

事業事前評価表

2009年11月27日

国際協力機構 産業開発部

電力・エネルギー課

1. 案件名（国名）

国名：タイ国

案件名：「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」

2. 事業の背景と必要性**(1) タイにおけるバイオ燃料開発**

タイにおける代替エネルギー研究の歴史は古く、1970年頃からプミポン国王が王室プロジェクトの一部として、バイオエタノール、バイオディーゼル開発に取り組んできているが¹、現状ではパームなど食糧系バイオマスが主流となっている。他方、食糧を燃料に転換することでの食糧問題はできれば回避されることが望ましく、その方法の検討が求められている。

そこで、非食糧系バイオ燃料開発のメカニズムの解明及び本燃料に係る試験標準化のニーズが高まっている。そして、非食糧系バイオ燃料の有望な選択肢としてジャトロファ油ならびに余剰農業廃産物があげられている。

しかしながら、ジャトロファには毒性物質（発ガン誘発性のあるホルボールエステルなど）が含まれており、バイオ燃料として活用するためにはそうした毒性物質の除去が必要である。また、輸送燃料としての実用化に向けては品質向上のための基盤技術の構築が不可欠となっており、今後技術的な課題を克服する必要がある。

本プロジェクトでは、タイで試験利用が始まりつつあるジャトロファオイルからのバイオディーゼル燃料製造におけるコスト低減やバイオディーゼルの安全性確保や燃料品質確保に向けた技術の構築に取り組むとともに、未利用のジャトロファ残渣のバイオオイル生成技術及び燃料化技術の確立に取り組む方針である。

(2) タイにおけるバイオ燃料政策と本事業の位置づけ

タイ政府は、1992年にUNFCCC（国連気候変動枠組条約）²に署名し、2008～12年までの「気候変動国家戦略」を策定して、代替エネルギーの促進などに取り組んでいる。また、2012～16年までの第11次国家社会経済開発計画にも気候変動対策を盛り込む予定となっており、タイの低炭素社会への移行が目指されている。バイオ燃料については、こうしたタイ政府の方針のもと、エネルギー省が、2008年10月に2008～2022年までの長期計画として、「代替エネルギー開発計画15ヵ年」を発表し、この中で、バイオマスの利用促進を掲げている。同計画において、バイオ燃料、特にバイオディーゼルのポテンシャル1日当たり4.2百万リットルに対し、2008年現

¹ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング（2009）「タイのターゲット産業に属する日本側企業の調査・分析」参照。

² United Nations Framework Convention on Climate Change。温暖化防止条約とも呼ばれ、CO2などの温室効果ガスの大気中濃度を安定化させ、現在及び将来の気候を保護することを目的とし、気候変動がもたらす様々な悪影響を防止するための取組みの原則、具体的な規制措置などを定めた国際条約。2009年6月現在、日本及びタイを含め、192の国等が署名。

在の既存の利用量は 1.56 百万リットルであり、2012～16 年の目標として、3.64 百万リットルとすることが目指されている。本案件は、非食糧系バイオマスであるジャトロファの輸送用燃料化に向けた基盤技術の構築を目指すものであり、タイのバイオ燃料政策に合致するものである。

また、バイオマス利活用については、ロイヤルプロジェクト (Royal Development Projects) が実施されており、ホアヒン県及びナラティワート県におけるコミュニティレベルでのバイオディーゼルの導入が図られている。他方、本案件のカウンターパート機関のひとつである科学技術研究院 (Thailand Institute of Scientific and Technological Research, TISTR) は、地方コミュニティへの技術移転が組織使命の一つに位置づけられており、本案件で構築されるバイオ燃料製造技術の地方レベルでの展開へのニーズにも整合している。

(3) タイの環境・エネルギーセクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

2006 年 5 月の「対タイ経済協力計画」において、技術協力については、「持続的成長のための競争力強化への支援」とならんで、「社会の成熟化に伴う問題への対応」が協力分野として特定され、より積極的な環境管理の取組み等の必要性があげられている。さらに、2009 年 8 月には、日本政府及びタイ政府の間で、「クールアース・パートナーシップ」の構築が合意され、ともに気候変動対策に取り組んでいくこととされている。

また、2009 年 10 月に改訂された「タイ国国別別事援助実施方針」では、こうした我が国の重点分野に基づく JICA 事業実施の基本的考え方を示している。「社会の成熟化に伴う問題への対応」として、「環境管理体制支援」を挙げ、タイが地球温暖化対策など環境関連の国際条約や議定書に批准し、国際的な環境問題へのコミットが高まっていることを背景に、気候変動対策にかかる事業の推進を積極的に図ることにより、タイ国内外の環境の改善、気候変動へのインパクトの軽減及び緩和策導入の促進、将来気候への適応能力強化を支援していくこととしている。

こうした分野への援助実績としては、JICA では「気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト」(2009 年 1 月から実施中)、「バンコク都気候変動削減・適応策実施能力向上」(2009 年 6 月から実施中)、「温室効果ガスの削減に係る組織能力強化プロジェクト」(2009 年 12 月 R/D 締結) への支援があり、他に環境・エネルギー分野の人材育成として、研修員の受入を行っている。本案件のカウンターパート機関である国家科学技術開発庁 (National Science and Technology Development Agency, NSTDA) 及び TISTR に対し、無償資金協力による機材供与や研修員受入の実績もある。

本案件は、こうしたタイの環境・エネルギーセクターへの我が国及び JICA の援助方針及び実績が示す方向性に合致したものである。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

豊富なバイオマス資源を有し、輸送用燃料としてのバイオマスの利活用に積極的に取り組んでいるタイにおいて、食糧と競合しないバイオマス資源であるジャトロファを用いた輸送用燃料製造に関わる基盤技術の研究開発を行い、将来的に非食糧系バイオマスによる持続可能かつコスト面での優位性のある輸送用燃料製造技術の実用化を通じて、気候変動の緩和に貢献することを目的とする。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

国家科学技術開発庁 (National Science and Technology Development Agency, NSTDA)、科学技術研究院 (Thailand Institute of Scientific and Technological Research, TISTR)、モンクット王工科大学ノースバンコク (King Mongkut's University of Technology North Bangkok, KMUTNB) で実施する。

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

プロジェクト目標：「非食糧系バイオマスであるジャトロファを用いた輸送燃料製造の基盤技術が開発される」

本プロジェクトの目標である「ジャトロファを用いた輸送燃料製造の基盤技術」の構築は、すでに利用が始まっているジャトロファオイルからの安全で高品質なバイオディーゼル燃料 (BDF) の製造技術の構築と、現状では未利用のジャトロファ残渣のバイオオイル精製技術及び高品位輸送燃料化技術の構築、という2つの研究テーマから構成されるため、指標は以下の2つを設定する。

(研究成果1)

指標1：東アジアサミット推奨品質 (従来のEU規格 (EN14214) *の酸化安定性6時間を10時間以上に強化) を確保した、BDFを1日1トン規模で製造できるようになる。

* ERIA Research Project Report 2007, No.6-2, “Benchmarking of Biodiesel Fuel Standardization in East Asia”, Economic Research Institute for ASEAN and East Asia ウェブサイト (<http://www.eria.org/research/no6-2.html> 2009年9月現在)

(研究成果2)

指標2：研究で適用された技術によりジャトロファ残渣から製造されたバイオ燃料の品質が石油系ガソリンや軽油品質 (硫黄分10ppm未満、酸素分0.1質量%未満) をクリアする。

2) アウトプットと想定される活動 (あるいは調査項目) と指標・目標値

(研究成果1)

アウトプット1：毒性懸念のないバイオディーゼル燃料 (BDF) 製造のための解毒化技術が開発される。

指標1：2012年までに、BDFに含まれる毒性 (ホルボールエステル) の含有量が安全なレベル**にまで低下する。

**ホルボールエステルの含有量の安全なレベルについては、現状では国際的な基準等は存在していないため、今後プロジェクトで安全なレベルについての確認を行い、具体的な数値目標を設定するものとする。

活動1：BDF製造のための解毒化技術の研究を行う。

アウトプット2：標準化された高品質BDF製造プラント化技術が開発される。

指標2：2012年までに、解毒化対策及び酸化安定性向上対策を組み込んだBDF製造プラント (1

日1トン規模)が、タイのジャトロファオイル留分を使って連続運転が可能になる。
活動2: 2.1パイロットスケールでの標準化された高品質BDF製造プラント化技術の設計・開発を行う。

2.2 エンジンテスト用BDFを製造する。

アウトプット3: ジャトロファBDFの改質のための触媒利用技術が開発される。

指標3: 2014年までに、BDFの品質が東アジアサミット推奨品質及び世界燃料憲章バイオディーゼルガイドライン***をクリアする。

*** Auto Alliance Worldwide Fuel Charter Committee, “Biodiesel Guidelines”, March 2009, (<http://www.autoalliance.org/index.cfm?objectid=96B9A0F5-1D09-317F-BB2D56C35C3A5F04> 2009年9月現在)

活動3: 3.1 エステル交換用固体触媒を特定する。

3.2 酸化安定性向上のための水素化技術を構築する。

3.3 BDF高品質化のための脱金属技術を構築する。

アウトプット4: ジャトロファオイル留分からの高品質BDF製造のCO₂削減効果がライフサイクルアセスメント(LCA)³によって明らかにされる。

指標4: 2013年までに、プロジェクトで提案された高品質BDF製造プロセスのCO₂排出量がLCAによって算出される。

活動4: 4.1 プロジェクトで提案した高品質BDF製造のLCAを行う。

アウトプット5: 高品質BDFの自動車燃料適合性が実証される。

指標5: 2013年までに、BDF5%混合軽油が、日本の「品確法」****のバイオ燃料(脂肪酸メチルエステルFAME)混合軽油の以下の基準(硫黄分を除く)を充足する。

-FAME分<5質量%

-トリグリセリド量<0.01質量%

-メタノール分<0.01質量%

-酸価(TAN)<0.13mgKOH/g

-軽質有機酸(ギ酸、酢酸、プロピオン酸)<0.003質量%

-酸化増加量(酸化安定性)<0.12mgKOH/g

****経済産業省・資源エネルギー庁ウェブサイト「揮発油等の品質の確保等に関する法律」(品確法)による品質規格(<http://www.enecho.meti.go.jp/hinnkakuhou/cont2-2.html>)

活動5: 5.1 プロジェクトで製造した高品質BDFの材料適合性評価を行う。

5.2 高品質BDFの燃焼特性評価を行う。

5.3 高品質BDFのエンジン特性評価を行う。

5.4 高品質BDFの燃焼特性シミュレーションを行う。

³ 商品の環境に与える影響を、資源の採取から、加工・販売・消費を経て廃棄にいたるまでの各過程ごとに評価する方法。環境への負荷のより小さい生産方法や代替原料・代替製品を選択して、いこうという考え方が根底にあり、国際標準化機構(ISO)により国際的なガイドラインが策定されている。出典:大辞林

(研究成果2)

アウトプット6: 急速熱分解によるジャトロファ残渣からのバイオオイル製造技術が開発される。

指標6: 6.1 2012年までに、酸素分が40質量%以下になる脱酸素化用急速熱分解触媒が開発される。

6.2 2014年までに、1日当たり処理量500kgの触媒を利用したプロトタイプ急速熱分解炉が開発される。

活動6: 6.1 急速熱分解用触媒を探索する。

6.2 バイオオイル製造用急速熱分解炉の研究・開発を行う。

アウトプット7: バイオオイル分離・安定化技術が開発される。

指標7: 7.1 2012年までに、生成バイオオイル中の固体微小粒子や水溶性分を分離し、輸送燃料原料となる非水溶性燃料を選択的に分離するバイオオイル分離・安定化技術が構築される。

7.2 2014年までに、プロトタイプ型の分離塔及び安定化処理装置が開発される。

活動7: 7.1 ジャトロファ残渣由来バイオオイルの分離技術の設計・研究を行う。

7.2 バイオオイルの安定化向上のための技術の研究・開発を行う。

アウトプット8: バイオオイルを石油系ガソリン及び軽油品質までに向上させるための脱酸素化及び水素化精製技術が開発される。

指標8: 2012年までに、ジャトロファ残渣由来バイオオイルの酸素分が10-20質量%に低減される。

活動8: 8.1 バイオオイルの脱酸素化技術の研究・開発を行う。

8.2 バイオオイルの改質のための触媒の研究・開発を行う。

アウトプット9: 現行の石油精製設備での利用を想定した、バイオオイルと石油基材の混合処理技術が開発される。

指標9: 2014年までに、石油精製条件下で混合された、脱酸素バイオオイルと石油留分による高品質ガソリン及び軽油の品質が石油系ガソリン及び軽油の品質基準を満たす。(硫黄分10-50ppm未満、酸素分0.1質量%未満)

活動9: 9.1 脱酸素化したバイオオイルと石油基材の混合処理技術の研究・開発を行う。

アウトプット10: バイオ燃料製造のCO₂削減効果がLCAによって明らかにされる。

指標10: 2013年までに、ジャトロファ残渣の熱分解によるバイオオイル製造及び輸送燃料向け改質のプロセスにおけるCO₂排出量がLCAによって算出される。

活動10: 10.1 急速熱分解・酸化安定化プロセスによるバイオ燃料製造に関するLCAを行う。

アウトプット11: ジャトロファ残渣由来バイオ燃料(石油との混合油を含む)の自動車燃料適合性が実証される。

指標 11： 2014 年までに、ジャトロファ残渣由来バイオ燃料（石油との混合油を含む）が、日本の「品確法」****のバイオ燃料（脂肪酸メチルエステルFAME）混合軽油の以下の基準（硫黄分を除く）を充足する。

-FAME 分<5 質量%

-トリグリセリド量<0.01 質量%

-メタノール分<0.01 質量%

-酸価（TAN）<0.13mgKOH/g

-軽質有機酸（ギ酸、酢酸、プロピオン酸<0.003 質量%）

-酸化増加量（酸化安定性）<0.12mgKOH/g

****経済産業省・資源エネルギー庁ウェブサイト「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）による品質規格（<http://www.enecho.meti.go.jp/hinnkakuhou/cont2-2.html>）

活動 11： 11.1 ジャトロファ残渣由来バイオ燃料（軽油との混合油を含む）の材料適合性評価を行う。

11.2 ジャトロファ残渣由来バイオ燃料（軽油との混合油を含む）の燃焼特性評価を行う。

11.3 ジャトロファ残渣由来バイオ燃料（軽油との混合油を含む）のエンジン特性評価を行う。

11.4 ジャトロファ残渣由来バイオ燃料（軽油との混合油を含む）の燃焼特性シミュレーションを行う。

3) 投入の概要

日本側

(a) 専門家：長期専門家（業務調整）、短期専門家 20 名（リサーチ・ダイレクター/バイオオイル改質触媒技術、バイス・リサーチ・ダイレクター/自動車燃料適合性評価、BDF 製造・改質触媒技術、バイオオイル製造触媒技術、バイオオイル脱酸素化技術、LCA 技術、自動車燃料適合性評価、燃焼特性シミュレーション、実用化戦略）

(b) 本邦研修：BDF 改質技術、BDF 詳細分析、ジャトロファ残渣由来バイオオイル製造技術、バイオオイル改質技術、LCA、自動車燃料適合性評価（各分野 1～2 名、計 29 名を 2～3 ヶ月）

(c) 供与機材：【NSTDA/MTEC*****】触媒反応実験標準装置、ホモジェナイザー、回転式蒸発器、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）、キャノピー、加圧滅菌器、熱分解炉（実験用）、バイオオイル分離器、CHNOS（炭素、水素、窒素、酸素、硫黄）元素分析器、オープン、真空オープン、管状炉

*****MTEC：タイ国立金属・材料技術センター（National Metal and Material Technology Center）

【TISTR】BDF 製造パイロットプラント、ガスクロマトグラフィー質量分析器（GC-MS）付熱分解炉、押出型急速熱分解炉、誘導結合プラズマ（ICP）、流動床熱分解炉、真空噴射脱水器

【KMUTNB】高圧マイクロ反応器一式、GC-MS、化学吸着分析器、ぜん動

ポンプ、デュアルライン真空マニフォールド

(d) その他経費

タイ側

(a) カウンターパート (C/P) : プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー、バイスプロジェクト・マネージャー(2名)、業務調整、研究員 (NSTDA/MTEC23名、TISTR25名、KMUTNB7名)

(b) 施設、機材等 :

【NSTDA/MTEC】

- ・ 日本人専門家用執務スペース
- ・ 研究室
- ・ 研究用機材

【TISTR】

- ・ 日本人専門家用執務スペース
- ・ 研究室
- ・ 研究用機材

【KMUTNB】

- ・ 日本人専門家用執務スペース
- ・ 研究室
- ・ 研究用機材

(c) その他経費 : 消耗品費、プロジェクト事務員人件費 (秘書など)、その他必要経費

(3) 総事業費/概算協力額

約 4.2 億円 (JICA 予算ベース)

(4) 事業実施スケジュール (協力期間)

2010 年 1 月～2014 年 12 月 (5 年間)

(5) 事業実施体制 (実施機関/カウンターパート)

タイ側研究機関 : NSTDA (代表機関)、TISTR、KMUTNB⁴

日本側研究機関 : (独) 産業技術総合研究所 (AIST)、早稲田大学

(6) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

【本プロジェクトの実施による影響】

本案件は、食糧と競合しないバイオマス資源を用いた輸送燃料製造技術の確立を目指したも

⁴ タイ側 3 機関は、タイにおけるバイオ燃料の開発・研究の実績を有するとともに、研究環境が整備されている。日本側研究機関 AIST と協力協定を結んでおり、緊密な関係を築いている。NSTDA が主に触媒技術、TISTR がバイオ燃料製造技術、KMUTNB がバイオオイル改質技術の研究開発を行う役割分担としている。日本側は、AIST がバイオ燃料開発分野で実績を有しており、早稲田大学は、新燃料の適合性評価や LCA 評価技術における知見を有する。

のであり、本案件そのものによる自然環境及び社会環境への負の影響は想定されない。

【本プロジェクトで確立された技術の実用化による影響】

(気候変動緩和への貢献)

本案件で構築された技術が実用化された場合には、輸送燃料製造過程において CO2 削減効果が見込まれ、気候変動緩和策として貢献するものと期待される。

(ジャトロファ毒性懸念への対応)

原料となるジャトロファは、発がん性物質であるホルボールエステルなどの毒性があり、バイオ燃料の原料となるジャトロファの大量生産にあたって、生産に関わる農業従事者等がジャトロファの収穫などの際に発がん性物質に接触するなどの懸念がある。現在、タイにおいては政策としてジャトロファ生産量の拡大の取組みが行われているなか、安全面での配慮としての取組みも行われている。例えば、カセサート大学農業機械センターのジャトロファ農園では、農業従事者へのジャトロファ栽培・収穫法の講習会を開催し、トレーニングを行っている。その中で、収穫の際に手袋を着用し直接の接触を避ける、作業後は手を洗うなどの具体的な手順の指導がなされている。このような取組みもあり、現状においては特段の問題は見られず、現時点でプロジェクトによる負のインパクトは予見されない。

(8) 他ドナー等との連携

該当しない

(9) その他特記事項

特になし。

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) プロジェクト目標までの外部条件

(アウトプットからプロジェクト目標への外部条件)

- ・ 自動車エンジン技術の燃料について大幅な変化がない。

(プロジェクト目標から上位目標への外部条件)

- ・ タイにおけるバイオディーゼルに関する行動計画に従って、ジャトロファの生産が十分なレベルまで増加する。
- ・ 高品質 BDF の実用化のための研究予算が確保される。

(プロジェクトの効果の持続可能性の外部条件)

- ・ タイのバイオ燃料に関する現在の政策に変更がない。
- ・ 原油価格が現状（2009年9月現在）の水準から低下しない。
- ・ 普及活動の予算が配分される。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

該当なし。

6. 評価結果

(1) 妥当性

妥当性は高いと判断される。

1) タイの国家計画及びバイオ燃料政策との整合性

前述の通り、タイにおいては、気候変動対策として代替エネルギーの促進に取り組んでおり、バイオ燃料についてはバイオマスの利用促進が掲げられている。エネルギー省の「代替エネルギー開発計画 15 ヶ年」におけるバイオディーゼル製造量の目標値の達成には、現在の主力であるパームに加え、食糧と競合しない非食糧系バイオマスの開発が不可欠である。本案件では、非食糧系バイオマスであるジャトロファの輸送燃料化のための基盤技術の構築を目指しており、タイの国家計画及びバイオ燃料政策と整合している。

2) 日本の援助政策における妥当性

本案件は、「対タイ経済協力計画」に示される協力分野の一つである、「中進国へと成長を続ける国としてのより積極的な環境管理の取組み」への支援の一環として位置づけられ、また、2009年8月に合意された「クールアース・パートナーシップ」による気候変動対策への取組みの方向性にも合致している。また、JICAの「タイ国別事業実施計画」において、「国内産業の競争力の維持・強化のための科学技術振興等の諸施策への支援」及びタイの国際的な環境問題へのコミットメントが高まっていることを背景とした「グローバル・イシューへの対応能力の強化」が掲げられていることとも一致している。

3) 手段としての適切性

・戦略としての適切性

タイにおいては非食糧系バイオマスであるジャトロファの輸送用燃料への活用のための基盤技術構築が施策として進められているものの、低コストで持続的に輸送用燃料として利用できる品質レベルに到達するまでの技術力が不十分であるため、実用化に向けた基盤技術の構築への支援を行う本案件は効果的であるといえる。

・カウンターパートの適切性

本案件のカウンターパートである NSTDA、TISTR 及び KMUTNB は、タイにおけるバイオ燃料の開発・研究の実績を有しており、研究環境が整備されている。また、これまでに、本案件の日本側研究機関の AIST と包括協定を結び、日本からの技術協力や機材供与、研修員の受入などを通じて、緊密な関係を築いており、信頼関係の上に技術研究開発を行うにあたって、最適なカウンターパート機関であると判断される。

・日本の技術の優位性:

日本側研究機関である AIST は、熱分解によるバイオオイル製造技術に関する研究を行ってきており、本案件における共同研究を通じて、タイにおけるジャトロファを用いた輸送燃料製造の基盤技術の構築を行うために優位性を有しており、日本からの技術移転を行う意義は非常に高い。

(2) 有効性

有効性は高いと判断される。

1) プロジェクト目標の達成見込み

本案件のプロジェクト目標である、「非食糧系バイオマスであるジャトロファを用いた輸送燃料製造の基盤技術が開発される」に対し、「ジャトロファオイルからの安全で高品質な BDF の製造技術の構築」と「ジャトロファ残渣のバイオオイル精製技術及び高品位輸送燃料

化技術の構築」という2つの研究課題に対応する、適切な2つの指標が設定されている。

プロジェクト目標の指標1については、日本側で開発された技術のタイへの適用が中心となることから、プロジェクト期間中での達成の見込みは高い。また、指標2については、新たな要素技術の開発・構築が必要となることから不確定要因もあるものの、基礎的知見は集積されつつあり、プロジェクト期間終了時までに達成される見込みである。

なお、プロジェクト目標の指標の入手手段として、研究タスクごとにモニタリングを行うための進捗状況報告（半期、年間等）が作成される予定である。

2) プロジェクト目標とアウトプットの因果関係の論理性

本案件のプロジェクト目標は、ジャトロファオイル及びジャトロファ残渣由来バイオオイルから、国際基準をクリアする品質のバイオ燃料の製造を可能とする基盤技術を構築することであり、研究成果1のためのアウトプット1～3及び研究成果2のためのアウトプット6～9は、基盤技術を構築するために必要な要素技術の研究開発であり、プロジェクト目標とアウトプットの因果関係の論理性は確保されている。

また、アウトプット4及び10は、本案件の効果の環境面からの持続可能性の検証を行うものであり、また、アウトプット5及び11は上位目標の達成及び本案件で構築された技術の実用化に向けた要素である。これらアウトプットは、プロジェクト目標の達成とともにプロジェクトの効果を拡大するために重要なアウトプットとして設定されている。

(3) 効率性

効率性は以下の理由から比較的高いといえる。

1) アウトプットと投入の因果関係の論理性

アウトプットの産出に必要な活動を行うために不可欠な専門分野の研究スタッフ等の人員、研究施設及び機材、日本における研修などについて、本案件の詳細計画策定調査時に、具体的な研究活動を踏まえて精査を行っており、アウトプットと投入の論理性は確保されている。

アウトプットの指標の入手手段についても、プロジェクト目標と同様、研究タスクごとの進捗状況報告書が作成される予定であり、適切なモニタリングが行われることが見込まれる。

2) 投入の適切性

タイ側の3つの研究機関は、NSTDAが主に触媒技術、TISTRがバイオ燃料製造技術、KMUTNBはバイオオイル改質技術という、バイオ燃料製造のための重要なそれぞれの要素技術の研究開発を行うという役割分担になっており、また、日本側でもバイオ燃料開発の分野で実績のあるAISTと新燃料の適合性評価やLCA評価技術における知見を有している早稲田大学の研究者が参加することから、これら研究機関が連携して効率的な共同研究を実施することが見込まれる。

また、機材については各研究機関の既存の研究施設・機材を最大限に活用することで合意されており、タイ側にJICAから供与される機材については必要最小限としている。

研究計画に即して、機材供与の時期、研修の時期についても検討され、適切な時期が設定されていることから、投入のタイミングについても適切に行われることが見込まれる。

(4) インパクト

1) 期待される波及効果

【正のインパクト】

プロジェクトによる正の効果として、以下のインパクトが想定される。

・ バイオ燃料の研究開発分野における組織能力向上及び人材育成

バイオ燃料製造技術及び関連の燃料適合性評価やLCA評価技術に実績及び知見のある日本の研究機関との共同研究を通じ、タイ側の研究機関・大学の研究開発に関する組織能力及びタイの若手研究者の能力向上が期待される。

また、プロジェクト終了後の展開として、以下の波及効果が期待される。

・ ジャトロファオイルBDF及び残渣由来バイオ燃料の実用化

本案件では、基盤技術の構築においてジャトロファオイル BDF 及び残渣由来バイオ燃料の高品質化を目指していることから、低コストで標準化された製品の製造が可能となれば、タイの自動車産業や農業機械産業などにおいて利用されることが期待される。

・ 他のバイオマスへの適用可能性

本案件において研究開発の対象となるアウトプットレベルの各要素技術は、ジャトロファ以外のバイオマスからのバイオオイル製造及び輸送用燃料製造などに適用可能であり、新たなバイオ燃料製造への展開の可能性がある。

・ 輸送燃料以外への適用可能性

ジャトロファ残渣由来のバイオオイルは、輸送用燃料基材のほか、ボイラー用燃料などとしても利用可能であり、その他原材料など幅広い用途が期待されるものであり、実用可能性がある。特に、TISTR は地場に展開可能な技術開発及びその普及による地場産業振興への支援を組織使命としており、ジャトロファ残渣由来バイオオイルの地場産業における活用が図られることが期待される。

【負のインパクト】

負のインパクトは特に予見されない。

(5) 自立発展性（本案件による効果の持続性）

本案件による効果の持続性は、共同研究により開発された基盤技術及び基盤技術の開発に必要である各要素技術の実用化に向けた研究開発の継続とこれら技術を活用した新たな研究開発の展開の 2 つの課題に関わると考えられる。本案件の自立発展性の確保には、プロジェクト実施期間中及び終了後において、以下の要因への留意が必要である。

1) 政策・制度面

タイの現行のバイオ燃料に関する長期政策においては、バイオディーゼルの製造量の増加が掲げられており、プロジェクト実施の政策的な裏づけとなっている。本案件の研究成果の実用化に向けた研究開発の継続や新たな研究開発の展開については、少なくともバイオ燃料に関する長期政策に変更がなく、維持されることが求められる。

2) 組織・制度面

バイオ燃料の実用化に向けた研究開発の継続等にあたっては、本案件のカウンターパートの研究機関において、十分な研究予算が確保されることが不可欠である。また、上位目標として、「プロジェクトで改良された非食糧系バイオ燃料関連技術が普及される」ことが掲げられており、上位目標の持続性については、カウンターパートの研究機関によるセミナー、研修、技術サービスなどの普及活動が実施されることが前提であり、こうした普及活動の予算が確保されることが必要である。

3) 技術面

本案件に従事予定の研究スタッフは、博士及び修士課程修了者であり、タイ国内においてはそれぞれの専門分野における優秀な研究者である。また、日本を含む海外での留学や研修を通じて知識・技術レベルの向上を図っており、本案件での共同研究を通じて、さらなる能力向上が期待される。また、研究施設及び機材など、すでに一定の研究環境は整備されているが、本案件において特にバイオ燃料の品質向上に関する技術開発に必要な機材が強化されることから、プロジェクト終了後もこうした機材を活用し、能力向上した研究者により、独自に研究開発が進められることが期待される。

4) エネルギー市場動向

バイオ燃料の実用化に向けては、自動車産業などによるバイオ燃料への需要の創出が不可欠である。バイオ燃料需要は、既存の石油製品の価格との競争力に大きく左右されることから、エネルギー市場の動向への留意が必要である。

(6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクトでは該当する共同研究・開発分野での必要な日本側の人的・組織的なリソースは既にほぼ確保されている。また、タイ側の人的・組織的なリソースについても基本的に確保されており、研究室についても各研究機関の経常研究予算にて対応する計画としており、基本的に実現可能性は確保されている。但し、2010年度の予算編成⁵が事前評価時点で行われており、2008年の世界的金融危機の影響による景気刺激策等の優先などにより、各研究機関の研究費予算が影響を受ける可能性があるため、「カウンターパート機関の十分な研究予算が確保される」ことを前提条件として記載した。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

プロジェクト目標及びアウトプットの指標は、3. 事業概要 (3) 事業概要に示す通りである。

(2) 今後の評価のタイミング

- ・ 中間レビュー 計画第3年次中期（2013年6月を予定）
- ・ 終了時評価 計画終了時の6ヶ月前（2014年6月を予定）

以上

⁵ タイの会計年度は、10月から翌年9月。