

第 13 章 GIS データベース

第 13 章 GIS データベース

13.1. GIS システムの導入

本調査では、ザンビア国地方電化マスタープランを作成するために GIS システムを有効活用する。GIS システムはデジタル地図情報システムであり、地図上で様々なデータを取り扱うことができるため、本調査において非常に実用的であり効率的な作業を行うことが可能となる。様々な GIS システムが存在するが、ザンビア国では GIS システムの 1 つである ArcGIS システムを用いているため、本調査でも ArcGIS ソフトを用いて GIS データベースを構築する。

13.2. GIS データベース

13.2.1. GIS システムの活用状況

本調査カウンターパート機関のうち、地方電化庁の PC にのみ最新版の ArcView9.1 がインストールされているが、エネルギー・水資源開発省(MEWD)エネルギー局(DoE)では GIS システムを使用しておらず、PC へのインストールも行われていない。また、本プロジェクトの関連機関である ZESCO では、配電線データを管理するために、ArcView と異なる GIS システムを使用している支店も一部あるが、データ形式が ArcGIS と異なるためデータ統合が困難であり、全社統一で使用しているシステムでないため、本調査での活用は難しい。

一方、地方電化庁 (REA) では、プロジェクト開始当初はソフトウェアは保持するものの、ArcView を扱える者がおらず、効活用はされていなかったが、GIS を活用した計画を立てるためにプロジェクト実施期間中に GIS エキスパートを採用し、GPS を活用したデータ収集から GIS 上での計画実施など、本格的な GIS の有効活用を行い始めている。REA が採用した GIS エキスパートは水道計画を GIS を用いて実施した経験を持ち、GPS の有効活用を含め、GIS に関する豊富な経験を持つ。

概して、ザンビア国の電力関連機関における現状では、GIS ソフトの活用範囲および操作可能な職員も限定されているが、地方電化庁の取り組みは好事例であると言える。

13.2.2. 既存の GIS データベース

調査団は第 1 回現地調査時に、地方電化庁から GIS データベースを入手した。この GIS データベースには行政地区境界・道路などの基本的情報が含まれており、地方電化マスタープランを作成するにあたり、最低限のデータは確保できた。入手した既存 GIS データベースを基礎 GIS データベースとして有効活用し、GIS ソフトを用いた地方電化マスタープランを作成する。

地方電化庁から入手したデータは、省庁ごとにフォルダ管理されており、各省庁が独自に作成したデータを統合していることがうかがえる。ただし、それぞれのデータ取得年、GIS データ作成年、作成者、データ作成のためのベース地図等は不明であり、データの精度に差があると推測される。例えば、ある村落データと湖を同時に表示させた時に、湖の中に村落が存在する

ように表示されるなど、GIS データ作成時の基本データが異なるために生じたと考えられる誤差がある。省庁フォルダのみ存在し、GIS データが存在しないものもある。

第 2 回現地調査時には、JICA により実施されたザンビア国保健施設センサス(2004 年～2006 年)調査結果データを入手した。この調査では、本調査団が第 1 回調査時に入手した GIS データに含まれる 1 つの地図データ上に、全国の保健施設調査結果をデータベース化している。以下に、第 1・2 回現地調査時に入手した GIS データリストを示す。

表 13-1 第 1 回現地調査時に入手した GIS データベース

省庁名	データベース項目
農業協同省	耕地区域、農場、再定住地域
通商産業省	—
地域開発福祉省	—
教育省	小学校(電化、未電化、水道なし)、中学校、ビレッジセンター、道路(幹線道路、一般道路)、国立公園、鉄道、河川(大型、一般別)、湿地帯、ダム、排水路、行政区域(国境、州境、郡境)
電力水資源省	エネルギー局 電力系統(330kV～11kV、将来計画含む)、水力発電所(将来計画含む)、ディーゼル発電所(将来計画含む)、変電所(将来計画含む) 水資源局 カフェ川流量データ、カフェ川流域データ、ザンベジ川流域データ(気候、年間降雨量、湖蒸発、流れ込み量、耕作期間、7 月の気温、11 月の気温、急流箇所)、環境影響評価、環境保護指定区域、野鳥保護区域、カフェ湖・湿地帯、ザンベジ湖・湿地帯、湖
保健省	—
内務省	—
国土省	—
地方政府住宅省	—
鉱山資源開発省	各種鉱山・資源データ
観光環境天然資源省	森林、草原、シロアリの巣、行政区域、道路、河川、鉄道
公共事業省	—
国家統計局	行政区域、選挙区、道路(幹線道路、主要道路、一般道路)、アフリカ大陸南部国境

JICA 調査団作成

表 13-2 第 2 回現地調査時に入手した GIS データベース

省庁名	データベース項目
保健省	保健医療施設、小学校、行政区域

JICA 調査団作成

フォルダ管理された複数の省庁のフォルダに異なる道路データが存在する場合がある。GIS ソフト上で、レイヤとしてそれらを重ね合わせると、道路の位置が重なり合わず、一致しない場合がある。このような場合、データベース使用者としては、どの道路データを使用すれば良い

か判断が難しい。しかし、どのデータも本調査の目的である地方電化マスタープラン作成レベルであれば有効であると考えられるデータ精度であったため、使用する基本データを固定し、そのデータの位置に基づき新規データベースを作成した。

地方電化マスタープランを作成するにあたり、配電線は一般的に道路に沿って設置されるため道路情報は非常に重要である。国土省で購入した 1/250,000 の紙地図と GIS 道路データを比較したところ、多くの場合において GIS データは紙地図の道路よりも情報が少ない。従って、配電計画を行うために必要な道路情報は紙地図で確認する必要がある。一方、参考とした紙地図も約 20 年前の 1986 年に発行されており、新しい道路の建設や変更の可能性も否定できない。

今回入手した GIS データベースには高低差を考慮できる等高線データは含まれていない。地方電化マスタープラン作成のための配電システムコスト見積りや最適化には配電線の距離が必要となる。正確な距離を求めるためには標高を考慮しなければならないが、既存標高データが存在せず、ザンビアは比較的なだらかな平地が多いことから、本調査では平面データのみを用いて距離を概算する。

13.2.3. GIS データの座標系

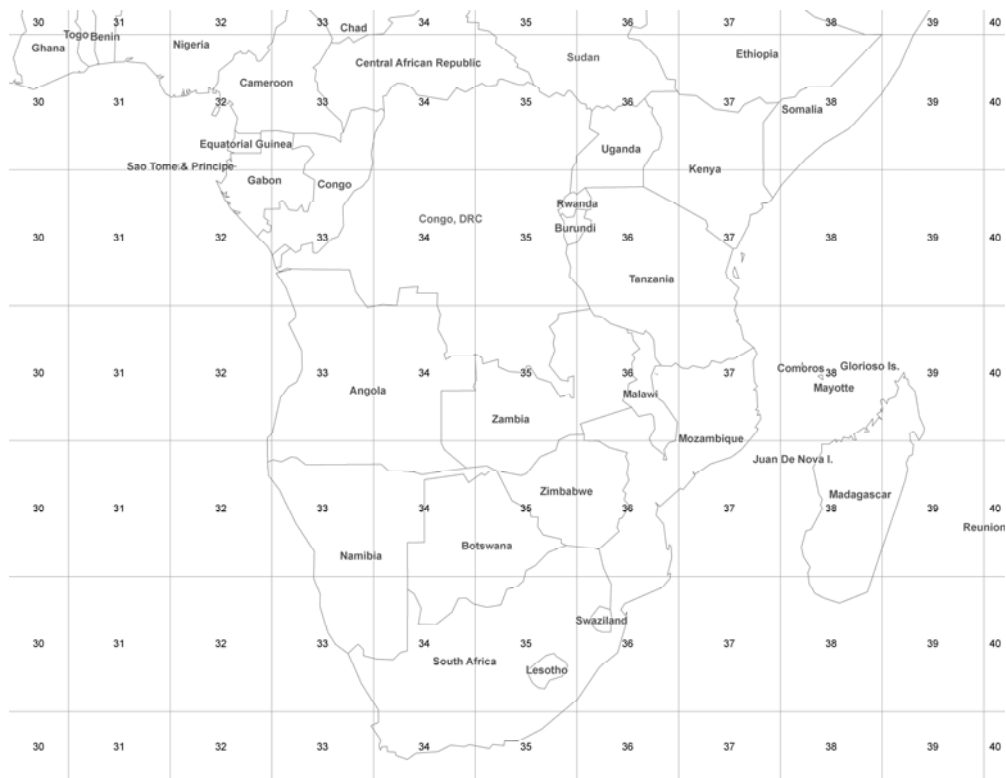
GIS データベースには基礎となる座標系が多数存在するが、今回入手したデータは作成者により座標系が指定されておらず、ArcGIS が自動的に割当てする座標系「GCS_Assumed_Geographic」(経緯度と仮定)が定義されていた。GIS データベースの適正表示および作業効率化のためには、座標系の定義が必要である。

国際標準的に使用される UTM(ユニバーサル横メルカトル)座標系で描写されたアフリカ南部地図と今回入手した座標指定のない GIS データを同時に表示させ比較したところ、両者がほぼ一致したため、この GIS データは UTM 座標系に基づき構築されていると推測できる。したがって本調査では GIS データを UTM 座標系にすべて統一し、この座標系へ変換を行った。なお、地理座標系は GPS で標準採用されている WGS1984 (World Geodetic System) を用いた。

UTM 座標系は、主に 1/10,000~1/200,000 程度の大縮尺の地図表示によく用いられる。UTM 座標系とは、地球を赤道(緯度)で 2(N と S)、中央子午線(経度)で 60 のゾーンに分割する手法で、経度差 6° (東西 360km)の範囲で示される 1 ゾーンに属するデータであれば、1 ゾーン内の歪は設計上 6/10,000 以内である。

1 ゾーン内の地図は理論的に切れ目なく表示できるが、異なるゾーンの境界には、理論上地図の繋がらない裂け目が発生する。ArcView において、この裂け目は表示されないが、これらは誤差として蓄積されるため、異なるゾーン間の取り扱いには注意が必要である。また、UTM 座標系は、極地域の表示には不向きであるが、ザンビア国の場合は、この地域にあてはまらないため問題とならない。

図 13-1に示すとおり、ザンビア国はUTM座標系のZONE 34SからZONE 36Sに属する。ザンビアの中心部の多くはZONE 35Sに属しているため、基本となる座標系をZONE 35Sと設定し、距離計測時など必要に応じてその他の座標系への変換を行った。



JICA 調査団作成

図 13-1 アフリカ南部地方の UTM 座標系ゾーン

13.2.4. 新たに取得した GIS データ

本調査では上記既存 GIS データに加え、地方電化マスタープラン作成に特化したデータの収集を行う。これまでの調査で収集し、GIS システムに追加構築されたデータは以下の通りである。

- 33kV～11kV までの既存中圧配電系統
- RGC データの収集

地方電化マスタープラン作成では、既存電力系統、特に中圧配電系統と、村落社会(RGC)データが重要となる。表 13-1に示したGISデータベースに含まれる電力系統データは改修が必要であり、中圧配電系統データは多くの場合不足していた。

地方電化マスタープラン作成のためには、村落の既電化・未電化がわかる程度のおおまかな地図データで十分であるため、ZESCOの地方支社に 1/250,000 の紙データを配布し、この地図上に送電線・配電線の位置を記入してもらった。このデータに基づき、GISシステム上で中圧配電線データを新規に入力した(図 13-2)。送電線データの多くが既存データベースに含まれていたが、ルートの微調整や追加を含めた変更を加えた。

また、RGCデータとして、第 2 回現地調査における地方部ワークショップで回収した電化候補地RGCリストを、GISシステムにデータベース化した(図 13-3)。これには電化候補RGCの位置とRGCの電化優先順位や社会状況などの概要データが含まれている。

最終的には、これらをデータベース化し、各RGCの需要想定、電化モード、電化年度、配電線延伸計画等を含むGISデータベースとして構築した（図 13-4）。

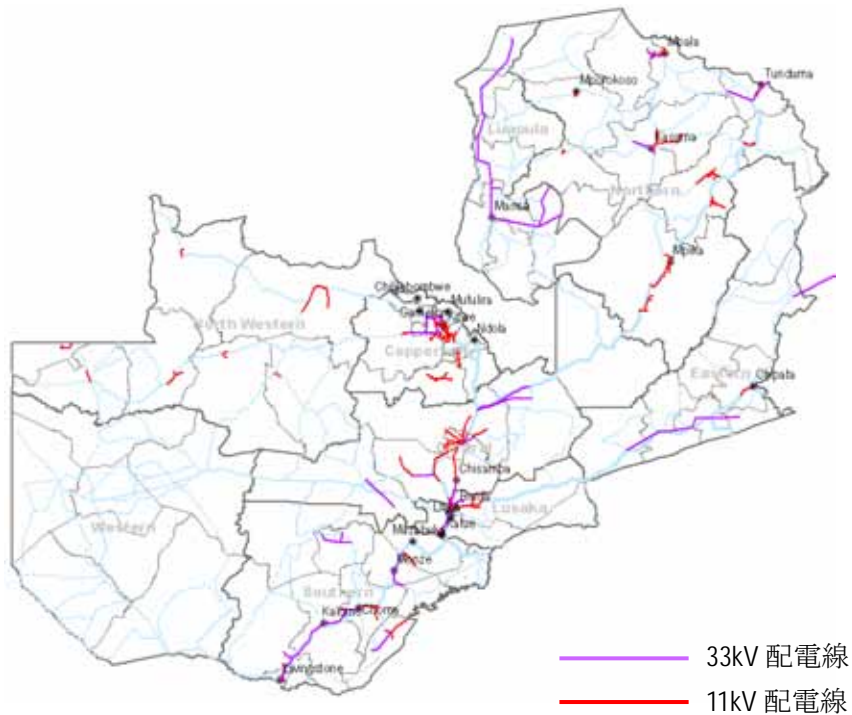


図 13-2 第 2 回現地調査時まで ZESCO より収集した既存中圧配電系統(33kV、11kV)

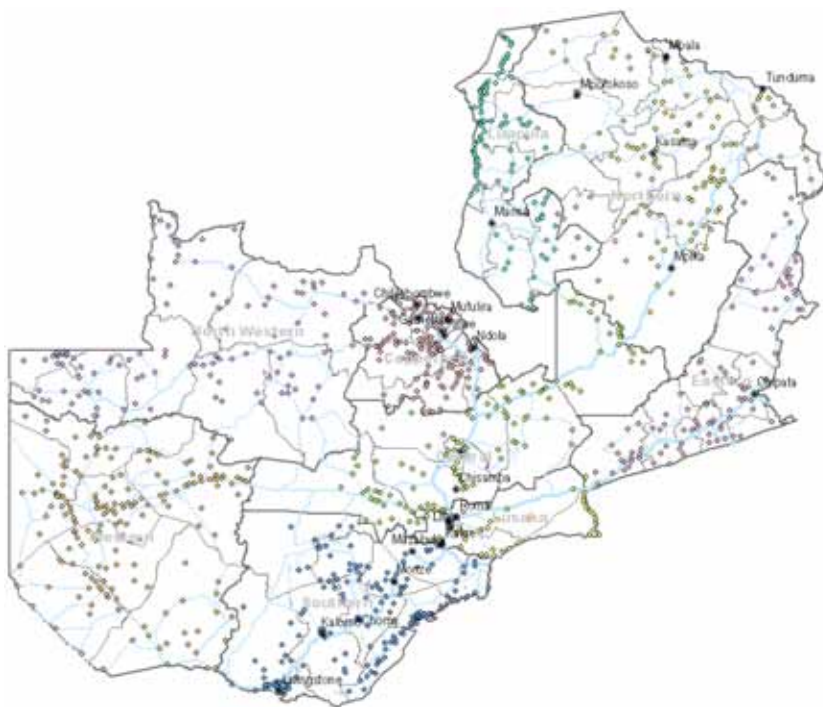


図 13-3 地方部ワークショップで提案された電化候補 RGC

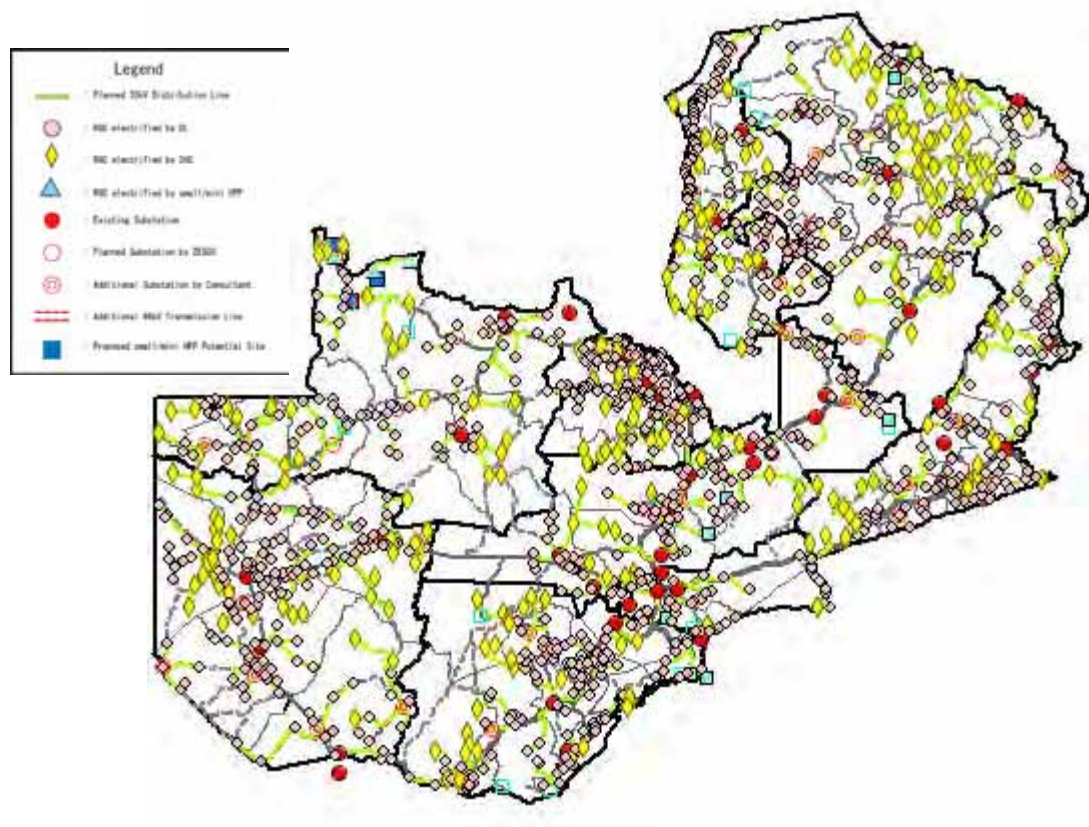


図 13-4 本案件で構築された地方電化計画データベースの例

13.2.5. GIS 研修

2007 年 11 月 9 日と 12 日の 2 日間にわたり REA の会議室において、GIS 研修を実施した。REA は GIS を積極的に活用するために、経験のある GIS エキスパートを採用し、実際の計画に用いている。研修の参加者は DOE、REA、ZESCO からの合計 15 名であり、研修内容は、主に ArcView の基本操作やデータ収集時の GPS デバイスの活用方法についてである。GIS は地図上に実際の計画を表示できプロジェクトを容易に認識できることから、参加者は GIS の有効性を認識し、熱心に研修を受講していた。GIS 活用に関する問題点としてライセンス不足が挙げられる。カウンターパートのうち、ArcView のライセンスを保持する機関は REA のみであり、データ更新や共有が困難な状況である。



図 13-5 GIS 研修

第 14 章 2030 年までの地方電化 マスタープラン

第 14 章 2030 年までの地方電化マスタープラン

14.1. 地方電化マスタープラン構築の目的と手順

ザンビアでの地方電化プロジェクトを推進するにあたり、電化対象、電化順序、電化手法、電化スケジュール、及び必要となる予算を明確にした系統的な実施計画が必要である。そこで、下記のポリシーに基づき、系統的な電化実施計画を 2030 年までの地方電化マスタープランとして構築することにした。

- 理論的かつ客観的で、数値に基づく説得力のあるマスタープランを立案する
- 相手国政府の意見、慣例等を尊重する：地方分権化に基づく計画立案
- 現実的な資金計画を提案する

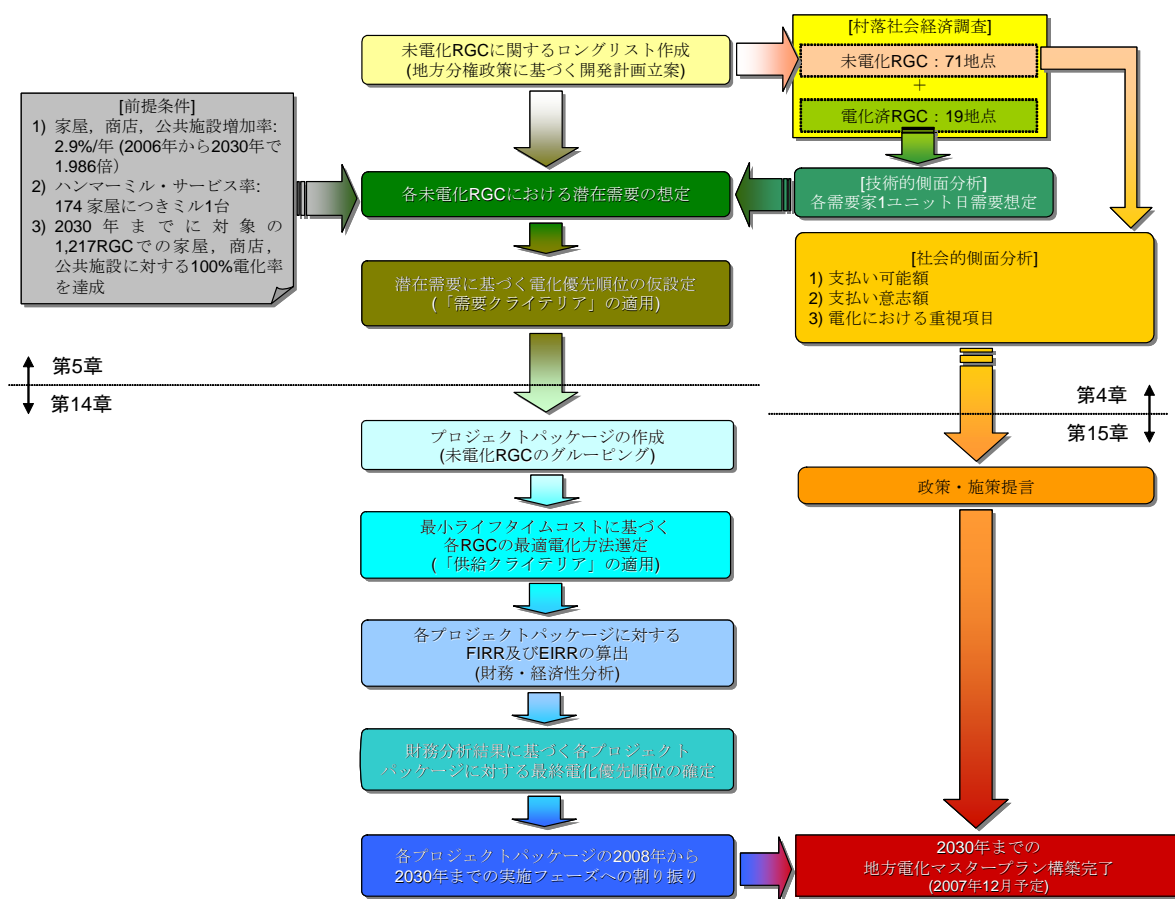


図 14-1 地方電化マスタープラン構築フローチャート

地方電化マスタープランの構築フローチャートをに示す。第 4 章で既述のとおり、マスタープランではルーラル・グロース・センター(RGC: Rural Growth Center)を電化対象とした。全 9 州都を廻って開催したワークショップにて郡開発担当者から提出されたデータを基に、1,217 箇所の RGC を電化候補として選定・ロングリストした。この手順が「地方分権化に基づく計画立

案」である。その後、基礎統計データ及び村落社会経済調査により 19 箇所の既電化 RGC から収集したデータを基に、1,217 箇所の未電化 RGC の潜在日最大需要を想定した。この潜在日最大需要の大きい順番に並べることで、1,217 未電化 RGC の仮の電化優先順位を設定した(第 5 章・表 5-11 参照)。この手順が「需要クライテリア」の適用である。

次に、1 本(ルート)の送配電線延伸により電化可能な未電化 RGC を、グループ化してプロジェクト・パッケージに纏めた。この各プロジェクト・パッケージにおいて、送配電線延伸距離を短くしていき、送配電線から切り離された RGC は他の電化モード(太陽光, ミニ水力, もしくはディーゼル)で電力供給すると想定し、複数のケースに分割を行った。全ての分割ケースに対して、各電化モードでの単位ライフタイム・コスト(US\$/kWh)を算出し、この値が最小となる電化モードを各プロジェクト・パッケージの最適ケースとして選定した。この手順が「供給クライテリア」の適用であり、各 1,217 未電化 RGC への最適電化モードの選定方法である。

全てのプロジェクト・パッケージの各最適ケースに対して、財務指標すなわち財務的内部収益率(FIRR: Financial Internal Rate of Return)及び経済的内部収益率(EIRR: Economic Internal Rate of Return)を計算し、この財務指標の大きさの順序で最終電化優先順位を決定することにした。最後に、2008 年から 2030 年までの 22 年間、毎年のプロジェクト実施費用が均等となるように、プロジェクト・パッケージのプロジェクト・フェーズ(1 年単位)への配分を実施した。上記手順の総称が「技術的側面分析」である。

この「技術的側面分析」に加えて、支払い可能額, 支払い意志額, 電化における重視項目などを評価する「社会的側面分析」を、村落社会経済調査にて収集したデータを用いて実施した(第 4 章参照)。

本章では、“プロジェクト・パッケージの作成”以降の「技術的側面分析」にて適用した手法及び分析結果について説明を行う。「社会的側面分析」結果を基に、関係者との協議により作成した政策提言は、マスタープランの結果の一部として第 15 章にて記述する。

14.2. プロジェクト・パッケージの作成とケースへの細分

第 5 章で既述のとおり、1,217RGCに対する仮の優先順位付けを、潜在需要の大きさにて実施した(「需要クライテリア」の適用)。この仮の優先順位に基づき、プロジェクト・パッケージの作成(送配電線延伸による電化対象RGCのグループ化)を行った(図 14-2参照)。プロジェクト・パッケージの作成は、電化優先順位の高いRGCより順次実施した。優先順位の最も高いRGCまで送配電線を延伸するルート上に他の未電化RGCが存在する場合、これらのRGCも当該送配電線延伸プロジェクトにて電化されると想定し、全てのRGCをグループ化してプロジェクト・パッケージとして扱うことにした。

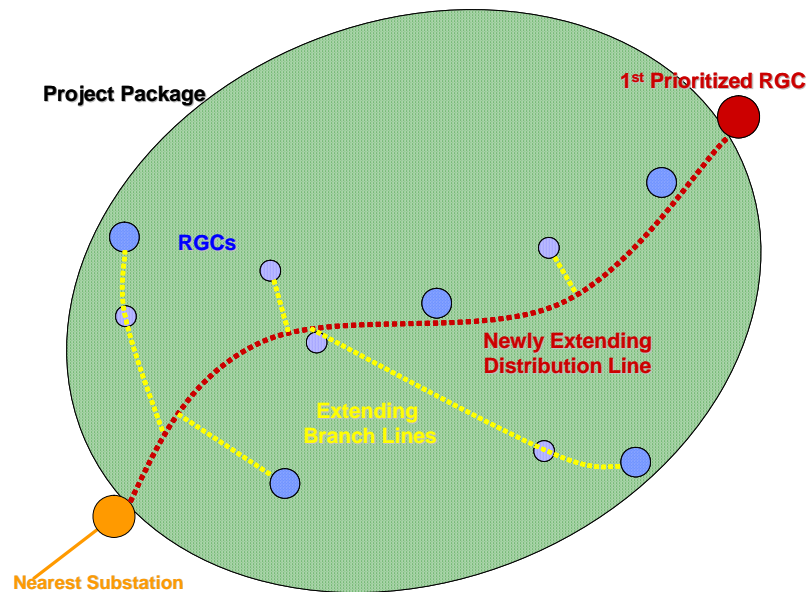


図 14-2 プロジェクト・パッケージの概念

次に、各プロジェクト・パッケージにて、送配電線延伸距離を短くしていき、複数のケースに細分する。このケースへの細分手順を、図 14-3に示す。例えば、Case 1 では全てのRGCが送配電線に接続されている。Case 2 では、RGC#1 が送配電線網から切り離され、独立電源(太陽光、ミニ水力、もしくはディーゼル)にて電化されることになる。Case 3 では、RGC#2 も切り離され、独立電源での電化対象となる。Case 4 では、更にRGC#3 も独立電源での電化対象となる。最後に、Case 5 ではRGC #5 だけが送配電線で電化され、他のRGCは全て独立電源で電化されるケースとなる。

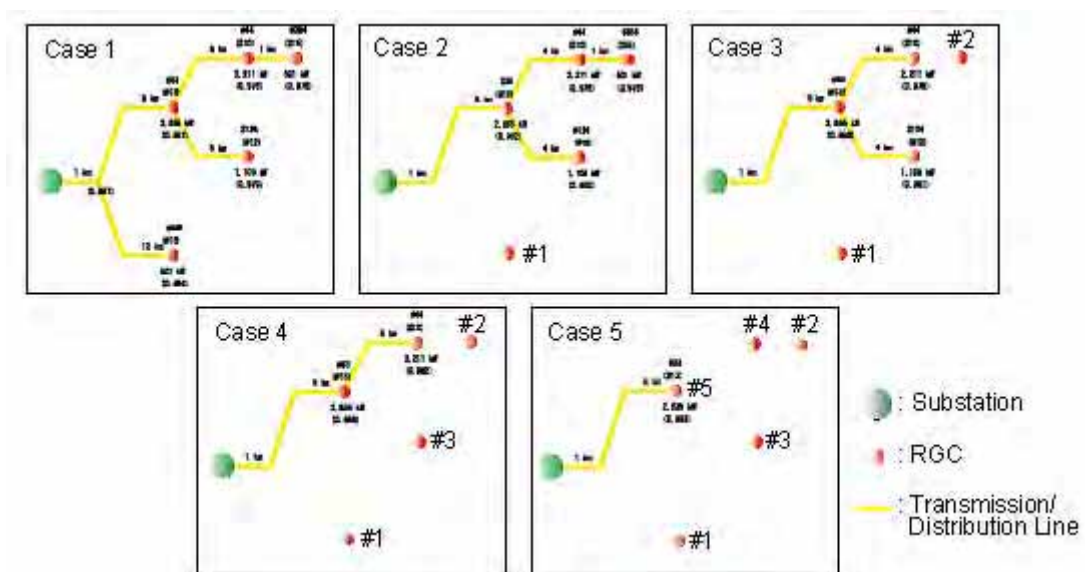


図 14-3 プロジェクト・パッケージのケースへの細分手順

これらのプロセスの結果、1,217 未電化 RGC は 180 のプロジェクト・パッケージにグループ化され、180 プロジェクト・パッケージは 835 のケースに細分された。次のステップでは、各プロジェクト・パッケージの最適ケース(各 RGC に対する最適電化モード)を選定する。

14.3. 各 RGC に対する最適電化モード選定

14.3.1. 単位ライフタイム・コストの定義

各 RGC に対する最適電化モード、すなわち各プロジェクト・パッケージに対する最適ケースを選定するには、選定基準が必要となる。一般的に、財務指標(FIRR 及び EIRR)が選定基準として考えられる。しかしながら、太陽光(ソーラー・ホーム・システム)については、顧客が機材を購入して維持運営管理も独自に実施することを想定している。よって、このモードによる電化事業では収入が無く、機材購入・設置費用及び維持運営管理費用のみが計上されることから、財務指標が常に負値となり、今回の選定基準としては適用できない。

そこで、代替選定基準として“単位ライフタイム・コスト現在価値(US\$/kWh)”を導入することにした。“単位ライフタイム・コスト現在価値”の計算は、式 14-1 による。

Unit Life Time Cost in Net Present Value (US\$/kWh)

$$=F_{NPV}\{[\text{Construction/Initial Cost (US\$)}+\text{Total O\&M Cost for Life Time (US\$)}]\}$$

$$\div \text{Total Amount of Electricity Consumable during the Life Time (kWh)} \quad (\text{式 14-1})$$

$F_{NPV}\{X\}$: Function of converting value of X into the Net Present Value (US\$)

最初に、各電化モードの初期費用/建設費用と設備寿命(ライフタイム)までの維持運営管理費用を現在価値(US\$)にて算出する(“ライフタイム・コスト総額現在価値”)。次に、各電化モードの設備寿命までに、需要家が消費可能な電力量(kWh)を算出する(“ライフタイム消費可能電力総量”)。さらに、“ライフタイム・コスト総額現在価値”を“ライフタイム消費可能電力総量”で除した“単位ライフタイム・コスト現在価値”を、各電化モードに対して計算する。最後に、各RGCに対して最小の“単位ライフタイム・コスト現在価値”となる電化モードを、最適電化手法として選定する。これにより、プロジェクト・パッケージ毎の最適ケースが同時に選択される。前提条件として用いた、各電化モードの想定設備寿命を表 14-1に示す。

表 14-1 各電化モード想定設備寿命

Electrification Mode	Life Time
1) Transmission/Distribution Line	30 years
2) Solar Home System	15 years for SHS Panel 5 years for Battery
3) Mini-Hydro	40 years
4) Diesel Generator	20 years

14.3.2. 最適電化モード選定結果

各電化モードの単位ライフタイム・コスト現在価値を、180 プロジェクト・パッケージから細分された 835 ケース全てに対して計算し、この値が最小となるケースを各プロジェクト・パッケージの最適電化手法として選定した。プロジェクト・パッケージの各電化モードの組み合わせ状況は、表 14-2に示すとおりである。配電線延伸と太陽光(56 プロジェクト・パッケージ)、及び送電線と配電線延伸(55 プロジェクト・パッケージ)の組み合わせが、過半数を占める。また、本調査にて踏査した 29 箇所のマイクロ/ミニ水力開発候補地点のうち、経済性があるのは 3 箇所のみである。しかも、水力地点を開発するだけでプロジェクト・パッケージ内の潜在需要を全て賄えるのは 1 パッケージのみであり、他の 2 パッケージは配電線延伸及び太陽光発電との抱き合わせとなる。ディーゼル発電も電化モードの選択肢として検討したが、燃料費が高価すぎることから、どのプロジェクト・パッケージ(ないしはRGC)でも選択されない結果となった(“Appendix-E Current Situation of Diesel Generation in Rural Area” 参照)。

表 14-2 プロジェクト・パッケージの各電化モード組み合わせ状況

Combination of Electrification Mode				Project Package
Transmission	Distribution	SHS	Mini-Hydro	
○	○			55 (30.6%)
○	○	○		27 (15.0%)
	○			39 (21.7%)
	○	○		56 (31.1%)
	○	○	○	1 (0.6%)
		○	○	1 (0.6%)
			○	1 (0.6%)
-	-	-	-	180 (100.0%)

RGC及び一般家屋数を各電化モードで集計した結果を、表 14-3に示す。約 80%のRGC及び 95%の一般家屋が、送配電線延伸により電化される。3 箇所のミニ水力発電により電化されるのは、僅か 4RGC・9,702 家屋となる。また、太陽光発電マーケットとして抽出できた 241RGCを、州毎に表 14-6 中に示す。

表 14-3 電化モード別 RGC 及び一般家屋数

Electrification Mode	RGC	HH
Transmission/Distribution Line Extension	972 (79.9%)	1,008,622 (94.5%)
Solar Home System Installation	241 (19.8%)	49,405 (4.6%)
Mini-Hydro Power Development	4 (0.3%)	9,702 (0.9%)
Total	1,217 (100.0%)	1,067,729 (100.0%)

14.4. プロジェクト・パッケージの最終電化優先順位

14.4.1. 財務指標の算出

180 プロジェクト・パッケージ(各最適ケース) 全てに対して、財務指標(FIRR及びEIRR)を算出した。算出に際して用いた前提条件を、表 14-4に示す。太陽光発電による電化対象RGCを含むプロジェクト・パッケージについては、この部分を除外して財務指標の算出を行った。これは既述のとおり、太陽光発電設備の維持運営管理は所有者自身が行うことを前提としており、電化事業としての収益がないことから、財務指標は常に負値となるためである。

表 14-4 財務指標算出の前提条件

Monthly Unit Electricity Consumption (kWh)		Tariffs		K	US \$	
Households	163	Metered Households				
Commercial Customers	163	0-300 kWh	102	0.026		
Hammer Mills	5,931	301-700 kWh	145	0.036		
Public Facilities		>700 kWh	236	0.059		
1) Basic/Primary School	331	Monthly fixed charge	8,475	2.12		
2) High/Secondary School	54					
3) Tertiary School	1,609	Commercial Tariffs		245	0.061	
4) Hospital	12,904	Monthly fixed charge	43,841	10.96		
5) Health Center/Clinic	337	Social Tariffs		201	0.050	
6) Police Office	125	Monthly fixed charge	34,839	8.71		
7) Post Office	144					
8) Church	58	Annual Increase Rate				
9) Mosque	58	Households		2.9%		
10) Community Center	455	Commercial Consumers		2.9%		
11) Agriculture Depot	215	Social Consumers		2.9%		
12) Orphanage	250	A Unit Hammer Mill Service Ratio (HH/HM)	174			
13) Central Government Office	181	Annual Tariff increase		1.0%		
14) Provincial Government Office	438	Zesco Collection Efficiency		90%		
15) District Government Office	696	Operation Costs				
16) Other Local Administration Office	438	Percentages of Initial Capital Cost				
17) Court	297	DL	SHS	Diesle	Hydro	
18) Other (Average)	297	Operation & Maintenance	1.00%	1.00%	0.024 US\$/kWh	0.024 US\$/kWh
		Customer care	0.10%	0.00%	0.10%	0.10%
		Overheads	0.10%	0.00%	0.10%	0.10%
		Depreciation	3.3%	6.60%	5.00%	2.50%
		Fuel Cost	-	-	0.27 US\$/kWh	-
		Bulk Supply Tariff				
			K	US \$		
		Increase pa	65	0.016		
		Inflation Rate				
		Foreign Currency		2%		
		Domestic Currency		8%		

	K	US\$
Exchange rate	4,000.00	1.00
Standard Conversion Factor		0.892
Conversion Factor for Unskilled Labor		0.70
Current Monthly Average Cost for Alternative Energy		
	K	US \$
Household & Business Entity	65,534	16.38
Willingness to Pay		
	K / Month	US\$ / Month
Households	37,197	9.30
Discount Factor		
		12.00%

14.4.2. 財務指標によるプロジェクト・パッケージ最終電化優先順位付け

プロジェクト・パッケージの最終電化優先順位は、FIRR(太陽光による電化部分を除いて算出)によって設定した。これは、プロジェクトの経済性及び融資への返済可能性を判断するのに、FIRR が最適と考えられるためである。各プロジェクト・パッケージの最終電化優先順位を、単位ライフタイム・コスト現在価値、プロジェクト・コスト、FIRR、EIRR と共に、表 14-5 に示す(財務指標の計算手順例は Appendix-F 参照)。

地域や州間で電化のバランスをとらなければならない場合を想定し、FIRR に基づくプロジェクト・パッケージの電化優先順位を州毎に纏めたものを、表 14-6 に示す。各 RGC の最適電化モードも、表 14-6 に明示する。表 14-7 は、各電化モードで電化されるプロジェクト・パッケージ数及び RGC 数を、州毎に纏めたものである。

表 14-7 プロジェクト・パッケージ数及び RGC 電化モード内訳の州別集計

Province	# of PP	# of Elec. RGCs by DL	# of Elec. RGCs by SHS	# of Elec. RGCs by Hydro	Total # of RGCs
Central	19	105	19		124
Copperbelt	16	105	24		129
Eastern	25	104	18		122
Luapula	18	98	23		121
Lusaka	5	36	4		40
Northern	32	140	55		195
North-Western	18	94	24	4	122
Southern	21	140	33		173
Western	26	150	41		191
Total	180	972	241	4	1,217

14.5. プロジェクト・パッケージ実施フェーズ

表 14-8 に示すとおり、180 プロジェクト・パッケージを実現するには US\$11 億(1,320 億円)以上が必要となる。これは、2008 年から 2030 年までの 22 年間、毎年約 US\$5,000 万(60 億円)の投入が必要とすることである。

表 14-8 各電化モード別プロジェクト費用総計(2008 年-2030 年)

Electrification Mode	Cost in US\$
Transmission/Distribution Line Extension	1,022,385,240 (92.7%)
Solar Home System Installation	58,489,689 (5.3%)
Mini-Hydro Power Development	22,210,313 (2.0%)
Total	1,103,085,242 (100.0%)

180 プロジェクト・パッケージを電化優先順位に応じて、均等年間プロジェクト費用(US\$5,000 万)で 1 年を単位とする 22 実施フェーズに分割した結果を、表 14-9 に示す。

表 14-5 プロジェクト・パッケージ最終電化優先順位 (1/2)

FIRR Ranking	Substation	Province	Feeder & Package	Trans./Dist. Line Cost (US\$)	SHS Cost (US\$)	Hydro Cost (US\$)	Total Project Package Cost	Least Life Time Cost	Project Package FIRR	Project Package EIRR
1	Isoka	Northern	1 - 1	673,272			1,663,395	0.0092	22.0%	59.9%
2	Azele	Eastern	2 - 2	1,899,936			1,899,936	0.0060	20.5%	57.5%
3	Kapiri Mposhi	Central	2 - 2	2,701,296			2,701,296	0.0064	18.1%	50.2%
4	Kansunswa	Copperbelt	1 - 8	4,522,824			4,522,824	0.0078	13.2%	35.1%
5	Azele 2	Eastern	2 - 1	2,596,212			2,596,212	0.0080	12.1%	34.1%
6	Azele	Eastern	1 - 2	1,608,120			1,608,120	0.0080	12.0%	33.9%
7	Azele 3	Eastern	1 - 2	3,388,392			3,388,392	0.0082	11.5%	32.4%
8	Isoka	Northern	2 - 1	747,576	1,243,873		1,991,449	0.0167	11.0%	29.5%
9	Azele 1	Eastern	1 - 5	3,600,612			3,600,612	0.0085	11.0%	31.1%
10	Ndola 1	Copperbelt	1 - 4	3,675,672			3,675,672	0.0087	10.8%	29.5%
11	Lundazi	Eastern	3 - 2	2,733,588			2,733,588	0.0094	9.5%	26.1%
12	Chipata	Eastern	2 - 2	4,280,904	416,277		4,697,181	0.0100	9.2%	26.3%
13	Mbereshi	Luapula	1 - 3	2,620,728	622,820		3,243,548	0.0116	9.1%	22.2%
14	Azele 5	Eastern	1 - 3	7,189,452			7,189,452	0.0096	8.7%	25.6%
15	Kasama 1	Northern	1 - 2	4,137,372	463,813		4,621,185	0.0105	8.7%	24.9%
16	Senanga	Western	1 - 1	2,146,932			2,146,932	0.0102	8.5%	23.3%
17	Mbereshi	Luapula	2 - 1	1,854,468			1,854,468	0.0100	6.4%	23.9%
18	Kitwe	Copperbelt	1 - 3	2,269,080	368,850		2,637,930	0.0114	8.2%	22.6%
19	Azele 2	Eastern	1 - 3	4,538,160			4,538,160	0.0101	8.2%	23.8%
20	Luwingu	Northern	3 - 3	1,395,468			1,395,468	0.0103	7.7%	23.2%
21	Mporokoso	Copperbelt	3 - 2	2,048,868	80,283		2,129,151	0.0107	7.6%	22.8%
22	Mongu 2	Western	2 - 3	5,644,512	460,417		6,104,929	0.0112	7.5%	22.1%
23	Nchelenge	Luapula	1 - 4	2,087,748	364,872		2,452,620	0.0127	7.5%	19.1%
24	Azele 3	Eastern	2 - 1	2,509,596			2,509,596	0.0105	7.5%	22.6%
25	Azele 1	Eastern	2 - 2	3,545,532	1,139,130		4,684,662	0.0130	7.1%	21.9%
26	Mongu 2	Western	1 - 3	4,102,704	219,028		4,321,732	0.0114	7.1%	20.9%
27	Mumbwa	Central	1 - 3	2,034,072	684,666		2,718,738	0.0133	7.0%	21.3%
28	Nchelenge	Luapula	2 - 4	4,227,552	225,395		4,452,947	0.0121	6.8%	19.1%
29	Nakonde	Northern	1 - 2	3,076,272	1,064,965		4,141,237	0.0154	6.7%	16.6%
30	Mongu	Western	1 - 4	3,890,700			3,890,700	0.0119	5.9%	19.0%
31	Muzuma 2	Southern	2 - 1	3,703,968			3,703,968	0.0125	5.6%	17.7%
32	Luwingu 3	Northern	2 - 5	4,202,496			4,202,496	0.0126	5.5%	17.4%
33	Samfya 2	Luapula	2 - 2	2,752,596			2,752,596	0.0139	5.0%	14.4%
34	Luano	Copperbelt	1 - 3	2,387,772	284,120		2,671,892	0.0148	4.9%	15.5%
35	Mbereshi 1	Luapula	2 - 5	6,313,140	559,897		6,873,037	0.0147	4.9%	15.2%
36	Mbalala	Northern	2 - 4	5,112,504	2,547,823		7,660,327	0.0174	4.8%	17.1%
37	Pensulo	Central	1 - 1	599,616			599,616	0.0146	4.6%	13.7%
38	Mporoko	Eastern	1 - 1	1,486,296			1,486,296	0.0139	4.6%	14.4%
39	Azele 4	Eastern	2 - 3	5,366,628	341,988		5,708,616	0.0140	4.6%	16.4%
40	Kabwe 1	Central	1 - 3	4,443,228			4,443,228	0.0136	4.5%	16.0%
41	Solwezi	North-Western	1 - 1	3,196,692			3,196,692	0.0134	4.5%	16.3%
42	Senanga	Western	3 - 3	4,424,004			4,424,004	0.0138	4.4%	15.6%
43	Luwingu 2	Northern	2 - 5	6,526,008			6,526,008	0.0135	4.4%	16.3%
44	Victoria Falls	Southern	3 - 1	1,662,120	1,365,257		3,027,377	0.0213	4.4%	16.0%
45	Kabwe 2	Central	1 - 2	5,905,008			5,905,008	0.0137	4.3%	15.9%
46	Luano	Copperbelt	2 - 4	2,782,080	512,429		3,294,509	0.0165	4.3%	13.8%
47	Senanga 3	Western	1 - 2	5,513,508			5,513,508	0.0141	4.2%	15.2%
48	Ndola	Copperbelt	1 - 3	4,725,756			4,725,756	0.0143	4.1%	14.6%
49	Kitwe	Copperbelt	2 - 3	2,922,804	314,531		3,237,335	0.0171	4.0%	11.9%
50	Samfya 1	Luapula	2 - 3	4,234,788			4,234,788	0.0153	3.9%	13.2%
51	Samfya	Luapula	1 - 1	1,286,388	293,925		1,580,313	0.0169	3.7%	14.6%
52	Muzuma 1	Southern	2 - 1	2,582,172	2,251,605		4,833,777	0.0243	3.6%	14.0%
53	Mwinilunga 1	North-Western	1 - 0		3,070,610	2,654,970	5,725,580	0.0195	3.6%	14.5%
54	Mporokoso	Northern	2 - 6	7,404,372			7,404,372	0.0148	3.6%	14.3%
55	Kawambwa Tea	Luapula	1 - 6	4,996,188	401,485		5,397,673	0.0183	3.5%	10.4%
56	Mbereshi 1	Luapula	1 - 3	4,493,664	531,461		5,025,125	0.0170	3.4%	12.7%
57	Samfya 2	Luapula	1 - 3	4,748,220			4,748,220	0.0159	3.3%	12.4%
58	Kaoma	Western	4 - 2	3,370,788	397,632		3,768,420	0.0168	3.2%	13.4%
59	Nampundwe	Central	1 - 5	6,327,072	521,627		6,848,699	0.0166	3.1%	13.2%
60	Luwingu 1	Northern	1 - 5	7,400,916			7,400,916	0.0157	2.9%	13.2%
61	Isoka	Northern	3 - 2	4,738,824			4,738,824	0.0160	2.9%	12.9%
62	Kasama 2	Northern	1 - 4	7,680,960			7,680,960	0.0162	2.8%	12.3%
63	Kalabo	Western	1 - 3	6,112,368	723,406		6,835,774	0.0174	2.7%	13.0%
64	Muzuma 3	Southern	1 - 3	4,332,960			4,332,960	0.0166	2.7%	12.1%
65	Pensulo 1	Central	2 - 5	5,346,756			5,346,756	0.0164	2.7%	12.5%
66	Luwingu 3	Northern	1 - 3	3,819,528			3,819,528	0.0161	2.6%	13.0%
67	Lundazi	Eastern	1 - 2	2,785,860	1,479,405		4,265,265	0.0240	2.3%	11.5%
68	Mongu	Western	2 - 5	7,319,376			7,319,376	0.0167	2.3%	12.3%
69	Nchelenge 1	Luapula	1 - 3	4,821,120			4,821,120	0.0185	2.3%	10.1%
70	Luwingu	Northern	1 - 4	7,722,972			7,722,972	0.0168	2.2%	12.3%
71	Senanga 2	Western	2 - 2	2,739,744			2,739,744	0.0171	2.2%	11.8%
72	Kabwe	Central	2 - 5	6,232,788	225,782		6,458,570	0.0180	2.1%	11.5%
73	Senanga 3	Western	2 - 3	7,618,536			7,618,536	0.0174	2.1%	11.6%
74	Kapiri Mposhi	Central	1 - 6	5,497,848	399,856		5,897,704	0.0189	2.0%	11.0%
75	Kalabo	Western	2 - 1	2,756,268	794,187		3,550,455	0.0216	1.8%	11.4%
76	Senanga 2	Western	1 - 3	3,328,452			3,328,452	0.0187	1.8%	10.2%
77	Mporokoso	Northern	1 - 5	4,094,712			4,094,712	0.0182	1.7%	10.6%
78	Muzuma 1	Southern	1 - 4	6,212,464	1,331,379		7,543,843	0.0220	1.7%	10.1%
79	Mongu 1	Western	1 - 4	6,380,748	2,847,936		9,228,684	0.0241	1.6%	11.1%
80	Lundazi 1	Eastern	1 - 3	4,215,024			4,215,024	0.0184	1.5%	10.8%
81	Kaoma	Western	1 - 2	3,539,376	1,801,008		5,340,384	0.0268	1.5%	8.5%
82	Mazabuka	Southern	1 - 3	3,732,048	738,598		4,470,646	0.0279	1.5%	3.5%
83	Luwingu 2	Northern	1 - 5	7,625,968			7,625,968	0.0182	1.5%	11.0%
84	Mfuwe 1	Eastern	1 - 5	4,821,120	175,869		4,996,989	0.0190	1.5%	10.7%
85	Solwezi	North-Western	2 - 4	2,663,712			2,663,712	0.0188	1.5%	10.4%
86	Kabwe Town	Lusaka	1 - 3	1,582,632			1,582,632	0.0199	1.5%	9.2%
87	Mumbwa	Central	3 - 4	6,012,576			6,012,576	0.0191	1.3%	10.2%
88	Lundazi	Eastern	2 - 7	8,256,276			8,256,276	0.0203	1.2%	9.1%
89	Isoka 1	Northern	1 - 1	4,628,988			4,628,988	0.0199	1.2%	9.5%
90	Muzuma 3	Southern	2 - 6	5,251,284			5,251,284	0.0200	1.1%	9.4%

表 14-5 プロジェクト・パッケージ最終電化優先順位 (2/2)

FIRR Ranking	Substation	Province	Feeder & Package	Trans./Dist. Line Cost (US\$)	SHS Cost (US\$)	Hydro Cost (US\$)	Total Project Package Cost	Least Life Time Cost	Project Package FIRR	Project Package EIRR
91	Luano 2	Copperbelt	1 - 5	6,468,768	109,535		6,578,303	0.0209	1.1%	8.8%
92	Isoka 1	Northern	2 - 1	4,419,792			4,419,792	0.0198	1.1%	9.8%
93	Azele 4	Eastern	1 - 4	11,500,056			11,500,056	0.0193	1.0%	10.1%
94	New SS at Lukulu	Western	1 - 5	8,474,976			8,474,976	0.0228	1.0%	8.9%
95	Mongu 1	Western	2 - 8	10,201,680			10,201,680	0.0193	1.0%	10.2%
96	Mpika	Northern	1 - 1	1,261,288	508,921		1,760,209	0.0280	0.8%	9.5%
97	Mkushi	Central	1 - 7	5,977,476	951,259		6,928,735	0.0257	0.8%	7.1%
98	Nshelenge 1	Luapula	2 - 4	7,155,648			7,155,648	0.0215	0.8%	8.3%
99	Luwingu	Northern	2 - 5	6,742,008	726,748		7,468,756	0.0218	0.7%	9.7%
100	Mfuwe	Eastern	1 - 3	7,515,828			7,515,828	0.0203	0.8%	9.5%
101	Mazabuka 1	Southern	2 - 6	6,055,688			6,055,688	0.0222	0.6%	7.7%
102	Maposa	Copperbelt	2 - 4	3,617,136			3,617,136	0.0221	0.4%	8.1%
103	Chinsali	Northern	2 - 1	1,129,140	1,201,445		2,330,585	0.0438	0.4%	6.3%
104	Senanga	Western	2 - 3	8,819,172			8,819,172	0.0213	0.4%	8.7%
105	Kasama	Northern	2 - 5	7,077,132			7,077,132	0.0217	0.4%	8.5%
106	Kasama	Northern	1 - 3	2,891,484	2,822,026		5,713,510	0.0372	0.4%	8.7%
107	Mpika	Northern	2 - 3	3,820,824	1,316,505		5,137,329	0.0278	0.3%	8.4%
108	Mpika	Northern	3 - 1	2,613,815	1,384,800		3,998,615	0.0311	0.0%	8.2%
109	Azele 8	Eastern	2 - 2	3,756,780			3,756,780	0.0221	0.0%	8.4%
110	Maposa	Copperbelt	1 - 6	9,154,296	37,124		9,191,420	0.0238	-0.3%	7.3%
111	Chipili	Luapula	1 - 4	4,341,080	90,503		4,431,583	0.0255	-0.4%	6.4%
112	Mumbwa	Central	2 - 3	4,442,904			4,442,904	0.0257	-0.5%	5.7%
113	Mpika 1	Northern	1 - 2	7,672,860			7,672,860	0.0240	-0.5%	7.3%
114	Kitwe	Copperbelt	3 - 8	6,919,884	201,447		7,121,331	0.0282	-0.7%	4.7%
115	Sesheke	Western	1 - 4	8,686,008			8,686,008	0.0253	-0.7%	6.4%
116	Chilundu	Southern	1 - 3	3,368,044	298,011		3,654,055	0.0278	-0.8%	6.1%
117	Azele 8	Eastern	1 - 3	7,116,712	142,129		7,260,841	0.0246	-0.8%	7.3%
118	Mkushi Farm Block	Central	1 - 5	7,182,452	665,488		7,827,920	0.0300	-0.8%	5.1%
119	Chipata	Eastern	1 - 4	6,059,016	481,648		6,540,664	0.0267	-0.8%	6.8%
120	Pensulo 1	Central	1 - 4	5,382,180			5,382,180	0.0246	-0.8%	7.1%
121	Mazabuka 1	Southern	3 - 9	6,448,248			6,448,248	0.0262	-1.0%	6.1%
122	Muzuma 2	Southern	1 - 4	7,854,932	254,481		7,909,413	0.0255	-1.0%	7.0%
123	Chinsali	Northern	3 - 1	710,748	813,992		1,524,740	0.0510	-1.0%	5.4%
124	New SS at Kabompo	North-Western	2 - 5	11,671,020			11,671,020	0.0253	-1.1%	6.7%
125	New SS at Lukulu	Western	2 - 2	5,237,244	1,774,905		7,012,149	0.0335	-1.2%	6.1%
126	Sinazonowe	Southern	1 - 8	5,275,908	805,526		6,081,434	0.0320	-1.2%	4.9%
127	Kabwe	Central	1 - 7	6,657,012			6,657,012	0.0265	-1.3%	6.1%
128	New SS at Zambezi	North-Western	2 - 2	5,388,680	334,115		5,702,795	0.0277	-1.6%	6.3%
129	Zambezi 1	North-Western	1 - 4	6,354,180	279,755		6,633,935	0.0275	-1.6%	6.3%
130	New SS at Mwinilunga	North-Western	4 - 0			8,988,211	8,988,211	0.0261	-2.0%	4.6%
131	New SS at Zambezi	North-Western	1 - 6	10,004,364	1,185,245		11,189,609	0.0327	-2.2%	4.7%
132	Luano 1	Copperbelt	1 - 4	4,479,518	134,174		4,613,690	0.0341	-2.4%	3.4%
133	Samfya 1	Luapula	1 - 5	6,784,040			6,784,040	0.0317	-2.4%	4.1%
134	Muzuma 1	Southern	3 - 1	2,671,272	353,962		3,025,234	0.0340	-2.4%	4.6%
135	Pensulo 2	Central	2 - 2	12,876,408	184,406		13,040,814	0.0308	-2.5%	4.8%
136	Mpongwe	Copperbelt	2 - 1	7,717,848	79,938		7,797,786	0.0330	-2.6%	4.1%
137	Senanga 1	Western	1 - 4	17,644,176			17,644,176	0.0308	-2.6%	4.6%
138	Pensulo 2	Central	1 - 5	10,138,284			10,138,284	0.0317	-2.6%	4.4%
139	Luano 1	Copperbelt	2 - 4	6,293,808			6,293,808	0.0347	-2.6%	3.0%
140	New SS at Chilundu	Lusaka	2 - 1	12,229,164	306,618		12,535,782	0.0355	-2.6%	2.8%
141	Coventry	Lusaka	1 - 4	5,448,276	145,637		5,593,913	0.0370	-3.0%	2.2%
142	Mpika 2	Northern	1 - 3	9,931,764			9,931,764	0.0331	-3.1%	4.0%
143	Kaoma	Western	2 - 3	9,182,620	915,627		9,998,247	0.0376	-3.1%	3.4%
144	Mpika 1	Northern	2 - 3	11,886,696			11,886,696	0.0354	-3.4%	3.2%
145	Mazabuka 1	Southern	1 - 4	4,611,924			4,611,924	0.0374	-3.5%	2.4%
146	New SS at Mwinilunga	North-Western	3 - 2	3,620,916			3,620,916	0.0357	-3.5%	3.1%
147	New SS at Mwinilunga	North-Western	2 - 4	9,098,892			9,098,892	0.0380	-3.6%	3.1%
148	New SS at Mwinilunga	North-Western	1 - 1	7,986,492	1,449,173	10,867,131	20,302,796	0.0568	-3.9%	0.4%
149	Fig Tree	Central	1 - 8	7,295,940	262,271		7,558,211	0.0422	-3.9%	1.6%
150	Leopard's Hill	Lusaka	1 - 11	12,680,964			12,680,964	0.0378	-4.0%	2.5%
151	Serenje	Central	1 - 3	7,325,532			7,325,532	0.0388	-4.2%	2.4%
152	Victoria Falls	Southern	2 - 4	5,194,692	287,628		5,482,320	0.0479	-4.2%	0.3%
153	New SS at Mufumbwe	North-Western	1 - 7	13,583,916	342,885		13,926,801	0.0438	-4.5%	1.4%
154	Kalabo	Western	3 - 5	16,060,140	532,911		16,593,051	0.0422	-5.0%	2.1%
155	Kaoma	Western	3 - 3	10,689,516			10,689,516	0.0449	-5.1%	0.8%
156	Mpongwe	Copperbelt	1 - 5	8,589,996	143,027		8,733,023	0.0434	-5.1%	1.7%
157	Muzuma	Southern	2 - 2	4,124,628			4,124,628	0.0434	-5.3%	1.5%
158	Kasempa	North-Western	2 - 4	6,585,084	319,324		6,904,408	0.0499	-5.3%	0.2%
159	Chipili	Luapula	2 - 2	9,145,792	199,099		9,344,891	0.0488	-6.0%	0.7%
160	Solwezi	North-Western	3 - 5	10,115,604			10,115,604	0.0487	-6.0%	0.5%
161	Isoka 1	Northern	3 - 1	5,762,340			5,762,340	0.0482	-6.0%	0.7%
162	Sesheke 1	Western	1 - 5	12,350,988	968,951		13,319,939	0.0531	-6.0%	0.1%
163	Muzuma	Southern	1 - 5	5,281,740			5,281,740	0.0533	-6.1%	-0.7%
164	Mansa	Luapula	2 - 3	1,619,784	203,035		1,822,819	0.0675	-6.1%	-2.5%
165	Chilundu	Southern	2 - 8	8,734,500			8,734,500	0.0525	-6.5%	-0.2%
166	Victoria Falls	Southern	1 - 5	3,954,312			3,954,312	0.0682	-6.6%	-3.1%
167	New SS at Mumbazi	North-Western	1 - 2	6,636,492			6,636,492	0.0523	-6.8%	0.0%
168	New SS at Chavuma	North-Western	1 - 8	6,411,204	357,387		6,768,591	0.0641	-7.0%	-1.7%
169	Muzuma	Southern	3 - 1	2,869,452	213,808		3,083,260	0.0579	-7.0%	-0.5%
170	New SS at Kabompo	North-Western	1 - 4	11,623,500			11,623,500	0.0579	-7.0%	-1.9%
171	New SS at Chama	Eastern	2 - 5	11,377,800			11,377,800	0.0538	-7.0%	-0.1%
172	New SS at Chama	Eastern	1 - 3	14,867,712			14,867,712	0.0609	-7.8%	-1.3%
173	Chinsali	Northern	1 - 4	9,725,076			9,725,076	0.0673	-7.8%	-2.6%
174	New SS at Chilundu	Lusaka	1 - 1	5,460,912	364,872		5,825,784	0.0634	-8.1%	-1.1%
175	New SS at Nyimba	Eastern	1 - 6	6,449,544	421,373		6,870,917	0.0744	-8.2%	-4.4%
176	Kasempa	North-Western	1 - 4	3,180,492	254,357		3,434,849	0.0679	-8.7%	-3.0%
177	Maamba	Southern	1 - 8	15,099,588	71,983		15,171,571	0.0800	-9.8%	-3.8%
178	Sesheke 2	Western	1 - 4	21,945,600			21,945,600	0.0743	-10.2%	-2.7%
179	Mansa	Luapula	1 - 5	7,531,272	738,142		8,269,414	0.1071	-12.8%	-5.6%
180	Mbala	Northern	1 - 2	5,990,868	599,286		6,590,154	0.0964	-13.1%	-4.2%
	Total	-	- - -	1,022,385,240	58,489,689	22,210,313	1,103,085,242	-	-	-

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (1/12)

中央州/Central Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Kapiri Mposhi	Mumbwa	Pensulo	Kabwe 1	Kabwe 2
District	Kapiri Mposhi	Mumbwa	Serenje	Kapiri Mposhi	Chibombo
RGCs by DL	KPG Market	Mumba	Mukando	Nchembwe	Palace Chipopo Mukuni-Ngombe
	Lukanda	Maimwene settlement		Kafulu	Chilwa
	Luashimba	Chiwenya		Koni Bunda Community	Kaswende
					Waya
RGCs by SHS		Ngabwe			
		Kapopo			
		Chikonkomene			
		Nambwa			

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Nampundwe	Pensulo 1	Kabwe	Kapiri Mposhi	Mumbwa
District	Mumbwa	Serenje	Kabwe	Kapiri Mposhi	Mumbwa
RGCs by DL	Muchabi	Lukulu HC, Sch, Mkt	Lukali Community School	Chifese	Big Concession
	keezwa	Nakatambo	Josias Chiwala Farm	Kaloko	Kaindu
	Shibuyunji	Katikululu	Chilumba	Fikola	Mpusu
	Siachele	Musangashi	Katuntulu Com. School	Chankomo	Kamiliambo
	Myooye	Nsala	Likumbo	Lunchu	
	Nalubanda		Mpima Dairy Scheme Shed	Mubalashi	
	Mukulaikwa		Mubofwa		
RGCs by SHS	Chipeso		Chipepo	Nkole	
	Muchenje				
	Mamvule				

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Mkushi	Mumbwa	Mkushi Farm Block	Pensulo 1	Kabwe
District	Mkushi	Mumbwa	Mkushi	Serenje	Kabwe
RGCs by DL	Chalata	Matala	Old Mkushi	Mailo	Kangomba Health Centre
	Kasalamakanga	Naluvwi	Masansa	C. Sali	Kafumba
	Ndabala	Chibuluma	Makolongo	Kawama	Munwa Basic School
	Malali	Lulili	Lubuto	Masase	Kafulamase Basic School
	Nkumbi	Nakanjoli	Masansa	C. Serenje	Kalwelwe Rail Station
	Nshinso	Chikanda	Kanyemba Resettlement Scheme		Munyama B. School
	Munsakamba	Nalusanga	Mpale_Tuyu		Kapuku Fish Camp
	Lunsemfwa		Chikupili		
	Chitina				
RGCs by SHS	Fibanga		Chikwasha		
	Musofu		Chingombe		
	Kalombe		Fiwila		

Provincial Ranking	16	17	18	19
Substation	Pensulo 2	Pensulo 2	Fig Tree	Serenje
District	Serenje	Serenje	Chibombo	Serenje
RGCs by DL	Talayi	Mpelembe	Shimukuni	Chibale
	Mushili	Machende	Waya	Nchimishi
	Kasanka	Njelele	Mukulushi	Kofi Kunda
	Sokontwe	Chalilo	Chamuka	Mpande
	Chipe	Gibson	Lifwambula	
	Chipundu	Katongo	Kabangala	
	Kapumbu	Chipundu	Momboshi	
RGCs by SHS	Musolo		Kasosolo	
			Kayosha	

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (2/12)

コッパーベルト州/Copperbelt Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Kansunswa	Ndola 1	Kitwe	Mpongwe	Luano
District	Mufulira	Ndola	Kitwe	Mpongwe	Chililabombwe
RGCs by DL	Kawama East	Twapia	Musakashi	Mulela	Kalilo
	Murundu	George Camp	Lueta	St. Anthony	Mimbula Block
	Muparibe	Sakania	Lungo		Kansoka
	Luansobe	Chichele	Council Farm		
	Murundu North (Corner Bar)				
	Mokambo				
	Mutamba				
RGCs by SHS	Kafironda		Minsenga	Kapili	Chisangwa
	Lukoshi			Ipumbu	
				Mushine	
				Machiya	
				Luswishi	
				Munkunpa	
				Munsongwe	

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Luano	Ndola	Kitwe	Luano 2	Maposa
District	Chililabombwe	Masaiti	Kitwe	Chingola	Luanshya
RGCs by DL	Kamiteta	Mutaba	St. Joseph	Mutenda	Kaf. Miss
	Fitobaula	Kambowa	Nkana	Muchinshi	Kamifungo
	Kawama	Kanglonga	Emerald Mining Area	Ipafu	Shombe
	Lubansa	Chondwe	Kambila	Milopa	Chilobwe
	Mingomba	Mupapa	Kabombo	Muchinshi	Kawama
	Kasapa	Chikumbi	Chibuluma Mine Area	Kansoka	Kangalati
			Chapula	Milulu Mtambo	Lima
RGCs by SHS	Kanenga		Kandole	Mutenda	
	Chilimna		Chantete		

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Maposa	Kitwe	Luano 1	Mpongwe	Luano 1
District	Luanshya	Kitwe	Lufwanyama	Mpongwe	Lufwanyama
RGCs by DL	Chifulube	Mukutuma	Mbalango Mine Farm Block	Mukumbo	Kambilombilo
	Maposa	Saw-Mills	Kapilamikwa	Shingwa	Nchakwa
	Kafubu	Kalisha	Kangalati	Kasamba	Lumwana
	Kaf. GRZ	Michinka	St. Mary's		Kanyafimbolo
	Kakolo	Kafubu Depot	Kantende		Mushingashi
	Chinondo	Charanza Resettlement	Fumbwe		Fungulwe
	Kapupulu	Kamele			Funda
	Misaka	Milopa			Mapunga
		Kansoka			Kateu Kasakalabae
		Lumpuma			
		Kapimbe			
		Chimoto			
RGCs by SHS	Salati	Chikabuke	Chinemu	Chitabale	
				Lueta	

Provincial Ranking	16
Substation	Mpongwe
District	Mpongwe
RGCs by DL	Mpongwe
	Lukanga
	Chowa
	Mukubwe
	Mushipushi
	Chisanga
	Musofu
	Ibenga
RGCs by SHS	Chibuli
	Kotinteden
	Chisapa
	Chinwa
	Mikata
Matete	
Fidashi	

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (3/12)

東部州/Eastern Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Azele	Azele 2	Azele	Azele 3	Azele 1
District	Katete	Katete	Katete	Petauke	Katete
RGCs by DL	Chindenza School Chitawe RHC	Mtandaza RHC	Chimutende, Kapeya Farms	Kapungwe Chikalawa	Chinkhombe Nyembe Matunga School Chisale Kafunka
RGCs by SHS					

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Lundazi	Chipata	Azele 5	Azele 2	Azele 3
District	Lundazi	Chipata	Petauke	Katete	Petauke
RGCs by DL	Sikatengwa Mwase Mwata	Kasenengwa Rural Centre Madimawe Rural Health Centre Madzimoyo Sec. School	Mwanjawanthu Mumbi Matonje	Kagoro Kafumbwe School Kapirimphika	Nyamphinga
RGCs by SHS		Maguya		Taferansoni	

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Azele 1	Msoro	Azele 4	Lundazi	Lundazi 1
District	Katete	Mambwe	Petauke	Lundazi	Lundazi
RGCs by DL	Kamphambe Chilasa	Kasamanda Nkhoko	Nyamphande NSS Monde Misolo	Mchereka Mphamba Khulamayen Chasefu	Mwimba Kazonde Phikalalaza
RGCs by SHS	Zemba Kalimeta Kenje		Kalongo Mwape Mulilo	ZASP Mapamba Lumimba	

Provincial Ranking	16	17	18	19	20
Substation	Mfuwe 1	Lundazi	Azele 4	Mfuwe	Azele 6
District	Mambwe	Lundazi	Petauke	Mambwe	Chadiza
RGCs by DL	Ncheka Kamphasa Kamphasa Ncheka Chikowa Chikowa	Emusa Kapichila Egichakeni Kazembe Nkhanga M_Mphanga Chikomem Hoya Mtambali	Mng'omba School Sasali Chikowa Ukwimi	Chasela Nsefu Chilanga Chilanga	Naviluri Madziyera Manie
RGCs by SHS	Nyamaluma				

Provincial Ranking	21	22	23	24	25
Substation	Azele 6	Chipata	New SS at Chama	New SS at Chama	New SS at Nyimba
District	Chadiza	Chipata	Chama	Chama	Nyimba
RGCs by DL	Zingalume Chikonka Chigwe Kapachi Kalembe Vubwi Mohenjera	Chinunda Kmgubudu Mphomwa Mphomwa Tse-tse Kapara Maguya Chiparamba Chisengu	Kaozi Settlement Mangwere Mabinga Sitwe Kalinkhu Chifunda Manga	Muyombe Kanselele Mnauke Bulbe	Chipembe Mulira Mtilizi Scheme Vizimumba Central Hofmeyre Ndake Mohimadzi Scheme Chambula Chimphanje
RGCs by SHS	Chiwaula	Lima Com. School Mwanya			Mbilisao Kacholola Kalingindi Wilison Chalubilo

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (4/12)

ルアブラ州/Luapula Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Mbereshi	Mbereshi	Nchelenge	Nchelenge	Samfya 2
District	Nchelenge	Nchelenge	Nchelenge	Nchelenge	Samfa
RGCs by DL	Mwansabombwe	Chipashi Island	Kambwali	Nile Kapambwe	Lubwe
	Chipepa	Shabo (Kapambwe)	Mubamba	Kenani	Mbilimamwenge
	Mbereshi	Kanyembo	Kabosha	Mabo Kafutuma	Mundubi
	Mukamba		Nchelenge boma	Mwatishi Farm block 2	
	Salanga		Kashikishi	Kabole	
	Lufubu		Nshinda	Mununga	
RGCs by SHS	Chipunka		Kampampi (Chipakila)	Kabuta Central	
			Chilongo (Mtepuke)	Kaputa	
	Chama		Lukwesa	Kaputo	
	Kalamba				
	Muyembe				

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Mbereshi 1	Samfya 1	Samfya	Kawambwa Tea	Mbereshi 1
District	Mwense	Samfa	Samfa	Kawambwa	Mwense
RGCs by DL	Mwense	Chinsanka	Mano	Township	Mulundu
	Musangu	Katanhsya		Katungulu	Kashiba
	Lubunda	Mabo-Ninge		Mushota	Mutima
	Mulonga	Twingi		Mukuma	Kanyemba
	Lukwesa			Chama	Chibondo
	Mumpolokoso			Lengwe	Kabila
	Kapala			Mufwaya	
RGCs by SHS	Mununshi				
	Chibwe		Ndoba	Kanengo	Muchinga
			Mibenge	Chibote	Katuta

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Samfya 2	Nchelenge 1	Nchelenge 1	Chipili	Samfya 1
District	Samfa	Chiengi	Chiengi	Mansa	Samfa
RGCs by DL	Kasaba	Putu	Chienge	Mwenda	Kalimankonde
	Mwansakombe	Kalobwa	Lambwe Chomba	Chipili	Bwalya Mponda
	Mwewa	Kalembe	Lupiya	Luminu	Kapilibila
	Isandulula Peri-urban C	Mukunta	Kasembe	Mukonshi	Kasomalunga
	Miponda	Kafulwe	Mwabu	Mutipula	Konikalila
		Sambula	Kampinda		Nsamba
RGCs by SHS				Mutwewankoko	

Provincial Ranking	16	17	18
Substation	Chipili	Mansa	Mansa
District	Mansa	Mansa	Mansa
RGCs by DL	Munshinga	Ntoposhi	Mulumbu
	Masonde Farming Bloc	Mutiti	Chintu
	Mano	Kabunda	Mikula
	Kalaba	Kapanda	Kasongwa sub boma
			Milambo
			Kundamfumu
RGCs by SHS			Mulumbi
	Chisunka	Mwanachama	Kasoma lwela
	Mbaso	Bukanda	Lukola
			Kalasa kando
			Mansa Resettlement Scheme
		Kalyongo	
		Chipete	

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (5/12)

ルサカ州/Lusaka Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Kafwe Town	New SS at Chilundu	Coventry	Leopard's Hill	New SS at Chiliundu
District	Kafue	Luangwa	Lusaka	Chongwe	Luangwa
RGCs by DL	Kabweza	Boma	Mwembeshi_mano	Nankaga	Rufunsa
	Manyonyo	Kapoche	Ipongo	Kapongo	Luangwa Bridge
	Tukunka	Mwalilia	Kasupe	Lishiko	
		Katondwe	Kamano	Chinkuli	
		Chitope	Chowa	Katoba	
		Kaunga	Chipapa VC	Shantumbu	
		Mphuka	Chinyongola	Chinyunyu	
		Manuele		Nyamanongo	
		Kakaro		Chiyota	
		Chiriwe		Mwalumina	
		Luangwa Sec		Lwimba	
				Mwachilele	
				Nchute	
RGCs by SHS		Kavalamanja	Muswishi		Nyalugwe
					Shikabeta

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (6/12)

北部州/Northern Province (1/2)

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Isoka	Isoka	Kasama 1	Luwingu	Nakonde
District	Isoka	Isoka	Kasama	Luwingu	Nakonde
RGCs by DL	Ntipo	Kafwimbi	Chisanga Namakwi Musa	Njeke Basic School Lupili Market Chigunua Basic School and Chief Chikwa's Makolongo Basic School	Niyela Chilolwa Ilendela Wulongo Kantongo
RGCs by SHS	Muliro Chibale	Musanya Peleti Kalulu Kalela Chunga	Lwabwe		Chisanzu Senka Shemu Sumbi Kayambi

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Luwingu 3	Mbala	Luwingu 2	Mporokoso	Luwingu 1
District	Chilubi	Mbala	Chilubi	Mporokoso	Mporokoso
RGCs by DL	Chiwele Kashitu Chilamba Kambashi Mule Kapofu Mbabala	Mpulungu Central Isoko Chilumba Musende Fosa, Muzabwera, Mupata (Itm)	Mwima Kantanta Chichile Chitupila Kawasa Katamba Chabukasansha Maela	Nsama Sub Boma Chishamwamba Katutwa Malama Kambobe Mporokoso Murwa Chiwala	Mukupakaoma Chitoshi Mulenga M Menga Basic School and Clinic Laurent Chita Basic School and Clinic
RGCs by SHS		Kasaba Bay Vyamba Tanganyika Mumila Iyendwe Chisha Chitimbwa RHC			

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
FIRR Ranking	61	62	66	70	77
Substation	Isoka	Kasama 2	Luwingu 3	Luwingu	Mporokoso
District	Isoka	Mporokoso	Chilubi	Luwingu	Mporokoso
RGCs by DL	Sansamwente Kawngu	Sikapila Kapatu Malaila Z Chanda	Kawena Kanama Kanama Nsumbu RH Bukotelo	Bwalinde Tolopa Basic School Nsanja Basic School Chikumanino Market Chief Tungat's Palace and School Kapisha School Ipusukilo Mission Chatungubala Basic School Lwena Basic School and Clinic	Chalabesa Mutotosho Chewe Kalabwe Sunkutu
RGCs by SHS					

Provincial Ranking	16	17	18	19	20
Substation	Luwingu 2	Isoka 1	Isoka 1	Mpika	Luwingu
District	Chilubi	Isoka	Isoka	Mpika	Luwingu
RGCs by DL	Matipa Mofu R4 Mubili Lwata Isangano	Thendere	Mulekatembo	Mutubushi Resettlement	Kanfinsa Mufili Basic School Saili Basic School Chitofwe Basic School Lwenge Basic School Tungat Basic School and Clinic
RGCs by SHS				Nabwalya	Nsombo Musungu Kalundu

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (7/12)

北部州/Northern Province (2/2)

Provincial Ranking	21	22	23	24	25
Substation	Chinsali	Kasama	Kasama	Mpika	Mpika
District	Chinsali	Kasama	Kasama	Mpika	Mpika
RGCs by DL	Ketani	Kachuma	Henry Kapata	Katongo Kapala	Katibunga
	Chitanga	Lukulu RR Scheme	Ngoli	Luoembe	
	Mwalala	Chilubula	Mwamba	Kanchibiya Farm Block	
	Nashinga	Chishimba			
	Masongo	Munkonge			
		Chiombo			
RGCs by SHS		Lukulu North			
	Konja		Rosa	Chikakala	Lwanya
	Malekani		Kapolyo	Kopa	Mukwikile
	Kabanda		Chimbola		Mukungule
	Chifulo		M_Mfino		
	Mumba		Chamfubu		
	Nkulungwe		Ndasa		
			Nsampa		
			C_Weyaya		
			Chimba		
			Makasa		
		Chitrukulu			
		Chisau			

Provincial Ranking	26	27	28	29	30
Substation	Mpika 1	Chinsali	Mpika 2	Mpika 1	Isoka 1
District	Mpika	Chinsali	Mpika	Mpika	Isoka
RGCs by DL	Chalabesa Hospital	Kasomo	Muwele	Mbati	Kampumbu (Kaminsu)
	Mpepo HC, Sch, Palace		Mupamadzi Farm Block	Chambeshi Sch, Mkt	
	Mansha Farm Block		Chiunda Ponde	Mayuka	
				Kabinga	
RGCs by SHS				Fube	
		Mbesuma area			
		Chungulo			
		Kampemba			
	Shimwalule				

Provincial Ranking	31	32
Substation	Chinsali	Mbala
District	Chinsali	Mpungu
RGCs by DL	Lundu	Kavumbo
	Chitamba	Uningi
	Chikanda	Chalele
	Chimbwese	Chimula
	Lameck	Kaka
	Chimbele	St-Pauls
	Lufila	Kawimbe
	Musonko	Mwamba
	Kabangama	
	Chilombo	
	Shivan'gandu area	
Mulakupikwa		
RGCs by SHS		Kalukanya
		Matanga
		Kaluluzi
		Mwiluzi
	Mpande	

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (8/12)

北西部州/Northwestern Province

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Solwezi	Mwinilunga 1	Solwezi	New SS at Kabompo	New SS at Zambezi
District	Solwezi	Mwinilunga	Solwezi	Kabompo	Zambezi
RGCs by DL	Mushinombo		Kimsala	Kaula	Chinyingi
	Tumva		Kamalamba	Kawinda	Liyovu
			Kangwena	Ndunga	Kashona
			Kibanza	Kashinakachi	Kakoto
			Chikola	Lusona	
RGCs by SHS		Salunga		Manyinga	Lukuni
		Jimbe		Cheteve	
		Nyakaseya			
RGCs by Mini-Hydro		Kafweku			
		Ikelenge			

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Zambezi 1	New SS at Mwinilunga	New SS at Mwinilunga	New SS at Zambezi	New SS at Mwinilunga
District	Zambezi	Mwinilunga	Mwinilunga	Zambezi	Mwinilunga
RGCs by DL	Matondo	Nambu		Dipakata	Kawiku
	Mfomboyi	Samuteba		Likungu	Mukangala
	Muzembe	Chisengiseng		Chitokoloki	Lwakela
	Mwanze			Ishima	
				Mpid	
RGCs by SHS				Kakeki	
				Nyakuena	
				Lwatambo	
				Lunyive Basic School	
RGCs by Mini-Hydro	Nguvu	Yomu	Mwinilunga BIOMA		
	Kayenge	Lumwana		Chiseng	
				Katontu	
			Chizutu		

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	New SS at Mwinilunga	New SS at Mutumbwe	Kasempa	Solwezi	New SS at Mumbazi
District	Mwinilunga	Mutumbwe	Kasempa	Solwezi	Solwezi
RGCs by DL	Chizwika	Mushima	Mateko	Kapiji	Mukumbi
	Muzinyama	Kikongo	Nyelabuke	Musaka	Mumbazi
	Kanongesha	Lalafuta	Dengwe	Mulonga	Musele
	Kampenba	Matushi	Kamakuku	Kalilele	Shienda
	Chwoma	Kashima W	Kalengwa	Sanda	
	Kamapanda	Kaminzeke	Kashima E	Mujima	
		Munyambala	Kalombe	Mumena	
		Mlaji			
		Musonweji			
		Shukwe			
		Fakakasa			
RGCs by SHS		Chowwe	Myombe		
		Kamabuta	Lunga		
RGCs by Mini-Hydro		Myamaduka			

Provincial Ranking	16	17	18
Substation	New SS at Chavuma	New SS at Kabompo	Kasempa
District	Chavuma	Kabompo	Kasempa
RGCs by DL	Sanjongo	Sakandingo	Kabele
	Kakhoma	Samence	Kantenda
	Kalombo	Mukolo	Shivuma
	Lingundu	Nyangwali	Mvungu
	Lukolwe	Chinkonkwelo	
	Kamsamba	Dongwe	
	Chiwandumba	Chiyengele	
	Kambuya		
	Mandalo		
	Chambi		
RGCs by SHS	Chyombo		Kalondwa
	Mukelangombe		Maako
	Nyathanda		Kamakechi
RGCs by Mini-Hydro			Lubofu
			Kanogo

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (9/12)

南部州/Southern Province (1/2)

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Muzuma 2	Victoria Falls	Muzuma 1	Muzuma 3	Muzuma 1
District	Kalomo	Livingstone	Namwala	Namwala	Namwala
RGCs by DL	Kauwe	Sinde	Baambwe	Mbeza	Moobola
		Mulala	Ngabo	Niko	Namakaka
		Sakurita		Ichila	Itapa
		Majeledi		Bweengwa	Muchila
	Katubia			Chilala	
RGCs by SHS		Smachuma	Kalundu		Namusenga
		Chilizya	Shapopa		Luchena
		Kananga	No.57 (Lubanda)		Mbila
		Inonge	Itumbi		Mabombo
		Zimba Hills Settlements			
		Napenzi			
		Malimba			
		Nyawa Central			
	Simango				

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Mazabuka	Muzuma 3	Mazabuka 1	Chilundu	Mazabuka 1
District	Mazabuka	Namwala	Monze	Siavongwe	Monze
RGCs by DL	Ngwezi	Nakamboma (Namakaka)	Njola Camp	Chiawa Central	Namakube
	Nwanachmgurela	Makaba	Kaumba	Mafungautsi	Bbombo
	Naluama	Simaubi	Ntambo Agricultural Camp	Mugula mano	Hakasenke
	Maggobo	Nalutanga	Mujika	Mulila Nsolo	Namilongwe
	Neganega	Kachege	Chisuwo Agric Camp	Chisakila	Haatontola
		Mangonza	Manungu A	Mulangwa	Malende
			Manungu B		Kazungula
			Lweeta Agric Camp		Hufwa
			Chiyobola Agricultural Camp		Katimba
			Muzuri (Kamuzya East)		Simeweendengwe
			Namateba Agricultural Camp		Silwili
					Hamusankwa
					Sikalinda Resettlement
RGCs by SHS	Mbaya Musuma Upper Kaleya			Kanyangala	Hamapande

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Muzuma 2	Sinazongwe	Muzuma 1	Mazabuka 1	Victoria Falls
District	Kalomo	Sinazongwe	Namwala	Monze	Livingstone
RGCs by DL	Nkandanzovu	Chipepo	Kantengwa	Kayuni	Makunka
	Darphan	Sinakaimbi		Keemba	Ma Hundred
	Kinnertone	Munyati		Chungu Agric Camp	Sekute
	Bbilibi	Siacheka		Nteme	Mubalu
	Simakakata	Chiyabi		Malundu	Mambova
	Mutala	Sinamalima		Bankaila	Mahelituna
	Chikoli	Chabalabwambe			Mandia
		Siabwengo			Mayumbelo
		Siambabala			
		Mudonki			
		Mwaledede			
		Nangombe			
		Siamejele			
		Hangoma			
		Siampande			
	Malyango				
	Sianqwaze				
RGCs by SHS	Nguba	Mwerya	Muwezwa		Sinde
		Mundoza	Makunku		Ngwezi Matakai
		Simulongo	Banamwaze		
		Nzala			
	Chaposwa				

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (10/12)

南部州/Southern Province (2/2)

Provincial Ranking	16	17	18	19	20
Substation	Muzuma	Muzuma	Chilundu	Victoria Falls	Muzuma
District	Choma	Choma	Siavonge	Livingstone	Choma
RGCs by DL	Luyaba	Kanchomba	Munyama	Manyemunyemu	Kasukwe
	Kanchele	Moyo	Sikoongo	Siadzaya	Kabimba
		Singani	Gwena	Kasiya	
		Mukamunga	Chaanga	Zangala	
		Manyati	Sianyoolo	Siambelele	
		Gamela	Namoomba	Natebe	
			Malengo	Katapazi	
			Ibbwemunyama	Sichilore	
RGCs by SHS			Syangwemu	Simwizi	
			Dibbwi		Nachanowe

Provincial Ranking	21
Substation	Maamba
District	Sinazongwe
RGCs by DL	Kabanga
	Napatizya
	Muuka
	Siameja
	Dengera
	Masuku
	Mweemba
	Kafwambila
	Siansalama
	Namafulu
	Siatwiinda
Chilele	
Sulwegonde	
RGCs by SHS	Ngoma

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (11/12)

西部州/Western Province (1/2)

Provincial Ranking	1	2	3	4	5
Substation	Senanga	Mongu 2	Mongu 2	Mongu	Senanga
District	Senanga	Senanga	Senanga	Mongu	Senanga
RGCs by DL	Lui-mwemba	Sinunga	Nalolo	Nangula	Ngundi
	Liangati	Liliachi	Nangucha	Ikabako	Silumbi
		Nasilimwe	Kataba	Kaande	Songa
		Nasilimwe	Sianda	Mawawa	
				Mweeke	
RGCs by SHS		Sumi	Nangoma	Siwa	
				Namitone	

Provincial Ranking	6	7	8	9	10
Substation	Senanga 3	Kaoma	Kalabo	Mongu	Senanga 2
District	Senanga	Kaoma	Kalabo	Mongu	Shangombo
RGCs by DL	Nande	Kazabami	Makuku	Kasheke	Mulele
	Sitoti	Kalumwange	Sishekanu	Likutwe	Mutumena
	Beshe	Shitwa	Lwanda	Ikwichi	
	Matebele	Namaloba	Mbanga	Ushaa	
	Namatoya		Nangili	Sitoya	
				Mombo	
RGCs by SHS		Kabapupu	Malasha	Sikusi	
			Liuwa		
			Mishuwundu		
			Kuuli		
			Munde		

Provincial Ranking	11	12	13	14	15
Substation	Senanga 3	Kalabo	Senanga 2	Mongu 1	Kaoma
District	Senanga	Kalabo	Shangombo	Mongu	Kaoma
RGCs by DL	Likondwana	Ndau	Nangweshi	Mukangu	Shinono
	Kalengola	Kama	Kanja	Luandui	Namilauqi
	Kaunga Lueti	Ngangu	Sioma	Nalikwanda	Longe
	Keyana	Tapo	Palace	Nakato	Mukandamina
	Namono	Mulundumano		Kalundwans	Kankwanda
				Lukweta	Nkeyama
RGCs by SHS		Mwandi		Simulumbe	
		Lulambo		Litawa	Shishamba
				Liande	Kalale
				Namengo	Lombelombe
					Chiluli

Provincial Ranking	16	17	18	19	20
Substation	New SS at Lukulu	Mongu 1	Senanga	Sesheke	New SS at Lukulu
District	Lukulu	Mongu	Senanga	Sesheke	Lukulu
RGCs by DL	Lukulu Township	Kaba Hill	Namabuka	SiTULU	Simakumba
	Mwanambuyu	Kaungeta	Mata	Mwandi	Namayula
	Mwito	Lukalanys	Mwanamwalye	Katima	Mitete
	Lishuwa	Miulwe	Sibukali	Mabumbu	Kakulunda
	Winda	Nalwei		Lusinina	
	Muyondoti	Ndondo		Lipumpu	
	Kawayya	Nasange			
	Lukau	Nandombe			
	Naimbu	Loona			
		Ndanda			
RGCs by SHS					Watopa
					Kakwacha
					Lupui

表 14-6 州別プロジェクト・パッケージ電化優先順位 (12/12)

西部州/Western Province (2/2)

Provincial Ranking	21	22	23	24	25
Substation	Senanga 1	Kaoma	Kalabo	Kaoma	Sesheke 1
District	Shangombo	Kaoma	Kalabo	Kaoma	Sesheke
RGCs by DL	Shangombo	Luamba	Tuuwa	Mayukwayukwa	Magumwi
	Kaunga Mashi	Kahokoto	Sikongo	Kapili	Sichili
	Sipuma	Kafunda	Liumba	Mangango	Loazamba
	Natukoma	Mushiwala	Liumenta	Naliele	Bwina
	Nambolomoka	Mbanyutu	Siluwe	Lukena	Mulobezi
		Nkenga	Kalumbu	Lyamunale	
		Namasheshe	Loke West	Nyango	
		Mukunkiki	Salunda		
RGCs by SHS		Lubuka	LULANUNYI		
		Lui	Nyengo		
		Nyambi 2	Mbalala		Senamba
		Afumba	Muyumbana		Mushukula
		Nakayembe	Namatindi		Kasompa
		Namando	Kalenga		
		Mulwa	Lutwi		
		Sihole			
		Lueti			

Provincial Ranking	26
Substation	Sesheke 2
District	Sesheke
RGCs by DL	Nawinda
	Luampungu
	Siniembela
	Lusu
	Imusho
	Ngweze
	Mazaba
	Silumbu
Kalobolelwa	
RGCs by SHS	

表 14-9 プロジェクト実施フェーズ 2009 年-2030 年 (1/2)

Annual Project Phase	FIRR Ranking	Substation	Province	Feeder & Package	Project Package Cost (US\$)	Cumulative Cost (US\$)	Project Package FIRR	Project Package FIRR
2009	1	Isoka	Northern	1 - 1	1,663,395	1,663,395	22.0%	59.9%
	2	Azele	Eastern	2 - 2	1,899,936	3,563,331	20.5%	57.5%
	3	Kapiri Mposhi	Central	2 - 2	2,701,296	6,264,627	18.1%	50.2%
	4	Kansunswa	Copperbelt	1 - 8	4,522,824	10,787,451	13.2%	35.1%
	5	Azele 2	Eastern	2 - 1	2,596,212	13,383,663	12.1%	34.1%
	6	Azele	Eastern	1 - 2	1,808,120	14,991,783	12.0%	33.9%
	7	Azele 3	Eastern	1 - 2	3,389,392	18,381,175	11.5%	32.4%
	8	Isoka	Northern	2 - 1	1,991,449	20,371,624	11.0%	29.5%
	9	Azele 1	Eastern	1 - 6	3,600,612	23,972,236	11.0%	31.1%
	10	Ndola 1	Copperbelt	1 - 4	3,675,672	27,647,908	10.8%	29.5%
	11	Lundazi	Eastern	3 - 2	2,733,588	30,381,496	9.5%	26.1%
	12	Chipata	Eastern	2 - 2	4,897,181	35,078,677	9.2%	26.3%
	13	Mbereshi	Luapula	1 - 3	3,243,548	38,322,225	9.1%	22.2%
	14	Azele 5	Eastern	1 - 3	7,189,452	45,511,677	8.7%	25.6%
	15	Kasama 1	Northern	1 - 2	4,621,185	50,132,862	8.7%	24.9%
2010	16	Senanga	Western	1 - 1	2,146,932	52,279,794	8.5%	23.3%
	17	Mbereshi	Luapula	2 - 1	1,854,468	54,134,262	8.4%	23.9%
	18	Kitwe	Copperbelt	1 - 3	2,637,930	56,772,192	8.2%	22.6%
	19	Azele 2	h	1 - 3	4,538,100	61,310,292	8.2%	23.8%
	20	Luwingu	Northern	3 - 3	1,395,468	62,705,760	7.7%	23.2%
	21	Mpongwe	Copperbelt	3 - 2	2,129,151	64,834,911	7.6%	22.8%
	22	Mongu 2	Western	2 - 3	6,104,929	70,939,840	7.5%	22.1%
	23	Nchelenge	Luapula	1 - 4	2,452,620	73,392,460	7.5%	19.1%
	24	Azele 3	Eastern	2 - 1	2,509,598	75,902,118	7.5%	22.6%
	25	Azele 1	Eastern	2 - 2	4,684,662	80,586,778	7.1%	21.9%
	26	Mongu 2	Western	1 - 3	4,321,732	84,908,511	7.1%	20.9%
	27	Mumbwa	Central	1 - 3	2,718,738	87,627,249	7.0%	21.3%
	28	Nchelenge	Luapula	2 - 4	4,452,947	92,080,196	6.8%	19.1%
	29	Nakonde	Northern	1 - 2	4,141,237	96,221,433	6.7%	16.6%
	30	Mongu	Western	1 - 4	3,890,700	100,112,133	5.9%	19.0%
2011	31	Muzuma 2	Southern	2 - 1	3,703,968	103,816,101	5.6%	17.7%
	32	Luwingu 3	Northern	2 - 5	4,202,496	108,018,597	5.5%	17.4%
	33	Samfya 2	Luapula	2 - 2	2,752,596	110,771,193	5.0%	14.4%
	34	Luano	Copperbelt	1 - 3	2,671,992	113,443,084	4.9%	15.5%
	35	Mbereshi 1	Luapula	2 - 5	6,873,037	120,316,122	4.9%	15.2%
	36	Mbala	Northern	2 - 4	7,680,327	127,996,449	4.8%	17.1%
	37	Pensulo	Central	1 - 1	599,616	128,576,065	4.6%	13.7%
	38	Msoro	Eastern	1 - 1	1,486,296	130,062,361	4.6%	14.4%
	39	Azele 4	Eastern	2 - 3	5,708,616	135,770,977	4.6%	16.4%
	40	Kabwe 1	Central	1 - 3	4,443,228	140,214,205	4.5%	16.0%
	41	Solwezi	North-Western	1 - 1	3,196,692	143,410,897	4.5%	16.3%
	42	Senanga	Western	3 - 3	4,424,004	147,834,901	4.4%	15.6%
	43	Luwingu 2	Northern	2 - 5	6,526,008	154,360,909	4.4%	16.3%
	44	Victoria Falls	Southern	3 - 1	3,027,377	157,388,286	4.4%	16.0%
	45	Kabwe 2	Central	1 - 2	5,805,008	163,293,294	4.3%	15.9%
46	Luano	Copperbelt	2 - 4	3,294,509	166,587,803	4.3%	13.8%	
47	Senanga 3	Western	1 - 2	6,513,568	172,101,311	4.2%	16.2%	
48	Ndola	Copperbelt	1 - 3	4,726,756	176,827,067	4.1%	14.6%	
49	Kitwe	Copperbelt	2 - 3	3,237,335	180,064,402	4.0%	11.9%	
50	Samfya 1	Luapula	2 - 3	4,234,788	184,299,190	3.9%	13.2%	
51	Samfya	Luapula	1 - 1	1,580,313	185,879,504	3.7%	14.6%	
52	Muzuma 1	Southern	2 - 1	4,833,777	190,713,281	3.6%	14.0%	
53	Mwinilunga 1	North-Western	1 - 0	5,726,580	196,439,861	3.6%	14.5%	
2013	54	Mporokoso	Northern	2 - 6	7,404,372	203,844,233	3.6%	14.3%
	55	Kawambwa Tea	Luapula	1 - 6	5,397,673	209,241,906	3.5%	10.4%
	56	Mbereshi 1	Luapula	1 - 3	5,025,125	214,267,031	3.4%	12.7%
	57	Samfya 2	Luapula	1 - 3	4,748,220	219,015,251	3.3%	12.4%
	58	Kaoma	Western	4 - 2	3,768,420	222,783,671	3.2%	13.4%
	59	Nampundwe	Central	1 - 5	6,848,699	229,632,370	3.1%	13.2%
	60	Luwingu 1	Northern	1 - 5	7,400,916	237,033,286	2.9%	13.2%
	61	Isoka	Northern	3 - 2	4,738,624	241,771,110	2.9%	12.9%
	62	Kasama 2	Northern	1 - 4	7,680,960	249,452,070	2.8%	12.3%
	63	Kalabo	Western	1 - 3	6,835,774	256,287,844	2.7%	13.0%
2014	64	Muzuma 3	Southern	1 - 3	4,332,960	260,620,804	2.7%	12.1%
	65	Pensulo 1	Central	2 - 5	5,346,756	265,967,560	2.7%	12.5%
	66	Luwingu 3	Northern	1 - 3	3,819,528	269,787,088	2.6%	13.0%
	67	Lundazi	Eastern	1 - 2	4,265,265	274,052,353	2.3%	11.5%
	68	Mongu	Western	2 - 5	7,319,376	281,371,729	2.3%	12.3%
	69	Nchelenge 1	Luapula	1 - 3	4,821,120	286,192,849	2.3%	10.1%
	70	Luwingu	Northern	1 - 4	7,722,972	293,915,821	2.2%	12.3%
	71	Senanga 2	Western	2 - 2	2,739,744	296,655,565	2.2%	11.8%
	72	Kabwe	Central	2 - 5	6,459,570	303,114,135	2.1%	11.5%
	73	Senanga 3	Western	2 - 3	7,618,536	310,732,671	2.1%	11.6%
2015	74	Kapiri Mposhi	Central	1 - 6	5,897,704	316,630,374	2.0%	11.0%
	75	Kalabo	Western	2 - 1	3,550,455	320,180,829	1.8%	11.4%
	76	Senanga 2	Western	1 - 3	3,328,452	323,509,281	1.8%	10.2%
	77	Mporokoso	Northern	1 - 5	4,064,712	327,573,993	1.7%	10.6%
	78	Muzuma 1	Southern	1 - 4	7,543,863	335,117,856	1.7%	10.1%
	79	Mongu 1	Western	1 - 4	9,228,684	344,346,540	1.6%	11.1%
	80	Lundazi 1	Eastern	1 - 3	4,215,024	348,561,564	1.5%	10.8%
	81	Kaoma	Western	1 - 2	5,340,384	353,901,948	1.5%	8.5%
	82	Mazabuka	Southern	1 - 3	4,470,646	358,372,594	1.5%	3.5%
	83	Luwingu 2	Northern	1 - 5	7,625,988	366,000,582	1.5%	11.0%
2016	84	Mfuwe 1	Eastern	1 - 5	4,996,989	371,027,571	1.5%	10.7%
	85	Solwezi	North-Western	2 - 4	2,663,712	373,691,283	1.5%	10.4%
	86	Kafwe Town	Lusaka	1 - 3	1,582,832	375,274,115	1.5%	8.2%
	87	Mumbwa	Central	3 - 4	6,012,576	381,286,691	1.3%	10.2%
	88	Lundazi	Eastern	2 - 7	8,256,276	389,542,967	1.2%	9.1%
	89	Isoka 1	Northern	1 - 1	4,828,988	394,371,955	1.2%	8.5%
	90	Muzuma 3	Southern	2 - 6	5,251,284	399,623,239	1.1%	8.4%

表 14-9 プロジェクト実施フェーズ 2009 年-2030 年 (2/2)

Annual Project Phase	FIRR Ranking	Substation	Province	Feeder & Package	Project Package Cost (US\$)	Cumulative Cost (US\$)	Project Package FIRR	Project Package EIRR
2017	91	Luano 2	Copperbelt	1 - 5	6,576,303	405,699,343	1.1%	8.8%
	92	Isoka 1	Northern	2 - 1	4,419,793	410,419,134	1.1%	9.8%
	93	Azela 4	Eastern	1 - 4	11,500,056	421,919,190	1.0%	10.1%
	94	New SS at Lukulu	Western	1 - 5	5,474,976	430,394,166	1.0%	9.9%
	95	Mongu 1	Western	2 - 6	10,201,650	440,595,816	1.0%	10.2%
	96	Mpika	Northern	1 - 1	1,760,209	442,356,025	0.9%	9.6%
	97	Miushi	Central	1 - 7	6,026,735	448,382,760	0.8%	7.1%
2018	98	Ndhalange 1	Luapula	2 - 4	7,166,645	455,549,405	0.8%	8.3%
	99	Luwingu	Northern	2 - 5	7,468,756	463,018,161	0.7%	9.7%
	100	Mhuwa	Eastern	1 - 3	7,816,826	470,835,000	0.6%	9.6%
	101	Mazabuka 1	Southern	2 - 6	6,666,666	477,501,666	0.6%	7.7%
	102	Maposa	Copperbelt	2 - 4	3,617,136	481,118,802	0.4%	8.1%
	103	Chinsali	Northern	2 - 1	2,330,585	483,449,387	0.4%	6.3%
	104	Senanga	Western	2 - 2	5,619,172	489,068,559	0.4%	9.7%
2019	105	Kasama	Northern	2 - 6	7,077,132	496,145,691	0.4%	8.5%
	106	Kasama	Northern	1 - 3	5,713,570	501,859,261	0.3%	8.7%
	107	Mpika	Northern	2 - 3	6,137,329	508,000,590	0.3%	8.4%
	108	Mpika	Northern	3 - 1	3,998,616	511,999,206	0.0%	8.2%
	109	Azela 0	Eastern	2 - 2	3,700,780	515,700,000	0.0%	8.4%
	110	Maposa	Copperbelt	1 - 6	9,191,420	524,891,420	-0.3%	7.2%
	111	Chipili	Luapula	1 - 4	4,431,563	529,322,983	-0.4%	6.4%
2020	112	Mumbwa	Central	2 - 3	4,442,904	533,765,887	-0.5%	5.7%
	113	Mpika 1	Northern	1 - 2	7,672,660	541,438,547	-0.5%	7.3%
	114	Kitwe	Copperbelt	3 - 6	7,121,331	548,559,878	-0.7%	4.7%
	115	Sesheke	Western	1 - 4	6,660,008	555,219,886	-0.7%	6.4%
	116	Chilundu	Southern	1 - 3	3,664,066	558,883,952	-0.8%	9.1%
	117	Azela 6	Eastern	1 - 3	7,260,641	566,144,593	-0.8%	7.3%
	118	Miushi Farm Block	Central	1 - 6	7,627,920	573,772,513	-0.8%	6.1%
2021	119	Chipata	Eastern	1 - 4	6,646,664	580,419,177	-0.9%	6.8%
	120	Penulo 1	Central	1 - 4	5,382,180	585,801,357	-0.9%	7.1%
	121	Mazabuka 1	Southern	3 - 0	6,448,246	592,249,603	-1.0%	6.1%
	122	Muzuma 2	Southern	1 - 4	7,699,413	600,000,250	-1.0%	7.0%
	123	Chinsali	Northern	3 - 1	1,524,740	601,524,990	-1.0%	8.4%
	124	New SS at Kabompo	North-Western	2 - 6	11,671,020	613,195,910	-1.1%	6.7%
	125	New SS at Lukulu	Western	2 - 2	7,012,140	620,208,050	-1.2%	6.1%
2022	126	Sinzangwe	Southern	1 - 8	6,061,434	626,269,484	-1.2%	4.9%
	127	Kabwe	Central	1 - 7	6,667,012	632,936,496	-1.3%	6.1%
	128	New SS at Zambezi	North-Western	2 - 2	5,702,795	638,639,291	-1.6%	6.3%
	129	Zambezi 1	North-Western	1 - 4	6,633,935	645,273,226	-1.6%	6.3%
	130	New SS at Mwinilunga	North-Western	4 - 0	6,668,211	651,941,437	-2.0%	4.6%
	131	New SS at Zambezi	North-Western	1 - 6	11,189,009	663,130,446	-2.2%	4.7%
	132	Luano 1	Copperbelt	1 - 4	4,613,690	667,744,136	-2.4%	3.4%
2023	133	Samfya 1	Luapula	1 - 5	6,764,040	674,508,176	-2.4%	4.1%
	134	Muzuma 1	Southern	3 - 1	3,026,234	677,534,410	-2.4%	4.6%
	135	Penulo 2	Central	2 - 2	13,040,814	690,575,224	-2.5%	4.8%
	136	Mpongwe	Copperbelt	2 - 1	1,797,780	692,373,004	-2.6%	4.1%
	137	Senanga 1	Western	1 - 4	17,644,170	710,017,174	-2.6%	4.6%
	138	Penulo 2	Central	1 - 5	10,138,284	720,155,458	-2.8%	4.4%
	139	Luano 1	Copperbelt	2 - 4	6,283,868	726,439,326	-2.8%	3.0%
2024	140	New SS at Chilundu	Lusaka	2 - 1	12,035,762	738,475,088	-2.9%	2.9%
	141	Coverity	Lusaka	1 - 4	5,693,913	744,169,001	-3.0%	2.2%
	142	Mpika 2	Northern	1 - 3	9,631,704	753,800,705	-3.1%	4.0%
	143	Kaoma	Western	2 - 3	9,096,247	762,896,952	-3.1%	3.4%
	144	Mpika 1	Northern	2 - 3	11,660,690	774,557,642	-3.4%	3.2%
	145	Mazabuka 1	Southern	1 - 4	4,611,924	779,169,566	-3.5%	2.4%
	146	New SS at Mwinilunga	North-Western	3 - 2	3,620,916	782,790,482	-3.5%	3.1%
2025	147	New SS at Mwinilunga	North-Western	2 - 4	9,069,692	791,860,174	-3.6%	3.1%
	148	New SS at Mwinilunga	North-Western	1 - 1	20,322,796	812,182,970	-3.8%	0.4%
	149	Fig Tree	Central	1 - 6	7,556,211	819,739,181	-3.9%	1.6%
	150	Leopard's Hill	Lusaka	1 - 11	12,060,994	831,799,175	-4.0%	2.5%
	151	Senene	Central	1 - 3	7,325,532	839,124,707	-4.2%	2.4%
	152	Victoria Falls	Southern	2 - 4	5,482,320	844,607,027	-4.2%	0.3%
	153	New SS at MuAmbwe	North-Western	1 - 7	13,926,801	858,533,828	-4.5%	1.4%
2026	154	Kalabo	Western	2 - 5	16,593,061	875,126,889	-5.0%	2.1%
	155	Kaoma	Western	3 - 3	10,669,516	885,796,405	-5.1%	0.8%
	156	Mpongwe	Copperbelt	1 - 5	6,733,023	892,529,428	-5.1%	1.7%
	157	Muzuma	Southern	2 - 2	4,124,628	896,654,056	-5.3%	1.5%
	158	Kasempa	North-Western	2 - 4	6,924,408	903,578,464	-5.2%	0.2%
	159	Chipili	Luapula	2 - 2	9,344,891	912,923,355	-6.0%	0.7%
	160	Sesheke	North-Western	2 - 5	10,116,664	923,040,019	-6.0%	0.5%
2027	161	Isoka 1	Northern	3 - 1	6,762,340	929,802,359	-6.0%	0.7%
	162	Sesheke 1	Western	1 - 5	13,319,639	943,121,998	-6.0%	0.1%
	163	Muzuma	Southern	1 - 5	5,261,740	948,383,738	-6.1%	-0.7%
	164	Mansa	Luapula	2 - 3	1,822,619	950,206,357	-6.1%	-2.5%
	165	Chilundu	Southern	2 - 8	6,734,500	956,940,857	-6.5%	-0.2%
	166	Victoria Falls	Southern	1 - 5	3,964,312	960,905,169	-6.6%	-3.1%
	167	New SS at Mumbwe	North-Western	1 - 2	5,636,492	966,541,661	-6.8%	0.0%
2028	168	New SS at Chavuma	North-Western	1 - 8	6,768,601	973,310,262	-7.0%	-1.7%
	169	Muzuma	Southern	3 - 1	3,083,290	976,393,552	-7.0%	-0.6%
	170	New SS at Kabompo	North-Western	1 - 4	11,623,500	988,017,052	-7.0%	-1.9%
	171	New SS at Chama	Eastern	2 - 5	11,377,600	1,000,394,652	-7.0%	-0.1%
	172	New SS at Chama	Eastern	1 - 3	14,667,712	1,015,062,364	-7.6%	-1.3%
	173	Chinsali	Northern	1 - 4	6,725,076	1,021,787,440	-7.6%	-2.6%
	174	New SS at Chilundu	Lusaka	1 - 1	5,826,784	1,027,614,224	-8.1%	-1.1%
2029	175	New SS at Nyimba	Eastern	1 - 6	6,870,917	1,034,485,141	-8.2%	-4.4%
	176	Kasempa	North-Western	1 - 4	3,434,640	1,037,919,781	-8.7%	-3.0%
	177	Mazabuka	Southern	1 - 6	15,171,671	1,053,091,452	-9.6%	-3.8%
	178	Sesheke 2	Western	1 - 4	21,646,600	1,074,738,052	-10.2%	-2.7%
	179	Mansa	Luapula	1 - 5	9,269,414	1,084,007,466	-12.6%	-5.6%
	180	Mbala	Northern	1 - 2	6,690,154	1,090,697,620	-13.1%	-4.2%

14.6. 2030 年目標電化率

表 14-10 に示すとおり、2006 年時点での家屋電化率は都市部で 47.6%，地方部で 3.1%，全国で 20.4%である(“Living Conditions Monitoring Survey Report 2004, Central Statistical Office, December 2006”より)。マスタープランで対象とする 1,217 未電化 RGC 内には、2006 年時点で全国の 23.4%に相当する 535,717 軒の一般家屋数が存在し、2030 年には 1,067,729 軒となる見通しである。DOE, REA 及び ZESCO は、2030 年までに都市部電化率を 90%，マスタープランで対象としている 1,217RGC での電化率を 100%，マスタープランの対象外である地方部での電化率を 20%に引き上げることを計画している。この計画が実現されれば、2030 年には地方電化率 50.6%及び全国電化率 66%を達成することができる。都市部，地方部，及び全国家屋電化率の 2030 年までの変遷を、図 14-4 に示す。また、2030 年までの累計電化 RGC 数及び地方電化率の変遷を、図 14-5 に示す。図 14-6 は、1,217RGC を電化モード別に色分けした概略地図である。

表 14-10 2030 年目標電化率

	2006				2030		
	# of HH	HH Ratio	# of Elec. HH	Elec. Rate	# of HH	# of Elec. HH	Elec. Rate
Urban	896,234	(39.0%)	426,608	47.6%	1,779,880	1,601,892	90.0%
Rural	1,403,408	(61.0%)	43,506	3.1%	2,787,102	1,411,604	50.6%
a) 1,216RGCs	535,717	(23.4%)	0	-	1,067,729	1,067,729	100.0%
b) Others	867,691	(37.6%)	43,506	3.1%	1,719,373	343,875	20.0%
Total	2,299,642	(100.0%)	470,113	20.4%	4,566,982	3,013,496	66.0%

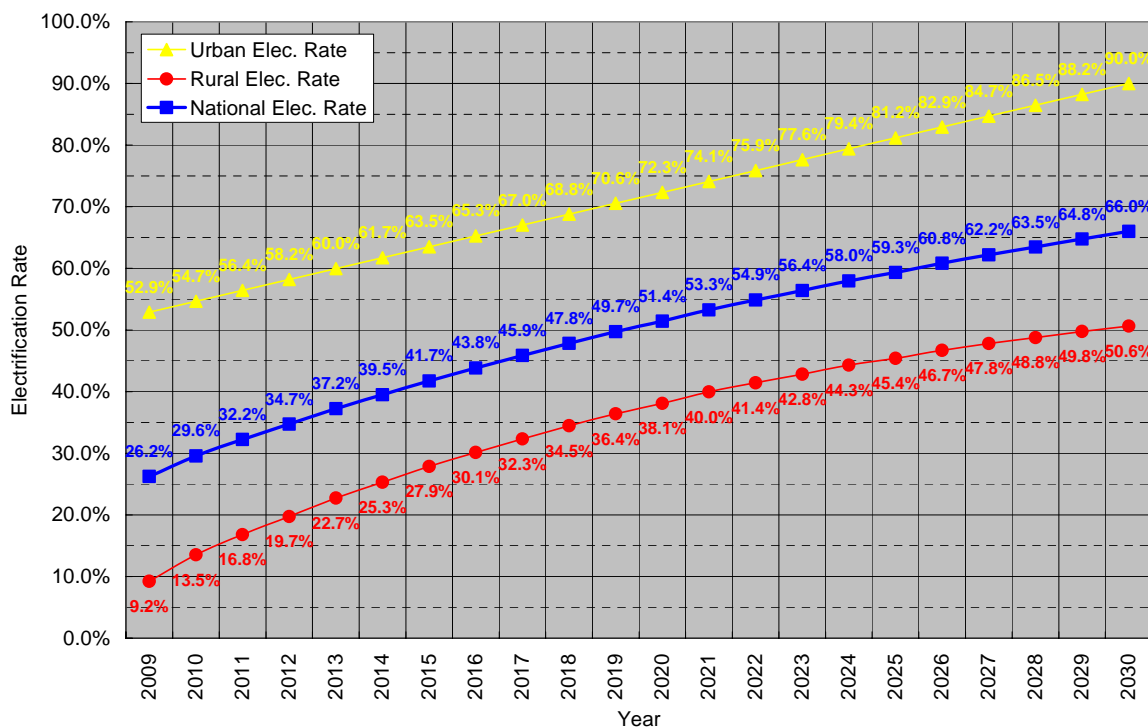


図 14-4 2030 年までの家屋電化率の変遷

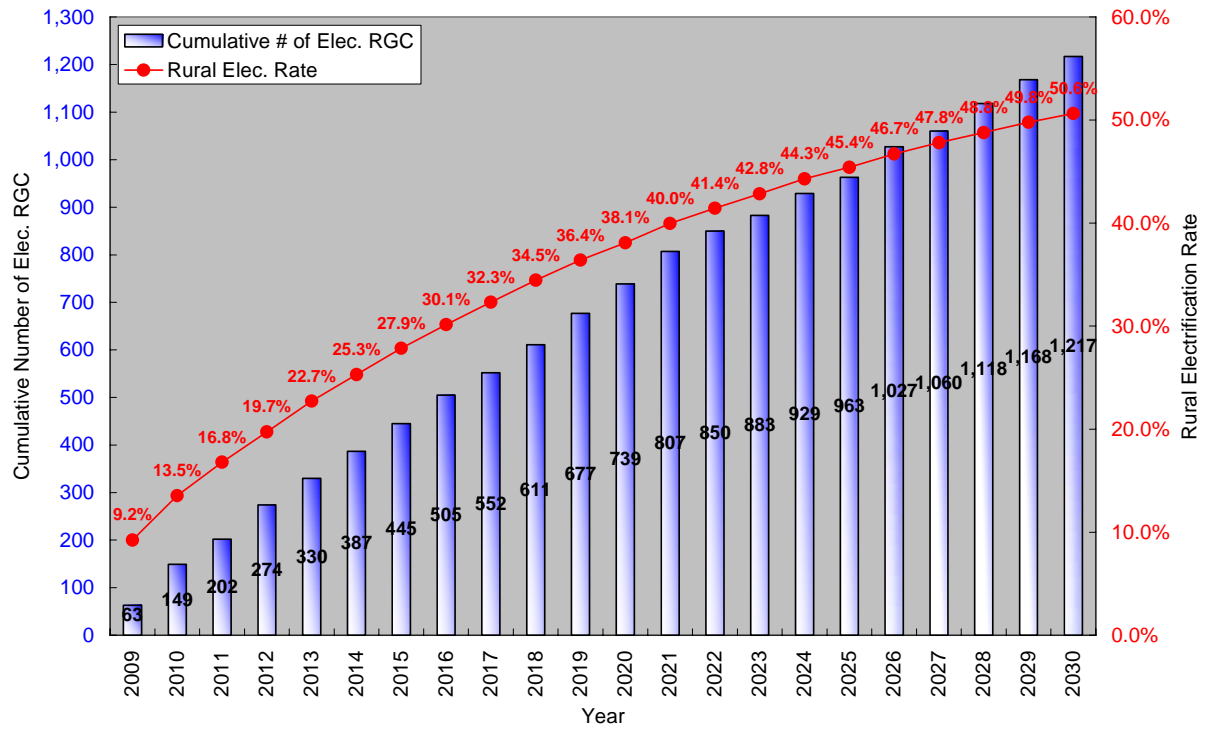


図 14-5 2030 年での累積電化 RGC 数及び地方電化率の変遷

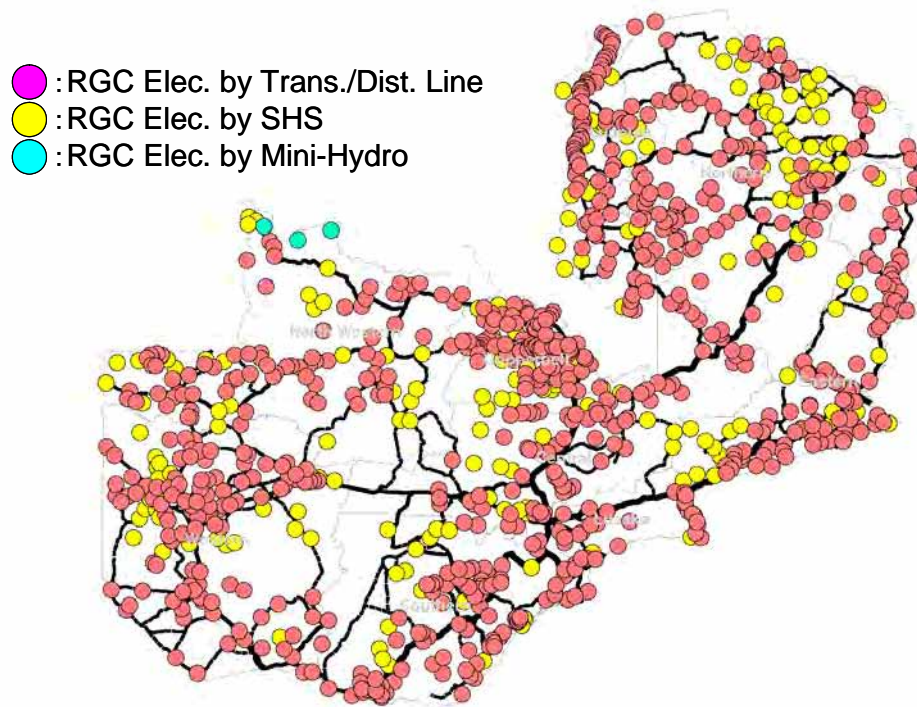


図 14-6 2030 年時点での地方電化概略マップ

第 15 章 結論と提言

第 15 章 結論と提言

15.1. 結論

本調査にて、2030 年までの地方電化マスタープランが構築された。「技術的側面分析」過程では、「地方分権化に基づく計画立案」により 1,217RGC を電化対象として抽出した。次に、「需要クライテリア(各未電化 RGC の潜在日最大需要)」及び「供給クライテリア(“単位ライフタイム・コスト現在価値)」を適用し、1,217 未電化 RGC を 180 プロジェクト・パッケージにグループ化すると共に、各 RGC への最適電化モード(送配電線延伸, 太陽光, ミニ水力, ディーゼル発電のいずれか)を確定した。更に、各プロジェクト・パッケージの見積もり費用を用いて財務指標(FIRR 及び EIRR)を算出し、FIRR の大きさに応じて 180 プロジェクト・パッケージの最終電化優先順位を決定した。最後に、この電化優先順位に基づき、均等年間プロジェクト費用(US\$5,000 万)となるよう、1 年を単位とする 2030 年までの 22 実施フェーズに 180 プロジェクト・パッケージを配分した。

「技術的側面分析」の一環として、ケース・スタディー(Pre-F/S レベル調査)も実施した。北部州, ルアプラ州, 北西部州, 西部州で踏査した 29 箇所の子ミニ水力開発候補地点の中から、北部州の Chilanbwe Falls 地点及び北西部州 Mujila Falls Lower 地点の 2 箇所で水力開発のためのケース・スタディーを実施した。この 2 地点では、環境社会影響調査も行い、プロジェクト・ブリーフを作成した。送配電線延伸のためのケース・スタディーは、中央州 Kabwe, 中央州 Luangwa, 南部州 Mazabuka の 3 地点にて実施した。

「社会的側面分析」の一環としては、村落社会経済調査を行った。村落社会経済調査では、未電化 71RGC 及び既電化 19RGC の総計 90RGC にて、1,300 軒以上から聞き取り調査によるデータを収集した。この収集したデータから、接続料金・月額電力料金に対する支払い可能額・支払い意志額, 及び電化における重視項目などを分析し、結果を基に関係者と協議を行い政策提言を立案した。

これら「技術的側面分析」及び「社会的側面分析」の結果を統合し、包括的な地方電化プログラムとして本報告書を纏めた。地方電化マスタープランの構築過程では、国際協力銀行(JBIC: Japanese Bank for International Cooperation), アフリカ開発銀行(AfDB: African Development Bank), 南部アフリカ開発銀行(DBSA: Development Bank for Southern Africa), 世界銀行(WB: World Bank)といった国際援助機関を訪問し、調査進捗状況を随時説明しながらマスタープラン実現に向けての融資の可能性を協議した。その結果、これらの国際援助機関全てがザンビアでの地方電化プロジェクトに対する融資に興味を示し、JBIC は本マスタープラン実現のために WB と協調融資として円借款を供与することを検討し始めた。

本調査にて明らかとなった主要な事項及び成果は、以下のとおりである。

- 1) 1,217 未電化 RGC は 180 のプロジェクト・パッケージにグループ化された。これらプロジェクト・パッケージの最終電化優先順位, 各 RGC の最適電化モード, 及び 2030 年までの各 22 プロジェクト・フェーズにて実施されるプロジェクト・パッケージは、各々表 14-5, 表 14-6,

表 14-9 に示す。

- 2) FIRR で判断すると、融資に対して魅力的なプロジェクト・パッケージは限られるが、EIRR から判断すれば、実施が妥当と考えられるプロジェクト・パッケージはかなりの数となる。
- 3) 180 プロジェクト・パッケージ(1,217RGC の電化)を全て実現するには、US\$11 億(1,320 億円)以上が必要となる。これは、2008 年から 2030 年までの 22 年間、毎年 US\$5,000 万(60 億円)の投資を意味する。
- 4) DOE, REA 及び ZESCO が 2030 年までに都市部電化率 90%, マスタープランで対象としている 1,217RGC での電化率 100%, マスタープランの対象外である地方部での電化率 20%を実現できれば、2030 年時点での地方電化率は 50.6%, 全国電化率は 66%にまで向上させることができる(表 14-10 参照)。この目標値を達成するためには、ザンビア政府による地方電化プロジェクトへの適切な予算配分が不可欠である。
- 5) 地方電化基金(REF: Rural Electrification Fund)の年度総額は、マスタープラン実現に必要とされる年度予算に遙か及ばない。国際援助機関からの低金利融資を活用する必要がある。
- 6) ザンビア全土で、241RGC が太陽光発電マーケットとして抽出することができた。
- 7) ザンビア国内には数多くのミニ水力発電ポテンシャル地点が存在するが、現在のところ北西部州の Mujila Falls Lower 地点, Upper Zambezi 地点, 及び West Lunga 地点の 3 箇所のみが、経済性の観点から実現可能である。
- 8) 未電化一般家屋及び商業店舗は、電力代替エネルギーに対して毎月かなりの支出をしている(それぞれ K59,141 及び K75,315)。想定される月額電気料金支払い可能額は、一般家屋で K35,485(約 US\$9 : 1,000 円), 商業店舗で K60,252(約 US\$15 : 1,800 円)である。
- 9) ZESCO により徴収されている地方部での接続費用(単相で K2,873,000, 3 相で K4,887,000)は、月平均収入から想定される一般家屋及び商業店舗の支払い可能額(それぞれ K910,757 及び K2,508,483)と比較して、かなり高価である。
- 10) 未電化住居者は、「電気が利用可能となるまでの年数」, 「接続料金」, 「月額電気料金」と比較して、「一日に利用可能な時間数」を最も重視している。無論、常時(1 日に 24 時間)電力が利用可能である状況が最も好ましいが、例え 1 日に 5 時間でも(太陽光発電により)電力を利用したいと未電化居住者は考えている。

15.2. 政策・施策提言

15.2.1. マスタープランの実践的活用

プロジェクト・パッケージの最終電化優先順位は財務指標(FIRR)により決定したが、この電化優先順位はザンビア政府の意向や金融機関による融資条件を考慮の上、実践的に修正/変更・更新しながら活用すべきである。例えば、ザンビア政府は地域や州間でバランスを考慮しながら、地方電化を推進しようとするかも知れない。また、金融機関は融資条件の一環として、独自の基準を適用してプロジェクト選定を行う可能性がある。よって、DOE 及び REA の職員には、当初のマスタープランに新たな基準を柔軟に適用させて運用する技術・技能が求められる。このようなマスタープランを独自に修正/変更する技術・技能については、JICA 技術協力プロジェクト(2008 年開始予定)にて移転することが計画されている。

マスタープランでは、プロジェクト・パッケージの財務指標算出において、太陽光発電部分は除外しているため、国際援助機関も太陽光発電部分を除いたプロジェクト・パッケージ部分に対してのみ、電化優先順位の高いものから財政支援しようとする可能性がある。しかしながら、その様な場合にも、地方電化基金を活用して一般家屋及び商業店舗の太陽光発電設備購入・設置費用に対して一部補助金を支給し、マスタープランでの太陽光発電部分も従来の優先順位を維持し続けることを推奨する。ただし、太陽光電化対象 RGC 内にある学校や病院・クリニックと言った公共施設については、監督官庁(教育省や厚生省)が太陽光発電設備の購入・設置費用を負担するものと想定する。

15.2.2. 地方電化基金の活用

現状の地方電化基金だけでは、マスタープランを実現するには不十分であり、基金そのものを増額させる手法及び効率的かつ効果的に活用することを検討しなければならない。そのために先ず、ザンビア政府は厚生・道路セクターなどに対して実施しているのと同様に、地方電化基金についても毎年政府予算を割り当てる必要がある。次に、ザンビア国内年間総電力量の約 50%を消費している鉱山セクター、及び輸出用電力に対して、地方電化税を課税すべきである。現状では、鉱山/工業セクターや輸出用電力にどの程度の課税するのが適切であるかと言った具体的な数字は不明であるが、ザンビア政府は国内一般消費者への地方電化課税率を電気料金の 3%に据え置いたまま、鉱山/工業セクター及び輸出用電力に 5%を課税することを検討している模様である。また、地方電化基金を、国際援助機関にとって魅力的な資金提供ないし融資先とする必要がある。よって、電化プロジェクトの選定及び基金の活用に関して、一層の透明性、説明責任、及び効率性が求められる。更に、電気料金の一部として徴収された地方電化税が、財務省経由では無く、直接地方電化基金として REA の資金となるシステムの構築が求められる。これは、地方電化税と言う特別目的予算として徴収された税金が、政府により他目的(例えば一般会計予算)として転用される可能性を無くすためである。最後に、地方電化基金を活用して開発された電化設備(太陽光発電設備を除く、ミニ水力など)は、REA ないし ZESCO の資産とし、維持運営管理を私企業ないしは地方組織に委任するため、必要に応じて貸し出すことを推奨する。

15.2.3. 電化率の向上

接続料金が高価であることが、配電線が延伸済みの地方部においても電化率が向上しない原因の一つとなっている。電気料金自体に設備投資資金を折り込み済みであることから、初期接続費用の低減を検討すべきである。加えて、接続料金を 3～5 年間に分割して徴収することを推奨する。

また、低コスト電化手法に関する技術基準を整備すれば、地方部での電化率向上に寄与するであろう。加えて、地方電化事業実施のために輸入される機材に対して輸入税を免除すれば、プロジェクト費用及び接続費用の低減に繋がる。

更に、価格競争市場を作り出すため、電力設備建設、維持運営管理と言った地方電化事業を新規ビジネスとして行う企業の創設、及びキャパシティーデヴェロップメント支援を行うことを推奨する。

15.2.4. 地方部での持続可能な電化事業支援

DOE・REA による、モバイル・トレーニング(出張ベースでの講習会)での太陽光発電やミニ水力発電に関する簡易な維持管理運営に関する地方組織のキャパシティーデヴェロップメントは、地方部での電化事業の持続可能性向上に寄与するものと考えられる。モバイル・トレーニング・プログラムの開発については、JICA 技術協力プロジェクト(2008 年開始予定)による支援が可能と考えられる。

