

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プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成 25 年 3 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村
J R
13-047

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プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成 25 年 3 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

序 文

独立行政法人国際協力機構（JICA）は、ベトナム社会主義共和国関係機関との討議議事録（R/D）に基づき、地球規模課題対応国際科学技術協力「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合プロジェクト」を2009年10月から5カ年間の予定で実施しています。

このたび、プロジェクトが協力期間の中間地点に至ったことから、プロジェクトの進捗や実績を確認のうえで目標及び成果達成に向けた貢献・阻害要因を分析すること、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性）の観点から日本・ベトナム国側双方で総合的にプロジェクトを評価すること、及び今後の対策について提言を行うことを目的として、2012年8月8日から8月24日まで中間レビュー調査団を現地に派遣しました。

現地ではベトナム国側の団員と合同評価調査団を形成し、評価結果を合同評価報告書に取りまとめ、ベトナム国側の政府関係者と今後の方向性について協議し、ミニッツ（M/M）に署名を取り交わしました。本報告書は、その結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの実施にあたり広く活用されることを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成25年3月

独立行政法人国際協力機構

農村開発部長 熊代 輝義

目 次

序 文

プロジェクト位置図

写 真

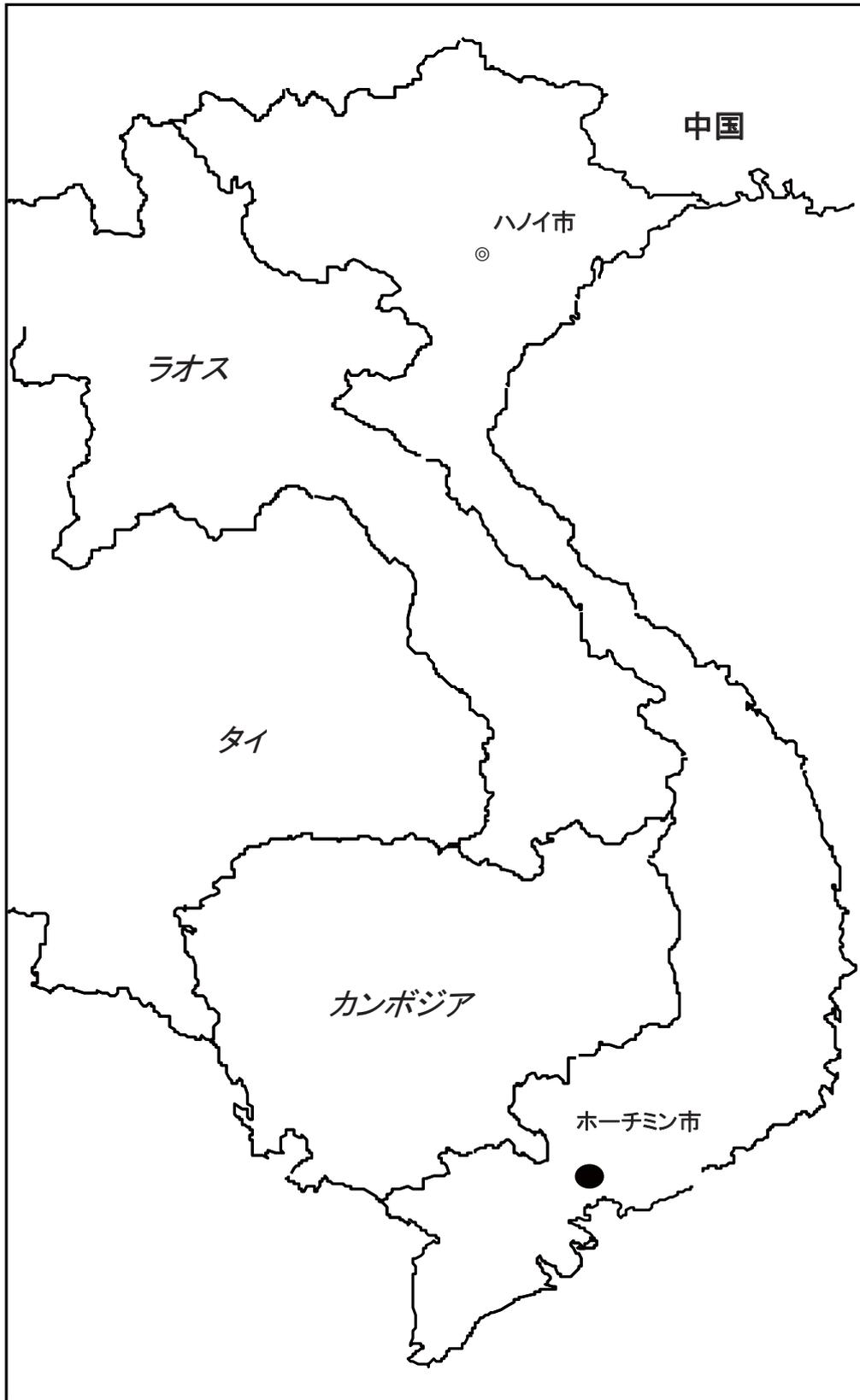
略語表

評価調査結果要約表

第1章 中間レビュー調査の概要	1
1-1 中間レビュー調査の背景と目的	1
1-2 プロジェクト概要	1
1-2-1 プロジェクト名	1
1-2-2 プロジェクト期間	1
1-2-3 専門家・派遣分野	1
1-2-4 カウンターパート機関	2
1-2-5 プロジェクトの枠組み (Master Plan)	2
1-3 合同評価調査団の構成	3
1-4 調査日程	3
1-5 調査手法	4
1-6 主要面談者	5
第2章 プロジェクトの実績	8
2-1 投入実績	8
2-1-1 日本側投入	8
2-1-2 ベトナム側投入	8
2-2 活動・成果の達成状況	9
2-2-1 成果1を達成するための活動	9
2-2-2 成果2を達成するための活動	10
2-2-3 成果3を達成するための活動	11
2-3 実施プロセス	11
2-3-1 プロジェクト実施及びモニタリング体制	11
2-3-2 コミュニケーション及び情報共有	12
2-3-3 ベトナム側のオーナーシップ	12
第3章 評価結果 (5項目ごとのレビュー結果)	13
3-1 妥当性	13
3-2 有効性	13
3-3 効率性	14
3-3-1 投入の効率性	14
3-3-2 活動の効率性	14

3-4	インパクト	15
3-5	持続性	15
3-5-1	政策支援	15
3-5-2	財政面	15
3-5-3	組織的・技術的側面	15
第4章	結論	17
第5章	提言	18
付属資料		
1.	M/M 及び合同評価報告書（英文）	21
2.	評価グリッド	51
3.	活動達成状況	59

プロジェクト位置図





1. ホーチミン市工科大学(HCMUT)のプラント棟



2. HCMUT プラント内部



3. クチ郡人民委員会との協議



4. タイミー村人民委員会との協議



5. 試験圃場での収穫 (タイミー村)



6. 施肥条件別のコメ栽培試験



7. タイミー村プラント建屋



8. タイミー村バイオガス発生装置



9. 合同評価結果報告会



10. ミニッツ署名

略 語 表

C/P	Counterpart	カウンターパート
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
GoJ	Government of Japan	日本政府
GoV	Government of Vietnam	ベトナム政府
GSALS-UT	Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo	東京大学大学院農学生命科学研究科
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
HCMUT	Ho Chi Minh City University of Technology	ホーチミン市工科大学
HUST	Hanoi University of Science and Technology	ハノイ科学技術大学
IIS-UT	Institute of Industrial Science, The University of Tokyo	東京大学生産技術研究所
IRE-NARO	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
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 Coordinating Committee	合同調整委員会
JFY	Japanese Fiscal Year	会計年度（日本）
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録（ミニッツ）
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PC	People's Committee	人民委員会
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	運営計画
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
SOC	Steering and Operational Committee	運営委員会
VFY	Vietnamese Fiscal Year	会計年度（ベトナム）
VND	Vietnamese Dong	ベトナムドン
VNU	Vietnam National University	ベトナム国家大学

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ベトナム社会主義共和国	案件名：持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合プロジェクト
分野：農業開発・農村開発 資源・エネルギー	援助形態：技術協力プロジェクトー科学技術
所轄部署：農村開発部水田地帯 第一課	協力金額（評価時点）：2億7,000万円
協力期間 (R/D)：2009年10月8日～ 2014年10月7日(5年)	先方関係機関：ホーチミン市工科大学（HCMUT）、ホーチミン市科学技術局（DOST-HCM）、熱帯生物学研究所（ITB）、ハノイ科学技術大学（HUST）
	日本側協力機関：東京大学生産技術研究所（IIS-UT）、東京大学大学院農学生命科学研究科（GSALS-UT）、農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所（IRE-NARO）
	他の関連協力：なし
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム国」と記す）は、人口約8,600万人、国土面積約33万km²、山岳・丘陵地帯を多く有する国である。産業構造は、ドイモイ政策後、工業化が進む一方、人口の70%は農業に従事するなど、農業は依然としてベトナム国の主要産業である。かつて食糧輸入国であったベトナム国は、現在では、国民の主食であるコメの上位輸出国となるなど、生産量の拡大に成功している。一方で、長期的な食糧の安定供給は大きな課題であり、食糧安全保障の確保とコメ輸出の促進等、適切な農業生産構造の構築が開発方針として掲げられている。また、ベトナム国においては、近年の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。</p> <p>このように経済が順調に成長する一方で、都市部と人口の約7割が居住する農村部との地域間格差が広がっている。これらベトナム国の抱える諸課題に対し、①食糧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成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」システムを構築し、実証する科学技術協力がわが国に要請された。本事業は、地域住民の生活と生計の安定及び地域の環境保全に資する研究の実施を行うものである。JICAは2009年8月、科学技術協力事業の協力内容を検討するために詳細計画策定調査団を派遣し、科学技術協力に係るミニッツ（M/M）の署名を行い、2009年10月8日、ベトナム側と討議議事録（R/D）に署名し交換した。</p> <p>今般、プロジェクト期間の約半分が終了したことから、これまでのプロジェクト活動実績・経緯の検証及び評価5項目に沿った評価を行うとともに、プロジェクト後半期間の課題を確認し、提言を取りまとめることを目的とし、ベトナム国と合同で中間レビュー調査を実施することとした。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) プロジェクト目標</p> <p>ベトナム国南部地域において、稲わらなど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</p>	

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。

(2) 成果

- 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。
- 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。
- 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渣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。

(3) 投入

1) 日本側

- ・短期専門家／研究者：14名
- ・長期専門家（業務調整）：1名
- ・機材供与：車両、コンピューター、プロジェクター、HCMUTパイロットプラント用機材、ITB向け機材、センサー、データロガー等
- ・本邦研修／出張：計9回出張実施（18名参加）、計3回研修実施（3名参加）
- ・ローカルコスト負担：約1,348万円（2012年3月末まで）

2) 相手国側

- ・カウンターパート（C/P）配置：延べ51名
- ・HCMUT構内にプロジェクト事務所を設置、HCMUTパイロットプラントの建屋・家具・機材、HCMUT石油精製・化学技術センターの炭化装置、タイミー村デモンストラーションプラントの建屋・資材置き場・バイオガスシステム
- ・ローカルコスト負担：104.66億ドン（約4,025万円、2011年12月末まで）

2. 評価調査団の概要

調査者	小林 健一郎 団長 山根 誠 協力企画 齋川 純子 評価分析 渡邊 紹裕 科学技術計画・評価 大川 久美子 科学技術計画・評価	JICA 農村開発部 水田地帯第一課長 JICA 農村開発部 水田地帯第一課 企画役 (株)コーエイ総合研究所コンサルティング第3部 総合地球環境学研究所 副所長 科学技術振興機構地球規模課題国際協力室 調査員
-----	---	---

調査期間	2012年8月8日～8月24日	評価種類：中間レビュー
------	-----------------	-------------

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果1達成に向けた活動

1) 農村地域における物質・エネルギーフローの分析及び設計

分析・設計に必要なデータを収集・整理済み。タイミー村でのバイオマスタウンを想定したバイオマス利活用システムの物質・エネルギーフローの基本的モデル構造の設計完了、詳細なフロー分析は実施中、モデル構造へのデータ入力を継続中、暫定的分析結果は2012年度中に完了予定。本格設計については、①3村におけるバイオマス利用の導入シナリオの設定、②シナリオに沿った地域システムの構築、③効果（物質・エネルギー収支、経済性、環境影響等）の分析という工程で研究を進め、プロジェクト終了ま

でに設計結果を示す予定。

2) 農村地域のインベントリー分析

分析に必要なデータ・情報を農村社会経済環境調査で収集済み。データを整理中、2012年度中に分析完了予定。

3) バイオマス利活用の農業・エネルギー収支・温室効果ガス排出量・水質環境等への影響予測

a) 3村対象でマクロの物質フローを解析するモデル

バイオマス利用の現状と本プロジェクトでの提案（家畜糞尿のバイガス化と消化液の水田での利用、稲わらからのエタノール生産と地域での利用）を比較する地域モデルを作成中、インベントリーデータを用い、物質・エネルギー・キャッシュフローが示される予定。

b) タイミー村圃場試験の結果を含む詳細解析モデル

水稲作に伴うエネルギー・資材の投入、消化液施用の影響を、試験圃場での水稲作で確認する（年2回、プロジェクト終了まで継続）。乾期及び雨期の水稲作に係る入手データを整理中。

温室効果ガス排出量への影響については、文献レビュー等を行い、今後推定する。

(2) 成果2達成に向けた活動

1) HCMUTにおけるバイオマスリファイナリー研究プラントの構築と運用

2011年1月プラントが完成、稲わらからのエタノール製造を開始、エネルギー・物質収支に係るデータを収集、エタノール醗酵の代替栄養源につき実験を実施。省エネ・安価な糖化のための前処理法の開発に向けた実証試験を2012年度中に開始予定。蒸留・共沸蒸留に代わるエタノール醗酵槽からの分離法の開発に向けた実証試験を2013年度中に開始予定。

2) 農村地域における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

用地をタイミー村に確保、住民への説明会実施、2012年4月に着工、2012年12月完工予定。プラント残渣の農地還元の研究を想定した試験圃場を確保。バイオガス製造、炭化、発電設備を対象とした試験を進め、バイオマス利用を実証する予定。

(3) 成果3達成に向けた活動

1) 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

セルロース分解能を有する好熱性・嫌気性菌の検定・分離が進行中。糖化のための酵素（セルラーゼ）につき研究が実施中。フクロタケ栽培による稲わらの生物変換が糖化前処理として適用可能か否かにつき検証の結果、不適切との結論。初期スロー微生物分解を稲わらの保存及び前処理に適用するために、関連する微生物の識別、そのメカニズムの分析を実施中。

2) バイオ燃料、機能付加飼料・肥料、高付加価値物質の製造

HCMUTプラントにおいてバイオエタノール製造を既に開始。糖化残渣、醗酵残渣の堆肥化につき実験を進行中、醗酵残渣の飼料化は検証中。HUSTが生理活性物質の製造に取り組む予定。タイミー村プラントから得られる、消化液、木酢液、木炭の有効利用につき検討を進める予定。

3) 新規分離技術の開発

分子篩活性炭を用いて、液相吸着及び気相吸着の方法につき検討。ベトナム産竹類か

らの活性炭の分子篩性能の評価を実施。廃棄物系吸着剤を用いた硫化水素 (H₂S) 除去技術を検証。バイオエタノールの直接吸着分離、家電型バイオガス分離、バイオガス脱硫の実験を進行中。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトは、ベトナム側の開発政策〔第9次社会経済開発5カ年計画（2011～2015年）、農業生産マスタープラン（～2020年）・ビジョン（～2030年）〕、日本のODA政策（対ベトナム国別援助計画、2009年7月）、C/P機関及び対象地域のニーズに整合しており、妥当である。

(2) 有効性

1) 成果の達成状況・見込み

- a) 成果1：これまで順調に実施されている研究活動及び今後実施予定の活動から判断すると、「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はプロジェクト終了までには開発されることが大いに見込まれる。
- b) 成果2：実験プラントがHCMUTに設置され、稼働している。2012年12月にタイミー村のデモンストレーションプラントが完工予定である。これらのプラントでの実証試験の結果に基づき、実用化プロセスがプロジェクト終了までに描かれる予定であることから、成果2の達成は大いに見込まれる。
- c) 成果3：新規要素技術の研究は進捗しており、既に開発された技術もある（バイオエタノール製造、バイオガス品質向上等）。新規要素技術の開発は研究の試行錯誤の積み重ねを必要とする難解な課題への挑戦であることから、プロジェクト研究メンバーの努力にもかかわらず、計画通りの結果に至らない技術も一部あるかもしれないが、プロジェクト終了までに成果3は十分なレベルで達成すると見込まれる。

2) プロジェクト目標の達成状況・見込み

本プロジェクトはこれまで大きな変更・遅延もなく進捗しており、計画に沿った研究活動がプロジェクト後半期間も継続される。よって、継続される活動により産出される成果は十分なレベルに達することが見込まれる。成果達成の可能性が高いこと、日本人専門家及びベトナム側C/P双方の能力レベルを考慮すると、プロジェクト終了時までにプロジェクト目標は達成することが十分に見込まれる。

(3) 効率性

1) 投入

日本側からの投入（専門家の派遣、本邦研修／出張、供与機材、現地業務費）は、質、量、タイミング的におおむね適切に行われている。本邦研修／出張で得た経験・知見はプロジェクト実施に有効であったと参加者からの意見があった。ベトナム側若手研究者の交代、バイオマスリファイナリープラント建設の遅延、予算執行の遅延等の問題があったが、プロジェクト活動には重大な影響は与えなかった。

2) 活動

成果産出のために、プロジェクト活動は、おおむね効率的に進捗している。日本人専門家とベトナム側C/Pの良好な協力関係、タイミー村人民委員会メンバー及び村民から

の協力が、活動の効率性を促進している。

(4) インパクト

本プロジェクト実施を通じて、ベトナム側 C/P 機関・要員の研究実施及びプロジェクト運営能力が向上してきている(論文数の増加、海外留学・他大学への異動等キャリアアップ、本来の専門分野・他分野の新たな知識・経験の習得)。

プロジェクトは各方面からの注目を集めている。HCMUT パイロットプラントは、数々のマスコミ取材や各種団体の訪問を受けており、バイオマス活用のモデルケースを示している。これまで2回開催された公開シンポジウム(2011年1月19日、2011年12月7日)は、外部の人々のバイオマス利用に対する意識を高めたといえる。また、本プロジェクト活動として、ベトナム国で実施されている消化液の利用試験に関心をもつ日本国内関係者が増えており、ベトナム国での成果を日本で活用するという期待が生じている。

(5) 持続性

1) 政策面

HCMUT プラント、タイミー村プラントを軸とした実証研究が、プロジェクト終了後少なくとも5年間は継続することを、ベトナム側研究代表機関のHCMUTが約束している。新エネルギー及び再生可能エネルギーの利用促進はベトナム政府の長期戦略に含まれているため、政策支援が今後も継続することが大いに見込まれる。

2) 財政面

バイオマス関連研究の継続のためには、ベトナム国家大学、科学技術省、計画投資省、ホーチミン市、他省、民間部門等、多くの資金源の可能性はある。C/P 組織 (HCMUT、ITB) の研究経験及び能力を考えると、プロジェクト終了後も研究プロポーザルが承認され、研究資金が確保されることが大いに見込まれる。

3) 組織的・技術的側面

プロジェクト活動を通じて、C/P の研究能力・自主性は明らかに向上している。C/P 中心メンバーがプロジェクト終了まで及び、終了後も定着する可能性は高いことから、本プロジェクト同様の実証研究を継続できることが見込まれる。若手研究者の交代への対応が、プロジェクトの実施及びその持続性を確保するうえでは重要である。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・日本人専門家・ベトナム側 C/P の良好な協力関係、プロジェクトへの積極的関与が、プロジェクト進捗を促している。
- ・合同調整委員会 (JCC) 会議、運営委員会 (SOC) 会議、プロジェクト会合、月例会合等を通じて、プロジェクト活動進捗が定期的にモニターされ、問題への対応がなされている。
- ・頻繁な会合・協議、プロジェクト事務所に設置された大型スケジュールボード、E-mail、Skype、テレビ会議システム等を通じて、双方は頻繁なコミュニケーション・情報共有を行っている。
- ・タイミー村とは 2005 年の別件研究プロジェクト以来協力関係にあり、本プロジェクトの

実施においても頻繁に連絡をとっていることから、同村人民委員会メンバー及び村民は本プロジェクト主旨につき理解するとともに、農村社会経済環境調査の実施、プラント建設等のプロジェクト活動に協力的である。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

特になし。

3-5 結 論

プロジェクトの3つの成果：1. 「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムモデルの設計構築、2. 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リファイナリープロセスの実証、3. バイオリファイナリープロセスを構成する新規の要素技術開発は、プロジェクト目標達成に向け、密接に相互に関連している。プロジェクト活動はこれまで順調かつ効率的に進捗しており、プロジェクト期間の中間時点としては、十分な成果を達成していることが確認できた。タイミー村デモンストレーションプラントは2012年末には完工の予定であり、プロジェクト後半期間において、システムモデルと要素技術開発に係る活動を促進していくための基盤が更に強化されると考えられる。よって、プロジェクト目標はプロジェクト終了時までには達成される見込みであることが合同調査団により確認された。

3-6 提 言

(1) 科学技術の側面

プロジェクト成果の一層の達成に向けて、プロジェクトチームは、システム設計構築及び要素技術の開発に引き続き注力することが期待される。

(2) C/P の継続的関与

若手研究者の交代による影響を最小限にすべく、C/P の中心メンバーは引き続き努力する必要がある。HUST のプロジェクトへの貢献はこれまで限られたものであった。成果に含まれる「生理活性物質の製造」は HUST の担当研究活動であることから、その研究成果を成果全体に統合させるためにも、HUST のプロジェクト活動への参画を促進するための方策をとるべきである。

(3) 研究継続のための予算確保

バイオマス関連研究のためには、多くの資金源の可能性がある。研究プロポーザルの承認、実際の資金支出には、一定の期間を必要とするため、C/P の中心メンバーは適当なタイミングでのプロポーザル作成を準備する必要がある。

(4) バイオマス利用に係る地域住民への啓発

タイミー村人民委員会メンバー及び村民はプロジェクトの主旨を理解し、これまでプロジェクト活動に協力している。バイオマス関連の研究が継続し、バイオマスタウン運営が実現するか否かは、バイオマス利用に係る地域住民の認識及び行動に影響される。環境保

全の観点に基づいた効率的かつ効果的なバイオマス活用につき、地域住民への啓発を継続していく必要がある。

(5) タイミー村デモンストレーションプラント用地について

タイミー村デモンストレーションプラント用地の借用期限は、現行では2016年となっている。プロジェクト終了前には、本期限延長に必要な手続きについて確認を行うべきである。

(6) 日本側とベトナム側の今後の協力関係について

日本人専門家及びベトナム側 C/P 双方から、プロジェクト終了後もベトナム側が効果的に研究活動を継続するためには、何らかの協力関係を維持する必要があるとの意見があった。プロジェクト成果の持続性を確保するためにも、プロジェクト終了後の双方の協力体制のあり方につき議論を始める必要がある。

3-7 教訓

特になし。

3-8 フォローアップ状況

該当なし。

第1章 中間レビュー調査の概要

1-1 中間レビュー調査の背景と目的

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム国」と記す）は、人口約8,600万人、国土面積約33万km²、山岳・丘陵地帯を多く有する国である。産業構造は、ドイモイ政策後、工業化が進む一方、人口の70%は農業に従事するなど、農業は依然としてベトナム国の主要産業である。

かつて食糧輸入国であったベトナム国は、現在では国民の主食であるコメの上位輸出国となるなど、生産量の拡大に成功している。一方で、人口は増加し続けているため、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、自給用の食糧を確保できない農家が数多く存在するなど、長期的な食糧の安定供給は大きな課題であり、食糧安全保障の確保とコメ輸出の促進等、適切な農業生産構造の構築が開発方針として掲げられている。また、ベトナム国においては、近年の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。今後のエネルギー需給は、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、2015～2020年頃にはエネルギー純輸入国になると予測されている。

このように経済が順調に成長する一方で、都市部と人口の約7割が居住する農村部との地域間格差が広がっている。これらベトナム国の抱える諸課題に対し、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成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」システムを構築し、実証する科学技術協力がわが国に要請された。本事業は、地域住民の生活と生計の安定及び地域の環境保全に資する研究の実施を行うものである。JICAは2009年8月、科学技術協力事業の協力内容を検討するために詳細計画策定調査団を派遣し、科学技術協力のに係る協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）の署名を行い、2009年10月8日、ベトナム側と討議議事録（Record of Discussion：R/D）に署名し交換した。

今般、プロジェクト期間の約半分が終了したことから、これまでのプロジェクト活動実績・経緯の検証及び評価5項目に沿った評価を行うとともに、プロジェクト後半期間の課題を確認し、提言を取りまとめることを目的とし、ベトナム国と合同で中間レビュー調査を実施した。

1-2 プロジェクト概要

1-2-1 プロジェクト名

持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合プロジェクト

1-2-2 プロジェクト期間

2009年10月8日～2014年10月7日（5年間）

1-2-3 専門家・派遣分野

（1）東京大学生産技術研究所（Institute of Industrial Science, The University of Tokyo：IIS-UT）グループ

システム・プロセス設計及び要素技術の開発と体系化。

(2) 東京大学大学院農学生命科学研究科 (Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo : GSALS-UT) グループ

小規模バイオマスリファイナリーにおける生化学処理技術 (要素技術を含む) の構築。

(3) 農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所 (Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization : IRE-NARO) グループ

バイオマス利活用が農業及び環境へ及ぼす影響の解析。

1-2-4 カウンターパート (Counterpart : C/P) 機関

(1) ホーチミン市工科大学 (Ho Chi Minh City University of Technology : HCMUT)

(2) ホーチミン市科学技術局 (Department of Science and Technology, People's Committee of Ho Chi Minh City : DOST-HCM)

(3) 熱帯生物学研究所 (Institute Tropical Biology : ITB)

(4) ハノイ科学技術大学 (Hanoi University of Science and Technology : HUST)

1-2-5 プロジェクトの枠組み (Master Plan)

(1) プロジェクト目標

ベトナム国南部地域において、稲わらなど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。

(2) 成果

成果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。

成果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。

成果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渣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。

(3) 活動

1) 成果1を達成するための活動

1-1 : 農村地域における物質及びエネルギーフローの分析及び設計を行う。

1-2 : 農村地域のインベントリー分析を行う。

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。

1-4 : 活動結果のデータベース化・評価を行う。

2) 成果2を達成するための活動

2-1: HCMUT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。

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。

2-3: 実用プロセスの構想を明示する。

3) 成果3を達成するための活動

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。

3-4: 開発技術を体系化（システム化）する。

1-3 合同評価調査団の構成

(1) 日本側

JICA	団長	小林 健一郎	JICA 農村開発部 水田地帯第一課長
	協力企画	山根 誠	JICA 農村開発部 水田地帯第一課 企画役
	評価分析	齋川 純子	(株) コーエイ総合研究所コンサルティング第3部
JST	科学技術計画・評価	渡邊 紹裕	総合地球環境学研究所 副所長
	科学技術計画・評価	大川 久美子	科学技術振興機構 (JST) 地球規模課題国際協力室 調査員

(2) ベトナム側

Leader	Prof. Ngo Manh Thang	Head of Department, Department of Physical Chemistry, HCMUT
Member	Prof. Le Van Trung	Professor, Faculty of Environmental Engineering, HCMUT
Member	Dr. Nguyen Duc Hoang	Director, Center for Bioscience and Biotechnology University of Science, HCMC

1-4 調査日程

2012年8月8日（水）～8月24日（金）

日付	調査スケジュール			
	齋川	小林/山根	大川	渡邊
8日 水	成田→ホーチミン			
9日 木	プロジェクト専門家ヒアリング、HCMUT プロジェクトリーダー・プロジェクトマネージャー及びDOST 局長ヒアリング、HCMUT バイオマスプラント視察			
10日 金	HCMUT 環境研究グループヒアリング			
11日 土	収集情報整理			
12日 日	収集情報整理			
13日 月	ITB 生物研究グループヒアリング、HCMUT 工学研究グループヒアリング			

14日	火	収集情報整理、合同評価報告書（案）作成			
15日	水	収集情報整理、合同評価報告書（案）作成	成田→ホーチミン		
		JICA ホーチミン市リエゾン事務所訪問、チーム内ミーティング			
16日	木	HCMUT 副学長（プロジェクトリーダー）表敬、ベトナム側レビューチームとの打合せ、HCMUT バイオマスプラント視察、ITB 生物研究グループヒアリング			
17日	金	クチ郡人民委員会表敬、実験圃場訪問、タイミー村人民委員会表敬・ヒアリング、タイミー村デモンストレーションプラント（建設中）視察			
18日	土	合同評価報告書（案）作成			大阪→ ホーチミン
19日	日	調査団内ミーティング			
20日	月	合同評価報告書最終化に向けた調査団内ミーティング、プロジェクト専門家・ベトナム側C/Psとの協議			
21日	火	合同評価報告書最終化に向けた調査団内ミーティング、プロジェクト専門家・ベトナム側C/Psとの協議			
22日	水	合同評価報告会、ミニッツ署名 ホーチミン→成田	JICA ホーチミン南部連絡所への報告 ホーチミン→ハノイ	ホーチミン→成田	ホーチミン→大阪
23日	木	成田着	JICA ベトナム事務所・在ベトナム日本国大使館への報告 ハノイ→成田	成田着	大阪着
24日	金		成田着		

1-5 調査手法

本中間レビュー調査は、日本側及びベトナム側レビューチームの合同で実施された。

①プロジェクトチーム作成・提供資料のレビュー、②プロジェクト関係者（プロジェクト専門家）、ベトナム側 C/P 機関（HCMUT、DOST-HCM、ITB）研究者・職員、その他関係者（クチ郡人民委員会、タイミー村人民委員会）へのインタビュー、③プロジェクトサイト（HCMUT バイオマスプラント、タイミー村実験圃場・デモンストレーションプラント）視察を通じて、必要情報・データの収集を行った。

これらの情報に基づき、プロジェクト実績（投入、活動）を確認し、成果の達成状況・見込みにつき検証を行った。また、プロジェクトの実施プロセスについても確認した。

その上で、以下の評価 5 項目の観点からの評価を行った。

(1) 妥当性

プロジェクト目標は、ベトナム側の開発政策・ニーズ、日本の援助政策と整合性がとれているか。

(2) 有効性

プロジェクト目標はどの程度達成されているか、成果との関係はどのようになっているか。

(3) 効率性

投入が成果達成のためにいかに効率的（量、質、タイミング）に行われたか。

(4) インパクト

プロジェクトの実施による正・負の直接・間接の効果はあるか。

(5) 持続性

プロジェクト終了後に、その効果がどの程度持続する見込みがあるか。

プロジェクト実績、実施プロセス、評価5項目ごとに、評価設問を設定した評価グリッド（和文、英文）をまず作成した。同グリッドに基づき質問票を準備し、上記関係者に事前に配布したうえで、インタビューを実施した。レビュー結果を含めた評価グリッド（和文）を付属資料として添付する（付属資料2）。

以上のレビュー結果を踏まえ、今後のプロジェクト活動の運営方針につき協議し、提言事項をまとめた。

1-6 主要面談者

(1) ベトナム側関係者

1) ホーチミン市工科大学（Ho Chi Minh City University of Technology : HCMUT）

Dr. Phan Dinh Tuan	Project Leader, Engineering Research Group Vice Rector
Dr. Le Thi Kim Phung	Project Manager, Engineering Research Group Head of Chemical Process Engineering Department Faculty of Chemical Engineering
Dr. Mai Thanh Phong	Engineering Research Group Vice Dean, Faculty of Chemical Engineering
Dr. Nguyen Dinh Quan	Plant Leader, Engineering Research Group Lecturer, Faculty of Chemical Engineering
Dr. Nguyen Phuoc Dan	Regional System and Environmental Research Group Dean, Faculty of Environment
Dr. Dang Vu Bich Hanh	Regional System and Environmental Research Group Lecturer, Faculty of Environment

2) ホーチミン市科学技術局（Department of Science and Technology, People's Committee of Ho Chi Minh City : DOST-HCM）

Dr. Phan Minh Tan	Director
-------------------	----------

3) 熱帯生物学研究所 (Institute of Tropical Biology : ITB)

Dr. Hoang Quoc Khanh	Biological Research Group Head of Laboratory for Microbiology
Mr. Ngo Duc Duy	Biological Research Group Assistant Researcher

4) クチ郡人民委員会 (Cu Chi District People's Committee)

Dr. Nguyen Huu Hoai Phu	Vice Chairman
Mr. Tran Minh Hiep	Specialist, Resource and Environment Office
Mr. Nguyen Van Cam	Vice Head, Economic Office
Mr. Hoang Minh Thang	Specialist, Economic Office
Mr. Nguyen Hoang Nguyen	Head, Local Management Office

5) タイミー村人民委員会 (Thai My Village People's Committee)

Mr. Bui Van Luyen	Secretary
Ms. Nguyen Thi Duc	Chairperson

(2) 日本側関係者

1) プロジェクト専門家/研究者

迫田 章義	プロジェクトリーダー 東京大学 生産技術研究所 教授
望月 和博	プロジェクト専門家 東京大学 生産技術研究所 特任准教授
五十嵐 康夫	プロジェクト専門家 東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授
柚山 義人	プロジェクト専門家 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 上席研究員
徐 東準	プロジェクト専門家 東京大学 生産技術研究所 特任助教
鳥居 銀河	プロジェクト専門家 東京大学 生産技術研究所 学術支援職員
中山 隆二	プロジェクト業務調整員

2) 在ベトナム日本国大使館

岸田 秀	一等書記官
友寄 厚樹	二等書記官

3) JICA ベトナム事務所

沖浦 文彦	次 長
三浦 愛	企画調査員

4) JICA ホーチミン南部連絡所

石田 幸男

ファン・ティ・タン・ツル

所 長

シニア・アシスタント

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入実績

2-1-1 日本側投入

(1) 専門家派遣

短期専門家／研究者 14 名、長期専門家（業務調整員）1 名が派遣されている。2012 年 6 月末までの派遣日数は、短期専門家／研究者合計 1,031 日、長期専門家 941 日である。詳細については、付属資料 1 の Annex-2 (1) を参照。

(2) 本邦研修／出張

計 9 回の日本へのお出張が実施され、延べ 18 名が参加した。また、3 回の本邦研修が実施され、延べ 3 名が参加した。詳細については、付属資料 1 の Annex-2 (2) を参照。

(3) 機材供与

プロジェクト（研究）活動に必要な、車両、コンピューター、コピー機、プロジェクター、HCMUT パイロットプラント用機材（バイオマスプラント、昇降装置、CHN 元素分析器、ガスクロマトグラフィー、携帯型ガス分析器、電気炉、加圧滅菌器、エタノール使用オートバイ）、ITB 向け機材（ガス置換装置、インキュベーター、無菌実験台、DGGE（Denaturing Gradient Gel Electrophoresis）用 Dcode システム、ホモジナイザー）、センサー、データロガー等が投入されている。これら供与機材の状態は良好で、プロジェクト活動に十分に活用されている。詳細については、付属資料 1 の Annex-2 (3) を参照。

(4) 現地業務費

2011 年度（2012 年 3 月）末までに、約 1,348 万円を負担している。2012 年度は 471 万円の支出予定である。

2-1-2 ベトナム側投入

(1) C/P の配置

HCMUT、DOST-HCM、ITB、HUST より、延べ 51 名が C/P として配置されている。ただし、うち 16 名がこれまでに交代となっている。C/P 側の幹事組織である HCMUT からプロジェクトリーダーとプロジェクトマネージャーが任命されている。詳細については、付属資料 1 の Annex-3 (1) を参照。

(2) 事務所、用地、建物、施設の提供

HCMUT 構内にプロジェクト事務所が提供されている。HCMUT 構内に設置されたパイロットプラントの建屋及び家具・機材（机、棚、コンピューター、コピー機）はベトナム側の提供による。2012 年中に、同プラントには追加機材（オーブン）が、HCMUT 石油精製・化学技術センターに炭化装置が設置される予定である。

現在、クチ郡タイミー村に建設中（2012 年 12 月完工予定）のデモンストレーションプ

ラントはベトナム側の提供による*。

(3) 現地業務費

2011年12月末までに、104.66億ドン（約4,025万円）を負担している。2012年中は48.98億ドン（約1,884万円）の支出予定である。

2-2 活動・成果の達成状況

本プロジェクトでは、以下の成果を達成するために、様々な活動が実施された。

成果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。

成果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。

成果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渣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。

2-2-1 成果1を達成するための活動

Master Plan 記載の活動	活動状況
1-1：農村地域における物質及びエネルギーフローの分析及び設計を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・設計・評価の対象村（Thai My、My An、Kado村）を選定。 ・分析・設計に必要なデータ（地域データ、技術データ、バイオマス資源コスト、バイオマス資源化技術等）を収集・整理済み。 ・タイミー村でのバイオマスタウンを想定した、バイオマス利活用システムの物質・エネルギーフローの基本的モデル構造の設計完了。 ・詳細なフロー分析は実施中。モデル構造へのデータ入力を継続中。暫定的分析結果は2012年度中に完了予定。 ・本格設計については、①3村におけるバイオマス利用の導入シナリオの設定、②シナリオに沿った地域システムの構築、③効果（物質・エネルギー収支、経済性、環境影響等）の分析という工程で研究を進め、プロジェクト終了までに設計結果を示す予定。
1-2：農村地域のインベントリー分析を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・インベントリー分析に必要なデータ・情報（人口、家畜数、土地利用、水稲収量、施肥量、家畜糞尿発生量等）は3回実施された農村社会経済環境調査で収集済み。 ・インベントリーデータを整理中、2012年度中に分析完了予定。

* ベトナム側資金より、建屋、資材置き場、バイオガスシステムが建設中である。同プラントで使用される破砕機、炭化装置、発電機は、日本側の資金により、2012年中に調達・設置される予定である。

<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>	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス利用の設計・評価は、①3村対象でマクロの物質フローを解析するモデル、②タイミー村圃場試験の結果を含む詳細解析モデルで行われる。 ・モデル①：バイオマス利用の現状と本プロジェクトでの提案（家畜糞尿のバイオガス化と消化液の水田での利用、稲わらからのエタノール生産と地域での利用）を比較する地域モデルを作成中。インベントリーデータを用い、物質・エネルギー・現金フローが示される予定。 ・モデル②：水稲作に伴うエネルギー・資材の投入、消化液施用の影響（生産量、水収支、窒素収支、水質等）を、試験圃場での水稲作で確認する（年2回、プロジェクト終了まで継続）。乾期(2011年12月～2012年3月)及び雨期(2012年5月～8月)の水稲作に係る入手データを整理中。試験圃場を12区画に分け、水稲の比較栽培（消化液施用、化学肥料施用、肥料無）を2012年5月より開始（8月に収穫）。消化液施用、化学肥料施用の水質（地表水、地下水）への影響は検査中。 ・温室効果ガス排出量への影響については、文献レビュー等を行い、今後推定する。
<p>1-4：活動結果のデータベース化・評価を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト終了までに、上記1-1～1-3の結果は整理され、示される予定である。

成果1を達成するための活動は順調に進捗している。これまでに実施された研究活動及び今後実施予定の活動から判断すると、「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はプロジェクト終了までには開発されることが大いに見込まれる。

2-2-2 成果2を達成するための活動

Master Plan 記載の活動	活動状況
<p>2-1：HCMUT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>	<ul style="list-style-type: none"> ・2011年1月HCMUTにバイオリファイナリー実験プラントが完成し、稲わらからのエタノール製造が開始された。同プラントにおけるエネルギー・物質収支に係るデータを収集、年次点検時（2012年2月）に技術的問題点を整理した。 ・エタノール醗酵の代替栄養源につき実験を実施。 ・省エネ・安価な糖化のための前処理法の開発に向けプラントでの実証試験を2012年度中に開始予定。 ・蒸留・共沸蒸留に代わるエタノール醗酵槽からの分離法の開発に向けプラントでの実証試験を2013年度中に開始予定。
<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>	<ul style="list-style-type: none"> ・デモンストレーションプラント用地をタイミー村に確保。住民への説明会実施。2012年4月に着工、2012年12月完工予定。 ・プラント残渣（消化液）の農地還元の研究を想定した試験圃場（水田）を確保。 ・バイオガス製造、炭化、発電設備を対象とした試験を進め、バイオマス利用を実証する予定である。
<p>2-3：実用プロセスの構想を明示する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト終了までに、将来的に有望な技術の評価・選択し、実用化に向けたプロセス・ビジョンを示す予定である。

バイオリファイナリー実験プラントがHCMUTに設置され、稼働している。2012年12月にタイミー村のデモンストレーションプラントが完工する予定である。これらのプラントでの実証試験の結果に基づき、実用化プロセスがプロジェクト終了までに描かれる予定であることから、成果2の達成は大いに見込まれる。

2-2-3 成果3を達成するための活動

Master Plan 記載の活動	活動状況
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。	<ul style="list-style-type: none"> セルロース分解能を有する好熱性・嫌気性菌（バクテリア）の検定・分離が進行中。 糖化のための酵素（セルラーゼ）につき研究が実施中。 フクロタケ栽培による稲わらの生物変換が糖化のための前処理として適用可能かどうかを検証した結果、不適切との結論になった。 初期スロー微生物分解を稲わらの保存及び前処理に適用するために、関連する微生物の識別、そのメカニズムの分析を実施中である。
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。	<ul style="list-style-type: none"> HCMUT プラントにおいてバイオ燃料（エタノール）製造を既に開始。 バイオエタノール製造時の、糖化残渣、醗酵残渣の堆肥化につき実験を進めており、十分に利用可能なレベルにある。醗酵残渣の飼料化は検証中である。 HUST が生理活性物質の製造に取り組む予定である。 タイミー村プラントから得られる、消化液、木酢液、木炭の有効利用につき検討を進める予定。
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。	<ul style="list-style-type: none"> 分子篩活性炭を用いて、液相吸着及び気相吸着の方法につき検討。 ベトナム産竹類からの活性炭の、炭化温度・部位による分子篩性能の評価を実施。 廃棄物系吸着剤を用いた硫化水素（H₂S）除去技術を検証。 バイオエタノールの直接吸着分離、家電型バイオガス分離、バイオガス脱硫の実験を進行中。
3-4: 開発技術を体系化（システム化）する。	<ul style="list-style-type: none"> バイオマスに係る既存技術及び開発が進行中の技術を体系化し、本プロジェクトによる開発技術の位置づけを明確にし、工学的・学術的視点でまとめる予定である。

バイオリファイナリープロセスに係る新規要素技術の研究は進捗しており、既に開発された技術もある（バイオエタノール製造、バイオガス品質向上等）。新規要素技術の開発は研究の試行錯誤の積み重ねを必要とする難解な課題への挑戦であることから、プロジェクト研究メンバーの努力にもかかわらず、計画通りの結果に至らない技術も一部あるかもしれないが、プロジェクト終了までに成果3は十分なレベルで達成すると見込まれる。

2-3 実施プロセス

2-3-1 プロジェクト実施及びモニタリング体制

日本人専門家、ベトナム側 C/P 双方の積極的関与により、プロジェクト活動はこれまで大きな変更・遅延もなく進捗している。

プロジェクト全体の進捗は（Joint Coordinating Committee : JCC）会議及び（Steering and Operational Committee : SOC）会議でモニターされている。JCC 会議はこれまでに2回開催され（2011年1月、2011年12月）、プロジェクト実施状況の報告、今後の活動方針の決定を行っている。一方、SOC 会議は7回開催され（2010年3月、8月、2011年1月、6月、8月、12月、2012年6月）、活動進捗を確認したうえで、今後の実施方針、各研究グループの年間計画・予算・必要資機材等についての協議・確認が行われた。計画遅延等の問題が生じた際も、これらの会議において、原因究明、解決策につき協議を行うことで、プロジェクトの円滑な実施が可能となっている。よって、本プロジェクトのモニタリング体制は十分に機能しているといえる。

加えて、プロジェクトメンバー全員を対象にしたプロジェクト会合もこれまでに9回開催されている。各グループは研究課題に係る計画・進捗・問題点を協議するのみならず、他グループの状況を理解することもできることから、この会合は有用である。また、ベトナム側のみで、各グループのリーダーを中心とした、月例会合も開催されている。

2-3-2 コミュニケーション及び情報共有

日本人専門家とベトナム側 C/P は親密な関係を築いており、両者間のコミュニケーションはスムーズである。上記の頻繁な会合・協議、プロジェクト事務所に設置された大型スケジュールボードを通じて、両者間の情報共有は十分に確保されている。日本人専門家は、ベトナム国不在期間でも、E-mail、Skype、テレビ会議システム等を通じて、C/P と頻繁なコミュニケーション・情報共有を行っており、両者の友好的な関係が更に促進されている。

2-3-3 ベトナム側のオーナーシップ

日本人専門家からのプロジェクト主旨についての度重なる説明、C/P からの提案を引き出すような取り組みを通じて、プロジェクト当初においては、受け身であった C/P の姿勢が変化した。現在、C/P は本プロジェクトが「国際共同研究」であることを十分に理解し、研究課題に係る提案を行うなど、プロジェクト活動に積極的に関与している。

C/P のうち HCMUT 若手研究者の交代が頻繁に生じている。若手研究者への給料・手当が限られていること、彼らは海外留学を含めより良い研究・職場環境を求めることから、このような交代は避けられないことである。プロジェクト実施への影響を最小限にすべく、若手研究者の待遇改善、新たに C/P となった研究者への指導等、C/P 中心メンバーは努力をしている。

HUST は、距離的な理由もあり、会合・協議をはじめプロジェクト活動への関与がわずかである。

2005 年に実施された研究プロジェクト以来、HCMUT、DOST-HCM、タイミー村には協力関係が築かれている。本プロジェクトにおいても、DOST-HCM の調整の下、タイミー村人民委員会メンバー及び村民と頻繁に連絡をとっており、先方はプロジェクトの主旨につき理解するとともに、農村社会経済環境調査の実施やデモンストラーションプラントの建設等のプロジェクト活動にも協力的である。

第3章 評価結果（5項目ごとのレビュー結果）

3-1 妥当性

本プロジェクトは、以下のとおり、ベトナム側の開発政策、日本の ODA 政策、C/P 機関及び対象地域のニーズと整合しており、妥当である。

（1）ベトナム側開発政策との整合性

「第9次社会経済開発5カ年計画（2011～2015年、ドラフト）」では、生産改善、食糧安全保障の確保、農産物輸出の促進、新たな農村地域の開発を含む、包括的農業開発が含まれている。また、クリーンエネルギーを含む自然資源の効果的・適切な活用が掲げられている。

「農業生産マスタープラン（～2020年）・ビジョン（～2030年）」は、食糧安全保障の確保、国内の多様なニーズ・輸出に対応するため、科学技術の適用による農業開発を目的としている。研究・科学技術の移転への優先的投資、同分野での他国との協調の方針が示されている。

よって、食糧とエネルギーの安定確保、環境保全・改善に対応する「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの開発をめざす本プロジェクトは、ベトナム政府の開発政策と合致している。

（2）日本側の ODA 政策との整合性

対ベトナム国別援助計画（2009年7月）において重点分野として掲げられている「資源・エネルギー安定供給」「地方開発・生計向上」「自然環境保全」に、本プロジェクトは合致している。

（3）C/P 機関のニーズとの整合性

自然エネルギーの導入拡大は国際的にも重要な課題である。ベトナム国においてバイオマスは有望資源であり、バイオマス研究の強化は大いに期待されている。こうした状況のなか、新エネルギー及び再生可能エネルギーは、HCMUT の4優先研究分野の一つとなっている。また、ITB はその研究分野が微生物に関連しており、バイオ燃料製造プロジェクトの経験もある。よって、本プロジェクトは、C/P 機関のニーズに対応するものである。

（4）対象地域のニーズとの整合性

ベトナム国南部はコメ生産量が多く、畜産業も行われていることから、バイオマス資源が豊富である。バイオマス活用技術の開発をめざす本プロジェクトは対象地域のニーズに合致する。

3-2 有効性

既述のとおり、本プロジェクトはこれまで大きな変更・遅延もなく進捗しており、計画に沿った成果は十分なレベルに達することが見込まれる。成果の達成→プロジェクト目標の達成への論理的道筋については、プロジェクト開始前に十分に議論されたことであり、これに影響を与えるよ

うな状況の変化もないため、成果の達成がプロジェクト目標の達成を導くと考えられる。成果達成の可能性が高いこと、日本人専門家及びベトナム側 C/P 双方の能力レベルを考慮すると、プロジェクト終了時までにはプロジェクト目標は達成することが十分に見込まれる。

3-3 効率性

プロジェクトによる投入及び活動は、成果産出のために、おおむね適切であったといえる。効率性を促進した要因、阻害した要因も含め、詳細は以下のとおりである。

3-3-1 投入の効率性

(1) 日本側の投入

日本側からの投入（専門家の派遣、本邦研修／出張、供与機材、現地業務費）は、質、量、タイミング的におおむね適切に行われている。

供与された機材については、マニュアルのコピー設置、安全管理の指導、利用状況の記録を行うなど、適切な管理がなされ、プロジェクト活動に十分に活用されている。

本邦研修／出張に参加した C/P 及びタイミー村人民委員会メンバーからのヒアリングによれば、これらの研修／出張は適切な時期に実施され、東大実験施設視察、バイオマスプラントの視察・地元リーダーとの協議、日本側研究メンバーとの協議、実験方法・機器の取り扱いに係る研修を通じて、プロジェクトについてのよりクリアな認識・イメージをもてるようになり、プロジェクトの実施に非常に有効であったとのことである。

(2) ベトナム側の投入

既述したように、HCMUT 若手研究者の交代が生じているが、プロジェクト実施への影響を最小限にすべく、C/P 中心メンバーは努力をしている。

HCMUT パイロットプラント、タイミー村デモンストレーションプラントの建設は数カ月程度遅延している。しかしながら、この遅延は研究活動スケジュールに重大な影響は与えていないことが確認された。

2010 年分のベトナム側予算は同年中には執行されず（実際の執行は 2011 年）、2010 年は必要最小限の研究備品を JICA 在外事業強化費により賄うことで対応した。ベトナム側業務費の問題は既に解決しており、プロジェクト終了までの予算は既に確保されている。

3-3-2 活動の効率性

成果産出のために、プロジェクト活動はおおむね効率的に進捗しているようにみえる。効率性に影響を与えた要因は以下のとおりである。

- ・日本人専門家とベトナム側 C/P の良好な協力関係が、研究活動を促進し、期待された成果を生み出している。
- ・HCMUT パイロットプラントに IP カメラを設置したことにより、日本人専門家が遠隔からもプラント運転状況をモニターできるようになった。
- ・デモンストレーションプラント用地に係るタイミー村との貸借手続きに時間を要したため、プラント建設が多少遅延した。しかしながら、タイミー村人民委員会メンバー及び村民は本プロジェクトに協力的であり、活動の促進につながっている。

- ・ベトナム側の若手研究者に対する本邦研修を通じて、最新の微生物研究技術が効率的にベトナム側に導入されている。

3-4 インパクト

本プロジェクトは、以下のとおり、正のインパクトをもたらしている。

- ・本プロジェクト実施を通じて、ベトナム側 C/P 機関及びその要員（職員、研究者、学生）の研究実施及びプロジェクト運営能力が向上してきている。本プロジェクトをテーマにした論文（学士・修士）が 17 本も提出され、C/P のバイオマス分野に関する学術論文の数が明らかに増えていることから、彼らの研究能力向上が確認できる。
- ・既述したように、16 名の C/P（講師、研究者）が本プロジェクトを去っている。これはプロジェクト実施にとってマイナスとも考えられる一方、彼らの半数が海外留学や他大学に異動していることから、本プロジェクトでの研究活動が彼らのキャリアアップを促進し、結果としてベトナム国の研究人材強化に貢献したともいえる。
- ・プロジェクト活動を通じて、C/P 研究者は本来の専門分野に加えて、農業、農村開発等の他分野についての新たな知識及び経験を習得してきている。
- ・プロジェクトは各方面からの注目を集めている。HCMUT パイロットプラントは、数々のマスコミ取材や各種団体の訪問を受けており、バイオマス活用のモデルケースを示している。
- ・プロジェクトでは、2011 年 1 月 19 日、2011 年 12 月 7 日に、公開シンポジウムを開催した。これらの公開シンポジウムは、プロジェクト外部の人々の、バイオマス利用に対する意識を高めるのに役立ったと考えられる。
- ・本プロジェクト活動として、ベトナム国で実施されている消化液の利用試験に関心をもつ日本国内関係者が増えている。ベトナム国での成果を日本で活用するという期待が生じている。

3-5 持続性

3-5-1 政策支援

HCMUT パイロットプラント、タイミー村デモンストレーションプラントを軸とした実証研究が、プロジェクト終了後少なくとも 5 年間は継続することを、ベトナム側研究代表機関である HCMUT が約束している。

新エネルギー及び再生可能エネルギーの利用促進はベトナム政府の長期戦略に含まれているため、政策支援が今後も継続することが大いに見込まれる。

3-5-2 財政面

バイオマス関連研究の継続のため、ベトナム国家大学、科学技術省、計画投資省、ホーチミン市、他省、民間部門等、多くの資金源の可能性がある。通常、研究プロポーザルを提出し、それが承認されることにより、研究資金が確保される。C/P 組織（HCMUT、ITB）の研究経験及び能力を考えると、プロジェクト終了後も、研究プロポーザルが承認され、研究資金が確保されることが大いに見込まれる。

3-5-3 組織的・技術的側面

プロジェクト活動を通じて、C/P の研究能力・自主性は明らかに向上している。C/P 中心メ

ンバーがプロジェクト終了まで及び終了後も定着する可能性は高いことから、本プロジェクト同様の実証研究を継続できることが見込まれる。若手研究者の交代への対応が、プロジェクトの実施及びその持続性を確保するうえでは重要である。

第4章 結 論

プロジェクトの3つの成果：1. 「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムモデルの設計構築、2. 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リファイナリープロセスの実証、3. バイオリファイナリープロセスを構成する新規の要素技術開発は、プロジェクト目標達成に向け、密接に相互に関連している。プロジェクト活動はこれまで順調かつ効率的に進捗しており、プロジェクト期間の中間時点としては、十分な成果を達成していることが確認できた。タイミー村デモンストレーションプラントは、2012年末には完工の予定であり、プロジェクト後半期間において、システムモデルと要素技術開発に係る活動を促進していくための基盤が更に強化されると考えられる。よって、プロジェクト目標はプロジェクト終了時まで達成される見込みであることが合同調査団により確認された。

第5章 提 言

レビュー調査結果を踏まえ、順調なプロジェクト実施の継続、持続性を確保するために、以下の点を、調査団からプロジェクトチームに提言した。

(1) 科学技術の側面

プロジェクト成果の一層の達成に向けて、プロジェクトチームは、プロジェクト後半期間において、システム設計構築及び要素技術の開発に引き続き注力することが期待される。

(2) C/P の継続的関与

若手研究者の交代による影響を最小限にすべく、C/P の中心メンバーは引き続き努力する必要がある。

HUST のプロジェクトへの貢献はこれまで限られたものであった。成果に含まれる「生理活性物質の製造」は HUST の担当研究活動であることから、その成果を成果全体に統合させるためにも、HUST のプロジェクト活動への参画を促進するための方策をとるべきである。

(3) 研究継続のための予算確保

既述したように、バイオマス関連研究のためには、多くの資金源の可能性がある。研究プロポーザルの承認、実際の資金支出には、一定の期間を必要とするため、C/P の中心メンバーは適当なタイミングでのプロポーザル作成を準備する必要がある。

(4) バイオマス利用に係る地域住民への啓発

タイミー村人民委員会メンバー及び村民はプロジェクトの主旨を理解し、これまでプロジェクト活動に協力している。ベトナム側関係者も指摘していたように、バイオマス関連の研究が継続し、バイオマスタウン運営が実現するか否かは、バイオマス利用に係る地域住民の認識及び行動に影響される。環境保全の観点に基づいた効率的かつ効果的なバイオマス活用につき、地域住民への啓発を継続していく必要がある。

(5) タイミー村デモンストレーションプラント用地について

タイミー村デモンストレーションプラント用地の借用期限は現行では 2016 年となっている。プロジェクト終了前には、本期限延長に係る必要な手続きについて確認を行うべきである。

(6) 日本側とベトナム側の今後の協力関係について

日本人専門家及びベトナム側 C/P 双方から、プロジェクト終了後もベトナム側が効果的に研究活動を継続するためには、何らかの協力関係を維持する必要があるとの意見があった。プロジェクト成果の持続性を確保するためにも、プロジェクト終了後の双方の協力体制のあり方につき議論を始める必要がある。

付 属 資 料

1. M/M 及び合同評価報告書（英文）
2. 評価グリッド
3. 活動達成状況

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE MID-TERM REVIEW 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**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) organized the Mid-term Review Team, headed by Mr. Kenichiro Kobayashi, from August 8 to August 22, 2012, for the purpose of the Mid-term Review for the Project for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries (hereinafter referred to as “the Project”) in Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as “Vietnam”).

The Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), which consists of five members from Japan and three members from Vietnam, was organized for the purpose of conducting the Mid-term Review and preparation of necessary recommendations to the respective governments.

After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the Joint Mid-term Review Report (hereinafter referred to as “the Report”).

Japanese members of the Team and the Vietnamese authorities agreed to report to their respective governments the matters referred to in the Report attached hereto.

The Vietnamese authorities as the representative of the Project agreed that the major issues pointed out in the Report are to be presented to the next Joint Coordinating Committee (JCC) meeting to have a common understanding.

Ho Chi Minh City, August 22, 2012



Mr. Kenichiro Kobayashi
Leader
Mid-term Review Team
Japan International Cooperation Agency



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

The Joint Mid-term Review Report
on
Japanese Technical Cooperation (SATREPS) for
the Project for Sustainable Integration of Local Agriculture
and Biomass Industries
in
Socialist Republic of Vietnam

Ho Chi Minh City
22 August 2012



Mr. Kenichiro Kobayashi
Leader
Japanese Mid-term Review Team

Director
Rural Development Department
Japan International Cooperation Agency



Prof. Ngo Manh Thang
Leader
Vietnamese Mid-term Review Team

Head of Department
Department of Physical Chemistry
Ho Chi Minh City University of Technology

TABLE OF CONTENTS

ABBREVIATIONS	1
1. OUTLINE OF THE MID-TERM REVIEW	2
1-1. BACKGROUND OF THE REVIEW	2
1-2. OBJECTIVES OF THE REVIEW	2
1-3. METHODS OF THE REVIEW	2
1-4. MEMBERS OF THE JOINT REVIEW TEAM	3
1-5. SCHEDULE OF THE REVIEW	3
1-6. LIST OF PERSONNEL VISITED BY THE REVIEW TEAM	4
2. OUTLINE OF THE PROJECT	5
2-1. BACKGROUND OF THE PROJECT	5
2-2. MASTER PLAN OF THE PROJECT	6
3. ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT	7
3-1. ACHIEVEMENT OF INPUTS	7
3-2. ACHIEVEMENT OF ACTIVITIES AND OUTPUTS	7
3-3. IMPLEMENTATION PROCESS	10
4. RESULTS OF THE EVALUATION	11
4-1. RELEVANCE	11
4-2. EFFECTIVENESS	11
4-3. EFFICIENCY	12
4-4. IMPACT	13
4-5. SUSTAINABILITY	13
5. CONCLUSIONS	14
6. RECOMMENDATIONS	14

Annexes

Annex-1: Evaluation Grid

Annex-2: Inputs for the Project (Japanese side)

Annex-3: Inputs for the Project (Vietnamese side)

Annex-4: Plan of Operation (PO)

Abbreviations

C/P	Counterpart
DARD-HCM	Department of Agriculture and Rural Development, People's Committee of Ho Chi Minh City
DOST-HCM	Department of Science and Technology, People's Committee of Ho Chi Minh City
GSALS-UT	Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo
GoJ	Government of Japan
GoV	Government of Vietnam
HCMC	Ho Chi Minh City
HCMUT	Ho Chi Minh City University of Technology
HUST	Hanoi University of Science and Technology
IIS-UT	Institute of Industrial Science, The University of Tokyo
ITB-VAST	Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology
JCC	Joint Coordinating Committee
JFY	Japanese Fiscal Year
JPY	Japanese Yen
JICA	Japan International Cooperation Agency
JST	Japan Science and Technology Agency
M/M	Minutes of Meeting
IRE-NARO	Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization
ODA	Official Development Assistance
PC	People's Committee
PDM	Project Design Matrix
PO	Plan of Operation
R/D	Record of Discussion
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
SOC	Steering and Operational Committee
VFY	Vietnamese Fiscal Year
VND	Vietnamese Dong
VNU	Vietnam National University

1. OUTLINE OF THE MID-TERM REVIEW

1-1. Background of the Review

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 (GoJ) and the Government of Vietnam (GoV) was launched in October 2009. Since the Project has reached the halfway point, Japan International Cooperation Agency (JICA) has determined to conduct a mid-term review study for the purpose of reviewing the achievements of activities of the Project, evaluating them, and suggesting directions for latter half period of the Project.

1-2. Objectives of the Review

The objectives of the Mid-term Review are:

- (1) To identify the extent of achievement of the Project Purpose and Outputs stipulated in the Project Master Plan;
- (2) To identify the positive issues and negative issues, if any, for project implementation;
- (3) To evaluate the Project in terms of the five criteria (relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability); and
- (4) To make recommendations on necessary measures for improvement of the Project.

1-3. Methods of the Review

The Mid-term Review is conducted:

- (1) jointly by Vietnamese and Japanese review teams (hereafter referred to as “the Joint Review Team”);
- (2) by collecting data and information through;
 - i) examining the reports and documents prepared by the Project.
 - ii) interviewing Japanese experts/researchers, Vietnamese counterparts (C/Ps), and authorities concerned.
 - iii) observing the Project sites.
- (3) by assessing the degree of achievement of the Project; and
- (4) by analyzing the overall achievement based on the five evaluation criteria listed below
 - i) Relevance: It measures the extent to which the Project is consistent with the priorities and policies of the target group, GoV and GoJ.
 - ii) Effectiveness: It concerns the extent to which the Project Purpose has been achieved, in relation to the Outputs produced by the Project.
 - iii) Efficiency: It measures the Outputs in relation to the inputs, in terms of timing, quality and quantity.
 - iv) Impact: It refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by implementing the Project.
 - v) Sustainability: This is to question whether the Project effects will be sustained after the Project, focusing on institutional, financial and technical aspects.

Please see attached Evaluation Grid (Annex-1) for reference.

1-4. Members of the Joint Review Team

(1) Japanese Team

Mr. Kenichiro Kobayashi	Leader Director, Paddy Field Based Farming Area Division 1, Rural Development Department Japan International Cooperation Agency (JICA)
Mr. Makoto Yamane	Cooperation Planning Advisor, Paddy Field Based Farming Area Division 1, Rural Development Department, JICA
Ms. Junko Saikawa	Evaluation Analysis Consultant, KRI International Corporation
Dr. Tsugihiko Watanabe	SATREPS Planning and Evaluation Evaluation Committee, Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS) Program
Ms. Kumiko Okawa	SATREPS Planning and Evaluation Researcher Research Partnership for Sustainable Development Division Japan Science and Technology Agency (JST)

(2) Vietnamese Team

Prof. Ngo Manh Thang	Leader Head of Department, Department of Physical Chemistry Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT)
Prof. Le Van Trung	Member Professor, Faculty of Environmental Engineering, HCMUT
Dr. Nguyen Duc Hoang	Member Director, Center for Bioscience and Biotechnology University of Science, HCMC

1-5. Schedule of the Review

The Mid-Term Review was conducted from 8 to 22 August 2012 for carrying out the following activities:

Date		Activities
8 th Aug.	Wed	Move from Tokyo to Ho Chi Minh
9 th	Thu	Interview with JICA expert/researcher. Interview with Project Leader, Project Manager (HCMUT), and Director of DOST-HCM. Visit to HCMUT biomass plant.
10 th	Fri	Interview with members of Regional System and Environmental Research Group of HCMUT
11 th	Sat	Information compilation and preparation of the report.
12 th	Sun	Information compilation and preparation of the report.
13 th	Mon	Interview with members of Biological Research Group of ITB. Interview with members of Engineering Research Group of HCMUT.
14 th	Tue	Information compilation and preparation of the report.
15 th	Wed	Meeting with JICA HCM office and Internal meeting.
16 th	Thu	Courtesy Call to Vice Rector of HCMUT (Project Leader) Meeting with Vietnamese Review Team members. Visit to HCMUT biomass plant. Interview with members of Biological Research Group of ITB.

Handwritten marks: a checkmark and the signature "NMF".

17 th	Fri	Courtesy Call to Cu Chi District People's Committee. Site visit to the test paddy (C point). Interview with Thai My People's Committee. Site visit to the demonstration plant (B point).
18 th	Sat	Preparation of the report.
19 th	Sun	Internal meeting.
20 th	Mon	Meeting among Joint Review Team members for finalization of the report. Discussion with Japanese experts and Vietnamese C/Ps for finalization of the report.
21 st	Tue	Meeting among Joint Review Team members for finalization of the report. Discussion with Japanese experts and Vietnamese C/Ps for finalization of the report.
22 nd	Wed	Review Report Meeting and signing of M/M.

1-6. List of Personnel Visited by the Review Team

<HCMUT>

Dr. Phan Dinh Tuan	Project Leader, Engineering Research Group Vice Rector
Dr. Le Thi Kim Phung	Project Manager, Engineering Research Group Head of Chemical Process Engineering Department Faculty of Chemical Engineering
Dr. Mai Thanh Phong	Engineering Research Group Vice Dean, Faculty of Chemical Engineering
Dr. Nguyen Dinh Quan	Plant Leader, Engineering Research Group Lecturer, Faculty of Chemical Engineering
Dr. Nguyen Phuoc Dan	Regional System and Environmental Research Group Dean, Faculty of Environment
Dr. Dang Vu Bich Hanh	Regional System and Environmental Research Group Lecturer, Faculty of Environment

<DOST-HCM>

Dr. Phan Minh Tan	Director
-------------------	----------

<ITB>

Dr. Hoang Quoc Khanh	Biological Research Group Head of Laboratory for Microbiology
Mr. Ngo Duc Duy	Biological Research Group Assistant Researcher

<Cu Chi District People's Committee>

Dr. Nguyen Huu Hoai Phu	Vice Chairman
Mr. Tran Minh Hiep	Specialist, Resource and Environment Office
Mr. Nguyen Van Cam	Vice Head, Economic Office
Mr. Hoang Minh Thang	Specialist, Economic Office
Mr. Nguyen Hoang Nguyen	Head, Local Management Office

<Thai My Village People's Committee>

Mr. Bui Van Luyen	Secretary
Ms. Nguyen Thi Duc	Chairperson

<JICA Liaison Office in HCMC >

Mr. Yukio Ishida	Director
Ms. Phan Thi ThanTruc	Senior Assistant

<Japanese Experts/Researchers>

Dr. Akiyoshi Sakoda	Project Leader Professor, Institute of Industrial Science (IIS) The University of Tokyo (UT)
Dr. Kazuhiro Mochidzuki	Project Expert Project Associate Professor Collaborative Research Center for Energy Engineering, IIS-UT
Dr. Yasuo Igarashi	Project Expert Director, Biotechnology Research Center Professor, Department of Biotechnology The University of Tokyo
Dr. Yoshito Yuyama	Project Expert Senior Researcher Institute for Rural Engineering National Agriculture and Food Research Organization
Dr. Dongjune Seo	Project Expert, Project Assistant Professor, IIS-UT
Mr. Ginga Torii	Project Expert, Project Academic Support Staff, IIS-UT
Mr. Ryuji Nakayama	Project Coordinator

2. OUTLINE OF THE PROJECT

2-1. Background of the Project

While Vietnam has been industrializing after *doi moi policy*, agriculture is still its major economic sector such that 70% of the populations are engaged in agricultural activities and rice production for export has been increased. At the same time, rice consumption has been increased year by year due to continuous population increase. In addition, soil erosion and water shortage caused by deforestation as well as floods and draught frequently occurred in recent years have led to decrease in yields for crop and large number of farmers who could not ensure subsistence crops. Under these circumstances, formulation of appropriate agricultural production structure such as ensuring food security and promoting rice export is listed in government development policy.

Moreover, electricity demand has been increased in proportion to recent economic growth in Vietnam, which has led to the necessity of ensuring stable supply of power and primary energy. It is forecasted that annual growth rates would be 4.5~5.5% for energy supply and 5.5~7.5% for its demand, and Vietnam would be the net importer of energy. Despite this steady economic growth, regional disparity between urban area and rural one where about 70% of population live has been widened.

In order to cope with these issues which Vietnam has faced, the Government of Vietnam (GoV) requested support of the Government of Japan (GoJ) under the form of scientific technical cooperation with aiming to develop a model of “sustainable integration of local agriculture and biomass industries” enabling i) stable securement of food and energy, ii) prevention of global warming, iii) global environmental protection and improvement, and iv) livelihood improvement and poverty reduction of rural residents as well as demonstrate this model. In response to this request, detailed planning survey team was dispatched in August 2009 and the record of discussion (R/D) on five-year technical cooperation project “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” was signed in October 2009.

2-2. Master Plan of the Project

1. Project Title

“Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries”

2. Project Period

October 2009 ~ October 2014 (5 years)

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Project Site

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

3. ACHIEVEMENTS OF THE PROJECT

3-1. Achievement of Inputs

Please see Annex-2 and 3.

3-1-1. Japanese Side

(1) Dispatch of Experts

Fourteen short-term experts/researchers and one long-term expert (Project Coordinator) were dispatched. Total assigned days by the end of June 2012 are 1,031 days for the former and 941 days for the latter.

(2) Counterpart (C/P) Personnel Training in Japan

Eighteen persons (two times for one person) were dispatched to Japan under business trips and three persons (two times for one person) were trained in Japan.

(3) Provision of Equipment

The equipments listed in the Annex-2 (3) were provided by Japanese side. They are in good condition and sufficiently utilized for the Project activities.

(4) Local Cost Expenditure

Around 13.48 million Japanese Yen has been spent by the end of JFY 2011 (March 2012) and around 4.71 million Japanese Yen is to be spent in JFY 2012 for the Project activities.

3-1-2. Vietnamese Side

(1) Assignment of Counterpart (C/P) Personnel

Fifty-one persons from HCMUT, DOST-HCM, ITB, and HUST have been assigned as C/P personnel for the Project, sixteen of which were changed.

(2) Provision of Land, Building, Office, and Facilities

Project office and building for biomass pilot plant were set in HCMUT campus. Biomass demonstration plant will be installed in Thai My Village and carbonization system will be installed in HCMUT within VFY 2012. Ovens will be also installed at HCMUT pilot plant within VFY 2012.

(3) Local Cost Expenditure

10,466 million VND (about 40.25 million JPY) has been spent by the end of VFY 2011 (December 2011) and 4,898 million VND (about 18.84 million JPY) is to be spent in VFY 2012 for the Project activities.

3-2. Achievement of Activities and Outputs

The Project has undertaken many activities for generating the following Outputs:

- 1) Output 1: A methodology for designing "Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries" is developed.
- 2) Output 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) Output 3: Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.

Planned activities and those which have been undertaken are summarized as in the PO (Annex-4) and as follows.

3-2-1. Activities for Output 1

Activities in Master Plan	Status of Activities
1-1 Analysis and design of material and energy flows in rural areas.	<ul style="list-style-type: none"> - Target villages (Thai My, My An, and Kado) were selected. - Data necessary for analysis and design (e.g. area and technical data, biomass cost, technique for biomass utilization, etc.) were collected and compiled. - Basic model for material and energy flows of biomass utilization system on the assumption of biomass town in Thai My village was designed. - Detailed analysis on flows is underway. Data entry for model system is also underway. Interim analysis results will be available within JFY2012. - Design on full system model will be completed by the end of the Project with steps of i) setting scenarios of introducing biomass utilization in 3 villages; ii) designing region-based system in line with scenarios; and iii) analyzing effects of biomass utilization (material/energy flows, economic, environment, etc.).
1-2 Regional inventory analysis of rural areas.	<ul style="list-style-type: none"> - Data/information on the target areas necessary for inventory analysis (e.g. population, number of livestock, land use, paddy yield, amount of applied fertilizer, amount of animal manure, etc.) were collected through 3-times rural socio-economic and environment surveys. - These data/information are under compilation and will be analyzed within JFY 2012.
1-3 Estimation of the influences of biomass utilization on regional agriculture, energy balances, emissions of greenhouse gases and water environment.	<ul style="list-style-type: none"> - Design and analysis on biomass utilization are conducted with models of i) analysis on material flows in 3 villages at macro level; and ii) detailed analysis including the results of experiments in paddy test field in Thai My village. - Regarding model i), region-based model to compare actual situation of biomass utilization and proposal by the Project (biogas from animal manure and utilization of digested slurry for paddy field, production of bioethanol from paddy straw and its utilization for rural area) is under preparation. With using inventory data, material, energy and cash flows will be presented. - Regarding model ii), energy/material inputs and effects of digested slurry application (yield, water and nitrogen balances, water quality, etc.) are checked in experiments on paddy cultivations twice a year up to the end of the Project. Data relating to custom paddy farming in dry season (December 2011- March 2012) and wet season (May-August 2012) are under compilation. - Comparative paddy cultivation examination at 12 small plots applying digested slurry (4 cases of different amount), chemical fertilizer, and no fertilizer application has implemented since May 2012. - Influences on GHG (greenhouse gas) emissions will be estimated based on literature reviews. - Influence of application of biogas slurry and chemical fertilizer on surface water and ground water quality is under examination.
1-4 Comprehensive evaluation and compiling a database.	<ul style="list-style-type: none"> - Results of above activities 1-1~1-3 will be compiled and presented by the end of the Project.

It seems that the activities for generating Output 1 have made good progress. Judging from conducted activities so far and plans for coming years, it could be highly expected that a methodology for designing “Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries” would be developed by the end of the Project.

3-2-2. Activities for Output 2

Activities in Master Plan	Status of Activities
2-1 Set-up and operation of "Biorefinery Experimental Process" at HCMUT.	<ul style="list-style-type: none"> - Biorefinery experimental plant was set up in January 2011 and production of ethanol from paddy straw was started. Data on energy/material balances of the plant have been collected. - Experiments for alternative nutrients for ethanol fermentation were conducted. - Verification tests will be started for developing pretreatment measure for energy-saving and inexpensive saccharification within JFY 2012 and for developing novel separation technologies from fermenter within JFY 2013.
2-2 Set-up and operation of "Demonstration Plant for Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries" at a village level.	<ul style="list-style-type: none"> - Site for the demonstration plant was ensured in Thai My village. Explanation meeting for residents was held. Construction was started in April 2012 and will be completed by December 2012. - Paddy field was ensured for testing application of biogas liquid residue (digested slurry) from the plant. - Tests on facilities for biogas production, carbonization, and power generation will be done and biomass utilization will be demonstrated.
2-3 Design of practical processes.	<ul style="list-style-type: none"> - By the end of the Project, promising technologies will be analyzed and selected; then, process and vision for practical application of these technologies will be presented.

Biorefinery experimental plant was set up at HCMUT and its operation was started. Operation of the demonstration plant at a village level will be started in December 2012. Based on the results from operation of these plants, practical processes will be designed by the end of the Project; thus Output 2 is highly expected to be achieved.

3-2-3. Activities for Output 3

Activities in Master Plan	Status of Activities
3-1 Development of novel pretreatment/saccharification of lignocellulosic biomass for bioethanol production.	<ul style="list-style-type: none"> - Screening and isolation of thermophilic cellulolytic anaerobic bacteria are underway. - Study on enzyme (cellulase) for saccharification is carried on. - Feasibility of applying bioconversion of rice straw through cultivation of mushroom for pretreatment for saccharification was examined. It was concluded to be inappropriate. - For practical application of initial slow microbial degradation as its preservation and pretreatment, identification of involved microbes and analysis of mechanism are underway.
3-2 Production of biofuels, functional fertilizer, animal feed, and other valuables from local biomass resources.	<ul style="list-style-type: none"> - Production of biofuel (bioethanol) was already started in pilot plant in HCMUT. - Experiment on compositing residues after saccharification and fermentation for bioethanol production is conducted. Utilization of residues after fermentation for animal feeds is under verification. - HUST plans to deal with production of bioactive substances. - Effective utilization of digested slurry, wood acid, and charcoal to be obtained from the demonstration plant in Thai My village will be studied.
3-3 Development of novel separation technologies for biorefinery.	<ul style="list-style-type: none"> - Liquid-phase and gas-phase adsorption methods by using molecular sieving carbons were studied. - Capabilities of carbon produced from bamboo plants in Vietnam as molecular sieves were analyzed. - Technology of eliminating hydrogen sulfide by using adsorbent made from waste was examined. - Experiments on adsorptive separation of bioethanol, home electronic type biogas separation, and desulfuration of biogas are underway.
3-4 Systemization of the developed key technologies.	<ul style="list-style-type: none"> - Existing technologies and other technologies under development relating to biomass will be systemized by clarifying position of developed technologies by this Project and with engineering and academic viewpoints.

Studies on new technologies for biorefinery processes have been progressed and some technologies (e.g., bioethanol production, and biogas upgrading) were already developed. Although some technologies may remain undeveloped despite efforts by the Project research members, it is highly expected that Output 3 would be achieved with sufficient level by the end of the Project.

3-3. Implementation Process

3-3-1. Project Implementation and Monitoring System

Since both Japanese experts and Vietnamese C/P personnel have positively committed to the Project activities, the Project has been progressed as planned without major changes and delay.

As for the monitoring system, overall implementation of the Project has been monitored by the JCC as well as the SOC (Steering and Operational Committee). The JCC meetings were held twice so far to review progress of the Project and approve policy/plan for future activities. On the other hand, the SOC meetings were held 7 times so far, where progress was reviewed and implementation policy, annual plans and budgets for respective research groups, equipment procurement plan were discussed and confirmed. If any problems and delays occur, solution measures are discussed at these meetings, which have enabled smooth implementation of the Project. Thus, the monitoring system for the Project has been established and functioned sufficiently.

In addition, Project Meetings targeting for all Project members were held nine times. The meetings offer opportunities of discussing plan, progress and issues of respective research groups as well as of understanding the situation of other groups. Monthly meetings are also held within Vietnamese side with initiatives of leaders of respective research groups.

3-3-2. Communication and Information Sharing

Vietnamese C/P personnel and Japanese experts have established very close relations; hence, their communication seems to be smooth. Through above-mentioned frequent meetings/discussions as well as setting the schedule board at the Project office, information sharing between these two parties has been ensured. Even when Japanese experts are out of Vietnam, both parties communicate each other through such measures as e-mail, Skype, and teleconference system, which further facilitate smooth communication and good relations between them.

3-3-3. Ownership of the Vietnamese Side

After repeated explanation on objectives of the Project by Japanese experts and the efforts to encourage C/Ps to propose for the Project, attitudes of C/Ps, which were relatively passive at the initial stage of the Project, have been changed. Vietnamese C/Ps now fully understand that the Project is “international collaborative research activities” and are positively involved with implementation of the Project such as by proposing for research topics.

There are frequent changes especially in younger researchers of HCMUT involved with the Project. This situation is inevitable considering that salaries/allowances for these younger researchers are limited and they are likely to search for better working and research conditions including study abroad. However, its influences on project implementation have been minimized by the efforts of the core members of C/Ps to improve their working/research conditions as well as train newly joined researchers.

Commitment of HUST to the Project have been limited so far since they have faced difficulties to often come to HCMUT to participate in meetings and discussions relating to the Project.

There have been collaborative relations among HCMUT, DOST-HCM, and Thai My village since other

research project was conducted in 2005. Due to frequent communication with members of the village People's Committee and some villagers under coordination by DOST-HCM, they understand objectives of the Project and have cooperated with its activities such as rural socio-economic and environment surveys and construction of demonstration plant.

4. RESULTS OF THE EVALUATION

4-1. Relevance

Project is still relevant in view of consistency with Vietnamese development policies, Japanese ODA policies, and the needs of C/P organizations and the target areas, as follows:

(1) Relevance to Vietnamese development policies

In development policies of GoV such as “9th 5-Year Socio-Economic Development Plan (2011-2015)” and “Master Plan of Production of Agriculture to 2020 and a Vision toward 2030”, agricultural development with applying science and technology for ensuring national food security and promoting exports, development of new rural areas, effective/appropriate use of natural resources (e.g. clean energy), prioritization on budget investment for research and science technology are raised. Thus, the Project aiming to develop a model of “sustainable integration of local agriculture and biomass industries” enabling stable securement of food and energy, and global environmental protection is in line with these GoV development policies.

(2) Relevance to Japanese ODA policies

The Project is in line with “stable supply of resources and energy” “local development and livelihood enhancement” “preservation of natural environment” which are listed as prioritized areas in *Japan's Country Assistance Program for Vietnam (July 2009)*.

(3) Consistency with needs of C/P organizations

Expansion of use of natural energy is one of the international major issues. Biomass is promising resource in Vietnam; therefore, strengthening of researches on biomass is highly expected. New/renewable energy is one of 4 prioritized research areas in HCMUT. Also, ITB's research field relates to microbe and they have experiences with research project on biofuel production. In these regards, the Project is consistent with needs and expertise fields of C/P organizations.

(4) Consistency with needs of the target areas

Biomass resources are abundant in Southern Vietnam because of its high paddy production and livestock farming. The Project aiming to develop technology on utilization of biomass is consistent with the needs of the target areas.

4-2. Effectiveness

As mentioned above, the Project has been progressed without major changes and delay, and then research activities will be continued in accordance with the plan till the end of the Project. Thus, the Outputs generated by activities are expected to be achieved with sufficient level. Linkage from the respective Outputs to the Project Purpose for the Project was sufficiently discussed before launch of the Project. Since there have not been any situational changes which affect the contents of the Project (Activities, Outputs, and Project Purpose), it could be thought that achievement of the Outputs will lead

to achievement of the Project Purpose. Considering high prospects for achieving the Outputs, and capacities level of both Japanese experts and C/P personnel, the Project Purpose is expected to be achieved by the end of the Project.

4-3. Efficiency

4-3-1. Efficiency of Inputs

(1) Inputs of Japanese Side

Inputs from Japanese side (dispatch of Japanese experts, training/business trip in Japan, provision of equipments, local cost expenditures) have been appropriately done in general, in terms of their quantity, quality, and timing.

Equipments provided have been properly managed with taking records and sufficiently utilized for Project activities.

According to interviews with core C/P members in HCMUT, ITB, DOST-HCM, and members of Thai My People's Committee, they perceive that these trainings/trips were conducted with appropriate timing and very useful for implementing the Project activities since they could obtain clear ideas on the Project through visit to laboratories, biomass plants, discussion with Japanese research members and other concerned persons, as well as trainings on methods of experiments and handling of equipments.

(2) Inputs of Vietnamese Side

There are some changes in younger researchers of HCMUT involved in the Project. However, the influences of the changes on project implementation have been minimized by the efforts of the core members of C/Ps.

Set up of the biorefinery plant in HCMUT and the demonstration plant in Thai My village were delayed for few months. However, it was confirmed that these delays have not given critical effects on the schedule of research activities.

Since budget from Vietnamese side for VFY2010 was actually disbursed in VFY2011, minimum equipments were procured with JICA budget in 2010. However, this problem was already solved, and whole budgets by the end of the Project were already ensured.

4-3-2. Efficiency of Activities

It seems that the Project activities have been progressed efficiently for generating outputs in general. There are some factors which affected efficiency of the Project activities as follows:

- Good collaborative relations between Japanese experts and Vietnamese C/Ps have facilitated research activities and generated results as expected.
- By setting IP camera at the biorefinery plant of HCMUT, operation of the plant could be monitored by Japanese experts even when they are in Japan.
- It took time to complete necessary procedure for leasing land plot for the demonstration plant from Thai My village, which led to some delay in plant construction. However, members of the village People's Committee and villagers have actively cooperated to the Project to enhance its activities.
- Some modern microbial technologies were introduced to Vietnam efficiently through training young Vietnamese researchers in Japan.

4-4. Impact

The Project has brought several positive impacts as follows:

- Research and project operation capabilities of C/P organizations and their personnel have been enhanced. It is proved by the fact that 17 theses for bachelor and master degree with topics of this Project were submitted while the number of papers on biomass fields contributed to the journals has been increased.
- As previously mentioned, 16 C/P lecturers/researchers already left the Project, which might be regarded as a negative aspect on the implementation of the Project. However, seeing that half of them left for studying abroad and transferring to other university, it could be thought that research activities of the Project have encouraged step-up in their careers.
- Through the Project activities, C/P personnel have obtained new knowledge and experiences relating to other fields in addition to their original fields of expertise. Moreover, derivative knowledge and technologies as well as new ideas for academic researcher have been found.
- The Project has gathered much attention from several fields. Biorefinery plant in HCMUT has accepted several visits of mass communication media and various organizations, with showing a model case on utilization of biomass.
- The Project held public symposiums on 19 January 2011 and 7 December 2011, which could be thought to enhance awareness of the people outside the Project on utilization of biomass.
- Several concerned parties in Japan have had interests in tests on utilization of digested slurry conducted in Vietnam under this Project. Thus, it is highly expected that the outcome in Vietnam could be utilized in Japan.

4-5. Sustainability

4-5-1. Policy and Institutional Supports

It was agreed by HCMUT as the representative of C/P organizations that they could continue experimental studies centering on the biorefinery plant in HCMUT and the demonstration plant in Thai My village for at least 5 years even after the Project completion.

Since promoting use of new and renewable energy is included in long-term strategy of GoV, supports from the government are highly expected to be continued after the Project completion.

4-5-2. Financial Aspects

There are several possible fund sources for supporting continuation of studies relating to biomass; such as from VNU, Ministry of Science & Technology, Ministry of Planning & Investment, HCMC, other Provinces, and private sector. These funds will usually be allocated on basis of approvals on the proposals to be submitted by the universities and research institutes. Considering research experiences and capabilities of C/P organizations (HCMUT and ITB), it is highly possible that they could obtain budgets even after the Project completion.

4-5-3. Organizational and Technical Aspects

It could be observed that research capacities and self-initiatives of C/P personnel have been enhanced through the Project activities. Core members of C/Ps are highly expected to stay in the same positions

till the Project end and after its completion, which could ensure sustainability of the Project. However, how to deal with younger researchers who are likely to leave current position after short period would be also important to project implementation and its sustainability.

5. CONCLUSIONS

Three Outputs of the Project, namely, i) development of system model, ii) development/demonstration of biorefinery processes, and iii) studies/development of key technologies for these processes are closely linked among them for achieving the Project Purpose. The Project has been quite smoothly and efficiently progressed, which has resulted in sufficient level of the Outputs at the halfway point. Set-up of the demonstration plant in Thai My village will be completed by the end of 2012, which could be thought that the basis would be further strengthened for promoting the Project activities relating to system model and key technologies in latter half of the Project period. Thus, it was confirmed by the Joint Review Team that the Project Purpose would be achieved by the end of the Project.

6. RECOMMENDATIONS

For continuing smooth Project implementation and ensuring its sustainability, the Joint Review Team would like to remind the Project team of some matters as follows:

1) Science and technology aspects

The Project team is expected to make continuous efforts for the developments of system designs, processes and key technologies for the latter half of the Project for further achieving the Project Outputs.

2) Continuous commitments of C/P personnel

Core members of C/Ps are required to continue their efforts to minimize the effects by changes of their younger researchers on project implementation.

Contribution of HUST members to the Project so far has been limited. Since HUST has tasks of producing bioactive substances which would be a part of the Outputs, measures to facilitate HUST members to commit to the Project activities should be taken in order to integrate the results of studies by HUST into the whole Outputs.

3) Preparation for ensuring the budgets for sustaining research activities

As mentioned above, there are several possible fund sources for research activities relating to biomass. Since it usually takes time to approve and actual disburse these funds, core members of C/Ps are required to prepare proposals for these funds with timely manner in order to avoid interruptions of research activities after Project completion.

4) Building awareness of community members on the use of biomass

It seems that Thai My village PC members and some villagers understand the Project to certain extent and have so far cooperated with its activities. As commented by Vietnamese side, sustainability of the Project, that is, continuing related research activities and realizing operation of a biomass town would be affected by awareness and behavior of community members relating to the use of biomass. Thus, continuous efforts by the Project team are required to enhance villagers' awareness for efficient and effective use of biomass with environmental protection viewpoint.

5) Follow up leasing status of the land plot for the demonstration plant

It was agreed that Thai My village PC would lease the land plot for the demonstration plant to HCMUT till 2016. Prospects for extension of this agreed period should be checked by the Project team before the end of the Project.

6) Continuing the future relations between the Japanese and Vietnamese sides of the Project

There were some comments from both Japanese experts and Vietnamese C/P personnel that some sort of collaborative relations should be kept even after the Project completion for continuing research activities effectively by Vietnamese C/Ps. Thus, the both sides of the Project are required to start discussing how their future relations should be in order to ensure the sustainability of the Project achievements.

1/1
NMT

Annex-1: Evaluation Grid

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

Main Items	Main Questions/ Viewpoints	Sub-Questions Indications/Activities/Data to be Checked	Source of Data *	
Sub Items				
Achievement	Inputs	Are inputs from Japanese side (dispatch of researchers/experts, provision of equipment, C/P trainings, operating cost) made as planned?	Actual achievements compiled by JICA Project Coordinator.	Project documents, Researchers/ Experts
		Are inputs from Vietnamese side (C/P personnel, provision of building/facilities, operating cost) made as planned?	Actual achievements compiled by JICA Project Coordinator.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
	Outputs	Outputs		Project documents
		Output 1 A methodology for designing 'Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries' is developed.	1-1: Kinds and abundance of biomass materials as well as energy flows in the target rural areas are analyzed and designed.	IIS, IRE HCMUT, DOST
			1-2 Inventory analysis on material and energy inputs for system operation in rural areas as well as on outputs of its products is made.	IRE HCMUT, DOST
			1-3 New situation of regional agriculture influenced by biomass utilization is shown. Influences of biomass utilization on regional material and energy balances, emissions of GHG, and water environment are estimated.	IRE, IIS HCMUT, DOST
			1-4 Results of above 1-1 ~ 1-3 are analyzed and compiled.	IRE, IIS HCMUT, DOST
		Output 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.	2-1 Biorefinery experimental plant is set up at HCMUT and biorefinery process system to produce bioethanol, fertilizer, animal feed, carbide, etc. from biomass collected from nearby areas is structured and its trial operation is started.	IIS HCMUT
			2-2 Biorefinery pilot plant is set up at a village and biorefinery process system to produce bioethanol and biogas, etc. from biomass in the area and to realize regional material cycle is structure and its trial operation is started.	IIS DOST, HCMUT
			2-3 Results of above 2-1 and 2-2 are compiled and points to be improved for practical application are presented.	IIS HCMUT
		Output 3 Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.	3-1 Technology on novel pretreatment/ saccharification of lignocellulosic biomass for bioethanol production is developed.	GSALS ITB
			3-2 Biofuel, functional animal feed and fertilizer, and high value-added materials are produced.	GSALS HUST, HCMUT
			3-3 Novel separation technologies for biorefinery are developed.	IIS HCMUT
			3-4 Developed key technologies are systematized.	GSALS, IIS ITB, HUST, HCMUT
Project Purpose	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.	Check progress in studies/activities and outputs.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P	

Main Items		Main Questions/ Viewpoints	Sub-Questions Indications/Activities/Data to be Checked	Source of Data *
Sub Items				
Implementation Process	Progress of activities	Have activities been implemented as planned?	Activities plan and implementation situation. What are changes and delay from plan if any? What are reasons for those changes and delay?	Project documents, Researchers/ Experts, (C/P)
	Project implementation system	Has project implementation system been functioned?	If no, what are problems?	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		How has monitoring been done? Has it been well functioned?	Monitoring plan and actual monitoring situation. Situation on holding JCC, SOC (Steering and Operational Committee), Project Meeting, etc. If monitoring system has not been functioned, what are problems?	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Are decision making on project planning and implementation appropriate?	How to make decisions. Degree of satisfaction on way and process of decision-making. If it is not appropriate, what are problems?	Project documents, Researchers/ Experts
	Communication	Have the Japanese researchers/experts and Vietnamese counterparts been communicating and sharing information sufficiently and smoothly?	Way of information sharing and opinion exchanges. Recognition of concerned parties. If they are not sufficient and smooth, what are problems?	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
	Ownership of Vietnamese side	Have the appropriate and sufficient number of counterparts been assigned?	Assignments of counterparts. Degree of satisfaction of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Do Vietnamese counterpart organizations/institutes have deep understanding of and high participation/commitment to the Project?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Has Vietnamese side's budget been appropriately allocated to the Project?	Actual amount and timing of budget allocation.	C/P
	Do other concerned parties such as Thai My Village (Cu Chi District) People's Committee have deep understanding and high participation in the Project?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P, Thai My Village (Cu Chi District) People's Committee	
	Technical transfer	Are there any problems in way of technical transfer?	Degree of satisfaction on way of technical transfer. If degree of satisfaction is low, what are points to be improved?	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
Other issues	Are there any other positive and negative factors affecting project implementation process? If yes, what are these factors?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P	
Relevance	Consistency with polities and needs	Is the Project (Purpose and Overall Goal) still relevant to Vietnamese government development policies?	9 th 5-Year Socio-Economic Development Plan (2011~2015, draft). National Target Program on Building a New Rural during 2010-2020. Master Plan of Production Development of Agriculture to 2020 and a Vision toward 2030.	Project documents, (Researchers/ Experts), C/P
		Is the Project still relevant to Japanese ODA policy?	Japan's Country Assistance Program for Vietnam (July 2009)	JICA, (Researchers/ Experts)
		Is the Project still relevant to Japanese science and technology policy?	Principles of SATREPS.	SATREPS, Researchers/ Experts, C/P
	Strategies and approaches	Is the Project relevant to the needs of the target areas, societies, and beneficiaries (counterpart organizations and farmers, etc.)?	Needs of counterpart organizations for technical cooperation and needs of farmers.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P, Thai My Village People's Committee
		Could approaches and design of the Project be regarded as the appropriate means of attaining its project purpose?	Progress situation of the Project. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts
		Is selection of counterpart organizations appropriate?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts
	Other issues	Is selection of pilot areas (villages) appropriate?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts
Does Japan have technological superiority in this field?		Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts	
Other issues	Have circumstances surrounding the Project been changed after the ex-ante evaluation in August 2009?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P	

NSMF

Main Items		Main Questions/ Viewpoints	Sub-Questions Indications/Activities/Data to be Checked	Source of Data *
	Sub Items			
Effectiveness	Prediction on achievement of the project purpose	Is it expected that the project purpose will be achieved by the end of the Project? Will a model of 'Sustainable Integration of Local Agriculture and Biomass Industries' be 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?	Check progress in studies/activities and outputs. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Are there any positive or negative factors affecting achievement of the Project Purpose?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
	Cause-effect relationship	Are the outputs of the Project sufficient and appropriate for achieving the Project purpose?	Outputs achieved. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
Efficiency	Degree of achievement of the Outputs	Has the outputs of the Project appropriately achieved?	Outputs achieved.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		What are positive or negative factors affecting achievement of the outputs?	Recognition of concerned parties.	Researchers/ Experts, C/P
	Cause-effect relationship	Are quality, quantity and timing of the Project inputs appropriate for undertaking activities and generating outputs?	Inputs and outputs achieved. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Are the Project activities for promoting the attainment of the outputs appropriate (quantity, quality, and timing)?	Progress situation of the activities and outputs achieved. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
Impacts	Prediction on achievement of the overall goal	Is it expected that overall goal of the Project will be achieved? Are there any factors impeding achievement of the overall goal?	Inputs, activities, and outputs achieved. Recognition of concerned parties.	Researchers/ Experts, C/P
	Spread effects	Are there any positive and negative impacts of the Project in terms of policy, economic, socio-cultural, environmental, and technical aspects?	Corresponding cases.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Are there any negative impacts by implementation of the Project? If yes, have any measures been taken for mitigating them?	Corresponding cases.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
Sustainability	Policy and institutional aspect	Is it expected that policy and institutional support from Vietnamese government for this field (local agriculture and biomass industries) will be continued after the Project completion?	Future directions of related policies and regulations. Recognition of government officials.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P, administrative documents and authority
	Financial and organizational aspect	Is it expected that the sufficient budget will be allocated from Vietnamese government for sustaining the effects of the Project?	Actual inputs. Future prospects of budget allocation. Recognition of concerned parties.	Project documents, C/P, administrative authority
		Have capacities of counterpart organizations/ institutes been developed for sustaining the effects of the Project?	Actual inputs. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
	Technical aspect	Are equipment and materials provided for the Project appropriately managed and operated?	Capacity of counterparts on maintaining equipment and materials. Maintenance situation of equipment and materials. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
		Is it expected that knowledge/skill transferred to counterparts through the Project activities will be established and developed in counterpart organizations/institutes?	Knowledge/skill acquisition situation of counterparts. Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P
Impeding factors	What are (will be) other negative factors affecting sustainability of the Project?	Recognition of concerned parties.	Project documents, Researchers/ Experts, C/P	

Note)

Project documents: Report on Detailed Planning (Nov. 2009), Overall Research Plan Document, Project Implementation Reports, Interim Report, Minutes of JCC Meetings, Reports on Project Meetings, Monthly Reports, Material of Symposiums, other Project related documents.

Survey method: review on related documents, interview with concerned parties (researchers/experts, counterparts)

Concerned parties:

<Vietnam>

Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT), Department of Science and Technology (DOST) in People's Committee of Ho Chi Minh City (HCM), Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology (ITB-VAST), Hanoi University of Science and Technology (HUST)

<Japan>

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

Annex-2: Inputs for the Project (Japanese side)

as of June 30, 2012

(1) Dispatch of Japanese Researchers/Experts

1) Short-term experts

No.	Name	Expertise	Period from	Period to	Days	Total	Affiliation
1	Akiyoshi SAKODA	Engineering research	3-Aug-2009	8-Aug-2009	6 days	72 days	Institute of Industrial Science, The University of Tokyo (IIS-UT)
			13-Dec-2009	19-Dec-2009	7 days		
			17-Jan-2010	20-Jan-2010	4 days		
			26-Mar-2010	30-Mar-2010	5 days		
			7-Jun-2010	10-Jun-2010	4 days		
			22-Aug-2010	25-Aug-2010	4 days		
			11-Nov-2010	14-Nov-2010	4 days		
			17-Jan-2011	21-Jan-2011	5 days		
			2-Mar-2011	6-Mar-2011	5 days		
			9-Jun-2011	12-Jun-2011	4 days		
			6-Aug-2011	10-Aug-2011	5 days		
			25-Oct-2011	29-Oct-2011	5 days		
			4-Dec-2011	8-Dec-2011	5 days		
			7-Mar-2012	10-Mar-2012	4 days		
11-Jun-2012	15-Jun-2012	5 days					
2	Kazuhiro MOCHIDZUKI	Engineering research	3-Aug-2009	8-Aug-2009	6 days	148 days	IIS-UT
			10-Oct-2009	24-Oct-2009	15 days		
			18-Dec-2009	20-Dec-2009	3 days		
			17-Jan-2010	21-Jan-2010	5 days		
			26-Mar-2010	30-Mar-2010	5 days		
			27-May-2010	30-May-2010	4 days		
			18-Aug-2010	27-Aug-2010	10 days		
			30-Nov-2010	4-Dec-2010	5 days		
			14-Jan-2011	29-Jan-2011	16 days		
			22-Feb-2011	26-Feb-2011	5 days		
			3-Mar-2011	8-Mar-2011	6 days		
			16-May-2011	19-May-2011	4 days		
			7-Jun-2011	14-Jun-2011	8 days		
			20-Jul-2011	23-Jul-2011	4 days		
			1-Aug-2011	13-Aug-2011	13 days		
			18-Dec-2011	21-Dec-2011	4 days		
			4-Dec-2011	8-Dec-2011	5 days		
			13-Feb-2012	22-Feb-2012	10 days		
7-Mar-2012	13-Mar-2012	7 days					
18-Apr-2012	26-Apr-2012	9 days					
11-Jun-2012	14-Jun-2012	4 days					
3	Takao FUJII	Engineering research	20-Feb-2011	24-Feb-2011	5 days	5 days	IIS-UT
4	Kouji YOSHIDA	Engineering research /Biological research	17-Jan-2010	21-Jan-2010	5 days	460 days	IIS-UT
			28-Mar-2010	30-Mar-2010	3 days		
			18-Apr-2010	25-Apr-2010	8 days		
			17-May-2010	17-Jul-2010	62 days		
			9-Aug-2010	5-Oct-2010	58 days		
			7-Nov-2010	28-Dec-2010	52 days		
			5-Jan-2011	29-Jan-2011	25 days		
			20-Feb-2011	12-Mar-2011	21 days		
			17-Apr-2011	29-Apr-2011	13 days		
			16-May-2011	2-Jul-2011	48 days		
			11-Jul-2011	3-Sep-2011	55 days		
			20-Oct-2011	23-Dec-2011	65 days		
5-Feb-2012	20-Mar-2012	45 days					
5	Shin-ich KOBAYASHI	Engineering research	16-Jan-2011	28-Jan-2011	13 days	38 days	IIS-UT
			20-Feb-2011	5-Mar-2011	14 days		
			1-Aug-2011	11-Aug-2011	11 days		
6	Ginga TORII	Engineering research	6-Aug-2011	11-Aug-2011	6 days	14 days	IIS-UT
			8-Mar-2012	15-Mar-2012	8 days		
7	SEO, Dong-June	Engineering research	10-Jun-2012	15-Jun-2012	6 days	6 days	IIS-UT

8	Yasuo IGARASHI	Biological research	25-Feb-2010	28-Feb-2010	4 days	34 days	Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo (GSALS-UT)
			22-Aug-2010	26-Aug-2010	5 days		
			12-Dec-2010	16-Dec-2010	5 days		
			17-Apr-2011	21-Apr-2011	5 days		
			7-Aug-2011	11-Aug-2011	5 days		
			4-Dec-2011	8-Dec-2011	5 days		
12-Feb-2012	16-Feb-2012	5 days					
9	Yoshito YUYAMA	Environmental research	22-Aug-2010	26-Aug-2010	5 days	17 days	Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization (IRE-NARO)
			7-Aug-2011	12-Aug-2011	6 days		
			4-Dec-2011	9-Dec-2011	6 days		
10	Fumiko ORITATE	Environmental research	10-Jan-2010	30-Jan-2010	21 days	115 days	IRE-NARO
			27-Jun-2010	3-Jul-2010	7 days		
			22-Aug-2010	26-Aug-2010	5 days		
			24-Oct-2010	2-Nov-2010	10 days		
			12-Jan-2011	20-Jan-2011	9 days		
			9-Jun-2011	15-Jun-2011	7 days		
			7-Aug-2011	12-Aug-2011	6 days		
			23-Oct-2011	27-Oct-2011	5 days		
			4-Dec-2011	9-Dec-2011	6 days		
			19-Mar-2012	27-Mar-2012	9 days		
			6-May-2012	15-May-2012	10 days		
28-May-2012	16-Jun-2012	20 days					
11	Masaru YAMAOKA	Environmental research	24-Oct-2011	30-Oct-2011	7 days	13 days	IRE-NARO
			28-May-2012	2-Jun-2012	6 days		
12	Masato NAKAMURA	Environmental research	27-Mar-2010	31-Mar-2010	5 days	31 days	IRE-NARO
			12-Jan-2011	20-Jan-2011	9 days		
			20-Mar-2012	27-Mar-2012	8 days		
			7-May-2012	15-May-2012	9 days		
13	Yoji KUNIMITSU	Environmental research	16-Jan-2011	19-Jan-2011	4 days	10 days	IRE-NARO
			11-Oct-2011	16-Oct-2011	6 days		
14	Akira MATSUMOTO	Rural Society & Socio-Economic, Environment Study	10-Jan-2010	31-Jan-2010	22 days	68 days	A&M Consultant, Inc.
			20-Feb-2011	13-Mar-2011	22 days		
			26-Feb-2012	20-Mar-2012	24 days		
						1,031 days	

2) Long-term experts

No.	Name	Specialty	Period from	Period to	Days	Total	Affiliation
1	Ryuji NAKAYAMA	Project Coordinator	3-Dec-2009	30-Jun-2012	941 days	941 days	JICA

(2) Counterpart Staff Training in Japan

1) Business trip to Japan

	Name of participant	Affiliation	Position	Field of training	Period_from	Period_to	Days	Organizer
1	Le Thi Kim Phung	HCMUT	Deputy head Faculty of Chemical Engineering	IIS-UT, Yamada Biomass Plant, Bioethanol Demo-Plant in Shinano-machi, GSALS-UT, IRE-NARO	25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	Akiyoshi SAKODA
2	Mai Thanh Phong	HCMUT	Vice Dean Faculty of Chemical Engineering		25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	
3	Huynh Quyen	HCMUT	Director Refinery and Petrochemical Technology Center		25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	
4	Nguyen Quang Duy	HCMUT	Researcher Faculty of Chemical Engineering		25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	
5	Nguyen Huu Luong	HCMUT	Researcher Faculty of Chemical Engineering		25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	
6	Hoang Quoc Khanh	ITB	Head Laboratory for Microbiology		25-Feb-2010	6-Mar-2010	10 days	
7	Dao Thi Thu Hien	ITB	Assistant researcher Institute of Tropical Biology	GSALS-UT	3-Jun-2010	15-Jun-2010	13 days	Yasuo IGARASHI
8	Vo Van Tan	PC of Cu Chi	Permanent Assistant Secretary	IIS-UT, Yamada Biomass Plant, Bioethanol Demo-Plant in Shinano-machi	25-Jul-2010	1-Aug-2010	8 days	Akiyoshi SAKODA
9	Bui Van Luyen	PC of Thai My	Secretary		25-Jul-2010	1-Aug-2010	8 days	
10	Nguyen Thi Duc	PC of Thai My	Chairwoman		25-Jul-2010	1-Aug-2010	8 days	
11	To Tu Nguyen	PC of Cu Chi	Vice Chairwoman		25-Jul-2010	1-Aug-2010	8 days	
12	Le Xuan Man	HCMUT	Researcher Faculty of Chemical Engineering	IIS-UT, Bioethanol Demo- Plant in Shinano-machi	8-Oct-2010	24-Oct-2010	17 days	Kazuhiro MOCHIDZUKI
13	Ngo Duc Duy	ITB	Assistant researcher Institute of Tropical Biology	GSALS-UT	31-Oct-2010	14-Nov-2010	15 days	Yasuo IGARASHI
14	Le Van Nhieu	HCMUT	Researcher Faculty of Chemical Engineering	Okinawa Industry Support Center, IIS-UT	9-Nov-2011	20-Nov-2011	12 days	Akiyoshi SAKODA
15	Hoang Quoc Khanh	ITB	Head Laboratory for Microbiology	Kyoto Women's University, GSALS-UT	20-Mar-2012	26-Mar-2012	7 days	Yasuo IGARASHI
16	Nguyen Phuoc Dan	HCMUT	Dean Faculty of Environment	Yamada Biomass Plant, Biogas digesters in Ogawa-town, IRE- NARO, etc.	3-Apr-2012	12-Apr-2012	10 days	Yoshito YUYAMA
17	Dang Vu Bich Hanh	HCMUT	Lecturer Faculty of Environment		3-Apr-2012	12-Apr-2012	10 days	
18	Phan Minh Tan	DOST	Director Department of Science and Technology of HCMC	IIS-UT	26-Jun-2012	29-Jun-2012	4 days	Akiyoshi SAKODA

2) Training in Japan

	Name of participant	Affiliation	Position	Field of training	Period_from	Period_to	Days	Organizer
1	Ngo Duc Duy	ITB	Assistant researcher Institute of Tropical Biology	GSALS-UT	22-May-2011	19-Jun-2011	29 days	Yasuo IGARASHI
2	Dao Thi Thu Hien	ITB	Assistant researcher Institute of Tropical Biology	GSALS-UT	6-Nov-2011	20-Nov-2011	15 days	Yasuo IGARASHI
3	Ngo Duc Duy	ITB	Assistant researcher Institute of Tropical Biology	GSALS-UT	10-Jun-2012	8-Jul-2012	29 days	Yasuo IGARASHI

(3) Provision of Equipment

JFY	No.	Place of Procurement	Name of Equipment	Unit	Price (Yen)	Price (VND)	Price (USD)	Location	Arrival Date to Vietnam	
2009	1	Vietnam (Project Office)	Copier(white/Black)	1			4,789	Project Office	10-Feb-2010	
	2	Vietnam (Project Office)	Note PC	1		24,990,000		Project Office	17-Mar-2010	
	3	Vietnam (Project Office)	Projector	1		30,730,000		Project Office	17-Mar-2010	
2010	4	Japan (JICA)	Project car	1			31,000	HCMUT	25-Jun-2010	
	5	Japan (JICA)	Dexygenized Gas Pressure & Replace Injector	1	1,239,674			ITB	21-Oct-2010	
	6	Japan (JICA)	Biomass plant No.1	1	53,567,030			HCMUT Pilot Plant	1-Dec-2010	
	7	Japan (JICA)	Biomass plant No.2	1	14,500,000			HCMUT Pilot Plant	16-Dec-2010	
	8	Japan (JICA)	Biomass plant No.3 (No. 1-29)	1	1,386,723			HCMUT Pilot Plant	23-Dec-2010	
	9	Japan (JICA)	Biomass plant No.3 (No. 30)	1	29,335			HCMUT Pilot Plant	23-Dec-2010	
	10	Vietnam (Project Office)	Lifter	1		12,800,000		HCMUT Pilot Plant	26-Nov-2010	
	11	Vietnam (JICA)	CHN Analyzer	1			59,500	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	12	Vietnam (JICA)	GC with FID/TCD	1			30,800	HCMUT Pilot Plant	10-Dec-2010	
	13	Vietnam (JICA)	Handy Gas Analyzer	1			11,136	HCMUT Pilot Plant	6-Dec-2010	
	14	Vietnam (JICA)	6 ports valve for GC	1			1,050	Quyen's center	6-Dec-2010	
	15	Vietnam (JICA)	Electric Furnace	1			8,450	HCMUT Pilot Plant	30-Dec-2010	
	16	Vietnam (JICA)	H2S, CO, CO2 Sensors	1			1,251	Quyen's center	6-Dec-2010	
	17	Vietnam (JICA)	Water Sensor	1			5,348	HCMUT Pilot Plant	6-Dec-2010	
	18	Vietnam (JICA)	Lab. Refrig.	1			1,520	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	19	Vietnam (JICA)	Const. Temp. Wat. Circular	1			1,680	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	20	Vietnam (JICA)	Box Shaker	1			3,140	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	21	Vietnam (JICA)	Incubator	3			6,090	ITB	17-Dec-2010	
	22	Vietnam (JICA)	Incubator	1			2,030	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	23	Vietnam (JICA)	Clean Bench	1			4,248	ITB	17-Dec-2010	
	24	Vietnam (JICA)	Autoclave	1			5,142	HCMUT Pilot Plant	17-Dec-2010	
	25	Vietnam (Project Office)	Water heater	1		20,130,000		HCMUT Pilot Plant	27-Dec-2010	
	26	Vietnam (Project Office)	Refrigerator	1		12,490,000		HCMUT Pilot Plant	27-Dec-2010	
	27	Vietnam (Project Office)	Generator	2		57,400,000		HCMUT Pilot Plant	10-Jan-2011	
	28	Vietnam (Project Office)	UPS	1		25,300,000	2	HCMUT Pilot Plant	7-Mar-2011	
	2011	30	Vietnam (Project Office)	SEBA Data Logger	1		111,542,000		Test field	11-May-2011
		31	Vietnam (Project Office)	Shaking Incubator	1		71,997,000		HCMUT Pilot Plant	16-Jun-2010
		32	Vietnam (Project Office)	Tablet PC	1		14,290,000		HCMUT Pilot Plant	16-Aug-2011
33		Vietnam (Project Office)	UPS	2		46,000,000		HCMUT Pilot Plant	20-Dec-2011	
2012	34	Brasil (JICA)	FFV Motor bike	1			432.48	HCMUT Pilot Plant	13-Jan-2012	
	35	Vietnam (JICA)	DGGE	1			3,465	ITB	1-Jun-2012	
	36	Vietnam (JICA)	Homognizer	1			11,400	ITB	13-Jul-2012	
Total					70,722,762	427,669,000	192,474			

Note:

Quyen's center = Refinery and Petrochemical Technology Center, HCMUT

Test field = Test field in Thai My village, Cu Chi district, HCM city

(4) Local Cost Expenditure (Japanese side)

as of March 31, 2012

Exchange Rate: 1YEN = 260 VND 1USD = 79YEN

Japan Fiscal Year	2009	2010	2011	2012 (Plan)	Total
Amount (VND)	502,298,200	1,212,254,500	1,085,147,000	-	2,799,699,700
Amount (USD)	9,821.84	11,017.34	13,502.97	59,650.00	93,992.15
Total Amount (JPY)	2,707,842	5,532,887	5,240,377	4,712,350	18,193,456

cl

Annex-3: Inputs for the Project (Vietnamese side)

as of June 30, 2012

(1) Assignment of C/P Personnel

No.		Name	Affiliation	Remarks	Term
1	Project Leader	Phan Dinh Tuan	HCMUT	Vice Rector	2009.10~
2	Project Manager	Le Thi Kim Phung	HCMUT	Head	2009.10~
Group 1: Engineering Research Group					
3	Group Leader	Mai Thanh Phong	HCMUT	Vice Dean	2009.10~
4		Huynh Quyen	HUMUT	Director	2009.10~
5		Nguyen Dinh Quan	HUMUT	Lecturer	2011.6~
6		Phan Van Thiem	HUST	Director	2009.10~
7		Tran Trung Kien	HUST	Director	2009.10~
8		Hoang Trung Ngon	HUMUT	Lecturer	2012.6~
9		Tran Phuoc Nhat Uyen	HUMUT	Engineer	2011.4~
10		Vu Le Van Khanh	HUMUT	Engineer	2011.6~
11		Le Van Nhieue	HUMUT	Researcher	2011.4~
12		Tran Duy Hai	HUMUT	Researcher	2012.03~
13		Do Hai Sam	HUMUT	Researcher	2011.6~
14		Thieu Quang Quoc Viet	HUMUT	Researcher	2011.6~
15		Phan Dinh Dong	HUMUT	Engineer	2012.03~
16		Le Nguyen Phuc Thien	HUMUT	Engineer	2012.03~
17		Duong Van Hung	HUMUT	Engineer	2012.01~
18		Nguyen Van Khanh	HUMUT	Operator	2012.03~
Group 2: Regional System and Environmental Research Group					
19	Group Leader	Nguyen Phuoc Dan	HCMUT	Dean	2009.10~
20		Dang Vu Bich Hanh	HCMUT	Lecturer	2010.4~
21		Le Van Khoa	HCMUT	Lecturer	2011.9~
22		Phan Minh Tan	DOST-HCM	Director	2009.10~
23		Nguyen Tuan Thanh	DOST-HCM	Researcher	2009.10~
24		Lai Duy Phuong	HCMUT	Researcher	2010.04~
25		Trinh Thi Bich Huyen	HCMUT	Researcher	2010.04~
26		Nguyen Duy Khanh	HCMUT	Researcher	2011.07~
27		Nguyen Lam Quang Thoai	HCMUT	Researcher	2011.11~
28		Le Thi Kieu Mien	HCMUT	Researcher	2012.03~
29		Lam Pham Thanh Hien	HCMUT	Researcher	2011.07~
Group 3: Biological Research Group					
30	Group Leader	Hoang Quoc Khanh	ITB	Head	2009.10~
31		Ngo Duc Duy	ITB	Assistant researcher	2010.4~
32		Dao Thi Thu Hien	ITB	Assistant researcher	2010.4~
Project Management Group					
33		Nguyen Thi Nguyen	HCMUT	Accounting	2009.10~
34		Nguyen Thi Thuy Duong	HCMUT	External Relations	2009.10~
35		Vo Ngoc Tram	HCMUT	Officer	2012.1~

Resign from the Project

No.		Name	Affiliation	Remarks	Term
1	ENG	Nguyen Quang Duy	HCMUT	Lecturer, Researcher	2009.10~2011.08
2	ENG	Tran Thi Quynh Nhu	HCMUT	Researcher	2009.10~2011.3
3	ENG	Trinh Hoai Thanh	HCMUT	Researcher	2009.10~2010.12
4	ENG	Ngo Manh Thang	HCMUT	Lecturer	2009.10~2010.3
5	ENG	Ngo Thanh An	HCMUT	Lecturer	2010.9~2011.6
6	ENG	Hoang Ngoc Ha	HCMUT	Lecturer	2011.6~2012.3
7	ENG	Ngo Dinh Minh Hiep	HCMUT	Researcher	2009.10~2010.3
8	ENG	Le Xuan MAN	HCMUT	Engineer	2010.9~2012.1
9	ENG	Chau Nhat Bang	HCMUT	Engineer	2010.9~2011.3
10	ENG	Phan Tien Dung	HCMUT	Engineer	2010.9~2011.2
11	ENG	Pham Hoang Duy Phuoc Loi	HCMUT	Lab. Technician	2011.1~2011.6
12	BIO	Huynh Nguyen Anh KHOA	HCMUT	Lecturer	2009.10~2011.3
13	ENVI	Nguyen Thi Lan PHI	HCMUT	Lecturer, Researcher	2009.10~2011.9
14	ENVI	Nguyen Huu LUONG	HCMUT	Vice Director	2009.10~2010.10
15	ENVI	Nguyen Thi Van HA	HCMUT	Lecturer	2009.10~2010.3
16	Officer	Chau Ngoc Do Quyen	HCMUT	Staff	2011.1~2011.12

(2) Provision of Land, Building, Office, and Facilities

No.	Item	Place	Component
V.F.Y. 2009			
1	Project office	Room 404 A4 Building, HCMUT campus	office with telephone line
V.F.Y. 2010			
2	Some facility in Biomass pilot plant in HCMUT	HCMUT campus	building, some working facilities (desks, shelves, air conditioner)
V.F.Y. 2011			
3	Some facilities in Biomass pilot plant in HCMUT	HCMUT campus	photocopy machine, PC
V.F.Y. 2012			
4	Biomass demonstration plant in Thai My village	Binh Ha Dong hamlet, Thai My Village, Cu Chi District, HCMC	1 set of system
5	Carbonization in pilot scale	Refinery and Petrochemical Technology Center, HCMUT	1 set of system
6	Oven (1,300 °C)	HCMUT Pilot Plant	1 unit
7	Convection Lab Oven	HCMUT Pilot Plant	1 unit
8	Vacuum Oven	HCMUT Pilot Plant	1 unit

Note1: V.F.Y = Vietnam Fiscal Year (January to December)

Note2: HCMUT Pilot Plant = Biomass Pilot Plant in HCMUT

ck

NMI

(3) Local Cost Expenditure (Vietnamese side)

as of March 31, 2012

Exchange Rate: 1YEN = 260 VND

Vietnam Fiscal Year	2009	2010	2011	2012 (Plan)	Total
Amount (VND)	-	5,519,000,000	4,947,000,000	4,898,000,000	15,364,000,000
Total Amount (JPY)	-	21,226,923	19,026,923	18,838,462	59,092,308

Annex-4: Plan of Operation

Outputs	Activities		JFY2009	JFY2010	JFY2011	JFY2012	JFY2013	JFY2014	
1. A methodology for designining 'Sustainable Integration of Local Agricutre and Baimass Industries' is developed.	1-1: Kinds and abundance of biomass materials as well as energy flows in the target rural areas are analyzed and designed.	Plan	←			→			
		Actual	←			→			
	1-2: Inventory analysis on material and energy inputs for system operation in rural areas as well as on outputs of its products is made.	Plan	←				→		
		Actual		←			→		
	1-3: New situation of regional agriculture influenced by biomass utilization is shown. Influences of biomass utilization on regional material and energy balances, emissions of GHG, and water environment are	Plan		←					→
		Actual		←			→		
	1-4: Results of above 1-1 ~ 1-3 are analyzed and compiled.	Plan						←	→
		Actual						←	→
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.	2-1: Biorefinery experimental plant is set up at HCMUT and biorefinery process system to produce bioethanol, fertilizer, animal feed, carbide, etc. from biomass collected from nearby areas is structured and its trial operation is started.	Plan	←	→					
		Actual	←			→			
	2-2: Biorefinery pilot plant is set up at a village and biorefinery process system to produce bioethanol and biogas, etc. from biomass in the area and to realize regional material cycle is structure and its trial operation is started.	Plan				←			→
		Actual				←	→		
					selection of the site. procedure.		construction		
	2-3: Results of above 2-1 and 2-2 are compiled and points to be improved for practical application are presented.	Plan						←	→
Actual							←	→	
3. Key technologies for biorefinery processes, including production technologies of biofuels and bio-based materials, are studied and developed.	3-1: Technology on novel pretreatment/ saccharification of lingo-cellulosic biomass for bioethanol production is developed.	Plan	←						
		Actual	←			→			
	3-2: Biofuel, functional animal feed and fertilizer, and high value-added materials are produced.	Plan		←					→
		Actual		←			→		
	3-3: Novel separation technologies for biorefinery are developed.	Plan	←						→
		Actual	←				→		
	3-4: Developed key technologies are systematized.	Plan						←	→
		Actual						←	→

1/1
NWS

調査項目	調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動 /情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果	
					小項目
実績の検証	投入の実施状況	日本側投入(研究者/専門家派遣、機材供与、カウンターパート研修、現地業務費)は計画通り実施されているか?	投入実績	プロジェクト資料、研究者/専門家	<ul style="list-style-type: none"> 短期専門家/研究者 14名(計 1,031日、2012年6月末現在)、長期専門家(業務調整員)1名(941日、2012年6月末現在)が派遣されている。 本邦出張:計9回、延べ18名参加、本邦研修:合計3回、延べ3名参加。 車輛、コンピューター、コピー機、プロジェクター、HCMUTパイロットプラント用機材、ITB向け機材、センサー、データロガー等が投入されている。これら供与機材の状態は良好で、プロジェクト活動に十分に活用されている。 2011年度末迄に、約1,348万円を負担している。2012年度は471万円の支出予定である。
		ベトナム側投入(C/P、建物・施設、現地業務費)は計画通り実施されているか?	投入実績	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> HCMUT、DOST-HCM、ITB、HUSTより、延べ51名がカウンターパートとして配置されている。 HCMUT構内にプロジェクト事務所が提供。HCMUTパイロットプラントの建屋及び家具・機材、HCMUT石油精製・化学技術センターへの炭化装置(予定)。タイミー村のデモンストレーションプラント(建屋、資材置き場、バイオガスシステム)。 2011年末迄に、104.66億ドン(約4,025万円)を負担し、2012年中は48.98億ドン(約1,884万円)の支出予定である。
	成果の達成状況	成果		プロジェクト資料	
		成果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。	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。	IIS、IRE HCMUT、DOST	<ul style="list-style-type: none"> 設計・評価の対象村(Thai My村、My An村、Kado村)を選定。 「バイオマスタウン設計評価支援ツール」で用いる、基礎データ(地域データ、技術データ、バイオマス資源コスト、バイオマス資源化技術)の収集・整理、データベースの拡充を行い、シナリオモデルの検証を実施。 Thai My村でのバイオマスタウンを想定した、バイオマス利用システムの物質・エネルギーフローの基本的モデル構造の設計はほぼ完了。詳細なフロー分析は継続し、システムの具体的な設計及び評価につなげる。家畜糞尿のバイオガス化・消化液利用、稲わらのエタノール化についての物質フローを表現するモデル構造を設計し、データ入力を継続。一時的分析は2012年度末迄に完了予定。 本格設計はプロジェクト終了迄には完了。1)対象3村における種々バイオマス利用の導入シナリオの設定、2)シナリオに沿った地域システムの構築、3)効果(物質・エネルギー収支、経済性、環境影響等)の分析・批評を比較検討、という工程で研究を進め、実現性の高いシナリオ・システム設計結果を示す予定。
			1-2: 農村地域におけるシステム稼働のための資材・エネルギー等の投入量と生成物の入出力が計算される。	IRE HCMUT、DOST	<ul style="list-style-type: none"> インベントリー分析に必要なデータ項目(人口、家畜頭数、土地利用、水田単位面積当たりの施肥量、生産量、家畜糞尿発生量等)のリスタップ、農村社会経済環境調査(3回)を通じて、必要データを収集。 インベントリーデータの整理・分析中、システム設計に活用することが目的であり、2012年度中に完了予定。
			1-3: バイオマス利活用がもたらす新たな農業の姿が示されるとともに、バイオマス利活用に関わる地域の物質・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。	IRE、IIS HCMUT、DOST	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス利用の設計・評価は、1)3村対象でマクロの物質フローを解析するモデル、2)Thai My村圃場試験の結果を含めて詳細に解析するモデル、で実施している。 モデル1): バイオマス利用の現状と本プロジェクトでの提案(①家畜糞尿のバイオガス化と消化液の水田での利用、②稲わらからのエタノール生産と地域での利用)を比較する地域モデルを作成中。インベントリーデータを用い、物質・エネルギー・現金フローが示される予定(1-1と関連)。 モデル2): 水稲作に伴うエネルギー・資材の投入、消化液施用の影響(生産量、水収支、窒素収支、水質等)を確認する。現地試験は年2回の水稲作に合わせて実施し、プロジェクト終了まで継続する予定。乾季(2011年12月～2012年3月)及び雨季(2012年5月～8月)の水稲作に係る入手データを整理中。試験圃場を12区画に分け、水稲の比較栽培(消化液施用、化学肥料施用、肥料無)を2012年5月より開始。消化液施用、化学肥料施用の水質(地表水、地下水)への影響は検査中。 温室効果ガス排出量への影響については、文献レビュー等を行い、今後推定する。
		1-4: 1-1～1-3の結果が整理されて示される。	IRE、IIS HCMUT、DOST	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト終了迄に、上記1-1～1-3の結果は整理され、示される予定である。 	

調査項目	調査の視点/調査事項 小項目	確認すべき指標/活動 情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
	<p>成果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>2-1: ホーチミン工科大学にバイオマスリファイナリー研究プラントが設置され、同大学周辺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ファイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。</p>	<p>IIS HCMUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2011年1月HCMUTにバイオリファイナリー実験プラントが完成、稲わらからのエタノール生産に着手。同プラントにおけるエネルギー・物質収支に係るデータ収集を開始し、2012年2月年次点検時に技術的問題点を整理。 ・バイオマス前処理技術として、膨張軟化処理とアルカリ処理の組み合わせ効果の定量的検証、前処理効率化に資する知見の集積。 ・現地で入手可能で安価なバイオエタノール発酵の栄養源を探索中(実験実施)。 ・2012年度後半から1)稲わらからのバイオエタノール製造にあたり省エネ・安価な糖化のための前処理法の開発、2013年度から2)蒸留・共沸蒸留に代わるバイオエタノールの発酵槽からの分離法の開発、のプラントでの実証試験を計画。
		<p>2-2: 農村地域にバイオマスリファ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ファイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。</p>	<p>IIS DOST, HCMUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・デモンストレーションプラント(バイオガス生産と木質バイオマス利用)の設計を確定し、Thai My村に用地を確保、住民への説明会実施。 ・2012年4月に着工、2012年12月完成予定。 ・プラント残さの農地還元の研究を想定した試験用水田の確保。 ・バイオガス、炭化・発電設備を対象として試験を進め、地域バイオマス利用の実証を進め、2013年度中に同プラント内での実用化を目指す。
		<p>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>IIS HCMUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・パイロットプラントのプロセスをそのままの形で実用プロセスの構想にはできない。 ・プロジェクト終了時点で、将来的に有望となりうる技術を評価・選択した上で、実用化に向けたプロセス構想を示す予定。
	<p>成果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>	<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新規前処理・糖化技術の開発を行う。</p>	<p>GSALS ITB</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「現地菌類によるスロー前処理」の技術はチャレンジがテーマであり、期間内にパイロットプラントレベルまで達成するかは不確実(事前調査)。 ・セルロース分解能を有する好熱性・耐熱性の嫌気性菌の探索(検定・分離)を継続中。 ・糖化のための酵素(セルラーゼ)につき研究を進めている。 ・フクロタケ栽培を稲わらの糖化発酵のための前処理に適用可能かを検証、不相当との結論。 ・初期スロー微生物分解を、稲わらの保存及び前処理に適用するために、関与する微生物の解明、醱酵メカニズムの分析を実施中。 ・以上のように、基礎研究の新知見が集積され、現地の微生物を利用した前処理技術・糖化技術の考え方、技術開発の進め方、問題点の抽出、討論が進捗。
		<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>GSALS HUST, HCMUT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオ燃料: HCMUTパイロットプラントにおいてバイオエタノールを既に製造。研究成果を集約し、実用規模を目指すプロセス設計構想を明示する予定。 ・機能付加飼料・肥料: 稲わらからエタノール製造時の、糖化残渣、醱酵残渣の堆肥化は実験を進めており(稲わら分解に関わる複合微生物系の解析)、十分利用可能なレベルにある。醱酵残渣の飼料化については、検証中である。 ・高付加価値物質: HUSTが生理活性物質の製造に取り組む予定。バイオガス分離に用いるベトナム産竹から製造出来る分子篩竹炭が有望である。タイミー村プラントで得られるメタン発酵消化液、木酢液、木炭の有効利用の検討を進める予定。

調査項目		調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動 /情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
小項目					
			3-3: バイオマスリファイナープロセスにおける新規分離技術の開発を行う。	IIS HCMUT	<ul style="list-style-type: none"> 分子篩活性炭を用いた手法につき、液相吸着及び気相吸着の方法につき検討。 ベトナム産竹類からの活性炭の、炭化温度・部位による分子篩性能の評価を実施。 廃棄物系吸着剤を用いた硫化水素(H₂S)除去技術の開発。 エタノール直接吸着分離、家電型バイオガス分離、バイオガス脱硫の実験を進行中。
			3-4: 開発技術を体系化(システム化)する。	GSALS, IIS ITB, HUST, HCMUT	<ul style="list-style-type: none"> 既存技術及び別途開発が進捗中の技術等、バイオマスを取り扱う技術体系を整理し、本プロジェクトの開発技術の位置づけを明確にし、工学的・学術的視点で纏める予定。
	プロジェクト目標の達成状況	プロジェクト目標: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。	研究進捗・成果の確認	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム南部の典型的な農村(タイミー村に限りなく近い)を想定し、エネルギー及び物質の収支、経済性(住民負担)の面から、定着すべき「持続可能な近代的農村」を示す(2012年9月学会発表予定)。パイロットプラントで研究を進めている技術も、この枠組みの中で実用化への展開を評価する予定である。 これまで研究活動に大きな遅延・変更もなく、今後も計画通りの研究活動を実施する予定であり、ベトナム側の能力レベル、日本側からの支援を考慮すると、計画通りの成果達成が見込めるため、「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの有効性の実証は大いに見込める。
実施プロセス	活動計画の進捗状況	活動計画は予定通りに実施されているか?	活動計画、活動の実施状況 計画からの遅延、変更点は何か?遅延、変更の理由は何か?	プロジェクト資料、研究者/専門家、(C/P)	<ul style="list-style-type: none"> 関係者の協力により、大きな変更・遅延なく進捗している。
	実施体制	プロジェクトの実施体制は適切に機能しているか?	機能していない場合の問題は何か?	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> JCC: プロジェクト実施状況の報告・今後の方針決定、2011年1月、2011年12月に開催。 SOC: 日越プロジェクトリーダー、日越各研究グループリーダー等から構成、8月と12月及び必要に応じて臨時SOC開催、これまでに7回開催(2010年3月、8月、2011年1月、6月、8月、12月、2012年6月)。プロジェクト全体に関わる実施方針、年間計画、各研究グループの年間計画、予算、機材等の計画、実施進捗状況の報告、確認、協議を実施している。 計画遅延等が発生した際も、原因究明、解決策の協議を行うことで、プロジェクトの円滑な実施が可能となっている。 Project Meeting:プロジェクトメンバー全員を対象、共同研究課題の計画・進捗・問題点を協議、当初はSOCと同時に開催、2011年度より3カ月に1度開催、これまで9回開催。 各グループでの協議にとどまらず、他グループの進捗・状況を理解する場としても有用である。 CP側による月例会議:各グループリーダーを中心に、活動進捗・計画を報告・協議している。 実施・モニタリング体制につき改善を必要とする課題は特になし。
		モニタリングはどのように実施されているか?適切に機能しているか?	モニタリング計画・実施状況、JCC、SOC(Steering and Operational Committee)、Project Meeting等の開催状況 モニタリング体制が機能していない場合の問題は何か?	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	
	プロジェクトの計画・実施における意思決定は適切か?	意思決定の方法、意思決定の方法・過程に係る満足度 意思決定の方法・過程が適切でない場合の問題は何か?	プロジェクト資料、研究者/専門家	<ul style="list-style-type: none"> SOCがプロジェクトの意思決定機関として機能している。ベトナム側はProject Leaderのvice rectorが決定権を持っており、プロジェクトチームの意思決定に悪影響を及ぼす、外部・第三者からの不適切な要求というものはこれまでにはなし。 	

調査項目	調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動/情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
コミュニケーション	日本人研究者/専門家とベトナム側 C/P とのコミュニケーションは十分・スムーズか？	情報共有・意見交換の方法、コミュニケーションに係る満足度十分・スムーズでない場合の要因は何か？	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> 日本人専門家は頻りに訪越するため、コミュニケーションについては全く問題なし。 グループメンバーの中には難しさを感じている者もいるが、総じて、コミュニケーションに問題はない。 上記コミュニケーション・進路等の相談を通じて、非常に友好的関係が築かれている。 プロジェクトオフィスにスケジュールボードを設置→計画・進捗の関係者への共有に有効。 日本人専門家不在時も e-mail、Skype、テレビ会議システム等で、連絡をとり、コミュニケーションに問題はなし。 HCMUT 内のバイオマスパイロットプラントには 3 台の IP カメラを設置→日本側からも状況の確認が可能となっている。
	日本側関係者・機関(研究者/専門家、JICA 本部・ベトナム事務所、JST)間の連絡・協力はスムーズに実施されたか？	連絡・協力体制に係る満足度スムーズでない場合の要因は何か？	プロジェクト資料、研究者/専門家	<ul style="list-style-type: none"> 当初 JICA 向けと JST 向けの報告書形式が異なり混乱もあったが、現在では統一されており問題はなし。
オーナーシップ	C/P の配置は適切か？	C/P の配置、関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> HCMUT の C/P コアメンバーの変更はないが、研究に従事する研究者や学生が極めて不安定である。→予算上の問題から研究員の給料がどうしても低く、民間部門に移る者もいるが、止めることはできない。若手研究者の待遇の改善、プラント技術要員の配置等の対応はしている。 ITB: プロジェクト担当メンバーは固定するようにしている。 DOST-HCM: 付き合いも長く、director が必要に応じた調整・対応を行っている。タイミー村デモンストレーションプラントについては、村人民委員会から貸借許可を得ている(村人民委員会←クチ郡人民委員会←HCM 人民委員会)。農村調査をはじめとして、政府機関とのコンタクトが必要なケースが多い。DOST がこれらの調整を行っている。
	C/P 機関のプロジェクトに対する認識、参加・コミットの度合いは高いか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> 当初は受け身な姿勢で自発的な動きが見られず。専門家からの度重なる説明、相手からの提案を常に引き出す姿勢を示す事で、現在では、「国際共同研究」である点を十分に認識し、プロジェクト運営に係る事項、研究課題に対する提案等、積極的な姿勢が見られる。 HUST については、定例会議に声はかけているものの、距離的な要因もあり、会合・協議をはじめプロジェクト活動への関与がわずかである。今後は、HUST を含めた成果の統合を進める予定。
	ベトナム側の予算措置は適切か？	投入実績、予算投入のタイミング	C/P	<ul style="list-style-type: none"> 2011 年迄予算措置がなされず(2010 年予算の実際の執行は 2011 年)、2010 年は一部必要最低限の研究備品を JICA 在外事業強化費で賄った。→「効率性」との関連で説明。 本プロジェクトのベトナム側の予算は、HCMUT が VNU に申請し、プロジェクト終了時迄の予算枠を既に確保(毎年申請は必要であるが、7 月迄に VNU に申請、VNU は MOF に対して 9 月迄に申請、承認後翌年 1 月より執行可能)。
	その他関係者(タイミー村人民委員会等)のプロジェクトに対する認識、参加度は高いか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P、タイミー村人民委員会	<ul style="list-style-type: none"> タイミー村 PC は、2005 年の HCMUT による調査時より交流があり、本プロジェクトの目的・活動についても理解し、協力的である。 タイミー村 PC、クチ郡 PC メンバーは日本のバイオマスプラント視察にも参加しており、本プロジェクトへの理解を深めている。 農村調査実施にあたり、頻りに村人民委員会・農民とコンタクトを取っている。調査にも協力的であり、プロジェクト主旨についても理解している。プラント建設時には農民を対象とした説明会も開催している。
	技術移転	技術移転の方法は適切か？	C/P の満足度、満足度が低い場合の改善点は何か？ 適切でない場合の改善点は何か？	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P
その他の問題	プロジェクト実施過程で生じている問題や、効果発現に影響を与えた要因はあるか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> タイミー村の用地手続きは C/P 側も初めてのことであったため困難・時間を要した。 プロジェクト研究トピックは、グローバルイシューでありチャレンジングではあるが、研究者にとって魅力的である。 日本人の専門家は当該分野での経験豊富な専門家であり、共同研究が実施できる貴重な機会である。 トピックはベトナム政府のニーズとも合致しているため、政府からの協力も得られた。人民委員会からの協力も得られた。 プロジェクト目的につき関係者が共通の認識をもっていること、日本・ベトナム双方の能力がある程度のレベルにあること。

調査項目		調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動 /情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
小項目					
妥当性	政策・ニーズとの整合性	プロジェクトはベトナム国の政策と整合性が取れているか？	社会経済開発 5 カ年計画 農業農村開発部門 5 カ年計画	行政資料、(研究者/専門家)、C/P	第9次社会経済開発5カ年計画(2011～2015年、ドラフト)では、包括的農業開発(近代的・効率的・持続的)、生産改善(生産性、効率性、質)、食糧安全保障の確保、農産物輸出の促進、新たな農村地域の開発が、農業開発の目的として掲げられている。また、経済開発と資源環境との調和を確保しての、効率的・適切な自然資源の活用(クリーンエネルギーの利用)も掲げられている。 農業農村開発部門5カ年計画(2006～2010年)では、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が示されている。 農業生産開発マスタープラン(～2020年)・ビジョン(～2030年)では、食糧安全保障の確保、国内の多様なニーズ・輸出に対応するため、比較優位の促進、科学技術の適用による、農業開発を目的としている。研究、科学技術の移転に優先的に投資し、この分野で他国と協調する方策が示されている。 ・ベトナム政府(産業・貿易省、科学・技術省、自然資源・環境省、農業省)は新/再生可能エネルギーの開発プログラムを奨励しており、本プロジェクトは合致する。
		プロジェクトは日本の開発援助政策と整合性が取れているか？	日本の対ベトナム援助実施方針	JICA、(研究者/専門家)	・対ベトナム国別援助計画(2009年7月)で重点分野として掲げられている「資源・エネルギー安定供給」「地方開発・生計向上」「自然環境保全」に、本件は合致する。
		プロジェクトは日本の科学技術政策と整合性が取れているか？	SATREPS の主旨の確認	SATREPS、研究者/専門家	・内閣府の「総合科学技術会議」で取り纏められた「科学技術外交の強化に向けて」(2008年5月)では、開発途上国のニーズと要請に基づいた共同研究の実施と大学・研究機関等の能力向上の必要性が明示されている。これをうけ、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)」が2008年度に創設され、そのひとつとして本案件が2009年度に採択されたことから、日本の科学技術政策と整合している。
		プロジェクトは対象地域・社会、受益者(C/P機関、農家)のニーズに対応しているか？	技術協力に対するC/P機関のニーズ、農家のニーズ	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P タイミー村人民委員会	CP機関のニーズとの合致について ・自然エネルギーの導入拡大は国際的に重要な課題であり、ベトナムにおいてバイオマスは有望資源であり、バイオマス研究の強化は大きく期待されていることから、HCMUTをはじめとする研究機関のニーズに合致している。 ・新/再生可能エネルギーはHCMUTの4優先研究トピックの一つである。 ・研究能力/教授能力の確立、他大学との連携強化はHCMUTのニーズであり、本プロジェクトを通じて実現できる。 ・研究優先分野の一つが持続的な再生可能エネルギーであることから、本プロジェクトは研究活動を管理するDOSTのニーズにも一致する。 ・ITB研究分野は微生物に関連しており、バイオ燃料製造のプロジェクトに関与していた。 対象地域のニーズとの合致について ・メコンデルタ地域のVACを含む、地域特性を踏まえて、地域のニーズに合致した仕組みを実現することが本プロジェクト(研究)の目的である。 ・南ベトナムは米生産量が多く(特にメコンデルタ)、畜産業もあることから、バイオマスが豊富であり、この活用が課題である。新エネルギーの活用だけでなく環境課題を考慮した本プロジェクトは、新たな農村地域モデルの開発にも合致する。
	戦略・アプローチ	プロジェクトのアプローチ・デザインはプロジェクト目標を達成する手段として適切か？	プロジェクトの進捗状況、関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家	・「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・持続可能性を実証するという、本案件のデザインは、「システムの有効性が実証される」という案件目標を達成するためには、適切である。
	その他	C/P機関の選定は適切か？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家	・C/P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り、日本との間で既に緊密な連絡が取れている等(IIS-UTとHCMUTは2004年より「アジア型地域バイオマス総合利用」に係る共同研究を実施)、適切な選定である。
		パイロット地域(村)の選定は適切か？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家	・デモンストレーションプラント設置場所として、タイミー村が選定され、着工されている。同村は、都市近郊、幹線沿いであり、アクセスが良好であるとともに、行政との関係も良好で、住民からのプロジェクトに対する協同意見も得られていることから、選定は適切である。タイミー村は南部ベトナムの典型でないため、メコンデルタのMy Anh村、中部高原のKado村についても、調査を実施し、基礎データを蓄積している。
		日本の技術の優位性はあるか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家	・日本側機関は、日本における地域バイオマスの有効性と地域産業化を目指す取り組みの実績がある。

調査項目		調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動/情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
小項目					
		事前評価(2009年8月)以降、プロジェクトを取り巻く環境の変化はないか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・環境の変化は特になし。
有効性	プロジェクト目標の達成予測	プロジェクト終了までに、プロジェクト目標の達成の見込みはあるか？	投入・アウトプットの実績、活動の状況 関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・上記プロジェクト目標達成状況を参照。
		プロジェクト目標の達成を促進・阻害する要因はあるか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<u>促進要因</u> ・政府(中央、地方)がバイオマス利用の重要性を理解している。
	因果関係	アウトプット(成果)はプロジェクト目標を達成するのに十分か？	アウトプット実績 関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・3つの活動(システム←プロセス←要素技術開発)は技術面とプロジェクト目標達成において連関しており、論理的整合性が確保されている。 ・アウトプット→プロジェクト目標の枠組みについては、採択時に十分に議論したことである。実施内容・プロジェクトの目標設定に影響を及ぼすような状況の変化はなく、当初計画通りのアウトプットを達成することが、目標達成に適切であると考えられる。
効率性	アウトプットの達成度	アウトプットの達成度は適切か？	アウトプットの実績	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・上記活動状況、成果達成状況を参照。 ・活動は進捗しており、アウトプットは達成できると見込まれる。
		アウトプット達成を促進・阻害している要因はあるか？	関係者の認識	研究者/専門家、C/P	<u>促進要因</u> ・日本人専門家とベトナム側 C/P の良好な協力関係が、研究活動を促進し、期待された成果を生み出している。 ・HCMUT パイロットプラントの運転につき、IP カメラ設置により、日本からもモニターすることが可能となった。 ・C/P コアメンバー・研究担当者が来日し、現場視察、技術研究(試験方法の設計等)を行ったことは、効果的であった。日本側の関係者(大学院生等)にもよい影響があった。 ・タイミー村も協力的、人材・設備・機器も十分、大学からの財政的支援もある。 <u>阻害要因</u> ・ベトナム側の若手研究者の不安定さや現場のリーダーシップが課題であった。→プロジェクト実施に影響しないように、C/P コアメンバーが努力しており、状況は改善している。
	因果関係	アウトプット産出のための投入(質、量・コスト、タイミング)は適切であるか？	投入・アウトプットの実績 関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・日本側からの投入:過不足ない投入を考慮している。 ・日本への視察について、派遣者の選択は注意深く行われた。視察内容は(東大の実験施設、研究メンバーとの協議、バイオマスプラント、地元リーダーとの協議等)、プロジェクトを理解するには有効であった。タイミング、期間としても適切であった。 ・日本研修は、新規機器納入のタイミングで実施された(機器の取り扱い、実験方法を研修)。 ・HCMUT パイロットプラント、タイミー村デモンストレーションプラントの建設が数カ月程度遅延した。ただし、研究活動スケジュールには重大な影響は与えていない。
		アウトプット産出のための活動(質、量、タイミング)は適切であるか？	アウトプットの実績、活動の状況 関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	・上記活動状況、成果達成状況を参照。

調査項目		調査の視点/調査事項	確認すべき指標/活動/情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
小項目					
インパクト	波及効果	政策・経済・社会文化的側面・環境・技術面への影響はあるか？	該当する事例の確認	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトはベトナム国内で注目を集めており、HCMUT パイロットプラントは、数々のマスコミ取材や各種団体の見学を受けており、タイミー村のデモンストレーションプラントと併せて、バイオマス利活用のモデルケースを示すことが期待できる。 国際共同研究という枠組み、当事者意識を持っての参加を強調することにより、CP 機関研究者の国際共同研究に対する認識・プロジェクト運営能力が向上しつつある。 ベトナム側で、学士、修士学位をはじめ、現地人材育成に貢献している(プロジェクトを題材にした論文の提出)。2カ月に一回実施されるプロジェクト会合でプレゼンテーション、コンファレンスへの出席を通じて、研究者の能力が向上している。バイオマス分野の学術論文の投稿数が増加した。 本来の専門分野以外(農業、農村開発)への経験を拡大している。派生した技術や、学術研究の新たなアイディも出てきた。 ベトナムでの消化液利用試験に関心を持つ日本国内関係者が増え、ベトナムでの成果を日本で活用するという期待も生じている。 公開シンポジウムの開催は(2011年1月19日、2011年12月7日)、プロジェクト外部の人々に、バイオマス利用に対する意識を高めるのに役立った。
		本プロジェクト実施による負の影響はあるか？それを軽減する対策は取られているか？	該当する事例の確認	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> 特段なし。
	プロジェクトの方向性との合致	プロジェクトにより解決に貢献する課題・知見は、プロジェクトが最終的に目指す方向に合致しているか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> 詳細計画策定時の「上位目標」がプロジェクトとして目指す方向であることは間違いない。ただ、プロジェクト終了後3年で実現できるものではない(直接関与するのも難しい)。目指す方向に対し、貢献できる成果を出していくことが重要である。
持続性	政策・制度面	政策・制度面での支援は協力終了後も継続する見込みか。	関連政策・法規の動向、行政幹部の認識	行政資料、行政幹部、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> HCMUT パイロットプラント、タイミー村デモンストレーションプラントを軸に、プロジェクト終了後少なくとも5年間はベトナム側で研究を継続する約束となっており、タイミー村の用地も長期利用できる手続きが取られている。 新/再生可能エネルギー(バイオマスを含む)の利用促進はベトナム政府の長期開発戦略であるため、プロジェクト終了後も政府からの支援は大いに期待できる。 HCMUT も i) 環境、ii) エネルギー、iii) 情報システムを優先分野としている。
	財政・組織面	プロジェクトの成果を持続するための十分な予算確保が見込めるか？	投入実績、予算措置の動向 関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P、行政幹部	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト終了後の予算については、VUN に申請し、予算枠としては既に確保されている。 プロジェクト終了後は、様々な資金源に対して、研究プロポーザルを提出して予算確保をする。VNU は新/再生可能エネルギープログラムがあり既に毎年予算割り当てがある。その他プロポーザル審査により研究予算が承認される。科学・技術省も研究予算がある。HCM・他 Province も研究予算がある。計画・投資省では研究機材用の予算があり。民間会社からの投資を求めることも可能である(奨励されている)。よって、予算確保は大いに見込める。 ITB は、中央・地方政府(VAST を通じて首相府から、HCM、他の Province)、民間会社からの資金確保が考えられる。
		プロジェクトの成果を持続するための活動を実施する組織能力は備わっているか？	投入実績 関係者の認識	プロジェクト資料、C/P、研究者/専門家	<ul style="list-style-type: none"> CP 側の研究プロジェクトの運営・実施能力は備わりつつある。プロジェクト終了後も、日本側との連携をある程度保ちながら、研究活動を継続する方が効果的である。 過去2年半のうちにプロジェクトを去るメンバーもいたが、コアメンバーは残っている。コアメンバーの努力により、プロジェクトの実施に大きな影響は出ていない。 プロジェクト終了後もコアメンバーの定着の問題はなく、研究活動の継続・展開に向けて動くことが見込める。一方、若手研究者の配置・定着については不確かであり、対応が必要となる。
	技術面	投入された資機材の管理は適切に行われているか？	C/P による資機材の整備能力・整備状況、関係者の認識	プロジェクト資料、研究者/専門家、C/P	<ul style="list-style-type: none"> CP 研究担当者に機材の使用・管理方法は指導し、現場では機材の利用状況も記録している等、適切に管理されている。 機材については、注意深く取り扱っている。マニュアルのコピーを設置。安全管理の指導も行っている。薬品については MSDS (Material Safety Data Sheet) を保管している。

調査項目	調査の視点/調査事項		確認すべき指標/活動 /情報/データ	情報源・調査手法 (注記参照)	調査結果
	小項目				
		移転された技術・知識は C/P 機関内で定着する見 込みか？	CP の技術・知識習得 状況、関係者の認識	プロジェクト資料、研究 者/専門家、C/P	・ 上述の通り。
	阻害要因	持続性を阻害するその他 の要因はあるか？	関係者の認識	プロジェクト資料、研究 者/専門家、C/P	・ バイオマス利用システムが社会に導入され、持続的に発展していくためには、政策側のアクションが影響する。 ・ バイオマス利用についての地域住民の認識向上が重要である。

注)

プロジェクト資料： 詳細計画策定調査報告書、全体研究計画書、実施報告書、中間評価実施報告書、JCC ミニッツ、Project Meeting 報告書、月例報告書、シンポジウム資料、その他各種資料

調査手法： 資料のレビュー、関係者(専門家/研究者、C/P、人民委員会メンバー)へのインタビュー

関係者：

<ベトナム側> ホーチミン工科大学(HCMUT)、ホーチミン市科学技術局(DOST-HCM)・農業農村開発局(DARD-HCM)、ベトナム科学技術院 熱帯生物学研究所(ITB-VAST)、ハノイ科学技術大学(HUST)

<日本側> 東京大学生産技術研究所(IIS-UT)、東京大学大学院農学生命科学研究科(GSALS-UT)、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所(IRE-NARO)

