

ナイジェリア連邦共和国
クロス・リバー州及びアクワ・イボム州
地方電化計画
事業化調査報告書

平成 20 年 3 月
(2008 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

八千代エンジニアリング株式会社

無償

CR(1)

08-032

序 文

日本国政府は、ナイジェリア国クロス・リバー州及びアクワ・イボム州地方電化計画にかかる事業化調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 20 年 1 月 17 日より 1 月 26 日まで事業化調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ナイジェリア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業の後、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

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

平成 20 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
理事 黒木 雅文

伝 達 状

今般、ナイジェリア国におけるクロス・リバー州及びアクワ・イボム州地方電化計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

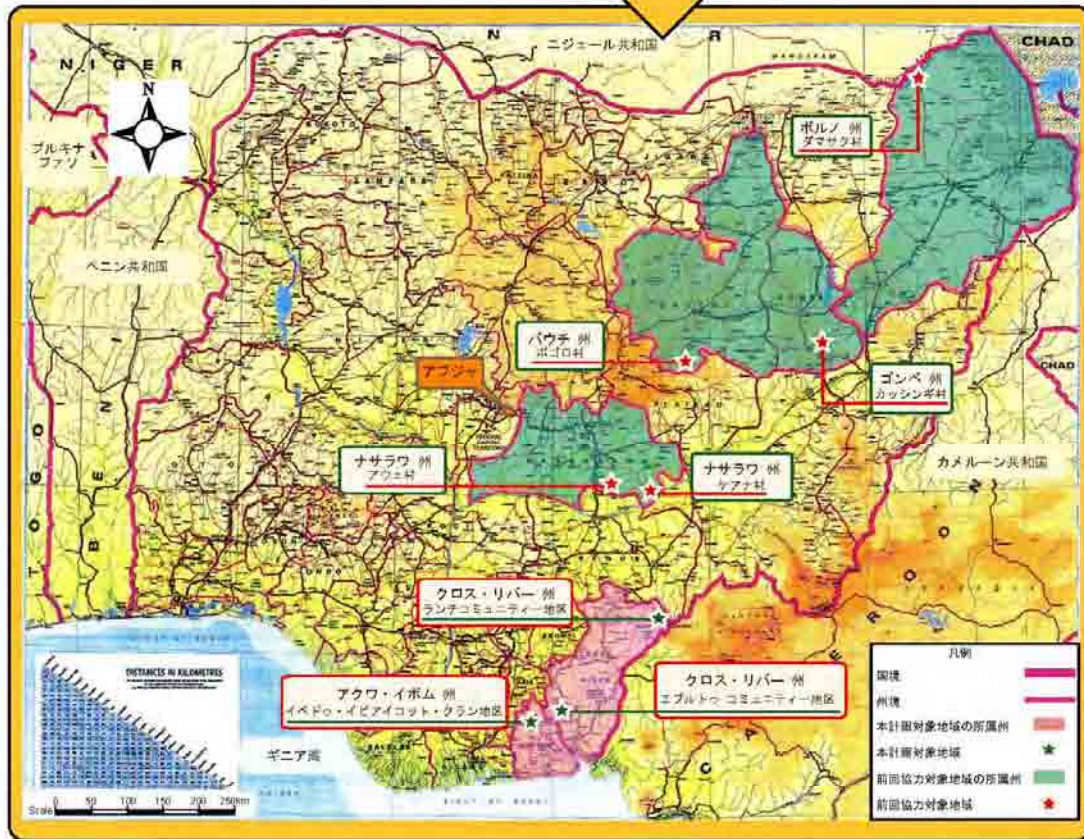
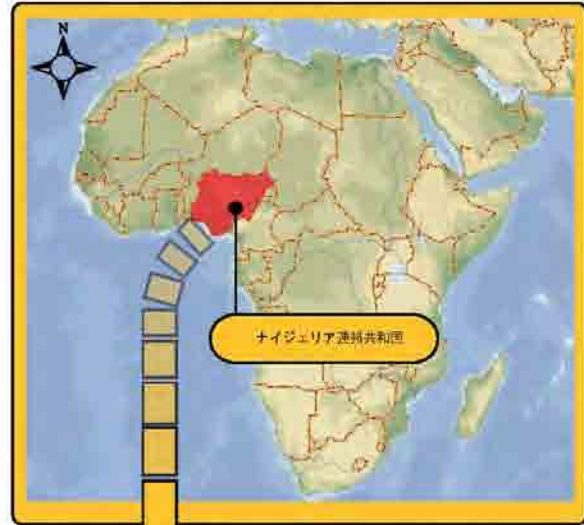
本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 20 年 1 月より 3 月までの 3 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ナイジェリア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

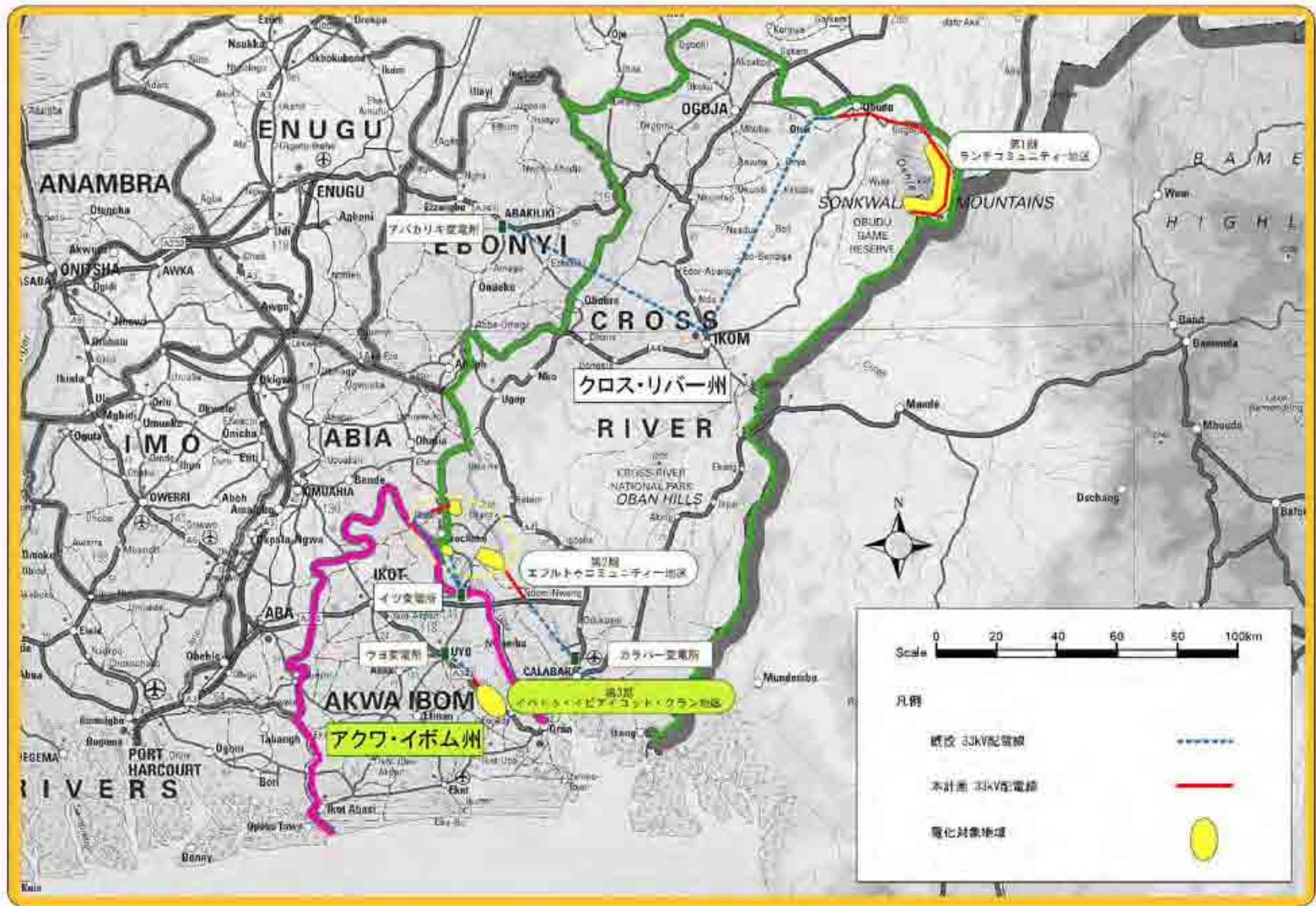
平成 20 年 3 月

八千代エンジニアリング株式会社

ナイジェリア連邦共和国
クロス・リバー州及びアクワ・イボム州
地方電化計画
事業化調査団
業務主任 小 宮 雅 嗣



ナイジェリア連邦共和国全図および対象位置図



計画地位置図

アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区



先方負担事項の様子(変電所)

調査対象地域への中継となる変電所工事は、先方負担工事であったが既に終了している。さらに配電線工事も90%が終了している状況である。



既設配電用変圧器の様子

調査対象地域の既設配電用変圧器は、本計画により機材供与し、先方負担工事において取り替える計画である。



ブースター・ステーション建設予定地

ウヨ変電所からの電圧降下が大きいため、既設接続点の近隣に電圧調整施設(ブースター・ステーション)の設置を計画する。先方負担工事において、伐採、整地等が実施される計画である。



既設 33kV 配電線との接続点

本計画にて、写真の既設 33kV 配電線の終点から線路を延長する計画である。



アクセス道路の様子

調査対象地域内は未舗装路が続き、一部橋の補修箇所が必要な場所もあるが、先方負担工事において、修復される計画である。特に雨期の路面状況の悪化も見受けられるので、道路の補修も先方負担により行われる計画である。



計画対象地域(配電ルート)の様子

本計画にて、延長する 33kV 配電線のルート上は、平地であり施工上の障害はない。先方負担工事において、伐採が実施される計画である。

図表リスト

	(頁)
第2章	
表 2-1 積算時点から高騰している原材料単価推移	2-2
表 2-2 積算時点からの原油単価推移	2-2
第3章	
図 3-1 本計画の事業実施工程表	3-32
表 3-1 基本計画の概要	3-1
表 3-2 アクワ・イボム州イベドゥ・イピアイコット・クラン地区の ブースター・ステーション用配電盤構成概要	3-3
表 3-3 ブースター・ステーション内及び既設配電線接続用ケーブルの仕様	3-3
表 3-4 33kV 架線配電線用電線数量	3-5
表 3-5 33kV 配電線用電柱の種別毎数量	3-6
表 3-6 33kV 配電線用資機材の詳細数量 (アクワ・イボム州イベドゥ・イピアイコット・クラン地区)	3-7
表 3-7 配電用変圧器の容量・台数	3-9
表 3-8 イベドゥ・イピアイコット・クラン用ブースター・ステーション建設計画の内容	3-10
表 3-9 33kV 配電線建設計画の内容	3-12
表 3-10 本計画で調達する試験器具、保守用道工具の内容	3-14
表 3-11 本計画で調達する予備品	3-15

略語集

E / N	Exchange of Notes (交換公文)
F M O E	Federal Ministry of Energy (エネルギー省)
I E C	International Electrotechnical Commission (国際電気会議規格)
I S O	International Organization for Standards (国際標準化機構)
J I C A	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
L G A	Local Government Area (郡に相当する行政区域)
L G H Q	Local Government Headquarter (地方政府庁)
P H C N	Power Holding Company of Nigeria (ナイジェリア電力持株会社)
N E P A	National Electric Power Authority (国家電力公社)
N R E P	National Rural Electrification Program (地方電化プログラム)
N P C	National Planning Commission (国家計画庁)
O & M	Operation and Maintenance (運転・維持管理)
O J T	On the Job Training (実習教育)
O L T C	On-Load Tap Changer (負荷時タップ切換器)

目 次

序文	
伝達状	
位置図/写真	
図表リスト/略語集	
第1章 調査の背景と経緯	
1-1 調査の背景	1-1
1-2 調査の目的	1-2
1-3 調査対象地域	1-2
第2章 プロジェクトの周辺状況	
2-1 先方負担事項の準備状況	2-1
2-2 プロジェクトサイトの治安状況	2-1
2-3 調達事情調査結果	2-1
第3章 プロジェクトの内容	
3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-1-1 上位目標とプロジェクトの目標	3-1
(1) 基本計画の概要	3-1
(2) 資機材計画	3-2
3-1-2 プロジェクトの概要	3-1
3-2 基本設計図	3-16
3-3 実施工程(案)	3-32
3-4 相手国分担事業の概要	3-33
3-5 プロジェクトの概算事業費	3-34
3-5-1 協力対象事業の概算事業費	3-34
3-5-2 運営・維持管理費	3-35
第4章 プロジェクトの妥当性の検証	
4-1 プロジェクトの効果	4-1
4-2 課題・提言	4-2
4-3 プロジェクトの妥当性	4-2
4-4 結論	4-4
[資料]	
1. 調査団員・氏名	
2. 調査日程	
3. 関係者(面会者)リスト	
4. 協議議事録	

第 1 章 調査の背景と経緯

第1章 調査の背景と経緯

1-1 調査の背景

ナイジェリア連邦共和国（以下「ナ」国と称す）は、アフリカ大陸の西部に位置し、人口約1億4,000万人（2006年「ナ」国人口統計庁）、面積約92.4万km²（日本の約2.5倍）のアフリカの大国である。「ナ」国では250を超える多数の民族の存在が不安定な政治風土を生み、1960年の英国からの独立後、長期間に亘り軍部クーデターによる内紛を経験した。過去の軍事独裁政権に対する西側諸国の経済制裁や放漫財政が要因となり、「ナ」国はOPEC第5位の原油生産国（2006年実績）であるにも関わらず、慢性的財政赤字と巨額の累積債務に直面している。2007年4月、国民議会選挙、州知事選挙および大統領選挙が相次いで実施され、ウマル・ヤラドゥア与党PDP候補が当選、5月29日に新大統領に就任した。ヤラドゥア大統領は就任後組閣作業に着手、7月26日に新閣僚が就任した。ヤラドゥア政権は、前政権の目標を継承し、貧困と汚職の撲滅を目標に掲げ、政治・経済改革を積極的に推進している。

電力セクター開発に関しては、国家電力庁（NEPA）を通じて2000年に策定された10ヵ年電力系統整備計画に基づき、全国レベルでの発送配変電設備の修復・更新、新規発電所と送配電線（330/132/33/11kV）の建設、超高圧（330kV）から配電電圧（33/11kV）までの各変電所の建設等を進める計画であるが、財政難のため優先度が高い計画を個別に承認して実施しているのが現状である。

地方電化については、連邦エネルギー省（旧：電力鉄鋼省、FMPS）の監督の下、地方電化プログラム（NREP：National Rural Electrification Program）に基づき、2010年までに全国の電化率を60%（現状は40%）とすることを目標に進められている。

同プログラムでは、774の地方政府庁（LGHQ）と併せて、重要町村の電化により、2005年7月時点で661(85.4%)のLGHQの電化が完了している。残る113箇所のLGHQのうち、56箇所については、現在電化計画が進められているが、57箇所については予算充当の見込みが無いことから電化の目処が立っていない。

「ナ」国政府はかかる状況を踏まえ、地方電化プログラムに含まれる未電化LGHQのうち、(1)人口密度が高い地域、(2)地形上の問題から専門家の支援が必要な地域、(3)農産物の収穫量の増加、雇用の促進が見込まれる農業地域、(4)地域経済の振興や外貨獲得に貢献する観光地域、(5)治安の安定した地域としてクロス・リバー州、アクワ・イボム州を選定し、我が国に無償資金協力による両州の未電化地域の電化プロジェクトを要請してきたものである。これを受け、貴機構により平成17年10月から平成18年3月まで基本設計調査が実施され、現在は3期分けされたコンポーネントのうち、第1期（クロスリバー州ランチコミュニティ地区）、第2期（クロスリバー州エブルトゥコミュニティ地区）において機材調達並びに据付工事を実施中である。本件第3期にて実施予定のアクワ・イボム州イベドゥ・イビアコット・クラン地区は、基本設計段階では第2期工事にて実施が予定されていたが、アクワ・イボム州の治安状況悪化により、第3期に入れ替えられた地域である。基本設計調査段階に策定された実施計画に従うと、第3期は2008年5月閣議が予定されているが、基本設計調査の完了時点から既に1年半以上が経過しており、

この間、鋼材の資機材価格の高騰及び原油高、プロジェクトサイト周辺での治安悪化に伴う安全対策の変更が必要となっているため、現地調査を通じた再積算が必要となり、事業化調査が実施されることとなった。

1-2 調査の目的

前述(1-1 参照)のとおり、プロジェクトサイトの治安状況を確認する必要があること、さらには概算事業費についても、基本設計調査完了から1年半以上が経過しており、資機材単価および現地での調達事情調査を行う等の見直しが必要になったことから、概算事業費の見直しの実施とプロジェクトサイトの治安状況の確認を行うことを目的とする。

1-3 調査対象地域

調査対象地域は、巻頭の計画地位置図に示すとおり、「ナ」国アクワ・イボム州イベドゥ・イピアイコット・クラン地区とする。

なお、同地区は、未電化であるものの、州都ウヨ市から車で30分程度の位置にあり、都市部からの物資の流通度は高い。商店、教会、学校などの他、一般家庭においても自家用発電機が導入され、一般的な家電製品を使用している様子が見られるが、上記燃料代の負担を考えると、地域住民の電化への期待度は極めて高いと考えられる。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 先方負担事項の準備状況

当該事業化調査において、プロジェクトサイトを再度踏査した結果、計画対象地の状況は2005年に実施された基本設計調査報告書に示した通りであり、計画コンポーネントも変更のないことを確認した。

また、基本設計時に先方負担事項として計画された項目のうち、33/11kV変電所工事はすでに完了しており、同変電所から当該計画地までの33kV配電線(7km)の工事も概ね完了していることを確認した。

本調査において本計画の実施に必要な「ナ」国側が実施・負担する事項は以下のとおりである。

- (1) 配電線(33kVおよび低圧)ルート上の樹木などの伐採
- (2) ブースター・ステーション用地の確保、整地
- (3) 低圧配電線資機材の調達および据付
- (4) 道路整備(整地、橋の修復)

2-2 プロジェクトサイトの治安状況

プロジェクトサイトの治安状況については、全体的に治安状態は良好である。ただし、海岸・入江(約3~4km)については注意が必要である。プロジェクトサイトは沿岸、入江から距離もあり、また、懸念される武装集団は基本的にボートを利用しているが、本地域にはボートが侵入可能な河川もないことが確認された。「ナ」国関係機関も同様の見解であり、特段問題が発生する要因はないものと考えられる。

2-3 調達事情調査結果

本事業費については、基本設計時点より1年半以上経過していることなどから、調達資機材の見積りを再徴収し、更に治安状況の悪化に伴う調達事情や安全対策を考慮して、基本設計時の積算資料との比較を検討する必要性が生じた。このため現地調査において、労務、資機材等に関する見積りを入手したが、原油高・鋼材等の価格上昇が大きく反映された結果となっている。

1) アルミニウム、銅などの資機材単価の高騰

本計画の主要機材である、電線、変圧器、盤、装柱金物、鋼管柱等の原材料価格が、基本設計の積算時点から高騰した。これらの機材費は昨今の状況から落ち着いた価格帯になったとはいえ、基本設計の積算時点からの比較では、平均すると概ね150%の価格帯で上昇している。これらの原材料の中で、最も重要な品目について、調査・検討した結

果を以下の表 2-1 に示す。

表 2-1 積算時点から高騰している原材料単価推移

品目	単位	2005年10月 (積算時点)	2008年1月 (注1参照)	統計出所
アルミニウム	円/kg	264.7	305.8 (116%)	日経市況
銅	US\$/ton	4059.8	7061.0 (174%)	ロンドン 商品取引所 (LME)
亜鉛	円/kg	216.0	294.5 (136%)	山元建値

注1:()内の数値は、基本設計時点からの価格上昇率を示す。

更に、鉄鉱石の値上げによる国内製品単価への大幅な価格転換も予想される。

2) 原油高の高騰

近年の原油高騰により原油価格は、通関統計による1982年11月の過去最高価格を突破して、更に上昇傾向にある。これらの原油高騰により、軽油を使う輸送業界、石油を製品原料とする素材産業、重油を原料とする工場稼働している製造業などの経営を圧迫している状態である。

1997年12月 20.46\$/バレルが10年後の2007年12月では、90.65\$/バレルと約4倍の価格上昇となっている。このため原油高の製品単価等への影響を考慮する必要があると考える。(注:参考価格は、原油価格の推移より抜粋)

また、船舶燃料の価格も2005年10月に約\$350/tであった価格が、2008年1月現在約\$600/tの約2倍に高騰している実績もある。

表 2-2 積算時点からの原油単価推移

品目	単位	2005年10月 (積算時点)	2008年1月 (注1参照)	統計出所
原油	US\$/バレル	59.89	89.50 (149%)	財務省

注1:()内の数値は、基本設計時点からの価格上昇率を示す。

3) 機材費の見直し

基本設計調査時点と同じ資機材メーカーに対して、見積りを再度取得したところ、最低見積価格は概ね2~3割上昇している。上昇理由としては、アルミニウム、銅などの資機材、原油の高騰、市場の物価上昇等に起因している。配電資機材については、資機材の市況価格に大きく影響するため価格上昇は避けられない状況である。

また、現地製品についても、製品単価価格が概ね2倍上昇しており、これらも資機材の高騰が起因している。

4) 輸送梱包費の見直し

海上輸送費について

「ナ」国向けの輸送費は、昨今の原油価格の高騰による影響ばかりでなく、ナイジェリア国の主要港の一つであるポートハーコート港が、現在治安事情により実質上使用出来ないため、ラゴス港に物流が集中していることから、値上がりが顕著になっている。基本設計時点の原油価格は、59.89US\$/バレルに対し、2008年1月時点では、89.50US\$/バレルと約150%の価格上昇となっている。また、船舶燃料価格も基本設計時点では、約US\$350/tに対し、2008年1月時点の価格は、約US\$600/tに高騰(約2倍)している。

荷揚港港湾費について

上述のとおり、基本設計時点より荷揚港がポートハーコートからラゴス港に治安状況の悪化により変更になっている。また、「ナ」国向けの物流がラゴス港に集中し、さらに2006年1月に「ナ」国の法令が改正され、荷揚港での検査が義務付けられ、港湾内で使用されている設備の運転費の高騰、通関作業(「ナ」国特有の資料)の複雑化、検査項目の増加に伴う貨物保管期間が長期化するという状況から、貨物取扱い料金、保管料も値上がりが顕著になっている。

内陸輸送費について

上述のとおり、基本設計時点より荷揚港がポートハーコートからラゴス港に治安状況の悪化により変更になっている。これに伴い内陸輸送距離は、約200kmから約950kmの約4.5倍となり、輸送日程についても2日間から5日間必要である。また、内陸輸送費については、輸送車両(トレーラー)のレンタル費とそれらに付帯する経費(クレーン等)になり、「ナ」国の物流がラゴス港に集中していることに起因して、輸送車両のレンタル費の高騰が顕著である。燃料費も同様に原油高の影響を大きく受け高騰している状況を考慮する。

5) その他の見直し

据付工事費、調達管理費、設計監理費については、現地見積り(労務、資機材等)据付け業者に対して、見積りを再度取得し、関連する事業費の見直しを実施した。また、安全対策費として現地での通信手段の確保を最優先として、インマルサット等の通信費を事業費へ含める必要がある。

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

「ナ」国では、国家開発計画の重点課題である「全国民へ裨益するインフラ整備」の一環として、エネルギー省（旧：電力鉄鋼省、FMPS）が全国地方電化プログラムを実施し、未電化の地方政府庁所在地（LGHQ）と併せて、重要町村を全国電力系統と接続して電化を推進している。LGHQについては、全体の85%に相当する661の電化が完了しているが、重要町村については依然資金不足のため事業が滞り、各未電化地区の住民はケロシンランプや薪、自家発電機での生活を余儀なくされており、病院・学校などの行政・公共サービスにも支障が出ている。

本計画は、上記の全国地方電化プログラムに基づき対象地域の電力供給を改善し、地域経済の発展を図ることを上位目標とし、「ナ」国の地方開発上重要で公共・行政サービスの中心となっている重要町村3地域において、住民生活の向上並びに公共施設の安定した運営、社会経済活動の活性化を図るため、安定した電力を供給することを目的するものである。

3-1-2 プロジェクトの概要

本計画は、上記目標を達成するために必要な33kV配電線資機材の調達と据付、ブースター・ステーションの建設を行い、「ナ」国側が低圧配電線の調達及び据付を行うことで、重要な社会基盤である配電線を整備することを目指すものである。

協力対象事業の概要は、本計画対象地域の電化に必要な下記の配変電用資機材の調達・据付けである。

(1) 基本計画の概要

本計画の基本計画の概要は、表3-1に示す通りである。

表 3-1 基本計画の概要

計画対象地	アクワ・イボム州 イベドゥ・イビアイコット・クラン地区
資機材調達 と 据付工事計画	下記33kV配電線及びブースター・ステーション用資機材の調達及び据付 (1) ブースター・ステーション（電圧調整施設） ・ 新設33kVブースター・ステーション(3MVA)の設置 1台 (2) 33kV配電線 ・ 既設33kV配電線との接続点～イベドゥ村間：線路亘長 約 20 km (3) 33kV/415-240V 配電用変圧器 1) 200kVA: 7台 2) 300kVA: 2台
資機材調達計画	14村落を対象とした下記配電用資機材の調達 (1) 33kV配電線及びブースター・ステーション用予備品及び保守道具 1式 (2) 33kV/415-240V 配電用変圧器 1) 200kVA: 3台 2) 500kVA: 1台

(2) 資機材計画

1) ブースター・ステーション建設計画

本計画で日本側が実施する建設工事は、アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区のブースター・ステーション 1 サイトである。当該設備建設工事に使用する機材内容については、以下の基本事項及び設備概要を基に選定する。

a) 基本事項

ブースター・ステーション建設に必要な設備・機材の選定に当たっては、当該設備完工後の設備の運転操作及び維持管理の容易性と安全性に留意すると共に、それら設備・機材の据付期間の短縮を図るため、屋外用特別高圧盤を採用する。ブースター設備は、基本的には PHCN の維持管理要員による現場監視・制御方式とし、適切な監視に必要な屋外照明設備を設ける。

ブースター並びに特別高圧盤は、本計画地域の気象条件を配慮した設計とする。また、これら機器を落雷から保護するために、受電設備の引込部及び引出部に避雷器を設置するとともに、施設構内に避雷針を設置する。ただし、33kV 配電線に関しては、PHCN 基準に従い架空地線は適用しないこととする。また、住民への安全を考慮し、ブースター・ステーションの周囲にはフェンスを設置するものとする。

b) 自動電圧調整器の概要

設備容量

本計画のブースター・ステーションに設置される 33/33kV 自動電圧調整器の容量は、本計画の目標年次における最大需要電力を基とし、負荷の力率 (0.85) を勘案した上、イベドゥ・イビアイコット・クラン地区には 3,000kVA の容量とする。

機能

電圧降下を補償するためのブースターは、既存配電用変電所における過去の最低電圧を勘案し、負荷時自動タップ切替装置 (OLTC) により、電圧調整範囲 33kV + 5% ~ - 25% (2.5% × 13 タップ) を維持することとする。

d) 33kV 受電設備の概要

アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区のブースター・ステーション

33kV 既設配電線を約 1,800 メートル延線、ブースター設備敷地内にケーブル立上り柱を設け、地中ケーブルにて 33kV 特別高圧盤に引き込む。

各ケーブル立上がり柱には避雷器 (10kA) を設置し、配電盤内に遮断器 (真空遮断器、36kV、630A、25kA) を備えるものとする。また、所内電源供給、監視及び系統保護のため、所内変圧器、断路器、計測器及び保護継電器等を設置し、それぞれキュービクルに収納する。33kV 配電用フィーダーには、自動再開路方式を採用し、軽微な地絡事故時にも遮断器を自動的に再

投入し電力供給信頼性を向上させることとする。配電盤はキュービクル 5 面構成とし、各キュービクルの収納機器は表 3-2 の通りとする。

表 3-2 アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区の
ブースター・ステーション用配電盤構成概要

番号	キュービクル名	収納機器
1	所内盤	所内変圧器(25kVA)、交流電源供給盤
2	遮断器盤(電圧調整器 1 次側)	真空遮断器、計器用変流器、過電流継電器、地絡継電器
3	遮断器盤(電圧調整器 2 次側)	真空遮断器、計器用変流器、再閉路継電器、接地開閉器、過電流継電器、地絡継電器、電力計、無効電力計、電流計、積算電力量計
4	計器用変圧器盤 (電圧調整器 1 次側)	計器用変圧器、接地開閉器、電圧計
5	計器用変圧器盤 (電圧調整器 2 次側)	計器用変圧器、電圧調整継電器、不足電圧継電器、電圧計

e) 所内設備の概要

本計画で建設されるブースター・ステーション内の所内設備(屋外照明等)は省エネルギーを考慮した設備とする。また、ブースターの事故時の絶縁油漏油処理対策として、油水分離槽を構内に設け、適切な排水施設を設置して環境に対し十分な配慮を行うこととする。ブースター・ステーション内の高圧機器間並びに配電盤間を接続する高圧ケーブルの仕様は、以下のとおりとする。

表 3-3 ブースター・ステーション内及び既設配電線接続用ケーブルの仕様

	区 間	ケーブルの仕様	備 考
ブースター ・ステーション	33kV ケーブル立上り柱 ~ 33kV 配電盤間	19/33kV、銅導体、XLPE 絶縁、 PVC シース、120mm ² (単芯)ア ーマー付	線路容量 15MVA を満たす ものとする。
	33kV 配電盤 ~ ブースター(一次側)間	同 上	同 上
	ブースター(二次側) ~ 33kV 配電盤間	同 上	同 上
	33kV 配電盤(フィーダー盤) ~ 33kV ケーブル立上り柱	同 上	同 上

(注) XLPE : 架橋ポリエチレン、PVC : ポリ塩化ビニール

2) 33kV 配電線路計画

本計画で日本側が実施する 33kV 送電線用資機材の調達・据え付けに当たっては、以下の基本事項及び資機材概要を基に設計する。

a) 基本事項

設備は、PHCN 採用標準を基に設計し、日本側が調達する資機材の仕様については可能な限り PHCN 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。

b) 33kV 配電線路計画の概要

ルートの選定

配電線のルートは、事前作成した配電線ルート図及び地図を検討し、その結果を基に、PHCN 技術者と実際に現地を踏査し、ルート上の障害物、目標物、地域の自然条件の特殊性等を確認し、配電線の地区毎のルートを決定了。基本ルートは添付図 IC-D-01 に示すとおりである。

径間の選定

電柱の径間は使用電線サイズ、電線引張荷重、電柱の強度等考慮し、PHCN 標準の径間を採用し設計する。

- ・ 一般 33kV 配電柱標準径間 70m
- ・ 村落部低圧配電線共架部の標準径間 45m
- ・ 両引留柱の標準配置間隔 9 スパン毎

架空配電線路用電線の種類

本計画の架空送配電線路に使用する電線の仕様は、PHCN 標準の鋼心アルミニウムより線 (ACSR) を採用することとし、サイズは下記とする。

- ・ 33kV 配電線 : ACSR 100mm² (既設配電線サイズを考慮する)

架空配電線路用電線の数量は、図面上計測される平面距離 (設計数量) に対し、資機材調達計画数量は余裕率 1.13 (電線弛度長 : 3%、工事補給数量率 : 10%) を乗じて算出する。なお、日本側工事である 33kV 配電線工事の据付工事計画数量は設計数量に余裕率 1.03 を乗じて算出する。従って本計画で建設または調達する架空配電線路用電線の数量は表 3-4 に示すとおりとする。

電柱の種類・形状

電柱は、原則としてコンクリート柱もしくは鋼管柱を使用することとする。電柱の長さは 33kV クラス標準の 10.36m とする。

33kV 配電線に使用するピン碍子並びに懸垂碍子の表面漏洩距離は、建設対象地域が塩害汚染地区対象外であるため、標準の 20mm/kV を採用する。また、碍子取付用腕金は鉄製溶融亜鉛メッキ処理製を採用することとする。

電柱の種別及び用途並びに数量は表 3-5 に示すとおりである。また、対象地区に分類した、33kV 配電線用資機材の詳細数量を表 3-6 に示す。

表 3-4 33kV 架空配電線用電線数量

項 目		イベドゥ・イピアイコット・クラン地区
33kV 配 電 線	電線種類	ACSR 100mm ²
	配電線巨長	20km
	設計数量（三相分、 ×3）	60km
	調達計画数量（ ×1.13）	68km
	据付工事計画数量（ ×1.03）	62km

表 3-5 33kV 配電線用電柱の種別毎数量

電柱 の 種別	用 途	電 柱 材 料 種 類	電柱 長 さ (m)	1組当り の電柱本 数(本)	電柱 用途別比 率	イベドゥ・イピアイコット クラン地区			合計組数 ()内は 電柱本数
						設計数量	補給数量 (×0.05)	小計(組) +	
一般標準配電線路用									
A	引通し柱(0度~5度)	コン柱	10.36	1	65%	283	14	297	297 (297)
B	角度柱(5度~15度)	コン柱	10.36	1	13%	57	2	59	59 (59)
C	角度柱(15度~60度)	鋼管柱	10.36	2	8%	34	1	35	35 (70)
D	角度柱(60度~90度)	鋼管柱	10.36	2	4%	19	0	19	19 (38)
E	両引留め柱	鋼管柱	10.36	2	10%	44	2	46	46 (92)
F	分岐柱	鋼管柱	10.36	2	実数量	3	0	3	3 (6)
G	ケーブル柱	鋼管柱	10.36	2	実数量	2	0	2	2 (4)
H	負荷開閉器柱	鋼管柱	10.36	2	実数量	1	0	1	1 (2)
J1	変圧器柱(引留め)	鋼管柱	10.36	2	実数量	5	0	5	5 (10)
J2	変圧器柱(引き通し)	鋼管柱	10.36	2	実数量	8	0	8	8 (16)

(備考)一般標準配電線路用(鋼管柱)の10%についてコンクリート基礎を設置するものとする。

表 3-6 33kV 配電線用資機材の詳細数量 (アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区)

Ibedu Ibiakot Clan				AI-00 to B/S	B/S to AI-01	AI-01 to Corner-01	Corner-01 to Corner-02	Corner-02 to AI-02	AI-02 to AI-03	AI-03 to AI-04	AI-04 to AI-05	AI-05 to AI-06	AI-06 to AI-07	AI-07 to Corner-03	Corner-03 to AI-08	Corner-03 to AI-09	AI-10	AI-11	AI-12	AI-13	Total	Total BQ	
Interval:																							
Distance (km):	ACSR	100mm2		1.8	0.7	2.0	3.3	1.1	1.1	1.1	2.5	0.6	1.9	1.3	0.8	1.8						20.0	67.8
Pole Span (m):				45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45							
No. of Poles by Span:				41	17	45	74	25	25	25	56	14	43	29	18	40							
(Ratio)	(Pole Type)	(Material)	(Length. m)																				
65%	A	0-5°	Concrete	10.36	26	9	28	48	14	16	16	36	8	28	18	11	25					283	297
13%	B	5-15°	Concrete	10.36	5	2	6	10	3	3	3	7	2	5	4	2	5					57	59
8%	C	15-60°	Steel	10.36	3	1	4	6	2	2	2	4	1	3	2	1	3					34	35
4%	D	60-90°	Steel	10.36	2	1	2	3	1	1	1	2	0	2	1	1	2					19	19
10%	E	Setion	Steel	10.36	4	2	5	7	2	2	2	6	1	4	3	2	4					44	46
			(Sub-total of A to E)		40	15	45	74	22	24	24	55	12	42	28	17	39	0	0	0	0	437	456
Fixed	F	T-off	Steel	10.36	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	3
Fixed	G	Cable	Steel	10.36	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Fixed	G1	Dead end	Steel	10.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fixed	H	LBS	Steel	10.36	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Fixed	J1	TR (Dead End)	Steel	10.36	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	5	5
Fixed	J2	TR (Through)	Steel	10.36	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	8	8
Fixed	K	Auto Recloser	Steel	10.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			(Sub-total of F to K)		1	2	0	0	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	19	19
Total No. of Poles:				41	17	45	74	25	25	25	56	14	43	29	18	40	1	1	1	1	456	475	
Concrete Foundation:											5			5								10	10
Connection Materials to the Existing Lines:				1						1							1	1	1	1		6	6

33kV/415-240V 配電用変圧器

() 容量と台数の選定

本計画対象地域において、33kV 配電線から各需要家へ接続する低圧配電電圧に降圧するために配電用変圧器を設置する。本計画で調達される配電用変圧器の容量及び台数は、目標年次の最大需要電力を満たすことを前提とし、PHCN 規定の標準変圧器容量の中から選定し、配電対象区域の分布状況から最適台数を選定することとする。また、負荷密度の高い地域、特に大口の電力負荷を持つ学校、病院等公共施設に対してできるだけ近くに配電用変圧器を配置するよう配慮し、品質の良い電力供給を図るものとする。

なお、本計画で調達される配電用変圧器は、低圧需要家の電圧変動を $\pm 10\%$ 以内に保持するため、高圧側には $\pm 2.5\%$ 、 $\pm 5\%$ タップ（無電圧時切替）付とし、配電線路の効率化と経済性から、低圧側は三相四線式を採用することとする。

本計画対象地域の配電用変圧器の容量と台数は、表 3-7 に示すとおりであり、本計画で調達が必要となる配電用変圧器の台数は 13 台である。

() 設置方式

配電用変圧器の設置方式は全て地上設置方式採用するものとする。PHCN 標準に従い、変圧器を設置するコンクリート基礎の高さは 1.5m とする。また、変圧器及び低圧配電盤が収容可能な広さ（5×5m）に高さ 1.4m のコンクリートブロック塀を設置し、施錠付門扉を取り付ける。

表 3-7 配電用変圧器の容量・台数

地区	番号	対象市町村名	配電用変圧器台数		
			200kVA	300kVA	500kVA
イベドゥ・イピアコット・克蘭地区	AI-01	イコト杓		1	
	AI-02	イバカ	1		
	AI-03	イコトイネ	1		
	AI-04	オコアタイ		1	
	AI-05	オコシト	1		
	AI-06	イテファ	1		
	AI-07	イコトアビア	1		
	AI-08	イバ	1		
	AI-09	イテツ	1		
	AI-10	テシク	1*		
	AI-11	イコトウソク	1*		
	AI-12	イコトエホット/イコトツエン			1*
	AI-13	アテイア	1*		
	AI-14	ウネ		既設変圧器が利用可能	
	小計		10	2	1

*日本側負担で調達、据付は「ナ」国側負担とする。

3-9

負荷開閉器の設置

本計画対象地域の 33kV 配電線路の保守・点検のために、長距離線路の適切な区間、既設 33kV 配電線路との接続点並びに分岐点に線路の負荷電流が開閉可能な負荷開閉器を設置する。設置対象箇所は下記の通りである。

() イベドゥ・イピアコット・克蘭地区 33kV 配電線

・イバカン変圧器柱と既設配電線の間

ヒューズ付きカットアウトスイッチの設置

本計画対象地域で調達する配電用変圧器の高圧側（33kV 側）には、変圧器の過負荷及び短絡事故からの保護並びに保守のために回路を開くことを目的としたヒューズ付きカットアウトスイッチを設置することとする。

避雷器の設置

雷害から配電用変圧器及び自動再開路装置を保護するために、一次側に避雷器を設置することとする。

3) 資機材概略仕様

上記 1)～2)で使用する各資機材の内容を、表 3-8～表 3-9 に示す。また、本計画で調達する試験器具、保守用道具、予備品の内容を表 3-10～表 3-11 に示す。

表 3-8 イベドゥ・イビアイコット・クラン用ブースター・ステーション建設計画の内容

番号	項目 / 機材	仕様	数量
IB-1	構内付帯設備建設 (1) 敷砂利 (2) 雨水排水等 (3) 接地網 (4) 屋外照明 (5) 機器基礎 (6) 油水分離槽	(面積：19m x 25m (475 m ²)) (水銀灯：2 灯)	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式
IB-2	33kV 自動電圧調整器調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) 相数 (4) 定格周波数 (5) 定格一次電圧 (6) 定格二次電圧 (7) 定格容量 (8) タップ電圧 (9) タップ数 (10) ステップ電圧	IEC 屋外型、油注入自冷、負荷時タップ切替装置付 三相 50Hz 33kV 33kV 3MVA 33kV +5% to -25% 13 タップ 2.5%	1 台
IB-3	33kV 配電盤 (1) パネル 1) 型式 2) IP level (2) 遮断器 1) 型式 2) 定格 (3) 計器用変流器 1) 型式 2) 定格 (4) 計器用変圧器 1) 型式 2) 定格 (5) 接地スイッチ 1) 型式 (6) 断路器 1) 型式 2) 定格 (7) ヒューズ付カットアウト (8) 33kV 所内変圧器 1) 型式 2) 定格 (9) 電圧調整器(AVR) (10) 計器及び制御スイッチ類 (11) 保護継電器	屋外金属閉鎖型、スペースヒーター付 IP43 真空遮断器、引出型 三相、36kV, 630A, 25kA 屋内仕様、E-11T 型 200-100/5A 屋内仕様、E-11T 型 3-poles, 33kV/ 3 / 110/ 3 手動操作型 手動操作型 3-poles, 36kV, 600A 36kV 屋内油入型 三相, 50Hz, 33kV/415-240V, 25kVA 10kVA 電流計/電圧計/電圧検出器/制御スイッチ/ 故障表示器/電力計/無効電力計/積算電力計 - 過電流継電器 - 地絡継電器 - 電圧調整継電器 - 不足電圧継電器 - 自動再開路継電器	5 面
IB-4	33kV 電力ケーブル及び付属品調達・据付 (1) 33kV 電力ケーブル 1) 適用基準	IEC 又は同等基準	300m (三相分)

3-10

番号	項目 / 機材	仕様	数量
	2) 型式 3) サイズ (2) ケーブル処理材料 1) 型式	19/33kV XLPE 絶縁、銅導体、PVC シース、 アーマー付単芯ケーブル 120mm ² - 屋外仕様、熱収縮型 (線路側) - 屋内仕様、熱収縮型 (変圧器, 遮断器側)	(三相 1 組) 2 組 6 組
IB-5	低圧電力ケーブル及び制御ケーブル 調達・据付 (1) 低圧電力ケーブル 1) 適用基準 2) 型式 (2) 制御ケーブル 1) 準拠規格 2) 型式	IEC 又は同等基準 600V/1000V XLPE 絶縁、PVC シース、銅導体ケ ーブル IEC 又は相当規格 600V PVC 絶縁、銅導体、銅テープ遮蔽付	1 式 1 式
IB-6	接地材料調達・据付 (1) 接地線 (2) 接地棒	38 及び 100mm ² 裸銅線又は相当品 銅被覆鋼棒、リードターミナル付、D14mm x L1,500mm 又は同等品	1 式 1 式

表 3-9 33kV 配電線建設計画の内容

番号	項目 / 機材	仕様	数量
DL-1	33kV 架空配電柱調達・据付 (1) 材質 (2) 長さ (3) 型式 1) 引通し柱 2) 軽角度柱 3) 中角度柱 4) 強角度柱 5) 両引留め柱 6) 分岐柱 7) ケーブル立上り柱 8) 終端柱 9) 負荷開閉器柱 10) 変圧器柱	コンクリート柱および鋼管柱 10.36m, 12.50m および 15.00m 線路角度: 0 - 5 度 " : 5 - 15 度 " : 15-60 度、H型 " : 60-90 度、H型 H型、設置: 9 スパン間隔 H型 H型 H型 H型 H型	本文参照 (表 3-5)
DL-2	33kV 架空配電線調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) サイズ	IEC 又は同等基準 鋼線入りアルミより線 100mm ²	本文参照 (表 3-4)
DL-3	碍子調達・据付 (1) ピン碍子 1) 適用基準 2) 型式 3) 公称電圧 4) 基準衝撃絶縁強度 (2) 懸垂碍子 1) 適用基準 2) 型式 3) 公称電圧 4) 表面漏洩距離 5) 基準衝撃絶縁強度	IEC 又は同等基準 磁器、色: 茶 33kV 170kV IEC 又は同等基準 磁器、色: 茶 33kV 280mm / disc 105kV	1 式 1 式
DL-4	電柱装柱材調達・据付 (1) 腕金 1) 材質 2) 仕上 3) 断面形状 (2) アンカーシャックル 1) 型式 2) 材質 (3) ボールアイ & ソケットアイ 1) 材質 2) 仕上 (4) 引留クランプ 1) 材質 (5) 支線 1) 材質 2) サイズ (6) 支線碍子 1) 線路電圧 2) 材質 (7) 支線アンカー 1) 材質	軟鋼 溶融亜鉛メッキ 本体: 角パイプ、アームタイ: 平板型 ボルト締付型 鋼 可塑性鉄又は鋼鉄 溶融亜鉛メッキ 本体: 球状黒鉛鋳鉄 ホルダー: アルミ鋳物合金 亜鉛メッキ鋼より線 45mm ² (2.90mm x 7) 又は相当品 33kV 磁器, 色: 茶 鋼板/打込型	1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式 1 式

3-12

番号	項目 / 機材	仕様	数量
	2) 引張加重 (8) ターンバックル 1) 材質 2) 仕上 (9) 根かせ 1) 材質 2) 適用箇所 (10)表示板	10トン相当 軟鋼 溶融亜鉛メッキ 木製又はコンクリート 両引留柱、並びに電線の不平均張力が大きくなる箇所 危険表示板	1式 1式
DL-5	負荷開閉器調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) 公称電圧 (4) 定格電圧 (5) 開閉充電電流	IEC又は同等基準 三相、630A、屋外仕様、手動操作型 33kV 36kV 10A以上	1台
DL-6	避雷器調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) 公称電圧 (4) 定格電圧	IEC又は同等基準 屋外仕様、ギャップレス型 33kV 36kV 5kA(配電機器用)、10kA(変電機器用)	42台(5kA) 6台(10kA) (1台/相)
DL-7	ヒューズ付きカットアウトスイッチ 調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) 公称電圧 (4) 定格電圧	IEC又は同等基準 屋外型、10A(200kVA変圧器)、20A(300kVAおよび500kVA) 33kV 36kV	39台 (1台/相)
DL-8	配電用変圧器調達・据付 (1) 適用基準 (2) 型式 (3) 相数 (4) 周波数 (5) 容量 (6) 定格電圧	IEC又は同等基準 油入自冷、屋外型、 - 三相三線(高压一次側) - 三相四線(低压二次側) 50Hz - 200kVA - 300kVA - 500kVA 33kV/415-240V	本文参照 (表3-7)
DL-9	断路器調達・据付 (1) 型式 (2) 定格 (3) 付属品	屋外、三相垂直1点切り、手動操作式 33kV、600A、25kA 操作棒	2台
DL-10	架空線用コネクター調達・据付 (1) 型式 (2) 材質	ボルト締付型 アルミ鋳物合金	1式

表 3-10 本計画で調達する試験器具、保守用道具の内容

項 目	単 位	アクワ・ イボム州 イベドゥ・ イビアコット・ クラン地区
1. 試験器具 (1) 絶縁油試験器 (2) 直流耐圧試験器 (3) アナログ式テスター (4) 検相器 (5) 電圧検電器（高圧及び低圧用） (6) 継電器試験器（単相用） (7) 簡易型交流電圧・電流計 (8) 絶縁抵抗計（メガー）500V (9) 絶縁抵抗計（メガー）1000V (10) 簡易型接地抵抗計 (11) デジタル式マルチメーター (12) クリップ式テスター	台 台 台 台 台 式 式 式 式 式 式 式	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2. 保守用道具 (1) 圧縮器（ダイス付き） (2) 圧縮工具（14 - 120 mm ² ） (3) ケーブルカッター (4) ワイヤストリッパー (5) 携帯型接地装置 (6) ヒューズ付カットアウトスイッチ用操作棒	式 式 式 式 式 本	2 2 2 2 2 2

3-14

表 3-11 本計画で調達する予備品

項 目	単位	アクワ・イボム州 イベドゥ・イピアコット・クラン地区
1. ブースター・ステーション		
(1) ブースター用		
1) 33kV プッシング	本	1
2) 吸湿呼吸器用シリカゲル(2kg) *1	缶	1
3) ランプ(各種) *1	%	100
4) ヒューズ(各種)	%	100
5) MCCB(各種)	台/種	1
6) 継電器(各種)	台/種	1
7) 温度計	台	1
8) オイルゲージ	台	1
9) スペースヒーター(サーモスタット付き)	台	1
10) 補修用パッキン(各種) *1	台/種	1
11) 放圧弁	本	1
(2) 閉鎖型配電盤用予備品		
1) 真空遮断器 *2	台	1
2) ランプ(各種) *1	%	100
3) ヒューズ(各種)	%	100
4) MCCB(各種)	台/種	1
5) 保護継電器(各種)	台/種	1
6) 補助継電器(各種)	台/種	1
7) スペースヒーター(サーモスタット付き)	台	1
8) 計器(各種: 電圧、電流、電力、無効電力及び積算電力量)	台/種	1
9) 計器用変流器(各種)	台/種	1
10) 計器用変圧器(各種)	台/種	1
11) スイッチ(各種)	個/種	1
(3) 屋外照明用		
1) ランプ *1	本	1
2) パラスト	本	1
3) フォトセル	本	1
4) ランプカバー	本	1
2. 33kV 配電線		
(1) 負荷開閉器用		
1) 接点(各種)	台/種	1
2) 負荷開閉器本体 *2	台	1
(2) 断路器用		
1) 接点(各種)	台/種	1
2) 断路器本体 *2	台	1
(3) 避雷器(単相)		
1) 5kA	本	9
2) 10kA	本	3
4) 33kV ケーブル端末処理材(屋外及び屋内用)	式	1
(5) 33kV/415-240V 配電用変圧器		
1) 200kVA 変圧器 *2	台	1
2) 300kVA 変圧器 *2	台	1
3) 500kVA 変圧器 *2	台	1
(6) カットアウトスイッチ	台	3
(7) 自動再閉路遮断器用予備品		
1) ヒューズ、ランプ	台/種	
2) 遮断器 *2	台	
注) *1: 消耗品、*2: 緊急予備品、無印: 交換部品		

3-2 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 配電線ルート・系統図

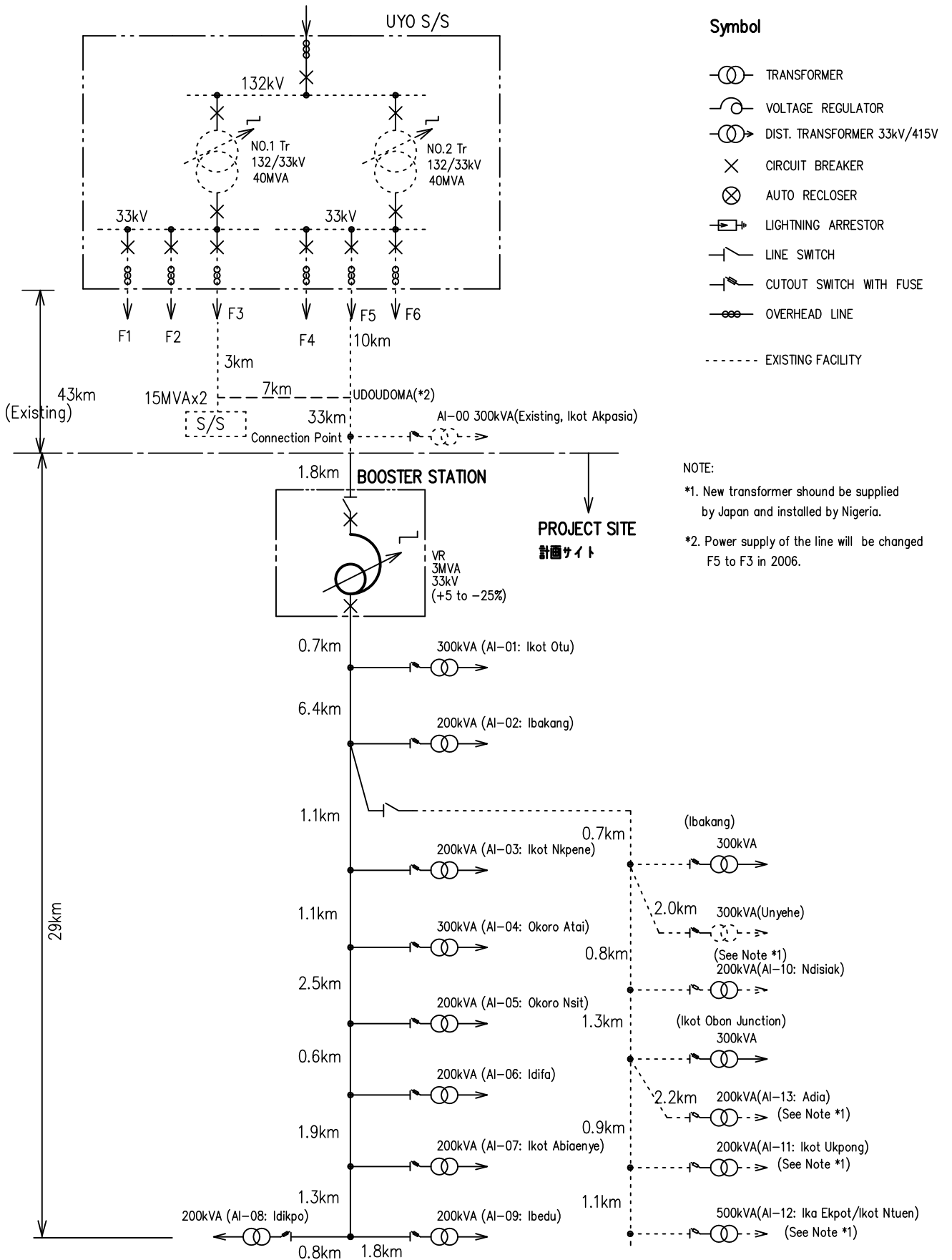
図面番号	図面名称	縮尺
IC-G-01	33kV 配電系統図 [アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区]	-
IC-D-01	33kV 配電ルート図 [アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区]	-

(2) ブースターステーション

図面番号	図面名称	縮尺
IC-S-02	ブースター・ステーション単線結線図 [アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区]	
IC-S-01	ブースター・ステーション機器配置図 [アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区]	1/200

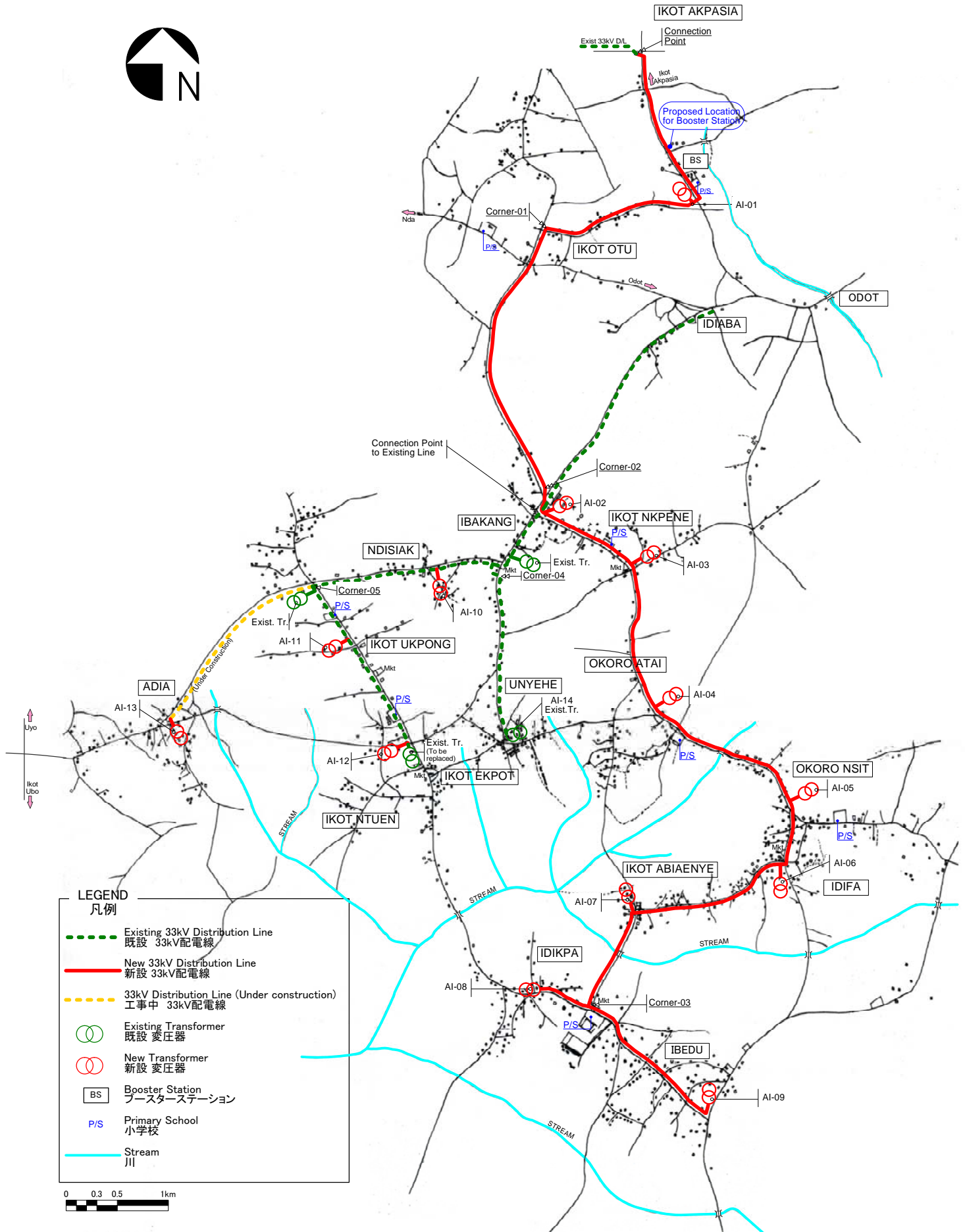
(3) 33kV 配電線用装柱図

図面番号	電柱の種別	図面名称	縮尺
DL-E-01	A	33kV 引通し柱 (0度～5度)	1/70
DL-E-02	B	33kV 角度柱 (5度～15度)	1/70
DL-E-03	C	33kV 角度柱 (15度～60度)	1/70
DL-E-04	D	33kV 角度柱 (60度～90度)	1/80
DL-E-05	E	33kV 両引留柱	1/80
DL-E-06	F	33kV 分岐柱	1/80
DL-E-07	G	33kV ケーブル柱	1/80
DL-E-09	H	33kV 負荷開閉器柱	1/80
DL-E-10	J1	33kV 変圧器柱 (終端用)	1/100
DL-E-11	J2	33kV 変圧器柱 (引通し用)	1/95
DL-E-13		既設電柱用資材	1/50



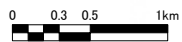
DWG No. IC-G-01: NETWORK DIAGRAM OF IBEDU IBIAIKOT CLAN
(AKWA IBOM STATE)

DWG No. IC-G-01: 33kV 配電系統図 アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイクット・克蘭地区

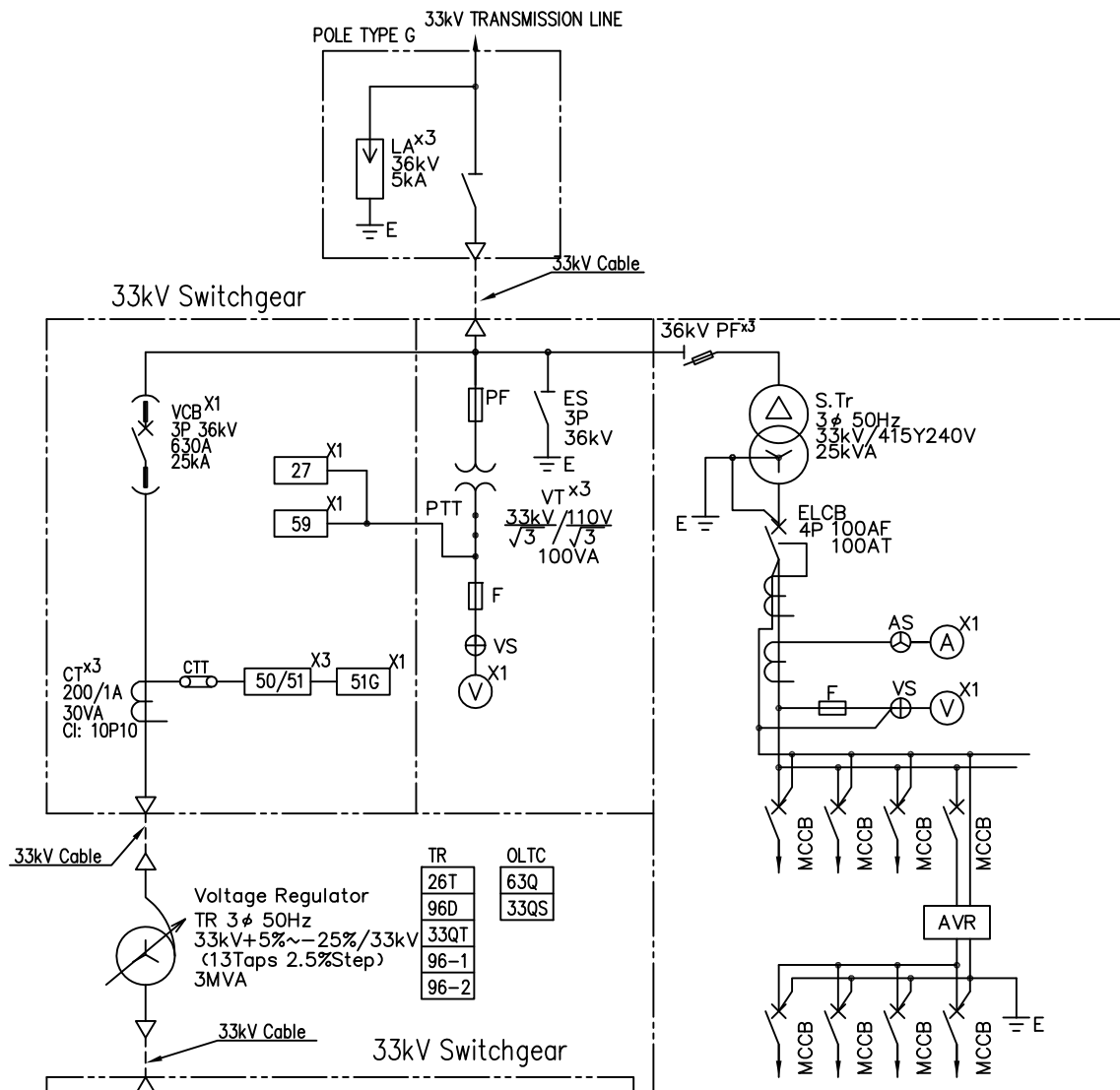


LEGEND
凡例

- - - Existing 33kV Distribution Line
既設 33kV配電線
- New 33kV Distribution Line
新設 33kV配電線
- - - 33kV Distribution Line (Under construction)
工事中 33kV配電線
- Existing Transformer
既設 変圧器
- New Transformer
新設 変圧器
- BS Booster Station
ブースターステーション
- Primary School
小学校
- Stream
川



IC-D-01 Route Map of 33kV Distribution Lines of Ibedu Ibiaikot Clan in Akwa Ibom State
IC-D-01 33kV 配電ルート図 アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区

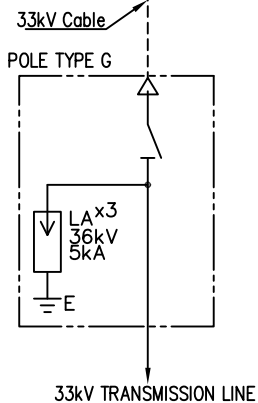


Abbreviations

CT	Current transformer
VCB	Vacuum circuit breaker
LA	Lightning arrester
VT	Voltage transformer
AVR	Auto voltage regulator
A	Ammeter
V	Volt meter
MCCB	Molded case circuit breaker
ELCB	Earth leakage type breaker
S.Tr	Station Transformer
AS/VS	Ampere/Voltage phase selection switch

Symbol

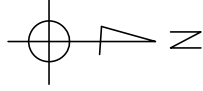
ANSI	IEC	Function
26		Oil temperature (Main & OLTC tank)
27	U <	Under voltage relay
33Q		Oil level (Main & OLTC tank)
50	I >	Over current relay (Instantaneous)
51	I >	Over current relay
51G	I ≧ >	Over current ground relay
63Q		Pressure relay (OLTC)
79	0→1	Auto Re-closing relay
90		Auto voltage regulating relay
96D		Pressure relief relay
96-1		Buchholz relay
96-2		



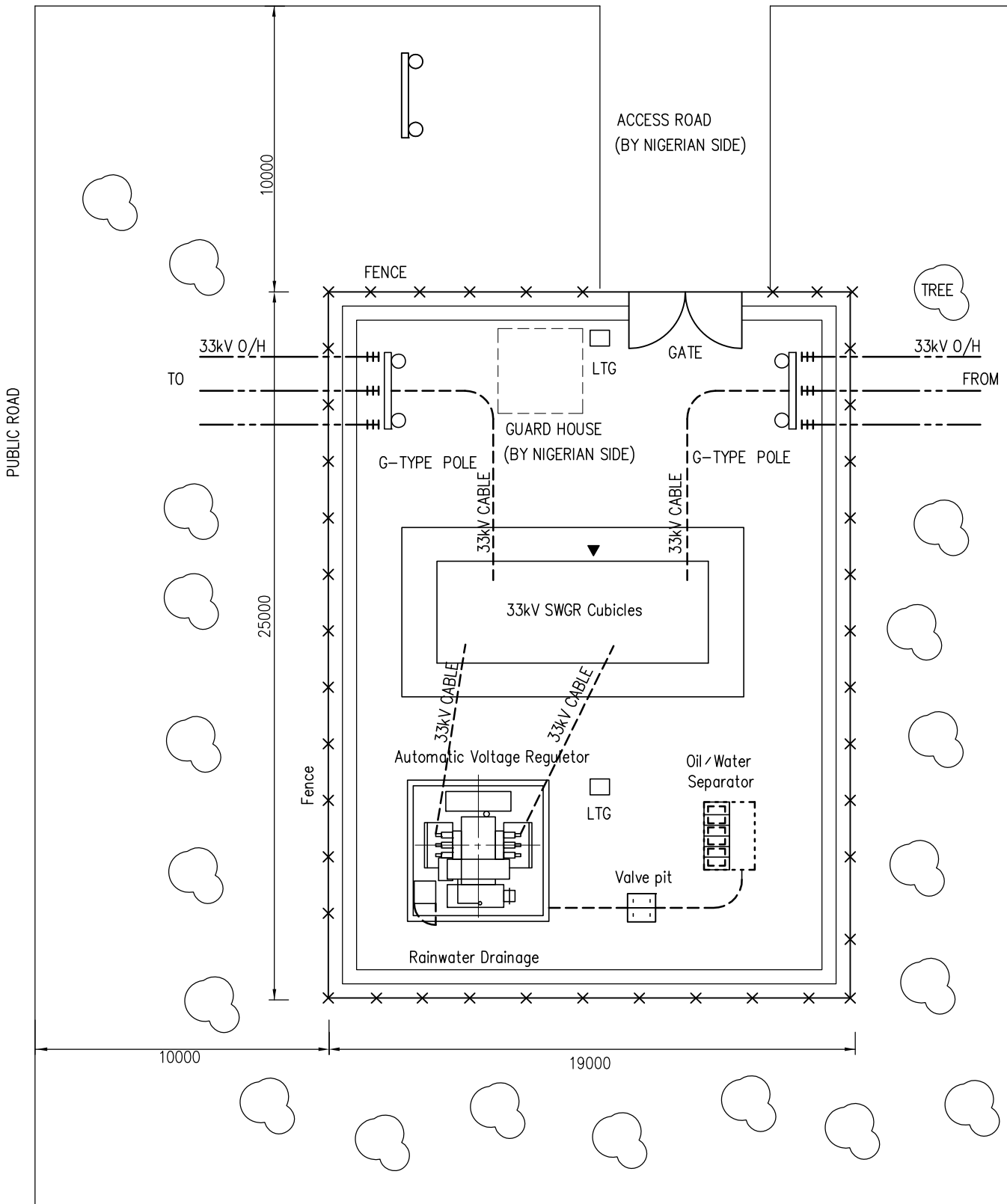
DWG No. IC-S-02: SINGLE LINE DIAGRAM OF BOOSTER STATION (IBEDU IBIAIKOT CLAN IN AKWA IBOM STATE)

DWG No. IC-S-02: ブースター・ステーション単線結線図 (アクワ・イボム州イベドゥ・イビアイコット・クラン地区)

TO IBAKANG



PUBLIC ROAD



S=1/200

DWG No. IC-S-01: SITE LAYOUT PLAN OF BOOSTER STATION
(IBEDU IBIKOT CLAN IN AKWA IBOM STATE)

DWG No. IC-S-01: ブースター・ステーション機器配置図
(アクワ・イボム州イベドゥ・イビアコット・クラン地区)