

ナイジェリア連邦共和国

ナイジェリア連邦共和国
BOP層が参画する環境配慮型の自動車リサイクル
バリューチェーンの構築事業準備調査
(BOPビジネス連携促進)
報告書

平成26年12月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

会宝産業株式会社 株式会社イースクエア

民連
JR
14-043

目次

1 プロジェクトの背景.....	1
1.1 事業の背景.....	1
1.2 協働可能なビジネスパートナー.....	6
1.3 BOP 層の概要.....	7
2 市場分析と原材料分析.....	16
2.1 市場分析.....	16
2.2 関連法規制.....	25
2.3 原材料分析.....	30
3 パイロット事業の実施.....	33
3.1 パイロット事業の目的.....	33
3.2 パイロット事業の概要.....	33
3.3 調査結果.....	35
4 事業計画とリサイクル工場の予定地.....	43
4.1 事業計画の概要.....	43
4.2 リサイクル工場予定地.....	45
5 リサイクル工場への導入技術と資機材.....	47
5.1 リサイクル工場の生産活動の概要.....	47
5.2 リサイクル工場の資機材.....	47
5.3 技術選択.....	48
5.4 工場の配置、製造工程.....	49
6 製品の流通・販売計画.....	55
6.1 リサイクル工場から生産される製品とその価格.....	55
6.2 マーケティング戦略.....	56
6.3 販売計画.....	58
6.4 使用済み自動車と金属スクラップの輸送.....	58
7 事業会社の組織体制と役割.....	59
7.1 組織体制.....	59
7.2 組織運営における間接費.....	60
8 要員・人材育成計画.....	61
8.1 要員.....	61
8.2 人材育成計画.....	61

9	事業実施計画と予算分析	63
9.1	事業実施計画とスケジュール	63
9.2	事業実施に向けた予算計画	63
10	財務分析	65
10.1	前提条件	65
10.2	財務分析	65
10.3	リスク分析	67
10.4	結論	68
11	開発効果	69
11.1	開発効果の発現シナリオ	69
11.2	社会開発指標	70
11.3	開発効果の検証	70
11.4	関連業種への影響	73
11.5	ステークホルダーの要求事項	74
12	事業の実現可能性（調査結果の要約）	77
12.1	事業の実現可能性	77
12.2	JICA との連携	79

表 1 ナイジェリア連邦共和国概要	1
表 2 BOP 層の所得分配	8
表 3 新車・中古車の年間輸入台数	17
表 4 使用済み自動車の販売価格	19
表 5 金属スクラップの市場価格	22
表 6 使用済み自動車の調達状況	36
表 7 金属スクラップ販売価格	36
表 8 中古自動車部品の販売価格	36
表 9 解体方法とその作業時間比較	40
表 10 スクラップの種類と重量	40
表 11 廃液の種類と重量	40
表 12 部品解体から出た金属スクラップと重量	41
表 13 導入設備一覧	48
表 14 生産工程の概要	51
表 15 BOP 事業の生産高	55
表 16 使用済み自動車一台当たりのスクラップ販売量とその収入	56
表 17 使用済み自動車一台当たりの中古自動車部品の販売量とその収入	56
表 18 マーケティングコスト	57
表 19 金属スクラップの売上	58
表 20 自動車中古部品の売上	58
表 21 使用済み自動車の輸送費	58
表 22 組織の役割分担	59
表 23 リサイクル工場にかかる間接費	60
表 24 リサイクル工場の人件費	61
表 25 マネジメント層向け研修	61
表 26 技術者向け研修	62
表 27 テスト操業コスト	64
表 28 資金調達計画 (百万 NGN)	65
表 29 損益計算書 (千 NGN)	66
表 30 キャッシュフロー計算書	66
表 31 現在価値と内部収益率	67
表 32 感度分析結果	67
表 33 想定される開発効果の指標	70
表 34 BOP 層見習い作業員の所得水準	70
表 35 解体作業における作業の効率化率	71
表 36 使用済み自動車一台当たりの固形廃棄物	72

図 1 ナイジェリア連邦共和国 全国地図	2
図 2 ナイジェリア連邦共和国人口推移予測	3
図 3 BOP ビジネスの概要.....	6
図 4 使用済み自動車業種に関連する BOP 層	8
図 5 関連業種のバリューチェーン	9
図 6 金属スクラップの流通経路	11
図 7 自動車リサイクルビジネスのバリューチェーン	18
図 8 ナイジェリアにおける中古車の使用距離と市場価値	19
図 9 ラゴス地図	22
図 10 自動車メーカー別マーケットシェア	23
図 11 車種別マーケットシェア	24
図 12 中古自動車部品の種類別マーケットニーズ	24
図 13 中古自動車部品購入時の決定要因	25
図 14 自動車リサイクル行政の課題	29
図 15 パイロット事業地	34
図 16 事業実施体制図	44
図 17 IDC のレイアウト.....	46
図 18 工場の工程概要図	47
図 19 自動車リサイクル工場レイアウト	50
図 20 生産される製品と販売フロー	55
図 21 KRA システム概念図.....	57
図 22 組織体制図	59
図 23 事業実施計画とスケジュール	63

写真 1 解体後、販売される部品類 (Owode Onirin)	10
写真 2 搬入されている事故車 (Owode Onirin)	10
写真 3 搬入されてくる使用済み自動車 (Fanteka Dutse)	11
写真 4 塗装修理風景	13
写真 5 エンジン修理風景	13
写真 6 Ladipo 市場風景	14
写真 7 中古部品の販売店 1 (Ladipo)	14
写真 8 Zuba 市場風景	15
写真 9 中古部品販売店 2 (Zuba)	15
写真 10 石を支えにして作業する現地の自動車修理工	38
写真 11 エンジンオイルを回収する現地の自動車修理工	38
写真 12 サンダルで作業する現地の解体業者	38
写真 13 現地の自動車修理工が所有していたツールボックス	39
写真 14 現地で販売されていたツール	39
写真 15 SMEDAN IDC (Idu Industrial District 内)	45

【略語表】

略語	正式名称	日本語名称
AAD	Automobile Administration Department	自動車管理部
AEPB	Abuja Environmental Protection Board	アブジャ環境保護局
AISA	African Iron and Steel Association	アフリカ鉄鋼協会
ANAMMCO	Anambra Motor Manufacturing Company	アナンブラ自動車製造社
BOI	Bank of Industry	工業銀行
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
ELV	End of Life Vehicle	使用済み自動車
FCT	Federal Capital Territory	連邦首都地区
FMTI	Federal Ministry of Trade and Investment	連邦貿易投資省
MOE	Federal Ministry of Environment	連邦環境省
FRSC	Federal Road Safety Corps	連邦道路安全警察
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
IDC	Industrial Development Center	工業開発センター
IREC	International Recycling Education Center	国際リサイクル教育センター
IRR	Internal Return Rate	内部収益率
JICA	Japan International Development Agency	国際協力機構
KRA	Kaiho Recycling Alliance system	会宝産業リサイクルアライアンスシ ステム
KSJ	Kaiho Sangyo Japan	会宝産業
KSN	Kaiho Sangyo Nigeria	会宝産業ナイジェリア
MMTA	Motor Mechanics and Technical Association	自動車整備・技術協会
MVAA	Motor Vehicle Administration	自動車管理庁

	Agency	
NAC	National Automotive Council of Nigeria	ナイジェリア国家自動車評議会
NATA	Nigeria Automobile Technicians Association	ナイジェリア自動車整備士協会
NESREA	National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency	国家環境基準規制執行庁
NGN	Nigerian Naira	ナイジェリア・ナイラ
NPV	Net Present Value	正味現在価値
NTM	National Truck Manufacturers	国家トラック製造社
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries	石油輸出国機構
PAN	Peugeot Nigeria Ltd.	有限責任会社プジョーナイジェリア
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PRA	Pension Reform Act	年金改正法
SMEDAN	Small and Medium Enterprise Development Agency	中小企業開発庁
UNIDO	United Nation Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
VIO	Vehicle Inspection Officer	車両検査執行官
VON	Volkswagen of Nigeria Ltd	有限責任会社フォルクスワーゲンナイジェリア

2014 年 8 月現在の為替レート：

1 ナイラ (NGN) = 0.638 円 (Yen) ¹

¹ 国際協力機構 平成 26 年度精算レート表 8 月

【参考資料】

- ・ 外務省 ナイジェリア国 国別援助方針 (2012)
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/houshin/pdfs/nigeria-1.pdf>
- ・ 外務省 各国・地域情勢 ナイジェリア連邦共和国
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/nigeria/>
- ・ 国際協力機構 平成 26 年度精算レート表 8 月
http://www.jica.go.jp/announce/manual/form/consul_g/rate.html
- ・ ジェトロ世界貿易投資報告 (ナイジェリア編)
<http://www.jetro.go.jp/world/gtir/2014/pdf/2014-ng.pdf>
- ・ ARC レポート 経済・貿易・産業報告書 2010/11
- ・ 日産 ニュースリリース 2014 年 4 月-6 月
http://www.nissan-global.com/JP/NEWS/2014/_STORY/140425-02-j.html
- ・ Abuja Environmental Protection Board
<http://www.abujaenvironmentalprotectionboard.gnbo.com.ng/home>
- ・ History of Automobile Past and Present Challenges Facing Automobile Production in Nigeria, IOSR Journal of Research & Method in Education, Volume 2, Issue 4 (Jul. -Aug. 2013), PP 11-16
<http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-2%20Issue-4/C0241116.pdf?id=173>
- ・ METAL SCRAP TRADING IN NIGERIA; The Feasibility Report, Foraminifera Market Research 2012
- ・ National Bureau of Statistics、2011 年
- ・ National Automotive Council
<http://www.nac.org.ng/>

- National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency
<http://www.nesrea.gov.ng/index.html>
- New Nigerian mill turns scrap into quality steel, FINFUND, 28/10/2010
http://www.finnfund.fi/ajankohtaista/uutiset10/en_GB/africanfoundriesnigeria/
- Nigeria cars: Nigeria Introduces new auto policy, The economist group, October 3rd 2013
<http://www.eiu.com/industry/article/951022879/nigeria-cars-nigeria-introduces-new-auto-policy/2013-10-03>
- Nigeria Customs Services, Tariff Chapter 87
https://www.customs.gov.ng/Tariff/chapters/Chapter_87.pdf
- Nigeria Investment Promotion Commission
<http://www.nipc.gov.ng/investment.html>
- Nigeria Load Atlas, mapit, 2005
- Nissan to start vehicle assembly, The economist group, October 11th 2013
<http://www.eiu.com/industry/article/1201049304/nigeria-nissan-to-start-vehicle-assembly/2013-10-11>
- Scrap Iron and Steel Recycling in Nigeria, Greener Journal of Environmental Management and Public Safety, 2013
- Small and Medium Enterprise Development Agency
<http://www.smedan.gov.ng/>
- Spare Parts Survey, Nextzon Business Services Limited, 2009
- The Next 4 Billion World Resources Institute, International Finance Cooperation, 2004
<http://www.wri.org/publication/next-4-billion>
- United Nations Cartographic Section

<http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs

http://esa.un.org/unpd/wpp/unpp/panel_population.htm

1 プロジェクトの背景

1 プロジェクトの背景

1.1 事業の背景

1.1.1 ナイジェリア連邦共和国

(1) 概要

アフリカの西部にあるナイジェリアは、人口約1億7,360万人を有し、アフリカ最大の産油国、天然ガス埋蔵国であり、石油輸出国機構（OPEC）のメンバーである。国土は、日本の約2.5倍の923,773平方キロメートルを有している。首都はアブジャ、主要都市はラゴスとなっており、公用語は英語である。主な人口は、ハウサ族（北部）、ヨルバ族（西部）、イボ族（東部）から構成され、また、250以上に及ぶ数の部族が各地に生活する。北部はイスラム教、南部はキリスト教が中心となっており宗教上の違いがあることから、国内政治を統治することが難しい状況にある。国家元首には、2011年4月、国民評議会選挙、大統領選挙が実施され、南部出身のグッドラック・エベレ・ジョナサン大統領が当選している。²

表 1 ナイジェリア連邦共和国概要

面積	923,773 平方キロメートル（日本の約 2.5 倍）
人口	1 億 7,360 万人（2012 年、UNFPA）（サブ・サハラ・アフリカ全体の約 20%と推定）
首都	アブジャ（1991 年 12 月ラゴスより遷都）
最大の都市	ラゴス
主要民族	ハウサ族、ヨルバ族、イボ族等（民族数は 250 以上と推定）
言語	英語（公用語）、各民族語
宗教	イスラム教－北部中心、キリスト教－南東部中心、伝統宗教－全域
大統領	グッドラック・エベレ・ジョナサン
GNI	2,410 億米ドル(2012 年)
経済成長率	6.6%（2012 年）

出典：外務省「各国・地域情勢」およびナイジェリア連邦共和国国勢調査³

² ARC レポート 経済・貿易・産業報告書 2010/11

³外務省 各国・地域情勢 ナイジェリア連邦共和国



図 1 ナイジェリア連邦共和国 全国地図

出典：United Nations Cartographic Section、2004 年

(2) 政治

ナイジェリアは、1960 年に英国から独立し、北部州・西部州・東部州からなる連邦制国家として成立した。その後、国内政治は、長期に渡り多くの軍事クーデターと軍事独裁政権の誕生を繰り返し、1999 年に新憲法の制定を経て、2007 年 4 月にウマル・ヤラドゥアを大統領とした文民政権が誕生した。その後、ヤラドゥア氏が病死し、2009 年からは当時副大統領であったグッドラック・エベレ・ジョナサン大統領による政治が行われている。同大統領は、電力不足問題に積極的に取り組むとともに経済規模を世界の 20 位以内にする「Nigeria's Vision 2020」を掲げ積極的な経済政策を推進している。一方、イスラム過激派組織「ボコ・ハラム」によるテロ行為が北東部を中心に活発化しており治安対策が課題となっている。⁴⁵

(3) 経済

ナイジェリアが独立した 1960 年には、GDP の半分は農業が占めており、植民地時代から開

⁴ ARC レポート 経済・貿易・産業報告書 2010/11

⁵ 外務省 各国・地域情勢 ナイジェリア連邦共和国

発されたカカオ、コーヒーおよびパーム油などの農業輸出が外貨獲得源として経済を支えていた。

経済は、1970 年代のオイルブームからオイル部門に依存するようになる一方で、農業部門、その他工業が伸び悩みを見せて安定的な発展をしていない。2007 年の時点で、人口の約半分が農業に従事しており、また、地方経済においては 68%が農業に従事しているがその技術は低く、産業としては発展していない。オイル部門は総歳入の約 80%、外貨獲得額の 95%を越えており、国家歳入、輸出共に完全にオイル部門に依存している。⁶⁷ナイジェリア連邦統計局によると、2013 年の実質 GDP 成長率は、前年を上回る 7.4%（推計値）であった。これは、映画産業（前年比 25.2%増）や金融業（同 24.1%増）などのサービス業が拡大した結果である。また 2014 年 4 月、連邦統計局は産業構造の変化を受け、GDP 統計の基準年を 1990 年から 2010 年に変更して GDP を再計算した。この結果、2011 年の名目 GDP は 2,418 億ドルから 4,088 億ドルとなり、南アフリカ共和国を抜いてアフリカ最大となっていたことが明らかとなった。GDP 構成比はサービス産業が大幅に拡大する一方(29.0%から 52.3%)、農業 (34.7%から 22.0%) や石油・ガス (32.4%から 14.4%) は縮小した。2012 年の 1 人当たり GDP は 1,555 ドルから再計算後は 2,689 ドルに増加している。⁸

(4) 人口推移

1950 年時点で約 3,800 万人であった人口は、2012 年までに 4 倍以上の 1 億 7,360 万人に達した。今後も人口の増加は続き、2050 年には 4 億人を大きく上回る人口に達すると予測されている。

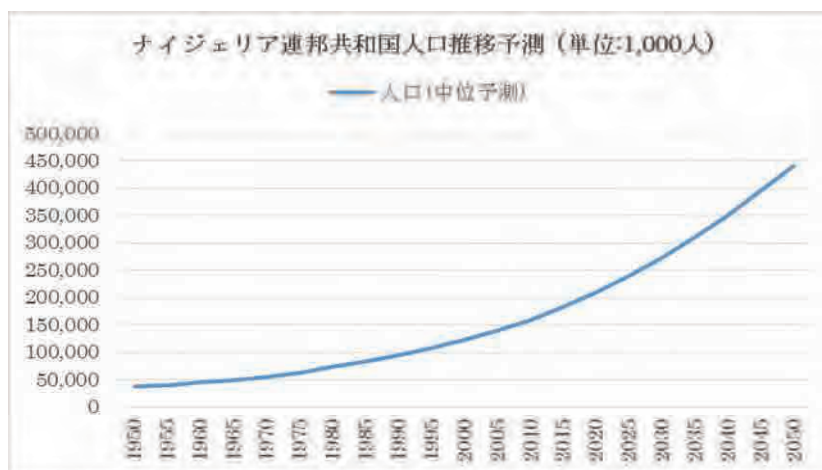


図 2 ナイジェリア連邦共和国人口推移予測

出典：国際連合 2012 から調査団作成

(5) 援助方針

日本政府の対ナイジェリア連邦共和国への援助の基本方針は、「持続可能な経済・社会発展

⁶ ARC レポート 経済・貿易・産業報告書 2010/11

⁷ 2011 年、National Bureau of Statistics

⁸ ジェトロ世界貿易投資報告（ナイジェリア編）

の促進」を掲げている。ナイジェリア政府は、開発戦略である「Nigeria's Vision 2020」を掲げ、2020 年まで経済規模で世界上位 20 位以内に入ることを目標としている。その目標を踏まえて、日本政府は主な支援として「基幹インフラの整備」と「都市部を中心とした社会開発の推進」の 2 点を重点分野に設定している。「基幹インフラの整備」の主な取り組みとしては、経済活動などを行う上で大きなボトルネックである電力分野の改善に取り組むとしている。「都市部を中心とした社会開発の推進」では、上水道の整備や母子健康に対する医療サービスの充実などの取り組みを行う方針である。⁹

1.1.2 事業の歴史的背景

本 BOP ビジネスの提案の背景には、ナイジェリア国内における自動車に関連する諸課題がある。ナイジェリアの Federal Ministry of Trade and Investment（以下、FMTI）傘下で自動車関連産業の育成を担当する National Automotive Council of Nigeria（以下、NAC）によると、ナイジェリアの自動車保有台数は 800 万台に上るとされる。老朽化が原因で廃車にされる車の数は年間約 30 万台、事故によって廃車にされる車の数は約 10 万台、合計 40 万台程度が毎年廃車になっているという。しかし、こうした自動車の多くが野ざらしにされるなど、十分に活用されないままになっている。また、近年の経済発展に伴い自動車需要も増加しているが、現地においては自動車リサイクルという産業はまだ成立しておらず、インフォーマルセクター¹⁰で人力・手作業による自動車解体が行われているのが現状であり、その収集・解体にかかるスキルレベルは低く、作業現場では労働安全衛生上の問題や廃油、鉛による土壌汚染、フロンガス放出などの環境問題が発生している。また、自動車解体事業に従事する個人や中小事業者の多くは、許認可の仕組みがないなどの理由により納税義務が履行されず、経済・社会インフラの整備や社会福祉の向上など、現地社会の発展に結びつきにくい状況となっている。

ナイジェリア政府機関も自動車に関係する課題を認識し、解決に向けて動いている。NAC は、国内の至るところに放置されている廃車の処理や自動車の整備不良による事故の発生に頭を悩ませていた。また、Federal Ministry of Environment（MOE）傘下で環境規制の立案等を担当する National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency（以下、NESREA）としても、日本の自動車リサイクル法や車検制度に相当する仕組みの必要性を認識し、法整備に向けて準備を行っていた。

これらを背景に、国際連合工業開発機関（UNIDO）のナイジェリア事務所で代表をしていた松下氏¹¹は、諸問題の解決策となるナイジェリア初の自動車リサイクル工場の設立を 2009 年に会宝産業に打診し、ナイジェリア国内での視察ツアーやワークショップ開催、UNIDO スタッフや NAC 幹部を招いての会宝産業の自動車リサイクル工場視察などを企画・実施してきた。その後会宝産業は、ナイジェリア国内における自動車リサイクル法や車検制度に準ずる法整備、中古自動車部品の輸入規制制度の整備に向けて、NESREA や NAC 等の協力要請に応じ、情報提供を行っている。

⁹外務省 ナイジェリア国 国別援助方針（2012）

¹⁰ 非公式部門。開発途上国の経済活動において公式に記録されない経済活動のこと。

¹¹ 当時の UNIDO ナイジェリア代表。

本 BOP ビジネスは、ナイジェリアが抱える前述の開発課題の解決につながるとともに、既に協力関係のある政府機関から有形・無形の支援が得られ、事業としても成り立つ見込みの高い事業であるとの結論から提案するに至った。なお、会宝産業は 1990 年代から途上国・新興国への中古自動車部品の輸出業務に取り組んでおり、ナイジェリアを含む 73 カ国との取引実績がある。

1.1.3 BOP ビジネスの概要、目的

本 BOP ビジネスは、ナイジェリアで、現在主にインフォーマルセクターが担っている使用済み自動車や中古自動車部品に関連するビジネスを、現地 BOP 層が参画する環境配慮型の新たなバリューチェーンとして再構築し、現地 BOP 層の自立支援とエンパワーメント、さらに現地の環境問題の解決を同時に実現するものである。

会宝産業(株) (以下、会宝産業) および現地事業パートナーの Recology Nigeria Ltd. (以下、Recology) がマネジメントパートナーとしてプロジェクトに参画し、ナイジェリア政府機関の NAC、Small and Medium Enterprise Development Agency (以下、SMEDAN) の支援の下で ナイジェリア・アブジャ郊外にナイジェリア初の政府に公認された自動車リサイクル研修センター兼リサイクル工場を開設する。工場には、環境配慮対策が施された日本の自動車リサイクル技術を導入し、現地 BOP 層を主な働き手として、使用済み自動車の収集、工場での解体・分別を行う。その後、まだ使える部品は良質で安価な中古部品として、使えない部分は鉄、銅、アルミなどのスクラップ資源としてナイジェリア国内の電炉業者等に販売する。同時に、協働する BOP 層に対し、自動車リサイクル事業に関連する将来的なビジネスパートナー、環境ビジネス起業家の育成を目的とした教育・訓練の機会を提供する。さらに、本 BOP ビジネスでは、リサイクルの考え方や有効性についてナイジェリア政府関係機関をはじめとした現地社会に広め、環境意識の強化・向上を目指している。本 BOP ビジネスが現地で環境ビジネスとして成立し、事業継続していくためにも、自動車リサイクル法や車検制度等の法規制の仕組み整備の支援を同時に行い、現地の環境課題の体系的な解決と、周辺産業の育成に貢献する。

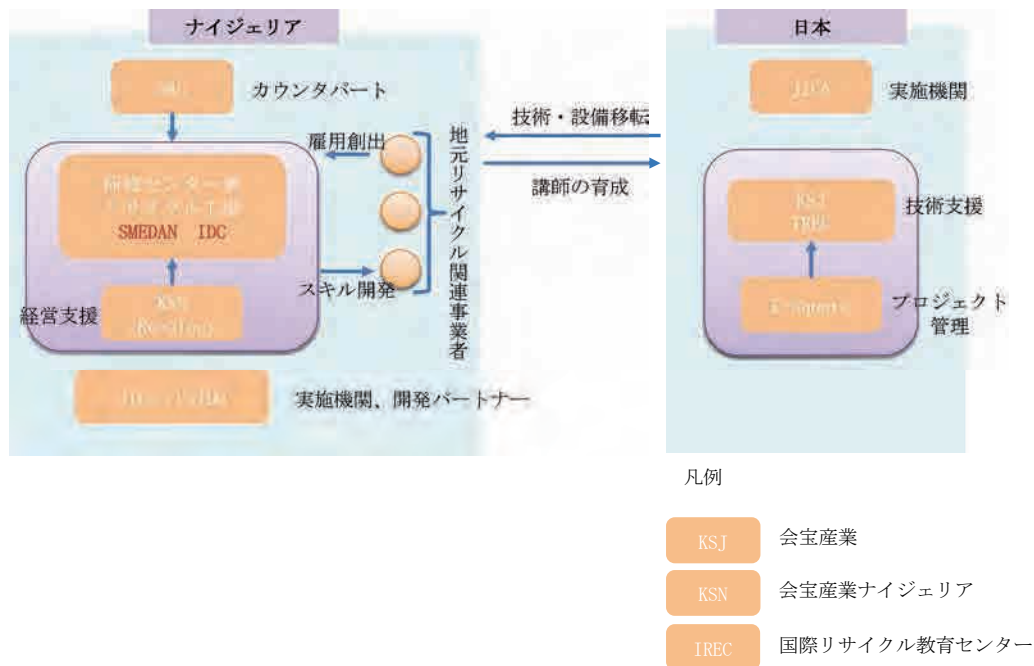


図 3 BOPビジネスの概要

出典：調査団作成

1.2 協働可能なビジネスパートナー

1.2.1 KAIHO Sangyo Co, Nig Ltd.

住所：20B, Bayo Ajayi street ,Agidinghi CBD, Ikeja, Lagos, Nigeria

事業概要：会宝産業株式会社と現地パートナーが折半出資して設立した合弁会社。主な事業内容は、中古自動車部品の輸入販売、資源スクラップの販売。本 BOP ビジネスにおいては、自動車リサイクル工場の設立・運営・資源スクラップの販売の責任を担う。

1.2.2 National Automotive Council(NAC)

住所：23, Parakou Street, Off Aminu Kano Crescent, Wuse II, P.M.B 320, Gariki Abuja, Nigeria

組織概要：自動車関連の政策企画・立案など自動車行政全般を担う、貿易投資省の傘下に位置する連邦政府機関。本 BOP ビジネスにおいては、主要なカウンタパートとして現地情報の収集、政府機関との連携、研修センターの設立においてアドバイスや協力をもらう予定。¹²

1.2.3 Small & Medium Enterprises Development Agency of Nigeria (SMEDAN)

35, Port Harcourt Crescent, Off Gimbiya street, Area 11, Garki, P.M.B. 5165, Wuse, Abuja, Nigeria

¹² National Automotive Council HP

組織概要：SMEDAN は 2003 年にナイジェリア国内の中小企業の発展を支援する目的で設立された組織。本 BOP ビジネスにおいては、SMEDAN がアブジャに所有する Industrial Development Center (IDC)を研修センター兼リサイクル工場の敷地として提供する予定。¹³

1.2.4 National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency(NESREA)

住所：No4.Oro Ago Crescent, Off Muhammadu Buhari Way Garki II, P.M. B641, Garki, Abuja, Nigeria

組織概要：環境省の傘下に属し、ナイジェリア国内において環境・生物多様性の保護、自然資源の持続可能な発展、環境関連の法規制・政策・ガイドライン等の実行を管轄する組織。本 BOP ビジネスにおいては、新規に制定された自動車リサイクル関連法の整備と普及で協働する予定。¹⁴

1.2.5 Abuja Environmental Protection Board (AEPB)

Behind National Defense College, Off Herbert Macaulay Way, PMB 152,

組織概要：AEPB は 1989 年に設立された組織で、アブジャにおいて一般及び固形廃棄物の収集処理を管轄する組織。本 BOP ビジネスでは、リサイクル工場から排出される固形廃棄物の処理で協働する予定。¹⁵

1.2.6 Recology Nigeria Limited

Suite 69, Dansville Plaza, Behind AP filling Station, Gudu Abuja

組織概要：2013 年に元 UNIDO ナイジェリア代表の松下正良氏と、ナイジェリア出身のコンサルタントであり米国公認会計士の Chuma Ikenze 氏が協働で設立した経営コンサルティング会社。本 BOP ビジネスでは、工場の経営管理を現地パートナーとして支援する予定。

1.3 BOP 層の概要

1.3.1 事業に関連する BOP 層の概要

現在、ナイジェリアのラゴス州および首都アブジャにおいて、使用済み自動車や中古部品のリサイクルに関連する業種で生計を立てている現地 BOP 層の大半が、インフォーマルセクターの自動車修理工、中古自動車部品業者、自動車解体工、金属スクラップのウェストピッカーである。これらの業種で労働に従事している BOP 層は、a. 安定した収入がない、b. 劣悪な労働環境による健康被害などの BOP ペナルティを課されている。

本調査では、購買力平価 (PPP) ベースで一人当たりの年間所得が 3,000 米ドル (495,000 ナイラ) 以下の低所得者層を BOP 層と定義する。聞き取り調査から見習いレベルの自動車修理工、中古自動車部品業者、自動車解体工と金属スクラップウェストピッカーの収入水

¹³ Small and Medium Enterprise Development Agency HP

¹⁴ National Environmental Standards and Regulations Enforcement Agency HP

¹⁵ Abuja Environmental Protection Board HP

準は、月額で無収入～400 米ドル（66,000 ナイラ）程度となっている。

上記の BOP 層の定義から、見習いとしてインフォーマルセクターに属する自動車修理工、中古部品業者、自動車解体工と金属スクラップウェストピッカーの中で、月額で無収入～250 米ドル（41,250 ナイラ）の収入水準にある層が BOP 層と考えられる。

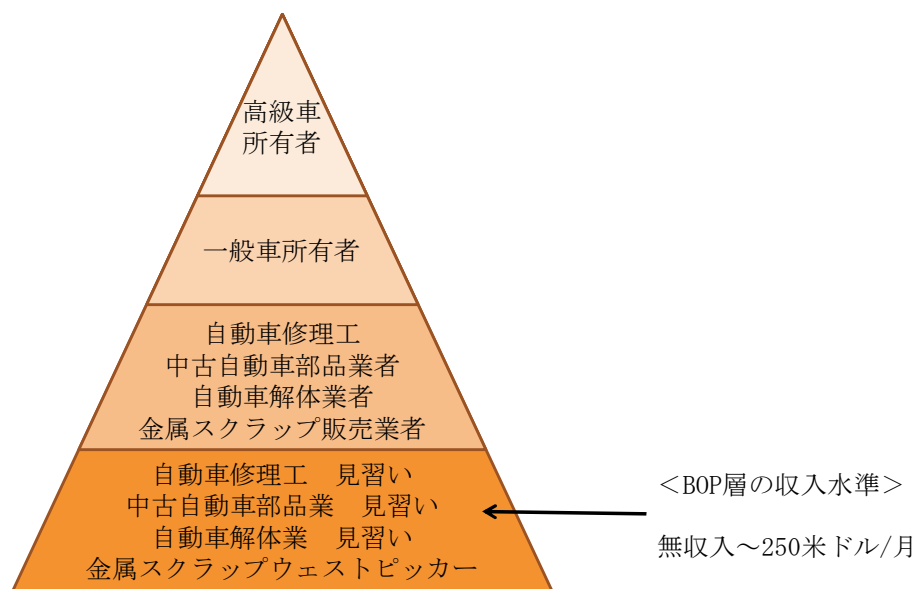


図 4 使用済み自動車業種に関連するBOP層

出典：調査団作成

1.3.2 ナイジェリア国 BOP 層の所得分布

世界資源研究所（World Resources Institute）と国際金融公社（International Finance Cooperation）が共同発行した「The Next 4 Billion」によると、BOP 層の所得分布は以下となっている。¹⁶

表 2 BOP層の所得分配

BOP 区分	人口		
	総計＜単位：100 万人＞	全国に占める割合	都市部に占める割合
BOP3000	0.3	0.2	88.7
BOP2500	0.6	0.5	74.5
BOP2000	2.3	1.8	74.7
BOP1500	9.4	7.4	65.4
BOP1000	39.2	31.1	53.1
BOP500	74.4	59.0	35.3
合計	126.1	100.1	44.1

出典：「The Next 4 Billion」（World Resources Institute、International Finance Cooperation、2004）を元に調査団作成

¹⁶ The Next 4 Billion 世界資源研究所、国際金融公社

本調査では、自動車修理工、中古自動車部品業者、自動車解体工、金属スクラップウェストピッカーの月収水準についての情報は入手できなかった。一方、現地市場で働く事業者や Motor Mechanics and Technical Association (MMTA)、Nigeria Automobile Technicians Association (NATA) へのインタビューから関連する業種の月収についての情報を入手した。インタビュー結果から自動車修理工、自動車解体業の見習いの月収は約 150～200 米ドル（24,750～33,000 ナイラ）の範囲にあり、表 2 の BOP 区分の BOP2000～3000 の間にある。また、金属スクラップウェストピッカーの月収は約 400 米ドル（66,000 ナイラ）で BOP3000 のグループの少し上に位置しており、これら使用済み自動車や中古部品のリサイクルに関わる BOP 層は、中間層の入り口、またはその層に入る手前のグループであると推察される。

1.3.3 関連業種のバリューチェーン

ナイジェリアの使用済み自動車や中古部品のリサイクルに関連する業種は以下のようなバリューチェーンを形成している。最上流には、自動車解体や金属スクラップを回収する業者が位置し、その中間には金属スクラップや中古部品の買い取り・販売する業者がいる。そして最下流には、鉄鋼製品の製造・販売や中古自動車の修理をする業者が存在している。

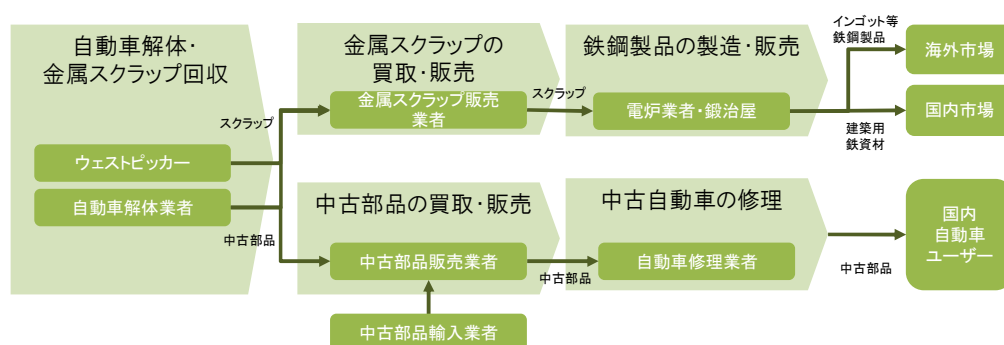


図 5 関連業種のバリューチェーン

出典：調査団作成

1.3.4 関連業種に属する BOP 層の概要

本調査では、ラゴス州の対象地域とアブジャにおいて自動車解体業者、金属スクラップの販売業者、ウェストピッカー、自動車修理業者、中古自動車部品販売業者を対象にヒアリング調査を実施した。ラゴス州では、上記カテゴリーごとに 2 名、計 10 名へインタビュー調査を実施した。またアブジャにおいても同様にカテゴリーごとに 2 名、計 10 名へインタビュー調査を実施した。

また業界団体である African Iron and Steel Association (AISA)、MMTA、NATA へもインタビュー調査を実施した。

(1) 使用済み自動車の解体業者

① 概要

ラゴス州およびアブジャにある自動車解体市場には、事故車両や使用済み自動車（輸入後約 20 年近く利用され動かなくなってしまった車）が持ち込まれ、中古自動車部品、資源スクラップ、タイヤといったパーツに分解されている。ラゴス州では Omode Onirin 市場に、

アブジャでは、Fanteka Dutse 市場に車両が集められ、自動車の解体作業がインフォーマルに行われている。また、この市場で働く解体業者は、前述の自動車修理工、中古自動車部品販売業者と密接に関係しており、互いにネットワークをつくり活動している。

解体業者の見習いは、経験値を積んだ業者に弟子入りをし、解体技術を得てある一定の期間を過ぎると独立していく仕組みになっている。また、弟子入りした者は当初は無給で働き、平均して5年の研修期間を経て独立していく。



写真 1 解体後、販売される部品類 (Owode Onirin)



写真 2 搬入されている事故車 (Owode Onirin)



写真 3 搬入されてくる使用済み自動車 (Fanteka Dutse)

② 就業人口

Owode Onirin 市場には、約 1,500 人、Fanteka Dutse 市場には約 500 人の解体業者がいると推察される。その年齢層は、見習いが約 11 歳～25 歳、独立した解体業者は 25 歳以上となっている。また、これらの市場で操業する解体業者の平均月収は約 330,000 ナイラとなっている。解体作業員の収入は、解体一台当たり約 2,000 ナイラであり、一日約 2～3 台解体することからその月収は、約 87,450～132,000 ナイラとなる。一方で、見習いの解体作業員は一日 1 台を解体しており、その月収は約 24,750～33,000 ナイラとなり BOP 層の収入水準に入る。¹⁷

(2) 金属スクラップの販売業者、ウェストピッカー

① 概要

金属スクラップの需要は 1980 年代から増加傾向にある。この背景には、国内の建設用の鉄棒や製鉄製品の需要の増加がある。金属スクラップの流通経路は、電炉業・鍛冶業（銅、アルミニウム、鉄）を川下として、金属スクラップ販売業者、自動車修理工・自動車解体業者、ウェストピッカーといった順になっている。



図 6 金属スクラップの流通経路

¹⁷月収入は、1 ヶ月＝22 日操業とし、概算値として試算

電炉業は、設備産業となっている。また、鍛冶業は、技術職であり、スプーン、フライパン等の家庭で利用される製品の製造などを行っている。金属スクラップ販売業者は、自動車解体業者やウェストピッカーから金属スクラップを買い取り、最終消費者へ販売している。また、金属スクラップ販売業者は、Ifel Orewa Iron Metal Dealers Association, Suleja Scrap Dealers Association などの組合組織に所属しており、業界団体を形成している。

② 就業人口

金属スクラップ業者の具体的な数に関する情報は入手できなかった。一方、インタビュー結果からラゴス州のゴミ集積所の Olusosun 周辺には約 1,000 名のウェストピッカーが就業していると推察される。これらの就業者は主に男性である。また、主要な金属スクラップ業者の月収は約 660,000 ナイラである。一方、ウェストピッカーの月収は約 66,000 ナイラ弱となっている。

(3) 自動車修理工

① 概要

ラゴス州およびアブジャには、高級車向けの自動車修理工場は整備されており、一部富裕層にとっては充実したサービスが提供されている。このような工場で雇用される整備士は先進国などで技術を習得した技能者である。その給与は、月約 412,500 ナイラ程度となり、BOP 層には分類されない。

一方で、BOP 層に分類される自動車修理工は、路上で営業を行う個人経営の自動車修理工である。これら修理工は、正式に修理技術を習得しているわけではないために修理技術のレベルは低い。

一般的に修理工になるためには、若ければ約 9 歳から経験値の高い修理工に弟子入りし、最長で約 10 年かけて技術を習得していく。この訓練期間は習得したい技術により異なり、板金や塗装といった部分的な技術の習得の場合は、10 年以内で技術を習得していく。弟子入りした修理工は、無収入で働いている。場合によっては、授業費として費用を払っているケースもある。修理工が収入を得るようになるのは、簡単な作業や修理を任されるようになってからになる。その後、数年の作業経験を積み、弟子入り先から許可された上で、独立できる仕組みになっている。

このような見習い自動車修理工の月収は、約 24,750～30,000 ナイラとなり BOP 層の収入水準に入る。



写真 4 塗装修理風景



写真 5 エンジン修理風景

② 就業人口

ナイジェリアでは伝統的に、自動車修理工の仕事は男性によって占められており、女性はその仕事に従事しない。就業人口の内、見習いの年齢層は約 9 歳～20 歳となっている。また、個人経営で自動車修理工として働いている人の年齢層は、約 25 歳以上となっている。

ラゴス州およびアブジャで働く修理工の総数については、具体的な資料は入手できなかったが、地元の組合である NATA、MMTA へのインタビュー結果から、ラゴス州には約 150,000 人強、アブジャには約 3,000 人の自動車修理工が働いているとの情報を得た。またそのインタビュー結果から、個人経営の修理業者の月収は約 132,000～206,250 ナイラとなる。

(4) 中古自動車部品の販売業者

① 概要

ナイジェリアの自動車関連業者の中で、中古自動車部品の販売業者は、最も歴史があり発展した産業であると言える。個々の業者は独立した個人の経営者であり、国内の中古自動車部品市場で事業を行っている。国内最大の市場は、ラゴス州 Ladipo にある市場で、西アフリカ最大の市場となっている。またアブジャには Zuba 市場、Apo 市場が存在するが、その規模はラゴス州の市場に比べて小さい。

ナイジェリアに流入する中古自動車部品のほとんどは、日本、欧州、米国から輸入されている。近年まで、多くの業者は業者間の共同輸送により部品を輸入していたが、現在では最も成功している業者は個別に部品を輸入し、倉庫と販売所を運営している。



写真 6 Ladipo市場風景



写真 7 中古部品の販売店1 (Ladipo)



写真 8 Zuba市場風景



写真 9 中古部品販売店2 (Zuba)

② 就業人口

現地で営業する業者へのインタビューによれば、ラゴス州には約 20,000、アブジャには約 500 の中古自動車部品を販売する業者が存在すると推察される。中古自動車部品業者も自動車修理工と同様に、経験値を積んだ業者に弟子入りをし、知識を得ながら独立していく。習得に要する期間は、約 5 年である。また、共同運送をする小規模の中古自動車部品販売業者の月収は約 415,500 ナイラ、見習いの月収は約 20,000 ナイラとなっている。

中古自動車部品の販売業は、歴史的にイボ族、特に、Nnewi Clan によって管理されている。イボ族は、強固なネットワークでつながっており、中古自動車部品の販売・流通網に浸透している。新規に本事業に参入する業者は、イボ族との競合は避けられないと考えられる。

2 市場分析と原材料分析

2 市場分析と原材料分析

2.1 市場分析

2.1.1 自動車産業と輸入自動車市場の分析

(1) 自動車産業の概要

ナイジェリアでは、政府の政策的な介入の下で 1970-80 年代に 6 つの自動車製造工場が建設されている。これらの工場ではノックダウン生産方式を採用し、このうち 2 つは自動車 (Peugeot Automobile Nigeria Ltd. (PAN), Kaduna、Volkswagen of Nigeria Ltd. (VWON) Lagos)、4 つはトラック (Anambra Motor Manufacturing Company (ANAMMCO), Enugu、Styer Nigeria Ltd., Bauchi、National Truck Manufacturers (NTM), Kano、Leyland Nigeria Ltd., Ibadan) ¹⁸の製造・組立工場としてスタートしている。また、これらの全ての工場は 2007 年までに民営化された。

その後、これら 70-80 年代に設立された工場の生産量は減少の一途をたどり、約 80% の工場は閉鎖に追い込まれた。2011 年時点では、これら 6 つの工場の中で、製造を続けていたのは PAN のみとなり、その生産量も 80 年代の 267 台/日から 22 台/日まで減少している。連邦政府は、1994 年に自国の自動車産業を保護する目的で法律を制定 (No. 28 of 1994) し、全ての政府機関は国内から車を購入するように義務づけていた。¹⁹一方で、自動車製造メーカーは、不十分な電力供給や高い関税率などによる製造コストの高さに苦しみ新車販売を伸ばせなかったことが衰退原因の一つといわれている。NAC によるとナイジェリアには、約 108,000 の一般車と 56,000 の商用車の生産能力があるが、その稼働率は 10% 以下となり²⁰、結果として 2013 年時点で年間約 90,000 台の新車を輸入しているという。²¹

このような状況を受け、連邦政府は 2013 年に自動車産業育成のため新しい政策を打ち出している。本政策の策定は NAC が主導しており、日本のトヨタ、日産、ホンダも議論に参加している。政策では、産業クラスターを形成、トレーニングセンター設立、現地大学との協働を通して、自動車産業全体のキャパシティ開発を実現して産業を育成していくことを目指している。政府は、本政策を補完する仕組みとして新規の輸入関税制度、銀行によるファイナンススキームの確立、新規の自動車登録制度の設置も計画している。²²また、2014 年には日産自動車が現地パートナーである西アフリカのスタリオングループと共に新車の生産を開始している。日産では、アフリカ市場での生産を 2012 年末の 11 万台から 16 年末までに倍増する計画を立てており、ナイジェリアにおいても戦略的車種を設定し増産体制

¹⁸ Natinal Automotive Council HP

¹⁹ History of Automobile Past and Present Challenges Facing Automobile Production in Nigeria, IOSR Journal of Research & Method in Education, Volume 2, Issue 4 (Jul. –Aug. 2013), PP 11-16

²⁰ Natinal Automotive Council HP

²¹ Nissan to start vehicle assembly, The economist group, October 11th 2013

²² Nigeria cars: Nigeria Introduces new auto policy, The economist group, October 3rd 2013

に入っている。²³

これらの状況から、今後、日産をはじめ他の日本自動車メーカーの進出も加速することが想定され、その生産量も拡大していくことが予想される。

(2) 輸入自動車市場の概要

ナイジェリアでは、主に日本、欧州、米国より新車・中古車が輸入されている。本調査においては、輸入台数の最新データは入手できなかったが、2008年、2009年の輸入台数は以下となる。

表 3 新車・中古車の年間輸入台数

VEHICLES IMPORT STATISTICS																			
JANUARY - DECEMBER 2008 & 2009																			
MONTH	CARS				BUSES/VANS				TRUCKS				TOTAL				GRAND TOTAL		
	NEW	USED	2009	2008	NEW	USED	2009	2008	NEW	USED	2009	2008	NEW	USED	2009	2008	NEW & USED	2009	2008
JANUARY	1,439	2,399	702	1,064	632	32	4,284	1,555	25	35	890	710	2,096	2,966	5,846	1,509	7,942	5,295	5,295
FEBRUARY	599	243	403	1,102	251	359	1,188	3,270	8	88	381	742	828	670	1,972	5,114	2,800	5,784	5,784
MARCH	5,045	2,080	1,455	2,772	426	1,333	1,857	4,273	52	129	777	2,817	5,525	3,542	3,889	9,862	9,414	13,404	13,404
APRIL	1,792	1,712	384	4,402	445	90	1,843	7,407	34	71	593	2,128	2,271	1,873	2,790	13,937	5,061	15,310	15,310
MAY	1,234	268	1,280	3,755	155	1	2,461	3,082	77	35	902	1,599	1,486	304	4,643	8,428	6,109	9,730	9,730
JUNE	2,137	1,447	509	4,654	57	38	435	2,550	42	10	84	2,657	2,236	1,499	1,028	9,861	3,764	11,366	11,366
JULY	6,072	1,785	1,690	5,935	402	27	6,692	5,328	145	12	1,179	3,569	6,619	1,824	9,581	14,835	16,180	16,659	16,659
AUGUST	457	589	1,710	11,282	278	5	3,117	8,983	128	-	1,443	5,189	843	594	6,270	25,454	7,113	26,048	26,048
SEPTEMBER	931	-	1,067	8,608	99	-	447	7,059	46	-	824	6736	1,076	-	2,358	21,503	3,434	21,503	21,503
OCTOBER	2,741	-	826	8309	344	-	2,167	8,642	121	-	913	7,113	3,206	0	3,905	25,084	7,112	25,064	25,064
NOVEMBER	4,526	0	1,378	10,788	444	25	2,319	8,680	59	0	782	6,655	5,029	25	4,479	25,533	9,508	25,558	25,558
DECEMBER	0	317	35	10,658	0	0	212	8,174	0	9	580	6,434	326	627	24,266	827	24,592	24,592	24,592
Total	26,923	11,340	11,459	71,532	3535	1910	26,792	70,313	737	390	9318	45339	21,195	13,619	47,569	187,304	78,764	200,803	200,803
NEW & USED CARS ONLY & USED																			
SUVS																			
PICKUPS																			
212,237																			

出典：Nigeria Customs Services (NCS)

表 3 にあるとおり、ナイジェリアでは中古車の輸入台数が新車の輸入台数を上回っている。一方で、前述の新政策に合わせて自動車にかかる関税が 35%、課税が 35%に上がることが決まっており、車種によっては最大 70%の税金がかかる。²⁴これらの税金はすべての輸入車にかかるわけでないため、短期的には中古車の輸入台数が減ることはないと考えられるが、中長期的には対象車種の輸入台数が減る可能性はあり得る。これらの輸入される中古車は将来的には使用済み自動車となるため、本事業でも注視していく指標になると考えられる。

2.1.2 鉄スクラップ市場の分析

ナイジェリアでは、その経済成長と共に国内の鉄鋼製品、特に、建設資材に使われる鉄棒への需要は高まっている。ナイジェリアの鉄消費量は年間約 200 万トンとなっており、これらのほとんどは電炉を使った鉄スクラップのリサイクルによって供給されている。また、この消費量のうち約 70%は建設資材として消費されている。²⁵

²³ 日産ニュースリリース 2014 年 4 月-6 月

²⁴ Nigeria Customs Services

²⁵ METAL SCRAP TRADING IN NIGERIA; The Feasibility Report, Foraminifera Market Research 2012

ナイジェリアには、約 30 億トンの鉄鋼石が埋蔵されていると試算されており、採掘業も 1900 年代初頭から操業を開始している。また、1960 年代には鉄鋼業も開始し、国内に Ajaokuta Steel Company や Delta Steel Company といった高炉を持つ鉄鋼メーカーも建設されてきた。2004-2005 年にはこれら鉄鋼メーカーの民営化も実施されたが、国内の鉄鋼石採掘業の衰退による鉄鋼石の不足によりこれらの鉄鋼メーカーも衰退してきた。²⁶これに代わって国内では、固形廃棄物である鉄スクラップを利用して鉄鋼製品を製造する電炉業者が拡大し現在に至っている。

ナイジェリアでは、一人当たりの鉄消費量は現在の 8.2kg から次の 10 年で 9.2kg に上がることが予想されておりその消費量は増加傾向にある。²⁷また、高炉の衰退という国内事情から今後も鉄スクラップやその他スクラップ製品への需要は増えることが予想される。

2.1.3 自動車リサイクルビジネスの市場

(1) 自動車リサイクルビジネスのバリューチェーン概要

ナイジェリアのラゴス州・アブジャの自動車リサイクルビジネスのバリューチェーンを以下に示す。ラゴス・アブジャ共に使用済み自動車の発生元、回収方法、解体方法は規模の違い以外は類似している。

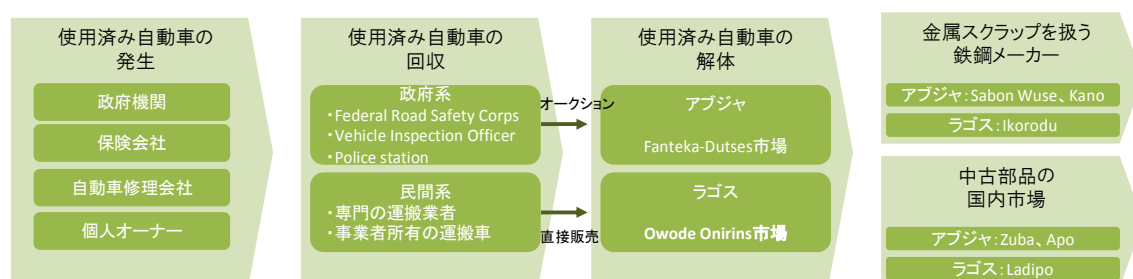


図 7 自動車リサイクルビジネスのバリューチェーン

出典：調査団作成

(2) 使用済み自動車の発生・回収

本調査では、ナイジェリア全国の使用済み自動車の発生量に関する情報は入手できなかった。一方で、NAC によるとナイジェリアでは推定で約 800 万台の車が公道を走っており、その内約 5% の 400,000 台が毎年使用済み自動車になると試算されている。また、ナイジェリアで排出される使用済み自動車の種類は主に事故車（廃車であるが比較的年式が新しい）、部品価値のある使用済み自動車（年式は古い部品価値はある）、部品価値のない使用済み自動車（年式も古く、部品価値がない）の 3 種類となっている。

これらの使用済み自動車の市場価格はその車のもつ部品価値に比例して大きくなる。図 8 に示すように、ナイジェリアに入ってくる中古車は、先進国にある中古車とはその使用距

²⁶ Scrap Iron and Steel Recycling in Nigeria, Greener Journal of Environmental Management and Public Safety, 2013

²⁷ New Nigerian mill turns scrap into quality steel, FINFUND, 28/10/2010

離、価格が異なる。ナイジェリアにおける平均的な使用済み自動車の価格について表 4 に記載する。

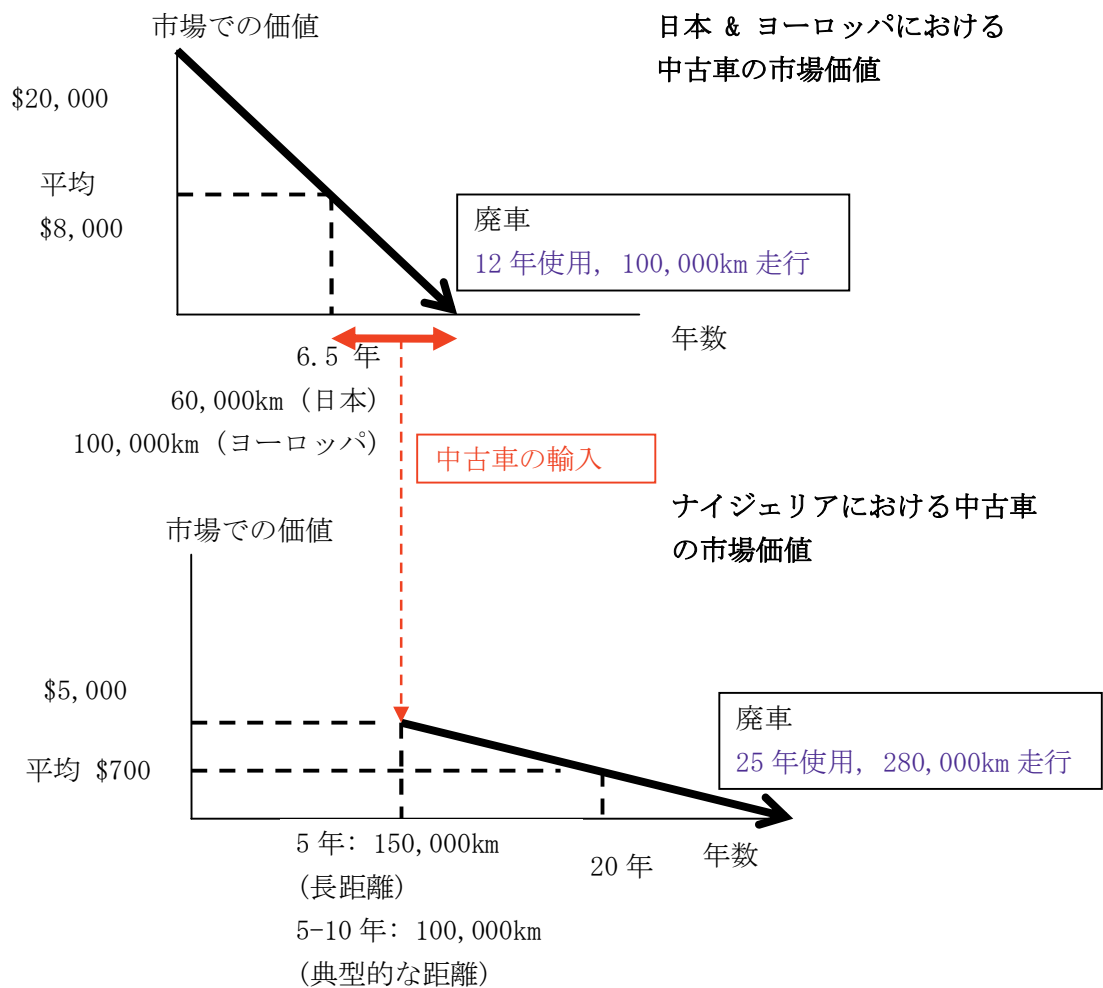


図 8 ナイジェリアにおける中古車の使用距離と市場価値

出典：調査団作成

表 4 使用済み自動車の販売価格

使用済み自動車の種類	販売価格 (ナイラ)
事故車	200,000～
部品価値のある使用済み自動車	30,000～200,000
部品価値のない使用済み自動車	20,000～30,000

出典：調査団作成

(3) 使用済み自動車の解体市場

ラゴス州最大の市場は、Owode Onirin である。この市場では、約 1,500 の中小の自動車解体業者が操業している。またアブジャ最大の解体市場は、Fanteka-Dutses 市場である。こ

の市場では、約 50 の中小の解体業者が操業し、約 500 人の解体作業員が働いている。

運び込まれる使用済み自動車は事故車や修理ができない使用済み自動車であり、主に個人から買い取っている。また各政府機関から排出される使用済み自動車や事故車もオークションを通じて持ち込まれる。買い取り価格は、車体の年式、ダメージの状況、部品価値によって決められており、持ち込まれた使用済み自動車は、使えるパーツは解体され中古自動車部品市場に販売され、残った金属スクラップは電炉業者向けに販売される。

Owode Onirin/ Fanteka-Dutses 市場	
 <解体風景>  <解体作業 2>  <廃油の処理方法>	<解体される使用済み自動車> 両市場共に解体作業員は使える中古自動車部品を手作業にて解体・分解している。使用済み自動車は、基本的なツールでボルト等を外された後に、鑿で車体を切断する方法で解体・分解される。これらの作業技術は低レベルであり、解体作業自体に時間がかかり非効率である。またグローブや安全靴などを着用していないので労働安全衛生上の課題も見られた。 さらに、自動車のエンジンオイル等の液類は土壌に流されており、またフロンガスは回収されていないために、環境汚染が懸念される。
 <車体スクラップの積み込み風景 1>	<金属スクラップの搬出> 中古部品を取り終わった車体は、手作業により平らに圧縮されて、荷積みされていく。これらの鉄スクラップは、トラック一台で約 330,000～350,000 ナイラで販売される。金属スクラップは主に、ラゴス州の Ikorodu

 ＜車体スクラップの積み込み風景 2＞	やナイジャ州の Sabon Wuse にある電炉業者に輸送・販売される。
 ＜廃プラスチック、ガラス類＞  ＜廃プラスチック、ガラス類 2＞	＜未処理のスクラップゴミ＞ 販売できない、廃プラスチックやガラス、その他のスクラップは市場の端にあるスクラップヤードに集積されている。これらの廃棄物は適正に処理がなされていないため土壌汚染などの環境汚染が懸念される。

（4）電炉業者に関する市場

電炉業者はラゴス州では Ikorodu 地域に集積している。中小の鉄鋼メーカーは、ラゴス州内外から運ばれてくる金属スクラップを買い取り、電炉で溶解した後、建設用の鉄棒や鉄鋼製品を製造している。また、アブジャ周辺では、ナイジャ州の Sabon Wuse にある鉄鋼メーカーが金属スクラップを買い取っており、ラゴス同様に鉄鋼製品を製造・販売している。ナイジェリア国内で消費される鉄棒や鉄鋼製品はほぼ国内で消費されている状況にあり、その需要が供給を上回っている

各鉄鋼メーカーは約 5 t ～ 25 t クラスの中小電炉を装備しているため、あまり大きな塊での鉄スクラップの受け入れはしておらず、ひと固まり 1 m³ 以下の大きさのものが好まれる。また、金属スクラップの買い取り価格はそのスクラップの質、形状によって異なる。買い取り価格は国際相場と連動しているが、各電炉業者にはスクラップの専門家が働いており、顧客の商品ごとに価格を決定する仕組みとなっている。鉄スクラップの買い取り価格は過去 8 年で 10 倍になっており、国内需要の高さを反映している。

ラゴス州およびアブジャにおいて中小鉄鋼メーカー 6 社へのインタビューから得た主要スクラップの買い取り価格は以下となる（2014 年 5 月現在）。

表 5 金属スクラップの市場価格

スクラップ種類	価格/kg
鉄スクラップ	37～52 ナイラ
銅スクラップ	1, 000 ナイラ
アルミニウムスクラップ	150～200 ナイラ



図 9 ラゴス地図

出典：Nigeria Load Atlas, mapit, 2005

(5) 中古自動車部品の販売市場

ラゴス州の最大の市場は、Ladipo 市場であり、西アフリカ最大の市場となっている。また、アブジャでは、Apo、Zuba 市場があり中古自動車部品が販売されている。

ナイジェリアに流入する中古自動車部品のほとんどは、日本、欧州、米国から輸入されている。成功している業者は個別に部品を輸入し、倉庫と販売所を運営し販売している。中古自動車部品の価格は、部品の年式、程度、需要により多様であるが、中古エンジンは、同じエンジンでもアブジャの方が2～3割程度高く販売されている。これは、多くの部品がラゴス港を経由して輸入されており、ラゴス-アブジャ間の輸送コストが販売価格に反映されていることが想定される。

Ladipo/Apo, Zuba 市場	
 ＜タイヤ、スペアパーツの販売店＞	＜中古自動車販売業者の集積地帯＞ Ladipo 市場には約 20, 000 社の中古自動車部品業者が操業している。

 ＜輸入中古エンジン＞	＜会宝産業ナイジェリアが販売する中古エンジン＞ 会宝産業は日本の中古自動車部品、主にエンジンをナイジェリア向けに輸出、販売している。
---	--

Nextzon 社のアンケート調査²⁸によると、アブジャにおける自動車メーカー別マーケットシェア、各自動車メーカーの車種別のシェアは以下になる。本調査からラゴスで走る車の67.71%は日本車が占めていることが推測される。

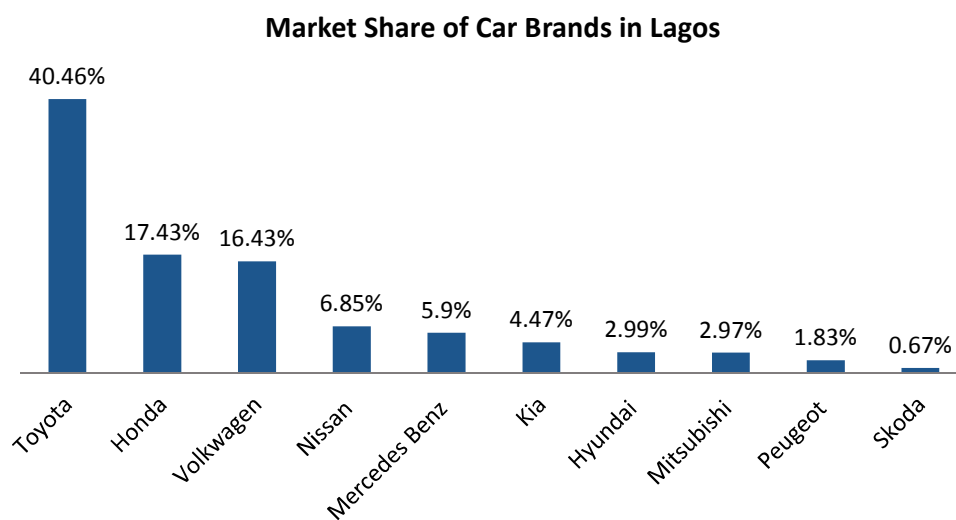


図 10 自動車メーカー別マーケットシェア

出典：Spare Parts Survey, Nextzon Business Services Limited, 2009

²⁸ 本調査の情報はラゴス州の主要中古自動車市場（Ladipo 含む）で約 570 名の車オーナーと自動車関連業者へのインタビューの結果から得られている

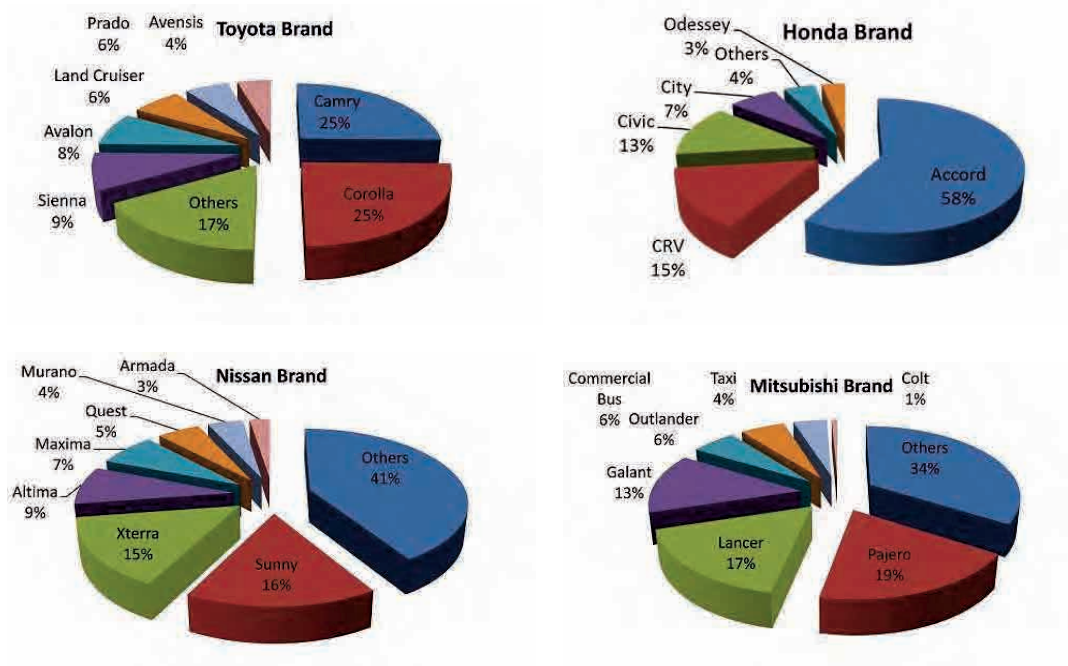


図 11 車種別マーケットシェア

出典：Spare Parts Survey, Nextzon Business Services Limited, 2009

さらに、同調査には中古自動車部品の種類別のニーズと購入時の決定要因について以下のようなデータが示されている。

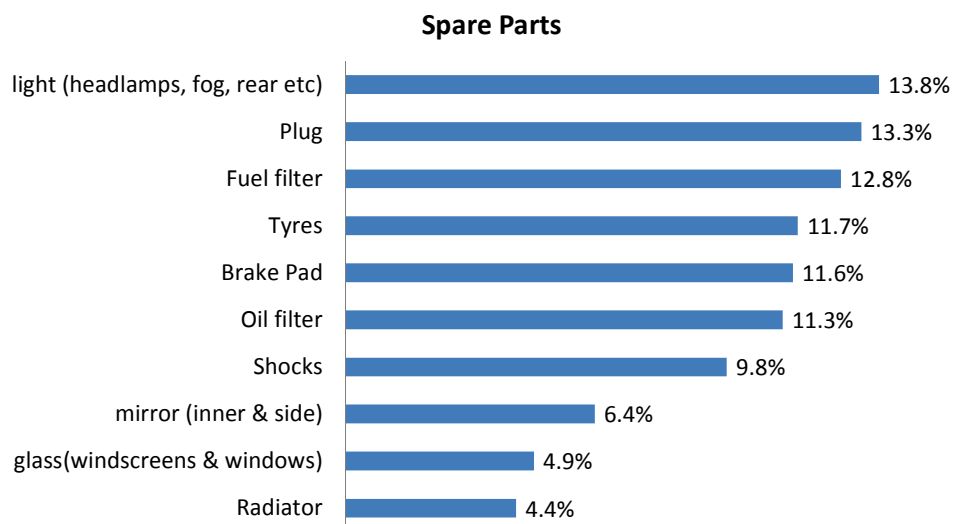


図 12 中古自動車部品の種類別マーケットニーズ

出典：Spare Parts Survey, Nextzon Business Services Limited, 2009

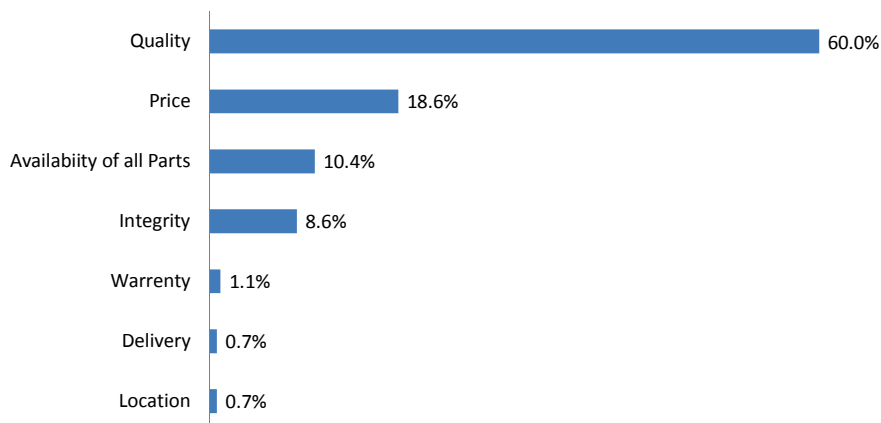


図 13 中古自動車部品購入時の決定要因

出典：Spare Parts Survey, Nextzon Business Services Limited, 2009

これらのデータはラゴス州における自動車のマーケットシェアと中古自動車部品のトレンドを示したものであるが、ラゴスはナイジェリア最大の市場であることを考えるとアブジャにおいてもその傾向は類似すると推察される。また、会宝産業はこれまでにラゴスにおいて 1,000 点以上の自動車中古部品を販売してきた。これらの中古自動車部品の販売実績からは、日本車の特にエンジン・足回り（ドライブシャフト、サスペンション等）へのニーズは高いことが判明している。また、これまで会宝産業が取引をした中古自動車部品販売業者の中には価格を重視している業者もいる一方で、中間層をエンドユーザーに持つ業者は徐々に品質重視に志向が変わってきていることも判明している。

このトレンドを考慮すると、ナイジェリアにおける日本車、特にトヨタ、ホンダ、日産車のエンジン・足回りの中古自動車部品のニーズは高く、また、品質に対する要求度も高いことから、本ビジネスにおいてもこれらのシェアの高い使用済み自動車の調達と品質の高い中古部品の生産・販売が重要な要素になると想定される。

2.2 関連法規制

本 BOP ビジネスで計画される自動車リサイクル工場は、連邦・州政府の労働安全、環境、その他関連法規制の順守が求められる。本調査では、本 BOP ビジネスの事業予定地であるアブジャで本事業に関連する環境関連法規制・労働関連法規制を中心に以下に示す。

2.2.1 連邦政府法規制

本 BOP ビジネスの自動車リサイクル工場の設立・運営に関連した主な連邦政府法規制は以下になる。また、以下の規制に関連して事業者が負担すべき費用についても事業計画の中では計上済みとなっている。

(1) 環境に関連する法規制

本事業を推進するにあたっては、Abuja Environmental Protection Board(AEPB)と協議を

進めており以下の関連する法律・規制を順守した形で工場を運営する。

① National Effluence Limitation Regulations S.I.8 of 1991

本規制は、特定設備を導入した工業施設において、特定物質の適正な排出処理に関する規定、排出制限に関する基準、排出事故への罰則を定めている。

② Pollution Abatement in Industries Facilities Generating Waste regulations S.I.9 of 1991

本規制は、有害物質を排出する産業施設に対して以下を規定している。

- 排出制限を超えないように有害物資の排出を監視すること
- 事故による排出とそれに対応する対策の立案
- 排出者責任に関する規定
- 排出物削減と従業員の安全に関する計画の策定

③ Waste Management regulations S.I.15 of 1991

本規制は、自治体と産業向けに一般・有害廃棄物の収集、取扱、処理に関して規定している。また、化学物質と化学廃棄物に関して、その有害性を規定している。

④ Environmental Impact Assessment (EIA) Decree No86 of 1992

本法令は、環境に影響を及ぼすと考えられるあらゆる開発プロジェクトに対して、環境影響評価の実施を義務付けるものであり、その方法を規定している。(詳細:S.2 Decree No86 of 1992) EIA は Federal Environmental Protection Agency (FEPA) が管轄しており、実施においては以下のステップで進めることとなる。

EIA の実施ステップ

1)FEPA へプロジェクトプロポーザルの提出→2) Initial Environmental Examination(IEE)の実施→3) スクリーニングの実施→4)プロジェクトスコープの設定→5)EIA の実施→6)EIA 結果のレビュー→7)承認→8)モニタリング→9)監査

本事業では、プロジェクトサイト確定の最終段階であるため、EIA プロセスには着手していないが、プロジェクトサイトが最終確定したと同時に手続きを開始する。

⑤ The Sectoral for EIA(Environmental Impact Analysis)

本法令は、産業毎に環境影響分析の方法を規定している(詳細:S. 60 (1) (a) of Decree No86 of 1992)

⑥ Abuja Environmental Protection Board (AEPB)Act (1997)

本法律では、アブジャ内における一般、固形廃棄物の排出方法、処理方法について規定しており、アブジャで操業するすべての会社に適用される。

また、本法律とは別に、AEPB では固形廃棄物の処理についてガイドライン (Guideline on

solid waste management for FCT) を策定しており現在ドラフト段階にある。本プロジェクトでは、事前の AEPB との協議により本ガイドラインに規定される方法（事業サイトに固形廃棄物の収集箱を設置し、定期的に AEBP が回収する）で事業サイトから排出される固形廃棄物を処理することで合意している。

⑦ National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013

本法律は、自動車製造メーカー、自動車修理業者、自動車解体業者に適用される。自動車リサイクル業に対しては、固形、有害廃棄物の排出方法、固形、有害廃棄物の処理方法、リサイクル施設の運営方法、必要設備の設置義務、操業の許認可、廃車登録の義務等を規定している。

これ以外の法規制としては、National Environmental Standards and Regulations Agency (NESREA) が発行する住宅地域における騒音、排出、振動に関するガイドラインがある。しかし、本プロジェクトで想定している工場建設予定地は、工業地帯に位置しており、その規定の対象にならない。

(2) 労働安全衛生に関連する法律

本事業を推進するにあたっては、以下の関連する法律・規制を順守した形で工場の運営をする。また、以下の規制に関連して事業者が負担すべき費用についても事業計画の中では計上済みとなっている。

① 労働法 CAPL1 ナイジェリア連邦政府法(2004)

雇用に関するナイジェリアの法律となる。本法律では、労働者の採用、労働者の雇用解除、年次休暇、報酬、労働時間、休息时间、疾病休暇、健康診断、契約解除、整理解雇などを規定している。

② 被雇用者保障法(2010)

本法律では、ナイジェリアで活動する会社は、被雇用者が就業中もしくはその就業に起因して被った傷害について補償金を支払うこと、並びに就業に関連した死亡について死亡した被雇用者の扶養家族に補償金を支払うことを求めている。

③ 労働組合法(2004)

本法律では、いかなる会社のいかなる被雇用者の集団も、各々が選択する労働組合を結成もしくは参加する、ならびに関連官庁に登録を求める自由が与えられていると規定している。

④ 年金改正法(2004)

本法律は、官公庁および被雇用者 5 人以上の民間企業における雇用者および被雇用者に適用される。法律では、被雇用者のための年金拠出制度を規定し、雇用者および被雇用者双方に、被雇用者の月給の最低 7.5% を退職貯蓄口座に拠出するよう規定している。

⑤ 国家住宅建設基金法(2004)

本法律は、雇用者が被雇用者の賃金からその2%を控除し、当基金に入金することを義務付けている。

⑥ 産業教育基金法(2004)

本法律は、5人以上の被雇用者を有する雇用者および被雇用者が5人未満で年売上高5,000万ナaira以上の雇用者は、各暦年につき、所定日までにその総支払給与金額の1パーセントを産業教育基金に拠出しなければならないと規定している。

⑦ 職業安全衛生法(2011)

本法律は、非公式部門（インフォーマルセクター）および公式部門（フォーマルセクター）を問わずナイジェリアのすべての職場に適用される。特に、この法律によって、雇用者は、適切な救急設備の提供、労働者の安全および健康を守るために必要な情報、指示、訓練および監督の提供、ならびに労働者の安全および健康に関する全般的な綱領書面の作成および実施を求められている。

2.2.2 自動車リサイクル工場建設・運営に対する法規制の影響

上記の調査から、自動車リサイクル工場運営における法規制の影響としては以下が考えられる。

(1) 環境影響評価の実施と許可の取得

自動車リサイクル工場の設立時には、事前の環境影響評価の実施が義務付けられる。本評価を実施することで、工場の建設・運営許可を当局から取得することが可能となる。

(2) 工場からの排出対策

自動車リサイクル工場から排出される、燃料、エンジンオイル、冷却材、フロンガス等に関しては、適正な収集、排出量のモニター、適切な処理が義務付けられる。

(3) NESREA への事業登録と操業許可の取得

National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 に規定された内容に準じて、事業の登録と有害廃棄物の基準値内での排出について許可を取得する必要がある。

2.2.3 その他関連法規制

本リサイクルビジネスに間接的に関係する法規制としては、中古自動車の輸入規制、自動車の登録・車検制度が考えられる。中古自動車の輸入規制、自動車登録・車検制度に関する法律はすでに施行されており、その概要を以下に示す。

(1) 中古自動車の輸入に関する規制

ナイジェリアでは中古自動車の輸入に制限をかけている。規制項目は以下になる。

①左ハンドル車のみ輸入可

②製造後 10 年以上経過した自動車は輸入禁止。但し、バスやトラックは年式に関係なく、輸入可能

③当該車両は所有者が継続的に使用したものであって、転売、改造車でないこと。

(2) Motor Vehicle Administration act(自動車の車検等を規定)

本法令は、車の登録許可制度、車検制度、運転免許試験・ライセンス制度を規定している。自動車の登録許可、運転免許のライセンス発行は FCT（連邦首都地区）と各州に設置されている Vehicle Inspection Officer (VIO) によって管理されている。また、車検制度は、FCT 並びに各州にある Automobile Administration Department (AAD) が管轄する。

2.2.4 自動車リサイクル行政の課題

法規制調査からナイジェリアにおける自動車リサイクル行政の課題は、車検制度の技術・実行能力不足、自動車抹消登録制度・処理業者向けの許認可制度の未整備にあることが判明した。結果として、自動車事故の多発、インフォーマルセクターによる自動車廃棄物の不法投棄といった問題が発生し、環境問題を引き起こしている。

本 BOP ビジネスでは、NAC、VIO、NESREA、AEPB、といった政府機関と協力し、以下の図に示すように、自動車リサイクル業において公式な活動が行われるための制度の整備やその普及に取り組むことを目指している。

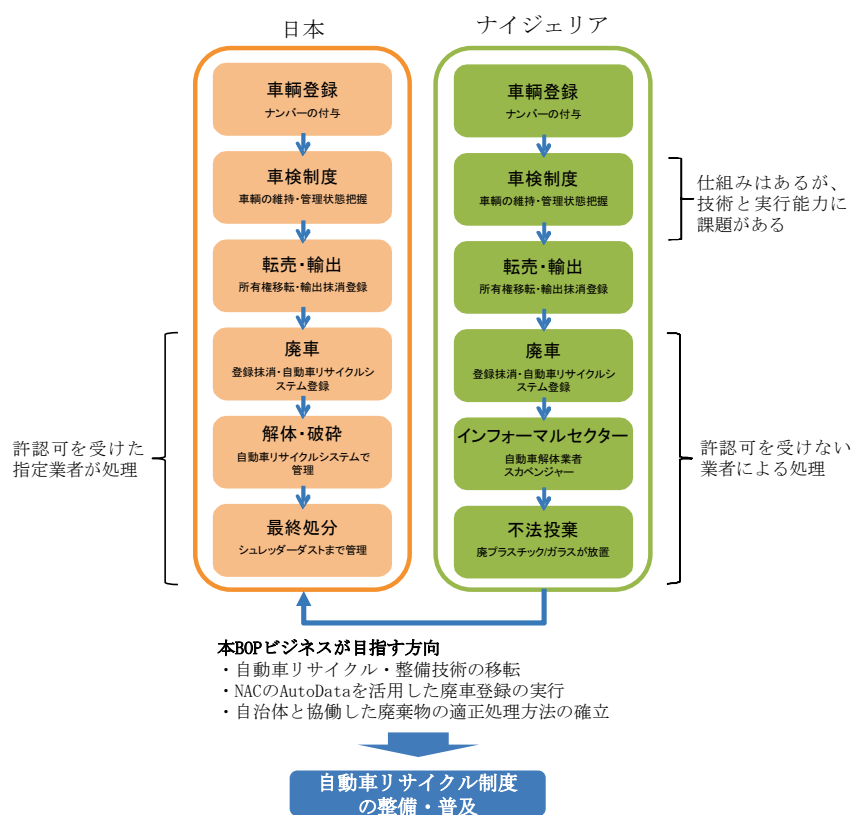


図 14 自動車リサイクル行政の課題

出典：調査団作成

2.3 原材料分析

2.3.1 調達候補先とコスト

ナイジェリアにおける使用済み自動車の主な発生元は以下が考えられる。

使用済み自動車の発生元	概要
政府機関	・ 事故、違反などで回収されオークションに出される廃車 ・ 政府所有の老朽化した廃車
損害保険会社	・ 保険会社が引き取った事故車
自動車修理工	・ 部品価値のない廃車 ・ 個人から購入した事故車
個人オーナー	・ 老朽化した廃車 ・ 事故車

本調査では、各発生元からの使用済み自動車の発生台数についての情報は入手できなかった。一方で政府機関、自動車修理工、個人オーナーからの使用済み自動車の発生・回収に関する情報を得ることができた。また、アブジャにある解体市場でのヒアリング調査から使用済み自動車に関する発生量・価格についての情報を得ることができた。以下に使用済み自動車の調達先として考えられる機関の概要を示す。

(1) 政府機関

政府機関で使用済み自動車を回収しているのは、主に FRFC、VIO、Police Station の 3 機関となっている。これらの機関からの年間の使用済み自動車発生量は入手できなかった。一方で、FCT へのヒアリング調査から一番取扱量が多いと想定される VIO では、8 年間で約 8000 台の使用済み自動車を収集した実績があるとの情報を得た。このことから年間約 1000 台は使用済み自動車が発生していることが推測される。

① Federal Road Safety Corps (FRSC)

連邦政府に属する機関で、ナイジェリア高速道路の安全を維持するために活動する機関。その活動の一環で高速道路上において故障した車や放置された車を回収している。これらの回収された車は、一定の間 FRSC が管理する集積場に保管され、オーナーが 1 年以上現れない場合はオークション品として公共入札によって販売される。ラゴス・アブジャにおいて年間どの程度の使用済み自動車がオークションされているかの情報は入手できなかったが、オークションは頻繁に行われているわけではないので、主な調達ルートにはならないと想定される。

② Vehicle Inspection Officer (VIO)

FCT と各州にある Automobile Administration Department が管轄する機関で、自動車の登録許可、運転免許の発行を管理する組織である。FCT 及び各州に組織があり、その州ごとに

管轄している。またその任務の一環として整備不良車や整備不良によって一般道路に放置された車を回収している。回収された事故車及び使用済み自動車は所有者から引取り等の連絡が1年間入らなければ、公共入札によりオークションに出される。VIOは、FCT内において8年で約8000台の使用済み自動車を集めた経緯があるため、年間で約1000台のオークション対象車が発生していたと想定される。

③ 警察

各州にある警察署は、事故や犯罪に関連した使用済み自動車を回収している。事故車の場合、捜査が終了した後、オーナーは罰金の支払い（必要な場合）と実費で自動車の回収をする必要がある。オーナーからこれらの費用が支払われず一定期間（6ヶ月～1年）を過ぎた車両に関しては公共入札対象車としてオークションで販売される。

(2) 自動車修理工

ラゴス・アブジャでは多くの自動車修理工が存在しており、各業者は使用済み自動車に関する情報も有している。アブジャでは、自動車修理工協会であるMMTAへのインタビューから、全国に約500の会員組織があり、アブジャ周辺の会員から1日15台程度の使用済み自動車を調達することは可能であるとの回答を得た。このデータから本協会員組織だけでも年間約3,960台の使用済み自動車を回収する能力があることが推測される。²⁹また、同協会の会員組織への調査から、調査時点でアブジャ近郊のBauchi, Josには約400台の購入可能な使用済み自動車が存在することも判明している。

(3) 個人の自動車オーナー

個人からの使用済み自動車は主に、事故車と老朽化による廃車の2種類がある。使用済み自動車の発生量は公式な情報がないためわからないが、ラゴス・アブジャにおいては、潜在的に使用済み自動車を販売したいと思っている個人オーナーが存在する。例えば、本調査で実施したパイロット事業では、2週間で11名の個人から買い取りの依頼が入っており、その潜在的な使用済み自動車買い取りニーズを確認することができた。個人からの使用済み自動車は専門の運送業者によって回収され、主に自動車解体業者に販売される。運送コストは1台あたり約2,000ナイラとなる。

(4) Fanteka-Dutses 市場でのインタビュー調査

アブジャ Fanteka-Dutses において使用済み自動車の調達量や価格についてインタビュー調査を実施した。その結果、この市場には一日当たり約30～40台の使用済み自動車が運びこまれ解体されているとの情報を得た。この数字から市場には、年間約7,920～10,560台の使用済み自動車が運び込まれている計算になる。³⁰またこの市場には約50社の業者が存在するので、1社あたり月で13.2～17.6台を調達して解体していることになる。³¹使用済み自

²⁹ 1日15台回収×22×12か月日操業＝3960台として試算

³⁰ 30台×22日×12ヶ月＝7,920台、40台×22日×12ヶ月＝10,560台

³¹ (30台×22日)÷50＝13.2台、(40台×22日)÷50＝17.6台

動車は一台当たり 30,000～70,000 ナイラの価格で取引されている。市場には中古自動車部品の販売業者が頻繁に出はいるしており、解体された中古部品を調達している。

2.3.2 使用済み自動車の想定量とその調達可能性

上記の結果から、アブジャの解体市場では、年間約 7,920～10,560 台の市場済み自動車が解体されていることが推測される。本事業で必要となる使用済み自動車は最大で年間 2,640 台となることから、解体市場における想定流通量の約 25%～33%のシェアとなる。これだけを考えると競争の激しい市場であると言わざるを得ない。一方、MMTA へのインタビューでは、一日当たり約 15 台 (3,960 台/年) の使用済み自動車の調達は可能であると判明した。また、政府機関 (VIO) からの排出も年間約 1,000 台程度見込めることが判明した。この点は、民間市場からの使用済み自動車に加えて、政府から自動車リサイクル業の許認可を取得し、関係政府機関から排出される使用済み自動車を優先的に調達することも検討する必要がある。

これらの状況を考え、年間必要量に対して仮に想定流通量 (8,920～11,560 台) の 10% (892～1,156 台/年) を市場から調達し、残り (1,484～1,748 台/年) を MMTA から調達すると考えると、必要量の調達の可能性は見えてくる。具体的には、市場の 10%のシェアを確保するために中古車エージェントを活用して使用済み自動車を調達することを計画している。後述するパイロット事業では、エージェントを活用することで、1 日 1～2 台の使用済み自動車の情報が寄せられており、仮にエージェントを増やすことで 1 日に 3～4 台調達できれば年間の 792～1,056 台³²に達する計算となる。また、MMTA とは、廃車の調達契約をすでに交わしており、月 150 台を調達することで合意済みである。

³² 3 台×22 日×12 ヶ月=792 台、4 台×22 日×12 か月=1,056 台

3 パイロット事業の実施

3 パイロット事業の実施

3.1 パイロット事業の目的

本パイロット事業では、従前の市場調査で得た情報を元にして、実際に使用済み自動車の調達、輸送、解体、製品の販売、廃棄物の処理を実施し、事業を実施するために必要な情報収集と自動車解体の実践による検証を行った。

パイロット事業の主な目的は以下になる。

- (1) 使用済み自動車の調達の可能性についてのデータ収集
- (2) 現地の技術レベル・利用可能ツールに合わせた自動車解体方法の確立
- (3) ビジネスモデルの構築のための課題の抽出

3.2 パイロット事業の概要

本パイロット事業では、MMTA に所属し、自動車修理店を営むタミヌ・アハメッド・マイカスワ（Mr. Tanimu Ahmed Maikasuwa）氏と NATA に所属しているハラドゥ・サミヌ・ラビウ氏（Mr. Haladu Saminu Rabiu）を実施パートナーとして選定した。2 名のパートナーは、後述する会宝産業で実施した技術研修を通じて、その技術、事業に対する熱意、実務経験などを確認し選定するに至った。

パイロット事業では、アハマド氏がアブジャの Apo 市場で経営する D' tanimus Services Limited 社の敷地の一部を借りてパイロット事業を実施し、5 台の使用済み自動車を解体した。

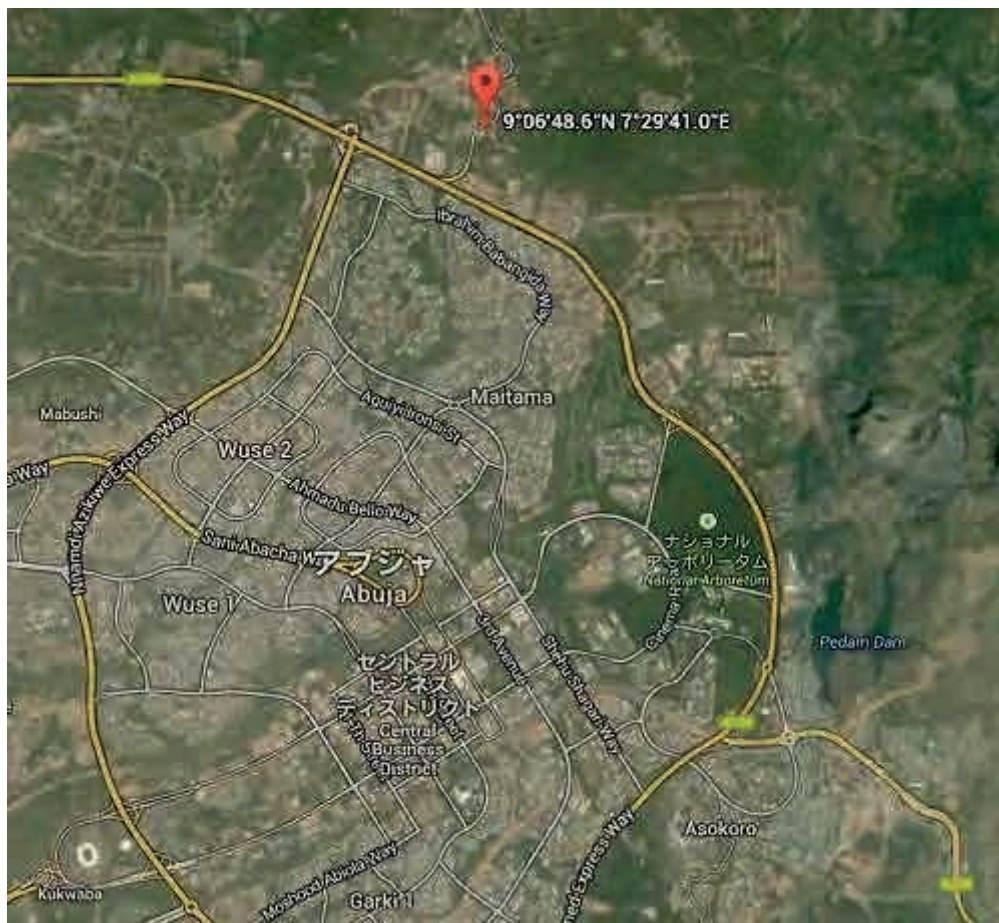


図 15 パイロット事業地

3.2.1 調査項目

パイロット事業では、本 BOP ビジネスを開始する際に必要となる情報を収集する目的で、以下の項目について、定量的・定性的な情報を調査した。

(1) 使用済み自動車の調達先とスクラップ・中古自動車部品の販売先、その価格

本 BOP ビジネスにおいて原材料となる使用済み自動車の調達先と価格について調査した。また、パイロット事業から排出される製品の販売先とその価格について調査した。

(2) 現状の技術レベルと使用されているツール類

Apo 市場で働く自動車整備工を一時的に雇用し、その技術レベルと使用しているツールについて検証した。

(3) 現地に合わせた使用済み自動車の解体方法の検討

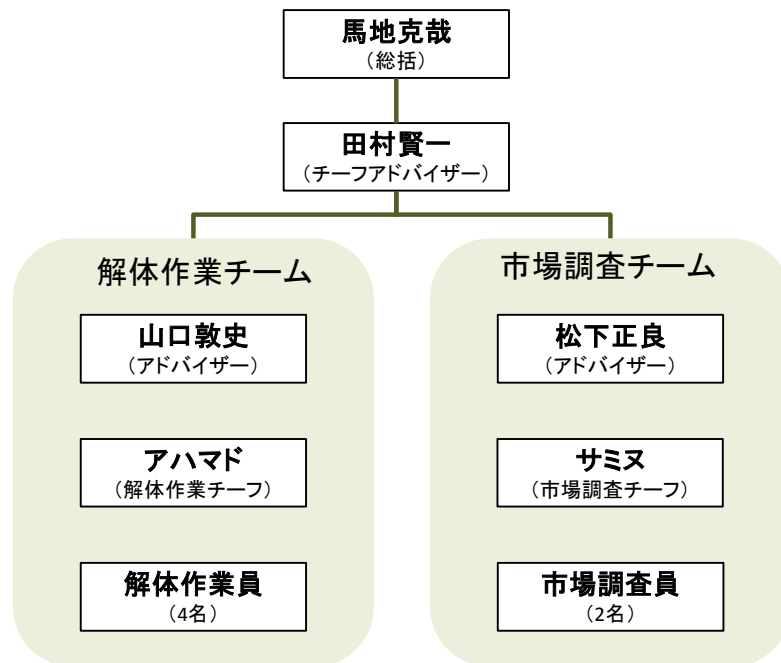
現地の作業員の技術レベルと使用可能なツールを考慮して、今後事業で確立する自動車の解体方法を検討した。

(4) 今後の事業運営に向けた課題の抽出

パイロット事業の実施を通じて今後想定される事業運営における課題を抽出・検討した。

3.2.2 調査実施体制

パイロット事業は、以下の体制で実施した。調査は解体作業チームと市場調査チームに分かれそれぞれのアドバイザーの指揮の下で行われた。解体作業チームは会宝産業の山口氏が技術的な指導を実施し、アハマド氏が現場の管理に従事した。また、市場調査チームは元 UNIDO 所長の松下氏が指揮とり、サミヌ氏と共に市場調査を実施した。



3.2.3 調査実施期間

パイロット事業は、2014年6月23日～7月8日の16日間実施した。

3.3 調査結果

パイロット事業では、各調査項目で以下のような結果が得られた。

3.3.1 使用済み自動車の調達先とスクラップ・中古部品の価格

パイロット事業では、5台の使用済み自動車を購入し、そこから生産される製品を販売した。なお、使用済み自動車の調達は主に民間市場からの調達方法について調査した。

(1) 使用済み自動車の調達と価格

使用済み自動車の調達先、価格については以下のような結果が得られた。

調達先の調査では MMTA のネットワークと使用済み自動車の調達を仲介するエージェントか

ら、使用済み自動車の情報を入手した。その結果、一日あたり約 2～3 台の使用済み自動車の情報を得ることができた。また、パイロット操業を開始することで、個人のオーナーからの直接問い合わせも一日あたり約 1～2 件寄せられた。

次に調達価格については一台あたり 38,000 ナイラ～150,000 ナイラと幅が出た。オペルに関しては、中古自動車部品の販売の可能性を調査する目的で、ある程度部品価値のある車体を購入したため買い取り価格が高くなっている。

表 6 使用済み自動車の調達状況

使用済み自動車種類	調達先	価格（ナイラ）
日産ブルーバード（87 年式）	自動車修理業者	40,000
日産サニー（年式不明、現地タクシー車）	自動車修理業者	40,000
トヨタカムリ（89 年式）	個人	55,000
オペル（年式不明）	自動車修理業者	150,000
メルセデスベンツ（82 年式）	自動車修理業者	40,000
ワーゲンゴルフ（年式不明）	個人	38,000

（2）中古自動車部品と金属スクラップの価格

解体作業から発生したスクラップ・中古自動車部品については以下のような結果が得られた。

調査では、中古自動車部品業者へのヒアリング調査で価格を調べた。また、鉄スクラップについては、アブジャ近郊にある鉄鋼メーカーに製品を持ち込み、価格を調査した。さらに、その他のスクラップ製品については、金属スクラップ業者にヒアリングを実施し価格を調べた。

表 7 金属スクラップ販売価格

スクラップ種類	価格/t（ナイラ）
鉄スクラップ（ボディ等）	41,000
炭素鋼スクラップ（ストラット等）	37,000
銅（ハーネス、アーマチャー等）	1,000,000
アルミコア（ラジエターコア等）	155,000
アルミ（エンジンアルミ等）	150,000
真ちゅう（ラジエターコア等）	135,000

表 8 中古自動車部品の販売価格

スクラップ種類	価格/Unit（ナイラ）
ギアボックス	20,000

キックスターター	3,000
オルタネーター	4,000
ホーン	200
ラジエターファン	1,000
パワーウィンドウモーター	500
ヘッドライト	200
ワイパーモーター	1,000
トランスミッション	20,000～
ガラス	1,000
ストラット	2,500
廃油（エンジンオイル、ミッションオイル等）	200/ガロン

3.3.2 現状の技術レベルと使用されているツール類

パイロット事業の実施を通じて、現地の自動車修理工や解体作業員の技術レベルおよびツールについて観察・ヒアリングすることで、以下のような点が判明した。

（1）技術レベル

- ✓ 自動車修理で行うような基本的な作業（エンジンオイル等を抜く、ネジを緩める、車体を持ち上げるなど）は理解しており、技術を持つ作業員がいる
- ✓ 特殊な作業（つぶれているネジを外す、溶接されている部分を切断する）をする技術はない
- ✓ メーカーごとの車体構造の特徴は理解していない
- ✓ 安全・環境汚染に対する意識が低いため、指導しないと事故・汚染が発生する
- ✓ 力任せな解体方法に頼ることに加えて時間を意識して作業をしていないため、作業が非効率になっている

（2）ツール

- ✓ 基本的なツール（スパナ、ドライバー、ペンチ等）の使い方は理解している
- ✓ ツールの管理方法が雑であるため、ツールを無くす、破損することが頻繁にある
- ✓ 所有しているツールは古く、品質が低い。結果として頻繁に破損する
- ✓ 必要なツールがそろっていないため作業が非効率になっている



写真 10 石を支えにして作業する現地の自動車修理工



写真 11 エンジンオイルを回収する現地の自動車修理工



写真 12 サンドルで作業する現地の解体業者



写真 13 現地の自動車修理工が所有していたツールボックス



写真 14 現地で販売されていたツール

3.3.3 BOP ビジネスで構築する使用済み自動車の解体方法の検討

リサイクル工場で採用する解体方法を検討する目的で、パイロット事業では以下の解体方法を採用した。なお、今回は日本から持ち込んだ必要最低限のツールで解体作業をしているため、本事業のリサイクル工場で想定される解体方法に比べて簡易的な解体方法を採用している。

今回解体した使用済み自動車の内、3 台分（1 台目：日産ブルーバード、2 台目：日産サニー、3 台目：トヨタカムリ）に関しては解体に要する時間と解体したスクラップの重さを種類別に測定した。また、日産サニーについては、部品解体を実施し、回収したスクラップの種類と重さを計量した。さらに、オペル（4 台目）に関しては廃液を取り出し、その重量を計測した。主なデータを以下に示す。

なお、今回解体した使用済み自動車からは、冷媒用フロンは回収されなかった。これは、年式の古い車であるために、冷媒用フロンがその使用段階で大気中に排出されたことが予想される。

表 9 解体方法とその作業時間比較

工程・作業概要（作業員：4名）	時間（分）		
	1 台目	2 台目	3 台目
1. タイヤ外す	10	8	3
2. 車体を垂直に起こす	5	10	11
3. タンク・サスペンションのボルトを外す	40	45	55
4. 車体を水平に戻す	5	5	5
5. リア/フロントボンネットを外す	5	5	6
6. サスペンションを外す	5	5	10
7. ボディをリフトで上げて、エンジンを外す	15	10	17
8. 外装・内装品を外す	120	60	90
9. ドアを外し、分解する	45	40	30
10. シートを外し、分解する	22	20	15
11. ボディを切断する	215	210	200
合計	487	418	442

出典：調査団作成

表 10 スクラップの種類と重量

スクラップの種類	重量（kg）		
	1 台目	2 台目	3 台目
鉄スクラップ（ドアパネル、シートフレーム、サスペンション、タンク、ホイール等）	248.2	329	360
鉄スクラップ（ボディ）	－	327	－
ハーネス	16	17	16
廃プラスチック	44	33	47
シートとウレタン等のスポンジ類	25	24	33
ガラス	50.4	27.5	32
合計	383.6	757.5	488

出典：調査団作成

表 11 廃液の種類と重量

廃油の種類	重量（kg）
	4 台目
エンジンオイル	6.3

トランスミッションオイル	2.5
パワーステアリングオイル	2.5
ブレーキオイル	0.5
合計	11.8

出典：調査団作成

表 12 部品解体から出た金属スクラップと重量

スクラップの種類	重量 (Kg)
	2 台目
ハーネス	0.2
銅（オルタネーター、アーマチャー等）	6.6
アルミコア（ラジエーターコア等）	2.7
鉄スクラップ（エンジン、ギアボックス、その他ガラ等）	127
アルミ（エンジンガラ、その他ガラ）	50.3

出典：調査団作成

3.3.4 今後の事業運営に向けた課題の抽出

パイロット事業の実施を通して、以下の抽出され課題について対策を検討した。

(1) 固形廃棄物の処理

今回のパイロット事業から、廃プラスチック、シートとウレタンガラ、ガラスの固形廃棄物が排出されることが判明した。このうちガラスは破損していなければ自動車中古部品として販売可能であるが、その他の 2 種類は廃棄処分になることになる。本パイロット事業では、AEPB から固形廃棄物の引取りについて協力を得て、パイロット事業地から固形廃棄物を回収してもらった。具体的には、まず AEPB から専用の廃棄物回収ボックスを 45,000 ナイラで購入し、サイト内に設置して固形廃棄物を収集する。その後、AEPB は 1,500 ナイラ/回の回収費用を支払うことで定期的にサイトから固形廃棄物を回収してくれる。本事業の開始後には AEPB と協力して固形廃棄物の処理を進める予定とする。また、本事業では産業用の焼却炉を導入する予定としており、廃プラスチック、シートとウレタンガラの一部は焼却処分をする予定としている。

(2) 冷媒用フロンの処理

今回解体した使用済み自動車の中で冷媒用フロンを含む車はなかった。これは、年式が古い車であるため、冷媒用フロンがその使用段階で大気中に放出されてなくなったものと想定される。今後も本事業で調達する使用済み自動車は、年式の古いものが想定され、冷媒用フロンが含まれるものは少ないと想定している。一方で、前述の National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 では冷媒用フロンの排出を禁止しており、将来的には本事業においても冷媒用フロンを含む使用済み自動車をリサイクルする必要があると出てくる可能性がある。本事業においては、冷媒用フロンの回

収・破壊について UNIDO ナイジェリアと協働することで合意している。具体的には、UNIDO が実施しているプロジェクトで、リサイクル工場から排出される冷媒用フロンを回収し、国外にて破壊することになる。将来的には、国内に冷媒用フロンの破壊工場の建設も計画されており、工場が開業した場合は引き続き協働することを想定する。

(3) 環境配慮・安全意識の醸成

今回のパイロット事業で現地作業員の環境配慮・安全意識は、低いレベルにあると判断した。これは、設備やツールがそろっていないため配慮のしようがない部分も含まれているが、作業中の地面へのオイル漏れや敷地での廃棄物の不法投棄が散見された。また、安全に対しても意識が低く、注意深く監視していないと危険である場面がいくつか見られた。これらの意識の醸成には適切な教育・訓練の実施と継続的な啓発が必要である。本事業では、教育センターの完成と同時に、現場作業員や解体業者への教育・研修を通じ環境配慮・安全意識の醸成に努める計画である。本事業は、NAC、SMEDAN との官民連携プロジェクトであるため、NAC が管轄する自動車技術者やその関連産業に関わる人材の育成プログラムに発展させることが想定される。育成プログラムでは、日本ですでに研修を受けた政府関係者や MMTA 等の業界団体関係者の中から講師を養成し、現地の技術者養成を担ってもらう。また、新設する工場では、環境安全設備も積極的に整備することとしたい。

4 事業計画とリサイクル工場の予定地

4 事業計画とリサイクル工場の予定地

4.1 事業計画の概要

本 BOP ビジネスは、会宝産業(株)および現地事業パートナーの Recology Nigeria Ltd³³がマネジメントパートナーとしてプロジェクトに参画し、ナイジェリア政府機関の NAC、SMEDAN の支援の下でナイジェリア・アブジャ郊外にナイジェリア初の政府に公認された自動車リサイクル研修センター兼リサイクル工場の開設を計画している。

本ビジネスの事業計画は、1) 事前の FS 調査、2) 準備とテスト操業、3) 本格事業の 3 段階で進めていく計画である。現在は 1) 事前の FS 調査を終えて、2) 準備とテスト操業に移行する段階にきている。3) の本格事業へ移行するのは、2016 年 11 月を目途に計画している。

4.1.1 事業実施フェーズ

各事業実施フェーズの概要を以下に示す。

事業フェーズ		内容
1)	事前のFS調査 (BOP連携促進調査) 2012年～2014年	<u>市場調査</u>；現地の金属スクラップ・自動車中古部品市場を調査。同時に、使用済み自動車の調達可能性についても調査。 <u>ビジネスモデル調査</u>；小規模パイロット事業を実施し、原料調達、生産方法、製品の販売方法、廃棄物の処理方法等を検討。 <u>ビジネス環境調査</u>；許認可や資金調達などの情報を収集。
2)	準備とテスト操業 2015 ～2016年	<u>ナイジェリア仕様の生産設備・工程の検討</u>；低価格、現地で導入できる技術仕様の設備を調達。また、リサイクル工場の建屋、現地技術者の技術レベルに合わせ、環境・安全に配慮した生産工程を検討・確立。 <u>マネジメントチーム、講師への教育・研修実施</u>；現地技術者並びに経営層の候補者を日本に招聘し自動車リサイクルに関する経営・技術の教育・研修を実施。 <u>ビジネスモデルの検証</u>；研修センター兼リサイクル工場に設備を設置して、原料調達→輸送→解体→スクラップ製品・中古部品生産→物流→販売→代金回収の流れを稼働率50%程度で実証する。生産した製品は、国内の電炉業者、中古自動車部品小売店、自動車修理工にテスト販売し、データを収集。また、研修施設の運営に向けて、事前のFS調査で策定した研修カリキュ

33 Recology は、松下正良氏（元 UNIDO ナイジェリア所長）、ChumaIkenze 氏（ナイジェリア人、米国公認会計士）、イースクエアが共同出資して設立したマネジメントコンサルティング会社。3 者は本調査開始からプロジェクトに関わっており、また松下氏・Ikenze 氏は現地の人的ネットワークを有し、Ikenze 氏・イースクエアはマネジメントコンサルティングの経験を有していることから、本事業の経営管理等を担当する。

		ラム・マニュアルをベースにし日本で研修を受けた人材を講師にして、雇用する現地技術者向けの教育・研修を実施。現地の教育・研修ニーズを収集。
3)	本格事業 2016年 11月～	工場の本格始動；工場の稼働率を100%まで上げて、使用済み自動車の調達、自動車の解体、製品の販売を開始。 起業家の創出；リサイクル研修センターでの教育・研修を開始し、現地技術者や起業家向けに研修を実施。現地自動車リサイクル業の起業家育成とそこから生まれる雇用創出、環境負荷削減の効果を生む。 環境法の普及；National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013の運用・普及に向けて、NESREAと共に関連業者向けに運用ガイドラインを策定。自動車リサイクルのモデル工場として、見学者の受け入れなどを実施し、法律を普及。

4.1.2 想定する事業実施体制

本 BOP ビジネスでは、カウンタパートの NAC、SMEDAN との協働による事業を想定している。現地では会宝産業（株）の現地法人である会宝産業ナイジェリアが本事業を運営する事業主体となり現地マネジメントパートナーである Recology が事業の経営管理と教育・研修運営管理を実施する予定となる。以下に事業の実施体制と各組織の役割を示す。

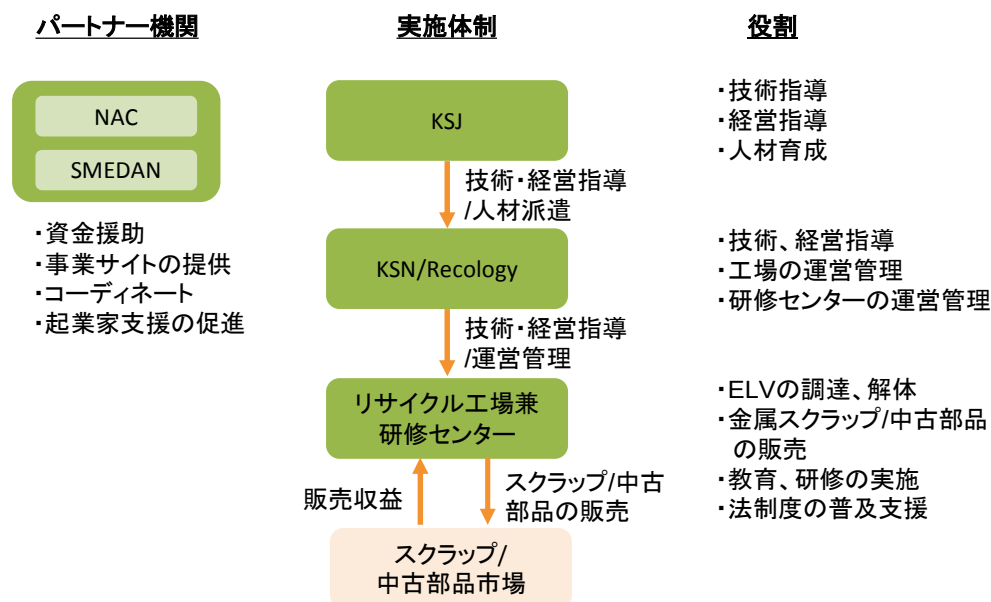


図 16 事業実施体制図

出典：調査団作成

4.2 リサイクル工場予定地

本 BOP ビジネスでは、SMEDAN がアブジャに所有する Industrial Development Center (IDC) の建屋を賃借し事業を開始する。IDC は、主に現地の零細、中小企業の事業創出を目的に設立された施設でナイジェリアの各州に存在する。今回の BOP ビジネスには、現地の技術者を育成し起業を促すための教育・訓練を実施することが含まれており IDC の零細、中小企業の事業創出の目的と合致したことから賃借が可能になった。

リサイクル工場予定地の概要を以下に示す。

4.2.1 工場予定地の概要

- ①名称：Industrial Development Center (IDC)
- ②住所：Idu industrial Area, Idu district, Abuja FCT
- ③面積：約 990 m²
- ④賃料：500 万 NGN/年



写真 15 SMEDAN IDC (Idu Industrial District 内)

4.2.2 IDC のレイアウト

以下に、IDC のレイアウトを示す。

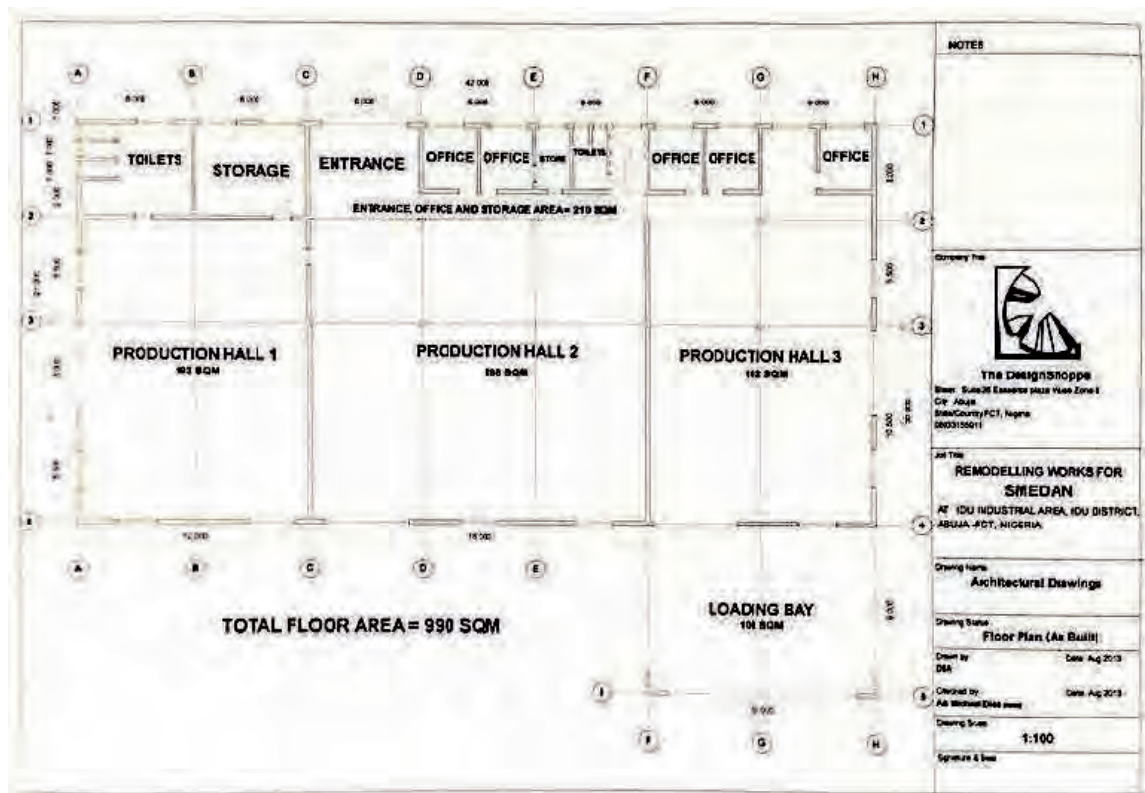


図 17 IDCのレイアウト

5 リサイクル工場への導入技術と資機材

5 リサイクル工場への導入技術と資機材

5.1 リサイクル工場の生産活動の概要

リサイクル工場では、主に1) 中古自動車部品の生産・販売、2) 金属スクラップの生産・販売、3) 固形廃棄物の廃棄といった3つの生産・廃棄工程を想定している。以下にリサイクル工場の工程概要を示す。

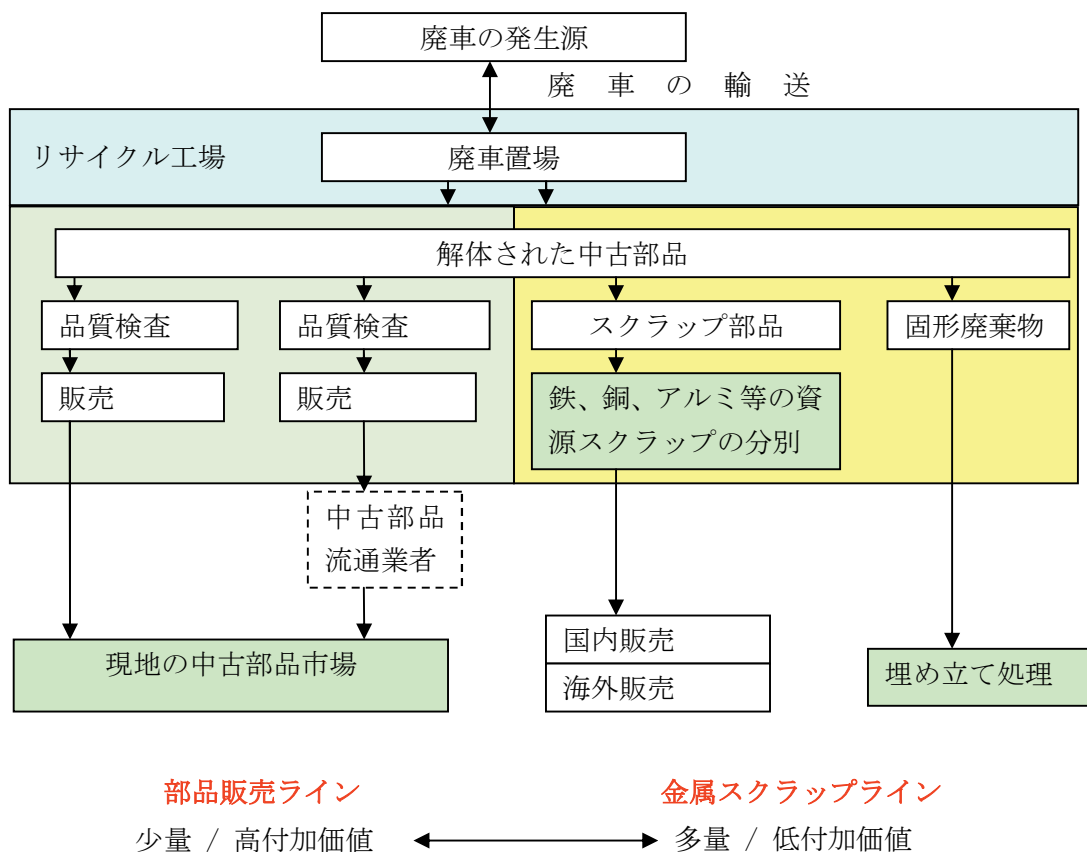


図 18 工場の工程概要図

出典：調査団作成

5.2 リサイクル工場の資機材

5.2.1 調達設備一覧

調達設備は、工場の最大生産量を日産10台とすると、以下の設備・費用が想定される。

表 13 導入設備一覧

Equipmnt	Unit	Price	Total (Thousand NGN)
Selfloader	1	3,000	3,000
Forklift 3.5t	1	10,000	10,000
Forklift 3.0t	1	3,200	3,200
Incinerator	1	18,400	18,400
Generator for office (3kva)	1	500	500
Generator for factory (30kva)	1	1,000	1,000
Tire changer	1	240	240
Compressor	1	240	240
Compressor accessory	2	120	240
Iron plate (12mm)	6	320	1,920
Tool set	8	170	1,360
Pallet	20	40	800
Box	10	180	1,800
Drum	10	10	100
Felexible container bag	100	2	200
Tire rack	4	140	560
Chain	4	60	240
Measure	1	400	400
Glass removal system	2	240	480
Work table	4	60	240
Base	2	120	240
Gas cutter	2	38	76
Engine tester	2	50	100
PC	2	80	160
Total			45,496

出典：調査団作成

5.3 技術選択

一般的に廃車の解体工程は、(1) 手解体、(2) 機械（ニブラ）による解体、(3) 機械による破碎、に分類される。日本では、(1) 手解体が伝統的な方法として発展しており、工場内での人工を必要とする手法になる。一方、(2) 機械による解体は、手解体に比べて約半分の人工で足りる代わりに、その効率的なオペレーションには、ドライバーの高い技能が要求される。一般的に、商業レベルに耐えうる技能を習得するためには、3年以上の経験値が必要になる。また、(3) 機械による破碎工程は、手解体、または、機械による解体の後工程に位置し、高額な初期投資を必要とする破碎機を工場内に導入する必要がある。

本 BOP 事業の技術の選択においては、以下のポイントを考慮する必要がある。

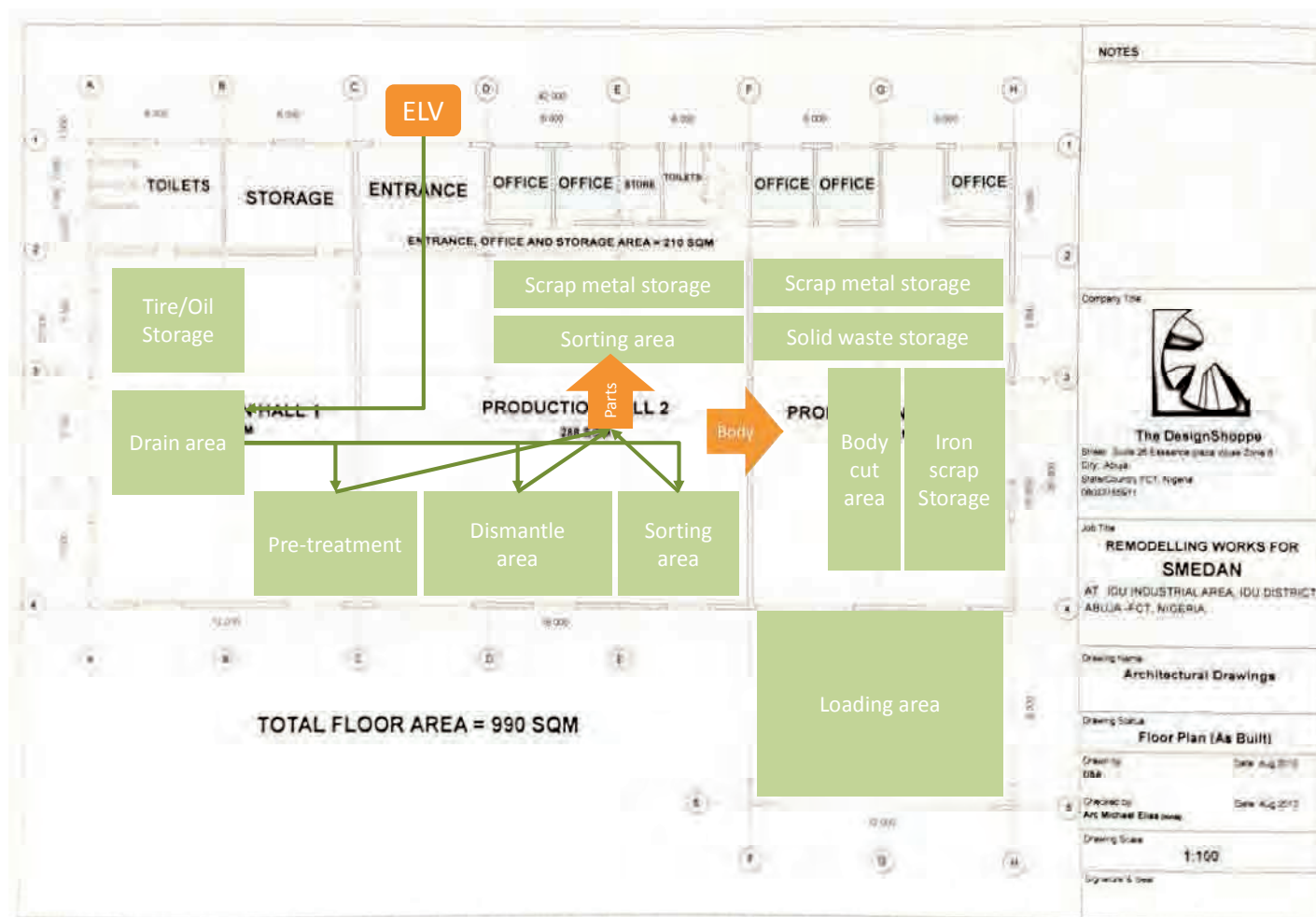
- ✓ 地元雇用の創出
- ✓ 持続可能なリサイクル技術の選択（安全性、技術移転の容易性、メンテナンス性）
- ✓ 地元技術者の技術レベルの向上
- ✓ 技術移転の効率的、かつ、効果的な実施
- ✓ ナイジェリアにおいて、スケールアップ可能な技術の導入

上記の工程分類とポイントを考慮すると、本 BOP 事業においては、（１）手解体の技術を選択することが最善の方法であると考えられる。その際、できるだけ作業の効率性と安全性に配慮し、解体に必要とされる専用工具の導入が必須となる。また、リサイクル事業が軌道に乗り、日産で 20 台以上の解体が可能になった時点で、（２）機械による解体工程を導入することを検討する。

5.4 工場の配置、製造工程

5.4.1 工場レイアウト

自動車リサイクル工場のレイアウトとして、以下を想定している。

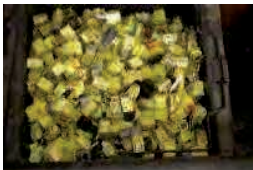


5.4.2 生産工程の概要

自動車リサイクル工場の生産工程は以下を想定している。

表 14 生産工程の概要

作業エリア	作業項目	作業内容
Transport/ Collection (前工程)	使用済み自動車の収集・運搬	回収地点から、使用済み自動車を回収して、工場に運搬する。 (回収先によっては、持ち込みも想定)
①Collection & transportation	使用済み自動車の移動 	フォークリフトで Engine check area に移動
②Drain area	タイヤ取り外し 	タイヤ 4 本とスペアタイヤを取り外し、仮置き場に保管する

作業エリア	作業項目	作業内容
③Pre-treatment Area (1 Bay)	主要 8 部品の回収  	-エアバック、カセットプレイヤー、ホーン、ヒューズボックス、ウィンドワイパーモーター、ラジエターファン、ECU 基盤と配電器の取り外し -フロント・リアガラスの取り外し
④Sorting Rack for tire and materials	タイヤとその他素材の保管  	
⑤Dismantle area 1	エンジンと足回り取り外し 	

作業エリア	作業項目	作業内容
⑥Dismantle area 2	全部品の取り外し 	-ラジエター、ヘッド・リアライト、電線、CPU、ハンドル、シート・シートベルトの取り外し
⑦Sorting area	部品、資源の分別   	-部品の解体、資源の分別を行う
⑧Scrap metal storage	資源類の保管	-分別された資源類（銅、アルミニウム等）の保管
⑨Gas/oxygen cutter area	車体の切断	-車体を運搬可能な大きさに切断する
⑩Incinerator	プラスチック等の焼却	-解体

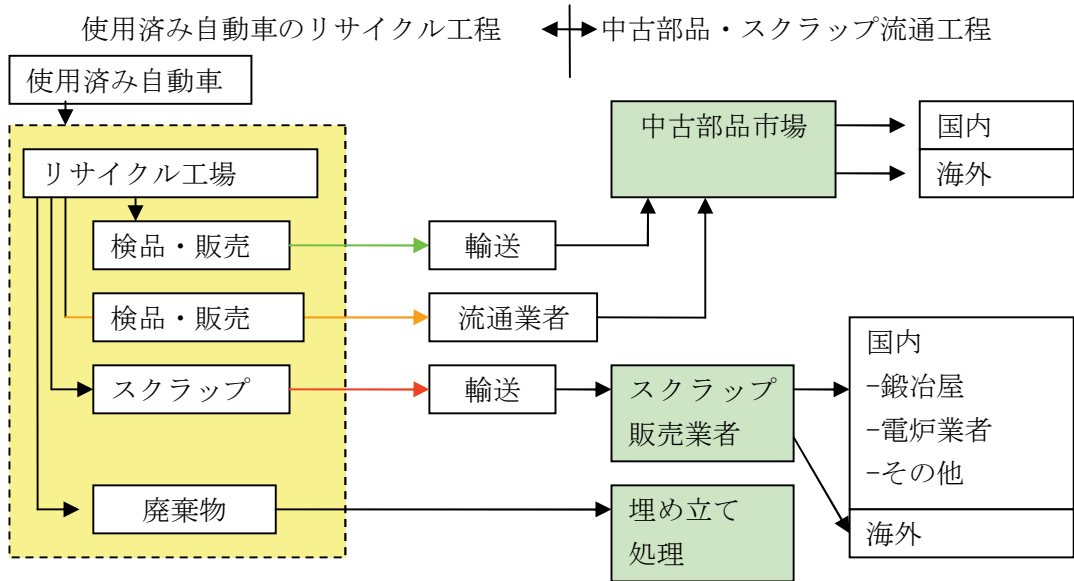
作業エリア	作業項目	作業内容
①Loading bay	スクラップの積み込み  	-圧縮された鉄スクラップの積み込み -銅、アルミニウムなどの資源物の積み込み

6 製品の流通・販売計画

6 製品の流通・販売計画

6.1 リサイクル工場から生産される製品とその価格

リサイクル工場から生産される製品は、鉄・銅・アルミなどの金属スクラップと中古自動車部品となる。以下に生産される製品と販売フロー、想定される金属スクラップと自動車中古部品の生産量、価格を示す。



売上を以下と想定する。

表 16 使用済み自動車一台当たりのスクラップ販売量とその収入

金属スクラップ	Kg	単価 (NGN) /個	販売合計 (NGN)
車体 (鉄)	750.0	41	30,750
炭素鉄	125.0	37	4,625
銅類	8.0	1,000	8,000
アルミコア	4.5	155	698
アルミニウム	50.0	150	7,500
真ちゅう	10.0	135	1,350
合計	847.5	-	52,923

出典

使用済み自動車の調達段階においては、その自動車の生産部品の予測と部品価値に応じた買い付け価格の設定が必要になる。

本事業では、このような戦略的な使用済み自動車の調達を実現するために会宝産業が独自に開発した業務基幹システム（KRA システム）を活用することを想定している。本システムは、事業全体の運営を管理することに加えて、在庫管理、生産管理、販売管理を実現するシステムである。本システムを活用することで車種別の資源量、中古自動車部品の価格等を参照することができ、調達時の価格設定や生産部品の予測などが可能になる。以下にシステムの概要を示す。

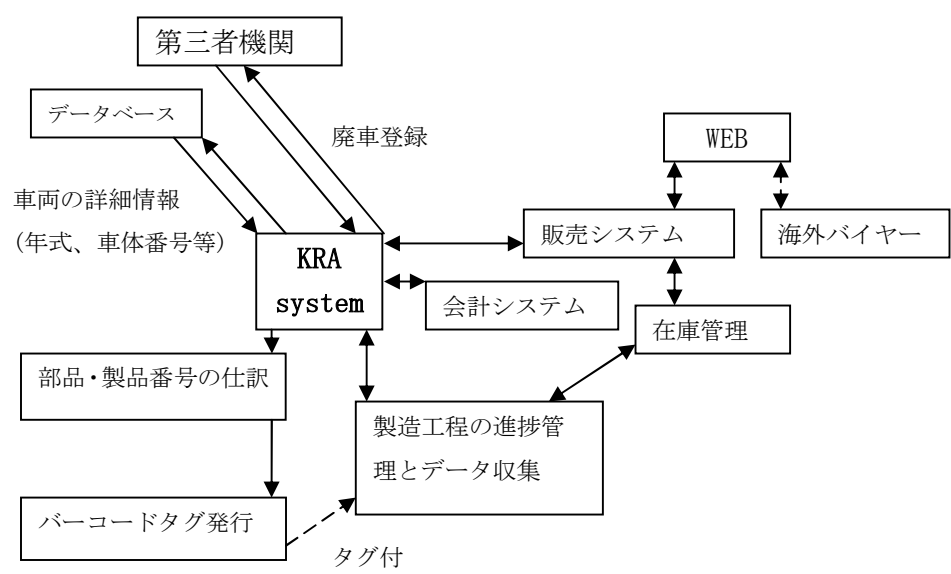


図 21 KRA システム概念図

出典：調査団作成

6.3 販売計画

6.3.1 金属スクラップ

本事業から生産される金属スクラップは、アブジャ近郊のナイジェラ州の Sabon Wuse にある鉄鋼メーカーに販売する。想定される売り上げについて以下に示す。

表 19 金属スクラップの売上

(千 NGN)

製品	1 年目	2 年目	3-8 年目
金属スクラップ	104, 787	139, 716	139, 716

出典:調査団作成

6.3.2 中古自動車部品

7 事業会社の組織体制と役割

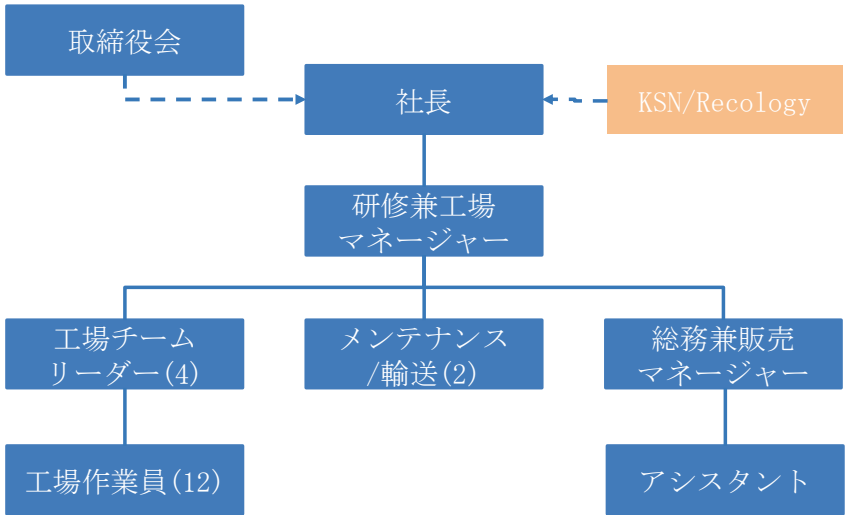
7 事業会社の組織体制と役割

7.1 組織体制

事業の組織体制は、以下を想定している。

7.1.1 組織体制概要

本事業は、現地政府と民間企業の共同事業になるため取締役会には、NAC、SMEDAN、会宝産業から役員を派遣することを想定している。社長の下には、研修兼工場マネージャーを配置し、工場における生産活動と販売活動を統括する。また、KSN と Recology は、事業立ち上げ期において、各マネージャー に対する技術・経営指導を提供することで、最短時間での採算ラインへの到達を目指し、その後は事業のマネジメントをサポートする。現地のマネジメント体制を以下に示す。



会宝ナイジェリア/Recology	
役員会	研修センター/工場の経営全般の最終責任者
社長	研修センター/工場の現場責任者
総務兼販売 マネージャー	国内外の中古自動車部品、金属スクラップの販売責任者
研修兼工場 マネージャー	工場運営、人材育成、技術指導、工場生産の総責任者
メンテナンス /輸送	設備機器のメンテナンスと製品の輸送
工場チーム リーダー	各リサイクル工程の運営責任者
アシスタント	総務兼販売マネージャーの全般的な業務サポート

出典：調査団作成

7.2 組織運営における間接費

リサイクル工場の運営の間接費として、以下を想定している。

表 23 リ

8 要員・人材育成計画

8 要員・人材育成計画

8.1 要員

本事業では、社長 1 名と 21 名の従業員を採用する予定としており、その人数と人件費の内訳は以下となる。

表 24 リサイクル工場の人件費

(千 NGN)

人件費	人数	月給	年収	合計
間接人件費				
社長	1	450	5,400	5,400
研修兼工場マネージャー	1	250	3,000	3,000
総務兼販売マネージャー				

PM	静脈産業論、使用済み自動車の資源価値、リサイクル資源とJRS
AM	日本の自動車リサイクル法の成立過程と運用
PM	自動車リサイクル業の意義と国際ネットワーク
AM	自動車リサイクル法に基づく実務、車検制度
PM	自動車リサイクルに必要な現場知識
AM	車両構造
PM	車両構造
終日	自動車解体実習
終日	自動車解体実習
終日	自動車解体実習
AM	ナイジェリアの自動車リサイクルの課題
PM	会宝

9 事業実施計画と予算分析

9 事業実施計画と予算分析

9.1 事業実施計画とスケジュール

研修センター兼リサイクル工場は、2016 年 4 月までに工場の準備を完了し、設備と機械類の導入を完了させた後、2016 年 5 月の操業スタートを予定している。以下に、操業スケジュールを示す。

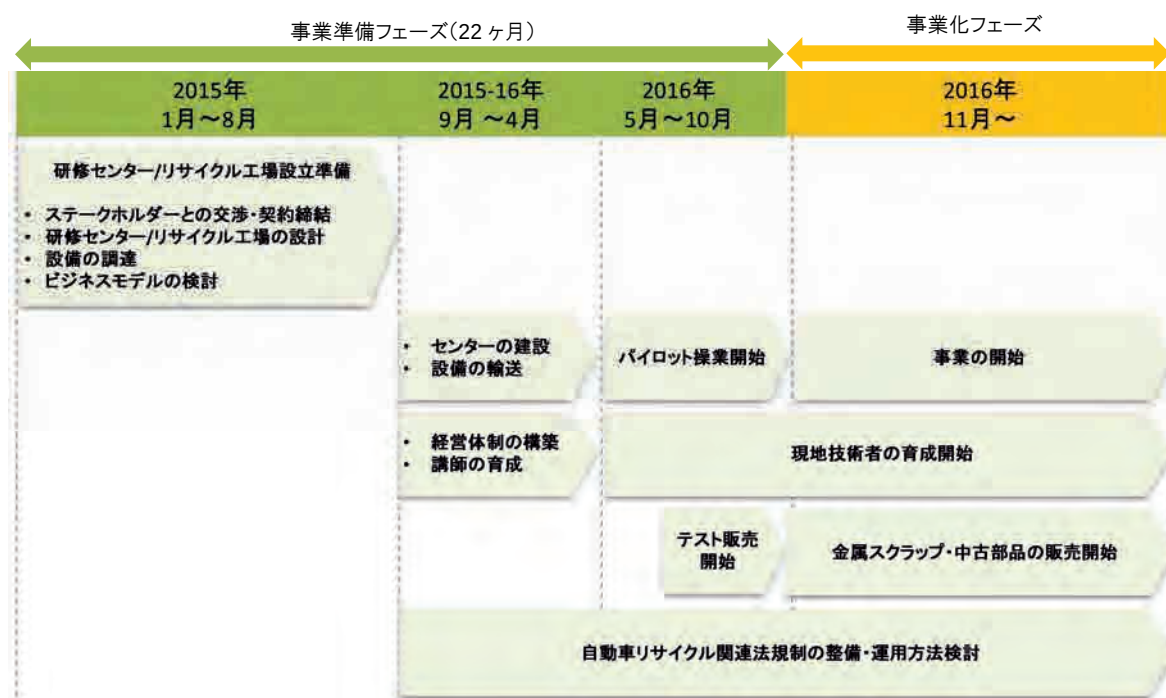


表 27 テスト操業コスト

(千 NGN)

項目	費用
会社登記	500
人件費	5,000
トレーニング費	3,000
トレーニング材料費	6,000
パイロット操業経費	3,000
その他雑費	2,000
合計	19,500

10 財 務 分 析

10 財務分析

10.1 前提条件

本事業の前提条件を以下のように設定した。

設定条件	内容
プロジェクト期間	2016 年 5 月～2024 年 4 月 8 年間
通貨	ナイジェリア・ナイラ (NGN)
為替レート	1 ナイラ (NGN) = 0.638 円 (Yen) <

10.2.4 損益計算書

本事業の予測損益計算を以下に記載する。

(添付資料. 5 純損益計算書)

表 29 損益計算書

(千NGN)

	1st year	2nd year	3rd year	4th year	5
--	----------	----------	----------	----------	---

表 31 現在価値と内部収益率

(千 NGN)

Items	Base Scenario
ELV price/unit (NGN)	35
NPV at 10%	(9, 474)
IRR %	7. 41
Net profit:	
The 1 st year	(11, 448)
The reference year	5, 925
The last year	5, 565

The reference year	5, 925	(7, 275)	19, 125
The last year	5, 565	(5, 250)	14, 805

感度分析の結果から、Base Scenario、Scenario2 においては、NPV が投資額を下回っているが、Scenario3 では、投資額を上回っている。また、内部利益率に関しても、Base Scenario、Scenario2 においては、割引率の 10%を下回っているが、Scenario3 においては 10%を上回る。よって、Scenario3 の事業は NPV、IRR 両方の分析から採用可となる。

10.4 結論

10.4.1 事業の可能性

財務分析の結果から、Base Scenario は NPV が 9, 474 千ナイラのマイナスとなり、IRR は 7. 41%で割引率の 10%を下回る結果となった。これは設定した事業期間内には投資回収ができないとの結果であり純粋な民間事業では投資が難しいとの判断になる。一方で、会宝産業がナイジェリアで目指している BOP ビジネスは、NAC、SMEDAN と共同で進める事業を想定している。また、本事業では教育・訓練を通じて自動車リサイクル技術の移転を可能にする研修センターも併設する計画である。つまり、本事業自体は民間企業による利益追求に加えて、ナイジェリア国の自動車リサイクルシステムの発展に寄与する公共性の高い取組であると言える。

その前提に立ち、まず第一フェーズでは、NAC、SMEDAN との共同事業により研修センターとリサイクル工場を設立し、現地に自動車リサイクルシステム/事業を普及する基盤を構築する。本事業は、現地政府を主体とする取組を基調とするが、日本政府からの資金・技術援助と日本の民間団体/企業からの技術・経営ノウハウ援助を組み合わせることで、より成り立つ可能性が高まると想定する。事業自体は、パイロット工場を運営し生産される製品を販売することで工場と研修センターを運営するコストを賄うモデルを構築する。その後、第二フェーズでは、民間団体/企業が第一フェーズで構築したインフラ基盤を活用して、その周辺で育成される新たな自動車リサイクル起業家に対して経営ノウハウやそれを可能にするソフトウェアを販売し、ライセンスフィーで収益を上げるフランチャイズモデル（FC モデル）で事業を拡大することを想定する。その際、会宝産業にとっては自動車リサイクル研修（解体技術や中古部品の製造・販売ノウハウ）や独自の KRA システムの販売がその収益源になり得る。

しかし、今後、本スケジュールで発展していくには、現地に自動車リサイクル業の普及モデルを確立することが課題となる。新たに起業するリサイクル企業がリサイクル法や環境規制を順守できる運用体制・方法や収益を上げられるビジネスモデルの構築が重要である。そのためにも、第一フェーズでは自動車リサイクル業の現地化に向けて、現地政府機関を巻き込んだ法律の順守方法の確立、パイロット操業を通じたビジネスモデル（工場設備、生産工程、製品販売方法の標準化等）の策定を実現し、現地に即した普及モデルを策定して広めることが肝要となる。

11 開 発 効 果

11 開発効果

本 BOP ビジネスは、ナイジェリアで主にインフォーマルセクターが担っている使用済み自動車や中古自動車部品に関連するビジネスを、現地 BOP 層が参画する環境配慮型の新たなバリューチェーンとして再構築し、BOP 層の自立支援とエンパワーメント、さらに現地の環境問題の解決を目的としている。

本事業における受益者は、使用済み自動車や中古自動車部品に関連するビジネスに関わる BOP 層である。これらの層は、本 BOP ビジネスが拡大していく過程で、雇用の拡大から収入水準の向上につながり裨益効果が見込まれる。また、本ビジネスで実施する技術研修を通じて技術者の経営ノウハウを向上しエンパワーメント効果が生まれる。さらに、現地の自動車の解体手法を日本式の解体手法に入れ替えることで廃棄物の発生を抑制する。また、本リサイクル工場が新規に制定された自動車リサイクル関連法に準拠して操業することで、ナイジェリアにおける自動車リサイクルのモデル工場となり、その活動を通じて自動車リサイクル関連法の運用ガイドラインの確立に寄与することが想定される。

11.1 開発効果の発現シナリオ

本 BOP ビジネスにおける開発効果の発現シナリオを以下のように想定している。

11.1.1 中期的シナリオ 5-10 年程度

- ① 本事業の実施を通じて、自動車行政に関わる政府機関、使用済み自動車や中古自動車部品の事業に関わる団体・協会、地元の関連企業に日本式のリサイクル技術の移転やその習得について、重要性を理解してもらう
- ② 本事業で、自動車行政に関わる政府機関、使用済み自動車や中古自動車部品事業に関わる団体・協会、地元の関連企業から技術者を招聘し、設立される研修センター兼リサイクル工場においてリサイクル技術と経営に関する研修を実施する
- ③ 研修を実施したメンバーから工場の従業員となる人材を雇用し、工場設立に向けて準備を進める
- ④ 研修センター兼リサイクル工場を設立し、リサイクル事業と地元の技術者を対象とした研修を開始する。また、工場の生産量拡大に合わせて、地元の雇用を拡大する。さらに、適正な自動車リサイクルモデルを普及することで自動車廃棄物の不法投棄等の環境負荷を低減する。
- ⑤ ナイジェリア国内の関連法規制に準拠したやり方で工場を運営し、自動車リサイクルのモデル工場としてその法律の運用方法を関連政府機関と共に整備・普及する

11.1.2 長期的シナリオ 10 年以上

- ⑥ 研修を修了した技術者に対して、継続的な経営アドバイスを提供することで、日本式のリサイクル工場の起業を支援する
- ⑦ 研修を修了した各技術者が、自身の自動車リサイクル工場を開設し、日本式の自動車リサイクルビジネスを開始する。また、その過程で地元関連業種に関わる BOP 層の雇用を創出する

11.2 社会開発指標

本 BOP ビジネスでは、リサイクル事業を通じて生まれる開発効果の指標を以下と想定した。パイロット事業においてこれらの指標を測定し、その効果について分析した。

表 33 想定される開発効果の指標

項目	開発効果（仮説）	指標
経済関連（直接効果）	1. 技術者の所得が向上する	技術者の収入が、事業の実施により増加する
	2. 雇用の創出	技術者の雇用が、事業実施により増加する
	3. 技術移転、研修実施によるエンパワーメント	作業時間が、研修を実施することで削減される
環境関連（直接効果）	4. 廃棄物の不法投棄削減	日本式で自動車を解体することで、適正処理される廃棄物が増える
社会関連（間接効果）	5. 関連法規制の整備・普及	法律に準拠し政府から許認可を得て操業するリサイクル事業者が増える

11.3 開発効果の検証

本 BOP ビジネスの開発効果の指標について、従前の市場調査とパイロット事業調査のデータから以下のように検証した。

11.3.1 技術者の所得の向上

従前の BOP 層の調査とパイロット事業から、関連する業界で見習いとして働く者の所得水準は以下となっている。ウェストピッカー見習い以外は、本事業の BOP 層の定義に当てはまっている。

表 34 BOP層見習い作業員の所得水準

関連する団体分類	月額 所得水準（ナイラ）
自動車修理業者 見習い	24,750～33,000
中古部品業者 見習い	20,000
自動車解体業 見習い	24,750～33,000
ウェストピッカー 見習い	66,000
パイロット事業 作業員	33,000 ³⁷

本 BOP ビジネスでは、現場作業員の月額給与を 75,000 ナイラで設定しており、現在関連業種で働く見習い作業員に研修を実施し、雇用すると月額所得水準で、42,000～50,250 ナイラほど所得水準が向上することになる。また、これらの BOP 層は社会保険には加入して

³⁷日給 1,500 ナイラ×22 日で算出

いない。本 BOP ビジネスでは、社会保険の事業者負担として 23.65%を負担することにしており、その分も加味するとさらに所得水準が上がる計算となる。

11.3.2 雇用の創出

本 BOP ビジネスで開設する研修センター兼リサイクル工場では、立ち上げ当初で社長 1 名と 21 名の従業員を配置することを想定している。また、これに加えてセキュリティの維持を外部業者に委託して 2 名の常駐を依頼する想定としている。結果として、事業を実施することで 24 名の新規の雇用を創出することになる。

また、パイロット事業で協働した D' tanimus Services Limited 社もリサイクル事業に参加することを表明しており、12 名の専属解体作業員を雇用することを計画している。今後は、本事業で研修を終了した技術者が起業することで、さらなる雇用創出も想定される。そのためにも第一フェーズにおいて、自動車リサイクルビジネスの普及モデルを策定することが重要となる。本普及モデルは、日本の自動車リサイクルのビジネスモデルを、現地起業家可以实现できる規模、設備、生産方法等に再構築し、現地政府機関と協力して普及することで、競争の激しい市場においても経営が持続し、雇用創出に繋がると考える。

11.3.3 技術移転、研修実施によるエンパワーメント

パイロット事業では、雇用した解体作業員に対してツールの使い方や解体方法を研修しながら解体を進めた。その中で、同一作業を実施した際、作業時間が短縮された例が以下の項目において確認された。

本データは、3 台の解体作業ごとの作業時間から平均値を出し、その平均値と初回の作業時間を比較することで作業の効率化を算出した。算定式は以下で求めた。

$$\{(\text{作業時間 1 台目} + \text{作業時間 2 台目} + \text{作業時間 3 台目}) / 3\} \div \text{作業時間 1 台目}$$

表 35 解体作業における作業の効率化率

工程・作業概要（4 名）	時間（分）			平均値 (分)	効 率 化 率（%） 38
	1 台目	2 台目	3 台目		
1. タイヤ外す	10	8	3	7	70%
2. 車体を垂直に起こす	5	10	11	9	173%
3. タンク・サスペンションのボルトを外す	40	45	55	47	117%
4. 車体を水平に戻す	5	5	5	5	100%
5. リア/フロントボンネットを外す	5	5	6	5	107%
6. サスペンションを外す	5	5	10	7	133%
7. ボディをリフトで上げてエンジンを外す	15	10	17	14	93%

³⁸ 1 台目の作業時間を 100%とした際の割合

8. 外装・内装品を外す	120	60	90	90	75%
9. ドアを外し、分解する	45	40	30	38	85%
10. シートを外し、分解する	22	20	15	19	86%
11. ボディーガラスを切断する	215	210	200	208	97%
合計	487	418	442	449	92%

出典：調査団作成

パイロット事業の測定結果から、作業効率に寄与するツールや作業方法を研修することで、作業全体として約 8% 作業時間が削減された。

これらの作業はパイロット事業で限定されたものであるが、本 BOP ビジネスで自動車リサイクルに関する技術やノウハウを現地技術者に研修することで、より一層の作業の効率化が期待され、現地の技術者のエンパワーメントに寄与することが想定される。

11.3.4 不法投棄の削減

パイロット事業では使用済み自動車から採取した廃棄物を計量した。その中で、リユースやリサイクルできず廃棄物になるものとその重量について以下の結果となった。

表 36 使用済み自動車一台当たりの固形廃棄物

廃棄物の種類	重量 (kg)			平均値 (kg)
	1 台目	2 台目	3 台目	
廃プラスチック	44	33	47	41
シートとウレタンガラ	25	24	33	27
ガラス	50.4	27.5	32	37

これらの廃棄物は、現地解体市場からも排出されており、市場調査で判明したようにその多くは不法投棄されている。一方、本 BOP ビジネスでは、AEPB の協力の下、リサイクル工場からこれらの廃棄物を回収してもらうことを想定している。なおパイロット事業でも排出した廃棄物はすでに AEPB によって回収された。廃棄物は政府が管理する Goza の埋め立て施設で管理される。

よって、本 BOP 事業を実施することで、使用済み自動車一台当たり廃プラスチック 41kg、シートとウレタンガラ 27kg、ガラス 37kg が適正に廃棄処理され、不法投棄が削減される。

11.3.5 関連法規制の整備・普及

本 BOP ビジネスでは、前述の法規制に準拠する形で操業することを想定している。また、その中には新規に制定された National Environmental regulations (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) 2013 も含まれる。本法律の中では、自動車リサイクル業者に対して監督する政府機関から許認可を取得することが義務付けられており、本ビジネスも取得のために準備を進めている。一方で、この法律はまだ新しい法律であり、既存の事業者の中でも認可を取得した企業が現在のところ存在しない。

本 BOP ビジネスでは、本法律で規定される許認可取得業者になることで、その運用方法を確立し、自動車リサイクルのモデル工場として法律順守と事業を適正に運営することの重要性を普及することに寄与すると想定している。また、監督機関と協働することで、今後ナイジェリア国内で普及するために必要な法律の運用ガイドライン策定にも寄与することが可能となる。

11.4 関連業種への影響

11.4.1 自動車解体業者への影響

研修センター兼リサイクル工場は、直接的に既存の自動車解体業者に影響を及ぼす。主な影響を以下に示す。

(1) より安全な労働環境の実現

研修センター兼リサイクル工場の操業が始まり、環境配慮型の自動車解体工程を現地に紹介することで、現在の労働環境や自然環境に配慮しない解体方法から、より安全で環境に配慮した自動車解体の方法が浸透し、労働環境が改善されることが期待される。

(2) 生産品質と量の向上

日本の最新の自動車解体技術とその工程が現地の技術者に紹介されることで、生産される中古自動車部品や資源スクラップの品質と生産量の向上が期待される。

(3) 雇用の創出

本 BOP ビジネスで展開する研修センター兼リサイクル工場では、現在、自動車解体業に関わる人材を、その技術や知識を考慮した上で、雇用することを想定している。その雇用数は、操業開始の時点で 22 名程度を想定している。

(4) 業界に対するイメージの向上と収入の向上

日本式の自動車リサイクル工場が操業することで、今までの解体業界のイメージとは違う、安全、高品質、より管理された工場といったプラスの印象が普及することが期待される。また、上記 11.4.1 (2) に挙げたように技術移転による品質と生産性の向上により、事業の収益が向上することが期待される。

11.4.2 金属スクラップの販売業者、ウェストピッカーへの影響

職業としてのウェストピッカーは、業界における労働安全衛生に対する規制や若年層の雇用環境の改善により、将来的には減少すると予想される。この点に関しては、本 BOP ビジネスの研修センター兼リサイクル工場がその雇用の受け皿として、職を失うウェストピッカーを雇用することが期待される。また金属スクラップ販売業者は、リサイクル工場で生産される金属スクラップの増加により、取扱量が増えることで収入増につながる可能性がある。

11.4.3 自動車修理工への影響

本 BOP ビジネスは、自動車修理工へ間接的な影響があると考えられる。現在、自動車修理工のほとんどは、廃車捨て場や地元の中古自動車部品業者から品質の悪い中古部品を入手して、自動車修理に利用している。入手した中古部品は粗悪であり再修理が必要になる。一方、本 BOP ビジネスから排出される中古自動車部品は、品質を確保した良質な中古部品であり、再修理や買い替えといった手間や追加費用は発生しないと考えられる。この結果、自動車修理工の手間の削減や取扱い部品の増加による収入増につながる可能性がある。

11.4.4 中古自動車部品販売業者への影響

本 BOP ビジネスの中古自動車部品業者への影響は、間接的かつ限定的であると考えられる。仮に、研修センター兼リサイクル工場から中古自動車部品が市場に流通したとしても、毎日 40 フィートコンテナ約 300 本分の中古部品がラゴスの Apapa 埠頭に荷揚げされる状況を見ると、その量は全体の取引量と比べると小さい。

11.5 ステークホルダーの要求事項

本調査を通して、ステークホルダーミーティング（2012 年 2 月実施）、主たるステークホルダーへのインタビュー、政府機関とのワークショップ（2014 年 1 月）で開発ニーズを調査した。結果を以下に示す。

11.5.1 NAC

インタビュー・ワークショップ対象者：NAC Director(Policy and Planning) Mr. Luqman Mamudu

NAC は本事業の開始当初からカウンタパートして調査への全面協力しており、重要な役割を担っている。

- ✓ ナイジェリアにはインフォーマルな解体業者が多く存在し、その技術レベルは低く、事業から出る廃棄物が原因で環境汚染は広がっている。本事業を通じてナイジェリア国内の解体業者や自動車修理工のキャパシティ開発を実現したい。
- ✓ ナイジェリアには、新車・中古車の自動車登録制度は整備され、NAC の Auto Data Platform を利用して車両情報は登録・管理されている。一方で、廃車の登録制度がなく、どの程度の自動車が排出されているのか把握できない。2013 年には National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 が制定され、NAC の Auto Data Platform 利用した廃車登録が義務付けられた。本プロジェクトでは、設置するリサイクル工場においてこの制度の運用を実践し、関連業者への普及活動につなげたい。
- ✓ NAC は自動車行政を管轄している関係で、自動車修理工への技術研修を全国で実施している。本プロジェクトでは、リサイクル技術に加えて、自動車修理分野でも地元の技術者のキャパシティ開発を実現していきたい。

11.5.2 NESREA

インタビュー対象者：

Director Legal Services and Legal Adviser Mr. Barr. Alabo Wokoma

Principal Technical Officer Inspection and Enforcement Dept. Mr. Aremu A. Agaka

NESREA は、National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 の実施機関であり、そのドラフト段階から協働をしてきた組織である。

- ✓ ナイジェリアで行われている自動車リサイクル事業は、インフォーマルな活動であり、その活動から出される環境汚染を防ぐ必要がある。日本には、これらの環境汚染を乗り越えてきた歴史があり、この環境汚染を防ぐ技術をナイジェリアへ移転してほしい。
- ✓ National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 では、これらの環境汚染を未然に防ぐために、自動車リサイクル業者への許認可、排出規制、活動の報告などを義務付けている。本プロジェクトでは、この法律の実施に向けて、実施・運用ガイドライン作りにおいて協力してもらいたい。
- ✓ また、関連政府機関や関連業者に対してリサイクル工場の活動を通じて、National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 を普及していきたい。普及活動においては、共同でセミナーを実施するなどのものでないか。

11.5.3 AEPB

インタビュー対象者：

Division Head Solid Waste Management Mr. Amos J Odurba

Deputy Director Environmental Monitoring Department Mrs. Jokotala Akoni

AEPB は、アブジャにおいて一般及び固形廃棄物の収集運搬を管轄する組織である。

- ✓ アブジャの自動車解体業者は、その解体市場の周辺に廃プラスチックや廃ガラスを不法投棄しており、問題になっている。また、それらの業者がプラスチックを償却処理することで土壌汚染にもつながっている。
- ✓ AEPB は、アブジャの Goza にある埋め立て式の廃棄物処理場を管理している。現在、この埋め立て地には自動車廃棄物を捨てる場所はないが、今後プロジェクトから要請があれば、プロジェクトサイトから固形廃棄物を回収して、埋め立て処理場で処理することは可能である。
- ✓ AEPB では、固形廃棄物の処理についてガイドラインを作成している段階である。本ガイドラインの作成について、本事業と協働することでより適正な処理方法や技術の移転に関する意見をもらいたいと考えている。

11.5.4 SMEDAN

インタビュー・ワークショップ対象者：ECHOLOGY, INNOVATION & INFRASTRUCTURE, ENGR. Abu

SMEDAN は、現地の零細、中小企業の育成を支援する組織である。本事業では、プロジェクトサイトの提供を通じて、事業に協力する予定となる。

- ✓ SMEDAN としては、使用済み自動車や中古自動車部品に関連する零細、中小事業者の支援に興味があり、本事業で計画されている地元の解体業者や自動車修理工に対する教育・研修事業において協働が可能と考える。
- ✓ 本事業を通じて、地元の技術者が日本のリサイクル技術と経営ノウハウを習得することで、彼らの独立起業につながり、結果として国内の経済発展に寄与すると考えているため本事業への支援に同意した。
- ✓ 国内にはアブジャ以外にも IDC があり、本事業が軌道に乗った場合には他の地域への展開についても協働していきたい意思がある。

11.5.5 ステークホルダーミーティング

本調査では、2012年2月に関係者を集めたステークホルダーミーティングを実施している。ミーティングには、74 の関連企業/民間団体/政府機関等が集まり意見交換を実施した。ミーティングで寄せられた主な意見を以下に記載する。

- ✓ ナイジェリアでは、自動車廃棄物の不法投棄が問題になっており、環境汚染を引き起こしている。本自動車リサイクル事業においては、ナイジェリアの環境法に準拠した運営をお願いしたい。
- ✓ ナイジェリアでは、自動車メンテナンスや修理の技術も不足しており、リサイクル技術に加えてこのようなメンテナンス・修理分野でも協働したいと考えている。
- ✓ 日本の自動車リサイクル法や自動車廃棄物に対する政府の役割、民間企業の役割について詳しく知りたい。特に、ナイジェリアには自動車リサイクルに関する法律は存在していないため（当時）、本プロジェクトと協働することでナイジェリア国内でも関連の法制度を整備していきたい。

12 事業の実現可能性（調査結果の要約）

12 事業の実現可能性(調査結果の要約)

12.1 事業の実現可能性

12.1.1 市場のニーズ

市場調査、パイロット事業の結果から、国内における高炉メーカーの衰退とそれによる電炉業者の発展や建設需要の拡大を背景として、ナイジェリアにおける鉄スクラップの需要は高く、供給が追い付いていないことが判明した。また、パイロット事業を通じてその他金属に関してもおおよそ国際相場価格での販売が可能であることが判明した。この状況から金属スクラップの需要は引き続き強いと判断できる。また、自動車中古部品に関しても、ナイジェリアにおける日本車比率が高いことから、品質の良い日本車中古部品に対するニーズがあると判断できる。

12.1.2 使用済み自動車の調達

(1) 必要量の調達

市場調査、パイロット事業の結果から、市場にはリサイクル工場に必要な量以上の使用済み自動車流通していることが判明した。仮に事業で必要となる 2,640 台/年に対して、想定流通量の 10% (892~1,156 台/年) を民間市場から調達し、残り (1,484~1,748 台/年) を MMTA から調達すると考えると、必要量の調達の可能性は見えてくる。

本事業では、使用済み自動車のエージェントを活用することで、民間市場から使用済み自動車を調達することを模索している。エージェントには一台当たり 1,000~2,000 ナイラの手数料を払い、使用済み自動車の情報を収集してもらう。パイロット事業においても彼らからの情報から使用済み自動車を入手しており、一日当たり 3~4 台の調達は可能であると想定される。また MMTA とは使用済み自動車の調達に関して合意書を結んでおり、月当たり約 150 台の廃車供給は可能との返答を得ている。一方、その収集方法や調達価格については、今後も継続的に交渉をつづけ、使用済み自動車の安定的な調達の仕組みを確立する計画である。

(2) 低/適正コストによる調達

感度分析の結果、使用済み自動車の調達コストの変動は事業パフォーマンスに大きな影響を及ぼすことが判明した。本事業では、30,000NGN~35,000NGN の価格の間で使用済み自動車を調達することで、事業継続の可能性が高まる。一方で、使用済み自動車の調達は競争の激しい市場であり、使用済み自動車の低/適正コストでの安定的な調達には疑問も残る。この点は、会宝産業が所有する KRA システムのデータベースを活用することで、廃車ごとに市場価値(金属スクラップと中古部品の販売価格)を割出し採算が合う価格で継続的に使用済み自動車を調達する仕組みを構築する計画である。さらに、KRA システムを活用することで、低コストな調達に加えて、調達価格の上限を上げても収益を出す方法を構築することが可能となり、競争の激しい市場でも生き残る方法を確立できる可能性がある。

12.1.3 中古自動車部品の販売ルートの確立

本事業の中古自動車部品の売上比率は、全体の約 16% となり低い。これは、調達する使用済み自動車の部品価値が低いことを想定しての結果である。一方、日本車の中古自動車部品へのニーズは高いことを考えると、市場ニーズに合わせた部品の生産・販売を実現することで、売上比率を上げることは可能であると考ええる。本事業では、会宝産業のノウハウを生かし質の高い中古自動車部品を生産し、継続的にマーケティング活動を強化することで、中古自動車部品の販売比率を高めることが可能となり、結果として利益率の向上に寄与することができる考える。

12.1.4 地元技術者のキャパシティ開発

パイロット事業の解体作業では、地元技術者を教育・訓練することで作業時間の短縮を実現した。本事業を通じて作成した、研修カリキュラムとマニュアルを活用し、効率的に教育・訓練を実施することで、より一層のキャパシティ開発が可能になると考える。

12.1.5 地元政府機関、国際機関との連携

本事業では、当初、アブジャの連邦政府機関である連邦首都地区（FCT）とアブジャの政府系投資会社である Abuja Investment Company Limited との間で事業地取得に向けて交渉を進めてきた。またその交渉の過程では、政府機関が所有する約 8,000 台の使用済み自動車と事業候補地について支援の申し出があった。本調査チームでは、政府から出された条件を元に FS 調査を進めてきたが、最終段階において使用済み自動車の数が 2,000 台以下しかないこと、事業候補地の価格が当初提示された価格より高くなり、事業の採算性から取得には無理がある状況に陥り、交渉が合意に至らなかった経緯がある。一方で、並行して進めてきた他の政府機関との連携交渉が実を結び、結果として NAC、SMEDAN から資金的、物理的な支援を得ることで合意を取り付けている。また、NESREA とは National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 の普及や運用に必要となるガイドライン策定で協働する計画としている。さらに廃棄物の処理分野では、AEPB から固形廃棄物の処理において協力を取り付けている。また冷媒用フロン処理では UNIDO と協働することで、適正処理を実現する予定としている。

本事業における政府機関との交渉を振り返ると、政府側からの情報が限られる状況では、より多くの政府関連機関やその周辺ステークホルダーとの情報交換や交渉をすることが事業のリスク回避につながり、結果として事業機会の発掘につながったと考えている。

12.1.6 事業の採算性

市場のニーズ、使用済み自動車の必要量の調達については可能性が見えている一方で、事業の採算性を達成するための、低/適正コストでの使用済み自動車の調達や中古自動車部品の販売比率の増加には、継続的な努力と時間を要すると想定する。また、初期投資にかかる設備機器費用が大きいために、本事業の試算では事業期間内の返済が難しい。この点に関しては、地元政府の期待や事業の公共性を考慮して本事業を政府機関との共同事業と位置づけ、長期的な事業期間を設定する必要があると考える。

12.2 JICA との連携

今後事業を進めていくうえで、想定される JICA との連携策を以下の通りまとめた。

12.2.1 リサイクル工場へ導入する設備機器

前述のように、現在の事業採算性では事業期間を延長することでのみ投資回収可能な事業となっており、何らかの追加的公的支援が得られることが事業性の向上に寄与するものと考えられる。

本事業では、地元政府と協働で研修センター兼リサイクル工場を運営することを計画しており、導入される設備は生産活動のみではなく、教育・訓練等のキャパシティ開発の目的にも使用されることになる。このような事業性を考えると、JICA の技術協力プロジェクトなどの支援を得ることで、日本の民間団体がもつ自動車リサイクル技術・ノウハウを普及し、それに伴う設備を現地に移転することで、日本型の自動車リサイクルビジネスの普及モデルを構築することが考えられる。

12.2.2 法規制を普及する活動

ナイジェリアでは、National Environmental (Motor Vehicle and Miscellaneous Assembly Sector) Regulations 2013 が成立し施行段階にある。本事業は、本法律のドラフト段階から NESREA と協力してきている関係から、設立される研修センター兼リサイクル工場をモデル工場として運用し、法律の普及活動に利用することが考えられる。この点は、JICA のこれまでの技術協力プロジェクトの経験から、本法律の運用・実行能力を強化する目的で、専門家派遣による NESREA のキャパシティ開発支援は可能であると考えられる。

12.2.3 継続的な本邦研修の実施

本事業では、自動車リサイクルの研修センターをリサイクル工場に併設することから、引き続き、センターで働く講師と解体作業員を養成していく計画としている。また、NAC への開発ニーズ調査から、自動車リサイクル技術に加えて、自動車整備の分野でも教育・研修をできるようにしていきたいとのニーズがあった。本事業でもすでに実施をしたが、引き続き技術協力プロジェクトで課題別研修を実施し、現地技術者を日本で教育・研修することが考えられる。

添 付 資 料

添付資料；財務分析の結果詳細

1. 集計表
2. 固定投資コスト
3. 生産と販売計画
4. 年間製品コスト
5. 純損益計算書
6. 財務計画のキャッシュフロー
7. 割引後キャッシュフロー
8. 計画貸借対照表
9. 損益分岐点分析

集計表

プロジェクトのタイトル: ELV Recycling Plant Rev5
 プロジェクトの説明: It takes only a half year till the operation reaches the full capacity
 Pilot plant operation and new data
 日時: 04/08/2014
 プロジェクトの分類: 新規プロジェクト
 建設フェーズ: 2015/01 - 2016/04
 期間: 1 年, 4 月
 生産フェーズ: 2016/05 - 2024/04
 期間: 8 年
 会計通貨: Thousand Naira (N)
 単位: 絶対額
 国内通貨 (LC): Thousand Naira (N)

投資コスト

	総 建設費	総 生産高	総 投資額
総固定投資費用	56,740.20	0.00	56,740.20
生産前総支出	20,501.46	0.00	20,501.46
生産前総支出 (利息抜)	19,500.00	0.00	19,500.00
利息	1,001.46	0.00	1,001.46
正味運転資金の増加	0.00	-308.01	-308.01
総投資費用	77,241.66	-308.01	76,933.65

総資金調達元

	総 建設費	総 生産高	総 流入
総自己資本	75,000.00	0.00	75,000.00
国外	0.00	0.00	0.00
国内	75,000.00	0.00	75,000.00
長期借入金合計	10,016.67	0.00	10,016.67
国外	0.00	0.00	0.00
国内	10,016.67	0.00	10,016.67
短期借入金合計	0.00	0.00	0.00
国外	0.00	0.00	0.00
国内	0.00	0.00	0.00
買掛金	0.00	3,772.60	3,772.60
総資金調達元	85,016.67	3,772.60	88,789.28

収益とコスト、操業

	最初の年 2016/05-2017/04	参照年 2018/05-2019/04	最後の年 2023/05-2024/04
売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52
工場原価	111,642.40	134,742.40	134,742.40
管理間接費	10,035.00	10,035.00	10,035.00
工場原価+管理費	121,677.40	144,777.40	144,777.40
減価償却	6,493.48	6,493.48	5,094.64
財務コスト	944.28	693.86	67.82
製造総原価	129,115.16	151,964.74	149,939.86
マーケティングコスト	6,960.00	8,280.00	8,280.00
製品コスト	136,075.16	160,244.74	158,219.86
短期預金利息	0.00	0.00	0.00
引当金控除前経常利益	-11,448.02	5,924.78	7,949.66
特別利益	0.00	0.00	0.00
特別損失	0.00	0.00	0.00
減価償却引当金	0.00	0.00	0.00
当期利益	-11,448.02	5,924.78	7,949.66
投資控除	0.00	0.00	0.00
課税対象利益	0.00	5,924.78	7,949.66
所得税 (法人)	0.00	0.00	2,384.90
当期純利益	-11,448.02	5,924.78	5,564.76

比率

総投下資本の正味現在価値	割引率: 10.00%	-9,473.66
投資の内部収益率 (IRR)	7.41%	
投資の修正済み IRR	7.41%	
総投下自己資本の正味現在価値	割引率: 10.00%	832.49
自己資本の内部収益率 (IRRE)	10.28%	
自己資本の修正済み IRRE	10.28%	
正味現在価格の割引期限	2016/04	

固定投資コスト - 合計 Thousand Naira								
	総 建設費	総 生産高	建設 2015/01-2015/04	建設 2015/05-2016/04	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04
土地購入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
整地と用地造成	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
土木作業、構造と建物	10,000.00	0.00	0.00	10,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
工場の機械および設備	45,496.00	0.00	0.00	45,496.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Plant equipment from Japan</i>	<i>45,496.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>45,496.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
補助設備およびサービス設備	744.20	0.00	0.00	744.20	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Vehicles</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Office equipt and furniture</i>	<i>744.20</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>744.20</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
環境保護	500.00	0.00	0.00	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
整地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
土木作業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
工場の機械および設備	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EIA	500.00	0.00	0.00	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
無形固定資産	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
技術・特許	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
開業準備	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
雑費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
予備費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
総固定投資費用	56,740.20	0.00	0.00	56,740.20	0.00	0.00	0.00	0.00
うち国外分 (%)	80.18	0.00	0.00	80.18	0.00	0.00	0.00	0.00

固定投資コスト - 合計 Thousand Naira				
	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04
土地購入	0.00	0.00	0.00	0.00
整地と用地造成	0.00	0.00	0.00	0.00
土木作業、構造と建物	0.00	0.00	0.00	0.00
工場の機械および設備	0.00	0.00	0.00	0.00
Plant equipment from Japan	0.00	0.00	0.00	0.00
補助設備およびサービス設備	0.00	0.00	0.00	0.00
Vehicles	0.00	0.00	0.00	0.00
Office equipt and furniture	0.00	0.00	0.00	0.00
環境保護	0.00	0.00	0.00	0.00
整地	0.00	0.00	0.00	0.00
土木作業	0.00	0.00	0.00	0.00
工場の機械および設備	0.00	0.00	0.00	0.00
EIA	0.00	0.00	0.00	0.00
無形固定資産	0.00	0.00	0.00	0.00
技術・特許	0.00	0.00	0.00	0.00
開業準備	0.00	0.00	0.00	0.00
雑費	0.00	0.00	0.00	0.00
予備費	0.00	0.00	0.00	0.00
総固定投資費用	0.00	0.00	0.00	0.00
うち国外分 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00

生産と販売計画 - 合計								
Thousand Naira								
	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04
粗売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
売上税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
純売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
補助金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
うち国外分 (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

年間製品コスト - 合計								
Thousand Naira								
	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04
原材料	69,300.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00
工場消耗品	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
光熱費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
エネルギー	3,236.40	3,236.40	3,236.40	3,236.40	3,236.40	3,236.40	3,236.40	3,236.40
消耗スベア部品	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
修理、メンテナンス、材料	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
ロイヤルティー	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
労務費	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00	30,000.00
労務間接費 (税金等)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
工場間接費	7,906.00	7,906.00	7,906.00	7,906.00	7,906.00	7,906.00	7,906.00	7,906.00
工場原価	111,642.40	134,742.40	134,742.40	134,742.40	134,742.40	134,742.40	134,742.40	134,742.40
管理間接費	10,035.00	10,035.00	10,035.00	10,035.00	10,035.00	10,035.00	10,035.00	10,035.00
工場原価+管理費	121,677.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40
減価償却	6,493.48	6,493.48	6,493.48	6,493.48	5,243.48	5,094.64	5,094.64	5,094.64
財務コスト	944.28	819.07	693.86	568.65	443.45	318.24	193.03	67.82
利息	944.28	819.07	693.86	568.65	443.45	318.24	193.03	67.82
リース料	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
製造総原価	129,115.16	152,089.95	151,964.74	151,839.53	150,464.33	150,190.28	150,065.07	149,939.86
直接マーケティング費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
マーケティング間接費	6,960.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00
製品コスト	136,075.16	160,369.95	160,244.74	160,119.53	158,744.33	158,470.28	158,345.07	158,219.86
うち国外分 (%)	3.01	2.55	2.56	2.56	2.58	2.58	2.59	2.59
変動費割合 (%)	58.78	65.10	65.15	65.20	65.77	65.88	65.93	65.98

純損益計算書 Thousand Naira								
	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04
売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
変動費	79,980.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00
材料	70,620.00	93,720.00	93,720.00	93,720.00	93,720.00	93,720.00	93,720.00	93,720.00
人件費	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00
マーケティング費 (人件費を除く)	3,960.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00
その他の変動費	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
限界利益	44,647.14	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52
対売上高利益率 (%)	35.82	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17
固定費	55,150.88	55,150.88	55,150.88	55,150.88	53,900.88	53,752.04	53,752.04	53,752.04
材料	4,882.40	4,882.40	4,882.40	4,882.40	4,882.40	4,882.40	4,882.40	4,882.40
人件費	31,695.00	31,695.00	31,695.00	31,695.00	31,695.00	31,695.00	31,695.00	31,695.00
マーケティング費 (人件費を除く)	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
減価償却	6,493.48	6,493.48	6,493.48	6,493.48	5,243.48	5,094.64	5,094.64	5,094.64
その他の固定費用	9,080.00	9,080.00	9,080.00	9,080.00	9,080.00	9,080.00	9,080.00	9,080.00
営業利益	-10,503.74	6,618.64	6,618.64	6,618.64	7,868.64	8,017.48	8,017.48	8,017.48
対売上高利益率 (%)	-8.43	3.98	3.98	3.98	4.74	4.82	4.82	4.82
短期預金利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
財務コスト	944.28	819.07	693.86	568.65	443.45	318.24	193.03	67.82
引当金控除前経常利益	-11,448.02	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	7,949.66
対売上高利益率 (%)	-9.19	3.49	3.57	3.64	4.47	4.63	4.71	4.78
特別利益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特別損失	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
減価償却引当金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
当期利益	-11,448.02	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	7,949.66
投資控除	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
課税対象利益	0.00	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	7,949.66
所得税 (法人)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,384.90
当期純利益	-11,448.02	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	5,564.76
対売上高利益率 (%)	-9.19	3.49	3.57	3.64	4.47	4.63	4.71	3.35
配当金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
内部留保	-11,448.02	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	5,564.76
比率								
自己資本対純利益率 (%)	-17.61	8.92	9.12	9.31	11.42	11.84	12.04	8.56
純利益対純資産 (%)	-18.01	8.36	7.87	7.44	8.37	7.98	7.50	5.07
純利益 + 利息対投資額 (%)	-13.69	8.60	8.60	8.60	10.23	10.42	10.42	7.32

財務計画のキャッシュフロー - 合計								
Thousand Naira								
	建設 2015/01-2015/04	建設 2015/05-2016/04	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04
現金流入合計	0.00	85,016.67	128,347.91	166,221.35	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
流入資金	0.00	85,016.67	3,720.77	51.83	0.00	0.00	0.00	0.00
総自己資本	0.00	75,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
長期融資総額	0.00	10,016.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
短期財務総額	0.00	0.00	3,720.77	51.83	0.00	0.00	0.00	0.00
営業流入金	0.00	0.00	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
売上高	0.00	0.00	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
短期預金利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他の収益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現金流出合計	0.00	77,241.66	134,037.84	155,388.89	155,003.53	154,878.14	154,752.93	154,627.72
固定資産の増加	0.00	76,240.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定投資	0.00	56,740.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
生産前総支出 (利息抜)	0.00	19,500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
流動資産の増加	0.00	0.00	3,204.08	260.33	0.00	0.00	0.00	0.00
工場原価+管理費	0.00	0.00	121,677.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40
マーケティングコスト	0.00	0.00	6,960.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00
所得税 (法人)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
財務コスト	0.00	1,001.46	944.28	819.07	693.86	568.65	443.45	318.24
融資資金返済	0.00	0.00	1,252.08	1,252.08	1,252.26	1,252.08	1,252.08	1,252.08
配当金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
優先株式資本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
普通株式資本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
自己資本の借り換え	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
余剰金 (欠損金)	0.00	7,775.01	-5,689.93	10,832.46	11,165.99	11,291.38	11,416.59	11,541.80
累積現金残高	0.00	7,775.01	2,085.09	12,917.55	24,083.54	35,374.92	46,791.51	58,333.31
対外余剰金 (欠損金)	0.00	-48,496.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
国内余剰金 (欠損金)	0.00	56,271.01	-5,689.93	10,832.46	11,165.99	11,291.38	11,416.59	11,541.80
対外累積現金残高	0.00	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00
国内累積現金残高	0.00	56,271.01	50,581.09	61,413.55	72,579.54	83,870.92	95,287.51	106,829.31
純資金循環	0.00	84,015.21	1,524.41	-2,019.33	-1,946.13	-1,820.74	-1,695.53	-1,570.32

財務計画のキャッシュフロー - 合計			
Thousand Naira			
	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04	残存 2024/05-2025/04
現金流入合計	166,169.52	166,169.52	34,204.75
流入資金	0.00	0.00	0.00
総自己資本	0.00	0.00	0.00
長期融資総額	0.00	0.00	0.00
短期財務総額	0.00	0.00	0.00
営業流入金	166,169.52	166,169.52	0.00
売上高	166,169.52	166,169.52	0.00
短期預金利息	0.00	0.00	0.00
その他の収益	0.00	0.00	34,204.75
現金流出合計	154,502.51	156,762.20	3,772.42
固定資産の増加	0.00	0.00	0.00
固定投資	0.00	0.00	0.00
生産前総支出 (利息抜)	0.00	0.00	0.00
流動資産の増加	0.00	0.00	0.00
工場原価＋管理費	144,777.40	144,777.40	0.00
マーケティング コスト	8,280.00	8,280.00	0.00
所得税 (法人)	0.00	2,384.90	0.00
財務コスト	193.03	67.82	0.00
融資金返済	1,252.08	1,252.08	3,772.42
配当金	0.00	0.00	0.00
優先株式資本	0.00	0.00	0.00
普通株式資本	0.00	0.00	0.00
自己資本の借り換え	0.00	0.00	0.00
余剰金 (欠損金)	11,667.01	9,407.32	30,432.33
累積現金残高	70,000.31	79,407.63	109,839.96
対外余剰金 (欠損金)	0.00	0.00	0.00
国内余剰金 (欠損金)	11,667.01	9,407.32	30,432.33
対外累積現金残高	-48,496.00	-48,496.00	-48,496.00
国内累積現金残高	118,496.31	127,903.63	158,335.96
純資金循環	-1,445.11	-1,319.91	-3,772.42

割引後キャッシュフロー – 総投下資本								
Thousand Naira								
	建設 2015/01-2015/04	建設 2015/05-2016/04	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04
現金流入合計	0.00	0.00	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
営業流入金	0.00	0.00	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
売上高	0.00	0.00	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
短期預金利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
その他の収益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現金流出合計	0.00	77,241.66	128,120.70	153,265.91	153,057.58	153,057.40	153,057.40	153,057.40
固定資産の増加	0.00	77,241.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定投資	0.00	56,740.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
生産前総支出	0.00	20,501.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
正味運転資金の増加	0.00	0.00	-516.70	208.51	0.18	0.00	0.00	0.00
工場原価＋管理費	0.00	0.00	121,677.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40	144,777.40
マーケティング コスト	0.00	0.00	6,960.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00
所得税 (法人)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
正味キャッシュフロー	0.00	-77,241.66	-3,493.56	12,903.61	13,111.94	13,112.12	13,112.12	13,112.12
累積正味キャッシュフロー	0.00	-77,241.66	-80,735.22	-67,831.61	-54,719.67	-41,607.55	-28,495.43	-15,383.31
正味現在価値	0.00	-77,241.66	-3,175.97	10,664.14	9,851.20	8,955.75	8,141.59	7,401.45
累積正味現在価値	0.00	-77,241.66	-80,417.62	-69,753.48	-59,902.29	-50,946.53	-42,804.94	-35,403.49
正味現在価値	割引率: 10.00%	-9,473.66	= 2024					
内部収益率	7.41%							
修正内部収益率	7.41%							
正常資本回収	割引率: 0.00%	8.21年数						
動的資本回収	割引率: 10.00%	見つかりません						
NPV 比率	-0.12							
正味現在価格の割引期限	2016/04							

割引後キャッシュフロー－総投下資本 Thousand Naira			
	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04	残存 2024/05-2025/04
現金流入合計	166,169.52	166,169.52	30,432.33
営業流入金	166,169.52	166,169.52	0.00
売上高	166,169.52	166,169.52	0.00
短期預金利息	0.00	0.00	0.00
その他の収益	0.00	0.00	30,432.33
現金流出合計	153,057.40	155,442.30	0.00
固定資産の増加	0.00	0.00	0.00
固定投資	0.00	0.00	0.00
生産前総支出	0.00	0.00	0.00
正味運転資金の増加	0.00	0.00	0.00
工場原価＋管理費	144,777.40	144,777.40	0.00
マーケティング コスト	8,280.00	8,280.00	0.00
所得税 (法人)	0.00	2,384.90	0.00
正味キャッシュフロー	13,112.12	10,727.22	30,432.33
累積正味キャッシュフロー	-2,271.19	8,456.04	38,888.36
正味現在価値	6,728.59	5,004.33	14,196.90
累積正味現在価値	-28,674.89	-23,670.57	-9,473.66
正味現在価値			
内部収益率			
修正内部収益率			
正常資本回収			
動的資本回収			
NPV 比率			
正味現在価格の割引期限			

計画貸借対照表 Thousand Naira										
	2015/01 -2015/04	2015/05 -2016/04	2016/05 -2017/04	2017/05 -2018/04	2018/05 -2019/04	2019/05 -2020/04	2020/05 -2021/04	2021/05 -2022/04	2022/05 -2023/04	2023/05 -2024/04
総資産	0.00	85,016.67	87,485.36	92,084.68	90,957.62	90,107.07	96,280.18	102,727.34	109,299.70	113,612.38
流動資産合計	0.00	7,775.01	5,289.17	16,381.96	27,547.95	38,839.33	50,255.92	61,797.72	73,464.72	82,872.04
材料と消耗品の棚卸資産	0.00	0.00	326.49	390.66	390.66	390.66	390.66	390.66	390.66	390.66
仕掛品	0.00	0.00	310.12	374.28	374.28	374.28	374.28	374.28	374.28	374.28
完成品	0.00	0.00	337.99	402.16	402.16	402.16	402.16	402.16	402.16	402.16
売掛金	0.00	0.00	357.33	425.16	425.16	425.16	425.16	425.16	425.16	425.16
手許現金	0.00	0.00	1,872.15	1,872.15	1,872.15	1,872.15	1,872.15	1,872.15	1,872.15	1,872.15
短期預金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現金余剰、入手可能財務	0.00	7,775.01	2,085.09	12,917.55	24,083.54	35,374.92	46,791.51	58,333.31	70,000.31	79,407.63
固定資産合計、純減価償却額	0.00	77,241.66	70,748.18	64,254.70	57,761.22	51,267.74	46,024.26	40,929.62	35,834.98	30,740.34
固定投資	0.00	0.00	56,740.20	56,740.20	56,740.20	56,740.20	56,740.20	56,740.20	56,740.20	56,740.20
建設仮勘定	0.00	56,740.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
生産前総支出	0.00	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46	20,501.46
累積減価償却	0.00	0.00	6,493.48	12,986.96	19,480.44	25,973.92	31,217.40	36,312.04	41,406.68	46,501.32
減価償却引当金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
繰越し累積損失	0.00	0.00	0.00	11,448.02	5,648.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
当期損失	0.00	0.00	11,448.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
負債合計	0.00	85,016.67	87,485.36	92,084.68	90,957.62	90,107.07	96,280.18	102,727.34	109,299.70	113,612.38
流動負債合計	0.00	0.00	3,720.77	3,772.60	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42
買掛金	0.00	0.00	3,720.77	3,772.60	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42	3,772.42
短期債務総額	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
長期債務総額	0.00	10,016.67	8,764.59	7,512.51	6,260.42	5,008.34	3,756.25	2,504.17	1,252.08	0.00
総自己資本	0.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00	75,000.00
普通株式資本	0.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00	65,000.00
優先株式資本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
補助金、無償給付金	0.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
準備金、繰越し内部保留	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	276.32	6,326.31	13,751.50	21,450.75	29,275.20
内部留保	0.00	0.00	0.00	5,799.57	5,924.78	6,049.99	7,425.19	7,699.24	7,824.45	5,564.76
純資産	0.00	75,000.00	63,551.98	69,351.55	75,276.32	81,326.31	88,751.50	96,450.75	104,275.20	109,839.96
比率										
自己資本比率(%)	0.00	88.22	85.73	81.45	82.46	83.23	77.90	73.01	68.62	66.01
純資産対総資産比率(%)	0.00	88.22	72.64	75.31	82.76	90.26	92.18	93.89	95.40	96.68
長期債務対純資産	0.00	0.13	0.14	0.11	0.08	0.06	0.04	0.03	0.01	0.00
流動比率	0.00	0.00	1.42	4.34	7.30	10.30	13.32	16.38	19.47	21.97

損益分岐点分析 - 合計								
Thousand Naira								
	生産 2016/05-2017/04	生産 2017/05-2018/04	生産 2018/05-2019/04	生産 2019/05-2020/04	生産 2020/05-2021/04	生産 2021/05-2022/04	生産 2022/05-2023/04	生産 2023/05-2024/04
売上高	124,627.14	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52	166,169.52
変動費	79,980.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00	104,400.00
限界利益	44,647.14	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52	61,769.52
限界利益率 (%)	35.82	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17	37.17
財務コストを含む								
固定費	55,150.88	55,150.88	55,150.88	55,150.88	53,900.88	53,752.04	53,752.04	53,752.04
財務コスト	944.28	819.07	693.86	568.65	443.45	318.24	193.03	67.82
損益分岐点販売価値	156,582.92	150,567.79	150,230.96	149,894.13	146,194.61	145,457.37	145,120.54	144,783.71
損益分岐点比率 (%)	125.64	90.61	90.41	90.21	87.98	87.54	87.33	87.13
損益分岐点対売上高比率	0.80	1.10	1.11	1.11	1.14	1.14	1.15	1.15
財務コスト除く								
固定費	55,150.88	55,150.88	55,150.88	55,150.88	53,900.88	53,752.04	53,752.04	53,752.04
損益分岐点販売価値	153,947.07	148,364.36	148,364.36	148,364.36	145,001.67	144,601.26	144,601.26	144,601.26
損益分岐点比率 (%)	123.53	89.28	89.28	89.28	87.26	87.02	87.02	87.02
損益分岐点対売上高比率	0.81	1.12	1.12	1.12	1.15	1.15	1.15	1.15