

第 8 章

保守管理/教育訓練

第8章 保守管理/教育訓練

8.1 TANESCO の社員研修の現状

TANESCO は Dar es Salaam の西方 200 km に隣接する州都 Morogoro に設備の整った社員研修施設(トレーニングセンター)*1 を持っている。ここでは技術系、事務系のあらゆる職種、職級を対象に色々な研修が行われている。新入社員研修をはじめ、転職研修あるいは在籍社員に対する技能向上のための再教育等を行っている。配電部門保守要員の研修コースは技能レベルによって Linesman コースと Supervisor コースの 2 コースがある。

TANESCO の研修は国内研修と国外研修の 2 つに大別できる。従来国外研修は全て JICA の援助で実施するもので、JICA、SIDA、NORAD 等がスポンサーとなっている。国内研修は Dar es Salaam 大学の国内留学、Morogoro の研修センターで実施する集中研修、配属部所での OJT である。

TANESCO は民営化移行を控えて厳しい経営環境にあり、1994 年以降新規採用は行っていない。経費節減のため警備部門を外部委託にし、これによって生じた余剰人員を再教育して他部署へ配置転換するなどして専ら現状人員の有効活用に努めている。警備部門からの転職者に対しては、要員不足の激しい配電線保守作業に携わる電工職への転職が奨励され、このための導入研修が頻繁に行われている。研修の講師には主として DAMP のスタッフが派遣され、訓練機材も研修の都度携行している。

*1: TANESCO トレーニングセンターには大小さまざまな教室、会議室、食堂や 400 人を収容出来る大講堂も備えている。遠方からの研修参加者のために、2 棟のホテルがありそれぞれ 80 室の客室を備えている。他に VIP 用のゲストハウスが有り、スイート 2 室を備えている。屋内運動場、サッカー、トラック用の屋外運動施設も備えている。構内には訓練用木柱配電線や送電鉄塔があり、活線作業訓練用の機材も備えている。この施設は空いているときは、部外者にも有料で公開している。

8.2 Dar es Salaam 配電設備保守プロジェクト(DAMP)の背景

TANESCO は、貿易解放後の経済活性化に伴う急激な需要の伸びと、計画補修が追いつかず未改修のまま劣悪な運転条件で放置されてきた Dar es Salaam 系統の多くの部分は、欧州の資金協力や数次にわたる日本の無償援助により、配電網の整備状況は格段に改善された。しかしながら未だ適切なメンテナンスがなされないまま運用されている古い設備が数多く残っていた。Dar es Salaam 配電網を満足な運転状況とするには、更に相当の資金と精力の投入が必要となっていた。

Dar es Salaam を始めとするカザニアの大部分で、信頼度の低い電力供給システムの現状が社会経済活動推進の阻害要因となっていた。配電システムの信頼度改善のために、TANESCO のメンテナンス能力の強化と、改修済み並びに既存老朽設備全体の適切なメンテナンスは非常に重要な課題であった。

このため TANESCO は、自前の資金、技術で Dar es Salaam に配電設備保守プロジェクト (The Dar-Es-Salaam Power Distribution and Maintenance Project: DAMP) を発足した。DAMP は当初メンテナンス技術と運営に必要な機材の調達に問題があった。エネルギー鉱山省(MEM)は DAMP プロジェクトの遂行に必要な技術援助を日本政府に要請した。

日本政府はこれに応じて、DAMP 支援のサブプロジェクトを実施した。プロジェクト期間は 1996 年 1 月から 1999 年 1 月までの 3 年間であった。プロジェクトの内容は DAMP の保守要員養成活動に必要な工具、機材の供与と TANESCO 技術スタッフの日本と現地での技術指導であった。プロジェクト期間中は、JICA 専門家 1 名が常駐し、アドバイザー兼コーディネーターを担当しプロジェクトの運営を援助した。4 名の配電技術の短期専門家が TANESCO 技術スタッフに保守作業管理の手法、施工技術等の実地指導を行った。同期間中に 3 名の TANESCO エンジニアが日本で配電管理運営の研修を受けた。

DAMP は日本人技術者の指導のもとに着実に技術力を養い、配電線の各種工事、設備のメンテナンス、資機材管理、教育・訓練など自主的に運営するまでに成長した。機動力(大型機材・車両)と技術力を持った DAMP の活動は、Dar es Salaam の供給改善の原動力となり大きく貢献している。

DAMP 事業は、JICA 支援協力終了以降は TANESCO (Kinondoni North Regional Office) の管理の下で継続的に運営され現在に至っている。TANESCO は将来、DAMP の効率的な機能を Dar es Salaam にとどまらず全国規模に展開したいと考えている。

8.3 DAMP の現状と問題点

TANESCO の配電網は近年改修、増強が進み供給事情は大幅に改善された。しかし停電事故は、依然として日常的に発生している。メンテナンスの戦力は専ら新設工事や事故復旧等緊急作業に振り向けられ、予防巡視や技術要員トレーニングは殆どなされていない。このためメンテナンスのレベルダウンが進行している。

原因は色々あるが、メンテナンスに携わるリーカーの大部分がメンテナンスの意味を理解していない様に見える。与えられた仕事を手際良く処理するとか、工具機材をいつも手入れして長く良い状態で使おうとか考えることは全く無いという風に見受けられる。この気風はカザニアの気候風土によって、長い間に培われたカチア(精神風土)と受け止める方が良いよ

うに思う。したがってこの気風は一朝一夕で変わるものではなく、こういった気風に違和感をもつ外国人コンサルタントが常駐して気長に指導することが最も効果的と考える。

8.3.1 技能要員不足

DAMP 発足当初の目的は、TANESCO の配電設備の保守機能を強化して Dar es Salaam 管内の配電設備(更新設備並びに既存老朽設備)を適切にメンテナンスして Dar es Salaam の供給信頼度を改善すること、並びに設備運営に携わる技術要員を養成、訓練することであった。

しかし現在の DAMP の活動状況は、厳しい人員削減*2 という状況はあるが、配電線の新設、復旧工事など専ら急を要する当面の現場工事の対応に手いっぱい、要員教育の余地は殆どなく、単なる工事機関としてのみ機能している。電工職の実務研修は続いているが、他部署からの転職者に対する導入教育と技能レベルの低い OJT のみとなっている。本来の設備保守運営に必要な予防保守即ち設備台帳の整備、負荷計測記録など保守管理資料の作成、アップデート、新技術習得等のソフト面の指導訓練は、JICA 協力期間終了以降は中断されたままである。

*2:日本人技術者の滞在した 1998 年 7 月時点の DAMP の職員数は、40 名であった (Fig. 8.1 参照)。しかし 2001 年 3 月時点の職員数は 17 名に減少している (Fig. 8.2 参照)。他に保守工事補助として臨時用員約 30 名を雇っている。

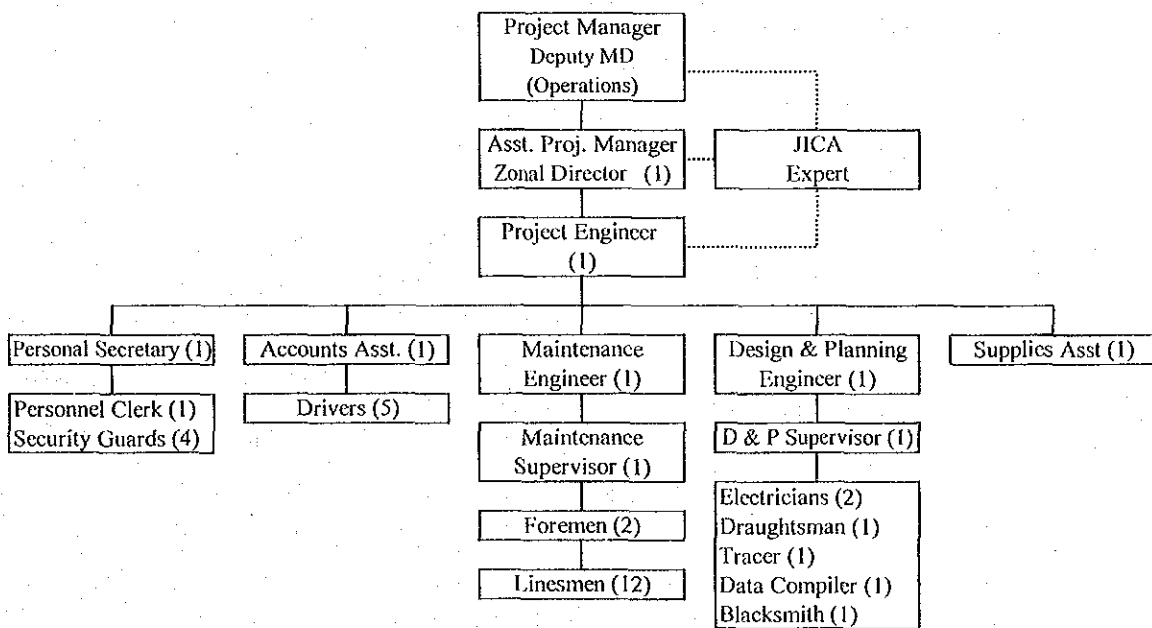


Fig. 8.1 Organization Chart of DAMP (1998 July)

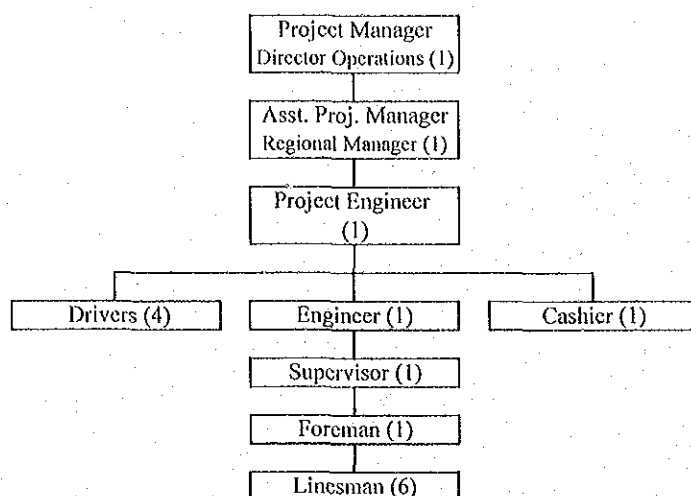


Fig. 8.2 Organization Chart of DAMP (2001 March)

Dar es Salaam に限らず Arusha、Kilimanjaro でも熟練電工と技能要員(メンテナンスの十分な業務知識を持ち、メンテナンス作業を適切に管理出来る人材や工具、機材の取り扱いに習熟した技能を有しそれを同僚、後輩に伝授、指導出来る人材)が非常に不足している。技能要員は定年退職、他部所への転出等で減る一方で、これに代わる人材の補充が無い。このため Arusha、Kilimanjaro では、典型的なメンテナンス作業をやっても、初期対応の出遅れ、稚拙な工事が目立ち、メンテナンス技術の進歩は見られず、むしろ後退傾向にあると嘆いている。

こうした技術後退の状況に歯止めをかけるには、DAMP のトレーニング機能を強化して正しい技術の習得と後進への継承を怠ってはならない。

8.3.2 工具、機材不足

工具、機材不足は TANESCO 全体の共通の問題である。Dar es Salaam では DAMP の保有する工具、大型機材、車両がメンテナンス作業の最後の拠り所として大きく機能している。しかしこれらの工具機材は経年劣化や、酷使、メンテナンス不良等で使用不能となっているものも多い。使用不能となった機材は殆ど補充されることが無く、少ない機材が酷使されている。

Arusha、Kilimanjaro ではサービスエリアが広く、作業現場までの往復だけでも長時間を要するが、作業員や機材運搬に使える車両が少ないため効率の悪い作業を強いられている。

8.3.3 補修材料不足

補修材料は全国 22 の Region 間で融通し合うシステムを持っている。しかし新規補充する場合は、Arusha、Kilimanjaro など地方では、恒常的な資金不足のため補修材料の

準備に苦勞している。木柱や電線等現地調達可能な補修材は Regional Manager の権限で調達出来るものもある。しかし碍子や架線金具等の輸入資材は全て本店調達となるため、購入手続き、入荷迄に時間がかかる。

8.3.4 組織

現在の DAMP の活動範囲は、Dar es Salaam 全体の 33kV と 11kV 配電網に関する供給改善に必要なあらゆるメンテナンス補修工事の計画、施工である。低圧線(220V、440V)については緊急工事は対象外で、メンテナンス工事のみ管轄 Regional Office の要請に応じて実施している。他の主要業務は保守要員のトレーニングである。電工職のトレーニングは状況に応じて実施しているが、技能職を対象としたスーパーハイパートレーニングは中断したままである。

DAMP は Kinodoni North Region の組織に組み込まれているため、メンテナンス作業でも事故復旧作業でも常に Kinodoni North 優先で運営されている。このため Coast Region 内の他の 3 Region 即ち Kinodoni South、Hala、Temeke の各 Region は DAMP の運用に不満を持っている。また地方の Arusha、Moshi (Kilimanjaro) Region では DAMP 機能(要員訓練、保守管理技術の向上、先進工具機材の充実等)の地方への機能移転、拡張を強く希望している。

8.4 改善策

8.4.1 DAMP 機能の見直し

TANESCO のメンテナンスの現状は、自己資金の不足と経費削減策を理由とするマンパワー不足と資機材不足のため非常に困難な状況にある。メンテナンスの現場では、求められる作業を取り仕切るに十分な実務知識、技量を備えた技能要員が不足しているため、適切なタイミングと正しい手法によるメンテナンスは満足に行われていない。

DAMP は、Morogoro のトレーニングセンターに継続してトレーナーを派遣するなどして、一般電工職の養成には大きく貢献している。しかし技能要員の養成機関としての機能は完全に失われているため、設備の保守管理を的確に実施するための要員育成ができず、結果として設備事故を繰り返し、最悪の場合には機器の損壊や火災等の事故を発生している。保守管理業務の要員不足という問題を解決するには、まず DAMP が過去に有していた教育訓練機能を再生し強化することが不可欠である。このため下記のような DAMP 機能の見直しを提言する。

(1) 工事機能の切離し

現在 DAMP は営業所単独では対応しきれない工事を、技能研修用として保有し

ている機械・工具類を使用して施工することが主要な業務となっている。そのような新設、増設、改善、メンテナンス等の工事は、既に定型化したものが多く、工事用の工具や機材があれば、各事業所で対応可能なものが大部分であると思われる。DAMP 手持ちの機材を各担当ヶ所の共用に役立て、必要に応じて取り扱い指導や助言をすることにより、各営業所に工事施工をまかせる事が可能である。この場合には、当面は工事の質に大きな差が出たり、不良工事の発生など品質的なバラツキが出たりすることが懸念されるが、旧 DAMP 職員を動員するなどして、しばらくは工事の質の低下を防ぐよう努力しなければならない。これにより現行の DAMP による直営工事は技能習得の目的で実施する OJT のみに限定し、DAMP の設立目的であった教育訓練および要員育成に機能を集中させるよう計画する。

(2) 技能者養成機関としての位置付け

DAMP は、電工職を訓練するトレーナーと、特にメンテナンスの現場でリーダーとして期待される Supervisor レベルの SV トレーナーの養成に機能を絞り込む。また、DAMP では地方に配属された DAMP トレーニング 履修者が技術指導を行い易い環境を整えるための計画を作成することも求められる。

(3) DAMP トレーニングの範囲

- (a) 電工職のトレーニング
- (b) 電工職トレーナーのトレーニング
- (c) メンテナンス業務を取り仕切る技能要員(スーパーバイザー)のトレーニング
- (d) トレーナー、スーパーバイザーの技能向上再教育
- (e) メンテナンス現場のモニターと緊急援助

(4) メンテナンス技術の普及継承

- (a) DAMP トレーニングの履修者は配属先の現場でリーダーとなり、グループを教育、指導する。
- (b) 現場作業の状況や技術普及の度合いを DAMP がモニターする
- (c) 困難な問題が発生した場合は、DAMP が援助、救援する
- (e) 現場で実務経験を積んだトレーナーは、再び DAMP に戻り教壇に立ち、自分の経験をトレーニングにフィードバックする。

このサイクルを繰り返すことで、TANESCO の保守技術の維持向上を図る。

(5) トレーナーの養成

TANESCO のメンテナンス能力を、少なくとも DAMP プロジェクト終了時(1999年1月)のレベル迄回復する為には、それぞれの営業所毎に最低限1名の DAMP トレーナー研修の履修者を配属し、指導に当たる事が望ましい。本計画の対象地域においては、Dar es

Salaam で4名、営業所の下に出張所を抱える Arusha と Moshi では、各2名のリーダーが必要となる。

第一段階として、各事業所においては SV トレーナー研修受講者と同数の電工職トレーナー研修受講者において、計画管理面と技能面からメンテナンス業務の質を向上させるよう計画する。所要のトレーナー数は一刻も早く確保すべきであろうが、外国人講師による教育や実地経験も必要であり要員育成には時間を要する。教育計画では遅くとも第2年次までに所要の半数を養成し第3年次終了までには残る半数の教育を終えることを目指す。

それぞれの事業所から選抜されたトレーナー候補者は3ヶ月の外人講師による導入および基礎教育を受けた後、6ヶ月間 OJT を含む実地訓練を行い再度3ヶ月間外人講師による集中教育を経て各所に配属される。配属先での指導効果を高めるために、SV と電工職の教育を同時期に同期間で実施し、終了後は2名を一組として事業所に配属する。

8.4.2 組織

DAMP の使命は、TANESCO 全体の配電設備の維持管理に従事する要員を育成し、総体的な技術技能の向上を目指すことであるので、現業部門のひとつである Kinodoni North 営業所の管理下にあるのは望ましいことではない。DAMP の活動は全社の人材育成計画の一部を形成するものでもあるため、全社的な見地から然るべき予算措置がなされるべき組織であり、本社配電部門の直轄とすべき組織である。Fig. 8.3 に新しい DAMP の位置づけを示す。

DAMP スタッフの構成は、トレーナー陣容の充実がポイントであるが、現在のトレーナー該当者は Project Engineer 以下3名であり、これに最低限2名の増員が望まれる。この他にも訓練機材の管理、トレーニング助手、ドライバー等サポートスタッフが必要となる。Fig. 8.4 に DAMP 組織図(案)を示す。

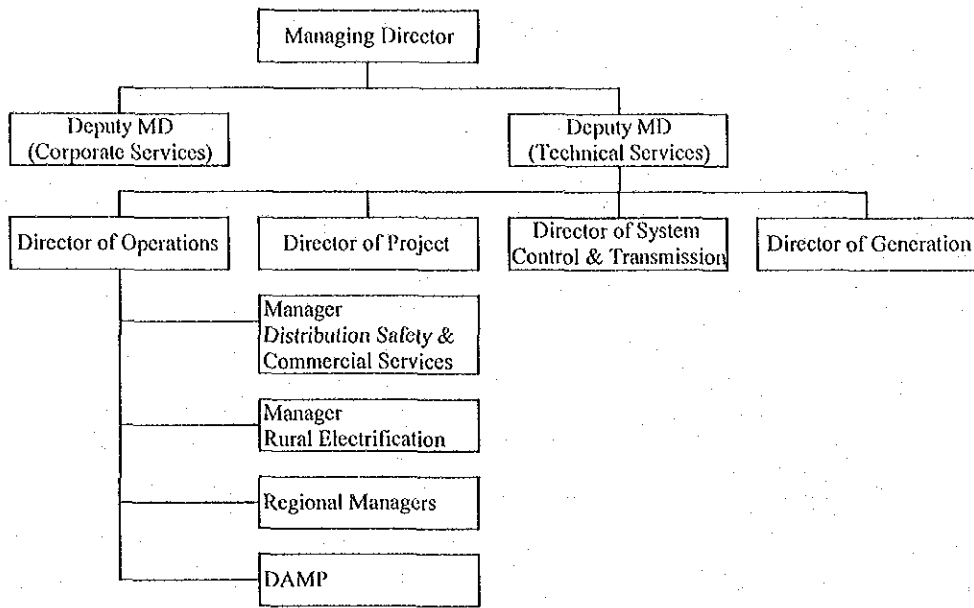


Fig. 8.3 DAMP の位置付け

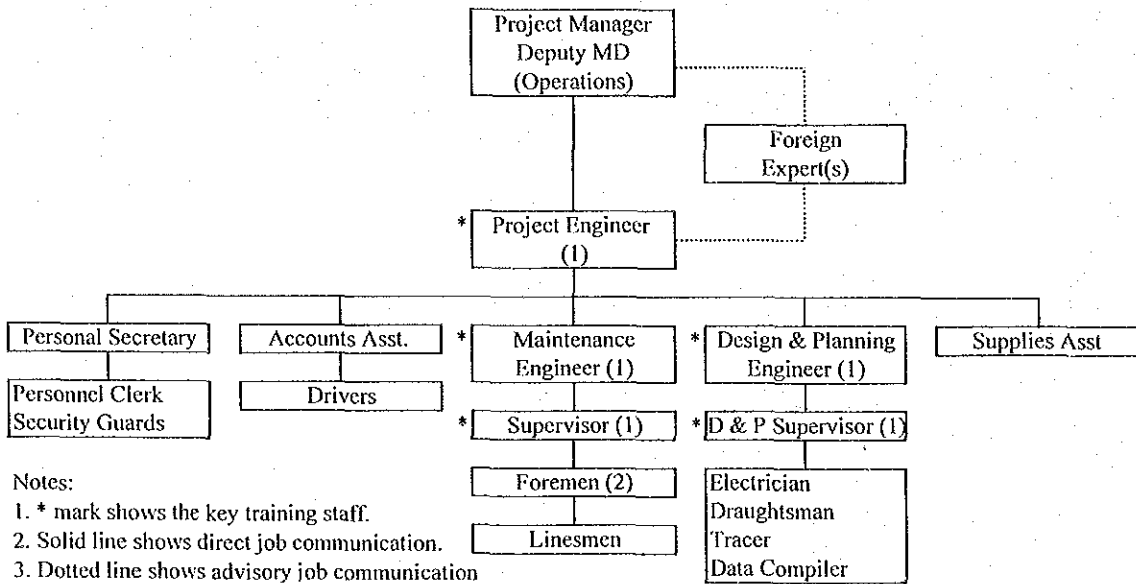


Fig. 8.4 DAMP 組織図(案)

8.4.3 トレーニングのスケジュール

TANESCO のメンテナンス能力の維持向上には、先進国の技術援助が不可欠と考えられる。TANESCO は先進国の技術援助を得るなどして、DAMP でローカスタッフの指導に当たるトレーナーとなるべきエンジニア、テクニシャンを対象に下記の研修を計画、実施すべきである。

(1) 海外研修

年間当たり、TANESCO スタッフ 2 名 2 ヶ月間程度の海外研修。研修項目は配電設備のメンテナンス、メンテナンス全般、最新技術の習得等。

(2) 現地研修

年間当たり、外国人講師 2 名を 3 ヶ月間 2 回 DAMP に派遣し、現場管理者と電工職のトレーナー候補者を対象に、保守技術の実務、手法を指導。

(3) トレーナー研修:

DAMP のトレーナー研修修了者、又は既存トレーナーによる、ローカルスタッフを対象としたトレーナー研修(Supervisor レベルの保守技術)を随時に開催する。研修は DAMP 独自で立案し、DAMP 所属のトレーナーが行う。

(4) 電工職の研修:

電工職を対象に随時に開催する。研修は DAMP 独自で立案し、DAMP 所属のトレーナーが行う。

教育訓練計画(案)を Fig. 8.5 に示す。

			1st Year												2nd Year												3rd Year													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
SVIトレーナー研修 外国人講師 (1名)	保守管理技術		導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属													
		第一期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場での応用	Dar, Arusha, Moshiより各1 名	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											
		第二期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場での応用	Dar, Arusha, Moshiより各1 名	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											
		第三期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場での応用	Darより3名、 終了後1名は DAMP	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											
電工職トレーナー研修 外国人講師 (1名)	電工職技能		導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属													
		第一期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場作業	Dar, Arusha, Moshiより各1 名	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											
		第二期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場作業	Dar, Arusha, Moshiより各1 名	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											
		第三期 (3名)	基礎教育 DAMP研修 現場作業	Darより3名、 終了後1名は DAMP	導入、基礎												総括、終了												事業所へ配属											

Fig. 8.5 教育訓練計画(案)

8.4.4 トレーニングコース

トレーニングの内容は、1999年1月まで使用されていた DAMP カリキュラムを踏襲する。教育訓練の内容は Linesman Course では、安全教育、木柱線路の建設(掘削、建柱)、装柱、架線、メンテナンス等が主となる。Supervisor Course では、安全教育、工事計画、設備台帳の整備更新、停電事故記録および分析、接地抵抗測定、フィーダー毎の負荷電流管理、電圧測定等、保守管理業務に必要なデータの作成手法等が主となる。TANESCO では最近の設備拡張や運転操作において、特に下記項目の要員不足が目立っているため、研修科目として追加することが必要である。

(1) ケーブル工事

最近では保守現場において、道路改修工事に伴う移線工事等で、ケーブルを扱う機会が増えている。DAMP ではケーブル工事のノウハウを有する者がいないため変電部門の応援を得ているが、同部門でもケーブルを正しく扱うことのできるスタッフは少なく、事故の原因となったり工事遅延を生じたりする場合がある。11kV や 33kV のような配電線路のケーブル工事は、事業所独自で対応出来る態勢とする必要があるので、DAMP で要員の育成を行う。

(2) 変電所の機器操作

配電変電所の運転操作はシステムコントロールの担当業務であるが、資格を持ったオペレーターが少なく、供給サービスに与える影響は大きい。変電所の機器はシステムコントロールの指示により操作することとなるが、指示に従い正しい操作を行うことができるスタッフを養成し、不要な停電時間を短縮してサービスの向上を目指す。

8.4.5 訓練機材の整備

前回の DAMP 支援プロジェクト外で JICA が供与した工具機材は健全な状態で稼動しているものもあるが、経年劣化や、酷使のため使用不能となっているものも多い。しかしこれら稼動不能となった機材は殆ど補充されることが無く、工具機材の員数は減る一方である。

今後の訓練に必要な訓練機材の品目や仕様の等は、専門家と DAMP で協議し詳細な教育訓練計画を作成した後に選定することが望ましいが、Table 8.1 に最低限必要であろうと考えられる機材を示した。

Table 8.1 DAMP 整備のために必要な機材

S/N	DESCRIPTION	Q'TY	REMARKS
A. WORKING TOOLS			
1	Screw anchor (provisional type)	5	
2	Stretching roller	50	Model 5R - 4010
3	Earthing gear	6	Model MA 121A-20 for 11/33 kV
4	Rubber gloves 20kV with protector	3	
5	Rubber gloves 1000V with protector	15	
6	Safety belt	20	Model 630-27
7	Work platform (small size)	10	
8	Work platform (big size)	10	K-4
9	Climbing spike with belt	40	F-G with belt
10	Wire cutter (small size)	3	BC-0775 (G & J MMC)
11	Wire cutter (big size)	3	ABC-900 (G & J MMC), RC-800
12	HT fuse extractor (insulated switch operator)	3	Model SA109c3-6
13	Insulated ladder 9mts	3	FRM
14	Insulated ladder 13mts	3	FRM
15	Aluminum extension ladder	5	
16	Wire rope with Accessories	2	Main wire for 7 tone crane
17	Wire rope with Accessories	2	Sub wire for 7 tone crane
18	Wire rope with Accessories	2	for 3 tone crane
19	Portable winch with wire	3	1000D, MR-5
20	Welding torch kit with horse 10m	3	Yamato sangyo YM-B
21	Double snatch block 100mm	3	
22	Single snatch block 100mm	3	
23	Adjustable angle wrench 300mm	20	
24	Cutting pliers 200mm	20	
25	Ratchet wrench	20	
26	Pliers case	20	NP-3
27	Spare safety rope	20	
28	Electrician tool kit	3	
29	Sling wire 1.5 tone	10	
30	Sling wire 3 tone	10	
31	Insulation distance measuring rod 12m	2	
32	Waist bag	20	
33	Traffic safety cone 700mm c/w cone stick	50	
34	Auger bit 5/8" for drill machine	20	
35	Auger bit 3/4" for drill machine	20	
36	Auger bit 5/8" with handle	20	
37	Auger bit 3/4" with handle	20	
38	Canvas bucket	20	
39	Pull lift	20	
40	Drum jack	6	

41	Clamp stay	18	
42	Logger fixer	2	
43	Spanner holder	20	
44	Ratchet holder	20	
45	Tape measure 3.5m	10	KS19-35B
46	Tape measure 5.5m	10	KS19-55B
47	Tape measure 50m	4	VR 50
48	Tensioning hoist 1.5 tonne	20	
49	Bolt clipper 750mm	4	
50	Skinning knife	20	
51	Conductor cleaning brush copper	10	
52	Conductor cleaning brush Aluminum	10	
53	Wire lope	30	NIKO WR-12S, WR-14S, WR-16S
54	Hammers	30	OH HK-10

B. INSTRUMENTS			
1	Digital measure	3	
2	Earth tester	3	Hioki 3150
3	Phase rotation tester	3	
4	Megger (Insulation) tester	3	Hioki 3117-13
5	Clamp tester (analogy)	3	Hioki 3127
6	Clamp tester (digital)	3	Hioki 3266
7	Sequence tester	3	
8	Measuring stick	2	
9	Power analyzer	2	
10	Voltage recorder	6	Hioki 8202-11
11	Current recorder	6	Hioki 9008
12	AVO meter (Analogy)	3	Hioki 3030-01
13	AVO meter (digital)	3	Hioki 3200-01
14	Voltage detector 11/33kV	6	
15	Phasing equipment	3	
16	Tension meter	3	
17	LV detector	20	

C. EQUIPMENTS			
1	Base station radio call	1	
2	Vehicle mounting radio call	8	
3	Hand radio call	4	
4	Mobile telephones	6	
5	Blue printing machine	1	
6	Photocopying machines (heavy duty)	1	Canon NP 6621
7	Photocopying machines	1	Canon NP 6220
8	Laser printer	2	HP 1100/1200
9	Personal computer	4	
10	TV set	1	

11	Video deck	1	
12	Compaq Deskpro Computer c/w Plotter	1	Plotter type- HP Design jet 750C plus
13	Projector	2	
14	Camera	4	
15	Video camera	1	
16	Binoculars	4	
17	Portable computer	1	
18	Scientific calculator	3	

D. MACHINERIES			
1	Air compressor c/w digging accessories	1	DENYO DPS-950SS
2	Pole hole excavator	1	
3	Bench drilling machine	1	KIWA KUD-700
4	Bench vice	3	G&J RV-150
5	Power hacksaw (sawing machine)	1	TSUNE BSM-190/240
6	Chain saw	2	Shindaiwa A303C
7	Hand drill	3	Toshiba RH-38E
8	Hand grinder	2	Toshiba DGP-180B
9	Welding glasses4	4	DPM WI HD
10	Compression machine	4	LOBSTER AKH-150S
11	Burner	2	NEW FUJI S-2B

E. VEHICLES & MOTORCYCLES			
1	Truck with crane	2	4-ton truck, 3-ton crane
2	Crane truck	1	8 tones
3	Bucket wagon truck	1	
4	Pickup double cabin	1	
5	Pickup single cabin	2	
6	Motoreycles	2	

8.4.6 専門家の派遣

TANESCO のメンテナンス業務は初期的レベルを出ておらず、事故や設備の予防保全には至っていない。DAMP プロジェクトは大きな成果を残しているが、日本人技術者の引上げた後は、機能低下の一途を辿っている。自立したメンテナンスの構築には、長期的取り組みが必要であり、DAMP の活動も一過性に終わってしまうことのないようにすることが求められる。

DAMP 活動への助言、モタリングと TANESCO、援助機関、DAMP 3 者間のコーディネート等のため、先進国から専門家を派遣することが望ましい。TANESCO のメンテナンス技術の定着を図るには、長期専門家の滞在が必要であると考えられる。

8.4.7 DAMP 機能の地方への展開

現行 DAMP の機能を人材育成に的を絞り込んだ機関として再生させた後、トレーナの養成を開始し、1年後には第一期の教育訓練終了者を Arusha と Moshi へ配属し、地方への技術移転活動の展開を図る。

前述の通り第1次および第2次のトレーナ配属では、SVトレーナと電工職トレーナの2名が一組となり、事業所内での技術指導にあたる。研修終了後にトレーナを事業所に配置する場合には、少なくとも第1次のトレーナ配属時には、通常のメンテナンス業務で最低限必要となる機材の配備も考慮することが大切であろう。Table 8.2 にその例を示した。

Table 8.2 地方展開時に配備が必要な機材

S/N	DESCRIPTION	Q'TY	REMARKS
A. WORKING TOOLS			
1	Stretching roller	20	Model 5R - 4010
2	Earthing gear	4	Model MA 121A-20 for 11/33 kV
3	Rubber gloves 20kV with protector	3	
4	Rubber gloves 1000V with protector	15	
5	Safety belt	20	Model 630-27
6	Work platform (small size)	5	
7	Work platform (big size)	5	K-4
8	Climbing spike with belt	20	F-G with belt
9	Wire cutter (small size)	2	BC-0775 (G & J MMC)
10	Wire cutter (big size)	2	ABC-900 (G & J MMC), RC-800
11	HT fuse extractor (insulated switch operator)	2	Model SA109c3-6
12	Insulated ladder 9mts	2	FRM
13	Insulated ladder 13mts	2	FRM
14	Aluminum extension ladder	2	
15	Portable winch with wire	2	1000D, MR-5
16	Welding torch kit with horse 10m	2	Yamato sangyo YM-B
17	Double snatch block 100mm	2	
18	Single snatch block 100mm	2	
19	Adjustable angle wrench 300mm	20	
20	Cutting pliers 200mm	20	
21	Ratchet wrench	20	
22	Pliers case	20	NP-3
23	Spare safety rope	20	
24	Electrician tool kit	1	700SG-Maedakinzoku, HOZAN HKC-S51
25	Sling wire 1.5 tone	10	
26	Sling wire 3 tone	10	
27	Insulation distance measuring rod 12m	1	

第8章 保守管理/教育訓練

28	Pull lift	2	
29	Drum jack	4	
30	Tensioning hoist 1.5 tonne	6	
31	Bolt clipper 750mm	2	
32	Skinning knife	4	
33	Conductor cleaning brush copper	4	
34	Conductor cleaning brush Aluminum	4	

B. INSTRUMENTS			
1	Digital measure	1	
2	Earth tester	1	Hioki 3150
3	Phase rotation tester	1	
4	Megger (Insulation) tester	1	Hioki 3117-13
5	Clamp tester (digital)	1	Hioki 3266
6	Sequence tester	1	
7	Measuring stick	1	
8	Voltage recorder	3	Hioki 8202-11
9	Current recorder	3	Hioki 9008
10	AVO meter (digital)	1	Hioki 3200-01
11	Voltage detector 11/33kV	2	
12	Phasing equipment	1	

C. VEHICLES & MOTORCYCLES			
1	Truck with crane	1	4-ton truck, 3-ton crane
2	Pickup single cabin	1	

当面は DAMP トレーニングを履修したトレーナーを通じて、管内要員各自の能力向上に努め、逐次コンピュータ、工具、機材など作業環境の整備を図る。第3次のトレーナー教育の終了後は、Arusha、Moshiともに所要の技術管理要員を確保できることになる。事業所に配属されたトレーナーは技術指導を続けながら、DAMPと連携して現場での機械工具類の装備基準作成、保守管理方法の標準化、点検検査手法の標準化に努めることが必要である。

DAMPでは維持管理業務を確実かつ計画的に継続できるよう、予算措置も含め各事業所を支援することが求められる。また、それぞれの事業所におけるトレーナーの活動により得られるデータを分析することで、さらに進んだ維持管理計画と要員育成計画を立てることができる。

8.4.8 費用

(1) 機材費

Table 8.1 に示す DAMP 整備のために必要な機材、Table 8.2 地方展開時に配備が必要な機材の機材価格を Table 8.3 に示す。価格は国内調達ベース。130 円/US \$

Table 8.3 改善に必要な機材費 (単位 千 US\$)

項目	価格	備考
DAMP 整備(車両以外)	434	外貨
DAMP 整備(車両)	338	外貨
Arusha、Moshi 配備(車両以外)	180	外貨 90/箇所
Arusha、Moshi 配備(車両)	138	外貨 69/箇所
合計	1,090	

(2) 事務所改修等

現状 DAMP の改修費用、Arusha、Moshi の事務所建設として、前回 DAMP の敷地費用積算実績を参考に、内貨分として下記を計上する。

Table 8.4 事務所改修、建設費用 (単位 千 US\$)

項目	価格	備考
DAMP 改修	100	内貨
Arusha	100	内貨
Moshi	100	内貨

(3) その他費用

講師については、ドナ国援助機関による専門家派遣を想定し費用を計上しない。事務所管理費については、TANESCO が負担することで特に計上しない。TANESCO スタッフの海外研修のみ、下記の通り計上する。

Table 8.5 海外研修費用 1年あたり (単位 千 US\$)

項目	価格	備考
TANESCO スタッフ海外研修費用	40	2名×2ヶ月

(4) 合計

(1)～(3)を考慮すると、維持管理センターの改善に必要な費用は以下の通りとなる。

Table 8.6 改善に必要な費用合計 (単位 千 US\$)

		1st	2nd	3rd	Total
DAMP	FC	772			772
	LC	100			100
Arusha	FC		318		318
	LC		100		100
Moshi	FC		318		318
	LC		100		100
Training	FC	40	40	40	120
Total	FC	812	676	40	1,528
	LC	100	200		300

8.5 今後の課題

8.5.1 設備維持管理に対する取り組み態勢

TANESCO は電気事業者として、設備維持管理の重要性に対する認識を新たにしておき、適切な人員配置や、予算措置を考慮すべきである。

(1) メンテナンスの重要性に関する認識醸成

今回の現地調査で、TANESCO 配電設備を目にして感じたことは、外国支援のリハビリ工事の進む一方で、メンテナンスが行き届かずに荒廃の進んでいる設備が多く目につく事であった。要員、補修材料、工具、運搬機材等全て不足だらけとは聞いていたが、サバの荒れ様は普通でない。多くの設備は、点検はおろか、掃除さえした形跡がない。どうしてこうなるのか理解に苦しんでいた時、たまたま、目にしたのが「タンザニアのメンテナンス啓発運動の記事」であった。Dar es Salaam 工科大学の R. J. Masika 博士と Dar es Salaam 大学の B. A. Kundi 教授による、「タンザニアのエンジニアリングに対するメンテナンスの挑戦」と題する公開講演会の紹介記事である。タンザニアのメンテナンス問題の本質を明快に解説してある。劣悪なメンテナンスの根底にあるのは、物事を気にしないという精神風土にあるという説明は大いに納得出来る。記事の概要を以下に抜粋する。

*3:別添 Maintenance: The missing link in Tanzania (By Zephania Ubuwani)

「引用」

タンザニアでは適切なメンテナンスがなされないため、道路、ビル建設や電気、水道などの公共事業で、膨大な無用な投資を強いられ、結果として国の経済収支にネガティブな影響を与えている。

メンテナンスの重要性：

タンザニアでは怠慢メンテナンス(ノーマンテナンス)が世間一般にゆきわたっている。怠慢メンテナンス、不適切なメンテナンスによる事故も普通のこととなっている。多くの企業が不適切なメンテナンスの結果として、使用できる機材が得難く、稼働率が悪いので経済的損失を抱えている。設備の事故率の異常に高いのも一般的になっている。これはメンテナンスの適切、系統だった取り組み不足と、ブレイクダウンメンテナンス(故障時対応メンテナンス)のみに頼っている結果である。

不良メンテナンスの影響：

道路の補修工事が遅延すれば、それが更なる損壊を招き、大掛かりな復旧工事ともなりかねない。全体再工事となった場合は通常メンテナンスの場合と比べて3倍のコストを要する。タンザニアのメンテナンス問題の根本原因は、多くのセクターでメンテナンスに対するカルチャ(人々の関心)が極めて低いか、全く無いということである。

不適切なメンテナンス管理システム：

タンザニアでは、メンテナンスの必要性についての評価が不十分である。メンテナンス問題に対してマネージメント(政策決定者)は認識不足で、メンテナンスの履行計画も不適切なものである。

不十分な自前技術で先進技術設備のメンテナンスを扱うこと、不適切なメンテナンスの人材開発と不適切な人材配置と言った状況では、どんなに援助が得られても、メンテナンスカルチャが脆弱であれば設備メンテナンスは立ち後れた状態に止まることになる。

この国のメンテナンス、補修の問題は、人材不足、技術知識や予備品不足だけではなく、取

り組み姿勢と慣習の問題が大いに関わっている。

人々は穴ぼこだらけの道路や舗装面のクワックがどんなに進んでも困った様子が見られない。人々は道路脇や側溝の汚物の山がどんなに増えても苛立つこともない。これは物事を気にしないと言う態度(気風)の問題である。結果として物事の基準を無くし、不完全な技術とそれによって生じた余分なコストを容認していることである。

Dar es Salaam 大学(USDM)では、メンテナンスのコストの研究に取り組んでおり、また Dar es Salaam 工科大学(DIT)のメンテナンスセンター(Maintenance Center)と、技術管理研究所(The Institute of Technology Management: TechMa)では、数年来メンテナンスの啓蒙活動を続けている。タンザニアのメンテナンス問題を改善するには人々、特にメンテナンスに携わる人間の意識変革が不可欠と考えられる。啓蒙活動を推進する関係有識者の英知と行動力に敬意と共感を覚えた。

TANESCO 社員のメンテナンスの醸成に、上記機関を積極的に利用し、講演会への参加、或いは講師を招いての企業内講演会の開催を推奨したい。

(2) メンテナンスコスト

公益事業者である TANESCO は需要家に良質の信頼度の高い電力を供給する責任がある。供給責任を全うするには、保守要員の確保や資機材の調達に相応のメンテナンスコストがかかる。TANESCO 配電設備の不十分なメンテナンスは、設備運営に必要最低限のメンテナンスをやっていないところに問題がある。財政事情を理由にメンテナンスをなおざりにすることは、筋違いである。経営の健全化を図り、必要経費の予算措置を講ずべきである。

Maintenance: The missing link in Tanzania (By Zephania Ubwani)

メンテナンス: タンザニアの失われたリンク

穴ぼこだらけの公道、故障で動かない車、水漏れするパイプ、20年以上もペンキ補修した形跡もないひび割れた建物—これらに共通しているのは、メンテナンス不足である。タンザニアでは、適切なメンテナンスがなされないため、道路、ビル建設や公共事業で膨大な無用の投資を強いられ、結果として国の経済活動にネガティブな影響を与えていると工学専門家は言っている。

Dar es Salaam 工科大学(DIT)の Richard J. Masika 博士と Dar es Salaam 大学(UDSM)の Beatus A. Kundi 教授は、タンザニアのメンテナンス不在の文化は終わりにしなければならないと感じている多くの専門家の一人である。“通常の摩耗、経年劣化、その他付帯装置の不調に備えた、設備メンテナンスの必要性は、これを怠れば付帯装置も含めた設備の全体破壊や、無効投資に繋がるので、決して強調し過ぎることはない”と彼らは言っている。

共にエンジニアである Masika 博士と Kundi 教授の両名は、最近エンジニア登録協会(ERB)が Dar es Salaam で主催した公開講演会で“タンザニアのエンジニアリングに対するメンテナンスの挑戦”と題して講演した。彼らによれば、タンザニアでは、有効なメンテナンス、経験が無い為、満足に稼動するインフラ施設、設備が無い。これは工業、商業の分野でさえ、メンテナンスの重要性が長い間見過されてきたことの証であると。

メンテナンスの重要性

“タンザニアの新しい工業、商業の分野では、効率追求と生産性促進の観点から、メンテナンスの重要性について懐疑的な風潮が見られる。この事はメンテナンスの重要な役割に関する意識改革の深刻な必要性を示唆している。”と彼らは指摘している。

DIT の副学長兼教務部長の Masika 博士が、技術専門家と他の一般会員を前に、タンザニアの不適切なメンテナンスの背後にある問題点を説明する為、市内英国評議会ホールで最初に演壇に立った。彼はインフラ施設、設備の運用で“世間に広く行き渡っている怠慢(メンテナンス)”をリスト No.1 に取り上げた。次に続くのは設備の不適切な能力運転と高い故障率である。彼によれば“建物、道路、車両、工業施設や同様の重要な設備の怠慢メンテナンス、不適切又はメンテナンス不足による事故は、残念ながらこの国では広く行き渡っている。”彼は聴衆に向かって、いわゆる怠慢メンテナンスに基づく直接、間接のコストは“甚大で、不必要な国の資源の無駄遣い”となっていると訴えた。彼によれば、タンザニアの多くの企業は、生産設備の不適切なメンテナンスの結果として、使用できる機械が少なく、設備利用率が低いので、経済的損失を抱えている。

1990 年台のタンザニア工業に関する調査によれば、設置した機械の低い設備利用率に、最も荷担しているのはメンテナンスの悪さである事が明らかになった。本調査では、機器の入手難と低い信頼度が、低い設備の利用率をもたらす際立った要因であると言及している。

設備事故率の高い事について、Masika 博士はこの国の設備事故率は、公・私セクターを含めて、“異常な高率”が一般的となっていると言っている。これはメンテナンスの適切、系統だった取り組み不足と主としてブレークダウンメンテナンス(故障してからのメンテナンス)に頼っている結果であると言っている。不良メンテナンスの影響を受けている設備、公共事業の例としては道路、水道、電気、学校、病院、消防等が含まれる。

不良メンテナンスの影響

道路交通網における不良メンテナンスは、生活必需品の輸送を妨げるだけでなく、運送コストの高騰、交通事故の多発と交通機関とそのサービスに対する信頼を損っている。DIT 副学長は次のように言っている。“道路の補修工事が遅延すれば、それが更なる損傷を招き、大掛かりの復旧工事ともなりかねない。全体再工事となった場合は、通常メンテナンスの場合と比べて3倍のコストを要する。” 実例として上げれば、数百万ドルをつぎ込んだ IDA ファンドによる現在進行中の市街区域リハビリテーションプロジェクトと Dar es Salaam 道路改修・メンテナンスプロジェクト(DRIMP)がある。残念ながら、後者プロジェクトに含まれる最近補修された JICA ファンド道路が、タイミングを逸したり適切なメンテナンスがなされなかったために、既に損壊が始まっているという報告がある。

機械技師で現在 USDM の機械工学部長の Kundi 教授は、メンテナンス不足の原因と、この状況改善の為に、最近どんな対策が取られているか説明した。彼は次のように極言している。“タンザニアのメンテナンス問題の根本原因は、多くのセクターでメンテナンスに対する加減(人々の関心)が極めて低いか、全く無いと言うことである。”

不十分な管理システム

タンザニアでは、メンテナンスの必要性についての評価が不適正である。メンテナンスの履行計画も適正を欠いており、メンテナンス問題に対して、政策担当者は認識不足である。

Kundi 教授によれば、技術専門家は、彼らが入手或いは新設した設備、機械の多くが、“メンテナンスに関して最善の配慮がなされていない”ことを一様に非難している。他の原因としては、不適切なメンテナンス管理システム、不十分な自前技術でメンテナンスのメンテナンスを扱うこと。不適切なメンテナンスの人材開発と、不適切な人材配置である。“どんなに援助が得られても、メンテナンスカルチャが脆弱であれば、タンザニアの公共施設、設備のメンテナンスは遅れた状態に止まることになるだろう。”と同教授は強調している。“この国のメンテナンス、補修の問題は、人材不足、業務知識や予備品不足だけでなく、取り組み姿勢と慣習の問題が大いに関わっている。と彼は言っている。

彼は、タンザニアでは集団や個人に拘わらず、メンテナンスの重要性が正当に評価されていないと認めている。そのうえ、メンテナンスは、時には機械の注油とか、機械や部品が壊れた時の修理と同じような、単純な町工場の作業と同等に見做されている。“人々は道路の沢山の穴ぼこや、舗装面のクラックがどんなに進んでも、困った様子が見られない。人々は道路脇の側溝に汚物の山がどんなに増えても、苛立つこともない。Kundi 教授は更に補足

した。“これは物事を気にしないという態度(気風)の問題である。結果として物事の基準を無くし、不完全な技術とこれによって生じた余分なコストを容認していることである。”

同教授は、現在研究中のメンテナンスのコストと、DIT(Dar es Salaam 工科大学)に設立したメンテナンスセンター、そして既に数年来メンテナンス教育の普及を推進してきた、技術管理研究所(Institute of Technology Management = TechMa)の活動状況について言及した。TechMaは1996年3月に、UNESCOの協賛を得て、持続可能な開発の為にメンテナンスに関する最初のワークショップを開催し、成功を収めた。翌年TechMaは“カンザニアにおける持続可能な開発の為にメンテナンス教育”を出版した。そして最近TechMaは“Dar es Salaamの学校を対象としたメンテナンス教育の構築”に関するパイロットプロジェクトを開始した。

第 9 章

環境配慮

第9章 環境配慮

9.1 タンザニア国における環境配慮事項

9.1.1 環境行政および環境法制

(1) 環境諸法

国家環境政策が既に制定されている[(2)参照]。

タンザニア国には環境の特別法はないが、以下のように関連する部門の諸法が各省により制定されている。

- 森林および野生生物:天然資源・観光省
- 水汚染:水・家畜促進省
- 食品安全:農業・食品安全省 など

(2) 環境行政

タンザニア政府には環境行政を担当する省は存在しないが、大統領は環境担当大臣を指名する。

同大臣は、副大統領府にある 2 つの行政担当組織、すなわち環境局および国家環境管理委員会(NEMC)を統括する。

(a) 環境局

- 環境局は 1995 年に当時の天然資源・観光・環境省から分離され、副大統領府に移管された。
- 主要業務:環境を担当する省相当の実施部署として、政策立案と技術支援を行うとともに、政府内の機関の間で環境プログラムを調整する。
- 所属人員:約 40 人

(b) 国家環境管理委員会(NEMC)

- 国家環境管理委員会は 1983 年に設立された。
- 主要業務:環境に関する諮問機関として、公害管理の強化、環境影響評価(EIA)実施に関する技術的決定を行う。
- 所属人員:約 80 人

(3) 地方政府および地方規制

タンザニア国において、地方政府は中央政府の下で「地方—県—町村」という階層を成している。

各地方政府は環境関連法に基づき、環境に関しその地方独自の規制を制定することができる。

地方の規制内容は各地により異なる。

9.1.2 環境政策および関連条約

(1) 環境政策

「国家環境行動計画」が1994年に策定され、「国家環境政策」が1997年に制定された。

国家環境政策には6つの大きな問題が指摘されている。

- (a) 土壌劣化
- (b) 都市および地方の住民のための入手可能で良質な水の不足
- (c) 環境汚染
- (d) 野生生物および生物多様性の喪失
- (e) 水生システムの劣化
- (f) 森林消滅

電力に関する政策では、エネルギー開発と使用による負荷を十分管理し、環境劣化を低減することが主な目的である。政策目的は以下のとおりである。

- (a) 代替エネルギー源の開発による木質エネルギー消費の低減と木質エネルギーの効率化
- (b) 再生可能エネルギー開発の促進
- (c) エネルギーの開発と使用に関する評価と管理
- (d) エネルギーの効率化と節約

(2) 環境に関する条約

環境に関する条約の批准および締結の現状は、次のとおり。

(a) 気候変動条約(1992年5月採択)

タンザニア国は1992年6月12日に署名、1996年3月1日に批准。

(b) 世界遺産の保護に関する条約(1972年採択)

タンザニア国は1987年11月20日に承認。

世界遺産として5地点が登録されている。

- Selous 野生保護区
- Kilimanjaro 山国立公園
- Ngorongoro 自然保護地区

- Kilwa Kisiwani 島および Songo Mnara 島
- Serengeti 国立公園

(c) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約(CITES)(1973年採択)

タンザニア国は1979年11月29日に批准。

(d) 国連海洋法条約(1958年採択)

タンザニア国は1985年9月30日に批准。

(e) 有害廃棄物の越境移動およびその処分の規制に関するバーゼル条約(1989年採択)

タンザニア国は1993年4月7日に批准。

9.1.3 野生保護

(1) タンザニア国の4分の1は、国立公園、動植物保護区(ゲーム・リザーヴ)および禁猟区に当たっている。

(a) 国立公園および保護地域

国立公園は生物多様性の保護に大きな役割を果たしている。宗教、教育、レクリエーション目的といった特別な条件が付されて、立ち入りが許可される。「タンザニア国立公園」という組織が1959年に設立されており、次の12の国立公園を管理している。Arusha, Gombe, Katavi, Kilimanjaro, Lake Manyara, Mahale, Mikumi, Ruaha, Rubondo, Serengeti, Tarangire, and Udzungwa。

野生保護区は Ngorongoro の一つのみであり、これは放牧を行うマイの利益・権利と天然資源の保存および観光の調和をはかるものである。

(b) 動植物保護区(ゲーム・リザーヴ)および野生保護区

15以上の猟鳥保護区および野生保護区がある。

動植物保護区は保護局によって管轄され、各地方長がこれを補佐している。

動植物保護区は動植物の保護のために設定されており、許可を得た者が7月から12月に限り狩猟を許される。

(c) 狩猟制限区

約50~60の狩猟制限区が各地区長を通じ、保護局によって管轄されている。

特定された動物以外の動植物について、許可を得て狩猟が許可される。

(d) 森林保護区

森林保護区は全国各地にあり、森林保護局により管轄されている。森林保護局または動植物保護局の許可を得て、森林保護区で材木の切り出しと動物の狩猟を行うことができる。

(2) 野生動植物の保護

(a) 森林法 15 章 389 条には、「何人も、許可もしくは本法以外の法的権限なしに」以下の行為を行うことはできない」と定めている。

- 切り出し、移動、占有、燃焼、もしくは森林製品に損傷を与えること
- 開墾もしくはその他の目的のための伐採、耕作または耕耘
- 隧道もしくは作業場の建設または再開
- 土地の占有または居住
- 建物、小屋もしくは家畜囲い地の囲い等の設置など

(b) 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」(CITES)に定められていて「レッド・データ・ブック」に三つに分類されている“絶滅のおそれのある野生動植物”については、環境的に配慮されるべきである。

象、ワニ、チーター、ヒョウ、サイというように「カテゴリー1」に分類されている種については、特に環境的な配慮が必要である。

9.1.4 国家文化財

文化財という定義には、歴史的社会的価値と国家的文化的価値が含まれる。国家文化政策によれば、すべての遺物と価値物は教育と観光客誘致のために保存されるべきであると強調されている。

現時点では、最新の法制にしたがって保存されている 400 地点のうち 118 地点が公式に官報に記載されている。

9.1.5 環境基準

電力設備に関する国レベルの主な環境基準は、以下のとおりである。

各地方政府が自らの地域を規制する。規制内容は各地方政府に確認することを要する。

(1) 感電

- 人体を貫通する電流量は 2mA(ミリアンペア)かつ 60 秒以内であること。
- 接地抵抗は 10Ω(オーム)以下であること。

(2) 騒音

- 騒音は労働環境下において 8 時間測定で 85 デシベル以下であること。但し、耳栓を使用している場合は 90~100 デシベル以下であること。

(3) 振動

- 規制なし。

(4) 水資源汚染

- 水は 3 つに分類される。分類 1:飲料用水、分類 2:家畜・魚類飼育用水、分類 3:灌漑および工業用水。
- 各分類について、許容最大濃度が規定されている。

(5) 土地利用

- 工業用、居住地域というように、地域により土地利用が特定され、制限されている。

9.1.6 環境影響評価(EIA)

(1) EIA 手続き

- 環境法案が同案は政府関連の各部署で検討中であるため、環境影響評価(EIA)手続案が既に準備されているが、まだ承認されていない。
- しかしながら、同 EIA 手続案は実際上に利用されている。
- EIA の必要なプロジェクトの一覧表が同案の付属書として添付されており、そこにはエネルギー産業も含まれている。
- TANESCO は、同 EIA 手続にしたがって下記の EIA 調査を実施済みである。
(Kihansi 水力発電、Songosongo 天然ガス火力発電、Pangani 水力再開発、ザンビア・クワナ間送電連系)
- 同 EIA 手続案にしたがい、以下のとおり、EIA 手続について説明する。

(2) EIA の目的

- 環境影響評価(EIA)とは、提案された事業について、実施する前に環境への影響を予測する公的な調査である。

- EIA は、プロジェクトに潜在的な環境的な問題とそれに関連する利害相反を予想し、その計画および設計段階で早期に解決することを確実にを行うことを目的とする。
- EIA は“環境的に許容できる必要条件”であり、国家環境管理委員会(NEMC)による“環境承認”の授与は開発許可/免許の発行の前提である。

(3) EIA の手順

- EIA 実施では、主に次のような手順を取る。
登録、スクリーニング、影響評価、審査、承認、計画実施、モニタリング、監査、および終了
- EIA 実施の主な関与者は、以下のとおり。
 - 当該プロジェクトを実施する開発者(事業提案者)
 - 環境影響評価の実務を担当する実施者(コンサルタント)
 - 提案プロジェクトの効果と欠点を判定し最終決定を提案する審理者
 - 当該事業によって直接的あるいは間接的に影響を受ける利害関係者(関係グループおよび利害グループ)

(4) EIA の主な流れ

(a) 登録

- 事業提案者はプロジェクトの提案内容または提案概要を国家環境管理委員会に登録する。
- プロジェクトを吟味し、環境影響評価のレベルを決定するための基準
 - 対象地域の環境に関する認可状況
 - 提案プロジェクトの潜在的影響および予想される環境影響の信頼性
 - プロジェクトの環境への影響
 - EIA に用いられる技術
 - 土地利用に影響を与える計画、政策もしくは手続きの有無
 - 住民との利害関係
 - 当該事業に関するその他の重要事項
- 次のような潜在的環境影響が関係してくる。
 - 地形、土壌安定、景観に対する影響
 - 排水、水質(表流水および地下水)に対する影響
 - 生物相に対する影響
 - サイトアクセス・輸送システムへの影響
 - 電気、水、電話を含む既存の公共サービスに対する影響
 - 既存コミュニティの設備に対する影響
 - 安全および緊急事態に備えた既存計画に対する影響

- ガス、煤塵、騒音および放熱による影響
- 保護地区、耕作地を含む近隣地域への影響
- 建設および運営による影響
- 視覚的影響
- 社会的影響

(b) スクリーニング

- スクリーニングは、実施する環境影響評価のレベルを決めるための提案プロジェクトの分類である。
- そのレベルは、国家環境管理委員会(NEMC)が決定し、必要な場合は、部門横断的な組織である技術審理委員会(TRC)と協議する。
- レベルは下記のうちのいずれかである。
EIA の全項目実施/予備的評価/EIA 実施不要/プロジェクト否認
- スクリーニング報告書は EIA 登録から 30 日以内に提出される。
- EIA の全項目実施の場合の手続は、以下に詳細を述べる。

(c) 影響評価の実施

- 主要な問題点を確認するために事業提案者がスクリーニングを行い、その際、国家環境管理委員会との協議、ならびに行政側の関連部署に設けられる環境ユニット(EU)と利害関係者との協議を行う。
- EIA 調査の調査対象項目(TOR)によって、EIA 調査中で解決されるべき問題が担当者に正式に示されることとなる。TOR 案の結果は、案の受理後 30 日以内に通知される。
- EIA 調査は事業提案者によって実施される。EIA 調査の主要項目は TOR に明記される。EIA 調査中に収集されたすべての情報は、EIS(環境影響評価結果申告書)に記載される。

(d) 審査

- EIS 案は審査のために提出される。審査の際は、TRC(技術審理委員会)が国家環境管理委員会(NEMC)を補佐するものとする。EIS 案の写しは地区/市/町の各委員会が利用できるよう送付する。EIS は NEMC の協力を受け、21 日間公示される。NEMC は、一般公衆の意見を取りまとめる。
- NEMC は必要な場合、公聴会を開催する。

(e) 環境決定

- EIS 審査の結果は、EIS 案の承認または不承認のいずれかに決定される。
- EIS 案が承認された場合、NEMC は 2 年間有効の暫定環境許可(PEP)を発行す

る。

(f) モニタリング

- 事業提案者は、当該プロジェクト遂行の際、許可条件を含むモニタリング・プログラムを実施する。NEMC はこれを監査(audit)する。

(g) 終了

- プロジェクトの終了時に、業務完了レポートが国家環境管理委員会(NEMC)に提出される。

9.1.7 土地保有制および補償

タンザニア国におけるすべての土地は公共の土地とされるが、土地・家屋・都市開発省と地方政府の協力により、土地は個人や組織に配分されている。

土地の保有者は毎年政府に地代を支払い、土地を保持し価値を高める。

電気設備も含む建築や作物の耕作等で利用するために、土地取得が承認される。

土地の新保有者は前保有者に対し、土地とその土地の上にある財産について補償しなければならない。

- 建物と財産に対する補償単価は、政府公認の鑑定士によって決定される。
- 作物の補償単価は農業省によって設定されており、これは議会の承認によって決定される。

補償手続

- (1) 新保有者が前保有者に説明する。
- (2) 新保有者が前保有者に補償する。
- (3) 新保有者が土地保有者の名義書換を申請する。
都市の土地の取得は、市当局または審議会に申請する。
地方の土地の取得は、土地・家屋・都市開発省に申請する。

9.1.8 TANESCO の環境関連部署

TANESCO においては、以下の部署が環境と土地取得・補償の担当である。

- 調査開発課が環境問題を担当する。
- 上級測量士が土地取得・補償を担当し、現地調査、プロジェクト地点の評価、関係者の調整、家屋・資産所有者に対する支払いを行う。

9.2 本プロジェクトにおける環境配慮

9.2.1 環境配慮調査の方針

(1) 環境配慮調査の手法

カンガリア国では環境影響評価手続案(以下「EIA 手続案」とする。)が既に準備されている。

同案では EIA の必要なプロジェクトが定められており、エネルギー産業も含まれている。本件「主要都市電力セクター・マスタープラン調査」は配電・変電・送電設備を対象とすることから、同案に定める手続を参考として、「優先プロジェクト」として選択されたプロジェクトの環境配慮について検討する。

(2) 環境配慮調査の流れ

本件調査は、以下について焦点を当てて実施する。

- 建設および運用段階における潜在的な環境問題
- その影響に対処する方策

EIA 案に規定する EIA 手続きを参考に、下記の流れにしたがい調査を実施する。

- [A] プロジェクト概要
- [B] 環境影響調査のレベル
- [C] 潜在的影響の調査
- [D] EIA 結果の取りまとめ
- [E] フォローアップ

(3) 調査の検討項目

(a) プロジェクト概要

下記について記載する。

- (i) 業務内容
- (ii) 予定場所
- (iii) インフラとその利用
- (iv) 環境への負荷
- (v) その他の環境問題
- (vi) 環境負荷の緩和および環境改善手段

本項は EIA 手続案に規定するプロジェクト登録に相当する。

(b) 環境調査のレベル

- 本プロジェクトの内容を考慮し、全面的な環境影響評価を行う。

- 本項はEIA手続案に規定するスクリーニングに相当する。

プロジェクトを吟味し、環境影響評価のレベルを決定するための基準は以下のとおりである。

- 対象地域の環境に関する特性
- 提案プロジェクトの潜在的影響および予測される環境影響の信頼性
- 変化に対応する環境の復元力
- EIAに用いられる技術
- 土地利用に影響を与える計画、政策もしくは手続きの有無
- 住民との利害関係
- 当該事業に関するその他の重要事項

次のような潜在的環境負荷が関与する可能性がある。

- 地形、土壌安定、景観に関する影響
- 排水、水質(表土および地表)に対する影響
- 生物相(動植物)に対する影響
- サイトアクセス・輸送システムへの影響
- 電力・水道・電話を含む既存の公共サービスに対する影響
- 既存のコミュニティー設備に対する影響
- 安全・緊急事態に備えた既存計画に対する影響
- ガス、煤塵、騒音、および放熱による影響
- 固形・液体廃棄物および雨水排水の管理
- 自然保護地域・保養地を含む近隣地域の利用管理
- 視覚障害(航空法など)
- 社会的影響(文化財など)

(c) 潜在的影響の調査

本件調査に関して、以下の潜在的影響が考えられる。なお、本項は、EIA手続案に規定するスクリーニング、TORおよびEIAの実施に相当する。

(i) 感電

静電誘導および電磁誘導によって電気設備から感電が発生する可能性があるか、検討する必要がある。以下の措置が講じられるべきである。

- 変電所:簡単に立ち入れるような構造になっていないか。
- 送電線:地上高が十分な高さとなっているか。

(ii) 騒音

変圧器の稼動および電線からの騒音および低周波空気振動に関して、検討す

る必要がある。

変圧器から近隣住民までの間に適切な離隔を確保することなど、必要な措置が講じられるべきである。

なお、電気設備の期間中、作業場において騒音基準が遵守されなければならない。

(iii) 水質汚濁

既存の水、特に飲料水について、検討しなければならない。水の保全ならびに排水の飲料水への混入防止といった必要な措置が講じられなければならない。

(iv) 自然保護

植生の伐採、ならびに送電線下の通路確保や送電線建設のための自然保全地域/保護区へ立ち入る場合は、地域の自然に対する影響を検討しなければならない。

当該地方の条例や条約に定める必要な許可の獲得、ならびに土壌劣化や降雨による地滑りの防止というような必要な措置が講じられなければならない。

(v) 国家文化財

国家文化政策によって指定された文化遺産および財産は、破壊を避けるために、プロジェクト地点として選定されないよう配慮すべきである。

そのような地点をプロジェクト地点として選定せざるをえない場合には、建設工程や予算の変更を含む、環境保護対策が取られる必要がある。

(vi) 土地利用

地方政府によって指定された土地利用を考慮のうえ、送電線や変電所といった電力設備の適正な立地選定や適切な設計のための検討が行われなければならない。

(vii) 景観および地形

送電線が観光地を通過する場合、景観や地形の変化に関する検討が行われなければならない。必要な対策が講じられる必要がある。

(viii) 既存のインフラ

送電線ルートがマイクロ波回線の伝搬路や道路横断部や河川横断部の通行制限にならないか、またラジオ、テレビおよび携帯電話の受信障害とならないか、について検討されなければならない。必要な措置が講じられなければならない。

(4) 調査対象となる優先プロジェクト

環境配慮の調査対象となる優先プロジェクトを以下のように選択した。選定基準は、対象地域のプロジェクトのなかから、緊急度の高いまたは環境へ与える影響の大きいものを選定している。その他のプロジェクトについても、優先プロジェクト同様、プロジェクトの実施が環境に与える影響は、適切な対策を取ることで、問題ないレベルに留まるものと思われる。

(A) Dar es Salaam

(A1) New Oysterbay S/S 新設

(A2) Ubungo S/S 改造

(A3) Ubungo S/S～New Oysterbay S/S 132kV 送電線新設

(B) Moshi

(B1) Kiyungi S/S 機器取替

(B2) Boma Mbuli S/S 機器増設

(B3) Trade School S/S 増設

(B4) Same S/S 機器取替

(C) Arusha

Njiro S/S 主変圧器増容量

9.2.2 環境調査の結果

(1) 環境影響評価結果の取りまとめ

環境影響評価(EIA)調査中に集められた全ての情報は、EIS(環境影響評価結果申告書)に編集される。EISには以下のような項目が含まれる。なお、本項はEIA手続案のEISに相当する。

- ベースラインの概要と内容
- 提案事項の進捗状況
- 潜在的影響の確認と予測
- 影響に関する緩和についての配慮、および意見
- 環境管理計画

(a) 優先プロジェクトの調査結果概要

本件の対象となる優先プロジェクトについて、調査結果の概要は以下のとおり。なお、調査結果の詳細については別添表を参照のこと。

(A) Dar es Salaam

当地区における次の3プロジェクトについて調査結果の概要を記す。

(A1) New Oysterbay S/S 新設

● 計画概要:

- Dar es Salaam 市北西にある TANESCO の Kinondoni North 営業所に隣接する自社地に変電所を新設し、132/33kV 45MVA×2、33/11kV 15MVA×2、33kV feeder×4、11kV feeder5 を設置する計画である。

● EIA 結果:

- すでに TANESCO の Kinondoni North 営業所の隣接地を本件予定地として同社が取得済みであり、広さも十分であり、用地上の問題はない。
- 当該土地は整地済みで平坦であり、地質・地形安定の問題はない。
- 当該土地は既に開発された地区にあり、野生保護地域や文化財保護地域には該当しない。
- 当該土地の周囲は塀で囲まれている。敷地の一方は公道に面し、残る2方には空き地が広がっており近隣に家屋はないため、景観・用地上の問題はなく、既存コミュニティへの影響や既存インフラへの影響は考えにくい。
- 変電所の新設であるため、排水・ガス・煤塵・熱・出水・廃棄物の排出はなく、近隣に家屋がないため、騒音の問題も考えられない。
- 敷地の一方が公道に面しているため、現場進入や輸送に何らの問題もない。

(A2) Ubungo S/S 改造

● 計画概要:132kV 送電線引出し設備の増設

● EIA 結果:

- 既設の Ubungo S/S 敷地内に設備を増設する計画であるため、新規用地の追加取得はなく、十分な広さの平坦地であり、地質・地形安定・景観・用地上の問題はない。
- 当該土地は既に開発された地区にあり、野生保護地域や文化財保護地域には該当しない。
- 当該土地の周囲は塀で囲まれている。敷地の2方は公道に面し、残る2方は工場敷地に隣接し一般住宅はないため、既存コミュニティや既存インフラへの影響は考えにくい。
- 送電線引出し設備の増設であるため、排水・ガス・煤塵・熱・出水・廃棄物の排出はなく、近隣に家屋がないため、騒音の問題も考えられない。
- 敷地の2方が公道に面しているため、現場進入や輸送に何らの問題もない。
- なお、既設変電所には、設備保護のため、周囲が障壁で囲まれており、警

備員が既に配置されている。

(A3) Ubungo S/S～New Oysterbay S/S 132kV 送電線新設

- 計画概要:両変電所間に 132kV 送電線を約 8.5km 新設する。

- EIA 結果:
 - 既述のとおり、Ubungo S/S は既設であり、新規用地の取得は必要なく、また新設の New Oysterbay S/S の用地は取得済みであり、用地上の問題はない。いずれの用地も平坦であり、土地安定・地質について問題はない。
 - 送電線鉄塔敷地は地形安定化した地点を選択し、鉄塔敷地および送電ルート
の線下補償を適切に実施する必要がある。
 - 送電ルートは Dar es Salaam 市郊外を通ることが計画されており、野生保護地
域や文化財保護地域に該当することは考えにくい。
 - 送電線鉄塔の建設により景観が変化するため、極力、住宅地・コミュニティ施設・
休養地を避けるなど景観や既存コミュニティに配慮することが望ましい。
 - 航空法等により航空障害灯等の設置が義務づけられている場合には、これ
に対応する措置を行う必要がある。
 - 送電線布設によって排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生ぜ
ず、強風時に限り近隣住宅が騒音(風切音)を感じる可能性がある。
 - 静電誘導および電磁誘導を避けるため、当国の基準にしたがい送電線は地
上から十分な離隔を確保する必要がある。
 - 送電線が道路や河川を横断して建設される場合、交通や川の流れを妨げな
いような設計とする必要がある。
 - 送電線ルートに軍関連施設がある場合には、建設前に十分に話し合い、所要
の許可等を得る必要がある。
 - 送電線の建設によりテレビ等が受信しにくくなったとの申し出がある場合
には、アンテナの調整等の対策を検討することが望ましい。
 - なお、送電線工事にあたっては、以下に留意すること。
現場進入や輸送時に、道路の交通の妨げとならないよう工事を行うこと。
工事を円滑に推進するため、資材・重機の仮置き場等の仮工事用の用地
を確保すること。

(B) Moshi

当地区における次の4プロジェクトについて調査結果の概要を記す。

(B1) Kiyungi S/S 機器取替

- 計画概要:33kV ファーザー保護(8台)取替

- EIA 結果:
 - 本件は既存変電所の敷地内に機器を増設するものであり、土地を追加取得する必要はない。敷地は十分な広さを持つ整地済みの平坦地であり、景観・用地上の問題や地質・地形安定の問題はない。
 - 当該土地は、既に開発された地区にあり、野生保護地域や文化財保護地域には該当しない。
 - 既設変電所に隣接する住宅・コミュニティーは無く、既存コミュニティーや既存インフラへの影響は考えにくい。
 - 機器の増設であり、排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生じない。
 - 変圧器から騒音を生じるが、隣接に住宅がないため、実質的な影響は生じない。
 - 既設変電所には、設備保護のため、周囲が障壁で囲まれており、警備員が既に配置されている。
 - なお、工事中の際は、以下に留意する必要がある。
 - 少し離れた地点に集落があるため、その住民に工事説明を行うことが望ましい。
 - 変電所進入路に至るまでの公道の路面が荒れており、重量・壊れ物を現場に運搬する際に注意を要する。

(B2) Boma Mbuzi S/S 機器増設

- 計画概要:
 - 主変圧器保護(2台)、Rombo 送電線保護(1台)、Kiyungi 送電線保護(1台)
- EIA 結果:
 - 本件は既存変電所の敷地内に機器を増設するものであり、土地を追加取得する必要はない。敷地は十分な広さを持つ整地済みの平坦地であり、景観・用地上の問題や地質・地形安定の問題はない。
 - 当該土地は、既に開発された住宅地区の一面にあり、野生保護地や文化財保護地域には該当しない。
 - 既設変電所に隣接する住宅・コミュニティーは無く、既存コミュニティーや既存インフラへの影響は考えにくい。
 - 機器の増設であり、排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生じない。
 - 変圧器から騒音を生じるが、隣接に住宅がないため、実質的な影響は生じない。
 - なお、工事中の際は、以下に留意すること。

比較的交通量の多い公道に面しているため、一般の交通の妨げとならないよう工事すること。

変電所前の公道の路面が荒れているため、重量物・壊れ物を現場へ運搬する際には注意を要する。

現在の設備保護対策では不十分のため、運転開始後は、障壁・有刺鉄線・警備員配置などで設備を保護する必要がある。

(B3) Trade School S/S 増設

- 計画概要:

- 主変圧器増設 33/11kV、10MVA(1台)、主変圧器保護用 33kV 遮断器設置(1台)、Machame 送電線保護用 33kV 遮断器設置(1台)、11kV フィーダー引出しケーブル取替

- EIA 結果:

- 本件は既存変電所の敷地内に機器を増設するものであり、土地は一部買い増しが必要になるが、景観・用地上の問題はない。
- 敷地は整地済みで地質・地形安定をしているが、傾斜地であるため工事に留意が必要である。
- 当該土地は、既に開発された地区にあり、野生保護地や文化財保護地域には該当しない。
- 既設変電所に隣接する住宅・コミュニティーは無く、既存コミュニティーや既存インフラへの影響は考えにくい。
- 機器の増設であり、排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生じない。
- 変圧器から騒音を生じるが、隣接する住宅がないため、実質的な影響は生じない。
- なお、工事中の際は、以下に留意すること。

比較的交通量の多い公道を利用することになるため、一般の交通の妨げとならないよう工事すること。

変電所前道路の路面が荒れ傾斜しているため、重量物・壊れ物を現場へ運搬する際には注意を要する。

少し離れた地点に住宅があるため、その住民に工事説明を行うことが望ましい。

現在の設備保護対策では不十分のため、運転開始後は、障壁・有刺鉄線・警備員配置などで設備を保護する必要がある。

(B4) Same S/S 機器取替

- 計画概要:33kV 回路保護(1 台)
- EIA 結果:
 - 本件は既存変電所の敷地内に機器を増設するものであり、土地を追加取得する必要はない。敷地は十分な広さを持つ整地済みの平坦地であり、景観・用地上の問題や地質・地形安定の問題はない。
 - 当該土地は、既に開発された地区にあり、野生保護地や文化財保護地域には該当しない。
 - 既設変電所の周辺に住宅・コミュニティは無く、既存コミュニティや既存インフラへの影響は考えにくい。
 - 機器の増設であり、排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生じない。
 - 変圧器から騒音を生じるが、隣接する住宅がないため、実質的な影響は生じない。
 - なお、工事中の際は、以下に留意すること。
比較的交通量の多い公道を利用することになるため、一般の交通の妨げとならないよう工事すること。
既設変電所には、設備保護のため、周囲が障壁で囲まれており、警備員が既に配置されている。

(C) Arusha

Njiro S/S 主変圧器増容量

- 計画概要:132/33kV 45MVA 変圧器(1 台)の増設
- EIA 結果:
 - 本件は既存変電所の敷地内に機器を増設するものであり、土地を追加取得する必要はない。敷地は十分な広さを持つ整地済みの平坦地であり、景観・用地上の問題や地質・地形安定の問題はない。
 - 当該土地は、既に開発された地区にあり、野生保護地域や文化財保護地域には該当しない。
 - 既設変電所の周辺に住宅・コミュニティは無く、既存コミュニティや既存インフラへの影響は考えにくい。
 - 変圧器の増設であり、排水・水質およびガス・煤塵・放熱・廃棄物の問題は生じない。
 - 変圧器から騒音を生じるが、隣接に住宅がないため、実質的な影響は生じない。
 - 既設変電所には、設備保護のため、障壁・有刺鉄線が設定され、警備員が

既に配置されている。

(b) プロジェクトの建設時の環境配慮

変電所・送電線の建設工事にあたっては、次の項目について検討しなければならない。

- 建設機械からの騒音
- 土ぼこりの撒き散らし
- 建設資材や重機の運搬による周辺への振動。
- 廃棄物、排水処理および残土などの処理。例えば、基礎工事に起因する泥水処理。
- 建設現場への立ち入り制限
- 交通渋滞を避けるために架空線を一定の高さに張る

(c) プロジェクトの運転時の環境配慮

(i) 定期点検

- 電力設備の破壊を防ぐために、定期巡視、設備保護のための障壁および警備員の配置等が重要である。
- 送電線下の作物の育成や野焼きは、送電線との接触による停電や、送電線を支える木柱の類焼などの事故を引き起こす可能性があるため、禁止されなければならない。

(ii) 変圧器からの油漏れ

- 変圧器から絶縁油が漏れ、変電所敷地の内外の土壌を汚染することがある。これに備え、油受けを設置するとともに、未然防止のため、定期的な点検を行うことが必要である。

(iii) その他

- “電力設備を含む公共物破壊は最も卑劣な行為であるだけでなく、停電や経済成長・繁栄に制限を加える”との教育を生徒に施すのは非常に有意義である。

(d) 土地取得および補償

- タンザニア電力公社(TANESCO)がプロジェクト予定地を取得し、家屋等線下の個人私産などを成功裡に補償することは、プロジェクト推進の前提条件として必要不可欠である。
- 仮工事等の使用のために借りる土地が現状回復され返却されることも必

要である。

(2) フォロ-アップ

プロジェクトの実施中、プロジェクト実施者は以下の項目を含む適切なモニタリング・プログラムを実行するものとする。なお、本項は EIA 手続案のモニタリングに相当する。

- 影響減少の確認
- 緩和手段の評価
- 承認された環境管理計画の有効性
- 環境管理評価の遵守状況

(A1) Dar es Salaam - New Oysterbay S/S 新設

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではなく、整地済み	—	—	—	—	—	整地済み敷地内の増設であり、土地の追加取得はない
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	用地取得済みで、敷地の近隣に家屋はなく問題なし	—	目視による確認	—	周囲から見る敷地内の景観が変化する	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響が出る可能性	油漏れの未然防止のために、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの敷地内に設置するため、問題なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサイトまで既設道路あり	—	—	—	—	—	公道への出入口で、交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車輛を搬入	—	—	—	—	—	公道の交通量は多い
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	周辺に住宅・コミュニティ施設はない	—	目視による確認	—	—	—	隣接する住宅・コミュニティ施設はない
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コナ音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	近隣に保存・休養の土地利用はない
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	
⑫社会的	整地済み土地内での新設。埋蔵文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他	TANESCO の Kinondoni North 営業所の隣地	—	—	—	—	—	

(A2) Dar es Salaam - Ubungo S/S 改造

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではなく、整地済みの既設の土地	—	—	—	—	—	整地済み既設敷地内の改造であり、土地の追加取得はない
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	用地取得済みで、敷地の近隣に家屋はなく問題なし	—	目視による確認	—	周囲から見る敷地内の景観が変化する	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	—	—	
③生物相	開発済みの既設敷地内に設置するため、問題なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサイトまで既設道路あり	—	—	—	—	—	公道への出入口で、交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車輛を搬入	—	—	—	—	—	公道の交通量は多い
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	周辺は道路・工場であり、住宅・コミュニティ施設はない	—	目視による確認	—	—	—	隣接する住宅・コミュニティ施設はない
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コト音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	近隣に保存・休養の土地利用はない
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	
⑫社会的	既設土地内での改造。埋蔵文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他		—	—	—	—	—	設備保護対策(障壁、有刺鉄線、警備員)済み

(A3) Dar es Salaam - Ubungo S/S - New Oysterbay S/S 間 132kV 送電線新設

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	送電敷地は軟弱地盤を避ける。	—	—	—	—	—	軟弱な地盤の場合は、補強すること。
地形安定化	平坦な地形を選択する。	—	—	—	—	—	急峻な地形の場合は平坦に補強すること
景観	送電鉄塔が景観に影響を与える。	—	目視による確認	—	景観が変化する	—	極力、住宅地を避ける
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水なし
水質	影響なし	—	—	—	—	—	
③生物相	送電ルートは Dar es Salaam 市郊外を通る。	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	必要に応じ、進入路を設置すること。	—	—	—	—	—	
輸送システム	既設道路の横断の場合は流れを妨げないこと	—	架線を高くする等	—	—	—	河川横断の場合も同様
⑤既存インフラ	電力・水道に影響なし テレビ等に影響の可能性	—	—	—	—	テレビ受信・通信に影響の可能性	
⑥既存コミュニティー設備	送電ルートは極力、住宅地を避けること	—	—	—	—	—	
⑦既存の安全・緊急計画	(既存計画なし)	—	—	—	—	—	
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	排出の可能性	—	—	—	—	強風時に発生の可能性	風切り音
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	休養地は極力、避ける	—	—	—	—	—	
⑪視覚的	航空に障害の可能性	—	航空障害灯等の設置	—	—	航空に障害の可能性	航空法等に留意
⑫社会的	埋蔵文化財地域には該当しない	—	—	—	—	—	
⑬その他	送電線鉄塔敷地・線下地の用地補償を適切に 軍関連施設に留意	—	—	—	—	—	

(B1) Moshi - Kiyungi S/S 機器取替

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地盤ではない。既設敷地内の取替。	—	—	—	—	—	土地の追加取得はない
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	既設敷地内での設置であり、問題なし	—	目視による確認	—	周囲から見る変電所内の景観が変化する	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響が出る可能性	油漏れの未然防止のために、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの既設敷地内に設置するため、影響なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサイトまで既設道路あり	—	—	—	—	—	公道への出入口で、交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車両を搬入	—	—	—	—	—	公道の交通量は多くない
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	隣接する住宅・コミュニティ施設はない	—	目視による確認	—	—	—	近隣の住宅・コミュニティに工事計画を説明
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コナ音	—	—	—	隣接住宅等がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	近接する住宅があるが、保存・休養とは関係なし	—	—	—	—	—	
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	航空法対象外
⑫社会的	既設敷地内での増設であり埋蔵文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他		—	—	—	—	—	設備保護対策(障壁、有刺鉄線、警備員)済み

(B2) Moshi - Boma Mbuzi S/S 機器設置

影響を受ける環境 の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる 技術	計画、政策お よび手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではない。既設敷地内 での機器取り替え。	—	—	—	—	—	土地の追加取得なし
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	既設敷地内での機器取り替であり、問題なし	—	目視による 確認	—	周囲から見る変電所内の 景観が変化する	—	変電所外での景観の変 化なし
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響 が出る可能性	油漏れの未然防止のため に、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの既設敷地内での計画 であり、影響なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等 に該当しない
④現場進入システム	敷地が公道に面している	—	—	—	—	—	工事用道路建設不要
輸送システム	敷地から公道への出入り時に交 通渋滞	—	交通整理	交通整理	工事車輛等の公道への出 入り時に交通渋滞	前面道路が比較的交通量 が多い	
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響な し	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティー設 備	隣接するコミュニティー施設・住宅はな い	—	目視による 確認	—	—	—	
⑦既存の安全・緊 急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コイ音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質 的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	
⑫社会的	既設敷地内での増設であり埋蔵 文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他	公共物破壊	—	—	—	公共物破壊を受け、停電に なる可能性	—	設備保護対策(障壁、有 刺鉄線、警備員)が必要

(B3) Moshi - Trade School S/S 増設

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではなく、整地済み	—	—	—	—	—	土地の追加取得はない
地形安定化	整地済みで地形安定しているが、傾斜地	—	—	—	—	—	工事に留意が必要
景観	用地取得済みで、敷地内の増強	—	目視による確認	—	—	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響が出る可能性	油漏れの未然防止のために、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの敷地内に設置するため、影響なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサトまで既設道路変電所前の路面が荒れている	—	—	—	—	—	公道への出入口で交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車輛を搬入	—	—	—	—	—	重量物・壊れ物の現場搬入時に注意
⑤既存インフラ	電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	隣接するコミュニティ施設・住宅はなく、影響なし	—	目視による確認	—	—	—	少し離れた住宅に工事説明が望ましい
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コト音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	近隣に保存・休養の土地利用はない
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	
⑫社会的	整地済み土地内での改造埋蔵文化財地域ではない。	—	—	—	—	—	
⑬その他	公共物破壊	—	—	—	公共物破壊を受け、停電になる可能性	—	設備保護対策(障壁、有刺鉄線、警備員配置)が必要

(B4) Moshi - Same S/S 機器取替

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではない。既設敷地内の機器取替え。	—	—	—	—	—	土地の追加取得はない
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	既設敷地内での機器取替えであり、問題なし	—	目視による確認	—	周囲から見る変電所内の景観が変化する	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響が出る可能性	油漏れの未然防止のために、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの既設敷地内に設置するため、影響なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサイトまで既設道路あり	—	—	—	—	—	公道への出入口で、交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車輛を搬入	—	—	—	—	—	
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	隣接する住宅・コミュニティ施設はない	—	目視による確認	—	—	—	隣接する住宅・コミュニティ施設はない
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コト音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	近隣に保存・休養の土地利用はない
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	
⑫社会的	既設敷地内での取替であり埋蔵文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他		—	—	—	—	—	設備保護対策(障壁、有刺鉄線、警備員)済み

(C) Arusha - Njiro S/S 主変圧器増容量

影響を受ける環境の特性	考えられる環境負荷	環境復元	用いられる技術	計画、政策および手続	公益の程度	他の関連要素	備考
①地質	軟弱地質ではない。既設敷地内の工事。	—	—	—	—	—	土地の追加取得はない
地形安定化	平坦な地形であり影響なし	—	—	—	—	—	急峻な地形なし
景観	既設敷地内での設置であり、問題なし	—	目視による確認	—	周囲から見る変電所内の景観が変化する	—	変電所外での景観の変化はない
②排水	影響なし	—	—	—	—	—	排水しない
水質	影響なし	—	—	—	油漏れ時に地下水に影響が出る可能性	油漏れの未然防止のために、定期点検が重要	
③生物相	開発済みの既設敷地内に設置するため、影響なし	—	—	—	—	—	国立公園・自然保護区等に該当しない
④現場進入システム	公道からサイトまで既設道路あり	—	—	—	—	—	公道への出入口で、交通事故に注意
輸送システム	上記既設道路を使用し、工事資材・車輛を搬入	—	—	—	—	—	公道の交通量は多くない
⑤既存インフラ	既存の電力・水道・電話に影響なし	—	—	—	—	—	
⑥既存コミュニティ設備	隣接する住宅・コミュニティ施設はない	—	目視による確認	—	—	—	隣接する住宅・コミュニティ施設はない
⑦既存の安全・緊急計画	影響なし	—	—	—	—	—	既存計画なし
⑧ガス	排出なし	—	—	—	—	—	
煤塵	排出なし	—	—	—	—	—	
騒音	変圧器の運転音・コト音	—	—	—	隣接住宅がないため、実質的影響なし	—	
熱	排出なし	—	—	—	—	—	
⑨廃棄物	排出なし	—	—	—	—	—	
出水	なし	—	—	—	—	—	
⑩近接地利用	特段の影響なし	—	—	—	—	—	近隣に保存・休養の土地利用はない
⑪視覚的	影響なし	—	—	—	—	—	航空法対象外
⑫社会的	既設敷地内での増設であり埋蔵文化財地域ではない	—	—	—	—	—	
⑬その他		—	—	—	—	—	設備保護対策(障壁、有刺鉄線、警備員)済み