

エジプト・アラブ共和国
CTA電車訓練センター
アフターケア調査団報告書

平成8年8月

JICA LIBRARY



J 1142371 (2)

国際協力事業団
社会開発協力部

JICA
405
64.6
SCS
BRARY

社協ニ
JR
96-034



1142371 {2}

エジプト・アラブ共和国
CTA電車訓練センター
アフターケア調査団報告書

平成8年8月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

カイロ首都圏はエジプト総人口の4分の1(約1,500万人)が集中する大都市であるが、都心部の交通は路面電車とバス、自動車に頼らざるを得ない状況であり、順次地下鉄が整備されているものの、一方で自動車の増加による交通渋滞は日増しに深刻化しており、路面電車の果たす役割はますます重要となっている。

このような中で、路面電車の運行を管轄するカイロ市交通局(CTA)は、電車車輛の保守・運用状況を改善するため、車輛の維持、管理、運転にあたる技術者の能力向上を目的として、同局内の電車訓練センターに対するプロジェクト方式技術協力を我が国に対して要請してきた。

同要請を受けて、1982年(昭和57年)6月よりプロジェクト方式技術協力を実施し、同訓練センターにおける訓練コースの整備、インストラクターの訓練等を当初計画どおり完了し、1986年(昭和61年)6月に4年間の協力を終了したものである。

今般協力終了より10年を経過したところ、アフターケア協力の必要性につき調査を行うため、運輸省鉄道局施設課 白取健治課長を団長とするアフターケア調査団を1996年(平成8年)7月17日から28日までエジプト・アラブ共和国に派遣した。

本報告書は、同調査団の調査結果を取りまとめたものである。

ここに調査の任にあられた調査団の方々、及びご協力いただいた運輸省、西日本旅客鉄道株式会社、その他関係機関の方々に心から感謝の意を表するとともに、今後のご支援をお願いする次第である。

平成8年8月

国際協力事業団
社会開発協力部
部長 神田道男

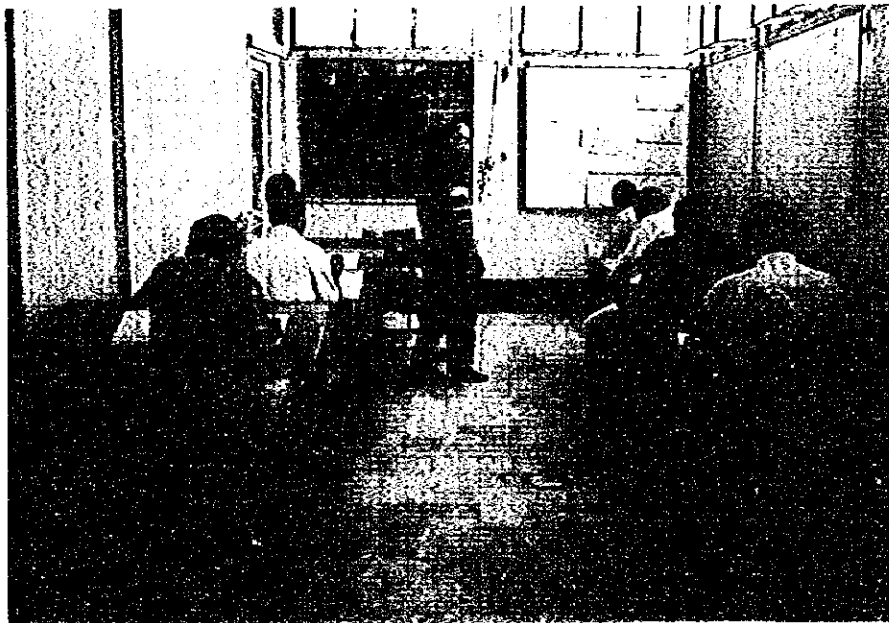


写真1 電車訓練センターの授業風景

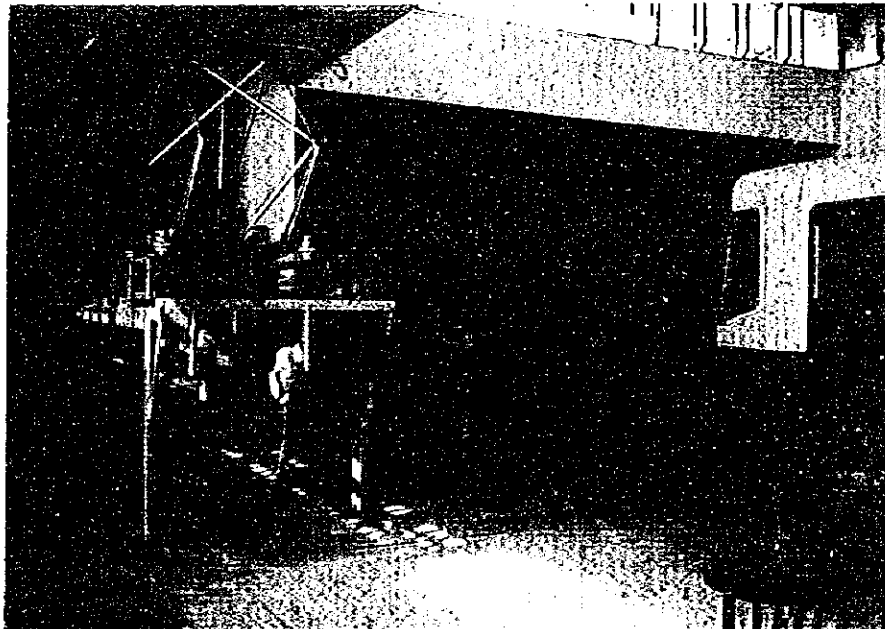


写真2 シミュレーション装置



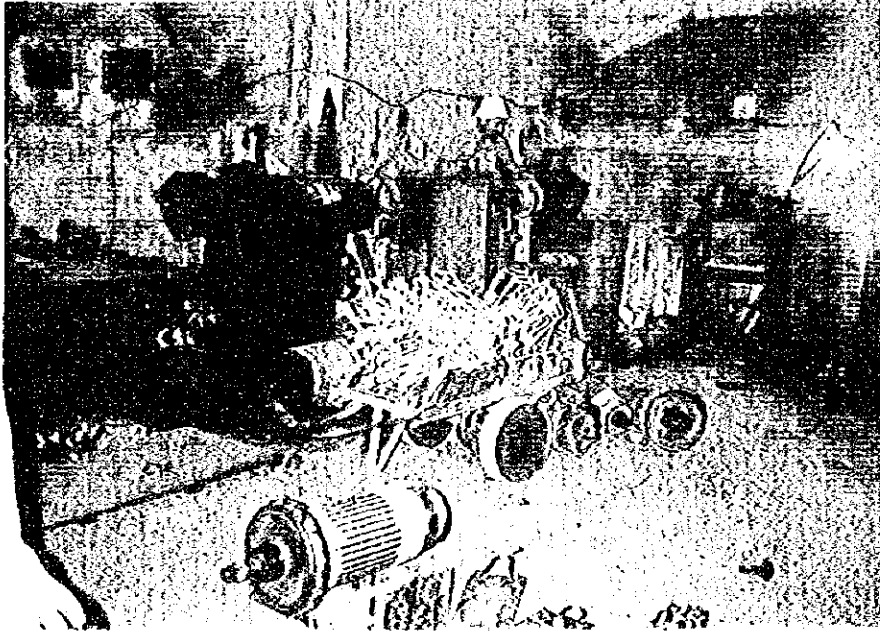


写真3 トラクションモーターの大修

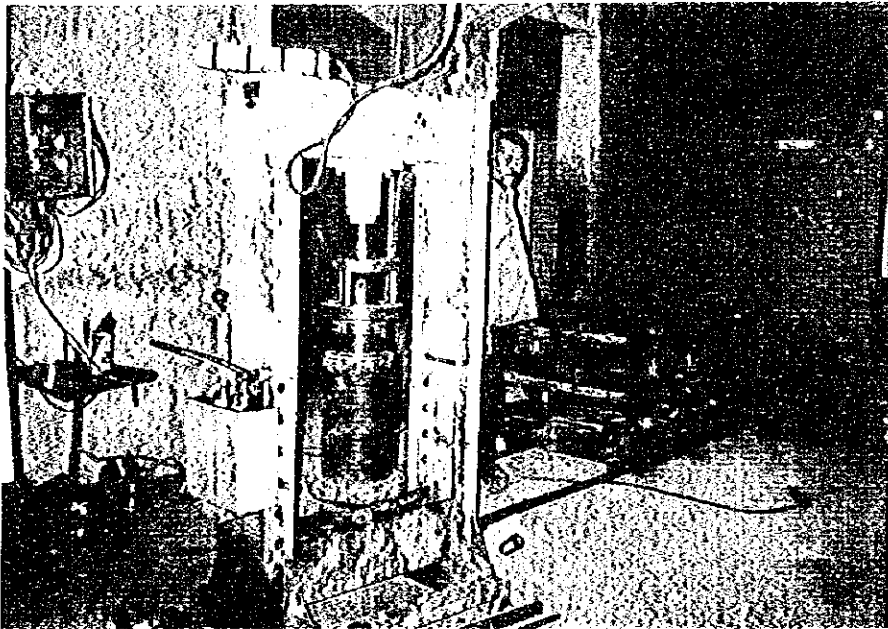
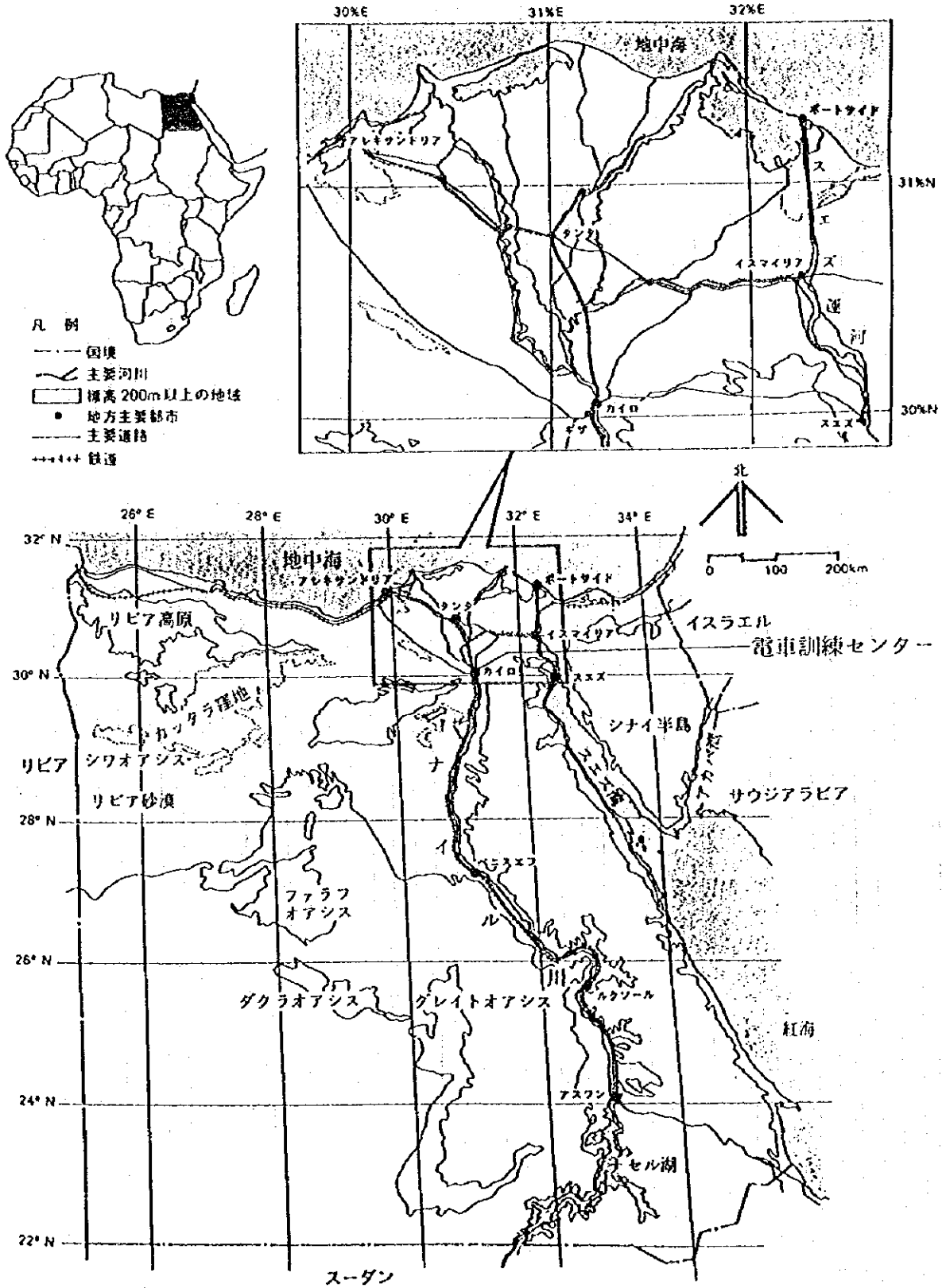
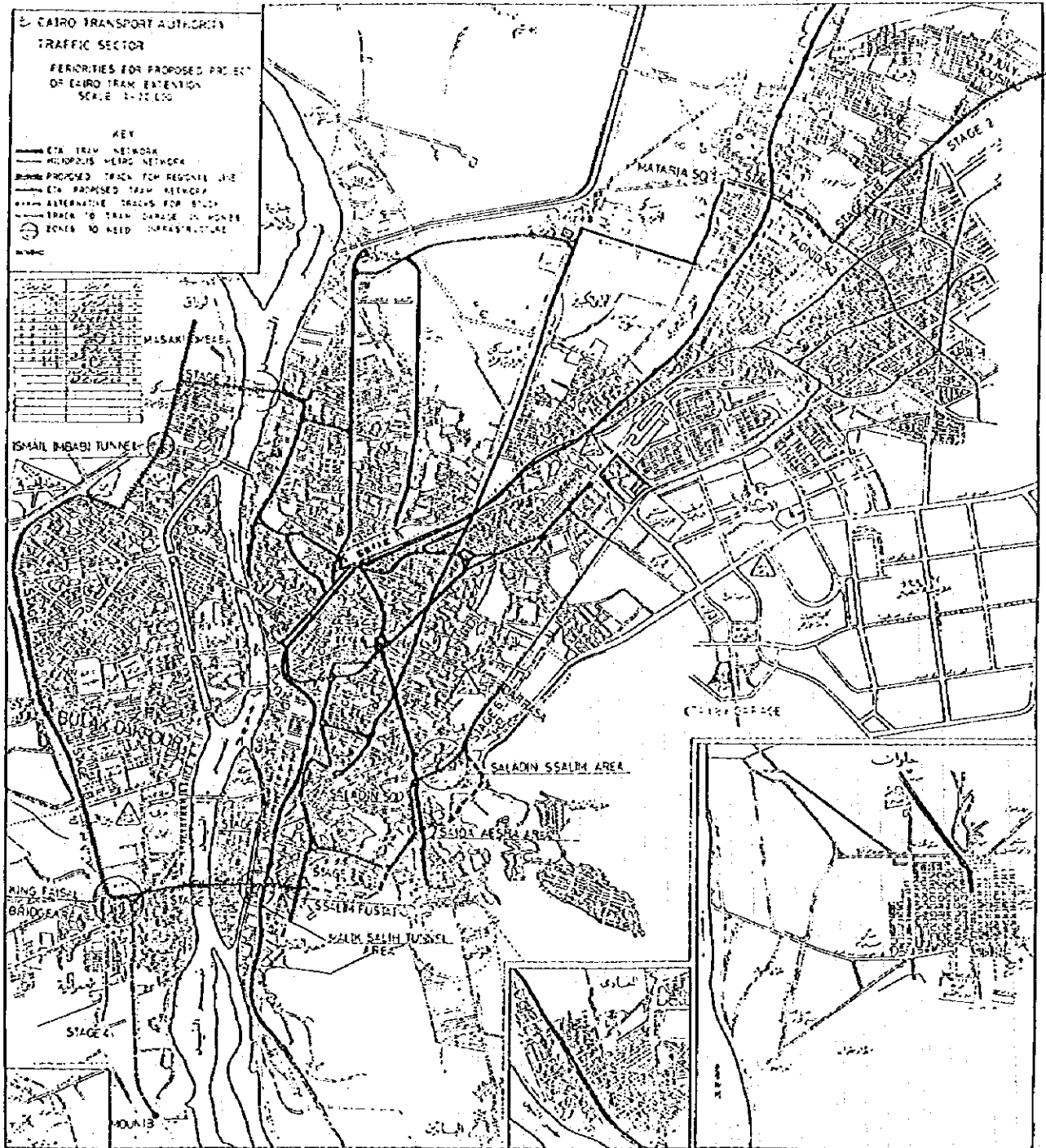


写真4 モーター大修設備 (増締プレス、乾燥炉)

プロジェクトサイト図



カイロ市交通局 (CTA) 電車路線図



目 次

序文
写真
地図

1. アフターケア調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 プロジェクト概要	1
1-3 調査団の構成	3
1-4 調査日程	3
1-5 主要面談者	4
2. 主要協議内容	5
2-1 主要協議内容	5
2-2 調査結果の概要	6
2-3 総括及び提言	7
3. CTA電車訓練センターの現状	9
3-1 カイロ市の交通網整備状況	9
3-2 CTA電車訓練センターの組織と予算	10
3-2-1 組織	10
3-2-2 予算	10
3-3 訓練の実施状況	10
3-3-1 コース・プログラム	10
3-3-2 テキストブック	13
3-4 指導員の配置状況	13
3-5 施設の整備状況	15
3-5-1 教室等の施設	15
3-5-2 実習室の施設	16
3-6 機材の活用状況	18
3-6-1 供与機材の活用例	18
3-6-2 スペアパーツ等の管理	18

3-7 車輛保全の状況	19
3-7-1 車輛のトラクションモーター不良	19
3-7-2 トラクションモーターの大修実態（修理工場での調査）	19
4. 調査結果	21
4-1 アフターケア協力の必要性	21
4-2 アフターケア協力の基本計画	21
付属資料	
1. ミニッツ	27
2. 供与機材リスト（案）	33
3. プロジェクト概要	45

1. アフターケア調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

カイロ首都圏はエジプト総人口の4分の1(約1,500万人)が集中しているが、このような大都市にもかかわらず都心部の輸送は市電とバス、自動車に頼らざるを得ない状況であり(1981年時点では地下鉄は未設置)、市電は重要な役割を果たしていた。市電運行を管轄するカイロ市交通局(Cairo Transport Authority = CTA)においては、カイロ市内の交通事情改善の対策の一つとして、路面電車の維持、管理、運営にかかる技術者の養成を目的とした電車訓練センターの設置について計画し、エジプト政府は1979年10月、我が国に対して専門家派遣等の技術協力を要請してきた。

これを受けて、我が国は1982年6月に実施協議チームを派遣し、協力期間を4年間とする技術協力の討議議事録(R/D)に署名した。

上記R/Dに基づき我が国は、専門家の派遣、シミュレーション装置等の機材の供与、カウンターパートに対する日本での研修等を実施したが、1985年11月に派遣したエバリュエーション調査により、ほぼ計画どおり協力が実施されたことが確認されたため、当初の計画どおり翌1986年6月に協力期間満了をもって協力を終了した。

しかしながら、プロジェクト終了後10年を経過し、機材の稼働状況の低下等が懸念されており、プロジェクトの効果を一層高めるための、アフターケア協力の必要性について検討するため、今般調査団を派遣した。

1-2 プロジェクト概要

(1) 協 力 期 間：1982年6月9日～1986年6月8日

(2) 先方関係機関：カイロ市交通局

(3) 我が国協力機関：運輸省、東京都交通局

(4) 目 的 ・ 内 容：CTA電車訓練センターにおいて、車輛機械、車輛電気、その他電車技術の主として保守分野における技能工を養成するため、訓練コースの実施に協力を行う。

(5) 協力実績

1) 専門家派遣実績

氏名	科目	派遣期間	派遣時期				
			1982年	1983年	1984年	1985年	1986年
1. 佐野 武秀	チーム・リーダー	2年2カ月		3/1		4/30	
2. 佐伯 憲彦	チーム・リーダー	1年2カ月				4/8	6/8
3. 山崎 健二	調整員	2年3カ月			3/1		6/8
4. 佐藤 秀雄	車輛保守	2年		3/1			
5. 生沼 利夫	車輛保守	1年4カ月				2/3	6/18
6. 熊谷 春治	車輛電気	3年5カ月		3/1			6/8
7. 井上 寿	車輛機械	3年3カ月		3/1			6/8
8. 瀬戸 岩男	シミュレーション	3カ月				2/3	5/2
9. 田中 恭一	シミュレーション	3カ月				2/3	5/2
10. 大和田栄久	シミュレーション	3カ月				2/3	5/2

2) カウンターパート研修員受入れ実績

カウンターパートの氏名	専門分野	日本研修の期間
エンジニア		
1. Ashour Samman Aly	所長兼車輛電気	1983. 8 ~ 1983. 11
2. Mohamed Taha Madbouly	車輛機械	1983. 8 ~ 1983. 11
3. Kamal Mohammad Khawaga	車輛電気	1984. 5 ~ 1984. 7
4. Awad Abdu Abu Zead	車輛機械	1984. 5 ~ 1984. 7
インストラクター		
1. Mohammad Abd El Mequid Bekhit	車輛機械	1985. 1 ~ 1985. 3
2. Shawky Gargy Saleb	車輛機械	1985. 6 ~ 1985. 7
3. Samir Mostafa Nosir	車輛機械	1986. 6 ~ 1986. 8
4. Adel Sabry Mohammad	車輛機械	1985. 6 ~ 1985. 7
5. Abd El Kader Aly Alian Sabra	車輛電気	1986. 6 ~ 1986. 8
6. Aly Abu El Ata Khatab	車輛電気	1985. 6 ~ 1985. 7
7. Hedar Budry Mohamed Shalaby	車輛機械	1985. 6 ~ 1985. 7
8. Mosbah Gorg Seliman Awad	車輛電気	1986. 6 ~ 1986. 8

3) 機材供与

プロジェクト期間中、約3億円

供与機材・器具名	到着日及び場所	センター到着日
コピー機、ビデオ装置	1983年5月20日 アレキサンドリア港	1983年8月7日
カメラ、文具類	1983年7月10日 カイロ空港	1983年10月27日
アルカリ電池、測定装置類	1983年7月26日 アレキサンドリア港	1983年9月5日
書籍類	1983年8月22日 カイロ空港	1983年10月19日
空制機器、テストラック、コンプレッサ	1983年10月1日 アレキサンドリア港	1983年11月13日
主電動機、電動発電機	1983年10月5日 アレキサンドリア港	1984年1月16日
タイプライタ、オーバーヘッドプロジェクタ	1984年3月5日 カイロ空港	1984年6月12日
計算機、タイプライタ	1984年3月5日 カイロ空港	1984年9月9日
台車、パンタグラフ	1984年6月13日 アレキサンドリア港	1984年8月20日
シミュレータ	1984年11月26日 アレキサンドリア港	1984年12月29日
エアコンプレッサ用テストユニット	1985年9月15日 アレキサンドリア港	1985年10月1日

1-3 調査団の構成

総括	白取 健治	運輸省鉄道局施設課長
車輛機械・電気	植田 行重	西日本旅客鉄道株式会社鉄道本部車両部主幹
車輛検査・修理	林 謙志	運輸省鉄道局総務課
協力企画	橋口 祐子	JICA東北支部

1-4 調査日程

7月17日(月) 成田発
 18日(火) エジプト着
 19日(水) JICA事務所・大使館表敬・CTA総裁表敬
 20日(木) 電車訓練センター(TTC: Tramcar Training Center)
 21日(金) 移動(カイロ-アレキサンドリア)
 22日(土) アレキサンドリア市電ワークショップ現地調査
 23日(日) 電車訓練センターとの協議、Port Side・Tura Workshop、Metroの現地調査
 24日(月) 電車訓練センターとの協議
 25日(火) ミニッツ署名、JICA事務所・大使館報告
 26日(水) カイロ発
 27日(木)
 28日(金) 成田着

1-5 主要面談者

CTA (Cairo Transport Authority)

Eng. Nabil El-Mazni	Chairman of Cairo Transport Authority
Eng. Aida Shalaby	Head of Cairo Tram Sector
Eng. Mohamed Taha	Director of CTA Tramcars Training Center
Eng. Abdel H.A.W. Wahdan	Chief Metro
Eng. Effat Abd El-Raheem	Head of Work-Shop & Maintenance Sector

ATP (Alexandria Passenger Transport)

Eng. Medhat Hafex	Technical Director, member of Board, Alexandria Passenger Transport
Eng. A.M. El Sakhawy	General Manager, Tram Dept.

Tura Work Shop (地下鉄)

Eng. Mahmoud Thrwat

JICA 専門家

飯田 信
今野 敏宏
小川 和一

在エジプト日本国大使館

片倉 邦雄	特命全権大使
八尋 明彦	一等書記官

JICA エジプト事務所

鈴木 信一	所長
内藤 久敏	次長
石岡 秀敏	所員
玉林 洋介	所員
Hala Shoukry	Executive Secretary

2. 主要協議内容

2-1 主要協議内容

本アフターケア調査中、カイロ市交通局（CTA）の最高責任者であるNabil El-Mazni総裁、Aida Shalady ترام電車部長、Mohamed Taha電車訓練センター所長等と数度の協議を行った。

(1) CTA市交通局総裁

カイロ市における交通の実態及び公共交通機関、特にCTAが運行している路面電車と市バスについて意見交換を行った。

カイロ市は周辺部を含めて1,500万人近い人口を有するが、都心部の公共交通機関は地下鉄一路線と路面電車及び市バスのみで、自動車による道路混雑は限界に近い。現在地下鉄2号線の工事を行っており、その一部は今年の秋開業の予定である。

今後路面電車は都心部の道路混雑のひどい所は廃止して、将来的には郊外部の開発に合わせて新線を建設していき、効率的な運行を行っていくとのことであった。

路面電車にとっての最大の問題は駆動モーター、コンプレッサー、台車等の故障により6割以上の車輛が修理を必要としていることである。

これに対処するための当面の処置として新しいモーターを五百数十台購入することとし、すでに一部については発注済とのことであった。

(2) ترام電車部長

電車部長によれば、現在路面電車の車輛の問題は主にモーターのトラブルによるものであり、電車訓練センターにおいてモーターの保守・修理について是非強化したいとのことであった。

技術力の向上は勿論大事であるが、部品の補給等の予算の確保が必要であるとの指摘に対しては、今後努力するとのことであった。

また、日本から供与した訓練用ビデオセットが耐用年数を過ぎ、故障で使えないため新しい物が必要ではないかとの問いに対し、日本からの供与は他のものが必要であり、ビデオセットはエジプト側で予算措置を検討したいとのことであった。

(3) 電車訓練センター所長

電車訓練センターには1983年当時4人のエンジニアが配置されていたが、その後その内3名が配置換えになり、現在は1名のみとなっている。

配置換えの3名は電車部門での異動であり、現在は修理工場の責任者となっている。また、残った1名のエンジニアであるMohamed Taha氏が現在所長となっている。

電車訓練センターはCTA電車部門の中のさらに一部門であるため、電車訓練センターとしての業務は一生懸命やっではいるものの、どうしても現業部門に比べて軽視されがち

で予算面や人員配置面で後れを取っている。

しかしながら、インストラクターは7名配置されており、個々の研修のカリキュラムの検討や研修の実績についてはきちんと行われている。

また、当初我が国から供与した機材についてもきちんと整備され有効に活用されていたが、一部ビデオセット等の機材については寿命もきており、使用できないものもあった。

電車訓練センター所長も現在の路面電車の最大の課題は、予算不足による部品の調達ができないための車輛保守の不備であり、特に駆動モーターとコンプレッサーについてのトラブルが多いとのことであった。

したがって、電車訓練センターにおいて駆動モーターとコンプレッサーの保守についての訓練を強化する必要がある、ぜひとも日本の協力をお願いしたいとのことであった。

2-2 調査結果の概要

今回の調査ではCTA関係者との協議及びヒアリングに加え、電車訓練センターをはじめ、ワークショップや車輛基地の現地調査を行った。先にも述べたとおり、現在のCTAの最大の課題は車輛の維持管理であり、関係者の話しでは保有する約6割の車輛が車輛基地や工場にあるとのことである。この問題は、バスや地下鉄など他の公共輸送サービスを含めた運輸政策や自家用車の普及率など、都市交通の複合的な問題を内包している。電車そのものの耐用年数が過ぎたものが正規の廃棄処分がなされずにそのままにされている可能性もあるかもしれない。軌道、架線等の路面電車走行施設の整備状況も電車保守・修理の頻度に影響を与えるものである。スペアパーツの購入や保守・修理技術なども当然ながら稼働率に影響する要因の一つである。日本が協力を行った電車訓練センターは保守業務に従事する技能工の養成訓練を目的としており、今回のアフターケア調査団は同訓練センターへの協力内容を検討することを目的に派遣されていることから、これに関連する調査結果は以下のとおりである。

- (1) 電車訓練センター設立以来、当初予定していた研修計画とは若干変わっているものの、現場のニーズを踏まえた研修の実施やカリキュラムの検討などが良くなされており、電車訓練センターとしての役割を果たしている。
- (2) 電車訓練センターで実技面での訓練指導を担当するインストラクターは、プロジェクトの実施当時8名が在籍していたが、うち6名が現在も継続して勤務しており、その後1名が追加になるなどエジプト側の努力も見られる。
- (3) 車輛の故障の主なものは駆動モーターのトラブルであり、その他コンプレッサーの不具合も多い。駆動モーターやコンプレッサーのトラブルにうまく対応できない原因としては主に故障した部品のスペアがないことである。したがってこの問題を解決するためには、まず第1にCTAがスペア部品購入の予算措置を確保することである。

(4) 一方、電車訓練センターにおいては、駆動モーターやコンプレッサーに関し、技能工の保守・修理技術をさらに向上させるため訓練を強化する必要がある。

2-3 総括及び提言

現地における協議及び調査の結果、電車訓練センターは設立以来きちんとその機能は果たしているが、車輛の円滑な稼働のためには部品の調達を行うための十分な予算を確保することはもちろんであるが、同時に技術力のさらなる向上が必要であり、このために電車訓練センターの駆動モーター及びコンプレッサーの分野を充実させる必要がある。

以上からCTA電車訓練センターのアフターケアとして、以下のとおり駆動モーターを中心とした専門家の派遣、カウンターパートの研修、機材の供与が必要であるとの結論に達し、両国合意の上ミニッツにサインした。

(1) 専門家の派遣

① 長期専門家 (約1年間)	駆動モーター分野	平成9年11月頃より
② 短期専門家 (約6カ月間)	コンプレッサー分野	〃
③ 〃 (約1カ月間)	機材据え付け・操作指導	平成10年5月頃 (機材現地到着時)

(2) 研修員受入れ

① 電車技術上級コース (3カ月間)	1名	平成9年4月より
② 駆動モーターコース (3カ月間)	1名	平成9年4月より

(3) 機材供与

- ① モーター負荷試験装置一式
- ② その他スペアパーツ一式

3. CTA電車訓練センターの現状

3-1 カイロ市の交通網整備状況

カイロ市は、いわゆる「グレーターカイロ」といわれる広域都市圏の人口が約1,500万人にも及び、さらに予想される都市圏の拡大及び人口増加を考えると、総合的な交通体系、特に軌道系公共交通機関の整備が急務であると思われる。

輸送モードとしては、自家用車が55%程度、公共交通機関が45%程度をまかなう状況となっている。自家用車のシェアが大きく、さらに増加傾向にあるため、多くの発展途上国同様慢性的な交通渋滞と公害が大きな問題となっている。実際、自動車の多さに加え、道路網や信号機の未整備等の事情も手伝って、市内は昼夜問わず車の洪水といった様相であった。

公共交通機関としては、地下鉄や路面電車の軌道系のものと、バスやタクシー等が運行を行っているが、それぞれの輸送シェアは次のとおりとなっている。

・地下鉄	(エジプト国鉄：ENR)	6.2%
・路面電車	(カイロ市交通局：CTA)	8.2%
・バス	(CTA)	47.6%
・ミニバス	(CTA)	1.9%
・マイクロバス	(民間)	22.8%
・タクシー	(民間)	13.0%
・水上バス	(CTA)	0.4%

ENRによる地下鉄は、中東アフリカ初の地下鉄として1号線が1987年に開業したが、市内を縦貫する路線として非常に実用的なものであるという印象を受けた。今後、市内と需要地であるギザを結ぶ2号線がまもなく一部開業し(1996年10月予定)、さらに市内を横断する3号線の建設計画も決定している。このような地下鉄整備に伴い、CTAが運行する路面電車は市中心部の一部路線廃止がすすみ、その輸送量もプロジェクト方式技術による協力終了時(1986年)に比べ半減している。

以上のように、カイロ市としては、将来的に市中心部の交通網を地下鉄建設により整備し、路面電車は主として市内と市郊外を結ぶ路線として整備していく方針をとっている。これに伴い、CTAもその方針による路線新設を行っており、1996年5月には南北に15kmの新路線建設に着手したところである。このことから路面電車の需要は今後もあると考えられる。

3-2 CTA電車訓練センターの組織と予算

3-2-1 組織

CTA全体の組織としては、プロジェクト方式技術協力時以降、次の2点の変更が行われた。

1点目に、カイロ市の北東部の路面電車を運行していた「ヘリオポリスメトロ」が、一つのセクターとしてCTAの管轄下に入ったこと。そして2点目に、電車訓練センターが路面電車部に属するようになったことである。

3-2-2 予算

エジプト側の当センターに対する予算は、CTA全体の予算の中に含まれたものであり、電車訓練センターの予算のみを取り出すことはできなかった。またCTA全体の予算についても、カイロ市の管轄するところであり、把握が難しいとのCTA局長の弁であった。

しかしながら、電車訓練センターについていえば、システムとして、実質的に必要なものが発生すればその都度要請できることになっている。現状としては、CTAとして電車訓練センターの必要性は理解しているものの、予算の制約からなかなか資金を投入することができない状況のようであるが、技能者強化はCTAにとって喫緊の課題となっており、電車訓練センターへの配分傾斜が望まれる。なお、1996会計年度には、ビデオ装置の購入等について検討が予定されており、現在だけでなく今後ともこのような施策やそれに伴う予算配分を継続していくことが重要であろう。

3-3 訓練の実施状況

1995会計年度（1995年7月1日～1996年6月30日）における電車訓練センターの訓練実施実績は表1のとおりであるが、概していえば、よく機能しておりそれなりの成果を上げていると思われた。

また、1984年から1996年までの訓練コースの組み替えは表2のとおりである。

3-3-1 コース・プログラム

表2によれば、1986年のプロジェクト方式技術協力終了時における、機械(1)、機械(2)、車輛電気(1)、車輛電気(2)の4コースという構成に比べ、かなりコース数が増加している。これは、当初の4コースの内容を細分化して一つのコースとして独立させた点が大いだが、少人数に広範囲な内容の訓練を行うといった趣旨から、多人数に対しより専門的に特化した訓練を行うといった趣旨へ転換した措置といえる。ただし、予算や要員配置の面で制限が大きい電車訓練センターの事情を鑑みれば、必然的な措置であったといえるかもしれない。

また、駅の運営といったマネージメント的な要素を持つコースの新設も行っている点特徴的だが、これは、総合的な訓練センターとしての体制が整備されていると評価できる。

表1 電車訓練センターにおける1995会計年度訓練実施実績
(1995年7月1日～1996年6月30日)

		年間 定員	コ-ス 数	期 間	実 施 期 日
Electricity	Control Equip	18	3	3週間	7/1-7/20, 11/1-11/16, 3/2-3/21
	Control Circuits	18	3	3週間	9/2-9/21, 1/1-1/18, 5/4-5/23
	Rotating machines	18	3	3週間	8/1-8/17, 12/2-12/21, 4/1-4/18
	Electric Circuits	18	3	3週間	10/1-10/19, 2/2-2/22, 6/1-6/20
Mechanics	Bogies	18	3	3週間	8/3-8/22, 12/1-12/19, 4/1-4/17
	Air Circuits	18	3	3週間	9/2-9/21, 1/1-1/18, 5/4-5/23
	Air Equipment	18	3	3週間	10/1-10/19, 2/2-2/22, 6/1-6/20
	Brakes Valves	18	3	3週間	7/1-7/20, 11/1-11/16, 3/2-3/21
Operation	Drivers	120	10	1週間	8/26-8/31, 9/23-9/28, 10/21-10/26, 11/18-11/23, 12/23-12/28, 1/20-1/25, 2/24-2/29, 3/23-3/28, 4/20-4/25, 5/25-5/30
	Railway	36	6	1週間	8/26-8/31, 10/21-10/26, 12/23-12/28, 2/24-2/29, 4/20-4/25, 7/22-7/27
	Network	36	6	1週間	9/23-9/28, 11/18-11/23, 1/20-1/25, 3/23-3/28, 5/25-5/30, 6/22-6/27
Stations	Operator	30	5	1週間	7/22-7/27, 8/26-8/31, 10/21-10/26, 12/23-12/28, 4/20-4/25
	Technicians	30	5	1週間	9/23-9/28, 11/18-11/23, 1/20-1/25, 3/23-3/28, 6/22-6/27
	Maintenance	6	2	10日間	12/19-12/29, 5/20-5/30

表2 訓練プログラムの変遷

1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996(予定)
Mechanics	Mechanics (1)	Mechanics (1)	Mechanics (1)	Mechanics (1)	Mechanics (1)	Mechanics (1)	Preparation of New Courses	Air Circuits Air Equipments	Air Circuits Air Equipments	Air Circuits Air Equipments	Air Circuits Air Equipments	Air Circuits Air Equipments
Power Electricity	Car Electricity (1)	Car Electricity (1)	Car Electricity (1)	Car Electricity (1)	Car Electricity (1)	Car Electricity (1)	Preparation of New Courses	Control Equipments Control Circuits Electric Circuits	Control Equipments Control Circuits Electric Circuits	Control Equipments Control Circuits Electric Circuits	Control Equipments Control Circuits Electric Circuits	Control Equipments Control Circuits Electric Circuits
Car Electricity	Car Electricity (2)	Car Electricity (2)	Car Electricity (2)	Car Electricity (2)	Car Electricity (2)	Car Electricity (2)	Preparation of New Courses	Rotating Machines Rotating Machines	Rotating Machines Rotating Machines	Rotating Machines Rotating Machines	Rotating Machines Rotating Machines	Rotating Machines Rotating Machines
Accommodation, Handicraft Work	Mechanics (2)	Mechanics (2)	Mechanics (2)	Mechanics (2)	Mechanics (2)	Mechanics (2)	Preparation of New Courses	Bogie Bogie	Bogie Bogie	Bogie Bogie	Bogie Bogie	Bogie Bogie
Blacksmith, Sheet Metal Work												
Lubricating, Measuring, Painting												
	Engineers	Engineers	Engineers	Engineers	Engineers	Engineers	Engineers	Drivers Drivers	Drivers Drivers	Drivers Drivers	Drivers Drivers	Drivers Drivers
								Railway Network	Railway Network	Railway Network	Railway Network	Railway Network
								Substations	Substations	Substations	Substations	Substations
	32	87	64	53	30	24	32	216	436	436	330	
年間訓練者数	51	87	64	53	30	24	32	216	436	436	330	

年間訓練者数

3-3-2 テキストブック

テキストブックについては、プロジェクト方式技術協力時に作成された以下のものが現在も使用されている。

TRAMCAR MAINTENANCE	}	英語版及びアラビア語版
TRAMCAR ELECTRICITY		
TRAMCAR MECHANICS		
TRAMCAR MECHANICS(Ⅱ)		アラビア語版

英語版はインストラクター用、アラビア語版は研修生用である。なお、電車訓練センターとしてはこれをリニューアルしたい意向を持っているが、現状では独力での作成は困難な様子である。

3-4 指導員の配置状況

現在及び、プロジェクト方式技術協力時からの変遷を表にすると、次頁の表のようになる。

名 前	配置 年月日	離職 年月日	担当コース (注1類)	学歴/ 離職した理由
Mohamed Taha Madbouly Mohamed	1983.3		1, 2, 3, 4 所長	スエズ大学 電気工学
Ashour Samman Aly Hammad	1982.10	1990		配置換え
Awad Abdou Mohamed Abou Zead	1983.8	1992		配置換え
Kamal Mohamed Hasanain El Khawaga	1983.6	1992		配置換え
Mohamed Abd El Meguid Bekhit	1983.9		1, 3	工業高校
Shawky Gorgy Saleb	1983.9		3	工業高校
Adel Sabry Mohamed Shalaby	1983.9		3	工業高校
Samir Mostafa Nosir	1983.9		3	工業高校
Abd El Kader Ali Alian Sabra	1983.9		4	工業高校
Hedar Badry Mohamed Hassan	1983.9		1, 4	工業高校
Ali Abou El Ata Khatab	1983.9	1992		1992年死亡
Mosbah Gorg Seliman Awad	1983.9	1989		1989年死亡
Ahmed Abdalsh Afify	1992		4	工業高校

注1：担当コースの番号は、以下の表に対応する。

1	Mechanics1, Mechanics2, Car Electricity1, Car Electricity2, New Engineers
2	Drivers
3	Air circuits, Air equipment, Brake valves, Bogie
4	Control equipment, Control circuits, Electric circuits, Rotating machines

この表で分かるように、現在所長1名とインストラクター7名の計8名で電車訓練センターを運営している。所長のMohamed Taha氏はいわゆるエンジニアの大学卒の職員で、当初より現在まで一貫して電車訓練センターで勤務している。

プロジェクト方式技術協力終了時からの変遷を見てみると、当初エンジニア4名とインストラクター8名の計12名であったが、配置換えや死亡により5名の減員が生じている。

異動したエンジニア3名はCTA内で工場の責任者として転出したものであり、現場のニーズが電車訓練センターでのプログラムに反映できる体制となっている。

訓練指導員の2名減は死亡退職によるものである。プロジェクト方式技術協力実施中に勤

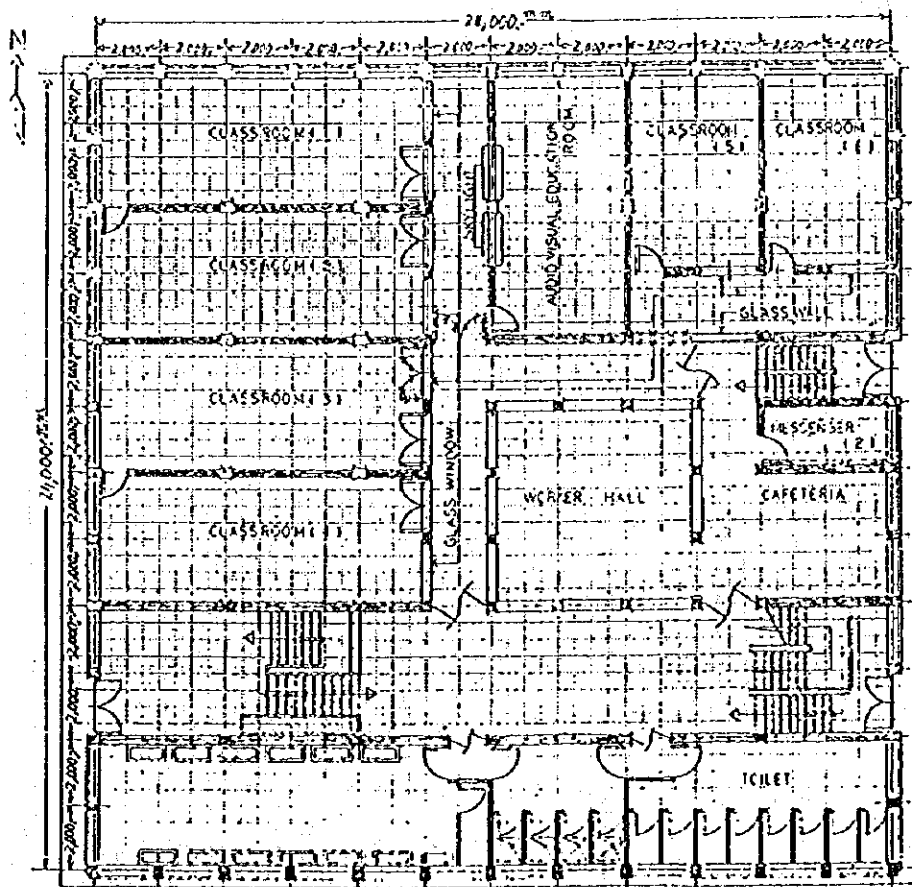
務していた6名は現在も継続して勤務しているほか、プロジェクト方式技術協力期間の終了後に1名追加の措置がなされている。

3-5 施設の整備状況

3-5-1 教室等の施設

電車訓練センターは、当初ポートサイド車庫の一角にある管理棟内の2階及び3階に設置されていたが、その後1986年に隣接の3階建てビルに移され、現在に到っている。電車訓練センターには2階及び3階全フロアーが充当されており、4つの教室（電気と機械の各2室）とビデオルームが設けられている。また、3階の一部はスペアパーツの倉庫としても使用されている。

教室には2人掛けの机と椅子が2列に並べられており、16～18名が受講できる設備になっているが非常に狭い感じがした。また、各教室には黒板と掲示板（オーバーヘッドは1クラスのみ）があるだけで、殺風景な印象を受けた。施設の整理状況や清掃状態については、全般的に良い状況であった。教室等が設けられている2階及び3階のレイアウトについては、



第1図 電車訓練センターのレイアウト（2階）

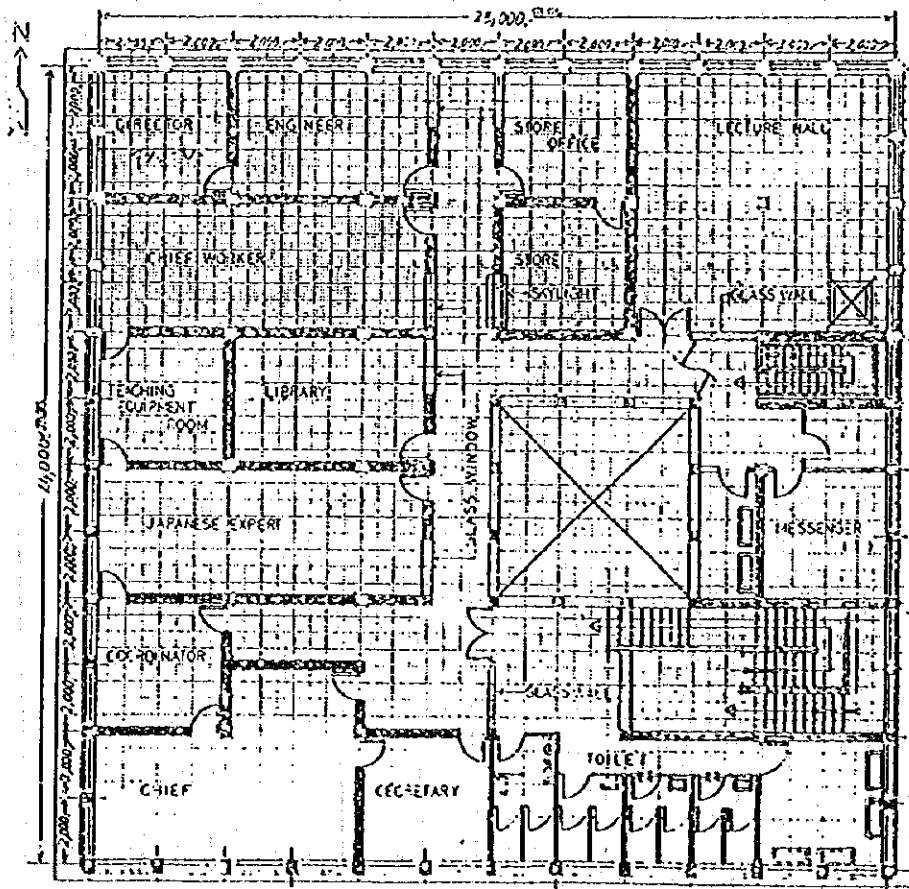
第1図、及び第2図のとおりである。

我々が訪問した時には、2クラスの研修が実施されており、1クラスではペーパー試験を、もう1クラスでは電車の図面を用いて主回路構成の教育（主回路ツナギの図面をコピーしたものに、各ノッチでの電気回路を赤鉛筆でなぞっていく教育）が行われていた。

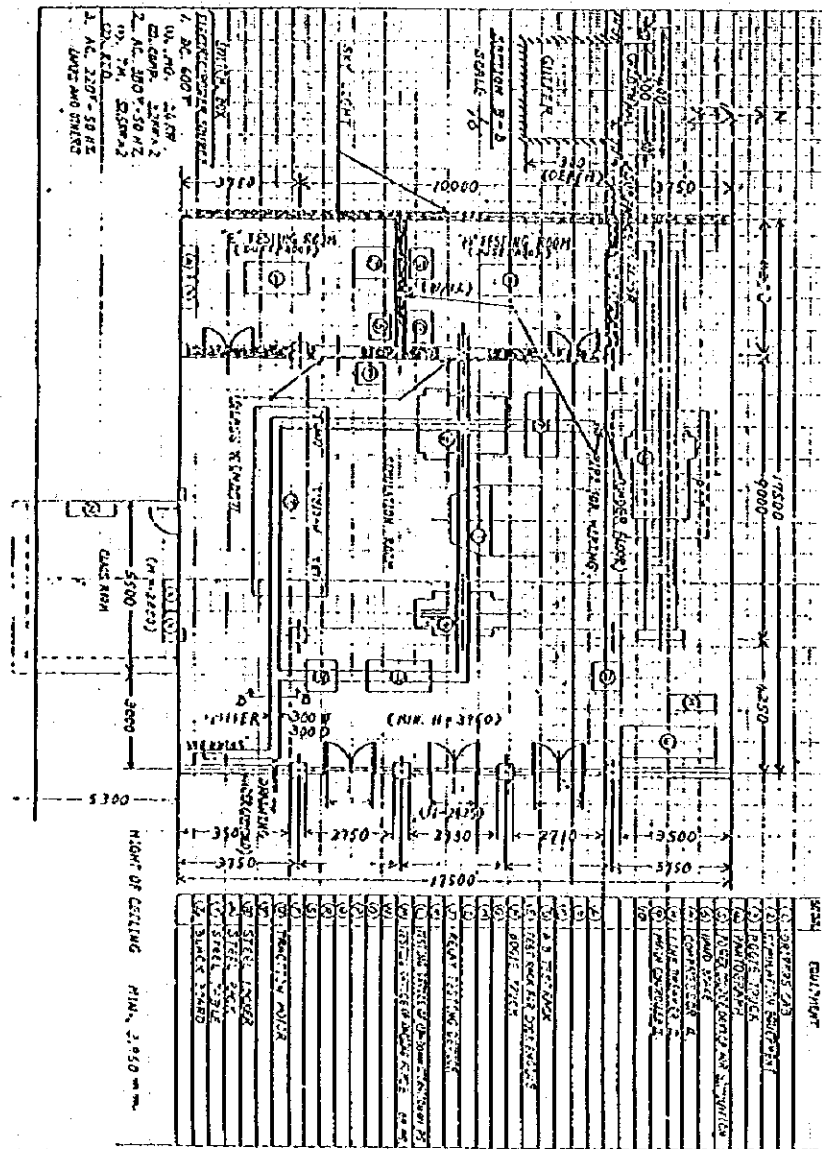
3-5-2 実習室の施設

実習室はポートサイド車庫の中にある1階建ての建屋（以前はコンダクターホールと呼ばれていた建屋）に設けられており、1片が17.5m四方の建屋で、その全部が実習室に充てられている。当初は管理棟のベースメントに設置される計画であったが、狭くて天井が低いという理由から、当コンダクターホールに変更された経緯があったようである。

実習室にはシミュレーション設備、台車解装実習設備、コンプレッサー負荷試験装置、制御機器試験装置、及びブレーキ制御弁試験装置等が設置されており、各設備・試験装置の整備状況は非常によい状況であった。なお、各装置の設置レイアウトについては第3図のとおりであり、当時の派遣専門家により検討されたレイアウトと同一となっていた。



第2図 電車訓練センターのレイアウト（3階）



第3図 電車訓練センターのレイアウト (実習室)

以下、主な設備や試験装置状況について記す。

(1) シミュレーション設備

最も大きな設備であり、実習生の半分以上のスペースを占めている。運転台部分、機器構成部分、及び台車部分の3ブロックから構成されており、機器構成部分は大きな鉄骨アングル架台2個で構成され、主制御器や遮断機の電気機器類は架台に吊り下げ方式で、パンタグラフや空気制御部品は架台の上部に置き方式で構築されており、各装置の動作が運転台部分から容易に見えるように配置されている。また、台車部分はトラクションモーターにより速度に応じて車輪が回転するようになっており、初心者にも分かりやすい教材となっている。

(2) 台車解繊装実習設備

トラクションモーター付きの台車の解体・組立作業の実習に使用するものであり、レールピット設備及びジブクレーン設備も設けられており、実習が容易となるよう工夫されている。

(3) コンプレッサー負荷試験器

当装置では回転数を検知するのにフォトトランジスターを使用しているが、消耗品であるフォト反射ラベルが入手できず、試験器が使用できない状態であった。関係者は非常にこのことを問題視しており、わざわざコンプレッサーを試験台にセッティングし状況を説明する熱心さであった。これらの姿勢から判断しても、いかに大切な試験装置として位置付けているかが理解できる。

3-6 機材の活用状況

3-6-1 供与機材の活用例

実習機材であるシミュレーション設備や各種試験装置については整備状態も良く、清掃等も行き届いており、良好に管理された状況下にあると判断できる。

以下に活用例について記す。

(1) 制御機器試験装置、及びブレーキ制御弁試験装置

これらの試験器と同一のものが現場に導入されており、現場の実際の検査修繕業務に活用されている。これは、電車訓練センターによって導入された技術が現場に定着し、効果を発揮している良き一例である。

(2) コンプレッサー負荷試験器

この装置は現場に導入されていないため、現場で検査修繕したコンプレッサーをわざわざ実習室まで搬送し、当負荷試験装置により機能確認を行っている。

(3) ビデオ装置

現場での検査修繕作業を撮影し、教材用に編集されて、視聴覚教材として有効に活用されてきた。ビデオを使用することによって、初心者にも非常に解りやすい教育をすることができ、電車訓練センター全体の教育効果を押し上げてきた。

なお、今は故障のため画面が見にくくなっており、早期にビデオ装置の更新が必要な状況となっている。

3-6-2 スペアパーツ等の管理

供与機材用のスペアパーツは電車訓練センター3階に保管されており、管理担当者が1名常駐している。物品単位に見やすいように棚に並べられている。

また、部屋には直射日光は入らないが、室温は高く、ゴム製部品を使ったパーツ等の劣化が心配である。

スペアパーツや消耗品の種類によっては在庫が極端に少なくなっているものもあり、後の予算措置による充実が望まれる。

3-7 車輛保全の状況

3-7-1 車輛のトラクションモーター不良

1982年にスタートした本プロジェクトの当初の目的は、車輛の保守・修理に従事する技能者の技術・技能の向上を計ることにあった。ただし、電車の円滑な稼働のために車輛の品質を上げることは勿論必要であるが、さらに加えて軌道や架線の品質を上げることも必要不可欠であるという当初のプロジェクトの提言には重要な意味がある。我々も、プロジェクトの協力範囲は車輛の保守・修理部門であり、軌道や架線の問題はエジプト側の対処すべき課題であるが、さらにいえば電車の耐用年数やスペアパーツの供給なども稼働率向上の要因であることを強く確認させられた。

当時の報告書によるとトラクションモーターの故障は全車輛故障の40%を占めており、またパンタグラフの故障も全車輛故障の23%と高く、これだけで全体の故障の約2/3を占めていた。車輛の円滑な稼働に支障があるのはモーターの故障が最大の要因の一つだという、総裁以下関係者の共通確認になっている。最近、500個強の新品モーターを購入する計画を立てて、徐々に納入されつつある状況にある。しかし、軌道や架線のインフラに対する投資・改良がどのように行われてきたかということも重要なことであり、もし軌道側に原因（レールが波打っているような状態等）があるとすれば、モーターをいくら取り替えても根本的な対策にはならないことは理解しておく必要があるだろう。今回のアフターケア調査では地上側のインフラに対しての投資・改良に関する明確な把握ができなかったが、これは本来エジプト側が対処すべき課題であり、善処を期待したい。

3-7-2 トラクションモーターの大修実態（修理工場での調査）

コイル巻き替え等の大修を必要とするモーターの発生状況については、現場との会話を参考にすれば、概ね次のようなことである。「工場へ入場してくる車輛モーターの半数以上が、コイル巻き替え等の大修となる。また、大修を施行したモーターは再度車輛に取り付けられて営業に供されるが、6カ月程度で再び故障のために帰ってくる場合もあり、修繕が追い付かない状態にある。」というものである。

大修の施行方法については、日本とよく似た方法であるが、絶縁処理に対する理解度がもう少しというか、肝心なところの作業が雑なため、短期間で絶縁破壊が引き起こされるもの

と思われる。

また、設備的には比較的新しいものが導入されており、これらを使いできれば相当な品質が期待できると考える。修理工場の現場では含浸装置、乾燥炉、及び増締プレス等は使用されているが、バランス試験器やバインド巻器はまだ本格的には使用されていなかった。

電車訓練センターは、現場のニーズに合わせた訓練プログラムを実施する役割が期待されており、日本の協力終了後も独自に訓練コースを再編成するなどの努力をしている。修理工場に新規に設備を導入する場合は、電車訓練センターでの訓練を基礎に、修理工場でのOJTにより操作が可能となるか、または、電車訓練センターのプログラムに取り入れる必要があるかなどを見極めて、電車訓練センターと修理工場の連携をより一層図るべきであろう。

4. 調査結果

4-1 アフターケア協力の必要性

今般の調査において、CTA電車訓練センターは、プロジェクト技術協力終了後もカリキュラムを再検討するなどをしながら引き続き訓練を実施しており、日本から供与された機材についても保守点検を行いながら有効に活用していることが確認された。しかしながら、CTAにおける現場の車輛には早急な改善が必要とされており、これについてはCTA側も危機意識をもっていった。CTA側としても、高額の予算措置をとり、新規モーターの大量購入や故障検査機器の導入などを実施し、まさにエジプト側の自助努力をもって対応しつつある一方、モーター自体の保守・修繕の技術力向上の重要性についても十分認識をしており、我が国に対してもこの分野に対する技術協力を要請している。電車訓練センターに対する協力のみによって、直ちに車輛の円滑な稼働につながるものではないにしろ、今次CTA側が新規に大量購入を計画しているモーターについても、効率的・効果的に利用するために駆動モーターとコンプレッサーのトラブル改善を行う新たな保守・管理の技術移転が必要であると判断される。

また、長期的に電車訓練センターのさらなる機能強化を図るためには、その組織上の位置付けやパーツ購入に関するエジプト側の十分な予算配置等も重要な課題であると考えられる。こうした指摘に対してはCTA側も認識を深めており、電車訓練センターの予算措置や人員強化については最大限努力する旨回答している。

4-2 アフターケア協力の基本計画

(1) 専門家の派遣

1) Traction Motor (長期-1997年11月より1年)

トラクションモーター故障の多発は、現在CTAが抱えている最大の問題であるため、トラクションモーター全般に関するメンテナンス技術を指導する。

C/P-① Mr. Hedar Badry Mohamed Hassan

② Mr. Ahmed Abdalsh Afify

2) Compressor (短期-1997年11月より6カ月)

現在故障が多発している圧縮機部分を中心に、コンプレッサーのメンテナンス技術を指導する。

C/P-① Mr. Mohamed Abd El Meguid Bekhit

3) Installation of Load Test Device

(短期-1998年5月頃より1カ月=機材の調達スケジュールによる)

供与機材の据え付け及び試運転、操作方法等を指導する。

C/P-① Mr. Hedar Badry Mohamed Hassan

② Mr. Ahmed Abdalsh Afify

(2) 研修員の受け入れ

1) Advanced Technology for Tramcars (1997年4月より3カ月)

路面電車のメンテナンス全般にわたり、より高度な技術の習得を目的とする。電車訓練センター側が計画しているアドバンスコース（エンジニア対象）の講師養成に対応できる内容とする。

2) Traction Motor (3カ月)

専門家によるトラクションモーターのメンテナンスに関する技術移転の補完研修を目的とする。

※ 2名とも1997年4月からの研修を希望している（6月中に帰国する必要がある）ため、1996年2月中にスケジュールを決定し、受け入れ回答する必要がある。

(3) 供与機材

1) Load Test Devices=モーターの付加試験機器（性能検査）

- ① 現在CTA側にて独自に購入計画を進めている機材との整合性をもたせるためより詳細な仕様を事務所を通じて入手する（本年8月をめどとし、事務所には依頼済）。
- ② 据え付け準備状況（既設クレーンの支柱除去・スペースの確保、ワーカーの確保等）については、時期をみて、事務所を通じて再確認する必要がある。
- ③ オーダーメイド仕様であるため、本邦調達にて対応することが望ましい。

2) Spare Parts

- ① 別途先方より希望リストを入手済であるため、予算に応じて供与する。
- ② 既存供与機材（日本製）のスベアパーツであるため、本邦調達にて対応することが望ましい。

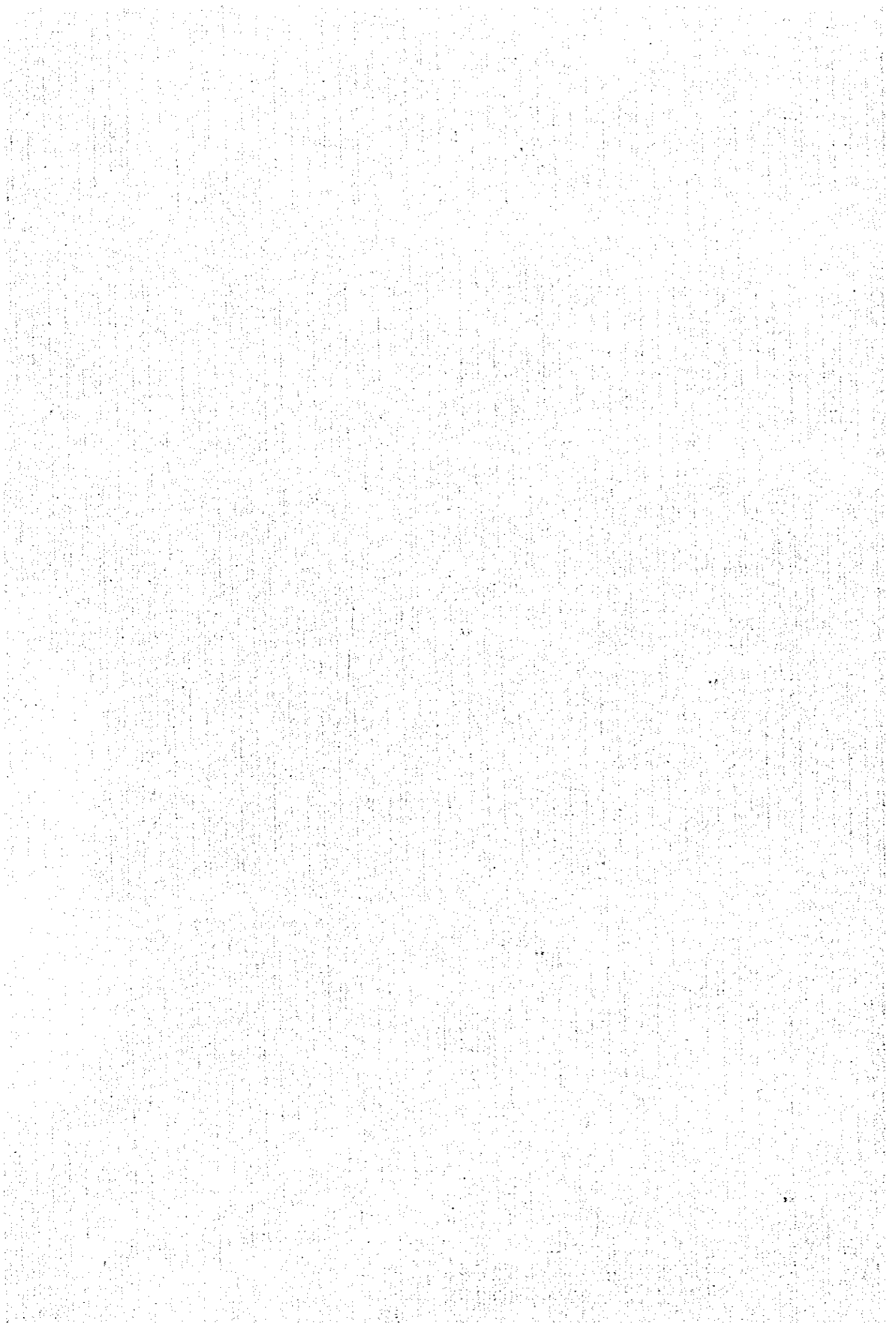
アフターケア協カスケジュール

TENTATIVE SCHEDULE OF ATERCARE TECHNICAL COOPERATION

	'97	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. 専門家派遣 (Dispatch of Experts) ① traction motor ② compressor ③ Installation																						
2. 研修員受け入れ (C/P training) ① Advanced Technology ② traction motor																						
3. 機材供与 (Provision of Equipment) ① Load Test Devices ② Spare Parts																						

付 属 資 料

1. ミニッツ
2. 供与機材リスト (案)
3. プロジェクト概要



THE MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE AFTERCARE STUDY TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE CAIRO TRANSPORT
AUTHORITY
ON THE AFTERCARE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE CAIRO TRANSPORT AUTHORITY TRAMCAR TRAINING
CENTER PROJECT

The Japanese Aftercare Study Team (Hereinafter referred to as "the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by, Mr.Kenji SHIRATORI visited the Arab Republic of Egypt from June 18th to June 26th 1996 for the purpose of surveying the ways and means for implementing the Aftercare Technical Cooperation for The Cairo Transport Authority Tramcar Training Center Project (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Arab Republic of Egypt ,the Team exchanged views and had a series of discussions with the Egyptian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Aftercare Technical Cooperation.

As a result of the study and discussions, the Team and the Egyptian authorities concerned agreed to report to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Cairo, June 25th, 1996

白取健治 敬

Mr. Kenji SHIRATORI
Leader,
Aftercare Study Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Eng. Nabil El-Mazni
Chairman,
Cairo Transport Authority,
Arab Republic of Egypt

ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

As a result of the study and discussions, the Team recognized that the Project has been managed satisfactorily by the Egyptian side since the technical cooperation finished in 1986. And both sides agreed that further cooperation in the form of Aftercare Technical Cooperation should be executed.

1. Justification

Both sides agreed that it is necessary to improve the course programs which had been prepared during the cooperation term of the Record of Discussions from June 1982 to June 1986 in order to further promote the development and sustainability of the Project.

2. Contents of the Aftercare Technical Cooperation

After a series of discussion, both sides agreed to focus technical cooperation on the dispatch of experts, the training of counterpart personnel in Japan and the provision of machinery and equipment.

II. TERM OF COOPERATION

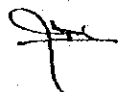
The duration of the Aftercare Technical Cooperation will be approximately one year beginning on April 1st, 1997.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. Dispatch of experts

The Japanese side will dispatch three (3) experts

- (1) traction motor
- (2) compressor
- (3) installation of Load Test Devices



2. Training of counterpart personnel in Japan

The Japanese side will accept two Egyptian counterpart personnel for training in Japan in the following fields;

- (1) advanced technology for tramcars
- (2) traction motor

3. Provision of machinery and equipment

The Japanese side will provide the machinery and equipment (hereinafter referred to as "the Equipment") listed in the ANNEX 1 through the normal procedures under the Aftercare Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

The actual provision will be subject to the budget allocation of the Government of Japan.

IV. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

1. Counterpart Personnel

(1) The Egyptian side will assign a necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan for the effective and successful implementation of the Aftercare Technical Cooperation.

(2) The Egyptian side will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Egyptian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively.

2- Management and maintenance of the equipment .

The Egyptian side will take necessary measures to meet ;

(1) Expenses necessary for the transportation of the equipment within the Arab Republic of Egypt as well as for the installation , operation and maintenance thereof ,

(2) All running expenses necessary for the implementation of the project .

3- Exemption from import duties and taxes for the equipment .

The Egyptian side will take necessary measures for the exemption from import duties , taxes and any other charges imposed on the equipment which will be purchased and / or imported in the Arab Republic of Egypt for the aftercare technical cooperation for the project , or the Egyptian side will pay for all these charges .



4. Privileges exemption and benefits of Japanese experts .

This technical cooperation is under the agreement on technical cooperation signed between the government of Arab Republic of Egypt and the government of Japan on 15 June 1983 .
Presidential decree No. 490/83 Articles No. 5 and No.7 .

V. SUBMITTANCE OF APPLICATION FORMS

The Egyptian side will submit the application forms for the dispatch of experts (form A1) , for the training of counterparts personnel in Japan (form A2 , A3) and for the provision of the equipment (form A4) , to the government of Japan through the Diplomatic channels by the end of October , 1996 in order to implement the aftercare technical cooperation smoothly .



ANNEX 1

EQUIPMENT AND MACHINERY LIST

1. Load Test Devices One (1) set

2. Spare Parts

(1) valves

(2) others



NOTE;THE ACTUAL PROVISION WILL BE SUBJECT TO THE BUDGET
ALLOCATION OF THE GOVERNMENT OF JAPAN



ANNEX 2

1. Egyptian Side

(1) Cairo Transport Authority

Eng. Nabil El-Mazni Chairman of Cairo Transport Authority
Eng. Aida Shalaby Head of Cairo Tram Sector
Eng. Mohamed Taha Madbouly Director of CTA Trams Training Center

(2) Expert

Mr. Makoto IIDA Cairo Transport Authority

2. Japanese Side

(1) Aftercare Study Team

Mr. Kenji SHIRATORI Director of Facility Division, Railway Bureau,
Ministry of Transport
Mr. Kenji HAYASHI Official of General Affairs Division, Railway
Bureau, Ministry of Transport
Mr. Yukishige UEDA Manager of Rolling Stock Department, Railway
Operations Headquarters, West Japan Railway
Co., Ltd.
Ms. Yuko HASHIGUCHI Staff of Tohoku Branch, Japan International
Cooperation Agency (JICA)

(2) JICA Egypt Office

Mr. Hisatoshi NAITO Deputy Resident Representative
Mr. Hidetoshi ISHIOKA Assistant Resident Representative
Mr. Yosuke TAMABAYASHI Assistant Resident Representative
Ms. Hala Shoukry Executive Secretary



付属資料2. 供与機材リスト (案)

S P E C I F I C A T I O N
M A I N T R A C T I O N M O T O R
L O A D T E S T E Q ' T

1. Intention

This is equipment which MAIN TRACTION LOAD TEST is practised and it is constructed from several panels and static type.

2. Tested machine

Item	voltage	Current	r.p.m
Centinuous rating	300V	160A	1220
Rated for an hour	300V	200A	1130
Type form	SE-211		
Horse power	70HP		
Pole	4		
Insuration class	F		
Draught method	Self-draught		

3. Input power source

A C-3phases-4wires, $380 \pm 10\%$, $50\text{Hz} \pm 2\%$

4. Founded ambient condition

1) Indoor in general, besides no harmful gass and wet with dev.

5. Item of testing

Item of testing is as follows.

5.1 Winding resistance measurement

It measures Armature windings, Main field windings and commu. field windings.

5.2 Inject excite current tests.

It supplies commutating pole on the armature side with 0~10 percent of the rated current.

Measurement of no fire commutating zone is to be done while increasing or decreasing inject excite current.

5.3 Temperature rise tests

Continuous temperature rise test is performed under rating operational condition for 3.5 hours.

Besides one hour temperature rise test is also performed under the same condition.

5.4 Characteristic test

Speed characteristic test is performed by series loading-back method under rated voltage 300V, full field and 35~180 percent of varying load currents.

6. Rated function

Rated function is as follows table 1.

Table 1

Items	Booster		Exciter	
	50kw	20kw	11kw	4kw
Capacity	50kw	20kw	11kw	4kw
Voltage	130V	100V	30V	20V
Current	360A	200A	360A	200A
Rating condition	1hour	cont.	1hour	cont.
Adjustable voltage range	8~	130V	1.6~	30V

3. CONSTRUCTION INSTRUCTIONS FOR ROTATING MACHINE

3.1. Type SE-211, TRACTION MOTOR (TM)

3.1.1. Ratings and performance

- (1) Model SE-211
- (2) Type DC. series wound with comm.poles and self ventilation
- (3) Mounting and drive system
Nose suspension and axle hung type.
Helical gearing, single reduction
- (4) No. of poles 4
- (5) 1 hour ratings
output 70 HP (52.2kW)
No. of revolutions 1,130 rpm
voltage 300 V
Current 200 V
Field ratings 100% (Full Field)
- (6) Maximum terminal voltage
650 V
- (7) High speed test 3,350 rpm (2 minutes)
- (8) Insulation voltage 750 V
- (9) Insulation classification
Armature F class. epoxy resin impregnation
Field F class. epoxy resin impregnation
- (10) Weight
Total weight (not including gear case and pinion)
----- 700 Kg
Armature ----- 170 Kg
Pinion ----- 4 Kg
Gear ----- 65 Kg
Gear case ----- 36 Kg

(11) Resistance values at 20°C

Armature -----	0.043 Ω
Main field (total of four poles) -----	0.037 Ω
Comm. field (total of four poles) -----	0.021 Ω

(12) Principal particulars of vehicle

Nominal voltage -----	600V DC
Track gauge -----	1,000 mm
Wheel diameter -----	660 mm
(New wheel and calculated value)	
Wheel diameter (Usage limit) -----	580 mm
Gear ratio -----	73:16 = 4.5%
Rated speed of electric car -----	31 Km/hr.
(at wheel diameter = 660 mm)	
Maximum operation speed -----	70 Km/hr.
(at wheel diameter = 660 mm)	

3.1.2. Maintenance data

(1) Armature outer diameter -----	250 mm
Armature core length -----	260 mm
Armature coil winding connection -----	Wave winding
(2) Armature binding	
Material -----	Epoxy glass binding tape
Tape size (thickness x width) -----	0.33 x 19 mm
Winding tension -----	120 - 140 Kg
No. of turns	
Commutator side	More than 40 turns
Pinion side	More than 40 turns

(3) Commutator

Commutator diameter ----- 210 mm
Usable limit of diameter ----- 194 mm
No. of bars ----- 139
Segment mica thickness (after assembly) ----- 0.8 mm
Under depth ----- 1.5 mm

(4) Field coil

Field coil winding form ----- Edge wise
Nominal air gap
Main pole ----- 3.2 mm
Comm. pole ----- 5.7 mm

(5) Armature bearings

Bearing size
Commutator side ----- 6313SSC4
Pinion side ----- NU416 C4
Lubrication grease ----- Multi-purpose
R2 or R3

Initial amount of grease
Commutator side (total) ----- 120 g
Pinion side (total) ----- 230 g

Replenishing quantity of grease (every 6 months)

Commutator side ----- 20 g
Pinion side ----- 35 g

(6) Brush gear

No. of brush holders ----- 4
No. of brushes in one holder ----- 2
Brush size ----- 16^t x 32^w x 50 mm (duplex)
Minimum usable brush length ----- 25 mm
Brush material ----- Le Carbone Lorraine EG90B
Brush spring pressure (for new brush) ----- 2.00-2.3 Kg

Nominal air gap between brush holder and commutator

----- 3 mm

Carbon way dimensions

New ----- $16^{+0.1}_0 \times 64^{+0.1}_0$ mm

Maximum usable dimension ----- 16.4 x 64.6 mm

(7) Axle bearing

Radial clearance (mounted on electric car) (Refer to Fig. 3)

New ----- 0.26 - 0.46 mm

Maximum (usable limit) ----- 2 mm

Lateral clearance (total of both sides) (Fig. 3)

New ----- 2 mm

Maximum (usable limit) ----- 5 mm

Axle bearing material ----- LEADED BRONZE CASTINGS

Lubrication oil ----- No. 30 oil

(8) Gear arrangements

Gear ratio ----- 73:16 = 4.56

Module ----- 6

Lubrication oil ----- Petmen Oil (Crompton)

(9) Test (for Maintenance)

No load rotating test ----- 1,130 rpm

No load high speed test ----- 3,350 rpm (for 2 minutes,
in hot condition)

FIG. 1 PHOTOGRAPH OF TRACTION MOTOR

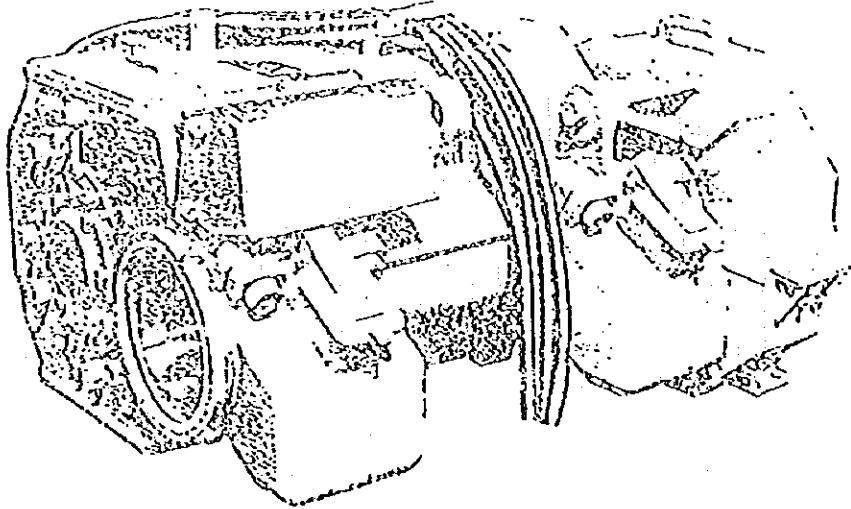


FIG. 1-a VIEW FROM COMMUTATOR SIDE.

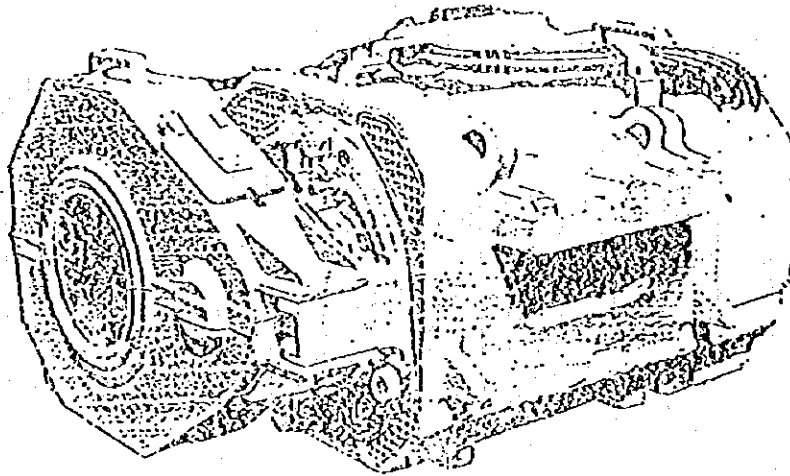
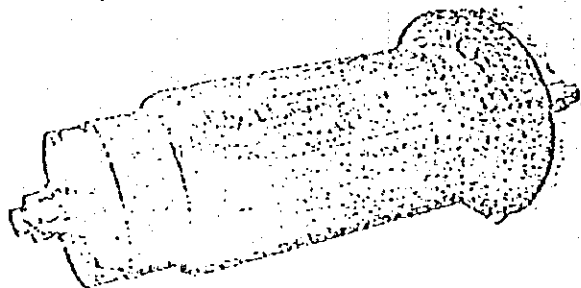


FIG. 1-b VIEW FROM PISTON SIDE

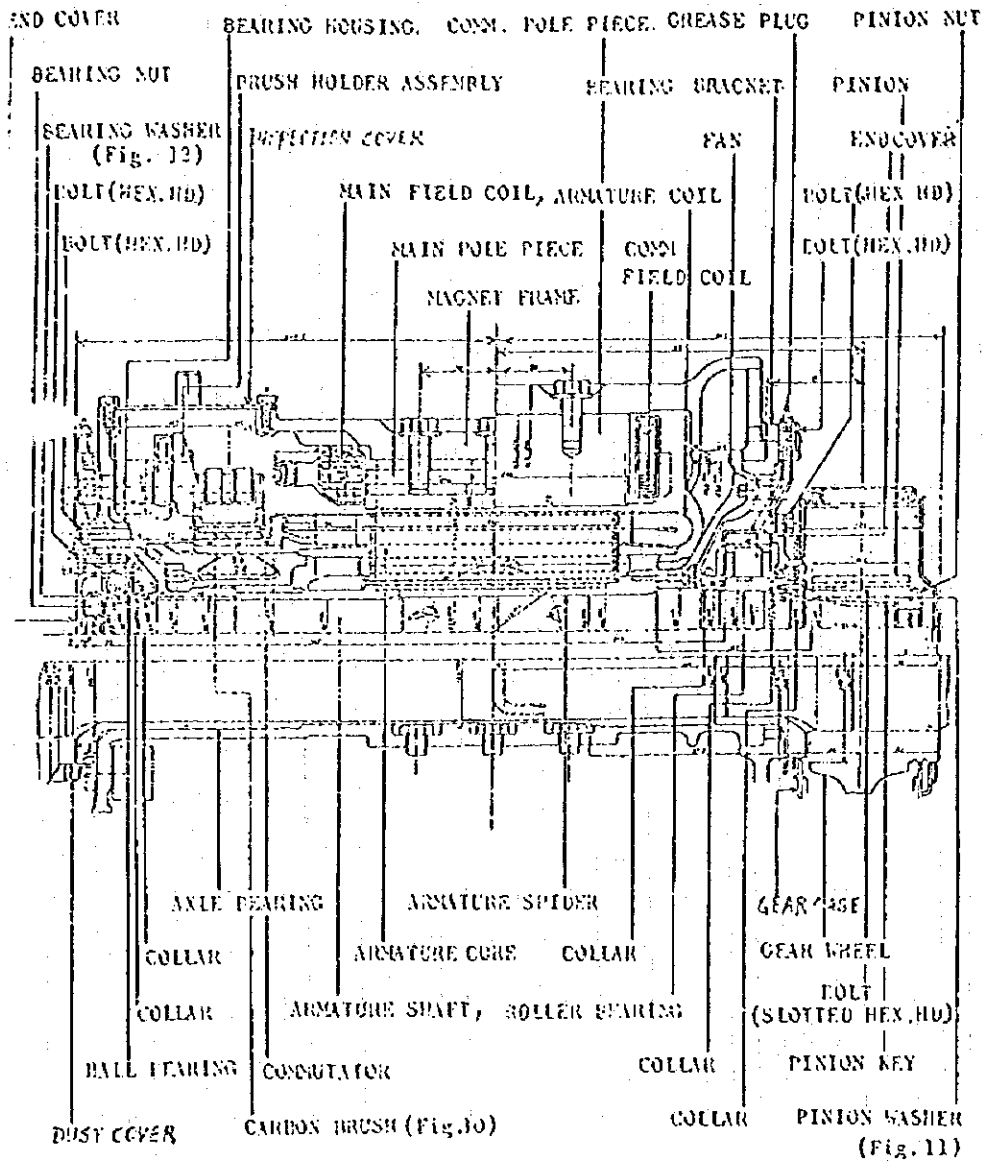
FIG. 2 PHOTOGRAPH OF ARMATURE



3.1.3. Reference drawings

Fig. No.	DRAWING DESIGNATION	DRAWING NUMBERS
4	CHARACTERISTIC CURVES	-----
5	OUTLINE OF TRACTION MOTOR	2H3V0044
6	LONGITUDINAL SECTION OF TRACTION MOTOR	1Y3V0050
7	CROSS SECTION OF TRACTION MOTOR	1Y3V0051
8	ARMATURE CONNECTION DIAGRAM	-----
9	CONNECTION DIAGRAM OF FIELD COILS	ES-2225124
10	BRUSH	403V0044
11	PINION WASHER	K-2275233
12	BEARING WASHER	K-2275285
13	LOCK WASHER FOR BEARING BRACKET BOLT	2G3V002P015
14	PACKING	403V0024
15	PACKING	K-2275298
16	PACKING FOR DRAIN PLUG	2G3V0024P024
17	PACKING FOR DRAIN PLUG	2G3V0024P023

Fig. 6 Longitudinal Section of Traction Motor (1Y3V0050)



Mechanical Spare Parts

Name	Code No.	Quantity
--S-16-C Comp. governer	1211-1045105-03(K24010)	—
Adjusting Stem washer	1085-4006168-01(K2424)	10
Adjusting Spring	1071-4006319-02(K2426)	20
Cut-out Valve	1211-4079418-01(K2458)	10
Cut-in Valve	1211-4079422-01(K2459)	10
Piston Ring	1501-2022401-13(K2418) Standard	20
Piston Ring	1501-2022401-14(K2418-1) Oversize	20
Gasket	1211-8006322-01(K2437)	10
--SA-2 Brake Valve	1342-6027179-02(H13646)	—
Ring WP13	0402-1000013-00(K3994)	20
Cam shaft Felt	1342-4025351-01	20
Packing Cup	1073-4033008-01(K3958)	20
Packing Cup Washer	1340-4033009-01(K3959)	20
Discharge Valve	1340-4025376-01(K3967)	10
Discharge Valve Retainer	1340-4033012-01(K3970)	10
Supply Valve Spring	1071-4025360-01	20
Piston Spring	1071-4072995-02	20
Cam Dog	1342-4025366-01	30
-B-7-C Regulating Valve	1414-2077975-73	—
Valve Seat	1076-4077685-01(K4226)	30
Exhaust Valve	1414-4078132-71	30
Diaphragm	1073-4074241-01(K4244)	30
Diaphragm	1073-4076926-01(K4233)	30
Valve	1075-4054863-05(K4230)	30
Spring	1071-4076927-01(K4235)	30
Spring	1071-4102526-01	10
L-1 Regulating Valve	1415-8054642-72(K4205)	—
Diaphragm	1073-4025102-01(K4423)	10
Adgusting Spring	1071-4056525-01(K4216)	5
Valve	1075-4034787-01(K4212)	5

Manager of T.T.C

Eng. Mohamed Taha

24-6-1996

Name	Code No.	Quantity
-J 107 Relay Valve	1574-2091995-71	—
O-Ring WP13	0402-1000013-00	30
Diaphragm	1073-8040649-01 (K5923)	20
O-Ring WP17	0402-1000017-00	20
O-Ring P10	0401-1000100-00	20
Small Diaphragm	1073-4061417-01 (K4926)	20
Supply Check Valve	1075-4055057-01 (K5926)	20
TP Cover Gasket	1574-4040659-01 (K5972)	10
-YL Transfer Valve	1585-2110001-02	—
O-Ring P18	0401-1000180-00	10
Diaphragm	1073-4073834-01 (K54119)	10
Check Valve	1075-4041049-01 (K5364)	10
-SJ Brake Cylinder	1763-2109210-02	—
Cylinder Packing	1073-3032232-02	10
Dust Cover A	1081-3109761-01	10
Dust Cover B	1081-3109811-01	10
Dust Protector	1081-4056824-01	20
Lock Pin	1086-4071779-02	5
Hollow Rod	1763-2109762-01	—
-Door Engine	5162-2090530-01	—
Large Piston Cup	5814-9028702-01	10
O-Ring $\frac{3}{4} \times \frac{15}{16} \times \frac{3}{32}$	0402-1000014-00	10
Small Piston Cup	5814-9028706-01	10
O-Ring $\frac{5}{8} \times \frac{13}{16} \times \frac{3}{32}$	0402-1000012-00	10
-1" Air strainer	1826-4102589-01	—
Strainer	1080-8004918-01 (K9172)	20
-Oil Separator	1173-3103571-01	—
Steel Wool	1080-4074501-05	40
- $\frac{1}{2}$ " Check Valve	1821-3084523-06 (K82023)	—
Valve	1075-4041049-03 (K8264)	20
- $\frac{3}{4}$ " Check Valve	1821-3084523-06 (K82023)	—
Valve	1075-4055818-01 (K8276)	20

Manager of T.T.C
Eng. Mohamed Taha
24-6-1996

Electrical Spare Parts

Name	Code No.	Quantity
-Traction Motor:-	6G3V0018	—
Commutator Complete	3A3V0011 G002	1
Brush holder Body	2C3V0063 G004	2
Brush holder Body	2C3V0063 G003	2
Brush	4C3V0044 P001	50
-Motor Generator:-	6G3V0019	—
Carbon Brush	4C3V0161 PI	30
Resistor (SR)	RTIV-2 OIIM	10
-Allxiliary Relag(Type CR82-A)	4064387G-1M	2
Insulating Tube	4064386-18M	50
Finger Support	64000112 M	50
Finger	4008251G-1M	50
-KMR Cam Shaft:-	1C3R0009G003	—
Loading Cam	2C3R0036G002	2
-Relay:-	2Y350000G001	—
Nom-Linear Resistor	5P3S0059	20
Over Load Relay(Rec.I.L-K)	3C412007F	2
Finger Ass'y	ME273574 A	50
Notching Interlock	P-4072410 G001	2
CAM	V-64000074	4
MAINCAM Contactor	2Y350104G003	4
-LINE Breaker:-	3B400217SA	—
Support	MD241283A	8
-Batte Charger:-	6G3R0353	—
Resistor	RTIA-10IM	10
Lamp	D.C.100V-15w	30
Over head Projector:-		—
Lamp	A.C.220V-650wci	10

Manager of T.T.C

Eng. Mohamed Taha

24-6-1996

付属資料3. プロジェクト概要

エジプト・C T A 電車訓練センター (A / C)
(Cairo Transport Authority Tramcar Training Center)

1. R/D等署名日： 1982年6月9日
2. 協力期間： 1982年6月9日～1986年6月8日
A/C 1997年4月1日～1998年3月31日
3. プロジェクト名： カイロ市
4. 相手国実施機関： カイロ市交通局(Cairo Transport Authority)
5. 日本側協力機関： 運輸省、東京都交通局
6. 要請背景：

カイロ市は近年の急激な人口増加に対処するため、大量輸送の面から重要な役割を果たしている路面電車の路線延長及び輸送サービスの拡充を計画しているが、車両の保守・運用等に必要な技術者が不足しているところ、これら技能工の技術向上を目的とする訓練センター設置につき、我が国に協力を要請し4年間の協力期間中にこの目的を達成し、終了した。

1996年には協力終了後、10年を経過したところ、当初の協力内容のうち、主にモーターのメンテナンスについて技術者の養成・強化を図る必要が生じたことから、アフターケア協力を行うものである。
7. 目標と期待される成果：

カイロ市交通局の路面電車の保守修理等に従事する技能者等の保守修理技術向上を図り、輸送サービスの改善に寄与する。
8. 協力活動内容：

車両の保守修理技術向上のために、モーターの保守・管理について、技術者を養成するためのコースを既存のカリキュラムに組み入れ、カウンターパートにこの分野での技術移転を行う。
9. 調査団等派遣：

1)事前調査	81年11月6日～11月19日
2)実施協議	82年6月1日～6月11日
3)計画打合	83年11月
4)巡回指導	84年11月10日～11月21日
5)ワークショップ	85年11月14日～11月23日
6)フォロー	96年7月17日～7月28日
10. 日本側対応：

(主な投入内容)

専門家派遣 (長期)	リーダー、業務調整、車輛保守・電気・機械	7名
(短期)	シュミレーション	3名
研修員受け入れ	運営管理、車輛電気・機械	13名
機材供与	訓練用機器、車輛シュミレーション装置、検査測定機器等	
	(以下A/C)	
専門家派遣 (長期)	トラクション・モーター	1名×1年
(短期)	コンプレッサー	1名×6月
	トラクション・モーター性能試験器据え付け	1名×1月
研修員受け入れ	トラクション・モーター、技術管理	2名
機材供与	トラクション・モーター性能試験機、スベア・パーツ	
11. 他の経済・技術協力との関係： 個別専門家派遣 (95年度以降1名派遣)
12. 他機関との関係： 特になし

JICA