

### 3-3-2 基本計画

#### (1) 計画の前提条件

##### 1) 本計画地の電力需要想定

###### (a) 電力需要想定の方法

計画の前提としての電力需要想定は、以下の手順で実施した。

###### ① 現時点の電力需要想定

「ウ」国では 10 年毎に人口統計を行っており、現在は 1991 年統計資料が最新のものである。しかしながら、各地方の村毎（トレーディングセンター）の資料は公表されていない。このため、現地踏査時に確認した本計画対象地域の村毎の潜在需要家を、一般住宅、商店、学校、病院・診療所、工場（家内工業的な小規模工場）に分類し、本計画の電化対象需要家数とした。

また、単位電力需要については、UEB が現在の地方電化計画で適用している値を本計画でも採用することとし、需要家を以下の 3 通りに分類し、各々の単位電力需要を表 3.3-1 の通りとする。

- ・低所得層（月間所得 100,000 ㌔'ﾝｸﾞ シﾘﾝｸﾞ 以下）
- ・中所得層（同 100,000~400,000 ㌔'ﾝｸﾞ シﾘﾝｸﾞ）
- ・高所得層（同 400,000 ㌔'ﾝｸﾞ シﾘﾝｸﾞ 以上）

なお、同需要値は、UEB が 1996 年に英国コンサルタントに委託して実施した水力発電開発マスタープラン策定時の電力需要予測を基に、1996 年以降の実績を参考に見直したものである。

表 3.3-1 電力需要想定の根拠とした単位電力需要

需要家の種類	一需要家当たりの単位電力需要	需要率
一般住宅	172W	0.7
商店及び診療所	1,060W	0.7
その他（学校、病院、工場）	3,500W	1.0

出所：UEB

備考：需要率とは全ての需要家が 100%同時に電気を使用することはないとして採用する低減率を示す。

② 目標年次の電力需要想定

本計画の目標年次を基本設計調査完了年（1999年）から5年後の2004年とし、年間電力需要増加率は、上記①と同様の考えで、UEBが過去に実施した地方電化計画の増加率4%を本計画でも採用することとする。なお、同増加率(4%)は、「ウ」国の過去10年間の平均GDP成長率(6.5%)、並びに上記の水力発電開発プログラムで採用されている全国平均の想定電力増加率(5.5%)、更に本計画対象地域が地方農村部であり小規模の需要家が多いことから都市部より若干低めの増加率を示すであろう事などを考慮すれば、妥当な数値であると判断される。

上記手法で推定した本計画対象地域の電力需要予測は表3.3-2に示すとおりであり、本計画目標年次（2004年）での想定最大電力需要は、以下のとおりとなる。また、想定電力需要の詳細は添付資料-5に示すとおりである。

(地域)	(2004年の想定最大電力需要)
A-1 地域	約 1528kW
A-2 地域	約 1323kW
B 地域	約 581kW
C 地域	約 555kW

表 3.3-2 本計画対象地域の需要予測

(単位：kW)

地 域	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年 (計画目標年)	2006年	2008年	2010年	2012年
A-1 地域	1207.93	1256.23	1306.50	1358.76	1413.11	1469.64	1528.42	1653.14	1788.04	1933.94	2091.75
A-2 地域	1045.79	1087.62	1131.12	1176.37	1223.42	1272.36	1323.25	1431.23	1548.02	1674.3	1810.96
B 地域	458.84	477.19	496.28	516.13	536.77	558.24	580.57	627.95	679.19	734.61	794.56
C 地域	438.82	456.37	474.62	493.61	513.35	533.89	555.24	600.55	649.55	702.56	759.89

③ 柱上変圧器の容量と台数の決定

配電用柱上変圧器の容量は、2004年の最大電力需要を満たす容量とし、UEB規定の標準変圧器容量から選定した。なお、UEB規定の柱上変圧器標準容量は、25kVA、50kVA、100kVA、200kVA、315kVA、500kVA、630kVAである。

添付資料-5に柱上変圧器の容量と台数を示すが、本計画で調達が必要となる柱上変圧器の総台数は46台である。

## ② 目標年次の電力需要想定

本計画の目標年次を基本設計調査完了年（1999年）から5年後の2004年とし、年間電力需要増加率は、上記①と同様の考えで、UEBが過去に実施した地方電化計画の増加率4%を本計画でも採用することとする。なお、同増加率(4%)は、「ウ」国の過去10年間の平均GDP成長率(6.5%)、並びに上記の水力発電開発マスタープランで採用されている全国平均の想定電力増加率(5.5%)、更に本計画対象地域が地方農村部であり小規模の需要家が多いことから都市部より若干低めの増加率を示すであろう事などを考慮すれば、妥当な数値であると判断される。

上記手法で推定した本計画対象地域の電力需要予測は表3.3-2に示すとおりであり、本計画目標年次（2004年）での想定最大電力需要は、以下のとおりとなる。また、想定電力需要の詳細は添付資料-5に示すとおりである。

(地域)	(2004年の想定最大電力需要)
A-1地域	約1528kW
A-2地域	約1323kW
B地域	約581kW
C地域	約555kW

表 3.3-2 本計画対象地域の需要予測

(単位：kW)

地域	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年 (計画目標年次)	2006年	2008年	2010年	2012年
A-1地域	1207.93	1256.23	1306.50	1358.76	1413.11	1469.64	<b>1528.42</b>	1653.14	1788.04	1933.94	2091.75
A-2地域	1045.79	1087.62	1131.12	1176.37	1223.42	1272.36	<b>1323.25</b>	1431.23	1548.02	1674.3	1810.96
B地域	458.84	477.19	496.28	516.13	536.77	558.24	<b>580.57</b>	627.95	679.19	734.61	794.56
C地域	438.82	456.37	474.62	493.61	513.35	533.89	<b>555.24</b>	600.55	649.55	702.56	759.89

## ③ 柱上変圧器の容量と台数の決定

配電用柱上変圧器の容量は、2004年の最大電力需要を満たす容量とし、UEB規定の標準変圧器容量から選定した。なお、UEB規定の柱上変圧器標準容量は、25kVA、50kVA、100kVA、200kVA、315kVA、500kVA、630kVAである。

添付資料-5に柱上変圧器の容量と台数を示すが、本計画で調達が必要となる柱上変圧器の総台数は46台である。

## 2) 本計画の電圧降下対策

### (a) 本計画地の電圧降下

各計画対象地域の電圧降下の検討結果は、添付資料-6 に示すとおりであり、各計画地域の目標年次に於ける 33kV 送電線末端の電圧降下は、以下のとおりと予測される。

地域	系統末端での電圧降下率
A-1 地域	7.9 %
A-2 地域	3.5 %
B 地域	16.4 %
C 地域	23.0 %

### (b) 電圧降下対策

上記の計算結果により、A-1 地域、A-2 地域及び D 地域は、電圧降下率は許容値（±10%）以内であり適正な系統運用となり問題ない。しかしながら、B 地域及び C 地域については、電圧変動率が許容範囲である 10%を大幅に越えており、電圧降下対策が必要である。

同対策として、B 地域については、本計画地への電力供給源となるボンボ変電所と本計画地の間に電圧調整器を設置し、適正な電圧（33kV）に補正する方法がある。

同地域の電圧調整器の設置場所は、現地調査を通して検討した結果、既設系統構成から既設 33kV 送電線ルートの本計画地とナカソングラ変電所との分岐点（ワビガロ地区）に設置することが望ましい。なお目標年次での電圧降下の検討では、本計画地末端での電圧は 28.3kV（定格電圧 33kV より 14.1%の電圧降下）と予想されるため、-15%程度までの範囲で電圧調整可能となる様な電圧調整器を選定する必要がある。

また、C 地区については、本計画地への電源となるムトンドウェ変電所から、本計画地までの既設送電系統が約 100km と長距離であり、既存の 33kV 系統でも既に 17%程度の電圧降下が発生している。このため、UEB は、1996 年に既設村々変電所へ電圧調整器を設置した。しかしながら、同電圧調整器は 1990 年製の中古品（ボスニア製）であり、スペアパーツの調達など、メーカーのアフター・サービス体制も十分ではなく、また電圧調整範囲が-12.5%までと狭いため、既存の電圧降下にも対応できていない。

よって、本計画では、当該電圧調整器を更新することとし、計画目標年次での想定電圧降下に対応出来る電圧調整器を設置する必要がある。なお、本計画地域の送電線末端

での電圧は 26.8kV (定格電圧 33kV より 18.7%の電圧降下) と予想されるため、本計画では、同電圧でも適正な電圧調整が可能となる様な電圧調整器を選定することが必要である。

## (2) 全体計画

計画の規模、仕様の策定に当たり、前述の諸条件を検討した結果、下記条件を設定する。

### 1) 気象条件及びサイト条件

- (a) 海拔 : 約 1,200m
- (b) 周囲温度 : 最大 40℃  
: 最低 15℃  
: 平均 23℃
- (c) 相対湿度 : 最大 100%
- (d) 年間平均降雨量 : 約 1,580mm
- (e) 地震力 : 水平力 0.1g
- (f) 突風 : 考慮する (40m/Sec.)
- (g) 粉塵 : 考慮する
- (h) 長期許容支持力 :
  - カユンガ変電所予定地 : 20 ton / m<sup>2</sup> (ボーリング調査結果)
  - ホイマ電圧調整器設置予定地 : 10 ton / m<sup>2</sup> (推定値)
  - ワビガロ電圧調整器設置予定地 : 10 ton / m<sup>2</sup> (推定値)

### 2) 電気方式の条件

- (a) 送電電圧 : 33kV、3相3線式 (最大 36kV)  
: 11kV、3相3線式 (最大 12kV)
- (b) 配電電圧 : 415-240V、3相4線式
- (c) 周波数 : 50HZ
- (d) 接地系 : 33kV 系統 直接接地系  
: 11kV 系統 直接接地系
- (e) 基準衝撃絶縁強度(BIL) : 33kV 系統 BIL 170kV  
: 11kV 系統 BIL 75kV

### 3) 既設設備の利用

下記の計画対象変電所内の既設設備を本計画に利用するものとする。

#### (a) ンジェル変電所： 33kV 配電盤 1 面増設

- ・基礎
- ・雨水排水設備
- ・フェンス、門扉
- ・ケーブルトレイ、ケーブルダクト

#### (b) ホイマ変電所： 電圧調整器の新設

- ・門扉
- ・雨水排水設備

### 4) 適用規格及び使用単位

本計画の設計に当たっては、機器の主要機能については、IEC 及び ISO 等の国際規格に準拠するものとし、資機材等の製造規格については、前回協力で実績のある日本規格を適用することとし、次に示す規格を適用するものとする。また使用単位は国際単位系（SI ユニット）とする。

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| (a) 国際電気標準会議規格 (IEC)       | : 電気製品全般の主要機能に適用する。 |
| (b) 国際標準化機構 (ISO)          | : 工業製品全般の性能評価に適用する。 |
| (c) 日本工業規格 (JIS)           | : 工業製品全般に適用する。      |
| (d) 電気学会 電気規格調査会標準規格 (JEC) | : 電気製品全般に適用する。      |
| (e) 社団法人 日本電気工業会規格 (JEM)   | : 同上                |
| (f) 電気技術規定 (JEAC)          | : 同上                |
| (g) 日本電線工業会規格 (JCS)        | : 電線、ケーブル類に適用する。    |
| (h) 電気設備に関する技術基準           | : 電気工事全般に適用する。      |

### (3) 基本計画の概要

前述 (3-3-1 参照) の基本設計方針を踏まえた本計画の基本計画の概要は、表 3.3-3 に示すとおりである。

表 3.3-3 基本計画の概要

計画区分		計画の概要	
資機材調達計画	33kV 送電線用資機材	(1) 配電用柱上変圧器 1) 25kVA (単相) : 4 台 2) 50kVA (3相) : 11 台 3) 100kVA (3相) : 20 台 4) 200kVA (3相) : 11 台 (2) 架空送電用裸導線 1) 硬アルミニウム線 (95mm <sup>2</sup> , 33kV 送電用) : 691 km 2) 熔融亜鉛メッキ鋼線 (55mm <sup>2</sup> , 架空接地線用) : 5,700 m (3) 碍子 1) 懸垂碍子 : 5,364 個 2) ピン碍子 : 6,270 個 (4) ヒューズ付カットアウトスイッチ (単相形) : 138 台 (5) 負荷開閉器 (三相形) : 17 台 (6) 避雷器 (単相形) : 189 台 (7) 装柱金物 : (33kV 送電線 延長 200km 分) 1 式 (8) 3トンクレーン付トラック : 2 台 (9) 予備品及び保守用道具 1 式	
	変電所等の付帯設備	(1) ンジェル変電所用 33kV 配線材料 ・ 33kV ケーブル及び端末処理材料 : 50 m (1 回線分) (2) カユンガ変電所用 33kV 配線材料 ・ 33kV ケーブル及び端末処理材料 : 200 m (4 回線分) (3) ホイマ電圧調整器用 33kV 配線材料 ・ 33kV ケーブル及び端末処理材料 : 150 m (3 回線分) (4) ワビガロ電圧調整器用 33kV 配線材料 ・ 33kV ケーブル及び端末処理材料 : 150 m (3 回線分) (5) 予備品 1 式	
資機材調達と据付工事計画	変電所等の設備	(1) ンジェル変電所の下記資機材の調達及び据付工事の実施 1) 33kV 遮断器盤 : 1 面 2) 33kV 避雷器 (避雷器用架台付) : 3 台 3) 上記に必要な配線資機材 : 1 式 4) 避雷器用基礎工事 : 1 式 注 : 33kV 遮断器盤の基礎は既存の基礎を利用する (2) カユンガ変電所の下記資機材の調達及び据付工事の実施 1) 主変圧器(33/11kV, 2.5MVA) : 1 台 2) 33kV 遮断器盤 : 6 面 3) 11kV 遮断器盤 : 8 面 4) 33kV 避雷器 (避雷器用架台付) : 12 台 5) 上記に必要な配線資機材 : 1 式 6) 基礎工事 : 1 式 (3) ホイマ電圧調整器用の下記資機材の調達及び据付工事の実施 1) 電圧調整器(33/33kV, 5MVA) : 1 台 2) 33kV 遮断器盤 : 4 面 3) 33kV 避雷器 (避雷器用架台付) : 9 台 4) 上記に必要な配線資機材 : 1 式 5) 基礎工事 : 1 式 (4) ワビガロ電圧調整器用の下記資機材の調達及び据付工事の実施 1) 電圧調整器(33/33kV, 3MVA) : 1 台 2) 33kV 遮断器盤 : 4 面 3) 33kV 避雷器 (避雷器用架台付) : 9 台 4) 上記に必要な配線資機材 : 1 式 5) 基礎工事 : 1 式	
	OJT	上記設備の日本の当該工事請負業者から派遣される技術者による運転・保守技術の OJT の実施	

#### (4) 33kV 送電線建設計画

33kV 送電線用資機材調達に当たっては特に下記事項に留意する。

##### 1) 基本事項

###### (a) 維持管理の容易性と安全性

資機材仕様は容易で安全な維持管理が出来るように UEB 技術者が取り扱いに慣れている既設配電設備のレベルを逸脱しない様に留意する。

###### (b) 設備の経済性

経済的な設計とするために、設備仕様は国際規格に準拠した標準品を採用する。また小品種化とし機器の互換性を図る。

###### (c) UEB 機器との互換性

日本側が調達する資機材の仕様については可能な限り UEB が保有または使用している既存の機器と互換性のあるものとし、管理の一元化が図れるように留意する。

##### 2) 送電線計画

###### (a) ルートの選定

送電線のルートは、UEB が現地測量の結果を基に作成したルート図によって机上検討を行い、実際に現地を踏査・確認して決定した。基本ルートは巻頭図に示すとおりである。

###### (b) 電柱の種類

本計画に使用する資機材の内、「ウ」国で唯一生産可能な資機材は木柱である。木柱の原材料はユーカリで、原木を防虫防腐処理して使用している。

UEB はカンバラ市のルゴゴとウガンダ東部のトロロに電柱の防虫防腐処理工場を所有しており、それぞれの工場は 40 本/日の生産能力がある。また「ウ」国には 5 社の民間電柱加工工場が稼働しており、UEB は直営工場の生産量を超えるものに対しては民間へ外注し、対応している。よって本計画で使用する電柱を現地で調達することは、「ウ」国の生産能力の上からは可能であり、同国の産業育成を図るために、電柱は木柱として「ウ」国側による現地調達とする。なお現地調達の範囲には根かせ、番号札、危険標識などの電柱に付随する雑資材も含めることとする。

なお、電柱を除く 33kV 送電線建設に必要な資機材は日本側の調達範囲となる。

###### (c) 架空送電線用裸導体の種類

架空送電線用裸導体の材質及びサイズは、UEB 標準仕様との整合性並びに線種を増やすことは保守上好ましくないことを考慮して、硬アルミニウムより線 (AAAC)



95 mm<sup>2</sup>を採用することとする。

(d) 柱上変圧器の設置

33kV から 415-240V に降圧し、需要家に電力を配電するために柱上変圧器を設置する。

柱上変圧器の容量は、計画目標年次 2004 年の最大電力需要（添付資料 -5 参照）を満たすものとし、変圧器の種類は UEB 規定の変圧器標準容量から選定した。なお UEB 規定の変圧器標準容量は、25kVA、50kVA、100kVA、200kVA、315kVA、500kVA 及び 630kVA である。また、調達数量は、電力需要予測、標準容量並びに配電対象区域の形状から最適数量を選定することとする。

(e) 負荷開閉器の設置

送電線路の保守・点検のために、UEB の規定に基づき、線路の分岐点並びに 8 マイル(約 13km)程度の間隔で負荷開閉器を設置する。

(f) ヒューズ付きカットアウトスイッチの設置

各柱上変圧器の 1 次側 (33kV 側) には、変圧器の保護及び保守の為に回路を開くことを目的にヒューズ付カットアウトスイッチを設置する。

(g) 柱上変圧器並びに負荷開閉器の保護

落雷から柱上変圧器並びに負荷開閉器を保護するために 33kV 用避雷器を調達する。

3) 本計画に必要な資機材の数量

(a) 架空送電線用裸導線

架空送電線用裸導線の数量は、送電線の平面距離に、送電線から柱上変圧器設置場所までの引込線 1ヶ所当り 50m を含めて、余裕率 1.15 を乗じて算出した。なお余裕率の内訳は、日本国内で一般的に使用されている数値に基づいており、電線たるみ長さ分：3%、工事余長：4%及び工事補給数量率：8%、合計 15%である。

従って架空送電線用裸導線の調達数量は、以下のとおりとする。

・裸導線調達数量： 691,000 m (平面距離 x 3相分 x 1.15)

(b) 柱上変圧器

前述[3.3-2-(4)-2)-(d)参照]したとおりの選定手順で選定された柱上変圧器の台数の合計は、46 台であり、その内訳は以下のとおりである。

容量	台数
25kVA (単相)	4台
50kVA (3相)	11台
100kVA (3相)	20台
200kVA (3相)	11台

(c) 負荷開閉器

負荷開閉器は前述 [3.3-2-(4)-2-(e)参照]のとおり線路の分岐点並びに約8マイル(約13km)置きに設置することを原則とするが、地形、電柱の形状(角度柱、分岐柱)によっては設置できる場所が限定される場合があるので、個々のケースで設置位置を検討する必要がある。そのため、本計画ではUEBが作成した測量図の上で机上検討し、決定した位置に負荷開閉器を設置することとした。この結果調達台数は、17台とした。

(d) ヒューズ付カットアウトスイッチ

ヒューズ付カットアウトスイッチは各柱上変圧器の1次側(高圧側)に設置される。従って、調達台数は138台とする。

(e) 避雷器

避雷器は、柱上変圧器と負荷開閉器の保護のために設ける。従って、取り付け箇所数は63カ所(変圧器:46台、負荷開閉器:17台)で、調達台数は189台(63箇所 x 3相分)とする。

(f) 架空接地線

架空接地線は、33kV送電線の分岐地点から柱上変圧器の設置場所間(1カ所当りの平均距離:50m)までの間に設置する。

架空接地線は、50mの距離に2本布設するものとし、横断方向の布設分と工事補給数量(15%)を考慮して、1カ所当り124mの工事数量を見込むものとする。

よって調達数量は、5,700mとする。

(g) 碍子、装柱金物

上述以外の工事材料としては、碍子と装柱金物がある。これらの工事材料の詳細は基本設計図 T-1~T-10 に用途によって選定される電柱種別毎に示したとおりであり、計画電柱数量に見合った数量を調達する必要がある。なお、電柱の配置計画は、UEB

の設置規準に従って、100m 置きに建柱することを原則とするが、地形、電柱の種類（角度柱、分岐柱）等によって設置場所の制限を受けることがあるので、個々のケースについて設置場所を検討し、調達数量を決定するものとする。なお、碍子、装柱金物等の工事材料は、設計数量に加えて工事中の破損等を考慮し、10%もしくは最低1組の工事補給数量を見込むものとする。

上記の検討から、本計画で調達する電柱の種別毎の用途と数量集計は、表 3.3-4 に示すとおりである。

また、工事材料の内、碍子の調達数量（工事補給数量を含む）は、以下のとおりとする。

- 懸垂碍子 5,364 個
- ピン碍子 6,270 個

表 3.3-4 33kV 送電線用電柱の種別毎用途と地域別調達数量

電柱の種別	図面番号	用途	地域別調達数量（組）				合計
			A-1	A-2	B	C	
A	T-1	水平配列送電線用電柱	863 (785)	368 (335)	250 (228)	308 (280)	1,789 (1,628)
UEB-1	T-2	角度柱（5度~30度）	26 (24)	25 (23)	4 (3)	28 (26)	83 (76)
UEB-2	T-3	角度柱（30度~50度）	23 (21)	7 (6)	3 (2)	5 (4)	38 (31)
UEB-3	T-4	角度柱（50度~90度）	23 (21)	5 (4)	2 (1)	5 (4)	35 (30)
UEB-5	T-5	三角配列送電線用電柱	3 (2)	0 (0)	2 (1)	6 (5)	11 (8)
UEB-6	T-6	分岐回路用電柱	22 (20)	20 (18)	7 (6)	6 (5)	55 (49)
E	T-7	垂直配列送電線用電柱	25 (23)	5 (4)	12 (11)	6 (5)	46 (43)
F	T-9	引き止め電柱	6 (5)	3 (2)	2 (1)	2 (1)	13 (9)
G	T-8	負荷開閉器設置用電柱	10 (9)	6 (5)	2 (1)	3 (2)	21 (17)
H	T-10	柱上変圧器設置用電柱	20 (18)	19 (17)	7 (6)	6 (5)	52 (46)
分岐点における既設電柱との接続用資材			1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (4)
合 計							2,147 (1,941)

備考：上記表内、下段の（ ）は設計数量であり、上段は工事補給数量を考慮した。

(h) 車両

上述の工事材料に加え、33kV 送電線の建設並びに送電線用資機材の保守・点検・維持管理を目的にクレーン付きトラックを調達する。

4) 33kV 送電線用資機材の基本仕様

送電設備は以下に示す内容をもとに計画するものとする。

- － 33kV 送電線用資機材の内容 : 表 3.3-5
- － 33kV 送電線の建設と維持管理に使用される車輛 : 表 3.3-6

表 3.3-5 33kV 送電線用資機材の内容

番号	項目	数量	仕様と数量内訳 (地域別)
(1)	柱上変圧器	4 台	内訳 A-1 地域:1 台, A-2 地域:3 台 油入・屋外・柱上型 単相、33,000/240V 25kVA
1)	形式		
2)	相数、変圧比		
3)	容量		
(2)	柱上変圧器	11 台	内訳 A-1 地域:4 台, A-2 地域:7 台 油入・屋外・柱上型 三相、33,000/415-240V 50kVA
1)	形式		
2)	相数、変圧比		
3)	容量		
(3)	柱上変圧器	20 台	内訳 A-1 地域:9 台, A-2 地域:2 台, B 地域:5 台, C 地域:4 台 油入・屋外・柱上型 三相、33,000/415-240V 100kVA
1)	形式		
2)	相数、変圧比		
3)	容量		
(4)	柱上変圧器	11 台	内訳 A-1 地域:4 台, A-2 地域:5 台, B 地域:1 台, C 地域:1 台 油入・屋外・柱上型 三相、33,000/415-240V 200kVA
1)	形式		
2)	相数、変圧比		
3)	容量		
(5)	架空送電用裸導線	691,000 m	内訳 A-1 地域:318km, A-2 地域:152km, B 地域:107km, C 地域:114km AAAC 95mm <sup>2</sup>
1)	形式		
2)	サイズ		
(6)	架空地線	5,700 m	内訳 A-1 地域:2,200m, A-2 地域:2,100m, B 地域:800m, C 地域:600m 熔融亜鉛メッキ鋼線 55mm <sup>2</sup>
1)	形式		
2)	サイズ		
(7)	碍子	5,364 個	内訳 A-1 地域:2,421 個, A-2 地域:1,251 個, B 地域:603 個, C 地域:1,089 個 33kV 懸垂碍子
1)	形式		
(8)	碍子	6,270 個	内訳 A-1 地域:2,937 個, A-2 地域:1,368 個, B 地域:867 個, C 地域:1,098 個 33kV ピン碍子
1)	形式		
(9)	カットアウトスイッチ	138 台	内訳 A-1 地域:54 台, A-2 地域:51 台, B 地域:18 台, C 地域:15 台 屋外型、ヒューズ付 100A 36kV 8kA
1)	形式		
2)	定格電流		
3)	定格電圧		
4)	遮断電流		
(10)	負荷開閉器	17 台	内訳 A-1 地域:9 台, A-2 地域:5 台, B 地域:1 台, C 地域:2 台 手動式 630A 33kV 16kA
1)	形式		
2)	定格電流		
3)	定格電圧		
4)	許容短絡電流		
(11)	避雷器	189 台	内訳 A-1 地域:81 台, A-2 地域:66 台, B 地域:21 台, C 地域:21 台 屋外型、ギャップレスタイプ 5kA 33kV
1)	形式		
2)	放電電流		
3)	定格電圧		
(12)	装柱金物等	1 式	装柱金物、導体接続用スリーブ、クランプ、接地 用 IV 線、その他の工事材料

表 3.3-6 保守用車輛の内容

番号	項目	数量	仕様
(1)	3トンクレーン付トラック	2 台	
1)	クレーン容量		約3トン×3.45 m=約10t・m
2)	吊り上げ容量		約3トン

(5) 変電所等建設計画

本計画で日本側が実施する工事は、ンジェル変電所の増設、カユンガ発電所の新設、ホイマ変電所内への電圧調整器の設置及びワビガロにおける電圧調整器の設置がある。これらの機材については、以下の計画とする。

1) 基本事項

建設計画に当たっては前述 [3-3-2(4)参照] の33kV送電線用資機材の調達と同様に、設備の運転操作の容易性・安全性並びに維持管理の容易性・安全性に留意すると共に、据付期間の短縮を図るため、4サイト全てに屋外式閉鎖型配電盤を採用する。

2) 電圧調整器の容量

電圧調整器の容量は、負荷側に接続される変圧器容量を集計した数値に対して需要率を考慮した想定負荷容量に対応できるものとする。なお需要率は、「ウ」国の過去の実績に基づいて、0.85を採用する。

(a) ホイマ電圧調整器

本計画のホイマ電圧調整器に接続される変圧器の容量は、以下のとおりであるため、当該機器の容量は、側近の定格容量から5MVAとする。

地 域	変圧器容量	備考
ホイマ変電所	1.0 MVA	
マシンデイ変電所	2.5 MVA	
キニヤラ変電所	1.0 MVA	
本計画地 (C 地区)	0.6 MVA	(柱上変圧器容量の合計)
変圧器容量の合計	5.1 MVA	
電圧調整器の想定負荷容量	4.3 MVA	(5.1MVA×需要率0.85)
電圧調整器の必要容量	5 MVA	(側近の定格容量)

(b) ワビガロ電圧調整器

本計画でワビガロ電圧調整器に接続される変圧器の容量は、以下のとおりであり、側近の定格容量から当該機器の容量は 3 MVA とする。

地 域	変圧器容量	備考
ナカソングラ変電所	2.0 MVA	2.0 MVA×2 台 (常備・予備各1台)
本計画地 (C 地区)	0.7 MVA	(柱上変圧器容量の合計)
変圧器容量の合計	2.7 MVA	
電圧調整器の想定負荷容量	2.3 MVA	(2.7 MVA×需要率 0.85)
電圧調整器の必要容量	3.0 MVA	(側近の定格容量)

3) 配置計画

(a) ンジェル変電所の増設

ンジェル変電所内の用地を利用し、本計画の設備を配置する。なお、33kV 遮断器盤は、前回協力で施工された基礎を利用し据付工事を行うこととし、既設 33kV 遮断器盤と列盤にする。(図 N-2 参照)

(b) カユンガ変電所の新設

カユンガ近郊に UEB が取得した用地を使用して変電所を新設する。なお、同用地の整地は、本計画の日本側工事開始以前に UEB が実施する予定である。(図 K-2 参照)

(c) ホイマ変電所への電圧調整器の設置

ホイマ変電所内未利用地を有効利用し、電圧調整器を設置する。(図 H-2 参照)

(d) ワビガロへの電圧調整器の設置

本計画のために 33kV 送電線を分岐する地点(ワビガロ)に電圧調整器を設置する。(図 W-2 参照)

4) SCADA システムとの接続

UEB の SCADA システムとの間で信号の送受信を行うために下記の工事を行う。

(a) ンジェル変電所

本計画で調達される配電盤と既存の SCADA インターフェース盤との間を必要な信号の受け渡しができるように制御ケーブルで接続する。

(b) カユンガ変電所

カユンガ変電所は新設の変電所なので、SCADA インターフェース盤を設置し、SCADA に必要な信号をインターフェース盤で取り合えるようにする。

各変電所等の施設は、以下に示す内容を基に計画するものとする。

- アンジェル変電所 : 表 3.3-7
- カユンガ変電所 : 表 3.3-8
- ホイマ電圧調整器 : 表 3.3-9
- ワピガロ電圧調整器 : 表 3.3-10

表 3.3-7 アンジェル変電所増設工事の内容

番号	項目	数量	仕様
(1)	構内施設建設		
1)	避雷器用架台基礎	1 式	(なお、33kV 遮断器盤基礎は前回協力で日本側が建設した既存の基礎を利用する)
(2)	33kV 遮断器盤調達・据付	1 台	
1)	形式		屋外、閉鎖型、空気絶縁式
2)	面数		フィーダー盤 (1 面)
(3)	避雷器の調達・据付	3 台	
1)	定格電圧		30kV(r.m.s) : 最小
2)	定格放電電流		10kA
3)	付属品		取付金物、架台
(4)	配線用資機材調達・据付		
1)	低圧ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル
2)	制御ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル
3)	配線工事用雑材料	1 式	
(5)	33kV 送電線との接続工事材料の調達		(据付工事は UEB 側負担とする)
1)	33kV ケーブル	50m	33kV XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル (CVT 185mm <sup>2</sup> )
2)	33kV ケーブル用端末処理材	1 組	端子板、サポート、コンジット等含む
3)	避雷器、架空線間接続工事用材料 (導体、クランプ等)	1 式	(33kV 送電線用材料として供給する)



表 3.3-8 カユンガ変電所新設工事の内容

番号	項目	数量	仕様
(1)	構内施設建設		
1)	機器用基礎	1 式	
2)	接地網	1 式	裸銅線
3)	油水分離槽	1 式	
(2)	主変圧器調達・据付	1 台	
1)	形式		屋外、油入自冷、負荷自タップ切り替え装置付
2)	定格電圧		33kV/11kV
	定格容量		2.5 MVA
	タップ		17 タップ (+6 タップ×1.25%、 -10 タップ×1.25%)
	結線 (ベクトルシンボル)		Y, yn0, D11
	温度上昇		
	巻線温度		65℃
	油温		60℃
	インピーダンス電圧		6.7%±10%
(3)	33kV 遮断器盤調達・据付	1 式	
1)	形式		屋外、閉鎖型、空気絶縁式
2)	面数		フィーダー盤 (4 面) 主変圧器フィーダー盤 (1 面) 所内補機盤 (1 面)
(4)	11kV 遮断器盤調達・据付	1 式	
1)	形式		屋外、閉鎖型、空気絶縁式
2)	面数		フィーダー盤 (4 面) 主変圧器フィーダー盤 (1 面) 所内変圧器フィーダー盤 (1 面) 直流設備盤 (1 面) SCADA インターフェース盤 (1 面)
(5)	避雷器の調達・据付	3 台	
1)	定格電圧		30kV(r.m.s) : 最小
2)	定格放電電流		10kA
3)	付属品		取付金物、架台
(6)	配線用資機材調達・据付		
1)	33kV ケーブル (主変圧器一次側)	1 式	33kV XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
2)	同上用 33kV ケーブル用端末処理材	1 式	
3)	11kV ケーブル (主変圧器二次側)	1 式	11kV XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
4)	同上用 11kV ケーブル用端末処理材	1 式	
5)	低圧ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
6)	制御ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
7)	配線工事中用雑材料	1 式	
(7)	33kV 送電線との接続工事材料の調達		(据付工事は UEB 側負担工事とする)
1)	33kV ケーブル	200m	33kV XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル (CVT 185mm <sup>2</sup> )
2)	33kV ケーブル用端末処理材	4 組	端子板、コンジット等含む
3)	避雷器、架空線間接続工事中用材料 (導体、クランプ等)	1 式	(33kV 送電線用材料として供給する)

表 3.3-9 ホイマ変電所に設置する電圧調整設備の施設内容

番号	項目	数量	仕様
(1)	構内施設建設		
1)	機器用基礎	1 式	
2)	接地網	1 式	裸銅線
3)	油水分離槽	1 式	
(2)	電圧調整器調達・据付	1 台	
1)	形式		屋外、油入自冷、
2)	定格電圧		33kV
	定格容量		5 MVA
	タップ		17 タップ (+2 タップ×1.5%、 -14 タップ×1.5%)
	調整巾		+3.0～-21.0%
	結線		Y結線、オートトランス
	温度上昇		
	巻線温度		65℃
	油温		60℃
(3)	33kV 遮断器盤	1 式	
1)	形式		屋外、閉鎖型、空気絶縁式
2)	面数		受電盤 (1 面) 計測盤 (1 面) 所内補機盤 (1 面) フィーダー盤 (1 面)
(4)	避雷器の調達・据付	9 台	
1)	定格電圧		30kV(r.m.s) : 最小
2)	定格放電電流		10kA
3)	付属品		取付金物、架台
(5)	配線用資機材調達・据付		
1)	33kV ケーブル	1 式	
2)	低圧ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
3)	制御ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル
4)	配線工所用雑材料	1 式	
(6)	33kV 送電線との接続工事材料の調達		(据付工事は UEB 負担工事とする)
1)	33kV ケーブル	150m	33kV XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケーブル (CVT 185mm <sup>2</sup> )
2)	33kV ケーブル用端末処理材	3 組	端子板、コンジット等含む
3)	避雷器、架空線間接続工所用材料 (導体、クランプ等)	1 式	(33kV 送電線用材料として供給する)

表 3.3-10 ワビガロに設置する電圧調整設備の施設内容

番号	項目	数量	仕様
(1)	構内施設建設		
1)	機器用基礎	1 式	
2)	接地網	1 式	裸銅線
3)	油水分離槽	1 式	
(2)	電圧調整器調達・据付	1 台	
1)	形式		屋外、油入自冷、
2)	定格電圧		33kV
	定格容量		3 MVA
	タップ		17タップ (+4タップ×1.25%、 -12タップ×1.25%)
	調整巾		+5~-15%
	結線		Y結線、オートトランス
	温度上昇		
	巻線温度		65℃
	油温		60℃
(3)	33kV 遮断器盤	1 式	
1)	形式		屋外、閉鎖型、空気絶縁式
2)	面数		受電盤 (1 面) 計測盤 (1 面) 所内補機盤 (1 面) フィーダー盤 (1 面)
(4)	避雷器の調達・据付	6 台	
1)	定格電圧		30kV(r.m.s) : 最小
2)	定格放電電流		10kA
3)	付属品		取付金物、架台
(5)	配線用資機材調達・据付		
1)	33kV ケーブル	1 式	
2)	低圧ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル
3)	制御ケーブル	1 式	600V XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル
4)	配線工事中用雑材料	1 式	
(6)	33kV 送電線との接続工事材料の調達		(据付工事は UEB 側負担工事とする)
1)	33kV ケーブル	150m	33kV XLPE 絶縁、PVCシース、銅導体ケーブル (CVT 185mm <sup>2</sup> )
2)	33kV ケーブル用端末処理材	3 組	端子板、サポート、コンジット等含む
3)	避雷器、架空線間接続工事中用材料 (導体、クランプ等)	1 式	(33kV 送電線用材料として供給する)

(6) 基本設計図

本計画の基本設計図は、以下のとおりである。

1) 33kV 送電線

G-1 ウガンダ国送配電系統図

T-1 電柱 (タイプ A)

T-2 電柱 (タイプ UEB-1)

T-3 電柱 (タイプ UEB-2)

T-4 電柱 (タイプ UEB-3)

T-5 電柱 (タイプ UEB-5)

T-6 電柱 (タイプ UEB-6)

T-7 電柱 (タイプ E)

T-8 電柱 (タイプ G)

T-9 電柱 (タイプ F)

T-10 電柱 (タイプ H)

2) ンジェル変電所

N-1 単線結線図 (ンジェル変電所)

N-2 平面配置図 (ンジェル変電所)

3) カユンガ変電所

K-1 単線結線図 (カユンガ変電所)

K-2 平面配置図 (カユンガ変電所)

4) ホイマ電圧調整器

H-1 単線結線図 (ホイマ電圧調整器)

H-2 平面配置図 (ホイマ電圧調整器)

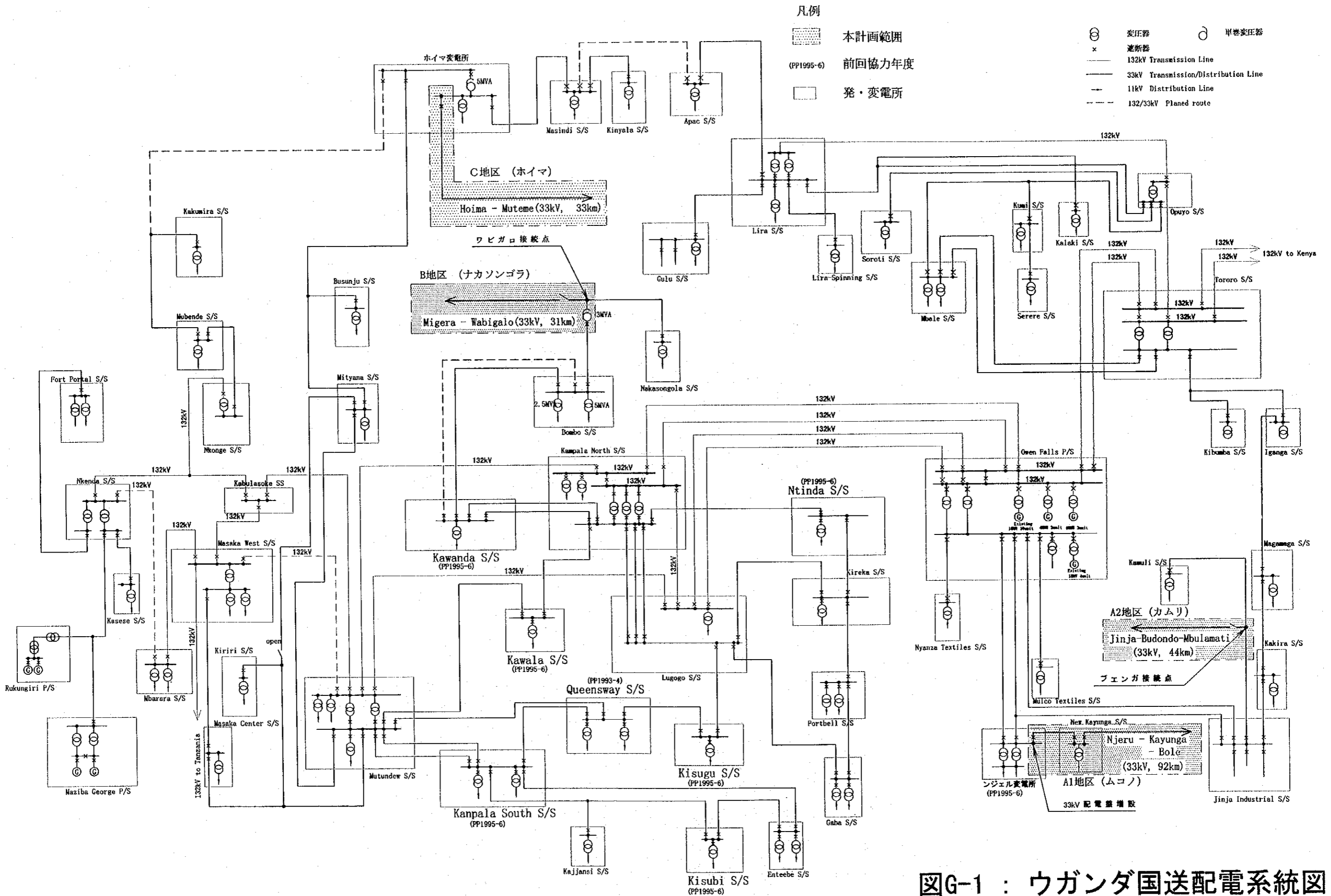
5) ワビガロ電圧調整器

W-1 単線結線図 (ワビガロ電圧調整器)

W-2 平面配置図 (ワビガロ電圧調整器)





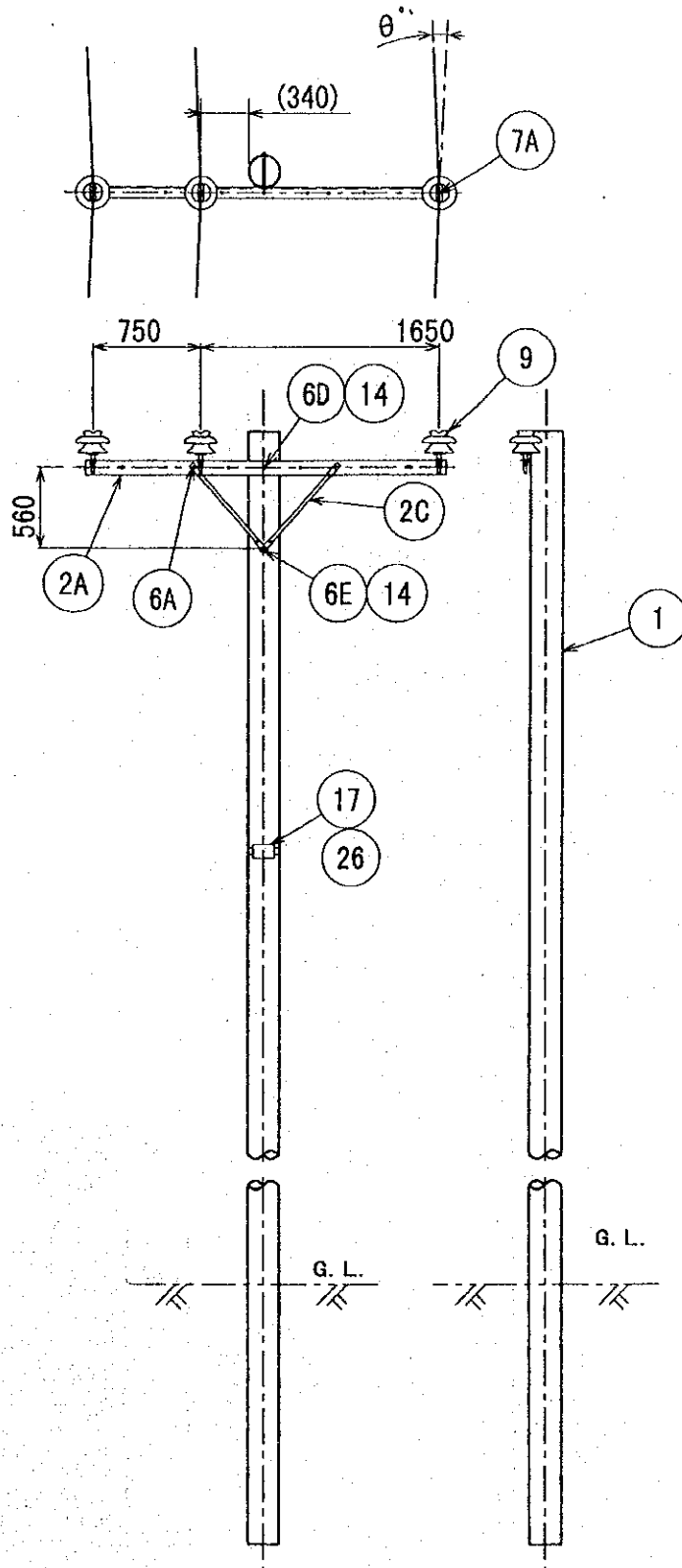








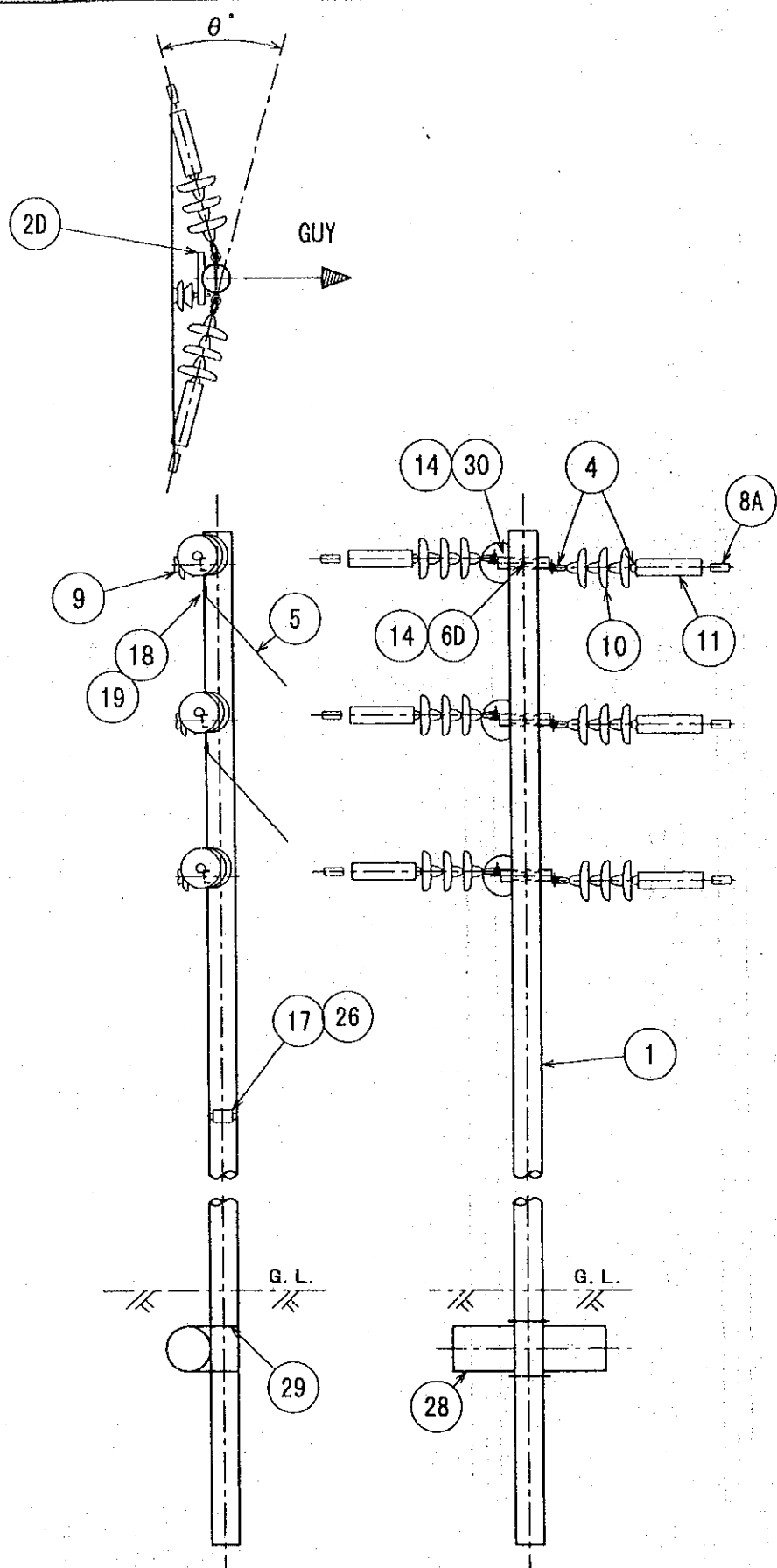




STRAIGHT LINE POLE  $0 \leq \theta \leq 5$

図 T-1: 電柱 (タイプ A)

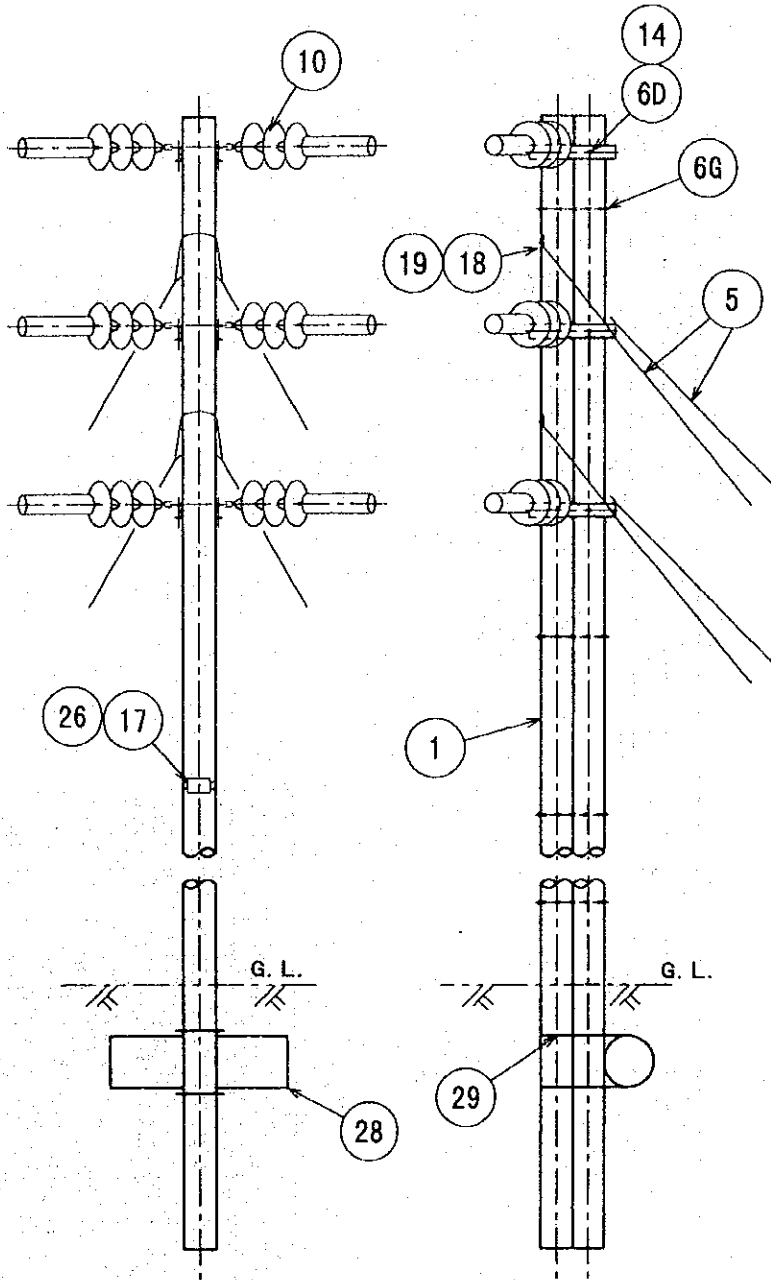
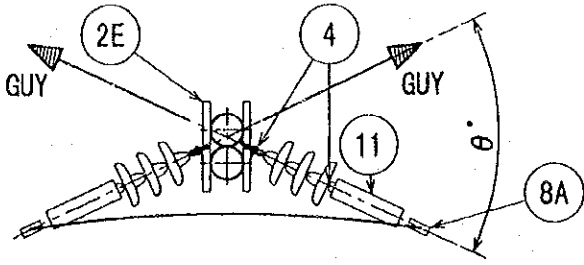
1	WOODEN POLE	1
2A	CROSSARM L100X75X7X2500	1
2C	CROSSARM BRACE	2
6A	BOLT&NUT M16X50 (CROSSARM/BRACE)	2
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	1
6E	BOLT&NUT M16X400 (POLE/BRACE)	1
7A	PREFORMED TOP TIE	3
9	33KV PIN POST INSULATOR	3
14	SQUARE WASHER	2
17	NUMBER PLATE	1
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
PART. NO	DESCRIPTION	QTY



LIGHT ANGLE LINE POLE  $5 \leq \theta \leq 30$

図 T-2: 電柱 (タイプ UEB-1)

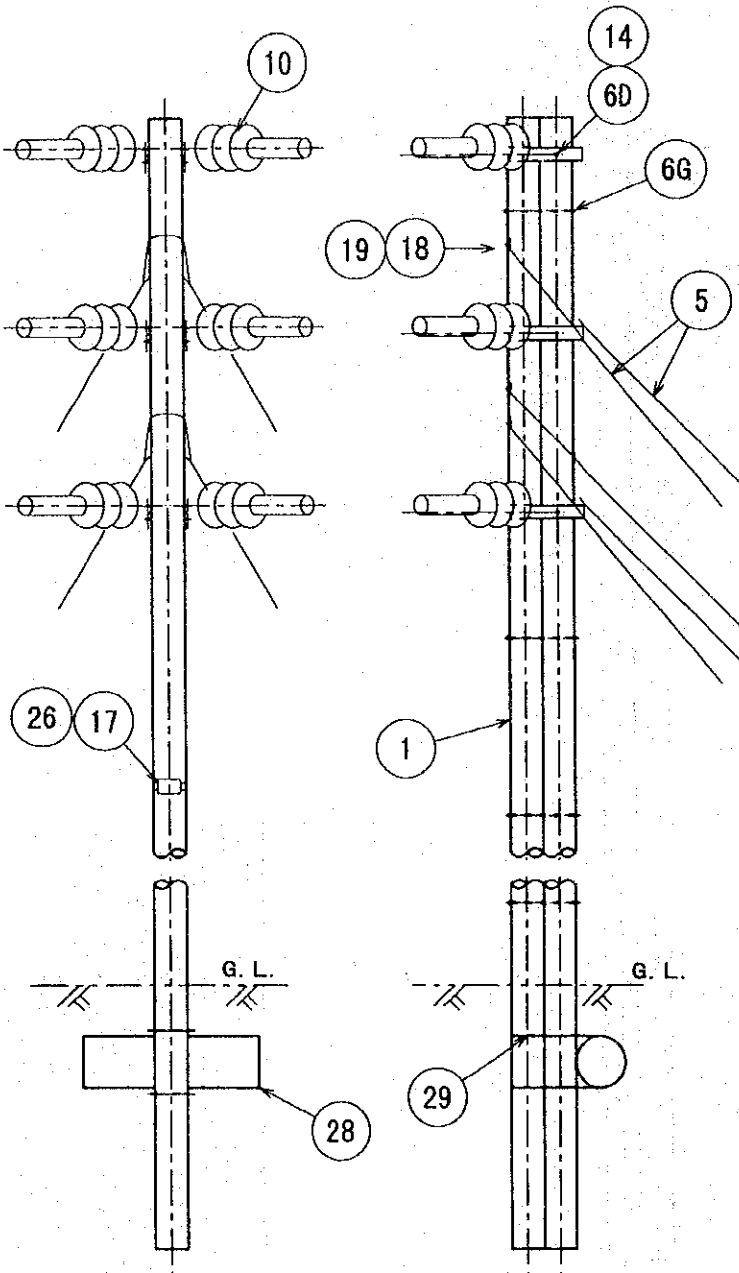
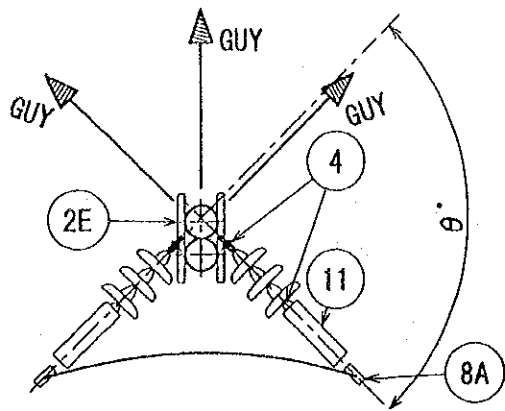
1	WOODEN POLE	1
2D	CROSSARM C100×50×5×600	3
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	2
5	DEAD END GRIP FOR POLE	2
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	2
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	4
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	2
5	STAY INSULATOR 33kV	2
5	STAY ROD	2
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	2
5	TURNBACLE	2
6D	BOLT&NUT M16X350(CROSSARM/POLE)	3
7A	PREFORMED TOP TIE	3
8A	COMPRESSION CONECTOR (A1/A1)	6
9	33KV PIN POST INSULATOR	3
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
14	SQUARE WASHER	9
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	18
19	STAPLE	8
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	1
29	IRON WIRE	1
30	EYE BOLT (M20X350)	6
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY



MEDIUM ANGLE LINE POLE  $30 \leq \theta \leq 50$

図 T-3 : 電柱 (タイプ UEB-2)

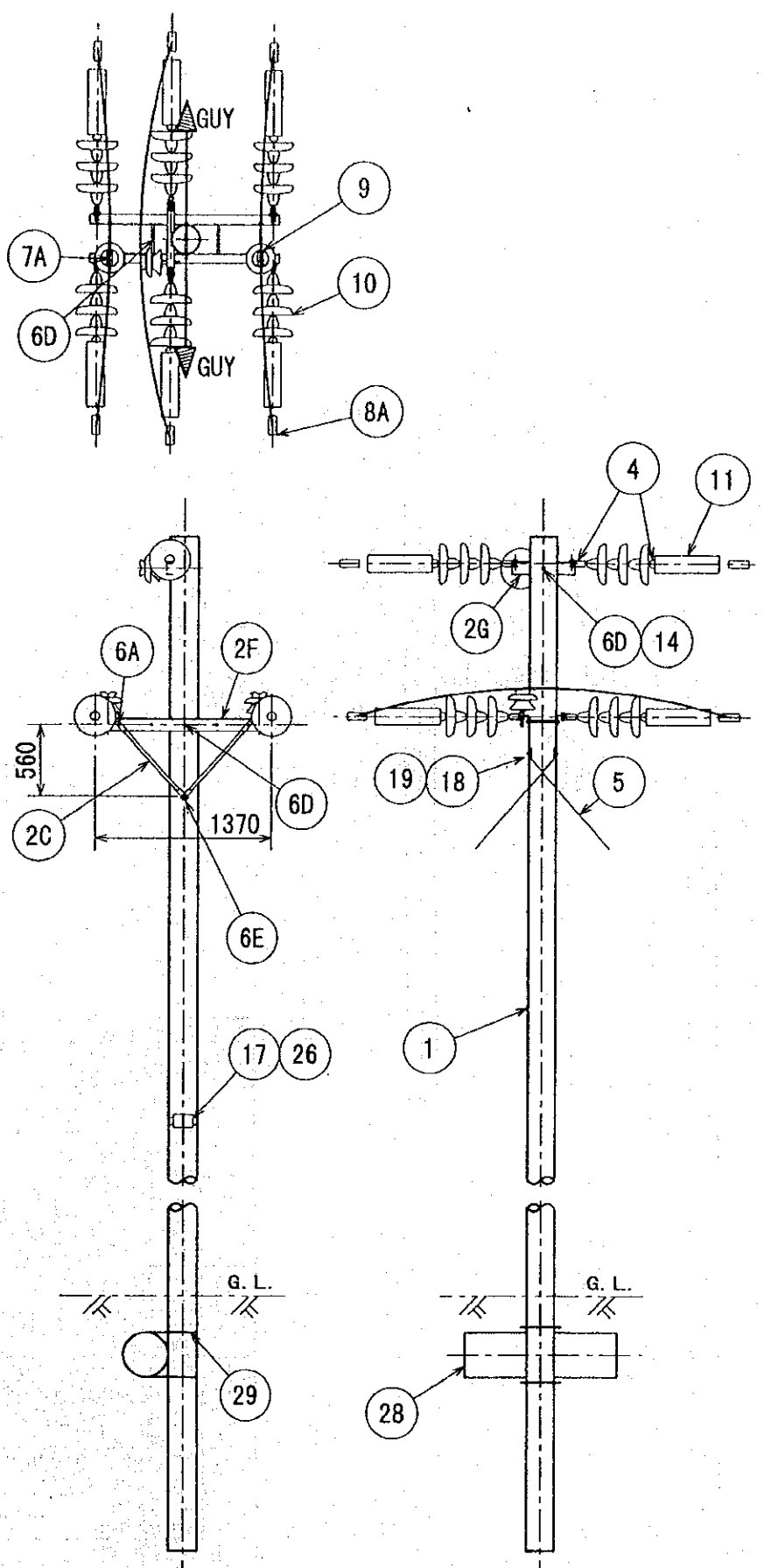
1	WOODEN POLE	2
2E	CROSSARM L100×75×7×600	6
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	4
5	DEAD END GRIP FOR POLE	4
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	4
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	8
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	4
5	STAY INSULATOR 33kV	4
5	STAY ROD	4
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	4
5	TURNBACKLE	4
6D	BOLT/NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	6
6G	BOLT/NUT M20X800 WITH SQUARE WASHER	4
8A	COMPRESSION CONNECTOR(A1/A1)	6
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
14	SQUARE WASHER	12
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	36
19	STEPLE	16
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	1
29	IRON WIRE	1
PART. NO	DESCRIPTION	QTY



HEAVY ANGLE LINE POLE  $50 \leq \theta \leq 90$

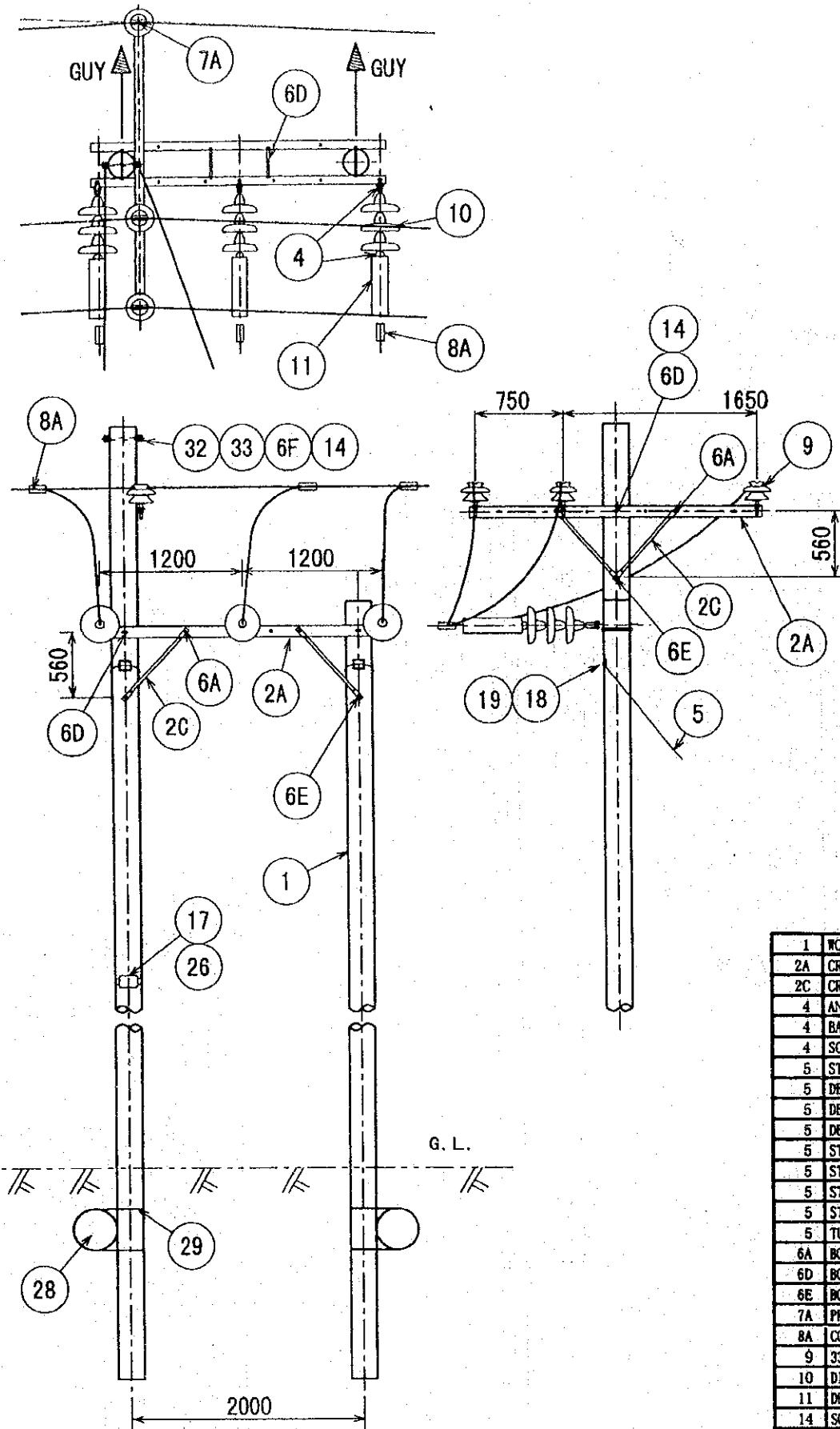
図 T-4: 電柱 (タイプ UEB-3)

1	WOODEN POLE	2
2E	CROSSARM L100×75×7×600	6
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	5
5	DEAD END GRIP FOR POLE	5
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	5
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	10
5	STAY WIRE 45sq. mm (20#)	5
5	STAY INSULATOR 33kV	5
5	STAY ROD	5
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	5
5	TURNBACKLE	5
6D	BOLT/NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	6
6G	BOLT/NUT M20X300 WITH SQUARE WASHER	4
8A	COMPRESSION COSECTOR (A1/A1)	6
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
14	SQUARE WASHER	12
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	45
19	STIPEL	20
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	1
29	IRON WIRE	1
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY



1	WOODEN POLE	1
2C	CROSSARM BRACE	4
2F	CROSSARM L100×75×7×1500	2
2G	TENSION ARM C100×50×5×600	1
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	2
5	DEAD END GRIP FOR POLE	2
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	2
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	4
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	2
5	STAY INSULATOR 33kV	2
5	STAY ROD	2
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	2
5	TURNBACKLE	2
6A	BOLT&NUT M16X50 (CROSSARM/BRACE)	4
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	4
6E	BOLT&NUT M16X400 (POLE/BRACE)	1
7A	PREFORMED TOP TIE	3
8A	COMPRESSION CONNECTOR (A1/A1)	6
9	33kV PIN POST INSULATOR	3
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
14	SQUARE WASHER	1
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	18
19	STEPLE	8
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	1
29	IRON WIRE	1
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY

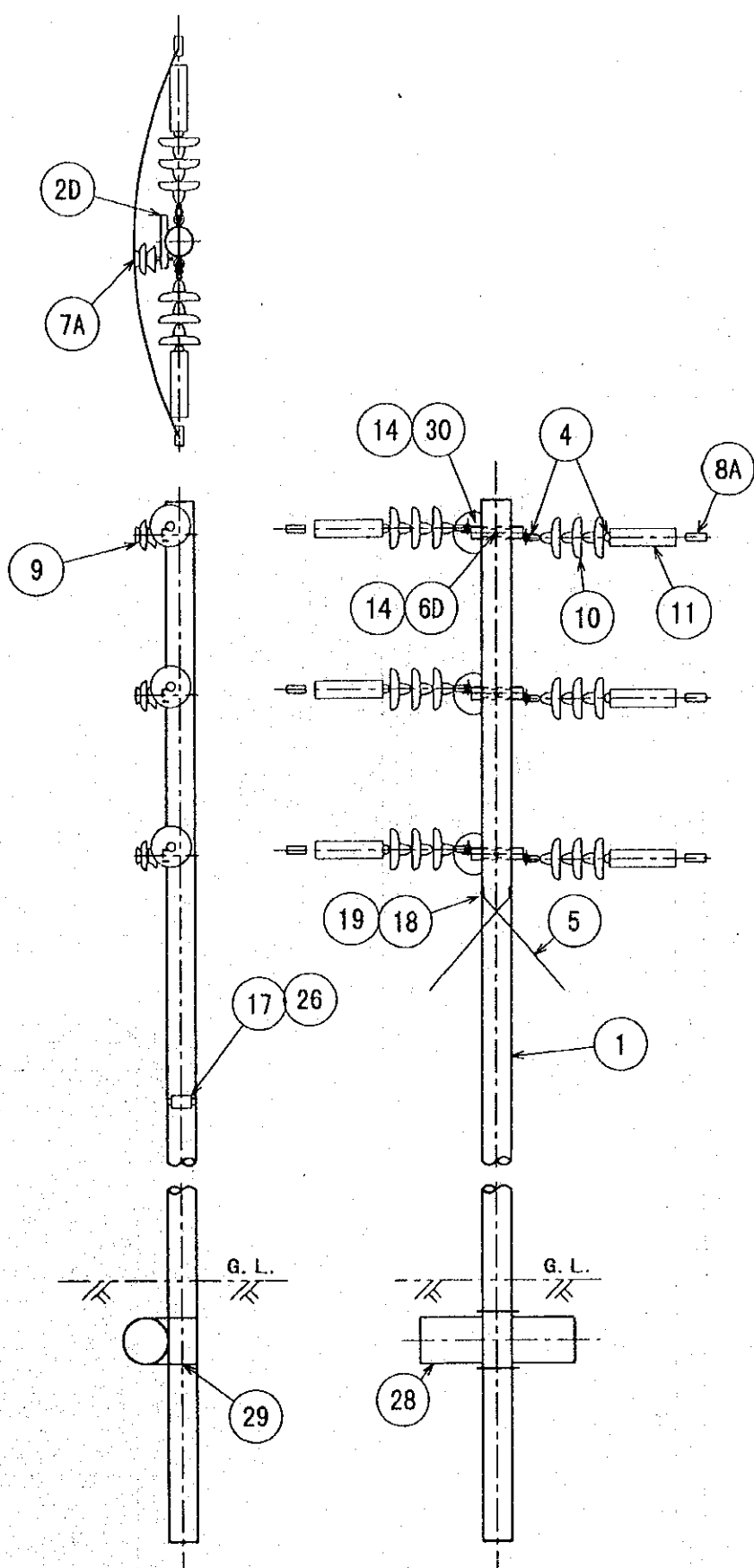
図 T-5: 電柱 (タイプ UEB-5)



1	WOODEN POLE	2	
2A	CROSSARM L100×75×7×2500	3	
2C	CROSSARM BRACE	6	
4	ANCHOR SHACKLE	3	
4	BALL CLEVIS	3	
4	SOCKET EYE	3	
5	STRAIN PLATE	2	
5	DEAD END GRIP FOR POLE	2	
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	2	
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	4	
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	2	
5	STAY INSULATOR 33kV	2	
5	STAY ROD	2	
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	2	
5	TURNBACKLE	2	
6A	BOLT&NUT M16X50 (CROSSARM/BRACE)	6	
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	5	
6E	BOLT&NUT M16X100 (POLE/BRACE)	4	
7A	PREFORMED TOP TIE	3	
8A	COMPRESSION CONNECTOR (A1/A1)	6	
9	33kV PIN POST INSULATOR	3	
10	DISC INSULATOR	9	
11	DEAD END CLAMP	3	
14	SQUARE WASHER	7	
17	NUMBER PLATE	1	
18	NAIL	18	
19	STEPLE	8	
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1	
28	KICKING BLOCK	2	
29	IRON WIRE	2	
32	REEL INSULATOR	2	
33	DEAD END GRIP FOR THIMBLE (2sq. mm)	2	
	PART. NO.	DESCRIPTION	QTY

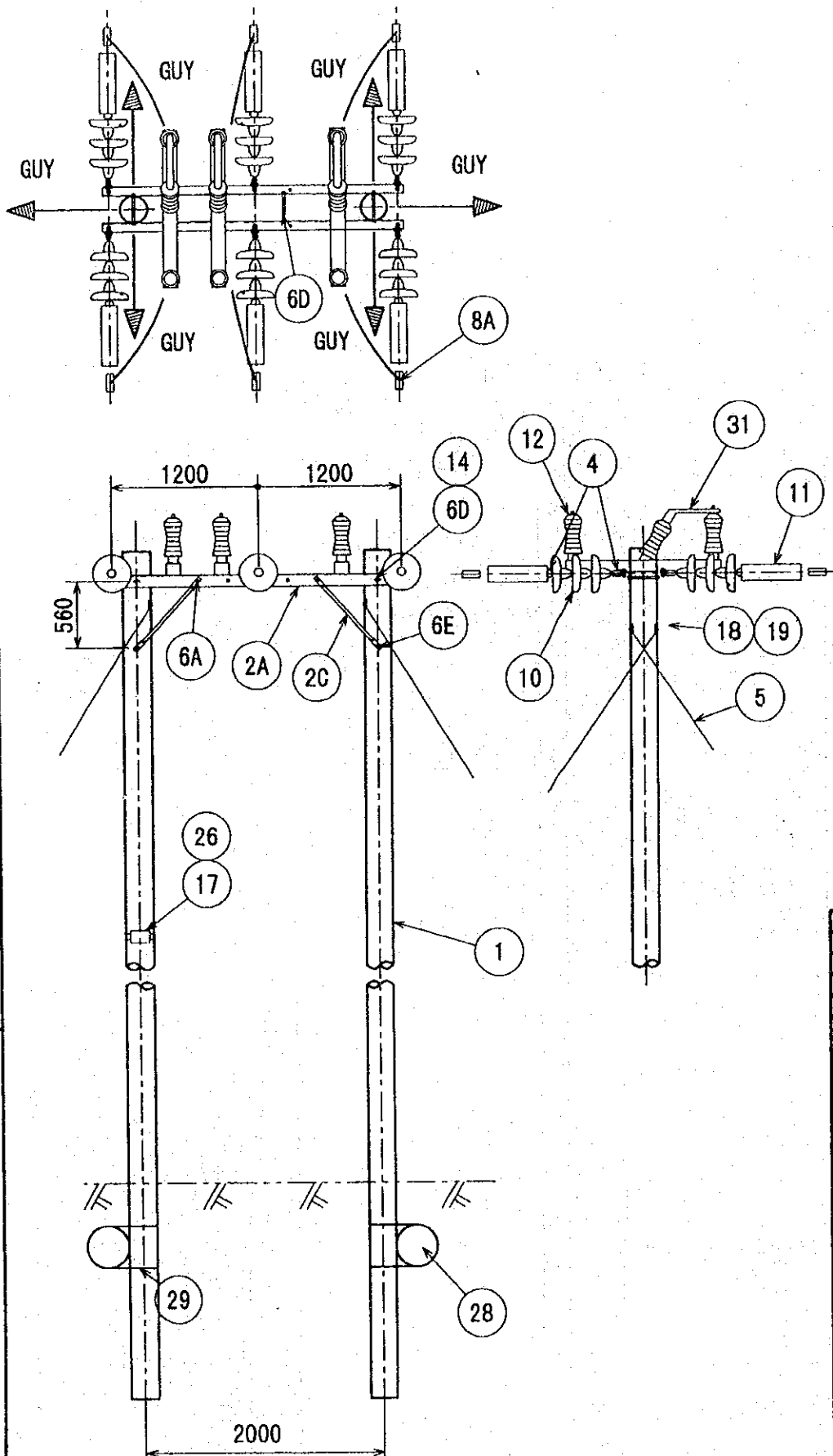
図 T-6: 電柱 (タイプ UEB-6)





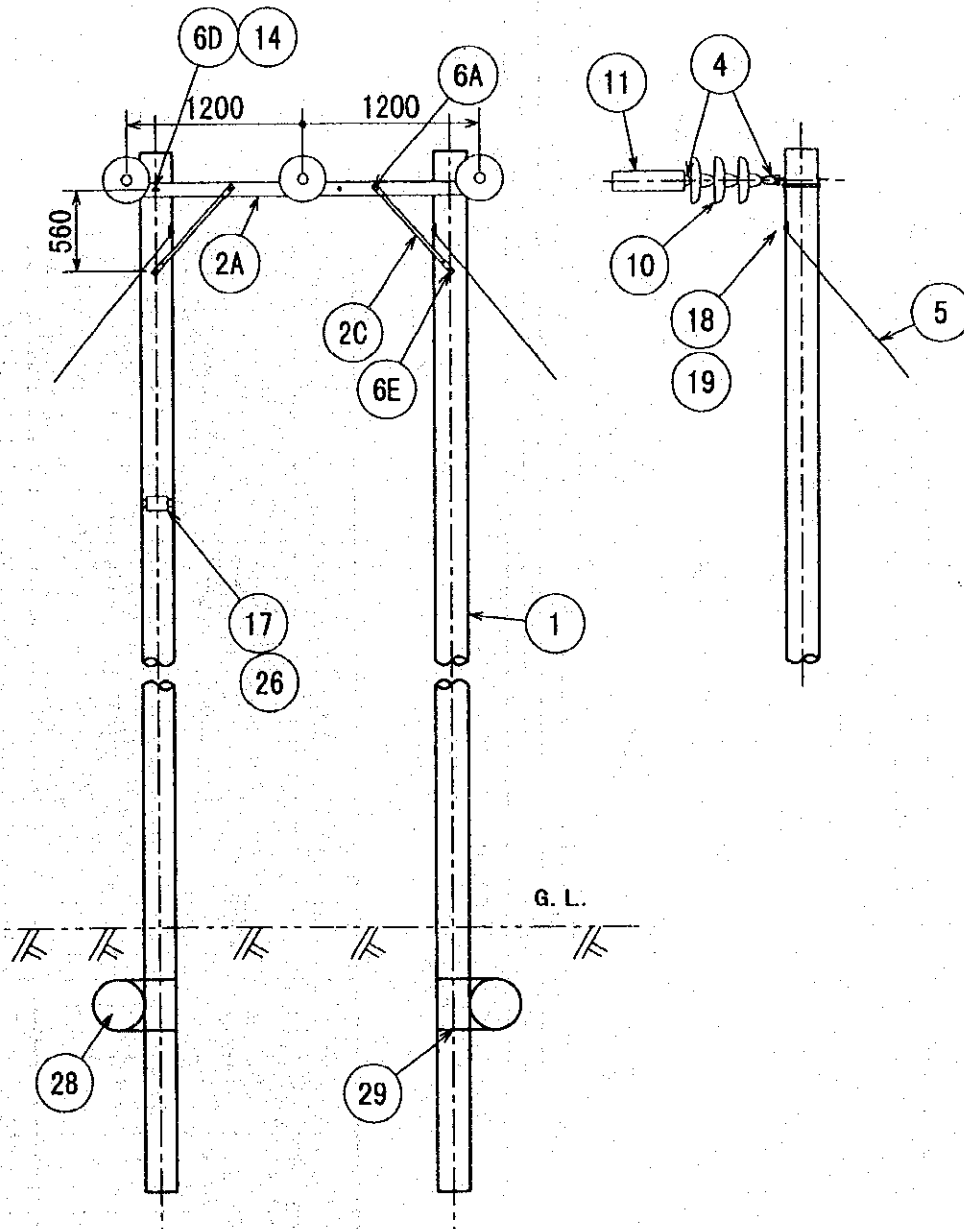
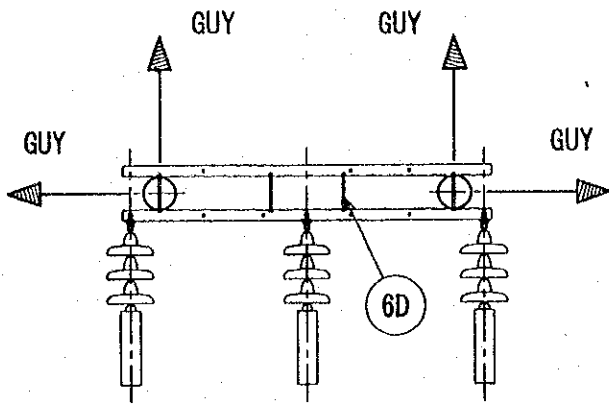
1	WOODEN POLE	1
2D	CROSSARM C100×50×5×600	3
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	2
5	DEAD END GRIP FOR POLE	2
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	2
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	4
5	STAY WIRE 45sq. mm (20#)	2
5	STAY INSULATOR 33kV	2
5	STAY ROD	2
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	2
5	TURNBACKLE	2
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	3
7A	PREFORMED TOP TIE	3
8A	COMPRESSION CONNECTOR (A1/A1)	6
9	33kV PIN POST INSULATOR	3
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
14	SQUARE WASHER	9
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	18
19	STEPLE	8
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	1
29	IRON WIRE	1
30	EYE BOLT (M20X350)	6
PART. NO	DESCRIPTION	QTY

図 T-7: 電柱 (タイプ E)



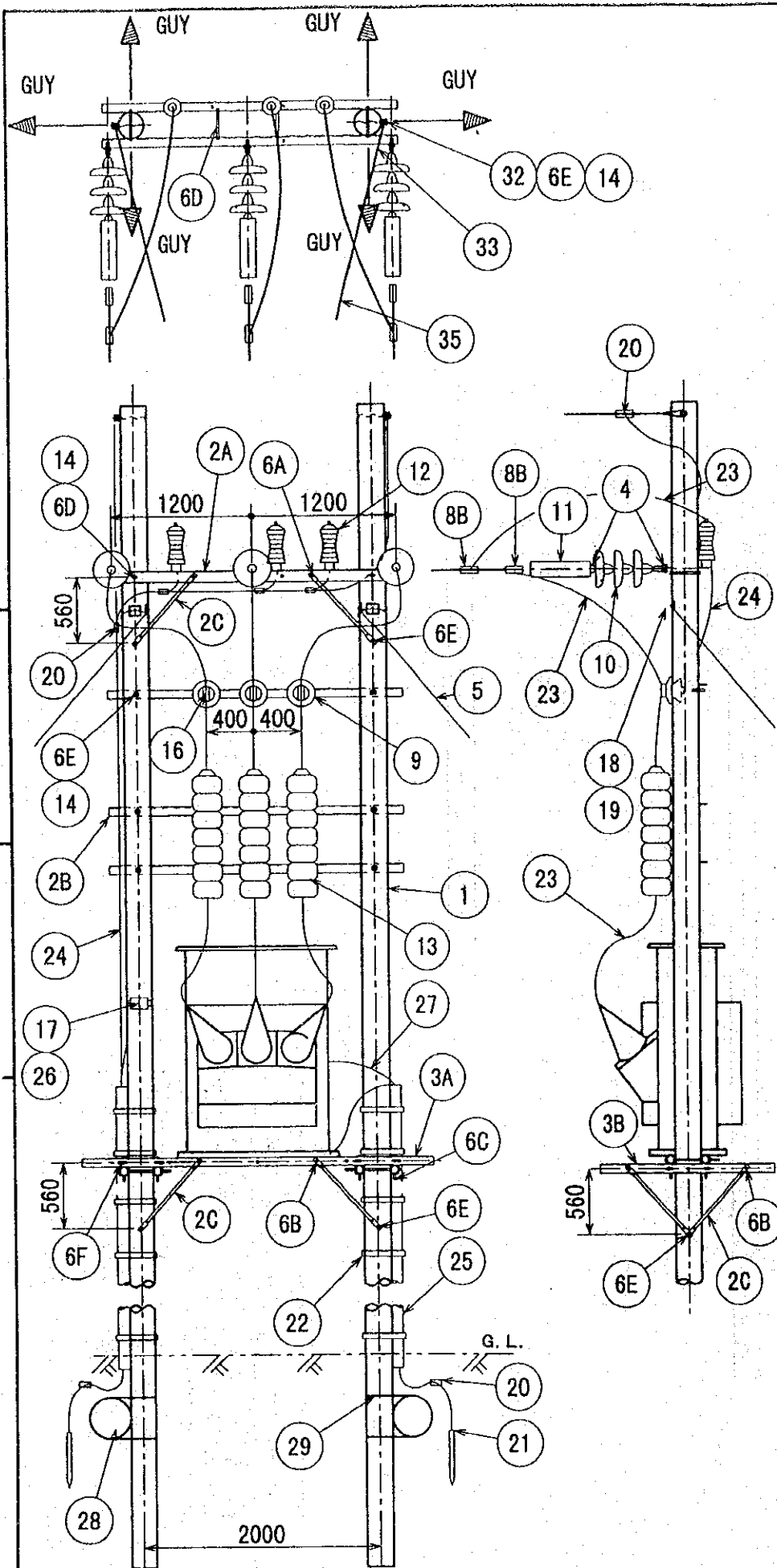
1	WOODEN POLE	2
2A	CROSSARM L100×75×7×2500	2
2C	CROSSARM BRACE	4
4	ANCHOR SHACKLE	6
4	BALL CLEVIS	6
4	SOCKET EYE	6
5	STRAIN PLATE	6
5	DEAD END GRIP FOR POLE	6
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	6
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	12
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	6
5	STAY INSULATOR 33kV	6
5	STAY ROD	6
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	6
5	TURNBUCKLE	6
6A	BOLT&NUT M16X50 (CROSSARM/BRACE)	4
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	4
6E	BOLT&NUT M16X400 (POLE/BRACE)	2
8A	COMPRESSION CONNECTOR (Al/Al)	
8B	COMPRESSION CONNECTOR (Al/Cu)	
10	DISC INSULATOR	18
11	DEAD END CLAMP	6
12	33kV LIGHTNING ARRESTER	
14	SQUARE WASHER	4
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	24
19	STEPL	24
20	P.C. CLAMP	
26	STAINLESS BAND L=1200mm	4
28	KICKING BLOCK	2
29	IRON WIRE	2
31	LOAD BREAK SWITCH	
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY

図 T-8: 電柱 (タイプ G)



1	WOODEN POLE	2
2A	CROSSARM L100×75×7×2500	2
2C	CROSSARM BRACE	4
4	ANCHOR SHACKLE	3
4	BALL CLEVIS	3
4	SOCKET EYE	3
5	STRAIN PLATE	4
5	DEAD END GRIP FOR POLE	4
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	4
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	8
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	4
5	STAY INSULATOR 33kV	4
5	STAY ROD	4
5	STAY PLATE/STAY ANCHOR	4
5	TURNBACKLE	4
6A	BOLT&NUT M16X50 (CROSSARM/BRACE)	4
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	4
6E	BOLT&NUT M16X100 (POLE/BRACE)	2
10	DISC INSULATOR	9
11	DEAD END CLAMP	3
14	SQUARE WASHER	4
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	18
19	STAPLE	16
26	STAINLESS BAND L=1200mm	1
28	KICKING BLOCK	2
29	IRON WIRE	2
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY

図 T-9 : 電柱 (タイプ F)



1	WOODEN POLE	2
2A	CROSSARM L100×75×7×2500	2
2B	CROSSARM FOR PIN SUPPORT	3
2C	CROSSARM BRACE	16
3A	TR. SUPPORT (A) 75X75X3. 2X3000	2
3B	TR. SUPPORT (B) 75X75X3. 2X1500	4
4	ANCHOR SHACKLE	3
4	BALL CLEVIS	3
4	SOCKET EYE	3
5	STRAIN PLATE	6
5	DEAD END GRIP FOR POLE	6
5	DEAD END GRIP FOR THIMBLE	6
5	DEAD END GRIP FOR INSULATOR	12
5	STAY WIRE 45sq. mm (20m)	6
5	STAY INSULATOR 33kV	6
5	STAY ROD	6
5	STAY PLATE/WOOD LOG	6
5	TURNBACKLE	6
6A	BOLT&NUT M16X150 (CROSSARM/BRACE)	4
6B	BOLT&NUT M16X150 (TR. SUPPORT/BRACE)	12
6C	BOLT&NUT M16X200 (TR. SUPPORT A/B)	8
6D	BOLT&NUT M16X350 (CROSSARM/POLE)	6
6E	BOLT&NUT M16X400 (POLE/BRACE)	12
6F	BOLT&NUT M16X500 (TR. SUPPORT/POLE)	3
8B	COMPRESSION CONNECTER (Al/Cu)	6
9	33kV PIN POST INSULATOR	6
10	DISC INSULATOR	9
11	DEAD END CLAMP	3
12	33kV LIGHTNING ARRESTER	3
13	33kV FUSE CUTOUT	3
14	SQUARE WASHER	16
15	ALUMINUM BINDING WIRE	
16	COPPER BINDING WIRE	
17	NUMBER PLATE	1
18	NAIL	24
19	STEPL	24
20	P. G. CLAMP	12
21	GROUND ROD	2
22	TBT BAND	24
23	DROP WIRE (PDC22sq. mm)	
24	GROUNDING WIRE (IV14sq. mm)	
25	PVC PROTECTION PIPE L=1m	2
26	STAINLESS BAND L=1200mm	7
27	IV 38 sq. mm	
28	KICKING BLOCK	2
29	IRON WIRE	2
32	REEL INSULATOR	2
33	DEAD END GRIP FOR THIMBLE (22sq. mm)	2
35	OVER HEAD GROUNDING WIRE (22sq. mm)	120
PART. NO.	DESCRIPTION	QTY

図 T-10 : 電柱 (タイプ H)



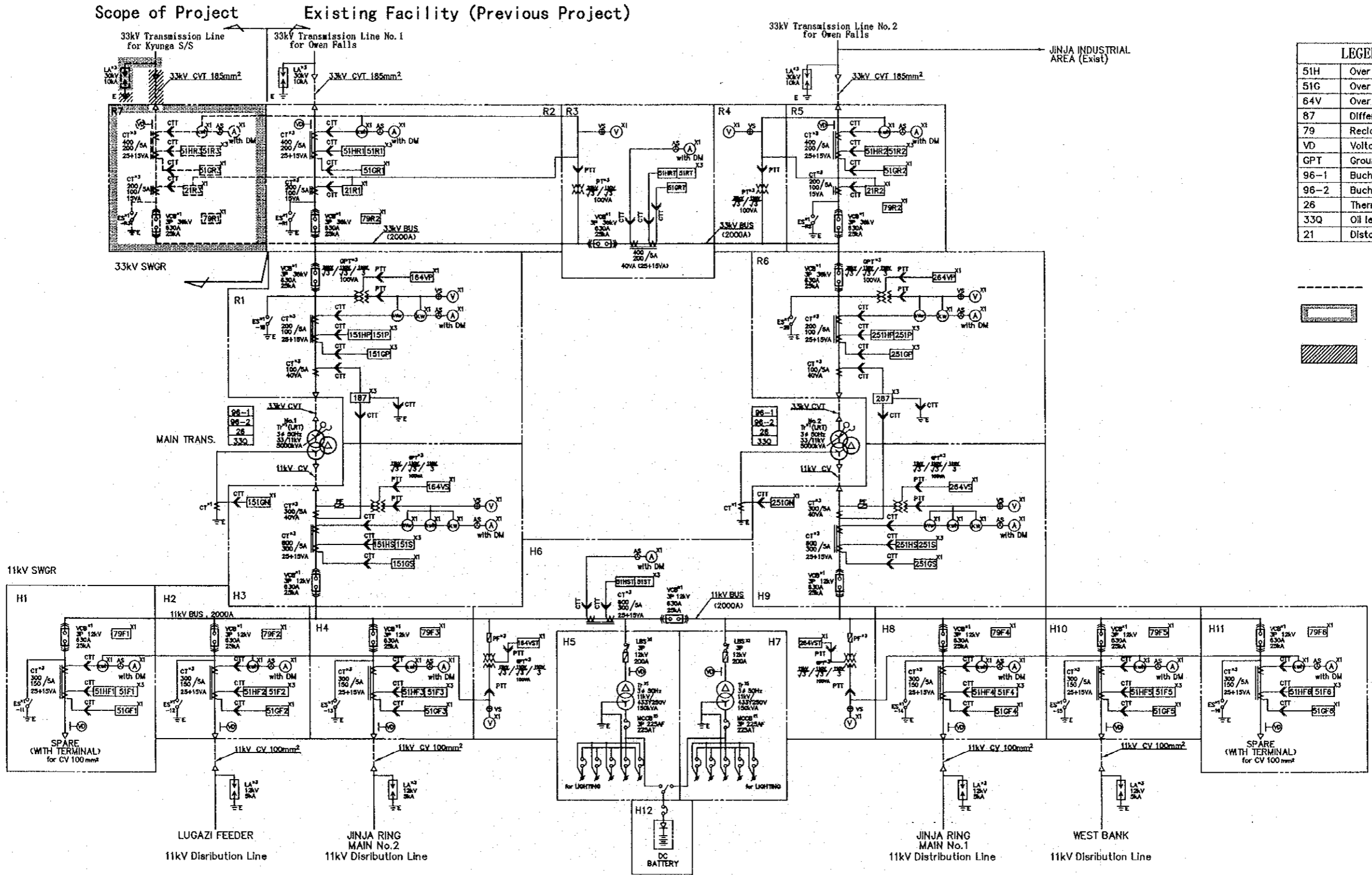


図 N-1 単線結線図 (ンジェル変電所)



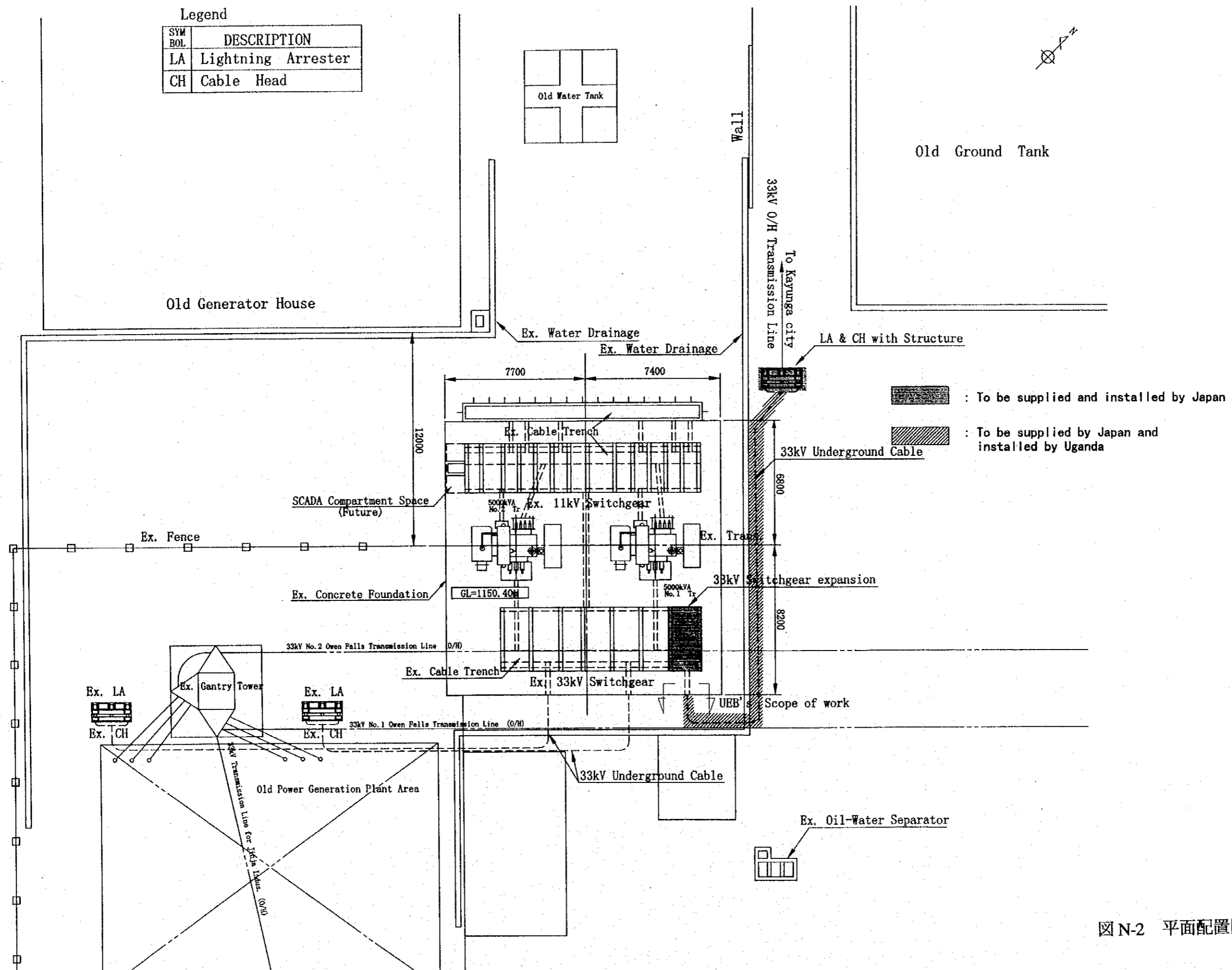
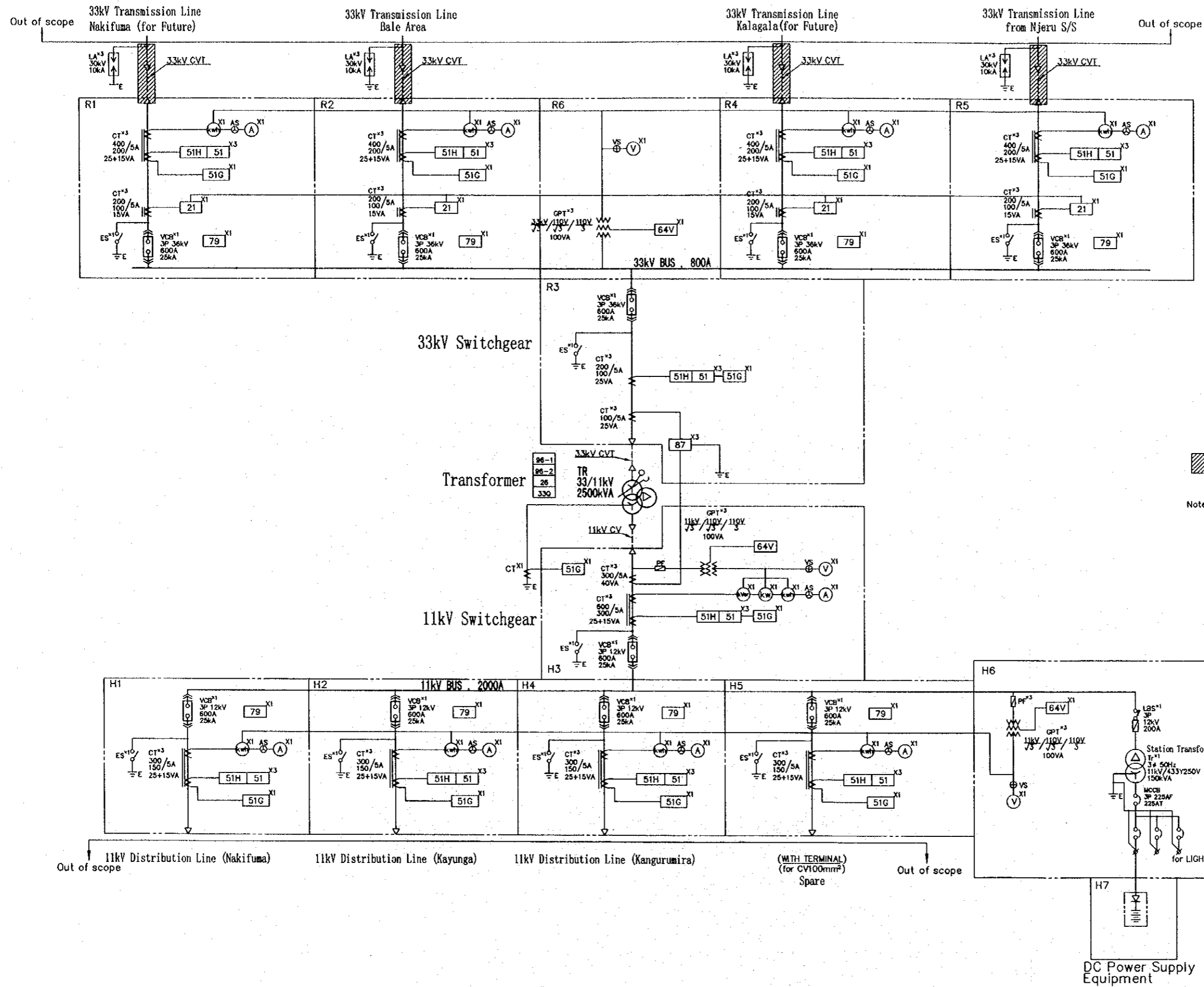


図 N-2 平面配置図 (ンジェル変電所)







Legend	
51H	Over current relay
51G	Over current ground relay
64V	Over voltage ground relay
87	Differential relay
79	Reclosing relay
GPT	Grounding potential transformer
96-1	Buchholz relay (alarm)
96-2	Buchholz relay (trip)
26	Thermal relay
33Q	Oil level gauge
21	Distance relay
VCB	Vacuum Circuit Breaker
CT	Current Transformer
LBS	Load Break Switch
ES	Earthing Switch
AS/VS	Amp/Voltage Selector Switch

: To be supplied by Japan and installed by Uganda.

Note : 11kV Switchgear cubicle will be consist of 8 cubicles.  
In addition to H1 to H7 cubicle as shown on this drawing,  
a SCADA interface cubicle (H8) will be provided.

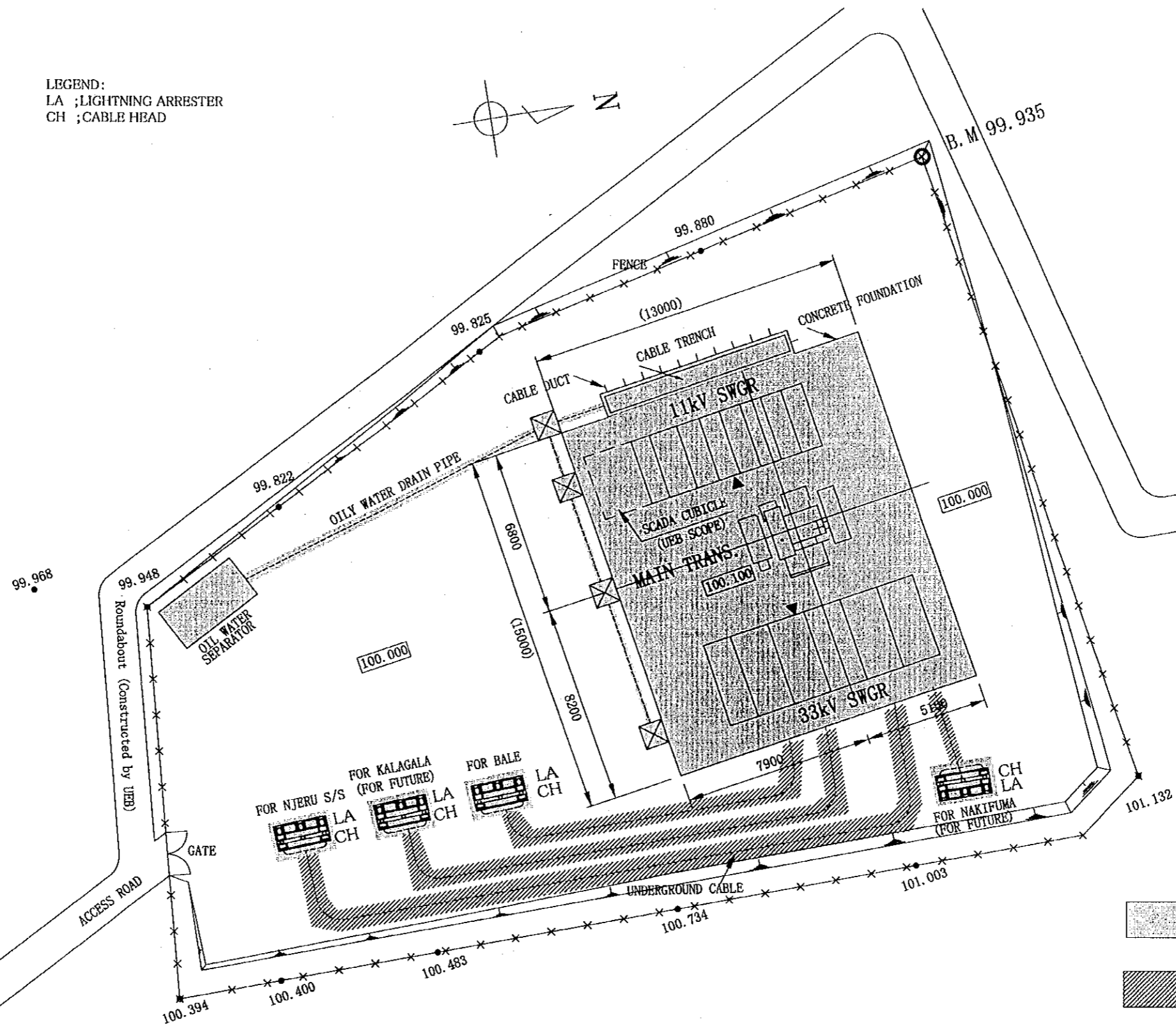
図 K-1: 単線結線図 (カユンガ変電所)



TO MUKONO

PUBLIC ROAD

LEGEND:  
LA ;LIGHTNING ARRESTER  
CH ;CABLE HEAD



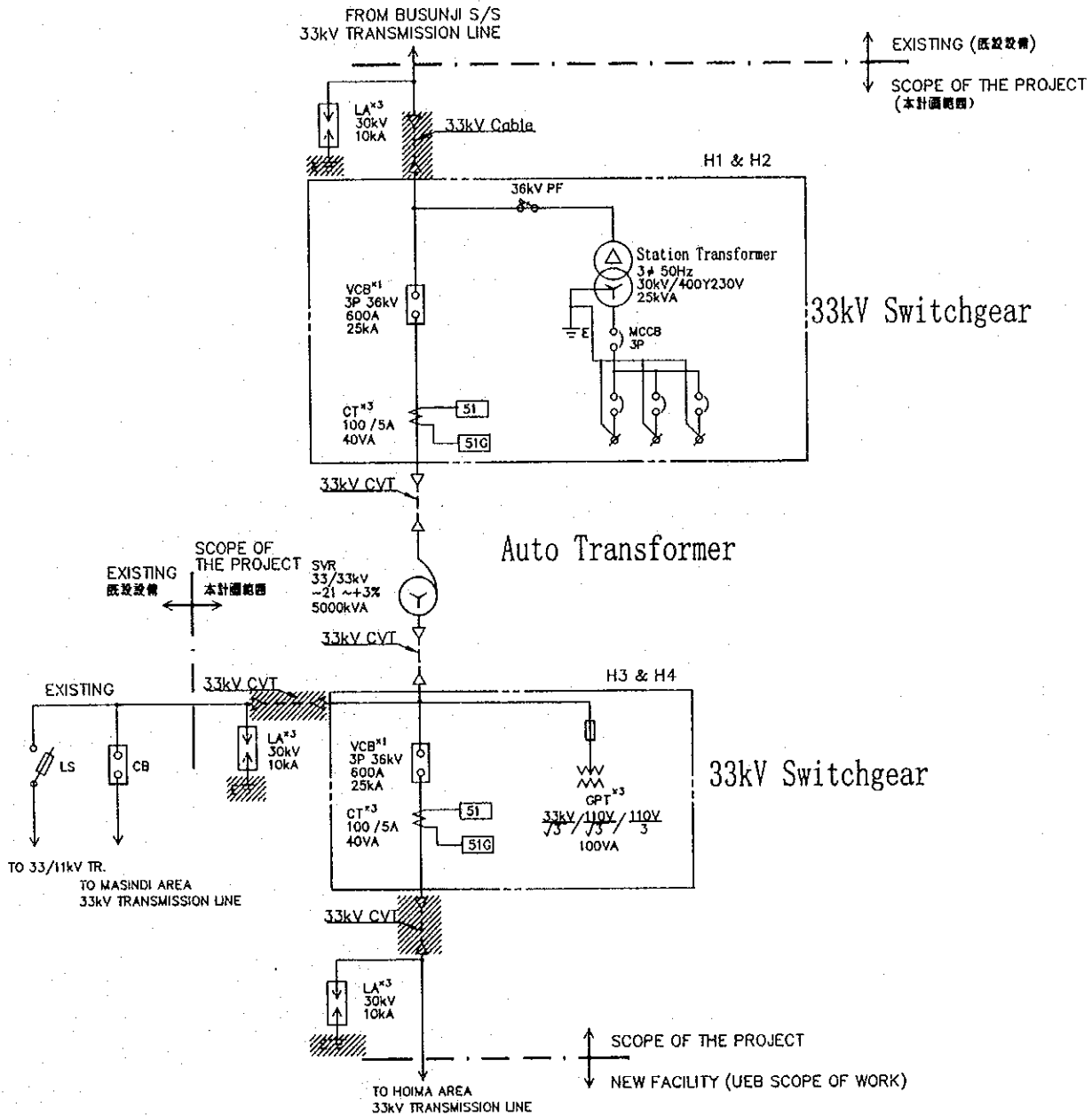
TO BE SUPPLIED AND INSTALLED BY JAPANESE SIDE

TO BE SUPPLIED BY JAPANESE SITE AND INSTALLED BY UGANDAN SIDE

図 K-2 平面配置図  
(カユンガ 変電所)







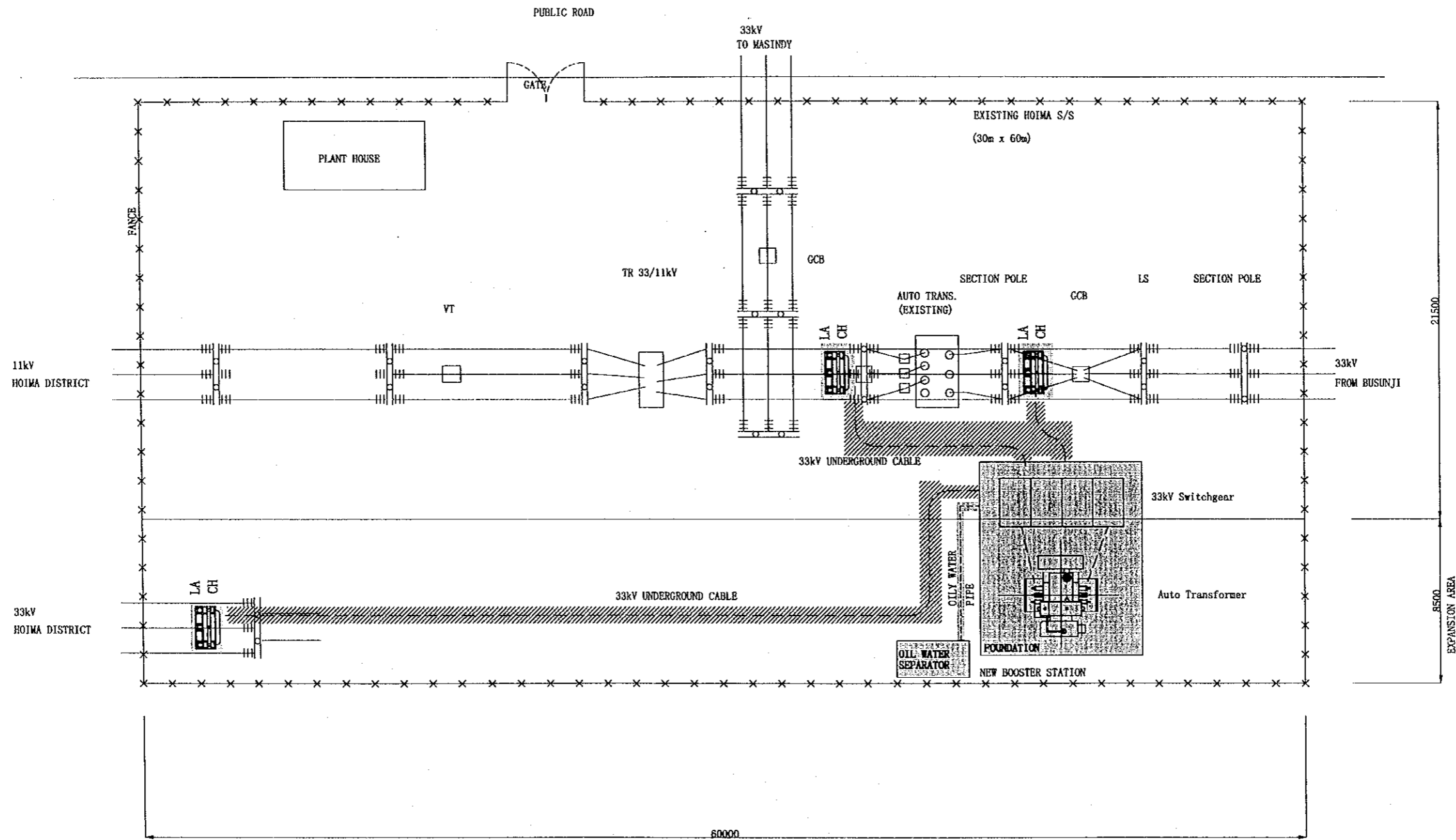
TO BE SUPPLIED BY JAPANESE SIDE  
AND INSTALLED BY UGANDAN SIDE

図 H-1 単線結線図  
(ホイマ電圧調整器)







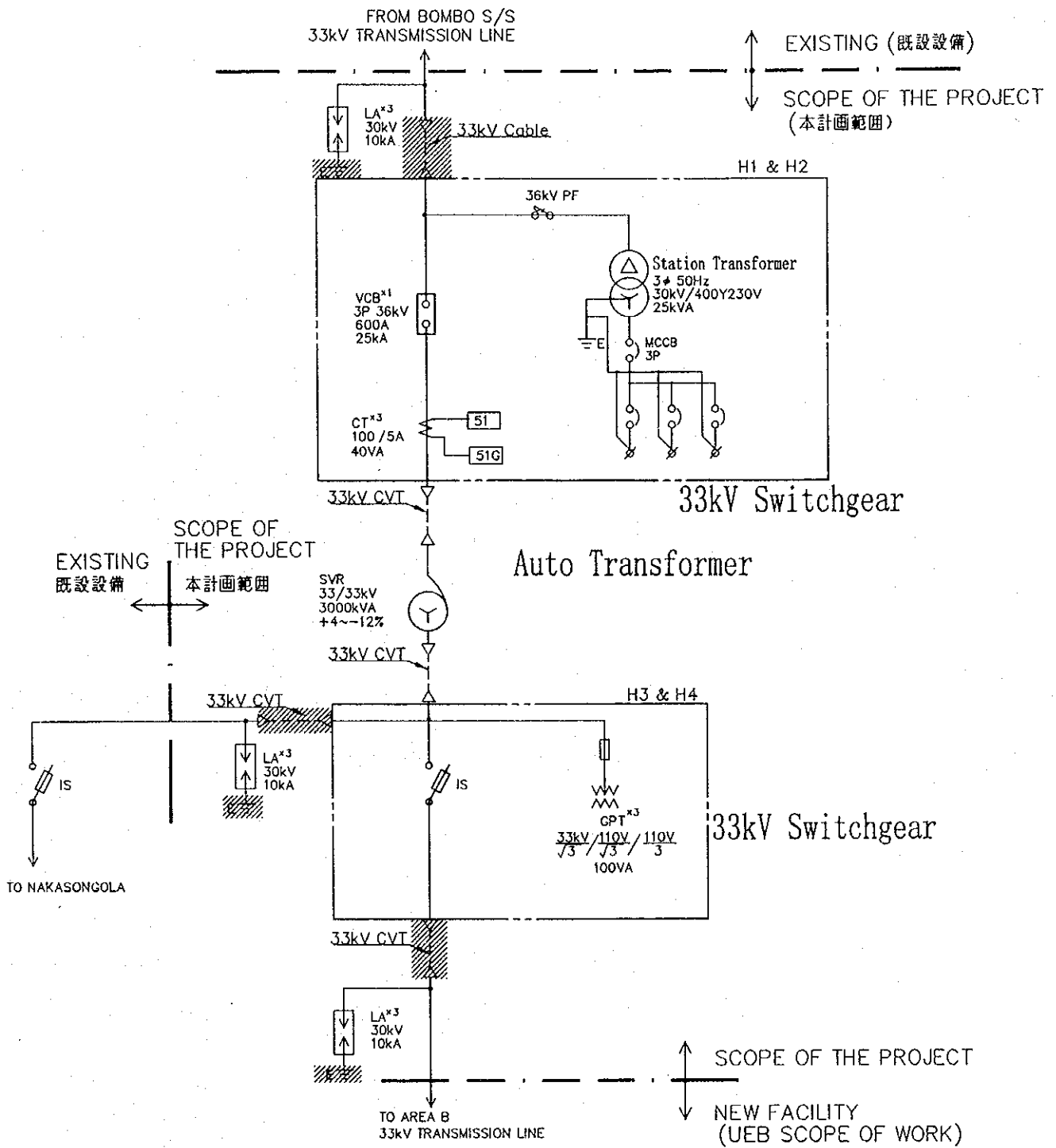


- TO BE SUPPLIED AND INSTALLED BY JAPANESE SIDE
- TO BE SUPPLIED BY JAPANESE SIDE AND INSTALLED BY UGANDAN SIDE

図 H-2 平面配置図  
(ホイマ 電圧調整器)







TO BE SUPPLIED BY JAPANESE SIDE  
AND INSTALLED BY UGANDAN SIDE

図 W-1 単線結線図  
(ワビガロ電圧調整器)





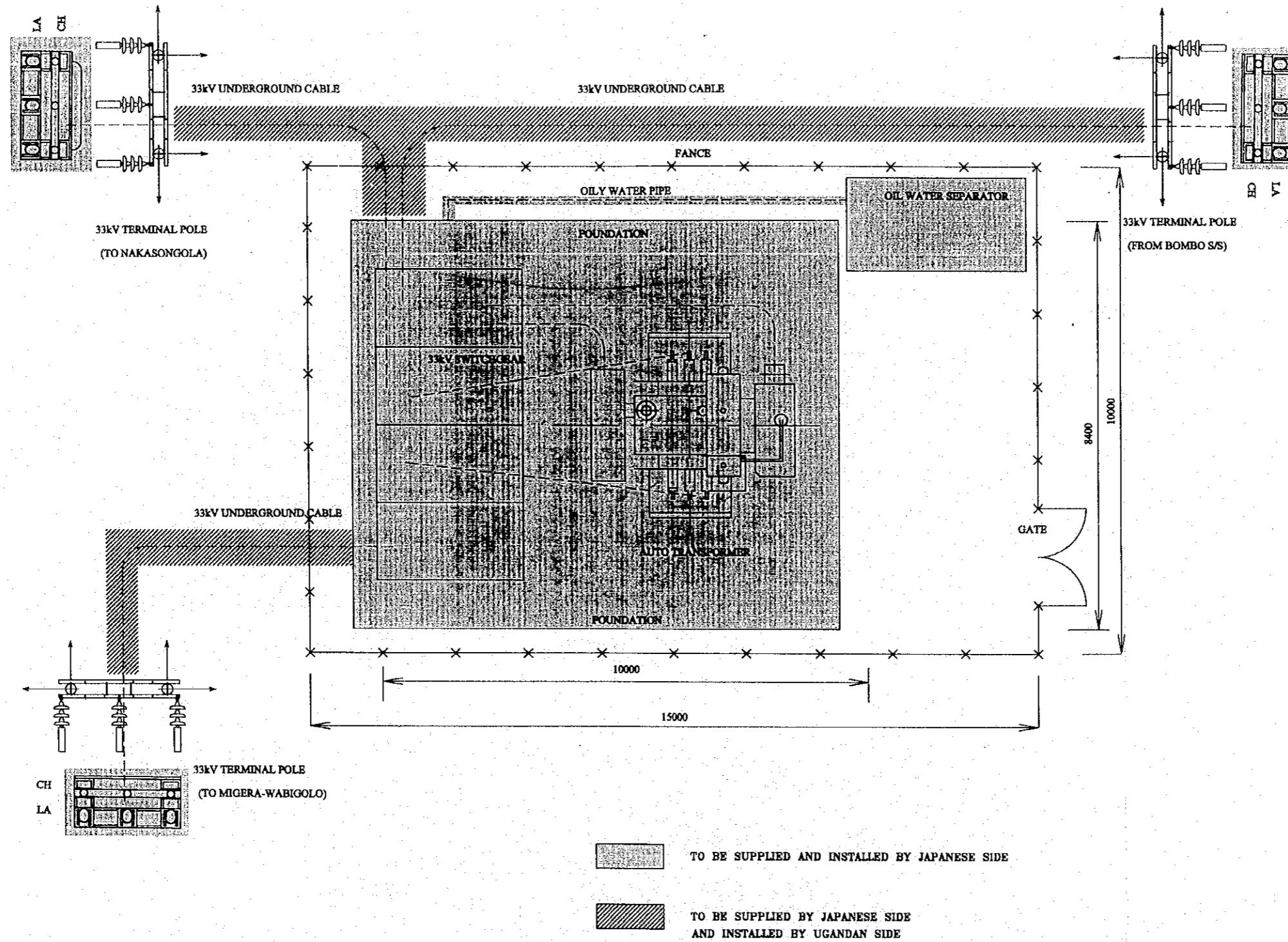


図 W-2 平面配置図  
(ワビガロ電圧調整器)



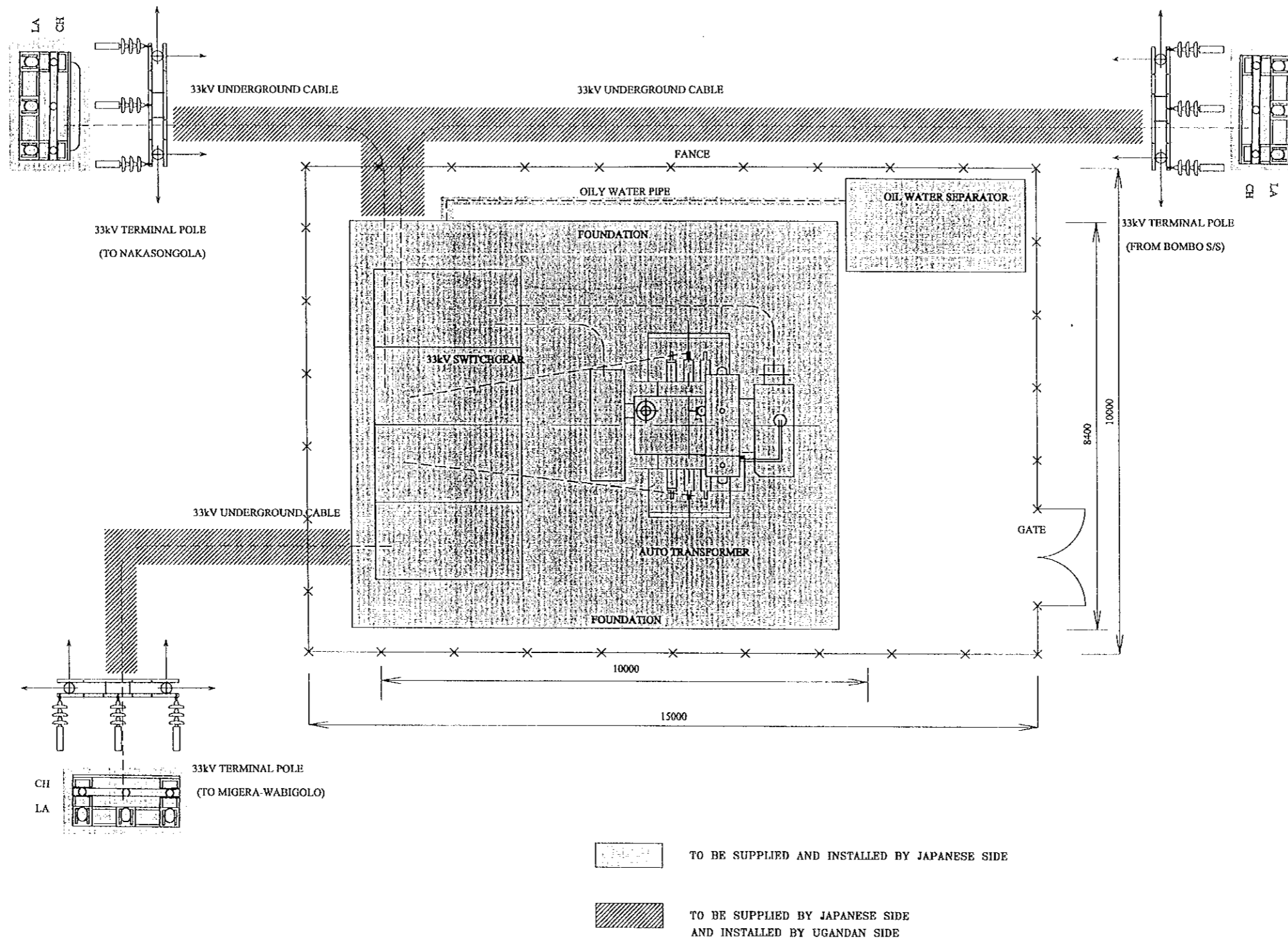


図 W-2 平面配置図  
(ワビガロ電圧調整器)



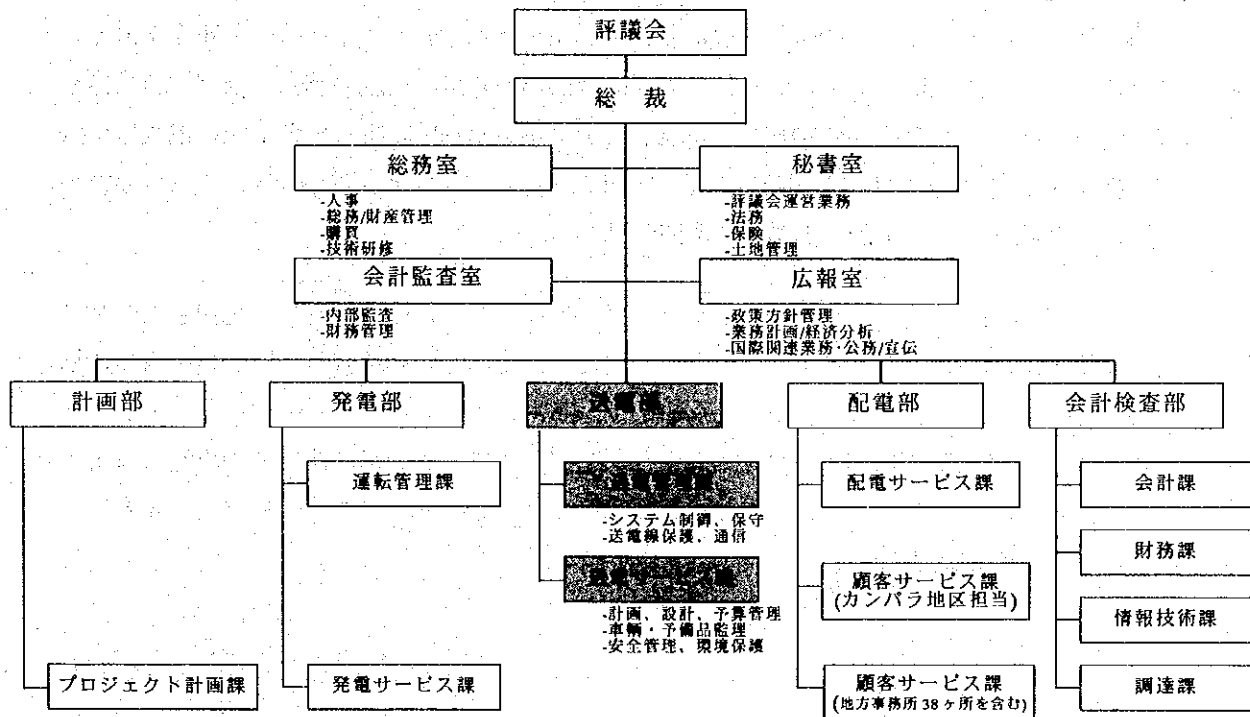


### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

前述[2-1-1-(2)参照]した様に、「ウ」国の電力事業は、1948年に設立されたウガンダ電力公社(UEB: Uganda Electricity Board)によって、全国の発送配電網の全てに係わる公的電力システムの計画・運営・維持管理が行われてきた。しかし1997年になって、公共事業改革及び分割法第14号が施行されたのに伴い、収益性の高い発電事業等の民営化を主目的としたウガンダ電力セクター開発戦略(UPS: Strategic Plan for Uganda Power Sector)を策定し、実施している。

同開発戦略には、電力セクターの効率的で自立性のある運営体制を確立するために、UEBの機構改革の必要性を謳っており、将来の民営化に備え発電、送電、配電などの各現業部署を事業部制とし、予算作成等の運営の独立性を保つように工夫されている。また、中央組織として総務室、会計監査室、広報室、秘書室を総裁の下部に置き、プロジェクトの総合調整を計画部が行うことで管理の一元化を図っている。図3.4-1に改組後のUEB組織図を示す。



備考：(1) 着色部は本計画担当部所を示す。  
 (2) 1998年8月時点の総職員数は、2135人である。  
 出所：UEB

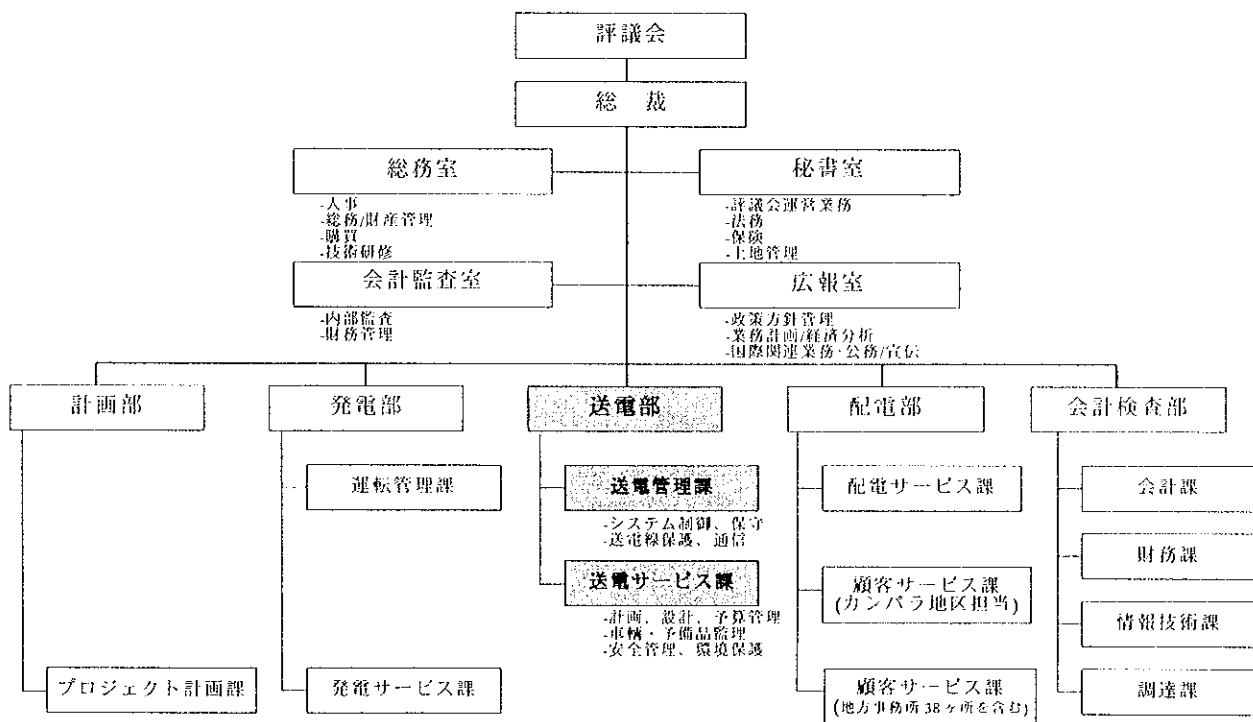
図 3.4-1 UEB 組織図(1998年10月現在)

### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

前述[2-1-1-(2)参照]した様に、「ウ」国の電力事業は、1948年に設立されたウガンダ電力公社(UEB: Uganda Electricity Board)によって、全国の発送配電網の全てに係わる公的電力系統の計画・運営・維持管理が行われてきた。しかし1997年になって、公共事業改革及び分割法第14号が施行されたのに伴い、収益性の高い発電事業等の民営化を主目的としたウガンダ電力セクター開発戦略(UPS: Strategic Plan for Uganda Power Sector)を策定し、実施している。

同開発戦略には、電力セクターの効率的で自立性のある運営体制を確立するために、UEBの機構改革の必要性を謳っており、将来の民営化に備え発電、送電、配電などの各現業部署を事業部制とし、予算作成等の運営の独立性を保つように工夫されている。また、中央組織として総務室、会計監査室、広報室、秘書室を総裁の下部に置き、プロジェクトの総合調整を計画部が行うことで管理の一元化を図っている。図3.4-1に改組後のUEB組織図を示す。



備考：(1) 着色部は本計画担当部所を示す。  
 (2) 1998年8月時点の総職員数は、2135人である。  
 出所：UEB

図 3.4-1 UEB 組織図(1998年10月現在)

また、UEB は経営合理化を図るため、主に補助業務に従事していた職員を対象に、リストクチャリングによる大幅な人員削減を実施した。1996年から1997年にかけて290名の人員整理が行われたのを契機に、1998年8月までに、更に約860名の人員削減が行われ、1998年8月時点の総職員数は2,135人(1994年時点の68%)となっている。表3.4-1にUEBの職員数の実績を示す。

表 3.4-1 UEB 職員数経緯

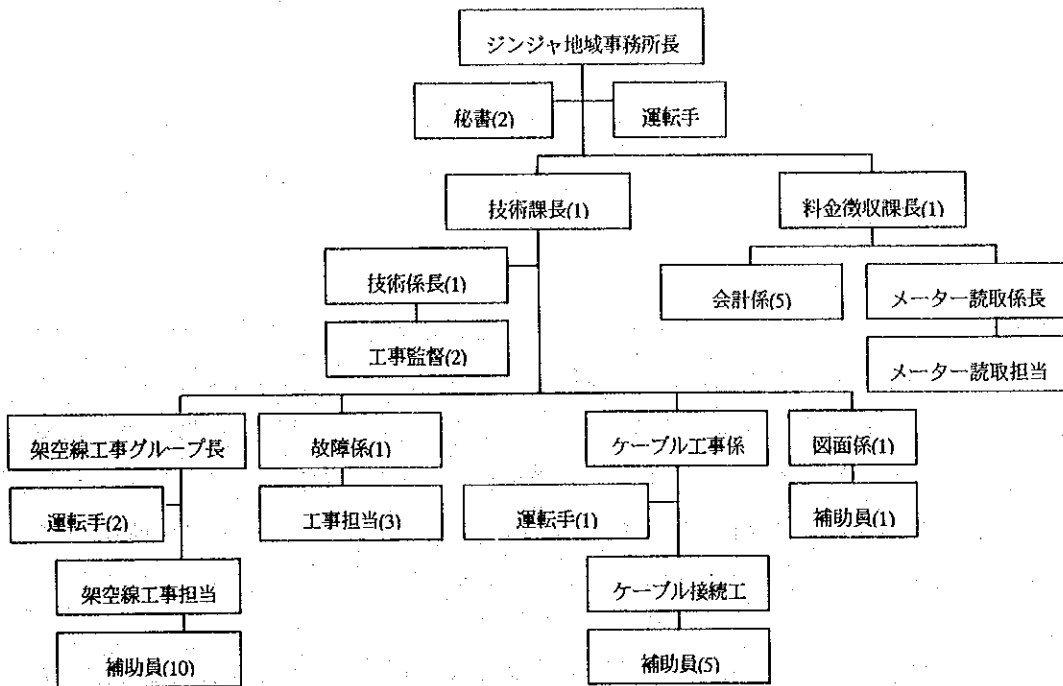
(単位：人)

項目	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年 (8月時点)
合計職員数	3,155	3,248	3,283	2,993	2,135
削減人員数	-	93	35	-290	-858
1994年に対する割合 (%)	-	103	104	95	68

出所：UEB

本計画の直接の担当部署は送電部となるが、1998年8月時点で、送電サービス課(職員数210名)と送電管理課(職員数187人)の計398名の職員が、全国の送電網の運転・維持管理に従事している。送電サービス課は、送電線に係わる調査・計画・設計と予算管理等を担当しており、送電管理課は、送電系統全体の包括的な供用開始後の施設の運転・維持管理業務を遂行している。また全国58地域に配置されている地方事務所によって各地域の電気料金徴収並びに送配電線路の日常管理及び事故・故障時の現場対応が行われている。これらの役割分担は、明確であり、本計画実施上特に問題はない。

なお、本計画で調達される車輛(クレーン付トラック2台)は、ジンジャ地域事務所及びボンボ地域事務所にそれぞれ1台ずつ配備される予定である。両地域共に、工事担当の運転手を2～3名配備し、一般トラックを保有しているものの、既存のクレーン付トラックはない。このため柱上変圧器等の重量物の高所への運搬時には、その都度他地域の車輛の流用するなど対処しており、工事の効率性が悪い状況となっている。図3.4-2及び図3.4-3に各地域事務所の組織図を示す。

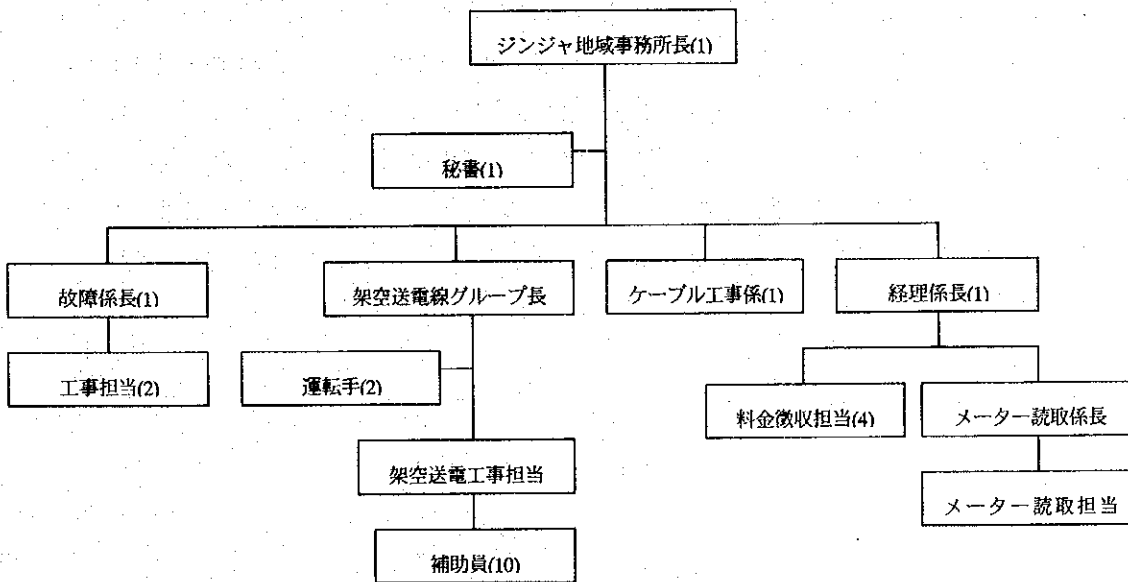


備考：①全職員数は49名。(1998年10月現在)

②( )内は職員数を示す。

出所：UEB

図 3.4-2 ジンジャ地域事務所組織図



備考：①全職員数36名。(1998年10月時点)

②( )内は職員数を示す。

出所：UEB

図 3.4-3 ボンポ地域事務所組織図

### 3-4-2 予算

最新の UEB の財務報告書は、1997 年に施行された公共事業改革及び分割法の第 15 (1) 条に基づいて「ウ」国の民間の公認会計士事務所に委託して作成されている。同財務報告書で公表されている過去 4 年間の損益計算書を表 3.4-2 に示す。

同表に示すように、「ウ」国内の電力需要増による売電収入の増加が顕著であり、1995 年の約 480 億ウガンダシリングに対して、1997 年には約 619 億ウガンダシリング（1995 年に対して約 1.29 倍）となっている。また、従来から懸案となっていたケニア国との電気料金改訂契約が、1996 年 10 月によりようやく締結され同国への売電収入も増加している。これにより、従来のタリフ（30MW まで 0.27US セント/kWh、30MW 以上 0.34US セント/kWh）が改訂され、6.5US セント/kWh（1996 年）、7.25US セント/kWh（1997 年）、8US セント/kWh となっている。

一方、同年の当期利益は約 132 億ウガンダシリングの赤字を出しているが、この理由は、当該年度に大幅な未収金の決済により、財務費用が大幅に増加したことが原因である。また、UEB のリストラは 1997 年から継続して実施されているが、同リストラに伴う退職金に対しては政府補填を受ける事となっており、1998 年の予算書での当期利益は、黒字を回復するとしている。

なお、UEB は、電気料金徴収に関して、需要家毎に設置している電力量計に基づいて毎月請求しており、未納金者に対しては警告後 14 日後（50,000Ush 以上の滞納者は即日中）までに支払いがない場合には配電を停止する措置を講じる等、厳格に実施されている。しかしながら、同財務報告書によると、特に地方事務所において売電電力量集計ミス、徴収料金集計ミスなどの会計上の誤りが見受けられるとしている。今後、UEB の機構改革に伴って、健全な企業経営体質確立のため、更なる非技術的ロスの軽減対策が実施されると期待されることから、UEB の財務状況は、徐々に改善されて行くものと予想される。



表 3.4-2 損益計算書

(単位：百万 Ush)

No.	項目	1995年 (実績)	1996年 (実績)	1997年 (実績)	1998年 (計画)
1.	収入				
1.1	売電収入	50,411.2	60,176.2	73,855.7	78,710.9
	内訳：(1) ウガンダ国内分	48,030.1	55,900.1	61,855.2	66,678.9
	(2) 対ケニア国分	541.2	2,144.1	9,661.0	9,700.0
	(3) 対タンザニア国分	1,839.9	2,052.0	2,207.5	2,200.0
	(4) 対ルワンダ国分	0.0	80.0	132.0	132.0
1.2	その他収入	1,181.9	1,239.9	1,915.3	1,920.0
	[収入計(1.1+1.2)]	51,593.1	61,416.1	75,771.0	80,630.9
2.	支出				
2.1	運転経費	28,805.7	36,247.7	39,000.4	43,165.1
2.2	財務費用	22,244.5	26,065.7	50,276.8	20,750.0
	[支出計(2.1+2.2)]	51,050.2	62,313.4	89,277.2	63,915.1
3.	収支(収入-支出)	542.9	-897.3	-13,506.2	16,715.7
4.	臨時収入(AfDBクレジット、等)	472.1	1,299.2	309.8	14,000.0
5.	当期利益(3.-4.+5.)	1,015.0	401.9	-13,196.4	30,715.7

出所：UEB財務報告書(1997年版及び1998年版)、1998年予算報告書

備考：(1) 政府への融資利子返済は、含まない。

(2) 1998年の臨時収入は、UEBリストラによる退職金支払いに対する政府からの補助金(85億Ush)が含まれる。

## 3.4.3 要員・技術レベル

本計画で建設される送電網の運転・維持管理は、前述(3.4.1参照)したとおり、UEB送電部が担当する。同部は、全国の送電網の維持管理及び工事を直営で実施している。

なお、本件と類似の案件として、1996年にUEB直営工事で実施したガブワル地域33kV送電線建設計画がある。同計画は、本計画地より自然条件の険しい急峻な山岳地域での送電線布設工事であったが、UEB独自の技術力で当該建設工事を完了している。また、本年では、ミヤナ〜ブヤ間33kV送電線工事(53km)、ワティ〜グミ間33kV送電線修復工事などを実施しており、変電施設及び送電線建設工事に関する工事・運転維持管理技術に対しては、十分に保有していると判断される。表3.4-3にUEBの33kV送電線工事实績の一例としてガブワル地域33kV送電線建設計画の概要を示す。

表 3.4-3 UEB の 33kV 送電線工事実績の例

カプチャル地域 33kV 送電線建設計画	
① 送電線長	約 40km (Mbale~Kapchorwa 間)
② 工事期間	1996 年 1 月~6 月 (6 ヶ月間)
③ 予算	3.5 百万ドル
④ 資金源	UEB 自己資金
⑤ 工事体制	技師 1 名、測量士 1 名、測量補助員 1 名、電工 5 名、作業補助員、20~35 名

出所：UEB