

第3章 事業計画書

第3章 事業計画書

3.1 事業理念

国際社会環境を十分に認識した上で、本事業は世界及びタンザニアのエネルギー問題及び貧困問題に民間企業の立場から貢献する。

- ① 中長期的視点に立つ、安定した収益事業を創出
- ② 開発途上国が抱えている貧困問題、安定した経済活動の基盤作りに貢献

[事業理念]

- ・ バイオ燃料を確保するため、小さいリスクで高い収益の事業を創業する
- ・ 日本と開発途上国の間に揺るぎない信頼関係をつくる
- ・ 両国の関係者に対して納得がいく裨益を約束する

最終的な目標は、タンザニア国で地産地消を実現すると共に、日本が将来必要とするバイオ燃料を精製石油に近い値段で安定供給する体制を築き上げることにある。

3.2 会社の設立

設立

過去 5 年余にわたり日本とタンザニアの有志が合同研究会を催してプレスタディを行ってきたジャトロファ事業構想を実行する事業体として、2002 年 2 月、日本ジャトロファ株式会社（Japan Jatropha Inc. : JJ）を設立した。

事業内容

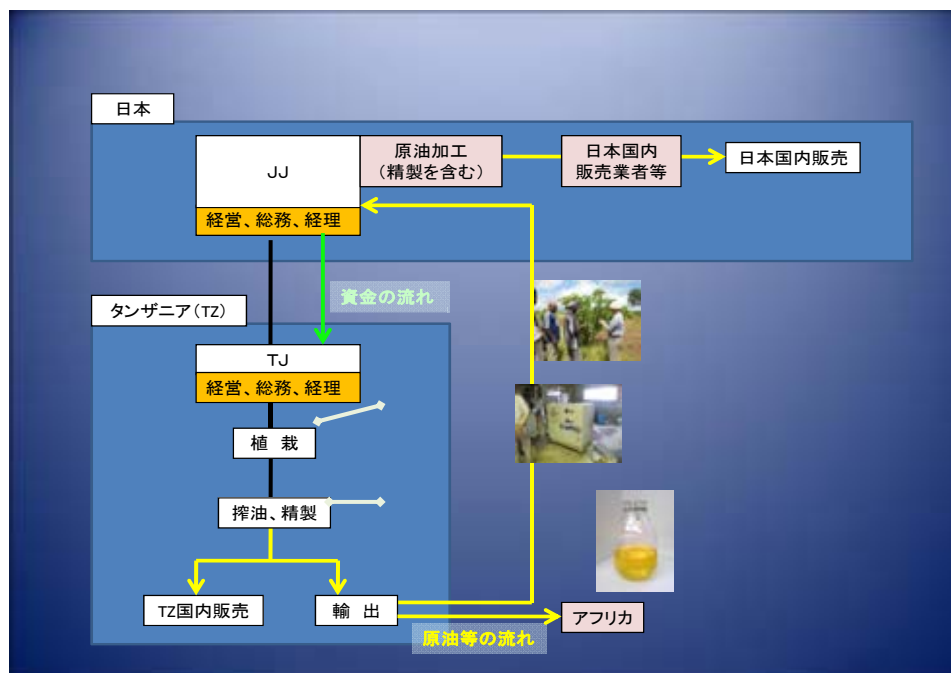
タンザニアにおけるジャトロファの植栽、収穫、集荷、搾油、加工、及び流通販売を事業内容とする。

製品・サービス

本事業を通じて、以下の製品及び販売サービスを提供する。

- ・ JEF（Jatropha Emulsion Fuel：ジャトロファ・エマルジョン燃料）の販売
- ・ JEF を利用した発電・売電事業
- ・ J 炭（Jatropha Briquette：ジャトロファ豆炭）の製造・販売
- ・ ジャトロファの搾りかすを利用した有機肥料の製造と有効利用
- ・ 廃油の再生利用・販売

図-8 ジャトロファ事業形態例



会社プロフィール

下記の通りである。

会社概要	
会社名	: 日本ジャトロファ株式会社 (Japan Jatropha Inc.)
資本金	: 25,000,000 円
代表取締役	: 松尾 雅史
本社所在地	: 〒107-0052 東京都港区赤坂 7-9-5 赤坂 Q ビル 302 号室
Tel & Fax	: 03-5570-9334
E-Mail	: jj@japan-jatropha.com
URL	: http://www.japan-jatropha.com
沿革	: 平成 22 年 2 月 24 日設立
役員	: 代表取締役 松尾雅史 取締役 市川悌二 取締役 平野 哲 取締役 浦野 哲

注：日本ジャトロファ株式会社は設立時の 15,000,000 円の資本金に 10,000,000 円を 2011 年 6 月 9 日に増資し、資本金は 25,000,000 円である。

JJの役職者リスト

役職	氏名	担当	略歴
代表取締役	松尾雅史	CEO	ジャトロファ研究会幹事、 (株)国際情報リサーチ研究所 CEO
取締役	市川悌二	経営戦略	元三菱商事(株)理事（機械部門）、 元欧州三菱商事副社長
取締役	平野 哲	総務	元日本電気主席技師長
取締役	浦野 哲	技術	(株)国際情報リサーチ研究所技術課長
経理部長	西山吉洋	日/TZ 経理	元税務大学校教授、税理士
監査役	小林七郎	日/TZ 法務	日本弁護士連合会常務理事
国際部長	飯室栄	国際営業	元伊藤忠商事社員
技術部長	加藤劔嗣	品質管理	(株)国際情報リサーチ研究所顧問、元防衛庁空将補
植栽部長	瀬川宗生	植栽	元林野庁、JICA のケニア、タンザニア派遣専門員

2011年5月にタンザニアジャトロファ株式会社（Tanzania Jatropha Co. Ltd.:TJ）を設立した。会社プロフィールは下記の通りである。

<u>Company profile</u>	
Tanzania Jatropha Co. Ltd.	
Incorporated	: 25 th May, 2011
Paid-in Capital	: 50,000,000Tsh
Adress	: P. O. Box 1916, Morogoro Tanzania (Location : TASO Grounds, Block 1 / Plot #1)
The Chairman of Board Director	: E. E. E. Mtango
The Representative Director	: Masashi Matsuo
Managing Director	: Lillian M. Mkony
Director (Agro forestry)	: MuneoSegawa
Director (Administration)	: TetsuUrano

TJの役職者リスト

役職	氏名	担当	略歴
会長	E.E.E.Mtango	統括、渉外	前タンザニア駐日大使 Tanzania Investment Center 会長
代表取締役	松尾雅史	CEO	日本ジャトロファ(株)CEO (株)国際情報リサーチ研究所 CEO
取締役	Lillian M. Mknoy	Managing Director	元 Jatropha Products Ltd. 取締役
取締役	瀬川宗生	植栽	元林野庁、JICA のケニア、タンザニア派遣専門員
取締役	浦野 哲	総務	(株)国際情報リサーチ研究所技術課長
(法人株主)	日本ジャトロファ(株)	筆頭株主	

3.3 事業体の運営

JJ と TJ の基本的な関係は下図に示すとおりである。

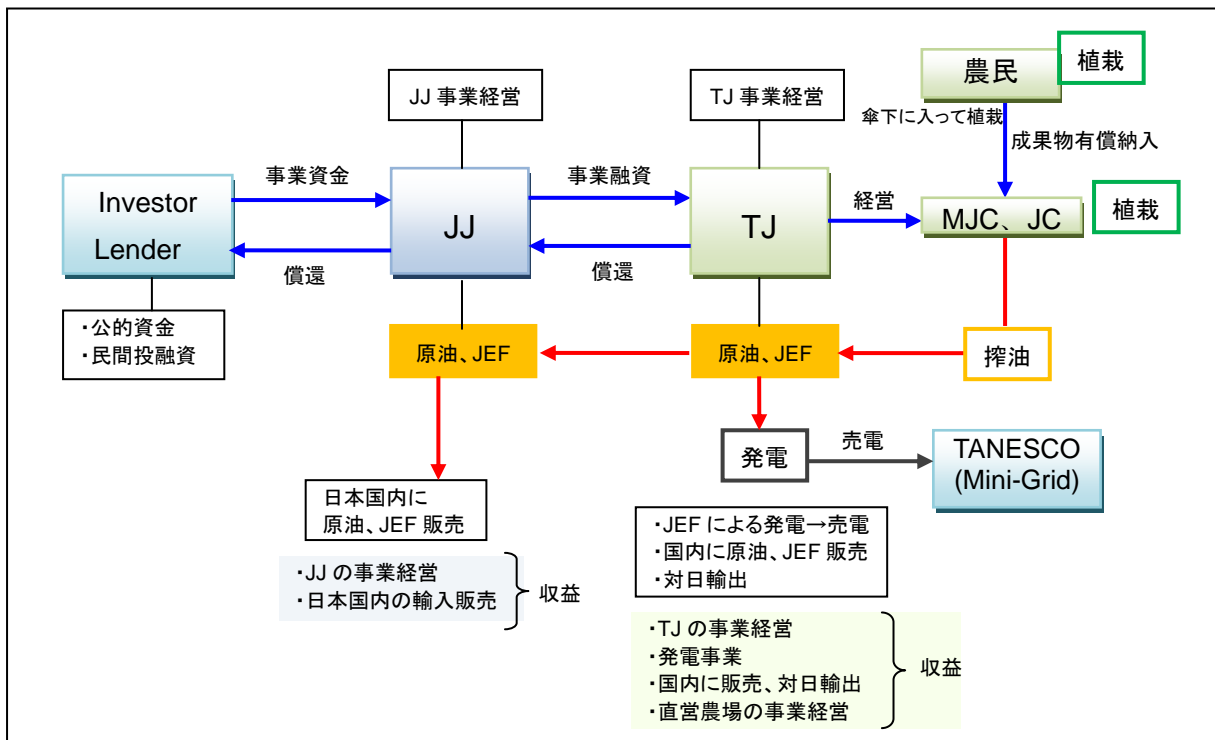


図-9 JJ と TJ の基本的な関係図

- a. JJ と TJ は親会社-子会社、あるいは連結決算の関係会社ではない。事業活動の舞台が異なるため、それぞれは独立した企業として、提携、支援、協力関係にある。

b.経営、運用、購入等は独立しており、JJ と TJ の関係は資機材については発注—受注、事業運営は融資の関係である。原則として JJ が資金確保を担当して TJ の経営、運用、技術、ビジネス展開をサポートする。タンザニアにおける現地業務は TJ が担当する。

なお、JJ と TJ の関係を連結決算の関係ではなく、提携、支援、協力関係とする理由は以下のとおりである。

- 2011年5月に事業体 Tanzania Jatropha Co. Ltd.を設立する際にタンザニア側の弁護士と協議した結果、タンザニアの経理、税務、法務は元宗主国イギリスの制度が基盤であり、国として特殊な見解による制度を作っている訳ではないと判明した。
- 日本から進出している某企業は現地子会社が赤字申告をしたところ、タンザニアの税務署は親会社を利用した所得隠しがある判断した。
- このような経緯を参考にして弁護士から親会社—子会社あるいは連結決算という方式は主として税制上の理由で勧められないとの見解の表示があった。

法務は一般的な法制の把握では不十分で法令、判例に至るまで承知する必要があるため、事案別に大きい誤りがない方向で日常業務は展開しておき、難しい事案の発生が予測されたときに事案対応で措置してはどうかという助言があった。

c.JJ と TJ は上記のスキームについて公式の合意文書を作成しているが、創業事業が具体化するペースに合わせて一層明確で詳細な経理、税務、法務に係る「取り決め」を作成する予定である。

3.4 事業実施のフェージング

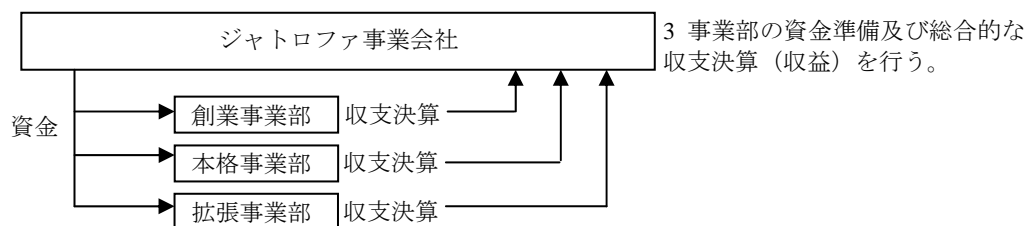
(1) 段階別概要

事業整備段階は次の3段階で構成する。

本ジャトロファ事業は、まずタンザニアで地産地消の創業事業（2,000ha）を行い、続いて本格的な植栽を行う本格事業（20,000ha）、つづいて輸出事業に発展させる拡張事業（1,000,000ha）を行う。

経理的には創業事業、本格事業及び拡張事業は独立採算事業とする。

独立採算制は下記のとおりである。



a. 創業事業 (2,000ha)

BOP 調査の成果を継承することを重視して FY2011~2012 に 2,000ha の植栽を行うことでスタートする。

b. 本格事業 (20,000ha)

本格事業は FY2013 から、拡張事業は FY2015 から、創業事業 (2,000ha) と並行して事業を推進する。タンザニアにおいて地産地消の理念で堅実なジャトロファ事業体制を築き上げることを目的とする。

c. 拡張事業 (1,000,000ha)

ジャトロファ事業の最終段階である拡張事業の目標を 100 万 ha の植栽とする。この段階に到達して、地産地消の余剰産物であるジャトロファ原油を日本に大量輸出する。タンザニアにおいては、国として有力な輸出基幹産業を新しく創造することを目指す。日本が本格的なバイオエネルギーの供給源を確保して、バイオエネルギー実用時代に入ることを後押しする。

表-11 事業規模と事業展開

		事業資金	事業展開 (原油生産量)
①	創業事業(2,000ha)	4.5 億円	地産地消 (2,500ton/年)
②	本格事業(20,000ha)	25 億円	地産地消 (25,000ton/年)
③	拡張事業(1,000,000ha)	300 億円	地産地消 (45 万 ton/年) 対日輸出 (80 万 ton/年)

[マイルストーン]

億円

	資金	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BOP ビジネス調査	0.5	←→ A+D											
創業事業 (2,000ha)	4.5	←		C+D	→	-----	-----	-----	-----	△			
本格事業 (20,000ha)	25.0		←		B+C+D	→	-----	-----	-----	△			
拡張事業 (1,000,000ha)	300.0				←		B+C+D	→	-----	-----	-----	△	

BOP ビジネス調査 : A	準備 : —
公的資金 : B	融資 : ←→
民間の投融資 : C	償却 : -----
JJ の自己資金 : D	償却完了 : △

2,000ha, 20,000ha, 1,000,000ha の Small Holder 及び Tenant と季節労働者の人数と面積の総計は次の通り想定する。

表-12 事業規模と当初2年間の累積参加人数

創業事業 (2,000ha)	MJC(1)	Small Holder	300 名	300ha
		Tenant, 季節労働者	120 名	200ha
	JC(3)	Small Holder	900 名(300 名/JC)	300ha(900ha)
		Tenant, 季節労働者	300 名(100 名/JC)	200ha(600ha)
本格事業 (20,000ha)	MJC(1)	Small Holder	1,500 名	3,000ha
		Tenant, 季節労働者	1,000 名	2,000ha
	JC(10)	Small Holder	4500 名(450 名/JC)	900ha(9,000ha)
		Tenant, 季節労働者	3000 名(300 名/JC)	600ha(6,000ha)
拡張事業 (1,000,000ha)	JC(30)	Small Holder	300,000 名(10,000 名/JC)	600,000ha
		Tenant, 季節労働者	200,000 名	400,000ha

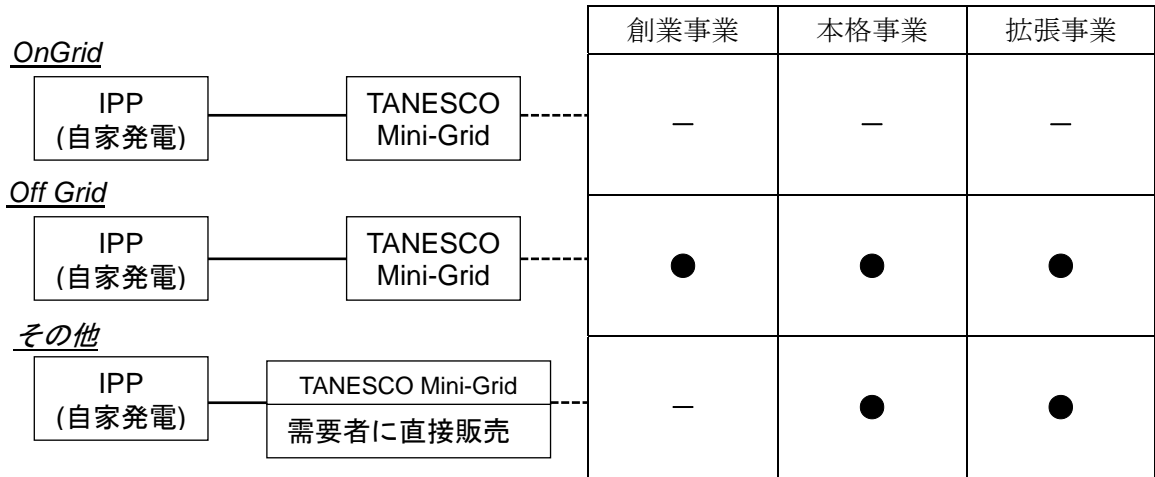
注-1 : Small holder は BOP 調査の結果を参考として、創業事業のとき 1ha/1 人とする。

本格、拡張事業は事業成功への期待が明確になるので 2ha/1 人とする。

注-2 : Tenant 及び季節労働者は 3 年以降は上位事業に専門家として参加する。

(2) 各段階別売電事業計画

ジャトロファ事業では TANESCO への売電を収益の大きな柱として位置付けている。創業事業、本格事業、拡張事業の各段階において、次のとおり展開する。



3.5 創業事業計画

創業事業は、資金確保の可能性及び JJ・TJ の編成運用体制の充実を考慮して 2,000ha の規模で、BOP 調査の段階に開拓した事業協力者の体制を生かしつつ、2011 年度から展開する。

<目標>

初年度にジャトロファを 2000 ヘクタールに植栽し、ジャトロファ種子を 10,000 トン、そこからジャトロファ原油 2,500 トン、JEF 2,500 トンを生産する。収益の柱として、本事業で生産する JEF を使い、自社施設で発電事業を行い、TANESCO に売電する。その他、ジャトロファ原油の搾りかすから有機肥料及びジャトロファ炭を製造するとともに、市中から廃油を回収し、それを精製し、再利用する。

<具体的活動>

- a. 創業事業の展開地域は原則として一つの District に所属する 3~4 カ村で構成する。
- b. 創業事業は中核になる Model Jatropha Cooperative (MJC)×1 及び Jatropha Cooperative (JC)×3 の構成とする。
- c. MJC は Small holder による 300ha 植栽、Tenant 及び季節労働者による直営植栽 200ha とする。MJC の業務は Cooperative 及び植栽の Model となると共に JC からの収穫物（種子と殻）の集荷、搾油、加工、販売を行う。
成果物である JEF を用いて発電して Rural Area の Mini Grid に電力を供給する。
- d. 各 JC は Small holder による 300ha 植栽及び Tenant 及び季節労働者による直営植栽 200ha を行うと共に、MJC の収穫物の集荷に協力する（植栽の大半は坪刈り地に直播するので Nursery は不要である）。
- e. また、本事業で植栽したジャトロファが成長し伐採可能になるまでの間は、外部からジャトロファ種子を購入し、JEF を生産して、TANESCO に対する売電のための発電用燃料とする。BOP 調査において JC 長に選出された Ms. Lillian は前職で農家から種子を集めて欧州系企業に納入する業務に携わっていた経験があり、創業事業初期の外部からの購入量は確保できると見通している。

具体的な事業工程は、ジャトロファの植栽、収穫、集荷、搾油、加工、流通販売で構成される。創業期間における具体的な事業内容は以下のとおり。

(1) 事業対象地域の選定

実施場所の選定に当たり、次の項目の点に考慮する。

[植栽]

- ・ 植栽適地であること。
- ・ 事業の核になる Small holder が相当数確保できること。

- ・ 季節労働者、Tenant 募集が容易であること。
- ・ 集荷作業・流通販売の利便性があること。

また、創業段階では、生産した JEF を使用して自社施設で発電を行い、TANESCO に売電して収入を得ることを目標とすることから、TANESCO の Mini-Grid に対する電力の発電関連の施設は、TANESCO と調整して Mini-grid の近傍に整備する。

以上の条件を踏まえて、BOP ビジネス調査を展開した Morogoro 近郊を創業事業の植栽地とする。尚、同地区の中でさらにどの地域を対象とするかは今後 TANESCO 側と協議して決定する。

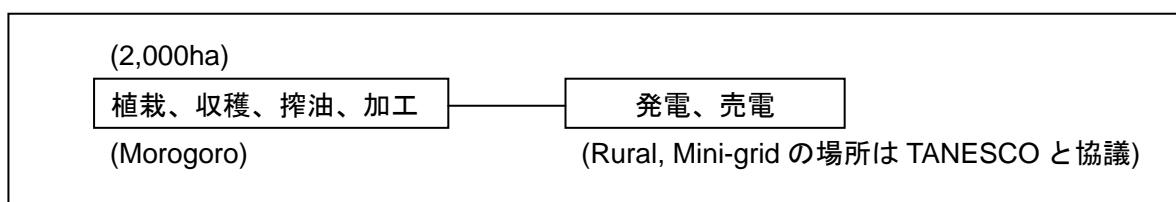


図-10 事業対象地域

注：発電量（売電量）は JEF の生産量をベースにして TANESCO と調整して決定する。

(2) 事業経営

本事業では Outgrowing 方式を採用する。

Outgrowing 方式は契約農業（Out sourcing）や依託農業など書面による厳密な契約関係に基づくものではなく、事業経営者と Small holder が信頼関係を醸成して長期にわたって確信をもって商取引関係を持続する方式である¹。

Outgrowing 方式は、従来の近代的な大農場方式による植栽と比較して、以下の表のような強みをもっている。

¹Outgrowing 方式には厳密には FAO、タンザニア政府が公文書で使用している用語でありながら、明快な語義は確定していない。しかし、本事業で本文のとおり定義する。

表－13 近代的な大農場の植栽と Outgrowing, JC 方式による現地適応型植栽の事業性の比較

アクションと効果	近代的な大農場における植栽	Outgrowing, JC 方式による植栽
投入資金（投機性）	大規模投資	中規模投資
収益性	大	中
植栽国の期待		
① 貧困対策	(--) 貧困層労働者の resettlement	(++) 低所得農民の活性化、貧困対策
② 荒野の利用	(-) 旧農地の転用	(++) 未利用地の開拓
③ 事業の持続性	(--) 植栽国の潤いは少ない	(++) 植栽国の積極的な支持、参入
④ 自然環境保全	(--) 環境破壊の恐れ	(++) 森林、土壌の保全
⑤ 食糧対策	(--) 農地との拮合い	(++) 共存
⑥ 経済効果	(-) 収益は事業者に集中 (-) 収益の本国送金	(++) 収益は貧困層にも配分 (++) 輸出産業
事業経営者の期待		
① エネルギー源	(+) 量産効果	(+) 安定確保
② 日本側の収益性	(-) 先行投資規模大	(+) 増大する需要に対応
③ 事業創業と持続性	(-) 経験不足	(++) 長期収益事業
④ 食糧、石油と共存	(-) 食糧とのバッティング	(++) 共存共栄
⑤ 経済効果	(-) 経験不足	(++) 開発途上国支援
⑥ 就労の機会	(-) 多くの労働力は不要	(++) 季節労働者の採用
評価	*日本では事業経験が少ない	*これから築き上げる新しい取組 *マイナス要因はない

※ 近代的な大農場の概念：緑の革命で推進された土木工事による農地の造成、灌漑施設の整備、大型農業機械による耕作・収穫、化学薬品・化学肥料の使用、品種改良等を適用した農場

過去、タンザニアでは欧州の A 企業が Outgrowing 方式によるジャトロファ栽培の実践を試みているが、成功していない模様である。同社の経営陣がタンザニア国内の潜在市場から離れた土地にジャトロファの植栽地を選んだこと及び農民との意志の疎通不足からジャトロファの植栽・生育からの離反を招いたことが原因とみられる。

このような経験を踏まえ、欧州企業と同じ失敗を繰り返さないため、本事業では、JJ/TJ と農民の関係を書面による厳密な契約関係で規定するのではなく、両者の約束事を経営者側が多くのインセンティブで補強して、双方に納得がいく形で、植栽と成果物の販売という業務分担を行い、生じた利益は両者で共有する方式を採用する。

(別添資料－3：インセンティブの詳細)

(3)タンザニアにおけるジャトロファ事業の実施体制

Outgrowing を実行する MJC 及び JC の組織化

植栽にあたって、TJ の直轄する MJC (Model Jatropha Cooperative、500ha) と 3 か所 (500ha × 3 か所) の JC を編成する。

創業事業 (2,000ha) の間は事業規模が小さいので TJ と、Model Jatropha Cooperative (MJC) 及び Jatropha Cooperative (JC) は兼務によって経営運営する一つの事業体と考える。

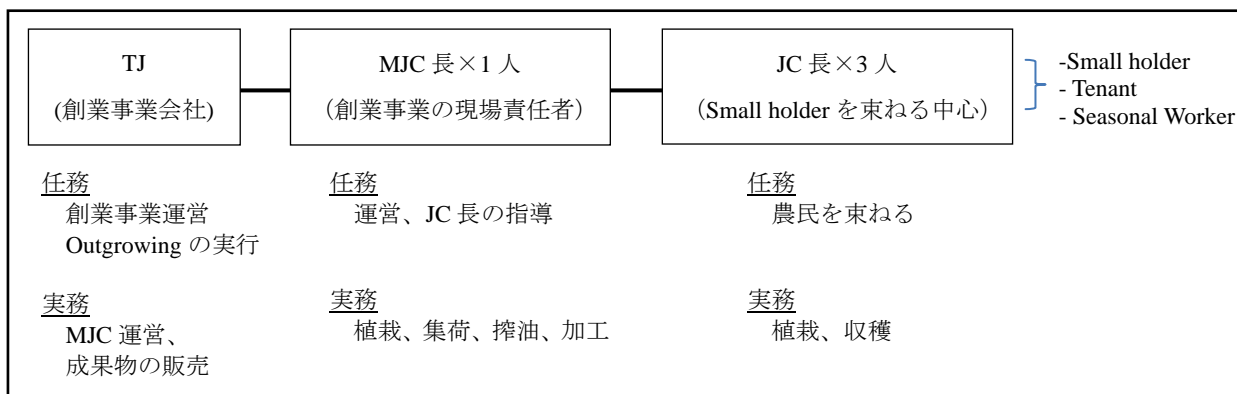


図-11 実施体制図

a. MJC の役割及び体制

MJC の役割を、タンザニアのジャトロファの植栽のモデル農場とする。MJC は植栽のモデルを展示すると共に、搾油、原油の加工及び発電機能を備え、各農民が収穫したジャトロファ種子を集荷し、搾油、ジャトロファ原油の加工、発電事業を担う。

MJC は多くの JC を整備する際に模範となる体質を備える。BOP 調査成果を踏まえて、豊かな経験と高い判断力を備えたメンバーをリーダーとして確保して体制を整える。具体的には以下の陣容とする。

- ・ MJC 長 (TJ の Director Manager が兼務) : MJC の運営
 - ・ MJC 長補佐 : 技術分野を担当
 - ・ MJC Staff-1 : 総務、経理及び人事を担当
 - MJC Staff-2 : 技術及び農業機器等の管理を担当
 - ・ MJC Worker : 整地、植栽等を担当
- MJC についてはトラックの運転手等 10 名を FY2012 から雇用する。

そうしたリーダーシップの下で、MJC には自主的な意思で参加する Small holder (自作農) を中心にして組織化する。

MJC Worker の構成

(人)

業務	1 年目	2 年目	3 年目以降
事務、管理等	5	5	5
直営地の整地、植栽、収穫	40	40	15
農業機器等の管理	3	1	2
収穫、集荷協力	0	1	5
搾油	3	3	5
精油加工、発電	3	3	5
J 炭製造	3	3	3
有機肥料	3	3	2
合計	60	60	42

注：Worker は 2～3 年後に従事する業務の専門家となるよう養成する。

運転手は Worker の中で免許を持つ者が兼務する。

農業機械等

そして、MJC の活動のため、MJC は以下の農業機械等を保有する。

項目	1 年目	2 年目	3 年目以降
中古トラック (5 台)	植栽支援	植栽支援	収穫、集荷
中古タンクローリー (3 台)	原油、廃油、JEF の輸送	原油、廃油、JEF の輸送	原油、廃油、JEF の輸送
刈払機	植栽支援	植栽支援	植栽管理
農具	植栽支援	植栽支援	植栽管理
燃料、維持費	○	○	○

注：年間 10,000 トンのジャトロファ種子の輸送力は下記の通りである。

$$2 \text{ トン} \times 5 \text{ 往復} / \text{日} \times 250 \text{ 日} \times 5 \text{ 台} = 12,500 \text{ トン}$$

b. JC の役割及び体制

JC の役割を MJC が行う植栽事業を範とし、傘下の Small holder を掌握してジャトロファの植栽と収穫を効率よく行うこと、及び収穫した種子を確実に MJC に対して出荷することとする。

JC はジャトロファ事業の実行組織（最少機能単位）として機能する。農民（Small holder：自作農、Tenant：小作農）の自主的な参加（Affiliated member）を大前提として、実行組織を構築する。但し、JC では植栽のみ行い、搾油、加工は行なわない。

- ・ Cooperative (MJC+JC×3) は Small holder 300 名を抱えてそれぞれが 300ha の植栽を行う。併せて、MJC 及び JC×3 はそれぞれに 200ha の直営植栽地を確保して 100 名

の Tenant 及び季節労働者によって 200ha の植栽を行う。

- Tenant（小作農）と季節労働者により直営農場に植栽
- MJC の集荷に協力
- JC 長×3 ヲ所
県、村等の地方自治体と直接、間接的に連携する業務
農民等に対するインセンティブを的確に適用
- JC 長補佐×3 ヲ所
広大な地域に散在する農民等及び植栽地の実状を把握
TJ 及び MJC に報告する任務は JC 長補佐の担当
- JC Staff×3 ヲ所
JC Staff はそれぞれの JC に係る専門分野を担当
JC Staff-1：総務を担当、Small holder の掌握
JC Staff-2：植栽、収穫指導、MJC の集荷支援、植栽地の観察
JC Staff-3：主として経理、人事を担当
Small holder 等傘下に入った関係者の把握
- JC Worker：整地、植栽等を担当
尚、植栽時は多くの労働力を必要とするが、3 年目以降は植栽地の維持管理と収穫
業務のみとなり、労働力は削減できる。

JC Worker の構成

(人)

業務	1 年目	2 年目	3 年目以降
JC 事務、管理等	5	5	5
直営地の整地、植栽、収穫	40	40	8
農業機器等の管理	3	3	2
収穫、集荷協力	2	2	3
合計	50	50	18

農業機器等

項目	1 年目	2 年目	3 年目以降
小型トラクター	植栽支援	植栽支援	収穫、集荷
刈払機	植栽支援	植栽支援	植栽管理
農具	植栽支援	植栽支援	植栽管理
燃料、維持費	○	○	○

MJC 及び JC の編成に当たり最重要事項は MJC 及び JC の中核になるリーダーの人選である。リーダーは 300 余の人の組織を束ねる管理職の能力と、趣旨に賛同してジャトロファ事業の傘下に入る Small holder との間で信望があり、統率力も重要な要件である。

創業事業の MJC 及び JC のリーダー候補者の選出は Tanzania Jatropha Co. Ltd. の Managing

Director が担当する。最終的な人選と指名は Chirman が決定する。

c. MJC と JC の人員募集

・創業事業を開始するため、2011 年 11 月～12 月に 3～4 カ村を対象にして 600 人の Small holder を募集する。

さらに、FY2012 の 9 月～11 月に FY2011 と同じ 3～4 カ村を対象にして更に 600 人の Small holder を追加募集して計 1,200 人の Small holder を傘下に入れる。

FY2011 に 400ha、FY2012 に 400ha で計 800ha の直営農場用地を確保する。その際、420 人の Tenant 及び季節労働者を募集する。

表－14 MJC、JC に参加する当初 2 年間の農民等の総括表

		FY2011			FY2012			Total		
		SH(人)	T, 労	ha	SH(人)	T, 労	ha	SH(人)	T, 労	ha
MJC	SH	150		150	150		150	300		300
	直		60	100		60	100		120	200
JC-1	SH	150		150	150		150	300		300
	直		50	100		50	100		100	200
JC-2	SH	150		150	150		150	300		300
	直		50	100		50	100		100	200
JC-3	SH	150		150	150		150	300		300
	直		50	100		50	100		100	200
Total	SH	600		600	600		600	1200		1200
	直		210	400		210	400		420	800

SH : Small holder 直 : 直営植栽	T : Tenant 労 : 季節労働者
-------------------------------	-------------------------

d. 用地確保

- ・MJC の植栽地 500ha は、自主的に本事業に参加する Small holder の所有地 300ha と TJ がジャトロファの植栽用に借り上げる直轄地 200ha である。加えて、搾油機、エマルジョン装置及び J 炭製造機、資材集積所等の MJC 関連施設に使用する TJ 運用地（借用地）100ha が必要となる。
- ・Small holder の累積植栽地 300ha はもともと、農民が自己所有していた農地が提供される（自主的な参加であるため、TJ 社は借用代の支払い義務はない）。

- ・直営農場は植栽の模範となる植栽地を作る目的で整備するので、200haを計画するが、用地は村、県の管理地、大地主の協力を得ること、あるいはサイザル農地²の跡地の利用等様々なオプション付きで具体策を練ることになる。TJ直轄地は、TJと土地の管理者が土地の貸借合意書を作成する。

そして、ジャトロファ植栽用地は農業、牧畜、居住、その他の目的で使用されていない未利用地に限定する。また、Small holderの植栽地及び直営植栽地は現状維持を前提にするため、先住者の退去、即ち、Resettlementを求める計画は全くない。

- ・農業、牧畜、居住、その他の目的で使用している土地と未利用のジャトロファ植栽用地が混在している場合は、TJの立ち会いで、JC長が当事者と合意書を作成する。
- ・ジャトロファ植栽地区内の直径15cm以上の大型樹木は現状のまま残置する。

MJC (植栽地の合計 500ha)

MJCについては、具体的に以下のとおりである。

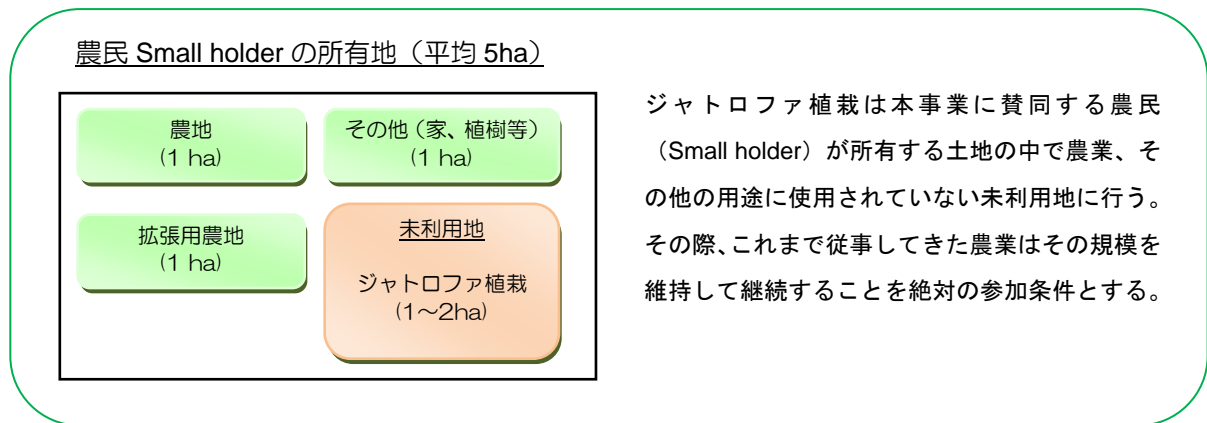


図-12 初年度のMJCの構成

植栽面積は1ヵ村について平均500haであるが、注意して見れば村の中に植栽地が散見される程度になる。直営農場の200ha×4は、村当局、或いは旧国営農場等を長期借用契約している大地主にとっては微々たる面積である。

各Small holderによる植栽は平均1haを予定しているが、Small holderが自主的に植栽を数haに拡大する意志があれば歓迎する。同様に大地主から300ha~500haを直営植栽地として無償で提供するという提案を歓迎する。

²サイザル農地とは、麻袋の原料としてサイザル麻を植栽している農地をいう。



図－13 最小単位の Outgrowing のイメージ

本調査の際の Small holder の参加者数及びジャトロファ植栽予定面積の積算値は表－15 に示すとおり 57.75ha／34 名である。

e. JC 編成の可能性

- ・本調査では Cooperative の組織作りのために、トライアルで JC 長及び JC 長のスタッフを選定した。
- ・JC 長は本調査に参加するまでは在タンザニアの Jatropha Product Co. Ltd. の Director としてジャトロファ普及活動を行っていた Ms.Lillian を指名した。Ms. Lillian はジャトロファに関して Small holder を募集して植栽させて成果物を集荷センターに持ち込ませるまでのプロセスの実務経験が十分にある。
- ・JC 長のスタッフとしてジャトロファの植栽を 5～6 年にわたって実行してきた専門知識をもつ Mr. Husein を配置した。同じく Mr. NsajigwaMwasokwa は JC 組織の運用実務に、Mr. NkundwaMwasokwa は植栽に農業の専門技能を反映する形で JC 長の補佐役として配置した。

こうした陣容の下で、BOP ビジネス調査を 2011 年 3 月に開始した後、2011 年 7 月上旬までの間に、Small holder の募集を行った。

- ・具体的には、Small holder 30 余名と個人別に面接してジャトロファ事業の趣旨を説明して参加意志を確認した。その際、参加の証となる書類は作成していない³。

³ BOP 調査は実行の可能性の調査であり、事業の実行を意図した実務行為ではないという制約であった。実行できなかった場合、あるいは遅延した場合、信義に反する行為となり、ジャトロファ事業の開始と展開に影響を及ぼしかねないことを危惧した。

- ・この参加者募集活動は村当局からの紹介、あるいは個人的な人脈をたどり、各個人を訪問して、説得、勧誘する方法を採用した。賛同して傘下に入る意志を表明した **Small holder** から紹介されて次の新しい **Small holder** を説得する方式をとった。

多数の **Small holder** の参集を求めて事業構想パンフレットを多数配布してジャトロファ事業計画説明会を催すことができる状況ではなかった。村又は県に依頼して、広く農民達に対して積極的に働きかけた訳でもない。それにも拘わらず、自分の将来を切り開くために JJ/TJ の傘下に入ってジャトロファ植栽を開始したいという多くの **Small holder** が自主的に本事業への参加を申し出てきた。



図-14 青空村議会の様子

また、この 30 余名の **Small holder** 以外にも、どの程度の数の **Small holder** が将来 **Jatropha Cooperative** に参加する可能性があるかを調べた。具体的には、JJ/TJ は 2011 年 8 月 8 日を中心に Morogoro で開催される農業祭の展示会場にエマルジョン装置を展示した。これによって、JJ/TJ のアクションは本格的なジャトロファ事業をタンザニアで始めることを示した。

この結果、表-15 以外にも現地農民が高い関心を示した。2~4 年前にジャトロファ植栽して種子が収穫できるようになったが、売れないためジャトロファ成木の伐採を考えている **Small holder** を引き留める目的で、TJ は 2011 年末から創業事業に取り組む予定であり、成果物を買上げると意思表示をしたことも大きかったと思われる。

こうして、多くの **small holders** の本事業への積極的な参加意思を確認できたことによって、今後、創業事業を開始する際、MJC 及び JC を計画どおり組織することが可能と確信した。

今後、創業事業 (2,000ha) は JJ/TJ が資金準備に万全の手立てを行った上で、村と村議会と報道陣が参加して、多数の農民を集めて青空の下で 2011 年内にジャトロファ事業の受け入れ及び事業参加者募集の官民合同会議を催し、必要な **small holder** 数を確保する。

タンザニアでは中央及び地方の行政府並びに農民にとっても未経験の領域である。しかし、ジャトロファ事業に関与する行政府の関係者も前向きな姿勢を示している点を大変心強い。

表-15 ICに参加意思を表明した Small holder の調査表

NO	NAME	GENDER		POSITION/ OCCUPATION	ADDRESS	ACRES FOR JATROPHA FARMING	JATROPHA KNOWLEDGE AND ITS ADVANTAGES	TO BECOME JATROPHA FARMER	COMMENTS ON JATROPHA FARMING
		M	F						
1	Manjura Mosando	x		Balozi	Mtakuja village	2	Known about the plant since 2007. He has seen Jatropa soap and oil.	He is ready to become Jatropa farmer	Market for Jatropa, Price per kg to be Tshs.800 and the company should not abandon the farmers
2	Sapruani Sindori	x		Farmer	Mtakuja village	2	Known about the plant since 2007. In 2009 he sold 1kg for Tshs. 2000, in 2010 he sold 15kg for Tshs. 10,000. In 2011 he sold 6kg for Tshs. 1,800	He is ready to become Jatropa farmer. He will plant Jatropa on the boundaries of his farm	He has seen the advantages of Jatropa. The price decreases each year, he recommends the price per kg to be Tshs. 2000
3	Satau Uriani		x	Farmer	Mtakuja village	1	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatropa farmer	The price per kg to be Tshs. 1000
4	Mbogoso Chadibwa	x		C/man of Land council (Baraza la ardhi)	Mtakuja village	2	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropa farmer	The company should lend money to farmers for clearing/preparing their farms. The price per kg to be Tshs. 500
5	Mweke Chadibwa	x		Village Chairman	Mtakuja village	1	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropa farmer	Sustainability of the company in the area/ not to abandon farmers as it brings a lot problems to them.
6	Lepachu Karangushi	x		Farmer	Mtakuja village	2	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropa farmer after he is given training/lessons on Jatropa agronomy	He is ready to plant Jatropa but the price per kg should atleast be Tshs. 1000
7	Mando Chadibwa		x	Farmer	Mtakuja village	1	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatropa farmer	The company should lend money to farmers for clearing/preparing their farms. The price per kg to be Tshs. 1000 the current price is very small
8	Mark David Lihoha	x		Farmer	W/Dakawa	2	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropa farmer	He can give more than 2acres if there is sustainable market for Jatropa seeds.

NO	NAME	GENDER	POSITION/ OCCUPATION	ADDRESS	ACRES FOR JATROPHA FARMING	JATROPHA KNOWLEDGE AND ITS ADVANTAGES	TO BECOME JATROPHA FARMER	COMMENTS ON JATROPHA FARMING
9	Jafary Ngereja	x	Farmer	Mtakuja village	1	Known about the plant since 2007.	He is ready to become Jatrophia farmer	The company should educate/give trainings to farmers on Jatrophia. The company to give money to farmers for clearing/preparing their farms. The price per kg to be Tshs. 1500 the current price is very small
10	Mabruki Masua	x	Farmer	Kidunda village	2			
11	Selina Mwingu	x	Farmer/ Chairperson of Mmbono Group	Mtakuja village	4	Known about the plant since 2007 from Mr. Terao from Japan. She knows about Jatrophia soap, oil, also she has used as lantern.	She is ready to become Jatrophia farmer as she already has a 2 acres Jatrophia farm which she is harvesting now. She will also plant Jatrophia hedge on her 20acre farm	Price per kg to be Tshs. 1000. Sustainable market. Company not to abandon farmers as who will buy the Jatrophia seeds.
12	Mariam Ndoni	x	Farmer	Kidunda village	2	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatrophia farmer	She wants to know where the company's offices are. To see the machines. To be given loan to help them with farm inputs, the loan repayments should be when they sell seeds to the company. Price per kg to be Tshs. 1500. She also ask the company help them to get water.
13	Zuhura Diwani	x	Farmer	Kidunda village	10	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatrophia farmer	She wants to see/visit the company's office and machines. Trainings should be given to farmers. Price per kg to be Tshs 1500.
14	Jacob Lugajo	x	Teacher	W/Luhindo	1	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatrophia farmer	Price per kg to be Tshs. 500

NO	NAME	GENDER	POSITION/ OCCUPATION	ADDRESS	ACRES FOR JATROPHA FARMING	JATROPHA KNOWLEDGE AND ITS ADVANTAGES	TO BECOME JATROPHA FARMER	COMMENTS ON JATROPHA FARMING
15	Kapiga Chimi Masanjja	x	Farmer	Kidunda village	3	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropha farmer	To know where the offices are. Price per kg to be Tshs. 500. To be given tractor and power tiller. To have sustainable market for Jatropha. The company to help villages with water
16	Mlanda Nkuba	x	Farmer	Mtakuja village	4	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatropha farmer. He will plant Jatropha on the boundaries of his farm - four (4) acre farm	Price per kg to be Tshs. 780
17	Hemed Rashid Hemed	x		W/Dakawa	10	He knows about the plant. He knows that it gives oil that is used to make soap and to give energy	He is ready to become Jatropha farmer.	Sustainable market. Price per kg should be attractive, the current price of Tshs. 300 is too small compared to cost of producing the seeds.
18	Mohamed Edmund Mbwiga	x	Head Teacher	W/Dakawa	2	Does not have any knowledge on the crop	As a headteacher, he will provide 2 acres from school farm to be a demonstration plot. This plot in future will help give energy to his school	Community as a whole should be told of the importance of this plant as in future it will give energy to the community (awareness creation to the community as a whole)
19	Aisha Paskali	x		W/Luhindo	2	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatropha farmer.	In future this crop will be of big importance and profit.
20	Miniam Hamad	x	Farmer	W/Luhindo	2	Does not have any knowledge on the crop	She is ready to become Jatropha farmer.	Jatropha awareness should be given to farmers in order for them to understand about the plant as it is profitable and important crop

NO	NAME	GENDER	POSITION/ OCCUPATION	ADDRESS	ACRES FOR JATROPHA FARMING	JATROPHA KNOWLEDGE AND ITS ADVANTAGES	TO BECOME JATROPHA FARMER	COMMENTS ON JATROPHA FARMING
21	Bruno Konoradi	x	Farmer	W/Luhindo	0.25	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatroptha farmer. He will plant Jatroptha on the boundaries of her farm	
22	Marietha Hando	x	Farmer	W/Luhindo	0.25	She knows about the plant.	She is ready to become Jatroptha farmer. She will plant Jatroptha on the boundaries of her farm	As Jatroptha is a permanent crop, the current price per kg is too low, she recommends atleast price to be Tshs. 500 per kg
23	Omar Athuman	x	Sub-Village Chairman	W/Luhindo	2	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatroptha farmer.	Jatroptha awareness should be given to all villages thru the village meetings.
24	Mabruki Masua	x	Member of village council	W/Luhindo	2	He knew about the plant since 2009.	He is ready to become Jatroptha farmer.	Sustainable market. Trainings/extension services to be available when needed. Availability of seeds/seedlings
25	Pantaleo Gurtu	x	Farmer	Mtakuja	5			
26	Rajab S. Kihimbwa	x	Farmer	W/Dakawa	1	He knew about the plant since 2007 and that Oil from the plant can make soap	He is ready to become Jatroptha farmer.	There is a place called Kisaki, the are is good for growing Jatroptha
27	Athumani Kironga	x	Member of village council	W/Dakawa	2	Does not have any knowledge on the crop	He is ready to become Jatroptha farmer.	All farmers who has agreed to be Jatroptha farmers to have training and extension services to be available when needed.
28	Tabu Ibrahim	x	Farmer	Mtakuja	2	She knows about the plant. Where she comes from in Tabora they use the plant on the grave yards, as boundaries for their cattles. She also knows that it gives oil and that oil can be used on lanterns and to make soap	She is ready to become Jatroptha farmer.	Farmers to be helped in order for them to grow Jatroptha in big areas

f. 未利用地の利用の実現可能性

本事業の中心になる土地は農民 Small holder が保有している農業用地で未利用の部分、即ち未利用地の活用である。

国有地、国営農場等から私有化がされた未利用地が大量にあり、直轄植栽用地として利用することを考える。

下記の資料はタンザニア投資局（Tanzania Investment Center :TIC）と国土省等がまとめた外国の事業家に提出できる土地の累積は約 300 万 ha である。

表－16 植栽候補地

2.2.2 Land Area	
Land area for each parcel is indicated in hectares. Two methods were used to verify the Land area reported. One is by measuring or reading from the map where such parcels are mapped surveyed and titled. Where land parcels have not been surveyed intelligent estimate was made by plotting the boundaries on the 1:50,000 topographical sheets or other structure maps available and measuring or calculating the area. Estimates were also made by use of the Land owners and district experts experienced in measuring farms in acres, figures which were converted into hectares.	
The total number of verified parcels is 743 and together they cover a <u>total Land area of 3,140,015 ha</u> . Out of these the surveyed Land area is 695,988 and the unsurveyed 2,444,027 ha. It will be noted that the verified figure for both parcels and Land area is different from the original presentations which was 4,531,848. This difference is attributed to the fact that during the verification exercise some of the parcels were not visited due for reasons that they could not be reached. Others were left out because they were found to be unsuitable for inclusion in the Land Bank.	

Table I: Distribution of surveyed Land Parcels

S. No	Region	Total Sites	Total Area	Surveyed Parcels	Unsurveyed Parcels	Surveyed ha	Unsurveyed ha
1	Dar es Salaam	45	4,999,338	34	11	507,338	4,492,000
2	Pwani	97	82,601,900	20	77	22,850,500	59,751,400
3	Tanga	35	242,631,694	23	12	153,679,500	88,952,194
4	Kilimanjaro	71	46,236,950	46	25	3,607,950	42,629,000
5	Arusha	24	5,739,800	18	6	5,693,800	46,000
6	Tabora	25	123,099,000	6	19	874,000	122,225,000
7	Singida	13	782,296,000	0	13	0	782,296,000
8	Dodoma	26	152,090,000	16	10	13,276,000	138,814,000
9	Manyara	15	164,043	10	5	8,043	156,000
10	Morogoro	27	125,568,000	6	21	220,000	125,348,000
11	Kagera	24	94,311,400	8	16	13,697,400	80,614,000
12	Mwanza	30	26,645,252	21	9	15,548,400	11,096,852
13	Mara	41	94,344,951	23	18	13,002,951	81,342,000
14	Shinyanga	24	4,780,000	19	5	4,036,000	744,000
15	Iringa	29	13,469,990	26	3	13,469,000	0
16	Mbeya	75	861,546,066	54	21	377,563,966	503,982,100
17	Rukwa	13	1,182,000	10	3	1,182,000	0
18	Kigoma	10	17,700,000	0	10	0	17,700,000
19	Lindi	7	75,939,760	4	3	41,696,760	34,243,000
20	Mtwara	55	290,579,500	11	44	12,548,500	278,031
21	Ruvuma	57	74,089,600	2	55	2,525,000	71,564,600
	Total	743	3,140,015,244	357	386	695,987,108	2,444,027,146

出典：Current Status of Proposal Land Parcels, National Land Use Planning Commission
Tanzania Investment Center：2010年6月



元サイザル農場跡地（Morogoro）



元国営農場跡地（Morogoro）

元国営のサイザル農場は民間に払い下げられて、利用されず遊休地になっているケースが多い。これらの土地を所有している地主が自力で広域のジャトロファ植栽地を造成して JJ 事業の傘下に入る可能性がある⁴。その場合、JJ としては直営農場と同等と評価する。

⁴遊休地の事例としては、2011年3月に訪れたタンザニアのMorogoroの大地主の農場は4万haで、そのほとんどが全く使用されておらず、ジャトロファ植栽適地として使用して欲しいと求められた。この時は50US\$/haの年間借上げ費で長期契約という条件を示されたため交渉を中断している。

(4) 植栽

<目標>

ジャトロファ用地の面積は区画に関係なく 1,000 本の植栽ができた場合に 1ha 植栽とする。従って、創業事業期間 (2,000ha) では、1,000 本/ha × 2000ha = 2,000,000 本を植栽する。

<植栽方式>

JJ/TJ のジャトロファ事業の植栽は定植地に直接播種する方法を主として採用する。タンザニアでは一般的に Pot に播種して 1~2 ヶ月後に成長した苗木を植栽地に定植するケースが多い。Pot 方法では広域にジャトロファを植栽する場合に大規模な Nursery が必要になるのに対し、直播方法は植栽経費の節減を図ることができる利点がある。

植栽は労働力及び経費の関係で 2 年に分割して 1,000ha/年とする。

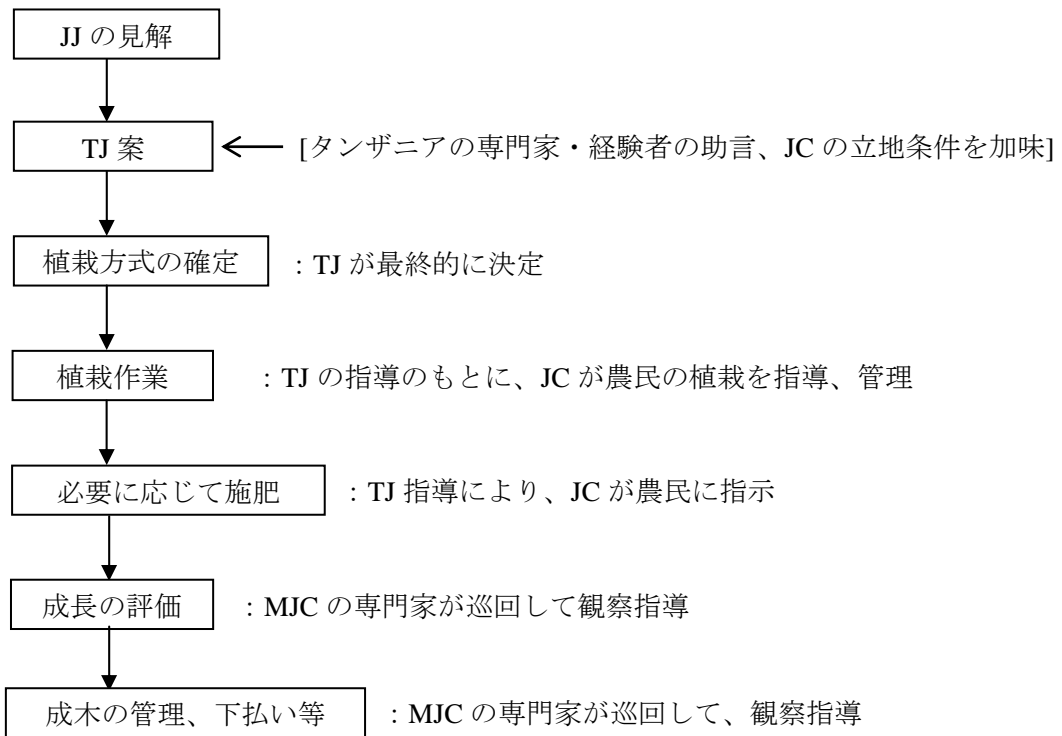
ジャトロファの植栽は特殊な技能と大規模な資金を必要としない坪刈りと直接播種の組み合わせ、又は挿し木とする。播種を小雨期 (11~12 月) にするか、雨期の始め (1~2 月) の何れにするかは現地の裁量とする。

<植栽作業の手順>

実際の植栽作業にあたっては、JJ は TJ に対して植栽用地選定手順についてガイダンスを与える。それを通じて、以下を確保する。

- ・ 農業の障害となる植栽はしない。
- ・ 植栽技法は MJC が植栽実務者に demonstration する。
- ・ 植栽間隔、密度は当初は多目にしておき、成育不順なものは間引きする。
- ・ 植栽後 1~2 年間、長期干魃の場合は水遣りを考慮する。
- ・ 苗木から成木までの数年間は積極的に有機肥料を施肥及び刈り取った雑草によるマルチを奨励する。
- ・ タンザニアの農業大学、農事試験場、ジャトロファ植栽事業者等の助言を重視する。
- ・ 植栽データを収集記録する。

植栽要領



植栽したジャトロファの健全な成長と成木に望ましい環境を維持する。

MJCのメンバーは、計画的に直轄農場及び傘下の農民の植栽地を巡回する。

巡回の着眼：

- ・樹木の健全性、病気、害虫

- ・ミネラル等の過不足

- ・土壌の状態

- ・通風、日照状態

- ・種子の品質等

巡回の際に問題点を見出した場合は、MJCの専門家が対処すると共に、問題点と解決策をジャトロファ植栽者に周知させる。

[参考：定植地に直播する方法]

坪刈りの面積は約2m×2mを目安にして、幹径15cm以上の樹木は原則として自然環境保護の目的で残置して、ブッシュはノコギリで伐採する。雑草はエンジン付き刈払機を一括購入して関係者が共用して除草する。

伐採したブッシュはジャトロファ事業の関係者にインセンティブとして提供する。

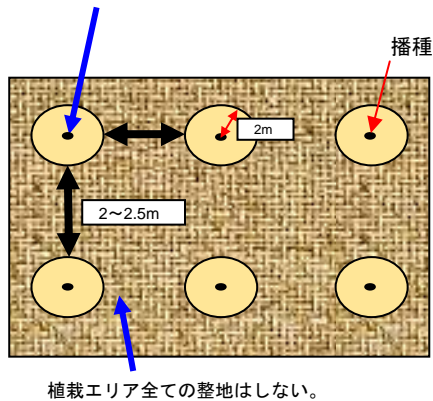
坪刈りの中心部を50cm³耕して、発芽、出根を容易にして、雑草の成長に負けないように化学肥料を少量施肥する。

施肥及び刈払機で刈り取った雑草によるマルチの要領はその基準をTJが定める。

坪刈り直接播種するさいは1カ所に3～4粒播種する。

発芽率は80%以上であるので2~3本の苗が育つ。1本を残して間引きを行い、間引いた苗は直接播種に適していなかった場所に移植する。

Jatropha用に播種の周囲約2mの雑草を除去、
約50cm³掘り起こした穴に3~4個の種子を播種



MorogoroDakawにて撮影 (2011.6.10)

図-15 坪刈りによる植栽

この方式については、現地を視察した Tanzania, Sokoine University of Agriculture (SUA), Prof. Reuben も適切な方策であると合意された。

道路沿い、用地の境界等にジャトロファを植栽する場合は挿木も考える。

ジャトロファは3~4年目以降は不要で切り落とす枝木が多量に発生するので挿木材料は容易に入手できる。

※ 当初の播種用の種子費用、少量の化学肥料費用、並びに刈払機の費用については MJC、JC の経費として計上している。

<植栽技術の妥当性>

JICA の BOP ビジネス連携促進 F/S の期間中、50ha の用地を確保し、ジャトロファの苗木を試験的に植栽した。

- ・ 植栽については「Nursery で Pot による苗作り」、「トラクターを用いた用地に直播」、及び「坪刈りに直播」の3つの方法を平行的に行った。
- ・ 苗の成長は3つの方法共に良好であった。
- ・ 植栽の費用対効果は「坪刈りに直播」が最良と判断した。
- ・ 坪刈りは、刈り取った雑草をマルチ及び有機肥料とする効果大きい。
- ・ 坪刈りの播種3~4粒は80%以上の発芽率で2~3本が育つ。間引きした1~2本は苗木として他の場所に定植する。

Tanzania, Sokoine University of Agriculture (SUA) Prof. Reube に技術的な妥当性を調査の上、レポートを纏めてもらった。提出されたレポートの抜粋は次の通りである。創業事業期間中はこの植栽方法で取り組んでみるので良いだろうとのコメントを得た。

FEASIBILITY STUDY ON JATROPHA

July 2011

The organization belonging to a Japanese firm intends to promote cultivation of Jatropha in Tanzania so as to extract Jatropha oil and make biodiesel by mixing the jatropha oil and diesel in equal proportions for running motors and other machines. This will reduce cost of energy as lesser amount of fossil fuel will be used. Similarly, the technology of mixing the two types of oils reduces the particle sizes of the fuels hence a more complete combustion resulting to a cleaner environment than when the fossil fuel would be used alone.

The client visited the BACAS of Sokoine University of Agriculture Morogoro on Friday, 15th July, 2011 to seek experts to accompany them to Dakawa where they have nursery and production pilot sites for Jaropha. For nursery establishment, seeds were collected from Singida farmers in a collection mission. There are no distinct varieties known yet in the country, thus a Jatropha stand consists of a mixture of genotypes of unknown merits. However, collected seeds are sorted for soundness and free from any visible damage. The nursery contains seedlings at different stages of growth whereby, the earlier seedlings were raised by direct sowing of seed during the rain season. These are in good condition and establishment is almost 100%. On the other hand, the later ones were sown after the rain season and their establishment is quite poor. This was attributed by the field staff to the black polythene sheets that heat up the soil through solar absorption and desiccate the moist soil depriving the seed and seedlings of the necessary moisture. As a result, there is a poor seedling establishment. Other nursery problems include foliar diseases and some insect pests infestation. The pilot production field has an area of around one hectare and was planted by direct sowing during the long rain season. Two to three seeds were sown per hill and the stand is encouraging. Direct sowing has the advantage of developing seedlings with tap roots that resist drought thus it is a recommended practice to raise seedlings for production in marginal areas. On the other hand, use of cuttings to raise seedlings results to seedlings with no tap roots but bears flowers and seeds earlier. This practice is more conducive for high potential areas. However, the economic life of crops raised from use of cuttings is relatively shorter. The client intends to raise 50,000 seedlings by end of July for distribution to farmers. The seedlings are ready for transplanting after 3 months. A more sustainable strategy is to educate farmers to raise their own seedlings.

The spacing used is 2m x 3m however, with intercrop practice, it is recommended that the spacing be 2m x 6m or 2m x 6.5m so as to avoid shading effects to the other crop. This is usually intercropped with beans and maize. Before the intercrop is put in the field, pruning of Jatropha is done so as to let solar radiation into the growing crop and encourage more vigorous growth and production of jatropha. Since Jatropha sheds leaves during the off season, it returns a lot of organic matter and maintains the soil fertility. The seed cake also after oil extraction is a potential source of Nitrogen if incorporated into field. The crop can tolerate harsh environments, thus marginal areas can be utilized for production. Such areas include the drier parts of the country including Morogoro , Singida, Kilimanjaro and tanga regions. However, the crop can as well be raised in high potential areas since it also responds well to good conditions. We later visited the processing plant at the Nane grounds possessed by a Japanese personnel and a demonstration was done on how the processing proceeds. The processing machine was manufactured in Japan.

The following are suggestions for the client on how to use the Bureau for Agriculture and Advisory Services (BACAS):

1. Provision of Consultancy services on how best to produce the crop taking into consideration all agronomic requirements: soils, choice of locations, husbandry including choice of planting materials, planting, inputs choice and application, crop protection, harvesting, processing, marketing, policy and utilization.
2. Establish and inform on the whole value chain of Jatropha production through to utilization.
3. Collection and characterization of Jatropha accessions available in Tanzania. This entails isolation of accessions and determines their different merits.
4. Development of improved varieties of Jatropha and follow up on the chain to final release of certified seed.
5. Creation of awareness on the Jatropha crop among farmers in Tanzania.
6. Impact assessment of the intervention on livelihood of the target communities and the environment.



Prof. Reuben(左)、Dr. Amuri(中)による現場視察



Dr. Damas とジャトロファ植栽について意見交換

植栽段階では、当初計画どおりに植栽面積を確保できず、結果として収穫段階でジャトロファ種子を収穫・集荷できなくなる潜在的リスクが存在するので、2,000haの1~2割増の面積の植栽を予定している。

欧州のA企業の事例をみると、ジャトロファ事業者に加工販売体制がないためジャトロファ種子を買い上げず、small holderのコミュニケーションが十分に図られていない場合、ジャトロファ事業者が気づかない間にsmall holderがジャトロファ栽培から他の農産物の栽培へ転換してしまう可能性がある。

そこで、JJ/TJのジャトロファ事業ではMJCによるJCへのこまめな巡回指導によって、そうした潜在的リスクの顕在化を防止する。さらに、本事業が苗木から植えたジャトロファが生育し、伐採できるまでの間、ジャトロファ種子を外部から調達し、それを搾油・加工し、エマルジョン油を精製し、それをもとに発電事業を行うなどして、キャッシュインを確保し、small holderに利益を還元する。創業事業の推進ペースは資金確保に合わせるものとして2年間に分割して運営する予定である。

こうした一連の措置によって、当初予定の2000haの植栽面積の確保、及びそこでの2,000,000本のジャトロファの植栽は十分に達成できると考えている。

(5) 収穫及び集荷、搾油

<目標>

創業事業期間では2,000haに合計2,000,000本のジャトロファを植栽し、ジャトロファの成木1本当たりの年間種子収穫量を5kgとして、年間で10,000トンの種子を収穫する。
搾油機7台を用いてジャトロファ原油重量2,500トン(=10,000トン×25%)を得る。

収穫は播種後、3年目に20%、4年目に50%、5年目に成木となったとき100%収穫できる。

収穫作業はMJCとJCのsmall holderが行う。MJCとJCはsmall holderに対してジャトロファ種子を収穫する際に異物が混入しないように指導する。

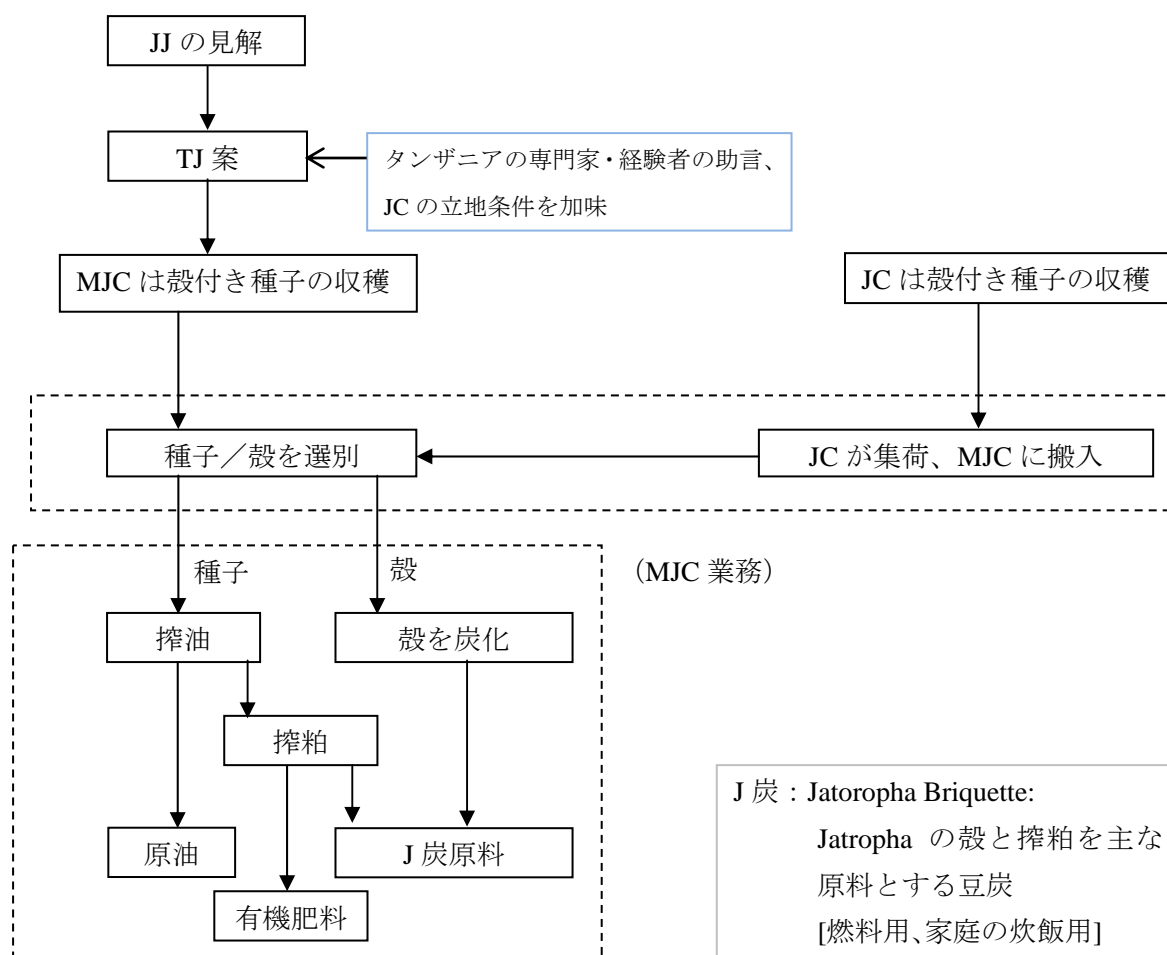
ジャトロファ種子及び殻の集荷は、集荷バックをSmall holder等に事前に配布しておき、種子はSmall holderの軒先で計量して現金で買い上げる。そして、JCがMJCに持ち込む。集荷する条件として、集荷担当者は種子の品質を集荷担当者が目視で抽出検査を行い、タグを付けて収穫者を明確にする。

種子集荷の目的でSmall holderを訪問した時に、集荷者は必ずジャトロファ園の成育状況、農業の耕作状況、及び生産効率の向上状況、農民のジャトロファ事業に対するコメント等を記録してJC長に書類で報告する。JC長は集荷者の報告に基づいてTJ及びMJCと調整のうえ

各種のインセンティブの適用を検討する。

上記の一連の作業は、JJ が TJ に対して与える収穫及び搾油要領に関するガイダンスに基づいて行う。

収穫及び搾油要領



[ジャトロファの収穫量]

ジャトロファは荒野で自生するが、成育環境によって収穫量は大幅に増大する。

ジャトロファは植栽から4～5年後に2～3mの高さに成長して成木になる。その後、収穫作業の便宜上成木の頂部を切り、高さを約3mで均一にするケースが一般的であり、年間種子収穫量は平均5kg/成木×1本と見積もる。

手を加えないままのジャトロファは約5～8mに達する。

高さは約5～8mの高木になるにまかせることにより、年間種子収穫量の増加が期待できる。それぞれの村当局、JC及び農民の取り組みと環境への順応要領によっていずれの成育方法

を採用するかについては選択の余地がある。日照と水利の良い場所を探すことも重要な着目点である。

ジャトロファの収穫量をどのように見積もるかについては、タイ・エネルギー省がカセサート大学の協力を得て 2006 年に作成した調査レポートのデータが参考になる。具体的には以下の通り。

表-17 タイにおける収穫量データ

良い条件の土地（良好な土壌、適度の降雨）	
3年目の成木	5.6kg/1本
4年目の成木	6.9kg/1本

悪い条件の土地（痩せ地、降雨不足）	
3年目の成木	3.1kg/1本
4年目の成木	4.4kg/1本

Department of Alternative Energy Development and Efficiency EXECUTIVE SUMMARY
 Project on Jatropha Selection for Biofuel
 Kasetsart University Alumni Association under the King's, March 2006 より抜粋

本事業構想で設定したジャトロファの収穫量 5kg/本×1,000 本で 5 ton/ha はあくまでも目安である。期待できる収穫量が 2kg/本という水利が悪く痩せた土地であれば、成長が遅い実状を観察して 1ha に 2,000 本の植栽を行い、面積を 1.5ha とすれば、2kg×1,700 本×1.5ha=5.1ton となり、目安の量をクリアできる。生活排水を捨てずにジャトロファに水遣りすることも考えられる。所得の増大を期待する農民にとっては容易にできる工夫である。⁵

⁵ 1ha に 1,000 本、1,500 本、あるいは 2,000 本を植栽して成木になった 5 年目に成長の悪い樹木を取り除いて 1,000 本/ha とする案を示している。

種子の植栽時期と収穫量

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
植栽面積(ha)①	1,000	—	—	—	—	—	—
植栽面積(ha)②	—	1,000	—	—	—	—	—
収穫量(ton) ①	—	—	1,000	2,500	5,000	5,000	5,000
収穫量(ton) ②	—	—	—	1,000	2,500	5,000	5,000
収穫量総計(ton)	0	0	1,000	3,500	7,500	10,000	10,000

種子収穫量（1,000ha 当り） 植栽後 3 年目：20%、 $1,000\text{ha} \times 5\text{ton} \times 20\% = 1,000\text{ton}$
 植栽後 4 年目：50%、 $1,000\text{ha} \times 5\text{ton} \times 50\% = 2,500\text{ton}$
 植栽後 5 年目：100%、 $1,000\text{ha} \times 5\text{ton} \times 100\% = 5,000\text{ton}$

[種子の買い上げ価格]

Small holder の平均農業年収は約 3～5 万円である。

この Small holder が所有している未利用地に 1ha のジャトロファを植栽したとき平均 5 トンの種子が収穫できる。この種子を 150Tsh/kg で買い上げると 41,250 円、2ha のときは 80,000 円の年収増に相当する。従って「農民の所得倍増」を達成するため、150Tsh/kg は適当な買い上げ価格であると判断した。尚、農民は植栽後 1～2 回/年の除草を中心にした植栽地管理と収穫業務の経費負担のみで約 30 年間の固定年収が期待できる。

農民に対する軒先集荷と現金払い、ジャトロファ有機肥料の配布、農業の収益向上のための技術指導等の JJ のインセンティブを加算すると、ジャトロファ事業の傘下に入ることは農民にとって予期しない好条件であると考ええる。

現実取引されている小規模ジャトロファ植栽者の種子価格が 150～300Tsh であることから 150Tsh は説得力のある価格である。

ジャトロファ事業者の立場では、150Tsh/kg で買い上げた種子は 25%の搾油率のとき原油材料費は次のとおりである。

$$150\text{Tsh/kg} \times 4\text{kg} = 33 \text{円/kg}$$

原油を得るための加工費は、10 円/kg とすると原油価格は MJC 出荷価格で 43 円/kg となる。この価格にマーケティングコスト、利益等を加算して十分な収益事業が設計できる。

尚、国際的に取引されているジャトロファ原油は概ね FOB 45～65 円/kg であり JJ としてはタンザニア国内消費に充当するほか、海外の取引市場に販売する道が拓かれているので農民からの種子買上量に制限は設けない。

この Scheme は Outgrowing と事業者としての収益確保という条件をクリアーする唯一の解であると判断した。

種子の買上げ価格は、物価上昇等による TANESCO の IPP 電気買取料金変動に応じて Small holder 等と折衝する。

種子を収穫した Small holder は荷物の運搬手段として通常は自転車又はリアカー等を使用している。欧米系の B 企業がジャトロファ種子の集荷所を整備しているが、農民は例えば収穫した 5ton/ha の種子を 30km～80km 離れた集荷所へ運ぶにはトラックを借りる以外に輸送手段がない。

この物流コストの差がジャトロファ種子の買上げ価格の差となっている。
概算値は次のとおりである。

<p>多くの農民は移動手段として自転車を所有しているが、30～80km 離れた場所へ約 5ton/ha を納入する場合はトラックが必要である。</p> <p>2ton トラックのドライバー付レンタル料は約 200US\$/1 往復である。</p> <p>Small holder が 5ton/ha の種子を輸送距離片道 30～80km を運ぶには 2.5 回往復が必要であるため、物流コストは 42,500 円に達する。</p> <p>集積所における種子買取り価格は 150Tsh/kg であるので、5ton の種子は $150\text{Tsh/kg} \times 5,000\text{kg} = 41,250 \text{円/5 ton}$ であるが、物流コスト 42,500 円を加算して 83,750 円になり、300Tsh/kg が支払われている。</p>

注：為替レートは 1Tsh=0.055 円、1US\$=85 円とする。

ジャトロファ事業収支計画では物流コストを中古トラック、運転手、及び燃料コストとして計上している。

タンザニアにおいてジャトロファの種子購入価格を商取引の立場で見守ってきたタンザニアの専門家の助言を得て、農民の軒先渡しで買い取る方式として 150Tsh/kg が適当であると判断して、本経費計画書の基準プライスとして採用した。

<潜在的リスク>

また、収穫段階では、①収穫したジャトロファ種子を TJ 以外の業者に販売するリスク、②ジャトロファ種子の買上げ価格の変動リスクの 2 つの潜在的リスクが存在する。収穫ロスについては、収穫作業上の何らかの事情により、種子が損傷するなどして、ロスが生じる可能性がある。また、転売リスクについては、計画どおりに 2,000ha の植栽面積から予定どおり収穫されたとしても、TJ よりも、より魅力的な条件を提示する業者に対して、small holder が MJC、JC の指導下で植栽したジャトロファ種子を売り渡すリスクがある。そのリスクが顕在化すると、10,000 トンのジャトロファ種子を確保できなくなる。また、ジャトロファ種子の買上げ業者が増えた場合、MJC 及び JC の small holder が従来どおりの価格では同意しない可能性がある。

これらのリスクに対処するため、JJ としては別添資料-3 に示すインセンティブを準備して万全を期している。

[搾油]

収集したジャトロファの搾油は、MJC 内の搾油所で行う。創業事業で使用する搾油機は資料を国内外のメーカーから収集して関西の某企業又はドイツの機器を考えている。

表-18 のドイツ製機について、ジャトロファの実績データの積み上げもないため、メーカーに問い合せて黄色部分を参考値として用いた。

ジャトロファの搾油効率は搾油システムの整備状況の影響を受けるが、概ね原油重量は種子重量の 25%になる。尚、搾油効率は種子重量に対する原油重量で計算しており、絞り粕に残る原油の量は含まれていない。従って搾油工程において歩留まりの問題は発生しない。

日本で椿油を含む各種のバイオマスの搾油装置をシステムに研究開発している関西の某企業及びドイツ、インドの製品について検討したところ、ジャトロファの搾油効率は 25%を期待できると判断した。

従って、本事業では植栽面積 2,000ha からジャトロファ種子 10,000 トンを収穫したときジャトロファ原油の重量は $10,000 \text{ トン} \times 25\% = 2,500 \text{ トン}$ になる。

<搾油機の設置台数>

年間 10,000 トンのジャトロファ種子を搾油するため、1 日 20 時間、330 日稼働する条件で、7 台の搾油機を設置する。

搾油機の性能は種子重量の 25%の原油を絞る能力があり、能率は 1 時間当たり種子 250kg である。搾油作業は 250kg/h (時間) の搾油機により 20 時間/日の稼働で年間稼働日数 330 日として、 $1,650 \text{ ton/年/台}$ となる。従って、 $10,000 \text{ トン} \div 1,650 \text{ ton/年/台} = 6 \text{ 台}$

但し、外部からの種子購入 1,200 トン処理のため 7 台を整備する。

搾油機の稼働に関する超過勤務、休日出勤等の手当は別途考慮する。

表-18 ドイツ製搾油機能力表

ドイツ製ヨーロッパプレス機搾油能力表

記載されております値は油種子のタイプや状況によって代わります。*印のある値は予測による値です。

油種子	オイル含有量		固まり		種子		油 kg/hr.		オイル残余含有量		固まり		種子		油 kg/hr.		オイル残余含有量	
	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%	kg/hr.	%
Apricot Kernels 杏核粒	10*	42%	6.5	3.5	50	10%	32	18	250*	9%	160	90	9%	250*	160	90	9%	
Borage	20	34%	15	5	80	12%	60	20	300*	12%	225	75	12%	300*	225	75	12%	
Brazil Nuts ブラジルナッツ	10	63%	5	5	44	26%	22	22	250*	20%	125	125	25%	250*	125	125	25%	
Camelina	15	41%	10	5	90	13%	60	30	350*	11%	232	118	11%	350*	232	118	11%	
Copra コブラ	20*	65%	10	10	100	30%	55	45	400*	12%	220	180	12%	400*	220	180	12%	
Corn Germis コーン胚芽	15	50%	9	6	80	16%	47	33	350	13%	240	110	13%	350	240	110	13%	
Evening Primrose マツヨイグサ	15	25%	13	2	90	13%	74	16	300*	8%	250	50	10%	300*	250	50	10%	
Grapes 葡萄	15	12%	14	1	90	8%	85	5	400*	7%	383	17	8%	400*	383	17	8%	
Groundnut with shell 殻付ピーナッツ	10	47%	6.5	3.5	50	18%	37	18	300	15%	180	120	12%	300	180	120	12%	
Hemp 麻	10	34%	8	2	75	13%	55	20	250	10%	200	50	13%	250	200	50	13%	
Joloba ノホバ	10	50%	6	4	60	16%	34	26	250*	12%	140	110	12%	250*	140	110	12%	
Karite / Shea Nut 木の蜜	26	39%	19	7	100*	17%	71	29	400*	14%	280	120	13%	400*	280	120	13%	
Linseed 亜麻仁	10	38%	7.5	2.5	65	13%	45	20	300	11%	210	90	11%	300	210	90	11%	
Mustard Seed カラシ種子	20	35%	15	5	100	13%	75	25	300*	14%	220	80	11%	300*	220	80	11%	
Neem Nuts	20	47%	12	8	100	13%	60	40	400*	11%	238	162	11%	400*	238	162	11%	
Niger Seed ニジェール種	20	40%	14	6	100	14%	67	33	350*	13%	235	115	11%	350*	235	115	11%	
Palm Kernels 椰子殻粒	15*	45%	10	5	70*	17%	45	25	300*	13%	190	110	13%	300*	190	110	13%	
Paprika Kernels パプリカ殻粒	15*	25%	10	5	80	16%	70	10	350*	14%	300	50	13%	350*	300	50	13%	
Peach Kernels 桃殻粒	10*	40%	6.5	3.5	50	10%	30	20	250*	8%	160	90	9%	250*	160	90	9%	
Poppy ケシ	20*	45%	13	7	100	15%	65	35	350*	14%	230	120	15%	350*	230	120	15%	
Potato-Waste (fried) フライドポテトの皮	15	40%	11	4	100*	16%	70	30	400*	14%	275	125	13%	400*	275	125	13%	
Rape Seed / Canola Seed イヨウアブラナ	20	42%	13.5	6.5	100	15%	66	34	400-550	12%	260-380	140-170	10-12%	400-550	260-380	140-170	10-12%	
Safflower 紅花	15	35%	11	4	80	12%	54	26	350	9%	255	95	9%	350	255	95	9%	
Sesame ゴマ	25	50%	15	10	120	16%	70	50	400	14%	230	170	13%	400	230	170	13%	
Soybeans 大豆	20	19%	18	2	100	11%	89	11	350	9%	315	35	10%	350	315	35	10%	
Sunflower Seed ひまわり種子	30	42%	20	10	100	13%	66	34	400	12%	260	140	11%	400	260	140	11%	

出典：C.A.P.J Report 詳細に関心をお持ちの方はJJにお問い合わせください。

<種子購入価格と搾油率の関係>

種子価格 150Tsh/kg と搾油効率が 25%のときの原油 Shop cost は種子 600Tsh/4kg を購入して、原油は 33 円/kg である。⇒600 シリング/kg×0.055 円=33 円/kg

種子の購入価格(A)と搾油効率(B)の関係は次に示す通りである。

表-19 ジャトロファ原油価格と種子購入価格と搾油率の比較表

A \ B	10%	15%	20%	25%
150Tsh/kg	82.5 円/ℓ	55.3 円/ℓ	41.25 円/ℓ	33.0 円/ℓ
200Tsh/kg	110.0 円/ℓ	73.7 円/ℓ	55.0 円/ℓ	44.0 円/ℓ
250Tsh/kg	137.0 円/ℓ	92.1 円/ℓ	68.7 円/ℓ	55.0 円/ℓ
300Tsh/kg	165.0 円/ℓ	110.5 円/ℓ	82.5 円/ℓ	66.0 円/ℓ

1 シリング=0.055 円

□ : ジャトロファの収益事業が成立する範囲

種子は kg 単位で取引され、原油は ℓ 単位で取引される。ジャトロファ原油の比重は 0.9 であるので両者の関係は 1kg=1.1ℓ となる。

このように搾油効率は種子の買上げ価格とリンクしており、ジャトロファ原油の原価を大きく左右する。

ジャトロファ原油の搾油効率が原油価格を決定的に左右する環境で、現在 JJ として検討の対象にしているシステムの概念は次に示すとおりである。

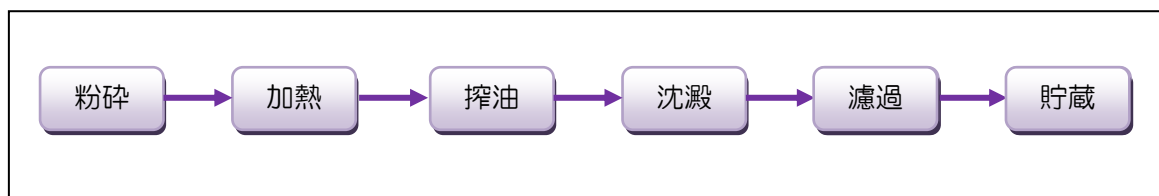


図-16 搾油工程図

植栽時期と搾油量

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
植栽面積(ha)①	1,000	—	—	—	—	—	—
植栽面積(ha)②	—	1,000	—	—	—	—	—
搾油量(ton) ①	—	—	250	625	1,250	1,250	1,250
搾油量(ton) ②	—	—	—	250	625	1,250	1,250
搾油量総計(ton)	0	0	250	875	1,875	2,500	2,500

搾油量 (1,000ha 当り) 植栽後 3 年目 : 20%、1,000ha×1.25ton×20%=250ton
 植栽後 4 年目 : 50%、1,000ha×1.25ton×50%=625ton
 植栽後 5 年目 : 100%、1,000ha×1.25ton×100%=1,250ton

(6) 加工

<目標>

搾油によって得たジャトロファ原油重量2,500トン(=種子10,000トン×25%)から、JEF 2,500トンを加工するため2台設置する。

<加工方法>

ジャトロファ原油の欠点である粘性を改良するため、石油系軽油等とジャトロファ原油を物理的に攪拌して混合状態にして JEF を作る方式を採用して、MJC はアックス社製の ECOPRO の機械を2台使用する。

1,500rpm 程度の低速回転のディーゼル発電機、漁船、農業機械等の燃料として使用できる JEF は合理的な収益ビジネスを構築する上で最も望ましい技術である。

<加工技術の妥当性の検証>

約 30 年間にわたり日本国内の神戸大学とメーカーが研究開発を積上げたバックグラウンドを持っているエマルジョン燃料装置を JJ は 2011 年 3 月に購入した。現在はタンザニアの Morogoro 州に設置している。2011 年 7 月に現地の欧州系企業 Diligent から購入したジャトロファ原油を用いて試験的に運転した。

エマルジョン加工の具体的事例として、軽油とジャトロファ原油を混合して JEF を製造してディーゼル発電機を駆動する実験を行ない成功した。

試験条件

- ・日時:2011 年 7 月 14 日～16 日
- ・実験場所:Tanzania Agricultural Society
- ・実験条件: 燃料加熱温度:常温
燃料供給圧 :大気圧
天候: 晴れ 気温 30°C
- ・試料(燃料):ジャトロファ原油 50%+軽油 50%の混合油



TASO 敷地内



試験場建屋 (TJ Office)



燃料製造装置・ECOPRO

特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・生成する際、薬品が不要 ・装置のランニングコストが安い。 ・操作が簡単。 ・産業廃棄物が出ない。
----	--



エマルジョン製造→発電機稼働→電気使用試験（投光器）

この JEF について、試験に立ち会った Dar es Salaam 大学工学部の Prof. Rajabu は強い関心を示し、タンザニアにおいて JEF 販売を民間収益事業として実用化する方法としては最善の方策であると太鼓判を押している。



右より河原氏、Dr. Kyomo、Dr. Rajabu
(Nanenane site 内)



Dr. Rajabu による JEF 確認

現在、JEF の加工及び使用方法について共同研究を行う方向で Dar es Salaam 大学から日本の神戸大学に対する共同研究に関する公式の Memorandum of Understanding が JJ に届いており、神戸大学の内部で具体化の方策が検討されている。

Dr. Hassan M. Rajabu から送付された正式のコメントは下記の通りである。

OVERVIEW OF ECOPRO TECHNOLOGY

Straight Vegetable Oils (SVO) are feasible to be used for motive power in isolated rural settings. However, the high viscosity of the oil requires preheating to reduce their viscosity before injected. Furthermore the presence of gums in the oil combined with poor atomization of the SVO creates carbon deposits in the injector nozzles. One way of overcoming the problems of high viscosity and gums in the vegetable oils is by the process of transesterification where alcohol is reacted with fatty acids (oil) in the presence of a catalyst, (normally sodium hydroxide) to form biodiesel. Biodiesel has most properties, and especially viscosity, same as petroleum diesel and can be used straight in an engine.

The ECOPRO technology of breaking down vegetable or any waste oil to micro droplets and mixing them with petroleum diesel fuel to form a physically bonded emulsion mixture of the two fuels has succeeded in reducing the viscosity of the vegetable oil to the levels that the emulsion mixture can be used straight in the engine. The mixing ratio currently used by ECOPRO technology is 50/50 (by volume) and the ability of the fuel formed to start a cold diesel engine consistently was demonstrated.

The ECOPRO technology has the following advantages over transesterification:

- The emulsion process does not involve any chemical reactions, hence no chemicals and processing plant are needed in the production of the emulsion fuel
- The machine is feasible to be used in isolated rural areas because the process does not require any imported products for production of the fuel
- The emulsion process is conducted in the impeller chamber which is motor-driven. The electricity to drive the motor is generated by the generator which uses the emulsion fuel to drive its engine.
- The ECOPRO machine produces 500 liters of emulsion fuel per hour, and fuel consumed by the generator is only 5 liters per hour which justifies the energy balance of the setup.
- The formed vegetable oil/diesel emulsion fuel has been shown to have a shelf life of over 6 months, which justifies the economic operation of the set up.

Other advantages of using vegetable oil for motive power application include:

- Reduce Green House Gas (GHG) emission
- Job creation in the rural areas in jatropha and other vegetable oil plants
- Stimulates development through availability of electricity in the rural areas
- Reduce importation of petroleum fuels which require foreign currency

Dr. H. M. Rajabu

Department of Mechanical and Industrial Engineering

University of Dar es Salaam, TANZANIA

Dr. Rajabu の所属先



- a. エマルジョン装置の処理能力は次のとおりであり、原油の処理量に応じて台数は決定する。

Emulsion	
JEF 製造能力	= 450Kg/h
装置運用	= 450Kg/h × 20h × 330d = 2,970ton/年

<製造するエマルジョン油の種類と製造量>

- b. ジャトロファ原油は需要者の仕様に基づいて JEF に加工する。
- c. 本事業計画では発電用としてディーゼル発電機を用いるため、次の表の 1,500rpm に相当する JEF を作成する。(rpm : Revolutions Per minute)

表-20 発電機の回転数と利用油の品質

発電機の回転数	石油系燃料との比較
1,000 rpm	石油系 B 重油又は C 重油相当
1,500 rpm	石油系 A 重油相当
2,000 rpm 以上	石油系 A 重油又は BDF-FAME-EU 規格 (EN14214) 相当

Rural Area の自家発電用としては 1,000~1500 rpm のディーゼル発電機が多いのでそれに適した JEF とする。

1,500 rpm レベルのディーゼル発電機用の JEF は 6 ヶ月以上変質することがなく、使用できるという複数のレポートがある。

JEF は粘度、燐質、ガム質等の障害が発生しないようにメンテナンスを配慮して使用すると石油系軽油に劣ることはない。

- d. 漁船の燃料として JEF は適しており、タンザニアの海岸に面した漁港が限られていることから顧客として開拓できる可能性は大きいですが、まだアプローチはしていない。

表-21 Low cost processing the crude oil

	BDF-FAME	JEF
Raw Material	Crude oil Caustic soda	Crude oil Light oil or water
Process	Chemical reaction	Physical Mixing
By Product	Glycerin Polluted water	Non Non
Cost	1	1/30
Main Consumer	Diesel car and others	Low rotation Diesel Gen. Agriculture Machine Fishing Boat
Effect	Bio fuel (B5 – B10)	To develop off – Grid rural area electrification

出典：日本ジャトロファ㈱

JEF の加工コストは 1 円/ℓ以下と見積もられる。日本の場合は、農業、漁業用の燃料には地方税・軽油引取税が免除されるという特典も適用できる。

規格 EN14214 の BDF-FAME の加工コストは日本国内の加工プラント所有者の見解として平均 30 円/ℓであると考えられている。主として苛性ソーダ添加によるエステル化の加工費、副産物のグリセリンは転売が困難であること、処理途中に発生する汚水の処理コストがかかること等の要因があり、積み上げ計算は困難であるので日本のプラント製造、所有者の見解を採用した。

エマルジョン加工の中心は原油と水、又は原油と軽油を物理的に攪拌して混合するプロセスである。

JJ は原油と水のエマルジョン加工を考えており、加工経費は混合の際のモーターの電力消費量が中心となる。その電気量は 1 円/ℓ 以下であるので両加工要領のコスト比較は 1/30 と評価した。

水エマルジョン加工についての考察は神戸大学の「Combustion analysis of the jatropha-water emulsion fuel in precombustion chamber type diesel engine, Oct. 2009」を参考にした。

エマルジョン装置 1 時間の稼働電力量は 7kw/h で 500ℓ のエマルジョンを加工できる。従って、 $7\text{kw} \times 21 \text{ 円/kw/h} \div 500\ell = 0.29 \text{ 円/ℓ}$ となる。

この Scheme を採用すると、石油系軽油よりも安価な JEF が市中に流通する可能性は十分にあり、ジャトロファビジネスが成立する。

- e. タンザニアでは農業機械（トラクター）用として、JEF が石油系ディーゼルより 10～20% 低い販売価格になることによって商品価値が高く評価される。但し、日本と異なり農業協同組合等の燃料を農民向けに取り扱う体制がないので、販売ルートに問題がある。こまめに農民に直販する体制を燃料のみで構築することは容易でないが、村の中心部に JEF の専門店を開設する案は考えられる。

(7) 製品の流通・販売

JEF の生産量をベースにして発電量を見積もり、TANESCO と売電契約を締結する。その際、JEF の生産量の変動リスクを契約内容に加味する交渉を行う。一方、JJ としては外部からジャトロファの種子を買い上げる方法を検討して、JEF の生産量の安定化を図る。

<発電・売電事業>

軽油の発電 $0.17\text{l}/\text{Kw}$ に対して JEF の発熱量が約 $9,400\text{Kcal}$ であるので $0.25\text{l}/\text{Kw}/\text{h}$ として計算した。

JJ/TJ としては買上げ価格が安定しており事業経営に不安が少ない TANESCO の Off grid Rural Area の Mini-Grid に接続して IPP の電力買い上げる制度によって JJ/TJ の事業経営を堅固なものにすることが得策と考える。

1ton のジャトロファ原油は、

$$1\text{ton} = 1000\text{Kg} = 1,100\text{K}\ell \text{ (比重 } 0.9)$$

$$1,100\text{K}\ell \div 0.25\ell = 4,400\text{Kwh} \text{ (消費量 : } 1\text{Kwh} = 0.25\ell)$$

$$4,400\text{Kwh} \times 380\text{Tsh} = 1,672,000\text{Tsh} = 91,960 \text{ 円}$$

(TANESCO の Off grid 買上げ価格、 $380\text{Tsh}/1\text{Kwh}$)

(上記の算定により、1ton のジャトロファ原油は 91,960 円で販売したことになる。)

ここでは神戸大学の研究レポートに基づいて軽油の混合の代わりに加工プロセスに工夫を加えることにより水を用いることと考えており、経費計算に軽油の購入費は計上していない。

発電に使う JEF 及び WEF (Waste oil Emulsion Fuel : 廃油エマルジョン) の消費量は下記の通りである。

表-22 発電に使う JEF 量

	2012	2013	2014	2015	2016
種子購入によるJEF量(トン)	100	150	300	300	300
廃油によるWEF量(トン)	300	500	500	500	500
植栽ジャトロファによるJEF量(トン)	0	250	875	1875	2500
発電に使うJEFの合計	400	900	1,675	2,675	3,300

表-23 発電機の回転数と利用油の品質

導入年度	2012	2013	2014	2015	2016
発電機 (KW)	300Kw	300Kw	500Kw	1,000Kw	—
発電機の累積	300	600	1,100	2,100	2,100
JEF & WEF量 (ton)	400ton	900ton	1,675ton	2,675ton	3,300ton
JEF & WEFによる発電量(KW/h)	1,760,000	3,960,000	7,370,000	11,770,000	14,520,000
所要発電機能力(P)	241	542	1,010	1,612	1,989
※ JEF & WEFによる発電量を365日・20時間発電する発電機の能力(所要発電機能力=P) Pは100%稼働値であるため、発電システムとしては余力が必要である。					

2012年は201KWの発電機で良いことになるが、冗長性を考えて300KWの発電機を整備する。2016年の実効発電能力は1,989KWでよいが、冗長性を考慮して2,100KWの発電機を設置する。なお、売電は発電した電力の販売であり、設置した発電能力ではない。

創業事業においては、300kwを2台、500kwを1台、1,000kw×1台の導入を考える。下記の表はA社日本製発電機の概算見積もりである。

A社の Diesel Generator 概算見積もり	
300Kw	2,600 万円
500Kw	3,500 万円
1,000Kw	5,000 万円

事業規模については資金計画の中で触れることにする。

発電事業にかかる運転・維持管理はディーゼル発電機メーカーの取扱説明書に従ってOJTによって技能を修得したMJCの担当メンバー3~5名が行う。

尚、TANESCOの買取価格については今後、年変動を確認する必要がある。

<J炭事業>

<目標>

創業事業期間では植栽面積 2,000ha から収穫する 10,000 トンの種子を使って搾油した後の搾りかす 7,500 トンの中の 4,000 トン及び種子と共に収穫したジャトロファの殻を炭化したもの 6,000 トンを混合し、10,000 トンの J 炭を製造する。

[2,000ha 時 : 4,000 トン (絞り粕) + 6,000 トン (炭化殻) = 10,000 トン/年]

薪炭はタンザニアにおいて広く炊飯用として用いられている。貴重な森林保護という国策により薪炭エネルギー等に木炭の製造販売に制約があるため、ジャトロファ豆炭は有力なビジネス材料である。

薪炭エネルギーの代替エネルギーとして石炭による豆炭、バイオマスによる豆炭に需要があることを確認して、JJ の母体である(株)国際情報リサーチ研究所 (I³R) はタンザニアにおいてエネルギー省の後援のもとに 2008 年にムベヤ州の Kiwira 炭鉱においてバイオ豆炭を試作した。製品のバイオ豆炭に対しては地方自治体、学校、刑務所等が購入意欲を示したが原材料の石炭が廉価に入手できず民間収益事業としては成立しなかった。

ジャトロファの殻と絞り粕を有効利用して J 炭を生産する事業によって環境保全(森林保全)に寄与すると共に、薪炭エネルギーの代替として廉価な J 炭は十分な需要が期待できる。ジャトロファの炭化殻及び絞り粕並びにつなぎで豆炭を製造することは前回のバイオ豆炭の製造経験を生かせば技術的には問題はない。主な原材料はジャトロファ事業の副産物であり廃棄物零の状態になる。尚、J 炭の素材はつなぎ用材以外は購入する必要がなく、製造コスト及び流通販売コストの合計を売価の 40% 以下に抑えることができる。

J 炭と有機肥料の事業は JJ/TJ 事業の採算収益性向上に寄与するところが大きいので下記のスキームで具現化する。

J 炭は MJC で製造し、主として木炭の製造販売に携わっているマサイ族及び木炭の小売商に流通販売を委嘱することにより、共存共栄をはかる。

この調整業務は TJ が担当する。

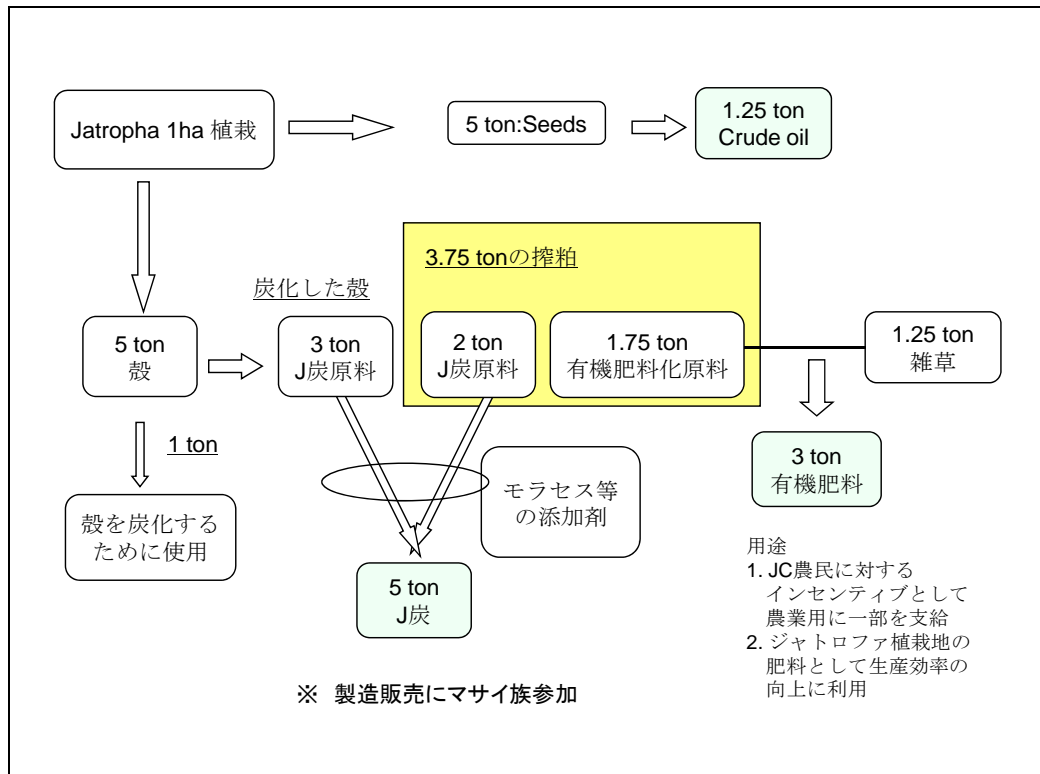


図-17 J炭及び有機肥料の製造工程

J炭の利用

原材料は概ね無料。

木炭との競合を避けて、J炭の定価を $30,000\text{Tsh}/60\text{kg} \times 0.8 = 24,000\text{Tsh}/60\text{kg} = 1,320$ 円/60kg とする。

・ 1ton = $60\text{kg} \times 17$ 袋

・ 17袋 $\times 1,320$ 円 = 22,440 円

売上価格は、22,440 円/ton (製造、物流販売手数料は定価の 40% とする)

[原価] 1ton 当りは、 $22,440$ 円 $\times 0.4 = 8,976$ 円

1ha 当り (5ton) とすると $8,976$ 円 $\times 5\text{ton} = 44,880$ 円/ha

2,000ha 当り、 $44,880$ 円 $\times 2,000\text{ha} = 89,760,000$ 円/2,000ha

[売上] 1ton 当りは、22,440 円

1ha 当り (5ton) とすると $22,440$ 円 $\times 5\text{ton} = 112,200$ 円/ha

2,000ha 当り、 $112,200$ 円 $\times 2,000\text{ha} = 224,400,000$ 円/2,000ha

[販売収益] 1ton 当りは、 $22,440$ 円 $\times 0.6 = 13,464$ 円

1ha 当り (5ton) とすると $13,464$ 円 $\times 5\text{ton} = 67,320$ 円/ha

2,000ha 当り、 $67,320$ 円 $\times 2,000\text{ha} = 134,640,000$ 円/2,000ha

[参考：木炭価格構成]

木炭は市販約 30,000Tsh/60kg (2010 年) *である。

・ 1ton = 60kg×17 袋

・ 17 袋×30,000Tsh = 28,050 円

* 参考：「アフリカにおけるバイオ燃料プラントの普及可能性と CDM 化促進調査報告書」
H22.3 (財)国際経済交流財団 委託元(社)日本プラント協会

J 炭事業が順調に事業化して軌道に乗る方策は、現在木炭事業を生業としている貧困層の人々、マサイ族等の仕事を奪わないこと、何等かの方法で協調関係を築き上げることにある。

ジャトロファ種子収穫面積と J 炭製造量

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
収穫面積(ha)①	—	—	200	500	1,000	1,000	1,000
収穫面積(ha)②	—	—	—	200	500	1,000	1,000
J 炭量(ton) ①	—	—	1,000	2,500	5,000	5,000	5,000
J 炭量(ton) ②	—	—	—	1,000	2,500	5,000	5,000
J 炭量総計(ton)	0	0	1,000	3,500	7,500	10,000	10,000

※ 種子収穫面積は、植栽後 3 年目 20%、4 年目 50%、5 年目 100%として試算する。

J 炭の製造量は 5ton/ha であるので、植栽 5 年目の場合は次のようになる。

植栽後 5 年目：100%、1,000ha×5ton×100%=5,000 ton

<有機肥料製造>

創業事業期間では植栽面積 2,000ha から収穫する 10,000 トンの種子を使って搾油した後の搾りかす 1.75 トン/ha×2,000ha=3,500 トンと雑草 2,500 トンを用いて、6,000 トンの有機肥料の生産が可能である。そのさい、有機肥料は自然発酵による生産を行い、熱源や機械は不要と考える。

6,000 トンの有機肥料は 3,000 トンをジャトロファ植栽用、3,000 トンは農家へのインセンティブとする。

<廃油事業>

一般論として廃油を廃油・エマルジョン燃料とする着想は面白いビジネスに発展する可能性がある。

廃油の回収体制の構築、エマルジョン装置、及び販売ルートが本事業の成功する鍵である。JJ/TJ がエマルジョン装置を持っていること、Rural Off grid で JEF を電力として販売するルートを開拓ができれば発電の実態は原材料の差異のみということになる。

JJ/TJ としては本来事業目的がジャトロファであるので、副業、事業経営の体質強化という目的を満足する範囲で取り組みたいと考えている。

都市部で発生する廃油を集荷する事業体を JJ/TJ の系列で整備する案等も考えられる。創業事業では事業のブレーキとならない範囲で、事業の採算、収益性を改善する目的で廃油事業に取り組むことにした。

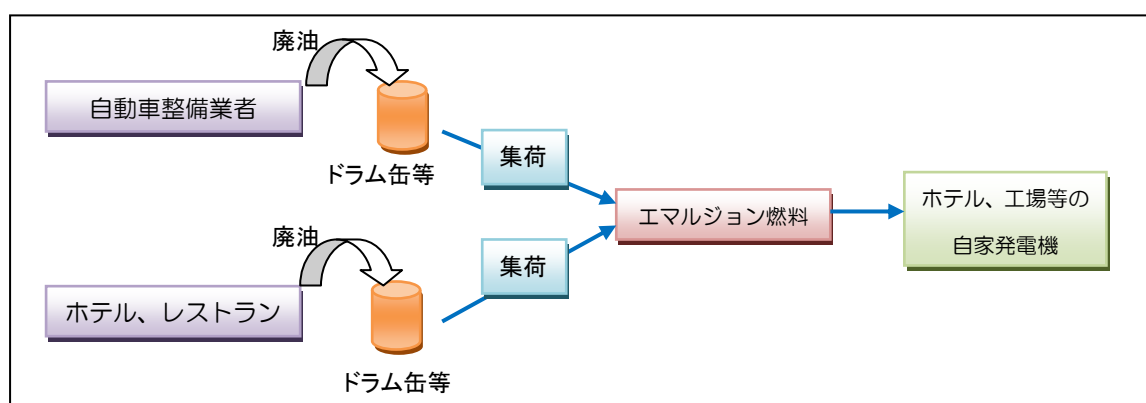


図-18 廃油事業形態

廃食油及びエンジンオイル廃油は現在生活廃棄物として投棄されているので、回収タンクを設置することにより概ねコスト零で回収できる。廃油から不要固形物をフィルターで除去してエマルジョン装置にジャトロファ原油と同様に投入することによって WEF (Waste oil Emulsion Fuel) の加工は完了する。

- ① 廃油の収集は図-18 に示すとおり自動車整備業者、ホテル、レストラン等に廃油回収用のドラム缶 (200l) の設置を要請する。
ドラム缶が概ね満タンになった時、通報を受けて MJC から廃油回収車を派遣する。
- ② 回収した廃油から不要物をフィルターに通して排除した後はジャトロファ原油と同じプロセスで WEF を製造する。
- ③ WEF はディーゼル発電用等の JEF と同様の用途に使用する。ただし、事前に発電メーカーの助言を得て利用可能であることを確認する。日本国内では食廃油による

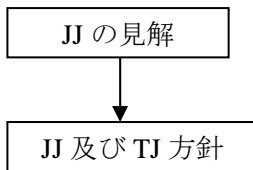
BDF-FAME の実用例は多くみられる。

- ④ 廃油回収ドラム缶の設置に同意した自動車整備業者、ホテル等の予備発電機用の燃料として謝礼（対価）の意を含めて WEF の一部を提供する。

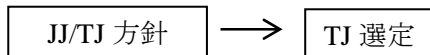
(8) 品質管理

品質保証は製造企業の避けられない義務であるので万全を期すものとする。

品質管理要領

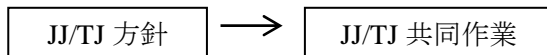


a. ジャトロファ植栽品種の選定



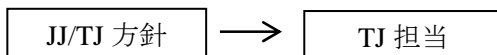
タンザニア内の大学、農事試験所、ジャトロファ事業者の見解を尊重する。

b. ジャトロファの品種改良



将来は JJ 主導で、TJ の協力を得て、最新の DNA 技術を持つ日本とタンザニアの大学の提携を検討する。

c. 原油、JEF の品質管理



TJ は、分析機関と提携して、頻度多く分析検査を行う。

搾油した原油は搾油技能者が目視で検査する。

搾油した原油及び JEF は、1 サンプル／数 100 トンの割合で試料を抽出して成分を分析する。原油サンプル抽出及び分析で問題が判明したときは、原因追求と対策を行うため、ジャトロファ種子の生産者まで遡る。

ジャトロファの種子又は原油を取扱う際に品質管理を適正に行ないジャトロファ事業の持続性を確実なものにする。

第4章 リスク

第4章 リスク

4.1 JJのジャトロファ事業リスク

表-24 リスク対策表

細分類	対策
①外為取引リスク	<p>外国為替取引に関する規制はなく、事業会社が外貨調達に支障をきたす恐れはない。国内通貨から外貨への交換及び国外に外貨を送金することも可能である。</p> <p>タンザニアシリングは為替変動が大きいため日本-タンザニア間の決済、タンザニアにおける大規模契約等についてはUS\$建てとする。</p> <p>タンザニアシリングの変動が大きく影響する場合は、物納により対処する。</p>
②制度リスク	<p>制度変更の動きは論じられていない。</p> <p>ジャトロファ事業の生産と成果物の販売に支障をきたす動きはない。</p>
③許認可取消・変更リスク	<p>海外からの30万US\$以上の投資に対してインセンティブ保証書、投資保証をTIC（タンザニア投資局）が取り扱っているためTICと密接な連携関係を保持して対応措置を早急に検討する。</p> <p>日本との二国間投資協定はまだ結ばれていない。</p>
④収用リスク	<p>ジャトロファ植栽に農業目的の農地又はその他の公用地を使用する計画はないので収用リスクはない。</p>
⑤政府・政府機関による義務履行違反リスク	<p>ジャトロファ創業事業でTANESCO以外の政府機関と契約関係を持つ予定はない。</p> <p>TANESCOはIPPからの電力購入について多くの企業が参加しているが、契約違反をしたという事例はない。</p>
⑥政治暴力リスク	<p>タンザニアにおいて政治暴力リスクが発生した事例は1998年の国際テロによる在ケニア及び在タンザニア・アメリカ大使館の同時爆破事件の後以降は政治暴力事件がなく、政情は至って安定している。</p> <p>国際機関によるリスク保険によるカバーを検討する。</p>
⑦資金調達リスク	<p>資金調達リスクはあるが、公的資金又はシンジケートローン等によってリスクの解消を努力中</p>

⑧技術リスク	<p>技術は、実証されているもの、あるいは商業的に実用段階に入っているものを採用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植栽技術に関しては、品種改良を考慮する。 ・ 搾油技術に関しては 25%の搾油率は複数社の機器メーカーにより確認済みであるが、30%の可能性を引き続き追求する。 ・ エマルジョン技術は、A メーカーと神戸大学との 30 年間の共同研究実績と 400 台余の機器販売実績がありリスクは見当たらない。 ・ ディーゼル発電技術については、日本の複数社より性能を比較確認しておりリスク対策も各社より助言を求める。
⑨操業リスク	(別添資料-4: 操業リスク) 参照
⑩原燃料供給リスク	<p>植栽、廃油等の原燃料供給リスクは皆無とは言えない。但し、事業計画において多くの視点から安全係数を考慮し、リスクをカバーしている。</p> <p>一例として、創業事業は 2,000ha の植栽を計画しているが、実際は多数の予定外の Small holder の参入と植栽面積の増加の可能性は大きい。</p> <p>現在計画に入れていないが、大規模干ばつ等の際は近隣諸国から原油又は種子を購入する可能性も検討している。</p>
⑪ユーティリティ・リスク	TANESCO の Mini-Grid への売電は発電施設を Mini-Grid 近傍 100~200m 内に設置する。配線経費は発電機設置工事費に含めている。
⑫オフテイク・リスク	<p>TANESCO 側は電力の売電契約に基づいて IPP から電力を購入しており、更にスケールを拡大する努力を展開中であるのでオフテイク・リスクは考えられない。</p> <p>留意事項: REA は別途、Rural area の電化を計画中であり、JJ/TJ は REA との連携強化によりリスク回避する。</p>
⑬環境リスク	環境リスクは事業拡大と並行してモニタリングを行い、事前又は早期対処をはかる。
⑭自然災害リスク	<p>自然災害リスク最大のケースとしては数十年来の旱魃が考えられる。このようなケースを前提にして、近隣諸国からの種子、原油の購入ルートの開発努力を進めている。また、タンザニア国内で植栽地を分散してリスクを回避する。</p> <p>植栽地についての火災は各 Small holder の注意を促す。</p> <p>各 Small holder が植栽したジャトロファを取りまとめて保険をかけることは計画していない。</p>

上記以外の作業工程の各段階で存在する潜在リスクは皆無とは言えないが、リスクを事前に努めて予知して、万全の対策を講ずるものとする。

4.2 主要な環境社会影響項目の予測・評価、及び緩和策、モニタリング計画案

(1) 要約

Environment Assessment についてはタンザニアに関わりを持って約 20 年、かつ環境問題のエキスパートであるイギリス人コンサルタント Mr. Robertson に調査を依頼した。

Dakawa 村の現地調査を含めて、中央及び地方の関係機関との協議を重ねて充実したレポートになっている。

包括的に要約すると、先住民が望まない Resettlement は行われず、環境に対して問題を生起する可能性は植栽、収穫、集荷、加工、販売の全ての領域でないとの判断に到達した。

但し、実事業を拡張していくに当たっては、適当な段階に Environment Assessment の調査を繰り返すように助言があった。

JICA から本事業に関して Q&A の形で質問のあった内容は問題ないと判断している。

(別添資料：国際協力機構 (JICA) の「環境及び社会的考慮要因」のガイドラインに示された「Q & A」に対する回答)

(2) Environment Assessment 報告書要旨

当該プロジェクトの分析結果は下記の通りである。

国際協力機構 (JICA) の「環境及び社会的考慮要因」のガイドラインに示された「Q & A」に対する回答

質問-1 プロジェクトサイトの場所

- ・タンザニア Morogoro 州 Mvomero 県 Dakawa 村
- ・首都 Dar es Salaam の西 260km で、行政首都 Dodoma に向かう幹線道路沿い
- ・Jatropha の成果物 (原油) の加工プラントであるエマルジョン machine は、Morogoro 州都から 40km の Nane-nane Festival Site

質問-2 プロジェクトのスケールと概要

2-1 プロジェクトの概要

- ・BOP FS のプロジェクト規模は小さいが、BOP FS で成果が確認された後、各地に類似の事業体を展開する。
- ・現プロジェクトは 150km²内に位置している。農民約 80 名と提携している。
- ・加工プラント用地としては Nane-nane Agriculture fair site 内に 2,500 m²を確保している。
- ・Jatropha の成果物 (oil) は地産地消で小規模発電、農業器具、建設機械等のバイオ燃料として利用すると共に将来は日本に大量輸出する。
- ・現状はジャトロファ・エマルジョン燃料としてディーゼル発電機を駆動して展示している。

2-2 プロジェクトの裏付けは？ (yes)

- ・連携しているプロジェクトはない。
- ・タンザニア政府は過疎地の電化、貧困対策、輸出事業の創造、エネルギーの地産地消という視点から本事業に強い関心を示している。
- ・多くの *Jatropha* 事業体（企業、NPO、NGO 等）がタンザニアに活動しているが 10,000ha を越える採算事業体は存在しない。本事業の最終目標は 1,000,000ha の植栽である。

2-3 プロジェクトの代案は？ (yes, slightly)

生産した *Jatropha oil* は地域に販売、輸出を検討した。

加えて、Off grid rural で *Jatropha* を植栽して、現地で発電を行い電化を図るという案が Tanzania Rural Energy Agency から提案されて、共同 FS を行う打ち合わせを始めている。

2-4 事業者との関係は？ (Implemented and Ongoing)

- ・行政府：村のレベルでは BOP プロジェクトに全面的に関与して協力体制にある。県のレベルでは情報を提供して賛同の意志を確認した。
中央政府レベルでは産業省、REA（エネルギー省）、TIC（タンザニアインベストメントセンター）の全面的な支援を得ている。
- ・ローカル住民：多くの自作農がプロジェクトに参加意志を表明しており、Nursery、未利用地に直播等に共同作業にも参加している。
- ・NGO：現在はコンタクトしていないが、将来青年協力隊 OB の参加を期待している。
- ・その他：多くの *Jatropha* 企業とコンタクトしているが協力関係を持つところまでは至っていない。

2-2 下記の案件に関係があるか？ (None)

- ・望まない移住 None（住民に移住を求める必要は皆無）
- ・地下水の利用 None（水の pumping, Irrigation は不要）
- ・土木工事 None（土地の造成、大規模耕作はしない）
- ・伐採（ha 規模） None（木材を伐採する必要はない。）

質問-3 既に進めている事業はあるか？ (New, without complaint)

現在進めているジャトロファ事業は本件のみである。

他の企業に共同事業化を呼びかけたことはある。

質問-4 EIA に関する見解は？ (Not necessary)

本ジャトロファプロジェクトは土地の確保、土地の利用形態の変化は考えていない。

質問-5 EIA に関する手続きは？ (No EIA required)

質問-6 EIC 許可証は？ (No certificate required)

質問-7 問題が発生する恐れがある土地、組織等は？

・国立公園、保護地	None	(ジャトロファプロジェクトの対象外)
・原生林、熱帯雨林	None	(樹木の伐採計画はない)
・植物の自生地	None	(全く影響を与えない)
・動植物の法的保護	None	(対象にならない)
・土壌侵蝕、塩害等	None	(水路工事、造成工事等を行わない)
・砂漠化	None	(植栽であり、伐採ではない)
・文化、歴史	None	(農民又は地方自治体の所有地)
・少数民族、遊牧民	None	(農民又は地方自治体の用地)

質問-8 下記の事項との関係は？

・望まない移住	None	(移転を求めることはない)
・地下水の利用	None	(地下水は植栽に使わない)
・土木工事	None	(土木工事は行わない)

質問-9 環境と社会へのインパクト・マークシート

	[Impact]	
・ 大気汚染	None	(植栽と加工で大気汚染はない) (JEF 及び J 炭はすべてバイオ製品のため汚染は発生しない)
・ 水質汚染	None	(植栽と加工による水の汚染はない)
・ 土質汚染	None	(土地の造成はしない。大量の化学肥料、農薬は使わない。)
・ 廃棄物	None	(産業廃棄物はない)
・ 騒音、振動	None	(騒音源はない)
・ 土地の沈下	None	(土木工事は行わない)
・ 不快感、悪臭等	None	(植栽、加工、消費において発生しない)
・ 地理的特徴	None	(わずかに自作農のブッシュが減少)
・ 堆積物、沈殿物	None	(発生しない)
・ 生物相、生態系	None	(近くで農業が行われている)
・ 水素の利用	None	(灌漑はしない)
・ 事故	None	(農業従事と同じ)
・ 地球温暖化	None	(バイオ燃料で CO ₂ 対策)
・ 望まない移住	None	(Outgrowing である)
・ 地域経済、雇用	None	(参加農民、季節労働者は所得倍増)
・ 地域の資源活用	None	(土地の有効利用)
・ 地域社会の参加	None	(地方自治体と協調)
・ 地域の社会インフラの活用	None	(社会インフラは大いに期待)
・ 貧困対策	None	(本事業に賛同する農民、季節労働者の所得増)
・ 事業収益配分	None	(関係者に持続的に裨益)
・ 地域との対立	None	(地域と協議して事業展開)
・ 情報公開	None	(情報公開を原則とする)
・ ジェンダー	None	(現在の農業と同じ)
・ 子供の人数	None	(現在の農業と同じ)
・ 文化遺産、伝統	None	(農作物とは異なるジャトロファの植栽)
・ HIV/AIDS	None	(参加者に影響はない)
・ その他	None	(-)

質問-10 副事業に関する融資について？

None (現在考慮していない)

質問-11 情報公開について？

None (求められた情報公開は随時可能である)

Appendix 5 カテゴリーとチェックリスト

1. 許認可についての説明

(コメント)

- ・ EIA 及び環境許可証 必要ありません
- ・ 公的機関への説明 既に実施済みは

2. 公害対策

- ・ 大気汚染 汚染物質はありません
- ・ 水汚染 汚染物質はありません
- ・ 廃棄物 廃棄物は全くありません
- ・ 土壌汚染 汚染物質はありません
- ・ 騒音、雑音 騒音、雑音は発しません
- ・ 地盤沈下 発生する要因はありません
- ・ 臭気 発生する要因はありません
- ・ 堆積物 発生する要因はありません
- ・ 保護地区 保護地区では事業を計画しません
- ・ 生態系 農業と同じ環境の地域で展開するため生態系に影響はありません
- ・ 水系 水路、井戸等の計画はありません
- ・ 地形、地理 全く影響はありません
- ・ 運用を破棄された地域 放棄された地域は未利用地と考える

3. 社会環境

- | | |
|-----------|----------------------|
| ・移住 | ◎ 先住民の移住は考慮外 |
| ・生活環境 | ◎ プロジェクト関係者は大幅に改善 |
| ・伝統 | ◎ 何も変化を求めない |
| ・景観 | ◎ ブッシュ→ジャトロファで変化なし |
| ・少数民族、遊牧民 | ◎ 差別なし |
| ・労働条件、持続性 | ◎ 農業に類似、増収、事業従事は本人次第 |

4. その他

- | | |
|----------|--|
| ・建設工事 | ◎ 搾油、加工の小規模、施設のみ建設 |
| ・水利工事 | ◎ 水路、井戸の工事は計画にない
(生活用水の井戸は検討する) |
| ・事故 | ◎ 各段階において事故防止措置を採用 |
| ・モニターリング | ◎ モニタリングは重視するが事業進展で現時点での分析を覆すものはないと分析している。 |

Appendix 6 モニタリングが要求される事項

Item-1 許認可、報告

- ・ 地方政府等の許認可、報告は義務付けられていない。
- ・ 地方政府等から指示された対応策は早急に措置する。
- ・ 地方政府に対しては事業、実行計画と実状を報告する。
- ・ 植栽、加工、販売においていかなる社会的な問題も発生しないように事前措置をとる。

Item-2 汚染防止手段

(1) 大気汚染

- ・ 現実には SO₂、NO₂、CO、CO₂、スス、ほこり等はモニターする必要はない。
- ・ 搾油、加工プラントからの補助発電機を起動したときの CO、CO₂、oil を注入、移動したときの少量の oil の漏れ出しは極力抑える。

(2) 水質汚染

- ・ 水を汚染するプロセスは植栽、搾油、加工、販売のいずれの段階にもないのでモニターする必要はない。

(3) 廃棄物

- ・ ジャトロファ事業の植栽、搾油、加工、販売の全てのプロセスから廃棄物は発生しないのでモニターする必要はない。

(4) 騒音、振動

- ・ ジャトロファの植栽、収穫、集荷、搾油、加工、販売の全てのプロセスを通して、騒音、振動が発生することは予測できないのでモニターする必要はない。

(5) 臭気

- ・ 全く臭いは発生しないのでモニターする必要はない。

Item-3 自然環境保全

- ・ 農地に隣接した地域に植栽するので環境に変化を与えることはないのでモニターは必要としない。
- ・ 搾油、加工は小規模プラントで行うが、各施設は 0.5～1.0ha の小規模であり、環境に与える作業は一切しないのでモニターは必要ない。

Item-4 社会環境保全

- ・ 先住者の移住はジャトロファ事業で発生しないのでモニターは必要ない。
- ・ 生活環境の変化
関係者は農業と兼業で持続的なジャトロファ事業に参加するので収入増となり、生活レベル等は向上する。その収入増は本人の努力次第ということになり、モニターの対象ではない。

第5章 資金計画

第5章 資金計画

5.1 全般

事業の資金計画は次表の時系列で進めるものとする。

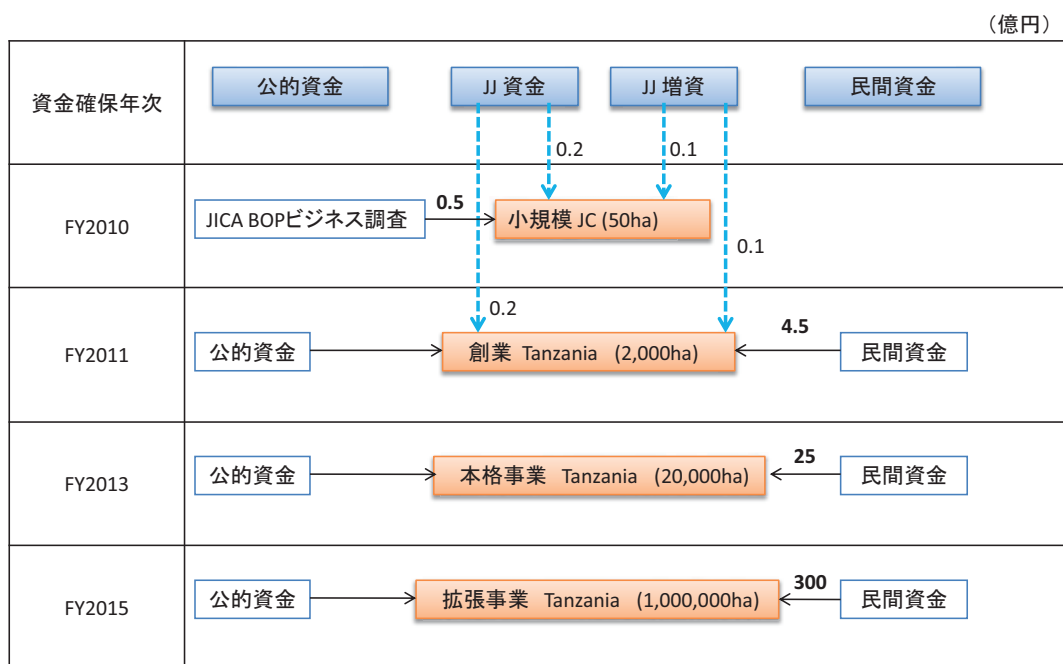


図-19 資金計画

タンザニアに本格的な事業資金を求めることは難しく、日本で投融資資金を確保することが不可欠の要件である。

ジャトロファ創業事業の年度収支は事業着手後4年目にプラスになり、実証に係わる借入資金は成果物の販売により10年以内に全額償還する。その後、引き続き約30年間にわたって事業収益はコンスタントに持続できる。

5.2 事業収支計画

創業事業（2,000ha）の事業収支計画を作成した。必要とする事業資金は約 4.5 億円である。創業事業に続く本格事業及び拡張事業については、本格事業 20,000ha＝約 25 億円、及び拡張事業 1,000,000ha＝約 300 億円の事業規模になると概算している。

(1) バックグラウンド

（国際事情）

タンザニアにおいてジャトロファオイルの取引価格は次の事例が示すとおりであり、生産コストからスタートして売価を決めるという考え方ではない。

a. ドイツ系企業 Prokon は JJ の見積要請に対して石油市販価格の 10%引きで原油を提供すると回答してきた。

Prokon としては安定した販路が開拓できていない模様である。

b. オランダ系企業 Diligent は JJ に対して対オランダ輸出価格に近い 100 円/l の見積を回答してきた。

現在は原油を航空貨物で出荷しており、一般的な商取引ではない。

c. イギリス系 Sunbiofuel は見積回答を入手ができずにいるが、成果物は Lufthansa に納入している模様である。

いずれにしてもタンザニアにおいて安定したジャトロファオイルの取引市場がない状況であり、航空燃料にバイオマスを 2013 年から使用する規制を定めたヨーロッパの政策に振り回されている観が強い。

現在タンザニアにおいて小規模に取引されている種子購入価格は 150～300Tsh/kg である。

（第 3 章 3-34 頁参照）

JJ/TJ は、ジャトロファ植栽事業について経営者と生産者との間で双方に裨益することを前提にして納得できる価格を設定する。

JJ/TJ としては有形無形のインセンティブを準備して、事業の傘下に入った農民との間に中長期的な信頼関係を醸成する。

（別添資料-3：インセンティブ詳細）

インセンティブを含んだ長期購入価格を、農家の軒先買上げという条件で 150Tsh/kg とする。

(2) 創業事業の収支計画集計表

千円

	FY	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
支 出	JJの整備													
	1. JJ経営組織	32,200	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	31,050	
	2. JJアドバイザ一派遣	9,564	6,396	6,396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TJ,MJC及びJCの整備													
	1. TJ	20,033	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	18,768	
	2. MJC	30,567	21,942	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	16,008	
	3. JC	40,158	34,408	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	19,090	
	リフアインプラント等施設関連費		31,260	62,460	0	0	54,840	31,260	0	0	0	0	0	0
	ディーゼル発電設備等		26,000	26,000	26,000	35,000	50,000							
	小計	132,522	169,824	179,772	119,916	189,756	116,176	84,916	84,916	84,916	84,916	84,916	84,916	84,916
	Small holder から原油を購入 (1.25ton/ha : 33000円/ton)	直営農場の生産量			150ton	525ton	1125ton	1500ton	1500ton	1500ton	1500ton	1500ton	1500ton	1500ton
		購入費			4,950	17,325	37,125	49,500	49,500	49,500	49,500	49,500	49,500	49,500
		外部から原油の購入 (42,500円/ton)		100ton	150ton	300ton	300ton	300ton	300ton	300ton	300ton	300ton	300ton	300ton
		外部から原油の購入 ※ (22,500円/ton)		4,250	6,375	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750	12,750
		J炭製造販売コスト		6,750	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250	11,250
		支出小計	132,522	180,824	211,323	192,657	318,201	67,320	89,760	89,760	248,176	248,176	248,176	248,176
		TANESCOへ売電(MW/h)		1,760	3,960	7,370	11,770	14,520	14,520	14,520	14,520	14,520	14,520	14,520
		(0.25h=1kw/h=380Tsh)		36,784	82,764	154,033	245,993	303,468	303,468	303,468	303,468	303,468	303,468	303,468
		J炭販売			22,440	78,540	168,300	224,400	224,400	224,400	224,400	224,400	224,400	224,400
		収入小計	0	36,784	105,204	232,573	414,293	414,293	527,868	527,868	527,868	527,868	527,868	527,868
		収 支		-132,522	-144,040	-106,119	39,916	96,092	248,432	279,692	279,692	279,692	279,692	279,692
	収入	法人税等(50%)				19,958	48,046	124,216	139,846	139,846	139,846	139,846	139,846	139,846
		事業収益				19,958	48,046	124,216	139,846	139,846	139,846	139,846	139,846	139,846
累積		3,778	6,138	13,019	5,977	7,023	10,439	15,185	21,831	56,277	196,123	335,969	475,815	

IRR(内部収益率) 31%

民間投融資	(金利:6%)	145,000	165,000	140,000									
	金利	8,700	18,600	27,000	27,000	27,000	25,800	20,100	13,200	5,400			
運用資金	償還					20,000	95,000	115,000	120,000	100,000			
借入れ	運用資金残高	3,778	2,360	6,881	-7,042	1,046	3,416	4,746	6,646	34,446	139,846	139,846	139,846
	累積	3,778	6,138	13,019	5,977	7,023	10,439	15,185	21,831	56,277	196,123	335,969	475,815

為替レート: 1US\$=85円

1Tsh=0.0555円

※ 外部からの原油購入については原油の対象にはならない。
※ 金利は協議の段階で提示された民間 Syndicateローンの6%を基準とする。

(3) 収支計画の詳細

a. JJ 経営組織 (JJ/TJ の事業中核として活動)

(千円)

運営費	800,000円 × 12ヶ月	=	9,600
事業責任者	1人 × 300,000円 × 12ヶ月	=	3,600
幹部職員	1人 × 250,000円 × 12ヶ月	=	3,000
常勤職員(専門)	1人 × 250,000円 × 12ヶ月	=	3,000
常勤職員	1人 × 250,000円 × 12ヶ月	=	3,000
非常勤職員(補助員)	2人 × 150,000円 × 12ヶ月(10日/月、15,000円/月)	=	3,600
社屋(I ³ R仮住い)	100,000円 × 12ヶ月	=	1,200
設備(1年目のみ)	1,000,000円	=	1,000
小計			= 28,000
諸経費(15%)			= 4,200
合計			= 32,200

b. JJ アドバイザー派遣 (TJ の事業活動運営資金)

JJアドバイザー派遣(1年目)

(千円)

	実施項目	日数	人数	旅費(航空運賃を含む)	日当(+2日)	諸経費	計
1	MJC & JC整備支援(#1)	12	2	1,200	840	600	2,640
2	植栽支援(植栽、植栽管理)	15	1	600	510	450	1,560
3	品質管理支援	10	1	600	360	300	1,260
6	原油購入、マーケティング調査	15	1	1,000	510	1,000	2,510
7	小計						7,970
8	一般管理費(20%)						1,594
9	合計						9,564

JJアドバイザー派遣(2、3年目)

(千円)

	実施項目	日数	人数	旅費(航空運賃を含む)	日当(+2日)	諸経費	計
1	植栽支援(植栽、植栽管理)	15	1	600	510	300	1,410
2	品質管理支援	10	1	600	360	450	1,410
3	原油購入、マーケティング調査	15	1	1,000	510	1,000	2,510
4	小計						5,330
5	一般管理費(20%)						1,066
6	合計						6,396

- ① 移動 航空運賃(日本→TZ)=550,000円、国内交通費等=50,000
航空運賃(TZ→日本)=350,000円、国内交通費等=50,000
- ② 日当 30,000円/日(旅行者、往復2日を加算)
- ③ 諸経費 JJ-TJ 業務調整費
(現地交通費、会議会場借上費、日当謝礼等を含む)

c. リファインプラント等施設関連費 (TJ のバイオ原油の加工・販売：機器購入)

リファインプラント等施設関連費(2012年)

		(千円)
	項目	計
1	搾油装置一式(15,000,000円)	15,000
	※ 詳細は第3章 3-35頁 を参照してください。	
2	Emulsionプラント(10,000,000円)	10,000
	※ 詳細は第3章 3-40頁を参照してください。	
3	オイルタンク	700
	※ 100ℓ、500ℓ、1ton、2ton、3tonのオイルタンクを用途に応じて購入	
4	送料(日本→TZ、20feetコンテナ)	350
5	小計	26,050
6	一般管理費(20%)	5,210
7	合計	31,260

リファインプラント等施設関連費(2013年)

		(千円)
	項目	計
1	搾油装置一式(15,000,000円) × 2セット	30,000
2	プラント等設置倉庫及び事務所	15,000
3	オイルタンク	700
4	J炭装置(開発費を含む)	6,000
	※ 簡易豆炭製造装置を改造した上で20台購入	
5	送料(日本→TZ、20feetコンテナ)	350
6	小計	52,050
7	一般管理費(20%)	10,410
8	合計	62,460

※ディーゼル発電設備等

積算内訳は第3章 3-45頁に記載

※ CIF タンザニアの物流経費は送料として上記のとおり計上している。

※ 輸入税、輸入諸掛り、VAT、内陸輸送費は一般管理費で処理する。

※ 各機材のメーカーに設置工事費、OJT 経費を含めて機器見積を求めている。

リファインプラント等施設関連費(2015年)

(千円)

	項目	計
1	搾油装置一式×3セット	45,000
2	送料(日本→TZ、20feetコンテナ)×2	700
3	小計	45,700
4	一般管理費(20%)	9,140
5	合計	54,840

リファインプラント等施設関連費(2016年)

(千円)

	項目	計
1	搾油装置一式	15,000
2	Emulsionプラント×1基	10,000
3	オイルタンク	700
4	送料(日本→TZ、20feetコンテナ)	350
5	小計	26,050
6	一般管理費(20%)	5,210
7	合計	31,260

d. TJ、MJC 及び JC の整備 (TJ,MJC,JC の編成と運用：運営資金)

整備期間 1年目(植栽作業を含む当初の2年間)

TJ		(千円)
	(12ヶ月間)	
運営費	300,000円×12ヶ月	= 3,600
Chairman	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
CEO	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
TJ Manager (Director)	1人×200,000円×12ヶ月	= 2,400
TJ Staff (課長レベル)	3人×100,000円×12ヶ月	= 3,600
Worker (雑務等)	6人×10,000円×12ヶ月	= 720
施設 (Morogoro Office)	100,000円	= 100
設備		= 1,000
	小計	= 17,420
諸経費(15%)		= 2,613
		= 20,033
MJC		(千円)
	(12ヶ月間)	
MJC長	TJのManagerが兼務	= 0
MJC長補佐	1人×50,000円×12ヶ月	= 600
MJC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月	= 480
Worker (整地、植栽等)	60人×10,000円×12ヶ月	= 7,200
農業機器等		
中古トラック	1,500,000円×5台	= 7,500
中古タンクローリー	3,000,000円×1台	= 3,000
エンジン付き刈払機	50,000円×30台	= 1,500
農具等		= 500
燃料、維持費等		= 2,000
用地借上	2,000円/ha/年×200ha	= 400
搾油、J炭関連		= 1,000
諸経費(種子代を含む)	200,000円×12ヶ月	= 2,400
	小計	= 26,580
諸経費(15%)		= 3,987
		= 30,567
JC		(千円)
	(12ヶ月間)(3ヶ所)	
JC長	1人×50,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,800
JC長補佐	1人×30,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,080
JC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,440
Worker (植栽等)	50人×10,000円×12ヶ月×3カ所	= 18,000
農業機器等		
エンジン付き刈払機	50,000円×30台×3カ所	= 4,500
農具等		= 500
燃料、維持費等		= 1,000
用地借上	2,000円/ha/年×200ha×3カ所	= 1,200
諸経費(種子代を含む)	150,000円×12ヶ月×3カ所	= 5,400
	小計	= 34,920
諸経費(15%)		= 5,238
		= 40,158

※ 各組織の Worker (Tenant 及び季節労働者) は本格事業、拡張事業における専門家としての参加を考えており、創業事業段階においては先行投資の対象と考える。

※ Small holder については当初2年間は植栽という労働を伴うが、3年目以降は植栽地管理及び収穫という比較的軽易な労働を短期間行うことになる。

整備期間 2年目(植栽作業を含む当初の2年間)

TJ		(万円)
	(12ヶ月間)	
運営費	300,000円×12ヶ月	= 3,600
Chairman	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
CEO	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
TJ Manager (Director)	1人×200,000円×12ヶ月	= 2,400
TJ Staff (課長レベル)	3人×100,000円×12ヶ月	= 3,600
Worker (雑務等)	6人×10,000円×12ヶ月	= 720
	小計	= 16,320
諸経費(15%)		= 2,448
		= 18,768
MJC		
	(12ヶ月間)	
MJC長	TJのManagerが兼務	= 0
MJC長補佐	1人×50,000円×12ヶ月	= 600
MJC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月	= 480
Worker(整地、植栽等)	60人×10,000円×12ヶ月	= 7,200
中古タンクローリー	3,000,000円×2台	= 6,000
農業機器等		
燃料、維持費等		= 2,000
用地借上	2,000円/ha/年×200ha	= 400
諸経費(種子代を含む)	200,000円×12ヶ月	= 2,400
	小計	= 19,080
諸経費(15%)		= 2,862
		= 21,942
JC		
	(12ヶ月間)(3ヶ所)	
JC長	1人×50,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,800
JC長補佐	1人×30,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,080
JC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,440
Worker(植栽等)	50人×10,000円×12ヶ月×3カ所	= 18,000
農業機器等		
燃料、維持費等		= 1,000
用地借上	2,000円/ha/年×200ha×3カ所	= 1,200
諸経費(種子代を含む)	150,000円×12ヶ月×3カ所	= 5,400
	小計	= 29,920
諸経費(15%)		= 4,488
		= 34,408

整備期間 3年目以降

TJ		(万円)
	(12ヶ月間)	
運営費	300,000円×12ヶ月	= 3,600
Chairman	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
CEO	1人×250,000円×12ヶ月	= 3,000
TJ Manager (Director)	1人×200,000円×12ヶ月	= 2,400
TJ Staff (課長レベル)	3人×100,000円×12ヶ月	= 3,600
Worker (雑務等)	6人×10,000円×12ヶ月	= 720
	小計	= 16,320
諸経費(15%)		= 2,448
		= 18,768
MJC		(万円)
	(12ヶ月間)	
MJC長	TJのManagerが兼務	= 0
MJC長補佐	1人×50,000円×12ヶ月	= 600
MJC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月	= 480
Worker(集荷、搾油、加工等)	42人×10,000円×12ヶ月	= 5,040
農業機器等		
燃料、維持費等		= 5,000
用地借上	2,000万円/ha/年×200ha	= 400
諸経費(種子代を含む)	200,000円×12ヶ月	= 2,400
	小計	= 13,920
諸経費(15%)		= 2,088
		= 16,008
JC		(万円)
	(12ヶ月間)(3ヶ所)	
JC長	1人×50,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,800
JC長補佐	1人×30,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,080
JC Staff (主任レベル)	2人×20,000円×12ヶ月×3カ所	= 1,440
Worker(植栽管理等)	18人×10,000円×12ヶ月×3カ所	= 6,480
農業機器等		
燃料、維持費等		= 1,000
用地借上	2,000円/ha/年×200ha×3カ所	= 1,200
諸経費	100,000円×12ヶ月×3カ所	= 3,600
	小計	= 16,600
諸経費(15%)		= 2,490
		= 19,090

(4) 収支計画作業の関連資料

a. 支出に関わる原材料の購入等

① ジャトロファプロジェクトの傘下に入った各農民 Small holder (1ha 植栽) からのジャトロファ種子の買上げ価格は農家の軒先渡しで 150Tsh/kg とする。

原油換算値は 33,000 円/ton である。(150Tsh/kg × 1,000 × 0.055 ÷ 0.25 = 33,000 円/ton)

② 外部から購入するジャトロファ種子の購入額は 193Tsh¹ (原油換算で 42,500 円/ton) である。(193Tsh/kg × 1,000 × 0.055 ÷ 0.25 = 37,400 円/ton)

③ 外部から購入する廃油の購入額は、
体制作り + 集荷協力費 + フィルター処理費 = 22,500 円/ton と概算した。

b. タンザニアの法人税率及び間接税率 (消費税等)

	2009 年	2010 年
法人税	30%	30%
間接税	20%	18%

JJ としては本事業経費計画において法人税 30% その他 20% (間接税等) として 50% で試算した。

c. 為替レート

1US\$=85 円、1Tsh=0.055 円

d. 収入に関する予測と運用資金残高、累積残高

- ① 各年度に必要なとする資金は前年度中に投融資の手続きを完了しておき、年度初めに確保する。
- ② 経費及び売上は年度末に積算する。
- ③ 運用資金残高は赤字にならないように注意する。赤字になった場合は累積残高から充当する。
- ④ 償還は年度末に収支実績を見て最大限に可能な範囲で行う。

¹193Tsh での買取は、インセンティブが適用されないため 43Tsh を上乗せした。

5.3 資金計画

本事業計画（案）の事業化の資金調達については、① JICA の海外投融資、② 日本の都市銀行のシンジケートローン、③ その他民間投融資の可能性等を幅広い選択肢を探る。

(1) 具体案（日本の都市銀行によるシンジケートローン）

Rural Energy Agency の FS とシンジケートローン

- ・タンザニアの REA（Rural Energy Agency）から Feasibility Study の提案と Rural Energy Fund の活用を示唆された。

JJ/TJ のジャトロファ事業に強い関心を持った REA からの Feasibility Study (FS) の提案内容は次のとおりである。

- ① ジャトロファ原油を購入
- ② エマルジョン装置を用いてジャトロファ・エマルジョン燃料を作る
- ③ ディーゼル発電機を作動させて電力を消費してジャトロファ・エマルジョン燃料が発電に適していることを検証する。
- ④ ある一定規模において発電→売電の検証

REA はタンザニア政府関係者、研究所、大学等の専門家が FS に立会い検証することによって、政府部内に支持層を確立することを意図しているように思われる。

1 年間かけて FS を行った後、日本のシンジケートローンを中心に事業化を進める含みがある。

尚、REA の FS のみで推移することになると、1 年間は REA の FS、その後に植栽から需要までの創業事業は 1 年遅れで続くことになる。

従って、BOP で協力を得たメンバーに 1 年間待つように難しい説得が必要になる。

- ・日本の Syndicate Loan とタンザニアの Rural Energy Fund の併用も可能であるとのコメントもあった。

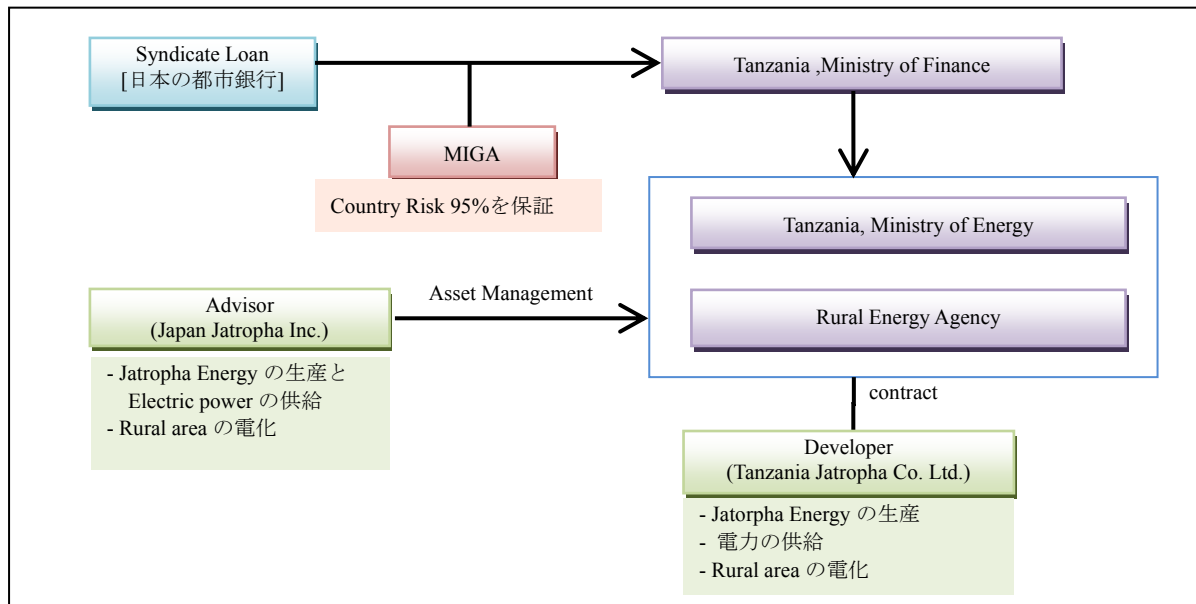
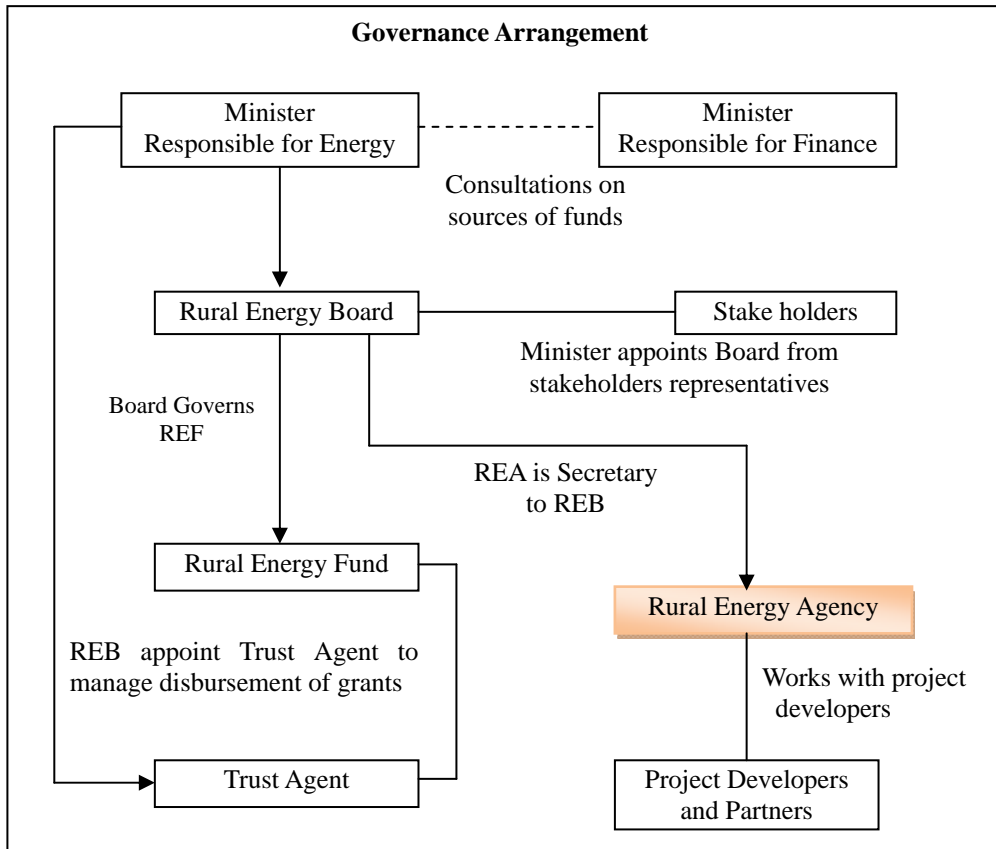


図-20 REA との Syndicate Loan プラン

Syndicate Loan	タンザニア政府の国策事業に対して融資する日本の都市銀行グループのローン
世界銀行（MIGA）	Country Risk の 95%を保証
Advisor	タンザニア政府（Rural Energy Agency）に対してジャトロファによる発電と電化の Asset Management を行う。
Project Office	Rural Energy Agency
Developer	タンザニア政府（Rural Energy Agency）からジャトロファによる発電と地域の電化事業を受注

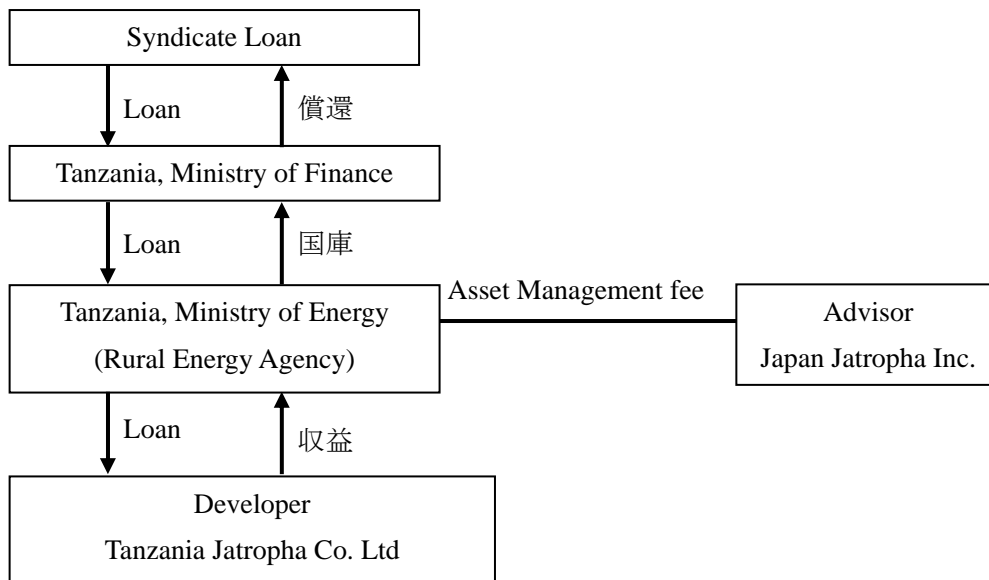
タンザニア政府の立場 (REA)



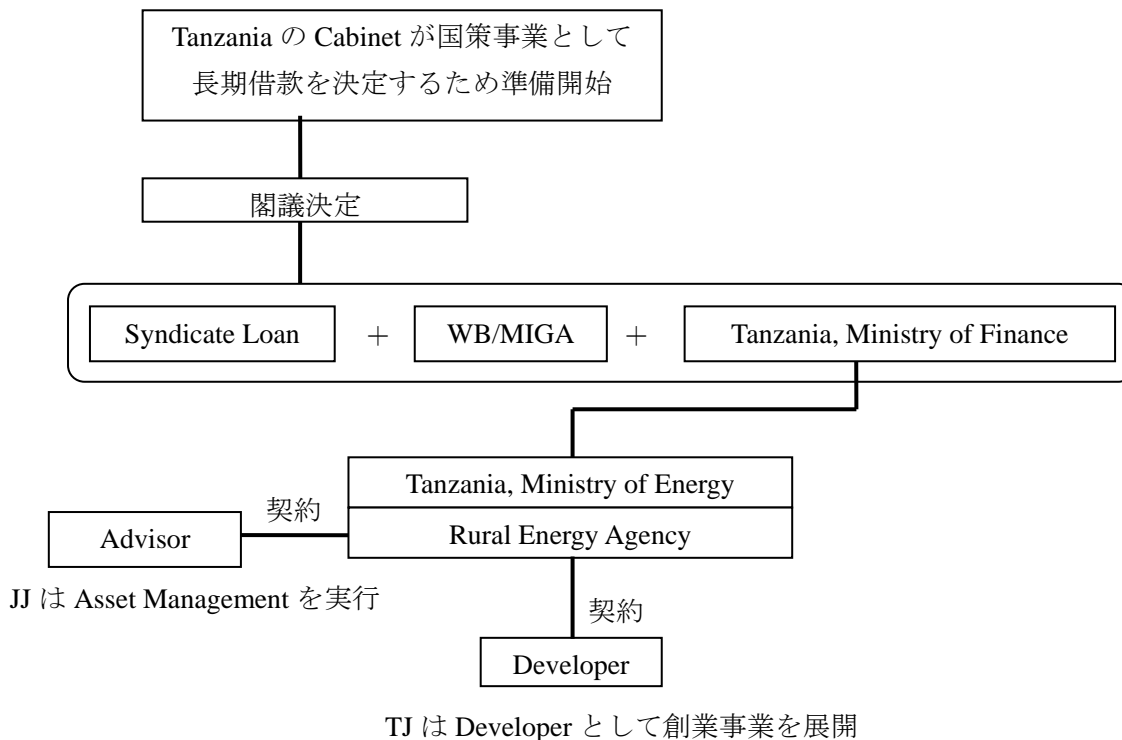
REA は JJ に対して、日本の Syndicate Loan に関心があるが、REF (Rural Energy Fund) の活用も並行して活用することを示唆された。

資金の流れ及びプロセス

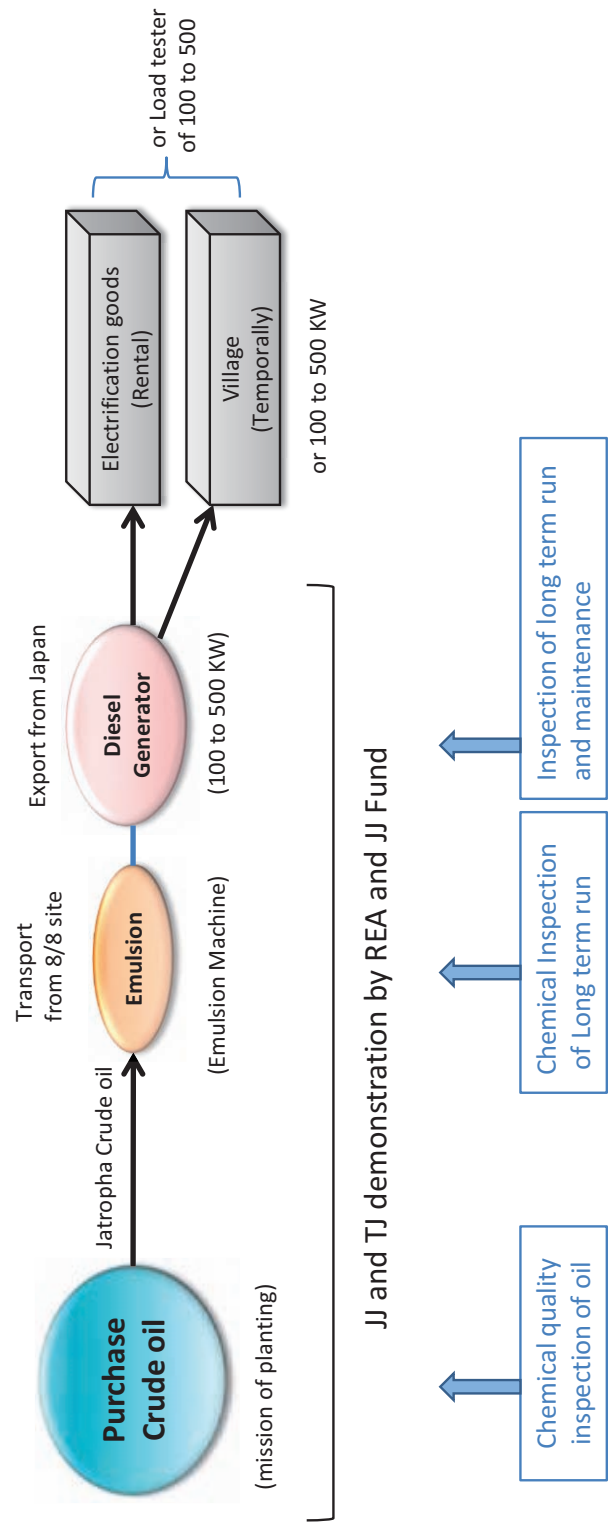
資金の流れ



プロセス



REA FS Scheme



産業省の輸出産業の創出に対する Syndicate loan

シンジケートローンはシンジケーションを組むため事業規模を当初から創業事業（2,000ha）につづく本格事業（20,000ha）の資金規模は 25 億円とする。

産業省としては独自の FS を行わずにシンジケートローンの Scheme を財務省に持ち込むことは難しいであろうとのコメントがタンザニア政府関係者から届いている。

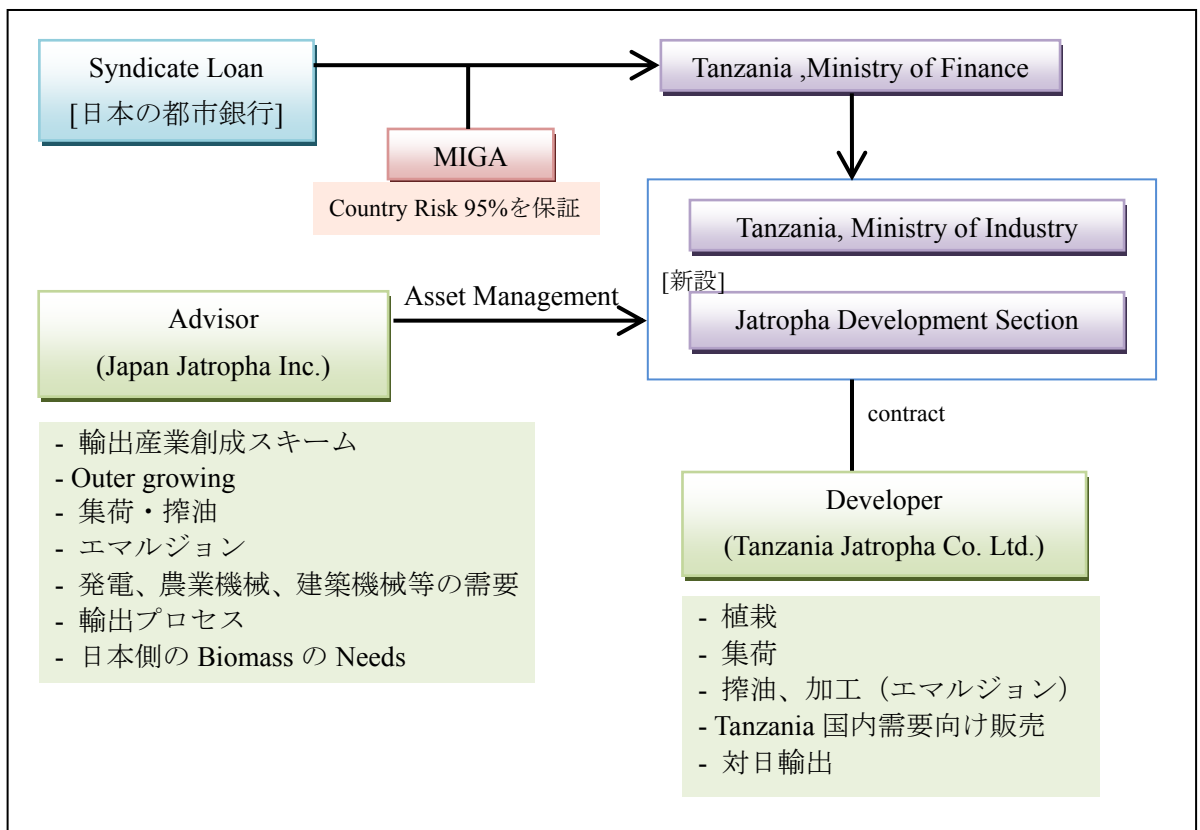
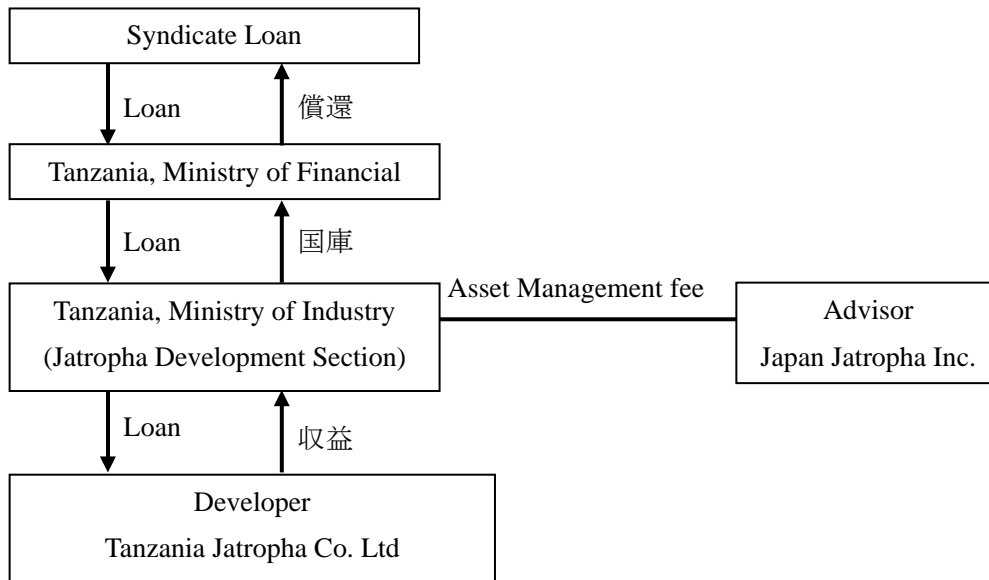


図-21 産業省との Syndicate Loan プラン

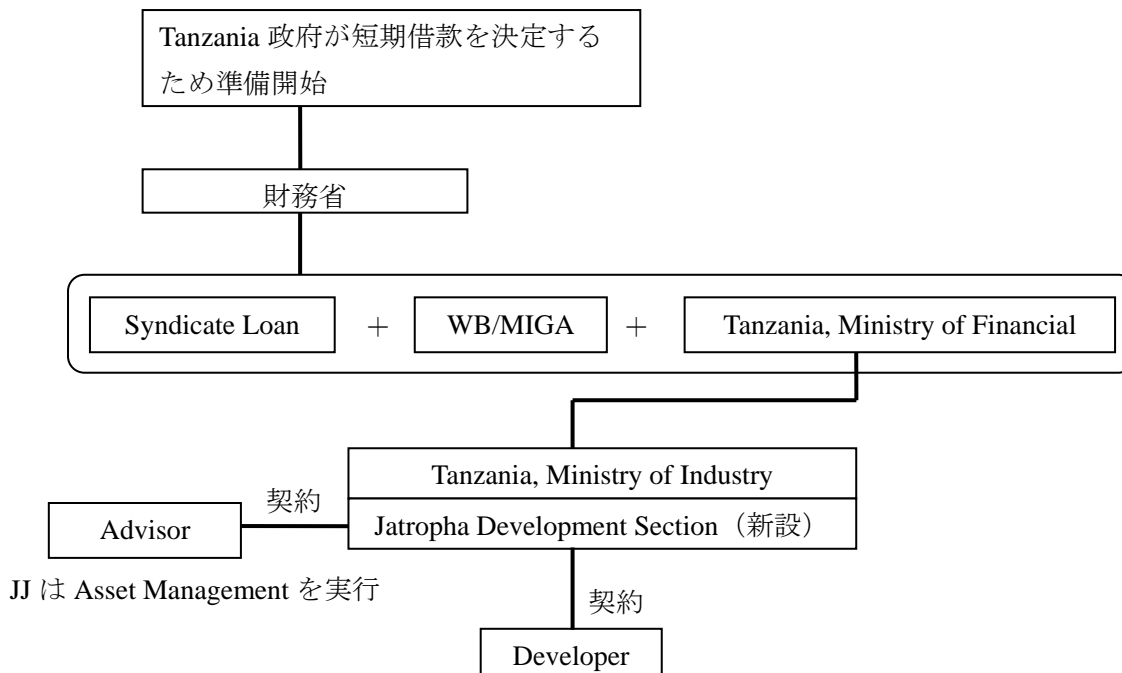
Syndicate Loan	タンザニア政府の国策事業に対して融資する日本の都市銀行グループのローン
世界銀行（MIGA）	Country Risk の 95%を保証
Advisor	タンザニア政府（Ministry of Industry）に対して輸出産業の創成の Asset Management を行う。
Project Office	Jatropha Development Section を Industry 省内に設置
Developer	タンザニア政府（Ministry of Industry）からジャトロファ輸出事業の開発事業を受注

資金の流れ及びプロセス

資金の流れ



プロセス



JJ は Asset Management を実行

TJ は Developer として創業事業を展開

産業省（Ministry of Industry）に対しては、REA の関心が先行したため本件を持ち込んでいない。

2010 年末、数回産業省に対しては JJ の事業計画を説明して、支持する旨の回答を得ているので本件に取り組む可能性は期待できる。

(2) その他（民間企業との提携）

民間企業との提携

民間企業との提携については開拓努力を続ける。

第6章 開発モニタリング

第6章 開発モニタリング

6.1 貧困対策

タンザニアにおける貧困対策は国家的な重要課題である。国民の60%を超える農民は農務省とFAOが指摘する通り生産効率を上げる必要がある。

Small holderは耕作可能な用地を平均5ha所有しているが、農作物を現実に耕作している面積は1~2haである。米作りに例をとると段収2俵で生産効率を上げれば4俵は到達可能である。

但し、農作物の成長段階に手入れを十分にするという着意が農民の間にほとんどない。米、トウモロコシ、その他、農作物の作付け現場を見ると手入れをせずに収穫を待っているように見える。

農作物が収穫期になると州都、県等の商人が農家を訪れて安い値段で買ったとき、市街地区で簡単な付加価値（生トウモロコシ→焼トウモロコシ）をつけた上で販売している。

農民は不合理であると思いつつ、農作物の集荷販売体制がないため、対応策がない。

このような状況で農民の年収は2~5万円相当となり、貧困層に分類される。

農民は1~2haのジャトロファを植栽して1ha当たり5,000kgの種子を収穫できるとすると、成果物の種子を150Tsh/kgで売渡したときに、約4万円/年の増収となる。

$$150\text{Tsh/kg} \times 5,000\text{kg} = 750,000\text{Tsh} = 41,250 \text{ 円}$$

将来100万haの拡張事業を行うと約60万人のSmall holderが2haにジャトロファを植栽すると2haで10,000kgの種子が収穫でき、所得は農業収入を加えると3倍増となる。

$$150\text{Tsh/kg} \times 10,000\text{kg} = 82,500 \text{ 円}$$

季節労働者、小作農についても同様の効果が期待できる。

100万haの植栽のさいにSmall holderは、ジャトロファ創業事業（2,000ha）の実績を見て2ha/人で事業に参画すると予測する。

	創業事業（2,000ha）	拡張事業（100万ha）
Small holder 用地	1,200 ha	60 万 ha
直営用地	800 ha	40 万 ha
Small holder 数	1,200 人	30 万人
テナント、季節労働者	410 人	約 20 万人

傘下に入るSmall holderに対してはインセンティブとして農業効率の向上に係る助言も予定している。

6.2 開発効果のモニタリング

モニタリングデータ収集頻度等については Rural area で事業が展開できた後に考察することが考えられる。

Rural area への電力供給は、事業の1つの主体となる業務であり、TANESCO による Grid System の整備進捗状況を参考にして REA と協議を行い、事業を進めていく。さらに、電化は、生活環境と社会インフラの整備について地方自治体、村の意見等を取り入れ進めていく必要もある。

従って、PDM は確定情報データを入手し後に見直し作業を実施するため、数年おきに繰り返すことになる。

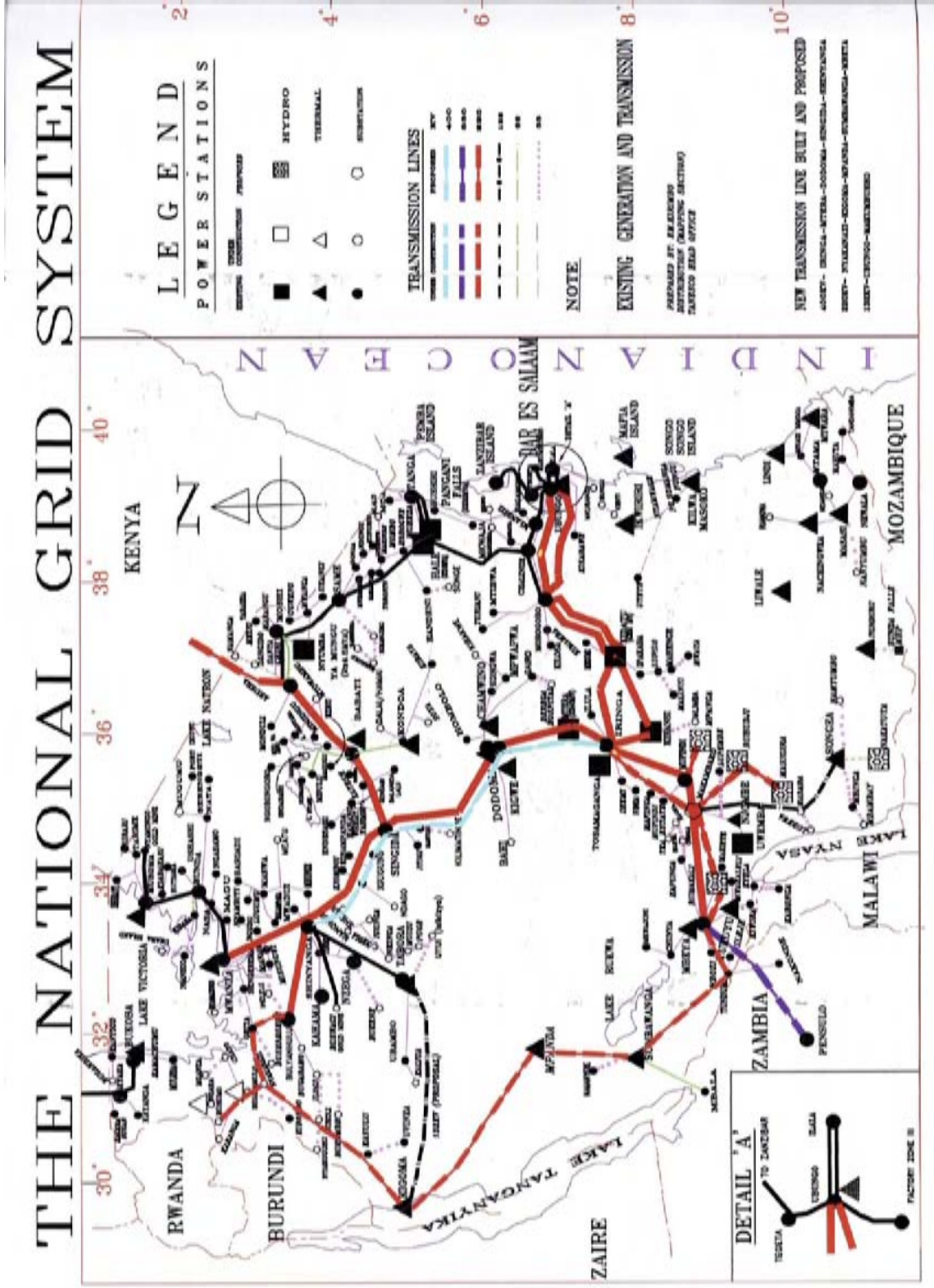
6.3 タンザニアジャトロファ事業準備調査に係る PDM (Project Design Matrix)

プロジェクト要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>上位目標</p> <p>タンザニアにおいて、貧困削減及び石油の代替エネルギー源として地産地消のジャトロファ事業が定着・増加する。</p>	<p>(1) ジャトロファ事業の貧困削減効果・地場産業としての定着状況の確認のための指標</p> <p>(a) ジャトロファの生産・加工・販売量： ベースライン 0 ton/年→125 万 ton/年</p> <p>(b) 就業者数：ベースライン 0 人→ 約 50 万人</p> <p>(c) 就業者の所得増： ベースライン 0 ドル/年→ 約 500 ドル/年</p> <p>(d) 派生ビジネスが発生：経過観察</p> <p>(2) ジャトロファ油利用の自家発電機による OffGrid 電化の実施状況確認のための指標： ベースライン 0MW → 1~2MW/村</p> <p>(3) 石油の代替エネルギー源としてジャトロファ油利用の進捗状況の確認のための指標</p> <p>(a) 販売量及び伸び率： ベースライン 0ton/年→125 万 ton/年</p> <p>(b) タンザニア全国での販売量： ベースライン 0ton/年→ 45 万 ton/年</p> <p>(4) 大規模輸出産業化の確認のための指標 ジャトロファ原油輸出： ベースライン 0ton/年→80 万 ton/年</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・統計データ ・対象地域におけるインタビュー及びヒアリング 	<p>タンザニア政府及び先進国におけるジャトロファ油等 BDF 利用促進に関する制度・政策面の事業環境の継続</p>
<p>プロジェクト目標</p> <p>BOP ビジネスの展開を通じて、ジャトロファ事業によりバイオエネルギーの地産地消がタンザニアにおいて全国的に具現化する。</p>	<p>(1) ジャトロファ事業の「地産」状況の確認のための指標</p> <p>(a) 全国的な具現化状況の確認のための指標 地産地消の「地産」に相当)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジャトロファ事業に従事している州の継続的な拡大： Morogoro, Tanga,Pwani, Lindi, Mtwara, ・良好な育成：5ton/ha ・エマルジョン加工能力： ベースライン 0ℓ/h/台→ 500ℓ/h/台 	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体統計データ ・市場価格の調査 ・対象地域にけるインタビュー及びヒアリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・過疎州のタンザニア政府及びドナー支援による Off Grid 電化の推進政策の維持及び投資計画の着実な実行 ・ジャトロファ事業の維持・拡大に必要なインフラが整備される。(港湾整備)

プロジェクト要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>成果</p> <p>(1) タンザニアにおいて、パイロット州を対象にジャトロファ事業の創業が実現する。</p> <p>(2) 創業したジャトロファ事業のパイロット州からタンザニア全国への本格展開が実現する。</p>	<p>(b) BOP ビジネスの要件の確保のための指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ BOP 層従事者数 : MJC:ベースライン 0→1 JC:ベースライン 0→10 雇用:ベースライン 0→ 約1 万名 ・ 過疎州に適合するノウハウ移転の進展 <p>(2) ジャトロファ事業の「地消」状況の確認のための指標</p> <p>(a) タンザニア全国での地消状況の確保のための指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 販売量(消費量) : ベースライン 0ton/年→25,000ton/年 <p>(b) BOP ビジネスの要件の確保のために、ジャトロファ油を利用した自家発電機による Off Grid 電化の実現の指標 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 売価 : ベースライン 0 円/ℓ→80 円/ℓ ・ BOP 層の販売量(消費量): ベースライン 0ton/年→ 25,000ton/年 <p>(1) 創業実現の進捗状況の確認のための指標</p> <p>(a) 農民グループ編成数 :</p> <ul style="list-style-type: none"> MJC ベースライン 0→1 JC ベースライン 0→3 <p>(b) 植栽 : ベースライン 0ha→ 2,000ha</p> <p>(c) 良好な成育 : 5ton/ha 以上</p> <p>(d) ジャトロファ油を利用した自家発電機による Off Grid 電化の実施状況の確認のための指標 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ベースライン 0→3,800ton/年 <p>(e) ジャトロファ豆炭の製造販売 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ベースライン 0ton//年→12,000ton/年 <p>(f) ジャトロファ有機肥料の製造 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ベースライン 0ton/年→4, 500ton/年 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 中央政府の政策反映協力 ・ 過疎州を含む地方自治体の直接参加

プロジェクト要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
	(g) 売価： ・購入種子のエマルジョン製造・販売の場合： 90 円/ℓ 以下 ・植栽種子のエマルジョン製造・販売の場合： 80 円/ℓ 以下 ・ジャトロファ豆炭製造・販売の場合： 1650 円/60Kg 以下 (2) 本格段階の進捗把握の確認のための指標 (a) 農民グループ編成数： MJC ベースライン 0→ 1 JC ベースライン 0 → 10 に拡充 (b) 植栽：ベースライン 0ha→ 20,000ha (c) 購入種子のエマルジョン販売： ベースライン 0ton/年→ 500ton/年 (d) 植栽種子のエマルジョン販売： ベースライン 0ton/年→25,000ton/年 (e) ジャトロファ豆炭の販売： ベースライン 0ton/年→120,000ton/年 (f) ジャトロファ有機肥料製造： ベースライン 0ton/年→45,000ton/年 (g) 売価：創業段階で実現した価格の維持 (3) その他 ・農業実施面で農業との共生が確保されている。(環境社会配慮面)		
	投 入		
活動	日 本 側	現 地 側	
(1) 創業段階 モロゴロ地区で以下の活動を行う。 (a) MJC,JC の編成運用を行う。 (b) 2,000ha の植栽を行う。	(1) 創業段階 (a) 人員 ・ MJC,JC 編成運用 ・ 植栽技術 ・ エマルジョン加工技術 ・ 販路開拓指導 ・ 豆炭技術 ・ 有機肥料技術	創業段階・本格段階共通 ・ 人材と労働力 ・ 用地確保 ・ 販路開拓協力	ジャトロファ油等の化石燃料の代替燃料利用促進に関するタンザニア政府及び先進国の制度・政策面の事業環境が確保されている。

プロジェクト要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
	投 入		
	日 本 側	現 地 側	
<p>(c) エマルジョン設置・加工・販売を行う。</p> <p>(d) 売電を行う</p> <p>(e) ジャトロファ豆炭の製造・販売を行う。</p> <p>(f) ジャトロファ有機肥料を製造する。 (植栽地域への施肥)</p> <p>(注) 各活動には技術移転活動の実施を含む。</p> <p>(2) 本格段階</p> <p>モロゴロ地区及び過疎州で以下の活動を行う。</p> <p>(a) MJC×2、JC×10 の編成運用を行う。</p> <p>(b) 20,000ha の植栽を行う。</p> <p>(c) エマルジョン設置・加工・販売を行う。</p> <p>(d) 売電を行う。</p> <p>(e) ジャトロファ豆炭の製造・販売を行う。</p> <p>(f) ジャトロファ有機肥料を製造する。 (植栽農地への施肥)</p> <p>(注) 各活動には技術移転活動の実施を含む。 (含：過疎地に適合するノウハウ・技術の移転)</p>	<p>(b) 資金（含：タンザニアジャトロファ社設立に係る資本金）</p> <p>(c) マシン</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機の輸出 ・豆炭製造機の輸出 <p>(2) 本格段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電機の輸出 ・豆炭製造機の輸出 ・エマルジョン 10 基 		



タンザニアの電力買取政策の概要

1 ライセンス・資格等

特に指定されたライセンスや資格の規定はないが、プロジェクト実施は次のステップとなる。

- (1) プロジェクトの認識
- (2) 土地の確保
- (3) 資源、リソースなどの確保
- (4) 必要なライセンスや同意書などの取得
- (5) 資金の確保
- (6) 建設
- (7) テスト、委託
- (8) 実施、報告

これらの過程で必要となるライセンスや使用許可、同意書などを事前に取得することは要求される。

当然、事業主登録など必要な資格は要求されるが、事業内容、技術内容など応札資格の可否は審査され判定されるものと思われる。

LOI (Letter of Intent) の要求資料に基本事項の記載が求められる。

その後、審査をパスすれば正式な LOI が発行され契約交渉開始となる。

LOI 請求書には以下の情報を盛り込む。一>付紙第 1 (Form 1)

- ・ 施設の場所 (緯度、経度) 水力、ダムなどは川などの位置、プラントの位置。
- ・ 燃料の種類 (水力、バイオマス、風力など)
- ・ 発電能力 (MW)、出荷計画電力 (MW)、年間発電計画 (GWh)
- ・ 土地の所有証明書、リース契約書など使用権が明記されたもの。
- ・ 資源利用権など。

2 配線、インフラ

相互接続及び電力販売に関するアプリケーションフォームに記載事項がある。

一>付紙第 2 (Form 3)

- ・ 発電会社の情報
 - ・ 発電プロジェクトの内容 (発電所の位置、発電容量、出荷可能容量、オペレーション開始時期目標など)

・ DNO に接続する為の詳細情報（サイト別）、発電機技術情報

内容が合格すれば DNO より相互接続証明者が発行される。→付紙第 3 (Form 4)

3 場所、州

SPP 建設用土地の所有権証明又はリース契約書

- (a) 関係政府発行の土地所有権証明者
- (b) リースの場合はリース契約書
- (c) あるいは土地の所有権を証明する資料

建設場所について環境保全、住民の安全や生活環境の保全など当該事自治体や国の基準をクリアする必要がある。(CAP-119)

4 買取り要領

電力買取りに関しては基本契約 SPPA(Standardized Small Power Purchase Agreement)に従い販売/購入される。Developer <-> DNO

APPENDIX B にファシリティの詳細、最小/最大供給量などの情報が含まれる。

SPPA は EWURA の管理下にある。EWURA が事業運用のライセンスを発行そこに種々規定や義務などが盛り込まれる。

但し、1 MW 以下の発電に関してはライセンスの取得は不要であるが、事業主の登録及び適正に運用されているか情報の提供が義務付けられる。→付紙第 4 (Form 5)

買取り容量：特に最小、最大の規定はないが、最小～最大電力供給量を申告しているの
でこの範囲以内で DNO と個別に折衝するものと思われる。

買取り価格：APPA で規定されたルールに従い、その年の買取基準額が発表される。

最低価格は現時点まで（前年）での買取り価格を最低とし最高額は基準価格の 1.5 倍とする。（消費者物価指数などにより調整される。）

価格は次の 4 つのケースに分類される。

- (1) 全量 →DNO へ販売 (Main grid) Case-1
- (2) 全量 →DNO へ販売 (Isolated mini-grid) Case-2

- (3) 小売り-> (最終ユーザー) (Main grid) Case-3
 (4) 小売り-> (最終ユーザー) (Isolated mini-grid) Case-4

Case-1: 一般の電力供給者 (近隣諸国も含め) から購入する場合と同じで、DNO 自身のコスト、利益を長期、短期の戦略より算出、買取り価格を決定、これが標準価格となる。

Case-2: 計算根拠は Case-1 と同じであるが短期の計算は資金や燃料、オペレーション費用、メンテコストなどの増加は平均化されて計算に算入される。

Case-3, Case-4: 最終ユーザーへの直売にかかるコストを算出、プラス適正利益を加えそれを標準料金として EWURA へ提出、承認を得る。

料金体系は ;

- (a) 定型的な per/KWh 単位での料金
- (b) 使用電球数、電化製品の種類、台数などによる定額月額制
- (c) その他の方式

*料金例 (PUBLIC NOTICE) 2011年度用

(1) Main Grid connection Tariff	
Standard SPP Tariff	112.43TZS/kWh
季節変動 Dry season	134.92TZS/kWh
Wet season	101.19TZS/kWh
(2) Mini Grid Connection Tariff	
Standard Grid Tariff	380.22TZS/kWh

REFERENCES :

- The Electricity ACT (CAP 131)
- The Electricity (Development of Small Power Projects) Rules, 2010
- Guidelines for Grid Interconnection of Small Power Projects in Tanzania
- The Energy and Water utilities Regulatory Ewura

Form 1

Request for Letter of Intent to Interconnect an Embedded Generator to a DNO

Name:
Company:
Address:
Telephone:
Fax:
Email:

Date:

Dear Chief Executive Officer:
Distribution Network Operating Co.

I/We submit this Request for Letter of Intent to express my/our desire to develop, construct, and connect to the distribution network and operate an embedded generating plant, the details of which are given below,

1. Name and Address: (*SPP Developer*).
2. Location (*longitude and latitude*) (to be marked on a survey map). If hydropower, identification of the *river/stream/canal* where the plant is located; *Head and flow* involved if applicable.
3. Fuel type: (*hydro, biomass, wind, etc.*).
4. Power capacity (*MW*) and planned power export (*MW*), annual energy generation (*GWh*).
5. Copy of title deed, concluded lease agreement, or a Letter of Agreement to lease/rent from the title holder.
6. Evidence of approval of rights to resource, if applicable (e.g. water rights for a hydro project).

I/We agree to provide any further information you may require to process this Initial Application.

Yours truly,

[*Name (and Company, if any)*]

Form 3

Application for Interconnection and Sale of Electricity

Note: Information in this Application shall be final and will be used in the PPA. This application should be submitted to the Distribution Network Operating Company, before the Letter of Intent expires

Site Reference Number: _____ Date of Letter of Intent: _____ valid until: _____

1. Information about the Generating Company

Name: _____
(this shall be the special-purpose project Company, if so required by the Developer)

Address: _____

Phone/fax _____

Company registration information: _____

2. Project Information

Project Type: *(state primary energy source: hydro, wind, biomass, solar) and/or whether CHP*

Project Location: *(mark the project location on a 1:50,000 map) [this will be attached to the PPA]*

Installed generating capacity: kilowatt _____, Export capacity: kilowatt _____

Expected annual energy dispatch: kilowatt hour _____

Target Commercial Operation Date: _____

3. Interconnection information:

(a) Single-line Diagram of the grid interconnection: [attach a figure showing generators, circuit breakers, and transmission line and protection equipment. See Guide for Interconnection of Embedded Generators to the Main grid and Isolated Mini-grids in Tanzania, for examples appropriate for the capacity of the power plant. Indicate capacities of generators, circuit breakers and lines]. The Generating Company shall also provide the DNO with the proposed settings of all protection relays and switchgear.

(b) For synchronous generators, please provide the following (including shaded areas for generators above 500 kW in capacity):

Site Name

Location

Site Reference Number

Generating Company Name.....

Contact

Point of Supply (location)

Maximum export capacity

Maximum import capacity

Power factor operating range

Generator (for each synchronous generator):

Terminal voltage (kV)

Machine rating (MVA)

Stator resistance (pu) tolerance %

Sub-transient reactance (pu) tolerance %

Transient reactance (pu) tolerance %

Synchronous reactance (pu) tolerance %

Sub-transient time constant (ms) tolerance (ms)

Transient time constant (ms) tolerance (ms)

Transformer (for each generator transformer);

Rating (MVA)
Reactance (pu) tolerance %
Resistance (pu) tolerance %
Voltage Ratio vector group

Cable or Line between the Generator and Point of Common Coupling where this cabling distance exceeds 50 metres

Voltage (V)
Reactance (Ohm) Resistance (Ohm)

4. Certification:

I certify that neither I nor any other party connected to me have previously submitted an application for the registration of the same renewable energy project or resource described in this application and I have read the "Guidelines for Developers of Small Power Projects (SPP) in Tanzania" and the "Guide for Interconnection of Embedded Generators to the Main Grid and Isolated Mini-grids, Tanzania"

Name: _____

Signature: _____

Date: _____

Form 4

Form of Interconnection Certificate

(To be issued by the DNO to the Seller)

Interconnection Certificate

Issued on: **Valid from:** [date of Test Record]
 Until: [date three years from Test Record]

Seller Name and Address:

Embedded Generating Plant Name and Address:

Site Reference Number:

This is to certify that upon a request made by the Seller, the INSERT NAME OF THE DNO ("DNO") has conducted the necessary inspection and testing of the interconnection of [name of embedded generating plant], to the DNO network, on [INSERT DATE].

The DNO is satisfied that [embedded generating plant] complies with the mandatory requirements specified in the "Guide for Grid Interconnection of Embedded Generating Plants in Tanzania" [dated (INSERT DATE OF GUIDE)].

The **Embedded Generator Test Record** is attached.

Exemptions, waivers or conditions allowed by the DNO are listed below.

- 1.
- 2.
- 3.

(signed by Managing Director of DNO or Authorised Nominee)

The originals of this Interconnection Certificate and the attachment are retained at [Seller's name and address or Embedded Generating Plant name and address]

Form 5

Registration Form for SPP Facility Less Than 1 MW in Generation Capacity

THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA
Energy and Water Utilities Regulatory Authority (EWURA)
 6th Floor, Harbour View Towers, Samora Avenue,
 P.O. Box 72175, Dar es Salaam
 TEL: +255-22-2123853; 2123854; 2123856; FAX: +255-22-2123180
 Website: www.ewura.go.tz

For EWURA Use Only	
Date Received:	Docket Number:
Time Received:	Received by:

Name of registrant (Seller):
 Certificate of Incorporation No:
 Registration №
 TIN №
 VAT №
 Physical and Postal address
 Physical address: (Plot No., House No., Street)
 Postal address:
 Landline:
 Facsimile:
 Cellular Phone:
 E-mail:
 Website address:
 Name of facility:
 Location of facility:
 Contact:
 River/host facility (if applicable):
 Exact connection point (feeder, pole or switch number):
 Location of metering (meter number):
 Nominal connection voltage:
 Type of fuel: _____; type of generation technology: _____
 Nameplate capacity rating: _____ kW
 Expected capacity to sell: MIN _____ kW; MAX _____ kW
 Capacity consumed by seller: MIN _____ kW; MAX _____ kW
 Expected annual production: _____ kWh
 Date of planned completed construction of facility:

インセンティブの詳細

- (1) JJ (Japan Jatropha Inc.) は、TJ (Tanzania Jatropha Co. Ltd.) に対して Know How の移転 (KT: Know how Transfer) と技術の移転 (TT: Technology Transfer) を行う。
JJ と TJ は協力して Model Jatropha Cooperative(MJC) を整備して TJ の直営として一般に公開する。
- (2) 新しい JC (Jatropha Cooperative) を設立する場合は、TJ が中心になり、当該地域の有力者で人望のある人材を JC 長に指名する。
続いて、JC 長が中心になり、傘下に入る農民と雇用する労働者を募集する。
TJ は、JC 長を中心に新 JC を編成して、業務委嘱内容を明確にした合意文書を作成し、運営資金を提供して業務を開始させる。
- (3) JC の運営が軌道に乗るまでの間、TJ は新 JC を全面的に支援する。
- (4) 中小規模の JC は中長期的な視点から TJ が指導して統合する。TJ は、数万 ha 規模を標準サイズとする JC 群を傘下に抱えることを理想像とする。
- (5) JJ は TJ の助言を得て、有機農業、米づくり等の農業全般にわたる研究開発を行い、TJ 及び JC 経由で JC の傘下の農民に対して TT を行う。
但し、JJ/JT が農民の農業に直接的に関与することはない。
- (6) JJ と TJ は協力して有機肥料の自給体制を開発して TJ 又は JC レベルで整備する。
JC 傘下の農民は有機肥料をジャトロファに施肥すると共に安い経費で自分が耕作する農地に施肥できる。
- (7) TJ と JC は雨水及び地下水を利用する体制を井戸、貯水池等の形で整備する。
JC 傘下の農民はジャトロファに対する水遣り、又は生活用水として使用できる。
- (8) JJ と TJ は協力してジャトロファの殻及び搾り粕を原料とする J 炭(Jatropha Briquette)を研究開発して商品化する。
TJ、JC 及び JC 傘下の農民と雇用した労働者は J 炭を割引価格で購入できる。

参考

傘下に入る農民： 従属関係又は協賛者として JC に参加する農民を指しており、契約行為が 必須条件ではない。 但し、Incentive が契約よりも強い拘束力になる。
--

(9) TJ は MJC と JC に JEF (Jatropha Emulsion Fuel) を使用する自家発電システムを導入して業務の合理化を図る。

JC 傘下の農民はこの自家発電電力の一部を使用できる。

(10) JJ と TJ は TZ 及び日本の大学、専門機関等の協力を得て、遺伝子操作等の品種改良の先端技術を研究開発してジャトロファ事業を補強する。

JC 傘下の農民はこの先端技術を現場で活用できる。

(11) TJ と JC は農民と労働者の労働時間を通年で均等化されるようにマネジメントを行い、傘下の農民と雇用した労働者の年収の増加と安定化をはかる。

(12) ・ JC が雇用した農民と労働者に対して、JC の職員、搾油／製油、運送、Oil の保管、品質管理、有機農業、マーケティング、販売等の専門家として登用する道を提供する。

・ JC が雇用した農民と労働者は植栽地の整備状況等に合わせて住まいを移動する必要があるため、低コストの簡易プレハブ、テント等の住宅を準備する。

(13) TJ は、JJ の指導をうけてジャトロファ原油の製油施設を整備して、JEF を製造し、国内の需要に対応する。

TJ、JC 及び JC 傘下の農民と雇用した農民及び労働者は、ジャトロファ原油、JEF を割引価格で購入できる。

操業リスク

日本ジャトロファ㈱ Japan Jatropa Inc.(JJ)

JJ は、㈱国際情報リサーチ研究所(I³R)が主催した5年間にわたる日本、タンザニア合同ジャトロファ研究会の主要メンバーが、I³R の知的資産を継承して、事業体として平成22年2月に設立した。

役職	氏名	担当	略歴	特技
代表取締役	松尾雅史	CEO	ジャトロファ研究会幹事、 ㈱国際情報リサーチ研究所 CEO	事業企画と経営、
取締役	市川梯二	経営戦略	元三菱商事理事	国際事業の中核
取締役	平野 哲	総務	元日本電気主席技師長、	政財界に精通
取締役	浦野 哲	技術	㈱国際情報リサーチ研究所技術課長	技術実務に精通
経理部長	西山吉洋	日/TZ 経理	元税務大学校教授、税理士	税務のエキスパート
監査役	小林七郎	日/TZ 法務	日本弁護士連合会常務理事	法務のエキスパート
国際部長	飯室栄	国際営業	元伊藤忠商事社員	国際ビジネスの中核
技術部長	加藤劔嗣	品質管理	㈱国際情報リサーチ研究所顧問、元防衛庁空将補	経理のエキスパート
植栽部長	瀬川宗生	植栽	元林野庁、JICA のケニア、タンザニア派遣専門員	林学のエキスパート

それぞれの専門分野に日本一流の知己を持つ参加者が出資者となり、事業体の重要な領域をカバーする体制をとっている。

会社設立後、一年余で、企業体質と財務体質を固める段階にある。

会社の主要ポストについて取締役等は数年間に事業展開と同期して、有能な人材を確保して企業体質を固めるため活動している。財務体質を固めるため、国内の公的機関、民間企業に働きかけており、遠からず、事業活動資金が潤沢に運用できるように最善を尽くしている。財務リスクは、まだ完全にクリアできずにいるが、シンジケートローン等の積極的な提案も受けており、FY2012には安定状況に進む見通しは明るい。

特にタンザニア側が、政府関係機関も含めて農民までJJのジャトロファ事業に大きい期待を寄せていることが、FY2011に明確になってきたことは操業リスクを好転させる徴候であると判断している。

JJにノウハウと技術を提供した(株)国際情報リサーチ研究所の国外での類似業務経験

No	国名	案件名	事業概要	業務実施期間
1	タンザニア	「米づくり及び植林」 I ³ R (株)国際情報リサーチ研究所)は NGO 地球緑化の会 (EGAJ) の中核スポンサー	NGO EGAJ を発足させて、タンザニアの新首都ドドマ州ドドマにおいて首都開発公団総裁 Mr.キマリオの協賛を得て貧困農民と共に植林と米づくり活動をした。 植林は軌道に乗り財務体質も安定したこと、米づくりは別途 NPO 法人として独立することになり、中核スポンサーの座から離れた。	1975 ~ 2004.7
2	タンザニア	「米づくり」 NPO 法人「ICBO : 事業展開を視野に入れた国際貢献」の中核スポンサー	I ³ R は NPO 法人 ICBO を発足させて、モロゴロ州のダカワにおいて州及び県の協力を得て 100 名の貧困農民と共に日本の有機自然農法による「米づくり」活動をした。2005 年 11 月には日本の参議院調査団の訪問があった。 試行錯誤を行いつつ成果を挙げたが、活動資金支援の限界があり、現在は休眠中。	2005.2 ~ 2010
3	タンザニア	「バイオ豆炭づくり」 I ³ R	I ³ R は薪炭の多用による森林破壊の進行を抑える目的で、ムベア州でエネルギー省及びキウラ炭坑(株) (KCM) の協力を得て 80 名の労働者を雇用してバイオ豆炭の試作に成功した。しかし、石炭の販路に困っていた KCM は豆炭原料の石炭に高い価格を期待したため、貧困層向けの安価豆炭という条件を満足できず、事業化を見送った。 現在は、中国が KCM 石炭火力発電の整備を進めているので、安価な豆炭又は石炭屑を入手してバイオ豆炭づくりを BOP ビジネス化する可能性はあると推測している。	2002.7 ~ 2006.12
4	タンザニア	「ムチュチュマ石炭火力発電事業開発」 I ³ R	I ³ R は、ムベア州ムチュチュマにある露天掘りの瀝青炭を使用して 500MW の発電設備を建設する事業に取り組む日本の IPP (Independent Power Producer) を捜して欲しいとタンザニア国土開発公社総裁から依頼されて、ドイツ (シーメンス)、インド等の FS 報告書をベースにして J-Power、大手商社及び大手メーカーに働きかけたが事業全体を受けて立つ企業は見付からなかった。	2006.1 ~ 2006.8
5	タイ	「ジャトロファ事業企画」 I ³ R	I ³ R はタイの貧困農民が多い東北地方において国有地を用いてジャトロファの植栽を行う事業について、政界、教育研究機関、統合軍等と協議を進めたが資金力がある欧州系企業の進出の動きに押されて中断した。事業環境が整えば再度進出を試みる予定である。	2007.10 ~ 2008.6
6	マレーシア	「バイオ豆炭づくり」 I ³ R	I ³ R は貧困層の多いインドネシア及びカリマンタン州等のマーケットを対象にして、カリマンタンの石炭を用いてバイオ豆炭の試作に成功した。しかし、石炭の物流に問題があり、代替のオーストラリア炭は価格交渉が成立せず中断した。	2006.5 ~ 2007.6
7	タンザニア	ジャトロファの植栽	NPO 法人 ICBO はタンザニアのモロゴロ州においてイオン財団の助成金によって地域農民にジャトロファの植栽 (約 8ha) を委嘱した。 順調に育成して 2010 年現在、ジャトロファ原油の収穫が始まっているが、資金不足のため事業拡張は行っていない。	2006.11 ~ 2008.12