学コース8名であった。

上記のうち、連絡のとれたのは電子工学コースで2名、生産機械工学コースで3名のみであった。以上から、ケニアでは帰国研修員の定着率はかなり低いといえる。ただし、転職していないものについていえば、別表のように昇格しているものが多くみうけられる。

従って、定着率は低いものの技術移転はそれなりに行われていると思われる。

(3) 帰国研修員の所属機関

帰国研修員は、ほぼ全員が国家青年奉仕団(National Youth Service)とその下部機関である技術学院(National Youth Service Engineering Institute)に所属していることから、上記の二機関について述べる。

1) 研修候補者の選定基準

選定基準は、業務成績、当該コースの参加資格を基準としている。

2) 研修終了後の報告義務

参加した研修コースで修得したことについての詳細レポートの提出を義務付けている。

3) 日本での研修の成果

帰国後の業務内容が大いに改善された。

3 ウガンダ

3・1 国の概要

(1) 自然環境

アフリカ大陸の北東部、赤道直下にある。北にスーダン、南にタンザニア、東にケニア、西にザイール、さらには南西にルワンダに隣接している。面積は約24万1,000km²で、ケニアとタンザニアにまたがって、白ナイル川の源流である世界第二のビクトリア湖がある。国土は平均海拔1,200mの高原にあり、ケニアと同様、赤道直下にもかかわらず温暖な気候に恵まれている。かつて英国首相のチャーチルが「アフリカの真珠」と評したように、自然は豊潤である。

(2) 歴史

15世紀からバンツ系の諸国家が興亡し、17世紀にはブニョロ王国、18～19世紀にはブガンダ王国が勢力を誇った。19世紀に入ると英・独が勢力争いを演じた末、1896年までにはイギリスがブガンダ王国などを保護領とした。第二次世界大戦に独立運動が高まり、1962年英連邦自治国として独立、ブガンダ国王ムテサが大統領、ウガンダ人民会議オボテ党首が首相という二頭政治が始まったが、66年にオボテが全権を掌握し、共和制の下で社会主義路線をとった。

しかし、商業のアフリカ人化政策が物価上昇を招き、住民の生活困難を背景に71年、アミンがクーデターによって政権を奪取した。イスラム教徒を重用する軍事独裁体制の下で、インドやインドネシアのアジア系住民は追放され、反体制派の弾圧、虐殺が行われた。79年にタンザニアの支援を得て、ウガンダ民族開放戦線がアミンを打倒、翌年オボテが復権するとまた国民抵抗運動が蜂起し、虐殺を伴う内戦へと拡大した。

その後、86年にムセベニ派の国民抵抗運動軍が首都を制圧して、ムセベニ政権を樹立、88年に北部反政府ゲリラと和解したことにより、アミン政権以来、15年ぶりの平和が戻った。

現大統領はヨウェリ・カグタ・ムセベニ。

(3) 社会状況

人口は約1,952万人(1991年)。国民の99%はブガンダ族、アジョリ族などのバンツ系諸語族系、ナイル諸語族系の黒人で、約15部族ある。この他、若干のインド系及び白人系社会がある。ウガンダには我が国の在外公館及びJICA事務所はなく、かつ在留邦人は約20名程

度と極端に少ない。そのため、食料や情報の入手に不便を生じている。またエイズやマラリアを始めとする病気の発生も油断がならず、決して良好な生活環境とは言えないようだ。

キリスト教徒が約63%だが、北部にはイスラム教徒も多い。しかし必ずしも定着はしておらず、日常生活では伝統的アフリカの土着宗教信仰が支配的。公用語は英語。

(4) 教育制度

首都カンパラにあるマケレレ大学は、東アフリカで最初の大学として有名であり、ウガンダ国民の誇りでもある。しかし、打ち続く内戦のせいで国土は荒廃し、すべて一からやりなおしといった感がある。少し古い統計ではあるが、初等学校在学率は58%で、高等教育進学率はわずか0.8%である（ユネスコ、1985年）。

3・2 当該分野の日本での研修に対する期待

日本からは江尻武、鈴木茂勝両専門家が派遣されており、両氏の精力的な活動の結果、日本への研修員の派遣も増加の傾向にある。過去の日本での職業訓練指導員研修コースには、63～75年に5名、80～85年に3名の修了実績があり、ここ2年の間にも4名の研修生を受け入れている。

ウガンダにはアフリカでもっとも早く創設されたマケレレ大学（1949年）があることからわかるように、もともと教育熱心な国のようである。高等教育進学率は0.8%と、きわめて低いが、その分大学生はよく勉強し、卒業して2、3年で超エリートの仲間入りをするそうだ。ただし、実験実習設備の不足から実技は苦手なため、それをディプロマレベルのテクニシャンが補っている。日本での職業訓練指導員コースは、ウガンダから大きな期待をかけられている。

3・3 その他の調査事項

(1) ナカワ職業訓練センターの見学

首都カンパラ市内にあり、約25年前に、日本のプロジェクト技術協力によって開校された訓練施設。機械・溶接・板金・電気・自動車の5科があり、それぞれ6週間の向上訓練・徒弟訓練と、企業委託の特別訓練コースが行われている。しかし、71年から86年の15年間にわたる内戦のため、日本からの援助は途絶えていた。そのため既存の実習及び管理設備は老朽化し、訓練に支障がでている。しかし、ようやく来年度から日本の協力で、同訓練センターの修復と整備が始まる予定である。

(2) 帰国研修員の動向

ウガンダについては、同国の内紛の為ながらく援助対象国から外されていた事情もあり、対象者は1985年に機械科コース（当時）に参加した1名のみであった。

しかし、別表にみられるように現在は、同国の職業訓練分野の中核となるポストにおり、

インストラクターの訓練に際し我が国で修得した知識・技術が大いに役立っている由である。

(3) 帰国研修員の所属機関

1) 研修候補者の選定基準

技術資格、業務実績、在職年数、個人評価を基準として選定している。

2) 研修終了後の報告義務

報告書の提出

3) 日本での研修の成果

技術の教育方法に大幅な改善が見られ、スタッフの士気が向上される効果もあった。

IV. 研修コース改善への具体的提言

「電子工学コース」「生産機械工学コース」2コースは、各々20年以上実施しており、研修員受入実績のある国の数は、両コースとも40ヵ国を越える。

本報告書はその中からエジプト、ケニア、ウガンダの3ヵ国についてのみ調査した結果であり、以下に述べる提言はあくまで今回の調査で収集した情報に基づくものである。

1. 対象コースの設立および変遷

1) 電子工学コース

近年、科学技術の発展スピードはますます加速され、目覚ましい進歩を遂げている。この進歩、発達を中心とも位置付けられるのが電子工学の発展であるといっても過言ではない。このような世界的エレクトロニクス時代を反映し、開発途上国において不足しているエレクトロニクス技術者の養成について要望が強く、この養成に応じて1971年に「電子科」として開設した。

1986年、職業訓練大学校（現職業能力開発大学校）の組織改編に伴い、内容を充実して「電子工学」と改称した。

1990年、20回に達した本コースは一応第一段階の役割を終えたと判断したが、依然本分野に対する要望があるところ一部カリキュラムを改編し、1991年度に新たに「電子工学第2フェーズ」として開設した。

2) 生産機械工学コース

1960年代はわが国を初め世界中で工業化が著しい進展した時代であった。経済・社会の開発に力を注ぐ開発途上国においてもこの傾向は同様で、機械技術者の需要が急速に拡大し、技術者養成のための指導者の訓練の要請が増大し、この要請に応え1963年度に「機械科コース」が開始された。

1986年職業訓練大学校（現職業能力開発大学校）の組織改正により、「機械工学科」と名称を変更した。

更に1990年職業訓練大学校の再度の組織改編に伴いコースとして実施してきた塑性加工・溶接工学コースの一部を組み入れて「生産機械工学科」と改称し、現在にいたっている。

2. 提 言

1) 電子工学コース

開発途上国にとって、職業教育は初等教育と共に、人的資源の開発に大きな役割を担っている。そこで求められる人材は実践的技術者である。理論を中心とした教育は大学で教え、その実践的な技術は職業訓練校で訓練している国も多く見受けられる。今回、巡回指導の訪問先施設でいろいろ要望を聞いたが、共通点の1つは「実習をより多く、講義と緊密に関連させて欲しい」とのことである。この要望に応えるために、次の2点を提案する。

① 物理的な講義 / 実習時間配分を考慮し、実習時間を増やす。

職業能力開発大学校の電子工学コースが担当する研修時間配分は次のとおりである(1995年)。

専門科目講義 (職業能力開発大学校内)	275 h
専門科目実習 (職業能力開発大学校内)	220 h
工場実習	175 h
工場見学 / その他	240 h

職業能力開発大学校内で行われている講義と実習の比は約5.6 : 4.4である。この比を4 : 6程度に改める。

② 卒業製作課題を設け、その出来上がったものを研修員が持ち帰り、帰国後、職場で利用できるように配慮する。

これを効果的に実施する手段として、各科目の実習時間に、パーツ的なものを設計・製作・計測させ、卒業製作実習で各パーツを統合し、組み立て、一つの教材を完成させる方法がある。このことにより、次のような利点が考えられる。

- (1) 各科目の学習内容が有機的に結合される。
- (2) 物を作ることにより、その難しさ、楽しさが実感できる。
- (3) 研修員が持ち帰ることができるので自分の仕事に責任を感じる。
- (4) 研修員が帰国後、すぐに仕事に役立てることができる。
- (5) 製作することになるので、いろいろな困難にぶつかり、日本人教員と相談しなければならないことが多くなり、友達作りができる。
- (6) 製作課題により、付加機能を追加できるようにすると、研修員のレベル差による教育内容の不満を解消できるかも知れない。

2) 生産機械工学コース

今回派遣された3ヵ国において、主題のセミナーの開催、4ヵ所の職業訓練施設を視察、さらに派遣専門家の方々をはじめ派遣国の関係者から得た情報を参考にして、当該コースについて提言する。

① カリキュラムの見直し

96年度募集のGIに明記されているように、当該コースの目標は「CAD、CAM、CAEおよびNC加工技術の修得」にある。そのために設置されている設備と機器は、おそらく今の日本ではこれ以上望めないほどの規模と内容を誇っていると、自負している。ただし、研修員の評価にはバラツキがあり、現状で十分満足している者から、不満のある者までいる。しかし本研修が「集団コース」である以上、現状では平均的な研修員に評価されるような運営を行うしかないと考えている。

これまでのアンケートを見ると、大多数の研修員は実習中心の授業を望んでおり、講義はそれを補完する程度の時間数を望んでいるようだ。96年度のGIを例にとると、専門研修910時間のうち、工場実習を含めた実験実習は536時間、講義には188時間が充てられている。実験実習と講義との比は7：3であり、ほぼ現行のままで十分であると言える。残るは、カリキュラム内容の充実である。日本人学生用のカリキュラムは6年間は実質的な変更が不可能であるため、融通性に欠ける。これに対して、研修員用のカリキュラムは毎年自由に変更できることが利点であり、この特徴を生かして、研修員や教員の要望を聞きながら、適宜、カリキュラムの見直しをしていきたい。

3. 所 感

日本のODAは1994年、初めて「国民一人あたり百ドル（約1万円）」を超え、日本はまさに世界一のODA援助大国となった。その一方で、アフリカ諸国に対する欧米先進国の“援助疲れ”が起きており、それだけわが国に対するアフリカ諸国の期待は大きい。

加えて、日本の大幅な貿易黒字に対する反動が、大きな国際協力への期待となって現れている。ケニアの対日輸出額は約2,100万ドル、対日輸入額は2億1,000万ドルであり、ケニアは約1億9,000万ドルの輸入超過である（1989年）。同様にウガンダの対日輸出額は約1,000万ドル、対日輸入額は約2,800万ドルであり、ウガンダは約1,700万ドルの輸入超過である（同年）。具体的には、ケニアやウガンダ国内を走る中古自動車のほとんどが日本製である。反対に、ケニアからはコーヒー、バラ、カーネーションを、ウガンダからはコーヒーをはじめ、ハンバーガーショップでなじみの魚まで日本へ輸出されているという。

製造業が海外に移転し、産業の空洞化が心配される日本国内の職業教育が、養成訓練から成人訓練、さらにはブルーカラーからホワイトカラーに対象が移りつつある変革期において、アフリカ諸国が真に必要とする技術・技能の移転に対応できる人材を提供することができるよう、常に準備しておくことが必要であろう。第三国経由の国際協力に任せるという提案もされているようだが、国際貢献の立場からも“汗を流す派遣専門家”が派遣国の信頼を得る最良の方法のように思われる。

今回訪問した3ヵ国の職業訓練施設を数ヵ所見学して、一施設を除いて建物及び設備が20年ある

いは30年前のままであるのには驚いた。ほとんどの施設に改修の手が入っていなかった。これは決して各国が職業訓練を軽視しているのではなく、それに振り向ける予算が乏しいことが原因のようだ。その証拠に、今回訪問した3カ国の各職業訓練施設では、設置されている機械は古くても稼働しており、とくにエジプトのショブラ職業訓練センターでは紡績機械をわざわざ運転して見せて頂き、日本の援助が無駄ではなかったことが肌で感じられた。

ケニアで活躍している8名の派遣専門家はそれぞれ自信に満ちており、もう15年も長期滞在している専門家もいるという。ウガンダには日本大使館やJICA事務所がなく、それに加えて政情不安や病気などの心配をかかえながら、2名の派遣専門家は来年から始まるナカワ職業訓練センターの改築交渉のために東奔西走の活躍をされていた。

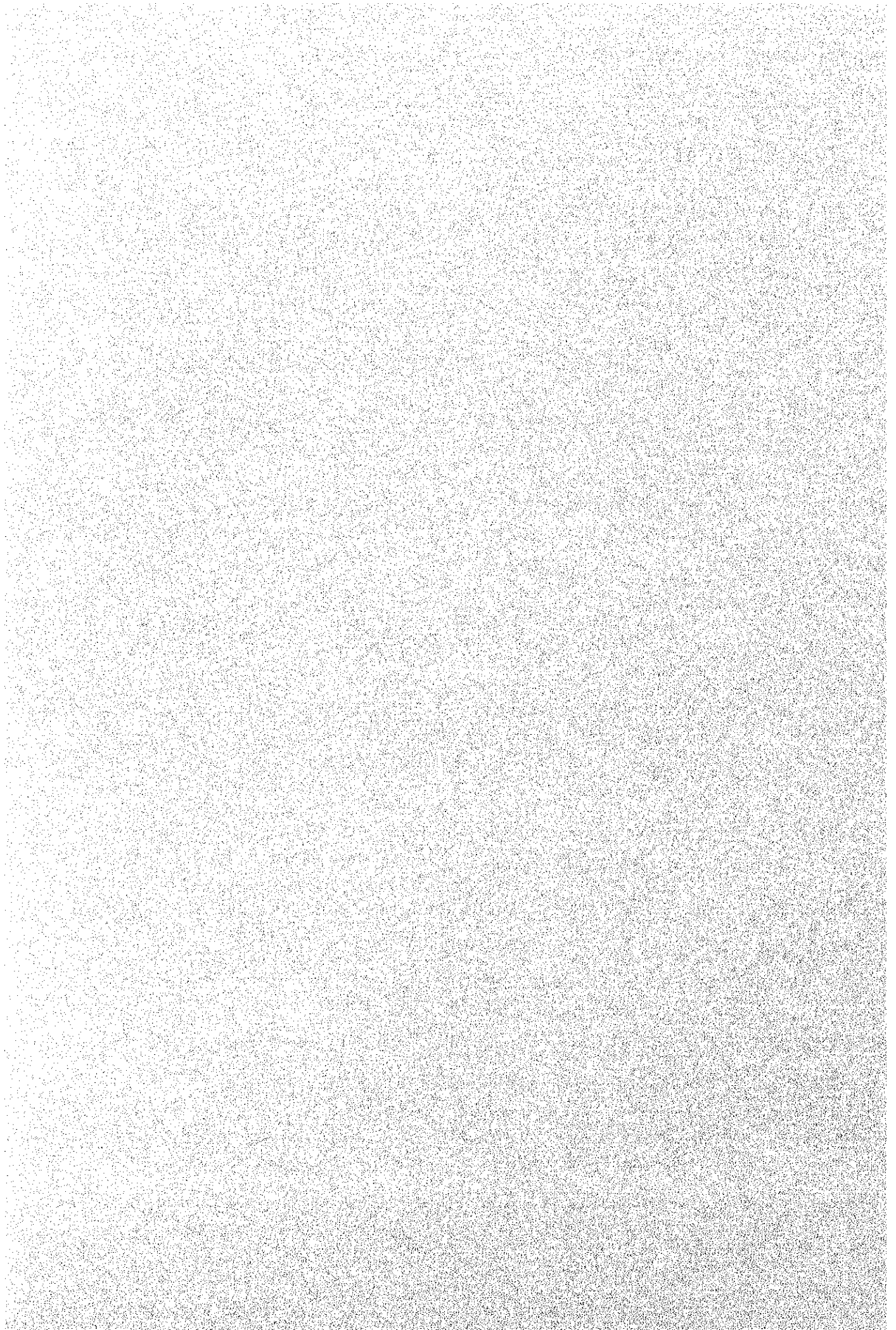
これら派遣専門家の努力に応える意味においても、日本国内で彼らを組織的に支援する地域別の担当部署（アフリカ、南アメリカ、東南アジアなど）があれば、どんなに心強いことか。情報化、国際化の流れの中で、派遣専門家を孤立させないようなきめ細かな支援態勢作りが必要だと感じた。

参考文献

- (1) ザ・ワールド、知恵蔵（1991年版）、朝日新聞社。
- (2) John Thuku Kiwara ; 海外調査員報告、No.6、OVTA、1993.
- (3) The Role of PVTD (Productivity & Vocational Training Dept.), Arab Republic of Egypt.
- (4) 豊田俊雄 ; 途上国における職業教育と日本の経験、国際協力、Vol.3、No.2、1987.
- (5) 谷口勝義 ; ケニアの職業訓練について（後編）、Vol.3、No.2、OVTA.

V. 添付資料

1. 帰国研修員のリスト及び動向	25
2. 帰国研修員対象質問表のまとめ	30
3. 帰国研修員の所属機関対象質問表のまとめ	36
4. 公開セミナー出席者リスト	39
5. 公開セミナー講演レジメ	42



LIST OF EX-PARTICIPANTS (1980 - 1994)

ARAB REPUBLIC OF EGYPT

1) Mechanical Engineering for Production

(Machinery, Mechanical Engineering)

Name	Year of Participation	Position (at the time of participation)	Position (as of August, 1995)
Mr. Mohame Abdel Moksoud Saad Nassar	1980	Supervisor, Productivity & Vocational Training Department, Ministry of Industry	
Mr. Mohamed Naeem El Sayed Mohamed El Sebrawy	1981	Mechanical Engineer, Director of Port-Said Vocational Training Center for Metal	Director, Training Center of Metal, Kena
Mr. Gourg Morks Armanious	1982	Chief, Center of Metal Training (Kena) Ministry of Industry	Machinery Instructor, Port-Said Vocational Training Center
Mr. Ahamed. Gad Ahamed Sobh	1983	Machinery Instructor, Port-Said Vocational Training Center	Follow up Instructor, North Cairo Zone
Ms. Erimi Melad Abdeer Goergy	1984	Engineer, Instructor Training Institute	Practical Training Supervisor, Metal and Electrical Center - Tanta
Mr. Khalil Mohamed Showky	1985	Mechanical Engineer, Productivity and Vocational Training Department	Mechanical Engineer, Maintenance Center, North Cairo Zone
Mr. Mansour Sayed Abd. El Hamid	1992	Mechanical Engineer, Productivity and Vocational Training Department	
Mr. Mohamed Ahmed Abd El Hady	1992	Mechanical Engineer, Productivity and Vocational Training Department	

2) Electronics Engineering

Name	Year of Participation	Position (at the time of participation)	Position (as of August, 1995)
Mr. Shehebar Ramadan Ibrahim	1982	Maintenance Engineer, Ministry of Industry & Mineral Wealth Productivity & Vocational Dept.	
Mr. Said Ahmed Mahmoud El Gindy	1986	Vocational Training Engineer, Follow-up Vocational Training Centers	

LIST OF EX-PARTICIPANTS (1980 - 1994)

REPUBLIC OF KENYA

1) Mechanical Engineering for Production		(Machinery, Mechanical Engineering)	
Name	Year of Participation	Position (at the time of participation)	Position (as of August, 1995)
Mr. Ray Nyamawi Mwangone	1984	Technical Instructor, National Youth Service	
Mr. Kefa Aguyo Odari	1985	Instructor, National Youth Service, Mombasa Vocational Training Unit	Education Officer, National Youth Service
Mr. Peter Newton Malakwen Arap Bustenei	1987	Technical Instructor, Nairobi Advanced Engineering School National Youth Service	
Mr. Frederick Kiswii Mwanja	1990	Technical Instructor, National Youth Service, Nairobi	
Mr. Richard Ikambili Makatiani	1991	Principal, Mombasa Vocational Training School National Youth Service	Principal, Mombasa Vocational Training School National Youth Service
Mr. Joseph Kipkemoi Ruto	1992	Assistant Lecturer, National Youth Service Engineering Institute	Lecturer, Kenya Institute of Education
Mr. Mutinda Alphonse Mwaa	1993	Lecturer, Mechanical Engineering National Youth Service Engineering Institute	
Mr. Henry M. Ithiami	1994	Lecturer, Mechanical Engineering, National Youth Service Engineering Institute	

2) Electronics Engineering

Name	Year of Participation	Position (at the time of participation)	
Mr. Sammy Kabiru Mbuthia	1985	Technical Instructor, National Youth Service Training Centre	
Mr. Richard Arap Torut	1987	Head of Communication Section, National Youth Service, Nairobi	Communication Engineer, National Youth Service
Mr. Johnson Njuguna Mwangi	1988	Instructor of Electrical Section National Youth Service, Nairobi	
Mr. Peter William Onyango Wando	1989	Technical Instructor III, Head of Electrical Section, National Youth Service, Mombasa	
Mr. Kamau Stanley Munuhe	1993	Lecturer, National Youth Service Engineering Institute	Lecturer, National Youth Service Engineering Institute
Mr. Joserh Ngure Wanbogu	1994	Lecturer III, Electronics National Youth Service Engineering Institute	

LIST OF EX-PARTICIPANTS (1980 - 1994)

REPUBLIC OF UGANDA

Mechanical Engineering (Machinery Trade)

Name	Year of Participation	Position (at the time of participation)	
Mr. Aloys Kyazze Musoke - Matov	1985	Instructor, Vocational Training Institute	Superintendent, Systems and Curriculum Development, Directorate of Industrial Training

質問表 - 1 帰国研修員対象

今回は、1980年以降の帰国研修員を対象とし、エジプトでは生産機械工学8名中5名、電子工学2名中0名、ケニアでは生産機械工学8名中3名、電子工学6名中2名、ウガンダで1名中1名から各々回答を得ることができた。

以下は質問表とその纏めである。

QUESTIONNAIRE (1)

To the Ex-Participants in the Group Training Course
in Vocational Training Instructors
(Electronic Engineering, Mechanical Engineering for Production)

at

Hachioji International Training Centre (HITC), JICA
and

The Polytechnic University (former Institute of Vocational Training)

A Follow-up Team will visit you with the purpose to

- (1) see how you are getting along nowadays and ask you to what extent could the course actually give impact on your duties, and
- (2) know your problems and the needs in this field so as to seek ways to improve the course and our Follow-up Services, and also
- (3) hold a discussion meeting on your important matters after observing the present situation in the field.

Accordingly, we appreciate greatly your cooperation in answering the following questions. (Please write in block letters or typewrite.)

1. GENERAL QUESTION

1-1. Full Name :

1-2. Office Name

Office Address:

Telephone Number

1-3-1 Year of Participation :

1-3-2 Course

Mechanical Engineering ; Egypt (5) Kenya (3) Uganda (1)

Electronic Engineering ; Egypt (0) Kenya (2) Uganda (0)

1-4. Employment Record after Completion of the Group Training
in Japan

2. QUESTIONS ON THE GROUP TRAINING IN JAPAN

- 2-1. Please describe the cases, if any, in which your experience in the training has been especially useful for your work.
(Cases)

Mechanical Engineering for Production

(Egypt)

- * Precision measurement, Training in factories
- * Practical training: Cut two grooves on the milling machine at the same time
- * Application of Audio Visual Aids in the training

(Kenya)

- * Audio Visual Aids and computer practice
- * Curriculum development

(Uganda)

- * Acquired a lot of workshop practice skills and learnt how to conduct practice lessons properly.

Electronic Engineering

(Kenya)

- * Control system, micro computer
- * Assembling and lining of domestic radio receivers

- 2-2. Have you ever had any opportunity to disseminate what you have acquired in the training? If yes, please describe it.
(Opportunity)

Mechanical Engineering for Production

(Egypt)

- * None

(Kenya)

- * NC machines, Designing training programmes
- * In teaching at several training institutes

(Uganda)

- * As a superintendent of training, conduct up-dating instructor seminars

Electronic Engineering

(Kenya)

- * Lecturing on Electronic components and Control system

- 2-3. What do you think was the most useful program in the training you participated?

Choose one among the following items and give subjects and reason.

- () lecturers
- () practice
- () observation visits and trips
- () others (if any, please specify)

Subjects and Reason:

*** Answers**

Mechanical Engineering for Production

(Egypt)

Lectures (0/5) Practice (4/5) Observation visits and trips (5/5) Others (0/5)

(Kenya)

Lectures (0/3) Practice (3/3) Observation visits and trips (0/3) Others (0/3)

(Uganda)

Lectures (0/1) Practice (1/1) Observation visits and trips (0/1) Others (0/1)

Electronic Engineering

(Kenya)

Lectures (1/2) Practice (1/2) Observation visits and trips (0/2) Others (0/2)

2-4. How is your training in Japan appraised in your organization?
Please state if there are benefits you have received from your organizations and others.

(Egypt)

* Yes (3/5)

(Kenya)

* Yes (2/5)

(Uganda)

* Yes (1/1)

2-5. Please state the procedure of your application for the training.
(Procedure)

2-5-1. How were you selected by your department ?

(Egypt)

* Examination, Language test, Practical tests

(Kenya)

* Proficiency and experience, Examination by Director on merit

* On merit and entry entry requirement qualification

(Uganda)

* Nomination by the principal of the training institute.

2-5-2. How did you come to know the training?

Duration	Position	Organization

- 1-5. Please write a chart of your present organization, indicating the position being held by you.
(If available, please attach an organization chart indicating number of personnel in each section, division and department.)

Organization Chart

- 1-6. Please briefly describe your duties in the present post.
(Your Duties)

- 1-7. Please describe any advice you need in connection with your specific field of work.

Mechanical Engineering for Production

(Egypt)

- * Improvement in Quality programmes

(Kenya)

- * Advice in curriculum development, implementation and evaluation
- * Management and supervision of training activities

(Uganda)

- * Methods and concepts of curriculum development, management of the curriculum development process, implementation, evaluation and inspection.

Electronic Engineering

- * None

- 1-8. If you are facing any technical problems and difficulties at present, please describe it.
(Your Technical Problems and Difficulties)

Mechanical Engineering for Production

(Egypt)

- * None

(Kenya)

- * Lack of technical staff, materials, equipment

(Uganda)

- * Identification of training needs, task analysis, profile demands, entrepreneurship skills analysis

Electronic Engineering

(Kenya)

- * Lack of test instrument and spares

2-5-3. Who had practically authorized your participation in the training ?

2-5-4. Did you find any difficulties in your application procedure and at the department from your country ?

If any, please comment on it.

(Egypt)

* No difficulty (3/5)

(Kenya)

* No difficulty (3/4)

(Uganda)

* No difficulty (1/1)

2-6. Have you attended any other training course in your country or abroad ?

If yes, please answer the following items.

Duration of The Course	Institutes / Place	Theme

3. IMPROVEMENT OF THE GROUP TRAINING IN JAPAN

3-1. Do you have any proposal and / or suggestion on the following items for the future improvement of the training ?
(Proposal and / or Suggestion)

3-1-1. Duration

* Appropriate (by almost all ex-participants)

3-1-2. Lecture

Lecturer, Textbooks and reference material

* Lectures should preferably be in English

3-1-3. Practice

Instructor, Facilities, Equipment and Materials

* More time should be allocated for practice and demonstration

- 3-1-4. Curriculum
- 3-1-5. Level of Participants (post, age, experience, etc.)
- 3-1-6. If any subjects were to be added to the training, what should they be ?

* The time allocation for pedagogical studies should be increased.

- 3-1-7. Others (If any)

* Teaching methodology, Scheme of work, Lesson preparation.

4. AFTER-CARE SERVICE FOR THE EX-PARTICIPANTS

- 4-1. Do you have any opinion or request for the following services being conducted by JICA?

- A service, in which JICA dispatches the follow-up team for the existing technical needs.
- A service, in which JICA provides the ex-participants with the technical information and literatures.
- A service, in which JICA mails out the magazine named " KENSYUIN" to the ex-participants for the duration of two years.
- A service, in which JICA assists the ex-participants in organizing and operating JICA Alumni Association.

- 4-2. You have any relationship with Japanese officially or personally?

-
- 4-3. JICA Alumni Association of JICA was organized in your country. Are you a member of the Association ?

Yes ; Egypt (3/5) Kenya (4/5) Uganda (1/1)

No ; Egypt (2/5) Kenya (1/5)

質問表一2 帰国研修員の所属機関を対象

帰国研修員の所属機関を対象とし、今回は、エジプト1機関、ケニア2機関、ウガンダ1機関から回答を得た。以下は、それらを纏めたものである。

QUESTIONNAIRE (2)
(to be filled up by the Office of ex-participants)

One of the purposes of dispatching the follow up team is to collect data and information for improvement of the training course in the future.

So, it would be much appreciated if your office would kindly fill up this questionnaire, in regard to the training course in " Vocational Training Instructors (Electronic Engineering, and Mechanical Engineering for Production), conducted in Japan.

1. Questions on your institution

(1) Type of your institution

- | | | |
|----------------------|-----|------------------------------|
| a) Governmental | () | Egypt(1), Kenya(2) Uganda(1) |
| b) Semi-governmental | () | |
| c) Private | () | |
| d) Others | () | |

2. Outline of your institution

a) Name and Address Head Office:

- | | |
|---------|---|
| Egypt: | Productivity and Vocational Training
Department, Ministry of Industry |
| Kenya: | 1. National Youth Service
2. National Youth Service Engineering
Institute |
| Uganda: | Directorate of Industrial Training,
Ministry of Labour and Welfare |

3. From where does your institute get current progress of the specific field ?

4. What is the criteria for selecting candidate(s) for this course ?

Egypt: Language, General knowledge, Personality, Scientific degree, and Years of experience.

Kenya : Merit and Entry qualifications

Lecturers conducting such courses to Diploma students.

Uganda : Technical qualification, Period of assignment/service, Personal record/appraisal,
Relevancy of the course to the candidate.

5. What kind of report is a trainee required to submit to your office,
after completion of the training in Japan ?

Egypt: A trainees is required to submit a report on Course outline, field visits, theoretical
and practical benefit, and general evaluation of the course.

Kenya : A trainee is expected to write in details about all he had learnt and experienced.
Verbal session to Principal, Chief Advisor and staff within the particular Department.

Uganda : Written report

6. How does your office evaluate the training course ?

Please pick one

Very beneficial to your office () Egypt : 1 Kenya : 2 Uganda : 1
Fairly beneficial to your office ()
Not so beneficial to your office ()

7. Do you think participation of your staff in the Course has brought
any benefits to your

If you think yes, please describe what benefits they are.

Egypt : Our staff have the chance to follow up the current progress of the scientific field and
try to apply this technology in their work.

Kenya : The ex-participants have improved in their performance and hence helped their students
gain a great deal from them.

The quality and organization of their work as well as understanding of the subject
has been improved.

Uganda : Improved performance in technical skill delivery, elevated morale and confidence
by staff, saving budget.

8. Personal Computer System of your institution.

a) Name and Maker of hardware

Egypt : WANG
Kenya : IBM compatibles,
Uganda : IBM

b) Name and Maker of O.S.

Egypt : Dos Operating System
Kenya : MS Dos/Windows
Uganda : IBM

c) Name and Maker of application software used well

Egypt : dBase III, BASIC, Lotus 1.2.3.
Kenya : Lotus 1.2.3., Word Perfect, dBase
Uganda : MS Word, Word Perfect, Lotus for Windows

10. Please give us comments / suggestions of your office for the improvement of the training course in the future.

Kenya : More time should be allocated for practical training and industrial attachments to enable the trainees improve their technical know how.

Uganda : More time be allocated to pedagogical studies.

Uganda/DIT should be allocated more opportunities and regularly.

11. Has your office sent the staff to any other countries for training in the field of vocational training instructors ?

Country(s)

Egypt : Germany, Sweden, Italy, England
Kenya : Germany,
Uganda : Germany, Italy, India

4. 公開セミナー出席者リスト

1) エジプト

Eng. George Morkos Armanious, Kena Metlas Center

Eng. Ahmed Gad Sobei, Port Said Vocational Training Center

Eng. Irimi Abdel Hady Abadeer, Vocational Training Center, North Area

Eng. Khalil Mohammed Shouky, Tanta Vocational Training Center

Eng. Manour Sayed Abdel Hameed, Mechanical Maintenance, Shobra
El Khima

Eng. Mostafa Ahamed Ebeed, President, Continuous Education and
Counsultancy Center

Eng. Mostafa Zag'hol Abdo, Director General, Training Trainers Center

Ms. Samia Abdel Messihel El Sharony, First Specialist, Foreign Affairs Dept.

Mr. Mohammed Magdy Zaki, Counsultancy General Director

Ambassador Sobh'y Nafea, Director, International Affairs Department
Ministry of Foreign Affairs

Ms. Mona El Gaaph'y, First Researcher, Ministry of Foreign Affairs

Mr. Takesi Minakawa, First Secretary, Embassy of Japan, Egypt

Mr. Hisatosi Naito, Assistant to Resident Representative, JICA

他 計約 15 名

2) ケニア

Eng. G.K. Munuku, Principal, National Youth Service Engineering Institute

Mr. Kefa A.Odari, National Youth Service

Mr. Richard Ikamburi, Principal, National Youth Service Technical College

Mr. J.K. Chege, Senior Executive Officer, D.I.T.

Mr. J. N. Muturi, Principal, NIVTC/ DIT

Mr. Richard Midamamba, Ministry of Education

Mr. Okannya Maurice, Senior Lecturer, Kenya Polytechnic

Mr. Robert Kasamu, Kenya Research and Development Institute

Mr. Edward N.Mburu, Lecturer

Mr. Peter Mjunga Maimco, Kenya Polytechnic

Mr. Mayawca, Principal, Kenya Politechnic

Mr. Hideo Takei, Chief Advisor, NYS Engineering Institute

他 計約 15 名

3) ウガンダ

Mr. Alex Oluka	Ministry of Labour and Social Affairs.
Mr. Kurinamanyire G.K	Principal VTI. Nakawa.
Mr. Owagage	Uganda Posts & Telecommunications Corp.
Mr. Balyamujura Nathan	Chief Training Manager Kakira Sugar Works.
Mr. Kunobwa James	SCOUL
Mr. Sembtya A.S	Uganda Electicity Board
Mr. Eremu John	New Vision
Mr. Karibala Eddy	Kawesi Agro Project.
Mr. Ogwang H	NewVision
Mr. Segawa David	Diary Corporation
Mr. Lupa Moses	Uganda Govenment Purchasing
Ms. Sebitosi Catherine	Ministry of Foreign Affairs.
Mr. Wakabi Tom	V.T.I.Nakawa
Ms. Semakula S	UJAPA - Student Japanese Language.
Mr. Zinabala	-----
Mr. Opala Moses	National water Training Centre.
Mr. Mukasa Stanley	U.T.V
Mr. Banonya C	U.T.V
Ms. Kimera	Chairperson USEPA Students Association
Mr. Ssekatawa	Principal Masulita Vocational Training Centre.

Mr. Joseph Simbo	UJEPA Students' Secretary
Mr. Paddy Ssebugwawo	UJEPA Students' Deputy Publicity
Mr. Lukoma F	Ministry of Works, Transport & Comm.
Mr. Lakidi Eric	Press
Mr. Kiguli Mayanja	Makerere University
Mr. Owino John	Sanyu T.V
Mr. Onyango Wadunde	UPTC
Mr. Edward Wottima	Mukwano Industries
Ms. Kamanyire M	Ministry of Foreign Affairs
Mr. Joseph Mutebi	UJEPA Student
Mr. Mubiru David	V.T.I Nakawa
Mr. Nyakuni Godfry	UGMA
Mr. Ahangana Robert	V.T.I Nakawa
Mr. Mwesigye G.S	V.T.I Nakawa
Mr. Mukasa Kiyaya	V.T.I Nakawa
Mr. Tom Ndugga	UJEPA
Mr. Alfred Nabeta	Ministry of Foreign Affairs
Dr. Terry Kahuma	UEB
Mr. Tanaka T	Marubeni Corp Kampala Office.

Registering of participants

Ms. Busingye Valentine,	V.T.I Nakawa
Ms. Tumwessigire Jackline,	V.T.I Nakawa

計 41名

5. 公開セミナー講演レジメ

Prevention of Screw Threads Loosening Aimed for Maintenance Free

Hiroaki ISONO

Department of Production Mechanical Engineering
Polytechnic University, Sagami, Japan

1. INTRODUCTION

Murata Kikai in Japan is well known as model factory for the flexible manufacturing system(FMS). Its advanced level of automation is impressive. The rest of the work is performed for 24 hours a day by continuous automated processing.

However, this FMS has not yet achieved full automation. Its one shortcoming lies in the area of maintenance. When breakdowns and minor stoppages occur during night, the enter automated system shuts down. Although operation procedures involving processing, setup, removal, and conveyance have all been successfully automated, maintenance is still difficult for automation. Neither large breakdowns nor minor stoppages can be ignored. Minor stoppages happen because of a variety of reasons.

Especially, A general inspection often reveals

that more than half the nuts and bolts are loose. When loosening and deterioration go unattended, they can excessive shaking, which encourages abnormal abrasion and triggers further deterioration.

Bolted joints are not well understood. In fact, despite their ubiquitous presence in the most simple to the most complex and expensive machinery, their behavior, in many cases, cannot be scientifically predicated. The engineer, designer, and technician must, however, be able to solve bolted joint problems.

2. TORQUE CONTROL

Experience and theoretical analysis says that there is usually a linear relationship between the torque applied to a fastener and the preload developed in a given fastener as in Fig.1

There is widely used equation which I feel is

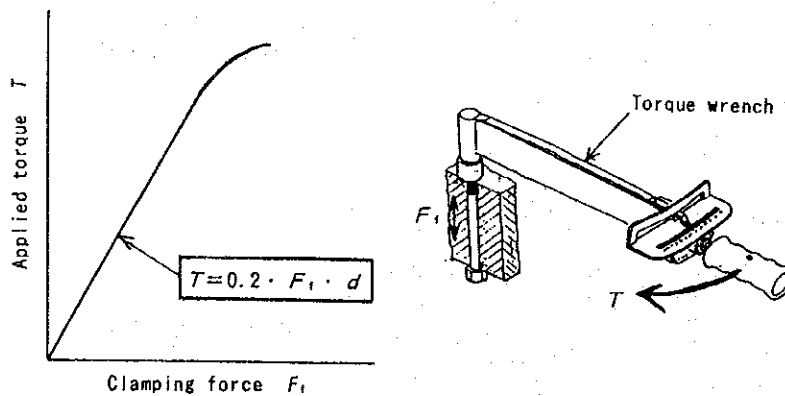


Fig.1 Torque versus clamping force

Table 1 Screw thread looseness classification (Kase)

	Classification	Mechanism
When occurring without return rotation	1. Initial looseness	Permanent set of uneven contacting part
	2. Collapse looseness	Plastic deformation of overall surface of the bearing surface
	3. Looseness from fretting wear	Wear resulting from transverse vibration of contacting part
	4. Looseness due to permanent set of sealing material	Permanent set of gasket
	5. Looseness due to heavy tightening	Advancement of plastic deformation of bolt
	6. Looseness from heat causes	Difference in heat expansion of joint members. Relaxation
When occurring due to return rotation	7. Loosening from vibrations at right angles to axis	Relative displacement of engagement part and washer
	8. Loosening from vibrations around axis	
	9. Loosening from axial vibrations	
	10. Loosening from impacts at right angles to axis	
	11. Loosening from axial impacts	Dissipation and reduction of contact force from impulsive waves

more useful than the long form.

Remember, we are trying to define the constant in the torque-preload equation. The so-called short-form equation gives us $T=0.2 \cdot F_t \cdot d$.

Where, T : Input torque, F_t : Cramping force, d : Nominal diameter.

Furthermore, subjecting the bolted joint to vibration will do this. Under certain circumstance, all preload in the fastener will be lost as a result. In fact, the fastener itself can shake loose and be lost. This can be a severe problem for any product that is bounced around or handled a lot—anything from a vehicle to a toy. Losing all preload and losing the fastener can, of course, lead to all sorts of other failures we would rather avoid. So it's useful to know what causes vibration loosening and some of the things we can do minimize or prevent it.

3. SEVERAL FORMS OF LOOSENESS

As may be discerned from loosening as indicate in Table 1, loosening of screw threads may be divided broadly into those that occur without return rotation of the nut and those that occur due to return rotation of the nut. Of these, advancement of

loosening can be stopped in most cases in the case of looseness without return rotation of the nut since the cause can usually be easily grasped. In contrast to this, loosening due to return rotation of the nut is extremely dangerous since the nut often comes completely loose. If we classify the cause of looseness in both cases in more detail, it will be as shown on the right side of the Table.

The object of study of looseness is when the bolt loosens despite the fact that there is practically no external loosening torque acting and little remaining plastic deformation. Table 1 shows five classification of looseness resulting from rotation of the nut.

4. PREVENTION OF LOOSENESS

As a result of the various loosening mechanisms, an overall prevention of looseness will be proposed.

4.1 In the case of a simple screw thread

Since it is impossible for a cramped screw thread to continue loosening as long as no external force is applied, the following is important in designing. (1) Design so the effects of external

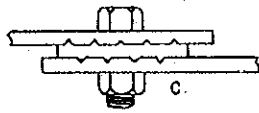
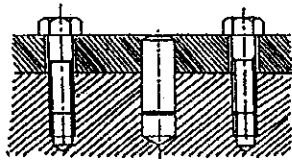
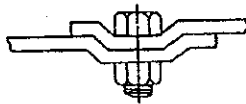


Fig. 2 Example using Interlocking of joint surfaces



(a) Knock pin



(b) Tenon

Fig. 3 Prevention of relative displacement

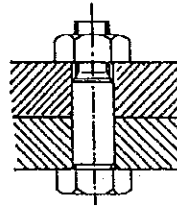


Fig. 4 Reamer bolt

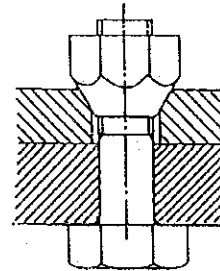
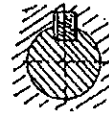


Fig. 5 Tapered washer

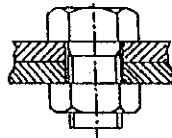


Load transmitted by shearing resistance of key (Drive in width direction)

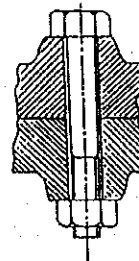


Load transmitted by circumferential frictional force (Drive in height direction)

Fig. 6 Drive in key



Bolt that loosens easily



Bolt that does not loosen easily

Fig. 7 Bolts that loosen easily and those that do not loosen easily

force such as vibration and impacts on bolted joints are kept to minimum.

Effective measures are the method shown in Fig. 2 in which plates with the knurled faces and clamped together, the method in Fig. 3 in which a knock pin or tenon is used to forcibly prevent relative displacement, the method in Fig. 4 using a reamer bolt or the method in Fig. 5 using a taper washer.

In the case of vibration around axis, a key as

shown in Fig. 6 should be used with the load transmitted by shearing resistance of the key or the frictional force of the inside surface of the boss. Furthermore, since looseness will not occur easily if the spring constant of bolted joint is small as clearly, loosening will be more difficult in the right than in the left of Fig. 7.

Table 2 Combinations and symbols of the test pieces (JRI for STF)

Bearing plate	Test piece combinations							
	Hexagon nut (2 types)	Hexagon nut + spring washer	Hexagon nut + toothed lock washer	Hexagon nut + conical spring washer	Double nut (equal + thickness)	Double nut (bottom thin)	Flanged nut	Nut with nylon ring
Hard	R_h	S_h	T_h	C_h	D_h	J_h	F_h	N_h
Soft	R_s	S_s	T_s	C_s				

Thread : M10, high tension bolt (8.8)
 Bearing surface plate : Hard; Over H_RCS8 ,
 Soft; $H_RB 66-87$

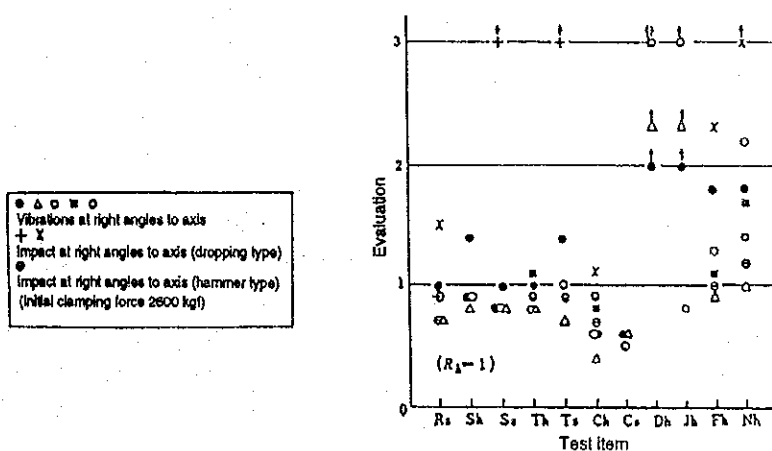


Fig. 8 Test results of locking performance

4.2 Use of locking fasteners

Locking fasteners are in considerably wide use but they are still auxiliary means that should be used against unforeseen external forces, or when adequate cramping force cannot be obtained.

Although there are a great number of locking fasteners on the market, explanations here will be in relation to survey studies carried out by Japan Research Institute for Screw Threads and Fasteners under consignment of the Agency of Industrial Science and Technology.

Five types of looseness tests(See Table 1) were conducted on return rotation of the nut shown in Table 2 by 7 universities and 8 enterprises possessing this type of looseness testers. The sample bolts were JIS Metric Sdrew Thread M10 hexagon head bolts with a strength division of 8.8 and a set cramping force of 25.5kN(70% of bolt yield strength).The nut

used in the washer looseness test was JIS Hexagon Nut, class 2, strength division 8. Rust preventive lubricant NP-7(JIS Z 1803) was also applied to the thread part and the bearing surface.

An example of results obtained relative to locking fasteners with symbols shown in Table 2. The evaluations in Fig.8 are in relation to combinations of sample bolts and nuts only (R_h :Considered standard) and are indexes indicating the effects many times over, with the larger numbers meaning greater stopping effects. Although the results in the figure vary considerably, the following may probably be said.

(1) Effect of hardness of bearing plate

There is tendency towards looseness when the bearing plate is soft. When high tension bolts with strength division of over 8.8 is used and clamping force is high, permanent set of the bearing surface appears to affect looseness.

- (2) Effect of recramping
Indicates effectiveness to a certain extent when a hard bearing plate.
- (3) Spring washer
Shows effect to a certain extent relative to impact. It also appears to have some effect against vibrations around axis but, in other cases, these does not seem to be much difference with standard cases and actually may be worse.
- (4) Double nut
Has outstanding locking performance. Although there may be cases when evaluation is low, this is because of inadequate pinioning so a prerequisite is positive torque control.
- (5) Both flanged nut and Nut with nylon ring
Show excellent performance.
- (6) Anaerobic adhesive
Considerably high performance was realized in tests relative to axial impacts.

5. IN CLOSING

Although it may be simply summed up as looseness prevention measures of screw threads are not necessarily the same. As miscellaneous research on looseness are principally limited to test and

analysis with basic models, it is said that further accumulation of wide range of data is required before design data can be provided for application to actual machines.

However, rational looseness prevention measures of certain extent can be established by using the reserch results obtained to data. It will therefore be highly pleasing if this lecture will serve to help in any way.

REFERENCE

- 1) Asahi Evening News: May 7, 1992 .
- 2) Asahi Shimbunn: May 7, 1994 (Morning Edition).
- 3) Akira Yamamoto: Theory and Cacculation of bolted joints, Yokendo, 95.
- 4) Akira Yamamoto and Shinji Kasei: JRI for STF,15-9, 262.
- 5) Tomotsugu Sakai: JSME,81-716,617.
- 6) Akira Yamamoto et al.: 1990 JSPE Spring Conference ,222.
- 7) Shinji Kasei and Hideo Oguri: 1993 Spring Conference Science Lecture Meeting,475.
- 8) Kazuo Koga and Hiroaki Isono: JSME, Edition C,51-467,1823.
- 9) Tomotsugu Sakai: Design Draf, 15-80,300.
- 10) JRI for STF: Research Study Report III for Standardization Relative Fastening Performance of High Tension Bolts, or Akira Yamamoto, Shinji Kasei: JSPE,48-6,801.

[テーマ] 新しい技術とともに足元を見つめよう！

—技術の導入と国際技術移転—

1. はじめに

技術革新は、次から次へと繰り返され、留まることを知らない。今日、多くの企業は、新技術の導入により、新しいビジネス・チャンスを作ろうと必死に努力しています。一方、既に先進国で使われている技術も開発途上国に求められることが多く、国際間で技術の移転も活発に行われている。このような技術を浜辺に打ち寄せる波に例えると、技術の導入を図ろうとする国や企業は砂上の楼閣である。技術の波を波打ち際で吸収しなければ、あっという間に崩れ去るでしょう。

新技術の導入や技術の移転は、理論的には簡単であるが、実際に行うにはなかなか難しい。何故であろうか？それぞれの国には優れた独自の文化や自然がある。産業もそれぞれの国情に調和しながら発展する。人々の暮らし方や価値観もこうした歴史の上に形成される。もう少しミクロ的な見地から見ると、各企業に当てはめて考えることができる。一つの企業は独自の技術や技法、経営方針に従って、運営されているからである。いずれにしても、技術の導入を成功させたいならば、導入しようとする技術と国の文化や企業の慣習とを融合させなければならない。海水を真水に変え、穏やかな流れとして畑に引き込むのです。

技術移転の成功は、情報収集からである。まず、技術を習得するため、技術情報集めから始める。つぎに、国や産業をとりまくいろいろな情報を集め、総合的な考察する。習得した技術を国の技術教育やビジネス・チャンスに応用することは、現在の状態から一步前に進むことになります。日頃から熟練された技術と、一步先の未来を予測するための情報を収集する技能が求められるのである。このような手法の理論はまだ確立されていません。嵐や津波を予測し、防波堤を築くのです。

本日のセミナーでは、留学された技術指導員、これから留学しようとする人々や技術教育に情熱を燃やしている方々と共に、国際間の技術移転の問題点や新技術にどのような取り組みがよいかを一緒に考えたい。話題はつぎのように進めます。

1. 日本の工業近代化の初期における歴史を紹介する。このとき、工業化の第一歩に、インフラストラクチャーの整備と、技術教育を最重点課題としていたことを示す。
2. 国際間で、生産技術を移転する問題点を、「改善」を例にとり考える。日本とUSAの例を紹介するが、すべての国に共通する大きな問題である。

3. 新しい技術として、最近のトピックスから、情報ネットワークとマルチメディアを取り上げ、その重要性について考える。また、それを支えているコンピュータ技術を簡単に紹介する。
4. 先端の生産技術が大企業だけに依存するのではなく、ごく小さな平凡な町工場の技術が大きく貢献していることを紹介し、日常に行う技術の研修がいかに重要であるかを示す。
5. 私のブラジルでの技術協力の経験を述べる。技術移転をスムーズに行うには、技術に対する知識も大切であるが、人と人のコミュニケーションを確立することが大きな問題となる。お互いの文明や価値観を認めあって、はじめてコミュニケーションが成立するのである。

〔1〕日本の近代化の始まり

現在、日本は生産技術ではかなり進んだ国といえるでしょう。日本の近代的生産技術は欧米の技術援助によるものといわれています。しかし、その根底には歴史的な工芸品、もの作りへの情熱があったことを、われわれは自負しています。まず、日本の工業化の歴史に初期を紹介します。130年位前の話ですから、現在の産業の育成には直接適用できませんが、何か役に立つ共通点を見つけ出せると思います。

1868年に設立された明治政府は工業化を推進するため、インフラストラクチャの整備と教育に力を入れました。この2つはハードウェアとソフトウェアの関係にあり、一方が欠けても産業は育成できないことを知っていたのです。このとき雇用した外国人はほとんど技術教師や技術者で工部省に属していました。このとき鉱山、通信、郵便、鉄道を政府の直営としました。

民間では1883年頃から紡績工場ができ、民間の発明家の力が認められたきっかけとなりました。政府による大規模な紡績工場は、動力や労働力不足のため所期の成果を上げることができなかったのです。このことは、技術移転をおこなうには、土着の技術を基礎にして、ステップの小さい技術進歩を続けていくことが、いかに大切であるかを教えてくれる貴重な体験であったと言えます。

1885年には照明、通信にエネルギーを供給するためにエンジン式発電機が国産されました。1892年から水力発電所が建設されたが、ここでは外国製の発電機が使用された。また、この年には特許制度が施行され、1899年までには特許の総件数は3000件を越えました。特許制度は近代世界の技術進歩に貢献した重要な要素であったといえましょう。

1888年、私立の工手学校が設立されました。政府は、産業を起こすために最も手っ取り早い方法は人材の養成であることに着目したのです。そして、外国人教師を雇って、高級技術者の養成から始めました。ところが、工業界に技術の指導者が育っても、それらの人を助ける中堅技術者がいなければ、実力を発揮することはできませんでした。この不備を補うため工手学校は改立され、「日本語をもって、土木、機械、電工、造家、造船、採鉱、冶金、製造化学を教授し、その工手を養成する所」としたのです、

1899年には企業内にも徒弟学校が設立されるようになりました。これらの公立とは違った工業学校では、個性ある教育がなされ、多くのすぐれた人材を企業に送り出し、日本の工業は大いに発展していくことになりました。

これらの史実は、開発途上国日本に、(1)インフラストラクチャ整備のための経済援助、(2)このめぐみの雨を日本の大地に吸い取るための人林教育が、いかに大切であったかを証明しました。

[2] 技術移転の問題点

日本では、外国から導入した技術をそのままでは、国の発展のために役立てることはできませんでした。どのように組立て直せば役に立つか考えて、実践して来ました。そのまま受け入れるより、少し工夫することが、国の産業の発展につながりました。その正しさは、日本の近代化の歴史が証明しています。

言い換えれば、日本の技術は、日本という社会環境に適応しているものであります。いま、日本の技術を、文化や生活環境が違う国エジプト、ケニア、ウガンダに適応させようと考えましょう。導入した技術をそのまま使ったのでは、生産性や生産効率はよくなりません。すなわち、技術そのものを教育するも大切ですが、その習得した技術を、環境に適合させる試みが重要になります。これらの2つができて、導入した技術が国の産業として根付くと言えるでしょう。このとき、前者は日本人専門家が中心になって行うことができますが、さらにもっと大切な後者は、日本人よりもウガンダ、ケニア、エジプトの技術者が大きな役割を果たすでしょう。前者は、導入する技術情報だけの伝達になりますが、後者は、それぞれの国の社会制度や文化、さらに価値観に関する多様な情報が必要となるためです。

日本が受けた技術援助を話しましたが、今度は逆に、日本の技術が外国で受け入れられた例を紹介します。品質管理に係わる日本的技法「改善」は、世界に広く受け入れられています。

「改善」とは「職場の改善」という意味です。

80年代の終わり、USAの生産工場の中には、極端な自動生産ラインをほこったものがあつたようです。工場はすべて機械化された最新鋭の設備を備えていました。その結果、自動化のための設備を作る技術者、科学者はどんどん増え、逆に、製品を作る作業員は年々減っていく一方でした。企業の経営者たちは、機械がものを生産すると考えていました。そして、彼らは今日のような自動化時代に、職場のアイデアを求める、従業員の改善提案制度は意味がない、役に立たないと考えていたようです。しかし残念ながら、そのような状況のもとでは、生産性や品質の向上は達成できませんでした。なぜでしょう。

そこで、彼らは、技術者の担当する分野と、作業員の行う分野を明確に区分しました。そして、後者に日本の技術「改善」を導入しました。その結果、人間と機械で、役割のランスがとれました。労働者の意識を「機械に使われているのではなく、自分たちが機械を使っている」ように仕向けることができました。このようにして、生産性や品質向上を図ることができました。

この話は一見簡単に見えますが、実はそうではないのです。日本の生産技術は労働者に対する思想教育が深く係っているからです。また、工場の生産ラインは、一般の作業員の発案で、ちょっとした変更ができるようになっています。会社は、生産性の向上や品質管理に、生産現場で働く作業員の意見が大変有用であると考えているのです。さらに、作業員の意見を会社が採用することは、労働意欲の向上にもつながると考えています。一般に、作業員の賃金は、経験や能力で評価されます。能力の評価においては、彼らの作業環境の中でどのような作業改善を提案をし、その結果、生産性や品質の向上に、どれくらい役立ったかが重要なポイントとなるのです。このように、日本の企業は、作業員レベルの職場の活動「改善」を上手に受け入れる組織になっています。

このようなことは、日本の生産技術を日本以外の国にそのまま移転しようとするときに障害になります。USAの企業が「改善」の導入に成功したのは、彼らとその趣旨を理解し、自分たちの労働環境に取り入れるためにはどうすればよいか分析したのです。そして、それを部分的に試行錯誤しながら導入しました。一度に導入するのではなく、根気強くUSA風に直しながら導入したのです。

導入する技術をスムーズに国の産業に役立てるためには、何をすればよいか。自分たちが今実用化している技術をベースに、それをアップグレードすることから取りかかれということです。自分たちの現在の技術上の問題点を明確にすると、ほんとうに導入したい技術が見えてくるからです。そして、その技術が機械化を伴う場合は、

人間とのバランスをとらなければならない。それには、実際に生産に携わる人間の知恵が必要になる。このことは、日本が最初に工業化をめざしたときから現在まで永遠と続いています。

何度も繰り返しますが、技術移転の難しさはここにあり、技術を受け入れる環境が国により異なるということです。技術指導員が技術を習得することは、さほど難しいことではないでしょう。つぎに、彼が帰国し、習得した技術を自国の経済活動に結びつけることは、決して簡単ではありません。環境の違いは文化の違いであり、人類にとって貴重な財産なのです。私は、環境を変えるのではなく、技術を環境に合わせるべきであることを強調したいのです。

〔3〕情報ネットワーク&マルチメディア

ここで、最近の新しい話題を変えます。日本は、1993年、アルバート・ゴア副大統領の構想「the information superhighway of the future」に呼応するように、マルチメディアという言葉が流行しています。1994年3月には、ゴア氏が「Global Information Infrastructure (GII)」構想を発表しました。USAのAT&T Corp.は、家庭の情報の窓口である電話とケーブルテレビのインタオペラビリティを5年で実現したいといい、人と人を結ぶ広帯域の双方向情報通信ネットワークこそが、社会改革を引き起こすとしています。

さて、このような情報通信ネットワークという言葉が登場した背景を考えてみましょう。立て役者はコンピュータ・コミュニケーションです。コンピュータのハードウェアおよびソフトウェアの高性能化、低価格化、ダウンサイジング化もコンピュータネットワークに大きな影響を与えています。皆さんご存じのように、コンピュータのハードウェアの開発には目を見張るものがあります。主に半導体技術と微細加工技術によるものです。さらに、電子回路のプリント基板作成技術、電子回路部品の小型高性能化も付け加えてよいでしょう。ハードウェアの処理能力の向上に伴い、ソフトウェアも標準化が進みました。基本的なオペレーティング・システムとして、UNIXとMS/DOSが世界的に普及し、最近では、ビジュアルに操作できるウィンドウズ・システムがコンピュータユーザに広く受け入れられています。このハードウェア高性能化およびソフトウェアの使い易さは、コンピュータを一般家庭の電化製品に変えてしまい、同時に大量生産により、その価格を一挙に引き下げました。

一方、UNIXは、大学や企業の研究室のWorkstationを中心に利用されだしました。研究者たちは国を越えた、迅速かつ経済的な情報交換網が必用となりました。とと、どこかで共通していると思います。

彼らは、インターネットを生み出し、1994年のTIME誌によると、2500万人以上の利用者がいる世界的コンピュータ・ネットワークとなりました。インターネットでは、毎日膨大な情報が、ニュース、メール、ファイルとして交換されています。

MS/DOSは、パーソナルコンピュータに利用され、ワードプロセッサやデータベースなどのアプリケーションとともに、学校や企業の卒務室で普及しました。最近では、一般家庭にまで利用されるようになり、ローカル色豊かなパーソナルコンピュータ・ネットワークも普及しはじめています。このネットワークはインターネットとも接続できるため、世界中の家庭のコンピュータが、電話回線につながります。パーソナルコンピュータ・ネットワークでは、生活に密着した情報交換が中心となっています。あなたは、遠方の友人と話すとき、手紙か電話のどちらを使いますか。それとも、コンピュータ・ネットワークを使いますか。1995年1月に起きた神戸の大地震のときには、コンピュータ・ネットワークが緊急を要する連絡に大いに役立ったそうです。

情報通信ネットワークが普及してくると、一般の電話回線では電送容量が不足し、将来、伝送の高速化のために光ファイバー・ケーブルが必用になることが予測できます。日本では、ISDN (Integrated Service Digital Network) のサービスが開始され、それに伴って、インフラストラクチャーの整備をしている最中です。USAの情報スーパーハイウェイ構想のようなものです。これにより、テレビ電話やテレビ授業、テレビ・ショッピング、在宅医療といったことが可能になると言われています。このように、いくつものメディアがコンピュータ・ネットワークにより統合化されるようなシステムをマルチメディア・システムと呼びます。

[4] 先端技術と技術の研修

同僚と一緒に昼食を食べながら、「仲間どうして何かベンチャー・ビジネスでも起こそうか」という話題で雑談してる状況を想像してください。

- A: 「最近のLSIの製造は中小企業でもできるんだて？」
- B: 「でも、半導体の生産や微細加工には、相当な設備投資が必要になるね。ちょっと資金が足りないね」
- C: 「では、プリント基板の設計生産はどうだい。使えそうなCAD/CAMシステムが手頃な価格で手に入るよ」
- B: 「とんでもない。半導体の仕様が半年で変更されるので、CPUメーカーとタイアップして、情報をもらわないと話にならないね」
- A: 「それじゃ、安いプリント基板を輸入して、それをアSEMBルして、コンピュー

タとして製品化するのはいかがでしょうか?」

B: 「それなら、高い技術力は必要ないし、設備投資もそんなに必要ないね」

C: 「でも、製品の価格が問題だね」

この井戸端会議の内容は電子関連産業の現状をよく現しています。もう少し詳しく見てみましょう。情報ネットワークやマルチメディアを支えるハードウェアおよびソフトウェア技術が世界のすべての国に必要でしょうか。答えは最初から決まっています、勿論必用である」ですが、もっとも重要なことは情報の利用技術です。情報ネットワークの中身が情報であり、電話、郵便、新聞の内容と同じであり、当然すべての産業や庶民の生活に何らかの影響を及ぼすことは明白です。どのような、利用が実際に可能なのか、どのように環境に適合していくのか、まだ、誰もわかっていません。だから、ビジネス・チャンスが転がっているのです。利用技術が確立されていないので、もう少し様子を眺めますか。それでは手後れになりませんか。

確かなことは唯一つ、どのような複雑で便利な機械が生み出されても、その作る過程において、人間の知恵が生きていることです、アフリカの草原の動物たちが、どのようにして乾季を生き延びるかが、われわれにその方法を教えてくれます。彼らは必死で考え、最後には生死をかけた行動を決断するのです。人間も同じ動物ですから、同じことをやればよいのです。そのためには、自分の感性を養い、自分の技術を日頃から磨いておくことが大切です。獲物を見定めて、牙や爪を砥いでおくのです。

先端技術においても、日本の企業は上述の必要性を証明しています。セラミックの加工、シリコンウエハの切断、リチウムイオン電池のケース加工など、語りつくせないほどの例があります。これらは、小さな町工場の生産技術から出発し、先端技術として大きな利益を生み出しているのです。成功している人々は、自分たちの加工技術を確立し大切に育て、産業の動向を注意深く見守って、自分たちの出番をライオンや豹のように、うかがっていたのです。

先端製品の開発や大量生産設備には、とほうもない資金や、学術的な基礎研究が必要となります。その生産を側面からサポートする数多くの技術があるのです。個々の技術は、普段から加工技術に密着し、そのノウハウを蓄積している小さな工場にこそ培われているのです。このような工場では普段から、自己のもつ技術を高めたり、新しい技法を導入するために、技術者の研修には大変力をいれています。

ここで働く技術者は、ものを作る楽しさや、苦しみを趣味のように考えているのでしょう。カイロの国立博物館で働く人が自発的に古代エジプトの歴史を勉強したり、Amoseli National Park で働く人が動物の保護に夢中になることに誇りを感じることに、

どこかで共通していると思います。

情報ネットワークを利用して、世界の情報を得ることは大切です。情報ネットワークを換作したり、維持管理することも大切かもしれませんが、それに惑わされてはなりません。そのためには、自分たちが今持っている技術を育成し、技術者を育て、1つ1つ確実に進むことしかないのです。何か得体の知れない「情報ネットワーク」という怪物が動きだそうとしています。あらゆる産業にビジネス・チャンスが眠っているでしょう。何か新発見するために、情報ネットワークの情報そのものを役に立ててみてはいかがでしょうか。

〔5〕技術協力の経験から

私はJICAの仕事で開発途上国にたびたび出かけことがあります。主に南米と東南アジアの国々です。技術移転は先程述べた新技術を導入する努力と同じような要領が求められます。私のブラジルでの体験を話します。

1990年から3年間、サンパウロに「製造オートメーションセンター」設立プロジェクトのため、家族と共に派遣されました。日本とはまるで違った文化をもち、とても魅力的な国です。このプロジェクトは5年間の計画であり、私が参加した最初の3年間で、感じたことを順次話したいと思います。

1. 私たちが派遣される以前には、プロジェクトの大まかな内容は、政府間の契約書 Record of Discussion (RD) で決定されていた。また、両国のスタッフは教育カリキュラム、機林のリストアップ、建物の構造などについて議論し決定していました。
2. 派遣された初期は、センターの建物は建築中であり、機材は何もありませんでした。この状況下で、主な仕事はコーディネータ的な会議となりました。最初の頃は議論していても、どこが、話がちぐはぐですっきりしません。そこで、お互いを理解するため、質疑応答的な話し合いをすることにしました。両国の教育制度、社会習慣、政府予算が決定され実行されるプロセスなど、基本的な説明会になりました。想像もしなかった質問が出るため、日本のスタッフ同志が議論するようなこともありました。両方のスタッフとも極度に緊張していました。
3. プロジェクトの基本構想はありましたが、詳細な実行計画を策定するため、現地の情報収集から始めました。ブラジル・スタッフは非常に有能であり、合理的な計画を立ててくれました。そして、生産工場、職業訓練学校、大学など数多くの施設を見学しました。私たち日伯のスタッフは、そこで働く技師たちと生産の自動化、生産性の向上、製品の品質などについて議論しました。

4. お互いの立場が少し分かるようになると次は、プロジェクトの目標を1つ1つ確認する共同作業です。大まかな内容はRDで決定されていますが、実行チームで、その解釈がずれていると、限られた時間を有効に使えないからです。技術指導員や人材の養成がプロジェクトの目的です。したがって、現地の技術者のレベルや、産業を取り巻くバックグラウンドから、導入する技術の種類やレベルを決定します。そしてカリキュラムの実際の中身を決定し、お互いに確認しあうのです。

このような生活が6ヶ月～1年間続きました。この期間中で、私がリラックスしてブラジル・スタッフと接することができたのは、運転手Odair君の一言、「日本人はなぜ5時になっても帰らないのか？見知らぬ土地に来て家族が不安がっていることがわからないのか？」でした。国や文化は違っても、考えていることは同じであると実感できた瞬間でした。この日以来、ブラジル人の言うことが素直に理解でき、数多くの友人を得ることが出来ました。私の心の鎧が解き放たれたからでしょう。日本にいた時の自分に戻れて、対等の仲間意識ができたのだと思います。

はずかしいことですが、日本人にとって最も障害となるのは言葉の違いです。最初は、どうしても通訳をたよります。会話の中に通訳の思想が、自分で分からないうちに入ってきているのです。それが知らぬうちに心のストレスとなつて蓄積されます。次にそのことに気が付き、自分自身で現地語をしゃべろうと努力します。その最初は、自分の意見を翻訳することで頭が一杯で、議論の最中に相手の話を聞き逃してしまうことが多くありました。ついに、先程述べたようにリラックスすることができ、コミュニケーションは言葉だけではないと気が付きほんとうの議論ができるようになるのです。こうなるとストレスも自然となくなります。私の場合は最低6ヶ月～1年はかかりました。ここまでくれば、後は仲間どうしのコミュニケーションで解決できます。問題は次から次に起こりますが、同じ目的意識で取り組むことができたからです。

5. 1年半経過すると建物が完成し、機材もインストールされました。正直言って、私は技術訓練センターができて開放された気分になりました。もともと電子工学の教員ですから、会議室の椅子にすわるより、コンピュータの前にいる方が気が楽なわけです。この時点の問題は、技術移転にあてる時間をどのように確保できるかです。この問題は軽く見られがちですが、プロジェクトの成否をにぎる大きな問題の一つです。建物が完成すると生徒が入学してくるのは当然です。技術移転する対象は指導員ですから、彼らは仕事をしながら学ぶことになります。日本スタッフが相手に教えたくても、指導員が忙しくて、時間が確保できないことが頻繁に起こるか

らです。

7. もう一つの大きな問題があります。第2番目に話しました職階制度です。

私たちは生産技術を中心に技術協力を行いました。すなわち、技術訓練のテリトリーです。しかし、協力対象となる技術は比較的高度となるため、技術訓練校で育成するテクニシャンで扱う技術か、大学で育成するエンジニアが扱う技術かが問題となりました。日本でも職階制度はありますが、そのテリトリーが問題になることは少ないのです。ところが、外国では大きな問題となりえることが分かったのです。技術訓練校で教える技術が、テクニシャンとエンジニアの両領域にまたがってしまったのです。ところが、技術訓練校の終了時の資格は、テクニシャンのみとなってしまいます。卒業生が職場において実力を十分に発揮できないのです。この問題は社会制度に直接係るため、ただちには解決できない問題です。日本のスタッフにとって、まったく考えが及びませんでした。

このプロジェクトは技術の援助ではなく、共同事業であったかと思えます。それは、「製造オートメーション」そのものが、「情報ネットワーク」や「マルチメディア」同様に、確立された技法ではないからです。それは今後、各国でそれぞれ異なったやり方で成長していく性格のものだからです。「製造オートメーション」の中には、いろいろな技術が集約されています。各技術や労働慣習には国により格差があります。どのような組み合わせが、一番効率の良い方法なのかは、その国独自に考えるものなのです。外国の技術の直輸入では成功できないのです。このような状況で、両方のスタッフ同士がいろいろな難問にぶつかり、悩むことが数多くありました。ブラジル・スタッフの紳士的な態度や論理的な思考、工業的な技術にも、いろいろと学ぶべきものがたくさんありました。私は、公的にはコンピュータ関連技術の移転のために派遣されましたが、実際には、技術移転の難しさを教えられたような気がします。私にはすべて二重な経験でありました。

〔7〕まとめ

「地球という星は唯一つ、生き物、資源、エネルギーなど、すべては貴重な有限なものである」ことに、人々は気付きはじめました。1つの国のわがままで、みんなの地球資源の無駄使いや、環境を破壊することは許されません。これは1つの国が解決できる問題ではなく、すべての国の合意と国際協力が欠かせないのです。国の価値は文化と同じで工業の発展や経済的繁栄のみで、優劣を競うものではなく、お互いを認めあい、どのように協力しあうことができるのかで決まります。

今後、情報通信ネットワークがどのように発展するか未知ですが、世界の産業活動に大きなインパクトを与えることは想像できます。この情報ネットワークを通じ、世

界中に膨大な情報が飛び交うことでしょう。情報ネットワークが産業活動のような営利目的ではなく、「誕生日おめでとう」、「犬の子あげます」、「災害状況をお知らせします。救援お願いします」などのような、ボランティア的な用途で広がることによるメリットは計り知れないものがあります。もう既にインターネットが世界中を結んでおり、夢が実現されつつあります。21世紀の価値観を含めた生活様式をどうするのか、今問われているのです。

私は、国際協力事業団の仕事を通じて、国際間の技術移転に参加できる機会をたびたび得ることができ誇りに思っています。日本人のもの造りのこだわりを話しました。話の内容は肯定的に話しました。しかし、別の観点からは決して正しくないのです。日本人は技術革新に忙殺され、ゆとりのある生活を忘れているからです。ぜひ、日本と技術協力のパートナーになっていただいて、日本人に異文化のすばらしさを教えていただきたい。国際協力は一方向ではなく常に双方向だと思います。国際協力により日本は与えることより、得ることの方がずっと多いのです。



JICA