

タンザニア連合共和国

エネルギー省 (MOE)

タンザニア電力供給公社 (TANESCO)

タンザニア国  
キネレジーウブンゴ電力供給強化計画

準備調査報告書  
(先行公開版)

2022年11月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社  
西日本技術開発株式会社

社基
JR(P)
22-129

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、タンザニア連合共和国の「キネレジーウブンゴ電力供給強化計画」にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を八千代エンジニアリング株式会社及び西日本技術開発株式会社の共同企業体に委託しました。

調査団は、2019年3月から2022年11月までタンザニアの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2022年11月

独立行政法人 国際協力機構  
社 会 基 盤 部  
部 長 田 中 啓 生

## 要 約

### ① 国の概要

タンザニア連合共和国（以下、タンザニアと称す）は、アフリカ大陸東部に位置し、総面積は945,000km<sup>2</sup>（日本の約 2.5 倍）の東アフリカ最大の国で、人口は約 5,800 万人（2019 年：世界銀行）であり、独立直後の 1964 年に本土タンガニーカと島嶼ザンジバルが連合してできた連合国家である。

経済面では、当初は社会主義経済政策が推進されてきたが、1986 年以降は世界銀行・IMF の支援を得て市場経済化、経済改革に着手した。タンザニア国の GDP 成長率は 2002 年以降、約 6～7% の高い伸びを見せ、IMF の経済見通しでは、2017 年までの期間においても年率 6～7% 台の成長が予測されている。一方で、一人当たりの GNI は 1,080 米ドル（2019 年：世界銀行）と低く、高い経済成長を貧困削減に結びつける事がタンザニア政府の重要課題である。

経済成長と貧困削減を重視しているタンザニアだが、政策の実施にあたり、政府が最大の課題として挙げるのは予算の確保である。タンザニアの財政運営に関しては、常に歳出が歳入を上回る財政赤字が続いており、現在もなお必要資金の多くを 2 国間、あるいは多国間による援助機関からの支援に頼っている。2011 年まで、借款や贈与など外国からの支援が歳入の 32.7% を占めるなど、財源の多くを外国からの援助に依存している。このため、大規模な公共施設の建設、改修を自己資金で行うことは困難であり、ドナーからの支援に依存せざるを得ない状況にある。

### ② プロジェクトの背景、経緯及び概要

タンザニア最大の商業都市であるダルエスサラーム市は、人口はタンザニア全体の約 10 % であるものの、電力需要はタンザニア全国の 50 % 近くを占めている。ダルエスサラーム市の電力需要は 2040 年まで約 10 % / 年で伸びると予測されており、増大する電力需要に見合った電力を安定して供給することが求められている。また、タンザニアの国家開発計画「第二次五か年開発計画(2016/17～2020/21 年)」では、送配電ロスを 2020 年までに 14.0 %、2025 年までに 12.0 % に削減する目標を掲げており、同目標の達成に向け、ダルエスサラーム市の送配電設備を増強する計画が明記されている。

かかる状況下、JICA は開発計画調査型技術協力「全国電力システムマスタープラン策定・更新支援プロジェクト」(2014～2016 年) を実施、「全国電力システムマスタープランの更新版」(以下、PSMP 2016 Update) 及び「ダルエスサラーム電力システムマスタープラン」(以下、DSMP) の策定を支援した。DSMP では、送配電設備の実施計画の中でもダルエスサラーム市内に位置する「キネレジ発電所－ウブンゴ変電所間の送電容量の増強」及び「ウブンゴ変電所の変電容量増強」を特に緊急性及び重要性の高い案件としている。ダルエスサラーム市のキネレジ地区には、キネレジ I 発電所（定格出力 150 MW）、キネレジ II 発電所（定格出力 240 MW）及びキネレジ I 発電所増設（定格出力 185 MW）があり、更にキネレジ III 及び IV の建設計画がある。このように、キネレジ発電所はタンザニア最大の火力発電所となり、同発電所から最大の需要地であるダルエスサラーム市に安定した電力供給を行うためには、同発電所からダルエスサラーム向けの送電容量の増強が不可欠である。

こうした背景の下、タンザニア政府は、ダルエスサラーム市における送変電設備の増強につき、我が国無償資金協力による整備を要請してきた。

### ③ 調査結果の概要とプロジェクトの内容

この要請に対し、JICA は協力準備調査団をタンザニアに派遣し（第一次現地調査：2019 年 3 月 12 日～2019 年 3 月 31 日、第二次現地調査：2019 年 7 月 30 日～2019 年 8 月 15 日、第三次現地調査：

2019年10月26日～2019年11月25日、第四次現地調査：2020年2月5日～2020年2月19日）、同国関係者（主管官庁：エネルギー省（MOE）、実施機関：タンザニア電力供給公社（TANESCO））と要請内容の再確認、実施内容の協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査及び関連資料の収集を実施した。

帰国後、調査団は現地調査資料に基づき、プロジェクトの必要性、社会・経済効果、妥当性について検討し、その結果を踏まえ協力準備調査報告書に取り纏めた。

調査の結果を基に策定した協力対象事業は、タンザニアのダルエスサラーム市の送変電設備の新設及び増強に必要な資機材の調達・据付を行い、関連する施設の建設を行うものである。下表に基本計画の概要を示す。

### プロジェクトの概要

区分	主要なコンポーネント	数量・容量
調達 ／ 据付	<b>1. マビボ変電所</b>	
	(1) 変圧器	
	1) 220/132/33 kV 変圧器 (屋外式)	200 MVA×2 台
	2) 33/0.4 kV 所内変圧器 (屋外式)	400 kVA×2 台
	(2) 220 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS、複母線方式)	
	1) 引込み用開閉装置 (屋外式)	1 式
	2) 変圧器用開閉装置 (屋外式)	2 式
	3) 母線連絡用開閉装置 (両母線用計器用変圧器付属) (屋外式)	1 式
	4) 220 kV 母線等付属装置 (屋外式)	1 式
	(3) 132 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS、複母線方式)	
	1) 引込み用開閉装置 (屋外式)	4 式
2) 変圧器用開閉装置 (屋外式)	2 式	
3) 母線連絡用開閉装置 (両母線用計器用変圧器付属) (屋外式)	1 式	
4) 132 kV 母線等付属装置 (屋外式)	1 式	
(4) 33 kV 配電盤 (GIS、単母線方式)		
1) 33 kV 受電盤 (1) (屋内式)	2 面	
2) 33/0.4 kV 所内変圧器盤 (屋内式)	1 面	
3) 33 kV 受電盤 (2) (屋内式)	1 面	
4) ケーブル処理盤 (屋内式)	1 面	
(5) 制御・保護装置 (屋内式)	1 式	
(6) SCADA システム (屋内式)	1 式	
(7) 通信装置 (屋内式)	1 式	
(8) 所内電源装置 (屋内式)	1 式	
<b>2. 220 kV 送電線 (キネレジ発電所 (π分岐) - マビボ変電所間)</b>		
(1) キネレジ発電所 (π分岐) - ウブンゴ変電所間 220 kV 架空線 (Bluejay 603 mm <sup>2</sup> 、複導体及び単導体式)、 3 回線鉄塔	亘長 約 9.0 km 亘長 約 7.0 km	
(2) ウブンゴ変電所 - マビボ変電所間 220 kV 架空線 (Bluejay 603 mm <sup>2</sup> 、複導体式)、2 回線鉄塔	亘長 約 2.0 km	
<b>3. 132 kV 送電線 (マビボ変電所 - 既設ウブンゴ - イララ送電線間)</b>		
132 kV 架空線 (TACSR 240 mm <sup>2</sup> 、単導体式)、2 回線鉄塔	亘長 約 0.5 km	
<b>4. キネレジ発電所における開閉設備の増強</b>		
開閉設備の増強	1 式	
<b>5. ウブンゴ変電所における開閉設備の増設</b>		
開閉設備の増設	1 式	
調達	<b>4. 調達資機材に係る保守用道具</b>	1 式
	<b>5. 調達資機材に係る交換部品</b>	1 式
建築	<b>6. 調達資機材 (開閉設備、変圧器、鉄塔等) に係る基礎</b>	1 式
	<b>7. マビボ変電所の制御棟建屋</b>	1 棟

[出所] 準備調査団



#### ④ プロジェクトの工期及び概略事業費

概略事業費は、施工・調達業者契約認証まで非公表。

本プロジェクトの工事工期は、本体事業の閣議決定後、約 42 ヶ月である。

#### ⑤ プロジェクトの評価

##### (1) 妥当性

本プロジェクトは、タンザニアの開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、貧困層を含む一般国民に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。

##### (2) 有効性

###### 1) 定量的効果

指標名	基準値 (2020 年実績値)	目標値 (2030 年) 【供用開始 3 年後】	
		本プロジェクト無	本プロジェクト有
1. 電圧階級 220/132 kV の変電設備容量 (MVA) *1	770	840	1,240
2. キネレジ発電所からウブンゴ変電所に向かう 220 kV 送電線負荷率 (=潮流値/送電線定格電流) (%) *2	—	217 (過負荷)	75 (過負荷なし)
3. ウブンゴ変電所 (既設) の変圧器需要率 (%) *3	—	209 (過負荷)	113 (過負荷)

\*1 ダルエスサラーム市内における電圧階級 220/132 kV の変電設備容量を示している。

\*2 3-2-2-3 の系統解析結果に基づく。ウブンゴ変電所は、ダルエスサラーム市の需要を賄う既設変電所で主にキネレジ発電所から受電する。また、キネレジ発電所-ウブンゴ変電所間 220 kV 送電線における送電線負荷率の最大値を示す。

\*3 送電線負荷の一部を本プロジェクト変電所に切換えるため指標として選定 (最大負荷/設備容量)。

###### 2) 定性的効果

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
1. ダルエスサラーム市における電力設備の老朽化や過負荷のため頻繁に停電や電圧降下が発生し、以下に示すような問題点が発生している。 ① 産業及び経済の発展を阻害している。 ② 公共福祉施設、特に医療機関の運営に影響を及ぼしている。	ダルエスサラーム市に下記基幹変電所の新設並びに送電線の建設を行う。 ① 220/132/33 kV 変電所 400 MVA=200 MVA×2 バンク ② 220 kV 送電設備 ・架空線路亘長 約 9.0 km (鋼製鉄塔 22 基) ③ 132 kV 送電設備 ・架空線路亘長 約 0.5 km (鋼製鉄塔 2 基)	安定した電力供給が行われることで、産業及び経済が活性化され公共福祉施設の安定した運営、医療サービスの向上により、地域住民 (ダルエスサラーム市の住民約 740 万人) の生活環境が改善される。
2. ダルエスサラーム市では電力需要が急増する一方で、送変電施設の容量不足や老朽化が著しく、供給不安定や送電ロスの大きな要因となっている。	同上	220/132/33 kV 変電所及び 220 kV 送電線を建設することで、電力供給における離接するウブンゴ変電所への依存度が軽減される。また、供給不安定や送電ロスのリスクが緩和される。

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
3. ダルエスサラーム市における電力供給の不安定化や電力不足は顕著であり、経済活動に深刻な支障となっているが、用地条件が厳しいため基幹変電所の建設が難しい。	狭小な土地に 220 kV 級の変電設備を据付するため、空気絶縁式の変電設備と比較して離隔距離を大幅に短縮できるガス絶縁開閉装置を採用する。	ガス絶縁開閉装置を導入することにより省スペース化が図ることができ、コンパクト型基幹変電所の建設が可能となる。

以上のように、本プロジェクトを実施することで多大な効果が期待されることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。さらに本プロジェクトの実施および実施後の運営・維持管理についても、タンザニア側の体制は人員・予算計画とも十分であり問題はないと考えられる。

しかしながら、本調査結果に基づき概算額を積算したところ、当初想定額を大幅に上回る金額となったことから、日本政府は本プロジェクトを無償資金協力として実施しない旨決定した。このため、本調査では設計・積算業務を実施しない。

# 目 次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1	当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1	現状と課題	1-1
1-1-2	開発計画	1-1
1-1-3	社会経済状況	1-2
1-2	無償資金協力の背景・経緯及び概要	1-4
1-3	我が国の援助動向	1-11
1-3-1	我が国の援助方針	1-11
1-3-2	無償資金協力（電力セクター）	1-11
1-4	他ドナーとの関連	1-12

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1	プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1	組織・人員	2-1
2-1-2	財政・予算	2-2
2-1-3	技術水準	2-3
2-1-4	既存施設・機材	2-3
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-7
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-7
2-2-2	自然条件	2-9
2-2-3	免税手続き等	2-14
2-2-4	環境社会配慮	2-15
2-2-4-1	環境影響評価	2-15
2-2-4-1-1	環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要	2-15
2-2-4-1-2	ベースとなる環境社会の状況	2-16
2-2-4-1-3	相手国の環境社会配慮制度・組織	2-19
2-2-4-1-4	代替案の比較検討	2-24
2-2-4-1-5	事業のスコーピング	2-26
2-2-4-1-6	環境社会配慮調査の TOR	2-29
2-2-4-1-7	環境社会配慮調査結果	2-31
2-2-4-1-8	影響評価	2-33

2-2-4-1-9	緩和策及び緩和策実施のための費用	2-35
2-2-4-1-10	モニタリング計画	2-38
2-2-4-1-11	ステークホルダー協議	2-41
2-2-4-2	用地取得・住民移転	2-41
2-2-4-2-1	用地取得・住民移転の必要性	2-41
2-2-4-2-2	用地取得・住民移転に係る法的枠組	2-42
2-2-4-2-3	用地取得・住民移転の規模・範囲	2-46
2-2-4-2-4	補償・支援の具体策（受給者要件、補償の算定方法を含む）	2-47
2-2-4-2-5	苦情処理メカニズム	2-49
2-2-4-2-6	実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）	2-49
2-2-4-2-7	実施スケジュール	2-50
2-2-4-2-8	費用と財源	2-51
2-2-4-2-9	実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム	2-52
2-2-4-2-10	住民協議	2-52
2-2-4-3	その他	2-56
2-2-4-3-1	モニタリングフォーム案	2-56
2-2-4-3-2	環境社会配慮チェックリスト	2-62
2-2-4-3-3	環境社会配慮関係の実施工程	2-65

### 第3章 プロジェクトの内容

3-1	プロジェクトの概要	3-1
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-1
3-2	協力対象事業の概略設計	3-2
3-2-1	設計方針	3-2
3-2-1-1	基本方針	3-2
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-2
3-2-1-3	社会経済条件に対する方針	3-3
3-2-1-4	施工事情に対する方針	3-3
3-2-1-5	現地業者、現地資機材の活用に対する方針	3-6
3-2-1-6	実施機関の維持・管理能力に対する方針	3-6
3-2-1-7	施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針	3-6
3-2-1-8	工法/調達方法、工期に係わる方針	3-7
3-2-2	基本計画	3-7
3-2-2-1	計画の前提条件	3-7
3-2-2-2	電力需給状況と需要想定	3-8
3-2-2-3	系統解析	3-11
3-2-2-4	全体計画	3-18
3-2-2-5	基本計画の概要	3-18
3-2-3	概略設計図	3-44

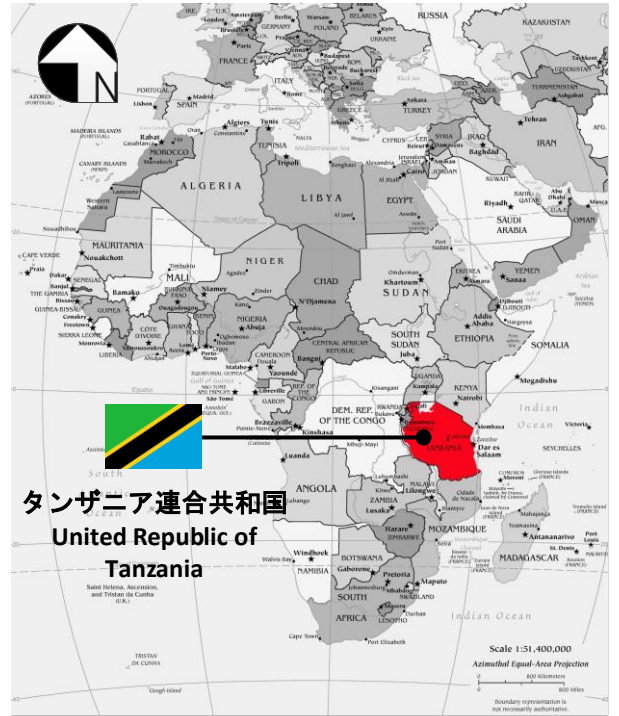
3-2-4	施工計画／調達計画	3-44
3-2-4-1	施工方針／調達方針	3-44
3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	3-45
3-2-4-3	施工区分／調達・据付区分	3-46
3-2-4-4	施工監理計画/調達監理計画	3-46
3-2-4-5	品質管理計画	3-47
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-48
3-2-4-7	初期操作指導・運用指導等計画	3-49
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-49
3-2-4-9	実施工程	3-49
3-3	相手国側負担事業の概要	3-49
3-4	プロジェクトの運営・維持管理	3-52
3-4-1	基本方針	3-52
3-4-2	日常点検と定期点検項目	3-53
3-4-2-1	変電設備の日常点検と定期点検項目	3-53
3-4-2-2	送電線の日常点検と定期点検項目	3-54
3-4-3	交換部品購入計画	3-54
3-4-3-1	交換部品の対象設備	3-54
3-4-3-2	交換部品の調達計画	3-55
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-56
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-56
3-5-2	運営・維持管理費	3-57
第4章 プロジェクトの評価		
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-3	外部条件	4-2
4-4	プロジェクトの評価	4-3
4-4-1	妥当性	4-3
4-4-2	有効性	4-4
4-4-3	設計・積算業務の中止	4-6

#### 添付資料

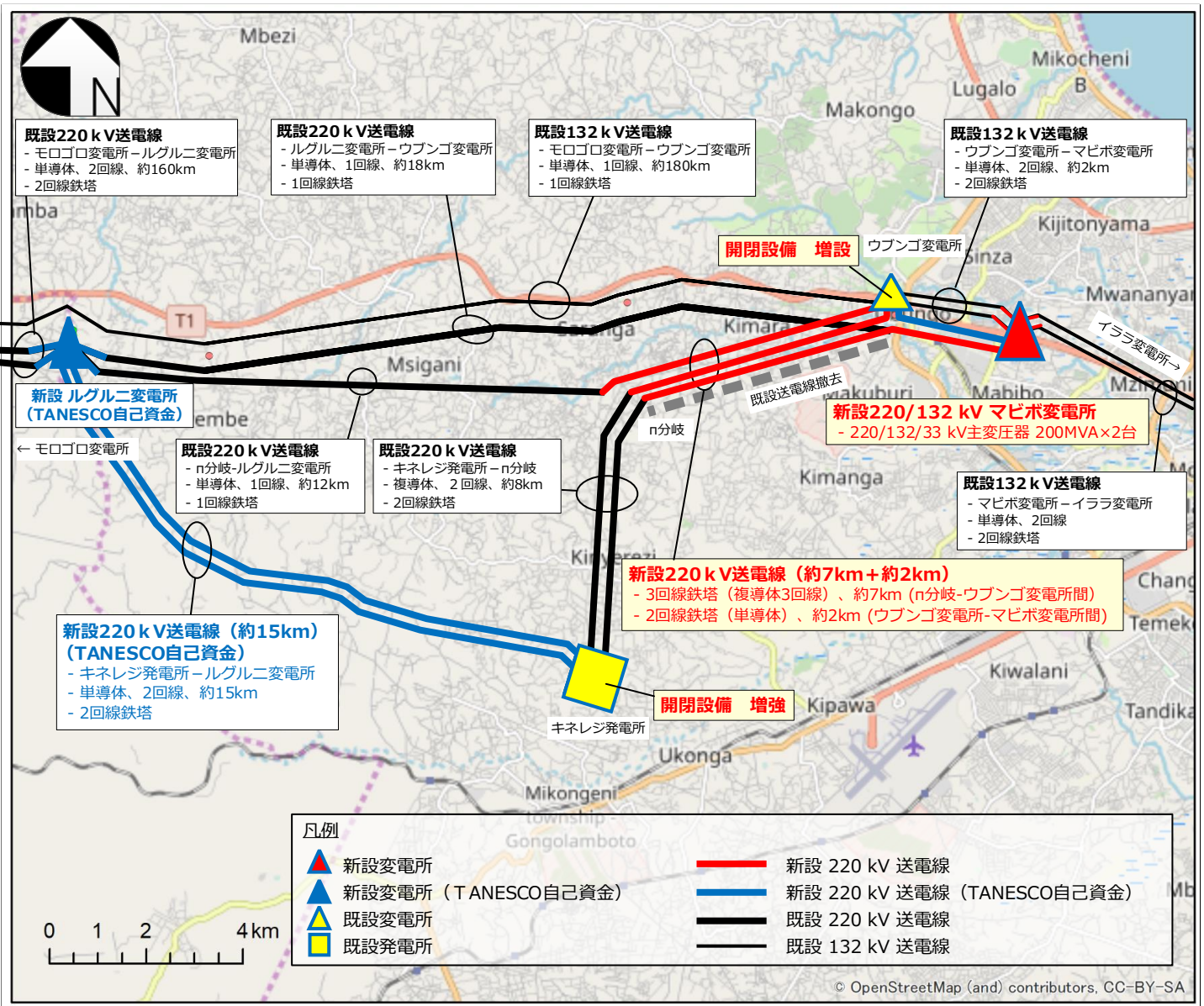
- 1 調査団員・氏名
- 2 調査行程
- 3 関係者（面会者）リスト
- 4 討議議事録（M/D）
- 5 技術協議録（Field Report）
- 6 概略設計図
- 7 系統解析に係る基礎データ

- 8 変電所及び送電線切替作業・手順（案）
- 9 NEMC によるスクリーニング結果
- 10 EIA レポート(TANESCO→NEMC)
- 11 EIA 許認可
- 12 簡易版住民移転計画書案（現地再委託）
- 13 地形地質測量結果報告書（現地再委託）



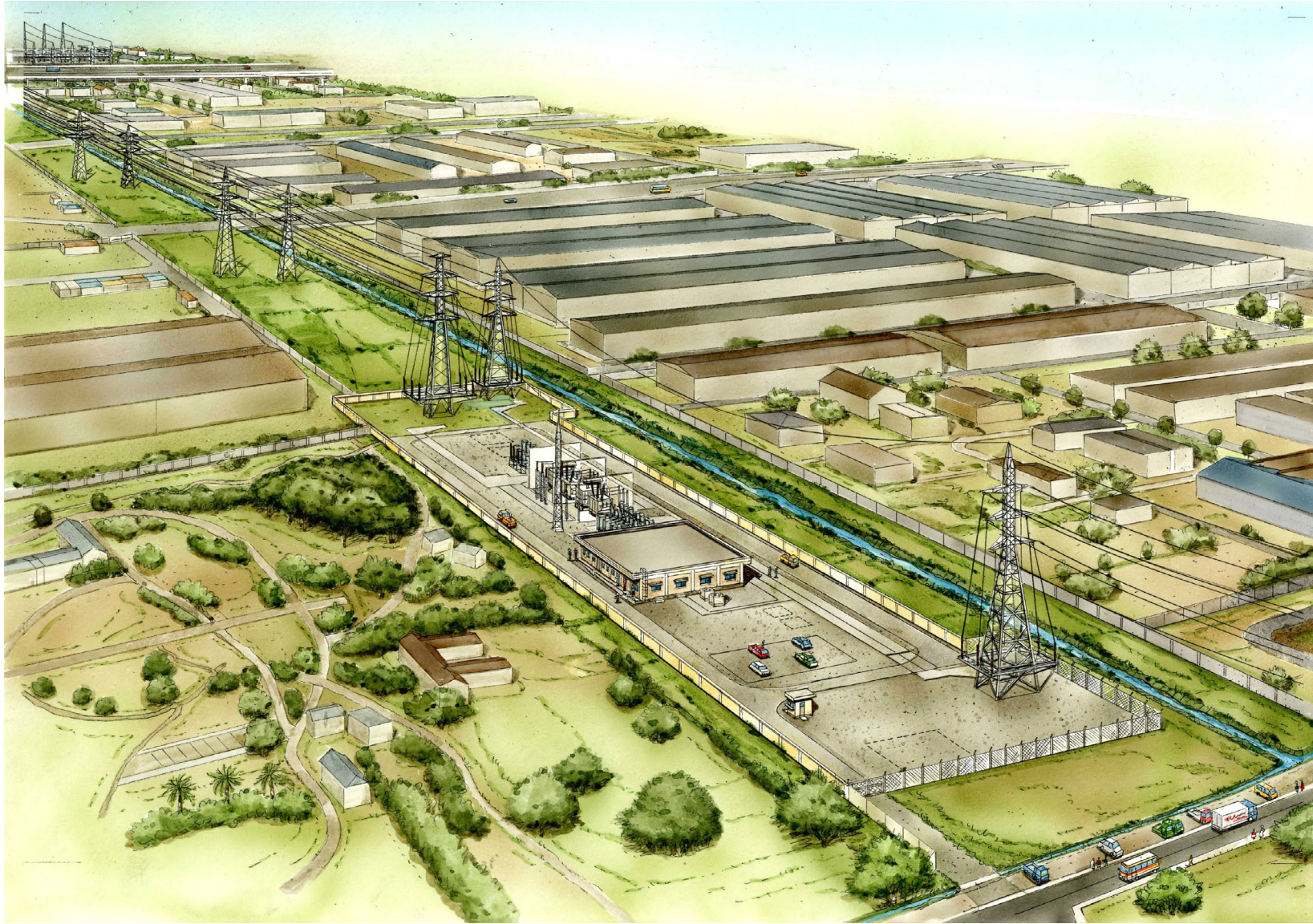


■ アフリカ全土



巻頭図 プロジェクト対象地位置図





タンザニア国キネレジューブング電力供給強化計画（マビボ変電所の完成予想図）



## 調査対象地域の現況写真(1/2)

	
<p><u>新設 220/132 kV 変電所予定地 (マビボ地区) (1)</u>          ウブンゴ変電所から約 2 km 東側に位置するマビボ地区の国立交通研究所 (NIT) 付近の土地である。敷地は平坦であり、50m×500mの敷地が確保できる。</p>	<p><u>新設 220/132 kV 変電所予定地 (マビボ地区) (2)</u>          フェンス左側の NIT 敷地内に TANESCO の ROW を示す標識 (写真の赤丸参照) が複数立っており、敷地境界について TANESCO が確認を行っている。</p>
	
<p><u>既設 220 kV 送電線 (π分岐)</u>          キネレジ発電所 (キネレジ I) から延伸する 220kV 送電線がモロゴロ変電所及びウブンゴ変電所へ分岐している。分岐後は複導体から単導体となり電力を送電している。</p>	<p><u>既設 220 kV 送電線 (π分岐-ウブンゴ間)</u>          π接続鉄塔からウブンゴ変電所までは 220 kV 単導体 1 回線で送電されている。本プロジェクトでは既設送電線及び鉄塔を撤去し、新たに複導体の 3 回線鉄塔を建設する予定である。</p>
	
<p><u>既設 132 kV 送電線 (ウブンゴ-イララ間)</u>          写真左は、既設ウブンゴ変電所-イララ変電所間 132 kV 単導体 2 回線送電線である。本プロジェクトでは、新設変電所から 132 kV 送電線を引き出し、同送電線に割り込む予定である。</p>	<p><u>ルグルニ変電所予定地の様子</u>          ウブンゴ変電所から約 17 km 西側に位置するルグルニ地区に変電所を新設する計画があり、中国のコントラクターが設計中であり、まだ工事は開始されていない。既設送電線下に建設する予定である。</p>



## 調査対象地域の現況写真(2/2)



ウブンゴ変電所

ダルエスサラームの中心部に位置し電力供給の重要な 220/132 kV 変電所である。本変電所は拡張スペースがない。また、過負荷、事故、老朽化等により供給支障を起こす懸念が増している。



ウブンゴ変電所開閉設備

写真は、ウブンゴ変電所の既設開閉設備である。本プロジェクトでは、既設開閉設備の母線を延伸し、開閉設備 1 ベイを増設する予定であるが、TANESCO 側にて同変電所の拡張を行う必要がある。



ウブンゴ変電所増設予定地（構内）

本プロジェクトでは写真奥の壁を TANESCO にて移設すると共に、同変電所に隣接する既設 132 kV 送電線鉄塔を一部地中化することで増設スペースを確保する予定である。



ウブンゴ変電所増設予定地（構外）

ウブンゴ変電所拡張に伴い、写真右側のウブンゴ変電所と道路との壁を左側へ移設し、既設 132 kV 送電線鉄塔を一部撤去、地中化することで用地を確保し、増設スペースを確保する予定である。



キネレジIガス火力発電所併設開閉所（1）

キネレジI発電所は現在 4 基（容量：150 MW）が運転中で、それぞれ 4 ベイの 220 kV 開閉装置に接続されている。さらに 4 基（容量：185 MW）が増設され運転開始予定である。



キネレジIガス火力発電所併設開閉所（2）

本プロジェクトのコンポーネント「220kV 既設開閉装置の増強」対象となる既設開閉装置の写真である。本プロジェクトでは、遮断器、断路器、変流器等を増強する予定である。

## 図表リスト

### 第1章

図 1-1-3.1	GDP 成長率 .....	1-4
図 1-2.1	現状の系統構成 .....	1-5
図 1-2.2	要請案の系統構成 .....	1-5
図 1-2.3	代替案 1 の系統構成 .....	1-6
図 1-2.4	代替案 2 の系統構成 .....	1-6
図 1-2.5	代替案 3 の系統構成 .....	1-7
図 1-2.6	代替案 4 の系統構成 .....	1-8
図 1-2.7	代替案 5 の系統構成 .....	1-8
図 1-2.8	代替案 5' の系統構成 .....	1-9
図 1-2.9	代替案 6 の系統構成 .....	1-10
表 1-1-2.1	「第二次五か年開発計画（2016/17-2020/21）」に示される開発計画 .....	1-2
表 1-1-3.1	タンザニア基本データ .....	1-3
表 1-2.1	系統構成案の得失比較 .....	1-9
表 1-3-2.1	我が国の電力分野への無償資金協力事業の概要 .....	1-11
表 1-4.1	他ドナーによる電力セクターへの支援状況概要一覧表 .....	1-12

### 第2章

図 2-1-1.1	Ministry of Energy (MOE) の組織図 .....	2-1
図 2-1-1.2	TANESCO の組織図 .....	2-2
図 2-1-4.1	ダルエスサラーム及びコースト州 220/132 kV 系統図 .....	2-4
図 2-1-4.2	配電コントロールセンター (DCC) .....	2-6
図 2-2-2.1	地震リスクマップ (BRU) .....	2-10
図 2-2-2.2	地震リスクマップ (TMA) .....	2-10
図 2-2-2.3	ダルエスサラーム市 月別気温 (最高・平均・最低) .....	2-11
図 2-2-2.4	ダルエスサラーム市 年別気温 (最高・平均・最低) .....	2-12
図 2-2-2.5	ダルエスサラーム市 (ダルエスサラーム空港) 月別降雨量 .....	2-12
図 2-2-2.6	ダルエスサラーム市年間降雨量 .....	2-13
図 2-2-2.7	ダルエスサラーム市 月平均相対湿度 .....	2-13
図 2-2-2.8	ダルエスサラーム市 年別最大風速 .....	2-14
図 2-2-4-1-1.1	事業予定地域および概要 .....	2-15
図 2-2-4-1-3.1	タンザニアにおける EIA の手続き .....	2-19
図 2-2-4-1-3.2	タンザニアの環境管理に係る組織体制 (DOE-VPO, 2012) .....	2-24
図 2-2-4-2-1.1	ウブンゴ変電所南側の状況 .....	2-41
表 2-1-2.1	損益状況 (2017 年、2018 年) .....	2-3

表 2-2-1.1	タンザニア国主要都市の電化率（2017年2月） .....	2-8
表 2-2-2.1	気象条件（2018年） .....	2-11
表 2-2-4-1-1.1	無償協力事業で想定される事業内容 .....	2-15
表 2-2-4-1-2.2	ベースとなる環境社会の状況 .....	2-16
表 2-2-4-1-3.1	タンザニアの環境アセスメントに関連する主な法律.....	2-20
表 2-2-4-1-3.2	タンザニアの法律と JICA 環境社会ガイドラインのギャップ .....	2-21
表 2-2-4-1-4.1	代替案の環境的側面からの比較 .....	2-25
表 2-2-4-1-5.1	プロジェクトのスクリーニングで考慮される環境項目（2019年11月） ....	2-27
表 2-2-4-1-5.2	スコーピングマトリックス（2019年8月） .....	2-28
表 2-2-4-1-6.1	環境社会配慮調査の調査 TOR（暫定版：英文） .....	2-30
表 2-2-4-1-7.1	環境調査結果の概要 .....	2-31
表 2-2-4-1-8.1	環境影響評価 .....	2-33
表 2-2-4-1-9.1	環境緩和策（環境管理計画） .....	2-35
表 2-2-4-1-10.1	環境モニタリング計画 .....	2-38
表 2-2-4-2-2.1	用地取得・住民移転に関連する主要な法令.....	2-42
表 2-2-4-2-2.2	土地取得と住民移転に関する JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年）と当該 国法令間の GAP 分析 .....	2-43
表 2-2-4-2-3.1	移転による影響世帯数の規模（ARAP 2021） .....	2-47
表 2-2-4-2-4.1	エンタイトルメントマトリックス .....	2-47
表 2-2-4-2-6.1	ARAP の実施における各組織の役割と責任.....	2-49
表 2-2-4-2-7.1	ARAP の実施スケジュール.....	2-50
表 2-2-4-2-8.1	ARAP 実施費用概算.....	2-51
表 2-2-4-2-9.1	モニタリング項目 .....	2-52
表 2-2-4-2-10.1	住民協議参加者の構成 .....	2-53
表 2-2-4-2-10.2	住民協議における主要なコメントと応答.....	2-53
表 2-2-4-3-3.1	環境社会配慮関係の実施工程 .....	2-65

### 第3章

図 3-2-1-4.1	現地建設工事の様子 .....	3-4
図 3-2-1-4.2	新設マビボ変電所建設予定地 .....	3-5
図 3-2-2-2.1	タンザニア全国のピーク電力 .....	3-8
図 3-2-2-2.2	タンザニア全国の発電電力量 .....	3-8
図 3-2-2-2.3	タンザニアの実質 GDP の推移 .....	3-8
図 3-2-2-2.4	全国の電力需要予測結果（ピーク電力） .....	3-9
図 3-2-2-2.5	ダルエスサラーム市の地区別電力需要.....	3-9
図 3-2-2-3.1	系統解析のモデル構築範囲 .....	3-11
図 3-2-2-3.2	2030年の潮流解析結果（プロジェクトなし） .....	3-14
図 3-2-2-3.3	2030年の潮流解析結果（供与開始3年後） .....	3-15
図 3-2-2-3.4	2030年の潮流解析結果（キネレジールグルニ間の 220kV 二回線送電線がない場 合） .....	3-16

図 3-2-2-3.5	2030 年の潮流解析結果（マビボ変電所の変圧器を 220/132kV 200MVA×2 台のみとした場合） .....	3-17
図 3-2-2-5.1	保護システムの現状 .....	3-25
図 3-2-2-5.2	保護システムの最終形態図 .....	3-26
図 3-2-2-5.3	既設光ケーブルネットワーク .....	3-31
図 3-2-2-5.4	光ケーブル工事計画：ステップ 1 .....	3-32
図 3-2-2-5.5	光ケーブル工事計画：ステップ 2 .....	3-32
図 3-2-2-5.6	光ケーブル工事計画：ステップ 3 .....	3-33
図 3-2-2-5.7	プロジェクト工事計画：ステップ 0 .....	3-38
図 3-2-2-5.8	プロジェクト工事計画：ステップ 1 .....	3-38
図 3-2-2-5.9	プロジェクト工事計画：ステップ 2a.....	3-39
図 3-2-2-5.10	プロジェクト工事計画：ステップ 2b.....	3-39
図 3-2-2-5.11	プロジェクト工事計画：ステップ 3a.....	3-40
図 3-2-2-5.12	プロジェクト工事計画：ステップ 3b.....	3-40
図 3-2-2-5.13	プロジェクト工事計画：ステップ 4 .....	3-41
図 3-2-2-5.14	プロジェクト工事計画：ステップ 5 .....	3-41
図 3-2-2-5.15	プロジェクト工事計画：ステップ 6a.....	3-42
図 3-2-2-5.16	プロジェクト工事計画：ステップ 6b.....	3-42
図 3-2-2-5.17	プロジェクト工事計画：ステップ 7 .....	3-43
図 3-2-2-5.18	プロジェクト工事計画：ステップ 8 .....	3-43
図 3-2-2-5.19	プロジェクト工事計画：ステップ 9 .....	3-43
図 3-2-2-5.20	プロジェクト工事計画：ステップ 10.....	3-44
図 3-2-4-4.1	事業実施関係図 .....	3-47
図 3-2-4.2	事業実施工程表 .....	3-49
図 3-4-1.1	送変電設備の維持管理の基本的な考え方.....	3-53
表 3-1-2.1	プロジェクトの概要 .....	3-1
表 3-2-2-2.1	GDP 成長率の将来予測 .....	3-9
表 3-2-2-2.2	系統解析対象範囲の変電所変圧器定格容量.....	3-10
表 3-2-2-2.3	需要想定負荷の変電所配分 .....	3-10
表 3-2-2-3.1	2030 年の三相短絡電流計算結果（供与開始 3 年後） .....	3-13
表 3-2-2-4.1	気象条件 .....	3-18
表 3-2-2-4.2	標準電圧レベル .....	3-18
表 3-2-2-5.1	絶縁電圧 .....	3-20
表 3-2-2-5.2	220/132 kV 開閉装置の主要仕様 .....	3-21
表 3-2-2-5.3	220 kV 保護システム（現状） .....	3-25
表 3-2-2-5.4	132 kV 保護システム（現状） .....	3-25
表 3-2-2-5.5	電力送電用の電線 .....	3-33
表 3-2-2-5.6	送電線の設計条件 .....	3-34
表 3-2-2-5.7	220 kV 送電設計仕様 .....	3-34

表 3-2-2-5.8	132 kV 送電設計仕様 .....	3-37
表 3-3.1	先方負担事項区分 .....	3-50
表 3-4-2-1.1	標準的な変電設備機材の定期点検項目.....	3-53
表 3-4-3-2.1	本プロジェクトで調達する交換部品・保守用道工具・消耗品交換部品一覧表 .....	3-55

#### 第4章

表 4-4-2.1	定量的効果 .....	4-5
表 4-4-2.2	定性的効果 .....	4-5

## 略語集

AC	Alternate Current (交流)
ADSS	All Dielectric Self-supporting Cable (無誘導自己支持型ケーブル)
AFD	Agence Française de Développement (フランス開発庁)
AfDB	African Development Bank (アフリカ開発銀行)
AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome (後天性免疫不全症候群)
ARAP	Abbreviated Resettlement Action Plan (簡易住民移転計画)
ASEAN	Association of South East Asian Nations (東南アジア諸国連合)
ACSR	Aluminium Conductors Steel Reinforced (鋼芯アルミより線)
BCU	Bay Control Unit (区画監視制御ユニット)
BRU	Building Research Unit (地震リスクマップ)
BOD	Biochemical Oxygen Demand (生物化学的酸素要求量)
CO	Carbon oxide (一酸化炭素)
CO <sub>2</sub>	Carbon dioxide (二酸化炭素)
COD	Chemical Oxygen Demand (化学的酸素要求量)
COVID-19	Coronavirus disease 2019 (新型コロナウイルス感染症)
Cl	Chloride (塩化物イオン)
CCM	Chama Cha Mapinduzi (タンザニア革命党)
CT	Current Transformer (変流器)
CRB	Contractor Resitration Board (請負業者登録委員会)
DAC	Development Assistance Committee (開発援助委員会)
DC	Direct Current (直流)
DCC	Distribution Control Center (配電コントロールセンター)
DGRC	District Grievance Redress Committee (ウブンゴ地区苦情処理委員会)
DSMP	Dar es Salaam Power System Master Plan ダルエスサラーム電カシステムマスタープラン
DAWASA	Dar es Salaam Water and Sewerage Authority (ダルエスサラーム上下水道公社)
DOE	Division of Environment (環境部門)
EAC	East African Community (東アフリカ共同体)
EC	Electrical conductivity (電気伝導率)
EDCF	Economic Development Cooperation Fund (対外経済協力基金)
EMA	Environmental Management Act (環境管理法)
EHS	Environment Health and Safety (環境・衛生・安全)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
ERB	Engineers Registration Board (技術者登録委員会)
ESMP	Environmental and Social Management Plan (環境社会管理計画)
ESIA	Environmental and Social Impact (環境社会影響評価)
EU-AITF	European Union - Africa Infrastructure Trust Fund (欧州連合-アフリカ・インフラストラクチャー信託基金)

EWURA	Energy and Water Utility Regulatory Authority (エネルギー・水管理規制庁)
G/A	Grant Agreement (贈与契約)
GCC	Grid Control Center (中央給電指令所)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GL	Ground Level (地盤面)
GNI	Gross National Income (国民総所得)
GPS	Global Positioning System (グローバル・ポジショニング・システム)
GIS	Gas Insulation System (ガス絶縁開閉装置)
H-GIS	Hybrid - Gas Insulation System (ハイブリッドガス型開閉装置)
HIV	Human Immunodeficiency Virus (ヒト免疫不全ウイルス)
IEC	International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境影響評価)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (米国電気電子学会)
IFC	International Finance Corporation (国際金融公社)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
IWGIA	International Work Group for Indigenous Affairs (先住民問題国際ワークグループ)
JEC	Japanese Electrotechnical Committee (電気規格調査会)
JEM	Japan Engineering Management Inc. (社団法人日本電気工業規格)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
JIS	Japan Industrial Standards (日本工業規格)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (ドイツ復興金融公庫)
LARAP	Land Acquisition and Resettlement Action Plan (用地収用・住民移転計画)
MCCB	Molded Case Circuit Breaker (配線用遮断器)
MEM	Ministry of Energy and Minerals (エネルギー・鉱物資源省)
MGRC	Mtaa Grievance Redress Committee (Mtaa 苦情処理委員会)
NEAC	National Environmental Advisory Committee (国家環境助言委員会)
NECC	National Electricity Control Centre (給電指令所)
NEMC	National Environmental Management Council (国家環境管理評議会)
NGO	Non-governmental Organization (非政府組織)
NIT	National Institute of Transport (国立交通大学)
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation (ノルウェー援助庁)
NOx	Nitrogen Oxides (窒素酸化物)
NO3-	Nitrate (硝酸塩)
NSSF	National Social Security Fund (国家安全保障基金職員)
O&M	Operation and Maintenance (運営・維持管理)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (労働安全衛生局)
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries (石油輸出国機構)
OHS	Occupational Health and Safety (労働安全衛生)
OFID	OPEC Fund for International Development (OPEC 国際開発基金)
OJT	On the Job Training (実地訓練)
OLTC	On-Load Tap Changer (負荷時タップ切換器)



OPGW	Optical Ground Wire (光ファイバ複合架空地線)
PAP	Project Affected People (被影響住民)
PCB	Polychlorinated Biphenyl (ポリ塩化ビフェニル)
PKO	Peacekeeping Operations (国連平和維持活動)
PLC	Power Line Communication (電力線搬送)
PPE	Personal protective equipment (個人用安全具)
PSMP	Power System Master Plan (電力システムマスタープラン)
PSSE	Power system simulator for engineering (系統解析ソフト)
REA	Rural Energy Agency (地方電化庁)
REME	Regional Environmental Management Expert (地方環境管理専門家)
RTU	Remote Terminal Units (遠隔端末装置)
ROW	Right of Way (敷設用地)
SEA	Strategic Environment Assessment (戦略的環境評価)
SEs	Sector Environment Sections (セクター省庁環境部)
SF6	Sulfur hexafluoride (六フッ化硫黄)
SADC	Southern African Development Community (南部アフリカ開発共同体)
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency (スウェーデン国際開発協力庁)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition System (系統監視制御システム)
SOx	Sulfur oxide (硫黄酸化物)
SO2	Sulfur dioxide (二酸化硫黄)
SO4+	Sulfate (硫酸塩)
S/S	Electrical Substation (変電所)
SSC	Social Services Committee (社会サービス委員会)
STD's	Sexually Transmitted Diseases (性感染症)
TACSR	Thermo-Resistant Aluminium alloy Conductor Steel Reinforced (鋼心耐熱アルミ合金より線)
TANESCO	Tanzania Electric Supply Company Ltd. (タンザニア電力公社)
TBS	Tanzania Bureau of Standards (タンザニア基準局)
TDS	Total Dissolved Solids (総溶解固形物)
TMA	Tanzania Meteorological Authority (タンザニア気象庁)
TOR	Term of Reference (実施要領書)
TSH	Tanzanian Shillings (タンザニア・シリング)
TTS	Telegraphic Transfer Selling rate (電信売相場)
UPS	Uninterruptible Power System (無停電電源装置)
USD	United States dollar (米国ドル)
VPO	Vice President's Office (副大統領府)
WB	World Bank (世界銀行)

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

# 第1章 プロジェクトの背景・経緯

## 1-1 当該セクターの現状と課題

### 1-1-1 現状と課題

タンザニア連合共和国（以下、タンザニア）最大の商業都市であるダルエスサラーム市は、人口はタンザニア全体の約 10 %であるものの、電力需要はタンザニア全国の 50 %近くを占めている。ダルエスサラーム市の電力需要は 2040 年まで約 10 %/年で伸びると予測されており、増大する電力需要に見合った電力を安定して供給することが求められている。また、タンザニアの国家開発計画「第二次五か年開発計画(2016/17~2020/21年)」では、送配電ロスを 2020 年までに 14.0 %、2025 年までに 12.0 %に削減する目標を掲げており、同目標の達成に向け、ダルエスサラーム市の送配電設備を増強する計画が明記されている。

かかる状況下、JICA は開発計画調査型技術協力「全国電力システムマスタープラン策定・更新支援プロジェクト」（2014~ 2016 年）を実施、「全国電力システムマスタープランの更新版」（以下、PSMP 2016 Update）及び「ダルエスサラーム電力システムマスタープラン」（以下、DSMP）の策定を支援した。DSMP では、送配電設備の実施計画の中でもダルエスサラーム市内に位置する「キネレジ発電所ーウブンゴ変電所間の送電容量の増強」及び「ウブンゴ変電所の変電容量増強」を特に緊急性及び重要性の高い案件としている。ダルエスサラーム市のキネレジ地区には、キネレジ I 発電所（定格出力 150 MW）、キネレジ II 発電所（定格出力 240 MW）及びキネレジ I 発電所増設（定格出力 185 MW）があり、更にキネレジ III 及び IV の建設計画がある。このようにキネレジはタンザニア最大の火力発電所となり、同発電所から最大の需要地であるダルエスサラーム市に安定した電力供給を行うためには、同発電所からダルエスサラーム向けの送電容量の増強が不可欠である。

### 1-1-2 開発計画

タンザニア政府は、「第二次五か年開発計画（2016/17~2020/21）（National Five Year Development Plan 2016/17 - 2020/21）」を策定しており、2021 年までのタンザニア全土を対象とした電源開発計画、流通設備開発計画を策定している。当該「第二次五か年開発計画」が本計画の上位計画となる。

「第二次五か年開発計画（2016/17~2020/21）」に示されるプロジェクト一覧表を表 1-1-2.1 に示す。同表から、タンザニアの電力計画は、次の理念に基づき進められていることが伺える。まず、自国資源としての水力、石炭及び大水深ガス田に眠る大量の天然ガスを活用する。次に、地方電化の強化を行う。さらに、今後の潮流の増大に合わせた 400 kV 及び 220 kV 基幹送電網の構築や電力をダルエスサラーム市やアルーシャ市等の重負荷地域にロスなく流通するための国内送電網の整備を進めるといった計画をしていることが伺える。

表 1-1-2.1 に示す計画のうち赤字で示したプロジェクトは、ダルエスサラーム市周辺におけるプロジェクトである本計画と関連性が深いため、事業規模、資金調達方法、運転開始時期を確認し、実施確度を把握した上で、本計画とこれらのプロジェクトとの整合性が確保されるよ

う留意する。

表 1-1-2.1 「第二次五か年開発計画（2016/17-2020/21）」に示される開発計画

	プロジェクト名	亘長／発電量	運用開始年
1	キネレジ I 発電所の拡張	185 MW	2018 年 6 月
2	キネレジ II 発電所の拡張	240 MW	2019 年 6 月
3	キネレジ III 発電所	600 MW	2020 年 6 月
4	キネレジ IV 発電所	330 MW	2020 年
5	シンギダ風力発電所	50 MW	2018 年 6 月
6	ソマンガフング-キルワガス火力発電所	210 MW	2018 年
7	マラガラシ水力発電所	44.7 MW	2020 年
8	カコノ水力発電所	87 MW	2020 年
9	キウィラームベヤ石炭火力発電所	200 MW	2020 年
10	ンガカ石炭火力発電所	400 MW	2020 年
11	ムチュチュマ石炭火力発電所	600 MW	2020 年
12	ルスモ水力発電所建設	80 MW	2020 年 6 月
13	ンゴジ地熱発電所	200 MW	2020 年
14	地方電化プロジェクト（REA プロジェクトの一部）	-	-
15	ダルエスサラーム - タンガ - アルーシャ 400 kV 送電線	682 km	-
16	シンギダ - アルーシャ - ナマンガ 400 kV 送電線	414 km	-
17	ソマンガフング-キネレジ 400 kV 送電線	203 km	-
18	マカンバコーソングア 220 kV 送電線	250 km	-
19	北西グリッド 400 kV 送電線（ムベヤ - スンバワンガ - ニヤカナジ - キゴマ）	1,148 km	-
20	チャリンゼ - ドドマ 400 kV 送電線	350 km	-
21	ブルヤンフル - ゲイタ - ニヤカナジ 220 kV 送電線	199 km	-

[出所] 「第二次五か年開発計画（2016/17-2020/21）」のデータをもとに調査団にて編集

### 1-1-3 社会経済状況

#### (1) 政治

2015 年 10 月に実施された連合共和国大統領選挙において、1995 年に国会議員に選出された後、建設副大臣、建設大臣（1 回目）、土地住宅集落大臣、畜産漁業開発大臣、建設大臣（2 回目）を歴任したタンザニア革命党（CCM）のマグフリ候補が選出され、現在も大統領を務めている。現在一期目であり、任期は 5 年である。マグフリ大統領は、首都ドドマへの政府機能の移転を最重要政策の一つとして、2020 年の完全移行を目標に掲げて進めている。また、タンザニアの産業化の推進、雇用の拡大、経済開発等に優先的に取り組んでいる。

また、外交においては、独立以降、近隣諸国の独立解放闘争支援を外交政策の中心に据えてきたが、アフリカ諸国の独立及び南アフリカのアパルトヘイト崩壊後は、経済外交を推し進めており、幅広い諸外国との関係構築に努めている。特に、地域の平和と安定を目指し、

コンゴ民主共和国及びブルンジ等大湖地域情勢の安定促進やスーダンへの PKO 派遣、海賊対策等に尽力している。また、東アフリカ共同体（EAC）の経済統合推進、南部アフリカ開発共同体（SDAC）の活動促進に一定の役割を果たしている。

1996年に法律上の首都をドドマに定めたが、実質的な首都機能はダルエスサラームが有する。政府官庁もダルエスサラームにあったが、近年のドドマへの首都機能移転の流れから、本年10月13日までに政府官庁はドドマへ移転された。

## (2) 社会情勢

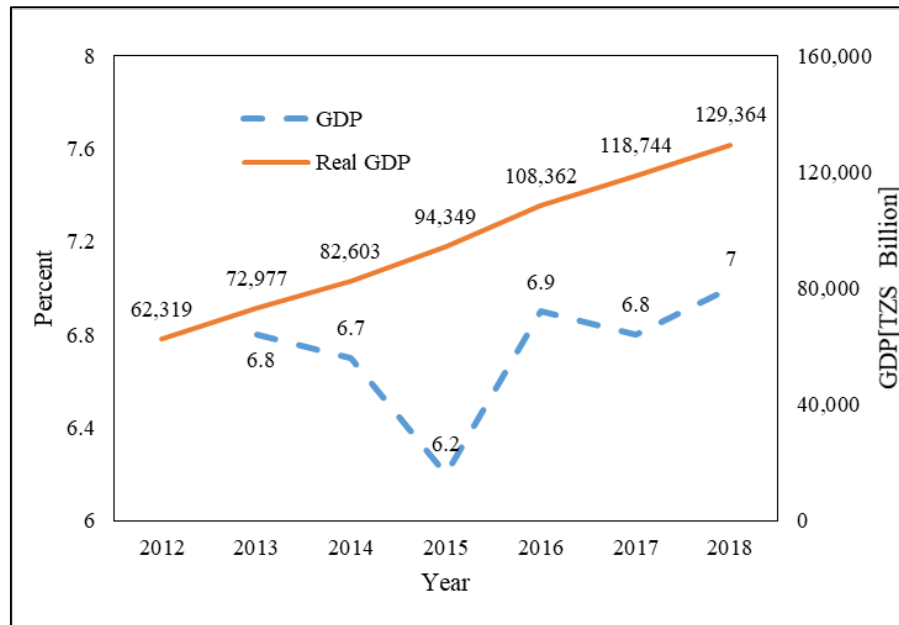
タンザニアは、アフリカ大陸東部に位置する東アフリカ最大の国であり、独立直後の1964年に本土タンガニーカと島嶼ザンジバルが連合してできた連合国家である。タンザニアの基本データを表1-1-3.1に示す。ドドマ州の人口は、2012年のセンサスで2,083,588人、2012年のセンサスからの推計値で2018年時点では2,492,989人である。

表 1-1-3.1 タンザニア基本データ

面積	94.5平方キロメートル（日本の約2.5倍）	
人口	5,632万人（2018年，世銀）	
首都	ドドマ	
民族	スクマ族、ニャキューサ族、ハヤ族、チャガ族、ザラモ族等（約130）	
言語	スワヒリ語（国語）、英語（公用語）	
宗教	イスラム教（約40%）、キリスト教（約40%）、土着宗教（約20%）	
通貨	タンザニア・シリング（TSH）	
為替レート	1ドル＝約2,295タンザニア・シリング（TSH）（2018年1月）	
主要産業	農林水産：GDPの約30%（2017年：タンザニア国家統計局） 鉱業・製造・建設等：GDPの約26% サービス：GDPの約37%	
国内総生産（GDP）	574億米ドル（2018年，世銀）	
一人当たりGNI	1,020米ドル（2018年，世銀）	
経済成長率	5.2%（2018年，世銀）	
物価上昇率	4.0%（2018年，世銀）	
失業率	1.9%（2018年，世銀）	
貿易額（2018年：タンザニア中央銀行）	輸出	5,146百万ドル
	輸入	8,463百万ドル
主要貿易品目（2018年：タンザニア中央銀行）	輸出	金、カシューナッツ、タバコ、サイザル麻、コーヒー等
	輸入	石油、機械類、運輸機材、建築資材等
主要貿易相手国（2017年、世銀）	輸出	インド、南ア、ベトナム、ケニア、スイス
	輸入	中国、インド、アラブ首長国連邦、サウジアラビア、南ア、日本
軍事力（ミリタリー・バランス2018）	予算：528百万ドル 兵力：総兵力 27,000人（陸軍23,000人、海軍1,000人、空軍3,000人）	

[出所] 外務省（<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/tanzania/data.html#section1>）

経済面では、独立直後は社会主義経済政策が推進されてきたが、1986年以降は世銀・IMFの支援を得て市場経済化、経済改革に着手した。図 1-1-3.1 にタンザニア本土における 2012～2018 年の実質 GDP 及び 2013～2018 年の GDP 成長率を示す。GDP 成長率は 6～7% 台と高い伸びを見せている。また、2018 年の産業別 GDP は、第一次産業が 30.7%、第二次産業が 29.1%、第三次産業が 40.2% であり、第三次産業がやや高い傾向にある。



[出所] Tanzania in Figures 2018 (National Bureau of Statistics)

図 1-1-3.1 GDP 成長率

## 1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ダルエスサラーム市及びコースト地域の電力系統は、220/132 kV ウブンゴ変電所が中心となり、同変電所からダルエスサラーム市及び周辺の各地域に 132 kV 送電線が放射状に敷設され、送電されている。このように同地域の電力供給はウブンゴ変電所に大きく依存しており、同変電所で事故が発生すれば同地域全体に影響が及ぶ恐れがある。また、ウブンゴ変電所には 150 MVA×2 台の 220/132 kV 変圧器が設置されているが、同変圧器は運転開始後 40 年以上が経過し、老朽化しているため、変圧器の負荷を 110 MVA/台以下に制限して運用している。一方、ダルエスサラーム市及びコースト地域の電力需要は堅調に増加しており、ウブンゴ変電所では負荷制限を余儀なくされている。

かかる状況からタンザニア側は、ウブンゴ変電所の機能を一部代替し、増加する電力需要に対応するため、マビボ変電所の新設、及びキネレジ発電所から同変電所までの送電線の新設に係る無償資金協力を我が国に要請した。

当初、要請案としては、現状の系統構成（図 1-2.1 参照）におけるキネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220 kV 送電線二回線を途中で繋ぎ替えて、ムブラハチ変電所向けの送電線を建設する案であった（図 1-2.2 参照）。しかしながら、新たな敷設用地（Right of Way : ROW）の取得は最小限となるが、キネレジ発電所からウブンゴ変電所向けの 220 kV 送電線が

なくなり、ムブラハチ変電所で 220 kV から 132 kV に降圧した後、ウブンゴ変電所に供給することになるため、ムブラハチ変電所における 220/132 kV 変圧器の容量が増加する。更に、キネレジ発電所からモロゴロ変電所向けの 220 kV 送電線も無くなるため、キネレジ発電所からモロゴロ変電所向けの送電は、ムブラハチ変電所で 220 kV から 132 kV に降圧し、再度ウブンゴ変電所で 132 kV から 220 kV に昇圧するといった、非効率的かつイレギュラーな方式となる。

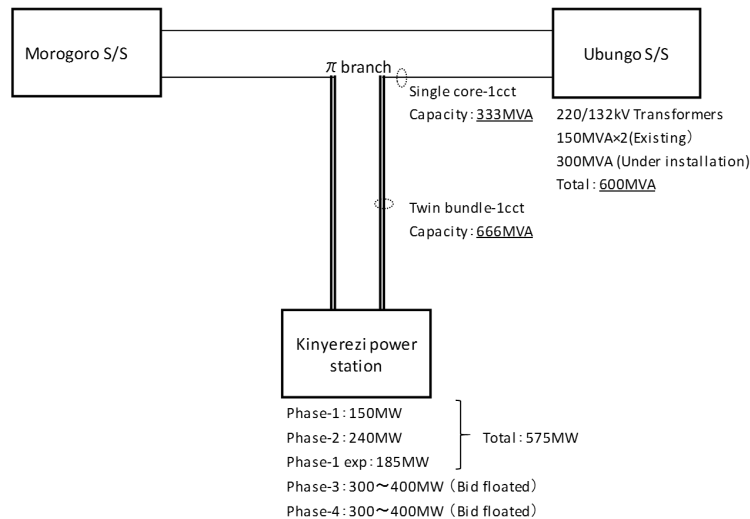


図 1-2.1 現状の系統構成

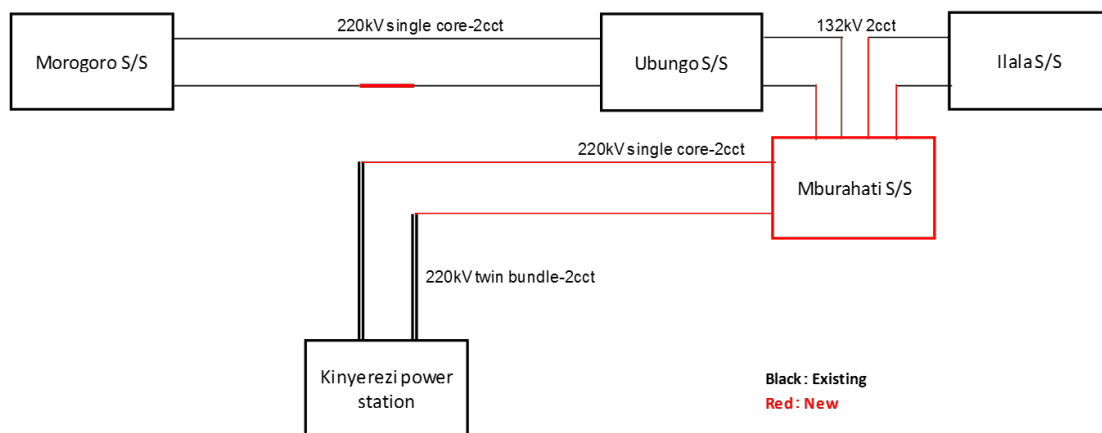


図 1-2.2 要請案の系統構成

そのため、タンザニア側は、図 1-2.3 に示すようにキネレジ発電所からムブラハチ変電所まで 220 kV 送電線二回線を新設すべく送電線ルート調査を実施し、代替案 1 を調査団に提案した。

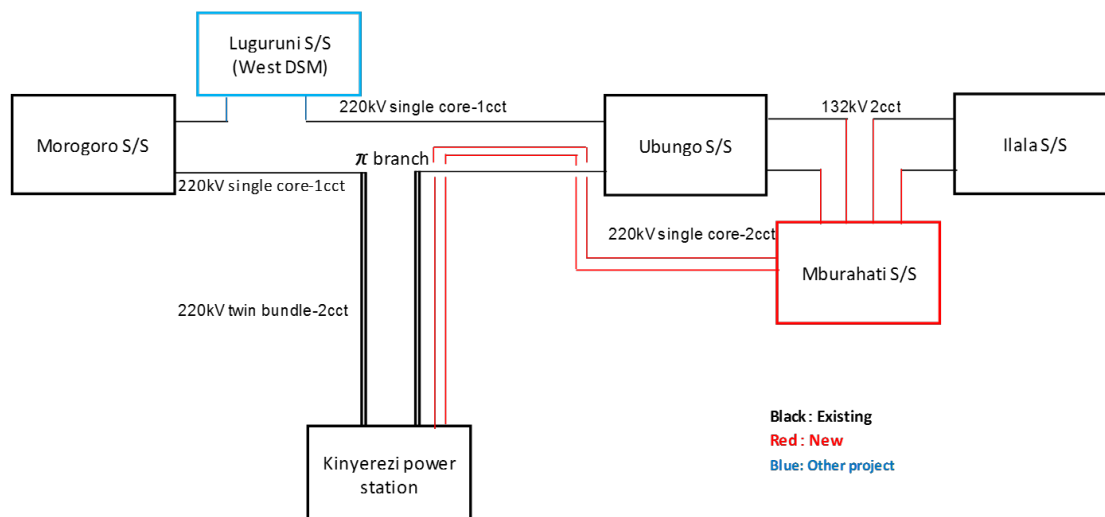


図 1-2.3 代替案 1 の系統構成

しかしながら、調査団が第一次現地調査にて同ルートの現地踏査を行ったところ、新たな送電線の ROW 内に多数の家屋が確認されたため、衛星画像（Google Earth）を使用して ROW 内の移転対象家屋数を概略で算定した。その結果、移転対象家屋数は 120 軒と推定され、環境カテゴリー B のまま本プロジェクトを進めることが困難と判断された。このため、調査団はキネレジ発電所と変電所間の送電系統における最適な系統構成案につき代替案の検討を行った。各代替案の特徴を下記に示す。

① 代替案 2

キネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220kV 送電線二回線のうち、ウブンゴ向けの一回線を撤去して同送電線の ROW を使用し、ムブラハチ変電所向けの送電線一回線を建設する案である。キネレジ発電所からウブンゴ変電所向けの送電線が無くなり、キネレジ発電所からムブラハチ変電所向けの送電線が一回線のみとなるため、信頼性の点で劣る。

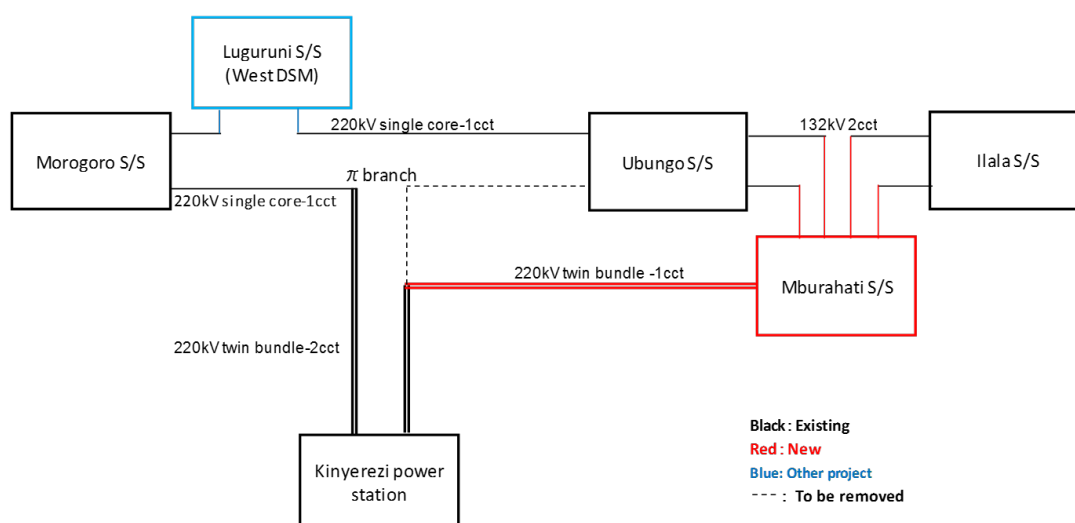


図 1-2.4 代替案 2 の系統構成



### ② 代替案 3

キネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220kV 送電線二回線を途中で繋ぎ替えて、ムブラハチ変電所向けの送電線を建設する案であるが、ムブラハチ変電所向けの一回線をウブンゴ変電所に引き込む点と、キネレジ発電所からモロゴロ変電所向けに新たな一回線送電線を建設する点が、代替案 1 と異なる。これにより、キネレジ発電所からウブンゴ、モロゴロ変電所向けの送電線が確保され、他変電所を経由した送電が不要となるため、効率的な設備構成が可能となる。一方で、ウブンゴ変電所での送電線引き込みについて、220kV の開閉設備を 1 ベイ増設するスペースが無いこと、及びキネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220kV 送電線の西側にはガスパイプラインが埋設されており新たな ROW の確保が困難であること等の課題がある。

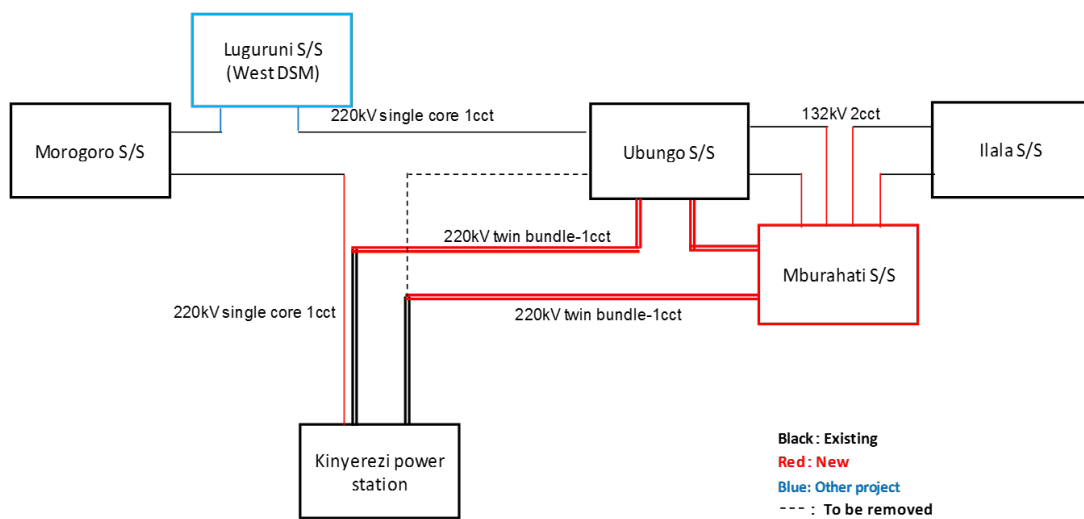


図 1-2.5 代替案 3 の系統構成

### ③ 代替案 4

キネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220kV 送電線二回線を  $\pi$  分岐点でムブラハチ変電所向けに繋ぎ替え、既設の  $\pi$  分岐点～ウブンゴ変電所 220kV 一回線送電線を撤去し、新たに三回線送電線を建設する案である。三回線送電線には、キネレジ発電所～ムブラハチ変電所向けの二回線と、ウブンゴ～モロゴロ変電所間の一回線が共架される。キネレジ発電所からルグルニ変電所向けの送電線を先に建設して、キネレジ発電所からウブンゴ、モロゴロ変電所向けの送電システムを確保することで、既設の  $\pi$  分岐点～ウブンゴ変電所間の一回線送電線を撤去する際の仮設送電線が不要となる。

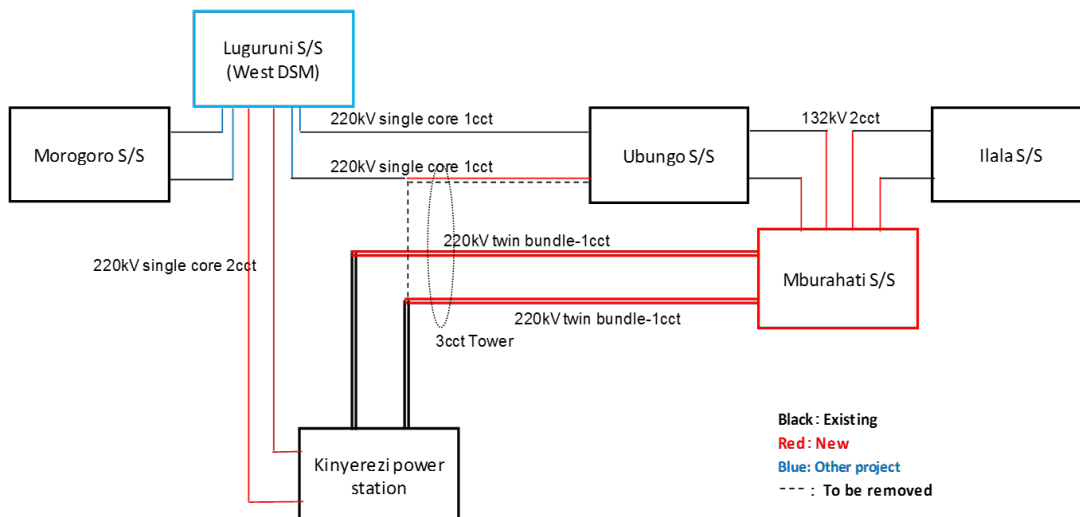


図 1-2. 6 代替案 4 の系統構成

④ 代替案 5

キネレジ発電所～モロゴロ/ウブンゴ変電所向け既設 220kV 送電線二回線を  $\pi$  分岐点でムブラハチ変電所向けに繋ぎ替え、既設の  $\pi$  分岐点～ウブンゴ変電所 220kV 一回線送電線を撤去し、新たに二回線送電線を建設する案である。キネレジ発電所からムブラハチ変電所向け二回線のうち、一回線をウブンゴ変電所に引き込む。ウブンゴ変電所では、220kV 開閉設備の空きスペースが無いため、既設の 220/132kV、150MVA 変圧器二台のうち一台を 300MVA に交換し、別の一台を撤去することで、変圧器用ベイのスペースを 220kV 送電線の引き出し用に使用する。ウブンゴ変電所における変圧器の増設を伴うため、事業費の面では不利となる。

キネレジ発電所からルグルニ変電所向けの送電線を先に建設して、キネレジ発電所からウブンゴ、モロゴロ変電所向けの送電システムを確保することで、既設の  $\pi$  分岐点～ウブンゴ変電所間の一回線送電線を撤去する際の仮設送電線が不要となる点は、代替案 4 と同様である。

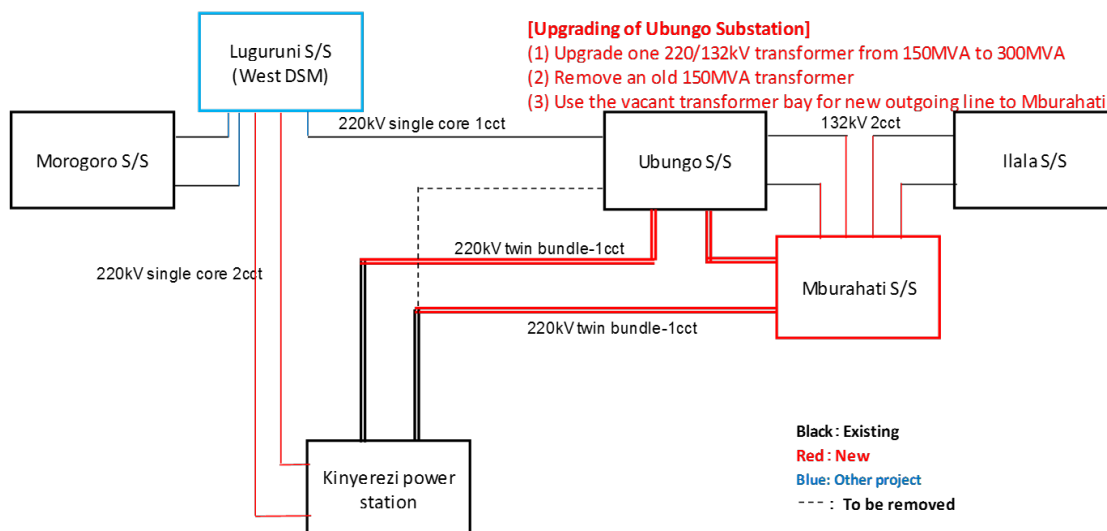


図 1-2. 7 代替案 5 の系統構成

⑤ 代替案 5'

代替案 5 のうち、潮流が軽いと思われるウブンゴ変電所～ムブラハチ変電所間の 220kV 送電

線を省略し、これによりウブンゴ変電所での 220/132kV 変圧器の交換が不要となるため、事業費の面では代替案 5 より有利となる。

キネレジ発電所からルグルニ変電所向けの送電線を先に建設して、キネレジ発電所からウブンゴ、モロゴロ変電所向けの送電システムを確保することで、既設のπ分岐点～ウブンゴ変電所間の一回線送電線を撤去する際の仮設送電線が不要となる点は、代替案 4 及び 5 と同様である。

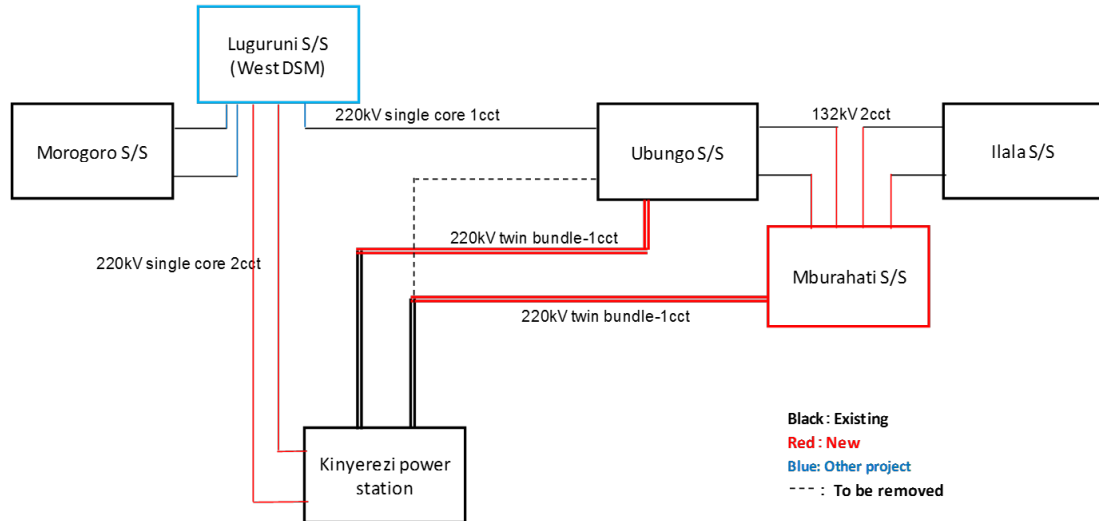


図 1-2.8 代替案 5'の系統構成

以上の系統構成案につき、コスト、既設変電所の敷地制約、ROW 取得の容易性、建設中の送電線確保、運転維持管理の容易性、信頼性の観点から得失評価を行い、タンザニア側との協議により表 1-2.1 にて合意に至った。

表 1-2.1 系統構成案の得失比較

評価項目	要請案	代替案 1	代替案 2	代替案 3	代替案 4	代替案 5 (5'含む)
変圧器コスト	C	A	B	A	A	C
送電線コスト	B	B-	A	B-	C	C
既設変電所の敷地制約	A	A	A	C	A	A
ROW 取得の容易性	B	C-	A	C	B	B
建設中の送電線確保	B	A	B	B	A	A
運転維持管理の容易性	A	A	A	A	B	A
信頼性	B	A	C-	A	A	A
総合評価 (合計点)	23	-	-	20	27 1位	25 2位

【備考】評価と得点は次の通り。A: 優 (5 点), B: 良 (3 点), B-: 良 (2 点) C: 可(1 点), C-: 不可  
C-は致命的な問題であるため、C-の評価がある案は比較検討の対象から除外する。

以上を踏まえ、第三次現地調査では代替案 4 にて概略設計調査を進める旨、タンザニア側への確認を行った。しかしながら、調査の終盤において TANESCO 側の技術責任者 (Ag. Senior Manager Transmission) より「代替案 4 とは異なる系統構成で進めたい」との要請があり、図 1-

2.9 に示す代替案 6 が提案された。代替案 6 では、ウブンゴ変電所に 220 kV 送電線を引き込むための 220 kV 開閉設備を増設する必要がある、現状ではそのためのスペースがないことから、TANESCO と調査団にてスペース拡張の可否についてサイト調査を行って確認した。結論として、① ウブンゴ変電所の敷地内にある鉄塔（UB-FZIII TW1）を撤去して次の鉄塔まで地中線で接続する、② ウブンゴ変電所南側のフェンスを一部外側に拡張する、という条件の下、220 kV 開閉設備の増設は可能と判断された。

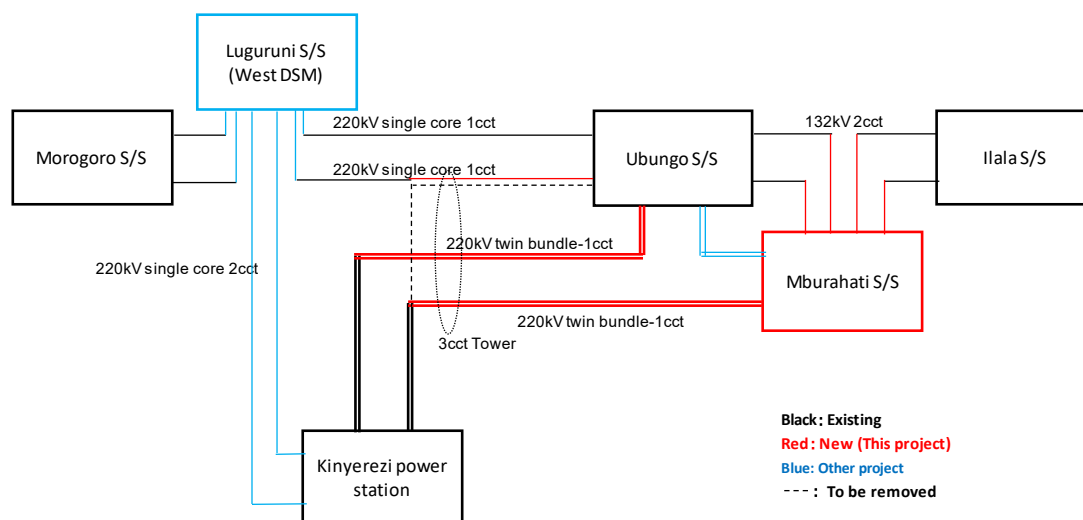


図 1-2.9 代替案 6 の系統構成

上記の結果を受けて、今後の概略設計調査は代替案 6 を採用するものとして進めることとなった。タンザニア側が代替案 4 ではなく代替案 6 を選んだ理由として、先方負担事項で実施することになったキネレジ発電所ールグルニ変電所間 220 kV 送電線への依存度の低さが挙げられる。(添付資料 5 の Annex-1 参照) 無償資金協力事業の予算上の制約から、代替案 4 及び 6 に含まれるキネレジ発電所ールグルニ変電所間 220 kV 送電線等を先方負担事項として実施する必要が生じたが(下記参照)、タンザニア側は同送電線の建設資金を新規に調達するため、同送電線が無償資金協力事業の完工に間に合わないとの懸念を持った。

#### 無償資金協力事業の予算上の制約に伴う主なスコープカット（先方負担事項）

- ・ キネレジ発電所ールグルニ変電所間 220 kV 送電線
- ・ ウブンゴ変電所ームブラハチ変電所間 220 kV 送電線
- ・ ムブラハチ変電所に新設する 220/132 kV 変圧器（200 MVA）×2 台及び 132/33 kV 変圧器（100 MVA）×2 台

以上より、キネレジ発電所ールグルニ変電所間 220 kV 送電線の潮流が小さい代替案 6 の方が、同送電線の遅延によるインパクトが小さいとの結論となり、系統開発パターンの変更を要請するに至った。

なお、タンザニア側から提案されたムブラハチ変電所の建設予定地は、敷地の高低差が大きく敷地造成費用が嵩む上に、予定地内に多数の家屋が確認されたことから、調査団はウブンゴ変電所ームブラハチ変電所サイトの間で、既設 132 kV 送電線の ROW 内の候補地を調査した。

その結果、マビボ（Mabibo）地区の国立交通研究所（NIT: National Institute of Transport）付近の土地を代替地としてタンザニア側に提案し合意を得た。マビボ地区のサイトは、ムブラハチのサイトよりも約 2.4 km 西側（ウブンゴ変電所寄り）に位置し、50m×500m の敷地が確保でき、変電機器の配置においても問題は無い。

### 1-3 我が国の援助動向

#### 1-3-1 我が国の援助方針

「対タンザニア連合共和国 国別開発協力量針（平成 29 年 9 月）」では、タンザニア国の社会・経済の安定と成長の維持が東アフリカ地域全体の安定に直結すること、今後の我が国の企業によるアフリカでのビジネス展開の拠点となる潜在性の高さ等が、開発協力のねらいとされている。

##### 大目標

- 包括的で持続可能な経済成長と貧困削減に向けた経済・社会開発の促進

##### 中目標

- 経済成長のけん引セクターの育成
- 経済・社会開発を支えるインフラ開発
- ガバナンス・行政サービスの向上

本計画は上述の中目標の中で特に経済・社会開発を支えるインフラ開発に寄与し、ダルエスサラーム市の給電能力の改善によって、タンザニアの経済成長に不可欠で円滑な物資輸送及び安定したエネルギー資源の供給に貢献することが期待される。

#### 1-3-2 無償資金協力（電力セクター）

過去の無償資金協力事業の概要を表 1-3-2.1 に示す。

表 1-3-2.1 我が国の電力分野への無償資金協力事業の概要

案件名	実施年度 (供与限度額) (億円)	事業概要
キリマンジャロ州 地方送配電網 強化計画	平成 22 年度 (25.00)	タンザニアのキリマンジャロ州の州都モシ市周辺地域において変電所及び送配電施設機材を更新・新設することにより、キリマンジャロ州における経済・社会活動の活発化のために住民に対し必要な電力量を安定的に電力供給できるようにするもの。
ザンジバル地域 配電網強化計画	平成 22 年度 (30.00)	タンザニアのザンジバルのウングジャ島において変電所及び配電施設機材を更新・新設することにより、ザンジバルにおける経済・社会活動の活発化のためにウングジャ島の住民に対し必要な電力量を安定的に電力供給できるようにするもの。
ダルエスサラーム 送配電網強化計画	平成 26 年度 (44.15)	タンザニアの首都ダルエスサラーム市において送配電線の新設、変電所の新設及び増設・更新を行うことにより、ダルエスサラーム市の住民や社会・公共施設に対する電力供給の量及び質の向上のために送配電網の供給能力の改善を行うものである。

[出所] 外務省 国別プロジェクト概要

## 1-4 他ドナーとの関連

他ドナーによる電力セクターへの支援状況概要を表 1-4.1 に示す。

表 1-4.1 他ドナーによる電力セクターへの支援状況概要一覧表

ドナー名称	支援概要
世界銀行 (WB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ルスモ水力発電所建設</li> <li>- マラガラシ水力発電所建設 (AfDB との協調融資)</li> <li>- カコノ水力発電所建設 (AfDB との協調融資)</li> <li>- マサカームワンザ 400 kV 送電線建設 (AFD との協調融資)</li> </ul>
アフリカ開発銀行 (AfDB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ルスモ-ニャカナジ 220 kV 送電線建設</li> <li>- キコンゲ水力発電所建設</li> <li>- マラガラシ水力発電所建設 (WB との協調融資)</li> <li>- カコノ水力発電所建設 (WB との協調融資)</li> <li>- 北西フェーズ I: イリンガムベヤーツンドゥマースンバワンガ送電線建設 (EDCF との協調融資)</li> <li>- 北西フェーズ II: ニャカナジ-キゴマ送電線建設 (EDCF との協調融資)</li> <li>- 北西フェーズ III: スンバワンガー-マプンダー-キゴマ送電線建設 (EDCF との協調融資)</li> <li>- シンギダー-アルーシャー-ナマンガ 400 kV 送電線建設 (ケニア-タンザニア国際連系線)</li> <li>- 都市部電化プロジェクト</li> <li>- <b>ソマンガフンダー-キネレジ 400 kV 送電線建設</b></li> </ul>
スウェーデン国際開発協力庁 (SIDA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- マカンバコーソングア 220 kV 送電線建設</li> <li>- ハレ水力発電所の改修</li> </ul>
フランス開発庁 (AFD)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- マサカームワンザ 400 kV 送電線建設 (WB との協調融資)</li> <li>- 北西系統増設: 400 kV 送電線建設 (ゲイターニャカナジ) (KfW 及び EU-AITF との協調融資)</li> </ul>
韓国輸出入銀行・対外経済協力基金 (EDCF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 北西フェーズ I: イリンガムベヤーツンドゥマースンバワンガ送電線建設 (AfDB との協調融資)</li> <li>- 北西フェーズ II: ニャカナジ-キゴマ送電線建設 (AfDB との協調融資)</li> <li>- 北西フェーズ III: スンバワンガー-マプンダー-キゴマ送電線建設 (AfDB との協調融資)</li> </ul>
ドイツ復興金融公庫 (KfW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 北西系統増設: ゲイターニャカナジ 400 kV 送電線建設 (AFD 及び EU-AITF との協調融資)</li> </ul>
国際連合(EU-AITF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 北西系統増設: ゲイターニャカナジ 400 kV 送電線建設 (AFD 及び KfW との協調融資)</li> </ul>
アラブ経済開発銀行 (BADEA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バルヤンズルーゲイタ 220 kV 送電線建設 (OFID との協調融資)</li> </ul>
OPEC 国際開発基金 (OFID)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- バルヤンズルーゲイタ 220 kV 送電線建設 (BADEA との協調融資)</li> </ul>
エクシムバンク中国 (Exim Bank-China)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 北東系統プロジェクト</li> <li>- チャリンゼーセゲラ 400 kV 送電線建設</li> <li>- セゲラ-タンガ 220 kV 送電線建設</li> <li>- キバハーバガモヨ 220 kV 送電線建設</li> <li>- <b>キネレジーチャリンゼ 400 kV 送電線建設</b></li> </ul>
ノルウェー援助庁 (NORAD)	水力発電所の改修

[出所] “Corporate Budget for Financial Year 2019/2020”, TANESCO

本計画に関係の深いプロジェクトは表中で朱記している、キネレジーチャリンゼ 400 kV 送電線建設及びソマンガフンダー-キネレジ 400 kV 送電線建設支援である。特に、AfDB のソマンガフンダー-キネレジ 400 kV 送電線建設は、JICA で協力準備調査を実施したムトワラ火力発電所及び送電線建設事業と共にダルエスサラーム地域の電力供給能力と信頼性の向上の両輪を担うことになる。

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

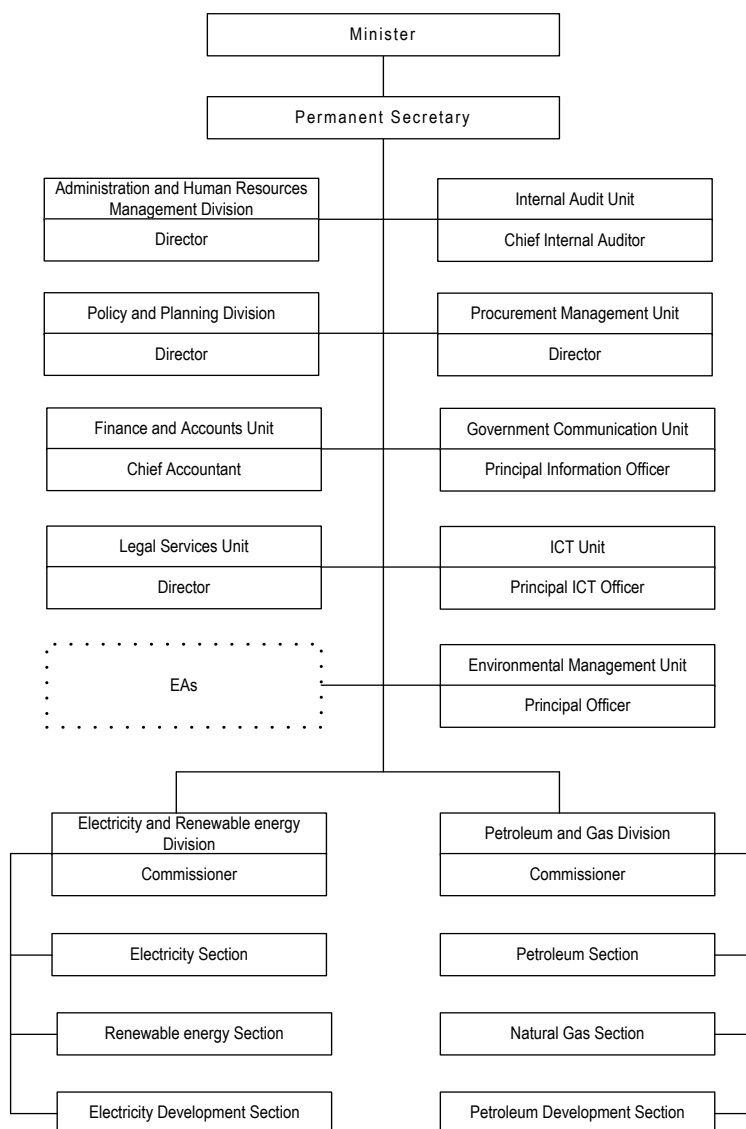
## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織・人員

##### (1) 電力開発に係る政府機関

エネルギー省（MOE）は、政策・戦略や総務関連を担当する部門と電気・再生可能エネルギーを担当する部門、石油・天然ガスを担当する部門から構成されている。電気・再生可能エネルギーを管理する部門は、局長の下に電気課、再生可能エネルギー課、電気開発課が配置されており、石油・天然ガスを管理する部門は、局長の下に石油課、天然ガス課、石油開発課が配置されている。図 2-1-1.1 に MOE の組織図を示す。



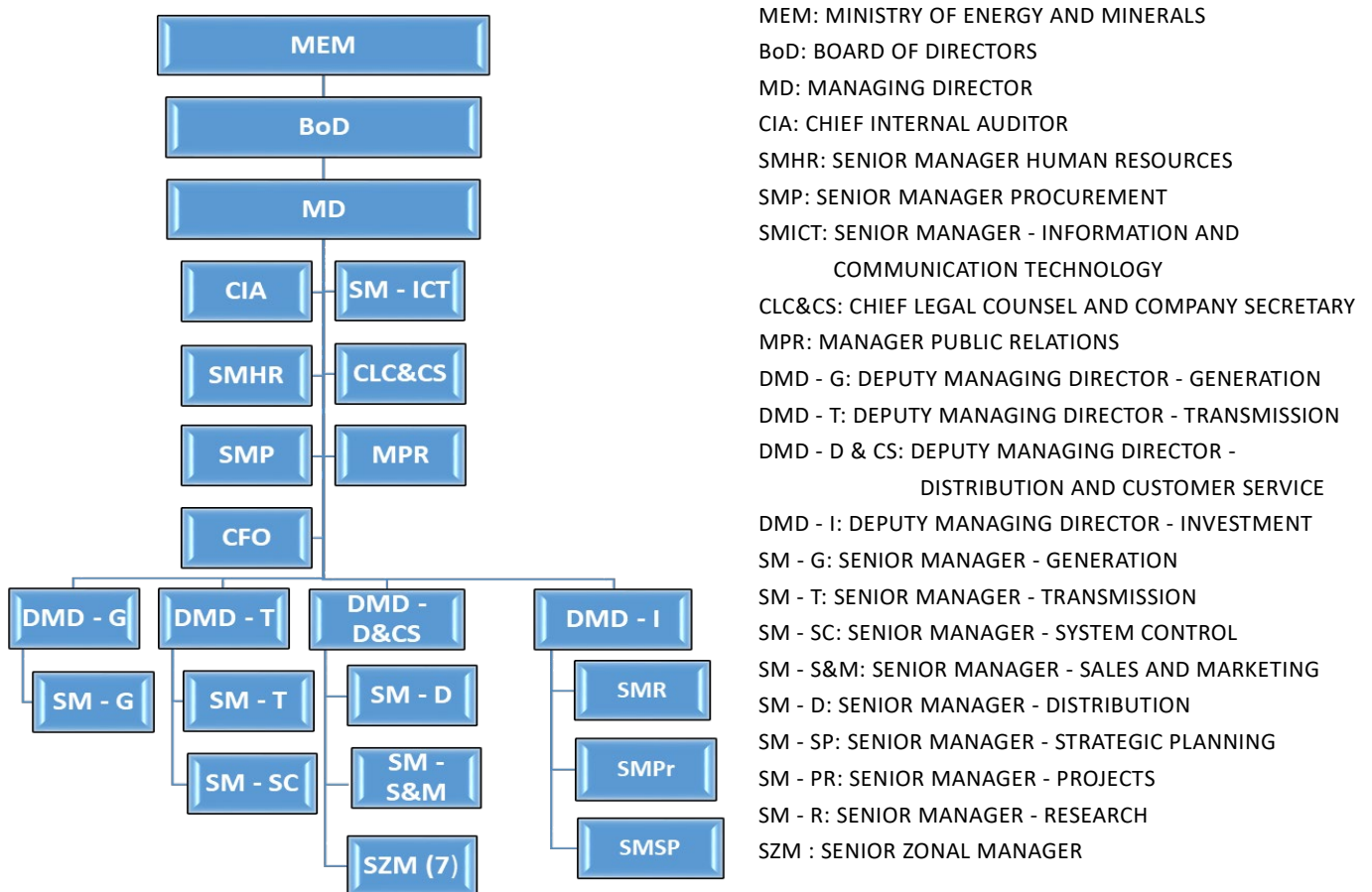
[出所] Ministry of Energy の資料に基づき調査団作成

図 2-1-1.1 Ministry of Energy (MOE) の組織図



## (2) 電力事業体制

タンザニア国では MOE 及び主に電気料金の規制を担当しているエネルギー・水管理規制庁（EWURA : Energy and Water Utility Regulatory Authority）の監督の下、ザンジバルなど一部の地域を除き、タンザニア電力公社（TANESCO : Tanzania Electric Supply Co. Ltd）により電力供給が行われている。図 2-1-1.2 に TANESCO の組織図を示す。



[出所] TANESCO より入手

図 2-1-1.2 TANESCO の組織図

### 2-1-2 財政・予算

TANESCO の 2017 年度、2018 年度の損益状況を表 2-1-2.1 に示す。

売上高は、2017 年度（1,436,153 百万 Tsh）から 2018 年度（1,415,314 百万 Tsh）にかけて 1.5% 減少している。売上原価は、2017 年度（1,460,090 百万 Tsh）から 2018 年度（1,537,037 百万 Tsh）に 5.3% の増加となっており、この結果売上総利益額は 2018 年度にはマイナス 1,537,037 百万 Tsh とマイナス幅が広がっている。

当期純利益は 2017 年度は 112,516 百万 Tsh の赤字、2018 年度は 265,297 百万 Tsh の赤字と、赤字幅が増加している。

表 2-1-2.1 損益状況 (2017 年、2018 年)

項 目	2017 年度 (TZS m)	2018 年度 (TZS m)	2017 年度 (USD m)	2018 年度 (USD m)
売上高	1,436,153	1,415,314	627.1	618
売上原価	-1,460,090	-1,537,037	-637.6	-671
売上総利益	-23,937	-121,723	-10.5	-53.2
その他収入	202,826	140,844	88.6	61.5
運営経費	-201,028	-168,762	-87.8	-73.7
営業利益	-22,139	-149,641	-9.7	-65.3
利息収入	551	904	0.2	0.4
金融費用等	-96,060	-121,008	-41.7	-52.8
純財務費用	-95,509	-120,104	-41.7	-52.4
損失分担	-802	-719	-0.4	-0.3
税引前損失	-118,449	-270,464	-51.7	-118.1
所得税控除	5,933	5,167	2.6	2.3
当期純利益	-112,516	-265,297	-49.1	-115.9

\*1 会計期間は、7月1日から翌年6月30日まで

\*2 USD 換算額は 1USD=2290TZS として計算

[出所] "Report of the Controller and Auditor General on the Consolidated and Separate Financial Statements of Tanzania Electric Supply Company Limited for the year ended 30<sup>th</sup> June 2018", The United Republic of Tanzania National Audit Office

### 2-1-3 技術水準

実施機関である TANESCO は、全国の 220 kV 変電所及び送電網の開発計画を担い、TANESCO は運転維持管理を安定的に行っており、一定の技術水準を有している。

本協力対象事業の実施機関である TANESCO は電気工学をバックグラウンドとする管理技術者が配置され、運用経験も十分に保有しており、電力設備の運用、計画に関する技術水準については問題無い。本協力対象事業で整備される送変電設備は、既存の送変電設備の水準と同程度であり、TANESCO は、その運転維持管理を行う技術水準は十分保有している。

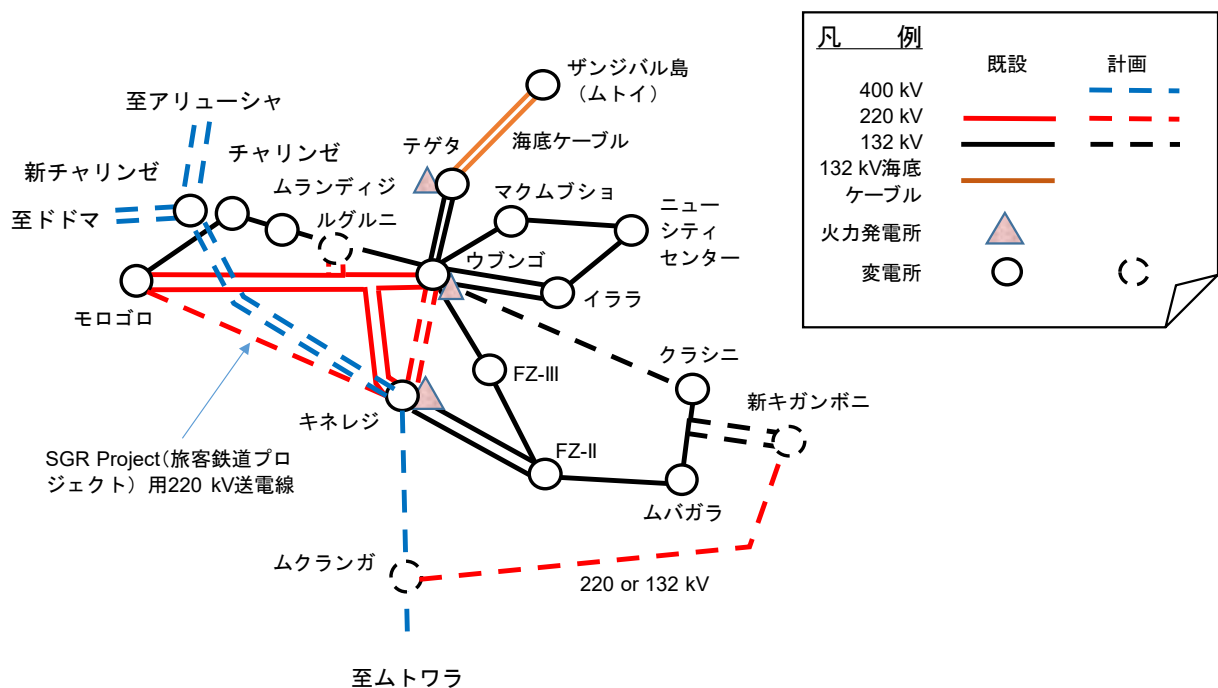
### 2-1-4 既存施設・機材

#### (1) 既存の送配電設備及び変電設備の概要

ダルエスサラーム地域の送電網は 220 kV 及び 132 kV の電圧階級で構成されている。2019 年 8 月現在の系統図を図 2-1-4.1 に示す。本図に示すように、ウブンゴ変電所が中心となっており、非常に重要な変電所である。このウブンゴ変電所は 220/132 kV の変電所で、220 kV 側はタンザニア国中央部に位置する水力発電所（キダツ／キハンシ水力）からモロゴロ変電所経由で受電し、また、新しく建設されたキネレジ火力発電所からの電力を同様に 220 kV で受電し、132 kV に降圧してダルエスサラーム市内に配電している。ダルエスサラーム市内の 132 kV 系統は大きく分けて 3 系統があり、一つはテゲタ変電所経由ザンジバルへの送電系統、二つ目はイララ変電所／マクムブショ変電所及び新シティセンター変電所のループ系統、そして、三つめはファクトリーゾーンⅢ変電所 (FZ-III) /ファクトリーゾーンⅡ変電所 (FZ-II) /ムバガラ変電所及びクラシニ変電所のループ系統（但し、ROW (Right of Way) の関係でウブンゴ・クラシニ間の送電線は未完）である。

これら 220 kV 及び 132 kV 系統を運用するため、ウブンゴ変電所内の総合給電指令所(GCC: グリッドコントロールセンター)に SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) システムが設置されている。(SCADA システムについては後述する)

ダルエスサラーム市内では、132 kV から 33 kV に、更に 11 kV に降圧して市内へ配電されている。近年、商工業活動による電力需要の伸びが著しく、33/11 kV 変電所が数多く建設されている。電力需要の伸びが高いため需要家へは、11 kV 配電線からではなく 33 kV 配電線からも低圧に降圧して供給している地域も有る。配電用の変電所の効率的な運用のため、フィンランドの支援で配電系統の SCADA システムが構築され、配電コントロールセンター (DCC (Distribution Control Center) と呼称) が建設された。現在、正式に運用に入っていると想定される。



[出所] TANESCO からの聞き取りにより調査団作成

図 2-1-4.1 ダルエスサラーム及びコースト州 220/132 kV 系統図

### (2) 現地の標準的な施設工法

現地の建物は鉄筋コンクリート造が主流であり、小規模な住宅、店舗ではブロック造も用いられている。

### (3) 保護装置

タンザニアの送変電系統における保護装置は、エネルギー・水規制局 (EWURA) が発行しているグリッドコードの中のネットワークコードに技術仕様として規定があるが、下記が採用されている。

## 1) 220 kV 以上の電圧階級の送電線

- ✓ 主保護：2系列の分離された二重化構成の保護装置  
(搬送電流差動継電方式または搬送方向比較継電方式)  
電力線搬送による通信を利用していた頃は、搬送方向比較継電方式が主流であったが、光ファイバーによる通信ネットワークが普及して通信可能な情報量が増えたことにより最近では、電流差動継電方式が一般的になっている。
- ✓ 後備保護：距離継電器、過電流継電器
- ✓ 自動再開路機能の装備付き

## 2) 132 kV 以下の電圧階級の送電線

- ✓ 主保護：距離継電器もしくは電流差動継電器（シングル構成）  
短距離の送電線で距離継電器による保護区分けが難しい場合は、電流差動継電器を用いる。
- ✓ 後備保護：過電流継電器
- ✓ 自動再開路機能（低速）の装備付き

## 3) 系統変電所の変圧器

- ✓ 主保護：電流比率差動継電器
- ✓ 後備保護：過電流継電器
- ✓ その他：機械式保護装置

## 4) 系統変電所の母線関連

- ✓ 母線保護：差動継電器による保護（電流差動、電圧差動）

## 5) 系統変電所の母線連絡と母線セクション（遮断器）

- ✓ 母線(系統)分離保護：過電流継電器

## 6) 配電線保護

- ✓ 配電線（33 kV、11 kV）：過電流継電器
- ✓ 配電用変圧器：過電流継電器、電流比率差動継電器

タンザニアで採用されている上記の保護方式は、一般的なものであり設置や整定を正しく行えば、保護は健全に機能するはずである。

ウブンゴ変電所は、1990年代に建設された変電所で、当時から存在する設備は30年以上稼働していることになる。イララ変電所向けの132 kV送電線の保護装置も静止型アナログ継電器が使用されており内部基盤類の経年劣化が予想されるだけでなく、交換部品の調達も不可能である。今回、マビボ変電所がイララ変電所との中間地点に建設されるので、保護すべき送電線距離も縮まり、同継電器での整定の可否を含めて確認する必要がある。本準備調査でのTANESCOへの聞き取りの際に、キネレジ発電所の建設の際に納入された、同発電所からの220 kV送電線主保護装置の搬送通信装置が最初から機能していないとの情報を得ており、通信機能を必要としない後備保護だけの送電線保護が行われている模様である。（今回事業対象のキネレジ発電所～ウブンゴ変電所間の220 kV送電線）

#### (4) 系統監視制御システム (SCADA)

<送配電線監視制御システム (SCADA) >

TANESCO における「タ」国内の 132 kV 以上の系統監視は、ウブンゴ変電所内に位置する総合給電指令所 (グリッドコントロールセンター) に設置された SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) システムにより実施されており、給電指令はこの指令所から電話を利用して各発電所に発信されている。

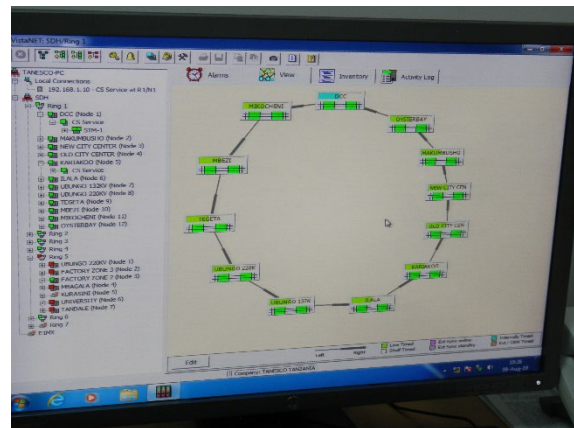
132 kV 以上の系統変電所および発電所データは光ファイバーを使用した通信システムにより伝送され SCADA に取り込まれている。

一方、配電用変電所 (33/11 kV) についても、フィンランドの支援で TANESCO のキノンドニ北営業所内に配電コントロールセンター (DCC) が建設された。現在は正式に運用に入っていると想定される。

本 DCC はダルエスサラーム地域内の全配電用変電所 (28 箇所) の監視制御機能を持たせるため、光ファイバーネットワークの拡張と各変電所へのリモート端末設置、およびデータの取り込みが実施された。DCC 建設プロジェクトには、配電マネジメントシステムの構築もパイロット機能として考慮され、配電負荷予想、潮流解析、事故時対応アシスト機能などが含まれている。この DCC が完成し、運用が開始されたため、変電所の運転状況把握と運用能力が向上し、停電時間の低減や事故時の対応の改善が期待されている。



DCC 大画面



ワークステーション画面 (例)

[出所] 調査団により撮影

図 2-1-4.2 配電コントロールセンター (DCC)

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

#### (1) 本プロジェクト対象サイトの周辺状況

##### 1) 本プロジェクトの 220 kV 送電線路のサイト状況

本プロジェクトの 220 kV 送電線は、既設 220 kV 送電線（キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）-ウブンゴ変電所）及び既設 132 kV 送電線（ウブンゴ変電所-イララ変電所）の Wayleave を使用して、キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）から本プロジェクトで新設するマビボ変電所までの約 9 km に建設する。ルートの大半は丘陵地に存在している。また、ルート内には一部で小川のようなところもあり、軟弱地盤の可能性も考えられる。大規模な新規用地の取得は想定していない。

##### 2) 本プロジェクトの 220/132 kV 変電所のサイト状況

本プロジェクトの 220/132 kV 変電所は、マビボ市場と国立交通研究所の敷地に面した TANESCO が既設 132 kV 送電線（ウブンゴ変電所-イララ変電所）の Wayleave として使用している 50 m×500 m の敷地内である。大規模な新規用地の取得は想定していない。当該変電所へのアクセスは、建設予定地が一般道路（マビボロード）に面していることから、資機材の搬入に特段問題はないと考える。

#### (2) 港湾

タンザニアへの海上輸送資機材については、タンザニアのダルエスサラーム港からの荷揚げを想定している。ダルエスサラーム港は東アフリカ第二の巨大な港であり、本プロジェクトの資機材荷揚げ港としても利用可能と考える。代替港としては、ケニアのモンサバ港からの荷揚げが考えられる。

#### (3) 道路

ダルエスサラーム港からプロジェクトサイトまでは 10~20 km 程の距離があるが、主要な幹線道路を使用する事で、アクセス可能と考える。変圧器等などの重量が大きい機材については、橋梁の有無等をも考慮して利用する道路を選択する必要がある。また、排水機能の整備が十分ではないため、大雨が降った際に冠水する道路もある。機材等の運搬の際には、十分に考慮する必要がある。

#### (4) 通信

ダルエスサラーム市では複数の携帯電話会社がサービスを提供しており、電話通信に問題はない。また、インターネットに関しても、主要ホテルには Wi-Fi が完備されていることに加え、携帯電話通信網を活用したインターネットサービスも充実しており、通信に問題はない。2020 年 1 月より SIM カードに対して指紋登録が義務化されるなど、通信関係の法律の改定が行われているため、注意する必要がある。



## (5) 水道

対象地域では、上下水道共に整備されている。ただし、道路の排水については十分には整備されておらず、大雨が降った際に冠水する道路もある。機材等の運搬の際には、十分に考慮する必要がある。

## (6) 電化状況

表 2-2-1.1 に示す通り、タンザニア国全体での電化率は 32.8 %であるが、ダルエスサラームのみの電化率は 75.2 %となっている。この値は他の主要都市と比較しても特出して高い。他方、電力系統が脆弱であるため、2019 年 10 月にもダルエスサラーム市全域及びザンジバル全域での大停電が発生している。

表 2-2-1.1 タンザニア国主要都市の電化率 (2017 年 2 月)

地域	合計		地方部		都市部	
	世帯合計 (戸)	電化率 (%)	世帯合計 (戸)	電化率 (%)	世帯合計 (戸)	電化率 (%)
ダルエスサラーム	1,417,251	75.2	-	-	1,417,251	75.2
ドドマ	590,106	23.5	499,290	16.9	90,817	60.0
アルーシャ	469,204	39.7	306,509	25.1	162,694	67.4
キリマンジャロ	499,128	42.6	383,952	32.4	115,176	76.7
タンガ	572,083	30.5	439,666	19.3	132,417	67.8
モロゴロ	655,833	24.3	453,798	11.8	202,036	52.4
ブワニ	333,150	32.8	216,087	22.5	117,063	51.8
リンディ	293,907	20.0	237,279	18.0	56,628	28.0
ムトワラ	448,763	33.0	337,833	24.1	110,630	60.3
ルブマ	392,519	31.8	286,460	23.2	106,059	55.2
イリンガ	289,324	39.5	211,231	29.5	78,094	66.7
ムベヤ	412,915	34.1	254,064	12.9	158,851	68.0
シンギダ	334,525	22.3	295,744	15.0	38,780	77.6
タボラ	483,265	21.8	408,880	13.9	74,385	65.0
ルクワ	259,632	8.7	199,587	3.3	60,045	26.6
キゴマ	483,363	16.2	391,543	6.7	91,820	56.7
シニャンガ	339,428	12.8	260,910	7.0	78,517	32.2
カゲラ	678,574	24.6	600,054	16.2	78,520	88.7
ムワンザ	630,094	32.8	387,434	17.9	242,659	56.6
マラ	403,837	21.3	325,812	14.2	78,024	50.7
マニヤラ	354,642	20.6	299,895	9.4	54,747	81.8
ンジョンベ	221,565	50.5	161,848	45.9	59,717	62.8
カタビ	103,890	40.0	75,873	31.5	28,016	62.8
シミュユ	298,960	11.5	287,419	9.3	11,541	66.5
ゲイタ	76,553	14.0	62,706	10.3	13,847	30.6
ソンゲア	412,608	15.9	317,343	6.0	95,264	48.9
<b>合計</b>	<b>11,454,818</b>	<b>32.8</b>	<b>7,701,218</b>	<b>16.9</b>	<b>3,753,615</b>	<b>65.3</b>

[出所] Energy Access Situation Report, 2016, Tanzania Mainland”, National Bureau of Statistics February 2017

## 2-2-2 自然条件

### (1) 計画地の位置、地質、地形等

自然状況調査を実施する場所

- ♦ マビボ変電所建設用地とその周辺（約 35,000 m<sup>2</sup>）
- ♦ 220 kV 送電線路（キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）とマビボ変電所間、約 9.0 km）
- ♦ 132 kV 送電線路（ウブンゴ変電所とイララ変電所間、約 0.1 km）

### (2) 敷地測量

#### 1) マビボ変電所用地

マビボ変電所の建設用地は、ウブンゴ変電所とムブラハチ変電所とを結ぶ既設送電線の RoW 上（幅約 70 m）に予定されており、北側に市場と織物工場、南側に国立交通大学（National Institute of Transport, NIT）に挟まれた敷地である。当該敷地内の北側には工場の排水路が存在している。また、西側から東側に向かって低くなるよう緩やかな勾配がみられ、その勾配は 1%程度と緩やかであるものの、敷地が 45~49m× 350 m 程度と細長いため、長手方向では高低差が 3~4 m 程度となる。変電機器の基礎は安定した地盤で支持することが重要であり、測量結果を基に、配置計画に応じた断面検討を行う。

#### 2) 送電線用地

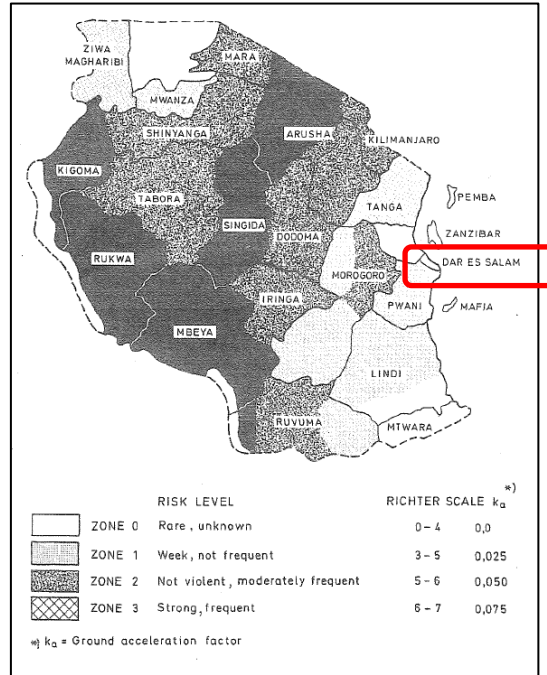
送電線の工事には、電線工事の他、基礎工事を含む鉄塔の新設工事を予定しているため、送電線の全区間の測量調査及び鉄塔建設部分の地盤調査を実施する。

### (3) 地質調査

マビボ変電所計画地の地質について、地質地盤調査結果によれば表層下部は 1~1.2m ほど粘土混じり砂及び砂混じりの粘土層である。予定建物は平屋建てであり、直接基礎として十分な地耐力が得られる深さ、底盤面積となるよう検討する。また、マビボ変電所敷地内の地下水位が GL-0.3m~1.44m と高いため、ケーブルトンネルは止水対策を施して地下水の流入を防ぐとともに、雨水は排水ピットを設けて排水をすることとする。

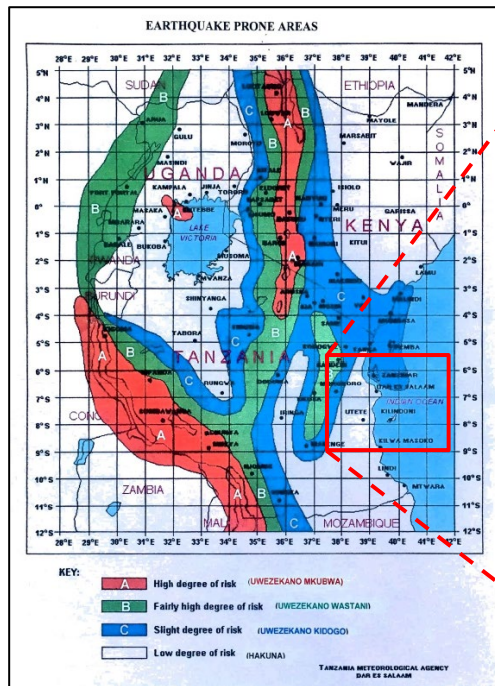
### (4) 地震

タンザニア気象庁（TMA: Tanzania Meteorological Authority）へのヒアリングしたところ、ダルエスサラームでは地震の記録がされておらず、気象庁所持の可能性地図でもリスクはないとされている。また、Building Research Unit 作成の構造荷重ガイドラインでも地震リスクを想定していない。しかしながら、タンザニア国内では地震が確認されていることから、変電所の設計においては地震時水平荷重係数として、0.1 程度を考慮する予定である。



[出所] Building Research Unit

図 2-2-2.1 地震リスクマップ (BRU)



[出所] タンザニア気象庁

図 2-2-2.2 地震リスクマップ (TMA)

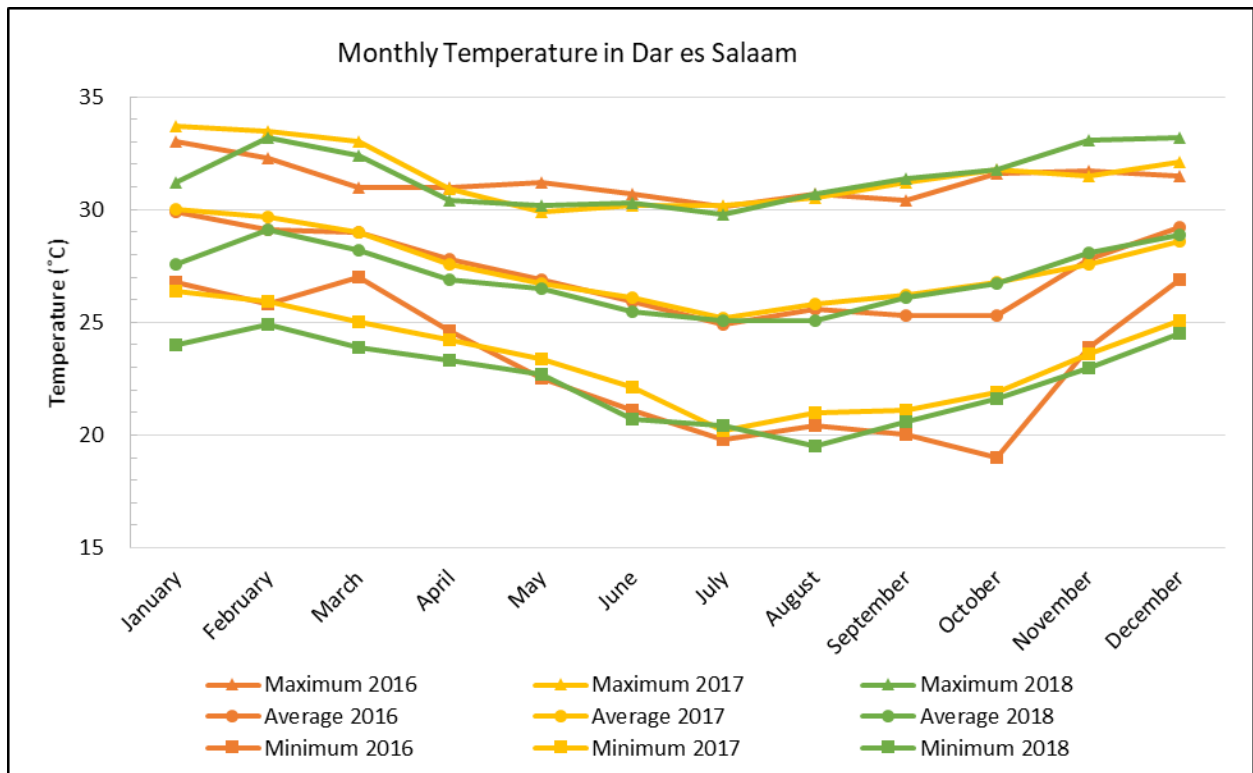
### (5) 気象条件

TMA から受領したデータ及び TMA 公表のデータを整理すると、下記図表のとおりである。

表 2-2-2.1 気象条件 (2018 年)

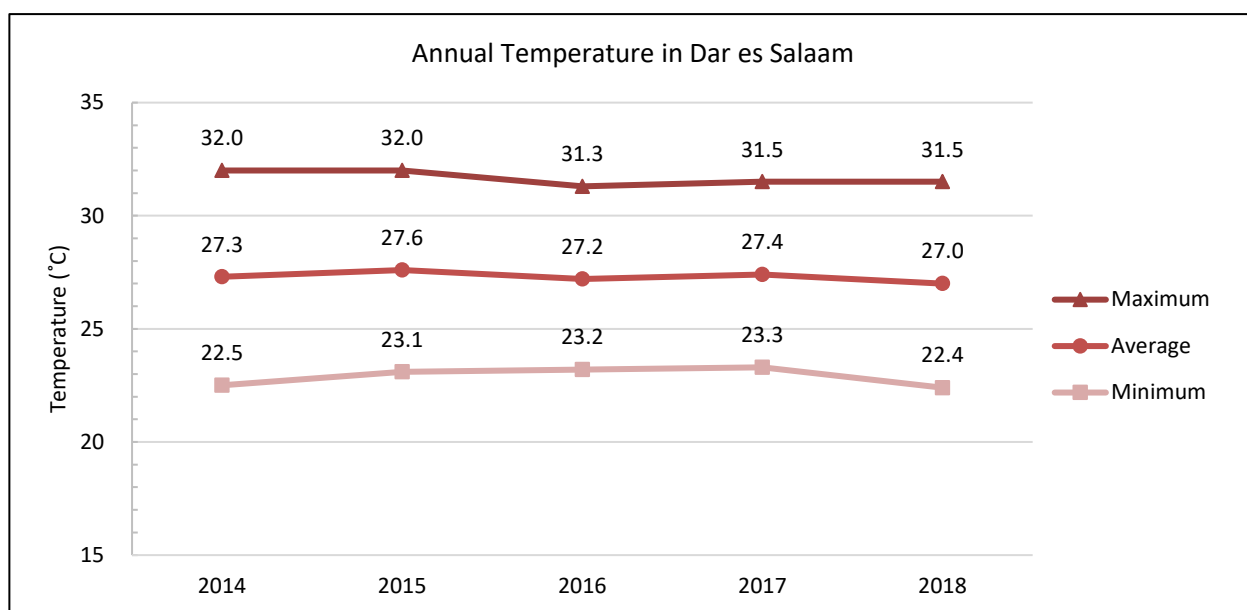
地区		ダルエスサラーム市
標高 (観測所)		53 m
外気温度	最高	33.2 °C
	最低	19.5 °C
	平均	27.0 °C
湿度		76~91 %
最大風速		9.8 m/s
降雨量 (月間最多)		417.6 mm
地震荷重		水平係数 0.10
地耐力		100kN/m <sup>2</sup> (長期)

[出所] タンザニア気象庁資料を基に調査団作成



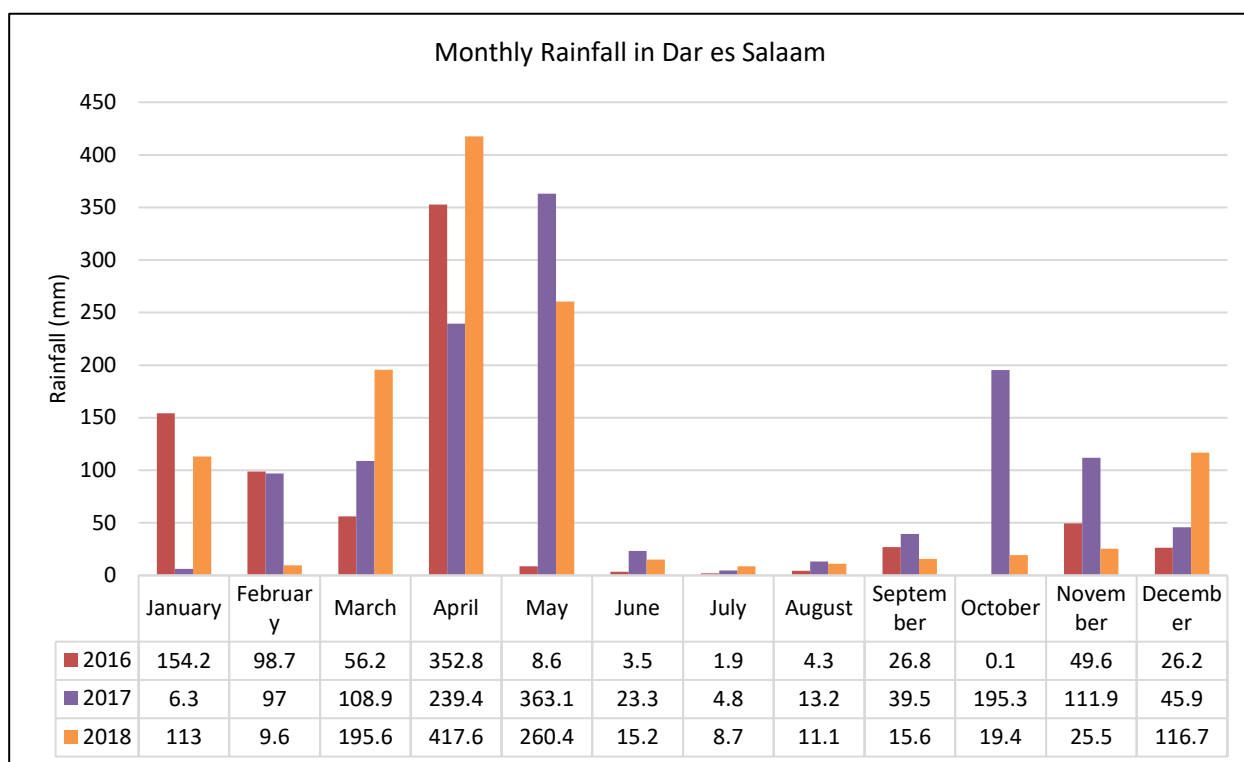
[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

図 2-2-2.3 ダルエスサラーム市 月別気温 (最高・平均・最低)



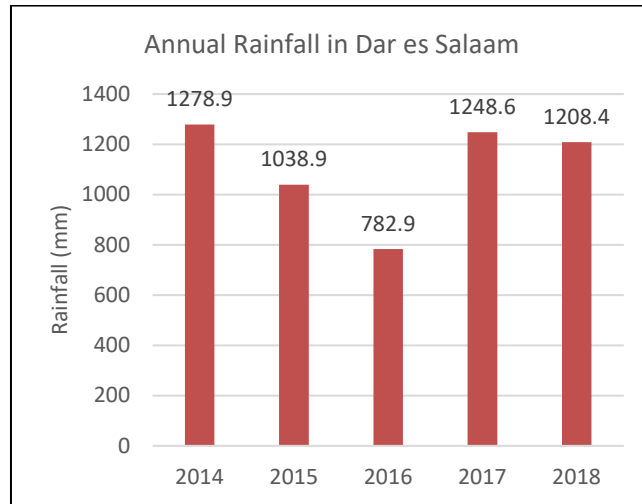
[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

図 2-2-2.4 ダルエスサラーム市 年別気温（最高・平均・最低）



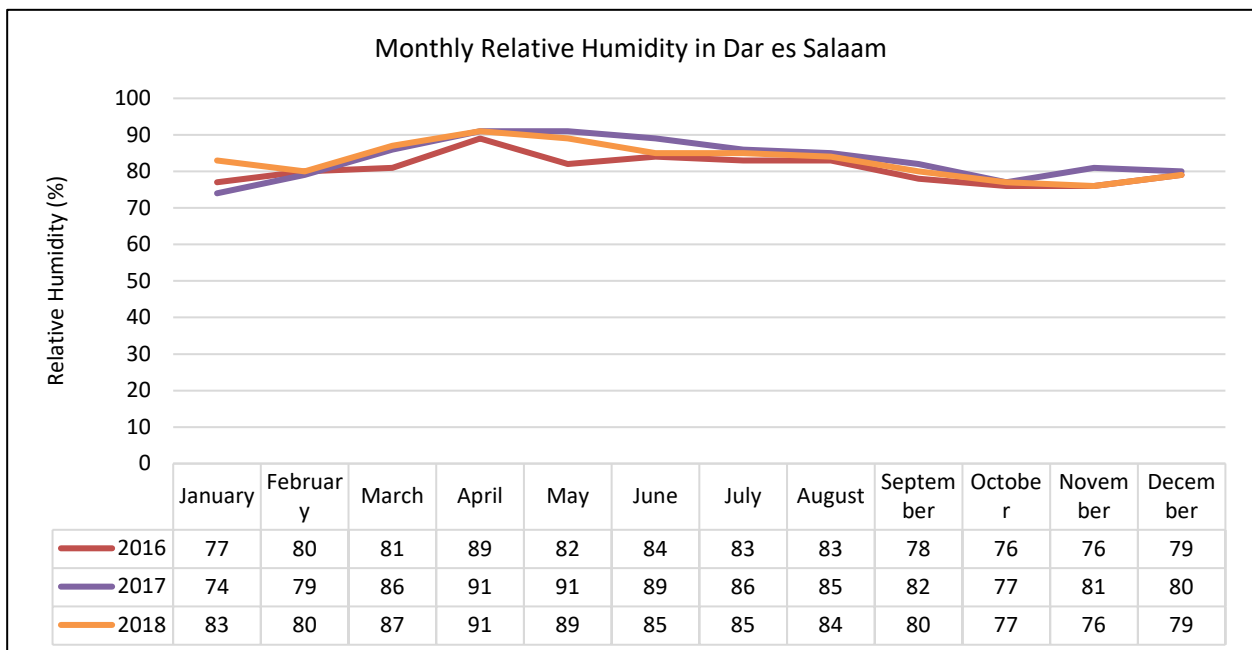
[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

図 2-2-2.5 ダルエスサラーム市（ダルエスサラーム空港）月別降雨量



[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

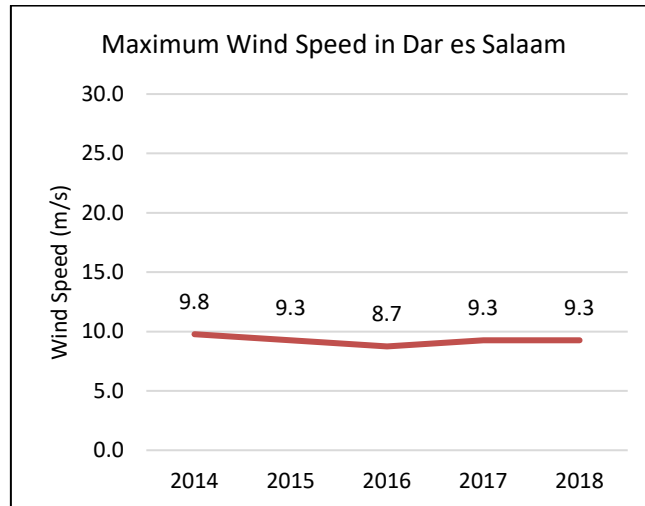
図 2-2-2.6 ダルエスサラーム市年間降雨量



[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

図 2-2-2.7 ダルエスサラーム市 月平均相対湿度





[出所] タンザニア気象庁資料から調査団作成

図 2-2-2.8 ダルエスサラーム市 年別最大風速

### 2-2-3 免税手続き等

本プロジェクトで調達する資機材に関するタンザニア側の免税手続きは、請負業者から TANESCO を介し MOE に対し免税手続きの申請がなされた後、MOE が財務省に免税許可証の発行を依頼し、財務省が税関宛に免税許可証を発行する。そして、請負業者は、調達資機材がタンザニアの港または空港に到着した際に、所定の船積書類に上記免税許可証のコピーを添付し、税関に提出することにより免税措置がなされる。

なお、第三次現地調査（2019年11月）時点では、タンザニアにおける付加価値税（VAT）や輸入関税の免税は還付式扱い、個人所得税や法人所得税の免税はタンザニア側の閣議承認とのこと確認できているが、タンザニアにおける税制度は頻繁に変更されるなど幾分不透明な部分がある。

したがって、免税措置の遅れが本プロジェクトの進捗に影響を及ぼさないように税制度や係る手続きの進捗を定期的に確認する等、十分に留意する必要がある。

その他プロジェクトを実施する上で、技術士協会（Engineers Registration Board : ERB）や建設業協会（Contractors Registration Board : CRB）への登録手数料、重量物を道路輸送する際に課せられる重量物超過金（Overload Surcharge）といった税金以外の手数料についても留意する必要がある。

## 2-2-4 環境社会配慮

### 2-2-4-1 環境影響評価

#### 2-2-4-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

無償資金協力事業で想定される主な事業内容を、表 2-2-4-1-1.1 及び図 2-2-4-1-1.1 に示す。

表 2-2-4-1-1.1 無償資金協力事業で想定される主な事業内容

コンポーネント	規模	場所	備考
1. ガス絶縁型開閉装置 (GIS) を備えた新規変電所の建設 (220/132kV、200 MVA 変圧器×2 基)。主な設備は、変圧器や開閉装置であり、駐車場も整備する。なお、変圧器には PCB を含まないオイルが使用される。	約 50m×500m の既設用地 (ROW) 内に建設予定。	マビボ	マビボ市場と国立交通研究所の敷地に面した TANESCO が既存変電所の敷地内。新規用地取得は想定しない。
2. 220/132kV 送電線 (3 回線) が Kinyerezi (T-off point) から Ubungo 変電所までの約 7km、及び 220/132kV 送電線 (2 回線) が Ubungo 変電所から Mabibo 地区までの約 2km が計画されている。	220/132kV 送電線 (約 7km+約 2km、計約 9km)	キネレジ、ウブンゴ、マビボ	既存の送電線撤去及び同送電線の ROW 内における送電線新設。既存の 40m 幅の ROW が適用されるため、基本的に新たな用地取得は不要。

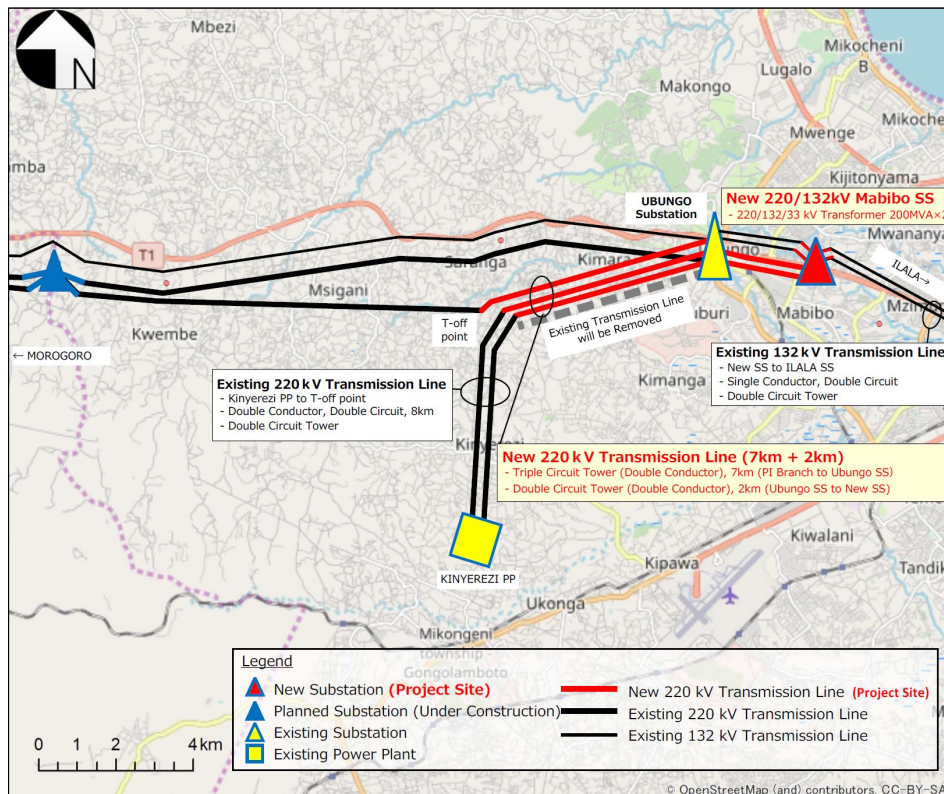


図 2-2-4-1-1.1 事業予定地域および概要

## 2-2-4-1-2 ベースとなる環境社会の状況

本プロジェクトにおいてベースとなる環境社会の状況を表 2-2-4-1-2.2 に示す。

表 2-2-4-1-2.2 ベースとなる環境社会の状況

環境項目	概要
社会環境	<p>経済活動</p> <p>タンザニアは、広大な天然資源と観光に基づいて高い成長率を達成しており、2009-17年の GDP 成長率は年間平均 6-7%であった。ダルエスサラームは、世界的な景気後退の影響を軽減するために、財政刺激策と金融政策の緩和を利用し、一般に、原油価格の低下の恩恵を受けた。タンザニアは政府が通信、銀行、エネルギー、鉱業などの分野で存在感を維持しながらも、市場経済への移行をほぼ完了した。</p> <p>近年の金の生産は輸出の約 35%に増加している一方、依然として、GDP の 4 分の 1 をわずかに下回り、労働力の約 65%を養う農業に経済は依存している。タンザニアのすべての土地は政府が所有しており、政府は最大 99 年間土地をリースできる。土地の所有権、特に外国の土地所有権を可能にするために提案された改革はあまり普及していない。タンザニアの金融セクターは近年拡大しており、外資系銀行は銀行業界の総資産の約 48%を占めている。外国の商業銀行間の競争により、金融サービスの効率と品質が大幅に改善されたが、高い不正リスクを反映して、金利は依然として比較的高くなっている。タンザニアの銀行改革は、民間部門の成長と投資の増加に貢献していると言われている。</p>
居住、先住民等	<p>ダルエスサラーム市は、イララ、キノンドニ、テメケ、ウブンゴ、キガンボニの 5 つの地区と 90 郡区 (ward) に分かれている。プロジェクトサイトであるウブンゴ地区はさらに 14 郡区に細分化されている。2019 年の人口予測に基づく、ウブンゴ地区の人口は 1,403,311 人で、679,185 人が男性、724,126 人が女性であった。当該自治体の人口の年間成長率は 5.0%で、これは州の人口の年間成長率の 5.6%よりわずかに低く、国の人口の年間成長率の 2.4%を大幅に上回っている。当地区の平均世帯数は 4.0 で、州の平均世帯数と同じであり、ウブンゴ地区の年間増加率が高いことは、自然人口の増加と同様に移住率が高いことに起因する可能性が高い。</p> <p>先住民：タンザニアでは、部族の概念は存在するが、先住民の概念はない。現在、120 を超える部族が存在すると推定されている。1970 年代以降部族に対して国勢調査が実施されていないため、各部族に属する正確な人数に関する最新の情報は無い。</p> <p>IWGIA によると、タンザニアには合計 125-130 の民族グループがあり、主に牧畜民と狩猟採集民であるバンツ族、クシテ族、ニロハミテ族、サン族の 4 つのカテゴリに分類される。</p> <p>主要な少数民族のおおよその人口は、下記の通り把握されている。</p> <p>マサイ族 (タンザニア内) : 約 430,000 人          バラバイグ (ダトガグループに属する) : 約 87,978 人          Hadzabeat 族 : 約 1,000 人          Akie (Ndorobo) 族 : 約 5,268 人</p>
土地利用	<p>タンザニアの土地利用</p> <p>農地 : 43.7% (2011 年推定)          耕地 : 14.3% (2011 年推定) / 永久作物 : 2.3% (2011 年推定) / 永久牧草地 : 27.1% (2011 年推定)          森林 : 37.3% (2011 年推定)          その他 : 19% (2011 年推定)</p>
貧困	<p>貧困線以下の人口 : 統計データではタンザニアの 22.8% (2015 年推定)。</p>
インフラ 公共施設	<p>ウブンゴ地区 (Ubungo Municipal Council) には現在 68 の医療施設があり、そのうち 17 は公有で、他の 51 は民間組織が運営している (2018 年)。また、同地区には 60 の公営、53 の民営、全 113 の幼稚園、64 の公営、54 の民営、全 118 の小学校がある。</p> <p>ウブンゴの住民の主な水源は、ダルエスサラーム上下水道公社 (DAWASA) が管理するルヴ川下流域と上流域である。ウブンゴ地区の 68%は清潔で安全な水に直接アクセスでき、残りの 32%はスムーズにアクセスできていない。</p>

環境項目	概要
文化財	<p>文化遺産：タンザニアには、約 400 万年前の鮮新世から現在までの重要な文化遺産が豊富に存在している。これらのリソースは、次の 7 つのグループに分類される。</p> <p>a) Olduvai Gorge、Laetoli Footprint、Isimila Stone Age site、Engaruka Ruins などの考古学的または古生物学的サイト。</p> <p>b) カオレ遺跡、クンドゥチ遺跡、キルワキシワニ遺跡、ソングムナラ遺跡などの史跡。</p> <p>c) バガモヨ、キルワキビンジェ、ミキンダニなどの歴史的な町。</p> <p>d) Iringa の Kalenga や Kagera の Bweranyange などの伝統的な集落。</p> <p>e) タンザニアの多くの地区にある植民地行政ビル (BOMA) のような歴史的建造物。</p>
文化財	<p>f) 植民地時代の墓地、第一次世界大戦と第二次世界大戦の墓地、防壁などの特別事項を記念した場所。</p> <p>g) Mbozi 隕石、Amboni Caves、Kondoa Rock Art Shelter などの自然の特徴と構造物。</p> <p>政府機関としての古代美術部は、これらの文化遺産資源の保存、保存、保護、管理に責任を負っている。文化遺産資源は、1964 年のアンティーク法 (1964 年法第 10 号) と 1981 年、1991 年、1995 年、2002 年の規則(rule 及び Regulation)と同様に 1979 年の改正法によって法的に保護されている。</p>
衛生	<p>原則として、廃棄物管理は直接地方自治体の責任とされる。1982 年の地方自治体 (都市当局) 法は、都市当局に「公共または私的場所からゴミや汚物を除去する」こと、ならびに廃棄物の一時的な集積と収集のための公共ゴミ容器を提供および維持する義務を課している。市議会は、廃棄物収集および処分サービスの資金調達、計画、サービス提供において重要な役割を果たす。現在の管理構造によると、廃棄物管理サービスは廃棄物管理部門の下に置かれており、Works、Health、Urban Planning などの他の部門も何らかの形で関与している。</p> <p>提案プロジェクトでは、熟練および非熟練従業員を含む多数の労働者が従事することが想定され、建設や運営中に、紙、ペットボトル、ビニール袋、生ごみなど、さまざまな種類の廃棄物が発生することが予想される。また、これらの地域からの下水発生のため、携帯トイレなどの衛生施設を用意する必要があると考えられる。新しい変電所と送電線施設の建設中は、車両、掘削機、ブルドーザーなどの重機が使用される。これらの機械と車は、定期的な点検と保守が行われることで、大気質への影響は少ないと想定される。また、NOx や SOx などの排出と騒音公害が許容レベルに最小化されるため、労働者や近隣コミュニティへの健康への悪影響が軽減するように配慮する。</p>
災害	<p>当該国では、洪水、干ばつ、地震が頻繁に発生している。自然災害の中でも、ダルエスサラームは地形的特徴により洪水災害に対して脆弱であり、ほぼ毎年、洪水の被害が市内で発生している。2019 年にも豪雨により、ダルエスサラームで深刻な洪水が発生し、5 月に 1,200 世帯以上が家屋を非難し、道路や橋を被災、主にキノンドニ、テメケおよびイララの自治体で 1,560 の住居を一掃した。ダルエスサラームだけでも、2009 年、2010 年、2011 年、2014 年、2015 年、2017 年、2018 年の同様の災害の影響を受け、2017-18 年だけで 7 つの災害が起きている。</p>
自然環境	<p>地形</p> <p>ダルエスサラームの標高は全般的に海拔 200 m.以下である。この地域は一般に平坦で穏やかな起伏のある平野であり、傾斜は 0~3 %の範囲で、古い沖積段丘は浸水にさらされていない。3 種類の主要な土壌があり、それらは 1) 排水の良好な、わずかに濃いから濃赤色、黄赤色または橙色の砂と下層に砂質ローム層を含むローム質砂、弱い構造で、非常に低い肥沃度; 2) 平坦な地形と適度に良好から不完全に排水された、濃茶色、淡黄色、明灰色または白斑状の砂と弱い構造と非常に低い肥沃度を持つローム質砂; 3) 平坦な地形と深い浸透を阻む鉄鉱石層上に下層土 (深さ 0.7 から 1.5 m) の湛水から、排水が不十分であり、安定した米栽培を可能にしているものがあげられる。ムシンバン川の谷に沿った最近の氾濫原には、沖積層が混在し、頻繁に洪水が発生する。このタイプの土壌は、耕作農業にわずかに適している。川の氾濫がなく浸水しない地域では、最近のまたは古い沖積堆積物上の混合土壌が見られる。これらの谷では主に果物や野菜が栽培されている。</p> <p>送電線は、ダルエスサラームのウブンゴ地区のキマラにある T-off 地点 (π 分岐) とマビボ地区の間に設置される予定である。T-off 地点は、標高約 120 m の小さな丘の頂上にあり、キネレジ発電所からダルエスサラームの 2 つの変電所 (ウブンゴ変電所およびモロゴロ変電所) への送電線の分岐点である。新しい送電線は T-off 地点とウブンゴ変電所間の現行の 220 kV 送電線を交換する形で既存の敷地内で設置される。また、同様にウブンゴ変電所とマビボの新変電所間の既存の 132 kV 送電線を交換する。最高地点の T-off 地</p>

環境項目	概要
	<p>点から、T-off 地点での 120m の高度から、丘の尾根に沿ってマビボ区での 60m の高度まで緩やかな傾斜地に送電設備が建設される。尾根は、さらにキバング川（ウブンゴ川）に沿ってアラビア海に向かって位置している。</p>
地質	<p>タンザニアの地質は、先カンブリア時代、始生代および原生代の時代に形成され始め、場合によっては 25 億年以上前に形成された。火成岩と変成結晶の基盤岩は始生代のタンザニアクラトンを形成し、原生代のウベンディアンベルト、モザンビークベルト、カラグウェアンコールベルトに囲まれている。この地域は、古生代と中生代の間に、巨大なカールスーパーグループが堆積したときに地殻のダウンワーピングを経験した。タンザニアは過去 1 億年以内に、海岸沿いの海洋堆積岩の堆積と内陸のリフト形成を経験しており、大きなリフト湖を生み出している。ダルエスサラームは、新生代の海洋底質が支配的な沿岸地域に位置している。</p>
気候	<p>ダルエスサラームでは、降雨状況は二峰性で、11 月と 4 月にピークがあり、年間降水量は平均 1,268 mm である。2 月の平均月間最高気温は 32.4 度である。7 月の平均月間最低気温は 18.2 度である。</p> <p>一般的に、ダルエスサラーム市は、8 月の 26 度から 12 月と 1 月の 35 度まで変化する湿度の高い気候に恵まれている。典型的な沿岸の赤道気候を持ち、ダルエスサラームのレジームは、温度の季節的および日々の小さな変動を伴う高温多湿であると特徴づけられる。温度の範囲は、最大 31.5～32.1 度から最小 18.1～18.6 度、1 日の平均気温は約 26 度、季節の範囲は約 4 度、平均の 1 日の範囲は約 8 度である。相対湿度は、1 年を通じてのほぼ毎晩 100%に達し、日中に 55%を下回することはあまりない。(2014 年、国連気候変動枠組条約への第 2 回タンザニア全国通信)</p>
水文	<p>国は、1981 年の法律第 10 号により 9 つの流域に分類されている（本土）。ダルエスサラームは、66,867.18 km<sup>2</sup> に及ぶワミ/ループ流域に位置し、当流域は東アーク山脈の水源から草原サバンナを通るワミ川を経由してインド洋（アラビア海）に流れている。</p>
植物相および動物相	<p>本プロジェクトには、動植物に関連する自然の生息地を開発/攪乱する活動は特に含まれていない。変電所および送電線の候補地全体は、既存の送電線の下にある現在運用中の地域にある。キマラの分岐とウブンゴ変電所の間には、220 kV と 132 kV の 2 つの送電線があり、また、ウブンゴ変電所と新設マビボ変電所の間には 2 本の 132 kV 送電線が運用されている。新しい送電施設は、既存の施設に代わって建設される予定である。既存の送電線地域では、主に草種が優勢である。ウブンゴイララ送電線（2013）で実施された関連調査によれば、<i>Dichanthium annulatum</i>、<i>Sporobolus pyramidalis</i>、および <i>Tridax procumbens</i>、<i>Euphorbia hirta</i>、および <i>Ocimum baqcilicum</i> 種のハーブが土地を覆う主要な種として報告されている。動物相については、市の都市化開発のため、提案されたプロジェクト地域の周囲に大きな野生動物は観察されていない。上記調査で調査中に観察された主要な動物は、鳥、トカゲ他、蝶、バッタ、アリ等のさまざまな種類の無脊椎動物であった。</p>
保護区域	<p>林業：ダルエスサラームの森林資源は、人間の活動、特に農業、定住、その他の開発の影響を強く受けている。ダルエスサラームでは、市の境界付近にドンドウェとマブウェパンデの自然林がある。また、小規模ではあるが海岸地域のブグの森の一部もダルエスサラーム市に広がっている。他の自然林には、マングローブ林保護区が含まれる。マブウェパンデの森は、いくつかの固有植物に対応している。</p> <p>「海岸地域の投資プロファイル（2015 年 1 月）」によると、海岸地域には 44 の公式の森林保護区があり、合計 335,712 ha の森林が生産のために保護されている。加えて、220 万 ha の一般的な土地における非公式の森林がある。プワニ地域の一部として、マフィア島には森林保護区もある。</p> <p>提案された送電線と変電所の近くに位置する森林保護区としては、ブグ森林保護区が既存のキネレジ発電所の南西約 4 km に位置している。</p> <p>野生生物と保護地域：ダルエスサラーム市には、入植地や産業開発のための土地に対する高い需要のため、野生生物資源は非常に限られている。市には、プロジェクトエリアから約 10 km の距離のキノンドニ市のマブウェパンデ森林保護区という野生生物保護区が 1 つだけ残っている。この保護区は、沿岸の森林地帯にある 8 つの全国的なホットスポットの 1 つとして、多様な猿、コウモリ、鳥類が生息しており、重要な鳥の生息地となっている。</p> <p>ダルエスサラーム市および沿岸地域には、海洋および淡水生態系のさまざまな水生資源が含まれている。ただし、プロジェクト地域は、最も近い地点の海岸から約 6～7 km に位置しており、大きな影響は想定されていない。</p>

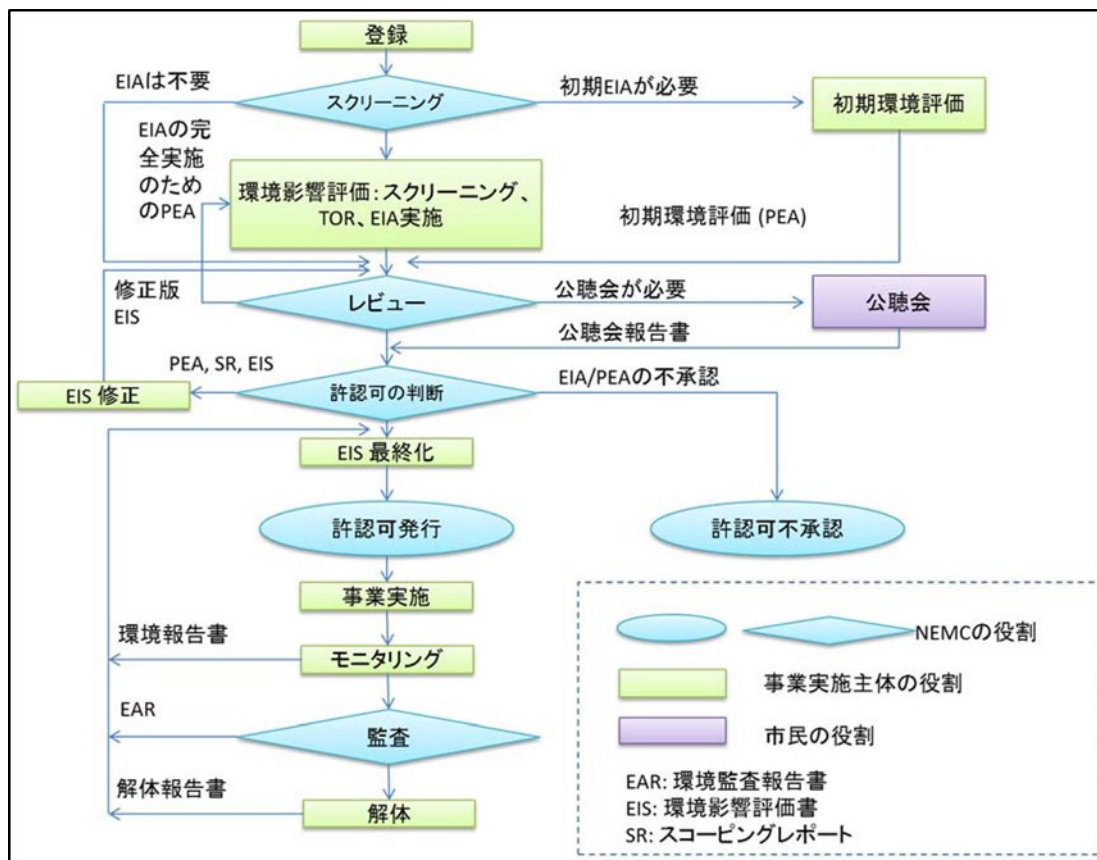
環境項目		概要
環境汚染	大気汚染	大気汚染物質の大気質評価は、ダルエスサラームマスタープランの環境調査の一環として 2014 年に実施された。調査結果は、4 つのサイトの平均酸素レベルは 20.88 %であり、20.8～20.9%の範囲であった。平均温度レベルは 34.56℃であった。一方、一酸化炭素 (CO)、二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )、二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) の空気ガス汚染物質は検出されず、窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> ) の濃度は低かった。NO <sub>x</sub> は、自動車の交通量が多いジャンワニおよびムワナヤマラのサイトで観察された。タンザニアの環境管理(大気質基準)規制(2007)を参照すると、これらすべてのサイトで観測された大気質は許容レベル内であった。
	水質	タンザニアは、単峰性と二峰性の降雨パターンを経験する 9 つの流域に分かれている。ダルエスサラームはワミルブ流域に位置している。プロジェクトサイトは、インド洋に直接流れるムシンバジ川流域にあり、同川の支流であるキバング / ウブンゴ川沿いに位置している。流れの水質は、産業排水からの化学汚染のために強く懸念されている。

[出所] JICA 調査団, 2 次文献に基づく。

### 2-2-4-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

#### (1) 法律の概要

環境管理法 (EMA、2004) は、国内の環境および天然資源の持続可能な管理のための法的および制度的な枠組みを規定する法であり、環境管理に関する組織の役割と責任、環境影響評価 (EIA) ; 戦略的環境評価 (SEA) ; 汚染の防止と制御; 廃棄物管理; 環境基準に関する規定が含まれている。当該国の環境アセスメントの流れと環境アセスメントに関連するそれぞれの法令の概要を以下に示す (図 2-2-4-1-3.1、表 2-2-4-1-3.1)。



[出所] Energy Sector EIA guideline, MEM, 2012

図 2-2-4-1-3.1 タンザニアにおける EIA の手続き



表 2-2-4-1-3.1 タンザニアの環境アセスメントに関連する主な法律

法令	概要
The Environmental Management (Environmental Impact Assessment and Audit)(Amendment) Regulations,2018	本改正は、アセスメントにおける新しいカテゴリ分類とそれらの EIA プロセスを規定している。4つのプロジェクトカテゴリ A、B1、B2、および特別なカテゴリは、2005年の以前の規制における A と B の2分類から再編成された。カテゴリ A は EIA が必須のプロジェクトであり、カテゴリ B1 には境界のプロジェクトが含まれ、カテゴリ「B2」には EIA の必須ではないプロジェクト、および特別なカテゴリに分類される。セクターごとの詳細な活動は、附表1で規定されている。再編成されたカテゴリに関連して、各カテゴリに対応する審査基準および申請書の様式が附表2に規定されている。
EIA and Audit regulations, 2005	これらの規則は、環境管理法に基づいて規定されている環境影響調査および環境監査の手順および実施に関する規則を規定している。ここでは、環境管理法の下で必要とされる環境影響評価なしでプロジェクトを実施することを禁止し、環境影響評価の内容と形式、および環境監査の基本原則を定義している。
Environmental Management Act, 2004, Cap 191	環境の持続可能な管理のための法的および制度的枠組みを規定する法律。管理、影響およびリスク評価、汚染の防止と管理、廃棄物管理、環境品質基準、市民参加、コンプライアンスおよび執行の原則を概説する。国際的な環境文書の実施の基礎を提供する。国家環境政策の実施を提供する。1983年の国家環境管理法を廃止し、国家環境管理評議会の継続的な存在を規定する。国家環境信託基金の設立およびその他の関連事項を規定している。
The Environmental Management (Standards for the Control of Noise and Vibrations Pollution)2015 THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ACT ARRANGEMENT OF REGULATIONS	この規程は、国内の騒音と振動の制御を規定している。騒音と振動の許容基準レベルを規定しており、許容騒音レベルは、環境に敏感な地域、住宅地域、住宅混合地域、住宅および小規模生産産業地域、および工業地域などの周辺地域の状況に依存している。また、関連するエリアマップの開発方法も規定されている。
Solid Waste regulations, 2009(Amended 2016)	この規制は、2004年環境管理法に基づいて、国内の固形廃棄物管理を規定している。
Hazardous waste regulation 2019	この規則は、2009年の国内の有害廃棄物の取り扱いを規定する規則に置き換わった。有害廃棄物は、それらの危険レベルに基づいて、規則附表における第1、第2、第3、第4の4つのカテゴリに分類される。
THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (WATER QUALITY STANDARDS) REGULATIONS, 2007	この規制は、EMA 2004の下で国内の水質管理を規定している。公共水への排水水質の許容限度は、規制の附表1~9で規定されている。
Forest Act, 2002	この法律は、国内の森林管理を規定している。担当省庁は、天然資源観光省であり、森林保護区は、主に次の3つのカテゴリで構成されている。 -生産林保護区：木材およびその他の森林の持続可能な生産を目的として、主に予約または使用されている。 -保護林保護区：主に水場の保護、土壌保全、および野生植物の保護のために予約または使用されている。 -自然林保護区：主に、国内または国際的に重要な自然と風光明媚な地域を保護し、生物多様性と遺伝資源を維持および強化するために使用されている。
Water resources management Act, 2009	水資源の持続可能な管理と開発のための制度的および法的枠組みを規定する法律。水資源管理の原則を概説する。水質汚染の防止と制御を提供するため。国家水政策の実施における利害関係者および一般市民の参加を規定し、水利用（規制および規程）法を廃止し、関連事項を規定する。

法令	概要
Occupational health and Safety Act, 2003	労働災害を規定する法令。
Wildlife Conservation Act No.5, 2009	野生生物および野生生物製品の保全、管理、保護および持続可能な利用を規定する法律。野生生物保護法の 283 条およびその他の関連事項の廃止を規定する。
Land Use planning Act, 2007	土地利用計画の準備、管理、施行の手順を規定する法律。国家土地利用計画委員会法および関連事項の廃止を規定する。
Urban Planning Act, 2007	都市計画を規定する法令である。
Water supply and sanitation Act, 2009	2002 年の国家水政策に影響を与えることを目的として、持続可能な管理と適切な運営、および給水と衛生サービスの透明な規制を規定する法律。給水および衛生当局ならびにコミュニティ所有の給水組織の設立を規定している。同様にサービス提供者の任命、上水道法および関連事項の廃止を規定している。
Fire and Rescue Act, Cap 427	消防、救難を規定する法令である。
Public Health Act, 2009	公衆に対する包括的で機能的で持続可能な公衆衛生サービスの提供を確保し、その他の関連事項を提供することを目的として、公衆衛生の促進、保存、維持を規定する法律である。
Graves Removal Act, Cap 73	公共の目的に必要な土地から墓を取り除くことを規定する法律。セクション 3 に基づく本法の規定に従い、「墓が置かれている土地が公共の目的で必要とされる場合、大臣はその墓とそこに埋められた遺体・遺骨を土地から除去することができ、そのような場合には、墓の回復と遺体・遺骨の再配置に必要なすべての措置を講じなければならない。」法律では、関係者に公式の通知後、官報で公表された後、墓を移転することとしている。 第 9 条は、政府に代わって墓または遺体・遺骨の撤去、輸送、復職、および改葬を行う利害関係者に支払われる補償を規定している。
Energy and Water Utilities Regulatory Authority Cap 414, (2001)	電力をはじめとするエネルギーおよび水資源の利用を規定する法令である。
Industrial and Consumer Chemicals (Management and Control) Act, 2003	タンザニア（産業、消費者）における化学物質の取り扱い（生産、管理、輸入、輸送、輸出、保管、取引、廃棄）およびそれに関連する事項を規定した法令である。

[出所] JICA 調査団

## (2) JICA 環境社会ガイドライン（2010）と国内の EIA 法律とのギャップ分析

JICA のスキームの下での関連プロジェクトにおいて GAP 分析が実施されている。既存の分析結果を参照として、当該国の環境アセスメントに関する法制度の分析を下記の通り行った。特に大きな乖離は確認されなかった。したがって、本件の環境社会配慮において、当該国の環境アセスメントの法令に従って実施されることで特に問題はないと考えられる。

表 2-2-4-1-3.2 タンザニアの法律と JICA 環境社会ガイドラインのギャップ

JICA 環境ガイドライン 世銀セーフガードポリシー	タンザニア国関連法	主な相違点
<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトは、重要な自然生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。</li> <li>可能な限り、プロジェクトはすでに転換されている土地（プロジェクトを見越して転換されたと考えられる土地は除く）で行う。JICA は、当該プロジェクトおよびその立地について実行可能な代替案がなく、なおかつ当該プロジェクトの全体的な便益が潜在的な環境コストを上回っていることが</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Environmental Management Act 2004 では、生態系・生物相、特性、地域住民の利害、国際社会との調和等を勘案して、保護区を環境大臣が決定することになっている（47 条）。</li> <li>National Policies for National Parks in Tanzania, 1994 では、国立公園設立の主目的は資源の保全と次世</li> </ul>	EIA 実施の目的は、プロジェクトの正と負の両方の影響を見出し、負の影響に対しては緩和策、正の影響についてはその促進策を検討するところにあるが、タンザニア国内法に

JICA 環境ガイドライン 世銀セーフガードポリシー	タンザニア国関連法	主な相違点
包括的な分析によって実証されない限り、自然生息地の著しい転換を伴うプロジェクトは支援しない。自然生息地の著しい転換または劣化をもたらすことが環境アセスメント（EIA）により示された場合は、JICAにとって容認できる緩和策をプロジェクトに含める。そうした緩和策には、生息地損失の最小化（戦略的な生息地保全、開発後の回復など）、生態学的に類似した保護区域の構築と維持などが必要に応じて含まれる。JICAがそれ以外の形の緩和策を受け入れるのは、そうした緩和策の技術的妥当性が認められる場合に限られる。	代への継承であることが述べられている(第3章1)が、一方で、国立公園内において事業を行う場合は環境影響評価を行い、正負の影響を勘案して事業の許認可が行われることになっている（第2章9）。	おいては、国立公園内であっても環境影響評価（EIA）の結果によっては事業が許認可される余地が残されている。
・相手国及び当該地方の政府等が定めた環境や地域社会に関する法令や基準等を遵守しているか、また、環境や地域社会に関する政策や計画に沿ったものであるかを確認する。	EMA により規定されている環境アセスメント制度がある。	（特になし）
・環境アセスメント報告書（制度によっては異なる名称の場合もある）は、プロジェクトが実施される国で公用語または広く使用されている言語で書かれていなければならない。また、説明に際しては、地域の人々が理解できる言語と様式による書面が作成されねばならない。	EIA 報告書等は関係者において理解できる言語で作成されている。	（特になし）
<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの環境社会配慮に係る情報公開は、相手国等が主体的に行うことを原則とし、必要に応じ、相手国等を支援する。プロジェクトの環境社会配慮に関する情報が現地ステークホルダーに対して公開・提供されるよう、相手国等に対して積極的に働きかける。環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。</li> <li>合理的な範囲内でできるだけ幅広く、現地ステークホルダーとの協議を相手国等が主体的に行うことを原則とし、必要に応じ相手国等を支援する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業のスクリーニング段階から住民の参加機会が与えられている。EIA 報告書の審査期間において NEMC により公聴会が開催され、EIA 報告書を公開するとともに、口頭及び書面でコメントを受け付けることになっている。</li> <li>また、EIA 報告書は公文書として NEMC において保管され、必要な時に閲覧できることになっている。</li> </ul>	（特になし）
相手国等が環境社会配慮を確実に実施しているか、相手国等を通じ、そのモニタリング結果を確認する。モニタリング結果の確認に必要な情報は、書面等の適切な方法により、相手国等より報告される必要がある。また、相手国等によるモニタリング結果について、相手国等で一般に公開されている範囲でウェブサイトで開催する。	・NEMC が環境監査を行う。EIA を作成した事業者はモニタリングデータを保持するとともに年次報告書を作成し、当初計画に対する実績を NEMC に対して報告する。また、負の影響が生じている場合は適切な緩和措置を計画・実施する。	モニタリングを実施することについては相違ないが、参照する環境基準についてはタンザニア国内基準と国際基準では異なる場合がある。

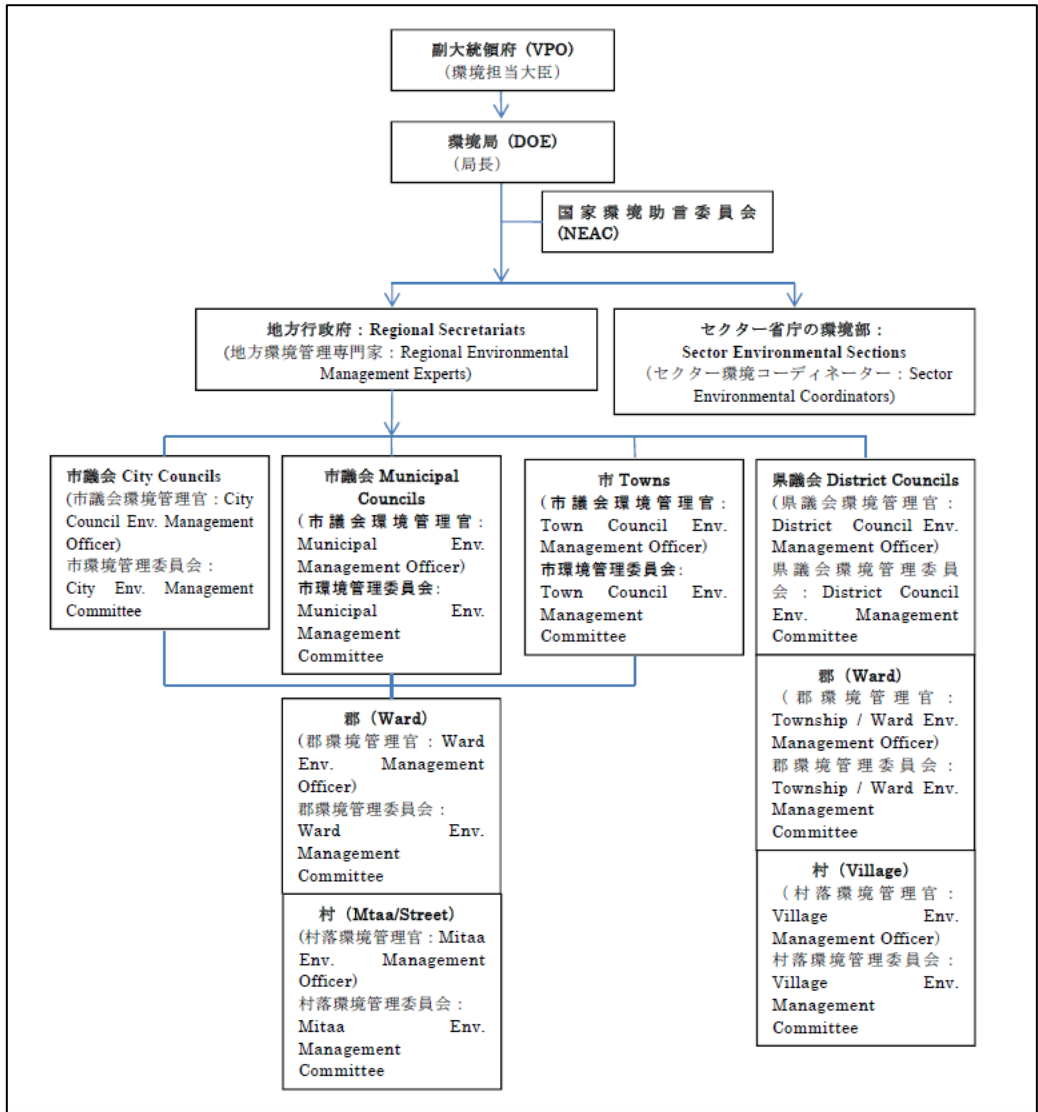
[出所] JICA 調査団

### (3) 環境アセスメントに関連する組織の概要

副大統領府の環境部（国家環境大臣を長とする）は、この国の EIA プロセスを所掌している。EIA は、環境管理法、2004 年第 20 号（EMA2004）により規定されている。EMA2004 は、タンザニアの環境管理の制度的枠組みを包括しており、環境管理の全体的な調整と中央支援機能の提供というタスクを、環境担当省（VPO）に委任している。その下で、国家環境

管理評議会（NEMC）は、プロジェクトの審査から環境影響評価報告書の承認まで、環境部の EIA プロセスを処理する主要な組織となっている。

- 国家環境助言委員会 (NEAC) : 本委員会は、環境担当省庁（副大統領府（VPO）にあたる）やその他のセクター省庁に対し、それぞれに付託されたあらゆる環境問題について助言を与えるために設置されている。
- 環境担当大臣 : 大臣は、政策ガイドラインを明確に示すことができ、規制やガイドラインを策定することができる。また、大臣は、いかなる機関に対してもあらゆる機能や活動を指示することができる。大臣は、セクターレベルにおける定期的な環境計画の立案に係るルール、環境行動計画（Environmental Action Plan）の準備、採択、導入に係る手順及び方法を規定するための規則を策定することができる。
- 副大統領府環境局長（VPO-DOE） : 環境局長は環境関連活動の調整、環境関連の法律や国際協定について政府への助言、関連機関の活動の監視及び評価、環境白書（State of Environment Report）の立案及び発効を行なう。
- 国家環境管理審議会 (NEMC) : 審議会の機能として以下が含まれる : 環境監査・調査・研究の実施、環境影響評価（EIA）のレビュー及び承認に係る助言、国家環境基準（National Environmental Quality Standards）へのコンプライアンスの強化、環境劣化を引き起こす可能性がある事故防止の手続きの開始、環境教育推進のためのプログラムの実施、環境管理に関するマニュアルの発行及び普及、自然資源及び環境管理に取り組む事業者への助言ならびに技術的支援の提供、環境担当省庁により指示された他の機能の実施。
- セクター省庁 (Sector Ministries) : 各セクター省庁は、環境関連の機能や任務を EMA や他の法律（EMA と整合性がとれているものに限る）に従い実施する。EMA への順守を確保するため各省庁に設置されたセクター省庁環境部（Sector Environment Sections - SEs）を通してセクター省庁は環境管理に関与する。EMA の制定以降、現時点では、ほとんど全てのセクター省庁においてセクター環境部が設置され、セクター環境コーディネーター（Sector Environmental coordinators）が指名あるいは雇用されている。
- 地方行政府（Regional Secretariat） : 地方行政府には地方環境管理専門家（Regional Environmental Management Expert - REME）が配置される。REME は管轄地方の地方自治体に対し、EMA の導入及び施行に係る事項について助言を与える責任がある。REME は地方と環境局長のつながりを構築するものであり、EMA の制定以降、いくつかの地方行政府は REME を指名あるいは雇用している。
- 地方自治体（Local government） : EMA は地方自治体に対し、環境管理機能の権限を付与している。また、EMA により、環境担当官が設置され、環境に係る機能もいくつかの委員会に対し指示されている。



[出所] DOE, Vice-President Office, 2012

図 2-2-4-1-3.2 タンザニアの環境管理に係る組織体制 (DOE-VPO, 2012)

#### 2-2-4-1-4 代替案の比較検討

代替案の検討は、技術的、経済的、環境的に考慮したプロジェクトスコープの絞り込みの過程で実施された。特にプロジェクトの目的を達成するために、潮流解析は慎重に実施され、下記のオプションがプロジェクトに適したオプションとして選択されたとみなされた。ここでは、考慮されたオプションの環境的側面を簡易な比較を行った。結果は、下記のとおり提案されたプロジェクトが検討されたオプションの中で最良のオプションであったことを示している。

表 2-2-4-1-4.1 代替案の環境的側面からの比較

	事業コンポーネント	社会環境（住民移転）	自然環境
Alt-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 約 2ha(65m×307m)</li> <li>・ Kinyerezi P/S-Muburahati S/S 間の送電線: 全延長約 20km</li> <li>1) Kinyerezi P/S-Kimara T-off 間の既存線に沿った送電線増設: 約 7km</li> <li>2) Kimara T-off -KM-06 地点間の送電線新設; 約 1.6km</li> <li>3) KM-06 地点-Ubungo S/S 間の送電線増設: 約 7km</li> <li>4) Ubungo S/S-Muburahati S/S 間の送電線置換: 約 5km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 56 件</li> <li>・ Kinyerezi P/S-Muburahati S/S 間の送電線</li> <li>1) Kinyerezi P/S- Kimara T-off 間の既存線に沿った送電線増設: :74 件</li> <li>2) Kimara T-off- KM-06 地点間の送電線新設: 46 件</li> <li>3) KM-06 地点-Muburahati S/S 間の既設の 132 kV 送電線と 220 kV 送電線の上に 220 kV の 2 回線送電線を新設（現況送電線運営の ROW 内）</li> <li>4) Ubungo S/S-Muburahati S/S 間の送電線置換（現況送電線運営の ROW 内）</li> </ul> <p>合計 176 件以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati 変電所用地は傾斜地であり、土砂崩壊、流出防止のための検討を要する。</li> <li>・ 発電所から既存線終点まで既存送電線東側に新規用地取得が必要になり、限定的ではあるが自然環境への影響も想定される。</li> <li>・ 既存 Kimara T-off から KM-06 間、住宅地に新規用地取得、また限定的ではあるが自然環境への影響も想定される。</li> <li>・ KM-06 から Muburahati S/S までの間は新規用地取得を想定していない。</li> </ul>
Alt-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 約 2ha(65m×307m)</li> <li>・ KinyereziPS-Ubungo SS 間の既存送電線置換:13km</li> <li>・ Ubungo S/S-Muburahati S/S 間の既存送電線置換:約 5km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 56 件</li> <li>・ KinyereziP/S- Kimara T-off 間: 既設送電線を使用</li> <li>・ Kimara T-off -Ubungo S/S 間: 既設送電線 ROW 内に新設</li> <li>・ Ubungo SS-Muburahati S/S 間の送電線置換:（現況送電線運営の ROW 内）</li> </ul> <p>合計 56 件以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati 変電所用地は傾斜地であり、土砂崩壊、流出防止のための検討を要する。</li> <li>・ 旧送電線からの置換のため新規用地取得を想定はなく、自然環境への影響も低い。</li> </ul>
Alt-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 約 2ha(65m×307m)</li> <li>・ KinyereziP/S-Ubungo S/S 間の既存送電線置換:約 13km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati S/S 新設: 56 件</li> <li>・ Kinyerezi P/S- Kimara T-off 間の既存線に沿った送電線増設: :74 件</li> <li>・ Kimara T-off -Ubungo S/S 間: 既設送電線 ROW 内に新設: 未確認（現況送電線運営の ROW 内）</li> <li>・ Ubungo SS-Muburahati S/S 間の送電線置換:（現況送電線運営の ROW 内）</li> </ul> <p>合計 130 件以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Muburahati 変電所用地は傾斜地であり、土砂崩壊、流出防止のための検討を要する。</li> </ul>
Alt-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マビボ変電所新設: approx. 2.5 ha</li> <li>・ 送電線</li> <li>1) π 分岐-KM-06 地点間の送電線新設: 約 2 km</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マビボ変電所新設: 0 件</li> <li>・ 送電線</li> <li>1) π 分岐-KM-06 地点間の送電線新設: 46 件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変電所用地は平坦地の送電線用地内であり、特に大きな自然環境への影</li> </ul>

	事業コンポーネント	社会環境（住民移転）	自然環境
	2) KM-06 地点-マビボ変電所間の送電線 立替：約 10 km 3) キネレジ発電所-ルグルニ線間の送電 線新設：約 15 km	2) KM-06 地点-マビボ変電所間 の立替：（現況送電線運営の ROW 内） 3) キネレジ発電所-ルグルニ変 電所新設：35 件  合計 137 件以上	響は想定されな い。 ・キネレジ発電所- ルグルニ変電所間 の約 15km の送電 線新設に伴い新規 用地取得が必要に なる。また限定的 ではあるが自然環 境への影響も想定 される。
Alt-5	・Muburahati S/S 新設：約 2ha(65m×307m) ・送電線 1) Kimara T-off - KM-06 地点間の送電線新 設；約 2km 2) KM-06 地点-Muburahati S/S 間の送電線 置換：約 10km 3) Kinyerezi P/S-Luguruni S/S 間の送電線 新設：約 15km ・Ubungo S/S への接続	・Muburahati S/S 新設：56 件 ・送電線 1) Kimara T-off - KM-06 地点間の 送電線新設：46 件。 2) KM-06 地点-Muburahati S/S 間 の置換：（現況送電線運営の ROW 内） 3) Kinyerezi P/S-Luguruni S/S 新 設：35 件 ・Ubungo S/S への接続：（現況送 電線運営の ROW 内）  合計 137 件以上	・Muburahati 変電所 用地は傾斜地であ り、土砂崩壊、流 出防止のための検 討を要する。
Alt-6	・マビボ変電所新設：approx. 2.5 ha ・送電線 Kimara T-off in Kimara(Kinyerezi 発電所- Morogoro 変電所および Kinyeregi 発電所- Ubungo 変電所への送電線の分岐点) およ び新 Mabibo 変電所間：全長約 9km ・ウブンゴ変電所拡張 ・キネレジ発電所-ルグルニ変電所	・マビボ変電所新設：0 件 ・π分岐-マビボ変電所間の送電 線新設：約 7 件（Ubungo 変電 所南側）  合計 7 件	・変電所用地は平坦 地の送電線用地内 であり、特に大き な自然環境への影 響は想定されな い。 ・旧送電線からの置 換のため新規用地 取得を想定はな く、自然環境への 影響も低い。

[出所] JICA 調査団

## 2-2-4-1-5 事業のスコーピング

### (1) プロジェクトのスクリーニング

プロジェクトは、調査開始前に JICA によりカテゴリ B に分類された。現時点で特定されているカテゴリの変更を要する環境上の重大な影響について確認されていない（表 2-2-4-1-5.1）。JICA スクリーニングに関する環境上の影響の状況を以下に示す。



表 2-2-4-1-5.1 プロジェクトのスクリーニングで考慮される環境項目 (2019 年 11 月)

環境項目	小項目	概要
環境上影響を及ぼしやすい特性	非自発的住民移転 大規模地下水揚水 大規模な土地の開拓、土地開発、および/または土地の埋め立て大規模伐採	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 用地選定の再検討により、新建設用地はウブンゴ地区のマビボ区に決定された。この場所は、既設のウブンゴ変電所とマビボ変電所の間、およびマビボマーケットと国立交通研究所 (NIT) の敷地の間の既設送電線の ROW 内にあり、約 50m×500m が TANESCO によって管理されている。事業にかかる住民移転は想定されていない。</li> <li>- 既設のウブンゴ変電所を介した <math>\pi</math> 分岐とマビボ変電所間の送電線が計画されている。新しい送電線は、既設の施設を置き換える形で建設される予定である。<math>\pi</math> 分岐とウブンゴ変電所の間は、220 kV の既設の送電線があり、既設のウブンゴ変電所とマビボ変電所の間には、既設の 132 kV 送電線がある。新しい送電線設備は、既設送電線の ROW 内に建設される予定である。</li> <li>-ウブンゴ変電所南側で約 1ha の新規の ROW を確保する必要から、約 7 世帯の住宅と 40 の移動販売の簡易店舗の移転が必要となる。</li> <li>-既設の送電線下の一部地域は墓地として利用されている。それらは <math>\pi</math> 分岐点から約 600m (東)、ウブンゴ変電所から約 1,200 m (東) に位置している。</li> <li>- 変電所の一部で一時的な農業 (非正規) が 50m×150m の規模で行われている。</li> <li>- 既存の送電線用地(Way Leave)内の複数の構造物 (国家社会保障基金所有の 7 つの倉庫、壁と駐車場、タンザニア港湾局の境界壁) は、TANESCO の送電線部門の責任下で所有者 (政府機関) との間で撤去交渉の過程であり、事業開始までに撤去される必要がある。</li> </ul>
環境上影響を受けやすい地域	<自然環境> 1) 保護区域 (国立公園など) 2) 原生林、熱帯自然林 3) 生態学的に重要な生息地 4) 国内法または国際条約で保護されている絶滅危惧種の生息地 5) 大規模な土壌塩類集積または土壌侵食リスクがある地域 6) 著しい砂漠化傾向の地域	- プロジェクトサイトに保護地域、森林、絶滅危惧種の生息地等の、特定の環境に影響を受けやすい地域は含まれていない (近接していない)。地域は、ダルエスサラームのウブンゴ地区で、既に産業開発進められた地域に位置している。
	<社会環境> 1) 考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域 2) 少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域	- 当該地域は既に送電線を建設された地域 (既設の送電線 ROW 内) であり、歴史的または文化的な考古学的遺産への特定の影響は想定されていない。
許認可		- 政府による環境クリアランスが必要である。実施機関 TANESCO は、環境影響評価の管轄機関である国家環境管理審議会 (National Environmental Management Council : NEMC) に対し、EIA に関する手続きを行う必要がある。

[出所] JICA 調査団

## (2) プロジェクトのスコーピング

調査に際し、事業内容から想定される影響について予備的なスコーピングを行った。スコーピングの結果は以下のとおりである。

表 2-2-4-1-5.2 スコーピングマトリックス (2019年8月)

環境項目	予備的 スコーピング		評価理由
	建設時	操業時	
<b>1. 汚染対策</b>			
大気質	B-	D	<b>建設時:</b> 工事車両や建設機械に由来する排気ガスや粉塵の排出が想定される。 <b>操業時:</b> 大気排出は特には見込まれない。
水質	D	D	<b>建設時:</b> 大規模な土地改変、工事作業は想定されないため、土壌流出による水質悪化は限定的と考えられる。 <b>操業時:</b> 排水の発生は特には見込まれない。
廃棄物	B-	B-	<b>建設時:</b> 土地の準備に伴い、T-offポイントと Ubungo 変電所の間、および Ubungo SS と既存の Mubrahati S/S の間の古い送電施設の撤去が想定される。撤去された施設の一部は廃棄物として処理され、これらの適切な管理が必要である。 <b>操業時:</b> 維持管理活動を通じてある程度の産業廃棄物の発生が見込まれる。
土壌汚染	B-	B-	<b>建設時/操業時:</b> 変圧器の絶縁油が漏洩した場合、土壌・地下水汚染が生じる可能性がある。
騒音振動	B-	B-	<b>建設時:</b> 建設工事に伴う騒音の発生が見込まれる。 <b>操業時:</b> 変電所の変圧器からの騒音の発生が見込まれる。
地盤沈下	D	D	<b>建設時:</b> 平坦な地形の事業対象地であり、大規模な地下水揚水や大規模な土地改変は想定されないことから、地盤沈下の発生は見込まれない。 <b>操業時:</b> 大規模な地下水揚水は見込まれないことから、地盤沈下の発生は見込まれない。
悪臭	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトでは悪臭を生じる物質の使用は想定されないため、建設作業、操業に伴う悪臭の発生は想定されない。
底質	D	D	<b>建設時:</b> 大規模な土地改変は伴わないことから、建設工事に由来する土壌流出が底質に影響を及ぼすことはない。 <b>操業時:</b> 維持管理活動による土壌流出が底質に影響を与えることは想定されない。
<b>2. 自然環境</b>			
保護区	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 事業対象地は保護区には位置していない。
生態系	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 事業対象地は、工業地帯に位置しており、特に生態的な攪乱は想定されない。
水文	D	D	<b>建設時:</b> 建設工事は、大規模な土地改変を伴わないため、地下水、河川への影響は想定されない。 <b>操業時:</b> 操業、維持管理活動は土地改変を伴う活動ではないため、地下水への影響は想定されない。
地形・地質	D	D	<b>建設時:</b> 建設工事、操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。 <b>操業時:</b> 操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。
<b>3. 社会環境</b>			
住民移転	B-	D	<b>建設時:</b> 小規模の住民移転が想定される。変電所の建設候補地は、周辺地域への影響が少ないように選択された。また、送電線施設は、既存の送電施設を置換する形で現在運用されている送電線敷地内に建設される。 <b>操業時:</b> 操業時の維持管理作業では住民移転の発生は見込まれない。
生活・生計	B+	B+	<b>建設時:</b> 建設期間中、雇用の機会の増加が見込まれる。 <b>操業時:</b> 本プロジェクトにより電力供給の改善が図られれば、ダルエスサラームの生活・生計の改善が見込まれる。
文化遺産	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトサイト内には文化遺産の存在は見込まれない。
景観	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトは景観上の著しい変化を伴わない。
少数民族・先住民	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクト対象地には少数民族や先住民の居住はない。

環境項目	予備的 スコーピング		評価理由
	建設時	操業時	
土地利用、自然資源	D	D	<b>建設時:</b> 大きな土地利用の変更は予想されていない。新しい変電所と送電施設は、既存の送電線の現在の送電線敷地の範囲内に建設される見込みである。 <b>操業時:</b> 操作および保守作業には、土地利用の変更は含まれない。
水利用	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトでは、大規模な取水は伴わないため、水利用への影響は想定されない。
既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	<b>建設時:</b> 変電所の建設候補地は、国立交通研究所の敷地に隣接しており、建設工事では、影響を与えない配慮が必要であり、建設作業の適切な管理が必要である。 <b>操業時:</b> 運用および保守作業は、既存の社会インフラストラクチャおよび施設への影響は想定されない。
被害と便益の偏在	B-	D	<b>建設時:</b> 地元の労働力の雇用の際に、その雇用機会をめぐって被害と便益の偏在を避けるため、適切な配慮が望まれる。 <b>操業時:</b> 本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時の被害と便益の偏在は想定されない。
ジェンダー・子どもの権利	D	D	<b>建設時/操業時:</b> ジェンダー、子どもの権利への著しい影響は想定されない。
地域内の利害対立	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時に地域内の利害対立は想定されない。ただし、建設に際して、補償を行う際は適切な配慮が求められる。
HIV/AIDS 等の感染症	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトの建設、操業規模から、大規模な労働力の外部からの流入は想定されず、地元での労働力の雇用が見込まれることから、外部からの労働者の流入による HIV/AIDS 等の感染症の発生のリスクは非常に小さいと考えられる。
労働環境	B-	B-	<b>建設時:</b> 建設中の事故や疾病の発生リスクが想定される。 <b>操業時:</b> 維持管理活動の際に、感電や高所からの転落等の事故のリスクが想定される。
<b>4. Others</b>			
事故	B-	B-	<b>建設時:</b> 変電所の建設場所は公共市場に近いので、これらの場所周辺での建設資材の輸送による交通事故のリスクが増大する。 <b>操業時:</b> 非常にまれではあるが、事故あるいは災害により架空電線が切断されることがあり得る。

A+/-: 著しい正/負の影響が予測される。

B+/B-: 正/負の影響がある程度予測される。

C+/-: 正/負の影響の程度は不明である。

D+/-: 影響は見込まれない。

[出所] JICA 調査団

#### 2-2-4-1-6 環境社会配慮調査のTOR

スコーピング段階でのプロジェクトの予備的な環境評価に基づく、環境調査の内容（案）を以下に示す。EIA 報告書作成のための、環境調査は TANESCO 環境部と現地再委託先によって行われ、調査の内容は NEMC によって承認されたものによることとされている。調査団は、これまでの調査に基づいて以下の内容について TANESCO の環境部と協議を行った。

表 2-2-4-1-6.1 環境社会配慮調査の調査 TOR (暫定版 : 英文)

項目	調査項目	手法
前文 (i) 要約; (ii)謝辞; (iii) 略語; (iv) 序文; (v) 事業の背景と概要;	事業の概要	プロジェクト資料に基づくプロジェクト概要説明 (2019年11月現地報告)
(vi) 政策、行政的法的 枠組み;	環境評価に適用される法的枠 組み	国の法的枠組みのレビューと分析
(vii) ベースラインま たは既存の状況;	プロジェクトサイトのベース ライン情報	JICA 環境チェックリストの項目を網羅するプロ ジェクトの環境、社会環境、汚染防止に関する二 次情報のレビュー及び分析
(viii)影響の評価と代替 案の特定;	下記のプロジェクトの影響評 価	プロジェクトに関連する環境影響の分析
代替案比較	代替案の確認; 送電線の経路比較 変電所敷地境界	移転と用地取得を最小限に抑え、負の影響を最小 化するための代替案の確認; プロジェクトサイトの確認 関連機関へのインタビュー
大気質	建設に関連した大気汚染の抑 制対策	二次情報の確認 現場確認 関係機関へのインタビュー
廃棄物	変電所と送電線の建設におけ る廃棄物管理と処分	既存の情報を確認する 現場確認 変電所の廃棄物管理に関する調査
土壌と地下水の汚染	変電所における絶縁油の漏洩 防止対策	二次情報の確認 現場確認 変電所の地下水位調査 緩和策の検討
騒音	騒音レベルと隣接地域への影 響	区役所の土地利用計画に従った各変電所の土地利 用の確認 騒音基準についてタンザニア規格局 (TBS) へのイ ンタビュー 変電所の騒音レベルと騒音基準の比較 現場確認 緩和策の検討
移転	移転及び用地取得の範囲	サイト調査 (LARAP 調査)、既存情報の確認 移転に関する調査を実施し、簡易住民移転計画の 策定
既存の社会インフラと 制度	既存の社会インフラと制度へ の影響	現地確認、インタビュー 既存情報の確認 緩和策の検討
利益と損害の不均衡	既存の社会インフラと制度へ の影響	現地調査 (LARAP 調査)、既存情報の確認 移転に関する調査を実施し、簡易住民移転計画の 策定 緩和策の検討
労働環境	作業員への影響	労働環境に関する法的枠組みの確認 緩和策の検討
事故	建設および運営におけるプロ ジェクトサイト周辺の事故リス ク	現地調査 TANESCO の健康と安全問題に関する方針と行動 に関する情報収集

[出所] JICA 調査団, JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations, Environmental The Environmental Management (Environmental Impact Assessment and Audit)(Amendment) Regulations,2018

## 2-2-4-1-7 環境社会配慮調査結果

現地の環境社会配慮に関わる状況は、上記ベースライン状況のとおりである。現地状況を鑑み、実施された調査結果の概要を以下に示す。

表 2-2-4-1-7.1 環境調査結果の概要

	環境項目	状況および予測
汚染対策	大気汚染	変電所ならびに送電線の建設工事に伴い、工事車両や建設機械に由来する排気ガスや粉塵の排出が想定される。 操業時の排出ガスは特には見込まれない。
	水質汚染	工事に大規模な土地改変、工事作業は想定されないため、土壌流出による水質悪化は限定的と考えられる。 プロジェクトは、送電線のいくつかの場所で川（ムベジ川）と小川を横断する。建設や不適切な廃棄物処理や下水道に関連する土工事は、水の汚染を引き起こし、濁度を増大させる可能性がある。 操業時の、プロジェクトサイトからの排水は見込まれない。こぼれた油の不適切な処理、および変電所からの不適切な廃棄物処理と下水は、地表水の汚染を引き起こす可能性がある。
	廃棄物	土地の準備に伴い、T-off ポイントと Ubungo 変電所の間、および Ubungo S / S と既存の Mubrahati S / S の間の古い送電施設の撤去が想定される。撤去された施設の一部は廃棄物として処理され、これらの適切な管理が必要である。 操業時の維持管理活動を通じてある程度の産業廃棄物の発生が見込まれる。
	土壌汚染	変圧器の絶縁油が漏洩した場合、土壌・地下水汚染が生じる可能性がある。
	騒音・振動	建設工事に伴う騒音の発生が見込まれる。 変電所の変圧器からの騒音の発生が見込まれる。
	地盤沈下	平坦な地形の事業対象地であり、大規模な地下水揚水や大規模な土地改変は想定されないことから地盤沈下の発生は見込まれない。 大規模な地下水揚水は見込まれないことから、操業時の地盤沈下の発生は見込まれない。
	悪臭	本プロジェクトでは悪臭を生じる物質の使用は想定されないため、建設作業、操業に伴う悪臭の発生は想定されない。
	底質	建設で大規模な土地改変は伴わないことから、建設工事に由来する土壌流出が底質に影響を及ぼすことはない。 操業時の維持管理活動による土壌流出が底質に影響を与えることは想定されない。
	自然環境	保護区域
生態系		事業対象地は、工業地帯に位置しており、特に生態的な攪乱は想定されない。
水文		建設工事は、大規模な土地改変を伴わないため、地下水、河川への影響は想定されない。 操業、維持管理活動は土地改変を伴う活動ではないため、地下水への影響は想定されない。
地形・地質		建設工事、操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。 操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。
社会環境	非自発的住民移転	プロジェクトによる大規模な住民移転は想定されていない。18 家屋/世帯の住宅と 30 の移動簡易店舗が、主に既存の正規の送電用地が管理されていない Ubungo 南側での約 1ha の用地取得に伴い影響を受ける可能性がある。 周辺地域への影響が少ないように選択された。また、送電線施設は、既存

	環境項目	状況および予測
		<p>の送電施設を置換する形で現在運用されている送電線用地内に建設される予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・墓地の一部（T-off ポイントから約 600m（東へ）、Ubungo S / S から約 1200m（東へ）、Ubungo S/S から約 2,700m（東へ）が影響を受ける可能性がある。</li> <li>・変電所の一部で一時的な農業（非正規）が 50m×150m の規模で行われており、影響を受ける。</li> <li>・既存の送電線用地(Way Leave)内の複数の構造物（国家社会保障基金所有の 7 つの倉庫、壁と駐車場、タンザニア港湾局の境界壁）は、TANESCO の送電線部門の責任下で所有者（政府機関）との間で撤去交渉の過程であり、事業開始までに撤去される必要がある。</li> </ul> <p>運営および保守作業には、住民移転は想定されない。</p>
	生活・生計	<p>建設期間中、雇用の増加が見込まれる。 本プロジェクトにより電力供給の改善が図られれば、ダルエスサラームの生活・生計の改善が見込まれる。</p>
	文化遺産	<p>本プロジェクトサイト内には文化遺産の存在は見込まれない。</p>
	景観	<p>本プロジェクトは景観上の著しい変化を伴わない。</p>
	少数民族・先住民族	<p>本プロジェクト対象地には少数民族や先住民族の居住はない。</p>
	土地利用や地域資源利用	<p>建設時の大きな土地利用の変更は予想されていない。新しい変電所と送電施設は、既存の送電線の現在の送電線敷地の範囲内に建設される見込みである。 操作および保守作業には、土地利用の変更は含まれない。</p>
	水利用（日常的利用）	<p>本プロジェクトでは、大規模な取水は伴わないため、水利用への影響は想定されない。</p>
	既存の社会インフラや社会サービス	<p>変電所の建設候補地は、国立交通研究所の敷地に隣接しており、建設工事では、影響を与えない配慮が必要であり、建設作業の適切な管理が必要である。 運用および保守作業は、既存の社会インフラストラクチャおよび施設への影響は想定されない。</p>
	被害と便益の偏在	<p>地元の労働力の雇用の際に、その雇用機会をめぐって被害と便益の偏在を避けるため、適切な配慮が望まれる。 本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時の被害と便益の偏在は想定されない。</p>
	ジェンダー・子どもの権利	<p>ジェンダー、子どもの権利への著しい影響は想定されない。</p>
	地域内の利害対立	<p>本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時に地域内の利害対立は想定されない。ただし、建設に際して、補償を行う際は適切な配慮が求められる。</p>
	HIV/AIDS 等の感染症	<p>本プロジェクトの建設、操業規模から、大規模な労働力の外部からの流入は想定されず、地元での労働力の雇用が見込まれることから、外部からの労働者の流入による HIV/AIDS 等の感染症の発生のリスクは非常に小さいと考えられる。 建設労働者の流入は、HIV/AIDS および性感染症を含む感染性の疾病の感染のリスクを高める。</p>
	労働環境	<p>建設中の事故や疾病の発生リスクが想定される。 維持管理活動の際に、感電や高所からの転落等の事故のリスクが想定される。</p>
その他	事故	<p>変電所の建設場所は公共市場に近いので、これらの場所周辺での建設資材の輸送による交通事故のリスクが増大する。 非常にまれではあるが、事故あるいは災害により架空電線が切断されることがあり得る。</p>

[出所] JICA 調査団

## 2-2-4-1-8 影響評価

環境調査の結果において確認された事業において想定される環境上の影響を下記に示す。社会環境の面で、若干の移転が伴う、工事実施時の周辺環境への大気、騒音の配慮を要するほか、自然環境上は特に大きな影響は想定されない。

表 2-2-4-1-8.1 環境影響評価

環境項目	スコーピング		調査結果		評価理由
	建設時	操業時	建設時	操業時	
<b>1. 汚染対策</b>					
大気質	B-	D	B-	D	<b>建設時:</b> 工事車両や建設機械に由来する排気ガスや粉塵の排出が想定される。 <b>操業時:</b> 大気排出は特には見込まれない。
水質	D	D	B-	B-	<b>建設時:</b> 大規模な土地改変、工事作業は想定されないため、土壌流出による水質悪化は限定的と考えられる。 <b>操業時:</b> 排水の発生は特には見込まれない
廃棄物	B-	B-	B-	B-	<b>建設時:</b> 土地の準備に伴い、T-off ポイントと Ubungo 変電所の間、および Ubungo S/S と既存の Mubrahati S/S の間の古い送電施設の撤去が想定される。撤去された施設の一部は廃棄物として処理され、これらの適切な管理が必要である。 <b>操業時:</b> 維持管理活動を通じてある程度の産業廃棄物の発生が見込まれる。
土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<b>建設時/操業時:</b> 変圧器の絶縁油が漏洩した場合、土壌・地下水汚染が生じる可能性がある。
騒音振動	B-	B-	B-	B-	<b>建設時:</b> 建設工事に伴う騒音の発生が見込まれる。 <b>操業時:</b> 変電所の変圧器からの騒音の発生が見込まれる。
地盤沈下	D	D	D	D	<b>建設時:</b> 平坦な地形の事業対象地であり、大規模な地下水揚水や大規模な土地改変は想定されないことから地盤沈下の発生は見込まれない。 <b>操業時:</b> 大規模な地下水揚水は見込まれないことから、地盤沈下の発生は見込まれない。
悪臭	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトでは悪臭を生じる物質の使用は想定されないため、建設作業、操業に伴う悪臭の発生は想定されない。
底質	D	D	D	D	<b>建設時:</b> 大規模な土地改変は伴わないことから、建設工事に由来する土壌流出が底質に影響を及ぼすことはない。 <b>操業時:</b> 維持管理活動による土壌流出が底質に影響を与えることは想定されない。
<b>2. 自然環境</b>					
保護区	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 事業対象地は保護区には位置していない。
生態系	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 事業対象地は、工業地帯に位置しており、特に生態的な攪乱は想定されない。
水文	D	D	D	D	<b>建設時:</b> 建設工事は、大規模な土地改変を伴わないため、地下水、河川への影響は想定されない。 <b>操業時:</b> 操業、維持管理活動は土地改変を伴う活動ではないため、地下水への影響は想定されない。
地形・地質	D	D	D	D	<b>建設時:</b> 建設工事、操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。 <b>操業時:</b> 操業・維持管理活動は大規模な土地改変を伴わないため、当該地域の地形、地質に影響を与えることは想定されない。
<b>3. 社会環境</b>					
住民移転	B-	D	B-	D	<b>建設時:</b> プロジェクトによる大規模な住民移転は想定されていない。18 家屋/世帯の住宅と 30 の移動簡易店舗が、主に既存の正規の送電用地が管理されていない Ubungo 南側での約 1ha の用地取得に伴い影響を受ける可能性



環境項目	スコoping		調査結果		評価理由
	建設時	操業時	建設時	操業時	
					<p>がある。</p> <p>周辺地域への影響が少ないように選択された。また、送電線施設は、既存の送電施設を置換する形で現在運用されている送電線用地内に建設される予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>墓地の一部(T-offポイントから約600m(東へ)、Ubungo S/Sから約1200m(東へ)、Ubungo S/Sから約2,700m(東へ)が影響を受ける可能性がある。</li> <li>変電所の一部で一時的な農業(非正規)が50m×150mの規模で行われており、影響を受ける。</li> <li>既存の送電線用地(Way Leave)内の複数の構造物(国家社会保障基金所有の7つの倉庫、壁と駐車場、タンザニア港湾局の境界壁)は、TANESCOの送電線部門の責任下で所有者(政府機関)との間で撤去交渉の過程であり、事業開始までに撤去される必要がある。</li> </ul> <p><b>操業時:</b> 運営および保守作業には、住民移転は想定されない。</p>
生活・生計	B+	B+	B+	B+	<p><b>建設時:</b> 建設期間中、雇用の機会の増加が見込まれる。</p> <p><b>操業時:</b> 本プロジェクトにより電力供給の改善が図られれば、ダルエスサラームの生活・生計の改善が見込まれる。</p>
文化遺産	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトサイト内には文化遺産の存在は見込まれない。
景観	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトは景観上の著しい変化を伴わない。
少数民族・先住民族	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクト対象地には少数民族や先住民族の居住はない。
土地利用、自然資源	D	D	D	D	<p><b>建設時:</b> 大きな土地利用の変更は予想されていない。新しい変電所と送電施設は、既存の送電線の現在の送電線敷地の範囲内に建設される見込みである。</p> <p><b>操業時:</b> 操作および保守作業には、土地利用の変更は含まれない。</p>
水利用	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトでは、大規模な取水は伴わないため、水利用への影響は想定されない。
既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	B-	D	<p><b>建設時:</b> 変電所の建設候補地は、国立交通研究所の敷地に隣接しており、建設工事では、影響を与えない配慮が必要であり、建設作業の適切な管理が必要である。</p> <p><b>操業時:</b> 運用および保守作業は、既存の社会インフラストラクチャおよび施設への影響は想定されない。</p>
被害と便益の偏在	B-	D	B-	D	<p><b>建設時:</b> 地元の労働力の雇用の際に、その雇用機会をめぐって被害と便益の偏在を避けるため、適切な配慮が望まれる。</p> <p><b>操業時:</b> 本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時の被害と便益の偏在は想定されない。</p>
ジェンダー・子どもの権利	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> ジェンダー、子どもの権利への著しい影響は想定されない。
地域内の利害対立	D	D	D	D	<b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトは、公共サービスとしてのダルエスサラームの電力供給を改善するものであり、操業時に地域内の利害対立は想定されない。ただし、建設に際して、補償を行う際は適切な配慮が求められる。
HIV/AIDS等の感染症	D	D	B-	D	<p><b>建設時/操業時:</b> 本プロジェクトの建設、操業規模から、大規模な労働力の外部からの流入は想定されず、地元での労働力の雇用が見込まれることから、外部からの労働者の流入によるHIV/AIDS等の感染症の発生のリスクは非常に小さいと考えられる。</p> <p><b>建設時:</b> 建設労働者の流入は、HIV/AIDSおよび性感染症を含む感染性の疾病の感染のリスクを高める。</p>

環境項目	スコーピング		調査結果		評価理由
	建設時	操業時	建設時	操業時	
労働環境	B-	B-	B-	B-	<b>建設時:</b> 建設中の事故や疾病の発生リスクが想定される。 <b>操業時:</b> 維持管理活動の際に、感電や高所からの転落等の事故のリスクが想定される。
<b>4. その他</b>					
事故	B-	B-	B-	B-	<b>建設時:</b> 変電所の建設場所は公共市場に近いので、これらの場所周辺での建設資材の輸送による交通事故のリスクが増大する。 <b>操業時:</b> 非常にまれではあるが、事故あるいは災害により架空電線が切断されることがあり得る。

- A+/-: 著しい正/負の影響が予測される。  
 B+/B-: 正/負の影響がある程度予測される。  
 C+/-: 正/負の影響の程度は不明である。  
 D+/-: 影響は見込まれない。

[出所] JICA 調査団

### 2-2-4-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

環境管理計画は、NEMCにより承認される環境影響評価報告書において作成される予定である。現時点で確認された環境上の影響において、想定される暫定的な緩和策として TANESCO 環境部、現地再委託先と共有している環境緩和策（案）は以下のとおりである。

表 2-2-4-1-9.1 環境緩和策（環境管理計画）

影響項目	活動・場所	影響	緩和・改善策	責任機関	費用
<b>サイトの準備および建設段階</b>					
水資源	鉄塔および変電所の建設	・地表水と地下水質への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>川や小川から鉄塔への距離を確保する。</li> <li>地表水の汚染を最小限に抑えるための対策を実施する</li> <li>雨季の建設、掘削作業の制限</li> <li>変電所等のバッテリーおよび廃棄物の保管場所の設置、流出防止対策の実施。</li> <li>地面への浸透を防止のため、排水、タンクなどをコンクリート等の固い場所に設置。</li> <li>こぼれや漏れ防止対策の実施。</li> <li>石油、燃料、または化学物質がこぼれた後の即時の浄化措置のためのガイドラインと手順の作成。</li> <li>油の流出、漏出、および、または浸透を管理するための標準操作手順の準備。</li> <li>上記手順の運用担当者の訓練。</li> <li>オイルセパレーターの定期的な確認と交換。</li> </ul>	TANESCO	15,000 USD
大気質	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘削、埋め戻し等のサイト準備（伐開・整地・平坦化）。</li> <li>変電所と送電鉄塔の建設。</li> </ul>	・地域の大気質の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸送ネットワークを指定、備蓄場所を配置し、建設現場のすべての出口でトラックの車体部分までの積載とする。</li> <li>充填中の充填材の荷降ろしの高さを可能な限りの制限。</li> <li>飛散粉塵の排出を避けるために、埋め立て地の迅速な転圧。</li> <li>建設機械の定期的な保守点検。</li> <li>不使用時のエンジンの停止</li> <li>粉塵防止のためにの散水。</li> </ul>	施工業者 労働安全衛生管理（OSHA）者	40,000 USD

影響項目	活動・場所	影響	緩和・改善策	責任機関	費用
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・防塵マスクの使用</li> <li>・トラックや保管場所の建設資材の被覆。</li> <li>・プロジェクト活動と外部との距離確保。</li> </ul>		
騒音振動	・建設機械および機械の操作。 .	・騒音、振動の発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メーカー基準に準拠した機材と車両の整備。</li> <li>・日中に限定した作業時間。</li> <li>・地元の集会エリアに書面による時間を示すことにより、発破作業に関する情報を提供。</li> <li>・不使用時に、プラント、コンプレッサ、発電機、エンジンコンパートメントの遮閉と停止。</li> <li>・特に騒音を伴う機材の早朝の使用を控える。</li> <li>・一度に使用する機材数を制限。</li> <li>・騒音に対する配慮を要する場所から離れた場所での機材整備作業の実施。</li> <li>・車両の移動速度を制限する。</li> </ul>	TANESCO 施工業者 労働安全衛生管理 (OSHA) 者	10,000 USD
廃棄物	・建設現場から発生する廃棄物	・固形、液体廃棄物管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・指定場所での廃棄物処理と衛生設備の使用についての、労働者の訓練。</li> <li>・資材の潜在的な損傷や汚染を最小限にするための建設資材と廃棄物の適切な保管の実施。</li> <li>・有害廃棄物と非有害廃棄物を分離し、廃棄物の種類に適した容器の提供。</li> <li>・コンテナ間の検査で漏れやこぼれを監視可能にするシステムティックな廃棄物保管の実施。</li> <li>・保管場所に不浸透性の囲いがあることの確認。</li> <li>・認可された請負業者による廃棄物の処分。</li> <li>・作業場所に適切なゴミ箱の用意。</li> <li>・タンザニアの水質基準に合致した廃水の処理および排出。</li> <li>・環境と安全の問題について労働者□スタッフの意識を高める。</li> <li>・利用可能な都市の廃液システムに接続または、独自の処理システムの確立。</li> </ul>	TANESCO 施工業者 地区/市 (District/municipal) の技術者	30,000 USD
雇用	・掘削と埋め戻しを含むサイトのクリアランス、サイトの造成と整地。 ・変電所と送電鉄塔の建設。	雇用機会の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地元での雇用および調達管理計画の作成、実施。</li> <li>・地元の採用計画を策定する際した、政府当局、特にムターやワードの責任者を含む利害関係者との協議。</li> <li>・ムターとワード責任者に適時に雇用機会を連絡。</li> <li>・今後の投資や食品販売などの雇用機会についての認識など、契約の機会について地元企業等との随時の連絡。</li> </ul>	TANESCO 施工業者 ウブンゴ地区	10,000 USD
コミュニティの健康、安全、保安	地域への作業員の流入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感染症ならびに性感染症 (HIV/AIDS、STD's) の潜在的な増加</li> <li>・行動の変化</li> <li>・セキュリティの問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・感染経路と伝染病の一般的な症状、感受性および HIV/AIDS 法と規制の施行等についてすべての労働者への指導。</li> <li>・労働者の行動規範の確立。□反社会的行動に関する特定の措置を規範に含める。</li> <li>・オンサイトヘルスクエアの提供。</li> <li>・健康問題の拡大、迅速な対応が必要な場合に備えて、緊急事態管理手順の準備。</li> <li>・苦情処理メカニズムの実装</li> </ul>	TANESCO 施工業者 ウブンゴ地区	15,000 USD

影響項目	活動・場所	影響	緩和・改善策	責任機関	費用
事故、危険、災害	サイトのクリアランス、建設、保守、運用活動	・現場における作業員の健康と安全に対するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>適切な安全機材（PPE）の提供と使用。</li> <li>作業関係者への健康診断の提供</li> <li>関連する安全対策、応急処置手順、および労働者への緊急対応に関する訓練の提供。</li> <li>職場で応急処置キットの提供。</li> <li>訓練実施の長期に渡る監視。</li> <li>安全標識の提供。</li> <li>オイル漏れを最小限に抑えるために、機械および装置の定期的な整備の実施。</li> <li>サイトのすべてのセキュリティと安全性の問題と危険性についての意識向上。</li> </ul>	TANESCO 施工業者労働衛生管理者、 ウブンゴ地区 (Municipal/District councils)	10,000 USD
文化財	サイトの準備と建設活動	墓/墓地の破壊;	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響世帯との緊密な連絡。</li> <li>必要な文化的および法的手続きの順守。</li> <li>簡易住民移転計画（ARAP）に規定されている補償の提供。</li> </ul>	TANESCO、 ウブンゴ地区	30,000 USD
脆弱なグループ	用地取得	土地と住居の喪失	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な世帯への所得回復プログラムの提供</li> <li>補償手続きの進め方について支援</li> </ul>		10,000 USD
土地と住居	用地取得	土地と住居の喪失	<ul style="list-style-type: none"> <li>簡易住民移転計画の枠組みに従った用地取得手続きの実施。</li> <li>用地取得により生計を失う人々に収入回復の機会を提供。</li> <li>PAP やその他の利害関係者との継続的かつオープンなコミュニケーションの維持。</li> <li>補償手続きの進め方について、脆弱なグループへの支援の提供。</li> <li>懸念に対処するための苦情処理メカニズムの確立。</li> </ul>	TANESCO 国土人間居住開発省 ウブンゴ地区	300,000 USD
<b>運用段階</b>					
水資源	変電所の運用活動による偶発的な事故	・地表水および地下水の水質への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>変電所等のバッテリーおよび廃棄物の保管場所の設置/流出防止対策の実施。</li> <li>地面への浸透を防止のため、排水/タンクなどをコンクリート等の固い場所に設置。</li> <li>こぼれや漏れ防止対策の実施。</li> <li>石油、燃料、または化学物質がこぼれた後の即時の浄化措置のためのガイドラインと手順の作成。</li> <li>油の流出、漏出、および/または浸透を管理するための標準操作手順の準備</li> <li>上記手順の運用担当者の訓練。</li> <li>オイルセパレーターの定期的な確認と交換。</li> </ul>	TANESCO ウブンゴ地区	20,000 USD
騒音振動	運用段階での機械運転	騒音および振動の発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて、コンプレッサーやその他の小型固定機器をシールドするためのポータブルバリアの設置。</li> <li>オンサイトで操作するための手入れの行き届いた機器。</li> <li>可動部品の注油、緩んだ部品の締め付け、摩耗したコンポーネントの交換など、機器の定期的な整備の徹底。</li> <li>騒音の指向性のある機器では、可能な限り受容体から離れるよう方向を考慮する。そして</li> <li>既存地域を通過するオンサイトおよびオフサイトでの資材の輸送を回避。</li> </ul>	TANESCO	5,000 USD

影響項目	活動・場所	影響	緩和・改善策	責任機関	費用
廃棄物	制御室および変電所からの廃棄物	□固形廃棄物および有害廃棄物の発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の発生回避、削減、再利用のため、現場の労働者の教育。</li> <li>・プロジェクトサイト内におけるサイトおよび廃棄物保管施設の標識設置。</li> <li>・必要な規制に従った収集廃棄物の管理および処分。</li> <li>・認可された請負業者による廃棄物の処分。</li> </ul>	TANESCO	5,000 USD/year
電力供給	事業運用	電力供給の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歳入の増加</li> <li>・人々の生活水準を向上。</li> <li>・都市と町の成長の確保。</li> <li>・ビジネスや産業などの開発活動の強化。</li> <li>・電気代を下げる</li> <li>・電力損失の削減。</li> <li>・機器への電圧の改善</li> </ul>	TANESCO	5,000 USD
コミュニティの健康、安全、保安	新しいインフラストラクチャの存在	・現場での事故や怪我	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セキュリティ担当者への適切な訓練の提供。</li> <li>・訓練実施の長期に渡る監視。</li> <li>・送電線の鉄塔と変電所に関連するすべてのセキュリティと安全性の問題についての意識向上。</li> <li>・送電鉄塔と変電所の周囲にフェンスの建設。</li> <li>・安全標識の設置。</li> <li>・苦情処理メカニズムを実装する。</li> </ul>	TANESCO	50,000 USD
事故、危険、災害	建設、保守および運用活動	・現場における作業員の健康と安全に対するリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連する安全対策、応急処置手順、および労働者への緊急対応に関する訓練を提供。</li> <li>・作業現場や労働者宿舎への応急処置キットの提供。</li> <li>・適切な安全機材（PPE）の提供と使用。</li> <li>・作業関係者への健康診断の提供</li> <li>・労働安全衛生に関する訓練の提供。</li> <li>・訓練実施の長期に渡る監視</li> <li>・安全標識の設置。</li> </ul>	TANESCO 施工業者労働衛生管理（OSHA）者 ウブンゴ地区（Municipal/District councils）	50,000 USD

[出所] JICA 調査団 (2020.Environmental Impact Assessment Reprot For The Proposed Construction Of 9KM OF 220kV Transmission Line From Kinyerezi T – Off Point To The New Mabibo Substation, Dar Es Salaam)

## 2-2-4-1-10 モニタリング計画

2020年実施の環境社会配慮にかかる環境影響評価報告書（EIA 調査）において、上記環境管理計画に基づきモニタリング計画が策定された。モニタリング計画は、EIA 調査報告書の一部として、実施主体より NEMC に提出され、承認を受ける予定である。

表 2-2-4-1-10.1 環境モニタリング計画

事業段階/影響項目	影響	モニタリング項目	場所	確認/測定方法	頻度	責任主体	費用(USD)
<b>サイト準備および建設段階</b>							
一般	緩和策の遵守の監視	ESMP で提示された緩和策の一般的な遵守状況	プロジェクト活動エリアと建設労働者宿舎	すべての作業領域の目視検査	Daily 毎日	TANESCO	10,000USD
水資源	地下水水質の低下	pH、温度、EC、TDS、濁度、総硬度、Cl、SO4+、NO3-	近隣の井戸	標準的な分析方法	・建設活動開始前	TANESCO 施工業者労働衛生管理	10,000 USD

事業段階/ 影響項目	影響	モニタリング項目	場所	確認/ 測定方法	頻度	責任主体	費用(USD)
		BOD、COD、総大腸菌群および重金属（As および Pb） 参照：IFC 一般 EHS ガイドライン：1.3 廃水 および周囲の水質承認された化学物質の存在/不在および使用 水/土壌汚染/汚染の発生機能性オイルトラップとスキマーの存在/不在メンテナンスのスケジュールの存在/不在 TZS860：2006 による汚染レベル		現場検査、測定および報告書	・近隣住民からの要請に応じて。	(OSHA) 者 ウブンゴ地区	
大気質	粉塵の発生	粉塵の参照： タンザニアの大気質基準規制 IFC 一般 EHS ガイドライン：1.1 大気排出と環境大気質	アクセス道路に近い村	目視検査報告書	要請に応じて。	TANESCO 施工業者労働衛生管理 (OSHA) 者 ウブンゴ地区	5,000USD
騒音	騒音の発生	騒音レベル参照： タンザニア IFC の騒音基準規制一般的な EHS ガイドライン：1.7 騒音	リクエストに記載されているサイト	騒音レベルの測定	要請に応じて	TANESCO 施工業者労働衛生管理 (OSHA) 者 ウブンゴ地区	10,000 USD
廃棄物	固形廃棄物管理	固形廃棄物管理措置の適切性（例：適切な保管、収集、処分） 機能的な移動式トイレ、ソークアウェイ（地下浸透式）/浄化槽システムの存在/不在 送電線敷地内の固形廃棄物の存在/不在と種類 規定された固形廃棄物の収集ビンの有無 機能的廃棄施設の有無 リサイクル施設の有無 固形廃棄物を削減および回収するための機能的プログラムの存在/不在	廃棄物保管場所	すべての廃棄物収集場所の目視検査、および適切な処分の確認 現地調査と報告	毎週	TANESCO 施工業者労働衛生管理 (OSHA) 者 ウブンゴ地区	5,000 USD
雇用機会	雇用の増加	雇用されている地元の人々の数と性別 労働者の訓練プログラムの有無 スキルに基づいて訓練された労働者数  提供された支援の種類	影響を受けるコミュニティ	報告書および調査	動員期間（建設、運用）の隔年	請負業者 ウブンゴ地区 ムター地区長	5,000 USD

事業段階/ 影響項目	影響	モニタリング項目	場所	確認/ 測定方法	頻度	責任主体	費用(USD)
土地および 住居	土地およ び住居の 喪失	会議の数と配布される 情報の種類 再取得価格で補償され た影響者の数 機能的な苦情処理メカ ニズムの有無 苦情の数と種類 コア指定エリア外での プロジェクト活動の実 施状況と範囲	影響を受 けるコミ ュニティ	報告書およ び調査	動員と建設 と並行	請負業者 地区土地 行政官 資産評価 者(長)	5,000 USD
コミュニテ ィの健康と 安全	災害、事 故リスク の増加	事故、事象、苦情	影響を受 けるコミ ュニティ	事象、事 故、地域の 苦情	発生に 応じて。	TANESCO	5,000 USD
事故、危 険、災害	災害、事 故リスク の増加	トレーニングプログラ ムの有無 安全対策に関する認定 訓練を受けたスタッフ の数 フルパッケージで機能 する応急処置キットの 有無、適切な機能的個 人用安全具(PPE)の有 無 会社の執行方針の有無 警告サインの有無 承認された薬品の有無 および使用 接近事故、事象、職業 上の疾病、危険な出来 事	プロジェ クト活動 エリアと 建設労働 者宿舎	現場検査、 測定および 報告書	建設の動員 期間中の四 半期ごと	TANESCO 施工業者 衛生管理 (OSHA) 者 ウブンゴ 地区	5,000 USD
<b>運用段階</b>							
一般	緩和策の 遵守の監 理	環境社会管理計画 (ESMP) および操作 マニュアルに示されて いる緩和策の一般的な 遵守状況	プロジェ クト活動 領域	すべて作業 エリアの目 視検査	毎日	TANESCO	5,000 USD/year
廃棄物	固形廃棄 物	適切な収取、運搬およ び管理	変電所 における 廃棄物収 集	すべての廃 棄物収集 場の目視 検査、お よび適切 な処分の 確認 現地調査 と報告	毎月	TANESCO	5,000 USD/year
コミュニテ ィの健康と 安全	災害、事 故リスク の増加	事故、事象、苦情	影響を受 けるコミ ュニティ	事象、事 故、地域の 苦情	発生に 応じて。	TANESCO	5,000 USD/year
事故、危 険、災害	災害、事 故リスク の増加	接近事故、事故、職業 上の疾病、危険な事象	プロジェ クト活動 エリアと 建設労働 者キャン プ	建設段階 で定義さ れている ように請 負業者が 作成する 安全衛生 計画	安全衛生計 画の定義 による	TANESCO	5,000 USD/year

[出所] JICA 調査団 (2020.Environmental Impact Assessment Report For The Proposed Construction Of 9KM OF 220kV Transmission Line From Kinnyerezi T – Off Point To The New Mabibo Substation, Dar Es Salaam)



### 2-2-4-1-11 ステークホルダー協議

事業の説明のための、一連の関連の行政機関、事業実施地域における住民説明会が実施された。事業については住民により概ね合意されているが、一部他の事業との混同により、不満を表明する住民も見られた。会議の概要については、後述表 2-2-4-2-10.2 のとおりである。

### 2-2-4-2 用地取得・住民移転

#### 2-2-4-2-1 用地取得・住民移転の必要性

新しい送電線は、キマラの $\pi$ 分岐とマビボの変電所を合計約 9 km で接続する予定である。新しい送電線およびマビボの新規の変電所は基本的に既存の送電線用地の範囲内に建設が予定される。220 kV 用の新しい 3 回線送電線施設は、キマラの $\pi$ 分岐とウブンゴ変電所間の既存の 220 kV シングル回路施設を置き換え、ウブンゴ変電所とマビボ新規変電所間の既存の 132kV 単回路施設を 220kV の 2 回線に置き換える形で設置される。新線は既存のウブンゴ変電所を通過して、変電所に入らずに既存の 132 kV 線に接続する予定であるため、追加の土地が必要となった。



注：赤線は想定される新規送電線の中心線、黄色線は影響範囲、赤ピンは住宅、黄ピンは移動式簡易店舗

図 2-2-4-2-1.1 ウブンゴ変電所南側の状況

## 2-2-4-2-2 用地取得・住民移転に係る法的枠組

### (1) 用地取得・住民移転に関連する法制度

タンザニアにおける用地取得と住民移転に関連する主要な法制度を以下に示す。

表 2-2-4-2-2.1 用地取得・住民移転に関連する主要な法令

法令	概要
Constitution of the United Republic of Tanzania (1977 - as amended)	憲法は、財産と取得に関する事項における市民の権利と利益の保護を規定している。第 24 条 (1) に基づき、すべての人は財産を所有する権利があり、法律に従って保有する財産を保護する権利を有している。副条項 (2) は、法の権限なしにいかなる目的でも財産を奪われることは違法であり、公正かつ適切な補償を提供することを規定している。
Land Act, 1999	村の土地以外の土地、土地の管理、紛争の解決および関連事項に関する基準を規定する法律。
Land (Assessment of the Value of Land for Compensation) Regulations, 2001	この規則は、補償時の土地の評価に関する基本的な概念を規程する。市場価値は補償の基礎であり、類似の不動産の実際の最近の販売または所得アプローチまたは不動産が特別な性質のもので販売不可能な代替費用法によって証明される比較方法を使用して決定する。また、規則は買収から 6 か月以内に迅速な支払いを規定している。
Land acquisition Act 1967, Cap 118	法律は、土地を取得するための権限と手順、および必要な補償の程度を規定している。法律のセクション 3 および 4 は、タンザニアの権力者に、政府の独占的使用、一般公衆の使用、政府のスキーム、埋立てを含むあらゆる種類の社会サービスの開発または商業などの公共の目的で必要とされる不動産または期間の土地を取得する権限を与えている。
Land Use planning Act, 2007	土地利用計画の準備、管理、施行の手順を規定する法律であり、国家土地利用計画委員会法を廃止し、関連事項を規定する。
Urban Planning Act, 2007	都市計画を規定する法令である。
Graves Removal Act, Cap 73	公共の目的に必要な土地から墓を取り除くことを規定する法律。セクション 3 に基づく本法の規定に従い、「墓が置かれている土地が公共の目的で必要とされる場合、大臣は、その墓とそこに埋められた死体を土地から除去することができ、そのような場合には、墓の復旧と、目的のために承認された死体の再配置に必要なまたは適した可能性のあるすべての措置を講じなければならない。」法律は、とりわけ、公式の通知が利害関係者に与えられ、官報で公表された後、墓は移転されることを指定する。 法第 9 条では、政府に代わって墓または死体の撤去、輸送、復旧、および改葬を行う利害関係者に支払われる補償を規定している。
The Land (Assessment of the Value of Land for Compensation) Regulations, 2001	これらの規則は、政府によって支払われる土地の補償または「尽きることのない改善」の請求を規定している。評価基準は土地の市場価値であり、一定の手当が認められる場合がある：土地の利益に対する損失の補償には、尽きることのない改善、外乱手当、輸送手当、宿泊手当、および利益の損失の価値が含まれる。

[出所] JICA 調査団作成

(2) JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年）と国内の関連法規との間の土地取得と再定住に関する法的枠組みに関する GAP 分析

GAP 分析は、JICA スキームの下で 2014 年に TANESCO に対して行われた JICA 調査で行われている（タンザニア連合共和国のダルエスサラームの変電所改修および新線・変電所建設計画準備調査）。以前の結果を参照として、本件のための移転計画の方針の策定を行った。

表 2-2-4-2-2.2 土地取得と住民移転に関する JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年）と当該国法令間の GAP 分析

No.	JICA ガイドライン	「タ」国の法制度	JICA ガイドラインと「タ」国の法制度とのギャップ	本プロジェクトでの住民移転に係る方針(案)
1.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。(JICA GL)	環境社会影響評価 (ESIA) によりこの項目は検討が行われるが、「タ」国の法制度上は非自発的住民移転の回避あるいは生計手段の喪失に関する特別な措置はない。エネルギー部門の EIA ガイドライン 2012 では、1996 年の国家土地政策による非自発的再定住に関する世界銀行 OP.4.12 の適応と、世界銀行の OP の内容を踏襲している。	両者に特に大きな乖離はない。タンザニアの土地法では、非自発的再定住を回避することは言及されていないものの同概念は規則とガイドラインを通じて適用されている。	生計手段の不必要な喪失を回避するため、代替案を考慮する。
2.	検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性のある対策が講じられなければならない。(JICA GL)	移転が避けられない場合、法に基づき、補償が行われる。(土地法, 1999 –Cap 113, Part II Section 3 (1) (g) , Section 34 and 156)補償内容は、土地合体資本の市場価格、土地障害手当、移転手当、宿泊手当、利益喪失手当である。ただし、再取得価格ではなく、減価償却による移転コストが査定されることになる。また、市場価格が十分に考慮されない、プロジェクトの被影響者に対する情報が十分に提供されないなど、査定に際して必要な事項が十分に考慮されることがある。	再取得価格（市場価格と各種手る費用）は「タ」国の法制度では言及されていない。移転による影響を最小限に抑える緩和策については、「タ」国の法制度には明記されていない。	再取得価格（市場価格と手続きに係る費用を補償措置に含める）を考慮する。
3.	移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。(JICA GL)	影響を受ける社会サービスの代替サービス（代替保健衛生施設あるいは教育施設など）が提供されることがあるが、「タ」国の法制度では生計回復への対処はされ	生計回復は「タ」国の法制度では明記されていない。	本簡易住民移転計画では、プロジェクトにより住宅等の建造物が部分的に影響を受ける人々に対して、影響を受ける部分についての補

No.	JICA ガイドライン	「タ」国の法制度	JICA ガイドラインと「タ」国の法制度とのギャップ	本プロジェクトでの住民移転に係る方針(案)
		ていない。		償を考慮する。 ただし、これについては、影響をうける部分が大きくない、当該住民の生活・生計の質に影響を与えない限りとする。影響をうける部分が大きく生活の質に影響が生じる場合は、当該建造物の完全な補償を考慮する。 また、生活水準が回復あるいは改善されるようにするため、移転期間中を含む生計回復計画を検討する。例としては、移転期間中に移転対象者への雇用の支援や社会サービスへの代替アクセスの提供等が考えられる。
4.	補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。(JICA GL)	補償は市場価格とされているが、通常の運用では減価償却が考慮された価格で補償されている。(「タ」国の法制度では減価償却を考慮した価格を用いることを規定はしていない。)	再取得価格での支払いはなされていない。	再取得価格(市場価格と手続きに必要な費用)を採用することを考慮する。
5.	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL) 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。(JICA GL)	補償は移転の前に支払われなければならない。(土地取得法, 1967 (15- (1) ) and Land Act 1999- Cap 113)	「タ」国の法制度では、プロジェクトの被影響者へのその他の支援については考慮されていない。	法制度により定められた補償に加え、必要に応じてその他の支援の提供を考慮する。
6.	大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。(JICA GL)	大規模住民移転に対しては補償が提供されなければならない(土地取得法 1967 Part II Section 11 and Land Cap113, Part II Section 3 (1) (g))	「タ」国の法制度では、住民移転計画の策定は義務付けられていない。	JICA ガイドラインを踏まえ、移転の影響に適切に対処するため、住民移転計画の作成を行う。
7.	住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情	査定実施前に、被影響者と地方の関係機関に対してプ	「タ」国の法制度では、影響を受ける	被影響者と詳細かつ、効果的な協議と情報共

No.	JICA ガイドライン	「タ」国の法制度	JICA ガイドラインと「タ」国の法制度とのギャップ	本プロジェクトでの住民移転に係る方針(案)
	報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。(JICA GL)	プロジェクトやその影響、査定、補償プロセスについて通知がなされる。(土地法 Cap. 113 Section 34 (6), 35 (3))	人々等への協議の程度について、JICA ガイドラインや世銀のセーフガードポリシーほど詳細には定められていない。	有をを図ることを考慮する
8.	協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。(JICA GL)	査定を実施する前に、被影響者と地方関係機関にプロジェクトやその影響、査定と補償プロセスについての情報が通知される。(土地法 Cap. 113 Section 34 (6), 35 (3) and Part XIV Section 168 (1) and 169 (1) and (2). And Land Acquisition Act Part II Section 7(1))	「タ」国の法制度では、影響を受ける人々等への協議の程度について、JICA ガイドラインや世銀のセーフガードポリシーほど詳細には定められていない。	被影響者と詳細かつ、効果的な協議と情報共有を図ることを考慮する。
9.	非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。(JICA GL)	「タ」国の土地法では、補償は求められるが、住民移転計画は義務付けられていない。	「タ」国では住民移転計画の計画、実施、モニタリングの過程で、被影響者の効果的、適切な参加がなされていない。	住民移転計画の計画、実施、モニタリングの過程で、被影響者の適切かつ効果的な参加がなされるように考慮する。
10.	(JICA GL) 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。(JICA GL)	「タ」国の法制度では、法廷に苦情を訴えることを含め、苦情対処にかかるメカニズムが定められている。(土地取得法 1967, Section 13 (1) and (2) and Land Act, Cap 113. Part XIII Section 167 (1))	「タ」国の苦情処理メカニズムは被影響者にとって容易にはアクセスできない。	他の事業の事例を参照し全ての被影響者に対して容易にアクセス可能な苦情処理メカニズムを提供する。
11.	被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。(WB OP4.12 Para.6)	被影響者は査定のプロセスで確認され、査定日が受給権についてのカットオフデートである。	社会経済ベースライン調査は査定プロセスの中では行われない。	査定プロセスの一環として、社会経済ベースラインデータの調査を行う。
12.	補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に	補償や支援の受給権者は、土地に法的権利を有する人々である。これには、法の	「タ」国の法制度では不法占拠者については対応していな	用地内に永久建造物を所有する不法居住者及び用地内の墓地は補償

No.	JICA ガイドライン	「タ」国の法制度	JICA ガイドラインと「タ」国の法制度とのギャップ	本プロジェクトでの住民移転に係る方針(案)
	対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。(WB OP4.12 Para.15)	下で慣習的、伝統的に土地の権利が認められている人を含む。また、査定時点で土地に法的な権利を有していないものの、その土地に投資をした人々は土地を除く資産の補償の対象となる。土地法 Cap 133	い。	されるが、土地については補償されない。
13.	移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。(WB OP4.12 Para.11)	土地に対する補償は、現金または土地のどちらかの形態によりなされる。土地法 Cap 113 Section 49 (3)土地取得法 ,1967 Section 11 (2)	土地に基づく移転戦略を優先させるという方針はない。	ダルエスサラームの土地不足を考慮し、適切と考えられる場所については、土地に基づく移転戦略をとることとする。
14.	移行期間の支援を提供する。(WB OP4.12 Para.6)	-	「タ」国の法制度では、移転期間中の支援と生計回復支援については言及されていない。	移転期間中の支援(新しい土地の取得の支援、土地の登録手続き費用の支払に係る支援、一時的な社会サービスの提供など)と生計回復の支援を考慮する。
15.	移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。(WB OP4.12 Para.8)	-	「タ」国の法制度では、プロジェクトにより影響を受ける特定の層に対する配慮は特に規定されていない、全ての被影響者は補償の過程で平等に扱われる。	プロジェクト計画予定地での社会経済調査を通じて当該グループの存在を確認し、もし確認された場合は、特に老人、女性、子どもへの配慮がなされるようそのニーズに留意する。
16.	200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。(WB OP4.12 Para.25)	多数の人々に影響を与えるプロジェクトでは、プロジェクトの中で土地利用計画が含まれていることが求められる。(土地利用計画法, 2007. Section 23, 32 and 35 and 村落土地利用ガイドライン on 2002	簡易住民移転計画は「タ」国の法制度では義務付けられていない。	移転による影響に適切に対処するため、ベストプラクティスとして、本プロジェクトでは簡易住民移転計画策定を行う方針とする。

[出所] JICA 調査団

参照：the JICA (2014) Preparatory Survey on the Project for Rehabilitation of Substations and Construction of New Lines and Substations in Dar es Salaam in the United Republic of Tanzania and relevant legislations

### 2-2-4-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲

事業に伴い 102 人が居住する 18 家屋/世帯が住居の一部または全部を失い住民移転が必要になる。そのうち、4 家屋/世帯 (12 人) は既存送電線下公用地、また 14 家屋/世帯 (90 人) は新規用地取得に伴う移転となる。また、これら住民移転が伴うもの以外に、10 棟の商業施設、

30人の販売人が使用している30の簡易商業施設（移動販売施設）、1カ所の学校施設の一部（トイレ）、3基のフェンス、135基の墓地の移転が必要になる。

表 2-2-4-2-3.1 移転による影響世帯数の規模（ARAP 2021）

No.	損失のタイプ	影響世帯/構造物			影響者数		
		正規	非正規	合計	正規	非正規	合計
<b>移転が必要となるもの</b>							
1	公用地上の家屋						
	全家屋	-	3	3	-	11	11
	部分的家屋	-	1	1	-	1	1
2	私有地上の家屋						
	全家屋	11	-	11	72	-	72
3	賃貸	3	-	3	18	-	18
4	商業施設等（送電線用地内）	-	10	10	-	-	-
5	商業施設等（民地内）	-	-	-	-	-	-
6	商業施設（賃貸）	-	-	-	-	-	-
7	文化的施設を含む施設等						
	キロングレ B 小学校の共同トイレ（12室）（使用者は推定）	-	1	1	-	(1,857)	(1,857)
	フェンス	-	3	3	-	-	-
	墓地	-	135	135	-	-	-
8	簡易商業施設		30	30	-	30	30
<b>移転不要</b>							
9	土地/構造物所有者	-	2	2	-	2	2
	<b>総計(1-9)</b>	<b>14</b>	<b>185</b>	<b>199</b>	<b>90</b>	<b>44</b> (1,857)	<b>134</b> (1,857)

[出所] JICA 調査団（2021 ARAP）

#### 2-2-4-2-4 補償・支援の具体策（受給者要件、補償の算定方法を含む）

補償・支援の具体策については、現地再委託調査における簡易住民移転計画（A-RAP）案の作成において実施主体である TANESCO ならびに関係の行政機関と協議の上で検討された。本プロジェクトにかかる補償・支援の具体策の概要は以下のエンタイトルメントマトリックスのとおりである。

表 2-2-4-2-4.1 エンタイトルメントマトリックス

プロジェクトの影響を受ける人々（PAP）の区分	損失の種類	土地喪失の補償	構造物および資産の損失に対する補償	作物の損失に対する補償	手当
<b>世帯または人</b>					
A1	送電線敷地内に住宅および/または非住宅用建物のある住宅地がある世帯または人	住宅地の喪失 住宅および非住宅建築資産の喪失	土地は、次のように再取得価格での補償 地域の再取得価値での住宅用地区画の補償（現金または現物）。 取引費用の補償（PAP への取引費用の補償を支払い、PAP に取引費用を免除することを許可）	以下による減価償却なしの現金補償： 対象地域、建物の種類と； 使用される材料と状態。	N/A  評価時の推定地価の銀行金利での擾乱手当 宿泊手当移転した家の家賃 36 ヶ月分に相当する移動費の交通費。 20 km で 12 トン（住宅の後方移転には適用されない）。



プロジェクトの影響を受け る人々 (PAP) の区分	損失の種類	土地喪失の補償	構造物および 資産の損失に 対する補償	作物の損失 に対する補 償	手当
A2 許可の有無にかかわらず、未登録事業の所有者または運営者、キオスク、レストランを運営する不法占拠者または販売者	商業構造の喪失	私有地の不法占拠者または販売者の場合、PAP は事業用の土地の損失に対する支払い	可動構造物の移転の支援	N/A	損害への手当
A3 送電線敷地内の侵入者世帯または住宅構造物を所有している人	住宅の喪失	新しい区画を購入するための支援	PAP には、選択した地域に移転する時間の提供 新しい家を建てるための援助	N/A	手当は支給されない
A4 送電線敷地内の侵入者世帯または住宅の事業用構造物を所有する人	所有者の事業の喪失	土地の補償はなし	新しい区画を購入するための支援	NA	手当は支給されない
A5 送電線敷地内の侵入者世帯または住宅構造物を借りる人	賃借人の居住地の喪失	土地の補償はなし	移転を支援	NA	交通手当
A6 送電線および変電所の敷地内で作物を栽培している侵入者世帯または人 (一年生および多年生/樹木作物)	農地の喪失 果物や日陰樹、 その他の多年生 作物の喪失	土地に関する補償はしない 作物を収穫するために十分な時間を提供する	N/A	果物や日陰樹、その他の商業的に価値のある常在作物 (バナナなど) に対する現金補償はない 収穫するために十分な時間を提供する	手当は支給されない
A7 一時的なアクセス道路や建設活動の影響を受ける可能性のある送電線敷地外の世帯または人	建物資産の損失と損害。 作物の喪失。	N/A	損傷した建物資産の修理費用に応じて交渉された現金補償 (請負業者が支払う)	失われた作物の交換価値に応じて交渉された現金補償 (請負業者によって交渉され支払われた)	手当は支給されない
A8 送電線敷地内に墓がある世帯または人	送電線敷地内の埋葬地 (墓地) の喪失。	N/A	N/A	N/A	鉄塔の基礎下となる墓の儀式費用を充たす 1969 年の墓撤去法第 9 号によって要求される現金補償 関係する地区保健当局が規定し交渉する墓の移転費用 (棺桶、埋葬工事など) は、プロジェクトにより負担 代替の埋葬区画は、区議会による

プロジェクトの影響を受ける人々 (PAP) の区分	損失の種類	土地喪失の補償	構造物および資産の損失に対する補償	作物の損失に対する補償	手当	
					割り当て	
<b>B. 学校/公共機関</b>						
B1	送電線敷地内に建物と土地を所有する機関または当局	送電線敷地内を侵害したトイレ設備の喪失 開発された土地の喪失	補償金は支払われない。区議会は他のトイレ設備が学校に提供されていることを確認する必要がある。	補償しない	N/A	手当は支給されない
<b>C. その他</b>						
C1	社会的弱者を持つ世帯（高齢の世帯、女性が世帯主である世帯、慢性的な病気や障害のある世帯、孤児等）					特定された脆弱性状態とそのニーズに基づいた支援

[出所] JICA 調査団 (2021 Draft ARAP)

#### 2-2-4-2-5 苦情処理メカニズム

公共目的での土地取得の苦情については、1967年タンザニア土地取得法のセクション13(1)および1999年土地法などの関連法に基づいて、国内のすべての市民に対して法的に保護されている。土地取得法は、その高コストで複雑なシステムとして批判されてきている。したがって、ここでは国内の他の案件における手法を参照に本プロジェクトのための簡易的な苦情処理システムをタンザニアの法的な苦情処理システムと並行して設置し適用する。

#### 2-2-4-2-6 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、及びその責務）

簡易住民移転計画の実施体制として、用地取得、住民移転及び補償プロセスに関与する主要な組織およびその役割の概要は以下のとおりである。

表 2-2-4-2-6.1 ARAP の実施における各組織の役割と責任

組織	役割および責任
TANESCO	策定後の ARAP のコミュニティへの開示 影響世帯 (PAP) とコミュニティ全体の会議の開催 請負業者に解体作業を開始することの許可 関係するウブンゴジャンクションの影響世帯 (PAP) に移転通知の発送 ARAP の実施において異なる政府機関と連絡調整
財務計画省 (Ministry of Finance and Planning)	補償の対象世帯および公的機関に支払うために TANESCO 本部事務所への補償資金の支払い
国土住宅開発省 (Ministry of Lands, Housing and Human Development)	影響世帯 (PAP) に支払われる金額が影響を受ける資産価値と同等であることを確認 資産評価レポートの承認(署名) さまざまな土地関連法の管理 土地の割り当て、取得、登録、土地管理

組織	役割および責任
地区（ワード、ムター）レベル (Ward and Mtaa Level)	ローカルレベルの管理者 影響世帯（PAP）の特定、識別 影響世帯（PAP）からの苦情を受け取り、管理 Mtaa 苦情処理委員会（MGR）を通じた苦情の受け取り、規則化 未解決の苦情を、社会サービス委員会（SSC）として知られる地区 苦情処理委員会（DGRC）に提出
ウブンゴ区役所 (Ubungo Municipal Council)	影響世帯（PAP）への移転通知の送付 Ubungo 区の Kibo ムター(mtaa)の小規模商業従事者が、新しいエ リアへのアクセスを支援
ウブンゴ地区苦情処理委員会 (District Grievance Redress Committee (DGRC))	墓の撤去 ムター（Mtaa）苦情処理委員会からの未解決の苦情を受け取り MGRC から提出された未解決の苦情を聞き、規則化 未解決の苦情を適切な裁判所に提出
NGO 等 (Independent local NGO)	住民移転プロセスに関する一般の認識向上 ARAP の実施への地域コミュニティの参加の促進 苦情処理委員会のメンバーであり、技術的な問題について PAP を 支援し、さまざまな問題についての認識向上

[出所] JICA 調査団（2021 ARAP）

## 2-2-4-2-7 実施スケジュール

ARAP の暫定的な実施スケジュールを以下に示す。

表 2-2-4-2-7.1 ARAP の実施スケジュール

活動内容	支援決定後*の実施工程（月／週）												実施期間	
	1ヶ月				2ヶ月				3ヶ月					
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4		
設計最終化と社会経済調査の 実施	■	■												施工業者、TANESCO お よび資産評価チーム
物件評価と補償スケジュール の作成		■	■											TANESCO および資産評 価者
評価報告書と補償スケジュー ルの承認			■	■										国土住宅開発省 政府資産評価者 ウブンゴ地区コミッショ ナーおよびダルエスサラ ーム地域コミッショナー
PAP との協議会で予定されて いる活動と ARAP 実施および 補償における PAP の役割につ いて通知				■										TANESCO、移転委員会お よび NGO
補償の受給要件の公開と銀行 口座開設				■										TANESCO
補償の支払いと他の支援の提 供					■									TANESCO、移転委員会お よび NGO
脆弱な PAP への支援					■									TANESCO
ベースラインチェック、クレ ーム、紛争、およびあらゆる 種類の苦情処理を実施						■								TANESCO および苦情処 理委員会
送電線敷地（RoW）を確保す るための通知							■							TANESCO
建設工事の開始と運用段階で の ARAP 上の問題のモニタリ ング										■	■	■	■	TANESCO、独立モニタリ ングコンサルタント

活動内容	支援決定後*の実施工程（月／週）												実施期間
	1ヶ月				2ヶ月				3ヶ月				
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
ARAP 活動のレビュー、および必要に応じた予期しない対象物の評価・更新													TANESCO

\*ARAPは日本政府による本プロジェクトの閣議決定後に速やかに実施し、補償金額については住民との合意を得たうえで、工事着工前に支払いを完了する。

[出所] JICA 調査団（2021 ARAP）

## 2-2-4-2-8 費用と財源

住民移転と用地取得の費用等の概算はARAP報告書(案)で以下のとおり見積もられている。実際の費用は、詳細設計案の確定後、その後、影響者PAPの特定と影響を受ける資産の評価が再度行われて最終的に確定される。またARAPの実施に係るすべての予算は、実施機関であるTANESCOが負担する。資金はTANESCOによって調達されARAP実施期間中における政府の指示に従い、銀行振込または現金によりPAPに対して支払いを行う。

表 2-2-4-2-8.1 ARAP実施費用概算

項目	単位・数量	補償金額 (Tshs)
<b>補償・手当</b>		
➢ 家屋補償	7 家屋	385,000,000
➢ 土地補償	6,600m <sup>2</sup> x 20,000 (m <sup>2</sup> /Tshs)	132,000,000
➢ 宿泊手当		118,800,000
➢ 移転手当		1,650,000
➢ 迷惑料		320,000
➢ 墓移設手当	135 基（推定）	40,000,000
➢ 墓移転費（Ubungo 区議会へ支払）		67,500,000
➢ 社会的弱者への手当		40,000,000
小計 (A)		797,270,000
<b>公共施設</b>		
➢ 柵・塀の建設費	タンザニア港湾事務所 および年金基金事務所	費用は土地評価委員会 との協議の上決定
➢ 用地取得	8,000 m <sup>2</sup> x 20,000 (m <sup>2</sup> /Tshs)	費用は土地評価委員会 との協議の上決定
➢ Kilungule 初等学校のトイレ	12 室	Ubungo 区役所が支出
<b>ARAP実施費用</b>		
➢ 苦情処理委員会を含むARAP 実施者への報酬および運営		5,000,000
➢ 内部モニタリングおよび評価		5,000,000
小計 (C)		10,000,000
(A) + (C)		807,270,000
予備費 (5%)		40,363,500
総計		847,633,000

## 2-2-4-2-9 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

補償計画が円滑に実行され、影響者（PAPs）の利益が十分に配慮されることを保証するために、住民移転計画の実施は全過程を通じてモニタリングされる。モニタリングには、内部モニタリングと外部モニタリングの2つに分けられる。内部モニタリングは TANESCO が実施し、補償プロセスが法的権利に基づいた簡易住民移転計画に沿って実行されている間、全体的な公平性と透明性があることを確認する。内部モニタリングでは、資産の補償に関する記録のために ARAP から作成されたデータベースと、実施スタッフによる日々の観察である。TANESCO によるチームは、土地の割り当てと住民移転の進捗状況を記録し、活動開始からの活動報告を行う。外部モニタリングは、契約による独立した有資格のコンサルタントを通じて実施され、定期的（四半期ごと）にプロジェクトエリアを訪問し、公正な補償の受領、適正な苦情処理に係る確認を行う。内部モニタリングの結果を確認し、ARAP の全体的なコンプライアンスを確認し、レポートを作成し、TANESCO および ARAP 委員会に提出する。主要なモニタリングの項目を以下に示す。

表 2-2-4-2-9.1 モニタリング項目

対象物	指標	数量
建物/構造物	破壊/移転される他の構造物の数量	<ul style="list-style-type: none"> <li>破壊/移転される他の構造物の数量、種類、寸法</li> </ul>
土地	用地取得	<ul style="list-style-type: none"> <li>耕作地からの取得用地</li> <li>開発</li> <li>私有地からの取得用地</li> <li>公有地の使用のための承認</li> </ul>
補償、再建、復旧	補償を受けた影響者数	<ul style="list-style-type: none"> <li>影響個人数</li> <li>損失の種類ごとの所有者数</li> <li>種類、所有者ごとの補償額</li> </ul>
損失および損害	影響者からの苦情数	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設による損失、損害を受けた世帯数（水路の掘削、騒音レベル、発破、交通量増等々）</li> </ul>

[出所] ARAP 2021

## 2-2-4-2-10 住民協議

提案された本プロジェクトの住民参加プロセスは、JICA ガイドライン、環境管理法（EMA、2004）、EIA および監査規則 17（URT、2005）およびその他の関連法令に定められた要件を満たすよう計画された。また、協議のほとんどは、初期環境影響評価（IEE）のベースライン情報の準備と一緒に行われた。このプロセスにより、すべての利害関係者がオープンで透明性のあるプロセスの一部として懸念や見解を提起する機会が確実に得られ、それによって包括的な環境および社会研究が保証される。効果的な住民移転計画には、プロジェクトのさまざまな利害関係者との定期的な協議が必要である。利害関係者には、プロジェクトの影響を受けるまたは受ける可能性のある個人またはグループ、およびプロジェクトの形成または影響において重要な役割を果たすことができる個人またはグループが含まれる。ARAP に関連する利害関係者は、TANESCO によって住民移転計画プロセスの早い段階で特定された。これらには以下が含まれる：-

- i. プロジェクトの影響を受ける地元の人々や企業（つまり、PAP）；
- ii. 地方自治体の役人；

- iii. 地域自治体 (Mtaa) リーダー;
- iv. 地元のコミュニティ組織。

関係者には、地域自治体(Mtaa Executive Officer)による広報により召集された。各地域自治体 (Mtaa) およびその他の会議の参加者の構成は以下のとおりである。

表 2-2-4-2-10.1 住民協議参加者の構成

ムター (Mtaa) 名 /機関名	男性	女性	合計
Mavurunza	120	30	150
Kilungule A and Kilungule B	32	19	51
Baruti	16	14	20
Kibo	36	33	69
Kisiwani	43	15	58
Kibangu	25	16	41
NSSF	03	0	3
TANESCO	01	0	1
計	276	127	403

[出所] JICA 調査団 (2021 ARAP)

事業の説明のための、一連の関連の行政機関、事業実施地域における住民説明会が実施された。事業については住民により概ね合意されているが、一部他の事業との混同により、不満を表明する住民も見られた。なお、A-RAP 作成におけるへのステークホルダーの参加として、住民協議では、個別インタビュー、フォーカスグループディスカッション、およびパブリックコンサルテーション会議等の複数の手法が適用した。住民協議の概要は以下のとおりである。

表 2-2-4-2-10.2 住民協議における主要なコメントと応答

会議の主旨	場所	日時	見解と懸念事項 (ステークホルダー)	応答
ウブンゴ区役所との環境・都市計画担当者を担当するプロジェクトの紹介と協議	ウブンゴ区役所 (Ubungo Municipal Council)	31. 12.2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ダルエスサラーム市の電力強化のために政府の対策に対する謝意</li> <li>•ウブンゴ地区当局から、影響評価に区の影響、土地担当官、都市計画者を関与させる必要があることの提案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•区当局が影響評価に関与することが合意された</li> </ul>
ワード、Mtaaの指導者および地域コミュニティ：  事業への意識確認のための活動説明の会議	マヴルンザ-キマラ地区 (Mavurunza - in Kimara ward)	10.01.2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ステークホルダーからは、新しい送電線の設置にかかる送電線敷地の拡張への懸念。彼らは、TANESCO のスタッフが既存の敷地を超えて印を付けるのを見て、必要性や用地取得を示しているとの不満を表明した。しかし、コンサルタントは、TANESCO がプロジェクトは基本的に既存の敷地内であり、新しい土地を必要としないということを説明した。</li> <li>•ステークホルダーからプロジェクトの開始時期についての情報提供の要望。</li> <li>•土地の取得を最小限に抑えるために地下ケーブルの使用についての検討要望。</li> <li>•TANESCO は、送電線へのアクセス道路を維持管理し、送電線の維持管理やその後の事故に対応するため簡単にアクセスできるようにすることの要望。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ムター (mtaa) の長やコミュニティと協力の上で TANESCO の職員との協議と現地視察により、構造物が TANESCO の送電線敷地内に違法に配置されていることが確認された。したがって、住民はすでに送電線の既存の送電線敷地内の構造物の撤去を行っている。</li> </ul>

<p>ワード、Mtaaの指導者および地域コミュニティ：</p> <p>事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>キマラバルーチ・キマラ地区 ( Kimara Baruti in Kimara ward)</p>	<p>11.01.2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>送電線を 132kVA から 220kVA にアップグレードすると、電磁界の発生が増加し、送電線に隣接/近くに住む地域社会への影響が増大する場合、この影響を抑えるために TANESCO はどのような対策を講じるか。</li> <li>TANESCO は、所有者との協議なしに、また評価と補償が行われる前に、コミュニティの土地と資産側に敷地を 15 メートル延長したとの指摘。 土地法に基づく用地取得の手続きについて、住民は十分な情報の提供を受けた。</li> <li>TANESCO は、プロジェクト開発計画を続行する前に、キマラバルティワードオフィスを通じて住民に対し、調査について（敷地を延長すること等）を説明するこの要望。</li> <li>キマラバルティ区とその周辺地域のほとんどの土地は調査されておらず、現在、区は不法占拠者のアップグレード/正式化活動を行っている。都市計画では、TANESCO が標柱を設置しているエリアは、TANESCO に属していない場合でも除外しているようである。</li> <li>地域コミュニティとして、TANESCO が設置した標柱を撤去して、土地がアップグレード/正式化プロセスに含まれ、コミュニティが所有権証書を取得することへの要望。</li> <li>また、地元のコミュニティは、ウブンゴ市長に懸念を表明したが、何の回答も得られていないことへの不満。彼らはこの問題について緊急かつ明確な対応の要望。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の送電線敷地は、電磁界によるすべての悪影響を考慮して取得された。したがって、送電線からの影響は予想されない。</li> <li>標柱は TANESCO の公式境界に基づいて、土地部門の職員によって設置された。</li> <li>標柱は TANESCO によって設置されたのではなく、TANESCO の境界を知っている土地部門職員が設置しました。したがって、TANESCO が責任ある当局によって標柱を撤去する方法はない。</li> </ul>
<p>事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>キルングレ A・キマラ地区 ( Kilungule A in Kimara ward)</p>	<p>11.01.2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TANESCO は、国土・人間居住・都市開発省および Ubungo Municipal Council (都市計画部門) と協力して、送電線の既存の境界を再検討することの要望。</li> <li>TANESCO は、巻尺ではなく GPS などより信頼性の高い機器を使用して境界を決定することの要望。</li> </ul>	
<p>ワード、Mtaaの指導者および地域コミュニティ：</p> <p>事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>キルングレ B・キマラ地区 ( Kilungule B in Kimara ward)</p>	<p>11.01.2020</p>		
<p>ワード、Mtaaの指導者および地域コミュニティ：</p> <p>事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>キバング・マクブリ地区 ( Kibangu in Makuburi ward)</p>	<p>11.01.2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民はプロジェクトには合意するが、建設中の雇用機会や環境と健康の保護についても配慮を払うことの要望。</li> </ul>	<p>EIA レポートは、請負業者にプロジェクトの周りの人々を雇用し、緩和策に示されているように労働安全衛生(OHS)を観察するように要求する</p>
<p>ワード、Mtaaの指導者および地域コミュニティ：</p>	<p>キボ・ウブンゴ地区 ( Kibo in</p>	<p>29.01.2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ステークホルダーから、この地域の不動産の評価は 2013 年以降に行われたが、これまでのところ補償は支払われていない</li> </ul>	<p>TANESCO の経営陣は 2013 年に行われた評価を認識している</p>



<p>ニティ： 事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>Ubungu ward)</p>		<p>ことの指摘。影響世帯 (PAPs) は、彼らが新しい地域の集落 (代替地) を見つけることを可能にするために彼らへの補償時期の提示についての要望。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•評価後の変更は補償の対象とならないため、家の改修が許されず、評価が行われて以来、困難な環境に住んでいると不満を表明。</li> <li>•物件の評価が行われたため、ステークホルダーはコンサルタントの新たな調査を望んでいない。2013 年の評価による支払いの要望。</li> </ul>	<p>が補償金の支払いのため資金を政府から受け取っていない。</p>
<p>ワード、Mtaa の指導者および地域コミュニティ： 事業への意識確認のための活動説明の会議</p>	<p>キシワニ・ウブンゴ地区 ( Kisiwani in Ubungu ward)</p>	<p>29.01.2020</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•ステークホルダーは、TANESCO の送電線敷地をさまざまな活動に利用していることを確認した。</li> <li>•彼らは、敷地を空けることができるように、プロジェクトの開始時期の情報提供を依頼。</li> <li>•彼らは、彼らが移転の準備をすることができるように、プロジェクトの開始について事前に知らされることの要望。</li> </ul>	<p>プロジェクトは 1 月上旬に開始される予定である。 TANESCO は、プロジェクトの開始時期を事前にコミュニティに通知するようにする。</p>
<p>キルンゲ小学校・校長 ( Kilungule Primary School)</p>	<p>キルンゲ小学校 Kilungule Primary School</p>		<p>学校経営者とウブンゴ区役所は、教師と生徒の両方のトイレ設備が送電線の敷地内にあることを確認した。影響を受ける生徒用のトイレ設備の数は、12 室と教師用 2 トイレである。 学校には他のトイレを建設するための広い土地はない。代わりに他の活動用に計画された残りの土地を使用して、教師と生徒のために代替のトイレを建設することを期待する。 学校の生徒数は 1818 人で、そのうち 978 人が男子、840 人が女子である。 学校には 39 人の教師がおり、そのうち 4 人が男性で 35 人が女性である。 トイレの移転の問題は、ウブンゴ区役所ですでに認識しており、彼らは移転の過程にある。 また、提案されたプロジェクトの建設中に、生徒の安全のためにフェンスを建設することの要望。</p>	
<p>国家安全保障基金職員 (National Social Security Fund : NSSF)</p>	<p>国家安全保障基金本部 (NSSF Head Quarter)</p>	<p>06.04.2020</p>	<p>NSSF は、Ubungu Kisiwani の土地の法的な所有者であり、所有権の問題を議論するために TANESCO 職員との会議を組織している。 コンサルタント (ARP) への書類提示には経営者トップの承認が必要である。したがって、書類には書面で請求が必要である。 ウブンゴキシワニの土地所有については、不動産部門に相談する必要がある。 土地の所有権は、事業のために土地を借りたテナントに契約上の影響が出る。</p>	
<p>TANESCO 環境部</p>	<p>電話での確認</p>		<p>TANESCO は、TANESCO の送電線敷地内の壁やその他の保管施設の拡張について、NSSF の関係者とすでに連絡を取り合っている。 NSSF は、Ubungu Kisiwani で所有する土地の所有権を有し、TANESCO の送電線敷</p>	<p>この問題は、TANESCO の送電線用地 (RoW) の権利証書を所有していると主張する機関との和解のために、ダルエ</p>

			地を侵害していないことを主張している。	スサラームとコスト 土地委員会に提出されている。
--	--	--	---------------------	-----------------------------

[出所] JICA 調査団 (2021 ARAP)

### 2-2-4-3 その他

#### 2-2-4-3-1 モニタリングフォーム案

EIA 報告書 (案) および A-RAP(案)に基づいた暫定的なモニタリングフォーム案を以下に提示する。上述のモニタリング計画とともに、現在実施されている公式の環境影響評価の手続きおよび承認によって最終化される必要がある。

**環境社会配慮モニタリングフォーム（案）**

(1) Environmental Consideration (Based on the Environmental Monitoring Plan) 環境配慮（環境モニタリング計画に基づく）

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Site Preparation and Construction Phase	
<b>General</b> (Periodical Visual inspection of all active work areas general compliance with mitigation measures presented in the ESMP)	
<b>Water Resource</b> (Standard analytical methods/Visual inspection of all active work areas in Before construction activity/ Upon request)	
<b>Ambient Air</b> (Visual inspection /Reports of air quality upon request)	
<b>Noise</b> (Noise level measurement upon request)	
<b>Waste</b> (Periodical visual inspection of all waste collection sites/ Field inspection and reports)	
<b>Employment opportunities</b> (Periodical reports and surveys)	
<b>Land and Residential Structures</b> (Records of Incidents, accidents and community complaints)	
<b>Community Health and safety</b> (Records of Incidents, accidents and community complaints)	
<b>Accidents, risks and hazards</b> (Field inspection, measurements and reports at occurrence)	
Operation Phase	
<b>General</b> (Periodical Visual inspection of all active work areas general compliance with mitigation measures presented in the ESMP)	
<b>Waste</b> (Periodical Visual inspection of all waste collection sites and confirmation of proper disposal)	
<b>Community Health and safety</b> (Records of Incidents, accidents and community complaints)	
<b>Accidents, risks and hazards</b> (Field inspection, measurements and reports at occurrence)	

**(2) Monitoring form for the Abbreviated Resettlement Action Plan (A-RAP)**

(1) a) Detail of location: \_\_\_\_\_

(2) b) Type of work: \_\_\_\_\_

(3) c) Monitoring Period From Date Month Year \_\_\_\_\_

(4) To Date Month Year \_\_\_\_\_

(5) d) Frequency (Before Clearance)

(2)-1 Form: Removal and Relocation of Existing Utilities (Building/Structures/Land)

No	Date of advanced notice	Date of Compensation	Date of commencement of relocation	Type of utility	Geographic Location (before)	Geographic Location (after)	Picture of original state	Picture of completion state	Remark

(2)-2 Monitoring of the Grievance

No.	Issues (with Date)	Raised by	Applied Measures	Responsible Party for Taking Measures

### **Sample Monitoring Form: Monitoring of Analysis (When required)**

In the Environmental Monitoring Plan some environmental parameters shall be monitored on requested. In the case, the following form can be referred for the monitoring with the necessary modification.

(1) Water Resource (Before construction activity/ Upon request)

a) Type of work: \_\_\_\_\_

b) Phase     Construction /  Operation

c) Monitoring Times :

d) Monitoring Period    From       Date          Month          Year   

To       Date          Month          Year   

e) Weather    \_\_\_\_\_

Parameter	Unit	Location					Applicable Standard	
		1	2	3	4	5		(Unit)
Temp	°C							
pH	-							
EC	µS/m							
TDS	mg/L							
Turbidity	NTU							
Total hardness	mg/L							
Cl	mg/L							
SO4+	mg/L							
NO3-	mg/L							
BOD	mg/L							
COD	mg/L							
Total Coli.	CFU/100mL							
As	mg/L							
Pb	mg/L							

Source: prepared by JICA Survey Team based on JICA guideline

(2) Ambient Air (upon request)

a) Type of work: \_\_\_\_\_

b) Phase     Construction /  Operation

c) Monitoring Times:  1st /  2nd /  3rd /  4th

d) Monitoring Period: From     Date         Month         Year      
 To     Date         Month         Year    

Air Quality: Frequency (upon request) parameters shall be modified depending on the requirement

Parameter	Sampling Point	Date and Duration	Method	Result (Minimum) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Result (Average) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Result (Maximum) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Remarks
Particulate Matter (PM <sub>10</sub> )							
Particulate Matter (PM <sub>2.5</sub> )							
Micro Climate (temperature, humidity, wind speed and direction, pressure).							

(3) Noise(Upon Request)

a) Type of work: \_\_\_\_\_

b) Phase  Construction /  Operation

c) Monitoring Times :  1st /  2nd /  3rd /  4th

d) Monitoring Period From     Date         Month         Year      
 To     Date         Month         Year    

e) Noise : Frequency ( Upon Request)

Is there any implementation of noise and vibration level survey in this monitoring period?  Yes  No

If “Yes”, please describe and fill in below the table.

No.	Location	Items	Unit/Frequency	Type of area	Results		Remarks
		Parameter			#1	#2	
1		Noise (Leq)					

(4) Waste (Periodically)

a) Detail of location: \_\_\_\_\_

b) Type of work: \_\_\_\_\_

c) Monitoring Period From     Date         Month         Year      
 To     Date         Month         Year

S.N.	Type of waste	Volume (Unit)	Detail	Treatment Measure	Remark
1	Construction soil	(ton)			
2	Concrete	(ton)			
3	.....				
4					
5					

Source: prepared by JICA Survey Team based on JICA guideline

(5) Employment opportunities

a) Detail of location: \_\_\_\_\_

b) Type of work: \_\_\_\_\_

c) Monitoring Period From     Date         Month         Year    

To     Date         Month         Year    

(6) Accidents(At Occurrence )

**Form Record of Accident: Frequency (As needed)**

No.	Date	Time	Place	Cause	Number of Affected Persons	Remark
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

*End of Document*



## 2-2-4-3-2 環境社会配慮チェックリスト

国際協力機構環境社会配慮チェックリストを用いて環境レビューを以下のとおり実施した。EIA および ARAP が現段階で審査機関である NEMC に正式に承認されていないものの、同機関からのコメントに対する修正作業は終了している段階にある。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) N (c) N (d) N	(a)、(b)、(c)、(d)実施機関からのスクリーニングレポートの提出を通じて、国家環境管理評議会(National Environmental Management Council: NEMC)当局によって2020年4月にプロジェクトの事業登録が承認され、正式な手続きの下 EIA レポート(案) が作成された。TANESCO により手続き中である。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) EIA の Screening Report および A-RAP 作成のために準備のため住民協議が実施された。また、協議における関係者の意見は、プロジェクトの活動に反映するために収集された。 (b) 住民協議はいくつかのステップで実施されている。スクリーニングレポートの準備時の協議におけるコメントは計画に反映されている。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a)社会および環境への影響を最小限に抑えるために代替案が検討された。変電所の場所は再考され、非自発的住民移転や対象地の土壌侵食などの環境への影響を回避するために平坦な地域が選択された。
2 汚染対策	(1)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって周辺河川下流域の水質が悪化するか。水質悪化が生じる場合、対策が用意されるか。	(a) N	(a) 変電所の建設用地は地形的に平坦であり、深刻な土壌侵食は想定されない。対象内では、特に大きな河川流はないが、周囲の影響を鑑み、施工時には濁度対策を実施する。
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a)建設用地周辺での保護区等の法令で指定された地域は確認されていない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断等に対する対策はなされるか。 (e) 事業実施に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来	(a) N (b) N (c) N (d) Y (e) N (f) N	(a) 送電線設備は、既存の送電設備に代わって現在運用中の送電線用地内に建設される。 (b) 現在運用中の送電線内に新送電線と変電所を建設する。 (c) 重大な生態系への影響は想定されない。 (d) 特に影響は想定されない。 (e) 特定の影響は想定されない。 (f) 新しい送電線と変電所は、現在運営されている送電線用地内に建設される。重要な自然環境への影響は伴わない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		種（従来その地域に生息していなかった種）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。 (f) 未開発地域に建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。		
	(3)地形・地質	(a) 送配電線ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a) N (b) N (c) N	(a)、(b)計画地は平地であり、斜面崩壊や地すべりの発生は想定されない。 (c)大規模な土工事は想定されていないが、特に雨季には、適切な対策を講じて土壌流出を最小限に抑える必要がある。
4 社会 環境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。(b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。(d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。(e) 補償方針は文書で策定されているか。(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等への社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) Y (i) Y (j) Y	(a)変電所の場所が再考され、非自発的住民移転や地域の土壌浸食などの環境への影響を回避するために、平坦な地域が選択された。 (b)A-RAP 案の作成段階で、住民協議が実施された。また、この地域の PAP は、他の政府活動において、政府の補償についてすでに説明されている。(c)A-RAP 案は、再取得価格とその他の必要な支援について説明されている。(d)事前の支払いについて A-RAP 案において説明されている。(e)補償方針は、国の方針および JICA の環境社会配慮ガイドライン（2010）に沿って作成され、文書で説明されている。(f)住民移転に際して、社会的弱者を含む影響住民への特別な支援が代替の居住先を支援する等、考慮されている。(g)住民協議を通じて、PAP の要望について確認されている。ARAP 承認後の詳細評価段階で、個別の合意が確認される。(h)実施機関および関連する地方自治体から構成される組織の枠組みはが説明されている。住民移転のための予算は、実施機関である TANESCO が負担する。(i) モニタリング計画が作成され、モニタリングフォームが A-RAP 案に添付されている。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険があるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (c) 鉄塔等による電波障害は生じるか。著しい電波障害が予想される場合は、適切な対策が考慮されるか。 (d) 送電線を建設することによる線下補償等が国内法に従い実施されるか。	(a) Y (b) N (c) N (d) N	(a)A-RAP 案は、PAP への深刻な影響を回避するために調査に基づいて作成された。 (b)プロジェクトサイトでは、タンザニアの他の地域と同様に、HIV 感染率が比較的高い。作業員等関係者には十分な意識向上活動が必要である。 (c)新たな送電線、変電所は、現在稼働している送電線用地内で古い施設に代替して新設されるため、電波障害に関し重大な変化は見込まれない。タンザニアでは、送電線用地は、原則的に他の土地利用を許可されていない。 (d)新施設は、現在運営されている送電線用地内に古い施設を置き換える形で建設される。用地取得の場合、適切に補償される。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a)プロジェクトサイトでは、配慮を要する考古学的、歴史的、文化的、または宗教的な施設は確認されていない。既存、送電線下 2 か

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				所に墓があり、送電鉄塔設計に際して、影響を最小化する配慮また移転を要する場合は、適切な補償を行う必要がある。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。	(a) N	(a)新施設は、現在運営されている送電線用地内に古い施設を置き換える形で建設される予定であり、景観に大きな影響は想定されない。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a)、(b)プロジェクトサイト内および周辺において、少数民族や先住民族の居住地は確認されていない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a)、(b)、(c)、(d) 2003年の労働安全衛生法、電気条例 Cap.131、消防法第 2003年3月3日、2004年雇用労働関係法などの関連法に従い、TANESCOは2008年に改訂された「安全衛生方針」と2011年に改訂された「請負業者の労働安全衛生ガイドライン」を策定している。プロジェクトはこれらの方針とガイドラインに従って実施される。
5 その他	(1)工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	(a)、(b)、(c)承認されたEIAレポートと関連する環境関連の法律および政策に従い、すべての想定される影響の緩和策を講じる必要がある。
	(2)モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a)、(b)、(c)、(d) モニタリングの枠組みは、EIAレポートで提示されている。モニタリングにおける必要事項は、環境管理（環境影響評価と監査）（修正）規制、2018において規定されている。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、道路に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) N	(a)他のセクターのチェックリストの参照を必要とする影響は特に影響は確認されていない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a)地球規模の環境問題に直接関連する特定の影響は確認されていない。

### 2-2-4-3-3 環境社会配慮関係の実施工程

本調査の初期環境調査（IEE）、環境影響調査（EIA）、簡易住民移転計画（ARAP）の策定は下表の工程で実施された。実施過程の各段階における NEMC の正式文書を添付資料 9 及び添付資料 11 に示す。

表 2-2-4-3-3.1 環境社会配慮関係の実施工程

実施内容		2019			2020								2021								2022								備考													
		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		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
IEE	NEMCに事業概要の提出							○																																		
	NEMCがスクリーニング審査通知							○																																	添付資料9参照	
	IEEのための社会経済状況調査完了								○																																	
EIA	環境影響評価準備書をNEMCに提出								○																																	
	NEMCが環境影響評価準備書を承認										○																															
	ドラフトEIA報告書をNEMCに提出												○																													
	NEMCがドラフトEIAにコメント発出																					○																				
	EIA最終報告書をNEMCに提出																													○										添付資料10参照		
	NEMCによる環境許可証(ECC)の発行																																				○			添付資料11参照		
ARAP	最終ARAP報告書をNEMCに提出																	○																								
	NEMCによるARAPの承認																																				○					

## 第3章 プロジェクトの内容

### 第3章 プロジェクトの内容

#### 3-1 プロジェクトの概要

##### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

エネルギー省は、「第二次五か年開発計画（2016/17~2020/21年）（National Five Year Development Plan 2016/17-2020/21）」を策定しており、2021年までのタンザニア全土を対象とした電源開発計画、流通設備開発計画を策定している。当該「第二次五か年開発計画」が本プロジェクトの上位計画となる。

この上位計画に即した電力開発事業は昨今の加速する電力需要に追い付かないなど難航しており、タンザニア政府は、自立持続的な社会経済の発展を実現するため、特にその障害となっているダルエスサラーム市の電力流通設備に関し「電力供給に係る安定性・効率性を改善する」ことを目標とした、無償資金協力事業「キネレジーウブンゴ電力供給強化計画」を我が国に要請した。

##### 3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、電力流通設備の供給容量不足、設備老朽化等により経済活動に深刻な支障が生じているダルエスサラーム市の現状を改善するため、同地域の流通設備の増強を図るものである。プロジェクトの概要を表 3-1-2.1 に示す。

表 3-1-2.1 プロジェクトの概要

区分	主要なコンポーネント	数量・容量
調達／据付	<b>1. マビボ変電所</b>	
	(1) 変圧器	
	1) 220/132/33 kV 変圧器 (屋外式)	200 MVA×2 台
	2) 33/0.4 kV 所内変圧器 (屋外式)	400 kVA×2 台
	(2) 220 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS、複母線方式)	
	1) 引込み用開閉装置 (屋外式)	1 式
	2) 変圧器用開閉装置 (屋外式)	2 式
	3) 母線連絡用開閉装置 (両母線用計器用変圧器付属) (屋外式)	1 式
	4) 220 kV 母線等付属装置 (屋外式)	1 式
	(3) 132 kV ガス絶縁開閉装置 (GIS、複母線方式)	
	1) 引込み用開閉装置 (屋外式)	4 式
	2) 変圧器用開閉装置 (屋外式)	2 式
	3) 母線連絡用開閉装置 (両母線用計器用変圧器付属) (屋外式)	1 式
	4) 132 kV 母線等付属装置 (屋外式)	1 式
	(4) 33 kV 配電盤 (GIS、単母線方式)	
	1) 33 kV 受電盤 (1) (屋内式)	2 面
	2) 33/0.4 kV 所内変圧器盤 (屋内式)	1 面
3) 33 kV 受電盤 (2) (屋内式)	1 面	
4) ケーブル処理盤 (屋内式)	1 面	
(5) 制御・保護装置 (屋内式)	1 式	
(6) SCADA システム (屋内式)	1 式	
(7) 通信装置 (屋内式)	1 式	
(8) 所内電源装置 (屋内式)	1 式	

	<b>2. 220 kV 送電線 (キネレジ発電所 (π分岐) - マビボ変電所間)</b> (1) キネレジ発電所 (π分岐) - ウブンゴ変電所間 220 kV 架空線 (Bluejay 603 mm <sup>2</sup> 、複導体及び単導体式)、 3 回線鉄塔 (2) ウブンゴ変電所 - マビボ変電所間 220 kV 架空線 (Bluejay 603 mm <sup>2</sup> 、複導体式)、2 回線鉄塔	亘長 約 9.0 km 亘長 約 7.0 km  亘長 約 2.0 km
	<b>3. 132 kV 送電線 (マビボ変電所 - 既設ウブンゴ - イララ送電線間)</b> 132 kV 架空線 (TACSR 240 mm <sup>2</sup> 、単導体式)、2 回線鉄塔	亘長 約 0.5 km
	<b>4. キネレジ発電所における開閉設備の増強</b> 開閉設備の増強	1 式
	<b>5. ウブンゴ変電所における開閉設備の増設</b> 開閉設備の増設	1 式
	<b>4. 調達資機材に係る保守用道具</b>	1 式
調 達	<b>5. 調達資機材に係る交換部品</b>	1 式
建 築	<b>6. 調達資機材 (開閉設備、変圧器、鉄塔等) に係る基礎</b>	1 式
	<b>7. マビボ変電所の制御棟建屋</b>	1 棟

[出所] 準備調査団

## 3-2 協力対象事業の概略設計

### 3-2-1 設計方針

#### 3-2-1-1 基本方針

本プロジェクトはタンザニアの電力系統に於ける、より上位の電力流通設備に係る計画であると同時に、成長著しいダルエスサラーム市の開発計画に鑑み、中長期的な視野から系統計画を立案する必要性が有り、広範囲における電力設備の運用、安定供給を目標とするものである。

また、本プロジェクトは緊急を要する無償資金協力事業であることに留意し、供用開始後、設備寿命前に設備交換が必要となるような状況を回避すべく、プロジェクト評価の目標年次、設備計画の目標年次をそれぞれ慎重に設定する。

同時に、社会経済活動が活発に行われる地域での開発計画であることにも鑑み、計画段階で確実に環境社会配慮を行う方針とする。

#### 3-2-1-2 自然条件に対する方針

##### (1) 温度・湿度条件に対して

本プロジェクト対象地域における 2018 年の最高気温は 33.2℃、最低気温は 19.5℃であり、一年を通じて気温が高い。また、ダルエスサラームは海岸に面していることから 1 年を通じて湿度も高く、月別相対湿度は 76~91%で推移している。2014 年から 2018 年までの 5 年間の数値もほぼ同様の傾向を示している。

本プロジェクトサイトのダルエスサラーム市では、3 月から 5 月が大雨期であり、12 月前後が小雨期にあたる。

本プロジェクトで採用される変電設備、送電設備は、上記の気温・湿度及び標高を考慮するとともに、外気温度及び直射日光による一時的な温度上昇並びに高湿度に対して、機器が正常に動作し、運転・保守に支障のないように留意する。

## (2) 降雨・落雷に対して

本プロジェクト対象地域の年間降雨量は平均で約 1,000mm を記録している。また、月別では 3 月～5 月（大雨期）に集中した降雨量を記録、12 月～1 月（小雨期）も比較的降雨量が多いため、本プロジェクトの、施工計画を立てる上では、機材の据付工事、土木・建築工事などの屋外作業工程策定時、雨季を十分配慮する必要がある。また、雨期には雷が発生することもあり、送電線建設工事等施工時の鉄塔などへの落雷事故の恐れもあるため、高所作業が伴う工事工程に十分な配慮を行い、また、送電線および変電設備には、送電線からの進入雷に対する十分な保護設備を設ける必要がある。

本プロジェクトサイトのダルエスサラーム市では、乾期の月間雨量は 10mm に満たないこともあるが、大雨期の月間降雨量が 200～400mm を観測し、場所によってはスコールが有ることや、度々洪水に見舞われている。勾配のある敷地状況を踏まえて適正な排水計画を検討し、制御棟の床や変電設備の基礎に対する浸水対策や側溝の設置など雨水対策を考慮することが必要である。また、マビボ変電所敷地内の地下水位が GL-0.3m～1.44m と高いため、ケーブルトンネルは止水対策を施して地下水の流入を防ぐとともに、雨水は排水ピットを設けて排水をすることとする。

## (3) 地震条件に対して

本プロジェクトサイトでは地震発生の記録はなく、当地の設計ガイドラインにおいても地震力を考慮していないものの、前述のとおり地震力係数として 0.10 を採用し構造設計を行う。

### 3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの送電線工事では、送電線切替作業に伴い停電作業を要するため、同送配電設備の需要家への影響を最小限に抑える工程計画を立て、停電時間の短縮に努めるよう配慮する必要がある。工事中は、極力、周辺住民並びに交通の障害とならないように配慮すると共に、既設構造物並びに埋設物に障害を与えないように配慮する。送電線路設計に対しても、道路境界線沿いにある周辺住宅や商店等との安全離隔距離が保てるように配慮する。また、同ルートの区間は、タンザニア側により道路局、土地所有者及び周辺住民へ対し、事前に計画内容の説明を十分行うこととする。さらに、本プロジェクトの変電所、送電線の建設に伴う基礎工事、ケーブル布設時の掘削作業時には、電話・水道・下水等の既設インフラ設備の埋設物に障害を与えないように十分注意し、架空線工事では、タンザニアで適用されている法規・規定に則ったうえで、既設の配電線路・電話線路・道路等との安全離隔距離を確実に確保し、既存のインフラ設備との干渉を避ける設計・施工を行う必要がある。

### 3-2-1-4 施工事情に対する方針

#### (1) 基本方針

本プロジェクト対象地域は、タンザニア経済の中心地であるダルエスサラーム市内であり、各種公共施設、商業施設や住宅等の大型建設工事が行われており、電気工事会社を含むこれらの建設工事を扱う業者は多数あり、一般的な建設工事における施工事情は良い。このため、運搬用車両、建設工事機材等の現地調達が可能であり、また、本プロジェクトにて行う変電



所建設・土木・建築工事・送電線建設工事の一般作業員の雇用は現地業者への発注が可能であると考えられ、本プロジェクトでは現地業者を活用した施工計画とする。



図 3-2-1-4.1 現地建設工事の様子

一方で、既設送電網の切り回しにあたって綿密な施工計画が必要なこと、機材据付時並びに据付け後の調整・試験等には、技術レベルの高い技術者を必要とすることから、労務者以外の現地業者の活用は困難であり日本人技術者を派遣する。

なお、タンザニアでは土木・建築工事に使用する骨材、セメント、鉄筋等は現地調達が可能であり、現地産業の育成を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資機材を採用するが、本プロジェクトで調達する変電設備および送電用資機材は現地では製造されておらず、既設設備の導入実績、タンザニア側の運転維持管理能力などを考慮して、日本または第三国から調達することとする。

また、鉄鋼を生産していないため、鉄骨造は高価であり、一般の建築物建設に鉄骨を使っている例は少ない一方、ダルエスサラーム市内に生コン工場が有り、鉄筋コンクリート造が普及していることから、今回の対象施設である、制御棟建屋、TR 基礎、機材基礎、配線ピット、鉄塔基礎は鉄筋コンクリート造で設計を行うこととする。

## (2) 新設マビボ変電所の位置と敷地状態

要請時には、既存ムブラハチ変電所に隣接して変電所を増設する計画としていたが、当該隣接地は起伏が大きく造成工事に多額の費用を要すること、既存 ROW 内に住宅が存在しており住民移転が発生することから、新たに変電所用地として NIT 隣接の既存 ROW 内の土地に計画することとした。予定地は寸法約 50 m × 500 m の公用地であり、長手方向に 1/100 程度の勾配があるものの、ほぼ平坦な土地である。

一般にダルエスサラーム市内の幹線道路は舗装されているが、幹線道路以外は未舗装の道路も多い。マビボ変電所の建設予定地は幹線道路に交差する道路に入り約 600m 先に位置しており、当該道路は舗装されているものの維持管理状況は悪く、至る所に陥没もみられる。

また、既存 ROW 内の北側には、工場用水を排水する水路が流れており、当該水路を避けた配置計画を検討する。



図 3-2-1-4.2 新設マビボ変電所建設予定地

### (3) 整地地盤高さの計画

新設変電所用地は、1.0%程度のなだらかな勾配を有するものの、ほぼ平坦地であり、大きな造成工事は発生しない。造成工事の縮減のため現状地盤を活かして計画する。

### (4) コンクリート調達計画

前述したように生コンクリートの製造会社はダルエスサラーム市内に複数有り、新マビボ変電所建設用地までアクセス道路は一部陥没がみられるものの舗装されていることから、レディーミクストコンクリートの使用を前提とする。一方で、新設鉄塔基礎に関しては、既設の送電ルートに設置することとしており、アクセス道路が確保できない箇所もあることから現場練りコンクリートの使用を考慮し工程計画、施工計画の策定を行う必要が有る。

コンクリートの品質検査はダルエスサラーム大学 (University of Dar es Salaam) やダルエスサラーム工科大学 (Dar es Salaam Institute of Technology) を始め、複数の試験機関で実施可能であり、問題はない。

### (5) 制御棟の計画

制御棟は変電施設の運転管理に必要な変電機材類を設置する建物である。大きさとして35m x 20m の鉄筋コンクリート平屋建てであり、管理に必要な事務室や会議室、便所などを合わせて計画する。内装材、外装材とも特殊な仕上げ材はなく、現地調達資材を使用する。

生活に必要な水は、近隣の給水管から引き込み給水することとして計画する。また、便所の汚水処理方法は公共污水管が無いことから、コンクリート製の「浄化槽」を現地で施工し必要に応じて汲み取り業者に依頼する方式とする。

空調設備は変電機材を設置する部屋に関して適正な温度環境を確保することを考慮する。

外構工事につき、敷地境界壁又はフェンス及び門扉はタンザニア側の負担とする。また、変電所の構内道路はメンテナンスを考慮し雨期にも車両が通行可能となるよう、コンクリート舗装のうえ排水路を計画する。

### 3-2-1-5 現地業者、現地資機材の活用に対する方針

#### (1) 現地業者の活用に対する方針

タンザニアの工事施工業者は、「Contractor Resitration Board: CRB」に登録することとなっており、登録は工事種別（土木工事、建築工事、電気工事など）ごととなっており、また、施工可能な規模に応じて7つのクラスに分類されている。2013年の統計データでは施工規模に制限がないクラス1の建築工事業者は99社、すべてのクラスを合計した建築工事業者は2897社登録されている。

現在、ダルエスサラーム市内では建設工事現場が目立ち大型のタワークレーンを使用した中高層建物の建設も多い。工事労務者、工事車輛、建設工事機材等の調達と比較的容易であり、また、本プロジェクトにて行う変電所建設・土木・建築工事・送電線建設工事のための技能工及び普通作業員は現地業者への発注が可能と判断されることから、本プロジェクトでは現地業者を活用した施工計画とする。

なお、本プロジェクトで調達する規模の変電設備及び送電用資機材は現地では製造されておらず、既設設備の導入実績、タンザニア実施機関の運転維持管理能力等を考慮し、我が国または第三国から調達することとする。

#### (2) 現地調達建設資材に対する方針

鉄筋、セメント及び骨材等主要な建設資材はタンザニア国内で製造・流通しており、建設工事に必要な資材は現地で調達可能であるため建設資材に関する第三国調達は不要である。

### 3-2-1-6 実施機関の維持・管理能力に対する方針

本プロジェクト実施後に運営・維持管理を担当する TANESCO は、全国の基幹変電所及び送配電網の運転維持管理を安定的に行っており、系統運用については一定の技術水準を有する。

### 3-2-1-7 施設・機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

上述の諸条件を考慮し、本プロジェクトで調達する資機材、及びその据付け範囲、並びに技術水準については以下の方針に基づき策定する。

#### (1) 施設・機材等の範囲に対する方針

本プロジェクトでは、2028年を目標年次とした電力需要想定のもと、ダルエスサラーム市の社会公共施設、新設工場等に対して、安定した電力供給を行うための電力設備の整備を実施するが、日本側では必要最小限の設備の調達・据付を実施し、同時期にタンザニア側で調達・据付可能な機材については、タンザニア側の負担とし、タンザニア自身による継続した電力設備の運営・維持管理を助長するよう配慮する。また、経済的な設計とするために、資機材の仕様は可能な限り国際規格に準拠した標準品を採用し、必要最小限の設備構成・仕様を選定することとする。

## (2) グレードの設定に対する方針

本プロジェクトで建設・調達される変電・送電設備の設計に当たっては、既設の設備構成や TANESCO の技術基準・工事マニュアルに則り、供与後の運用・維持管理を実施する TANESCO の技術レベルを逸脱しないように留意する。

### 3-2-1-8 工法/調達方法、工期に係わる方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力のスキームに基づいて実施されるので、期限内に据付けを完了する必要がある。また、所定の工期内で完工させ、変電所の建設により期待される効果を発現させるためには、日本側工事とタンザニア側負担工事工程の協調が取れ、かつ内陸輸送ルート・輸送方法、期間、諸手続き等に配慮した工程計画を策定する必要がある。

本プロジェクトでは、変電所の建設、220 kV 送電線及び 132kV 送電線建設を同時に実施することから、適切な班編成により、効率的な工事を実施するよう工程計画を立てるとともに、現地業者や技術者の精通した工法を採用し、安全かつ迅速に作業が進むよう工事の管理体制を整える必要がある。

### 3-2-2 基本計画

#### 3-2-2-1 計画の前提条件

##### (1) 準備調査における電力需要想定の目的

本プロジェクトの主要コンポーネントは、ダルエスサラーム市への電力供給強化を目的とするマビボ変電所（電圧階級 220/132 kV、設備容量 200 MVA×2 台）の建設、キネレジ発電所から電力供給される送電網の整備である。

本準備調査における電力需要想定は、潮流解析、他の開発計画との協調性評価等、電力流通設備計画の観点から本プロジェクトの妥当性、有効性の検証に係る基礎データとして、ダルエスサラーム市の電力需要想定を行い、計画の前提条件を明確にすることを目的とする。

##### (2) 本プロジェクトの目標年次

本プロジェクトはタンザニアの電力系統における上位の電力流通設備に係る計画であると同時に、成長著しいダルエスサラーム首都圏の計画であるため、中長期的な視野から系統計画を行っておかなければ、下位の電力設備の運用、ひいては安定供給に支障をきたすことも懸念される。

本プロジェクトにおける裨益効果の評価等を行うプロジェクト評価の目標年次は、供用開始後 3 年後とする。また、供用開始後、設備寿命を全うする前に設備交換が必要となるような状況を回避する必要がある。したがって、設備計画の目標年次については、昨今の首都圏における上位系統の電力流通強化計画及び類似する無償資金協力事業における事業費等を考慮し、設備計画の目標年次を供用開始後 3 年後とする。

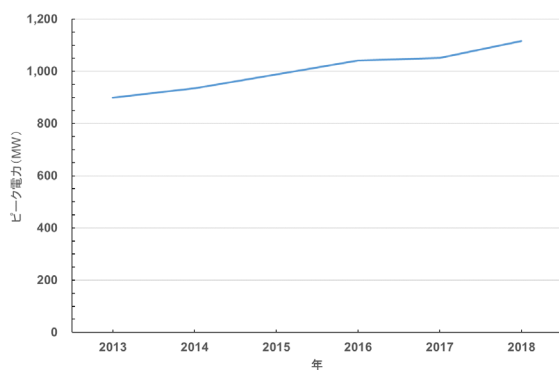
プロジェクト評価の目標年次： 供用開始後 3 年後（2030 年）

設備計画の目標年次： 供用開始後 3 年後（2030 年）

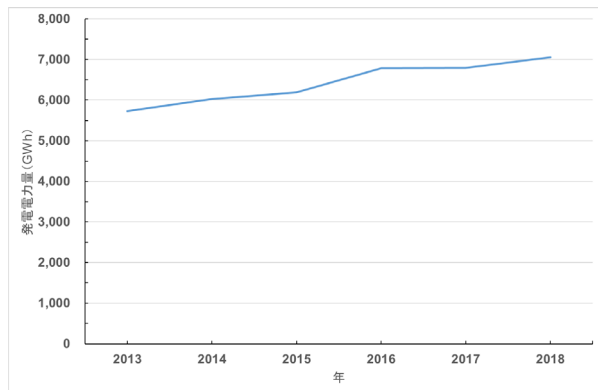
### 3-2-2-2 電力需給状況と需要想定

#### (1) 電力需給状況

タンザニア全国の 2013 年から 2018 年にかけてのピーク電力 (MW)、及び年間発電電力量 (GWh) の実績を図 3-2-2.1 及び図 3-2-2.2 に示す。2013 年から 2018 年にかけて、ピーク電力は平均 4.4%/年、発電電力量は平均 4.2%/年の伸び率で増加している。同期間において、タンザニアの実質 GDP は平均 6.7%と安定した成長を遂げている。



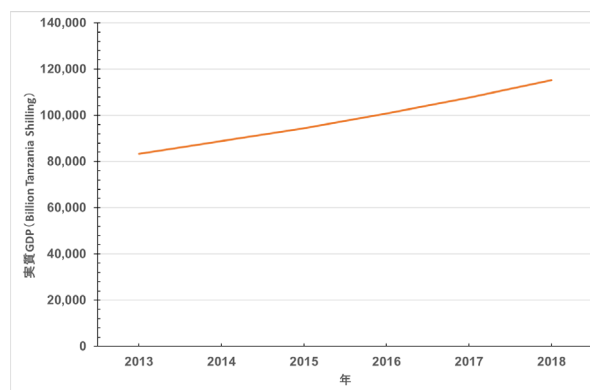
[出所] TANESCO



[出所] TANESCO

図 3-2-2-2.1 タンザニア全国のピーク電力

図 3-2-2-2.2 タンザニア全国の発電電力量



[出所] IMF(2022) “World Economic Outlook Database”

図 3-2-2-2.3 タンザニアの実質 GDP の推移

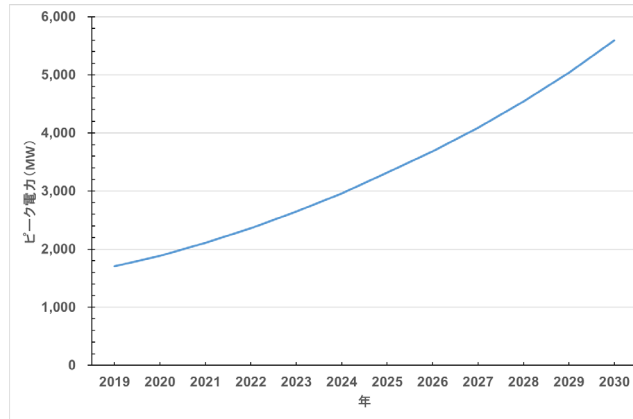
#### (2) 全国の需要想定

上述した至近年の電力需要の実績を踏まえて、PSMP2016 の電力需要予測モデルをベースに全国の電力需要予測を行った。計量経済モデル「Simple-E」を使用して需要予測モデルを構築し、実質 GDP、人口等のパラメーターの将来予測値を想定して、電力需要予測を行った。表 3-2-2-2.1 に GDP 成長率の将来予測値を示す。図 3-2-2-2.4 に 2030 年までの全国の電力需要予測 (ピーク電力、MW) の結果を示す。

表 3-2-2-2.1 GDP 成長率の将来予測

	2019～2025 年	2026～2030 年
実質 GDP 成長率(%)	7%/年	6%/年

[出所] JICA 調査団

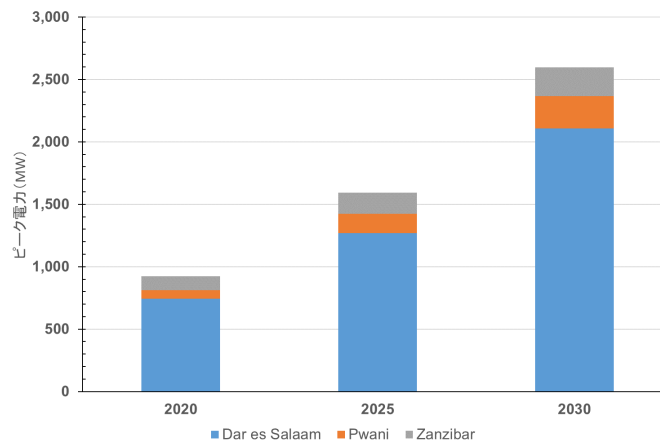


[出所] JICA 調査団

図 3-2-2-2.4 全国の電力需要予測結果（ピーク電力）

### (3) ダルエスサラーム市の需要想定

タンザニア全国の電力需要を基に、地域（Region）別の GDP、人口を基に地域別に電力需要を配分し、ダルエスサラーム市の電力需要を求めた。図 3-2-2-2.5 にダルエスサラーム市の地区別電力需要（ピーク電力、MW）を示す。



[出所] JICA 調査団

図 3-2-2-2.5 ダルエスサラーム市の地区別電力需要

### (4) 各変電所における変圧器容量と現状の増強計画

系統解析対象範囲内の変電所に関して、現状の変圧器容量および新增設計画を表 3-2-2-2.2 に示す。

表 3-2-2-2.2 系統解析対象範囲の変電所変圧器定格容量

変電所	電圧階級 [kV]	変圧器定格容量 [MVA(*台数)]		備考
		現状 (2020年)	増強計画 (2030年)	
ウブンゴ	220/132	300, 150 *2	300 *2	計画
	132/33	90 *2	120 *2	
キネレジ	220/132	120, 50	120 *2	計画
テゲタ	132/33	50 *2	65 *2	負荷端過負荷対策
マクンブショ	132/33	45 *2	55 *2	負荷端過負荷対策
ニューシティセンター	132/33	50 *2	-	
イララ	132/33	60 *4	-	
FZ II (ゴンゴランボト)	132/33	50	50 *2	負荷端過負荷対策
FZ III (キパワ)	132/33	117 *2	-	
ムバガラ	132/33	50	65 *2	負荷端過負荷対策
ムランディジ	132/33	50 *2, 20, 10	50 *2, 20 *2	負荷端過負荷対策
チャリンゼ	132/33	55	-	
ニューキガンボニ	132/33	50 *2	-	
クラシニ	132/33	50	50 *2	負荷端過負荷対策
ルグルニ	220/33	90 *2	-	
モロゴロ	220/132	90, 150 *2	-	
マビボ	220/132	-	200 *4	
	132/33	-	100 *2	

(5) 各変電所への想定負荷配分

前述のダルエスサラーム市の 2030 年における需要想定値を系統解析モデル内の変電所に無対策の場合とマビボ変電所を新設した場合について、それぞれ負荷配分したものを表 3-2-2.3 に示す。なお、需要の MVA 値は、DSMP と同様に 力率 90% と仮定している。

表 3-2-2-2.3 需要想定負荷の変電所配分

変電所	2030年 無対策			2030年 マビボ変電所新設		
	P[MW]	Q[MVar]	MVA	P[MW]	Q[MVar]	MVA
テゲタ	204.4	99.0	227.1	204.4	99.0	227.1
ウブンゴ	370.5	179.5	411.7	317.4	153.7	352.7
マクンブショ	177.9	86.2	197.7	166.0	80.4	184.5
ニューシティセンター	93.4	45.2	103.8	93.4	45.2	103.8
イララ	252.1	122.1	280.1	252.1	122.1	280.1
FZ II (ゴンゴランボト)	97.0	47.0	107.8	97.0	47.0	107.8
FZ III (キパワ)	432.0	209.2	480.0	432.0	209.2	480.0
ムバガラ	300.9	145.8	334.4	300.9	145.8	334.4
ムランディジ	71.6	34.7	79.6	71.6	34.7	79.6
チャリンゼ	20.0	9.7	22.2	20.0	9.7	22.2
ニューキガンボニ	94.9	45.9	105.4	94.9	45.9	105.4
クラシニ	91.1	44.1	101.3	91.1	44.1	101.3
ルグルニ	63.6	30.8	70.6	63.6	30.8	70.6
マビボ	-	-	-	64.9	31.5	72.2
合計	2,269.4	1099.1	2,521.5	2,269.4	1099.1	2,521.5



### 3-2-2-3 系統解析

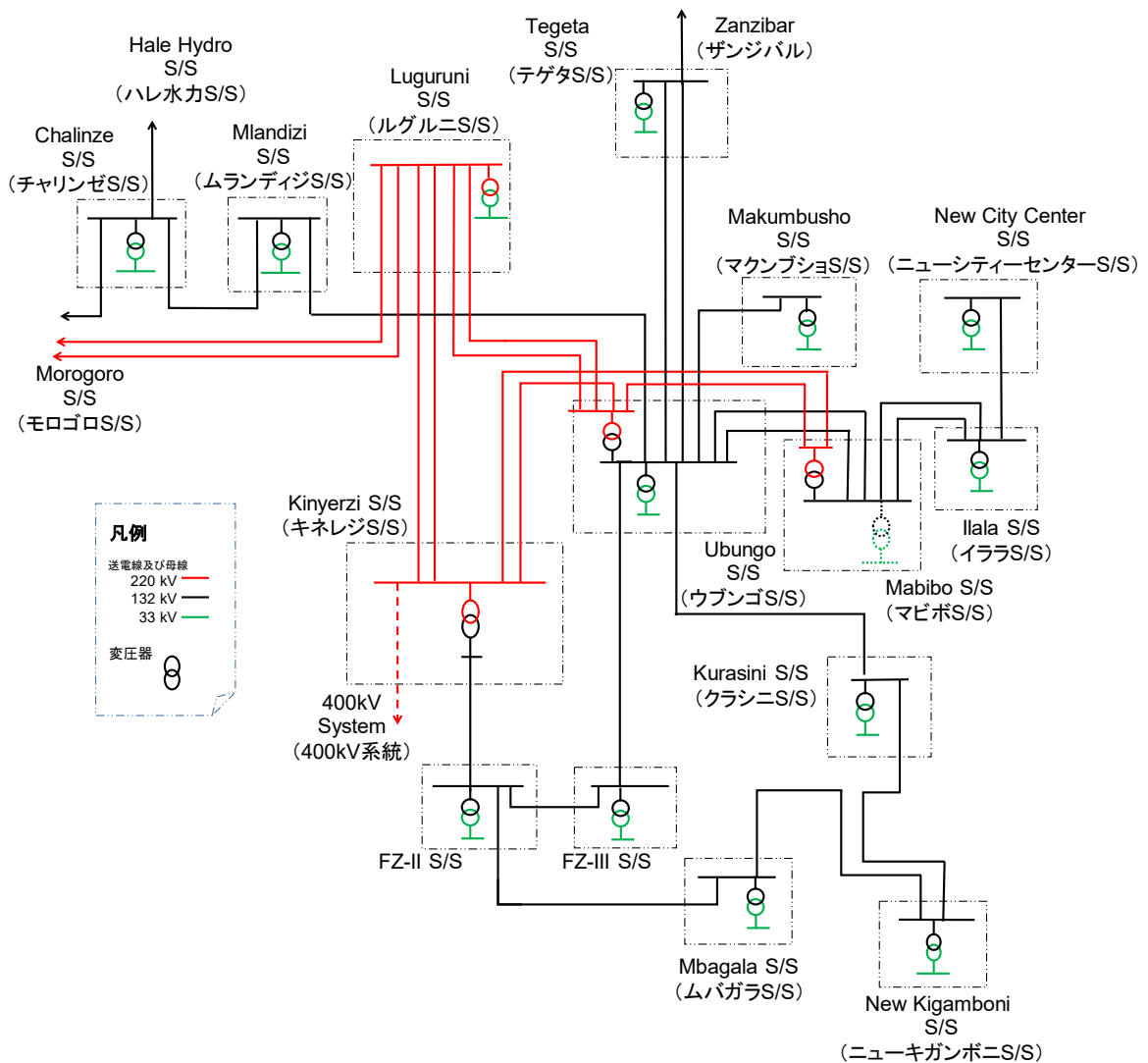
#### (1) 目的

プロジェクト実施の妥当性判断を目的とし、系統解析ソフトウェアを利用した系統解析を実施する。具体的には、系統解析ソフトウェア（PSS®E）に現地調査で収集したデータを入力しての潮流解析と事故電流計算を実施する。

#### (2) 系統解析実施の条件

系統解析（潮流計算と事故電流計算）は以下の条件で実施した。

- 系統解析のモデル構築範囲は図 3-2-2-3.1 に示すようにキネレジ発電所およびウブンゴ変電所を中心とした範囲とする。



[出所] 準備調査団

図 3-2-2-3.1 系統解析のモデル構築範囲

- 潮流解析は、プロジェクト評価の目標年次である 2030 年の需要想定値（ピーク電力）で実施する。



- 前述の電力需要想定の結果に基づき、2030年断面における各変電所への想定負荷配分を行い、潮流解析を実施する。
- 系統解析対象範囲内の変電所における現状の変圧器容量及び新增設計画は前述の表 3-2-2-2.2 を採用する。
- モデル構築範囲の既設変電所における過負荷対策として、ダルエスサラーム電力システムマスタープラン（DSMP）を基に変圧器の増設及び更新が必要と考えられる132/33kV変圧器に関しては、変圧器を増設または更新する。なお、具体的に増設または更新については、表 3-2-2-2.2 の備考欄に「負荷端過負荷対策」と記載した。
- 系統電圧運用範囲は、基準値±5%を正常範囲とする。
- 系統全体の電圧維持対策として、負荷端の33kV母線電圧が100%を維持できるように、それらの母線にコンデンサを投入する。
- キネレジ発電所の発電容量は、フェーズ1（150MW）、フェーズ1増設（185MW）及びフェーズ2（240MW）が稼働しており、それぞれ90%出力状態であるとする。
- 本プロジェクトの系統解析におけるマビボ変電所の変圧器容量は、前述の需要想定の結果やDSMP等を踏まえ、220/132kV変圧器は200MVA×4台とし、132/33kV変圧器は100MVA×2台とする。
- 事故電流計算においては、前述したモデル構築範囲から見た外部系統との接点に相当する変電所の短絡容量に関する技術基準が必要となる。しかしながら、将来系統における同基準は存在しないため、本プロジェクトでは、各変電所の電圧階級毎における短絡許容電流相当の短絡容量を採用する。なお、電圧階級ごとの短絡許容電流は次の通りである。
  - ◇ 400kV：63kA
  - ◇ 220kV：40kA
  - ◇ 132kV：40kA（31.5kAと40kAがあるが、本プロジェクトでは40kAを採用）

### (3) 潮流解析結果

本プロジェクトを実施しない場合の潮流解析結果を図 3-2-2-3.2 に示す。この結果から分かるように 2030 年にはキネレジ発電所ーウブンゴ変電所間およびウブンゴ変電所ールグルニ変電所間の 220kV 送電線で過負荷が発生する。

本プロジェクトを実施した場合の潮流解析結果を図 3-2-2-3.3 に示す。本プロジェクトの対象設備における最大潮流は、ウブンゴ変電所ーキネレジ発電所線の 498MVA で送電容量 666 MVA に対して十分に小であるため、過負荷の恐れはない。また、ウブンゴ変電所における 220/132kV 変圧器の負荷率が約 209%から約 113%に軽減していることがわかる。したがって、本プロジェクトを実施した場合、プロジェクト評価である 2030 年においても健全に運用できると考える。

#### (4) 事故電流計算結果

マビボ変電所の事故電流結果を表 3-2-2-3.1 に示す。マビボ変電所の三相短絡電流は 220kV 側で 7.6kA、132kV 系統で 12.3kA となった。したがって、本プロジェクトにて計画している開閉装置の定格短時間耐電流（220kV 開閉装置：40kA、132kV 開閉装置：31.5kA）に対し十分に小であるため、全く問題がないことがわかる。

表 3-2-2-3.1 2030 年の三相短絡電流計算結果（供与開始 3 年後）

母線電圧	三相短絡電流
220kV	7.6 kA
132kV	12.3 kA

#### (5) 提言

##### 1) キネレジールグルニ間 220kV 送電線

キネレジ発電所ールグルニ変電所間 220kV 二回線送電線の建設は、タンザニア側の先方負担事項である。仮に同送電線の建設が 2030 年に間に合わなかった場合の潮流解析結果を図 3-2-2-3.4 に示す。同図より、キネレジ発電所ールグルニ変電所間の 220kV 二回線送電線の建設が 2030 年に間に合わないと、キネレジ発電所ーウブンゴ変電所間の 220kV 送電線にて過負荷が発生する。したがって、キネレジ発電所ールグルニ変電所間 220kV 二回線送電線の建設遅延は、系統運用に大きな影響を与える可能性があるため、同送電線の建設が望まれる。

##### 2) 本プロジェクトにおけるマビボ変電所の変圧器容量

前述の系統解析では、本プロジェクトの需要想定の結果や DSMP 等を踏まえ、マビボ変電所の変圧器容量を 220/132kV 変圧器（200MVA）×4 台及び 132/33kV 変圧器（100MVA）×2 台とした場合の妥当性を検証した。しかしながら、予算等の関係上、本プロジェクトで建設される同変電所の変圧器容量は、220/132kV 変圧器（200MVA）×2 台にて計画することとなった。潮流解析結果を図 3-2-2-3.5 に示す。同図より、マビボ変電所における 220/132kV 変圧器が過負荷（約 133%）となり、またウブンゴ変電所における 220/132kV 変圧器が過負荷（約 142%）となるなど健全な運用が実施できないことが分かる。したがって、タンザニア側にて 2030 年までにマビボ変電所の 220/132kV 変圧器（200MVA）×2 台及び 132/33kV 変圧器（100MVA）×2 台を増設する必要がある。

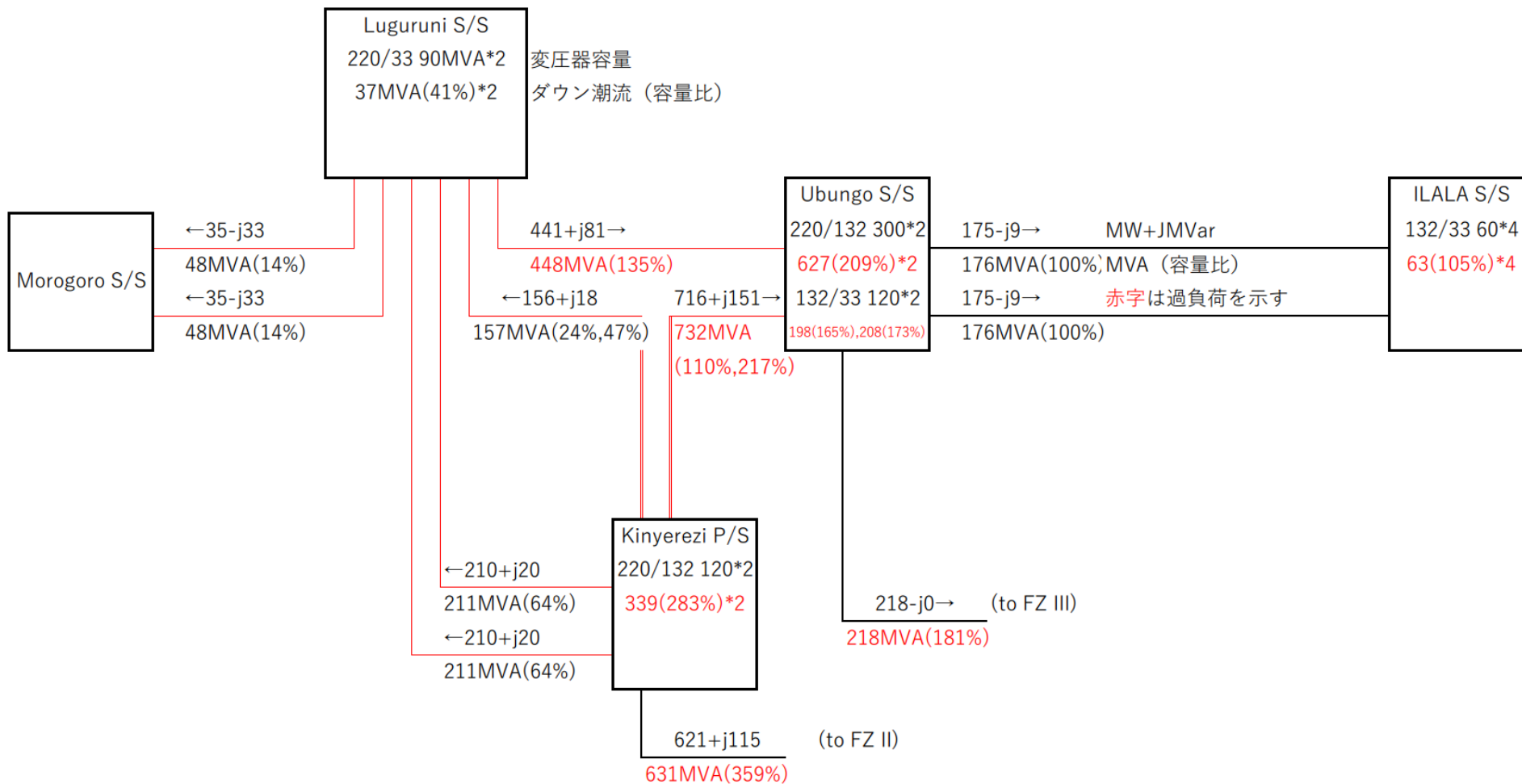


図 3-2-2-3.2 2030 年の潮流解析結果 (プロジェクトなし)

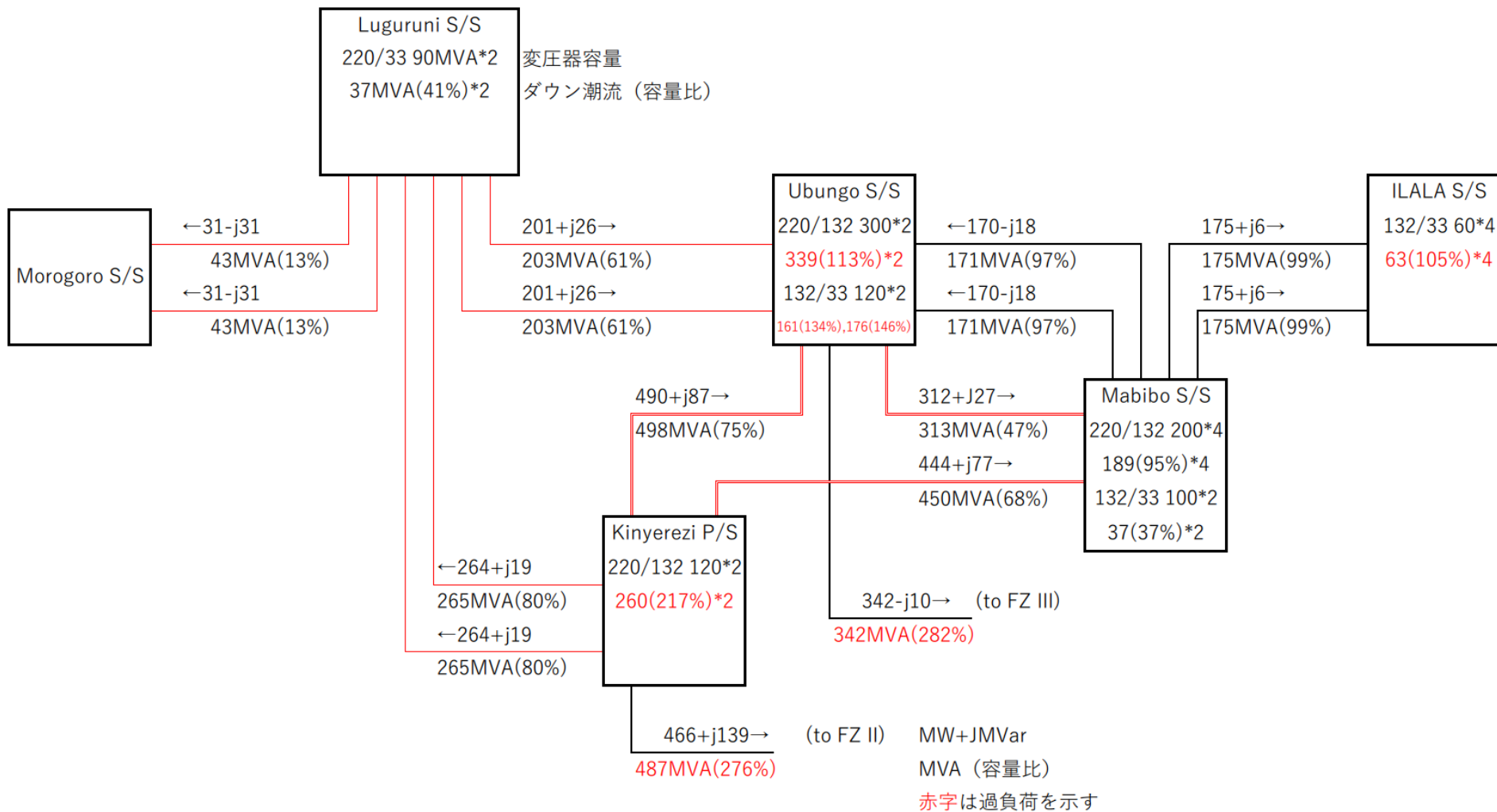


図 3-2-2-3.3 2030 年の潮流解析結果 (供与開始 3 年後)

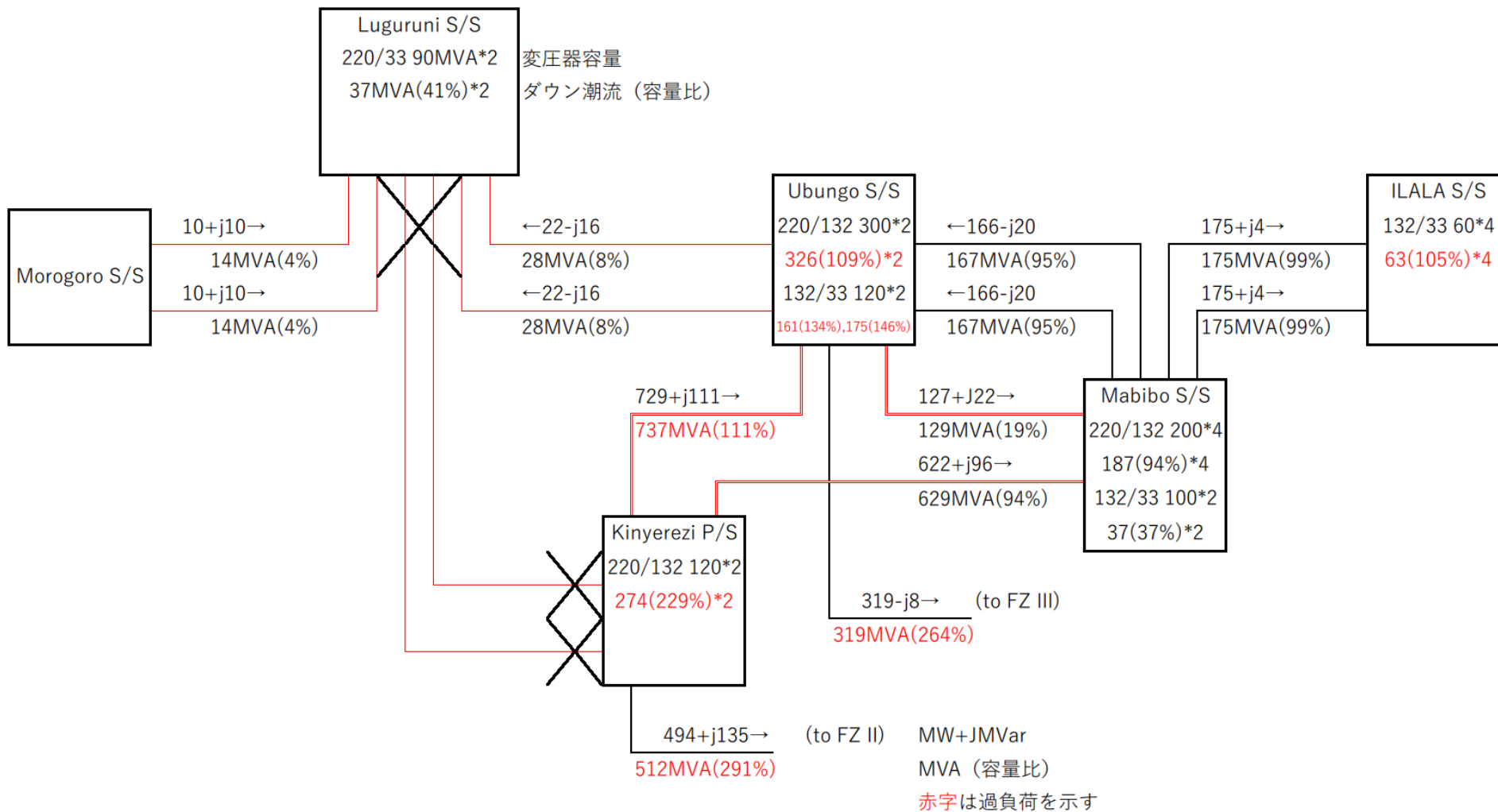


図 3-2-2-3.4 2030年の潮流解析結果 (キネレジュールグルニ間の220kV二回線送電線がない場合)

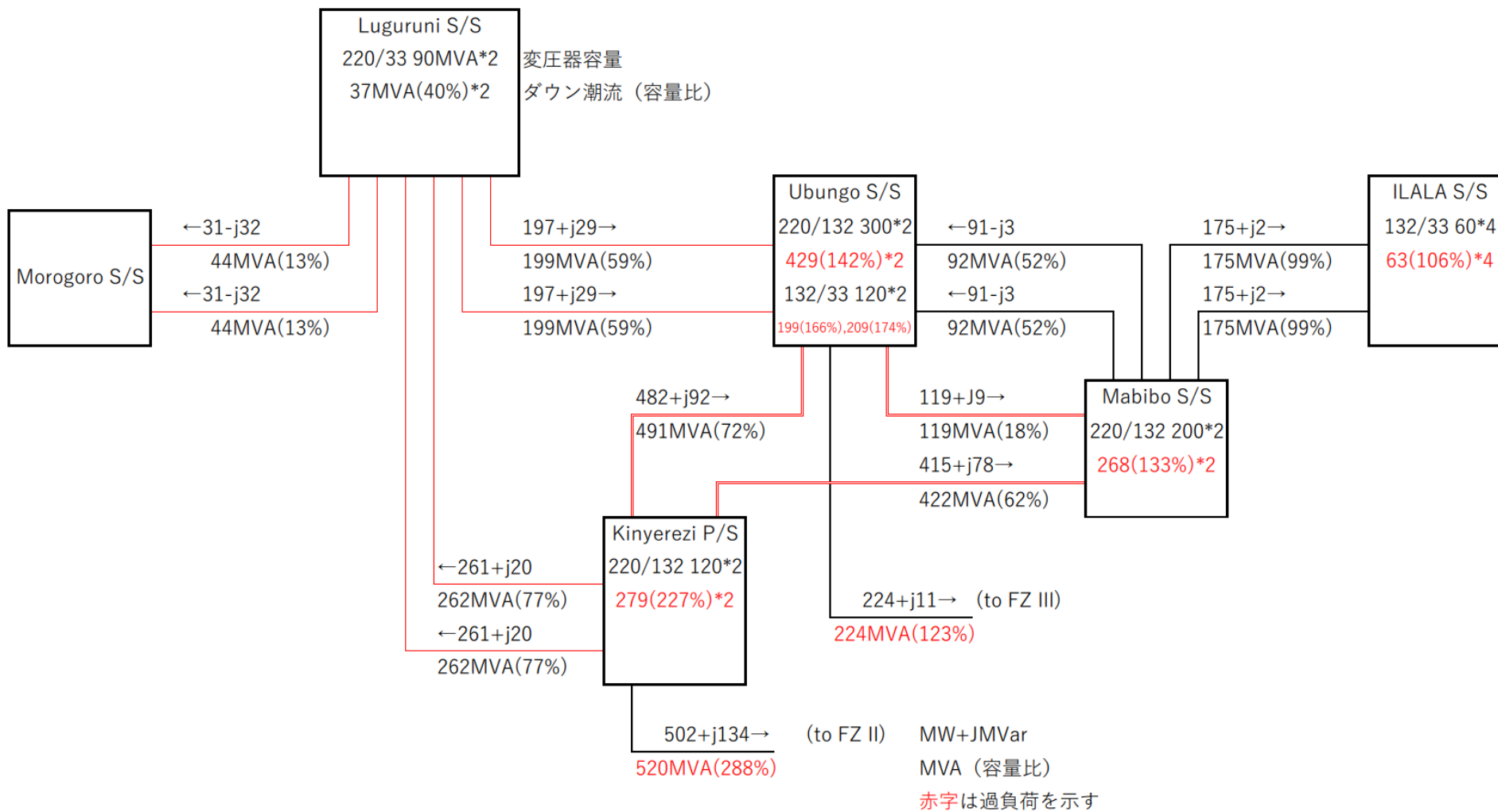


図 3-2-2-3.5 2030年の潮流解析結果 (マビボ変電所の変圧器を 220/132kV 200MVA×2 台のみとした場合)

### 3-2-2-4 全体計画

#### (1) 設計条件

本プロジェクトの設計条件は下記とする。

##### 1) 気象条件

表 3-2-2-4.1 気象条件

場所		プロジェクトサイト
標高		50～200 m
外気温度	最高	33.2 °C
	最低	19.5 °C
	平均	27.0 °C
最大風速		25 m/s
相対湿度（平均）		82 %
降雨量（年間）		1,100 mm
地震荷重		水平力 0.10 G

##### 2) 系統電圧

表 3-2-2-4.2 標準電圧レベル

電圧階級 (kV)	電圧制限値（標準電圧に対する%）			
	通常時運用値		緊急時運用値	
220	95%	105%	90%	110%
132	95%	105%	90%	110%

##### 3) 周波数

50 Hz ± 1.0 Hz (49.0 - 50 - 51.0 Hz)

##### 4) 短絡電流値

220 kV : 40 kA 未満

132 kV : 31.5 kA 未満

##### 5) 接地系

220 kV 系 : 直接接地系

132 kV 系 : 直接接地系

##### 6) 碍子汚損レベル

「Heavy」レベル (IEC-60815-2008)

##### 7) 適用規格及び使用単位

変電所に関わるシステム及び送電設備については、基本的には IEC 規格、もしくは IEC 規格に相当する規格 (JEC 規格等) に従って設計されるものとする。

### 3-2-2-5 基本計画の概要

表 3-1-2.1 に示したプロジェクトの概要に基づき、基本計画の概要を以下に示す。

## (1) マビボ変電所（新設）

### 1) 基本事項

- ・ 220/132 kV マビボ変電所を新設する。
- ・ 新設 220 kV（キネレジ発電所（ $\pi$  分岐）ーマビボ変電所）送電線 1 回線がマビボ変電所に接続される。
- ・ 既設 132 kV ウブンゴーイララ線（2 回線）の途中で分岐し、それぞれの 132 kV 送電線 2 回線がマビボ変電所に引き込まれる。
- ・ 与えられた変電所の敷地が縦方向で 50～60 m のため、220 kV、132 kV ともガス絶縁開閉装置を採用する。
- ・ 220 kV 開閉装置は屋外型・複母線方式とし、送電線回線用 1 回線、変圧器回線用 2 回線及び母線連絡用 1 回線が据え付けられる。

注) 将来用として、220 kV 送電線回線 1 回線分と 220/132 kV 変圧器回線 2 回線の計 3 回線分のスペースが確保される。

- ・ 132 kV 開閉装置も同様に、屋外型・複母線方式とし、変圧器回線 2 回線、送電線回線 4 回線及び母線連絡用 1 回線が据え付けられる。

注) 将来用として、220/132 kV 変圧器回線 2 回線、132/33 kV 変圧器（配電用）回線 2 回線及び送電線回線 4 回線の合計 8 回線分のスペースが確保される。

- ・ 220/132 kV 変圧器として 200 MVA の変圧器 2 台が設置される。220 kV 側及び 132 kV 側ともケーブル接続とする。

注) 将来用として 2 台の 200 MVA 変圧器及び 132/33 kV 配電用変圧器 2 台が増設できるスペースが確保される。

- ・ 所内電源供給用として 33 kV 開閉装置（屋内型、単母線方式）が制御棟内に設置される。

注) 将来用として下記回線用スペースを準備する。

- 132/33 kV 配電用変圧器回線 2 回線
- 33 kV 配電線回線 8 回線
- 33 kV 母線区分回線 1 回線

- ・ 変電所内で SCADA システムを構築し、監視・制御を行う。また、光ファイバーネットワークを通じて、タンザニア中央給電指令所（GCC : Grid Control Center）との信号を送受信し、本給電指令所からの操作を可能とする。
- ・ 変電所全体の接地システムを構築する。

詳細は下記に示すマビボ変電所関連図面（添付資料 6）を参照。



- SS-01 : マビボ変電所 単線結線図 (案)
- SS-02 : マビボ変電所 配置計画図 (案)
- SS-03 : マビボ変電所 制御棟配置計画図 (案)
- SS-04 : マビボ変電所 制御システム構成図 (案)
- SS-12 : 通信系統図 (案)

## 2) 詳細仕様

詳細仕様を下記に示す。

### a) 主変圧器

- 適用規格 : IEC、JIS、JEC、JEM あるいは同等規格
- タイプ : 屋外、単巻変圧器、負荷時タップ切換器付き
- 台数 : 2 台、
- 容量 : 160/200 MVA (3 次巻線 (33 kV 側) の定格容量については実施時に決定する)  
注) Minutes of Discussion では 200 MVA×3 を要求されたが、国内検討再解析結果で 2 台を最終提案した。
- 冷却方式 : 自冷/風冷
- 周波数 : 50 Hz
- 相数 : 3
- 結線記号 : YNa0(d)
- 定格電圧
  - 一次 : 221,250 V + 6\*1.41%, -12\*1.41%
  - 二次 : 132,000 V
  - 三次 : 33,000 V
- 絶縁 : 下表参照。

表 3-2-2-5.1 絶縁電圧

絶縁電圧	220 kV	132 kV	中性点	33 kV
定格雷インパルス耐電圧値 (kV ピーク)	1,050	650	250	170
定格商用周波耐電圧値 (kV 実効値)	460	275	95	70
定格スイッチングインパルス耐電圧値 (kV ピーク)	850	-	-	-

- その他
  - ・ 220 kV 及び 132 kV 避雷器  
200 MVA 変圧器には 220 kV 及び 132 kV とともに避雷器を設置する計画とする。(SS-02 参照)
  - ・ 132/33 kV 変圧器  
132/33 kV 配電用変圧器は日本の所掌範囲外である。図 SS-02 に示すよう

に、2台の変圧器を設置するスペースを準備している。

・騒音レベル

本マビボ変電所は「工業地域 (Industrial area)」に分類され、下記の騒音レベル以下に抑えなければならない。

昼間 (6:00~22:00) : 70 dBA

夜間 (22:00~6:00) : 60 dBA

注) 変圧器の騒音レベルについて

マビボ変電所の配置計画 (案) (SS-02) を基に、騒音レベルを検討したところ、4台の変圧器が定格運転を実施した時、国立運輸研究所側の敷地境界において、約 10 dBA の減衰が見込まれることが判明した。従って、敷地境界の規制値 (60 dBA) を遵守するため、変圧器自身の騒音レベルは 70 dBA での設計とする。

・漏油ピット

各変圧器下部には油水分離槽を伴った漏油ピットを設置する。漏油ピットは各変圧器油量の約 50% の容量を持つものとする。

・防火壁

変圧器間には防火壁を設ける。

・現場制御盤

各変圧器には現場制御盤を設置し、冷却ファンの制御を行う。現場制御盤は IP-54 以上の保護構造とする。

b) 220/132 kV 開閉装置

前述したように、変電所敷地の関係から、220 kV、132 kV ともガス絶縁開閉装置を採用する。

a. 220/132 kV 開閉装置の主要仕様

表 3-2-2-5.2 220/132 kV 開閉装置の主要仕様

主要仕様		Unit	220 kV	132 kV
定格電圧		kV	245	145
定格電流	母線定格	A	3,150	3,150
	送電線回線	A	2,500	1,250
	変圧器回線	A	1,250	1,250
定格短時間耐電流		kA	40	31.5
定格短時間		s	3	3
定格雷インパルス耐電圧値		kVp	1,050	650
定格商用周波耐電圧値		kV	460	275

b. 220 kV ガス絶縁開閉装置

- 送電線回線 : 1 回線 (キネレジ発電所向け)

内訳

- ・ 1 式×複母線
- ・ 1 台×母線用断路器 (接地装置付)
- ・ 1 台×母線用断路器
- ・ 1 台×遮断器
- ・ 1 台×線路用断路器 (接地装置付)
- ・ 3 相分×変流器 (各 5 コア)
- ・ 3 相分×計器用変圧器 (切り離し装置付)
- ・ 3 相分×避雷器
- ・ 1 組×ケーブルヘッド
- ・ 1 面×現場制御盤

注) タンザニア国グリッドコード (ネットワークコードのバイパス回路の使用: 4.4.2 項) によれば、遮断器の保守・点検を目的として「バイパス回路」を設けることとしている。しかしながら、マビボ変電所の 220 kV 回路で何らかの問題がおきても、キネレジ発電所からウブンゴ変電所を通してイララ変電所へ送電するバイパス回路が確保でき、132 kV 側の送電は継続可能なため、この「バイパス回路」は設けないこととする。

- 変圧器回線 : 2 回線 (200 MVA 用)

内訳 (1 回線分)

- ・ 1 式×複母線
- ・ 1 台×母線用断路器 (接地装置付)
- ・ 1 台×母線用断路器
- ・ 1 台×遮断器
- ・ 3 相分×変流器 (各 4 コア)
- ・ 1 組×ケーブルヘッド
- ・ 1 面×現場制御盤

- 母線連絡回線 : 1 回線

内訳

- ・ 1 台×複母線
- ・ 2 台×母線用断路器 (接地装置付)
- ・ 1 台×遮断器
- ・ 3 相分×変流器 (各 4 コア)
- ・ 6 相分×母線用計器用変圧器 (切り離し装置付)
- ・ 1 面×現場制御盤

注) 将来用として、220 kV 送電線回線 1 回線分と 220/132 kV 変圧器回線 2

回線の計 3 回線分のスペースが確保される。

c. 132 kV ガス絶縁開閉装置

- 送電線回線 : 4 回線 (2×ウブンゴ変電所及び 2×イララ変電所向け)  
内訳 (1 回線分)
  - ・ 1 台×複母線
  - ・ 1 台×母線用断路器 (接地装置付)
  - ・ 1 台×母線用断路器
  - ・ 1 台×遮断器
  - ・ 1 台×線路用断路器 (接地装置付)
  - ・ 3 相分×変流器 (各 4 コア)
  - ・ 3 相分×計器用変圧器 (切り離し装置付)
  - ・ 3 相分×避雷器
  - ・ 1 組×ケーブルヘッド
  - ・ 1 面×現場制御盤
  
- 変圧器回線 : 2 回線 (200 MVA 用)  
内訳 (1 回線分)
  - ・ 1 台×複母線
  - ・ 1 台×母線用断路器 (接地装置付)
  - ・ 1 台×母線用断路器
  - ・ 1 台×遮断器
  - ・ 1 台×変流器 (4 コア)
  - ・ 1 組×ケーブルヘッド
  - ・ 1 面×現場制御盤
  
- 母線連絡回線 : 1 回線  
内訳
  - ・ 1 台×複母線
  - ・ 2 台×母線用断路器 (接地装置付)
  - ・ 1 台×遮断器
  - ・ 1 台×変流器 (4 コア)
  - ・ 6 相分×計器用変圧器 (切り離し装置付)
  - ・ 1 面×現場制御盤

注) 将来用として、132 kV 送電線回線 4 回線分、220/132 kV 変圧器回線 2 回線及び 132/33 kV 変圧器回線 2 回線の計 8 回線分のスペースが確保される。

d. 220/132 kV ガス絶縁開閉装置の現地耐圧試験

220 kV 及び 132 kV ガス絶縁開閉装置の現地耐圧試験は、IEC 規格 (IEC62271-203 Annex C.3.2.3) に従って 30 分間の運用電圧による試験とする。また、220 kV

ガス絶縁開閉装置の現地部分放電測定試験は IEC 規格 (IEC62271-203 10.2.101.2.3) に従って対地間運用電圧による試験とする。

c) 220/132 kV 屋外開閉設備に必要な資機材

a. 220/132 kV 避雷器及びケーブルヘッド

- 220 kV キネレジ発電所向け用
  - 132 kV ウブンゴ変電所向け及びビイラ変電所向け用 (計 4 回線分)
- 注) これらはそれぞれ 220 kV 及び 132 kV 引留鉄塔下に設置される。

b. 避雷器及びケーブルヘッド用支持架台

c. 220/132 kV 導体、接続金具、他必要資機材

d. ケーブルピット用排水ポンプ及び排水ポンプを設置するために必要な資機材一式 (配線用資材、コンジット、他必要なもの)

e. その他必要資材

d) 33 kV 開閉装置

変電所内電源供給用として、200 MVA 変圧器三次巻線から引き込むための 33 kV 開閉装置。2 台の変圧器から引き込み、1 台の所内変圧器に接続する。33 kV 開閉装置は将来増設のためのスペースを電気室内に設けておくものとする。

- 屋内型、SF6 ガス絶縁金属閉鎖型
- 定格電圧：36 kV
- 定格電流：1,250 A (母線)

開閉装置の構成は下記の通り。

- 2 面×33 kV 受電盤 (1) (200 MVA 変圧器三次側から)
- 1 面×33/0.4 kV 所内変圧器盤
- 1 面×33 kV 受電盤 (2) (33 kV 配電線から)
- 1 面×ケーブル処理盤

e) 制御・保護設備

IEC 61850 「電力ユーティリティ自動化のための通信ネットワーク及びシステム」に準拠した機器を導入し、監視制御と保護を可能にする。

a. 220/132 kV 開閉装置の主要仕様

- 区画監視制御ユニット (以下 BCU : Bay Control Unit)
- 保護継電器

現地調査の結果、現状の保護システムは下図のとおりである。

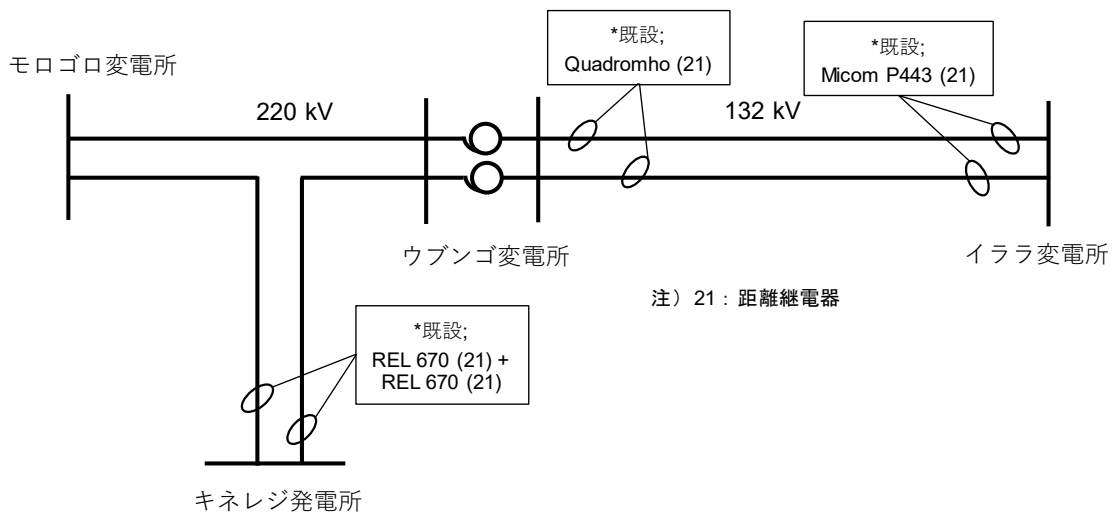


図 3-2-2-5.1 保護システムの現状

表 3-2-2-5.3 220 kV 保護システム (現状)

変電所	相手端	主保護 1	主保護 2
キネレジ 発電所	220 kV ウブン ゴ変電所	REL 670 (ABB 社) 距離継電方式保護＋ 遠隔保護	REL 670 (ABB 社) 距離継電方式保護＋ 遠隔保護

表 3-2-2-5.4 132 kV 保護システム (現状)

変電所	相手端	主保護
ウブンゴ 変電所	イララ変電所	Quadromho (Quadromho 社) 距離継電方式保護
イララ 変電所	ウブンゴ変電所	Micom P443 距離継電方式保護 (電流差動保護要素付き、ウブンゴ側 に同機能無しのため、不使用中)

上記のとおり、すべて距離継電方式の保護が行われているが、送電線距離が短く保護装置の距離認識の誤差に伴う保護の不確実性に対する懸念と高速再閉路方式採用の面から、保護方式を「電流差動方式＋距離継電方式」に変更することになった。この電流差動方式は相手端変電所においても同方式の継電器が必要となるため日本側にて相手端変電所（キネレジ発電所、ウブンゴ変電所及びイララ変電所）の保護継電器も納入するが、取付けと配線は TANESCO 所掌とする。尚、電流差動継電器信号の通信のため、2 ペア（4 芯）の光ケーブルを専用で使用する必要がある。下図に最終の保護形態を示す。

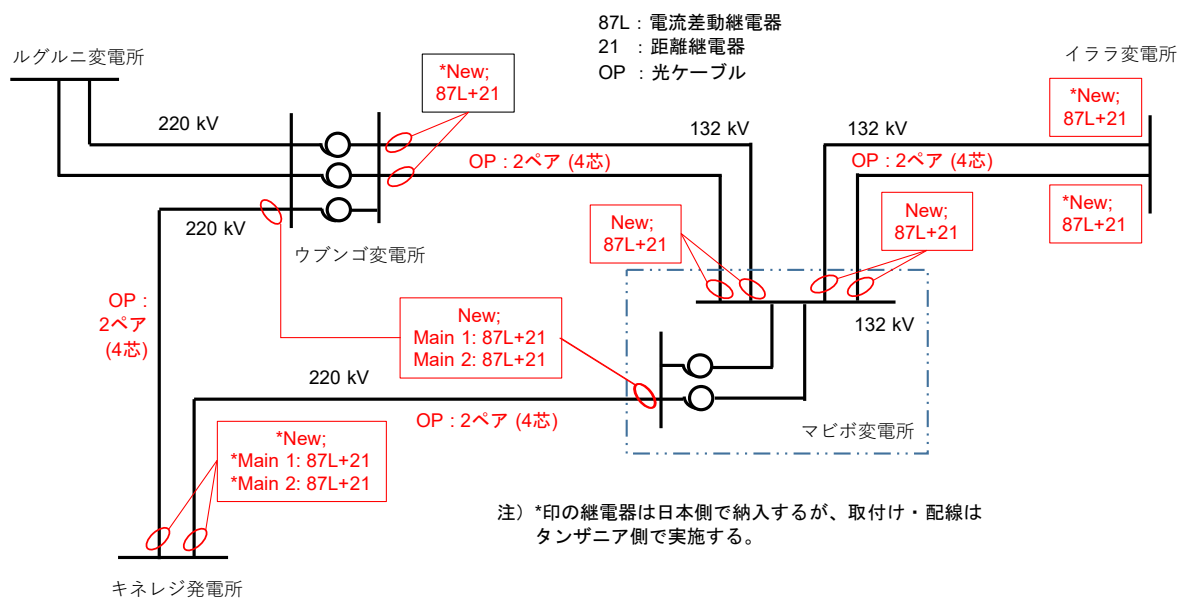


図 3-2-2-5.2 保護システムの最終形態図

- b. 200 MVA 変圧器回線
  - BCU
  - 負荷時タップ切換器制御
  - 保護継電器 (変圧器電流差動継電器、地絡継電器、他)
- c. 220 kV 母線連絡回線
  - BCU
  - 保護継電器 (220 kV 母線保護継電器、他)
- d. 132 kV 母線連絡回線
  - BCU
  - 保護継電器 (132kV 母線保護継電器、他)
- f) 計測盤

TANESCO 標準の電力量計を装備する盤を設置する。電力量計は下記数量を客先支給とし、日本側で盤を製作、現地に取り付ける。本電力量計用の CT の誤差階級は 0.2 級とする。

- 220 kV 送電線回線 : 1 個
- 132 kV 送電線回線 : 4 個
- 200 MVA 変圧器回線 : 2 個 (132 kV 側)

- g) マイクロ SCADA システム

- a. 220/132 kV 開閉装置の主要仕様
  - サーバ&クライアントシステムで IEC 61850 規格に準拠した監視・制御・保護機器類をネットワークで接続して構成する。

- RTU あるいはゲートウェイシステムにて TANESCO 本社にある中央給電指令所 (GCC) と通信される。(IEC 61870-104)

b. データ収集

230/132 kV 変圧器、220/132 kV 開閉装置、制御・保護装置、電源等の変電所機器類の状態を BCU 等のネットワーク機器経由で収集する。

c. マイクロ SCADA システム

収集されたデータを利用し、監視制御システムを構築する。

d. 監視・制御

- 220/132/33 kV、各電圧レベルの電圧、電流、有効電力、無効電力、他の計測及び表示
- 220/132/33 kV 機器や他機器、システムの状態表示
- ワークステーションからの 220/132/33 kV 機器の操作 (操作は BCU から可能とする)

e. ワークステーション

制御室机に設置され、機器制御や監視が行われる。

- 2 組×ワークステーション
- 2 組×プリンター (ログ、計測値、他)
- 1 式×光ケーブル、LAN ケーブル及びその他変電所の監視制御や通信に必要なもの

h) 通信設備

通信設備には下記のものが含まれる。

- 多重通信機
- ルーター
- 電話交換機と電話機
- 光ケーブル接続箱及び光成端装置 (24 芯用)
- 変電所内の通信ケーブル (光ケーブル、ネットワークケーブル類)
- 通信ケーブル用保護管、コネクタ、付属品類、一式

i) 所内電源供給システム

a. 交流電源システム

- 400 kVA 所内用変圧器 (2 台)
- AC 400/230 V 分電盤

注) 所内用変圧器の容量は正式には実施時に決定する。

将来、33 kV リアクトルを設置する可能性があり、そのために必要な自動電圧調整器のためのスペースを準備する。

b. 直流電源システム



- DC 110 V 充電器 (2 台)
  - DC 110 V 蓄電池 (制御弁式鉛蓄電池) : 500 Ah
    - 注) 蓄電池容量には無停電電源装置用の容量も含む。蓄電池容量は正式には実施時に決定する。
  - DC 110 V 分電盤
  - DC 48 V 充電器 (1 台)
  - DC 48 V 蓄電池 (制御弁式鉛蓄電池) : 100 Ah
    - 注) 蓄電池容量は正式には実施時に決定する。
  - DC 48 V 分電盤
- c. 無停電電源装置 (UPS)
- 交直変換器盤 (AC 230 V ⇔ DC 110 V)
  - AC 230 V 分電盤
- j) 220/132/33 kV 電力ケーブル (CV ケーブル)
- a. 220 kV ケーブル
- 220 kV 引留鉄塔 ⇔ 220 kV 開閉装置
  - 220 kV 開閉装置 ⇔ 200 MVA 変圧器
- b. 132 kV ケーブル
- 200 MVA 変圧器 ⇔ 132 kV 開閉装置
  - 132 kV 開閉装置 ⇔ 132 kV 引留鉄塔
- c. 33 kV ケーブル
- 200 MVA 変圧器 ⇔ 33 kV 開閉装置
  - 33 kV 開閉装置 ⇔ 所内変圧器
  - 33 kV 開閉装置 ⇔ 配電線用電柱  
(配電線用電柱は TANESCO 所掌)
- d. ケーブル用終端箱 (ケーブルヘッド)
- 上記 a. b. c. の CV ケーブル用ケーブルヘッド及び付属品一式
- k) 低圧ケーブル
- 低圧電源ケーブル、制御ケーブル及びケーブル敷設・接続に必要な材料
- l) 変電所内接地システム
- 接地システムは IEEE Standard 80 (2000 年) もしくは同等規格に準拠する。
- 接地用導体、接地用ロッド及び必要な材料
  - 避雷針、避雷針用マストあるいは架空地線

## (2) ウブンゴ変電所増設

キネレジ発電所から新しい 220 kV 送電線 1 回線が接続されることに伴い、220 kV 送電線回線用の 1 区画増設が必要となる。

- 現状、220 kV 開閉所には増設スペースがないため、220 kV 送電線 1 回線用としてそのスペースが客先 (TANESCO) によって新規に造成される。
- 増設される予定のスペースには、ファクトリーゾーン III (2 回線) およびシンビオン発電所 (1 回線) からの架空送電線が設置されているため、これらの送電線 (計 3 回線) は客先 (TANESCO) により地中ケーブル化が図られる。
- 増設される予定のスペースには、ソングス発電所向けの高圧ガス配管が埋設されていることが判明した。この配管を移設するのか、それとも、この配管を考慮した機器の基礎を検討するのか、作業分担も含め、方針を決めることとした。
- 増設される 220 kV 送電線 1 回線用の制御盤を既設制御室に設置する。尚、本回線用には現場制御盤も設置し、現場での監視・制御も可能とする。また、既設制御室に設置する制御盤には新しく増設する 220 kV 送電線の電力量計測のため、TANESCO 標準の電力量計を装備する。電力量計は TANESCO 供給とし、現地にて日本側により取り付けられる。
- 増設される 220 kV 送電線 1 回線用の保護盤を既設リレー室に設置する。保護機能の詳細については、3-2-2-4 (1) 5) 制御・保護設備の項を参照されたい。また、既設 220 kV 母線保護盤に新しく設置する母線保護用変流器の二次回路を接続する。母線保護システムの検証は客先 (TANESCO) 所掌とする。
- 通信設備として、既設のサーバ (SYS-600) に接続するためのネットワークスイッチを納入する。既設のウブンゴ変電所の SCADA システムおよび GCC システムの改造は客先 (TANESCO) 所掌とする。

a) 220 kV 屋外用変電機器

- 共通仕様
  - 定格電圧 : 245 kV
  - 定格電流
  - しゃ断器 : 3,150 A
  - 断路器、その他 : 2,500 A
  - 定格短時間耐電流 : 40 kA - 3 sec.
- 主要増設機器
  - 主母線側断路器 (1 台)
  - バイパス用断路器 (1 台) (切替母線側)
  - 遮断器 (1 台)
  - 線路側接地装置付断路器 (1 台)
  - 3 相分×変流器 (各 5 コア)
  - 3 相分×計器用変圧器
  - 3 相分×避雷器
  - 現場制御盤

- その他、屋外変電設備の設置に必要な材料一式
  - 送電線引留鉄構（1門）
  - 母線導体用架台（一式）
  - 分岐導体及び接続用金具類（一式）
  - 分岐導体支持用碍子（一式）
  - 機器用架台（一式）
  - 接地用材料（一式）（既設接地網と接続する）
  - ケーブル類（一式）、その他

b) 屋内用制御・保護設備

- 監視制御盤（BCU、マルチメーター、電力量計、他）
- 保護継電器盤（電流差動継電器盤）
- AC/DC 分電盤（壁掛け式）
- 既設 220 kV 母線保護盤改造（新設ベイ用 CT 二次回路の接続）
- ケーブル類（1式）

詳細は下記に示すウブンゴ変電所関連図面（添付資料 6）を参照

- SS-07：ウブンゴ変電所 単線結線図（220 kV）（案）
- SS-08：ウブンゴ変電所 屋外機器配置図（平面図）（案）
- SS-09：ウブンゴ変電所 制御・保護システム系統図（案）
- SS-10：ウブンゴ変電所 制御棟配置図（案）
- SS-11：ウブンゴ変電所 屋外機器配置図（側面図）（案）
- SS-12：通信系統図（案）

**(3) キネレジ発電所（開閉所設備更新）**

マビボ変電所及びウブンゴ変電所向け 220 kV 送電線の増容量に伴い、キネレジ発電所開閉所における当該送電線回線 2 回線の変電設備を更新する。

**1) 基本事項**

- 共通仕様
  - 定格電圧                   : 245 kV
  - 定格電流                   : 2,500 A
  - 定格短時間耐電流       : 40 kA - 3 sec.
- 更新される機器は下記の通り。（1 回線当たり）
  - 母線 1 側断路器（1 台）
  - 母線 2 側断路器（1 台）
  - バイパス用断路器（1 台）
  - 遮断器（1 台）
  - 遮断器側断路器（1 台）
  - 変流器（3 相分）

- 線路側接地装置付断路器（1台）
  - 分岐導体及び接続用金具類（1式）
  - 分岐導体支持用碍子（1式）
- ・ ライントラップは不要となるため撤去する。
  - ・ 本回線変電設備のうち計器用変圧器及び避雷器は電流容量には関係しないため、既設機器をそのまま使用する。
  - ・ 更新される変電設備において、下記項目については原則として既設のものを流用する。
    - 機器の基礎
    - AC/DC 電源
    - 制御・保護回路
    - 低圧ケーブル（電源・監視制御・保護回路等すべて）
  - ・ 変流比更新に伴う下記項目については TANESCO 所掌とする。
    - SCADA システムの変更
    - 送電線保護継電器の設定変更・調整
    - 電力量計の設定変更
    - 開閉所全体のインターロック試験（更新機器の単体試験は日本側で実施）

詳細は下記に示すキネレジ発電所関連図面（添付資料 6）を参照

- SS-05：キネレジ発電所開閉所 単線結線図（該当部分のみ）（案）
- SS-06：キネレジ発電所開閉所 配置図（平面図、該当部分のみ）（案）
- SS-12：通信系統図（案）

#### (4) 通信ケーブルネットワーク

##### 1) 既設の状況

通信ケーブル（光ケーブル）の既設の設置状況は下図の通りである。

既設光ケーブルネットワークの状況

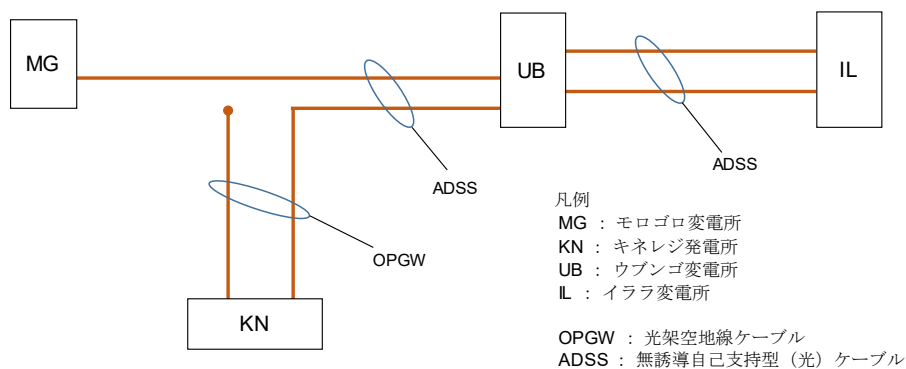


図 3-2-2-5.3 既設光ケーブルネットワーク

## 2) 計画内容

TANESCO におけるネットワーク内の通信に関しては、原則として 2 種類の通信媒体を設置し、非常時に備えることとしている。そのため、キネレジでは光ケーブルによる通信に加え、電力線搬送 (PLC) 機器も設置されている。しかしながら、TANESCO と打合せた結果、複数の通信ルートが確保できれば光ケーブルによる通信のみで可能であることがわかった。従って、マビボ変電所に関する通信ネットワークについては、複数の通信ルートを確認する計画とする。

- ✓ ステップ 0 : TANESCO によるルグルニ変電所の建設
- ✓ ステップ 1 : TANESCO による ADSS ケーブルの移設

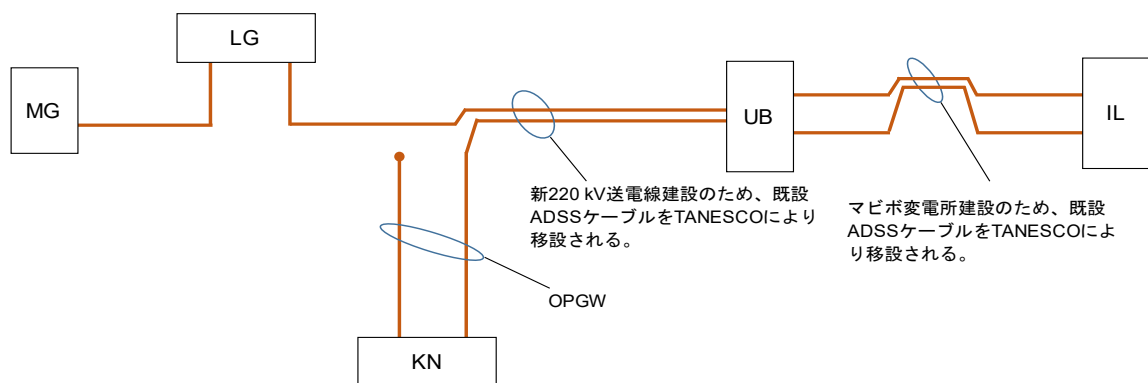


図 3-2-2-5.4 光ケーブル工事計画：ステップ 1

- ✓ ステップ 2 : 日本側による OPGW ケーブルの敷設  
日本側によって建設される 220 kV 送電線に OPGW が敷設される。

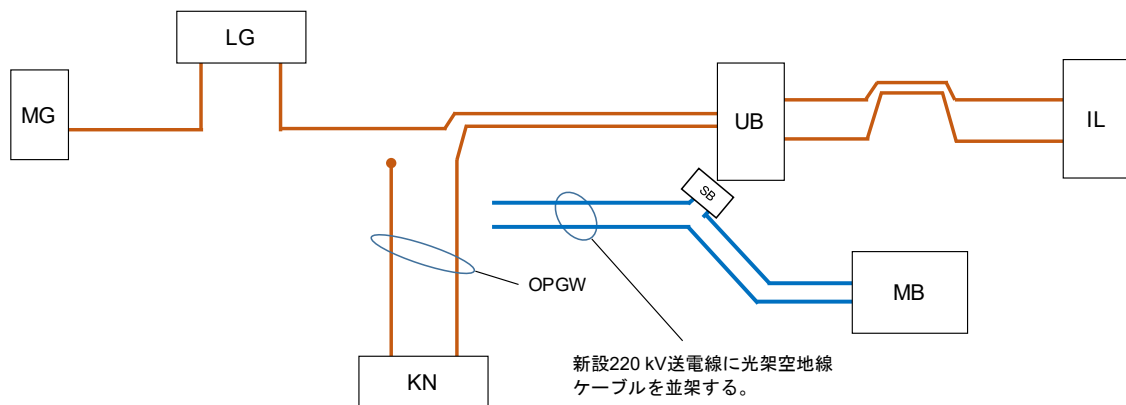


図 3-2-2-5.5 光ケーブル工事計画：ステップ 2

- ✓ ステップ 3 : TANESCO による光ケーブルの接続  
キネレジ発電所とウブンゴ変電所間分岐点、ウブンゴ変電所入口およびマビボ変電所 132 kV 入口の 3 ヶ所で、TANESCO により光ケーブルの接続を行う。

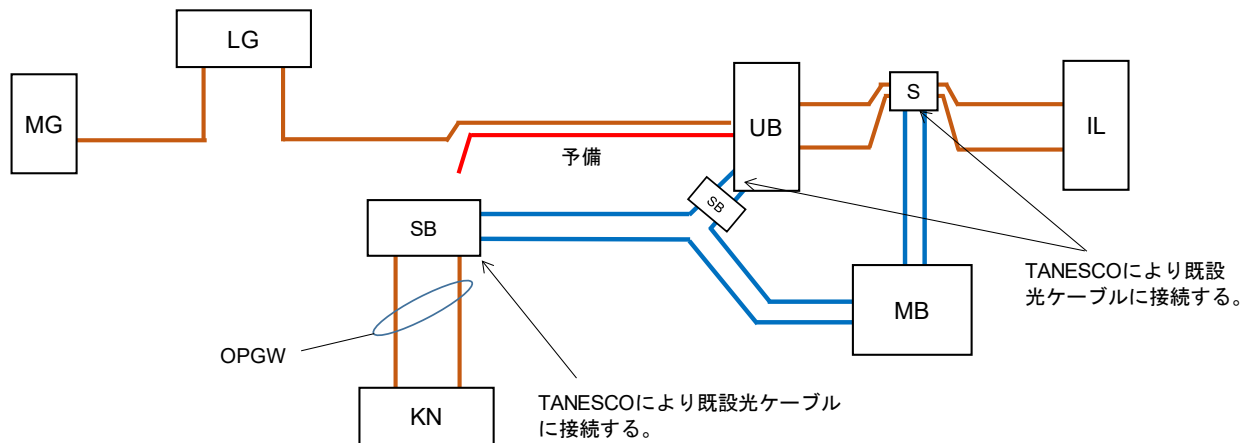


図 3-2-2-5.6 光ケーブル工事計画：ステップ 3

(5) 220 kV 送電線の基本計画

1) 送電設備計画

キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）ーマビボ変電所間の 220 kV 送電線を新設する。従って、新設鉄塔の位置は基本的に既設鉄塔位置の近傍とし、ボーリング試験は全鉄塔位置に置いて実施する。220 kV 送電線の計画内容を下記に示す。

キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）からウブンゴ変電所間の 220 kV 送電線三回線、ウブンゴ変電所からマビボ変電所間の 220kV 送電線二回線（一回線のみ接続）を新設するべく、送電線ルート进行调查した。キネレジ発電所（ $\pi$ 分岐）からウブンゴ変電所間は三回線鉄塔を新設し、ウブンゴ変電所からマビボ変電所間は二回線鉄塔を新設する。

基本的な方針として、新設の送電線は既設の Right of Way（以下 ROW）を利用し、新設鉄塔は既設鉄塔が建っている場所を利用して建設する。既設鉄塔の撤去は TANESCO（タンザニア側）が日本側施工前に実施する。

電力送電用の電線には、接続先である既設の電力線を考慮し、下表の内容で検討する。

表 3-2-2-5.5 電力送電用の電線

区間	$\pi$ 分岐からウブンゴ変電所		ウブンゴ変電所からマビボ変電所
接続先	$\pi$ 分岐点からウブンゴ変電所までの 2 回線（キネレジ発電所からの送電線と接続する分）	$\pi$ 分岐点からウブンゴ変電所までの 1 回線（モロゴロ変電所とウブンゴ変電所間を接続する分）	ウブンゴ変電所からマビボ変電所までの 2 回線（ウブンゴ変電所とマビボ変電所を接続する分）
回線数	3 回線		2 回線（1 回線のみ接続）
電線	Bluejay（電線サイズ：603mm <sup>2</sup> ）の複導体	Bluejay（電線サイズ：603mm <sup>2</sup> ）の単導体	Bluejay（電線サイズ：603mm <sup>2</sup> ）の複導体
その他	本区間は 3 回線鉄塔を建設する。亘長は約 7 km。		1 回線のみ日本側で調達及び据付を実施する。もう 1 回線については、TANESCO が将来的にウブンゴ変電所をさらに拡張した後、TANESCO が接続作業を行う。そのため部分的に調達のみ日本側が行う。亘長は約 2 km。

## 2) 送電線の設計条件

表 3-2-2-5.6 送電線の設計条件

項目	設計値
回線数	220 kV: ①3回線 (π分岐点からウブンゴ変電所まで) 3回線の内、2回線をウブンゴ変電所へ接続 ②2回線 (ウブンゴ変電所からマビボ変電所まで) マビボ変電所へは1回線のみ接続 132 kV: ①2回線(ウブンゴ-イララ変電所間既設送電線に接続)
ROW	220 kV:幅 20 m 132 kV:幅 15 m
架空線最低地上高	①一般 220 kV: 8.0 m, 132 kV: 6.7 m ②水路上 220 kV: 10 m, 132 kV: 7 m ③線路上 220 kV: 13.0 m, 132 kV: 9.0 m ④道路上 220 kV: 8.5 m, 132 kV: 8.0 m
遮蔽角	30 度以下
最低沿面距離	31 mm/kV

### (6) 220 kV 送電設備計画

220 kV 送電線の設計仕様を下記に示す。

表 3-2-2-5.7 220 kV 送電設計仕様

番号	項目	仕様
TL-1	3回線用π分岐引留鉄塔 (π分岐点)	1. 鉄塔本体 1) 適用規格: IEC、EN 又は同等規格 2) 材質: 圧延鋼材 3) 回線数: 3 4) 基礎: 逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様: 接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様: 番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様: 鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様: ステップボルト、圧延鋼材など
TL-2	3回線用懸垂鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格: IEC、EN 又は同等規格 2) 材質: 圧延鋼材 3) 回線数: 3 4) 基礎: 逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様: 接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様: 番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様: 鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様: ステップボルト、圧延鋼材など
TL-3	3回線用耐張鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格: IEC、EN 又は同等規格 2) 材質: 圧延鋼材

番号	項目	仕様
		3) 回線数：3 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-4	3 回線用引留鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：3 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-5	ウブンゴ変電所引き込み用 3 回線引留鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：3 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-6	2 回線用引留鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：2 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-7	2 回線用懸垂鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：2 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極



番号	項目	仕様
		1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-8	2回線用引留鉄塔	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：2 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-9	架空送電線設備	1. 架空送電線 1) 型式：鋼心アルミより線 (ACSR/AC) 2) 導体数：複導体及び単導体 3) サイズ：603mm <sup>2</sup> (Bluejay) 2. ラインスペーサー 3. ジャンパースペーサー 4. ダンパー 5. クランプ 6. アーマーロッド 7. その他端末材など
TL-10	光ファイバ複合架空地線	1. 光ファイバ複合架空地線 (OPGW) 1) ファイバ数：24 Cores 2. ダンパー 3. クランプ 4. アーマーロッド 5. OPGW 接続箱 6. その他 (ボルトなど)
TL-11	碍子	1. 碍子連 2. アークホーン 3. その他 (ボルトなど)

## (7) 132 kV 送電線の基本計画

### 1) 送電設備計画

132 kV 送電線の計画内容は、既設送電線ウブンゴイララ間 132 kV 送電線のマビゴ変電所への引込みである。

### 2) 132 kV 送電線の設計条件

送電線の設計条件は、表 3-2-2-5.6 を参照。

## (8) 132 kV 送電設備計画

132 kV 送電線の計画内容を下表に示す。

**表 3-2-2-5.8 132 kV 送電設計仕様**

番号	項目	仕様
TL-12	2 回線用引留鉄塔 (マビボ変電所引き込み用)	1. 鉄塔本体 1) 適用規格：IEC、EN 又は同等規格 2) 材質：圧延鋼材 3) 回線数：2 4) 基礎：逆 T 字型基礎又はべた基礎、鉄筋コンクリート 2. 接地極 1) 仕様：接地線、接地棒、接続部品など 3. プレート類 1) 仕様：番号札、危険表示札など 4. 昇降防止設備 1) 仕様：鉄塔脚部への脱着式、圧延鋼材など 5. 保守用昇降装置 1) 仕様：ステップボルト、圧延鋼材など
TL-13	架空送電線設備	1. 架空送電線 1) 型式：鋼心耐熱アルミ合金より線（グリースタイプ） (TACSR with Grease) 2) 導体数：単導体 3) サイズ：240 mm <sup>2</sup> (Hawk) 2. ダンパー 3. クランプ 4. アーマーロッド 5. その他（ボルトなど）
TL-14	架空地線	1. 架空地線 2) サイズ：55 mm <sup>2</sup> 2. ダンパー 3. クランプ 4. その他（ボルトなど）
TL-15	碍子	1. 碍子連 2. アークホーン 3. その他（ボルトなど）

**(9) プロジェクトのステップ別工事概要**

これらの変電設備や送電設備の工事を実施するにあたり、停電時間を極力短縮するため、系統の切替えを実施しながら工事を行なう必要がある。これら工事のステップを下記に示す。

略号：MG：モロゴロ変電所、LG：ルグルニ変電所、KN：キネレジ発電所開閉所  
 UB：ウブンゴ変電所、MB：マビボ変電所、IL：イララ変電所  
 ー：充電部

### ステップ 0 ; 現状の系統

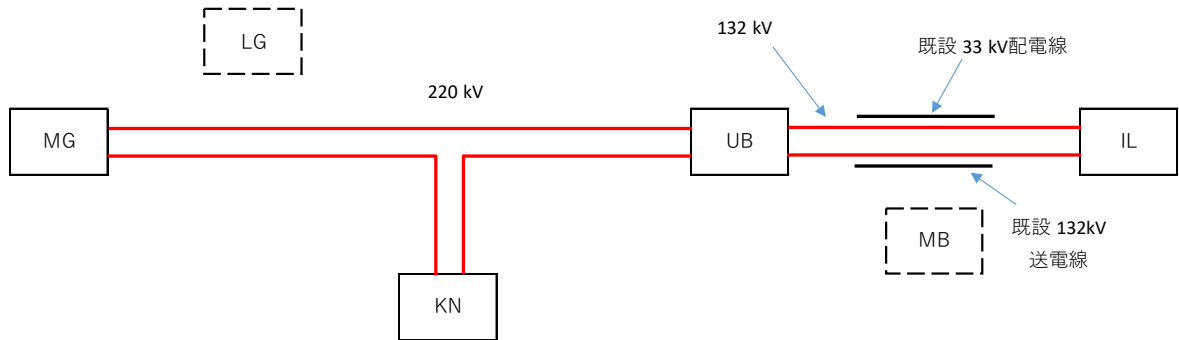


図 3-2-2-5.7 プロジェクト工事計画 : ステップ 0

### ステップ 1 ; ルグルニ変電所の建設

キネレジ発電所の電力をウブンゴ変電所方面に送る回路を確保するため、タンザニア側によりルグルニ変電所が建設される。

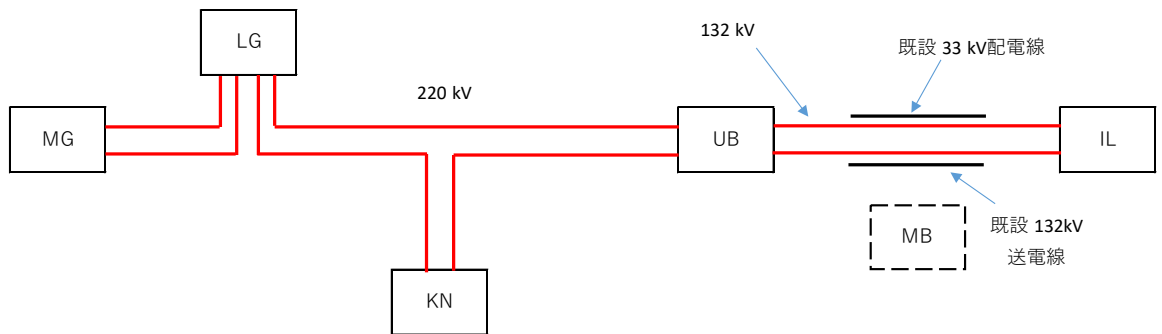


図 3-2-2-5.8 プロジェクト工事計画 : ステップ 1

### ステップ 2a ; タンザニア側による工事 (1)

ウブンゴ変電所に 220 kV 回線 (1 回線) を増設するため、下記工事がタンザニア側によって実施される。

- 132 kV FZ-III & Symbion 線の地中線化
- 埋設高圧ガス配管の移設 (懸案)
- ウブンゴ変電所敷地の拡張部造成

また、マビボ変電所建設予定地の既設送電線 / 配電線がタンザニア側によって撤去される。

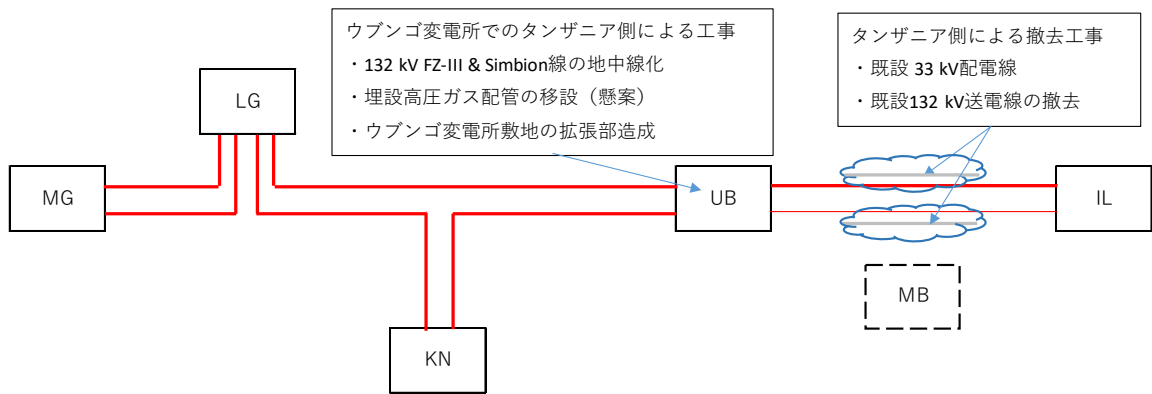


図 3-2-2-5.9 プロジェクト工事計画：ステップ 2a

ステップ 2b；タンザニア側による工事（2）

キネレジ発電所からウブンゴ変電所への送電線ルートでの T 分岐点において、その T 分岐点からウブンゴ変電所まで新しい 3 回線送電線を建設するため、T 分岐点にてタンザニア側によりバイパス回路用鉄塔が建設される。このことで、キネレジ発電所→ルグルニ変電所→ウブンゴ変電所の送電を確保し、既設 220 kV 送電線（1 回線）が撤去可能となる。

また、マビボ変電所を建設するためにその建設予定地上空の既設 132 kV 送電線をバイパスさせるため、タンザニア側により仮のバイパス線が設置される。

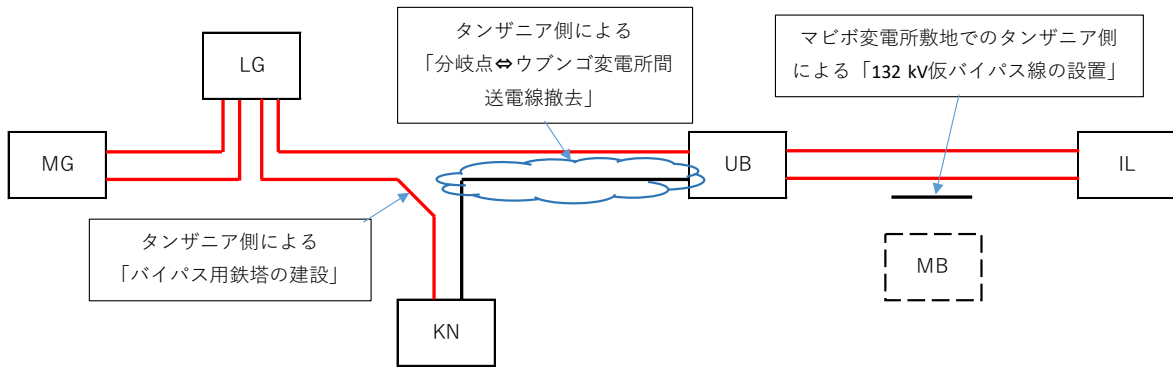


図 3-2-2-5.10 プロジェクト工事計画：ステップ 2b

これらの工事が完了すれば、入札の公示が可能となる。

ステップ 3a；132 kV バイパス回路の建設

マビボ変電所建設予定地において、タンザニア側により準備された仮の 132 kV バイパス線（ステップ 2b）を使って、ウブンゴ変電所→イララ変電所間の電力を仮に 1 回線で確保する。（下図参照）

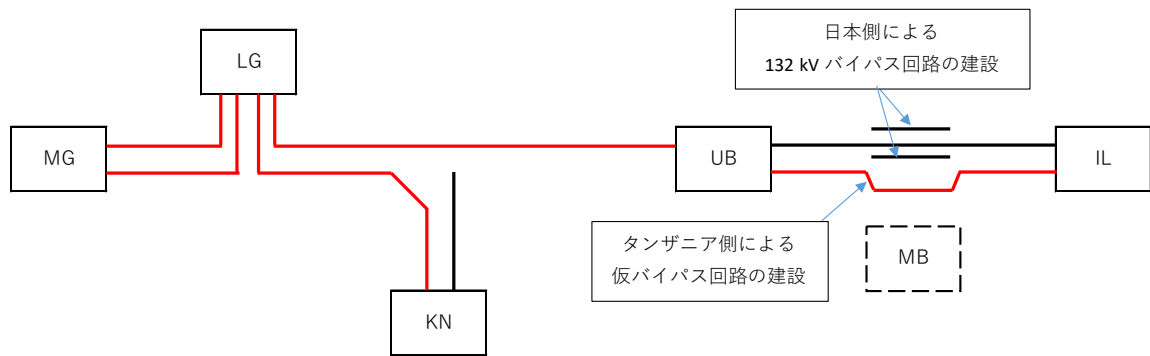


図 3-2-2-5.11 プロジェクト工事計画：ステップ 3a

ステップ 3b ; 132 kV バイパス回路の接続

その後、日本側により 132 kV バイパス回路（2 回線分）を構成し、仮バイパス回路から切り替えた後に仮設置のバイパス回路をタンザニア側で撤去する。このステップにより、マビボ変電所建設予定地における障害物はなくなり、変電所の建設工事が可能となる。

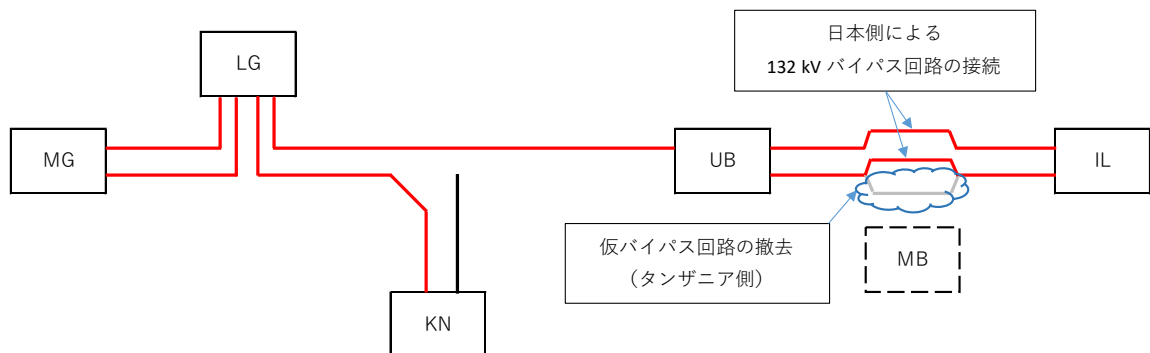


図 3-2-2-5.12 プロジェクト工事計画：ステップ 3b

ステップ 4 ; マビボ変電所の建設、他日本側工事实施

ステップ 3 までが完了し、キネレジ発電所からウブンゴ変電所経由イララ変電所までのルートを確認できたので、次に示す本プロジェクトの日本側による主要工事が開始可能となる。

- ・ マビボ変電所の建設  
TANESCO の 33 kV 配電線 1 回線を所内に引き込み、変電所内 AC 電源のバックアップとして使用する。
- ・ ウブンゴ変電所 220 kV 送電線 1 回線用開閉装置の増設
- ・ T 分岐点－ウブンゴ変電所間 220 kV 3 回線送電線の建設
- ・ ウブンゴ変電所－マビボ変電所間 220 kV 2 回線送電線の建設

また、キネレジ変電所開閉所からウブンゴ変電所向け 220 kV 送電線が停止していることを利用し、キネレジ変電所開閉所 220 kV ウブンゴ回線の主要開閉装置のリプレース (1,600 A → 2,500 A) を同時に実施する。(下図の青色実線部)

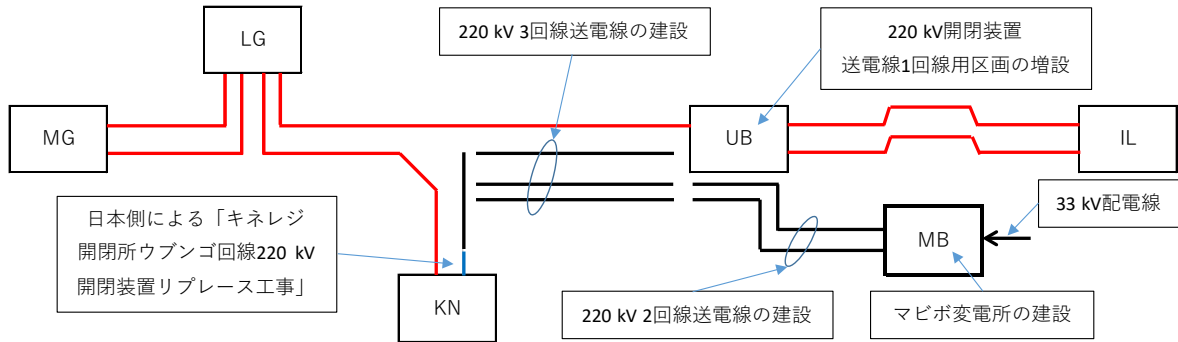


図 3-2-2-5.13 プロジェクト工事計画：ステップ 4

ステップ 5；系統切替え（仮）

ステップ 4 にてマビボ変電所の建設、他が完了した後、T 分岐点におけるバイパス回路を本来の接続に戻すため、下図のように仮の系統切替えを実施し、キネレジ発電所からウブンゴ変電所への送電を確保する。

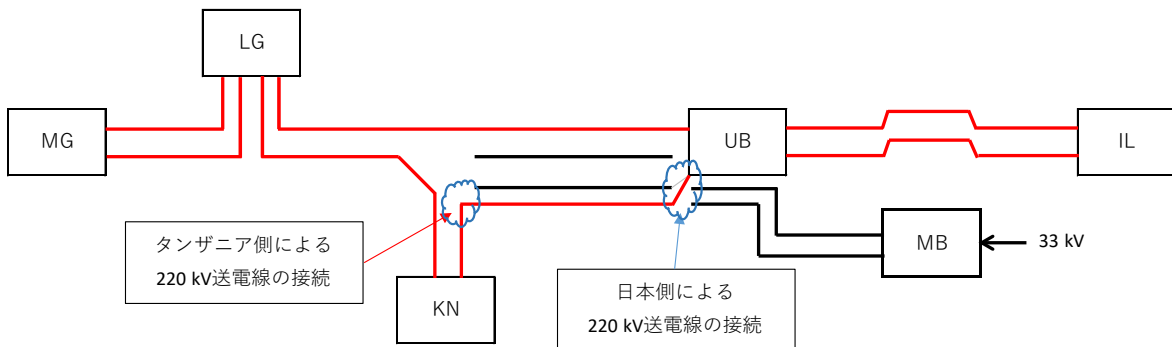


図 3-2-2-5.14 プロジェクト工事計画：ステップ 5

ステップ 6a；本系統への切替えのための準備工事（1）

キネレジ発電所からウブンゴ変電所へのルートを確認できたので、キネレジ発電所からルグルニ変電所へのバイパス回路を停止し、T 分岐点のバイパス用鉄塔の撤去（タンザニア側所掌）を実施する。同時に、ステップ 4 で実施したように、キネレジ発電所でのルグルニ変電所回線の主要開閉装置のリプレースを実施する。

また、マビゴ変電所においては 132 kV 回路のウブンゴ変電所ーイララ変電所間に割り込むためのケーブルの敷設を行なう。

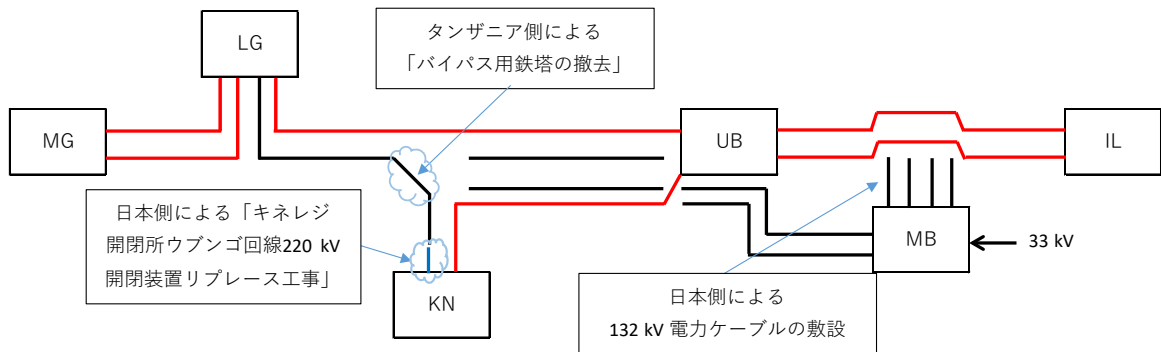


図 3-2-2-5.15 プロジェクト工事計画：ステップ 6a

ステップ 6b；本システムへの切替えのための準備工事（2）

その後、T 分岐点において本来の接続を実施する。この結果、下図のような系統となる。

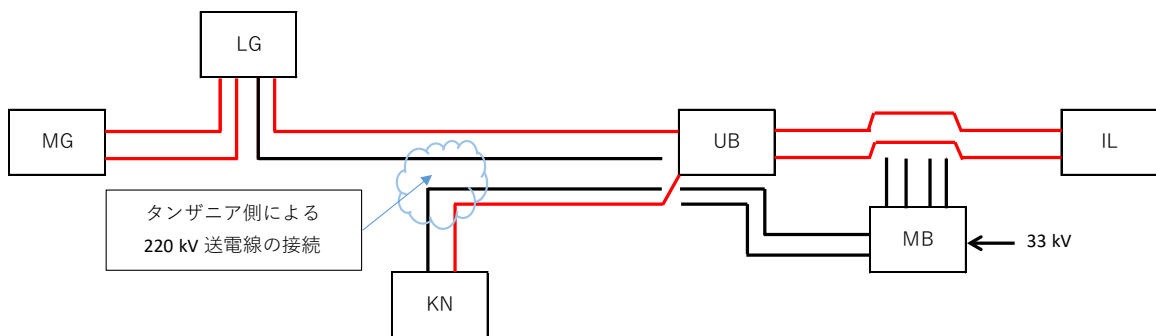


図 3-2-2-5.16 プロジェクト工事計画：ステップ 6b

ステップ 7；最終形態への切替え

下図のように、ウブンゴ変電所での接続をキネレジ発電所からのもう一方の回線に接続し直し、それまでウブンゴ変電所に接続していた送電線をマビゴ変電所向けの送電線に接続する。そして、ルグルニ変電所からの送電線をウブンゴ変電所の既設の 220 kV 回線に再接続（タンザニア側所掌）し、最終形態の系統とする。

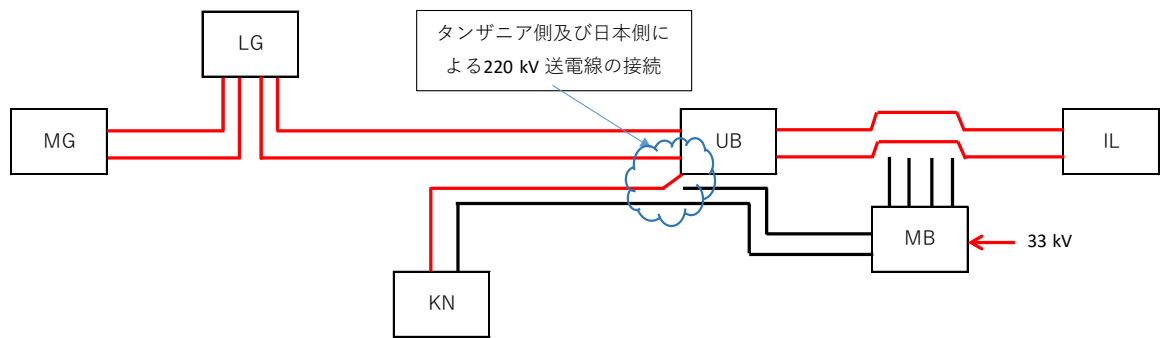


図 3-2-2-5.17 プロジェクト工事計画：ステップ 7

ステップ 8；マビボ変電所初充電

マビボ変電所が建設され、すべての試験が完了した後、キネレジ発電所から初充電される。

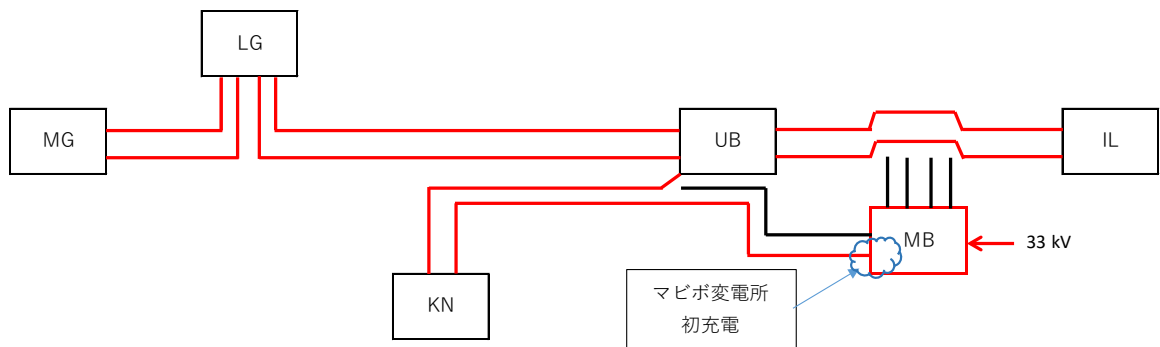


図 3-2-2-5.18 プロジェクト工事計画：ステップ 8

ステップ 9；132 kV 送電線接続替え

ステップ 6 にて実施したマビボ変電所での 132 kV ケーブルを既設 132 kV 送電線に割り込む形で接続し、マビボ変電所の電力をマビボ変電所経由でウブンゴ変電所及びイララ変電所へ送電するルートを確認する。

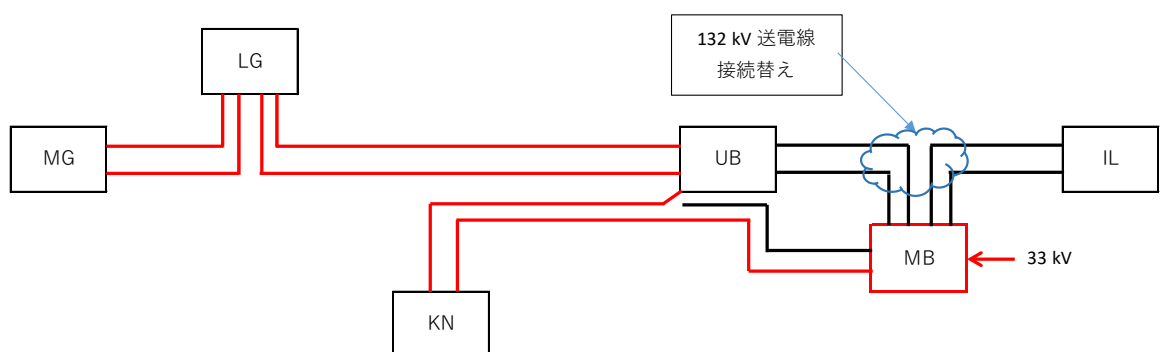


図 3-2-2-5.19 プロジェクト工事計画：ステップ 9



## ステップ 10 ; 完了

132 kV 送電線を充電し、すべての工事が完了となる。

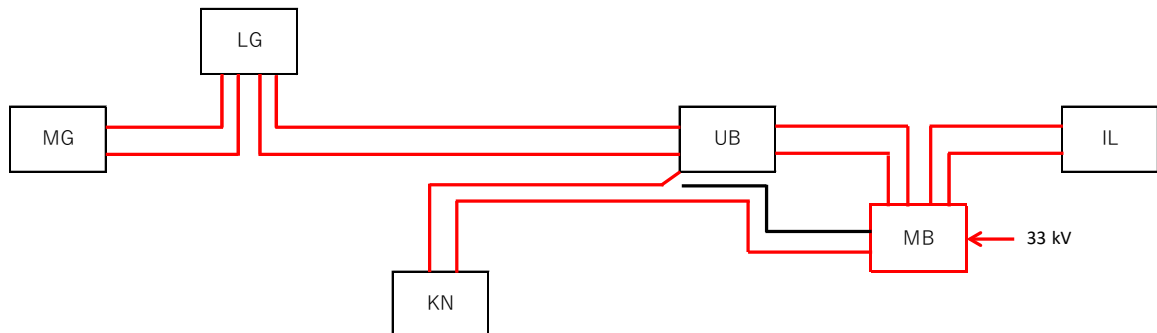


図 3-2-2-5.20 プロジェクト工事計画：ステップ 10

### 3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの概略設計図は、添付資料 6 に示す。

### 3-2-4 施工計画/調達計画

#### 3-2-4-1 施工方針／調達方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の枠組みに基づいて実施されるため、我が国政府により事業実施の承認がなされ、両国政府による交換公文（E/N）及び JICA（国際協力機構）とタンザニアとの贈与契約（G/A）が取り交わされた後に実施に移される。以下に本プロジェクトを実施に移す場合の基本事項及び特に配慮を要する点を示す。

#### (1) 事業実施主体

タンザニア側の本プロジェクト実施の監督責任機関は、エネルギー省であり、実施機関は TANESCO である。また、当該設備の供用開始後の運用維持管理は、本プロジェクトの協力機関である TANESCO が担当する。本プロジェクトを円滑に進めるために、エネルギー省及び TANESCO は、本プロジェクトを担当する責任者を選任し、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡及び協議を行う必要がある。

選任された TANESCO の本プロジェクト責任者は、本プロジェクトに関係するエネルギー省、TANESCO 及び TANESCO 職員、並びに計画対象地域の住民に対して、本プロジェクトの内容を十分に説明・理解させ、本プロジェクトの実施に対し協力するように啓蒙する必要がある。

#### (2) コンサルタント

本プロジェクトの機材調達・据付工事を実施するため、日本のコンサルタントが TANESCO と設計監理業務契約を締結し、本プロジェクトに係わる実施設計と施工監理業務を実施する。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に、事業実施主体である TANESCO に対し、

入札実施業務を代行する。

### **(3) 請負業者**

我が国の無償資金協力の枠組みに従って、一般公開入札によりタンザニア側から選定された日本国法人の請負業者が、本プロジェクトの建設並びに資機材調達及び据付工事を実施する。

請負業者は本プロジェクトの完成後も、引き続き交換部品の供給、故障時の対応等のアフターサービスが必要と考えられるため、当該資機材及び設備の引渡し後の連絡調整についても十分に配慮する必要がある。

### **(4) 技術者派遣の必要性**

本プロジェクトは、新設するマビゴ変電所内において、土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事、そして、約 9.0 km の 220 kV 送電線建設工事及び約 0.5 km の 132 kV 送電線からなる複合工事であり、お互いに調整のとれた施工が必要である。また、それら各種工事の大部分が並行して実施されるため、工程・品質・出来形及び安全管理のため、我が国の無償資金協力のスキームを理解し、工事全体を一貫して管理・指導出来る現場主任を日本から派遣することが不可欠である。

## **3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項**

### **(1) 建設事情と技術移転**

前述 (3-2-1-5 参照) したように、ダルエスサラーム市では、総合建設業者や電気工事会社が複数社あり、タンザニア内での労働者、運搬用車両、建設工事機材等の現地調達並びに、本プロジェクトの施設建設工事及び送配電線路建設工事の土木工事は、現地業者への発注が可能である。但し、本プロジェクトの納期を確実に守ること、並びに 220 kV 送電線及び 132 kV 配電線の工事情形を考慮すると、工程管理、品質管理及び安全管理のためには、日本人技術者の現地派遣は必須である。

### **(2) 現地資機材の活用について**

タンザニアでは、基礎工事に使用する骨材、セメント、鉄筋等は品質・納期に対する管理が必要であるものの、現地調達が可能であり現地調達品の採用例が多い。このため、施工計画の策定に当たっては、現地産業の育成を考慮し、可能な限り現地で調達可能な資材を採用することとする。一方、本プロジェクトに必要な変電設備・送電用機材はタンザニアで製作しておらず、輸入に頼っているため、これらの機器については日本または第三国から調達する。

### **(3) 安全対策について**

タンザニアでは治安上の問題は比較的少なく、本プロジェクト対象地域は都市部に位置していることから、アクセスが良く、モニタリング等が容易に行える地域に位置している。ただし、日没以降での工事は避け、資機材の盗難防止及び工事関係者の安全確保等には十分留

意する必要がある。

### 3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

我が国とタンザニア側の施工負担区分の内、新設するマビボ変電所、220 kV 送電線及び 132 kV 送電線については、日本側で機材調達、据付工事・試験・調整及び必要な土木工事を実施する。タンザニア側は、キネレジ発電所（π分岐）ーウブンゴ変電所間の既設 220 kV 送電線の撤去作業等を担当する。なお、詳細な我が国とタンザニア側の施工負担区分は、表 3-3-2.1 に示すとおりである。

### 3-2-4-4 施工監理計画/調達監理計画

我が国の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計業務・施工監理業務について一貫したプロジェクトチームを編成し、円滑な業務実施を図る。本プロジェクトは、変電所建設工事及び送配電線工事と複合的な工事で既設変電設備との連携もあり、現地にてエネルギー運用公社との調整のもと監理を進めていく必要があること等から、コンサルタントは施工監理段階において現地に最低限 1 人の技術者を常駐させ、総合的な工程管理、品質管理、出来形管理及び安全管理を実施する。また、機器の据付、試運転・調整、引渡し試験等の工事進捗に併せて、他の専門技術者を派遣し、請負業者が実施するそれらの施工監理を行う。更に必要に応じて、国内で製作される資機材の工場立会検査及び出荷前検査に国内の専門家が参画し、資機材の現地搬入後のトラブル発生を未然に防ぐように監理を行う。

#### (1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本プロジェクトが所定の工期内に完成するよう工事の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。以下に主要な施工監理上の留意点を示す。

#### (2) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程及びその実際の進捗状況との比較を各月または各週に行い、工程遅延が予測されるときは、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の調達が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗状況の比較は主として以下の項目による。

- ①資機材搬入実績確認（変電・送電資機材及び土木・建築工事資機材）
- ②仮設工事及び建設機械準備状況の確認
- ③技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

#### (3) 安全管理

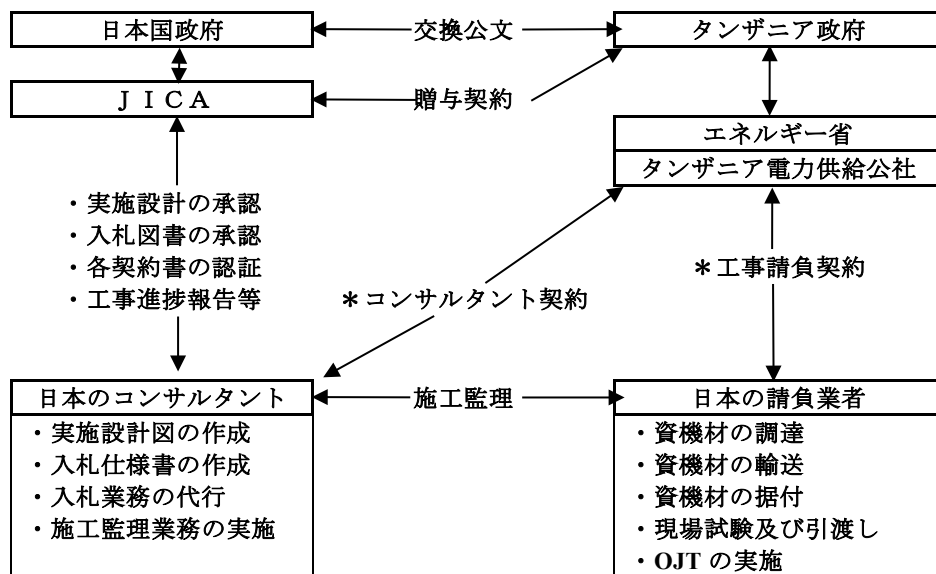
請負業者の責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する事故を未然に防止するための安全管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下のと

おりである。

- ①安全管理規定の制定と管理者の選任
- ②建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ③工事用車輛、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ④労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

#### (4) 計画実施に関する全体的な関係

施工監理時を含め、本プロジェクトの実施担当者の相互関係は、図 3-2-4.1 のとおりである。



\*備考：コンサルタント契約及び業者契約は JICA の認証が必要である。

図 3-2-4-4.1 事業実施関係図

#### (5) 施工監督者

請負業者は、新設変電所工事及び 220 kV 送電線及び 132 kV 配電線工事用資機材を調達すると共に、当該工事に係る土木・建築工事を実施する。また同工事実施のために、請負業者はタンザニア現地業者を下請け契約により雇用することになる。従って、請負契約に定められた工事工程、品質、出来形の確保及び安全対策について、請負業者は下請け業者にもその内容を徹底させる必要があるため、請負業者は海外での類似業務の経験を持つ技術者を現地に派遣し、現地業者の指導・助言を行うものとする。

#### 3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントの施工監理要員は、本プロジェクトで調達される資機材の品質並びにそれらの施工／据付出来形が、契約図書（技術仕様書、実施設計図等）に示された品質・出来形に、請負業者によって確保されているかどうかを、下記の項目に基づき監理・照査を実施する。品質／出来形の確保が危ぶまれる時は、請負業者に訂正・変更・修正を求める。

- ① 資機材の製作図及び仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会い、または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送及び現地仮置き方法の照査
- ④ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ⑤ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ⑥ 資機材の現場据付工事の監理と試運転・調整・試験・検査の立会い
- ⑦ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査
- ⑧ 建築施工図・製作図と現場出来高の照査

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達・据付が行われる変電設備用資機材は、タンザニアでは製造されていない。このためタンザニアでは変圧器、配電盤等全ての変電設備用資機材は、フランス、イタリア、ドイツ等ヨーロッパ諸国並びに日本等の先進国から調達されている。近年では、中国やインド製品が TANESCO の変電設備に導入され始めているが、日本・欧米製品への信頼は高い。高圧変電機器に関して、事故・修理等の対応や交換部品調達等の必要なアフターサービス体制を整えている製造会社は少ない。従って、本プロジェクトの変電設備用資機材の調達先の選定に当たっては、これ等の現地事情を考慮し、タンザニア技術者による当該設備の運転・維持管理の容易性、交換部品調達や故障時対応等のアフターサービス体制の有無等に配慮して決定する必要がある。なお、本プロジェクト完了後に設備・機材の運転維持管理を担当する TANESCO は、過去の日本の無償資金プロジェクトで調達した日本製の変圧器並びに配電用機材等が、現在も各サイトにおいて健全に稼働していること、また主要変電機器の性能の高さ並びに日本メーカーのアフターサービス体制に信頼が置けるとしている。このため、本プロジェクトの変電設備資機材は出来る限り日本製とすることを望んでいる。機器据付及び運搬用建設機械については、30 トン級のクレーンやトレーラーのリースが現地で可能であり、本プロジェクトの実施上特に支障はない。

上記から、本プロジェクトで使用する資機材の調達先は下記のとおりとする。

#### (1) 現地調達資機材

工事用資機材：セメント、砂、コンクリート用骨材、コンクリートブロック、煉瓦、鉄筋、木材、ガソリン、ディーゼル油、工事用車輛、クレーン、トレーラー、その他仮設用資機材

#### (2) 日本国調達資機材

##### 1) 変電設備用資機材

220 kV 開閉装置、132 kV 開閉装置、所内変圧器、直流設備、低圧配電盤等

##### 2) 送配電線用資機材

220 kV 送電線資機材（電線等）

**(3) 第三国調達資機材（DAC諸国、ASEAN諸国）**

220/132 kV 変圧器、ケーブル、220 kV 送電線資機材（鋼材等）等

**3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画**

本プロジェクトの調達機材の初期操作指導並びに運転維持管理方法に関する指導については、工事完了前に製造業者の指導員が運転維持管理マニュアルに沿って OJT を実施する。TANESCO は、本指導計画を円滑に進めるために、コンサルタント及び請負業者と密接な連絡・協議を行い、OJT に参加する専任技術者を任命する必要がある。選任された TANESCO の技術者は、計画に参加できなかった他の職員に対して、技術を水平展開し、TANESCO の維持管理能力の向上に協力する必要がある。また、変電設備の運用や送電線資機材据付時及び据付後の調整・試験等には、所定の技術レベルを有するメーカーの専門技術者を必要とすることから、現地業者の活用は困難であり、我が国から技術者を派遣し、品質管理、技術指導及び工程管理を行わせる必要がある。

**3-2-4-8 ソフトコンポーネント**

TANESCO は、全国の送電網の運転維持管理を安定的に行っており、系統運用については一定の技術水準を有している。本協力対象事業においては、既存設備と同様のもので、操作方法、系統保護機能等、運転維持管理上必要となる技術は、これまでタンザニアで適用されてきた機材の技術水準で十分である。したがって、これらの設備の運転維持管理に係る技術移転については、各機材の特性、特徴、仕様を踏まえ、メーカーの技術者により、初期操作指導、運用指導を通じて図の方針とし、系統運用、系統保護等に主眼をおいたコンサルタントによる電力技術の移転に係るソフトコンポーネントは本協力対象事業に含めない方針とする。

**3-2-4-9 実施工程**

我が国の無償資金協力制度に基づき、図 3-2-4.2 に示すとおりの実施工程とした。

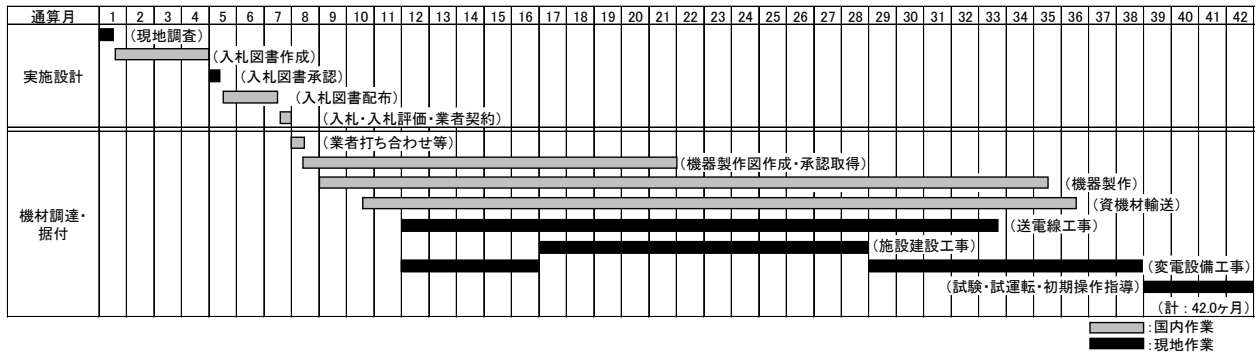


図 3-2-4.2 事業実施工程表

**3-3 相手国側負担事業の概要**

我が国とタンザニア側の施工負担区分は、表 3-3.1 に示すとおりである。

表 3-3.1 先方負担事項区分

No.	負担事項	日本側		タンザニア側	
		調達	据付	調達	据付
1.	マビボ変電所				
1.1	入札公示前				
(1)	変電所用地の確保、樹木伐採、障害物の撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備			●	●
(3)	仮設資機材置場用地			●	●
1.2	工事中				
(1)	樹木伐採及び障害物の撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備 (必要に応じて)			●	●
(3)	変電所用地の整地 (造成工事)	●	●		
(4)	門扉及びフェンス (仮設)	●	●		
(5)	構内道路、駐車場	●	●		
(6)	変電所建設工事 (建屋、機器のサポート材 等の建設および基礎工事一式)	●	●		
(7)	220 kV 開閉装置	●	●		
(8)	220/132 kV 変圧器	●	●		
(9)	所内変圧器	●	●		
(10)	132 kV 開閉装置	●	●		
(11)	33 kV 配電線 (マビボ変電所構内まで延 線)			●	●
(12)	制御・保護装置	●	●		
(13)	DC 110 V 蓄電池及び充電器	●	●		
(14)	DC 48 V 蓄電池及び充電器	●	●		
(15)	無停電電源装置 (UPS)	●	●		
(16)	所内通信設備	●	●		
(17)	CV ケーブル	●	●		
(18)	制御ケーブル	●	●		
(19)	接地システム	●	●		
(20)	TANESCO 標準電力量計		●	●	
(21)	マビボ変電所に接続される送電線の相手 端 (キネレジ発電所開閉所、ウブンゴ変 電所及びイララ変電所) における保護継 電器の設定変更作業 * ; 相手端変電所の保護継電器の取替え が必要な場合、その相手端の保護継電器 は日本側で納入し、取付け・配線は日本 側指導の下でタンザニア側が行う。	(●)*	(●)*	(●)*	●
(22)	GCC におけるマビボ変電所新設に伴う SCADA システムとネットワークシステ ムの改修			●	●
(23)	交換部品	●			
(24)	保守用道工具	●			
(25)	日本側納入機器に関する技術指導		●		
1.3	工事完了後				
(1)	門扉及びフェンス (恒久)			●	●
2.	220 kV 送電線				
2.1	入札公示前				
(1)	送電線用地の確保、樹木伐採、障害物の 撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備			●	●

No.	負担事項	日本側		タンザニア側	
		調達	据付	調達	据付
(3)	仮設資機材置場用地			●	●
2.2	工事中				
(1)	樹木伐採及び障害物の撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備 (必要に応じて)			●	●
(3)	送電線用地の整地 (造成工事)	●	●		
(4)	門扉及びフェンス (仮設)	●	●		
(5)	鉄塔及び基礎	●	●		
(6)	架渉線	●	●		
(7)	架空地線 (OPGW 含む)	●	●		
(8)	OPGW 接続箱	●	●		
(9)	停電措置				●
(10)	既設架渉線、架空地線、装柱材、鉄塔、 基礎等の撤去 (必要に応じて)				●
(11)	分岐点における仮設鉄塔へのキネレジー モロゴロ 220 kV 送電線の移設 (仮設鉄 塔の据付工事含む) (OPGW 及び/あるい は ADSS 含む)			●	●
(12)	OPGW 及び/あるいは ADSS 含む既設 220 kV キネレジーウブンゴ送電線鉄塔 (No. 23 及び No. 792~No. 805) の撤去			●	●
(13)	技術トレーニング		●		
2.3	工事完了後				
(1)	引留め鉄塔用のフェンス (恒久)	●	●		
3.	132 kV 送電線				
3.1	入札公示前				
(1)	送電線用地の確保、樹木伐採、障害物の 撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備			●	●
(3)	仮設資機材置場用地			●	●
(4)	日本側による引留め鉄塔の建設とケーブ ルの敷設に伴う、NT 19 および 20 付近の モジュール式仮設バイパス用 132 kV 1 回 線鉄塔建設及びウブンゴーイララ 132 kV 送電線 1 回線の架線			●	●
3.2	工事中				
(1)	樹木伐採及び障害物の撤去			●	●
(2)	プロジェクトサイトへのアクセス道路整備 (必要に応じて)			●	●
(3)	送電線用地の整地 (造成工事)	●	●		
(4)	門扉及びフェンス (仮設)	●	●		
(5)	鉄塔及び基礎	●	●		
(6)	架渉線	●	●		
(7)	地中ケーブル (仮設)	●	●		
(8)	ADSS ケーブル (仮設)			●	●
(9)	架空地線	●	●		
(10)	停電措置				●
(11)	既設架渉線、架空地線、装柱材、鉄塔、 基礎等の撤去 (必要に応じて)				●
(12)	既設送電線 (鉄塔等) の変更及び接続あ るいは再接続			●	●
(13)	No. 20 及び No. 19 間の既設 132 kV 送電 線の撤去				●



No.	負担事項	日本側		タンザニア側	
		調達	据付	調達	据付
(14)	ウブンゴーイララ 132 kV 送電線における新設引留め鉄塔 (No. NT19/ NT20) から既設鉄塔 (No. 18/No. 21) への送電線接続	●			●
(15)	ウブンゴーイララ 132 kV 送電線における既設鉄塔 (No. 19 及び No. 20) の撤去	●	●		
(16)	技術トレーニング		●		
3.3	工事後				
(1)	引留め鉄塔用のフェンス (恒久)	●	●		
4.	キネレジ発電所における変電所				
(1)	220 kV 開閉装置	●	●		
(2)	220 kV 開閉装置取替機器の単体試験		●		
(3)	変流器の変流比変更に伴う SCADA システムの設定変更作業			●	●
(4)	キネレジ発電所開閉所における送電線保護継電器及び母線保護継電システムの設定変更作業 * ; 保護継電器の取替えが必要な場合、その保護継電器は日本側で納入し、取付け・配線は日本側指導の下でタンザニア側が行う。	(●)*	(●)*	●	●
(5)	変流器の変流比変更に伴う電力量計の設定変更作業			●	●
(6)	キネレジ発電所開閉所全体のインターロック試験			●	●
5.	ウブンゴ変電所				
5.1	入札公示前				
(1)	FZ-III 及びシンビオン向け既設 132 kV 送電線の地中ケーブル化工事			●	●
(2)	220 kV 開閉所の 1 回線増設用敷地造成			●	●
(3)	ソンガス発電所向け埋設高圧ガス配管移設 (懸案事項)				●
5.2	工事中				
(1)	220 kV 開閉装置増設 (キネレジ向け)	●	●		
(2)	増設 220 kV キネレジ回線用制御盤・保護盤	●	●		
(3)	増設開閉装置及び制御・保護盤用 AC/DC 電源供給			●	●
(4)	増設開閉装置及び制御・保護盤用 AC/DC 分電盤	●	●		
(5)	TANESCO 標準電力量計		●	●	
6.	その他				
(1)	重量超過税、技術者登録委員会 (ERB) 及び請負業者登録委員会 (CRB) への登録料等財政課徴金の費用負担			●	●

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理

#### 3-4-1 基本方針

本プロジェクト対象地域内の需要家への電力供給信頼度を向上させ、安定した電力供給運営を行うためには、送変電設備の適切な運転・保守 (O&M) 及びそれらの周辺環境の保全が不可

欠である。このため、各設備の事故発生率を低減させ、信頼性、安全性及び効率の向上を目指した適切な予防保全と維持管理の実施が望まれる。図 3-4-1.1 に送変電設備の維持管理に関する基本的な考え方を示す。これにより、本プロジェクトで調達・据付けられる機材及び建設される施設の維持管理は、予防保全を中心に実施する必要がある。

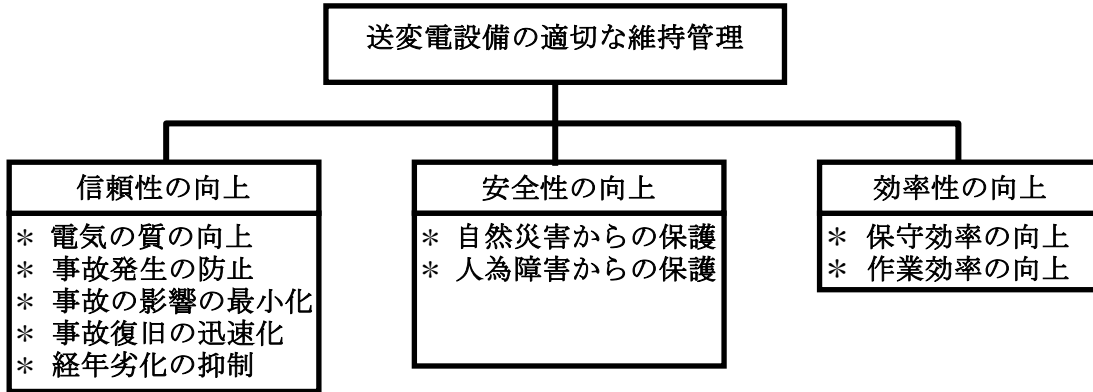


図 3-4-1.1 送変電設備の維持管理の基本的な考え方

本プロジェクトにおいては、据付工事及び試験調整期間中に日本の請負業者により派遣される技術者によって、当該変電設備及び送電設備の運転・維持管理に関する OJT を実施する計画である。併せて日本側から必要な交換部品、試験器具、保守用工具及び運営・維持管理マニュアルを供与し、供用開始後の運営・維持管理体制について提案することにより、十分その効果を発揮することが可能となる。

### 3-4-2 日常点検と定期点検項目

#### 3-4-2-1 変電設備の日常点検と定期点検項目

本プロジェクトで調達・据付けられる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4-2-1.1 に示すとおりである。同表に示すとおり、変電設備の点検は、①機器の異常発熱、異常音等を人間の五感により毎日点検する“巡視点検”、②各機器のボルト等の締付け状態、絶縁物の表面汚損状態等、日常の巡視点検では出来ない荷電部の点検を行う“普通点検”、及び③各機器間のインターロック機構等の機能点検及び計器類の精度維持を実施する“精密点検”の三種類に分類される。通常、普通点検は 1～2 年に 1 度、精密点検は 4 年に 1 度程度実施される。また、配電盤等に内蔵されているヒューズ、計器、リレー等の性能劣化、絶縁性能の劣化、接点の摩耗並びに特性が変化する部品は、普通点検及び精密点検時に、部品の特性と使用頻度を確認した上で、適宜交換することが望ましい。

表 3-4-2-1.1 標準的な変電設備機材の定期点検項目

点検項目	点検内容(方法)	巡視点検	普通点検	精密点検
設備外観	開閉表示器、開閉表示灯の表示状況	○	○	
	異常音、異常臭の発生の有無	○	○	
	端子部の加熱変色の有無	○	○	
	ブッシング、碍管の亀裂、破損の有無及び汚損の状況	○	○	
	架台等の発錆状況	○	○	

点検項目	点検内容(方法)	巡視 点検	普通 点検	精密 点検
	温度異常の有無(温度計)	○	○	
	ブッシング端子の締付け状況(機械的チェック)	○	○	
操作装置 及び 制御盤	各種計器の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作箱、盤内の湿潤、発錆の有無及び汚損の状況		○	○
	給油、清掃状況		○	○
	配線の端子締付け状況	○	○	○
	開閉表示の状態確認		○	○
	漏気、漏油の有無		○	○
	操作前後の圧力確認(SF6ガス圧等)		○	○
	動作計の動作確認		○	○
	スプリングの発錆、変形、損傷の有無(手入れ)	○	○	○
	各締付け部ピン類の異常の有無		○	○
	補助開閉器、継電器の点検(手入れ)		○	○
測定・試験	直流制御電源の点検	○		
	絶縁抵抗の測定		○	○
	接触抵抗の測定			○
	ヒータ断線の有無		○	○
	継電器動作試験		○	○

### 3-4-2-2 送電線の日常点検と定期点検項目

220 kV 及び 132 kV 送電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損個所を発見し、直ちに修復作業を実施することが需要家への最も重要なサービスである。また、送配電線路の樹木等への接触による地絡事故等が予想される時は、予め樹木の伐採等の予防措置を取る必要がある。以下に主な日常巡回時の点検項目を示す。

- ① 電線の切断の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 電線と樹木等の接触の有無
- ④ 鉄塔の破損の有無
- ⑤ 鉄塔の傾斜の有無

### 3-4-3 交換部品購入計画

#### 3-4-3-1 交換部品の対象設備

日常の運用において消耗・劣化し、定期的に交換が必要となる部品とし、1年間に必要となる数とする。本プロジェクトで調達する交換部品は以下の設備を対象とする。

- ① 変圧器
- ② 220 kV 開閉装置
- ③ 132 kV 開閉装置
- ④ 制御・保護装置
- ⑤ 所内電源装置

⑥ 通信装置

3-4-3-2 交換部品の調達計画

本プロジェクトでは、最低限必要な1年分の交換部品及び消耗品を日本側にて調達する計画であり、その項目は表3-4-3-2.1のとおりであるが、タンザニアは、本プロジェクト完了後の1年後までに、必要な交換部品及び消耗品の購入費用を予算化する必要がある。

表 3-4-3-2.1 本プロジェクトで調達する交換部品・保守用道具・消耗品  
交換部品一覧表

番号	交換部品名	数量
1.	変圧器	
1.1	220/132 kV 変圧器	
(1)	ガスケット (1台分)	1組
(2)	ブッフホルツリレー	1組
(3)	油温計 (主タンク及び OLTC タンク用)	各種1個
(4)	油面計 (主タンク及び OLTC タンク用)	各種1個
(5)	吸湿呼吸器用シリカゲル	200%
2.	220 kV 開閉装置	
2.1	ガス密度スイッチ	1個/ベイ
2.2	遮断器	
(1)	投入コイル	1組
(2)	トリップコイル	1組
(3)	操作機構	各種1台
(4)	蓄勢モータ (適用の場合)	1組
2.3	断路器/接地装置	
(1)	操作機構	各種1台
(2)	モータ	各種1台
2.4	放圧装置	3組
2.5	低圧機器交換部品セット (補助リレー、MCCB、ランプ、押しボタン、端子台10%)	1組
3.	132 kV 開閉装置	
3.1	ガス密度スイッチ	1個/ベイ
3.2	遮断器	
(1)	投入コイル	1組
(2)	トリップコイル	1組
(3)	操作機構	各種1台
(4)	蓄勢モータ (適用の場合)	1組
3.3	断路器/接地装置	
(1)	操作機構	各種1台
(2)	モータ	各種1台
3.4	放圧装置	3組
3.5	低圧機器交換部品セット (補助継電器、MCCB、ランプ、押しボタン、端子台10%)	1組
4.	制御・保護装置	
(1)	各種継電器	各種1台
(2)	ベイコントロールユニット	各種1台
(3)	イーサネットスイッチ	各種1台
(4)	各種 MCCB	各種1台
(5)	サーバー	1台
(6)	各種ヒューズ	100%

番号	交換部品名	数量
(7)	各種メーター	各種 1 個
(8)	各種補助継電器	各種 1 個
(9)	各種制御スイッチ、各種選択スイッチ、他	各種 1 個
(10)	各種試験端子	各種 1 個
5.	所内電源装置	
5.1	交流電源システム	
(1)	各種 MCCB	各種 1 個
(2)	各種表示ランプ	100%
(3)	各種ヒューズ	100%
(4)	各種メーター	各種 1 個
(5)	端子台 (3 相型各種)	各種 1 個
5.2	直流電源システム	
(1)	各種 MCCB	各種 1 個
(2)	各種表示ランプ	100%
(3)	各種ヒューズ	100%
(4)	各種メーター	各種 1 個
(5)	端子台 (P-N 型各種)	各種 1 個
5.3	蓄電池及び充電器	
(1)	予備蓄電池 (110 V / 48 V)	各 2 個
(2)	電解液 (予備蓄電池用)	1 式
(3)	制御カード及びダイオードモジュール	各種 1 個
(4)	各種 MCCB	各種 1 個
(5)	各種表示ランプ	100%
(6)	各種ヒューズ	100%
(7)	各種メーター	各種 1 個
5.4	無停電電源装置	
(1)	パルス発生器	各種 1 個
(2)	サイリスタスタック	各種 1 個
(3)	各種 MCCB	各種 1 個
(4)	各種表示ランプ	100%
(5)	各種ヒューズ	100%
(6)	各種メーター	各種 1 個
6.	通信装置	
(1)	多重通信装置	1 組

#### 保守用道工具一覧表

番号	保守用道工具	数量
1.	SF6 ガス封入装置	1 組
2.	SF6 ガス検知器	1 組
3.	220/132 kV 用検電器	2 組

### 3-5 プロジェクトの概略事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概略事業費

概略事業費は、施工・調達業者契約認証まで非公表。

タンザニア側の負担事項は 3-3 に示すとおりであり、用地取得、アクセス道路整備、変電所及び鉄塔建設用地の整地、既設設備との接続工事などの費用負担が必要となる。

### 3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトの対象地域における既設の変電所および送電線は、TANESCO が維持管理している。本プロジェクトで新設される変電所および送電線は、供与開始後、TANESCO が運転・維持管理を担うことになる。TANESCO 本部が統括管理の下、ダルエスサラーム市においては、キノンドニ北事務所やイララ事務所等の4つの事務所が維持管理している。本プロジェクトで新設される変電所および送電線は、供与開始後、キノンドニ南事務所が主に維持管理を担うことになる。本プロジェクトで新設されるマビゴ変電所については、新たな雇用が必要となる。変電所以外の新設する送電線については同地域事務所が現状の要員で対応する事になる。

なお、本プロジェクトで新設される変電所を健全に運用するためには表 3-4-3-2.1 に示す交換部品を常備する必要があり、同地域事務所は必要に応じて予算化（約 0.7 百万ドル/年：機材費の 3%程度）しておく必要がある。TANESCO の 2018 年度の運営経費は約 73.7 百万ドルであり、その約 1%であるため、本プロジェクトで更新・新設される変電所の維持管理費は予算内で確保できると考えられる。

## 第4章 プロジェクトの評価

## 第4章 プロジェクトの評価

### 4-1 事業実施のための前提条件

変電所用地の取得、送電線下用地の占有に対する補償、協力対象事業実施に係る環境許可の取得、停電措置等が事業実施のための前提条件であり、概略を以下に示す。タンザニア側は必要な手続きを進めており、過去に同様の送配電設備に係る我が国の無償資金協力の経験もあるが、同手続きの進捗確認を継続するとともに、事業の実施段階で再手続が必要とならないようモニタリングする必要がある。

- 1) 220 kV 及び 132 kV 送電線用地については基本的に既設 ROW 内に建設予定であるが、一部私有地を収用する必要がある。タンザニア側は、建設予定地と公共機関から所有許可を取得する必要がある。
- 2) タンザニア側は、220 kV 送電線計画ルート上の沿道インフラ用地（Right of Way: ROW）を使用する区間について、ダルエスサラーム市の都市計画局や土地所有者の許可を取得する必要がある。

### 4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

#### (1) 工事着工前

- ① 建設開始に必要となる、アクセス道路の建設、障害物の撤去、樹木の伐採等の準備作業
- ② 調仮設資機材置場の準備

#### (2) 工事期間中

[マビボ変電所]

- ① 門扉及びフェンスの建設
- ② プロジェクトの建設工事に必要な電力と通信網の停止措置を計画し、タイムリーに実施する。タンザニア側は、関連する手順、顧客への補償および苦情を含む停電措置に関する問題も管理する。
- ③ マビボ変電所に接続される既設送電線の保護リレー設定値リストの提示。マビボ変電所との220/132 kV 送電線接続先変電所におけるリレー設定値変更作業(係る試験を含む)はタンザニア側で実施し、その記録は日本側に提示される。
- ④ GCC におけるマビボ変電所新設に伴う SCADA システムとネットワークシステムの改修
- ⑤ キネレジ発電所開閉所におけるマビボ送電線向けの送電線保護装置用通信設備の設定変更作業
- ⑥ TANESCO 標準電力量計の調達



- 220 kV フィーダー用 : 2 台
- 132 kV フィーダー用 : 4 台
- 変圧器ベイ用 : 4 台 (132 kV 側)

(合計 8 台)

⑦ 33 kV 配電線 (マビボ変電所構内まで延線)

[220 kV 送電線 (キネレジ発電所 (π 分岐) - マビボ変電所間)]

- ⑧ 分岐点における仮設鉄塔へのキネレジ-モロゴロ 220 kV 送電線の移設 (仮設鉄塔の据付工事含む) (OPGW 及び/あるいは ADSS 含む)
- ⑨ OPGW 及び/あるいは ADSS 含む既設 220 kV キネレジ-ウブンゴ送電線鉄塔 (No. 23 及び No. 792~No. 805) の撤去
- ⑩ 停電措置
- ⑪ 既設架渉線、架空地線、装柱材、鉄塔、基礎等の撤去

[132 kV 送電線 (マビボ変電所-既設送電線ウブンゴ-イララ間)]

- ⑫ No. 20 及び No. 19 間の既設 132 kV 送電線の撤去
- ⑬ ウブンゴ-イララ 132 kV 送電線における新設引留め鉄塔 (No. NT19/ NT20) から既設鉄塔 (No. 18/No. 21) への送電線接続
- ⑭ 停電措置
- ⑮ 既設架渉線、架空地線、装柱材、鉄塔、基礎等の撤去

**(3) 工事完了後、供与開始後**

- ① 供用時に起きる事業による環境面と社会面への影響モニタリングを、順応的管理アプローチをもって行う。

**4-3 外部条件**

本プロジェクトの効果を発現・持続させるために前提となる外部条件は、以下の通りである。

**(1) 上位目標に対して**

- ・ ダルエスサラーム市内の送電整備計画に関する政策が変更されない。
- ・ 政治・経済が安定している。

**(2) プロジェクト目標に対して**

- ・ 運営維持管理が持続的に行われる。
- ・ 料金徴収・財政支援が継続される。

- ・ 施設のセキュリティが確保される。

### (3) 期待される成果に対して

- ・ 発電設備が十分に稼働する。
- ・ 運営・維持管理計画が実施される。
- ・ 接続費用・電気料金を住民（政府）が負担できる。

## 4-4 プロジェクトの評価

### 4-4-1 妥当性

以下に示す通り、本プロジェクトはタンザニアの開発計画やエネルギー政策の実現に資するとともに、一般国民に裨益するものであることから、協力対象事業の妥当性は高いと判断される。

#### (1) 緊急性

電力開発は、主に以下の観点から行われる。

- ① 電力需要に対する供給容量の確保
- ② 供給予備力の確保等を通じた供給信頼度（停電時間の低減等）の改善
- ③ 電力システム構成の改善等を通じた電力品質の改善

上記のうち、①「電力需要に対する供給容量の確保」は安定供給の根本的な事象であり、最も緊急性が高い。

キネレジ発電所－マビボ変電所間 220 kV 送電線の電力をマビボ変電所と接続し、主にダルエスサラーム市内への電力供給を行う。マビボ変電所の運転開始は 2027 年 2 月頃を予定しているが、既に既設ウブンゴ変電所の負荷は増加傾向にあることから、早期運転の必要がある。

#### (2) 裨益効果

電力は国家の自立維持的な社会経済発展に対し必要不可欠なエネルギーであり、特に、政府機関、国の経済を担う企業の本社等が配置される首都圏における、確実かつ効率的な電力流通網の確率に資する開発事業は、経済インフラ開発の中でも重要課題の一つである。

本プロジェクトは、近年の急激な経済成長に伴い、供給容量不足に起因する電力系統における供給支障が深刻な問題となっている、タンザニアのダルエスサラーム市における電力流通強化計画である。不足している電力流通設備の供給容量の増強は、供給支障による機会便益の損失に対する根本的な解決策であり、その裨益効果は極めて高い。

本プロジェクトの設備容量は、プロジェクト評価の目標年次（2030 年）において、アフリカ開発銀行（AfDB）の支援によるプロジェクトなどを含め、全体設備容量（220/132 kV 基幹変電所クラス）に対して次式のように約 32%貢献する形である。

$(\text{本プロジェクト設備 } 400 \text{ MVA}) \div (\text{本プロジェクト設備 } 400 \text{ MVA} + \text{増強計画設備 } 840 \text{ MVA})$   
=約 32%

このように、プロジェクト評価の目標年次（2030年）において、本プロジェクトにより整備される流通設備は、ダルエスサラーム市の社会経済活動を支える電力供給において約32%程度貢献する見込みである。

### (3) 運転維持管理能力

TANESCO は、本協力対象事業のような大規模な設備投資には苦慮しているものの、全国の送変電設備の運転維持管理を安定的に行っており、系統運用については一定の技術水準を有している。

本プロジェクトにおいて、TANESCO では新設されるマビボ変電所のような220/132 kV 変電所等の電力設備は既に導入実績がある。また、操作方法や系統保護機能等、運転維持管理上において必要となる技術は、これまで TANESCO にて運転維持管理してきた機材の技術水準を大幅に超えるものではない。

したがって、これらの設備の運転維持管理に係る技術移転については、各機材の特性、特徴、仕様を踏まえ、メーカー技術者により、初期操作指導、運用指導を通じて、納入メーカー毎に異なる操作方法等の部分について確実に技術移転を行えば、納入機材に対する TANESCO の運転維持管理能力の観点からは問題はない。

### (4) 上位計画に資するプロジェクト

本プロジェクトの上位計画として「第二次五か年開発計画（2016/17～2020/21年）（National Five Year Development Plan 2016/17 – 2020/21）」があり、同上位計画において、本プロジェクトのマビボ変電所（設備容量200 MVA×2台）は、ダルエスサラーム市全体の220/132 kV 流通設備容量に対する容量比率において、プロジェクト評価に目標年次（2030年）時点で約32%程度（＝本プロジェクト設備400 MVA÷ダルエスサラーム市の合計設備容量1,280 MVA）寄与する見通しであり、上位計画の達成に対し必要不可欠であると判断される。

### (5) 我が国の援助方針との整合性

我が国は、対タンザニア共和国国別援助方針において、東アフリカ共同体域内発展などの視点を踏まえた経済成長の基盤構築（電力施設など）へ向けた支援を重視していることから、同計画に資する本プロジェクトの実施は我が国の援助政策・方針と合致している。

なお、本プロジェクトは、主要な機材の調達国が日本であること、E/N期限内にプロジェクトが終了すること、といった無償資金協力スキームの枠内で無理のない事業内容と工程計画を策定しており、特段の困難なく実施可能である。

## 4-4-2 有効性

本プロジェクトの実施により期待される効果を以下に示す。

### (1) 定量的効果

定量的効果を表4-4-2.1に示す。

表 4-4-2.1 定量的効果

指標名	基準値 (2020 年実績値)	目標値 (2030 年) 【供用開始 3 年後】	
		本プロジェクト無	本プロジェクト有
1. 電圧階級 220/132 kV の変電設備容量 (MVA) *1	770	840	1,240
2. キネレジ発電所からウブンゴ変電所に向かう 220 kV 送電線負荷率 (=潮流値/送電線定格電流) (%) *2	—	217 (過負荷)	75 (過負荷なし)
3. ウブンゴ変電所 (既設) の変圧器需要率 (%) *3	—	209 (過負荷)	113 (過負荷)

\*1 ダルエスサラーム市内における電圧階級 220/132 kV の変電設備容量を示している。

\*2 3-2-2-3 の系統解析結果に基づく。ウブンゴ変電所は、ダルエスサラーム市の需要を賄う既設変電所で主にキネレジ発電所から受電する。また、キネレジ発電所ーウブンゴ変電所間 220 kV 送電線における送電線負荷率の最大値を示す。

\*3 送電線負荷の一部を本プロジェクト変電所 (マビゴ変電所) に切替えるため指標として選定 (最大負荷/設備容量)。

## (2) 定性的効果 (プロジェクト全体)

定性的効果を表 4-4-2.2 に示す。

表 4-4-2.2 定性的効果

現状と問題点	本プロジェクトでの対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
1. ダルエスサラーム市における電力設備の老朽化や過負荷のため頻繁に停電や電圧降下が発生し、以下に示すような問題点が発生している。 ① 産業及び経済の発展を阻害している。 ② 公共福祉施設、特に医療機関の運営に影響を及ぼしている。	ダルエスサラーム市に下記基幹変電所の新設並びに送電線の建設を行う。 ① 220/132/33 kV 変電所 400 MVA=200 MVA×2 バンク ② 220 kV 送電設備 ・架空線路互長 約 9.0 km (鋼製鉄塔 22 基) ③ 132 kV 送電設備 ・架空線路互長 約 0.5 km (鋼製鉄塔 2 基)	安定した電力供給が行われることで、産業及び経済が活性化され公共福祉施設の安定した運営、医療サービスの向上により、地域住民 (ダルエスサラーム市の住民約 740 万人) の生活環境が改善される。
2. ダルエスサラーム市では電力需要が急増する一方で、送変電施設の容量不足や老朽化が著しく、供給不安定や送電ロスの大きな要因となっている。	同上	220/132/33 kV 変電所及び 220 kV 送電線を建設することで、電力供給における離接するウブンゴ変電所への依存度が軽減される。また、供給不安定や送電ロスのリスクが緩和される。
3. ダルエスサラーム市における電力供給の不安定化や電力不足は顕著であり、経済活動に深刻な支障となっているが、用地条件が厳しいため基幹変電所の建設が難しい。	狭小な土地に 220 kV 級の変電設備を据付するため、空気絶縁式の変電設備と比較して離隔距離を大幅に短縮できるガス絶縁開閉装置を採用する。	ガス絶縁開閉装置を導入することにより省スペース化が図ることができ、コンパクト型基幹変電所の建設が可能となる。

#### 4-4-3 設計・積算業務の中止

本調査では、タンザニア政府関係者と協議を行うとともにサイト調査を実施し、概略設計を行った。本調査結果に基づき概算額を積算したところ、以下の理由により、当初想定額を大幅に上回る金額となった。

- ・ 送電ルートは山岳地域に位置するため、工事費が高むことに加え、鉄塔の配置も難しく、結果的に鉄塔数が増えた。
- ・ 送変電設備のうち、主変圧器、制御・保護装置、送電設備等を第三国調達にすることにより、可能な限りコスト縮減を図ったが、当初想定額内には至らなかった。

上記を踏まえ、日本政府は本プロジェクトを無償資金協力として実施しない旨決定した。このため、本調査では設計・積算業務を実施しない。

添付資料

## 1. 調査団員氏名・所属

## 1. 調査団員氏名・所属

### (1) 第一次現地調査

氏名	担当業務	現職
若松 英治	総括	独立行政法人 国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ
福島 忠明	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 インフラ技術業務部
中川 悠	協力企画	独立行政法人 国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ
不二葦 教治	業務主任／送変電計画	八千代エンジニアリング（株）
酒村 建治	変電設備	西日本技術開発（株）
内田 貢市	系統解析	八千代エンジニアリング（株）（補強）
岩合 美樹子	業務調整	八千代エンジニアリング（株）

### (2) 第二次現地調査

氏名	担当業務	現職
不二葦 教治	業務主任／送配電計画	八千代エンジニアリング（株）
中川 光晴	副業務主任／送電設備	八千代エンジニアリング（株）
酒村 建治	変電設備	西日本技術開発（株）
内田 貢市	系統解析	八千代エンジニアリング（株）（補強）
飯山 一男	環境社会配慮	八千代エンジニアリング（株）
黒羽子 強平	調達計画／積算	八千代エンジニアリング（株）
岩合 美樹子	業務調整	八千代エンジニアリング（株）



### (3) 第三次現地調査

氏名	担当業務	現職
小早川 徹	総括	独立行政法人 国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ 参事役
関 一樹	計画管理	独立行政法人 国際協力機構 産業開発・公共政策部 資源・エネルギーグループ 第二課
不二葦 教治	業務主任/送変電計画	八千代エンジニアリング (株)
中川 光晴	副業務主任/送電設備	八千代エンジニアリング (株)
酒村 建治	変電設備	西日本技術開発 (株)
大橋 圭一郎	保護制御 1	西日本技術開発 (株)
中村 太郎	保護制御 2	西日本技術開発 (株)
山本 寿幸	施設設計/自然条件	八千代エンジニアリング (株)
伊藤 晃生	施工計画/積算	八千代エンジニアリング (株)
黒羽子 強平	調達計画/積算	八千代エンジニアリング (株)
飯山 一男	環境社会配慮	八千代エンジニアリング (株)
岩合 美樹子	業務調整	八千代エンジニアリング (株)

### (4) 第四次現地調査

氏名	担当業務	現職
不二葦 教治	業務主任/送配電計画	八千代エンジニアリング (株)
中川 光晴	副業務主任/送電設備	八千代エンジニアリング (株)
酒村 建治	変電設備	西日本技術開発 (株)

大橋 圭一郎	保護制御 1	西日本技術開発 (株)
中村 太郎	保護制御 2	西日本技術開発 (株)
岩合 美樹子	業務調整	八千代エンジニアリング (株)

## 2. 調査行程

## 2. 調査行程

表 1 現地調査日程 (第一次現地調査)

日付	JICA/アフリカ部		JICA			コンサルタント				
	小部		福島	香松	中川	業務主任/調査電計画 不二章	実電設備 原村	業務調整 岩倉	系統解析 内田	
1	2019/3/12	火				23:50-5:50+ 羽田 →ドーハ [QR813]				
2	2019/3/13	水				9:00-15:30 ドーハ → ダルエスサラーム [QR1347]				
3	2019/3/14	木	18:30-19:30 対処方針会議(テレビ会議)			09:00-10:00 JICA タンザニア事務所 表敬訪問 12:30-13:30 対処方針会議(テレビ会議) PM TANESCO 表敬訪問				
4	2019/3/15	金				サイト調査 - 新設送電線ルート及びムブラハチ変電所サイト - キネレジ発電所 - 情報収集 (1) 電力需要, (2) 送変電設備建設計画, (3) 電力系統解析				
5	2019/3/16	土				プロジェクトサイト調査 - 新設送電線ルート及びムブラハチ変電所サイト			電力系統モデルの修正	
6	2019/3/17	日				23:50-5:50+ 羽田 →ドーハ [QR813]			資料整理、団内協議、電力需要予測	
7	2019/3/18	月	23:50-5:50+ 羽田 →ドーハ [QR813]	9:00-15:30 ドーハ → ダルエスサラーム [QR1347] 17:00 JICAタンザニア事務所との協議		情報収集 (1) 電力需要, (2) 送変電設備建設計画, (3) 電力系統解析 17:00 JICAタンザニア事務所との協議				
8	2019/3/19	火	9:00-15:30 ドーハ → ダルエスサラーム [QR1347] ・団内打合せ	AM: - TANESCO表敬訪問 - サイト調査(新設送電線ルート及びムブラハチ変電所サイト) PM: - TANESCOとの協議 (1) DSMPの更新に係る方針及び方向性, (2) ムブラハチ変電所の全体計画						
9	2019/3/20	水	AM: TANESCOとの協議 (1) DSMPの更新に係る方針及び方向性, (2) ムブラハチ変電所の全体計画 PM(夕方): 世界銀行との協議 (1) キネレジ-ウブンゴ案件, (2) ドドマ T/L D/L プロジェクト							
10	2019/3/21	木	AM: TPDCとの協議 - MOFP又はMOE (DSMで可能な場合) - TANESCOとの協議 (MOFP, MOE共にDSMで協議できない場合)	AM: TANESCOとの協議 (1) DSMPの更新に係る方針及び方向性, (2) ムブラハチ変電所の全体計画						
			PM: TANESCOとの協議(ムトワラ及びドドマの案件について)	PM JICAタンザニア事務所への報告 在タンザニア日本国大使館への報告						
11	2019/3/22	金	06:05-07:15 ダルエスサラーム→ムトワラ [PW 400] - サイト調査(ムトワラにて発電所及びそれに係るインフラ三か所、リンディ変電所)			17:20-23:55 ダルエスサラーム → ドーハ [QR1348]				
12	2019/3/23	土	07:45-08:55 ムトワラ-ダルエスサラーム -資料整理			01:55-17:55 ドーハ → 成田 [QR806]				
13	2019/3/24	日	07:00-08:30 ダルエスサラーム-ドドマ -サイト調査(ドドマにて送配電線)							
14	2019/3/25	月	TANESCO Dodoma, MOE, MOFP, TARURAとの協議 ドドマ-ダルエスサラーム							
15	2019/3/26	火	AM: TANESCO HQとの協議(協議の成果に応じて必要であれば実施) PM: JICAタンザニア事務所への報告 17:20-23:55 ダルエスサラーム-ドーハ [QR1348]							
16	2019/3/27	水	01:55-17:55 ドーハ → 成田 [QR806]							
17	2019/3/28	木								
18	2019/3/29	金								
19	2019/3/30	土								
20	2019/3/31	日								

表2 現地調査日程（第二次現地調査）

No	日程	コンサルタント					
		業務主任/ 送電計画 不二基	調達計画/積算 黒羽子	環境社会配慮 飯山	副業務主任/ 送電設備 中川	変電設備 酒村	業務調整 岩合
0	2019/7/30	火				Trip {Fukuoka 16:00 – Haneda/Tokyo 17:45 by JL320}	
1	2019/7/31	水	Trip {Haneda/Tokyo 00:01 – Doha 5:40 by QR813}			Trip {Narita/Tokyo 22:20 – Doha 03:20 by QR807}	Trip {Haneda/Tokyo 00:01 – Doha 5:40 by QR813}
			Trip {Doha 08:45 – Dar es Salaam 16:55 by QR1357}				
2	2019/8/1	木	10:00 JICAタンザニア事務所 表敬訪問				
3	2019/8/2	金	10:00 TANESCO訪問 11:00 サイト調査(新設132/33kV変電所サイト候補地)				
4	2019/8/3	土	資料整理、社内協議				
5	2019/8/4	日	資料整理、社内協議				
6	2019/8/5	月	14:30 TANESCO表敬訪問及び協議		09:00 送電ルート調査及びTANESCO送電担当者との協議 14:30 TANESCO表敬訪問及び協議	14:30 TANESCO表敬訪問及び協議	
7	2019/8/6	火	09:00 TANESCO変電担当者とのサイト調査(新設132/33kV変電所サイト候補地) 12:00 TANESCO発電担当者との打合せ		09:00 送電ルート調査及びTANESCO送電担当者との協議	09:00 TANESCO変電担当者とのサイト調査(新設132/33kV変電所サイト候補地) 12:00 TANESCO発電担当者との打合せ	系統解析
8	2019/8/7	水	10:00 TANESCO変電担当者との打合せ 11:30 TANESCO SGR Project担当者との打合せ				系統解析
9	2019/8/8	木	09:00 サイト調査(ルグルニ変電所及び供給予定先の大病院) 12:00 サイト調査(キネレジ発電所)				系統解析
10	2019/8/9	金	09:00 サイト調査(DCC) 13:00 サイト調査(既設33/11kVムブラハチ変電所)	09:00 NEMCとの打合せ(EIA、RAP) 13:00 ダルエスサラーム大学との打合せ(EIA、RAP)	09:00 サイト調査(DCC) 13:00 サイト調査(既設33/11kVムブラハチ変電所)	10:30 CSI constructionとの打合せ(土建準備)	系統解析
11	2019/8/10	土	資料整理、社内協議				
12	2019/8/11	日	資料整理、社内協議				
13	2019/8/12	月	資料整理、社内協議				
14	2019/8/13	火	08:00-08:30 JICAタンザニア事務所への報告 12:00-13:30 TANESCOとのM/D協議				
			Trip {Dar es Salaam 18:05 – Doha 00:10 by QR1357}		資料整理	Trip {Dar es Salaam 18:05 – Doha 00:10 by QR1357}	
15	2019/8/14	水	Trip {Doha 02:10 – Narita/Tokyo 18:40 by QR806}			Trip {Dar es Salaam 18:05 – Doha 00:10 by QR1357}	Trip {Doha 02:10 – Narita/Tokyo 18:40 by QR806}
16	2019/8/15	木				Trip {Doha 02:00 – Seoul 16:55 by QR858}	Trip {Seoul 18:35 – Fukuoka 19:55 by KE781}

表3 現地調査日程（第三次現地調査）

日付	JICA		コンサルタント									
	小早川	間	業務主任/送電計画 不二兼	調査計画/積算 黒羽子	業務調整 岩合	副業務主任/送電設備 中川	変電設備/保護制御2 酒村/中村	保護制御1 大橋	施設設計/自然条件 施工計画/積算 山本/伊藤	環境社会配慮 飯山		
1 2019/10/26	土					移動(羽田/東京 23:50-ドー ハ 06:10 by QR813)						
2 2019/10/27	日					移動(ドーハ 08:00-ダ ルエスサラム 15:50 by QR1357)						
3 2019/10/28	月					*TANESCOとの打合せ *サイト調査(マビガ変電所)						
4 2019/10/29	火					*サイト調査(送電線ルート)						
5 2019/10/30	水					移動(羽田/東京 23:50-ドー ハ 06:10 by QR813)	*サイト調査(送電線ルート)	移動(福岡 19:00-羽田 東京 20:30 by JL328)				
6 2019/10/31	木					移動(ドーハ 08:00-ダ ルエスサラム 15:50 by QR1357)	*TANESCOとの打合せ *サイト調査(ウブンゴ変電 所近辺) *ウブンゴ交差点フライオー バー建設のコンサルタントと の打合せ	移動(ドーハ 08:00-ダ ルエスサラム 15:50 by QR1357)				
7 2019/11/1	金					*JICAタンザニア事務所 表敬訪問 *TANESCO 表敬訪問 *TANESCOとの打合せ						
8 2019/11/2	土					*資料準備 *団内打合せ	*地形・地質調査に係る 再委託先候補との打 合せ *資料準備 *団内打合せ	*サイト調査 *マクンブショ変電所 *ニューシアイーセン ター変電所 *イラワ変電所 *資料準備 *団内打合せ	*地形・地質調査に係る 再委託先候補との打 合せ *資料準備 *団内打合せ	*サイト調査 *マクンブショ変電所 *ニューシアイーセン ター変電所 *イラワ変電所 *資料準備 *団内打合せ		
9 2019/11/3	日					*資料準備 *団内打合せ						
10 2019/11/4	月					*データ解析, 団内打合せ *TANESCOとの打合せ (アポイントメント、日程調整、通信) *サイト調査(マビガ変電所及びキネンジ変電所)						
11 2019/11/5	火					地形・地質調査に係る再委託先候補との打合せ	*資料準備 *団内打合せ		移動(福岡 20:00-羽田 東京 21:35 by JL330)	移動(羽田/東京 23:50-ドー ハ 06:10 by QR813)		
12 2019/11/6	水					TANESCO打合せ *CSI constructionとの打合せ(地形・地質調査)	*TANROADS及び TANESCOとの打合せ *Gasco及びTANESCOと の打合せ	*資料準備 *団内打合せ	*資料準備 *団内打合せ	移動(羽田/東京 23:50- ドーハ 06:10 by QR813) 移動(ドーハ 08:00-ダ ルエスサラム 15:50 by QR1357)	移動(ドーハ 08:00-ダ ルエスサラム 15:50 by QR1357)	
13 2019/11/7	木					*Pana Africaとの打合せ *TPDC訪問 *DAWASA訪問	*団内打合せ *サイト調査(ウブンゴ変 電所周辺の送電線) *サイト調査(T-o周辺の 送電線)	*団内打合せ *CSI constructionとのサ イト調査及び打合せ *TPDC訪問 *DAWASA訪問	*団内打合せ *サイト調査(ウブンゴ変電 所周辺の送電線) *サイト調査(T-o周辺の送 電線)	*TANESCOとの打合せ(変電所及び通信) *サイト調査(T-o周辺の送電線)	*団内打合せ *サイト調査(マビガ変電 所) *CSI constructionとのサ イト調査及び打合せ *サイト調査(T-o周辺の 送電線)	*団内打合せ *サイト調査(ウブンゴ変電 所周辺の送電線)
14 2019/11/8	金					*TANESCO NCCでの 情報収集 *Songas訪問 *団内打合せ	*TANESCOとの打合せ (環境社会配慮) *データ解析 *団内打合せ	*データ解析 *団内打合せ *ワイールドレポート準備	*TANESCOとの打合せ (変電所及び通信) *資料準備 *団内打合せ	*データ解析 *団内打合せ *資料準備 *TANESCOとの打合せ (建築)	*TANESCOとの打合せ(環 境社会配慮)	
15 2019/11/9	土	移動(羽田/東京 23:50-ドー ハ 06:10 by QR813)				資料準備, MD(案)作成, フィールドレポート(案)作成, 団内打合せ						
16 2019/11/10	日	移動(ドーハ 08:45-ダ ルエスサラム 16:55 by QR1357)				資料準備, MD(案)作成, フィールドレポート(案)作成, 団内打合せ						
17 2019/11/11	月					*JICAタンザニア事務所での打合せ *TANESCO, JICA, 調査団との打合せ *サイト調査(ウブンゴ変電所周辺の新規RoW)	** *JICAタンザニア事務所 での打合せ *TANESCO, JICA, 調 査団との打合せ *サイト調査(ウブンゴ変 電所周辺の新規RoW)	*ワイールドレポート作成	*ワイールドレポート作成 *ワイールドレポート作成 *ワイールドレポート *サイト調査(ウブンゴ変 電所周辺の新規RoW)	*データ解析 *団内打合せ *資料準備 *TANESCOとのサ イト調査(マビガ変電所)	*サイト調査(ウブンゴ変電 所周辺の新規RoW) *環境部打合せ	
18 2019/11/12	火	移動(ダハ 07:30-ダ ルエスサラム 08:30 by PW600)				*ワイールドレポートに 関する打合せ	*CSI constructionとのサ イト調査	*サイト調査(送電線ルート)			*CSI constructionとのサ イト調査	ワイールドレポート作成
19 2019/11/13	水	移動(ドハ 07:30-ダ ルエスサラム 08:30 by PW492)				*TANESCOとの打合せ	*サイト調査(マビガ変電 所) *サイト調査(ルグルン変 電所)	*DAWASA, TPDC, PANAFRICAN, SONGAS でのデータ収集 *ワイールドレポート 作成	*サイト調査(マビガ変電 所) *サイト調査(キネンジ変電 所開閉設備)		*サイト調査及び地質調 査(TANESCO立会いの 下、調査開始) *TANESCOとの打合せ (建築)	TANESCO環境部との現 場踏査(Mahito, Ubugo)
20 2019/11/14	木	移動(ムワザ 10:50-ダ ルエスサラム 13:00 by PW491)				*TANESCOとの打合せ	*NCCでの情報収集 *サイト調査(ウブンゴ変電 所の拡張エリア)		*PANAFRICANと既設 ガスハイブライク調査 *サイト調査(ウブンゴ変 電所の拡張エリア)	*ワイールドレポート *SR CONSULTからのヒア リング	*サイト調査(ウブンゴ変 電所の拡張エリア)	
21 2019/11/15	金	*JICAタンザニア事務所への報告 *日本大使館への報告 移動(ダハ 16:30-ド バイ 23:01 by EK726)				**	*CSI constructionによる地質調査への立会い(送電ル ート)		*TANESCOとの打合せ(変電所及び通信)		*CSI constructionによる地 質調査への立会い(送電 ルート) *気象局との打合せ	TANESCO環境部との打 合せ
22 2019/11/16	土	移動(ドバイ 02:55-成 田/東京 17:20 by EK1)				資料準備, MD(案)作成, フィールドレポートの作成, 団内打合せ					*サイト調査(ウブンゴ変電 所) *データ収集(ウブンゴ変電 所書庫)	
23 2019/11/17	日					資料準備, MD(案)作成, フィールドレポートの作成, 団内打合せ						
24 2019/11/18	月					*TANESCOとの協議(MD及びワイールドレポート)	*気象情報支払い	*TANESCOとの協議(MD及びワイールドレポート)				環境調査再委託先打合せ
25 2019/11/19	火					*TANESCOとの打合せ (既設送電線RoWのメン テナンス) *サイト調査(既設送電線 のRoW)	*TANESCOとの打合せ (既設送電線RoWのメン テナンス) *サイト調査(既設送電線 のRoW)	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)	*DAWASA, PANAFRICAN, SONGASからのデータ収集 *TANESCOとの打合せ	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)	*TANESCOとの打合せ(既 設送電線RoWのメンテナ ンス) *サイト調査(既設送電線 のRoW)
26 2019/11/20	水					1600 TANESCOとの協 議(MD及びワイールドレ ポート)	移動(ダハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR1357)	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR1357)	移動(羽田/東京 09:10- 福岡 11:10 by JL311)	移動(羽田/東京 09:10- 福岡 11:10 by JL311)		TANESCO, 再委託先協 議用資料作成
27 2019/11/21	木					移動(ダハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR1357)	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)	移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)				TANESCO, 再委託先協 議用資料作成
28 2019/11/22	金					移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)						*TANESCO, 再委託先協 議 *サイト調査(新変電所、周 辺の新規RoW、送電線)
29 2019/11/23	土											報告書の取りまとめ
30 2019/11/24	日											移動(ダハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR1357)
31 2019/11/25	月											移動(ドーハ 01:55-成 田/東京 17:45 by QR806)

表4 現地調査日程（第四次現地調査）

日付	日付	コンサルタント							
		業務主任/送電計画 不二業	副業務主任/送電設備 中川	変電設備 酒村	保護制御1 大橋	保護制御2 中村	Surveyor Mr. Takahashi	業務調整 岩合	
1	2020/2/5	水	Trip [Addis Ababa 0945 - Dar es Salaam 1235 by ET0865]	Trip [Naria/Tokyo 2040 - Addis Ababa 0740 by ET0673]	- Staying in Tanzania from Jan. 26th for Dodoma Project		Trip [Fukuoka 2035 - Seoul/Incheon 2200 by OZ135]	Trip [Naria/Tokyo 2040 - Addis Ababa 0740 by ET0673]	Trip [Naria/Tokyo 2040 - Addis Ababa 0740 by ET0673]
2	2020/2/6	木	Preparation of Meeting Materials 17:30 チームミーティング	Trip [Addis Ababa 10:30 - Dar es Salaam 13:20 by ET0805] 17:30 チームミーティング	- Staying in Tanzania from Jan. 26th for Dodoma Project		Trip [Seoul/Incheon 00:35 - Doha 05:15 by QR859] Trip [Doha 07:55 - Dar es Salaam 16:20 by QR1357] 17:30 チームミーティング	Trip [Addis Ababa 10:30 - Dar es Salaam 13:20 by ET0805] 17:30 チームミーティング	Trip [Addis Ababa 10:30 - Dar es Salaam 13:20 by ET0805] 17:30 チームミーティング
3	2020/2/7	金	・ TANESCO 表敬訪問・協議	・ JICAタンザニア事務所 表敬訪問 ・ TANESCO 表敬訪問・協議 ・ 220kVウブンゴ変電所 実測調査			・ マビボ変電所敷地内および220kVウブンゴ変電所拡張エリアでの現地調査 ・ TANESCO 表敬訪問・協議 ・ 220kVウブンゴ変電所 実測図		
4	2020/2/8	土	・ 既設220kVウブンゴ変電所測定			Trip [Fukuoka 2035 - Seoul/Incheon 2200 by OZ135] Trip [Seoul/Incheon 23:50 - Dubai 05:05 by EK323]	・ ウブンゴ変電所外周部の測定 ・ ウブンゴ・フライオーバーの計測 ・ 220kVウブンゴ変電所 実測図		
5	2020/2/9	日	・ データ分析				・ データ分析		
6	2020/2/10	月	・ TANESCO送電技術者とのミーティング	・ TANESCO送電技術者とのミーティング ・ Ubungoフライオーバーの測定	・ TANESCO送電技術者とのミーティング ・ 220kVウブンゴ変電所の実測調査		・ 既設ウブンゴ220kV変電所の測定 ・ ウブンゴ・コントロールセンターの測定 ・ ウブンゴ・フライオーバーの測定	・ 既設ウブンゴ220kV変電所の測定 ・ ルグルニ変電所現地調査 ・ ウブンゴ・フライオーバーの測定	
7	2020/2/11	火	・ Songas社との共同調査 ・ TPDC社との共同調査 ・ DAWASA社との共同調査	・ Songas社との共同調査 ・ CSI constructionとの打ち合わせ ・ TANESCOとの打ち合わせ ・ DAWASA社との共同調査	・ 既設220kVウブンゴ変電所の測定 ・ Songas社との共同調査 ・ TANESCO通信技術者との打ち合わせ		・ 既設220kVウブンゴ変電所の測定 ・ CSI constructionとの打ち合わせ ・ マビボ変電所敷地内測量		
8	2020/2/12	水	・ Eng. Amosとの協議 ・ データ分析	・ CSI constructionによる現場調査 ・ データ解析	・ 既設220kVウブンゴ変電所の測定 ・ データ解析		・ CSI constructionによる現場調査 ・ データ解析	・ データ解析	
9	2020/2/13	木	・ 送電ルート調査 ★PM 現地レポートに関する打ち合わせ#1、TANESCO技術チーム1と送電、変電、通信等に関する打ち合わせ	・ 送電ルート調査 PANAFRICA	・ TANESCO通信技術者、変電技術者とのミーティング ・ ルグルニ変電所プロジェクトマネージャーとの打ち合わせ ・ 既存の220kV Ubungoスイッチヤード図面の確認 ・ 既存の通信ネットワーク		・ バックリールーム内の測定 ・ ウブンゴ変電所周辺でのデータ収集 ・ データ解析 Trip [Dar es Salaam 16:45 - Addis Ababa 19:25 by ET0804]		
10	2020/2/14	金	送電ルート調査 ★PM 現地レポートに関する打ち合わせ#2、TANESCO技術チーム2と送電、変電、通信等に関する打ち合わせ	送電ルート調査	TANESCOの通信技術者、変電技術者との打ち合わせ		Trip [Addis Ababa 22:35 - Naria/Tokyo 19:40 by ET0672]	Trip [Addis Ababa 22:35 - Naria/Tokyo 19:40 by ET0672]	
11	2020/2/15	土	・ データ分析 ・ フィールドレポートの作成						
12	2020/2/16	日	・ データ分析 ・ フィールドレポートの作成						
13	2020/2/17	月	★AM フィールドレポートに関する打ち合わせ#3、フィールドレポートの最終化						
14	2020/2/18	火	10:00 JICAタンザニア事務所への報告 Trip [Dar es Salaam 16:45 - Addis Ababa 19:25 by ET0804]	Trip [Dar es Salaam 16:45 - Addis Ababa 19:25 by ET0804]	Trip [Dar es Salaam 16:30 - Dubai 23:05 by EK726]	Trip [Dar es Salaam 16:30 - Dubai 23:05 by EK726]	Trip [Dar es Salaam 17:30 - Doha 23:40 by QR1357] Trip [Doha 02:10 - Seoul/Incheon 16:40 by QR858]		
15	2020/2/19	水	Trip [Addis Ababa 22:35 - Naria/Tokyo 19:40 by ET0672]	Trip [Addis Ababa 22:35 - Naria/Tokyo 19:40 by ET0672]	Trip [Dubai 03:30 - Seoul/Incheon 16:50 by EK322] Trip [Seoul/Incheon 18:15 - Fukuoka 19:35 by OZ136]	Trip [Dubai 03:30 - Seoul/Incheon 16:50 by EK322] Trip [Seoul/Incheon 18:15 - Fukuoka 19:35 by OZ136]	Trip [Seoul/Incheon 18:15 - Fukuoka 19:35 by OZ136]		

【略 語】（アルファベット順）

- DCC : Dar es Salaam City Council
- DSM : Dar es Salaam
- EIA : Environmental Impact Assessment
- JICA : Japan International Cooperation Agency
- M/D : Minutes of Discussion
- MOE : Ministry of Energy
- MOFP : Ministry of Finance and Planning
- RAP : Rwanda Environment Management Agency
- RoW : Right of Way
- TANESCO : Tanzania Electric Supply Company Ltd.
- TPDC : Tanzania Petroleum Development Corporation

### 3. 関係者リスト



### 3. 関係者(面会者)リスト

#### タンザニア電力供給公社

#### Tanzania Electric Supply Company Ltd. (TANESCO)

Eng. Isaac A. Chanji	Acting Deputy Managing Director (Transmission)
Eng. Amos J. Kaihula	Acting Senior Manager (Transmission)
Eng. Ernest Nzemya	Plant Manager (Kinyerezi Power Plant)
Eng. Nemes Didas	Zonal Principal Transmission Engineer – South West Highlands Zone
Eng. Richard Mwanja	Transmission Engineer
Eng. Francis Mlelwa	Transmission Engineer
Eng. Michael Mbwana	Electrical Workshop
Eng. Moses Holela	Mechanical Engineer
Eng. Rajab Mruma	Planning Engineer
Mr. Nyango J. Nyango	Security Officer
Eng. Daudi Ludobo	System Control Engineer
Eng. Enock P. Njau	Light Current Engineer
Eng. Neema L. Mushi	Principal Transmission Engineer
Eng. Nassor Mulika	Environmental Officer
Eng. Leo Mwakatobe	Principal Distribution Engineer
Eng. Theodory Bayona	Senior Manager Sales & Marketing
Eng. Hussqin Swalehe	Substation Engineer
Eng. Deogratias Msaki	Principal Electrical Engineer
Eng. Abdallah Chikoyo	Ag. Manager Projects (Generation)
Eng. Herbert Msangi	Protection Engineer
Eng. Walter Jacob	PRINCE 2 Practitioner / Principal Telecommunication Engineer
Eng. Jaffari Msuya	Power System Engineer
Eng. Elvis Temu	Distribution Engineer
Eng. Beatrice Munishi	DP Engineer Distribution
Ms. Anastasia Lina	Sociologist
Mr. Ombeni Mustta	Sociologist
Mr. Jaspheet Odordo	Accountant
Eng. Zakaria Mgalama	Manager (Transmission)
Eng. Heimrad Nnunduma	Principal Civil Engineer
Eng. John Nkomola	Transmission Engineer
Eng. Emmanuel Vegula	Transmission Engineer
Eng. Deogratius Mariwa	Manager (protection, substation, communications)

Eng. Peter Lucas	Principal Engineer (High Power), Head of Project, Luguruni Substation
Eng. Abraham Lyimo	High Power Engineer
Eng. Evodius Rweyemamu	Communication Engineer
Eng. Mohamed Yahaya	Communication Engineer
Eng. Fausta Manga	Protection Engineer
Eng. Elizabeth Kabadi	Principal Architect
Eng. Dismas Mgani	Architect
Mr. Tluway Sappa	Environment
Eng. Edmured Mgina	surveyor
Eng. Stanslaus Simbila	Power Plant Manager (Kinyerezi Power Plant)

**Tanzania Electric Supply Company Ltd. (TANESCO) DCC, Kinondoni North Office**

Eng, Alex P. Kalanje	Manager
Mr. Ajuaye Jeggo	Principal Operation Engineer
Mr. Regina Myulla	Principal SCADA Engineer
Mr. Esther N. Mushi	Principal Telecommunication Engineer

ウブンゴフライオーバー建設工事コンサルタント

**LEPOROGO, Soosung, Africa Constructing (3 companies JV)**

Mr. Erick Graham Chatwin	supervisor
--------------------------	------------

パンアフリカン

**PANAFRICAN**

Mr. John Samwel	Downstream Stakeholder Relations
-----------------	----------------------------------

タンザニア石油開発公社

**Tanzania Petroleum Development Corporation (TPDC)**

Mr. Fidelis D. Mkiramweni	Civil Engineer
---------------------------	----------------

気象庁

**Tanzania Meteorological Authority**

Mr. Omari Hamisi	None
------------------	------

シーエスアイコンストラクション (地形・地質調査の再委託先)

**CSI Construction**

Mr. Moh'd A. Versi	Managing Director
Mr. Juzer Kassamali	Contracts Manager
Mr. Vijay Kumar	Accountant
Mr. J. A. Czunyi	Sales Manager

エスアールコンサルト

**SR Consult**

Mr. Gautam Chavda Architect

Mr. Shabbir Rajbhai Architect

サイフィーストラクチャーエンジニアズ

**Saifee Structural Engineers**

Mr. Muslim Hassuji Structural Engineer

**National Environmental Management Council (NEMC)**

Ms. Glory J. Kombe EIA professional

Ms. Lilian Lukambuzi EIA professional

**Institute of Resource Assessment (IRA) in the University of Dar es Salaam**

Prof. H. Sosovele Professor

世界銀行

**World Bank (WB)**

Dr. Richard H. Hosier Senior Energy Specialist, Africa Energy GEE08

Dr. Kabir Malik Senior Economist, Energy & Extractives

Mr. Mbuso Gwafila Sr. Energy Spec

Mr. Fehes Eoen Sr. Energy Spec

**JICA タンザニア事務所**

**JICA Tanzania Office**

山村 直史 Chief Representative

松山 哲 Senior Representative

吉田 隼和 Representative

Ms. Rosina Apolei Assistant Program Officer

## 4. 討議議事録 (MD)

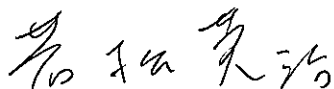
4. 討議議事録 (MD)

4.1 第一次現地調査時

**Minutes of Discussions**  
**on the Preparatory Survey for the Project for**  
**Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation**  
**in Dar es Salaam in the United Republic of Tanzania**

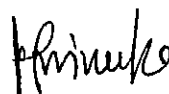
In response to the request from the Government of the United Republic of Tanzania (hereinafter referred to as “Tanzania”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation (hereinafter referred to as “the Project”) to Tanzania. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Tanzania and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Dodoma, 25<sup>th</sup> March 2019



---

Mr. Eiji Wakamatsu  
Team Leader, Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Dr. Eng. Tito E. Mwinuka  
Managing Director  
Tanzania Electric Supply Company Limited  
The United Republic of Tanzania

Witness



---

Dr. Hamisi H. Mwinyimvua  
Permanent Secretary  
Ministry of Energy  
The United Republic of Tanzania

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reinforce the power supply to Dar es Salaam by reinforcing transmission networks and substation(s) between Kinyerezi Power Station and Ubungo and/or Mburahati substations, thereby contributing to the improvement of economic activities and the civic life of Dar es Salaam.

### 2. Title of the Preparatory Survey

The original title of the project was "Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation in Dar es Salaam." Both sides agree to change the title once they agree on the scope of the project.

### 3. Project site

Both sides confirmed that the sites of the Project are located in Dar es Salaam, which is shown in Annex 1. Both sides agreed to decide on the specific Project sites of the Projects during the second visit of the JICA Survey Team in June 2019.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

- 4-1. The Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO) will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as "the Executing Agency"). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization charts are shown in Annex 2.
- 4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Energy (MOE). The Ministry of Energy shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Tanzania.

### 5. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

- 5-1. The Tanzanian side agreed that the procedures and basic principles of Japanese Grant as described in Annex 3 shall be applied to the Project.
- 5-2. The Tanzanian side agreed to take necessary measures described in Major Undertakings to be taken by the Government of Tanzania (Annex 4) for smooth implementation of the Project. The contents of the Annex 4 will be elaborated and refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report in November 2019. The contents of Annex 4 will eventually be used as an attachment to the

Grant Agreement.

**6. Schedule of the Survey**

- 6-1. JICA dispatched the first mission team to Tanzania in March 2019.
- 6-2. JICA will dispatch the second mission team to Tanzania in June 2019.
- 6-3. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report and dispatch the third mission team to Tanzania in order to explain its contents around November 2019.
- 6-4. Appraisal of the Project will be given by the government of Japan and JICA, and approval will be given by the Japanese Cabinet. The submission of the Project to the Cabinet of Japan is planned to be around February 2020.
- 6-5. After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as “the E/N”) will be signed between the government of Japan and the government of Tanzania to make an official pledge for assistance, which is followed by the conclusion of Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”) between JICA and the Tanzanian side to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Tanzanian side, and procurement conditions.
- 6-6. If the contents of the draft Preparatory Survey Report are accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Tanzanian side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report around March 2020.
- 6-7. The above schedule is tentative and subject to change.

**7. Environmental and Social Considerations**

- 7-1. The Tanzanian side confirmed to give due environmental and social considerations during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).
- 7-2. The Project is categorized as “B” from the following considerations:  
The project is not considered to be a large-scale power transmission and distribution lines involving large-scale involuntary resettlement, large-scale logging, or submarine electrical cables, not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010). Therefore, it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.  
The Tanzanian side confirmed to conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Environmental Impact Assessment (EIA) /Initial Environmental Examination (IEE) and information disclosure, etc.) and make EIA/IEE report of the Project. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted to JICA by June 2020.
- 7-3. For the Project that will result in involuntary resettlement, the Tanzanian side confirmed to prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP)

Handwritten mark.

Handwritten signature and number 2.

and make it available to the public. In addition, the Tanzanian side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with RAP/ARAP, which is based on JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010), in a timely manner.

## 8. Other Relevant Issues

### 8-1. Discussion of different options of the Project

Both sides discussed different options of the Project and made preliminary technical assessment of each option. They then agreed to narrow down the options to two options (Alternatives 4 and 5 in Annex 5). The Japanese side will run a load flow analysis of the options as soon as it receives relevant data from the Tanzanian side.

Meanwhile, the Tanzanian side will conduct a preliminary route survey for a transmission line from Kinyerezi power station to Luguruni substation site which is proposed by alternatives 4 and 5 in Annex 5. In case the Tanzanian side finds that there is a large number of expected resettlement, then both sides will consider the feasibility of a third option. Based on the preliminary technical assessment, the next candidate to be studied will be the "Requested" option. If the Japanese side comes up with a better contingency plan, then it will recommend it to the Tanzanian side.

During the second field survey scheduled in June 2019, the Japanese side will explain the results of the analysis to the Tanzanian side, along with an evaluation of the options and a recommended option for the Project. If both sides agree with the recommended option, the Tanzanian side will begin the Environmental and Social Impact Assessment to be concluded and reported to JICA before June 2020.

### 8-2. Preliminary transmission line route survey

As stated above, the Tanzanian side will conduct a preliminary route survey for a transmission line from Kinyerezi power station to Luguruni substation site which is proposed by alternatives 4 and 5 in Annex 5. The survey shall determine a tentative transmission line route and the location of angle towers, and identify tentative number of houses to be affected by the acquisition of ROW (Right of Way). The results of the survey shall be submitted to JICA by before June 2019.

### 8-3. Major undertakings to be taken by the Tanzanian side

The JICA Survey Team explained that based on the Basic Principles of Japanese Grant Aid (Annex 3), for smooth and proper implementation of the Project, the Tanzanian side is required to undertake necessary measures including land acquisition. It shall also ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Tanzania with respect to the purchase of the Products and/or the Services to be exempted or be borne by its



designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

JICA Survey Team requested the Tanzanian side to bear the cost of fiscal levies such as overload surcharge for transporting heavy equipment, registration fees for Engineers Registration Board (ERB), and Contractors Registration Board (CRB). The Tanzanian took note of the request.

JICA Survey Team also explained the draft matrix for major undertakings to be taken by the Government of Tanzania. It requested to inform JICA on the necessary budget for the Project to be borne by Tanzanian side and budget planning schedule to secure the budget. The Tanzanian side agreed to provide the information to JICA by November 2019.

Annex 1 Project Site (Tentative)

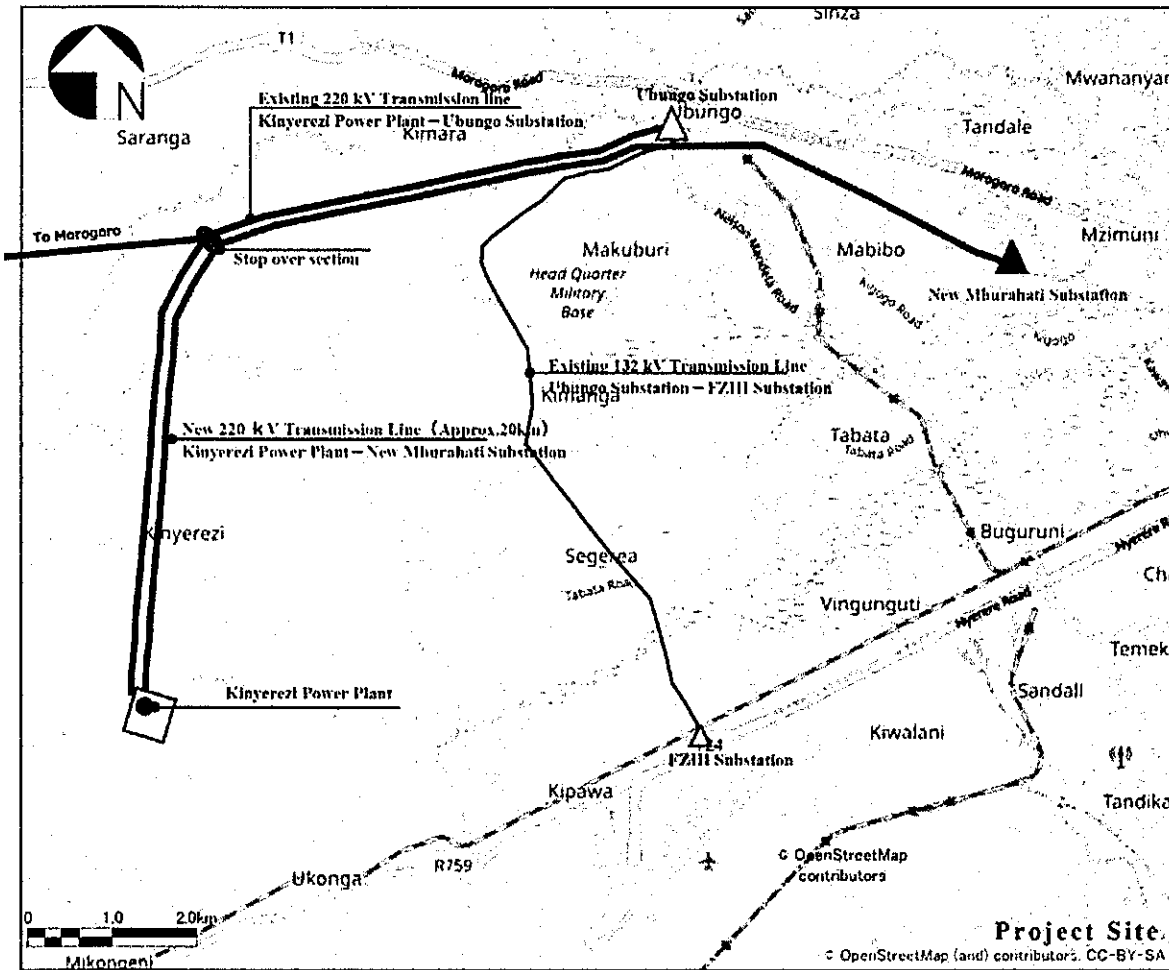
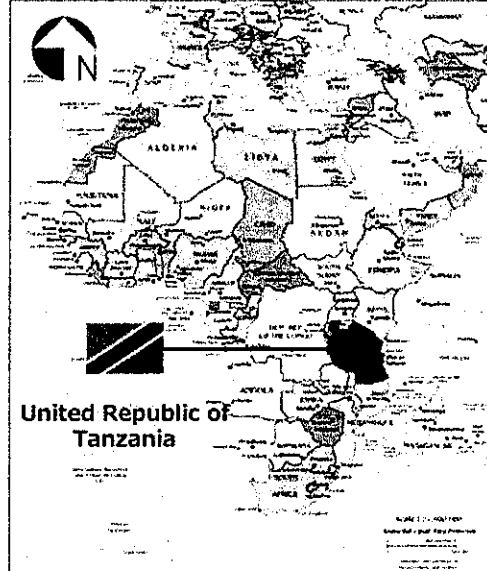
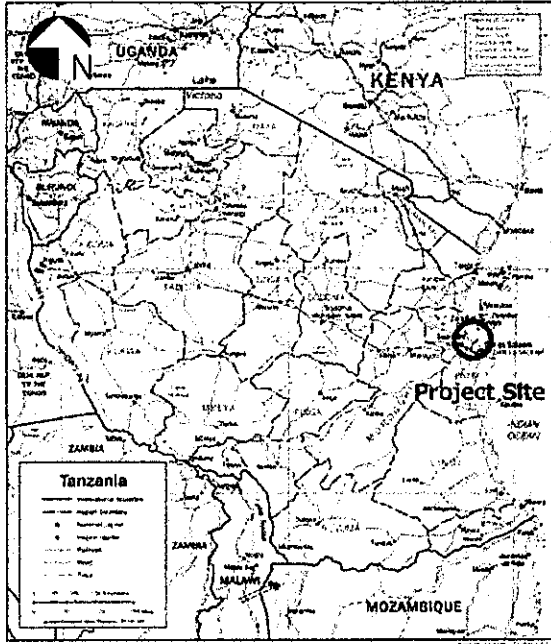
Annex 2 Organization Structure of TANESCO (head office)

Annex 3 Basic principles of Japanese Grant Aid Projects

Annex 4 Major Undertakings to be taken by the Government of Tanzania

Annex 5 Options and preliminary evaluation for the Project

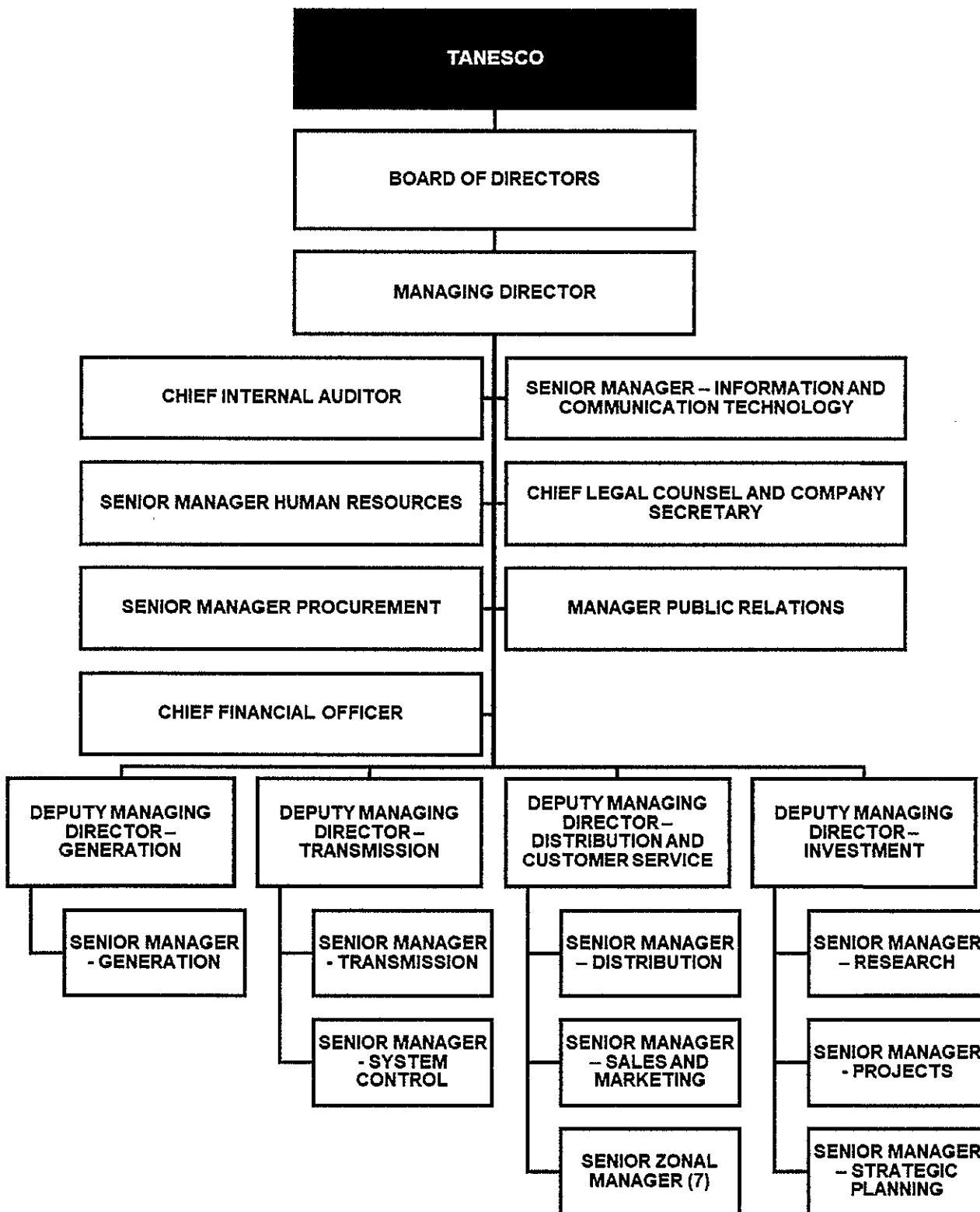
Project Site (Tentative)



*Handwritten initials*

*Handwritten signature*

**Organization Structure of the Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO)**



*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

## JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

### 1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

#### (1) Preparation

- The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA

#### (2) Appraisal

- Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet

#### (3) Implementation

##### Exchange of Notes

- The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient

##### Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)

- Agreement concluded between JICA and the Recipient

##### Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)

- Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant

##### Construction works/procurement

- Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A

#### (4) Ex-post Monitoring and Evaluation

- Monitoring and evaluation at post-implementation stage

### 2. Preparatory Survey

#### (1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial,

social and economic point of view.

- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

## (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

## (3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

## 3. Basic Principles of Project Grants

### (1) Implementation Stage

#### 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the "General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016)."

#### 2) Banking Arrangements (B/A) (See "Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)" for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

#### 3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

#### 4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

#### 5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness

M.

ffm

and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

#### 6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

#### 7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

#### 8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

#### 9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

#### (2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

#### (3) Others

##### 1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

##### 2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

##### 3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and

maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

H.

R a

## Major Undertakings to be taken by the Government of Tanzania

### 1. Specific obligations of the Government of Tanzania which will not be funded with the Grant

#### (1) Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To open a bank account (B/A)	within xx month after the signing of the G/A			
2	To issue an authorization to pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within xx month after the signing of the contract			
3	To approve EIA (conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation.	within xx month after the signing of the G/A		xx TZS	
4	To secure Project site and temporary yard.	before start of the construction		xxTZS	
5	To remove and relocate the following facilities. 1) Removal of existing fence and gate 2) Cutting trees at the project site	before start of the construction		xx TZS	
6	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding documents			

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

#### (2) During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)	within xx month after the signing of the contract(s)			
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within xx month after the signing of the contract(s)		xx TZS	
	2) Payment commission for A/P	every payment		xx TZS	
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in recipient country and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project			
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work	during the Project			
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted	during the Project			



6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project		xx TZS	
7	1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within one month after completion of each work			
	1) To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)			
8	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project			
9	To construct access roads. 1) Outside the site (if necessary)	3 months before completion of the construction			
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing line to the site	before start of the construction			
	2) Furniture and Equipment General furniture	1 month before completion of the construction			
11	To take necessary measure for safe construction - traffic control - rope off	during the construction			
12	To implement Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP)	during the construction			
13	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction			
14	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	for a period based on livelihood restoration program		xx TZS	
15	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between TANESCO and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for two years after land acquisition and resettlement complete (In case that livelihood restoration program is not provided)		xxTZS	

HP.

HP

**THE PROJECT  
FOR  
REINFORCEMENT OF SUPPLY  
FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO  
SUBSTATION  
(Development of Kynerezi-Mburahati axis)**

**Comparison of Alternatives  
March 2019**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)  
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.  
WEST JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

## Background

- PSMP 2016 Update and DSMP (Dar es Salaam transmission and distribution master plan) proposed the expansion of Ubungo substation as short-term countermeasures to meet the growing demand in the center of Dar es Salaam city.
- Due to the limitation of available space in Ubungo substation, the construction of Mburahati substation was proposed by TANESCO as an alternative measure.
- As for medium to long term perspective, 220kV outer link which connects four numbers of 220/132kV substations was recommended to divert substation load from the center to the outskirts of Dar es Salaam.

At.



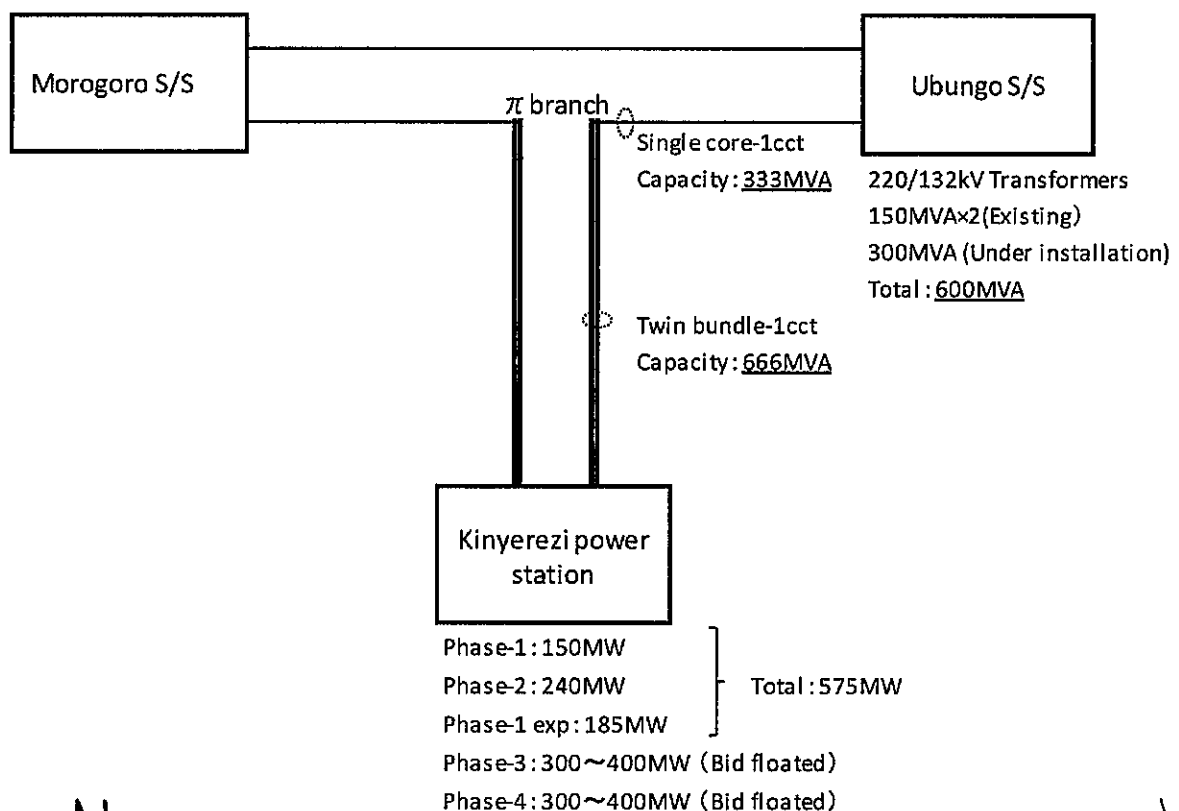
# Alternative transmission configurations from Kinyerezi to Mburahati

- Pros and cons of the different configurations as well as the evaluations are shown below. The evaluations are modified after field survey.

	Requested	Alt-1	Alt-2	Alt-3	Alt-4	Alt-5
Transformer Cost	C	A	B	A	A	C
Transmission line Cost	B	B-	A	B-	C	C
Land constraint at Existing Substation	A	A	A	C	A	A
Ease of ROW acquisition	B	C-	A	C	B	B
Power evacuation during construction	B	A	B	B	A	A
Ease of O&M	A	A	A	A	B	A
Reliability	B	A	C-	A	A	A
Overall (Points)	23	-	-	20	27 Best	25 2 <sup>nd</sup> Best

[Remarks] A: Better (5 points), B: Moderate (3 points), B-: Moderate (2 points)  
C: Worse (1 point), C-: Worst

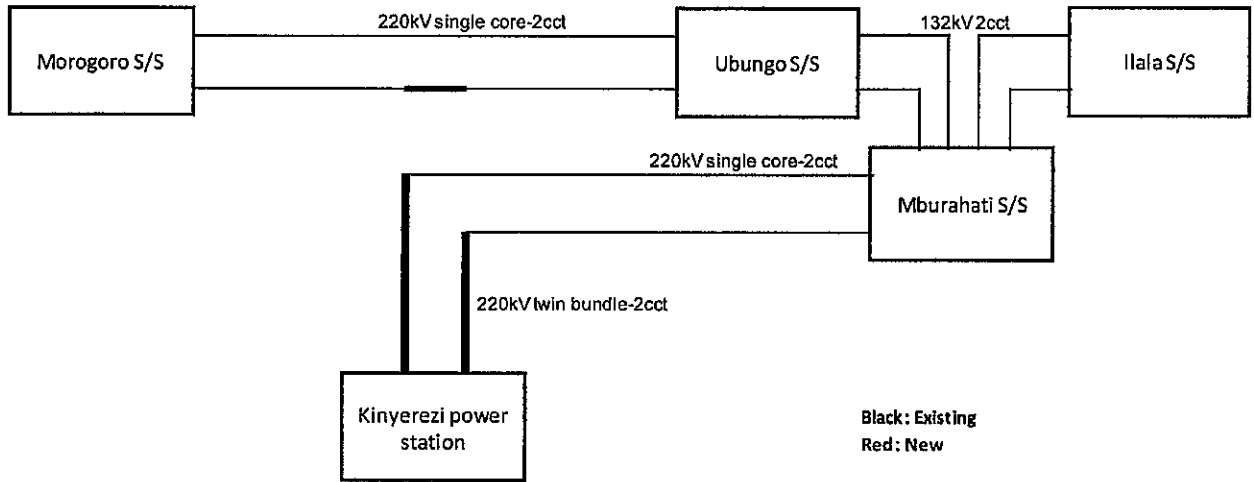
## Current configuration



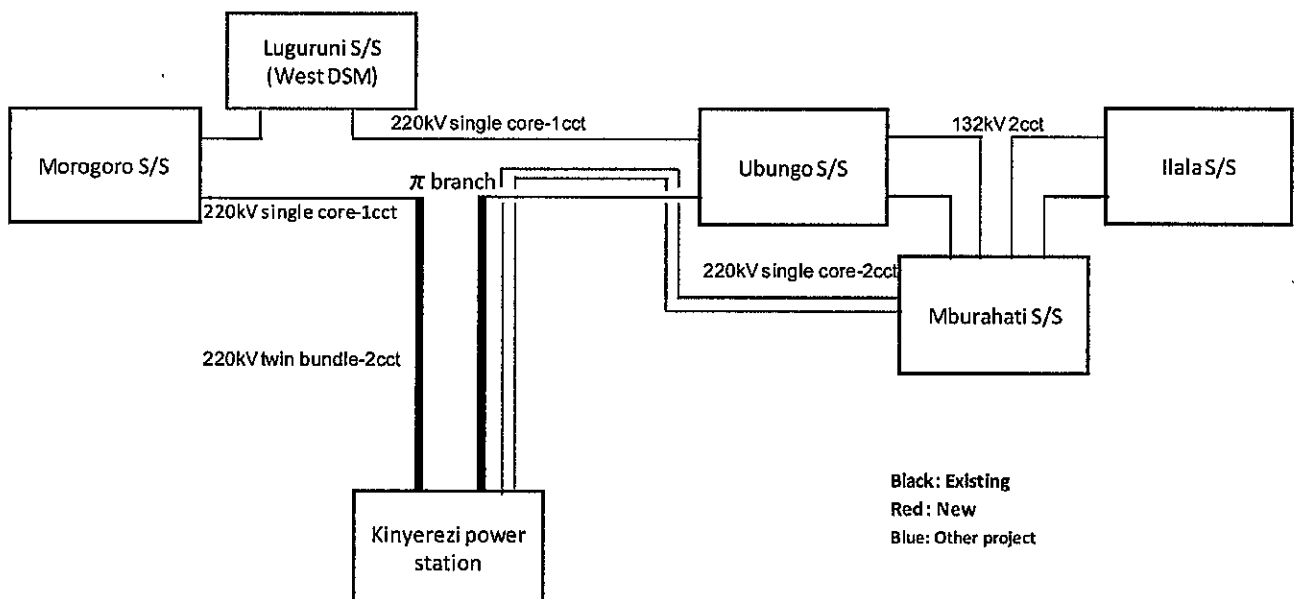
At.

Handwritten signature or initials.

# Requested



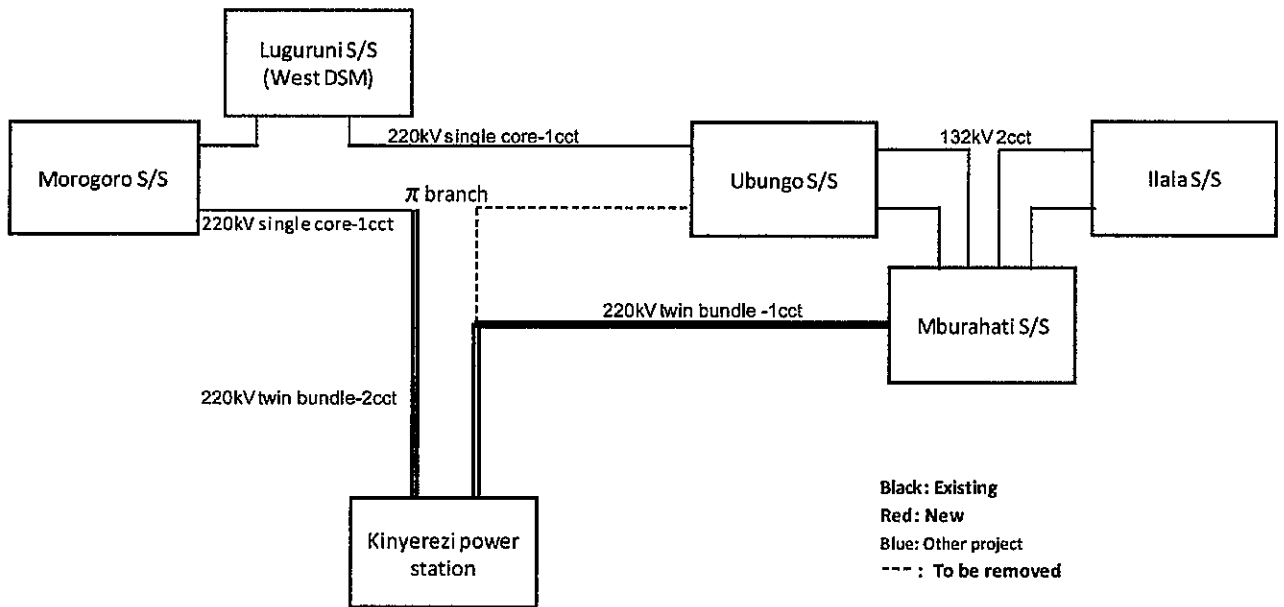
# Alternative-1



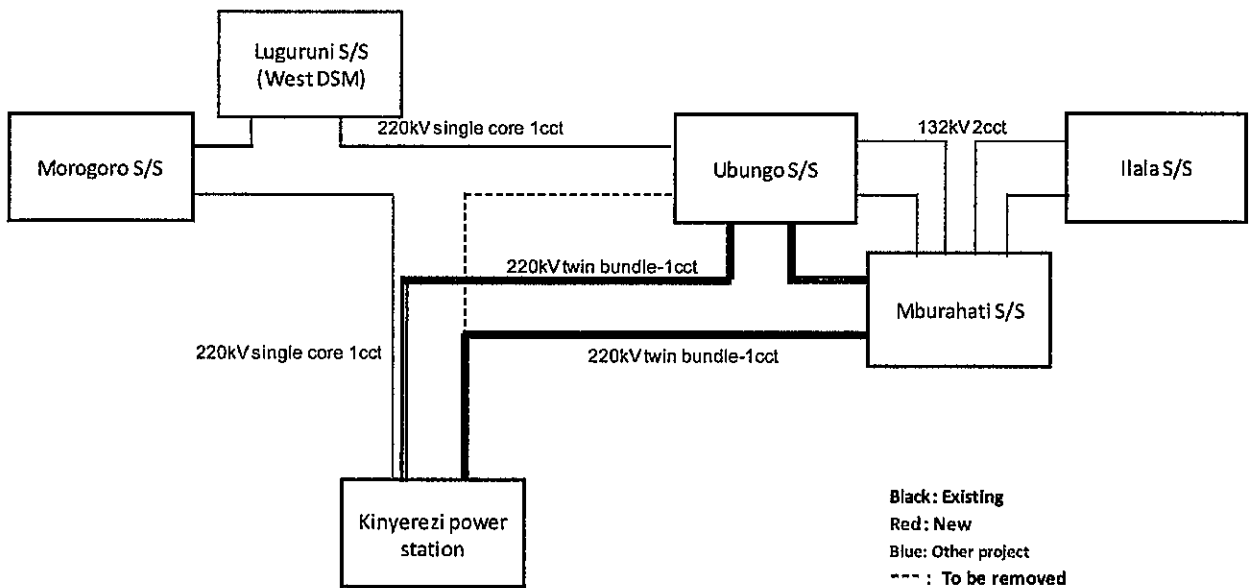
km

Handwritten signature and scribble.

# Alternative-2



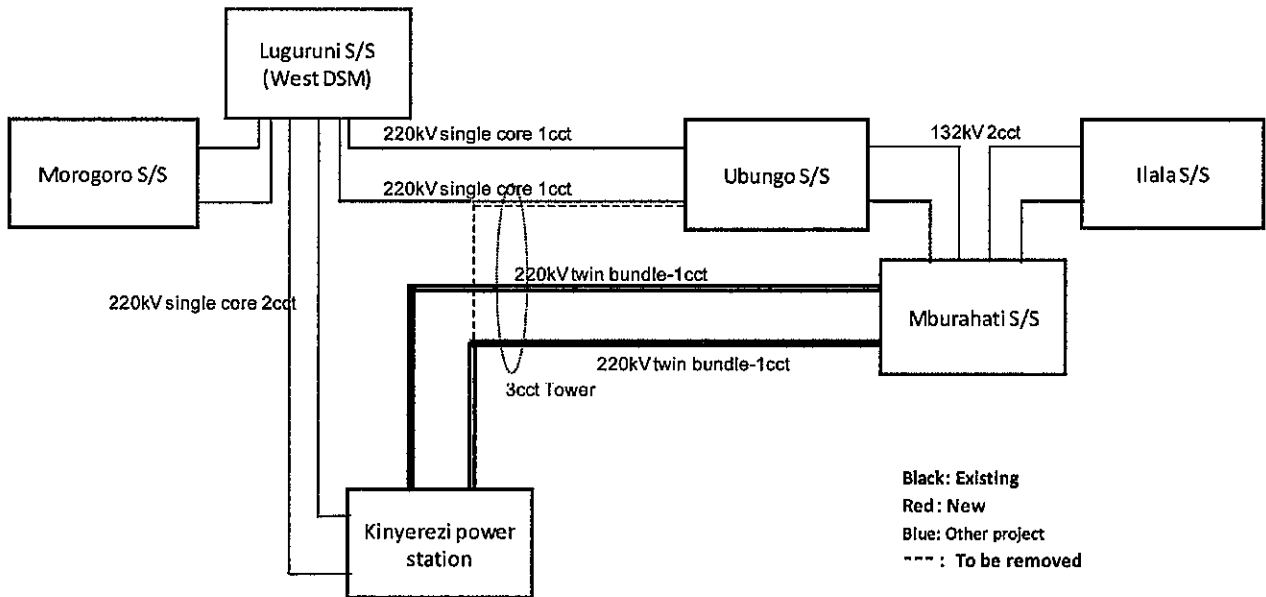
# Alternative-3



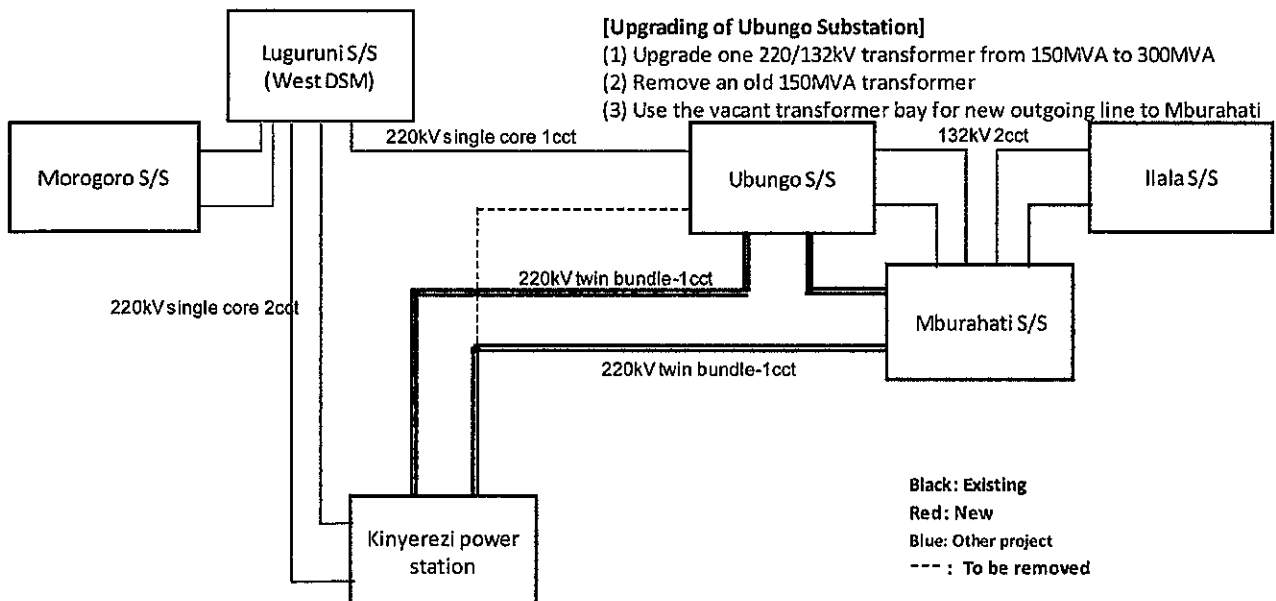
Handwritten mark.

Handwritten signature and mark.

# Alternative-4



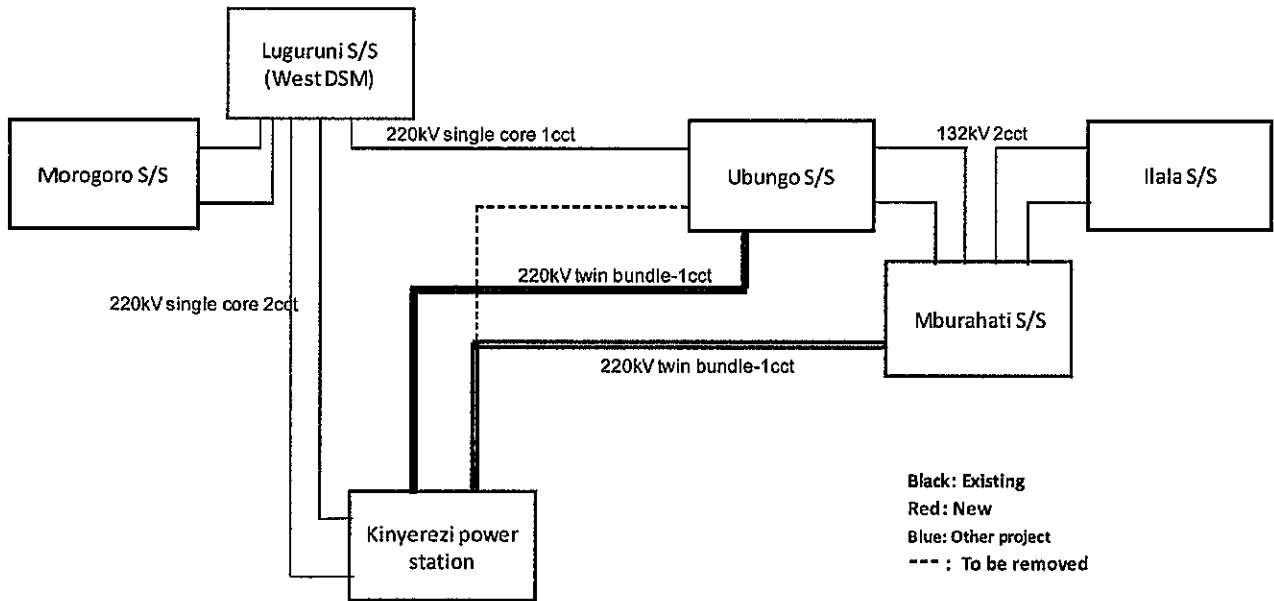
# Alternative-5



Ad.

R

# Alternative-5'



## Comparison of Alt-1, Alt-4 and Alt-5

Items	Alternative-1	Alternative-4	Alternative-5
Transmission line length	About 20km	About 27km	About 27km
Number of houses to be relocated associated to ROW acquisition	About 120 houses	Not counted yet but less number is expected	Not counted yet but less number is expected
Transmission losses	Base	Higher than Alt-1	Higher than Alt-1
Ease of O&M	N/A	Three-circuit tower might cause difficulties in O&M	N/A
Compatibility to future development	N/A	Kinyerezi-Luguruni line can be extended to Bunju (North DSM) to form 220kV outer link	Same as Alternative-4

ht.

ff

## Conclusion for preliminary analysis

- Alternative-1 is excluded from the candidates because social impacts caused by ROW acquisition is very critical.
- Alternative-2 is excluded from the candidates because reliability issue on this option is critical.
- Alternative-3 will not be studied because of its lower rating
- Thus, JICA Survey Team will conduct load flow analysis on **Alternative-4 and 5** and report the results and a recommended option to TANESCO in the beginning of June 2019. In case TANESCO finds that there is a large number of expected resettlement on these alternatives, then TANESCO and JICA Survey Team will consider the feasibility of a third option. Based on the preliminary technical assessment, the next candidate to be studied will be the “Requested” option.

hp.

RF  
m



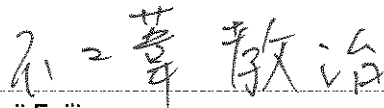
4. 討議議事録 (MD)

4.2 第二次現地調査時

**MINUTES OF DISCUSSIONS  
FOR  
“THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM  
KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION”  
IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA**

**AGREED UPON BETWEEN  
TANZANIA ELECTRIC SUPPLY COMPANY LIMITED (TANESCO)  
AND  
THE CONSORTIUM OF YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. AND  
WEST JAPAN ENGINEERING CONSULTANT, INC.**

Dar es Salaam, 13<sup>th</sup> August, 2019



Kyoji Fujii  
Chief Consultant  
JICA Preparatory Survey Team  
The Consortium of Yachiyo Engineering  
Co., Ltd. and West Japan Engineering  
Consultant, Inc.



Isaac A. Chanji  
Acting Deputy Managing Director  
(Transmission)  
Tanzania Electric Supply Company Ltd.  
(TANESCO)



Tanzania Electric Power Company Limited (hereinafter referred to as "TANESCO") and JICA Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation (hereinafter referred to as "the Project") had series of discussions from the 5<sup>th</sup> to 13<sup>th</sup> August 2019 to form a mutual understanding on the outline of design of the captioned Project. In the course of discussions, TANESCO and the Team agreed to record the following items as a conclusion.

#### **1. Discussion of different options of the Project**

The Team explained the results of load flow analyses on Alternative-4, 5 and 5' to TANESCO, along with rough cost estimation, an evaluation of the options and a recommended option for the Project as shown in Annex-1. While Alternative-5 was excluded from further consideration due to budgetary limitation, Alternative-4 and 5' were compared to seek the best option. TANESCO preferred Alternative-4 from the view point of system reliability stating that Alternative-5' had only one circuit of transmission line between Ubungo and Morogoro and it was not acceptable.

The Team also explained that due to the limitation of Japan's grant aid budget allocated for the Project, the construction of 220 kV double circuit transmission lines from Kinyerezi power station to Luguruni substation needs to be undertaken by the Tanzanian side. The Team further mentioned that JICA's assistance policy does not allow it to extend grant aid for the same sector in two consecutive years. Therefore, the Team requested TANESCO to raise fund for the lines. TANESCO agreed to do so but commented that the fund raising might take time because there was no available fund at hand right now and it had to commence the fund raising process from scratch. Considering the circumstances above and the Project is not committed yet, both sides agreed that the Kinyerezi – Luguruni lines should not be a precondition for the approval of the grant.

Meanwhile, the Team requested TANESCO to complete the Kinyerezi – Luguruni lines before the completion of the Project. TANESCO expressed concerns stating that the Kinyerezi – Luguruni lines might be delayed and not be able to catch up the progress of the Project considering necessary process and time for the fund raising. In order to assess the impact on the transmission system in Dar es Salaam caused by the delay of the Kinyerezi – Luguruni lines, the Team will carry out load flow analyses on Alternative-4 in 2025 without the Kinyerezi – Luguruni lines incorporating the latest progress and plans of transmission system development. Annex-2 shows the cases of studies proposed by the Team with different assumptions of transmission system development.

TANESCO shall authorize the component, concept and development process of the Project

internally in consultation with its strategic planning department.

## **2. Transmission system development in Dar es Salaam**

The Team explained TANESCO transmission system development plan proposed by DSMP (Dar es Salaam Transmission and Distribution System Master Plan) as shown in Annex-3. Total budget required for the transmission system development in Dar es Salaam is shown in Annex-4. The Team stressed that the Project could not solve all the network constraints in Dar es Salaam and strongly recommended TANESCO to implement the transmission system development projects in line with the DSMP.

TANESCO explained ongoing and planned transmission projects as follows.

[Ongoing project]

- (1) 220 kV, 1 circuit Kinyerezi – Morogoro transmission line for SGR (Standard Gauge Railway)
- (2) Upgrading of 220/132 kV transformer at Kinyerezi power station from 50 MVA to 2x120 MVA and reinforcement of 132 kV transmission line from Kinyerezi – FZII – Mbagala
- (3) Construction of 132/33 kV New Kigamboni (Dege) substation (with 1 x 60 MVA, 132/33 kV transformer) and 132 kV line to New Kigamboni to be branched from Mbagala – Kurasini line
- (4) Construction of 220/33kV Luguruni substation

[Planned project]

- (1) 400 kV line Somanga – Mkuranga – Kinyerezi and 132 kV line from Mkuranga to New Kigamboni
- (2) 400 kV line from Julius Nyerere hydro - New Chalinze - Kinyerezi
- (3) 220kV line from Chalinze to Bagamoyo
- (4) 132 kV line from Ubungo to Kurasini

## **3. Project site for Mburahati Substation**

The Team proposed an alternative site for new 220/132 kV substation instead of Mburahati because of its flat terrain and much less affected houses. Both sides confirmed and agreed that the alternative site for new 220/132 kV substation of the Project is located nearby National Institute of Transport (NIT), close to Mabibo road in Dar es Salaam, which falls on the wayleave of existing 132 kV Ubungo – Ilala transmission lines as shown in Annex-5. TANESCO shall confirm the land ownership of the site, and report it to the Team by the end of October 2019.

## **4. Arrangement of joint meeting with TANROAD**

The Team requested TANESCO to coordinate a joint meeting with Tanzania National Roads

Agency (TANROADS), regarding Ubungo flyover and overload surcharge for transporting heavy equipment, etc. of the Project during the third field survey. TANESCO took note of the request, and shall coordinate the meeting during the third site survey.

[Annexes]

Annex-1 Summary of Analysis in Japan and Recommended Development Plan

Annex-2 Study cases of load flow analyses

Annex-3 Transmission system development plan proposed by DSMP

Annex-4 Budget required for the transmission system development in Dar es Salaam

Annex-5 Project site for new 220/132 kV substation

**THE PROJECT  
FOR  
REINFORCEMENT OF SUPPLY  
FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO  
SUBSTATION**

(Development of Kinyerezi-Mburahati axis)

**Summary of Analysis in Japan and  
Recommended Development Plan**

**August 2019**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
(JICA)

YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.

WEST JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

## Summary

- JICA Study Team has conducted load flow analyses on Alternative-4 and 5 which Tanzanian side and JICA mission members jointly narrowed down from various options during the first field survey in March 2019.
- JICA Study Team has come up to a better option derived from Alternative-5, which is named Alternative-5'.
- The results of load flow analyses prove that Alternative-4, 5 and 5' are technically feasible.
- Due to the limitation of Japan's grant budget, one of the components of the Project, i.e., construction of Kinyerezi-Luguruni 220kV transmission lines needs to be undertaken by the Tanzanian side. This line is important to ensure the reliability of power evacuation from Kinyerezi to Ubungo and Morogoro after diverting Kinyerezi's power evacuation lines to Mburahati.
- In addition to the scope of the grant aid project, transmission system development proposed by DSMP is necessary to ensure the capacity and reliability of transmission network in Dar es Salaam.

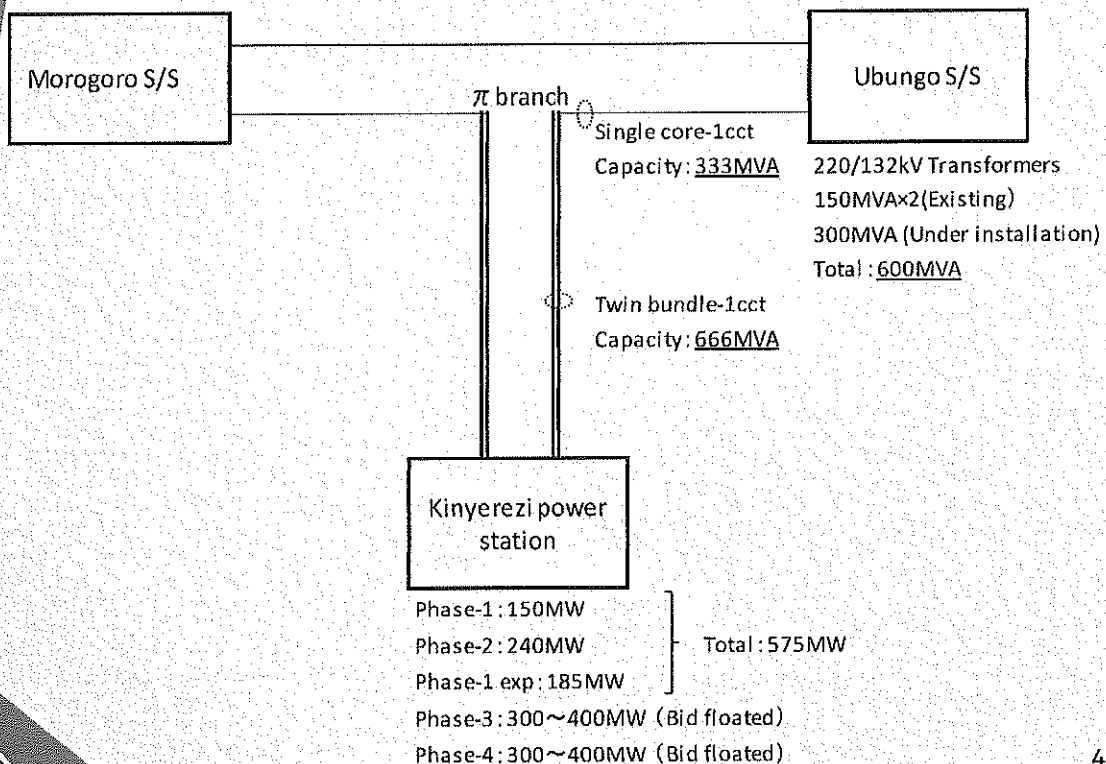
# Preliminary evaluation of alternatives at the stage of 1<sup>st</sup> field survey

- Pros and cons of the different configurations as well as the evaluations are shown below at first field survey.

	Requested	Alt-1	Alt-2	Alt-3	Alt-4	Alt-5
Transformer Cost	C	A	B	A	A	C
Transmission line Cost	B	B-	A	B-	C	C
Land constraint at Existing Substation	A	A	A	C	A	A
Ease of ROW acquisition	B	C-	A	C	B	B
Power evacuation during construction	B	A	B	B	A	A
Ease of O&M	A	A	A	A	B	A
Reliability	B	A	C-	A	A	A
Overall (Points)	23	-	-	20	27 Best	25 2 <sup>nd</sup> Best

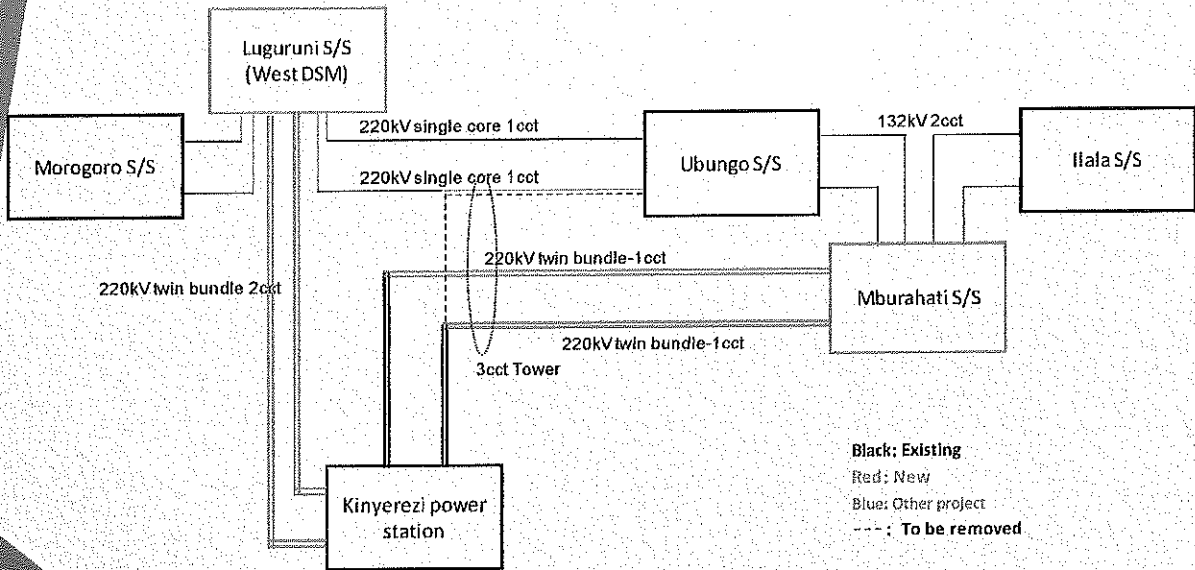
3

## Current configuration



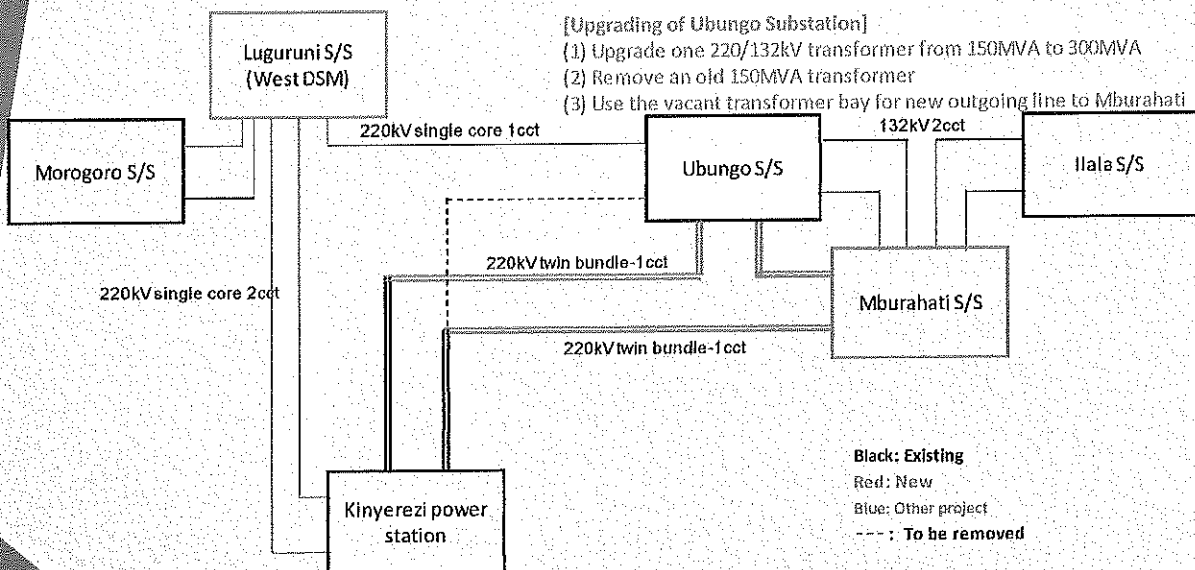
4

# Alternative-4



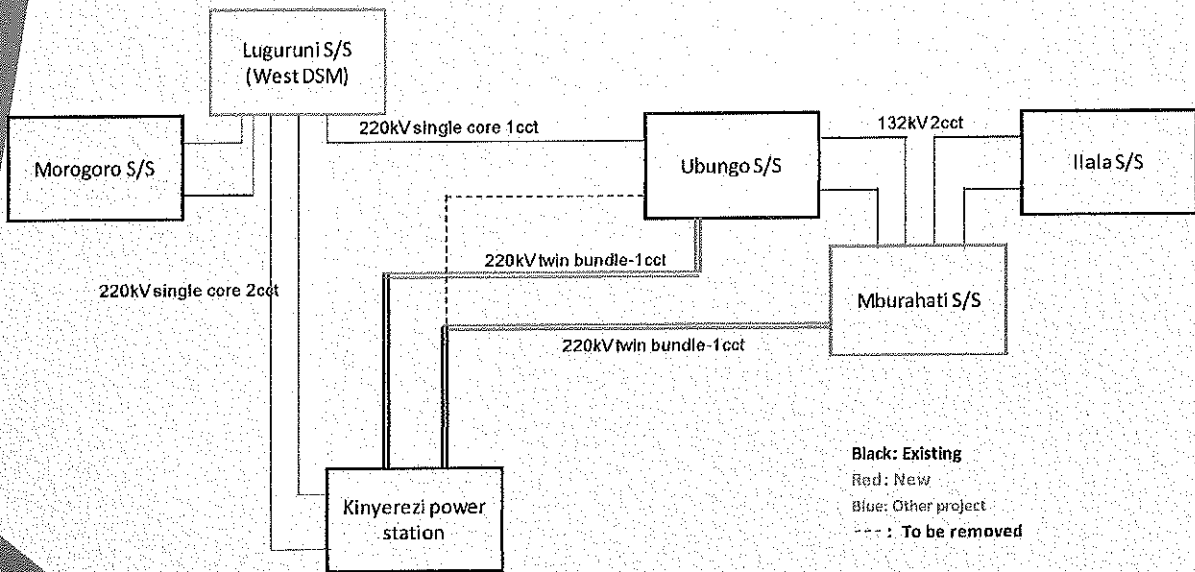
5

# Alternative-5



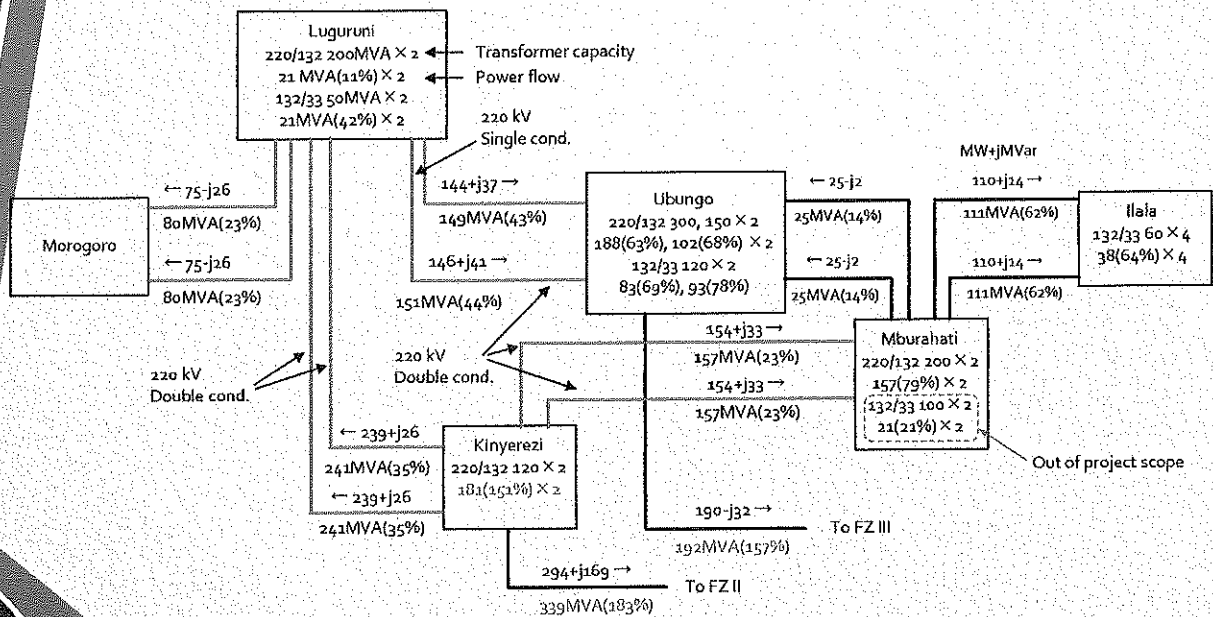
6

# Alternative-5'



7

# Load Flow of Alternative-4 in 2025



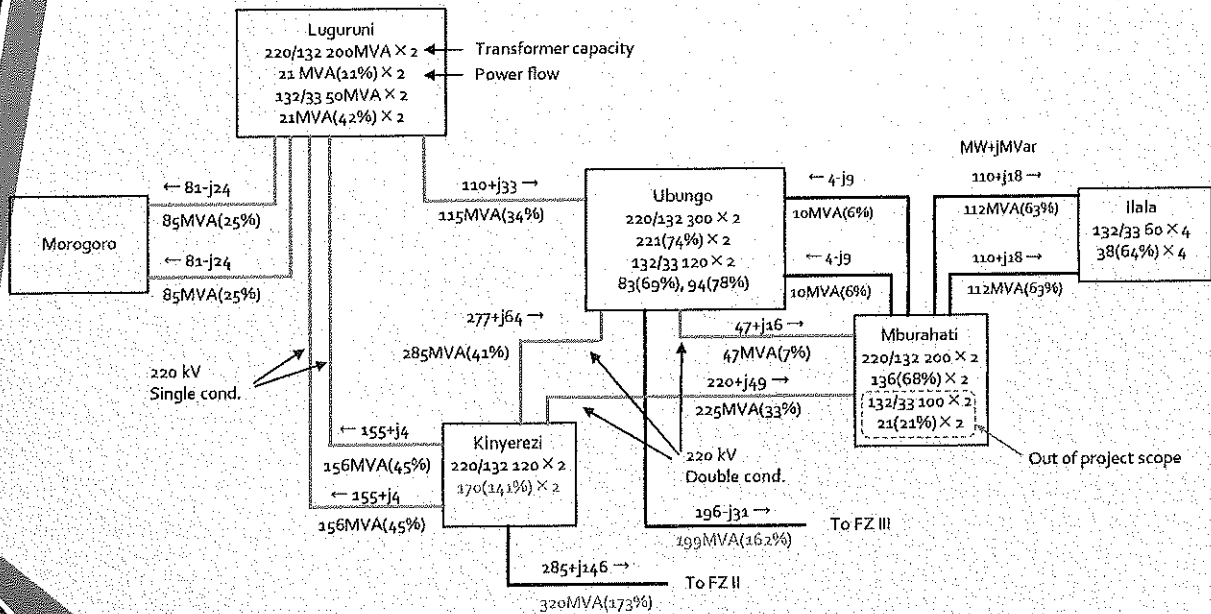
8

K7

STU

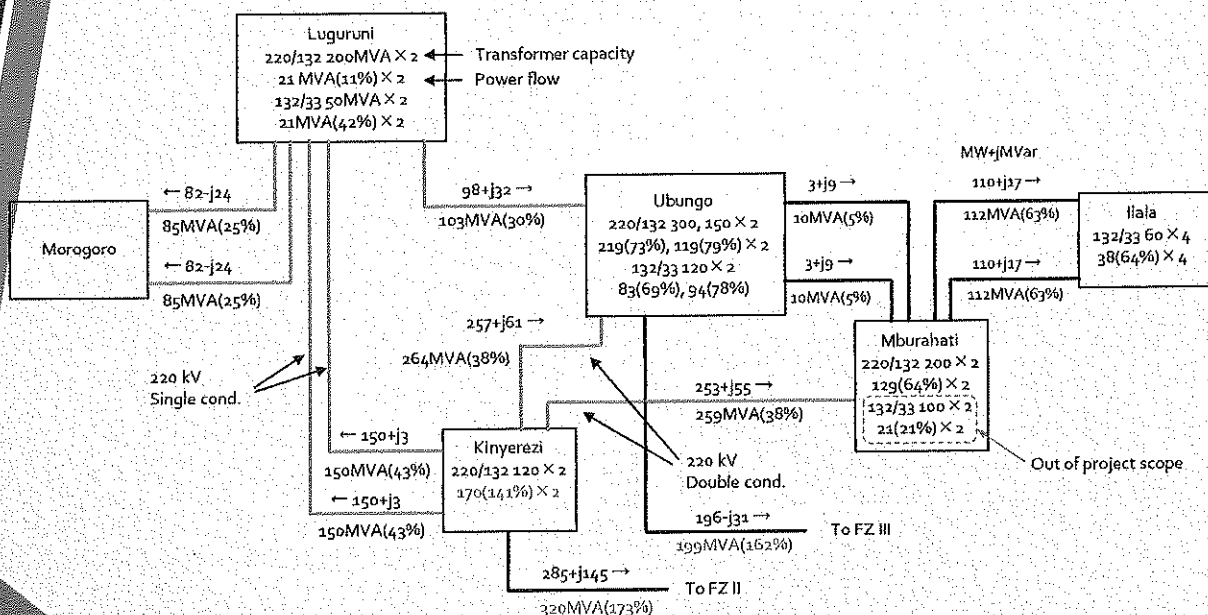


## Load Flow of Alternative-5 in 2025



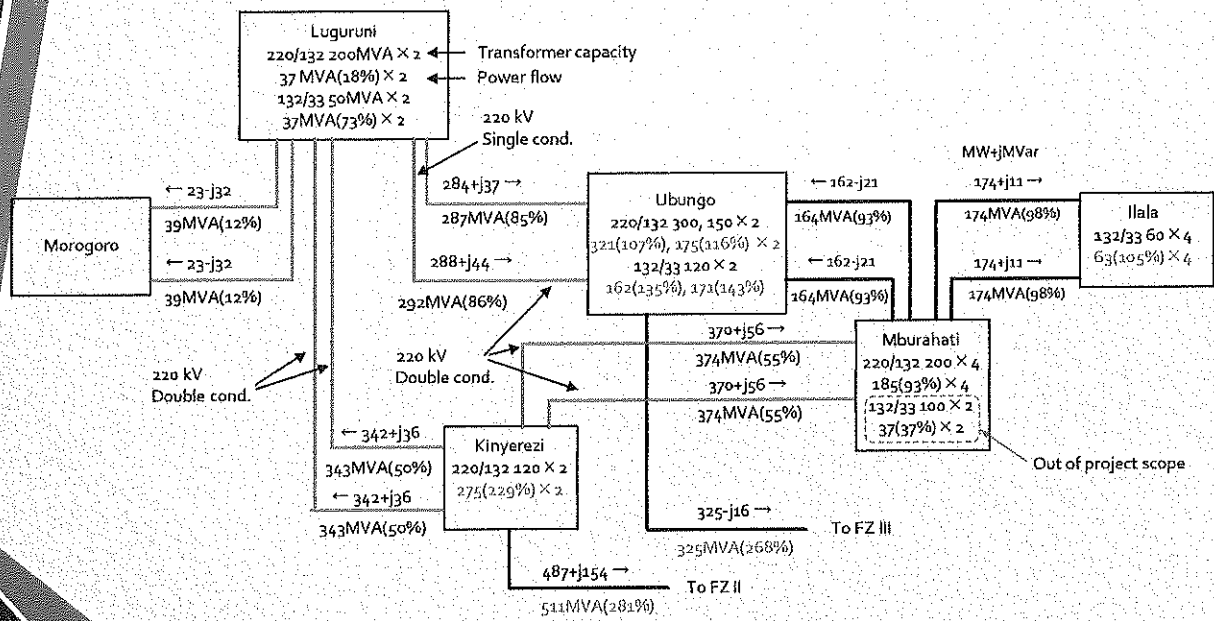
9

## Load Flow of Alternative-5' in 2025



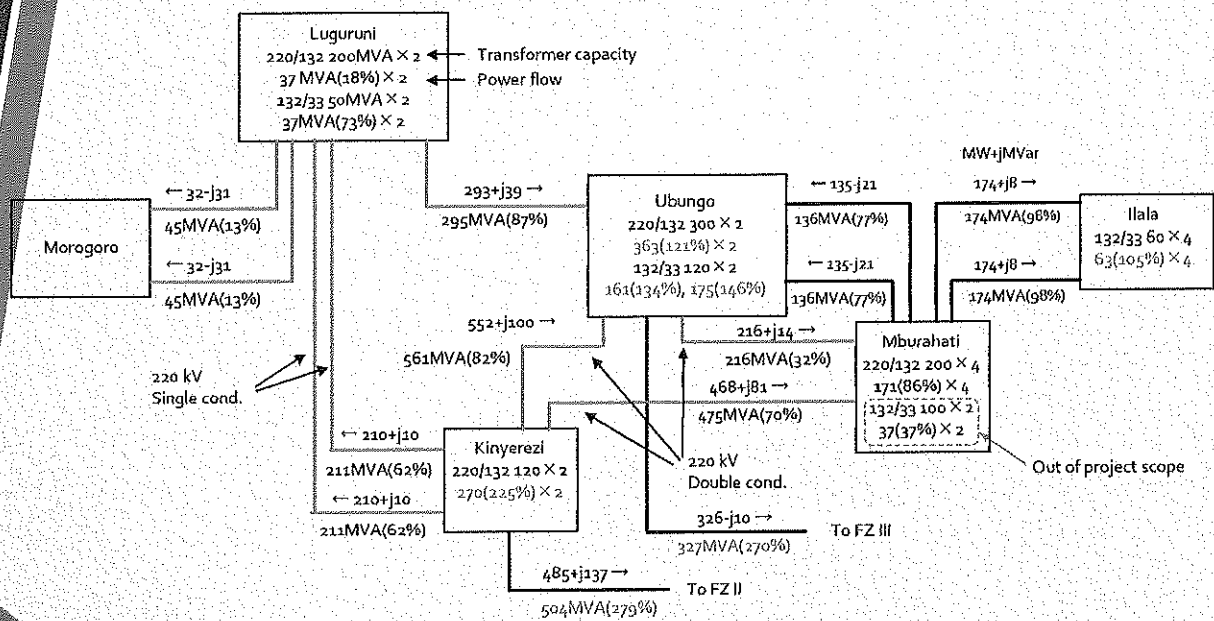
10

## Load Flow of Alternative-4 in 2030



11

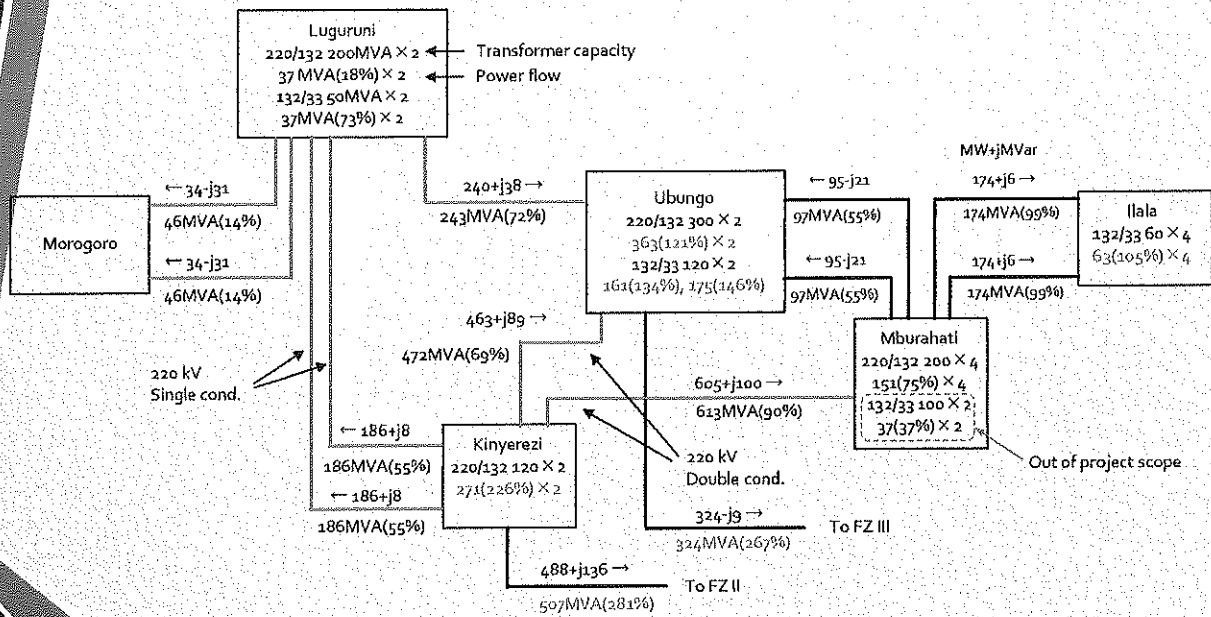
## Load Flow of Alternative-5 in 2030



12

K77 *[Handwritten signature]*

## Load Flow of Alternative-5' in 2030



13

## Preliminary rough cost estimation of alternative transmission configurations from Kinyerezi to Mburahati

	Alt-4	Alt-5	Alt-5'
<b>Project Cost</b>	<p><b>Japanese side:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL-2cct which are hung on 3 cct towers. (Total: US\$ 41 million)</li> </ol> <p><b>Tanzanian side:</b>                      220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and double conductor) shall be done by TANESCO by 2025. (US\$ 18 million)</p> <p>Undertakings that shall be done by TANESCO are more than Alt-5 and 5'.</p>	<p><b>Japanese side:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct, Ubungo – Mburahati TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL line-1cct which are hung on 2 cct towers.</li> <li>Reinforcement of one 220/132kV transformer (150 → 300MVA) at Ubungo substation (Total: US\$ 49 million)</li> </ol> <p><b>Tanzanian side:</b>                      220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and single conductor) shall be done by TANESCO by 2025. (US\$ 14 million)</p>	<p><b>Japanese side:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL-1cct which are hung on 2 cct towers. (Total: US\$ 38 million)</li> </ol> <p><b>Tanzanian side:</b>                      220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and single conductor) shall be done by TANESCO by 2025. (US\$ 14 million)</p>
<b>Rating</b>	A-	B	A

14

K7

## Evaluation of alternative transmission configurations from Kinyerezi to Mburahati

	Alt-4	Alt-5'
Project cost (Japanese side)	A- Higher than Alt-5'	A Lower than Alt-4
Undertaking by Tanzanian side	A- Slightly higher than Alt-5'	A Lower than Alt-4
Reliability	A Mburahati substation is connected to 2cct transmission lines	B Mburahati substation is connected to 1cct transmission line only, therefore N-1 redundancy cannot be secured.
Ease of O&M	A- Operation and maintenance of 3 cct transmission line requires higher skill and knowledge.	A Same as existing transmission lines
Overall	A-	A

15

## Recommended configuration

- If reliability issue of Alternative-5' is acceptable to TANESCO or additional 220kV transmission line to Mburahati substation is secured by other resources, Alternative-5' is the most recommended option.
- If reliability issue of Alternative-5' is **not** acceptable to TANESCO, Alternative-4 is recommended. Still, further cost reduction measures need to be considered in order to avoid cost overrun. TANESCO might be requested to undertake land preparation for Mburahati substation site.
- In both alternatives, the following preconditions shall be satisfied by the Tanzanian side to make them feasible.
  - Luguruni substation is completed and connected to both Ubungo - Morogoro and Kinyerezi – Morogoro TLs before the Project commences.
  - 220 kV transmission line (2cct) from Kinyerezi to Luguruni is completed by 2025.
  - Additional 2 × 200 MVA transformers are procured and installed at Mburahati substation by 2030

16

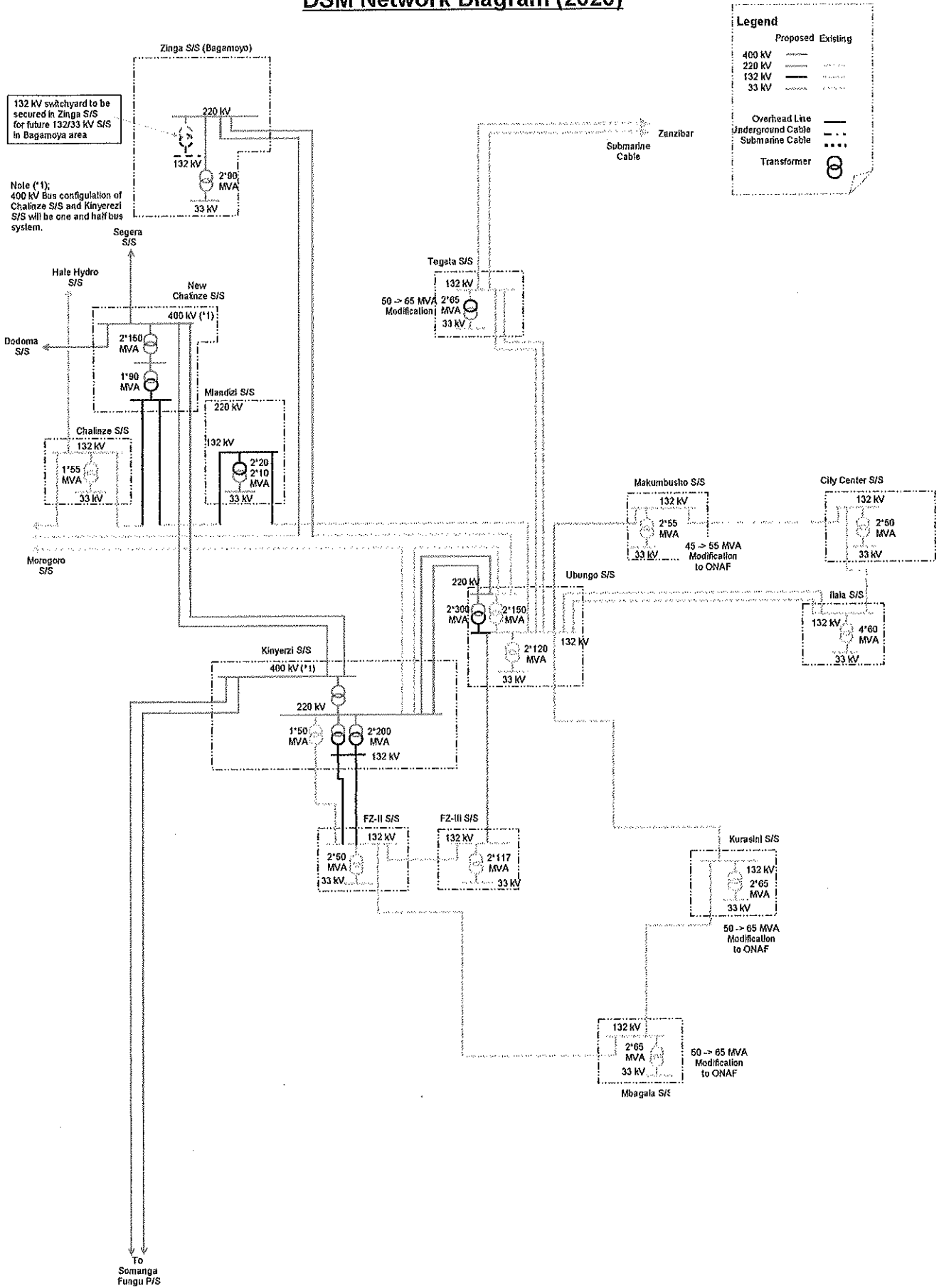
## Annex-2 Study cases of load flow analyses

Case No.	Assumptions of transmission system development
Case 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mkuranga 400/220/132kV S/S</li> <li>- New Kigamboni 132/33kV S/S</li> <li>- Mkuranga - New Kigamboni 132kV line (1cct or 2cct)</li> </ul>
Case 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mkuranga 400/220/132kV S/S</li> <li>- New Kigamboni 220/132/33 S/S</li> <li>- Mkuranga - New Kigamboni 220 kV line (1cct or 2cct)</li> </ul>
Case 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mkuranga 400/220/132kV S/S</li> <li>- Kinyerezi 400/220/132kV S/S</li> <li>- New Chalinze 400/220/(132)kV S/S</li> <li>- Bagamoyo 220/132kV S/S</li> <li>- Mkuranga – Kinyerezi – New Chalinze 400kV line</li> <li>- New Chalinze – Bagamoyo 220kV line (2cct)</li> <li>- Bagamoyo – Tegeta 132kV line (1cct or 2cct)</li> </ul>
Case 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mkuranga 400/220/132kV S/S</li> <li>- Kinyerezi 400/220/132kV S/S</li> <li>- New Chalinze 400/220/(132)kV S/S</li> <li>- Bagamoyo 220/132kV S/S</li> <li>- New Bahari Beach 132/33kV S/S<sup>(1)</sup></li> <li>- Mkuranga – Kinyerezi – New Chalinze 400kV line</li> <li>- New Chalinze – Bagamoyo 220kV line (2cct)</li> <li>- Bagamoyo – New Bahari Beach 132kV line (1cct or 2cct)</li> </ul>
Case 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Same as Case 4</li> <li>- Submarine Cable from New Bahari Beach to Zanzibar</li> </ul>
Case 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enhancement of Kinyerezi – FZ II 132kV line to 2 lines</li> </ul>

(1) New Bahari Beach 132/33 S/S is recommended as an expanded substation of the existing Bahari Beach Substation. Since there is an open space of TANESCO owned adjacent to the Bahari Beach substation, it is planned to install 132/33 kV switchgear and transformers to that location along with the addition of a transformer bank at the existing Bahari Beach substation.

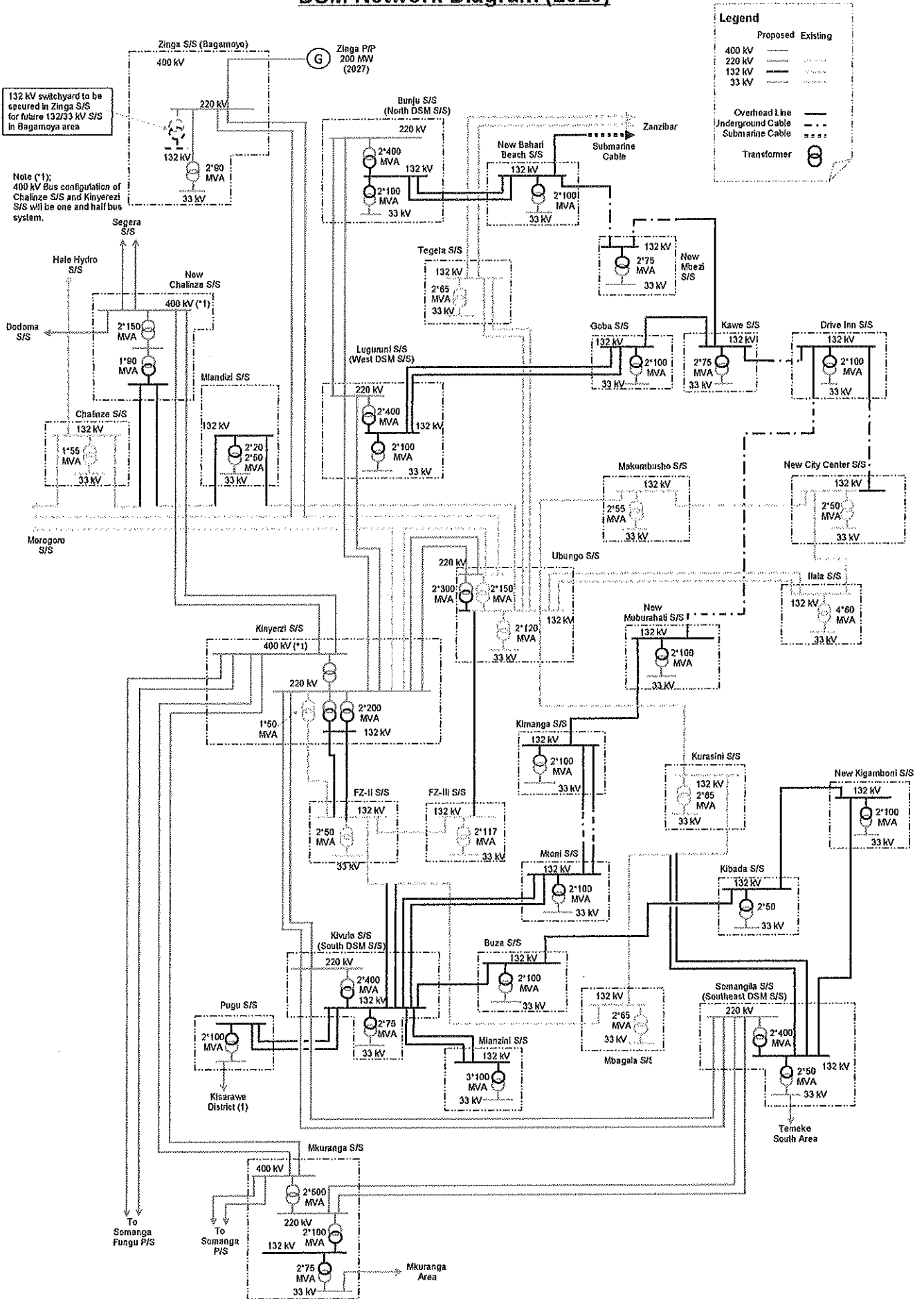
# Annex-3 Transmission system development plan proposed by DSMP

## DSM Network Diagram (2020)



*K7*

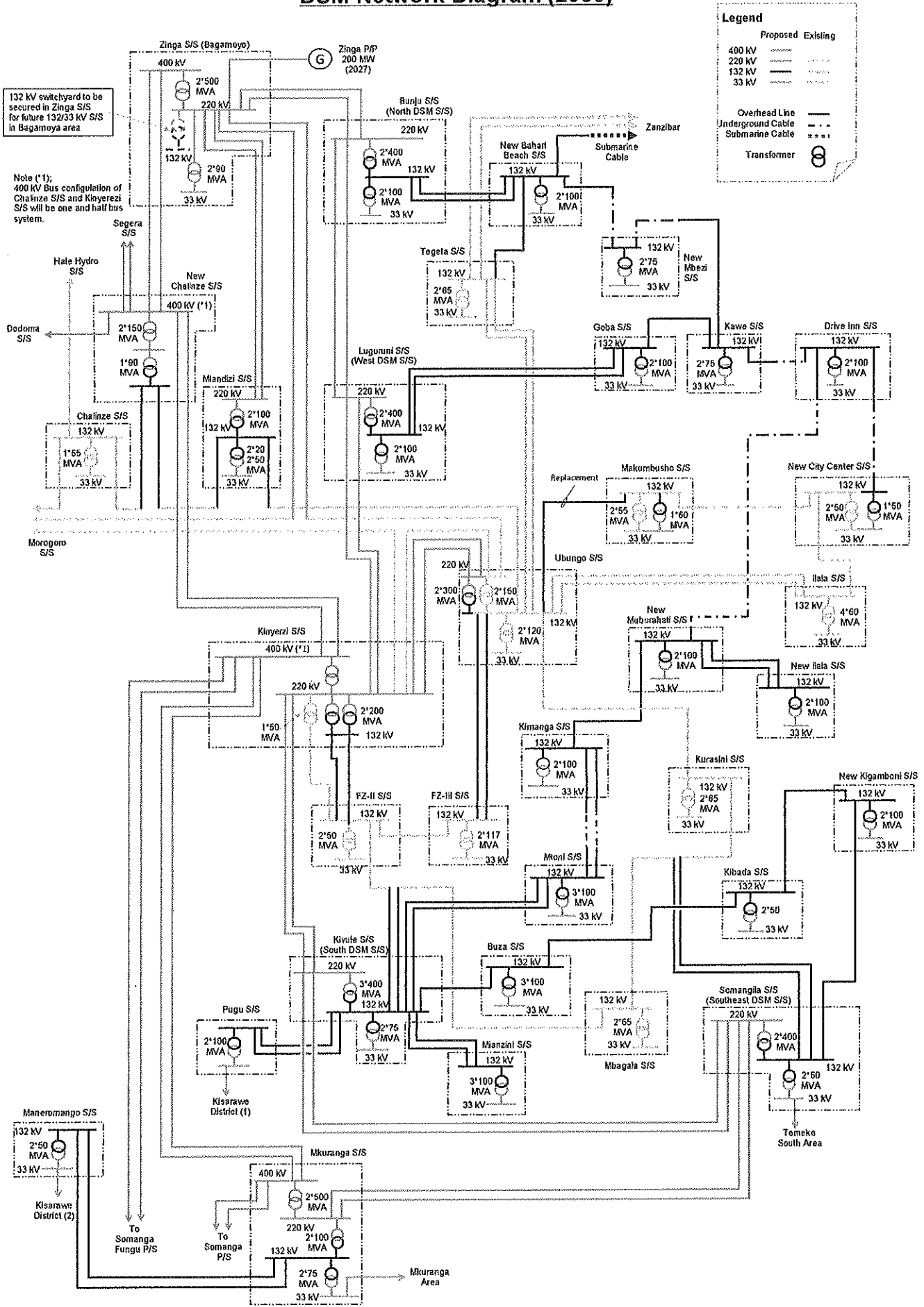
# DSM Network Diagram (2025)



A3-2  
A4-35

Handwritten initials: K77 and a signature.

# DSM Network Diagram (2030)



*Handwritten signature and initials*



**DSMP: Annual Expenditure of Substation Construction & Expansion Cost**

From 2020 to 2030

No	Substation	New or Expansion	Year to be Commissioned	Construction Cost (T. USD)	Up to year of		
					2020	2025	2030
1	FZ-II	E	2020	6,450	6,450	0	0
2	FZ-III	E	2020	1,940	1,940	0	0
3	Ilala	E	2020	1,020	1,020	0	0
4	Jangwani Beach	E	2020	1,600	1,600	0	0
5	Kurasini	E	2020	5,760	5,760	0	0
6	Makumbusho	E	2020	3,010	3,010	0	0
7	Mbagala	E	2020	5,560	5,560	0	0
8	Mlandizi	E	2020	2,690	2,690	0	0
9	Muhimbili	E	2020	1,600	1,600	0	0
10	New Bahari Beach	N	2020	900	900	0	0
11	New Chalinze	E	2020	1,400	1,400	0	0
12	New Kigamboni	N	2020	2,690	2,690	0	0
13	New Tumbi	N	2020	2,240	2,240	0	0
14	Tandale	E	2020	1,700	1,700	0	0
15	Tandika	E	2020	1,980	1,980	0	0
16	Tegeta	E	2020	5,560	5,560	0	0
17	Ubungo	E	2020	15,450	15,450	0	0
18	Bunju (North DSM)	N	2025	23,200	0	23,200	0
19	Buza	N	2025	15,570	0	15,570	0
20	Chamazi	N	2025	2,890	0	2,890	0
21	Charambe	N	2025	2,890	0	2,890	0
22	Drive Inn	N	2025	13,810	0	13,810	0
23	FZ-III	E	2025	150	0	150	0
24	Goba	N	2025	13,190	0	13,190	0
25	Hananasifu	N	2025	2,890	0	2,890	0
26	Ilala	E	2025	450	0	450	0
27	Jangwani	N	2025	2,890	0	2,890	0
28	Kawe	N	2025	13,490	0	13,490	0
29	Kibada	N	2025	10,000	0	10,000	0
30	Kiburugwa	N	2025	2,500	0	2,500	0
31	Kijichi	N	2025	2,890	0	2,890	0
32	Kijitonyama	N	2025	2,890	0	2,890	0
33	Kimanga	N	2025	13,190	0	13,190	0
34	Kivule (South DSM)	N	2025	26,090	0	26,090	0
35	Kiwalani	N	2025	2,890	0	2,890	0
36	Kurasini	E	2025	2,190	0	2,190	0
37	Luguruni (West DSM)	N	2025	41,840	0	41,840	0
38	Mabibo	N	2025	2,890	0	2,890	0
39	Majohe	N	2025	4,750	0	4,750	0
40	Makumbusho	E	2025	300	0	300	0
41	Mbagala	E	2025	600	0	600	0
42	Mbagala II	N	2025	2,890	0	2,890	0
43	Mbeweni	N	2025	2,500	0	2,500	0
44	Mchikichini	N	2025	4,750	0	4,750	0
45	Mianzini	N	2025	19,100	0	19,100	0
46	Mkuranga	E	2025	17,340	0	17,340	0
47	Mlandizi	E	2025	5,330	0	5,330	0
48	Mtoni	N	2025	17,330	0	17,330	0
49	Mwananyamala	E	2025	1,600	0	1,600	0
50	New Bahari Beach	E	2025	18,130	0	18,130	0
51	New City Center	E	2025	4,080	0	4,080	0
52	New Kigamboni	E	2025	13,640	0	13,640	0
53	New Magomeni	N	2025	2,890	0	2,890	0

A4-1

K7

Annex-4 Budget required for the transmission system development in Dar es Salaam

No	Substation	New or Expansion	Year to be Com-missioned	Construction Cost (T. USD)	Up to year of		
					2020	2025	2030
54	New Mbezi	N	2025	11,380	0	11,380	0
55	New Mburahati	N	2025	13,710	0	13,710	0
56	New Msasani	N	2025	2,890	0	2,890	0
57	Pugu	N	2025	13,910	0	13,910	0
58	Somangila (Southeast DSM)	N	2025	22,100	0	22,100	0
59	Temeke	N	2025	2,890	0	2,890	0
60	TOL	E	2025	1,270	0	1,270	0
61	Ubungo	E	2025	1,660	0	1,660	0
62	Vingunguti	N	2025	4,750	0	4,750	0
63	Yombo Kituka	N	2025	4,750	0	4,750	0
64	Buza	E	2030	6,900	0	0	6,900
65	Charambe	E	2030	1,990	0	0	1,990
66	Drive Inn	E	2030	1,150	0	0	1,150
67	FZ-I	E	2030	770	0	0	770
68	FZ-III	E	2030	700	0	0	700
69	Goba	E	2030	300	0	0	300
70	Ilala	E	2030	150	0	0	150
71	Kawe	E	2030	1,540	0	0	1,540
72	Kiburugwa	E	2030	1,600	0	0	1,600
73	Kijitonyama	E	2030	1,990	0	0	1,990
74	Kivule (South DSM)	E	2030	11,970	0	0	11,970
75	Kunduchi	N	2030	2,890	0	0	2,890
76	Kurasini	E	2030	2,140	0	0	2,140
77	Makongo	N	2030	2,890	0	0	2,890
78	Makumbusho	E	2030	3,640	0	0	3,640
79	Maneromango	N	2030	9,330	0	0	9,330
80	Mbagala II	E	2030	1,990	0	0	1,990
81	Mbeweni	E	2030	1,600	0	0	1,600
82	Mburahati	E	2030	1,570	0	0	1,570
83	Mchafukoge	N	2030	2,890	0	0	2,890
84	Mtoni	E	2030	5,270	0	0	5,270
85	New Bahari Beach	E	2030	8,580	0	0	8,580
86	New City Center	E	2030	7,260	0	0	7,260
87	New Ilala	N	2030	16,790	0	0	16,790
88	New kariakoo	N	2030	2,890	0	0	2,890
89	New Kigamboni	E	2030	1,560	0	0	1,560
90	New Mbezi	E	2030	1,990	0	0	1,990
91	New Mburahati	E	2030	1,400	0	0	1,400
92	New Tumbi	E	2030	1,340	0	0	1,340
93	Tegeta	E	2030	8,080	0	0	8,080
94	Ubungo	E	2030	150	0	0	150
95	Ukonga	N	2030	2,890	0	0	2,890
<b>Total Expenditure (Annual)</b>				<b>571,080</b>	<b>61,550</b>	<b>393,330</b>	<b>116,200</b>
				<b>(Thousand USD)</b>			

K7  
[Signature]

Annex-4 Budget required for the transmission system development in Dar es Salaam

Transmission Line Construction Cost

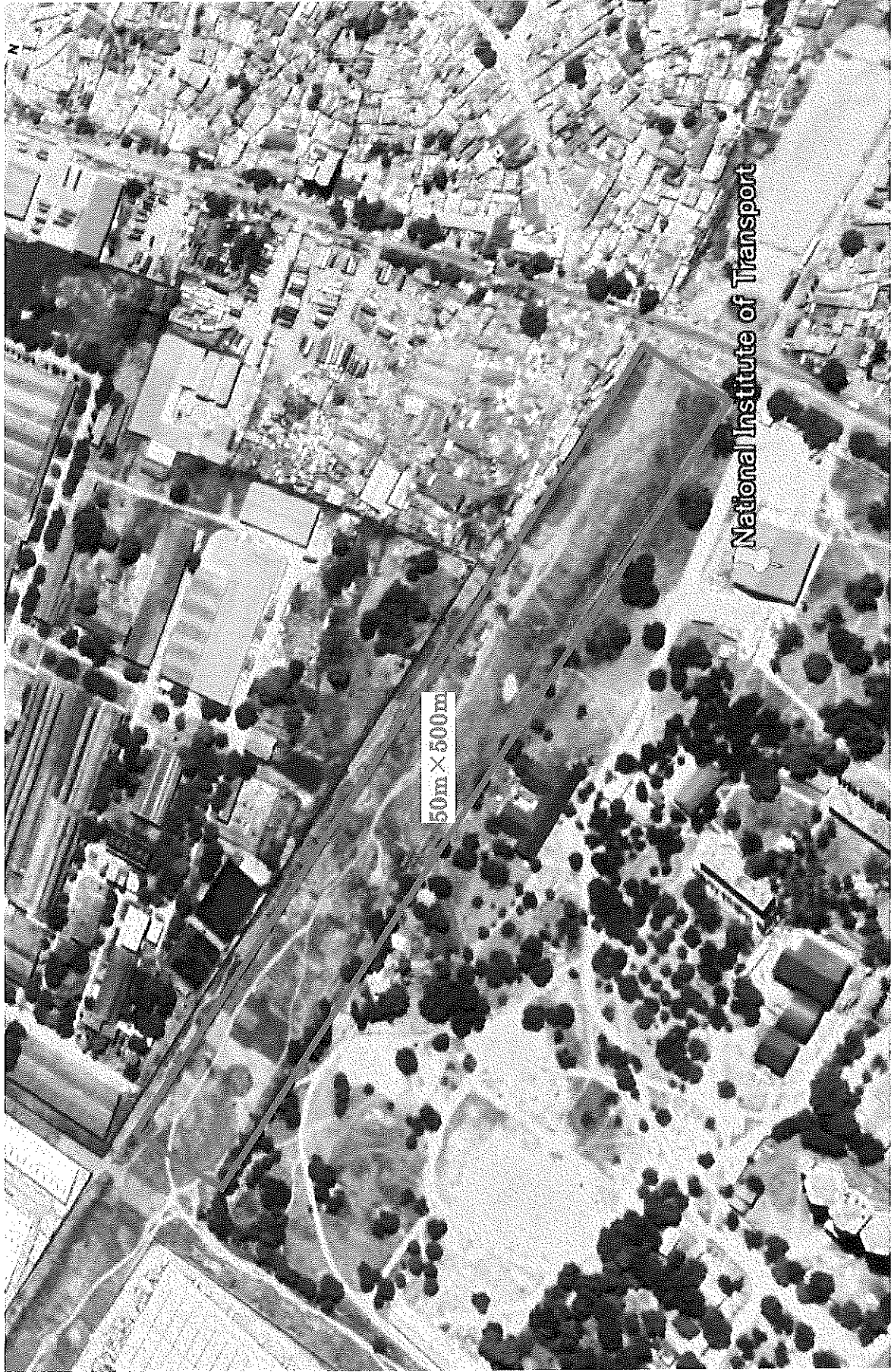
DSMP Transmission Lines 132kV & above (2020-2030)

No	Rated Voltage (kV)	From	to	Route Length (km)	No. of Circuit	Conductor/Cable		Year to be Commissioned	Unit Cost (Thousand USD/km)	Construction Cost (Thousand USD)	Every 5 Year Expenditure (Thousand USD)			
						No. of Core per Phase	Aluminum Sectional Area (mm <sup>2</sup> )				2017-2020	2021-2025	2026-2030	
1	400	Somanga Fungu PS	Kinyerezi PS	212	2	Bluejay	8	564	2018	850	180,200	0	0	
2	400	Kinyerezi PS	N. Chalinze SS	138	2	Bluejay	4	564	2020	560	77,280	0	0	
3	400	N. Chalinze SS	Segara SS	175	1	Bluejay	4	564	2020	400	70,000	0	0	
4	400	N. Chalinze SS	Segara SS	175	1	Bluejay	4	564	2020	400	70,000	0	0	
5	400	N. Chalinze SS	Dodoma SS	336	1	Bluejay	2	564	2020	300	100,800	0	0	
6	400	Mkuranga SS	Somanga PS	185	2	Bluejay	8	564	2022	850	157,250	0	157,250	
7	400	Mkuranga SS	Kinyerezi PS	85	2	Bluejay	8	564	2022	850	72,250	0	72,250	
8	400	N. Chalinze SS	Zinga SS (Bagamoyo)	100	2	Bluejay	8	564	2030	850	85,000	0	0	
9	220	Kinyerezi PS	Ubungo SS	12	2	Bluejay	1	564	2020	270	3,240	0	0	
10	220	Bunju SS (North DSM)	Lugurmi SS (West DSM)	35	2	Bluejay	2	564	2025	320	11,200	0	0	
11	220	Kinyerezi PS	Lugurmi SS (West DSM)	21	2	Bluejay	4	564	2025	450	9,450	0	0	
12	220	Kinyerezi PS	Kivule SS (South DSM)	15	2	Bluejay	4	564	2025	450	9,450	0	0	
13	220	Kivule SS (South DSM)	Somanga SS (South DSM)	60	2	Bluejay	2	564	2025	320	19,200	0	0	
14	220	Mkuranga SS	Somanga SS (South-east DSM)	95	2	Bluejay	4	564	2025	450	42,750	0	0	
15	220	Zinga SS (Bagamoyo)	Bunju SS (North DSM)	29	2	Bluejay	4	564	2030	450	13,050	0	0	
16	220	Zinga SS (Bagamoyo)	Mlandizi SS	51	2	Bluejay	1	564	2030	270	13,770	0	0	
17	132	Kinyerezi PS	FZ-II SS	5	2	Hawk	2	242	2020	240	1,200	0	0	
18	132	N. Chalinze SS	Branch to Chalinze SS	0.5	1	Wolf	1	150	2020	190	95	0	0	
19	132	N. Chalinze SS	Branch to Mlandizi SS	0.5	1	Wolf	1	150	2020	190	95	0	0	
20	132	Bunju SS (North DSM)	N. Bahari Beach SS	15	2	Rail	2	483	2025	260	3,900	0	0	
21	132	Bunju SS	Kibada SS	20	1	Rail	2	483	2025	230	4,600	0	0	
22	132	Drive Inn SS	N. Mburahati SS	15	1	XLPE Cu	2	1,600	2025	1,550	23,250	0	0	
23	132	Drive Inn SS	NCC SS	10	1	XLPE Cu	2	1,600	2025	1,550	15,500	0	0	
24	132	Goba SS	Kawe SS	15	1	Rail	2	483	2025	1,550	23,250	0	0	
25	132	Kawe SS	Drive Inn SS	5	1	Rail	2	483	2025	230	1,150	0	0	
26	132	Kawe SS	Drive Inn SS	5	1	XLPE Cu	2	1,600	2025	230	1,150	0	0	
27	132	Kivule SS (South DSM)	Mtoni SS	20	2	Rail	2	483	2025	1,550	31,000	0	0	
28	132	Kivule SS (South DSM)	Mnzani SS	15	2	Rail	1	483	2025	260	3,900	0	0	
29	132	Kivule SS (South DSM)	Puga SS	12	2	Rail	1	483	2025	230	2,760	0	0	
30	132	Kivule SS (South DSM)	Buza SS	12	1	Rail	2	483	2025	230	2,760	0	0	
31	132	Kivule SS (South DSM)	Branch to FZ-II SS	0.5	1	Rail	1	483	2025	220	115	0	0	
32	132	Kivule SS (South DSM)	Branch to Mbagala SS	0.5	1	Rail	1	483	2025	220	110	0	0	
33	132	Lugurmi SS (West DSM)	Goba SS	20	2	Rail	2	483	2025	220	4,400	0	0	
34	132	Mtoni	Kimanga SS	15	2	Rail	2	483	2025	260	3,900	0	0	
35	132	Mtoni	Kimanga SS	4	2	XLPE Cu	2	1,600	2025	260	1,040	0	0	
36	132	N. Bahari Beach SS	N. Mbezi SS	10	1	Rail	2	483	2025	3,000	30,000	0	0	
37	132	N. Bahari Beach SS	N. Mbezi SS	4	1	XLPE Cu	2	1,600	2025	230	920	0	0	
38	132	N. Kigamboni SS	Kibada SS	12	1	Rail	2	483	2025	1,550	18,600	0	0	
39	132	N. Mbezi SS	Kawe SS	4	1	Rail	1	483	2025	230	920	0	0	
40	132	N. Mbezi SS	Kawe SS	2	1	XLPE Cu	1	1,600	2025	230	440	0	0	
41	132	N. Mburahati SS	Kimanga SS	10	1	Rail	2	483	2025	850	8,500	0	0	
42	132	Somanga SS (South-east DSM)	N. Kigamboni SS	25	1	Rail	2	483	2025	230	5,750	0	0	
43	132	Ubungo SS	Makumbusho SS	7	1	ACCC Hawk	1	310	2025	185	1,295	0	1,295	
44	132	Mkuranga SS	Mkuranga SS	55	2	Hawk	1	242	2030	220	12,100	0	0	
45	132	N. Bahari Beach SS	Tegesa SS	4	1	Hawk	1	242	2030	190	760	0	760	
46	132	N. Mburahati SS	N. Inala SS	5	2	Hawk	2	242	2030	240	1,200	0	1,200	
47	132	Ubungo SS	FZ-III SS	9	2	Hawk	1	242	2030	160	1,440	0	1,440	
										1,138,290	502,910	506,765	128,615	
										434,400	190	417,415	16,795	
										Total	1,572,690	502,910	506,765	128,615
										Total except planned in PSMP	190	417,415	16,795	

Included in PSMP 2016 update

K7  
JTC

Annex-5 Project site for New 220/132kV substation



Note: The above red area for New 220/132kV substation is within the Boundary of Way leaves, which is tentative and subject to be changed.

X7  
#u

4. 討議議事録 (MD)

4.3 第三次現地調査時

**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey for the Project for  
Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station**

In response to the request from the Government of the United Republic of Tanzania (hereinafter referred to as “Tanzania”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched the Preparatory Survey Team for the Outline Design (hereinafter referred to as “the Team”) of the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station (hereinafter referred to as “the Project”) to Tanzania. The Team held a series of discussions with the officials of the Government of Tanzania and conducted a field survey. In the course of the discussions, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets.

Dodoma, , 2019


小早川 徹

Dr. Toru Kobayakawa

Leader, Preparatory Survey Team

Japan International Cooperation Agency

Japan



Dr. Eng. Tito E. Mwinuka

Managing Director

Tanzania Electric Supply Company Limited

The United Republic of Tanzania

Witness



Dr. Hamisi H. Mwinyimvua

Permanent Secretary

Ministry of Energy

The United Republic of Tanzania

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reinforce the power supply to Dar es Salaam by reinforcing transmission networks and substation between Kinyerezi Power Station and the central area of the city, thereby contributing to the improvement of economic activities and the civic life.

### 2. Title of the Preparatory Survey

Both sides agreed to tentatively change the title of the Preparatory Survey from “the Preparatory Survey for the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation” to “the Preparatory Survey for the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station”.

### 3. Project site

Both sides confirmed that the sites of the Project are in Dar es Salaam, which is shown in Annex 1.

### 4. Responsible authority for the Project

Both sides confirmed the authorities responsible for the Project are as follows:

- 4-1. The Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO) will be the executing agency for the Project (hereinafter referred to as “the Executing Agency”). The Executing Agency shall coordinate with all the relevant authorities to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the undertakings for the Project shall be managed by relevant authorities properly and on time. The organization chart is shown in Annex 2.
- 4-2. The line ministry of the Executing Agency is the Ministry of Energy (MOE). The Ministry of Energy shall be responsible for supervising the Executing Agency on behalf of the Government of Tanzania.

### 5. Items requested by the Government of Tanzania

- 5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of Tanzania are as follows:
  - (1) Construction of 220/132 kV Mburahati (Mabibo) substation
  - (2) Construction of 220 kV transmission lines from Kinyerezi Power Plant (i.e., T-off point) to Mburahati (Mabibo) substation
  - (3) Reinforcement of Switchgears at Kinyerezi Power Plant
  - (4) Expansion of Ubungo substation
- 5-2. JICA will assess the feasibility of the above requested items through the survey and will report the findings to the Government of Japan. The final scope of the Project will be decided by the Government of Japan.

### 6. Procedures and Basic Principles of Japanese Grant

- 6-1. The Tanzanian side agreed that the procedures and basic principles and basic principles of Japanese Grant (hereinafter referred to as “the Grant”) as described in Annex 3 shall be applied to the Project.

As for the monitoring of implementation of the Project, JICA requires Tanzanian side to submit the Project Monitoring Report, the form of which is attached as Annex 4.
- 6-2. The Tanzanian side agreed to take the necessary measures, as described in Annex 5, for smooth implementation of the Project. The contents of Annex 5 will be elaborated and

refined during the Preparatory Survey and be agreed in the mission dispatched for explanation of the Draft Preparatory Survey Report.

The contents of Annex 5 will be updated as the Preparatory Survey progresses, and eventually, will be used as an attachment to the Grant Agreement.

## 7. Schedule of the Survey

- 7-1. The Team will proceed with further survey in Tanzania until 22 November 2019.
- 7-2. JICA will prepare a draft Preparatory Survey Report in English and dispatch a mission to Tanzania in order to explain its contents around May 2020.
- 7-3. If the contents of the draft Preparatory Survey Report is accepted and the undertakings for the Project are fully agreed by the Tanzanian side, JICA will finalize the Preparatory Survey Report and send it to Tanzania around August 2020.
- 7-4. The above schedule is tentative and subject to change.

## 8. Environmental and Social Considerations

- 8-1. The Tanzanian side confirmed to give due environmental and social considerations before and during implementation, and after completion of the Project, in accordance with the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).
- 8-2. The Project is categorized as “B” from the following considerations:  
The project is not considered to be a large-scale transmission line and substation construction project, is not located in a sensitive area, and has none of the sensitive characteristics under the JICA guidelines for environmental and social considerations (April 2010), it is not likely to have a significant adverse impact on the environment.  
The Tanzanian side confirmed to conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Environmental Impact Assessment (EIA) /Initial Environmental Examination (IEE) and information disclosure, etc.) and make EIA/IEE report of the Project. The EIA/IEE approval shall be received from the responsible authorities and submitted to JICA by August 2020.
- 8-3. For the Project that will result in involuntary resettlement, the Tanzanian side confirmed to prepare a Resettlement Action Plan (RAP)/Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) and make it available to the public. This Project may involve involuntary resettlement of a few households. In such a case, ARAP needs to be prepared by the end of this Preparatory Survey and approved by the Tanzanian authority before the Japanese Cabinet approves the implementation of the Project. In addition, the Tanzanian side confirmed to provide the affected people with sufficient compensation and/or support in accordance with ARAP, which is consistent with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010), in a timely manner (at least before the construction under the Project starts).

## 9. Other Relevant Issues

- 9-1. Discussion of different options of the project  
Tanzanian side and JICA mission members had discussed and conducted preliminary evaluation for five options how to develop Kinyerezi – Mburahati axis during the first field survey in March 2019. As a result, they agreed to proceed further study on Alternative-4, 5 and 5' that are shown in Annex 6-1.  
The Team explained the results of load flow analyses on Alternative-4, 5 and 5' to TANESCO, along with rough cost estimation, an evaluation of the options and a recommended option for the Project as shown in Annex 6-1. While Alternative-5 was excluded from further consideration due to budgetary limitation, Alternative-4 and 5' were compared to seek the best option. At the stage of second field survey in August



2019, TANESCO preferred Alternative-4 from the view point of system reliability stating that Alternative-5' had only one circuit of transmission line between Ubungo and Morogoro and it was not acceptable.

However, it has been identified that there are two challenges regarding Alternative-4. Firstly, Alternative-4 has more dependence on Kinyerezi – Luguruni lines compared to Alternative-5'. Secondly, Kinyerezi - Luguruni lines cannot be covered by Japan's grant aid due to budgetary limitation. If the Project depends on the progress of Kinyerezi-Luguruni lines, the delay of the lines may cause the delay of the Project.

Due to the situation above, TANESCO reconsidered the alternatives and came up with new option, i.e. Alternative-6 in which the second Ubungo – Morogoro 220kV line will be maintained as shown in Annex 6-2. TANESCO considers that Alternative-6 is better than Alternative-4 considering the possible delay of Kinyerezi – Luguruni 220kV transmission lines because Alternative-6 has less dependence on the Kinyerezi – Luguruni lines. The only challenge for Alternative-6 is the availability of land to install additional 220kV bay for new incoming line at Ubungo substation.

Therefore, TANESCO and the Team jointly conducted a site reconnaissance at Ubungo substation and it turned out that the space for a new 220kV bay could be created inside Ubungo substation and within the wayleave of existing transmission lines. As a conclusion, both sides agreed to proceed further study on Alternative-6. Since the new 220kV bay needs to be integrated into the existing 220kV system at Ubungo, the Team requested TANESCO to provide necessary information of existing equipment.

9-2. The capacity of the transformers of Mburahati (Mabibo) substation

While the Team initially proposed installation of two transformers with 200MVA at Mburahati (Mabibo) substation, TANESCO requested to increase the capacity of transformers to 200MVAx3.

9-3. Exemption of taxes and duties

Both sides agreed that the timely approval by the Tanzanian Cabinet on exemption of taxes and duties under this Project is important for smooth implementation of the Project.

9-4. Survey schedule

The Tanzanian side requested to expedite the schedule of the survey so that the Project can be implemented in a timely manner. The Team explained that the above-mentioned schedule is tentative and may be adjusted according to the progress of the survey.

Annex 1 Project Site

Annex 2 Organization Chart

Annex 3 Japanese Grant

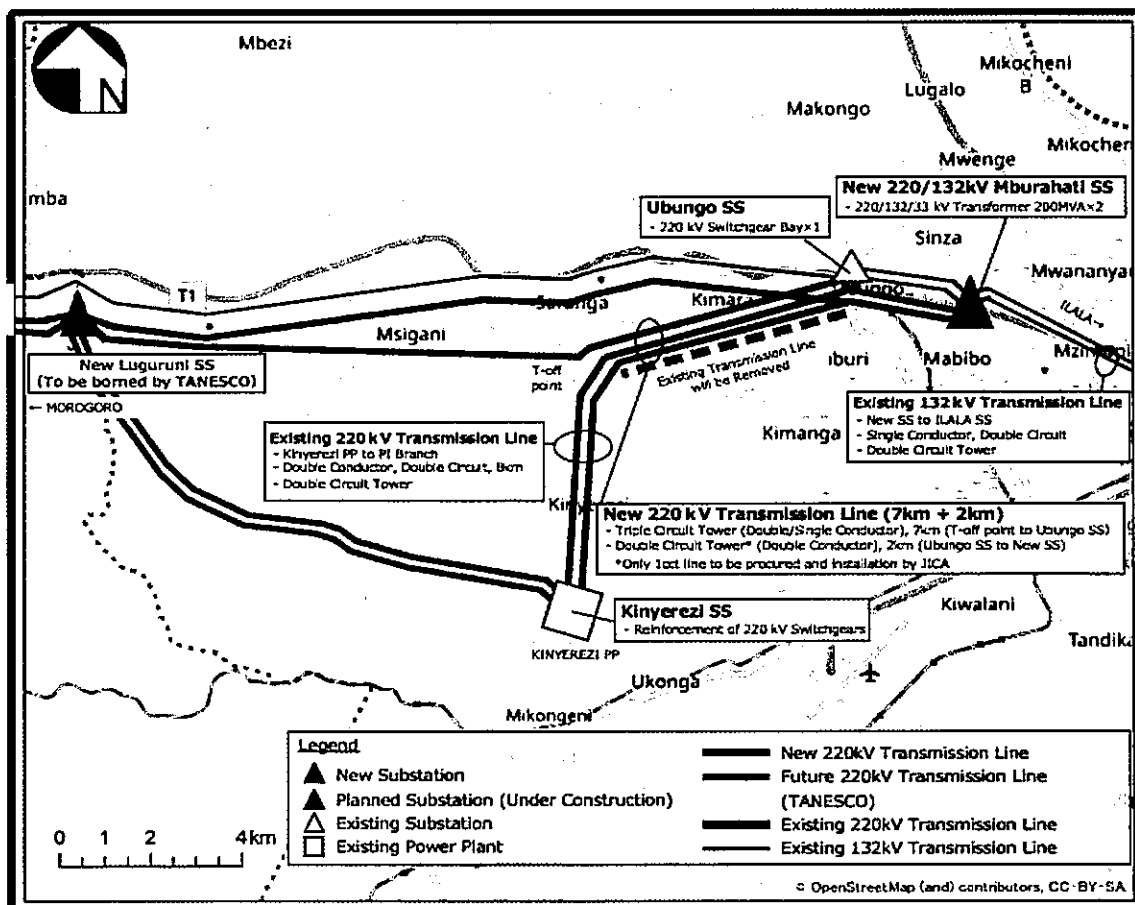
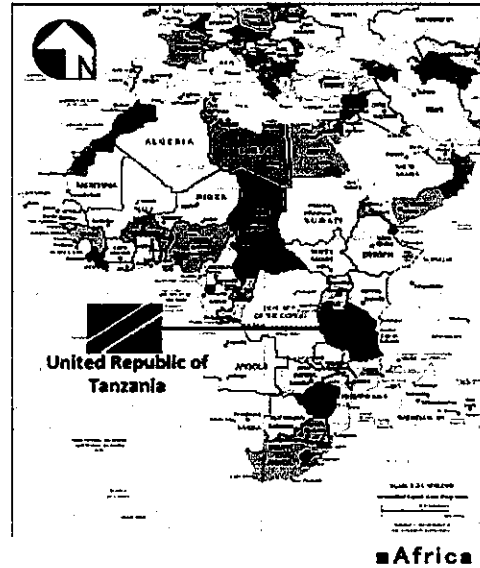
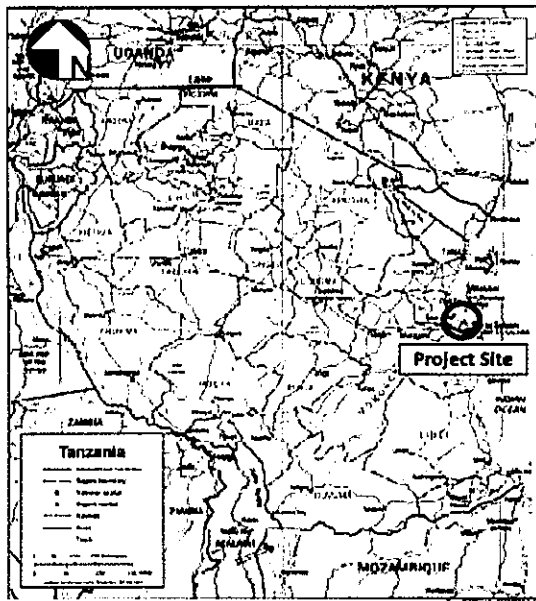
Annex 4 Project Monitoring Report (template)

Annex 5 Major Undertakings to be taken by the Government of Tanzania

Annex 6-1 Results of load flow analyses (Summary of Analysis in Japan and Recommended Development Plan)

Annex 6-2 Configuration of Alternative-6



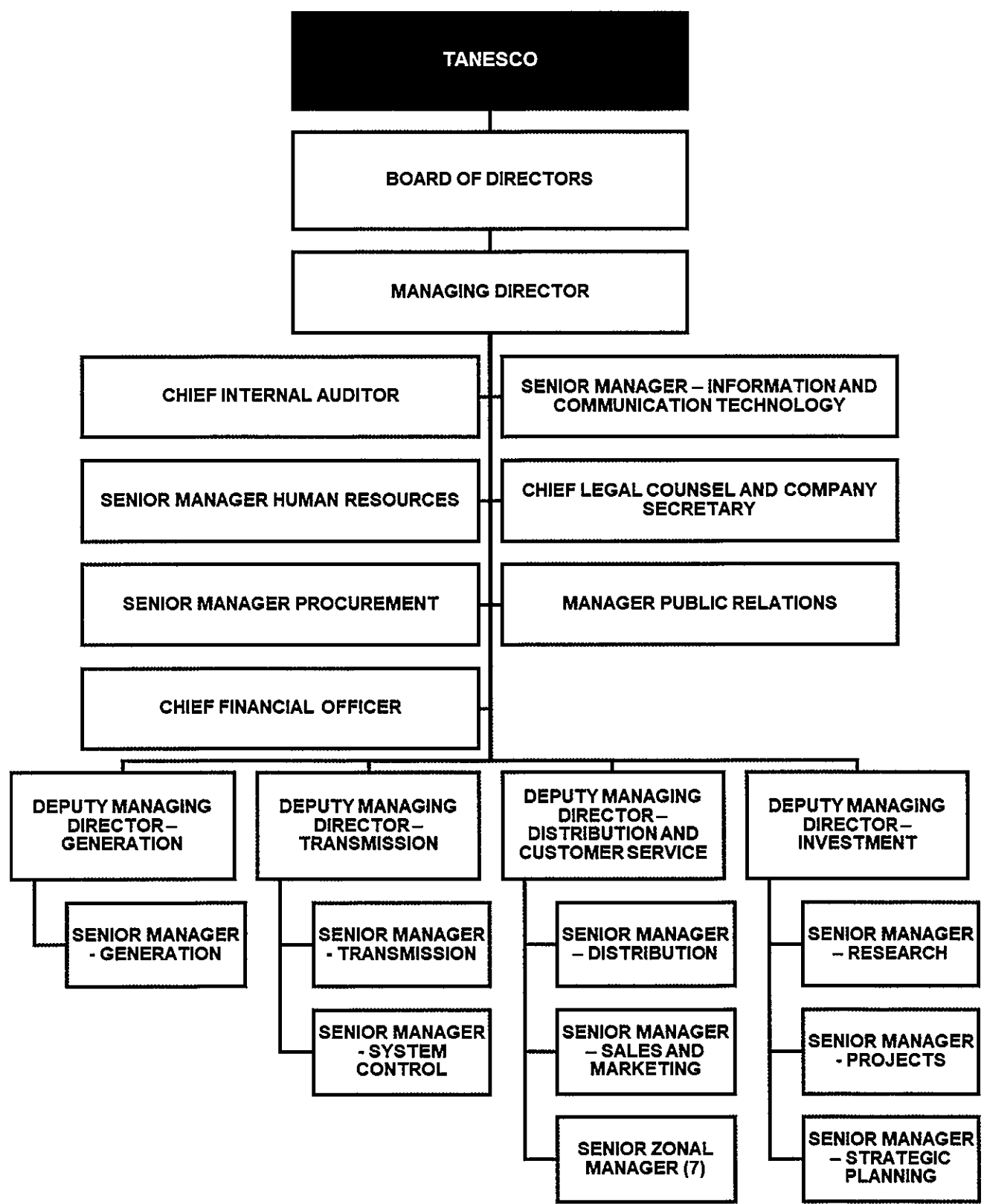


Project Site  
Project Site

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

### Organization Structure of the Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO)



## JAPANESE GRANT

The Japanese Grant is non-reimbursable fund provided to a recipient country (hereinafter referred to as “the Recipient”) to purchase the products and/or services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Followings are the basic features of the project grants operated by JICA (hereinafter referred to as “Project Grants”).

### 1. Procedures of Project Grants

Project Grants are conducted through following procedures (See “PROCEDURES OF JAPANESE GRANT” for details):

- (1) Preparation
  - The Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) conducted by JICA
- (2) Appraisal
  - Appraisal by the government of Japan (hereinafter referred to as “GOJ”) and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- (3) Implementation
  - Exchange of Notes
    - The Notes exchanged between the GOJ and the government of the Recipient
  - Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
    - Agreement concluded between JICA and the Recipient
  - Banking Arrangement (hereinafter referred to as “the B/A”)
    - Opening of bank account by the Recipient in a bank in Japan (hereinafter referred to as “the Bank”) to receive the grant
  - Construction works/procurement
    - Implementation of the project (hereinafter referred to as “the Project”) on the basis of the G/A
- (4) Ex-post Monitoring and Evaluation
  - Monitoring and evaluation at post-implementation stage

### 2. Preparatory Survey

#### (1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide basic documents necessary for the appraisal of the the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the Recipient necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the feasibility of the Project to be implemented under the Japanese Grant from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.

- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.
- Confirmation of Environmental and Social Considerations

The contents of the original request by the Recipient are not necessarily approved in their initial form. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant.

JICA requests the Recipient to take measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the executing agency of the Project. Therefore, the contents of the Project are confirmed by all relevant organizations of the Recipient based on the Minutes of Discussions.

## (2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA contracts with (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

## (3) Result of the Survey

JICA reviews the report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the feasibility of the Project.

## 3. Basic Principles of Project Grants

### (1) Implementation Stage

#### 1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as “the E/N”) will be signed between the GOJ and the Government of the Recipient to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Recipient to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as conditions of disbursement, responsibilities of the Recipient, and procurement conditions. The terms and conditions generally applicable to the Japanese Grant are stipulated in the “General Terms and Conditions for Japanese Grant (January 2016).”

#### 2) Banking Arrangements (B/A) (See “Financial Flow of Japanese Grant (A/P Type)” for details)

- a) The Recipient shall open an account or shall cause its designated authority to open an account under the name of the Recipient in the Bank, in principle. JICA will disburse the Japanese Grant in Japanese yen for the Recipient to cover the obligations incurred by the Recipient under the verified contracts.
- b) The Japanese Grant will be disbursed when payment requests are submitted by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Recipient.

#### 3) Procurement Procedure

The products and/or services necessary for the implementation of the Project shall be procured in accordance with JICA's procurement guidelines as stipulated in the G/A.

#### 4) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the Recipient to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

#### 5) Eligible source country

In using the Japanese Grant disbursed by JICA for the purchase of products and/or services, the eligible source countries of such products and/or services shall be Japan and/or the Recipient. The Japanese Grant may be used for the purchase of the products and/or services of a third country as eligible, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and/or services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm, which enter into contracts with the Recipient, are limited to "Japanese nationals", in principle.

#### 6) Contracts and Concurrence by JICA

The Recipient will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be concurred by JICA in order to be verified as eligible for using the Japanese Grant.

#### 7) Monitoring

The Recipient is required to take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and to regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

#### 8) Safety Measures

The Recipient must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

#### 9) Construction Quality Control Meeting

Construction Quality Control Meeting (hereinafter referred to as the "Meeting") will be held for quality assurance and smooth implementation of the Works at each stage of the Works. The member of the Meeting will be composed by the Recipient (or executing agency), the Consultant, the Contractor and JICA. The functions of the Meeting are as followings:

- a) Sharing information on the objective, concept and conditions of design from the Contractor, before start of construction.
- b) Discussing the issues affecting the Works such as modification of the design, test, inspection, safety control and the Client's obligation, during of construction.

#### (2) Ex-post Monitoring and Evaluation Stage

1) After the project completion, JICA will continue to keep in close contact with the Recipient in order to monitor that the outputs of the Project is used and maintained properly to attain its expected outcomes.

2) In principle, JICA will conduct ex-post evaluation of the Project after three years from the completion. It is required for the Recipient to furnish any necessary information as JICA may reasonably request.

### (3) Others

#### 1) Environmental and Social Considerations

The Recipient shall carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the Recipient and JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April, 2010).

#### 2) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient

For the smooth and proper implementation of the Project, the Recipient is required to undertake necessary measures including land acquisition, and bear an advising commission of the A/P and payment commissions paid to the Bank as agreed with the GOJ and/or JICA. The Government of the Recipient shall ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted or be borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest, since the grant fund comes from the Japanese taxpayers.

#### 3) Proper Use

The Recipient is required to maintain and use properly and effectively the products and/or services under the Project (including the facilities constructed and the equipment purchased), to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Japanese Grant.

#### 4) Export and Re-export

The products purchased under the Japanese Grant should not be exported or re-exported from the Recipient.

**Project Monitoring Report**  
**on**  
**Project Name**  
**Grant Agreement No. XXXXXXXX**  
 20XX, Month

**Organizational Information**

<b>Signer of the G/A (Recipient)</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts            Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Executing Agency</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts            Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____
<b>Line Ministry</b>	_____ Person in Charge (Designation) _____ _____ Contacts            Address: _____ Phone/FAX: _____ Email: _____

**General Information:**

<b>Project Title</b>	
<b>E/N</b>	Signed date: Duration:
<b>G/A</b>	Signed date: Duration:
<b>Source of Finance</b>	Government of Japan: Not exceeding JPY _____ mil. Government of (_____): _____

# 1: Project Description

## 1-1 Project Objective

--

## 1-2 Project Rationale

- Higher-level objectives to which the project contributes (national/regional/sectoral policies and strategies)
- Situation of the target groups to which the project addresses

--

## 1-3 Indicators for measurement of "Effectiveness"

Quantitative indicators to measure the attainment of project objectives		
Indicators	Original (Yr )	Target (Yr )
Qualitative indicators to measure the attainment of project objectives		

# 2: Details of the Project

## 2-1 Location

Components	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
1.		

## 2-2 Scope of the work

Components	Original* <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual*
1.		

Reasons for modification of scope (if any).

(PMR)
-------



**2-3 Implementation Schedule**

Items	Original		Actual
	<i>(proposed in the outline design)</i>	<i>(at the time of signing the Grant Agreement)</i>	

Reasons for any changes of the schedule, and their effects on the project (if any)

--

**2-4 Obligations by the Recipient**

**2-4-1 Progress of Specific Obligations**

See Attachment 2.

**2-4-2 Activities**

See Attachment 3.

**2-4-3 Report on RD**

See Attachment 11.

**2-5 Project Cost**

**2-5-1 Cost borne by the Grant(Confidential until the Bidding)**

Components			Cost (Million Yen)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1)2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			
Total				

Note: 1) Date of estimation:

2) Exchange rate: 1 US Dollar = Yen

**2-5-2 Cost borne by the Recipient**

Components			Cost (1,000 Taka)	
	Original <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual <i>(in case of any modification)</i>	Original <sup>1)2)</sup> <i>(proposed in the outline design)</i>	Actual
	1.			

--	--	--

Note: 1) Date of estimation:  
2) Exchange rate: 1 US Dollar =

Reasons for the remarkable gaps between the original and actual cost, and the countermeasures (if any)

(PMR)
-------

**2-6 Executing Agency**

- Organization's role, financial position, capacity, cost recovery etc,
- Organization Chart including the unit in charge of the implementation and number of employees.

<b>Original</b> (at the time of outline design) name: role: financial situation: institutional and organizational arrangement (organogram): human resources (number and ability of staff):
<b>Actual</b> (PMR)

**2-7 Environmental and Social Impacts**

- The results of environmental monitoring based on Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- The results of social monitoring based on in Attachment 5 (in accordance with Schedule 4 of the Grant Agreement).
- Disclosed information related to results of environmental and social monitoring to local stakeholders (whenever applicable).

<b>3: Operation and Maintenance (O&amp;M)</b>
---

**3-1 Physical Arrangement**

- Plan for O&M (number and skills of the staff in the responsible division or section, availability of manuals and guidelines, availability of spareparts, etc.)

<b>Original</b> (at the time of outline design)
<b>Actual</b> (PMR)

**3-2 Budgetary Arrangement**

- Required O&M cost and actual budget allocation for O&M

<b>Original</b> (at the time of outline design)
<b>Actual</b> (PMR)

#### 4: Potential Risks and Mitigation Measures

- Potential risks which may affect the project implementation, attainment of objectives, sustainability
- Mitigation measures corresponding to the potential risks

##### Assessment of Potential Risks (at the time of outline design)

Potential Risks	Assessment
1. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
2. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:
	Contingency Plan (if applicable):
3. (Description of Risk)	Probability: High/Moderate/Low
	Impact: High/Moderate/Low
	Analysis of Probability and Impact:
	Mitigation Measures:
	Action required during the implementation stage:

	Contingency Plan (if applicable):
<b>Actual Situation and Countermeasures</b>	
(PMR)	

**5: Evaluation and Monitoring Plan (after the work completion)**

**5-1 Overall evaluation**

Please describe your overall evaluation on the project.

**5-2 Lessons Learnt and Recommendations**

Please raise any lessons learned from the project experience, which might be valuable for the future assistance or similar type of projects, as well as any recommendations, which might be beneficial for better realization of the project effect, impact and assurance of sustainability.

**5-3 Monitoring Plan of the Indicators for Post-Evaluation**

Please describe monitoring methods, section(s)/department(s) in charge of monitoring, frequency, the term to monitor the indicators stipulated in 1-3.

Attachment

1. Project Location Map
2. Specific obligations of the Recipient which will not be funded with the Grant
3. Monthly Report submitted by the Consultant
- Appendix - Photocopy of Contractor's Progress Report (if any)
  - Consultant Member List
  - Contractor's Main Staff List
4. Check list for the Contract (including Record of Amendment of the Contract/Agreement and Schedule of Payment)
5. Environmental Monitoring Form / Social Monitoring Form
6. Monitoring sheet on price of specified materials (Quarterly)
7. Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries) (PMR (final) only)
8. Pictures (by JPEG style by CD-R) (PMR (final) only)
9. Equipment List (PMR (final) only)
10. Drawing (PMR (final) only)
11. Report on RD (After project)

Monitoring sheet on price of specified materials

1. Initial Conditions (Confirmed)

Items of Specified Materials	Initial Volume A	Initial Unit Price (¥) B	Initial total Price C=A×B	1% of Contract Price D	Condition of payment	
					Price (Decreased) E=C-D	Price (Increased) F=C+D
Item 1	●●t	●	●	●	●	●
Item 2	●●t	●	●	●		
Item 3						
Item 4						
Item 5						

2. Monitoring of the Unit Price of Specified Materials

(1) Method of Monitoring : ●●

(2) Result of the Monitoring Survey on Unit Price for each specified materials

Items of Specified Materials	1st month, 2015	2nd month, 2015	3rd month, 2015	4th	5th	6th
Item 1	●	●	●			
Item 2						
Item 3						
Item 4						
Item 5						

(3) Summary of Discussion with Contractor (if necessary)

Report on Proportion of Procurement (Recipient Country, Japan and Third Countries)  
 (Actual Expenditure by Construction and Equipment each)

	Domestic Procurement (Recipient Country) A	Foreign Procurement (Japan) B	Foreign Procurement (Third Countries) C	Total D
Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Direct Construction Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
others	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Equipment Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Design and Supervision Cost	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	
Total	(A/D%)	(B/D%)	(C/D%)	

**Major Undertakings to be taken by the Government of Tanzania  
Specific obligations of the Government of Tanzania which will not be funded with the Grant**

**(1) Before the Tender**

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To open a bank account (B/A)	within xx month after the signing of the G/A			
2	To issue an authorization to pay (A/P) to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the consultant	within xx month after the signing of the contract			
3	To approve EIA (conditions of approval should be fulfilled, if any) and secure the necessary budget for implementation.	within xx month after the signing of the G/A		xx TZS	
4	To approve ARAP (conditions of approval should be fulfilled, if any).	before the Japanese Cabinet approves the Project			
5	To pay compensation according to ARAP.	before securing the Project site			
6	To secure Project site and temporary yard.	before start of the construction		xxTZS	
7	To remove and relocate the following facilities. 1) Removal of existing fence and gate 2) Cutting trees at the project site 3) Relocation of boundary wall at Ubungo substation 4) Demolish an existing 132kV transmission tower (UB-FZIII TW1) at Ubungo and switch the connection from overhead to underground up to the second tower 5) Convert 132kV transmission towers type from suspension to tension near the Mabibo substation 6) Connection of 220kV temporary towers near T-off point of Kinyerezi-Ubungo lines	before start of the construction		xx TZS	
8	To submit Project Monitoring Report (with the result of Detail Design)	before preparation of bidding documents			

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

**(2) During the Project Implementation**

NO	Items	Deadline	In charge	Estimated Cost	Ref.
1	To issue A/P to a bank in Japan (the Agent Bank) for the payment to the Supplier(s)	within xx month after the signing of the contract(s)			
2	To bear the following commissions to a bank in Japan for the banking services based upon the B/A				
	1) Advising commission of A/P	within xx month after the signing of the contract(s)		xx TZS	
	2) Payment commission for A/P	every payment		xx TZS	
3	To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in recipient country and to assist the Supplier(s) with internal transportation therein	during the Project			
4	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry	during the Project			



	into the country of the Recipient and stay therein for the performance of their work				
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the Recipient with respect to the purchase of the products and/or the services be exempted	during the Project			
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project	during the Project		xx TZS	
7	1) To submit Project Monitoring Report after each work under the contract(s) such as shipping, hand over, installation and operational training	within one month after completion of each work			
	2) To submit Project Monitoring Report (final)	within one month after signing of Certificate of Completion for the works under the contract(s)			
8	To submit a report concerning completion of the Project	within six months after completion of the Project			
9	To construct access roads 1) Outside the site (if necessary)	3 months before completion of the construction			
10	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the site(s)				
	1) Electricity The distributing line to the site	before start of the construction			
	2) Furniture and Equipment General furniture	1 month before completion of the construction			
11	To take necessary measure for safe construction - traffic control - rope off	during the construction			
12	To implement Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP)	during the construction			
13	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction			
14	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	for a period based on livelihood restoration program		xx TZS	
15	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between TANESCO and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (In case that livelihood restoration program is provided) - for two years after land acquisition and resettlement complete (In case that livelihood restoration program is not provided)		xxTZS	

## 5. 技術協議録 (Field Report)

PREPARATORY SURVEY  
ON  
REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM  
KINYEREZI POWER STATION  
IN  
THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA

FIELD REPORT

August 2021  
(Revised on 8th November, 2021)

**JICA PREPARATORY SURVEY TEAM**

Yachiyo Engineering Co., Ltd.  
West Japan Engineering Consultants, Inc.

Prepared and Submitted by:

Confirmed and Agreed by:

---

Kyoji Fujii  
Chief Consultant  
JICA Preparatory Survey Team  
The Consortium of Yachiyo Engineering Co.,  
Ltd. and West Japan Engineering Consultant,  
inc.

---

Isaac A. Chanji  
Acting Deputy Managing Director  
(Transmission)  
Tanzania Electric Supply Company Ltd.  
(TANESCO)

## Contents

<b>1 Outline of the Project</b> .....	<b>1</b>
1.1 Background of the Project .....	1
1.2 Discussion of different options of the Project .....	1
1.3 Framework for the Project .....	2
1.4 The Scope of the Japanese side .....	2
1.5 Obligations/Undertakings of the Tanzanian side for the Project .....	3
1.5.1 Environmental and Social Considerations .....	3
1.5.2 Major Necessary Inputs by the Tanzanian Side .....	3
1.6 Eligible Source Countries .....	5
<b>2 Technical requirements confirmed in the third field survey</b> .....	<b>6</b>
2.1 Technical requirements for the Substation of the Project .....	6
2.1.1 General Requirement .....	6
2.1.2 Technical Requirements for the equipment of Mabibo Substation .....	7
2.1.3 Technical Requirements for the equipment of Ubungo Substation .....	15
2.1.4 Technical Requirements for the equipment of Kinyerezi Switchgear .....	16
2.1.5 Technical Requirements for the Civil and Building of Mabibo Substation .....	17
2.2 Technical requirement for Transmission Line .....	17
2.2.1 Technical Requirement for Transmission Line .....	17
2.2.2 Technical Requirements for the Foundation of Transmission Line .....	20
2.3 Environmental and Social Consideration .....	22
2.3.1 Environmental Impact Assessment .....	22
2.3.2 Abbreviated Resettlement Action Plan .....	23
2.4 Procurement Plan of Spare Parts and Maintenance Tools .....	24
2.5 On-the-Job Training (OJT) .....	26
<b>3 Tentative Implementation Schedule of the Project</b> .....	<b>26</b>

### [Annex]

Annex – 1	Results of load flow analyses (Summary of Analysis in Japan and Recommended Development Plan)
Annex – 2	Configuration of Alternative-6

### [Attachment]

Attachment – 1	Member List of the Study Team
Attachment – 2	Work Demarcation
Attachment – 3	Tentative Implementation Schedule
Attachment – 4	Drawings

## 1 Outline of the Project

### 1.1 Background of the Project

In response to the request from the Government of the Republic of Tanzania (Tanzania), Japan International Cooperation Agency (JICA), in consultation with the Government of Japan, decided to conduct a Preparatory Survey (the Survey) on the Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation in Dar es Salaam (the Project).

JICA sent to Tanzania the Preparatory Survey Team (the Team) headed by Mr. Toru Kobayakawa, Team Leader, JICA, to conduct the field survey and the Team is scheduled to stay in the country from 26<sup>th</sup> October to 25<sup>th</sup> November, 2019 (the third field survey) and from 6<sup>th</sup> February to 18<sup>th</sup> February, 2020 (the fourth field survey).

The Team continued discussions with the concerned officials of Tanzania and the field survey in Tanzania.

TANESCO and the Team had series of technical discussions to form mutual understandings about the contents, scope, preconditions for the outline design, basic specifications, general layouts, and so on of the Project throughout the field survey. TANESCO and the Team agreed to record the following issues described on this Field Report as a conclusion of the discussions.

Components of the Project will be further examined and may be modified through the consultation with the Japanese Ministry of Foreign Affairs and JICA headquarters. It is important for the Tanzanian side to understand that the Preparatory Survey is not a commitment for the future implementation of the Project.

Particularly, in consideration of the schedule and procedures of Japan's Grant Aid projects, the Team explained, and TANESCO agreed with the Team to proceed with the further study, the outline design, planning of the implementation schedule, the cost estimation and so on of the Project in accordance with the mutual understandings made on this field report immediately after the fourth field survey.

### 1.2 Discussion of different options of the Project

Tanzanian side and the Team had discussed and conducted preliminary evaluation for five options how to develop Kinyerezi – Mburahati axis during the first field survey in March 2019. As a result, they agreed to proceed further study on Alternative-4, 5 and 5' that are shown in Annex-1.

The Team explained the results of load flow analyses on Alternative-4, 5 and 5' to TANESCO, along with rough cost estimation, an evaluation of the options and a recommended option for the Project as shown in Annex-1. While Alternative-5 was excluded from further consideration due to budgetary limitation, Alternative-4 and 5' were compared to seek the best option. At the stage of second field survey in August 2019, TANESCO preferred Alternative-4 from the view point of system reliability stating that Alternative-5' had only one circuit of transmission line between Ubungo and Morogoro and it was not acceptable.

However, it has been identified that there are two challenges regarding Alternative-4. Firstly,

Alternative-4 has more dependence on Kinyerezi – Luguruni lines compared to Alternative-5'. Secondly, Kinyerezi - Luguruni lines cannot be covered by Japan's grant aid due to budgetary limitation. If the Project depends on the progress of Kinyerezi-Luguruni lines, the delay of the lines may cause the delay of the Project.

Due to the situation above, TANESCO reconsidered the alternatives and came up with new option, i.e. Alternative-6 in which the second Ubungo – Morogoro 220kV line will be maintained as shown in Annex-2. TANESCO considers that Alternative-5' is better than Alternative-4 considering the possible delay of Kinyerezi – Luguruni 220kV transmission lines because Alternative-6 has less dependence on the Kinyerezi – Luguruni lines. The only challenge for Alternative-6 is the availability of land to install additional 220kV bay for new incoming line at Ubungo substation.

Therefore, TANESCO and the Team jointly conducted a site reconnaissance at Ubungo substation and it turned out that the space for a new 220kV bay could be created inside Ubungo substation and within the wayleave of existing transmission lines. As a conclusion, both sides agreed to proceed further study on Alternative-6.

Hence, this Field Report is consisting of results of the site survey based on Alternative-6.

### **1.3 Framework for the Project**

The framework for the Project is shown as follows;

- The responsible ministry is Ministry of Energy (MOE).
- The implementing agency is Tanzania Electric Supply Company Limited (TANESCO).

### **1.4 The Scope of the Japanese side**

The Scope of the Japanese side is shown in Table 1.3-1 and G-01 Project Site in the Drawings.

**Table 1.4-1 Outline of the Proposed Components**

Components	Capacity
<b>Procurement and Installation Work</b>	
1. 220/132 kV Mabibo Substation	
(a) 200 MVA, 220/132/33 kV transformer	2 units
(b) 220 kV switchgear	1 lot
(c) 132 kV switchgear	1 lot
(d) Control/supervisory and Protection panels	1 lot
(e) Substation power supply system	1 lot
2. Expansion of Ubungo Substation	
(a) 220 kV switchgear (Transmission line bay)	1 bay
(b) Control and Protection panels	1 lot
3. Reinforcement of Switchgear at Kinyerezi Power Plant	
(a) Replacement of existing 220 kV equipment for 2 x transmission line feeders	1 lot
4. 220 kV Transmission Line	
(a) 220 kV Transmission Line (Triple circuit) from Kinyerezi Power Plant (T-off point) to Ubungo Substation	Approx. 7.0 km
(b) 220 kV Transmission Line (Double circuit) from Ubungo Substation to Mabibo Substation	Approx. 2.0 km
5. 132 kV Transmission Line	
- 132 kV Transmission Line (Double circuit) between the existing transmission line (Ubungo – Ilala) and Mabibo Substation	1 lot
<b>Procurement Work</b>	
6. Maintenance Tools for the Equipment to be procured under the Project	1 lot
7. Spare parts for the Equipment to be procured under the Project	1 lot
<b>Civil Work</b>	
8. Control Building of Mabibo Substation	1 building

[Remark] Quantities shall be examined in the outline design.

## 1.5 Obligations/Undertakings of the Tanzanian side for the Project

### 1.5.1 Environmental and Social Considerations

The Tanzanian side has agreed to conduct the environmental and social considerations required by JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (2010) as well as laws and regulations in Tanzania. An Abbreviated Resettlement Action Plan (ARAP) must be implemented and the land acquisition should be completed before notice of tender (January 2023). An approval on environmental clearance, such as EIA Certificate of Authorization as well as other relevant permits/licenses required for the implementation of the Project must be obtained in a timely manner to meet the Project schedule.

### 1.5.2 Major Necessary Inputs by the Tanzanian side

#### A Before the Tender announcement

##### [General]

A-1 Completion of Environmental Assessment and Issue of EIA Certificate of Authorization

A-2 Preparation and Implementation of ARAP

A-3 Land acquisition, cutting trees and clearance of obstacles

- A-4 Access road to the project sites
- A-5 Temporary storage yard for equipment and materials
- A-6 Power outage

**[220 kV Transmission line (From Kinyerezi Power Plant (T-off point) to Mabibo Substation)]**

- A-7 To complete the construction of Luguruni substation with additional 220 kV bays for Kinyerezi - Luguruni 220 kV transmission lines
- A-8 To shift the 220 kV Kinyerezi – Morogoro line to a temporary tower nearby T-off point (including installation work of the temporary tower) including OPGW and/or ADSS
- A-9 To demolish the existing towers of 220 kV Kinyerezi – Ubungo line (No. 792 - No. 805) including OPGW and/or ADSS

**[132 kV Transmission Line (From Ubungo substation to Ilala substation)]**

- A-10 To build modular, temporary bypass single circuit 132 kV towers near T19 and T20 and string single circuit from T20 to T18 for Ubungo – Ilala 132 kV lines to allow the construction of dead end towers and stringing conductors by the Japanese side

**[Ubungo Substation]**

- A-11 Expansion of 220 kV substation site
- A-12 To switch the existing 132 kV Factory zone III and Symbion feeders from overhead to underground cables which fall under the expansion area
- A-13 To divert the existing high pressure gas piping of Songas from the expansion area in order to secure the safety of construction work for 220 kV switchgear expansion (**Pending**)

**B During the Project Implementation**

**[Mabibo Substation]**

- B-1 To schedule both power and communication network shutdown required for construction works of the Project, and carry out in timely manner. The Tanzania side shall also manage any issue concerning the shutdown including related procedures, and compensation to and grievances from customers.
- B-2 To provide the setting list of protection relays related to the Project for coordination of setting values with new relays to be supplied under the Project. The setting value change at the existing substations where the transmission lines connected from Mabibo substation shall be conducted by the Tanzania side including necessary tests and their records shall be presented to Japan side.
- B-3 Modification of SCADA System of Grid Control Center (GCC) and Network Management system for accommodation of Mabibo Substation.



B-4 Modification of communication system for protection system in Kinyerezi power plant for Mabibo substation

B-5 To provide TANESCO's standard Watt hour meters for 220/132 kV transmission lines. The meters will be fitted on Metering panels at site by Japanese side. (The panel will also be supplied by Japanese side)

- 220 kV feeders : 1 piece
  - 132 kV feeders : 4 pieces
  - Transformer bay : 2 pieces (132 kV side)
- (Total 7 pieces)

B-6 33 kV power supply to Mabibo Substation site (for inside substation use)

**[220 kV Transmission line (From Kinyerezi Power Plant (T-off point) to Mabibo Substation)]**

B-7 To shift the 220 kV Kinyerezi – Morogoro line from a temporary tower to newly installed towers

**[132 kV Transmission Line (From Ubungo substation to Ilala substation)]**

B-8 Connection of lines from new dead-end tower (No. NT19/ NT20) to the towers (No. T18/No. T20) on 132 kV Ubungo – Ilala line

B-9 Re-routing of existing ADSS cables between No. T18 and No. T20

B-10 To demolish modular, temporary bypass single circuit 132 kV towers near NT19 and NT20

B-11 Removal work of the existing conductor, grounding wire, accessories, steel tower and foundation etc.

**[Ubungo Substation]**

B-12 AC/DC power supply for 220 kV switchgear and new associated panels

B-13 To provide one (1) set of TANESCO's standard Watt hour meter for 220 kV transmission line (Kinyerezi). The meter will be fitted on its new control panel at site by Japanese side. (New control panel will be provided by Japanese side)

## **C After the Project**

C-1 To monitor environmental and social impacts during the operation with an adaptive management approach.

### **1.6 Eligible Source Countries**

The equipment to be supplied under the Project (See the list of the equipment in the Specification attached) shall be the product of Japan, DAC countries, AESAN countries, and other countries (India, Turkey, etc.) (GIS shall be the product of Japan)

## 2 Technical requirements confirmed in the third field survey

### 2.1 Technical requirements for the Substation of the Project

#### 2.1.1 General requirement

##### (a) General Design Condition

**Table 2.1.1-1 Basic Conditions for the Facility Design of the Project**

Items		Values
Altitude		50~200 m
Ambient Temperature	Maximum	38 Degrees Centigrade
	Minimum	15 Degrees Centigrade
	Mean	20 Degrees Centigrade
Maximum Wind Velocity		25 m/s
Average relative humidity		82 %
Annual Rain Fall		1,100 mm/year
Seismic Force		Horizontal 0.10 G

##### (b) System voltage

**Table 3.1.1-2 Standard Voltage Levels**

Voltage Class (kV)	Voltage limits in Percent of nominal			
	Normal Operation Condition		Emergency Operation Condition	
220	95%	105%	90%	110%
132	95%	105%	90%	110%

##### (c) Frequency

50 Hz  $\pm$  1.0 Hz (49.0 - 50 – 51.0 Hz)

##### (d) Short circuit current

- 220 kV : Less 40 kA
- 132 kV : Less 31.5 kA

##### (e) Grounding system

- 220 kV : Solid grounding
- 132 kV : Solid grounding

##### (f) Pollution level for Insulator

- Mabibo Substation, Ubungo Substation : Heavy (IEC-60815-2008)
- Kinyerezi Switchgear : Heavy (IEC-60815-2008)

##### (g) Noise level

Mabibo site is categorized as “Industrial area”.

Day (6:00-22:00) : 70 dBA

Night (22:00-6:00) : 60 dBA

(h) Applicable Codes and Standards

Transmission and substation equipment shall be designed based on latest version of IEC standards or equivalent of IEC standards such as JEC etc.

**2.1.2 Technical requirements for the equipment of Mabibo Substation**

The following equipment should be installed for Mabibo Substation.

- 220/132/33 kV, 200 MVA transformers
- 220 kV switchgear with double busbar configuration;-
- 132 kV switchgear with double busbar configuration;-
- Indoor type, 33 kV switchgear with single busbar system should be installed for the substation use in the control building.
- Control and protection equipment including Micro SCADA system
- Communication equipment
- Substation power supply system
- Entire grounding system in the substation

Reference drawings;-

SS-01: Single Line Diagram for Mabibo Substation (Preliminary)

SS-02: Overall Layout Plan of Mabibo Substation (Preliminary)

SS-03: Layout Plan of Control Building (Preliminary)

SS-04: System Configuration Diagram for Mabibo Substation (Preliminary)

(1) Main transformer

- Applied Standard : IEC, JIS, JEC, JEM or equivalent
- Type : Outdoor, Auto-transformer, with On-load tap changer
- Capacity : 200 MVA  
The capacity of tertiary winding to be advised later.
- Cooling : ONAN/ONAF
- Frequency : 50 Hz
- Phase : 3
- Vector group : YNa0(d)
- Voltage
  - Primary : 221.250 kV + 6\*1.41%, -12\*1.41%
  - Secondary : 132 kV
  - Tertiary : 33 kV

➤ Insulation

Insulation Voltage	220 kV	132 kV	Neutral	33 kV
Lightning Impulse withstand voltage (kV-p)	1,050	650	250	170
Power frequency withstand voltage (kV)	460	230	95	70
Switching Impulse withstand voltage (kV-p)	750	-	-	-

➤ Others

- 220/132 kV lightning arresters

220 kV and 132 kV lightning arresters should be mounted on the transformers.

- 132/33 kV transformer

132/33 kV transformers are out of Japanese scope. The space for two (2) sets of transformers is secured in the substation, as per Drawing SS-02.

- Noise level

The noise level of each transformer should be less than 70 dBA.

- Oil pit

Oil pit should be provided for transformers with oil-water separator pit. The volume of the oil pit should be approximately 50% of the total oil volume of each transformer. A mobile drainage pump should be provided for the oil pit.

- Fire wall

Fire walls should be installed between transformers, and between transformer and 220/132 kV GIS.

- Local control panel

Local control panel should be installed on each transformer for the control of cooling fans and others. The power supply facilities for the mobile drainage pump above should be provided in the panel. The panel should be of IP-54.

(2) 220/132 kV Switchgear

Gas Insulated Switchgear (GIS) should be applied for both 220 kV and 132 kV switchgear due to very narrow space of substation site.

a. Current ratings of 220/132 kV GIS

The following table shows the current ratings of the GIS.

Bay	220 kV	132 kV
Main Busbar and Bus coupler bay	3,150 A	3,150 A
Transmission line bay	2,500 A	1,250 A
Transformer bay	1,250 A or more	1,250 A

b. 220 kV GIS with double busbar configuration

- One (1) set of 220 kV Transmission line bay for Kinyerezi power plant, comprising of;-
  - One (1) set of Double busbar

- One (1) set of Bus side Disconnecting Switch (DS) with Earthing Switch (ES)
- One (1) set of Bus side DS
- One (1) set of Circuit Breaker (CB)
- One (1) set of Line side DS with ES
- Five (5) sets of Current Transformer (CT)
- One (1) set of Voltage Transformer (VT) with Isolating device
- One (1) set of Lightning Arrester (LA)
- One (1) set of Cable Head (CH)
- One (1) set of Local control panel (LCP)

Note: According to the Tanzanian Grid Code (Clause 4.4.2 Use of bypasses of the Network Code), bypasses should be provided in 220 kV transmission line bay for CB maintenance and testing. However, there is another power supply circuit from Kinyerezi to Ilala through 220/132 kV Ubungo even though 220 kV circuit in Mabibo substation or line has some problem. Thus, the GIS without bypass circuit can be applied for Mabibo substation.

- Two (2) sets of 220 kV Transformer bay, one (1) set comprising of;-
  - One (1) set of Double busbar
  - One (1) set of Bus side DS with ES
  - One (1) set of Bus side DS
  - One (1) set of CB
  - Four (4) sets of CT
  - One (1) set of Cable Head (CH)
  - One (1) set of LCP
- One (1) set of 220 kV Bus Coupler bay with Busbar VTs, comprising of;-
  - One (1) set of Double busbar
  - Two (2) sets of DS with ES
  - One (1) set of CB
  - Four (4) sets of CT
  - Two (2) sets of 220 kV Busbar VT with Isolating device
  - One (1) set of LCP

Note) The space for one (1) bay for 220 kV transmission line and two (2) bays for 220/132/33 kV transformers should be secured for future use.

c. 132 kV GIS with double busbar configuration

- Four (4) sets of 132 kV Transmission line bay for each 2 sets of Ubungo and Ilala feeders, one (1) set comprising of;-
  - One (1) set of Double busbar
  - One (1) set of Bus side DS with ES
  - One (1) set of Bus side DS

- One (1) set of CB
  - One (1) set of Line side DS with ES
  - Four (4) sets of CT
  - One (1) sets of VT with Isolating device
  - One (1) set of LA
  - One (1) set of CH
  - One (1) set of LCP
- Two (2) sets of 132 kV Transformer bay, one (1) set comprising of;-
- One (1) set of Double busbar
  - One (1) set of Bus side DS with ES
  - One (1) set of Bus side DS
  - One (1) set of CB
  - Four (4) sets of CT
  - One (1) set of CH
  - One (1) set of LCP
- One (1) sets of 132 kV Bus Coupler bay with Busbar VTs, comprising of;-
- One (1) set of Double busbar
  - Two (2) sets of Bus side DS with ES
  - One (1) set of CB
  - Four (4) sets of CT
  - Two (2) sets of 132 kV Busbar VT with Isolating device
  - One (1) set of LCP

Note) The space for the following bays should be secured for future use.

- Two (2) bays for 220/132/33 kV transformers
- Two (2) bays for 132/33 kV distribution transformers
- Four (4) bays for transmission lines (future installation)

d. Major specification of the equipment is shown below.

Description	Unit	220 kV	132 kV
- Rated voltage	kV	245	145
- Rated short-time withstand current	kA	40	31.5
- Rated short time	s	3	3
- Rated lightning impulse withstand voltage	kV-p	1,050	650
- Rated power frequency withstand voltage	kV rms	460	275

e. Dielectric test of the main circuits of the GIS

Dielectric test on site should be energized by the respective service voltage (220 and 132 kV) with duration of at least 30 minutes in accordance with IEC standard (IEC62271-203 Annex C.3.2.3). For 220 kV GIS, the partial discharge measurement should be done also by the

service voltage (line to earth voltage) in accordance with IEC standard (IEC62271-203 10.2.101.2.3).

(3) Other necessary 220/132 kV equipment and materials

- a. 220/132 kV lightning arresters (LA) and cable heads (CH)
  - 220 kV LA and CH for Kinyerezi feeder (three phases)
  - 132 kV LA and CH for Ubungo and Ilala feeders (total 4 x three phases)

Note) LA and CH are installed at each 220/132 kV dead end tower.
- b. Supporting structures for LA and CH above
- c. 220/132 kV conductors and fittings
- d. Drainage pumps for cable pits inside the substation and their associated materials, such as electrical connection materials, pipes and others.
- e. Other necessary materials

(4) 33 kV Switchgear with single busbar

- Rated voltage : 36 kV
- Rated current (busbar): 1,250 A

The following 33 kV switchgear should be supplied for substation use.

- Double incoming bays for the tertiary windings of main transformers and one (1) auxiliary transformer bay
- Single incoming bay for 33 kV distribution line

The switchgear can be extendable for future 33 kV reactor(s).

Note) The space for the following bays should be secured for future use.

- Two (2) incoming feeder from 132/33 kV distribution transformers
- Eight (8) distribution feeders
- One (1) section bay for busbar

(5) Control and Protection

a) 220 and 132 kV transmission line

- Bay control unit
- Protection relays

According to our survey at substations, the existing 220 kV and 132 kV transmission line protection system in current situation is shown below.

Station	Line	Main Protection	Main 2 protection
Kinyerezi P/P	220 kV Ubungo line	REL 670 Distance protection	REL 670 Distance protection

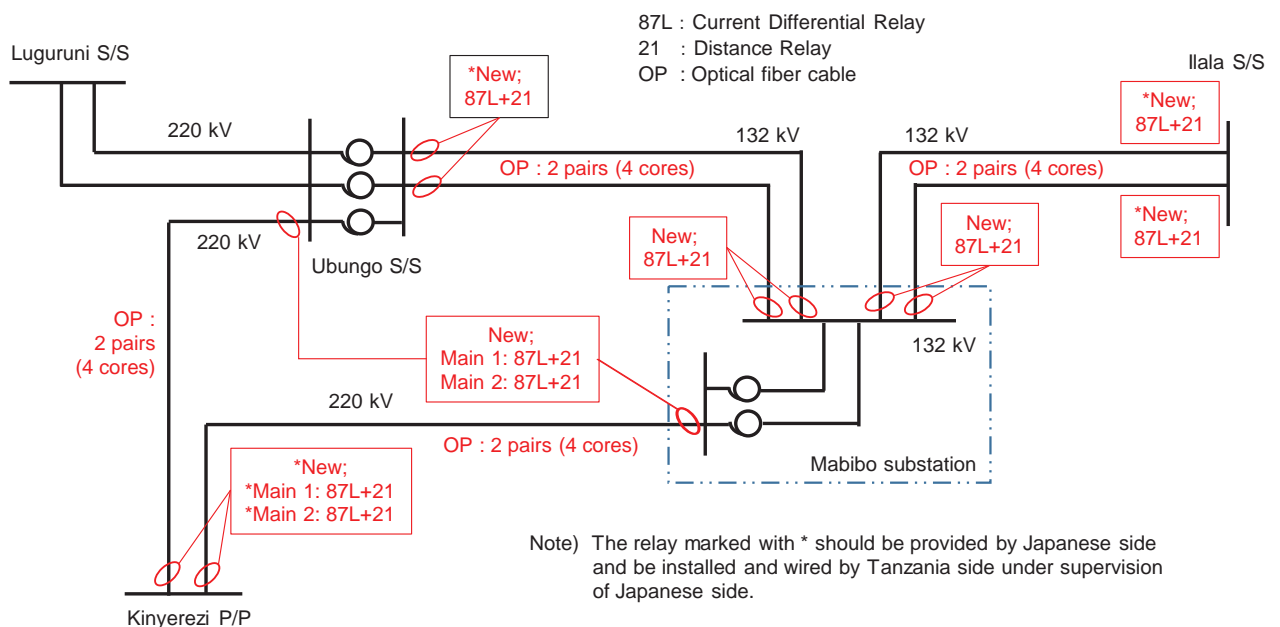
Sustation	Line	Main Protection
Ubungo S/S	132 kV Ilala line	Quadromho (Distance protection)
Ilala S/S	132 kV Ubungo line	Micom P443 (Distance protection)

According to the request of TANESCO, the following line differential protection system through optical fiber cable should be supplied as a main protection system at Mabibo substation because of the short distance transmission lines. The same differential protection relays for remote end substations of Kinyerezi power station, Ubungo substation and Ilala substation should be supplied as well. For the communication of the line current signals for differential relays, one (1) pair of fiber optic cores should be utilized exclusively for each transmission line protection relay set. See the drawing below.

Line	Main 1 Protection	Main 2 protection
220 kV Kinyerezi	Current Differential protection RED 670 or equivalent	Current Differential protection RED 670 or equivalent

Line	Main Protection
132 kV Ilala line	Current Differential protection Micom P543 or equivalent
132 kV Ubungo line	Current Differential protection Micom P543 or equivalent

### Transmission line protection system around Mabibo substation



#### b) 200 MVA transformer

- Bay control unit
- On-load tap changer control
- Transformer differential protection including restricted earth fault protection
- Other necessary devices



- c) 220 kV bus coupler
    - Bay control unit
    - 220 kV busbar protection relay
  - d) 132 kV bus coupler
    - Bay control unit
    - 132 kV busbar protection relay
- (6) Metering panel
- The metering panel(s) includes Eight (8) of TANESCO's standard Watt hour meters for 220/132 kV transmission feeders. The class of CT for Wh-meter should be 0.2.
- 220 kV feeders : 1 meters
  - 132 kV feeders : 4 meters
  - Transformer bays : 2 meters
- (7) Micro SCADA system
- a) System
    - Server and Client (Workstation HMI) with bay control unit (BCU) system for control and supervising of Mabibo substation. (Standard : IEC-61850)
    - Remote Terminal Unit (RTU) and/or gateway system for communication with the existing Grid Control Center (GCC) SCADA system. (Standard : IEC-60870-104)
  - b) Data collection
 

All data of the equipment inside the substation shall be collected through BCU, switching-hub units, etc., utilizing various I/O data in a substation, such as status of transformers, 220/132 kV switchgears, control and protection devices, power supply units and other local control facilities.
  - c) Micro SCADA system
 

Control and monitoring of the substation should be done using the data in the Substation collected data above through control and monitoring server installed in the control room.
  - d) Control and Monitoring
    - Measurement and display: Voltage, current, active power, reactive power, etc. of all 220 kV, 132 kV and 33 kV circuits
    - Monitoring: Position indications of 220 kV, 132 kV and 33 kV equipment, alarms on the transmission lines, transformers and other information of the substation
    - Operation: Open/close operation of 220 kV, 132 kV and 33 kV switchgear at Workstation (The operations above shall also be able to done at BCU ends)
  - e) Workstation
    - Two (2) sets of Operator's Workstation
    - Two (2) sets of Printers for log, various measurements, alarms, etc.
    - Optical fiber cable, LAN cable and other necessary materials for Mabibo Substation control,

monitoring and communication system

- Control voltage : 230 V AC (Uninterruptible power supply)

(8) Communication system

The communication system includes;-

- SDH/multiplexer
- Router
- PABX equipment with telephone sets
- Splicing boxes for optical fiber cables (24c)
- Cables including optical fiber cables for the substation inside
- Control voltage : 48 V DC or 230V AC

(9) Substation power supply system

a) AC power supply system

- Two (2) sets of Auxiliary transformer
- 400/230 V AC distribution panel(s)

Note: In consideration of future reactor(s) installation, the space for voltage regulator facilities for auxiliary power supply is secured.

b) 110 V DC system

- 110 V DC charger (Dual charger system)
- 110 V DC batteries (Valve regulated lead acid (VRLA) type or equivalent)

The battery capacity should include the one for UPS system. The capacity should be advised later.

- 110 V DC distribution panel(s)

c) 48 V DC system (for Communication system)

- 48 V DC charger (Single charger)
- 48 V DC batteries (Valve regulated lead acid (VRLA) type or equivalent)

The battery capacity should be advised later.

- 48 V DC distribution panel(s)

d) Uninterruptible power supply (UPS) system

Note; Batteries of 110 V DC system above should be used for UPS system.

(10) 220/132/33 kV power cables (XLPE cable)

a) 220 kV cables

- 220 kV dead end tower to 220 kV switchgear
- 220 kV switchgear to 200 MVA transformer

b) 132 kV cables

- 200 MVA transformer to 132 kV switchgear
- 132 kV switchgear to 132 kV dead end tower

- c) 33 kV cables and their cable sealing ends
  - 200 MVA transformer to 33 kV switchgear
  - 33 kV switchgear to Auxiliary transformer
  - 33 kV switchgear to 33 kV Pole of Distribution line  
(33 kV pole should be supplied and installed by TANESCO)

(11) Low voltage power and control cables

Necessary low voltage power and control cables and necessary accessories for connection

(12) Substation grounding system

The grounding system should be in accordance with IEEE standard or equivalent international standards.

- Grounding conductor, grounding rod and other necessary materials
- Lightning mast, Lightning rod and/or overhead grounding wires should be applied for whole substation area.

### 2.1.3 Technical requirements for the equipment of Ubungo Substation

The equipment of 1 x 220 kV transmission line bay should be installed with the following ratings.

Rated voltage	: 245 kV
Rated current	
Circuit Breaker	: 3,150 A
Other equipment	: 2,500 A
Rated short-time withstand current	
	: 40 kA – 3s.

One (1) set of equipment is comprising of;-

- One (1) set of Main bus side DS
- One (1) set of Bypass DS (Transfer bus side)
- One (1) set of CB
- One (1) set of Line side DS with ES
- One (1) set of CT (3 phases)
- One (1) set of CVT (3 phases)
- One set of LA (3 phases)
- One (1) set of Local control panel
- One (1) set of the following materials
  - Dead-end tower for transmission lines
  - Steel structures for bus conductors
  - Bus conductors and the branch conductors
  - Supporting insulators
  - Supporting structures for the equipment
  - Grounding materials (to be connected to existing grounding grid)
  - Other necessary materials

Control and Protection panels-

- Control panel (BCU, Watt-hour meter (supplied by TANESCO) and other devices, to be installed in Control building)
- Protection panel (Relays and other devices, to be installed in Control building)

Please see the Figure “Transmission line protection system around Mabibo substation” in 2.1.2 (5) (page 11 - 12).

Line	Main 1 Protection	Main 2 protection
220 kV Kinyerezi	Current Differential protection RED 670 or equivalent	Current Differential protection RED 670 or equivalent

- Communication equipment for the substation micro SCADA system

#### 2.1.4 Technical requirements for the equipment of Kinyerezi Switchgear

The equipment in two (2) x 220 kV transmission line bays should be replaced with new ones with the following ratings.

- Rated voltage : 245 kV
- Rated current : 2,500 A
- Rated short-time withstand current : 40 kA – 3s.

One (1) set of equipment for one (1) bay is comprising of;

- One (1) set of Bus-1 side DS
  - One (1) set of Bus-2 side DS
  - One (1) set of Bypass DS
  - One (1) set of CB
  - One (1) set of CB Line side DS
  - One (1) set of CT
  - One (1) set of Line side DS with ES
  - One (1) set of Line trap (0.5 mH)
  - One (1) set of branch conductor
- (Existing CVT and LA can be used as they are)

The existing secondary wirings to the existing equipment should be used for the new equipment above.

The following works should be done by TANESCO.

- Adjustment of SCADA system in the power plant
- Replacement and settings of transmission line relays under supervision of Japanese side
- Adjustment of Watt-hour meters
- Interlock test of whole substation (The tests of equipment itself should be done by Japanese side)

## 2.1.5 Technical requirements for the civil and building of Mabibo Substation

### Basic design policy for substation building

The facility planning and design of the Mabibo Substation, in accordance with the building standards of United republic of Tanzania, and the facility design and construction plan that conforms to Tanzania local natural conditions, construction conditions, etc., the following are basic policies of facility design.

- The plan is based on future power demand and expansion plans such as power distribution plans.
- Ensure the safety, durability and maintenance of facilities.
- The facility is designed to suitable local materials that can be procured in Tanzania, as well as general methods and technologies in Tanzania locality.
- The site layout will be designed in consideration of the natural slope and existing waterway in the northern part.
- The road inside the substation will be designed in consideration of the future plan and maintenance.
- The floor level should be higher than ordinary buildings to protect equipment inside from water in case of heavy rain.

## 2.2 Technical requirement for Transmission Line

### 2.2.1 Technical requirement for Transmission Line

#### (1) Scope of Work

Scope of the work for transmission line is shown in G-01 Project Site in the Drawings.

#### 1) 220 kV Transmission Line and 132 kV Transmission Line

Mabibo Substation will be energized from new 220 kV transmission line between Kinyerezi Power Plant (T-off point) and Mabibo Substation. The existing steel towers including foundation between T-off point and Ubungu Substation on the existing 220 kV transmission line and existing 132 kV (1 cct) steel towers including foundation between Ubungu Substation and Mabibo Substation (including new 132 kV dead end tower) shall be dismantle by Tanzania side and new steel towers between Kinyerezi Power Plant (T-off point) and Mabibo Substation shall be erected, refer to attached drawing TL-01.

#### 2) Design Conditions for 220 kV Transmission Line and 132 kV Transmission Line

Natural Conditions and Electrical Conditions are shown in Table 2.2.1-1 and Table 2.2.1-2, respectively.

**Table 2.2.1-1 Design Conditions**

Items	Design Values
Altitude	From 50 m to 200 m
Conductor temperature	-
Maximum temperature	90 degree Centigrade

Sag calculation to determine steel tower height	90 degree Centigrade
Wind speed	30 m/s
Conductor tension at 2 <sup>nd</sup> condition (EDS:Every Day Stress)	Safety factor more than 5.0 (Less than 20% of UTS)
Conductor tension at 1 <sup>st</sup> condition	Safety factor more than 2.5 (Less than 40% of UTS)
Soil bearing capacity	Depends on the soil investigation result

**Table 2.2.1-2 Electrical Conditions**

Items	Design Value
Right of Way (ROW)	- 220 kV T/L for triple circuits: 40m width (20m +20m) - 220 kV T/L for double circuits: 40m width (20m +20m) - 132 kV T/L for double circuits: 30m width (15m +15m)
Height of conductor	
General area (m)	220 kV:8 m, 132 kV:6.7 m
Waterway (m)	220 kV:10 m, 132 kV:7 m
Railway	220 kV:13.0 m, 132 kV:9.0 m
to Road crossing (m)	220 kV:8.5 m, 132 kV:8.0 m
Shield angle for Lightning	Less than 30 degree
Minimum nominal specific creepage distance	31 mm/kV

### 3) Requirements for 220 kV Transmission Line

Specification for 220 kV Transmission Line is shown as follows.

**Table 2.2.1-3 Specification for 220 kV Transmission Line**

No.	Items	Specifications
1)	Tower	Type: Steel lattice type tower Material: Hot rolled steel, Zinc coat galvanized Foundation: Pad and Chimney or Mat, Reinforced concrete Type of tower: 3 ccts dead end tower for T-off point (Type3D-1) 3 ccts angle tension tower (Type3B) 3 ccts suspension tower (Type3A) 3 ccts tension tower (Type3C) 3 ccts dead end tower to Ubungo substation (Type3D-2) 2 ccts suspension tower (Type2A) 2 ccts tension tower (Type2C) 2 ccts tension tower (Type2D)
2)	Conductor Overhead Line	Type: Bluejay Aluminum conductor steel reinforced (ACSR) with corrosion resistance (Salt resistance) AC type a. Three (3) phase, Double conductor (Double bundle) from T-off point to Ubungo substation (Kinyerezi - Ubungo) b. Three (3) phase, Double conductor (Double bundle) from T-off point to Mabibo substation (Kinyerezi - Mabibo)

			c. Three (3) phase, Single conductor from T-off point to Ubungo substation (Luguruni - Ubungo) d. Three(3) phase, Double conductor (Double bundle) from Tower No.16 to Mabibo substation Size: Others: Approx. 603 mm <sup>2</sup> Including all necessary equipment and materials for installation
3)	Insulator (Suspension and Tension)	Material: Number of insulators: Minimum creepage distance: Others:	Glass 20 or 18×2 pcs/phase (Double strings) 31 mm/kV Including all necessary equipment and materials for installation
4)	Insulator (Insulator for Jumper)	Material: Number of insulators: Minimum creepage distance: Others:	Glass 20 or 18×1 pcs/phase (Single string) 31 mm/kV Including all necessary equipment and materials for installation
5)	Shield Wire and Optical Fiber Cable	Type:  Number of Optic Fiber Core: Shielding angle: Others:	OPGW-90mm <sup>2</sup> Double phase (2 units) Between T-off point and dead end tower to Ubungo substation Between dead end tower to Ubungo substation and Mabibo Substation 24 cores less than 30 degree With splice boxes Including all necessary equipment and materials for installation.
6)	Shield Wire	Type:  Shielding angle: Size:	AC Aluminum Clad Steel Conductor less than 30 degree. Approx. 70 mm <sup>2</sup>

#### 4) Requirements for 132 kV Transmission Line

Specification for 132 kV Transmission Line is shown as follows.

**Table 2.2.1-3 Specification for 132 kV Transmission Line**

No.	Items	Specifications
1)	Tower	Type: Material: Foundation: Type of tower: Steel lattice type tower Hot rolled steel, Zinc coat galvanized Pad and Chimney or Mat, Reinforced concrete 2 ccts dead end tower for Mabibo Substation (Type132-2D)
2)	Conductor Overhead Line	Type:  Size: Others: Hawk Concentric Lay Stranded Thermal Resistant Aluminum Alloy Conductors (TACSR) with corrosion resistance (Salt resistance) Three (3) phase, single conductor Between existing 132 kV tower No. 20 and existing 132 kV tower No. 18 (Pass through 132 kV dead end tower and Mabibo Substation) Approx. 240 mm <sup>2</sup> Including all necessary equipment and materials for installation

No.	Items	Specifications
3)	Insulator (Tension)	Material: Glass Number of insulators: 11 × 1 pcs/phase Minimum creepage distance: 31 mm/kV Others: Including all necessary equipment and materials for installation
4)	Shield Wire	Type: AC Aluminum Clad Steel Conductor Shielding angle: less than 30 degree. Size: 55 mm <sup>2</sup>

## 2.2.2 Technical requirements for the Foundation of Transmission Line

### (1) Requirements for the Facilities

Necessary land development including Access Road, Earth wall, Land Levelling, Boundary Fence would be constructed by the Tanzania side.

The Outline of the foundation for Tower of 220 kV and 132 kV Transmission Lines is shown in Table 2.2.2-1.

**Table 2.2.2.1 Outline of the Foundation of 220 kV Transmission Line Tower**

Items	Contents	Details
Structure	Reinforced Concrete Foundation (Pad & Chimney or Mat Type)	Stability by the result of soil investigation report Reinforcing Bar : Deformed Bar : Mild steel

**Table 2.2.2.1 Outline of the Foundation of 132 kV Transmission Line Tower**

Items	Contents	Details
Structure	Reinforced Concrete Foundation (Pad & Chimney or Mat Type)	Stability by the result of soil investigation report Reinforcing Bar : Deformed Bar : Mild steel

### (2) Detail procedure of the work

Work shall be performed with maximum care to avoid collapse of existing towers during construction. To apply adequate work procedure is essential.

Some of the preparatory work has to be done with energized condition. Maximum care is deemed to be necessary in order not to make electrical accident.

To minimize the shutdown duration, it is essential to plan and apply parallel works as much as possible. Followings are the tentative work procedure.

For tentative T-off point work procedure: See drawing TL-02

For tentative dead end tower to Ubungo Substation work procedure: See drawing TL-03

For tentative Mabibo Substation work procedure (132 kV transmission line): See drawing TL-04

### (3) Transmission line over Ubungo flyover

The Team proposed TANESCO that overhead transmission lines are desirable to over pass the Ubungo flyover due to budgetary limitation of the Project. The Team and the Consultant of the Ubungo flyover project had meetings and reached a conclusion that overhead line crossing will be possible if necessary clearance is secured against the flyover. The Team will provide information of overhead transmission lines such as position of towers, height of towers, clearance under conductors, etc. and the Consultant will assess the clearance between the flyover and the transmission lines. After confirming that adequate clearance is secured, the mode of over passing flyover will be agreed between TANROADS and TANESCO.



**(4) Clearance of existing ROW**

TANESCO has been implementing wayleave (ROW) patrol along its transmission lines to identify and warn any intruders into its ROW as its daily operation. If TANESCO finds any facilities which is built within the wayleave, TANESCO informs the owner of the facility to remove it and indicate the limit of boundary with red paint.

The Consultant strongly requested TANESCO to expedite the clearance of the existing ROW for securing the area of newly-constructed transmission towers. TANESCO agreed that the clearance shall be completed by the end of March, 2022.

## 2.3 Environmental and Social Consideration

The following table shows a schedule for EIA and ARAP, which was agreed upon between TANESCO and JICA Preparatory Survey Team. The detail explanation is described in Table 2.3-1 and 2.3-2 below. During all the work of EIA and ARAP, TANESCO should work in collaboration with a local consultant hired by JICA Preparatory Survey Team and facilitate them in accessing necessary data and information to carry out their tasks.

**Table 2.3-1 Schedule of Environmental Assessment and Preparation of ARAP  
(tentative for discussion Nov. 2019)**

Items	Activities	Organizations in charge	2019				2020					
			Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	2020 Oct.		
Environmental Assessment	Confirmation of required process/ Submission of project brief to NEMC for screening	TANESCO/JICA	■									
	Issue of screening results	NEMC		■								
	Further environmental study (if required)	TANESCO/ Local consultant hired by TANESCO		■	■	■						
	Submission of EIA report to NEMC	TANESCO/ Local consultant hired by TANESCO					■					
	Issue of EIA Certificate of Authorization	NEMC						■				
Preparation of ARAP	ARAP study	TANESCO/ Local consultant hired by JICA team					■	■				
	Submission of ARAP to JICA Study Team	TANESCO/ Local consultant hired by JICA team							■			
	Approval of ARAP by TANESCO	TANESCO							■			
	Approval of ARAP by Ministry of Land	TANESCO/Ministry of Land							■			
Implementation of ARAP	Completion of land acquisition/ compensation	TANESCO										■
Others	Mobilization of a local consultant	JICA/ Local consultant	■	■	■	■	■	■	■	■		

Note: Implementation of ARAP should be fully completed within three months after the approval of the Project by the Japanese Government.

### 2.3.1 Environmental Impact Assessment

Legal Frameworks on the Environmental Impact Assessment in the country provided by Environmental Management Act, 2004, Cap 191. Under the Act, The Environmental Management (Environmental Impact Assessment and Audit)(Amendment) Regulations,2018 instruct detail procedure for the process.

In line with the regulation, TANESCO should process to obtain an environmental clearance certificate from National Environmental Management Council (NEMC) prior to the project implementation. Receiving a Project brief as the registration of the project, NEMC will determine whether the Project requires a full EIA and issue screening results to TANESCO (within 2 weeks after the submission

according to the regulation). TANESCO should keep close communication with NEMC, including conducting site inspection, so that NEMC can have sufficient information for screening.

TANESCO should commence the environmental process with the NEMC within November 2019. In order to implement the currently proposed project timely based on the discussion between TANESCO and JICA, TANESCO is expected to submit the whole result of the environmental study approved by NEMC to JICA by May 2010. In accordance with screening results from NEMC, a further environmental study such as full EIA will be carried out by TANESCO. The reply from the NEMC shall be shared with the JICA study team in timely manner.

### 2.3.2 Abbreviated Resettlement Action Plan

JICA Preparatory Survey Team conducted the site visit with TANESCO, and confirmed that the Project would require land acquisition and resettlement to some extent. Based on the JICA Guideline (2010), TANESCO is required to prepare an abbreviated resettlement action plan (ARAP). ARAP should be finalized and authorized by TANESCO by March 2020.

The newly-constructed 220 kV transmission line (Kinyerezi Power Plant (T-off point) - Mabibo) will be installed within the currently operated Right-of Way by TANESCO having enough safety distance from any obstacles in the area. However, the new line is planned to pass through outside of the existing Ubungo S/S to connect the existing 132kV line without entering the S/S and some extra land is required for the Right-of Way, approximately in a length of 300m. (Refer to G-02)

For acquiring the land, the following principles are applied for newly-constructed 220 kV transmission line according to the Guideline of Right-of-Way by TANESCO:

- Right-of-Way of 220 kV electrical lines is **40m width (20m + 20m)**.
- Any permanent building such as houses and shops is not permitted on the Right-of-Way.

TANESCO agreed and stated that the following criteria of resettlement and land acquisition are applied for 220 kV transmission line between Kinyerezi Power Plant (T-off point) and Mabibo Substation:

**Table 2.3-2 Rights-of-Ways, Criteria for Land Acquisition and Resettlement**

No.	Items	Right-of-Ways, Criteria for land acquisition and resettlement
1.	Right-of Ways for new Acquisition	220 kV transmission line: <b>40m width (20m +20m)</b>
2.	Land acquisition	Lands are required <b>only the area where the Right-of Ways is not operated.</b>
3.	Resettlement of structures lived or used by people such as houses , shops etc.	The transmission line installation is planned to have a minimum clearance from the lowest conductor to the structures is <b>5.85m</b> .
4.	Resettlement of trees	All tress within the above Right-of-Way must be removed.
5.	Resettlement of other objects	Other objects within the above Right-of Way not meeting the minimum clearance (5.85m) will be evaluated based on social impacts and safety.

Once the exact coordinates of towers are finalized, TANESCO should conduct site visit with the local sub-contractor. In case involuntary resettlement is predicted due to the Project, TANESCO should avoid or minimize the impacts, exploring all viable alternative routes.

The schedule of land acquisition agreed upon between TANESCO and JICA Preparatory Survey Team is shown in the table below. For the smooth implementation of the project, TANESCO agreed to complete all the land acquisition as well as compensation process within three months after the approval of the Project by the Japanese Government.

**Table 2.3-3 Schedule of Land Acquisition after ARAP Preparation**

Stage	Responsible bodies	Actions	Timeframe
1. Draft ARAP preparation	TANESCO/ Local consultant	ARAP survey will be implemented to meet the requirement of JICA Environmental and Social Guidelines. Adequate Stakeholder meeting implemented. Draft ARAP shall be shared with JICA	By January, 2019
2. Approval of the ARAP in TANESCO	TANESCO	Finalizing the ARAP document and necessary budget to be secured Approved ARAP shall be shared with JICA	January, 2019
3. Approval of the ARAP in Ministry of Land	TANESCO	The ARAP to be authorized by Tanzanian government Approved ARAP shall be shared with JICA	February, 2019
4. ARAP Implementation	TANESCO	Whole compensation shall be implemented. Desplacement of the PAPs	Within three(3) months after the approval of the Project by the Japanese Government.
5. Land title request	TANESCO/ Ubungo municipality	TANESCO will implement necessary process for transfer of land title	Within three(3) months after the approval of the Project by the Japanese Government.

#### 2.4 Procurement Plan of Spare Parts and Maintenance Tools

Capability of sustainable operation and maintenance for the equipment of the Project by the Recipient is one of conditions for the Japan's Grant Aid. The Tanzania side shall keep operation and maintenance for the equipment of the Project properly by himself, including procurement of spare parts. On the other hand, the warranty period for the Project is 1 year after issue of the completion certificate in case of the Japan's Grant Aid. To secure operation and maintenance for the equipment of the Project for the warranty period, the Spare parts required for the period shall be provided as the scope of the Japanese.

Possession of maintenance tools for proper operation and maintenance for the equipment of the Project by the Recipient is one of conditions for the Japan's Grant Aid. However, the special tools required for operation and maintenance of the equipment of the Project shall be provided as the scope of the Japanese.

Spare parts and maintenance tools listed in Table 2.4-1 and Table 2.4-2 are recommended to be procured. More detailed parts, tools, test equipment and the quantity will be explained in the Draft Final Report.

**Table 2.4-1 Recommended Spare Part List**

Legend; pc: piece

Name of Spare Parts	Quantity
1. Transformer	
1.1 220/132 kV Transformer	
(1) Gasket (complete set)	1 set
(2) Buchholz relay set	1 set
(3) Oil temperature indicator (main tank and conservator)	1 pc each
(4) Oil level indicators (main tank and conservator)	1 pc each
(5) Silica gel for Breathers	200%
2. 220 kV Switchgear equipment	
2.1 Gas density meter	1 pc./bay
2.2 Circuit breaker (CB)	
(1) Closing coil	1 pc
(2) Tripping coil	1 pc
(3) Drive mechanism for CB	1 set
(4) Spring charging motor, if applied	1 set
2.3 Disconnecting Switch (DS) and Earthing Switch (ES)	
(1) Drive mechanism	1 set each
(2) Motor	1 pc each
2.4 Overpressure relief	3 sets
2.5 Set of LV equipment (1 set of each type of Relays, MCCB, lamps, push buttons, 10% of terminal blocks)	1 set
3. 132 kV Switchgear equipment	
3.1 Gas density meter	1 pc./bay
3.2 Circuit breaker (CB)	
(1) Closing coil	1 pc
(2) Tripping coil	1 pc
(3) Drive mechanism for CB	1 set
(4) Spring charging motor, if applied	1 set
3.3 Disconnecting Switch (DS) and Earthing Switch (ES)	
(1) Drive mechanism	1 set
(2) Motor	1 pc each
3.4 Overpressure relief	3 sets
3.5 Set of LV equipment (1 set of each type of Relays, MCCB, lamps, push buttons, 10% of terminal blocks)	1 set
4. Control and Protection	
(1) Protection relay (each type)	1 pc each.
(2) Bay control unit (each type)	1 pc each.
(3) Ethernet switch (each type)	1 pc each
(4) MCCB (each type)	1 pc each
(5) Server	1 set
(6) Fuse (each type)	100%
(7) Meter (each type), if applied	1 pc each.
(8) Auxiliary relay (each type)	1 pc each.
(9) Control and selector switch, if any (each type)	1 pc each.
(10) Test block (each type)	1 pc each
5. Substation Power Supply System Equipment	
5.1 AC Distribution Board	
(1) MCCB (each type)	1 pc each.
(2) Indicating lamp, if any (each type)	100%
(3) Fuse (each type)	100%
(4) Meter (each type)	1 pc each.
(5) Terminal block (3 phases of each size)	1 pc each
5.2 DC Distribution Board	
(1) MCCB (each type)	1 pc each.
(2) Indicating lamp, if any (each type)	100%

Name of Spare Parts	Quantity
(3) Fuse (each type)	100%
(4) Meter (each type)	1 pc each.
(5) Terminal block (2 (P-N) of each type)	1 pc each
5.3 Battery and Charger	
(1) Battery	2 cells each.
(2) Electrolyte for spare batteries	1 lot
(3) Control Card and diode module	1 pc each.
(4) MCCB (each type)	1 pc each
(4) Indicating lamp, if any (each type)	100%
(5) Fuse (each type)	100%
(6) Meter (each type)	1 pc each.
5.4 Uninterruptible power supply system	
(1) Pulse generator	1 pc each.
(2) Thyristor stack	1 pc each.
(3) MCCB (each type)	1 pc each.
(4) Indication lamp (each type)	100%
(5) Fuse (each type)	100%
(6) Meter (each type)	1 pc.each.
6. Communication	
(1) Multiplexer	1 set

**Table 2.4-2 Maintenance Tool**

Maintenance Tool	Quantity
1. Gas filling device	1 set
2. Gas leak detector	1 set
3. Voltage detector for 220/132 kV use	2 set

## 2.5 On-the-Job Training (OJT)

On-the-job training (OJT) shall be carried out during the construction period. Through the OJT, maintenance and operation staff of the Tanzanian side will be able to experience practical and advanced skill from Manufacturer's engineers. Contents of OJT are suggested as follows;

- Operation and maintenance on 220 kV and 132 kV substation equipment
- Protection relay setting
- Fault analysis and operation record management
- Operation and maintenance on 220 kV and 132 kV transmission lines

## 3 Tentative Implementation Schedule of the Project

The tentative implementation schedule is shown in Attachment-3. In case that the Project is approved by the Japanese Government, the Project will proceed as below in the earliest scenario. The installation work of the Project will start in August, 2023. It is important for both sides to understand that the Preparatory Survey is not a commitment for the future implementation of the Project.

- The Exchange of Notes between the Tanzania and Japanese Government will be signed in August, 2022. (To be considered)
- The Tender Opening will be held in March, 2023. (To be considered)
- Installation work of the Project will start in August, 2023. (To be considered)
- Commissioning of the Project will be the end of February, 2026. (To be considered)

THE PROJECT  
FOR  
REINFORCEMENT OF SUPPLY  
FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO  
SUBSTATION  
(Development of Kinyerezi-Mburahati axis)

**Summary of Analysis in Japan and  
Recommended Development Plan**

**August 2019**

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
(JICA)

YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.

WEST JAPAN ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

# Summary

- JICA Study Team has conducted load flow analyses on Alternative-4 and 5 which Tanzanian side and JICA mission members jointly narrowed down from various options during the first field survey in March 2019.
- JICA Study Team has come up to a better option derived from Alternative-5, which is named Alternative-5'.
- The results of load flow analyses prove that Alternative-4, 5 and 5' are technically feasible.
- Due to the limitation of Japan's grant budget, one of the components of the Project, i.e., construction of Kinyerezi-Luguruni 220kV transmission lines needs to be undertaken by the Tanzanian side. This line is important to ensure the reliability of power evacuation from Kinyerezi to Ubungo and Morogoro after diverting Kinyerezi's power evacuation lines to Mburahati.
- In addition to the scope of the grant aid project, transmission system development proposed by DSMP is necessary to ensure the capacity and reliability of transmission network in Dar es Salaam.

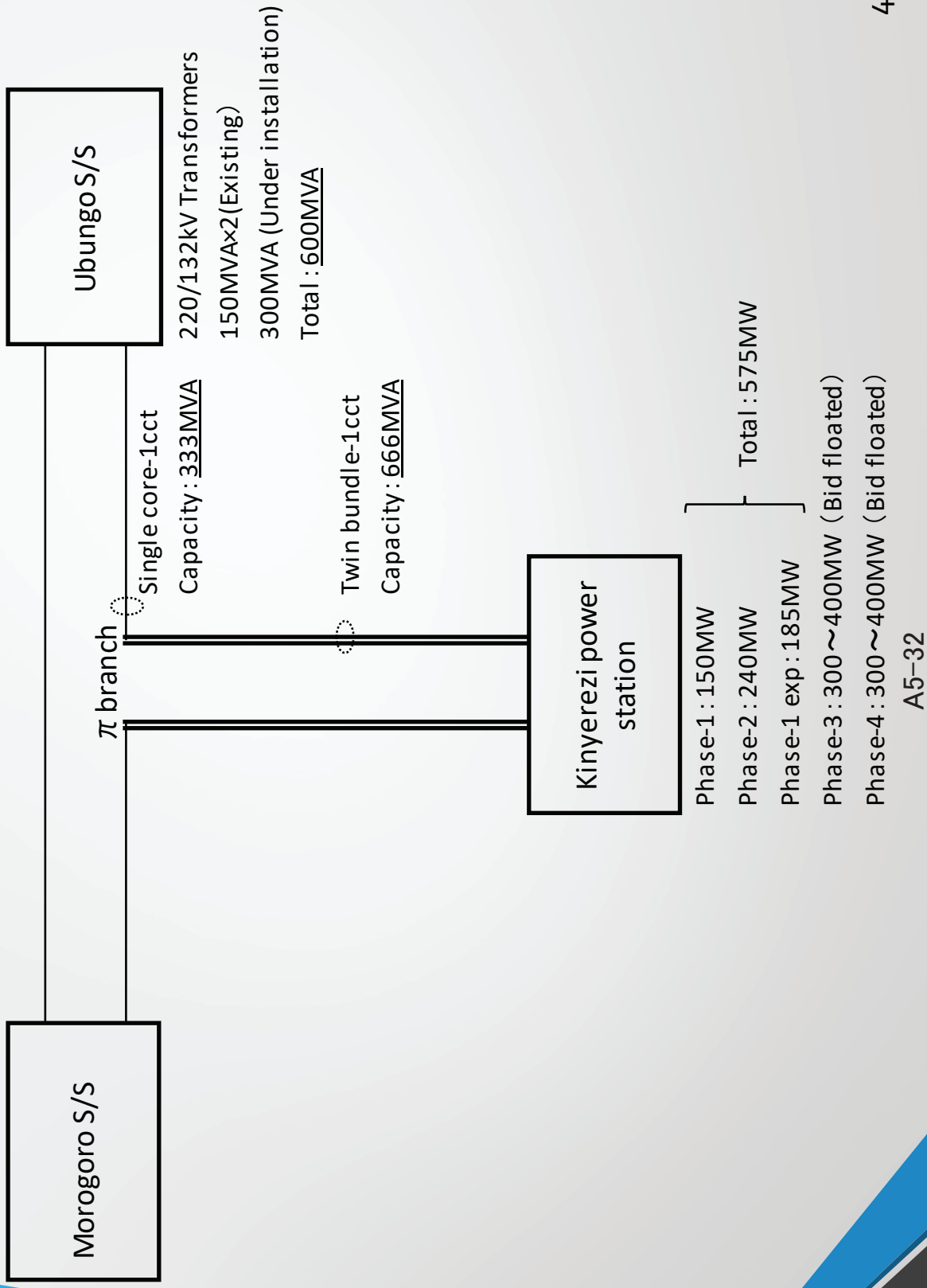


# Preliminary evaluation of alternatives at the stage of 1<sup>st</sup> field survey

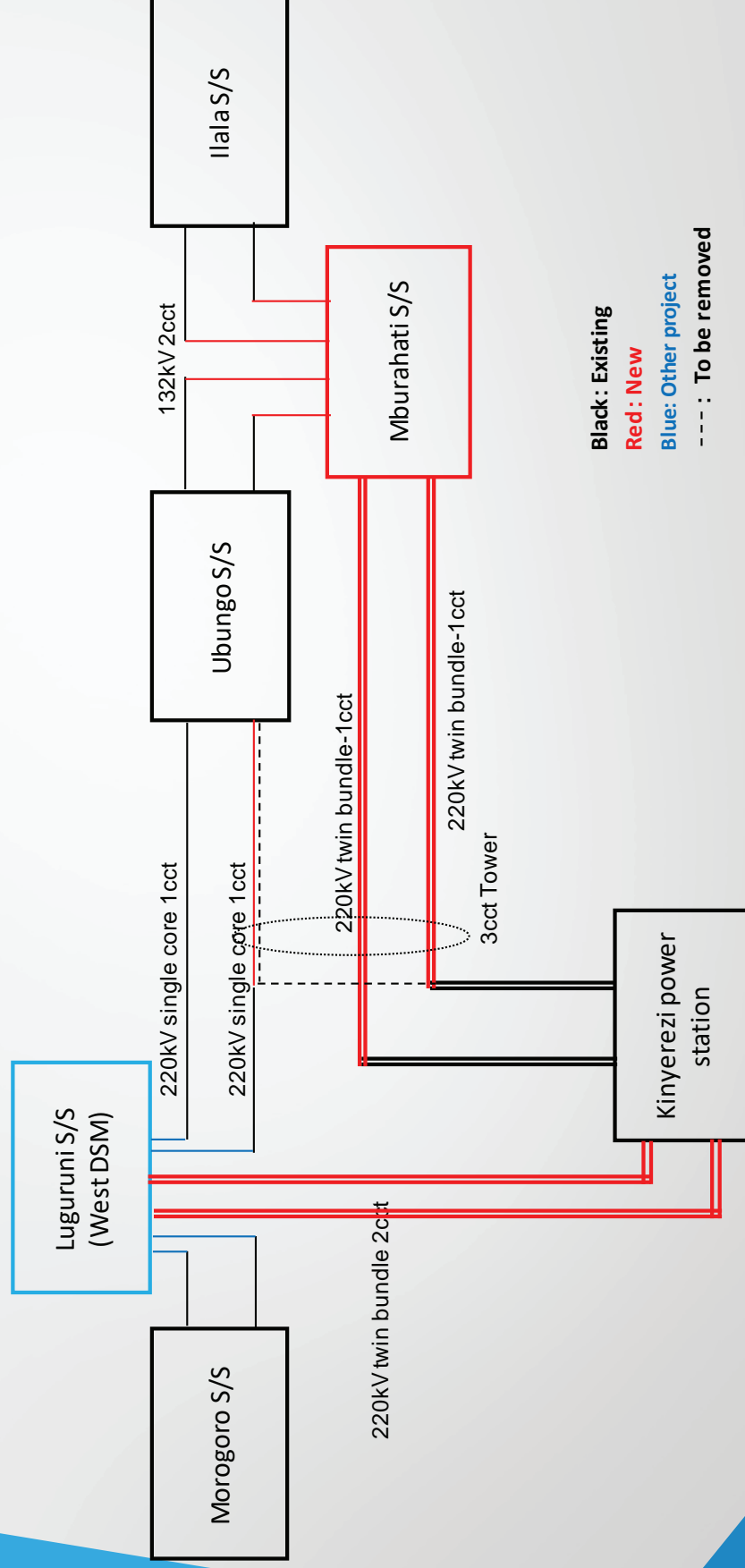
- Pros and cons of the different configurations as well as the evaluations are shown below at first field survey.

	Requested	Alt-1	Alt-2	Alt-3	Alt-4	Alt-5
Transformer Cost	C	A	B	A	A	C
Transmission line Cost	B	B-	A	B-	C	C
Land constraint at Existing Substation	A	A	A	C	A	A
Ease of ROW acquisition	B	C-	A	C	B	B
Power evacuation during construction	B	A	B	B	A	A
Ease of O&M	A	A	A	A	B	A
Reliability	B	A	C-	A	A	A
Overall (Points)	23	-	-	20	<sup>27</sup> Best	<sup>25</sup> 2 <sup>nd</sup> Best

# Current configuration

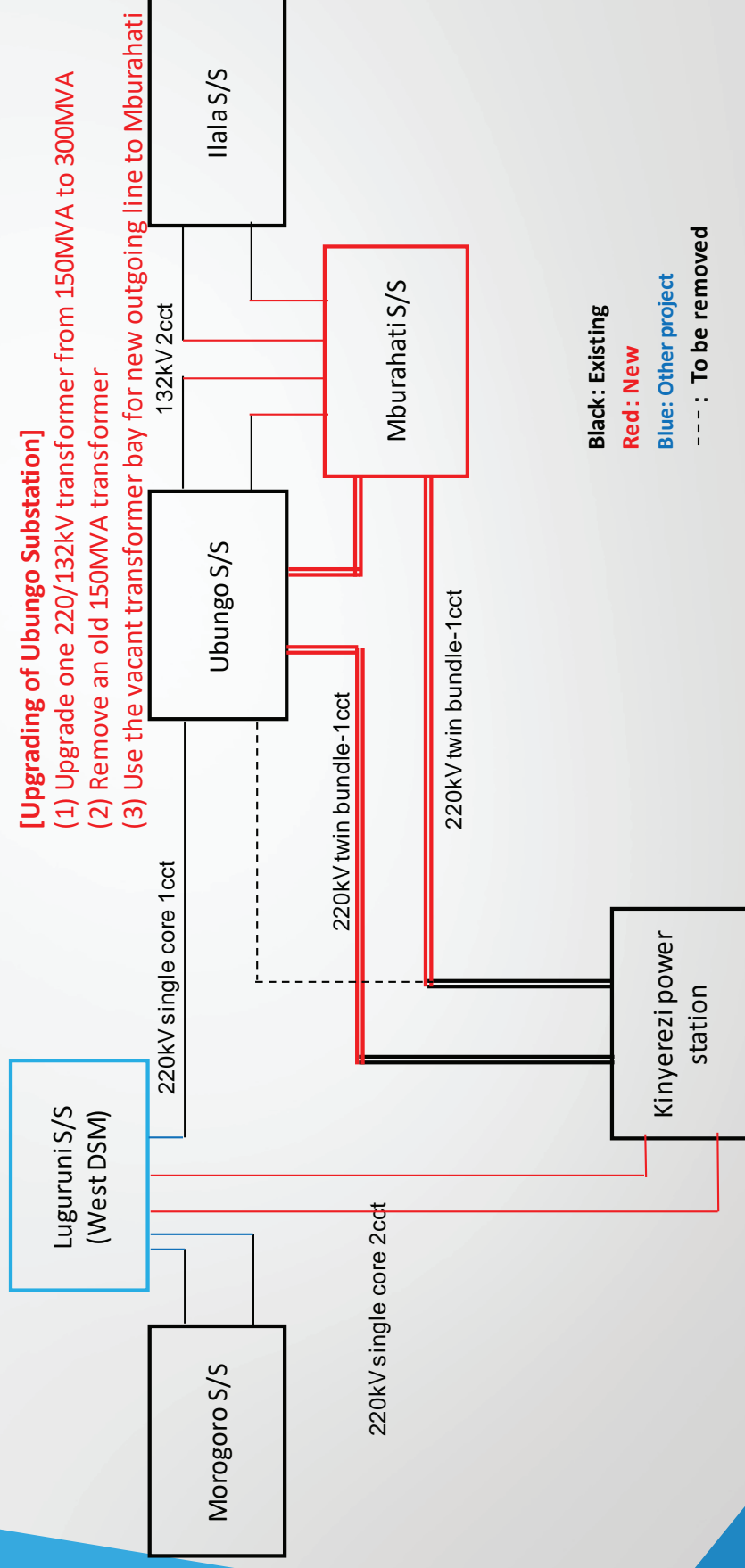


# Alternative-4



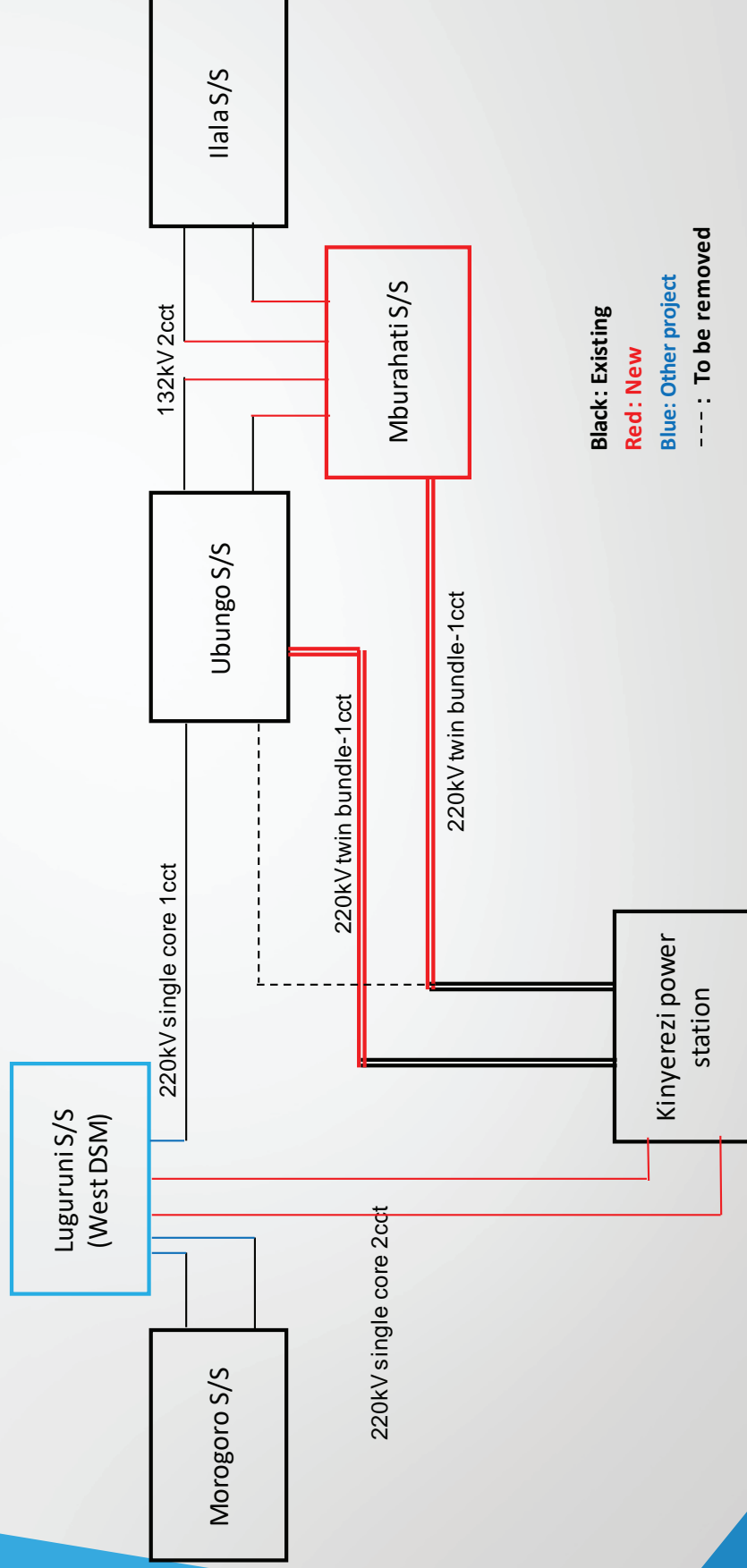
**Black:** Existing  
**Red:** New  
**Blue:** Other project  
 ----: To be removed

# Alternative-5

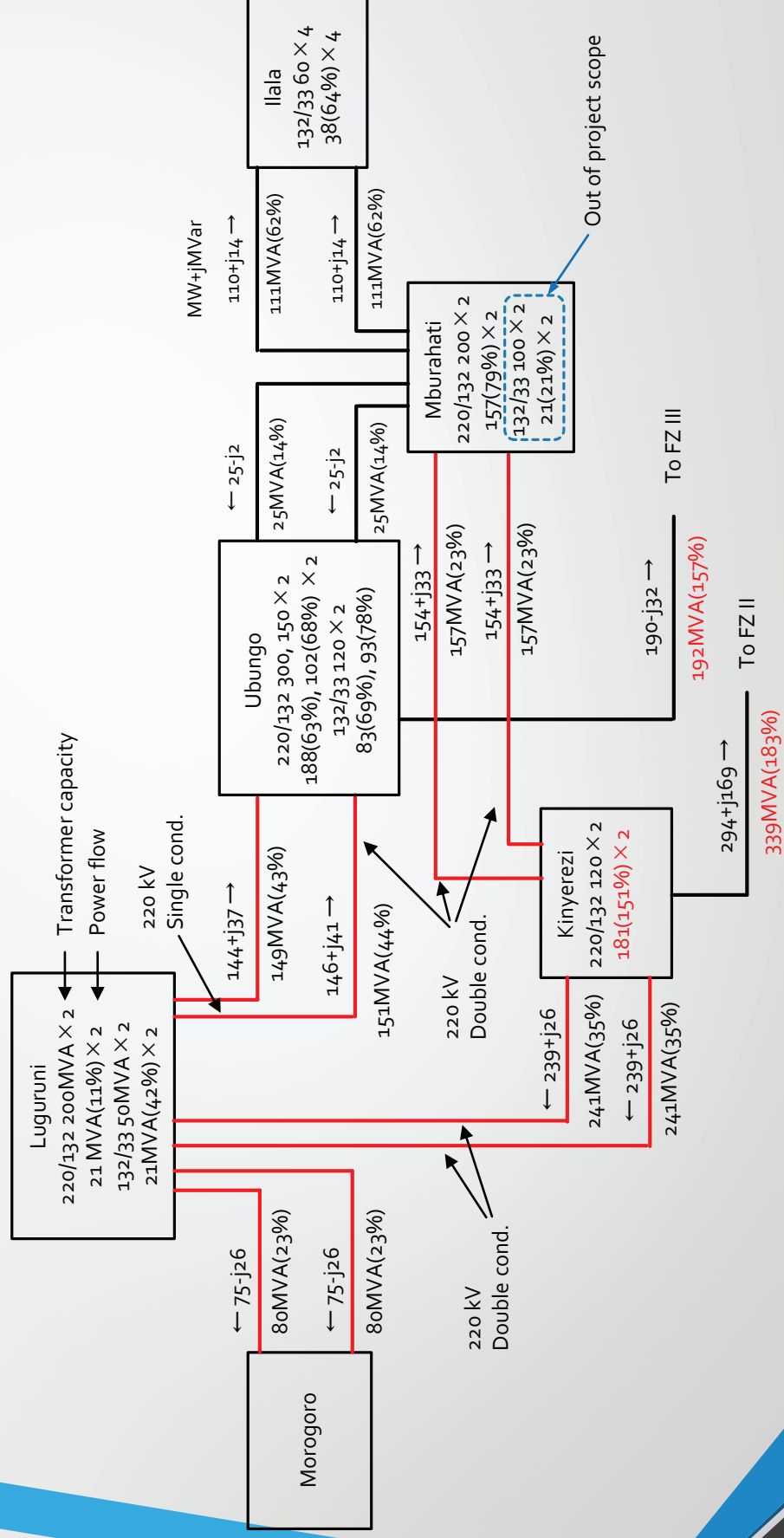


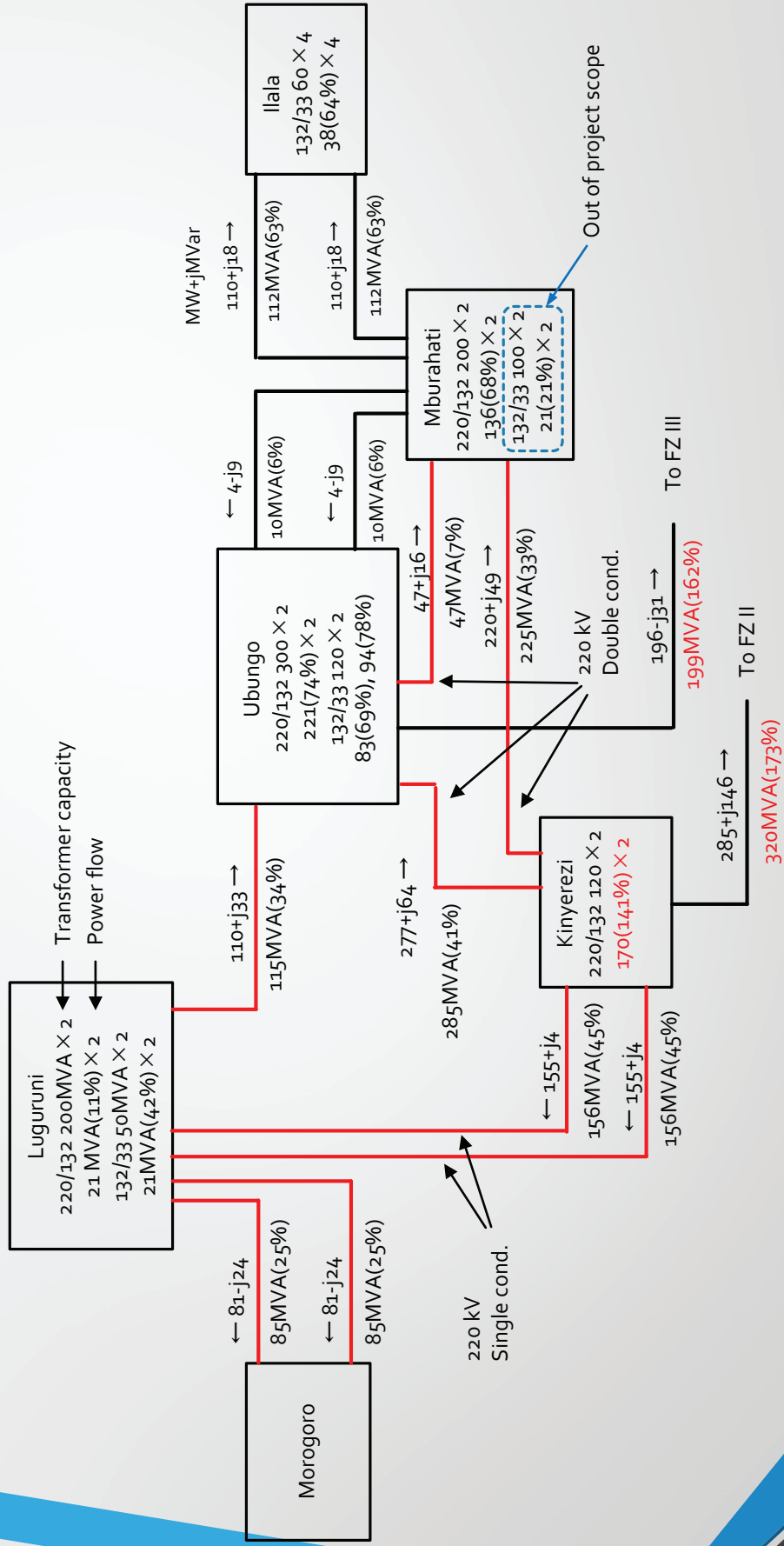
**Black:** Existing  
**Red:** New  
**Blue:** Other project  
 ----: To be removed

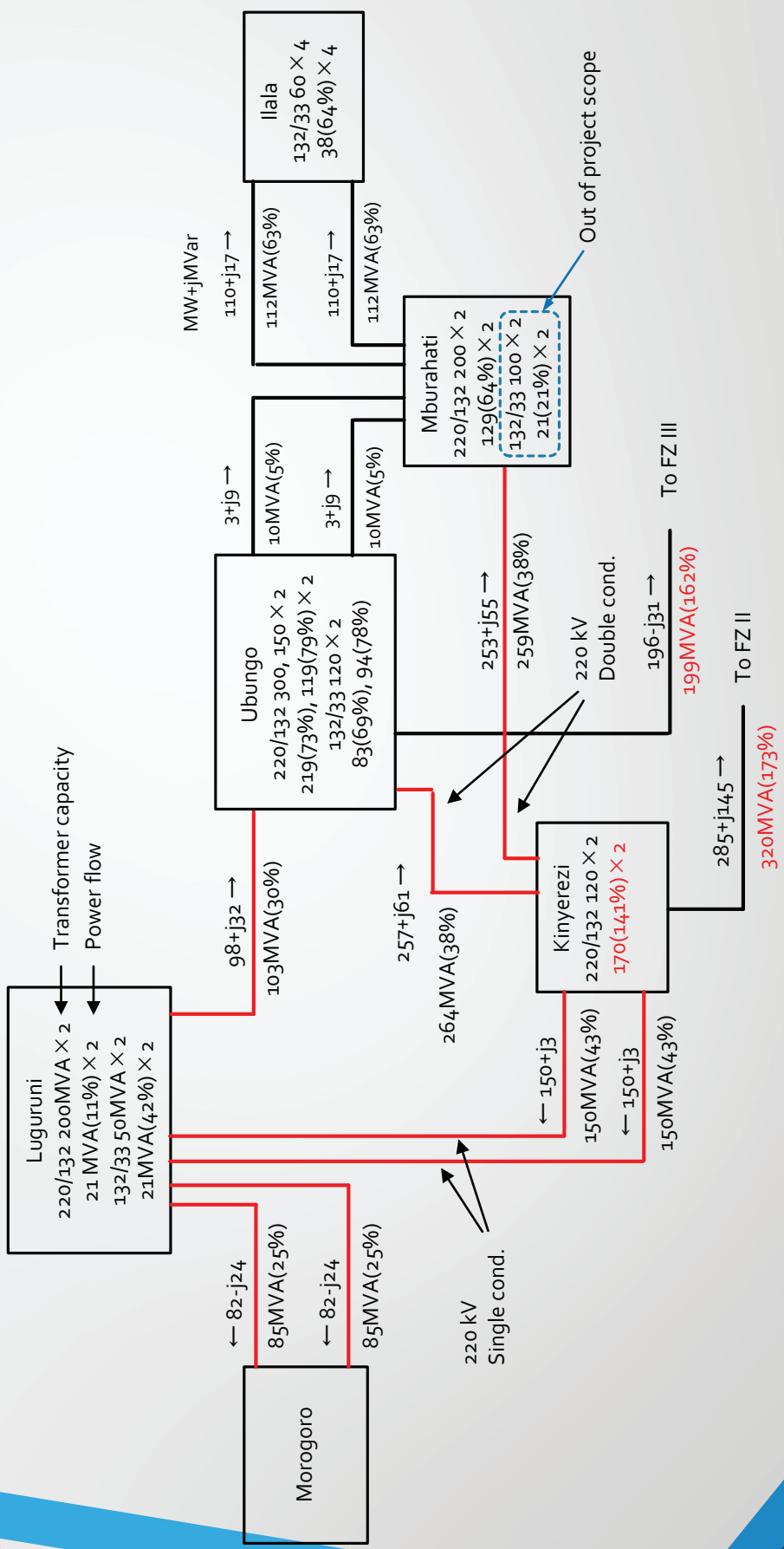
# Alternative-5'



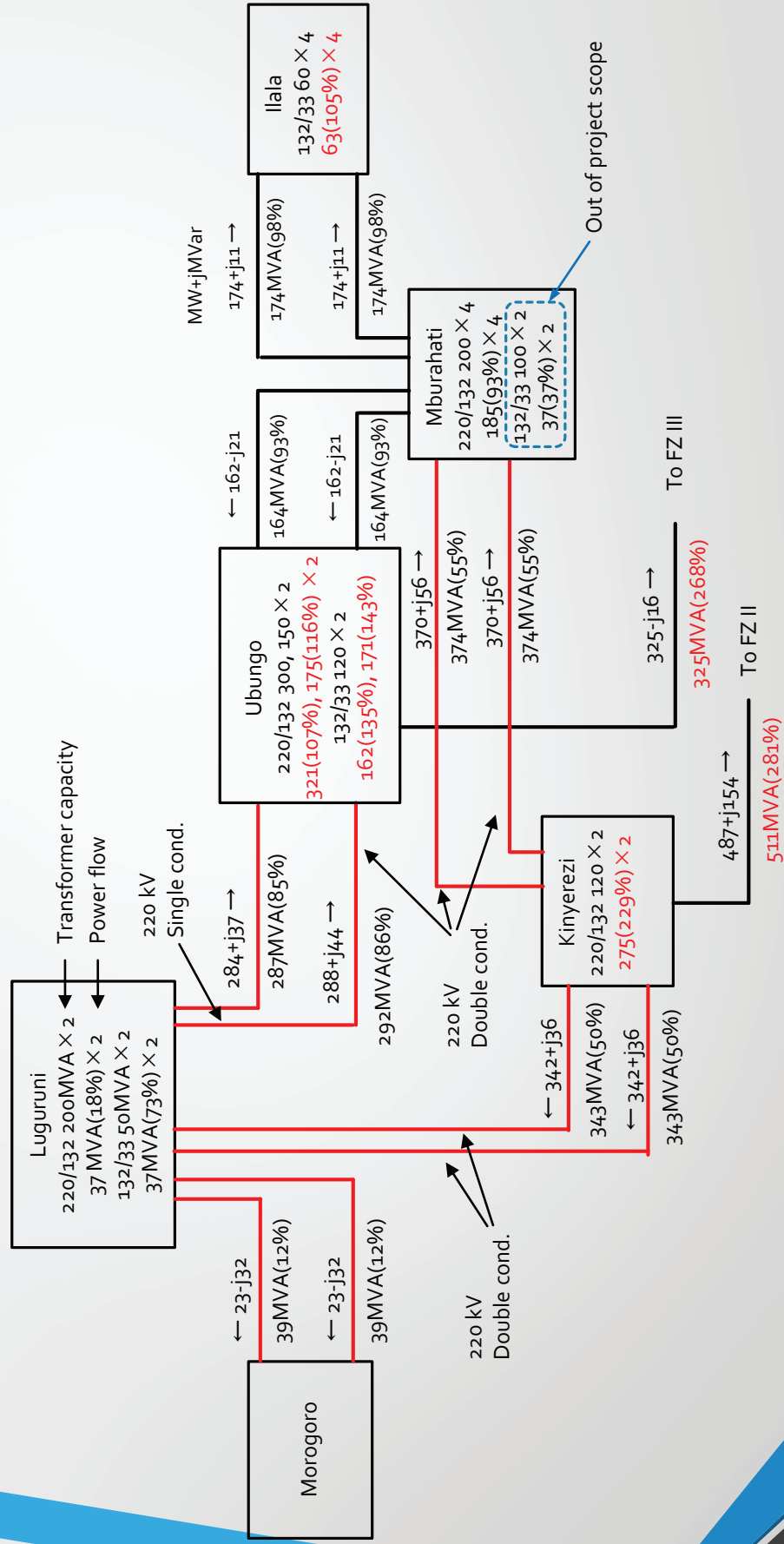
**Black:** Existing  
**Red:** New  
**Blue:** Other project  
**---**: To be removed

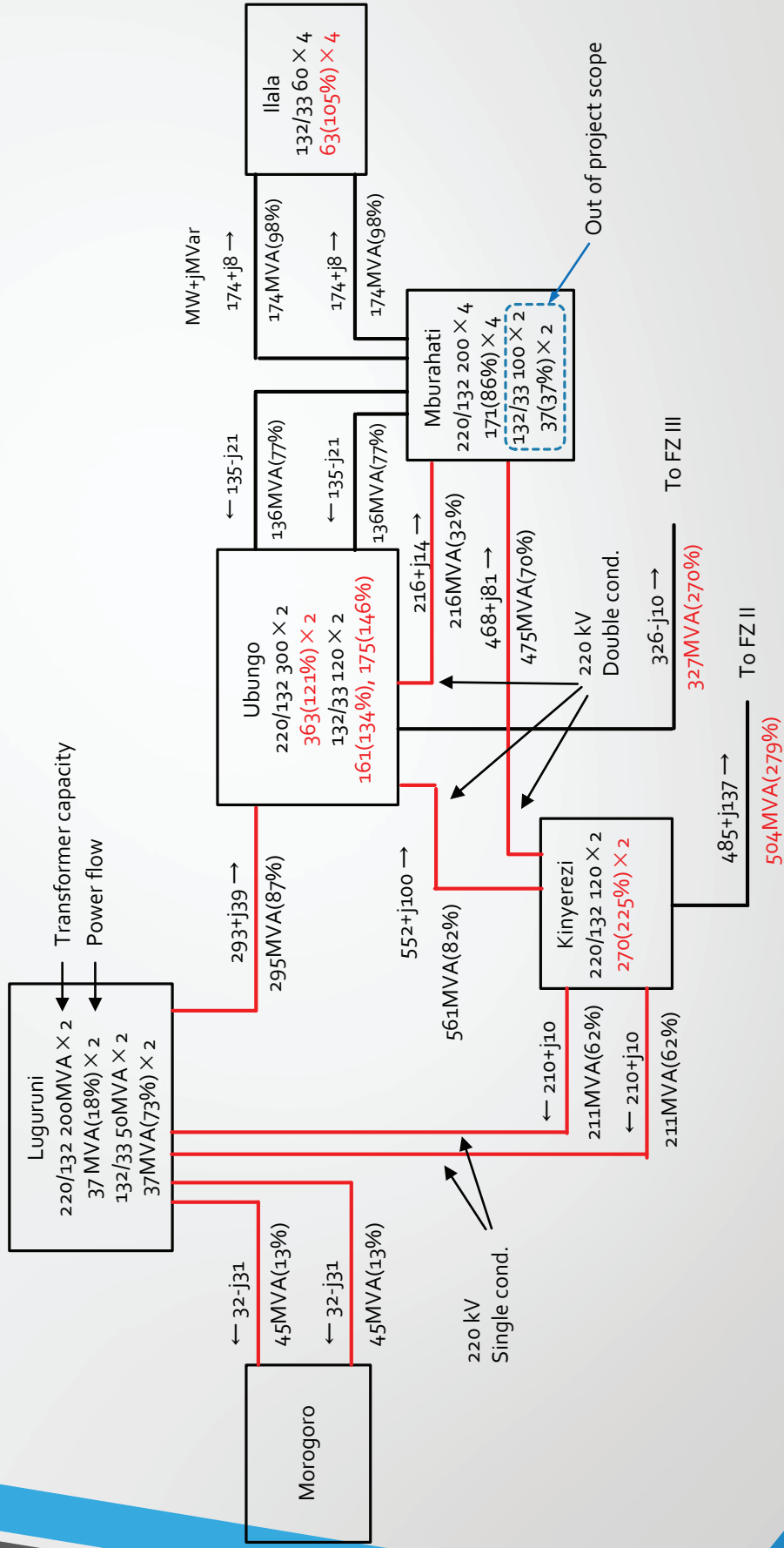


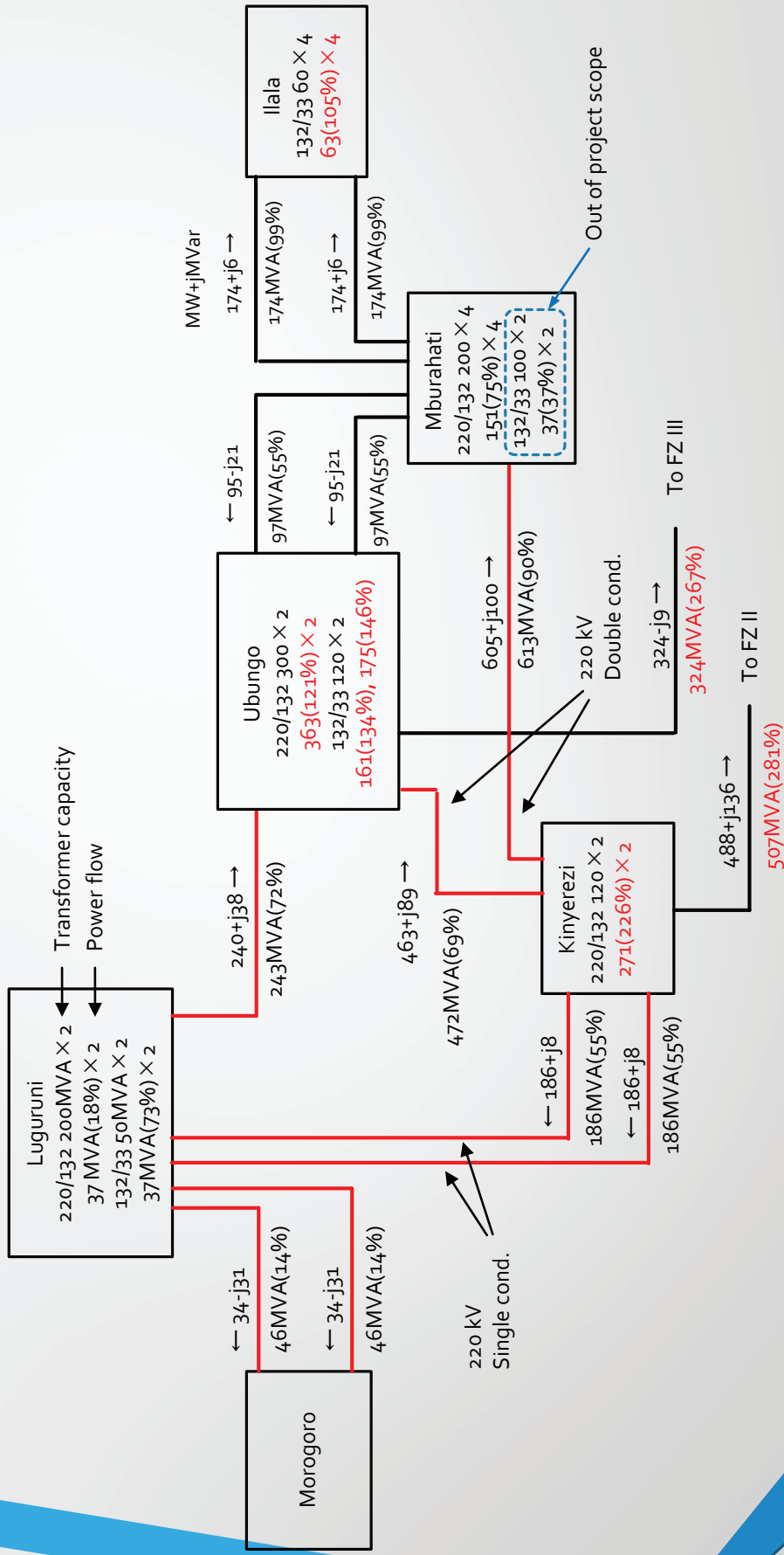












# Preliminary rough cost estimation of alternative transmission configurations from Kinyerezi to Mburahati

	Alt-4	Alt-5	Alt-5'
<b>Project Cost</b>	<p>Japanese side:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL-2cct which are hung on 3 cct towers. <b>(Total: US\$ 41 million)</b></li> </ol> <p>Tanzanian side:</p> <p>220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and <b>double</b> conductor) shall be done by TANESCO by 2025. <b>(US\$ 18 million)</b></p> <p><b>Undertakings that shall be done by TANESCO are more than Alt-5 and 5'.</b></p>	<p>Japanese side:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct, Ubungo – Mburahati TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL line-1cct which are hung on 2 cct towers.</li> <li>Reinforcement of one 220/132kV transformer (150→300MVA) at Ubungo substation <b>(Total: US\$ 49 million)</b></li> </ol> <p>Tanzanian side:</p> <p>220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and <b>single</b> conductor) shall be done by TANESCO by 2025. <b>(US\$ 14 million)</b></p>	<p>Japanese side:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construction of Mburahati substation (220/132kV, 200 MVA Transformer × 2)</li> <li>220kV Kinyerezi (T-off point)-Ubungo TL-1cct and Kinyerezi (T-off point)-Mburahati TL-1cct which are hung on 2 cct towers. <b>(Total: US\$ 38 million)</b></li> </ol> <p>Tanzanian side:</p> <p>220kV Kinyerezi-Luguruni Transmission line (2 cct and <b>single</b> conductor) shall be done by TANESCO by 2025. <b>(US\$ 14 million)</b></p>
<b>Rating</b>	A-	B	A

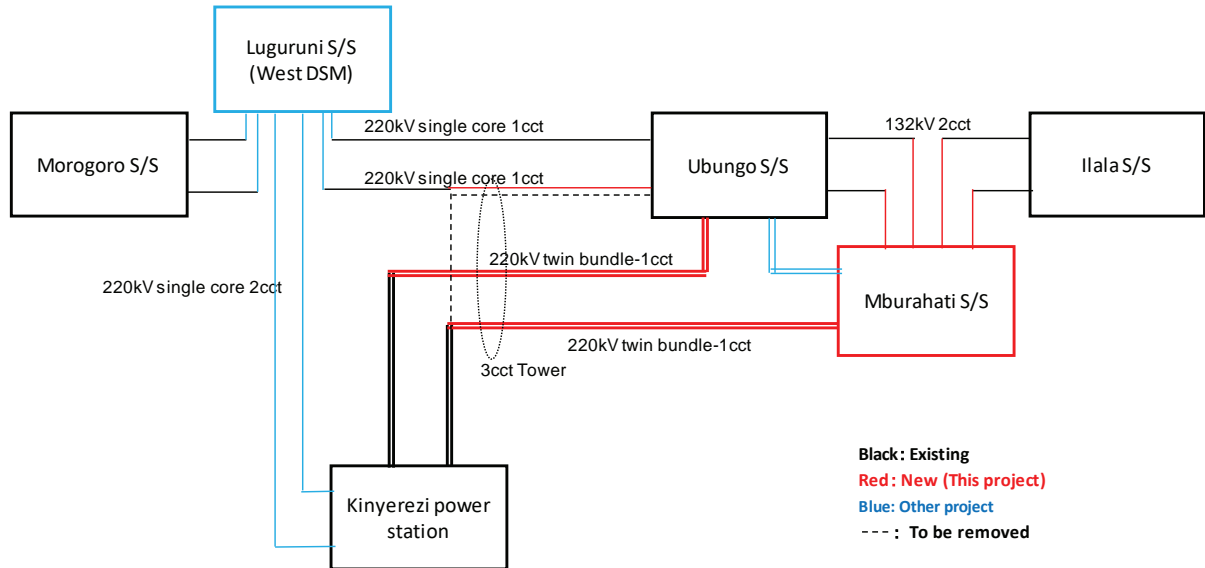
## Evaluation of alternative transmission configurations from Kinyerezi to Mburahati

	Alt-4	Alt-5'
Project cost (Japanese side)	A- Higher than Alt-5'	A Lower than Alt-4
Undertaking by Tanzanian side	A- Slightly higher than Alt-5'	A Lower than Alt-4
Reliability	A Mburahati substation is connected to 2cct transmission lines	B Mburahati substation is connected to 1cct transmission line only, therefore <b>N-1 redundancy cannot be secured.</b>
Ease of O&M	A- Operation and maintenance of <b>3 cct</b> transmission line requires higher skill and knowledge.	A Same as existing transmission lines
Overall	A-	A

# Recommended configuration

- If reliability issue of Alternative-5' is acceptable to TANESCO or additional 220kV transmission line to Mburahati substation is secured by other resources, Alternative-5' is the most recommended option.
- If reliability issue of Alternative-5' is **not** acceptable to TANESCO, Alternative-4 is recommended. Still, further cost reduction measures need to be considered in order to avoid cost overrun. TANESCO might be requested to undertake land preparation for Mburahati substation site.
- In both alternatives, the following projects shall be undertaken by the Tanzanian side to enhance feasibility.
  - Luguruni substation is completed and connected to both Ubungo - Morogoro and Kinyerezi – Morogoro TJs before the Project commences.
  - 220 kV transmission line (2cct) from Kinyerezi to Luguruni is completed by 2025.
  - Additional 2 × 200 MVA transformers are procured and installed at Mburahati substation by 2025.

### Configuration of Alternative-6



Attachement-1 Member List of the Study Team

1. Third Field Survey

Name	Assignment	Organization
Toru Kobayakawa	Team Leader	Japan International Corporation Agency
Kazuki Seki	Planning Management	Japan International Corporation Agency
Kyoji Fujii	Chief Consultant / Transmission and Substation Planning	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Mitsuharu Nakagawa	Deputy Chief Consultant / Transmission Facilities	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kenji Sakemura	Substation Facilities	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Keiichiro Ohashi	Protection, Control & Monitoring Facilities 1	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Taro Nakamura	Protection, Control & Monitoring Facilities 2	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Hisayuki Yamamoto	Civil Engineering / Natural Condition	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kosei Ito	Civil Engineering Planning / Cost Estimation	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kazuo Iiyama	Environmental and Social Considerations	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kyohei Kurohane	Procurement Planning / Cost Estimation	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Mikiko Iwago	Coordinator	Yachiyo Engineering Co., Ltd.



## 2. Forth Field Survey

Name	Assignment	Organization
Kyoji Fujii	Chief Consultant / Transmission and Substation Planning	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Mitsuharu Nakagawa	Deputy Chief Consultant / Transmission Facilities	Yachiyo Engineering Co., Ltd.
Kenji Sakemura	Substation Facilities	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Keiichiro Ohashi	Protection, Control & Monitoring Facilities 1	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Taro Nakamura	Protection, Control & Monitoring Facilities 2	West Japan Engineering Consultants, Inc.
Mikiko Iwago	Coordinator	Yachiyo Engineering Co., Ltd.

## Work Demarcation

### Undertakings to be covered by Japan and Tanzania

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
1.	Mabibo Substation					
1.1	Before notice of tender					
(1)	Land acquisition, cutting trees and clearance of obstacles			•	•	Including Pan-African gas piping
(2)	Access road to the project sites			•	•	
(3)	Temporary storage yard for equipment and materials			•	•	
1.2	During the Project Implementation					
(1)	Cutting trees and clearance of obstacles (if necessary)			•	•	
(2)	Access road to the project sites (if necessary)			•	•	
(3)	Site leveling (Land development)	•	•			
(4)	Gate and fence (temporary)	•	•			
(5)	Road and parking lot in the site	•	•			
(6)	Building work of the substation (including control room, support structure, steel gantry, foundations and other related work for building)	•	•			
(7)	220 kV switchgear	•	•			
(8)	220/132 kV transformers	•	•			
(9)	Auxiliary transformers	•	•			
(10)	132 kV switchgear	•	•			
(11)	33 kV power supply to Mabibo substation site			•	•	- For substation use - Including 33 kV poles, cables, arresters, etc.
(12)	Control and protection equipment	•	•			
(13)	110 V DC battery and charger	•	•			
(14)	48 V DC battery and charger	•	•			
(15)	Uninterruptible Power Supply (UPS)	•	•			
(16)	Communication equipment inside substation	•	•			
(17)	Power cables (XLPE)	•	•			
(18)	Control cables	•	•			

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
(19)	Grounding works	●	●			
(20)	TANESCO's standard Wh-meter		●	●		
(21)	Protection Relay setting confirmation and change of the substations where the transmission lines from Mabibo substation to be interconnected (Kinyerezi, Ubungo and Ilala substations) *: If replacement of protection relays is necessary, Japanese side will procure new relays for existing substations and installation shall be undertaken by the Tanzanian side, under the supervision of Japanese side.	(●)*	(●)*	(●)*	●	
(22)	Modification of SCADA System of GCC and Network Management system for accommodation of Mabibo substation			●	●	
(23)	Spare parts	●				
(24)	Maintenance tools	●				
(25)	Technical training for equipment		●			
1.3	After the Project					
(1)	Gate and fence (Permanent)	●	●			
2	220 kV Transmission line					
2.1	Before notice of tender					
(1)	Land acquisition, cutting trees and clearance of obstacles			●	●	Including removal of gas pipe line, water pipe line, optical cable, distribution line etc.
(2)	Access road to the project sites			●	●	
(3)	Temporary storage yard for equipment and materials			●	●	
(4)	To complete Luguruni substation with additional 220 kV bays for 220 kV Kinyerezi – Luguruni line			●	●	
(5)	To shift the 220 kV Kinyerezi – Morogoro line to a temporary tower nearby T-off point (including installation work of the temporary			●	●	Including foundation etc.

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
	tower) including OPGW and/or ADSS					
(6)	To demolish the existing towers of 220 kV Kinyerezi – Ubungu line (No. 792 - No. 805) including OPGW and/or ADSS			•	•	Including foundation etc.
(7)	Power outage				•	
(8)	Connecting work of 220 kV transmission line (T15) to existing Ubungu substation	•	•	•	•	Including materials, etc. between Ubungu substation and T15
(9)	Connecting work of 220 kV transmission line (T22) to Mabibo substation	• (1 line)	• (1 line)	• (1 line)	• (1 line)	Including materials, etc. between Mabibo substation and T22
2.2	During the Project Implementation					
(1)	Cutting trees and clearance of obstacles (if necessary)			•	•	
(2)	Access road to the project sites (if necessary)			•	•	
(3)	Site leveling (Land development)	•	•			
(4)	Gate and fence (temporary)	•	•			
(5)	Steel towers and foundations	•	•			
(6)	Overhead conductor	•	•			
(7)	Overhead grounding wire (including OPGW)	•	•			
(8)	Connection box for OPGW	•	•			
(9)	Power outage				•	
(10)	Removal work of the existing conductor, grounding wire, accessories, steel tower and foundation etc. (if necessary)				•	
(11)	To shift the 220 kV Kinyerezi – Morogoro line from a temporary tower to newly installed towers			•	•	
2.3	After the Project					
(1)	Fence for a dead end tower (permanent)	•	•			
3.	132 kV Transmission line					
3.1	Before notice of tender					
(1)	Land acquisition, cutting trees and clearance of			•	•	Including removal

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
	obstacles					of gas pipe line, water pipe line, optical cable, distribution line etc.
(2)	Access road to the project sites			•	•	
(3)	Temporary storage yard for equipment and materials			•	•	
(4)	To build modular, temporary bypass single circuit 132kV towers near T19 and T20 and string single circuit from T21 to T18 for Ubungo – Ilala 132kV lines to allow the construction of dead end towers and stringing conductors by the Japanese side.			•	•	
(5)	Power Outage				•	
3.2	During the Project Implementation					
(1)	Cutting trees and clearance of obstacles (if necessary)			•	•	
(2)	Access road to the project sites (if necessary)			•	•	
(3)	Site leveling (Land development)	•	•			
(4)	Gate and fence (temporary)	•	•			
(5)	Steel towers and foundations (NT19 and NT20)	•	•			
(6)	Overhead conductor	•	•			
(7)	Underground cable (temporary)	•	•			
(8)	ADSS cable (temporary)			•	•	
(9)	Overhead grounding wire	•	•			
(10)	Power outage				•	
(11)	Removal work of the existing conductor, grounding wire, accessories, steel tower and foundation etc. (if necessary)				•	
(12)	Replacement, connection or reconnection of the existing lines (towers, etc.)			•	•	
(13)	<del>To demolish the existing 132 kV conductor between No. 20 and No. 19</del>				•	
(13)	To demolish the existing towers (No. 19) on 132 kV Ubungo – Ilala line	•	•			Including foundation etc.

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
(14)	Connection of lines from new dead-end tower (No. NT19/ NT20) to the towers (No. 18/No. 20) on 132 kV Ubungo – Ilala line	•			•	
(15)	To demolish modular, temporary bypass single circuit 132 kV towers near NT 19 and NT 20			•	•	
(16)	Technical training for equipment		•			
3.3	After the Project					
(1)	Fence for dead end towers (permanent) (if necessary)	•	•			
4.	Ubungo Substation (one bay expansion)					
4.1	Before notice of tender					
(1)	Expansion of 220 kV substation site			•	•	
(2)	To switch the existing 132 kV Factory zone III and Symbion feeders from overhead to underground cables which fall under the expansion area			•	•	
(3)	To divert the existing high pressure gas piping of Songas from the expansion area in order to secure the safety of construction work for 220 kV switchgear expansion			•	•	<b><u>Pending</u></b>
4.2	During the Project Implementation					
(1)	220 kV switchgear	•	•			
(2)	Equipment test of 220 kV switchgear		•			
(3)	Control and protection equipment	•	•			
(4)	Communication equipment inside substation	•	•			
(5)	Modification of micro SCADA system in Ubungo substation				•	
(6)	Low voltage power and control cables	•	•			
(7)	Grounding works	•	•			
(8)	TANESCO's standard Wh-meter		•	•		
(9)	Protection Relay setting confirmation and change of the substations where the transmission lines from Ubungo substation to be interconnected (Kinyerezi power plant)	(•)*	(•)*	(•)*	•	

No.	Work Items	Japan Side		Tanzania Side		Deadline
		Procurement	Installation	Procurement	Installation	
	*: If replacement of protection relays is necessary, Japanese side will procure new relays for existing substations and installation shall be undertaken by the Tanzanian side, under the supervision of Japanese side.					
(10)	Modification of SCADA System of GCC and Network Management system for accommodation of Ubungu additional bay			•	•	
(11)	AC/DC power supply for 220 kV switchgear and new associated panels			•	•	
5.	Substation in Kinyerezi power plant (replacement of 220 kV switchgear equipment for 2 x transmission line feeders)					
(1)	220 kV switchgear	•	•			
(2)	Equipment test of 220 kV switchgear		•			
(3)	Adjustment of SCADA system in the power plant (CT ratio needs to be changed)			•	•	
(4)	Adjustment of transmission line relay settings and busbar protection *: If replacement of protection relays is necessary, Japanese side will procure new relays for Kinyerezi power station and installation shall be undertaken by the Tanzanian side, under the supervision of Japanese side.	(•)*	(•)*	•	•	
(5)	Adjustment of Watt-hour meters (CT ratio needs to be changed)			•	•	
(6)	Interlock test of whole substation			•	•	
6.	Other					
(1)	To bear the cost of fiscal levies such as overload surcharge for transporting heavy equipment, registration fees for Engineers Registration Board (ERB), and Contractors Registration Board (CRB)			•	•	





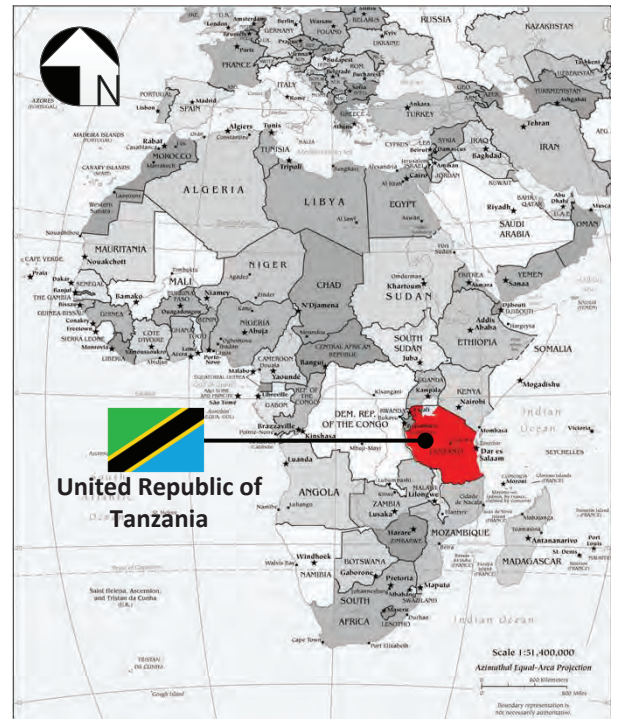
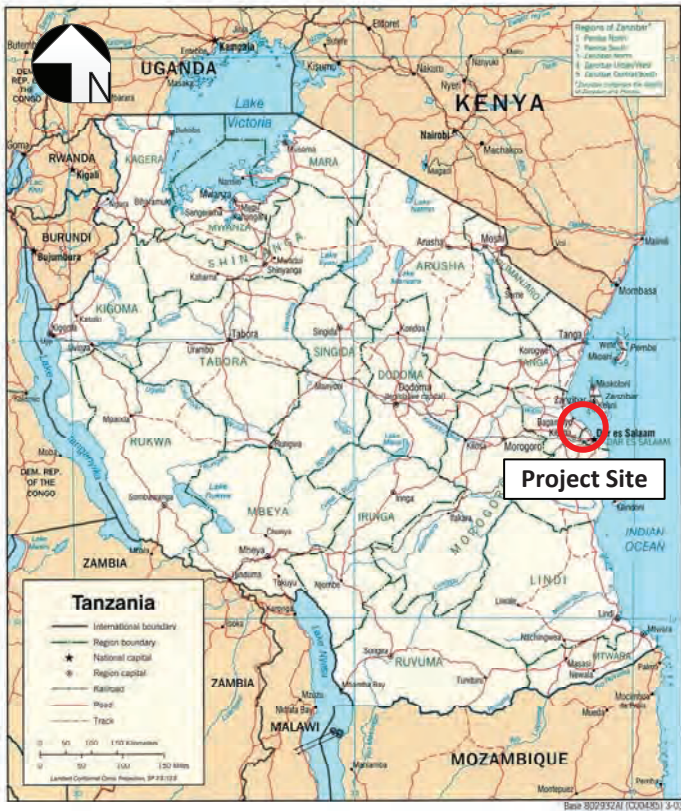
## Drawing List

DWG No.	Title	Page No.
GS-01	Project Site	A4-1
GS-02	Newly operated ROW	A4-2
SS-01	Single Line Diagram (Mabibo S/S)	A4-3
SS-02	Overall layout Plan (Mabibo S/S)	A4-4
SS-03	Layout Plan of Control Building	A4-5
SS-04	System Configuration diagram	A4-6
SS-05	Single Line Diagram (Kinyerezi GPP)	A4-7
SS-06	Layout Plan (Kinyerezi GPP)	A4-8
SS-07	Single Line Diagram (UBUNGO 220kV S/S)	A4-9
SS-08	Layout Plan (Ubungo)	A4-10
SS-09	System Configuration diagram (Ubungo S/S)	A4-11
SS-10	Layout Plan of Control Building (Ubungo)	A4-12
SS-11	Section Drawing for New Kinyerezi Line (Ubungo Substation)	A4-12-1
SS-12	Communication Network around Mabibo Substation	A4-12-2
A-01	Ground Floor Plan (Preliminary)	A4-13
A-02	Elevation (Preliminary)	A4-14
TL-01	Tentative 220 kV Transmission Line Route Map	A4-15
TL-02	Work Demarcation for Installation of 220 kV T-off tension tower (Draft)	A4-24
TL-03	Work Demarcation for Installation of 220 kV dead end tower nearby Ubungo substation (Draft)	A4-30
TL-04	Tentative New Mabibo Substation Work Procedure (132kV Transmission Line)(F-GIS)	A4-31
TL-KU-1	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type A Leg. 15m	A4-39
TL-KU-2	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type A Leg. 25m, Leg. 30m	A4-40
TL-KU-3	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type A Leg. 35m	A4-41
TL-KU-4	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type B Leg. 15m, Leg. 20m	A4-42
TL-KU-5	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type B Leg. 25m, Leg. 30m	A4-43
TL-KU-6	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type C Leg. 20m, Leg. 25m	A4-44
TL-KU-7	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type C Leg. 30m, Leg. 35m	A4-45
TL-KU-8	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type D-1 No.1 Tower	A4-46
TL-KU-9	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type D-2 No.15 Tower	A4-47
TL-KU-10	220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type A Leg. 25m, Leg. 30m	A4-48
TL-KU-11	220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type C Leg. 20m	A4-49

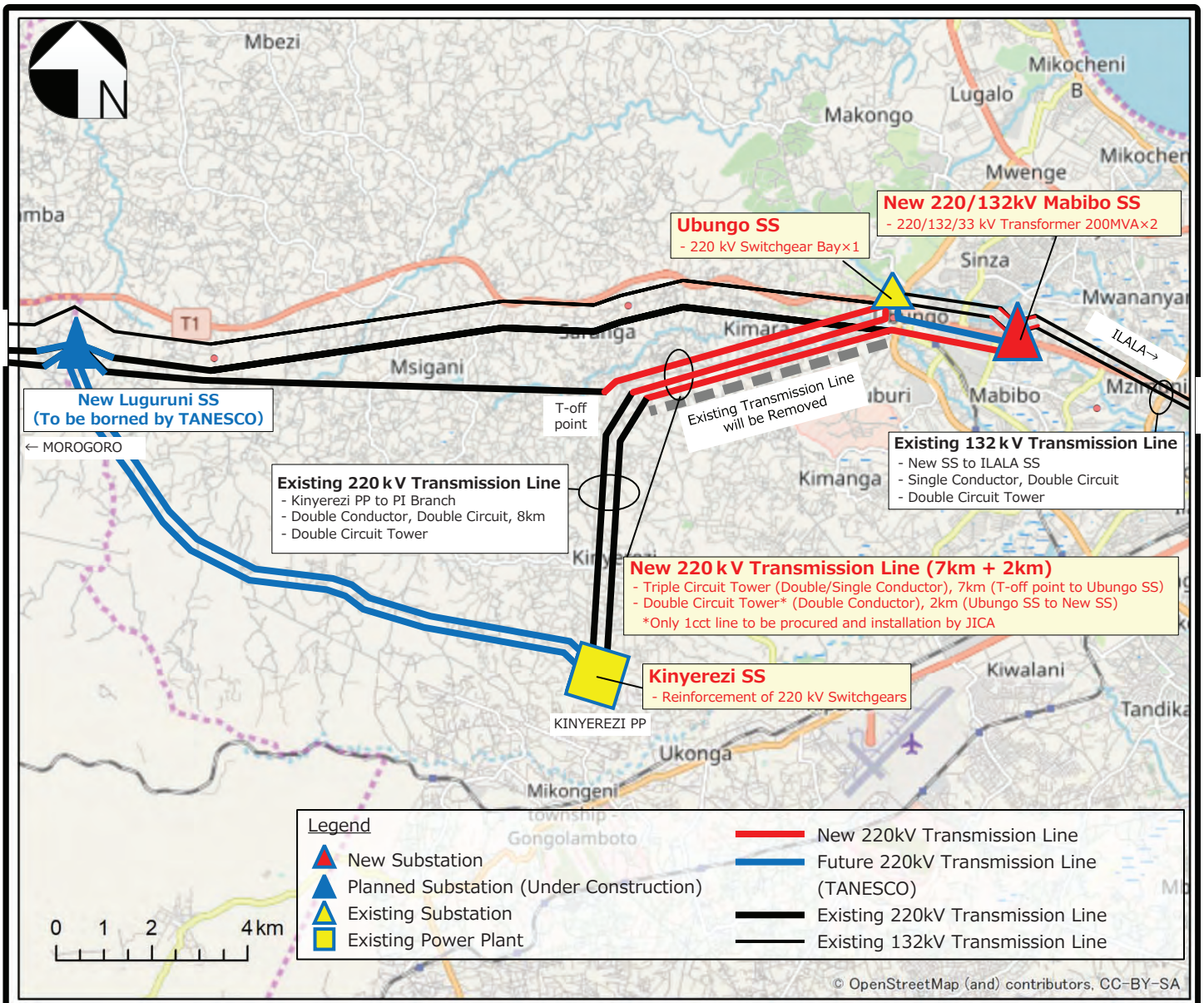
TL-KU-12	220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type C Leg. 45m (No.16 Tower)	A4-50
TL-KU-13	220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type D Leg. 25m	A4-51
TL-KU-14	132 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type D Leg. 24m	A4-52
TL-LP-01	Tentative 220 kV Transmission Line Line Profile	A4-53
TL-UI-01	Existing 132 kV Tower (No. 19 and No. 20) between Ubungo and Ilala substation	A4-55



GS-01 Project Site



■ Africa



Project Site



GS-02 Newly operated ROW



Ubungo Substation

Approx. 0.50 km

ROW 40m

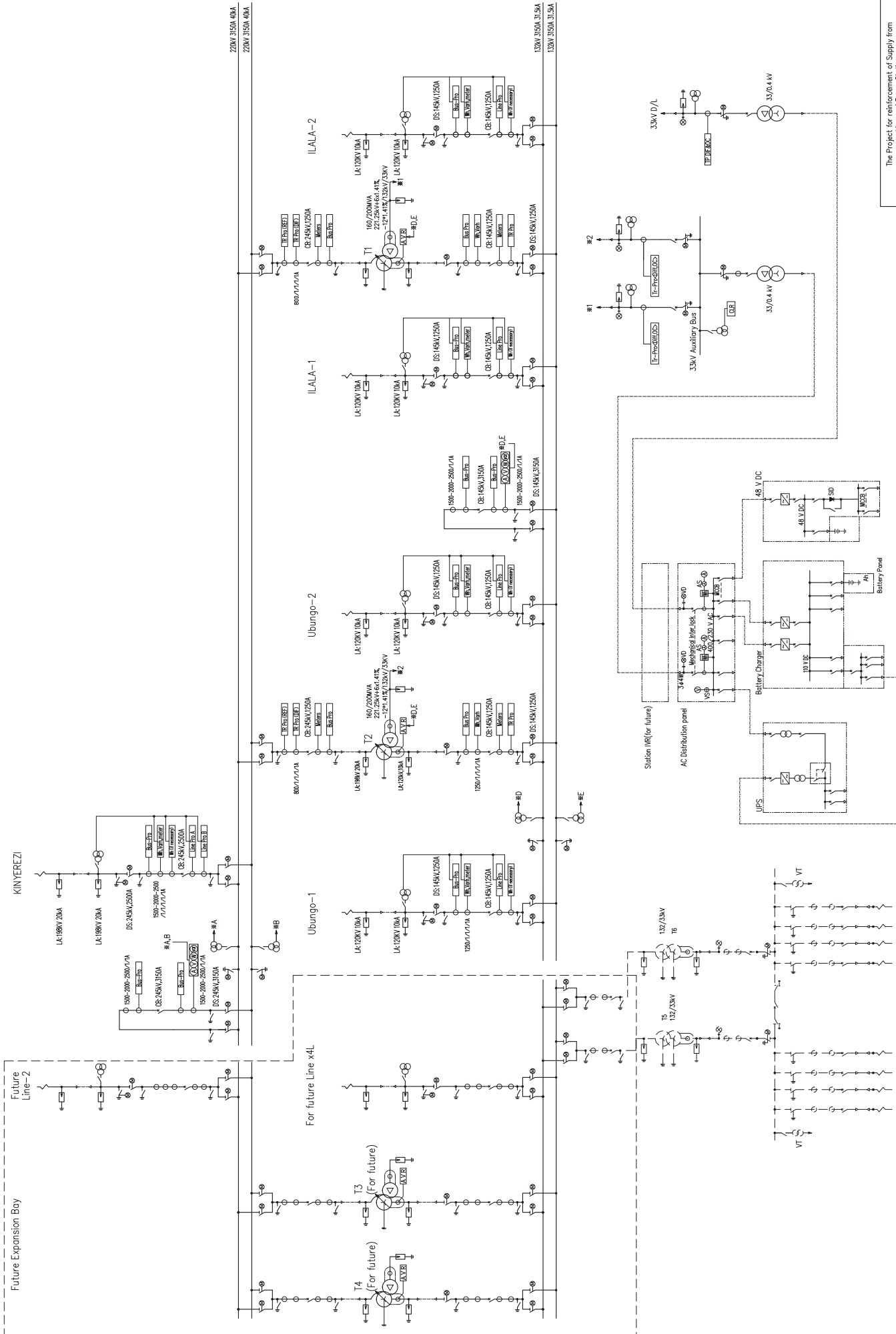
T22-3DD-2

T23(1)-2CC

Image © 2019 Maxar Technologies

New 220 kV tower to be replaced from Existing tower

The center of 220 kV transmission line

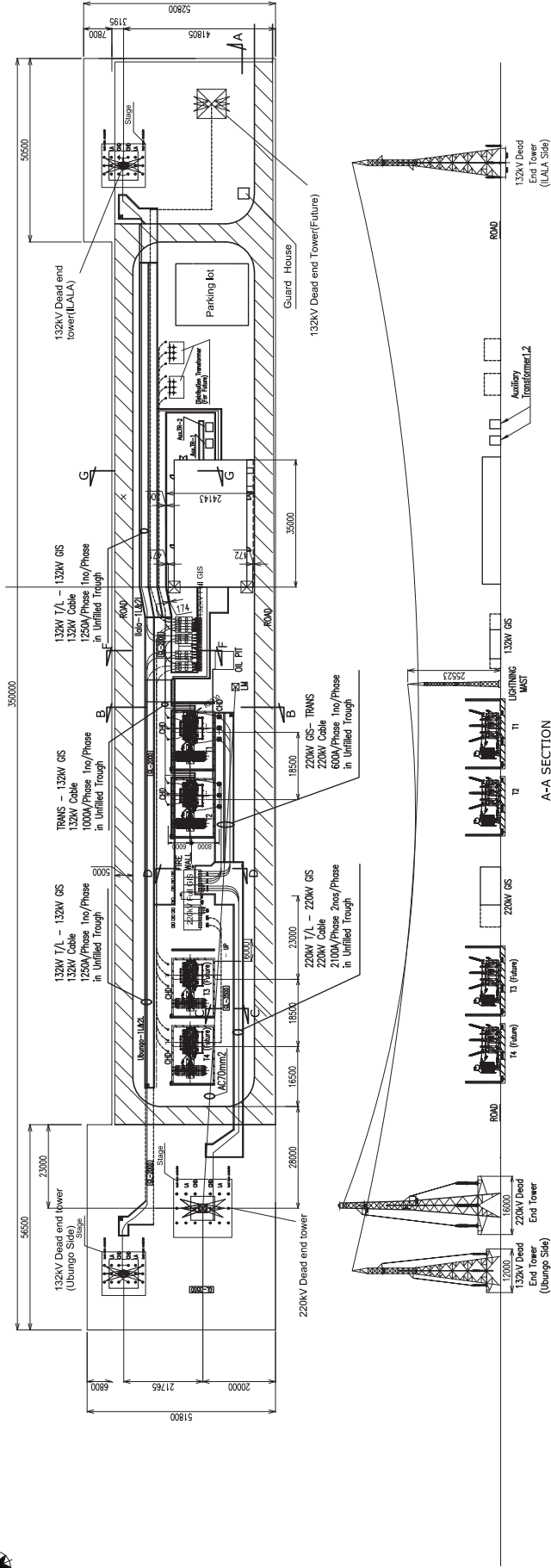


SCALE	NON
DWG. No.	SS-01
DATE	August 2021
DESIGNED	T. Nakamura
CHECKED	K. Sakemura
APPROVED	K. OHASHI
REVISION	2

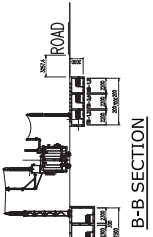
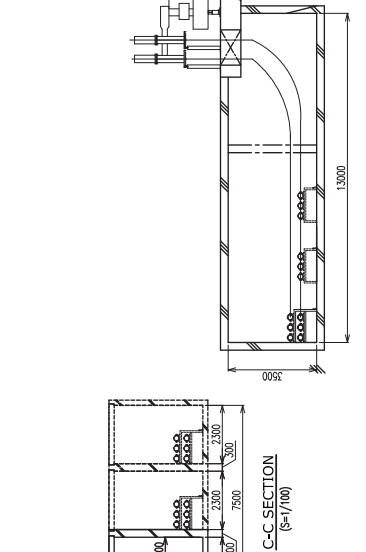
The Project for reinforcement of Supply from Kinerezi Power Station

Title  
Single Line Diagram (Mabobo S/S)

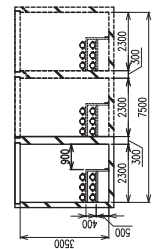
West Japan Engineering Consultants, INC.



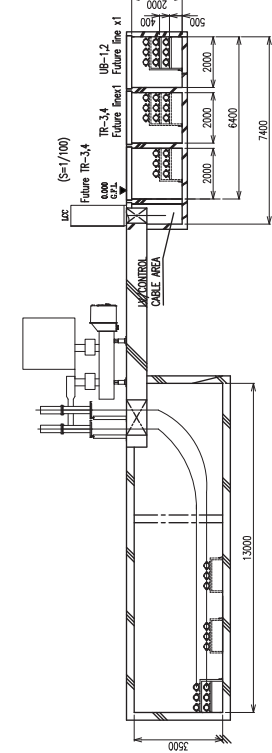
**A-A SECTION**



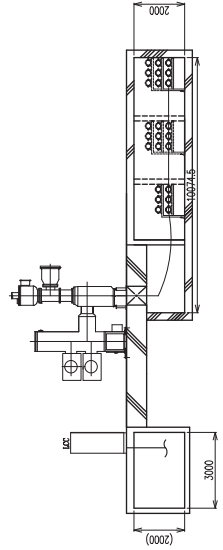
**B-B SECTION**



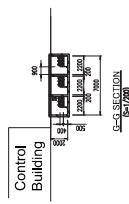
**C-C SECTION**



**D-D SECTION**



**F-F SECTION**



**ELECTRICAL DESIGN CRITERIA**

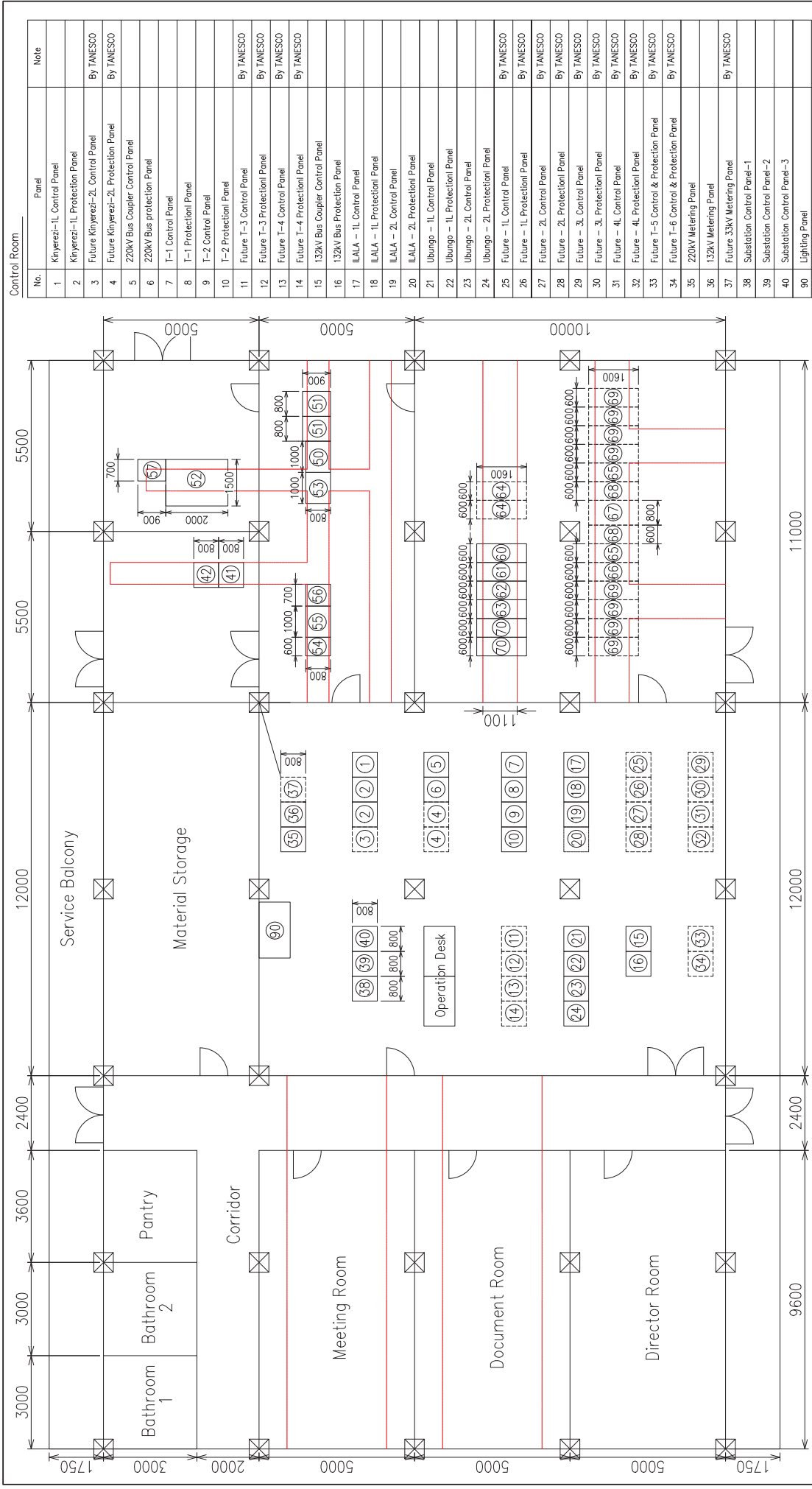
NOMINAL SYSTEM VOLTAGE (PHASE TO PHASE)	kV (mm)	220	132
RATED VOLTAGE	kV (mm)	245	145
POWER FREQUENCY	Hz	60	50
POWER-FREQUENCY WITHSTAND VOLTAGE	kV	460	275
LIGHTNING IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE (1.2/50 MICRO SECOND)	kVp	1050	650
MINIMUM CLEARANCE BETWEEN LIVE METAL AND GAPPED OBJECT (EG 61306-1)	mm	2100	1300
MINIMUM CLEARANCE BETWEEN LIVE METAL TO PHASE (EG 61306-1)	mm	2100	1300
MINIMUM CREEPAGE DISTANCE CRITERIA	mm/kV	25	25
PHASE SEQUENCE		A-B-C	A-B-C
		U-V-W	U-V-W

NOTE: DRAWING WILL BE REVISED BASED ON ENGINEERING PROGRESS.

Preliminary

Scale	1/600, 1/200, 1/100
Draw No.	DM6.No.
Revision	SS-02
Checked	APPROVED
Designed	K.OHASHI
Date	August 2021
Checked	K.SAKEMURA
Designed	T.NAKAMURA
Checked	K.OHASHI
Revision	3
Title	
The project for reinforcement of supply from Kinyerezi Power Station Power	
GENERAL LAYOUT OF 220/132kV MABIBO SUBSTATION	
West Japan Engineering Consultants, INC	





No.	Panel	Note
1	Kinyerezi-1L Control Panel	
2	Kinyerezi-1L Protection Panel	
3	Future Kinyerezi-2L Control Panel	By TANESCO
4	Future Kinyerezi-2L Protection Panel	By TANESCO
5	220kV Bus Coupler Control Panel	
6	220kV Bus protection Panel	
7	T-1 Control Panel	
8	T-1 Protection Panel	
9	T-2 Control Panel	
10	T-2 Protection Panel	
11	Future T-3 Control Panel	By TANESCO
12	Future T-3 Protection Panel	By TANESCO
13	Future T-4 Control Panel	By TANESCO
14	Future T-4 Protection Panel	By TANESCO
15	132kV Bus Coupler Control Panel	
16	132kV Bus Protection Panel	
17	ILALA - 1L Control Panel	
18	ILALA - 1L Protection Panel	
19	ILALA - 2L Control Panel	
20	ILALA - 2L Protection Panel	
21	Ubungo - 1L Control Panel	
22	Ubungo - 1L Protection Panel	
23	Ubungo - 2L Control Panel	
24	Ubungo - 2L Protection Panel	
25	Future - 1L Control Panel	By TANESCO
26	Future - 1L Protection Panel	By TANESCO
27	Future - 2L Control Panel	By TANESCO
28	Future - 2L Protection Panel	By TANESCO
29	Future - 3L Control Panel	By TANESCO
30	Future - 3L Protection Panel	By TANESCO
31	Future - 4L Control Panel	By TANESCO
32	Future - 4L Protection Panel	By TANESCO
33	Future T-5 Control & Protection Panel	By TANESCO
34	Future T-6 Control & Protection Panel	By TANESCO
35	220kV Metering Panel	
36	132kV Metering Panel	
37	Future 33kV Metering Panel	By TANESCO
38	Substation Control Panel-1	
39	Substation Control Panel-2	
40	Substation Control Panel-3	
90	Lighting Panel	

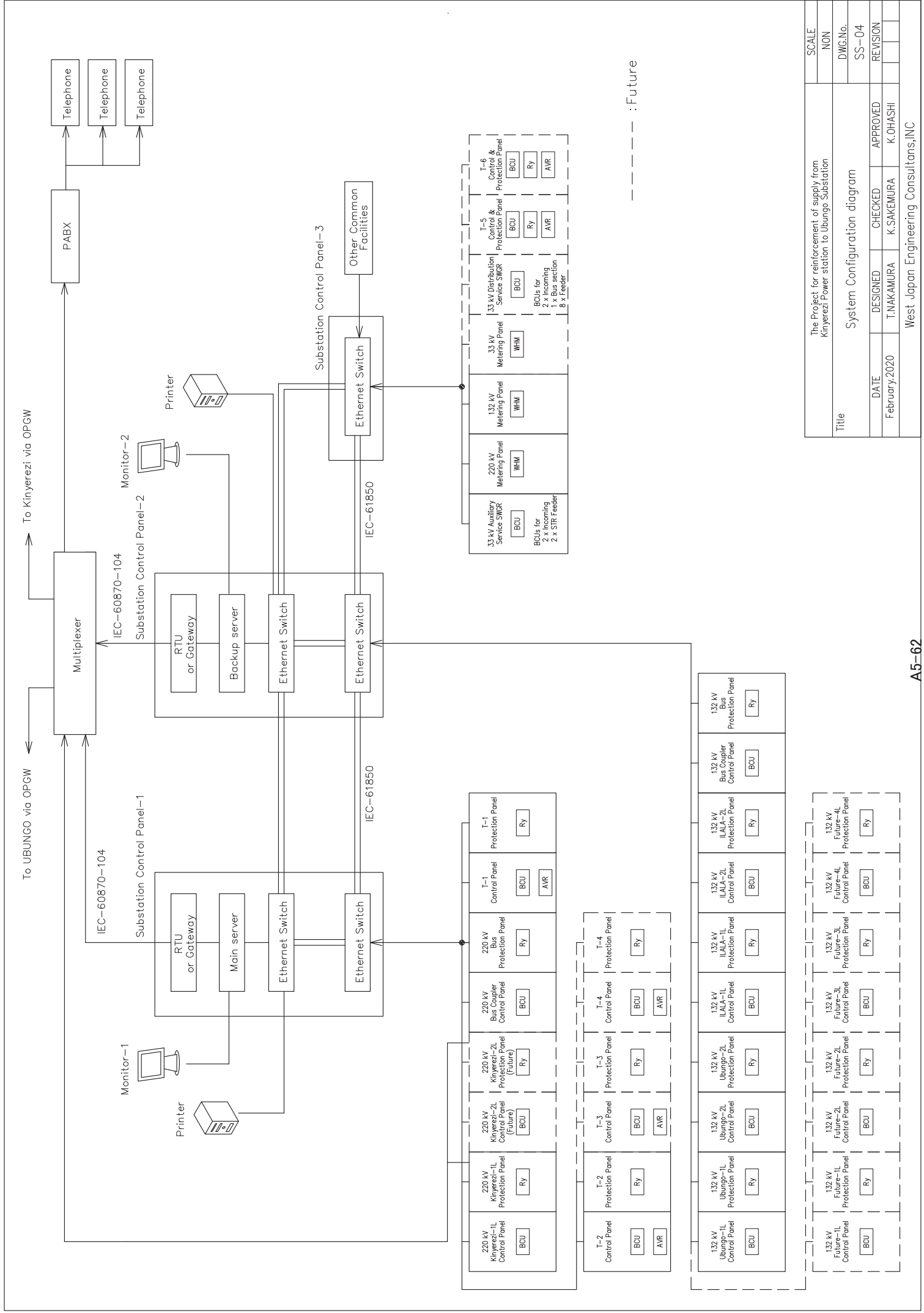
No.	Panel	Note
41	Communication Panel-1	
42	Communication Panel-2	

No.	Panel	Note
68	33kV VT Panel	By TANESCO
69	33kV Feeder Panel x8	By TANESCO
70	Back UP Auxiliary Switchgear	

No.	Panel	Note
60	Auxiliary switchgear Incoming feeder Panel -1	
61	Auxiliary switchgear Incoming feeder Panel -2	
62	Auxiliary switchgear VT Panel	
63	Auxiliary switchgear Outgoing feeder	
64	Reactor feeder	By TANESCO
65	33kV Main Incoming feeder Panel-1	By TANESCO
66	33kV Main Incoming feeder Panel-2	By TANESCO
67	33kV Main Bus section panel	By TANESCO

No.	Panel	Note
50	AC Distribution Panel	
51	110V DC Charger Panel	
52	110V DC Battery	
53	DC Distribution Panel	
54	UPS Battery Charger	
55	UPS Inverter	
56	48V DC Charger Panel	
57	48V DC Battery Panel	

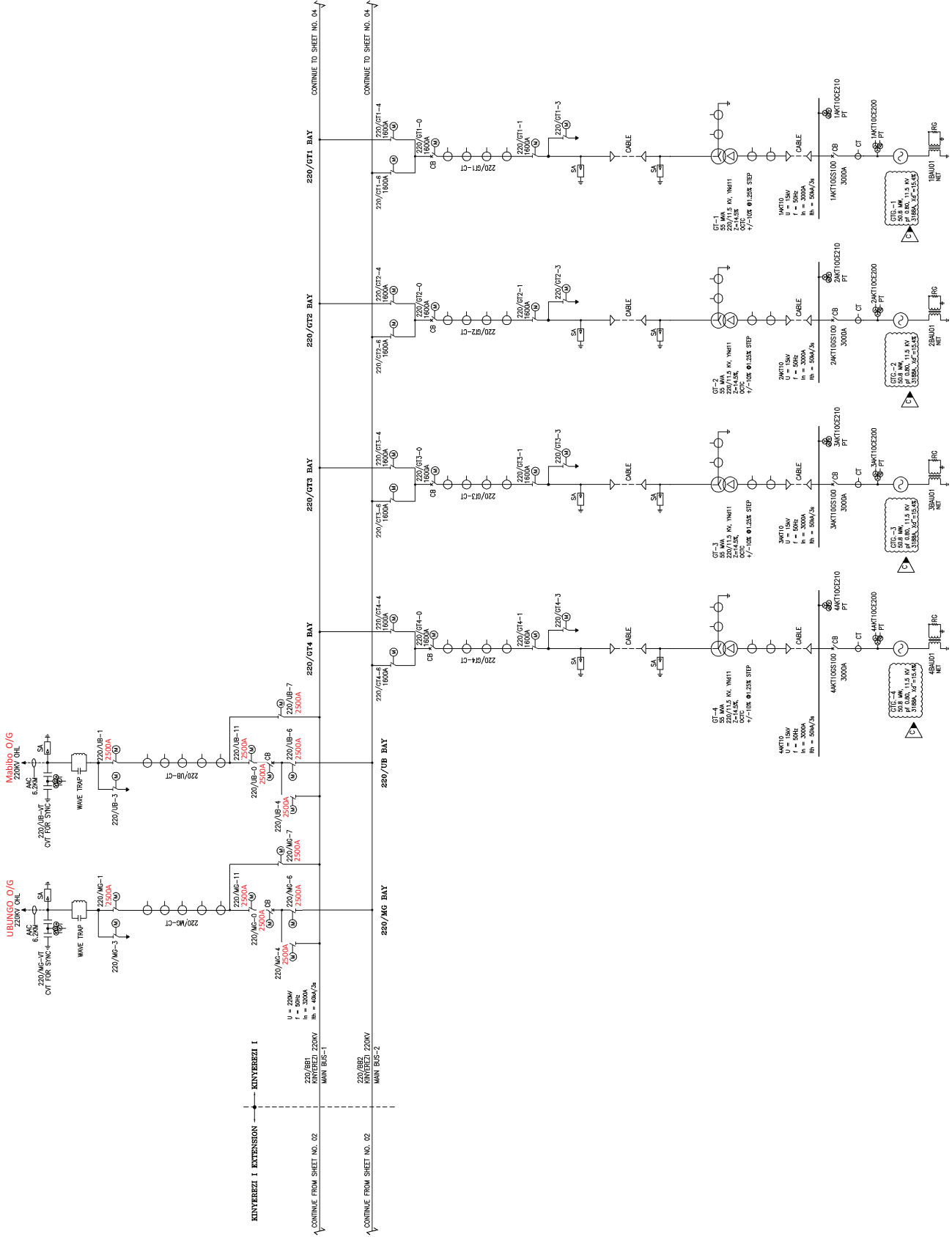
project for reinforcement of supply from Kinyerezi Power Station		SCALE
Title		NON
Layout Plan of Control Building		DWG.No.
DATE	DESIGNED	APPROVED
August, 2021	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA
	CHECKED	K.OHASHI
	REVISION	1
West Japan Engineering Consultants,INC		



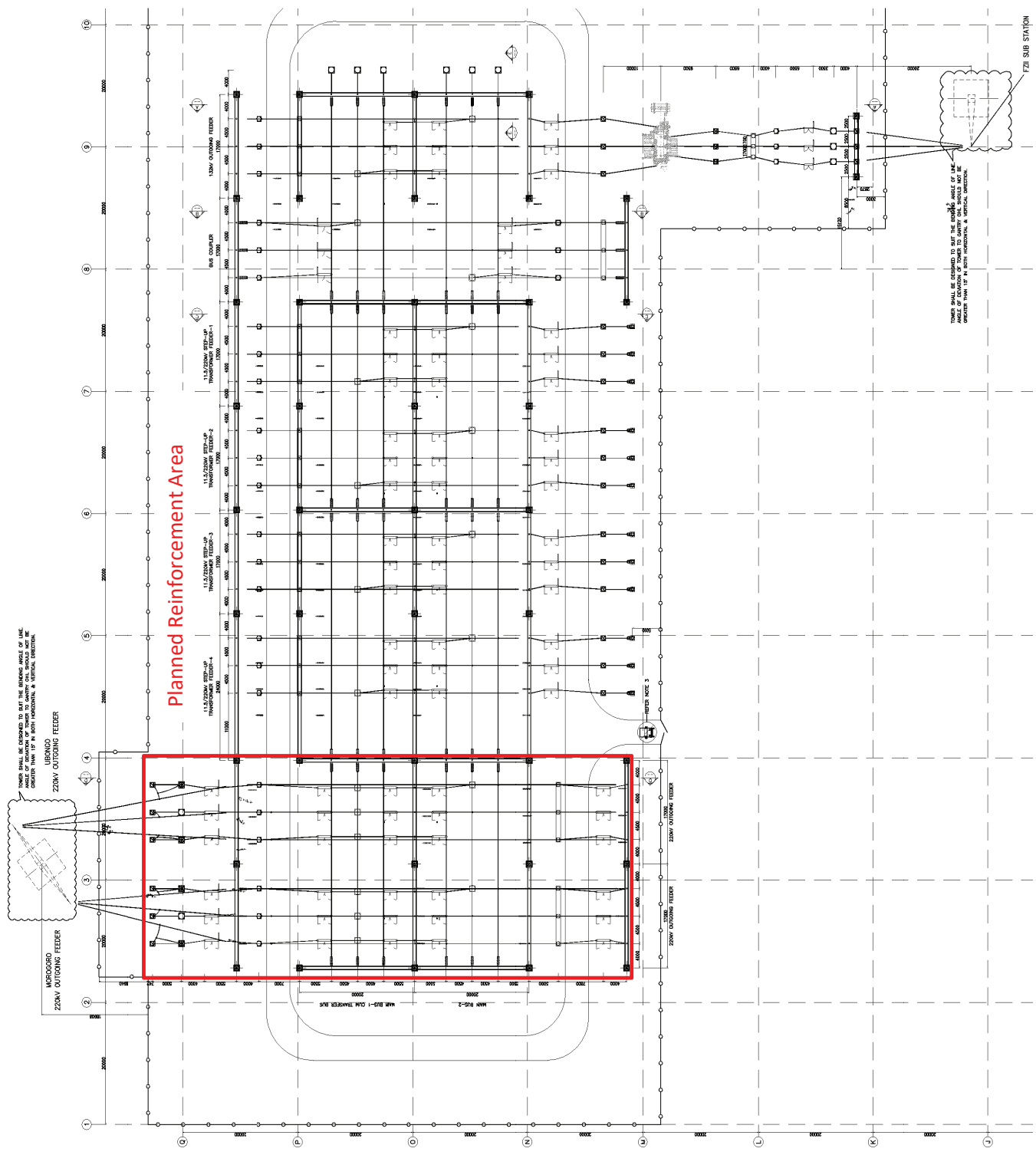
----- : Future

The Project for reinforcement of supply from Kinyerezi Power station to Ubungo Substation				SCALE	NON
System Configuration diagram				DWG.No.	SS-04
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
February,2020	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA	K.OHASHI		



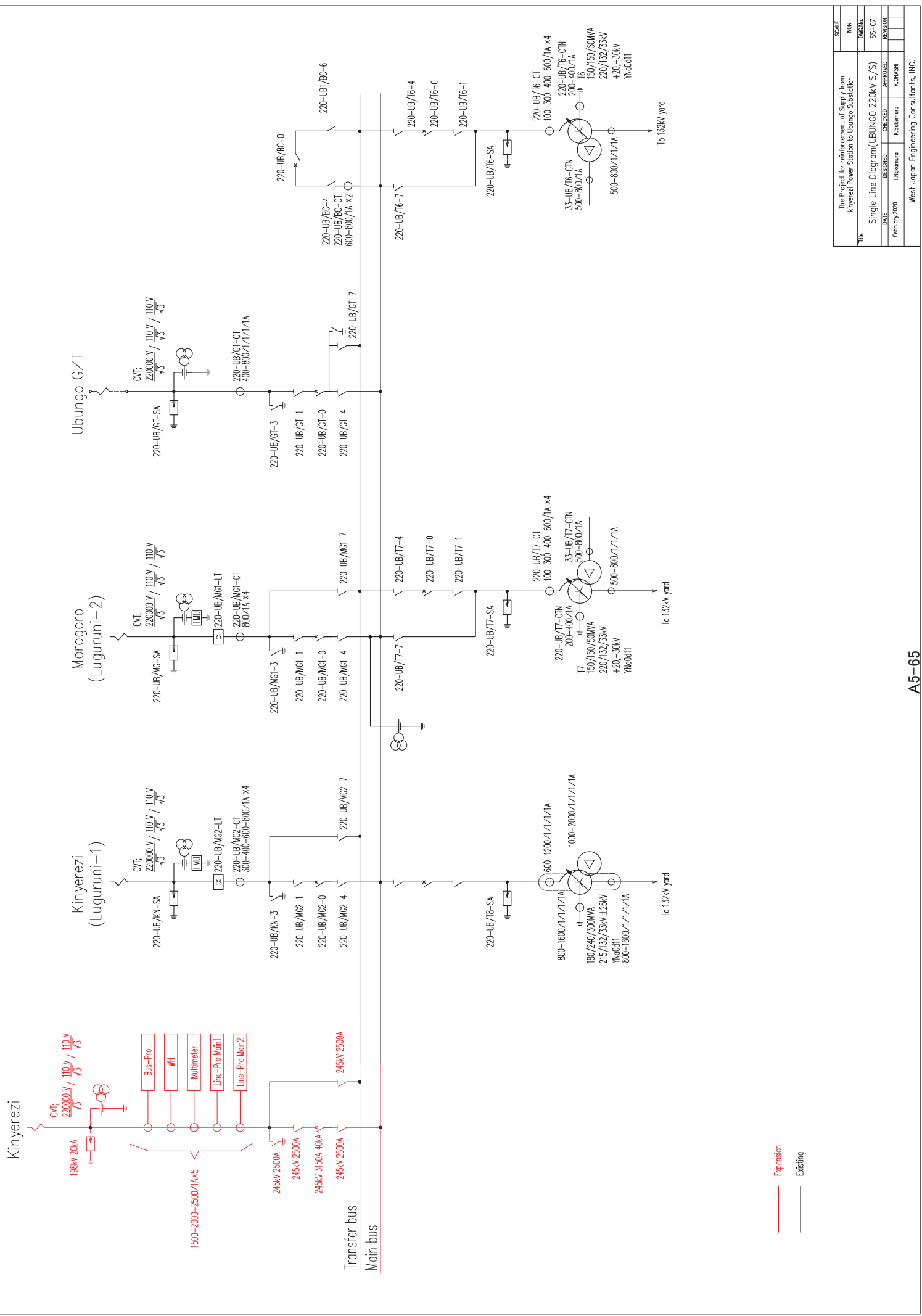


The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation		SCALE	
Title		NON	
Single Line Diagram (Kinyerezi GPP)		DWG.NO.	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED
January 2020	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA	K.OHASHI
Revision 05		REVISION	



**Planned Reinforcement Area**

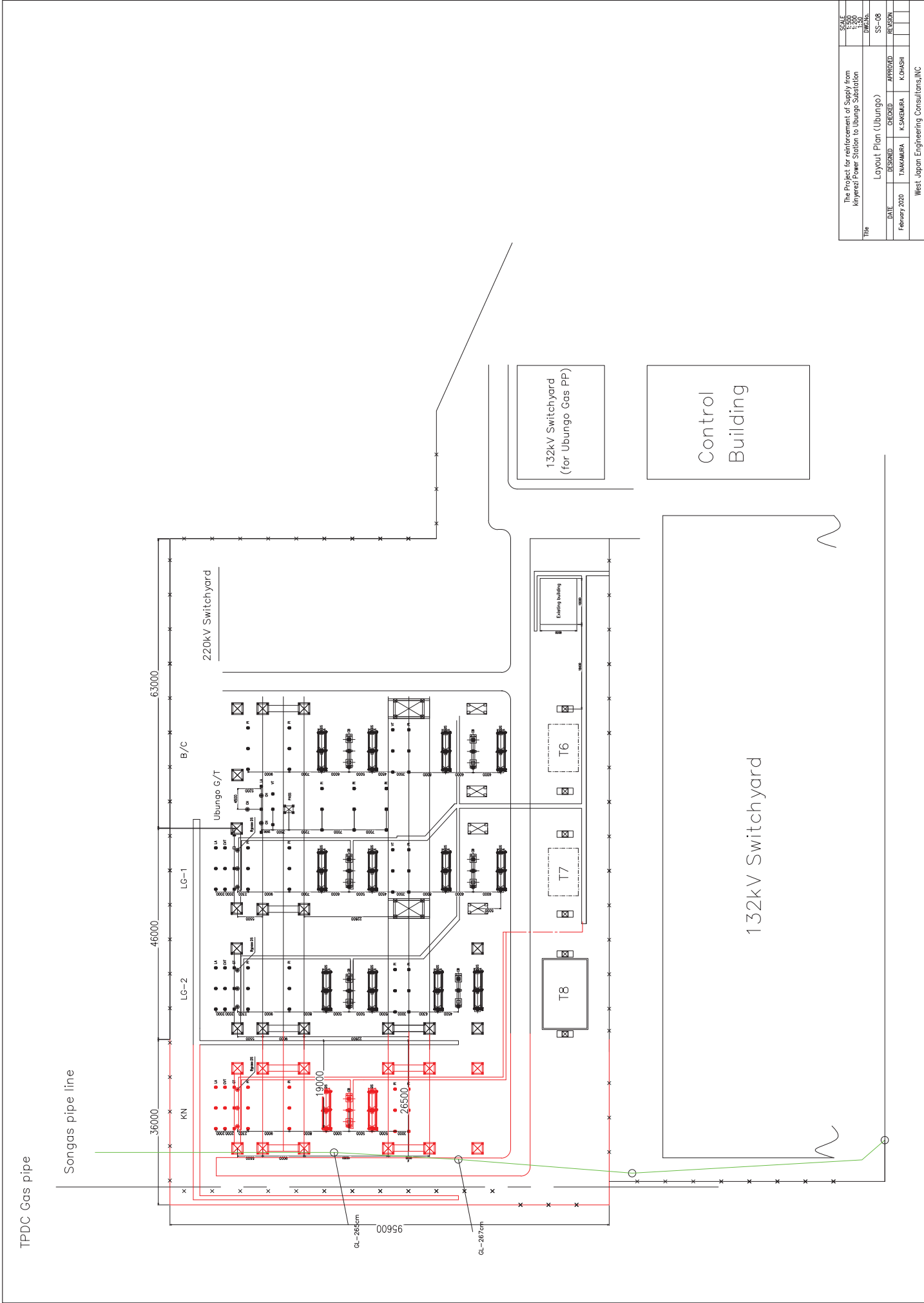
The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation		SCALE
		NON
Title		DWG.NO.
Layout Plan (Kinyerezi GPP)		SS-06
DATE	DESIGNED	CHECKED
January, 2020	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA
	APPROVED	K.OHASHI
	REVISION	



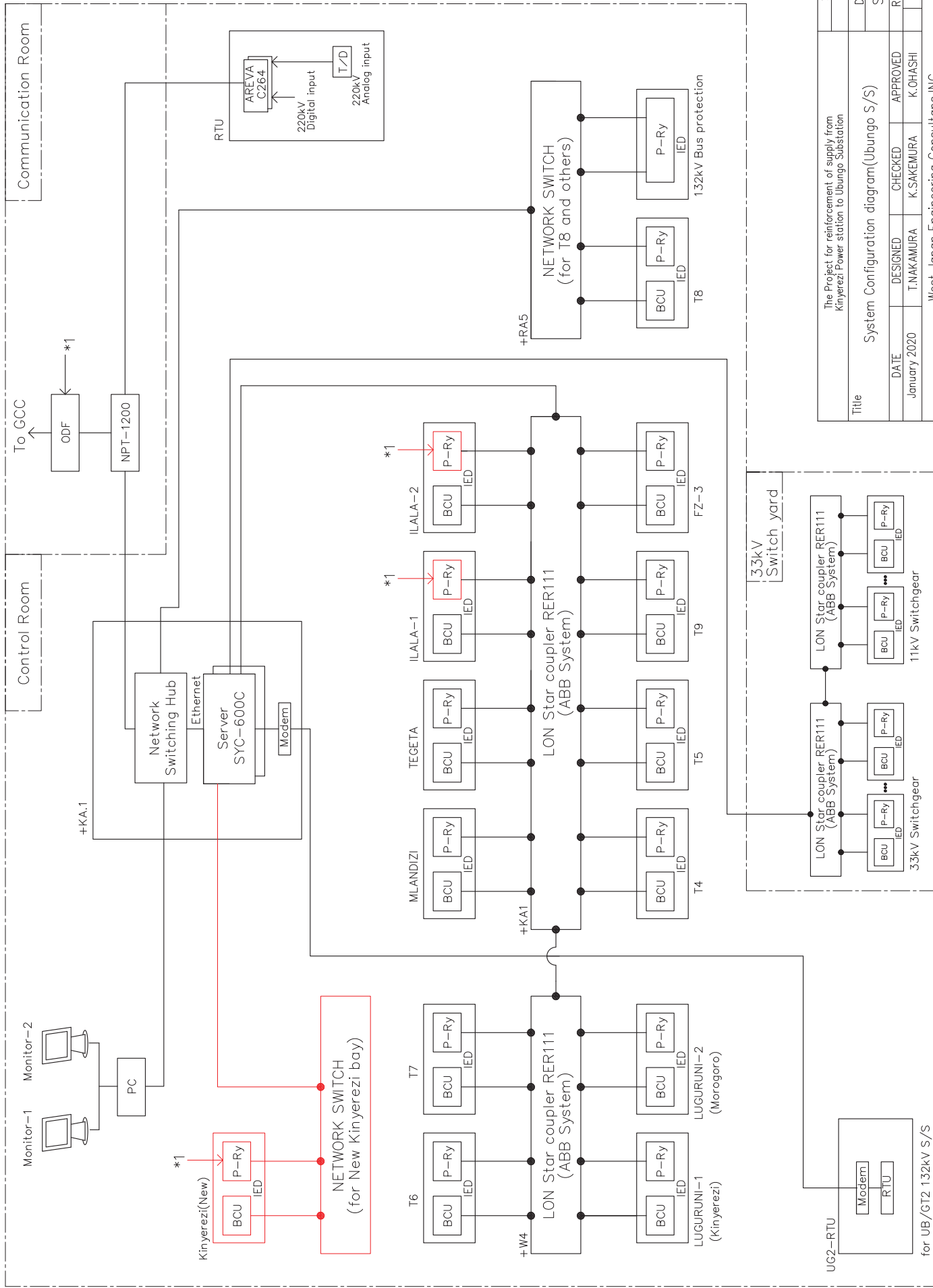
SCALE	NON
DATE	February 2020
DESIGNED	T. Nakamura
CHECKED	K. Sakemura
APPROVED	K. OHASHI
REVISION	

The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation  
 Title: Single Line Diagram (UBUNGO 220kV S/S)  
 DME No: SS-07

West Japan Engineering Consultants, INC.



The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation		SCALE
		1:500
		1:100
		DWG.No.
Title		SS-08
LAYOUT Plan (Ubungo)		REVISION
DATE	DESIGNED	CHECKED
February, 2020	T.MAKAMURA	K.SAKEMURA
	APPROVED	K.PHASHI
West Japan Engineering Consultants,INC		



The Project for reinforcement of supply from Kinyerezi Power station to Ubungo Substation				SCALE	NON
System Configuration diagram (Ubungo S/S)				DWG.No.	SS-09
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
January 2020	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA	K.OHASHI		
West Japan Engineering Consultants, INC					

Relay Room

No.	Panel name	Panel No
1	48V DC Charger-2	
2	48V DC Charger-1	
3	Station RTU	U62/RTU
4	132kV Buszone Protection Panel	RP-3
5	132kV Extension Sub Protection Panel	
6	GSU TRF'S Incomer Protection Panel	RP-1
7	SEL Contact Transfer Module cabinet	
8	Morogoro-1	R.10
9	Line Morogoro-2	+R.11
10	Line Morogoro-2	+R.12
11	Line Morogoro-1	+R.13
12	220kV Busbar Protection	RP.14
13	WH Meter Panel	+Q1
14	WH Meter Panel	+Q2
15	EPP-Feeder Protection Relay	
16	WH Meter Panel	MA.1
17	Line morogoro-2 Line morogoro-1	+XY1
18	New 132kV Revenue Metering Panel	+EP001
19	TR Protection Panel	
20	TR Control Panel	
21	Auxiliary Remote Terminal Unit	CMA1(BBC)
22	Auxiliary Remote Terminal Unit	CMA2(BBC)
23	Auxiliary Remote Terminal Unit	CMA3(BBC)
24	Remote terminal Unit	CRA1(BBC)
25	Remote terminal Unit	CRA2(BBC)
26	Terminal Panel	+Y1
27	DC 110V Charger-(Troppekke battery)	
28	Kinyerezi-1(New)	
29	Kinyerezi-2(New)	

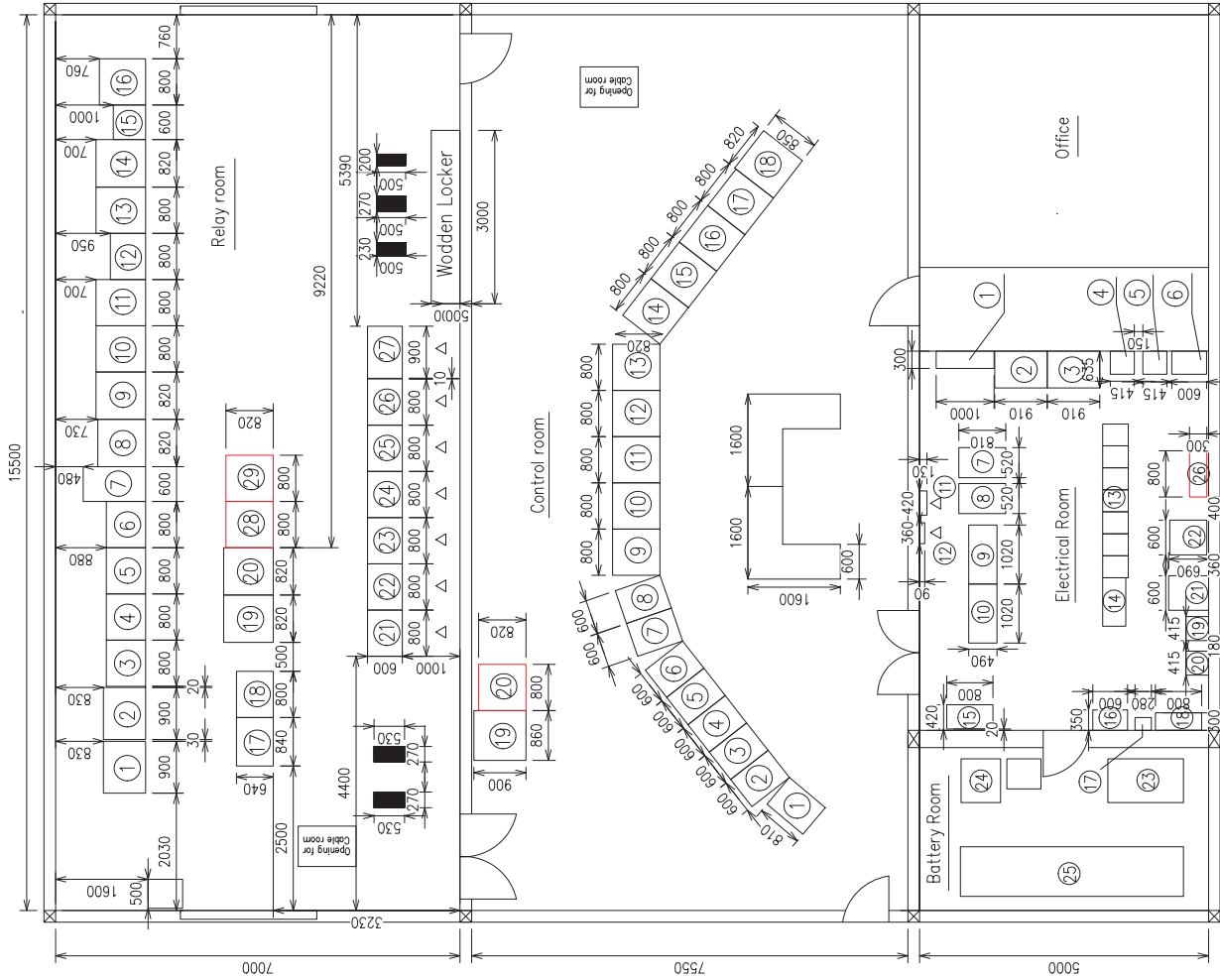
Control Room

No.	Panel name	Panel No
1	220kV Cable Feeder	RP01
2	Alarm Panel	WI
3	Morogoro-2	W2
4	Transformer T7	W3
5	Bus Coupler	W4
6	33kV Reactors	W5
7	Transformer T6	W6
8	Morogoro-1	W7
9	DOWNS	RA.1
10	Factory zone/ ILALAI	RA.2
11	ILALAI/ Transformer T5	RA.3
12	Transformer T7 /Bus section	RA.4
13	Blank Panel(Network switch for New T8)	RA.5
14	Transformer T4 /Transformer T6	RA.6
15	TECETA / Mandizi	RA.7
16	Transformer T9/AMAKIBUSHO	RA.8
17	Alarm	KA.1
18	TECETA-2	RA.10
19	Kuraini	
20	Kinyerezi(NEW)	

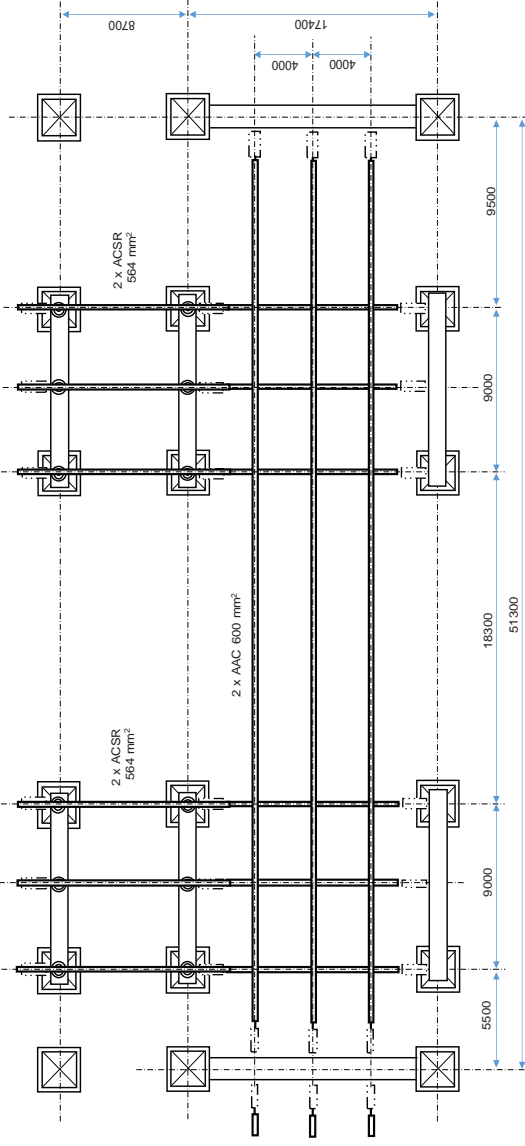
Power Supply Room

No.	Panel name	Panel No
1	DC Distribution panel	SD1
2	Battery Charger	
3	Battery Charger	
4	Battery Charger / Rectifier (Wall mounted)	
5	Battery Charger / Rectifier (Wall mounted)	
6	DC Distribution panel (Wall mounted)	
7	UPS (Schneider)	
8	UPS (Schneider)	
9	Distribution Panel (110 V DC) (2)	
10	Distribution Panel (110 V DC) (1)	
11	400/230 V AC DP(for outdoor lighting)	+DLP
12	DP for A/C, Lighting and receptacles	
13	Control Center	
14	Distribution Panel (for 230 V AC)	
15	Distribution Panel	
16	15 V DC Battery Charger (Wall mounted)	
17	Fuse (Wall mounted)	
18	AC/DC Distribution Panel (Wall mounted)	+SD3
19	48 V DC Charger / Rectifier (Wall mounted)	
20	48 V DC Charger / Rectifier (Wall mounted)	
21	Unknown (operating?)	
22	Communication ODF Cabinet (not in use)	
23	48 V DC Batteries (Ni-Cd)	
24	110 V DC Batteries (Ni-Cd)	
25	Batteries (Ni-Cd)	
26	AC/DC Distribution Panel(New kinyerezi Bay)	

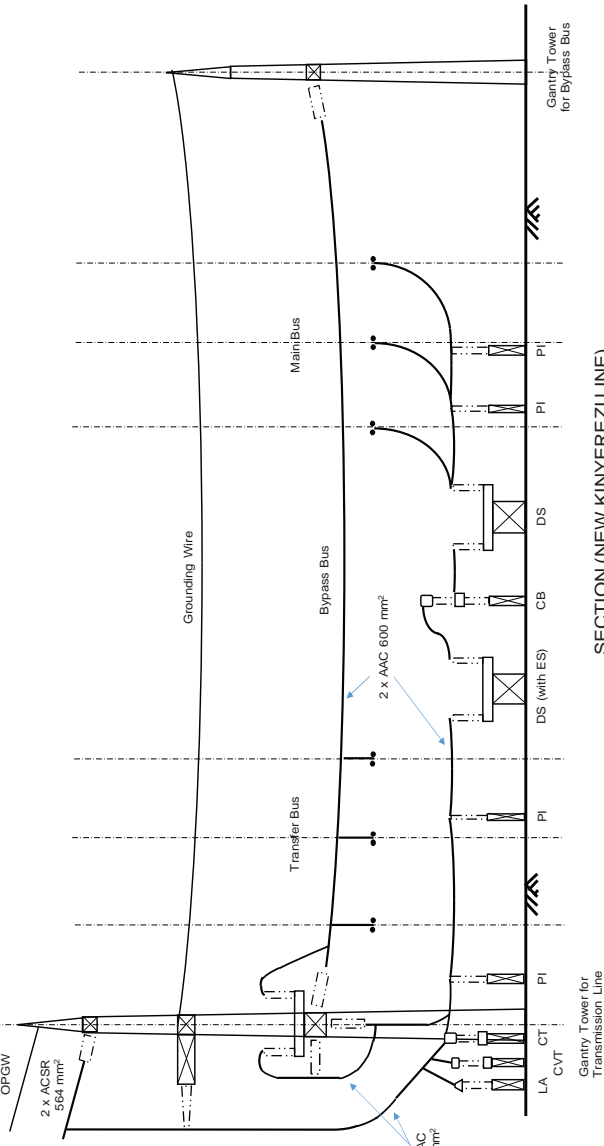
■ Hole after backfill



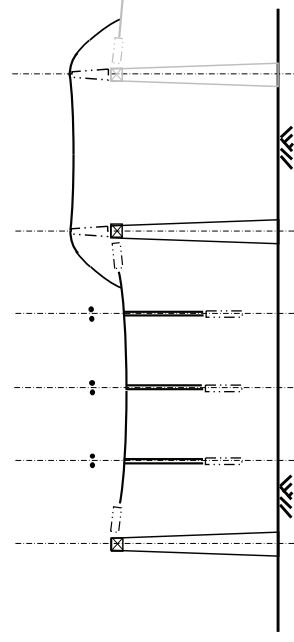
The project for reinforcement of supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation				SCALE
Title				NON
Layout Plan of Control Building (Ubungo)				DWG.No.
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
February.2020	T.NAKAMURA	K.SAKEMURA	K.OHASHI	SS-10
West Japan Engineering Consultants, INC				



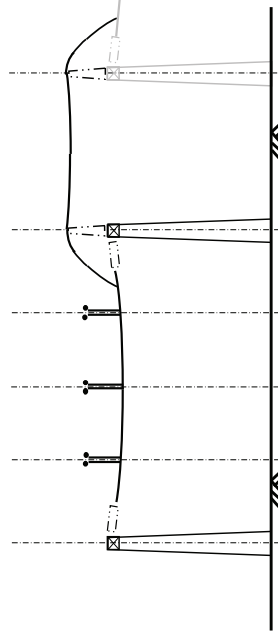
PLAN (NEW KINYEREZILINE)



SECTION (NEW KINYEREZILINE)

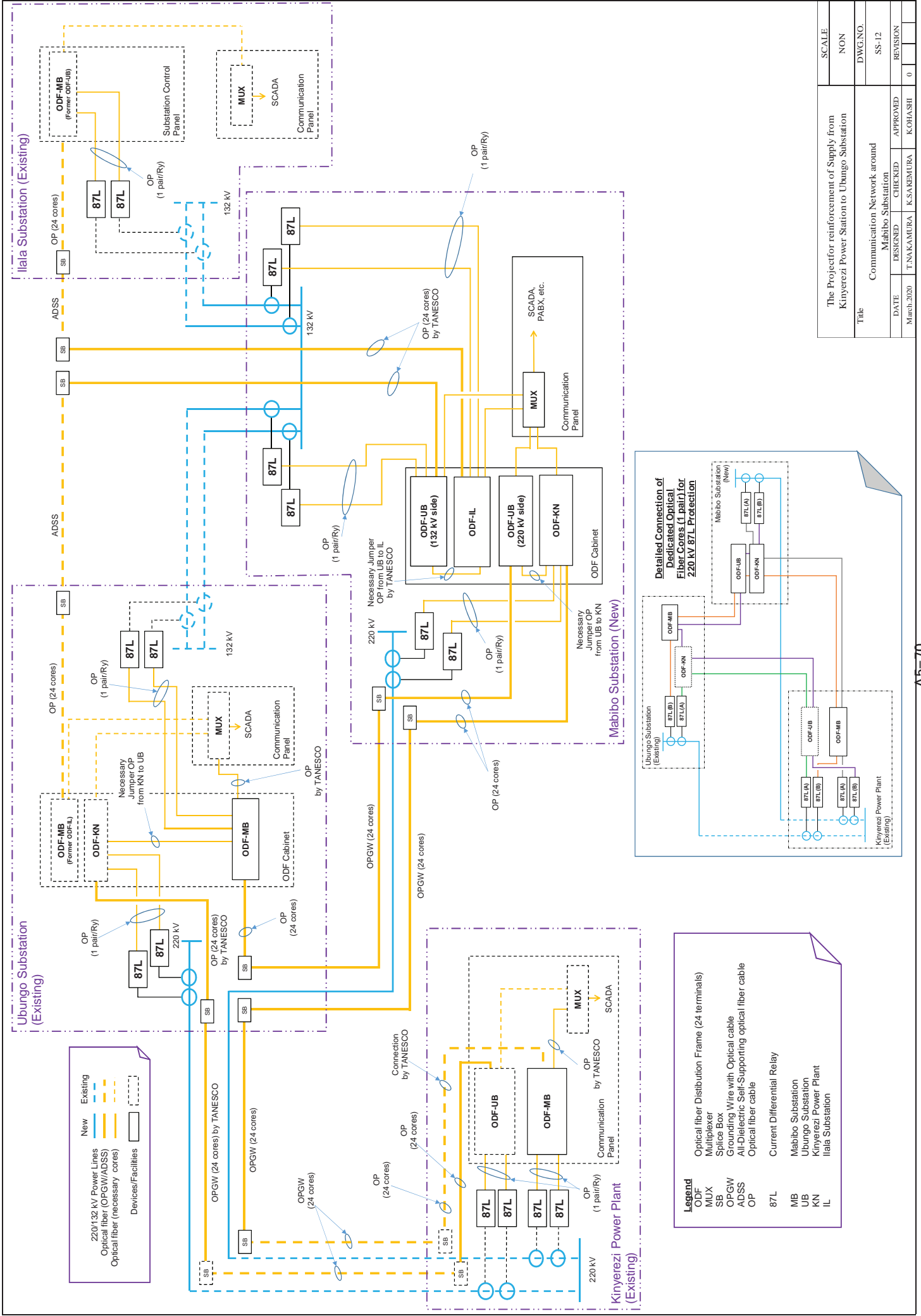


SECTION (MAIN BUS)



SECTION (TRANSFER BUS)

The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation		SCALE	NON
Title		DWG.NO.	SS-11
Section Drawing for New Kinyerezi Line (Ubungo Substation)		CHECKED	A. APPROVED
DATE	DESIGNED	K.S.AKEMURA	KOHASHI
January, 2020	T. NAKAMURA		

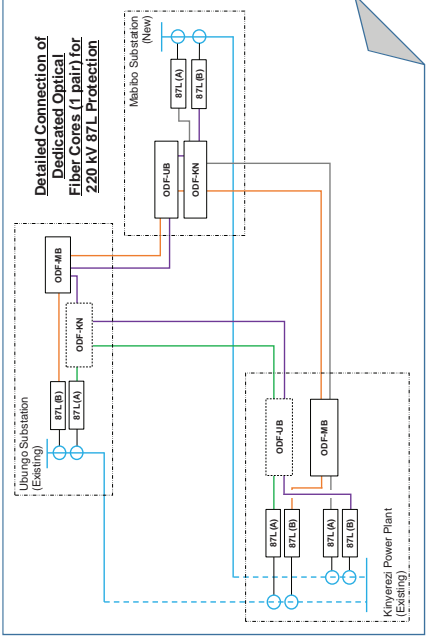


**Legend**

- Optical fiber Distribution Frame (24 terminals)
- Multiplexer
- Splice Box
- Grounding Wire with Optical cable
- All-Dielectric Self-Supporting optical fiber cable
- Optical fiber cable
- Current Differential Relay
- Mabibo Substation
- Ubungo Substation
- Kinyerezi Power Plant
- Ilaia Substation

**Legend**

- 220/132 kV Power Lines
- Optical fiber (OPGW/ADSS)
- Optical fiber (necessary cores)
- Devices/Facilities



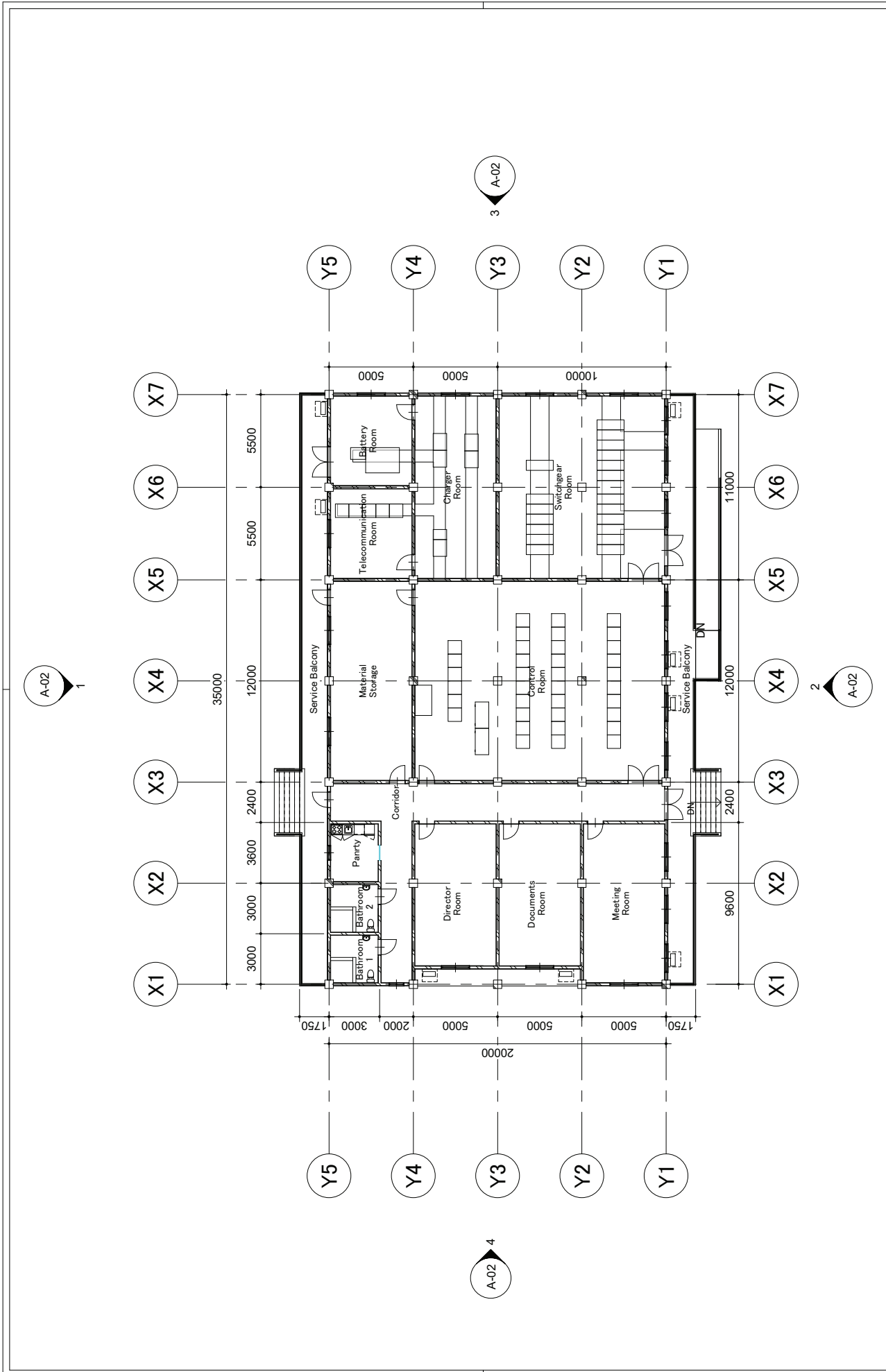
The Project for reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation

Title: Communication Network around Mabibo Substation

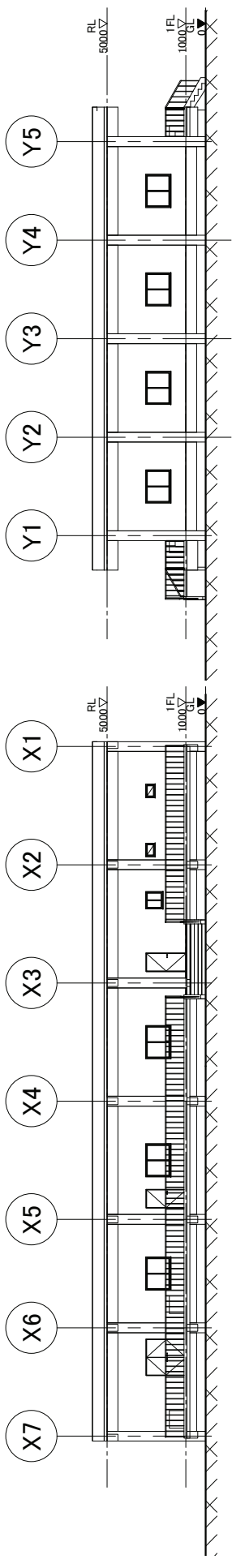
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED
March, 2020	T. NAKAMURA	K. SAKEMURA	K. OHASHI

REVISION	0
SS-12	
DAWG.NO.	
SCALE	NON



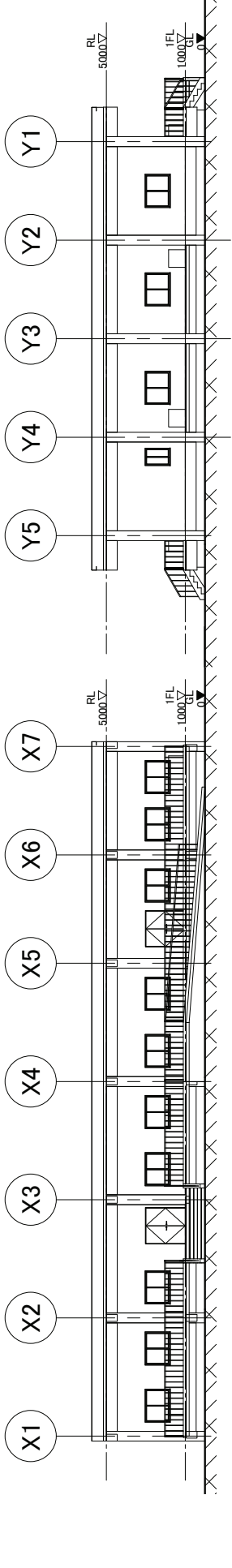


Project	Project for Reinforcement of Supply from Kinyerezi Power Station to Ubungo Substation		Location	Dar es Salaam		Title	Ground Floor Plan (Preliminary)		Approved by	Checked by	Designed by	Drawn by	Date	11/10/19	Dwg. No.	A-01	Scale	1 : 200
																Consultant		YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN



1 North Elevation  
1 : 200

3 East Elevation  
1 : 200

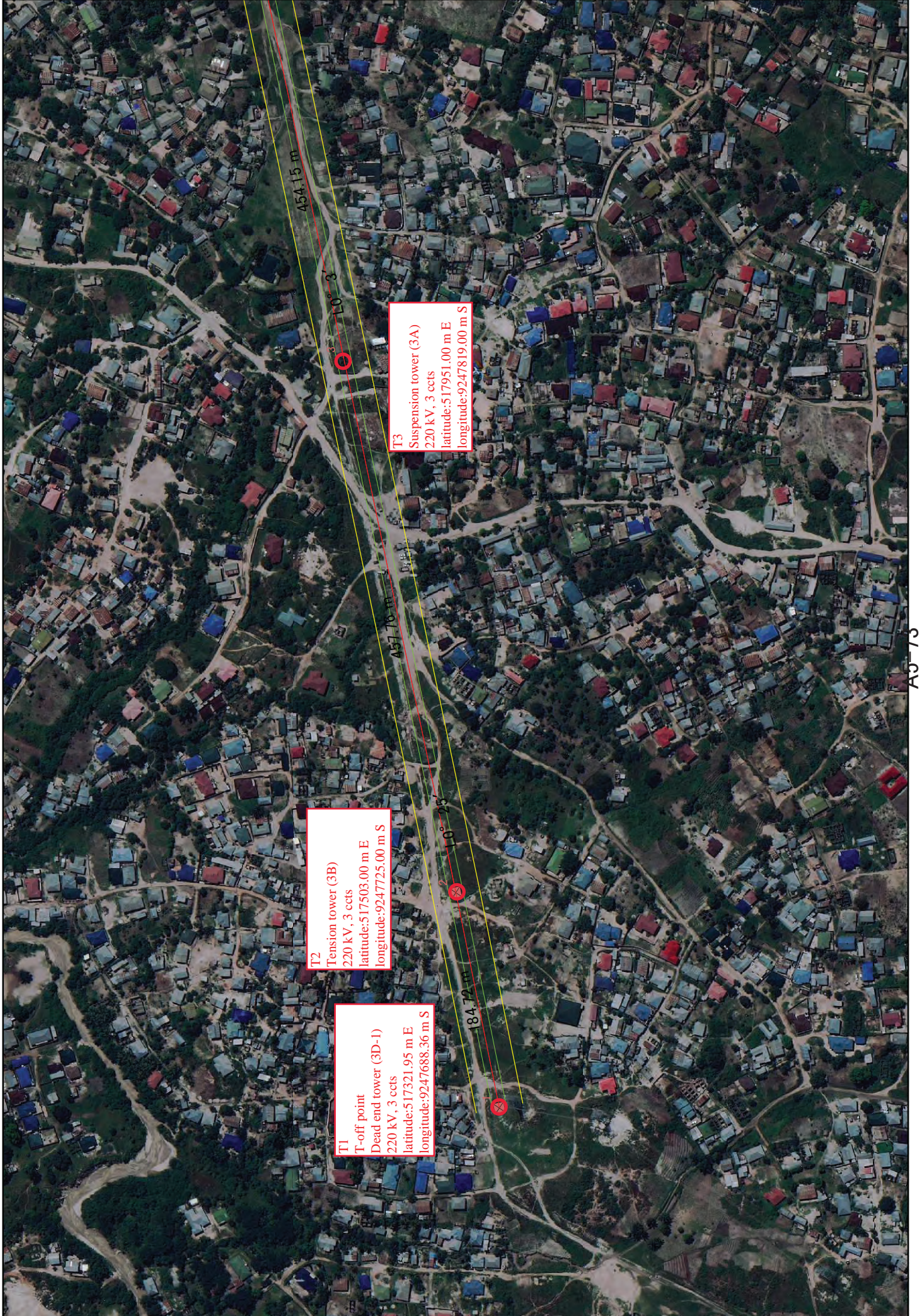


2 South Elevation  
1 : 200

4 West Elevation  
1 : 200

Project	Location	Title			Approved by	Checked by	Designed by	Drawn by	Date	Dwg. No.
	Dar es Salaam	Elevation (Preliminary)			Consultant				11/10/19	A-02
Project for Reinforcement of Supply from Kinerezi Power Station to Ubungo Substation										Scale
										1 : 200 (for A3 paper)
										YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN





**T1**  
T-off point  
Dead end tower (3D-1)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:517321.95 m E  
longitude:9247688.36 m S

**T2**  
Tension tower (3B)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:517503.00 m E  
longitude:9247725.00 m S

**T3**  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:517951.00 m E  
longitude:9247819.00 m S





T5  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 ccets  
latitude:518867.00 m E  
longitude:9248013.00 m S

T4  
Suspension tower (3C)  
220 kV, 3 ccets  
latitude:518395.38 m E  
longitude:9247912.68 m S

310.26m

482.17 m

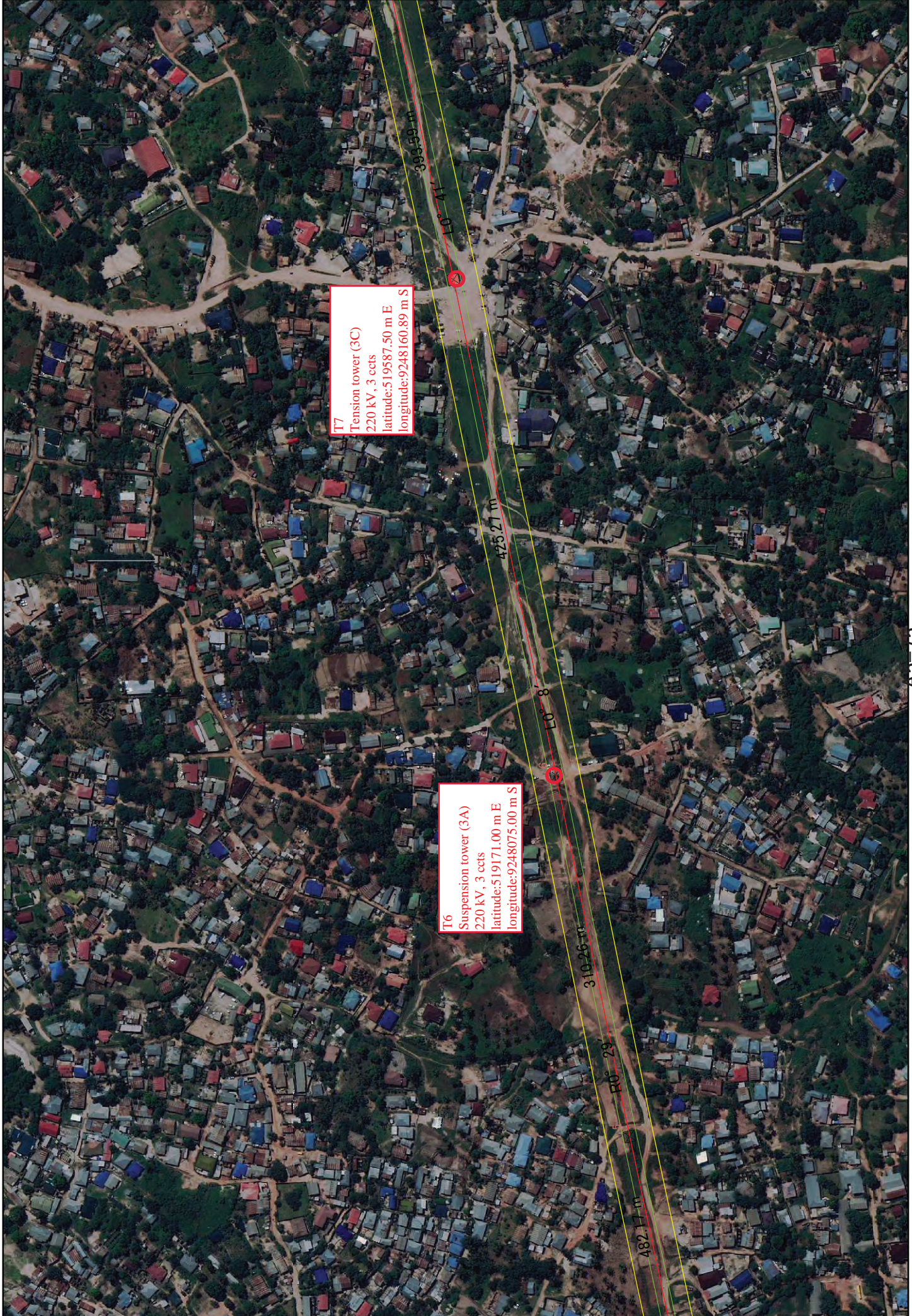
10.6

457.15 m

457.16 m

10.8





T7  
Tension tower (3C)  
220 kV, 3 cccts  
latitude:519587.50 m E  
longitude:9248160.89 m S

T6  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 cccts  
latitude:519171.00 m E  
longitude:9248075.00 m S





T9  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:520297.11 m E  
longitude:9248310.91 m S

T8  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:519972.00 m E  
longitude:9248245.00 m S

476.68 m

10° 44'

331.73 m

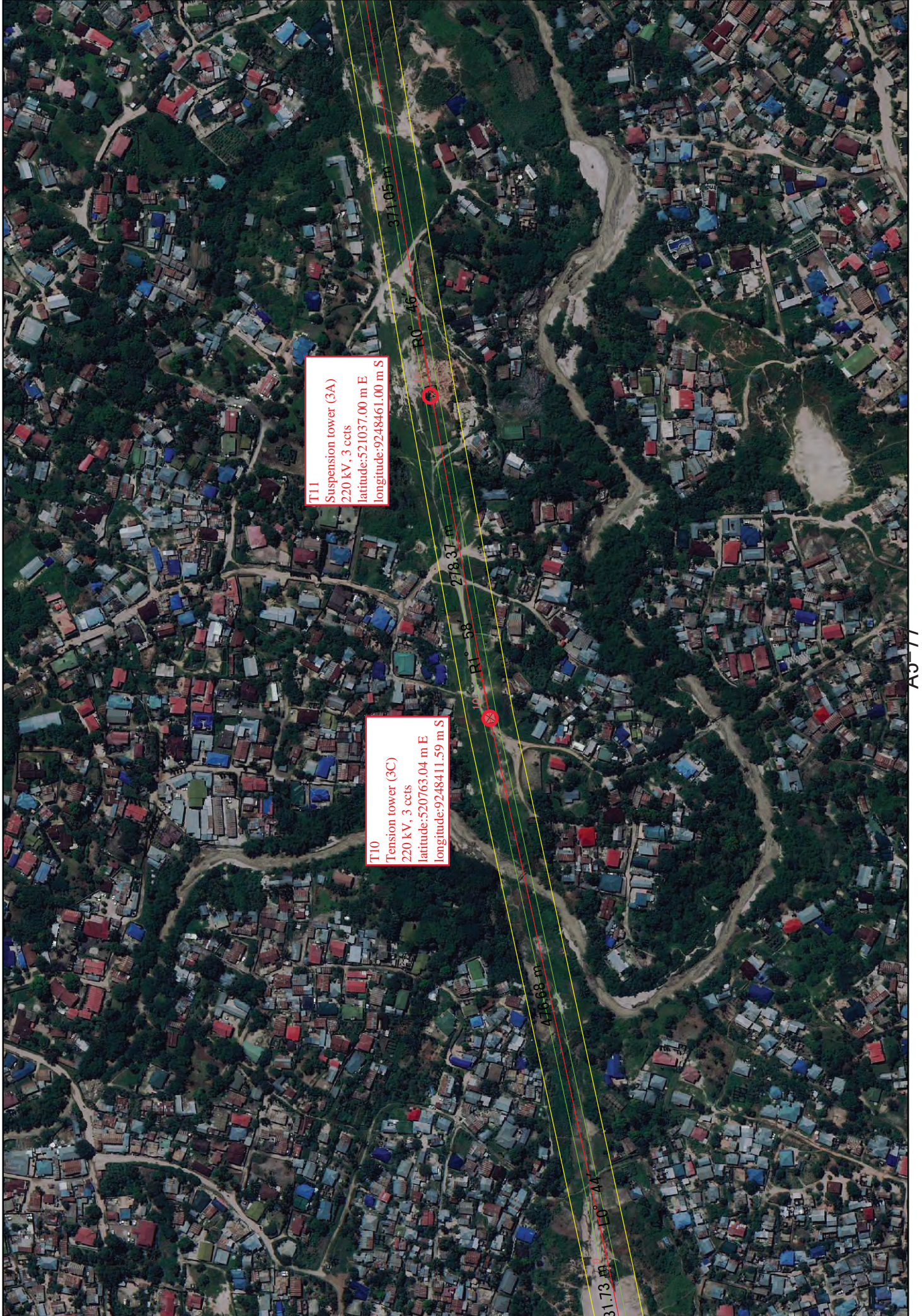
10° 53'

303.59 m

425.27 m

10° 41'





T11  
Suspension tower (3A)  
220 kV, 3 cets  
latitude:521037.00 m E  
longitude:9248461.00 m S

T10  
Tension tower (3C)  
220 kV, 3 cets  
latitude:520763.04 m E  
longitude:9248411.59 m S

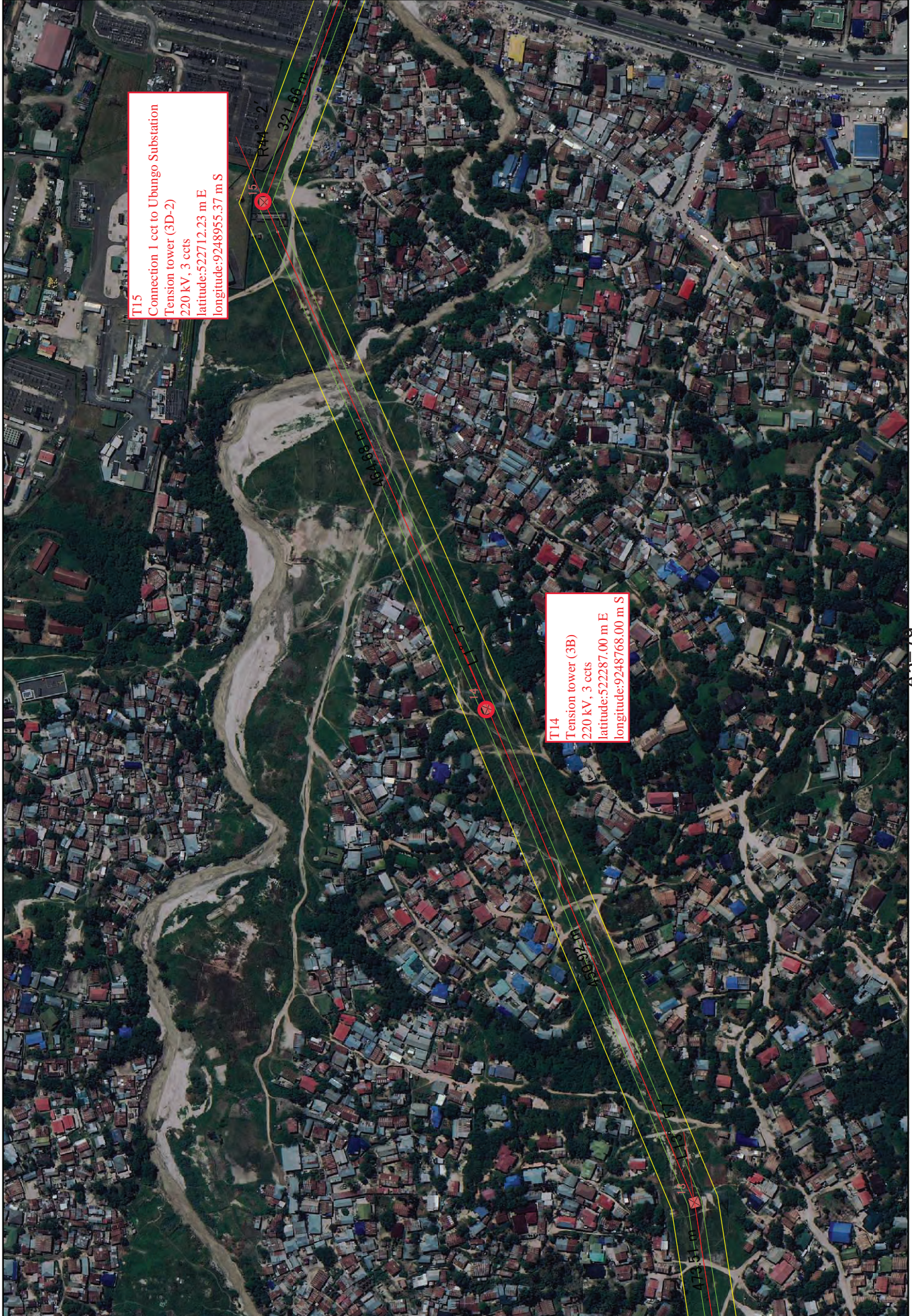




TJ12  
Tension tower (3A)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:521403.00 m E  
longitude:9248522.00 m S

TJ13  
Tension tower (3B)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:521871.00 m E  
longitude:9248594.00 m S





T15  
Connection 1 cct to Uhungo Substation  
Tension tower (3D-2)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:522712.23 m E  
longitude:-9248955.37 m S

T14  
Tension tower (3B)  
220 kV, 3 ccts  
latitude:522287.00 m E  
longitude:-9248768.00 m S



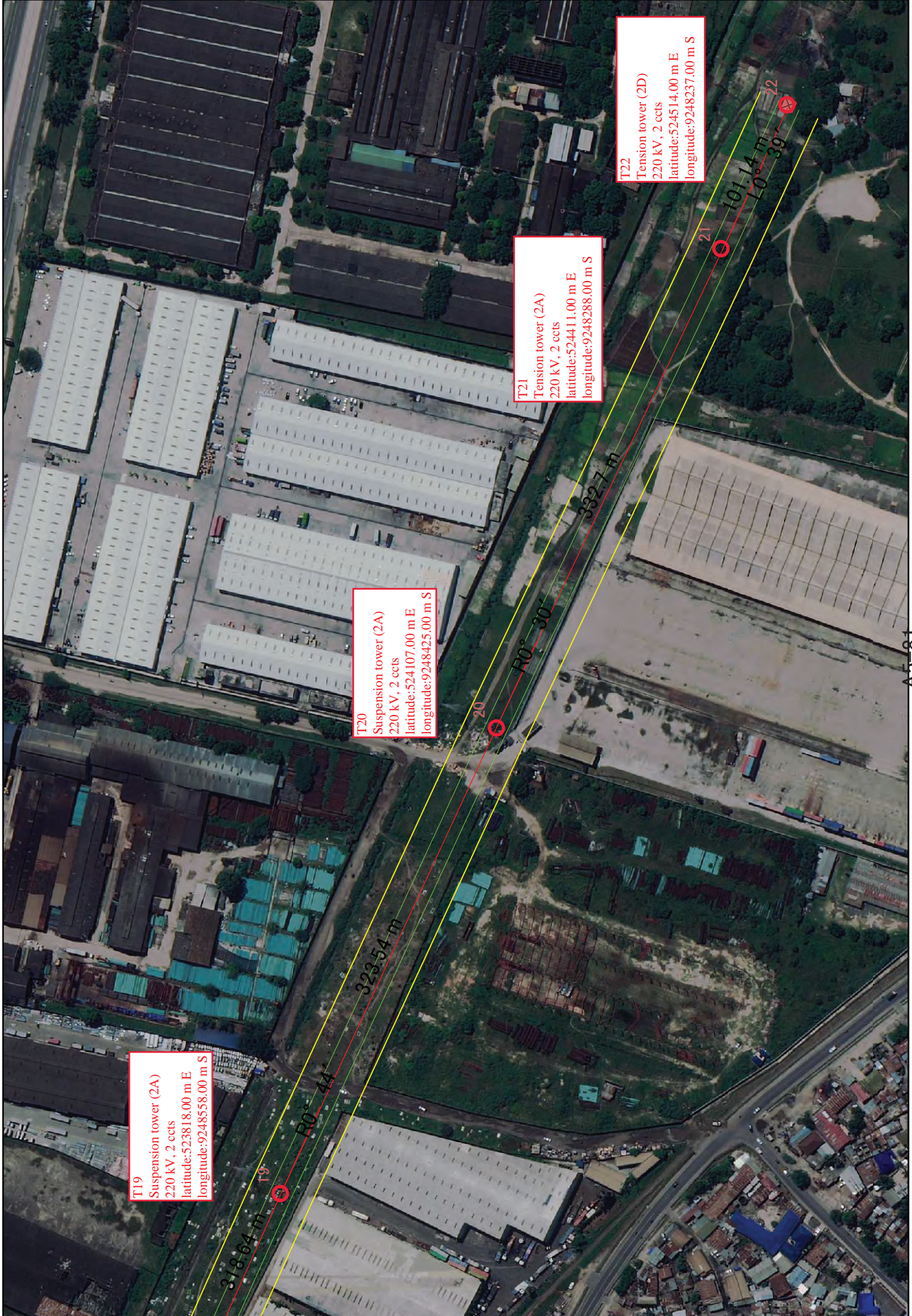


T18  
Suspension tower (2A)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:523525.60 m E  
longitude:9248695.89 m S

T17  
Tension tower (2C)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:523243.00 m E  
longitude:9248820.00 m S

T16  
Tension tower (2C)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:523014.00 m E  
longitude:9248844.00 m S





T19  
Suspension tower (2A)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:523818.00 m E  
longitude:9248558.00 m S

T20  
Suspension tower (2A)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:524107.00 m E  
longitude:9248425.00 m S

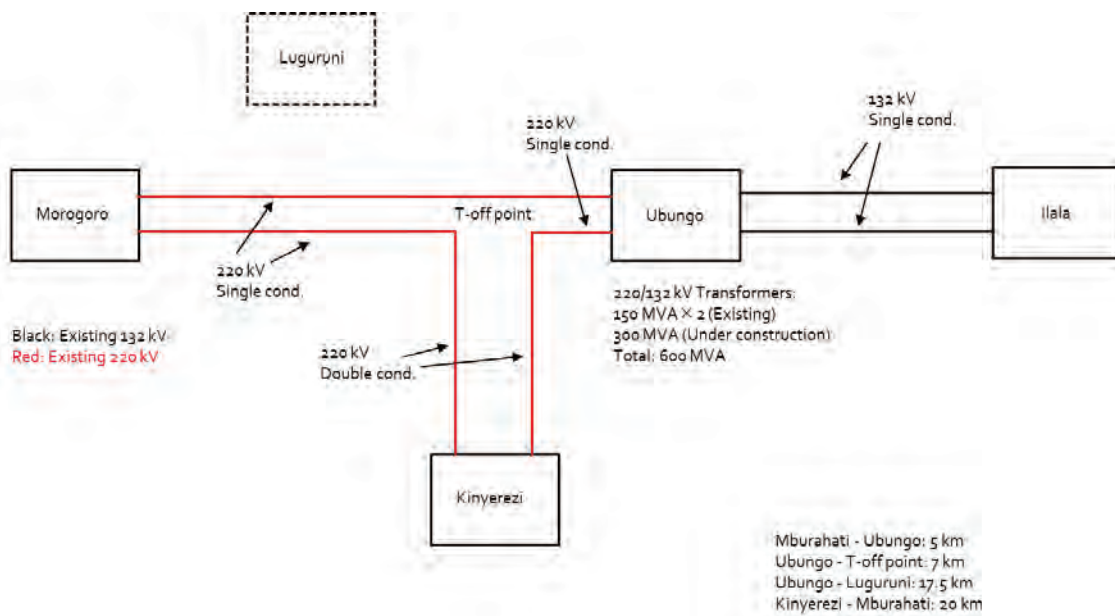
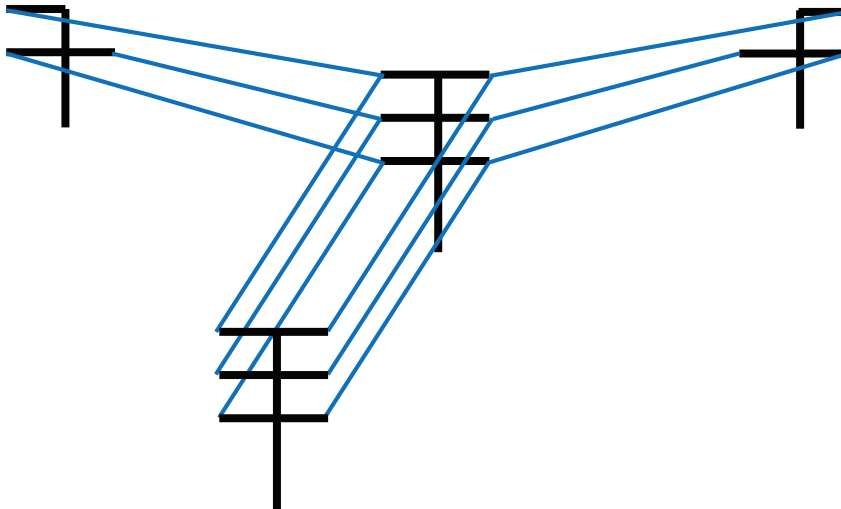
T21  
Tension tower (2A)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:524411.00 m E  
longitude:9248288.00 m S

T22  
Tension tower (2D)  
220 kV, 2 ccts  
latitude:524514.00 m E  
longitude:9248237.00 m S



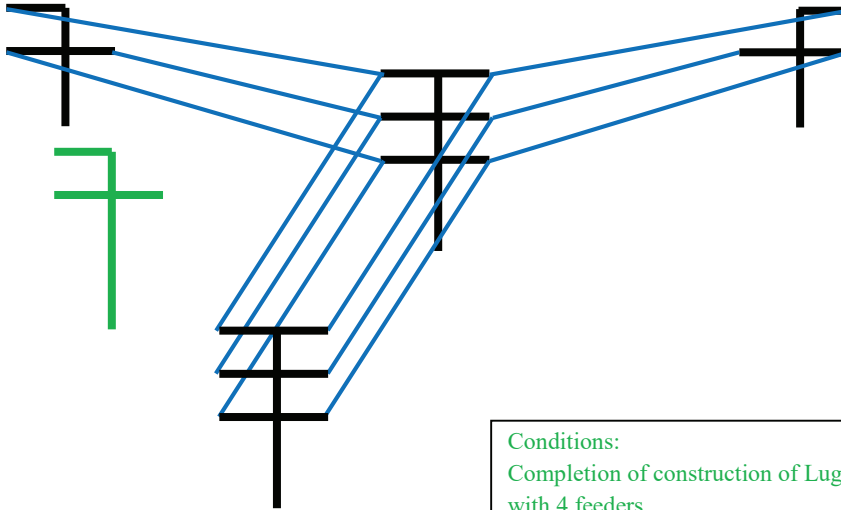
## Work Demarcation for Installation of 220 kV T-off tension tower (Draft)

- Existing tower position



Present configuration in 2019

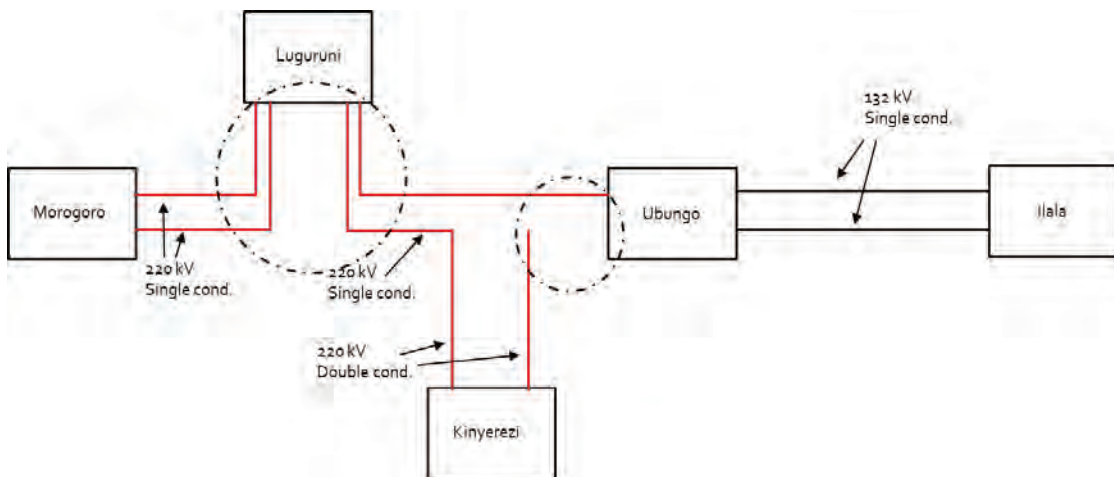
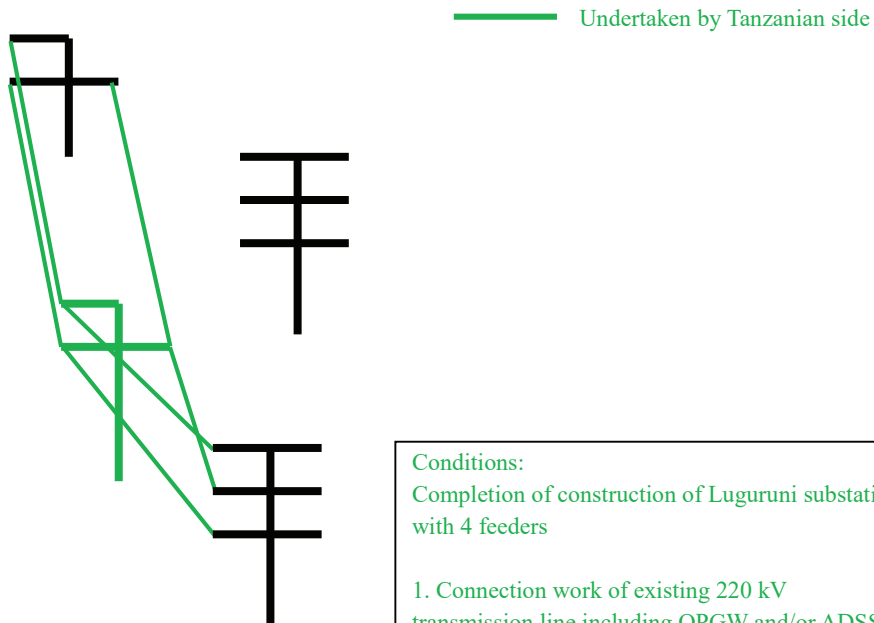
• Step 1



Conditions:  
Completion of construction of Luguruni substation  
with 4 feeders

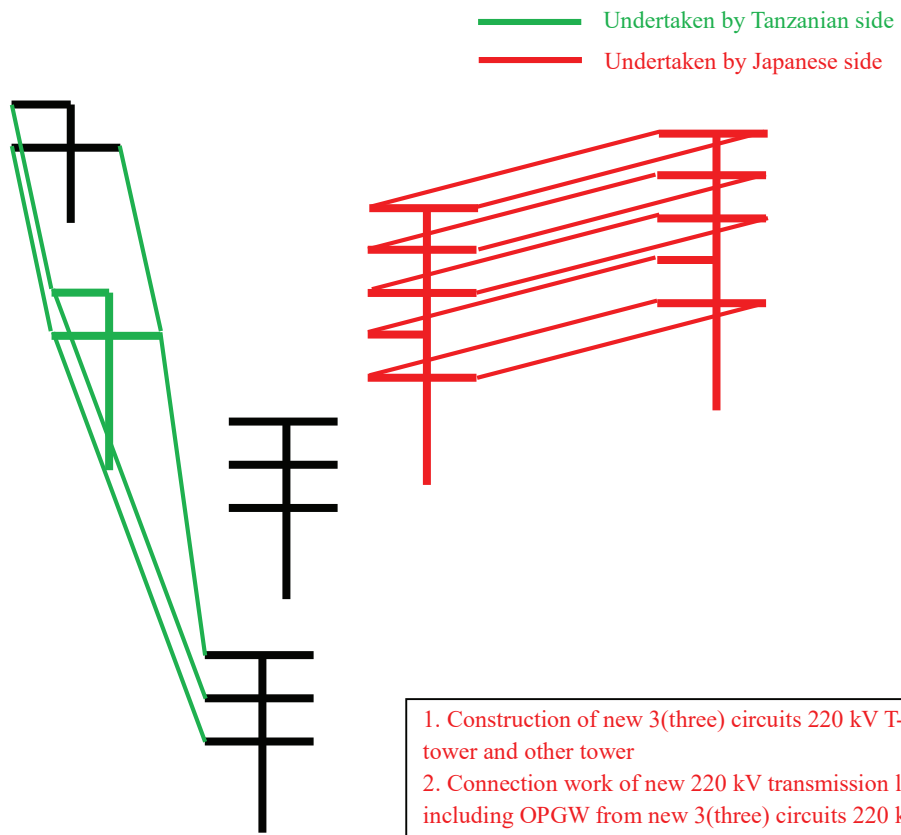
1. Construction of temporary tower

• Step 2



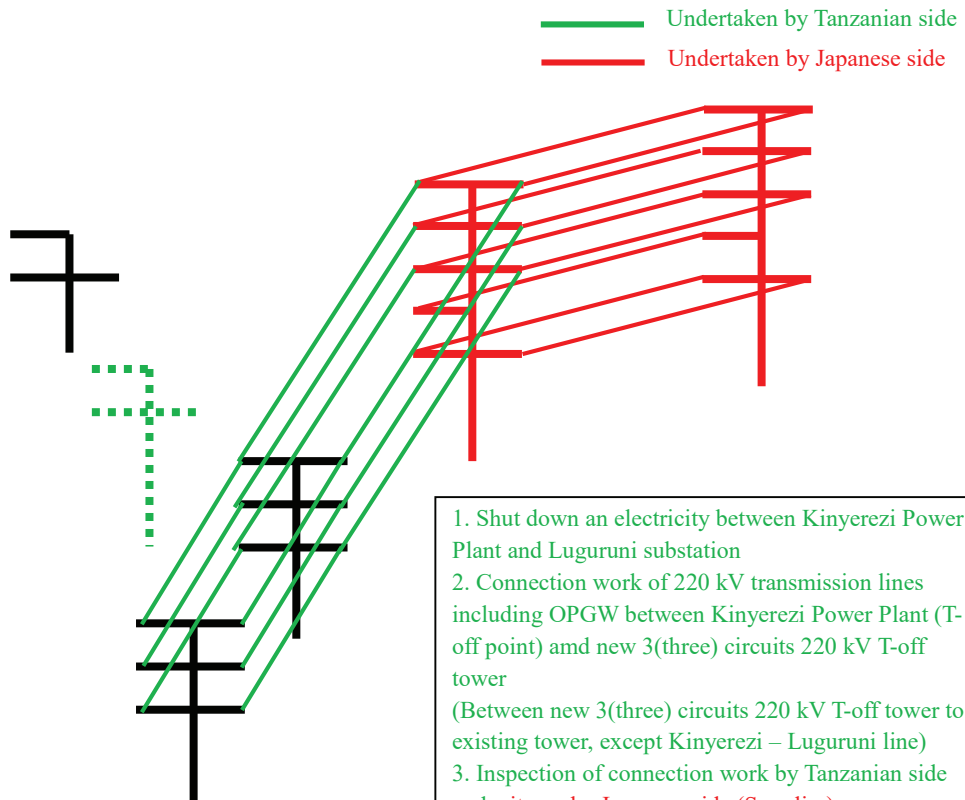
Configuration as of 2020 +  $\alpha$

• Step 3

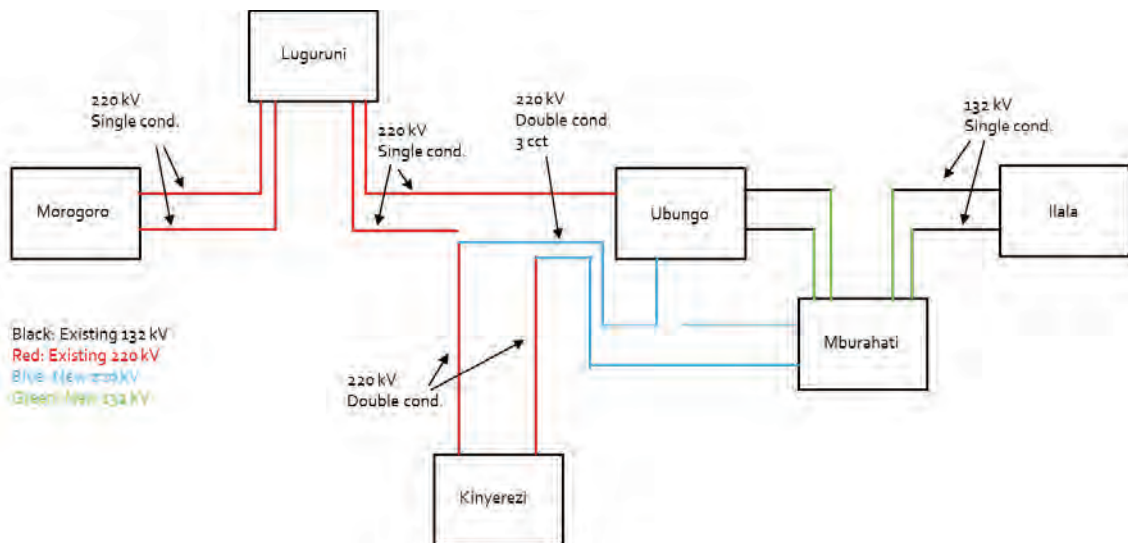


1. Construction of new 3(three) circuits 220 kV T-off tower and other tower
2. Connection work of new 220 kV transmission lines including OPGW from new 3(three) circuits 220 kV T-off tower to Mabibo substation

• Step 4



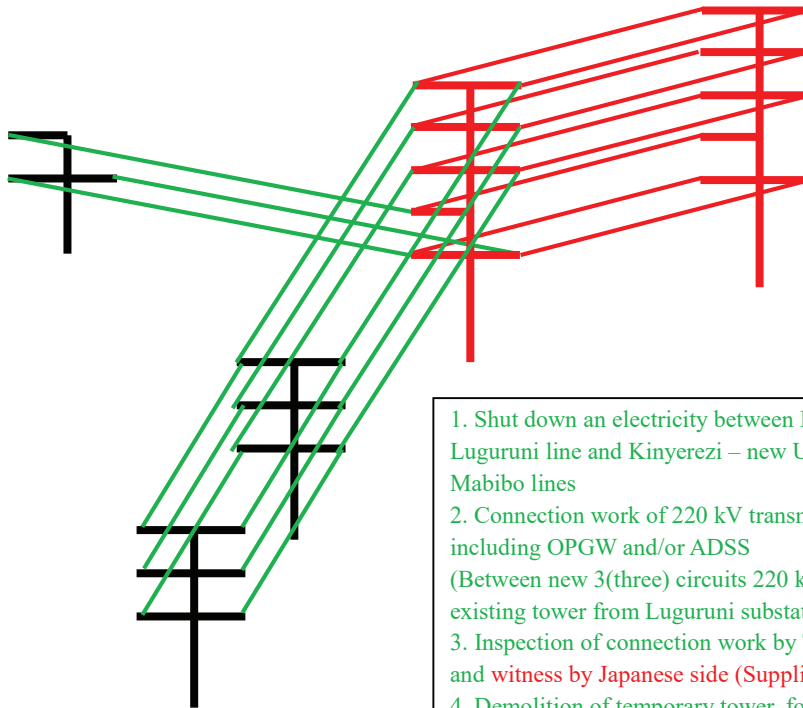
Configuration as of 2025



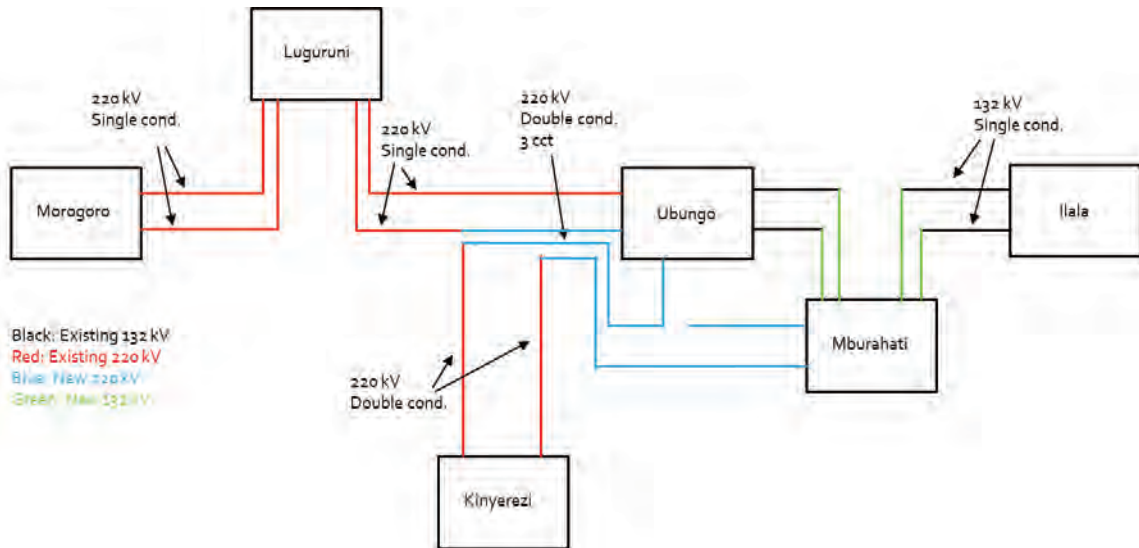


• Step 5

— Undertaken by Tanzanian side  
 — Undertaken by Japanese side



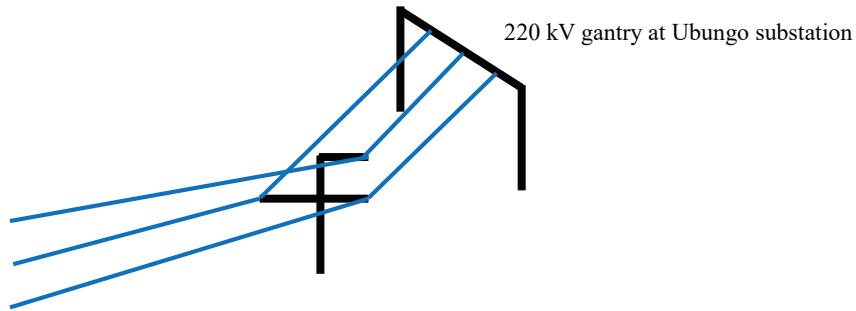
1. Shut down an electricity between Kinyerezi – Luguruni line and Kinyerezi – new Ubungo and Mabibo lines
2. Connection work of 220 kV transmission line including OPGW and/or ADSS  
 (Between new 3(three) circuits 220 kV T-off tower to existing tower from Luguruni substation)
3. Inspection of connection work by Tanzanian side and **witness by Japanese side (Supplier)**
4. Demolition of temporary tower, foundation, conductor and other accessories



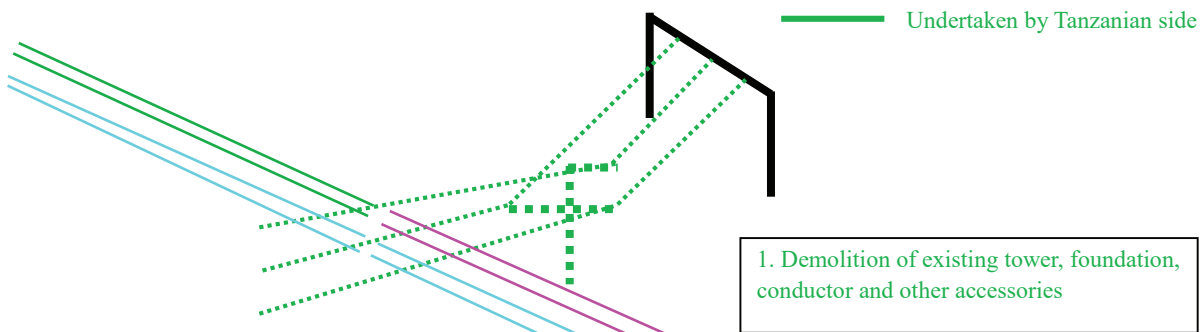
Configuration as of 2025

## Work Demarcation for Installation of 220 kV dead end tower nearby Ubungo substation (Draft)

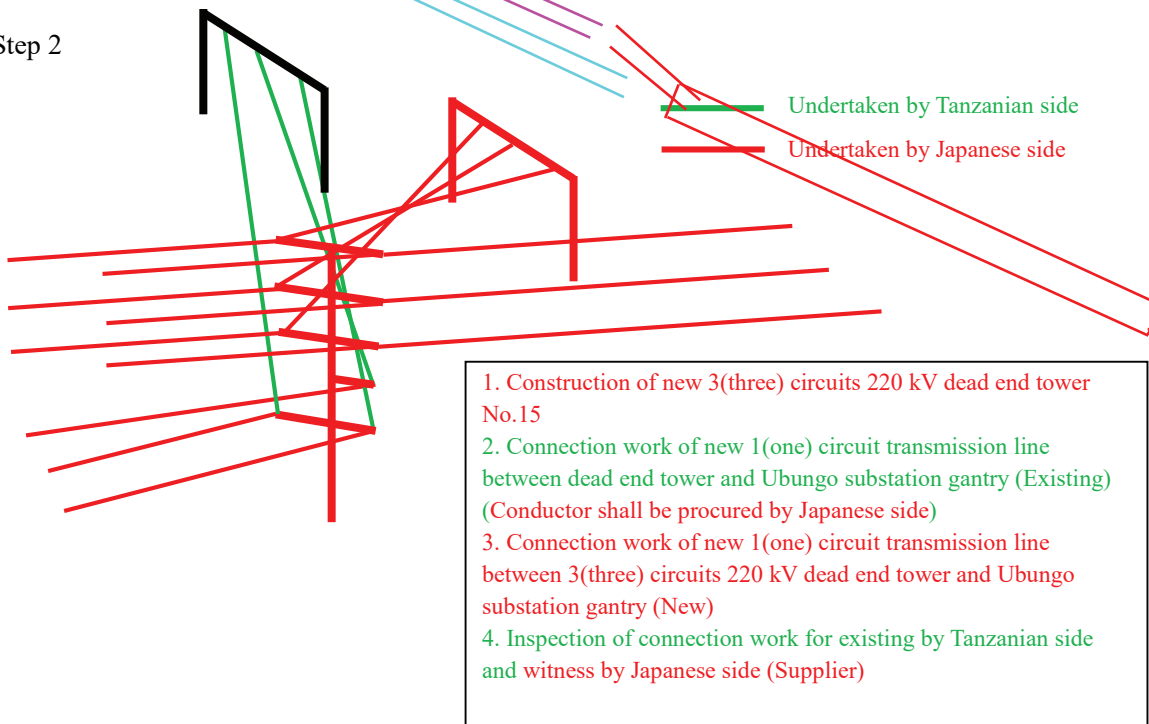
- Existing tower position



- Step 1



- Step 2





Current conditions

Green 132 kV TL 2 ccts  
Blue 132 kV 1 cct  
Orange 33 kV 3 ccts

T21

T20

T19

T18





# Step 1

## Tanzanian side work (Black)

- a. Demolition and removal of the existing 132 kV 1 cct line
- b. Demolition and removal of the existing 33 kV 3 cct lines

- Green Existing 132 kV TL 2 ccts
- Blue Existing 132 kV 1 cct
- Orange Existing 33 kV 3 ccts

T21

T20

T19

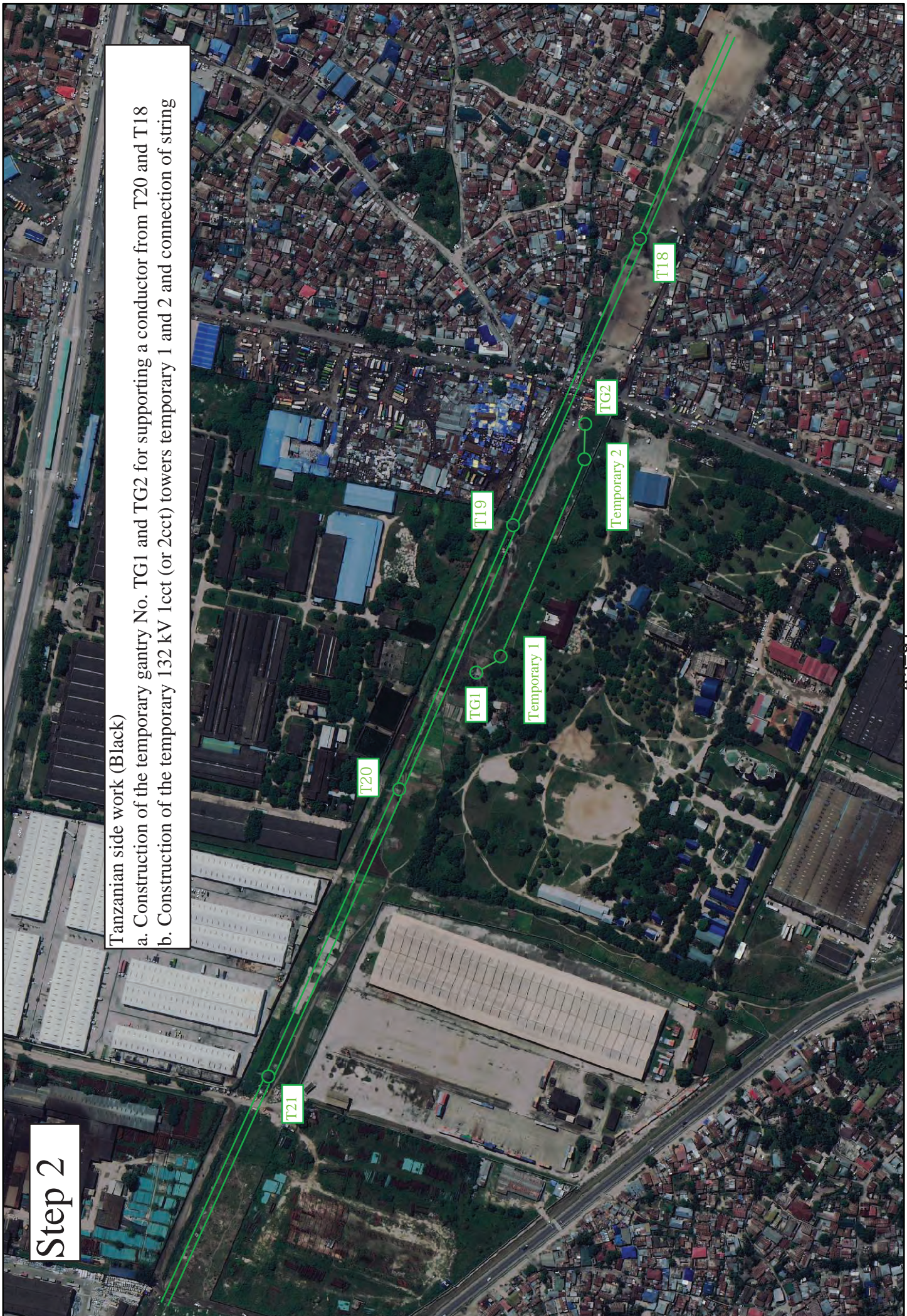
T18



# Step 2

Tanzanian side work (Black)

- a. Construction of the temporary gantry No. TG1 and TG2 for supporting a conductor from T20 and T18
- b. Construction of the temporary 132 kV 1cct (or 2cct) towers temporary 1 and 2 and connection of string



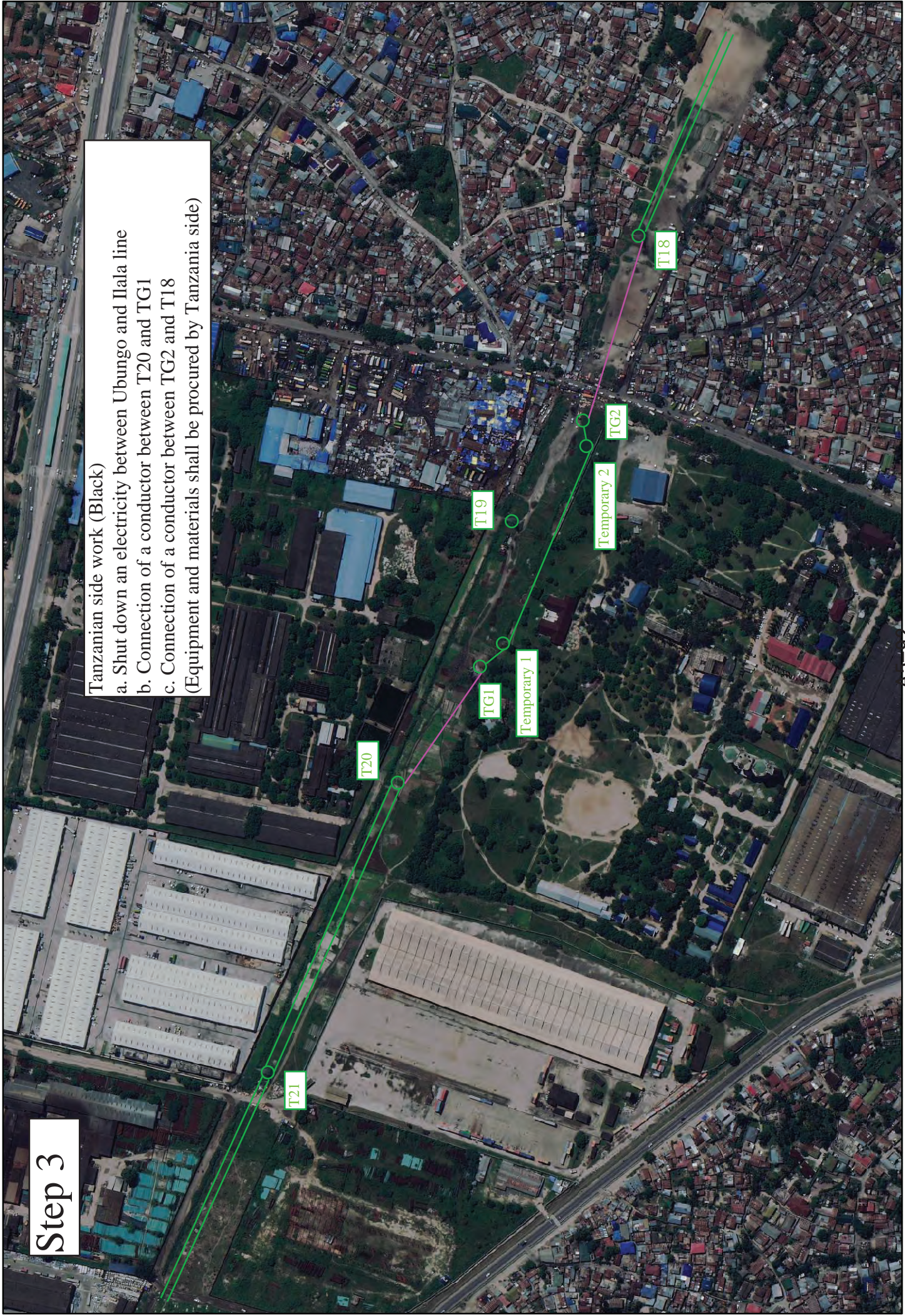


# Step 3

Tanzanian side work (Black)

- a. Shut down an electricity between Ubungo and Ilala line
- b. Connection of a conductor between T20 and TG1
- c. Connection of a conductor between TG2 and T18

(Equipment and materials shall be procured by Tanzania side)





# Step 4

Japanese side work (Red)

- a. Demolition and removal of the existing 132 kV tower T19 (including foundation)
- b. Construction of 132 kV 2 ccts dead end tower (permanent) NT20 and NT19
- c. Connection work of 132 kV temporary conductor (TACSR) between NT20 and NT19





# Step 5

Tanzanian side work (Black)

- a. Shut down an electricity between Ubungo and Ilala line
- b. Connection work of 132 kV conductor between T20 and NT20
- c. Connection work of 132 kV conductor between T18 and NT19  
(Materials, such as conductor, etc, between T20 and NT20 and between NT19 and T18 shall be procured by Japanese side except insulator and etc. at T20 and T18)
- d. Demolition and removal of a conductor between T20 and TG1
- e. Demolition and removal of a conductor between T18 and TG2

T21

T20

NT20

TG1

Temporary 1

NT19

Temporary 2

TG2

T18





# Step 6

Tanzanian side work (Black)

a. Demolition and removal of TG1, TG2, temporary tower 1, 2, conductor and accessories

Japanese side work (Red)

b. Construction of Mabibo substation

T21

NT20

NT19

T18

Green Existing 132 kV 2 ccts

Purple New 132 kV 2 ccts

Red New 132 kV 2ccts





# Step 7

## Tanzanian side work

- a. Shut down an electricity between Ubungo and Ilala substation
- Japanese side work (Red)
- b. Removal of 132 kV temporary conductor (TACSSR) between NT20 and NT19
- c. Connection of 132 kV under ground cable between NT20 and new Mabibo substation
- d. Connection of 132 kV under ground cable between NT19 and new Mabibo substation

T21

T20

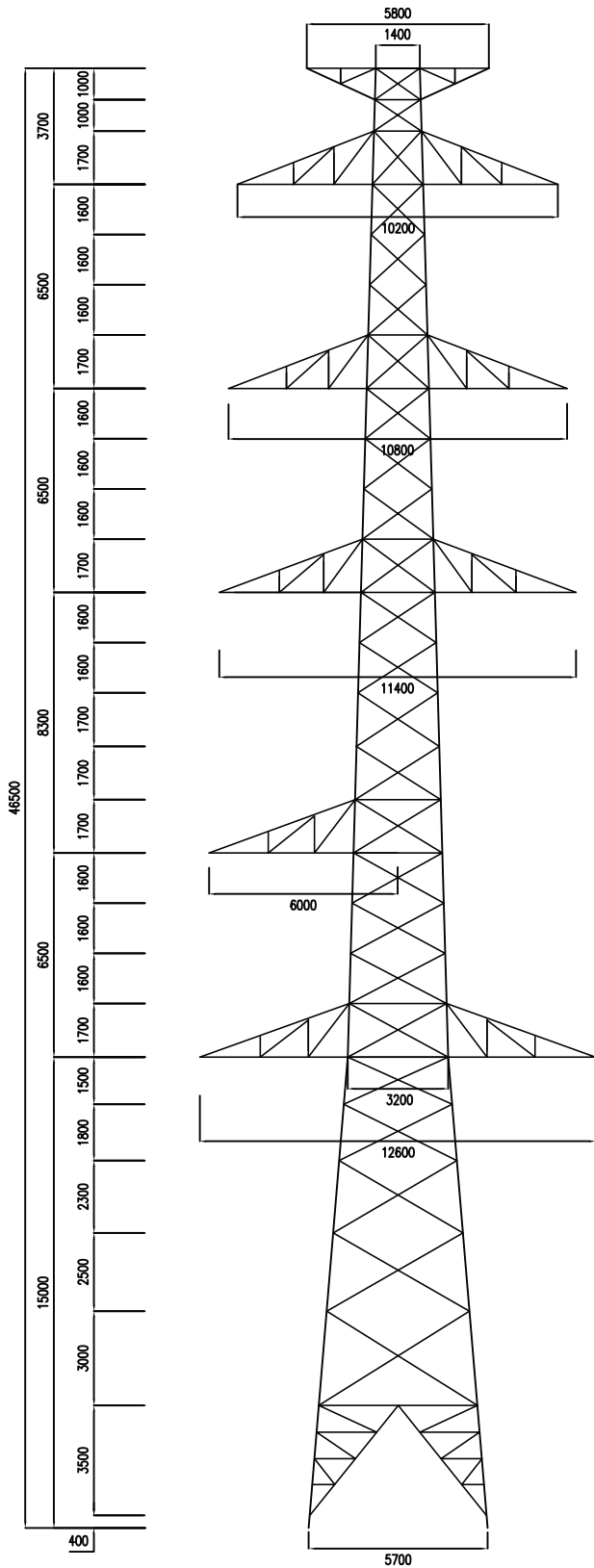
NT20

NT19

T18

Green Existing 132 kV 2 ccts  
Purple New 132 kV 2 ccts  
Red New 132 kV 2ccts  
Light blue 220 kV 2 ccts

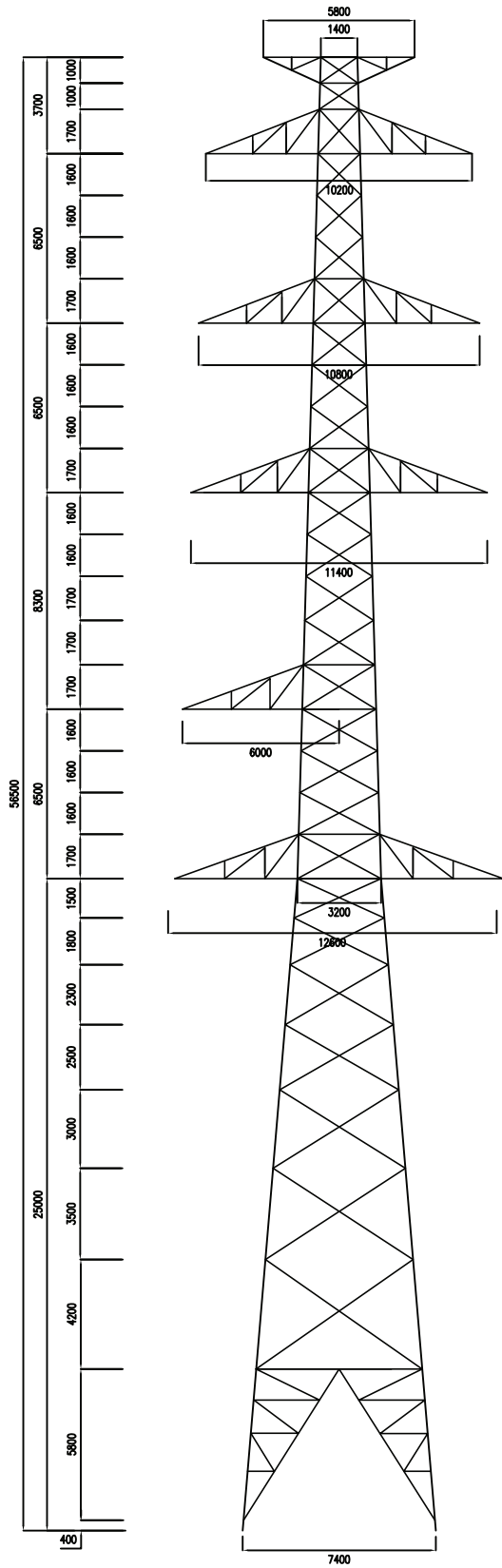




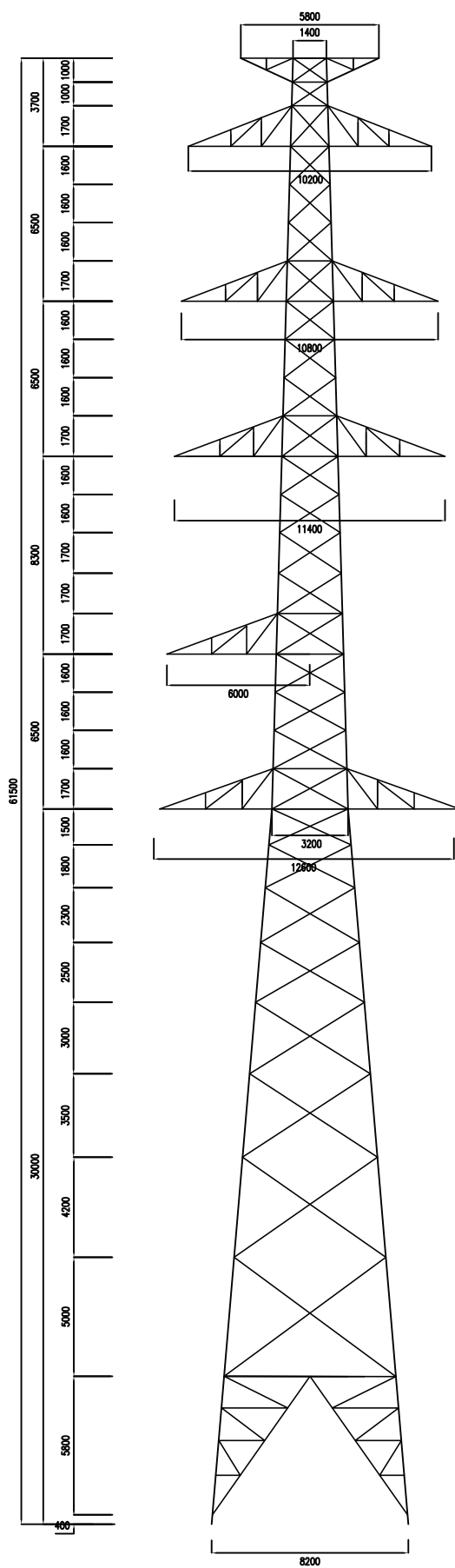
15m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				<b>SCALE</b>	
<b>Title</b> 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type A Leg. 15m				<b>DWG. No.</b> TL-KU-1	
<b>DATE</b>	<b>DESIGNED</b>	<b>CHECKED</b>	<b>APPROVED</b>	<b>REVISION</b>	
A5-97					
<b>yec</b> YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					



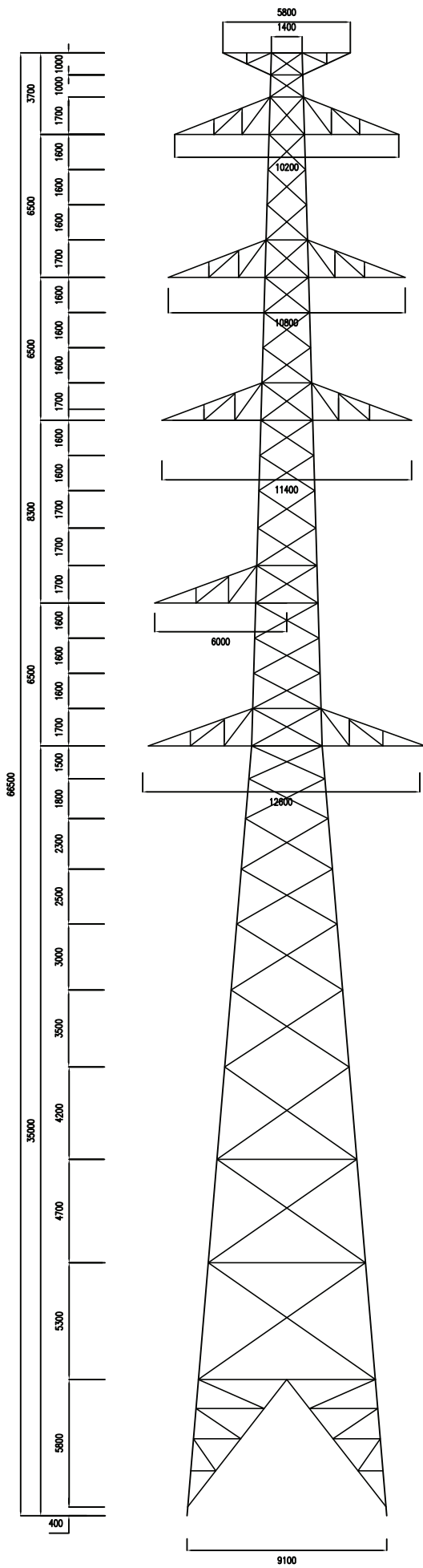
25m Leg



30m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				<b>SCALE</b>	
<b>Title</b> 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type A Leg. 25m, Leg. 30m				<b>DWG. No.</b> TL-KU-2	
<b>DATE</b>	<b>DESIGNED</b>	<b>CHECKED</b>	<b>APPROVED</b>	<b>REVISION</b>	
<b>yoo</b> YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					



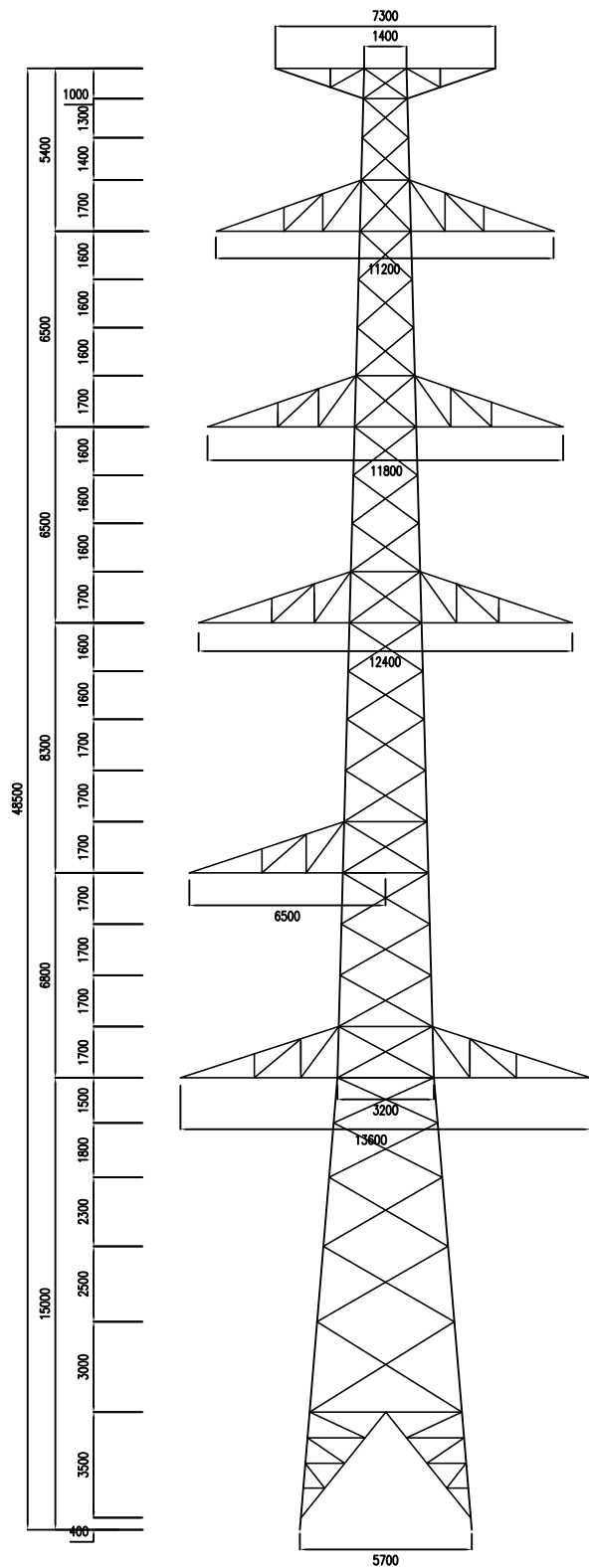
35m Leg

A5-99

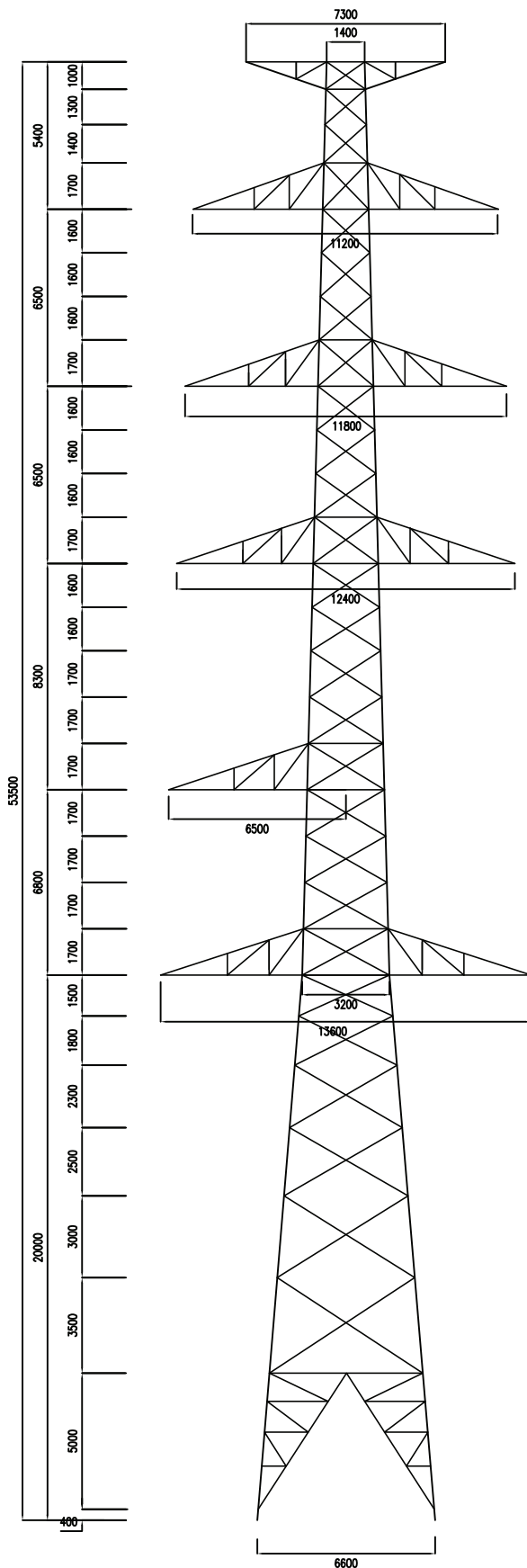
REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				<b>SCALE</b>	
<b>Title</b> 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type A Leg. 35m				<b>DWG. No.</b> TL-KU-3	
<b>DATE</b>	<b>DESIGNED</b>	<b>CHECKED</b>	<b>APPROVED</b>	<b>REVISION</b>	
<b>yoo</b> YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					





15m Leg

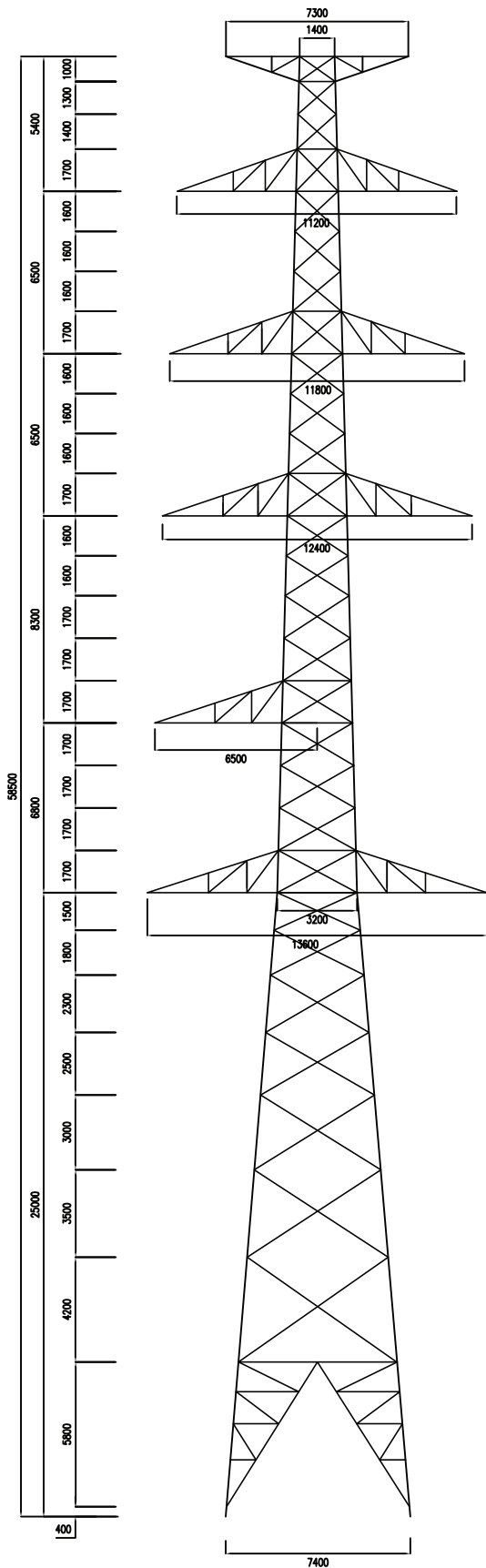


20m Leg

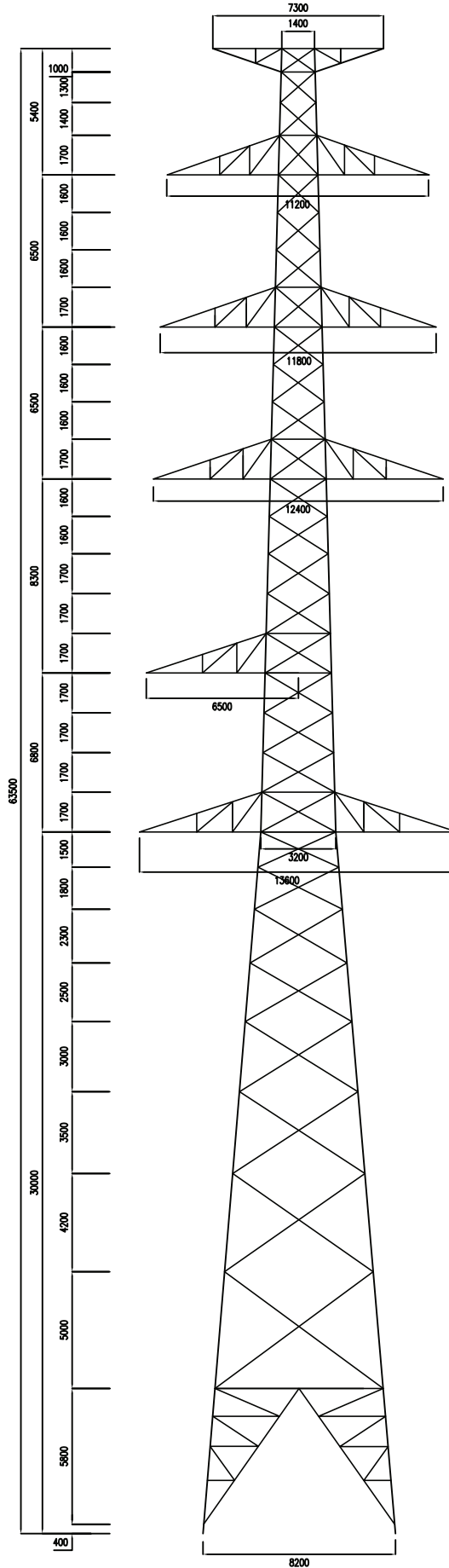
REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE
Title 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type B Leg. 15m, Leg. 20m				DWG. No. TL-KU-4
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION

A5-100




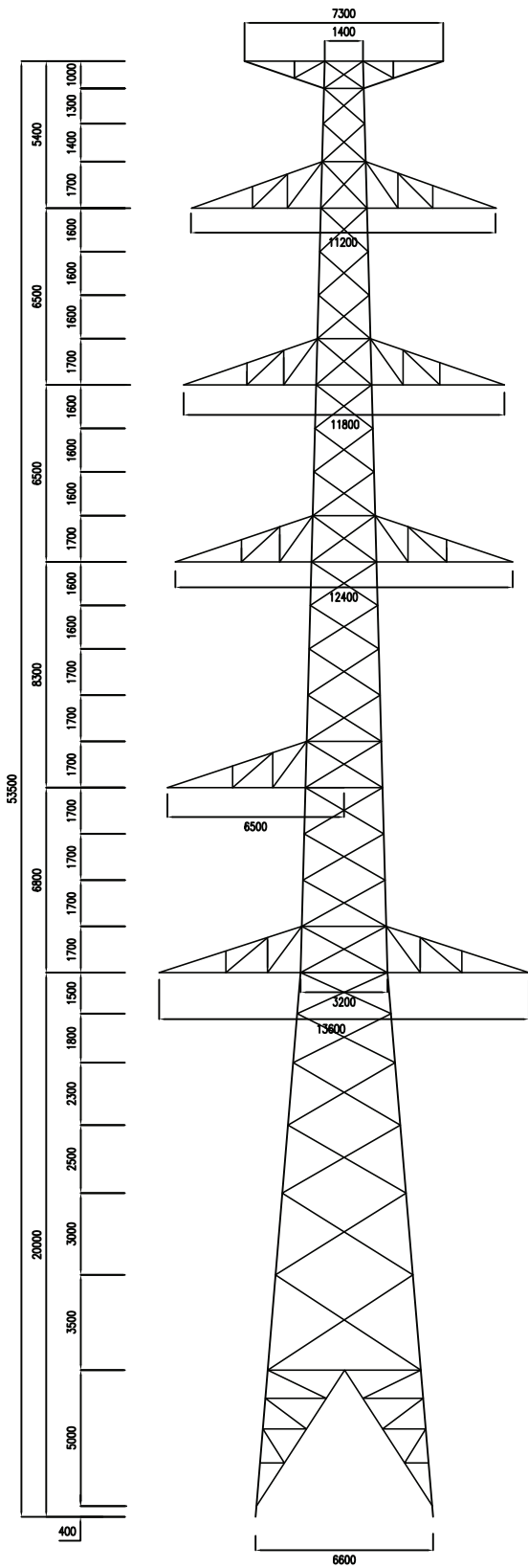
25m Leg



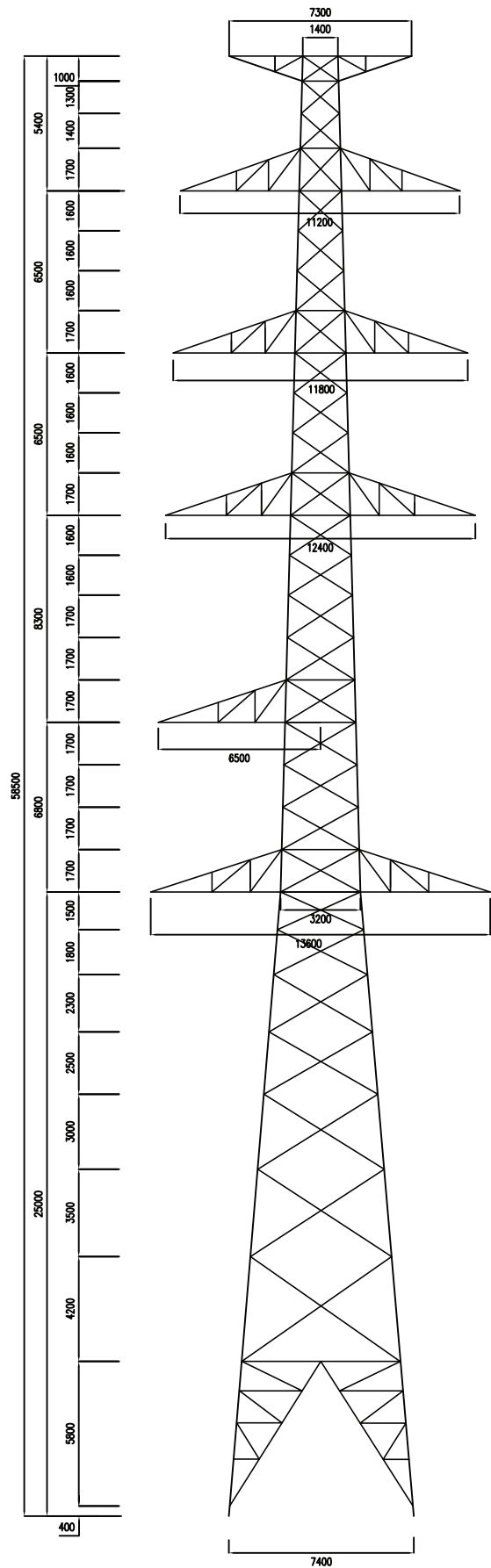
30m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				<b>SCALE</b>	
Title 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type B Leg. 25m, Leg. 30m				DWG. No. TL-KU-5	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
 <b>YACHIO ENGINEERING CO., LTD.</b> TOKYO, JAPAN					



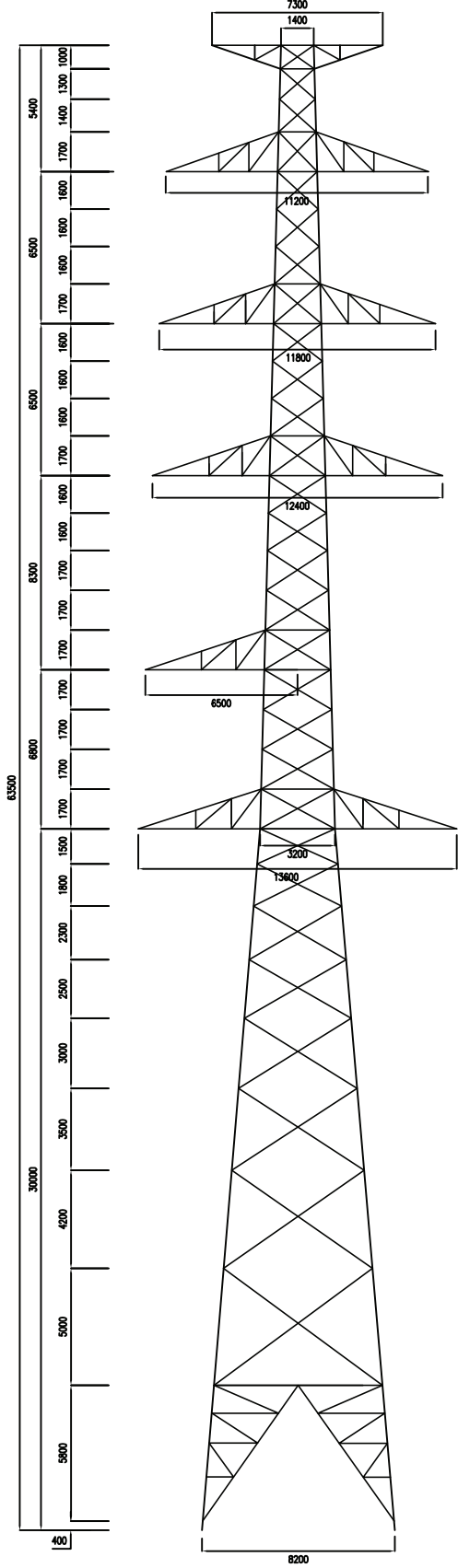
20m Leg



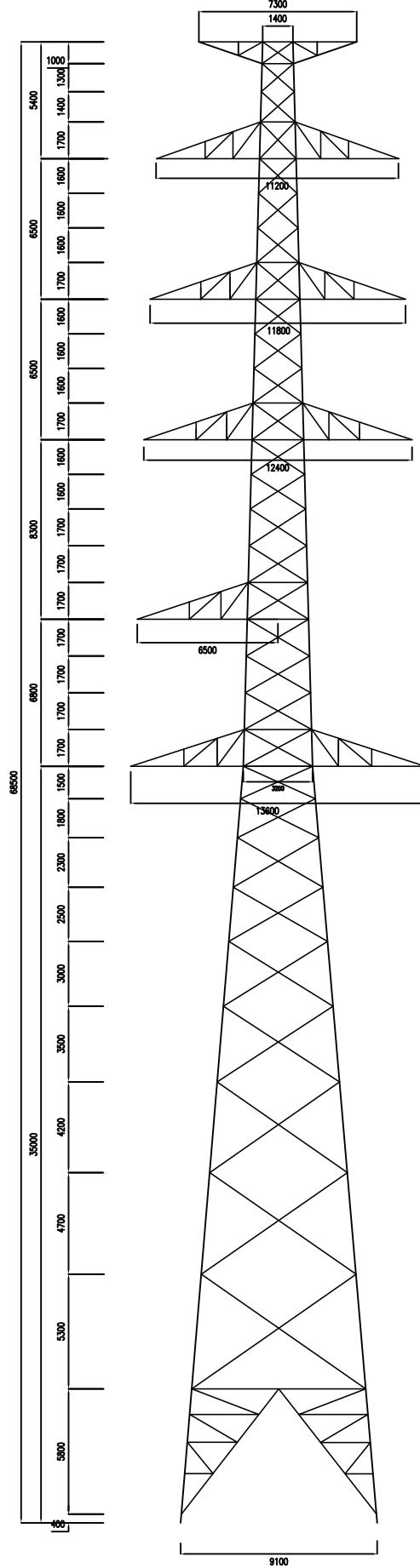
25m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA					SCALE
Title 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type C Leg. 20m, Leg. 25m					DWG. No. TL-KU-6
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	



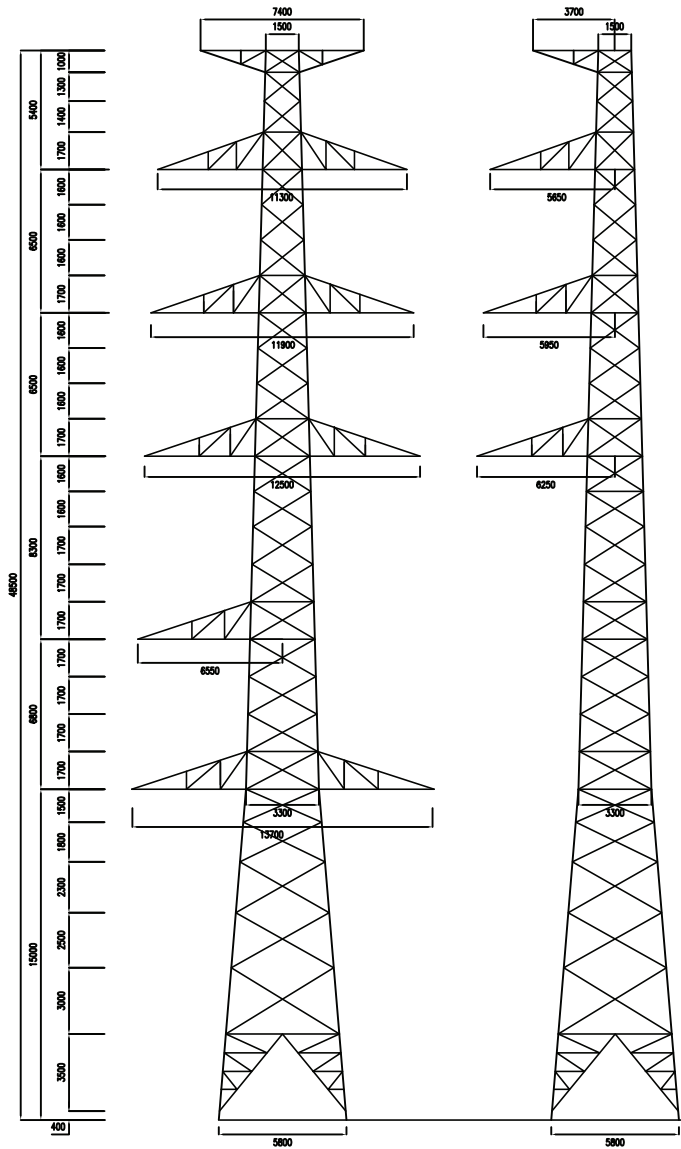
30m Leg



35m Leg

REFERENCE ONLY

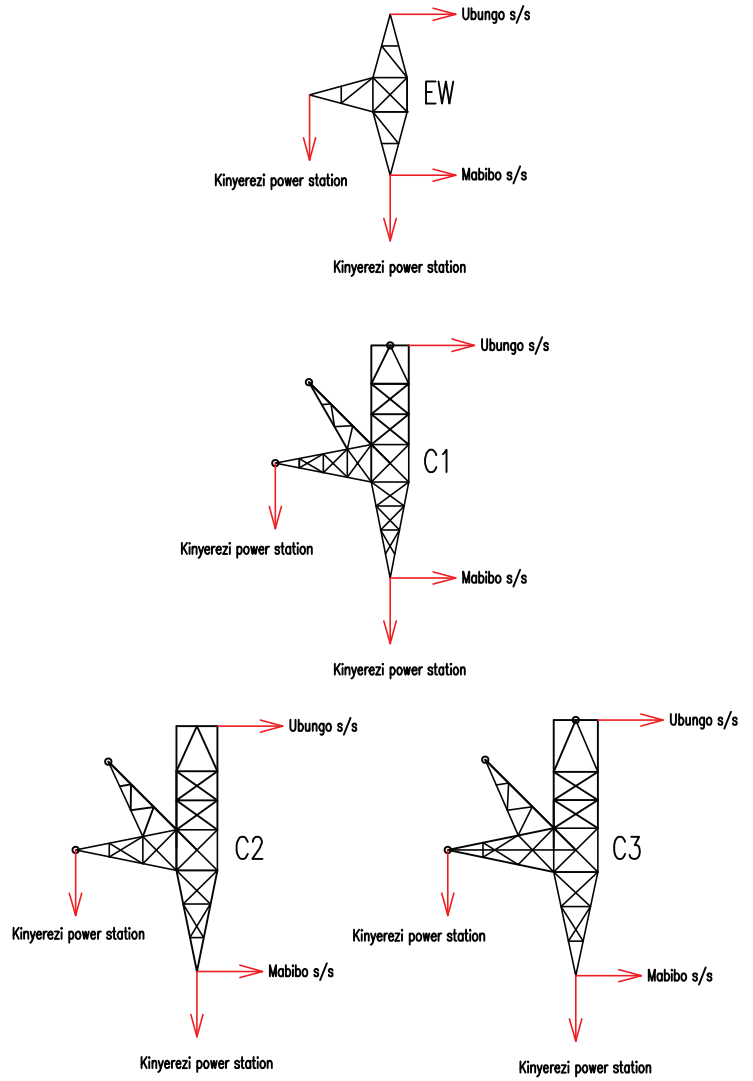
THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE
Title 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type C Leg. 30m, Leg. 35m				DWG. No. TL-KU-7
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				



Front : Luguruni side

Front : Kinyerezi side

15m Leg

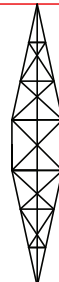


Luguruni s/s ← → Ubungo s/s



C4

Luguruni s/s ← → Ubungo s/s

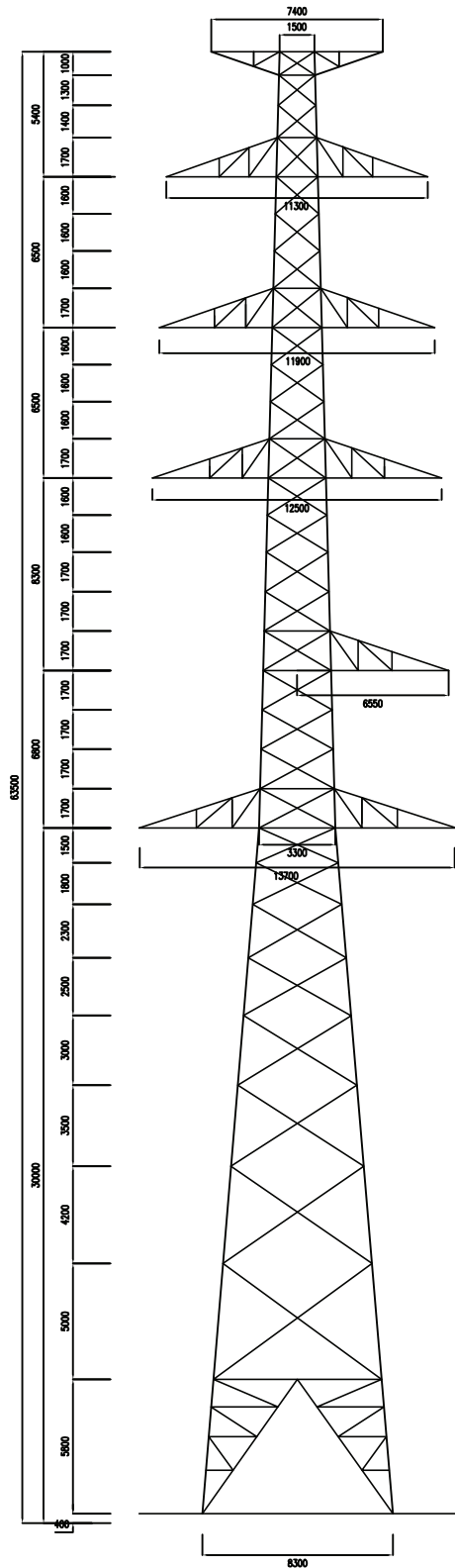


C5

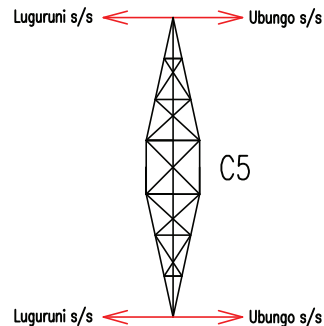
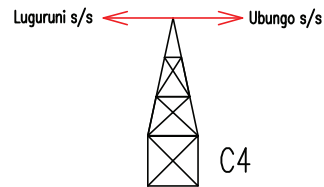
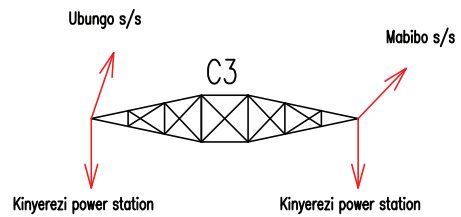
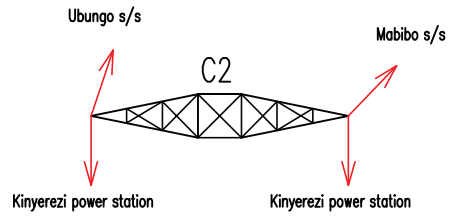
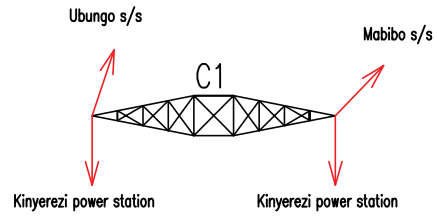
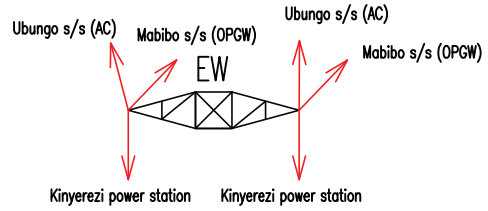
Luguruni s/s ← → Ubungo s/s

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA					SCALE
Title	220 kV Transmission Line 3 ccts Steel Tower Type D-1 No.1 Tower				DWG. No. TL-KU-8
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
Y&O YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN					



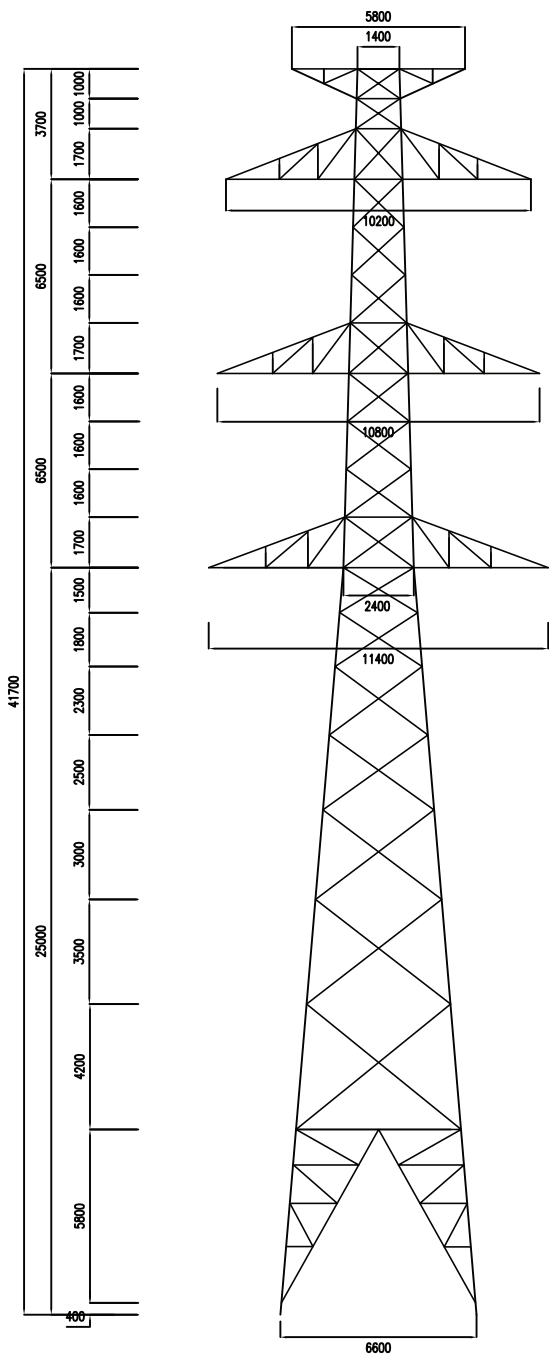
Front : Kinyerezi side  
30m Leg



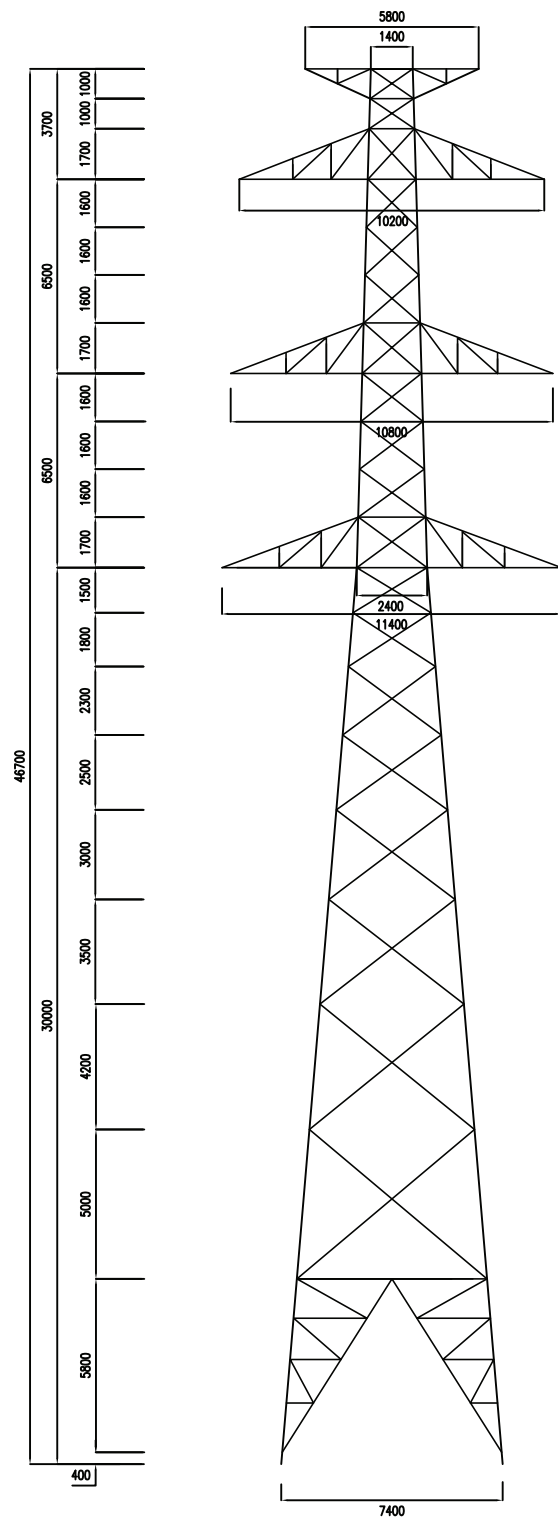
REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE
Title 220 kV Transmission Line 3 cts Steel Tower Type D-2 No.15 Tower				DWG. No. TL-KU-9
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
YACHIO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				





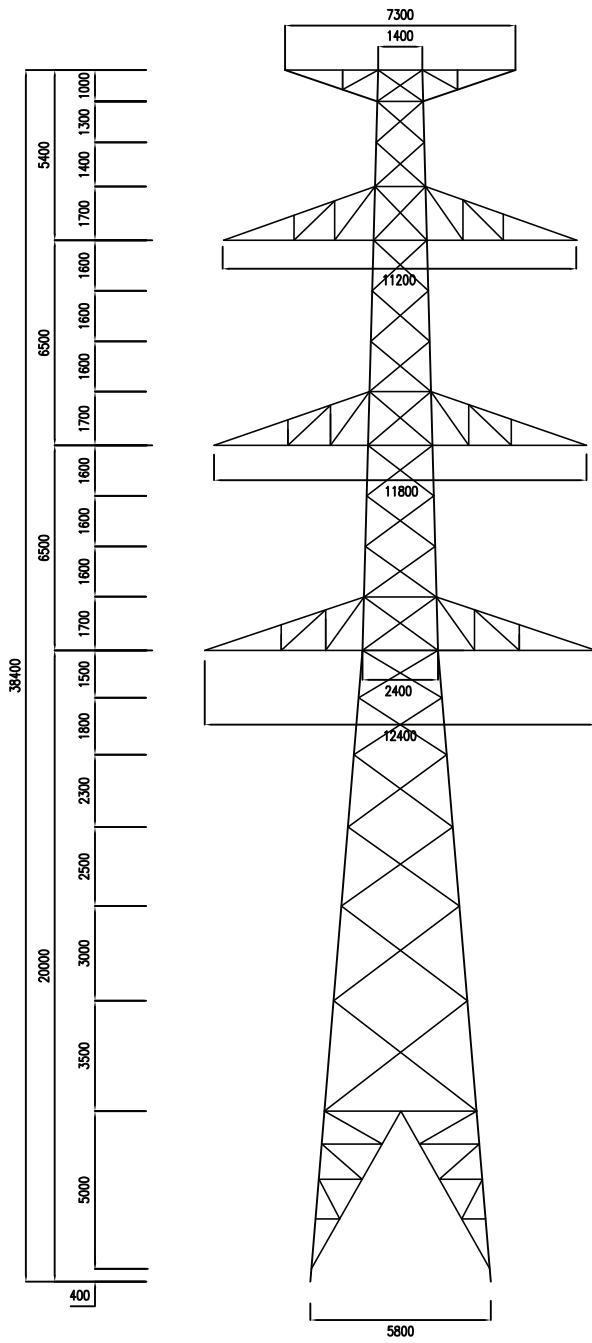
25m Leg



30m Leg

REFERENCE ONLY

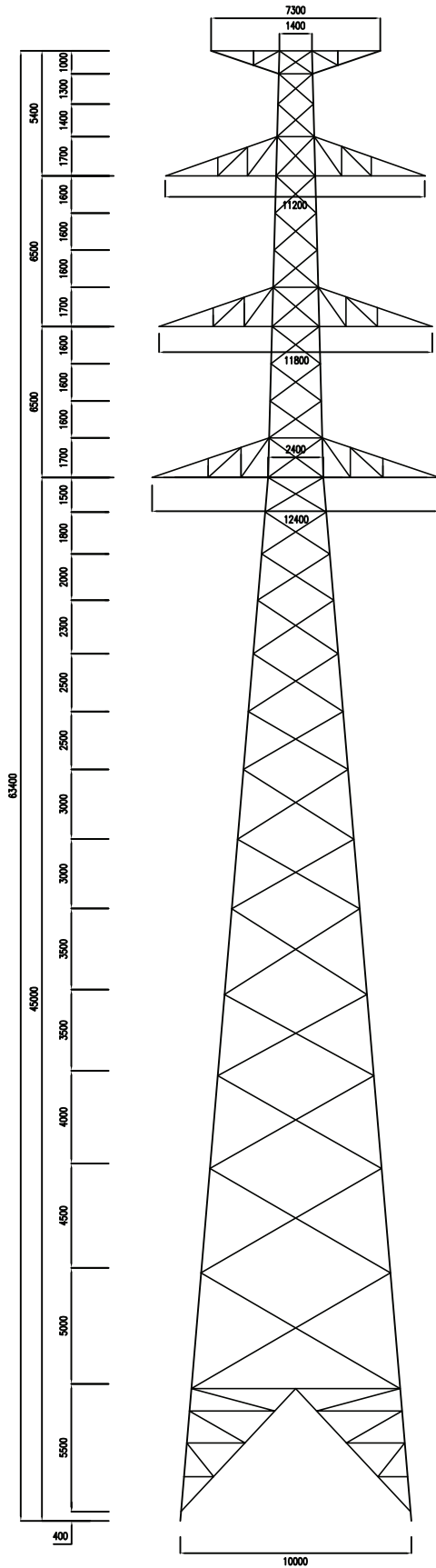
THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE
Title 220 kV Transmission Line 2 cts Steel Tower Type A Leg. 25m, Leg. 30m				DWG. No. TL-KU-10
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION
YAO YACHIYO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN				



20m Leg

**REFERENCE ONLY**

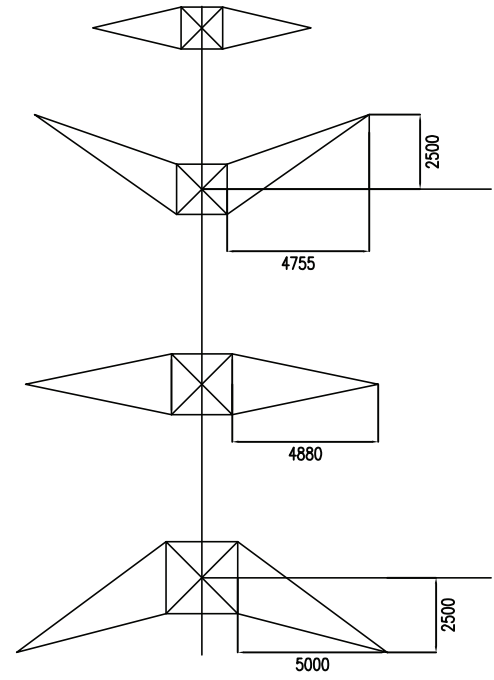
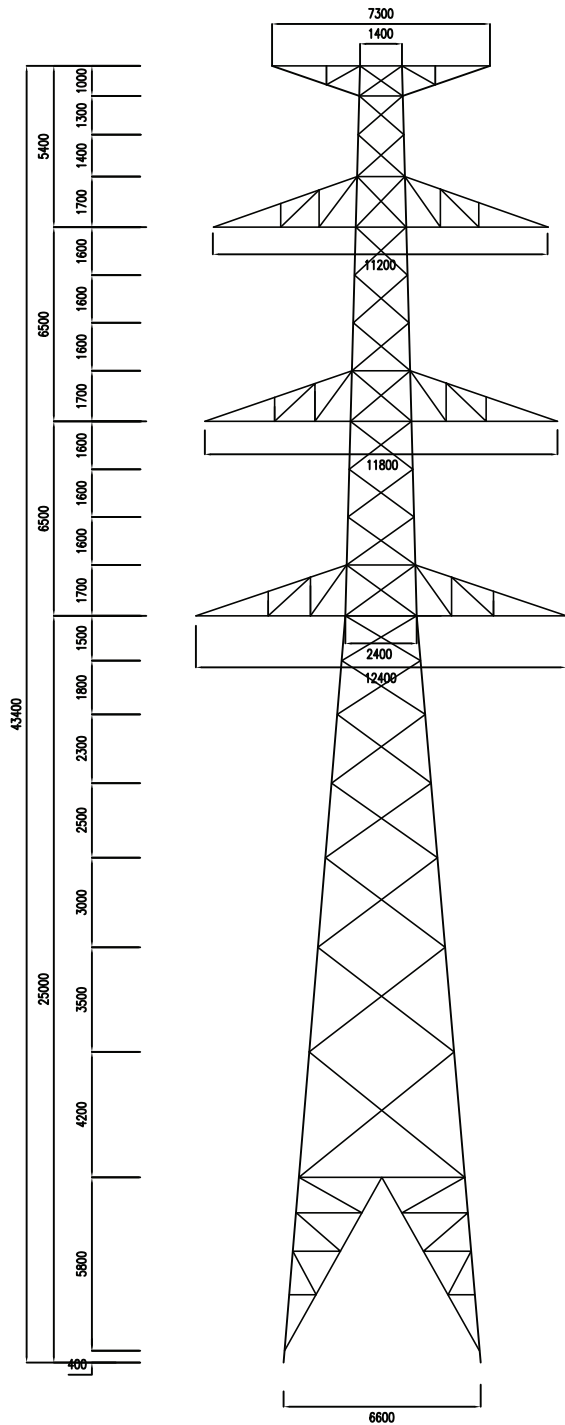
THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA					<b>SCALE</b>
Title 220 kV Transmission Line 2 cets Steel Tower Type C Leg. 20m					<b>DWG. No.</b> TL-KU-11
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	
A5-107					
<b>YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.</b> TOKYO, JAPAN					



45m Leg

REFERENCE ONLY

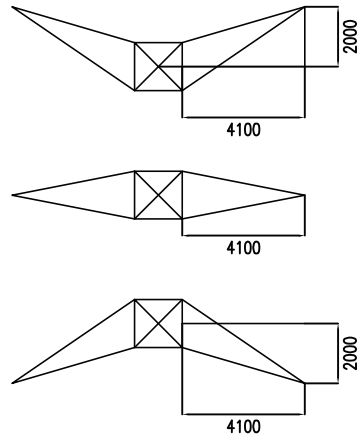
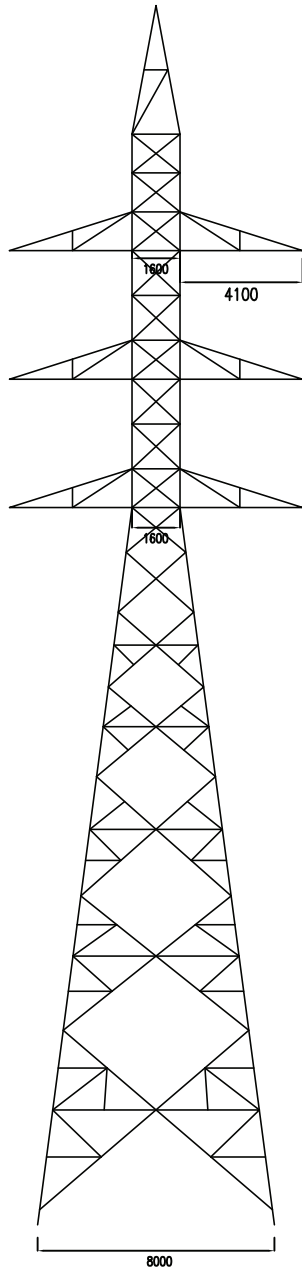
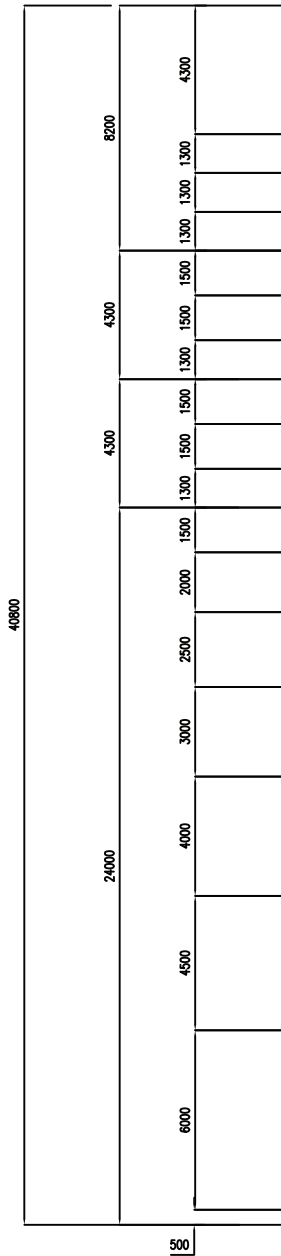
THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA		SCALE	
Title 220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type C Leg. 45m (No.16 Tower)		DWG. No. TL-KU-12	
A5-108		DESIGNED	CHECKED
		APPROVED	REVISION
YACHIO ENGINEERING CO., LTD. TOKYO, JAPAN			



25m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE	
Title 220 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type D Leg. 25m				DWG. No. TL-KU-13	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	

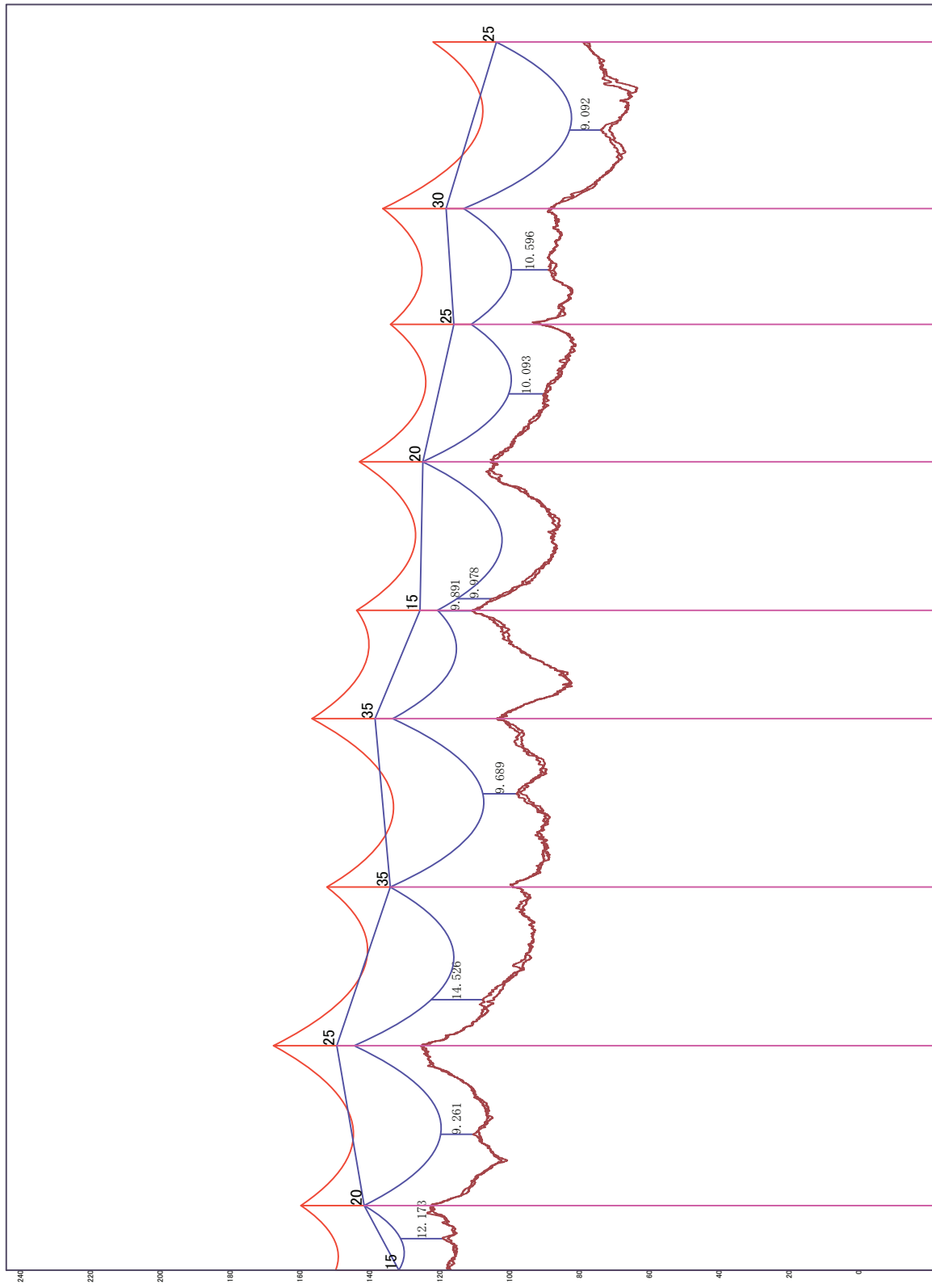


24m Leg

REFERENCE ONLY

THE PROJECT FOR REINFORCEMENT OF SUPPLY FROM KINYEREZI POWER STATION TO UBUNGO SUBSTATION IN DAR ES SALAAM IN THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA				SCALE	
Title 132 kV Transmission Line 2 ccts Steel Tower Type D Leg. 24m				DWG. No. TL-KU-14	
DATE	DESIGNED	CHECKED	APPROVED	REVISION	

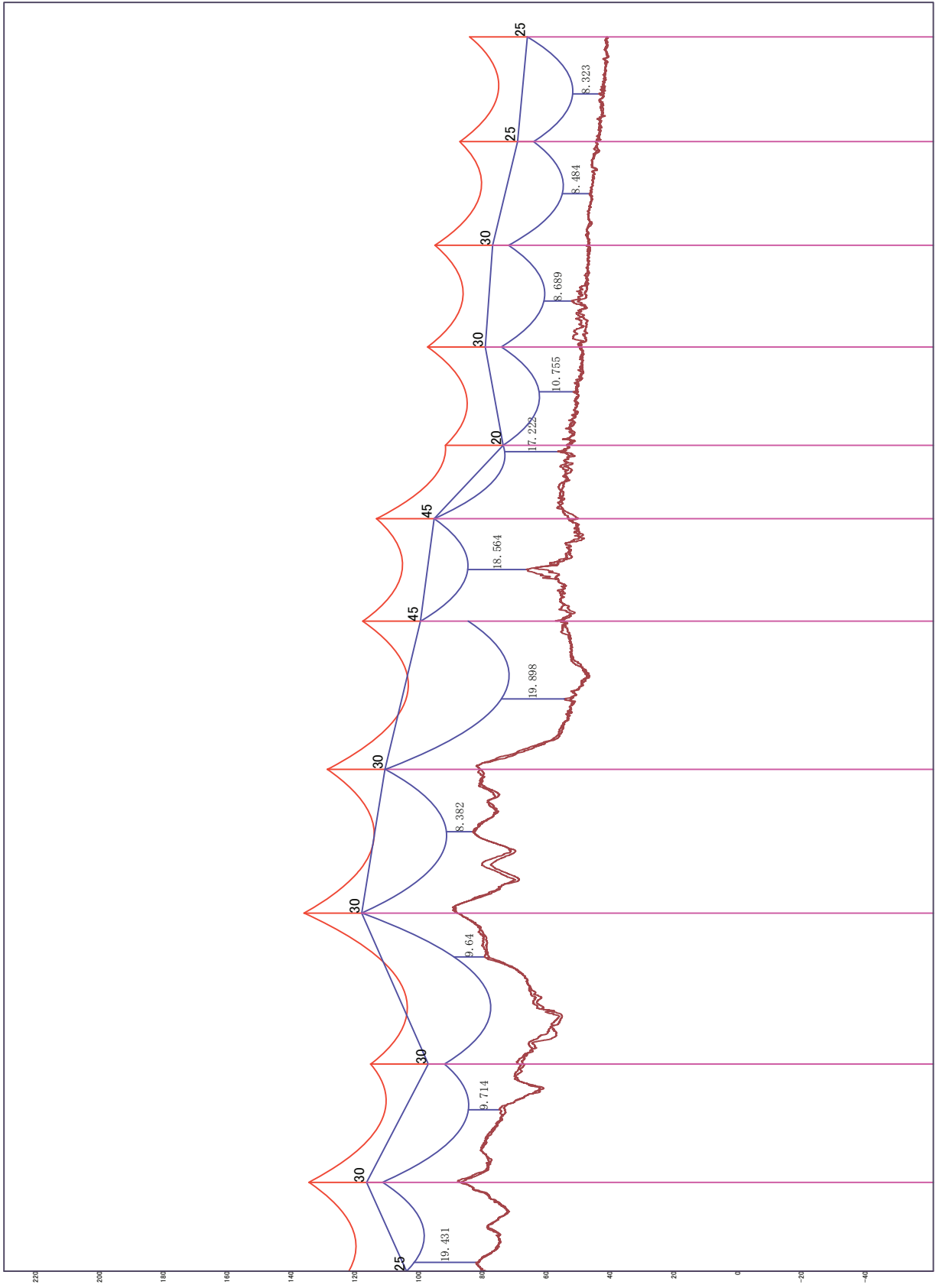
A5-110



Conductor (mm2)	ACSR 603
Max. working tension	3,479kgf
SCALE (H)	10000
SCALE (V)	1000

Tower No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Span	184.72'	457.75'	454.15'	482.17'	310.26'	425.27'	393.59'	331.73'	476.68'	
Line Angle	L0° -25'	L0° -3'	L0° -6'	L0° -29'	L0° -8'	L0° -41'	L0° -53'	L0° -44'	L0° -58'	
Ground level difference	+4.95'	+2.83'	-25.31'	+4.33'	+7.18'	-5.83'	-13.88'	-2.79'	-9.39'	
Ground level	114'	122'	124'	103'	110'	106'	91'	89'	81'	
X (Easting) (m)	517321.95	517503.00	517951.00	518395.38	518867.00	519171.00	519587.50	519972.00	520297.11	520763.04
Y (Northing) (m)	9247688.36	9247725.00	9247819.00	9247912.68	9248013.00	9248075.00	9248160.89	9248245.00	9248310.91	9248411.59
Leg Height (m)	15	20	25	35	35	15	20	25	30	25

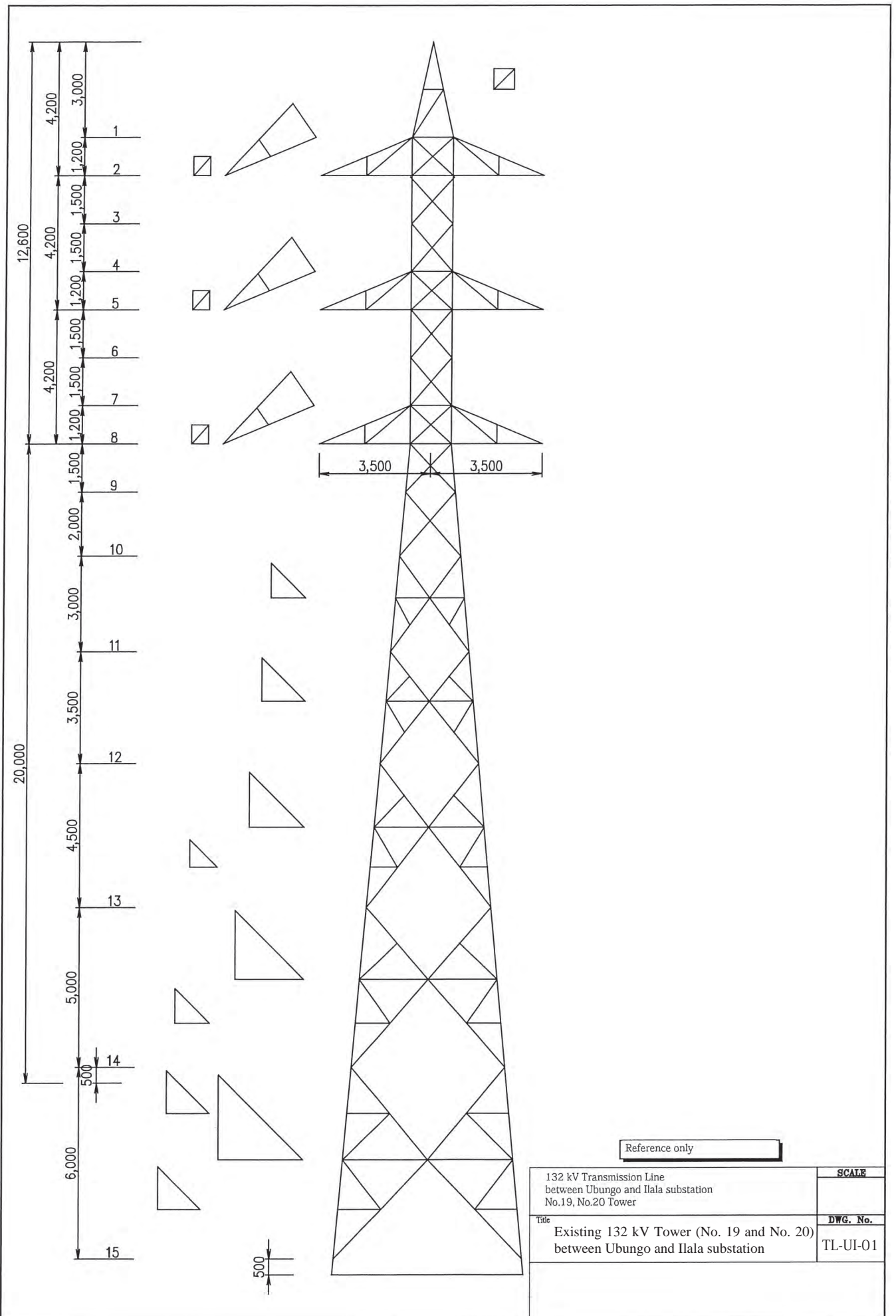




Conductor (mm <sup>2</sup> )	ACSR 603
Max. working tension	3,479kgf
SCALE (H)	10000
SCALE (V)	1000

Tower No.	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Span	278.37	371.05	473.51	450.92	464.68	321.66	230.25	308.65	318.83	325.05	328.98	
Line Angle	R1° -58'	R0° -46'	R0° -43'	L13° -57'	L1° -5'	R44° -2'	L14° -16'	R17° -44'	R0° -23'	L0° -9'	R0° -43'	
Ground level difference	-9.39	+7.55	-19.38	+20.88	-7.31	-26.05	-4.31	+3.35	-4.4	-2.27	-2.82	-3.09
Ground Level	81	87	69	89	81	54	50	52	49	47	44	42
X (Easting) (m)	520763.04	521037.00	521403.00	521871.00	522287.00	522712.23	523014.00	523243.00	523525.60	523818.00	524109.00	524406.00
Y (Northing) (m)	9248411.59	9248461.00	9248522.00	9248594.00	9248711.00	9248955.37	9248844.00	9248820.00	9248695.89	9248558.00	9248423.00	9248289.00
Leg Height (m)	25	30	30	30	30	45	45	20	30	30	25	25

**A5-112**



Reference only	
132 kV Transmission Line between Ubungo and Ilala substation No.19, No.20 Tower	<b>SCALE</b>
Title Existing 132 kV Tower (No. 19 and No. 20) between Ubungo and Ilala substation	<b>DWG. No.</b> TL-UI-01