

事業事前評価表

産業開発・公共政策部
資源・エネルギーグループ

1. 案件名（国名）

国名：タンザニア連合共和国（タンザニア）

案件名：（和名）地方電化及び副産物の付加価値化をめざした作物残渣からの革新的油脂抽出技術の開発と普及プロジェクト

（英名）The Project for Development and Dissemination of Innovative Oil-Extracting Technology from Crop Process Residue for Rural Electrification and Value Addition of By-products

2. 事業の背景と必要性

（1）当該国におけるエネルギーセクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

タンザニアの国内電化率は32.8%と、サブサハラアフリカ地域諸国の平均電化率42.8%より低く（世界銀行，2016）、地方電化率は16.9%とさらに低い（地方エネルギー庁（REA¹），2017²）。また、系統電力で電化済みの地域に関しては、同国の設備容量（1,358 MW、エネルギー・鉱物省，2016³）の約4割を占める水力発電の出力が乾季に低下し計画停電を余儀なくされるなど、電力の供給状況は不安定である。

他方、同国はGDP平均成長率約7%の著しい経済成長を遂げており、最大電力需要も974 MW（2015年）から年平均11.1%で増加し、2040年には14,330 MWに上ると予想されている（JICA，2017⁴）。

地方部においては、既存グリッドからの新規送電設備に係る整備コストが高いこと、また農業中心の経済構造であるため、電化によって直接的かつ大規模な経済成長効果が見込みにくいことなどが、電化推進における課題となっている。他方、このように電力へのアクセスを持たない世帯では、料理用の木炭・薪や照明用の灯油ランプ等、伝統的な一次エネルギーに依存しており、煙による健康被害が問題となっている。また、物流網も十分に発達していないため、ディーゼル発電に使用する燃料価格も高く変動が大きい。未電化家庭で灯油ランプを使用する場合も、燃料費の負担が大きい点が課題となっている。このた

¹ タンザニア地方エネルギー庁（Tanzania Rural Energy Agency）は、エネルギー省（Ministry of Energy）傘下の自治機関。電力供給公社 TANESCO が管轄する範囲を除く農村地域において電力供給を行っている他、地方電化推進事業に対する助成を行っている。

² “Energy Access Situation Report, 2016 Tanzania Mainland,” Tanzania Rural Energy Agency, 2017

³ 1,357.69 MW, by Ministry of Energy and Minerals of Tanzania

⁴ 「全国電力システムマスタープラン策定・更新支援プロジェクト」（2014年～2016年）

め、より安価で持続可能性の高いエネルギーによる地方電化の推進が求められている。

一方、タンザニアにおける農業等からの残渣物は、年間約 1.5 百万トンに達すると試算されている。農業のバイオマスの一部は家畜の飼料に活用されることがあるが、大部分は活用されることがなく廃棄されている。地方に存在するバイオマス資源から安価にディーゼル発電が可能な燃料を精製できれば、地方部における燃料調達費の削減や電化率向上が期待される。また、副産物から石鹼や改良飼料等を加工することにより、地方部の経済活性化が期待される。このような背景から、同国では豊富なバイオマス資源の活用が開発優先事項に掲げられている。

タンザニア政府は、5 か年開発計画（Second Five Year Development Plan: FYDP II）の中で、2020 年までに設備容量 4,915 MW、国内電化率 60%を達成する目標を掲げている。また、「国家エネルギー政策」では、電力部門の政策目標として「再生可能エネルギーの利用を推進し、電源構成における構成比を引き上げること」「地方電化を推進し、社会経済の変革を支援すること」が挙げられている。

本事業は、両国研究機関による国際共同研究を通じ、再生可能なエネルギーとなる作物残渣からの発電用燃料油の抽出技術を確立し、地産地消型マイクログリッドのモデルを構築するものであり、上記のタンザニアの政策方針にも合致する。

（2）エネルギーセクターに対する我が国及び JICA の協力量針等と本事業の位置付け

タンザニアのエネルギーセクターにおいて、JICA は①開発計画策定、②電源開発、③発電・送電・配電施設の運転維持管理における人材育成、④送配電網整備、の 4 項目を重点支援項目としている。さらに、⑤地熱や石炭等による電源構成の多様化、⑥地方電化についても、本邦企業・技術の進出・活用を念頭に支援を行う方針を掲げている。同セクターにおいて、JICA はこれまで、急速に増加する同国の電力需要を踏まえ、有償資金協力、無償資金協力、技術協力のスキームを組み合わせた電力セクタープログラムを推進している。具体的には、「全国電力システムマスタープラン策定・更新支援プロジェクト」（2014 年～2016 年）、「イリンガーシニャンガ基幹送電線強化事業」（2010 年 L/A 調印）、「天然ガス普及促進プロジェクト」（2017 年より実施中）などである。

本事業は、作物残渣から発電用燃料油の抽出技術を確立し、地産地消型マイクログリッドのモデルを構築する研究を行うことで、再生可能エネルギーを通じた同国の地方電化に貢献するものであり、上記の JICA の支援方針の②～⑥に

沿っている。また、SDGs ゴール7「万人のための利用可能で、安定した、持続可能で近代的なエネルギーへのアクセス」及びゴール13「気候変動とその影響への緊急の対処」の達成に貢献することも期待できる。さらに、「対タンザニア連合共和国・国別開発協力方針」（2017年9月）の重点分野「経済・社会開発を支えるインフラ開発」に位置づけられ、タンザニアの開発目標「電力・エネルギーセクター開発」に該当する。

（3）他の援助機関の対応

タンザニアの電力・エネルギーセクターに対する他ドナーの支援としては、世界銀行及びアフリカ開発銀行がエネルギー分野の諸改革を掲げた財政支援、米国やEU等の欧州ドナーが地方電化等がある。また、電力セクターにおけるドナー会合も開催されており、タンザニア政府とドナーが合同でセクター戦略の策定及び援助調整を行っている。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、タンザニアにおいて作物残渣から効率的に油脂を抽出する革新的な技術を開発することにより、抽出油脂を燃料油とするバイオマス発電及びマイクログリッドによる電力供給を行う方法と油脂抽出後の残渣から副製品を製造する方法を提示し、もって同国の地方電化に寄与するもの。

（2）本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者： ダルエスサラーム大学及びソコイネ農業大学の研究者、技術スタッフ、学生

最終受益者： 無電化農村地域の住民

（3）総事業費（日本側）

約3億円

（4）事業実施期間

2019年4月～2024年3月を予定（計60カ月）

（5）相手国実施機関

研究代表機関：ダルエスサラーム大学（UDSM : University of Dar es Salaam）

共同研究機関：ソコイネ農業大学（SUA : Sokoine University of Agriculture）

(6) 国内協力機関

研究代表機関：静岡大学

共同研究機関：電力中央研究所、日本大学

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

【在外研究員派遣】

- ・ 長期専門家： プロジェクト業務調整員 1名
- ・ 短期専門家： 研究総括
フィールド調査・分析
GIS 解析・データベース構築
化学工学
マイクログリッド設計
燃料性能評価/環境影響・経済性評価
副製品製造・ビジネス支援 計 10名

【招へい外国研究員受け入れ】

- ・ 膨張液体による油脂抽出技術
- ・ 抽出溶媒の基礎物性測定・解析手法
- ・ 電力需給データ解析
- ・ GIS 解析・データベース構築
- ・ フィールド調査・分析

【機材供与】

- ・ バイオエネルギーセンター建屋
- ・ 油脂抽出用パイロットプラント
- ・ 中型精留塔
- ・ 油脂溶解度測定装置
- ・ 分析装置一式
(液クロマトグラフ、紫外/可視吸光光度計、自動滴定装置、ガスクロマトグラフ、ボンベ熱量計、電気炉等)
- ・ 石鹼製造装置
- ・ 固形燃料化装置
- ・ マイクログリッド
- ・ 発電ステーション
- ・ ディーゼル発電機
- ・ 車両（運搬用・フィールド調査用）

【ローカルコスト】

- ・ その他、必要に応じて活動にかかる費用等

2) タンザニア国側

【カウンターパートの配置】

- ・ プロジェクトダイレクター（UDSM 研究担当副学長補佐）
- ・ 副プロジェクトダイレクター（UDSM 研究局長、SUA 研究局長）
- ・ プロジェクトマネージャー（UDSM 研究代表者）
- ・ 副プロジェクトマネージャー（SUA 共同研究者）

【案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供】

- ・ プロジェクトオフィス及び会議室
- ・ バイオエネルギーセンター建設用地
- ・ マイクログリッド敷設用地
- ・ プロジェクトオフィス及び会議室
- ・ タンザニア側研究者のタンザニア国内移動および宿泊にかかる費用
- ・ 供与機材の運転・維持管理費
- ・ 実験に必要な作物残渣の入手にかかる費用
- ・ 廃液処理、残渣処分等にかかる費用
- ・ 主なユーティリティ（電気、水、燃料等）にかかる費用
- ・ その他（必要に応じて）

（8）他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動：なし

2) 他援助機関等の援助活動：なし

（9）環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：

本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月公布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) 横断的事項：特になし

3) ジェンダー分類：ジェンダー対象外

- (10) その他特記事項
特になし

4. 事業の枠組み

- (1) 上位目標：
プロジェクトにより提示されたモデルがタンザニアの地方電化に貢献する。
指標及び目標値： プロジェクトで開発された油脂抽出、バイオマス発電、マイクログリッドの技術が実用化される。
- (2) プロジェクト目標：
作物残渣からの革新的な油脂抽出技術が開発され、発電及びマイクログリッドへの適用並びに副製品の製造がモデルとして提示される。
指標及び目標値：
① バイオマスから燃料油を抽出し、バイオマス発電を行う方法が実証される。
② UDSM に設置されたマイクログリッドを通して最大 200kWh/日の電力供給が実証される。
- (3) 成果
成果 1: バイオマス発電を含む油脂抽出技術を適用するための有望地域が特定される。
成果 2: バイオエネルギーセンターが UDSM に新設され、UDSM により持続的に運営される。
成果 3: 作物残渣から油脂を抽出する新技術が開発され、抽出油脂及び抽出残渣から副製品（石けん、固形燃料、家畜飼料など）を製造するカスケード利用技術が提案される。
成果 4: バイオマス発電を利用したマイクログリッドシステムの実証実験が行われる。
成果 5: プロジェクトにより開発されたバイオマス利用法の事業性が評価される。
成果 6: UDSM 及び SUA スタッフのバイオマス発電の開発に係る能力が強化される。

5. 前提条件・外部条件

- (1) 前提条件
UDSM、SUA から全面的な協力が得られる。

(2) 外部条件

1. 原油価格が大幅に下落しない。
2. UDSM と SUA の関係スタッフがプロジェクト活動に従事し続ける。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

タイ国において実施された技術協力プロジェクト (SATREPS) 「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」の終了時評価 (評価年度: 2015 年) では、年に一度開催する合同調整委員会 (JCC) 会合や、二カ月おきのステアリング・コミッティ会合、各種ワークショップ・セミナーなど、頻繁に情報交換が可能な体制を整備し、特にステアリング・コミッティには C/P 機関のみならず重要な政策決定機関としてエネルギー省も招待した結果、プロジェクト成果の政策への反映を後押しした効果があったとの教訓が得られた。

また、アルジェリア国において実施された技術協力プロジェクト (SATREPS) 「サハラを起点とするソーラーリーダー研究開発」の中間レビュー (評価年度: 2014 年) では、SATREPS 案件では、①本邦研修にて C/P に実験を体験させる、②早い段階での供与機材の設置、③現地の実験環境の整備、が重要である点が挙げられた。また、C/P 機関のトップからの理解を得ること、研究成果等の積極的な情報発信によりプロジェクト活動を円滑に進めることが重要であるとの教訓が得られた。

上記の教訓より、本事業の成果を政策等に反映し、広く国内・地域内で普及させるためには、実施機関以外に将来的に本事業に関連する可能性がありうる政府機関とも積極的に情報共有を行い、定期会合にも出席を呼びかけるなどの対応を取ることが有効と考えられる。実施機関以外に本事業に関心を示しうる政府機関としては、地方エネルギー庁 (REA)、科学技術委員会 (COSTECH⁵)、電力供給公社 (TANESCO⁶) 等が挙げられる。

また、プロジェクト活動を円滑に実施するためには、プロジェクト期間の中間点までに主要機材を設置し、さらに相手国研究機関の学長クラスにも本件のインプットを定期的に行うことが重要である。

7. 評価結果

本事業は、タンザニアの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合

⁵ タンザニア科学技術委員会 (Tanzania Commission for Science and Technology) は教育科学技術省 (Ministry of Education, Science and Technology) 傘下にある、国家科学技術振興基金 (National Fund for the Advancement of Science and Technology: NFAST) の運営機関。タンザニアにおける研究・技術開発活動の支援・促進を担っている。

⁶ タンザニア電力供給公社 (Tanzania Electric Supply Company) は国営企業であり、タンザニア本土における電力供給を担い、発電・送電・配電の全部門を運営している。

致し、作物残渣を用いた地産地消型の再生可能エネルギー技術の開発を通じて同国の地方電化に資するものであり、SDGs ゴール7「万人のための利用可能で、安定した、持続可能で近代的なエネルギーへのアクセス」及びゴール13「気候変動とその影響への緊急の対処」に貢献することが期待され、また、計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完了3年後：事後評価

以 上

(SDGs ゴールに関する別紙)

持続可能な開発目標 (SDGs) ゴール一覧

ゴール 1	あらゆる形態の貧困の撲滅
ゴール 2	飢餓撲滅、食料安全保障、栄養の改善、持続可能な農業の促進
ゴール 3	健康な生活の確保、万人の福祉の促進
ゴール 4	万人の包摂的で衡平な質の高い教育の確保、生涯学習の機会の促進
ゴール 5	ジェンダー平等、全ての女性・女子の能力強化
ゴール 6	万人の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理の確保
ゴール 7	万人のための利用可能で、安定した、持続可能で近代的なエネルギーへのアクセス
ゴール 8	持続的、包摂的で持続可能な経済成長と、万人の生産的な雇用と働きがいのある仕事の促進
ゴール 9	強靱なインフラの構築、包摂的で持続可能な工業化の促進とイノベーションの育成
ゴール 10	国内と国家間の不平等の削減
ゴール 11	包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間住居の構築
ゴール 12	持続可能な消費と生産パターンの確保
ゴール 13	気候変動とその影響への緊急の対処
ゴール 14	持続可能な開発のための、海洋と海洋資源の保全と持続可能な使用
ゴール 15	生態系の保護、回復、持続可能な使用の促進、森林管理、砂漠化への対処、土地劣化の停止と回復、生物多様性の損失の阻止
ゴール 16	持続可能な開発のための平和で包摂的な社会の促進、万人の司法へのアクセスの提供、効果的で説明責任を有し包摂的な機構の構築
ゴール 17	実施手段 (MOI) の強化と持続可能な開発のためのグローバル・パートナーシップの活性化

別紙：ジェンダー分類詳細

ジェンダー分類	定義
ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件 Gender Informed [GI]	ジェンダーの視点に立って、関連政策、開発課題、ニーズ、インパクト等に関する調査が行われ、先方政府とジェンダーに配慮した取り組みについて協議した案件。
ジェンダー平等政策・制度支援案件 Gender Informed (Principal) [GI(P)]	ジェンダー主流化のための政策や財政・法制度の改革支援、ナショナルマシーナリー（男女共同参画や女性の地位向上のための政策策定、施策を行う国内本部機構）を含めた行政機関のジェンダー主流化推進体制整備支援（人材育成を含む）を主目的とする案件。
女性を主な裨益対象とする案件 Gender Informed (Principal) [GI(P)]	女性をターゲットグループとして、女性のエンパワーメントや保護を主目的とする案件。当該社会の中でより弱い立場に置かれているグループの中の女性を支援することを意図する案件。例えば貧困女性、少数民族・先住民族女性、難民女性、女子児童。
ジェンダー活動統合案件 Gender Informed (Significant) [GI(S)]	プロジェクト目標や上位目標にジェンダー平等推進や女性のエンパワーメントにかかる目標を直接掲げていないが、ジェンダー平等や女性のエンパワーメントに資する具体的な取り組みを明示的に組み入れている案件。
ジェンダー対象外	ジェンダー平等・貧困削減推進室との協議の結果、案件の性質上「ジェンダー主流化ニーズ調査・分析」を実施しないと判断した案件。

（参考情報：社会基盤・平和構築部ジェンダー平等・貧困削減推進室）

第4期中期目標（2017～2021年度）におけるジェンダー関連指標

【指標 15-4】 機構が実施するプロジェクト（技術協力、有償資金協力、無償資金協力）におけるジェンダー案件比率：40%以上（金額ベースの比率）

※「ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件」（GI）はジェンダー主流化における最初の重要ステップであり、案件計画段階でジェンダー主流化のニーズを調査・分析した結果、以下に分類される案件となった場合に【指標 15-4】上の「ジェンダー案件」として計上されます。

・ジェンダー平等政策・制度支援案件（GI（P））

- ・ 女性を主な裨益対象とする案件 (GI (P))
- ・ ジェンダー活動統合案件 (GI (S))