

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の目標

「タ」国は経済活動の活発化により毎年6%以上に及ぶ経済成長率を記録しているが、電力需要の伸びは経済成長を上回る勢いで拡大している。しかしながら需要拡大に対応した設備増強や既設設備・施設の維持管理不足から、多くの既存設備・施設は老朽化し、需要増に対応するために慢性的な過負荷状態が続き、電力品質の低下や停電が頻発する等、社会・経済活動の大きな障害になっている。

こうした状況を改善すべく、「タ」国政府は、2010年からの25年間を見通した「電力システムマスタープラン（2012年更新版）」を策定し、発電設備の増強や基幹送配電・変電設備の整備を進めている。

本プロジェクトはダルエスサラームの経済成長を支える、安定した電力供給とそのためインフラ整備を実現するため、上記「電力システムマスタープラン」に基づき、同市における送配電・変電設備の整備・拡充を行い、送配電容量の増強による慢性的な過負荷状態の改善に資すると共に、停電回数、送配電損失、電圧低下率等の低減に資することを目的とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、「タ」国最大の商業都市であるダルエスサラームの送配電・変電設備の増強、増設並びに新設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。これにより慢性的な過負荷状態の改善と電力供給品質の向上に資すると共に、圏内の経済活動の活発化、公共施設（学校、病院等）の運営の活性化が図れ、新規需要家への電力供給が可能となる。

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、その協力対象範囲を、主にダルエスサラームのキノンドニ北州およびイララ州の需要家とした。より信頼性の高い安定した電力供給に必要となる基幹変電所の増強と需要増加への対応が喫緊の課題となっている既存変電所の増設および変電所の新設並びにこれらに伴う送配電線路整備に係る機材調達・据付を行うこととし、目標年次を本プロジェクトの供用開始後10年と設定した想定需要を満たすものとする。

また、新設変電所においては、近隣の地域住民への安全や景観などの環境社会に配慮した設計とする。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 温度条件に対して

本プロジェクト対象地域における年間最高気温の平均は 31.4℃、年間最低気温の平均は 22.1℃を記録している。また、相対湿度の記録によると、朝方は平均で 82%と蒸し暑い、日中は 61.8%程度となり比較的過ごしやすくなる。

本プロジェクトで採用される送配変電設備は、上記の気温・相対湿度を考慮するとともに、外気温度および直射日光による一時的な温度上昇ならびに高湿度に対して、機器が正常に動作し、運転保守に支障が無い様に留意する。

(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、11月～12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、送配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、送配電線および変電設備には、送配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。

(3) 風に対して

ダルエスサラーム内で記録として残っている最大風速は毎時 45 ノット（約 23.15m/秒）と比較的小さい。

(4) 塩害に対して

本プロジェクト対象地域は、海岸から約 5km 以内と比較的近いため、塩害を考慮する。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本プロジェクト対象地域は都市部に位置し、交通量の多い主要幹線道路沿いで、かつ住宅地に近接している。また、配電線の建柱位置には、電話、水道、下水などのインフラ設備が埋設されている。このため、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。また、配電線路設計については、道路境界線沿いにある周辺住宅や商店などとの安全離隔距離が保てるように配慮する。

3-2-1-4 施工事情に対する方針

ダルエルサラームでは、各種商業施設や事務所ビルなどの大型建設工事が盛んに行われており、電気工事会社を含むこれらの建設工事を扱う総合工事会社が複数社あり施工事情は良い。このため、「タ」国内での労働者、運搬用車両、建設工事機材等の現地調達並びに、本プロジェクトの変電所建設工事また、受注実績状況から本プロジェクトにて行う変電所建設・土木・建

築工事・送配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。

しかしながら、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」国では土木・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配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」国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。

3-2-1-5 現地業者、現地資機材の活用に対する方針

「タ」国内での労働者、運搬用車両、建設工事機材等の現地調達は比較的容易であり、本プロジェクトの変電所建設・土木・建築工事・送配電線建設工事は現地業者を活用した工事計画とする。

3-2-1-6 実施機関の維持・管理能力に対する方針

TANESCO は、ダルエスサラームで実施（2010年10月完了）されたオイスターベイ送配電施設強化計画を含め、我が国の無償資金協力による同規模の電力案件、他ドナーの協力案件の事業実施経験を数多く有している。また、「タ」国が過去の無償資金協力にて供与された変電・送配電設備は、TANESCO 自身にて維持・管理を行ってきた経験も保有しており、本プロジェクトにて整備・調達が予定されている変電・送配電設備に対して、TANESCO は、運営・維持管理能力を保有していると考えられる。

しかしながら、TANESCO の財政難により、老朽化した既設の変電・送配電設備の早期更新や高額な交換部品・予備品の調達は難しく、その結果、過負荷や電氣的な事故が頻発し、停電を引き起こしている。また、TANESCO は技術者や運転操作員の育成計画が不足しており、今般導入する変電・送配電設備に関する知識・技術を持った技術者は不足していると考えられることから、本プロジェクトでは工事期間中に日本側技術者による変電・送配電設備の運転・維持管理に関する実地訓練（以下、OJT）を実施し、運転・維持管理マニュアルを供与するとともに、適切な運転・維持管理技術の移転に努める必要がある。更に必要最小限の予備品・試験器具、保守用工具を供与し、同設備のより効果的・効率的な運用・維持管理が行えるように配慮する。

JICA では2009年から5年間の予定で、技術協力プロジェクト「効率的な送配電システムのための能力開発プロジェクト」（以下、技プロ）を実施している。同技プロでは、送配電系統に係るTANESCO のエンジニア、電工職、技能者に対する技術研修、研修教材等の作成、研修指導員の育成を行うこととしており、また地方の州・県事務所の技術者も研修の対象となることから、本プロジェクトの竣工後に維持管理を担当するTANESCO の技術者の送配電設備に係る維持管理能力が向上するものと期待される。

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、本プロジェクトの資機材調達および据付け施設建設の範囲および技術レベルは、以下を基本方針として策定する。

(1) 施設・機材の範囲に対する方針

本プロジェクトでは、2025年を目標年とした電力想定需要のもと、本プロジェクト対象地域に居住する住民や社会・公共施設などに対して、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」国側で調達・据付可能な機材については、「タ」国側の負担とし、「タ」国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、既設設備・機器との互換性を図り、必要最小限の設備構成・仕様を選定することとする。しかしながら、ダルエスサラームは今後も電力需要の増加や見直しが想定されることから、将来の電力需要を見据え、ある程度の余裕を持った設備構成・仕様を検討する必要がある。

併せて選定された機材・設備に必要な最低限の施設の建設を行う。

(2) グレード設定に対する方針

本プロジェクトで調達・据付けされる変電・送配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

本プロジェクトでは、対象となる複数のサイト(変電所)が点在するうえ、配電線互長約17.2kmの建設、送電線互長約7.5kmの増強工事を同時に実施すること、また、経済・産業の中心都市での強制停電も伴うことから、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 全体計画

全体計画を表3-2-2-1.1に示す。

表 3-2-2-1.1 全体計画

区分	ダルエスサラーム送配電網強化計画	
資機材調達と据付工事計画	<p>1. Ilala (イララ) 変電所 (132/33/11 kV)、132 kV 送電線路 (約 7.5 km) の増強</p> <p>(1) 変電所の増強に係る資機材調達・据付</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 132 kV 遮断器、断路器 (既設改造を含む)、変流器、避雷器、母線拡張、他 2) 60 MVA、132/33 kV 変圧器 3) 315 kVA、33/0.4-0.23 kV 所内変圧器 4) 33 kV 配電盤 (屋内型、保護継電器含む) 5) 11 kV 配電盤 (屋内型、保護継電器含む) 6) 制御システム (マイクロ SCADA システム) 7) 計測器盤 (電力量計用) 8) 変圧器電圧調整制御盤 (132/33 kV および 33/11 kV 変圧器用) 9) 132 kV 保護継電器盤 (変圧器保護および送電線保護用) 10) 直流電源装置 (バッテリー・充電器盤、直流分電盤含む) 11) 無停電電源装置 12) 交流分電盤 13) 33 kV 避雷器 14) 11 kV 避雷器 15) 33 kV、11 kV ケーブル 16) その他資材 (低圧ケーブル、接地材料、他) 17) 新制御棟の建設 (約 1,013 m², 平屋建て) 18) 構内付帯設備の建設 (接地設備、機器基礎、ケーブルトレンチ、変圧器油水槽、他) 19) ウブンゴ変電所における改造作業 (132 kV CT 取替えおよび 132 kV 架線張替え、他) <p>(2) 送電線の増強に係る資機材調達・据付</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 架空送電線 (TACSR 240 mm²) -2 回線 2) 碍子 3) アクセサリー 	<p>1 式</p> <p>2 台</p> <p>2 台</p> <p>24 面</p> <p>20 面</p> <p>1 式</p> <p>30 相</p> <p>45 相</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p> <p>約 7.5 km</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p>
	<p>2. Msasani (ムササニ) 変電所 (33/11 kV)、33 kV 配電線路 (約 7.6 km) の増設</p> <p>(1) 変電所の増設に係る資機材調達・据付</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 15 MVA、33/11 kV 変圧器 2) 50 kVA、33/0.4-0.23 kV 所内変圧器 3) 33 kV 配電盤 (屋内型、保護継電器含む) 4) 11 kV 配電盤 (屋内型、保護継電器含む) 5) 11 kV 配電盤 (屋外型、既設盤増設) 6) 制御システム (マイクロ SCADA システム) 7) 計測器盤 (電力量計用) 8) 変圧器制御保護盤 9) 交流分電盤 10) 直流電源装置 (バッテリー・充電器盤、直流分電盤含む) 11) 33 kV 避雷器 12) 11 kV 避雷器 13) 33 kV、11 kV ケーブル 14) その他資材 (低圧ケーブル、接地材料、他) 15) 制御棟の建設 (約 169 m², 平屋建て) 16) 33 kV 配電盤 (Makumbusho (マクンブシヨ) 変電所の送出し用) 17) 既存制御盤および計量器盤の改修 (Makumbusho (マクンブシヨ) 変電所の送出し用) 18) 33 kV ケーブル (Makumbusho マクンブシヨ 変電所用) <p>(2) 配電線の建設に係る資機材調達・据付</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 架空配電線 (ACSR 150 mm²) 2) 架空地線 (AAC 30 mm²) 3) 鋼管柱 4) 碍子 5) アクセサリー 6) 接地材料 	<p>1 台</p> <p>1 台</p> <p>3 面</p> <p>5 面</p> <p>1 式</p> <p>1 式</p> <p>1 面</p> <p>1 面</p> <p>1 面</p> <p>1 式</p> <p>6 相</p> <p>12 相</p> <p>1 式</p>

3-2-2-2 ダルエスサラームの電力需要予測と電力系統

本プロジェクトにおけるダルエスサラームの電力需要については、「タ」国政府により策定された「電力系統マスタープラン(Power System Master Plan; 2012年更新版)(以下 PSMP という)」を基に予測を立てることとする。以下の表 3-2-2-2.1 は PSMP によるダルエスサラームの電力需要予測であるが、本件調査では潮流解析を行うことから、より細分化した需要予測を立てる必要がある。

表 3-2-2-2.1 PSMP におけるダルエスサラームの電力需要予測

単位：MW

Area	Substation Load Distribution Along 2015/2020/2025				
	Bus No.	Bus Name	2015	2020	2035
Dar es Salaam	5189	Ubungo-2		321.32	646.36
	5190	Ubungo-1	248.51	175.41	188.91
	5218	Ubungo 33	62.04	93.05	100.20
	5205	Chalinze 33	4.34	6.50	7.01
	5207	Ilala 33	75.49	113.22	121.93
	5210	Mtoni	20.24	30.36	32.70
	5217	Mlindizi 33	13.45	20.17	21.72
	5247	F zone1	124.74	51.40	55.36
	5248	F zone2	94.21	38.82	41.81
	5250	F zone3	32.36	13.34	14.37
	5294	Kunduchi 33	91.34	37.63	40.53
	5709	Dar-2		126.53	436.55
	5709	Dar-2		68.31	115.73
		Total	766.72	1096.06	1823.18

[出所]電力系統マスタープラン (2012年更新版)

調査団は 2009 年から 2012 年までの過去 5 年間のダルエスサラームにおける地域毎の電力需要実績を TANESCO から入手した。表 3-2-2-2.2 から表 3-2-2-2.5 に入手した需要の実績と PSMP における需要予測を示す。

表 3-2-2-2.2 ダルエスサラームの地域別電力需要実績 (2012 年)

(Unit:MW)

		2012												Peak	Rate
Peak Demand		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Power System Master Plan (2012)													490.1	
2	Zonal														
	Dar es Salaam	376.0	364.3	369.1	360.6	341.3	368.4	350.1	350.0	376.1	385.4	389.0	408.1	408.1	
	Regional														
3	Kinondoni North	120.2	111.7	165.0	117.5	106.2	101.7	107.2	119.0	114.3	117.0	108.0	100.0	165.0	31%
	Kinondoni South	120.0	114.9	114.9	110.3	99.7	63.0	69.2	56.0	87.8	52.6	52.6	78.2	120.0	22%
	Ilala	182.0	182.0	157.4	156.0	149.3	162.6	150.0	152.0	158.8	0.0	182.0	174.4	182.0	34%
	Temeke	66.2	66.2	66.2	66.3	66.3	66.3	67.5	66.3	67.9	67.8	67.8	69.5	69.5	13%
														536.5	100%

[出所]TANESCO からの入手資料を基に作成

表 3-2-2-2.3 ダルエスサラームの地域別電力需要実績 (2011 年)

(Unit:MW)

		2011												Peak	Rate
Peak Demand		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Power System Master Plan (2012)													485.1	
2	Zonal														
	Dar es Salaam	348.1	331.2	363.7	374.8	335.8	330.6	373.3	376.7	350.9	379.5	379.8	426.6	426.6	
	Regional														
3	Kinondoni North	108.1	119.0	97.7	97.9	96.3	100.9	92.6	128.1	129.6				129.6	27%
	Kinondoni South	53.3	85.9	86.9	70.0	62.5	81.1	80.0	91.7	90.0				91.7	19%
	Ilala	193.0	171.0	184.0	125.0	170.0	169.0	155.7	150.7	161.2				193.0	40%
	Temeke	64.3	65.0	65.0	65.0	65.0	66.2	66.2	66.2	66.2				66.2	14%
														480.5	100%

[出所]TANESCO からの入手資料を基に作成

表 3-2-2-2.4 ダルエスサラームの地域別電力需要実績 (2010 年)

(Unit:MW)

		2010												Peak	Rate
Peak Demand		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Power System Master Plan (2012)													472.6	
2	Zonal														
	Dar es Salaam	350.4	361.2	370.3	373.0	346.0	339.0	369.0	344.0	337.0	371.0	360.0	359.6	373.0	
	Regional														
3	Kinondoni North	120.0	121.0	119.0	119.0	100.0	85.7	82.0	86.4	135.0	92.6	98.2	99.4	135.0	23%
	Kinondoni South	65.0	90.4	90.0	53.9	50.0	53.7	42.2	52.0	50.1	48.3	96.6	90.1	96.6	16%
	Ilala	218.9	219.1	222.8	215.6	207.3	300.0	208.0	200.0	192.0	202.7	201.5	184.1	300.0	50%
	Temeke	65.0	65.0	62.0	64.0	64.0	64.2	64.2	64.2	64.3	64.3	64.3	64.3	65.0	11%
														596.6	100%

[出所]TANESCO からの入手資料を基に作成

表 3-2-2-2.5 ダルエスサラームの地域別電力需要実績 (2009 年)

(Unit:MW)

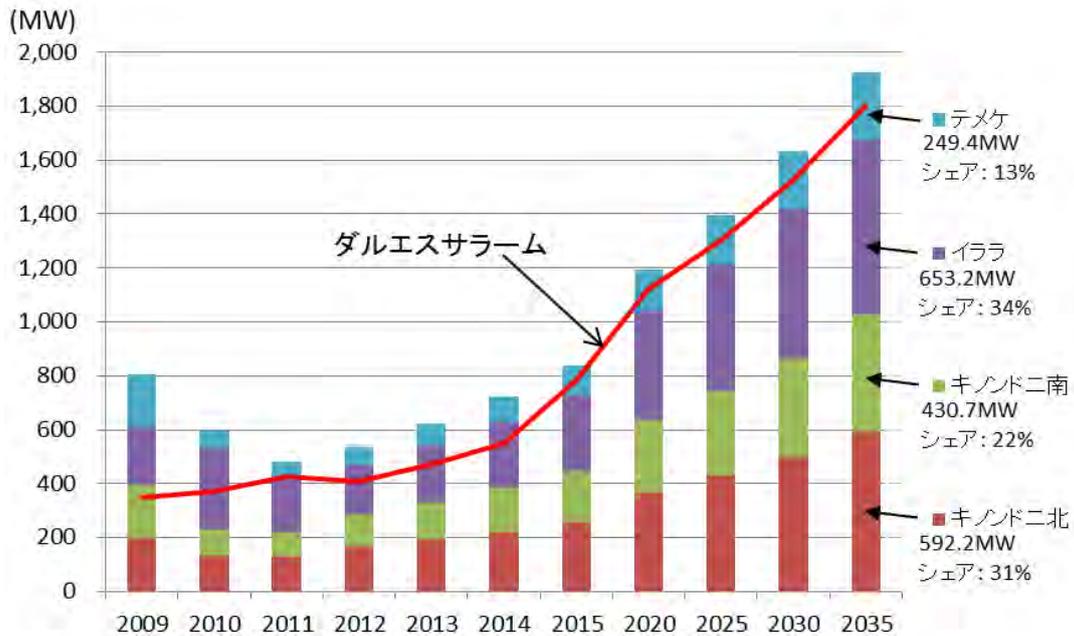
		2009												Peak	Rate
Peak Demand		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Power System Master Plan (2012)													373.0	
2	Zonal														
	Dar es Salaam	311.4	323.0	324.7	321.4	344.6	331.6	326.0	325.5	320.3	322.5	350.1	356.6	356.6	
	Regional														
3	Kinondoni North		197.0		96.0	96.0	96.0	96.0	97.1	96.0		106.0	118.4	197.0	24%
	Kinondoni South		197.0	72.0	68.3	70.0	70.0	72.6	80.0	64.5		65.0	65.0	197.0	24%
	Ilala		197.0		199.0	201.0	184.5	176.0	173.1	191.6		209.1	215.3	215.3	27%
	Temeke		197.0	62.5	61.8	61.8	63.0	62.5	62.0	62.8		66.0	65.0	197.0	24%
														806.3	100%

[出所]TANESCO からの入手資料を基に作成

なお、地域毎のピーク値合計はダルエスサラーム全体のピーク値より大きい値となっているが、これは地域各々のピーク値が日によって異なるためであり、本件調査における電力需要予測では PSMP のピークデマンド値を各変電所に割り振ることとする。

地域毎の割り振り比率は、直近である 2012 年のものを用い、PSMP の 2035 年までの需要予測を適用すると図 3-2-2-2.1 のようになる。本プロジェクトにおける電力需要予測を表 3-2-2-2.6 に示す。

また、ダルエスサラームの電力系統図を図 3-2-2-2.2 に示す。



[出所]ITANESCO からの入手資料を基に作成

図 3-2-2-2.1 2035 年までの電力需要予測（ダルエスサラームの地域別）

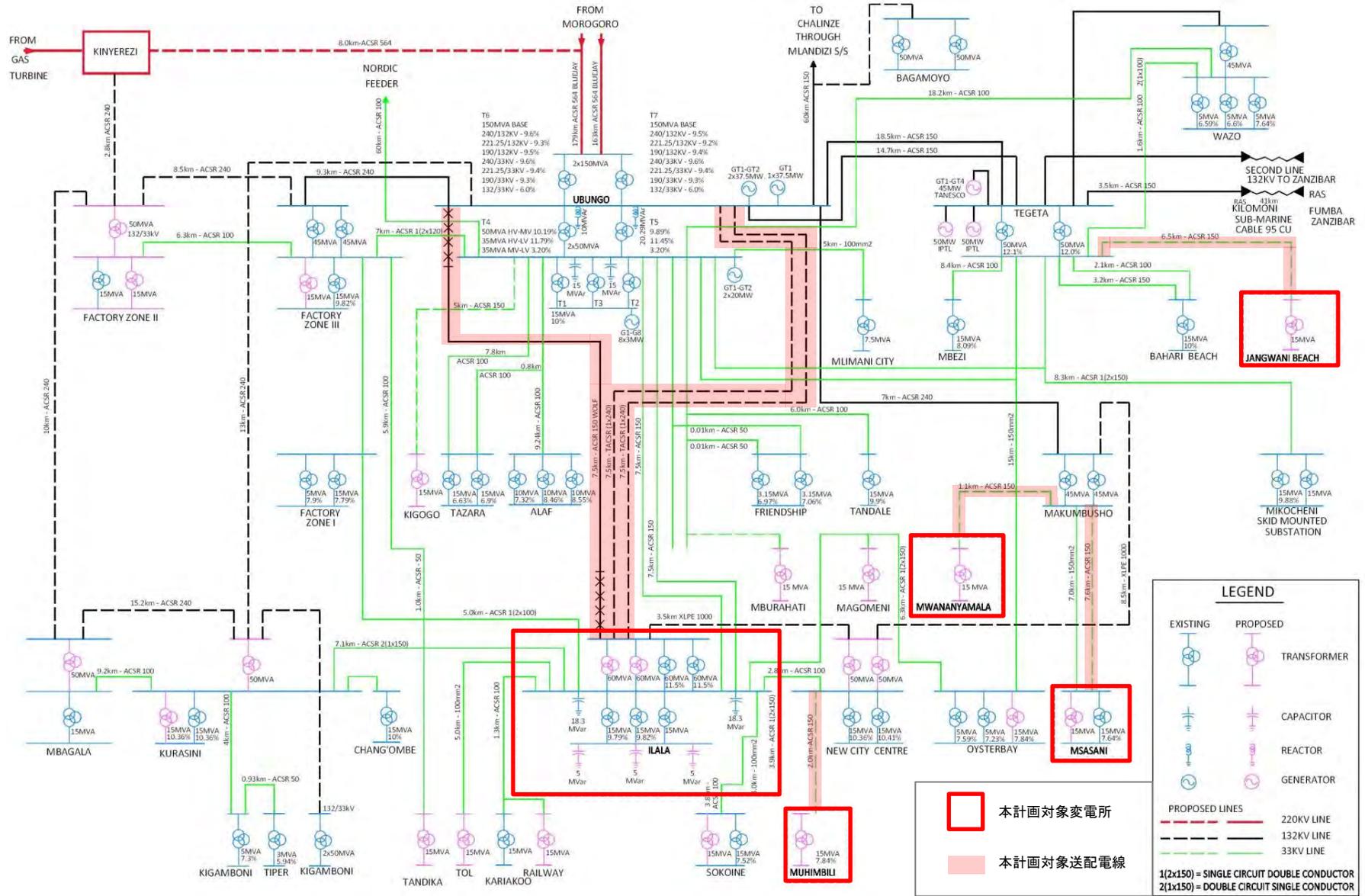
表 3-2-2-2.6 2035 年までの電力需要予測

		Power Factor of Load: 0.9										Unit										P: MW	Q: MVar	S: MVA										
Demand Forecast based on Power System Master Plan 2012 Update					2015					2020					2025					2030					2035									
Demand Forecast for Dar es Salaam					Voltage(kV)					784					1,120					1,305					1,526					1,802				
Region	Name of Bus	Total Capacity	Remarks	Bus	Pri.	Sec.	Total	Share	P	Q	S	Total	Share	P	Q	S	Total	Share	P	Q	S	Total	Share	P	Q	S	Total	Share	P	Q	S			
Kinondoni North	Makumbusho 33kV	45MVA	× 2 *1	132	132	33	241	10%	81	39	90	344	10%	115	56	128	401	10%	134	65	149	469	10%	157	76	175	554	10%	186	90	206			
	Msasani 11kV	15MVA	× 2	33	33	11	30.75%	2%	16	8	17	30.75%	2%	22	11	25	30.75%	2%	26	13	29	30.75%	2%	31	15	34	30.75%	2%	36	17	40			
	Mwananyamala 11kV	15MVA	× 1	33	33	11		1%	8	4	9		1%	11	5	12		1%	13	6	14		1%	15	7	17		1%	18	9	20			
	Tegeta (Kunduchi) 33kV	50MVA	× 2 *2	132	132	33		10%	76	37	85		10%	109	53	121		10%	127	62	141		10%	149	72	165		10%	176	85	195			
	Jangwani Beach 11kV	15MVA	× 1	33	33	11		1%	8	4	9		1%	11	5	12		1%	13	6	14		1%	15	7	17		1%	18	9	20			
	Mtoni 132kV	30MVA 25MVA	× 2 × 1		132	132	33		7%	53	25	58		7%	75	36	83		7%	87	42	97		7%	102	50	114		7%	121	58	134		
Kinondoni South	Ubungu 33kV	-	- -	132	132	33	175 22.37%	20%	154	74	171	250 22.37%	20%	220	106	244	292 22.37%	20%	256	124	284	341 22.37%	20%	299	145	333	403 22.37%	20%	353	171	393			
	Chalinze 33kV	15MVA	× 1	132	132	33		1%	8	4	9		1%	11	5	12		1%	13	6	14		1%	15	7	17		1%	18	9	20			
	Mlindizi 33kV	10MVA	× 2	132	132	33		2%	14	7	15		2%	20	9	22		2%	23	11	25		2%	27	13	30		2%	32	15	35			
Ilala	Ilala 33kV	60MVA	× 4	132	132	33	266	14%	110	53	122	380	14%	157	76	174	443	14%	183	88	203	518	14%	214	103	237	611	14%	252	122	280			
	Ilala 11kV	15MVA	× 3	33	33	11	33.92%	3%	24	11	26	33.92%	3%	34	16	37	33.92%	3%	39	19	43	33.92%	3%	46	22	51	33.92%	3%	54	26	60			
	Factory Zone 2 33kV	50MVA	× 1	132	132	33		3%	24	11	26		3%	34	16	37		3%	39	19	43		3%	46	22	51		3%	54	26	60			
	Factory Zone 3 33kV	45MVA	× 2 *3	132	132	33		6%	46	22	52		6%	66	32	74		6%	77	37	86		6%	90	44	100		6%	107	52	119			
	Factory Zone 1 33kV	15MVA	× 3 *4	33	33	11		2%	16	8	17		2%	22	11	25		2%	26	13	29		2%	31	15	34		2%	36	17	40			
	New City Center 33kV	50MVA	× 2 *5	132	132	33		5%	39	19	44		5%	56	27	62		5%	65	32	72		5%	76	37	85		5%	90	44	100			
Muhimbili 11kV	15MVA	× 1	33	33	11		1%	8	4	9		1%	11	5	12		1%	13	6	14		1%	15	7	17		1%	18	9	20				
Temeke	Kurasini 33kV	50MVA	× 1	132	132	33	101	6%	47	23	52	145	6%	67	33	75	169	6%	78	38	87	198	6%	92	44	102	233	6%	108	52	120			
	Mbagala 33kV	50MVA	× 1	132	132	33	12.95%	7%	54	26	61	12.95%	7%	78	38	86	12.95%	7%	91	44	101	12.95%	7%	106	51	118	12.95%	7%	125	61	139			
Total							100%	784	380	871	100%	1,119	542	1,244	100%	1,305	632	1,450	100%	1,526	739	1,695	100%	1,801	872	2,002								

*1.Except for Msasani and Mwananyamala
 *2.Except for Jangwani Beach
 *3.Except for Factory Zone 1
 *4:Supplied from Factory Zone 3
 *5.Except for Muhimbili

↑
 本プロジェクトの
 目標年次

[出所]TANESCO からの入手資料を基に作成



出典：TANESCO から入手した系統図を基に作成

図 3-2-2-2.2 ダルエスサラームの電力系統図

3-2-2-3 潮流解析

(1) 本調査における潮流解析の目的

電力系統は複雑なシステムであるうえ、電力の生産と消費を継続的にバランスさせる必要がある。現在ダルエスサラームでは、PSMP に沿い、電力供給設備の整備が実施されており、また、大型の火力発電設備が建設される計画もあることなどから、ダルエスサラームの電力系統における短絡容量が大きくなることも考えられ、本件調査においては、これら設備の整備および本プロジェクトを実施した場合における潮流解析を行うとともに遮断器等主要機材の短絡電流の設定をおこない、概略設計へと反映させることとする。

(2) 潮流解析の基本方針

1) 対象範囲

ダルエスサラーム地域の 33kV 以上の電力系統で放射状系統については回線切断とする。

2) 解析断面

以下の各ピーク断面

- 2015 年
- 2020 年
- 2025 年

3) 潮流計算による設備供給力確保の確認

系統解析ソフト PSS/E Ver33 を用い、各断面について潮流計算を行い、本プロジェクトの潮流改善への効果、および今後の送配電設備計画にあたっての留意事項を検討する。

なお、本プロジェクトの範囲が明確になった後、その効果を計画通りに発現させるためには、どの送電線路の運用開始がクリティカルになるかを明らかにし、「タ」国側には可能な提言を行う。

4) 適正な電圧維持

2015 年、2020 年、2025 年（目標年断面）における、重負荷時の潮流解析を行い、各母線電圧を算定し、本プロジェクトにおける調相設備の必要性を検証する。

5) 短絡電流計算による遮断器の定格遮断電流超過の有無確認

関連する変電所の母線における三相短絡電流を算出し、2015 年、2020 年、2025 年（目標年断面）における、本プロジェクトの遮断器等の定格遮断容量の評価・検討を行う。

図 3-2-2-3.1 に潮流解析のフローを示す。

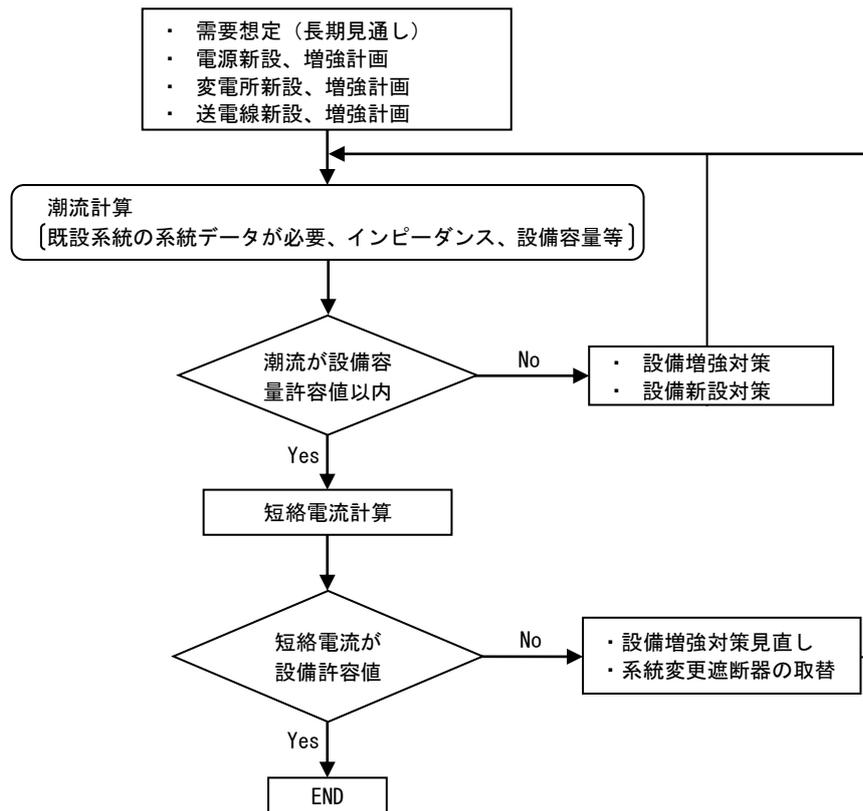


図 3-2-2-3.1 潮流解析業務フロー

(3) 解析の前提条件

- 1) 各発電所の出力を下記の通り設定する。

	電圧 kV	2015	2020	2025
		P (MW)	P (MW)	P (MW)
UBUNGO	132	312.47	312.47	312.47
KINYEREZI	132	312.00	552.10	552.10
TEGETA	132	114.42	114.42	114.42

- 2) 各母線の負荷は、表 3-2-2-2.6 2035 年までの電力需要予測により設定する。
- 3) 各母線電圧が調整範囲 (0.95~1.05 p.u.) から逸脱している場合は、次のステップとして変圧器 Tap による電圧調整を実施するが、電圧調整に伴う変圧器 Tap 変更は±10%が許容変動範囲とする。実際の運用におけるタップ動作のための電圧不感帯は 0.5%程度以下であるので実運用とは異なるが、解析結果を分かりやすくするため、このような前提条件とした。
- 4) 負荷力率は 0.9 とするが、「タ」国側からの要請でもあるイララ変電所の 11kV 調相設備の必要性の検討では、調査において確認した力率である 0.86 を採用して検討する。
- 5) 系統構成は、ニューシティーセンター - マクンブショ変電所間の 132kV 回線および、ファクトリーゾーン 3 - ファクトリーゾーン 2 変電所間の 132kV 回線を「開」とする。132kV は信頼性向上対策として変電所間をループ構成とした送電線を設備しているが、送電線が高負荷率となる場合にループ系統構成すると、分流をうまく制御できずに過負荷となりやすいだけでなく、負荷率の変化で分流比も変化するため運用上好ましく

ないと判断し、ループ開として解析した。(ループ運用する場合は、事故などによるループ断時の回り込み電流で過負荷トリップにならない負荷率6割以下程度が望ましい。)

(4) 解析手順

- 1) 目標年次における、負荷力率0.86での解析を行い、調相設備の必要性を検討する。
- 2) 必要に応じ、イララ変電所に調相設備を接続し、解析を行う。
- 3) 1), 2)の結果に応じ、2015年、2020年、2025年の各断面における潮流解析を負荷力率0.9にて実施する。

(5) 解析データ

解析に必要な既存データとしては、送配電線、変圧器および発電機のデータが必要であるが、本プロジェクトでは、データが完備されていないため、現地調査で得られたデータを使用して解析を行う。なお、線路仕様、線路配置および発電機データが不明なものについては、類似品の定数および標準線路配置条件により算出する。

- 1) 送配電線データ
現地入手資料、PSMP等に基づき、各送配電線の線路定数を算出し使用する。
- 2) 変圧器データ
現地入手資料、PSMP、TANESCO作成の系統解析データ等に基づき、設定する。
- 3) 発電機データ
現地入手資料、PSMP、既存発電機データ等に基づき設定、発電機最大出力の80%を定格とする。

(6) 解析と結果

1) 調相設備の必要性の検討について

図3-2-2-3.2に2025年(力率0.86、調相設備の増強無し)の潮流解析結果を、また、図3-2-2-3.3に2025年(力率0.86、調相設備の増強有り)の潮流解析結果を示す。

目標年次である2025年では、イララ変電所における11kV調相設備の無いケースで電圧値が10.484kV、負荷が62.5MVAの運転状態となる。電圧値は定格(11kV)の±5%以内を確保しているものの、重負荷時の電圧不安定現象を避けることが望ましい。変圧器を通過する無効電力が大きいほど変圧器での電圧降下が大きいため、タップ運用による電圧上昇は効果がうすいので、変圧器を通過する無効電力を低減させることでタップ運用効果を上げることが望ましい。また、132/33kV変圧器が4%以上の過負荷状態での運転は推奨できない。

一方で11kV調相設備を導入すると、電圧値が10.761kVまで回復し、負荷が60.7MVAの運転状態となり、1%程度の過負荷であるため、連続運転には耐えうる程度であると考えられる。よって、本プロジェクトにおいては容量的、および無効電力(キャパシタ)設置に伴う電圧上げ運用の相乗効果(キャパシタでの電圧回復とタップ効果向上)が期待できること等から、11kV調相設備を導入する。

2) 各断面の解析結果について

① 電圧値の結果

表 3-2-2-3.1 に変圧器のタップ値、表 3-2-2-3.2 に電圧値の解析結果を示す。変圧器のタップ値は、各断面の電圧値が±5%の範囲を超えた場合にのみ調整した。

なお、イララ変電所における 11kV 調相設備を検討した、2025 年における力率 0.86 の 2 ケース（調相の有無）の結果値も併せて示す。

表 3-2-2-3.1 変圧器のタップ値

Bus No.	From Bus Name	kV	Bus No.	To Bus Name	kV	Winding Ratio (p.u.)				
						2025 without Capacitor	2025 with Capacitor	2015 with Capacitor	2020 with Capacitor	2025 with Capacitor
						PF 0.86	PF 0.86	PF 0.90	PF 0.90	PF 0.90
1105	ILALA	11	3305	ILALA	33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1105	ILALA	11	3305	ILALA	33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1105	ILALA	11	3305	ILALA	33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1121	MUHIBILI	11	3321	MUHIBILI	33	0.95	0.95	1.00	1.00	0.95
1122	MWANANYA	11	3322	MWANANYA	33	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
1123	JAGWANI	11	3323	JAGWANI	33	0.95	0.95	1.00	0.95	0.90
1124	MSASANI	11	3324	MSASANI	33	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
1124	MSASANI	11	3324	MSASANI	33	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
3301	UBUNGO	33	13201	UBUNGO	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3303	F-ZONE3	33	13203	F-ZONE3	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3303	F-ZONE3	33	13203	F-ZONE3	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3304	KURASHINI	33	13204	KURASINI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
3305	ILALA	33	13205	ILALA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3305	ILALA	33	13205	ILALA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3305	ILALA	33	13205	ILALA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3305	ILALA	33	13205	ILALA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3306	MAKUMBUSHO	33	13206	MAKUMBUSHO	132	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
3306	MAKUMBUSHO	33	13206	MAKUMBUSHO	132	0.95	0.95	1.00	0.95	0.95
3307	MILINDIZE	33	13207	MILINDIZI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3307	MILINDIZE	33	13207	MILINDIZI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3308	TEGETA	33	13208	TEGETA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
3308	TEGETA	33	13208	TEGETA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95
3309	F-ZONE2	33	13209	F-ZONE2	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3310	MBAGALA	33	13210	MBAGALA	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3311	N-C-CENTER	33	13211	N-C-CENTER	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3311	N-C-CENTER	33	13211	N-C-CENTER	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3313	MTONI	33	13213	MTONI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3313	MTONI	33	13213	MTONI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3313	MTONI	33	13213	MTONI	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3314	CHALINZE	33	13214	CHALINZE	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3320	F-ZONE1	33	13203	F-ZONE3	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3320	F-ZONE1	33	13203	F-ZONE3	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3320	F-ZONE1	33	13203	F-ZONE3	132	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13201	UBUNGO	132	22001	UBUNGO	220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13201	UBUNGO	132	22001	UBUNGO	220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13202	KINYEREZI	132	22002	KINYEREZI	220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13202	KINYEREZI	132	22002	KINYEREZI	220	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

[備考]赤字は調整後のタップ p.u.値を示す。

表 3-2-2-3.2 電圧値の解析結果

Base kV	Bus No.	Bus Name	2025 without Capacitor		2025 with Capacitor		2015 with Capacitor		2020 with Capacitor		2025 with Capacitor	
			PF:	0.86	PF:	0.86	PF:	0.90	PF:	0.90	PF:	0.90
			p.u.	kV	p.u.	kV	p.u.	kV	p.u.	kV	p.u.	kV
11	1105	ILALA	0.953	10.484	0.978	10.761	1.020	11.216	0.990	10.894	0.971	10.677
11	1121	MUHIBILI11	1.002	11.026	1.003	11.029	0.987	10.854	0.959	10.552	0.994	10.930
11	1122	MWANANYA11	1.005	11.053	1.005	11.053	0.961	10.566	1.031	11.344	1.003	11.032
11	1123	JAGWANI11	0.970	10.668	0.970	10.668	0.972	10.691	0.989	10.878	1.086	11.945
11	1124	MSASANI11	1.001	11.011	1.001	11.011	0.959	10.545	1.029	11.314	1.000	10.995
33	3301	UBUNGO	1.003	33.099	1.003	33.099	1.012	33.399	0.998	32.918	0.987	32.561
33	3303	F-ZONE3	0.984	32.469	0.984	32.469	1.003	33.102	0.984	32.475	0.971	32.027
33	3304	KURASHINI	0.950	31.360	0.950	31.360	0.988	32.601	0.961	31.700	0.998	32.944
33	3305	ILALA	0.990	32.663	0.994	32.802	1.016	33.515	0.995	32.845	0.981	32.370
33	3306	MAKUMBUSHO33	0.988	32.604	0.988	32.604	0.979	32.294	1.003	33.096	0.981	32.366
33	3307	MILINDIZE	0.967	31.918	0.967	31.918	0.995	32.842	0.972	32.079	0.956	31.548
33	3308	TEGETA33	0.959	31.654	0.959	31.654	0.991	32.716	0.966	31.881	1.004	33.142
33	3309	F-ZONE2	1.014	33.475	1.014	33.475	1.030	33.980	1.023	33.749	1.024	33.789
33	3310	MBAGALA	0.964	31.825	0.964	31.825	1.007	33.231	0.988	32.614	0.983	32.429
33	3311	N-C-CENTER33	0.986	32.545	0.986	32.551	1.005	33.152	0.986	32.535	0.973	32.096
33	3313	MTONI	0.972	32.083	0.972	32.083	0.997	32.898	0.975	32.165	0.959	31.647
33	3314	CHALINZE	0.978	32.281	0.978	32.281	1.000	33.007	0.980	32.333	0.965	31.855
33	3320	F-ZONE1	1.017	33.551	1.017	33.551	1.019	33.620	1.007	33.241	0.998	32.944
33	3321	MUHIBILI33	0.985	32.515	0.985	32.518	1.004	33.135	0.985	32.512	0.972	32.066
33	3322	MWANANYA33	0.988	32.588	0.988	32.588	0.978	32.287	1.003	33.083	0.980	32.350
33	3323	JAGWANI33	0.956	31.532	0.956	31.532	0.990	32.657	0.963	31.789	1.001	33.040
33	3324	MSASANI33	0.984	32.472	0.984	32.472	0.977	32.225	1.000	32.997	0.977	32.248
132	13201	UBUNGO	1.021	134.772	1.021	134.772	1.021	134.772	1.011	133.386	1.002	132.264
132	13202	KINYEREZI	1.046	138.072	1.046	138.072	1.045	137.940	1.045	137.940	1.050	138.600
132	13203	F-ZONE3	1.019	134.495	1.019	134.495	1.020	134.627	1.009	133.175	1.000	132.013
132	13204	KURASINI	1.019	134.455	1.019	134.455	1.020	134.614	1.009	133.148	1.000	131.987
132	13205	ILALA	1.019	134.482	1.019	134.495	1.020	134.666	1.009	133.201	1.000	132.026
132	13206	MAKUMBUSHO	1.018	134.389	1.018	134.389	1.020	134.587	1.008	133.096	0.999	131.921
132	13207	MILINDIZI	1.015	134.006	1.015	134.006	1.018	134.376	1.006	132.805	0.997	131.564
132	13208	TEGETA	1.020	134.640	1.020	134.640	1.020	134.640	1.009	133.188	1.000	132.000
132	13209	F-ZONE2	1.045	137.966	1.045	137.966	1.045	137.887	1.044	137.861	1.049	138.508
132	13210	MBAGALA	1.043	137.676	1.043	137.676	1.044	137.742	1.043	137.650	1.047	138.257
132	13211	N-C-CENTER	1.019	134.442	1.019	134.468	1.020	134.653	1.009	133.175	1.000	132.000
132	13213	MTONI	1.015	133.967	1.015	133.967	1.017	134.284	1.005	132.660	0.995	131.380
132	13214	CHALINZE	1.014	133.835	1.014	133.835	1.017	134.284	1.005	132.673	0.996	131.406
220	22001	UBUNGO220	1.032	227.106	1.032	227.106	1.033	227.216	1.030	226.644	1.032	226.952
220	22002	KINYEREZI220	1.034	227.436	1.034	227.436	1.034	227.524	1.032	227.106	1.035	227.590
220	22099	MOROGORO	1.035	227.700	1.035	227.700	1.035	227.700	1.040	228.800	1.050	231.000

表に示した通り、いずれの断面においても定格値±5%の範囲内に収まっており、変圧器タップも調整範囲である±10%以内に収まっている。

② 潮流結果

表 3-2-2-3.3 に各断面の潮流結果を示す。潮流結果については、本プロジェクトにおける遮断器定格電流値および送配電線連続許容値との比較とするが、いずれの断面においても妥当な数値であると判断する。

なお、イララ変電所における 11kV 調相設備を検討した、2025 年における力率 0.86 の 2 ケース（調相の有無）の結果値も併せて示す。

表 3-2-2-3.3 潮流結果

				潮流				
電圧	変電所	遮断器 定格 電流値	送配電線 連続 許容値	2025 without Capacitor	2025 with Capacitor	2015 without Capacitor	2020 without Capacitor	2025 without Capacitor
				PF 0.86	PF 0.86	PF 0.90	PF 0.90	PF 0.90
33kV	Makumbusho	800A	397A	278A	278A	159A	222A	266A
	Mwananyamala	800A						
33kV	Makumbusho	800A	397A	294A	294A	168A	235A	282A
	Msasani	800A						
33kV	Tegeta	800A	397A	288A	288A	157A	232A	260A
	Jangwani Beach	800A						
33kV	New City Center	-	397A	279A	279A	154A	227A	269A
	Muhimbili	800A						
132kV	Ubungo 1	3150A	962A	738A	722A	397A	592A	707A
	Ilala 1	1200A						
132kV	Ubungo 2	3150A	962A	738A	722A	397A	592A	707A
	Ilala 2	3150A						

③ 短絡電流値

表 3-2-2-3.4 に短絡電流値を示す。短絡電流値については、本プロジェクトにおける配電線瞬時許容電流値および遮断器定格遮断電流値との比較とするが、いずれの断面においても妥当な数値であると判断する。

表 3-2-2-3.4 短絡電流値

電圧	変電所	配電線 瞬時許容電流値	遮断器 定格遮断電流値	最大 短絡電流値
33kV	Makumbusho	29.52kA	25kA	18.1kA
	Mwananyamala		25kA	15.3kA
33kV	Makumbusho	29.52kA	25kA	18.1kA
	Msasani		25kA	8.0kA
33kV	Tegeta	29.52kA	25kA	12.2kA
	Jangwani Beach		25kA	7.0kA
33kV	New City Center	29.52kA	-	15.6kA
	Muhimbili		25kA	12.1kA
132kV	Ubungo	53.09kA	31.5kA	24.6kA
	Ilala		25kA	21.2kA

[備考] Ubungo 変電所の最大短絡電流値は 220/132kV 変圧器 2 台として算出。

図 3-2-2-3.4～図 3-2-2-3.6 に 2015 年、2020 年、2025 年の各断面における潮流図を、また、表 3-2-2-3.5 に線路定数表を示す。

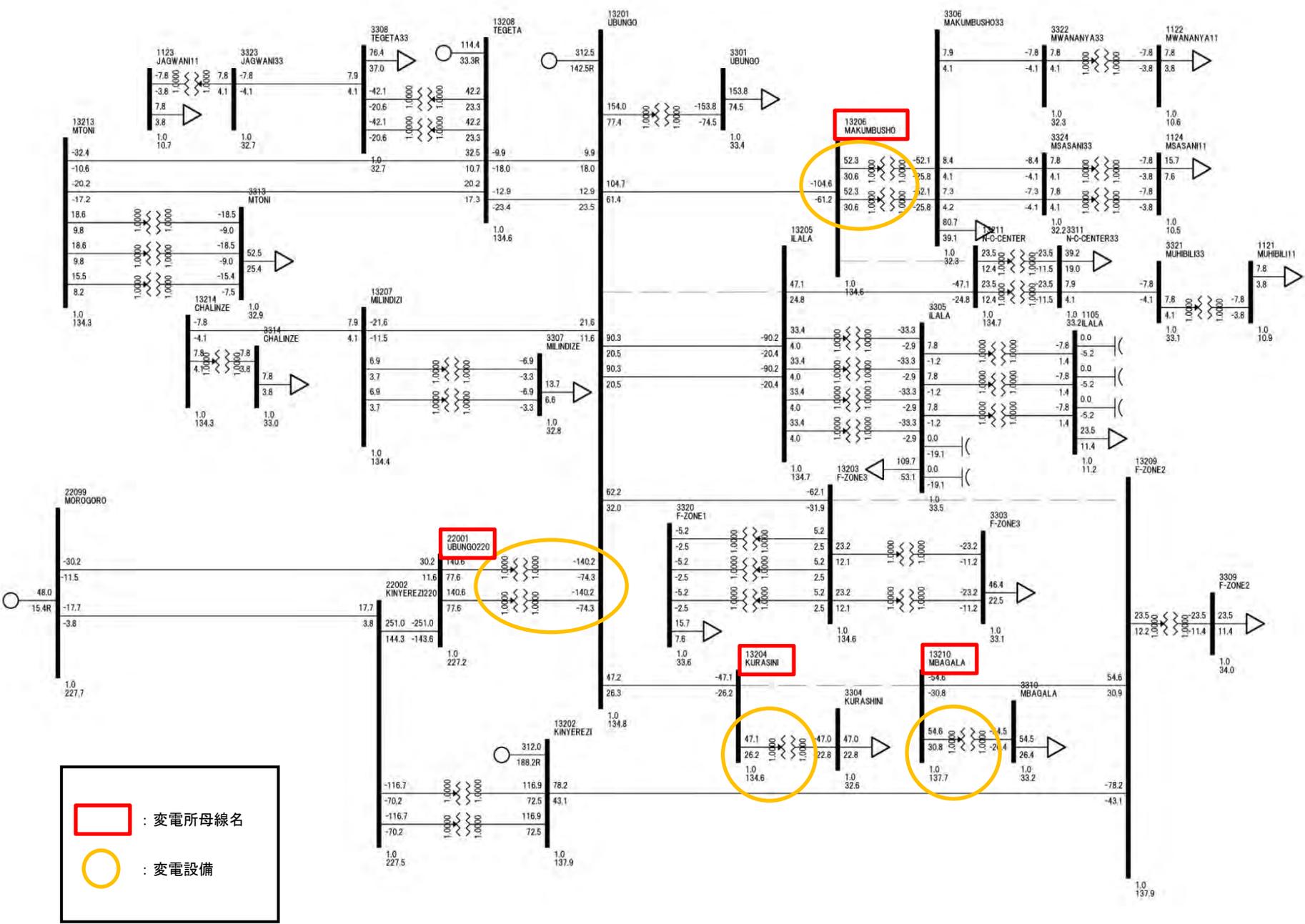


図 3-2-2-3.4 潮流図 (2015 年力率 0.90、調相設備の増強有り)

図 3-2-2-3.5 潮流図 (2020 年力率 0.90、調相設備の増強有り)

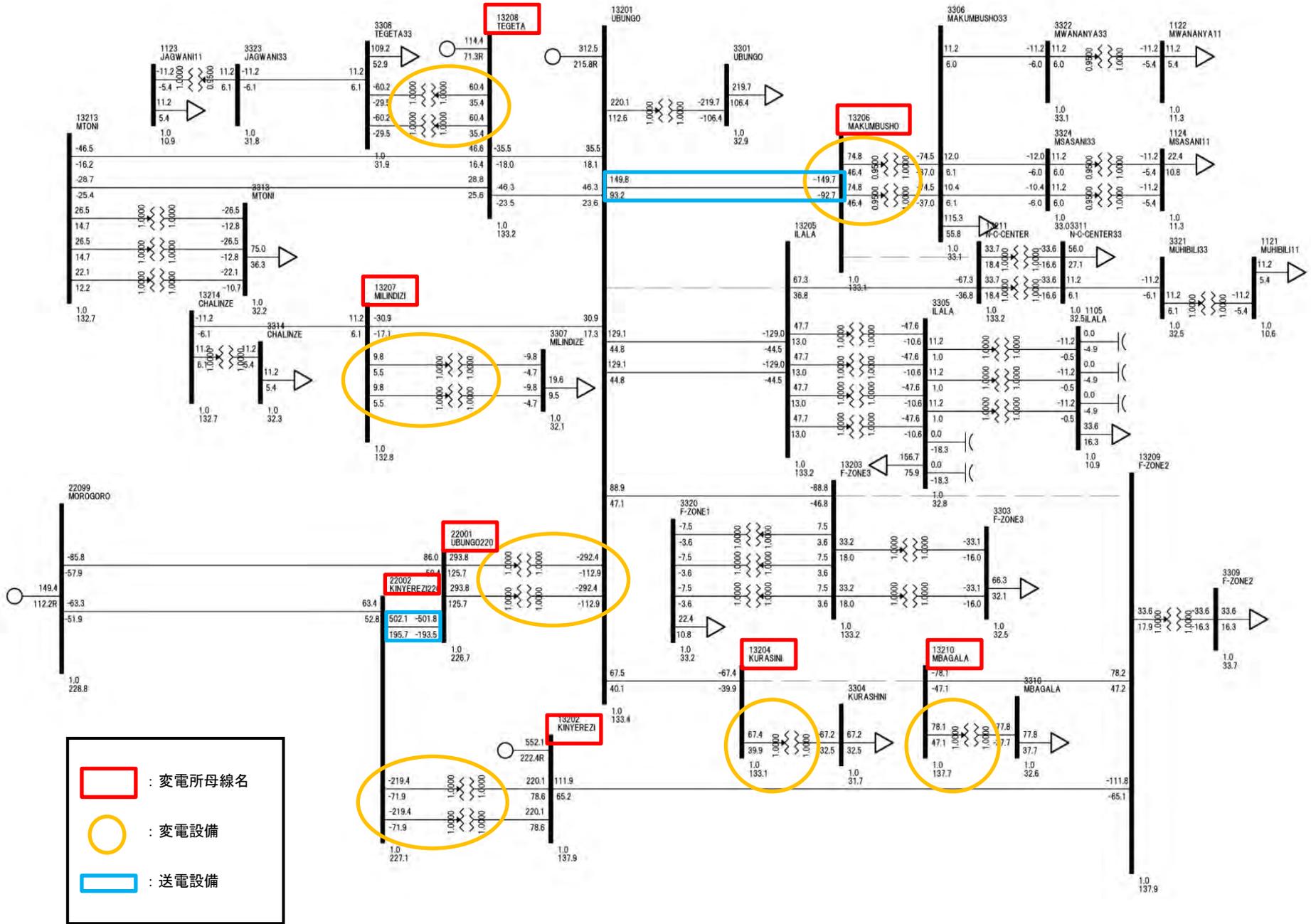
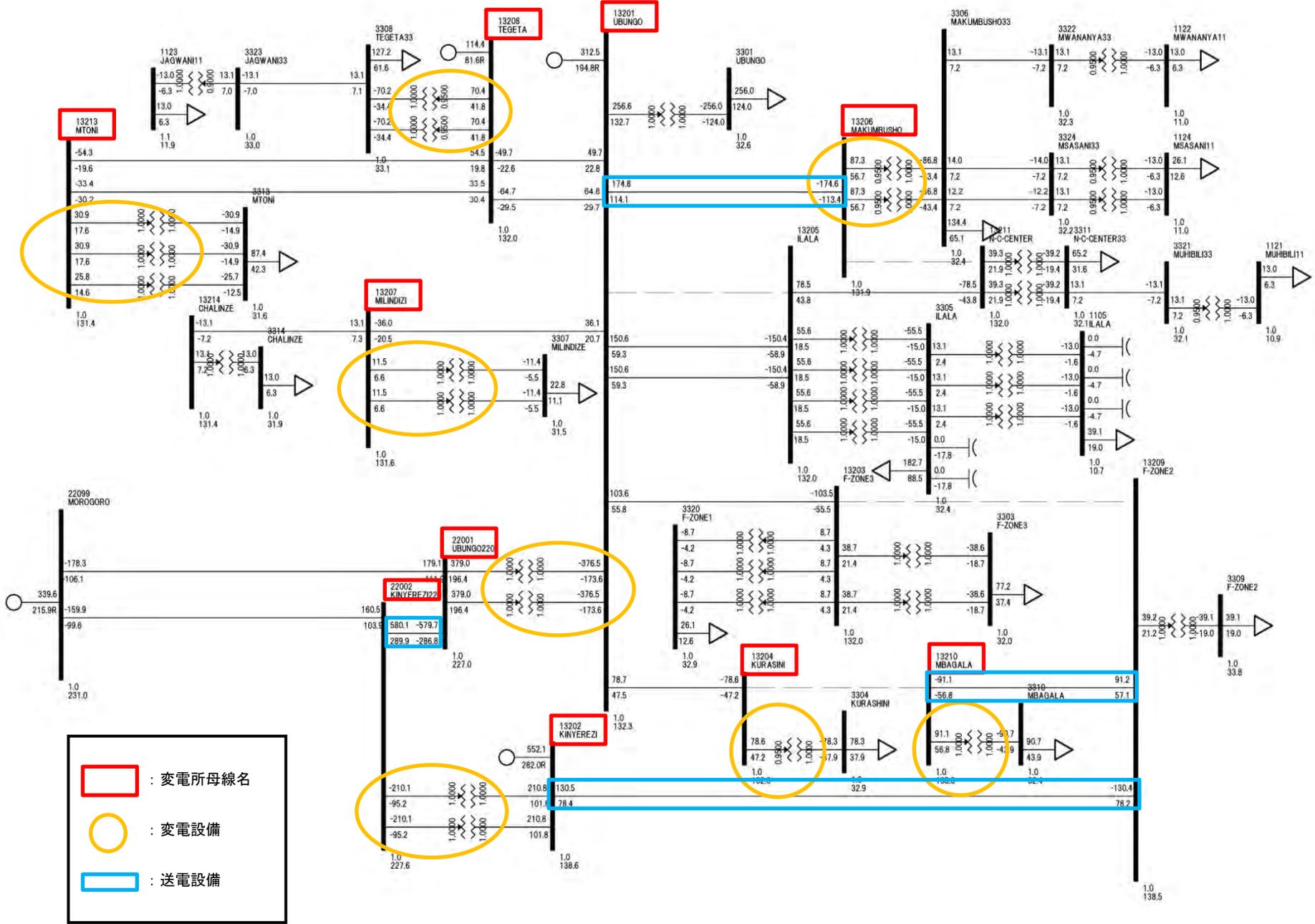


図 3-2-2-3.6 潮流図 (2025 年力率 0.90、調相設備の増強有り)



Base capacity= 10 MVA Frequency= 50 Hz

From	To	Rating		Line Information					Line Constant							For Analysis: (10MVA Base, pu value)																								
		Nominal Voltage [kV]	Rated Current @Base Capacity [A]	Laying Method	Spec. of Conductor			TYPE	Resistance R	Inductance L	Capacitance C	Length [km]	Resistance R	Inductance L	Reactance XL	Capacitance C	Sustained Current	(0.5s) 短時間許容電流 [kA]	Resistance [A·Ω / V ² /3]	Reactance [A·Ω / V ² /3]	Capacitance [A·Ω / V ² /3]	Sustained Capacity [MVA]																		
					Materials	Cores	Size (mm2)																[Ω / km]	[mH/km]	[μ F/km]	[Ω]	[mH]	[Ω]	[μ F]	[A]	[p.u.]	[p.u.]	[p.u.]	[MVA]						
																							Total																	
1	MAKUMBUSHO	MWANANYA	33	175	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Dingo)	0.18000	1.30516	0.00885	0.913	0.16434	1.19161	0.37417	0.00808	397	29.52	0.0015091	0.0034359	0.0004440	22.69																	
			33	175	U/G	Cu	1*3	300	XLPE	0.06060	0.51147	0.22152	0.160	0.00970	0.08184	0.02570	0.03544	545	80.40	0.0000890	0.0002360	0.0019471	31.15																	
																								1.073	0.17404	1.27344	0.39988	0.04353	397	29.52	0.0015981	0.0038718	0.0023912	22.69						
2	MAKUMBUSHO	MSASANI	33	175	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.12229	0.01036	7.000	1.37332	8.52937	2.87822	0.07876	405	29.41	0.0126108	0.0245934	0.0043267	23.15																	
3	MAKUMBUSHO	MSASANI	33	175	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Dingo)	0.18000	1.30516	0.00885	7.452	1.34136	9.72603	3.05397	0.06597	397	29.52	0.0123174	0.0280438	0.0036243	22.69																	
			33	175	U/G	Cu	1*3	300	XLPE	0.06060	0.51147	0.22152	0.100	0.00606	0.05115	0.01606	0.02215	545	80.40	0.0000556	0.0001475	0.0012170	31.15																	
																								7.552	2.72074	18.30655	5.74826	0.16888	397	29.52	0.0123730	0.0281913	0.0048413	22.69						
4	TEGETA	JAGWANI	33	175	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Dingo)	0.18000	1.30516	0.00885	6.429	1.15722	8.39086	2.63473	0.05692	397	29.52	0.0106264	0.0241940	0.0031268	22.69																	
			33	175	U/G	Cu	1*3	300	XLPE	0.06060	0.51147	0.22152	0.090	0.00545	0.04603	0.01445	0.01994	545	80.40	0.0000501	0.0001327	0.0010953	31.15																	
																								6.519	1.16267	8.43889	2.64918	0.07885	397	29.52	0.0106785	0.0243268	0.0042221	22.69						
5	N-C-CENTER	MUHIBILI	33	175	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Dingo)	0.18000	1.30516	0.00885	1.589	0.28602	2.07390	0.65120	0.01407	397	29.52	0.0026264	0.0059798	0.0007728	22.69																	
			33	175	U/G	Cu	1*3	300	XLPE	0.06060	0.51147	0.22152	0.370	0.02242	0.18925	0.05942	0.08196	545	80.40	0.0002059	0.0005457	0.0045028	31.15																	
																								1.959	0.30844	2.26314	0.71063	0.09603	397	29.52	0.0028323	0.0065255	0.0052756	22.69						
6	UBUNGO	F-ZONE3	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	9.300	1.07229	12.34901	3.87759	0.08087	583	46.11	0.0006154	0.0022254	0.0011107	133.29																	
7	UBUNGO	KURASINI	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	13.000	1.49890	17.26205	5.42028	0.11304	583	46.11	0.0008603	0.0031108	0.0015526	133.29																	
8	UBUNGO	ILALA	132	44	O/H	Al	1*3	240	TACSR	0.11840	1.33055	0.00888	7.500	0.88800	9.97911	3.13344	0.06508	962	53.09	0.0005096	0.0017983	0.0008938	219.94																	
9	UBUNGO	ILALA	132	44	O/H	Al	1*3	240	TACSR	0.11840	1.33055	0.00888	7.500	0.88800	9.97911	3.13344	0.06508	962	53.09	0.0005096	0.0017983	0.0008938	219.94																	
10	UBUNGO	ILALA	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.38663	0.00831	7.500	1.35525	10.39970	3.26551	0.06235	405	29.41	0.0007778	0.0018741	0.0008563	92.60																	
11	UBUNGO	MAKUMBUSHO	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.28056	0.00918	7.000	0.80710	8.82391	2.77071	0.06425	583	46.11	0.0004632	0.0015902	0.0008825	133.29																	
12	UBUNGO	MILINDIZI	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.37283	0.00840	60.000	10.84200	82.36970	25.86409	0.50400	405	29.41	0.0082225	0.0148439	0.0069222	92.60																	
13	UBUNGO	TEGETA	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.38663	0.00831	18.500	3.34295	25.65259	8.05491	0.15380	405	29.41	0.0019186	0.0046229	0.0021123	92.60																	
14	UBUNGO	TEGETA	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.38663	0.00831	13.900	2.51173	19.27411	6.05207	0.11556	405	29.41	0.0014415	0.0034734	0.0015871	92.60																	
			132	44	U/G	Cu	1*3	300	XLPE	0.06060	0.51147	0.22152	0.800	0.04848	0.40918	0.12848	0.17721	545	80.40	0.0000278	0.0000737	0.0024338	124.60																	
																								14.700	2.56021	19.68329	6.18055	0.29277	405	29.41	0.0014864	0.0035471	0.0040210	92.60						
15	KINYEREZI	F-ZONE2	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	2.800	0.32284	3.71798	1.16746	0.02436	583	46.11	0.0001853	0.0006700	0.0003344	133.29																	
16	F-ZONE3	F-ZONE2	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	8.500	0.96005	11.28673	3.54403	0.07391	583	46.11	0.0005625	0.0020340	0.0010152	133.29																	
17	KURASINI	MBAGALA	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	15.200	1.75256	20.18332	6.33756	0.13218	583	46.11	0.0010058	0.0036373	0.0018153	133.29																	
18	ILALA	N-C-CENTER	132	44	U/G	Al	1*3	1,000	XLPE	0.02860	0.56177	0.37173	3.500	0.10010	1.96620	0.61739	1.30108	831	180.00	0.0000574	0.0003543	0.0178693	189.99																	
19	MAKUMBUSHO	N-C-CENTER	132	44	U/G	Al	1*3	1,000	XLPE	0.02860	0.56177	0.37173	8.500	0.24310	4.77506	1.49937	3.15973	831	180.00	0.0001395	0.0008605	0.0433968	189.99																	
20	MILINDIZI	OHALINZE	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.37283	0.00840	37.000	6.88590	50.79465	15.94952	0.31080	405	29.41	0.0038372	0.0091538	0.0042687	92.60																	
21	TEGETA	MTONI	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.38663	0.00831	3.500	0.63245	4.85319	1.52390	0.02910	405	29.41	0.0003630	0.0008746	0.0003996	92.60																	
			132	44	Marine	Cu	1*3	95	Sub-Marine	0.24899	0.81490	0.01453	41.000	10.12639	33.41071	10.49096	0.59562	315	25.46	0.0058118	0.0060210	0.0081804	72.02																	
																								44.500	10.75884	38.26390	12.01487	0.62472	315	25.46	0.0061747	0.0068956	0.0085801	72.02						
22	TEGETA	MTONI	132	44	O/H	Al	1*3	150	ACSR(Wolf)	0.18070	1.38663	0.00831	26.000	4.69820	36.05229	11.32042	0.21615	405	29.41	0.0026964	0.0064970	0.0029666	92.60																	
			132	44	Marine	Cu	1*3	300	Sub-Marine	0.06000	0.69999	0.01710	37.200	2.23200	26.03948	8.17640	0.63595	560	80.40	0.0012810	0.0046926	0.0087344	128.03																	
																								63.200	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	405	29.41	0.0039774	0.0111896	0.0117031	92.60						
23	F-ZONE2	MBAGALA	132	44	O/H	Al	1*3	240	ACSR(Hawk)	0.11530	1.32785	0.00870	10.000	1.15300	13.27850	4.16945	0.08696	583	46.11	0.0006617	0.0023929	0.0011943	133.29																	
24	UBUNGO	KINYEREZI	220	26	O/H	Al	1*3	564	BJOY1	0.05070	1.24565	0.00929	10.000	0.60700	12.45650	3.91134	0.09294	1165	104.90	0.0001048	0.0008081	0.0007658	443.92																	
25	UBUNGO	MOROGORO	220	26	O/H	Al	1*3	564	BJOY1	0.05070	1.24565	0.00929	179.000	9.07530	222.97143	70.01303	1.66355	1165	104.90	0.0018751	0.0144655	0.0137087	443.92																	
26	KINYEREZI	MOROGORO	220	26	O/H	Al	1*3	564	BJOY1	0.05070	1.24565	0.00929	163.400	8.28438	203.53928	63.91133	1.51857	1165	104.90	0.0017116	0.0132048	0.0125139	443.92																	

3-23

表 3-2-2-3.5 線路定数表

(7) 設備増強対策への提言

PSMP の需要予測を基に解析を行った結果、以下の設備については過負荷が想定されるため、変電設備および送電設備について、設備増強の必要性を詳細検討する必要がある。

1) 2015 年の潮流結果より（潮流図マーキング箇所参照）

【変電所設備容量】

- ① Kurasini 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（104~108%程度）
- ② Mbagala 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（121~125%程度）
- ③ Ubungo 変電所設備（220/132kV）に対して、過負荷が想定される。（106~107%程度）
- ④ Makumbusho 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（129~135%程度）

2) 2020 年の潮流結果より（潮流図マーキング箇所参照）

【変電所設備容量】

- ① Kurasini 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（149~157%程度）
- ② Mbagala 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（173~182%程度）
- ③ Ubungo 変電所設備（220/132kV）に対して、過負荷が想定される。（209~213%程度）
- ④ Makumbusho 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（185~196%程度）
- ⑤ Mlindizi 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（109~113%程度）
- ⑥ Tegeta 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（134~140%程度）
- ⑦ Kinyerazi 変電所設備（220/132kV）に対して、過負荷が想定される。（154~156%程度）

【送電設備容量】

- ⑧ [132kV] Ubungo~Makumbusho 変電所間に対して、過負荷が想定される。（130%程度）
- ⑨ [220kV] Kinyerezi~Ubungo 変電所間に対して、過負荷が想定される。（118%程度）

3) 2025 年の潮流結果より（潮流図マーキング箇所参照）

【変電所設備容量】

- ① Kurasini 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（174~183%程度）
- ② Mbagala 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（202~215%程度）
- ③ Ubungo 変電所設備（220/132kV）に対して、過負荷が想定される。（276~285%程度）
- ④ Makumbusho 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（216~231%程度）
- ⑤ Mlindizi 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（127~132%程度）
- ⑥ Tegeta 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（156~164%程度）
- ⑦ Kinyerazi 変電所設備（220/132kV）に対して、過負荷が想定される。（154~156%程度）
- ⑧ Mtoni 変電所設備（132/33kV）に対して、過負荷が想定される。（114~119%程度）

【送電設備容量】

- ⑨ [132kV] Ubungo~Makumbusho 変電所間に対して、過負荷が想定される。（155%程度）
- ⑩ [220kV] Kinyerezi~Ubungo 変電所間に対して、過負荷が想定される。（141%程度）
- ⑪ [132kV] Kinyerezi~F-Zone2 変電所間に対して過負荷が想定される。（108%程度）
- ⑫ [132kV] Mbagala~F-Zone2 変電所間に対して過負荷が想定される。（111%程度）

3-2-2-4 基本計画の概要

(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

変電設備、送配電設備、建屋、基礎の設計に適用する気象条件を表 3-2-2-4.1 に示す。

表 3-2-2-4.1 気象条件

地区	ダルエスサラーム	
標高	1,000m 以下	
外気温度	最高	40℃
	最低	10℃
	平均	20℃
最高湿度	97%	
最大風速	45 ノット (24m/s)	
降雨量 (月間最多)	1,300mm	
地耐力	90 kN/m ²	

2) 電気方式および設計の条件

表 3-2-2-4.2 電気方式および設計の条件

項目	送電系統	変電系統	配変電系統		低圧系統 (所内電源)	
周波数	50Hz					—
相	3 相				3 相/単相	—
最高電圧	145kV	36kV	12kV	440V/253V	125V DC	
公称電圧	132kV	33kV	11kV	400V/230V	110V DC	
雷インパルス耐電圧	650kV	200kV (170kV)*1	90kV (75kV)*1	2kV	—	
商用周波耐電圧	275kV	70kV	28kV	—	—	
接地系	直接接地系				—	—
最低表面漏洩距離	3, 212mm	3, 500mm	25mm/kV		—	—
導体の最低離隔距離	—	(*1)			—	—
標準大地間絶縁間隔 (最小距離)	1, 700mm (1, 300mm)	500mm (350mm)	300mm (140mm)	—	—	
標準相間絶縁間隔 (最小距離)	2, 500mm (1, 700mm)	900mm (500mm)	600mm (180mm)	—	—	
最低電線高さ					—	—
一般箇所	6. 7m	—	5. 0m*2	5. 0m*2	—	—
道路	8. 0m	—	7. 0m*2	7. 0m*2	—	—
鉄道	9. 0m	—	9. 0m*2	9. 0m*2	—	—
水路・航路	10. 0m	—	10. 0m*2	10. 0m*2	—	—
占有範囲 (Wayleave)	40. 0m		10. 0m	5. 0m	—	—

*1：屋内

*2：配電系統のみ

- [備考]
- 送電線および配電線の導体の最低離隔距離は関連の規格・基準による。但し、33kV および 11kV 配電盤内の導体離隔距離については製造者の規格による。
 - 送電線および配電線の導体の離隔距離並びに支持物の離隔距離については TANESCO の基準が適応出来ない所では TANESCO が関連機関 (TANROADS, City Council, Municipal Council 等) に許可を得る。

表 3-2-2-4.3 送電線および配電線の風圧荷重

対象 (Object)	132kV 送電線	33kV 配電線
架渉線 (Conductor)	92kg/m ²	50kg/m ²
鋼管柱 (Steel Pole)	-	73kg/m ²
鉄塔 (Steel Tower)	266kg/m ²	-

*132kV 送電線の風圧荷重は既存の設計風速 (鉄塔：38m/sec、架渉線：40m/sec) による。

表 3-2-2-4.4 配電装柱の条件

Condition	適用
最大径間 (S)	85m
架線弛度率 (d) 最大	3%
安全率 (Safety Factor)	2.5 以上
最高温度 (Maximum Temperature)	40°C
最低温度 (Minimum Temperature)	10°C

① 系統電圧

220 kV 系 : 220 kV ±5% (209.0 - 220 - 231.0 kV)

132 kV 系 : 132 kV ±5% (125.4 - 132 - 138.6 kV)

33 kV 系 : 33 kV ±5% (31.35 - 33 - 34.65 kV)

② 周波数

電気事業法による許容変動 : 50 Hz ±2.5% (51.25 - 50 - 48.75 Hz)

自動周波数調整による変動 : 50 Hz ±0.2 Hz (50.2 - 50 - 49.8 Hz)

③ 短絡電流値

現地にて収集したデータを基に短絡電流計算を実施し、下記の結果を得た。

表 3-2-2-4.5 各変電所における短絡電流値

変電所名	132 kV	33 kV	11 kV
ウブンゴ変電所	24.6 kA	-	-
イララ変電所	21.2 kA	28.0 kA	19.5 kA
ムササニ変電所	-	8.0 kA	11.4 kA
ムヒンビリ変電所	-	12.1 kA	12.8 kA
ムワナニヤマラ変電所	-	15.3 kA	13.8 kA
ジャングワニビーチ変電所	-	7.0 kA	10.2 kA
テゲタ変電所	-	12.2 kA	-
マクンプショ変電所	-	18.1 kA	-
ニューシティセンター変電所	-	15.6 kA	-
オイスターベイ変電所	-	17.3 kA	-

(2) 適用規格および使用単位

変電所に関わるシステムおよび送配電設備については、基本的には IEC 規格または IEC 規

格に相当する規格（日本規格等）に従って設計されるものとする。

(3) 保護協調

1) 保護方式

本プロジェクトで実施する 132 kV、33 kV、11 kV の送配電系統への保護方式は、現在採用されている方式の下記とする。

- 132 kV 送電線：距離継電器（主保護）、過電流継電器（後備保護）
- 33 kV 配電線：過電流継電器
- 11 kV 配電線：過電流継電器
- 変圧器（132/33 kV および 33/11 kV）：比率作動継電器、過電流継電器

電力コンデンサは、各相単位で複数個のコンデンサを接続して使用するので、単一のコンデンサ故障時には大きな電流が流れず、過電流継電器では事故を検知できない場合があるので、不平衡を検出することで保護する継電器を過電流継電器に追加して設備する。

既設のイララ変電所とムササニ変電所は旧式の機械動作式保護装置が使用されているが、今回はより精密な整定が可能で機械式劣化による誤差発生のないデジタル式保護装置を採用する。

2) 保護協調

過電流継電器を使用する場所は、電流の流れる上流側から下流側設備に対して動作時限を「長」→「短」の関係を維持し、かつ保護対象設備の過負荷耐量時間内に保護動作（トリップ）させることとする。「タ」国の送配電線は直接接地系統であるため、短絡と地絡の事故電流が同程度となり、既設の保護継電器整定で配電線短絡過電流継電器と主幹用地絡過電流継電器で上記の時間協調が正しく取れていない箇所が見受けられた。

今回は、過電流継電器を配電線においても 3 相に取付け、残留回路での地絡検出を避けることで、前文の時間協調の問題を起き難くすることで計画する。

イララ変電所の 132 kV 母線には、ニューシティセンター変電所との送電線が接続され、132 kV のループ系統が構成される可能性があるため、132kV 送電線保護用距離継電器の各段の保護範囲と時限の設定を実施段階で確認する必要がある。

(4) 機材・施設計画

1) 変電設備

① イララ変電所（増強）

(a) 基本事項

以下に述べる事項を基本としてイララ変電所の増強を実施するものとする。

- 132 kV 機器については可能な限り既設機器を使用するものとする。
- 既存の変圧器である 132/33 kV、90 MVA 変圧器（T1）は、既設変圧器（T2 および T5）との並列運転が可能となるよう、新しい 60 MVA 変圧器に取り替えるも

のとする。

- 上記の変圧器も含め、新規 2 台の 60 MVA 変圧器 (T1 および T7) を調達し、既存の T2 および T5 と並べて、据え付けるものとする。
- 既設の 33/11 kV、15 MVA 変圧器 3 台 (T3、T4 および T6) はそのまま使用されるものとする。(注；現在故障して使用されていない同定格の変圧器 T3 はアフリカ開発銀行出資プロジェクトにより、新規に据え付けられる予定である。)
- 新規に調達される屋内型 33 kV 配電盤は、現在屋外に設置されている 33 kV 開閉装置の代わりに、新規に建てられる制御棟に設置される。
- 同様に、新規の屋内型 11 kV 配電盤は、既設配電盤の代わりに新制御棟に設置される。
- 下記の盤を除くすべての制御盤、保護盤は新規に調達する。
 - ニューシティセンター変電所向け送電線保護盤 (フィンランド国政府の支援によるプロジェクトにより納入される予定)
- ケーブル (電力用、制御用とも) はすべて新設とする。
- 接地網については、新規に敷設し、既設機器を接地する。
- 新設備への既設からのケーブル切り替え、試験を実施する。この時、停電範囲・時間を極力減らすように切り替えステップを工夫し、必要な仮設ケーブル等の設備も準備する。
- 騒音については、敷地境界線において、最大許容環境騒音レベル以下に抑えることとする。

下記項目については、「タ」国側の所掌とする。

- 90 MVA 変圧器 (T1) 用の仮設絶縁油貯蔵設備の準備とその廃棄、
- 132 kV 母線や開閉装置の設置予定地に置かれている使用されていない変圧器やその他設備の除去、
- 新制御棟が建てられる予定地にある廃棄物、他の除去、
- 「タ」国に設置される SCADA システムに関する下記項目；
 - 1) 新制御棟に設置される多重通信装置 (Multiplexer) およびこの装置とイララ変電所に設置されるマイクロ SCADA システムとの接続、
 - 2) イララ変電所に追加設置される 132 kV 機器や 132/33 kV 変圧器を監視するために必要な GCC SCADA の改造作業、
- 通信設備 (RTU を含む) 用直流 48 V 用バッテリーおよび充電器、
- 2 回線目の新送電線敷設前の、該当送電線鉄塔に設置されている不要な碍子や架線、その他接続用金具等すべての器具の除去。
- 増強工事に必要な停電範囲・時間について、「タ」国側の関係機関との調整および実施

(b) 計画内容

イララ変電所に日本側から納入される機器を表 3-2-2-4.6 およびイララ変電所単線結線図を図 SS-E-01 に示す。

表 3-2-2-4.6 イララ変電所日本側納入機器一覧

NO.	日本側納入機器	数量	単位	摘要（日本側業務）
(1)	60 MVA, 132/33 kV 変圧器	2	台	- 2 x 60 MVA 変圧器の追加設置 (T1 および T7) - 132 kV 母線延長および追加の 60 MVA 変圧器 (T7) 用として必要な 132 kV 開閉装置、架構、基礎、等の設置 - 既設 90 MVA 変圧器の移設 (絶縁油の除去含む)
(2)	33 kV 配電盤 (屋内型)	24	面	- 保護継電器を装備する。 - 33 kV キャパシターバンクは既設を使用。 - 所内変圧器 (2 台) は新品を納入。
(3)	11 kV 配電盤 (屋内型)	20	面	- 保護継電器を装備する。 - 11 kV, 5 Mvar キャパシターバンクを各母線に設置する。(3 組)
(4)	制御盤	1	式	変電所マイクロ SCADA システムを採用する。(項目 No.(16)参照)
(5)	132 kV 送電線保護盤	1	式	- ウブンゴ向け送電線 2 回線 (以下、UB1 および UB2) 用送電線保護盤の設置 - フィンランド国政府の支援によるプロジェクトにて設置される予定のニューシティセンター変電所向け送電線保護盤は新制御棟に移設し、使用する。
(6)	132/33 kV 変圧器保護盤	1	式	132/33 kV 変圧器保護盤 (4 台用) の設置
(7)	33/11 kV 変圧器保護盤	1	式	33/11 kV 変圧器保護盤 (3 台用) の設置
(8)	AC 分電盤	1	式	必要数を設置
(9)	DC 分電盤	1	式	必要数を設置
(10)	バッテリーおよび充電器	1	組	DC 110 V バッテリーおよび充電器を設置する。(直流負荷を検討し、適切な容量を算定する) また、今回、マイクロ SCADA システム (項目 No.(16)) を採用するため、無停電電源装置 (UPS) を新たに設置する。
(11)	新制御棟	1	式	新制御棟 (配電盤室、制御室、バッテリー室等) を建築する。
(12)	33 kV 電力ケーブル	1	式	- ケーブル敷設に必要な材料も含め、ケーブルとその接続等すべて日本側で供給する。 - 仮設ケーブル、その端末材等変電所増強に必要な材料すべて日本側で供給する。
(13)	11 kV 電力ケーブル	1	式	同上
(14)	制御ケーブルおよび CT ケーブル	1	式	制御ケーブルおよび CT ケーブルはすべて新制とする。
(15)	接地導体および付属品	1	式	- 変電所全体の接地網を構築する。 - 機器が増設される場所には架空地線を設置する。
(16)	変電所内マイクロ SCADA システム	1	式	- ベイコントロールユニットを使用した制御監視システムを構築する。(サーバおよび監視画面) - 電圧調整機能は、132/33 kV 変圧器用として 4 台分、33/11 kV 変圧器用として 3 台分を含む。

NO.	日本側納入機器	数量	単位	摘要（日本側業務）
				- 「タ」国 SCADA（フィンランド国政府の支援によるプロジェクトで納入予定の GCC システムおよび DCC システム）用多重無線装置（Multiplexer）とその接続は「タ」国側所掌とする。
(17)	変電所の運用・保守に関する基本トレーニング	1	式	- OJT ベースにて実施する。 - 研修者は「タ」国側にて選抜されることとする。
(18)	132 kV ウブンゴ変電所向け送電線用 TACSR (240 mm ²) およびその関連材料	1	式	- 既設 132 kV ウブンゴ変電所向け送電線（2 回線鉄塔側）において、2 回線ともに TACSR 240 mm ² を敷設し、送電容量の増強を図る。本工事に伴う基礎や鉄塔の補強等については、必要があれば日本側にて実施する。尚、1 回線鉄塔側は「タ」国側にて転用する。 - 送電容量の増強に伴い、イララおよびウブンゴ両変電所の 132 kV 該当回路に設置されている変流器は新定格のものに取り替える。（項目 No.(20)参照） - 上記 CT 取替に起因するウブンゴ変電所および GCC の監視における SCADA 関連の改造作業は「タ」国側所掌とする。
(19)	同上用碍子およびその関連材料	1	式	- 同上用碍子およびその関連材料はすべて日本側で供給する。
(20)	その他（「タ」国側からの要請のない項目）	1	式	132 kV イララ・ウブンゴ間送電線の送電容量の増強に伴い、下記 132 kV 機器の取替えを実施する。 - 既設ウブンゴ向け UB1 用 132 kV 遮断器はその定格電流が 1200 A のものに置き換える。 - イララおよびウブンゴ両変電所における該当回線の 132 kV 変流器は、1200/1/1/1 A のものに置き換える - イララ変電所のウブンゴ向け UB2 回線の分岐線（架空線）は 1200 A 容量を持つ架空線に取り替える。 - ウブンゴ変電所のイララ回線（2 回線分）にあるバイパス回路用架線を適切なサイズのものに取り替える。 また、下記に挙げる 132 kV 機器は適切な定格の機器に日本側で置き換える。 - ウブンゴ向け UB1、T1 および T2 回路にある 3 台の既設 132 kV 断路器はその定格短時間容量が 25 kA-2 秒のものに置き換える。 - ウブンゴ向け UB1 および UB2 用送電線側断路器（接地装置含む）、UB2 および T5 用母線側の既設断路器は、遠方操作可能なように改造する。（マイクロ SCADA システムへの対応）

(c) 主要機材の概略仕様

表 3-2-2-4.7 イララ変電所 主要機材の概略仕様

No.	機 材	詳細仕様	数量
IL-1	132 kV ガス遮断器調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格遮断時間 6) 動作責務 7) 定格雷インパルス耐電圧 8) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 9) 制御電源 10) 使用箇所	屋外／碍子型 (碍子漏れ距離 : 3,500 mm 以上)、3 相 145 kV 以上 1,200 A 以上 25 kA 以上 3 サイクル以下 O-0.3 秒-CO-3 分-CO 650 kV 以上 275 kV 以上 DC 110 V UB1 用 (交換) および T7 変圧器用 (新設)	2 台
IL-2-1	132 kV 断路器調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格短時間耐電流 5) 定格雷インパルス耐電圧 6) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 7) 制御電源 8) 使用箇所	屋外型、水平 2 点切、3 相、碍子漏れ距離 : 3,500 mm 以上 145 kV 以上 1,200 A 以上 25 kA-2 秒以上 650 kV 以上 275 kV 以上 DC 110 V T1、T2 変圧器および UB1 用 (交換) および T7 変圧器用 (新設)	4 台
IL-2-2	132 kV 断路器改造部品調達・据付 (遠方操作に必要な改造、接地装置用含む) 1) 対象断路器 2) 制御電源	UB1 および UB2 線路側 (接地装置含む)、UB2 母線側および T5 変圧器母線側 DC 110 V	4 台分
IL-3	132 kV 変流器調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 一次定格電流 4) 二次定格電流 5) 確度階級 6) 定格負担 7) 定格短時間耐電流 8) 定格雷インパルス耐電圧 9) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 10) 使用箇所	屋外／碍子型 (碍子漏れ距離 : 3,500 mm 以上)、単相 145 kV 以上 1,200 A 1/1/1 A コア 1 : クラス 0.5 以上 コア 2, 3 : クラス 5P20 以上 30 VA 以上 (3 コアとも) 25 kA-2 秒以上 650 kV 以上 275 kV 以上 UB1 および UB2 用	6 相
IL-4	132 kV 避雷器調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相、碍管漏れ距離 : 3,500 mm 以上 120 kV 10 kA T1、T2、T5 および T7 変圧器用	12 相
IL-5	132 kV 母線、母線用架構、碍子、他調達・据付 1) 132 kV 母線 (既設母線拡張用)	硬銅より線 (HDCC 600 mm ² 以上) もし	1 式

No.	機 材	詳細仕様	数量
	2) 132 kV 母線用および T7 変圧器用架構 3) 132 kV 母線用ポスト碍子 4) 132 kV 母線用引留碍子装置 5) 132 kV 架線 (送電線回路用) 6) 132 kV 母線 T7 分岐用ポスト碍子 7) 架空地線	くは同等品 碍子漏れ距離：3,500 mm 以上 UB1 および UB2 用：THDCC 325 mm ² 碍子漏れ距離：3,500 mm 以上 ACS 55 mm ² 以上	
IL-6	132/33kV 変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 定格雷インパルス耐電圧 14) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 15) 接続 16) ブッシング CT 17) その他	T1、T7 屋外型、負荷時タップ切替装置付 60MVA 132 kV 33 kV ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 132 kV +10% to -10% 17 タップ 1.25% 一次：スター (中性点直接接地) 二次：スター (中性点直接接地) 三次：デルタ (安定巻線) ベクトルグループ：YNyn0(d1) 12.4% 一次側 650 kV 以上、二次側 170 kV 以上 一次側 275 kV 以上、二次側 70 kV 以上、 一次・二次中性点 70 kV 以上、三次側 28 kV 以上 一次：架線、二次：ケーブル 一次主回路用：300/1/1/1 A 二次主回路用：1,200/1/1/1 A 一次中性点用：300/1 A 二次中性点用：1,200/1 A 既設 T2 変圧器 (12.40%) および T5 変 圧器 (12.35%) と並列運転を行う。	2 台
IL-7	33/0.4 kV 所内変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 接続	屋外型、無負荷時タップ切替装置付 315 kVA 33 kV 400-230 V (3 相 4 線式) ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV ±5.0% 5 タップ 2.5% 一次：デルタ 二次：スター (中性点直接接地) ベクトルグループ：Dyn11 約 5% 一次・二次：ケーブル	2 台
IL-8	33 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流	屋内型、金属閉鎖型配電盤 36 kV 母線：2,500 A 以上	24 面

No.	機 材	詳細仕様	数量
	4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数 10) 保護継電器	132/33 kV 変圧器：1,600 A 以上 その他：800 A 以上 31.5 kA 以上 31.5 kA-2 秒以上 170 kV 以上 70 kV 以上 DC 110 V 132/33 kV 変圧器二次：4 面 33/11 kV 変圧器一次：3 面 33/0.4 kV 変圧器一次：2 面 33 kV キャパシターバンク用：2 面 配電線フィーダー：12 面 母線連絡盤：1 面 過電流継電器、他	
IL-9	11 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数 10) 保護継電器	屋内型、金属閉鎖型配電盤 12 kV 母線：1,600 A 以上 33/11 kV 変圧器：1,200 A 以上 その他：600 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 75 kV 以上 28 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器二次：3 面 配電線フィーダー：12 面 11 kV キャパシターバンク用：3 面 母線連絡盤：2 面 過電流継電器、他	20 面
IL-10	制御システム調達・据付 1) 制御方式 2) 構成機器 3) 通信 4) 制御電源	変電所内の開閉装置、保護装置、制御装置、共通設備等すべての情報を取り込み、ローカルネットワークを經由し、変電所監視制御サーバによる所内監視・制御システムを行う (マイクロ SCADA システム)。変電所監視制御サーバは二重化とする。 - 変電所内中央制御システム - 132 kV 送電線ベイコントロールユニット盤 - 132/33 kV 変圧器ベイコントロールユニット盤 - 33/11 kV 変圧器ベイコントロールユニット盤 - 監視・制御用ワークステーション - LAN 用ケーブル、他必要な資材 GCC SCADA システムおよび DCC SCADA システムとの通信用ゲートウェイ (IEC-60870-1-101/104) を装備する。 AC 230 V (無停電電源装置からの電源)	1 式
IL-11	計測器盤	電力量計 (客先支給) の現地での取付	1 式

No.	機 材	詳細仕様	数量
		け・配線	
IL-12	変圧器電圧調整制御盤 1) 型式 2) 用途	屋内、金属閉鎖型操作盤 132/33 kV 変圧器 4 台および 33/11 kV 変圧器 3 台の負荷時タップ切替装置の電圧制御および並列/単独運転制御用(電圧降下補償機能含む)	1 式
IL-13	変圧器保護盤調達・据付 1) 型式 2) 用途	屋内、金属閉鎖型操作盤 - 132/33 kV 変圧器 4 台分 - 33/11 kV 変圧器 3 台分	1 式
IL-14	132 kV 送電線保護盤調達・据付 1) 型式 2) 用途	屋内、自立型 - ウブンゴ線 2 回線用(新製) - ニューシティセンター線 1 回線(移設：フィンランドプロジェクト納入分)	1 式
IL-15	直流電源装置(直流分電盤含む) 調達・据付 1) 型式 2) 構成 3) 入力 4) 出力 5) バッテリー 6) 直流分電盤	屋内型、サイリスタ方式 充電器 2 台構成(常用・予備方式) AC 400 V もしくは AC 230 V DC 110 V (±3V)、120 A 負荷電圧補償装置(シリコンドロップパー等)で出力電圧を調整する。 制御弁式据置鉛バッテリー、700 Ah/10 Hr 54 セル 屋内型、金属閉鎖型、DC 110 V	1 式
IL-16	無停電電源装置調達・据付 1) 型式 2) 入力 3) 出力 4) その他	屋内型、常時インバータ給電方式 AC 400 V もしくは AC 230 V および DC 110 V (直流入力は変電所バッテリーを共用する) AC 230 V (単相) ±5%、50 A 無停電電源装置用分電回路を付属とする。	1 式
IL-17	交流分電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格	屋内型、3 相 4 線式 AC 400 - 230 V	1 式
IL-18	33 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 33 kV 10 kA T2/T5 変圧器の 33 kV 側出口(計 6 相) 33 kV 配電線出口(8 回線分計 24 相)	30 相
IL-19	11 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 12 kV 10 kA 11 kV 配電線出口(15 回線分計 45 相)	45 相
IL-20	33 kV、11 kV ケーブル調達・配線 1) 種類 2) 用途 3) その他	CV ケーブル 配電盤/変圧器間ケーブル、配電線用ケーブル(33kV 仮設電力用ケーブル含む) ケーブル用端末処理材、ケーブルヘッド用架構、他含む。	1 式

No.	機 材	詳細仕様	数量
IL-21	その他資材調達・据付 1) 低圧ケーブル 2) 接地材料 3) 配線用材料 4) 11 kV キャパシターバンク a. 型式 b. 数量 c. 定格容量 d. 定格電圧 e. 定格短時間耐電流 f. 付属品 5) 既設ケーブルピット補修用資材	600 V 電源用ケーブル、制御用ケーブル 変電所内接地網用（接地線、接地棒、接続材料、他） 電線管、ケーブルラック、他 屋外型、3 相／組（星型結線） 3 組 5 Mvar 以上 12 kV 以上 25 kA-2 sec.以上 突入電流制限用リアクトル、不平衡電流検出用変流器および不平衡電流継電器、他 コンクリートブロック、コンクリート蓋、他	1 式
IL-22	新制御棟の建設 1) 面積 2) 構造 3) 屋内照明 4) 衛生設備	1,013 m ² 、1 階建て RC 構造、配電盤室：耐火壁	1 式 1 式 1 式 1 式
IL-23	構内付帯設備の建設 1) 鉄構 2) 接地設備 3) 機器基礎 4) ケーブルトレンチ 5) 変圧器油水槽（油水分離槽付） 6) 敷砂利 7) 消火器	門型 架空地線含む	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式
IL-24	1) 既設 90 MVA 撤去作業 2) 33/11 kV 仮設ケーブルによる切り替え作業	90 MVA、132/33 kV 変圧器 (T1) の解体と基礎からの移動およびイララ変電所内資材置き場までの移動。 停電範囲・時間を極力少なくするため、仮設ケーブルを使用する。	1 式 1 式
ウブンゴ変電所			
UB-1	132 kV 変流器調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 一次定格電流 4) 二次定格電流 5) 確度階級 6) 定格負担 7) 定格短時間耐電流 8) 定格雷インパルス耐電圧 9) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 10) 使用箇所	屋外／碍子型（碍子漏れ距離：3,500 mm 以上）、単相 145 kV 以上 1,200 A 1/1 A コア 1：クラス 1.0 以上 コア 2, 3：クラス 5P20 以上 30 VA 以上（3 コアとも） 25 kA-2 秒以上 650 kV 以上 275 kV 以上 イララ回線用（2 回線とも）	6 相
UB-2	132 kV 架線、金具、端子、他調達・据付 1) 132 kV 架線（送電線バイパス回路用、2 回線分） 2) その他必要な資材	硬アルミより線（HA1 590 mm ² 以上）もしくは同等品 必要な金具、端子、他	1 式

② ムササニ変電所（増設）

(a) 基本事項

ムササニ変電所は、1993年に日本国無償資金によって建設された変電所である。現在、15 MVA 変圧器 1 台、11 kV 配電線 3 回線で運用されているが、この 11 kV 配電線は負荷も高く、常に 14 MVA 程度の需要があり、高い利用率となっている。今後も需要の伸びが想定される地域であるため、15 MVA 変圧器 1 台を増設するものである。

当該変電所は敷地が狭く、33 kV 母線が延長できないことから、既設 11 kV から新設する 11 kV 配電盤にケーブルで接続し、11 kV 負荷の分散を図る計画とする。また、新設する変圧器は既設変圧器と並列運転可能なように、同じ仕様とする。（既設盤の LTC 制御回路の改造も行う）

本ムササニ変電所の電源元はマクンブショ変電所である。TANESCO との打ち合わせの結果、マクンブショ変電所 33 kV 母線の No.2 側に配電盤を増設し、この新しい変圧器に給電する。今回の増設における基本事項を以下に示す。

- ・ 15 MVA 変圧器 1 台を増設する。
- ・ 15 MVA 変圧器の受電用として、新しく 33 kV 配電盤（屋内型）を設置する。
- ・ 新しく 11 kV 配電盤（屋内型）を設置し、既設 11 kV 配電盤と接続する。
- ・ マイクロ SCADA システムによる監視制御方式とする。
- ・ バッテリーおよび充電器を設置する。
- ・ DCC SCADA 用 RTU とのインターフェースを準備する。
- ・ 変圧器以外の機器を設置するために制御棟を建設する。
- ・ 騒音については、敷地境界線において、最大許容環境騒音レベル以下に抑えることとする。

下記項目に関しては、「夕」国側の所掌とする。

- ・ 既設 11 kV MS3 配電線の第 1 柱と第 2 柱間配電線の移設
- ・ 既設変電所横に設置されているディーゼル発電機セットの移設
- ・ 直流 48 V バッテリーおよび充電器を含む、RTU および通信設備全般機器の納入と設置
- ・ 新設変電所建設に伴う既設変電所に設置されている光多重装置や通信設備の改造作業
- ・ 新設変電所建設に伴う DCC の SCADA システムの改造作業

(b) 計画内容

ムササニ変電所に日本側から納入される機器を表 3-2-2-4.8 に、同変電所単線結線図を図 SS-E-02 に示す。また、マクンブショ変電所における納入機材一覧を表 3-2-2-4.9 に示す。

表 3-2-2-4.8 ムササニ変電所日本側納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	15 MVA 変圧器 (T2)	1	台	15 MVA (油入自冷) 33±10% / 11 kV (17 タップ) 既設変圧器 (T1) との並列運転が可能 なようにすること。
2.	50 kVA 所内変圧器 (STR2)	1	台	50 kVA (油入自冷) 33 kV, ±5.0% / 400-230 V
3.	屋内型 33 kV 配電盤	3	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 1 面 x 50 kVA 所内変圧器用 1 面 x 受電用
4.	屋内型 11 kV 配電盤	5	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 3 面 x 配電線フィーダー用 1 面 x 母線連絡盤
5.	屋外型 11 kV 配電盤 (増設)	1	式	- 母線連絡用ケーブル接続盤 (新設屋 内型 11 kV 配電盤との接続用で、既 設配電盤に増設する。) - LTC 制御盤の改造 (並列運転を可能 にするための改造)
6.	マイクロ SCADA システム	1	式	バイコントロールユニットを使用した 制御監視システム
7.	計測器盤	1	式	電力量計 (客先支給) を取り付ける。
8.	33/11 kV 変圧器制御保護盤	1	式	33/11 kV 変圧器の負荷時タップ切替装 置制御並びに保護を行う。
9.	交流分電盤	1	組	AC 400-230 V
10.	バッテリーおよび充電器	1	組	DC 110 V、直流分電盤含む。
11.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤 - 33 kV 第 1 鋼管柱間 / 15 MVA 変圧器間
12.	11 kV ケーブル	1	式	11 kV 配電盤 - 11 kV 第 1 柱間 / 15 MVA 変圧器間 既設屋外型 11 kV 配電盤 - 新設屋内型 11 kV 配電盤間
13.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル
14.	接地導体および関連材料	1	式	構内接地システム
15.	制御棟	1	組	配電盤室、バッテリー室、他。 将来設置機器を考慮した大きさとす る。

表 3-2-2-4.9 マクンブシヨ変電所における納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	屋内型 33 kV 配電盤	1	面	増設 1 面 (ムササニ変電所向け送電用)
2.	既設制御盤改造用品	1	式	既設制御盤へのミミック母線、開閉ス イッチ等の追加改造
3.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤 - 33 kV 配電線鋼管柱間
4.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル

(c) 主要機材の概略仕様

表 3-2-2-4.10 ムササニ変電所 主要機材の概略仕様

No.	機 材	詳細仕様	数量
MS-1	33/11 kV 配電用変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 定格雷インパルス耐電圧 14) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 15) 接続 16) ブッシング CT 17) その他	屋外型、負荷時タップ切替装置付 15 MVA 33 kV 11 kV ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV +10% to -10% 17 タップ 1.25% 一次：スター (中性点直接接地) 二次：スター (中性点直接接地) 三次：デルタ (安定巻線) ベクトルグループ：YNyn0(d1) 約 8% 一次側 200 kV 以上、二次側 90 kV 以上 一次側 70 kV 以上、二次側 28 kV 以上、 一次・二次：ケーブル 二次主回路用：1,200/1/1 A 一次中性点用：400/1 A 二次中性点用：400/1 A 既設 T1 変圧器 (7.64%) と並列運転を行う。	1 台
MS-2	所内変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス	屋外型、無負荷時タップ切替装置付 50 kVA 33 kV 400-230 V ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV ±5.0% 5 タップ 2.5% 一次：デルタ 二次：スター (中性点直接設置) ベクトルグループ：Dyn11 約 6%	1 台
MS-3	33 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 36 kV 母線：1600 A 以上 33/11 kV 変圧器：800 A 以上 その他：800 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 170 kV 以上 70 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器一次：1 面 33/0.4 kV 変圧器一次：1 面 受電フィーダー：1 面	3 面

No.	機 材	詳細仕様	数量
MS-4	11 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 12 kV 母線：1,200 A 以上 その他：600 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 75 kV 以上 28 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器二次：1 面 配電線フィーダー：3 面 母線連絡盤 (既設配電盤との接続用)：1 面	5 面
MS-5	既設 11 kV 配電盤 (屋外型) 増設 調達・据付 1) 摘要 2) 型式 3) その他	新設配電盤 (屋内型) とケーブルで接続するために、既設配電盤にケーブル接続用盤を増設する。 屋外型、閉鎖型 12 kV 配電盤 (母線定格：1,250 A) 高岳製作所社製 母線連絡用フィーダー：1 面 (遮断器/断路装置なし、ケーブル接続 (1,250 A)) 既設変圧器 (T1) との並列運転を行うため、12 kV 配電盤の改造を実施する。	1 式
MS-6	マイクロ SCADA システム調達・据付 1) 制御方式 2) 構成機器 3) 通信	変電所内の情報を取り込み、ローカルネットワークを経由し、変電所監視制御サーバによる監視制御システムを行う。 変電所内中央制御システム 33/11 kV 変圧器ベイコントロールユニット (BCU) 盤 監視・制御ワークステーション、他 GCC/NCC SCADA システムとの通信 (IEC-60870-1-101/104) を行う。	1 式
MS-7	計測器盤	電力量計 (客先支給) を取り付ける。	1 面
MS-8	33/11 kV 変圧器制御保護盤 1) 型式 2) 制御 3) 保護	屋内型、金属閉鎖型操作盤 負荷時タップ切替装置の制御、33/11 kV 変圧器 2 台の並列/単独運転制御、他 変圧器比率差動保護、過電流保護、他	1 面
MS-9	交流分電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格	屋内型、3 相 4 線式 AC 400 - 230 V	1 面
MS-10	直流電源装置 (直流分電盤含む) 調達・据付 1) 型式 2) 構成 3) 入力 4) 出力 5) バッテリー	屋内型、サイリスタ方式 充電器 1 台構成 AC 400 V もしくは AC 230 V DC 110 V (±3%)、20 A 負荷電圧補償装置 (シリコンドロップパー等) で出力電圧を調整する。 制御弁式据置鉛バッテリー、100 Ah/10 Hr 54 セル	1 式

No.	機 材	詳 細 仕 様	数 量
	6) 直流分電盤	屋内型、金属閉鎖型、DC 110 V	
MS-11	33 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 33 kV 10 kA 33 kV 配電線送出し第1柱上および33 kV 配電線引込み第1柱上（各3相）	6 相
MS-12	11 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式 12 kV 10 kA T2 変圧器二次フィーダー盤内（11 kV 側、3相）および11 kV 配電線出口（3回線分計9相）	12 相
MS-13	33 kV、11 kV ケーブル調達・配線 1) 種類 2) 用途 3) その他	CV ケーブル 配電盤／変圧器間ケーブル、配電線用ケーブル ケーブル用端末処理材、ケーブルヘッド用架構、他含む。	1 式
MS-14	その他資材調達・据付 1) 低圧ケーブル 2) 接地材料 3) 配線用材料	600 V 電源用ケーブル、制御用ケーブル 変電所内接地網用（接地線、接地棒、接続材料、他） 電線管、ケーブルラック、他	1 式
MS-15	マクンブショ変電所 33 kV 配電盤増設調達・据付 1) 摘要 2) 品名 3) 型式 4) 定格 5) フィーダー数 6) 遮断器	ムササニ変電所への電力を供給するため、配電盤を増設する。 33 kV ガス絶縁配電盤 GHA-36-25-08、No. TG092361-1（母線定格：1,600 A） AREVA 社製（2009年） 36 kV, 800 A, 25 kA-2 秒以上 配電線フィーダー：1面 VCB 又は GCB	1 面
MS-16	マクンブショ変電所 制御盤改造用資材調達・据付 1) 品名 2) 改造内容	垂直自立盤 デジタルメータ／模擬母線／スイッチ類追加、他	1 式
MS-17	マクンブショ変電所 既設計測器盤の改造資材	電力量計（客先支給）の現地での取り付け・配線	1 式
MS-18	制御棟の建設 1) 面積 2) 構造 3) 屋内照明 4) 衛生設備	169 m ² 、1階建て RC 構造、配電盤室：耐火壁	1 式 1 式 1 式 1 式
MS-19	構内付帯設備の建設 1) 引留め柱 2) 接地設備 3) 屋外照明設備 4) 機器基礎 5) ケーブルトレンチ 6) 油水分離槽 7) 敷砂利	鋼管柱（架空地線用含む） 架空地線含む	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式

No.	機 材	詳 細 仕 様	数 量
	8) 消火器		1 式

③ ムヒンビリ変電所（新設）

(a) 基本事項

公営の総合病院に隣接する変電所で 15 MVA 変圧器、受電用 33 kV 配電盤および配電用 11 kV 配電盤が納入されるものとする。

本ムヒンビリ変電所の電源元は、これからフィンランド国政府の支援によるプロジェクトで建設されるニューシティセンター変電所であるため、33 kV 配電盤 1 回線を準備しておいてもらう必要があり、TANESCO 経由で要請した。基本事項を以下に示す。

- ・ 15 MVA 変圧器 1 台を設置する。
- ・ 屋内型 33 kV 配電盤を設置し、15 MVA 変圧器に給電する。
- ・ 屋内型 11 kV 配電盤を設置し、配電する。
- ・ マイクロ SCADA システムによる監視制御方式とする。
- ・ 直流電源装置（バッテリーおよび充電器）を設置する。
- ・ DCC SCADA とのインターフェースを準備する。（多重通信装置との接続）
- ・ 騒音については、敷地境界線において、最大許容環境騒音レベル以下に抑えることとする。

下記項目に関しては、「タ」国側の所掌とする。

- ・ 直流 48 V バッテリーおよび充電器を含む多重通信装置、他必要な装置
- ・ 新設変電所建設に伴う既設変電所に設置されている光多重装置や通信設備の改造作業
- ・ 新設変電所建設に伴う DCC の SCADA システムの改造作業

(b) 計画内容および主要機材の概略仕様

ムヒンビリ変電所に日本側から納入される機器を表 3-2-2-4.11 に、また同変電所単線結線図（案）を図 SS-E-03 に示す。

表 3-2-2-4.11 ムヒンビリ変電所日本側納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	15 MVA 変圧器 (T1)	1	台	15 MVA (油入自冷) 33±10% / 11 kV (17 タップ)
2.	50 kVA 所内変圧器 (STR1)	1	台	50 kVA (油入自冷) 33 kV±5.0% / 400-230 V
3.	屋内型 33 kV 配電盤	3	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 1 面 x 50 kVA 所内変圧器用 1 面 x 受電用
4.	屋内型 11 kV 配電盤	4	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 3 面 x 配電線用
5.	マイクロ SCADA システム	1	式	ベイコントロールユニットを使用した 制御監視システム
6.	計測器盤	1	式	電力量計（客先支給）を取り付ける。
7.	33/11 kV 変圧器制御保護盤	1	式	33/11 kV 変圧器の負荷時タップ切替装

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
				置制御並びに保護を行う。
8.	交流分電盤	1	組	AC 400-230 V
9.	バッテリーおよび充電器	1	組	DC 110 V、直流分電盤含む。
10.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤-33 kV 第1 鋼管柱間/15 MVA 変圧器間
11.	11 kV ケーブル	1	式	11 kV 配電盤-11 kV 第 1 柱間/15 MVA 変圧器
12.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル
13.	接地導体および関連材料	1	式	構内接地システム
14.	制御棟	1	組	配電盤室、バッテリー室、他。 将来設置機器を考慮した大きさとする。

(c) 主要機材の概略仕様

表 3-2-2-4.12 ムヒンビリ変電所 主要機材の概略仕様

番号	機 材	詳細仕様	数量
MH-1	33/11 kV 配電変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 定格雷インパルス耐電圧 14) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 15) 接続 16) ブッシング CT	屋外型、負荷時タップ切替装置付 15 MVA 33 kV 11 kV ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV +10% to -10% 17 タップ 1.25% 一次：スター (中性点直接接地) 二次：スター (中性点直接接地) 三次：デルタ (安定巻線) ベクトルグループ：YNyn0(d1) 約 8% 一次側 200 kV 以上、二次側 90 kV 以上 一次側 70 kV 以上、二次側 28 kV 以上、 一次・二次：ケーブル 二次主回路用：1,200/1/1 A 一次中性点用：400/1 A 二次中性点用：400/1 A	1 台
MH-2	所内変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式	屋外型、無負荷時タップ切替装置付 50 kVA 33 kV 400-230 V ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV ±5.0% 5 タップ 2.5% 一次：デルタ 二次：スター (中性点直接接地) ベクトルグループ：Dyn11	1 台

番号	機 材	詳細仕様	数量
	12) インピーダンス	約 6%	
MH-3	33 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 36 kV 母線：1600 A 以上 33/11 kV 変圧器：800 A 以上 その他：800 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 170 kV 以上 70 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器一次：1 面 33/0.4 kV 変圧器一次：1 面 受電フィーダー：1 面	3 面
MH-4	11 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 12 kV 母線：1200 A 以上 その他：600 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 75 kV 以上 28 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器二次：1 面 配電線フィーダー：3 面	4 面
MH-5	マイクロ SCADA システム調達・据付 1) 制御方式 2) 構成機器 3) 通信	変電所内の情報を取り込み、ローカルネットワークを経由し、変電所監視制御サーバによる監視制御システムを行う。 変電所内中央制御システム 33/11 kV 変圧器バイコントロールユニット (BCU) 盤 監視・制御ワークステーション、他 GCC/NCC SCADA システムとの通信 (IEC-60870-1-101/104) を行う。	1 式
MH-6	計測器盤	電力量計 (客先支給) の現場での取付け・配線	1 面
MH-7	33/11 kV 変圧器制御保護盤 1) 型式 2) 制御 3) 保護	屋内型、金属閉鎖型操作盤 負荷時タップ切替装置の制御、33/11 kV 変圧器 2 台の並列/単独運転制御、他 変圧器比率差動保護、過電流保護、他	1 面
MH-8	交流分電盤 1) 型式 2) 定格	屋内型、3 相 4 線式 AC 400 - 230 V	1 式
MH-9	直流電源装置 (直流分電盤含む) 調達・据付 1) 型式 2) 構成 3) 入力 4) 出力	屋内型、サイリスタ方式 充電器 1 台構成 AC 400 V もしくは AC 230 V DC 110 V (±3%)、20 A 負荷電圧補償装置 (シリコンドロップ	1 式

番号	機 材	詳細仕様	数量
	5) バッテリー 6) 直流分電盤	一等) で出力電圧を調整する。 制御弁式据置鉛バッテリー、100 Ah/10 Hr 54 セル 屋内型、金属閉鎖型、DC 110 V	
MH-10	33 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 33 kV 10 kA 33 kV 配電線送出し第 1 柱上および 33 kV 配電線引込み第 1 柱上 (各 3 相)	6 相
MH-11	11 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 12 kV 10 kA T1 変圧器の二次フィーダー側 (11 kV、3 相) および 11 kV 配電線送出し第 1 柱上 (3 回線分計 9 相)	12 相
MH-12	33 kV、11 kV ケーブル調達・配線 1) 種類 2) 用途 3) その他	CV ケーブル 配電盤/変圧器間ケーブル、配電線用ケーブル ケーブル用端末処理材、ケーブルヘッド用架構、他含む。	1 式
MH-13	その他資材調達・据付 1) 低圧ケーブル 2) 接地材料 3) 配線用材料	600 V 電源用ケーブル、制御用ケーブル 変電所内接地網用 (接地線、接地棒、接続材料、他) 電線管、ケーブルラック、他	1 式
MH-14	制御棟の建設 1) 面積 2) 構造 3) 屋内照明 4) 衛生設備	169 m ² 、1 階建て RC 構造、配電盤室：耐火壁	1 式 1 式 1 式 1 式
MH-15	構内付帯設備の建設 1) 引留め柱 2) 接地設備 3) 屋外照明設備 4) 機器基礎 5) ケーブルトレンチ 6) 油水分離槽 7) 敷砂利 8) 消火器 9) 防音壁	鋼管柱 (架空地線用含む) 架空地線含む	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式

④ ジャングワニビーチ変電所 (新設)

(a) 基本事項

既設変電所が設備限界に近く、「タ」国側からの要請に従って、15 MVA 変圧器、受電用 33 kV 配電盤および配電用 11 kV 配電盤が納入されるものとする。

本ジャングワニビーチ変電所の電源元はテゲタ変電所であるため、同変電所に 33 kV 配電盤の増設が必要である。調査の結果、テゲタ変電所 33 kV 母線の No.1 側に増設できるスペースがあり、ここに配電盤の増設を行い、配電線を新設する。基本事項については、③ムヒンビリ変電所 (新設) (a) 基本事項を参照。

(b) 計画内容および主要機材の概略仕様

ジャングワニビーチ変電所に日本側から納入される機器を表 4-2-2-4.13 に、また同変電所単線結線図（案）を図 SS-E-04 に示す。また、テゲタ変電所における納入機材一覧を表 4-2-2-4.14 に示す。

表 3-2-2-4.13 ジャングワニビーチ変電所 日本側納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	15 MVA 変圧器 (T1)	1	台	15 MVA (油入自冷) 33±10% / 11 kV (17 タップ)
2.	50 kVA 所内変圧器 (STR1)	1	台	50 kVA (油入自冷) 33 kV±5.0% / 400-230 V
3.	屋内型 33 kV 配電盤	3	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 1 面 x 50 kVA 所内変圧器用 1 面 x 受電用
4.	屋内型 11 kV 配電盤	4	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 3 面 x 配電線用
5.	マイクロ SCADA システム	1	式	ベイコントロールユニットを使用した 制御監視システム
6.	計測器盤	1	面	電力量計 (客先支給) を取り付ける。
7.	33/11 kV 変圧器制御保護盤	1	面	33/11 kV 変圧器の負荷時タップ切替装 置制御並びに保護を行う。
8.	交流分電盤	1	面	AC 400-230 V
9.	バッテリーおよび充電器	1	組	DC 110 V、直流分電盤含む。
10.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤－33 kV 第 1 鋼管柱間 / 15 MVA 変圧器間
11.	11 kV ケーブル	1	式	11 kV 配電盤－11 kV 第 1 柱間 / 15 MVA 変圧器
12.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル
13.	接地導体および関連材料	1	式	構内接地システム
14.	制御棟	1	組	配電盤室、バッテリー室、他。 将来設置機器を考慮した大きさとす る。

表 3-2-2-4.14 テゲタ変電所における納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	33 kV 配電盤	1	面	33 kV 配電線用配電盤 33 kV、800 A、25 kA-2s.
2.	既設制御盤改造用品	1	式	既設制御盤へのミミック母線、開閉ス イッチ等の追加改造
3.	電力量計	1	組	電力量計の既設盤への取付け (客先指 定あり)
4.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤－33 kV 配電線鋼管柱間
5.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル

(c) 主要機材の概略仕様

表 3-2-2-4.15 ジャングワニビーチ変電所 主要機材の概略仕様

番号	機材	詳細仕様	数量
JB-1	33/11 kV 配電変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 定格雷インパルス耐電圧 14) 定格商用周波耐電圧(1分間) 15) 接続 16) ブッシング CT	屋外型、負荷時タップ切替装置付 15 MVA 33 kV 11 kV ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV +10% to -10% 17 タップ 1.25% 一次：スター (中性点直接接地) 二次：スター (中性点直接接地) 三次：デルタ (安定巻線) 約 8% 一次側 200 kV 以上、二次側 90 kV 以上 一次側 70 kV 以上、二次側 28 kV 以上、 一次・二次：ケーブル 二次主回路用：1,200/1/1 A 一次中性点用：400/1 A 二次中性点用：400/1 A	1 台
JB-2	所内変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却種類 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス	屋外型、無負荷時タップ切替装置付 50 kVA 33 kV 400-230 V ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV ±5.0% 5 タップ 2.5% 一次：デルタ 二次：スター (中性点直接接地) ベクトルグループ：Dyn11 約 6%	1 台
JB-3	33 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 36 kV 母線：1600 A 以上 33/11 kV 変圧器：800 A 以上 その他：800 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 170 kV 以上 70 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器一次：1 面 33/0.4 kV 変圧器一次：1 面 受電フィーダー：1 面	3 面
JB-4	11 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧	屋内型、金属閉鎖型配電盤 12 kV	4 面

番号	機 材	詳細仕様	数量
	3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	母線：1250 A 以上 その他：600 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 75 kV 以上 28 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器二次：1 面 配電線フィーダー：3 面	
JB-5	マイクロ SCADA システム調 達・据付 1) 制御方式 2) 構成機器 3) 通信	変電所内の情報を取り込み、ローカルネットワークを経由し、変電所監視制御サーバによる監視制御システムを行う。 変電所内中央制御システム 33/11 kV 変圧器ベイコントロールユニット (BCU) 盤 監視・制御ワークステーション、他 GCC/NCC SCADA システムとの通信 (IEC-60870-1-101/104) を行う。	1 式
JB-6	計測器盤	電力量計 (客先支給) の現地での取付け・配線。	1 面
JB-7	33/11 kV 変圧器制御保護盤 1) 型式 2) 制御 3) 保護	屋内型、金属閉鎖型配電盤 負荷時タップ切替装置の制御、33/11 kV 変圧器 2 台の並列/単独運転制御、他 変圧器比率差動保護、過電流保護、他	1 面
JB-8	交流分電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格	屋内型、3 相 4 線式 AC 400 - 230 V	1 面
JB-9	直流電源装置 (直流分電盤含む) 調達・据付 1) 型式 2) 構成 3) 入力 4) 出力 5) バッテリー 6) 直流分電盤	屋内型、サイリスタ方式 充電器 1 台構成 AC 400 V もしくは AC 230 V DC 110 V (±3%)、20 A 負荷電圧補償装置 (シリコンドロップパー等) で出力電圧を調整する。 制御弁式据置鉛バッテリー、100 Ah/10 Hr、54 セル 屋内型、金属閉鎖型、DC 110 V	1 式
JB-10	33 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 33 kV 10 kA 33 kV 配電線送出し第 1 柱上および 33 kV 配電線引込み第 1 柱上 (各 3 相)	6 相
JB-11	11 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 12 kV 10 kA T1 変圧器二次フィーダー側 (11 kV) 盤内 (3 相) および 11 kV 配電線送出し第 1 柱上 (3 回線分計 9 相)	12 相
JB-12	33 kV、11 kV ケーブル調達・配線		1 式

番号	機 材	詳細仕様	数量
	1) 種類 2) 用途 3) その他	CV ケーブル 配電盤／変圧器間ケーブル、配電線用ケーブル ケーブル用端末処理材、ケーブルヘッド用架構、他含む。	
JB-13	その他資材調達・据付 1) 低圧ケーブル 2) 接地材料 3) 配線用材料	600 V 電源用ケーブル、制御用ケーブル 変電所内接地網用（接地線、接地棒、接続材料、他） 電線管、ケーブルラック、他	1 式
JB-14	テゲタ変電所 33 kV 配電盤増設 調達・据付 1) 摘要 2) タイプ 3) 型式 4) 定格 5) フィーダー数 6) 遮断器	ジャングワニビーチ変電所への電力を供給するため、配電盤を増設する。 既存に準ずる。(33 kV 配電盤) UNIVER G36 (母線定格：1250 A) ABB 社製 36 kV, 800 A, 25 kA-1 秒 配電線フィーダー：1 面 VCB および GCB	1 面
JB-15	テゲタ変電所 既設制御盤改造 用資材調達・据付 1) 品名 2) 内容	垂直自立盤用資材 メータ／模擬母線／スイッチ類追加、他	1 式
JB-16	テゲタ変電所 計測器盤の改造 用資材調達・据付	電力量計（客先支給）の現地での取付け・配線	1 式
JB-17	制御棟の建設 1) 面積 2) 構造 3) 屋内照明 4) 衛生設備	169 m ² 、1 階建て RC 構造、配電盤室：耐火壁	1 式 1 式 1 式 1 式
JB-18	構内付帯設備の建設 1) 引留め柱 2) 接地設備 3) 屋外照明設備 4) 機器基礎 5) ケーブルトレンチ 6) 油水分離槽 7) 敷砂利 8) 消火器 9) 防音壁	鋼管柱（架空地線用含む） 架空地線含む	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式

⑤ ムワナニヤマラ変電所（新設）

(a) 基本事項

当該変電所の周辺は近年人口が大幅に増加した事により需要増に対応する為、「タ」国側からの要請に従って、15 MVA 変圧器、受電用 33 kV 配電盤および配電用 11 kV 配電盤が納入されるものである。

本ムワナニヤマラ変電所の電源元はマクンブシヨ変電所であるため、33 kV 配電盤の増設が必要である。調査の結果、マクンブシヨ変電所 33 kV 母線の No.1 側に配電盤の増設を行い、配電線を新設する。基本事項については、c) ムヒンビリ変電所（新設）1) 基本事項を参照。

(b) 計画内容および主要機材の概略仕様

ムワナニヤマラ変電所に日本側から納入される機器を表 3-2-2-4.16 に、同変電所単線結線図（案）を図 SS-E-05 に示す。また、マクンブショ変電所における納入機材一覧を表 3-2-2-4.17 に示す。

表 3-2-2-4.16 ムワナニヤマラ変電所日本側納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	15 MVA 変圧器 (T1)	1	台	15 MVA (油入自冷) 33±10% / 11 kV (17 タップ)
2.	50 kVA 所内変圧器	1	台	50 kVA (油入自冷) 33 kV±5.0% / 400-230 V
3.	屋内型 33 kV 配電盤	3	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 1 面 x 50 kVA 所内変圧器用 1 面 x 受電用
4.	屋内型 11 kV 配電盤	4	面	1 面 x 15 MVA 変圧器用 3 面 x 配電線用
5.	マイクロ SCADA システム	1	式	ベイコントロールユニットを使用した 制御監視システム
6.	計測器盤	1	面	電力量計 (客先支給) を取り付ける。
7.	33/11 kV 変圧器制御保護盤	1	面	33/11 kV 変圧器の負荷時タップ切替装 置制御並びに保護を行う。
8.	交流分電盤	1	面	AC 400-230 V
9.	バッテリーおよび充電器	1	組	DC 110 V、直流分電盤含む。
10.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤-33 kV 第 1 鋼管柱間 / 15 MVA 変圧器間
11.	11 kV ケーブル	1	式	11 kV 配電盤-11 kV 第 1 柱間 / 15 MVA 変圧器
12.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル
13.	接地導体および関連材料	1	式	構内接地システム
14.	制御棟	1	組	配電盤室、バッテリー室、他。 将来設置機器を考慮した大きさとする。

表 3-2-2-4.17 マクンブショ変電所における納入機器一覧

No.	日本側納入機器	数量	単位	主要機材の概略仕様
1.	33 kV 配電盤	1	面	33 kV 配電線用配電盤 33 kV、800 A、25 kA-2s.
2.	既設制御盤改造用品	1	式	既設制御盤へのミミック母線、開閉スイ ッチ等の追加改造
3.	電力量メータ	1	組	電力量メータの既設盤への取付け (客先 指定あり)
4.	33 kV ケーブル	1	式	33 kV 配電盤-33 kV 配電線鋼管柱間
5.	低圧ケーブル	1	式	電源・制御ケーブル

(c) 主要機材の概略仕様

表 3-2-2-4.18 ムワナニヤマラ変電所 主要機材の概略仕様

No.	機 材	詳細仕様	数量
MW-1	33/11 kV 配電変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス 13) 定格雷インパルス耐電圧 14) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 15) 接続 16) ブッシング CT	屋外型、負荷時タップ切替装置付 15 MVA 33 kV 11 kV ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV +10% to -10% 17 タップ 1.25% 一次：スター (中性点直接接地) 二次：スター (中性点直接接地) 三次：デルタ (安定巻線) 約 8% 一次側 200 kV 以上、二次側 90 kV 以上 一次側 70 kV 以上、二次側 28 kV 以上、 一次・二次：ケーブル 二次主回路用：1,200/1/1 A 一次中性点用：400/1 A 二次中性点用：400/1 A	1 台
MW-2	所内変圧器調達・据付 1) 型式 2) 定格容量 3) 定格一次電圧 4) 定格二次電圧 5) 冷却方式 6) 相数 7) 周波数 8) タップ電圧範囲 9) タップ数 10) ステップ電圧 11) 結線方式 12) インピーダンス	屋外型、無負荷時タップ切替装置付 50 kVA 33 kV 400-230 V ONAN (油入自冷) 3 相 50 Hz 33 kV ±5.0% 5 タップ 2.5% 一次：デルタ 二次：スター (中性点直接接地) ベクトルグループ：Dyn11 約 6%	1 台
MW-3	33 kV 配電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	屋内型、金属閉鎖型配電盤 36 kV 母線：1600 A 以上 33/11 kV 変圧器：800 A 以上 その他：800 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 170 kV 以上 70 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器一次：1 面 33/0.4 kV 変圧器一次：1 面 受電フィーダー：1 面	3 面
MW-4	11 kV 配電盤調達・据付 1) 型式	屋内型、金属閉鎖型配電盤	4 面

No.	機 材	詳細仕様	数量
	2) 定格電圧 3) 定格電流 4) 定格遮断電流 5) 定格短時間耐電流 6) 定格雷インパルス耐電圧 7) 定格商用周波耐電圧 (1 分間) 8) 制御電源 9) フィーダー数	12 kV 母線：1200 A 以上 その他：600 A 以上 25 kA 以上 25 kA-2 秒以上 75 kV 以上 28 kV 以上 DC 110 V 33/11 kV 変圧器二次：1 面 配電線フィーダー：3 面	
MW-5	マイクロ SCADA システム調達・据付 1) 制御方式 2) 構成機器 3) 通信	変電所内の情報を取り込み、ローカルネットワークを経由し、変電所監視制御サーバによる監視制御システムを行う。 変電所内中央制御システム 33/11 kV 変圧器マイコンコントロールユニット (BCU) 盤 監視・制御ワークステーション、他 GCC/NCC SCADA システムとの通信 (IEC-60870-1-101/104) を行う。	1 式
MW-6	計測器盤	電力量計 (客先支給) の現地での取付け・配線。	1 面
MW-7	33/11 kV 変圧器制御保護盤 1) 型式 2) 制御 3) 保護	屋内型、金属閉鎖型操作盤 負荷時タップ切替装置の制御、33/11 kV 変圧器 2 台の並列/単独運転制御、他変圧器比率差動保護、過電流保護、他	1 面
MW-8	交流分電盤調達・据付 1) 型式 2) 定格	屋内型、3 相 4 線式 AC 400 - 230 V	1 面
MW-9	直流電源装置 (直流分電盤含む) 調達・据付 1) 型式 2) 構成 3) 入力 4) 出力 5) バッテリー 6) 直流分電盤	屋内型、サイリスタ方式 充電器 1 台構成 AC 400 V もしくは AC 230 V DC 110 V (±3%) 負荷電圧補償装置 (シリコンドロップアワー等) で出力電圧を調整する。 制御弁式据置鉛バッテリー、100 Ah/ 10 Hr.、54 セル 屋内型、金属閉鎖型、DC 110 V	1 式
MW-10	33 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 33 kV 10 kA 33 kV 配電線送出し第 1 柱上および 33 kV 配電線引込み第 1 柱上 (各 3 相)	6 相
MW-11	11 kV 避雷器調達 1) 型式 2) 定格電圧 3) 定格放電電流 4) 使用箇所	屋外型、酸化亜鉛式、単相 12 kV 10 kA T1 変圧器二次フィーダー側 (11 kV) 盤内 (3 相) および 11 kV 配電線送出し第 1 柱上 (3 回線分計 9 相)	12 相

No.	機 材	詳細仕様	数量
MW-12	33 kV、11 kV ケーブル調達・配線 1) 種類 2) 用途 3) その他	CV ケーブル 配電盤／変圧器間ケーブル、配電線用ケーブル ケーブル用端末処理材、ケーブルヘッド用架構、他含む。	1 式
MW-13	その他資材調達・据付 1) 低圧ケーブル 2) 接地材料 3) 配線用材料	600 V 電源用ケーブル、制御用ケーブル 変電所内接地網用（接地線、接地棒、接続材料、他） 電線管、ケーブルラック、他	1 式
MW-14	マクンブシヨ変電所 33 kV 配電盤増設調達・据付 1) 摘要 2) 品名 3) 型式 4) 定格 5) フィーダー数 6) 遮断器	ムワニヤナマラ変電所への電力を供給するため、配電盤を増設する。 33 kV ガス絶縁配電盤 GHA-36-25-08、No. TG092361-1（母線定格：1,600 A） AREVA 社製（2009 年） 36 kV, 800 A, 25 kA-2 秒以上 配電線フィーダー：1 面 VCB および GCB	1 面
MW-15	マクンブシヨ変電所 制御盤改造用資材調達・据付 1) 品名 2) 内容	垂直自立盤用資材 デジタルメータ／模擬母線／スイッチ類追加、他	1 式
MW-16	マクンブシヨ変電所 既設計測器盤の改造用資材	電力量計（客先支給）の現地での取付け・配線	1 式
MW-17	制御棟の建設 1) 面積 2) 構造 3) 屋内照明 4) 衛生設備	169 m ² 、1 階建て RC 構造、配電盤室：耐火壁	1 式 1 式 1 式 1 式
MW-18	構内付帯設備の建設 1) 引留め柱 2) 接地設備 3) 屋外照明設備 4) 機器基礎 5) ケーブルトレンチ 6) 油水分離槽 7) 敷砂利 8) 消火器 9) 防音壁	鋼管柱（架空地線用含む） 架空地線含む	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式

⑥ 調達資機材用予備品、試験用および保守用工具

(a) 調達資機材用予備品

表 3-2-2-4.19 予備品一覧表（対象 5 変電所）

	予 備 品 名	イララ 変電所	ムササニ 変電所	ムヒンビリ 変電所	ジャングワニ ビーチ変電所	ムワニヤ マラ変電所
1.	132 kV ガス遮断器					
(1)	トリップコイル	1				
(2)	投入コイル	1				

	予備品名	イララ 変電所	ムササニ 変電所	ムヒンビリ 変電所	ジャングワニ ビーチ変電所	ムワナニヤ マラ変電所
(3)	MCCB (各種)	1				
(4)	補助リレー (各種)	1				
2.	132 kV 断路器					
(1)	MCCB (各種)	1				
(2)	電磁接触器 (各種)	1				
(3)	補助リレー (各種)	1				
3.	既設 132 kV 断路器改造					
(1)	MCCB (各種)	1				
(2)	電磁接触器 (各種)	1				
(3)	補助リレー (各種)	1				
4.	132/33 kV、33/11 kV 変圧器					
(1)	132 kV 碍管	1				
(2)	ブッフホルツリレー	1	1	1	1	1
(3)	油温計	1	1	1	1	1
(4)	油面計	1	1	1	1	1
(5)	MCCB (各種)	1				
(6)	補助リレー (各種)	1				
(7)	ヒューズ (各種)	100%				
(8)	ランプ (各種)	100%				
	LED ランプ(各種、ソケット付)	1				
5.	33 kV 配電盤					
(1)	バルブ (各種)	3 相分	3 相分	3 相分	3 相分	3 相分
(2)	ランプ (各種)	100%	100%	100%	100%	100%
	LED ランプ(各種、ソケット付)	10%	10%	10%	10%	10%
(3)	MCCB (各種)	1	1	1	1	1
(4)	保護継電器 (各種)	1	1	1	1	1
(5)	補助リレー (各種)	3	1	1	1	1
(6)	電磁接触器 (各種)	1	1	1	1	1
(7)	DC/DC コンバーター (各種)	1	1	1	1	1
(8)	トリップコイル (各種)	1	1	1	1	1
(9)	投入コイル (各種)	1	1	1	1	1
(10)	スペースヒーター (サーモスタット付き)	1	1	1	1	1
(11)	メーター (各種)	1	1	1	1	1
(12)	スイッチ (各種)	1	1	1	1	1
6.	11 kV 配電盤					
(1)	遮断器 (各種)	1	1	1	1	1
(2)	ランプ (各種)	100%	100%	100%	100%	100%
	LED ランプ(各種、ソケット付)	10%	10%	10%	10%	10%
(3)	フューズ (各種)	1	1	1	1	1
(4)	MCCB (各種)	1	1	1	1	1
(5)	保護継電器 (各種)	1	1	1	1	1
(6)	補助リレー (各種)	3	1	1	1	1
(7)	電磁接触器 (各種)	1	1	1	1	1
(8)	DC/DC コンバーター (各種)	1	1	1	1	1

	予備品名	イララ 変電所	ムササニ 変電所	ムヒンビリ 変電所	ジャングワニ ビーチ変電所	ムワナニヤ マラ変電所
(9)	トリップコイル (各種)	1	1	1	1	1
(10)	投入コイル (各種)	1	1	1	1	1
(11)	スペースヒーター (サーモスタット付き)	1	1	1	1	1
(12)	メーター (各種)	1	1	1	1	1
(13)	スイッチ (各種)	1	1	1	1	1
7.	マイクロ SCADA システム					
(1)	ベicontrolユニット(各種)	1	1	1	1	1
(2)	I/O モジュール (各種)	1	1	1	1	1
(3)	イーサネットスイッチ(各種)	1	1	1	1	1
8.	変圧器電圧調整制御盤					
(1)	変圧器電圧調整器	1				
(2)	MCCB (各種)	1				
(3)	メーター (各種)	1				
(4)	ランプ (各種)	100%				
	LED ランプ(各種、ソケット付)	1				
(5)	ヒューズ (各種)	1				
9.	変圧器保護盤					
(1)	保護継電器 (各種)	1				
(2)	MCCB (各種)	1				
(3)	ランプ (各種)	100%				
	LED ランプ(各種、ソケット付)	10%				
(4)	ヒューズ (各種)	1				
10.	33/11 kV 変圧器制御保護盤					
(1)	保護継電器 (各種)		1	1	1	1
(2)	変圧器電圧調整器		1	1	1	1
(3)	メーター (各種)		1	1	1	1
(4)	ランプ (各種)		100%	100%	100%	100%
	LED ランプ(各種、ソケット付)		10%	10%	10%	10%
(5)	ヒューズ (各種)		1	1	1	1
(6)	警報窓ユニット		1	1	1	1
(7)	操作スイッチ (各種)		1	1	1	1
11.	132 kV 送電線保護盤					
(1)	保護継電器 (各種)	1				
(2)	MCCB (各種)	1				
(3)	ランプ (各種)	100%				
	LED ランプ(各種、ソケット付)	10%				
(4)	ヒューズ (各種)	1				
12.	直流電源装置					
(1)	MCCB (各種)	1	1	1	1	1
(2)	メーター (各種)	1	1	1	1	1
(3)	ランプ (各種)	100%	100%	100%	100%	100%
	LED ランプ(各種、ソケット付)	10%	10%	10%	10%	10%
(4)	ヒューズ (各種)	1	1	1	1	1

	予備品名	イララ 変電所	ムササニ 変電所	ムヒンビリ 変電所	ジャングワニ ビーチ変電所	ムワナニヤ マラ変電所
13.	無停電電源装置					
(1)	MCCB (各種)	1				
(2)	メーター (各種)	1				
(3)	ランプ (各種)	100%				
	LED ランプ (各種、ソケット付)	10%				
(4)	ヒューズ (各種)	1				
14.	交流分電盤					
(1)	MCCB (各種)	1	1	1	1	1
(2)	メーター (各種)	1	1	1	1	1
(3)	ランプ (各種)	100%	100%	100%	100%	100%
	LED ランプ (各種、ソケット付)	10%	10%	10%	10%	10%
(4)	ヒューズ (各種)	1	1	1	1	1
15.	33 kV 避雷器					
(1)	33 kV 避雷器	3相	3相	3相	3相	3相
16.	11 kV 避雷器					
(1)	11 kV 避雷器	3相	3相	3相	3相	3相
17.	33 kV、11 kV ケーブル					
(1)	屋外用 33 kV ケーブル端末処理材 (各種、3相/組)	1	1	1	1	1
(2)	屋内用 33 kV ケーブル端末処理材 (各種、3相/組)	1	1	1	1	1
(3)	屋外用 11 kV ケーブル端末処理材 (各種、3相/組)	1	1	1	1	1
(4)	屋内用 11 kV ケーブル端末処理材 (各種、3相/組)	1	1	1	1	1

表 3-2-2-4.20 予備品一覧表 (電源元変電所)

	予備品名	マクンプショ 変電所	テゲタ 変電所
1.	33 kV 配電盤		
(1)	バルブ (各種)	3相分	3相分
(2)	ランプ (各種)	100%	100%
	LED ランプ (各種、ソケット付)	10%	10%
(3)	MCCB (各種)	1	1
(4)	保護継電器 (各種)	1	1
(5)	補助リレー (各種)	1	1
(6)	電磁接触器 (各種)	1	1
(7)	DC/DC コンバーター (各種)	1	1
(8)	トリップコイル (各種)	1	1
(9)	投入コイル (各種)	1	1
(10)	スペースヒーター (サーモスタット付き)	1	1
(11)	メーター (各種)	1	1
(12)	スイッチ (各種)	1	1

	予備品名	マクンプシヨ 変電所	テゲタ 変電所
2.	制御盤		
(1)	補助継電器 (各種)	1	1
(2)	メーター (各種)	1	1
(3)	ランプ (各種)	100%	100%
	LED ランプ (各種、ソケット付)	10%	10%
(4)	ヒューズ (各種)	1	1
(5)	操作スイッチ (各種)	1	1

(b) 調達資機材用試験用および保守用道工具

表 3-2-2-4.21 試験用および保守用道工具一覧表

	道工具名	イララ変電所	4×33/11 kV 変電所
1.	試験器具		
1.1	オイル絶縁試験器	1	
1.2	ユニバーサルテスター	1	2
1.3	検相計	1	1
1.4	保護継電器故障解析器	1	
1.5	検電器 (200 kV AC)	1	1
1.6	検電器 (3~34.5 kV AC)	1	1
1.7	検電器 (600 V AC)	1	1
1.8	絶縁抵抗計 (500 V DC)	1	1
1.9	絶縁抵抗計 (1,000 V DC)	1	1
1.10	絶縁抵抗計 (5,000 V DC)	1	
1.11	デジタルマルチメーター	1	1
1.12	クランプメーター	1	1
2.	保守用工具		
2.1	電気用工具 工具箱、ボルトクリッパー、圧縮工具、モンキレンチ、ウォーターポンププライヤー、ケーブルカッター、ワイヤーストリッパ、ハンマー、コンベックス、電工ナイフ、ハンドソー、圧着機能付きペンチ、ペンチ、斜めニッパー、斜め切断用プライヤー、ドライバー (+)、ドライバー (-)、水平器	1	2

2) 132kV 送電線 (ウブンゴ変電所 - イララ変電所)

① 基本事項

既存ウブンゴ変電所 - イララ変電所間の送電線に使用されている既設の 2 回線送電鉄塔を利用して、両回線を耐熱電線とし、イララ変電所 (132/33/11kV) の負荷、およびフィンランド国の支援により建設中のニューシティセンター変電所 (132/33/11kV) の負荷を負担する送電容量を確保する。図 3-2-2-4.1 に 132kV 送電線増設のイメージ図を示す。

両変電所における鉄構架台への接続は、現在使用している ACSR240mm² 1 回線分と既存の ACSR150mm² を撤去した 1 回線分の計 2 回線分とし、両変電所の鉄構架台の増設は行わない。

なお、ソングス敷地内にある鉄構架台（ST No.13）は増設が必要となる。

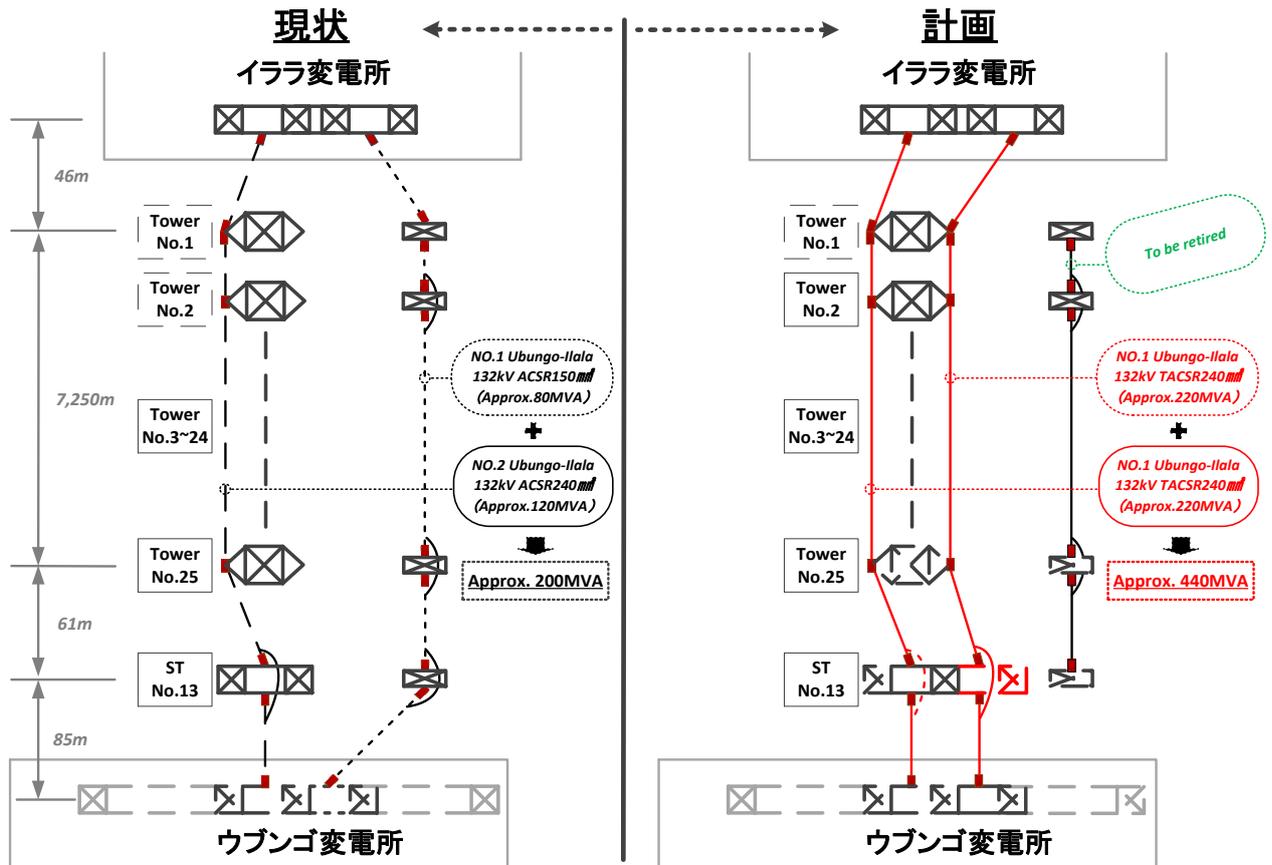


図 3-2-2-4.1 132kV 送電線増設イメージ図

② 計画内容

(a) 送電配列

既存同様に垂直配列とする。

(b) 支持物

送電線の支持は既存の送電鉄塔（設計標準径間は 300m）を利用する。

目視確認の結果、一部の鉄塔において、鋼材の損傷、酸化が見受けられたが強度に影響する程のものでは無い。

(c) 基礎

地上部分の目視確認を行ったが特に損傷は無い。

(d) 電線

既存の電線は送電鉄塔建設時の強度等設計条件により、ほとんど猶予が無いため、既存回線の ACSR240mm² とほぼ同径・質量でありながら耐熱効果が高く 1.6 倍以上の許容電流が見込まれる電線（TACSR）を採用する。

(e) 碍子

既存同様に磁器タイプの 250mm を採用する。

③ 機材一覧表

表 3-2-2-22 に機材一覧表を示す。

表 3-2-2-4.22 132kV 送電設備増強資機材一覧表

铁塔番号		イララ 変電所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Str.	ウブンゴ 変電所	設計 数量	補給 数量	調達 数量	単位								
铁塔タイプ			D±0	A+3	A+3	A±0	D±0	A±0	A±0	A±0	A+3	A+3	B+3	A+3	A±0	A+3	A±0	A+3	B+3	A+3	A+3	A±0	A+3	A+3	A±0	C+3	D+3	St13	St12												
スパン(m)		機材番号	46	259	357	268	297	326	302	283	252	356	206	306	311	316	329	336	311	293	328	310	328	320	322	317	61	85	7,442												
電力線(3相×2回線)		TL-1	276	1,554	2,142	1,608	1,782	1,956	1,812	1,698	1,512	2,136	1,236	1,836	1,866	1,896	1,974	2,016	1,866	1,758	1,968	1,860	1,968	1,920	1,932	1,902	1,302	366	510	44,652	10%	49,117	m								
地線		TL-2	46																								61	85	192	10%	211	m									
耐張	耐張	TL-3	6	12				12												12								12	12	6	6	90	0	90	セット						
																															6	6	6	0	6	セット					
					6	6	6		6	6	6	6	6	6		6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6						114	0	114	セット					
					6																								6	6				18	0	18	セット				
反転	反転	TL-3	66	132				132												132								132	132	66	66	990	0	990	2,508	個					
																															66	66	66	0			66				
					66	66	66		66	66	66	66	66		66	66	66	66		66	66	66	66	66	66	66	66							1,254			0	1,254			
					66																								66	66				198			0	198			
懸垂	懸垂	TL-4	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	240	個				
																																18	18	18	0			18			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							114	0			114			
					6																								6	6				18	0			18			
ジャンパー用	ジャンパー用	TL-4	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	240	個				
																																		18	0			18			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							114	0			114			
					6																								6	6				18	0			18			
アンカー シャックル	アンカー シャックル	TL-4	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	240	個				
																																		18	0			18			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							114	0			114			
					6																								6	6				18	0			18			
ホーンホルダ ポールアイ	ホーンホルダ ポールアイ	TL-5	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	222	個				
																																		114	0			114			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							18	0			18			
					6																								6	6				6	0			6		6	
アーホーン	アーホーン	TL-7	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	96	セット				
																																		6	0			6			
					6																														18			0	18		
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							114	0			114		132	
ホーンホルダ ソケットアイ	ホーンホルダ ソケットアイ	TL-9	6	12				12												12									12	12	6	6	90	0	90	96	個				
																																		6	0			6			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							114	0			114		132	
					6																								6	6				18	0			18			
クランプ (電力線)	クランプ (電力線)	TL-11	6	12				12												12									12	12	6	6	90	10%	99	106	個				
																																		6	10%			7			
					6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6	6							18	10%			20		145	
					6																								6	6				114	10%			125			
ダンパ 電力線	入	TL-13	3	3	6	3	3	6	6	6	3	3	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	129	0	129	セット						
	出	TL-14	3	3	6	3	3	6	6	6	3	3	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	129	0	129	セット						
アーモロッド		TL-15		6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		6	6	6	6	6	6							114	0	114	個						
中間用スリーブ(電力線)		TL-16																															0	0	0	18	個				
ジャンパ用スリーブ(電力線)		TL-17																															0	0	0	18	個				
リベアスリーブ(電力線)		TL-18																															0	0	0	18	個				
耐張アンカーシャックル(地線)		TL-19	2	2																								2	2	2	2	2	10	0	10	個					
耐張クランプ(地線)		TL-20	2	2																								2	2	2	2	2	10	10%	11	個					
航空用番号札		TL-21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52	0	52	枚						
回線表示札		TL-22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52	0	52	セット						
相表示札		TL-23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52	0	52	セット						
日章旗ステッカー		TL-24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52	0	52	枚						
危険表示札		TL-25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	52	0	52	枚						
架構		TL-26																										1					1	0	1	組					

* 既存電力線用及び地線用ダンパは既存のものを転用、St13の架構は既存のものを延長とする。なお、クランプ類については、10%の補給数量を考慮する。

④ 主要機材の概略仕様

132kV 送電線設備増強（ウブンゴ変電所 - イララ変電所）に係る主要機材の概要を表 3-2-2-4.23 に示す。

表 3-2-2-4.23 主要機材の概要（132kV 送電線）

No.	機材	数量	単位	主要機材の概略仕様
TL-1	架空電力線	49,117	m	TACSR（鋼心耐熱アルミより線）240mm ²
TL-2	架空地線	211	m	ACS（アルミ覆鋼線）55mm ²
TL-3	碍子	1	式	磁器製、ディスク型、254mmφ 表面漏れ距離：292mm 以上 課電破壊荷重：120kN 雷インパルス耐電圧：110kV 商用周波注水耐電圧：40kV 商用周波油中破壊電圧：110kV
TL-4	アンカーシャックル	1	式	132kV、軟鋼、ボルト締付型
TL-5	ホーンホルダ・ボールアイ	1	式	132kV、軟鋼、溶融亜鉛メッキ
TL-6	ホーンホルダ・ボールアイ（反転）	1	式	132kV、軟鋼、溶融亜鉛メッキ
TL-7	アークホーン（耐張・反転）	1	式	IEC60383 に準拠、132kV
TL-8	アークホーン（ジャンパー・懸垂）	1	式	IEC60383 に準拠、132kV
TL-9	ホーンホルダ・ソケットアイ（耐張・反転）	1	式	鋳鉄または軟鋼
TL-10	ホーンホルダ・ソケットアイ（ジャンパー・懸垂）	1	式	鋳鉄または軟鋼
TL-11	電力線用クランプ（耐張・反転）	1	式	132kV、TACSR240mm ² 用アルミ合金鋳物
TL-12	電力線用クランプ（ジャンパー・懸垂）	1	式	132kV、TACSR240mm ² 用アルミ合金鋳物
TL-13	電力線用ダンパ（入）	1	式	ストックブリッジタイプ
TL-14	電力線用ダンパ（出）	1	式	ストックブリッジタイプ
TL-15	アーマーロッド	1	式	耐溶接特性向上巻付けアーマーロッド
TL-16	中間用スリーブ（電力線用）	1	式	TACSR240mm ² 用
TL-17	ジャンパー用スリーブ（電力線用）	1	式	TACSR240mm ² 用
TL-18	リペアスリーブ（電力線用）	1	式	TACSR240mm ² 用
TL-19	耐張アンカーシャックル（地線用）	1	式	132kV、ACS55mm ² 用、軟鋼、ボルト締付型
TL-20	耐張クランプ（地線用）	1	式	132kV、ACS55mm ² 用アルミ合金鋳物
TL-21	航空用番号札	1	式	アルミ製（700mm×400mm×2.5mm）
TL-22	回線表示札	1	式	アルミ製（380mm×380mm×2.5mm）
TL-23	相表示札	1	式	アルミ製（150mm×230mm×2.5mm）
TL-24	日章旗ステッカー	1	式	高耐候性（300mm×200mm）
TL-25	危険表示札	1	式	アルミ製（300mm×200mm×2.5mm）
TL-26	架構	1	式	溶融亜鉛メッキ ポスト（P1）W1,016mm×D1,516mm×H19,000mm ビーム（B1）W15,240mm×D1,516mm×H1,000mm

3) 33kV 配電線

① 基本事項

4ヶ所の 33kV 変電所の新設・増設に伴い、新規配電線路を建設するが、給電元となる変電所は近隣の 33kV 系統の変電所では無く、132kV 基幹変電所とする。

② 計画内容

(a) 配電配列

基本的に水平配列とするが、既存建造物や樹木との接近や Wayleave の確保が困難な個所には、水平突出し（片持ち）タイプや垂直配列を採用し、環境面、社会面にも配慮することとする。

(b) 支持物

本プロジェクトの配電線路はダルエスサラームでも中心地域であるため、既存 11kV 配電網の存在する箇所が多い。また、道路（ハイウェイ）や小川を横断する箇所もあり、安全離隔距離を保つ必要がある。また、TANESCO では木柱を一般的に使用しているが、耐久性・強度上の問題が拭えない。これらの問題を鑑みて本プロジェクトでは 12m および 15m タイプの鋼管柱を採用する。

(c) 電線

電線は TANESCO の標準の 1 種である ACSR150mm² を採用する。

③ 機材一覧表

33kV 配電線に配電数量を表 3-2-2-4.24 に、機材一覧表を表 3-2-2-4.25~表 3-2-2-4.28 に示す。

表 3-2-2-4.24 33kV 配電線数量表

配電線路名	ニューシテイセンター～ムヒンビリ	マクンブショ～ムサニ	マクンブショ～ムワナヤマラ	テゲタ～ジヤングワニビーチ
架空線距離	1,589m	7,452m	913m	6,429m
ケーブル長	370m	100m	160m	90m
配電線亘長	2.0km	7.6km	1.1km	6.5km
補給数量（10%）	1,748m	8,197m	1,004m	7,072m
調達数量（架空地線）	1,748m	8,197m	1,004m	7,072m
調達数量（電力線）	5,244m	24,592m	3,013m	21,216m

表 3-2-2-4. 26 33kV 配電設備資機材一覧表
(ニュートリナル変電所～A型ビリア変電所間)

Part No.	詳細	unit	単位	Pole Type																		設計数量	補給数量	調達数量											
				A-1	A-2		B		C-1		C-2 (Stay Pole)		C-2 (Stay Wire)		D	E	F	G	H	I-1	I-2 (Stay Pole)				I-2 (Stay Wire)		J	K							
				0	90		0		1		17		28		0		0		0		1				1		0		0		13		3		
unit	式	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	1号材 量(本)	小計	合計	5%	合計					
1	A 鋼管柱 12m キャップ付	pc	本	1		1	90	1	1	1	1	17	1	28													1	13	2	6	157	8	165		
	B 鋼管柱 15m キャップ付	pc	本												1	1	2				4	4	1		1	1					4	0	4		
2	A 皿端子	pc	個						18	18	18	306	18	504	18	18	18	9	9	12	12		18	18				6	18	867	43	910			
	B アンカーシャックル	pc	個						6	6	6	102	6	168	6	6	6	3	3	6	6		6	6				3	9	294	15	309			
	C ボールアイ	pc	個						6	6	6	102	6	168	6	6	6	3	3	6	6		6	6				3	9	294	15	309			
	D ソケットアイ	pc	個						6	6	6	102	6	168	6	6	6	3	3	6	6		6	6				3	9	294	15	309			
	F 33kV 巻付クランプ(ACSR150)	pc	個						6	6	6	102	6	168	6	6	6	3	3	6	6		6	6							285	14	299		
	G 11kV 巻付クランプ(ACSR150)	pc	個																														15	1	16
	J ねじリストラップセット	set	セット						6	6	6	102	6	168	6	6	6	3	3	6	6		6	6				3	9	294	15	309			
	K 33kVポスト端子	pc	個	3		3	270	3	3	3	3	51	3	84	3	3	3	3	18	18	3	3	3	3	3	3	3			429	21	450			
	M 11kVビン端子	pc	個																			18	18						3	9	27	1	28		
	N 頂部タイACSR150	pc	個	3		3	270			3	3	3	51	3	84			3						3	3	3				408	20	428			
L 側部タイACSR150	pc	個						3						3	3																				
3	Q アルミニウム結束線 4.0mm	m	m															9	9									9	27	36	2	38			
4	A 腕金 (75x75x3.2x3000)	pc	個	1				1	2	2				4	2	2	2	2	2	1	3	3						2	6	10	1	11			
	B 架空地線用腕金 (45x75x3.2x3000)	pc	個	1				1	1	1				1	1															1	0	1			
	C 架空地線用腕金 (45x75x3.2x1500)	pc	個			1	90					1	17	1	28																		139	7	146
	D 引留用 腕金 (75x75x3.2x3000)	pc	個															5	5	2	2							5	15	22	1	23			
	E 腕金 (75x75x3.2x3400)	pc	個															20	20													20	1	21	
	F 腕金 (75x75x3.2x2400)	pc	個																4	4												4	0	4	
	K 腕金支持金物	pc	個	2				2	4	4					8	4	4	4	4	4	4	1			2			4	12	24	1	25			
	L 腕金支持金物(架空地線用)	pc	個	2		2	180	2	2	2	2	34	2	56	2	2	4	2	2	4	4	2	2	2	2					278	14	292			
	M 端子取付用具	pc	個			3	270															3	3	3						270	14	284			
	5	A 支線バンド(ダブル)	pc	個												2	1	1	1	1													14	1	15
E 支線バンド(シングル)		pc	個					1	1	1				1	28					2	2	1			1			1	13	2	6	50	3	53	
F 支線		m	m			15		30	30				30	840		40	60	30	30	60	60	30			30		50	650	30	90	1700	85	1785		
H 巻付グリッブ端子用		pc	個			2	4	4						2	56		4	8	8	4	4	2		2		2	26	4	12	110	6	116			
J 巻付グリッブシンブル用		pc	個			4	8	8					4	112		8	16	16	16	8	8	4		4		4	6	78	8	24	246	12	258		
K 支線用端子 33kV		pc	個			1	4	4					1	28		2	4	4	4	2	2	1			1		1	13		51	3	54			
L 支線用端子 11kV		pc	個																										2	6	6	0	6		
M ターンバックル		pc	個			1	2	2						1	28		2	4	4	4	2	2	1		1		1	13	2	6	55	3	58		
N 支線棒		pc	個			1	2	2						1	28		2	4	4	4	2	2	1		1		1	13	2	6	55	3	58		
P 支線プレート		pc	個			1	2	2						1	28		2	4	4	4	2	2	1		1		1	13	2	6	55	3	58		
R 支柱	pc	本										1	17														1	13			30	2	32		
T 支柱取付金物	pc	個											1	17																17	1	18			
6	A PVC 保護管 L=4.0m	pc	本															2	2									1	3	5	0	5			
	B ステンレスバンドセット	set	セット															3		16	16							6	18	34	2	36			
	D 接地棒 (14x1500)	pc	個	1		1	90	1	1	1	1	17	1	28	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	146	7	153			
	E 引出し端子	pc	個	1		1	90	1	1	1	1	17	1	28	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	146	7	153			
	F 圧着端子 (38-22)	pc	個	1		1	90	1	1	1	1	17	1	28	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	6	146	7	153			
	J 接地線 (IV38sq.mm)	m	m	18		18	1620	18	18	18	306	18	504	18	18	18	18	40	40	40	40	18	18	18	18	18	18	20	60	2588	129	2717			
7	A ケーブル保護管(PVC150)	m	m														4	4	8	8								4	12	24	1	25			
	B 管止め具	pc	個														2	2	2	2								2	6	10	1	11			
	A ボルトナットM16x400 (電柱/腕金)	pc	個	1				1																				12	36	46	2	48			
	B ダブルボルトM16x400 (電柱/二重腕金)	pc	個						3	3						4	2	2	2	2								2	6	11	1	12			
	C ボルトナットM16x350 (電柱/腕金)	pc	個	2		2	180	2	2	2	2	34	2	56	2	2	2	12	12	18	18									302	15	317			
	E 角座金	pc	個	8		5	450	9	19	19	20	340	20	560	18	11	19	45	45			6	20	20				38	114	1528	76	1604			
	G ボルトナットM16x120 (腕金/支持金物)	set	個	2				2	2	2					8	4	4	4	4			1	2	2				4	12	18	1	19			
	I ボルトナットM16x300 (電柱/支持金物)	set	個					-																					2	6	6	0	6		
	J ボルトナットM16x350 (電柱/支持金物)	set	個	1				1	1	1					2	1	2	2	2											3	0	3			
	K 33kV ボルトタイプコネクタ(ACSR150/ACSR150)	pc	個					6	6	6	102	6	168	6	2	6	6	6	6					12	12			6	18	300	15	315			
	9	A 33kV 避雷器	pc	個														3	3	3	3				</										

④ 主要機材の概略仕様

主要機材の概略仕様を表 3-2-2-4.29 に示す。

表 3-2-2-4.29 主要機材の概要 (33kV 配電線)

No.	機材	数量	単位	主要機材の概略仕様
1-A	鋼管柱 (12m)、電柱保護キャップ付	1	式	亜鉛引き組立鋼管柱 (2 分割)、12m、電柱保護キャップ付、地中および地表上 50cm まで防食塗装
1-B	鋼管柱 (15m)、電柱保護キャップ付	1	式	亜鉛引き組立鋼管柱 (3 分割)、15m、電柱保護キャップ付、地中および地表上 50cm まで防食塗装
2-A	皿罫子	1	式	磁器製、ディスク型、250mm φ x3 連
2-B	アンカーシャックル	1	式	軟鋼、ボルト締付型
2-C	ボールアイ	1	式	軟鋼、溶融亜鉛メッキ
2-D	ソケットアイ	1	式	铸铁または軟鋼
2-F	33kV 巻付クランプ(ACSR150)	1	式	33kV、ACSR150mm ² 用アルミ合金鋳物
2-G	11kV 巻付クランプ(ACSR150)	1	式	11kV、ACSR150mm ² 用アルミ合金鋳物
2-J	ねじりストラップセット	1	式	亜鉛メッキ
2-K	33kV ポスト罫子	1	式	磁器製、33kV、沿面距離 (25mm/kV)
2-M	11kV ピン罫子	1	式	磁器製、ピン式、11kV、沿面距離 (25mm/kV)
2-N	頂部タイ ACSR150	1	式	ACSR150mm ² 用アルミ被覆鋼線
2-L	側部タイ ACSR150	1	式	ACSR150mm ² 用アルミ被覆鋼線
2-Q	アルミニウム結束線 4.0mm	1	式	4.0mm アルミ被覆鋼線
3-A	腕金 (75x75x3.2x3000)	1	式	軟鋼、溶融亜鉛メッキ、角型
3-B	架空地線用腕金 (45x75x3.2x3000)	1	式	同上
3-C	架空地線用腕金 (45x75x3.2x1500)	1	式	同上
3-D	引留用腕金 (75x75x3.2x3000)	1	式	同上
3-E	腕金 (75x75x3.2x3400)	1	式	同上
3-F	腕金 (75x75x3.2x2400)	1	式	同上
3-K	腕金支持金物	1	式	軟鋼、溶融亜鉛メッキ
3-L	腕金支持金物 (架空地線用)	1	式	軟鋼、溶融亜鉛メッキ
3-M	罫子取付用金具	1	式	軟鋼、溶融亜鉛メッキ
4-A	支線バンド (ダブル)	1	式	亜鉛メッキ軟鋼
4-E	支線バンド (シングル)	1	式	同上
4-F	支線	1	式	亜鉛メッキ鋼より線
4-H	巻付グリップ罫子用	1	式	亜鉛メッキ鋼より線
4-J	巻付グリップ シンプル用	1	式	同上
4-K	支線用罫子 33kV	1	式	33kV、磁器製
4-L	支線用罫子 11kV	1	式	11kV、磁器製
4-M	ターンバックル	1	式	亜鉛メッキ軟鋼
4-N	支線棒	1	式	同上

No.	機材	数量	単位	主要機材の概略仕様
4-P	支線プレート	1	式	鋼板型、亜鉛メッキ
4-R	支柱	1	式	鋼管柱、12m
4-T	支柱取付金物	1	式	亜鉛メッキ軟鋼
5-A	PVC 保護管 L=4.0m	1	式	PVC 製、26mm φ x4m
5-B	ステンレスバンドセット	1	式	ステンレス製、1,200mm、止め具付き
5-D	接地棒 (14×1500)	1	式	銅被覆鋼棒、14mm φ x1,500mm
5-E	引き出し端子	1	式	銅合金製、22mm ²
5-F	圧着端子 (38-22)	1	式	銅合金製、38-22mm ²
5-J	接地線 (IV38sq.mm)	1	式	600V ビニール絶縁電線、銅導体、38mm ²
6-A	ケーブル保護管 (PVC150)	1	式	PVC 製、150mm φ x4m
6-B	管止め具	1	式	ステンレス製、1,200mm
7-A	ボルトナット M16×400 (電柱/腕金)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x400 (電柱/腕金)]
7-B	ダブルボルト M16×400 (電柱/二重腕金)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x400 (電柱/二重腕金)]
7-C	ボルトナット M16×350 (電柱/腕金)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x350 (電柱/腕金)]
7-E	角座金	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ
7-G	ボルトナット M16×120 (腕金/支持金物)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x120 (腕金/支持金物)]
7-I	ボルトナット M16×300 (電柱/支持金物)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x300 (電柱/支持金物)]
7-J	ボルトナット M16×350 (電柱/支持金物)	1	式	軟鋼溶融亜鉛メッキ、[M16x350 (電柱/支持金物)]
7-K	33kV ボルトタイプコネクタ (ACSR150/ACSR150)	1	式	アルミ合金、ACSR150/ACSR150
9-A	33kV 避雷器	1	式	変電設備にて記載。
9-B	33kV ラインスイッチ	1	式	IEC もしくは同等規格、屋外型、三相一括型、手動操作式、柱上設置、36kV、600A、16.5kA (1sec.)
9-C	11kV ラインスイッチ	1	式	IEC もしくは同等規格、屋外型、三相一括型、手動操作式、柱上設置、12kV、600A、16.5kA (1sec.)
9-D	11kV 避雷器	1	式	変電設備にて記載。
9-G	ボルトタイプコネクタ (ACSR150/ Cu38)	1	式	アルミ合金、ACSR150/Cu38
10-A	電柱番号札	1	式	アルミ製
10-B	危険表示札	1	式	同上
10-D	日章旗ステッカー	1	式	同上
10-E	昇降防止用有刺鉄線	1	式	軟鉄
11-A	電力線 (ACSR150 mm ²)	1	式	BS もしくは同等規格、ACSR (鋼心アルミより線)、150mm ² (Dingo)
11-B	架空地線 (ACS30 mm ²)	1	式	IEC もしくは同等規格、ACS30mm ²
11-C	電力線 (ACSR150 mm ²) 用直線スリーブ	1	式	IEC もしくは同等規格、ACSR (鋼心アルミより線) の直線接続用、圧縮型、ACSR150mm ² (Dingo)
11-D	架空地線 (ACS30 mm ²) 用直線スリーブ	1	式	IEC もしくは同等規格、ACS の直線接続用、圧縮型、ACS30mm ²

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの基本設計図は、以下の通りである。

単線結線図

図面番号	図面名称
DWG No. SS-E-01	イララ変電所 単線結線図
DWG No. SS-E-02	ムササニ変電所 単線結線図
DWG No. SS-E-03	ムヒンビリ変電所 単線結線図
DWG No. SS-E-04	ジャングワニビーチ変電所 単線結線図
DWG No. SS-E-05	ムワナニヤマラ変電所 単線結線図
DWG No. SS-E-06	ムササニ変電所 既設部分の単線結線図

概略配置図

図面番号	図面名称
DWG No. SS-L-001	イララ変電所 概略配置図
DWG No. SS-L-002	イララ変電所 概略配置図(断面図)
DWG No. SS-L-003	ムササニ変電所 概略配置図
DWG No. SS-L-004	ムヒンビリ変電所 概略配置図
DWG No. SS-L-005	ジャングワニビーチ変電所 概略配置図
DWG No. SS-L-006	ムワナニヤマラ変電所 概略配置図

建築図

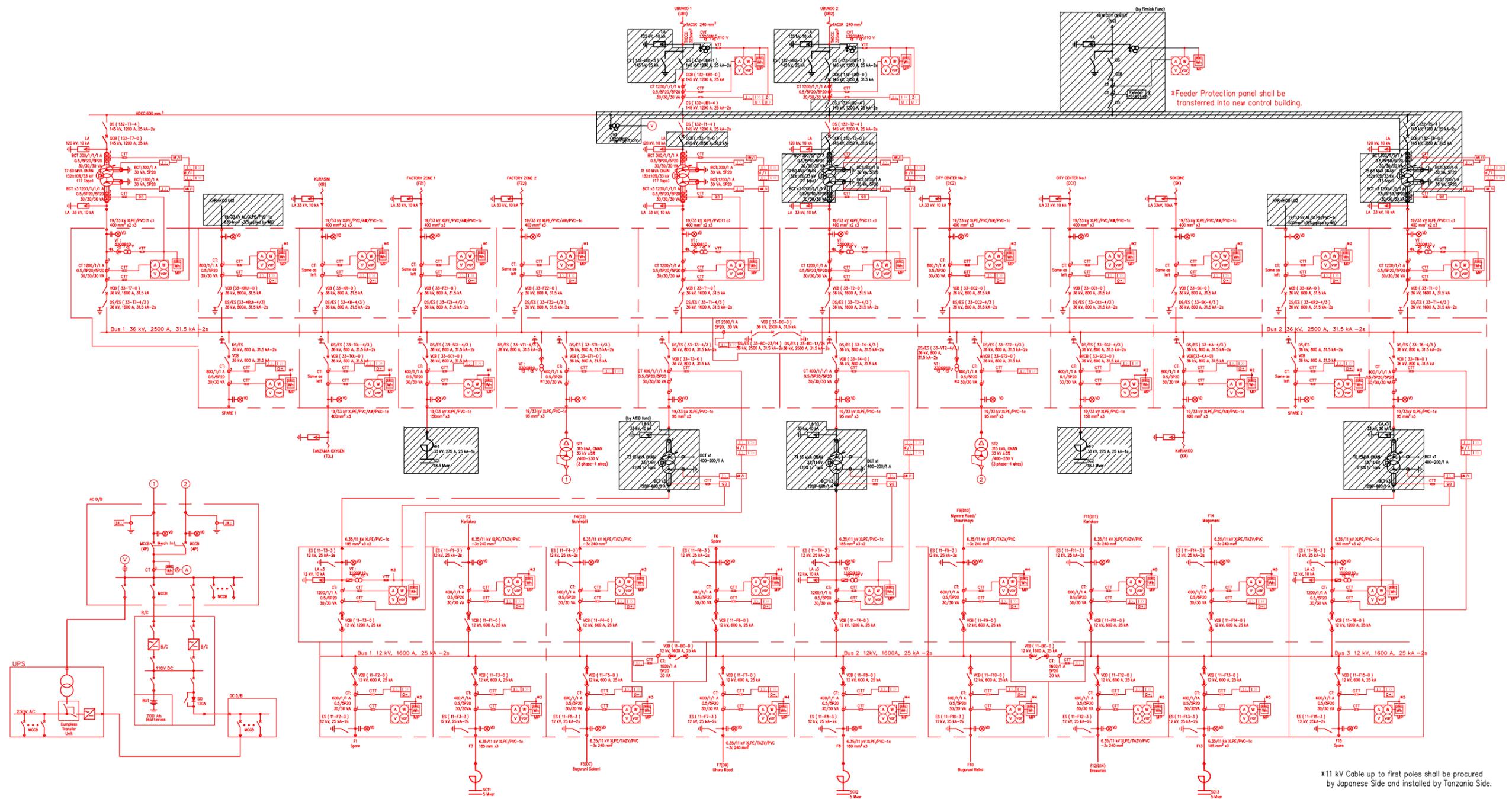
図面番号	図面名称
DWG No. SS-A-01	イララ変電所 仕上表
DWG No. SS-A-02	イララ変電所 平面図(Ground Floor)
DWG No. SS-A-03	イララ変電所 平面図(Roof Plan)
DWG No. SS-A-04	イララ変電所 立面図(1)
DWG No. SS-A-05	イララ変電所 立面図(2)
DWG No. SS-A-06	イララ変電所 断面図
DWG No. SS-A-07	33/11kV 変電所 仕上表
DWG No. SS-A-08	33/11kV 変電所 平面図
DWG No. SS-A-09	33/11kV 変電所 立面図
DWG No. SS-A-10	33/11kV 変電所 断面図

132kV 送電線ルート図、ガントリー姿図、既設鉄塔姿図

図面番号	図面名称
DWG No. TL-01	132 kV 送電線ルート図 Key Plan
DWG No. TL-01-01~05	132 kV 送電線ルート図
DWG No. TL-E-01	ガントリー姿図(増設)
DWG No. TL-S-01~04	既設送電鉄塔姿図

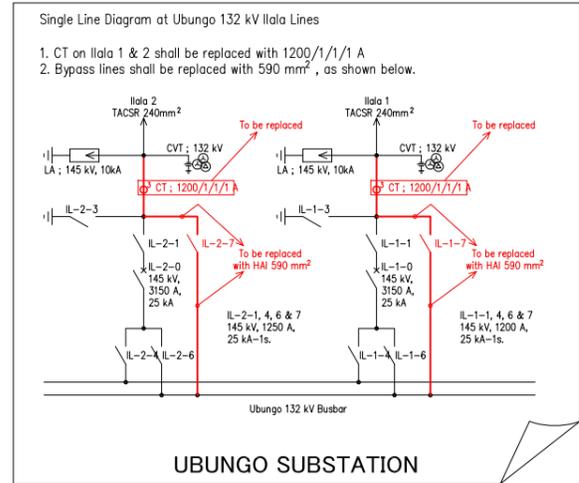
33kV 配電線ルート図、33kV 配電用電柱タイプ別装柱図

図面番号	図面名称
DWG No. DL-R-01	33 kV 配電線ルート図(Key Plan) テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間(6.5km)
DWG No. DL-R-01-01~04	33 kV 配電線ルート図 1~4 テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間(6.5km)
DWG No. DL-R-02	33 kV 配電線ルート図(Key Plan) ニューシティーセンター変電所 - ムヒンビリ変電所間(2.0km)
DWG No. DL-R-02-01~02	33 kV 配電線ルート図 1~2 ニューシティーセンター変電所 - ムヒンビリ変電所間(2.0km)
DWG No. DL-R-03	33 kV 配電線ルート図(Key Plan) マクンブショ変電所 - ムワナニヤマラ変電所間(1.1km)
DWG No. DL-R-03-01	33 kV 配電線ルート図 1 マクンブショ変電所 - ムワナニヤマラ変電所間(1.1km)
DWG No. DL-R-04	33 kV 配電線ルート図(Key Plan) マクンブショ変電所 - ムササニ変電所間(7.6km)
DWG No. DL-R-04-01~05	33 kV 配電線ルート図 1~5 マクンブショ変電所 - ムササニ変電所間(7.6km)
DWG No. DL-E-01~14	33 kV 配電用電柱タイプ別装柱図



*Feeder Protection panel shall be transferred into new control building.

*11 kV Cable up to first poles shall be procured by Japanese Side and installed by Tanzania Side.



LEGEND : ABBREVIATIONS

SYMBOL	DESCRIPTION
Tr	POWER TRANSFORMER
DS	DISCONNECTING SWITCH
ES	EARTHING SWITCH
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
LA	LIGHTNING ARRESTER
PT	VOLTAGE TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
PF	POWER FUSE
AC/D/B	AC DISTRIBUTION BOARD
DC/R/B	DC DISTRIBUTION BOARD
STR	STATION SERVICE TRANSFORMER
B/C	BATTERY CHARGER
BAT	BATTERY
UPS	UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY
MP	METER PANEL
BCT	BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TERMINAL
CTT	CURRENT TEST TERMINAL
VD	VOLTAGE DETECTOR
MCCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	FUSE
SH	SHUNT
SID	SILICON DROPPER

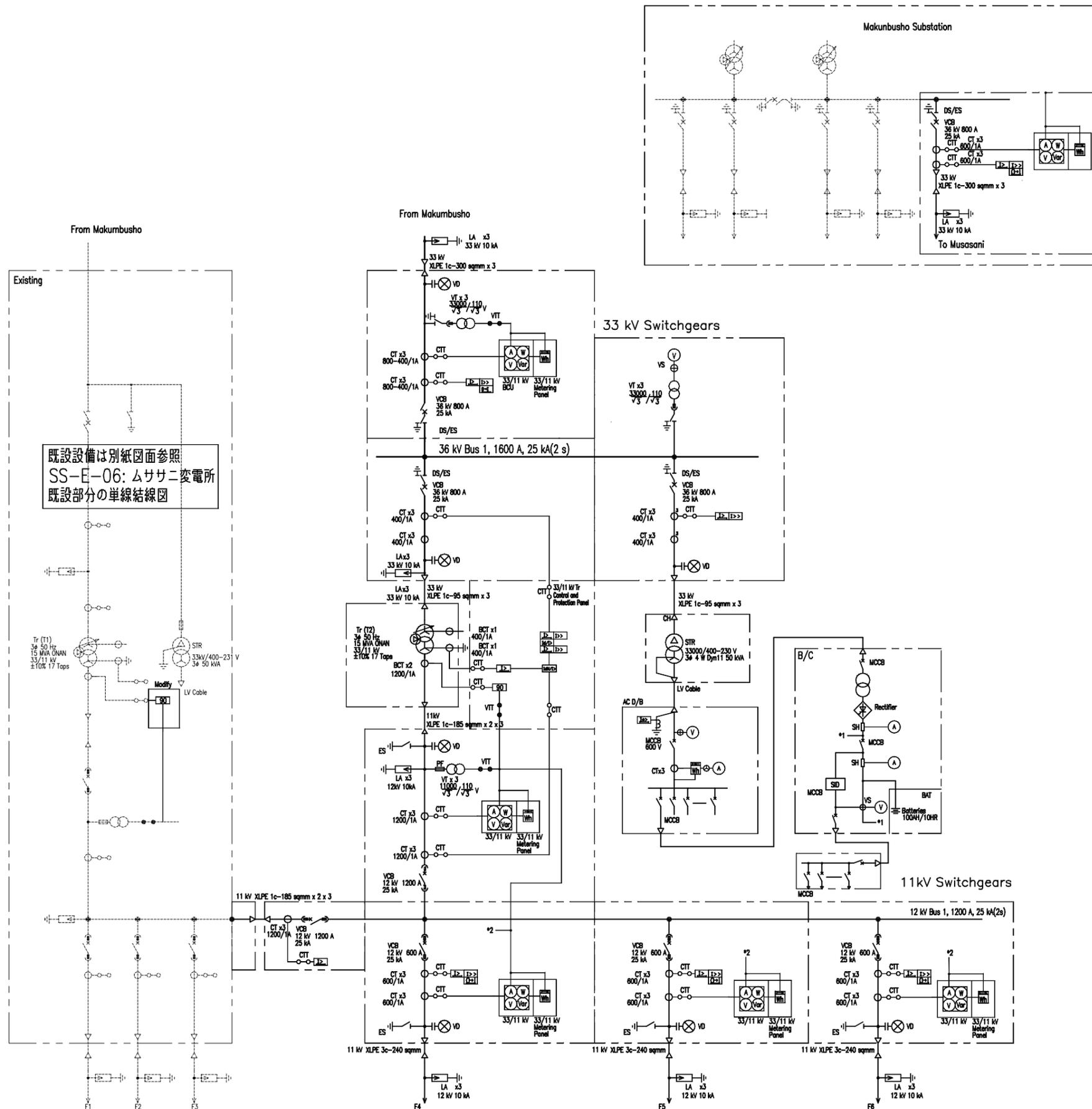
PROTECTIVE DEVICES AND FUNCTIONS

SYMBOL	NAME OF PROTECTIVE DEVICE
I-t	INVERSE TIME OVER CURRENT PROTECTION
I>>	INSTANTANEOUS OVER CURRENT PROTECTION
I-E	EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
I-E>>	INSTANTANEOUS EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
M/D	DIFFERENTIAL PROTECTION
M/R/D	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION
Z-C	DISTANCE PROTECTION
U-V	UNDER VOLTAGE PROTECTION
O-V	OVER VOLTAGE PROTECTION
90	AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL
Q-M	AUTO RECLOSER
A	AMPERE
V	VOLTAGE
W	WATT (ACTIVE ENERGY)
var	VAR (REACTIVE ENERGY)
Wh	WATT HOUR (TOTAL ACTIVE ENERGY)
varh	VAR HOUR (TOTAL REACTIVE ENERGY)
Hz	FREQUENCY
Amax	MAXIMUM AMPERE

Existing (Out of Scope)
Scope of the Project

Note
1. The modification for " Remote Control " should be made on 132 kV DS (including ES) as below ; -
-132-UB1-1 & -3
-132-UB2-1 & -3
-132-UB2-4
-132-T5-4

DWG No. SS-E-01
Single Line Diagram for Ilala Substation
イララ変電所 単線結線図



**LEGEND :
ABBREVIATIONS**

SYMBOL	DESCRIPTION
Tr	POWER TRANSFORMER
DS	DISCONNECTING SWITCH
ES	EARTHING SWITCH
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
LA	LIGHTNING ARRESTER
VT	VOLTAGE TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
LBS	LOAD BREAK SWITCH
PF	POWER FUSE
AC D/B	AC DISTRIBUTION BOARD
DC D/B	DC DISTRIBUTION BOARD
STR	STATION SERVICE TRANSFORMER
B/C	BATTERY CHARGER
BAT	BATTERY
BCT	BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TERMINAL
CTT	CURRENT TEST TERMINAL
VD	VOLTAGE DETECTOR
CH	CABLE HEAD
MCCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	FUSE
SID	SILICONE DROPPER
SH	SHUNT

PROTECTIVE DEVICES AND FUNCTIONS

SYMBOL	NAME OF PROTECTIVE DEVICE
$\overline{I} >$	INVERSE TIME OVER CURRENT PROTECTION
$I >$	INSTANTANEOUS OVER CURRENT PROTECTION
$\overline{I} \underline{E}$	EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$I \underline{E} >$	INSTANTANEOUS EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$I_d / I >$	DIFFERENTIAL PROTECTION
$I_d N / I >$	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION
$U <$	OVER VOLTAGE PROTECTION
$U >$	UNDER VOLTAGE PROTECTION
25	SYNCHROCHECK
90	AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL
$0 \rightarrow 1$	AUTO RECLOSER
A	AMPERE
V	VOLTAGE
W	WATT(ACTIVE ENERGY)
Var	VAR (REACTIVE ENERGY)
Wh	WATT HOUR (TOTAL ACTIVE ENERGY)
Varh	VAR HOUR (TOTAL REACTIVE ENERGY)
Hz	FREQUENCY
Amax	MAXIMUM AMPERE

ムササニ変電所 単線結線図

DWG No. SS-E-02
Single Line Diagram for Msasani Substation
ムササニ変電所 単線結線図

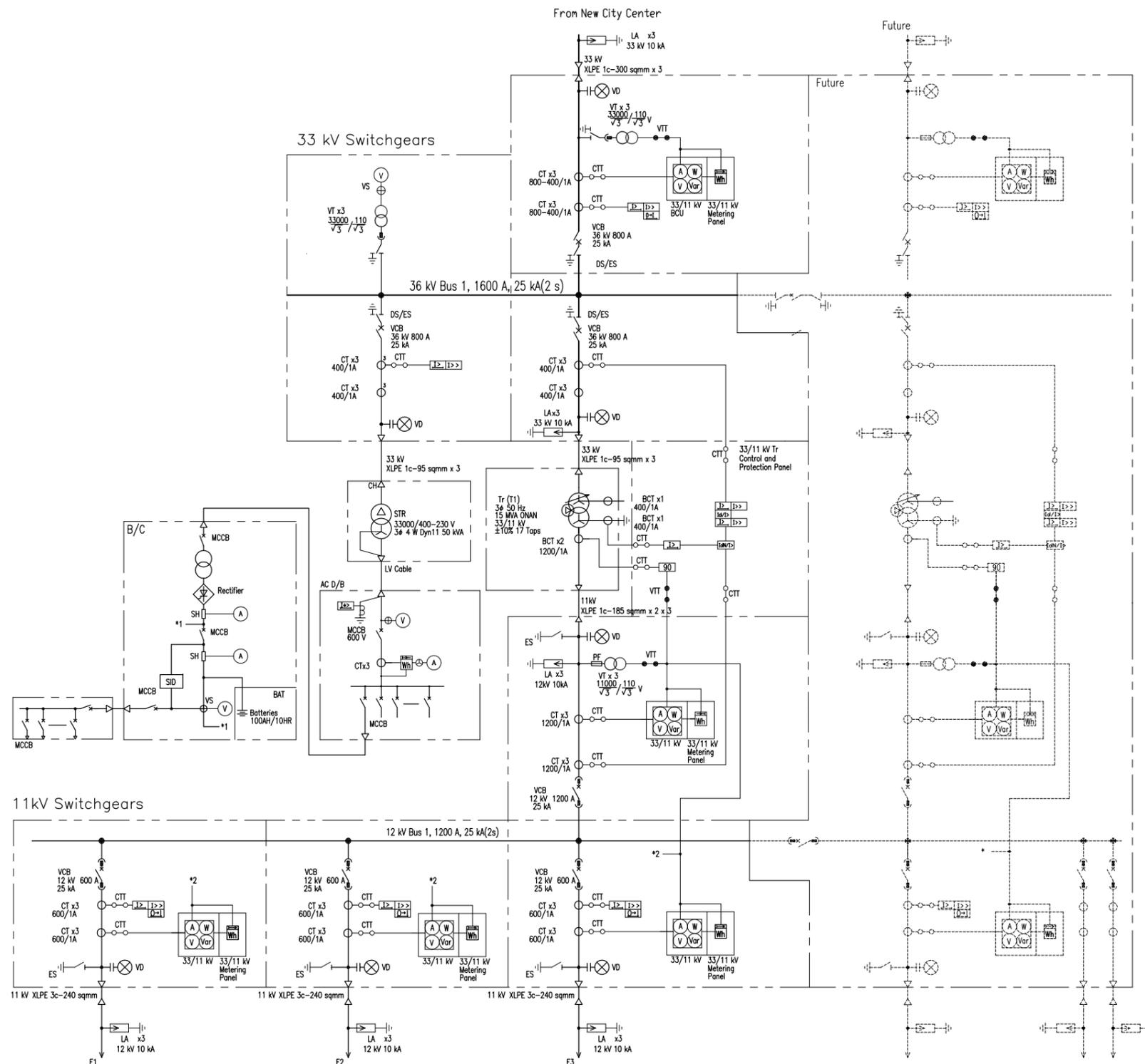
**LEGEND :
ABBREVIATIONS**

SYMBOL	DESCRIPTION
Tr	POWER TRANSFORMER
DS	DISCONNECTING SWITCH
ES	EARTHING SWITCH
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
LA	LIGHTNING ARRESTER
VT	VOLTAGE TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
LBS	LOAD BREAK SWITCH
PF	POWER FUSE
AC D/B	AC DISTRIBUTION BOARD
DC D/B	DC DISTRIBUTION BOARD
STR	STATION SERVICE TRANSFORMER
B/C	BATTERY CHARGER
BAT	BATTERY
BCT	BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TERMINAL
CTT	CURRENT TEST TERMINAL
VD	VOLTAGE DETECTOR
CH	CABLE HEAD
MCCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	FUSE
SID	SILICONE DROPPER
SH	SHUNT

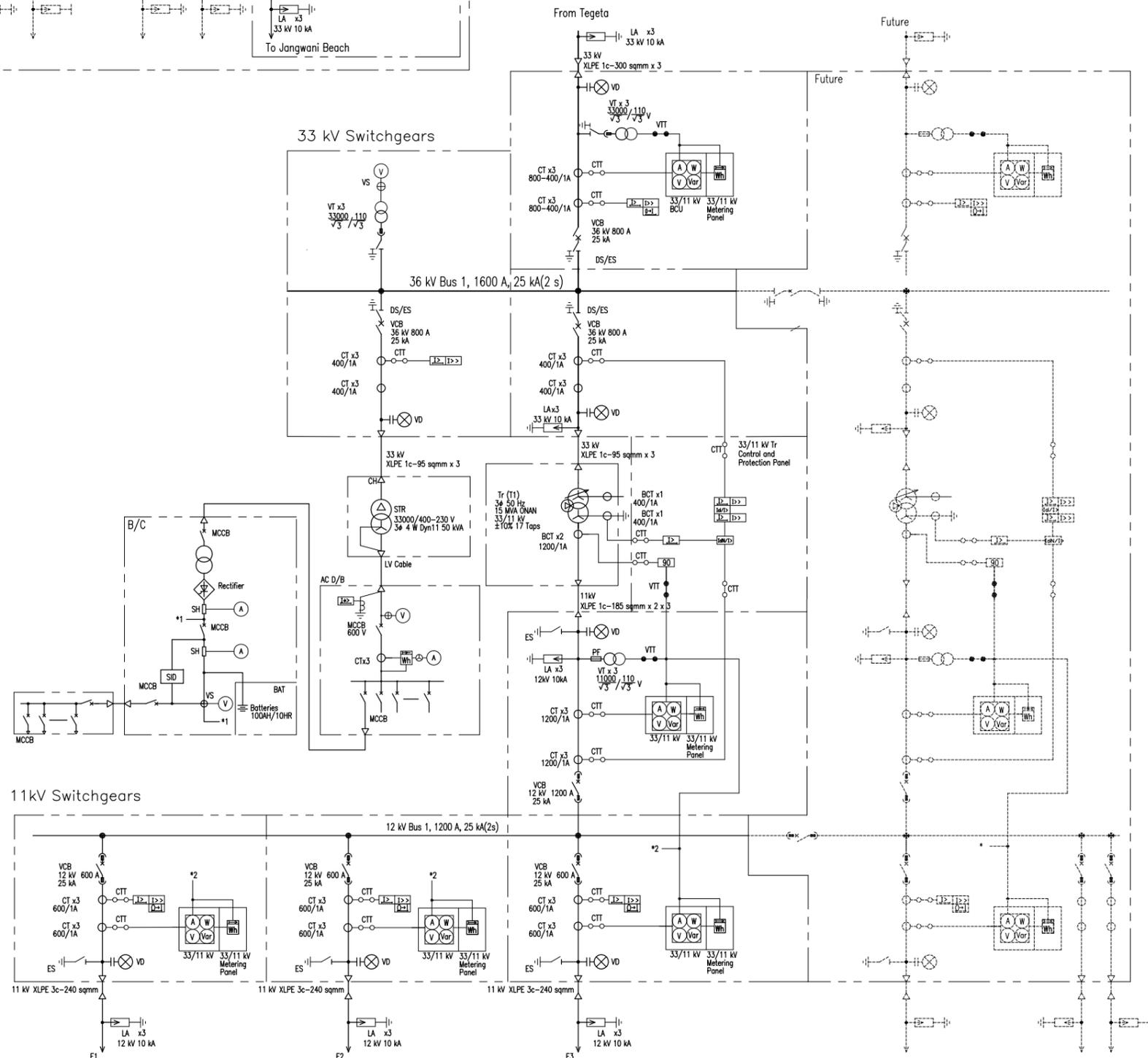
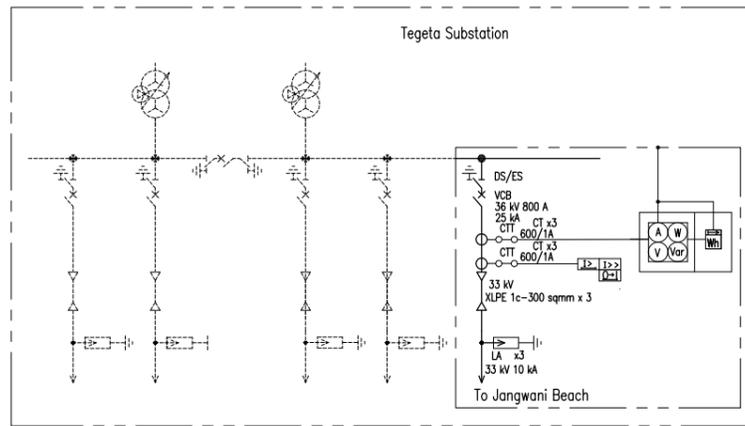
PROTECTIVE DEVICES AND FUNCTIONS

SYMBOL	NAME OF PROTECTIVE DEVICE
$\int_{t_0}^{\infty} I dt > I_{set}$	INVERSE TIME OVER CURRENT PROTECTION
$I > I_{set}$	INSTANTANEOUS OVER CURRENT PROTECTION
$\int_{t_0}^{\infty} I dt > I_{set}$	EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$I_{d/N} > I_{set}$	INSTANTANEOUS EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$I_d / I_N > I_{set}$	DIFFERENTIAL PROTECTION
$I_{d/N} / I_N > I_{set}$	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION
U < U _{set}	OVER VOLTAGE PROTECTION
U > U _{set}	UNDER VOLTAGE PROTECTION
25	SYNCHROCHECK
90	AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL
0-1	AUTO RECLOSER
A	AMPERE
V	VOLTAGE
W	WATT(ACTIVE ENERGY)
Var	VAR (REACTIVE ENERGY)
Wh	WATT HOUR (TOTAL ACTIVE ENERGY)
Varh	VAR HOUR (TOTAL REACTIVE ENERGY)
Hz	FREQUENCY
Amax	MAXIMUM AMPERE

ムヒンビリ変電所 単線結線図



DWG No. SS-E-03
Single Line Diagram for Muhimbili Substation
ムヒンビリ変電所 単線結線図



**LEGEND :
ABBREVIATIONS**

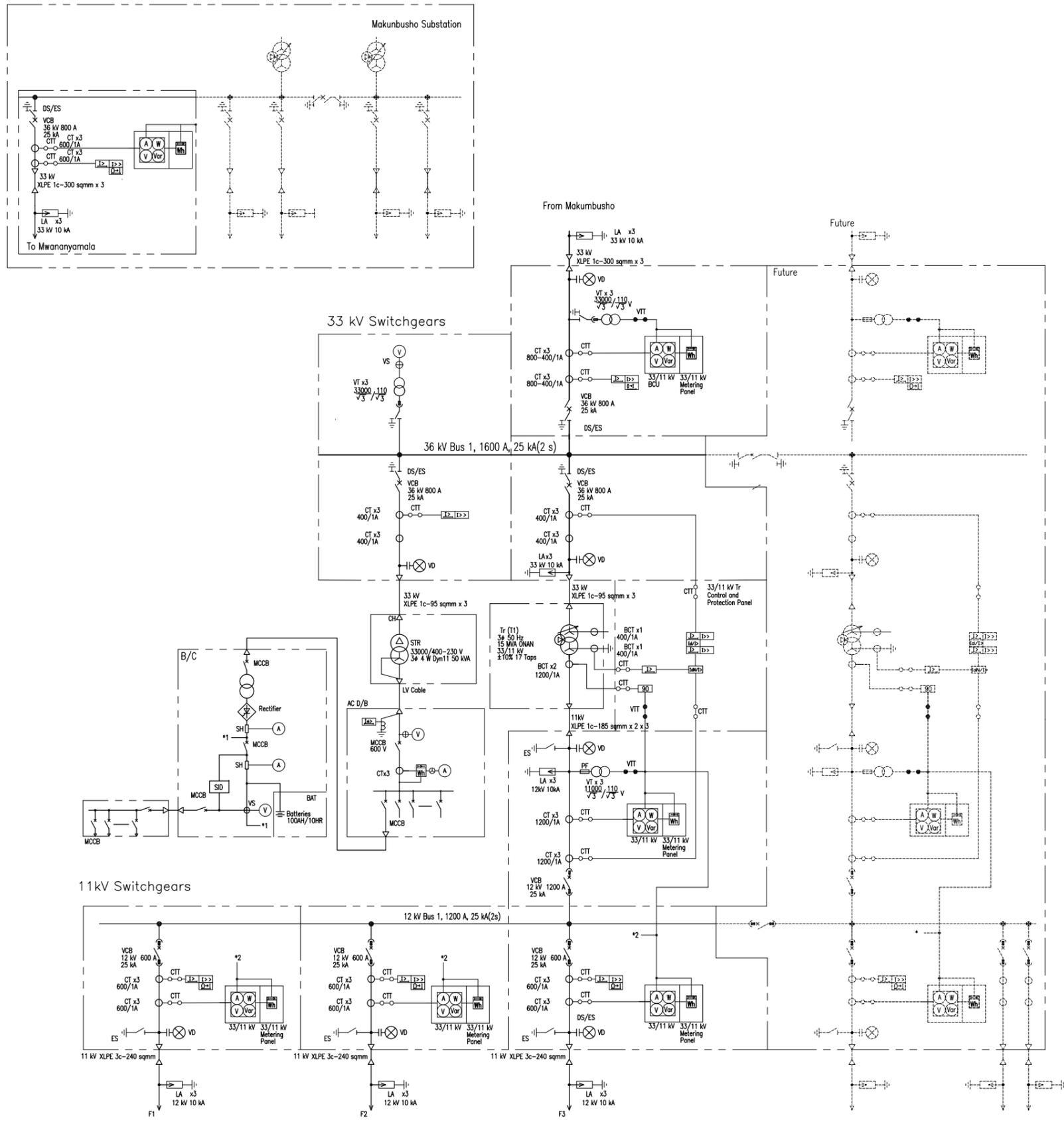
SYMBOL	DESCRIPTION
Tr	POWER TRANSFORMER
DS	DISCONNECTING SWITCH
ES	EARTHING SWITCH
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
LA	LIGHTNING ARRESTER
VT	VOLTAGE TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
LBS	LOAD BREAK SWITCH
PF	POWER FUSE
AC D/B	AC DISTRIBUTION BOARD
DC D/B	DC DISTRIBUTION BOARD
STR	STATION SERVICE TRANSFORMER
B/C	BATTERY CHARGER
BAT	BATTERY
BCT	BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TERMINAL
CTT	CURRENT TEST TERMINAL
VD	VOLTAGE DETECTOR
CH	CABLE HEAD
MCCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	FUSE
SID	SILICONE DROPPER
SH	SHUNT

PROTECTIVE DEVICES AND FUNCTIONS

SYMBOL	NAME OF PROTECTIVE DEVICE
$\int >$	INVERSE TIME OVER CURRENT PROTECTION
$1 >$	INSTANTANEOUS OVER CURRENT PROTECTION
$\int \triangleright$	EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$\int \triangleright >$	INSTANTANEOUS EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
$\int d / >$	DIFFERENTIAL PROTECTION
$\int dN / >$	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION
$U <$	OVER VOLTAGE PROTECTION
$U >$	UNDER VOLTAGE PROTECTION
25	SYNCHROCHECK
90	AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL
$0 \rightarrow 1$	AUTO RECLOSER
A	AMPERE
V	VOLTAGE
W	WATT(ACTIVE ENERGY)
Var	VAR (REACTIVE ENERGY)
Wh	WATT HOUR (TOTAL ACTIVE ENERGY)
Varh	VAR HOUR (TOTAL REACTIVE ENERGY)
Hz	FREQUENCY
Amax	MAXIMUM AMPERE

ジャングワニビーチ変電所 単線結線図

DWG No. SS-E-04
Single Line Diagram for Jangwani Beach Substation
ジャングワニビーチ変電所 単線結線図



LEGEND :

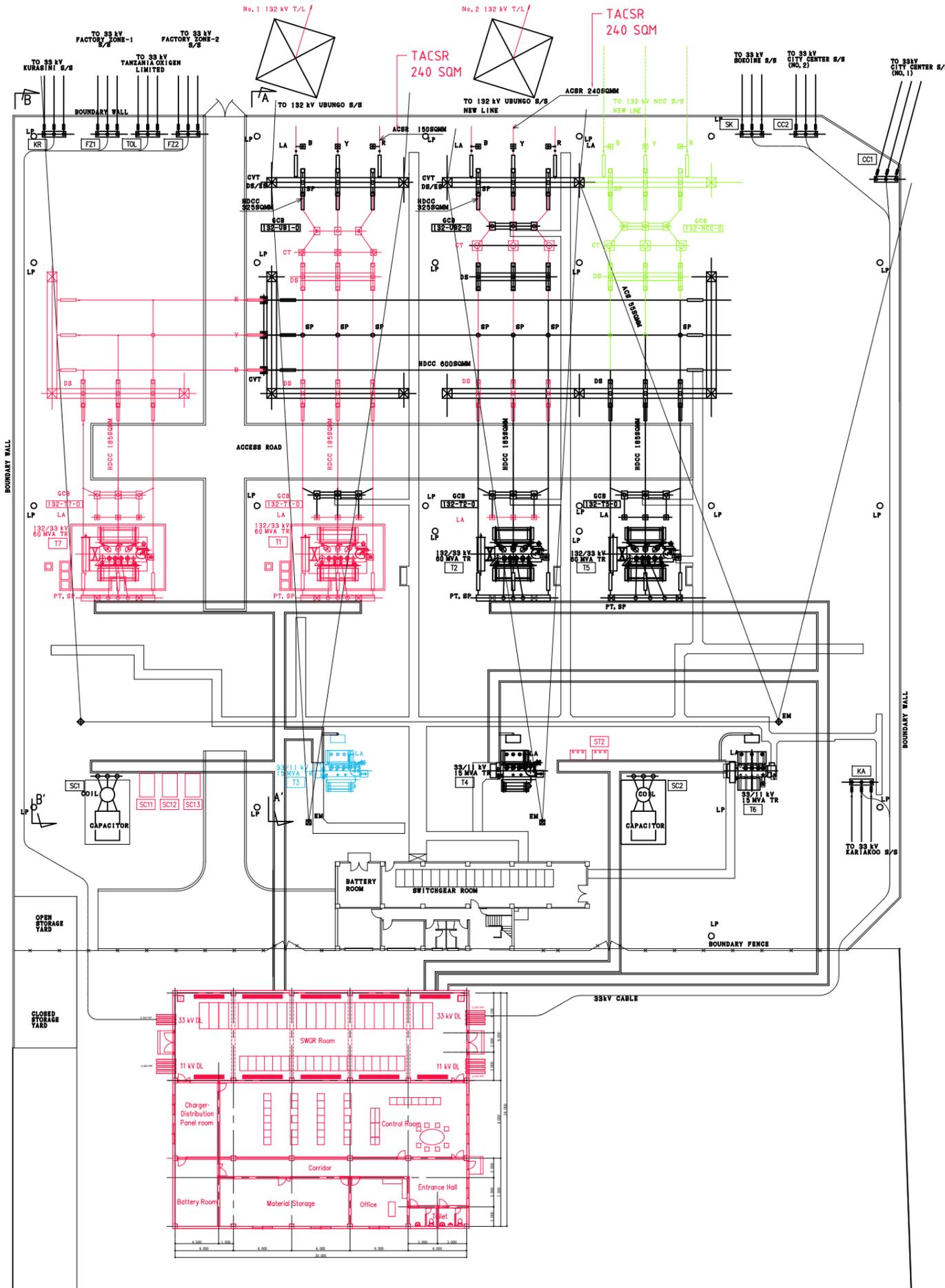
ABBREVIATIONS

SYMBOL	DESCRIPTION
Tr	POWER TRANSFORMER
DS	DISCONNECTING SWITCH
ES	EARTHING SWITCH
VCB	VACUUM CIRCUIT BREAKER
LA	LIGHTNING ARRESTER
VT	VOLTAGE TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
LBS	LOAD BREAK SWITCH
PF	POWER FUSE
AC D/B	AC DISTRIBUTION BOARD
DC D/B	DC DISTRIBUTION BOARD
STR	STATION SERVICE TRANSFORMER
B/C	BATTERY CHARGER
BAT	BATTERY
BCT	BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMER
VTT	VOLTAGE TEST TERMINAL
CTT	CURRENT TEST TERMINAL
VD	VOLTAGE DETECTOR
CH	CABLE HEAD
MCCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
F	FUSE
SID	SILICONE DROPPER
SH	SHUNT

PROTECTIVE DEVICES AND FUNCTIONS

SYMBOL	NAME OF PROTECTIVE DEVICE
	INVERSE TIME OVER CURRENT PROTECTION
	INSTANTANEOUS OVER CURRENT PROTECTION
	EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
	INSTANTANEOUS EARTH FAULT OVER CURRENT PROTECTION
	RESTRICTED EARTH FAULT PROTECTION
	OVER VOLTAGE PROTECTION
	UNDER VOLTAGE PROTECTION
25	SYNCHROCHECK
90	AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL
	AUTO RECLOSER
A	AMPERE
V	VOLTAGE
W	WATT(ACTIVE ENERGY)
Var	VAR (REACTIVE ENERGY)
Wh	WATT HOUR (TOTAL ACTIVE ENERGY)
Varh	VAR HOUR (TOTAL REACTIVE ENERGY)
Hz	FREQUENCY
Amax	MAXIMUM AMPERE

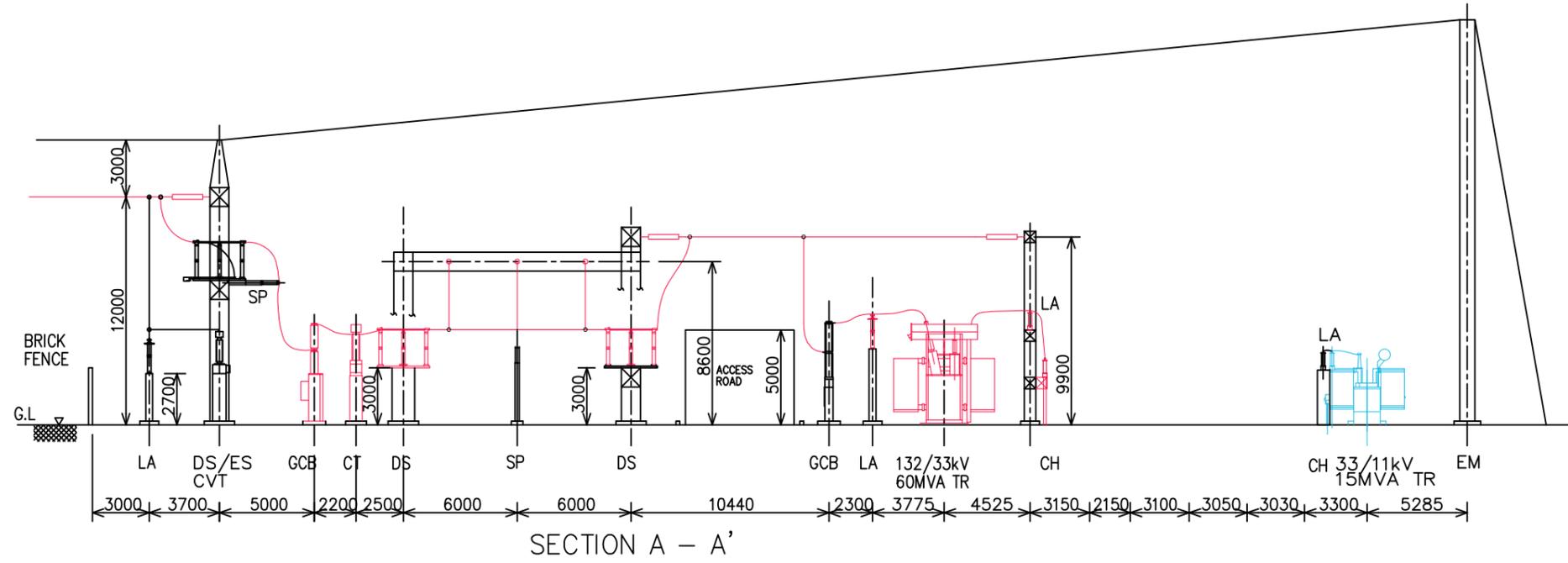
ムワナニヤマラ変電所 単線結線図



Red : JICA
Green : MFA Finland
Blue : AFDB
Black : Existing

DWG No. SS-L-01
Layout Plan for Ilala Substation
イララ変電所 概略配置図

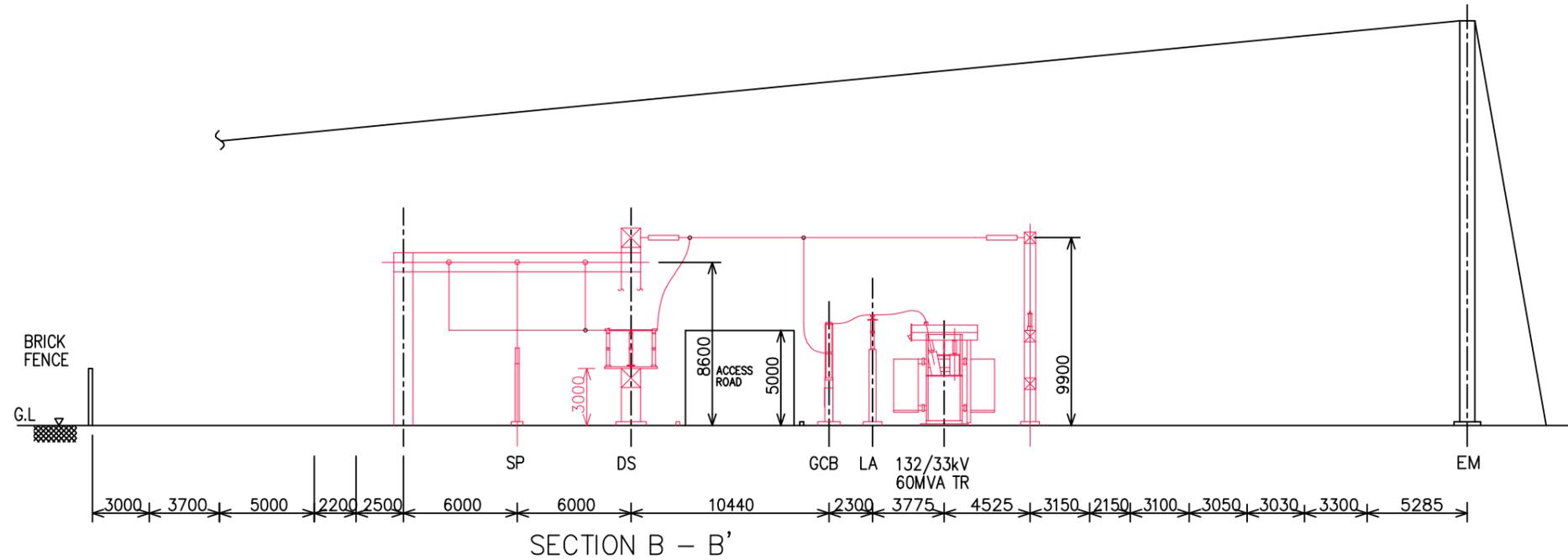
No.1 132kV
UBUNGO LINE



Red : JICA

Blue : AFDB

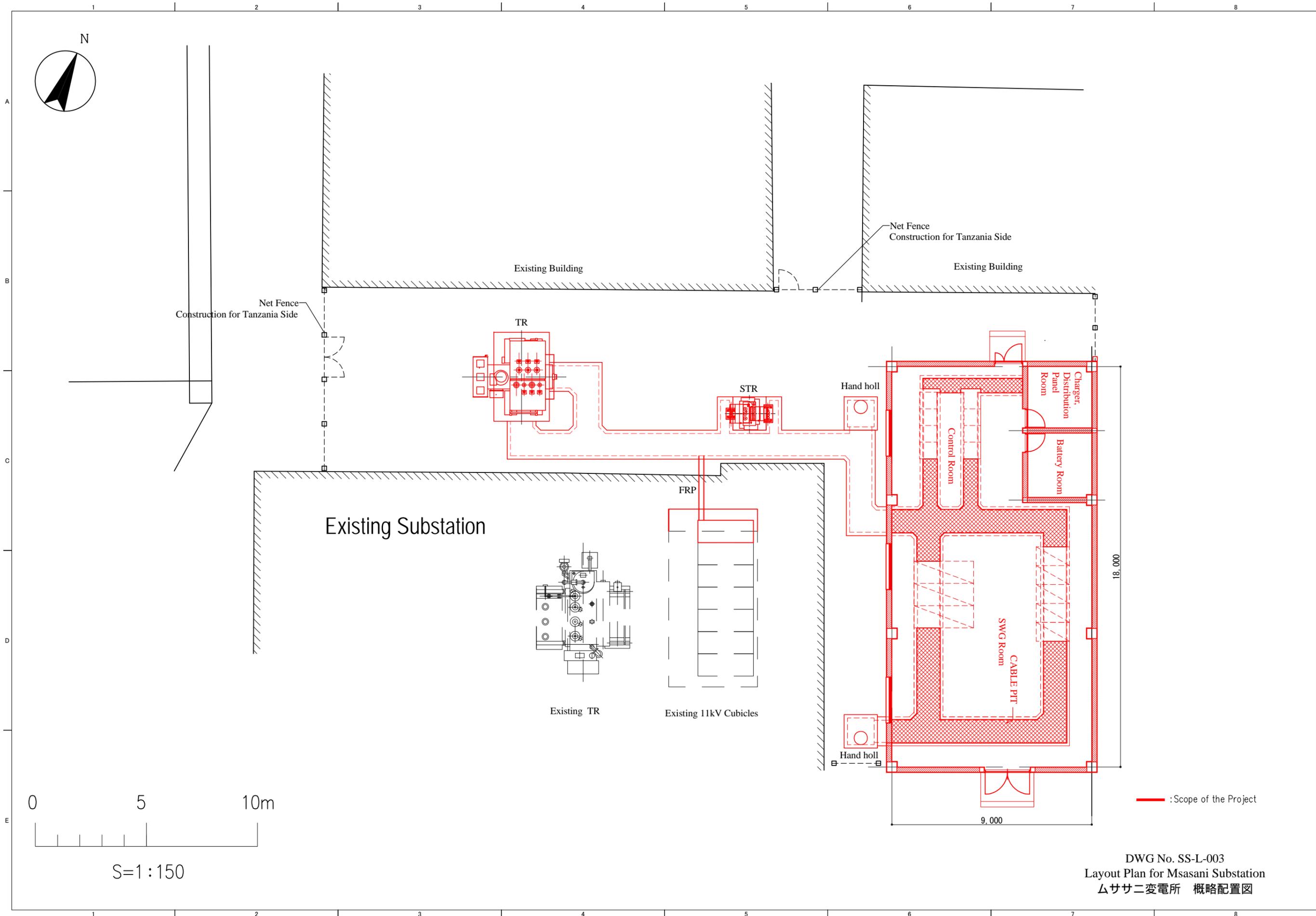
Black : Existing



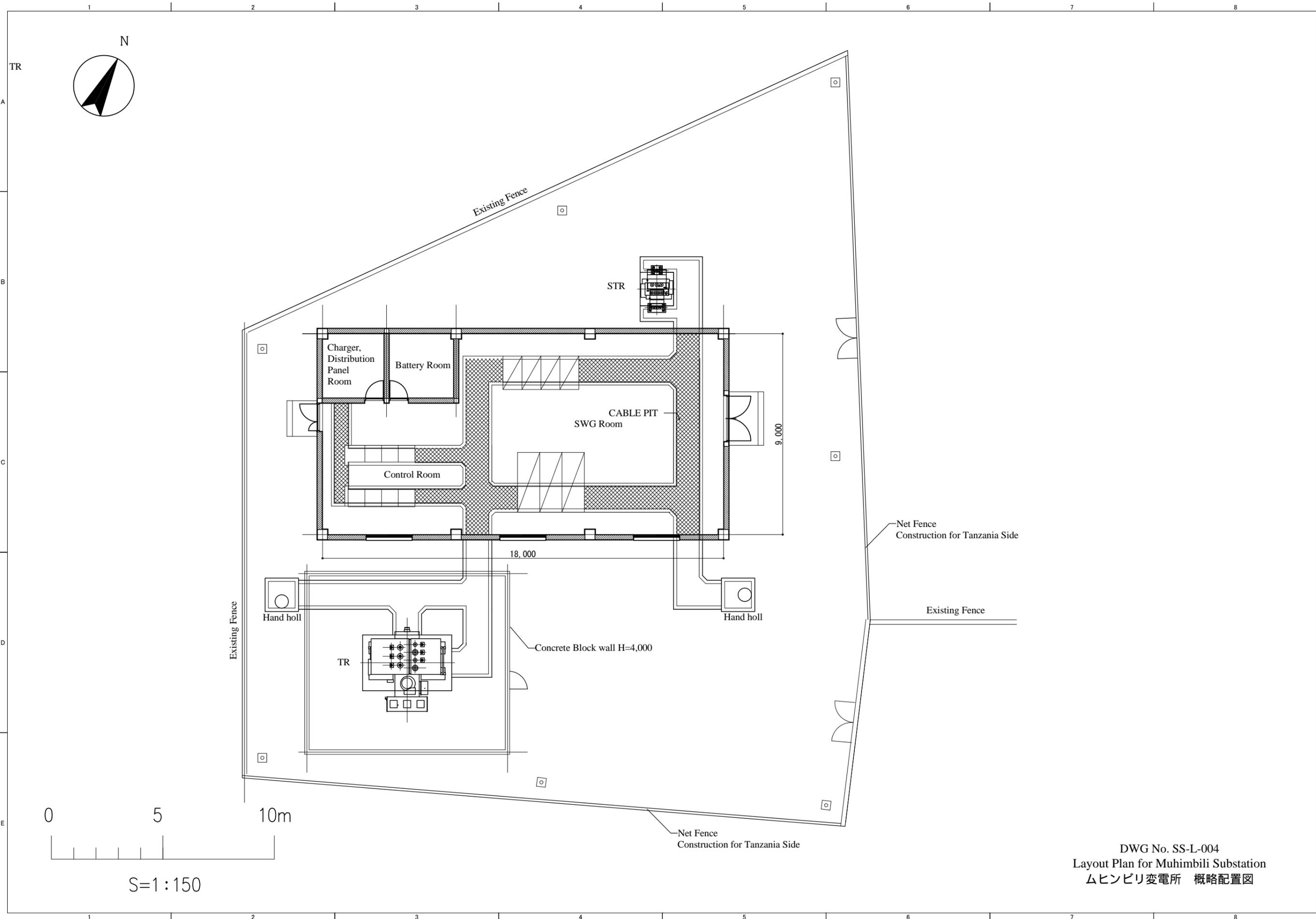
ABBREVIATION

- GCB : GAS CIRCUIT BREAKER
- OCB : OIL CIRCUIT BREAKER
- DS : DISCONNECTING SWITCH
- ES : EARTHING SWITCH
- CT : CURRENT TRANSFORMER
- CVT : CAPACITOR VOLTAGE TRANSFORMER
- VT : VOLTAGE TRANSFORMER
- LA : LIGHTNING ARRESTER
- TR : POWER TRANSFORMER
- SHR : SHUNT REACTOR
- SP : STATION POST INSULATOR
- LP : LIGHTING POLE
- EM : EARTH MAST
- CH : CABLE HEAD

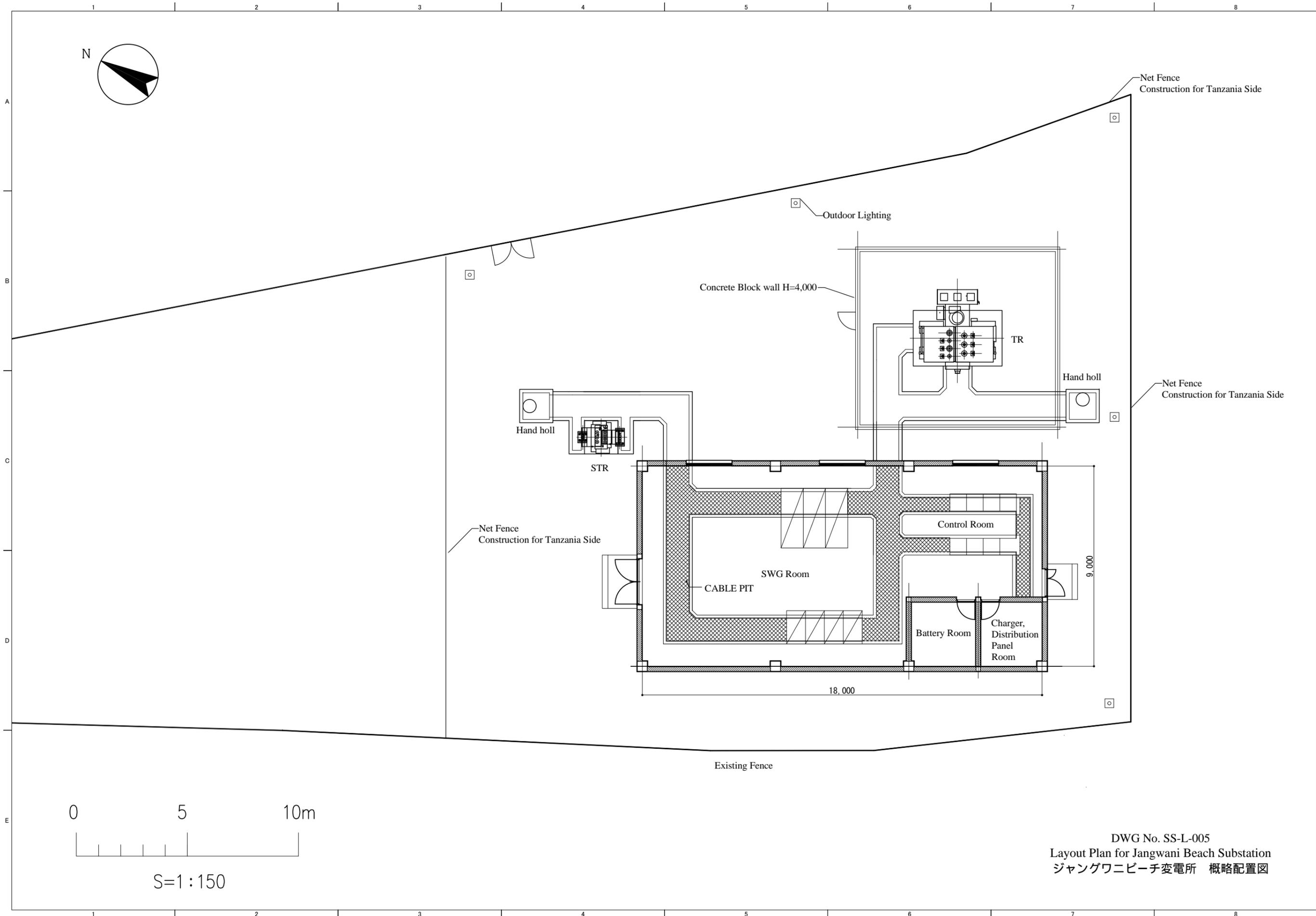
DWG No. SS-L-002
Sectional Plan for Ilala Substation
イララ変電所 概略配置図 (断面図)



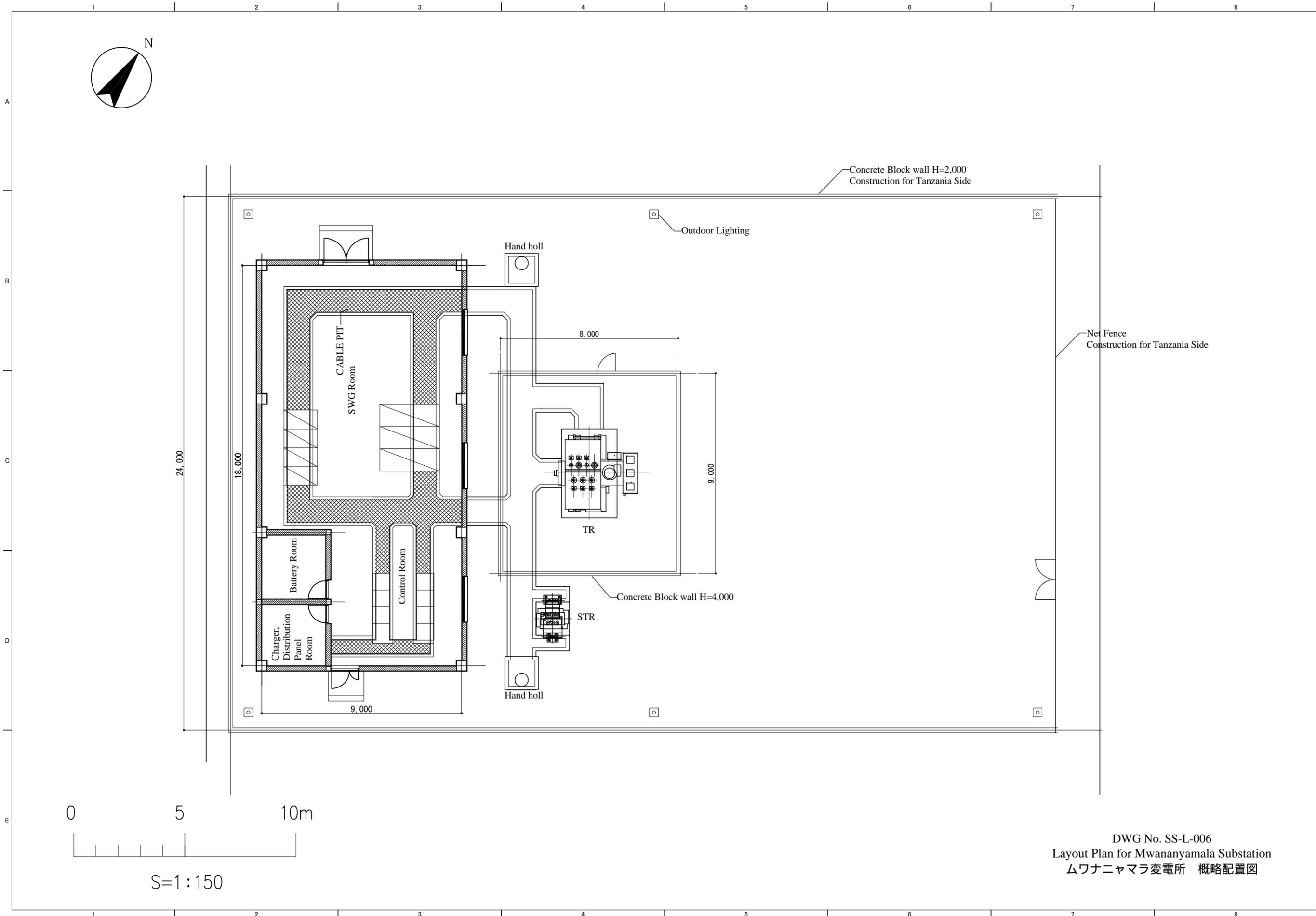
DWG No. SS-L-003
 Layout Plan for Msasani Substation
 ムササニ変電所 概略配置図



DWG No. SS-L-004
 Layout Plan for Muhimbili Substation
 ムヒンビリ変電所 概略配置図



DWG No. SS-L-005
 Layout Plan for Jangwani Beach Substation
 ジャングワニビーチ変電所 概略配置図



0 5 10m
S=1:150

DWG No. SS-L-006
Layout Plan for Mwananyamala Substation
ムワナニャマラ変電所 概略配置図

EXTERIOR FINISHING SCHEDULE

GENERAL		LOCATION		SPECIFICATION	
BUILDING AREA	733.56 m ²	BASEBOARD	CONCRETE STEEL TROWEL + WATER-PROOF COATING PROTECTION CONCRETE t=60mm WITH WIRE MESH	WALL	CONCRETE BLOCK t=200mm PAINT FINISH ON MORTAR
TOTAL FLOOR AREA	1,013.37 m ²			BASEBOARD	EXPOSED CONCRETE
UNDER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION			INDUCATION SEAM SEAL	POLYURETHANE 15x10
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION			CONSTRUCTION JOINT SEAL	POLYURETHANE 15x10
ALLOWABLE BEARING CAPACITY	100kN/m ² (assumed)				

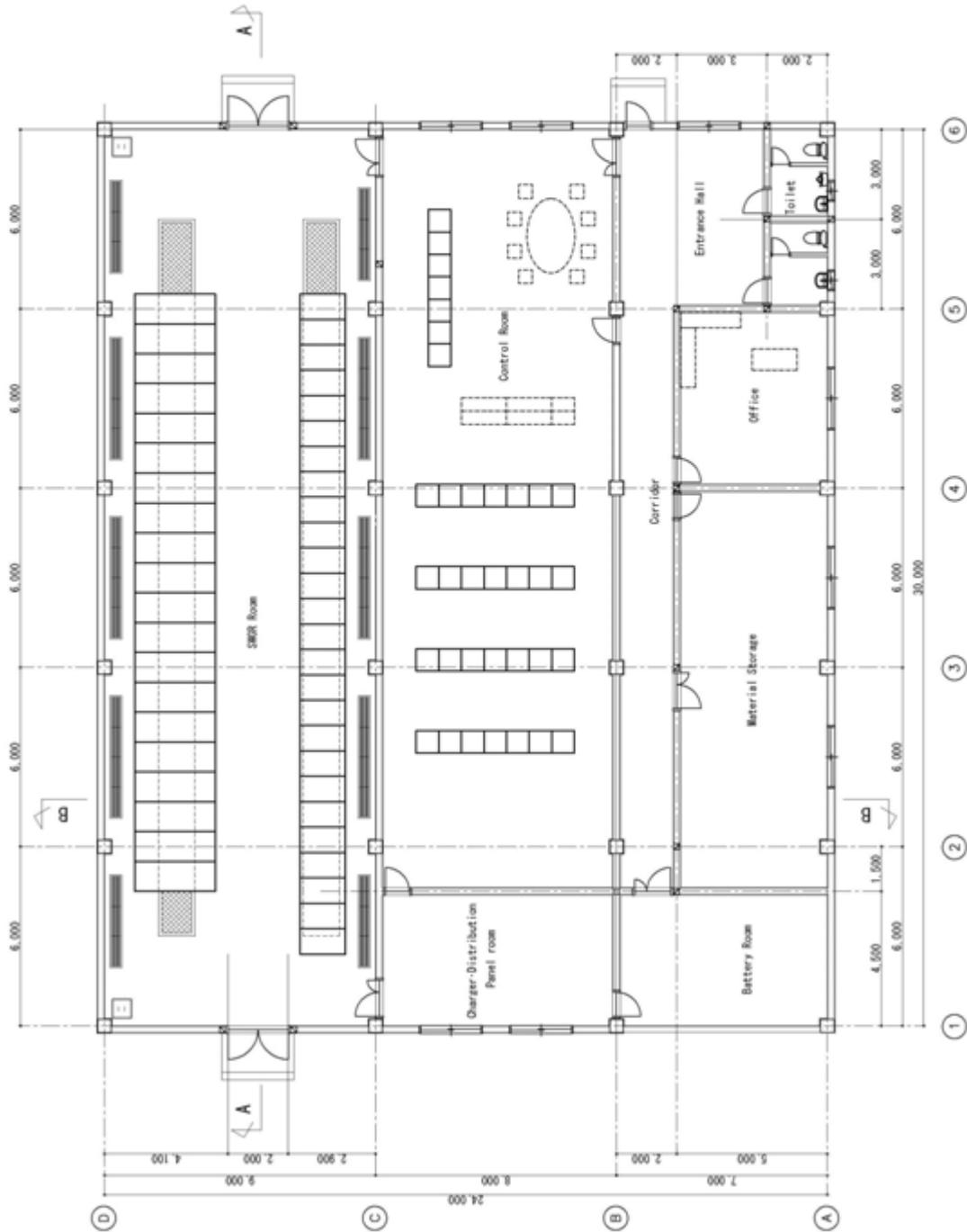
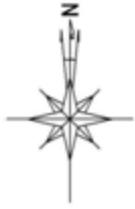
INTERIOR FINISHING SCHEDULE

ROOM NAME	FLOOR	BASEBOARD	WALL	CEILING	CEILING HEIGHT	REMARKS
CABLE PIT ROOM	CONCRETE STEEL TROWEL	EXPOSED CONCRETE H=150	EXPOSED CONCRETE BLOCK t=100 HEAVY MASONRY	EXPOSED CONCRETE SLAB	2.200	STEEL LADDER
ENTRANCE HALL	PORCELAIN TILE 300 X 300 (NON-SLIP TYPE)	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	2.800	
CORRIDOR	PORCELAIN TILE 300 X 300 (NON-SLIP TYPE)	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	2.800	
OFFICE	PORCELAIN TILE 300 X 300 (NON-SLIP TYPE)	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	2.800	AIR-CONDITINOR VENTILATION
CONTROL ROOM	FREE ACCESS FLOOR H=300 CHARGING WITH ELECTRICITY PREVENTION VINYL TILE	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	3.000	AIR-CONDITINOR VENTILATION
SWGR ROOM	NON-SLIP PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	4.000	FLOOR HATCH AIR-CONDITINOR VENTILATION VENTILATION HOLE(GRATING COVER)
PANEL ROOM	NON-SLIP PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	3.000	VENTILATION
BATTERY ROOM	ACID RESISTING PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	EXPOSED CONCRETE SLAB PAINTING FINISH	3.550	VENTILATION
MATERIAL STORAGE	MORTAR STEEL TROWEL ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PAITING FINISH ON MORTAR	EXPOSED CONCRETE SLAB PAINTING FINISH	3.550	VENTILATION
TOILET	PORCELAIN TILE 300 X 300 (NON-SLIP TYPE)	_____	PORCELAIN TILE 300 X 300	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	2.400	STOOL DEVICE (WESTERN-STYLE), URINAL WASHBOWL VENTILATION

DWG No. SS-A-01

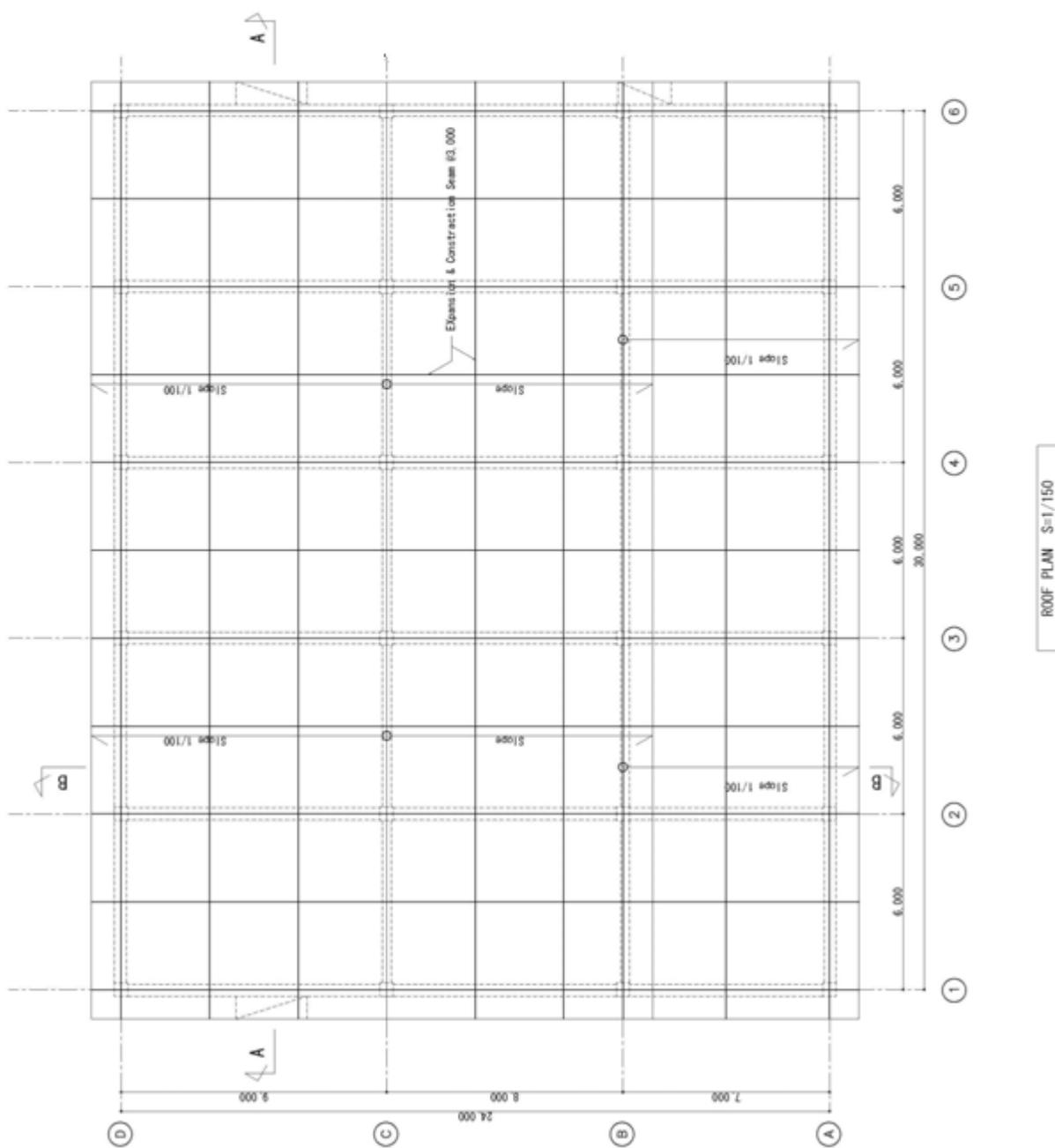
Finishing Schedule for Ilala Substation

イララ変電所 仕上表

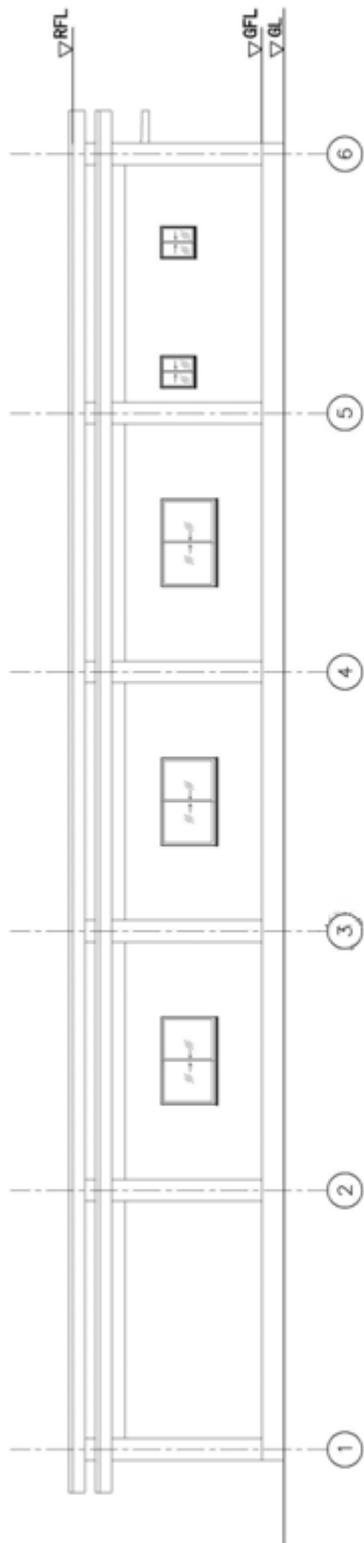


GROUND FLOOR PLAN S=1/150

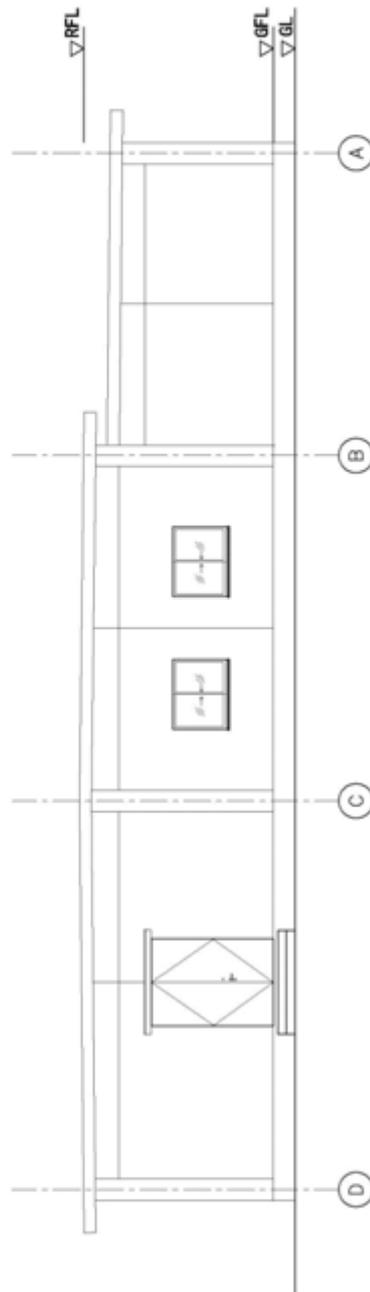
DWG No. SS-A-02
 Ground Floor Plan for Ila Substation
 イララ変電所 平面図 (Ground Floor Plan)



DWG No. SS-A-03
 Roof Plan for Ilala Substation
 イララ変電所 平面図 (Roof Plan)

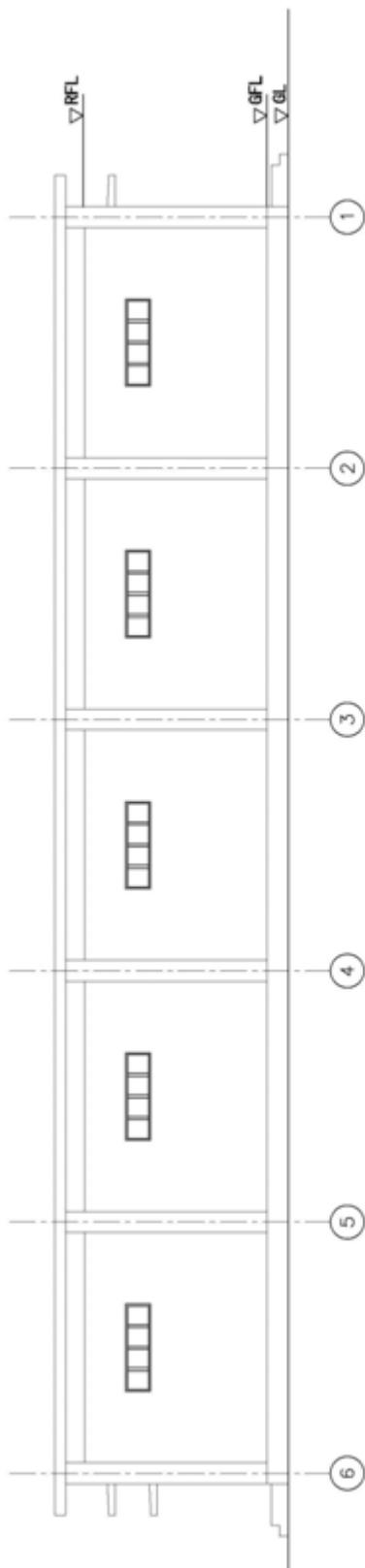


EAST ELEVATION S=1/100

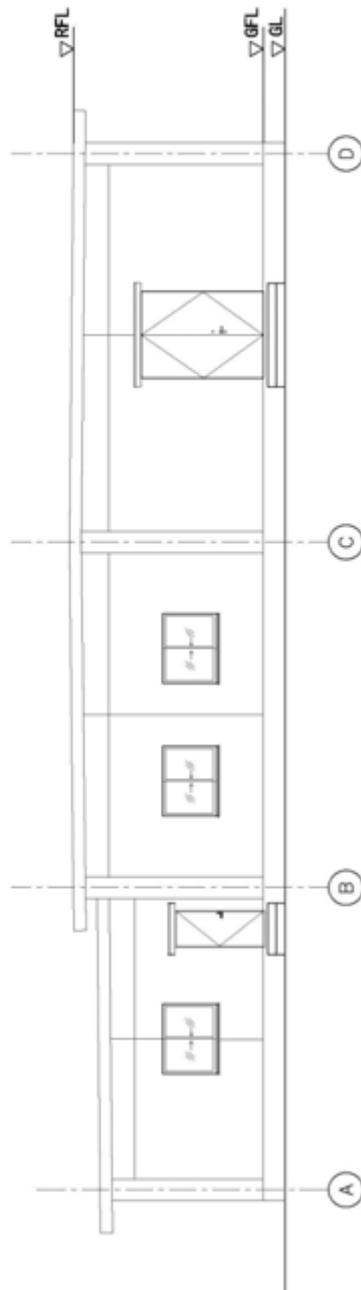


SOUTH ELEVATION S=1/100

DWG NO. SS-A-04
 Elevation Plan for Ilala Substation
 イララ変電所 立面図 (1)

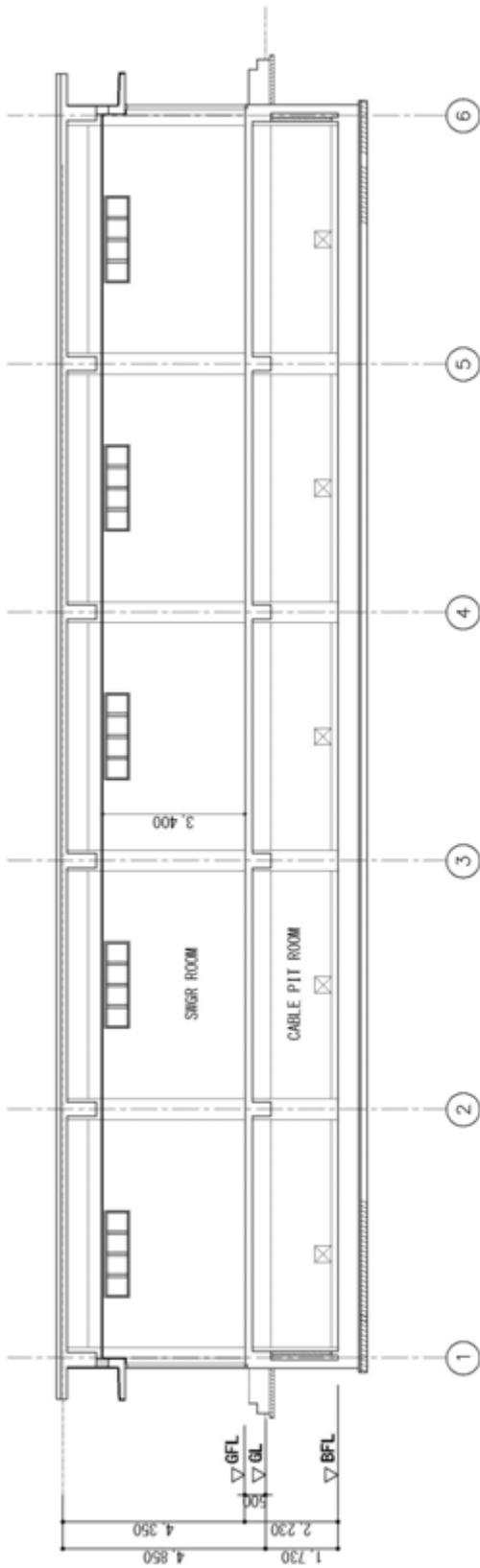


WEST ELEVATION S=1/100

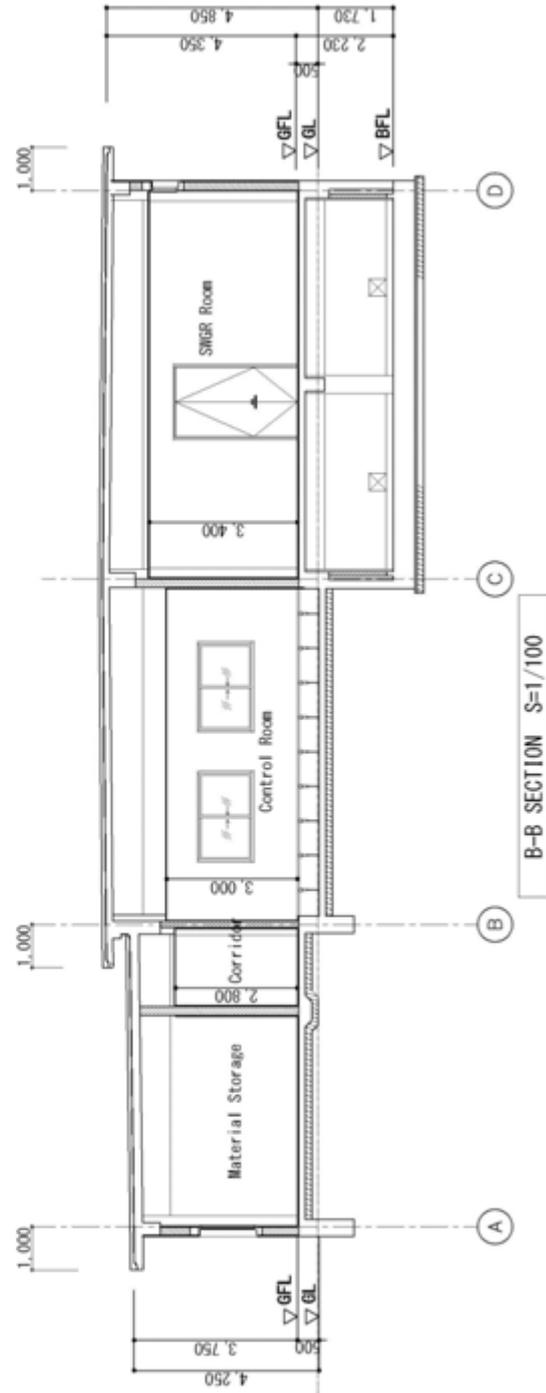


NORTH ELEVATION S=1/100

DWG NO. SS-A-05
 Elevation Plan for Ilala Substation
 イララ変電所 立面図 (2)



A-A SECTION S=1/100



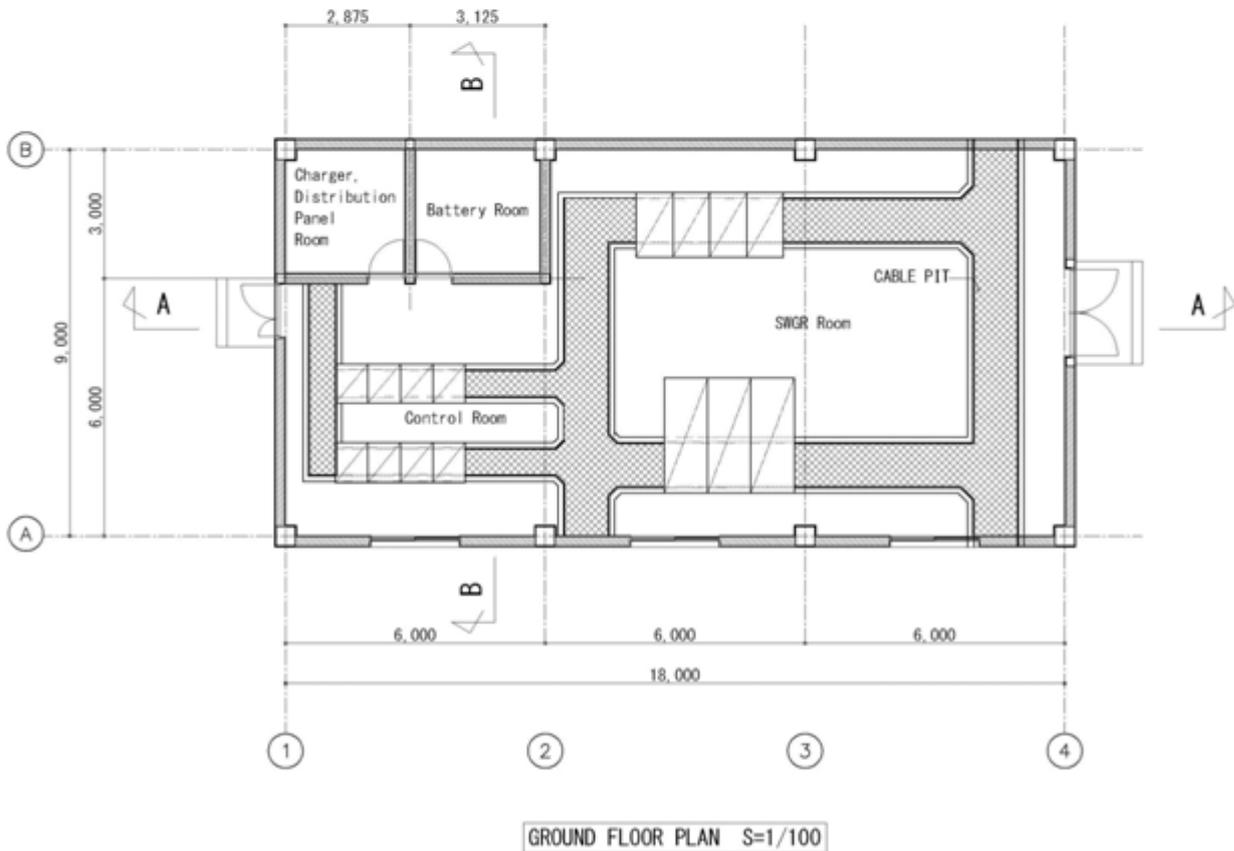
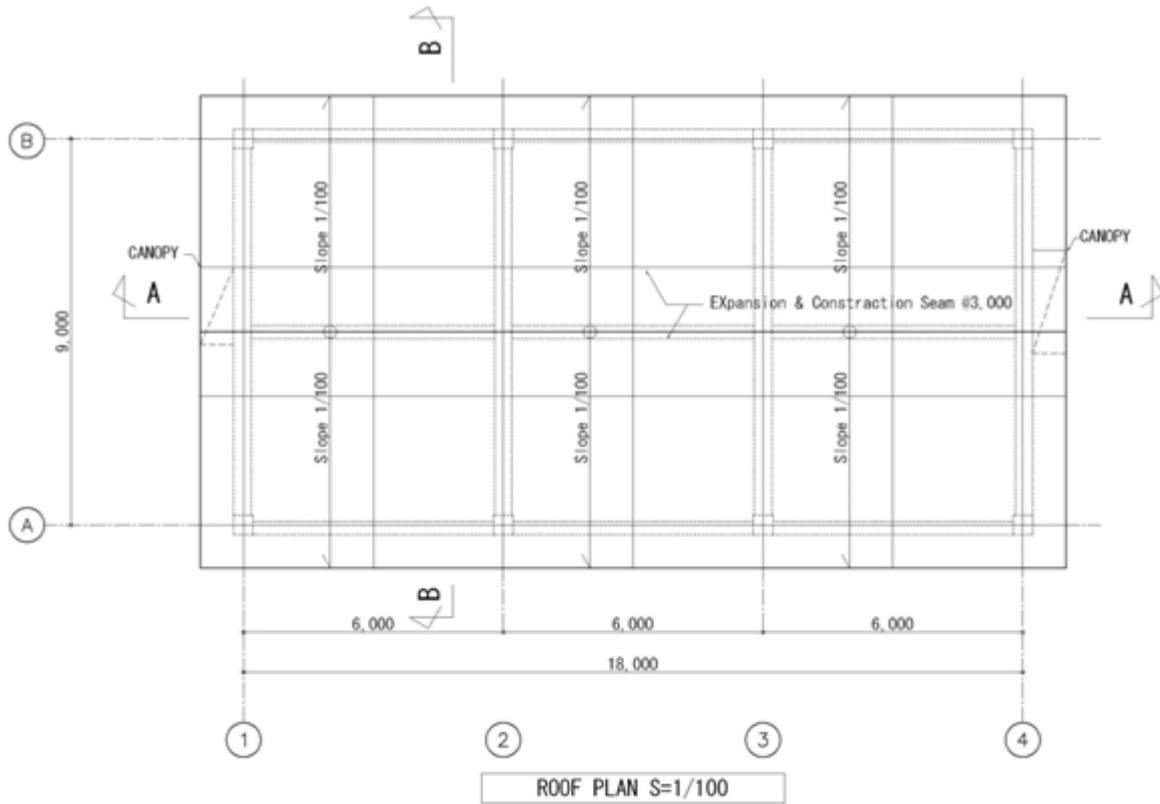
B-B SECTION S=1/100

DWG NO. SS-A-06
 Sectional Plan for Ilala Substation
 イララ変電所 断面図

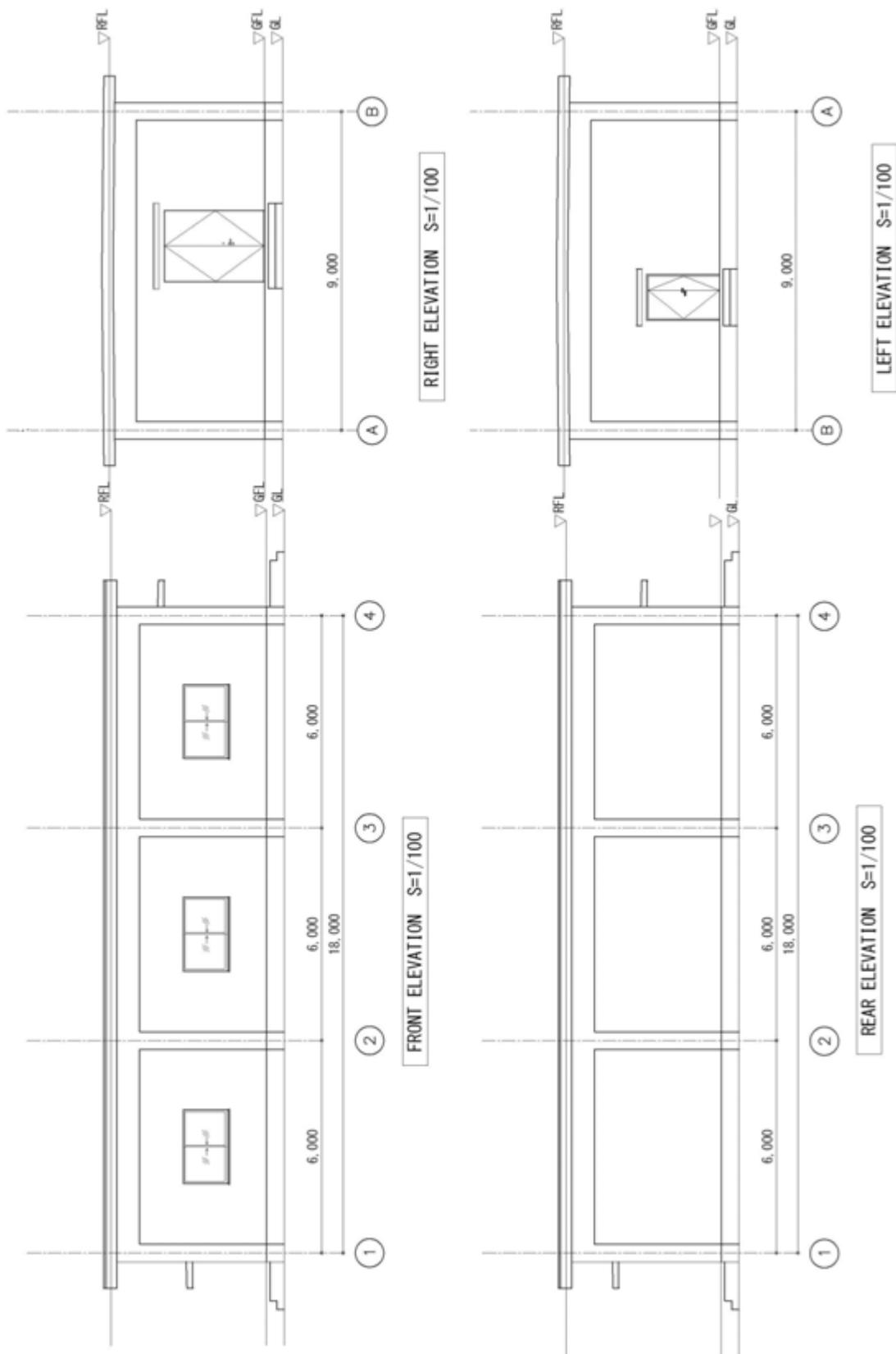
GENERAL		EXTERIOR FINISHING SCHEDULE	
BUILDING AREA	168.81 m ²	LOCATION	SPECIFICATION
TOTAL FLOOR AREA	168.81 m ²	BASEBOARD	CONCRETE STEEL TROBEL + WATER-PROOF COATING PROTECTION CONCRETE t=50mm WITH WIRE MESH
UNDER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION	WALL	CONCRETE BLOCK t=200mm PAINT FINISH ON MORTAR
UPPER GROUND STRUCTURE	REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTION	BASEBOARD	EXPOSED CONCRETE
ALLOWABLE BEARING CAPACITY	90kN/m ² (assumed)	INDICATION SEAM SEAL	POLYURETHANE 15x10
		CONSTRUCTION JOINT SEAL	POLYURETHANE 15x10

INTERIOR FINISHING SCHEDULE					
ROOM NAME	FLOOR	BASEBOARD	WALL	CEILING	REMARKS
CONTROL ROOM	NON-SLIP PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PALTING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	AIR-CONDITIONING VENTILATION CABLE PIT
SWGR ROOM	NON-SLIP PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PALTING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	AIR-CONDITIONING VENTILATION CABLE PIT
PANEL ROOM	NON-SLIP PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PALTING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	VENTILATION
BATTERY ROOM	ACID RESISTING PAINTING FINISH ON MORTAR	MORTAR FINISH H=100	EP PALTING FINISH ON MORTAR	DECORATED PLASTER BOARD WITH INSULATION	VENTILATION

DWG No. SS-A-07
Finishing Schedule for 33/11kV Substation
33/11kV 変電所 仕上表



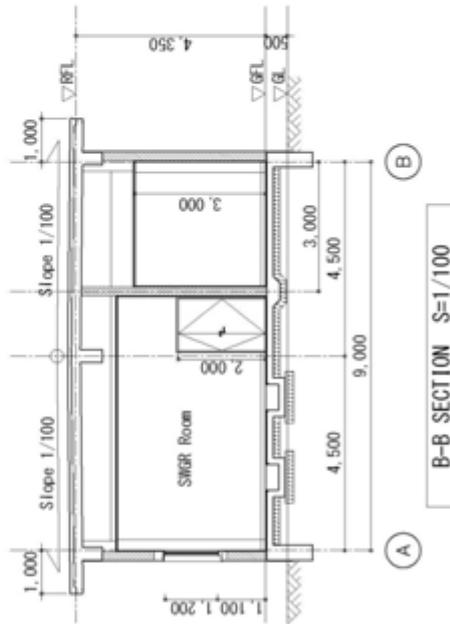
DWG No. SS-A-08
 Ground Floor and Roof Plan for 33/11kV Substation
 33/11kV 変電所 平面図



DWG No. SS-A-09
 Elevation Plan for 33/11kV Substation
 33/11kV 変電所 立面図

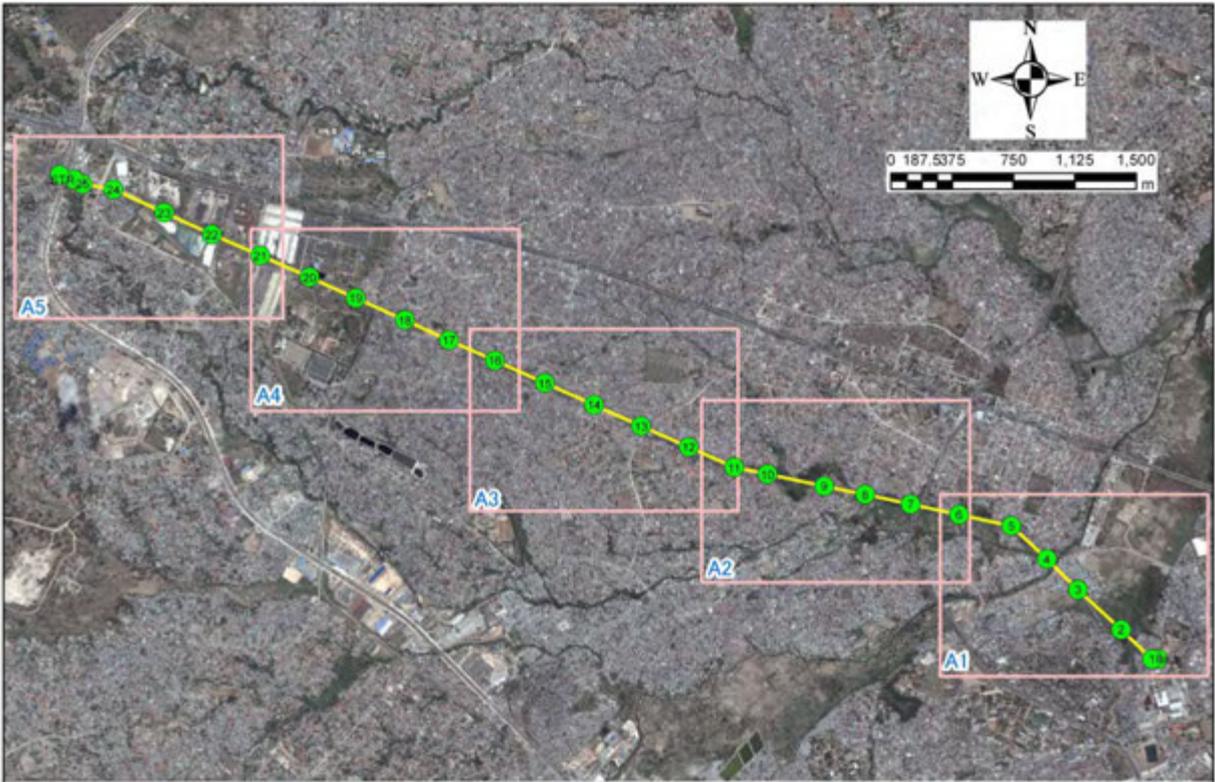


A-A SECTION S=1/200



B-B SECTION S=1/100

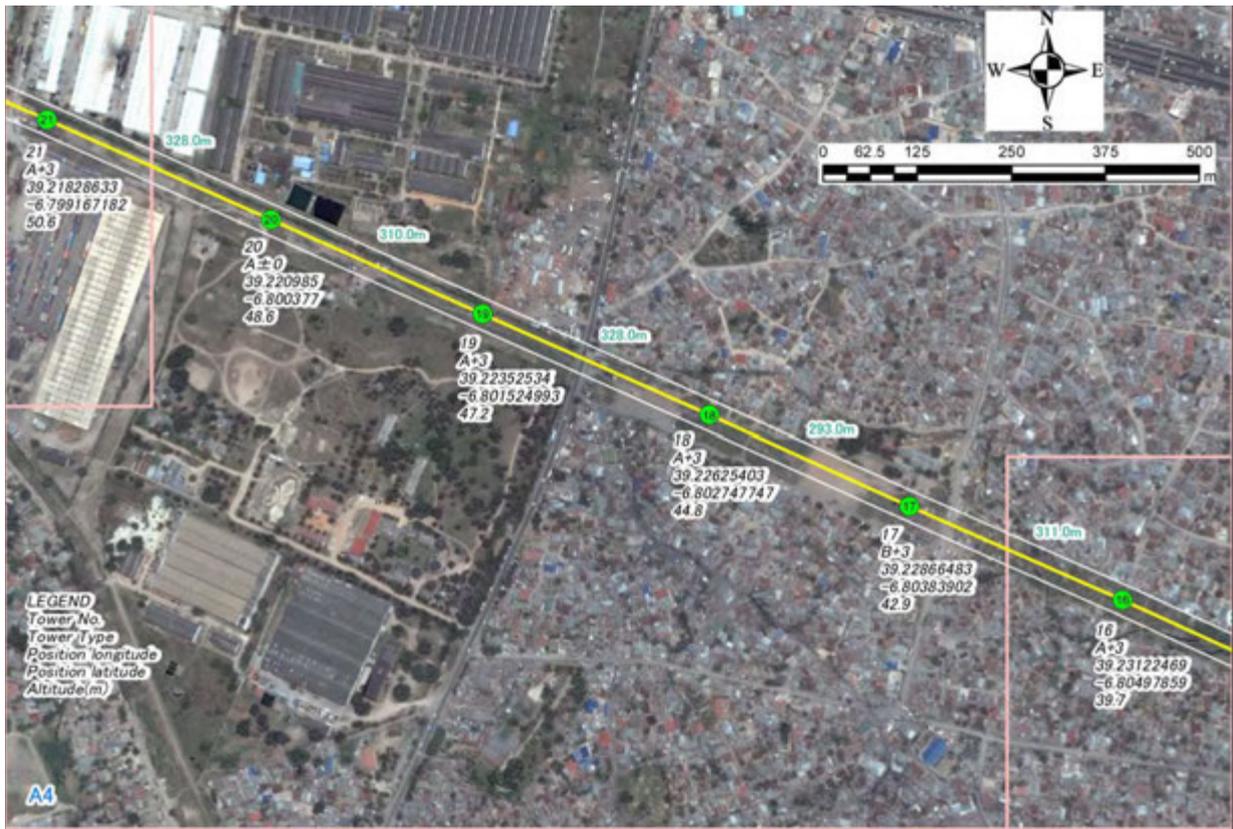
DWG No. SS-A-10
 Sectional Plan for 33/11kV Substation
 33/11kV 変電所 断面図



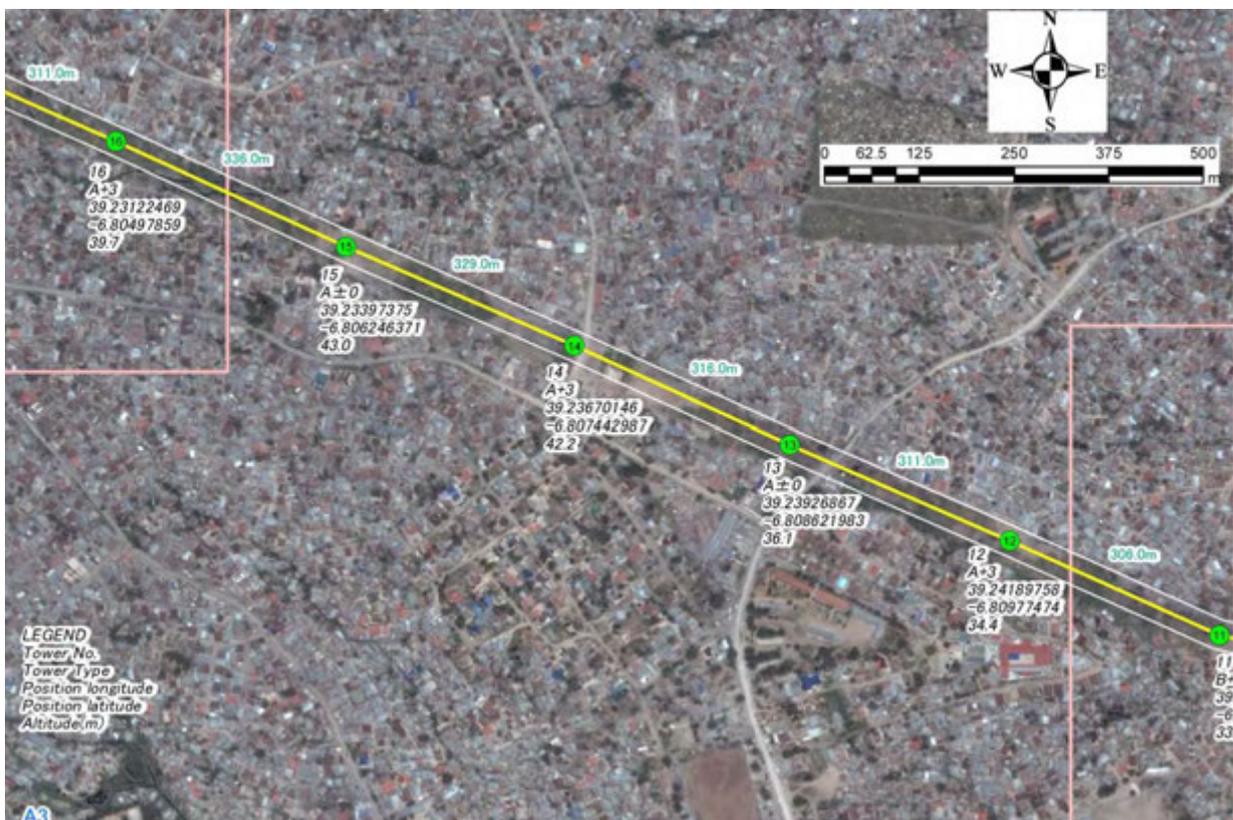
DWG No. TL-01
 Route Map of Transmission Line (Key Plan)
 送電線ルート図 (Key Plan)



DWG No. TL-01-01
 Route Map of Transmission Line -1
 送電線ルート図-1



DWG No. TL-01-02
Route Map of Transmission Line -2
送電線ルート図-2



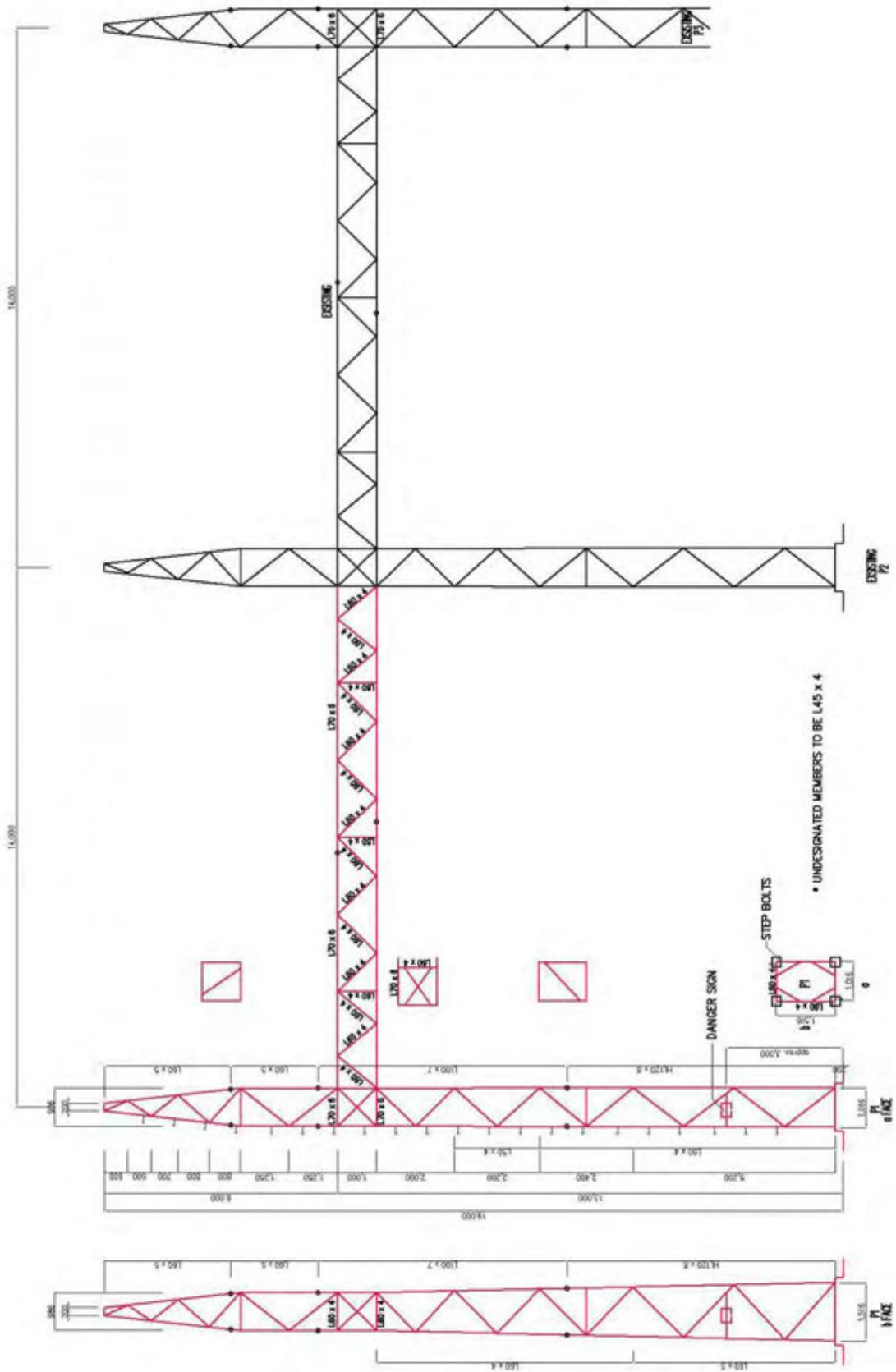
DWG No. TL-01-03
Route Map of Transmission Line -3
送電線ルート図-3



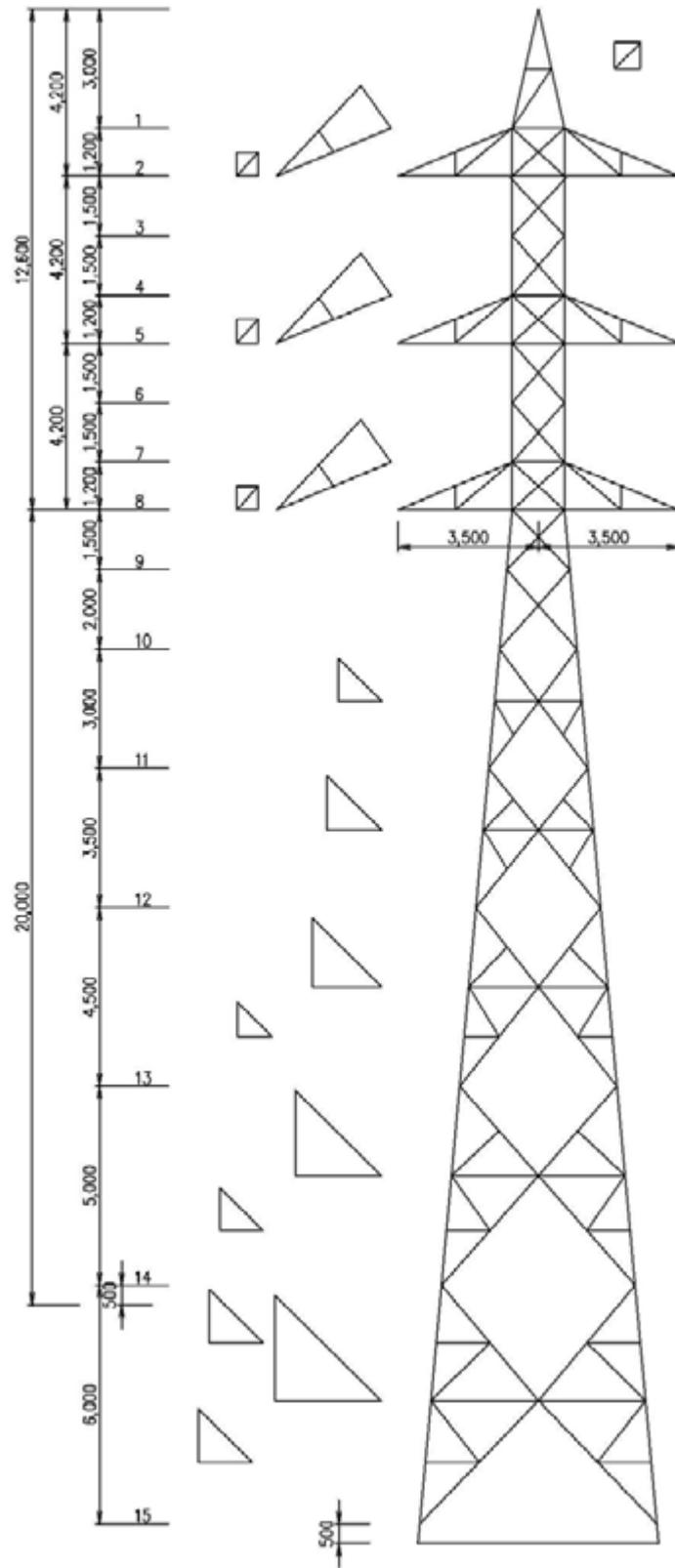
DWG No. TL-01-04
Route Map of Transmission Line -4
送電線ルート図-4



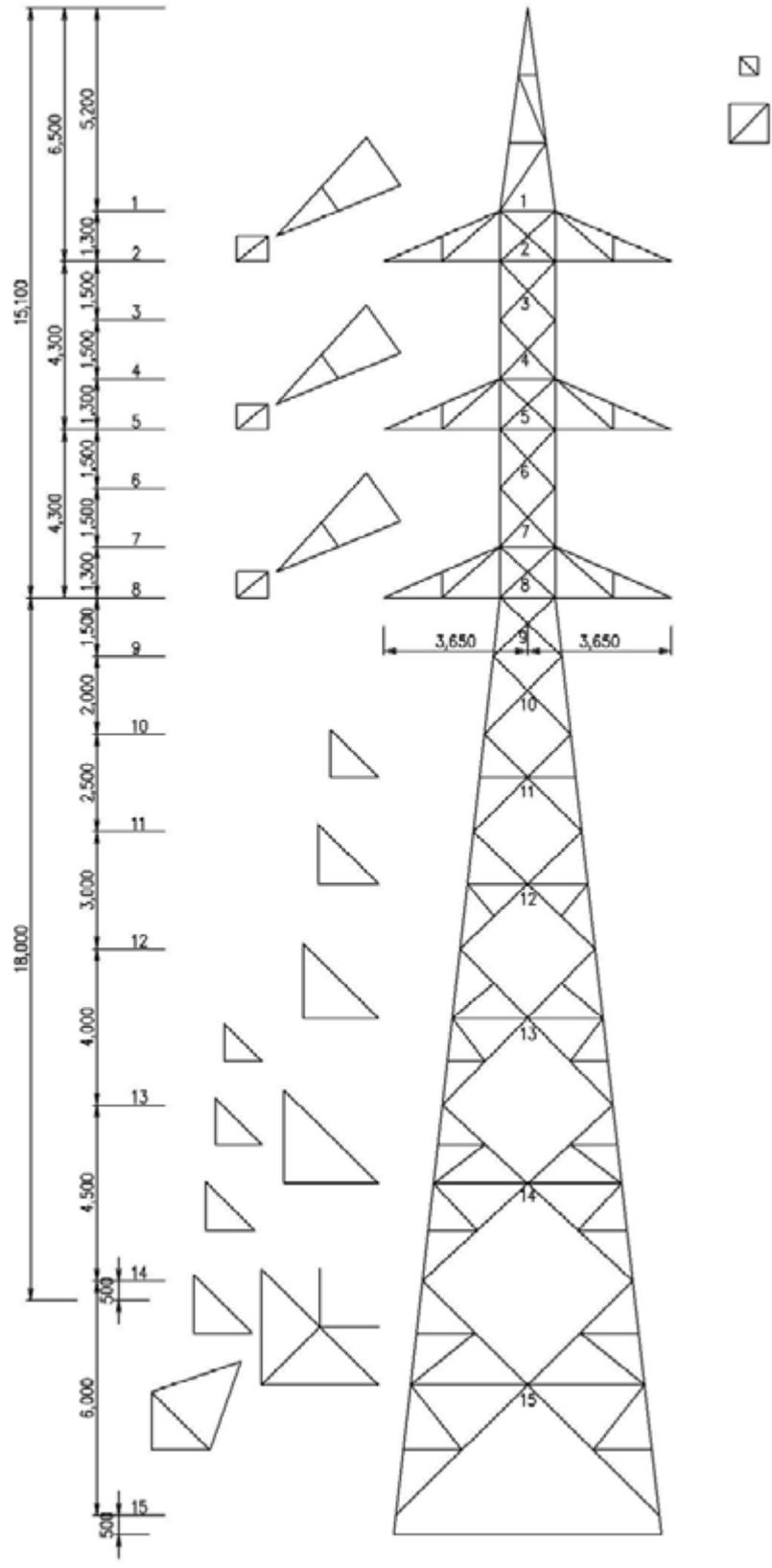
DWG No. TL-01-05
Route Map of Transmission Line -5
送電線ルート図-5



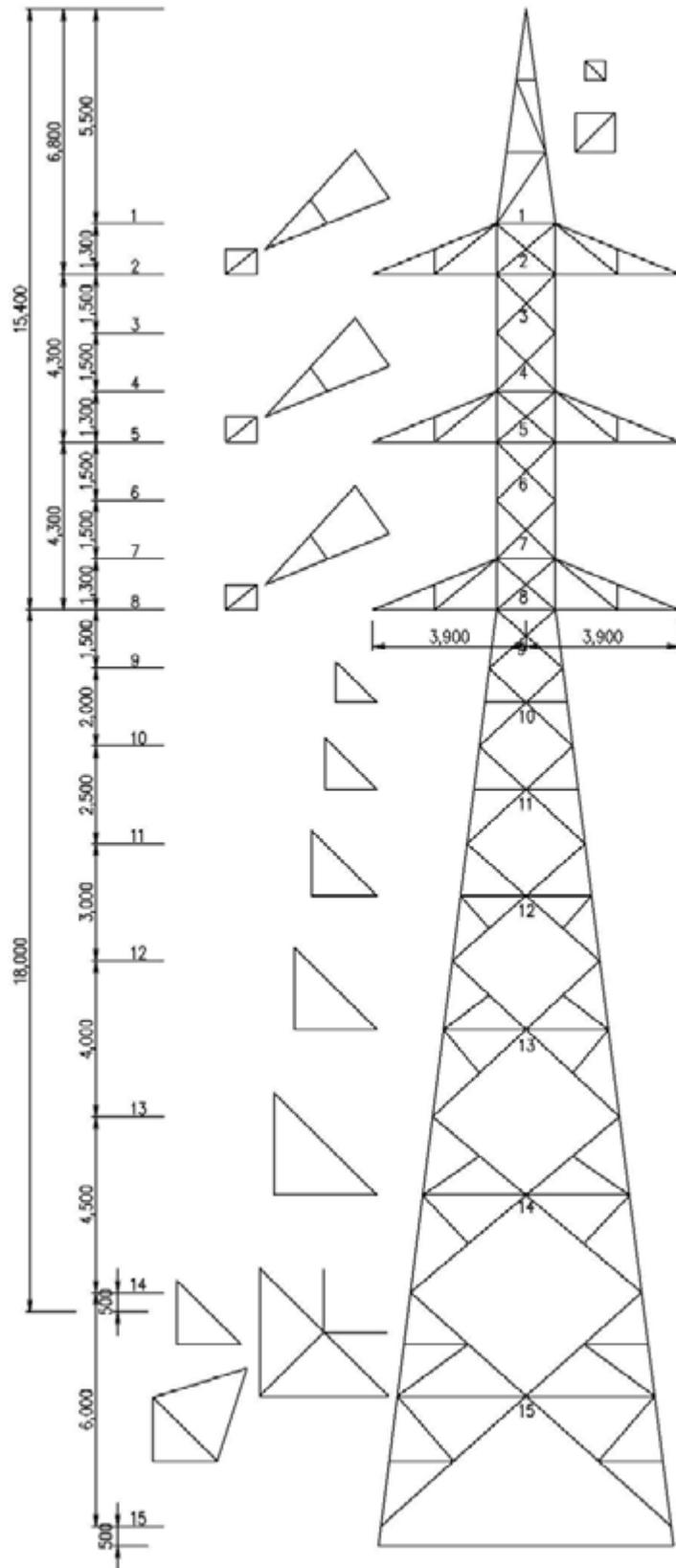
DWG No. TL-E-01
 Gantry (Expansion)
 ガントリー姿図 (増設)



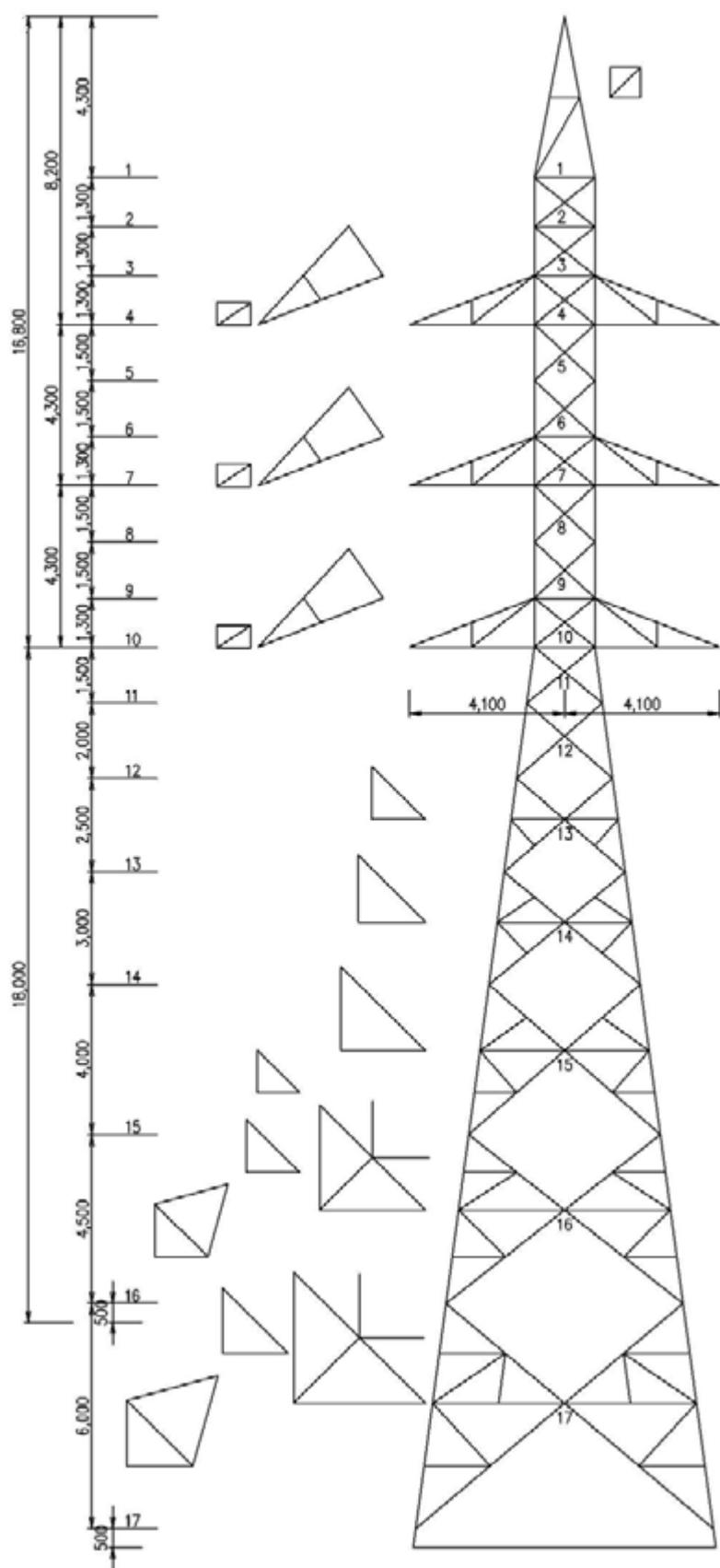
DWG No. TL-S-01
 Steel Tower (Type A)
 既設送電鉄塔姿図 (Type A)



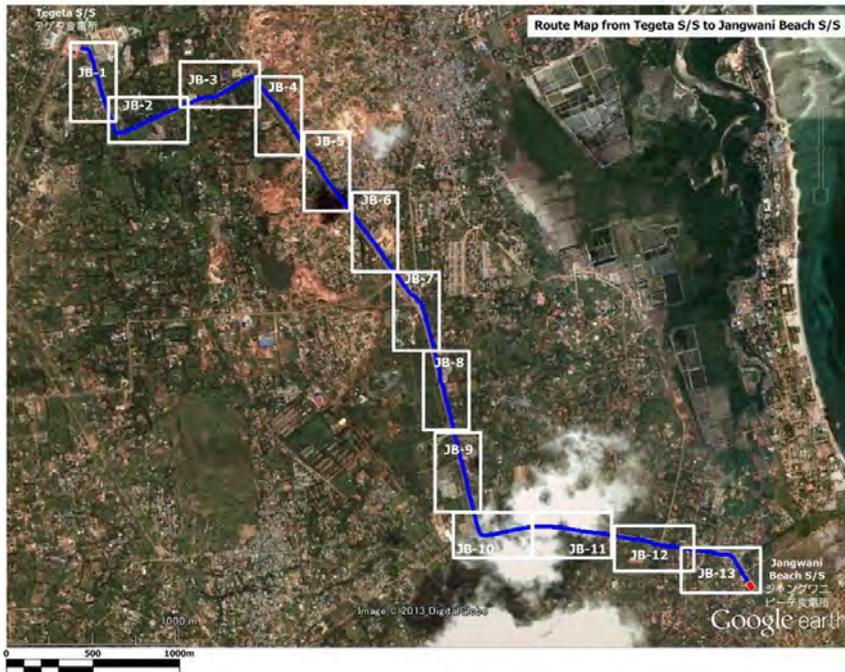
DWG No. TL-S-02
 Steel Tower (Type B)
 既設送電鉄塔姿図 (Type B)



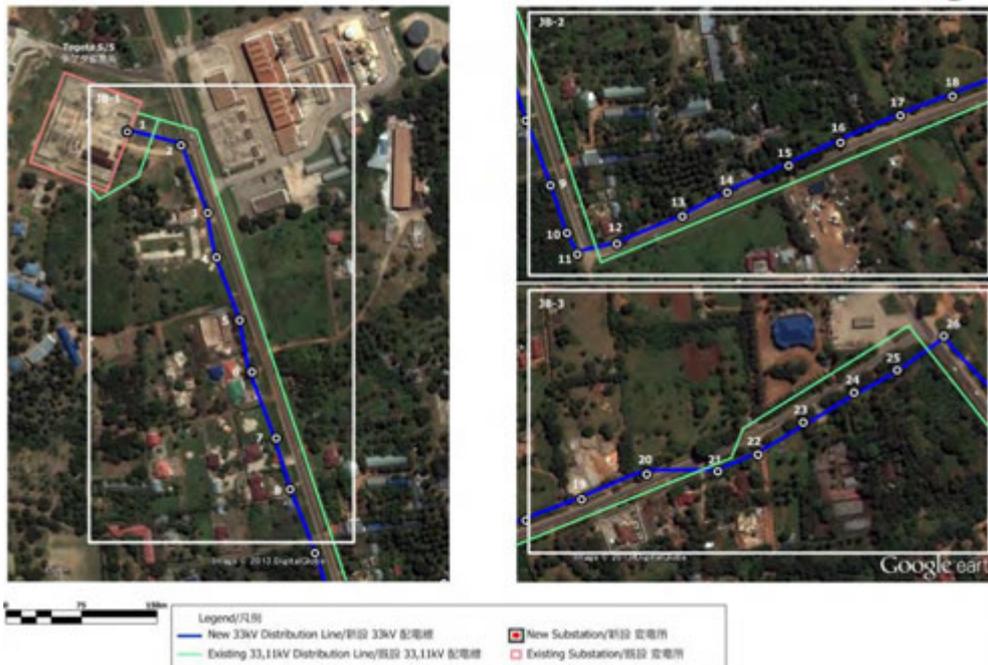
DWG No. TL-S-03
 Steel Tower (Type C)
 既設送電鉄塔姿図 (Type C)



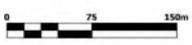
DWG No. TL-S-04
 Steel Tower (Type D)
 既設送電鉄塔姿図 (Type D)



DWG No. DL-R-01
Route Map of Distribution Line (Key Plan)
Jangwani Beach Substation – Tegeta Substation (6.5km)
33kV 配電線ルート図(Key Plan)
テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間 (6.5km)

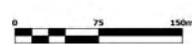
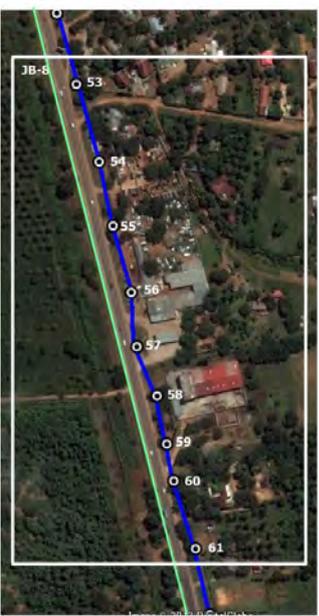
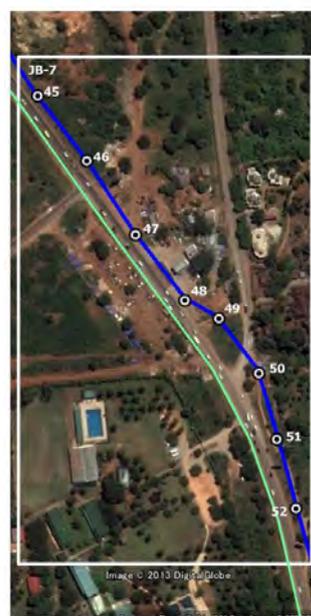


DWG No. DL-R-01-01
Route Map of Distribution Line-1
Jangwani Beach Substation – Tegeta Substation (6.5km)
33kV 配電線ルート図-1
テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間 (6.5km)



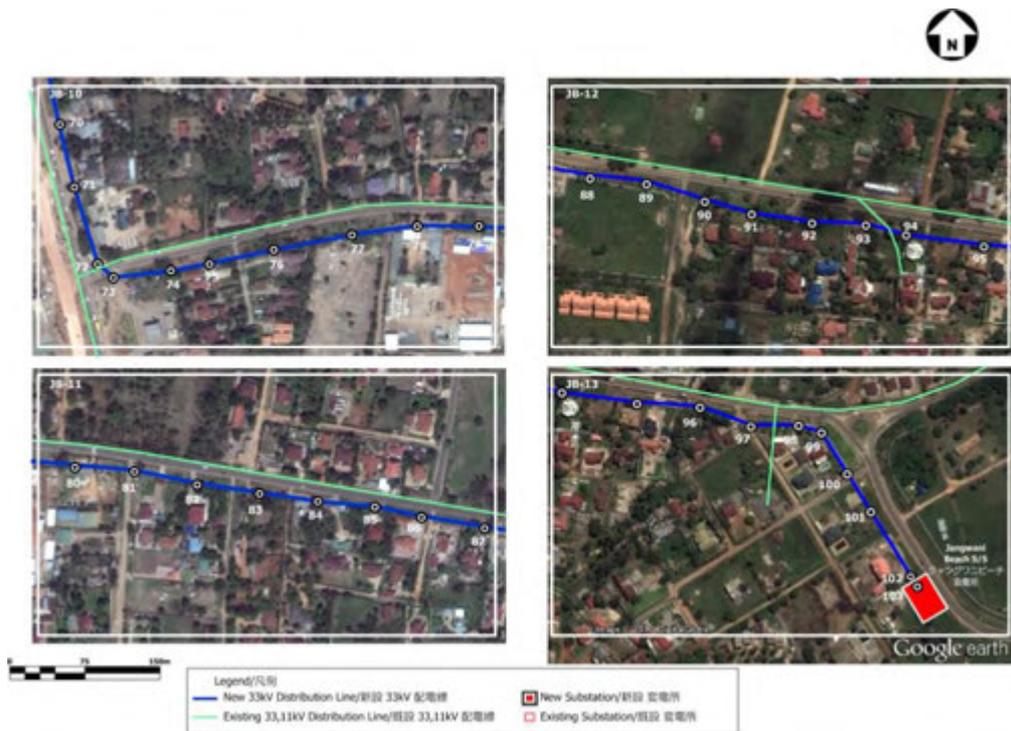
Legend/凡例	
New 33kV Distribution Line/新設 33kV 配電線	New Substation/新設 変電所
Existing 33,11kV Distribution Line/既設 33,11kV 配電線	Existing Substation/既設 変電所

DWG No. DL-R-01-02
 Route Map of Distribution Line-2
 Jangwani Beach Substation – Tegeta Substation (6.5km)
 33kV 配電線ルート図-2
 テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間 (6.5km)

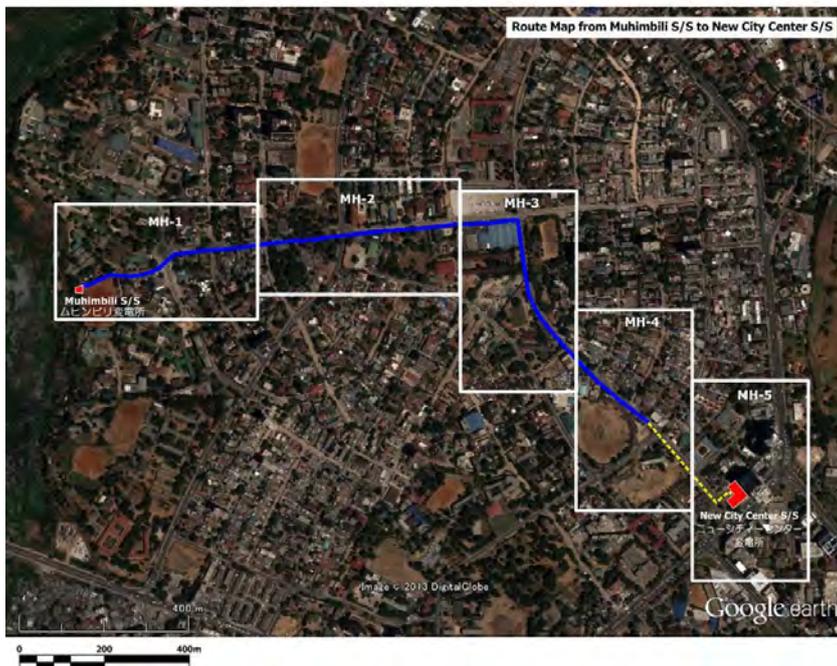


Legend/凡例	
New 33kV Distribution Line/新設 33kV 配電線	New Substation/新設 変電所
Existing 33,11kV Distribution Line/既設 33,11kV 配電線	Existing Substation/既設 変電所

DWG No. DL-R-01-03
 Route Map of Distribution Line-3
 Jangwani Beach Substation – Tegeta Substation (6.5km)
 33kV 配電線ルート図-3
 テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間 (6.5km)



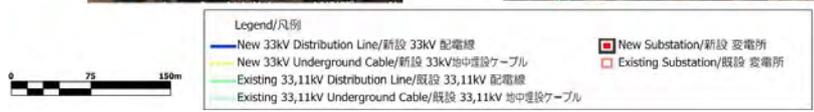
DWG No. DL-R-01-04
 Route Map of Distribution Line-4
 Jangwani Beach Substation – Tegeta Substation (6.5km)
 33kV 配電線ルート図-4
 テゲタ変電所 - ジャングワニビーチ変電所間 (6.5km)



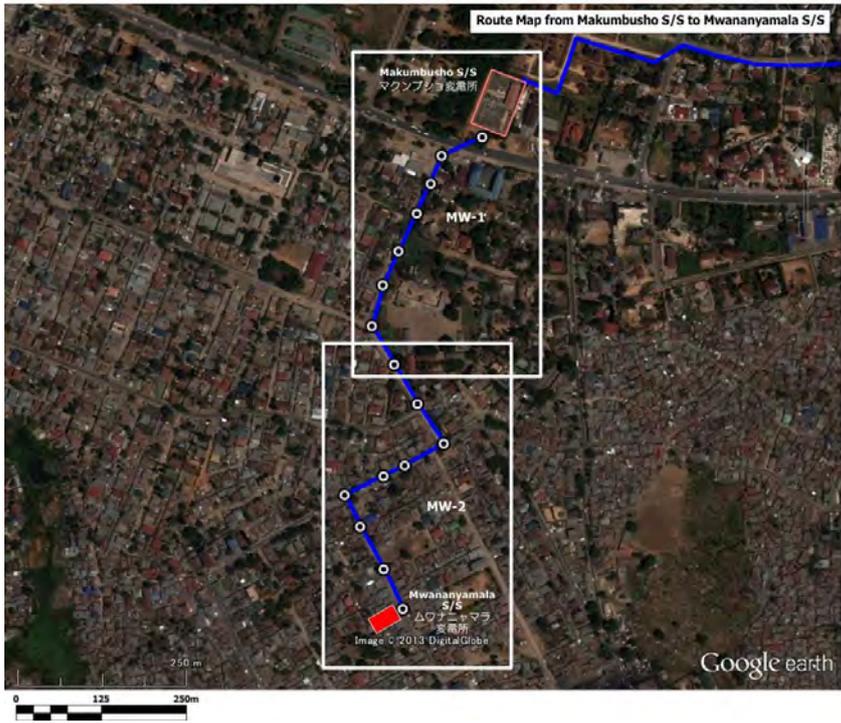
DWG No. DL-R-02
 Route Map of Distribution Line (Key Plan)
 Muhimbili Substation – New City Center Substation (2.0km)
 33kV 配電線ルート図(Key Plan)
 ニューシティーセンター変電所 - ムヒンビリ変電所間 (2.0km)



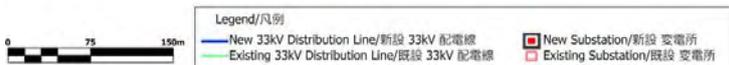
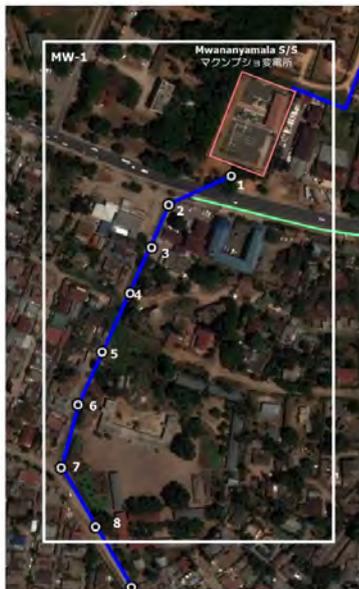
DWG No. DL-R-02-01
 Route Map of Distribution Line-1
 Muhimbili Substation – New City Center Substation (2.0km)
 33kV 配電線ルート図-1
 ニューシティーセンター変電所 - ムヒンビリ変電所間 (2.0km)



DWG No. DL-R-02-02
 Route Map of Distribution Line-2
 Muhimbili Substation – New City Center Substation (2.0km)
 33kV 配電線ルート図-2
 ニューシティーセンター変電所 - ムヒンビリ変電所間 (2.0km)



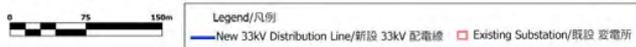
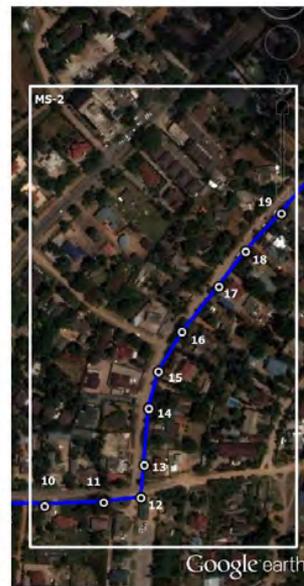
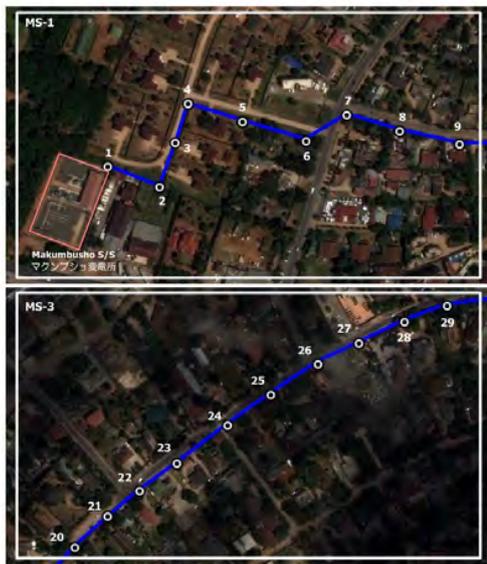
DWG No. DL-R-03
 Route Map of Distribution Line (Key Plan)
 Mwananyamala Substation – Makumbusho Substation (1.1km)
 33kV 配電線ルート図(Key Plan)
 マクンブシヨ変電所 - ムワナニヤマラ変電所間 (1.1km)



DWG No. DL-R-03-01
 Route Map of Distribution Line-1
 Mwananyamala Substation – Makumbusho Substation (1.1km)
 33kV 配電線ルート図-1
 マクンブシヨ変電所 - ムワナニヤマラ変電所間 (1.1km)



DWG No. DL-R-04
 Route Map of Distribution Line (Key Plan)
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図(Key Plan)
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



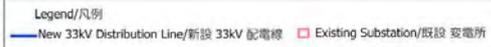
DWG No. DL-R-04-01
 Route Map of Distribution Line-1
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図-1
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



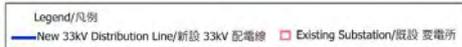
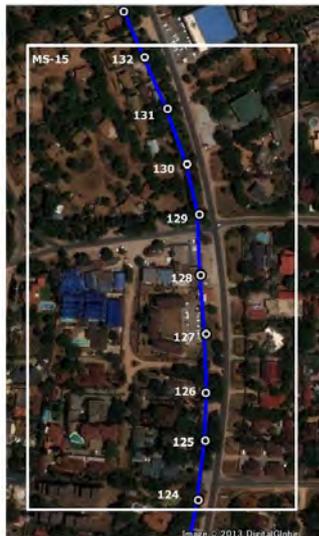
DWG No. DL-R-04-02
 Route Map of Distribution Line-2
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図-2
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



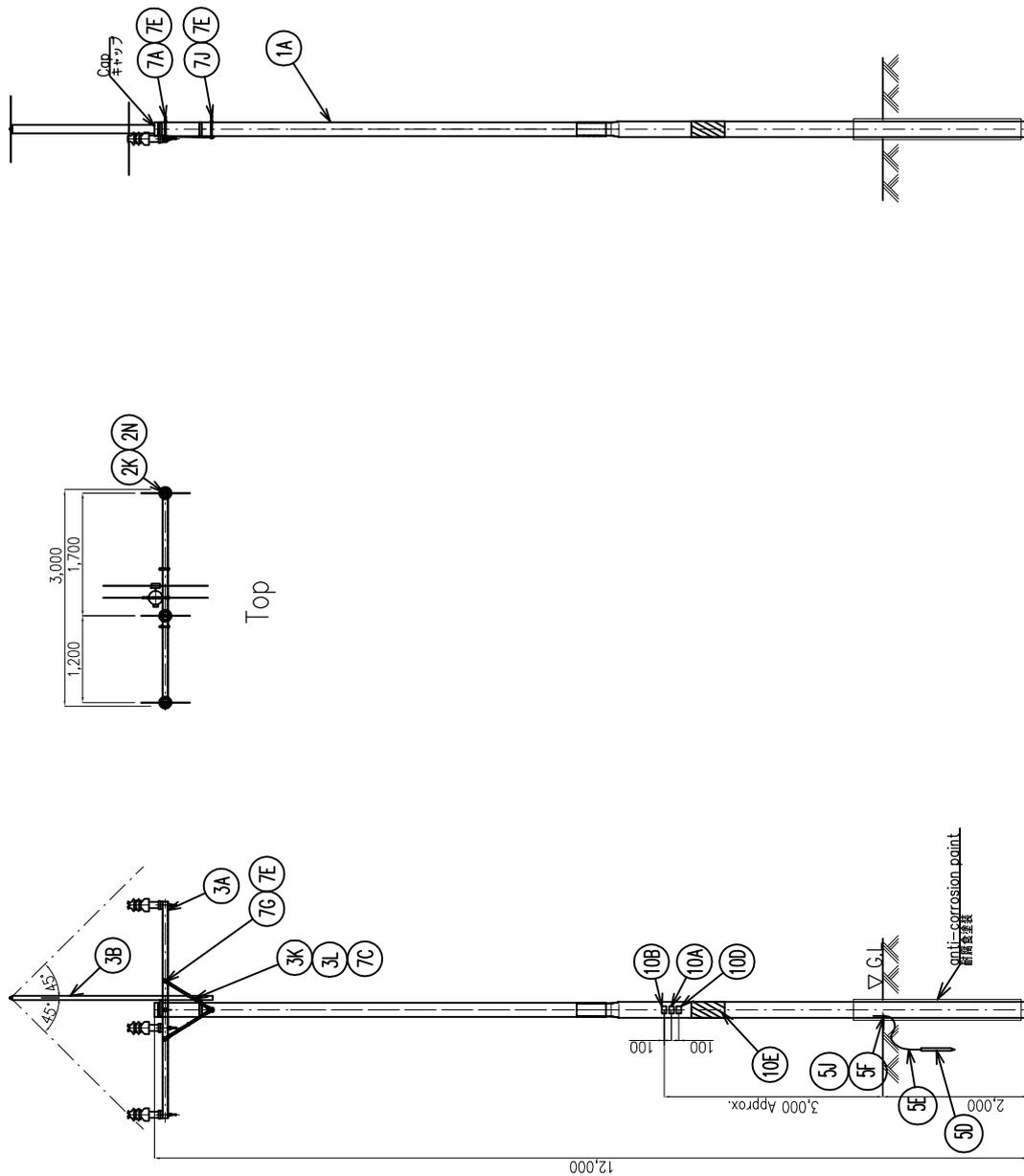
DWG No. DL-R-04-03
 Route Map of Distribution Line-3
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図-3
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



DWG No. DL-R-04-04
 Route Map of Distribution Line-4
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図-4
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



DWG No. DL-R-04-05
 Route Map of Distribution Line-5
 Msasani Substation – Makumbusho Substation (7.6km)
 33kV 配電線ルート図-5
 マクンブシヨ変電所 - ムササニ変電所間 (7.6km)



Elevation-1

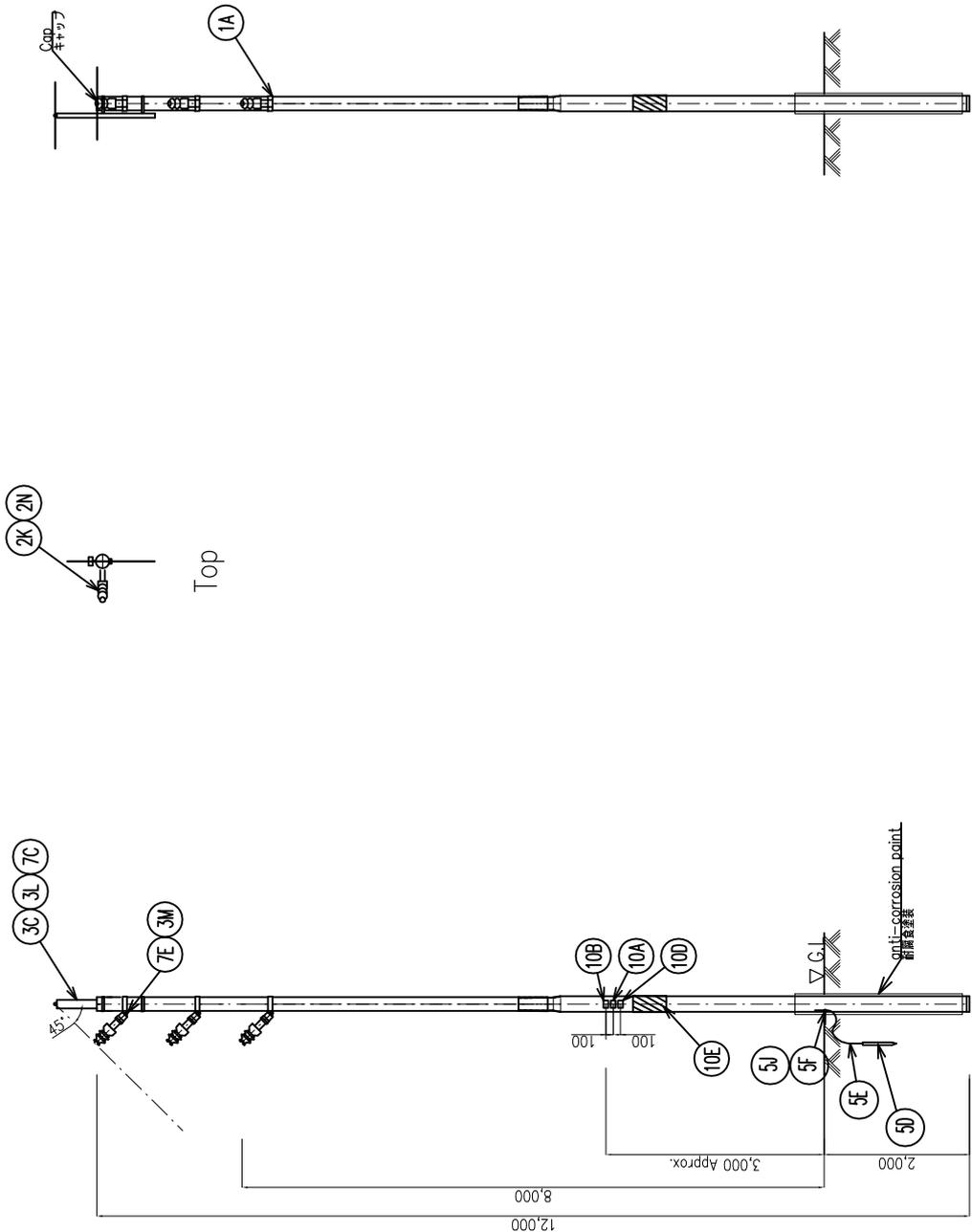
Elevation-2

(S=1/100)

DWG No. DL-E-01

Intermediate Pole [Angle 0 to 5 deg] Pole Type A-1
 33kV引通し柱 [0 度 ~ 5 度] 電柱の種別 A-1

種別	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap	1	鋼管柱 12m キヤップ付
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト用子
2N	Preformed Top Tie for ACSRI50	3	11脚タ/ACSRI50
3A	Crossarm 75x75x3,2x3000	1	腕金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 45x75x3,2x3000	1	変圧機用腕金 (45x75x3.2x3000)
3K	Crossarm Brace Pipe type	2	腕金支持金剛 (変圧機用)
3L	Crossarm Support	2	腕金支持金剛
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (V3,8sq,mm)	18m	接地線 (V3,8sq,mm)
7A	Bolt&Nut M16x400(Pole/Crossarm)	1	ボルトナット M16x400(電柱/腕金)
7C	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350(電柱/腕金)
7E	Square Washer	8	角金
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	2	ボルトナット M16x120(腕金/支持金剛)
7J	Bolt&Nut M16x350(Pole/Brace)	1	ボルトナット M16x350(電柱/支持金剛)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗プレート
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	登攀防止用刺線



Elevation-1

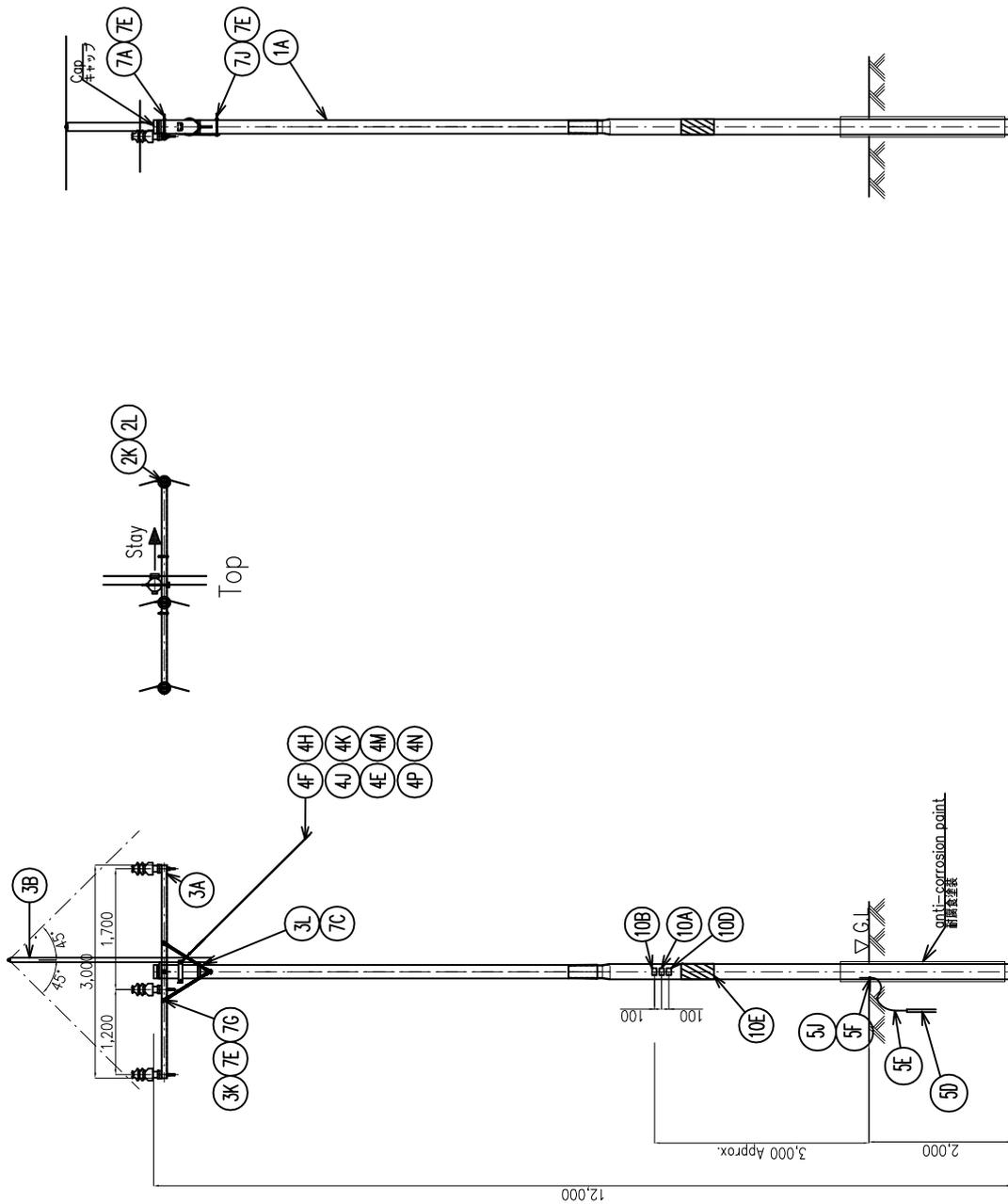
Elevation-2

(S=1/100)

DWG No. DL-E-02

Intermediate Pole [Angle 0 to 5 deg] Pole Type A-2
 33kV引通し柱 [0 度 ~ 5 度] 電柱の種別 A-2

PART NO.	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap	1	鋼管柱 12m キャップ付
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト用子
2N	Preformed Top Tie for ACSRR150	3	頂部タイ ACSRR150
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	1	架空横線用腕金 (45x75x3.2x1500)
3L	Crossarm Support	2	腕金支持金具 (架空横線用)
3M	Insulator Support	3	用子支持用金具
5J	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5F	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5E	Compression Connector (38-72)	1	圧着継手 (38-72)
5I	Grounding Wire (V38sq:mm)	18m	接地線 (V38sq:mm)
7E	Build&Unit M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350(電柱/腕金)
7L	Square Washer	3	角形金
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日章旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用有刺鉄線



Elevation-1

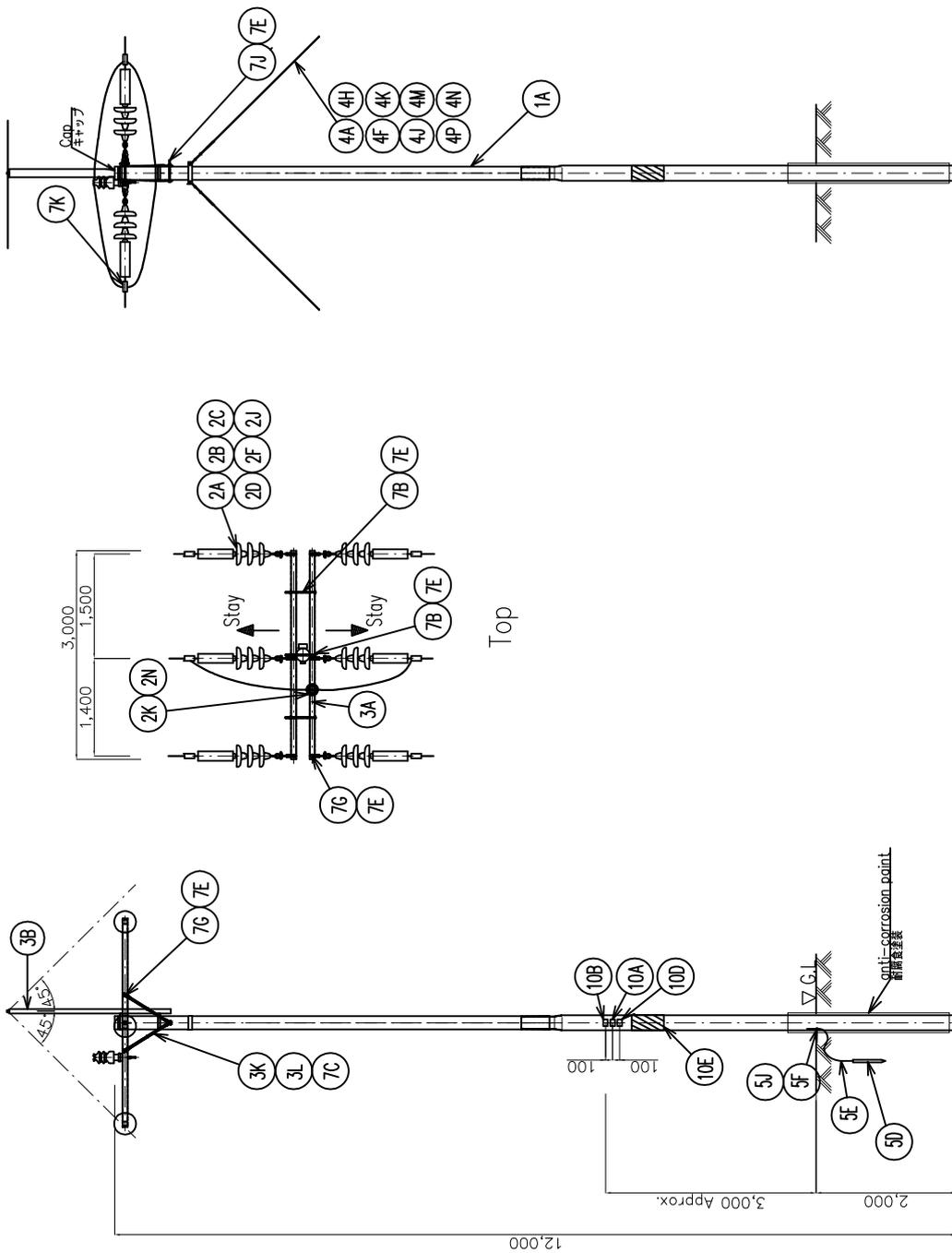
Elevation-2

品名	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap	1	鋼管柱 12m キャップ付
2K	3.3kV Post Insulator	3	3.3kV 柱上ト端子
2L	Preformed Side Tie for ACSRT150	3	鋼脚タイ ACSRT150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	1	腕金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 45x75x3.2x3000	1	変圧機線用腕金 (45x75x3.2x3000)
3K	Crossarm Brace Pipe Type	2	腕金支持金物 (変圧機線用)
3L	Crossarm Support	2	腕金支持金物 (変圧機線用)
4E	Stay Band	1	交線バンド (シングル)
4F	Stay Wire	15m	交線
4H	Dead End Grip for Insulator	2	垂付クリップ端子用
4J	Dead End Grip for Thimble	4	垂付クリップシングル用
4K	Stay Insulator 3.3kV	1	交線用端子 3.3kV
4M	Turnbuckle	1	ロープクリップ
4N	Stay Rod	1	交線棒
4P	Stay Plate	1	交線プレート
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (V38sq,mm)	18m	接地線 (V38sq,mm)
7A	Bolt&Nut M16x400(Pole/Crossarm)	1	ボルトナット M16x400(電柱/腕金)
7C	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350(電柱/腕金)
7E	Square Washer	9	角型金
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	2	ボルトナット M16x120(腕金/支持金物)
7J	Bolt&Nut M16x350(Pole/Brace)	1	ボルトナット M16x350(電柱/支持金物)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用刺線鉄線

DWG No. DL-E-03

Light Angle Pole up to 30° Pole Type B
 角度柱 [5 度 ~ 30 度] 電柱の種別 B

(S=1/100)



Elevation-2

Elevation-1

品名	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 1.2m with Pole Cap, Nail	1	鋼管柱 1.2m キヤップ付
1B	Disc Insulator	8	皿端子
2A	Anchor Shackles	6	アンカーシャックル
2C	Bolt Eye	6	ボルトアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2F	Dead End Clamp for 33kV (ACSR150)	6	33kV 直端クランプ (ACSR150)
2J	Twist Strap	6	ねじりストラップバンド
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト絶縁子
2N	Preformed Top Tie for ACSR150	3	頂部タイ ACSR150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2	断金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 45x75x3.2x3000	1	架空線用断金 (45x75x3.2x3000)
3L	Crossarm Brace Pipe Type	4	断金支持金物
4A	Crossarm Support	2	断金支持金物 (架空線用)
4H	Stay Band (Double)	1	交線バンド (ダブル)
4F	Stay Wire	30m	交線
4J	Dead End Grip for Insulator	4	巻付クリップ用
4K	Dead End Grip for Thimble	8	巻付クリップ用
4M	Stay Insulator 33kV	4	交線用絶縁子 33kV
4N	Turnbuckle	2	ターンバックル
4P	Stay Rod	2	交線棒
5D	Ground Rod 1.4x1500	1	接地棒 1.4x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (1V, 38sq. mm)	18m	接地線 (1V, 38sq. mm)
7B	Double Arm Bolt M16x400 (Pole/W-Crossarm)	3	ダブルアームボルト M16x400 (電柱/二重断金)
7C	Bolt Nut M16x350 (Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350 (電柱/断金)
7E	Square Washer	19	角盤金
7G	Bolt Nut M16x120 (Crossarm/Brace)	2	ボルトナット M16x120 (断金/支持金物)
7J	Bolt Nut M16x300 (Pole/Band)	1	ボルトナット M16x300 (断金/支持金物)
7K	Bolt Eye for 33kV (ACSR150)	6	33kV ボルトアイ ACSR150 (ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号板
10B	Danger Plate	1	危険表示板
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本旗プレート
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇進防止用鉄線

(S=1/100)

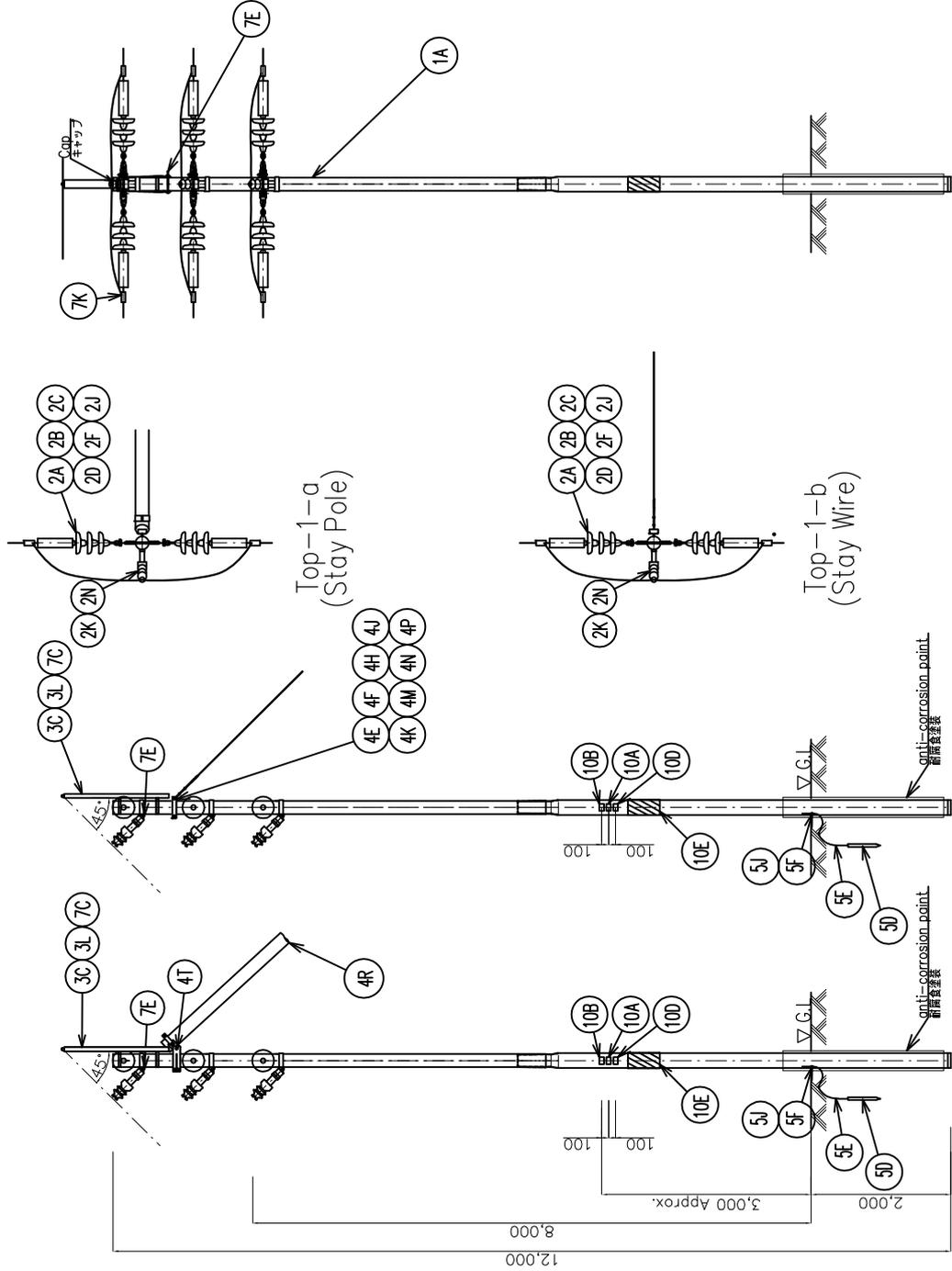
DWG No. DL-E-04
 Section Pole Pole Type C-1
 両引留柱 電柱の種別 C-1

(Stay Pole)

種別	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap,Nail	1	鋼管柱 12m キップ付
2A	Disc Insulator	18	皿端子
2B	Anchor Shackle	6	アンカーシヤックル
2C	Ball Eye	6	ボールアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 33kV(ACSR150)	6	33kV 引籠クランプ(ACSR150)
2J	Twist Strap	6	ねじりストリップセット
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト端子
2N	Preformed Top Tie for ACSR150	3	頂部タイACSR150
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	1	架空横掛用筋金 (45x75x3.2x1500)
3L	Crossarm Support	2	筋金支持金物 (架空横掛用)
4R	Stay Pole	1	支柱
4T	Stay Pole Bracket	1	支柱取付金物
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (IV38sq,mm)	18m	接地線 (IV38sq,mm)
7C	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350(電柱/筋金)
7E	Square Washer	20	角板金
7K	Bolt Type Connector for 33kV(ACSR150/ACSR150)	6	33kV ボルトタイプコネクター (ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗マークカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用有刺鉄線

(Stay Wire)

種別	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap,Nail	1	鋼管柱 12m キップ付
2A	Disc Insulator	18	皿端子
2B	Anchor Shackle	6	アンカーシヤックル
2C	Ball Eye	6	ボールアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 33kV(ACSR150)	6	33kV 引籠クランプ(ACSR150)
2J	Twist Strap	6	ねじりストリップセット
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト端子
2N	Preformed Top Tie for ACSR150	3	頂部タイACSR150
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	1	架空横掛用筋金 (45x75x3.2x1500)
3L	Crossarm Support	2	筋金支持金物 (架空横掛用)
4E	Stay Wire	1	支柱バンド (シングル)
4F	Stay Wire	30m	支柱 45
4H	Dead End Grip for Insulator	2	巻付クランプ端子用
4J	Dead End Grip for Thimble	4	巻付クランプ端子用
4K	Stay Insulator 33kV	1	支柱用端子 33kV
4M	Turnbuckle	1	ターンバックル
4N	Stay Rod	1	支柱棒
4P	Stay Plate	1	支柱プレート
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (IV38sq,mm)	18m	接地線 (IV38sq,mm)
7C	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350(電柱/筋金)
7E	Square Washer	20	角板金
7K	Bolt Type Connector for 33kV(ACSR150/ACSR150)	6	33kV ボルトタイプコネクター (ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗マークカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用有刺鉄線



Elevation-2
(Common)

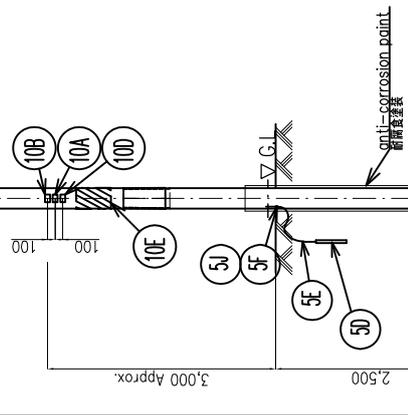
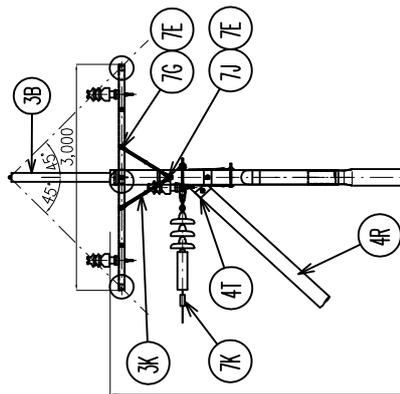
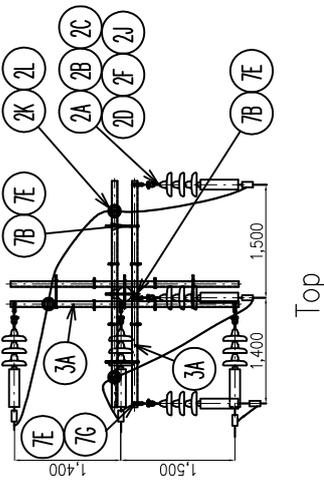
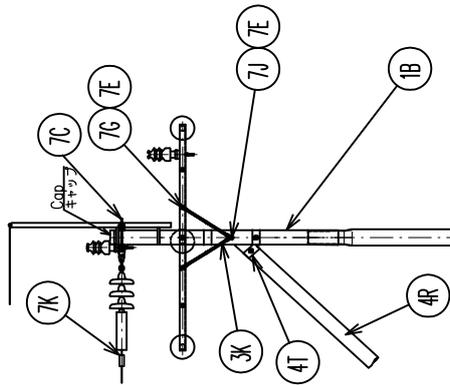
Elevation-1-b
(Stay Wire)

Elevation-1-a
(Stay Pole)

DWG No. DL-E-05

Section Pole Pole Type C-2
両引留柱 電柱の種別 C-2

(S=1/100)



Elevation-?

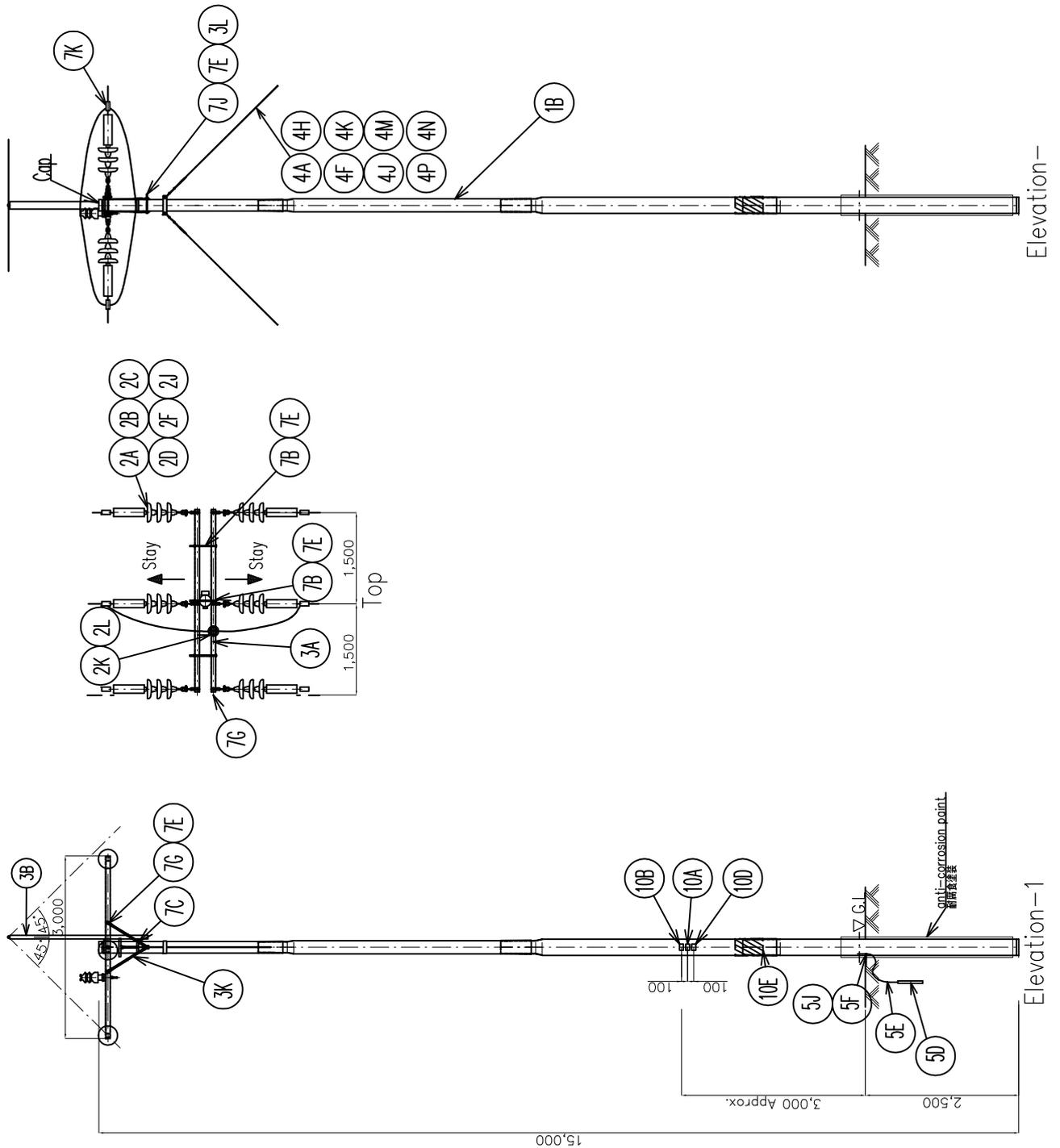
Elevation-1

種類	DESCRIPTION	QTY	項目
1B	Steel Pole 15m with Pole Cap	1	鋼管柱 15m キャップ付
2A	Disc Insulator	18	皿棒子
2B	Anchor Shackle	6	アンカーシャックル
2C	Ball Eye	6	ボールアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2F	Dead End Clamp for 33kV(ACSR150)	6	ねじりストランド用クランプ(ACSR150)
2J	Twist Strap	6	ねじりストランド用
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト棒子
2L	Preformed Side Tie for ACSR150	3	鋼線タイ ACSR150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	4	腕金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 45x75x3.2x3000	1	架空線用腕金 (45x75x3.2x3000)
3K	Crossarm Brace Pipe Type	8	腕金支持金物 (架空線用)
3L	Crossarm Support	2	腕金支持金物
4R	Stay Pole	1	支柱
4T	Stay Pole Bracket	1	支柱金物金物
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 1本1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧縮継ぎ子 (38-22)
5J	Grounding Wire (1x38sqmm)	18m	接地線 (1x38sqmm)
7B	Double Arm Bolt M16x400(Pole/Crossarm)	4	ダブルボルト M16x400 (電柱/二重腕金)
7C	Bolt&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350 (電柱/腕金)
7E	Square Washer	18	角板
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	8	ボルトナット M16x120 (腕金/支持金物)
7J	Bolt&Nut M16x350(Pole/Brace)	2	ボルトナット M16x350 (電柱/支持金物)
7K	Bolt Type Connector for 33kV(ACSR150/ACSR150)	6	33kV ボルトタイプコネクタ(ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用刺鉄線

(S=1/100)

DWG No. DL-E-06

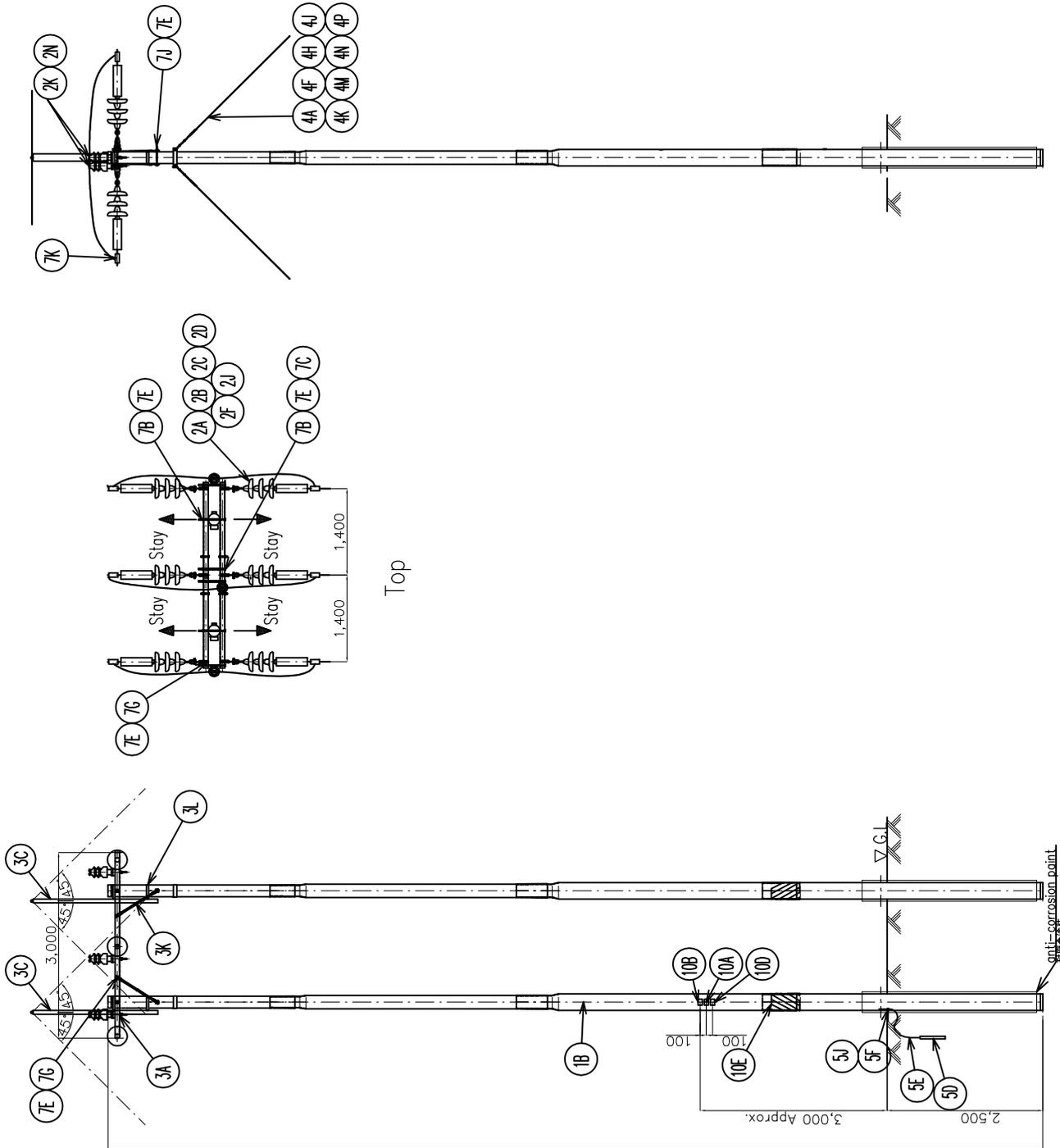
Heavy Angle [Line Angle 90 deg] Pole Type D
強角度柱 [90 度] 電柱の種別 D



呼称	DESCRIPTION	QTY	項目
1B	Steel Pole 15m with Pole Cap	1	鋼柱 15m キャップ付
2A	Disc Insulator	18	皿掛子
2B	Anchor Shackle	6	アンカーショックル
2C	Ball Eye	6	ボールアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 33kV (ACSR150)	6	33kV 引張クランプ (ACSR150)
2J	Twist Strap	6	ねじりストラップ
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト掛子
2L	Performed Side Tie for ACSR150	3	側掛ワイ ACSR150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2	横金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 45x75x3.2x3000	1	架空用横用横金 (45x75x3.2x3000)
3C	Crossarm Brace Pipe type	4	横金支持金物
3L	Crossarm Support	2	横金支持金物 (架空用横用)
4A	Stay Band (Double)	40m	交線バンド (ダブル)
4F	Stay Wire	40m	交線
4H	Stay Rod	2	交線棒
4I	Stay Plate	2	交線プレート
4J	Dead End Grip for Insulator	4	巻付グリップ掛子用
4K	Dead End Grip for Thimble	8	巻付グリップシングル用
4M	Stay Insulator 33kV	2	交線用掛子 33kV
4N	Turnbuckle	2	ターンバックル
4P	Stay Rod	2	交線棒
4Q	Stay Plate	2	交線プレート
5B	Stainless Band L=1200mm	3	ステンレスバンド L=1200mm
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着掛子 (38-22)
5J	Grounding Wire (V3.85mm)	18m	接地線 (V3.85mm)
7B	Ball Joint Bolt M16x400 (W-Crossarm)	2	ボールジョイント M16x400 (横金/二層横金)
7C	Bolt&Nut M16x350 (Pole/Crossarm)	2	ボールナット M16x350 (電柱/横金)
7E	Square Washer	11	角金
7G	Bolt&Nut M16x270 (Crossarm/Brace)	4	ボールナット M16x270 (横金/支持金物)
7H	Bolt&Nut M16x350 (Pole/Brace)	1	ボールナット M16x350 (電柱/支持金物)
7J	Bolt Type Connector for 33kV (ACSR150/ACSR150)	2	33kV ボルトタイプコネクタ (ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用有刺鉄線

DWG No. DL-E-07
Overcross Pole Type E
横断柱 電柱の種別 E

(S=1/100)



Elevation-2

Elevation-1

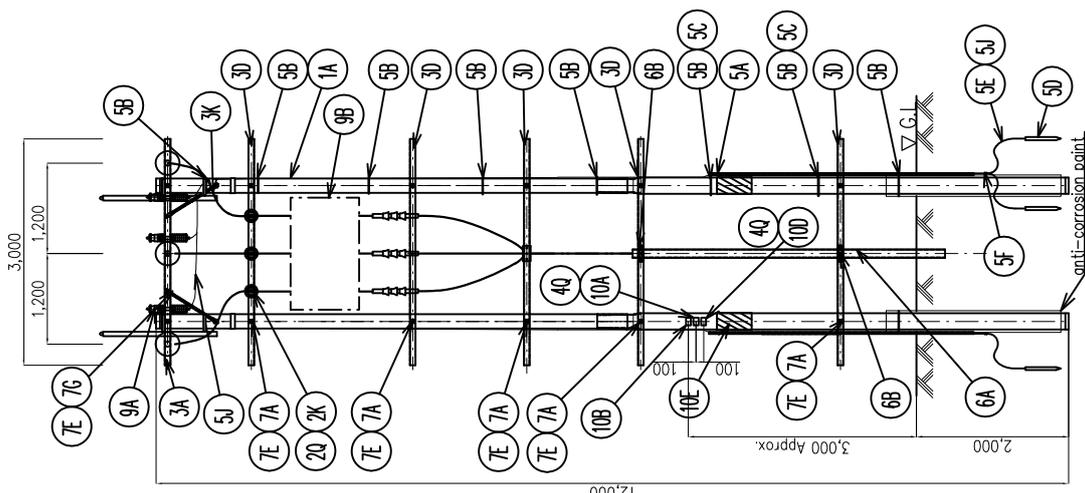
種類	DESCRIPTION	QTY	項目
1B	Steel Pole 15m with Pole Cap	2	鋼管柱 15m キャップ付
2A	Disc Insulator	18	皿端子
2B	Anchor Shackle	6	アンカーシャックル
2C	Ball Eye	6	ボールアイ
2D	Socket Eye	6	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 33kV (ACSR150)	6	33kV 引籠クランプ (ACSR150)
2F	Twist Strap	6	ねじりストランド用テープ
2G	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト絶縁子
2H	Preformed Top Tie for ACSR150	3	頂部タイ ACSR150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2	腕金 (75x75x3.2x3000)
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	2	変形腕金 (45x75x3.2x1500)
3K	Crossarm Brace Pipe Type	4	腕金支持金物
3L	Crossarm Support	4	腕金支持金物 (腕金接続用)
4A	Stay Band (Double)	1	支柱バンド (ダブル)
4E	Stay Wire	60m	支柱
4H	Dead End Grip for Insulator	8	絶縁子用エンドグリップ
4J	Dead End Grip for Thimble	16	絶縁子用エンドグリップ
4K	Stay Insulator 33kV	4	支柱用絶縁子 33kV
4M	Turnbuckle	4	調整ナット
4N	Stay Rod	4	支柱棒
4P	Stay Plate	4	支柱プレート
5D	Ground Rod 14x1500	1	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	1	引出端子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (1938sq.mm)	18m	接地線 (1938sq.mm)
7B	Double Arm Nut M16x40 (Pole/Crossarm)	2	ダブルアームナット M16x40 (電柱/二重腕金)
7C	Bolt&Nut M16x350 (Pole/Crossarm)	2	ボルトナット M16x350 (電柱/腕金)
7E	Square Washer	19	角板
7G	Bolt&Nut M16x120 (Crossarm/Brace)	4	ボルトナット M16x120 (腕金/支持金物)
7J	Bolt&Nut M16x350 (Pole/Brace)	2	ボルトナット M16x350 (電柱/支持金物)
7K	Bolt Type Connector for 33kV (ACSR150)	6	33kV ボルトタイプコネクタ (ACSR150/ACSR150)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10C	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	10m	昇降防止用刺鉄線

DWG No. DL-E-08

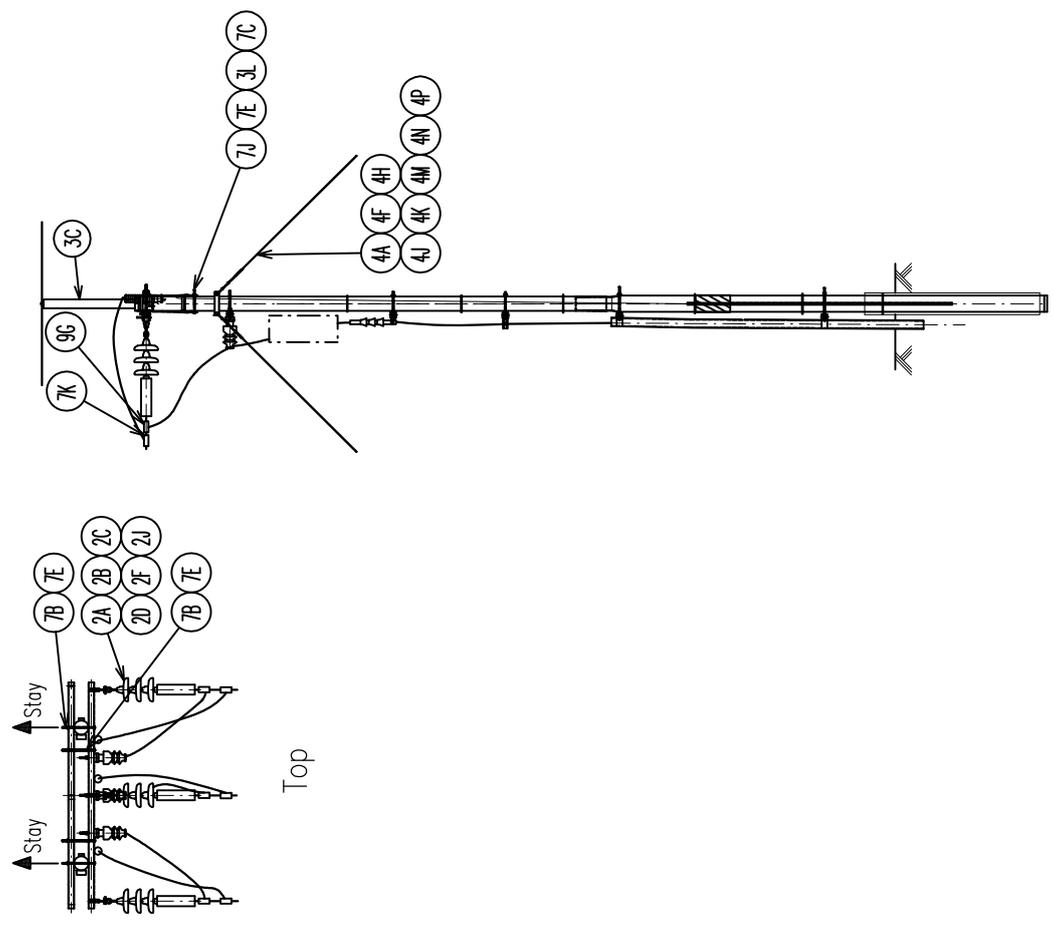
Overcross Section Pole Type F

横断引留柱 電柱の種別 F

(S=1/100)



Elevation-1



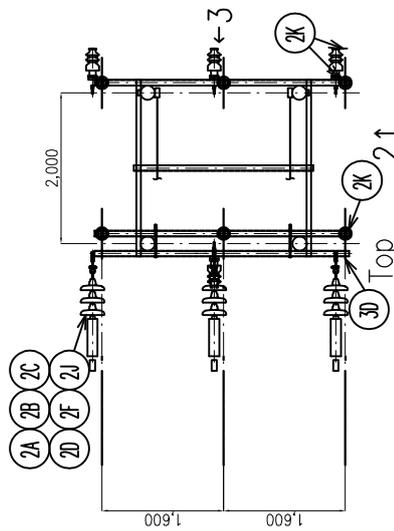
Elevation-2

種別	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap	2	鋼管柱 12m キヤップ付
2A	Disc Insulator	9	円盤子
2B	Anchor Shackle	3	アンカーシャックル
2C	Ball Eye	3	ボールアイ
2D	Socket Eye	3	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 33kV (ACSR150)	3	33kV 引留クランプ(ACSR150)
2F	Twist Strap	3	ねじりストラップ
2G	33kV Post Insulator	3	33kV 支柱用子
2H	Aluminum Bind Wire 4.0mm	9m	アルミニウム線径 4.0mm
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2	断差 (75x75x3.2x3000)
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	2	断差 45x75x3.2x1500
3D	Crossarm 75x75x3.2x3000 for Terminal	5	引留用 断差 (75x75x3.2x3000)
3K	Crossarm Brace Pipe type	4	断差支持金物
3L	Crossarm Support	2	断差支持金物 (受字後継用)
4A	Stay Band (Double)	1	支持バンド (ダブル)
4F	Stay Wire	30m	支線
4H	Dead End Grip for Insulator	8	巻付アリアブ棒用子
4J	Dead End Grip for Thimble	16	巻付アリアブ棒用子
4K	Stay Insulator 33kV	4	支線用円子 33kV
4M	Turnbuckle	4	ターンバックル
4N	Stay Rod	4	支線棒
4P	Stay Plate	4	支線プレート
5A	PVC Protection Pipe L=4.0m	2	PVC 保護管 L=4.0m
5B	Stainless Band	16	ステンレスバンドセット
5D	Ground Rod 14x1500	3	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	3	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	3	圧着端子 (38-22)
5J	Grounding Wire (V38sq.mm)	40m	接地線 (V38sq.mm)
6A	Protection Pipe for Cable (PVC150)	4m	ケーブル保護管 (PVC150)
6B	Pipe Saddle	2	管止め具
7A	Bolt Nut M16x400(Pole/Crossarm)	10	ボルトナット M16x400(電柱/断差)
7B	Double Arm Bolt M16x400(Pole/Crossarm)	2	ダブルボルト M16x400(電柱/二重断差)
7C	Bolt Nut M16x350(Pole/Crossarm)	12	ボルトナット M16x350(電柱/断差)
7E	Square Washer	45	角板金
7G	Bolt Nut M16x120(Crossarm/Brace)	4	ボルトナット M16x120(断差/支持金物)
7J	Bolt Nut M16x350(Pole/Brace)	2	ボルトナット M16x350(電柱/支持金物)
7K	Bolt Connector for 33kV(ACSR150/ACSR150)	6	33kV 引留クランプ(ACSR150/ACSR150)
9A	33kV Lightning Arrester	3	33kV 避雷器
9B	33kV Line Switch	2	33kV ラインスイッチ
9G	Bolt Type Connector (ACSR150 / Cu 38)	3	ボルト型接続子 (ACSR150 / Cu 38)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	10m	昇降防止用有刺鉄線

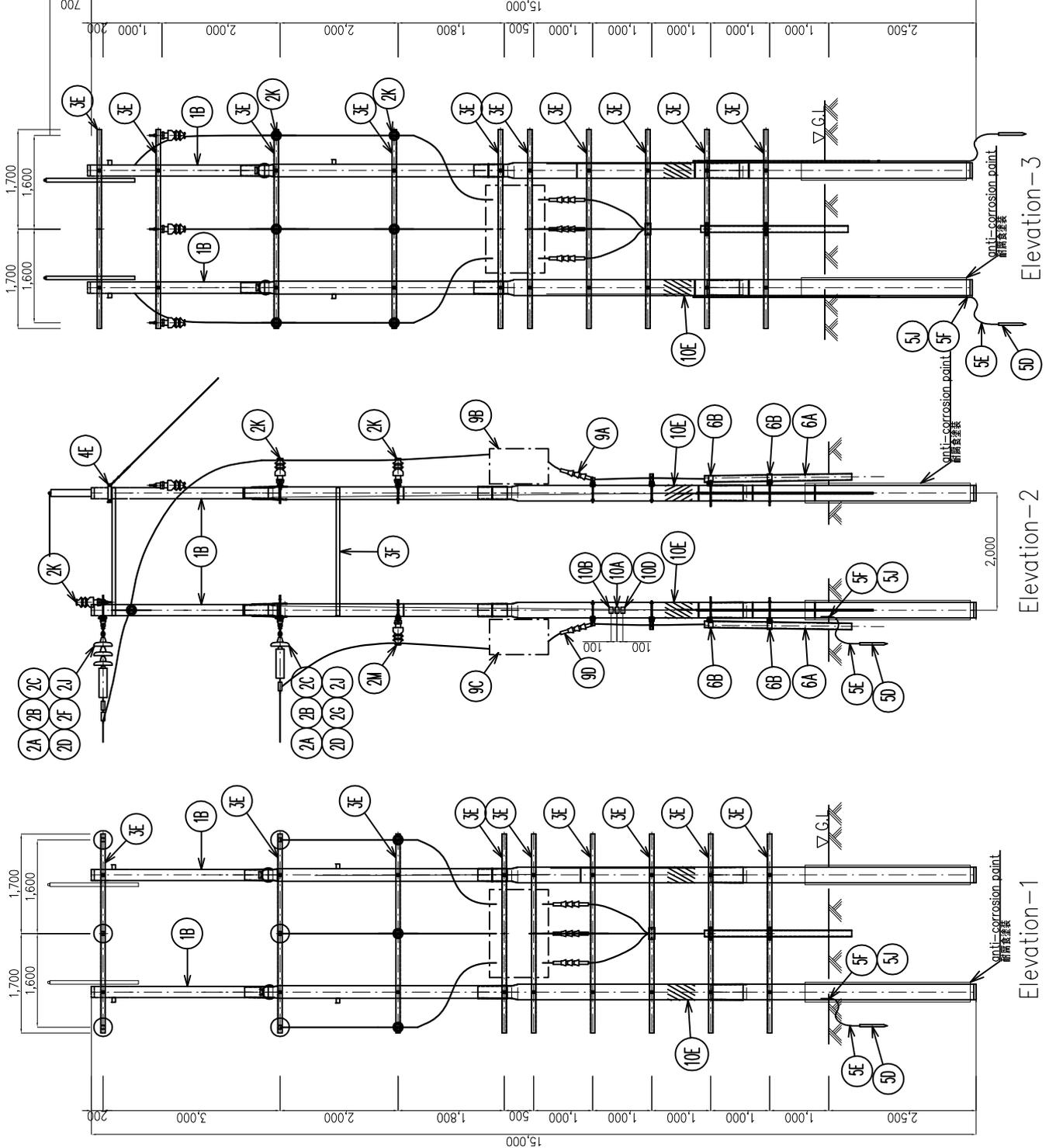
DWG No. DL-E-09

Terminal Pole (33kV) Type G
引留柱 (33kV) 電柱の種別 G

(S=1/100)



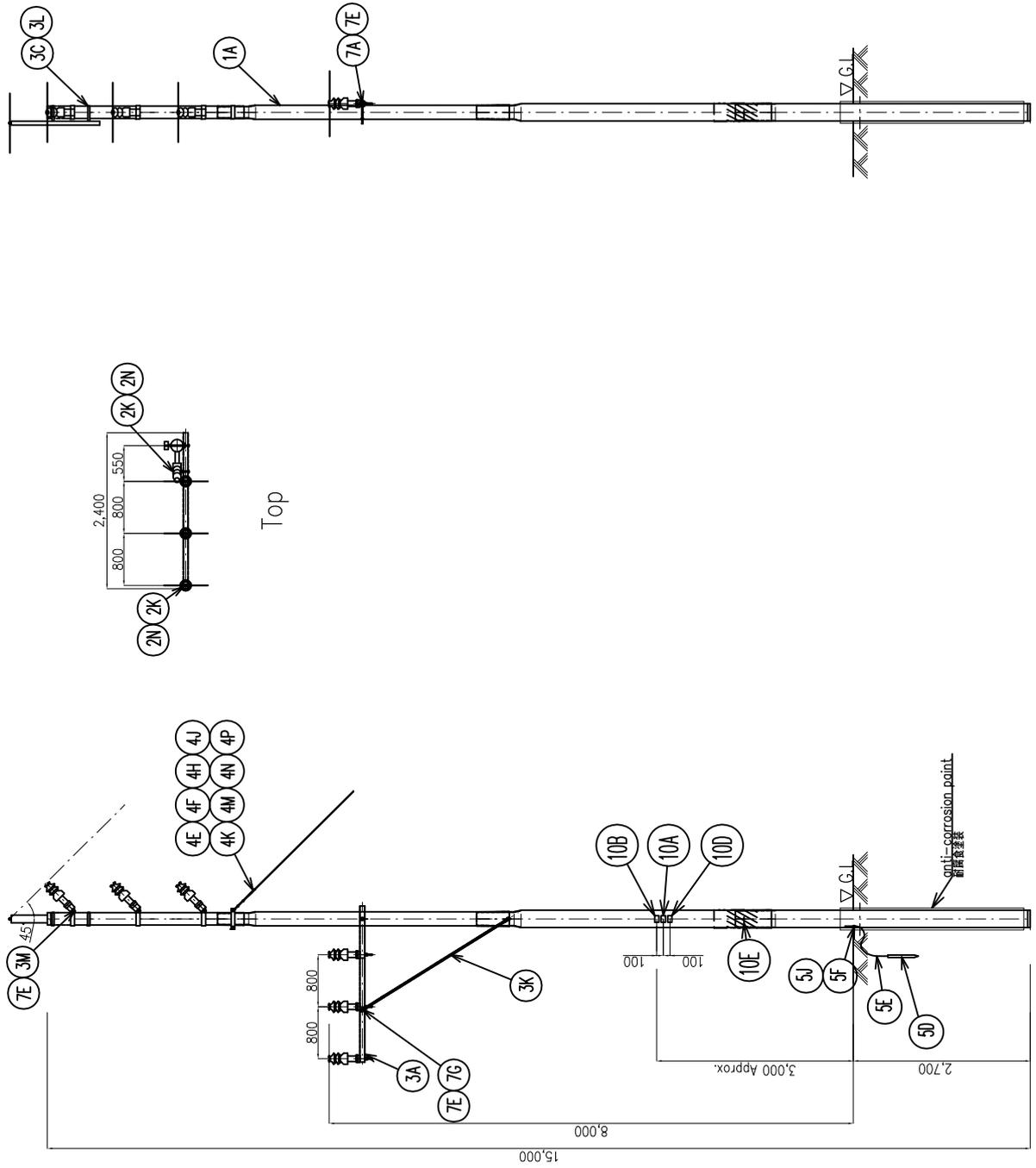
呼び名	DESCRIPTION	QTY	単位
1B	Steel Pole 15m with Pole Cap	4	個
1A	Disc Insulator	12	個
2B	Anchor Shackle	6	個
2C	Ball Eye	6	個
2D	Socket Eye	6	個
2E	Dead End Clamp for 33kV	6	個
2F	Dead End Clamp for 11kV	6	個
2G	Twist Strap	6	個
2H	Post Insulator for 33kV	18	個
2I	Post Insulator for 11kV	18	個
2J	Crossarm 45x75x3.2x1500	2	個
2K	Crossarm 75x75x3.2x1500	2	個
2L	Crossarm 75x75x3.2x1400	20	個
2M	Crossarm 75x75x3.2x2400	4	個
2N	Crossarm Brace Pipe type	4	個
2O	Crossarm Support	4	個
2P	Stay Band	2	個
2Q	Stay Wire	60m	巻
2R	Dead End Grip for Insulator	4	個
2S	Dead End Grip for Thimble	8	個
2T	Stay Insulator 33kV	2	個
2U	Turnbuckle	2	個
2V	Stay Rod	2	個
2W	Stay Plate	2	個
2X	Ground Rod 14x1500	1	個
2Y	Lead Wire Terminal	1	個
2Z	Compression Connector (38-22)	1	個
2AA	Grounding Wire (IV38sq.mm)	40m	巻
2AB	Protection Pipe for Cable (PVC150)	8m	巻
2AC	Pipe Saddle	2	個
2AD	Bot&Nut M16x350(Pole/Crossarm)	18	個
2AE	33kV Lightning Arrestor	3	個
2AF	33kV Line Switch	1	個
2AG	11kV Line Switch	1	個
2AH	11kV Lightning Arrestor	3	個
2AI	Pole Number Plate	1	個
2AJ	Danger Plate	1	個
2AK	Japanese National Flag Plate	1	個
2AL	Barbed Wire for anti-climbing	20m	巻



(S=1/100)

DWG No. DL-E-10

Terminal Pole (33kV-11kV Shared) Type H
共架引留柱 (33kV-11kV) 電柱の種別 H



Elevation-1

Elevation-2

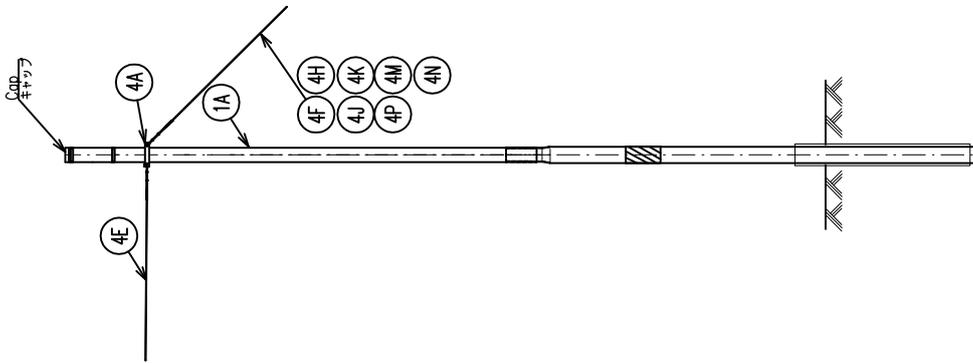
呼称	DESCRIPTION	QTY	項目
1A	Steel Pole 15m with Pole Cap	1	鋼管柱 15m キャップ付
2K	33kV Post Insulator	3	33kV ポスト継子
2N	Performed Top Tie for ACSR150	3	頂部タイACSR150
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	1	腕金 (75x75x3.2x3000)
3C	Crossarm 45x75x3.2x1500	1	架空線腕用腕金 (45x75x3.2x1500)
3K	Crossarm Brace Pipe type	2	腕金支持金物
3L	Crossarm Support	3	腕子取付用金具
4E	Stay Band	1	支線バンド (シングル)
4F	Stay Wire	30m	支線
4H	Dead End Grip for Insulator	2	垂付クリップ継子用
4J	Dead End Grip for Thimble	4	垂付クリップシングル用
4K	Stay Insulator 33kV	1	支線用継子 33kV
4M	Turnbuckle	1	ターンバックル
4N	Stay Rod	1	支線棒
4P	Stay Pole 14x1500	1	支線ポスト
5D	Lead Wire Terminal	1	送電用継子
5F	Compression Connector (38-22)	1	圧着継子 (38-22)
5J	Grounding Wire (Y38sq/mm)	18m	接地線 (Y38sq/mm)
7A	Bolt&Nut M16x400(Pole/Crossarm)	1	ホルトナット M16x400(電柱/腕金)
7E	Square Washer	6	角継ぎ
7G	Bolt&Nut M16x120(Crossarm/Brace)	1	ホルトナット M16x120(腕金/支持金物)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本国旗ステッカー
10E	Barbed Wire for anti-climbing	5m	昇降防止用有刺鉄線

(S=1/100)

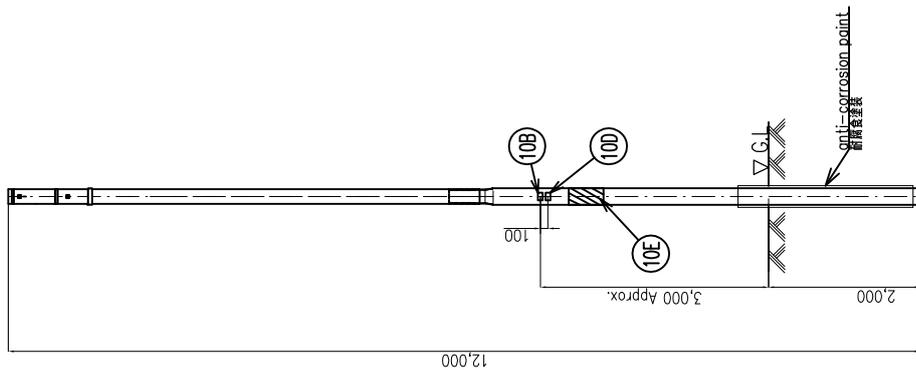
DWG No. DL-E-11

Combination Pole (33.11kV) Type I-1

共架引通し柱 (33.11kV) 電柱の種別 I-1



Top



Elevation-1

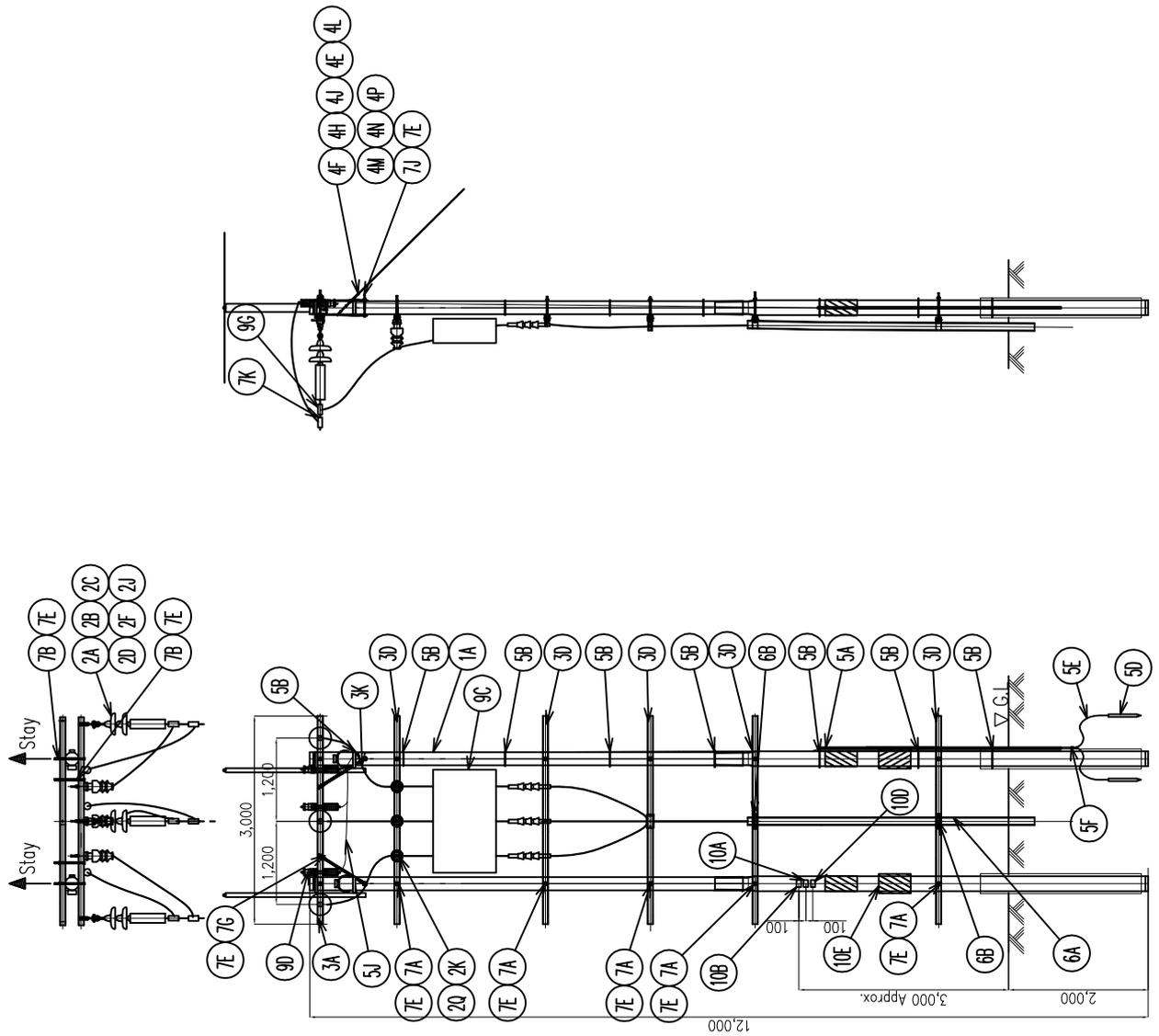
項目	QTY	項目
1A	1	鋼線柱 12m, キャップ付
4A	1	変位バンド (ダブル)
4E	1	変位バンド (シングル)
4F	50m	変位
4H	2	変位グリップ用子母
4J	16	変位グリップ用子母
4K	1	変位用子 33KV
4M	1	変位用子 33KV
4N	1	変位用子 33KV
4P	1	変位用子 33KV
10B	1	変位用子 33KV
100	1	危険表示板
10E	1	日本電気工業規格
	5m	錆防止用有線鉄線

Elevation-2

(S=1/100)

DWG No. DL-E-13

Stay Wire Pole, Pole Type J
支線柱，電柱の種別 J



呼称	DESCRIPTION	数量	項目
1A	Steel Pole 12m with Pole Cap	2	鋼管柱 12m キヤップ付き
2A	Disc Insulator	6	皿絶子
2B	Anchor Snackle	3	アンカーシャックル
2C	Ball Eye	3	ボールアイ
2D	Socket Eye	3	ソケットアイ
2E	Dead End Clamp for 11kV (ACSR100)	3	11kV 引線クランプ (ACSR100)
2F	Dead End Clamp for 11kV (ACSR100)	3	ねじラストラップセト
2G	Twist Strap	3	11kV ビン補子
2H	11kV Pin Insulator	9m	アルミニウム線車線 4.0mm
2I	Aluminum Bind Wire 4.0mm	2	鋼金 75x75x3.2x3000
3A	Crossarm 75x75x3.2x3000	2	引線用 鋼金 (75x75x3.2x3000)
3B	Crossarm 75x75x3.2x3000 for Terminal	5	鋼金支持金物
3C	Crossarm Brace Pipe Type	4	鋼金バンド (シングル)
4E	Stay Band	2	鋼金
4F	Stay Wire	30m	交換
4H	Dead End Grip for Insulator	4	素付クリップ用子
4I	Dead End Grip for Thimble	8	素付クリップ用子用
4L	Stay Insulator 11kV	2	交換用絶子 11kV
4M	Turnbuckle	2	ターンバuckle
4N	Stay Rod	2	交換棒
4P	Stay Plate	2	交換プレート
5A	PVC Protection Pipe L=4.0m	1	PVC 保護管 L=4.0m
5B	Stainless Band	6	ステンレスバンド
5D	Ground Rod 14x1500	2	接地棒 14x1500
5E	Lead Wire Terminal	2	引出し端子
5F	Compression Connector (38-22)	2	圧着端子 (38-22)
6A	Protecting Wire (V385mm)	20m	保護線 (V385mm)
6B	Protecting Pipe for Cable (PVC150)	4m	ケーブル保護管 (PVC150)
7A	Ball Nut M16x400 (Pole/Crossarm)	12	球止金具
7B	Ball Nut M16x400 (Pole/Crossarm)	12	ボルトナット M16x400 (電柱/横金)
7C	Square Washer	48	タテカボット M16x400 (電柱/三重鋼金)
7D	Ball Nut M16x200 (Crossarm/Brace)	4	ボルトナット M16x200 (横金/支持金物)
7E	Ball Nut M16x300 (Pole/Brace)	2	ボルトナット M16x300 (電柱/支持金物)
7K	Ball Type Connector for 33M (ACSR100/ACSR100)	6	ボールタイプコネクタ 11kV (ACSR100/ACSR100)
9C	11kV Line Switch	3	11kV 線路スイッチ
9D	11kV Lightning Arrestor	3	11kV 避雷器
9E	Ball Type Connector (ACSR100 / O-38)	3	ボールタイプコネクタ (ACSR100 / O-38)
10A	Pole Number Plate	1	電柱番号札
10B	Danger Plate	1	危険表示札
10D	Japanese National Flag Plate	1	日本旗表示札
10E	Barbed Wire for anti-climbing	10m	昇降防止用有刺鉄線

DWG No. DL-E-14
Terminal Pole (11kV) Type K
引留柱 (11kV) 電柱の種別 K

(S=1/100)

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）および JICA（国際協力機構）と「タ」国との贈与契約（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および特に配慮を要する点を示す。

(1) 事業実施主体

「タ」国側の本プロジェクト実施の監督責任機関は、エネルギー・鉱物資源省（MEM）であり、実施機関はタンザニア電力公社（TANESCO）である。MEM における本プロジェクトの担当部門はエネルギー・石油部であるが、当該設備の供用開始後の運転維持管理は本プロジェクトの実施機関である TANESCO が担当する。本プロジェクトを円滑に進めるために、MEM エネルギー・石油部および TANESCO は、日本のコンサルタントおよび請負業者と密接な連絡および協議を行い、本プロジェクトを担当する責任者を選任する必要がある。

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 MEM および 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・据付工事を推進するため、日本国法人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」国側から選定された日本国法人の請負業者が、本プロジェクトの資機材調達およ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、引き続きスペアパーツの供給、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、当該資機材および設備の引き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、複数サイトにおいて、土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事と、約 17.2km の配電線建設工事、約 7.5km に及ぶ送電線増強工事からなる複合工事である。また、既設配変電設備との関係も必要となるため、お互いに調整のとれた施工が必要である。更に、こ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・出来形および安全管理のため、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・指導出来る現場管理者を日本から派遣することが不可欠である。

変電設備や 132kV 送電線の機材据付時および据付け後の調整・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、日本から技術者を派遣し、品質管理、技術指導および工程管理を行わせる必要がある。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 「タ」国の建設事情と技術移転

ダルエルサラームには、総合建設業者や電気工事会社が複数あり、「タ」国内での労働者、運搬用車両、建設機械等の現地調達並びに、本プロジェクトの変電所建設工事の土木・建築工事や、送配電線建設工事のための一般作業員は、現地業者への発注が可能である。但し、本プロジェクトが我が国の無償資金協力案件であること、および複数サイトにて同時に工事を進行させ、その相互間の調整や総合的な管理が必要となることから、工程管理、品質管理およ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。

一方、変電設備据付け工事、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る。そのため、本プロジェクトの据付工事に当たって、日本の請負業者は現地業者から労働者、据付工事機材等の調達を行い、日本から技術者を派遣することが望ましい。また、当該据付期間に日本の技術者によって、「タ」国技術者に OJT を実施し技術移転を図るものとする。

(2) 現地資機材の活用について

「タ」国では土木・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、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機材を採用する。しかしながら、「タ」国では、本プロジェクトで必要な送変電設備の資機材は輸入に頼っており、現地機材の活用は出来ないため、日本または第三国から調達するものとする。

(3) 安全対策について

「タ」国は周辺国に比べて治安上の問題は比較的少ないが、スリ、かっぱらい、住居侵入、強盗が発生している。一般犯罪は、断食明けやクリスマスなどの宗教的祝祭日の前後に増加する傾向にある。また、周辺国からの不法滞在者や密入国者、武器・麻薬等の密輸入の増加により、都市部を中心として犯罪の凶悪化が懸念されている。本プロジェクトサイトは、ダルエスサラーム内に位置しており、アクセスが良好でプロジェクト遂行上、モニタリング等が容易に行える地域に位置している。しかしながら、治安悪化の恐れもあり、資機材の盗難防止およ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。先方政府に対しては、安全対策上必要な措置を先方が講じることを確認したが、日本側としても上記方策を実施し安全対策とする。

(4) 免税措置について

本プロジェクトで調達する資機材に関する「タ」国側の免税手続き（付加価値税を含む）は、請負業者から TANESCO に対し免税手続きの依頼がなされた後、TANESCO が MEM 経由で財務省に免税レターの発行を依頼し、財務省が税関宛に免税レターを発行する。（同時に、コピーが MEM と請負業者へ発行される。）請負業者は、調達資機材が「タ」国の港に到着した際に、所定の船積書類に上記免税レターのコピーを添付し、税関に提出することにより、免税措置がなされるが、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様に留意が必要である。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

我が国と「タ」国側の調達・施工負担区分の内、既設変電所の増強・増設、新設、132kV 送電線増強工事および 33kV 配電線工事については、日本側で機材調達、据付工事・試験・調整および必要な土木・建築工事を実施する。「タ」国側はサイト内の整地の他、増強・増設・新設される変電所と既設配電線との接続などを担当する。なお、詳細な我が国と「タ」国側の施工負担区分は、表 3-2-4-3.1 に示すとおりである。

表 3-2-4-3.1 日本側と「タ」国側の調達・施工負担区分

項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本側	タ国側	日本側	タ国側	
1. 施工全般					
(1) 住民移転計画に伴う補償		○		○	日本側工事着工までに完了させること。
(2) 資機材置場の提供		○		○	日本側工事着工までに完了させること。
(3) 工事期間中の工事関係者に対する治安上の安全確保		○		○	工事期間中の安全確保に必要な応じた措置をとること。
(4) 工事中に必要な停電などに際しての需要家等への対応および補償		○		○	
(5) 工事中の需要家に対する停電計画の広報と連絡		○		○	
(6) 道路交通規制		○		○	(必要に応じて)
(7) 残土および工事雑水の処理場の提供		○		○	(必要に応じて)
(8) 建築設備（水道・雑排水・雨水・電話設備等）の接続先の確保		○		○	(必要に応じて)
(9) 事務所用家具・什器の調達		○		○	(必要に応じて)
2. 既設変電所の増強・増設工事					
【既設変電所の増強】（イララ変電所）					
(1) サイト内にある廃棄物、既設構造物等の撤去		○		○	日本側工事着工までに完了させること
(2) サイトの整地・造成・排水工事		○		○	(必要に応じて)
(3) アクセス道路の整備		○		○	(必要に応じて)
(4) アクセス道路の排水施設		○		○	(必要に応じて)
(5) 仮設のフェンスおよび門扉	○		○		
(6) 制御棟の建設(建築設備、消火設備を含む)	○		○		
(7) 変電所の土木（機器基礎・構内道路・屋外照明を含む）工事	○		○		
(8) 変電設備工事（機器調達・据付・試運転・調整等）	○		○		
(9) 接地工事	○		○		
(10) 132kV 送電線との接続	○		○		
(11) 132kV 母線の延長	○		○		
(12) 132kV 断路器、CT 等の交換	○		○		

項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本側	夕国側	日本側	夕国側	
(13) 新設 33/11kV15MVA 変圧器の保護・制御盤の制御棟への移設		○		○	(AfDB によって納入された新設機器)
(14) 既設 33kV および 11kV 配電線と増強後の変電設備との接続		○		(○)	日本側の工程・指導により、TANESCO が接続を行う。
(15) 132kV 送電線送出し用 CT の取替	○		○		(ウブンゴ変電所側)
(16) 既設 33kV 屋外型遮断器の他変電所での再使用		○		○	(日本側がフォローアップ調査で納入した機材)
(17) 11kV 配電線の引出し(第 1 柱のケーブルヘッドまでの調達・据付)	○			○	(接続および調整・試験は日本側で行う。)
【既設変電所の増設】(ムササニ変電所)					
(1) サイト内にある廃棄物、既設構造物等の撤去		○		○	日本側工事着工までに完了させること
(2) 既設非常用発電機の移設		○		○	(関連する配線工事を含む)
(3) サイトの整地・造成・排水工事		○		○	(必要に応じて)
(4) アクセス道路の整備		○		○	(必要に応じて)
(5) アクセス道路の排水施設		○		○	(必要に応じて)
(6) 仮設のフェンスおよび門扉	○		○		
(7) 制御棟の建設	○		○		
(8) 変電所の土木(機器基礎・構内道路・屋外照明を含む)工事	○		○		
(9) 変電設備工事(機器調達・据付・試運転・調整等)	○		○		
(10) 接地工事	○		○		
(11) 33kV 配電線と拡張後の変電設備との接続	○		○		
(12) 11kV 配電線の引出し(第 1 柱までの調達・据付)	○			○	(接続および調整・試験は日本側で行う。)
(13) 既設変電設備との接続工事(11kV 側)	○			(○)	日本側の工程・指導により、TANESCO が接続を行う。
3. 変電所の新設工事(ジャングワニビーチ変電所/ムワナニヤマラ変電所/ムヒンビリ変電所)					
(1) サイト内にある廃棄物、既設構造物等の撤去		○		○	日本側工事着工までに完了させること
(2) サイトの整地・造成・排水工事		○		○	
(3) アクセス道路の建設・整備		○		○	(必要に応じて)
(4) アクセス道路の排水施設	(○)	○	(○)	○	(必要に応じて)
(5) 仮設のフェンスおよび門扉	○		○		
(6) 本設のフェンスおよび門扉		○		○	
(7) 制御棟の建設(建築設備、消火設備を含む)	○		○		
(8) 変電所の土木(機器基礎・構内道路・屋外照明を含む)工事	○		○		
(9) 変電設備工事(機器調達・据付・試運転・調整等)	○		○		
(10) 33kV 配電線と変電設備との接続	○		○		
(11) 接地工事	○		○		
(12) 11kV 配電線の引出し(第 1 柱までの調達・据付)	○			○	(接続および調整・試験は日本側で行う。)
4. 132kV 送電線増強工事および 33kV 配電線建設工事					
(1) 132kV 送電線・33kV 配電線建設工事用アクセス道路と作業用地の確保と使用許可等取得		○		○	
(2) 132kV 送電線・33kV 配電線建設工事用アクセス道路と作業用地の整備工事	○		○		(必要に応じて)
(3) 上記用地の樹木の伐採と障害物等の移転/除去		○		○	(必要に応じて)
(4) 132kV 送電線増強工事および 33kV 配電線建設工事(架空地線を含む)	○		○		
(5) 上記の関連変電設備との接続工事	○		○		

項目	資機材調達		据付工事		備考
	日本側	夕国側	日本側	夕国側	
5. その他					
(1) 予備品、保守用道工具（試験機材を含む）	○			○ (保管)	保守用道工具は、日本側据付工事時でも使用する。
(2) 引渡し試験			○	○ (立会い)	
(3) OJT(On the Job Training)			○ (指導)	○ (受講者の選任)	

(注)：○印が調達・施工区分を表す。

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。コンサルタントは施工監理段階において、本プロジェクト対象地が都市部であり一般市民が多く活動している場所であること、複数サイトにおいて、土木・建築工事、変電設備据付工事を行う変電所建設工事と、配電線建設工事および送電線増強工事からなる複合工事であり、既設配電設備との関係も必要となるため、お互いに調整のとれた施工が必要であることから、現地に最低限4人（イララ変電所担当者、その他変電所担当者、送配電設備担当者、土木建築担当者）の技術者を常駐させ、工程管理、品質管理、出来形管理およ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およ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様に監理を行う。

(1) 施工監理の基本方針

コンサルタントは、本工事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、出来形およ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。

1) 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およ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、契約工期内に工事および資機材の納入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。

- ◆ 工事出来高確認（資機材工場製作出来高および土木・建築工事現場出来高）
- ◆ 資機材搬入実績確認（変電・送配電資機材および土木・建築工事資機材）
- ◆ 仮設工事および建設機械準備状況の確認
- ◆ 技術者、技能工、労務者等の歩掛と実数の確認

2) 品質、出来形管理

製作・納入・据付けられた資機材および建設された施設が、契約図書で要求されている資機材および施設の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき監理を実施する。品質、出来形の確保が危ぶまれるときは、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正・変更・修正を求める。

- ◆ 資機材の製作図および仕様書の照査
- ◆ 資機材の工場検査立会または工場検査結果の照査
- ◆ 梱包・輸送および現地仮置き方法の照査
- ◆ 資機材の施工図、据付要領書の照査
- ◆ 資機材の試運転・調整・試験・検査要領書の照査
- ◆ 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
- ◆ 機材据付施工図・製作図と現場出来形の照査

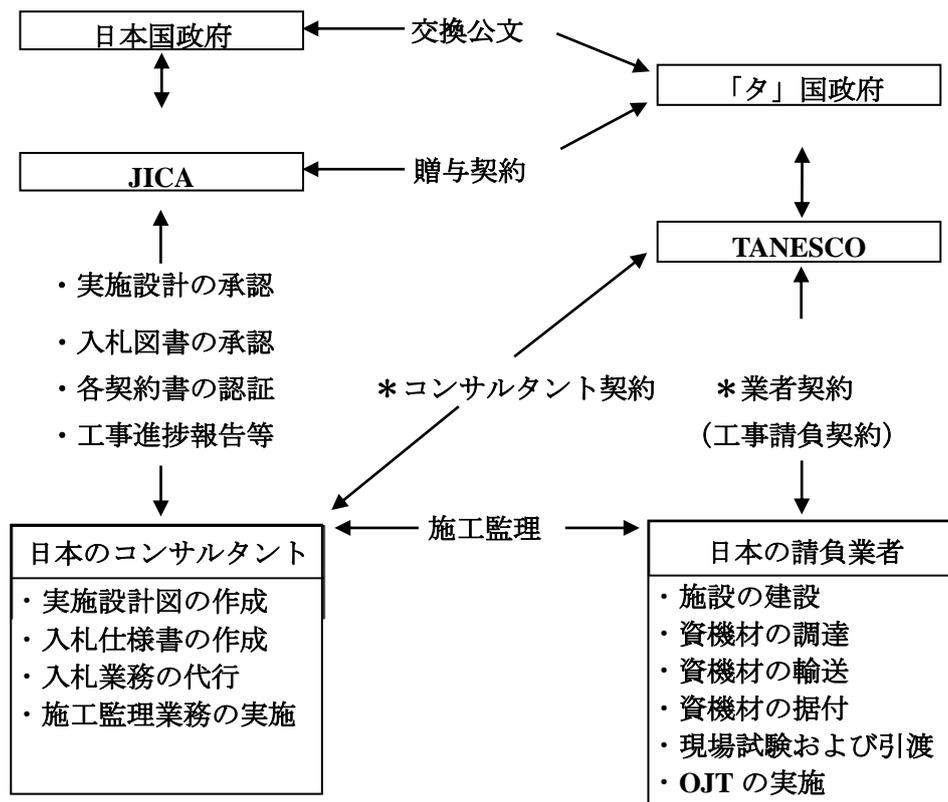
3) 安全管理

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および、第三者に対する事故を未然に防止するための安全にかかる監理を行う。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。

- ◆ 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ◆ 建設機械類の定期点検の実施による災害の防止
- ◆ 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
- ◆ 労働者に対する福利厚生対策と休日取得の励行

(2) 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、次の図の通りである。



*備考：コンサルタント契約および業者契約は JICA の認証が必要である。

図 3-2-4-4.1 事業実施関係図

(3) 施工監督者

請負業者は変電設備、送配電設備および各変電所の付帯工事用資機材を調達・納入すると共に変電および送配電資機材の据付工事を実施する。また、同工事実施のために、請負業者は「タ」国現地業者を下請契約により雇用することになる。従って、請負契約に定めた工事工程、品質、出来形の確保および安全対策について、請負業者は下請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。

本プロジェクトの変電および送配電資機材の据付工事規模・内容から、最低限、表 3-2-4-4.1 に示す請負業者側技術者の現場常駐が望ましい。

表 3-2-4-4.1 請負業者側派遣技師

派遣技師名	人数	業務内容	派遣期間
現地調達管理要員 (変電所-1)	1	工事全般(イララ変電所)の管理、関係機関との協議・調整・承認取得、OJT 実施責任者、資機材調達管理、通関手続きの実施、労務管理、経理事務	機材据付 工事期間
現地調達管理要員 (変電所-2)	1	工事全般(イララ変電所以外)の管理、資機材調達管理、労務管理、経理事務	機材据付 工事期間
現地調達管理要員 (送電・配電)	1	工事全般(送電・配電)の管理、OJT 実施責任者、資機材調達管理、労務管理、経理事務	機材据付 工事期間

派遣技師名	人数	業務内容	派遣期間
検査要員 1 (送電設備)	1	機器(全般)製作図確認、照合、出荷前検査	図面承認期間
検査要員 2 (変電設備)	1	機器(全般)製作図確認、照合、出荷前検査、機器(全般)立会い試験	機器試験、出荷前検査期間
現地調達管理要員 (建築)	1	現場所長: 工事全般(建築)の管理 立会い検査	建築工事期間
現地調達管理要員 (建築技術者)	1	所長補佐	建築工事期間
現地調達管理要員 (建築設備技術者)	1	設備工事全般の管理、立会い検査	建築工事期間
現地調達管理要員 (事務担当)	1	工務事務全般	建築工事期間
調達管理補助 1 (現地雇用)	1	機材全般の補佐 機器(全般)据付試験調整、現地下請け業者との調整 立会い検査、OJT 補佐	機材据付 工事期間
調達管理補助 2 (現地雇用)	1	事務員: 機材全般 立会い検査、OJT 補佐	機材据付 工事期間
調達管理補助 3 (現地雇用)	1	オフィスボーイ: 事務作業全般	全工事期間
調達管理補助 4 (現地雇用)	1	警備員(3交代)	建築工事期間
調達管理補助 5 (現地雇用)	1	警備員(3交代×4サイト)	建築工事期間

3-2-4-5 品質管理計画

品質管理計画において、コンサルタントは、製作・納入・据付けられた資機材および建設された施設が、契約図書で要求されている資機材および施設の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき監理を実施する。品質、出来形の確保が危ぶまれるときは、コンサルタントは直ちに請負業者に訂正、変更、修正を求める。

- ① 資機材の製作図および仕様書の照査
- ② 資機材の工場検査立会または工場検査結果の照査
- ③ 梱包・輸送およ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

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトで調達・据付けられる規模の変電設備・送電設備および配電設備機材は、「タ」国にて製作されていない。このため「タ」国では各プロジェクト資金の関係からヨーロッパ諸国並びに日本から様々な資機材が調達されている。一部ヨーロッパ諸国の変電設備製造会社では現地に代理店・製造工場(変圧器・スイッチギア等)を置いているものもあるが、高圧変電

機器に関して、事故・修理等の対応や予備品調達などの必要なアフターサービス体制を整えているメーカーは少ない。一方、本プロジェクト完成後に設備・機材の運営維持管理を担当する TANESCO は、過去の我が国の無償資金協力援助で調達した日本製機器の運転維持管理に慣れており、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、本プロジェクトにおける主要機材は日本製を主体とすることを強く望んでいる。よって、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」国技術者による当該設備の運転・維持管理の容易性、予備品調達や故障時対応などのアフターサービス体制の有無などに配慮して決定する必要がある。

しかしながら、本プロジェクト調達機材のうち 132kV 系統は、ヨーロッパでは標準的な電圧階級であるものの、わが国では 154kV 系統に相当し、絶縁の違いから遮断器、断路器などの開閉設備に関しては、日本製の価格競争力が劣ることが予想される。このため、132kV 設備は、日本製に加えて DAC 諸国からの調達も可能として競争性を確保することとする。

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通りとする。

(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

132/33kV・33/11kV 変圧器、33/0.4kV 所内変圧器、等

2) 送配電線用資機材

送配電線用資機材等（鋼管柱、導体、碍子、腕金、接地設備）

(3) 日本または第三国調達資機材（DAC 諸国）

132kV・33kV・11kV 開閉設備、制御システム、等

また、日本国からの調達品の輸送には、長期間の海上輸送、港の荷揚げ、本プロジェクトサイトまでの内陸輸送並びに保管に充分耐え得る梱包方法を採用する。

資機材の荷揚げ港としては、ダルエスサラーム港が考えられる。同港は大型の荷揚げ設備が整っており、本プロジェクトの荷物の陸揚げに支障はない。同港から本プロジェクトサイトまでの道路の舗装状態は良好である。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

工事完了前に本プロジェクトで調達された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を実施する。同指導は、製造業者の指導員が運転維持管理マニュアルにしたがって、現場の OJT で行うことを基本とする。加えて、据付時に変圧器の絶縁油管理教育および

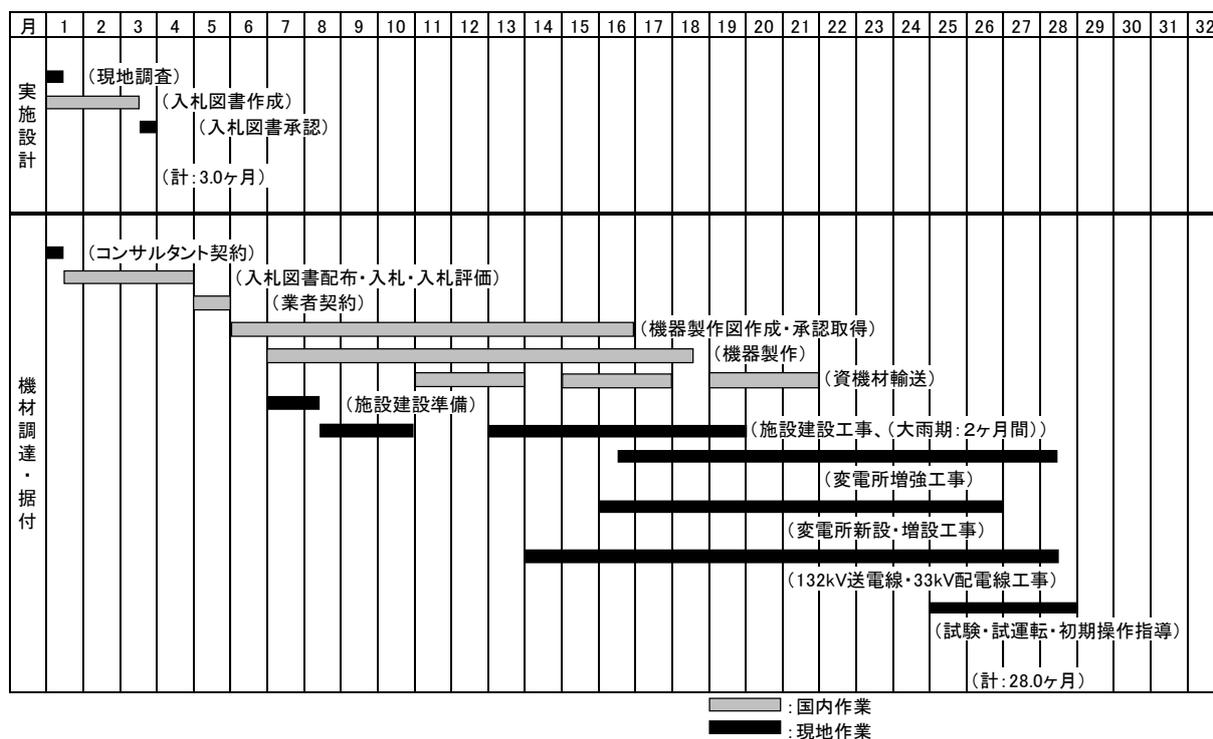
TANESCO が保有している真空浄油機修理を行う。絶縁油管理教育の対象者は、ワークショップおよび各支社のグループ職長クラスを想定し、現地で OJT 研修を行う。

本指導計画を円滑に進めるために TANESCO は、日本のコンサルタントおよび請負業者と密接な連絡および協議を行い、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。

3-2-4-8 実施工程

我が国の無償資金協力制度に基づく事業実施工程を、表 3-2-4-8.1 に示す。

表 3-2-4-8.1 事業実施工程表



3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトを実施するに当たり、3-2-4-3 項に示す他、「タ」国側が実施・負担事項の概要は以下のとおりである。

共通事項

- (1) 本プロジェクトに必要な情報およびデータの提供。
- (2) 本プロジェクトに必要な資機材の「タ」国の港に於ける迅速な荷下ろし措置と、通関および免税措置の実施。
- (3) 本プロジェクトに必要な資機材および派遣された日本人に対する免税措置と便宜供与。
- (4) 本プロジェクトに必要な資機材調達、日本法人および日本人への事業税等の免税と免

税措置。

- (5) 本プロジェクトに必要な資機材の「タ」国内輸送に係る重量超過料金の負担。
- (6) 本プロジェクトに係るコンサルタントおよび建設業者登録に必要な登録手数料の負担。
- (7) 日本の外国為替公認銀行における口座開設費用と支払手数料の負担。
- (8) 日本国の無償資金協力に含まれず、本プロジェクトの実施に必要な全ての費用の負担。
- (9) 本プロジェクトの運転・維持管理技術を移転するための専門技師の任命と、建設工事期間中の工事確認と資機材の品質検査への立会い。
- (10) 日本国の無償資金協力で建設・調達された施設・機材の適切な使用と維持管理の実施。
- (11) 増強、新設および増設の変電所建設、132kV 送電線増強、33kV 配電線の建設により影響を受ける住民への補償並びに合意取得。
- (12) 工事中の需要家に対する停電計画の広報と連絡。
- (13) 132kV 送電線増強工事用地内に確認されている墓地の移設。
- (14) 環境モニタリングの実施。

準備工事

- (15) 新設変電所の用地取得・申請
- (16) 工事事務所、資機材置き場、仮設用地の無償提供
- (17) 変電所、送電線、配電線の建設に必要な用地の整地
- (18) 増強・増設・新設変電所用地内にある廃棄物、不要な既設構造物などの撤去および移設
- (19) 90MVA 変圧器用の仮設絶縁油貯蔵設備準備とその廃棄
- (20) 変電所のフェンスおよび門扉（恒久用）
- (21) イララ変電所へのアクセス道路の改修
- (22) イララ変電所の 33/11kV 配電線第 1 柱と付属品の移設
- (23) 132kV 送電線増強工事のためのアクセス道路の用地確保
- (24) ムヒンビリ変電所へのアクセス道路用地確保および道路建設
- (25) 132kV 送電線、33kV 配電線ルート上の樹木、作物の伐採
- (26) 該当送電鉄塔に設置されている不要な碍子や架線などの撤去

「タ」国側負担工事

- (27) 増強若しくは新設された変電所と、既設の 33kV、11kV 配電網との接続
- (28) イララ変電所に設置される多重通信装置とマイクロ SCADA システムとの接続
- (29) 必要な GCC/DCC システムの改造と関連機器との接続

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

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、送配変電設備の適切な運転・保守（O&M）およ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、安全性およ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 に送配変電設備の維持管理に関する基本的な考え方を示す。これより、本プロジェクトで調達・据付けられる機材およ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。

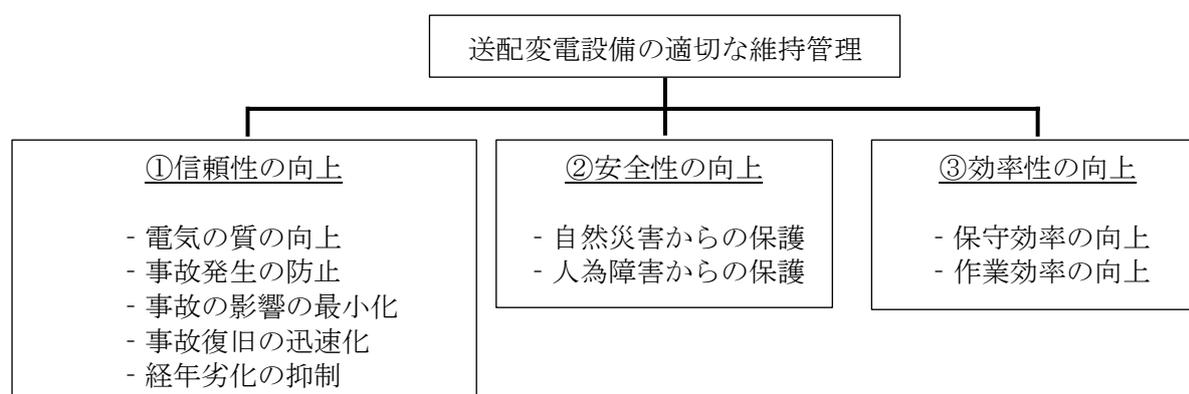


図 3-4-1.1 送配変電設備の維持管理の基本的な考え方

本プロジェクトにおいては、据付工事およ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、当該送配変電設備の運転・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予備品、試験器具、保守用工具および運営・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事により、十分その効果を発揮する事が可能である。

3-4-2 運営・維持管理体制

本プロジェクト実施後に運営・維持管理を担当する TANESCO では、TANESCO のウブンゴ本部が統括管理の下、以下の所轄事務所による実施体制を計画しており、適切な電力事業運営を行うための組織・人員体制が期待できる。各所轄事務所は以下の変電所および送配電線の維持管理を行う。

キノンドニ北州事務所

- ジャングワニビーチ変電所
- ムワナニヤマラ変電所
- ムササニ変電所（既設の変電所）
- 33kV 配電線（テゲタ変電所～ジャングワニビーチ変電所間、マクンブシヨ変電所～ムササニ変電所間、マクンブシヨ変電所～ムワナニヤマラ変電所間）

イララ州事務所

- ムヒンビリ変電所
- イララ変電所（既設の変電所）
- 132kV 送電線（ウブンゴ変電所～イララ変電所間） および 33kV 配電線（ニューシティセンター変電所～ムヒンビリ変電所間）

3-4-3 定期点検項目

(1) 変電所設備の定期点検

本プロジェクトで調達・据付けされる変電設備の標準的な定期点検項目は、表 3-4-3.1 に示す通りである。

同表に示す通り、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”、および③各機器間のインターロック機構等の機能点検および計器類の精度維持を実施する“精密点検”に分類される。

なお、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、普通点検および精密点検時に、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 3-4-3.1 標準的な設備機器の定期点検項目

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、破損の有無および汚損の状況	○	○	
	設置ケース、架台等の発錆状況	○	○	
	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 および 制御盤	各種計器の表示状況	○	○	○
	動作回数計の指示		○	○
	操作函、盤内の湿潤、さびの発生の有無および汚損の状況		○	○
	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（空気圧等）		○	○
	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）		○	○
直流制御電源の点検	○			

点検項目	点検内容（方法）	巡視 点検	普通 点検	精密 点検
測定・試験	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		○	○

(2) 送電線路の定期点検

- ① 電線の損傷および弛み不均等の有無
- ② 碍子の破損の有無
- ③ 電線と樹木等の接触の有無
- ④ 鉄柱（鉄塔）の傷、ボルトの緩みおよび傾斜の有無
- ⑤ 鉄塔基礎の損傷の有無

(3) 配電線路の定期点検

配電線の維持管理は、日常の巡回点検により事故・損傷・破損個所を発見し、直ちに事故復旧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、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 電柱の破損の有無
- ⑤ 電柱の傾斜の有無
- ⑥ 配電用変圧器の設置状況、油漏れ
- ⑦ 各種開閉器の状態確認

3-4-4 スペアーパーツ購入計画

(1) 予備品の分類

本プロジェクトで対象とする予備品は以下の用途に分類される。

- ① 消耗品
- ② 交換部品

(2) 予備品分類毎の選定条件

- ① 消耗品

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、年間必要と予想される数の100%とする。

② 交換部品

日常の運用において定期的な消耗・劣化はないが、部品破損の可能性が高い修理用の部品とし、年間必要と予想される数の100%とする。

(3) 保守用道具

本プロジェクトでは適正な維持管理のために必要な試験器具および道具を調達する。(表3-2-2-4.19 予備品一覧表 (対象5変電所) を参照)

(4) 予備品および保守用道具の予算処置

変電設備および送配電設備の予備品は、劣化状況に応じて交換する予備品、並びに事故等の緊急時に必要となる交換部品があり、「タ」国は前項の定期点検時に必要な部品を調査した上で購入する必要がある。

本プロジェクトでは、最低限必要な1年分の予備品と保守用道具を調達する計画である。「タ」国は、本プロジェクト完了後の1年後までに必要な追加予備品の購入費用を予算化する必要がある。

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

(1) 日本国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表。

(2) 相手国側負担経費 204.3 万米ドル (約 196.8 百万円)

「タ」国側の負担事項内容、および金額は以下に示すとおりである。

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| ① 資機材置場の確保 : | 1.6 万米ドル (約 1.5 百万円) |
| ② 銀行取極めに関する手数料 : | 5.2 万米ドル (約 5.0 百万円) |
| ③ 工事期間中の日本人管理者および技術者の登録 : | 3.5 万米ドル (約 3.4 百万円) |
| ④ 工事期間中の停電に係る費用 : | 1.5 万米ドル (約 1.4 百万円) |
| ⑤ 住民移転費用 : | 27.0 万米ドル (約 26.0 百万円) |
| ⑥ 墓地の移設費用 : | 11.0 万米ドル (約 10.6 百万円) |
| ⑦ 環境影響評価手続きに係る費用 : | 3.0 万米ドル (約 2.9 百万円) |
| ⑧ 国内輸送に係る重量物の超過料金 : | 6.6 万米ドル (約 6.4 百万円) |

- ⑨ 増強・増設・新設変電所に係る費用： 79.0 万米ドル（約 76.1 百万円）
（用地の整地、障害物の撤去、既存設備の移設および接続など）
- ⑩ 132kV 送電線に係る費用： 5.5 万米ドル（約 5.3 百万円）
（用地の整地、障害物の撤去など）
- ⑪ 33kV 配電線に係る費用： 60.4 万米ドル（約 58.2 百万円）
（11kV 配電線の建設および新設変電所との接続など）

(3) 積算条件

- ① 積算時点：平成 25 年 8 月
- ② 為替交換レート：1 US\$=96.32 円（2013 年 2 月から 2013 年 4 月までの TTS 平均値）
- ③ 施工・調達期間：詳細設計並びに機材調達・据付の期間は施工工程に示したとおりである。
- ④ その他：本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力のスキームに従い実施される。

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存の変電所および送配電線は、TANESCO 本部が統括管理の下、キノンドニ北州事務所およびイララ州事務所が維持管理している。本プロジェクトで増強・増設・新設される変電所および増強・新設される送配電線は、供与開始後、キノンドニ北州事務所およびイララ州事務所が運転・維持管理を担うことになる。本プロジェクトで増強・増設されるイララ変電所およびムササニ変電所については、既に運転員が配属されているため、新たな雇用の必要はない。また、新設の変電所についても無人の変電所となるため新たな運転員の雇用は必要ない。変電所以外の増強・新設する送配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、本プロジェクトで更新・新設される変電所を健全に運用するためには表 3-2-2-4.19 に示す交換部品および消耗品を常備する必要がある。同地域事務所は必要に応じて予算化（約 1,186 百万 Tsh/年：機材費の 3%程度）しておく必要がある。TANESCO の 2011 年の修理・維持費は 11,470 百万 Tsh であり、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。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施に直接的な影響を与えると考えられる留意事項としては、下記が想定される。

- (1) 本プロジェクトで日本側が調達・据付を行う変電設備、132kV 送電線および 33kV 配電線の工事着工前に「タ」国側負担事項である工事用地の確保・使用許可・廃棄物、樹木の伐採、不法建築物の撤去などを確実に実施するために、「タ」国側は、建設チームを結成し、工程計画、要員計画等を策定し、工事の円滑な推進を図る必要がある。
- (2) 「タ」国側負担工事である、(上記 (1) の工事) が遅れた場合、事業の実施による効果の発現に影響を及ぼすことから、日本側工事の進捗に合わせて遅滞無くこれらの工事を実施

する必要がある。

- (3) 増強、新設および増設の変電所建設、132kV 送電線増設、33kV 配電線の建設により影響を受ける住民への補償並びに合意取得が遅れると、建設工程に影響を及ぼすので、「タ」国側は関連手続きの進捗状況に留意する必要がある。
- (4) 本プロジェクトで増強する事になっているイララ変電所、ムササニ変電所へ電力供給を行うマクンブショ変電所、ムヒンビリ変電所へ電力供給を行うニューシティセンター変電所については、他ドナーによる変電設備の増設、更新が予定されていることから、「タ」国側は設備の配置計画や据付工程を調整し、双方の計画に支障が生じないように留意する必要がある。
- (5) 「タ」国側は、工事中に必要な停電計画、周辺住民に対する安全対策並びに交通規制などに対する需要家および周辺住民への広報・連絡・説明を励行する必要がある。
- (6) 「タ」国側は、送配電線事故を軽減させ、安定した電力供給体制を確保するため、定期的な現場巡視点検を実施し、送配電線路沿いの樹木伐採を行う等の予防保全を励行する必要がある。
- (7) 本プロジェクトで実施する OJT に参加する技術者の任命を速やかに行い、現場研修に参加させると共に、研修に参加しなかった他の技術者への技術の水平展開を図る必要がある。
- (8) 「タ」国側は、送電線の安全離隔距離についての住民への啓蒙活動を行い、建造物が当該安全離隔距離内に入り込まないように監視する必要がある。

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

事業実施のための前提条件としては、住民移転計画に伴う補償、変電所用地の取得、資機材置場の確保、132kV 送電線工事用アクセス道路と作業用地の確保、33kV 配電線ルート上の樹木、作物の伐採、本プロジェクトの実施に係る環境許可の取得等があるが、「タ」国側は既に必要な手続きに着手しており、過去に同様の送配電設備および変電設備に係る我が国の無償資金協力の経験もある事から、その実施に特段の懸案はないが、特に下記事項については工事着手前に確実に実施する必要がある。

- (1) 本プロジェクトで新設される変電所、132kV 送電線増強および 33kV 配電線の建設により影響を受ける住民への補償並びに合意取得を確実に実施する必要がある。
- (2) 工事着工前に工事用地および資機材置場の確保、用地使用許可の取得を確実に実施する必要がある。
- (3) 本プロジェクトに係る環境影響評価のための予算を確保し、必要な許可を取得する事が必要である。

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

プロジェクトの効果を発現・持続させるために「タ」国側が取り組むべき課題は以下の通りである。

- (1) 本プロジェクトで増強・増設される変電所に整備される設備・資機材と既存設備との接続並びに各需要家へ電力を供給するための 11kV 並びに低圧配電線を遅延なく建設する必要がある。
- (2) ダルエスサラームでは複数のドナーによる支援が展開されており、本プロジェクトと干渉するサイトおよびコンポーネントが存在する。従って本プロジェクトの実施中のみならず完成後もドナー間の協調が重要であり、「タ」国側は本プロジェクトに関係するドナーの支援計画が遅滞なく実施されるよう、管理・調整を行う必要がある。特に関連の強い他ドナーの実施計画として、フィンランド国の支援によるニューシティーセンター変電所の建設が計画されているが、本プロジェクトで新設されるムヒンビリ変電所へ電力を供給する重要な変電所でもあり、その工事進捗状況を確認する必要がある。
- (3) 本プロジェクトで増強・増設・新設される変電所を監視・制御するため、既存の総合給電指令所（GCC）および配電コントロールセンター（DCC）を改造し、マイクロ SCADA システムと接続する必要がある。
- (4) 本プロジェクトで実施する OJT に参加する技術者の任命を速やかに行い、研修に参加させることにより技術を習得する必要がある。また、研修に参加できなかった他の技術者へ、技術の水平展開を図る必要がある。
- (5) 本プロジェクトで日本側が調達・据付を行った送配変電設備が最大限に利用されるように、「タ」国側は工事完了後、日常の維持管理を適切に行う必要がある。

4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・維持するための外部条件は、以下の通りである。

- (1) 「タ」国政府が策定した「電力系統マスタープラン（2012年更新版）」が継続的に進められる。
- (2) 政治・経済が安定している。
- (3) 運営維持管理が持続的に行われる。
- (4) 他ドナーによる支援が継続される。

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」国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。

(1) 裨益人口

本プロジェクトの対象地域は、「タ」国の経済の中心都市であるダルエスサラームであり、毎年6%以上に及ぶ同国の経済成長を支えている重要な都市である。本プロジェクトで増強・増設・新設される変電所および送配電線はダルエスサラームの中心地区であるキノンドニ州とイララ州に位置し、キノンドニ州の住民は約177万人、イララ州の住民は約122万人であるが、本プロジェクトが実施される事により電力損失、電圧降下、停電回数、未電化施設・住宅の削減等の直接裨益を受ける。直接的な裨益を受ける現状の需要家数と想定される新規需要家数を表4-4-1.1および表4-4-1.2に示す。ダルエスサラームの電化率は約51%と言われており、今後も新規需要家数は増加すると予想される。

表 4-4-1.1 各対象コンポーネントに対する現在の需要家数（軒）

対象地域	対象コンポーネント	一般家庭	商業施設・工場	公共施設		
				病院、医療施設など	大学、学校など	教会、モスクなど
キノンドニ北州	・ムササニ変電所の増設 ・ジャングワニビーチ変電所の新設 ・ムワナニヤマラ変電所の新設 ・33kV配電線の増設	95,205	275	25	30	40
イララ州	・イララ変電所の増強 ・132kV送電線の増強 ・ムヒンビリ変電所の新設 ・33kV配電線の増設	109,303	414	30	40	50
合計		204,508	689	55	70	90

[出所]TANESCO

[備考]需要家数は2013年8月時点での契約数。

表 4-4-1.2 各対象コンポーネントに対し想定される新規需要家数（軒）

対象地域	対象地域	一般家庭	商業施設・工場	公共施設		
				病院、医療施設など	大学、学校など	教会、モスクなど
キノンドニ北州	・ムササニ変電所の増設 ・ジャングワニビーチ変電所の新設 ・ムワナニヤマラ変電所の新設 ・33kV配電線の増設	39,343	975	5	157	8
イララ州	・イララ変電所の増強 ・132kV送電線の増強 ・ムヒンビリ変電所の新設 ・33kV配電線の増設	6,000	625	4	250	10
合計		45,343	1,600	9	407	18

[出所]TANESCO

(2) 緊急性

1992年にTANESCOの民営化が試行されて以降、2006年に中止されるまで、政府およびドナーからTANESCOへの公的支援が停滞し、需要拡大に対応した設備増強や既存設備の維持管理・改修がほとんど行われなかった。このため多くの既存設備・施設は老朽化し、経年劣化によるものと思われる障害が数多く発生している。更に、急速な需要拡大に変電設備および送配電設備が追い付かず、既存設備は慢性的な過負荷運転を強いられている。このため各地で停電が頻発し、危機的な状況にあり、本プロジェクトの実施は緊急性が高い。

(3) 公共福祉施設の安定した運営への貢献

我が国の対タンザニア連合共和国・国別援助方針において、国民全てに対する行政サービスの改善が重点支援分野の一つとなっている。効果的かつ効率的な公共サービスの提供を実現するためには、インフラの整備が必要不可欠であり、本プロジェクトの実施は、行政システムの強化に貢献するものである。また、公共社会福祉施設（学校、病院、教会など）へ安定した電力供給が可能となる事により、停電や電圧降下などの問題が緩和され、それら施設の安定した運営に貢献すると共に、教育や医療サービスの向上にも貢献する。更に、経済の中心地であるダルエスサラームに安定した電力を供給する事は、公共社会福祉施設だけでなく、産業および経済の発展に大きく貢献するものであり、「タ」国全体の国民に裨益するものである。

(4) 運営・維持管理能力

本プロジェクトの対象地域を管轄するキノンドニ北州事務所およびイララ州事務所は、132/33kV基幹変電所、33/11kV配電用変電所、132kV送電線、33/11kV配電線の運転・維持管理を日常的に実施しており、これらの送変電、配電設備に係る運転・維持管理については十分な経験を有している。このため、本プロジェクトで調達する資機材は「タ」国の保有する技術力で十分に運転・維持管理できると判断される。

更に、JICAでは配電および変電設備の運営維持管理に重点を置いた、技術協力プロジェクト「効率的な送配電システムのための能力開発プロジェクト」を実施しており、同州事務所の技術者も研修の対象となっていることから、本プロジェクトとの相乗効果が期待される。

(5) 「タ」国の開発計画に資するプロジェクト

「タ」国政府は、国家開発戦略として 2010 年 7 月に「第三次貧困削減戦略書 (PRS : Poverty Reduction Strategy (MKUKUTA II))」を策定し、経済成長と貧困削減を達成するための以下の開発戦略が三本柱として、掲げられている。

「戦略 1 : 成長と所得貧困の削減」

「戦略 2 : 生活の質の改善と社会福祉」

「戦略 3 : ガバナンスと説明責任 (アカウンタビリティ)」

エネルギーセクターに関しては、「信頼性が高く、安価なエネルギーを需要家に供給する」という目標が示されている。また、2003 年 2 月に策定された「国家エネルギー政策」では、「安全で信頼性が高く、効率的で価格競争力があり、環境に配慮したエネルギーを全セクターに持続可能な方法で供給するための基盤を創造する」というエネルギーセクターの目標を掲げている。本協力対象事業はダルエスサラームへの電力供給能力と供給品質の向上を目的としており、「タ」国の開発計画に資するものである。

(6) 我が国の無償資金協力のスキーム

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は、以下のとおりである。

① 定量的効果

表 4-4-1.3 定量的効果

成果指標	基準値 (2012 年) (現状の数値)	目標値 (2019 年) (事業完成 3 年後)
1. 裨益対象世帯 ^{※1}		
	381,225 世帯	428,602 世帯
2. 設備容量		
132kV 送電線 (ウブンゴ変電所～イララ変電所間)	200MVA	440MVA
132/33kV 変圧器 (イララ変電所)	210MVA	240MVA
33/11kV 変圧器 (増強・増設・新設変電所)	45MVA	105MVA
3. 停電時間・頻度 ^{※2}		
	26.3 時間/月	23.7 時間/月
4. 電圧低下率		
	4.8% ^{※3}	4.3% ^{※3}
5. 電力損失		
キノンドニ州	16.4%	12.7% ^{※4}
イララ州	14.9%	11.2% ^{※4}

^{※1} キノンドニ州とイララ州の住民から世帯数 (1 世帯当たり 4 人) を算出し、電化率約 51%を考慮し

た。2019年の裨益対象世帯は表4-4-1.2の新規需要家数から算出。(2012 Population and Housing Census, March 2013)

※² イララ変電所・33kV系統の月平均の停電時間を現状の数値とする。現状の数値から10%削減した数値を目標値とした。

※³ イララ変電所・33kV系統の測定値から算出。現状の数値から10%削減した数値を目標値とした。

※⁴ 電力システムマスタープラン（2012年更新版）および年間報告書2011年を参考にして算出。

② 定性的効果（プロジェクト全体）

表4-4-1.4 定性的効果（プロジェクト全体）

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
<p>ダルエスサラームでは、送配変電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あげられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 産業およ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。 3. 地域住民の生活環境が悪化している。 	<p>変電所の増強・増設・新設並びに送配電線の建設を行う。</p>	<p>安定した電力供給が行われることで、産業およ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（キノンドニ州の住民約177万人、イララ州の住民は約122万人）の生活環境が改善される。併せて、ダルエスサラームの人口436万人が間接的な裨益を受け、本プロジェクトの実施による裨益効果は大きい。</p>

本プロジェクトの各コンポーネントによる個別の裨益効果を次表に示す。

③ 定性的効果（コンポーネント別）

表4-4-1.5 定性的効果（コンポーネント別）

No	コンポーネント	現状の問題点と期待される効果
1	イララ変電所増強	<p>本プロジェクトでウブンゴ変電所からイララ変電所への送電容量が約240MVA増強・改善されると共に、並列運転が可能な60MVAの変圧器が2台新規に設置され、過負荷運転が強いられている既設設備の負荷も分担される。</p> <p>ダルエスサラーム中心部への安定した電力供給が達成されれば、経済および産業の活性化や公共福祉施設の安定した運営、更に住民の生活環境の改善といった裨益効果が期待される。また、今後もダルエスサラームは高い経済成長率、人口増加率が予想されるため、本プロジェクトの実施が与える影響・効果は大きい。更に、他ドナーの支援により、ダルエスサラームの送配電網の拡張計画が実施されており、本プロジェクトとの連携により更なる裨益効果が期待される。</p>
2	ムササニ変電所増設	<p>現在、15MVA変圧器1台、11kV配電線3回線で運用されているが、既に14MVA程度の需要があり、高い利用率となっている。過負荷運転を緩和する事により、電圧降下、電力損失等が改善され、電力供給信頼度が向上する。また、同州は政府関係者が多く住む重要な地域であるため、イララ変電所の次に優先度の高いサイトとなっている。</p>

No	コンポーネント	現状の問題点と期待される効果
3	ムヒンビリ変電所新設	<p>ムヒンビリ変電所の最も大きな裨益対象施設はムヒンビリ国立病院であるが、現在、不安定な電力供給に起因する医療サービスの低下が問題となっている。また、停電や電圧降下の対策として自家発電設備が運転されている。本プロジェクトの実施により安定した電力が供給され、医療サービスの向上および発電用燃料費の削減など、期待される裨益効果は大きい。また、ムヒンビリ医科大学も隣接しており、医療関係者、職員および学生に対する裨益効果も期待される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ムヒンビリ国立病院 入院患者数約 1,200 人 外来患者数約 1,000~1,200 人/日 職員数約 2,700 人 ・ムヒンビリ医科大学 学生数約 2,700 人 職員数約 600 人
4	ジャングワニビーチ変電所	<p>ジャングワニビーチ変電所の予定地はキノンドニ州に位置し、周辺の二次変電所は重負荷運転や過負荷運転で運用されているため、電力機器の故障や事故、寿命の低下など問題を抱え、電力供給信頼度の低下につながっている。同州は年率 5.6%の人口増加が予想されており、また、今後もホテルなど商工業施設の開発が進み、更なる電力需要の拡大が予想される。33kV で受電するジャングワニビーチ変電所が建設されることにより、他変電所の負担も軽減され電力供給信頼度が向上し、新規需要家への裨益効果も期待される。</p>
5	ムワナニヤマラ変電所	<p>ムワナニヤマラ変電所の予定地はキノンドニ州に位置し、周辺は住宅エリアとなっている。また、教会や学校など公共福祉施設も多い。ジャングワニビーチ変電所と同様に周辺の二次変電所は重負荷運転や過負荷運転で運用されており年率 5.6%の人口増加も予想されている。ムワナニヤマラ変電所が建設されることにより電力供給信頼度が向上し、周辺住民や公共福祉施設の裨益効果が期待される。</p>