

ペルー国  
自動車用バッテリーの再生販売  
事業調査  
(中小企業連携促進)  
報告書

平成 26 年 8 月  
(2014 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社ユーパーツ  
株式会社早稲田環境研究所  
公益財団法人本庄早稲田国際リサーチパーク

国内
JR
14-014



## 要約



## 1. 事業の背景と目的

---

2005年に本格施行された自動車リサイクル法により、我が国の使用済み自動車の適正処理は円滑に進み、目標を超えるリサイクル率を達成している。一方、新車販売台数の減少と連動し、使用済み自動車発生台数も減少傾向にあり、日本国内の自動車リサイクルマーケットの経営環境は厳しさを増していくことが予想されている。こうした中、高度な技術・システムが発展した我が国のリサイクル産業の海外展開について、環境省、経済産業省は、政策的な支援をしている。このように、事業環境の変化への対応に加え、我が国の政策実現に向けて、海外進出の必要性は高まっている。

弊社の経営状況からみると、日本国内の使用済み自動車の発生台数減少により、今後の成長には海外マーケットへの進出が必要である。近年では、中古自動車や解体部品の輸出増大など、国内だけで資源循環が完結しなくなっている。弊社では「社会的使命を持ってリサイクルを推進しよう」というスローガンを掲げており、資源循環のグローバル化に対応していきたいと考えている。

これらの状況をふまえ、弊社は今後の事業拡大に向け、今後5年間で海外部門の売上高を10億円にする目標を掲げている。短期的には日本からのリサイクル部品の輸出を中心に展開を予定している。中長期的には、日本から輸出のみならず、現地に進出し、その環境課題の解決に繋がる事業展開を行う方針である。

一方、ペルー共和国（以下、「ペルー」という。）では、自動車保有台数が急速に伸びており、2013年には、年間新車販売台数が20万台に達している。同時に、こうしたモータリゼーションに伴う問題の1つとして、使用済自動車用鉛バッテリー（以下、「廃バッテリー」という）の不適正なリサイクルが挙げられ、ペルー環境省の政策課題となっている。このように、モータリゼーションに伴う自動車アフターマーケットの拡大とペルーの政策課題の両側面から、ペルーが進出先として有望と捉えている。

## 2. ペルーにおける開発課題の現状（バッテリーリサイクルの現状と課題）

---

### 2.1 ペルー概要

---

ペルーの面積は1,285,216 km<sup>2</sup>と日本の約3.4倍、人口は3014万人（2012年時点）と日本の約30%である。首都はリマ市であり、その人口は913万人（2011年）とペルーの人口の約30%を占めている。

ペルーの実質GDPは順調に増加しており、2009年のリーマンショックを除き、前年比6%前後の経済成長を維持しており、他の中南米諸国と比較しても上位に位置づけられる。

2005年から2008年までの新車販売台数は、前年度比40%~80%増と急成長を遂げている一方で、人口当たりの自動車保有台数は、周辺諸国と比べ少なく、更なる新車販売台数の増加が見込まれている。

人口構成の面では、2012年に推定人口が3千万を超え、40歳未満人口がその7割を占めている。人口ボーナス期の入口に差し掛かっており、今後は消費が活発化して税収も増えると考えられ、高度経済成長期の到来が予測される。

失業率は2006年以降低下しており、2013年には6.0%まで改善することが見込まれている。このように、ペルー国内への投資拡大がもたらした雇用環境の改善により、インフォーマルセクターからフォーマルセクターへと労働力の移動が進み、生産効率が向上している。これは、ペルーの経済成長率上昇に寄与する要因の一つとなっている。なお、本報告書では、納税者番号の取得有無によりフォーマルとインフォーマルを区分している。

## 2.2 ペルーの自動車市場の現状

近年、ペルーの自動車市場は驚異的な成長を遂げている。1990年以降、30万台オーダーであった自動車保有台数は急速に増加し、2013年には290万台に達し、市場規模が急激に拡大している。同時に、新車販売台数も増加しており、2013年には201,326台と10年間で16倍にまで増加している。

また、ペルーでは、1992年に輸送サービス規制が緩和されるとともに中古車輸入が解禁され、ピーク時には、年間86,690台の中古車が輸入された。この中古車輸入解禁は、自動車関連産業の活性化、雇用機会の創出などの効果が得られた一方で、ペルー国内で走る自動車の老朽化、整備不良による交通事故の増加・多額の修理費用、老朽化した車輻の排ガスによる呼吸器疾患の増加などの問題も発生させた。

こうした問題への対応として、2010年に制定された消費者保護法により、交通事故・大気汚染・不正改造防止等の観点から中古車輸入規制が強化されるとともに、2011年には、ペルー運輸交通省が、低年式車輻廃車促進政策を5年間の時限立法で実施している。この政策は、環境性能が高い自動車の普及には有効であるが、同時に、廃車となる低年式車輻を適正に処理することが求められる。本事業との関連で言えば、廃車に搭載されている鉛バッテリーの適正処理が必要である。後述の通り、ペルーでは、廃バッテリーの不適正処理が問題となっていることから、低年式車輻廃車促進政策と連携し、本事業のペルー国内での重要性を高めていける可能性がある。

## 2.3 バッテリーリサイクルの現状と課題

使用済み自動車用鉛バッテリーの処理方法には大きくリユース、リビルト、リサイクルの3つのタイプがある。ここでは、リユースを「使用済製品を構成する部品を交換せずに、再販するもの」、リビルトを「使用済製品を構成する部品の一部を交換し、再販するもの」、リサイクルを「使用済製品を構成する部品を取り出し、資源として再生させるもの」と定義する。この定義に従い、ペルーにおける、廃バッテリーの現状について、現地調査結果に基づき整理する。

処理方法	内容
リユース	バッテリー充電サービスによるリユースバッテリーが存在する。これは、機能を果たさなくなったバッテリーを単純に充電したものであり、1~2ヶ月で新品バッテリーに変える必要が生じる。この市場は、小規模の自動車用鉛バッテリー専門業者が担っている。
リビルト	使用済みバッテリーを分解し、再利用可能なパーツと補修部品を組み合わせて製品を製造・販売するものとしてリビルトバッテリーが存在する。費用は低価格な新品バッテリーの8割程度。主にタクシー業者などが顧客。
リサイクル	廃バッテリー処理を不適正に行う業者（以下、「不適正処理業者」という。）と適正に行う業者（以下、「適正処理業者」という。）で構成されている。不適正処理業者は、廃バッテリーを分解し、鉛、プラスチックを資源としてリサイクルする。インフォーマルセクターが担い手の中心。主に、廃バッテリー回収業者から仕入を行い、鉛をバイヤーに販売している。一方の適正処理業者では、希硫酸の回収装置を備えたリサイクルプラントで、廃バッテリーの選別処理がなされ、鉛は新品鉛バッテリーの原料として利用され、プラスチックは有価で売却される。専用のリサイクルプラントで適正処理されている

このように、廃バッテリーの処理方法は、リユース、リビルト、リサイクルで構成されているが、いずれも最終的にはリサイクルに行き着く。このリサイクルについては、その多くをインフォーマルな不適正処理業者が担っていることが、現地調査および政府関係者へのヒアリングで明らかになっている。

廃バッテリーは、希硫酸、プラスチック、鉛で構成されるが、不適正処理業者では、有価物である鉛を取り出すプロセスにおける鉛中毒症の発露や、処理に費用がかかる希硫酸の不法投棄など、不適正処理により、労働者の健康被害や環境汚染が社会問題になっている。

こうした状況から、廃バッテリーの不適正処理業者の適正化は政策課題上重要視されており、ペルー生産省は、2009年に鉛蓄電池取扱法案の策定を試みているが、その実効性の課題から、廃案となっている。現時点でも、大手バッテリー製造会社を中心に、フォーマルセクターにおいて適正な廃バッテリーのリサイクルは行われているが、同時に、インフォーマルセクターによる不適正なリサイクルも継続している。不適正処理業者では、希硫酸の不適正な処理による処理コストの低減により、適正処理業者と比較して、廃バッテリーの買取価格を高くできるため、不適正処理業者の回収ルートに廃バッテリーが流れやすくなっている。

本事業で提案しているユーパーツのバッテリー再生技術は、これまでのリユース・リサイクルの在り方とは異なり、分解・解体の過程を用いず、プログラム化された充放電を繰り返すことにより、バッテリーが持つポテンシャルを回復させるものであり、前述のリユースに分類できる。したがって、希硫酸の土壌への流出などの環境汚染の問題はなく、かつ、高いポテンシャルを回復した再生バッテリーが再販可能となるため、マテリアルリサイクルと比較した場合、廃バッテリーの買取価格を高くすることができる。すなわち、現状の廃バッテリーの取引価格よりも高値で買取りをできることで、経済合理性に基づき、廃バッテリーは下図における《方法1》から《方法3》へと移行していくと考えられる。なお、現状、《方法2》を担うフォーマルセクターによる適正なリサイクルでは、不適正処理業者よりも買取価格が低いため、《方法2》よりも、《方法3》の方が買取価格は高くなり、優位性が高い。

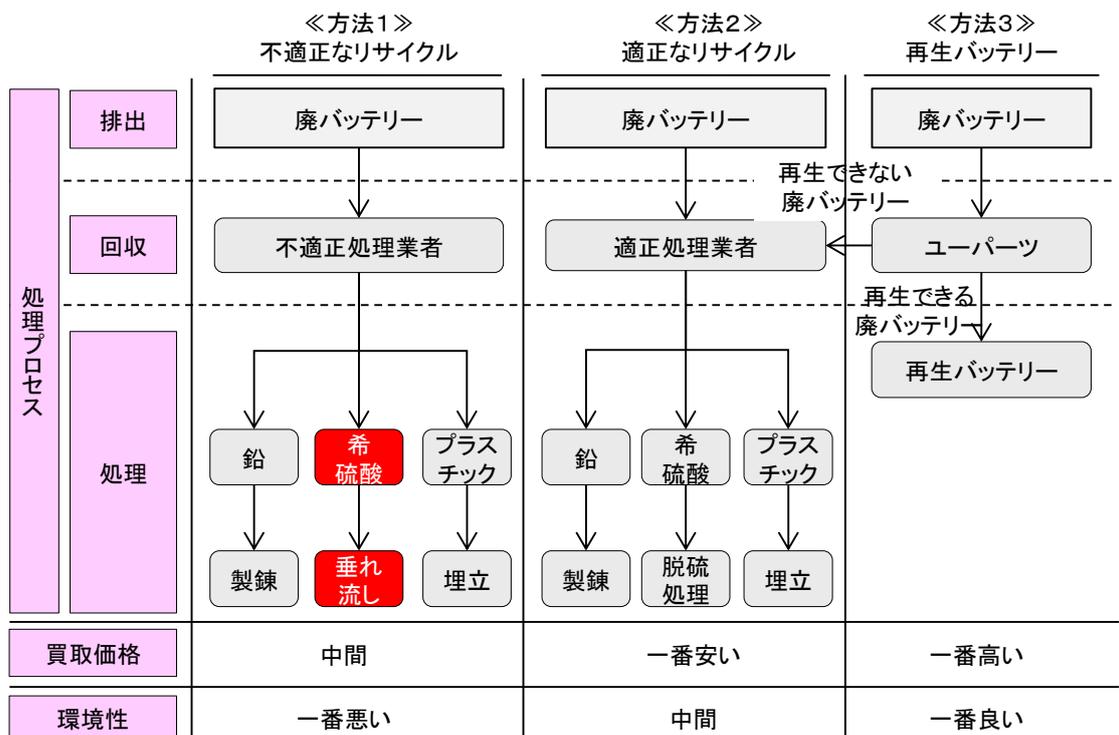


図 1 廃バッテリーの処理方法と特徴

## 2.4 ペルー政府の政策課題との整合性

ペルー政府における政策課題として、2008年に設立された環境省は、国家環境計画の中で「2021年までにすべての固形廃棄物を、再利用を含めて適正に処理する」ことを目標としており、「2.2 固形廃棄物の減少とリサイクル」「2.3 有害廃棄物の適正な取扱」「2.4 電気電子部品の再利用」などを行動戦略として掲げている。当事業はこれらの課題の解決に貢献しうるものと考えられる。

また我が国における国別援助方針との関係については、外務省国別援助方針において掲げられた三つの重点分野のうち「環境対策」および「経済社会インフラの整備と格差是正」に合致している。

本提案事業の政策的ニーズについては、生産省大臣（当時）へのプレゼンテーションによって、そのアプローチの方法を含めて、生産省の基本方針と合致していることを確認している。

このプレゼンテーションの結果、ペルー生産省の要請により、JICA と生産省の共催で関係省庁（生産省、保健省、環境省、運輸交通省、リマ市役所）を対象としたセミナーを実施するとともに、セミナー終了後、これらの関係省庁と協議を行い、今後の事業の方向性についての協議を実施した。その結果、バッテリーのリサイクルにとどまらず、自動車全体のリサイクルシステムおよび関連静脈産業育成に向けての政策検討が必要である旨の意見が生産省および保健省環境保健局から出された。

JICA 現地事務所を含む関係者間で検討した結果、ユーパーツの技術の普及実証および日本のリサイクルシステムの現地適合性とその有効性について検討を進める必要があることが確認され、生産省からユーパーツに対し、JICA 普及・実証事業への応募を要請されたことにより、ユーパーツは、ペルー現地での廃バッテリーに加え、自動車全体へのビジネス展開を見据え、我が国でやしなった自動車リサイクルシステムの現地適合性を高めるために普及・実証事業への応募を行うこととした。

## 3. ペルーにおける投資・事業環境

### 3.1 外国投資全般に関する各種政策及び法制度

外国投資に関する制度		内容	
投資促進機関		民間投資促進庁が存在。諸外国の政府や民間企業に対する投資誘致活動を担当	
外資に関する規制		電力事業、兵器製造業における規制を除き、ほとんどない。	
税制	法人税	所得税率は 30%。実効税率は 32.87%	
	所得税	個人所得課税	累進課税が採用。年間純所得を課税基準に 3 段階（27UIT まで 15%、27UIT 超～54UIT まで 21%、54UIT 超 30%）が適用
		付加価値税（IGV）	物品販売、サービス提供、不動産原始取得等にかかる代金が課税対象。税率 18%（付加価値税 16%＋地方振興税 2%）が課税
		臨時純資産税（ITAN）	純資産額が 100 万ソルを上回る法人が対象。前年末の純資産額に課税。
		固定資産税	保有する土地・家屋等に課税される地方税。毎年 1 月 1 日現在の固定資産評価価格を基準に課税され、15UIT（57,500 ソル）以下 0.2%、15UIT 超 60UIT（228,000 ソル）以下 0.6%、60UIT 超 1.0%の税率が適用

外国人就業規制	経営者、特殊技能者等を除き、外国人労働者数は全従業員の 20%以下、給与額は全従業員総額の 30%以下と規制	
在留許可	外国人登録証の取得義務がある。出入国管理局（DIGEMIN）で取得可能	
現地人の雇用義務	法定労働時間	1 日 8 時間、週 48 時間
	年次有給休暇	勤続 2 年目以降、30 日の年次有給休暇の付与が義務付け有給休暇消化日数が 15 日以下の場合は、別途給与 1 カ月分を補償する必要がある
	賞与	年に給与 2 カ月分を支給する必要がある
	解雇	正当な理由がない解雇の場合、勤続 1 年につき月給 1.5 カ月分、最大 12 カ月分の解雇手当を支給する必要がある
技術・工業および知的財産権供与	特許、実用新案、意匠、商標、著作権などは競争防衛知的財産権保護庁（INDECOPI・インデコピ）に登録すれば保護される。再生バッテリー販売については問題がないことを確認済み	

### 3.2 提案事業に関する各種政策及び法制度

許認可	バッテリー製造業の実施には、以下の保健省環境保健局 DIGESA の許認可が必要。 「登録証明（Certificado de Reception）」 「産業廃棄物取扱証明（Certificado del Manejo de Residuos Industriales）」
廃棄物関連準拠法	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭用電池および蓄電池における固形廃棄物は、一般固形廃棄物法律 第 27314 号により規制。廃バッテリーは、この法律により有害廃棄物に分類されている</li> <li>有害廃棄物の取扱いについては、上記法律に基づき、DIGESA に登録された企業のみが認可。登録にあたっては行政手続手順書 TUPA に基づき必要な情報を提示した上で、監督部局の査察を経て承認される。</li> </ul>

### 3.3 ターゲットとする市場の現状

ペルーの自動車用鉛バッテリーの市場規模を調査した結果、2013 年にペルー国内で消費される自動車用鉛バッテリーは約 112 万個と推定される。事業計画の策定には、この数値を用いている。また、自動車用鉛バッテリーの市場規模は、2013 年で約 100 億円である。

2010 年～2013 年の車種別累計販売台数によれば、もっとも多く売れているのはトヨタ社のジャリス（日本名ヴィッツ）およびハイラックスである。リマ市ではセダンが中心となることから小型乗用車タイプのバッテリーを事業計画のターゲットに定めた。

また、購買層の概況としては、現在、ペルーの人口 1000 人あたりの自動車保有台数は 66 台であり、隣国チリの半分程度である。一方、2020 年には年間所得 25,001\$以上の高所得層が総世帯数の半分以上になると予測されており、安定した自動車市場の成長が見込める。また、オートファイナンスの貸付額は過去 5 年間で 7 倍に膨らんでおり、これにより中間層の新車購入が増えている点も、市場拡大に寄与している。

自動車ユーザーのニーズについては、バッテリーの購入に係る消費者行動を調査するために、フォーカスグループ形式の調査を実施した。調査により、ユーザーの持つバッテリー再生技術に対する期待は大きく、再生バッテリーを販売したいバッテリー販売業者も確保でき、かつ、中間層を中心とした自動車ユーザーも再生バッテリーを購入したいという意向があることを確認できた。

また、現状の廃バッテリーのリサイクル状況を調査するために、インフォーマル市場のフィールド調査と、フォーマル市場の代表格として、ペルーの鉛バッテリー製造・販売最大手であるエトナ社にヒアリングを実施した。

インフォーマル市場については、極めて不適正な処理が行われている。具体的には、回収した廃バッテリーを分解し、プラスチック、鉛、希硫酸に分類している。分解工程では、土の地面で直接分解しており、無防備な作業服で行っていることから、希硫酸が土壌に流れ出すことによる土壌汚染に加え、希硫酸、鉛により健康被害が発生している。また、有害物質である希硫酸は、屋根のない屋外のタンクに保管はされているものの、蓋などもなく、土壌に流れ出ている。

こうした状況について、そこで働く従業員も問題意識を感じていながらも、どのようにしていいかわからないというのが現状である。

次に、フォーマル市場については、現状のリサイクル方法、課題点、連携可能性についてヒアリングを実施した。まず、現状のリサイクル方法であるが、回収した廃バッテリーを専用の破砕機で破砕し、プラスチック、鉛、希硫酸に選別している。回収したプラスチックは素材業者に有価売却し、鉛は、エトナ社の製造する鉛バッテリーの原料として活用している。希硫酸は専門の処理業者に処理委託を行っている。このリサイクル方法は、我が国と比較しても課題点はなく、ユーザーが事業進出した際に、再生できない廃バッテリーの販売先として連携できることを確認した。課題点としては廃バッテリーの回収量を確保できない点が挙げられる。これは、不適正な処理を行っているインフォーマル市場のほうが、廃バッテリーの買取価格が高いことが原因である。

最後に連携可能性であるが、前述の通り、エトナ社は廃バッテリーの回収量を確保できていないことから、連携については、ユーザーが回収した廃バッテリーをエトナ社に売却する方法で可能である。

### 3.4 サプライヤーの状況

業種		状況
使用済み自動車解体業者		使い古された自動車は解体ヤードに集められ、部品取りが行われる。現地調査により、ペルーでは、自動車整備業者が解体を行っていることが判明した。従って、我が国での事業のように、使用済み自動車解体業者からの廃バッテリーの調達はできない。
バッテリー販売業者	バッテリー販売専門業者	バッテリー販売業者では、新品バッテリー販売時に、廃バッテリーの引取りを行っている。現地調査で訪問した大手販売店では、1.5ヶ月で300個程度の廃バッテリーを回収している
	自動車整備業者	自動車整備業者では、整備の際に機能を果たさなくなった廃バッテリーを回収している。多くの整備工場で廃バッテリーを回収業者に売却しており、それが一般的である。本事業との関連で言えば、こうした自動車整備業者から廃バッテリーを直接仕入れることが考えられる

### 3.5 販売チャネル

前述のフォーカスグループを通じた調査によれば、自動車用鉛バッテリーの購入方法としては、一般自動車ユーザーは修理・整備工場での購入が一般的であり、半数を超えると想定される。多少知識のある自動車ユーザーは自動車用鉛バッテリー販売専門店で購入する場合もある。一方、タクシーやバスなどの事業系自動車ユーザーは専門店が中心である。

近年、ペルーではホームセンターが急増しており、こうした量販店ルートの販売チャネルを、新品バッテリー製造メーカーが構築していこうという動きも存在しているが、再生バッテリーの販売では、「ペルーで販売されている低品質リビルトバッテリーとの製造方法・品質の違い」、「再生バッテリーの性能」などを売り手が深く理解し、消費者に伝達するスキルも要求される。従って、量販店での販売については、現時点では、再生バッテリーの流通チャネルとして適当ではないと考えられる。

専門店は、新品バッテリー製造業者との繋がりは強くなく、再生バッテリーの取扱商品への組み込みは可能である。また、廃バッテリーの調達先としての機能も合わせ持っているため、調達と販売が一致し、再生バッテリーへの理解を深めることも可能である。また、前述の通り、今後、ホームセンター等の量販店の台頭が予想され、コスト面で優位に立つ再生バッテリーにより商品バリエーションを増やすことは、専門店にとってメリットと考えられる。現地調査時点でのパートナーとなる企業の発掘状況を加味すると、本事業の有力な販売チャネルとなる。

また、運輸会社等を通じた販売モデルも有望である。通常の使用においてはバッテリーが機能しなくなってからの交換が一般的だが、理想的にはバッテリーが完全に放電してしまい、電極等の内部が傷んでしまう前に交換し、適正に放充電を繰り返してやると、本来のポテンシャルに近いレベルにまで回復させることが可能となる。バッテリーのリユースにあたっては良質な使用済バッテリーの入手が重要となるが、運輸会社とメンテナンスを含めた包括的な契約が可能であれば、バッテリーの持つポテンシャルを最大限に生かし、長期使用を可能とすることで、大幅なコスト減に貢献することが可能である。

### 3.6 競合の状況

再生バッテリーの販売にあたっては、新品バッテリーとの競合が想定される。具体的には、再生バッテリーと新品バッテリーの価格、品質である。ここではペルー国内で販売されている主なバッテリーブランドの市場シェア、価格帯に関する調査結果について述べる。

表 1 主なバッテリーブランドと市場シェア

製品名	国名	備考	シェア(2005年)	シェア(2013年)
エトナ	ペルー	従業員数 300 名以上、国内最大手	34%	35%
レコード	ペルー	—	31%	13%
カプサ	外資系(コロンビア)	元はペルー資本	20%	23%
エネルギー	ペルー	—	5%	16%
ボッシュ	外資系(ドイツ)	高品質。独自販売網	3%	8%
AC デルコ	外資系(アメリカ)	米国系カーディーラーにて販売	3%	5%
ソライト	外資系(韓国)	現代自動車純正バッテリー	1%	
その他	—	—	3%	

出所: Cabrera, Elia, 2005、ETNA2013

本事業でターゲットとした、最も販売数の多い車種であるジャリス（日本名：ヴィッツ）で使用されているバッテリー(JIS 規格 46B24 相当)の販売価格は以下の通りである。

表 2 主要バッテリー価格比較(税込み)

メーカー	型式	バッテリー販売店 (コンサル間取り)	ホームセンター (SODIMAC 他)	バッテリー販売店 (Battery Plaza 他)	バッテリー販売店 (Baterias en Casa)
エトナ	FF11AD	71.12\$	S/270.65 (96.66\$)	S/220.00 (78.57\$)	S/240.00 (85.71\$)
カプサ	11TOI	-	S/189.90 (67.82\$)	S/200.00 (71.43\$)	S/169.50 (60.54\$)
エネルジェット	11T56	-	-	S/230.00 (82.14\$)	S/240.00 (85.71\$)
ソライト	65B24LS	112.5\$	-	-	S/315.00 (112.5\$)
ポッシュ	NS60L	143.64\$	S/279.90 (100.00\$)	S/280.00 (100.00\$)	S/310.00 (110.71\$)

\*下取り有の場合。ない場合には別途費用およそ S/20(7\$)の費用が別途加算される。

(1\$=S/2.8 換算)

### 3.7 既存のインフラ（電気、道路、水道等）や関連設備等の整備状況

本事業で必要となるエネルギーは電力のみである。電力コストは豊富なアンデス山系の水力による発電が半分を占めており、周辺国と比較して安価である。好調な経済活動による電力需要の増大も予測されるものの、2016年以降は都市部のピーク需要もカバーできると予測されている。

ペルーの道路舗装率は、周辺諸国と比べて低く、主要道路を除き、一般道路の整備状況は遅れている。ただし、現地調査で確認した限り、リマ市内の道路舗装は、事業に影響を与えるほど悪い状況ではない。

一方、急速に増大した自動車保有台数の影響と公的交通機関の整備の遅れにより、ペルー国内の物流は非常に非効率な状況が続いており、日本ででの事業展開で活用している宅配便などの利用は、現時点では難しい。

### 3.8 社会・文化的側面（対象事業の文化的受容性や社会的影響等）

前述の通り、ペルーでは、低品質ではあるが、中古バッテリーやリビルトバッテリーの市場が既に存在しており、自動車用鉛バッテリー市場において、新品以外の市場が認知されている。こうした状況から、再生バッテリーの社会的受容性は高く、フォーカスグループでもそれは確認している。加えて、日本の技術に対する信頼度は高く、フォーカスグループと政府関係者向けセミナーでは、廃バッテリーの再生機器のデモンストレーションを行い、その技術的な受容性も確認している。

廃バッテリー市場における社会的影響として考えられるのは、現状、インフォーマルな零細企業で働く BOP 層が担う不適正なりサイクル市場への影響である。本事業では、こうした不適正なりサイクル市場の適正化に資するものである一方、そこで働く BOP 層の仕事を奪う結果となる可能性もある。このとき、インフォーマルな企業が納税者番号を取得し、フォーマルな企業となることを前提とし、既存の BOP 層が行っている不適正なりサイクルにおける廃バッテリーの回収ルートを本事業に取り込むことで、廃バッテリーの適正処理と同時に、BOP 層の雇用創出につなげていくことも可能である。

## 4. 事業戦略

### 4.1 事業の全体像

本事業の全体像は、ペルー国内において、当社が有する自動車用使用済鉛バッテリーの再生技術を用いて、現地で流通する廃棄バッテリーを回収しこれを再生・販売する事業である。仕入れ先は、大手バッテリー販売店をパートナーとして段階的にディーラー・整備工場等へ拡大・多様化していく。販売先として、まず一般ユーザーへの販売は、バッテリー販売業者へ製品を卸すルートと、自動車事業系への直接販売を想定する。将来的には、事業者向けの定期交換・回収を固定契約するメンテナンスパッケージを開発しリユース製品の普及と廃棄物の削減に貢献する。

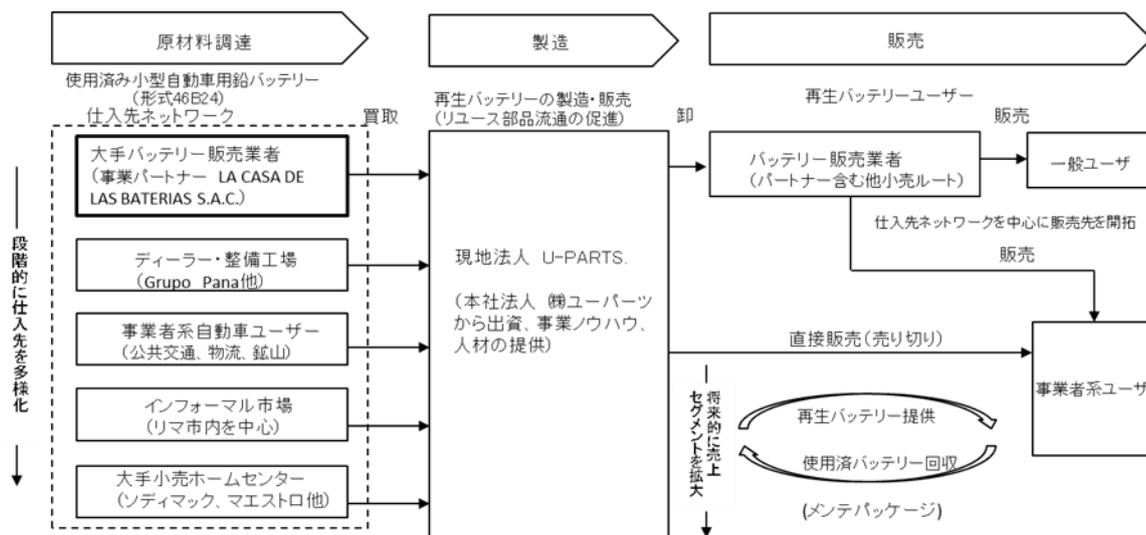


図 2 事業の全体像

### 4.2 提供しようとしている製品・サービス

本事業のターゲットは中間層以下の自動車ユーザーである。市場のボリュームゾーンである中間層ユーザーおよびタクシーなどの公共交通機関は、安価で高性能なバッテリーのニーズがある。このニーズを満たすため小型乗用車クラスを主力商品とした再生バッテリーの販売事業を展開する。

提供する商材は、循環産業が発達したわが国において、ユーパーツが独自開発した再生技術を用い、品質保証（2年もしくは1万km）を付与した「小型乗用車用再生バッテリー」となる。製品の販売単価は、小型乗用車クラス 46B24 (11kg)を主力製品として、その単価を 139PEN（ヌエボ・ソル）日本円で約 4,400 円として事業計画の基準価格に設定した。

表 3 自動車用再生バッテリー販売事業の概要

項目	内訳	備考
製品名	乗用車用再生バッテリー	対象：小型乗用車クラス 形式・容量 46B24 (11kg)
販売単価	PEN 139	4,400 円
再生処理台数 (台/月)	100 台/1UNIT/月	初期 10UNIT 10 期目設置数 40UNIT
廃棄バッテリー買取価格	698 円	関係者のヒアリングによる (PEN22)
為替レート YEN/PEN	0.0315	過去 5 年間の対円レートの平均

## 4.3 事業目標の設定

### (1) 現地法人運営計画

本事業における法人形態としては株式会社非公開 株主 20 名以下の S.A.C とし、代表取締役 President をユーパーツ本社から派遣し、副社長および管理職を現地雇用とすることを検討している。

表 4 現地法人運営形態

項目	内訳	備考
法人形態	株式会社 S.A.C	非公開 株主 20 名以下
人員	President	親会社から出向
	Vice President	現地での雇用
	Administrator	現地での雇用

### ③ 法人運営初年度経費

表 5 法人運営初年度経費

項目	内訳(円)	備考
初年度会社運営経費	21,020,000	—
事務所兼工場賃料	800,000	パートナー販売店敷地内想定 100 平方メートル
人件費	14,140,000	初事業年度の構成
燃料費	680,000	年間走行 10,000km 5km/L、170 円/L
電力料金	2,700,000	1UNIT あたり 30,000kW/年
メンテナンス費	700,000	売上の約 1.5%
事業経費	1,000,000	—
会計士・顧問弁護士	1,000,000	—

## 4.4 法人形態と現地パートナー企業の概要

現地パートナー企業としては、前述の通り、大手販売店を想定している。この企業は、リマ市内に 2 店舗を展開するバッテリー販売専門業者であり、フォーカスグループに参加した企業である。既に、連携の協議を始めており、同社所有の建物 2F に、バッテリー再生工場を設立する予定で動いている。また、リマ市内における脆弱な物流を補う形で、流通販売網についても、連携することを計画している。

## 5. 事業計画

### 5.1 資機材の調達計画

本事業で必要となる原材料および資機材は下表のとおりである。原材料として、廃棄された自動車用バッテリーを、契約した自動車ディーラー、修理工場、バッテリー販売会社から下取りし、持ち込みのインセンティブとして高性能低価格の自動車用バッテリーを卸価格で販売する手法で、再生率の高い廃バッテリーを確保することが可能となる。

表 6 使用機材概要

項目	台数	内容
バッテリー再生装置一式 (形式 46B24 (総重量 11kg))	初期 10 ユニット、10 期目で 40 台	再生検査機能、月産 100 台/1 ユニット

## 5.2 生産、流通、販売計画

再生プロセスは当社製バッテリー再生機器を導入し、初年度は、月産 1UNIT あたり最大 100 個として、合計 10 台を導入し年間 10,000 台と算定している。仕入原料となる廃バッテリーは、現地でのヒアリングを基に市中水準での高めの買取価格 22PEN (設定レートによる日本円で 698 円) で設定した。

表 7 生産計画(仕入個数、仕入額ベース)

項目	単位	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
仕入個数	個	0	16,667	25,000	30,000	36,667	42,000	49,167	55,833	58,333	60,000
仕入額	千円	0	11,640	17,460	20,952	25,608	29,333	34,338	38,994	40,740	41,904

事業開始時の取引先の状況については、下表に示すとおり取引の大半は現地有力バッテリー販売店との取引により、既存ユーザーへの安定した売上と原材料を確保する。市場の認知とともに、損保との連携を模索し大手ディーラーならびに修理工場へのセグメントを拡大する。

表 8 流通計画

	取引量(%)	現在の状況
大手販売店	70	敷地貸与、販売契約等の交渉中(現地調査時訪問先)
大手ディーラー	15	引き合いあり(現地調査時訪問先)
中小販売店・修理向上	10	引き合いあり(現地訪問時でのフォーカスグループ参加企業)
ホームセンターその他	5	今後交渉予定

下表に当初 10 年間の事業期間における市場シェアに対する目標販売額・個数を示す。市場規模は前述のとおり 2013 年度推計で 1,121,161 個を基準に年率 5%の成長をすると仮定し、販売目標値からシェアを算出した結果、10 期目に 2.1%のシェアを獲得するものと想定する。

表 9 市場シェアと販売予測

項目	単位	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
バッテリー市場規模 (予測)	千個	0	1,121	1,177	1,236	1,297	1,362	1,430	1,502	1,577	1,656
本事業シェア (目標値)	%	0	0.9	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	2.2	2.2
売上個数(目標値)	個	0	10,000	15,000	18,000	22,000	25,200	29,500	33,500	35,000	36,000
売上額	千円	0	44,000	66,000	79,200	96,800	110,880	129,800	147,400	154,000	158,400

## 5.3 事業費積算（初期投資資金、運転資金、運営維持保守資金等）、資金調達計画

### 資本政策

本事業において必要となる総事業費のうち、約 45%を自己資金で賄う。その他の 55%の資金は、提携する取引銀行からの融資を受け調達を行う。融資内容については、近年の新規事業における実績金利を参考に 1%を設定、返済期間を 10 年として算定した。

表 10 初期運営資金および調達資金の概算

項目	金額 円	備考
総事業費	65,000,000	融資 55%、株主資本 45%で調達
初期投資額	14,000,000	再生ユニット 10 基、電動フォークリフト2t、トラック2(2 台)
運転初年度経費	21,020,000	
融資金元本返済	3,345,372	
融資金支払利息	350,000	
株主資本調達	30,000,000	調達額全体における割合 46%
融資調達	35,000,000	取引銀行融資を想定(年利 1.0%、返済期間 10 年)

## 5.4 財務分析

### 事業性の評価

下表に予想財務諸表を示す。初年度に関しては、国内での類似事業の例がないため諸手続や従業員のトレーニング、流通等の構築に時間を要すると予想されるため、本格的な生産は 2 期目以降を想定している。本諸表においては、損益に関する主要データは、物価・為替の変動を考慮せず、基本的な収益モデルの確認を行うためのシナリオとして検討している。なお、主力商品の価格（4,400 円）については、あくまでベースの価格であり、市場調査の結果においては、上限約 10%程度の価格転嫁がユーザーは受け入れ可能であり、これを踏まえて、物価上昇が起こった場合の価格転嫁に対応可能となっている（後述のリスク分析）。

#### (1) 損益計算書、貸借対照表

事業開始期の売上高は 4,400 万円で純利益が-297 万円となり赤字からのスタートとなる。3 期目で売上高は 7,170 万円となり純利益 846 万円となり黒字転換する。順次生産量拡大のため設備投資を継続しながら 10 期目で販売数 36,000 個、売上高 1 億 7 千万円を達成する見込みである。

表 11 損益計算書、貸借対照表

単位 (千円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
販売個数(個)	0	10,000	15,000	18,000	22,000	25,200	29,500	33,500	35,000	36,000
生産ユニット数(台)	10	10	15	20	25	30	35	40	40	40
売上高	0	47,447	71,170	85,404	104,383	119,566	139,968	158,946	166,063	170,808
再生バッテリー販売	0	44,000	66,000	79,200	96,800	110,880	129,800	147,400	154,000	158,400
廃業バッテリー売却	0	3,447	5,170	6,204	7,583	8,686	10,168	11,546	12,063	12,408
売上原価	8,680	37,507	49,821	66,636	76,861	81,614	101,145	111,369	123,183	125,272
(仕入数 個)	0	16,667	25,000	30,000	36,667	42,000	49,167	55,833	58,333	60,000
再生バッテリー買取	0	11,640	17,460	20,952	25,608	29,333	34,339	38,995	40,741	41,905
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
再生検査ライン	0	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
トラック	0	1,400	1,400	1,400	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト	0	500	500	500	500	0	0	0	0	0
人件費(作業員・監督者)	4,340	4,340	4,340	8,680	8,680	8,680	13,020	13,020	17,360	17,360
工場作業員	1,400	1,400	1,400	2,800	2,800	2,800	4,200	4,200	5,600	5,600
監督者エンジニア	2,940	2,940	2,940	5,880	5,880	5,880	8,820	8,820	11,760	11,760
車両燃料費	0	400	400	400	400	400	400	400	400	400
電気料金	0	2,700	4,050	5,400	6,750	8,100	9,450	10,800	10,800	10,800
再生検査設備メンテナンス費	0	135	203	270	338	405	473	540	540	540
その他メンテナンス費	0	712	1,068	1,281	1,566	1,793	2,100	2,384	2,491	2,562
付加価値税(IGV)	0	8,540	12,811	15,373	18,789	21,522	25,194	28,610	29,891	30,745
売上総利益	-8,680	9,939	21,349	18,768	27,522	37,952	38,823	47,577	42,880	45,536
販売費及び一般管理費	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
人件費	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800
現地法人社長	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
副社長	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
弁護士・会計士費用	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
賃借料	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
その他	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
営業利益	-21,280	-2,661	8,749	6,168	14,922	25,352	26,223	34,977	30,280	32,936
借入金支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
税引前当期損益	-21,630	-2,977	8,466	5,919	14,708	25,173	26,079	34,868	30,207	32,899
法人税	0	0	0	0	1,476	8,282	8,580	11,472	9,938	10,824
当期純利益	-21,630	-2,977	8,466	5,919	13,232	16,891	17,499	23,397	20,269	22,075

## 貸借対照表

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
総資産合計	40,025	33,669	38,722	41,195	53,897	81,936	113,043	155,797	192,320	232,384
現金(累計キャッシュ)	26,025	22,019	27,397	30,420	43,897	72,936	103,368	145,672	183,995	225,859
固定資産(合計)	14,000	11,650	11,325	10,775	10,000	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
再生機器システム	4,500	4,050	5,625	6,975	8,100	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
トラック(2t)	7,000	5,600	4,200	2,800	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト(2t)	2,500	2,000	1,500	1,000	500	0	0	0	0	0
負債	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
借入金残額	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
資本	8,370	5,393	13,859	19,778	35,962	67,517	102,175	148,515	188,661	232,384

## (2) キャッシュフロー

販売台数(売上)に関しては、ペルー国内の自動車販売台数の成長に伴って推移すると予想され、平均して15~20%の成長を見込んでいる。本格稼働する2期目より営業キャッシュフローは黒字に転じるが、目標市場シェアを達成するため、設備投資も段階的に進めていく関係で、累積フリーキャッシュフローが黒字転換するのは、6期目以降となる。

表 12 キャッシュフロー

単位 (千円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
営業C/F	-21,280	-311	11,324	8,968	19,423	34,984	36,378	48,249	42,018	45,559
営業利益	-21,280	-2,661	8,749	6,168	14,922	25,352	26,223	34,977	30,280	32,936
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
法人税	0	0	0	0	1,476	8,282	8,580	11,472	9,938	10,824
投資C/F	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
設備投資	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
財務C/F	61,305	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695
資本投入	30,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金受取	35,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金返済	-3,345	-3,379	-3,413	-3,447	-3,481	-3,516	-3,551	-3,587	-3,623	-3,659
支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
現金増減	26,025	-4,006	5,379	3,022	13,478	29,038	30,432	42,303	38,323	41,864
FCF	-35,280	-311	9,074	6,718	17,173	32,734	34,128	45,999	42,018	45,559
累積FCF	-35,280	-35,591	-26,517	-19,799	-2,626	30,108	64,236	110,235	152,253	197,813

### (3) 内部収益率 (IRR)

以上の基準ケースの前提での内部収益率 IRR は 24%となり、本事業者がベンチマークとする海外新規事業のハードルレート 15~20%を勘案するとペルーでの本事業は事業性があると判断できる。

## 5.5 リスク分析

表 13 事業リスク検討結果

項目	内容
大統領選の影響	廃棄物関連政策は 2021 年までの国家計画があるので継続される見込み。
LME 鉛価格の変動にかかる仕入価格の変動リスク	本事業の原材料である廃バッテリーは、バッテリー販売店などから、仕入を行う。廃バッテリー取引価格は、主に LME 価格相場により変動する。買取価格すなわち仕入価格が変動すれば、事業リスクとなり得るため、代理店との年間契約による(再生バッテリーの卸)価格と安定供給を図ることが必要である。
為替リスク	近年、円安ソル高傾向が続いているが、今後のソルの下落の可能性も指摘されている。現状は、本事業にとってプラスの環境であるが、一方で円高ソル安の悲観的シナリオを想定した事業計画も必要。
物価上昇リスク	物価上昇に伴う諸経費の負担が懸念されるが、事業計画においては市場での価格設定を抑えており、将来の価格転嫁によるリスク回避が可能となっている。
法務リスク	・労働争議については生じうるものとしてあらかじめ考慮しておいた方がよい。 ・家庭用電池および蓄電池における固形廃棄物は、一般固形廃棄物法律 第 27314 号により規制されている。バッテリーの部品は、この法律により有害廃棄物に分類されている。生産省をはじめ所管省庁からは、法律による規制は困難とみなされている。
再生不能バッテリーの発生リスク	現地調査において回収された廃バッテリーの簡易計測を実施したところ、サンプルで取り出した 100 個については、約 40%~50%が再生不能であった。さらに測定精度の高い正式設備であれば、仕入時に正確な判別を行い、再生率の高い廃棄バッテリーを選別して確保することでリスクを回避することが可能
インフォーマル市場で働く労働者への配慮	本事業により、ペルーの廃バッテリーの適正処理ルートを構築するが期待できる一方で、既存のインフォーマルな不適正リサイクル市場で働く労働者への配慮が必要となることもありえる。

## 6. 本事業を通じ期待される開発効果

### 6.1 本事業により裨益する対象者層の概要

前述の通り、ペルーでは経済成長に伴いモータリゼーションが急速に進んでおり、それに伴い、発生する廃バッテリーの適正処理が課題となっており、廃バッテリーの多くは、インフォーマルセクターにおいて不適正なリサイクルが行われている。その従事者の多くは、BOP 層であり、前述の通り、健康被害が報告されている。本事業では、リサイクルと比べ、廃バッテリーの買取価格を高く設定することができる。これにより、インフォーマルセクターにおいて BOP 層が担う不適正なリサイクル市場への廃バッテリーの流入を軽減することが期待される。その結果、鉛暴露による BOP 層の健康被害、希硫酸の垂れ流しによる土壤汚染の改善が期待される。従って、本事業により裨益する対象者層は、インフォーマルセクターが担う不適正なリサイクル市場で働く BOP 層である。現地調査により推定すると、約 2 千から 5 千人の BOP 層がそこで働いていると推定される。本事業計画では、1 期目で 4 人、10 期目で 8 人の労働者の雇用を想定しており、仮に労働者として対象となる BOP 層を雇用しても、効果は限定的である。しかし、今後 BOP 層への再生バッテリー技術の普及により、効果の波及効果は期待できる。

## 6.2 本事業を通じ期待される開発効果

---

本事業は、インフォーマルセクターで不適正にリサイクルされている廃バッテリーを対象に、リサイクルよりも付加価値が高いリユースに位置づけられる再生バッテリー事業である。不適正なリサイクル市場では、廃バッテリーから有価売却できる鉛を取り出すプロセスにおいて、鉛暴露により労働者の健康被害、希硫酸の垂れ流しによる土壌汚染が問題である。本事業では、まず、この 2 点の開発効果が期待される。その理由としては、再生バッテリーはリサイクルよりも付加価値が高く、廃バッテリーの買取価格をリサイクルよりも高くできるため、不適正なリサイクル市場への廃バッテリーの流入を軽減できることが挙げられる。これにより、不適正なリサイクル市場から適正なリユース市場へと移行することができる。このとき、リユースできない廃バッテリーも存在するが、それについては、ペルーに既に存在しているフォーマルかつ適正なリサイクルを行う企業へと売却することで、適正なリサイクル市場へと移行することができる。このように、経済合理性により、ペルーの廃バッテリーの適正処理ルートを構築することが期待できる。







## 目次

---

1.	事業概要.....	1
2.	事業の背景と目的.....	2
2.1	海外進出の目的及び必要性.....	2
2.2	経営戦略における海外事業展開戦略の位置付け.....	2
3.	ペルーにおける開発課題の現状（バッテリーリサイクルの現状と課題）.....	3
3.1	ペルー概要.....	3
3.2	ペルーの自動車市場の現状.....	5
3.3	バッテリーリサイクルの現状と課題.....	6
3.4	ペルー政府の政策課題との整合性.....	10
4.	ペルーにおける投資・事業環境.....	12
4.1	外国投資全般に関する各種政策及び法制度.....	12
4.2	提案事業に関する各種政策及び法制度.....	14
4.3	ターゲットとする市場の現状.....	14
4.4	サプライヤーの状況.....	18
4.5	販売チャネル.....	19
4.6	競合の状況.....	20
4.7	既存のインフラ（電気、道路、水道等）や関連設備等の整備状況.....	23
4.8	社会・文化的側面（対象事業の文化的受容性や社会的影響等）.....	24
5.	事業戦略.....	25
5.1	事業の全体像.....	25
5.2	提供しようとしている製品・サービス.....	26
5.3	事業化に向けたシナリオ.....	26
5.4	事業目標の設定.....	27
5.5	事業対象地の概要（候補地の比較分析、適地選定、技術的調査等）.....	28
5.6	法人形態と現地パートナー企業の概要.....	29
5.7	許認可関係.....	30
6.	事業計画.....	31
6.1	資機材の調達計画.....	31
6.2	生産、流通、販売計画.....	31
6.3	要員計画、人材育成計画.....	33
6.4	事業費積算（初期投資資金、運転資金、運営維持保守資金等）、資金調達計画.....	33
6.5	財務分析.....	34
6.6	リスク分析.....	36

<b>7.</b>	<b>本事業を通じ期待される開発効果</b> .....	<b>40</b>
7.1	本事業により裨益する対象者層の概要 .....	40
7.2	本事業を通じ期待される開発効果 .....	41
<b>8.</b>	<b>現地 ODA 事業との連携可能性</b> .....	<b>42</b>
8.1	連携事業の必要性 .....	42
8.2	連携事業の内容と期待される効果 .....	42
<b>9.</b>	<b>事業開始までのアクションスケジュール</b> .....	<b>44</b>
	文献目録 .....	44

表 1 非正規バッテリー工場における労働者の血中鉛濃度 .....	8
表 2 リサイクル産業における企業規模 .....	8
表 3 セミナー概要 .....	11
表 4 外資に関する規制状況 .....	12
表 5 自動車用バッテリー年間国内消費量 (単位: 個) .....	14
表 6 フォーカスグループによる調査結果 .....	16
表 7 主なバッテリーブランドと市場シェア .....	21
表 8 主要バッテリー価格比較 (税込み) .....	21
表 9 エトナ社国内向け顧客別バッテリー販売個数 .....	22
表 10 電力の需要カバー率予測 .....	23
表 11 自動車用再生バッテリー販売事業の概要 .....	26
表 12 人件費 .....	27
表 13 現地法人運営形態 .....	27
表 14 法人運営初年度経費 .....	27
表 15 課税一覧 .....	28
表 16 減価償却率 .....	28
表 17 減価償却計画 .....	28
表 18 地域別自動車売上率推移 .....	29
表 19 現地パートナー企業の概要 .....	30
表 20 使用機材概要 .....	31
表 21 生産計画 (仕入個数、仕入額ベース) .....	31
表 22 流通計画 .....	32
表 23 市場シェアと販売予測 .....	32
表 24 要員計画 .....	33
表 25 資本における融資比率 .....	33
表 26 初期運営資金および調達資金の概算 .....	33
表 27 融資条件 .....	34
表 28 融資返済計画表 .....	34
表 29 損益計算書、貸借対照表 .....	35
表 30 キャッシュフロー .....	36
表 31 事業リスク検討結果 .....	36
表 32 バッテリー買取 (仕入) 価格の感度分析結果 .....	38
表 33 バッテリーの再生率に係る感度分析結果 .....	38
表 34 為替変動率ならびに物価上昇率、人件費上昇率の想定 .....	39
表 35 為替・物価上昇を考慮した損益計算書、貸借対照表 単位 (円) .....	39
表 36 為替・物価上昇を考慮したキャッシュフロー (単位: 円) .....	40
表 37 物価上昇ならびに為替変動における価格転嫁シナリオの分析 .....	40
表 38 連携事業による効果 .....	43
表 39 事業化までの作業工程スケジュール .....	44

図 1 実質 GDP 推移.....	3
図 2 1人当たり名目 GDP の推移 .....	3
図 3 人口推移.....	4
図 4 ペルー年齢別人口分布 2015 年予測 .....	4
図 5 失業率推移 .....	5
図 6 ペルーにおける車種別車両台数推移 (単位: 百万台).....	5
図 7 ペルーにおける新車販売台数推移 .....	5
図 8 廃バッテリーの処理方法.....	7
図 9 廃バッテリーの処理方法と特徴 .....	9
図 10 車種別新車販売数累計 2010-2013(単位: 千台) .....	15
図 11 オートファイナンス貸付額推移 (単位: 100 万\$) .....	15
図 12 フォーカスグループによる聞き取り調査 .....	17
図 13 不適正なバッテリーリサイクル工場の現状.....	18
図 14 バッテリーの販売ルート .....	20
図 15 主なバッテリーブランドの価格帯.....	21
図 16 道路舗装率 出所: BBVA RESEARCH, 2012 .....	24
図 17 ビジネスモデルの全体像と事業のステップ.....	25
図 18 事業の全体像.....	25
図 19 LME 鉛価格推移と予測値.....	37
図 20 連携事業案 .....	42

## 略語一覧

略語	正式表記	和訳・概要
AAP	Asociación Automotriz del Perú	ペルー自動車協会
BBVA	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria	ビルバオ・ビスカヤ・アルヘンタリア銀行
ARAPER	Asociación de Representantes Automotrices del Perú	ペルー自動車販売代理店協会
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental	ペルー保健省環境保健局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática	ペルー国家統計局
JETRO	Japan External Trade Organization	(独)日本貿易振興機構
LME	London Metal Exchange	ロンドン金属取引所
MINAM	Ministerio del Ambiente	ペルー環境省
MINSA	Ministerio de Salud	ペルー保健省
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	ペルー運輸通信省
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	環境省環境評価査察庁
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros	ペルー首相府（大統領府）
PRODUCE	Ministerio de la Producción	ペルー生産省
PROINVERSION	Agencia de Promoción de la Inversión Privada	ペルー民間投資促進庁
SUNAP	Superintendencia Nacional de los registros Públicos	ペルー国立登記監督局



## 1. 事業概要

---

1. 国名:ペルー共和国
2. 案件名:自動車用バッテリーの再生販売事業調査(中小企業連携促進)
3. 提案法人名:株式会社ユーパーツ
4. 事業概要
(1) 事業サイト:リマ市
(2) 対象となる開発課題と期待される開発効果:環境管理 ペルー国家環境計画の行動戦略のうち、固形廃棄物の減少とリサイクル、有害廃棄物の適正な取扱、電気電子部品の再利用に合致し、これらの課題解決に貢献するものである。
(3) 事業の背景と目的: ペルーにおいては自動車販売数の増加にともなう環境汚染が問題視されている。自動車用バッテリーの再生販売事業により、有害廃棄物の削減・適正処理に貢献するとともに、自動車用部品のリユース市場の形成を通じて同国における静脈産業育成の一端を担う。
(4) 事業概要: ペルーリマ市において廃バッテリー再生工場を設立。バッテリー再生販売事業を実施する。
(5) 予定事業規模 初期投資額:65,000,000円 累積キャッシュフロー黒字転換:6期目 想定売上規模(10年目):170,808,000円
(6) 事業実施スケジュール 2014年01月~2014年8月:調査 2015年01月~12月:現地会社設立 2016年01月~:事業実施

## 2. 事業の背景と目的

---

### 2.1 海外進出の目的及び必要性

---

#### (1) 日本国内の動向からみた海外進出の必要性

2005年に本格施行された自動車リサイクル法により、我が国の使用済み自動車の適正処理は円滑に進み、目標を超えるリサイクル率を達成している。一方、新車販売台数の減少と連動し、使用済み自動車発生台数も減少傾向にあり、日本国内の自動車リサイクルマーケットの経営環境は厳しさを増していくことが予想されている。こうした中、高度な技術・システムが発展した我が国のリサイクル産業の海外展開について、環境省、経済産業省は、政策的な支援をしている。このように、事業環境の変化への対応に加え、我が国の政策実現に向けて、海外進出の必要性は高まっている。

#### (2) ペルー共和国の動向からみた海外進出の必要性

ペルー共和国（以下、「ペルー」という。）では、自動車保有台数が急速に伸びており、2013年には、年間新車販売台数が20万台に達している。同時に、こうしたモータリゼーションに伴う問題の1つとして、使用済み自動車用鉛バッテリー（以下、「廃バッテリー」という）の不適正なリサイクルが挙げられ、ペルー環境省の政策課題となっている。このように、モータリゼーションに伴う自動車アフターマーケットの拡大とペルーの政策課題の両側面から、ペルーは進出先として有望である。

#### (3) 弊社の経営状況からみた海外進出の必要性

前述の通り、日本国内の使用済み自動車の発生台数減少により、今後の成長には海外マーケットへの進出が必要である。近年では、中古自動車や解体部品の輸出増大など、国内だけで資源循環が完結しなくなってきている。弊社では「社会的使命を持ってリサイクルを推進しよう」というスローガンを掲げており、資源循環のグローバル化に対応していきたいと考えている。

#### (4) 海外進出の目的

以上から、「我が国の重要政策の1つである循環産業の海外展開の実現」、「使用済み自動車発生台数の減少に伴う日本国内事業環境の悪化への対応」「ペルー国内の課題である廃バッテリーの適正処理への貢献」を目的に海外進出を検討している。

### 2.2 経営戦略における海外事業展開戦略の位置付け

---

前述の日本国内の状況から、今後の事業拡大に向け、経営戦略における海外進出は重要な位置づけであり、今後5年間で海外部門の売上高を10億円にする目標を掲げている。

#### (1) 短期的な海外展開の概要と中長期的な方針・計画

日本からのリサイクル部品の輸出を中心に展開を予定している。2006年からリサイクル部品の輸出をスタートし、これまでに累積で約2.1億円の売上に達している。中長期的には、日本から輸出のみならず、現地に進出し、その環境課題の解決に繋がる事業展開を行う方針である。

#### (2) 海外進出準備の取り組み

上記の通り、自動車リユース部品の輸出事業は順調に拡大し、2010年から中南米向けにも輸出している。こうした中、自動車用鉛バッテリーの不適正処理に関する情報、再生バッテリーの販売可能性について現地ヒアリングすることで、中南米地域で信頼が高い日本企業による再生バッテリー事業のニーズを確認できた。そこで、JETRO等の海外展開支援サービス、現地新聞記事等の情報収集を事前に行うなど、海外進出の準備を進めてきた。

### 3. ペルーにおける開発課題の現状（バッテリーリサイクルの現状と課題）

#### 3.1 ペルー概要

##### 3.1.1 一般的事項

ペルーの面積は 1,285,216 km<sup>2</sup> と日本の約 3.4 倍、人口は 3014 万人（2012 年時点）と日本の約 30% である。首都はリマ市であり、その人口は 913 万人（2011 年）とペルーの人口の約 30% を占めている。言語は主にスペイン語であり、その他、ケチュア語、アイマラ語も存在している。宗教はキリスト教で宗派はカトリックである。

##### 3.1.2 主要経済指標

図 1 に示す通り、ペルーの実質 GDP は順調に増加しており、2009 年のリーマンショックを除き、前年比 6% 前後の経済成長を維持しており、図 1 と同じ出所によれば、他の中南米諸国と比較しても上位に位置づけられる。また、図 2 に示す通り、一人当たり GDP も大幅に増加しており、継続的な伸びが予測されている。自動車等の耐久消費財の普及水準は 3,000\$ とされるが、2006 年以降この水準に達しており、2005 年から 2008 年までの新車販売台数は、前年度比 40%~80% 増と急成長を遂げている。一方、人口当たりの自動車保有台数は、周辺諸国と比べ少なく、更なる新車販売台数の増加が見込まれている。

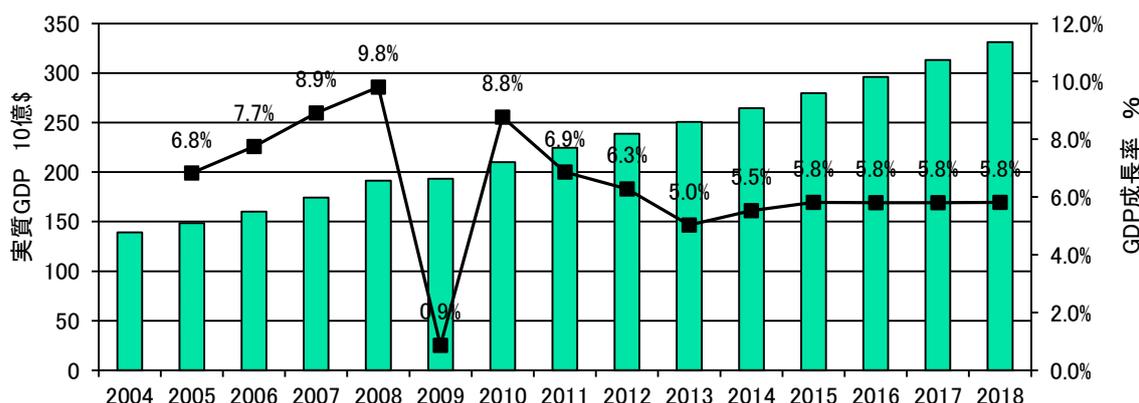


図 1 実質 GDP 推移

出所：World Economic Outlook Database, IMF (2014 年 4 月発表)

\*2014 年以降は推定値

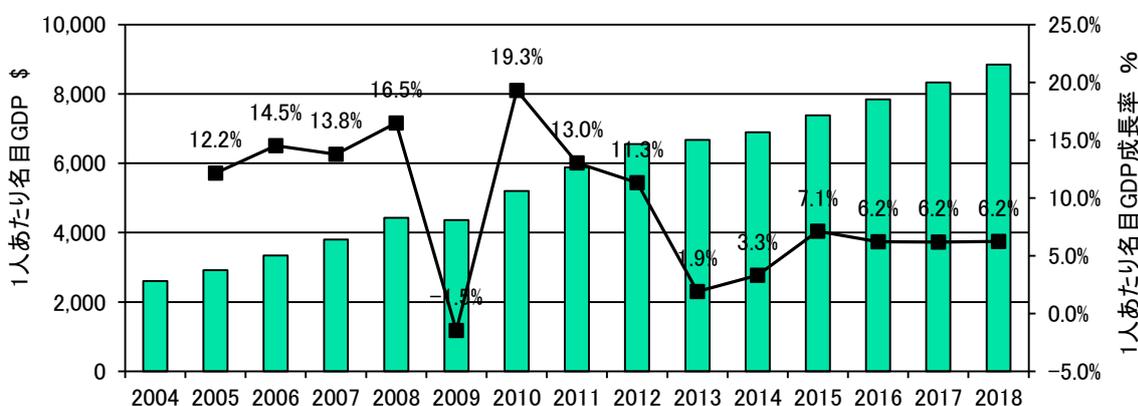


図 2 1人あたり名目 GDP の推移

出所：World Economic Outlook Database, IMF (2014 年 4 月発表)

(1) 人口構成

2012年に推定人口が3千万を超え、40歳未満人口がその7割を占めている。また、合計特殊出生率は2012年で2.4人であり、今後増加が予測されていることから、緩やかでは有るが、人口増加が期待される。加えて、人口ボーナス期の入口に差し掛かっており、今後は消費が活発化して税収も増えると考えられ、高度経済成長期の到来が予測される。

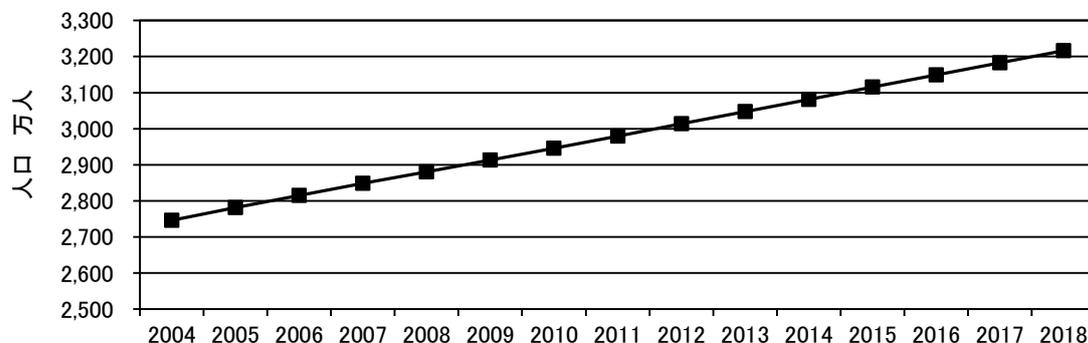


図 3 人口推移

出所: World Economic Outlook Database, IMF (2014年4月発表)

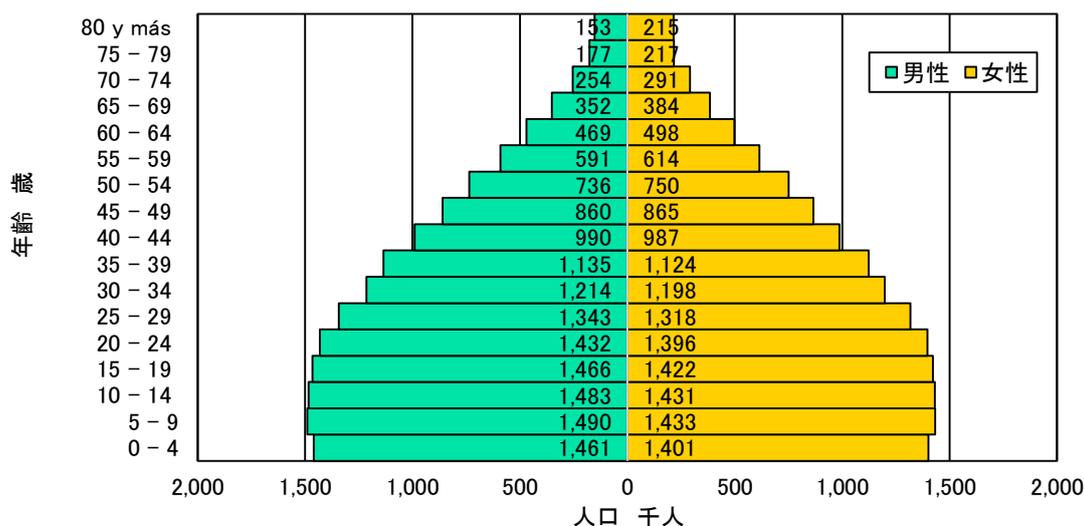


図 4 ペルー年齢別人口分布 2015年予測

出所: ペルー国家統計局

(2) 失業率

失業率は2006年以降低下しており、2013年には6.0%まで改善することが見込まれている。このように、ペルー国内への投資拡大がもたらした雇用環境の改善により、インフォーマルセクターからフォーマルセクターへと労働力の移動が進み、生産効率が向上している。これは、ペルーの経済成長率上昇に寄与する要因の一つとなっている<sup>1</sup>。なお、本報告書では、納税者番号の取得有無によりフォーマルとインフォーマルを区分している。

<sup>1</sup> [三菱UFJリサーチ&コンサルティング, 2012]

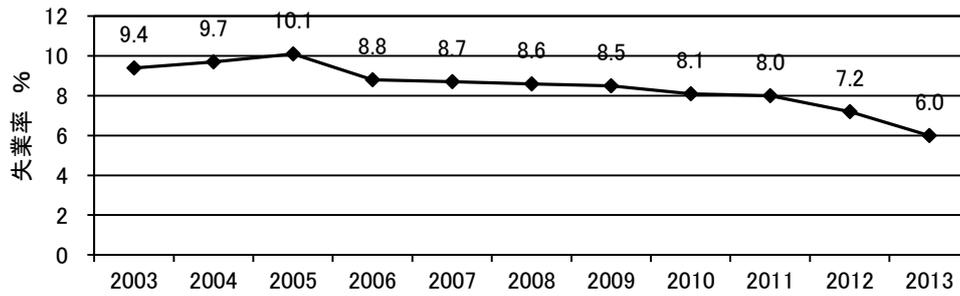


図 5 失業率推移

出所: ペルー国家統計局

### 3.2 ペルーの自動車市場の現状

#### 3.2.1 自動車市場の規模と構成

近年、ペルーの自動車市場は驚異的な成長を遂げている。1990年以降、30万台オーダーであった自動車保有台数は急速に増加し、2013年には290万台に達し、市場規模が急激に拡大している。特に、ここ10年間は、年平均8.4%の増加率となり、高いレベルを維持している。同時に、新車販売台数も増加しており、2003年の12,479台から、2013年には201,326台と16倍にまで増加している。

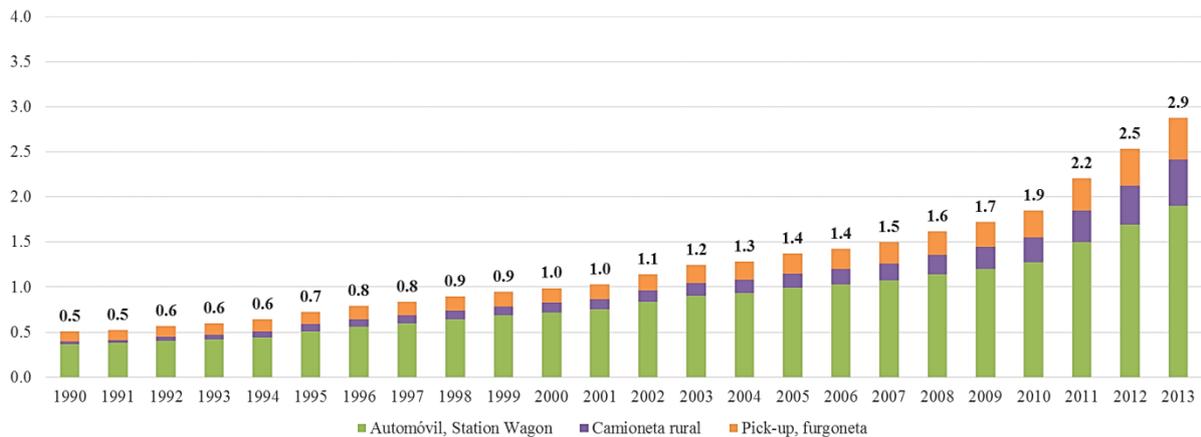


図 6 ペルーにおける車種別車両台数推移 (単位: 百万台)

出所: Proexpansion 報告書 (運輸交通局、国立登記所、国家統計局データによる)

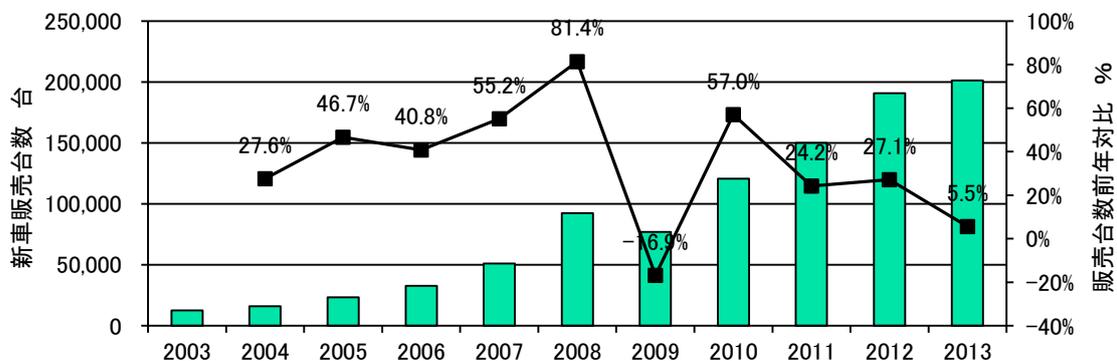


図 7 ペルーにおける新車販売台数推移

出所: ペルー自動車販売代理店協会

### 3.2.2 ペルーの自動車市場に係る政策動向

ペルーでは、1992年に輸送サービス規制が緩和されるとともに、中古車輸入が解禁され、ピーク時には、年間86,690台の中古車が輸入された。この中古車輸入解禁は、自動車関連産業の活性化、雇用機会の創出などの効果が得られた一方で、ペルー国内で走る自動車の老朽化、右ハンドルから左ハンドルへのコンバートにおける技術不足による交通事故の増加・多額の修理費用、老朽化した車輻の増加による大気汚染に起因した呼吸器疾患の増加などの問題も発生させた。

こうした問題への対応として、2010年に制定された消費者保護法により、交通事故・大気汚染・不正改造防止等の観点から中古車輸入規制が強化されるとともに、2011年には、ペルー運輸交通省が、低年式車輻廃車促進政策「Bono de Chatarreo」を5年間の時限立法で実施している<sup>2</sup>。これは、低年式車輻の廃車と新車への買い替えを促進することで、事故率の削減および環境負荷の低減を目的としたものである。この政策は、環境性能が高い自動車の普及には有効であるが、同時に、廃車となる低年式車輻を適正に処理することが求められる。本事業との関連で言えば、廃車に搭載されている鉛バッテリーの適正処理が必要である。後述の通り、ペルーでは、廃バッテリーの不適正処理が問題となっており、低年式車輻廃車促進政策と連携し、本事業のペルー国内での重要性を高めていける可能性がある。

## 3.3 バッテリーリサイクルの現状と課題

### 3.3.1 ペルーにおけるバッテリーリサイクルの現状

使用済み自動車用鉛バッテリーの処理方法には大きくリユース、リビルト、リサイクルの3つのタイプがある。ここでは、リユースを「使用済製品を構成する部品を交換せずに、再販するもの」、リビルトを「使用済製品を構成する部品の一部を交換し、再販するもの」、リサイクルを「使用済製品を構成する部品を取り出し、資源として再生させるもの」と定義する。この定義に従い、ペルーにおける、廃バッテリーの現状について、現地調査結果に基づき整理する。

#### (1) リユース

バッテリー充電サービスによるリユースバッテリーが存在する。これは、機能を果たさなくなったバッテリーを単純に充電したものであり、費用は1回1.75~3.5\$、充電時間は約1時間である。日本で言えば、バッテリー上がりを起こした際に、ロードサービス会社などが応急処置として施す「ジャンピングサービス」に似ている。日本との違いは、単に応急処置でなく、充電のみした性能が回復していないバッテリーを使い続ける点にあり、性能が回復していないことから、1~2ヶ月で新品バッテリーに変える必要が生じると考えられる。この市場は、小規模の自動車用鉛バッテリー専門業者が担っている。業者へのヒアリングに寄れば、顧客層は、低年式車輻を保有し、十分なメンテナンスコストの負担能力が低いユーザーとのことである。実際に、調査団がヒアリングした際に購入していた自動車ユーザーからも同様の結果を得ている。

#### (2) リビルト

使用済みバッテリーを分解し、再利用可能なパーツと補修部品を組み合わせることで製品を製造・販売するものとしてリビルトバッテリーが存在する。費用は低価格な新品バッテリーの8割程度であり、年に3回程度、バッテリー液の補充等メンテナンスを行うことで、耐久性が増すとして販売されて

<sup>2</sup> [Dirección General de Asuntos Socio Ambientales, 2011]

いる。現地調査で訪問した企業は、リマ市内に3店舗展開しており、主にタクシー業者などに販売している。年間の販売個数などの情報は得られなかったが、店舗展開数を考えると、ニーズは一定存在していると考えられる。

### (3) リサイクル

この市場は、廃バッテリー処理を不適正に行う業者（以下、「不適正処理業者」という。）と適正に行う業者（以下、「適正処理業者」という。）で構成されている。不適正処理業者は、廃バッテリーを分解し、鉛、プラスチックを資源としてリサイクルする。このとき、鉛暴露状態の労働環境となっており、また、希硫酸の土壌流出もしている。領収書も発行しないことから、インフォーマルセクターが担い手の中心であると考えられる。主に、廃バッテリー回収業者から仕入を行い、鉛をバイヤーに販売している。一方の適正処理業者では、希硫酸の回収装置を備えたリサイクルプラントで、廃バッテリーの選別処理がなされ、鉛は新品鉛バッテリーの原料として利用され、プラスチックは有価で売却される。専用のリサイクルプラントで適正処理されている。



バッテリー充電サービス



リビルトバッテリー



不適正リサイクル

図 8 廃バッテリーの処理方法

出所：調査団現地調査

### 3.3.2 ペルーにおけるバッテリーリサイクルの課題

このように、廃バッテリーの処理方法は、リユース、リビルト、リサイクルで構成されているが、リユース、リビルトの場合も、最終的にはリサイクルに行き着く。このリサイクルについては、その多くをインフォーマルな不適正処理業者が担っていることが、現地調査および政府関係者へのヒアリングで明らかになっている。廃バッテリーは、希硫酸、プラスチック、鉛で構成されるが、不適正処理業者では、有価物である鉛を取り出すプロセスにおける鉛中毒症の発露や、処理に費用がかかる希硫酸の不法投棄など、不適正処理により、労働者の健康被害や環境汚染が社会問題になっている。

#### (1) 不適正な処理による環境汚染と健康被害

アウグスト・ラミレスによって 2000 年に実施されたリマ市内の非正規バッテリー工場で働く労働者の鉛暴露調査<sup>3</sup>では、直接従事する労働者の全血中鉛濃度の平均が実に 45.9  $\mu\text{g/dL}$  に達しており、中には 72.3  $\mu\text{g/dL}$  にまでおよぶ労働者も含まれている。全血中鉛濃度が 10  $\mu\text{g/dL}$  以上では認知障害リスクの上昇、50  $\mu\text{g/dL}$  以上では、腹部痙攣や情緒変調等、100  $\mu\text{g/dL}$  以上では脳障害を起

<sup>3</sup> Ramírez, A. V. (2008). Exposición a plomo en trabajadores de fábricas informales de baterías., “*Anales de la Facultad de Medicina*” 2008;69(2):104-7 (調査は 2000 年に実施)

こすとされており、極めて重篤な健康被害を招くレベルとなっている。また、2012年には工場労働者のみならず、周辺地域の乳幼児に対する悪影響も環境評価査察庁により指摘されている<sup>4</sup>。

**表 1 不適正廃バッテリーリサイクル工場における労働者の血中鉛濃度**

従事する業務内容	人数	全血中鉛濃度(PbB)平均 $\mu\text{g/dL}$	範囲 $\mu\text{g/dL}$
精錬工(男性)	4	61.9 (± 9.0)	50.6 - 72.3
溶接工(男性)	5	60.14 (± 2.8)	56.9 - 62.7
組立工(男性)	5	42.74 (± 2.5)	40.0 - 45.6
旋盤工(男性)	6	30.75 (± 4.5)	25.9 - 36.4
金網工(男性)	5	40.46 (± 7.5)	33.1 - 50.0
小計	25	45.9 (± 13.2)	25.9 - 72.3
見習工(男性)	7	24.0 (± 9.2)	14.9 - 35.4
小計	32	41.14 (± 15.2)	14.9 - 72.3
事務員(女性)	9	25.6 (± 10.3)	13.5 - 38.2
合計	41	37.7 (± 15.7)	13.5 - 72.3

出所：Ramírez, 2008 脚注 3 に同じ

## (2) インフォーマルセクターに偏った産業構造

ペルーのリサイクル企業は2012年時点で2,309社が存在しており、これらの企業のうち、87%がインフォーマルな零細企業であり、12%が小企業である。また、これらの企業のうち、金属廃棄物を取り扱っているのは868社で、その91%がインフォーマルな零細企業であり、8%が小規模企業である。このように、ペルーにおける廃バッテリーのリサイクルは、ほとんどをインフォーマルセクターが担っている。後述の通り使用済みバッテリー取扱い法案が可決されていないため、不適正な取り扱い自体はインフォーマルではないが、実態としては、インフォーマルセクターにおいて、廃バッテリーの不適正処理が常態化している。こうした状況から、インフォーマルのフォーマル化に加え、不適正処理業者が行う廃バッテリーのリサイクルの適正化が望まれる。

**表 2 リサイクル産業における企業規模**

規模	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
大企業	3	3	3	3	3	4
中企業	1	0	0	1	3	1
小企業	58	47	33	49	77	73
零細企業	354	470	542	593	719	790
合計	416	520	578	646	802	868

出所：Proexpansion 報告書（独自調査による）

<sup>4</sup> [La Republica, 2014]

### 3.3.3 バッテリーリサイクルの正規化

こうした状況から、廃バッテリーの不適正処理業者の適正化は政策課題上重要視されており、ペルー生産省は、2009年に鉛蓄電池取扱法案の策定を試みているが、その実効性の課題から、廃案となっている。

現時点でも、エトナ社などバッテリー製造会社を中心に、フォーマルセクターにおいて適正な廃バッテリーのリサイクルは行われているが、同時に、インフォーマルセクターによる不適正なリサイクルも継続している。不適正処理業者では、希硫酸の不適正な処理による処理コストの低減により、適正処理業者と比較して、廃バッテリーの買取価格を高くできるためである。その結果、不適正処理業者の回収ルートに廃バッテリーが流れやすくなっている。こうした状況を改善するためには、「適正なリサイクルを行う業者が廃バッテリーを高く買い上げること」、「不適正なリサイクル方法に規制をかけること」などが考えられる。しかし、前者は、希硫酸の処理を適正に行うことから、それを不適正に行う場合と比べ、高コストであり、経済性の問題から難しい。また、後者は、不適正なリサイクルを行う業者は、インフォーマルセクターであり、取締りの実効性の問題がある。

本事業で提案しているユーパーズのバッテリー再生技術は、これまでのリユース・リサイクルの在り方とは異なり、分解・解体の過程を用いず、プログラム化された充放電を繰り返すことにより、バッテリーが持つポテンシャルを回復させるものであり、前述のリユースに分類できる。したがって、希硫酸の土壌への流出などの環境汚染の問題はなく、かつ、高いポテンシャルを回復した再生バッテリーが再販可能となるため、マテリアルリサイクルと比較した場合、廃バッテリーの買取価格を高くすることができる。すなわち、現状の廃バッテリーの取引価格よりも高値で買取りをできることで、経済合理性に基づき、廃バッテリーは下図における《方法1》から《方法3》へと移行していくと考えられる。なお、現状、《方法2》を担うフォーマルセクターによる適正なリサイクルでは、不適正処理業者よりも買取価格が低いため、《方法2》よりも、《方法3》の方が買取価格は高くなり、優位性が高い。

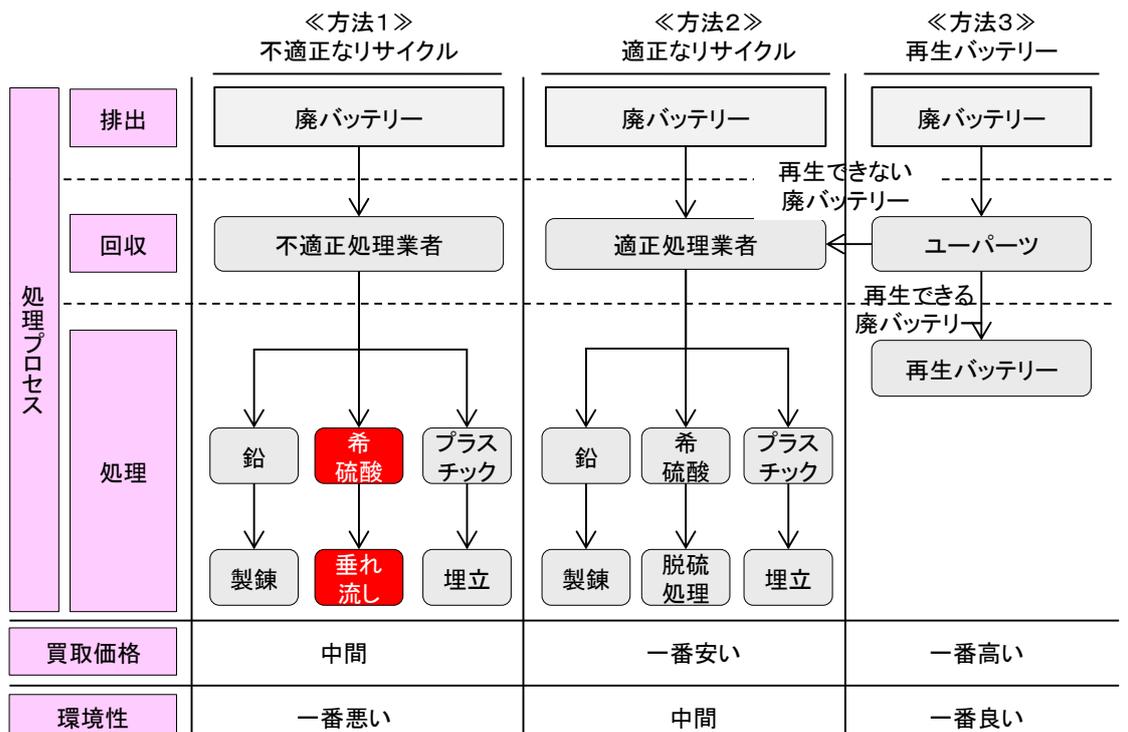


図 9 廃バッテリーの処理方法と特徴

## 3.4 ペルー政府の政策課題との整合性

### 3.4.1 ペルー政府における政策課題

2008年に設立された環境省は、国家環境計画の中で「2021年までにすべての固形廃棄物を、再利用を含めて適正に処理する」ことを目標としており、「2.2 固形廃棄物の減少とリサイクル」「2.3 有害廃棄物の適正な取扱」「2.4 電気電子部品の再利用」などを行動戦略として掲げている<sup>5</sup>。当事業はこれらの課題の解決に貢献しうるものと考えられる。

前述の通り、生産省では、廃バッテリー管理法案策定の試みがなされたことから、その処理が重要な政策課題の1つとなっている。また、生産性向上の観点からインフォーマルセクターのフォーマル化は懸案事項となっている。保健省環境保健局では、バッテリーリサイクルに係る健康被害の改善に大きな関心をもっており、対策をとる必要があるとしている。運輸通信省が推進する「Bono de Chatarreo（低年式車輛廃車促進政策）」により、今後、大量の使用済自動車の発生が予想されるとともに、ペルーにおいてはストックヤードが整えられていないことから、その処理が課題となることが想定される。

### 3.4.2 国別援助方針との関係

外務省国別援助方針では、3つの重点分野として、「①経済社会インフラの整備と格差是正」、「②環境対策」、「③防災対策」を掲げている。本提案事業では、②の中で具体的に挙げられている「廃棄物処理」に合致するとともに、インフォーマルセクターが担う不適正なリサイクル市場の是正という点で、①にも合致する（ペルーGDPの60%を占めるインフォーマルの市場の適正化が政策課題であり、こうしたインフォーマル市場は、BOP層が多く関与しており、BOP層の健康被害や所得向上も課題である）。

### 3.4.3 生産省大臣（当時）へのプレゼンテーション

2月24日に生産省大臣および生産省環境総局長に対して、本事業のプレゼンテーションを実施した。大臣との面談における確認事項は以下の通りであり、本提案事業の政策的ニーズを確認している。生産大臣より、本事業がペルーにおける廃バッテリーの適正処理に向けたビジネスモデルとして有効性が高いと評価された。

#### (1) バッテリー管理法案の検討状況

関連省庁との調整、法案の実効性、予算等の課題により廃案となったが、バッテリー管理自体は重要であり、継続して検討したい。

#### (2) インフォーマルセクターの政策上の課題

政府ではインフォーマルセクターのフォーマル化を重要政策として掲げている。一方、GDPのかなりを占めるインフォーマルセクターを急速にフォーマル化することは難しく、規制だけでなく、経済的な流れの中で、フォーマル化の方向に持っていきたい。

#### (3) 自動車用廃バッテリー再生事業に対する見解

上記の理由で、本事業によるインフォーマルセクターのフォーマル化は基本方針と合致しており、他の関係省庁と協議を継続し、事業進出して欲しい。

<sup>5</sup> [MINAM, 2011]

### 3.4.4 官庁を対象としたセミナーの実施とその後の協議

ペルー生産省の要請により、JICA と生産省の共催で関係省庁（生産省、保健省、環境省、運輸交通省、リマ市役所）を対象としたセミナーを実施した。日本における自動車関連廃棄物政策の制定経緯と制度概要について説明するとともに、ユーパーツ社の技術およびそれを活用した場合のリサイクル制度形成の利点についての発表を行った。当日のセミナー概要は表に示すとおりである。

セミナー終了後、生産省、保健省、環境省および JICA 現地事務所と協議を行い、今後の事業の方向性についての協議を実施した。その結果、バッテリーのリサイクルにとどまらず、自動車全体のリサイクルシステムおよび関連静脈産業育成に向けての政策検討が必要である旨の意見が生産省および保健省環境保健局から出された。自動車全体のリサイクルシステム全般に議論が発展した理由は、前述の通り、廃バッテリーの発生は、廃車からも発生するものであり、廃バッテリーの管理には、使用済み自動車そのものの管理も必要となるためである。これを受け、JICA 現地事務所を含む関係者間で検討した結果、ユーパーツの技術の普及実証および日本のリサイクルシステムの現地適合性とその有効性について検討を進める必要があることが確認され、生産省からユーパーツに対し、JICA 普及・実証事業への応募を要請されることとなった。ユーパーツとしても、廃バッテリーのみならず、使用済み自動車からリユース部品を生産する事業展開を行っていることから、ペルー現地での廃バッテリーに加え、自動車全体へのビジネス展開を見据え、我が国でやしなした自動車リサイクルシステムの現地適合性を高めるために普及・実証事業への応募を行うこととした。



表 3 セミナー概要

実施場所	リマ市ミラ・フローレス地区、ホテル・カサ・アンディーナ・プライベート・コレクション	
実施日・時間	2014年4月30日(水) 午前8時から11時まで	
参加者	<b>【ペルー側参加者】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産省環境総局</li> <li>・ 生産省国際技術協力局</li> <li>・ 保健省環境保健局</li> <li>・ 運輸省</li> <li>・ 労働雇用促進省</li> <li>・ リマ市役所</li> </ul> <p style="text-align: right;">計 29 名</p>	<b>【日本側参加者】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA ペルー事務所</li> <li>・ (株)ユーパーツ</li> <li>・ (株)早稲田環境研究所</li> <li>・ (公財)本庄早稲田国際リサーチパーク</li> </ul> <p style="text-align: right;">計 8 名</p>
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ペルーにおける再生バッテリー販売事業と再生技術の紹介(U-PARTS)</li> <li>・日本の自動車リサイクルシステムと再生バッテリーの位置付け(早稲田環境研究所)</li> <li>・鉛バッテリー再生機器デモンストレーション(U-PARTS)</li> <li>・質疑応答</li> </ul>	

## 4. ペルーにおける投資・事業環境

### 4.1 外国投資全般に関する各種政策及び法制度

#### 4.1.1 投資促進機関

ペルー政府の投資促進機関としては、民間投資促進庁が存在している。同機関は主に中央政府が主導する基幹インフラ整備事業や資源開発事業の受注業者の公募および、諸外国の政府や民間企業に対する投資誘致活動を担当している。

#### 4.1.2 外資規制

外資に関する規制状況は以下の通りである。

表 4 外資に関する規制状況

項目	規制状況
規制業種	電力事業、兵器製造業
出資比率規制	なし
土地所有規制	国境線 50km 以内は原則禁止 *政府が国益指定の政令を発布すれば所有可能
国産化比率	なし
現地調達義務	なし
輸出義務	なし
国内販売規制	なし

#### 4.1.3 税制

##### (1) 法人税

所得税率は 30% であり、配当所得税率 4.1% を加算した法人所得にかかる実効税率は 32.87% となっている。

##### (2) 所得税

###### ① 個人所得課税（所得税法の事業所得、給与所得、資本所得）

ペルー居住者には、累進課税が採用されており、年間純所得を課税基準に 3 段階（27UIT まで 15%、27UIT 超～54UIT まで 21%、54UIT 超 30%）が適用される。ここで、1UNIT = 3800 ソル（約 1,360 ドル）である。非居住者については、国内源泉の勤労所得には 30% の一律税率が適用される。なお、年間 183 日以上ペルー国内に滞在する外国人は居住者とみなされる。

###### ② 付加価値税（IGV）

物品販売、サービス提供、建設工事請負契約、不動産原始取得にかかる代金を課税対象に税率 18%（付加価値税 16% + 地方振興税 2%）が課税される。

###### ③ 臨時純資産税（ITAN）

純資産額が 100 万ソルを上回る法人を対象に前年末の純資産額に課税される。2010 年 1 月から税率 0.4%が適用されている。

#### ④ 固定資産税

保有する土地・家屋等に課税される地方税である。毎年 1 月 1 日現在の固定資産評価価格を基準に課税され、15UIT (57,500 ソル) 以下 0.2%、15UIT 超 60UIT (228,000 ソル) 以下 0.6%、60UIT 超 1.0%の税率が適用される。不動産の取得者には不動産取得税として不動産価格から 10UIT を差し引いた額に 3%が課税される。不動産取得日から 1 カ月以内に納付しなければならない。

### 4.1.4 外国人就業規制・在留許可・現地人の雇用

---

#### (1) 外国人就業規制

経営者、特殊技能者等を除き、外国人労働者数は全従業員の数 20%以下、給与額は全従業員総額の 30%以下と規制されている。

#### (2) 在留許可

外国人登録証の取得義務がある。査証の発給を受け入国後、出入国管理局 (DIGEMIN) で発行申請を行うことで取得可能である。

#### (3) 現地人の雇用義務

##### ① 法定労働時間

1 日 8 時間、週 48 時間である。

##### ② 年次有給休暇

勤続 2 年目以降、30 日の年次有給休暇の付与が義務付けられており、有給休暇消化日数が 15 日以下の場合は、別途給与 1 カ月分を補償する必要がある。

##### ③ 賞与

年に給与 2 カ月分を支給する必要がある。

##### ④ 解雇

正当な理由がない解雇の場合、勤続 1 年につき月給 1.5 カ月分、最大 12 カ月分の解雇手当を支給する必要がある。

### 4.1.5 技術・工業および知的財産権供与に関わる制度

---

特許、実用新案、意匠、商標、著作権などは競争防衛知的財産権保護庁 (INDECOPI・インデコピ) に登録すれば保護される。

本事業では、廃バッテリーから再生バッテリーを生産している。このとき、新品バッテリー製造する企業の知財の侵害が可能性としては挙げられる。日本国内では、知財の侵害に関する問題は生じていないが、現地調査の際に、弁護士へのヒアリングを実施した。過去に、中古品の取り扱いに関する議論がペルー国内で生じた事例があり、その際、所有権が移転したものについては、自由な取り扱いが可能という見解が競争防衛知的財産権保護庁から出されていることから、再生バッテリーについても、同じ見解が適用されるであろうとの意見を得ている。また、現地調査時に訪問した低品質なりビルトバッテリー製造・販売企業にもヒアリングを実施したが、知財に関する問題は生じていないとのことである。

## 4.2 提案事業に関する各種政策及び法制度

### 4.2.1 許認可

バッテリー製造業を実施する際には、保健省環境保健局 DIGESA の許認可が必要である。具体的には、「登録証明 (Certificado de Reception)」「産業廃棄物取扱証明 (Certificado del Manejo de Residuos Industriales)」の取得が必要である。バッテリー販売業については、特に許認可は必要ないことを、現地調査時に販売業者へのヒアリングにより確認している。

### 4.2.2 廃棄物関連準拠法

家庭用電池および蓄電池における固形廃棄物は、一般固形廃棄物法律 第 27314 号により規制されている。廃バッテリーは、この法律により有害廃棄物に分類されている<sup>6</sup>。関連条項は以下の通り。

- ・ 一般固形廃棄物法 第 27314 号、政令 第 1065 号により改正
- ・ 大統領令 第 057-2004-PCM (首相府)、一般固形廃棄物法(N° 27314)
- ・ 政令第 1065 号一般固形廃棄物法律 第 27314 号の改定

有害廃棄物の取扱いについては、上記法律に基づき、業務内容の違いにより、EPS-RS および EC-RS に区分されて DIGESA に登録された企業のみが認可されている。

登録にあたっては行政手続手順書 TUPA に基づき必要な情報を提示した上で、監督部局の査察を経て承認される。また、なんらかの事故や障害が生じた際には速やかに報告することが義務付けられている。

## 4.3 ターゲットとする市場の現状

### 4.3.1 バッテリー市場規模

再委託先である Proexpansion の調査により、ペルーの自動車用鉛バッテリーの市場規模を調査した結果、2013 年にペルー国内で消費される自動車用鉛バッテリーは約 112 万個と推定される。これは、自動車用バッテリーの国内生産量と輸出入量を勘案して推定されている。事業計画の策定には、この数値を用いている。また、自動車用鉛バッテリーの市場規模は、2013 年に 100 億円である。

表 5 自動車用バッテリー一年間国内消費量 (単位: 個)

項目	2008	2009	2010	2011	2012	2013 (e)
国内生産量	674,887	585,251	594,734	627,818	612,307	697,429
輸入量	305,437	253,083	407,927	385,191	423,459	489,767
輸出量	211,543	382,259	89,431	139,690	94,510	66,035
国内消費量推定	768,781	456,075	913,230	873,319	941,256	1,121,161

出所: Proexpansion 報告書 (ペルー自動車協会 AAP 2010-2013 データから作成)

<sup>6</sup> 大統領令 第 057-2004-PCM, anexo4, A1.15

### 4.3.2 主要ターゲットとなるバッテリーの形式

事業計画を策定するにあたり、本事業でターゲットとすべきバッテリー型式を設定する必要がある。そこで、ペルー国内における車種別販売台数を調査した。図は 2010 年～2013 年の車種別累計販売台数である。もっとも多く売れているのはトヨタ社のジャリス（日本名ヴィッツ）およびハイラックスである。現地調査から得た感覚では、リマ市ではセダンが中心であり、ジャリスを目にすることが多かった。統計データと現地調査から、小型乗用車タイプのバッテリーをターゲットに定めることとした。具体的には、小型乗用車タイプに一般的に搭載されている鉛バッテリーの型式として 46B24 を採用した。

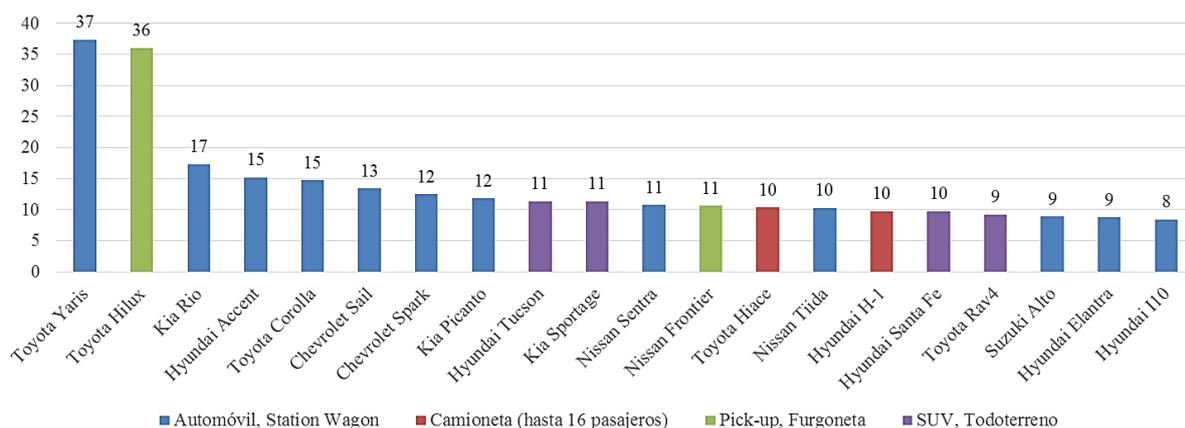


図 10 車種別新車販売数累計 2010-2013(単位:千台)

出所: Proexpansion 報告書 (運輸交通省、国家統計局データより作成)

### 4.3.3 購買層の概況

現在、ペルーの人口 1000 人あたりの自動車保有台数は 66 台であり、隣国チリの半分程度である。一方、2020 年には年間所得 25,001\$以上の高所得層が総世帯数の半分以上になると予測されており<sup>7</sup>、安定した自動車市場の成長が見込める。また、オートファイナンスの貸付額は過去 5 年間で 7 倍に膨らんでおり、これにより中間層の新車購入が増えている点も、市場拡大に寄与していくと考えられる。再生バッテリーの購買層は、こうした中間層に加え、中古車購入層などのメンテナンス費用に資金をかけることができない層になる。これは、ペルー現地のバッテリー販売業者へのヒアリングにより確認しており、我が国においても、同様である。このように、再生バッテリーの購買層が広がっていくことが予測される。

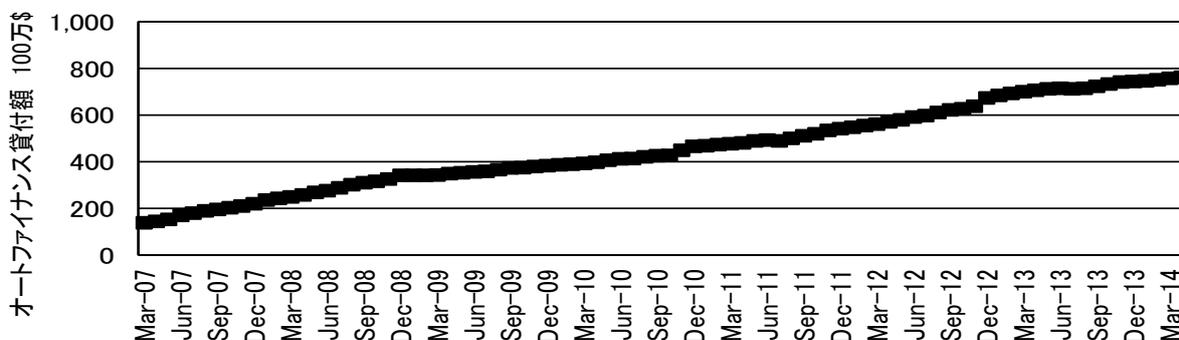


図 11 オートファイナンス貸付額推移 (単位: 100 万\$)

出所: ASBANC HP

<sup>7</sup> [デロイトトーマツコンサルティング, 2014]

#### 4.3.4 消費者意識

再生バッテリー販売事業を成功させるためには、廃バッテリーの調達は当然のことながら、自動車ユーザーのニーズがあるかが重要なポイントである。そこで、バッテリーの購入に係る消費者行動を調査するために、フォーカスグループ形式の調査を実施した。フォーカスグループは、バッテリー販売業者と自動車ユーザー向けに1回ずつ、合計2回実施した。フォーカスグループ形式の調査から得られた知見は表に示す通りである。これより、ユーザーの持つバッテリー再生技術に対する期待は大きく、再生バッテリーを販売したいバッテリー販売業者も確保でき、かつ、中間層を中心とした自動車ユーザーも再生バッテリーを購入したいという意向があることを確認できた。フォーカスグループは、定量評価できない内容を定性的に評価する目的であることから、定量的には示せないが、フォーカスグループの参加企業であるラ・カサ・デ・ラス・バッテリーアスとは、フォーカスグループ後に会社訪問をし、廃バッテリーの回収状況、今後の連携方法を協議するに至っており、バッテリー販売業者のニーズの高さを確認できた。

表 6 フォーカスグループによる調査結果

実施場所	リマ市、日秘文化会館
実施日・時間	第1回(バッテリー販売業者対象): 2月25日 午後7時半から9時半 第2回(消費者対象): 2月26日 午後7時半から9時半
参加人数	第1回:14名、第2回:14名
購入行動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消費者は車が動かなくなるまでバッテリーの交換を意識しないため、整備工場メカニックなど専門職からの意見を参考に購入するケースが多い。(販売者)</li> <li>・ 一般に購入するブランドはエトナかカプサ。ポッシュは高品質だが高価格との認識が一般的。(消費者)</li> <li>・ 交換時期は1.5年~2年が多数である。日本製はもう少し耐用年数が長く、ポッシュ等の場合は3-4年持つ。(消費者)</li> </ul>
選定プロセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 整備工等の専門家の意見を重視し、多くの顧客は行きつけの整備工場で、エトナなどのメジャーなメーカの製品を購入する傾向が強い。(販売者)</li> <li>・ 選定要因としては保証期間を重視している。各メーカはランク・種類毎に半年から2年ほどの保証期間を設けている。消費者は保証期間を気にする傾向にある。(販売者)</li> </ul>
販売インセンティブ他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 販売時に整備工場の果たす役割は大きく、メーカからのインセンティブもある。販売ノルマは存在しない。(販売者)</li> </ul>
バッテリーリサイクル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バッテリー販売時には下取りによる割引が行われる。下取りされた使用済みバッテリーは引き取り業者に販売する。一定量がたまった段階もしくは価格が上昇した際に販売する。(販売者)</li> <li>・ エトナ社は独自でリサイクルシステムを構築し、使用済みバッテリーを回収しているが不適正な買取業者が高値で買い取る為、流通量としては不適正ルートの方が多い。(販売者)</li> <li>・ 使用済みバッテリーに関する規制は存在していないため、販売店や整備工場については、正規であるかどうかを意識することなく、引き取り業者に販売している。(販売者)</li> </ul>
再生バッテリー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペルーでは応急的な再充電サービスや、分解再生されたバッテリーが販売されている。多くの消費者にとつての再生バッテリーはこのようなイメージで受け止められる。(販売者)</li> <li>・ 日本技術への信頼度は非常に高いため、事業を実施するのであればこの点を前面に出すべき。(消費者)</li> </ul>

再生バッテリーの受容性(新品の80%の性能を持つ再生バッテリーを想定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バッテリーは価格市場である為、ローエンドで受け入れられる余地はある。ただし、外見が傷んでないかどうかは重要。一般にペルーでは新品が好まれる。また、整備工場は難色を示すと思われる。ただ、日本の技術に対する信頼は厚いので、この点を強調すべき。(販売者)</li> <li>・ 受容可能性は非常に高い。特に運輸部門に従事する多くのユーザーには歓迎される。個人ユーザーは新品を買うと思うが、零細企業やコスト意識の高い企業には受け入れられる。(販売者)</li> <li>・ 若い世代を中心に環境意識が高まりつつある。こうした世代にも受け入れられる。(消費者)</li> </ul>
価格帯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常 85\$で販売されている製品を想定すると、50\$以下であれば競争力が生じる。(販売者)</li> </ul>



バッテリー販売事業者グループ  
(前列が販売事業者)



ユーザーグループ  
(前列がユーザー)

図 12 フォーカスグループによる聞き取り調査

#### 4.3.5 使用済バッテリーのリサイクル状況

現状の廃バッテリーのリサイクル状況を調査するために、インフォーマル市場のフィールド調査と、フォーマル市場の代表格として、ペルーの鉛バッテリー製造・販売最大手であるエトナ社にヒアリングを実施した。

まず、インフォーマル市場については、調査団の事前調査の通り、極めて不適正な処理が行われている。具体的には、回収した廃バッテリーを分解し、プラスチック、鉛、希硫酸に分類している。分解工程では、土の地面で直接分解しており、無防備な作業服で行っていることから、希硫酸が土壌に流れ出すことによる土壌汚染に加え、希硫酸、鉛により健康被害が発生している。鉛中毒症は慢性疾患であり自覚症状が明瞭ではないが、従業員にヒアリングしたところ、ここで長く働いている人は、体を壊してやめていくという経験則に基づく実態も明らかになった。また、希硫酸は皮膚に直接的なダメージを与えるほか、雨水と接触することで亜硫酸ガスを発生させる。従業員たちは顔などに皮膚疾患を持っている場合が多く、その影響も疑われる。また、有害物質である希硫酸は、屋根のない屋外のタンクに保管はされているものの、蓋などもなく、土壌に流れ出ている。流出希硫酸によって形成される酸性土壌は酸性水を発生させ、周辺の水質を汚染するとともに重金属を溶かしだし、環境に大きな影響を与える。また、酸性水はコンクリートを劣化させ、土木構造物に悪影響を与える。こうした状況について、そこで働く従業員も問題意識を感じていながらも、どのようにしていいかわからないという、知識不足も明らかになった。本事業モデルを説明したところ、バッテリー再生機器があるのであれば、導入したいという意向も得ることができた。

次に、フォーマル市場については、現状のリサイクル方法、課題点、連携可能性についてヒアリングを実施した。まず、現状のリサイクル方法であるが、回収した廃バッテリーを専用の破砕機で破砕し、プラスチック、鉛、希硫酸に選別している。回収したプラスチックは素材業者に有価売却し、鉛は、エ

トナ社の製造する鉛バッテリーの原料として活用している。希硫酸は専門の処理業者に処理委託を行っている。このリサイクル方法は、我が国と比較しても問題点はなく、ユーパーツが事業進出した際に、再生できない廃バッテリーの販売先として連携できることを確認した。次に、課題点であるが、廃バッテリーの回収量を確保できない点が挙げられた。これは、不適正な処理を行っているインフォーマル市場のほうが、廃バッテリーの買取価格が高いことが原因である。最後に連携可能性であるが、前述の通り、エトナ社は廃バッテリーの回収量を確保できていないことから、連携については、ユーパーツが回収した廃バッテリーをエトナ社に売却する方法で可能であることを確認した。



回収された廃バッテリー



分解されたバッテリー部品



解体されたバッテリー内の鉛極板



放置される希硫酸

図 13 不適正なバッテリーリサイクル工場の現状

## 4.4 サプライヤーの状況

### 4.4.1 サプライヤーの分類

本事業で対象とする廃バッテリーのサプライヤーは大きく二つに分類される。1つは、使用済み自動車解体業者、残る1つは、バッテリー販売業者である。後者はさらに、バッテリー販売専門業者、自動車整備業者に分類できる。以下、それぞれについて、状況を記載する。

### 4.4.2 サプライヤーの状況

#### (1) 使用済み自動車解体業者

一般に、使い古された自動車は解体ヤードに集められ、部品取りが行われる。このような自動車解体業者からの廃バッテリーを調達することが想定される。現地調査において、こうした業者の実態調査を試みたところ、ペルーでは、自動車整備業者が解体を行っていることが判明した。従って、我が国での事業のように、使用済み自動車解体業者からの廃バッテリーの調達はできない。

## (2) バッテリー販売専門業者

バッテリー販売業者では、新品バッテリー販売時に、廃バッテリーの引取りを行っている。現地調査で訪問したラ・カサ・デ・ラス・バッテリーアスでは、1.5ヶ月で300個程度の廃バッテリーを回収している。

## (3) 自動車整備業者

自動車整備業者では、整備の際に機能を果たさなくなった廃バッテリーを回収している。現地調査で訪問した DATA 自動車整備工場他多くの整備工場で廃バッテリーを回収業者に売却しており、それが一般的であるとの回答を得た。本事業との関連で言えば、こうした自動車整備業者から廃バッテリーを直接仕入れることが考えられる。

## 4.5 販売チャネル

---

### 4.5.1 販売ルート概要

---

ここまで述べてきたとおり、再生バッテリーの原料となる廃バッテリー調達ルート、再生バッテリーの販売業者・自動車ユーザーの受容性を確認できた。次に、再生バッテリーの販売ルートについて述べる。

新品鉛バッテリーの販売ルートは、主に図の通りである。前述のフォーカスグループを通じて、自動車ユーザーの自動車用鉛バッテリーの購入方法をヒアリング調査した。得られた意見から、一般自動車ユーザーの多くは修理・整備工場での購入が一般的（約60%）であり、多少知識のある自動車ユーザーは自動車用鉛バッテリー販売専門店で購入する場合もある。一方、タクシーやバスなどの事業系自動車ユーザーは専門店が中心である。

この他、現地調査の際に、量販店の調査も行った。量販店では、バッテリー製造メーカーの担当者が店頭に立ち、各社の製品の説明・販売する方法が取られている。近年、ペルーではホームセンターが急増しており、こうした量販店ルートの販売チャネルを、新品バッテリー製造メーカーが構築していこうという動きが存在している。例えばエトナ社ではホームセンターや大型マーケットにおける販売数の増加に対応し、伝統的な流通経路を地域によって再編しなおす一方で、こうした新しい流通経路向けにおよそ2万個の在庫を確保し、価格表を統一、取扱量に応じた4段階の割引価格を設定する等で対応している<sup>8</sup>。

再生バッテリーの販売では、「ペルーで販売されている低品質リビルトバッテリーとの製造方法・品質の違い」、「再生バッテリーの性能」などを売り手が深く理解し、消費者に伝達するスキルも要求される。従って、量販店での販売については、再生バッテリーの特性を説明できる専門員を配置する必要があり、その人件費が増加することから、現時点では、再生バッテリーの流通チャネルとして適当ではないと考えている。以下、それ以外の流通チャネルについて述べる。

---

<sup>8</sup> [ETNA S.A, 2013]

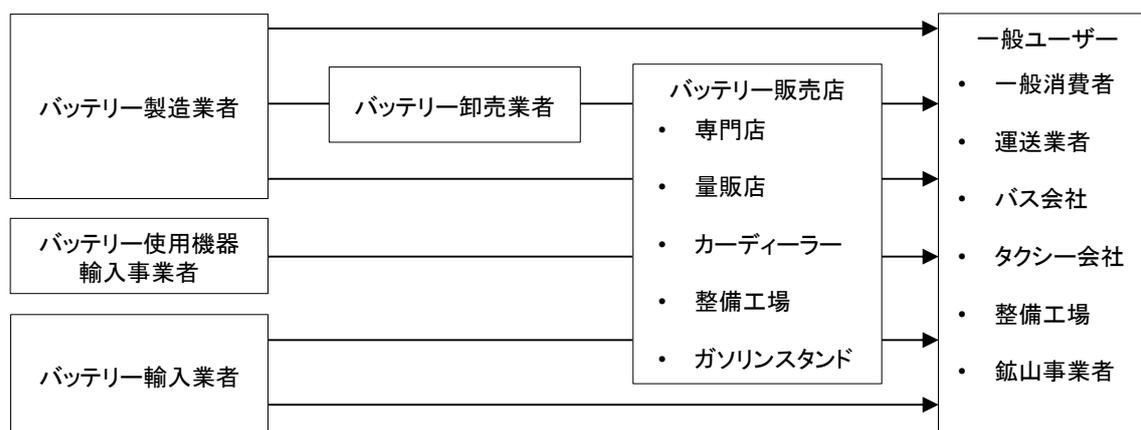


図 14 バッテリーの販売ルート

#### 4.5.2 自動車用鉛バッテリー販売専門店チャネル

専門店は、新品バッテリー製造業者との繋がりは強くなく、再生バッテリーの取扱商品への組み込みが可能であることを、フォーカスグループで確認している。また、廃バッテリーの調達先としての機能も合わせ持っているため、調達と販売が一致し、再生バッテリーへの理解を深めることも可能である。また、前述の通り、今後、ホームセンター等の量販店の台頭が予想され、コスト面で優位に立つ再生バッテリーにより商品バリエーションを増やせることは、専門店にとってメリットと考えられる。現地調査時点でのパートナーとなる企業の発掘状況を加味すると、本事業の有力な販売チャネルとなる。

#### 4.5.3 運輸会社等を通じた販売モデル

通常の使用においてはバッテリーが機能しなくなってからの交換が一般的だが、理想的にはバッテリーが完全に放電してしまい、電極等の内部が傷んでしまう前に交換し、適正に放充電を繰り返してやると、本来のポテンシャルに近いレベルにまで回復させることが可能となる。バッテリーのリユースにあたっては良質な使用済バッテリーの入手が重要となるが、運輸会社とメンテナンスを含めた包括的な契約が可能であれば、バッテリーの持つポテンシャルを最大限に生かし、長期使用を可能とすることで、大幅なコスト減に貢献することが可能である。

#### 4.5.4 その他の販売モデル

ペルーにおける特徴としては、鉱工業が盛んであり、鉱山事業者も多い。こうした鉱山においては非常に多くの車両が常時稼働しており、過酷な使用環境のため、バッテリー交換の頻度も高い。

今回、フォーカスグループによる聞き取りにおいて、鉱山における需要が多いとの情報が得られた。運輸会社同様に包括的なメンテナンスを行うことで、バッテリーの寿命を延ばし、コストを削減できることから、将来的にはこのような販売モデルを想定することも可能である。

### 4.6 競合の状況

#### 4.6.1 バッテリーメーカー別シェア

再生バッテリーの販売にあたっては、新品バッテリーとの競合が想定される。具体的には、再生バッテリーと新品バッテリーの価格、品質である。ここではペルー国内で販売されている主なバッテリーブランドの市場シェア、価格帯に関する調査結果について述べる。複数の販売業者へのインタビューでは、上位から順にエトナ ETNA、カプサ CAPSA、レコード Record の 3 社の名前が挙げられたが、エネルギー

ット ENERJET の名前はあまり聞かなかった。ENERJET は BOSCH 同様、代理店を限定しているなど、他社とは異なった販売戦略をとっているためと考えられる。

表 7 主なバッテリーブランドと市場シェア

製品名	国名	備考	シェア(2005 年)	シェア(2013 年)
エトナ	ペルー	従業員数 300 名以上、国内最大手	34%	35%
レコード	ペルー	—	31%	13%
カプサ	外資系(コロンビア)	元はペルー資本	20%	23%
エネルギー	ペルー	—	5%	16%
ボッシュ	外資系(ドイツ)	高品質。独自販売網	3%	8%
AC デルコ	外資系(アメリカ)	米国系カーディーラーにて販売	3%	5%
ソライト	外資系(韓国)	現代自動車純正バッテリー	1%	
その他	—	—	3%	

出所: Cabrera, Elia, 2005、ETNA2013

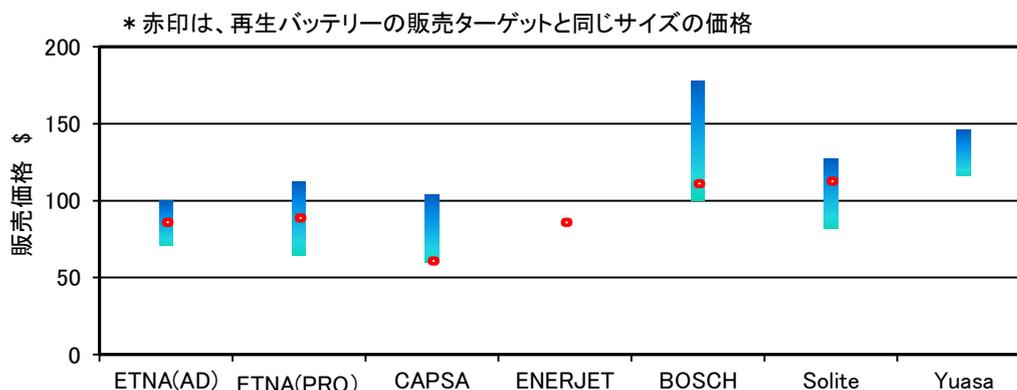


図 15 主なバッテリーブランドの価格帯

本事業でターゲットとした、最も販売数の多い車種であるジャリス（日本名：ヴィッツ）で使用されているバッテリー(JIS 規格 46B24 相当)の販売価格は以下の通りである。高級車をメインターゲットとする BOSCH は販売店による価格差はそれほど大きくはない。CAPSA 社製バッテリーの価格が店舗によって大きく変動するのはコロンビアからの輸入品であることから、大手量販店の場合はスケールメリットが反映されたり、仕入れ時の為替変動等に左右されるためである。

表 8 主要バッテリー価格比較(税込み)

メーカー	型式	バッテリー販売店 (コンサル間取り)	ホームセンター (SODIMAC 他)	バッテリー販売店 (Battery Plaza 他)	バッテリー販売店 (Baterias en Casa)
エトナ	FF11AD	71.12\$	S/270.65 (96.66\$)	S/220.00 (78.57\$)	S/240.00 (85.71\$)
カプサ	11TOI	—	S/189.90 (67.82\$)	S/200.00 (71.43\$)	S/169.50 (60.54\$)
エネルギー	11T56	—	—	S/230.00 (82.14\$)	S/240.00 (85.71\$)
ソライト	65B24LS	112.5\$	—	—	S/315.00 (112.5\$)
ボッシュ	NS60L	143.64\$	S/279.90 (100.00\$)	S/280.00 (100.00\$)	S/310.00 (110.71\$)

\*下取り有の場合。ない場合には別途費用およそ S/20(7\$)の費用が別途加算される。

(1\$=S/2.8 換算)

#### 4.6.2 競合他社における販売戦略

##### (1) 国産バッテリー各社の勢力図の変遷

ペルー国内におけるバッテリーシェアはエトナ社が3割強を占め、トップシェアを維持しているが、国産2位の位置を占めていたレコード社は大きくシェアを落とし、現在では1割程度となっている。かわって台頭したのは国内勢ではエネルジェット社であり、外資系ではコロンビア系のCAPSA、ドイツ系のBOSCHがシェアを伸ばしている。かつてはペルー国内企業であったCAPSAはコロンビア資本であるMACに買収され、現在は生産もコロンビアで行われている。比較的安価でコストパフォーマンスの良い商品として認知されている。一方BOSCHは輸入高級車の定番バッテリーとして認知されており、価格帯は高いが、高品質であるとの評価を得ている。このように、勢力図が変化する中、本事業への影響について述べる。本事業では、廃バッテリーを調達し、ユーザーの技術により、再生バッテリーを製造・販売するものである。従って、調達する廃バッテリーは、過去に販売された新品バッテリーであり、販売されてから数年経ったものとなる。このことから、廃バッテリーを調達し、再生バッテリーを販売する際に、バッテリーメーカーの人气が変わっていると、販売への影響が懸念される。そこで、エトナ社やBOSCHのように、シェアが安定しているメーカーの廃バッテリーを調達することが必要である。

##### (2) 顧客層の変化に対応したエトナ社のブランド戦略

バッテリー販売数からみると商用車向けの市場は最も大きくエトナ社の販売数の8割を占めるものの、比重は減少傾向である。BBVAの分析によればAudi、BMW、Mercedes Benzをはじめとする高級車市場が一定の伸びを示している。2011年ではおよそ4500台だったのが、2012年には6000台、2013年では7,300台と前年度比20~30%を超える勢いとなっている。高級車向けバッテリーを多く販売しているBOSCH社のシェアも順当に伸びている。

こうしたことから、エトナ社では顧客セグメントを3つに増やし、2013年9月にプレミアムラインの販売を開始した。2013年における販売数は4000個程度で、全体売上数の1%程度であるが、ペルーの現在の社会経済情勢に鑑みて、今後増加していくと考えられる。

こうした高級車向けバッテリーについても、再生バッテリーとして製造・販売することは可能だが、高級車を購入する富裕層は、再生バッテリーを選択せずに、新品バッテリーを選択すると思われる。従って、本事業で対象とするメインターゲットは、小型乗用車タイプとした。

表 9 エトナ社国内向け顧客別バッテリー販売個数

ライン	顧客層	2012年	2013年
Profesional	タクシー、公共交通機関やトラック運送等の商用車対象	351,714	328,691
Alto Desempeno	標準的な自家用車	73,019	81,022
Platinum	高級車	-	3,920

出所:ETNA S.A, 2013

## 4.7 既存のインフラ（電気、道路、水道等）や関連設備等の整備状況

### 4.7.1 電気インフラの整備状況

本事業で必要となるエネルギーは電力のみである。電力コストは豊富なアンデス山系の水力による発電が半分を占めており、周辺国と比較して安価であり、1kWhあたり6円未満と東京電力管内の従量料金の半分以下となっている。好調な経済活動による電力需要の増大も予測されるものの、ウアンカベリカ州セロ・デル・アギラ水力発電所の建設等により2016年以降は都市部のピーク需要もカバーできると予測されている。本事業では、都市部であるリマ市での事業展開を予定しており、事業に必要な電力確保の支障は出ないと想定され、現地調査時も停電は発生していない。工場設立時は、後述の通り、ラ・カサ・デ・ラス・バッテリーアスの2階を想定しているが、コンセントなどの電気設備も整備されており、バッテリー再生機器の運転に必要な電力については確保できている。

表 10 電力の需要カバー率予測

電源種類	2015年		2016年	
	発電量 GWh	構成比率 %	発電量 GWh	構成比率 %
水力	26,717	50.2%	31,210	52.3%
天然ガス	23,632	44.4%	25,709	43.1%
石炭	628	1.2%	829	1.4%
バイオマス	42	0.1%	42	0.1%
風力	986	1.9%	988	1.7%
太陽光	256	0.5%	257	0.4%
廃棄物	270	0.5%	231	0.4%
ディーゼル	692	1.3%	447	0.7%
全体	53,223	100%	59,713	100%

出所: Informe COES/DP-01-2013

### 4.7.2 道路・交通インフラの整備状況

ペルーの道路舗装率は、図 16 からわかるとおり、周辺諸国と比べて低く、主要道路を除き、一般道路の整備状況は遅れている。しかし、現地調査で確認した限り、リマ市内の道路舗装は、事業に影響を与えるほど悪い状況ではない。一方、急速に増大した自動車保有台数の影響と公的交通機関の整備の遅れにより、リマ市内の交通渋滞は深刻化しており、通勤時は数ブロック先にさえ容易にたどり着けない状況に陥っている。現地調査の際にも、渋滞によりスムーズな移動ができないなど、支障をきたす場面も多くあった。こうした状況から、ペルー国内の物流は非常に非効率な状況が続いており、日本での事業展開で活用している宅配便などの利用は、現時点では難しいと考えている。これへの対応については、「5.6.2 現地パートナー企業の概要」にて述べる。

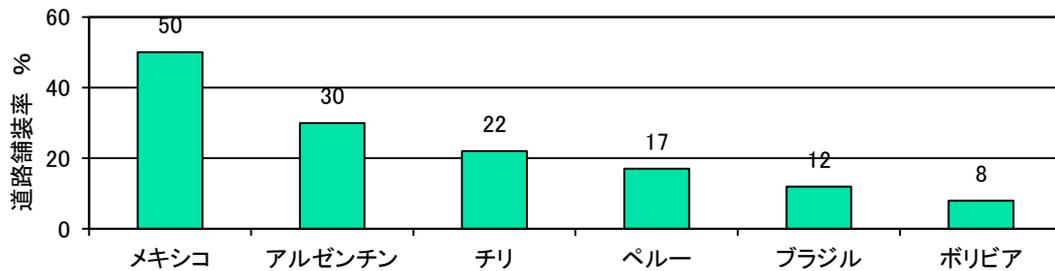


図 16 道路舗装率 出所:BBVA Reserch, 2012

## 4.8 社会・文化的側面（対象事業の文化的受容性や社会的影響等）

### 4.8.1 文化的受容性

前述の通り、ペルーでは、低品質ではあるが、中古バッテリーやリビルトバッテリーの市場が既に存在しており、自動車用鉛バッテリー市場において、新品以外の市場が認知されている。こうした状況から、再生バッテリーの社会的受容性は高く、フォーカスグループでもそれは確認している。加えて、日本の技術に対する信頼度は高く、フォーカスグループと政府関係者向けセミナーでは、廃バッテリーの再生機器のデモンストレーションを行い、その技術的な受容性も確認している。

### 4.8.2 社会的影響

廃バッテリー市場における社会的影響として考えられるのは、現状、インフォーマルな零細企業で働く BOP 層が担う不適正なりサイクル市場への影響である。本事業では、こうした不適正なりサイクル市場の適正化に資するものである一方、そこで働く BOP 層の仕事を奪う結果となる可能性もある。このとき、インフォーマルな企業が納税者番号を取得し、フォーマルな企業となることを前提とし、既存の BOP 層が行っている不適正なりサイクルにおける廃バッテリーの回収ルートの本事業に取り込むことで、下図の通り、廃バッテリーの適正処理と同時に、BOP 層の雇用創出につなげていくことも可能であると考えている。

具体的には、BOP 層から廃バッテリーを調達し、ユーパーツが生産した再生バッテリーを、BOP 層を通じて販売する第 1 ステップと、それを更に進化させ、BOP 層に対して廃バッテリーの再生技術を教育することで、BOP 層自身が再生バッテリーを生産する第 2 ステップが考えられる。第 2 ステップにおいては、ユーパーツが BOP 層の生産する再生バッテリーを調達し、販売を行うなどの連携が想定される。

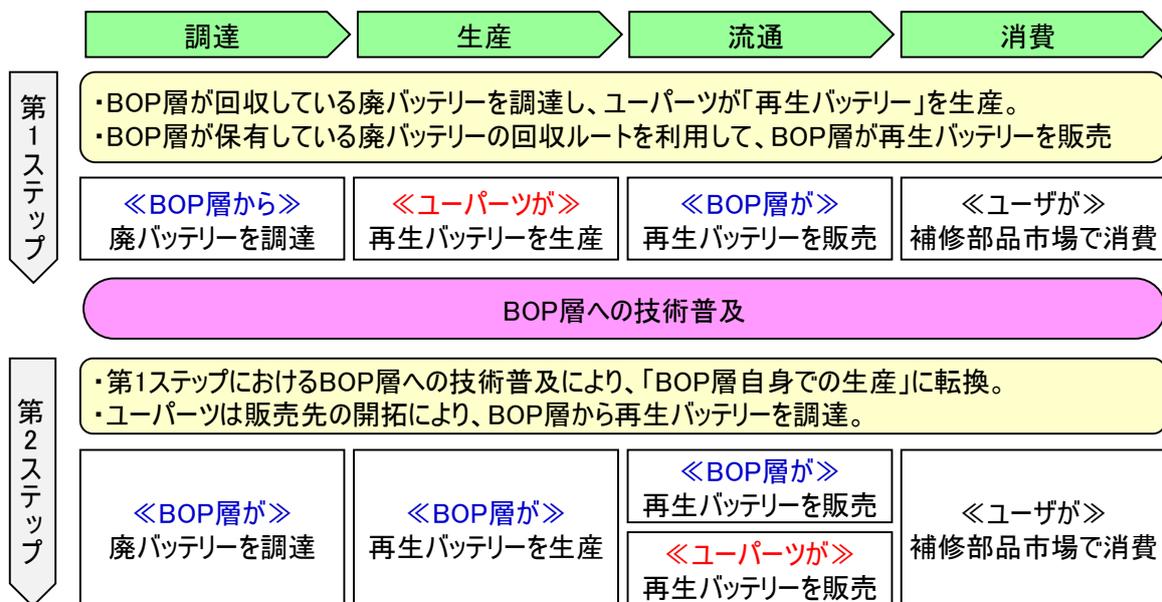


図 17 ビジネスモデルの全体像と事業のステップ

## 5. 事業戦略

### 5.1 事業の全体像

本事業の全体像は、ペルー国内において、当社が有する自動車用使用済鉛バッテリーの再生技術を用いて、現地で流通する廃棄バッテリーを回収しこれを再生・販売する事業である。仕入れ先は、大手バッテリー販売店をパートナーとして段階的にディーラー・整備工場等へ拡大・多様化していく。販売先として、まず一般ユーザーへの販売は、バッテリー販売業者（専門店、ディーラー等）へ製品を卸すルートと、自動車事業系（公共交通、物流等）への直接販売を想定する。将来的には、事業者向けの定期交換・回収を固定契約するメンテナンスパッケージを開発しリユース製品の普及と廃棄物の削減に貢献する。

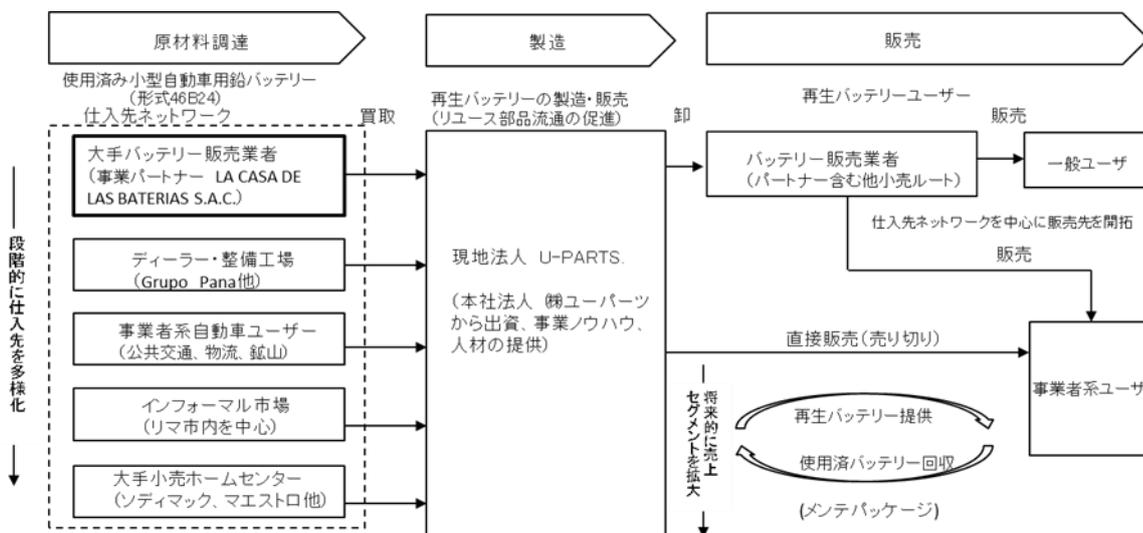


図 18 事業の全体像

## 5.2 提供しようとしている製品・サービス

### 5.2.1 ターゲットとする市場

本事業のターゲットは中間層以下の自動車ユーザーである。順調な経済成長によって中間層の購買力向上に伴い自動車の所有率が急伸すると予測されるなかで、バッテリーは消耗品であるにもかかわらず先進国と同様の高額商品であり、中間層のユーザーにとっては負担となる。仮説としていた、市場のリユームゾーンである中間層ユーザーおよびタクシーなどの公共交通機関は、安価で高性能なバッテリーのニーズがあることが今回の調査で判明した。このニーズを満たすため小型乗用車クラス 形式・容量 46B24 (11kg)を主力商品とした再生バッテリーの販売事業を展開する。

### 5.2.2 提供する製品

提供する商材は、循環産業が発達したわが国において、ユーパーツが独自開発した再生技術を用い、品質保証（2年もしくは1万km）を付与した「小型乗用車用再生バッテリー」となる。製品の販売単価は、調査の結果得たペルー国内販売価格（国産・輸入品）および新品バッテリーマーケットシェアを考慮し、小型乗用車クラス 46B24 (11kg)を主力製品として、その単価を139PEN（ヌエボ・ソル）日本円で約4,400円として事業計画の基準価格に設定した。その理由として、本製品は新品の8割程度の性能であり、なおかつ輸入低価格商品・粗悪再生品との単純な価格イメージでの競合となれば、新品価格の5割程度の価格でなければユーザーへのインパクトが薄いという感触であった。また、日本の市場での価格も参考にしたうえで単価を設定した。なお、現地で販売されている該当再生バッテリー価格は170PEN（ヌエボ・ソル）日本円で5,400円程度と比較的高めであり、かつ性能は新品の5割程度である。

表 11 自動車用再生バッテリー販売事業の概要

項目	内訳	備考
製品名	乗用車用再生バッテリー	対象：小型乗用車クラス 形式・容量 46B24 (11kg)
販売単価	PEN 139	4,400円
再生処理台数（台/月）	100台/1UNIT/月	初期 10UNIT 10期目設置数 40UNIT
廃棄バッテリー買取価格	698円	関係者のヒアリングによる（PEN22）
為替レート YEN/PEN	0.0315	過去5年間の対円レートの平均

## 5.3 事業化に向けたシナリオ

1. バッテリー販売店を通じた回収・販売網の構築
2. 平行してリユース製品としての意義を啓発する。
3. アライアンスを組める販売店を確保する。
4. 検査機器の販売、リースを含めて再生バッテリー市場を形成する。
5. 自動車中古部品の取扱いを開始。良質の自動車中古部品販売市場を形成する。

## 5.4 事業目標の設定

### 5.4.1 現地法人運営計画

#### (1) 現地法人運営計画

##### ① 人件費

表 12 人件費

属性	月額(円)	年俸(円)
社長(本社出向者)	400,000	5,600,000
副社長(現地採用)	300,000	4,200,000
マネージャー・エンジニア	210,000	2,940,000
作業員・事務員	50,000	700,000

##### ② 現地法人運営形態

③ 表 13 現地法人運営形態

項目	内訳	備考
法人形態	株式会社 S.A.C	非公開 株主 20 名以下
人員	President	親会社から出向
	Vice President	現地での雇用
	Administrator	現地での雇用

##### ④ 法人運営初年度経費

表 14 法人運営初年度経費

項目	内訳(円)	備考
初年度会社運営経費	21,020,000	—
事務所兼工場賃料	800,000	パートナー販売店敷地内想定 100 平方メートル
人件費	14,140,000	初事業年度の構成
燃料費	680,000	年間走行 10,000km 5km/L、170 円/L
電力料金	2,700,000	1UNIT あたり 30,000kW/年
メンテナンス費	700,000	売上の約 1.5%
事業経費	1,000,000	—
会計士・顧問弁護士	1,000,000	—

#### (2) 租税

本事業で主に考慮すべき税金は、法人税と付加価値税 (Value Added Tax) である。法人税は、資本所得 (2 号所得) として、所得税率は 30%。配当所得税率 4.1%を加算した法人所得にかかる実効税率は 32.87%の他配当所得やロイヤリティ等が課税される。付加価値税は、物品販売、サービス提供、建設工事請負契約、不動産原始取得にかかる代金を課税対象に税率 18% (付加価値税 16% + 地方振興税 2%) を賦課される。

表 15 課税一覧

項目	税率	内容
法人税	32.87%	所得税率 30%、配当所得税率 4.1%を加算した法人所得にかかる実効税率
付加価値税	18%	物品販売等に係る税率 18% (付加価値税 16%+地方振興税 2%)

(3) 減価償却計画

当事業における減価償却対象は、再生バッテリーの検査・再生に係る機器および、搬送用トラック、フォークリフトである。ペルー国内法で定められた償却方法により、再生機器は 10%、トラック等の車両は 20%の定額法が適用される。

表 16 減価償却率

項目	償却率	適用
Machines and equipment acquired of January1, 1991	毎年 20%定額法	機械・装置類
Vehicles(except railroads)and any kind of ovens	毎年 10%定額法	車両等

出所: Pwc Doing Deals Peru 2013

表 17 減価償却計画

単位 (円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
期首残高	0	14,000,000	11,650,000	11,325,000	10,775,000	10,000,000	10,900,000	11,575,000	12,025,000	10,225,000
取得額	14,000,000	0	2,250,000	2,250,000	2,250,000	2,250,000	2,250,000	2,250,000	0	0
償却額	0	2,350,000	2,575,000	2,800,000	3,025,000	1,350,000	1,575,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
期末残高	14,000,000	11,650,000	11,325,000	10,775,000	10,000,000	10,900,000	11,575,000	12,025,000	10,225,000	8,425,000

4.5.5 マーケティング戦略

本調査では、フォーカスグループを実施したことにより、廃バッテリーを原料とした再生バッテリーの具体的なニーズを把握している。その中で、重要なマーケティング戦略として、ブランドイメージの形成が挙げられる。具体的には、リユースという概念を浸透させるとともに日本初の先進的な技術であることを強調し、環境負荷が少ないコストパフォーマンスの高い製品とのイメージを形成することであり、そのためのセミナー開催が必要である。また、販売価格の設定としては、自動車ユーザーの中で、下位に位置づけられるユーザー向けの価格設定も重要である（この点は、事業計画を参照願いたい）。事業者ユーザーに対しては、バッテリーが上がってから交換するモデルだけでなく、メンテナンスパッケージ契約を獲得していく戦略により、効果的なサービスを展開する。

5.5 事業対象地の概要（候補地の比較分析、適地選定、技術的調査等）

5.5.1 候補地の比較分析

ペルーはその人口の三分の一が首都であるリマ市に集中する典型的な一極集中型の構造となっているが、近年アレキパなど地方都市の成長も著しい。現状ではリマ市を主要ターゲットとすることが妥当だと思われるが、比較的小さな経済圏でのシステム構築の利点もあるため、将来的には検討の余地もあると考えられる。

表 18 地域別自動車売上率推移

地域	2009 年上半期		2010 年上半期		2011 年上半期		2012 年上半期		2013 年上半期	
	売上	比率								
合計	36,097	100%	54,701	100%	67,896	100%	91,472	100%	103,043	100%
リマ	29,650	82.1%	43,788	80.0%	50,366	74.2%	65,778	71.9%	71,763	69.6%
アレキパ	1,873	5.2%	3,133	5.7%	5,366	7.9%	7,919	8.7%	8,885	8.6%
リベルタ	1,014	2.8%	1,511	2.8%	2,097	3.1%	3,076	3.4%	4,229	4.1%
クスコ	962	2.7%	1,387	2.5%	1,851	2.7%	3,099	3.4%	3,113	3.0%
ランバイエケ	611	1.7%	925	1.7%	1,485	2.2%	1,763	1.9%	2,744	2.7%
ピウラ	583	1.6%	1,009	1.8%	1,448	2.1%	1,681	1.8%	2,375	2.3%
フニン	471	1.3%	712	1.3%	1,147	1.7%	1,882	2.1%	2,102	2.0%
その他	933	2.6%	2,236	4.1%	4,136	6.1%	6,274	6.9%	7,832	7.6%

出所：ARAPER, 2013

## 5.6 法人形態と現地パートナー企業の概要

### 5.6.1 法人形態

ペルーにおいては以下の法人形態が存在している。

#### (1) 株式会社

- ・ 株式会社には、株主数が 20 人限定で、株主の株式譲渡に会社の承認を必要とする非公開会社 (S.A.C.) と株主数に上限はなく株式譲渡の自由が認められている公開会社 (S.A.A. または S.A.) がある。
- ・ 株式会社には最低 2 人 (居住、非居住いずれも可) の株主が必要で、設立に際しては上記の公開、非公開のいずれかを選択し、商号の末尾に略号を付す。
- ・ 必置機関は原則的に株主総会、取締役会、支配人であるが、S.A.C. については取締役会の設置義務はない。
- ・ 資本金は国内通貨、外国通貨による現金出資のほか、設備などの現物出資も可。

#### (2) 商事有限会社

- ・ 株主数は 2 人以上 20 人以下。商号には末尾に S.R.L. を付す。必置機関は株主総会と支配人。出資金は現金出資に限られる。

#### (3) 一人有限会社

- ・ 出資者一人で設立できる会社形態。商号の末尾に E.I.R.L. を付す。必置機関は代表者と支配人。兼務も可能である。現金出資、現物出資のいずれも可。

5.6.1 にて述べたとおり、法人形態としては株式非公開 株主 20 名以下の S.A.C とし、代表取締役 President をユーパーツ本社から派遣し、副社長および管理職を現地雇用とすることを検討している。また、現地雇用の場合、ユーパーツ本社の位置する上武地域 (埼玉県北部から群馬県にかけての一带) に、多数のペルー人が在住しており、ペルー協会埼玉との連携により、日本での勤務経験を持つ帰国ペルー人の雇用も検討している。

## 5.6.2 現地パートナー企業の概要

現地パートナー企業としては、前述の通り、ラ・カサ・デ・バッテリーアスを想定している。この企業は、リマ市内に2店舗を展開するバッテリー販売専門業者であり、フォーカスグループに参加した企業である。既に、連携の協議を始めており、ラ・カサ・デ・バッテリーアスの建物2Fに、バッテリー再生工場を設立する予定で動いている。また、[4.7.4 道路交通インフラの整備]で述べたリマ市内における脆弱な物流を補う形で、流通販売網についても、連携することを計画している。

表 19 現地パートナー企業の概要

会社名	LA CASA DE LAS BATERIAS S.A.C.
本社所在地	Av. Tomas Marsano Nro. 2155, Surquillo, Lima
TEL & FAX	260-8013, casadebateria@yahoo.es
設立年月日	2002年10月15日
納税登録 RUC	20505120613
事業内容	自動車用部品、バッテリー卸販売。 使用済バッテリーの回収量は1.5カ月あたり約300個ほど。

## 5.7 許認可関係

### 5.7.1 外国企業の会社設立手続き

1. 会社形態を選ぶ
2. 設立趣意書を作成する
3. 国内金融機関に設立する会社名で口座を開設する
4. 会社の事業所所在地を所轄する登記所で、公証役場の認証を得た設立趣意書を添えて会社設立登記申請を行う。
5. 税務監督局で納税者登録番号(RUC)を取得する。取得には登記所に登記済みの会社設立証明書、所在地証明として電気代または水道代のレシート、所定の申請書、身分証明書、事業所の所有権証明書または賃貸契約書を提出する。
6. 株主名簿ならびに会計帳簿を作成し、公証役場で認証する。
7. 労働人材育成省で賃金台帳の認可を受ける。
8. 所在地を所轄する地方自治体で営業許可証の交付を受ける。交付手続きには所定の申請書、区画証明書、防災庁(INDECI)の報告書、事業所の所有権証明書または賃貸契約書などを提出する。
9. 外国人が出資する場合は民間投資促進庁(PROINVERCION)で直接外国投資登記を行うことが義務付けられている。

[JETRO, 2014]

## 5.7.2 その他許認可

バッテリー製造業を実施する際には、保健省環境保健局 DIGESA の許認可が必要である。具体的には、「登録証明 (Certificado de Reception)」「産業廃棄物取扱証明 (Certificado del Manejo de Residuos Industriales)」の取得が必要である。

## 6. 事業計画

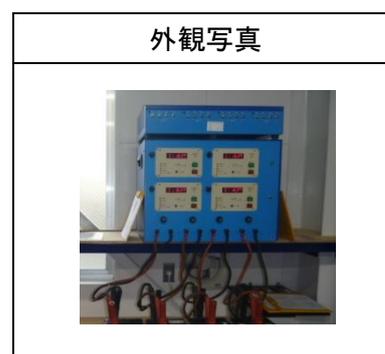
### 6.1 資機材の調達計画

本事業で必要となる原材料および資機材は下表のとおりである。原材料として、廃棄された自動車用バッテリーを、契約した自動車ディーラー、修理工場、バッテリー販売会社から下取りし、持ち込みのインセンティブとして高性能低価格の自動車用バッテリーを卸価格で販売する手法で、再生率の高い廃バッテリーを確保することが可能となる。

表 20 使用機材概要

項目	台数	内容
バッテリー再生装置一式 (形式 46B24 (総重量 11kg))	初期 10 ユニット、10 期目で 40 台	再生検査機能、月産 100 台/1 ユニット

項目	バッテリー再生機器
入力電源・電流・周波数	AC100V・500AV・50/60Hz
対象バッテリー容量	20～100Ah(5 時間率)
放電電流	4～20A
同時処理台数	4 個
寸法・重要	W7200mm × H520mm × D450mm
重量	41.4kg



### 6.2 生産、流通、販売計画

#### 6.2.1 生産計画

再生プロセスは当社製バッテリー再生機器を導入し、初年度は、月産 1UNIT あたり最大 100 個として、合計 10 台を導入し年間 10,000 台と算定している。仕入原料となる廃バッテリーは、現地でのピアリングを基に市中水準での高めの買取価格 22PEN (設定レートによる日本円で 698 円) で設定した。

現地調査の結果、法人化手続や諸認可の煩雑さにより一定の期間が生じる可能性が現地調査によって判明したため、その期間を利用して雇用活動ならびに技術トレーニングも平行して実施することにより、出荷開始は 2 期目以降としている。

表 21 生産計画(仕入個数、仕入額ベース)

項目	単位	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
仕入個数	個	0	16,667	25,000	30,000	36,667	42,000	49,167	55,833	58,333	60,000
仕入額	千円	0	11,640	17,460	20,952	25,608	29,333	34,338	38,994	40,740	41,904

## 6.2.2 流通計画

事業開始時の取引先の状況については、下表に示すとおり取引の大半は現地有力バッテリー販売店との取引により、既存ユーザーへの安定した売上と原材料を確保する。市場の認知とともに、損保との連携を模索し大手ディーラーならびに修理工場へのセグメントを拡大する。現在、大手販売店からは敷地の貸与、販売契約（廃棄バッテリー引取り契約等含む）についての打診があり、今後複数の販売店との交渉を広げ流通先の確保を進める。

表 22 流通計画

	取引量(%)	現在の状況
大手販売店	70	敷地貸与、販売契約等の交渉中(現地調査時訪問先)
大手ディーラー	15	引き合いあり(現地調査時訪問先)
中小販売店・修理向上	10	引き合いあり(現地訪問時でのフォーカスグループ参加企業)
ホームセンターその他	5	今後交渉予定

## 6.2.3 販売計画

下表に当初 10 年間の事業期間における市場シェアに対する目標販売額・個数を示す。市場規模は前述のとおり 2013 年度推計で 1,121,161 個を基準に年率 5%の成長をすると仮定し、販売目標値からシェアを算出した結果、10 期目に 2.1%のシェアを獲得するものと想定される。その根拠として、初年度においては、大手販売店における 1 社あたりの小型車クラスの年間販売数は、少なくとも推定で 2,400 個であり、現地販売店の評価（ヒアリング結果）によれば、その 20%を獲得できると結論付けた。これに基づいてリマ市内 15 社への販売によって全体の 70%の売上が確保する予定である。市場の認知度の向上とともに他のセグメントを段階的に開拓し、10 期目の目標である市場シェア 2.2%を達成する見込みである。

表 23 市場シェアと販売予測

項目	単位	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
バッテリー市場規模 (予測)	千個	0	1,121	1,177	1,236	1,297	1,362	1,430	1,502	1,577	1,656
本事業シェア (目標値)	%	0	0.9	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	2.2	2.2
売上個数(目標値)	個	0	10,000	15,000	18,000	22,000	25,200	29,500	33,500	35,000	36,000
売上額	千円	0	44,000	66,000	79,200	96,800	110,880	129,800	147,400	154,000	158,400

## 6.3 要員計画、人材育成計画

表 24 要員計画

属性	人(累計)	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10	FY10
社長	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
副社長	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
監督者・エンジニア	4	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4
作業員・事務員	8	2	2	2	4	4	4	6	6	8	8	8

## 6.4 事業費積算（初期投資資金、運転資金、運営維持保守資金等）、資金調達計画

### 6.4.1 資本政策

本事業において必要となる総事業費のうち、約 45%を自己資金で賄う。その他の 55%の資金は、提携する取引銀行からの融資を受け調達を行う。融資内容については、近年の新規事業における実績金利を参考に 1%を設定、返済期間を 10 年として算定した。

表 25 資本における融資比率

項目	比率	内容
融資による調達	55%	取引銀行との提携による年利 1%の融資
株主資本	45%	株主による自己資金

### 6.4.2 資金調達計画

表 26 初期運営資金および調達資金の概算

項目	金額 円	備考
総事業費	65,000,000	融資 55%、株主資本 45%で調達
初期投資額	14,000,000	再生ユニット 10 基、電動フォークリフト 2t、トラック 2 (2 台)
運転初年度経費	21,020,000	
融資金元本返済	3,345,372	
融資金支払利息	350,000	
株主資本調達	30,000,000	調達額全体における割合 46%
融資調達	35,000,000	取引銀行融資を想定(年利 1.0%、返済期間 10 年)

表 27 融資条件

項目	内容	備考
融資元	本社提携先銀行	
融資先	現地法人	株主は日本法人
通貨	JPY	
金利	1%	固定
源泉徴収額(外国への支払利子)	4.99%	融資先債務
返済期間	10年	

表 28 融資返済計画表

単位(千円)

年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
元金 期首残高	35,000	31,654	28,275	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,658
期中返済額	3,345	3,378	3,412	3,446	3,481	3,516	3,551	3,586	3,622	3,658
(利息)	350	316	282	248	214	179	144	108	72	36
元金 期末残高	31,654	28,275	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,658	0

## 6.5 財務分析

### 6.5.1 事業性の評価

下表に予想財務諸表を示す。初年度に関しては、国内での類似事業の例がないため諸手続や従業員のトレーニング、流通等の構築に時間を要すると予想されるため、本格的な生産は2期目以降を想定している。本諸表においては、損益に関する主要データは、物価・為替の変動を考慮せず、基本的な収益モデルの確認を行うためのシナリオとして検討している。なお、主力商品の価格（4,400円）については、あくまでベースの価格であり、市場調査の結果においては、上限約10%程度の価格転嫁がユーザーは受け入れ可能であり、これを踏まえて、物価上昇が起こった場合の価格転嫁に対応可能となっている（後述のリスク分析）。

#### (1) 損益計算書、貸借対照表

事業開始期の売上高は4,400万円、純利益が-297万円となり赤字からのスタートとなる。3期目で売上高は7,170万円となり純利益846万円となり黒字転換する。順次生産量拡大のため設備投資を継続しながら10期目で販売数36,000個、売上高1億7千万円を達成する見込みである。

表 29 損益計算書、貸借対照表

単位 (千円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
販売個数(個)	0	10,000	15,000	18,000	22,000	25,200	29,500	33,500	35,000	36,000
生産ユニット数(台)	10	10	15	20	25	30	35	40	40	40
売上高	0	47,447	71,170	85,404	104,383	119,566	139,968	158,946	166,063	170,808
再生バッテリー販売	0	44,000	66,000	79,200	96,800	110,880	129,800	147,400	154,000	158,400
廃棄バッテリー売却	0	3,447	5,170	6,204	7,583	8,686	10,168	11,546	12,063	12,408
売上原価	8,680	37,507	49,821	66,636	76,861	81,614	101,145	111,369	123,183	125,272
(仕入数 個)	0	16,667	25,000	30,000	36,667	42,000	49,167	55,833	58,333	60,000
再生バッテリー買取	0	11,640	17,460	20,952	25,608	29,333	34,339	38,995	40,741	41,905
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
再生検査ライン	0	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
トラック	0	1,400	1,400	1,400	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト	0	500	500	500	500	0	0	0	0	0
人件費(作業員・監督者)	4,340	4,340	4,340	8,680	8,680	8,680	13,020	13,020	17,360	17,360
工場作業員	1,400	1,400	1,400	2,800	2,800	2,800	4,200	4,200	5,600	5,600
監督者エンジニア	2,940	2,940	2,940	5,880	5,880	5,880	8,820	8,820	11,760	11,760
車両燃料費	0	400	400	400	400	400	400	400	400	400
電気料金	0	2,700	4,050	5,400	6,750	8,100	9,450	10,800	10,800	10,800
再生検査設備メンテナンス費	0	135	203	270	338	405	473	540	540	540
その他メンテナンス費	0	712	1,068	1,281	1,566	1,793	2,100	2,384	2,491	2,562
付加価値税(IGV)	0	8,540	12,811	15,373	18,789	21,522	25,194	28,610	29,891	30,745
売上総利益	-8,680	9,939	21,349	18,768	27,522	37,952	38,823	47,577	42,880	45,536
販売費及び一般管理費	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600	12,600
人件費	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800	9,800
現地法人社長	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600	5,600
副社長	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
弁護士・会計士費用	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
賃借料	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
その他	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
営業利益	-21,280	-2,661	8,749	6,168	14,922	25,352	26,223	34,977	30,280	32,936
借入金支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
税引前当期損益	-21,630	-2,977	8,466	5,919	14,708	25,173	26,079	34,868	30,207	32,899
法人税	0	0	0	0	1,476	8,282	8,580	11,472	9,938	10,824
当期純利益	-21,630	-2,977	8,466	5,919	13,232	16,891	17,499	23,397	20,269	22,075

## 貸借対照表

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
総資産合計	40,025	33,669	38,722	41,195	53,897	81,936	113,043	155,797	192,320	232,384
現金(累計キャッシュ)	26,025	22,019	27,397	30,420	43,897	72,936	103,368	145,672	183,995	225,859
固定資産(合計)	14,000	11,650	11,325	10,775	10,000	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
再生機器システム	4,500	4,050	5,625	6,975	8,100	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
トラック(2t)	7,000	5,600	4,200	2,800	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト(2t)	2,500	2,000	1,500	1,000	500	0	0	0	0	0
負債	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
借入金残額	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
資本	8,370	5,393	13,859	19,778	35,962	67,517	102,175	148,515	188,661	232,384

## (2) キャッシュフロー

販売台数(売上)に関しては、ペルー国内の自動車販売台数の成長に伴って推移すると予想され、平均して15~20%の成長を見込んでいる。本格稼働する2期目より営業キャッシュフローは黒字に転じるが、目標市場シェアを達成するため、設備投資も段階的に進めていく関係で、累積フリーキャッシュフローが黒字転換するのは、6期目以降となる。

表 30 キャッシュフロー

単位 (千円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
営業C/F	-21,280	-311	11,324	8,968	19,423	34,984	36,378	48,249	42,018	45,559
営業利益	-21,280	-2,661	8,749	6,168	14,922	25,352	26,223	34,977	30,280	32,936
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
法人税	0	0	0	0	1,476	8,282	8,580	11,472	9,938	10,824
投資C/F	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
設備投資	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
財務C/F	61,305	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695
資本投入	30,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金受取	35,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金返済	-3,345	-3,379	-3,413	-3,447	-3,481	-3,516	-3,551	-3,587	-3,623	-3,659
支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
現金増減	26,025	-4,006	5,379	3,022	13,478	29,038	30,432	42,303	38,323	41,864
FCF	-35,280	-311	9,074	6,718	17,173	32,734	34,128	45,999	42,018	45,559
累積FCF	-35,280	-35,591	-26,517	-19,799	-2,626	30,108	64,236	110,235	152,253	197,813

## (3) 内部収益率 (IRR)

以上の基準ケースの前提での内部収益率 IRR は 24% となり、本事業者がベンチマークとする海外新規事業のハードルレート 15~20% を勘案するとペルーでの本事業は事業性があると判断できる。ペルー経済財政省によれば 2016 年まで 6~6.5% の経済成長が予想されているため概観として楽観的な要素がある反面、新興国でのリスク要因も多く環境の急激な変化によって収益性が極端に損なわれる可能性もあり、次節以降の経済性分析によってさらに検討を行う。

## 6.6 リスク分析

## 6.6.1 事業リスク検討結果

事業リスクの検討結果を下表にまとめた。

表 31 事業リスク検討結果

項目	内容
大統領選の影響	廃棄物関連政策は 2021 年までの国家計画があるので継続される見込み。有力候補者であるケイコフジモリ氏の政策がフジモリ元大統領の政策と継続性があるのであれば、懸案となっている日本からの中古車輸入解禁の可能性もあり、あらたなビジネスチャンスもでてくる。
LME 鉛価格の変動にかかる仕入価格の変動リスク	本事業の原材料である廃バッテリーは、バッテリー販売店などから、仕入を行う。現地でのヒアリング調査の結果 2014 年 5 月時点での廃バッテリー取引価格は 20~22PEN(ヌエボ・ソル)であり、主に LME 価格相場により変動する。買取価格すなわち仕入価格が変動すれば、事業リスクとなり得るため、代理店との年間契約による(再生バッテリーの卸)価格と安定供給を図ることが必要である。
為替リスク	近年、円安ソル高傾向が続いているが、IMF によれば今後のソルの下落の可能性も指摘されている。現状では、円建て債務等を勘案すると本事業にとってプラスの環境であるが、一方で新興国であることを踏まえ円高ソル安の悲観的シナリオを想定した事業計画が必要である。
物価上昇リスク	物価上昇に伴う諸経費の負担が懸念されるが、事業計画においては市場での価格設定を抑えており、将来の価格転嫁によるリスク回避が可能となっている。

法務リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・労働争議については生じうるものとしてあらかじめ考慮しておいた方がよいと思われる。</li> <li>・家庭用電池および蓄電池における固形廃棄物は、一般固形廃棄物法律 第 27314 号により規制されている。バッテリーの部品は、この法律により有害廃棄物に分類されている。また技術規格 900.055-57 により鉛蓄電池の生産、取扱い、廃棄等が規定されている。いずれも実効性が少なく問題視されているが、生産省をはじめ所管省庁からは、法律による規制は困難とみなされている。</li> </ul>
再生不能バッテリーの発生リスク	<p>現地調査において回収された廃バッテリーの簡易計測を実施したところ、サンプルで取り出した 100 個については、約 40%~50%が再生不能であった。さらに測定精度の高い正式設備であれば、仕入時に正確な判別を行い、再生率の高い廃棄バッテリーを選別して確保することでリスクを回避することが可能である。</p>
インフォーマル市場で働く労働者への配慮	<p>本事業により、ペルーの廃バッテリーの適正処理ルートを構築することが期待できる一方で、既存のインフォーマルな不適正リサイクル市場で働く労働者への配慮が必要となることもありえる。</p>

### 6.6.2 リスク発生時の収益計画への影響分析

リスクを考慮した経済性分析の検討内容としては、前述したリスク要因を踏まえて、廃バッテリーの買取価格、仕入れた廃バッテリーの不良発生頻度、為替、物価、人件費について個々に感度分析を行った。

#### (1) 廃バッテリー仕入価格の変動

廃バッテリー買取価格は基本的に LME (London Metal Exchange) での鉛取引価格に連動していると想定される。表 30 に示すとおり、LME 取引価格 2009 年~2014 年の取引価格推移と 2015 年~2018 年までの予測値を参考にリスク幅を最大 20%と仮定し感度分析を行った。悲観シナリオでは、LME 価格の上昇に伴いペルー国内の廃棄バッテリーの価値も上昇し、最大 20% (838 円) 上昇した場合、IRR は 15%まで低下する。逆に、最大 20% (558 円) まで下落する楽観シナリオでは、IRR は 31%まで上昇する。

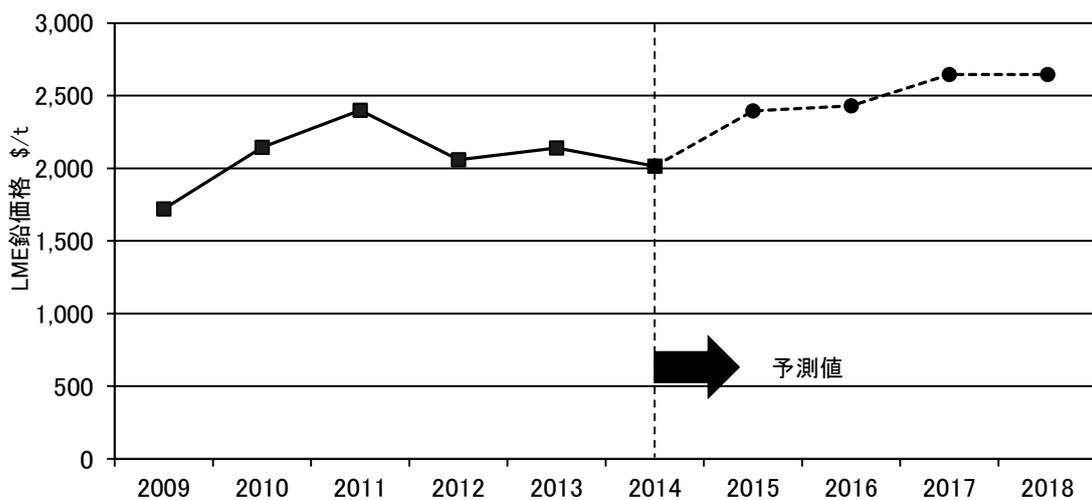


図 19 LME 鉛価格推移と予測値

出所：International Monetary Fund

表 32 バッテリー買取(仕入)価格の感度分析結果

項目	単位	バッテリー買取価格(仕入値)変動シナリオ				
		悲観シナリオ		基準シナリオ	楽観シナリオ	
変動値	%	20	10	-	-10	-20
買取価格(仕入値)	円	838	768	698	628	558
IRR	%	16	20	24	28	31
回収期間	年	8	8	7	7	7

(2) 歩留まり

原料となる廃バッテリーの再生不能品発生リスクと収益計画について感度分析を行う。第1回現地調査にて簡易機器での計測をした結果(回収サンプル約100個)、回収品の約40%~50%が再生不良品と判定された。不良発生率が高くなると、リサイクルバッテリーとして売値で償却できるが、在庫スペース、仕入総数の上乗せ等がコストに直接影響する。以上の条件で感度分析を行った結果、再生不能品発生率が30%になるとIRRが26%、20%で28%となる。逆に、発生率が50%に上昇するとIRRは21%、50%上回ると事業の収益性が急激に減少することになり、再生不能品発生率の抑制が本事業の重要なポイントとなる。

表 33 バッテリーの再生率に係る感度分析結果

項目	単位	再生不能品発生率(再生不能数/仕入総数)シナリオ				
		悲観シナリオ		基準シナリオ	楽観シナリオ	
シナリオ						
不良発生率	%	60	50	40	30	20
IRR	%	16	21	24	26	28
回収期間	年	8	8	7	7	7

6.6.3 為替変動ならびに物価変動リスクを考慮した収益予想

前項で検討した以外のリスクとして、鉛の取引に係る要因に加え経済環境の変化を踏まえた検討が必要である。本事業では、表34に示すとおりIMFの経済指標予測を基に、為替変動を年率3.7%、物価上昇率を5.8%、人件費コストの上昇率を6.4%と想定して検討を行った。

為替については、過去5年平均レート等を参考にすると1PEN(ヌエボ・ソル)で約32円となり、2013年度から円安ソル高傾向が続いているが、IMFによれば今後のソルの下落の可能性も指摘されている。現状では、円建て債務等を勘案すると本事業にとってプラスの環境であるが、一方で新興国であることを踏まえ円高ソル安の悲観的シナリオを想定し、年率で3.7%(円高傾向)とした。

物価上昇率については、自動車の普及台数から推測すると今後は生活必需品との見方もあり、急激な変動は少ないと考えられる。本事業では、IMFの予測等を参考に物価上昇率を5.8%と仮定した。また、人件費についても、近年急激に上昇している点を踏まえ年率6.4%と仮定して検討を行った。

表 34 為替変動率ならびに物価上昇率、人件費上昇率の想定

項目	変動率(年率)	内容
為替変動	3.7%	2010年～2014年(4月)における年変動率の平均
物価上昇	5.8%	今後5年間における予想物価上昇率
所得増	6.4%	今後5年間の1人あたりの予想GDP成長率

出所：Inter National Monetary Fund

上記リスク変動要因を考慮した基準シナリオ（価格転嫁率は物価上昇率の100%で推移）での財務諸表を示す。

表 35 為替・物価上昇を考慮した損益計算書、貸借対照表

単位（千円）

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
販売個数(個)	0	10,000	15,000	18,000	22,000	25,200	29,500	33,500	35,000	36,000
生産ユニット数(台)	10	10	15	20	25	30	35	40	40	40
売上高	0	48,407	74,082	90,698	113,098	132,172	157,859	182,894	194,953	204,583
再生バッテリー販売	0	44,891	68,700	84,110	104,882	122,571	146,392	169,608	180,791	189,722
廃棄バッテリー売却	0	3,516	5,382	6,589	8,216	9,601	11,467	13,286	14,162	14,862
売上原価	8,680	38,193	51,277	69,953	82,023	88,954	112,701	126,386	143,270	148,764
(仕入数 個)	0	16,667	25,000	30,000	36,667	42,000	49,167	55,833	58,333	60,000
再生バッテリー買取	0	11,869	18,164	22,238	27,730	32,407	38,705	44,843	47,800	50,161
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
再生検査ライン	0	450	675	900	1,125	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
トラック	0	1,400	1,400	1,400	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト	0	500	500	500	500	0	0	0	0	0
人件費(作業員・監督者)	4,340	4,453	4,569	9,376	9,620	9,870	15,191	15,587	21,323	21,878
工場作業員	1,400	1,436	1,474	3,024	3,103	3,184	4,900	5,028	6,878	7,058
監督者エンジニア	2,940	3,017	3,095	6,351	6,517	6,686	10,291	10,559	14,445	14,821
車両燃料費	0	386	394	404	414	425	436	448	459	471
電気料金	0	2,755	4,216	5,735	7,314	8,954	10,658	12,427	12,679	12,936
再生検査設備メンテナンス費	0	138	141	143	146	149	152	155	158	162
その他メンテナンス費	0	726	741	756	771	787	803	819	836	852
付加価値税(IGV)	0	8,713	13,335	16,326	20,358	23,791	28,415	32,921	35,091	36,825
売上総利益	-8,680	10,215	22,805	20,745	31,075	43,218	45,158	56,507	51,683	55,819
販売費及び一般管理費	12,600	12,912	13,232	13,559	13,895	14,239	14,592	14,954	15,324	15,704
人件費	9,800	10,055	10,317	10,586	10,861	11,144	11,434	11,732	12,037	12,351
現地法人社長	5,600	5,746	5,895	6,049	6,206	6,368	6,534	6,704	6,878	7,058
副社長	4,200	4,309	4,422	4,537	4,655	4,776	4,900	5,028	5,159	5,293
弁護士・会計士費用	1,000	1,020	1,041	1,062	1,083	1,105	1,128	1,151	1,174	1,198
賃借料	800	816	833	850	867	884	902	921	939	958
その他	1,000	1,020	1,041	1,062	1,083	1,105	1,128	1,151	1,174	1,198
営業利益	-21,280	-2,697	9,573	7,186	17,180	28,979	30,566	41,554	36,358	40,115
借入金支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
税引前当期損益	-21,630	-3,013	9,290	6,937	16,966	28,800	30,422	41,445	36,286	40,078
法人税	0	0	0	0	2,813	9,475	10,009	13,635	11,938	13,186
当期純利益	-21,630	-3,013	9,290	6,937	14,153	19,325	20,413	27,810	24,348	26,893

貸借対照表

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
総資産合計	40,025	33,632	39,510	43,001	59,299	92,158	129,037	180,531	225,132	274,737
現金(累計キャッシュ)	26,025	21,982	28,185	32,226	49,299	83,158	119,362	170,406	216,807	268,212
固定資産(合計)	14,000	11,650	11,325	10,775	10,000	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
再生機器システム	4,500	4,050	5,625	6,975	8,100	9,000	9,675	10,125	8,325	6,525
トラック(2t)	7,000	5,600	4,200	2,800	1,400	0	0	0	0	0
フォークリフト(2t)	2,500	2,000	1,500	1,000	500	0	0	0	0	0
負債	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
借入金残額	31,655	28,276	24,863	21,416	17,935	14,419	10,868	7,281	3,659	0
資本	8,370	5,357	14,647	21,584	41,363	77,738	118,169	173,250	221,473	274,737

表 36 為替・物価上昇を考慮したキャッシュフロー

単位 (千円)

事業年度	FY1	FY2	FY3	FY4	FY5	FY6	FY7	FY8	FY9	FY10
営業C/F	-21,280	-347	12,148	9,986	23,018	39,804	42,150	56,989	50,096	55,101
営業利益	-21,280	-2,697	9,573	7,186	17,180	28,979	30,566	41,554	36,358	40,115
減価償却費	0	2,350	2,575	2,800	3,025	1,350	1,575	1,800	1,800	1,800
法人税	0	0	0	0	2,813	9,475	10,009	13,635	11,938	13,186
投資C/F	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
設備投資	-14,000	0	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	-2,250	0	0
財務C/F	61,305	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695	-3,695
資本投入	30,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金受取	35,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
借入金返済	-3,345	-3,379	-3,413	-3,447	-3,481	-3,516	-3,551	-3,587	-3,623	-3,659
支払利息	-350	-317	-283	-249	-214	-179	-144	-109	-73	-37
現金増減	26,025	-4,042	6,203	4,041	17,073	33,859	36,205	51,044	46,401	51,406
FCF	-35,280	-347	9,898	7,736	20,768	37,554	39,900	54,739	50,096	55,101
累積FCF	-35,280	-35,627	-25,729	-17,993	2,775	40,330	80,230	134,969	185,065	240,166

表 37 物価上昇ならびに為替変動における価格転嫁シナリオの分析

項目	単位	物価上昇率(年率 5.8%)に対する価格転嫁シナリオ(為替変動考慮)			
		基準シナリオ	悲観シナリオ	悲観シナリオ	悲観シナリオ
価格転嫁率/物価上昇率	%	100	90	80	70
価格転嫁率	%	5.80	5.22	4.64	4.06
IRR	%	27	25	23	20
回収期間	年	7	7	8	8

為替ならびに物価上昇を踏まえた経済性の分析では、表 37 に示すとおり、当初から想定していた販売価格 4,400 円に毎期あたりの物価上昇率 5.8%の 100%を価格転嫁したシナリオを基準として検討を行った。上記の価格転嫁を基準に検討した理由については、バッテリーが生活必需品として位置付けられ、再生バッテリーが市場で正しく認知されれば 5,000 円でも十分に競争力があることが、本調査 (Forces Group) で確認されたからである。以上の前提で検討を行った結果、基準シナリオでは、IRR が 27%、回収期間 7 年であり、表 37 で述べた為替等を考慮しない事業計画より IRR が逆に 3%上昇する。これは、為替および物価上昇の影響よりも、販売価格の設定が収益に大きな影響を及ぼしていることが理由であり、当初より設定していた 4,400 円を基準に相応の価格転嫁が可能になれば十分な事業性があると予測できる。表 37 の分析によれば、仮に、価格転嫁の割合が物価上昇率より減少せざるを得ない状況でも、その 80%程度まで価格転嫁が出来れば事業の継続は可能である。

## 7. 本事業を通じ期待される開発効果

### 7.1 本事業により裨益する対象者層の概要

前述の通り、ペルーでは経済成長に伴いモータリゼーションが急速に進んでおり、それに伴い、発生する廃バッテリーの適正処理が課題となっており、廃バッテリーの多くは、インフォーマルセクターにおいて不適正なリサイクルが行われている。具体的には、鉛暴露状態の環境下での労働、希硫酸の不適正処理による土壌汚染が課題である。ここの従事者の多くは、BOP 層であり、前述の通り、健康被害が報告されている。本事業では、廃バッテリーのリサイクルよりも付加価値が高いリユースである再生バッテリー事業であり、リサイクルと比べ、廃バッテリーの買取価格を高く設定することができる。これ

により、インフォーマルセクターにおいて BOP 層が担う不適正なりサイクル市場への廃バッテリーの流入を軽減することが期待される。その結果、鉛暴露による BOP 層の健康被害、希硫酸の垂れ流しによる土壌汚染の改善が期待される。従って、本事業により裨益する対象者層は、インフォーマルセクターが担う不適正なりサイクル市場で働く BOP 層である。この規模についてであるが、インフォーマルセクターであるため、統計データが存在しない。そこで、「3.3.1 ペルーにおけるバッテリーリサイクルの課題」で示したデータを用いて、推定を行った。ペルーのリサイクル企業は 2012 年時点で 2,309 社が存在しており、これらの企業のうち、87%がインフォーマルな零細企業であり、12%が小企業である。また、これらの企業のうち、金属廃棄物を取り扱っているのは 868 社で、その 91%の 789 社がインフォーマルな零細企業である。ここでは、金属廃棄物を取り扱う企業のうち 6 割を、廃バッテリーのリサイクルを担う企業と想定した。現地調査で訪問した廃バッテリーの不適正なりサイクル市場では、1 社に 5~10 人程度の労働者が存在していた。これより推定すると、2,367~4,734 人の BOP 層がそこで働いていると推定される。本事業計画では、1 期目で 4 人、10 期目で 8 人の労働者の雇用を想定しており、仮に労働者として対象となる BOP 層を雇用しても、効果は限定的である。しかし、「4.8.2 社会的影響」に示した通り、BOP 層への再生バッテリー技術の普及により、効果の波及効果は期待できる。

## 7.2 本事業を通じ期待される開発効果

前述の通り、本事業は、インフォーマルセクターで不適正にリサイクルされている廃バッテリーを対象に、リサイクルよりも付加価値が高いリユースに位置づけられる再生バッテリー事業である。不適正なりサイクル市場では、廃バッテリーから有価売却できる鉛を取り出すプロセスにおいて、鉛暴露により労働者の健康被害、希硫酸の垂れ流しによる土壌汚染が問題である。本事業では、まず、この 2 点の開発効果が期待される。その理由としては、再生バッテリーはリサイクルよりも付加価値が高く、廃バッテリーの買取価格をリサイクルよりも高くできるため、不適正なりサイクル市場への廃バッテリーの流入を軽減できることが挙げられる。これにより、不適正なりサイクル市場から適正なりユース市場へと移行することができる。このとき、リユースできない廃バッテリーも存在するが、それについては、ペルーに既に存在しているフォーマルかつ適正なりサイクルを行う企業へと売却することで、適正なりサイクル市場へと移行することができる。このように、経済合理性により、ペルーの廃バッテリーの適正処理ルートを構築することが期待できる。一方で、こうした経済合理性に基づくフォーマルかつ適正な廃バッテリーの処理ルートの構築により、既存のインフォーマル市場で働く労働者への配慮が必要となることもありえる。この点については、BOP 層から廃バッテリーを調達し、ユーパーツが生産した再生バッテリーを、BOP 層を通じて販売する第 1 ステップと、それを更に進化させ、BOP 層に対して廃バッテリーの再生技術を教育することで、BOP 層自身が再生バッテリーを生産する第 2 ステップにより、解決していくことが考えられる。このとき、第 1 ステップでは、インフォーマルな企業が納税者番号を取得し、フォーマルな企業となることを前提とすることで、3 点目の開発効果として、フォーマルな雇用創出が期待される。また、第 2 ステップでは、廃バッテリーの再生技術の教育により、現地に技術移転され、4 点目の開発効果として、技術力の向上が期待される。

## 8. 現地 ODA 事業との連携可能性

### 8.1 連携事業の必要性

再生バッテリー事業を成功させるためには、ペルーに存在する低品位なリユースバッテリーやリビルトバッテリーとの品質の違いを市場に理解してもらうことが必要である。現地調査で実施したフォーカスグループでは、実際に廃バッテリーの再生プロセスを実演することで、その品質の高さを理解してもらえたことが、高い評価に繋がっている。こうしたことから、ユーパーツの保有する再生バッテリー技術を理解してもらうための事業との連携が必要である。

また、前章で述べたとおり、インフォーマルセクターなリサイクル市場で働く BOP 層への再生バッテリー技術の普及により、ユーパーツが再生バッテリー事業で現地進出するだけでは賄えない開発効果の波及効果が期待できる。

以上から、ユーパーツの持つ再生バッテリー技術を現地で普及させる事業との連携が、ユーパーツの事業を成功させるという事業的側面、ペルーにおける BOP 層の労働環境の改善という開発効果の側面で必要である。こうした事業にマッチしたプログラムとして、JICA の普及・実証事業との連携が可能性として考えられる。次節にて、具体的な事業内容について述べる。

### 8.2 連携事業の内容と期待される効果

ユーパーツが提供しうる解決策を下図にまとめた。廃バッテリー・自動車のリユース技術の移転により、中間処理効率が向上することで、固形廃棄物の減少に繋がるとともに、環境・健康面での問題を抱えるペルーの廃棄物処理システムの近代化に貢献する。

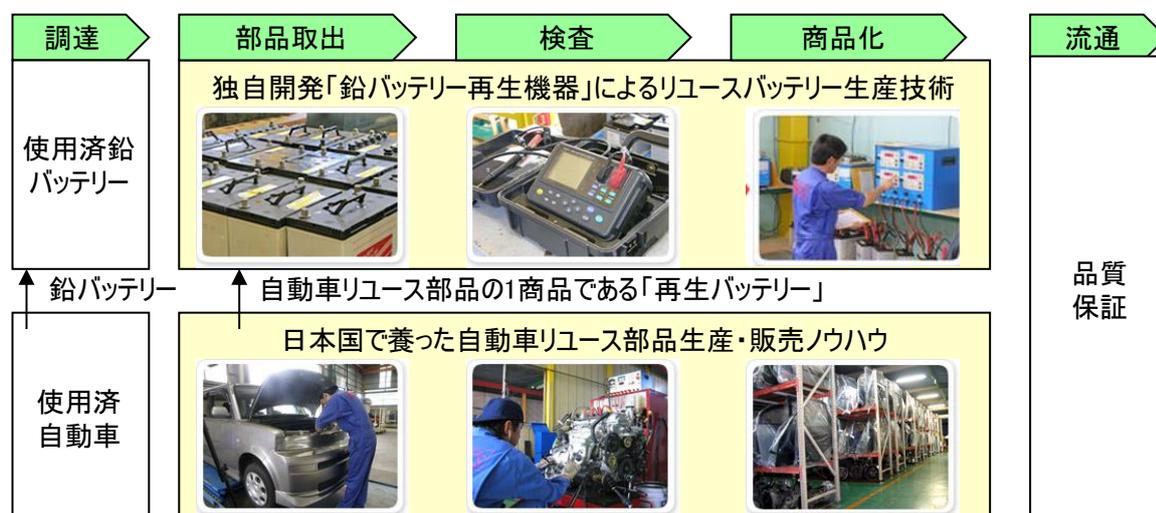


図 20 連携事業案

これまで述べてきたとおり、ユーパーツは、廃バッテリーから再生バッテリーを生産する「バッテリー再生機器」を独自技術として保有している。この技術の適用により、有害廃棄物である廃バッテリーの適正処理に対する解決策を提供できる。環境負荷削減効果、製品価値の両面でリサイクルよりも優位性が高いリユースは、廃バッテリーから得られる製品の価値が高く、リサイクル目的よりも高値で原料となる廃バッテリーを調達できる。これにより、廃バッテリーの不適正処理ルートへの流入を是正でき

る。同時に、BOP層が受ける健康被害を軽減できるとともに、廃バッテリーの調達価格の向上及びユーザーが整備するバッテリー再生工場での雇用により、BOP層の所得向上にも繋がる。

再生バッテリーは、自動車リユース部品の一部に含まれる。ペルーで進む急速なモータリゼーションと「低年式車輛廃車促進政策」により大量発生が見込まれる使用済自動車に対しては、廃バッテリーのみならず、使用済自動車そのものの処理を含めて考える必要があり、これにより、ユーザーの事業進出もし易くなる。ユーザーが持つ自動車リユース部品生産・販売ノウハウを適用し、固形廃棄物の再利用を含めた適正処理に対する解決策を提供できる。日本では、過去数十年にわたり自動車リサイクル事業が行われてきたが、「鉄スクラップ価格の急速な下落」と「最終処分費用の高騰」により、リサイクル過程で発生するシュレッダーダストの不法投棄事件が発生し、自動車リサイクル法が整備された。このように、リサイクルを中心としたシステムは、もちろん重要ではあるが、自動車補修部品市場の価格に連動するリユースを中心としたシステムを構築することで、経済的に安定した自動車リサイクルシステムを提供できる。事業にて達成される効果と、その後のビジネス展開も含めて期待される効果を下表に整理した。

**表 38 連携事業による効果**

効果の種類	本事業にて達成される効果	ビジネス展開も含めて期待される効果
有害廃棄物の適正処理	廃バッテリー再生技術への理解が進み、既存のペルー国内における中古バッテリーとの違いを明確化できる	経済合理性の高い再生バッテリー事業により、不適正な処理ルートへの廃バッテリーの流入を防げる。事業計画では、年間およそ4万個の廃バッテリーを回収する
フォーマルな静脈産業の創出	セミナー・シンポジウムにより、適正なりユース・リサイクル事業が広く一般に知られる。	課題であるインフォーマル市場のフォーマル化が促進される。事業計画では従業員30名弱の雇用を予定しており、BOP層の健康被害軽減・所得増大等に寄与する。
制度設計	廃バッテリー・自動車の適正処理システムの概要・ロードマップが策定される。	制度設計のみならず、それが実行される。日本の反省を生かした安定性の高いシステムが構築される。

## 9. 事業開始までのアクションスケジュール

事業化までのスケジュールを下表にまとめた。2015 年中の事業進出を予定している。

表 39 事業化までの作業工程スケジュール

		2015			
		1Q	2Q	3Q	4Q
本社合意	本社意思決定	★			
	社長赴任(本社より)				
法人設立作業 許認可申請	直接外国投資登記	—			
	金融期間口座開設	—			
	法人登記申請		—		
	納税登録		—		
	工場賃貸借契約	★			
	労働人材育成省認可			—	
	営業許可証			—	
	環境保健局登録証明			—	
	産業廃棄物取扱証明				—
	弁護士による関連規制条例チェック	—	—	—	—
人事労務	副社長採用		★		
	スタッフ採用		—	—	—
契約関係	融資契約		★		
	販売契約			★	
	廃棄処理業者との契約			★	
工場整備	設備工事	—			
	機器・車両設置		—		
試験運転	試験運転		—	—	—

## 文献目録

ARAPER. (2013). Informe Estadístico I Semestre 2013. Asociación de Representantes Automotrices del Perú.

Asociación Automotriz del Perú. (2011b). *Importación de Automotores Diciembre 2011*.

Asociación Automotriz del Perú. (2012a). *Importación de Automotores Diciembre 2012*.

Asociación Automotriz del Perú. (2013a). *Importación de Automotores Diciembre 2013*.

BBVA Reserch. (2012). Situación Automotriz 2012.

BBVA Reserch. (2013). Situación Automotriz 2013.

CabezaD. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. Barcelona: Marge Books.

Cabrera ValentínElia Cecilia. (2005). *Planeamiento Estratégico en una Fabrica de Acumuladores*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- DGASA. (2011). Programa de Renovación del Parque Automotor de Vehículos. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- DIGESA. (2006). Manual de Difusión Técnica No01 "Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú". Dirección General de Salud Ambiental.
- Dirección General de Asuntos Socio Ambientales. (2011). Programa de Renovación del Parque Automotor de Vehículos. Lima, Perú: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- ETNA S.A. (2013). Memoria y Documento de Información Anual 2013.
- IMF. (2014). World Economic Outlook Database April 2014 Edition. 参照先: IMF -- International Monetary Fund Home Page:  
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/weodata/index.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Parque automotor nacional, por clase de vehículo*. Recuperado el 22 de Febrero de 2014, de Instituto Nacional de Estadística e Informática - Sistema de información Económica:  
<http://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/Cap19021.xls>
- JETRO. (2014). 海外ビジネス情報 : ペルー. 参照日: 2014年7月, 参照先:  
[https://www.jetro.go.jp/world/cs\\_america/pe/](https://www.jetro.go.jp/world/cs_america/pe/)
- La Republica. (2014年1月18日). OEFA presentará denuncia por contaminación con plomo en Puente Piedra. La Republica.
- MINAM. (2011). Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA-PERÚ 2011-2021 2da. Edición. Ministerio del Ambiente.
- PRODUCE. (2009). Proyecto de Reglamento sobre el Manejo de Batería de Plomo Ácido Usadas. Perú: Ministerio de Producción.
- Proexpansión. (2014). Informe: Los mercados de baterías nuevas y usadas de automóviles en Perú.
- pwc. (2013). Doing Deals Peru 2013. Lima, Peru: ProInversión.
- Ramírez, A. V. (2008). Exposición a plomo en trabajadores de fábricas informales de baterías. *Anales de la Facultad de Medicina*, 69(2):104-7.
- RevillaConchaPaúl. (2011). Bases jurídicas para la implementación de políticas de prevención y seguridad vial en el Perú.
- WHO. (1995). Environmental Health Criteria165, inorganic lead, Geneva.
- デロイトトーマツコンサルティング. (2014). 中南米市場獲得における基礎的調査.
- 厚生労働省. (2006). 鉛の毒性に関する知見について.
- 三菱UFJリサーチ&コンサルティング. (2012). ペルー経済の現状と今後の展望.

