

(地球規模課題対応国際科学技術協力)

タイ王国

**非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術
詳細計画策定調査報告書**

平成 21 年 9 月

(2009 年)

独立行政法人国際協力機構

産業開発部

産業
J R
09-117

(地球規模課題対応国際科学技術協力)

タイ王国

**非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術
詳細計画策定調査報告書**

平成 21 年 9 月

(2009 年)

独立行政法人国際協力機構

産業開発部

目 次

目次

略語表

第1章 調査実施の背景・目的	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査日程及び訪問先	2
1-5 主要面談者	3
第2章 調査結果	5
2-1 協議結果	5
2-2 プロジェクトの内容	7
2-2-1 事業の目的	7
2-2-2 事業の概要	7
第3章 所感・考察	13
3-1 総括（加藤）	13
3-2 研究総括（葭村）	14
3-3 国内研究支援（桑田）	16
第4章 事業事前評価結果	18
4-1 事業の背景と必要性	18
4-1-1 タイにおけるバイオ燃料開発	18
4-1-2 タイ国におけるバイオ燃料政策と本事業の位置づけ	18
4-1-3 タイ国の環境・エネルギーセクターに対するわが国及び JICAの援助方針と実績	19
4-2 5項目評価	20
4-2-1 妥当性	20
4-2-2 有効性	21
4-2-3 効率性	21
4-2-4 インパクト	22
4-2-5 自立発展性（本プロジェクトによる効果の持続性）	23
4-2-6 実現可能性（リソース確保、前提条件）	24
付属資料	
1. 協議議事録（Minutes of Meeting）：2009年9月11日	27
2. 面談録	61

略 語 表

略語	正式名称	日本語
AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	独立行政法人産業技術総合研究所
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JST	Japan Science and Technology Agency	日本科学技術振興機構
KMUTNB	King Mongkut's University of Technology North Bangkok	モンクット王工科大学ノースバンコク
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
NSTDA	National Science and Technology Development Agency	国家科学技術開発庁
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
R/D	Record of Discussions	討議議事録
TICA	Thai International Development Cooperation Agency	タイ国際協力開発庁
TISTR	Thailand Institute of Scientific and Technological Research	科学技術研究院
WG	Working Group	ワーキング・グループ

第1章 調査実施の背景・目的

1-1 調査の背景

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力におけるODA活用の必要性・重要性がうたわれてきた。このような状況を受けて、2008年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設された。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、わが国の科学技術力を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としている。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency : JST）、外務省、JICAの4機関が連携するものであり、国内での研究支援はJSTが行い、開発途上国に対する支援はJICAにより行うこととなっている。

タイ王国（以下、「タイ」と記す）は、ロイヤル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20年以上も取り組んできているが、現在、食糧系バイオマスが主流であり、食糧－燃料市場と森林破壊に関する論議を引き起こしている。よって、非食糧系バイオ燃料のメカニズム・試験標準化が必要となっている。ジャトロファオイル並びに余剰の農業廃産物も非食糧系バイオマスとしての可能性は高い。しかしながら、ジャトロファには有害物質が混在している可能性があり、これらを除去することも必要である。また、現段階では微細藻類がバイオマスエネルギー利用（熱分解等）でポテンシャルが高いことがわかっている。

このような現状の改善に寄与することを目的に、タイ国は科学技術協力案件、「非食用系バイオマスの製造技術開発及び自動車分野での利活用プロジェクト」をわが国に要請した。

1-2 調査の目的

プロジェクトに関する現状把握、情報収集を行い、NSTDA、TISTR、モンクット王工科大学ノースバンコク等、タイ国各機関とプロジェクト実施の妥当性、プロジェクトの目的、内容、実施体制について協議し、協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）をまとめることを目的とする。

また両国関係機関にJST及びJICAが加わり、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）、活動計画（Plan of Operation : PO）を作成することでプロジェクトの内容、目的をすべての関係者間で共有、確認する。

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
総括	加藤 俊伸	独立行政法人国際協力機構 産業開発部 次長（資源・エネルギー担当）
研究総括	葭村 雄二	独立行政法人産業技術総合研究所 新燃料自動車技術研究センター 上席研究員 兼 研究チームリーダー
研究企画	西嶋 昭生	独立行政法人産業技術総合研究所 イノベーション推進室 招聘研究員
国内研究支援 （オブザーバー）	糸田 真宏	独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 調査役

協力企画	戸村 浩之	独立行政法人国際協力機構 産業開発部 資源・エネルギーグループ 資源・省エネルギー課
評価分析	中村 桐美	OPMAC株式会社

1 - 4 調査日程及び訪問先

(1) 調査日程

現地調査は、2009年9月6日(日)～9月12日(土)までの期間で実施されました。

		日 程	滞 在
9/6	日	移動 (成田ーバンコク)	バンコク
9/7	月	JICAタイ事務所との打合せ TISTR表敬及び研究施設訪問 NSTDA表敬及びNSTDA/MTEC研究施設訪問	バンコク
9/8	火	プロジェクト協議 (PDM, PO)	バンコク
9/9	水	プロジェクト協議 (機材投入, M/M, R/D)	バンコク
9/10	木	プロジェクト協議 (M/M, R/D) KMUTNB表敬及び研究施設訪問	バンコク
9/11	金	M/M署名 TICAへの報告 科学技術省への報告 JICAタイ事務所、在タイ日本国大使館への報告	バンコク
9/12	土	移動 (バンコクー成田)	-

(2) 訪問先

1) タイ側関連機関

- ・ 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)
- ・ タイ国際協力開発庁 (Thai International Development Cooperation Agency : TICA)
- ・ 科学技術省 (Ministry of Science and Technology : MOST)

2) 日本側関連機関

- ・ JICAタイ事務所

1 - 5 主要面談者

(1) タイ側関連機関

1) 国家科学技術開発庁 (NSTDA)

- Dr. Sakarindr Bhumiratana President
- Dr. Prayoon Shiowattana Vice President
- Assoc. Prof. Dr. Paritud Bhandhubanyong Advisor to President, Alliance Development Office
- Assoc. Prof. Dr. Werasak Udomkichdecha Executive Director, MTEC
- Ms. Siriluck Nivitchanyong Assistant Executive Director in Research and Development, MTEC
- 行宗 安友 Advisor for Technical Policy, Coordinator for Technology Transfer, MTEC
- Dr. Subongkoj Topaiboul Researcher & Head of Bioenergy Laboratory, MTEC
- Dr. Nuwong Chollacoop Senior Researcher, Bioenergy Laboratory, MTEC
- Dr. Boonyawan Yoosuk Researcher, Bioenergy Laboratory, MTEC
- Dr. Sittha Sukkasi Researcher, Bioenergy Laboratory, MTEC
- Dr. Ekkarat Viyanit Researcher & Head of Failure Analysis and Degradation Laboratory, MTEC
- Dr. Duangduen Atong Researcher & Head of Applied Ceramic Laboratory, MTEC
- Asst. Prof. Dr. Viboon Sricharoenchaikul Researcher & Lecturer, Chulalongkorn University
- Ms. Sirorat Boonratakul International Relations Officer, MTEC
- Assoc. Prof. Dr. Thumrongrut Mungcharoen Director, Focus Center on Life Cycle Assessment & Eco Product Development, MTEC
- 能見 利彦 JICA Expert for NSTDA

2) 科学技術研究院 (TISTR)

- Mr. Surapol Vatanawong Deputy Governor of Industrial Services and Acting Governor
- Ms. Peesamai Jenvanitpanjakul Deputy Governor, R&D for Sustainable Development
- Dr. Suthiporn Chewasan Director, Energy Technology Department
- Dr. Chutima Eamchotchawalit Acting Director, Materials Innovation Department
- Ms. Chanchira Sinoulchan Acting Director, International Relations Division
- Ms. Chatchada Kamondatdecha International Relations Division
- Dr. Wirachai Soontornrangson Research Officer 9, Energy Technology Department
- Dr. Thanet Utistham Research Officer 9, Energy Technology Department
- Dr. Siriporn Larpkittaworn Research Officer 9, Materials Innovation Department
- Dr. Chanakan Asastujarit Research Officer 8, Energy Technology Department

第2章 調査結果

2 - 1 協議結果

(1) 基礎情報の収集と要請背景・協力内容の確認

1) 案件名称

JSTに採択された案件名称と、タイ国から要請のあったODA案件の和文名称が異なっているため、和文はJST名称に統一する。

・ JST採択研究課題名称

和名：「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」

英名：“Innovation on Production and Automotive Utilization of Bio-fuels from Non-food Biomass”

・ ODA案件名称

和名：「非食用系バイオマスの製造技術開発および自動車分野での利活用プロジェクト」

英名：“Innovation on Production and Automotive Utilization of Biofuels from Non-food Biomass”

2) 要請背景・協力内容の確認

独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）は、2009年11月にJSTが国内研究を支援する「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業に対し、早稲田大学と共同で応募し、その後、JST事業に採択された。タイ国側の共同研究機関はNSTDA、TISTR及びKMUTNBであり、国際共同研究をODAと連携して推進するにあたり上記3機関から、わが国へ技術協力プロジェクトの要請が提出された。以上の経緯を踏まえ、本調査では、両国関係機関にJST及びJICAが加わり、改めて案件の内容、目的を関係者間で共有し、実施の意義が高いことが確認された。

特に技術移転の観点からの内容を明確にし、討議議事録（Record of Discussions：R/D）案、PDM案、PO案として取りまとめ、関係者間での共通認識を深めた。

3) プロジェクト実施体制の確認

NSTDA、TISTR、KMUTNBの研究活動状況、本プロジェクト実施のための体制を確認した。

実施体制は、以下及び付属資料1.Minutes of Meeting Annex Bのとおり。

- ・ プロジェクトダイレクター：Advisor to President, Alliance Development Office, NSTDA
- ・ プロジェクトマネジャー：Assistant Executive Director in Research and Development, MTEC/NSTDA
- ・ 副プロジェクトマネジャー：Deputy Governor Research and Development for Sustainable Development, TISTR
- ・ 副プロジェクトマネジャー：Head of Department of Industrial Chemistry, Faculty of Applied Science, KMUTNB

4) 投入内容の検討

全体予算を念頭に、協力内容に対応した専門家投入分野、活動期間、活動を実施するうえで必要な機材、本邦研修等について、POとして取りまとめ暫定計画を作成した。特に供与機材については、先方から要望のあった機材リストから、産総研から参団した研究総括、研究企画団員を中心に研究に不可欠なもののみを残し、そのなかでもA、B、Cと優先順位を付け、順位の高いものから優先的に投入することとした。

(2) 案件内容の詳細に係る協議及びM/Mの署名

案件の骨子となる研究の目的、成果及び活動に係る部分については、PDM案、PO案、R/D案を作成し、JST、JICAを含め両国関係機関と共有したうえで合意に至った。また、協議の際の合意事項、確認事項等をM/Mに記載し、署名にて確認した。

(3) 案件実施のための確認事項

1) パイロットプラント

M/Mにも記載のとおり、高品質バイオディーゼル燃料のためのパイロットプラントが機材としてJICAにより供与され、TISTRにより、今後新たに建設される建物に設置される。TISTRの建設計画では、2009年10月に建物の建設が始まり、2010年6月に完成することとで、調査団はTISTRより設置場所の地図及び建物の設計図を入手したが、この建造がパイロットプラント設置のための前提となるため、TISTRの工事進捗などを確認する必要がある。パイロットプラントの供与にあたり、設置場所の施設建設、整備及び維持管理等の費用はタイ側が措置することで合意した。また、日本側としては設計、製造、輸送、据付、試運転の一括契約による機材供与を検討しているものの現段階では確定していない、旨タイ側へ説明し、手続きの詳細が決定した時点で調達方法をタイ側に説明することとした。JICA調達部、タイ事務所で確認した輸出・通関手続きは以下のとおり。

- ① コンサイニーの記載方法は「Thailand International Development Cooperation Agency C/Oプロジェクト名」
- ② B/Lは契約業者よりJICA調達部経由でJICAタイ事務所に送付し、事務所がタイ国際協力開発庁（TICA）に対して免税申請を行う。
- ③ この手続きが完了した時点で、プロジェクトから所管省庁経由でTICAへ連絡して免税許可証を取得、さらに契約業者がその許可証を持参して機材の引き取りを行う。

2) その他の機材調達について

- ① パイロットプラント以外の測定器等の供与機材については、代理店等を通じた輸入も含めてJICA現地調達の方向で検討する。仕様書作成から公示を経て、契約までが最低1カ月、契約から納品までは機材によるが最低2カ月かかり、合計で3カ月はかかる見込み。ただし受注生産の製品、分析機器等、輸出許可が必要な可能性のある機材については納期が長くなる可能性あり。
- ② 仕様確定についてはJICS等の支援を受けつつ1カ月程度を要するので製品調達時期を2010年10月ころを想定した。

2 - 2 プロジェクトの内容

2 - 2 - 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国において、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 - 2 - 2 事業の概要

本プロジェクトでは、非食糧系バイオマスからの輸送用燃料製造の基盤技術を開発することをプロジェクト目標とし、さらに、プロジェクトによって構築された技術の普及・展開を図り、実用化に結びつけていくことが重要であるとの認識から、タイ・日本国側双方の合意のもとに、そうした技術の普及を行うことが上位目標として設定された。そのため、プロジェクト終了後、タイ側研究機関・大学において技術開発及び普及活動が展開され、着実に上位目標が達成されるよう、本プロジェクトにおいて上位目標に向けた取り組みをアウトプット及び活動に組み入れている。

(1) 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。

(ターゲットグループ)

共同研究により、研究・技術レベルの向上が期待される、タイ側のカウンターパート機関である以下の研究機関及び大学を、本プロジェクトのターゲットグループとする。

- ・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)

(プロジェクト目標の指標)

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、大きく以下の2つの研究テーマから構成される。

- ① 既に利用が始まっているジャトロファオイルから、安全で高品質なバイオディーゼル燃料 (Biodiesel Fuel : BDF) の製造技術の構築
- ② 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

そのため、それぞれの研究テーマについて、以下の指標を設定する。

(指標1 : 研究成果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、バイオディーゼル燃料(BDF)を1日1t規模で製造できるようになる(東アジアサミット推奨品質については、表2-1参照)。

(指標2:研究成果2)

研究で適用された技術により、ジェットロファ残渣から製造されたBDF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。

表2-1 東アジアサミット推奨品質基準(他の先進国基準との比較)

Items	Units	U.S.	EU	Japan	EAS-ERIA Biodiesel Fuel Benchmark Standard: 2008
		ASTM D6751-07b	EN14214:2003	JIS K2390:2008	
Ester content	mass%	-	96.5 min.	96.5 min.	96.5 min.
Density	kg/m ³	-	860-900	860-900	860-900
Viscosity	mm ² /s	1.9-6.0	3.50-5.00	3.50-5.00	2.00-5.00
Flashpoint	deg. C	93 min.	120 min.	120 min.	100 min.
Sulfur content	mass%	0.0015 max.	0.0010 max.	0.0010 max.	0.0010 max.
Distillation, T90	deg. C	360 max.	-	-	-
Carbon residue (100%) or	mass%	0.05 max.	-	-	0.05 max.
Cetane number		47 min.	51.0 min.	51.0 min.	51.0 min.
Sulfated ash	mass%	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.
Water content	mg/kg	0.05[vol%] max.	500 max.	500 max.	500 max.
Total contamination	mg/kg	-	24 max.	24 max.	24 max.
Copper corrosion		No.3	Class-1	Class-1	Class-1
Acid value	mgKOH/g	0.50 max.	0.50 max.	0.50 max.	0.50 max.
Oxidation stability	hrs.	3 min.	6.0 min.	(**)	10.0 min. (***)
Iodine value		-	120 max.	120 max.	Reported (***)
Methyl Linolenate	mass%	-	12.0 max.	12.0 max.	12.0 max.
Polyunsaturated FAME (more than 4 double bonds)	mass%	-	1 max.	N.D.	N.D. (***)
Methanol content	mass%	0.2 max. (*)	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Monoglyceride content	mass%	-	0.80 max.	0.80 max.	0.80 max.
Diglyceride content	mass%	-	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Triglyceride content	mass%	-	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Free glycerol content	mass%	0.020 max.	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.
Total glycerol content	mass%	0.240 max.	0.25 max.	0.25 max.	0.25 max.
Na+K	mg/kg	5 max.	5.0 max.	5.0 max.	5.0 max.
Ca+Mg	mg/kg	5 max.	5.0 max.	5.0 max.	5.0 max.
Phosphorous content	mg/kg	10 max.	10.0 max.	10.0 max.	10.0 max.

“JIS K2390:2008” was established based on “JASO M360:2006” in Feb. 20, 2008. These specifications using in JIS K2390:2008 are same values to JASO M360:2006.

(*) 130 deg. C of flashpoint is available instead of measuring methanol content

(**) Meet diesel oil specification

(***) Need data check and further discussion

(****) Need more data & discussion from 6 to 10 hours

出所: 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)

(2) 上位目標

プロジェクトによって改良された非食糧系バイオ燃料関連技術がタイで普及される。

(最終受益者)

上位目標により裨益する本プロジェクトの最終受益者として、タイのバイオ燃料開発に関わる研究者、エンジニアリング企業及び政策立案者が想定される。

(上位目標の指標)

2019年までに、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、プロジェクトに参加したタイの研究機関/大学により、セミナー・研修・技術サービス等の手段により、タイ国内の研究者及びエンジニアリング企業に普及される。

(3) アウトプット

本プロジェクトでは、①ジャトロファオイルからのBDF製造技術（研究成果1）と②ジャトロファ残渣由来バイオオイル精製技術及び輸送燃料化技術（研究成果2）、の2つの大きな研究テーマが柱となっていることから、プロジェクト目標の指標1及び2のそれぞれに関わるアウトプット及び活動に整理して記述するものとする。なお、活動については、特許等に関する情報も含まれるため、あえて詳細を記載していないものもある。

他方、実際の研究活動は、研究成果1及び2に共通するため、研究活動ごとにタスクチーム（Task1～4）が設定され、研究活動に必要な研究者や研究機材の割当が行われている。そのため、PDM上では、各アウトプットがどのTaskにより生み出されるのかを明記している。また、活動については、実際の研究活動に合わせて、Taskごとに表記しているが、活動の番号づけによってアウトプットとの因果関係が明確になるよう工夫している。

1) 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。（Task 1）

(アウトプット1の指標)

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までに低下する。

なお、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。

(アウトプット1の活動)

1.1 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。（Task 1）

(アウトプット2の指標)

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1t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。

(アウトプット2の活動)

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：ジェットロファBDFの改質のための触媒利用技術が開発される。(Task 1)
(アウトプット3の指標)

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のガイドライン¹をクリアする。

(アウトプット3の活動)

- 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：ジェッ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) によって明らかにされる。(Task 1)

(アウトプット4の指標)

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によって産出される。

(アウトプット4の活動)

- 4.1 プロジェクトで提案した高品質BDF製造のLCA評価を行う。

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。(Task 4)

(アウトプット5の指標)

2013年までにBDF5%混合軽油が日本の「品確法」²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

(アウトプット5の活動)

- 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。

¹ 世界燃料憲章バイオディーゼルのガイドラインの詳細については、以下の資料を参照。

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)

² 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>)

2) 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。(Task 2)

(アウトプット6の指標)

- 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。

(アウトプット6の活動)

- 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。(Task 2)

(アウトプット7の指標)

- 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・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。

(アウトプット7の活動)

- 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。(Task 3)

(アウトプット8の指標)

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。

(アウトプット8の活動)

- 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³の混合処理技術が開発される (Task 3)

(アウトプット9の指標)

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流分によ

³ 石油基材とはガソリン、灯油、軽油、重油をさす。

る高品質ガソリンと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）。

（アウトプット9の活動）

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: バイオオイル製造のCO₂削減効果がライフサイクルアセスメント (LCA) によって明らかにされる。(Task 3)

（アウトプット10の指標）

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プロセスにおけるCO₂排出量がLCAによって算出される。

（アウトプット10の活動）

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のバイオ燃料（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。(Task 4)

（アウトプット11の指標）

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

（アウトプット11の活動）

- 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。

第3章 所感・考察

3-1 総括（加藤）

- (1) 本プロジェクトは、JST連携案件として、これまでの産業技術総合研究所（産総研）とNSTDA及びTISTRとの共同研究の基礎のうえに要請された案件であり、既に研究責任者間、研究組織間の協力関係が確立しており、事前に情報交換を実施していたこともあり、協議は円滑に進み詳細な活動計画まで確認することができた。
- (2) 一方、タイ政府は国家気候変動戦略によりバイオマスエネルギーの開発をめざしており、2009年6月4日の日タイクールアースセミナーに出席したタイ首相のあいさつでも言及されている。とくに、現在進んでいるパーム油からのバイオディーゼル燃料（BDF）の他に、非食糧系のジャトロファからの車両燃料となる高品質のBDF燃料開発への期待が高まっていることが確認され、協議相手の実施機関からは、本プロジェクトで導入されるパイロットプラントの結果をもとに、プロジェクト終了後、その普及をめざす活動も実施して行きたいとの意向も確認することができた。
- (3) 共同研究の内容としては、ジャトロファから東アジアサミット推奨品質のBDFを1日1t規模で製造すること、ジャトロファ残渣からのガソリンや経油代替のBDF燃料を開発する共同研究を実施している。タイ実施機関の研究者は若手が多いものの一定の研究レベルにあり、日本での共同研究実施の機会を研修としてとらえ、研究レベルを高めたいとの意欲も十分感じられた。また、実施機関の1つのTISTRを見学したが、以前のJICAプロジェクトで導入した機材を大切に保管・使用しており、タイ側の実施機関の自立発展性も十分であると考えられる。
- (4) 科学技術案件として複数の研究機関が参加するため、NSTDA、TISTR、KMUTNBの3機関がタイ側の実施機関であり、協議の過程で全体を調整できるNSTDAのパリタット氏をプロジェクトダイレクターとした。

一方、R/Dについては政府機関としての科学技術者（MOST）をタイ側の署名代表とした。今回のM/Mについては、主な協議相手である実施3機関を署名者としたが、R/DについてはMOSTが署名すべく調査団より説明した。
- (5) パイロットプラントの場所は特定され、このための新しい建屋も建設されるとのことでそのレイアウト図面を入手した。パイロットプラントについては、TISTRの設置、試運転までを一括して日本国内でターンキー方式で契約することを念頭に先方と協議したが、最終的には日本での調達方式の確認が必要である。また、他の測定機材等はその後のメンテナンスの容易さを念頭にタイに代理店を有するサプライヤーを対象とした現地調達を想定しており、今回、JICAタイ事務所とも機材リストをもとに調達方式について情報交換を実施することができた。
- (6) タイの実施機関には、日本の大学に留学した研究者やJICAを通じて日本で研修した研究者も多く、日本・タイ研究者間のネットワークを維持・発展させることは重要と考えられる。

今回のプロジェクトでも日本での研修機会を可能な範囲で数多く考えた。科学技術案件の重要な目的の一つである共同研究の人材育成の面でも十分貢献できると考えられる。

3-2 研究総括（葭村）

(1) プロジェクトの背景と準備状況

運輸部門におけるバイオ燃料の導入は、気候変動緩和対策として有効であり、食糧と競合しないバイオマス資源を用いた輸送用燃料製造技術の確立が世界的に喫緊の課題となりつつある。タイ国は豊富なバイオマス資源を有し、かつわが国自動車産業の生産拠点を有しており、また、バイオマスからの輸送用燃料製造技術開発が国王プロジェクトなどを通して積極的かつ持続的に推進され、更に製造されたバイオ燃料の社会実装も政策的に実施されてきているなど、既に食糧系バイオマスからの輸送用燃料製造及び自動車利用に実績を有している。このため、タイ国は、食糧と競合しないバイオマス資源を用いた輸送用燃料製造技術開発においても、その基盤技術の先導的構築、並びに成果の社会実装に強い意欲を有している。このバイオ燃料製造技術に係る科学技術基盤の構築に向けては、タイ国立研究機関の役割は大きく、タイ国家科学技術開発庁（NSTDA）やタイ科学技術研究院（TISTR）は、政策決定に資する技術的根拠データを提供してきている。一方、産総研は、石油系燃料の高品質化やバイオマスからの高品質輸送用燃料製造・エンジン利用技術に長年の実績を有しており、産総研 NSTDA TISTR間で締結された包括研究協力協定（2004）の下に、バイオマスからの高品質輸送用燃料製造・エンジン利用技術開発で連携を継続してきている。この度のプロジェクトは、双方の連携の下に、新たにモンクット王工科大学ノースバンコク（KMUTNB）の触媒研究グループを加え、2年前から準備されてきたものであり、具体的には、非食糧系バイオマスであるジャトロファオイル留分とオイル抽出残渣からの輸送用燃料製造に必要なバイオディーゼル製造技術、熱化学変換触媒技術、改質触媒技術、バイオ燃料のエンジン利用技術（エンジン特性評価、排ガス特性技術）及びLCA等を用いたCO₂低減評価技術を両国の有機的な連携の下に確立し、気候変動緩和対策及び科学技術水準の向上につながる新たな知見を集積し、成果の社会実装をめざそうとするものである。また、上記基盤技術に関わる研究を両国で協働して進めることにより、タイ国の研究機関・大学等の総合的な対処能力の向上、タイ国若手研究者の能力開発に貢献することにより、タイ国の自立的、持続的発展に資することも目的としている。これらのプロジェクトの目的は、今回の事前調査以前に双方の機関で十分に議論され理解されていたものであり、また、本事前調査に係る調査項目も事前に整理されており、PDMやM/Mの作成作業等をスムーズに進めることができた。

(2) 研究体制と役割分担

タイ側参加機関であるNSTDAは、バイオ燃料の製造や利用に係る科学技術政策、バイオ燃料の製造に係る触媒技術やバイオ燃料の自動車利用技術に蓄積を有しており、充実した実験設備等を有している。一方、TISTRはバイオ燃料（バイオディーゼルやバイオエタノール）の製造技術をはじめタイ国内の地域産業の育成を支援するための科学技術に蓄積を有している。また、過去のJICAプロジェクトに係るフォローアップ（供与機材の適正管理等）もしっかり行っていることが印象的だった。NSTDA、TISTR共に、タイ科学技術省（MOST）傘下の研究所であり、一部の参加研究者はタイの科学技術政策やエネルギー政策の策定作業に参画して

いる。また、東アジアサミット推奨BDF品質の策定ワーキング・グループ（WG）にも参画している（産総研新燃料自動車技術研究センターの後藤センター長がWG代表であり、葭村もメンバーとして参加している）。このため、タイ側体制は、非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術の構築はもとより、得られた成果の科学技術政策への反映、更にはバイオ燃料の社会実装と、幅広い展開が可能な状況にある。今回の事前調査で、本プロジェクトに係るR/Dでは、NSTDAとTISTRを統括するMOSTの次官が署名されることがわかり、本プロジェクトに対するタイ政府の強い意気込みと期待を感じることができた。

当該プロジェクトでは、具体的には、非食糧系バイオマスであるジャトロファに着目し、従来対象とされているジャトロファオイル留分（ジャトロファ果実の約20%）のみならず、約80%を占めるジャトロファ残渣の輸送用燃料化をめざし、ジャトロファ全体の利用効率を高めることにより、輸送用燃料源としての社会実装を支援しようとするものであり、研究要素課題を次の5つのTaskに分類している。

Task 1：ジャトロファオイルからの高品質バイオディーゼル（BDF）製造技術、

Task 2：ジャトロファ残渣からのバイオオイル製造技術、

Task 3：バイオオイルの高品質輸送用燃料化技術、

Task 4：新燃料の燃焼特性及びエンジン特性評価技術、

Task 5：バイオ燃料製造及び利用に関わる技術移転及び研究者の育成。

これらの課題に係る具体的な研究内容や役割分担等は、産総研 - 早稲田大学 - NSTDA - TISTR - KMUTNBの間で、事前調査以前に双方の機関で十分に議論されていたため、PDMやM/Mの作成等はスムーズに行うことができた。

（3）社会実装が期待される研究成果

ジャトロファオイルから製造される安全・高品質BDFは、ジャトロファ残渣からのバイオ燃料に比べ、早急な社会実装が期待されるバイオ燃料である。このため、ジャトロファオイル留分から安全・高品質BDFを1t/日プラント規模で製造できる技術を構築し、しかも東アジアサミット推奨BDF（B100）品質をクリアできる製造システムまで仕上げることにより、BDF製造設備の標準仕様化（デファクトスタンダード技術）、数百t/日プラント規模の大型製造設備へのスケールアップに必要な各種データの取得、高品質BDF製造に向けた現行BDF製造設備の改造対策、地方自治体や地域社会での高品質BDF製造設備（数t/日規模の小型装置）導入に向けた技術移転等、BDFの普及に向け各種科学技術情報の取得・発信が可能となる。また、これらの科学技術情報はタイ国内のみならず、東アジア地域にも技術移転可能であり、東アジアサミット推奨品質を満足するBDFは、東アジア地域における貿易商品への展開も可能である。本プロジェクトで目標とする東アジアサミット推奨BDF品質は、欧米における現行のBDF品質（EN14214等）よりも優れており、BDFの国際商品化への展開も可能である。タイ国TISTRは従来品質BDFの製造技術に長年の蓄積を有しており、当該プロジェクトで設置予定の1t/日プラント規模BDF製造設備の導入に対しても設置場所を準備するなど、対応は極めて積極的であった。当該パイロットプラントの設置場所については、TISTR - NSTDA - KMUTNB間の事前調整により、TISTRの研究施設内に設置することで合意が得られており、設置に向けた準備が着実に進められていた。

一方、製造された高品質BDFのタイ国内利用に関しては、高品質BDFと石油系軽油とを混合

した混合軽油の利用が現実的である。実際、タイ国ではBDFを2%混合したB2が現在実用化されており、今後、BDFを5%混合したB5化が施行される予定である。このため、B5をはじめとするBDF混合軽油の品質確保技術、BDF混合軽油を用いたエンジン特性評価や排出ガス特性評価、BDFの材料適合性評価等に加え、ジャトロファオイルからの高品質BDF製造のLCA評価等を含む一連の研究計画の重要性が再確認されており、高品質BDFの社会実装が大いに期待できる。

(4) 知財関係

本プロジェクトの実施に際しては、産総研 - 早稲田大学 - NSTDA - TISTR - KMUTNB間で Joint Research Agreement (JRA) を締結する予定であるが、JRA中の一部の条項についてタイ側での決裁に時間を要することが事前調査前に判明した。このため、産総研と早稲田大学で事前決済を得ているJRAの最終版(案)を今回の事前調査で提示し、内容などについてタイ側で検討することとなった。R/D署名後に、JRAに署名する方向で対応することで一致した。なお、JRAの署名者は、産総研の産学官連携推進部門長、早稲田大学総長、NSTDA長官、TISTR副長官(長官未就任)、KMUTNB学長となることが合意された。

(5) 人材育成

タイ国はASEANにおける科学技術のリーダー国でもあり、気候変動緩和対策の一環として、当該プロジェクト「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」の先導的な構築に強い意欲を示している。また、バイオマスの転換技術やバイオ燃料の自動車利用技術等に関わるなかで、研究計画の策定などを自立して行うことができる若手研究者の育成を強く望んでいる。本プロジェクトには、NSTDA、TISTR、KMUTNBから多くの若手研究者が参画しており、本事前調査以前に、タイ側若手研究者のわが国における研修希望先や指導研究者のリストを作成しており、人材育成に関しても強い意気込みを感じることができた。PDMやM/M作成時には、タイ側から希望のあった研修時期などを踏まえ、研修員受入計画をスムーズに作成することができた。NSTDAは、早稲田大学での研修に加え学位取得の可能性についても強い興味を示していた。当該プロジェクト課題の範囲内で、国費留学制制度などによりタイ研究者の受入れが優先的に可能となり、早稲田大学での学位取得につながれば、大変有り難い。

3-3 国内研究支援(桑田)

詳細は総括及び研究総括により記載されているとおりであるが、JSTとして以下の2点について所感を述べたい。

(1) 共同研究実施体制について

JICA - JSTの連携スキームである「地球規模課題対応国際科学技術協力」の枠組みについて、日本・タイ両国の研究者間のもとより、研究実施機関間(日本:産総研、早稲田大学、タイ: NSTDA、TISTR、KMUTNB)及び科学技術省(MOST)において組織として良く理解されており、事前の調整が十分にされていたこともあり、タイ側から多数の優秀な意欲の高い研究者(多くの若手を含む)の参画を得て共同研究実施体制が整えられるとともに、協議においては全体研究計画をベースにしてPDM、PO等の調整が円滑に進められた。PDMにおいては東アジアサミット推奨BDF品質基準など数値目標を含む適切な指標の設定により、意欲的なプロ

ジェクト実施計画を日本・タイ両国間で共有することを可能としている。

(2) 社会実装に向けた取り組みについて

JSTにおける選考評価において、研究内容が具体的であり、実現性についても高く期待される研究課題とされ、研究成果の社会実装には期待が持たれている。タイ側での安全かつ高品質なバイオディーゼル（BDF）のパイロットプラントを構築し、東アジアサミット推奨BDF品質をクリアする製造システムまで仕上げることを通じて、地域社会への実装から将来的なBDFの国際展開も視野にいれており、研究者の意欲も高くその実現が期待される。ジャトロファ残渣の輸送用燃料化のための研究開発についても、ジャトロファ全体の利用効率の向上により輸送用燃料の社会実装につなげる活動として日本・タイ両国の適切な分担、協力により効果的な研究が進められることが期待される。

第4章 事業事前評価結果

4-1 事業の背景と必要性

4-1-1 タイにおけるバイオディーゼル燃料開発

タイ国では、国王による「国王プロジェクト」(Royal Development Projects)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20年以上にもわたり取り組んできているが、現状ではパームなど食糧系バイオマスが主流であり、食糧供給と燃料の原料としての供給のバランスや森林破壊に関する議論を引き起こしている。そのため、非食糧系バイオ燃料のメカニズム及び試験標準化が必要となっており、ジャトロファオイル並びに余剰農業廃産物も非食糧系バイオマスとしての可能性は高い。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り、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、技術的な課題がある。

4-1-2 タイ国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)⁴に署名し、2008～2012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、2012～2016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めざされている。バイオ燃料については、こうした政府の方針の下、エネルギー省は、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カ年」を発表し、このなかで、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年現在の既存の利用量は1.56百万リットルであり、2012～2016年の目標として、3.64百万リットルとすることがめざされている。本プロジェクトは、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めざすものであり、タイのバイオ燃料政策上に合致するものである。

表4-1 「代替エネルギー開発計画15カ年」におけるバイオディーゼルの開発目標

	千 /日	石油換算千t(TOE)
利用可能資源(2008年)	4.20	-
既利用資源(2008年)	1.56	-
目標値		
2008～2011年	3.02	950
2012～2016年	3.64	1,145
2017～2022年	4.50	1,416

出所：Ministry of Energy, “Alternative Energy Development Plan 15 Years (2008-2022)”

⁴ 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さまざまな悪影響を防止するための取り組みの原則、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、タイを含め、192の国が署名。

また、バイオマス利活用については、「国王プロジェクト」が実施されており、ホアヒン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、本プロジェクトのカウンターパート研究機関の1つであるTISTRは、地方コミュニティへの技術移転が組織使命の1つに位置づけられており、本プロジェクト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。

4-1-3 タイ国の環境・エネルギーセクターに対するわが国及び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、中進国としてより積極的な環境管理の取り組みの必要性が挙げられている。さらに、2009年8月には、日本政府とタイ政府の間で、「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、2006年10月に改訂された「タイ国別事業実施計画」では、こうしたわ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。「持続的成長のための競争力強化」についてのアプローチの1つとして、「国内産業が競争力を維持・強化するための必要な産業人材育成や科学技術振興等の諸施策を支援する」ことが掲げられている。また、「社会の成熟化に伴う問題への対応」として、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、タイのグローバル・イシューへの対応能力の強化も重要な協力として位置づけられている。

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）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、研修員の受入れを行っている。本プロジェクトのカウンターパート機関である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。また、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による石油代替エネルギーとなる自動車燃料用エタノールの製造技術の導入をめざす、「製糖工場におけるモラセス・バガスエタノール製造モデル事業」などへの支援が行われている。

本プロジェクトは、こうしたタイの環境・エネルギーセクターへの、わが国及び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。

また、開発途上国からのわが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でもわが国の科学技術による外交の強化や科学技術協力におけるODA活用の必要性・重要性が謳われてきた。内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（2007年4月、2008年5月）や、2007年6月に閣議決定された「イノベーション25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。そのようななかで環境・エネルギー等を含めた地球規模課題に対し、開発途上国と共同研究を実施するとともに、途上国側の能力向上を図ることをめざす「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が2008年度に創設された。本プロジェクトはその1つとして採択されたものであり、わが国政府の援助方針・科学技術政策に合致している。

なお、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業は、文部科学省、JST、外務省、JICAの4機関が連携するものであり、国内での研究支援はJSTが行い、開発途上国に対する支援はJICAが行うこととなっている。本プロジェクトは、タイにおける4番目の案件となる。

4 - 2 5項目評価

4 - 2 - 1 妥当性

妥当性は高いと判断される。

(1) タイ国の国家計画及びバイオ燃料政策との整合性

前述のとおり、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カ年」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油脂に加え、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。本プロジェクトでは、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めざしており、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

本プロジェクトは、「対タイ経済協力計画」に示される協力分野の1つである、「中心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り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などの諸施策への支援」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

1) 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プロジェクトは効果的であるといえる。

2) カウンターパートの適切性

本プロジェクト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、これまでに本プロジェクト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、研修員の受入れなどを通じて、緊密な関係を築いており、信頼関係のうえ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。

3) 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、本プロジェクト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。

4-2-2 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

本プロジェクト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、プロジェクト期間終了時までには達成される見込みである。

アウトプットからプロジェクト目標への外部条件としては、「自動車エンジン技術に大幅な革新がない」ことが設定されている。

なお、プロジェクト目標の指標の入手手段として、研究Taskごとにモニタリングを行うための進捗状況報告（四半期、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

本プロジェクト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、本プロジェクト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プロジェクト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。

本プロジェクトのアウトプット及びプロジェクト目標の達成度、その因果関係を検証するには、バイオ燃料製造技術に関連する専門分野の知識が必要である。したがって、中間レビュー及び終了時評価においては、本プロジェクトに中立的な立場にある専門分野の有識者などの参加が望まれる。

4-2-3 効率性

効率性は、以下の理由から比較的高い。

(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、本プロジェクトの詳細計画策定

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Task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産総研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。

4-2-4 インパクト

(1) 上位目標とプロジェクト目標の因果関係と達成見込み

これまでにタイで実施されている「国王プロジェクト」など、バイオ燃料関連のプロジェクトの事例から、低コストで利用可能な輸送燃料製造の基盤技術がタイにおいて普及される可能性は高いことから、プロジェクト目標の達成により上位目標の達成に貢献することが見込まれる。

なお、上位目標の達成の外部条件としては、「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」及び「高品質BDFの実用化のための十分な研究予算が確保される」ことが想定されている。

(2) その他の期待される波及効果

1) 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及びジャトロファ残渣由来バイオ燃料の実用化

本プロジェクトでは、基盤技術の構築においてジャトロファオイルBDF及びジャトロファ残渣由来バイオ燃料の高品質化をめざしていることから、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

本プロジェクト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。

2) 負のインパクト

本プロジェクトは、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めざしたものであり、本プロジェクト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。

なお、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など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り組みが行われているが、ジャトロファ生産に関わる農業従事者に対し、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適切な指導がなされていることから、現状においては特段の問題は見られず、本プロジェクトによる負のインパクトは予見されない。

4-2-5 自立発展性（本プロジェクトによる効果の持続性）

(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。本プロジェクト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にあたっては、本プロジェクト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。

表 4 - 2 カウンターパート機関の予算・人員（2008年度現在）

	NSTDA/MTEC	TISTR	KMUTNB*
研究開発予算	225.61百万バーツ	37.9百万バーツ（独自予算によるプロジェクト 150案件）	19.17百万バーツ
研究スタッフ	91名（博士） 184名（修士） 187名（学士） 24名（その他）	49名（博士） 206名（修士） 297名（学士） 119名（その他）	234名（博士） 548名（修士） 51名（学士）

（注）KMUTNBの研究開発予算は2009年度の政府予算額。研究スタッフのデータは、大学全体の教員に関するもの。
出所：NSTDA/MTEC, TISTR, KMUTNBの各年報より作成

(3) 技術面

本プロジェクト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、本プロジェクトでの共同研究を通じて、更なる能力向上が期待される。また、研究施設、機材など、既に一定の研究環境は整備されているが、本プロジェクト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影響されることから、エネルギー市場の動向への留意が必要である。

4-2-6 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ほぼ確保されているが、本プロジェクト実施に係るタイ側の研究予算については、2010年度の予算編成⁵が事前評価時点で行われているが、2008年の世界的金融危機の影響による景気後退への対策（Stimulation Package II）が優先されていることから、各研究機関がどのくらいの研究費を確保できるかは不透明な状態である。このため、通常は「カウンターパート機関の研究予算」は、投入として記載されるが、あえて「カウンターパート機関の十分な研究予算が確保される」は、前提条件として設定された。したがって、プロジェクト開始までに、各カウンターパート機関において、研究を実施するために必要な予算確保の状況についての確認が必要である。

⁵ タイの会計年度は、10月から翌年9月。

付 属 資 料

- 1 . 協議議事録 (Minutes of Meeting) 2009年9月11日
- 2 . 面談録

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
INNOVATION ON PRODUCTION AND AUTOMOTIVE UTILIZATION OF
BIOFUELS FROM NON-FOOD BIOMASS**

The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Toshinobu Kato, visited the Kingdom of Thailand from September 6 to September 12, 2009, for the purpose of formulating the technical cooperation program for "Innovation on Production and Automotive Utilization of Biofuels from Non-food Biomass" (hereinafter referred to as "the Project").

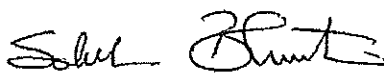
During its stay, the Team had a series of discussions with the Thai authorities concerned with respect to the implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Thai authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

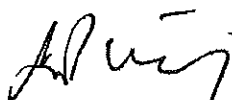
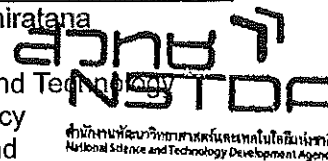
Bangkok, September 11, 2009



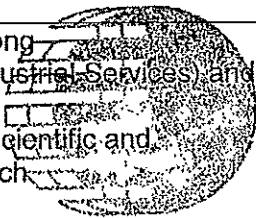
Mr. Toshinobu Kato
Leader
Japanese Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
JAPAN



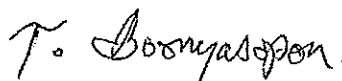
Dr. Sakarindr Bhumiratana
President
National Science and Technology
Development Agency
Kingdom of Thailand



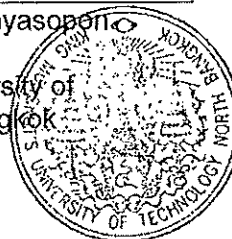
Mr. Surapol Vatanawong
Deputy Governor (Industrial Services) and
Acting Governor
Thailand Institute of Scientific and
Technological Research
Kingdom of Thailand



TISTR



Prof. Dr. Teravuti Boonyasopon
President
King Mongkut's University of
Technology North Bangkok
Kingdom of Thailand



ATTACHED DOCUMENT

I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agreed that the title of the Project will be "Innovation on Production and Automotive Utilization of Biofuels from Non-food Biomass".

II. RECORD OF DISCUSSIONS

Both sides discussed about the contents of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D"), which defines the framework of the Project, and confirmed the draft R/D as Annex A, except for the Article VI, which requires confirmation by the authorities concerned of the Thai side.

Based on the mutual agreement reached, the R/D will be signed by both authorities around December, 2009. The schedule is subject to change in accordance with approval process of the Project.

III. FRAMEWORK OF THE PROJECT

1. Project Implementation Scheme

Both sides noted that the Project is implemented under "the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development" (hereinafter referred to as "SATREPS*") promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST") in collaboration.

JICA will take measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in the Kingdom of Thailand. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the Project activities in Japan.

The Project will be carried out under the normal procedures of the technical cooperation scheme.

*SATREPS aims to develop new technologies and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries of Japan and a developing country.

2. Project Implementation Arrangement

Both sides confirmed the project implementation arrangement as Annex B. The implementing agencies are as follows;

(1) Thai side

a. National Science and Technology Development Agency, NSTDA

Handwritten mark

1

Handwritten signature

Handwritten signature

- b. Thailand Institute of Scientific and Technological Research, TISTR
- c. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, KMUTNB

(2) Japanese side

- a. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST
- b. Waseda University, WU

3. Project Design Matrix (PDM)

Both sides agreed to use the PDM shown in ANNEX C as a tool for project management including monitoring and evaluation of the Project. Both sides confirmed the PDM version number 0. The PDM can be modified as needed during the Project after mutual consultations by both sides.

4. Cooperation Period of the Project

The duration of the technical cooperation for the Project will be five (5) years from 2010 to 2014.

IV. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for the whole project period is shown in ANNEX D. The activities of the Project are subject to change within the scope of the R/D with mutual consultations when necessity arises in the course of implementation of the Project.

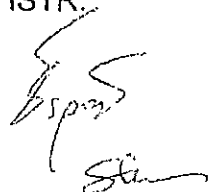
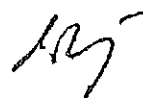
V. EQUIPMENT PROVIDED BY JICA

1. Priority of the Equipment

Both sides confirmed the priority of equipments which will be provided by JICA. The equipments in the list shown as Annex E are categorized by priority. In the equipment list, the highest prioritized equipments are categorized as priority A, the less prioritized ones are categorized as priority B, and the least prioritized ones are categorized as priority C. The procurement of the equipments categorized as priority B and C will be considered under the situation of the budget allowance after the procurement of the equipments categorized as priority A.

2. Pilot Plant

For the Project, the Pilot Plant for high quality Biodiesel Fuel (BDF) Production (hereinafter referred to as "the Pilot Plant") will be provided by JICA as a part of the Equipment. It will be installed in a building which will be newly constructed by TISTR.



According to the construction plan by TISTR, the construction of the building will be started in October, 2009 and to be completed in June, 2010. TISTR provided JICA with the location map and the drawings of the building as ANNEX F. Both sides will share information on necessary equipments for the installation and utilities for the plant operation which will be provided by TISTR.

Both sides temporarily agreed that the installation and commissioning including training for operation of the Pilot Plant will be done by JICA. In the case of arising necessity to change procurement conditions, both sides will have mutual consultations on the installation and its commissioning.

After the commissioning, the Pilot Plant will be jointly used by the three research institutes, TISTR, NSTDA and KMUTNB.

3. Operation and Maintenance of the Equipment

Both sides confirmed that Thai side is responsible for proper operation and maintenance of the Equipment including the Pilot Plant provided by JICA, whose property shall belong to the Government of the Kingdom of Thailand.

VI. OTHERS

1. Joint Research Agreement between Japanese and Thai Research Institutes

Both sides agreed that the research institutes and universities in Japan and the Kingdom of Thailand should reach an agreement to execute the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project. The agreed documents (the Joint Research Agreement) should contain the necessary items including intellectual properties.

2. The First Joint Coordinating Committee (JCC)

For sharing information among the members of the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred as to "the JCC"), both sides confirmed that the first JCC meeting will be held as soon as possible after the starting of the Project.

ANNEX A	Draft Record of Discussions (R/D)
ANNEX B	Implementation Structure Chart
ANNEX C	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX D	Tentative Plan of Operation (PO)
ANNEX E	Equipment List
ANNEX F	Location Map and Drawings of the Pilot Plant

ANNEX A

**DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR INNOVATION ON PRODUCTION AND AUTOMOTIVE
UTILIZATION OF BIOFUELS FROM NON-FOOD BIOMASS**

In response to the proposal of the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Japan has decided to cooperate on the Project on "Innovation on Production and Automotive Utilization of Biofuels from Non-food Biomass" (hereinafter referred to as "the Project") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand signed on November 5, 1981 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Embassy of Japan's Note No. / dated xxxx, 200? and the Ministry of Foreign Affairs Note No. . / dated xxxx, 200?.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the implementation agency responsible for the implementation of the technical cooperation program of the Government of Japan, will cooperate with the authorities concerned of the Government of the Kingdom of Thailand for the Project.

JICA and the Thai authorities concerned had a series of discussions on the framework of the Project. As a result of discussions, JICA and the Thai authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, +++++, 2009

Mr. Yasunori Onishi
Chief Representative, JICA Thailand Office
Japan International Cooperation Agency
JAPAN

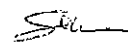
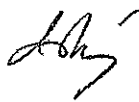
xxxx
xxxxxxxxx, Ministry of Science and Technology
(MOST)
Kingdom of Thailand

Witnessed by

Dr. Sakarindr Bhumiratana
President
National Science and Technology Development Agency
Kingdom of Thailand

Mr. Surapol Vatanawong
Deputy Governor (Industrial Services) and Acting
Governor
Thailand Institute of Scientific and Technological
Research
Kingdom of Thailand

Prof. Dr. Teravuti Boonyasopon
President
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Kingdom of Thailand



7K

ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH COUNTRIES

1 The Government of the Kingdom of Thailand will implement the Project in cooperation with JICA.

2 The Project will be implemented in accordance with the Master Plan, which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese Experts as listed in Annex II. The provisions of Article IV of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. TRAINING OF THAI PERSONNEL IN JAPAN

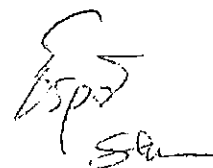
JICA will receive the Thai personnel connected with the Project for technical training in Japan.

3. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article VIII of the Agreement will be applied to the Equipment.

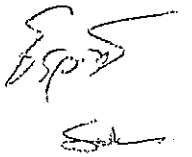

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active



involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of the Kingdom of Thailand will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Thai nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Kingdom of Thailand.
3. In accordance with the provisions of Article IV, V, VI of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will grant in the Kingdom of Thailand privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Thai personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article IV-(b) of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will provide the services of Thai counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article IV-(a) of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under



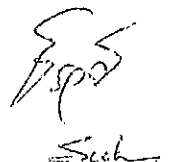
II-2 above.

9. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. National Science and Technology Development Agency, NSTDA, shall be the Responsible Agency of the Project.
2. The following organizations shall be the Implementing Agencies of the Project;
 - (1) Thai side
 - a. National Science and Technology Development Agency, NSTDA
 - b. Thailand Institute of Scientific and Technological Research, TISTR
 - c. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, KMUTNB
 - (2) Japanese side
 - a. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST
 - b. Waseda University, WU
3. Advisor to President, Alliance Development Office, NSTDA, will bear overall responsibility for the administration, coordination and implementation of the Project.
4. Assistant Executive Director in Research and Development, MTEC/NSTDA will work as the Project Manager and will be responsible for implementation, managerial and technical matters of the Project.
5. Deputy Governor Research and Development for Sustainable Development, TISTR and Head of Department of Industrial Chemistry, Faculty of Applied Science, KMUTNB, will work as the Deputy Project Manager and will be responsible for the managerial and technical matters of the Project, supporting the Project Manager.
6. The leader of the Japanese Expert Team will provide necessary recommendations and technical advice to the Project Director and Project

7



Manager any matters pertaining to the implementation of the Project.

7. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Thai counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
8. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Thai authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

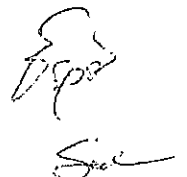
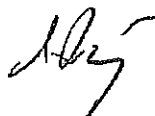
In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of the Kingdom of Thailand undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Kingdom of Thailand except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultations between JICA and the Government of the Kingdom of Thailand on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the



Kingdom of Thailand.

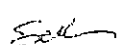
IX. TERMS OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from 2010 to 2014.

X. OTHERS

Both sides agreed that necessary information and data for smooth implementation of the Project shall be shared among members of the Project.

Annex I	MASTER PLAN
Annex II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
Annex III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
Annex IV	LIST OF THAI COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
Annex V	LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES
Annex VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE



Annex I MASTER PLAN

1. Project Purpose:

Fundamental technologies to produce biofuels from non-food biomass for automotive utilization are developed.

2. Project Outputs:

(For Research Achievement 1)

[Task1]

1. Detoxification conversion technology for production of non-toxic biodiesel fuel (BDF) is developed.
2. Standardized production technology of high-quality BDF in a pilot-scale is developed.
3. Catalyst utilization technology for upgrading Jatropha BDF is developed.
4. CO₂ reduction effect of high quality BDF from Jatropha oil is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA)

[Task 4]

5. Automobile fuel compatibility of high quality BDF produced by the Project is proven.

(For Research Achievement 2)

[Task 2]

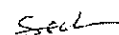
6. Production technology of bio-oil from Jatropha residues by thermal/catalytic conversion is developed.
7. Separation and stabilization technologies of bio-oil are developed.

[Task 3]

8. Deoxygenation and catalytic hydrotreating technologies for upgrading of bio-oils to the quality of petroleum gasoline and diesel oil are developed.
9. Co-processing technology of deoxygenated bio-oils and conventional petroleum, which can be utilized at a conventional petroleum refinery, is developed.
10. CO₂ reduction effect for using Jatropha derived oils as transportation fuels is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA)

[Task 4]

11. Automobile fuel compatibility of upgraded bio-oils from Jatropha residues, including bio-oils upgraded with conventional petroleum, is proven.



3. Project Activities

[Task 1] Production of high quality BDF from Jatropha oil

- Activities under Output 1

1.1 To research and develop detoxification technology for BDF production

- Activities under Output 2

2.1 To design and develop pilot-scale standardized BDF production process

2.2 To produce BDF for engine tests.

2.3 To examine implementation strategy of BDF production

- Activities under Output 3

3.1 To identify heterogeneous catalysts for transesterification

3.2 To develop hydrotreating technologies for improving oxidation stability

3.3 To develop demineralization technology of BDF

3.4 To conduct detailed analysis of BDF and bio-oils

- Activities under Output 4

4.1 To conduct Life Cycle Assessment on high quality BDF production proposed by the Project.

[Task 2] Production and upgrading of bio-oil from Jatropha residues

- Activities under Output 6

6.1 To develop catalysts for catalytic fast pyrolysis

6.2 To research and develop pyrolysis reactor for catalytic fast pyrolyzer

- Activities under Output 7

7.1 To design and develop separation technologies of bio-oils from Jatropha residues

7.2 To research and develop technologies for increasing stability of bio-oils

[Task 3] Upgrading Bio-oils and Life Cycle Assessment

- Activities under Output 8

8.1 To research and develop deoxygenation technology of bio-oils

8.2 To research and develop catalytic technology for upgrading bio-oils

- Activities under Output 9

9.1 To research and develop co-processing technologies of deoxygenated bio-oils with conventional petroleum.

- Activities under Output 10

10.1 To conduct Life Cycle Assessment on biofuels production via pyrolysis-hydrotreating process.

[Task 4] Evaluation of automobile fuel compatibilities of high quality BDF and biofuels from Jatropha residues

- Activities under Output 5

5.1 To evaluate material compatibilities of high quality BDF produced by the Project

5.2 To evaluate combustion behavior of the BDF

5.3 To evaluate engine performance of the BDF

5.4 To simulate combustion behavior of the BDF

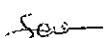
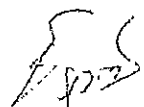
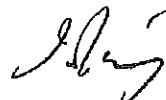
- Activities under Output 11

11.1 To evaluate material compatibilities of biofuels derived from the bio-oils produced by the Project, including biofuels derived from co-processing bio-oils from Jatropha residues with conventional petroleum

11.2 To evaluate combustion behavior of the biofuels

11.3 To evaluate engine performance of the biofuels

11.4 To simulate combustion behavior of the biofuels



Annex II LIST OF JAPANESE EXPERTS

Dispatch of the Japanese Expert Team for the Project

1. Long-term expert

The long-term expert, who will be in charge of the following fields, will be dispatched;

- 1) Project Coordinator

2. Short-term experts

The short-term experts, who will take part in the Project as listed below, will be dispatched several times a year during the project period.

At the beginning of each Japanese fiscal year (JFY), JICA will provide the plan of dispatching short-term experts for the coming JFY.

1)	Dr. Yuji Yoshimura	AIST (Leader/Research Director, Catalyst Technology for Upgrading of Bio-oil)
2)	Dr. Makoto Toba	AIST (Catalyst Technology for BDF Production and Upgrading)
3)	Prof. Akio Nishijima	AIST and WU (Deputy Research Director/Life Cycle Assessment Technology, Implementation Strategy)
4)	Dr. Takehisa Mochizuki	AIST (Catalyst Technology for Upgrading of Bio-oil)
5)	Dr. Hideaki Hamada	AIST (Automobile Fuel Compatibility Evaluation)
6)	Dr. Shinichi Goto	AIST (Automobile Fuel Compatibility Evaluation)
7)	Dr. Mitsuharu Oguma	AIST (Automobile Fuel Compatibility Evaluation)
8)	Dr. Kazuhisa Murata	AIST (Catalyst Technology for Upgrading of Bio-oil)
9)	Dr. Yoshikazu Sugimoto	AIST (Deoxygenation Technology for Bio-oil)
10)	Mr. Yukichi Horie	AIST (Deoxygenation Technology for Bio-oil)
11)	Dr. Hideo Samura	AIST (Implementation Strategy)
12)	Prof. Katsuya Nagata	WU (Life Cycle Assessment Technology)
13)	Prof. Yasuhiro Daisho	WU (Catalyst Technology for Upgrading of Bio-oil, Automobile Fuel Compatibility Evaluation, Combustion Behavior Simulation)
14)	Prof. Masafumi Katsuta	WU (Automobile Fuel Compatibility Evaluation)
15)	Prof. Hitoshi Kusaka	WU (Automobile Fuel Compatibility Evaluation,

		Combustion Behavior Simulation)
16)	Prof. Takao Nakagaki	WU (Automobile Fuel Compatibility Evaluation, Combustion Behavior Simulation)
17)	Prof. Hiroshi Onoda	WU (Life Cycle Assessment Technology)
18)	Prof. Junichi Watanabe	WU (Implementation Strategy)
19)	Prof. Makoto Nohtomi	WU (Life Cycle Assessment Technology)
20)	Prof. Rei Ohkawa	WU (Combustion Behavior Simulation)

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Annex III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

No.	Equipment	Organization	Related Output	Priority
1)	Pilot Plant for high quality Biodiesel Fuel (BDF) Production	TISTR	2	A
2)	Standard apparatus for catalytic reaction test	NSTDA	3	A
3)	Homogenizer	NSTDA	7	A
4)	Rotary evaporator	NSTDA	7	A
5)	Canopy	NSTDA	5,11	A
6)	Autoclave	NSTDA	6	A
7)	Lab-scale pyrolyzer	NSTDA	6	A
8)	Bio-oil separator	NSTDA	7	A
9)	CHNOS Analyzer	NSTDA	7	A
10)	Pyrolyzer link with GC-MS	TISTR	6	A
11)	Pilot-scale extruded-type fast pyrolyzer	TISTR	6	A
12)	ICP	TISTR	3	A
13)	A set of high pressure micro-reactor	KMUTNB	8	A
14)	GC-MS	KMUTNB	8	A
15)	Chemisorption analyzer	KMUTNB	8	A
16)	Fluidized bed pyrolyser	TISTR	6	A
17)	HPLC	NSTDA	1	B
18)	Oven	NSTDA	5,11	B
19)	Vacuum oven	NSTDA	7	B
20)	Tubular furnace	NSTDA	6	B
21)	Vacuum jet dehydrator	TISTR	7	B
22)	Peristaltic pump	KMUTNB	8	B
23)	Dual line vacuum manifold	KMUTNB	8	B
24)	Realtime PM analyser	NSTDA	5,11	C
25)	CFPP analyzer	TISTR	3	C

Note:

- 1) The above-mentioned equipments are limited to those which are indispensable for the transfer of technology by the Japanese Experts.
- 2) Content, specifications, and quantity of the equipment will be decided through mutual consultations.

Annex IV TENTATIVE LIST OF THAI COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE

No	Project Position	Name	Organization
1.	Project Director	Dr. Paritud Bhandhubanyong Advisor to President, Alliance Development Office	NSTDA
2.	Project Manager	Ms. Siriluck Nivitchanyong Assistant Executive Director in Research and Development	NSTDA/MTEC
3.	Deputy Project Manager	Ms. Peesamai Jenvanitpanjakul Deputy Governor Research and Development for Sustainable Development	TISTR
4.	Deputy Project Manager	Dr. Sabaithip Tungkamani Head of Department of Industrial Chemistry, Faculty of Applied Science	KMUTNB
5.	C/P	Dr. Werasak Udomkichdecha	NSTDA/MTEC
6.	C/P	Dr. Thumrongrut Mungcharoen	NSTDA/MTEC
7.	C/P	Dr. Nuwong Chollacoop	NSTDA/MTEC
8.	C/P	Mr. Atomo Yukimune	NSTDA/MTEC
9.	C/P	Dr. Ekkarut Viyanit	NSTDA/MTEC
10	C/P	Dr. Sittha Sukkasi	NSTDA/MTEC
11	C/P	Mr. Jaroon Troset	NSTDA/MTEC
12	C/P	Mr. Nirut Bunchoo	NSTDA/MTEC
13	C/P	Mr. Witsanupong Khonraeng	NSTDA/MTEC
14	C/P	Ms. Noramon Intaranont	NSTDA/MTEC
15	C/P	Mr. Ukrit Sahapatsombut	NSTDA/MTEC
16	C/P	Ms. Vituruch Goodwin	NSTDA/MTEC
17	C/P	Ms. Parncheewa Udomsap	NSTDA/MTEC
18	C/P	Ms. Chamaiporn Sukjamsri	NSTDA/MTEC
19	C/P	Dr. Boonyawan Yoosuk	NSTDA/MTEC
20	C/P	Ms. Pawnprapa Krasae	NSTDA/MTEC
21	C/P	Ms. Buppa Puttasawat	NSTDA/MTEC
22	C/P	Dr. Duangduen Atong	NSTDA/MTEC
23	C/P	Dr. Viboon Sricharoenchaikul	NSTDA/MTEC
24	C/P	Ms. Sildara Thassanaprichayanont	NSTDA/MTEC

[Handwritten Signature]

[Handwritten Signature]

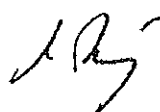
[Handwritten Mark]

[Handwritten Mark]

25	C/P	Dr. Subongkoj Topaiboul	NSTDA/MTEC
26	C/P	Mr. Teerapong Baitiang	NSTDA/MTEC
27	C/P	Mr. Kiatkong Suwannakij	NSTDA/MTEC
28	C/P	Mr. Tanakorn Doungmukpanao	NSTDA/MTEC
29	C/P	Mr. Surapol Vatanawong	TISTR
30	C/P	Dr. Sutiporn Chewasatn	TISTR
31	C/P	Dr. Chutima Eamchotchawalit	TISTR
32	C/P	Dr. Chanakan, Asasutjarit	TISTR
33	C/P	Dr. Anchana Pattanasupong	TISTR
34	C/P	Ms. Thanita Sonthisawate	TISTR
35	C/P	Mr. Phichai Wongham	TISTR
36	C/P	Mr. Suwit Auchariyamet	TISTR
37	C/P	Ms. Lalita Attanatho	TISTR
38	C/P	Mr. Thapparait Kunhanont	TISTR
39	C/P	Dr. Siriporn Larпкиattaworn	TISTR
40	C/P	Ms. Julaluk Phunnoi	TISTR
41	C/P	Ms. Phanthinee Somwongsa	TISTR
42	C/P	Mr. Chalermchai Jeerapan	TISTR
43	C/P	Ms. Laksana Kreethawate	TISTR
44	C/P	Dr. Thanee Utistham	TISTR
45	C/P	Dr. Wirachai Soontornrangson	TISTR
46	C/P	Mrs. Rommanee Wungdeethum	TISTR
47	C/P	Dr. Borisut Chantrawongphaisal	TISTR
48	C/P	Mr. Sophon Phromsuwan	TISTR
49	C/P	Mr. Apichat Junsod	TISTR
50	C/P	Mr. Satta Watanatham	TISTR
51	C/P	Ms. Jarunrat Lekrungruangkij	TISTR
52	C/P	Mr. Kasidid Asumpinpong	TISTR
53	C/P	Mr. Vishnu Panphan	TISTR
54	C/P	Dr. Phavaneer Narataruksa	KMUTNB
55	C/P	Dr. Karn Pana-Suppamassadu	KMUTNB
56	C/P	Dr. Tanakorn Ratana	KMUTNB
57	C/P	Dr. Nakadech Youngwilai	KMUTNB
58	C/P	Dr. Chandriadda Chotratnadilok	KMUTNB
59	C/P	Dr. Samittichai Seeyangnok	KMUTNB
60	C/P	Dr. Chatchalida Boonpanaid	KMUTNB




In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.



Annex V LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES

1. The building and facilities necessary for the performance of duties by the Japanese Experts including head office space in NSTDA, office spaces in TISTR and KMUTNB.
2. Space and building for the Pilot Plant for high quality Biodiesel Fuel (BDF) Production.
3. Facilities such as electricity, gas, water, sewerage system, telephones and furniture necessary for the Project activities and operational expenses for utilities.
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary.



Annex VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. FUNCTION

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), composed of members listed in 2 below, will meet at least once a year and whenever the necessity arises. The main functions of JCC shall be as follows;

- (1) To formulate annual operational work plans of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the Record of Discussions (R/D)
- (2) To review the overall progress and achievements of the Project
- (3) To examine major issues arising from or in connection with the Project
- (4) To work out the modification of activities depending on the necessity

to ensure smooth implementation of the Project and to secure ministerial coordination, guidance and supervision, as well as to draw expertise from other Ministries/ Departments/ Organizations.

2. COMMITTEE COMPOSITION

Chairperson; Project Director

Thai side

Project Manager

Deputy Project Manager(s)

Representative(s) of NSTDA

Representative(s) of TISTR

Representative(s) of KMUTNB

Representative(s) of Thailand International Development Cooperation Agency,
TICA

Representative(s) of MOST

Japanese side

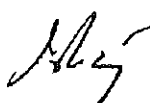
Research Director

Deputy Research Director

Representative(s) of JICA Thailand Office

JICA Experts to be dispatched by JICA

Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA, if necessary

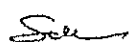


Observer

Official(s) of the Embassy of Japan in Thailand

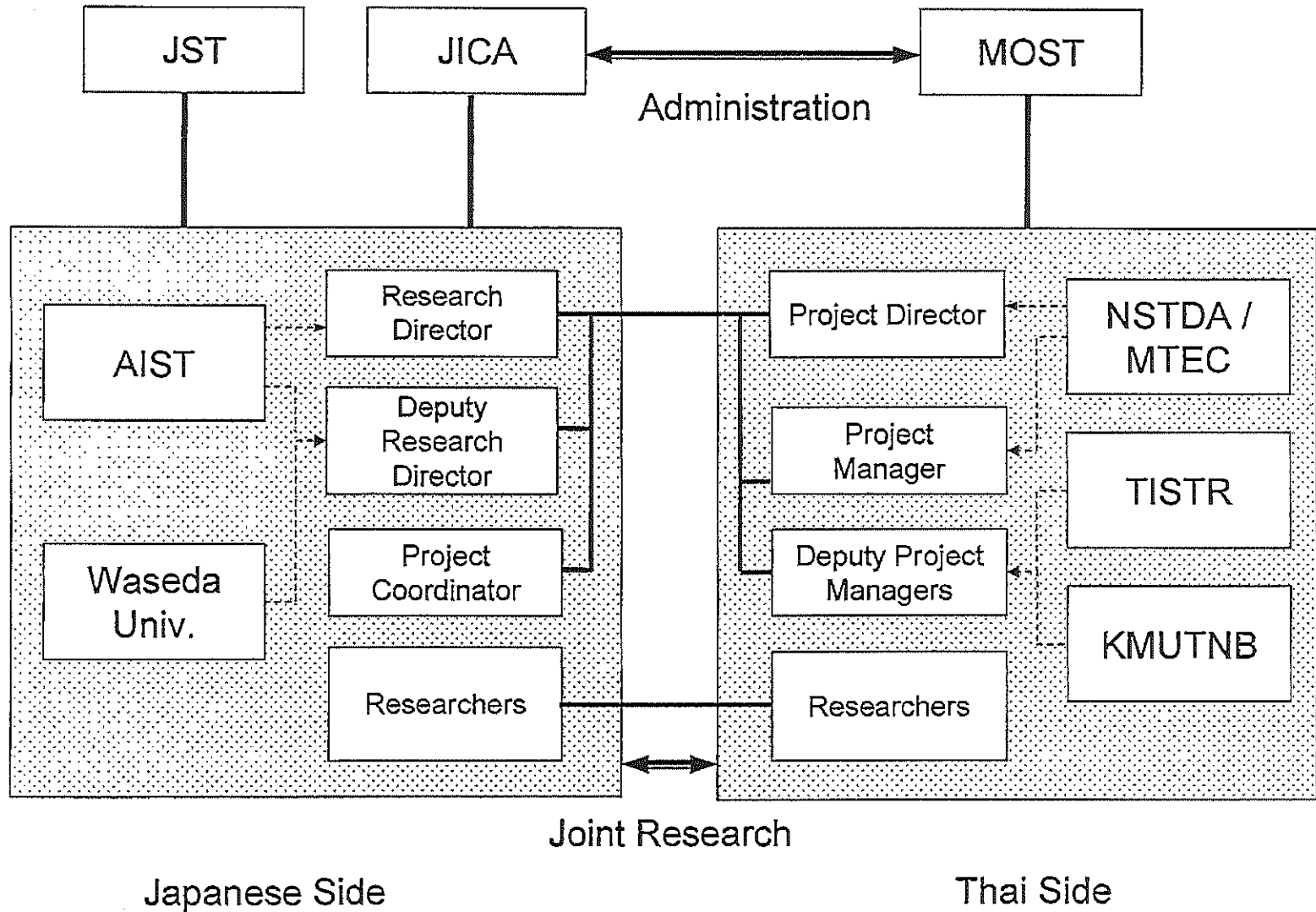
Representative(s) of Japan Science and Technology Agency, JST

Other official(s) of appointed by the Project Director and the Research Director may attend the Committee meetings as observer(s).



R

Annex B Implementation Structure Chart



22

Handwritten notes:
S
S
S

ANNEX C Project Design Matrix

Project Name : Innovation on Production and Automotive Utilization of Biofuels from Non-food Biomass in Thailand
 Target Group : National Science and Technology Development Agency (NSTDA), Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), King Mongkut's University of Technology North Bangkok (KMUTNB)
 Project area : Thailand
 Final Beneficiaries : Researchers, Engineering Firms and Policy Makers related to Development of Biofuels in Thailand

Duration : January, 2010 to December 2014 (5 years)
 Date : September 11, 2009
 Version No. : PDM 0

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>The Improved technologies for biofuels from non-food biomass by the Project are disseminated in Thailand.</p>	<p>By 2019, the Improved technologies for biofuels from non-food biomass by the project disseminated to researchers and engineering firms in Thailand through actions by the Thai research institutions engaged in the Project, including seminars, training courses, technical services, and so on.</p>	<p>Data from questionnaire for the participants of seminars, training courses, technical services by the research institutes engaged in the Project</p>	<ul style="list-style-type: none"> The current policies on biofuels of Thailand are not changed. The crude oil price does not go down from the current level. The budgets for dissemination activities are provided.
<p>Project Purpose</p> <p>Fundamental technologies to produce biofuels from non-food biomass for automotive utilization are developed.</p>	<ol style="list-style-type: none"> It is possible to produce Biodiesel fuel (BDF) which meets the "EAS-ERIA Bio-Diesel Fuel Standards" (10.0 hours oxidation stability which is higher than the EU standard EN14214 of 6.0 hours) on a one (1) ton per day basis. The quality of biofuels from Jatropha residues produced by the Project satisfies the quality standards of petroleum gasoline and diesel oil (sulfur content <10ppm, oxygen < 0.1wt%) at laboratory level. 	<ul style="list-style-type: none"> Report of working group meeting by Task Quarterly progress report Annual report Annual report of Joint Meeting by AIST-NSTDA/MTEC-TISTR-KMUTNB 	<ul style="list-style-type: none"> In accordance with the Action Plan for bio-diesel promotion in Thailand, Jatropha production increases by the sufficient level. A sufficient research budget for practical use of high quality BDF is obtained.
<p>Output (For Research Achievement 1)</p> <p>[Task1]</p> <ol style="list-style-type: none"> Detoxification conversion technology for production of non-toxic BDF is developed. Standardized production technology of high-quality BDF in a pilot-scale is developed. Catalyst utilization technology for upgrading Jatropha BDF is developed. CO2 reduction effect of high quality BDF from Jatropha oil is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA) <p>[Task4]</p> <ol style="list-style-type: none"> Automobile fuel compatibility of high quality BDF produced by the Project is proven. 	<p>(Output1)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2012, toxic content (phorbol ester) in BDF is reduced to the safety level. <p>(Output2)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2012, a high quality BDF production plant with detoxification and oxidation stabilization units is operated continuously for processing Jatropha oil in Thailand on a one-ton per day basis. <p>(Output3)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2014, the quality of BDF satisfies the "EAS-ERIA Bio-Diesel Fuel Standards" as well as the Bio-Diesel Guidelines of the World Wide Fuel Charter. <p>(Output4)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2013, CO2 emission in the processes of high quality BDF production proposed by the Project is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA). <p>(Output5)</p> <ol style="list-style-type: none"> By March 2013, 5% BDF-blended diesel produced in the process of the Project meets the following regulation of FAME blended diesel fuel in Japan (except for the sulfur content): <ul style="list-style-type: none"> FAME content < 5 mass % Triglyceride content < 0.01mass% Methanol content < 0.01mass% Total Acid Number (TAN) <0.19mgKOH/g Sum of organic acids (formic, acetic and propionic acids)< 0.003 mass% Increment of Total Acid Number (Oxidation Stability) < 0.12mgKOH/g 	<ul style="list-style-type: none"> Report of working group meeting by Task Quarterly progress report Annual report Annual report of Joint Meeting by AIST-NSTDA/MTEC-TISTR-KMUTNB 	<p>There is no substantial reformation in automobile engine technology.</p>
<p>(For Research Achievement 2)</p> <p>[Task2]</p> <ol style="list-style-type: none"> Production technology of bio-oil from Jatropha residues by thermal/catalytic conversion is developed. Separation and stabilization technologies of bio-oil are developed. <p>[Task3]</p> <ol style="list-style-type: none"> Deoxygenation and catalytic hydrotreating technologies for upgrading of bio-oils to the quality of petroleum gasoline and diesel oil are developed. Co-processing technology of deoxygenated bio-oils and conventional petroleum, which can be utilized at a conventional petroleum refinery, is developed. CO2 reduction effect for using Jatropha derived oils as transportation fuels 	<p>(Output6)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2012, fast pyrolysis catalyst for hydrodeoxygenation which make oxygen content less than 40wt% is developed. By 2014, a prototyped pyrolysis reactor for catalytic fast pyrolyzer, which can treat 500kg of biomass residues per day, is developed. <p>(Output7)</p> <ol style="list-style-type: none"> By 2012, technologies for bio-oil separation and stabilization which separate solid sediment and water-soluble fractions in bio-oil and selectively recover water-insoluble fraction for further upgrading to transportation fuel, is developed. By 2014, a prototyped separator/stabilizer of bio-oil in a pilot-scale is developed. <p>(Output8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Report of working group meeting by Task Quarterly progress report Annual report Annual report of Joint Meeting by AIST-NSTDA/MTEC-TISTR-KMUTNB 	

Handwritten signatures and initials:
 [Signature]
 [Signature]
 [Signature]

ANNEX C Project Design Matrix

<p>is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA) [Task4] 11. Automobile fuel compatibility of upgraded bio-oils from Jatropha residues, including bio-oils upgraded with conventional petroleum, is proven.</p>	<p>8. By 2012, oxygen content of bio-oil from Jatropha residues is reduced by 10-20wt%. (Output9) 9. By 2014, the quality of the blended deoxygenated bio-oil with petroleum fractions and further upgraded under the conventional petroleum refining conditions meets the quality standard of petroleum gasoline and diesel oil. (sulfur content <10-50ppm, oxygen content < 0.1wt%) (Output10) 10. By 2013, CO2 emission in the processes of biomass residues pyrolysis to bio-oils and following upgrading of bio-oils to transportation fuels is clarified by the Life Cycle Assessment (LCA). (Output11) 11. By 2014, biofuels derived from Jatropha residues, including biofuels derived from co-processing hydrodeoxygenated bio-oil with petroleum, meets the quality standard of petroleum gasoline and diesel oil. (sulfur content <10ppm, oxygen content < 0.1wt% for neat processing and sulfur content <10-50ppm, oxygen content < 0.1wt% for co-processing)</p>		
<p>Activities</p> <p>[Task1] Production of high quality BDF from Jatropha oil 1.1 To research and develop detoxification technology for BDF production 2.1 To design and develop pilot-scale standardized BDF production process 2.2 To produce BDF for engine tests. 2.3 To examine implementation strategy of BDF production 3.1 To identify heterogeneous catalysts for transesterification 3.2 To develop hydrotreating technologies for improving oxidation stability 3.3 To develop demineralization technology of BDF 3.4 To conduct detailed analysis of BDF and bio-oils 4.1 To conduct Life Cycle Assessment on high quality BDF production proposed by the Project.</p> <p>[Task2] Production and upgrading of bio-oil from Jatropha residues 6.1 To develop catalysts for catalytic fast pyrolysis 6.2 To research and develop pyrolysis reactor for catalytic fast pyrolyzer 7.1 To design and develop separation technologies of bio-oils from Jatropha residues 7.2 To research and develop technologies for increasing stability of bio-oils</p> <p>[Task3] Upgrading Bio-oils and Life Cycle Assessment 8.1 To research and develop deoxygenation technology of bio-oils 8.2 To research and develop catalytic technology for upgrading bio-oils 9.1 To research and develop co-processing technologies of deoxygenated bio-oils with conventional petroleum. 10.1 To conduct Life Cycle Assessment on biofuels production via pyrolysis-hydrotreating process.</p> <p>[Task4] Evaluation of automobile fuel compatibilities of high quality BDF and biofuels from Jatropha residues 5.1 To evaluate material compatibilities of high quality BDF produced by the Project 5.2 To evaluate combustion behavior of the BDF 5.3 To evaluate engine performance of the BDF 5.4 To simulate combustion behavior of the BDF 11.1 To evaluate material compatibilities of biofuels derived from the bio-oils produced by the Project, including biofuels derived from co-processing bio-oils from Jatropha residues with conventional petroleum 11.2 To evaluate combustion behavior of the biofuels 11.3 To evaluate engine performance of the biofuels 11.4 To simulate combustion behavior of the biofuels</p>	<p>Japanese side</p> <p>[Dispatch of Japanese Experts]</p> <ul style="list-style-type: none"> Long-term Expert: Project Coordinator Short-term Expert: <ul style="list-style-type: none"> Research Director/Catalyst Technology for Upgrading of Bio-oil Vice Research Director/Automobile Fuel Compatibility Evaluation Catalyst Technology for BDF Production and Upgrading Catalyst Technology for bio-oil production Deoxygenation Technology for Bio-oil Life Cycle Assessment Technology Automobile Fuel Compatibility Evaluation Combustion Behavior Simulation Implementation Strategy <p>[Machinery and Equipment]</p> <p><NSTDA/MTEC> Standard Apparatus for Catalytic Reaction Test, Homogenizer, Rotary Evaporator, HPLC, Canopy, Autoclave, Lab-scale Pyrolyzer, Bio-oil Separator, CHNOS Analyzer, Oven, Vacuum Oven/Tubular Furnace</p> <p><TISTR> BDF Production Pilot Plant, Pyrolyzer link with GC-MS, Pilot-scale Extruded-type Fast Pyrolyzer, ICP, Fluidized Bed Pyrolyzer, Vacuum Jet Dehydrator</p> <p><KMUTNB> A set of High Pressure Micro-reactor, GC-MS, Chemisorption Analyzer, Peristaltic Pump, Dual Line Vacuum Manifold</p> <p>[Training in Japan]</p> <ul style="list-style-type: none"> BDF upgrading technologies Detailed Analysis of BDF Production technologies for bio-oils from Jatropha residues Bio-oil upgrading technologies Life Cycle Assessment Evaluation of automobile fuel compatibility <p>[Other Expenses]</p>	<p>Input</p> <p>Thai Side</p> <p>[Counterpart Personnel]</p> <ul style="list-style-type: none"> Project Director Project Manager Project Co-manager Project Coordinator Research Staff: <ul style="list-style-type: none"> <NSTDA/MTEC> <TISTR> <KMUTNB> <p>[Land Facilities and Equipment]</p> <p><NSTDA/MTEC></p> <ul style="list-style-type: none"> Office space for Japanese experts Laboratories Necessary Equipments <p><TISTR></p> <ul style="list-style-type: none"> Office for Japanese Experts (Office in Energy Department) Laboratories Equipments: <p><KMUTNB></p> <ul style="list-style-type: none"> Office space for Japanese experts (Office in Industrial Chemistry Department/Faculty of Applied Science or Science and Technology Research Institute) Laboratories Equipments <p>[Other Expenses]</p> <ul style="list-style-type: none"> Expendable expenses Payroll cost for project staff (e.g. secretary) Other necessary expenses 	<p>Preconditions</p> <p>A sufficient research budgets for the counterpart institutions are obtained.</p>

* Refer to the attached "BENCHMARK STANDARD OF BIODIESEL FUEL IN EAST ASIA"

Handwritten signatures and initials:
 [Signature]
 [Signature]
 [Signature]

5. BENCHMARK STANDARD OF BIODIESEL FUEL IN EAST ASIA

5.1. Concepts of Harmonized Specification

To harmonize the specification of biodiesel fuel, the concepts were discussed as follows.

(1) Based on European standard (EN14214)

The subject of this WG is only focused on FAME (Fatty Acid Methyl Ester) as a biodiesel fuel. EN14214 is recognized as a comprehensive specification for FAME, and so this WG discussed the harmonized specification based on EN14214.

(2) Consideration of various oils

EN14214 is set for rapeseed oil only. There is a need to consider other feedstocks used in the East region, such as:

Coconut: low viscosity and flashpoint

Soybean: Iodine number

(3) Oxidation stability

Oxidation stability has critical impact on fuel tanks made of metals. In Europe, fuel tanks of vehicle are mainly made of plastics or resin. However in Asia, metal tanks are popular for vehicles. Oxidation stability value of "10 hours", which was recommended by Japan Automobile Manufacturers Association, Inc. (JAMA), is based to prevent metal tank corrosion.

(4) Polyunsaturated FAME

Polyunsaturated FAME was mainly included in fish oil. It accelerates oxidation degradation and sludge production, however, the measurement method has not been developed. Polyunsaturated (more than 4 double bonds) FAME need to be excluded.

5.2. Benchmark Standard of Biodiesel Fuel in East Asia

WG for Standardization of Biodiesel Fuel for Vehicles in East Asia made an "EAS-ERIA Biodiesel Fuel Benchmark Standard". This is a benchmark standard suggested for member countries for the purpose of harmonizing biodiesel standards in East-Asia.

This standard is for B100 aimed for low level blending with diesel fuel. In case of the use as a final fuel, further considerations are necessary, especially in regards to oxidation stability.

(1) Specification of Benchmark Standard of Biodiesel Fuel in East Asia

Table 5.2.1 shows "EAS-ERIA Biodiesel Fuel Benchmark Standard" compared to other existing standards.

25

Ally

f.spm

Table 5.2.1 EAS-ERIA Biodiesel Fuel Benchmark Standard compared to other existing standards

Items	Units	U.S.	EU	Japan	EAS-ERIA Biodiesel Fuel Benchmark Standard:2008
		ASTM D6751-07b	EN14214:2003	JIS K2390:2008	
Ester content	mass%	-	96.5 min.	96.5 min.	96.5 min.
Density	kg/m ³	-	860-900	860-900	860-900
Viscosity	mm ² /s	1.9-6.0	3.50-5.00	3.50-5.00	2.00-5.00
Flashpoint	deg. C	93 min.	120 min.	120 min.	100 min.
Sulfur content	mass%	0.0015 max.	0.0010 max.	0.0010 max.	0.0010 max.
Distillation, T90	deg. C	360 max.	-	-	-
Carbon residue (100%) or	mass%	0.05 max.	-	-	0.05 max.
Cetane number	°	47 min.	51.0 min.	51.0 min.	51.0 min.
Sulfated ash	mass%	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.
Water content	mg/kg	0.05[vol%] max.	500 max.	500 max.	500 max.
Total contamination	mg/kg	-	24 max.	24 max.	24 max.
Copper corrosion	°	No.3	Class-1	Class-1	Class-1
Acid value	mgKOH/g	0.50 max.	0.50 max.	0.50 max.	0.50 max.
Oxidation stability	hrs.	3 min.	6.0 min.	(**)	10.0 min.(***)
Iodine value	°	-	120 max.	120 max.	Reported(****)
Methyl Linolenate	mass%	-	12.0 max.	12.0 max.	12.0 max.
Polyunsaturated FAME (more than 4 double bonds)	mass%	-	1 max.	N.D.	N.D.(*)
Methanol content	mass%	0.2 max. (*)	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Monoglyceride content	mass%	-	0.80 max.	0.80 max.	0.80 max.
Diglyceride content	mass%	-	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Triglyceride content	mass%	-	0.20 max.	0.20 max.	0.20 max.
Free glycerol content	mass%	0.020 max.	0.02 max.	0.02 max.	0.02 max.
Total glycerol content	mass%	0.240 max.	0.25 max.	0.25 max.	0.25 max.
Na+K	mg/kg	5 max.	5.0 max.	5.0 max.	5.0 max.
Ca+Mg	mg/kg	5 max.	5.0 max.	5.0 max.	5.0 max.
Phosphorous content	mg/kg	10 max.	10.0 max.	10.0 max.	10.0 max.

"JIS K2390:2008" was established based on "JASO M360:2006" in Feb. 20, 2008. These specifications using in JIS K2390:2008 are same values to JASO M360:2006.

(*) 130 deg.C of flashpoint is available instead of measuring methanol content

(**) Meet diesel oil specification

(***) Need data check and further discussion

(****) Need more data & discussion from 6 to 10 hours

(2) General comments for the standard

Oxidation stability

More data and discussion is necessary to determine the actual induction period, which will be between 6 to 10 hours. The oxidation stability of biodiesel fuel may vary to the climate and environment. So, engine test is needed to support and set the hours required for the oxidation stability. (In Thailand, tests concerning to the oxidation stability are conducted, right now.)

Cetane number

Normally, in case of which a specification value is set into a standard, the property

Handwritten signature

Handwritten signature

ANNEX D Tentative Plan of Operation (PO)

Task 1: Production of high quality BDF from Jatropha oil Leader: Dr. Yoshimura (AIST, Japan), Dr. Chanakan (TISTR, Thailand), Dr. Kaveong (NSTDA, Thailand)

Activities	Target	Schedule (from 09/2009 to 04/2014)																Venue	Responsibility		Inputs								
		2010				2011				2012				2013					Thai side	Japanese side	Item	Priority	Institution	Timeline					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
Calendar Year		01/10				12/1001/11				12/1001/12				12/1201/13				12/1301/14											
FY of Thailand		FY10				FY11				FY12				FY13															
FY of Japan		FY09				FY10				FY11				FY12				FY13											
1-1	To research and develop detoxification technology for BDF production																												
1-1-1	To develop measurement of toxic compound and method of detoxification																												
1-1-2	To make machinery design for detoxification process																												
2-1	To develop pilot-scale standardized BDF production process																												
2-1-1	To develop pilot-scale standardized BDF production process																												
2-2	To produce BDF for the engine tests																												
	To produce BDF by the pilot plant for																												
2-3	To examine implementation strategy of high quality BDF production																												
3-1	To identify heterogeneous catalysts for transesterification																												
3-1-1	To identify heterogeneous catalyst for transesterification																												
3-1-2	To minimize content of metals in BDF																												
3-1-3	To train researchers in Japan																												
3-2	To develop hydrotreating technologies for improving oxidation stability of biodiesel																												
3-2-1	To develop hydrotreating technologies for improving oxidation stability of biodiesel																												
3-2-2	To train researchers in Japan																												
3-3	To develop demineralization technology of BDF																												
3-3-1	To develop adsorbent for demineralization																												
3-4	To conduct detailed analysis of BDF and bio-oil																												
3-4-1	To develop GC analysis method																												
3-4-2	To train researchers in Japan																												
4-1	To conduct Life Cycle Assessment on biofuels production via pyrolysis-hydrotreating process																												
4-1-1	To conduct LCA																												
4-1-2	To train researchers in Japan																												

Handwritten notes and signatures on the left margin, including the number '17' and various illegible signatures.

Task 2: Production of bio-oil from Jatropha residues

Leader: For Activity 6, Dr. Murata (AIST, Japan), Dr. Duengduan (NSTDA, Thai) For Activities 7 Dr. Yoshimura (AIST, Japan), Dr. Ekkarut (NSTDA, Thai)

Activities	Target	Schedule (from 01/2009 to 01/2014)																Venue	Responsibility		Inputs										
		2010				2011				2012				2013					2014		Thai side	Japanese side	Item	Priority	Institution	Timing					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2							3	4			
Calendar Year		01/10				12/10	01/11			12/11	01/12			12/12	01/13			12/13	01/14			12/14									
FY of Thailand		FY10				FY11				FY12				FY13				FY14													
FY of Japan		FY09				FY10				FY11				FY12				FY13				FY14									
6-1	To develop catalysts for catalytic fast pyrolysis																									Member	Member	Autoclave	A	NSTDA	2011
6-1-1	To develop catalysts for catalytic																									Dunduch, Viboon, Sildarn (NSTDA), Siriporn, Chalermchai, Phanthinee (TISTR)	Dr. Murata, Mr. Mochizuki, Dr. Yoshimura (AIST)	Tubular Furnace	B	NSTDA	2011
6-1-2	To train researchers in Japan																											Lab-scale	A	NSTDA	2010
6-2	To research and develop pyrolyzer for catalytic fast pyrolysis																									Member	Member	Pyrolyzer link with GC-MS	A	TISTR	2010
6-2-1	To develop pyrolyzer for bio-oil																					Wirachol, Sophon, Romanee, Satta (TISTR), Thanee, Borisut, Apichat (TISTR)	Dr. Murata, Dr. Mochizuki (AIST)								
6-2-2	To produce bio-oil for NSTDA																														
6-2-3	To train researchers in Japan																					Thanee, Apichat (TISTR)									
7-1	To design and develop separation technologies of bio-oils from Jatropha residues																									Member	Member	Homogenizer	A	NSTDA	2010
7-1-1	To design separation apparatus of bio-																					Ekkarut, Sittha, Boonyawan, Nuweng, Ukrit (NSTDA)	Dr. Yoshimura (AIST)	Rotary Evaporator	A	NSTDA	2010				
7-2	To research and develop technologies for increasing stability of bio-oils																									Member	Member	Vacuum oven	B	NSTDA	2010
7-2-1	To develop stabilizing technology																														
7-2-2	To send back fractionated bio-oil for																														
																						Ekkarut, Sittha, Borisut (TISTR)	Dr. Yoshimura (AIST)	Bio-oil separator	A	NSTDA	2010				

Task 3: Upgrading of bio-oils and Life Cycle Assessment
 Leader For Activities 8, Dr. Sugimoto (AIST, Japan), Dr. Sabaithip (KMITNB, Thailand) For Activities 9 Dr. Yoshimura (AIST, Japan), Dr. Sabsithip (KMITNB, Thailand)
 For Activities 10, Prof. Nagata (WU, Japan), Dr. Thumrongrut (NSTDA, Thailand)

Activities	Target	Schedule (from MM/2009 to MM/2014)																Venue	Responsibility		Inputs									
		2010				2011				2012				2013					2014				Thai side	Japanese side	Item	Priority	Institution	Timing		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4								
Calendar Year		01/10		12/10		01/11		12/11		01/12		12/12		01/13		12/13		01/14		12/14										
FY of Thailand		FY10				FY11				FY12				FY13				FY14												
FY of Japan		FY09		FY10		FY11		FY12		FY13		FY14		FY15																
8-1	To research and develop deoxygenation technology of bio-oils	Output 8																			Member	Member								
8-1-1	To develop deoxygenated conversion technology for bio-oils																				Sabaithip, Tanakorn, Nakdech Phavane, Karn, Chandradda, Chatchalida, Samittichai, (KMITNB)	Dr. Sugimoto, Mr. Horie, Mr. Mochizuki, Dr. Toba (AIST)	A set of high pressure micro Peristaltic Pump	A	KMITNB	2010				
8-1-2	To train researchers in Japan																						Dual line vacuum manifold	B	KMITNB	2010				
8-2	To research and develop catalytic technology for upgrading bio-oils	Output 8																			Member	Member								
8-2-1	To investigate bio-oil upgrading over heterogenous catalysts																				Sabaithip, Tanakorn, Nakdech Phavane, Karn, Chandradda, Chatchalida, Samittichai, (KMITNB)	Dr. Yoshimura, Dr. Toba, Mr. Mochizuki, Dr. Sugimoto, Dr. Horie (AIST)	GC-MS	A	KMITNB	2010				
8-2-2	To characterize physical and chemical properties of heterogenous catalysts for deoxygenation of bio-oils																						Chemisorption Analyzer	A	KMITNB	2011				
8-2-3	To train researchers in Japan																													
9-1	To research and develop co-processing technologies of deoxygenated bio-oils with conventional petroleum	Output 9																			Member	Member								
9-1-1	To develop catalysts for co-processing																				Sabaithip, Tanakorn, Nakdech Phavane, Karn, Chandradda, Chatchalida, Samittichai, (KMITNB)	Dr. Yoshimura, Dr. Toba, Mr. Mochizuki (AIST)								
10-1	To conduct Life Cycle Assessment on biofuels production via pyrolysis-hydrotreating process.	Output 10																			Member	Member								
10-1-1	To conduct LCA																				Thumrongrut (NSTDA), Jarunrat (TISTR)	Prof. Nagata (WU), Prof. Notomi (WU), Prof. Onoda (WU), Prof. Nishijima (WU)								

-56-

29 May
 Sali
 Koon

Annex E Equipment List

No.	Equipment	Organization	Related Output	Priority
1)	Pilot Plant for high quality Biodiesel Fuel (BDF) Production	TISTR	2	A
2)	Standard apparatus for catalytic reaction test	NSTDA	3	A
3)	Homogenizer	NSTDA	7	A
4)	Rotary evaporator	NSTDA	7	A
5)	Canopy	NSTDA	5,11	A
6)	Autoclave	NSTDA	6	A
7)	Lab-scale pyrolyzer	NSTDA	6	A
8)	Bio-oil separator	NSTDA	7	A
9)	CHNOS Analyzer	NSTDA	7	A
10)	Pyrolyzer link with GC-MS	TISTR	6	A
11)	Pilot-scale extruded-type fast pyrolyzer	TISTR	6	A
12)	ICP	TISTR	3	A
13)	A set of high pressure micro-reactor	KMUTNB	8	A
14)	GC-MS	KMUTNB	8	A
15)	Chemisorption analyzer	KMUTNB	8	A
16)	Fluidized bed pyrolyser	TISTR	6	A
17)	HPLC	NSTDA	1	B
18)	Oven	NSTDA	5,11	B
19)	Vacuum oven	NSTDA	7	B
20)	Tubular furnace	NSTDA	6	B
21)	Vacuum jet dehydrator	TISTR	7	B
22)	Peristaltic pump	KMUTNB	8	B
23)	Dual line vacuum manifold	KMUTNB	8	B
24)	Realtime PM analyser	NSTDA	5,11	C
25)	CFPP analyzer	TISTR	3	C

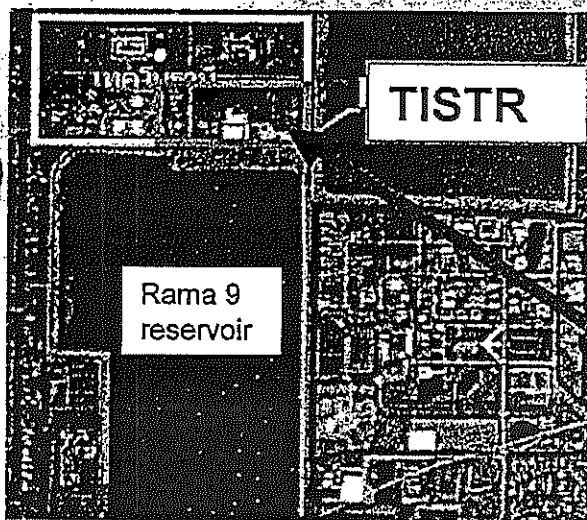
Note:

- 1) The above-mentioned equipment is limited to those which are indispensable for the transfer of technology by the Japanese Experts.
- 2) Content, specifications, and quantity of the equipment will be decided through mutual consultations.

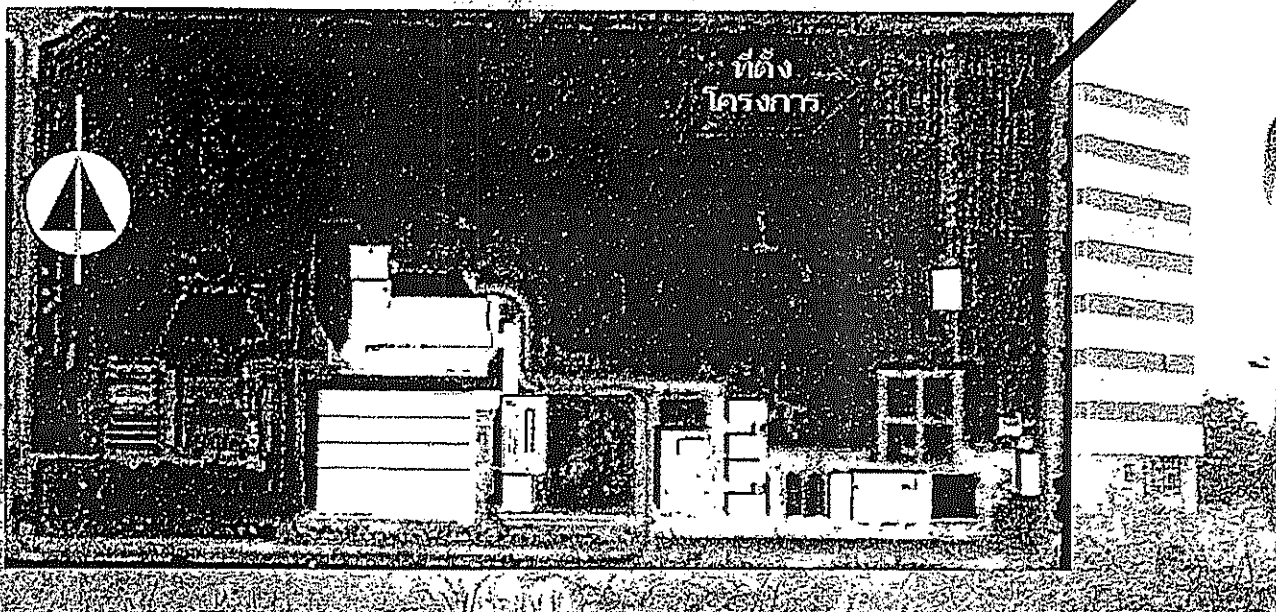
8

Location Map

TISTR construction project



Location of the
new building for
Pilot Plant



33 May
S. S. S.

2 . 面談録

日 時：2009年9月7日 14:00～17:00

場 所：MTEC/NTSDA

出席者：

(タイ側)

Dr. Werasak Udomkichdecha (Executive Director, MTEC)
Assoc. Prof. Siriluck Nivitchanyong (Assistant Executive Director)
Dr. Paritud Bhandhubanyong (Advisor to President, NTSDA)
Mr. Atomo, Yukimune (Coordinator, International Relation Section)
Dr. Subongkoj Topabiboul (Researcher/Head of Bioenergy Lab)
Dr. Nuwong Chollacoop (Researcher, Bioenergy Lab)
Dr. Boonyawan Yoosuk (Researcher, Bioenergy Lab)
Dr. Sittha Sukkasi (Researcher, Bioenergy Lab)
Dr. Ekkarut Viyanit (Resarcher/Head of Failure Analysis and Degradation Lab)
Dr. Duangduen Atong (Researcher/Head of Applied Ceramic Lab)
Dr. Viboon Sricharoen chaikul (Researcher/Lecturer, Chulalongkorn University)
Ms. Sirorat Boonratakul (International Relations Officer)

(日本側)

調査団

Mr. KATO Toshinobu (JICA産業開発部次長<団長>)
Dr. YOSHIMURA Yoji (産業技術総合研究所)
Dr. NISHIJIMA Akio (産業技術総合研究所/早稲田大学)
Mr. KUMETA Akio (科学技術振興機構)
Ms.NAKAMURA Hisami (OPMAC)

JICAタイ事務所

Mr. HIROSE Masakazu (JICAタイ事務所駐在員)
Mr. MIYOSHI Katsuya (JICAタイ事務所企画調整員)

議事の内容は、以下のとおり。

1. MTECの紹介 (METC)

MTECの設立、研究分野、社会的使命等に関する説明がDVDを使ったプレゼンテーションによって行われた。

2. 本調査団の紹介 (JICA)

本調査団長のJICA加藤次長より、調査団員及びタイ事務所からの出席者の紹介が行われた。

3. MTECのバイオ燃料に関する研究活動の説明 (MTEC)

以下の研究活動についてのプレゼンテーションが、MTECから行われた。詳細については配布資料参照。

【Bioenergy Labの研究概要】

- ・ Biofuel Testing Laboratory：触媒技術などバイオ燃料の品質向上に関する研究
- ・ Automotive and Alternative Fuel Laboratory：エンジン評価、燃焼特性評価等の分析
- ・ 国際協力の実績：NEDO/AIST、JICA、NEF、ADB、FAME、トヨタによる支援・共同研究

【ジェットロファ解毒技術の研究】

本研究プロジェクトに先行して、METC独自にジェットロファの解毒技術及び分離・構造解析を実施しており、これまでの成果についての説明が行われた。

4. MTEC研究施設の見学（MTEC）

本調査に関連する以下の研究設備及び本プロジェクトの業務調整員/専門家のための執務スペースの見学を行った。

- ・ Biofuel Testing Lab
- ・ Gasification Lab
- ・ Automotive and Alternative Fuel Lab

国際協力で供与された機材のほか、GC-MS等の一部機材についてはMTECの予算で購入されている。

Gasification自体は、本プロジェクトの研究活動に含まれるものではないが、熱分解にGasificationの装置を利用することができる。

5. MTECの活動に関する質疑応答

研究施設見学後、MTECの活動に関する質疑応答を行った。JICA側からの質問及びそれに関する回答は以下のとおり。

- ・ Bioenergy Labにはどのくらいのスタッフがいますか（加藤次長）
→（回答）Bioenergy Labは4年ほど前に設立された。設立当時は、Researcher（博士課程修了者）を6名、プラスResearch Assistant（修士及び学士）の体制であったが、現在はResearcher 4名（機械工学及び化学、各2名）及び7名のResearch Assistantの体制である。
- ・ MTECの予算はどのくらいか。プロジェクト実施及びプロジェクトのSustainabilityにとって予算確保は重要である。（タイ事務所三好氏）
→（回答）MTEC全体では約800百万バーツ（正確には838百万バーツ、Annual Report参照）。予算のうち、エネルギークラスターに300百万バーツが配分されており、エネルギークラスターへの予算配分のうち100百万バーツが代替エネルギープロジェクトである。プロジェクトへの予算配分は、申請ベースになるので、予算は変動する。
政府が世界的金融危機の影響に対する景気対策予算を実施しているため、予算は混乱しており、2010年度の見通しは立てにくい。

6. 「地球規模課題対応国際科学技術協力」及びJICA技術協力スキームに関する説明（JICA）

加藤次長及び葭村氏より、本プロジェクトにかかる協力スキームについての説明を行った。詳細は、配布資料参照。

タイ側からの質問と回答は以下のとおり。

- ・資機材の投入や研修のタイミングは見直すことができるか。研究の進捗や成果の発現によって見直しが必要になることがあると思う。
→ (回答) 見直しを行うことは可能である。
- ・JICAに対する報告義務はどのようなものか。
→ (回答) 合同調整委員会 (JCC) で、年に1回プロジェクトから、日本・タイ国側関係者への報告を行う。また、日本人専門家はJICAへの報告義務があるため、タイ側は報告書作成のために協力をしてもらいたい。

7. R/Dの締結について

R/Dの締結について、以下の議論が行われた。

・R/Dの署名人について

(JICA側) 実施機関の代表でもよいが、予算措置などが含まれるため、MOSTがよいのではないかと考えるが、如何か。

(タイ側) 本プロジェクトでは、MTEC/NTSDA及びTISTRはMOSTの所管だが、KMUTNBは教育省の所管である。MOSTのみが署名するのは問題になるのではないか。

・R/D第6条Claims Against JICA expertsについて

(タイ側) 新政権の閣議決定により、政府機関の国際契約には閣議承認が必要となっている。(前政権でタイに不利益になるような国際契約が独断でなされたことが背景にある) Attorney Generalに照会したところ、閣議承認が必要になる可能性がある。その場合、NTSDAの法務部、Attorney General Office、閣議承認という手続きが必要となり、署名までに6カ月以上かかることが懸念される。

(JICA側) 同条項は、日本政府及びタイ政府間で締結された技術協力協定に明記されているものであり、これまですべての技術協力プロジェクトに適用されている。また、既に同じスキームの3案件が手続きを行っているが、同じフォーマティであり、本案件についても問題ないと思われる。しかし、国際契約に関する閣議承認の件については、JICAタイ事務所からTICAに問い合わせ中であり、確認のうえ、手続きを進める。

(タイ側) 当方でも引き続き確認し、速やかにかつ円滑に手続きが進められるようにしたい。

以上

日 時：2009年9月11日 14:30～15:00

場 所：Ministry of Science and Technology

出席者：

(タイ側)

Prof. Dr. Chaivat Toskulkao (Deputy Permanent Secretary, 他3名MOST)

Dr. Paritud Bhandhubanyong (Advisor to President, NTSDA)

Dr. Subongkoj Topabiboul (Researcher/Head of Bioenergy Lab)

Dr. Nuwong Chollacoop (Researcher, Bioenergy Lab)

(日本側)

調査団

Mr. KATO Toshinobu (JICA産業開発部次長<団長>)
Dr. YOSHIMURA Yoji (産業技術総合研究所)
Dr. NISHIJIMA Akio (産業技術総合研究所/早稲田大学)
Mr. KUMETA Akio (科学技術振興機構)
Ms. NAKAMURA Hisami (OPMAC)

JICAタイ事務所

Mr. HIROSE Masakazu (JICAタイ事務所駐在員)

面談の内容は、以下のとおり。

1. プロジェクトの概要説明

本調査団長より、本日調印されたMinutes of Meetingsの概要について、プロジェクトの内容とともに説明を行った。

- ・「地球規模課題に対応する科学技術協力」による技術協力スキーム
- ・プロジェクトの概要 (プロジェクト目標等)
- ・プロジェクトの実施体制
 - ◇ タイ側：プロジェクト・ダイレクター (NASTDAのDr. Paritud)
 - ◇ 日本側：リサーチ・ダイレクター (産総研Dr. 葭村)
- ・研究計画の概要
産総研Dr. 葭村より研究成果、日本における研修、日本人専門家等について説明を行った。
- ・プロジェクトの開始時期
プロジェクトの開始は、R/Dの署名後となる。R/Dの署名は2009年12月が予定されており、プロジェクトの開始は2010年1月からを予定している。

2. タイ側からのコメント

(MOST Dr. Chaivat)

- ・MOSTとしては、日本とタイとの共同研究による本プロジェクトへの支援を喜んで行う。傘下のNSTDA及びTISTR、及びKMUTNBによる共同研究が行われることは非常に良いことだと考えており、既にMOSTとしてコミットもしている。
- ・「地球規模課題に対応する化学技術協力」というスキームは歓迎すべきものであり、プロジェクトの目的である、非食糧系バイオマスの活用も非常によい。タイの政策とも一致している。
- ・(本プロジェクトに関し、中間レビュー及び終了時評価が行われることに対し) 評価は非常に重要であると考えている。

以上

