

カンボジア国

カンボジア国

活性炭・活性炭製造技術導入  
にかかるビジネス化実証事業

調査完了報告書

2025年12月

満栄工業株式会社

## 目次

巻頭写真	ii
略語表	vi
図表番号	vi
I. 事業計画書	1
1. 自社戦略における本調査の位置づけ	1
2. 業界構造（サプライヤー・チャンネル等）	1
2.1 活性炭生產業界	1
2.2 活性炭活用業界	1
2.3 活性炭原料（成熟椰子の椰子殻）業界	2
3. 市場環境	3
3.1 市場規模・推移	3
3.2 競合動向	4
4. ターゲット顧客・ニーズ	4
4.1 ターゲット顧客	4
4.2 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）	5
5. 製品・サービス概要	5
6. ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等）	6
6.1 Golden Yem 社との実施体制等	6
6.2 SOMA 社との実施体制等	7
7. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）	9
7.1 技術・価格の現地適合性	9
7.2 市場性	13
7.3 法規制・その他障壁	13
8. 販売・マーケティング計画・要員計画・収支計画	16
9. 必要予算／資金調達計画	16
10. リスクと対応策及び撤退基準	16
11. 将来的なビジネス展開、ロードマップ	17
II. インパクト創出計画書	18
1. ロジックモデル	18
2. 設定指標	19
3. 達成目標	20
4. データ収集の計画	21

## 巻頭写真



第1回現地調査：Golden Yem 社新工場訪問  
(2024年4月23日)



第1回現地調査：Golden Yem 社ココナツミルク製造用の機械 (2024年4月23日)



第1回現地調査：SOMA Farm 椰子農園の視察  
(2024年4月24日)



第1回現地調査：SOMA Farm の椰子農園の様子  
(2024年4月24日)



第2回現地調査：カンダール州の農村部の水サンプル採取 (2024年7月2日)



第2回現地調査：水サンプルの検査を委託したRDICの検査用ラボ (2024年7月2日)



第2回現地調査：School Aid Japan (SAJ) の孤  
児院に設置した浄水器 (2024年7月2日)



第2回現地調査：SAJ 孤児院に設置した浄水器の  
フィルターの確認 (2024年7月2日)



第3回現地調査：カンボジア工科大学での活性炭  
実証試験 (2024年9月11日)



第3回現地調査：活性炭実証試験に利用した電気  
環状炉 (2024年9月11日)



第3回現地調査：カンボジア工科大学での活性炭  
の講義の様子  
(2024年9月11日)



第3回現地調査：カンボジア工科大学での活性炭  
の講義の様子  
(2024年9月11日)



第4回現地調査：ボトルウォーター生産企業  
N. V. C. Corporation との面談  
(2024年11月27日)



第4回現地調査：ボトルウォーター生産企業  
N. V. C. Corporation の製品  
(2024年11月27日)



第4回現地調査：BF Charcoal 社の炭化炉  
(2024年11月30日)



第4回現地調査：Golden Yem 社で加工後の  
椰子殻を視察 (2024年12月1日)



第5回現地調査：CJCC との面談の様子  
(2025年8月20日)



第5回現地調査：環境省との面談の様子  
(2025年8月20日)



第5回現地調査：Quantum社との面談の様子  
(2025年8月22日)



第5回現地調査：CJCC主催就活イベント  
(2025年8月23日)



第6回現地調査：Deum/Koo市場の椰子市場  
(2025年9月29日)



第6回現地調査：Aqua Jivitaの活性炭を使ったフィルター (2025年9月29日)



第6回現地調査：Hi Blue Eco Washing Process  
のデニムクリーニング工場 (2025年9月30日)



第6回現地調査：Khmer Beverage 外観  
(2025年9月30日)

## 略語表

略語	英語	日本語
CDC	Council for the Development of Cambodia	カンボジア開発評議会
CF	Cash Flow	キャッシュフロー
CIB	Cambodian Investment Board	カンボジア開発庁
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
GDCE	General Department of Customs and Excise	カンボジア経済財政省関税消費税総局
GDT	General Department of Taxation	カンボジア税務局
IEIA	Initial Environmental Impact Assessment	事前環境影響評価
KGC	Khmer Green Charcoal Co., Ltd.	-
PPSEZ	Royal Group Phnom Penh Special Economic Zone	ロイヤルグループプノンペン経済特区
SOMA	SOMA Group Co., Ltd.	-
PMIS	Sub-Committee on Investment of the Provinces-Municipalities	州・特別市投資小委員会
TIN	Tax Identification Number	企業識別番号

## 図表番号

図番号	タイトル	ページ
I. 事業計画書		
2-1	プノンベンにおける成熟椰子の椰子殻の業界図	3
5-1	椰子殻活性炭の製造方法	6
6-1	Golden Yem 社とのビジネスモデル	7
6-2	もみ殻をバイオ炭にする賦活炉施設	8
6-3	プノンペン港から神戸港までの経路と日数	9
6-4	SOMA 社とのビジネスモデル	9
7-1	第1回実証実験の様子	11
7-2	第2回実証実験の様子	13
II. インパクト創出計画書		
1-1	ロジックモデル図	19

表番号	タイトル	ページ
I. 事業計画書		
2-1	カンボジアの活性炭活用企業	1
3-1	カンボジアの活性炭の輸入推移	3
7-1	第1回実証実験結果	10
7-2	第2回実証実験結果	12

# 1. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として満栄工業株式会社（以下、「満栄工業」）が作成した事業計画書を以下に示す。

## 1. 自社戦略における本調査の位置づけ

満栄工業は本社が岡山県加賀郡吉備中央町にあり、日本で最初に椰子殻活性炭の製造に着手した企業である。活性炭は、空気や水の汚染物質、悪臭などを取り除き、浄化する力を持ち、環境保全事業等に使用されている。

満栄工業はこのような環境保全を通じて、社会の発展に貢献することを経営理念としており、「カンボジア国活性炭・活性炭製造技術導入にかかるビジネス化実証事業（以下、本事業）」は満栄工業の理念に合致する。原料となる活性炭は東南アジア諸国から調達しているが、現在の円安基調で調達活動が不安定化している。満栄工業がカンボジアで活性炭製造を行うことは原料を安定調達し、我が国の活性炭サプライチェーンを安定化させるために重要である。

## 2. 業界構造（サプライヤー・チャンネル等）

### 2.1 活性炭生産業界

満栄工業は、自社での現地調査、ニーズ確認調査、本事業を行い、カンボジアの関係政府機関・団体・企業にヒアリング調査を行った。その結果、カンボジアで活性炭を生産する企業を発掘することができなかつたため、活性炭を生産する企業は現在のところ存在していないと考える。

### 2.2 活性炭活用業界

カンボジアにおいて活性炭は以下の企業で活用されていることが明らかになった。一方、日本では広く活用されている上水・下水施設、工場の排煙施設、ゴミの焼却場では現在のところ活用されていないことが明らかになった。

表 2-1 カンボジアの活性炭活用企業

業種	企業・機関名	使用用途等
飲料業	Khmer Beverage	<ul style="list-style-type: none"><li>ドイツ企業の浄水システムを導入し、そのシステムにおいて石炭を原料に生産された活性炭を活用している。</li><li>工場内で製品生産に使う水を浄水しており、河川などの原水を浄水場で消毒する過程で発生する物質トリハロメタン（THM：Trihalomethane）を除去するために</li></ul>

		<p>使用されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ビールの生産工程で二酸化炭素が発生し、それを飲料製品生産のための炭酸ガスとして使っている。二酸化炭素を集めると臭いが生じる。その臭いを除去するために使用している。</li> </ul>
飲料業	N.V.C. Corporation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vital ブランドのボトルウォーターを生産している。</li> <li>活性炭含め、浄水システムの全体をイタリアから輸入している。</li> <li>カンボジアで一番の品質の水にすることをミッションとしており、バクテリアなどの発生防止を目的に活性炭を使用している。</li> </ul>
浄水器 販売業	Aqua Jivita Co. Ltd	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外（中国、韓国、ドイツ、ポーランド等）の浄水器を輸入し自社ブランド（Aqua Jivita）で販売している。</li> <li>浄水器に使用されているのは椰子殻活性炭である。</li> </ul>
衣服洗 浄業	YIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>繊維の洗浄後の染料が含有されている排水の処理工程の一部として、活性炭によるろ過処理がなされている<sup>1</sup>。</li> </ul>

【出所】提案法人作成

## 2.3 活性炭原料（成熟椰子の椰子殻）業界

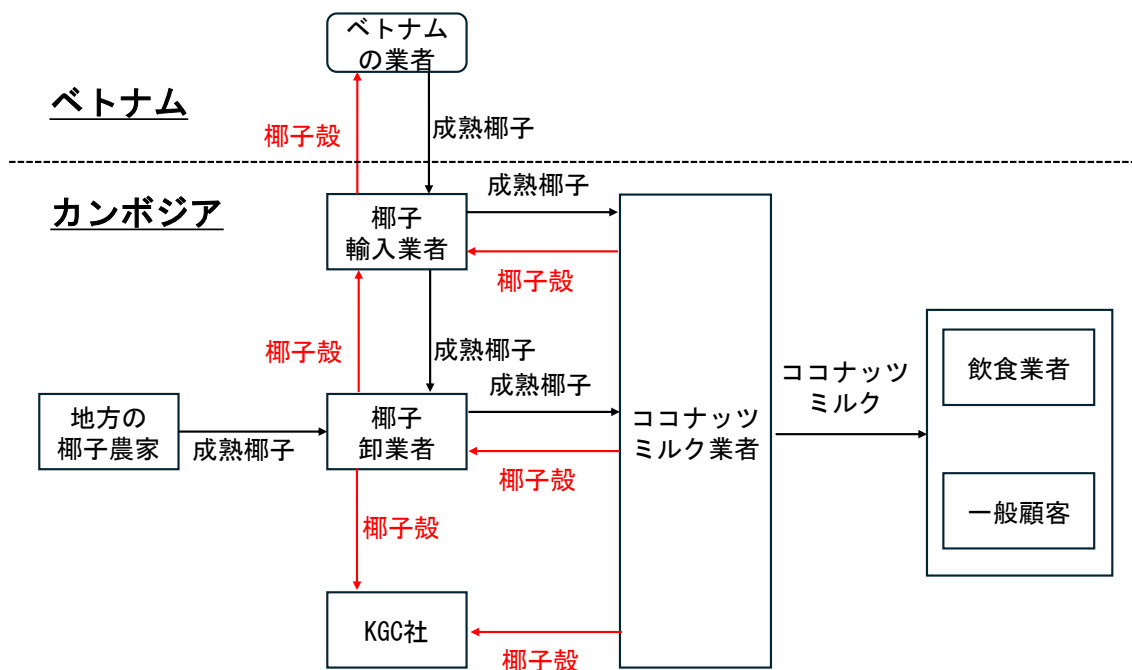
活性炭の原料となるのは成熟した椰子の椰子殻である。成熟した椰子の椰子殻は厚く、活性炭の原料となりうるのはこの厚い椰子殻である。若い椰子の椰子殻は薄く活性炭の原料に適しない。従って、成熟椰子の椰子殻の調達には、満栄工業がカンボジアで活性炭を生産するにあたって最重要の課題といえる。そこで、満栄工業はカンボジアでの今後の提携候補といえる SOMA Group Co.,Ltd（以下、SOMA 社。SOMA 社の主な事業内容については「4.1 ターゲット顧客」で後述する）にプノンペン市における成熟椰子の椰子殻の業界調査を依頼した。その調査結果は以下の通りである。業界調査の範囲はプノンペン市にある 25 の市場（ココナッツミルク業者、椰子卸業者、椰子輸入業者）<sup>2</sup>である。

下図は、成熟椰子とその椰子殻の市場取引の状況を図示化したものである。成熟椰子の多くは椰子輸入業者を通じてベトナムから輸入され、椰子卸業者に販売される。椰子卸業者は一部、カンボジアの地方の椰子農家からも成熟椰子を調達する。成熟椰子は椰子輸入業者、椰子卸業者を通じてココナッツミルク業者に販売される。ココナッツミルク業者は成熟椰子を原料にココナッツミルクを作り、飲食業者、一般顧客に販売する。以上が成熟椰子の市場取引の流れである。

<sup>1</sup>（出所）公益財団法人北九州国際技術協力協会（KITA）「水環境行政コース」研修員 AP フォローアップ調査（カンボジア：2020年2月2日～8日）より

<sup>2</sup> 25市場は以下の通りである。Phsa 7 Makara, Koas Doung Street, Phsa Centuary, Phsa Chas, Phsa Chhouk Meas, Phsa Chom Chao, Phsa Chompou Voan, Phsa Chrang Chamres, Phsa Dei Hoy, Phsa Deumkor, Phsa Kandal, Phsa O'Reusey, Phsa Pipob Thmey Chamkadong, Phsa Pipob Thmey Kambol, Phsa Samhan, Phsa Sen Sok, Phsa Stung Meanchey, Phsa Teuk Tha, Phsa Toul Kork, Phsa Toul Sangke, Phsa Toul Tumpong, Phsa Tumnob, Phsar Deum Kor, Phsar Sammaki, Phsar Toul Pongro

一方、ココナッツミルク業者は椰子殻を椰子輸入業者、椰子卸売業者、バーベキュー用の炭化品を生産する業者（KGC社：Khmer Green Charcoal Co. Ltd.）に販売する。椰子卸業者は椰子輸入業者に椰子殻を販売し、椰子輸入業者はベトナムに椰子殻を輸出する。輸出された椰子殻はベトナムでの活性炭生産の材料として使用されている。椰子卸売業者は椰子殻をKGC社に販売し、KGC社はその椰子殻を原材料としてバーベキュー用の炭化品を生産し、ホームセンター等の小売店に販売している。



【出所】提案法人作成

図 2-1 プノンペンにおける成熟椰子の椰子殻の業界図

### 3. 市場環境

#### 3.1 市場規模・推移

2.1 において述べたように、カンボジアにおいて、活性炭の生産は確認されておらず、カンボジアにある活性炭は全て輸入されたものであると推察される。従って、市場規模は活性炭の輸入金額と考えられる。下表はカンボジアの活性炭の輸入の推移を表したものである。2015年から2024年の10年間で輸入金額の増加、減少を繰り返し輸入金額の最大は2018年のUSD62億6,030である。最少は2020年のUSD9万5千450である。直近の2024年はUSD29億2千660であった。

表 3-1 カンボジアの活性炭の輸入推移

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年
輸入金額 (USD1,000)	286.38	206.91	281.30	626.03	295.38	95.45	450.71	519.09	110.65	292.66

## 3.2 競合動向

本事業を通じて、カンボジアでは活性炭の生産は確認されておらず、自社での現地調査、ニーズ確認調査、本事業でのカンボジアの関係政府機関・団体・企業へのヒアリングを通じて多くの人が活性炭の効能を知らないことを確認している。上記の KGC 社のように成熟椰子殻を原料にしたバーベキュー用の炭を生産・販売する企業はあるが、サンプルや設備を見たところ、活性炭を生産することは難しい。KGC 社から預かったサンプルを賦活（ふかつ）<sup>3</sup>して吸着性能を見たところ、活性炭用に炭化したものより吸着性能が悪く活性炭向きの炭化にはほど遠い。原因はいくつか考えられるが、現地の設備で炭化した場合、生産工程で酸素が多く含まれることが原因と考えられる。空気が入らないように設備に改良が必要となる。

一方、カンボジアの飲料業者、浄水器販売業者、衣服洗浄業者で輸入され活用されているドイツ、イタリア製等の活性炭との競合が考えられる。ドイツ・イタリア等から輸入した活性炭に比べて、満栄工業は現地の成熟椰子の椰子殻を活用して現地生産が行うことができ、かつ輸出・輸送費、関税等がかからず価格面での比較優位性があるといえる。加えて満栄工業の日本基準の活性炭技術を導入して生産されるので品質面でも十分対抗できると考える。

## 4. ターゲット顧客・ニーズ

### 4.1 ターゲット顧客

ターゲット顧客は①製品の販売先、②椰子殻炭化品・活性炭の生産技術導入先、③カンボジアの浄水器販売業者、飲料業者、衣服洗浄業者である。

製品の販売先は、上述の通り、満栄工業である。満栄工業の年間の活性炭輸入数量 2,000t は、カンボジアでの椰子殻活性炭の中長期での目標生産量 300 t を大きく上回っており、安定した販売先として考えられる。満栄工業としても、自社の技術で製造された製品を購入することは安心できる。

椰子殻炭化品<sup>4</sup>・活性炭の生産技術導入先としては 1)炭化技術の導入を行う会社、2)炭化・賦活の両方の技術の導入を行う会社である。1)は、成熟椰子を椰子農家・卸等から成熟椰子を調達し椰子オイルを生産しているカンボジアの現地企業である Golden Yem 社、2)は同じくカンボジアの現地企業である SOMA 社を想定している。SOMA 社は椰子農場を持ち資本力があり、農業、貿易、教育、福祉、不動産、メディア等の多くの事業を行うコングロマリット企業である。技術導入だけでなく満栄工業との合弁会社による事業を検討しており、現在の多角的な事業体制に新たに本活性炭事業を加え事業拡大を SOMA 社は検討している

カンボジアの浄水器販売業者、飲料業者、衣服洗浄業者はカンボジアでの活性炭生産開始から 6 年目以降（超長期）の販売先である。本事業の現地渡航調査の最終調査でようやく訪

<sup>3</sup> 「炭化」「賦活」の内容については「5. 製品・サービス概要」を参照

<sup>4</sup> 活性炭を製造するため①炭化②賦活工程の①炭化工程で出来る物を「炭化品」という。活性炭はこの炭化工程でできた炭化品の細孔をさらに発達させる賦活工程を経てできるものであり、吸着性能が大きくなる

問でき、衣服洗淨業者は訪問時には活性炭使用を確認できなかったものの、文献調査<sup>5</sup>で活性炭使用を確認できた。満栄工業向けの生産が安定すれば、カンボジア国内向けのこれらのカンボジア企業を顧客として販売が考えられる。

## 4.2 ターゲット顧客のニーズ（顧客の直面している問題）

### (1) 製品の販売先（満栄工業）

満栄工業は、活性炭を製造・販売しているが、その多くは輸入品で活性炭となっている原料を用途に合わせ、加工し日本国内で販売している。活性炭の原料となる、椰子や石炭は日本国内にはないため、海外で活性炭になったものを自社製品の原料として輸入している。「円安基調」、「戦争」等の問題で不安定な情勢の中、カンボジアで椰子殻活性炭が製造できた場合、安定した原料の調達先になると考えている。

### (2) 椰子殻炭化品・活性炭の生産技術導入先

成熟椰子の有効活用

- 1) カンボジアの現地業者が、自社加工品用途外の成熟椰子殻については廃棄もしくは、ただ同然で販売してしまっている。今後、有効活用することで付加価値のある新たな事業創出に繋がる。

- 2) 成熟椰子の安定供給

成熟椰子の栽培が増えれば椰子加工企業にも成熟椰子が安定供給されることとなる。現在は成熟椰子の栽培数量が多くなく、雨季や乾季で取れる数量も変わるため安定していない。そのため、成熟椰子の輸入品を加工している椰子加工企業もある。

### (3) カンボジアの浄水器販売業者、飲料業者、衣服洗淨業者

浄水器販売業者に関しては、浄水器の生産先にカンボジアで生産した椰子殻活性炭の効能や価格を訴求し、現在浄水器のフィルターの中で使用されている椰子殻活性炭をカンボジア産のものに変えてもらう交渉が必要となる。飲料業者は、活性炭を含めた浄水システムをイタリア、ドイツから導入している。前述の飲料業者の Khmer Beverage 社によると、事業としては原価を抑えたいので、効能や価格で比較競争力があるのなら、浄水システムの保証期間が終了次第、活性炭の調達先を変更することは可能とのことであり、今後も同社を含めた飲料業者との関係を継続し交渉を行っていく。前述の衣服洗淨業者の YIDA 社は文献で活性炭使用を確認した段階であり、今後ニーズや課題を確認したい。

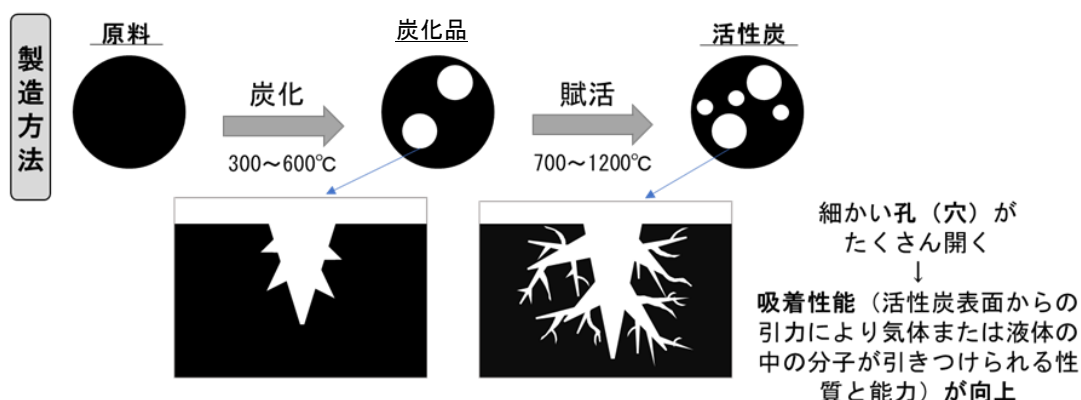
## 5. 製品・サービス概要

提案製品・技術は、『活性炭』および『活性炭製造技術』である。満栄工業は椰子殻を使った活性炭を日本で最初に量産化し、活性炭生産技術に関して長年蓄積されたノウハウを

---

<sup>5</sup> (出所) 公益財団法人北九州国際技術協力協会 (KITA) 「水環境行政コース」研修員 AP フォローアップ調査 (カンボジア: 2020年2月2日~8日) より

持つ。活性炭は椰子殻のほか石炭・木などを原料とし高い吸着性能を持つ。水や空気のような小さな分子の吸着に最適で、水質改善、空気浄化で利用されており、環境保全にも貢献している。活性炭は、「炭化」と「賦活」の二つの工程により製造される。炭化は炭素物質を無酸素状態で、300～600℃で蒸焼きにし「炭化品」を製造することである。賦活は、炭化処理によって出来た孔に、さらに多くの細孔を付加する事により表面積を大きくし、炭化品に比べて非常に大きな吸着性能を持たせることである。特に椰子殻を原料として作られる活性炭は、マイクロ単位の微細な孔が高密度で分布し活性炭の中でも特に吸気吸着機能が優れている。この椰子殻活性炭の製造技術こそ満栄工業の提案する技術である。



【出所】提案法人作成

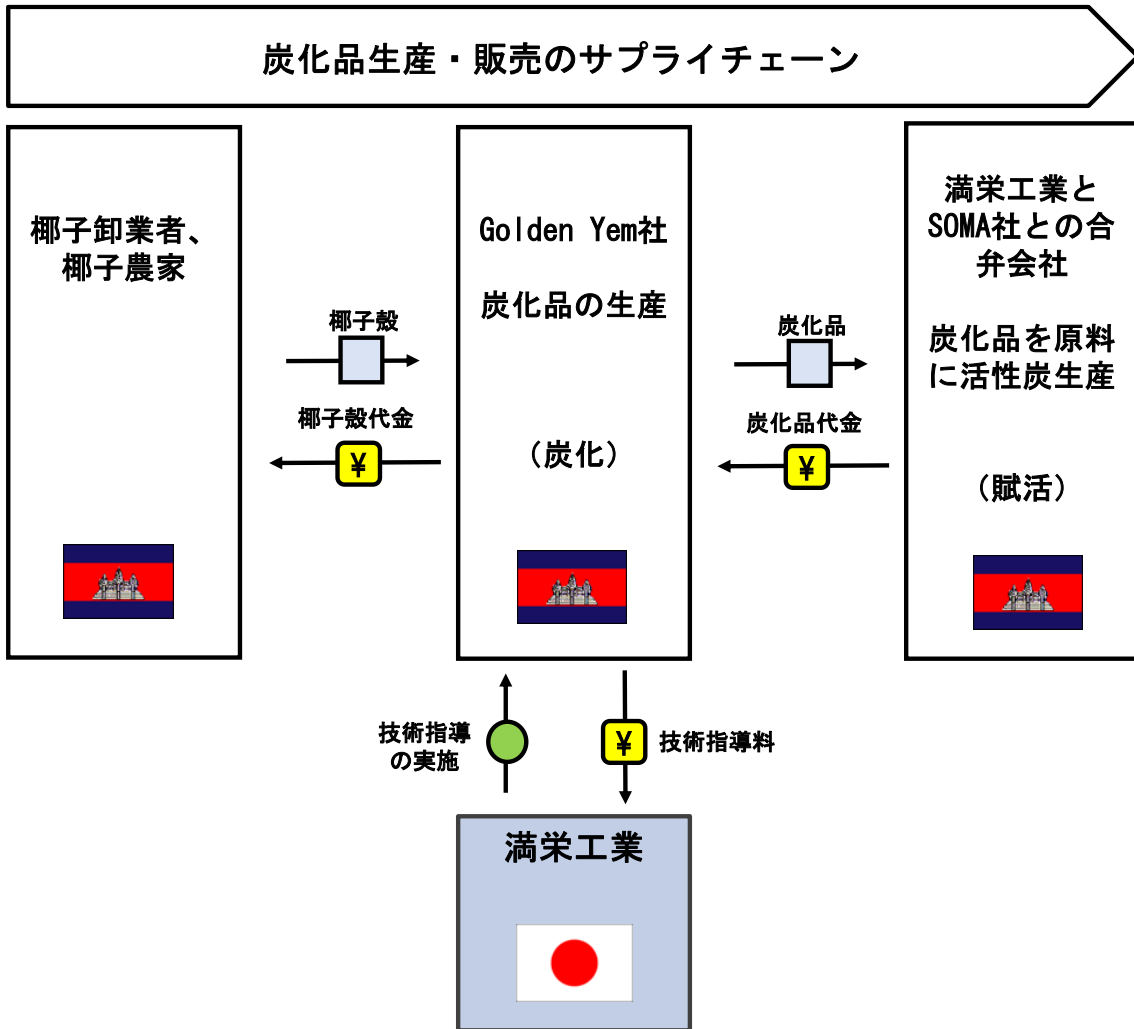
図 5-1 椰子殻活性炭の製造方法

## 6. ビジネスモデル（実施体制／顧客やパートナーに提供する価値等）

満栄工業は以下のビジネスモデルで、カンボジアで活性炭を生産することにより現地で雇用創出および成熟椰子の椰子殻を有効活用し、新たな産業を生み出すことを目標としている。

### 6.1 Golden Yem 社との実施体制等

Golden Yem 社は椰子オイル等を生産している現地業者である。満栄工業は Golden Yem 社に炭化技術を導入し、その対価として技術導入料を得る。Golden Yem 社は、関係構築している椰子農家、椰子卸業者から成熟椰子を調達するルートを既に構築している。実部分を原料に椰子オイル等の椰子加工品を生産するとともに、満栄工業の炭化技術を活用して椰子殻から炭化品を生産し、満栄工業と SOMA 社の合弁会社に販売し収益を獲得する。



【出所】提案法人作成

図 6-1 Golden Yem 社とのビジネスモデル

## 6.2 SOMA 社との実施体制等

### (1) SOMA 社との実施体制

満栄工業は SOMA 社とは合弁会社を設立し事業を行うことを検討している。Golden Yem 社から炭化品を調達し、加えて独自に成熟椰子の椰子殻をカンボジアの椰子卸業者、椰子輸入業者から調達し活性炭を生産し満栄工業へ輸出する。満栄工業からは専門人材を SOMA 社に派遣し、SOMA 社の現地スタッフへの技術指導と生産マネジメントを行う。

### (2) 活性炭を生産する賦活炉の現地調達

活性炭を生産するための賦活炉は、当初中国製のものを輸入することを検討していた。しかし、重機のため輸送コストがかかりメンテナンスも中国の賦活炉の生産会社の技術者を派遣する必要がありコストがさらに高くなる。

SOMA 社もみ殻をバイオ炭にする賦活炉施設を持っておりその賦活炉 (図 6-2 写真) を

視察し、その炉を製造した Quantum 社を日本電炉工業（日本で賦活炉を生産）の技術者とともにその工場を現地視察した。

工場には日本製の金属加工、工作機械が揃い、Quantum 社は日本の優良企業への販売実績がある。Quantum 社の CEO に、日本電炉工業の技術者から賦活炉が製造できるかどうかに関する質問・確認を行った結果、Quantum 社に技術指導すれば十分賦活炉が同社で生産できることが確認できた。同社で賦活炉を製造し、満栄工業と SOMA 社の合弁会社が調達すれば、重機のため輸送費が高価になる中国製に比べ価格的にも抑えられ、現地で賦活炉のメンテナンスも行うことができれば、トータルで中国製に比べ安価になると考えられる。今後、同社で賦活炉を生産してもらうことを検討する。

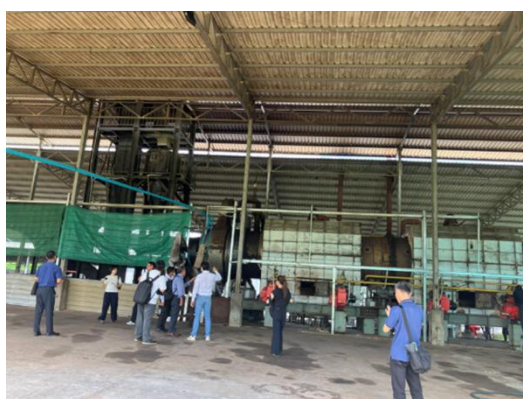


図 6-2 もみ殻をバイオ炭にする賦活炉施設

### (3) 活性炭の輸出経路・日数、運賃

カンボジアから日本の満栄工業本社への輸出ルートとしては、プノンペン港から神戸港が最も普通のルートとして考えられる。満栄工業と SOMA 社との合弁会社の活性炭工場をプノンペン経済特区、あるいはタケオ州の SOMA 社の椰子農場がある敷地のどちらに置くかは検討中である。両方の場所から距離的に近い港が望まれプノンペン港が相応しい。日本の港の候補地は満栄工業本社から近距離である神戸港である。

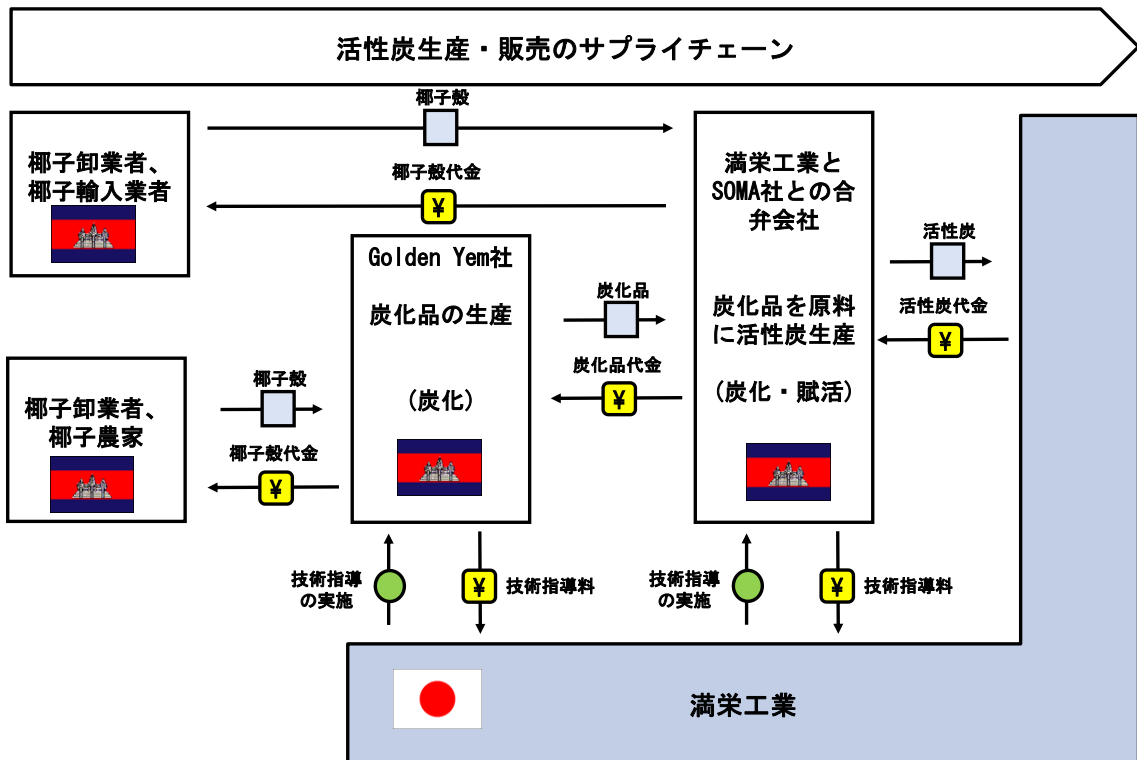
下図の通りプノンペンからホーチミンまで、バージ船で運び、ホーチミンで積み替え、神戸港まで輸送する。概ね3週間を要する。

運賃は、40 フィートコンテナ、22t 積み1本で、そのコンテナ費用、通関料、ターミナルハンドリングチャージ等で USD700~800、海上運賃は USD1,000 程度で、合計約 USD2,000 である。工場からの集荷や、パレット梱包してコンテナ積み込みする費用は別途かかる。



【出所】 提案法人作成

図 6-3 プノンペン港から神戸港までの経路と日数



【出所】 提案法人作成

図 6-4 SOMA 社とのビジネスモデル

## 7. フィージビリティ（技術／運営／規制等の実現可能性）

### 7.1 技術・価格の現地適合性

#### 7.1.1 技術の現地適合性

満栄工業は、カンボジアで活性炭を生産するため、カンボジア工科大学で実証活動を行い、活性炭を生産することに成功した。今まで、カンボジア国内で実証実験を含めて活性炭生産

に成功した事例は確認できず、今回は初といえる。

(1) 第1回実証実験

2024年9月9日から11日にかけてカンボジア工科大学の実験室において、活性炭生産の実証実験を実施した。

予め20mm以下に粉碎したカンボジア産成熟椰子殻を電気環状炉（アズワン製 TMF-700N）に投入し、窒素ガスを流入しながら所定時間加熱し、炭化物を得た。

次に、得られた炭化物は鉄球を用いて粉碎し、再び電気環状炉に投入し、窒素ガス、水を流入しながら所定時間加熱し、賦活物を得た。これが活性炭である。得られた活性炭の物性は以下の通りであり、活性炭の市販品の数値を合格範囲の基準としている。活性炭の市販品と比較し、その物性基準はクリアし、活性炭が生産できたといえる。

表 7-1 第1回実証実験結果

項目	結果	市販品	評価
強熱残分	1.9%	5%以下	合格
揮発分	4.6%	5%以下	合格
よう素吸着性能	710 mg/g	1000~1200 mg/g	要検討
メチレンブルー吸着性能	40 ml/g 以下	130~160ml/g	要検討

【出所】提案法人作成

要検討項目については、原料、試料粒度、焼成条件等に依存するため、最適な条件を探る必要があるが、概ね及第点であった。





【出所】提案法人作成

図7-1 第1回実証実験の様子

(2) 第1回実証実験後のカンボジア工科大学院生に対する講義

カンボジア工科大学において、カンボジア工科大学教授および同大学学生に対して、活性炭生産に関する講義を実施した。活性炭の特性、原料、製造方法、性能確認試験方法等について講義を行った。主な質問は、強熱残分の組成分析方法、試験方法、分析項目について、農作物残渣の活性炭化についてであった。

(3) 第2回実証実験

2024年11月25日から26日、そして28日にはSOMA社を招いてカンボジア工科大学の実験室において、活性炭生産の実証実験を実施した。

予め20mm以下に粉砕したカンボジア産成熟椰子殻を電気環状炉（アズワン製TMF-700N）に投入し、窒素ガスを流入しながら所定時間加熱し、炭化物を得た。得られた炭化物は鉄球を用いて粉砕し、再び電気環状炉に投入し、窒素ガス、水を流入しながら所定時間加熱し、賦活物を得た。これが活性炭である。得られた活性炭の物性は以下の通りであり、活性炭の市販品の数値を合格範囲の基準としている。活性炭の市販品と比較し、その物性基準はクリアし、活性炭が生産できたといえる。

表 7-2 第 2 回実証実験結果

項目	結果	市販品	評価
強熱残分	2.2%	5%以下	合格
揮発分	4.0%	5%以下	合格
よう素吸着性能	980mg/g	1000~1200 mg/g	要検討
メチレンブルー吸着性能	130 ml/g 以下	130~160ml/g	合格

【出所】提案法人作成

要検討項目については、原料、試料粒度、焼成条件等に依存するため、最適な条件を探る必要があるが、概ね及第点であった。今回は基本的には再現性を確認するため、前回と同条件での試験を行った。



実証試験を行うカンボジア工科大学教授



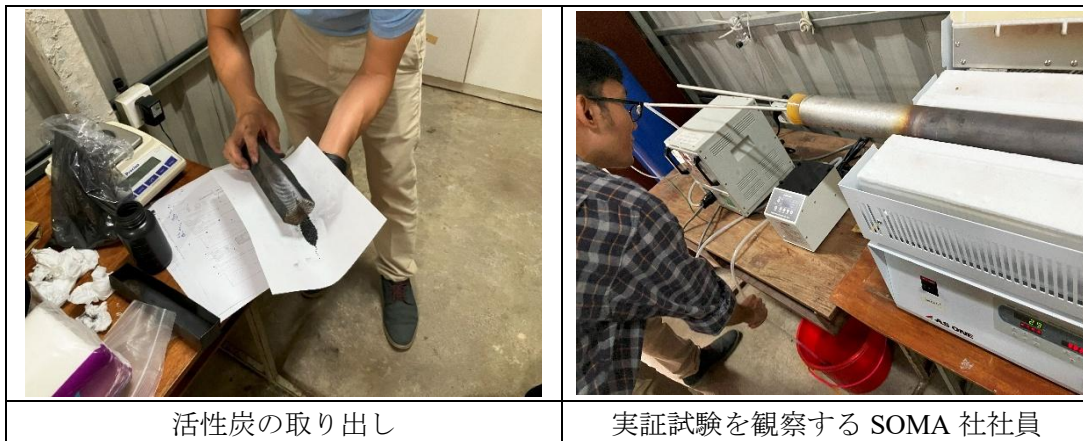
実験の様子①



実験の様子②



実験の様子③



【出所】提案法人作成

図 7-2 第 2 回実証実験の様子

### 7.1.2 価格の現地適合性

椰子殻の購入市場価格は、USD 0.091/kg(13.29 円/kg)、炭化品（賦活を行うための前段階の炭化処理を行った製品）の購入市場価格は USD 1/kg(146 円/kg)である。満栄工業の炭化・賦活技術の導入を行った活性炭の一般品の販売価格 USD 2.74/kg（400 円/kg）は、日本他諸外国が購入する時の一般的なスペックの購入価格（相場）であり、満栄工業の技術導入を行った会社は利益を獲得できると推察する。

## 7.2 市場性

販売予定先の日本の満栄工業は現在複数の国から合わせて年間 2,000 t の椰子殻活性炭を購入しているため、短期・中期（1 年目～4 年目）150 t～250 t、長期（5 年目）300 t、超長期（6 年目以降）1,000 t の生産量を全量日本へ輸出・販売できる。年間 1,000 t を超えるような製造が可能となることを見据えて、カンボジア国内の市場として、超長期的にはカンボジア国内で販売する。販売先としては浄水器販売業者に浄水器のフィルターに入れる活性炭を販売する。さらに、ボトルウォーター生産会社、ビール会社等の飲料業者、ジーンズ洗濯等の衣服洗浄業者に販売し、カンボジアの活性炭市場のさらなる市場拡大に繋がる。

## 7.3 法規制・その他障壁

### (1) 活性炭の輸出

活性炭の HS コード<sup>6</sup>は 4402.20 である。現地の物流業者である JMG Co., Ltd.社によると輸出規制の対象ではないことを確認した<sup>7</sup>。但し、輸出ライセンスが必要である。輸出者は

<sup>6</sup> HS コードとは、国際貿易商品の名称および分類を世界的に統一する目的のために作られた 6 けたのコード番号であり、貨物を輸出入する際の品目分類に用いる輸出入統計品目番号のことである

<sup>7</sup> 2024 年第 1 回現地渡航での JMG Co., Ltd. のヒアリングによる

カンボジア経済財政省関税消費税総局（GDCE：General Department of Customs and Excise）に登録し、輸出ライセンスを取得する必要がある。登録には以下の手続きが必要である。各手続きは1週間～2週間程度で完了する場合もあるが、書類の不備や行政機関の混雑状況等により、より長い期間が必要となるケースもある。

- 1) GDCE で、Patent（事業登録証明）を取得する
- 2) 商業省から Memorandum（事業覚書）許可を取得する
- 3) GDCE で Exporter Registration（輸出業者登録）と Asycuda システム登録を行う

## (2) 輸出関税

経済財政省の省令 664 号、副政令 229 号によると、輸出関税が課せられるのは、次の品目であり、活性炭は含まれておらず、輸出関税は課せられないといえる。

<輸出関税が課せられる品目>

魚、甲殻類、軟体、硫黄、土石類、鉱石、ゴム、木材およびその製品

## (3) 外資規制

カンボジア投資法により、カンボジアは、広範な外資規制はなく、外国人投資について広く開放されている。その中で、診療所、病院、法律事務所、海外人材派遣業、警備事業については、カンボジア人が株主または代表者であることを条件としているが、活性炭事業はそのような事業として挙げられていない。また、上述の事業を除き、原則として 100%外資が可能である。従って、規制上、満栄工業の資本 100%で現地法人を設立することも可能であり、現地資本を入れたとしても 50%超の自社資本を維持しマジョリティを取ることも可能である。

## (4) 技術提供（ロイヤルティー）

投資法により、ロイヤルティー支払いのための外貨購入および外貨の外国への送金については、明確に認められている。カンボジア非居住者へのロイヤルティーの支払には 15%の源泉徴収税が課される。

## (5) 環境規制

カンボジアでは、環境保全・自然資源管理法（Law on Environmental Protection and Natural Resources Management）のもとで、開発事業における環境・社会配慮が求められており、その第 3 章第 6 条で「環境影響評価は私的または公的なすべての企画と活動に基づいてなされなければならない。決定にあたっては王国政府に提出される前に環境省によって再調査及び評価がなされなければならない。」ことが規定されている。また、第 3 章第 7 条では「すべての投資プロジェクトの適用及び国家によって提案されたすべての計画は先立つ環境影響評価（事前環境影響評価（IEIA：Initial Environmental Impact Assessment）あるいは本法律第 6 条に規定されたのと同様の環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）を受けなければならない。環境省は法によってカンボジアの投資を定めた期間以内に初めの環境影響評価または有能な組織への環境影響評価について再調査および助言をなさなければ

ならない。」と規定されている。

環境省の有害廃棄物管理局（Hazardous Waste Management Bureau）の Chief にヒアリングを行ったが、EIA にはフルスケール式と簡便方式の二つがあるとのことであった。活性炭を生産する工場の場合、EIA が簡便方式であるかフルスケール式であるかは活性炭工場の規模（投資額、広さ等）によるとのことであったが、どちらかに決めるのは同省であるとのことである。

カンボジアでの使用済み活性炭の処分は、活性炭を使用したカンボジア企業がカンボジアの環境省の規制に則って処分することとなる。カンボジアの環境省の規制によると、使用済みの椰子殻活性炭が有害廃棄物とみなされると、有害廃棄物を排出する事業、投資、産業を行う事業者は、環境省のガイドラインである Environmental Guidelines on Solid Waste Management in Kingdom of Cambodia に沿って、管理計画を策定する必要がある。なお、満栄工業はカンボジア事業において、使用済み活性炭の再生事業を行うことは想定していない。

#### (6) 労働規制—労働契約

カンボジアの労働契約（雇用契約）は、原則として書面によることは求められておらず、口頭でも成立する（労働法 65 条 2 項）。実務的には書面で締結することが一般的である。

有期労働契約として契約を締結するためには、以下の要件を満たす必要があり、その一つとして書面による契約であることが必須と定められている。有期労働契約が成立するための要件は以下の通りである（労働法 67 条）。

- 1) 書面による契約であること。
- 2) 2 年以内の契約であること。
- 3) 契約書に明確な契約開始日と終了日が記載されていること。

無期労働契約（期間の定めのない契約）については、法律上は上記の通り契約書の作成は必須ではないが、正規契約時に有期労働契約の要件（書面によることなど）をすべて満たさない場合、その労働契約は期間を定めていないものとみなされ、自動的に無期労働契約となるので注意が必要である。無期労働契約について契約書は法律上不要であるが、特に就業規則や労働協約がない企業においては、労働条件が不明確となりトラブルが生じる可能性が高まるため、一般的に労働契約書の締結が推奨されている。

#### (7) 労働規制—有期契約の解雇・退職

##### 1) 有期労働契約の終了

有期労働契約は、原則として契約期間の満了により終了する。有期労働契約は期間の満了まで契約を遂行することが想定されており、期間途中での終了は無期労働契約と比較して困難である。

##### 2) 有期労働期間満了による終了と事前通知

有期労働契約の期間が 6 か月以上の場合、使用者が期間満了を理由に契約を終了させるためには、労働者に対し、事前に終了を通知する必要がある。

事前通知がない場合、労働契約は元の契約と同じ期間で自動的に更新される。この更新期間が通算で 2 年を超えると、契約は無期労働契約に移行するので注意が必要である。

##### 3) 有期労働期間満了前の契約終了（中途解約/解雇）

期間満了前に有期労働契約を終了できるのは、以下の3つの理由に限られる。

1. 両当事者が書面で合意した場合（労働監督官の立ち合いが必要）
2. 契約の一方当事者による重大な違反行為があった場合
3. 不可抗力による場合（予測不可能かつ回避不可能な事由）

上記以外の理由で使用者側が契約を終了させた場合（違法解雇）には、使用者は労働者に対して、残存契約期間中に労働者が受け取ったと想定される報酬相当額を損害賠償として支払う必要がある。これは非常に重い責任であるため注意が必要である。

- 4) 有期労働契約終了に伴う金銭の支払い（退職金）

有期労働契約が終了した場合（理由を問わず）、使用者は労働者に対し、退職金を支払う必要がある。

#### (8) 労働規制—無期契約の解雇・退職

- 1) 無期労働契約の終了

使用者が無期労働契約を終了させる（労働者を解雇する）場合、原則として「正当な理由」が必要とされる。

- 2) 事前通知の義務

契約を終了させようとする当事者（労使のいずれか）は、原則として書面による事前通知が必要である。

- 3) 解雇の正当な理由

使用者が解雇を行う際の「正当な理由」には、以下のような類型がある。

1. 労働者の適性または素行に関する理由
2. 企業、事業所または団体の経営上の必要性に基づく理由

- 4) 無期労働契約の違法解雇の効果

「正当な理由」を欠く解雇は違法解雇となり、労働者は損害賠償を請求でき、証明なしに以下の年功補償と同額（上限156日分）を請求可能である。

- 5) 終了に伴う金銭の支払い（年功補償）

無期労働契約においては、年功補償（Seniority Indemnity）と呼ばれる手当が支払われる。

## 8. 販売・マーケティング計画・要員計画・収支計画

（機密情報のため、非公開）

## 9. 必要予算／資金調達計画

（機密情報のため、非公開）

## 10. リスクと対応策及び撤退基準

（機密情報のため、非公開）

**1 1. 将来的なビジネス展開、ロードマップ**  
**(機密情報のため、非公開)**

## II. インパクト創出計画書

### 1. ロジックモデル

事業目標：カンボジアで未利用の椰子殻を活用し、活性炭の製造・販売を行うことで、環境保全、水質改善、雇用創出、農家所得向上を図り、持続可能な産業発展と地域社会への貢献を目指す。

背景：カンボジアでは、急速な都市化に伴う水質汚染などの環境問題が深刻化しており、地方では生活用水として利用される井戸水にヒ素や一般細菌が混入するなど、安全な水の確保が課題となっている。こうした状況に対し、自然由来の素材である椰子殻を原料とした活性炭は、小さな分子の吸着に優れ、水質改善や空気浄化に高い効果を発揮する。しかし、カンボジアでは椰子殻の有効活用が進んでおらず、活性炭市場も未形成の状態にある。

本事業では、これまで活用されてこなかった椰子殻を原料として活性炭を製造・販売することで、新たな産業の創出を目指す。具体的には、既存の椰子製品製造企業に対し、「炭化」「賦活」といった活性炭製造工程の導入を支援し、現地での新製品開発と付加価値向上を図る。これにより、椰子の有効利用が進むだけでなく、活性炭の新市場が形成され、雇用の拡大や椰子価格の安定化を通じて農家の所得向上にもつながることが期待される。

将来的には、製造された椰子殻活性炭を浄水用途に活用することで、水質改善と環境保全を促進し、カンボジアの持続可能な発展に貢献していくことを目指す。

SDGs：適用する SDGs は下記 3 点を目指す。

#### 9. 産業と技術革新の基盤をつくろう

##### 1. 貧困をなくそう

##### 6. 安全な水とトイレを世界に

裨益者	裨益の種類	裨益者の種類	ロジックモデル上の表現
現地提携企業	直接	組織	①現地提携企業
椰子栽培農家	直接	個人	②椰子栽培農家
現地活性炭利用企業	直接	組織	③現地活性炭利用企業
カンボジア国民全般	直接	社会	④カンボジア国民全般

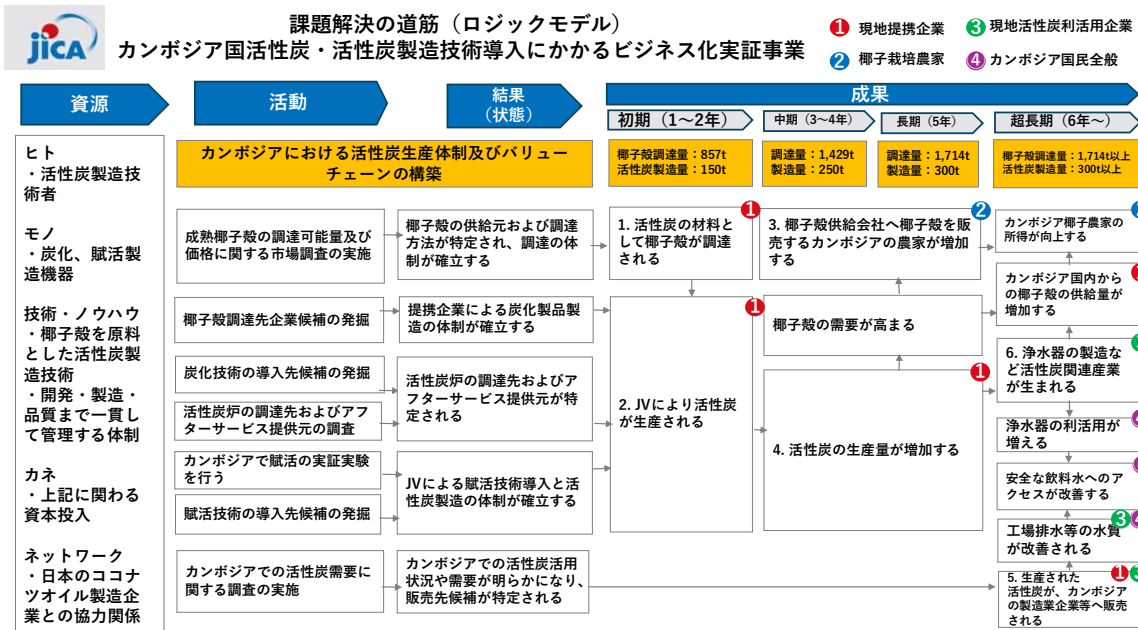


図 1-1 ロジックモデル図

## 2. 設定指標

結果	
指標 1.	原材料としての椰子殻の調達の体制が確立する
指標 2.	活性炭生産量の生産の体制が確立する
指標 3.	カンボジアでの活性炭販売先候補が特定される

成果（初期）	
指標 1.	原材料としての椰子殻の供給量
指標 2.	合弁企業による活性炭生産量

成果（中期）	
指標 3.	椰子殻供給会社へ椰子殻を販売するカンボジアの農家数
指標 4.	合弁企業による活性炭生産量
指標 5.	生産された活性炭を利活用するカンボジアの企業数

成果（長期）	
指標 6.	カンボジアにおいて活性炭を利活用した製品を生産する企業数

### 3. 達成目標

項目		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6~10年目
主要成果指標の目標値							
	指標 1 椰子殻供給量(t)						
	当初計画	857	1,143	1,429	1,429	1,714	1714 以上
	修正計画						
	実績						
	指標 2+4 活性炭生産量(t)						
	当初計画	150	200	250	300	300	300 以上
修正計画							
実績							
	指標 3 椰子殻販売農家数						
	当初計画	2	3	5	8	9	10
	修正計画						
実績							
	指標 5 活性炭販売先企業数						
	当初計画	0	0	0	0	0	1
	修正計画						
実績							
	指標 6 活性炭製品生産企業数						
	当初計画	0	0	0	0	0	1
	修正計画						
実績							
ファイナンシャル							
	当社の売上(収入) (千円)						
	当初計画	60,000	80,000	100,000	120,000	120,000	120,000 以上
	修正計画						

	実績						
コスト（千円）							
	当初計画	73,699	84,059	94,781	105,285	107,109	107,109 以上
	修正計画						
	実績						
収支（千円）							
	当初計画	-13,699	-4,059	5,219	14,715	12,891	12,891 以上
	修正計画						
	実績						

#### 4. データ収集の計画

・データ収集者

- 指標 1, 3 については、合弁企業原料調達責任者
- 指標 2, 4 については、合弁企業活性炭生産責任者
- 指標 5, 6 については、合弁企業営業責任者

・収集方法

1. 上記各部門の責任者（原料／生産／営業）が、合弁企業事業責任者へ半期ごとに指標の進捗を報告する。
2. 合弁企業事業責任者が、各責任者からのデータをもとに、指標達成可能性を評価し、必要に応じて生産・調達・販売計画を調整する。
3. 合弁企業事業責任者が、各部門からの最終報告を集約し、年度末に「計画値と実績値の比較・評価」を実施し、翌年度計画に反映する。

以上