ケニア国

# ケニア国
# 鉛蓄電池の耐用年数延伸に関する
# 案件化調査

# 業務完了報告書

**2024 年 4 月**

**独立行政法人**
**国際協力機構（JICA）**

**株式会社ジン・プロダクトライン**

| |
|---|
| 東京セ |
| JR |
| 24-003 |

＜本報告書の利用についての注意・免責事項＞
・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。
<Notes and Disclaimers>
・This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
・Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

目次

写真 ..... i
地図 ..... ii
図表リスト ..... iii
略語表 ..... iv
案件概要 ..... v
要約 ..... vi
はじめに ..... viii
1　調査名 ..... viii
2　調査の背景 ..... viii
3　調査の目的 ..... viii
4　調査対象国・地域 ..... viii
5　契約期間、調査工程 ..... viii
6　調査団員構成 ..... xi
第1　対象国・地域の開発課題 ..... 1
1　対象国・地域の開発課題 ..... 1
2　当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等 ..... 5
（1）開発計画 ..... 5
（2）政策 ..... 5
（3）法令等 ..... 5
3　当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針 ..... 6
4　当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析 ..... 6
（1）我が国の ODA 事業 ..... 6
（2）他ドナーの先行事例分析 ..... 8
第2　提案法人、製品・技術 ..... 9
1　提案法人の概要 ..... 9
（1）企業情報 ..... 9
（2）海外ビジネス展開の位置づけ ..... 9
2　提案製品・技術の概要 ..... 9
（1）提案製品・技術の概要 ..... 9
（2）ターゲット市場 ..... 10
3　提案製品・技術の現地適合性 ..... 11
4　開発課題解決貢献可能性 ..... 11
第3　ODA 事業計画/連携可能性 ..... 13
1　既存 ODA 事業との連携可能性 ..... 13
2　既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策 ..... 14
3　環境社会配慮等 ..... 15

４　ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果 ..... 15
第４　ビジネス展開計画 ..... 16
１　ビジネス展開計画概要 ..... 16
２　市場分析 ..... 16
３　バリューチェーン ..... 16
４　進出形態とパートナー候補 ..... 16
５　収支計画 ..... 16
６　想定される課題・リスクと対応策 ..... 16
７　ビジネス展開を通じて期待される開発効果 ..... 17
８　日本国内地元経済・地域活性化への貢献 ..... 17
（１）関連企業・産業への貢献 ..... 17
（２）その他関連機関への貢献 ..... 18
参考文献 ..... 19
英文案件概要 ..... 20
英文要約 ..... 21
別添資料 ..... 25

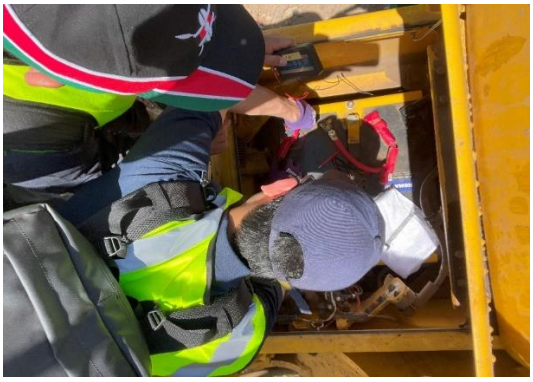
## 写真



宿泊施設での鉛蓄電池使用状況の調査



キアンブ郡環境局からのヒアリング



建機への提案製品取付



建機に取り付けられた提案製品



フォークリフトの鉛蓄電池の調査



Ilkilnyeti 保健センターの鉛蓄電池の状況確認

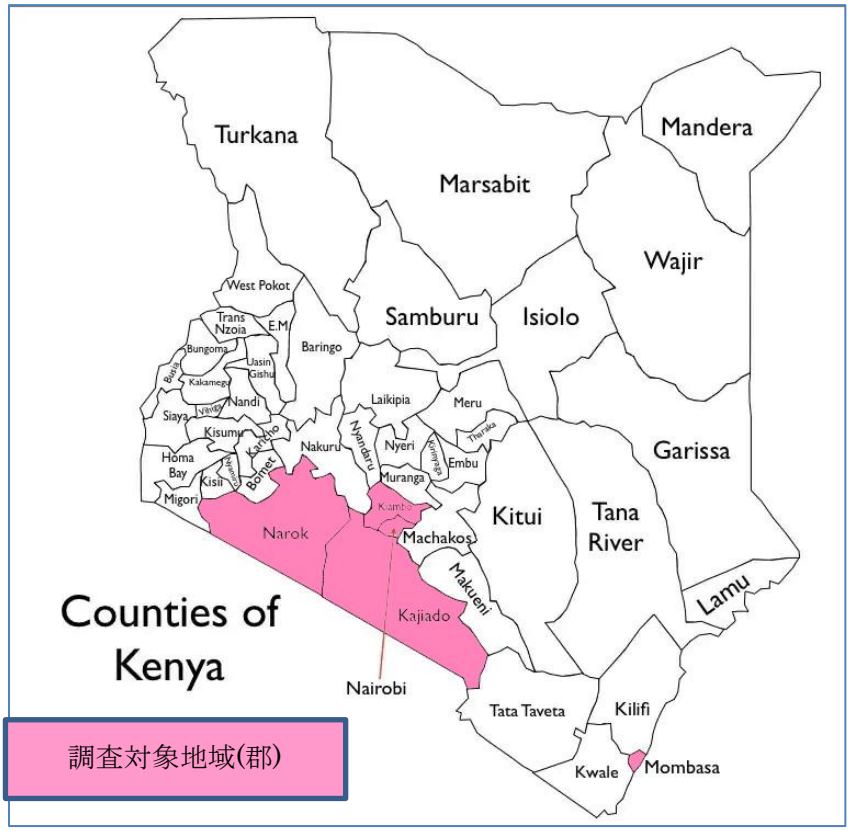


UPS への提案製品取付



通信施設に取り付けられた提案製品

地図




出典：Centre for Economic Governance

図表リスト

図 1　提案製品の作動の仕組み.....10
図 2　ビジネスモデルの概念図.....16

表 1　ケニアにおける主な鉛蓄電池の用途及び使用者 .....3
表 2　我が国の関連 ODA 事業事例.....7
表 3　提案製品の日本国内市場.....11
表 7　連携 ODA 事業候補① .....13
表 8　連携 ODA 事業候補② .....14

略語表

| 略語 | 正式名称 | 日本語名称 |
|---|---|---|
| ACA | Anti Counterfeit Authority | 模倣品対策機関 |
| AIMS | Anti-Counterfeit Authority Integrated Management System | 模倣品対策機関統合管理システム |
| BCI | Battery Council International | 国際電池評議会 |
| DANIDA | Danish International Development Agency | デンマーク国際協力機構 |
| EMCA | Environmental Management and Co-ordination Act | 環境管理調整法 |
| GDC | Geothermal Development Company | 地熱開発公社 |
| IC | Integrated Circuit | 集積回路 |
| ICT | Information and Communication Technology | 情報通信技術 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| KAA | Kenya Airport Authority | ケニア空港局 |
| KEBS | Kenya Bureau of Standard | ケニア標準局 |
| KEPSA | Kenya Private Sector Alliance | ケニア民間セクター連盟 |
| KRA | Kenya Revenue Authority | ケニア歳入庁 |
| NEMA | National Environmental Management Authority | 国家環境管理庁 |
| ODA | Official Development Assistance | 政府開発援助 |
| SDGs | Sustainable Development Goals | 持続可能な開発目標 |
| UNICEF | United Nations Children’s Fund | 国際連合児童基金 |
| UPS | Uninterruptible Power Supply | 無停電電源装置 |

# ケニア国　鉛蓄電池の耐用年数延伸に関する案件化調査

株式会社ジン・プロダクトライン（千葉県習志野市）

## 対象国廃棄物処理分野における開発ニーズ（課題）

- 経済成長及び政策的ICT機器の普及による、e-waste（電気電子機器廃棄物）の増加
- 廃棄される鉛蓄電池の不法投棄や不適切な処分により、流出した鉛や硫酸による土壌や水質が汚染され、住民被害が発生するなどの問題が発生

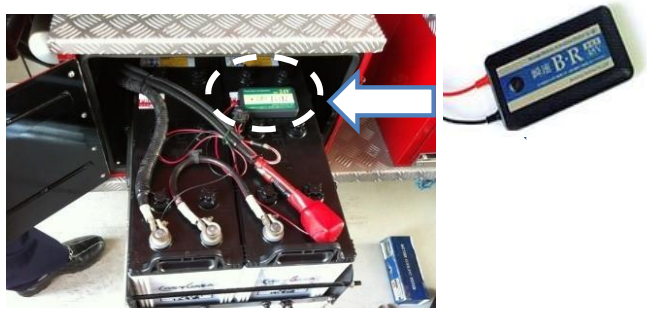
## 提案製品・技術

鉛蓄電池の電極に取り付けて耐用年数を2倍以上に延伸する手の平サイズの装置「瞬速BR」

- 稼働中の鉛蓄電池に直接取り付け、装着した状態で機能する
- 装着後5年以上効果持続し、メンテナンス不要

## 本事業の内容

- 契約期間：2022年12月～2024年6月
- 対象国・地域：ケニア国ナイロビ郡、キアンブ郡、ほか
- 案件概要：鉛蓄電池の耐用年数の延伸に関する案件化調査。提案製品「瞬速BR」の生産販売事業を展開することで、通信・インフラ・建設・家庭等で使用される鉛蓄電池の廃棄量を削減し、環境負担の低減及び経済社会の効率化・持続化に貢献する。



消防車の蓄電池に装着した瞬速BR

## 開発ニーズ（課題）へのアプローチ方法（ビジネスモデル）

「瞬速BR」をケニアで生産販売する事業を展開

- 用途別に、大型UPS用、非常用電源用、重機等用、自動車・家庭用の製品を用意
- 主要顧客として、郡政府、携帯電話会社、建設機械レンタル会社、地方電化事業会社を想定
- 製品を顧客の鉛蓄電池に一定期間取付て試用し、効果検証の後に買取か取外しを選ぶ方式で営業

## 対象国に対し見込まれる成果（開発効果）

- 既存電池の寿命延伸による、有害廃棄物となる鉛蓄電池の廃棄量削減
- 廃鉛蓄電池の不適切処理による土壌・水質汚染、近隣の健康被害、プラスチック海洋流出等の環境被害の低減
- 通信、物流、インフラ等の分野における、廃蓄電池の交換コスト縮減による投資促進

2024年4月現在

# 要約

## I. 調査要約

| | |
|---|---|
| 1　案件名 | （和文）ケニア国　鉛蓄電池の耐用年数延伸に関する案件化調査<br>（英文）SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Expected Lifetime Extension of Lead Batteries in Kenya |
| 2　対象国・地域 | ケニア国ナイロビ郡、キアンブ郡、カジアド郡、ナロク郡、モンバサ郡 |
| 3　本調査の要約 | 鉛蓄電池の耐用年数の延伸に関する案件化調査。<br>本事業を通じ、鉛蓄電池の耐用年数を 2 倍以上に延伸する小型装置「瞬速 BR」の生産販売事業を展開することで、携帯基地局やデータセンター、建設機械、家庭用電源等に使用される鉛蓄電池の廃棄量を削減し、環境負担の低減及び経済社会の効率化・持続化に貢献する。 |
| 4　提案製品・技術の概要 | 鉛蓄電池の電極に取り付けて耐用年数を 2 倍以上に延伸する手の平サイズの装置「瞬速 BR」を提案する。鉛蓄電池の充放電時に微量の電流を流し続けることにより、サルフェーションによって付着した硫酸鉛の結晶を分解除去することで、鉛蓄電池を新品に近い状態まで回復させる。また、同時に電解液の不活性化を抑制する効果もあるため、破裂等の事故の危険を大きく減少させることができる。 |
| 5　対象国で目指すビジネスモデル概要 | 鉛蓄電池の耐用年数を延伸する装置「瞬速 BR」をケニアで生産販売する事業を提案する。 |
| 6　ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針 | 本調査終了後、迅速にビジネス展開段階に移行できる様、現地でのトライアル（試用）結果の収集・拡充を進めつつ、初期顧客の確保及び現地生産体制の整備に努める。 |
| 7　ビジネス展開による対象国・地域への貢献 | 貢献を目指す SDGs のターゲット：<br>⑫消費と生産　⑦エネルギー　⑨インフラ・産業<br>ビジネス展開により、ケニアにおける e-waste（電気電子機器廃棄物）の削減、廃蓄電池の不適切処理による環境負担の低減、廃蓄電池の交換コスト縮減に伴う民間企業等による投資促進の加速に貢献する。 |
| 8　本事業の概要 | |
| (1) 目的 | 提案製品に係るビジネス展開が、ケニアで様々な用途・分野において流通する鉛蓄電池の耐用年数や安全性の改善に資する可能性を検証する。 |
| (2) 調査内容 | 1 対象国・地域の開発課題<br>1-1 対象国・地域の開発課題<br>1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等 |

| | |
|---|---|
| | 1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針<br>1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例<br>1-5. 開発課題解決貢献可能性<br>2 提案製品の現地適合性<br>2-1 提案製品の現地適合性（経済社会面）<br>2-2 提案製品の現地適合性（技術面）<br>3 ビジネスモデルの具体化<br>3-1 市場分析<br>3-2 競合分析<br>3-3 サプライチェーン<br>3-4 進出形態と現地パートナー候補<br>3-5 想定される課題・リスクと対応策<br>3-6 ビジネスモデル案の策定<br>4 ODA 事業計画・連携可能性<br>4-1 既存 ODA 事業との連携可能性 |
| (3) 本事業実施体制 | 提案企業：㈱ジン・プロダクトライン、センシンテクノ㈱<br>外部人材：㈱スリーランプス |
| (4) 履行期間 | 2022 年 12 月～2024 年 6 月（1 年 4 ヶ月） |
| (5) 契約金額 | 28,978 千円（税込） |

## II. 提案法人の概要

| | |
|---|---|
| 1 提案法人名 | 株式会社ジン・プロダクトライン |
| 2 代表法人の業種 | [①製造業、建設業、運輸業、その他] |
| 3 代表法人の代表者名 | 代表取締役　安富　祐二 |
| 4 代表法人の本店所在地 | 千葉県習志野市大久保 1-27-3　井澤ビル 3F |
| 5 代表法人の設立年月日（西暦） | 2009 年 7 月 8 日 |
| 6 代表法人の資本金 | 1,000 万円 |
| 7 代表法人の従業員数 | 20 名 |
| 8 代表法人の直近の年商（売上高） | 27,500 万円（2022 年 7 月期～2023 年 6 月期） |

# はじめに

## 1　調査名

（和文）ケニア国　鉛蓄電池の耐用年数延伸に関する案件化調査

（英文）SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Expected Lifetime Extension of Lead Batteries in Kenya

## 2　調査の背景

ケニアでは、経済成長や国民の所得向上に伴う都市部における電化製品の普及、2004 年 3 月に公開した「電子政府戦略」による、政策的な ICT 機器の導入・普及等に伴い、e-waste の発生量が急増している。国連大学によれば、2010 年にケニアで発生した e-waste は 17,350 トンであったが、2019 年には 51,300 トンと、10 年間で約 3 倍に増加している。

経済成長や政策的要因に加えて、地方電化の促進の動きも e-waste の増加の一因として考えられる。国家戦略「Vision 2030」にて地方電化を重要課題と位置付けているケニア政府は、2018 年に策定した「ケニア国家電化戦略」で、2022 年までに全国民の電気へのアクセス確保を目指し、地方電化庁の管轄の下で日本を含む政府開発援助（ODA）や民間投資により、系統電源に接続していない約 200 万世帯の家庭や小規模公共施設向けに小型ソーラーシステム（鉛蓄電池を利用）の導入を進めている。2011 年～2025 年の間に、小型ソーラーシステムに用いられる安価な鉛蓄電池の使用により、毎年 24 万個以上、約 4,000 トンに相当する廃バッテリーが発生していると推定される。

これらの状況を受けて、ケニア環境・気候変動・森林省は、国家戦略「National E-Waste Management Strategy」を策定するなど、e-waste の削減に向けて国家レベルで取り組んでいる。

受注者の提案製品は、蓄電池の電極に取り付けることで、蓄電池の耐用年数を 2 倍以上に延伸できる装置である。本製品を利用することで、e-waste の削減に貢献することが期待される。

本調査は受注者の提案製品・技術である「瞬速 BR」の導入に係る適用性の確認を行い、ODA を通じた提案技術の現地活用可能性及びビジネス展開に係る検討を行うことを目的としている。

## 3　調査の目的

提案製品・技術の導入による開発課題解決の可能性及び SDGs 達成に貢献するビジネスアイデアの検討や ODA 事業での活用可能性の検討を通して、ビジネスモデルが策定される。

## 4　調査対象国・地域

ケニア国　ナイロビ郡、キアンブ郡、カジアド郡、ナロク郡、ナクル郡、モンバサ郡

## 5　契約期間、調査工程

2022 年 12 月 27 日～2024 年 6 月 5 日

＜第 1 回現地調査：2023 年 1 月 27 日～2 月 8 日＞

| | 日付 | | 訪問先 | 調査項目 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 月 27 日 | （金） | - | 移動（成田→アジスアベバ） |
| 2 | 1 月 28 日 | （土） | - | 移動（アジスアベバ→ナイロビ） |
| 3 | 1 月 29 日 | （日） | - | 団内協議 |
| 4 | 1 月 30 日 | （月） | ・キアンブ郡政府<br>・Sarova Panafric Hotel （支配人） | 鉛蓄電池の利用状況（車両・建機）／製品取付<br>開発課題ヒアリング |
| 5 | 1 月 31 日 | （火） | ・Proteq Automation Ltd.（金属加工業）<br>・Gearbox Kenya（電子機器製造業）<br>・Achelis Kenya Limited.（建機リース業）<br>・Sarova Panafric Hotel （非常用電源室） | 現地製造可能性に係るヒアリング<br>現地製造可能性に係るヒアリング<br>鉛蓄電池の利用状況調査（非常用電源）<br>鉛蓄電池の利用状況調査（非常用電源） |
| 6 | 2 月 1 日 | （水） | ・RROC Kenya（建機リース業）<br>・Safaricom Kenya Ltd.（通信業）<br>・カジアド郡保健課<br>・Ilkinyeti 保健センター | 製品ニーズに係るヒアリング<br>製品ニーズに係るヒアリング／トライアル協議<br>開発課題ヒアリング<br>既存 ODA との連携可能性調査 |
| 7 | 2 月 2 日 | （木） | ・Ganatra Plant & Equipment Ltd.<br>・VAELL | 製品ニーズに係るヒアリング（リース業）<br>製品ニーズに係るヒアリング（リース業） |
| 8 | 2 月 3 日 | （金） | ・Airtel Kenya（通信業）<br>・Gahir Engineering Ltd.（金属加工業）<br>・地方電化・再生エネルギー公社 | 開発課題ヒアリング／トライアル協議<br>開発課題ヒアリング<br>開発課題ヒアリング／トライアル協議 |
| 9 | 2 月 4 日 | （土） | ・Panafric Equipment Ltd.（建機代理店）<br>・Netline Technologies Ltd.（電気設備保守管理） | 製品ニーズに係るヒアリング<br>製品ニーズに係るヒアリング |
| 10 | 2 月 5 日 | （日） | | |
| 11 | 2 月 6 日 | （月） | ・Britam Asset Managers（商業ビル管理）<br>・JICA ケニア事務所 | 鉛蓄電池の利用状況調査（非常用電源）<br>調査結果概要報告 |
| 12 | 2 月 7 日 | （火） | ・KenGen（発電公社）<br>・NEMA（環境規制当局）<br>・KETRACO<br>・Four Points by Sheraton | 開発課題ヒアリング／トライアル協議<br>開発課題ヒアリング<br>製品ニーズに係るヒアリング<br>鉛蓄電池の利用状況調査（非常用電源）<br>移動（ナイロビ→アジスアベバ） |
| 13 | 2 月 8 日 | （水） | - | 移動（アジスアベバ→成田） |

＜第 2 回現地調査：2023 年 4 月 29 日～5 月 13 日＞

| | 日付 | | 訪問先 | 調査項目 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 月 29 日 | （土） | - | 移動（成田→アジスアベバ） |
| 2 | 4 月 30 日 | （日） | - | 移動（アジスアベバ→ナイロビ） |
| 3 | 5 月 1 日 | （月） | - | 団内協議、計測機器調整<br>（治安上の理由により宿泊施設待機） |
| 4 | 5 月 2 日 | （火） | ・Britam Asset Managers（商業ビル管理） | 製品取付 |
| 5 | 5 月 3 日 | （水） | ・Achelis Kenya Limited.（建機リース業）<br>・キアンブ郡環境局 | 鉛蓄電池の利用状況調査（重機）<br>製品効果測定／製品取外し |
| 6 | 5 月 4 日 | （木） | ・One Minute Dollar / ケニア歳入庁(KRA)<br>・KRA 本部<br>・Gearbox | トライアル協議<br>鉛蓄電池の利用状況調査（UPS）<br>現地製造に係る協議 |
| 7 | 5 月 5 日 | （金） | ・Safaricom Kenya Ltd.（通信業）<br>・Easycouch | トライアル協議<br>製品ニーズに係るヒアリング／鉛蓄電池の利用状況調査（バス） |
| 8 | 5 月 6 日 | （土） | ・Autoexpo Africa | 展示会視察 |
| 9 | 5 月 7 日 | （日） | - | 資料整理 |
| 10 | 5 月 8 日 | （月） | ・KRA ウィルソン空港支所<br>・KRA キアンブ支所 | 製品取付<br>製品取付 |
| 11 | 5 月 9 日 | （火） | ・Safaricom 事務所<br>・Safaricom 基地局 | トライアル協議<br>製品取付 |
| 12 | 5 月 10 日 | （水） | ・地熱発電公社（GDC） | トライアル協議 |
| 13 | 5 月 11 日 | （木） | ・ケニア港湾局 | 製品ニーズに係るヒアリング |
| 14 | 5 月 12 日 | （金） | ・Safaricom 基地局<br>・Safaricom 基地局<br>・Gearbox Kenya（電子機器製造業） | 製品取付<br>製品取付<br>試作品確認・回収<br>移動（ナイロビ→アジスアベバ） |
| 15 | 5 月 13 日 | （土） | | 移動（アジスアベバ→成田） |

＜第 3 回現地調査：2023 年 9 月 10 日～9 月 23 日＞

| | 日付 | | 訪問先 | 調査項目 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 月 9 日 | （土） | - | 移動（成田→アジスアベバ） |
| 2 | 9 月 10 日 | （日） | - | 移動（アジスアベバ→ナイロビ） |
| 3 | 9 月 11 日 | （月） | ・ケニア歳入庁（KRA）本部<br>・Britam Asset Managers（商業ビル管理） | トライアル協議<br>製品効果測定 |
| 4 | 9 月 12 日 | （火） | ・Safaricom 基地局（計 3 カ所）<br>・Safaricom 第 3 本部 | 製品効果測定<br>トライアル経過報告・協議 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 9 月 13 日 | （水） | ・KRA ウィルソン空港支所<br>・KRA キアンブ支所 | 製品効果測定<br>製品効果測定 |
| 6 | 9 月 14 日 | （木） | ・GDC ナクル支部<br>・GDC メネンガイ発電所 | 製品効果測定・取外し<br>製品効果測定・取外し |
| 7 | 9 月 15 日 | （金） | ・キアンブ郡最終処分場<br>・Gearbox | 製品取外し後の性能測定<br>現地製造に係る協議 |
| 8 | 9 月 16 日 | （土） | - | 団内協議 |
| 9 | 9 月 17 日 | （日） | - | 資料整理 |
| 10 | 9 月 18 日 | （月） | ・Keninvest | 会社設立手続きに係るヒアリング |
| 11 | 9 月 19 日 | （火） | ・KRA 本部<br>・One Minute Dollar / Netline | 効果測定結果説明<br>連携可能性に係る協議 |
| 12 | 9 月 20 日 | （水） | ・ケニア民間企業連盟（KEPSA）<br>・ケニア標準局（KEBS） | ビジネス環境に係るヒアリング<br>製品適合性証明に係るヒアリング |
| 13 | 9 月 21 日 | （木） | ・Britam Asset Managers<br>・ケニア空港局（KAA） | 効果測定結果説明<br>製品取付（空港） |
| 14 | 9 月 22 日 | （金） | ・Taulus Solutions<br>・Netline | 製品ニーズに係るヒアリング<br>連携可能性に係る協議<br>移動（ナイロビ→アジスアベバ） |
| 15 | 9 月 23 日 | （土） | | 移動（アジスアベバ→成田） |

## 6　調査団員構成

| | 氏名 | 担当業務 | 所属先 |
|---|---|---|---|
| **1** | 安富祐二 | 業務主任者／事業計画策定 | ㈱ジン・プロダクトライン |
| **2** | 中田尚哉 | 市場環境／ニーズ調査 | ㈱ジン・プロダクトライン |
| **3** | 山田楓樹 | 計測データ収集 | ㈱ジン・プロダクトライン |
| **4** | 有光博文 | 製品企画／現地生産体制構築 | センシンテクノ㈱ |
| **5** | 小野関直 | 技術適合性検証 | センシンテクノ㈱ |
| **6** | 越川哲男 | 遠隔モニタリング計画 | センシンテクノ㈱ |
| **7** | 三明昌仁 | 開発効果評価、ODA 事業連携、報告書作成支援 | ㈱スリーランプス |

# 第１　対象国・地域の開発課題

## １　対象国・地域の開発課題

### （１）廃バッテリーを含む e-waste（電気電子機器廃棄物）の増加

全世界の電気電子機器廃棄物（バッテリーまたはプラグを搭載した廃棄物。以下”e-waste”という。）の発生量は 2019 年に 5,360 万トンに達し、5 年間で 21%という急速な増加率もあって、世界的に深刻な問題となっている[1]。ケニアにおいても、経済成長や国民の所得向上に伴う都市部における電化製品の普及、2004 年に公開した「電子政府戦略(E-Government Strategy)[2]」による、政策的な ICT 機器の導入・普及等に伴い、e-waste の発生量は急増している。

国連大学によれば、2010 年にケニアで発生した e-waste は 17,350 トンであったが、2019 年には 51,300 トン[3]と、10 年間で約 3 倍に増加している。ケニア環境省は 2019 年に国家戦略「国家 e-waste 管理戦略（National E-Waste Management Strategy）」を策定するなど、e-waste の削減に向けた取り組みを進めている。

e-waste の急速な増加の背景として、経済成長や政策的要因に加えて、日本を含む各国の援助機関や投資家が地方電化率改善のために大量の小型ソーラーシステムを提供してきた結果、急速に増加した鉛蓄電池の廃棄も一因として考えられる。

世界銀行によれば、2020 年にケニア国民の約 29%は電気へのアクセスが無い状態であった[4]。これに対し、国家戦略「Kenya Vision 2030」にて地方電化を重要課題と位置付けているケニア政府は、2018 年に策定した「ケニア国家電化戦略」を基に、2022 年までに全国民の電気へのアクセス確保を目指し、地方電化庁の管轄の下で政府開発援助（ODA）や民間投資により、系統電源に接続していない約 200 万世帯の家庭や小規模公共施設向けに小型ソーラーシステム（鉛蓄電池を利用）の導入を進めたところ、系統電源の拡張と併せて、ケニアの電化率の急速な向上に貢献してきた[5]。

2011 年～2025 年の間に、上述の様にケニアの地方電化に投入される ODA 及び民間投資の合計額は少なくとも 300 億円[6]に達する。このうち、各世帯向けに配布される電源の 99%は小型ソーラーシステムであり、同システムのほぼ全てが、安価な鉛蓄電池を使用している。これらに付属する鉛蓄電池の寿命は 1～2 年程度と短く、毎年 24 万個以上、約 4,000 トン[7]に相当する廃バッテリーが発生していると推定される。

---

[1] Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam

[2] E-Government Strategy, Cabinet Office / Office of the President, Republic of Kenya, 2004

[3] Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities,flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/UnitedNations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme,International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association(ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.

[4] World Bank Global Electrification Database from "Tracking SDG 7: The Energy Progress Report" led jointly by the custodian agencies: the International Energy Agency ( IEA ), the International Renewable Energy Agency ( IRENA ), the United Nations Statistics Division ( UNSD ), the World Bank and the World Health Organization ( WHO ).

[5] https://www.iea.org/policies/17742-kenyas-progress-on-electricity-access

[6]世界銀行の K-OSAP（1.5 億米ドル：約 228 億円）、Azuri, Greenlight, M-Kopa, CDC 等のケニア向け投資額（計 0.68 億米ドル：約 103 億円）を含む。

[7]鉛蓄電池 1 個あたり平均重量を 17.0kg（自動車用：75D23 型）として計算。

（２）廃棄される鉛蓄電池の不適切な処理による環境被害

上述の様に大量の廃バッテリーが発生している一方で、そのうちどの程度が回収され再利用の適正処理等に供されているかの統計は未だ存在しない。これはケニアでは回収や処分の一部をインフォーマルセクターが担っており、公式の統計や当局への申告情報等では把握し切れないためである。前述のインフォーマルセクターや未登録業者等が法規制を必ずしも順守することなく廃バッテリーの回収や処分を行っている他、鉛蓄電池の使用者が必ずしも廃バッテリーの処分方法を知らないために、長期間にわたり使用場所の付近に放置されたり、埋立や焼却などの不法投棄や不適切な処分がなされていることもある[8]。これらの帰結として、流出した鉛や硫酸により土壌や水質、大気等が汚染され、住民被害が発生するなどの問題が発生している。

例えばモンバサ郡 Owino 地区で自動車用廃バッテリーからの鉛のリサイクル事業を操業していた Metal Refinery EPZ 社の工場では、処理過程で発生した大気及び水質汚染により住民の健康被害が発生し、2020 年 8 月には同工場役員及び環境当局に対し近隣住民への 1,200 万 US ドル（約 18 億円）相当の賠償が判決された。当該工場は既に閉鎖され、国家環境管理庁（National Environment Management Authority: NEMA）が原状回復に係る責任を負っている[9]。

また、2020 年 6 月に発表された UNICEF レポート[10]によると、ケニアでは 280 万人の 5 歳以下の子供たちが、発達への悪影響が懸念される血中鉛濃度 5μg/dL 以上の鉛曝露を受けており、うち 32 万人は、更に深刻な 10μg/dL 以上と推計されており、同レポートによれば、廃蓄電池を含む e-waste の焼却や風で舞い上がった粉塵で汚染された空気を吸うこと、e-waste の処理施設から排出された有害な化学物質で汚染された土壌で栽培された可能性のある食品や、汚染された水を飲むことなどがかかる曝露の要因と考えられている。

（３）ケニアにおける鉛蓄電池の流通状況と課題

①　流通量

ケニアにおける鉛電池の生産、流通、使用、廃棄に係る公式統計は存在しないため、鉛電池を含む物品の輸入統計、業界団体及び国内電池メーカーからの聞き取り[11]に基づいて推計したところ、2021 年のケニアにおける鉛蓄電池の年間平均供給量は、約 220 万個（うち国内生産 130 万個、輸入 90 万個）であった。このうち 120 万個は輸出されている[12]ことから、ケニア国内市場に供給された鉛蓄電池は約 100 万個と考えられる。一般論として鉛蓄電池の供給量は人口や経済規模、産業構造、エネルギーインフラと電力供給の状況等により異なるため、他国と比較して妥当性や数量の多寡について判断することは困難であるが、これまでの提案製品の販売実績（3 万台以上）を鑑みると、ケニアは潜在的な顧客数や販売機会において提案法人がビジネス展開する余地が充分にある、魅力的な市場であると思われる。

②　輸入・生産・販売

[8] 2023 年 2 月、カジアド郡保健局からのヒアリングによる。
[9] 2023 年 2 月、NEMA からのヒアリングによる。
[10] Nicholas Rees, Richard Fuller “The Toxic Truth: Children’s Exposure to Lead Pollution Undermines a Generation of Future Potential”, UNICEF / Pure Earth, 2020
[11] いずれも現地再委託先による匿名インタビューを含む調査結果による。
[12] ケニア貿易統計及び UN Comtrade からの推計値。現地再委託先の調査結果による。

ケニアで鉛蓄電池を生産している製造業者は、ABM 社の一社のみである。

また、単品の鉛蓄電池の輸入及びケニア国内での卸売もしくは小売を行っている業者として、Chloride Excide 社や Battery World 社など少なくとも 8 社が確認されている[13]。

その他の鉛蓄電池は UPS や太陽光発電システム等を取り扱う電気設備工事業者や建設機械（建機）・輸送用機械等の輸入業者、自動車及び自動車部品の卸売業者、電気製品卸売業者等により単品もしくは重機・車両等に付属する形でカナダ、ギリシャ、ルクセンブルク、スイス、ウガンダ、米国、ベトナム、ベルギー、中国、ハンガリー、レバノン、マレーシア、オランダ、フィリピン、スロバキア、スペイン、南アフリカ、スウェーデン、アラブ首長国連邦、英国、インド、ドイツ、日本、タンザニア、エジプト等から輸入され、乗用車用と同程度の小型のものについては自動車部品小売店、電気製品小売店等で広く一般に販売されている。

③　主な使用者

ケニアにおける主な鉛蓄電池の用途、主な使用場所・使用者、容量を下表に整理する。

**表 1　ケニアにおける主な鉛蓄電池の用途及び使用者**

| 用途 | 主な使用場所・使用者 | 容量[14] |
|---|---|---|
| 大規模 UPS（無停電電源装置） | 発電所、通信基地局、データセンター | 大 |
| 小規模 UPS | 空港、港湾、政府施設、商業施設、大病院 | 中～大 |
| 電動フォークリフト | 空港、港湾、倉庫業、建設業、リース業 | 大 |
| 建設機械・重機 | 発電所、建設業、リース業 | 中 |
| 運送業・自動車整備業 | バス、トラック、乗用車の運用・整備 | 小～中 |
| 家庭用発電事業 | グリッド電源の無い世帯 | 小 |
| 一般企業・個人 | コンピュータや周辺機器用 UPS | 小 |
| 一般家庭・個人 | 自動車、小型太陽光発電機器 | 小 |

出所：提案法人作成

これらの使用者の中で、流通量及び使用量としては自動車や小型 UPS、家庭用発電機器に使用される小型かつ安価の鉛蓄電池が大多数であると考えられる。

現地調査における郡環境局や郡保健局からのヒアリングの中では、使用段階における主な課題として、廃棄処分の方法がわからずに、放置や不適切な処分がなされる、という点が挙げられた。また、現地調査においては、バスやトラック、電動フォークリフトを含む重機、小型太陽光発電機器等の使用現場において、野外での露出した状態での常用や、電解液が少なすぎる状態、端子の浸食や電解液の漏出が明らかな状態での不適切な使用がなされている事例も散見された。

これらの課題については、以下のような要因が複合して発現しているものと考えられる。

[13] 現地再委託先の公開情報及び業界団体等のインタビューを含む調査結果による。

[14] 電池の容量や規模は個別取付先により大きく異なるため、厳密に区分することは困難であるが、ここでは目安として、小：35～100Ah、中：100～200Ah、大：200Ah 以上を想定して大別している。

- 知識の不足：　鉛蓄電池の適切な使用・維持管理方法や、廃バッテリーの適切な処理方法、リサイクルの重要性等についての情報が使用者の間に普及していない。
- 意識の欠如：　十分な教育や啓発が行われていないなどの理由により、鉛蓄電池の不適切な使用や処分の危険性、環境や健康に与える悪影響についての使用者の認識が不足している場合がある。
- 経済的な制約：　カバーの取付や鉛蓄電池の交換、回収業者への依頼、廃棄場所への搬送等に費用が発生するため、経済的困窮等により支弁できない場合がある。
- 処分施設等へのアクセスの制限：　適正に廃棄等を行う施設やリサイクル施設が少ない、処理能力が低い、廃棄地点から遠方にあるなどの理由により、施設等を利用できない場合がある。

④　廃棄及びリサイクル

廃バッテリーに関する規制当局であるNEMAによれば、現在ケニア国内で鉛蓄電池の回収・リサイクル業として公式に登録している業者としてはABM社とAdded Performance社の2社が営業しており、うちABM社については複数の使用者からのヒアリングにおいても、廃バッテリーの回収や処分を実施していることが確認されている。一方、Added Performance社についてはナイロビ、モンバサ、キスムの営業拠点においてバッテリーを含む自動車部品の取扱を業としていることまでは確認されたものの、特に廃バッテリーの回収や処分に関する営業実態については非公開である。

また、e-wasteの回収・分解・リサイクル可能部材の収集等を主業とするWEEE（Waste Electrical and Electronic Equipment）センターという民間企業が、廃バッテリーの回収及びリサイクルに従事していること[15]が、NEMAを始めとする関係者にも広く認知されている。

この他にインフォーマルセクターが、個人や零細企業程度の規模において、廃バッテリーの回収やリサイクルに携わっていると考えられるが、国内での活動の規模や個々の活動実態については明らかになっていない。

廃バッテリーの具体的な処理方法としては、ABM社によれば、北アメリカのバッテリー業界を代表する業界団体であるBCI（Battery Council International）が示す実施要領に準じた処理を実施しているという[16]。当該団体が公開している作業要領によれば、一般的に廃バッテリーはリサイクル工場においてハンマーミルと呼ばれる機械で破砕された後、すべての破片は水槽に入れられてその比重により以下の3部分に分離され、それぞれリサイクルに供される。

- プラスチック（ポリプロピレン）：洗浄・乾燥された後にプラスチック再生業者に送られ、溶融及び造粒を経てバッテリー容器の外装材料として蓄電池製造業者に売却される。
- 鉛：製錬炉で溶かされてインゴット（延べ棒）に成型された後に蓄電池製造業者に売却され、再溶解及び成型を経て蓄電池の鉛板やその他の部品の製造に使用される。
- 硫酸：重曹の様な工業用化合物で中和・洗浄・処理され、水質基準に適合していることを確認された後に下水道に放流されるか、化学的処理を経て洗濯洗剤やガラス、繊維の製造に使われる硫酸ナトリウムに加工される。

[15] WEEEウェブサイト（https://www.weeecentre.com/）、2024年1月確認。
[16] 現地再委託先の匿名インタビューによるものの、詳細については非公開。

⑤　リチウム電池との対比

リチウム電池はエネルギー密度が高く、サイズが小さく、重量が軽いため、鉛蓄電池の用途や需要の代替を含め、リチウム電池の流通・普及はケニアにおいても拡大している。ケニアでのリチウム電池の流通状況や近年の推移に関する統計的データは現存しないが、後述するターゲット市場における携帯電話基地局や電動フォークリフト等についても、リチウム電池を導入する事例が現地調査において確認されている[17]。

一方でリチウム電池の短所として挙げられる、初期コストの高さや過熱や短絡時における火災や爆発のリスクは上述の使用者・管理者にも良く認知されており、量的なデータは非開示であるものの、いずれの用途においてもリチウム電池の普及度は鉛蓄電池と比べて未だに少数であり、かつ使用済みリチウム電池の適切な処理とリサイクルについては認知されていない。これらの諸点から、今後もケニアにおいて、一部鉛蓄電池の用途も代替する形でのリチウム電池の普及・流通は促進すると考えられるが、日本における趨勢と同様に、中長期的にも全ての鉛蓄電池を代替することは無いものと推察する。

## 2　当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

### （1）開発計画

2008 年に発表されたケニアの現行の国家開発計画である「Kenya Vision 2030」において、当該開発課題は「環境：ケニアは 2030 年までにクリーンで安全かつ持続可能な環境を持つ国になることを目指す。」と言及される部分に包含されると考えられる。同計画では廃棄物処理や環境汚染に係る管理の改善についても言及されており、当該開発課題への貢献はこうした国家開発計画における方針とも整合すると考えられる。

### （2）政策

E-waste に関する政策として、2019 年にケニア環境森林省より「国家 e-waste 管理戦略（National E-Waste Management Strategy 2019-2024）」が発表されている。本戦略は、適切な e-waste 管理のためのリソース投入、意識の向上、国および郡レベルでの e-waste に関する調整機能の強化、e-waste 管理のためのモニタリングおよび評価メカニズムの導入、e-waste 管理における研究と技術革新の促進、法的規制の枠組みの導入を目的とした、2019 年度から 2023 年度までの 5 カ年計画である。本戦略は前述のような e-waste 管理の改善に係る優先分野やプロジェクト、当該目標を実現するための具体的な行動計画や評価指標、実行における様々な利害関係者の役割や責任について規定されている。提案製品の普及による廃バッテリーの削減効果等は、本戦略の達成についても貢献するものと考えられる。

### （3）法令等

ケニアの最高法規である 2010 年ケニア憲法には、第 42 条（すべての国民が清潔で健康的な環境を享受する権利）や第 69 条（環境に有害なプロセスを排除する政府の義務）等の環境権に関する規程が含まれており、以下の様な廃棄物管理の諸法令における根拠となっている。

[17] Airtel、Safaricom、Tauras からの聞き取りによる。

廃棄物管理に関しての包括的な基本法は、1999 年施行、2006 年改正の環境管理調整法（Environmental Management and Co-ordination Act; EMCA2006）で、e-waste を含む有害廃棄物の管理のための法的枠組みを提供するものである。e-waste は本法に基づいて有害廃棄物に分類されており、その管理に責任を持つ主管機関として NEMA を規定し、同機関が発行する有効なライセンスがない廃棄物の取り扱い、輸送、処分を禁止している。

NEMA によれば、e-waste に特化した法令はまだ施行されていない[18]が、その案は「e-waste ガイドライン」として NEMA のウェブサイトにて公開されている[19]。同ガイドラインは、電子機器の生産者、利用者（e-waste の発生主体）、リサイクル業者等それぞれの責務や、e-waste の取扱要領、禁止行為等について規定しており、その他にも事業ライセンスの申請や申告に関する書式、手続きに関する手数料等の付属書類を含んでいる。

## 3　当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

- 重点分野 3：環境保全
  - 開発課題 3-3：環境管理能力向上
  - 関連する協力プログラム：環境管理能力向上プログラム
    - 関連プログラムとの連携可能性：プロジェクトに関連する使用機材の延命・稼働率向上

## 4　当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

### （1）我が国の ODA 事業

我が国の ODA 事業における先行事例を下表に示す。

[18] 2023 年 2 月、NEMA へのヒアリングによる。
[19] http://www.nema.go.ke/index.php?option=com_content&view=article&id=37&Itemid=180

**表 2　我が国の関連 ODA 事業事例**

| 案件名（協力期間） | スキーム | 概要 |
|---|---|---|
| ケニア　ソーラーランタン BOP ビジネス適合調査（2016 年 3 月 ～ 2017 年 2 月） | 協力準備調査（BOP ビジネス連携促進） | ケニアの無電化地域で暮らす人々に照明を提供するソーラーランタンを試験販売し、ケロシンランプを代替する安全で快適な灯かりとして、低所得者層（BOP 層）へどのような販売方法が適切かを調査し、同時にその 普及により無電化地域の人々に対する裨益効果を確認したもの。 |
| 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（2013 年 4 月 ～ 2015 年 3 月） | 協力準備調査（BOP ビジネス連携促進） | 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可能性についての調査を行ったもの。 |
| 廃バッテリーリサイクルおよび環境マネジメントシステム構築案件化調査（2013 年 10 月～2014 年 3 月） | 案件化調査（中小企業支援型） | 国内で広がる廃バッテリーの不適切な処理による環境被害の拡大を背景に、廃バッテリーのリサイクルシステムの構築に係る ODA 案件について検討し、及び提案企業が国内で運営してきたリサイクル処理施設や処理工程、環境マネジメント等に関する具体的なノウハウを紹介し、 現地での事業の実現可能性を調査したもの。 |

出所：提案法人作成

「ソーラーランタン BOP ビジネス適合調査」では、鉛蓄電池を使用する NL-L660PV3 型ソーラーランタンの試験販売を行った中で「鉛蓄電池は環境負荷が大きいと言われており、鉛蓄電池の廃棄は注意を要する。」とし、対策として（使用者の不法投棄等を防止するための）鉛蓄電池のサービス交換や、既存のリサイクル業者への引渡しによるリサイクルルートの確立について言及している。不法投棄や不適正処理に係る懸念や実害は本調査でも確認されたところであるが、こうした非電化地域への蓄電池を含むソーラー発電装置の普及活動が、廃バッテリーの適正処理という課題を内包していることを裏付けている。

「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」では、鉛蓄電池の廃棄量の削減や適正処理の促進といった、本調査と共通する部分の開発課題へのアプローチとして、劣化した鉛蓄電池について再生機（提案製品とは異なるタイプのもの）を使用して性能を回復し、安価に販売するという解決策が検証されている。本調査では再生電池の販価として 2,500Ksh 程度を想定していることからして、本調査で想定する対象となる様なより高額の鉛蓄電池とは競合しないと考えられるところ、双方が事業化したとしても併存して開発課題に貢献することが期待される。

「廃バッテリーリサイクルおよび環境マネジメントシステム構築案件化調査」についても前述の調査と同様、本調査と共通する開発課題へのアプローチとして、廃バッテリーのリサイクルという異なる解決策が検証されており、本事業とは競合せず併存可能と考えられる。なお、特筆すべき点として、同調査では既存のケニア国内でのバッテリーのリサイクル事業について「廃酸（希硫酸）の処理が適切になされていない」点について言及されている。かかる言及に加えて前述した Metal Refinery EPZ 社の事例を鑑みると、特に廃バッテリーの適正処理という開発課題については、より多大な投資や準備期間を

要すると考えられる適正なリサイクル事業の立上げと比較して、鉛蓄電池の延命により廃棄量自体を削減するという本事業のアプローチは、より早期に貢献できる可能性が高いことが推察される。

（２）他ドナーの先行事例分析

e-waste に関連する現在実施中の他ドナーの支援プロジェクトとしては、デンマーク国際開発援助活動（Danish International Development Assistance; DANIDA）の資金協力による、「ケニアにおけるオフグリッドソーラー機器からの e-waste の回収とリサイクルに関する研究プロジェクト（プロジェクト期間：2021 年 4 月～2023 年 10 月）」が挙げられる[20]。同プロジェクトでは、主なソーラー機器サプライヤーの役割、利用者の廃棄に係る現状と地元リサイクル経済との相関、今後の法規制と計画に関するシナリオという 3 つのテーマの研究について、デンマーク工科大学、ナイロビ大学、ケニヤッタ大学等の協働により進められており、同プロジェクトの成果によっては、本事業との連携可能性や開発課題への貢献においてより深い考察を行えるようになることが期待される。

過去の関連事例としては、国連環境計画（UNEP）がケニア政府との共催により、2014 年 5 月に開催した「全国 e-waste 会議及び展示会（A National e-Waste Conference and Exhibition）」が挙げられる[21]。同イベントにおいてはサービスプロバイダー、メーカー、流通業者、消費者、回収業者、解体業者、リサイクル業者、規制当局など、電子機器の生産から廃棄までの各段階における利害関係者の参加の下、ケニアにおける e-waste に関する課題と解決策に係る対話が行われたことから、これらの利害関係者への啓発効果があったものと推察される。

[20] https://unepccc.org/project/governing-solar-electronic-waste-recycling-in-kenya/
[21] https://rcenetwork.org/portal/conference-spotlight-new-e-waste-management-solutions-kenya-culled-unep-0

# 第２　提案法人、製品・技術

## １　提案法人の概要

### （１）企業情報

提案法人である株式会社ジン・プロダクトラインは、電気・通信・防犯・防災設備等の点検・保守・設置工事を主業務とする千葉県の電気通信工事業であり、非常用発電機事業、首都高速道路関連事業、鉄道関連事業及び本提案製品取り扱う鉛蓄電池事業の 4 つを事業の柱としている。

提案製品は広島県の電子機器開発製造業であるセンシンテクノ（補強として参加）が開発し、提案法人であるジン・プロダクトラインがその有用性に着目して日本国内での販売権を取得し営業・販売してきたものである。すなわち、アフリカ 14 カ国での業務実績を有する販売者（提案法人）と開発者（センシンテクノ）が、今回共同してアフリカへの事業展開を図るものである。

### （２）海外ビジネス展開の位置づけ

提案法人の社是「国、社会のライフラインを守ること、地球の環境負荷を低減すること、これらを通して、人々の暮らしを永続的に守ること」のとおり、日本に限らず世界への事業展開を創業以来常に意識してきた。かかる背景から開始した提案製品の販売事業は、鉛蓄電池の耐用年数延伸により、環境や経済社会の持続性向上に資する点において、日本と世界の顧客・社会に貢献できるという期待がある。これまでに 3 万台以上の販売実績を有する、提案製品の実証データや営業手法等のノウハウを活かし、自社のビジョン「サスティナブルな世界の実現」と、SDGs 達成への貢献に向けた次のステップとして、海外市場への飛躍を今こそ始めたいと考えた。

かかる背景の下、2019 年に外務省より「自家用発電設備保守点検専門技術者派遣業務（中東・欧州・アフリカ）」を受注し、アフリカにおいて計 14 カ国の在外公館の電気設備の保守点検及び修理を行った際に、同業務を実施する際に各国の一般的な電気設備や機器類に使われる鉛蓄電池の需要・販売・廃棄に関する現状や、一部の製品構成部材の流通状況を視察し、それまでの予想を上回る鉛蓄電池の耐用年数の改善の大きなポテンシャルと、提案製品がアフリカのエネルギー事情の改善、ひいては経済の発展と持続化に貢献できる可能性を強く感じた。アフリカ各国を往訪した中で、提案製品の原材料（基板、電子部品、コード、ケース等）がほとんどナイロビ市内で調達できそうであること、その他経済規模やビジネス環境の成熟度、インフラの需要や成長性等を鑑みた上で、最初の展開先としてケニアを選んだ。

## ２　提案製品・技術の概要

### （１）提案製品・技術の概要

鉛蓄電池の電極に取り付けて耐用年数を 2 倍以上に延伸する手の平サイズの装置「瞬速 BR」を提案する。

鉛蓄電池はリチウムイオン電池等と比べて低価格で、容量の大規模化が容易なことなどから、自動車や建設機械、通信施設の無停電電源装置や非常用電源など、幅広く用いられている。一方で鉛蓄電池は例えば大型車・重機用の場合、耐用年数が平均 4 年程度（短ければ 2 年未満）程度であり、充放電を繰り返す間に性能が低下し、劣化を放置すると破裂する危険性もあるという欠点がある。

提案製品は、下図のとおり鉛蓄電池の充放電時に微量の電流を流し続けることにより電極版にパルスを発生させ、鉛蓄電池の劣化原因の 85%を占めるサルフェーションによって付着した硫酸鉛の結晶を分解除去することで、鉛蓄電池を新品に近い状態まで回復させる。また、同時に破裂の原因となる

電解液の不活性化を抑制する効果もあるため、事故の危険を大きく減少させることができる。

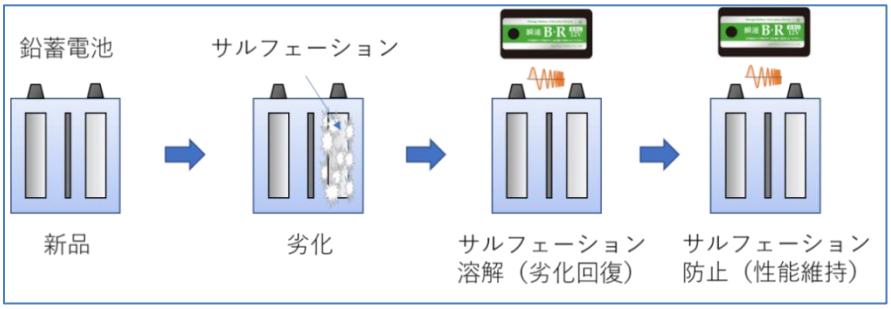



**図 1　提案製品の作動の仕組み**

（出所：提案法人作成）

既存の蓄電池再生技術とは異なり、蓄電池の取外し作業や搬送が不要で、稼働中の鉛蓄電池に直接取り付け、装着した状態で機能する。装着後 5 年以上に渡って電圧回復などの効果が現れ[22]、装着し続けることで効果が持続し、装着後のメンテナンス等は一切必要ない[23]。新品の鉛蓄電池に装着し、最初から耐用年数を延伸することも可能である。

日本国内では他に 2 社程度が同様の延伸装置を製造販売しているが、提案製品は特許技術であるパルス周波数の自動可変機能により、以下の優位性がある。

① 動作時の消費電力が少ない（競合の 4 分の 1 程度）。
② 待機時の消費電力がほとんどない。
③ 装着から 1 週間程で効果が現れ始める（競合より 10 倍程度速い）。

（２）ターゲット市場

2022 年における全世界の鉛蓄電池市場の規模は約 380 億米ドル[24]（約 5.8 兆円[25]）と推算され、2030 年までに年平均 4.6%の成長率で拡大することが予測されている。特に定置型鉛蓄電池は、電気通信施設、UPS、エネルギー貯蔵システム等の用途での需要が高まっており、情報通信技術の発展に伴い全世界的に行われているデータセンターの増設や電気通信インフラの拡張が継続することなどにより、今後も更なる成長が見込まれる。

近年の日本国内におけるターゲット市場の概要を、下表に示す。

---

[22] サルフェーションの要因以外でのバッテリー寿命は、バッテリー容器や中の基盤の耐久性、使用環境によって変動する。

[23] 使用者はバッテリーの交換に係るコストの大幅な低減という便益を受ける代わりに、バッテリー本体の保証期間を含む装着バッテリーの運用については原則として使用者の責任となる。

[24] Lead Acid Battery Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (SLI, Stationary, Motive), By Construction Method (Flooded, VRLA), By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030, Grand View Research, 2024

[25] 2023 年 3 月の平均為替レートによる概算。

表 3　提案製品の日本国内市場

| 用途 | 大型 UPS | 非常用電源／小規模 UPS | 電動フォークリフト | 建設機械 |
|---|---|---|---|---|
| **対象顧客** | 発電所、通信基地局、データセンター | 空港、港湾、政府施設、商業施設、大病院 | 空港、港湾、倉庫業、建設業、リース業 | 運送業、自動車整備業、家庭用発電事業 |
| **国内保有量** | 10,000 カ所 | 1,000,000 カ所 | 210,000 台[26] | 1,020,000 台[27] |
| **平均単価[28]** | 2,000,000 円 | 300,000 円 | 200,000 円 | 30,000 円 |
| **平均交換頻度** | 7 年 | 5 年 | 3 年 | 2 年 |
| **年間市場規模** | 29 億円 | 600 億円 | 140 億円 | 153 億円 |
| **市場動向** | 拡大 | 拡大 | 拡大 | 拡大 |

出所：提案法人作成

提案製品の様な鉛蓄電池の延命装置について、その市場規模やメーカーないし製品別のシェアの算定に資する様な日本国内における市場に係る統計や分析、調査研究等は現存しないが、以下の様な要因により、鉛蓄電池全体の市場規模と比較すると、提案製品及び類似製品の流通量は少ないものとみられる。

- 新造電池のメーカー及び販売店と競合するため、鉛蓄電池の販売店やサービス拠点における新規参入に難がある。
- 大型 UPS 等については延命を考慮しない保守計画が一般的であるため、潜在顧客が延命による予算措置や保守計画の変更に抵抗する場合がある。
- 既存の電池に取り付けた場合に、メーカー保証が無効となる可能性があるなどの理由により、導入を忌避する場合がある。

## 3　提案製品・技術の現地適合性

企業機密情報につき非公表

## 4　開発課題解決貢献可能性

### （1）ケニアにおける e-waste の廃棄量の削減

ケニアにおける蓄電池の年間平均供給量約 100 万個に対し、長期的な目標とする市場浸透率を 50%として、全供給量の半数に提案製品を装着して平均寿命を 1 年から 2 年程度に延命できる[29]と仮定した場合、年間約 4,250 トン[30]の e-waste の削減が見込まれる。

### （2）ケニアにおける鉛蓄電池の生産・廃棄に関する CO2 排出量の削減

[26] 保有台数統計が存在しないため、日本産業車両協会の直近 4 年分（財務省令のフォークリフト標準耐用年数）の電動フォークリフト国内販売台数統計より推計。

[27] 国土交通省「建設機械動向調査」、2021 年。

[28] 1 件あたりの瞬速 BR の希望小売価格。これまでの日本での販売実績に基づく概算値。

[29] 自動車用の蓄電池をボリュームゾーンと想定し、現状の平均寿命については本調査における使用者からのヒアリングより、また延命効果については本調査におけるトライアル結果及び日本等における既存製品による延命効果を加味して平均値として推計した。以下（3）についても同様。

[30]平均寿命を 1 年から 2 年に延ばすと、新品バッテリーの需要が半分になるため、年間の廃棄量は 25 万個になると仮定できる。鉛蓄電池 1 個あたり平均重量を 17.0kg（自動車用：75D23 型の鉛蓄電池の場合）として計算。

上記（1）の条件と同様に仮定した場合、少なくとも鉛蓄電池の新規製造の半減により、年間約 2,387 トン[31]の CO2 排出量の削減効果が見込まれる。

（3）廃バッテリーの不適切処理による環境汚染や健康被害の低減

鉛蓄電池の廃棄量が削減されることにより、埋没や焼却といった不法投棄や、鉛や希硫酸等の構成部材が不適切な処理により大気・水・土壌等に漏出する機会が減少する。これにより、環境汚染や処理施設周辺の住民の健康被害等のリスクも低減する。

（4）廃蓄電池の交換コスト縮減による投資促進

蓄電池の交換コストの縮減により、需要家としては節減したコストを他の経営資源に回すことが可能となり、新規設備投資などが加速化することが期待できる。ひいては発電所、港湾、空港、通信基地局、データセンター等の基幹インフラの信頼性向上や、物流の効率化、オフグリッド発電システムの運用寿命延伸等といった形で、あらゆるケニア国民が恩恵を享受することが期待される。

（5）雇用の創出と人材育成

提案製品の現地生産及び販売・普及活動により、現地での雇用の創出や安定化に貢献する。また、提案製品の取付や性能計測、撤去等の営業活動を通して、営業人員の電気機器取扱いや保守、安全確保等に係る知見が向上し、従業員の能力強化にも貢献する。

[31]製造段階における CO2 排出量については、国立研究開発法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター「イノベーション政策立案のための提案書　蓄電池システム（Vol.10）―定置用蓄電池の供給可能量と鉛蓄電池のコスト評価―（令和 5 年 2 月」における 1Wh あたり CO2 排出係数（15.3g-CO2eq）を援用。1 個あたりの平均的な蓄電容量としては、72D23 型（52Ah; 624Wh）程度と仮定して計算した。なお、廃棄段階における CO2 排出量については、現時点で信頼性のある排出係数が存在しないため、本稿においては割愛している。

# 第３　ODA 事業計画/連携可能性

## １　既存 ODA 事業との連携可能性

以下 2 件の ODA 事業との連携を提案する。

### （１）ケニア国における廃棄物管理分野に関する人材育成及び改善プロジェクト（2018～2019）

**表 4　連携 ODA 事業候補①**

| | |
|---|---|
| **事業の概要** | キアンブ郡に建設されたケニア初の「福岡方式」の衛生埋立場の適切運用と収集運搬業務の改善のため、専門家派遣や研修により、キアンブ郡環境部をカウンターパートとしてその人材育成と能力強化を図るもの。 |
| **具体的な連携方法** | カウンターパートが現在埋立場での作業に使用しているブルドーザ及びエクスカベータ（計 2 台）に提案製品を装着し、鉛蓄電池の延命を行う。 |
| **実施スケジュール** | 2024 年上半期を目途に設置完了（調査終了後半年以内） |
| **想定される開発効果** | 鉛蓄電池の耐用年数の延伸により、装着後 2～3 年に係る鉛蓄電池の新規購入・交換コスト約 20 万円程度の削減と、蓄電池の破裂等のリスクを低減する効果が期待できる。また、鉛蓄電池に関わる不具合の減少により、埋立等の作業効率が向上すると共に、建機の他の部材の負担も低減し、日本から供与された機材の耐用年数の延伸が期待できる。 |
| **提案法人側のメリット** | 現地事業パートナーと協働で実施することで、提案製品の装着に係る知見及び経験を獲得すると共に、マニュアル等の技術移転用マテリアルに反映する。また、ケニア国内での販売実績として、ほかの潜在顧客への営業活動時に活用する。 |

出所：提案法人作成

2023 年 9 月に BR 取外し後のバッテリー測定を実施したところ、数値にわずかな低下がみられたが、取付前よりも向上した状態であることが確認された。すなわち、本調査の実施時点においても当該機材の性能維持にある程度貢献したと言えるが、上述のとおり商業ベースにて恒久的に BR を装着し続けることが実現できた場合には、機材の稼働率及び期待寿命の更なる延伸により、本プロジェクトによる支援効果の更なる持続化が期待される。

（２）モンバサ港開発事業（2007～2015）

**表 5　連携 ODA 事業候補②**

| | |
|---|---|
| **事業の概要** | ケニア最大の国際貿易港であるモンバサ港に新たなコンテナターミナルを建設し、コンテナ取扱量の強化及び運営の効率化を図るもの。 |
| **具体的な連携方法** | 港内の太陽光発電施設の蓄電池及び小型変電所に使用されている鉛蓄電池等に提案製品（延べ 50～100 個程度を想定）を販売・装着し、耐用年数を延長する。 |
| **実施スケジュール** | 2024 年度内に設置完了（調査終了後、半年～1 年以内） |
| **想定される開発効果** | 鉛蓄電池の耐用年数の延伸により、装着後 5 年程度にわたり鉛蓄電池の新規購入・交換・廃棄コスト約 1,000 万円程度の削減と、蓄電池の破裂等の事故リスクを低減する効果が期待できる。また、港内の一部の電力需要を負担している再生可能エネルギー電源の安定性や信頼性を向上し、以ってコンテナターミナル等の運営の効率化に貢献することが期待できる。 |
| **提案法人側のメリット** | 現地事業パートナーと協働で実施することで、大規模 UPS への提案製品の装着に係る知見及び経験を獲得する。また、ケニア国内での販売実績として、近隣国を含む民間企業・公的機関等の顧客候補への営業活動時に活用する。 |

出所：提案法人作成

## ２　既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策

### （１）制度面にかかる課題・リスク

商業ベースでの取付に際し、工業製品の輸入及び販売に係るケニア標準局からの許認可の取得（詳細は第４　６．にて後述）を要する。

キアンブ郡環境局の建機 2 台については、トライアルを既に実施したことから、同様に提案製品を取付ける場合に上述以外の追加の許可や承諾等の必要性は見込まれない。モンバサ港に設置する場合にも、当該施設の保守管理に係る責任者から承諾を得ている[32]ことから、実施にあたっての追加の許認可や法令・制度上の懸念は現時点では見当たらない。

### （２）インフラ面にかかる課題/リスクと対応策：

取付にあたってはカバーや建屋等、鉛蓄電池の運用及び維持管理に際しての適切な被覆保護が前提条件となるが、キアンブ郡の建機 2 台及びモンバサ港の太陽光発電施設についてはいずれも問題ないことが既に確認されている。モンバサ港の小型変電所については、設置前に電池の設置環境や配線、内部抵抗値や電圧等を含む各電池の状態等を確認する必要がある。

### （３）C/P 体制面にかかる課題/リスクと対応策：

本連携では C/P の費用負担による商業ベースでの提案製品取付を想定するが、予算不足により販売が困難となる可能性がある。対応策として、ビジネス展開段階においても継続して予算確保に係る働き掛けを継続していくことが重要である。

[32] 2023 年 5 月、モンバサ港での面談による。

## 3　環境社会配慮等

提案製品の取付・稼働・撤去についてはいずれも排煙、廃水、騒音、振動等を伴わない[33]ため、環境汚染や社会への負の影響は、基本的にほとんど無い。

## 4　ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

上記の各事業において言及した開発効果の他、以下の様な効果についても期待することができる。

（1）鉛蓄電池の廃棄量の削減

提案製品合計 100 台を取付け、鉛蓄電池の標準耐用年数を建機向け 2 年、施設向け 5 年と想定した場合、5 年間で約 1,700kg[34]の e-waste を削減し、鉛蓄電池の新規製造と処分機会の減少により、約 1.2 トン[35]の CO2 排出量の削減効果が見込まれる。

（2）鉛蓄電池の破裂事故や廃棄時の不適切処理による環境汚染リスクの低減

提案製品による取付先の鉛蓄電池の電極状態の健全性の維持やセル電圧の平準化、内部抵抗の増加に伴う温度上昇の安定化等の効果に伴い、電池の膨張や破裂事故等の可能性が減少する。これにより、破裂時の電解液の漏出等による大気・水・土壌等を汚染する可能性が減少する。また、鉛蓄電池の寿命延伸により年間あたりの鉛蓄電池の廃棄量が減少することにより、鉛や希硫酸等の構成部材が不適切な処理され、大気・水・土壌等に漏出する機会も減少する。これらによって、環境汚染のリスクが低減する。

---

[33] 取付対象が建機や輸送用機器の場合の、本体の稼働に伴うものを除く。

[34] BR 取付先の鉛蓄電池 1 個あたりの平均重量を 17.0kg として計算。

[35] 建機 1 台あたりの電池容量を 3,240Wh（135Ah×24V）、モンバサ港の 2 施設の電池容量を各 36,000Wh（3,000Ah×12V）と概算の上で、科学技術振興機構低炭素社会戦略センター（2022）が算出した鉛蓄電池の 1Wh あたり CO2 負担量（15.3g/Wh）を乗じた。

# 第４　ビジネス展開計画

## １　ビジネス展開計画概要

鉛蓄電池の耐用年数を延伸する装置「瞬速 BR」をケニアで生産販売する事業を提案する。

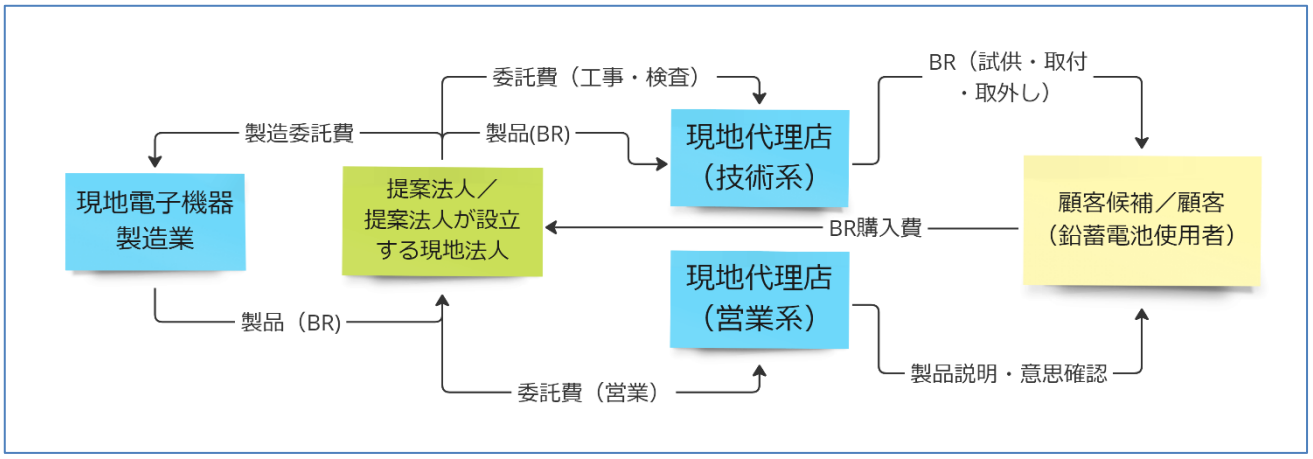



**図 2　ビジネスモデルの概念図**

（出所：提案法人作成）

## ２　市場分析

企業機密情報につき非公表

## ３　バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

## ４　進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公表

## ５　収支計画

企業機密情報につき非公表

## ６　想定される課題・リスクと対応策

企業機密情報につき非公表

## 7　ビジネス展開を通じて期待される開発効果

（1）　e-waste の削減

仮に年間 1,000 個程度の鉛蓄電池に対して提案製品を装着して平均寿命を概ね 5 年から 10 年程度に延命できる[36]とした場合、年間約 17 トンの e-waste の削減が見込まれる。

（2）　廃蓄電池の不適切処理による環境負担の低減

鉛蓄電池の廃棄量が削減されることにより、不法投棄や不適切な処理による環境汚染の機会が減少する。これにより、処理施設周辺での住民の健康被害等のリスクも低減する。

（3）　CO2 排出量の削減

上記（1）の条件と同様に仮定した場合、少なくとも鉛蓄電池の新規製造の半減により、年間約 4.8 トンの CO2 排出量の削減効果が見込まれる。

（4）　廃蓄電池の交換コスト縮減による投資等の促進

鉛蓄電池の耐用年数の延伸により、交換コストが削減される。この交換コストの縮減により、需要家としては節減したコストを他の経営資源に回すことが可能となり、新規設備投資や新規雇用等が加速化する。

（5）　雇用の創出と人材育成

提案製品の現地生産及び販売・普及活動により、現地での雇用の創出や安定化に貢献する。また、提案製品の取付や性能計測、撤去等の営業活動を通して、営業人員の電気機器取扱いや保守、安全確保等に係る知見が向上し、従業員の能力強化にも貢献する。

（6）　鉛蓄電池の利便性の向上

鉛蓄電池の交換頻度や事故発生頻度が減少することで、鉛蓄電池及びそれを使用する機器・設備類の利便性が向上する。また、交換や事故対応等に要する時間や労力が減少することで、使用者の余剰時間が増加し、能力強化や他の生産活動に投入できる時間が創出される。

## 8　日本国内地元経済・地域活性化への貢献

（1）関連企業・産業への貢献

① アフリカへの市場展開に向けた人的資源の投入に先立ち、営業職・技術職の新規採用をさらに進め、地元習志野市やその周辺での雇用機会の拡大に貢献したいと考えている。

② 本ビジネス展開により、提案製品に使用するICチップの発注及び生産も漸増することを見込んでいる。これを行う作業員の雇用拡大にも貢献することが期待される。

③ 日本国内の電子部品製造業者や研究者、技術者等の協力を得ながら、BRに計測装置及び通信装置を組み込み、遠隔・集中モニタリングが可能となる新製品の開発を現在進めている。当該製品の試験をケニアでも行うことで、多様な使用環境での動作を検証・フィードバックし、

[36] 算出根拠については第２　4.と同様、以下（3）についても同様。

グローバルな製品展開を推進したいと考えている。

（２）その他関連機関への貢献

① 中小企業新事業活動促進法に基づき国や千葉県が推進する「経営革新計画」を策定した。本計画の中で、新事業活動の一環として本ビジネス展開への取り組みを進め、千葉県の経済活性化に貢献する。

② 本ビジネス展開で得た知見や教訓は、提案法人の協力企業や、習志野市及び東広島市の商工会議所等のネットワークを通じて、海外展開を検討する地元企業にも積極的に開示・共有し、海外展開の促進と地元産業の活性化に貢献したい。

参考文献


- Forti V., Baldé C.P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam
- E-Government Strategy, Cabinet Office / Office of the President, Republic of Kenya, 2004
- National E-Waste Management Strategy, Ministry of Environment and Forestry, 2019
- Kenya Vision 2030, Vision 2030 Delivery Secretariat, 2008
- World Bank Global Electrification Database from "Tracking SDG 7: The Energy Progress Report" led jointly by the custodian agencies: the International Energy Agency ( IEA ), the International Renewable Energy Agency ( IRENA ), the United Nations Statistics Division ( UNSD ), the World Bank and the World Health Organization ( WHO ).
- Nicholas Rees, Richard Fuller “The Toxic Truth: Children’s Exposure to Lead Pollution Undermines a Generation of Future Potential”, UNICEF / Pure Earth, 2020
- Lead Acid Battery Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (SLI, Stationary, Motive), By Construction Method (Flooded, VRLA), By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030, Grand View Research, 2024
- ケニア環境社会配慮 プロファイル　JICA　2011 年
- 廃バッテリーリサイクルおよび環境マネジメントシステム構築案件化調査　ファイナル・レポート　エバーグリーン株式会社・有限会社アイエムジー共同企業体　2014 年
- 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　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　2015 年
- ケニア　ソーラーランタン　BOP ビジネス適合調査　ファイナルレポート　三洋電機株式会社　2012 年
- 蓄電池システム（Vol.10）―定置用蓄電池の供給可能量と鉛蓄電池のコスト評価―　国立研究開発法人科学技術振興機構　低炭素社会戦略センター　2023 年

英文案件概要

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Expected Lifetime Extension of Lead Batteries in Kenya

JIN Productline Ltd. (Narashino, Chiba Pref.)

## Development Issues Concerned in Waste Management Sector

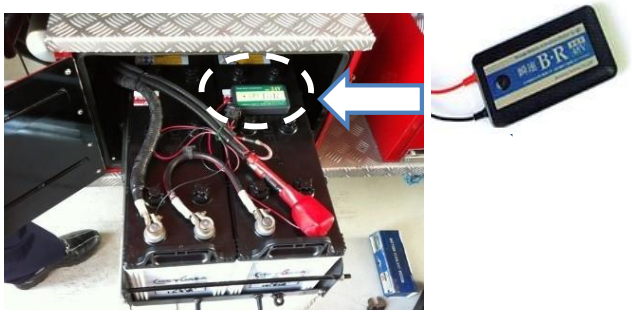
・Increase in e-waste due to economic growth and policy driven ICT equipment proliferation
・Improper disposal of lead -acid batteries, causing pollution and damage to residents

## Products/Technologies of the Company

Battery Rescue (BR), a palm -sized device attached to lead-acid batteries to extend their service life
・Directly attached to a lead -acid battery in operation
・Effects last for more than 5 years after installation without maintenance

## Survey Outline

- Survey Duration：December, 2022 ～ June, 2024
- Country/Area： Kenya
- Survey Overview: Survey for developing a production and sales business for the “BR”. Amount of disposed lead -acid batteries is reduced, reducing the environmental burden and contributing to the efficiency and sustainability of local economy and society.



Product attached to the battery of a fire truck

## How to Approach to the Development Issues

Production and sales of the “BR"

- For large UPS, emergency power sources, heavy machinery, automobiles, homes, etc.
- Products will be installed in customers' lead -acid batteries for trial, then customers will choose whether to purchase or remove the products from their batteries.

## Expected Impact in the Country

- Reducing the amount of disposed lead -acid batteries by extending their service life
- Reduction of environmental damage caused by improper disposal of lead -acid batteries
- Promoting investment in telecommunications, logistics, infrastructure, etc. by reducing the cost of replacing batteries

As of April, 2024

英文要約

## 1. Purpose of the Survey

The Feasibility Survey was conducted to confirm the applicability of "Battery Rescue," the product and technology proposed by the contractor, and to examine the feasibility of local application and business development of the proposed technology through ODA.

## 2. Concerned Development Issues

In Kenya, the amount of e-waste generated is rapidly increasing due to the spread of electrical appliances in urban areas as a result of economic growth and rising national incomes, as well as the policy-based introduction and spread of ICT equipment as a result of the e-government strategy launched in 2004. According to the United Nations University, in 2010, 17,350 tons of e-waste was generated in Kenya, but by 2019 this figure had tripled to 51,300 tons, an almost threefold increase in 10 years.

In addition to economic growth and policy factors, the move to promote rural electrification may also contribute to the increase in e-waste. The Kenyan government, which has positioned rural electrification as a key issue in its national strategy "Vision 2030," has formulated the Kenya National Electrification Strategy in 2018, which aims to ensure access to electricity for all citizens by 2022, and has been working under the jurisdiction of the Rural Electrification Authority to establish a grid power supply system for about 2 million households not connected to the grid through official development assistance (ODA) and private investments including Japanese ODA. It is estimated that between 2011 and 2025, the use of inexpensive lead-acid batteries used in small solar systems will generate more than 240,000 waste batteries, equivalent to about 4,000 tons, every year. batteries are estimated to be generated each year.

In response to these circumstances, the Ministry of Environment of Kenya has been working at the national level to reduce e-waste, including the formulation of a national strategy, the National E-Waste Management Strategy.

The product proposed by the contractor is a device that can more than double the service life of storage batteries by attaching it to the electrodes of the batteries. The use of this product is expected to contribute to the reduction of e-waste.

## 3. Products and Technologies

“Battery Rescue (BR)” is a device that is attached to the electrodes of lead-acid batteries to extend their service life by more than two times.

Lead-acid batteries have an average service life of about 5 years (2 years in the shortest case), and their performance deteriorates as they are repeatedly recharged and discharged, and there is a risk that they may burst if left to deteriorate. BR generates pulses on the electrode plates by continuously applying a small amount of electric current to the lead-acid battery during charging and discharging, and decomposes and removes lead sulfate crystals attached by sulfation, which accounts for 85% of the causes of lead-acid battery deterioration, thereby restoring the battery to a near-new state. At the same time, it also has the effect of inhibiting the deactivation of the electrolyte that causes rupture, thus greatly reducing the risk of accidents.

## 4. Proposed collaboration with past / current ODA Projects and Expected Impact

（1） Human Resource Development and Improvement Project on Waste Management Sector in Kenya (2018-2019)

- Project Summary: To improve the proper operation and collection and transportation operations of Kenya's first "Fukuoka Method" sanitary landfill constructed in Kiambu County, the project aims to develop human resources and strengthen the capacity of the Kiambu County Environment Department as a counterpart through the dispatch of experts and training.
- Method of collaboration: BR will be installed on a bulldozer and an excavator (total of 2 units) currently used by the counterpart for work at the landfill site to extend the life of lead-acid batteries.
- Implementation schedule: Installation to be completed by the first half of 2024 (within 6 months after the completion of the study)
- Expected development effects: Extending the service life of the lead-acid batteries is expected to reduce the cost of new purchase and replacement of lead-acid batteries by approximately 200,000 yen for the first two to three years after installation, and to reduce the risk of rupture, etc. of the batteries. In addition, the reduction of lead-acid battery-related problems is expected to improve the efficiency of reclamation and other operations, reduce the burden on other components of construction equipment, and extend the service life of the equipment provided by Japan.
- Benefit of the proponent: By collaborating with the local business partner, the company will gain knowledge and experience related to the installation of the proposed product, which will be reflected in manuals and other materials for technology transfer. The project will also be reflected in manuals and other materials used for technical transfer.

（2） Mombasa Port Development Project (2007-2015)

- Project Summary: A new container terminal will be constructed at the Port of Mombasa, Kenya's largest international trading port, to enhance container handling volume and improve operational efficiency.
- Method of collaboration: Sales and installation of the proposed product (estimated to be 50-100 units in total) in storage batteries of solar power generation facilities and lead storage batteries used in small substations in the port to extend their service life.
- Implementation schedule: Installation to be completed by the end of FY2024 (within 6 months to 1 year after completion of the study)
- Expected development effects: Extending the service life of lead-acid batteries is expected to reduce the cost of new purchase, replacement, and disposal of lead-acid batteries by about 10 million yen over about five years after installation, and to reduce the risk of accidents such as rupture of storage batteries. In addition, the project is expected to improve the stability and reliability of the renewable energy power source that is responsible for a portion of the port's electricity demand, thereby contributing to more efficient operation of the container terminal.

- Benefit of the proponent: By collaborating with the local business partner, the company will gain knowledge and experience in the installation of the proposed product in large-scale UPSs. The proposed company will also be able to utilize its sales experience in Kenya in its sales activities to other potential customers.

## 5. Intended Business Development

The company expects to locally produce and sell "BR," a device that extends the service life of lead-acid batteries in Kenya.

Telecom base stations, data centers, power plants, airports, ports, government facilities, commercial facilities, large hospitals, warehouses, construction companies, leasing companies, etc. are expected to be potential customers of the proposed business, as they own large scale UPS, emergency power supply and/or electric forklifts with lead acid batteries.

In the beginning the business will be directly managed by the company, conducting business trips from Japan. In the medium term, the proposed business will be operated by a local subsidiary that is either wholly owned or jointly established with a potential local partner company. Through implementation of the business, following positive affects to Kenya's society and economy are expected:

（1） Reduction of e-waste: The amount of e-waste generated will be reduced by extending the life of lead-acid batteries.

（2） Reduction of environmental burden caused by improper disposal of waste storage batteries: Reducing the amount of lead-acid batteries disposed of will reduce opportunities for environmental pollution due to illegal dumping and improper disposal. This will also reduce the risk of health hazards to residents in the vicinity of the treatment facility.

（3） Reduction of CO2 emissions: CO2 emissions are expected to be reduced by replacing the manufacture and disposal of new lead-acid batteries.

（4） Promotion of investment by reducing the cost of replacing obsolete storage batteries: Extending the service life of lead-acid batteries will reduce replacement costs. This reduction in replacement costs will enable consumers to allocate the saved costs to other management resources, thereby accelerating new capital investment and employment.

（5） Job creation and human resource development: Local production, sales, and promotion of the proposed product will contribute to the creation and stabilization of local employment. In addition, through sales activities such as installation, performance measurement, and removal of the proposed products, sales staff will improve their knowledge of handling, maintenance, and safety assurance of electrical equipment, thereby contributing to strengthening the skills of employees.

（6） Improve convenience of lead-acid batteries: By reducing the frequency of lead-acid battery replacement and the rate of accidents, the convenience of lead-acid batteries and the equipment and facilities that use them will be improved. In addition, by reducing the time and labor required to replace batteries and respond to accidents, users will have more time to spare, which can be invested in capacity building and

other production activities.

End

別添資料

企業機密情報につき非公表