

国名	非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術
タイ	

I 案件概要

事業の背景	<p>タイにおいては、パームなど食糧系バイオマスを中心とする、バイオエタノール及びバイオディーゼルの開発が1970年代から取り組まれていた。しかしながら、食糧を燃料に転換することでの食糧問題の回避が望ましいとして、非食糧系バイオ燃料開発のメカニズムの解明とその試験標準化ニーズが高まっていた。非食糧系バイオ燃料の有望な選択肢として、ジャトロファを原料とすることが挙げられていたが、ジャトロファには毒性物質が含まれており、バイオ燃料として活用するためには毒性物質の除去が必要であり、輸送燃料としての実用化に向けて、品質向上のための基盤技術の構築が不可欠となっていた。</p>												
事業の目的	<p>本事業は、1) ジャトロファオイル由来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、2) ジャトロファ残渣由来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、3) 研究人材の育成、4) BDF製造技術の実用化を通じて、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の開発を図り、もって、改良された非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造技術のタイにおける普及を目指した。</p> <p>1. 想定された上位目標：本プロジェクトにより改良された非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造技術がタイで普及する。 2. 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。</p>												
実施内容	<p>1. 事業サイト：バンコク 2. 主な活動：1) ジャトロファオイル留分からの高品質BDFの製造に係る活動、2) ジャトロファ残渣からのバイオオイル製造に係る活動、3) バイオオイルの改質及びライフサイクルアセスメント（LCA）にかかる活動、4) ジャトロファ残渣由来バイオ燃料の自動車燃料適合性評価にかかる活動、5) 人材育成・技術移転及びBDF製造技術の実用化に向けた活動 3. 投入実績</p> <table border="0"> <tr> <td>日本側</td> <td>相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 28人</td> <td>(1) カウンターパート配置 95人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 36人</td> <td>(2) 土地・施設 プロジェクト事務所（各実施機関内）、ラボラトリー用資機材及びラボラトリー拡張、パイロットプラント設置場所の確保、等</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 高品質バイオディーゼル製造試験装置、触媒反応実験標準装置、リアルタイムPMアナライザー、高速液体クロマトグラフィー、プロトタイプ型抽出分離装置、等</td> <td>(3) 業務費 車両走行試験（1回目）費用、パイロットプラント改造費、ラボラトリー消耗品費、事務所光熱費、等</td> </tr> <tr> <td>(4) 現地業務費 資材調達費用（ジャトロファ油・残渣油、研究活動用資機材、その他）、交通費・旅費、通信・輸送費、セミナー・研修・会議開催費、普及活動費（印刷、イベント開催）、プロジェクト補助員・通訳備上費、等</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 28人	(1) カウンターパート配置 95人	(2) 研修員受入 36人	(2) 土地・施設 プロジェクト事務所（各実施機関内）、ラボラトリー用資機材及びラボラトリー拡張、パイロットプラント設置場所の確保、等	(3) 機材供与 高品質バイオディーゼル製造試験装置、触媒反応実験標準装置、リアルタイムPMアナライザー、高速液体クロマトグラフィー、プロトタイプ型抽出分離装置、等	(3) 業務費 車両走行試験（1回目）費用、パイロットプラント改造費、ラボラトリー消耗品費、事務所光熱費、等	(4) 現地業務費 資材調達費用（ジャトロファ油・残渣油、研究活動用資機材、その他）、交通費・旅費、通信・輸送費、セミナー・研修・会議開催費、普及活動費（印刷、イベント開催）、プロジェクト補助員・通訳備上費、等	
日本側	相手国側												
(1) 専門家派遣 28人	(1) カウンターパート配置 95人												
(2) 研修員受入 36人	(2) 土地・施設 プロジェクト事務所（各実施機関内）、ラボラトリー用資機材及びラボラトリー拡張、パイロットプラント設置場所の確保、等												
(3) 機材供与 高品質バイオディーゼル製造試験装置、触媒反応実験標準装置、リアルタイムPMアナライザー、高速液体クロマトグラフィー、プロトタイプ型抽出分離装置、等	(3) 業務費 車両走行試験（1回目）費用、パイロットプラント改造費、ラボラトリー消耗品費、事務所光熱費、等												
(4) 現地業務費 資材調達費用（ジャトロファ油・残渣油、研究活動用資機材、その他）、交通費・旅費、通信・輸送費、セミナー・研修・会議開催費、普及活動費（印刷、イベント開催）、プロジェクト補助員・通訳備上費、等													
事業期間	2010年5月～2016年3月 （延長期間：2015年3月～2016年3月）	事業費	（事前評価時）424百万円、（実績）483百万円										
相手国実施機関	国家科学技術開発庁（NSTDA）、科学技術研究院（TISTR）、モンクット王工科大学ノースバンコク（KMUTNB）												
日本側協力機関	独立行政法人産業総合研究所、早稲田大学												

II 評価結果

1 妥当性

<p>【事前評価時のタイの開発政策との整合性】 本事業は、BDFを含む、代替エネルギーの促進を目指す、「気候変動国家戦略」（2008年～2012年）及び「15カ年代替エネルギー開発計画」（2008年～2022年）という、タイの開発政策及びに合致していた。</p> <p>【事前評価時のタイにおける開発ニーズとの整合性】 本事業は、バイオディーゼルの利用促進を目指すタイにおいて、食糧を燃料に転換することでの食糧問題の回避に向けた、非食糧系バイオ燃料開発のメカニズムの解明とその試験標準化、というタイのニーズに合致していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 本事業は、「社会の成熟化に伴う問題への対応」としての「環境管理体制への支援」を重点分野の一つとする、「対タイ経済協力計画」（2006年5月）に合致していた。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>
--

2 有効性・インパクト

¹ SATREPS とは、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）を指す。

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

プロジェクト目標は、事業完了時まで達成された。高品質 BDF である水素化脂肪酸メチルエステル (Hydrogenated Fatty Acid Methyl Ester: H-FAME) を 1 日 1t 規模で製造できる技術を構築し、H-FAME は、酸化安定性 15.1 時間と EAS 推奨品質を確保した (指標 1)。また、バイオオイルを水素化精製処理によって改質することにより、石油製品品質を満たす改質燃料 (硫黄分 6.3ppm、酸素分 0.1 質量%以下) が製造できるようになった (指標 2)。

【事業効果の事後評価時における継続状況】

本事業の効果は、事業完了後も継続している。本 SATREPS 事業の研究成果である、H-FAME 関連技術は、タイ政府が主導する国家プロジェクトに引き継がれ、社会実装に向けた各種実証試験が行われた。その結果に基づき、バイオディーゼル 10% 混合燃料 (B10 燃料) の仕様基準が定められ、商用利用の決定がなされた。この国家プロジェクトについては、2017 年 10 月に、本邦企業の出光興産が、NSTDA の国家金属資材技術センター (MTEC) 及びタイの代表的バイオディーゼル燃料製造メーカーである、Global Green Chemical Plc. との間で、バイオディーゼルの高配合化事業への技術協力に関する契約を締結し、技術支援を行っている。

また、H-FAME に関連する研究活動が継続されている。2016 年から 2019 年にかけて、NSTDA 及び TISTR が実施機関となり、エネルギー省が所管する省エネルギー促進基金から 6.8 百万バツが拠出され、国家プロジェクトとして、商用規模製造技術開発及び H-FAME 実車走行試験を行う事業が実施された。また、MTEC が主体となり、アジア太平洋経済協力 (APEC) 事業 (EWG 20 2016A) 「APEC 地域における高バイオディーゼル混入ディーゼル (B20) 仕様基準に向けたガイドライン」 (Guidelines toward High Biodiesel Blended Diesel (e.g. B20) Specification in the APEC region) が実施され、バイオディーゼル 20% 混合 (B20) を行う際の BDF 基準検討の中で、H-FAME の評価及び普及の検討が行われた。

本 SATREPS 事業で建設・設置された研究施設・設備も、関連研究に継続利用が図られている。TISTIR に建設された、H-FAME 製造用パイロットプラントは、上述の国家プロジェクトで活用されており、国内外からの設備見学者を多数受け入れている。なお、NSTDA に設置された、プロトタイプ型抽出分離装置は、バイオマス熱分解法によるバイオ油の大規模製造はタイ政府により推進されず、事後評価時点では活用されていない。

【想定された上位目標の事後評価時における達成状況】

想定された上位目標は、事後評価時点において達成されている。「改良された非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造技術のタイ研究者及びエンジニアリング会社への普及」 (指標 1) が目指され、事業開始当初においては、バイオ燃料の原料として、食糧と競合しない、ジャトロファ等の非食糧系バイオマスによる BDF を主眼として開発が進められた。しかしながら、近年のパーム需要の低迷を背景とするパーム農家支援等の観点から、パーム由来のバイオ燃料利用拡大に政府の関心が高まり、タイ政府の方針により、H-FAME 技術は、主に食糧系 (パーム) バイオマスの食用消費の余剰分を原料とする BDF 製造に用いられることとなった。、本事業で開発された H-FAME 技術は、上述の通り、本 SATREPS 事業実施中にも検討されていた、食糧系原料であるパームからの BDF 高品質化技術として、国家プロジェクトとして研究が進められている。同国家プロジェクトでは、出光興産による技術支援のもと、商用規模製造技術開発として、タイの Global Green Chemical Plc.、及び Bangchak Biofuel Co., Ltd. の 2 社への技術移転が行われ、1 日当たり数トン規模の H-FAME 連続製造運転に成功したことが、2018 年 12 月に MTEC-NSTDA により公表された²。また、実車走行試験では、B10 燃料を用いた走行試験が実施され、走行性能に与える影響等の評価が行われた。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時点において、正のインパクトが数点確認された。H-FAME 技術の商用化に向けて、本邦企業が強い関心を持ち、インドネシアでの商業化展開を計画した。ただし、同計画は、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行により、同社の海外事業が縮小され、中断となっている。このほか、JICA の支援により、ASEAN 諸国を対象とした H-FAME 技術の普及を目的とする第三国研修が、2016 年から 2018 年にかけて、NSTDA、TISTIR 及び KMTNB が実施主体となり行われた。2021 年度より実施の再生可能エネルギー普及を目的とする第三国研修においても、H-FAME 技術について取り上げられる予定となっている。現在では、H-FAME 技術は、BDF の高品質化技術として国際的に認知され、タイ、インドネシア等の大学、研究機関で幅広い研究が行われている。本 SATREPS 事業実施中に検討された、非食糧系原料であるポンガミアによる BDF 製造については、ラオス研究者グループにより、さらなる研究費獲得の試みがなされたが、獲得には至っていない。

このほかのインパクトとしては、本 SATREPS 事業には、多くの女性研究者が参加したが、H-FAME 技術に関しタイ国内で認められる優れた研究業績を残し、女性研究者の活躍につながったことは特筆すべきである。

負の影響は確認されなかった。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績
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。	(指標1) EAS 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 1t 規模で製造できるようになる。	達成状況: 達成 (継続) (事業完了時) ● 高品質 BDF である H-FAME を 1 日 1t 規模で製造できる技術を構築した。H-FAME は、EAS 推奨品質 (酸化安定性 15.1 時間) を確保した。 (事後評価時) ● H-FAME 技術に関連する研究活動が継続されている。
	(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・改質されたバイオ燃料の品質が石油系ガソリンや軽	達成状況: 達成 (継続) (事業完了時) ● バイオオイルを水素化精製処理によって改質することにより、石油製品品質を満たす改質燃料 (硫黄分 6.3ppm、酸素分 0.1 質量%以下) が製造できるようになった。 (事後評価時)

² NSTDA ウェブサイト (<https://www.nstda.or.th/en/news-related-to-research/research-news-year-2018/678-mtec-nstda-and-dede-launch-the-on-road-test-of-b10-biodiesel-from-h-fame-technology-in-government-cars.html>)

	油品質（硫黄分10 ppm 未満、酸素分0.1質量%未満）をクリアする	● 指標1を参照。
上位目標 本プロジェクトにより改良された非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造技術がタイで普及する。	(指標) 本プロジェクトにより改良された非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造技術が、本プロジェクトのタイ側研究機関の活動（セミナー、研修コース、技術サービス等）を通じて、2019年までにタイの研究者及びエンジニアリング会社に普及する。	達成状況：達成 (事後評価時) ● H-FAME 技術はパームからのバイオ燃料高品質化のための技術として、その研究は2017年に国家プロジェクト化され、商用化に向けての取り組みがなされている。商用規模製造技術開発についての取り組みがなされ、2018年にタイにおける代表的な燃料製造メーカーに技術移転が行われ、数t/日規模のH-FAME連続製造運転に成功した。 ● 当初、ジャトロファ等の非食糧系バイオマスによるバイオ燃料製造を主眼にH-FAME技術の開発が進められたが、その後、タイ政府の方針に従い、同技術は、主にパーム（食糧系）からのバイオ燃料製造に用いられている。

(出所) 終了時評価報告書、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）終了報告書、MTEC/TISTR/ KMUTNB への質問票調査及びインタビュー、日本側研究代表へのインタビュー

3 効率性

本事業の事業費及び事業期間は計画を上回った（計画比：それぞれ114%、108%）。事業費の増加は、洪水による設備被害の復旧費用が発生したこと等による。本事業のアウトプットは、バイオオイル不足のため未実施となったジャトロファ残渣由来バイオ燃料の自動車燃料適合性評価にかかる活動を除き、計画通り発現した。事業期間は、当初計画よりも1年間延長されたが、これは、2011年のバンコク及びその周辺地域で発生した大洪水の影響で、H-FAME製造プラントをはじめとした機材や各種施設が浸水被害にあい、復旧に多くの時間を要した。また、日本人研究者も外務省の退避命令により7カ月間にわたり退避を余儀なくされた。よって、本事業の効率性は中程度である。

4 持続性

【政策面】

エネルギー省代替エネルギー・効率化局は、「代替エネルギー開発計画（AEDP2015）」において、本SATREPS事業で開発されたH-FAMEの商用化に向けてのさらなる開発を、BDF混合割合を増加させる目標（BDF混合量7%以上）を達成するための取組として明記した。2020年10月から、標準BDFをB10燃料とするとの発表が行われており、BDF混合割合を増加させるための技術オプションとして、H-FAMEの利用促進が期待されている。代替エネルギー開発計画は、「AEDP2018」への改訂が行われ、2020年10月に閣議承認された。この改訂において、目標値についてはより現実的なレベルに下方修正されたが、引き続きBDF利用拡大が目標として掲げられ、この目標を達成するために推進すべき事項として、「一般ディーゼル自動車でのH-FAME利用試験」が挙げられている。また、気候変動対策として、パリ協定におけるタイの国家削減目標においても、運輸部門の削減策として、BDFの利用が挙げられている。

【制度・体制面】

NSTDA及びTISTRにおいて、H-FAME技術関連の研究体制は維持されており、大学等の研究機関においても継続的に研究が行われている。JSTのe-ASIA共同研究プログラム「東アジアにおけるバイオマスエネルギーの社会実装に関わる実現可能性調査」において、日本とASEAN諸国（タイ、ベトナム、インドネシア、ミャンマー、ラオス）とが広域連携の上、経済性評価およびライフサイクルアセスメント（LCA）等を行い、H-FAME技術の社会実装に向けた技術戦略の検討がなされた³。また、国家プロジェクトに実施による官民連携のネットワークが構築され、その後も維持されている。

本SATREPS事業で整備された施設・機材に関しては、上述の通り、研究に参加したすべての組織において、適切に管理するための体制が整備され、定期的なメンテナンス・運転管理が行われている。

【技術面】

本SATREPS事業に関連した研究者は、その後の国家プロジェクトやAPECプロジェクト等への参画等を通してH-FAME関連研究を継続しており、継続的に研究能力の維持・向上が図られている。本SATREPS事業の研究成果は、事業報告書として取りまとめられているほか、多くの国際学会での発表・論文発表が行われている。また、日本側研究代表者であった葭村氏を独自の予算でMTECが招聘研究員として招聘し（2019.9～2021.8）指導を得るなど、研究能力向上のための体制が整備されている。

H-FAME技術の社会実装に向けての政府の取組の面では、パーム農家支援等の観点から、パーム由来のバイオ燃料利用拡大への関心の高まりを背景に、国家プロジェクト実施により政府当局のH-FAME技術への理解は深まった。り、こうした取組を通じて、政府当局の科学技術リテラシーは維持・向上しているといえる。さらに、関連研究機関が主催・共催するワークショップ・シンポジウムにて、H-FAME技術が主要なトピックスとして取り上げられ、本SATREPS事業の研究成果に係る普及啓発が図られている⁴。

本SATREPS事業で整備された研究施設・設備の維持管理については、H-FAME製造用パイロットプラント（TISTR）は、プロジェクト終了後も継続利用されており、関連研究者により、設備を運転・維持管理するためのスキル・知識は維持されている。プロトタイプ型抽出分離装置（NSTDA）については、上述の通り、事後評価時点では利用されていない。マニュアル等の関連資料は適切に維持されている。

【財務面】

上述の通り、H-FAME技術の実用化に向けた国家プロジェクトにより、研究費は確保されている。また、JSTのe-ASIA共同研究プログラムによっても、社会実装に向けた取組にかかる研究費が確保されている。

【評価判断】

以上のとおり、いずれにも問題はみられない。よって、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

³ https://www.jst.go.jp/pr/info/info1245/index_e.html

⁴ 最近におけるH-FAMEの取り組みが紹介・報告されたワークショップ

・ASEAN Bioenergy and Bioeconomy Conference 2020 (<http://www.abconf.kapi.ku.ac.th/>)

・International Conference on Circular Economy and Technology Transfer for Small and Medium Sized Enterprises (<https://www.tistr.or.th/tistreng/?p=3772>)

5 総合評価

本事業は、BDF 高品質化技術である、H-FAME 技術の開発及びその商用化に向けた取組により、プロジェクト目標及び想定された上位目標を達成した。H-FAME 技術関連の研究は継続されており、タイ以外のアセアン諸国にも広められている。効率性については、事業費及び事業期間が計画を上回った。
以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

【エネルギー省】

- 脱炭素社会構築に向けた液体輸送燃料としてのバイオエネルギーの位置づけの明確化、中長期を見据えたロードマップ策定及び持続的支援確保に向けた努力の継続

脱炭素社会に向けたエネルギー転換が加速する中、特に、東南アジア地域においては、脱炭素社会実現のための手段として、バイオマスエネルギーの果たす役割が非常に大きいことが、国際エネルギー機関（IEA）等のレポートでも示されている。一方、石油価格低迷下では、BDF の経済性は厳しい評価とならざるをえない状況にあり、また、バイオ燃料の原料であるパームの価格の変動も大きいことも、BDF を商用利用する際のリスクとなる。さらに、電気自動車等の競合技術の進展も、BDF の経済性評価に影響する。したがって、中短期の石油価格やバイオマス価格の変動に左右されず、持続的な取り組みがなされるよう、脱社会構築に向け、B20 を超えるさらなる混合率増加を見通したロードマップを策定し、液体輸送燃料としてのバイオエネルギーの位置づけの明確化を図るとともに、中長期を見据えた着実な技術開発を進めることが求められる。同時に、当面は国等の支援確保に向けた努力を継続することが望まれる。

【NSTDA 及び TISTR】

- 商用レベルでの H-FAME 製造・利用技術の確立

商用レベルでの H-FAME 製造技術の確立のため、設計の基礎データとなる技術情報の円滑かつ効率的な取得や、生産のスケールアップやコストダウン、生産プロセスの最適化にむけた技術開発の実施が必要である。また、社会実装を担う産業界を中核とした実証プラントの具体的な検討、および生産技術確立のためのキャパシティビルディングの実施も望まれる。さらに、利用面では、BDF の EURO5 以降の排ガス処理新技術への適合性、酸化安定性、不純物以外の特性（高溶解性、低カロリー 高沸点、高水溶性）が車両に与える影響の評価とともに、流通・貯蔵技術を確立することが必要となる。

- 商用化を目指したビジネスモデル構築、事業実施体制の確立

現時点の課題として、BDF 供給に関する事業実施主体の不在が挙げられる。既存 FAME 事業者の事業戦略を確認し、既存事業者との共同事業体設立など、具体性を持った事業化モデルの提案を行い、政府の支援策実施等の働きかけをしていくことが望まれる。

- 非食糧系バイオ燃料の普及に向けて継続的な活動の実施

本 SATREPS 事業の当初目標である非食糧系バイオ燃料については、短期的な社会実装は困難である可能性もあるものの、中長期的な視点から同研究を継続することを提言する。

JICA への教訓：

- 本 SATREPS 事業により開発された高品質バイオディーゼル H-FAME は、タイ政府の代替エネルギー開発計画において、代替エネルギー目標を達成するための取組みとして明記された。さらに、本 SATREPS 事業終了後、国家事業が立ち上げられ、商用規模製造技術開発と、実車走行試験が行われた。社会実装に向けた取組みの促進には、研究成果が国家レベルでの政策への反映が不可欠である。そのためには、研究対象が当該国の政策目標や社会経済ニーズに合致していることが求められる。したがって、案件形成段階及び準備段階から当該国の状況を把握し、研究成果の見通しが立った段階で当該技術を所管する省庁への働きかけを行うことが望ましい。

- 本 SATREPS 事業では、日本側及びタイ側の研究機関が事業実施前から、国際共同研究をおこなっていたことから、すでに良好な信頼関係が築かれており、活発なコミュニケーションが行われていたことが、研究活動を円滑に進め、期待された研究成果を上げることに繋がった。また、タイのエネルギー省や日・タイ両国の民間企業（石油、自動車）と早い段階からの連携が行われ、技術の実証を実施したことは、関係省庁への働きかけにおいて、有効であったといえる。加えて、事業終了後におけるフォローアップの活動も、持続性の確保及び社会実装への取組の促進に貢献している。JICA としては、具体的には、日本側研究代表者のシニアボランティアとしての派遣、周辺諸国に成果を普及拡大するための第三国研修の実施、さらに PM2.5 対応としての H-FAME 有効性評価のためのフォローアップ事業の実施等、継続して社会実装に向けた環境整備を支援してきた。社会実装への道筋を明確化するには時間を要するため、SATREPS 事業を実施以前からの共同研究体制が構築されていることが有効であり、また、実施中において科学的エビデンスをもって、事業完了後の戦略を検討し、関係者との連携を図ることが重要であるといえる。

- H-FAME の広報活動を積極的に行うために、本 SATREPS 事業で組織された PR グループにより、タイ国内で開催されるバイオエネルギー関連のワークショップ等での広報活動、H-FAME を含む本 SATREPS 事業のパンフレットの作成、JICA 第三国研修を利用した ASEAN 諸国への H-FAME 技術等の積極的な発信、タイにおける石油会社やバイオディーゼル会社、自動車会社幹部への H-FAME 技術の紹介など、様々なチャネルによる広報活動が行われた。こうした広報活動は、社会実装に向けた社会的気運を作るためにも有益であることから、事業計画段階において、PR 活動を組み入れておくことも一案である。

- 本 SATREPS 事業においては、H-FAME 技術の開発は、低品位なジャトロファ FAME の高品質化を企図したものであったが、FAME の高濃度利用を計画するタイ・エネルギー省からの要請に基づき、バイオ燃料の原料の多様化についても検討を行うよう方向修正が行われた。基盤となる技術の適用先を幅広く捉えて、柔軟かつタイミング良く計画の変更がなされた点も好事例として挙げられる。



TISTR に設置された水素添加装置の一部



TISTR に建設された FAME 製造プラント