

ケニア国

ケニア国
バッテリー再生利用による
包括的電化推進事業準備調査
(BOP ビジネス連携促進)
報告書
(要約版)

平成27年3月
(2015年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 OSA ジャパン
バッテリーバンクシステムズ株式会社
環境ライフテクノロジー株式会社
有限会社三栄エムイー
有限会社アイエムジー

民連
JR (先)
15-024

目次

第1章 調査概要	1
1-1 背景	1
1-2 目的と対象地域	1
第2章 想定ビジネスモデルの変遷	2
2-1 想定ビジネスモデルの変遷	2
2-2 事業化判断とその根拠	4
第3章 ケニアの現状	4
3-1 ケニアのエネルギー政策と地方電化状況	4
3-2 既設ソーラーホームシステム(SHS)再生事業の断念	4
3-3 BOP層の現状と課題	5
3-4 バッテリー市場の実態	5
第4章 BOPビジネスモデルの構築	6
4-1 予備知識(鉛バッテリーの劣化)と提案技術	6
4-2 プロトタイプ開発	6
4-3 提案時のBOPビジネスモデルの検証	7
4-4 事業実施の候補サイト	7
4-5 新BOPビジネスモデルの提案・決定	7
第5章 パイロット事業及び起業家育成	9
5-1 BOP向け「代理店モデル」のパイロット事業実施	9
5-2 起業家育成	10
第6章 収益基盤となるビジネスの開拓	11
6-1 販売事業の多角化	11
6-2 戦略的調達によるバッテリー再生率の向上	12
第7章 開発効果	12
7-1 想定していた開発効果と実現の見通し	12
7-2 「再生バッテリーセットの普及による開発効果」の指標設定と簡易インパクト評価	12
第8章 事業計画	13
8-1 事業化判断	14
8-2 本事業の概要	15
8-3 事業化に向けた基盤づくり	15

8-4	未検証の課題(プレ事業での確認項目)	16
8-5	製造計画	16
8-6	販売計画	17
8-7	環境・社会配慮	18
8-8	事業実施体制	19
8-9	リスクマネジメント	20
8-10	財務計画	21
8-11	事業実施スケジュール	21
第9章 JICA 事業との連携可能性		22
9-1	ケニアにおいて実施中の JICA 事業との連携可能性	22
9-2	将来的に実施しうる JICA 事業との連携可能性	23

第1章 調査概要

1.1 背景

ケニアの農村部における発電・送配電整備はいまだ十分ではなく、その住民の多くが非電化での生活を余儀なくされている。たとえ電力網にカバーされたという意味で「電化」された地域であっても、農村部ではその住民のほとんどが低所得階層（BOP層）に属していることから経済的理由により電力網への接続を選択できない。そのため、エネルギー源として薪やケロシン油などの化石燃料を使用し続けているが、そうした燃料が健康、経済、環境に与える影響は深刻である。

ケニア政府は国家開発計画『Vision2030』において、再生可能エネルギーの普及促進を重点課題の一つに掲げている。また、『地方電化マスタープラン(2009-2018年)』など各種国家計画において地方電化の積極的推進を目標に掲げているが、2010年時点の地方部における一般家庭の電化率は、当該時点での目標値20%に対し約5%にとどまっている¹。

また、地方電化推進策の一環として太陽光発電システムの普及を通じた電化が進められているが、実はバッテリーに起因する課題が根本にある。ケニア政府の「国家エネルギー政策」では、太陽光発電システムのさらなる普及への障害としてコスト高やアフターサービス不足が指摘されているが、これらはバッテリーに関する課題でもある。こうした現状から、ケニアにおける農村部の電化推進のためには、より安価で長寿命のバッテリーの普及と、適切なメンテナンスサービスが必要であると考えた。その手段として、バッテリーの再生技術を用いた中古バッテリーの再利用が有効であるという仮説を立てた。

1.2 目的と対象地域

本調査の目的は、使用済みバッテリーを再生して農村部地域に提供することにより、非電化のBOP世帯に裨益するビジネスモデルを構築することとした。また、ケニアにおける事業全体としての経済的持続性を確保するため、BOP層向けビジネス以外に収益基盤となり得る事業の探索、実現性検証も実施することとした。調査対象地域は下図1-1のとおりであった。

¹ IEA “World Energy Outlook 2012”

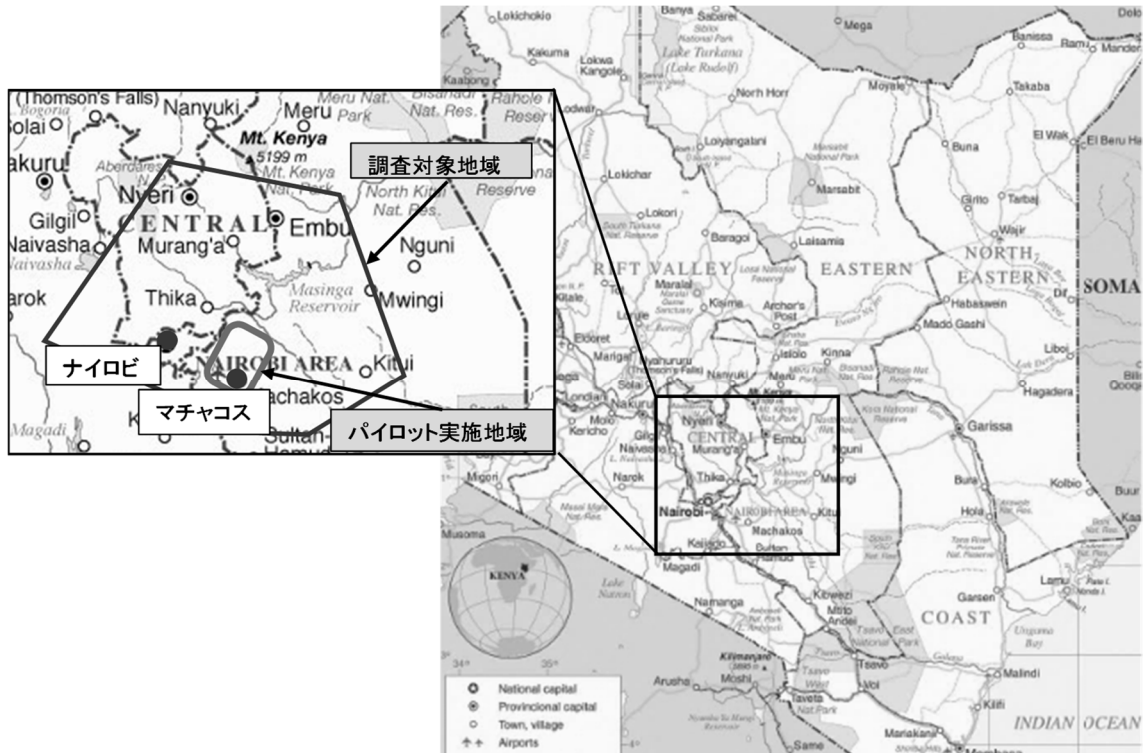


図 1-1 調査対象地域とパイロット実施地域

第2章 想定ビジネスモデルの変遷

本調査で開始前に想定されていたビジネスモデルは、調査の実施過程における複数回の変更を経て、パイロット事業を実施した最終形に結実した。調査団はこの最終形によるパイロット事業の結果を踏まえ、事業化が可能であると判断するに至った。想定ビジネスモデルの変遷と最終的な事業化判断の概要は以下のとおりである。

2.1 想定ビジネスモデルの変遷

BOP ビジネスモデルのブラッシュアップ

本調査開始前に構想していた BOP ビジネスモデルは、「バッテリー利用者または廃バッテリー回収業者から使用済みバッテリーを収集し、再生処理をして非電化地域の BOP 層に届ける。同時に、再生バッテリーを用いた家電製品を開発して提供する」というものであった。これらの要素は、ビジネスモデルの変遷においても変更していない。一方で、再生バッテリーや家電製品の販売・普及方法については、末端ユーザへ宅配や充電サービスを行う方式、遠隔地に再生バッテリーの販売拠点を設置する方式の 2 通りを構想していたが、現地視察等を経て、いずれの方法も輸送コスト（ナイロビから販売対象地域まで、および対象地域における末端ユーザまで）が想定以上に甚大になることが判明した。

そこで、輸送コストを可能な限り圧縮しなければならないという観点から、地域の学校や教会を活用する「学校・教会モデル」を考案し、その有効性を検証した。

その後「学校・教会モデル」をベースに改良を加え、最終的に「代理店が最終消費者に再生

バッテリーセットを販売し、充電サービスの提供、バッテリーのメンテナンスを行う「代理店モデル」に決定した（下図参照）。最終消費者が日常的に訪れる市場に代理店を設置し、市場に行くついでに再生バッテリーを持参してもらうことで輸送コストを軽減した。再生バッテリーには軽量で持ち運びしやすい無停電電源装置（UPS）用小型バッテリー（2.5kg）を採用した。

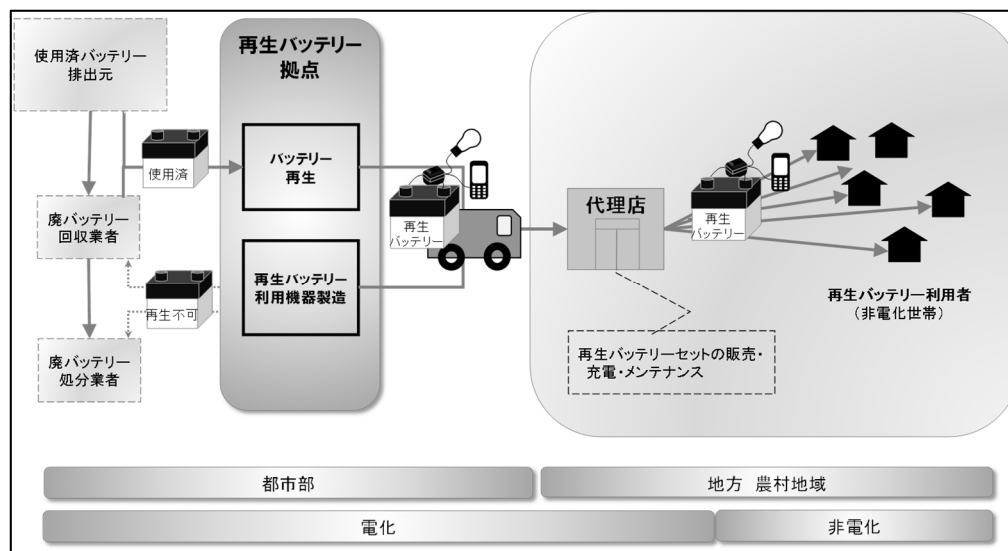


図 2-1 代理店モデル

パイロット事業の実施を通じて、「代理店モデル」は BOP 層非電化世帯の購買力と家電製品へのニーズに合致していることが確認できた。また、既存の輸送手段や人の動きを利用することで輸送コストも削減でき、事業採算性が確保できることも判明した。こうした観点から、BOP ビジネスについては「代理店モデル」で事業化が可能との最終判断に至った。

収益基盤となる事業の探索

本調査では、ケニアにおける事業全体としての経済的持続性を確保するため、BOP 層向けビジネス以外に収益基盤となり得る事業を探索した。本調査開始前に構想していた収益基盤は、政府やドナーによってケニア全土に設置されたソーラーホームシステム（SHS）等のバッテリーを再生処理するという事業であった。ところが現地視察等を経て、現地のどの関係機関も既設 SHS の現状を把握していないこと、既設 SHS のバッテリー状態は劣悪である可能性が高いことから本事業アイデアは実現可能性が低いことが判明した。

その後、これまでの日本での再生事業の経験を参考にしながら新たな収益基盤を見出すための調査を実施した。単体で安定した収益基盤となり得るような事業は見出だせなかった一方で、再生バッテリーや関連機器の製造・販売事業の多角化により収益性の向上が可能であることが判明した。最終的に「都市部の中間層～富裕層向け再生バッテリーセット販売事業」及び「バッテリー延命装置²の製造・販売事業」により事業の持続性が確保できる可能性が高いと判断した。

² バッテリー延命装置とは、パルス電圧をバッテリーにかけることにより、バッテリーの電極を覆ってしまった硫酸鉛の結晶を破壊あるいは剥離させる装置である。原理的には単純で判断装置などの付加価値で価格が変わる。詳細は第 3 章を参照。

2.2 事業化判断とその根拠

2.1 で考察したとおり、パイロット事業の実施結果から、BOP ビジネスについては「代理店モデル」で事業化が可能との最終判断に至った。BOP 層の顧客に対して実施した簡易インパクト評価の結果から、ケロシンランプの使用による健康被害の解消、燃料支出の削減による生計の改善など、BOP 層が抱える開発課題の改善につながることも判明した。また、本事業の経済的持続性を確保するための収益基盤となる事業は特定できた。また、起業家育成を通じて本事業で販売する製品のほとんどが内製化できる見込みがあると判断した。内製化により事業全体でコストが削減でき、事業採算性の確保が可能である。なお、事業の本格的実施に向けては本調査で検証しきれなかった課題がいくつか残っているため、本調査終了後 1 年目はプレ事業と位置づけ、テスト販売等を実施しながら残課題を解決することで本事業の実現性を高める。

第3章 ケニアの現状

3.1 ケニアのエネルギー政策と地方電化状況

現在、ケニアの中長期的な開発戦略である「Vision2030」に基づいて策定された、第 2 次 5 ヶ年中期計画（2013-2017 年）に沿って様々な開発プロジェクトが進められている。第 2 次中期計画では、再生可能エネルギーを活用した安定した電力の供給を重要課題の一つとして掲げており、これまでの水力や火力、地熱など様々なエネルギー源による発電量を増やすことに加え、太陽光などの再生可能エネルギーを代替エネルギー源として開発促進することを目指している。

また、政府は地方部の電化を促進するために「地方電化マスタープラン 2009～2018 年」を策定し、2022 年までに地方電化率 65%を達成、2030 年までに電化率 100%に達することを目標に掲げている。この目標達成のため、送配電線の延伸、北部のように集落が点在した未電化地域におけるミニグリッド（小規模な電送網）や太陽光発電など独立型電源装置による電化を推進している。ただし、エネルギー省及び地方電化庁が主導している地方電化は、世帯電化ではなく、まずは公共施設の電化率 100%を目指して進められている。そのため、多くの地方部の住民は照明にケロシンを用いたり、携帯電話を充電するために遠方の町を訪れたり、いまだ不便を強いられている。

3.2 既設ソーラーホームシステム(SHS)再生事業の断念

地方電化世帯のうち 2008 年時点で約 20 万世帯（全地方の世帯数の約 3.3%）が太陽光発電による電化であると地方電化マスタープランは推定していた³。本調査開始前の独自の調査でも、ケニア全土で約 30 万件の SHS 設置実績があるとの情報を入手していたが、現地視察や関係機関との協議を経て、どの関係機関においても既設 SHS の正確な所在を把握していないことが判明した。また、ケニアにおける SHS はその多くが故障後に長期間放置されているはずであり、物理的な破損なども多いことから、再生率は極めて低い可能性が高いことが判った。調

³ JETRO(2010) 「BOP ビジネス潜在ニーズ調査報告書 ケニアのエネルギー分野」

査団は政府やドナーの地方電化事業による既設の SHS 等のバッテリーを再生する事業を目論んでいたものの、こうした観点から、本調査では当該事業の可能性は追求しないこととした。

3.3 BOP 層の現状と課題

ケニア全土における BOP 層の地理的分布は、雨量も少なく耕作農業に適さない乾燥地帯である北部及び北東部の割合が高い。こうした、ナイロビなど人口密度の高い都市部から遠く離れた乾燥地帯の貧困率（78%）は農耕地帯(41%)の 2 倍になる⁴。所得階層別の分布としては、右表のように BOP 層人口⁵は全体の 84%を占めるものと推定される。

地方部の大半の地域には全国送電線網がひかれておらず、独立した発電所がこう

したオフグリッド地域の主要な街に置かれ近隣の村落に電力を供給している。また照明のエネルギー源として利用されているのは、都市部では 85%以上が電気である一方、農村部では電気利用者は 25%程度に過ぎない。そのため、ケニアの農村部や地方の村落では、エネルギー源をケロシンに依存する家庭が大部分を占めており、生活に必要なエネルギー源のほとんどをケロシンでまかなっている。

BOP区分	人口		
	総計 (百万人)	割合 全国に占める割合 (%)	
TOP+MOP	6.0	15.6%	
BOP3000	5.5	14.3%	
BOP2500	5.7	14.9%	
BOP2000	11.9	30.8%	
BOP1500	3.4	8.8%	
BOP1000	3.0	7.8%	
BOP500	3.0	7.8%	
総計	38.5	100.0%	
BOP計	32.5	84.4%	

表 3-1 ケニアの所得階層別人口分布(2010 年時点)

3.4 バッテリー市場の実態

ケニアのバッテリー市場はインド資本によって設立された現地企業 Chloride Exide 社が最も大きなシェアを握っている。近年の具体的な統計はないが、調査団がヒアリングした廃バッテリー処理業者によれば、同社は毎月 12 万個の自動車バッテリーを製造し、ケニアおよび東アフリカ共同体圏内で販売している。市場シェア 2 位の企業（AP Battery）は月産 3,000 個規模とのことである。

調査団が入手できる統計を根拠に使用済みバッテリーの流通状況を推計したところ、市場に出回っているバッテリーは自動車だけで年間 153 万個となり、バッテリーの寿命が 4 年であることから、単純計算でも年間 37 万個もの廃バッテリーが排出されると考えられる。そこで、使用済みバッテリーの排出・流通現場のサンプル調査を実施したところ、状態の良い使用済み自動車用バッテリーを調達することは困難である一方で、密閉式産業用バッテリーの場合、状態の良いバッテリーを収集できる可能性が高いことが判明した。ただし産業用バッテリーは電圧や容量が多種多様であるため、非電化 BOP 層に提供していく事業としては活用が難しいケースもある。このことから、農村部の非電化世帯のニーズを深掘りし、パイロット事業を実施するための再生バッテリーの標準仕様を絞り込む方針とした。

⁴ 世界銀行（2013）”Kenya Economic Update”

⁵ 年間所得 3,000 ドル以下。ただし 2002 時点での国際ドル、購買力平価（PPP: purchasing power parity）で調整。

第4章 BOP ビジネスモデルの構築

4.1 予備知識(鉛バッテリーの劣化)と提案技術

鉛バッテリーの劣化とは、通常の経年変化、あるいは長い使用期間を経ていない場合でも、放電したまま放置すること、放電しすぎること（過放電）などによって、バッテリーが正常に機能しなくなってくること、いわゆる「バッテリーの持ちが悪くなった」状態を指す。劣化した鉛バッテリーの再生技術は何通りかあるが、そのうち、電氣的再生法（パルス電圧をかけてバッテリー劣化の原因である硫酸鉛の結晶を破壊あるいは剥離させる）を用いて開発した「多段ループ式サイクルリカバリー充電方式」⁶が、本調査にあたって提案した技術である。この独自の方式を用いた再生機は再生能力が高く、バッテリー診断機能なども搭載しているためバッテリー内部の劣化状態の解析が可能である。

ただしバッテリー再生事業の成否は再生装置の優劣だけで決まるものではなく、バッテリーの診断や延命といった総合的ノウハウを有効活用したビジネスモデルが実現できるかどうかも差別化要素となる。調査団を構成する各社が持つ技術と専門的知見を駆使することで、ケニアのバッテリー利用・流通事情にあったビジネスモデルを構築できると考えた。

4.2 プロトタイプ開発

現地調査を通じて、BOP層の一般家庭において最もニーズが高い家電製品であると推測したLED照明と携帯充電器、および、バッテリーを早期に劣化させる一因である過充電・過放電の発生を防止する充放電コントローラーから構成される再生バッテリーを使用した家電製品（以降、再生バッテリーセット）の設計、開発を行った。

再生バッテリーセットの構成部品
● 再生バッテリー： UPS 用小型バッテリー（密閉型 7 Ah、12V）
● バッテリー照明装置 ⁷ ： 1) LED 照明付きケーブル 2) 携帯電話充電ケーブル 3) バッテリーのコネクター（再生バッテリーと以下 4）を接続） 4) バッテリーマネジメント装置 （バッテリーの過放電を防ぐ箱型装置）

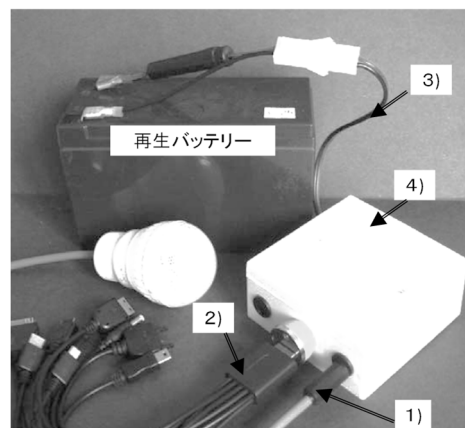


写真 4-1 再生バッテリーセット

再生バッテリーセットの主な特徴

日常的に数時間徒歩やバスで移動をしている住民にとっての持ち運びやすさを考慮し、軽量（2.5kg）で密閉型の UPS 用小型バッテリーを採用した。LED 照明と携帯電話の充電用としては、容量 7Ah の小型バッテリーで十分対応できる。また、このサイズのバッテリーは、大量に

⁶ この再生方式とそれを実装した再生装置は特許出願中である。

⁷ 以降、表中の 1)から 4)の部品をまとめてバッテリー照明装置と呼ぶ。

市場に出回っているタイプの UPS で使用されていることから入手が容易であり、比較的安価なため BOP 層の一般家庭に対して許容範囲と思われる価格設定 (2,500Ksh~3,000Ksh) が可能である⁸。

また、バッテリーを長持ちさせるために開発したバッテリーマネジメント装置は、過放電になるとランプが点灯して充電のタイミングであることを知らせる設計にした。できるだけ適切なタイミングで再生バッテリーを充電してもらい、長く再生バッテリーを使用できるように企図したものである。

4.3 提案時の BOP ビジネスモデルの検証

第 2 章 2.1 のとおり、調査開始前に構想した BOP 層向けビジネスモデルは、末端ユーザへ宅配や充電サービスを行う方式、遠隔地に再生バッテリーの販売拠点を設置する方式の 2 パターンで再生バッテリーや関連機器を普及するものであった。その後の現地視察や現地関係者とのビジネスモデル協議を経て、両モデルとも想定していた以上のオペレーションコストがかかることが判明した。本事業では最初の再生拠点をナイロビに置くことを検討しているため、遠隔地の農村部にアクセスする際の輸送コストが高くなる。また、想定していた充電・配給サービスを提供するべく末端ユーザまでの流通を自社で担おうとすると、散在している顧客をカバーするための輸送コストや所要時間はさらに甚大となる。他方、BOP 層の対象世帯にこうした輸送コストを負担させることは現実的ではない。以上の考察から、BOP 向けビジネスモデルを再検討することとした。

4.4 事業実施の候補サイト

上述のとおり、BOP ビジネスモデルの再検討において重要な課題は、いかに輸送コスト（時間・費用）を抑え、非電化の農村部に住む BOP 層の顧客の購買力とニーズに合致した再生バッテリーを届けるか、ということである。まずはバッテリーの再生拠点をナイロビに置くことを検討していたこともあり、ナイロビに比較的近い非電化の農村地域から BOP ビジネスを開始することとした。

輸送コスト、見込み顧客数、再生バッテリーセットへのニーズがあり購買力が見込める非電化の顧客にアクセスできる、といった観点からサイトを探索した結果、BOP ビジネス実施対象地としてマチャコス郡マチャコス市周辺の村落を選定した。

4.5 新 BOP ビジネスモデルの提案・決定

4.3 で述べたとおり、輸送コストを可能な限り圧縮しなければならないという観点から、最終消費者（顧客）が日常的に訪れることが想定される学校及び教会でバッテリー充電サービスを提供する「学校・教会モデル」を新たに考案した。学校及び教会を選定した理由は、①最終消費者から費用を確実に回収できる見込みがある、②最終消費者がバッテリーを移動ししやすい、の 2 点である。最終消費者が従うだろうと想定される村長や牧師、学校の校長など強い立場の

⁸ 想定する BOP 層の一般家庭のおおよその所得水準と経済状況を調査した結果、ほとんどの住民は現金収入に乏しく（月 5,000Ksh 程度）、ケロシンランプの燃料代と携帯電話の充電代が家計を圧迫していることが分かった。

人が本モデルの主軸になってレンタル料の受け取りなどを行うようにと考え出した。また、学校や教会は最終消費者（もしくはその家族）が頻繁に訪れる場所と推測されるため、日常的な用事のついでにバッテリーを持ち運んでもらうことで、輸送コストの軽減が期待できると考えた。ところが、現場視察および住民への聞き取り調査を通じて同モデルの有効性を検証した結果、学校及び教会は再生バッテリービジネスのカウンターパートとして適さないことが判明した。

そこで、「学校・教会モデル」をベースに、充電サービスの提供、レンタル料及びバッテリー充電料金の徴収を代理店が最終消費者から直接行う「代理店モデル」を考案した。

代理店として、多くの BOP 層の一般家庭へのアクセスが期待できるケロシン小売店（多くの場合、雑貨店が兼ねている）を選定した。「代理店モデル」の現地での有効性を検証したところ、再生バッテリーセットは現地ニーズに合っていそうだが、レンタルビジネスよりも販売ビジネスのほうが現地状況により適していそうだと結論に至った。

以上の調査・考察を踏まえ、BOP ビジネスモデルとして、「代理店が最終消費者に再生バッテリーセットを販売し、充電サービスの提供、バッテリーのメンテナンスを行う代理店モデル」を決定した。

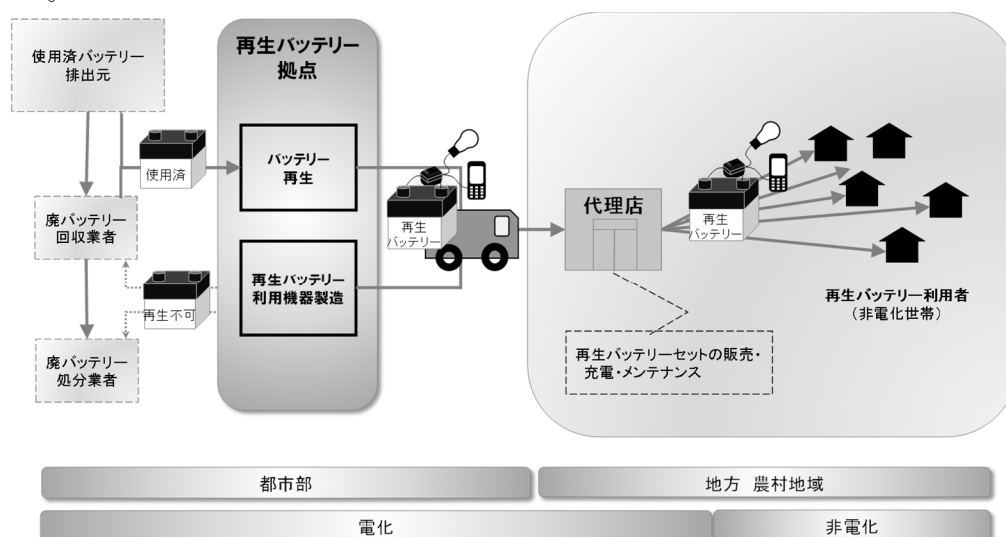


図 4-1 代理店モデル

なお、販売ビジネスに切り替えたことで、まずは、BOP 層の中でも再生バッテリーセット（小売価格 2,500Ksh-3,000Ksh）を一括もしくは分割で購入することができる程度の収入がある世帯をターゲットとすることとした。たとえ購買力がある世帯であっても、そのほとんどは電気を引いていないことは確認済みである（電気を引くためには約 35,000~40,000Ksh という高額な初期費用がかかるため）。さらに、購買力はあっても一括で購入することが難しい世帯に対し、「ケニア式分割払い」を採用することとした。「ケニア式分割払い」とは、商品を顧客のためにキープしておくが、分割での支払いが完了するまでは商品は顧客に渡さないという方式のことを指す。

第5章 パイロット事業及び起業家育成

5.1 BOP 向け「代理店モデル」のパイロット事業実施

「代理店モデル」のパイロット

BOP ビジネスの開始地域としては、第4章4.4のとおり、マチャコス郡マチャコス市近郊を選定していたが、パイロットにおいて、規模や顧客層などの特徴ができる限り異なる複数の市場で本ビジネスモデルを検証する必要があったため、この地域の幹線道路である Machakos-Kangundo Road 沿いの複数の市場へ実施対象範囲を広げた。

「代理店モデル」における「代理店」とは、調査団から再生バッテリーセットを購入し、事前に調査団と合意した小売価格で最終消費者に販売することで収益を得る個人または組織を指す。パイロット実施地域での実地調査を経て、最終的に5市場にわたる6店舗が代理店としてテスト販売を行った⁹。調査団も代理店自身も代理店の運営状況を正確に把握できるよう、「顧客情報管理表」、「再生バッテリーセット・単品販売履歴管理表」など各種管理表を導入し、基礎的な販売運営管理の指導を行った。

小売価格は2,500Ksh（一市場のみ3,000Ksh）とし、代理店への再生バッテリーセットの卸価格は右表の通り設定した。

表 5-1 代理店への卸価格

製品	代理店への卸価格
再生バッテリー単体	800Ksh
バッテリー照明装置単体	900Ksh
再生バッテリーセット	1,700Ksh

800Ksh/セットが代理店の利益となる（3,000Kshで販売する場合は1,300Kshが代理店の利益）。なお、各代理店の支払い能力を勘案し、再生バッテリーセットの卸値1,700Kshは販売後の支払いでよいこととした。

使用済みバッテリー調達および売却のパイロット

再生バッテリー事業の原材料確保のためには、できるだけ安定した数量・品質の使用済みバッテリーを調達できる取引先を特定することが重要である。また、再生処理を施したにも関わらず十分に再生できないバッテリーは適宜適切に売却してキャッシュに変える必要があることから、有利な廃バッテリー売却先の開拓も事業全体の収益性確保のためには必須となる。以上の観点から、使用済みバッテリーの調達・売却についても取引先候補の抽出とパイロット取引を実施した。

使用済みバッテリー調達は、再生バッテリーセット用のバッテリーがUPS用小型バッテリーであったことから、まずはUPS販売業者などを対象として取引先候補の抽出を実施した。最終的にいくつかの業者からUPS用バッテリーのテスト調達に成功した。

廃バッテリーのテスト売却は、聞き取り調査などを経て最も良い条件が提示された Associated Battery Manufacturers (ABM)社に対して実施した。同社は希硫酸含有の鉛バッテリーのリサイクル施設をもっているため、事前に希硫酸など内容物を除去せずとも売却が可能であった。なお、売却先への廃バッテリーの運搬は、国家環境管理庁（NEMA）の認証を得た有害廃棄物運搬業者に委託することを念頭に開拓した、有害廃棄物運搬業者のうちの一社にテスト

⁹ テスト販売実施期間は各代理店によってまちまちであるが、平均3、4ヶ月間実施した。最長は約6ヶ月間である。

運搬を委託した。

パイロット事業実施結果の評価

パイロットを通じて、以下の点から「代理店モデル」は事業化できる見込みが高いと判断した。

- ・ 再生バッテリーセットおよび機器単体での販売実績から、BOP 層非電化世帯の購買力と家電製品へのニーズに合致した製品、価格設定であった。
- ・ 輸送コストの軽減が可能であることが判明した。最終消費者が市場に行くついでに再生バッテリーを持参することで代理店から最終消費者間の輸送コストは不要となった。また、再生拠点を置くナイロビ市内から代理店があるマチャコス郡までは多くの運送トラック、またはマタツ（ミニバス）のドライバーが小遣い稼ぎ（数十～数百 Ksh 程度）として相乗り輸送をしているが、再生バッテリーの大きさ、輸送量、輸送頻度から相乗り輸送で十分対応可能であると判断した。これによって、再生拠点から代理店までの輸送コストの削減が見込まれる。
- ・ パイロットにおける各代理店の販売状況をモニタリングし、分析した結果、本ビジネスに合った代理店を選定して代理店責任者の適切な育成・指導を実施することで、本代理店モデルは機能し得ると判断した。

また、パイロット調達を通じて開拓した、各使用済みバッテリー調達先の大まかな月間使用済みバッテリー排出量が把握できた。これにより、再生作業の拠点、使用済みバッテリーの一時置き場等の体制を整えば、本格的に使用済みバッテリーの調達を開始できることが確認できた。

5.2 起業家育成

本調査における起業家とは、代理店責任者、機器製造・販売者、バッテリー再生者を指す。本調査では、ケニア人によって自立して行われる BOP ビジネスの構築を一つの目標としているが、起業家育成もこれを実現するための重要な要素である。そこで、パイロット事業の実施に並行して代理店責任者及び機器製造・販売の起業家育成を実施した。なお、バッテリー再生技術の移転先として、事業実施時のパートナー候補である現地ベンチャー企業（Onetron International 社）を検討しているが、本調査中は技術移転のための準備までとした。（第 8 章に詳述）。

代理店責任者の販売力養成

パイロット事業を通じて、事業実施時の販売代理店候補になりうると判断した代理店責任者に対して、無料お試しキャンペーンや店頭実演販売などの販売促進活動を通じた販売力の養成を実施した。販売促進活動の実施が売上につながったケースもあり、一定の効果が確認できた。

機器製造・販売者育成

まず、機械や電子工学などの専門知識を持たない人材に対しても技術移転できるよう、機器製造工程を簡易化した。特に、バッテリーマネジメント装置についてはプリント基板技術を採用することで複雑な配線作業が不要な設計とした。

機器製造・販売に関心を示したケニア人に対して機器製造技術研修を実施した。本調査終了

時点では、両名とも製造した再生バッテリーセットの販売を開始している。なお、うち一名は、本研修の結果を勘案し、事業実施時の第一号フランチャイズに起用する予定である。

第6章 収益基盤となるビジネスの開拓

6.1 販売事業の多角化

第3章3.2のとおり、収益基盤として想定していた既設SHS再生事業の検討を断念したため、これまでの日本での再生事業の経験を参考にしながら新たな収益基盤を見出すための調査を実施した。本調査においては単体で安定した収益基盤となり得るような事業は見出だせなかったものの、再生バッテリーや関連機器の製造・販売事業の多角化により収益性を高めることができると判明した。以下2事業は既に市場性があることが把握できており具体的な販売先も開拓されつつある。

都市部の中間層～富裕層向け再生バッテリーセット販売事業

ケニアでは都市部においても停電が頻繁に発生するが、たとえ富裕層であっても、自宅にジェネレーターを設置している居宅は多くない。こうした停電時の非常用電源として再生バッテリーセットのニーズがある。本調査では4台の再生バッテリーセットを充電器付きで販売した。事業化後、プレ事業フェーズでのテスト販売を実施し、当面の事業規模を見定める。

バッテリー延命装置の製造・販売事業

非電化地帯での電力供給ビジネスを展開している（あるいは計画している）事業者との商談を通じて、バッテリー延命装置¹⁰の潜在的ニーズがあることが判明した。判断装置などの高機能を省いた基本機能のみの簡易版であれば、現地生産が可能である。また簡易版でも、単純にバッテリーを長持ちさせたいという現地でのニーズは満たせると考えられる。プレ事業フェーズでのテスト販売を実施し、価格設定を検証するとともに当面の事業規模を見定める。

6.2 戦略的調達によるバッテリー再生率の向上

戦略的に状態の良い使用済みバッテリーを調達し、再生率を高めることで、バッテリー再生事業の収益性を改善できる余地がある。廃バッテリー回収業者から通常の販売価格よりも高値で買い取る代わりに、簡易診断をして状態の良い廃バッテリーのみ回収する取引を持ちかけることで、再生バッテリーの生産効率が向上することとなる。調査後の事業実施フェーズにおいて、使用済みバッテリー調達

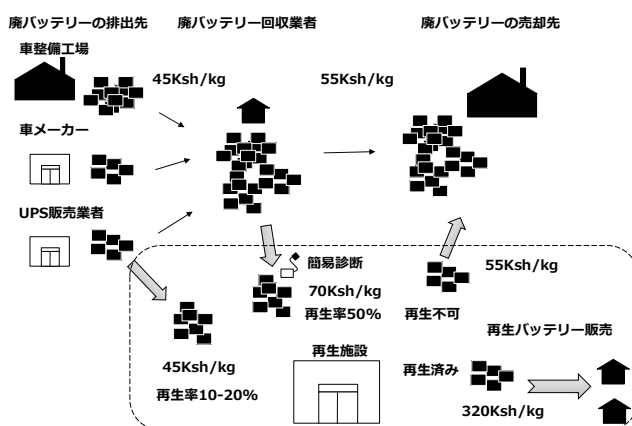


図 6-1 戦略的調達によるバッテリー再生率の向上

¹⁰ バッテリー延命装置とは、パルス電圧をバッテリーにかけることにより、バッテリーの電極を覆ってしまった硫酸鉛の結晶を破壊あるいは剥離させる装置である。原理的には単純で判断装置などの付加価値で価格が変わる。

先の開拓と選別を進め、こうした買い取り方式の交渉に取り組む。

第7章 開発効果

7.1 想定していた開発効果と実現の見通し

本事業による開発効果の発現を想定していた主なシナリオの実現見通しは次のとおりである。

a) LED 照明の普及

調査開始前より、ケロシンランプによる健康被害の解消、燃料支出の削減による生計の改善、照明を得られることによる教育学習や生産活動の可能性の拡大など、そのインパクトが多岐にわたることを期待していた。本調査においては、現地調査で修正を重ねた BOP ビジネスモデルにおいて、LED 照明を含む再生バッテリーセットを当面の主力商品とし、パイロット事業を実施した。その開発効果については、パイロット実施中の限られた期間で具体的に発現することが期待でき、ある程度の測定ができるものに絞って指標を設定し、それら指標を用いて簡易インパクト評価を実施した（次節参照）。

b) 再生バッテリー販売を通じた雇用創出・生計向上

パイロット事業の実施を通じて、「(再生バッテリーセット等の) 販売代理店」として BOP 層起業家の起用は極めて実現可能性が高いことが確認された。また、「機器製造事業を含むフランチャイズ」として BOP 層起業家を起用していく目処もたっている。さらに、事業化後に立ち上げる現地法人のワーカー等に都市部に住む BOP 層を雇用する想定である（第 8 章を参照）。

7.2 「再生バッテリーセットの普及による開発効果」の指標設定と簡易インパクト評価

本調査における BOP ビジネス「代理店モデル」のパイロット事業がもたらす開発効果を測定するため、対象顧客が再生バッテリーセットを利用する前の状況を調査（ベースライン調査）しておき、一定期間利用した後¹¹の変化を確認した（インパクト評価）。

再生バッテリーセットの普及による開発効果指標は下表のように設定した。

表 7-1 再生バッテリーセットの普及による開発効果の指標

効果指標		測定項目	測定対象	測定方法	結果	評価単位
物理的改善	明るさ	照度測定	LED 電球、ケロシンランタン等	照度計	数値データ比較	ルクス
生活の変化	照明時間	照明時間	LED 電球、ケロシンランタン等	聞き取り調査	照明時間の増減	時間/日
教育的効果	学習	学習時間	各世帯一名（第一子）	聞き取り調査	学習時間の増減	時間/日
		教科書の読み易さ	各世帯一名（第一子）	聞き取り調査	読み易さの比較	点

¹¹ 利用期間は最短 1 週間、最長 24 週間であった。評価対象顧客の 7 割が 2 ヶ月以上利用した。

効果指標		測定項目	測定対象	測定方法	結果	評価単位
経済的効果	支出比	支出額	LED 電球、ケロシンランタン等	聞き取り調査	支出比較	Ksh/月
	支出比	支出額	携帯電話充電	聞き取り調査	支出比較	Ksh/月
	副収入	収入額	世帯全体の内職	聞き取り調査	収入比較	Ksh/月
社会的効果	家族の団欒	時間	世帯	聞き取り調査	1日当たりの時間	時間/日
健康的効果	不快感	臭い	世帯	聞き取り調査	有/無	点
		空気汚染スス	世帯	聞き取り調査	有/無	点
	健康問題	頭痛	世帯	聞き取り調査	有/無	点
		喉痛	世帯	聞き取り調査	有/無	点
		目の痛み	世帯	聞き取り調査	有/無	点
衛生的効果	調理場の衛生	異物混入	調理担当者	聞き取り調査	確認可・不可	点
	食事中の衛生	食べ物が見にくい不安感	世帯	聞き取り調査	有/無	点

簡易インパクト評価の結果では、利用場所での屋内の明るさが大きく改善された点はもちろんのこと、健康的効果・衛生的効果に関する指標も全てにおいて著しい改善が見られた。簡易調査であったため主観的な測定項目を中心とせざるを得なかったものの、健康・衛生面の改善に寄与していることが十分に推測できる結果となっている。

経済的効果についても、ケロシンの費用や携帯充電費用が大きく圧縮され、想定したとおりの生計向上効果が発現している。LED 照明の導入による商売への効果は明確に現れていないが、これは商売の時間を規定する要因が複数あることを示唆しているものと推察される。

教育的効果は、本の読みやすさという形で間接的な貢献を想定していたが、全対象者が最高評価をつけた。一方で学習時間には全く差が見られなかったが、これは上記の商売時間と同様に複数の要因が規定していることによると思われる。

照明の利用時間（生活の変化）および家族との時間（社会的効果）についても正のインパクトが観察された。直接の開発効果と見なせるかどうかは議論の余地がある指標であるが、「明かりのある生活」を是とするならば、再生バッテリーセットの利用により明確な変化が起こったと評価できる。

以上より、パイロット事業実施における簡易インパクト調査としては、LED 照明付きの再生バッテリーセットを非電化の BOP 世帯に普及することにより多様で具体的な開発効果が発現することが確認された。

第8章 事業計画

8.1 事業化判断

本調査で実施した代理店モデルのパイロット事業では、①対象顧客である BOP 層の非電化世帯にとって持ち運びがしやすいこと、②BOP 層の非電化世帯のニーズが高い家電製品（LED 照明と携帯充電器）に十分な容量であること、の2点から UPS 用小型バッテリー（2.5kg, 12V

7Ah) を採用して再生バッテリーセットを開発し、代理店経由でテスト販売した。UPS 用小型バッテリーは市場に多く出回っているバッテリーであるため入手しやすく、新品でも 1,700Ksh 程度、再生バッテリーにすると卸売価格 800Ksh と安価であるため、代理店が販売しやすく最終消費者も購入しやすいというメリットがある。パイロットの実施結果から、この製品は現地の状況とニーズに当てはまっていたと評価できる。また、既存の輸送手段や人の動きを利用することで輸送コストも削減でき、事業採算性が確保できることも確認された。さらに簡易インパクト評価の結果から、ケロシンランプの使用による健康被害の解消、燃料支出の削減による生計の改善など BOP 層が抱える開発課題の改善につながることも判明した。以上の観点から、本調査を通じて、「代理店モデル」での事業化が可能との判断に至った。

また、本調査により、本事業の経済的持続性を確保するための収益基盤となる事業をいくつか特定できた。また、起業家育成を経て内製化できる見込みがあると判断した。内製化により事業採算性の確保が可能である。BOP ビジネスモデルおよび収益基盤となる事業についての考察結果を踏まえ、最終的に事業化は可能との判断に至ったことから、以下 2 本を柱とした事業計画を作成した。

表 8-1 事業の 2 本柱

a) 使用済みバッテリー回収・再生・販売事業	b) バッテリー関連機器製造・販売事業
①使用済みバッテリー回収 ②使用済みバッテリー再生 ③再生できない使用済みバッテリー売却 ④再生バッテリー販売	①バッテリー照明装置の製造・販売 ②機器製造フランチャイズ向けバッテリー照明装置用キットの販売 ③事業者向けバッテリー照明装置、バッテリー延命装置等の製造・販売

なお、本調査後、収益基盤となる事業の不確定要素を全てクリアにすることでより確実性を高める必要がある。そこで、本調査後 1 年間をプレ事業フェーズと位置づけ、テスト販売等を実施する。

8.2 本事業の概要

本事業のビジネスモデルは下図のとおりである。本事業のビジネスモデルにおける現地 BOP 層の関わり方は、再生バッテリー利用者、販売代理店、機器製造フランチャイズ及び現地法人のワーカーの 4 通りある。

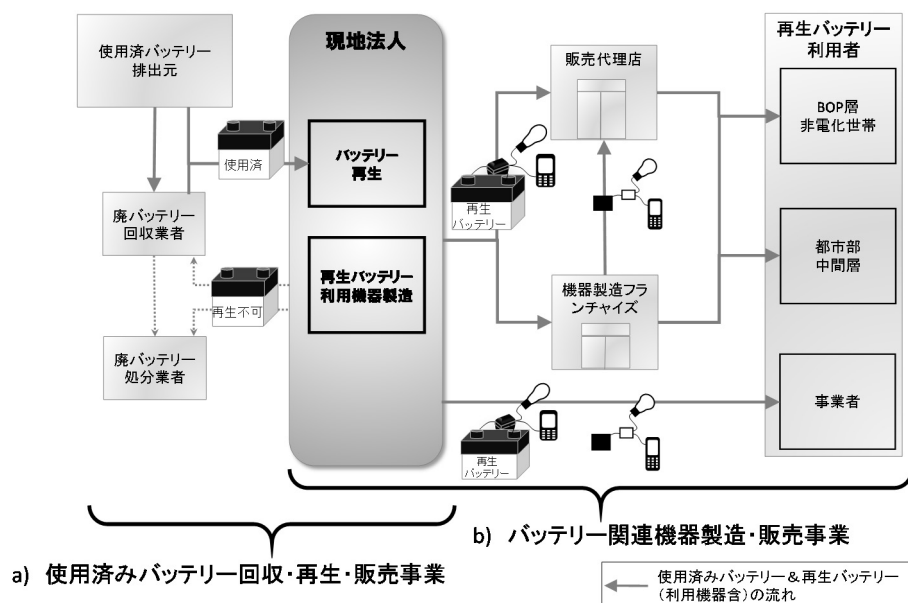


図 8-1 本事業のビジネスモデル

8.3 事業化に向けた基盤づくり

現地生産化

本事業では、コスト削減および現地雇用創出のためケニア人による現地生産を行う。製品に必要な部品はほぼ全て現地調達が可能である。なお、現地調達が不安定な再生バッテリー照明装置の集積回路などは、簡単に安価で調達可能な日本からの持ち込みで事業開始初年度は対応し、その後は生産量の拡大状況を勘案しつつ、日本からの持ち込み以外の調達方法を検討する。

現地生産体制

- ・ 必要な部品は現地法人（本事業開始時に立ち上げる）から委託された機器製造フランチャイズが調達する。
- ・ 機器製造技術研修を受けた機器製造フランチャイズが部品の組み立てを行う。
- ・ 再生バッテリー製造（バッテリーの再生）技術全般は、機械・電子工学の専門知識を有する現地パートナー候補の Onetron 社にプレ事業フェーズで技術移転を行う。技術移転が完了するまでは、本調査中に機器製造研修を受けた機器製造フランチャイズが、バッテリー再生作業を担う（再生機の使い方については指導済み）。

事業拠点

事業の拠点として、①バッテリーを再生するための作業場、②バッテリー関連機器製造の工房、及び③使用済みバッテリーの一時的な保管場所を現地で借用する予定である。

プレ事業（テスト販売）後の事業開始から3年度までは、拠点を分散させず本社機能も含め1箇所で操業する。事業4年度以降は事業拡大の状況に合わせて拠点の規模拡大、分散を検討する。

8.4 未検証の課題(プレ事業での確認項目)

事業の本格的実施に向けては、本調査で検証しきれなかった課題が残っている。そのため本調査終了後1年目はプレ事業と位置づけ、テスト販売等を実施しながら以下の項目を確認していく。

- a) バッテリー延命装置など新たなバッテリー関連機器製造、販売における製品化に向けた準備
- b) 再生バッテリー製造、販売体制の構築
(特に、再生機の仕組みを理解し、バッテリー診断、再生の分析ができるケニア人起業家の育成)
- c) 都市部、中間層向け再生バッテリーセットと充電器のセット販売の検証(第6章6.1参照)
- d) 使用済みバッテリーの選別による戦略的調達検証(第6章6.2参照)
- e) パルス電圧型再生機の開発¹²
- f) 環境影響評価・環境監査の免除手続き

8.5 製造計画

再生バッテリー

再生バッテリーの製造量すなわちバッテリーの再生量は、使用済みバッテリーの調達量とその再生比率によって決まる。パイロットの結果、最低10-20%の再生率は確保できることが確認されたため、再生率は10%、使用済みバッテリーの月間調達量が漸増するとの想定の下に事業計画を策定した。パイロット事業実施時のテスト調達結果を勘案すると、事業1年度に7トン/月、4年度で23トン/月は手堅い計画といえる¹³。なお、バッテリー再生工程においては、効率的に再生処理を実施するための再生処理前検査と、再生したバッテリーの品質確認のための再生処理後検査を行う。

表 8-2 再生バッテリー製造計画 (再生率10%の場合)

	プレ事業	1年度	2年度	3年度	4年度
月間再生数量(トン)	200	700	1200	1800	2300
月間再生個数(個)	80	280	480	720	920
1日再生個数(個)	3.2	11.2	19.2	28.8	36.8
再生機必要台数(台)	4	12	20	30	40

注: 全てUPS用小型バッテリー(2.5kg)として、再生機を25日間/月、動かす前提で試算

バッテリー照明装置、バッテリー延命装置

機器製造研修を受けた機器製造フランチャイズが担う。同フランチャイズに機器製造技術研修業務を委託し、現地機器製造フランチャイズを増員していく計画である。毎年3名程度の増員を見込んでいる。

¹² 本調査を経て、事業開始初期～中期は、現地生産が可能、且つ現地ニーズに十分対応可能な再生機能を有するパルス電圧型再生機を採用することとした。本調査開始時点で提案していた再生機は、高価なため複数台調達することが難しいこと、技術的に複雑な構造をしているため現地内製化も困難であることから、事業開始初期～中期での採用は見送ることとした。

¹³ 日本での実績では毎月150トン程度の調達量が通常で、多い時は月800トン程度であった。

表 8-3 バッテリー照明装置、延命装置生産計画（月間生産台数）（単位：台）

	プレ事業	1年度	2年度	3年度	4年度
バッテリー照明装置	36	150	240	290	375
バッテリー延命装置	25	125	250	340	420

8.6 販売計画

再生バッテリーセットの価格設定

価格設定においては、現地事業全体としての持続性が見込める程度の利益率は確保しつつ、できる限り購買層となる対象 BOP 層の幅を広げることを目標としていた。本調査を通じて、事業化後の小売価格（3,000Ksh）は、①再生バッテリーセットを購入できる程度の購買力がある BOP 層の収入（推定年間所得 1,000 ドル前後以上）、②毎月の支払意思額、③代理店として起用された BOP 零細起業家の利益、④自社の利益、⑤市場の値頃感を考慮し、パイロットでの販売実績も踏まえて決定した（卸価格は表 8-6 を参照）。

再生できない廃バッテリーの売却、再生バッテリーの販売

調達した使用済みバッテリーのうち、再生できたバッテリーは再生バッテリーとして販売し、再生できないバッテリーは売却する。パイロット時の実際の調達・売却価格を基に、再生を 10% と想定してバッテリーの販売計画を試算した。

表 8-4 廃バッテリー・再生バッテリーの年間販売計画（再生率 10% の場合）¹

	プレ事業	1年度	2年度	3年度	4年度
月間調達量（トン）	2	7	12	18	23
廃バッテリー売却 年間売上高 （1,000Ksh）	1,188	4,158	7,128	10,692	13,662
再生バッテリー販売 年間売上高 （1,000Ksh）	768	2,688	4,608	6,912	8,832
合計（1,000Ksh）	1,956	6,846	11,736	17,604	22,494

注 1：パイロット時の調達・売却価格を基に、使用済みバッテリー調達価格 45Ksh/kg、廃バッテリー売却価格 55Ksh/kg、再生バッテリー販売価格 320Ksh/kg と仮定して試算した。

注 2：全て UPS 小型バッテリー(12V 7Ah, 2.5kg)として 800Ksh/台で試算。

UPS 用小型バッテリー(12V 7Ah)で換算した場合、事業 1 年目は 280 個/月を製造する計画である。うち半分以上は照明機器などとセットで顧客へ直接販売、もしくは代理店に卸売りする。残りは再生バッテリー単体で小型家電用、UPS 用交換バッテリーなどとしての販売を見込んでいる。なお、調達した使用済みバッテリーの再生比率が上がると再生バッテリーとしての販売量が増加するため、年間売上高も増加する。

バッテリー照明装置、バッテリー延命装置

バッテリー照明装置は、販売代理店への卸売、機器製造フランチャイズへのキット販売、及び事業者向けの直接販売の 3 パターンで販売する。大口顧客となる事業者向けの販売は、代理店を介さないことで利益率を上げる。販売代理店及び機器製造フランチャイズでの販売目標は、1 店舗あたり 4 件/月の顧客開拓とした。パイロット事業での販売実績に鑑みても現実的な目標値である。なお、機器製造フランチャイズは、購入したキットを製造して、代理店に卸す、も

しくは自ら販売する。数量および売上高それぞれの販売計画は下表のとおりである。

表 8-5 販売計画（数量）（単位：台）

	プレ事業	1年度	2年度	3年度	4年度
代理店数（件）	5	20	31	41	52
照明装置 代理店卸	240	1,000	1,500	2,000	2,500
フランチャイズ数（件）	6	25	37	50	62
照明装置 キット販売	300	1,200	1,800	2,400	3,000
本社からの直売					
照明装置 事業者向け販売	200	800	1,300	1,500	2,000
バッテリー延命装置	300	1,500	3,000	4,000	5,000

注：再生バッテリーを含まない機器のみでの計画値

表 8-6 販売計画（売上高）（単位：Ksh）

	単価	プレ事業	1年度	2年度	3年度	4年度
照明装置 代理店卸	1,000	240,000	1,000,000	1,500,000	2,000,000	2,500,000
照明装置 キット販売	700	210,000	840,000	1,260,000	1,680,000	2,100,000
照明装置 企業向け販売	2,200	440,000	1,760,000	2,860,000	3,300,000	4,400,000
バッテリー 延命装置	4,000	1,200,000	6,000,000	12,000,000	16,000,000	20,000,000
合計		2,090,000	9,600,000	17,620,000	22,980,000	29,000,000

注：再生バッテリーを含まない機器のみでの計画値

再生バッテリーセットの品質保証

再生バッテリーセットは、購入後3ヶ月間を保証期間とし、初期不良や故障などの不具合が発生した場合は無償交換・修理に対応する。購入者配布用ユーザマニュアルにもその旨明記している。

なお、パイロット実施期間中は調査団が交換・修理の対応を実施していたが、事業化後は、機器製造フランチャイズが修理全般を担う体制とする。これにより対応の迅速化と経費削減を狙う。

8.7 環境・社会配慮

環境配慮

本事業で発生する廃バッテリーや廃部品は以下のとおり適切に処理をし、各工程で環境影響が無いよう配慮する。

使用済みバッテリーの調達時には外観検査を行い、明らかな液漏れなどが確認されたバッテリーは除外する。再生工程においてはバッテリーの分解等を行わないため希硫酸等の有害物質を環境中に排出することはない。また、再生不可能なバッテリーなど本事業で発生する廃バッ

テリーの売却時は、NEMA の認証を得た業者（有害廃棄物輸送業者¹⁴、産業廃棄物収集業者）を選定することで、法に準じ環境に配慮した形で輸送、廃棄処理がなされると期待できる。なお、廃バッテリーは売却するまで一時的に保有することとなるが、自社敷地内で適切に保管する（筐体を開ける等の作業は実施しないため希硫酸が漏れ出る等の心配はない）。また、返品や交換対応によって回収した照明装置などの部品については、原則全て再利用する（必要な場合は修理を施す）。修理不可能となった破損品や配線材料などの再利用できない廃部品については産業廃棄物収集・処理業者に売却する。

社会配慮

ジェンダー配慮の一貫として、代理店を選定するにあたり、女性責任者の店舗を積極的に候補としてアプローチする。パイロット事業に初期段階から参加し、事業実施フェーズでも継続の意思の強い代理店は、女性事業者である。

8.8 事業実施体制

事業の実施体制は下図のとおりである。本事業では、専門的知見が必要な箇所を除き、BOP 層の人材を採用する。BOP 層の関与を想定している役割を下図に*で示す。

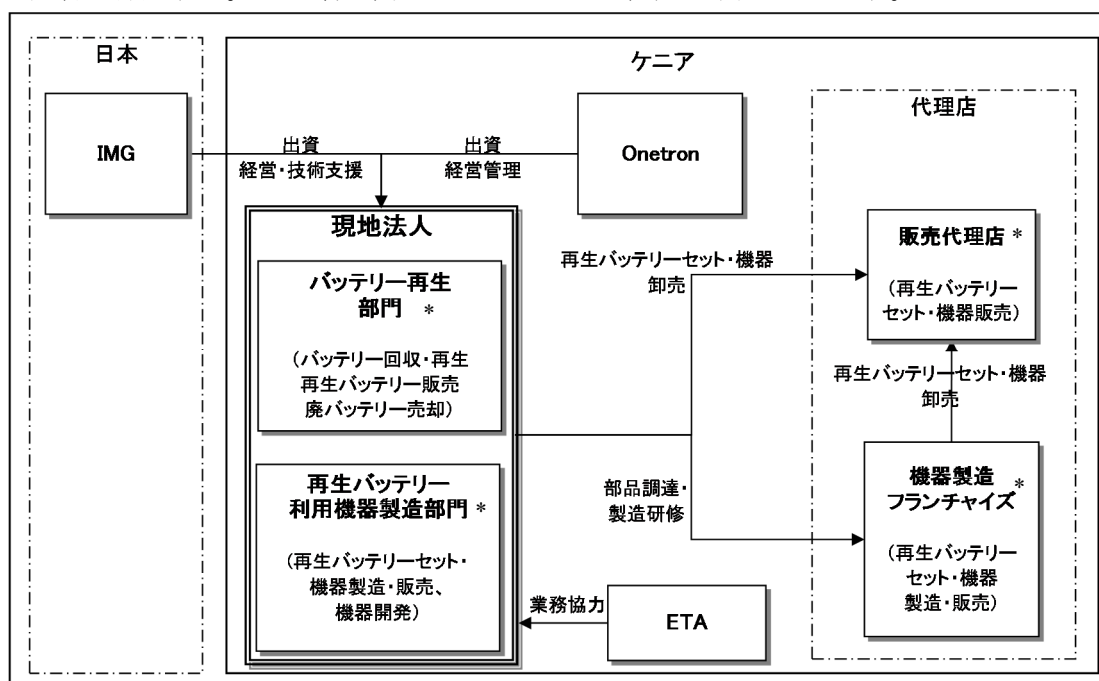


図 8-2 事業の実施体制

本事業を開始する際に日本側とケニア側で出資を募り合弁の現地法人を立ち上げる。本調査において、パイロット事業、再生バッテリー利用機器の開発、ビジネスモデルの構築などを主担当として実施した現地長期滞在要員が技術顧問として IMG に参画し、IMG が現地法人への出資と経営・技術支援を行う。現地ビジネスのパートナー候補としては、Onetron International 社を予定している。現地法人は、「バッテリー再生部門」及び「再生バッテリー利用機器製造部

¹⁴ 廃棄物としてバッテリーを扱う場合、ケニア廃棄物管理関連規則（WM2006）に基づき、その運搬は国家環境管理局による許認可を受けた有害廃棄物運搬業者が行うよう、義務付けられている。

門」の2部門構成とし、本社機能と生産拠点は同じ場所もしくは近隣に置き、業務の効率化を図る。

Onetron社は、機械・電子工学科卒の若手専門家2名が創業したベンチャー企業で、機械・電子工学の技術を活かしたサービスを提供している。本調査期間中に本事業で業務提携したいとの意思表示がされていることから、同社には、現地法人のマネージャーとして現地での事業の運営・管理を担ってもらおう想定で協議を進めていく。

また、本事業の体制では、販売代理店と機器製造フランチャイズを設けることとした。

1. 販売代理店： 現地法人や機器製造フランチャイズから再生バッテリーセット、再生バッテリー利用機器を購入し、販売のみ行う。
2. 機器製造フランチャイズ： 現地法人から照明装置キットを購入し、再生バッテリーセット、再生バッテリー利用機器を製造する。
製造した製品は販売代理店に卸売、または、自ら最終消費者に販売する。

要員計画

Onetron社が、現地社員（マネージャー）として事業の運営・管理をし、前述したプリント基板の製作、バッテリー再生なども担当する想定である。その他、現地法人には事業ごとにワーカーを配置する。ワーカーは都市部のBOP層の人材を雇用する。人材育成の管理と現地運営支援上の戦略として、IMGからケニアに現地駐在員を配置する予定であり、同現地駐在員が販売代理店及び機器製造フランチャイズ候補の人選、採用、研修、その後のOJTまで現地法人を後方支援する¹⁵。定期的に日本側事業運営者への報告相談を行い、必要に応じて技術支援なども提供する。

8.9 リスクマネジメント

事業実施段階において想定されるリスクの分析とマネジメント方針は以下のとおりである。

事業リスク

途上国で事業を開始する場合、急激な経済成長や不安定な政治情勢、治安の悪化などが事業に与えるリスクとその対応策は常に考えておかなければならない。ケニアにおいても、近年の治安悪化や民族間衝突など外国企業の事業の実施環境に影響を与えうる懸念材料が存在する。こうした事業リスクを軽減するため、ケニア人による現地調達、生産体制を整備して、可能な限り初期投資を抑えた手堅い事業計画の基で事業を行う。

技術移転リスク

現地に技術移転することは、現地における当該技術の普及と市場の拡大を見据え、調査団が望むゆえの戦略であるが、不当な技術流出や消費者の成熟を見ない段階での粗悪品の拡大がリスクとしてある。対策の一つとして、製品の技術移転先を複数設定し、それぞれ移転する技術を切り分けることで、不当な技術流出を防止する。

¹⁵ IMGの現地駐在予定要員は本事業の人員体制には含まれるが、事業開始1年度目まではIMGの自社負担で配置し、本事業計画の予算には含まない。その後は、事業の拡大状況を勘案しつつ、本事業の予算に組み込むことも検討する。

8.10 財務計画

資金計画

増資・借入で資金を調達する。現時点では、2年目に2,000万円、3年目に1,000万円程度を調達する計画である。

収益性分析

本事業は基本的に、設備も製品も部品1個から作れることが強みであり、設備投資などの固定的な費用が少ないため、身軽な経営が可能である。費用の中で圧倒的に高い比率(22%)の人件費は、技術を移転し根付かせるための投資と考える。事業スタートから8か月ほどで損益分岐点売上を越すため、初年度から黒字を達成する見込みである。1年目ではバッテリー照明装置3,000台、バッテリー延命装置1,500台が年間販売予定数量であるが、おおむねバッテリー照明装置2,000台、バッテリー延命装置1,000台を超えたあたりが損益分岐点となる。

資金繰り計画

基本的な資金繰り方針としては、現金仕入れ、現金販売を基本として、物と金のタイムラグを少なくするというものである。これにより事業開始2ヶ月目以降、月次の資金収支は常に黒字となる計画である。なお、仕入れ資金に関しては、部品が安値で買える最小単位が概ね500個であるため、1回の仕入が必要かつ十分な量であることに留意し、仕入金額の平準化と資金繰りを考えてタイミングよく仕入れることとする。当期は4ヶ月目ごとに大きな仕入れが発生するが、これは売上を立てる原点であるため、資金手当てには細心の注意を払って経営する。

事業開始段階で万一、何らかの事情により入金タイムラグが続く事態が発生した場合でも、8ヶ月程度は先行する支出を手元資金で十分にカバーできる範囲である。

8.11 事業実施スケジュール

本調査終了後は1年間のプレ事業を経て、現地法人を設立し事業を開始する。初年度から黒字化を達成し、翌年度には増資を募って事業拡大を図る。事業4年度目で年商5,000万Kshを目指す。この時点で事業を見直し、コア事業を強化することで長期的成長の足場固めをする。

第9章 JICA 事業との連携可能性

9.1 ケニアにおいて実施中の JICA 事業との連携可能性

「再生可能エネルギーによる地方電化モデル構築プロジェクト」との連携可能性

未電化地域における再生可能エネルギー利用による地方電化モデルを構築し、公共施設等の施設電化率向上に貢献することを目標として実施されているプロジェクト。その結果として、構築した地方電化モデルが国内に普及することを狙いとしている。

→ 本提案事業のビジネスモデル(またはそのコンポーネント)は、F/Sを通じてその有効性が実証されればこの地方電化モデルの一つとして十分採用に値するものである。また、普及に必要な物流・人的インフラは収益事業システムとして構築される予定であるため、相乗

効果も高い。調査団が実施したプロジェクト専門家への聞き取りによれば、現在は公共施設電化のモデル構築が進められている。電化された公共施設における財務的持続性の担保に貢献する一方策として、本調査により確立した BOP 層非電化向け「代理店モデル」の代理店事業を、当該施設の電化システム維持管理責任者が担うという案が考えられる。

「再生可能エネルギーによる地方電化推進のための人材育成プロジェクト」との連携可能性
カウンターパート機関であるジョモ・ケニヤッタ農工大学（JKUAT）の再生可能エネルギーによる地方電化のための包括的かつ持続可能な人材育成能力が向上することを目標としているプロジェクト

→ 調査団は、簡易バッテリー再生機や再生バッテリーセット関連機器の製造技術、および使用済みバッテリーの診断・再生ノウハウを現地起業家らに移転していく準備を既に実施してきた。同プロジェクトと連携することにより、セミナー開催や人材交流のプログラム化等を通じて、JKUAT の人材育成能力向上に寄与できる一方、本提案事業の広報・宣伝効果や、起業家（販売代理店や製造フランチャイズ）人材の確保への間接的なインパクトが期待できる等、相乗効果が生じる可能性がある。

「ナイロビ市廃棄物管理能力向上プロジェクト」との連携可能性
形成中の「ナイロビ市廃棄物処分場建設事業」（円借款）をにらみ附帯プロジェクトとして実施されているプロジェクト

→ 本調査では廃棄物運搬・収集サービス事業者の聞き取りやパイロット取引に際して、既に同プロジェクト関係者との情報共有を行った。事業実施段階においても、再生率の高まる使用済みバッテリーの収集・分別の実現に向けた協力（実現できれば市場相場より高単価で引き取ることも可能となるため同プロジェクト裨益者にもメリットがある）、廃棄物運搬・収集事業者に関する情報交換など、有機的な連携を継続していきたいと考える。

9.2 将来的に実施しうる JICA 事業との連携可能性

「民間連携ボランティア」の活用可能性

ケニア国外への事業展開は、本調査の範囲では未知数であるが、一般にバッテリー（新品および使用済み）や太陽光発電システムを中心としたモノ・人・カネの動きは国境をまたがって東アフリカ共同体全体が舞台となっているため、本提案事業の中長期的な近隣諸国への展開も想定しておく必要がある。新たな国や地域におけるビジネスチャンスを把握するためには、技術・ノウハウはもとより、事業のコンセプトや戦略を十分に理解したうえで、商習慣等の現地文脈にあわせてきめ細かく活動できる人材を配置する必要がある。調査団を構成する中小企業からこうした人材を現地に派遣することをにらみ、その前段階での「民間連携ボランティア」制度の活用が考えられる。たとえば、地方政府を受入機関として、代理店や製造フランチャイズの候補探索を念頭に置きながら、バッテリーの基礎知識やメンテナンス技術、あるいは電気機器製造の研修を実施する等である。

「アフリカの若者のための産業人材育成イニシアティブ（ABE イニシアティブ）」との連携可能性

「ABE イニシアティブ」の修士課程およびインターンシッププログラムでは、アフリカ諸国

にて産業開発を担う優秀な若手人材が外国人留学生として日本に滞在し、修士課程教育と日本企業のインターンシップ実習等を受けている。このプログラムでは工学系の人材も受け入れていることから、本提案事業の実施段階において、同プログラム研修員の中から当事業に関心を有し、かつ起業家精神にあふれる人材を募ることにより、ケニアの他地域あるいはアフリカ諸国でのフランチャイズ展開のためのパートナーシップを組める可能性がある。