

**ベトナム社会主義共和国  
持続可能な地域農業・  
バイオマス産業の融合  
詳細計画策定調査報告書**

平成 21 年 11 月  
(2009 年)

独立行政法人 国際協力機構  
農村開発部

農村

JR

09-81



## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ベトナム社会主義共和国政府からの技術協力の要請を受け、2009年7月26日から8月8日まで詳細計画策定調査団を派遣し、関連情報を収集するとともに協力の枠組みや、活動実施計画（PO）案の策定に関し、ベトナム社会主義共和国政府関係者と協議を行い、合意結果を協議議事録に取りまとめました。その後、2009年10月8日に討議議事録（R/D）の署名を執り行いました。

この報告書が本プロジェクトの今後の推進に役立つとともに、この技術協力が両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待します。

最後にこの調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

2009年11月

独立行政法人国際協力機構  
農 村 開 発 部  
部 長 小 原 基 文



# 目 次

序文

目次

写真

プロジェクト位置図

略語表

第1章 評価団の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 調査の目的と方法	2
1-3 調査団の構成	3
1-4 調査日程	3
1-5 主要面談者	4
1-5-1 日本側	4
1-5-2 ベトナム側	5
第2章 調査結果の要約	7
2-1 調査結果概要	7
2-2 ミニッツによる確認事項	7
第3章 ベトナム国における農村とバイオマスの現状と課題	11
3-1 食料生産	11
3-2 エネルギー供給及び利用状況	12
3-2-1 エネルギー全般	12
3-2-2 バイオマスに関する政策、現状、他ドナー・団体による支援	14
3-3 地球環境	14
3-3-1 環境に係る行政組織・関係機関	14
3-3-2 環境に係る我が国の支援内容	15
3-4 住民の生活と生計	16
第4章 プロジェクトの内容・協力計画	17
4-1 プロジェクト戦略	17
4-1-1 全般	17
4-1-2 本案件の技術的優位性（技術的な観点から）	18
4-1-3 本案件の技術的優位性（研究開発の観点から）	21
4-2 プロジェクトの基本設計（フレームワーク）	22
4-2-1 本案件が将来農村に与える得るインパクト（スーパーゴールの達成後の状況予測）	22
4-2-2 プロジェクト目標	22
4-2-3 成果・活動・指標	23
4-3 プロジェクト実施上のポイント（本案件実施上の留意点）	25

4-4	プロジェクト対象地域	27
4-5	プロジェクト対象地域選定の妥当性	29
4-6	プロジェクトへの協力者	29
4-7	実施体制	29
4-7-1	実施機関・カウンターパート	29
4-7-2	プロジェクト実施体制並びに合同調整委員会	36
4-8	投入	37
4-8-1	日本国側による投入	37
4-8-2	ベトナム国側による投入	38
4-9	プロジェクトの国内支援体制	38
4-9-1	本事業での JST の研究支援	38
4-9-2	本件での JST による研究支援の予定	39
第5章	事前評価結果	40
5-1	5項目評価結果	40
5-2	外部要因とリスク分析	42
5-3	貧困・ジェンダー・環境への配慮	42
付属資料		44
1	協議議事録(M/M)	46
2	討議議事録(R/D)	66

## プロジェクト関係者写真集



DARD（農業農村開発局：真中が局副局長）



DOST（ホーチミン市科学技術部局：左端が局副局長以下、関係部局職員）



ITB（熱帯生物学研究所）

（左が Dr.Khanh=活動3 の責任者,右が副所長）



HCMUT(ホーチミン工科大学：

真中が Tuan 副校長,左 Duong 事務職担当,  
右 Phung 化学部副加工・機材科補佐



HCMUT 各活動責任者面談





## 工科大学 (HCMUT) キャンパス写真集



A4 棟の 4 階 404 号&405 号室 (左：プロジェクトオフィスとして。中央：大学連携機能強化技プロと共有の会議室使用として予定)



右：わかりにくいですが食堂の向こう側の遊休地がプラント候補地の1つ。ただし、大学食堂に隣接していることもあり、大学の食堂施設拡充計画もあり候補地からは外された)



HCMUT プラント設置予定地 (左右とも：今は全く使われていない老朽化した建物残骸のみ)



化学部新ワークショップ



化学部エタノール研究グループ (Msc&Engineer の学生 4 名)



## パイロットサイト写真集



タイミ村人民委員会  
(左から 3 人目：経済担当副委員長)



家畜（豚 6,000 頭）経営者（右から 2 人目）  
個人企業（95 年設立で 20 名従業員雇用）



養豚企業の家畜排出物（糞・尿）貯蔵池



左記貯蔵池から汲み取った PB バック詰め



ある農家のバイオガス装置（昨年導入）

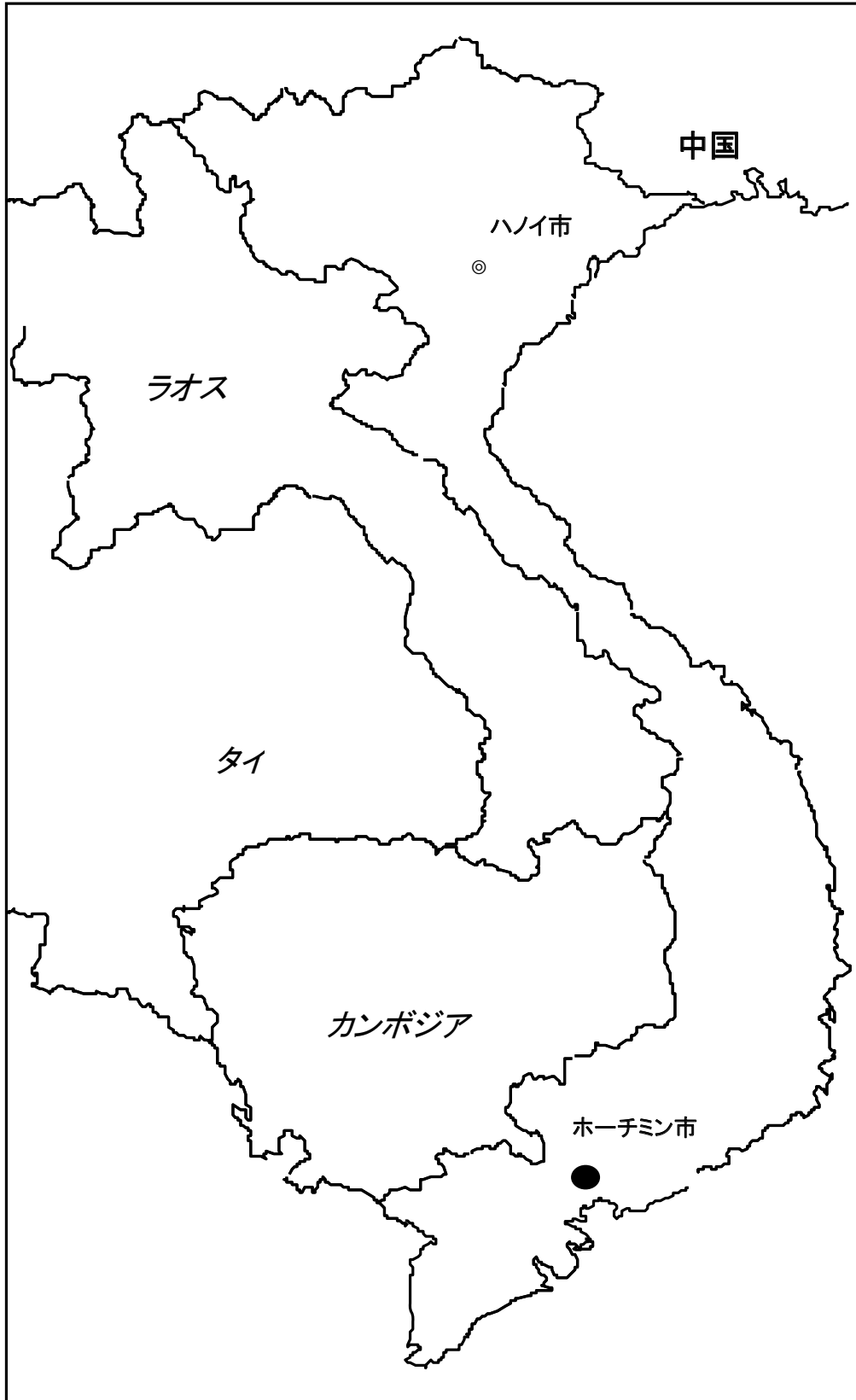


同左の燃料利用（写真下のほうにバイオガス装置の管が這っているのが見える）

サイト) HCM 市クチ郡タイミ村 (Thai my) : HCM 市から車で約 1 時間 20 分 (幹線道路から約 10 数分入ったところ(村までずっと舗装され道路事情良好)で、家屋 11,400 人(3,165 家屋で、工場労働者や家畜に従事しているのは 8 割で農業は 2 割という都市近郊村落。電化率はほぼ 100%で、裕福な村のようである。



プロジェクト位置図





## 略 語 表

略語	英文	和文
AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
DARD-HCM	Department of Agriculture and Rural Development, People's Committee of Ho Chi Minh City	ホーチミン市農業農村開発局
DOST-HCM	Department of Science and Technology, People's Committee of Ho Chi Minh City	ホーチミン市科学技術局
HCMUT	Hochiminh City University of Technology	ホーチミン市工科大学
HUT	Hanoi University of Technology	ハノイ工科大学
IE	Institute of Energy	エネルギー研究所
IIS-UT	Institute of Industrial Science, The University of Tokyo	東京大学生産技術研究所
ITB-VAST	Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology	ベトナム科学技術院 熱帯生物学研究所
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences	国際農林水産業研究センター
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment	天然資源環境省
MOST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment	(旧) 科学技術環境省
MPI/DPI	Ministry of Planning and Investment/ Department of Planning and Investment	計画投資省/計画投資局
NEA	National Environment Agency	国家環境庁
NIRE-NARO	National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization	農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
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 Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
VEPA	Vietnam Environmental Protection Agency	環境保護庁





# 第 1 章 調査団の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯

ベトナム国（以下、「ベ」国）は、人口約 8,600 万人、国土面積約 33 万 km<sup>2</sup>、山岳・丘陵地帯を多く有する国である。2006 年の国内総生産（GDP）71,000 百万米ドル、一人当たり国民総所得（GNI）829 米ドルであり、産業構造は、対 GDP 比で農業 20%、工業 42%、サービス業 38%（2007 年 JETRO）と、ドイモイ政策後、工業化が進んでいる一方、人口の 70%は農業に従事するなど、農業は依然として「ベ」国の主要産業であると言える。

「ベ」国では、「豊かな国民、強い国家、公正な民主主義文明社会の実現」という長期目標の達成のため、「社会経済開発 10 ヶ年戦略（2001～2010 年）」及び「社会経済開発 5 ヶ年計画（2006～2010 年）」を策定し、2010 年までに貧困から脱却し（一人当たり GDP 1,000 ドル以上）、2020 年までに近代的工業国となることを目指している。

農業分野においては、「農業農村開発部門 5 ヶ年計画（2006～2010 年）」を策定しており、2006～2010 年の 5 年間ににおける農業農村開発の目的と方向として、合理的で効果的な自然資源の抽出に関する研究と適用、環境汚染コントロール・処理への技術適用、農村部や山岳地域等を含む地方における科学技術の研究と適用を行うことなどが示されている。

これらの国家の持続的な社会経済開発のためには、国家の社会経済的な発展を推進しつつも、開発や発展による地域や民族間による格差を可能な限り最小限化し、さらに、地球環境を保全するための取組みも欠かせないという、バランスのよい開発が求められる。

かつて食料輸入国であった「ベ」国は、現在では、国民の主食である米の上位輸出国となるなど、生産量の拡大に成功している。一方、人口は増加し続けており、その消費量も年々増え続けている。加えて、過剰な森林伐採による土壌の流出や水不足に起因する作物の収穫量の減少や、近年、多発する洪水や干ばつ等、特に山岳地域の多い北部地域などでは、自給用の食料を確保できない農家が数多く存在するなど、長期的な「食料の安定供給」は大きな課題であり、「社会経済開発 10 ヶ年戦略（2001～2010 年）」においても、適切な農業生産構造の構築（食糧安全保障の確保と米輸出の促進等）が、開発方針として掲げられている。

また、経済成長に比例して電力需要が増大しており、電力・一次エネルギーの確実な供給を確保する必要に迫られている。「ベ」国における 2000～2004 年の 1 次エネルギー需要の伸びは年率 7%以上であり、これまでのところ、エネルギー需要に対応した国産資源によるエネルギー供給が実現しているものの、今後のエネルギー供給が年率 4.5～5.5%程度の伸びに対して、エネルギー需要は年率 5.5～7.5%程度の伸びと予測され、2015 年～2020 年頃にはエネルギー純輸入国になると予測されている。国家エネルギー政策においては、新・再生可能エネルギーの割合を 2010 年に 2%、2020 年に 3.4%、2050 年には 7%とするなど、安定した「エネルギー確保」を目指している。

これら、社会経済が順調に成長する一方、人口の約7割を占める農村部と都市の地域間格差、また、少数民族とキン族との間の民族間格差が広がっているなど、「都市と農村部の収入格差の是正」も大きな課題となっている。

また、「ベ」国としての地球規模の課題への対応としては、気候変動にかかる国際条約を批准しており、2007年7月に国連気候変動枠組条約・京都議定書運営委員会を設置、2008年12月に気候変動にかかる国家アクション・プランが承認されているほか、2009年2月には我が国が提唱するクールアース・パートナーシップへの参加を表明しているなど、「地球温暖化への対応」を積極的に行っている。

上記の背景を踏まえ、今般、①食料及びエネルギーの安定確保、②地球温暖化防止、③地域環境保全及び改善、④農村地域住民の生計向上及び貧困削減対策、となり得る社会システムを構築することを目的とした「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」のシステムを構築し、実証するための科学技術協力事業が「ベ」国より要請された。

本事業では、稲などのバイオマス資源が豊富なベトナム南部のパイロット地域において、果樹・野菜栽培、畜産、魚養殖などの複合的な一次産業の農業副産物や棄物等から、バイオエタノール、バイオガス、バイオプロダクツ等のバイオ燃料・資材等を生産し、消費する地産地消型のバイオマス活用システムを設計・構築することとし、その実現に必要な技術開発を行う。これらのパイロット事業の実施により、「ベ」国全土への適用に加え、農業を主要な産業とする多くの開発途上国における持続可能な農業及びエネルギー生産のシステム構築のモデルとなることを目指すものである。

## 1-2 調査の目的と方法

コンサルタント団員により先行調査を行い、基本情報等の収集を行った。官団員が合流した後、プロジェクトサイト、関連機関の視察と、先方政府との案件詳細についての協議を行い、協議結果を協議議事録（M/M）にまとめ、双方で署名を行った。

本調査の目的を以下に示す。

- (1) 「ベ」国南部を中心とした地域における食料及びエネルギー需要、営農及び農家の生活・生計、エネルギーの消費、環境負荷等に関する状況等、プロジェクトに関する基本情報を収集する。
- (2) プロジェクト実施機関・関連機関の状況を把握し、実施体制を明らかにする。
- (3) 候補となっている対象村を調査し、パイロットプロジェクト実施の妥当性を確認する。
- (4) 本事業で行う研究開発内容を確認し、プロジェクト実施に必要な投入について検討・協議する。
- (5) プロジェクトに関する5項目評価を行い、活動計画（PO）、事業事前評価表（案）を作成する。

(\*) JICA 事業では PDM を作成することを原則としているが、科学技術案件については研究という性質上、案件毎に作成するか否かを判断することとなっており、作成する場合にも、プロジェクト・サイクル・マネー

ジメント（PCM）手法に基いて指標等によって厳格に評価すること等を目的とするものではないと位置付けられている。本案件においては、詳細計画策定調査にて PDM は作成しなかった。

(6) プロジェクト開始に向けて必要な事項（手続き、スケジュール等）について確認する。

(7) 協議結果を議事録として協議議事録（M/M）にとりまとめ、署名・交換する。

### 1-3 調査団の構成

役割	氏名	所属	滞在期間
官団員			
総括	仲宗根 邦宏	(独) 国際協力機構 農村開発部 水田地帯グループ 水田地帯第二課長	8/3-8/8
研究 総括	迫田 章義	東京大学 生産技術研究所 教授	8/3-8/8
研究 企画	望月 和博	東京大学 生産技術研究所 エネルギー工学連携研究センター 特任准教授	8/3-8/8
計画 管理	三浦 真理	(独) 国際協力機構 農村開発部 水田地帯グループ 水田地帯第二課	8/3-8/8
コンサルタント団員			
評価 分析	松本 彰	A&M コンサルタント (有) 代表取締役	7/26-8/8
オブザーバー			
国内 支援	林 欣吾	(独) 科学技術振興機構 国際科学技術部 地球規模課題国際協力室 主任調査員	8/3-8/8
国内 支援	岩城 拓	(独) 科学技術振興機構 国際科学技術部 地球規模課題国際協力室 主査	8/3-8/8

### 1-4 調査日程

コンサルタント団員： 2009年7月26日（日）～8月8日（土） 14日間

官団員： 2009年8月3日（月）～8月8日（土） 6日間

日付	滞在地	スケジュール
7/26 (日)	ハノイ	ハノイ到着
27 (月)	ハノイ	9:00～10:10 ベトナム事務所 10:30～11:30 科学技術省 (MOST)

		14:00～15:00 農業農村開発省 (MARD) 国際協力局
28 (火)	ホーチミン (HCM)	ハノイ→ホーチミン移動 13:30～16:00 ホーチミン市工科大学(HCMUT)
29 (水)	HCM	8:45～9:30 ホーチミン市農業農村開発局 (DARD-HCM) 10:30～12:00 熱帯生物学研究所 (ITB) 14:15～15:20 HCMUT 15:40～17:00 ホーチミン市科学技術部局 (DOST-HCM)
30 (木)	HCM	9:00～13:00 ホーチミン市 クチ郡 タイミ村 農家 2 軒視察→タイミ村人民委員会協議
31 (金)	HCM	AM: 資料整理 10:00～11:30 HCMUT キャンパス内視察 16:00～18:10 JICA ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクトフェーズ 2 訪問
8/1-2 (土・日)	HCM	資料整理
3 (月)	HCM	15:30～16:00 JICA 南部連絡所訪問
4 (火)	HCM	8:30～9:30 ベトナム国家大学 ホーチミン校 11:00～12:30 タイミ村視察 14:30～16:00 HCMUT 協議
5 (水)	HCM	8:30～12:00 ミニッツ協議 PM 団内打合せ
6 (木)	ハノイ	9:30～11:00 ミニッツ署名・打合せ 15:30～16:10 ホーチミン総領事館報告
7 (金)	-	9:00～9:30 計画投資省 (MPI) 報告 10:30～11:30 ハノイ工科大学 (HUT) との打合せ 14:00～14:30 ベトナム事務所報告 15:30～16:00 在越日本大使館報告 ハノイ発
8 (土)		成田着

## 1-5 主要面談者

### 1-5-1 日本側

(順不同・敬称略)

- ・西野 篤範 在ベトナム日本国大使館 二等書記官
- ・水城 幾雄 在ホーチミン日本国総領事館 総領事
- ・郷倉 正明 同 領事
- ・菊地 正 同 専門調査員
- ・東城 康裕 JICAベトナム事務所 次長
- ・和田 暢子 同 所員

- ・ Le Quynh Anh 同 所員
- ・ 中島 行男 JICA南部連絡所長（在ホーチミン市）
- ・ 中山 隆二 同 所員

#### 1 - 5 - 2 ベトナム側

（順不同）

##### 1. ホーチミン市工科大学（HCMUT）

- ・ Dr. Vu Dinh Thanh（学長）
- ・ Dr. Phan Dinh Tuan（副学長、研究開発及び渉外担当）

##### <化学工業学部>

- ・ Dr. Le Thi Kim Phung（講師、プロセス・装置学科 次長）
- ・ Dr. Nguyen Huu Luong
- ・ Dr. Ngo Manh Thang
- ・ Mr. Trinh Hoai Thanh
- ・ Ms. Nguyen Thi Nguyen
- ・ Dr. Phong

##### <その他部署>

- ・ Dr. Nguyen Phuoc Dan（環境学部長）
- ・ Dr. Nguyen Truong Long（科学技術学部 副部長）
- ・ Mr. Huynh Quyen（石油精製技術研究センター長）
- ・ Mr. Hiep（石油精製技術研究センター）
- ・ Mr. Nguyen Tan Tien（渉外部長）
- ・ Ms. Nguyen Thi Thuy Duong（渉外部）
- ・ Mr. Nguyen Anh Thi（運輸学部）
- ・ Ms. Ngo Thi Quynh Tranh（財政計画課副課長）
- ・ Mr. Le Trung Chon（大学院課）

##### 2. ベトナム国家大学（VNU） ホーチミン校

- ・ Dr. Le Quang Minh（副学長）
- ・ Dr. Tran Thi Hong（渉外・プロジェクト実施部長兼国際協力部長）
- ・ Mr. Le Quoc Bao（国際協力部 担当）

##### 3. ベトナム科学技術院 熱帯生物学研究所（ITB）

- ・ Mr. Vien Truong（所長）
- ・ Dr. Nguyen Thi Quynh（副所長）
- ・ Dr. Hoang Quoc Khanh（微生物研究室長）

##### 4. ホーチミン市科学技術局（HCM-DOST）、農業農村開発局（HCM-DARD）

- ・ Ms. Truong Thuy Trang（知的財産・品質保証部副部長）

- Mr. Nguyen Phuoc Trung (農業農村開発局 次長)
  - Ms. Phan Thi Thu Nga (科学技術部)
  - Mr. Nguyen Tuan Thanh (科学技術部 科学マネジメント課)
5. ホーチミン市 クチ郡人民委員会
- Mr. Nguyen Van Cam (農業農村開発部 副部長)
6. ホーチミン市 クチ郡 タイミ村人民委員会
- Ms. Duc (委員長)
  - Mr. Nguyen Van Binh (副委員長・経済担当)
  - Mr. Nguyen Nhat Liet (副委員長・農協担当)
  - Mr. Nguyen Van Hoang (農業農村部長)
  - Mr. Nguyen Van Liet (副委員長・生産関係)
- Mr. Nguyen Tan Luan (タイミ村で最も経営規模の大きい養豚農家)
7. 科学技術省 (MOST)
- Dr. Le Minh Sat (科学技術部副部長)
8. 農業農村開発省 (MARD) 国際協力局
- Mr. Nguyen Anh Minh (二国間協力課長)
9. 計画投資省 (MPI)
- Mr. Nguyen Xuan Tien (海外経済関係局 次長)
  - Mr. Nguyen Hoang Linh (海外経済局 日本・北アジア課 担当官)

## 第2章 調査結果の要約

### 2-1 調査結果概要

#### (1) 基礎情報の収集と協力内容の確認

東京大学 生産技術研究所(IIS-UT)は、2004年からホーチミン市工科大学(HCMUT)とアジア型地域バイオマス総合利用に関する国際共同研究を行っており、現地のホーチミン市科学技術部(DOST-HCM)の助成による公的な研究プロジェクトも実施してきたが、今般、「地球規模課題に対応する国際科学技術協力(SATREPS)」事業に応募し、採択されたものである。

本調査では、改めて案件の内容、目的を関係者間で共有、確認するとともに、プロジェクト基本計画および実施体制等の内容を明確にし、関係者間での共通認識を深めた。

#### (2) 先方負担事項

本案件では小規模分散型・地産地消型バイオエタノール及びバイオガスの生産を中軸とするバイオマスリファイナリーシステム及び要素技術群の研究開発と実証のために2つのタイプのパイロット試験施設をHCMUTキャンパス内と農村フィールドに設置する予定である。これらパイロット施設設置のためには相手側の負担事項(人員、土地、施設、電源、給水等の整備及びバイオマス原料の確保等)が発生することから、各負担事項について詳細内容と実施スケジュールを双方で確認し、「ベ」国側の確約を得ると共に、協議議事録(M/M)にて確認、合意した。

### 2-2 ミニッツによる確認事項

案件の骨子となるプロジェクトの目的、成果及び活動に係る部分について、R/Dのマスタープラン案として作成し、協議議事録(M/M)にとりまとめた。M/Mによる主な確認事項は以下の通りである。

スーパーゴール	地産地消をコンセプトとするバイオマスタウンにおいて、地域農業・バイオマス産業の融合システムの運営が持続的に行われ、地域住民の生活が安定し、生計が向上するとともに、地域の環境が保全される。
案件の目標	ベトナム南部地域において、稲わら等の未利用バイオマスからのバイオエタノール生産及び家畜排せつ物等の廃棄物系バイオマスからのバイオガス生産の複合化を中心とした「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの有効性が実証される。

期待される成果	<p>1. 「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの設計手法が明らかにされる。</p> <p>2. 小規模分散型・地産地消型のバイオエタノール及びバイオガスの生産を中軸とするバイオマスリファイナリープロセスが農村地域において実証される。</p> <p>3. バイオマスリファイナリープロセスを構成する新規の要素技術（稲わら、もみ殻などの農業残さ等を原料とするバイオ燃料・資材の製造技術）が研究開発される。</p>
活動	<p>(システムの設計・評価)</p> <p>1-1 農村地域における物質およびエネルギーフロー(*)の分析および設計を行う。</p> <p>1-2 農村地域のインベントリー分析(**)を行う。</p> <p>1-3 バイオマス利活用が地域の農業・エネルギー収支・温室効果ガス排出量、水質環境等へ及ぼす影響を予測する。</p> <p>1-4 活動結果のデータベース化・評価を行う。</p> <p>(*) エネルギーフロー・・・地域におけるエネルギーの流れをエネルギー量で表したもの</p> <p>(**) インベントリー分析・・・化学物質等や温室効果ガス等の地域への移入量および地域からの排出量の集計</p> <p>(プロセスの計画・設計・構築・運転)</p> <p>2-1 ベトナム国ホーチミン市工科大学において、バイオマスリファイナリー研究プラントの構築と運用を行う。</p> <p>2-2 農村地域において、バイオマスリファイナリーパイロットプラントの構築と運用を行う。</p> <p>2-3 実用プロセスの構想を明示する。</p> <p>(要素技術の開発・体系化)</p> <p>3-1 バイオエタノール生産のためのリグノセルロース系バイオマスの新規前処理・糖化技術の開発を行う。</p> <p>3-2 バイオ燃料、機能付加飼料・肥料、高付加価値物質(*)の製造を行う。</p> <p>(*) 例：体調を整える効果をもつ機能性食品の原料となる食物繊維等</p> <p>3-3 バイオマスリファイナリープロセスにおける新規分離技術の開発を行う。</p> <p>3-4 開発技術を体系化（システム化）する。</p>
投入	専門家、機材、本邦研修、現地事業費等
協力期間	R/D 署名日より5年間（2009年10月8日～2014年10月7日）



<p>プロジェクト実施体制 ベトナム側</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ホーチミン市工科大学 (Hochiminh City University of Technology (HCMUT)) (代表研究機関)</li> <li>・ ホーチミン市科学技術局及び農業農村開発局 (Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City)</li> <li>・ ベトナム科学技術院 熱帯生物学研究所 (Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST))</li> <li>・ ハノイ工科大学 (Hanoi University of Technology (HUT))</li> </ul>
<p>同 日本側</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 東京大学生産技術研究所 (IIS-UT) (研究代表機関)</li> <li>・ 東京大学大学院農学生命科学研究科 (GSALS-UT)</li> <li>・ (独) 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 (NIRE-NARO)</li> </ul>
<p>その他</p>	
<p>(1) 科学技術案件としての実施</p> <p>本プロジェクトは、「地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS)」の枠組みの下、JICA と科学技術振興機構 (JST) の協力をもって実施するスキームである。JICA は、日本人専門家の派遣、機材供与、人材育成等、主に「ベ」国内で実施する技術協力に関することを、JST は、主に日本側研究機関の国内での活動を支援することとなっている。</p> <p>(2) 日越研究機関間での覚書 (MOU) の締結</p> <p>プロジェクトの円滑な実施のため、日本及び「ベ」国のプロジェクトリーダーが所属する研究機関間で、知的財産権の保護やプロジェクトのマスタープランに伴う必要な事項について覚書を締結する。</p> <p>(3) パイロットプラントの設置</p> <p>本プロジェクトでは、2 つのパイロットプラント、「バイオリファイナリー研究プロセス (Biorefinery Experimental Process)」をホーチミン市工科大学 (HCMUT) に、「地域農業とバイオマス産業の融合 デモンストレーションプラント (Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries)」をパイロット村に設置することを予定している。</p> <p>パイロット村は、プロジェクト実施 2 年目に日越双方の合意を得て決定され、以下の要件を満たすものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオマスが入手可能であること</li> <li>・ 必要な研究が実施可能であること</li> <li>・ 環境影響評価が可能であること</li> <li>・ ホーチミン市からのアクセスが良好であること</li> </ul> <p>現在のところ、ホーチミン市 クチ郡 タイミ村 (Thai My Village, Cu Chi District, Ho Chi Minh City) が候補村となっている。</p>	

(4) プロジェクト終了後のパイロットプラントの利用

プロジェクト終了後、供与された2つのパイロットプラントは、「ベ」国側機関により、バイオマスの実験・デモンストレーションプラントとして活用される。

### 第3章 ベトナム国における農村とバイオマスの現状と課題

#### 3-1 食料生産

「ベ」国は、ドイモイ政策後、工業化が進展しつつあるものの、農林水産業は GDP の 2 割を占め、人口の 7 割は農業に従事するなど、農業は依然として「ベ」国の主要産業であると言える。

「ベ」国では、2010 年までに貧困から脱却し（一人当たり GDP 1,000 ドル以上）、2020 年までに近代的工業国となることを目指しているが、農業分野においては、「農業農村開発部門 5 年計画（2006～2010 年）」を策定しており、2006～2010 年の 5 年間における農業農村開発の目的と方向として、合理的で効果的な自然資源の抽出に関する研究と適用、環境汚染コントロール・処理への技術適用、農村部や山岳地域等を含む地方における科学技術の研究と適用を行うことなどが示されている。

なお、同国の輸出のうち、農林水産物は全体の 1/4 で水産物、米、コーヒーであり、特に米は、世界第 2 位の輸出量を誇っている。一方、国内に目を転じると、米を始め食料生産は、肥沃な南北デルタ（紅河デルタ、メコンデルタ）で 2～3 期作により全国の農業粗生産の過半を占めている。

「ベ」国における主な農産物の生産量は以下の通りである。

表： 主な農産物の生産量（2005 年）

品目	生産（千 t）	栽培面積（千 ha）
米	35,791	7,326
メイズ	3,756	1,043
スイートポテト	1,461	188
キャッサバ	6,646	424
野菜	9,640	635
大豆	292	204
ピーナッツ	486	270
サトウキビ	14,731	266

（MARD 統計資料より抜粋）

また畜産は、2005 年時点での統計であるが家畜頭数は以下の表の通りで、また豚肉（228 トン）、家禽肉（32 トン）の生産となっている。鶏卵は、鳥インフルエンザの影響で大幅に減少している。

表： ベトナムにおける家畜頭数（2005 年）

	水牛	牛	馬	山羊	豚	家禽
2005 年	2,922.2	5,540.7	110.4	1,314.1	27,435.0	219.9

（MARD 統計資料より抜粋）

### 3-2 エネルギー供給及び利用状況

#### 3-2-1 エネルギー全般

##### (1) 熱源としての利用

バイオマスは、遠隔地や山岳地の家庭における最も基本的なエネルギーの1つであり、現在でも家庭の熱源として薪、農作物の屑、動物の糞などが使われている。「ベ」国は、農業国であることから、バガス (Bagasses)、籾殻 (Rice husk)、稲藁 (Rice straw) などの農業廃棄物を中心とする膨大なバイオマス資源が存在するものの、現時点ではバイオマス資源の殆どは単に熱源として使われており、エネルギー研究所 (IE)の調査によれば、2000年におけるバイオマス・エネルギーの全消費量のうち、97%が熱源としての利用である。これは、今回の農村調査においても、ほぼ同様の結果が得られた。

表 利用形態別バイオマスエネルギー消費量 (2000年)

利用形態		バイオマスエネルギー消費量 (ktoe)					合計
		薪	籾殻	稲藁	バガス	その他	
熱源	料理用コンロ	6,997	665	1,950	165	890	10,667
	窯 (小)	663	140			100	903
	窯 (大)	1,145	110		100	698	2,053
発電	コジェネ				377		377
合計		8,805	915	1,950	642	1,688	14,000

(出所: IE資料)

また、「ベ」国における2006年度の総エネルギー需要は、石油換算で3,000万トンであった。エネルギー別に見ると、バイオマス46%、石油23%、石炭17%、天然ガス10%、水力4%であり、バイオマスエネルギーへの依存度が大きい。バイオマスエネルギーは、もみ殻、木材、動物の糞、農業廃棄物が主要資源であり、年間5,000万トンの量である。

部門別の最終エネルギー消費実績は、家庭が59%、工業が21%、輸送が15%、商業が4%、農業が1%であった。「ベ」国の人口の70%は農村部が占めている。この農村地帯では、家庭での煮炊きのエネルギー源として、柴や稲藁および薪が使用されており、バイオマスエネルギーのほとんどが農村で家庭用エネルギーとして利用されている。

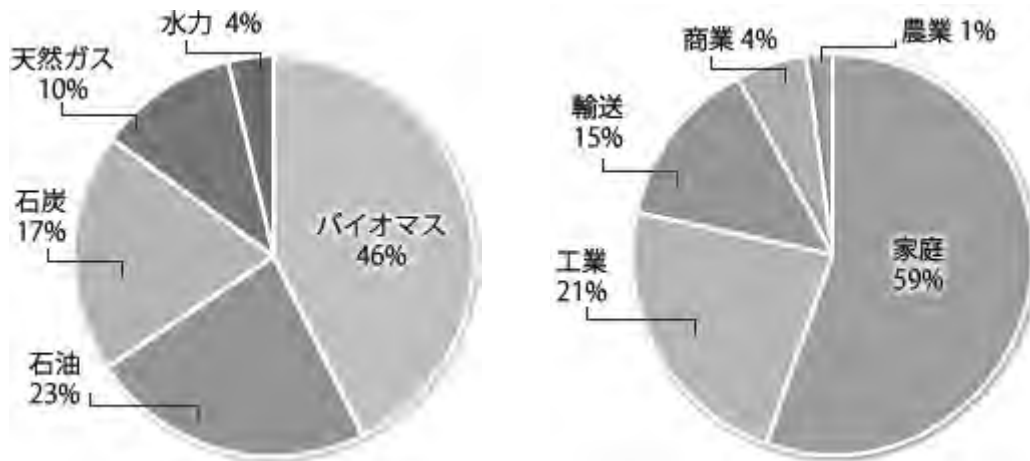


図 「ベ」国のエネルギー消費  
(左：エネルギー別、右：部門別：2006年度)

(新エネルギー財団：「アジアバイオマスオフィス」ホームページより抜粋)

### (2) 発電利用 (バガス)

全国に 40 ヶ所以上ある製糖工場の大部分が、バガスを利用して砂糖生産に必要な熱と電気を発生させるコジェネレーションシステムを導入している。

このうち、北部の Son La Sugar (Son La 省)、南部の La Nga Sugar (Dong Nai 省)、Sucrerie de Bourbon Tay Ninh (Tay Ninh 省) の 3 工場では、余剰電力を系統に供給している。

Sucrerie de Bourbon Tay Ninh 製糖工場はベトナム最大のバガスコジェネレーションシステムを導入しており、発電容量は 24MW (12MW×2 基)、9~10MW 分を所内利用、残りを系統に売電している。

### (3) 発電利用 (籾殻)

EC-ASEAN COGEN Programme (COGEN) の報告によれば、精米所は全国に約 130 ヶ所あり、これらの 1 ヶ所当たりの処理能力は、15~600 トン/シフトである。ベトナムは世界トップクラスの米の輸出量を誇るが、一般的な精米所の規模は依然として小さい。

従来、精米所で発生する籾殻は周辺住民への燃料用としての提供、粉碎し養殖魚の餌として売却、Rice Husk Dealer と呼ばれる中間業者への売却といった手段で処理していた。しかしながら昨今、籾殻の需要サイド (レンガ焼成工場や家庭など) での籾殻から石炭への燃料転換が進みつつあり、籾殻の需要は減少している。これに伴い、従来売却出来ていた籾殻を逆に処理料金を支払って中間業者に引き取ってもらうケースも出てきており、籾殻の処理は精米所にとって問題となりつつある。

一部の精米所では、籾殻による小規模なコジェネが行われているが、発生電力は所内で消費され、現在のところ余剰電力を系統に供給している例はない。

南部の Long An 省では、オーストラリア政府（オーストラリア国際開発庁：AusAID）の援助により、精米工場に 50kW のコジェネシステム（籾殻による発電と精米過程における乾燥）が導入されたが、発電容量が小さいこと、運転に 3 名の作業員を必要とするなど、採算が取れないため現在は 1 年間に 1 週間のみしか稼働していない。

### 3-2-2 バイオマスに関する政策、現状、他ドナー・団体による支援

#### (1) ベトナムにおける燃料利用始めバイオマス利用並びにドナー動向

ベトナムにおける燃料利用始めバイオマス利用に関しては以下の通り。

2007 年 5 月に、バイオエタノールやバイオディーゼルといったバイオ燃料の導入目標や開発計画を定めた国家バイオ燃料開発計画（案）（Development of Bio-Fuels in the Period up to 2015, Outlook to 2025, Draft）が商工省によって作成され、現在首相承認待ちの状況である。

製糖工場におけるバイオエタノール製造や、魚油や使用済料理油を用いたバイオディーゼル製造の開発計画があるものの、現時点で導入実績はない。

#### (2) ベトナム南部地域におけるバイオマス利用農家状況

（独）国際農林水産業研究センター（JIRCAS）の実施する「メコンデルタにおける CDM を活用した農村開発実証調査」（2008～2011）によって実施されたカントー市近郊の農家での聞き取り調査結果によると、農家にとって、バイオマス（ダイジェスター）利用は、地元の資源を有効に活用し、環境への負担を軽減し、農家の所得向上につながるものとはいえ、家畜の死亡や衛生状態の悪化、耐用年数経過による施設の老朽化も見られ、個別農家が行うにはシステムの規模やコスト、技術を考慮しないとうまく機能しない（ペイしない）といった問題もあげられている。

## 3-3 地球環境

### 3-3-1 環境に係る行政組織・関係機関

2002 年までは環境に関する主官庁は科学技術環境省（MOSTE）であったが、環境及び天然資源の国家的管理を強化することを目的に 2002 年にベトナム政府は MOSTE を科学技術省（MOST）と天然資源環境省（MONRE）とに分離し、MONRE を環境に関する主務官庁とした。MONRE は旧 MOSTE のみならず、土地管理部、気象・水文部、農業農村開発省（MARD）に属していた水資源管理局、工業省に属していた地質鉱物局から構成されている。また旧 MOSTE の下部組織であった国家環境庁（NEA）も環境保護庁（VEPA）に組織改編され、MONRE の管轄下にある。以下、環境に関する主な官庁の名称と役割は以下の通り。

表：環境関係官庁とその役割

省庁名	役割
天然資源環境省 (MONRE)	土地管理（登録・測量・利用計画等）、水資源管理、鉱物資源管理、水文気象、IEE/EIA（環境影響評価/初期環境調査）の承認・審査、環境基準測定、下部機関・地方への指導・モニタリング
農業農村開発省 (MARD)	森林管理、動植物保護、都市部の上水道・排水施設・衛生施設、農業（ただし、水資源、自然保護の国際条約は MONRE）
科学技術省 (MOST)	国家基準の作成、海外からの技術導入、科学技術交流・協同研究、特許権の許認可、技術の監督指導

### 3-3-2 環境に係る我が国の支援内容

我が国の環境管理並びに環境保全にかかる援助指針及び協力方針は以下の通りである。

#### (1) 都市環境管理

環境汚染が深刻かつ都市インフラニーズが大きい大・中規模都市及び産業集積地域を対象に、水質管理、上水道、排水・汚水処理（家庭・産業・医療排水を含む）、廃棄物管理（3Rを含む）、大気環境管理に関する施設の新設・改善及びそれらに関わる行政能力の向上に重点を置いた支援を行う。また大気汚染については分野横断的な対策が求められるため、適切な協力方法について検討する。中央レベルにおいては、主に天然資源環境省（MONRE）や建設省を対象として、政策制度改善や人材育成を目的とした案件を実施する。一方、地方分権の状況を踏まえ、地方レベルも重点的な支援対象とし、中央と地方の適切な連携向上を念頭におきつつ、主に地方政府等に対する、政策制度改善、計画策定、運営改善、人材育成、インフラ整備を含む包括的な支援を行う。

#### (2) 自然環境保全

持続可能な森林経営・自然環境保全により、森林を含む自然資源の「量」（森林面積）及び「質」（炭素蓄積、生物多様性）の向上を支援する。「ベ」国政府の体制（地方分権化の進展）や、森林地の利用を取り巻く課題（利用権を分与された住民へのサポート不足、分与に伴う土地の細分化、森林及びその周辺に多く居住する貧困層）等を踏まえて、中央政府から住民に至るまでを支援対象とし、産業としての林業の発展の視点に加え、住民参加、住民の生計向上、生物多様性を重視して包括的な自然資源管理を支援する。その際、持続可能な森林経営を含む自然資源の持続可能な利用がシステムとして維持される仕組みづくりに十分に配慮する。

また、気候変動対策としての植林クリーン開発メカニズム（CDM）事業促進の継続的な支援に併せて、次期枠組交渉等の議論を踏まえた森林資源管理の支援及びバイオマス・エネルギー利用に係る協力の可能性についても検討を行う。

### 3-4 住民の生活と生計

1988年のドイモイ政策への転換以降、相続可能な土地の借地権の取得や、農産物販売の自由化が進み、農業作物多様化や肥料・農薬の大量投与による農業生産増が達成された。また所得向上による肉類・魚類への需要も高まり、養豚養鶏や養魚の飼養頭数が増加したほか、集約的な農業、特に個人経営から企業経営といった形態も始まった。このような大量投入型の集約的な農畜漁業への転嫁と生産量の増加は、未処理の汚染物質の増加をもたらすとともに、化学肥料始め投入財に頼ることでコスト高を招いている。

従来、メコンデルタでは、伝統的に池をトイレとし、家畜糞尿を池に輩出し、その池で自家消費を主とする淡水魚清算を合わせた伝統的で持続的な循環農業（VAC方式と呼ばれる）を営んできた。しかし上記で記したとおり、ドイモイ政策後の農畜漁業における資材投入量の増に起因して池の汚染が急速に進み、水路の水質汚染が深刻化してきている。また家畜飼育の方法や家畜頭数の変化もあって、かつての自家消費、循環農業は崩れつつあるといえる。

水質汚染の問題、家畜の糞尿を効率的に利用していた従来のやり方の変換は、いずれにせよ、農村における環境問題も含め、「ベ」国で益々大きな課題となりつつある。

一方、住民の生計は農業生産量の拡大（特に投入財による生産増大）、さらに同国の経済発展に比した農業生産物の需要増大で、外から見ると農家の暮らしは豊かになりつつあるといえる。しかし実際には都市と農村との格差が広がりつつあること、特に労働力の都市への移動、農耕地拡大の制限、貨幣経済への組み込みによる外部条件からの影響（政府施策、肥料始め投入財価格、販売価格、流通制度、WTO）といった要因によって、農村での暮らしは大きく変化しつつあるといえる。



## 第4章 プロジェクトの内容・協力計画

### 4-1 プロジェクト戦略

#### 4-1-1 全般

2009年4月に策定された国別援助実施方針における「ベ」国の開発課題の協力方針のうち、本案件は、「エネルギー安定供給」、「自然環境保全」、「地方開発・生計向上」に合致する。

また、開発途上国からの我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、日本国内でも我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政府開発援助（ODA）活用の必要性・重要性が謳われ、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きている。このような中で環境・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目指す「地球規模課題に対応する科学技術協力

（SATREPS）」事業が平成20年度に創設されたが、本案件はその一つとして平成21年度に採択されたものであり、我が国の援助方針・科学技術政策に合致しているといえる。

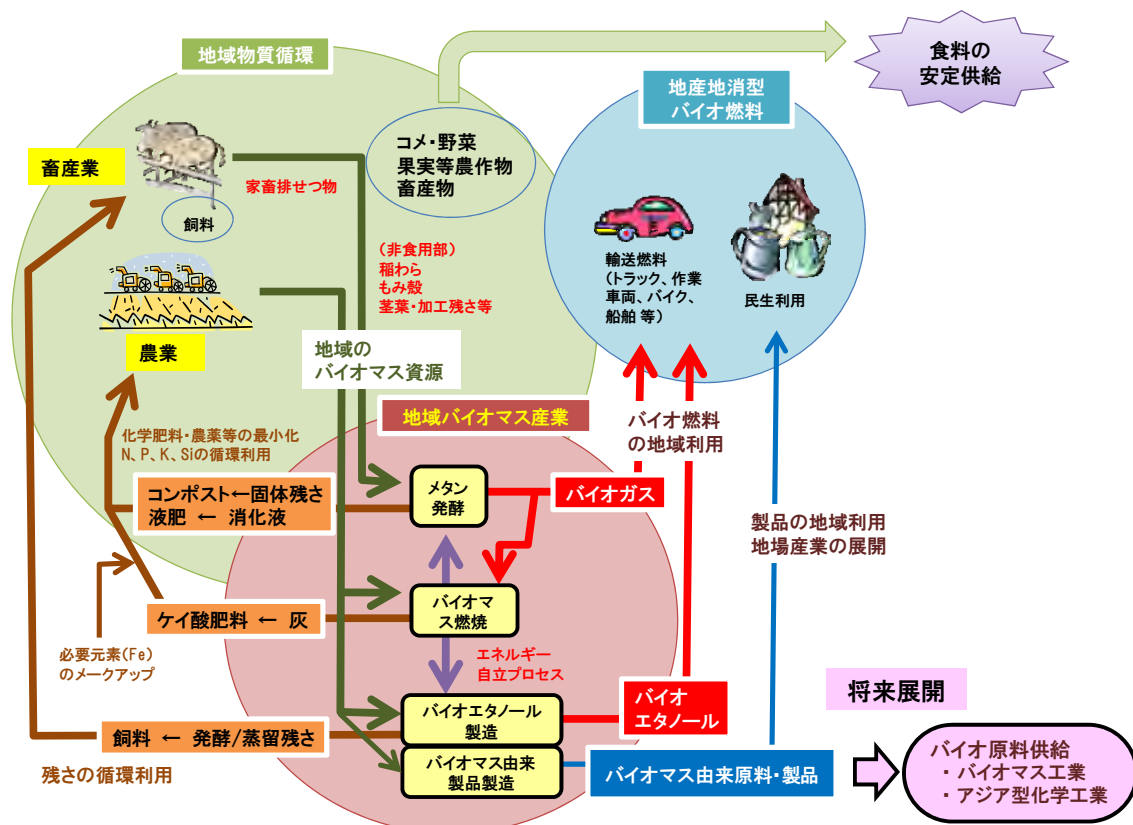
本事業の日本側研究機関である東京大学生産技術研究所（IIS-UT）は、本事業の「ベ」国側研究機関であるホーチミン市工科大学（HCMUT）と、2004年からアジア型地域バイオマス総合利用に関する共同研究を行い、協力関係を築いてきた。その間、千葉県海外技術研修員制度によるHCMUTの若手スタッフの研修の受け入れをはじめとする人的交流、バイオマス利活用に関するシンポジウムの共同開催などを行なった実績もある。さらに、2006年には、東南アジアにおけるバイオマス研究の推進のため、同校キャンパス内に分室を設置し、共同研究及び教育を相互に協力して推進する合意書を締結済みである。こうして構築してきた共同研究体制を基礎として協力関係を発展させるべく、「ベ」国政府はODA事業の要請を行い、一方、東京大学は、科学技術振興機構（JST）に対して本プロジェクトを研究課題として提出し、「地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）」として採択されるに至ったものである。

本事業では、稲などのバイオマス資源が豊富な「ベ」国南部のパイロット地域において、畜産、果樹・野菜栽培、魚養殖などの複合的な一次産業の農業副産物や廃棄物等から、バイオエタノール、バイオガス、バイオプロダクツ等のバイオ燃料・資材等を生産し、消費する地産地消型のバイオマス活用システムの設計・構築とその実現に必要な研究技術開発を行い、持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合システムのモデルとして明示していくことを目的とするものである。

本件は、我が国の科学技術力を活用しつつ、「ベ」国側との共同研究による技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、我が国の科学技術力向上とともに、HCMUT及び関連研究機関（ホーチミン市科学技術部局（DOST-HCM）、熱帯生物学研究所（ITB）、ハノイ工科大学（HUT））の研究開発能力向上を図ることを本事業の目的とし、実施する。

#### 4-1-2 本案件の技術的優位性（技術的な観点から）

本プロジェクトの技術開発の目的は、食糧の確保、食糧生産機能の維持・拡大、新エネルギー開発、エネルギーの多様化・確保、地球温暖化対策、地域環境保全・改善、農村地域の活性化、貧困対策といった諸問題に対応しながら、近い将来の「ベ」国の工業化・近代化への取り組みに対して、下図のような「持続可能な地域農業・バイオマス産業融合システム」を提案し、本システムを合理的に設計、具現化するために必要なプロセスと要素技術を研究開発してパイロットプラント規模でその必要性・持続可能性等を実証することにある。



図： 持続可能な地域農業・バイオマス産業融合システムにおけるバイオマス由来燃料・資材の地産地消（イメージ）

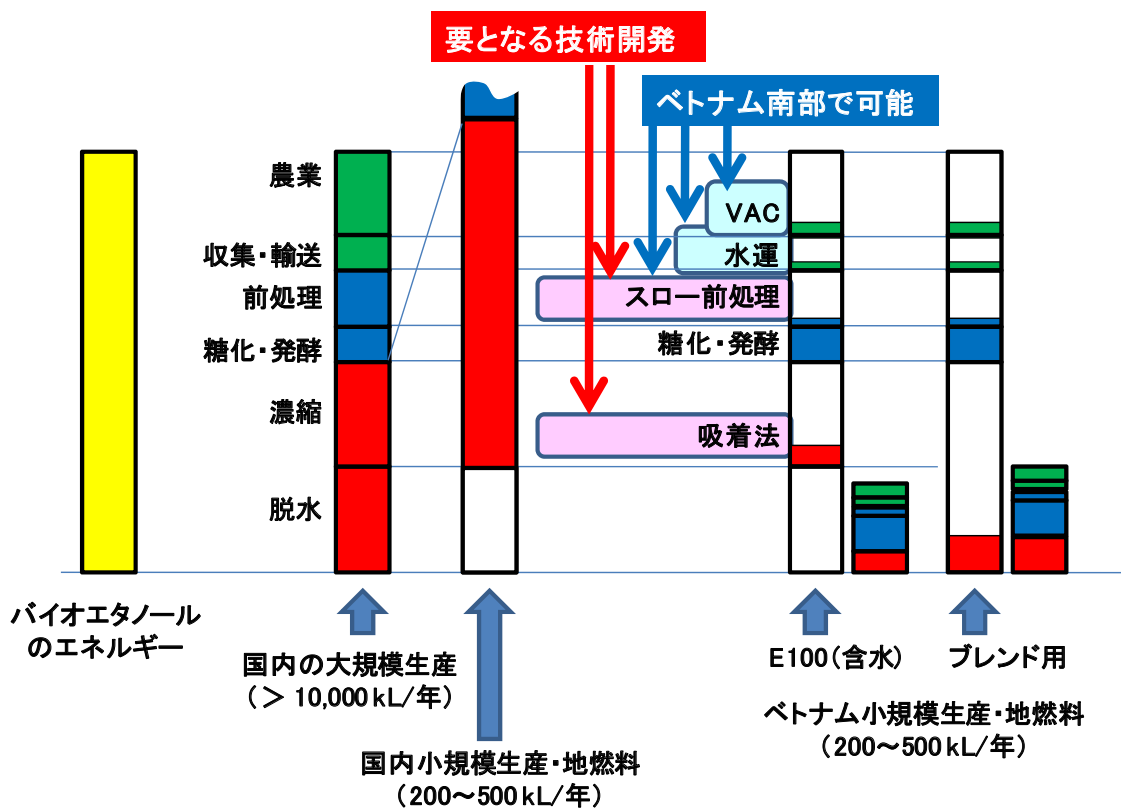
このシステムを成立させるための要素技術として、本プロジェクトでは、小型かつ効率的なバイオエタノール生産技術の確立と個人農家規模でも導入可能な安価なバイオガス分離濃縮装置の開発に重点を置くものとする。これら、新規に開発する要素技術と現状で確立している様々な技術を組み合わせ、地域分散型小規模バイオマスリファイナリーシステムの構築を目指す。以下に、技術的な優位性を含め、本プロジェクトで重点的に実施する技術開発の要点を示す。

##### (1) 小規模かつ効率的なバイオエタノール生産技術

地域レベルの小規模なバイオエタノール生産を実現するため、省資源・省エネルギー

一なバイオマスの確保のため（収集・輸送・保管を含め）、「ベ」国の伝統的で持続的な循環農業（VAC）を運河網水運による地域システムの構築を目指す。それと同時に、工学的な技術開発要素として、現地菌類によるスロー前処理（脱リグニン）・スロー糖化発酵といった、反応時間は長くなるがエネルギー投入などを低く抑えることができる技術、特に高速での処理を必要とする大規模生産とは対照的に、小規模分散型であるがゆえに成立することに着目している点が、本技術の特徴である。

加えて、従来型の蒸留分離に代わるエタノールの分離技術、具体的には直接吸着分離による回収を導入することで、製造プロセスでのエネルギー消費を最小化する開発を進める。このような仕組みや技術を組み合わせて、小規模バイオエタノール生産システムを構築することで、下図に示すような、合理的なエネルギー収支のもとでの運用を実現することができる。

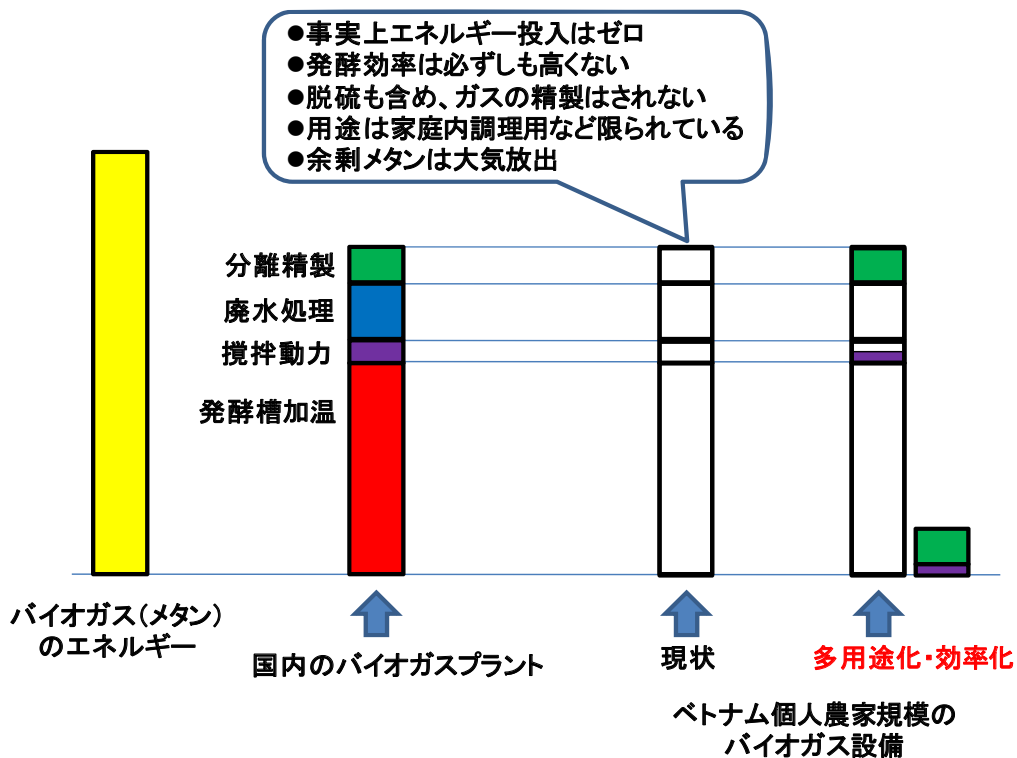


図： バイオエタノール生産のエネルギー収支の想定

## (2) 安価なバイオガス分離濃縮装置

「ベ」国ではメタン発酵装置の導入・普及が進められているが、現状の仕組みでは、必ずしもエネルギーの利用効率は高くなく、場合によっては、余剰のメタンガスの大気放出による温室効果ガスの増大や適正に処理されないままの消化液（発酵廃液）の環境中への放流が懸念される。特に、今後、「ベ」国においては畜産業の発展が予想されるが、飼育頭数の増加に伴って、環境の許容量を上回ってゆくのは明白であり、家畜排せつ物の適正な利活用は、エネルギー回収と環境保全の両面から重要な課題とい

える。ここでは、発生したバイオガスを余すところなく利用することで、余剰バイオガスを抑制すること目的とした、安価なバイオガス分離精製装置の開発を行う。安価な装置でバイオガスの品質を向上させ、必要に応じて精製したガスの貯蔵システムを組み合わせることができれば、現状では実質的には調理用にしか利用できていない個人農家規模のバイオガスを、例えば、メタンバイクの燃料などとしても活用できる仕組みが構築できる。日本側において、小型バイオガス分離精製装置の開発は進んでおり、本プロジェクトでは「ベ」国向けに小型装置の実用化を行うとともに、バイオガス分離精製装置で使用する吸着材を現地で得られる安価な資材で代替することでコストダウンを図るものである。加えて、現状で普及しているシステムは全く動力を加えないために運用にはエネルギーインプットがないが、ここに、攪拌など、必要最小限のエネルギーを加えることで、発酵効率（メタン収率）の向上を図り、最終的に得られる消化液の質的な向上を目指す取り組みを計画している。このことによるエネルギー収支は、下図のように想定される。



図： バイオガス生産のエネルギー収支の想定

上記の中心的な技術開発を行いながら、一部の技術は、ホーチミン市工科大学（HCMUT）内の研究用パイロットプラントや実際のフィールドにおける実証用のパイロットプラントでの検証を試み、必要な周辺技術の整備、プロセス・システム設計を進め、単純な基礎研究ではなく、プロジェクトの期間内で実用化に向けた将来展望を示すことができる研究体制をとっている。

なお、これらの技術は、日本においては、コスト面などから困難であったり、土地利用や環境面で、より複雑な地域システムが必要となったりするため、現状では日本

において実証試験を進めるより有利な状況で開発を進めることができる。その後、本プロジェクトの最終成果をわが国へ逆移転することで、日本国内における地域バイオマス利活用システムの構築、農林業の維持・再生に貢献することも期待できる。

#### 4-1-3 本案件の技術的優位性（研究開発の視点から）

本件は科学技術振興機構（JST）による国内における審査において、「ベ」国南部地域で「地産・地消型の農業・バイオマス産業のシステム化を図る」という点がユニークな視点であるとして高く評価され、採択された。案件審査員、研究主幹（PO）による地産・地消型の農業・バイオマス産業の構築についての優位性の理由は、以下のとおりである。

- ・現地の農業とのシステム化を図る研究構築は高く評価される。日本の技術を「ベ」国に持ち込むだけで終わらずに、日本の技術と伝統的で持続的な地域農業（VAC）などの「ベ」国現地の諸条件とを組み合わせた「ベ」国独自のバイオマス利用システムを提案・構築し、将来シナリオを描けることが期待される。

- ・日本で研究された技術（目処が立っている核心技術）を「ベ」国に持ち込み、現地の農業体系などの環境条件をうまく組み合わせようという点が評価できる。

- ・VAC等「ベ」国の特徴を生かしたプロジェクトである。VAC等農業構造の違いを踏まえて、稲作地域への普及可能性を明らかにすることが期待される。

- ・（提案者達は）日本においての地域バイオマスの有効利用と地域産業化を目指す取り組みの実績があり、さらなる技術開発ができれば利点が高く、社会実装の可能性がある。

また、上記を踏まえ、今後、「ベ」国側とのプラントの設置や研究内容の詳細を協議するにあたって考慮すべき点や共同研究の進め方に対して以下のような要望が挙げられた。

- ・農村部へ設置するモデルプラントについては、現段階では、ホーチミン市近郊（市中心部から車で1時間強）のタイミ村が候補地として挙げられている。一方、本研究課題の趣旨からみると、理想的には、稲作を基幹とする伝統的な複合農業（VACシステム）が古くから展開され、特有のマテリアルフローが見られるメコンデルタ地帯が相応しく、物質およびエネルギーフローの現状を調査・解析した上で、その地域に応じたバイオマス利活用システムの提案・検討が行われるべきであり、引き続きのその可能性を追求して頂きたい。

・提案されているシステムは、技術的な有効性と現場での実施の経済性にややギャップがあるように見受けられ、現地で自立的に成立しうるほどの経済的に両立することがかなり困難ではないかという指摘も出ており、研究計画で想定されている物質収支、エネルギー収支などの分析・評価に加え、何らかの経済性を評価する視点・指標を考慮することも検討して頂きたい。

また、研究計画の中で要素技術開発として挙げられているのは、「現地菌類によるスロー前処理（脱リグニン）」「非蒸留・直接吸着分離回収（非蒸留バイオエタノール分離法）」「家庭型のバイオガス利用技術」である。これらは当初は、パイロットプラント設置とは、平行的に研究開発を行い、技術の実用化への目処が立った段階で、パイロットプラントに組み込まれることが想定されている。

この中では「現地菌類によるスロー前処理（脱リグニン）」についての注目度が高く、採択段階で審査委員から下記のようなコメントが挙げられつつ、これらのテーマは、チャレンジングな研究テーマであり、5年間の研究期間内にパイロットプラントレベルまでに進展するかどうかは、現段階では不確実ではあるものの、「ベ」国側との共同研究の下で積極的に取り組んで頂きたいとのコメントがあった。

・スロー処理という、時間がかかる（野積み状態で数週間から数ヶ月）が、安価なプロセスを導入しようとする方向性が評価できる。

・用いようとする白色腐朽菌の効率は必ずしも高くなく、セルラーゼ処理を行うにあたって収率は必ずしも高くない。スロー処理の弱点である収率低下、効率低下の議論が不十分であり、それを含めたより具体的な研究計画の検討が望まれる。

## 4-2 プロジェクトの基本設計（フレームワーク）

4-2-1 本案件が将来農村に与える得るインパクト（スーパーゴールの達成後の状況予測）

地産地消をコンセプトとするバイオマスタウンにおいて、地域農業・バイオマス産業の融合システムの運営が持続的に行われ、地域住民の生活が安定し、生計が向上するとともに、地域の環境が保全される。

4-2-2 プロジェクト目標

「ベ」国南部地域において、稲わら等の未利用バイオマスからのバイオエタノール生産及び家畜排せつ物等の廃棄物系バイオマスからのバイオガス生産の複合化を中心とした「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの有効性が実証される。

#### 4-2-3 成果・活動・指標

成果、活動、指標は、以下のとおりである。ただし、指標・目標値については、詳細計画策定調査後に日本側が案を作成したものであり、今後、「ベ」国側と協議の上、決定する予定である。

成果	活動	指標
<p>1.「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの設計手法が明らかになる。</p>	<p>(システムの設計・評価)  1-1 農村地域における物質およびエネルギーロー(*)の分析および設計を行う。  1-2 農村地域インベントリー分析(**)を行う。  1-3 バイオマス利用が地域の農業・エネルギー収支・温室効果ガス排出量、水質環境等へ及ぼす影響を予測する。  1-4 活動結果のデータベース化・評価を行う。</p>	<p>1-1 調査対象とする農村地域におけるバイオマスの種類と賦存量、エネルギー収支の分析結果が示され、システム設計される。  1-2 農村地域におけるシステム稼動のための資材・エネルギー等の投入量と生成物の入出力が計算される。  1-3 バイオマス利用がもたらす新たな農業の姿が示され、とともに、バイオマス利用にかかわる地域の物質・エネルギー収支、温室効果ガス排出量、水質負荷量の変化が計算される。  1-4 1-1～1-3の結果が整理されて示される。</p>
<p>2.小規模分散型・地産地消型のバイオエタノール及びバイオガスの生産を中軸とするバイオマスリアイナリープロジェクトが農村地域において実証される。</p>	<p>(プロセスの計画・設計・構築・運転)  2-1 ベトナム国ホーチン工科大学において、バイオマスリアイナリー研究プラントの構築と運用を行う。  2-2 農村地域において、バイオマスリアイナリープロジェクトプラントの構築と運用を行う。  2-3 実用プロセスの構想を明示する。</p>	<p>2-1 ベトナム国ホーチン工科大学にバイオマスリアイナリー研究プラントが設置され、同大学周辺地域から収集したバイオマスより、バイオエタノール、肥料・飼料、炭化物等が生産されるバイオマスリアイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。  2-2 農村地域にバイオマスリアイナリーパイロットプラントが設置され、地域のバイオマスからバイオエタノール及びバイオガス等が生産され、地域物質循環を具現化するバイオマスリアイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。  2-3 2-1、2-2の結果がとりまとめられ、実用化のために必要な改良点が示される。</p>
<p>3.バイオマスリアイナリープロセスを構成する新規の要素技術(稲わら、もみ殻などの農業残さ等を原料とするバイオ燃料・資材の製造技術)が開発される。</p>	<p>(要素技術の開発・体系化)  3-1 バイオエタノール生産のためのリグノセルロース系バイオマスの新規前処理・糖化技術の開発を行う。  3-2 バイオ燃料、機能付加飼料・肥料、高付加価値物質の製造を行う。  3-3 バイオマスリアイナリープロセスにおける新規分離技術の開発を行う。  3-4 開発技術を体系化(システム化)する。</p>	<p>3-1 バイオエタノール生産のためのリグノセルロース系バイオマスの新規前処理・糖化技術の開発を行う。  3-2 バイオ燃料、機能付加飼料・肥料、高付加価値物質の製造を行う。  3-3 バイオマスリアイナリープロセスにおける新規分離技術の開発を行う。  3-4 開発技術を体系化(システム化)する。</p>

(\*) エネルギーフロー…地域におけるエネルギーの流れをエネルギー量で表したものと

(\*\*) インベントリー分析…化学物質等や温室効果ガス等の地域への移入量および地域からの排出量の集計



#### 4-3 プロジェクト実施上のポイント（本案件実施上の留意点）

##### (1) プロジェクト関係者間の連携及び調整機能

本プロジェクトに参加する機関は日越側とも複数に渡るが、各側それぞれの研究課題別に研究グループが構成されており、研究実施体制は整っていると思われるものの、プロジェクト開始後、それぞれの研究グループを横断した成果の共有や課題の解決が必要となる可能性が想定されることから、研究グループ間または、グループリーダー同士で、必要な調整かつ運営の柔軟性を保持していくことが必要である。

その為、各機関の代表者を「プロジェクトサブマネージャー」とし、関係者間での連携及び調整を図っていくこととした。また、要請書には含まれていなかったホーチミン市の農業農村開発局等も合同調整委員会（JCC）のメンバーに含めることとし、農業とエネルギー生産を同時に実現し、農村における住民の生活・生計の向上と環境保全に繋げていくための体制構築を初期の段階から図っていくこととしている。

##### (2) カウンターパートの積極的な研究への参画

本プロジェクトは、技術移転や技術指導を主たる目的としておらず、国際共同研究であるため、プロジェクトの実施においては、カウンターパートの積極的な研究への参画が不可欠である。

プロジェクトの実施課題は、地域システム・地域環境研究、エンジニアリング研究、バイオ技術研究に大別されるが、それぞれの研究分野で、適切な共同研究関係が構築されることが重要であり、日本側・ベトナム側の研究者が円滑に共同研究を実施できる環境の整備（人的コネクションの構築、コミュニケーション体制の明確化、研究スペースや機材の確保）を、日越双方の相互協力によって進めてゆく必要がある。

なお、本プロジェクトにおいては、研究実施機関である東京大学及びホーチミン市工科大学にこれまでの共同研究実績を有すため、これら課題をクリアするために必要な協力体制の基礎が構築されていると言える。

各研究分野の留意点は、以下の通りである。

##### (2-1) 地域システム・環境研究の分野

本分野では、具体的なフィールドでの研究に主眼が置かれるため、対象となる地域関係者の理解・協力を取り付けることが重要である。本案件においては、ホーチミン市工科大学（HCMUT）の環境分野の研究者に加え、ホーチミン市科学技術部（DOST-HCM）をはじめとする行政機関が研究メンバーとして参画することで、円滑にフィールドワークが実施できるような体制を構築しているが、地域の状況を理解するための基礎的な統計データなどの入手、フィールドでの環境調査、後述の実証用のパイロットプラント設置・運営などを効果的に推進するためには、研究者（日本・ベトナム）、行政機関、地元関係者の連携が不可欠である。

##### (2-2) エンジニアリング研究

本分野は、主にホーチミン工科大学（HCMUT）における各参画メンバーの研究室お

よび本プロジェクトで導入される研究開発用のパイロットプラントにて実施される。HCMUT 内での研究の実施については、先方から全面的な協力を取り付けており、パイロットプラントを設置するための建物の新設も約束されているほか、この建物はパイロットプラントが必要とする要件に合わせて設計されることになっており、用水や電力などのユーティリティの供給についても先方が負担することで合意している。このように、研究の実施に必要な機材を本プロジェクトで導入することで、HCMUT における研究は滞りなく着手できる体制が整備されていると言える。

地域実証のために導入されるパイロットプラントは、現時点では候補地を絞るにとどめ、設置場所の確定はしていないが、上記の地域システム・環境分野の研究と密接に連携して行う必要がある。また、プロジェクトの進捗に合わせて、既存の地域における農業や畜産業の連携体制の構築や運用スタッフの準備などを進めてゆくことが重要である。

### (2-3) バイオ技術研究分野

本分野については、熱帯生物学研究所 (ITB) における参画メンバーの研究室が主たる実施場所となるが、HCMUT 同様に、本プロジェクトの研究の実施の準備は進められており、速やかに研究に着手することができる体制が用意されている。バイオ研究分野で得られる成果の一部は、エンジニアリング分野の研究者と連携しながら実用化に向けたアプローチを進めることとなるため、分野横断型の連携体制の構築も同様に不可欠であるが、各メンバーともに、現時点で十分に認識ができています。

### (3) 研究・技術開発課題の難易度の高さ

本プロジェクトは単なる既存技術の技術移転のみならず、稲藁を利用したバイオエタノール生産に必要なかつ効果的な新技术を研究・開発・適用するものである。成果と活動で設定したそれぞれの技術開発課題、特に活動3の要素技術開発はいずれもまだ実証されたものではなく、挑戦的な課題でもあることから、これら革新的な要素技術については本プロジェクトで必ずしも実証段階に至らない可能性がある。研究開発実施の過程で代替案を並行して研究開発するなど、期待される最終的な成果とプロジェクト目標の達成に向けて必要に応じて柔軟に活動計画を変更・改善するなどの対応を取ることを想定している。

### (4) 実証実験サイトの適切な確保と地域コミュニティの協力

本プロジェクトで想定する3つの成果のうち、2の成果達成に係わる諸活動には実証実験に適したパイロットサイトを必要とする。特に対象村落で設置するパイロットプラントの設置並びに稼働については地域コミュニティ並びに地域住民の参加・協力並びに理解が不可欠である。これらサイトの確保については「ベ」国側が基本的責任を有し、選定・確保することとする。ただし、これらは重要な外部条件であることから、プロジェクト開始前と実施中に適宜、実施されるインベントリ並びに環境影響

調査結果をもとに、日本側とも情報を交換・共有の上で、必要に応じた適切な対応やアドバイスを行っていくことが重要である。

#### 4-4 プロジェクト対象地域

本プロジェクトは、特定の地域に対する支援などを想定した事業ではないため、プロジェクト対象地域とは、広くベトナム南部を指すこととなる。ただし、地域システムの設計や環境調査の実施、研究成果の実証のため、具体的なフィールドを設定して研究を実施する計画としている。ここでは、研究フィールドの候補地という位置づけでプロジェクト対象地域について述べる。

現時点でフィールド研究の候補地として挙げているのは、クチ群タイミー村である。以下にタイミー村の現状の調査結果をまとめる。

##### (1) 住民

住民数は、11,400人、なお若壮年層の18～35歳の多くはホーチミン市あるいは近郊の工場に勤務し、早朝から深夜まで通勤する者と工場宿舎に寝泊まりする者など、過疎化が進んでいる様子である。1次産業従事者は全体の2割程度で、農業より畜産の従事者が多く、他8割が労働者（工業に分類）並びに畜産業である。

家屋数は、3,165家屋であり、米農家は5,800人と村落全体の約半数が農業に従事している。

##### (2) 主な従事産業及び農業雇用状況（収入源）

上記の通り、出稼ぎの労働者が大半で、同村の大半が農家であることには違いないが、農業を営んでいるのは、老年層が中心である。その他手芸業従事者が多少存在する。

##### (3) 1人当たりのGDP、村の貧困率

年間一人当たり支出128ドル以下の貧困ラインを下回る住民の割合についてのデータは村人民委員会から得られなかったが、村の様子から、貧困村とは考えられず、幹線道路に近いこともあり、比較的裕福な村と位置づけられると思われる。

##### (4) 土地面積

土地面積は、2414.09haのうち農耕地は全面積の7割の1689.84hである。残り724.25haは農業以外に利用されている。

##### (5) インフラの整備状況

道路は整備され、状況は良好である。全道路網46km（全75路線）で全戸をカバーしている。なお、アスファルト舗装道路は、35kmで（39路線）、未舗装道路11km（36路線）である。

村人等が保有するバイクは、3,500台、車25～30台との報告がある。

電力充足率はほぼ 100%である主な電力源は、電気で、薪等は非常に少ない。

#### (6) 農業生産

米、とうもろこし、ピーナッツが栽培の中心であり、アボカドはじめ野菜果物の小規模な栽培も見られる。米は平均 3.5 トン/ha であり、同村に水田が 260ha あるので、試算すると年間  $3.5 \times 260 \times 2 = 1,820$  トンが生産可能である。なお、米は 2 期生産中心であり、3 期作も可能だが、労働力がないこともあり、殆ど行われていない。

#### (7) 畜産生産

牛 1,720 頭のうち、乳牛は 61 頭のみである。豚は 8,000~1 万頭で、うち 1 家畜経営業者が 6,000 頭飼育。バッファロー 400 頭。その他産業動向（漁業、林業）は不明。

#### (8) 農業機械化

村には、コンバイン 2 機、トラクター 7~8 台、精米機 4 台を保有している。農業従事者の実際の従事者数や農業実態は不明であるが、農業機械化はあまり進んでいない模様である。

#### (9) 稲藁等バイオマス（ガス）の利用現状

基本的には畑で燃やしており、牛や豚などの家畜のえさにする場合がほとんどである。各農家で燃やす日は相違するため、大きな環境問題とまでは至っていないとのことである。バイオガス利用農家は、村で 150 軒程度である、村全体（3,165 軒）のうち、約 5%の普及率である。

バイオガス設備（施設）はホーチミン市農業農村開発局（DARD-HCM）環境センターからの技術支援を受けている。村でのバイオガス利用が増えると人民委員会が表彰されるなど、バイオガス利用が推奨されている。DARD-HCM による農村銀行融資制度があり、特に村毎の融資総額上限はなく、村人民委員会が農家からの融資申し込みを受け、とりまとめて市へ報告するなどの管理を行っている。なお融資は、仲介もあるが、実際のお金は直接銀行から農家へ融資されることが多い。なお、融資申し込みの際は、家畜頭数など家畜状況の融資条件を満たしているかどうかのチェックは行われているが、収入始め他の審査は特にない。

バイオガスの設置を行っているのは、民間企業という形態というより、DARD-HCM での審査・認可を受けた技術者（個人）が請け負って行っているのが現状である。

#### (10) 自然環境（地理位置・アクセス、気候・降水量）

ホーチミン市から車で約 1 時間 20 分程度。気候のデータは未入手であるが、亜熱帯気候で雨期の降雨量はホーチミン市同様とのことである。

#### (11) 行政組織

人民委員会が主となり、村の発展や紛争解決を担っている。人民委員会は、委員長

以下、副委員長始め、各部スタッフが勤務している。本案件に直接関与するのは人民委員会のみで、女性同盟や青年同盟などの組織があるが、本案件との直接関係は現在のところ想定していない。

#### 4-5 プロジェクト対象地域選定の妥当性

本調査（簡易調査）では、タイミ村が、南部の典型的な農村であり、行政との関係やアクセスが良好であること、村人の賛同が得られ、「パイロット」村として相応しいかどうか、特に同村始め地域が抱える問題、さらにはバイオマス利用に対するニーズが、プロジェクト内容と合致するかを検討することとしていた。

同村は、都市近郊の村であり、幹線沿いにあり、他市へのアクセスが良いことから、最低条件はクリアしているといえる。さらに既に何度か関係機関の訪問を受けている中、行政との関係も良好で、村人も既にプロジェクトへの協力を約束している模様から、パイロットサイトとしては適しているといえる。一方、メコンデルタ地域を始めとした「南部ベトナム」という意味での典型ではないことは認識する必要があり、南部ベトナムの状況については、メコンデルタ地域等を含め、地域調査などを別途行い、必要なデータを収集することが必要である。

またパイロット・プラント設置に当たっては、十分な土地と安全性の確保、また、プロジェクト終了後のパイロット・プラントの維持管理の見通し、さらに原材料の供給源の確保を確認する必要がある。さらにプロジェクト実施後も継続して、関係機関との円滑な連携調整を図ると共に、プラント設計を受けての村人への説明や実証結果始め、活動進展の際の何らかのフィードバックが求められる。

#### 4-6 プロジェクトへの協力者

上述のように、本プロジェクトの研究フィールドは現時点で確定はしていないが、候補地であるタイミ村においては、現地の人民委員会および農畜産業従事者への説明はすでに実施している。なお、事前調査の段階では、下記の村人民委員会メンバーと意見交換を行い、プロジェクトの趣旨に賛同を得るとともに、協力は惜しまない旨の返答を得ている。

#### 4-7 実施体制

##### 4-7-1 実施機関・カウンターパート

本同研究協力にかかる実施・関係機関並びに実施体制は以下の通りである。

##### (1) ホーチミン市工科大学（HCMUT）

「ベ」国南部の高等学術機関として1957年に、土木大学、電力大学、国家海洋大学を含む Phu Tho National Center of Technology として設立し、教育訓練省傘下で、ホーチミン市のベトナム国家大学のホーチミン市校として位置づけられた。その後、1990年代にホーチミン市校がホーチミン市国家大学内の組織となり、工科大学と改称された。

国内外の工学系の技術者や専門家を輩出する役割を果たすとともに、「ベ」国内並びに海外の大学と連携して応用科学や高度技術の調査研究を行っている。同大学では学士、修士並びに博士課程を有しており、同大学の卒業生の多くは、政府や民間企業の重要なポストを占めるに至っている。現在、2.7万人の生徒が在籍し、（うち、修士以上の学生は2,300人程度）、そのうち1.7万人が工学部に属しており、同大学の卒業生は、毎年3千人に達し、過去5年間で1.5万人が卒業している。なお、同大学もグローバル化、教育の質の向上のといった環境変化の中、①教育と科学研究の両立、進展、②（産業界のニーズに応じたエンジニアの輩出のため）大学と企業との連携リネージュの強化、③大学間連携を挙げている。

キャンパスは2つあり、メインキャンパスは、ホーチミン市に(14.5ha)、もう1つは、ビンツオン（Binh Duong）省(26 hectares)に位置する。

本プロジェクト開始後、設置予定のプラント機材の設置予定場所は、同大学キャンパスの東に位置し、交通工学部（C5）の建物の道路を挟んだ反対側であり、既に大学長からの設置承認を受けている。また、プロジェクトの執務室はA4棟の404号が予定されており、実施中のホーチミン工科大学大学連携機能強化プロジェクトのオフィス（401～403号）の隣であり、405号の大会議室を共有することとなっている。同大学の構内の電源・通信事情や安全保安は特に問題はない。

#### 1) 同大学に関連するプロジェクト

- ・メコン河デルタにおける農産物加工：ココナッツオイル、カシューナッツ、ピーナッツ、キャッサバ他
- ・石油化工に関する研究技術移転：ベジタブルオイル、糖液製品からのアルコール技術を使ったバイオディーゼル統合
- ・化学工学に関する国家プロジェクトの実施（2.6百万USドルの予算供与）

#### 2) 国際関係

海外の大学との連携協力を力を入れており、①共同研究、②学術交流（学会やワークショップ、セミナー開催を含む）、③職員交換プログラムなど多様な関係実績あり。奨学金制度を利用した海外留学は、欧州、オーストラリア、日本、韓国、アメリカなど学士・修士号を含む実績あり。客員研究員の受け入れも同様、フランス、オーストラリア、アメリカ、ドイツ、韓国、英国、スイス、タイ他多数あり。なおODAプロジェクト関係では、日本が2つ、世銀が1つあり。なお世界の大学あるいは研究機関との覚書（MOU）は100を超える。

#### 3) 大学の学部、予算及び教員

毎年2万人以上の入学者がおり、1,110億VN（約733.3万ドル相当：2001-2002年度）の予算が供与され、2005年予算としては、250万ドルの教室施設を始め、800万ドル（2000-2005年）の学術職員予算を計画（あくまで要請書に基づく数字）。教員

数は、700名で、11の学部を持ち、教員の2人に1人はアドバンスの資格を持っている。大学の総職員数のうち、学術関係の教員は72%。

同大学は、学長以下、副学長は3名（学内関係、調査開発 R&D および対外関係、学術関係）。

現在ある学部は以下の通り。

- ・化学・石油工学部 (Faculty of Chemical Technology and Petroleum)
- ・交通学部 (Faculty of Transport Engineering)
- ・機械工学部 (Faculty of Mechanical Engineering)
- ・情報工学部 (Faculty of Information Technology)
- ・電気・電子工学部 (Faculty of Electrical-Electronic)
- ・土木工学部 (Faculty of Civil Engineering)
- ・応用科学部 (Faculty of Applied Science)
- ・工業経営学部 (Faculty of Industrial Management)
- ・環境工学部 (Faculty of Environmental Engineering)
- ・地質・石油工学部 (Faculty of Geology and Petroleum Engineering)
- ・材料工学部 (Faculty of Materials Technology)
- ・石油化学研究センター (Research Center for Petroleum and Petrochemicals)
- ・調査研究・プロジェクト部 (Department of R&D and Project)

本件と関係する以下の関係学部の主な情報は以下のとおり。

- ・化学工学部 (Faculty of Chemical Engineering)

62年に創設され、教員は2009年度で、90名（2008年度は85名）。学生数は、フルタイム1,687名、パートタイム566名（去年は計2,036名）。

学科は、6つ (Biotechnology、Food Technology、Inorganic Chemical Technology、Organic Chemical Technology、Petroleum Processing Technology、Physico-Chemical Technology Process and Equipments) で、傘下に、9つのラボ並びに1つの研究センターあり。多くの研究がなされ、特にメコンデルタ地域の開発、発展に寄与している。研究領域・テーマは、遺伝子・バイオテクノロジー、食品加工技術、鉱物加工、新エネルギー開発、化学・環境プロセス、GISなど。同学部から提出された資料によると以下の通り。

- ・Petroleum Processing & Biofuel
- ・Chemical Equipment System
- ・Organic Chemical Engineering
- ・Inorganic Chemical Engineering
- ・Catalysis / Electrochemical Engineering
- ・Analytical Chemistry
- ・Food Science and Technology
- ・Biotechnology

なお、化学工学部と東京大学生産技術研究所とは、東南アジアにおけるバイオマス研究の推進のため、同校キャンパス内に分室（2006年3月7日）を設置している。ま

た、2006年2月14日には、バイオマス資源の持続可能な利活用に向けた研究および教育を相互に協力して推進する合意書を締結済みである。

・調査研究・プロジェクト部 (Department of R&D and Project Management Office)

同オフィスは、学長に対して科学研究並びに技術移転分野に係る助言を行うことになっている。また、研究開発 (R&D) にかかる内外からの要望あるいは協力依頼について、審査し調整する機能を有している。研究プログラムの主な資金源は、HCMUT 自体始め、ベトナム国家大学 (VNU)、科学技術局 (MOST)、さらに地方自治体や企業からなる。研究テーマは「バイオ化学肥料を生産するための製糖工場における勇氣廃棄物のプロセッシング」始め多様。職員は部長以下 11 名。

ウェブサイト <http://www.rdpmo.com>

・石油化学研究センター (Research Center for Petroleum and Petrochemicals) (\*)

(\*) Refinery of Petrochemistry Technology Research Center (RPTC)とも呼ばれている

同センターは 2000 年 4 月に設立され、特に研究テーマは、石油化学 (petrochemicals)、天然ガス及び代替燃料 (natural gas process and alternative fuels) など。特にバイオマス関係では、農業廃棄物 (稲藁、籾殻、バガス等) からのエタノール生産 (ガソリン燃料としての利用) 研究を東京大学、ホーチミン市科学技術部 (DOST-HCM) と共同研究の実績あり。またメラルカ利用のカーボン研究は JICA 支援による豊橋大学との協力研究の実績あり。職員は博士号取得 2 名、修士 5 名、3 名アシスタントの 10 名。

なお、要請書では以下の交通工学部や機械工学部も活動協力学部の 1 つとして記載あったが、活動を実際に開始するにあたり削除された。ただし、プロジェクト開始後の必要に応じて協力支援することで双方合意している。

・交通工学部 (Faculty of Transport Engineering)

先生は 41 名。学生数：797 名 (フルタイム)、284 名 (パートタイム) (2009 年度) 研究領域・テーマは、ナビゲーション工学、飛行機燃料、データシステムなど。

・機械工学部 (Faculty of Mechanical Engineering)

教員は 128 名。学生数は、2,731 名 (フルタイム)、698 名 (パートタイム) (2009 年度)

研究領域・テーマは、自動化・機械化、生産デザイン&開発、CAD/CAM、ロボット開発、産業機械技術、生産操業管理など。



#### 4) 各国との国際交流・共同研究実績

我が国とは上記の通り東京大学との協力を始め、熊本大学を始め、カルフォルニア大学ロサンゼルス校（UCLA）（米国）、シェフィールド大学（英国）、アセアン工学系高等教育ネットワーク（Aun Seed/Net）などの実績あり。

#### (2) ホーチミン市科学技術部局（DOST-HCM）

ホーチミン市の市政機関の1部局で、同市における科学技術の活動を始め、生産管理、原子力保全にかかる活動等を網羅している。DOST-HCMの主な役割は、以下の通り。

- ・経済社会開発を目的とした研究調査開発の中長期計画の策定、実施
- ・科学技術活動の対象となる人材の選定やあるいは業務内容の承認。研究成果のモニタリングはじめ、評価、査定、出版等
- ・標準化、測定、成果品の質、知的財産権、技術移転、投資プロジェクトの技術調査、技術水準の評価等
- ・診断活動や科学技術データベースにかかる情報提供等
- ・放射能安全調査、レントゲン機材の承認、科学技術活動の承認等
- ・国内外の科学技術機関との協力

現在、DOST-HCMは、6課、6センター、1企業からなっており、16の科学研究プログラムを実施している。なお、16研究の中には、生物技術研究プログラム、環境保全プログラム、新素材研究プログラム等が含まれている。

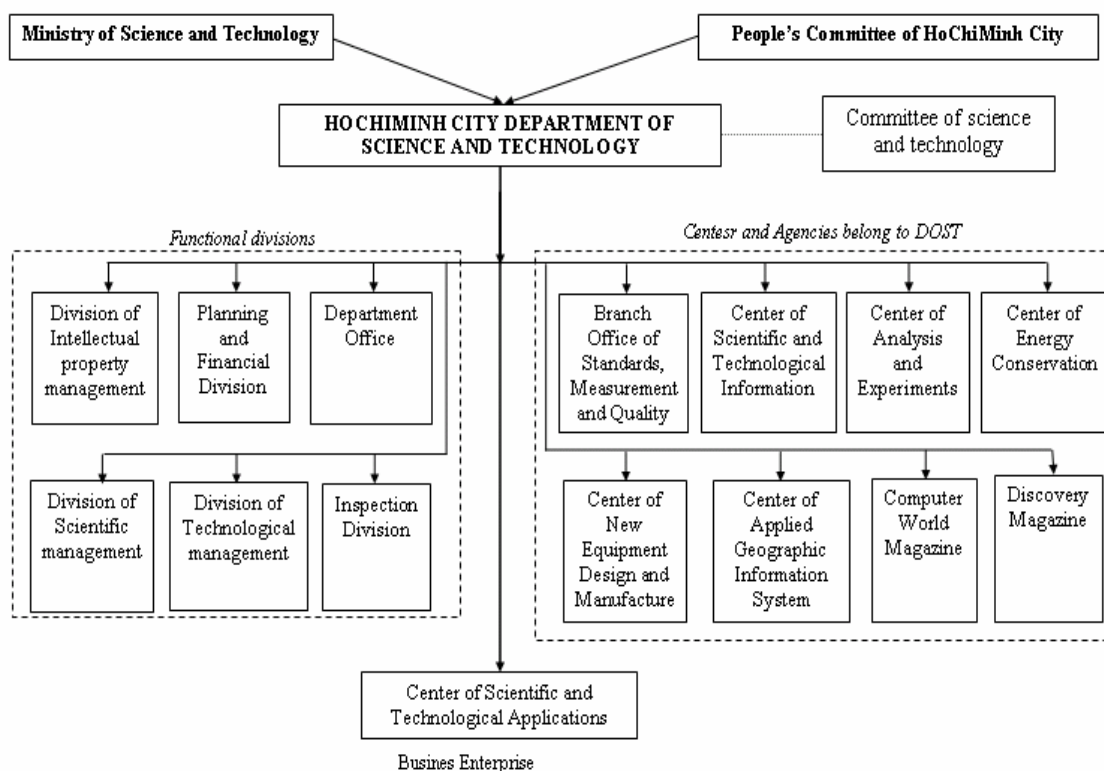
DOST-HCM全体の職員数は366名（うち、博士号12名、修士号34名、大卒学士304名、その他はミドルクラス及びテクニシャン）である。

DOST-HCMの予算は次の通り。

年度	トピックス総数	研究予算総額（USD）	HCM市科学活動予算総額（USD）
2003	279	1,912,500	3,312,500
2004	329	1,868,750	4,375,000
2005	372	2,281,250	6,812,500

(DOST-HCMからの資料抜粋)

同部局の組織図は以下の通り。



### (3) 熱帯生物学研究所 (ITB)

同研究所は、国家科学技術センター(NCST)に属し、バイオテクノロジーを始め、植物生理学、生化学、生物組織化学・微生物学、生態学に関する調査開発の実施促進を行う国家機関である。同研究所は、ホーチミン市に10の研究室並びに研究施設を持ち、ダラットやラムドン省にも施設を有している。元々、市内 Mac Dinh Chi Street にあったが2007年に現在の場所に研究所が移転した。現在、81人の職員を雇用している(うち、准教授6名、博士号23名、修士号27名。プロジェクト契約は60人ほど)。

同研究所の主な目的及び展望は以下の通り。

- ・植物培養にかかる組織化学技術の応用
- ・酵母、菌類を始めとするバイオマス生産に関する適正技術の調査
- ・自然資源や生物多様性にかかる生態及び環境調査
- ・廃棄物(固形並びに流動体)の新技术の開発並びに移転
- ・動物並びに魚類の疾病にかかる調査
- ・国家あるいは外国プロジェクト、特に環境影響評価やバイオセーフティに関する助言

本件プロジェクトに関係するのは、応用微生物学部 (Department of Applied Microbiology) で、スロー前処理・糖化&開発技術の体系化)などバイオロジーに関して東京大学農学生命科学研究科とともに活動を行う予定である。

#### 1) 日本との協力実績

JICA 元研修員も多く在籍しており、日本の大学との共同研究、交換留学も盛んである。千葉大とは、園芸・遺伝子に係る閉鎖体系に関する研究や留学をしており、バイオ遺伝子研究で 2006 年筑波大と MOU を締結している。また鳥取大学ともこの 8 月にマイクロバイオロジーで MOU を締結予定である。

- Chiba University on Horticulture (2004-2008)
- Tsukuba University on natural substances, vaccines and stem cell (2006-2011)

#### 2) その他国際交流・共同研究実績

- ケベック大学 (カナダ) と環境技術と動物ウイルス研究 (INRS : 2004-2008)
- BIOTEC (タイ) on biodiversity of microorganisms (2005-2009)
- ARS-USDA Beltsville, Maryland (米国) on production and utilization phytase for animal nutrition (2006-2008)
- Royal Plant Kew (英国) on plant preservation in South of Vietnam (2006-2011)

#### (4) ハノイ工科大学 (HUT)

同大学は、「ベ」国で 5 番目に古い大学として 1956 年に設立され、技術系の大学としては常にトップクラスにランクされる高等教育機関である。2007 年の職員は、約 2,000 人 (うち教授陣が 1,192 名、教授補佐及び研究職員 394 名他)。学生数は約 40,000 人で、「ベ」国で技術系大学としては最も大規模な人数である。同大学には、化学部を始めとして、14 学部及び 7 研究所、合計 24 の教育研究部局がある。

なお本プロジェクト関係する学部は、化学工学部 (Faculty of Chemical Engineering) 並びにクロマトグラフィー教育&開発センター (Center of Education and Development of Chromatography) である。

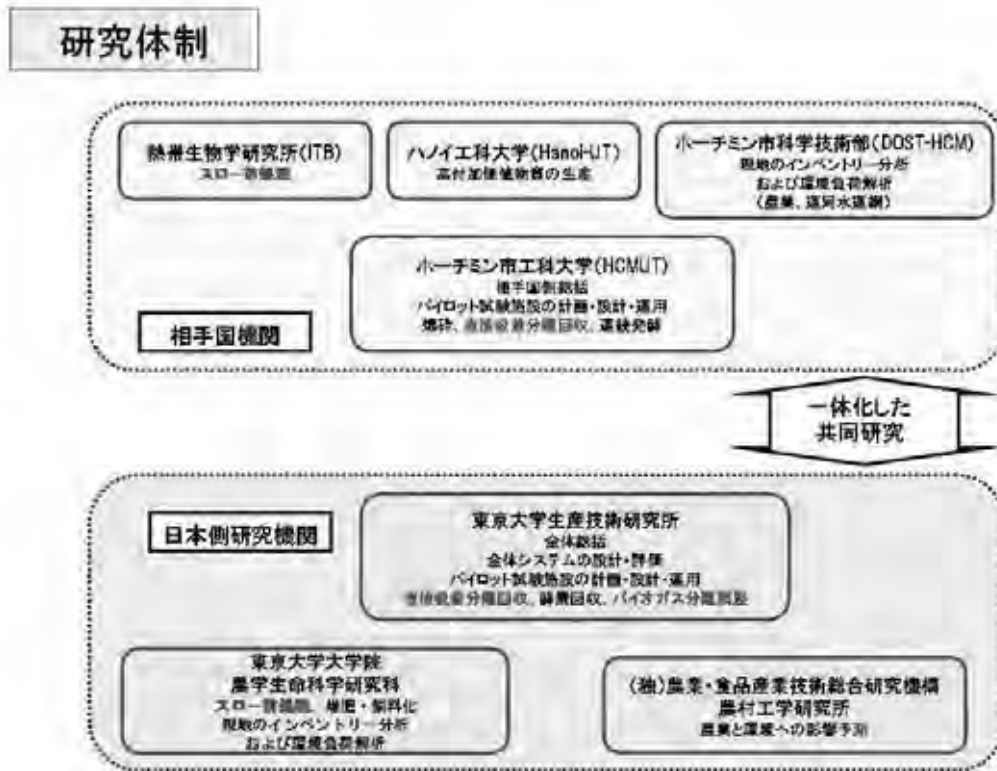
化学工学部は、化学工学に係る教育並びに研究を行い、また企業や農家とも連携した共同研究や科学技術調査を行っている。

バイオマスに関しては、エネルギー技術開発 (伝統的エネルギー並びに新エネルギー資源) や温暖化研究、バイオ燃料 (クリーナー開発)、電力システム等の調査研究を実施中である。

ウェブサイト <http://www.hut.edu.vn/web/en/home>

#### 4-7-2 プロジェクト実施体制並びに合同調整委員会

本件にかかる研究実施体制は以下の通り。



本件に係る合同調整委員会（JCC）では、ベトナム国家大学（VNU）代表並びに日本人専門家チーム代表（プロジェクトリーダー）が共同議長となり、以下のメンバーで構成される予定である。（敬称略、協議議事録の記載通り）

#### ベトナム側

- ・ 計画投資省・計画投資局（MPI/DPI）代表
- ・ ベトナム国家大学（VNU）代表
- ・ ホーチミン市工科大学（HCMUT）代表
- ・ ホーチミン市科学技術局（DOST-HCM）代表
- ・ ホーチミン市農業農村開発局（DARD-HCM）代表
- ・ 熱帯生物学研究所（ITB）代表
- ・ ハノイ工科大学（HUT）代表
- ・ 地域コミュニティ代表

日本側

- ・プロジェクト・リーダー
- ・業務調整員
- ・日本人専門家
- ・JICA ベトナム事務所
- ・その他必要に応じて

<オブザーバー>

- ・日本大使館/領事館
- ・JST 代表

JCC の機能役割としては、年 1 回以上開催され、①プロジェクトの年次計画の策定承認 (R/D に基づく PO)、②プロジェクトの進捗並びに成果のレビュー、③プロジェクトに関連する諸事項、問題の抽出助言、④必要に応じたプロジェクト活動の修正を行う。

JCC メンバーは議長の下、プロジェクト・ディレクター (総括責任者)、プロジェクト・マネージャー並びにサブマネージャーを置くこととする。なお、事務局 (プロジェクトオフィス) スタッフとして、HCMUT より総括、秘書が置かれる予定である。

## 4-8 投入

### 4-8-1 日本国側による投入

#### (1) 専門家の派遣

以下の専門家の派遣を行う。短期専門家の派遣計画は、年度開始時期に、短期専門家派遣計画を「ベ」国側に提出する。

#### (1-1) 長期専門家

業務調整員 1 名

#### (1-2) 短期専門家

- ・システム・プロセス開発研究 (東京大学 生産技術研究所: IIS-UT)
- ・バイオ燃料生産技術研究 (東京大学 生産技術研究所: IIS-UT)
- ・微生物研究 (東京大学 農学生命科学研究課: GSALS-UT)
- ・環境評価研究 (農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所: NIRE-NARO)

#### (2) 機材供与

プロジェクトの実施に必要な以下の機材が供与される予定である。

- ・バイオリファイナリー研究プロセス (ホーチミン市工科大学)
- ・地域農業とバイオマス産業の融合 デモンストラーションプラント (パイロット村)
- ・他必要な資機材

#### 4-8-2 ベトナム国側による投入

##### (1) 人員の配置

##### (2) 土地等の貸与

- ・プロジェクト実施に必要な家屋及び機材等（ホーチミン市工科大学(HCMUT)におけるプロジェクト事務所を含む）
- ・HCMUT、パイロット村でのパイロットプラントを運転・維持管理するための、土地、建物、電気、ガス、水道、排水等設備、人員等
- ・双方の合意に基づいた必要な施設等

#### 4-9 プロジェクトの国内支援体制

##### 4-9-1 本事業での JST の研究支援

「地球規模課題に対応する国際科学技術協力（SATREPS）」事業では、JST と JICA が連携して国際共同研究の支援を行う。科学技術振興機構（JST）からの支援は具体的には、日本国内など、相手国内以外に必要な研究費について委託研究費として支援される。

JST からの委託研究費で執行可能なものと、JICA からの経費で執行可能なものは原則として以下のように分類される。

表 JST と JICA からの経費で執行可能な経費の分類

経費	JST	JICA
A) 日本国内での研究費	●	
A) 相手国以外での研究費 (第三国出張費、現地諸経費等)	●	
B) 相手国内での研究費	▲(注 1)	●(注 2)
B) 相手国からの招聘旅費		●
C) 日本と相手国間の旅費		●

(注 1) 相手国において JICA が負担できない研究費のうち JST 委託研究費で負担可能なものに限る。

(注 2) 相手国内での研究費には、日本側の研究者が国際共同研究を現地で実施する上で必要な設備・備品・消耗品費を含む。

JST からの委託研究費は直接経費に加えて間接経費（直接経費の 30% を上限：用途に規定無し）が拠出されるが、直接経費の用途は以下の通り。

a. 物品費	新たに設備・備品・消耗品・データ等を購入するための経費
b. 旅費	研究代表者や研究参加者（研究チームメンバー）の旅費、当該研究課題の遂行に直接的に必要な招聘旅費など

c. 謝金など	人件費：原則として、当該研究を遂行するために新たに雇用する有期かつ常勤の年俸制等の雇用者（研究員、技術員等）で、当該研究の専任者の人件費 諸謝金：データ整理等のための有期の時給制等雇用者（技術員、研究補助員等）の人件費、講演依頼謝金など
d. その他	上記の他、共同研究を遂行するために直接的に必要な経費。会議開催費、印刷製本費、通信運搬費など

なお、（条件付）採択決定後、R/Dの署名まではJICA予算が執行できないため、R/Dの署名後速やかに国際共同研究が実施できるよう、R/Dの署名前でも、その準備のために必要な日本国内側の研究費に限って、JSTの支援による委託研究費の支援を行う。

#### 4-9-2 本件でのJSTによる研究支援の予定

本「ベトナム国 持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」課題に関するJST経費負担の予定は以下の通りである。

(1) 総予算：5年間で約1億5千万円

(2) 国内研究支援内容

①材料・消耗品費：

- ・国内(予備)研究を行うにあたっての、関連設備費(揮発性有機化合物(VOC)分析計、低温インキュベータなど)、既存の研究設備の使用に伴う材料・消耗品費
- ・書籍、統計資料、衛星データなどの費用、ハンディーGPSなどの消耗品レベルの調査機器、各種分析に必要な消耗品

②旅費：

- ・国内研究のための国内旅費、国内学会参加旅費、相手国以外への海外旅費(欧米での学会発表など)、大学院学生の訪ベトナム旅費

③人件費・社礼金：

- ・本研究への専従研究員の人件費：本件では2名を予定
- ・データ整理等の研究補助員の雇用

④その他：

- ・国内研究施設における実験にかかわるプラント運転作業委託
- ・モデル作成、資料翻訳、分析などの外注、ソフトウェアの保守など

上記に加え、R/D署名前の相手国との協議のための旅費などを支援する。

## 第5章 事前評価結果

### 5-1 5項目評価結果

#### (1) 妥当性

本事業は、以下の理由から極めて妥当性が高いと判断される。

- ・本プロジェクトは、「ベ」国の重要な開発課題に対応するものであり、同国政府のニーズに合致している。

- ・本研究の環境・経済面での優位性並びにパイロット地域の適正性も確認されている。さらに本事業の実施機関は、「ベ」国南部における工学系研究開発の中心機関であること、また我が国との間で既に緊密な連絡が取れているなど、事業を進めるにあたり、適切な選定であるといえる。

- ・日本の援助政策と科学技術政策と整合し、我が国が本事業を実施するにあたっての十分な技術的優位性とリソースを有している。

#### (2) 有効性

本事業は、以下の理由から高い有効性が認められる。

- ・農業を産業基盤とする開発途上国、とりわけ「ベ」国では、その食料生産機能を維持・拡大し、かつ地域環境を保全・改善しつつ、近代化・工業化への道を歩むためには、持続可能な地域農業とバイオマス産業の融合を図ることが必要であり、本件の有効性が認められる。

- ・本事業では、大学での研究開発とともに、パイロット地域にて実証研究を行うものであるが、必要最低限のコスト（初期のバイオリファイナリープラントのみ投入）で、地域の資源を元に、バイオエタノール、バイオガス、バイオプロダクツ等のバイオ燃料・資材等を生産し、消費することを目指している。特に「地産地消」型のバイオマス活用システムを設計・構築することとしており、その実現に必要な研究技術開発を行うものであり、有効性は高い。

- ・本件では、3つの活動並びにその成果を設定しているが、システム←プロセス←要素開発と、3つは技術面とプロジェクト目標達成の両面において密接に関連しており、プロジェクト目標達成に向けての論理的整合性が確保されている。

#### (3) 効率性

本事業は、以下の理由から効率的な協力の実施が見込まれる。

- ・事業では、活動を行うために必要な投入として、稲を始めバイオマス資源となる畜産、果樹・野菜栽培、魚養殖などの複合的な一次産業の農業副産物や廃棄物等、



地元の資源を有効活用することを計画しており、効率性に配慮した計画となっている。

・本事業の実施機関代表である東京大学とホーチミン市工科大学(HCMUT)との間では、これまでも研究・開発面での情報共有と連携を行ってきており、本事業においても緊密な情報交換と効果的な共同作業（技術移転を含む）が可能である。また、日越双方とも当該分野の基礎的研究・開発に係わるハード、ソフトのリソースを有しており、特に日本からの投入は新たな応用研究・開発項目に係わる人材、機材、研修等であり、期待される成果に対する投入は最小限に限定できる。事業実施面では、成果毎のワーキンググループを形成した活動を行うとともに、関連機関も参加する合同調整委員会（JCC）において事業実施状況のモニタリング及び情報共有と成果の普及拡大を目指すこととしており、事業の効率性向上に寄与することが期待される。このように、本事業では比較的、高い効率性が見込まれる。

#### (4) インパクト

本事業の実施により、以下のインパクトが想定される。

・本件は「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」の研究・開発に係わる技術協力プロジェクトであり、実施機関の研究開発能力の向上という技術的インパクトが一定程度、確実に期待できる。また、関係する大学や研究所の教員・研究者・学生が本プロジェクトに参加することから、工学系をはじめ、高等教育分野の中期的な質向上に貢献することが期待される。

・技術の開発・分析・波及に係わる制度的・組織的インパクトについては、本プロジェクトの目標達成程度とともに、多くの外部条件に左右されるため現時点では予測が難しい。しかしながら、プロジェクト終了までに発案・検証される融合システムの設計手法が確立する一方、パイロット地域での実証を通して、小規模分散型・地産地消型のモデルが構築されることで、その後の同国における研究に大きく役立つことが期待され、一定の制度的・組織的インパクトが発現することが期待できる。

・パイロット地域で構築・運転されるパイロット試験施設が、我が国のみならず、農業を産業基盤とする途上国等の視察・見学・意見交換等の「場」となり、これらの国や地域に広く普及・発展するための情報提供になることが期待される。

#### (5) 自立発展性

本事業は、以下の理由から相手国政府によりプロジェクト終了後も継続されることが見込まれる。

・ホーチミン市工科大学（HCMUT）、ハノイ工科大学(HUT)については本分野で独自の研究・開発をこれまでも進めてきていることから、本プロジェクトで新たに実施する日本との共同研究・開発の成果を継続的に活用していく技術的・組織的・財

務的な自立発展性を十分に有していると判断される。また実施機関は、いずれも国立大学あるいは国家研究機関であるため組織・財政的に安定しており、存続についての懸念は少ない。また技術レベルも高く、本プロジェクトで開発される技術・ノウハウを十分に咀嚼し、自らのものとして発展させていく素地を備えていると判断される。

・本プロジェクトは、複合的な1次産業の副産物・廃棄物などからバイオ燃料・資材などを生産・消費する「地産地消型」バイオマス利活用システムを設計・評価し、その具現化に必要なプロセスの設計・構築・運転をプロジェクト期間中に実施していくことから、システムの有効性始め、技術的に持続可能との証明が期待でき、一定の技術的自立発展性を有すると評価される

#### (6) 実現可能性（リソース確保、前提条件）

本プロジェクトでは該当する共同研究・開発分野での必要な日本側、「ベ」国側の人的・組織的なリソースが既にほぼ確保されていることから、プロジェクト開始の前提となる必要条件是特に存在しない。

### 5-2 外部要因とリスク分析

#### (1) プロジェクト関係者間、とりわけ各活動グループ間の連携及び調整機能

本プロジェクトに参加する機関は日本側、「ベ」国側双方複数に渡るが、各側それぞれの研究課題別に研究グループは構成されており、研究実施体制は整っていると思われるものの、プロジェクト開始後、それぞれの研究グループを横断した成果の共有や課題の解決が必要になってくる可能性が想定されることから、研究グループ間または、グループリーダーによる調整かつ円滑な運営を行っていくことが必要である。

#### (2) 技術開発・実証面での課題

研究開発のうち、特にセルロース糖化酵素については、現地でセルラーゼ生成菌を見出せることから、ラボレベルでの糖化处理は十分に期待できる。しかしながら、パイロットプラントで使えるまでの糖化酵素の大量生産には困難が予想されるとともに、地域住民の理解、環境や安全性からの配慮が必要となる。

### 5-3 貧困・ジェンダー・環境への配慮

#### (1) 貧困削減促進

プロジェクト活動の実施上、特段の配慮要因はない。

#### (2) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

#### (3) 環境社会配慮

カテゴリ分類：C

影響と回避・軽減策：本事業では大学構内でのプラント実験を実施することにして  
いるが、大学の安全・環境基準に準じるため、特段の配慮要因はなく、環境社会的な  
負のインパクトを与える可能性は予見されない。一方、パイロット地域におけるプラ  
ント設置並びに稼働も、地域の代表や関係者と十分な協議の上、作業上の事故等によ  
る環境社会面での負の影響が発生しないように、周到な計画策定、準備を踏まえた実  
施を行い、適切な手順、適切な環境下で作業を行い、常に安全及び環境に配慮するも  
のとする。



## 付 属 資 料

- 1 協議議事録 (M/M)
- 2 討議議事録 (R/D)



**MINUTES OF MEETINGS**  
**BETWEEN THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM**  
**AND THE AUTHORITIES CONCERNED**  
**OF THE GOVERNMENT OF SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM**  
**ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT**  
**FOR SUSTAINABLE INTEGRATION OF LOCAL AGRICULTURE**  
**AND BIOMASS INDUSTRIES**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) organized the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”), headed by Mr. Kunihiro Nakasone from July 26 to August 8, 2009 for the purpose of discussing the framework of the technical cooperation project entitled “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” (hereinafter referred to as “the Project”).

The Team had a series of discussions and exchanged views on the Project with the authorities concerned of Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as “Vietnam”).

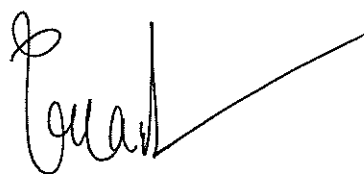
As a result of the discussions, the Team and the Vietnamese authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Ho Chi Minh City, August 6, 2009

仲泉根 邦彦

---

Mr. Kunihiro Nakasone  
Team Leader  
Detailed Planning Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Dr. Phan Dinh Tuan  
Vice Rector  
Hochiminh City University of Technology  
Vietnam National University – Ho Chi Minh City  
Vietnam

## ATTACHED DOCUMENT

### I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agreed that the title of the Project is "Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries" as mentioned in application form.

### II. RECORD OF DISCUSSIONS

The draft of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D"), which stipulates the framework of the Project, will be finalized and signed by the representatives of JICA Vietnam Office and the Government of Vietnam after notification of approval of implementation of the Project by JICA Headquarters. Both sides agreed on the tentative R/D shown as Appendix 1.

### III. FRAMEWORK OF THE PROJECT

The Project will be carried out under set procedure of a technical cooperation between both of governments. The Project Outline is shown in Appendix 2. The Team and the Vietnamese authorities concerned discussed and confirmed the framework of the Project as follows;

#### 1. Project Implementing Institutes

##### (1) Vietnamese Side

##### (1-1) Representative Research Institute

Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

##### (1-2) Research Institutes

a. Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

b. Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City

c. Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

d. Hanoi University of Technology (HUT)

##### (2) Japanese Side

##### (2-1) Representative Research Institute

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)

nk

Lead



(2-2) Research Institutes

- a. Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)
- b. Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo (GSALS-UT)
- c. National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization (NIRE-NARO)

**2. Cooperation Period of the Project**

The duration of the technical cooperation for the Project will be five (5) years from 2009 to 2014 and starts from the date of signing of R/D.

**IV. TENTATIVE PLAN OF OPERATION**

The tentative Plan of Operation (hereinafter referred to as “PO”) for the whole project period is shown in Appendix 3. The activities of the Project are subject to change within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.

**V. OTHERS**

**1. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development**

Both sides noted that the Project is implemented under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (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 equipments and trainings of personnel, and other supports related to the Project in Vietnam.

JST will support the Japanese research institutes/researchers for the Project activities in Japan.

\* “Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development “ aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutions in both countries.

**2. Memorandum of Understanding between Japanese and Vietnamese Research Institutes**

For effective and smooth implementation of the Project, Japanese representative

research institute to which the Project Leader belongs and Vietnamese representative research institute to which the Project Director belongs will have the “Memorandum of Understanding (MOU) for intellectual property and other necessary matters in accordance with the Master Plan of the Project.

### **3. Pilot Facilities for the Project**

Two pilot plants are planned to be set up in the Project, namely “Biorefinery Experimental Process” at HCMUT and “Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” at a village level.

The location of the demonstration plant at a village level will be decided within 2<sup>nd</sup> year of the Project period under the mutual agreement between Japanese and Vietnamese sides.

The pilot site at the village level should fulfill the following qualifications for effective implementation of the Project.

- Availability of biomass
- Capability of necessary researches
- Rational environmental impacts
- Good access from/to Ho Chi Minh City

At this moment, the nominated site is Thai My Village, Cu Chi District, Ho Chi Minh City.

### **4. Pilot Plants Utilization after the Project Termination**

After the Project termination, which are two pilot plants provided in the Project will be further used by the Vietnamese side as the experimental and demonstrational facilities of biomass researches.

### **5. Following Steps**

Formal document for the implementation of the Project (R/D) will be signed between JICA Vietnam Office and Vietnamese side before the commencement of the Project.

**Appendix 1      RECORD OF DISCUSSIONS (R/D) (DRAFT)**

**Appendix 2      THE PROJECT OUTLINE**

**Appendix 3      PLAN OF OPERATION (TENTATIVE)**

*nk*  
*Lead*

Appendix 1

<DRAFT>  
**RECORD OF DISCUSSIONS**  
**BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**  
**AND THE AUTHORITIES CONCERNED**  
**OF THE GOVERNMENT OF SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM**  
**ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT**  
**FOR SUSTAINABLE INTEGRATION OF LOCAL AGRICULTURE**  
**AND BIOMASS INDUSTRIES**

In response to the proposal of the Government of Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as “Vietnam”), the Government of Japan has decided to cooperate on the Project on “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” (hereinafter referred to as “the Project”) in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Vietnam signed on October 20, 1998 (hereinafter referred to as “the Agreement”) and the Embassy of Japan’s Note No. J.D.54/2009 dated June 5, 2009 and the Ministry of Planning and Investment of Vietnam’s note No.4335/BKH-KTDN dated June 17, 2009.

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

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

Ho Chi Minh City, XXXXX, 2009

---

Mr. Motonori Tsuno  
Chief Representative  
Vietnam Office  
Japan International Cooperation Agency  
Japan

---

Dr. Phan Dinh Tuan  
Vice Rector  
Hochiminh City University of Technology  
Vietnam National University – Ho Chi Minh  
City  
Vietnam

---

Ministry of Planning and Investment  
Vietnam

---

Vietnam National University – Ho Chi Minh  
City  
Vietnam

*nk* *Quat*

## ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF VIETNAM

1 The Government of Vietnam 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 III of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

#### 2. Training of Vietnamese Personnel in Japan

JICA will receive the Vietnamese 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 within the budget limitation 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 VIETNAM

1. The Government of Vietnam 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 Vietnam will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Vietnamese side as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of the Vietnam.
3. In accordance with the provisions of Article VI of the Agreement, the Government of the Vietnam will grant in Vietnam 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 Vietnam will take the measures necessary to receive and use the equipment provided by JICA under II-3 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Vietnam will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Vietnamese personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Vietnam will provide the services of Vietnamese counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provisions of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Vietnam will provide the spaces for office and experiments and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Vietnam, the Government of Vietnam 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-3 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Vietnam, the Government of Vietnam will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### **IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT**

##### **1. Project Implementation Institutions**

<Vietnamese Side>

**(1) Representative Research Institute**

Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

**(2) Research Institutes**

a. Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

b. Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City

c. Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

d. Hanoi University of Technology (HUT)

<Japanese Side>

**(1) Representative Research Institute**

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)

**(2) Research Institutes**

a. Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)

b. Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo (GSALS-UT)

c. National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization (NIRE-NARO)

##### **2. Roles of Person Concerned and Joint Coordinating Committee (JCC) in the Project**

(1) Vice Rector, HCMUT as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration, coordination and implementation of the Project.

(2) A representative of HCMUT will work as the Project Manager and will be responsible for the implementation, managerial and technical matters of the Project.

(3) The Project Leader of the Japanese Expert Team will provide necessary recommendations and technical advice to the Project Director and Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) The Japanese Experts will give necessary technical guidance and advice to the

Vietnamese counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.

- (5) For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Coordinating Committee (JCC) will be organized whose functions and composition are described in Annex VI.

## **V. JOINT EVALUATION**

Evaluation of the Project will be conducted jointly by Vietnamese side and JICA, at the middle and during the last six months of the term of the Project 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 Vietnam 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 Vietnam except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## **VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Vietnam 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 Vietnam, the Government of Vietnam will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Vietnam.

## **IX. TERMS OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from 2009 to 2014 from the date of R/D signed.

## **X. OTHERS**

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

<b>ANNEX I</b>	<b>MASTER PLAN (TENTATIVE)</b>
<b>ANNEX II</b>	<b>LIST OF JAPANESE EXPERTS</b>
<b>ANNEX III</b>	<b>LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT</b>
<b>ANNEX IV</b>	<b>LIST OF VIETNAMESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL (TENTATIVE)</b>
<b>ANNEX V</b>	<b>LIST OF OFFICE SPACES, FACILITIES</b>
<b>ANNEX VI</b>	<b>JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)</b>



## ANNEX I MASTER PLAN (TENTATIVE)

### 1. Project Purpose:

A model of “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” is developed and demonstrated in an area of Southern Vietnam, focusing on biomass conversions for the production of biofuels, such as bioethanol and biogas, and bio-based materials.

### 2. Project Outputs:

- (1) A methodology for designing “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” is developed.
- (2) Small-scale regional biorefinery processes based on the concept of local production of biofuels and bio-based materials for local consumption are developed and demonstrated.
- (3) Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.

### 3. Project Activities

#### 3.1 Activities under Output 1

- (1)-1 Analysis and design of material and energy flows in rural areas
- (1)-2 Regional inventory analysis of rural areas
- (1)-3 Estimation of the influences of biomass utilization on regional agriculture, energy balances, emissions of greenhouse gases and water environment
- (1)-4 Comprehensive evaluation and compiling a database

#### 3.2 Activities under Output 2

- (2)-1 Set-up and operation of biorefinery experimental process at HCMUT
- (2)-2 Development and demonstration of biorefinery process, using a pilot-scale plant at a village level
- (2)-3 Design of practical processes

#### 3.3 Activities under Output 3

- (3)-1 Development of novel pretreatment/saccharification of lignocellulosic biomass for bioethanol production
- (3)-2 Production of biofuels, functional fertilizer, animal feed, and other valuables from

*nk*  
*Local*

local biomass resources

(3)-3 Development of novel separation technologies for biorefinery

(3)-4 Systemization of the developed key technologies

## ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

### Dispatch of the Japanese Expert Team for the Project

#### 1. Long-term Expert

One (1) long-term expert will be dispatched as the Project Coordinator who shall be responsible for day-to-day running of project activities with the Vietnamese Project staff.

#### 2. Short-term Experts

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 the short-term experts for coming JFY.

- Research on system and process development (IIS-UT)
- Research on biofuel production technology (IIS-UT)
- Research on microbiology (GSALS -UT)
- Research on environmental impacts (NIRE-NARO)

### **ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

Equipment, machinery, instruments, tools and materials which are necessary for the Project as below:

- Biorefinery Experimental Process at HCMUT
- Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries at a village level
- Other necessary experimental equipment and materials

Note:

- 1) The above-mentioned equipment and materials are limited to those which are indispensable for the Project.
- 2) Content, specifications, and quantity of the equipment will be decided through mutual agreement.

**ANNEX IV LIST OF VIETNAMESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL (TENTATIVE)**

1. Project Director:

Vice Rector, HCMUT

2. Project Manager:

Deputy Head of Department of Process and Equipment, Faculty of Chemical Engineering, HCMUT

3. Project sub-Managers:

4. Researchers/administrative personnel of Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

5. Researchers/administrative personnel of Department of Science and Technology (DOST-HCM), and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City

6. Researchers of Institute of Tropical Biology (ITB) , Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

7. Researchers of Hanoi University of Technology (HUT)

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, FACILITIES**

1. The building and facilities necessary for the Project including headquarter office at HCMUT.
2. Utilities including electricity, gas, water supply and drain, and their operational expenses and facilities including telephones and furniture necessary for the Project and their installation expenses.
3. The land, buildings, utilities (such as electricity, water and gas/oil) and personnel to operate the “Biorefinery Experimental Process” at HCMUT and “Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” at a village level. The specifications of the buildings will be decided by the mutual agreement.
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary.

## ANNEX VI JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)

### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”), composed of members listed in Section 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 the annual operational work plan of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the 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, and
- (4) To work out the modification of the activities depending on the necessity

To endure 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

The JCC will be composed of the following members.

<Co-Chairpersons>

Representative of VNU-HCM and Project Leader of Japanese Expert Team

<Vietnamese Side>

- Project Director
- Project Manager
- Project Sub-Managers
- Representative(s) of Ministry of Planning and Investment (MPI)
- Representative(s) of Vietnam National University (VNU)
- Representative(s) of Hochiminh City University of Technology (HCMUT)
- Representative(s) of Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People’s Committee of Ho Chi Minh City
- Representative(s) of Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)
- Representative(s) of Hanoi University of Technology (HUT)

- Representative(s) of local communities

<Japanese Side>

- Project Leader
- Project Coordinator
- Expert Team
- Representative(s) of JICA Vietnam Office
- Representative(s) of JICA Experts dispatched by JICA
- Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA

<Observer>

- Official(s) of the Embassy of Japan in Hanoi / General Consulate of Japan in Ho Chi Minh City, Vietnam
- Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
- Other official(s) appointed by the Co-Chairpersons



**The Project for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries in Vietnam**

**Super Goal**

Within Biomass Town, with the concept of local production for local consumption, activities of which are carried out integrated system of local agriculture and biomass industries, will be sustainably operated, being contributive to revitalization and enhancement of life of local people as well as environmental preservation of the areas.

**Project Purpose**

A model of "Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries" is developed and demonstrated in an area of Southern Vietnam, focusing on biomass conversions for the production of biofuels, such as bioethanol and biogas, and bio-based materials.

**Outputs**

1. A methodology for designing "Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries" is developed.
2. Small-scale regional biorefinery processes based on the concept of local production of biofuels and bio-based materials for local consumption are developed and demonstrated.
3. Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.

**Main Area/Subject Activities**

① Design and evaluation of regional system

② Plan, design, construction and operation of biorefinery progress

③ Development and systematization of key technologies

Focus/Target Point

Science and Technology Research Development & Demonstration of biorefinery in a test field

*nk Local*

**Appendix 3 PLAN OF OPERATION (TENTATIVE)**

Project Activities (Research Subjects)	Leading Members Organization Left: Japan, Right: Vietnam	FY2009 (6months)	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014 (6months)
<b>1 Design and evaluation of regional system</b> <i>(Group on "Design and evaluation of regional system")</i> 1-1 Analysis and design of material and energy flows in rural areas 1-2 Regional inventory analysis of rural areas 1-3 Estimation of the influences of biomass utilization on regional agriculture, energy balances, emissions of GHG and water environment 1-4 Comprehensive evaluation and compiling a database	IIT-UT/HCMUT	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	NIRE/HCMUT/DOST-HCM	↔					
	NIRE/HCMUT/DOST-HCM						
	NIRE/IIT-UT/HCMUT						
<b>2 Plan, design, construction and operation of biomass utilization process</b> <i>(Group on "Plan, design, construction and operation of biomass utilization process")</i> 2-1 Set up and operation of biorefinery experimental process at HCMUT 2-2 Development and demonstration of biorefinery process, using a pilot-scale plant at a village level 2-3 Design of practical processes	IIT-UT/HCMUT	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	IIT-UT/DOST-HCM/HCMUT						
	IIT-UT/HCMUT						
<b>3 Development and systematization of key technologies</b> <i>(Group on "Development and systematization of key technologies")</i> 3-1 Development of novel pretreatment/saccharification of lingo-cellulosic biomass for bioethanol production 3-2 Production of biofuels, functional fertilizer, animal feed, and other valuables from local biomass resources 3-3 Development of novel separation technologies for biorefinery 3-4 Systemization of the developed key technologies	IIT-UT/ITB	↔					
	IIT-UT/Hanoi-UT						
	IIT-UT/HCMUT						
	IIT-UT/ITB						

*nk*  
*Lead*


**RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND THE AUTHORITIES CONCERNED  
OF THE GOVERNMENT OF SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT  
FOR SUSTAINABLE INTEGRATION OF LOCAL AGRICULTURE  
AND BIOMASS INDUSTRIES**

In response to the proposal of the Government of Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as “Vietnam”), the Government of Japan has decided to cooperate on the Project on “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” (hereinafter referred to as “the Project”) in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Vietnam signed on October 20, 1998 (hereinafter referred to as “the Agreement”) and the Embassy of Japan’s Note No. J.D.54/2009 dated June 5, 2009 and the Ministry of Planning and Investment of Vietnam’s note No.4335/BKH-KTDN dated June 17, 2009.

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

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

Ho Chi Minh City, October 8, 2009



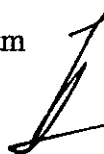
Mr. Motonori Tsuno  
Chief Representative  
Vietnam Office  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Dr. Phan Dinh Tuan  
Vice Rector  
Ho Chi Minh City University of Technology  
Vietnam National University – Ho Chi Minh  
City  
Vietnam



Mr. Nguyen Xuan Tien  
Deputy Director General  
Foreign Economics Relations  
Department  
Ministry of Planning and Investment  
Vietnam



Dr. Phan Thanh Binh  
President  
Vietnam National University – Ho Chi Minh  
City  
Vietnam

## ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF VIETNAM

1. The Government of Vietnam 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 III of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

#### 2. Training of Vietnamese Personnel in Japan

JICA will receive the Vietnamese 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 within the budget limitation 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 VIETNAM

1. The Government of Vietnam 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 Vietnam will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Vietnamese side as a result of Japanese technical cooperation will

contribute to the economic and social development of the Vietnam.

3. In accordance with the provisions of Article VI of the Agreement, the Government of the Vietnam will grant in Vietnam 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 Vietnam will take the measures necessary to receive and use the equipment provided by JICA under II-3 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Vietnam will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Vietnamese personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Vietnam will provide the services of Vietnamese counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provisions of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Vietnam will provide the spaces for office and experiments and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Vietnam, the Government of Vietnam 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-3 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Vietnam, the Government of Vietnam will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### **IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT**

##### **1. Project Implementation Institutions**

<Vietnamese Side>

##### **(1) Representative Research Institute**

Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

(2) Research Institutes

- a. Hochiminh City University of Technology (HCMUT)
- b. Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City
- c. Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)
- d. Hanoi University of Technology (HUT)

<Japanese Side>

(1) Representative Research Institute

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)

(2) Research Institutes

- a. Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)
- b. Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo (GSALS-UT)
- c. National Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization (NIRE-NARO)

2. Roles of Person Concerned and Joint Coordinating Committee (JCC) in the Project

- (1) Vice Rector, HCMUT as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration, coordination and implementation of the Project.
- (2) A representative of HCMUT will work as the Project Manager and will be responsible for the implementation, managerial and technical matters of the Project.
- (3) The Project Leader of the Japanese Expert Team will provide necessary recommendations and technical advice to the Project Director and Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- (4) The Japanese Experts will give necessary technical guidance and advice to the Vietnamese counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
- (5) For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Coordinating Committee (JCC) will be organized whose functions and composition are described in Annex VI.

Handwritten initials or marks.

Handwritten signature.

## **V. JOINT EVALUATION**

Evaluation of the Project will be conducted jointly by Vietnamese side and JICA, at the middle and during the last six months of the term of the Project 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 Vietnam 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 Vietnam except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## **VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Vietnam 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 Vietnam, the Government of Vietnam will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Vietnam.

## **IX. TERMS OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from the date of R/D signed.

## **X. OTHERS**

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

<b>ANNEX I</b>	<b>MASTER PLAN</b>
<b>ANNEX II</b>	<b>LIST OF JAPANESE EXPERTS</b>
<b>ANNEX III</b>	<b>LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT</b>
<b>ANNEX IV</b>	<b>LIST OF VIETNAMESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL</b>
<b>ANNEX V</b>	<b>LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES</b>
<b>ANNEX VI</b>	<b>JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)</b>



## ANNEX I      MASTER PLAN

### 1. Project Title

“Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries”

### 2. Project Purpose

A model of “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” is developed and demonstrated in an area of Southern Vietnam, focusing on biomass conversions for the production of biofuels, such as bioethanol and biogas, and bio-based materials.

### 3. Project Outputs

- (1) A methodology for designing “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” is developed.
- (2) Small-scale regional biorefinery processes based on the concept of local production of biofuels and bio-based materials for local consumption are developed and demonstrated.
- (3) Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.

### 4. Project Activities

#### Activities under Output (1)

- 1-1 Analysis and design of material and energy flows in rural areas
- 1-2 Regional inventory analysis of rural areas
- 1-3 Estimation of the influences of biomass utilization on regional agriculture, energy balances, emissions of greenhouse gases and water environment
- 1-4 Comprehensive evaluation and compiling a database

#### Activities under Output (2)

- 2-1 Set-up and operation of “Biorefinery Experimental Process” at HCMUT
- 2-2 Set-up and operation of “Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” at a village level
- 2-3 Design of practical processes

#### Activities under Output (3)

- 3-1 Development of novel pretreatment/saccharification of lignocellulosic biomass for bioethanol production

3-2 Production of biofuels, functional fertilizer, animal feed, and other valuables from local biomass resources

3-3 Development of novel separation technologies for biorefinery

3-4 Systemization of the developed key technologies

5. Project Site

- Hochiminh City University of Technology (HCMUT), Ho Chi Minh City
- Cu Chi District, Ho Chi Minh City

*g* *st*

*Quang*

## ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

### Dispatch of the Japanese Expert Team for the Project

#### 1. Long-term Expert

One (1) long-term expert will be dispatched as the Project Coordinator who shall be responsible for day-to-day running of project activities with the Vietnamese Project staff.

#### 2. Short-term Experts

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 the short-term experts for coming JFY.

- Research on system and process development (IIS-UT)
- Research on biofuel production technology (IIS-UT)
- Research on microbiology (GSALS -UT)
- Research on environmental impacts (NIRE-NARO)
- Other area upon necessity

### **ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

Equipment, machinery, instruments, tools and materials which are necessary for the Project as below:

- Biorefinery Experimental Process at HCMUT
- Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries at a village level
- Other necessary experimental equipment and materials

Note:

- 1) The above-mentioned equipment and materials are limited to those which are indispensable for the Project.
- 2) Content, specifications, and quantity of the equipment will be decided through mutual agreement.

*g* *ss*

*Quan*

**ANNEX IV LIST OF VIETNAMESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL (TENTATIVE)**

1. Project Director:

Vice Rector, HCMUT

2. Project Manager:

A representative of HCMUT nominated by Project Director

3. Project Sub-Managers:

Representatives of Project Implementation Institutions nominated by Project Director

4. Researchers/administrative personnel of Hochiminh City University of Technology (HCMUT)

5. Researchers/administrative personnel of Department of Science and Technology (DOST-HCM), and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People's Committee of Ho Chi Minh City

6. Researchers of Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

7. Researchers of Hanoi University of Technology (HUT)

8. Other personnel as mutually agreed upon

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 BUILDINGS AND FACILITIES

1. The building and facilities necessary for the Project including headquarter office at HCMUT.
2. Utilities including electricity, gas, water supply and drain, and their operational expenses and facilities including telephones and furniture necessary for the Project and their installation expenses.
3. The land, buildings, utilities (such as electricity, water and gas/oil) and personnel to operate the “Biorefinery Experimental Process” at HCMUT and “Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” at a village level. The specifications of the buildings will be decided by the mutual agreement.
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary.

g

HT

Luad

## ANNEX VI JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)

### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”), composed of members listed in Section 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 the annual operational work plan of the Project based on the tentative schedule of implementation within the framework of the 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 the activities depending on the necessity.

To endure 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

The JCC will be composed of the following members.

#### <Co-Chairpersons>

Representative of Vietnam National University (VNU) and Project Leader of Japanese Expert Team

#### <Vietnamese Side>

- Project Director
- Project Manager
- Project Sub-Managers
- Representative(s) of Ministry of Planning and Investment (MPI)
- Representative(s) of Vietnam National University (VNU)
- Representative(s) of Hochiminh City University of Technology (HCMUT)
- Representative(s) of Department of Science and Technology (DOST-HCM) and Department of Agriculture and Rural Development (DARD-HCM), People’s Committee of Ho Chi Minh City
- Representative(s) of Institute of Tropical Biology (ITB), Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)
- Representative(s) of Hanoi University of Technology (HUT)
- Representative(s) of local communities

<Japanese Side>

- Project Leader
- Project Coordinator
- Other Project Experts
- Representative(s) of JICA Vietnam Office
- Representative(s) of JICA Experts dispatched by JICA
- Other personnel concerned to be decided and/or dispatched by JICA

<Observer>

- Official(s) of the Embassy of Japan in Hanoi / Consulate-General of Japan in Ho Chi Minh City, Vietnam
- Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (JST)
- Other official(s) appointed by the Co-Chairpersons

