

インドネシア国
(科学技術)
泥炭・森林における火災と炭素管理
プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成23年12月
(2011年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

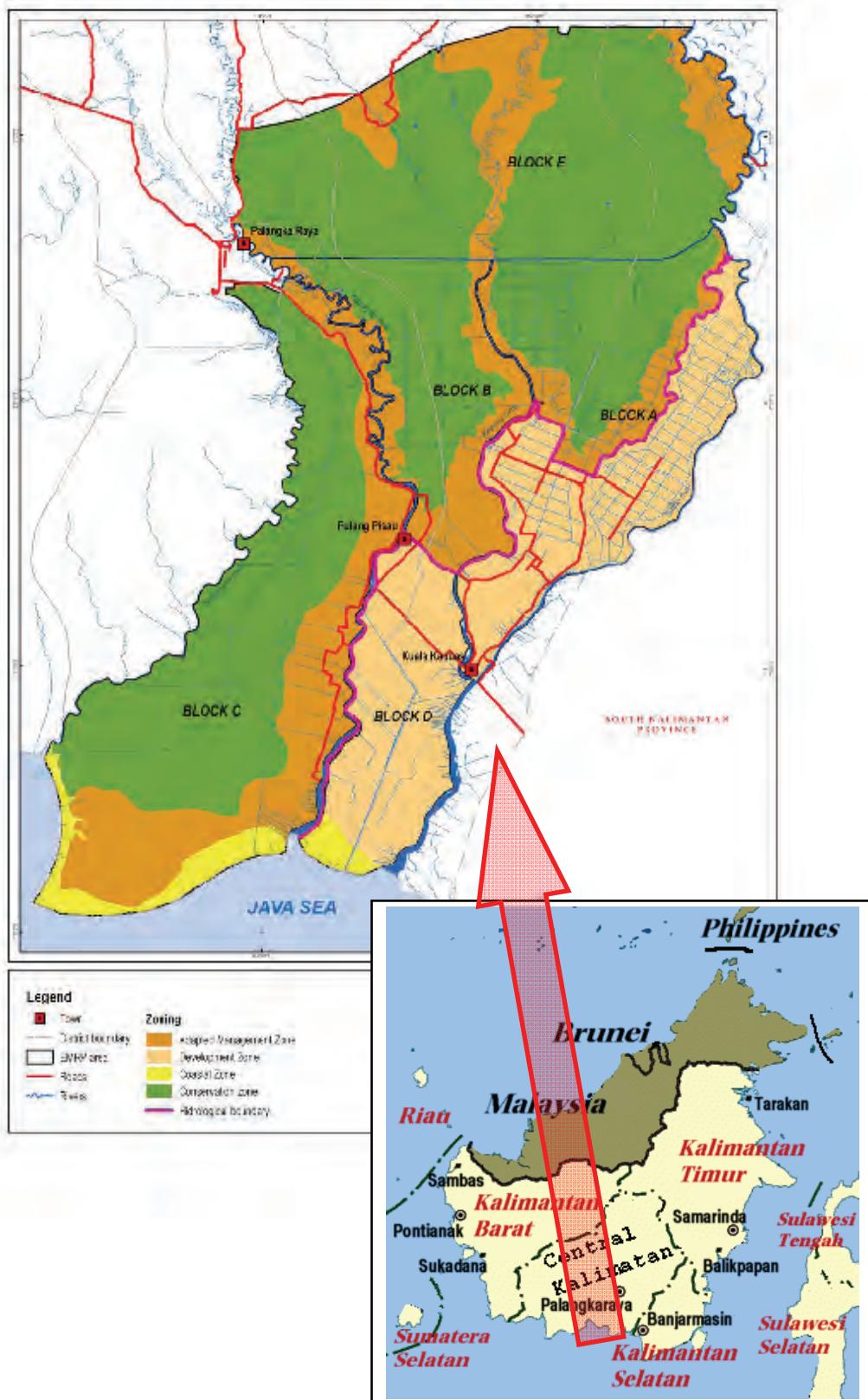
環境
JR
11-219

インドネシア国
(科学技術)
泥炭・森林における火災と炭素管理
プロジェクト
中間レビュー調査報告書

平成23年12月
(2011年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

プロジェクトの位置図



写 真



泥炭地の様子：上空より撮影



泥炭地の状況



泥炭地内の移動用簡易列車



タワー上部の観測用機器



合同運営委員会（JSC）協議風景



合同運営委員会署名風景

略語表

BPPT	<i>Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi</i> (Agency for the Assessment and Application of Technology)	評価技術応用庁
BSN	<i>Badan Standardisasi Nasional Nasional: National Standardization Agency</i>	国家標準機構
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
COP	Conference of Parties	締約国会議
DNPI	<i>Dewan Nasional Perubahan Iklim</i> (National Council on Climate Change)	インドネシア国家気候変動協議会
FORDA	Forestry Research and Development Agency	林業省森林研究開発庁
FS	Feasibility Study	実施可能性調査
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JSC	Joint Steering Committee	合同運営委員会
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
LAPAN	<i>Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional : National Institute of Aeronautics and Space</i>	国家航空宇宙局
LIPI	Indonesian Institute of Sciences	インドネシア科学院
M/M	Minute of Meeting	協議議事録
MOU	Memorandum of Understanding	覚書
MRV	Measuring, Reporting and Verification	測定・報告・検証
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
R/D	Record of Discussion	討議議事録
REDD	Reducing Emission from Deforestation and Degradation	レッド(森林減少・劣化の抑制等による温室効果ガス排出量の削減)
RISTEK	State Ministry of Research and Technology	科学技術担当大臣府
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
UKP4	<i>Unit Kerja Presiden bidang Pengawasan dan Pengendalian Permbangunan</i> (President Delivery Unit for Development Monitoring and Oversight)	大統領開発管理調整ワーキングユニット
UNPAR	<i>Universitas Katolik Parahyangan</i>	パランカラヤ大学

調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア	案件名：泥炭・森林における火災と炭素管理プロジェクト
分野：環境・エネルギー	協力形態：地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)
所轄部署：地球環境部森林・自然環境グループ	協力金額：4.6 億円
協力期間：(R/D) 2009 年 12 月～2014 年 12 月	先方実施機関： 国家標準機構(BSN)、国家航空宇宙局(LAPAN)、インドネシア科学院(LIPI)、林業省森林研究開発庁(FORDA)、パランカラヤ大学(UNPAR)
日本側協力機関：北海道大学、JST、JICA	
1-1 協力の背景と概要	
<p>インドネシアの低湿地には広範囲な熱帯泥炭が存在し、マラリヤ等の病気が多く、土地利用価値が極めて低いことから、これまであまり開発の対象となってこなかった。しかし 20 世紀末になって急激な開発が行われ、その結果熱帯泥炭が破壊され、膨大な炭素が火災や微生物分解で大気中に放出されるようになった。全世界の熱帯泥炭の分布は東南アジアが 68% と圧倒的に多く、その 85% はインドネシアに存在するといわれている。1997 年から 1998 年に発生したエルニーニョ現象による火災では、泥炭地を中心としてインドネシア全体から 0.81 - 2.57Gt の炭素が発生したと推定される。この規模は 2000 年の日本の年間総炭素排出量の 2.4 - 7.6 倍の炭素量に相当すると言われている。</p>	
<p>泥炭湿地から発生する炭素の管理の重要性が指摘され、昨今の気候変動問題、地球温暖化問題といった国際世論も相まって、泥炭湿地管理への認識が益々高まっている。また、地球規模での環境問題に加え、泥炭地周辺の住民への健康被害、泥炭劣化に伴う雨季における土砂災害も深刻な状況である。</p>	
<p>こうした状況から、インドネシアの科学技術担当大臣府 (RISTEK) や科学院 (LIPI) 生物研究センター等の関係機関と北海道大学では、泥炭湿地が広範囲に存在し、大規模な水路掘削と熱帯泥炭林の伐採が行われているカリマンタン島のメガライス (100 万 ha のイネ栽培) 計画跡地を対象に、熱帯泥炭の脆弱性や泥炭開発と地球温暖化の関係に係る研究をこれまで実施してきた。こうした中、これまでの研究成果を踏まえ、衛星を用いた火災探知と火災予想モデルの開発、泥炭や森林の高精度測定、泥炭地における効率的水管理、泥炭管理の CDM¹化や REDD²化に関するプロジェクトの要請がインドネシアからなされたことから、2009 年 12 月に R/D の署名が行われ、泥炭湿地管理に向けた 5 年間のプロジェクトが開始された。</p>	
1-2 協力内容	
<p>(1) プロジェクト目標 泥炭・森林における火災と炭素管理を行うモデルが構築される。</p> <p>(2) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 火災検知および火災予測システムが構築される。 2) 炭素量評価システムが構築される。 3) 炭素管理システムが構築される。 	

¹ Clean Development Mechanism: クリーン開発メカニズム

² Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation: 森林減少・劣化からの温室効果ガス排出削減

4) 泥炭炭素イニシアティブおよび国際的ネットワークを構築する。
(3) 投入（評価時点）
（日本側）長期専門家派遣 1名、短期専門家派遣のべ 130 名（計 76MM） 本邦研修・スカラーシッププログラム参加 11 名 供与資機材約 7,140 万円。現地業務費約 2,580 万円
（インドネシア側）カウンターパート配置（BSN、LAPAN、LIPI、FORDA、UNPAR） 事務所スペース・備品の提供とプロジェクト活動費の負担

2. 評価調査団の概要

調査団構成	池田修一（総括）JICA 地球環境部次長 鈴木和信（調査計画）JICA 地球環境部森林・自然環境保全第一課 井上孝太郎（SATREPS 計画・評価）JST 上席フェロー 佐藤雅之（SATREPS 計画・評価）JST 地球規模課題国際協力室参事役 奥田浩之（評価分析）合同会社適材適所
調査期間	2011 年 10 月 31 日～2011 年 11 月 18 日

3. 進捗の確認

3-1 成果レベルの実績

（成果 1）火災検知および火災予測システムが構築される。

- 改良した MODIS 火災ホットスポット検出システムをプロジェクトで購入した LAPAN のサーバーに移植し、2011 年 5 月 20 日よりデータを蓄積している。また衛星データに基づき、燃焼によるバイオマス炭素排出量の推定を進めている。
- 衛星データから土壤水分の空間分布を推定するモデル構築を行い、定点観測データを衛星データと統合することで、精度の高い広域の土壤水分の面データを作成した。
- 火災ホットスポットマップ、土壤水分分布マップについては、<http://jica-jst.lapanrs.com/>にて閲覧可能である。

（成果 2）炭素量評価システムが構築される。

- 3 地点におけるタワー観測により二酸化炭素の排出量を測定するとともに、土壤呼吸速度と地下水位の関係を解析してモデル化した。また 2011 年度に開始した地上直達光観測については、現地試験の結果、泥炭火災に伴って排出される CO₂ を定量化するのに有効であることが確認された。
- 森林では、微生物中の C/N 比と CO₂ 排出量の間に正の相関が認められる等、泥炭土壤からの温室効果気体の放出量についての知見が得られた。

（成果 3）炭素管理システムが構築される。

- 49ヶ所に設置された水位計観測により、表層地下水位（泥炭層）、被圧地下水位（基盤層）、水路水位、河川水位の挙動と相互の関係について、新たな知見が得られた。
- 降水量から求めた泥炭火災指数（Peat Fire Index）が泥炭火災発生の危険性、被害量の推定に有効であることが明らかになった。

（成果 4）総合的な炭素管理を行うための基礎が整備される。

- 北大サーバーに WebGIS を導入し、プロトタイプのデータベースが構築され、衛星画像や主題関係図などの各種データの GIS への統合化が進んでいる。
- JICA-JST プロジェクトの成果を通じた国際的研究者ネットワーク構築のための

ワークショップ・セミナー・シンポジウム等が開催された。
3-2 プロジェクト目標に向けた達成度
プロジェクト目標である泥炭森林管理手法の構築に向けて、基礎的なデータについては各成果において蓄積が進んでいる。
4. 5項目評価の概要
<p>4-1 妥当性</p> <p>本プロジェクトの妥当性は高い。</p> <p>2009年12月に開催されたCOP15³では、インドネシア大統領が、温室効果ガスの削減目標としてBAU⁴比で2020年までに自国のみで26%削減、国際的な支援を受けてさらに41%まで削減することを表明した。インドネシア国家気候変動協議会(DNPI)は、インドネシアにおける温室効果ガスの排出源としてはLULUCF⁵が40%、泥炭地が38%であることから、温室効果ガス削減ポテンシャルの75%以上は、LULUCF・泥炭での取組みによるものとしている。</p> <p>こうした状況から、インドネシアの温室効果ガス削減目標の達成に向けて、泥炭地における火災・炭素管理の取組みに対する認識が高まり、2010年には大統領開発管理調整ワーキングユニット(UKP4)およびREDD+タスクフォースが設置され、2011年には自然林と泥炭地を対象にモラトリアムが発行された。</p> <p>中部カリマンタン州においても、2010年12月にREDD+活動のパイロット州に選定されたことから、中部カリマンタンREDD+タスクフォース(KOMDA REDD+)が中部カリマンタンのREDD+活動の実施機関として設立され、州・コミュニティレベルにおいても火災・泥炭管理に対する認識が高まってきている。</p>
<p>4-2 有効性</p> <p>本プロジェクトの有効性は高い。</p> <p>プロジェクト目標がより明確に記述され、活動については成果との関係が明瞭になるよう整理された改訂マスタープランが調査団により準備された。有効性の評価は、プロジェクトのねらいと枠組みが判りやすく示された改訂マスタープランに基づいて行われた。</p> <p>改訂マスタープランに基づき、このプロジェクトの有効性は高いと判断される。成果1～3についてはこれまで着実に成果を出してきており、今後プロジェクト期間の後半で、成果4において各成果が整理・統合され、プロジェクト終了までに目標である泥炭森林管理手法が開発される見込みは大きい。</p> <p>なお、現行のマスタープランでは、プロジェクト目標・成果の達成度を測れる実証可能な指標が設定されていなかった。的確な指標を設定しておくことは、プロジェクト目標・成果に掲げられている最終成果品のイメージとスペックをプロジェクト関係者間で共有するのにも役立つことから、評価だけでなくプロジェクトの実施・モニタ</p>

³ Conference of Parties to the UN Framework Convention on Climate Change: 第15回気候変動枠組条約締約国会議

⁴ Business as usual: 特段の対策を講じない自然体ケース

⁵ Land Use, Land Use Change and Forestry: 土地利用、土地利用変化、林業活動による温室効果ガスの排出部門

⁶ REDD plus foster conservation, sustainable management of forests, and enhancement of forest carbon stocks: REDDに加えて森林保全、森林の持続的管理、森林炭素蓄積量の拡大を促すこと、およびそれらにインセンティブを与える仕組みのこと

リングに際しても有益である。

4-3 効率性

現時点までの本プロジェクトの効率性は中程度である。

専門家派遣、本邦研修、資機材投入などの日本側投入、カウンターパート配置、施設提供等のインドネシア側投入については、プロジェクトの円滑で効果的な実施に向けての双方の努力によって、おおむね適切に管理されている。プロジェクトの実施プロセスと効率性に関する課題については、2011年2月の合同調整委員会（JCC）においても議論され、1) 実施機関におけるカウンターバジエットの確保、2) プロジェクト参加者間のコミュニケーション向上、3) 技術レベル会合の定期開催、4) 実施機関の役割・責任の明確化、については、今後のフォローアップと実行が必要である。特に、プロジェクト参加者間におけるコミュニケーション向上については今後一層の努力の必要性が認められることから、本プロジェクトの効率性としては、現時点では中程度と判断される。

4-4 インパクト

本プロジェクトがもたらしているインパクトは極めて大きい。

- BSNにおいては、プロジェクトからの支援を得て、環境管理のための国際標準化機構（ISO）への提案文書（土壌劣化と森林減少に対する取組みの優良事例ガイドラン）の作成が進んでいる。
- 泥炭湿地に関する長年の研究成果が認められ、2013年に予定の「第5次 IPCC⁷ガイドライン」の湿地（泥炭地を含む）に関する章の主要執筆者に、本プロジェクトリーダーである大崎教授が選出された。
- 中部カリマンタンにおける北海道大学の研究実績を踏まえて、今年度、中部カリマンタンでは日本企業により REDD+に関する3件のFS⁸が実施されている。
- 泥炭火災管理の重要性に対する認識の高まりから、社団法人北海道消防設備協会よりプロジェクトに対して、500個の消火用ホースと50個のノズルが寄贈された。
- プロジェクトからの支援を受けて、カリマンタン4州の大学間連携により統合的な炭素管理・教育・研究ネットワークを目指す「トランス・カリマンタン大学ネットワーク」の実施体制整備が進んでいる。
- MRV⁹に関する技術レベルのラウンド・テーブル会合開催など、UKP4やDNPIに対して、プロジェクトより情報やアドバイスの提供を行っている。
- 中部カリマンタン州のREDD+実施機関であるKOMDA REDD+に対し、REDD+実施に関する活動計画案の骨子となる「REDD COE Kalteng」（文書などのリスト）をプロジェクトより提出した。
- インドネシアと日本の二国間オフセットメカニズム構築に向けた情報・データ等を、プロジェクトより日本の外務省、経済産業省、環境省、林野庁、民間企業などに提供している。

4-5 自立発展性（見込み）

本プロジェクトの自立発展性にかかる現時点での見込みは中程度である。

インドネシア大統領とインドネシア政府からは、泥炭森林における炭素管理に向け

⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change: 国際的な専門家で構成される気候変動に関する政府間の機構

⁸ Feasibility Study: 實施可能性調査

⁹ Measuring, Reporting and Verification: 温室効果ガスの排出削減の実施状況を測定し、報告し、検証する仕組み

て強いコミットメントが表明されているものの、インドネシアにおける REDD+の実施体制が今後どのように形成されていくのか、現在プロジェクトに参画している各実施機関がその中で具体的にどのように関わってくるのかについては、現時点では未だ明確ではない。従って、プロジェクトの持続性についても、現時点では評価する段階には至っていないが、人材面・財政面からは中程度以上の可能性は見込まれる。

4-6 プロジェクトの効果発現を促進・阻害した主な要因

(1) 促進要因

主な促進要因として、泥炭湿地から発生する炭素管理の重要性に対する国際的・国内的な認識の高まり、実地観測等における UNPAR スタッフの努力と時間的貢献、プロジェクトの円滑な運営に向けた日本人専門家の効果的な業務調整、の 3 点が挙げられる。

(2) 阻害要因

阻害要因として認められたのは、「4-3 効率性」において記述したとおり、プロジェクト参加者間におけるコミュニケーションが挙げられる。

5. 評価結果の要約

5-1 結論

現行のマスタープランについては、プロジェクト目標および活動に関する記述・文言の明確化、各成果と活動の関係の再整理、指標の見直し、目標値設定の必要性が認められたため、今回の中間評価に際しては、改訂マスタープランが準備された。改訂マスタープランに基づく今回の中間レビューの結果、本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト目標達成に向けての有効性は高いことが確認された。インパクトについては、いくつかの正のインパクトが確認され、負のインパクトは確認されておらず、予測もされない。自立的発展の可能性はあると思われる。しかしながら、ポスト・プロジェクト戦略が策定されていないために、実際に自立発展性が確保されるかどうかは現時点では不明確である。

プロジェクトはこれまでに、実用的な手法の基盤の整備とユニークな結果を導きだしているが、プロジェクトの設計とプロジェクト目標および成果における目標値および指標を修正および明確にし、その上で、プロジェクト関係者間で共有されることが必要である。

5-2 提言

(1) 指標見直し、目標値設定、活動計画（Plan of Operation）の見直し

本件プロジェクトでは、活動に関わる関係者が非常に多く、また活動内容も多岐に亘っているために、関係者間でプロジェクト目標や成果達成のイメージが共有されていなかった。この問題認識を基に今回、プロジェクト目標と 4 つの成果に関し、指標と目標値の設定を行い、合意を得た。また、イメージを共有するためにマスタープラン上の文言を変更した他、成果品の精度向上やプロジェクト活動間の連携を意識して、幾つかの活動を追加することにした。さらに、上記を踏まえ、活動計画（Plan of Operation）の変更を行い、了承された。

プロジェクト目標と成果を関係者間で認識するための共通の指標および目標値の設定と、それらを関係者間で共有することが必要である。また、活動計画はプロジェクトの進捗や状況に応じて、柔軟に修正・変更し、関係者間で議論・共有することが必要である。

(2) 活動間の連携および関係者間の情報共有と一元的な情報管理と発信

関係者間の情報共有に係る問題意識は、今回のレビュー調査期間中、インドネシア

側からも問題提起があった。したがって、関係者間の情報共有と一元的な情報管理および情報の対外的な公開・発信と利用促進に関し、意見交換を行い、インドネシア側および日本の研究者に提言を行った。

本件に関しては、すでに対策がされていることを再確認した。具体的にはコンポーネント1の活動で、データベースのプロトタイプを構築し、情報の一元的管理・共有の基盤が整備された。今後は、データベースに必要な情報をインプットし、データベースが公開され、多くの関係者に活用されることが必要である。

(3) プロジェクト活動や成果に係る共通理解

上記(1)とも関連があるが、科学技術協力の一般的な特徴として、使用する用語が専門的すぎるため、関係者間（カウンターパートと日本人研究者の間においてでさえ）での共通理解が必ずしも十分でないことが指摘されている。関係者間の共通理解は、プロジェクトの円滑な実施に不可欠であるだけでなく、JICA や JST といった科学技術協力の実施機関の事業に対する説明責任や社会実装といった点でも重要な要素である。今回の調査期間中に、北海道大学の研究者の方々と議論と意見交換を十分に行った結果、活動内容や成果のイメージに関して一定の共通理解が図られたと思われる。報告書の記載も平易な用語を使用することに努め、インドネシア側とも共通の理解がされたと思われる。このような「翻訳」作業が今回の調査において実施できたことは、今後の関係者の一体的な事業実施と政策提言にとって非常に意義があったと考えられ、今後のこのような「翻訳」作業を継続していくことが必要である。

(4) 検証に係る活動について

プロジェクトの成果品の精度を測る場合には、その精度の基準を明確にすることが重要である。そのために、プロジェクト期間中に検証作業ができるだけ実施することが必要である。今後の REDD+の制度設計や運用を考えた場合、プロジェクト成果の有効性や現実性において精度検証は極めて重要である。

(5) プロジェクト成果の政策的提言

プロジェクトの社会実装を考えると、プロジェクト成果の内容を明確にし、関係機関の政策決定や政策策定過程への「働きかけ」が重要である。また、提言する機関を明確にすることも必要となる。今回のレビュー調査において、プロジェクト成果の政策的な活用に関して、インドネシア側と日本の研究者間で一定の共通理解が図られた。今後は、政策的な提言や開発事業におけるプロジェクト成果の活用を視野に入れた活動、特に政府関係者、NGO、民間企業等への情報提供や共有の機会を充実させることが必要である。

(6) 関係機関の役割の明確化とカウンターパート機関の追加

インドネシア側の関係機関は UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA と多くの関係機関が関わっており、効果・効率的なプロジェクト運営管理のためには、各関係機関の役割の明確化が課題として認識されていた。今回、この問題認識を JCC で共有したところであるが、今後も引き続き関係機関の役割と責任を文書によって明確にすることが必要である。

また、今回の中間レビューにおいて、評価技術応用庁（Agency for the Assessment and Application of Technology : BPPT）が初期火災検知、火災予防システム構築、森林劣化評価、炭素濃度測定等の分野で、これまでプロジェクトに技術的な貢献をしており、人材も豊富であるということから、本件プロジェクトの正式な実施機関

(Implementing Agency) として提言をすることを JCC にて確認した。その後、JSC にBPPT スタッフが参加していたことから、改めて本件に関し提言をしたところ、BPPT が本提言を受け入れることを確認できた。

(7) プロジェクト関係者のコミュニケーションの改善

今回の中間レビューにおける意見交換やインタビューにおいて、これまでプロジェクト関係者のコミュニケーションが不足していることが認識された。コミュニケーションの改善が必要である。具体的には、インドネシア関係者と日本人研究者、日本人関係者間およびインドネシア関係者間のコミュニケーションの改善である。この解決策として、活動計画を定期的に共有し、今後、四半期に1回はテクニカルミーティングを開催することが必要である。

(8) カウンターパート機関による人材と必要予算の確保

カウンターパート機関による必要な人材の配置と予算（特に国内移動旅費）の確保をプロジェクト開始前から依頼をしてきたところであるが、機関によっては十分な人材と予算が確保されていないことが確認された。特に、予算については、インドネシアの経済状況を考えると、今後 JICA で負担することが難しくなることから、引き続き予算の確保についてインドネシア側に求めていくことが必要である。

(9) 知的所有権の確保

本件プロジェクトを通じて、非常にユニークな研究成果が多く得られることが想定されることを踏まえ、知的所有権の確保が必要である。

5-3 教訓

今回の科学技術協力案件については、対象分野や使用言語の専門性・特異性から、プロジェクト関係者間での共通認識や理解醸成が必ずしも十分に進んでいない状況が見られた。プロジェクト目標の明確な記述、的確な指標の設定、平易な用語の使用などに特に留意することで、関係者間の共通理解の促進を図っていくことは、科学技術協力案件の効果的実施・効率的運営にとって有益である。

目 次

序文
プロジェクトの位置図
写真
略語表
評価調査結果要約表
目次

第 1 章 評価調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団構成	2
1-4 日程	2
第 2 章 レビューの方法	3
2-1 調査の流れ	3
2-2 調査項目	3
2-2-1 プロジェクトの実績の確認	3
2-2-2 実施プロセスの検証	3
2-2-3 レビュー項目ごとの分析	3
2-3 情報収集・入手手段	4
第 3 章 プロジェクトの実績と現状	4
3-1 投入実績	4
3-2 プロジェクトの進捗と実績	5
第 4 章 評価 5 項目に沿ったレビュー結果	6
4-1 妥当性	6
4-2 有効性	7
4-3 効率性	7
4-4 インパクト	8
4-5 自立発展性（見込み）	9
第 5 章 結論	10
第 6 章 提言と教訓	11
6-1 提言	11
6-2 教訓	13
第 7 章 特記事項	14

付属資料	17
1 合同運営委員会協議議事録（Minutes of Meeting）	19
2 合同調整委員会協議議事録（Minutes of Meeting）	21
3 レビュー報告書	23
4 JST 評価報告	75
5 業績リスト	79

第1章 評価調査の概要

1-1 調査の背景

インドネシアの低湿地には広範囲な熱帯泥炭が存在し、マラリヤ等の病気が多く、土地利用価値が極めて低いことから、これまであまり開発の対象となっていなかったが、20世紀末に急激な開発が行われ、その結果熱帯泥炭が破壊され膨大な炭素が火災や微生物分解で大気中に放出されるようになった。全世界の熱帯泥炭の分布は東南アジアが68%と圧倒的に多く、その85%はインドネシアに存在するといわれている。1997年から1998年に発生したエルニーニョ現象による火災では、泥炭を中心とする火災でインドネシア全体から0.81-2.57Gtの炭素が発生したと推定されているが、この規模は2000年の日本の年間総炭素排出量の2.4-7.6倍の炭素量に相当すると言われている。

泥炭湿地から発生する炭素の管理の重要性が指摘され、昨今の気候変動問題、地球温暖化問題といった国際世論も相俟って、泥炭湿地の管理の重要性が益々大きくなっている。また、地球規模での環境問題に加え、泥炭地周辺の住民への健康被害、泥炭劣化に伴う雨季における土砂災害も深刻な状況である。

このような状況から、インドネシアの科学技術担当大臣府（RISTEK）や科学院（LIPI）生物研究センター等の関係機関と北海道大学では、泥炭湿地が広範囲に存在し、大規模な運河掘削と熱帯泥炭林の伐採が行われているインドネシアカリマンタンのメガライス（100万haイネ栽培）計画地域を対象に、熱帯泥炭の脆弱性や泥炭開発と地球温暖化の関係に係る研究をこれまで実施してきた。このような経緯の中、これまでの研究成果を踏まえ、衛星を用いた火災検知と火災予想モデルの開発、泥炭や森林の高精度測定、効率的水管理および泥炭のCDM化やREDD化の提言からプロジェクトの要請がインドネシアから正式にされたところである。この提案内容は、世界的な環境問題として、また日本、インドネシア両国にとって有益となる炭素管理システムの構築に資することが期待され、日本政府に正式に採択されるに至った。2009年3月に詳細計画策定調査を実施し、協力の枠組みにつき協議・合意し、同年12月10日にR/Dの署名を行い、プロジェクトは開始された。

1-2 調査の目的

今回実施の中間レビュー調査では、本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析するとともに、プロジェクトの残り期間の課題および今後の方向性について確認し、同結果を中間レビュー報告書として取りまとめたうえで、合同調整委員会において内容を合意することを目的とする。

1-3 調査団構成

氏名	分野	所属	期間
池田 修一	総括	JICA 地球環境部 次長/森林・自然環境グループ長	11/7～11/20
鈴木 和信	調査計画	JICA 地球環境部 森林・自然環境グループ 森林・自然環境保全第一課	11/7～11/20
奥田 浩之	評価分析	合同会社 適材適所	10/31～11/18
井上 孝太郎	SATREPS 計画・評価	独立行政法人科学技術振興機構 上席フェロー ー 兼 研究主幹（環境・エネルギー分野）	11/6～11/14
佐藤 雅之	SATREPS 計画・評価	独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 参事役	11/6～11/18

(池田、鈴木については、11月18～11月20日は「マングローブ保全アセアンプロジェクト」の進捗確認のための調査を実施した。)

1-4 日程

10月31日（月）移動：成田→ジャカルタ（奥田団員）

11月8日まで現地調査（関係者へのヒアリング、情報収集・分析）

11月6日（日）移動：成田→ジャカルタ（井上団員、佐藤団員）

11月7日（月）移動：成田→ジャカルタ（池田団長、鈴木団員）

11月8日（火）10h00 BSN表敬訪問・協議

11h45 JICA インドネシア事務所打ち合わせ

14h00 団内打ち合わせ、北海道大学関係者との協議（ヒアリング）

11月9日（水）移動：ジャカルタ→パランカラヤ

10h00 パランカラヤ大学表敬訪問・協議

14h00 北海道大学関係者との協議（ヒアリング）

11月10日（木）現地視察、資料整理、報告書作成

11月11日（金）北海道大学関係者との協議

11月12日（土）10h00 パランカラヤ大学との打ち合わせ

11月13日（日）団内打ち合わせ

11月14日（月）9h00 JCC（合同調整委員会）

移動：パランカラヤ→ジャカルタ

11月15日（火）午前 資料整理

15h30 LIPI 打ち合わせ

17h00 JICA インドネシア事務所・専門家打ち合わせ

11月16日（水）終日 Indonesia Carbon Update 出席
(池田・鈴木) ラムサール条約事務局職員との意見交換
11月17日（木）10h00 JSC（合同運営委員会）
JICA インドネシア事務所報告

第2章 レビューの方法

2-1 調査の流れ

今回のレビューは、JICA 事業評価ガイドライン改訂版「プロジェクト評価の実践的手法」および「新 JICA 事業評価ガイドライン 第1版」に準拠して行った。レビューの基になるマスターplanは平成21年3月実施の詳細計画策定調査時にインドネシア側と合意したものを使用した。レビューに先立ち、プロジェクト関係文書（事前調査報告書、研究代表機関である北海道大学作成の報告書、セミナー・シンポジウム資料等）を整理・分析し、プロジェクト関係者への事前質問票調査およびインタビュー調査、また現地視察を行い、情報を収集した。これらの結果をもとに、レビュー報告書案を作成し、合同調整委員会および合同運営委員会を経て、報告書を完成させた。

2-2 調査項目

2-2-1 プロジェクトの実績の確認

R/D、マスターplan沿ってプロジェクトの投入、アウトプット、プロジェクト目標が達成された度合いを検証する。

2-2-2 実施プロセスの検証

プロジェクトの実施過程全般を見る視点であり、活動が計画通り行われているか、またプロジェクトのモニタリングやプロジェクト内のコミュニケーションが円滑に行われているかを検証する。

2-2-3 レビュー項目ごとの分析

- (1) 妥当性：プロジェクトの目指している効果（プロジェクト目標や上位目標）が、評価を実施する時点において妥当か（インドネシアの国家開発計画および日本のODA政策との整合性はあるか、受益者のニーズに合致しているか等）、プロジェクトの戦略・方法は妥当か等を評価する。
- (2) 有効性：プロジェクト目標達成の見込みはあるか、プロジェクト目標に対しアウトプットは適切か、目標達成の貢献・阻害要因はあるか等を評価する。
- (3) 効率性：投入に見合ったアウトプットが産出されているか、活動スケジュールと投入のタイミング・質・量はアウトプット産出には適切だったか等を評価する。
- (4) インパクト：上位目標達成の見込みはあるか、その他、プラスのインパクトはあるか（予測されるか）、予期していなかったマイナスのインパクトはあるか（予測

されるか)、マイナスのインパクトがある場合、それに対する対策は講じられているかを評価する。

- (5) 自立発展性：現時点において、プロジェクトで発現した効果が持続する見込みについて、組織制度面、財政面、技術面から評価する。

2-3 情報収集・入手手段

現地調査に先立ち、プロジェクトに投入の実績に関する情報提供を依頼した。さらに、主としてプロジェクトの実施プロセス・評価 5 項目に関する質問票を英語で作成し、事前に配布した。現地においては、指標および目標値設定、実施プロセスの確認と評価 5 項目に関する補足情報を収集するために、インドネシア側関係者と日本側研究者に対し、インタビューを実施した。

第3章 プロジェクトの実績と現状

3-1 投入実績

マスタートップランに沿って、JICA 側、インドネシア側の双方からプロジェクトに対しての投入がなされている。ただし、日本国内のプロジェクト活動に対する JST からの投入実績については、この中間レビューの対象外とした。また、詳細は、付属資料 3 レビュー報告書中の Annex に記載されている。

(日本側)

1) 日本人専門家の派遣 (Annex5,6)

プロジェクトの業務調整および管理のための長期専門家が、2010 年 2 月より 2 年間の予定で派遣されている。また短期専門家については、2010 年には 74 名、2011 年 (11 月時点) には 56 名が派遣され、派遣日数の合計としてはそれぞれ 1,380 日、899 日である。これまでの派遣日数計は 2,279 日 (76MM) であり、成果ごとの内訳をみると、成果 1FF : 271 日、成果 2CA : 98 日、成果 3CM : 1,263 日、成果 4 PM : 647 日となっている。

2) 本邦研修 (Annex7)

日本における研修・スカラーシッププログラムへの参加者は現時点で 11 人であり、その内訳は UNPAR から 6 人、LIPI から 3 人、BSN から 1 人、FORDA から 1 人となっている。

3) 資機材の供与 (Annex8,9,10)

2011 年 11 月時点での資機材調達費の合計は 71,396,604 円である。(1 ドル=75.398 円、1 IDR=0.008623 円として換算)

4) 現地業務費 (Annex11)

2011年11月時点での現地業務費の合計は、2,957百万ルピア(約2,580万円)である。成果ごとの内訳をみると、成果1 FF:50百万ルピア、成果2 CA: 276百万ルピア、成果3 CM: 1,336百万ルピア、成果4 PM: 678百万ルピア、その他プロジェクト管理: 617百万ルピアとなっている。

(インドネシア側)

1) カウンターパート配置 (Annex12)

R/Dで合意された通り、UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDAがプロジェクト実施機関となっている。インドネシア側実機機関と日本側からの代表者がJSCとJCCのメンバーを構成し、JSCはBSNのプロジェクト・スーパーバイザーが、JCCはUNPARのプロジェクト・ディレクターが議長を務めている。

2) 事務所スペース・設備とよびプロジェクト活動費の提供

BSNとUNPARは日本人専門家に事務所スペースと事務設備を提供している。インドネシア側投入の大部分はこうした現物による投入であり、加えて各実施機関の職員の国内旅費については、通常の技術協力プロジェクトと同様に各実施機関が負担している。

3-2 プロジェクトの進捗と実績

詳細は、Annex13に記載。

1) 成果レベルの実績

各成果における現時点までの主な活動実績は、次のとおりである。

(成果1) 火災検知および火災予測システムが構築される。

- 改良したMODIS火災ホットスポット検出システムをプロジェクトで購入した LAPAN のサーバーに移植し、2011年5月20日よりデータを蓄積している。また衛星データに基づき、燃焼によるバイオマス炭素排出量の推定を進めている。
- 衛星データから土壤水分の空間分布を推定するモデル構築を行い、定点観測データを衛星データと統合することで、精度の高い広域の土壤水分の面データを作成した。
- 火災ホットスポットマップ、土壤水分分布マップについては、<http://jica-jst.lapanrs.com/>にて閲覧可能である。

(成果2) 炭素量評価システムが構築される。

- 3地点におけるタワー観測により二酸化炭素の排出量を測定するとともに、土壤呼吸速度と地下水位の関係を解析してモデル化した。また2011年度に開始した地上直達光観測については、現地試験の結果、泥炭火災に伴って排出されるCO₂を定量化するのに有効であることが確認された。
- 森林では、微生物中のC/N比とCO₂排出量の間に正の相関が認められる等、泥炭土壤からの温室効果気体の放出量についての知見が得られた。

(成果3) 炭素管理システムが構築される。

- ・ 49ヶ所に設置された水位計観測により、表層地下水位（泥炭層）、被圧地下水位（基盤層）、水路水位、河川水位の挙動と相互の関係について、新たな知見が得られた。
- ・ 降水量から求めた泥炭火災指数（Peat Fire Index）が泥炭火災発生の危険性、被害量の推定に有効であることが明らかになった。

(成果4) 総合的な炭素管理を行うための基礎が整備される。

- ・ 北大サーバーにWebGISを導入し、プロトタイプのデータベースが構築され、衛星画像や主題関係図などの各種データのGISへの統合化が進んでいる。
- ・ JICA-JSTプロジェクトの成果を通じた国際的研究者ネットワーク構築のためのワークショップ・セミナー・シンポジウム等が開催された。

2) プロジェクト目標に向けた達成度

プロジェクト目標である泥炭森林管理手法の構築に向けて、基礎的なデータについては各成果において蓄積が進んでいる。

第4章 評価5項目に沿ったレビュー結果

4-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は高い。

- ・ 2010年11月に提出されたインドネシア第2回国別報告書によると、2005年のインドネシアにおける温室効果ガスの主要排出部門は LUCF（38%）であり、次いで泥炭火災（25%）、エネルギー（21%）、廃棄物（9%）、農業（4%）、産業（3%）となっている。またDNPIによる2010年の調査では、インドネシアにおける温室効果ガスの排出源として、LULUCFが40%、泥炭地が38%とされている。
- ・ 大統領令（No 46/2008）により2008年7月に設置されたDNPI（国家気候変動協議会）は、気候変動緩和に関する国家政策、プログラム・活動の形成、および炭素取引のためのメカニズム形成等の業務を行う機関である。2009年12月に開催されたCOP15では、インドネシア大統領が、温室効果ガスの削減目標として対BAU¹⁰比
- ・ で2020年までに自国のみで26%削減、国際的な支援を受けてさらに41%まで削減することを表明した。インドネシアにおける温室効果ガスの排出源は60%以上が土地利用・森林セクターであることから、DNPIは2010年の報告書において、インドネシアにおける削減ポテンシャルの75%以上はLULUCF・泥炭での取組みによるものとしている。
- ・ こうした状況から、インドネシアの温室効果ガス削減目標の達成に向けては、泥炭地における火災および炭素管理の取組みに対する必要性がいっそう認識されつつある。2010年9月には、大統領令（No19）によりUKP4（大統領開発管理調整ワーキングユ

¹⁰ Business as usual: 特段の対策を講じない自然体ケース

ニット）が発足し、また、大統領令（No10）により REDD+タスクフォースが設置された。REDD+タスクフォースについては、1年後の大統領令（No.25/2011）により再設置されている。さらに、2011年5月には、自然林と泥炭地を対象として、大統領がモラトリアム（新規森林コンセッションの発給を停止）に署名した。

- ・ 中部カリマンタン州では、2010年12月に REDD+活動のパイロット州に選定されたことから、KOMDA REDD+（中部カリマンタン REDD+タスクフォース）が中部カリマンタンの REDD+活動の実施機関として設立された。中部カリマンタンでは、州・コミュニティレベルにおいても火災・泥炭管理に対する認識は高まってきており、消防隊が2年前から活動を開始したほか、国際NGOとの協力により泥炭からの流水を防ぐための水路堰の建設などが進められている。

4-2 有効性

本プロジェクトの有効性は高い。

- ・ 中間レビューの実施に向けては、プロジェクトに関する報告書や関連資料を精査したことから、現行のマスターplanは中間レビューの基礎として利用するにはその記述や構成が十分明瞭ではないと判断されたことから、調査団により、改訂マスターplanが準備された。改訂マスターplanでは、プロジェクト目標がより明確に記述され、活動については成果との関係が明瞭になるよう整理されるとともに記述の精緻化が図られた。プロジェクトのねらいと枠組みが改訂マスターplanによって判りやすく示されたことから、中間レビューの有効性については、この改訂マスターplanに基づいて評価が行われた。
- ・ 改訂マスターplanに基づけば、このプロジェクトの有効性は高いと判断される。現時点までのプロジェクトの各成果レベルの主要な実績は、前章に記載したとおりである。改訂マスターplanにそった各活動レベルの進捗状況を、付属資料3、Annex13として詳細に整理した。これに基づき各成果ごとの概ねの進捗状況は、成果1：60%、成果2：60%、成果3：60%と考えられる。
- ・ 成果4において、成果1～3の成果が整理・統合され、プロジェクト目標の達成に直接貢献する泥炭森林管理手法が開発されることとなっている。成果4の進捗は、成果1～3の進捗に依拠し、その活動の多くはプロジェクト期間の後半に行われる予定である。これまでのところ、プロジェクトは成果1～3で着実に成果を出してきており、今後プロジェクト目標達成に向けての可能性は高い。
- ・ なお、プロジェクト目標・成果の達成度を測れる実証可能な指標が現行のマスターplanには設定されていなかった。指標の設定は、プロジェクト目標・成果に掲げられている最終成果品のイメージとスペックをプロジェクト関係者間で共有するのに役立つことから、評価だけでなくプロジェクトの実施・モニタリングにおいても有益である。

4-3 効率性

現時点までの本プロジェクトの効率性は中程度である。

- ・ 現時点までのプロジェクトの投入は前章に記載したとおりである。プロジェクトの円

滑な実施と効果的な運営に向けての日本人専門家の努力は、カウンターパートにもよく認識されている。プロジェクトにより供与された資機材は、データ測定や火災制御の向上などに適切に使用されている。また、日本での研修とスカラーシッププログラムについては、カウンターパート機関から高い評価の声が聞かれた。

- ・ 日本側とインドネシア側の双方から広く指摘された課題としては、プロジェクト参加者間におけるコミュニケーション向上の必要性である。これまで、マスタープラン等においてプロジェクトの目標と構造が十分明瞭に記載されていなかったことが、プロジェクトに対する共通理解の形成やカウンターパートの役割・責任の明確化を妨げ、コミュニケーション不足をもたらす主な原因となってきたと考えられる。こうした状況もあって、2011年10月17日には、インドネシア内務省技術協力部より、本プロジェクトの短期専門家とそのカウンターパート研究者に対し、各専門家の派遣終了ごとに活動報告書の作成・提出を要請する文書が発出されている。
- ・ インドネシア側の投入は、事務所スペースや設備の提供を含む現物による貢献のほか、特に、泥炭森林の実地活動に対するUNPARスタッフの努力、貢献、時間的な投入については、特記されるべきである。また、いくつかの実施機関においてはカウンターバジェットの不足が指摘され、これはプロジェクトにおける研究者間の共同活動・情報共有などの機会の損失につながる可能性がある。こうした課題は2011年2月24日の第2回JCCにおいても提起・議論され、以下のような提言が合意されている。
 - 1) 実施機関(UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA)は、R/Dに記載されたとおり、プロジェクト活動に必要なカウンターバジェットを確保する。
 - 2) 効率的なプロジェクト実施に向けて、日本側およびインドネシア側は、その双方内および双方間におけるコミュニケーション・調整を向上させる。
 - 3) BSN、UNPAR、LIPI、LAPAN、FORDA、JICAの間で、4半期ごとにプロジェクトに関する技術レベル会合を開催する。
 - 4) 各実施機関の役割と責任については、文書化して次回のJCCにおいて承認する。プロジェクトのより効率的な実施のため、第2回JCCにおける以上の提言のフォローアップが必要である。

4-4 インパクト

本プロジェクトがもたらしているインパクトは極めて大きい。

- ・ BSNにおいては、環境管理のためのISOへの提案文書（土壤劣化と森林減少に対する取組みの優良事例ガイドラン）の作成が、プロジェクトからの支援を得て進められている。
- ・ 2013年に予定の「第5次IPCCガイドライン」の湿地（泥炭地を含む）に関する章の主要執筆者に、プロジェクトリーダーである大崎教授が選出され、2011年11月に執筆者の第1回会合が開催された。
- ・ 今年度、中部カリマンタンではREDD+に関する3件のFS（フィージビリティ・スタディ：実施可能性調査）が日本企業により実施されている。経済産業省からの補助をうけた住友商事・住友林業は、UNPARにて炭素排出量を地上測定しているが、中部カリマンタンをFS実施地に選んだ理由として北海道大学が当地で既に研究を進めていたこ

とを挙げている。また、環境省からの補助を受けて三菱 UFJ リサーチ&コンサルティングが、アジア・太平洋電気通信共同体からの補助を受けて一般社団法人情報通信技術委員会が、泥炭管理における情報通信技術（ICT）の適用等の FS を実施している。プロジェクトリーダーである大崎教授は、中部カリマンタンで実施されているこれら 3 件の FS の技術顧問を務めている。

- ・ 三菱総合研究所は、（財）資源・環境観測解析センター（ERSDAC）からの支援を受けて、中部カリマンタン泥炭地における森林劣化と溶存有機炭素のモニタリングにハイパースペクトラル情報を適用するためのプロジェクトを実施している。中部カリマンタンが実施地に選ばれたのは、北海道大学とインドネシア側関係機関による長年の実地観測の実績があつたためである。
- ・ 泥炭火災管理の重要性に対する認識の高まりから、社団法人北海道消防設備協会より 500 個の消火用ホースと 50 個のノズルがプロジェクトに対して寄贈された。泥炭では消火用ホースが損傷を受けやすいことから、多くのホースの安定的な供給が望まれる。同協会からは、さらに 2500 個の消火用ホースの寄贈申し込みがなされている。
- ・ プロジェクトからの支援を受けて、カリマンタン 4 州の大学間連携により統合的な炭素管理・教育・研究ネットワークを目指す「トランス・カリマンタン大学ネットワーク」の実施体制整備が進んでいる。
- ・ UKP4 や DNPI に対して、プロジェクトより情報やアドバイスの提供が適宜行われている。MRV¹¹に関する技術レベルのラウンド・テーブル会合が DNPI と共同で既に 8 回開催され、そこでは MRV システムに関する提案も示されている。
- ・ 中部カリマンタン州の REDD+ 実施機関である KOMDA REDD+（中部カリマンタン州 REDD+ タスクフォース）に対しては、プロジェクトによりインドネシア国内専門家ワーキンググループが組織され、REDD+ 実施に関わる活動計画案の骨子となる「REDD COE Kalteng」（文書などのリスト）が取りまとめられて、2011 年 8 月に KOMDA REDD+ に提出された。本骨子は、中部カリマンタン州における炭素管理を行う実施体制整備に直接に関係するものである。
- ・ さらにプロジェクトからは、日本とインドネシアの二国間オフセットメカニズム構築に向けた情報・データ等を、外務省、経済産業省、環境省、林野庁、民間企業などに提供している。

4-5 自立発展性（見込み）

本プロジェクトの自立発展性にかかる現時点での見込みは中程度である。

- ・ インドネシア大統領とインドネシア政府からは、泥炭森林における炭素管理に向けて強いコミットメントが表明されているものの、インドネシアにおける REDD+ の実施体制が今後どのように形成されていくのか、現在プロジェクトに参画している各実施機関がその中で具体的にどのように関わってくるのかについては、現時点では未だ明確ではない。従って、プロジェクトの持続性についても、現時点では評価する段階には

¹¹ Measuring, Reporting and Verification: 温室効果ガスの排出削減の実施状況を測定し、報告し、検証する仕組み。

至っていない。

- ・プロジェクトによる供与資機材については、そのメインテナンスの点においてカウンターパート機関から持続性への懸念が示された。今後、研修・ワークショップ等を通じて、これら資機材の活用と維持について更に理解を高めていくことが求められる。また、資機材のメインテナンスにかかる費用についてはインドネシア側で準備できる可能性は高いものの、日本で調達された幾つかの機材については、インドネシア現地での安定的なスペアパーツ等の調達が難しいものもあると考えられる。
- ・現在、UNPAR のスタッフを中心にカウンターパートが日本でスカラーシッププログラムに参加しており、インドネシア帰国後は UNPAR をはじめとする組織能力強化に寄与していくことが期待される。こうした可能性から、持続性については中程度以上と見込まれるが、さらにプロジェクト終了に際して今後の事後戦略（計画）を作成することで持続性の向上を図ることも考えられる。

第 5 章 結論

現行のマスタープランについては、プロジェクト目標および活動に関する記述・文言の明確化、各成果と活動の関係の再整理、指標の見直し、目標値設定の必要性が認められたため、今回の中間評価に際しては、改訂マスタープランが準備された。改訂マスタープランに基づく今回の中間レビューの結果、本プロジェクトの妥当性は高く、プロジェクト目標達成に向けての有効性は高いことが確認された。インパクトについては、いくつかの正のインパクトが確認され、負のインパクトは確認されておらず、予測もされない。自立的発展の可能性はあると思われる。しかしながら、ポスト・プロジェクト戦略が策定されていないために、実際に自立発展性が確保されるかどうかは現時点では不明確である。

プロジェクトはこれまでに、実用的な手法の基盤の整備とユニークな結果を導きだしているが、プロジェクトの設計とプロジェクト目標および成果における目標値および指標を修正および明確にし、その上で、プロジェクト関係者間で共有されることが必要である。

第6章 提言と教訓

6-1 提言

(1) 指標見直し、目標値設定、活動計画（Plan of Operation）の見直し

本件プロジェクトでは、活動に関わる関係者が非常に多く、また活動内容も多岐に亘っているために、関係者間でプロジェクト目標や成果達成のイメージが共有されていなかった。この問題認識を基に今回、プロジェクト目標と4つの成果に関し、指標と目標値の設定を行い、合意を得た。また、イメージを共有するためにマスター・プラン上の文言を変更した他、成果品の精度向上やプロジェクト活動間の連携を意識して、幾つかの活動を追加することにした。さらに、上記を踏まえ、活動計画（Plan of Operation）の変更を行い、了承された。

プロジェクト目標と成果を関係者間で認識するための共通の指標および目標値の設定と、それらを関係者間で共有することが必要である。また、活動計画はプロジェクトの進捗や状況に応じて、柔軟に修正・変更し、関係者間で議論・共有することが必要である。

(2) 活動間の連携および関係者間の情報共有と一元的な情報管理と発信

関係者間の情報共有に係る問題意識は、今回のレビュー調査期間中インドネシア側からも問題提起があった。したがって、関係者間の情報共有と一元的な情報管理および情報の対外的な公開・発信と利用促進に関し、意見交換を行い、インドネシア側および日本の研究者に提言を行った。

本件に関しては、すでに対策がされていることを再確認した。具体的にはコンポーネント1の活動で、データベースのプロトタイプを構築し、情報の一元的管理・共有の基盤が整備された。今後は、データベースに必要な情報をインプットし、データベースが公開され、多くの関係者に活用されることが必要である。

(3) プロジェクト活動や成果に係る共通理解

上記(1)とも関連があるが、科学技術協力の一般的な特徴として、使用する用語が専門的すぎるため、関係者間（カウンターパートと日本人研究者の間においてでさえ）での共通理解が必ずしも十分でないことが指摘されている。関係者間の共通理解は、プロジェクトの円滑な実施に不可欠であるだけでなく、JICAやJSTといった科学技術協力の実施機関の事業に対する説明責任や社会実装といった点でも重要な要素である。今回の調査期間中に、北海道大学の研究者の方々と議論と意見交換を十分に行った結果、活動内容や成果のイメージに関して一定の共通理解が図られたと思われる。報告書の記載も平易な用語を使用することに努め、インドネシア側とも共通の理解がされたと思われる。このような「翻訳」作業が今回の調査において実施できたことは、今後の関係者の一体的な事業実施と政策提言にとって非常に意義があったと考えられ、今後のこのような「翻訳」作業を継続していくことが必要である。

(4) 検証に係る活動について

プロジェクトの成果品の精度を測る場合には、その精度の基準を明確にすることが重要である。そのために、プロジェクト期間中に検証作業ができるだけ実施することが必要である。今後の REDD+ の制度設計や運用を考えた場合、プロジェクト成果の有効性や現実性において精度検証は極めて重要である。

(5) プロジェクト成果の政策的提言

プロジェクトの社会実装を考えると、プロジェクト成果の内容を明確にし、関係機関の政策決定や政策策定過程への「働きかけ」が重要である。また、提言する機関を明確にすることも必要となる。今回のレビュー調査において、プロジェクト成果の政策的な活用に関して、インドネシア側と日本の研究者間で一定の共通理解が図られた。今後は、政策的な提言や開発事業におけるプロジェクト成果の活用を視野に入れた活動、特に政府関係者、NGO、民間企業等への情報提供や共有の機会を充実させることが必要である。

(6) 関係機関の役割の明確化とカウンターパート機関の追加

インドネシア側の関係機関は UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA と多くの関係機関が関わっており、効果・効率的なプロジェクト運営管理のためには、各関係機関の役割の明確化が課題として認識されていた。今回、この問題認識を JCC で共有したところであるが、今後も引き続き関係機関の役割と責任を文書によって明確にすることが必要である。

また、今回の中間レビューにおいて、評価技術応用序（Agency for the Assessment and Application of Technology : BPPT）が初期火災検知、火災予防システム構築、森林劣化評価、炭素濃度測定等の分野で、これまでプロジェクトに技術的な貢献をしており、人材も豊富であるということから、本件プロジェクトの正式な実施機関（Implementing Agency）として提言をすることを JCC にて確認した。その後、JSC に BPPT スタッフが参加していたことから、改めて本件に関し提言をしたところ、BPPT が本提言を受け入れることを確認できた。

(7) プロジェクト関係者のコミュニケーションの改善

今回の中間レビューにおける意見交換やインタビューにおいて、これまでプロジェクト関係者のコミュニケーションが不足していることが認識された。コミュニケーションの改善が必要である。具体的には、インドネシア関係者と日本人研究者、日本人関係者間およびインドネシア関係者間のコミュニケーションの改善である。この解決策として、活動計画を定期的に共有し、今後、四半期に 1 回はテクニカルミーティングを開催することが必要である。

(8) カウンターパート機関による人材と必要予算の確保

カウンターパート機関による必要な人材の配置と予算（特に国内移動旅費）の確保をプロジェクト開始前から依頼をしてきたところであるが、機関によっては十分な人材と予算が確保されていないことが確認された。特に、予算については、インドネシアの

経済状況を考えると、今後 JICA で負担することが難しくなることから、引き続き予算の確保についてインドネシア側に求めていくことが必要である。

(9) 知的所有権の確保

本件プロジェクトを通じて、非常にユニークな研究成果が多く得られることが想定されることを踏まえ、知的所有権の確保が必要である。

6-2 教訓

今回の科学技術協力案件については、対象分野や使用言語の専門性・特異性から、プロジェクト関係者間での共通認識や理解醸成が必ずしも十分に進んでいない状況が見られた。プロジェクト目標の明確な記述、的確な指標の設定、平易な用語の使用などに特に留意することで、関係者間の共通理解の促進を図っていくことは、科学技術協力案件の効果的実施・効率的運営にとって有益である。

第7章 特記事項

本レビュー調査に関し、特に記載をしておいたほうがよいと思われる事項については以下のとおりである。

(1) 社会経済的な活動と社会経済面での評価

JCC の場において、本プロジェクトの科学的な側面だけでなく、社会的な活動の実施と社会面での評価を行うべきとの指摘が幾つかされた。現状、社会経済面での活動は必ずしも十分ではなく、今後この分野の活動の充実が求められるところである。今後、社会経済分析モデルの導入の活動も予定されており、今後、社会経済面での活動を実施すると共に、社会経済面でのプロジェクト評価についても考えていくことが必要である。

(2) 合同評価の実施

JCC および JSC においてインドネシア側から合同評価の実施について要望があった。第三者の有識者の参加は評価の質を向上させると同時に、新しいネットワークを構築する上でも意義があることから、終了時評価は合同評価を実施することを確認した。

(3) 科学論文や書籍の出版

日本側研究者との協議・意見交換において、プロジェクト成果の精度に係る指標の設定を優先しており、科学論文や出版書籍の数はそれほど重要視していなかった。しかしながら、JCC において、参加者数人から科学論文や書籍の数は科学技術協力プロジェクトの成果として極めて重要であるとの指摘と提言がされたことから、プロジェクト目標の指標に明記することにした。

(4) 想定外のインパクト

今回の調査において、当初のプロジェクトのフレームワークにおいて、具体的に明示されていなかった幾つかのインパクトが確認された。例えば、本件科学技術協力事業のデータや知見を活用し、BSN が泥炭地由来の炭素排出抑制にかかる ISO 登録・認証の精度設計の準備を行っていること、住友商事・住友林業や丸紅が北海道大学と連携し、炭素クレジットを睨んだ基礎的な調査や FS を実施していること、活動結果がカリマンタン 4 州に跨るネットワーク構築に貢献できる可能性があること、などが挙げられる。これらは、北海道大学の 20 年近くに及ぶ中カリマンタンでの研究活動がベースになっており、特に、民間企業との連携の点では、本件科学技術協力が民間企業の事業化促進に大きく貢献していることが分かった（カリマンタンにて住友商事、住友林業の関係者からの聞き取りも実施できた）。これら民間企業との連携については、別途北海道大学の関係者が整理する予定であるが、このような民間連携の事例は JICA/JST としても広報素材として有効に活用すべきである。

また、本件科学技術協力のこれまでの成果が評価され、日本側研究代表者の大崎教授が IPCC の泥炭分野のガイドラインの委員（Lead Author）に選出されたことは、日

本のプレゼンスや学際的な面でのインパクトとして高く評価されるものと思われる。このように、プロジェクト活動を実施していく中で、当初は必ずしも予想・想定していなかったインパクトが確認できた点は特筆したい。

付属資料

- 1 合同運営委員会協議議事録 (Minutes of Meeting)
- 2 合同調整委員会協議議事録 (Minutes of Meeting)
- 3 レビュー報告書
- 4 JST 評価報告
- 5 業績リスト

**MINUTES OF MEETINGS BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE PROJECT
ON
THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT
FOR WILD FIRE AND CARBON MANAGEMENT IN INDONESIA**

Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST) jointly organized the Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Shuichi Ikeda, for the purpose of conducting mid-term review from 31 October to 17 November 2011 for the technical cooperation project entitled "The Project for wild Fire and Carbon Management in Indonesia" (hereinafter referred to as "the Project").

Based on the discussion at the 3rd Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting which was held on 14 November 2011 at Palangka Raya, the Project has confirmed the contents of the Mid-Term Review Report and agreed to consider it for implementation of the Project in the remaining period.

Jakarta, 17 November 2011

Prof. Mitsuru Osaki
Project Leader
Vice Director,
Center for Sustainability Science
Hokkaido University

Prof. Kumpiady Widen
for Project Director
Vice Rector I,
Palangka Raya University

Endorsed by

Mr. Shuichi Ikeda
Deputy Director General
Group Director for
Forestry and Nature Conservation
Global Environment Department
Japan International Cooperation Agency

Dr. Bambang Setiadi
Project Supervisor
Head,
National Standardization Agency

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM
AND
JOINT COORDINATING COMMITTEE
FOR THE PROJECT
ON WILD FIRE AND CARBON MANAGEMENT IN INDONESIA**

Japan International Cooperation Agency (JICA) and Japan Science and Technology Agency (JST) jointly organized the Mid-Term Review Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Shuichi Ikeda, for the purpose of conducting mid-term review from 31 October to 14 November, 2011 for the technical cooperation project entitled "The Project for wild Fire and Carbon Management in Indonesia" (hereinafter referred to as "the Project").

The Team has carried out intensive study and analysis of the activities and achievements of the project, and prepared the Mid-Term Review Report attached hereto, and presented it to the 3rd Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting held on 14 November, 2011.

The Project has confirmed the contents of the Mid-Term Review Report and agreed to consider it for implementation of the Project in the remaining period.

Palangka Raya, November 14, 2011

[也回り] —

Mr. Shuichi Ikeda
Team Leader
Mid-Term Review Study
Japan International Cooperation Agency



Prof. Kumpiady Widen
for Project Director
Vice Rector I
Palangka Raya University

手野高司
Prof. Takashi Hirano
for Project Leader
Hokkaido University
21

#

Attachment

Mid-term Review Report
on
the Project for the Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia

November 2011

Mid-Term Review Team

Abbreviations

BAU	Business as usual
BAPPEDA	<i>Badan Perencanaan Pembangunan Daerah</i>
BSN	<i>Badan Standardisasi Nasional</i> (National Standardization Agency)
BPPT	<i>Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi</i> (Agency for the Assessment and Application of Technology)
C/P	Counterpart
CDM	Clean Development Mechanism
CIMTROP	Center for International Cooperation in Sustainable Management of Tropical Peat-land, UNPAR
COE	Center of Excellence
DNPI	<i>Dewan Nasional Perubahan Iklim</i> (National Council on Climate Change)
ERSDAC	Earth Remote Sensing Data Analysis Center
FORDA	Forestry Research and Development Agency
FS	Feasibility Study
GHG	Greenhouse Gas
GIS	Geographic Information System
ISO	International Organization for Standardization
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JSC	Joint Steering Committee
JST	Japan Science and Technology Agency
LAPAN	<i>Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional</i> (National Institute of Aeronautics and Space)
LIPI	Indonesian Institute of Sciences
LUCF	Land Use Change and Forestry
M/M	Minute of Meeting
MRV	Measuring, Reporting and Verification
R/D	Record of Discussions
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
REDD+	(REDD extended by sustainable forest management)
RISTEK	State Ministry of Research and Technology
SATREPS	Science and Technology Research Partnership Program
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNPAR	University of Palangka Raya
UKP4	<i>Unit Kerja Presiden bidang Pengawasan dan Pengendalian Perembangunan</i> (President Delivery Unit for Development Monitoring and Oversight)
WWF	Wild Wide Fund for Nature

Contents

Chapter 1: Outline of the Review Study

1.1	Background of the Review Study.....	4
1.2	Objectives of the Review Study.....	4
1.3	Members of the Review Team.....	4
1.4	Process and Schedule of the Review study.....	5
1.5	Methodology of Review.....	5

Chapter 2: Outline of the Project

2.1	Overall Goal.....	6
2.2	Project Purpose.....	6
2.3	Output.....	6

Chapter 3: Achievement and Implementation Process

3.1	Inputs.....	7
3.2	Achievement of the Project.....	7

Chapter 4: Review by Five Criteria

4.1	Relevance.....	8
4.2	Effectiveness.....	9
4.3	Efficiency.....	9
4.4	Impact.....	10
4.5	Sustainability.....	11

Chapter 5: Results of Review

5.1	Conclusions.....	11
5.2	Recommendation.....	11
5.3	Lessons Learned.....	12

Annexes

A.1	Master Plan.....	13
A.2	Plan of Operation (PO).....	15
A.3	Schedule of Evaluation Mission.....	16
A.4	List of Interviewees.....	17
A.5	List of Input (Short-term Experts dispatched in 2011).....	18
A.6	List of Input (Short-term Experts dispatched in 2010).....	21
A.7	List of input (Counterpart Training and Scholarship Program	25
A.8	List of Input (Equipment Procured in Japan, 2011).....	26
A.9	List of Input (Equipment Procured in Japan, 2010).....	30
A.10	List of Input (Equipment Procured in Indonesia, 2009-2011).....	34
A.11	List of Input (Local Costs).....	36
A.12	List of Counterparts.....	37
A.13	Progress of Project Activities.....	41

Chapter 1: Outline of the Review

1.1. Background of the Review Study

In marsh area in Indonesia, there is a wide range of tropical peatland. Because many of diseases such as malaria have been found there and land use value has been low so far, strong attention for development has not been paid to peat area. Meanwhile, rapid development happened in the late 20th century. Development of large-scale farmland was designed and irrigation and drainage canals were constructed. As a result, the situation drastically changed, and a large amount of carbon has been released into the atmosphere due to a fire and microorganism decomposition.

Tropical peatland area in South Asia is quite huge, and around 68% is located there. Among them, it is said around 85% exists in Indonesia. It is estimated that 0.81 Gt to 2.57Gt carbon was released in the atmosphere from Indonesia as a whole by peat fire when El Nino happened in 1997 and 1998. This emission amount is said to be equivalent to 2.4-7.6 times of total annual emission in Japan in 2000.

Considering situation above, importance of carbon management in peatland has been pointed out. In addition to climate change and global warning issues which has been paid attention to by international communities, there have been growing recognition and understanding for importance of carbon management in peatland. Furthermore, local people living near peatland suffer from health problems caused by fire, and damage from landslide in rainy season is also serious situation.

Hokkaido University has conducted scientific studies for nearly 20 years in cooperation with RISTEK , LIPI and others concerned in Central Kalimantan (100 million ha of peat marsh land) where mega-rice project was implemented in 1997.

Indonesian government fully recognized the importance of coping with carbon management issues and requested Japanese government to conduct technical cooperation project on wild fire and carbon management in peat-forest. The request included establishment of some systems such as fire detection and control system, carbon assessment system, carbon management system.

Through the detailed planning survey in March, 2009, Japanese government and Indonesian Government agreed outline and components of the Project under the framework of JICA-JST Science and Technology Research Partnership Program (SATREPS). Record of Discussions (R/D) was signed by both sides in December, 2009, and the Project started.

Since around half period of the Project has passed, mid-term review study team was dispatched to Indonesia.

1.2. Objective of the Review Study

The objectives of the mid-term review are as follows:

- 1) Examine the extent of achievements of the project in terms of the project purpose and outputs.
- 2) Discuss various issues of the project as well as the way forward for the second half of the project.
- 3) Prepare and agree on the review report based on the findings of the review study.

1.3. Members of the Review Team

The review study was conducted by the following members of the Review Team (hereinafter referred to as "the Team").

Name	Title	Occupation
Mr. Shuichi Ikeda	Leader	Deputy Director General, and Group Director, for Forestry and Nature Conservation, Global Environment Department, JICA
Mr. Kazunobu Suzuki	Survey Planning	Advisor, Forestry and Natural Conservation Division 1, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environmental Department, JICA
Dr. Kotaro Inoue	SATREPS Planning and Evaluation	Principal Fellow, JST
Mr. Masayuki Sato	SATREPS Planning and Evaluation	Director for Special Mission, Research Partnership for Sustainable Development Division JST
Mr. Hiroyuki Okuda	Evaluation and Analysis	Tekizaitekisho, LLC

1.4. Process and Schedule of the Review

As a framework of review, two types of grid - Progress Grid ([Annex 13](#)) and Evaluation Grid ([Annex 14](#)) - were prepared, based on available document on the project. Questionnaire for C/P was used to efficiently conduct interviews. The grids were filled with the findings and information from the interviews, questionnaire and relevant reports. The schedule of the study and the list of interviewees are attached as [Annex 3](#) and [Annex 4](#), respectively.

1.5. Methodology of the Review

5.1.1 Examination of the achievements of the project

- 1) Examine the inputs from Japanese side and Indonesian side
- 2) Examine the extent of achievements of project purpose and outputs
- 3) Examine the extent of each activities
- 4) Examine the progress of activities against the Plan of Operation (PO)

Review Points	Review Questions
Verification of the achievements	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Are inputs provided as per planned in PO? ▪ Are outputs produced as per planned? ▪ Is the project purpose achievable by the end of project period?
Verification the implementation process	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Are activities conducted as per planned? ▪ Are technologies being transferred effectively? ▪ Implementation arrangements of the project (monitoring, communication) ▪ Awareness of the project by implementing agencies and C/P ▪ Promoting and hindering factors of the project

5.1.2 Evaluation Criteria

The mid-term review is conducted in accordance with “the JICA New Guideline for Project Evaluation, Ver. 1 (June 2010)”, which mainly follows “the Principles for Evaluation of Development Assistance, 1991” issued by OECD-DAC.

Criteria	Evaluation Questions
1. Relevance	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Are the Objectives of the Project still relevant? (Do they meet with the needs of beneficiaries?) ▪ Is the Project consistent with the development policy of the partner country? ▪ Is the Project consistent with Japan's foreign and policy and JICA's plan for country-specific program implementation?
2. Effectiveness	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Is the Project purpose specific enough? ▪ Has the Project purpose been achieved? ▪ Did the achievement result from outputs? ▪ Is there any influence of important assumption on attainment of the Project purpose?
3. Efficiency	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Is the output production adequate? ▪ Were the activities sufficient to produce the output? ▪ Was the input of an adequate quantity and quality performed at the right time to conduct the activities? ▪ Does the output justify the invested cost compared to similar project?

4. Impact	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Has the Overall Goal likely been achieved? ▪ What are the social, economic, technical, environmental and other effects on individuals, communities, and institutions as a result of the Project? ▪ Is there any influence of important assumption on attainment of overall goal? ▪ Is there any unexpected positive or negative influence including ripple effects?
5. Sustainability	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Are the outcomes (activities and effects) of the Project likely to be maintained after the Project period? ▪ Institutional, technical, human resource, and financial aspect, etc.

Chapter 2: Outline of the Project

The Master Plan of the project which was agreed on RD is as follows:

2.1 Overall Goal

Policy for carbon management in peat-forest in Indonesia is formulated and implemented in a sustainable manner.

2.2 Project Purpose

Peat-forest management model in Indonesia is established.

2.3 Outputs

- 1) Fire Detection and Fire Prediction System are established.
- 2) Carbon Assessment System is established.
- 3) Carbon Management System is established.
- 4) Integrated Peat Management System is developed.

2.4 Activities

- 1) Fire Detection and Fire Prediction Component (FF: Fire Detection and Fire Prediction)
 - Improve the hotspot algorithms
 - Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes
 - Transfer in-situ fire information to each region
 - Construct prediction model of wild fire occurrence
 - Construct model of water regime
 - Make map of land cover/land use change
 - Establish spectral library (plant / soil) in investigation area
- 2) Carbon Assessment Component (CA: Carbon Assessment)
 - Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems
 - Estimate amount of carbon in biomass and peat
 - Assess peat decomposition and organic carbon loss
 - Validate ecosystem carbon balance using different approaches
- 3) Carbon Management Component (CM: Carbon Management)
 - Survey vegetation and hydrological conditions
 - Control hydrological conditions
 - Control wild fire
 - Rehabilitate forestry
 - Estimate response and recovery of vegetation to climate change
 - Estimate response of water quality and aquatic community to water level
- 4) Integrated Peat Management Component (PM: Peat Management)

- Develop peat carbon Initiative and international network of the initiative
- Develop integrated carbon-water balance model
- Construct integrated land management model
- Introduce carbon accounting method
- Activate rural society
- Establish eco-education/training curriculum

Chapter 3: Achievement and Implementation Process

3.1. Results of Inputs

In accordance with the Master plan, inputs are provided to the project activities from JICA and Indonesian sides. Inputs from JST to project activities conducted in Japan are not covered by this review.

(Japanese side)

1) Dispatch of Japanese experts (Annex 5 and 6)

One long-term expert is assigned for project coordination and administration for two years from Feb 2010. The number of short-term experts dispatched to the project is 74 in 2010 and 56 in 2011 as of November 2011, working 1,380 days and 899 days in total, respectively. The total input of short-term experts to date is 2,279 days (FF :271 days, CA :98 days, CM :1,263 days ,PM :647 days) which means 76 MM.

2) Training of Indonesian personnel in Japan (Annex 7)

The number of personnel participating in training and scholarship program in Japan is 11 in total: 6 from UNPAR, 3 from LIPI, 1 from BSN, 1 from FORDA.

3) Provision of Machinery and Equipment (Annex 8,9 and 10)

. The total of procurement costs as of November 2011 is 71,396,604 yen.
(Exchange rate: 1USD=75.398 yen, 1IDR= 0.008623 yen)

4) Local Costs (Annex 11)

The total amount of local costs, or operation expenses, as of November 2011 is 2,957 million Rupiah, which is about 25.8 million Japanese Yen. The breakdown for each component: is 50 million (FF), 276 million (CA), 1,336 million (CM), 678 million (PM) and 617 million (Management) in Rupiah.

(Indonesian side)

1) Assignment of Counterpart Personnel (Annex 12)

Executing agencies of the project are UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA as agreed in the RD. Representatives from the executing agencies and Japanese experts compose the JSC and JCC; JSC is chaired by the Project Supervisor from BSN and JCC is chaired by the Project Director from UNPAR.

2) Provision of office space, facilities and running expenses for the Project

BSN and UNPAR provide the office space and facilities for the Japanese experts. Large part of inputs from Indonesian sides is in-kind contribution. In addition, as normally is the case, domestic travel costs of counterparts are borne by each agency.

3.2. Progress and Achievements of the Project (Annex 13)

1) Achievement of the Project outputs

Major achievements to date for each output are as follows.

(Output 1) "Fire Detection and Fire Prediction System are established"

- Fire spot detection system was installed to the server supplied by the project and set up in LAPAN. Data has been accumulated since May 2011 and the amount of carbon emission from biomass-burning was estimated based on the satellite data.
- A model was established to estimate the spatial distribution of soil moisture based on satellite data. By integrating the measurement data from fixed point observation, the spatial distribution of soil moisture was presented with high precision.
- MODIS hotspot map and Ground water table map are available at <http://jica-ist.lapanrs.com/>

(Output 2) "Carbon Assessment System is established"

- The amount of carbon emission was measured by tower observation at 3 points and its relation with soil respiration rate was analyzed. The ground-based observation system that measures the column density of carbon dioxide through direct sunlight was proved useful to quantify the carbon emission by peat fire.
- A positive correlation was noted between the C/N ratio of micro-organisms and carbon emission.

(Output 3) "Carbon Management System is established"

- Water-level gauges were set up at 49 points. New findings were obtained on the relations between groundwater level of peat, groundwater level of basement soil, water level of Taruna canal, and water level of Kahayan and Senangau rivers.
- Peat Fire Index calculated from precipitation was found useful to estimate the possibility of forest fire and estimation of damage.

(Output 4) "Integrated Peat Management System is developed"

- The Web GIS was installed to the server in Hokkaido University and the prototype database was established, to which various data has been integrated such as satellite image and thematic map obtained in the Project.
- Seminars and international workshops were organized to form an international researchers' network, and series of roundtable on MRV were held jointly with DNPI.

2) Achievement towards the Project Purpose and Overall Goal

Basic data to establish a peat-forest management model in Indonesia are being accumulated at each output.

Chapter 4: Review by the Five Criteria

4.1 Relevance

The relevance of the Project is high.

- Indonesia's Second National Communication (November 2010) indicates that the main contributing sectors of national GHG emission in 2005 were LUCF (38%), followed by peat fire (25%), energy (21%), waste (9%), agriculture (4%) and industrial process (3%). A recent study from DNPI (2010) suggests that 40% of total GHG emission in Indonesia was from LULUCF and 38% from peatland.
- DNPI was established in July 2008 by the Presidential Decree No 46/2008 to facilitate development of national policies and planning of program and activities for climate change mitigation as well as development of a mechanism for carbon trade. At COP 15 in December 2009, the President announced the statement to reduce Indonesia's GHG emission by 26% from BAU by 2020 with domestic resources, and by 41% with the support of international community. With more than 60% of Indonesia's GHG emitted from land use and forestry sector, DNPI in 2010 indicated that more than 75% of the GHG emission reduction potential resides in activities on LULUCF and peatland.
- As such, importance of wild fire control and carbon management in peatland has been increasing to support Indonesia achieving the GHG reduction target. With the Presidential Decree No 10/2010, the Indonesia REDD+ Task Force was established, and re-established with No 25/2011, to carry out activities for the preparation of

REDD+ Agency. Also, the President signed a decree on two-year moratorium in May 2011 for the conservation of primary forests and peatland.

- With the Central Kalimantan selected as a pilot province for REDD+ activities in December 2010, KOMDA REDD+ (Central Kalimantan REDD Task Force) was established as the implementing agency of Central Kalimantan REDD+ activities. Local government and community in Central Kalimantan have also become more aware of the importance of wild fire and peatland management; the fire fighter team has been established two years ago and small dams in collaboration with NGOs have been constructed at canals to stop drainage from peatland .

4.2 Effectiveness

The effectiveness of the Project is high.

- The Team reviewed reports and relevant document on the Project, and realized that the current master plan is not clear enough, in its description and structure, to be used for the basis of the mid-term review. In that recognition, the Team prepared a revised master plan where the project purpose is more clearly described and activities are re-sorted and refined their descriptions so that relations between each output and its activities can be more explicit. Based on this revised master plan, the effectiveness of the project is evaluated because the revised master plan helps to have a better understanding of the framework and targets of the Project.
- The effectiveness of the project is evaluated high, based on the revised master plan. Major achievements of the project, to date, are summarized at the above section 3.2, progress and achievement of the Project. In accordance with the revised master plan, details of progress including those of activity level are described in Annex 13, where the overall rating of progress at each output level is evaluated as 60% for output 1, 60% for output 2 and 60% for output 3.
- Output 4 is where the research results/findings of output 1-3 are integrated to develop a peatland management system, which shall be directly contributed to achievement of the project purpose. The progress of output 4 largely depends on those of output 1-3, and most activities of output 4 will be conducted in the second half of the project period. So far, the project is making good progress and has enough possibility to achieve the project purpose.
- Verifiable indicators, against which the achievement of project purpose and outputs are to be measured, are absent in the current master plan. Setting the indicators helps to implement and monitor the project with clear image/specification of finished products for project purpose and outputs among those who are engaged in the project.

4.3 Efficiency

The efficiency of the Project to date is medium.

- Inputs of the project, to date, are summarized at the above section 3.1, Results of Inputs. Activities of Japanese experts are well recognized by counterparts for smooth implementation and effective management. The equipment provided through the Project has been used for activities such as measuring the data and increasing wild fire control. Training and scholarship program in Japan is highly appreciated by counterpart agencies.
- It is widely indicated by both Japanese and Indonesian side that the communication among the project participants needs to be improved. It is mainly because the target and structure of the project have not been clear enough, which hinders developing a common understanding of the project and clarifying roles and responsibilities of counterparts. On the other hand, the Bureau of Technical Cooperation, Ministry of State Secretariat, issued a letter dated 17 October 2011, requesting short-term experts and their counterparts researchers to submit their activity reports for every experts' visits.
- Inputs from Indonesian side are mostly in-kind contribution including the provision of office space and equipment. In particular, inputs and efforts of UNPAR in terms of staff and time to execute actual implementation of activities on the ground are noted. Lack of counter-budget in some executing agencies may have missed opportunities of joint activities and information sharing for their staff with the project. These

issues were also raised at the 2nd JCC held on 24 February 2011, where the problems were discussed and the recommendations were concluded as follows:

- 1) Executing agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA) are to secure the necessary counter-budget for project activities as mentioned in the Record of Discussion.
 - 2) Communication and coordination is to be improved between and among both the Japanese and Indonesian side for better project implementation; and the PO is to be shared and endorsed by both side.
 - 3) Technical meeting is to be held quarterly among BSN, UNPAR, LIPI, LAPAN, FORDA and JICA.
 - 4) Roles and duties of each agency are to be described in written document and endorsed by the next JCC.
- The follow-up on the recommendation from the 2nd JCC is required to increase the efficiency of implementation

4.4 Impacts

The impact of the Project is very high.

- With the inputs from the project, the preparation of a proposal to ISO on environmental management – good practice guideline on combating land degradation and desertification – is underway at BSN to be presented to ISO TC 207.
- The leader of the Project, Prof. Osaki, was selected as one of lead authors for wetland section in the 5th IPCC Guideline 2013. Prof. Osaki was recommended by the Japan Ministry of Environment to write the chapter 1, which will cover the wetland including peatland, and he attended the 1st meeting in November 2011.
- The Japan Ministry of Economy, Trade and Industry and Japan Ministry of Environment have supported FS projects on REDD+ in Indonesia. This year, 3 out of 4 adopted FS projects are being implemented in the peatland of Central Kalimantan and one of the FS projects include the measurement of carbon emission with ground-based observation system. The managers of the FS project indicated that the presence of the Hokkaido University in this region is an important reason why they had chosen the Central Kalimantan. The Bank of Mitsubishi UFJ Research and Consulting financed by the Japan Ministry of Environment, and Telecommunication Technology Committee financed by Asia Pacific Telecommunity are also conducting potential study of Information and Communication Technology (ICT) application in Central Kalimantan on peatland management. Prof. Osaki takes the role of technical advisor for these 3 FS projects.
- Mitsubishi Research Institute has conducted a project financed by Erath Remote Sensing Data Analysis Center (ERSDAC) on the hyperspectral data application for forest degradation monitoring and Dissolved Organic Carbon (DOC) in peatland of Central Kalimantan. Project site was selected because the long-term ground based observation has been conducted by Hokkaido University and Indonesian Institutes in peatland of Central Kalimantan.
- 500 fire hoses and 50 nozzles were donated to the project by Hokkaido Association for Fire Defense Equipment in recognizing the importance of wild fire control in peat-land. As easily damaged in peat-land use, many hoses are required in peat-forest fire and constant supply of these hoses is expected. Further donation of 2,500 fire hoses by the association are been offered to the Project.
- Trans Kalimantan University Network, a connection among universities in four Kalimantan provinces, is supported by the Project for institutional development of implementation on integrated carbon management, education and research networking.
- The Project also provides information and advice to Indonesia's UKP4 and DNPI. MRV Technical Roundtable was jointly organized 8 times with DNPI and a proposal on system for MRV was discussed with DNPI.
- "REDD COE Kalteng", a document which would be a basis for drafting an activity plan on REDD+ implementation in Central Kalimantan Province, was prepared by a working group organized by the Project and submitted to KOMDA REDD+ in August 2011. This draft plan would be directly related to an institutional arrangement of REDD+ implementation in Central Kalimantan Province.
- The Project has provided Japanese organizations and authorities - such as Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Economy, Trade and Industry, Ministry of Environment, Forestry Agency and private companies - with information and data that would be useful for development of a bilateral off-set mechanism between Japan and Indonesia.

4.5 Sustainability

The prospect for sustainability is medium.

- There are strong commitments expressed by the President and the government on carbon management in peat forest. On the other hand, it is still not clear how institutional structure will be established for REDD+ in Indonesia and each participating organization of the Project will be relevant to the REDD+. Therefore, it is too early to clearly evaluate the sustainability of the project.
- Concerns are raised by the counterparts on the maintenance of provided equipment. Training and workshop is further necessary for counterparts to have a better understanding on how to utilize and maintain certain equipment. Funding to maintain the equipment would be available, but for some equipment purchased in Japan it is sometimes difficult to constantly procure spare parts in Indonesia.
- Four UNPAR staff are studying in Japan and the capacity of UNPAR will be strengthened when they return. The sustainability would be medium or more with a potential described above. It also depends on a post-project strategy that can be developed at the end of the project.

Chapter 5: Results of the Study

5.1 Conclusion

Relevancy and effectiveness of the Project is sufficiently high. Through the Project, some positive impacts have been already observed, and negative impacts have not been observed and are not foreseen, either. On the other hand, efficiency of the project should be improved. In addition, it seems possible but is not certain whether the sustainability of the Project would be ensured because post-project strategy has not yet developed so far.

Though the Project has produced basis of practical method and unique result so far, project design should be modified and common targets and indicators for Project outputs and purpose should be clarified and shared among all participants of the Project.

5.2 Recommendations

The Mid-Term Review Study Team recommends as follows.

- Considering that the verifiable indicators are not described in the original Master Plan, and that targets and specifications of project purpose and four outputs are not clear, it is recommended that the Project set the indicators to clarify the target and share the concrete specification of project purpose and outputs. Moreover, some activities should be added in order to certainly achieve the indicators of each output. Thus, the Team proposed revised master plan annex 1.
- Considering that the Project has 4 components and a variety of activities from policy level, technical level to field level, it is pointed out that each project activities should be coordinated to effectively produce tangible results and those research results should be systematically utilized. Therefore, it is recommended that information and technical knowledge derived from various activities be accumulated on the database format developed by the Project and be shared among different stakeholders, and opened to the public and utilized widely.
- Considering that it is not easy to understand scientific and technical aspects of the Project, it is recommended that the researchers and academicians participating to the Project translate scientific and technical results into more practical words or figures to fit the need of government and local society.
- The Project results/outcome must be applied to actual policy implementation and socio-economic development, especially for establishment of REDD+ mechanism. The Project should verify accuracy of fire detection, fire

spread forecast, carbon balance model and effect for carbon emission reduction in order to confirm the possibilities of application of project results.

- Project results and outputs should be proposed to and shared with DNPI, UKP4, KOMDA-REDD+/BAPPEDA, BSN, LAPAN, WWF, private companies and others concerned with REDD+. And the content of proposals should be also clarified and elaborated so as to meet needs of each target organization.
- For achieving project outputs and project purpose effectively, collaboration with BPPT should be strengthened in the fields of early fire forecast, fire prevention system, forest degradation assessment and carbon concentration measurement. It is recommended that BPPT be a member of implementation organization of the Project.
- As recommended at 2nd JCC held on 24 February 2011, the following four items mentioned in "Chapter 4: Review by the Five Criteria, 4.3 Efficiency" should be reminded.
 - Executing agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA) are to secure the necessary counter-budget for project activities as mentioned in the Record of Discussion.
 - Communication and coordination is to be improved between and among both the Japanese and Indonesian side for better project implementation; and the PO is to be shared and endorsed by both sides.
 - Technical meeting is to be held quarterly among BSN, UNPAR, LIPI, LAPAN, FORDA and JICA.
- Roles and duties of each agency are to be described in written document and endorsed.
- According to the above recommendations, the followings should be taken by Indonesian side as soon as possible.
- To secure necessary travel cost for conducting joint research activities
- To assign sufficient number of counterpart personals (ANNEX 12, is a template for assignment of Japanese experts and Indonesian counterparts to which all assigned personnel need to be listed)
- To identify role and responsibilities of implementing agencies
- While data, information and knowledge derived from various activities of the Project should be utilized widely, intellectual property right must be certainly secured.
- Lastly, it is recommended that PO be reviewed and modified in a flexible manner.

5.3 Lessons Learned

For smooth implementation and effective project management in Science and Technology Research Project, it is necessary to set consensus-based targets, clarify verifiable indicators and share them with stakeholders at early stage.

A.1 Master Plan**Proposed Master Plan**

Current Master Plan	Project Purpose Peat-forest management model in Indonesia is established.	[Project Purpose] Peat-forest management method to reduce carbon emission is developed.
		<p>Indicator:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Carbon management method which can contribute to carbon reduction of 1/3 to 1/5 amount compared to current level in peatland is proposed. 2) Peat-forest management method is utilized in policy decision in developing international rules and bilateral offset mechanism. 3) Results of researches are published (Number and quality of research papers is good enough)
	<p>[Output 1] Fire Detection and Fire Prediction System are established.</p> <p>Indicator:</p> <ul style="list-style-type: none"> Activity 1.1 Improve the hotspot algorithms. 1.2 Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes 1.3 Transfer in-situ fire information to each region 1.4 Construct prediction model of wild fire occurrence 1.5 Construct model of water regime 1.6 Make map of land cover/land use change 1.7 Establish spectral library (plant / soil) in investigation area 	<p>[Output 1] Fire Detection and Fire Prediction System are established.</p> <p>Indicator: 1) In the event of a fire with more than 1 km² coverage, 3 target communities can obtain fire information within 16 hours, and moreover they can obtain information on fire spread prediction within 8 hours.</p> <ul style="list-style-type: none"> 2) Fire detection accuracy can reach the level of more than 80%. 3) Rate between predicted fire spread coverage and real fire coverage can reach the level of more than 50%.
		<p>Activity</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-1 Improve the hotspot algorithms 1-2 Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes 1-3 Transfer in-situ fire information to each region 1-4 Construct prediction model of wild fire occurrence 1-5 Construct model of water regime 1-6 Make map of land cover/land use change 1-7 Establish spectral library (plant / soil) in investigation area 1-8 Validate established system <p>[Output 2] Carbon Assessment System is established</p> <p>Indicator : Carbon balance assessment model within the error of less than 20% for central Kalimantan province is developed.</p>
		<p>Activity</p> <ul style="list-style-type: none"> 2-1 Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems 2-2 Estimate amount of carbon in biomass and peat 2-3 Assess peat decomposition and organic carbon loss 2-4 Validate ecosystem carbon balance using different approaches
	<p>[Output 2] Carbon Assessment System is established</p> <p>Indicator :</p> <ul style="list-style-type: none"> Activity 2.1 Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems 2.2 Estimate amount of carbon in biomass and peat 2.3 Assess peat decomposition and organic carbon loss 2.4 Validate ecosystem carbon balance using different approaches 	<p>[Output 3] Carbon Management System is established.</p> <p>Indicator :</p> <ul style="list-style-type: none"> Activity 3.1 Survey vegetation and hydrological conditions 3.2 Control hydrological conditions

		<p>3) Control wild fire</p> <p>3.4 Rehabilitate forestry</p> <p>3.5 Estimate response and recovery of vegetation to climate change</p> <p>3.6 Estimate response of water quality and aquatic community to water level</p>
	Activity	<p>3) Amount and quality of groundwater becomes clear, and then firefighting strategy including infrastructure plan is developed.</p> <p>3-1. Examine the outflow of groundwater from peat layer</p> <p>3-2. Based on the above 3.1 and after the verification, propose a method to restore the hydrological conditions</p> <p>3-3. Develop plan for peat fire control</p> <p>3-4. Develop manual for peat fire control</p> <p>3-5. Quantify the carbon stock amount of above-ground vegetation</p> <p>3-6. Measure parameters on vegetation growth</p> <p>3-7. Explicate the process of vegetative restoration after disturbance</p> <p>3-8. Examine the characteristics of soil organic matter and its impact on the environment</p> <p>3-9. Examine the relations between water level and water qualities</p> <p>3-10. Examine the discharge and decomposition process of organic matter in soil</p> <p>3-11. Examine the changes of aquatic community caused by fire</p> <p>3-12. Develop technologies to restore forest</p>
	[Output 4] Integrated Peatland Management System is developed.	<p>Indicator :</p> <p>1) Research data and information is utilized.</p> <p>2) Rate of errors for established carbon balance model is less than 20%.</p> <p>3) Carbon management system design which can contribute to reduction of 1/3 to 1/5 of total carbon emission is developed.</p> <p>4) Integrated Peat Management System is introduced in policy formulation and institutional arrangement process (ex. IPCC, ISO, REDD+ activity).</p>
	Activity	<p>4-1 Develop Peat Carbon Initiative and international network of the initiative</p> <p>4.4 Develop Integrated Carbon-Water Balance Model</p> <p>4.5 Construct Integrated Land Management Model</p> <p>4.6 Introduce carbon accounting method</p> <p>4.7 Activate rural society</p> <p>4.8 Establish eco-education/training curriculum</p> <p>4-1 Establish a proto-type for database system to integrate the research/survey results</p> <p>4-2 Operate the database management of the research/survey results</p> <p>4-3 Support the institutional arrangement of carbon management</p> <p>4-4 Establish a carbon balance model</p> <p>4-5 Assess the effect of carbon control based on carbon management system</p> <p>4-6 Introduce an economic analysis model</p> <p>4-7 Propose methodology on deforestation for International Standardization</p> <p>4-8 Organize workshop/symposium/seminar towards establishing international network and information/knowledge dissemination to the public</p> <p>4-9 Recommend project proposals to government authorities</p>

A.2 Plan of Operation

Year (JPN Fiscal Year) Month	as of 14 Nov.2011																
	JFY2011			JFY2012			JFY2013										
Project period	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
JCC																	
JSC																	
Evaluation Activities																	
Activities																	
OUTPUT 1. Fire Detection and Fire Prediction System are established. (Fire Detection and Fire Prediction Component (FF: Fire Detection and Fire Prediction))																	
1-1.Improve fire hotspot algorithms																	
1-2.Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes																	
1-3.Establish a system to transfer in-situ fire information to each region																	
1-4.Construct a prediction model of wild fire occurrence																	
1-5.Construct a model of water regime																	
1-6.Make a map of land cover and land use change																	
1-7.Establish a spectral library (plant / soil) in investigation areas																	
1-8. Validate established system																	
1-9. Data compiling and report making																	
OUTPUT 2. Carbon Assessment System is established. (Carbon Assessment Component (CA: Carbon Assessment))																	
2-1.Estimate carbon balance in various tropical peat-land ecosystems																	
2-2.Estimate amount of carbon in biomass																	
2-3.Assess peat decomposition and organic carbon loss																	
2-4. Assessment of carbon efflux through groundwater flow																	
2-5. Develop carbon balance assessment model																	
2-6. Data compiling and report making																	
OUTPUT 3. Carbon Management System is established. (Carbon Management Component (CM: Carbon Management))																	
3-1. Examine the outflow of groundwater from peat layer																	
3-2.Based on the above 3.1 and after the verification, propose a method to restore the hydrological conditions																	
3-3. Develop plan for peat fire control																	
3-4. Develop manual for peat fire control																	
3-5. Quantify the carbon stock amount of above-ground vegetation																	
3-6.Measure parameters on vegetation growth																	
3-7. Explicate the process of vegetative restoration after disturbance																	
3-8 Examine the characteristics of soil organic matter and its impact on the environment																	
3-9.Examine the relations between water level and water qualities																	
3-10. Examine the discharge and decomposition process of organic matter in soil																	
3-11. Examine the changes of aquatic community caused by fire																	
3-12. Develop technologies to restore forest																	
3-13. Data compiling and report making																	
OUTPUT 4. Integrated Peat Management System is developed. (Integrated Peat Management Component (PM: Peat Management))																	
4-1. Establish a proto-type for database system to integrate the research/survey results																	
4-2. Operate the database management of the research/survey results																	
4-3. Support the institutional arrangement of carbon management																	
4-4. Establish a carbon balance model																	
4-5. Assess the effect of carbon control based on carbon management system																	
4-6.Introduce an economic analysis model and analyze with it																	
4-7 Propose methodology on deforestation for International Standardization																	
4-8.Organize workshop/symposium/seminar towards establishing international network and information/knowledge dissemination to the public																	
4-9. Recommend project proposals to government authorities																	
4-10. Data compiling and report making																	

A.3 Schedule of Evaluation Mission

Date		Mr.Ikeda and Mr.Suzuki	Mr.Inoue and Mr.Sato	Mr. Okuda
31-Oct	Mon	-	-	11:20 Tokyo -17:20 Jakarta
1-Aug	Tue	-	-	09:00 JICA Indonesia Office 10:00 Interview with BSN
2-Aug	Wed	-	-	10:00 Interview with LAPAN 15:00 Interview with LIPI
3-Aug	Thu	-	-	11:00 Interview with FORDA 19:35 Jakarta – 21:15 Palangka Raya
4-Aug	Fri	-	-	10:30 Interview with UNPAR 14:00 Site Visit
5-Aug	Sat	-	-	09:00 Hearing with experts of the Project 11:00 Interview with UNPAR 13:00 Site Visit
6-Aug	Sun	-	Tokyo – Jakarta	Preparing a report
7-Aug	Mon	Tokyo – Jakarta	Internal Discussion	12:00 Interview with UNPAR
8-Aug	Tue	10:00 Courtesy Call to BSN 11:30 JICA Indonesia Office		09:00 Interview with UNPAR
9-Aug	Wed	06:20 Jakarta – 08:20 Palangka Raya Discussion with UNPAR		
10-Aug	Thu	Discussion with UNPAR Field Survey		
11-Aug	Fri	Internal Discussion and Meeting		
12-Aug	Sat	Discussion with UNPAR Internal Discussion		
13-Aug	Sun	Internal Discussion Report Making		
14-Aug	Mon	09:00 JCC (Joint Coordinating Committee) 14:25 Palangka Raya – 15:55 Jakarta		

A.4 List of Interviewees

1 Indonesian Side	
National Standardization Agency (BSN)	
Mr.I Nyoman Supriyatna	Head, Center for Research and Development on Standardization
Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN)	
Dr. Orbita Roswintiarti	Director, Remote Sensing Data Center
Mr. Agus Hidayat	Director, Remote Sensing Application Center
Mr. Bambang Trisakti	Researcher
Mr. Kustiyo	RS Analyst
Indonesian Institute of Sciences (LIPI)	
Dr.Joeni Setijo Rahajoe	Head of Botany Division
Mr.M.Suhaemi Syawal	Researcher, Aquatic Dynamic Division
Forestry Research and Development Agency (FORDA)	
Mr.Thomas Nifinluri	Head of Division, Programme and Co-operation
University of Palangka Raya (UNPAR)	
Mr. Ici Piter Kulu	Lecturer/Secretariat Officer
Dr. Aswin Usup	Lecturer / Forest Fire
Dr. Adi Jaya	Head of Program, Natural Resources and Environmental Management
Mr. Untung Darung	Lecturer/Senor Researcher, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture
Mr. Kitso Kusin	Instructor for eco-education / Senior Researcher, CIMTROP
Dr. Sulmin Gumiri	Department of Aquatic Resources Management, Vice Dean 1 of Faculty of Agriculture, UNPAR
Dr. Suwido H. Limin	Agronomist, Faculty of Agriculture/Director, CIMTROP
2 Japanese Side	
Project Team	
Dr. OSAKI Mitsuru	Professor, Hokkaido University
Dr. HIRANO Takashi	Professor, Hokkaido University
Dr.HONMA Toshihisa	Professor, Hokkaido University
Dr.TAKAHASHI Hidenori	Visiting Prof. Hokkaido University
Mr.HIROSE Kazuyo	Associate Professor, Center for Sustainability Science (CENSUS), Hokkaido University
Mr.KOBAYASHI Hiroshi	Project Coordinator
Ms.MOMOTA Eriko	Research Associate, Center for Sustainability Science (CENSUS), Hokkaido University
Dr.Hendrik Segah	Associate Professor, Center for Sustainability Science (CENSUS), Hokkaido University
Mr.MATSUNAGA Ryuji	Hokkaido Univeristy
Mr.OCHI Noriyoshi	Nippon Koei
Dr.KAMIYA Mitsuhiro	Hokkaido Institute of Technology
3 Development Organization/Project	
4 JICA Office or Expert	
Mr.ISHIGURO Jitsuya	Senior Representative, JICA Indonesia Office

A.5 List of Input (Short-term Experts dispatched in 2011)

Area	Name	Expertise	FY 2011 Duration (Days)				Total Days	
			1st (6th)	2nd	3rd	4th		
FF	HONMA Toshihisa	Simulation	7/28-8/1 (5)	9/18-9/26 (9)			(14)	
	ONO Atsushi	Remote Sensing	9/21-9/25 (5)					
	KAKU Kazuya	Remote Sensing	7/28-7/30 (3)	9/19-9/26 (8)				
	KUSHIDA Keiji	Remote Sensing	9/18-9/26 (9)					
	SATO Atsushi	Remote Sensing	9/23-9/26 (4)					
	SHIMIZU Daisuke	Remote Sensing	9/19-9/26 (8)					
	TAKEUCHI Waataru	Remote Sensing	7/24-7/27 (4)	9/21-9/23 (3)				
	HAYASHI Kazuhiko	UAV & Ground Truth	9/19-9/26 (8)					
	TANABE Seiji	UAV & Ground Truth	9/19-9/26 (8)					
	TANI Hiroshi	Remote Sensing	7/9-7/17 (9)					
	TOKUNO Masami	Remote Sensing	9/19-9/24 (6)					
	NAKAU Koji	Remote Sensing	7/27-8/9 (14)					
	Yan Geo	Remote Sensing	5/25-6/5 (12)	7/2-7/20 (19)	9/12-9/28 (17)			
	Noh Dong Ku	Remote Sensing	9/22-9/25 (4)					
	Total							
CA	HIRANO Takashi	Environmental Informatics	6/1-6/8 (8)	9/17-9/25 (9)			(17)	
	INUBUSHI Kazuyuki	Soil Science	9/20-9/25 (6)					
	HATANO Ryusuke	Soil Science	5/31-6/12 (13)					
	YAMADA Hiroyuki	Environmental Informatics	6/12-6/19 (8)					
	Total							
	TAKAHASHI Hidenori	Bio-climate	5/30-6/5 (7)	7/20-8/3 (15)	8/22-8/27 (6)	9/11-10/1 (20)		
CM	SHIMADA Sawahiko	Environment Information	8/25-9/9 (16)				(48)	
	TAKADA Masayuki	Peat Science	5/29-6/5 (8)					

	FUKAMI Koji YAMAMOTO Koichi	Peat Science River Technology	9/21-9/29 4/27-5/8	(9) (12)	9/20-9/29	(10)				(9) (22)
	ISHII Yoshiyuki Makoto	Hydrology River Technology	9/22-9/29 8/14-8/21	(8) (8)						(8)
	NAKATSUGAWA WATANABE Yasuharu	River Technology	8/14-8/21	(8)						(8)
	SUGIMOTO Hikaru	River Technology	8/14-8/24	(11)						(8)
	ARISAWA Tomojuki	River Technology	7/25-8/3	(10)						(10)
	INOUE Takashi KOZUKI ken SungGi Hu KOMAI Yukio	Agricultural Hydrology Hydrology River Technology Basin Environment	5/31-6/12 9/21-9/29 7/25-8/3 7/31-8/9	(13) (9) (10) (10)						(13)
	TAKI Kazuo TACHIBANA Harukuni	Water Environment Water Environment	7/31-8/9 7/31-8/9	(10) (10)						(10)
Fire Management	NOGUCHI Izumi HAYASAKA Hirosi SEKISHITA Nobumasa	Precipitation Chemistry Fire Science Air Flow	8/12-8/24 (13) 9/11-9/25 (15) 8/10-8/29 (20)							(13) (15)
Terrestrial Ecology	YABE Kazuo SHIODERA Satomi	Ecology & Environment Plant Ecology	9/7-9/19 (13) 5/29-7/28 (61)		9/7-10/1 (24)					(13)
Aqua-share Ecology	KURASAKI Masaki KURAMITSU Hideki TANAKA Syunitsu HOSONOKAWA Toshiyuki SAITO Takeshi	Environment Remediation Analytical Chemistry Environment Remediation Environment Physiology Environment Medicine	9/15-9/26 (12) 9/14-9/23 (10) 9/15-9/26 (12) 9/15-9/26 (12) 9/20-9/30 (10)							(85) (12) (12) (12)
Reforestation	OGAWA Masato	Mechanics	9/20-9/30 (10)							(10)

	SATO Hideyuki	Silviculture	4/1-4/6	(6)	7/20-7/27	(8)	9/12 - 9/28	(17)				(31)
SASAKI Yasutaka	Mechanics	9/23-9/30	(8)									(8)
TAMAI Hiroshi	Resource Biology	9/23-9/30	(8)									(8)
TANGE Takeshi	Silviculture	9/21-9/27	(7)									(7)
URAKI Yasumitsu	Forest Chemistry	9/20-9/30	(11)									(11)
KOIZUMI Aki	Timber Engineering	9/20-9/27	(8)									(8)
												(497)
OSAKI Mitsuhiro	Project Leader/ Plant Nutrition	4/3-4/17	(15)	5/25-5/31	(7)	7/1-7/15	(15)	7/17-7/21	(5)	7/27-8/7	(12)	(70)
KOBAYASHI Noriyuki	REDD	5/25-5/29	(5)	9/21-9/26	(6)							(11)
HIROSE Kazuyoshi	CDM & REDD	4/2-4/17	(16)	5/23-6/7	(16)	7/27-7/22	(21)	7/27-8/7	(12)	8/14-8/23	(10)	(95)
FUKUHARA Tetsuya		9/14-10/4	(20)									(6)
MOMOTA Eriko	REDD	7/27-8/9	(14)	9/20-9/26	(7)							(21)
												(203)
												(899)

A.6 List of Input (Short-term Experts dispatched in 2010)

Area	Name	Expertise	FY 2010 Duration (Days)					Total Days	
			1 st (6 th) (11 th)	2 nd (7 th) (12 th)	3 rd (8 th) (13 th)	4 th (9 th) (14 th)	5 th (10 th)		
FF	HONMA Toshihisa	Simulation	5/30 - 6/3	(5)	9/21 - 10/1	(11)	2/25 - 3/2	(6)	(26)
	ONO Atsushi	Remote Sensing	9/26-9/30	(4)					
	KAKU Kazuya	Remote Sensing	9/25-10/3	(8)					
	KUSHIDA Keiji	Remote Sensing	9/21-9/29	(8)					
	SHIMUZA Daisuke	Remote Sensing	2/26-3/2	(4)					
	TANABE Seiji	UAV & Ground Truth	9/23-9/29	(6)	2/26-3/2	(4)			
	TANI Hiroshi	Remote Sensing	9/25-10/7	(12)					
	TOKUNO Masami	Remote Sensing	9/26-10/2	(6)					
	NAKAU Koji	Remote Sensing	9/26-10/1	(5)					
	FUKUDA Masami	Natural Environment	9/21-9/28	(7)	3/14-3/19	(5)			
WATANABE Manabu	WATANABE Manabu	Remote Sensing	9/22-9/28	(6)					(12)
	Yan Gao	Remote Sensing	3/9-3/19	(10)					
	Heonshik Shin	Sensor Network, Algorithm & Ground Truth	9/23-9/28	(5)					
CA	HIRANO Takashi	Environmental Informatics	6/12 - 6/20	(9)	9/5-9/12	(8)	12/12-12/15	(4)	(30)
	INUBUSHI Kazuyuki	Soil Science	9/26-10/1	(5)					
	INOUE Gen	Atmospheric Chemistry	5/30-6/2	(3)	7/16-7/19	(3)	9/29-10/1	(5)	
	YAMADA Hiroyuki	Environmental Informatics	6/12-6/20	(8)					
CM	Watershed Management	TAKAHASHI Hidenori	5/23-6/2	(11)	6/18-6/27	(10)	8/21-8/29	(9)	(54)
			2/23-3/19	(25)					
	SHIMADA Sawahiko	Environment Information	11/19-11/24	(5)					
	TAKADA Masayuki	Peat Science	6/18-6/24	(6)					

		SHIODERA Satomi	Plant Ecology	5/21-6/25 3/9-3/30	7/13-8/24 (21)	9/11-10/10 (29)	11/21-12/10 (19)	2/16-2/27 (11)	(157)
Aqua-share Ecology	KURASAKI Masaaki	Environment Remediation	8/4-8/12	(8)					(8)
	KURAMITSU Hideki	Analytical Chemistry	9/19-10/1 (12)						(12)
	TANAKA Syunitsu	Environment Remediation	8/4-8/12	(8)					(8)
	HOSOKAWA Toshiyuki	Environment Physiology	8/4-8/12	(8)					(8)
	SAITO Takeshi	Environment Medicine	8/4-8/12	(8)					(8)
	OGAWA Masato	Mechanics	9/19-9/30 (11)	2/14-2/27 (13)					(24)
	SAITO Hideyuki	Silviculture	9/23-10/3 (10)	2/19-3/2 (11)					(21)
	SASAKI Yasutaka	Mechanics	9/19-9/30 (11)	2/14-2/27 (13)					(24)
	TAMAII Hiroshi	Forest Resource Biology	7/25-7/28 (3)	9/19-9/21 (2)	2/13-2/20 (7)				(12)
	TANGE Takeshi	Silviculture	9/25-9/30 (5)						(5)
Reforestation	TOKURA Seiichi	Polymer Science	9/19-9/30 (11)						(11)
	URAKI Yasumitsu	Forest Chemistry	9/19-9/30 (11)	2/14-2/27 (13)					(24)
	KOIZUMI Akio	Timber Engineering	2/25-3/2 (5)						(5)
									(766)
	OSAKI Mitsuru	Project Leader/Plant Nutrition	5/27-6/3 (8)	6/25-6/29 (8)	7/14-7/23 (5)	8/1-8/11 (10)	9/18-10/11 (11)	2/10-1/14 (5)	(102)
	ISHIMURA Gakushi	Environmental Education	3/13-3/19 (6)		12/14-12/19 (5)	1/10-1/14 (6)	2/22-2/27 (5)	2/22-2/27 (6)	
	EZAWA Tsutsuhiro	Restoration of Peat	8/1-8/11 (10)						(6)
	OMURA Makiko	Development Economics	8/22-8/29 (7)	3/1-3/6 (5)					(10)
	OGAWA Iwao	Applied Biology	11/22-11/30 (8)	3/2-3/9 (7)					(12)
	OGAWA Koichiro	Environmental Education	11/22-11/30 (8)	3/2-3/9 (7)					(15)
PM	KOBAYASHI Noriyuki	REDD	9/25-9/29 (4)	11/18-11/21 (3)	3/12-3/20 (8)				(15)
	TAKAHASHI Yukihiko	Remote Sensing	3/13-3/17 (4)						(4)
	TAKAHI Sachiko	Environment Policy &	9/13-9/21 (8)						(8)

TAKEUCHI Kenji	Education Environment Economics	6/20-7/4	(14)					(14)
TACHIBANA Towa	Development Economics	6/20/4	(14)					(14)
TANAKA Shingo	Environmental Education	3/13-3/25	(12)					(12)
HATA Hiroshi	Animal Production	6/7-6/15	(8)	10/6-10/12	(6)			(14)
HIROSE Kazuyō	CDM & REDD	4/19-4/30	(12)	5/19-6/3	(16)	6/16-6/30	(15)	7/12-7/28 (17)
		9/18-10/11	(24)	11/2-11/15	(14)	11/16-11/17	(2)	11/22-11/24 (3)
FUKUSHIMA Takashi	Environmental Policy	1/9-1/17	(9)	1/30-2/5	(7)	2/20-2/27	(8)	3/7-3/21 (15)
TAKAHASHI Makoto	Grazing System	6/7-6/15	(8)					(6)
MOMOTA Eriko	REDD	9/25-10/2	(7)	2/22-2/27	(5)	3/9-3/19	(10)	
								(22)
								(444)
								(1,380)

A.7 List of Input (Counterpart Training and Scholarship Program)

As of Nov 1 November 2011

Scheme	Term	Name	Institution	Period	Department	Supervisor	Course
JICA counterpart training	Long-term	Ms.Nina Yullanti	UNPAR	Apr.2010-Sep.2013	Graduate School of Engineering, Hokkaido University	Asc. Prof. Hiroshi Hayasaka	Ph.D
		Ms. Yustiawati Syawal	LIPI	Apr.2010-Mar.2013	Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University	Prof. Shunisus Tanaka	Ph.D
		Mr. Haiki Mart Yupi	UNPAR	Oct.2010-Mar.2014	Graduate School of Agriculture, Hokkaido University	Asc. Prof. Takashi Inoue	Ph.D
		Mr.Dulbert Tampubolon	BSN	Oct.2010-Sep.2012	Graduate School of Agriculture, Hokkaido University	Prof. Mitsuru Osaki	Master
		Mr.Edi Mirmanto	LIPI	Oct.2010-Mar.2011	Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University	Prof. Takashi Kohyama	Researcher (earned Ph. D in Mar 2011)
	Short-term	Mr.Untung Darung	UNPAR	Jan.2011-Mar.2011	Graduate School of Agriculture, Hokkaido University	Prof. Ryusuke Hatano	Researcher
		Ms. Linda Wulandari	UNPAR	Oct.2010-Jan.2012	Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University	Prof. Shuniz Tanaka	Researcher
		Ms.Ina Winarni	FORDA	Oct.2010-Sep.2013	Graduate School of Agriculture, Hokkaido University	Prof. Yasumitsu Uraki	Ph.D
		Ms.Rini Dwiaastuti	UNPAR	Oct.2010-Sep.2013	Graduate School of Agriculture, Hokkaido University	Asc. Prof. Yutaka Tamai	Ph.D
		Ms.Tika Dewi Atikah	LIPI	Oct.2010-Sep.2013	Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University	Prof. Takashi Kohyama	Ph.D
MEXT-JST Scholarship	Long-term	Mr.Rony Teguh	UNPAR	Oct.2011-Sep.2014	Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University	Prof. Toshihisa Honma	Ph.D

A.8 List of Input (Equipment Procured in Japan, 2011)

Equipment procured in Japan, by Hokkaido University, and delivered to the Project from April 2011 to September 2011

No.	Item	No.	Unit	Activity	Allocation	Total Cost	Time of delivery	Remarks
1	Visible and near-infrared spectroradiometer for the outdoors	1	FF	UNPAR	8,998,500	JY	Delivery expected in 2012	
2	Digital still camera	1	FF	UNPAR	210,420	JY	Delivery expected in 2012	
3	GPS unit	1	FF	UNPAR	76,230	JY	Delivery expected in 2012	
4	12V battery for spectrometers	1	FF	UNPAR	52,500	JY	Delivery expected in 2012	
5	Built-in contact probe light	1	FF	UNPAR	294,000	JY	Delivery expected in 2012	
6	Water level logger	1	CA	UNPAR	133,900	JY	Jun-2011	
7	U20 water gage	3	CA	UNPAR	171,000	JY	Jun-2011	
8	Polymer shell vial	19	CA	UNPAR	33,250	JY	Jun-2011	
9	PE plug	19	CA	UNPAR	21,850	JY	Delivery expected in 2012	
10	Rubber plugs for vials	1	CA	UNPAR	40,446	JY	Delivery expected in 2012	
11	Micro syringe	1	CA	UNPAR	25,788	JY	Delivery expected in 2012	
12	DNA purifying tube	1	CA	UNPAR	69,300	JY	Delivery expected in 2012	
13	DNA extraction tube	1	CA	UNPAR	23,100	JY	Delivery expected in 2012	
14	DNA extracting reagent	1	CA	UNPAR	89,250	JY	Delivery expected in 2012	
15	Micropipette 8 channel	1	CA	UNPAR	37,800	JY	Delivery expected in 2012	
16	Microchip	2	CA	UNPAR	21,000	JY	Delivery expected in 2012	
17	HOBO ware Pro	1	CA	UNPAR	16,958	JY	Jul-2011	
18	Infrared thermograph	1	CA	UNPAR	565,110	JY	May-2011	
19	IAQ monitor	1	CA	UNPAR	359,100	JY	May-2011	
20	Light-scattering dust monitor	1	CA	UNPAR	267,330	JY	May-2011	
21	Calibration gas	3	CA	UNPAR	41,895	JY	May-2011	
22	Solar charge controller	1	CA	UNPAR	10,290	JY	Sept-2011	
23	High performance sealed battery	1	CA	UNPAR	4,000	JY	Sept-2011	
24	Handy digital multimeter	1	CA	UNPAR	3,609	JY	Sept-2011	
25	Eight-channel thermocouple temperature profiler	1	CA	UNPAR	434,700	JY	May-2011	
26	Analysis software and USB cables	1	CA	LIP	28,350	JY	May-2011	
27	Ceramic fiber covering coating thermocouple	50	CA	UNPAR	260,000	JY	May-2011	Delivery expected in 2012
28	Portable soil measuring instrument	1	CA	LIP	87,780	JY	May-2011	Delivery expected in 2012
29	PRN-41 pH electrode set	1	CA	LIP	37,905	JY	Delivery expected in 2012	
30	PRN-41 En electrode set	1	CA	LIP	61,845	JY	Delivery expected in 2012	

		1	CA	LPI	11,550	JY	Delivery expected in 2012
31	Salt concentration refractometer	1	CM	UNPAR	43,260	JY	Apr-2011
32	Automatic level controller	1	CM	UNPAR	24,150	JY	Sept-2011
33	Data communication unit	1	CM	UNPAR	44,100	JY	Sept-2011
34	Interface cable	1	CM	UNPAR	9,765	JY	Jun-2011
35	Type A Tin container for solids	3	CM	UNPAR	31,080	JY	Jun-2011
36	Combustion/reduction tube (18 mm)	2	CM	UNPAR	8,977	JY	Jun-2011
37	Elemental analysis	1	CM	UNPAR	12,285	JY	Jun-2011
38	Perchloric acid magnesium	1	CM	UNPAR	2,362	JY	Jun-2011
39	Hippurate	1	CM	UNPAR	4,914	JY	Jun-2011
40	Quartz cotton	2	CM	UNPAR	378,000	JY	Delivery expected in 2012
41	Water quality checker	1	CM	LPI	27,929	JY	Jun-2011
42	Copper oxide	3	CM	UNPAR	9,481	JY	Jun-2011
43	Soda talcum powder	1	CM	UNPAR	23,500	JY	Sept-2011
44	Manual vacuum pump	1	CM	UNPAR	6,800	JY	Sept-2011
45	T-shape stopcock	1	CM	UNPAR	1,350	JY	Sept-2011
46	Lab run silicon stopper	3	CM	UNPAR	10,000	JY	Sept-2011
47	PC pipe	25	CM	UNPAR	43,750	JY	Sept-2011
48	Porous-cup	25	CM	UNPAR	700	JY	Sept-2011
49	Araldite	1	CM	UNPAR	8,300	JY	Sept-2011
50	DISMIC	1	CM	UNPAR	179,256	JY	Jul-2011
51	AT type inverse scale test measuring stick	4	CM	UNPAR	383,250	JY	Jul-2011
52	VERTEX IV original set	2	CM	UNPAR	133,560	JY	Oct-2011
53	Wireless vantage	1	CM	UNPAR	36,960	JY	Oct-2011
54	Weather link for VP	1	CM	UNPAR	144,375	JY	Aug-2011
55	Digital mass flow controller	CM	LPI	178,605	JY	Delivery expected in 2012	
56	Spectrophotometer	1	CM	UNPAR	54,810	JY	Aug-2011
57	Portable CO2/thermometer	1	CM	UNPAR	43,575	JY	Aug-2011
58	Observation balloon	5	CM	UNPAR	29,568	JY	Jul-2011
59	DIGIMATIC calliper	2	CM	UNPAR	184,170	JY	Jul-2011
60	Mantax DigiTech caliper	1	CM	UNPAR	43,092	JY	Jul-2011
61	Oak Ridge centrifuge tube	4	CM	UNPAR	229,887	JY	Oct-2011
62	Soft incubator	3	CM	UNPAR	31,185	JY	Oct-2011
63	Overseas power converter	1	CM	UNPAR	117,180	JY	Oct-2011
64	Uninterruptible power supply	3	CM	UNPAR	158,865	JY	Oct-2011
65	Natural convection oven	1	CM	UNPAR	106,281	JY	Jul-2011
66	Light quantum sensor	1	CM	UNPAR	13,419	JY	Jul-2011
67	Above-ground extension cord	1	CM	UNPAR	25,200	JY	Jul-2011
68	Liquid CO2 cartridge (12g)	2	CM	UNPAR	73,500	JY	Jul-2011
69	Rechargeable battery	1	CM	UNPAR	189,000	JY	Oct-2011
70	Electronic balance	1	CM	UNPAR			

71	Parts for DIK-4050 falling water head permeability measurement device	1	CM	UNPAR	168,000	JY	Oct-2011
72	Hot stirrer	1	CM	UNPAR	38,535	JY	Oct-2011
73	Plain weave stainless steel wire mesh	2	CM	UNPAR	8,400	JY	Oct-2011
74	Portable H-19g centrifuge	1	CM	LIP1	140,805	JY	Oct-2011
75	Swing rotor RF-109K	1	CM	UNPAR	33,075	JY	Oct-2011
76	50 ml bucket x 4, ME-109K	1	CM	UNPAR	30,240	JY	Oct-2011
77	Transformer (Aihara Denki, KK,)	1	CM	UNPAR	34,800	JY	Oct-2011
78	Freezing drying machine	1	CM	LIP1	409,657	JY	Delivery expected in 2012
79	Manifold pipes	1	CM	UNPAR	88,357	JY	Delivery expected in 2012
80	Belt drive vacuum pump	1	CM	UNPAR	118,750	JY	Delivery expected in 2012
81	Oil mist trap	1	CM	UNPAR	7,900	JY	Delivery expected in 2012
82	Vacuum hose	2	CM	UNPAR	5,586	JY	Delivery expected in 2012
83	Transformer	1	CM	UNPAR	34,800	JY	Delivery expected in 2012
84	Custom-made thermocouple	1	CM	UNPAR	56,700	JY	Oct-2011
85	PIPETMAN	2	CM	UNPAR	74,865	JY	Oct-2011
86	Outer tube	4	CM	UNPAR	40,320	JY	Oct-2011
87	Polyvinyl chloride pipe	15	CM	UNPAR	117,810	JY	Oct-2011
88	Head	1	CM	UNPAR	131,250	JY	Oct-2011
89	Driven pile	1	CM	UNPAR	47,250	JY	Oct-2011
90	Piston	1	CM	UNPAR	55,650	JY	Oct-2011
91	Knocking head	1	CM	UNPAR	25,200	JY	Oct-2011
92	Baby rod	4	CM	UNPAR	26,040	JY	Oct-2011
93	Band for drawing out an outer tube	1	CM	UNPAR	9,450	JY	Oct-2011
94	Fixed temperature homiothermy dryer	1	CM	UNPAR	227,850	JY	Oct-2011
95	pH meter (20cm)	10	CM	UNPAR	98,000	JY	Jul-2011
96	Printing scale for bulk packing centrifuge tube	2	CM	UNPAR	34,776	JY	Jul-2011
97	Compaction test kit	1	CM	UNPAR	67,704	JY	Oct-2011
98	Parts for standard penetration test machines	1	CM	UNPAR	226,905	JY	Oct-2011
99	Power supply form conversion plug	1	CM	UNPAR	714	JY	Oct-2011
100	Electromagnetic current meter	1	CM	UNPAR	609,000	JY	Delivery expected in 2012
101	Pendant logger	1	CM	UNPAR	309,750	JY	Sept-2011
102	T type thermostat couple	1	CM	UNPAR	31,920	JY	Sept-2011
103	End mill	4	CM	UNPAR	17,010	JY	Sept-2011
104	Tap	8	CM	UNPAR	6,027	JY	Sept-2011
105	IGETALLOY holder	1	CM	UNPAR	32,550	JY	Sept-2011
106	Chip	1	CM	UNPAR	17,010	JY	Sept-2011
107	Stainless steel round bar	1	CM	UNPAR	70,203	JY	Sept-2011
108	Aluminum square lumber A5052 130x120x120	1	CM	UNPAR	9,681	JY	Sept-2011

109	SWIVEL joint LSN1	4	CM	UNPAR	3,612	JY	Sept-2011
110	Three-way joint 11 mm	2	CM	UNPAR	1,596	JY	Sept-2011
111	Teflon braid hose	2	CM	UNPAR	3,465	JY	Sept-2011
112	Back up ring P40	10	CM	UNPAR	5,880	JY	Sept-2011
113	Sheath Thermo Couple (CHINO, Inc.)	1	CM	UNPAR	7,560	JY	Sept-2011
114	SM connector (CHINO, Inc.)	1	CM	UNPAR	2,100	JY	Sept-2011
115	Tube	2	CM	UNPAR	46,410	JY	Sept-2011
116	Headlight	2	CM	UNPAR	11,670	JY	Sept-2011
117	Stretch code	1	CM	UNPAR	1,323	JY	Sept-2011
118	Backpack carry	1	CM	UNPAR	33,074	JY	Sept-2011
119	Point-of-a-sword pipe shovel	2	CM	UNPAR	5,712	JY	Sept-2011
120	Stainless steel trimming scissors	10	CM	UNPAR	11,340	JY	Sept-2011
121	Coupling rod	4	CM	UNPAR	46,200	JY	Delivery expected in 2012
122	Tube	1	CM	UNPAR	14,595	JY	Sept-2011
123	Collar	6	CM	UNPAR	3,780	JY	Sept-2011
124	Plug	2	CM	UNPAR	6,300	JY	Sept-2011
125	Collet grand assembly	1	CM	UNPAR	8,295	JY	Sept-2011
126	Nipple	1	CM	UNPAR	4,200	JY	Sept-2011
127	Gland	11	CM	UNPAR	13,125	JY	Sept-2011
128	Sleeve	5	CM	UNPAR	2,625	JY	Sept-2011
129	Valve	1	CM	UNPAR	74,445	JY	Sept-2011
130	Cloth	1	CM	UNPAR	16,590	JY	Sept-2011
131	Adapter	2	CM	UNPAR	22,680	JY	Sept-2011
132	Coupling	1	CM	UNPAR	7,455	JY	Sept-2011
133	Thermo recorder (humidity/temperature)	6	CM	UNPAR	168,966	JY	Sept-2011

FF Total	9,631,650	JY
CA Total	2,857,106	JY
CM Total	7,031,979	JY
PM Total	0	JY
Total	19,520,735	JY

A.9 List of Input (Equipment Procured in Japan, 2010)

Equipment procured in Japan, by Hokkaido University, and delivered to the Project from February 2010 to March 2011

No.	Item	No of Unit	Activity	Allocation	Total Cost	Time of delivery	Remarks
1	Data logger	1	CA	UNPAR	548624	JY	Jun-2010
2	Compact flash module	1	CA	UNPAR	113716	JY	Jun-2010
3	Lure fitting (10 sets)	2	CA	UNPAR	5880	JY	Jun-2010
4	PP tube joint (10 sets)	1	CA	UNPAR	180	JY	Jun-2010
5	Silicon tube	1	CA	UNPAR	1470	JY	Jun-2010
6	I-boy wide-mouthed bottle (100 bottles)	1	CA	UNPAR	45000	JY	Jun-2010
7	Horiba Compact pH meter	1	CA	UNPAR	53800	JY	Sept-2010
8	Horiba Compact EC meter	1	CA	UNPAR	49800	JY	Sept-2010
9	Syringe with wings 50 ml (with 20 sets of syringes without wings)	1	CA	UNPAR	30000	JY	Sept-2010
10	Plastic holder (6 sets)	1	CA	UNPAR	15200	JY	Sept-2010
11	Wattman Glass fiber filter	1	CA	UNPAR	53000	JY	Sept-2010
12	Manual vacuum pump	1	CA	UNPAR	67500	JY	Jun-2011
13	High precision portable pressure sensor	1	CA	UNPAR	106000	JY	Mar-Jun-2011
14	Air pump	1	CA	UNPAR	77800	JY	Feb-2011
15	Air filter (10 sets)	1	CA	UNPAR	79800	JY	Feb-2011
16	Sony Blue Ray Recorder	1	CM	UNPAR	110460	JY	Feb-2010
17	Thermo Shot	1	CM	UNPAR	498750	JY	Feb-2010
18	DL/N70 water gauge with logger	1	CM	UNPAR	3200610	JY	Jun-2010
19	Interface cable	1	CM	UNPAR	35280	JY	Jun-2010
20	Absolute pressure type water gauge S&DLmini (5m)	1	CM	UNPAR	3587220	JY	Jun-2010
21	Barometer S&D mini	1	CM	UNPAR	1496250	JY	Jun-2010
22	Cradle (for USB)	1	CM	UNPAR	66150	JY	Jun-2010
23	Absorption meter	1	CM	UNPAR	583485	JY	Nov-2010
24	Reactor	1	CM	UNPAR	164015	JY	Nov-2010
25	Reagent Chloride	1	CM	UNPAR	12075	JY	Mar-2011
26	Reagent Total nitrogen	1	CM	UNPAR	22050	JY	Mar-2011
27	Reagent Ammonia	1	CM	UNPAR	18375	JY	Mar-2011
28	Reagent Nitrous acid	1	CM	UNPAR	8400	JY	Mar-2011
29	Reagent Nitric acid	1	CM	UNPAR	8400	JY	Mar-2011
30	Reagent Total phosphorous	1	CM	UNPAR	13650	JY	Mar-2011
31	Reagent Phosphoric acid	1	CM	UNPAR	6825	JY	Mar-2011
32	Reagent COD-Mn	1	CM	UNPAR	10500	JY	Nov-2010
33	Reagent Ammonia	1	CM	UNPAR	4200	JY	Nov-2010
34	Reagent Phosphoric acid	1	CM	UNPAR	4725	JY	Nov-2010
35	Reagent Chloride	1	CM	UNPAR	6300	JY	Mar-2011
36	Tipping-bucket rain gauge (0.5mm)	1	CM	UNPAR	848400	JY	Mar-2011
37	Rainfall monitoring data logger	1	CM	UNPAR	145596	JY	Jun-2010
38	Soil water sensor, theta probe (cable 15m)	1	CM	UNPAR	538816	JY	Jun-2010
39	Soil water logger	1	CM	UNPAR	826184	JY	Jun-2010

40	DL/N70 water gauge with logger	1	CM	UNPAR	6401220	JY	Jun-2010
41	Interface cable	1	CM	UNPAR	70560	JY	Jun-2010
42	Software	1	CM	UNPAR	25200	JY	Jun-2010
43	Lithem battery	1	CM	UNPAR	107100	JY	Jun-2010
44	A set of GPS equipment	1	CM	UNPAR	2588250	JY	Jun-2010
45	Stainless steel pipe 304TP-A	1	CM	UNPAR	16695	JY	Jul-2010
46	Stainless steel pipe 304TP-A	1	CM	UNPAR	420	JY	Jul-2010
47	Stainless steel pipe 304TP-A	1	CM	UNPAR	840	JY	Jul-2010
48	Stainless steel pipe 304TP-A	1	CM	UNPAR	735	JY	Jul-2010
49	Stainless steel ring cutting board 304	1	CM	UNPAR	25410	JY	Jul-2010
50	Stainless steel ring cutting board 304	1	CM	UNPAR	37800	JY	Jul-2010
51	Stainless steel cutting board 304	1	CM	UNPAR	2436	JY	Jul-2010
52	Stainless steel ring cutting board 304	1	CM	UNPAR	12180	JY	Jul-2010
53	Stainless steel cutting board 305	1	CM	UNPAR	3675	JY	Jul-2010
54	Stainless steel cutting board 305	1	CM	UNPAR	5880	JY	Jul-2010
55	Stainless steel round bar 304	1	CM	UNPAR	1008	JY	Jul-2010
56	Stainless steel wire net 304 100 mesh	1	CM	UNPAR	2730	JY	Jul-2010
57	Stainless steel FB	1	CM	UNPAR	1512	JY	Jul-2010
58	Stainless steel board	1	CM	UNPAR	4305	JY	Jul-2010
59	Straight union	1	CM	UNPAR	3528	JY	Jul-2010
60	Straight barbed union	1	CM	UNPAR	3822	JY	Jul-2010
61	Ball valve 1/2	1	CM	UNPAR	3969	JY	Jul-2010
62	Trunnion ball valve	1	CM	UNPAR	15204	JY	Jul-2010
63	SUS304BA tube	1	CM	UNPAR	8400	JY	Jul-2010
64	SUS304BA tube	1	CM	UNPAR	4410	JY	Jul-2010
65	Parameter sheet	1	CM	UNPAR	6300	JY	Jul-2010
66	K thermo couple	1	CM	UNPAR	18900	JY	Jul-2010
67	Digital temperature indicator	1	CM	UNPAR	9660	JY	Jul-2010
68	Parameter sheet	1	CM	UNPAR	2100	JY	Jul-2010
69	Weather bucket High-grade type	1	CM	UNPAR	682500	JY	Jun-2010
70	Tripod for installation	1	CM	UNPAR	21000	JY	Jun-2010
71	ZYAU RA Carbon dioxide meter SM-4106	1	CM	UNPAR	22800	JY	Jul-2010
72	Rainfall monitoring data logger	1	CM	UNPAR	98700	JY	Sept-2010
73	Weather bucket High-grade type	1	CM	UNPAR	682500	JY	Jun-2010
74	Tripod for installation	1	CM	UNPAR	21000	JY	Jun-2010
75	NO & NO2. Sampler for simultaneous measurement	1	CM	UNPAR	95760	JY	Sept-2010
76	NO2 impregnated paper filter (Short term)	1	CM	UNPAR	2730	JY	Sept-2010
77	NOx impregnated paper filter (Short term) K2CO3	1	CM	UNPAR	3675	JY	Sept-2010
78	SO2 impregnated paper filter (Short term) K2CO3	1	CM	UNPAR	2730	JY	Sept-2010
79	pF meter, 20 cm	1	CM	UNPAR	97650	JY	Sept-2010
80	Communication module	1	CM	UNPAR	420000	JY	Sept-2010

81	USB-serial conversion cable		1	CM	UNPAR	9450	JY	Sept-2010
82	Rubber boat		1	CM	UNPAR	53760	JY	Nov-2010
83	Battery		1	CM	UNPAR	8820	JY	Nov-2010
84	Carbonization furnace	Inner kiln	1	CM	UNPAR	220500	JY	Feb-2011
85	Portable catch basin for iron kill		1	CM	UNPAR	21000	JY	Feb-2011
86	Custom-made thermocouple 8φ×1300L		1	CM	UNPAR	56700	JY	Feb-2011
87	Digital caliper CD67-S20PS		1	CM	UNPAR	23908	JY	Mar-2011
88	Micrometer Quantum microphone MDE-25PJ		1	CM	UNPAR	17955	JY	Mar-2011
89	Number tape A-D (Pink, orange, yellow, white, each 4 sets)		1	CM	UNPAR	25200	JY	Mar-2011
90	Sign tape 0.1MM*30M/M*100M (pink, orange)		1	CM	UNPAR	20475	JY	Mar-2011
91	Sign tape 0.1MM*15MM*100M (pink, orange)		1	CM	UNPAR	14955	JY	Mar-2011
92	"Swing-catch-kun"		1	CM	UNPAR	11340	JY	Mar-2011
93	ML-2 Mini rod		1	CM	UNPAR	7560	JY	Mar-2011
94	"LS-25 Level Tracon" surveying compass		1	CM	UNPAR	84525	JY	Mar-2011
95	Tripod for "LS-25 Level Tracon" surveying compass	No. 33	1	CM	UNPAR	11970	JY	Mar-2011
96	61-0474 A&D Electronic balance FX-1200I		1	CM	UNPAR	55755	JY	Mar-2011
97	Soil test strainer (stainless steel)		7	CM	UNPAR	41160	JY	Mar-2011
98	Stainless steel sample cylinder, 6 pak, Without stamp		1	CM	UNPAR	53700	JY	Mar-2011
99	SK inverse scale test measuring stick, AT-15 15M		1	CM	UNPAR	78529	JY	Mar-2011
100	SK inverse scale test measuring stick, AT-6 6M		1	CM	UNPAR	26932	JY	Mar-2011
101	Balance		1	PM	UNPAR	62790	JY	Mar-2010
102	Chlorophyll meter		1	PM	UNPAR	133140	JY	Mar-2010
103	Peat sampler		1	PM	UNPAR	299250	JY	Jun-2010
104	U12 thermocouple logger		1	PM	UNPAR	191520	JY	Jun-2010
105	T-type thermocouple		1	PM	UNPAR	38304	JY	Jun-2010
106	Digital thermometer		1	PM	UNPAR	22050	JY	Jun-2010
107	Thermo recorder (humidity/temperature)		1	PM	UNPAR	337932	JY	Jun-2010
108	End mill, with three blades		6	PM	UNPAR	70455	JY	Jul-2010
109	Toshiba Chip		3	PM	UNPAR	23016	JY	Jul-2010
110	Iketa Chip		1	PM	UNPAR	5670	JY	Jul-2010
111	Liquid CO2 cartridge (12g) (25 sets)		1	PM	UNPAR	25200	JY	Jun-2010
112	pF meter (for farm) 20 cm		1	PM	UNPAR	97650	JY	Sept-2010
113	Pendant logger with attachment		1	PM	UNPAR	309750	JY	Sept-2010
114	Number tape		1	PM	UNPAR	99960	JY	Feb,Mar,Apr,Jul-2011
115	Completely waterproof "PDA Archer Field PC w/BT" surveying computer		1	PM	UNPAR	534912	JY	Jul-2011
116	Thermohygrometer for U12		1	PM	UNPAR	167580	JY	Feb-2011
117	Thermocouple probe for U12		1	PM	UNPAR	31920	JY	Feb-2011
118	DIGIMATIC caliper		1	PM	UNPAR	29568	JY	Mar-2011
119	Kingston SD card 2 GB SD/2 GB		1	PM	UNPAR	720	JY	Mar-2011
120	Panasonic Lithium battery, 2 pack CR2032/2P		1	PM	UNPAR	2780	JY	Mar-2011
121	HAM24001 Indicating Drierite 10/20 mesh		1	PM	UNPAR	39690	JY	Mar-2011

122	HAM14001 Dririte 10		1	PM	UNPAR	23620	JY	Mar-2011
123	"Arcview SU" software basic educational license		1	PM	UNPAR	59031	JY	Jul-2011
124	"Arcview SU" software educational extensions		1	PM	UNPAR	88578	JY	Jul-2011
125	Stress wave speed measuring instrument		1	PM	UNPAR	688800	JY	Jul-2011
126	GARMIN GPS English version		1	PM	UNPAR	57750	JY	Jul-2011
127	Gramin City Navigator Southeastern		1	PM	UNPAR	27300	JY	Jul-2011
128	Laptop computer		1	PM	UNPAR	82950	JY	Jul-2011
129	AT type inverse scale test measuring stick		1	PM	UNPAR	89628	JY	Jul-2011
130	VERTEX IV Original package		1	PM	UNPAR	191625	JY	Apr-2011
131	SXBlue II GPSKit		1	PM	UNPAR	659064	JY	Apr-2011
132	"ArcPad ver.10" software basic educational license		1	PM	UNPAR	29526	JY	Jul-2011
133	"ArcPad ver.10" software educational extensions		1	PM	UNPAR	23625	JY	Jul-2011
134	KOKUYO Field notebook for survey SE-Y11		1	PM	UNPAR	30000	JY	Mar-2011
135	Field-data transmission equipment		1	PM	UNPAR	367500	JY	May-2011
136	LaVie Light		2	Mgt	UNPAR	126000	JY	Jun-2010

FF Total		0	JY
CA Total		1,247,770	JY
CM Total		24,596,204	JY
PM Total		4,942,854	JY
Management		126,000	JY
Total		30,912,828	JY

A.10 List of Input (Equipment Procured in Indonesia, 2009-2011)

Equipment procured in Indonesia by the Project as of 5 Nov 2011

No.	Item	Brand/Maker	Model	Qty.	Activity	Allocation	Total Cost	Delivery	Remarks
1	Carbon Active Furnish	KOBIKA LIP	custom made	1	CM	UNPAR	25,000,000	IDR 31-Mar-10	Local Costs
2	Microscope	PT. Multi Indosaintifik	Motic Microscope DM-143-FBGG-B9	1	CM	UNPAR	42,238,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs
3	Microscope	PT. Multi Indosaintifik	Motic Microscope DM-B1-223ASC-B	1	CM	UNPAR	28,360,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs
4	Small Computer	ASUS	Eee PC 1201T	1	CM	UNPAR	4,994,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs
5	Software	Microsoft	Windows 7	1	CM	UNPAR	1,250,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs
6	Software	Microsoft	Office 2007	1	CM	UNPAR	3,313,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs
7	Software	Norton	Antivirus	1	CM	UNPAR	500,000	IDR 30-Mar-10	Local Costs

JFY 2009

1	Notebook PC	HP COMPAQ	Probok 4520s	3	FF	LAPAN(2), UNPAR(1)	4,125	USD 28-Mar-11	
2	Inkjet Printer	CANON	PIXUS MG8170	3	FF	LAPAN(2), UNPAR(1)	1,395	USD 28-Mar-11	
3	Desktop PC (Work station)	Dell	Alineware Aurora ALX Premium Package	1	FF ^a	LAPAN	4,075	USD 28-Mar-11	
4	Desktop PC (Work Station)	Dell	Alineware Aurora ALX Premium Package	2	FF	LAPAN(1), UNPAR(1)	7,360	USD 28-Mar-11	
5	External HD	LaCie	2big Network 4TB	7	FF	LAPAN(6), UNPAR(1)	4,200	USD 28-Mar-11	
6	Server	HP	Proliant ML350 G6	1	FF	LAPAN	7,500	USD 28-Mar-11	
7	UPS	APC	Smart UPS SC 1500VA SUA1500i	4	FF	LAPAN(3), UNPAR(1)	2,360	USD 28-Mar-11	
8	Network Installation			2	FF ^a	LAPAN(1), UNPAR(1)	980	USD 28-Mar-11	
9	Network Installation			1	FF	LAPAN	525	USD 28-Mar-11	
10	sensor network for meteorological observation			1	FF	(total)		USD	
11	Sensor Board	Crossbow	SN21140	20	FF	UNPAR	74,680,000	IDR 26-Mar-11	
12	Interface Board	Crossbow	BU2110	1	FF	UNPAR	3,458,000	IDR 26-Mar-11	
13	Gateways & Network Interface	Crossbow	MB520	1	FF ^a	UNPAR	1,125,300	IDR 26-Mar-11	
14	Stantgate NetBridge	Crossbow	NB100	1	FF	UNPAR	10,378,500	IDR 26-Mar-11	
15	Waterproof & Dustproof Case Body	TAKACHI	BCAS081108	20	FF	UNPAR	1,540,000	IDR 26-Mar-11	
16	Plastic Base for Waterproof & Dustproof Case	TAKACHI	BMP0811P	20	FF	UNPAR	208,000	IDR 26-Mar-11	
17	Vento Filter for Waterproof & Dustproof Case	TAKACHI	PMF-12S	20	FF	UNPAR	1,392,000	IDR 26-Mar-11	
18	External Sleeve Antenna	Crossbow	W1030		FF	UNPAR	10,375,200	IDR 26-Mar-11	
19	Freezer	Sanyo	SCR1497	1	CA	UNPAR	5,500,000	IDR 27-May-10	Local Costs
20	TOC analyzer	SHIMADZU	TOC-Vcph	1	CA	RCB-LPI	42,750	USD 28-Mar-11	
21	Motorcycle	Kawasaki	KLX150S	2	CM	UNPAR	48,000,000	IDR 10-Dec-10	

JFY 2010

1	Notebook PC	HP COMPAQ	Probok 4520s	3	FF	LAPAN(2), UNPAR(1)	4,125	USD 28-Mar-11	
2	Inkjet Printer	CANON	PIXUS MG8170	3	FF	LAPAN(2), UNPAR(1)	1,395	USD 28-Mar-11	
3	Desktop PC (Work station)	Dell	Alineware Aurora ALX Premium Package	1	FF ^a	LAPAN	4,075	USD 28-Mar-11	
4	Desktop PC (Work Station)	Dell	Alineware Aurora ALX Premium Package	2	FF	LAPAN(1), UNPAR(1)	7,360	USD 28-Mar-11	
5	External HD	LaCie	2big Network 4TB	7	FF	LAPAN(6), UNPAR(1)	4,200	USD 28-Mar-11	
6	Server	HP	Proliant ML350 G6	1	FF	LAPAN	7,500	USD 28-Mar-11	
7	UPS	APC	Smart UPS SC 1500VA SUA1500i	4	FF	LAPAN(3), UNPAR(1)	2,360	USD 28-Mar-11	
8	Network Installation			2	FF ^a	LAPAN(1), UNPAR(1)	980	USD 28-Mar-11	
9	Network Installation			1	FF	LAPAN	525	USD 28-Mar-11	
10	sensor network for meteorological observation			1	FF	(total)		USD	
11	Sensor Board	Crossbow	SN21140	20	FF	UNPAR	74,680,000	IDR 26-Mar-11	
12	Interface Board	Crossbow	BU2110	1	FF	UNPAR	3,458,000	IDR 26-Mar-11	
13	Gateways & Network Interface	Crossbow	MB520	1	FF ^a	UNPAR	1,125,300	IDR 26-Mar-11	
14	Stantgate NetBridge	Crossbow	NB100	1	FF	UNPAR	10,378,500	IDR 26-Mar-11	
15	Waterproof & Dustproof Case Body	TAKACHI	BCAS081108	20	FF	UNPAR	1,540,000	IDR 26-Mar-11	
16	Plastic Base for Waterproof & Dustproof Case	TAKACHI	BMP0811P	20	FF	UNPAR	208,000	IDR 26-Mar-11	
17	Vento Filter for Waterproof & Dustproof Case	TAKACHI	PMF-12S	20	FF	UNPAR	1,392,000	IDR 26-Mar-11	
18	External Sleeve Antenna	Crossbow	W1030		FF	UNPAR	10,375,200	IDR 26-Mar-11	
19	Freezer	Sanyo	SCR1497	1	CA	UNPAR	5,500,000	IDR 27-May-10	Local Costs
20	TOC analyzer	SHIMADZU	TOC-Vcph	1	CA	RCB-LPI	42,750	USD 28-Mar-11	
21	Motorcycle	Kawasaki	KLX150S	2	CM	UNPAR	48,000,000	IDR 10-Dec-10	

22	Water purifier deionizer	DUBUQUE	D7031	1	CM	UNPAR	49,850,000	IDR	03-Mar-11	Local Costs
23	Accessories for water purifier	NALGENE	DSO 205-4045	1	CM	UNPAR	23,000,000	IDR	03-Mar-11	Local Costs
24	CO Gas Analyzer	Riken	EAGLE RI-557	1	CM	UNPAR	47,520,000	IDR	26-Mar-11	
25	CO ₂ Gas Analyzer	Riken	EAGLE RI-557	1	CM	UNPAR	47,520,000	IDR	26-Mar-11	
26	Projector	EPSON	EB-1915	1	CM	UNPAR	2,375	USD	28-Mar-11	
27	Portable Infrared HC analyzer	Riken	RI-415	1	CM	UNPAR	31,680,000	IDR	26-Mar-11	
28	HDTV Flat Panel (LCD)	SONY	KDL-55NX810 BRAVIA	1	CM	UNPAR	46,090,000	IDR	26-Mar-11	
29	Ion—Chromatograph	Metrohm	883 Basic IC Plus (1 for Anion, 1 for Cation determination)	1	CM	UNPAR	1,176,209,000	IDR	26-Mar-11	
30	Peat sampler	Geotek LIPI	custom made	1	CM	UNPAR	6,000,000	IDR	29-Mar-11	Local Costs
31	Automobile	Toyota	Kijang Innova G	1	Manage ment	UNPAR	251,000,000	IDR	10-Dec-10	
32	Photocopy machine	Kyocera	Color Multifunction Copier TA250Ci	1	Manage ment	BSN	45,000,000	IDR	03-Sep-10	
33	Digital SLR Camera	Canon	EOS 500D	1	Manage ment	BSN	8,450,000	IDR	30-Jul-10	Local Costs
34	Notebook PC	HP COMPAQ	Pavilion DV2-1206AV	1	Manage ment	UNPAR	7,000,000	IDR	24-Sep-10	Local Costs
35	Notebook PC	Toshiba	SATELLITE LE35-1038X	2	Manage ment	BSN	19,680,000	IDR	20-Oct-10	Local Costs

JFY2011

1	Motorcycle Wagon	Jia Ling	JH200	1	CM	UNPAR	26,500,000	IDR	24-Aug-11	Local Costs
2	Plasma TV	LG	RS232C IN	1	PM	UNPAR	12,000,000	IDR	24-Jun-11	Local Costs

Amount Summary (Amount of the equipment procured with local costs are excluded to avoid the double-counting)

	2009		2010		2011	
	FF	USD	IDR	USD	IDR	USD
CA			103,157,000	32,520		
CM				42,750		
PM				2,375		
Management			296,000,000		0	
Total	0	0	1,748,176,000	77,645		

A.11 List of Input (Local Costs)

		(Unit: IDR)			
Component	Items	FY2009 (Feb to Mar)	FY2010	FY2011(until 31 Oct)	Total
FF	Operation Costs	0	6,300,000	12,978,000	19,278,000
	Air Fare	0	18,390,100	0	18,390,100
	Travel cost (other than air fare)	0	8,010,099	0	8,010,099
	Compensation (other than staff)	0	840,000	3,460,000	4,300,000
	Meetings	0	0	0	0
	Total	0	33,540,199	16,438,000	49,978,199
CA	Operation Costs	1,485,000	70,234,830	61,095,000	132,814,830
	Air Fare	0	0	0	0
	Travel cost (other than air fare)	0	1,008,000	0	1,008,000
	Compensation (other than staff)	0	102,060,000	40,110,000	142,170,000
	Meetings	0	0	0	0
	Total	1,485,000	173,302,830	101,205,000	275,992,830
CM	Operation Costs	190,855,575	527,407,665	264,652,855	982,916,095
	Air Fare	10,335,800	14,610,500	7,532,500	32,478,800
	Travel cost (other than air fare)	8,264,000	16,973,500	5,064,000	30,301,500
	Compensation (other than staff)	12,090,000	162,679,000	115,495,000	290,264,000
	Meetings	0	0	190,000	190,000
	Total	221,545,375	721,670,665	392,934,355	1,336,150,395
PM	Operation Costs	8,155,000	118,014,415	120,131,297	246,300,712
	Air Fare	1,960,500	68,874,850	84,097,300	154,932,650
	Travel cost (other than air fare)	1,621,000	41,711,300	48,452,100	91,784,400
	Compensation (other than staff)	9,525,000	25,940,000	10,400,000	45,865,000
	Meetings	0	57,112,500	81,959,750	139,072,250
	Total	21,261,500	311,653,065	345,040,447	677,955,012
Management	Operation Costs	31,991,406	188,415,272	123,813,152	344,219,830
	Air Fare	11,048,900	50,201,700	34,075,600	95,326,200
	Travel cost (other than air fare)	10,552,000	51,255,550	30,918,200	92,725,750
	Compensation (other than staff)	0	31,853,775	47,426,600	79,280,375
	Meetings	0	5,376,000	380,000	5,756,000
	Total	53,592,306	327,102,297	236,613,552	617,308,155
Total	Operation Costs	232,486,981	910,372,182	582,670,304	1,725,529,467
	Air Fare	23,345,200	152,077,150	125,705,400	301,127,750
	Travel cost (other than air fare)	20,437,000	118,958,449	84,434,300	223,829,749
	Compensation (other than staff)	21,615,000	323,372,775	216,891,600	561,879,375
	Meetings	0	62,488,500	82,529,750	145,018,250
	Total	297,884,181	1,567,269,056	1,092,231,354	2,957,384,591

A.12 List of Counterparts

Activities	Japanese Side			Indonesian Side			Other Organizations
	BSN	LAPAN	LIP	FORDA	UNPAR		
Output1: FF	HONMA Toshihisa		Orbita Roswintarti Agus Hidayat			Aswin Usup	Agus Kristiyono (RISTEK)
1-1. Improve fire hotspot algorithms	NAKAU Koji KAKU Kazuya TOKUNO Masami HONMA Toshihisa TANABE Seiji SHIMIZU Daisuke HAYASHI Kazuhiko KIMURA Keiji NAGANO Yoshihito ONO Atsushi TAKIGUCHI Tutoshi TANI Hiroshi SATO Atsushi	Bambang Trisakti Kustiyo Fajar Yulianto Budhi Kustiandi M. Priatna Rossi Hamzah			Cakrabirawa Santosa Yulianto		
1-2. Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes.		TAKEUCHI Wataru KIMURA Keiji OGAWA Kenta		Yenni Vetrira		Aswin Usup	
1-3. Establish a system to transfer in-situ fire information to each region.	NAKAU Koji HONMA Toshihisa HEONSHIK Shin DONGGEON Noh		Orbita Roswintarti			Aswin Usup	
1-4. Construct a prediction model of wild fire occurrence.	KIMURA Keiji NAKAU Koji		Orbita Roswintarti				
1-5. Construct a model of water regime.	TAKEUCHI Wataru FUKUDA Masami KUSHIDA Keiji WATANABE Manabu		Parwati Sofan				
1-6. Make a map of land cover and land use change.	KIMURA Keiji HENDRIK SEGAH		Kustiyo Bambang Trisakti			Yusuf Aguswan	
1-7. Establish a spectral library (plant / soil) in investigation areas	TANI Hiroshi HENDRIK SEGAH		Ratih Dewanti				

Output2: CA	HIRANO Takashi	Joeni.S.R	SUWIDO.H.Limin
2-1. Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems	Tower Observation HIRANO Takashi Atmosphere Observation INOUE Gen	Joeni.S.R	SUWIDO.H.Limin
2-2. Estimate amount of carbon in biomass and peat.	KAWASAKI Masahiro SWEDA Tatsuhiko TSUZUKI Hayato SHIMAMURA Tetsuya		Aswin Usup
2-3. Assess peat decomposition and organic carbon loss.	HATANO Ryusuke INUBUSHI Kazuyuki KURAMOCHI Kanta		Suwidjo H. Limin Untung Darung Kitso Kusin Fengky F. Adjii
2-4. Assessment of carbon efflux through groundwater flow.	YAMADA Hiroyuki	Joeni.S.R	SUWIDO H.Limin
2-5. Develop carbon balance assessment model	HIRANO Takashi		
Output3: CM	TAKAHASHI Hidenori		SUWIDO.H.Limin
3-1. Examine the outflow of groundwater from peat layer 3-2. Based on the above 3.1 and after the verification, propose a method to restore the hydrological conditions	<u>Watershed</u> <u>management</u> Yoshiyuki Ishii Sawahiko Shimada Masayuki Takada Hideaki Nagare Koji Fukami Koichi Yamamoto Ken Koizumi Yukihsia Shigenaga Tadaoki Itakura Makoto Nakatsugawa Yasuharu Watanabe Hikaru Sugimoto Mitsuhiko Kamiya Tomoyuki Arisawa		SUWIDO.H.Limin

Takashi Inoue Misao Okada Noriyoshi Ochi Hiroyuki Hayashi Yukio Komai Kazuo Taki Seiji Yanai	Fire management Hiroshi Hayasaka Izumi Noguchi Nobumasa Sekisita		Aswin Usup
3-3. Develop plan for peat fire control 3-4. Develop manual for peat fire control	Terrestrial ecology Takashi Kohyama Akira Haraguchi Tatsuyuki Seino Kazuo Yabe Satomi Shiodera	Joeni.S.R	
3-5. Quantify the carbon stock amount of above-ground vegetation 3-6. Measure parameters on vegetation growth 3-7. Explicate the process of vegetative restoration after disturbance 3-8. Examine the characteristics of soil organic matter and its impact on the environment 3-9. Examine the relations between water level and water qualities 3-10. Examine the discharge and decomposition process of organic matter in soil 3-11. Examine the changes of aquatic community caused by fire 3-12. Develop technologies to restore forest	Aqua-sphere ecology Shunichu Tanaka Masaaki Kurasaki Hideaki Kuramitsu Toshiyuki Hosokawa Takeshi Saito	Sulmin Gumiri	
	Reforestation Takeshi Tange Hideyuki Saito Yutaka Tamai Seiichi Tokura Hiroyuki Maruyama Masato Ogawa Yasumitsu Uraki Masao Koizumi Kei Sawada Takuro Hirai Masato Jshibuya	SUWIDO.H.Limin	

Output4: PM	OSAKI Mitsuru					
4-1. Establish a proto-type for database system to integrate the research/survey results.	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo Hendrik Segah Yan Gao					
4-2. Operate the database management of the research/survey results	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo					
4-3. Support the institutional arrangement of carbon management	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo KOBAYASHI Noriyuki KOBAYASHI Hiroshi				Aswin Usup Ici Piter Kulu	
4-4. Establish a carbon balance model	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo TAKAHASHI Yukihiro FUKUHARA Tetsuya Hendrik Segah Yan Gao				Hyper DOC mapping: Sulmin Gumiri, Linda Wulandari	DGPS: Hasanuddin Z. Abidin (ITB)
4-5. Assess the effect of carbon control based on carbon management system	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo SEKINE Hozuma					Starling Resources
4-6. Introduce an economic analysis model	TACHIBANA Towa TAKEUCHI Kenji OHMURA Makiko					
4-7. Propose methodology on deforestation for International Standardization	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo KOBAYASHI Hiroshi	BSN				
4-8. Organize workshop/symposium/se minar towards establishing international network and information/knowledge dissemination to the public	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo MOMOTA Eriko KOBAYASHI Hiroshi				Aswin Usup Ici Piter Kulu	Farhan Helmy, Doddy Sukadri (DNPI)
4-9. Recommend project proposals to government authorities	OSAKI Mitsuru HIROSE Kazuyo HONMA Toshihisa HIRANO Takashi TAKAHASHI Hidenori KOBAYASHI Hiroshi	BSN LAPAN LIPI	FORDA	UNPAR		

A.1.3 Progress of Project Activities

Activities	Achievement until November 2011	Progress (%)	Way forward for completion of activities
Output 1: Fire Detection and Fire Prediction System are established.		60%	
1.1 Improve fire hotspot algorithms	<p>1) MODIS fire hot spot detection system was transferred to the server purchased and set up in LAPAN. Data has been accumulated every day since 20 May 2011. The preparation of operation manual was considered.</p> <p>2) MTSAT hot spot detection system was installed in the server in LAPAN. The comparison of data between MODIS and MTSAT became possible.</p> <p>3) To verify the hot spot data obtained by satellites, aerial photography was taken by the electrically-powered unmanned aerial vehicle (UAV) equipped with optical camera and infrared camera.</p> <p>4) Article on the UAV test flight for data verification on the peatland and forest was carried by a local newspaper (Kalteng Pos)</p>	70%	<ul style="list-style-type: none"> - Improve the precision of algorithm proposed by the project by comparing it with other, existing algorithm. - Continue the aerial photography by UAV to confirm the precision of the hotspot data. - Organize workshop to cultivate a better understanding of the proposed algorithm, and develop a manual to operate and utilize the system.
1.2 Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes	<p>1) The amount of carbon emission from biomass-burning was estimated based on the satellite data with a mode established by FRP method and NDVI method, and the results was compared with those from NASA's existing database (GFED)</p> <p>2) The amount of carbon emission originated from biomass in Kalimantan, from 2002 to 2010, was estimated.</p> <p>FRP: 2.5~24.2 TgC/yr NDVI: 0.05~1.2 TgC/yr GFED: 1.3~241.3 TgC/yr</p>	70%	<ul style="list-style-type: none"> - Estimate the amount of carbon emission from biomass by the observation on the ground of vegetational change due to forest fire, and the result is to be compared with that from this model. - Examine the validity and limitation of this proposed model, and discuss the points of improvement.
1.3 Transfer in-situ fire information to each region.	<p>1) The software for the short message system (SMS) was ordered to be used for fire communication system, and three target villages were selected for the fire information transfer.</p> <p>2) Taking aerial photography by UAV was conducted above Taruna Jaya and Tmbang Nusa, and the possibility of translating the geographical information including its latitude and longitude into the local language was considered.</p>	50%	<ul style="list-style-type: none"> - Procure the SMS system including both hardware and software in Indonesia, and introduce it to the pilot villages. - Develop the system that integrates forest fire information (data of fire detection, latitude and longitude, distance from village and road, and the direction of spread of fire). - Discuss and coordinate about fire communication with local government authorities for its realization.
1.4 Construct	<p>1) A climate prediction model, MM5, was installed in the server in Hokkaido</p>	50%	<ul style="list-style-type: none"> - Examine and establish the

prediction model of wild fire occurrence.	<p>University, and data inputs as well as parameter setting which reflect the weather condition in Indonesia was examined, and a wind atlas was developed.</p> <p>2) A simulation model on forest fire spread, taking into consideration the vegetation data, was developed and its validity was examined.</p> <p>3) Experiments of temperature increase by artificial fire were conducted, in which the temperature was measured by wireless sensor network at 500m away in distance and the applicability of WSN to fire prediction was examined.</p> <p>4) The new technical specification of the 500 wireless sensors that cover the area of 10kmx10km was examined.</p>	<p>interface model that can integrate the climate model and the forest fire spread model, and verify the precision of the integrated model through satellite data analysis and on-site inspection, then, make open the model to the public on the internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examine the spatial arrangement of WSN that can detect the fire in the large area (10kmx10km), and implement the arrangement. - Prepare the manual for the operation and utilization of the simulation system, and conduct workshops to cultivate the understanding of the system. 	<p>70%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Further examine the validity of the established water fluctuation/soil moisture estimation model though the accumulation of data and fixed point measurement. - Conduct workshops to cultivate a better understanding of the model, develop a manual to operate and utilize the system. 	<p>50%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accumulate, in the server, the NDVI and EVI data that indicate the land cover and land use change (change in month and in year) of the target area, mainly based on the LANDSAT satellite data, and identify, with precision, the time and cause of forest degradation as well as forest conservation and reforestation. - Review the possibility of making accumulated data open for researchers. Conduct the aerial photography by UAV to confirm and understand the current situation of land use. 	<ul style="list-style-type: none"> - Enter the location information of
1.5 Construct model of water regime	<p>1) A model was established to estimate the spatial distribution of soil moisture based on satellite data, and the validity of the model was verified by comparing the measurement data of ground water level with the model.</p> <p>2) By integrating the data from fixed point observation into the satellite data, the spatial distribution of soil moisture was presented with high precision for the first time in the world.</p> <p>3) The developed system was transferred to the server in LAPAN and has accumulated the data from 2006 to the present. The development of a simple operation manual was considered.</p>				
1.6 Make map of land cover/land use change	<p>1) To understand the degradation of the forest from 2005 to 2010, maps of land cover and land use change were developed based on the LANDSAT satellite data.</p> <p>2) The time-series data of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) on typical areas was accumulated with the interval of 16 days, and the time of forest degradation by peatland/forest fire or plantation as well as the cause of forest degradation was examined.</p> <p>3) Based on the time-series data from revised NDVI(EVI), the change over the years of forest conservation, forest degradation and the reforestation was examined with precision.</p> <p>4) Data on land cover and land use change has been accumulated in the server that was purchased by the project and set up in LAPAN.</p>				
1.7 Establish	<p>1) 33 kinds of vegetation and soil spectrum was measured at 60~70 observation</p>	<p>50%</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Enter the location information of 		

<p>spectral library (plant/soil) in investigation area.</p> <p>2) As to satellite data analysis, data with high precision has become available, and it has become possible to investigate the precision of estimating carbon emission from biomass due to peatland/forest fire.</p> <p>3) At about 100 observation points, the possibility to measure 60~70 kinds of vegetation/soil spectrum was examined.</p>	<p>Output 2: Carbon Assessment System is established.</p>	<p>points independent of its environment. The range of observation wavelength: 350~2500mm, the interval of data measurement: 0.1 second/spectrum.</p> <ul style="list-style-type: none"> - At about 100 observation points, the possibility to measure 60~70 kinds of vegetation/soil spectrum was examined. 	<p>accumulated data to date to GIS; examine and establish a system that can indicate the information on vegetation and soil moisture on a map.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Increase the observation points for data collection by 20 every year, and measure every year 20 kinds of new vegetation/soil spectrum as inputs for GIS.
<p>2.1 Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems.</p>	<p>Tower observation</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) The relation between soil respiration rate and ground water level was analyzed for modeling. 2) Based on the monitoring data in three tropical peat forests with different levels of disturbance (undrained, drained, drained & fire), the following was disclosed 	<ul style="list-style-type: none"> (1) the amount of carbon emission from tropical peat ecosystem is, drained & fire > drained > undrained. (2) Carbon emission increases in a dry year which is affected by El Nino. (3) Undrained forest, which is not affected by large-scale canals, is still a source of carbon emission. (4) At the sites of forest fire, the amount of carbon emission decreases along with the restoration of vegetation. 	<p>70%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continue the tower observation and continuously accumulate the field date. - Quantify the carbon balance, assess the environmental impact, and promote the modeling. Review the input data to terrestrial ecosystem model.
<p>2.2 Estimate amount of carbon in biomass and peat.</p>	<p>Air observation</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) The ground-based observation system, FES-C "Nafas Bumi", was set up to measure the carbon dioxide concentration in the air by measuring the column density of carbon dioxide through direct sunlight. 2) The ground-base observation through direct sunlight was proved useful to quantify the carbon emission caused by peat fire, based on the actual measurement conducted in 2011 	<p>50%</p> <ul style="list-style-type: none"> - While it has been difficult to obtain ground data due to the influence of fire in 2009, the carbon stock is to be evaluated utilizing various existing data. 	<p>60%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laser measurement by aircraft was conducted two times in 2011 (data analysis on going) 2) Biomass is to be estimated based on data about tree height and ground height obtained by the laser measurement 3) The change of carbon stock is to be estimated by the difference of biomass from the 1st measurement (2007)
<p>2-3. Assess peat decomposition and organic carbon loss</p>	<p></p>	<ul style="list-style-type: none"> 1) A positive correlation was acknowledged between the C/N ratio of micro-organisms and carbon emission 2) It was acknowledged that the increase of precipitation promotes CO₂ and N₂O emission. 3) It was acknowledged that the decrease of soil organic matter promotes the N₂O 	<p>70%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluate quantitatively the impact of land use change, caused by the development, on the emission of Green House Gases from peat soil. - Advance the modeling based on

		emission.	factors such as hydrological environment.
2-4. Validate ecosystem carbon balance using different approaches.	<p>1) The measurement of ground water level and ground water sampling continued against peat bed in three tropical peat forests with different levels of disturbance (undrained, drained, drained & fire), and the analysis of Dissolved Organic Carbon (DOC) in July 2010 through June 2011 was completed.</p> <p>2) For July to October 2010 that corresponds to dry season, the DOC density in forest area (undrained, drained) was 13.4~73.4, 6.4~49.4 mg L⁻¹ respectively, and at the site of forest fire it was 0.8~29.8 mg L⁻¹; the variability with time was high. For November to April that corresponds to rainy season, the DOC density of those was 60~70, 35~55 mg L⁻¹, respectively, and at the site of forest fire it was 30~40 mg L⁻¹. The trend that the DOC density is low at the site of forest fire remains the same regardless of the season.</p>	50%	<ul style="list-style-type: none"> (the research has made a big progress because the analyzer became available.) The data from July 2010 has become available, and quantify the carbon flow due to subterranean stream, analyze and the influence of land use change.
2-5. Develop carbon balance assessment model	Modification work for VISIT simulation was conducted to apply it to peatland ecosystem.		<ul style="list-style-type: none"> Develop carbon assessment model in Central Kalimantan using VISIT simulation model which was developed by National Institute for Environmental Studies (NIES).
	Output 3: Carbon Management System is established.	60%	
3-1. Examine the outflow of groundwater from peat layer	【Watershed Management Group】	70%	<ul style="list-style-type: none"> examine the past and present situation of groundwater movement in the targeted northern part of Block-C Using two numerical model, MODFLOW and HYDRUS Conduct similar experiments using the 4 wells for fire-fighting in the Block-C, and confirm the regional differences of the characteristics of groundwater.
3-2. Based on the above 3-1 and after the verification, propose a method to restore the hydrological conditions	<p>1) New findings were obtained about the correlation between groundwater level of peat, groundwater level of basement soil, water level of Taruna Canal and water level of Kahayan and Sebangau river.</p> <p>2) Pumping test: Pumping tests of groundwater level of peat bed revealed that there is a layer with a high permeability in the basement soil.</p> <p>3) Soil moisture: the relation between the movement of soil moisture in the surface layer with different vegetation cover, hydric environment, and peat/forest fire was made clear</p>	60%	
		50%	

4) The relation between the dissolved carbon density in peat layer and the electrical conductivity was made clear.		Predict the movement of dissolved matter in the groundwater flow.	
5) It was made clear that the Peat Fire Index calculated from precipitation was proved useful in estimating the danger and damage of peat forest.	60%	Verify the applicability of Peat Fire Index to Indonesia's peat area.	
6) The water level was predicted with Nearest-Neighbor method by analyzing the river flow regime with automatic water-gauge and rain gauge that were set to record every 1 hour, in addition to the water level of Kahayan, Rungan and Sebangau river as well as rainfall over the past 30 years.	70%	Examine the movement of water level of the river as a boundary condition to predict groundwater movement.	
7) The physical property of peat layer such as permeability was made clear by observing the surface shape around the canal.	60%	Examine the physical property, such as the permeability and strength, of basic layer, and propose the structure, building material and distribution of dams suitable for the region, and verify its effects.	
3-3. Develop plan for peat fire control	50%	Verify the practicability of first-aid fighting method as well as fighting methods suitable for peat fire.	
3-4. Develop manual for peat fire control	60%	Develop a plan for ponds and ditches for fire-fighting to restrain peat fire	
3-5. Quantify the carbon stock amount of above-ground vegetation	60%	Verify the practicability of first-aid fighting method as well as fighting methods suitable for peat fire.	
3-6. Measure parameters on vegetation growth	60%	Develop a plan for ponds and ditches for fire-fighting to restrain peat fire	
3-7. Explicate the process of vegetative restoration after disturbance	60%	Compare the change of above-ground biomass between the natural vegetation and planted area after the peat fire of <i>Acacia mangium</i> .	

<p>3-8. Examine the characteristics of soil organic matter and its impact on the environment</p> <p>1) The water quality of canal was examined, and a survey to detect its fluctuation in time and space was conducted.</p> <p>2) The characteristics of ecotoxicity of Fuluminic acid in the river and canal water was made clear.</p> <p>3) The characteristics of physicochemical property in fresh water of peatland in dry season, and its relation with plankton was surveyed.</p> <p>4) About the general quality of river water and the general pollution of heavy metal, those of developed countries and developing countries were compared.</p> <p>5) The dissolved organic matter in canal water was condensed and refined, and it was found that the most part of dissolved organic matter was Fuluminic acid and Fulvic acid from corrosion, and their characteristics was evaluated.</p> <p>6) The impact of fire on the movement of organic matter in peat was studied and it was found that hydrophilic of organic matter is increased by the heat.</p> <p>7) The impact of organic acid on eNOS activation in umbilical vein was made clear.</p>	<p>60%</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Complete the refinement of corroded matter extracted from the river/canal water and soil, then make possible the comparison of each characteristics. - Make clear the characteristics of ecotoxicity of Fulvic acid. - Make possible a stable operation of Ion Chromatography and detect the movement of ions in aqua-sphere.
<p>3-9. Examine the relations between water level and water qualities</p> <p>3-10. Examine the discharge and decomposition process of organic</p> <p>3-11. Examine the changes of aquatic community caused by fire</p>		
<p>3-12. Develop technologies to restore forest</p>	<p>【Reforestation Group】</p> <p>1) The reforestation technology using indigenous vegetation was examined for disturbed peatland, and the technology was almost established mainly based on <i>Shorea balangeran</i>.</p> <p>2) It was found that <i>Shorea balangeran</i> is a promising tree species in terms of reforestation for the environment and reforestation for the industry.</p> <ul style="list-style-type: none"> - The seeds are collected every year. - The storage of seeds and its germination are easy to handle (It can be stored for about two months in flowing water of 15°C) - The rate of producing seedlings from germination is high (about 100%) (About 50% of shading is required for about a month during rooting.) - The rooting rate after planting is high (about 90%) (Planting of the species is non-territorial and the preparation of the land is not necessary) - Resistance to environmental stress (strong light, submersion, drying) is high and its growth is fast. (it grows to 4.7m of height in average and 8.8m of height 	<p>60%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continue the monitoring of blossom phenology, and examine the periodicity of fructification of <i>Shorea balangeran</i>, and obtain the idea of proper time to collect the seeds. - Examine the planting methods of stamp seedlings for low-cost planning technology. - Examine the possibility of direct sowing on many tree species. - Develop a suitability map, in relation to the condition of submersion, of suitable trees for planting. - Prepare a handbook for

	<ul style="list-style-type: none"> at maximum in 9 years) Its effects as a sink of carbon dioxide is as follows. (the amount of above-ground = $2.14 \text{ MgDW ha}^{-1}$、 the amount of net primary production of above-ground = 4.4 MgDW ha^{-1}) The material is hard and its juvenile tree can be used as timber <p>3) Various findings were collected through experiments, such as on planting of fruit tree and rubber tree from “Satoyama” Initiative, pasture of goat and its affinity with planting.</p> <p>4) The conditions were made clear on a method to make the activated carbon for water purification in hopes of developing a technology to utilize the ligneous waste.</p>	reforestation and planting, targeting the local people including villagers.
Output 4: Integrated Peat Management System is developed.	4-1. Establish a proto-type for database system to integrate the research/survey results	Proto-type database (Web GIS) was developed and installed at Hokkaido University .
4-2. Operate the database management of the research/survey results	<ul style="list-style-type: none"> 1) GIS integration of data <ul style="list-style-type: none"> Satellite image <ul style="list-style-type: none"> Landsat (ETM:2000/07/16, ETM:2005/10/02, TM:2004/06/17, TM:2006/06/07) ASTER (2003/02/15, 2011/5/8, 2011/6/13, 2011/08/16) SPOT (2004/05/19) PALSAR (2007/07/09, 2008/07/22, 2009/07/14, 2010/07/17) Thematic map and data <ul style="list-style-type: none"> Digital Elevation Model (DEM) : SRTM-DEM (90m grid) 、 ASTER-GDEM (30m grid) River・road data・Administrative boundary data : shape file developed by Ministry of Forestry CM-1.1 Watershed Management Group/ Water level monitoring points (48 	Project outputs and existing information will be integrated in proto-type of database WebGIS) which was developed at activity 4-1.

<ul style="list-style-type: none"> - points) <ul style="list-style-type: none"> - CM-2.1 Terrestrial Ecosystem Group/Permanent points (15 points) - CM-2.2 Aquatic Ecosystem Group/water sample collection points (12 points) - Land subsidence monitoring point(3 reference points, 4 variation points) - Geological map published by Ministry of energy and mineral resource: 1/250,000 geological map including Palangka Raya area (6 maps) - Peatland study report developed by Ministry of energy and mineral resource:1/50,000 - Map for estimation of peatland depth ,Janicke et al.(2008) - Mega rice project boundary (shape file) - HyMap simultaneous water sample collection points(13 points) - Moratorium peatland map: REDD task force version - Wetlands International(WI)petland map (2004) layer thickness distribution map(Central Kalimantan Province) (less than 1m、1-2m、2-4m、4-8m、8-12m) 	<ul style="list-style-type: none"> - Peatland boring information/1615 points 	<ul style="list-style-type: none"> - The Project will strengthen the partnership with KOMDA REDD+ in cooperation with Palangka Raya University. - The Project will support networking among 4 Kalimantan Provinces through "Trans-Kalimantan UN" in research and education on carbon management. - The project will give inputs on MRV methodology to relevant agencies including DNPI, and support to develop credit mechanism on REDD+.
<p>4-3. Support the institution arrangement of carbon management</p>	<p>1) Working group consisted by national experts in Indonesia was organized, and REDD COE Kalteng which can be utilized for draft activity plan on REDD+ implementation in Central Kalimantan Province was developed and submitted to KOMDA REDD+, implementing agency of REDD+ in the Province in August, 2011. This draft plan is directly related to institutional arrangement for REDD+ implementation in Central Kalimantan Province. 2) Indonesian researchers(DNP) was invited and I-VER that is Indonesian version of J-VER was introduced through promotion activities like workshop ("MRV Technical Roundtable": eight times (July 2010 – March 2011), about 800 participants in total.</p>	<p>The project will</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consider shortening of time span of precision GPS survey. - Conduct wide range DOC assessment by hyper data based on CDOM-DOC correlation.
<p>4-4. Establish a carbon balance model</p>	<p>1) Basic data collection for carbon balance assessment model is work in progress. 2) To further strengthen model functioning, precision GPS survey system was set up and first observation was conducted in November, 2010(3 reference points and 4 variation points). Consequently second observation was made in July, 2011 and ground surface displacement (around 3.4cm) including land subsidence of peat layer was identified.</p>	<p>71</p>

<ul style="list-style-type: none"> To develop method on forest degradation monitoring specified to peatland and assessment of Dissolved Organic Carbon (DOC) in river, in cooperation with researchers related to output 3 and ERSDAC/MRI, hyperspectral observation by aircraft (HyMAP) was made in July, 2011. Correlation between COD and intensity of CDOM absorption has been determined. . Also, diversity of tree species which was derived from peat fire and soil moisture has been analyzed. 	<ul style="list-style-type: none"> (additional activity) Load on UAV with LCTF (Liquid Crystal Tunable Filter) (Hokaido University has developed) which can be developed and operated at low cost, and test possibilities of practical use for observation and validation for vegetation, water area, forest, fire etc. by using 10nm wavelength resolution. (additional activity) Integrate above-mentioned, complete carbon balance model and validate error rate.(target of error rate is less than 20%). 	<ul style="list-style-type: none"> (additional activity) the Project will introduce existing economic analysis model(developed by Katingan project) and analyze with it. 	<ul style="list-style-type: none"> The project will continue to work with BSN working group to prepare a draft of GHG emission measurement methodology for submitting ISO The project will present project results at series of
<p>3) To develop method on forest degradation monitoring specified to peatland and assessment of Dissolved Organic Carbon (DOC) in river, in cooperation with researchers related to output 3 and ERSDAC/MRI, hyperspectral observation by aircraft (HyMAP) was made in July, 2011. Correlation between COD and intensity of CDOM absorption has been determined. . Also, diversity of tree species which was derived from peat fire and soil moisture has been analyzed.</p>	<p>4-5 Assess the effect of carbon control based on carbon management system</p>	<p>4-6 Introduce an economic analysis model</p>	<p>4-7. Propose methodology on deforestation for International Standardization</p>
<p>4-8 Organize workshop/symposium</p>	<p>Project gave input/information of GHG emission measurement methodology which has been presented to series of ISO meetings by BSN.</p>	<p>1) The project organized workshop/seminar/symposium based on results of the Project to build networks with international researchers.</p>	

<p>m/seminar towards establishing international network and information/knowledge dissemination to the public</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1st International Workshop 2009 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia" (5-6 March, 2009) - 2nd International Workshop 2010 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia" (28-29 September, 2010) - 3rd International Workshop 2011 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia" (22-24 September, 2011) - Sustainability Week 2010 in Hokkaido University (30 October, 2010) <ul style="list-style-type: none"> - Hyper Mapping Seminar (4 July, 2011) - Sustainable Week Symposium "Key Workshop on MRV and REDD+" (30 October, 2010) <p>2) The project organized meetings on MRV and proposed system on MRV in collaboration with DNPI which played most active roles in Indonesia in REDD+.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MRV Technical Roundtable(first meeting: July 2010 ~ eighth meeting: March 2011) - Asian Forum Carbon Update 2011 (14-18 March, 2011) <p>3) Together with Indonesian authorities concerned, the Project proposed "Sapporo Initiative" at 2nd International Workshop 2010 (September 2010) on Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia.</p> <p>4) The project published newsletter and pamphlet, and developed homepage.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) The project presented project results at COP15, COP16. 2) The project participated in IPCC guideline editing work. 3) The project provided information and data for bilateral offset mechanism. (MOFA, METI, MOE, FA, private companies) 4) The project made policy recommendation to DNPI, UKP4, KOMDA-REDD+. <p>4.9 Recommend project proposals to government authorities</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - The project will make recommendation to IPCC. - Continuously, the Project will organize meeting and presentation on MRV (for example, COP17) in collaboration with DNPI. - The Project will make recommendation on specific Peatland Mapping method to Indonesian relevant agencies like ministry of agriculture. (for example, Indonesia Carbon Update 2011, Asian Forum on Carbon Update 2012 etc.)

**「インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理」プロジェクト
中間評価現地調査報告**

2011年12月16日

(独)科学技術振興機構

上席フェロー 井上孝太郎

地球規模課題国際協力室 参事役 佐藤雅之

1. 研究実施の概要

本プロジェクトの目的（上位目標）は、熱帯泥炭地域の炭素管理により、インドネシアの温室効果ガス排出量を削減するとともに、REDD事業あるいはカーボン・オフセットメカニズムが成立した際それを日本の貢献としてカウントされることである。

本 SATREPS プロジェクトは、熱帯林の開発が進められてきた中部カリマンタン州にあるメガライスプロジェクト（MRP）地域、パランカラヤ大学研究林などの熱帯泥炭地を対象として、熱帯泥炭からの二酸化炭素放出量を抑制するための統合的泥炭地管理システムを構築し、地球温暖化抑止に貢献することを目指し、「科学技術的知見に基づいたインドネシアの泥炭地管理と REDD+等に活用できる熱帯泥炭地の炭素量評価・管理モデルの開発」という目標を掲げた。しかしながら、このプロジェクト目標では具体的、定量的な記述になっていたため、今回の中間評価を機会に見直すことになっていた。

2. JST 中間評価

中間評価は、プロジェクトでの研究の進捗状況や研究成果を分析し、今後の課題や方向性を示し、今後の円滑なプロジェクト運営に役立てることが目的である。

JST では、このプロジェクトのように研究期間が 5 年以上のプロジェクトについては中間評価を行うことを決めている。現地調査では、事前に出された評価委員からの質問事項、代表研究者からの回答内容などの確認を含め、日本側研究者並びにカウンターパートへのインタビュー、現地視察を行って研究の進捗状況、プロジェクト全体の達成度、成果、課題、改善点、今後の方針などを確認する。評価の視点は違うが、評価項目は JICA の中間レビューの現地調査と共通するものが多いので、JICA が実施する中間レビュー調査と合同調査団という形で現地調査を実施し、効率化と日本側研究者およびカウンターパート側の負担の軽減を図った。今回は、JST からは 2 名（井上上席フェロー・PO、佐藤）が参加した。

3. 現地調査で確認された事項

今回、成果目標や活動内容について細かく意見交換し、プロジェクトの目指しているものとその具体的な内容、進行状況および達成見通しを明確にすることが出来た。

その意見交換の結果、JST としての成果目標は「泥炭地からの炭素排出量が現状の 1/3~1/5 以下となる炭素管理手法の開発と中央・地方政府・地域コミュニティへの提案」というように具体的かつ定量的に表示することができた。

相手国側については政府、研究機関とも高い熱意を持ち開発の推進と成果の活用を目指していることも確認できた。また、出口戦略として JST が重視して

いる民間企業との連携という点でも、カリマンタンで住友商事、住友林業の関係者からの聞き取りができたほか、丸紅などの日本の企業の関心も高いことが確認できた。論文発表やシンポジウムへの参加などの活動も数多い。

JSTとしては、今回の中間レビューで明らかになった以下の4点を評価する。

1) 成果目標およびそれを構成する以下の項目が具体的、定量的に明確になった。これは、研究者間の研究方向のベクトルを合わせる点でも重要である。

①固定されている炭素量およびその放出量の把握

- ・中部カリマンタン州の炭素量評価モデルの開発（誤差20%以内）

②水位管理や植林による防火、衛星や監視者による火災の早期発見、

シミュレーションや観測による延焼予測、消火などの技術開発

- ・ 1 km^2 以上の火災発生時には、16時間以内に火災発生情報を発信、さらに8時間以内に延焼予報を発信。

- ・検知率と正解率が80%以上。

- ・火災延焼予測誤差が面積換算で50%以内。

- ・ 10 km^2 の対象地における最適な水位モデル、水位モデルに基づく植生計画、水脈状態を把握したインフラ計画を含む消火戦略の提案

③評価技術および評価結果などの政府、国際機関などへの提言と国際標準化（REDD+、二国間オフセットメカニズムなどの枠組み構築と実施

ISO、IPPCなどへの提案、貢献など）

- ・熱帯泥炭地の二酸化炭素動態についての統合的MRV（測定・報告・検証）システム（誤差20%以内）とその要素技術の開発

2) プロジェクトが目指している「科学的知見に基づき泥炭地の二酸化炭素放出量を統合的に管理し抑制するシステム」は世界初といって良く、その要素技術を含め科学技術成果として高く評価できる。

3) 気候変動の緩和およびその技術の利用という点で、日本にとってもインドネシアにとっても、さらには世界に見てもこのプロジェクトのインパクトはきわめて大きい成果が期待できる。

4) 日本とインドネシア間の研究者ネットワークが強化される。

以上のように、研究計画の妥当性、進行状況、今後の見通しなどが確認された。研究目標が定量的、具体化されたことにより、さらなる合理化、加速を期待したい。

他方、関連する研究範囲が広く、研究者数も多いため、問題意識と情報の共有には今後も十分配慮していただきたい。また、成果の活用、社会への成果の還元についてもさらなる努力を望みたい。

さらに、評価技術応用庁（BPPT）も実施機関として正式に参加することになったのは重要であると認識している。

4. 今後の予定

中間評価会を実施し（日時：2011年12月16日（金）14時～17時）、中間評価をまとめることとする。

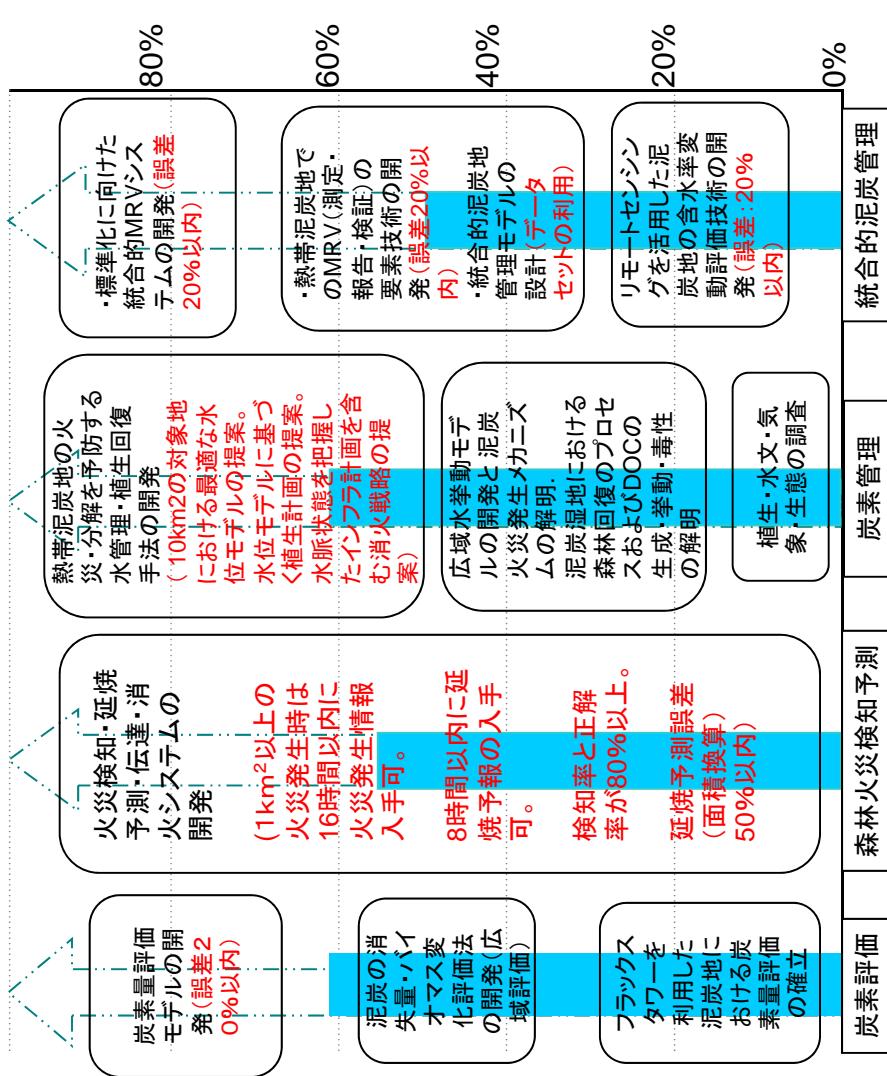
上位目標

熱帯泥炭地域の炭素管理により、インドネシアの泥炭地からの温室内効果が排出量を1/3から1/5に削減され、日本のクレジットとしてカウントされる。

インドネシア国内の政策に採用されるとともに国際的なルール作りや二国間カーボンオフセットメカニズムに活用される。

プロジェクト目標

泥炭地からの炭素排出量が現状の1/3～1/5となる
炭素管理手法の開発と中央・地方政府・地域コミュニティへの提案。



付隨的成果

研究課題名	インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理
研究代表者名 (所属機関)	大崎 満 (北海道大学 教授)
研究期間	H20採択 平成20年10月1日から平成26年3月31日まで (5年半)
相手国名	インドネシア共和国
主要相手国研究機関	インドネシア国家標準局、パランカラヤ大学、航空宇宙研究所、生物科学院、森林開発研究所
科学技術の振興と活用	<ul style="list-style-type: none"> ・地球規模の気候変動枠組みへの活用 ・インドネシア熱帯林の保全(生態系・生物多様性の保全) ・日本企業による成果の事業化
特許出願	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星を利用した火災検知システム ・炭素量評価用機器 ・止水堰の開発、森林修復方法
レビューや論文への掲載	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星を利用した火災検知システム ・熱帯泥炭地における炭素収支、炭素動態の解明 ・水拳動メカニズムの解明
生物資源へのアクセス	泥炭分解微生物、強酸性環境下で生育可能な植物等のサンプル
人材育成	・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成(国際会議への指導力、レビュー付雑誌への論文掲載など)
宇宙技術利用	今後の後継機(Hyper)へのフィードバック
炭素評価	森林火災検知予測
炭素管理	炭素管理

1. Scientific Paper Reference

No	Title	Authors	year	Journal title
1	熱帯の泥炭地域の水・炭素が地球生態系に与える影響	Mitsuru Osaki and Hidenori Takahashi	2011	Vol.40 No.9 Journal of Environmental Conservation Engineering
2	Metal Concentrations of River Water and Sediments in West Java, Indonesia	Masaoi Yasuda · Yusufiawati · M. Suhaimi Syawal · Md. Tajuddin Sikder · Toshiyuki Hosokawa · Takeshi Saito · Shunzit Tanaka · Masaaki Kurasaki	2011	Bull Environ Contam Toxicol DOI 10.1007/s00128-011-0411-z
3	Nitrous Oxide emission derived from soil organic matter decomposition from tropical agricultural peat soil in central Kalimantan, Indonesia	Yo Toma, Fumiaki Takakai, Utung Darung, Kanta Kuramochi, Suwido H. Limin, Salampakk Dohong & Rusuke Hatano	2011	Soil Science and Plant Nutrition (2011), 57, 436–451
4	Detection of fire impact and vegetation recovery over tropical peat swamp forest by satellite data and groundbased NDVI instrument	Hendrik Segah, Hiroshi Tani & Takeshi Hirano	2011	International Journal of Remote Sensing Vol. 31, No. 20 20 October 2010, 5297–5314
5	Ectomycorrhizal fungi promote growth of <i>Shorea balangeran</i> in degraded peat swamp forests	Maman Turjaman · Erdy Santoso · Agung Susanto · Sampang Gaman · Suwido H. Limin · Yutaka Tamai · Mitsuru Osaki · Keitaro Tawaraya	2011	Wetlands Ecol Manage (2011) 19:331–339
6	Effects of different nitrogen rich substrates and their combination to the yield performance of oyster mushroom (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	Maharani Rizki · Yutaka Tamai	2010	World J Microbiol Biotechnol (2011) 27:1695–1702
7	気候変動緩和策としてのREDD+ の役割	山本裕基・竹内憲司	2010	國民経済雑誌第203巻第4号抜刷
8	Developing Hotspots Monitoring Web-GIS using MT-SAT Infrared Data	Kazuya Kaku and Masami Tokuno	2010	Asian Journal of Geoinformatics, Vol.10, No.1 (2010)
9	Sentinel Asia – the Overview and Prospect	Kazuya Kaku, Kazuhiko Fukami, Toshihisa Honma and Masami Fukuda	2010	Asian Journal of Geoinformatics, Vol.10, No.2 (2010)
10	Nitrobenzene-adsorption capacity of carbon materials released during the combustion of woody biomass	Yingjie Dai, Yoshikiro Miura, Shunzit Tanaka, Kiyofumi Watanabe, Norifumi Terui	2010	Journal of Hazardous Materials 174 (2010) 776–781
11	陸域生態系の炭素吸支のリモートセンシング	串田 圭司	2010	光合成研究 20 (1) 2010
12	An Evaluation Method for Hotspot Detection Algorithms Using Web-GIS	Kazuya Kaku, Keiji Kushida, Toshihisa Honma, and Masami Fukuda	2009	Asian Journal of Geoinformatics, Vol.9 No.4 (2009)
13	Controls on the Carbon Balance of Tropical Peatlands	Takashi Hirano, Jyrki Jauhainen, Takashi Inoue and Hidenori Takaha	2009	Ecosystems (2009) 12: 873–887 DOI: 10.1007/s10291-008-9209-1
14	Spatial and temporal variation in soil respiration in a seasonally dry tropical forest, Thailand	Minaco Adachi, Atsushi Ishida, Sarayudh Buryavejchewin, Toshinori Okuda and Hiroshi Koizumi	2009	Journal of Tropical Ecology (2009) 25:531–539
15	インドネシア・中央カリマンタン州での森林再生研究-地域に根ざすことの重要性-	丸上裕史	2009	北方林業 2009 Vol.16, No.3
16	Ectomycorrhizal fungi promote growth of <i>Shorea balangeran</i> in degraded peat swamp forests	Maman Turjaman · Erdy Santoso · Agung Susanto · Sampang Gaman · Suwido H. Limin · Yutaka Tamai · Mitsuru Osaki · Keitaro Tawaraya	2010	Wetlands Ecol Manage DOI 10.1007/s11273-011-9219-1
17	A NUMERICAL SIMULATION OF THE EFFECT OF WATER TABLE LEVELS ON NOCTURNAL AIR TEMPERATURE AND FROST DAMAGE IN MIRE, JAPAN	Masahto Yamada, Takamitsu Sato and Hidenori Takahashi	2009	WETLANDS, Vol. 29, No. 1, March 2009, pp. 176–186
18	Automated 3D Forest Surface Model Extraction from Balloon Stereo Photographs	Keiji Kushida, Kunihiko Yoshino, Toshihide Nagano, and Tomoyasu Ishida	2009	Photogrammetric Engineering & Remote Sensing Vol. 75, No. 1, January 2009, pp. 25–35.
19	Spectral vegetation indices for estimating shrub cover, green phytomass and leaf turnover in a sedge-shrub tundra	K. Kushida, Yongwon Kim, S. Tsuyuzaki, M. Fukuda	2009	International Journal of Remote Sensing
20	Estimation of LAI and FAPAR by constraining the leaf and soil spectral characteristics in a radiative transfer model	Keiji Kushida, Kunihiko Yoshino	2010	International Journal of Remote Sensing
21	Detection of Active Wildland Fires Using Multitemporal MODIS Images	Keiji Kushida	2010	IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS, VOL. 7, NO. 2, APRIL 2010

2. Other Papers

No	Title	Authors
1	インドネシア・カリマンタン熱帯泥炭湿地林形成モデルと水環境保全 橿和夫(千葉工業大学)、駒井幸雄(大阪工業大学)、 Dohong(UNPAE) Untung Darung(UNPAE) 山本造一(山口大学工学部)、細川裕俊 環境クリエイトイ)、板倉 治国(環境クリエイトイ)、駒井幸雄(大阪工業大学)、 Dohong, UntungDrang, Suwido Limin(UNPAR), Rofiq Iqbal(ITB).	Abstract
2	熱帯泥炭湿地林の生態系と水循環	湿地学会講演要旨2011/9/3
3	CARBON EMISSION FROM SEVERE PEAT FIRES IN MEGA RICE PROJECT AREA, INDONESIA	Proceeding
4	Peat Fire Occurrence Tendency During Dry Season in Tropical Swamp Forest in Case of MRP Area in Central Kalimantan, Indonesia	Proceeding
5	シンポジウム「エアロゾル・オゾン等による植物影響—増加する越境大気汚染から森林を守るー」に参加して	北方林業(Article)
6	熱帯泥炭湿地における造林樹種Shorea balangeran の耐火性	斎藤秀之・伊森允一・青山千穂・渡辺誠 小出智也・斎藤秀之・井上京・小池孝良・渋谷正人・Gaman Sampang・Yuda Prawira・Limin Suwido
7	熱帯泥炭地の造林樹種Shorea balangeran の耐火性	小出智也・斎藤秀之・井上京・Limin Suwido Abstract
8	インドネシア熱帯泥炭湿地の造林樹種Dyera lowii の育苗における適切な被陰と灌水条件	稲田友弥・斎藤秀之・渋谷正人・小池孝良・井上京・Harsanto Fransiskus A.・Gaman Sampang・Prawira Yuda・Limin Suwido H.
9	High-Temperature Effects on Seed Germination in Shorea balangeran, a Tropical Peat Swamp Tree in Central Kalimantan, Indonesia	Tomoya Inada, Hideyuki Saito, Sampang Gaman, Takashi Inoue, Limin Suwido, Masato Shibuya, Takayoshi Koike Tree Seed Symposium: recent advances in seed research and ex situ conservation Tainai Taiwan August 16-18 2010
10	Vegetative propagation of ramin (<i>Gonystylus bancanus</i> Kurz) by shoot-cutting, an endangered tropical swamp tree	Gaman Sampang, Prawira Yuda, Turjaman Maman, Limin H. Suwido, Saito Hideyuki Penyang, Sampang Gaman, Yudha Prawira, Hideyuki Saito Abstract
11	Pest and disease in Shorea balangeran seedlings grown in nursery, Central Kalimantan, Indonesia	Penyang, Sampang Gaman, Yudha Prawira, Hideyuki Saito Abstract
12	Variation in resistance to flooding depth and duration among seedlings of three tropical peat swamp tree species in Indonesia	Hideyuki Saito, Hiroshi Marugan, Sampang Gaman, Takashi Inoue, Suwido Limin, Masato Shibuya Proceeding
13	A comparison of site preparation by weeding prior to the direct sowing of Shorea balangeran for the reforestation of degraded peat swamp lands in Central Kalimantan, Indonesia	Hideyuki Saito, Sampang Gaman, Patricia Erosa, Maman Turjaman, Suwido H. Limin, Yutaka Tamai, Masato Shibuya Proceeding
14	熱帯泥炭湿地に自生するトウミ実生の湛水応答～根の通気組織の発達～	丸上裕史・斎藤秀之・井上京・渋谷正人・小池孝良 Limin Suwido Abstract
15	インドネシアで植栽されたShorea balangeran の力学的性質	小出智也・小泉章夫・斎藤秀之・Gaman Sampang, Praiwa Yuda Proceeding

16	熱帯泥炭湿地樹木4種の当年生時ににおける土壤の湛水と乾燥ストレスに対する耐性評価～器官量配分と根の形態ならびに光合成速度の反応から～	丸上裕史、斎藤秀之、Gaman Sampang、Suwido Limin、渋谷正人、小池孝良	Abstract
17	Mechanical properties of 9-year-old <i>Shorea balangeran</i> planted in Palangka Raya University campus	Koide Tomoya, Koizumi Akio, Gaman Sampang, Prawira Yuda and Saito Hideyuki	Abstract
18	An Evaluation Method for Hotspot Detection Algorithms Using Web-GIS	Kazuya Kaku, Keiji Kushiida, Toshihisa Honma and Masami Fukuda	Proceeding
19	Fire-induced disturbances of CO ₂ exchanges between peat swamp forest and the atmosphere in Southeast Asia	Takashi Hirano	Abstract
20	SENTINEL ASIA STEP 2 – THE OVERVIEW AND EVOLUTION FROM STEP 1	K. Kaku, A. Ono, M. Kawai	Proceeding
21	Sentinel Asia – space and ICT technologies towards disaster risk reduction across the Asia-Pacific region	Kazuya Kaku	Proceeding
22	Sentinel Asia – Supporting Disaster Management in the Asia-Pacific Region	Kazuya Kaku	Proceeding
23	Nearest Neighbor 法を用いたインドネシアKahayan川の水位予測	三野 基之・中津川 誠・板倉 忠興・杉本 光	論文
24	インドネシアKahayan川の水位予測へのNearest Neighbor 法の適用	工藤 後・中津川 誠・三野 基之	Proceeding
25	AN APPLICATION OF AHP/ANP TO A WILDFIRE MANAGEMENT PROJECT TO HELP MITIGATE GLOBAL WARMING	Kazuya Kaku, Toshihisa Honma, Masami Fukuda	Proceeding
26	Estimating the Break-Even Price for Forest Protection in Central Kalimantan	Yuki Yamamoto, Kenji Takeuchi	Discussion Paper
27	Photosynthetic research toward understanding ecosystem behavior Why and how do we measure leaf-photosynthesis?	SAITO Hideyuki	Lecture
28	Farming Strategy on Marginal Land with Implications for REDD+A Case Study in the Peat Wetland in Central Kalimantan	Towa Tachibana	-
29	Recent Peat Fire Occurrence Trend in Kalimantan, Indonesia	Hiroshi Hayasaka, Erianto Indra Putra, Aswin Usup, Yulianti Niisa	Abstract
30	熱帯泥炭林における土壤呼吸速度の変動特性	平野高司, 原田剛志, Hendrik Segah, Suwido Limin	Abstract
31	Fire-induced disturbances of CO ₂ exchanges between peat swamp forest and the atmosphere in Southeast Asia	Takashi Hirano	Abstract
32	Comprehensive analysis of land cover transition in tropical peat land area/Central Kalimantan, Indonesia with satellite imagery	Yan Gao	PPT, Abstract
33	A proposed MRV system for tropical peatland	Yan Gao	PPT, Poster

34	インドネシア・中部カリマンタンにおける泥炭湿地開発の経過と排水路の影響	井上京, Haiki Mart Yopi, Untung Darung, 高橋英紀, 神谷光彦	PPT
35	インドネシア 中部カリマンタン州の熱帯泥炭地における地下水位変動と泥炭火災	佐藤 空, 井上 京, 石倉 宏, 波多野隆介, 平野高司, 高橋英紀 Untung DARUNG, Adi JAYA, Suwido LIMIN	Abstract
36	Simulation for the expansion of the wildfire with numerical weather simulation MM5	Keiji KIMURA, Tomoya OGAWA, Yasuhiro HATANAKA, Toshihisa HONMA	Abstract, PPT
37	熱帯地域におけるPALSARデータを使用した土地被覆分類に関する研究	馬場祐介・木村圭司・本間利久	Proceeding
38	AN APPLICATION OF AHP/ANP TO A WILDFIRE MANAGEMENT OBJECT TO HELP MITIGATE GLOBAL WARMING	Kazuya Kaku, Toshihisa Honma, Masami Fukuda	Proceeding
39	Gaseous composition of smoke samples obtained at a tropical peatland fire	Yohei Hamada, Untung Darung, Ube Tho, Suwido H. Limin and Ryusuke Harano	Proceeding, Poster
40	熱帯泥炭土壤における硝化菌、脱窒菌とN2O, CO2ガス動態との関係	新井宏徳, Untung, Suwido, 波多野隆介, 大伏和之	Abstract, PPT
41	熱帯泥炭湿地における造林樹種Shorea balangeran の野火耐性	小出智也・齋藤秀之・井上京・小池孝良・渋谷正人・Gaman Sampang*Yuda Prawira・Limin Suwido	Abstract

3.Books

No	Title	Authors	Publisher
1	Wildfire Management in Terms of Project Management of Sentinel Asia: Contributing to Mitigation of Global Warming by Reducing CO Emission: ... of Global Warming by Reducing CO2 Emission	Kazuya Kaku, Toshihisa Honma, Masami Fukuda	LAMBERT Academic Publishing

4 Newspaper Whitebook TV etc

No	Date	Article
1	2011/2/20	北海道新聞
2	2011/2/15	サステナ第17号
3	2010/11/30	朝日新聞
4	2010/11/27	北海道新聞 朝刊
5	2010/11/18	北海道新聞 朝刊
6	2010/7/20	北海道消防設備協会 広報誌
7	2010/7/21	北海道新聞 朝刊
8	2010/4/14	19:30～19:56 NHK放送 宇宙から温暖化を監視 人工衛星“いぶき”(NO.2876)
9	2010/3/6	KaltengPost (インドネシア語)(英語訳)
10	2010/2/13	毎日新聞 夕刊
11	2010/1/13	北海道新聞 朝刊
12	2009/12/24	北海道新聞 夕刊
13	2009/12/7	北海道新聞 夕刊
14	2009/11/12	朝日新聞 朝刊
15	2009/10/27	北海道新聞 夕刊
16	2009/9/12	朝日新聞 朝刊
17	2009/8/25	朝日新聞 朝刊
18	2009/7/15	Science Portal 「地球の火薬庫・熱帯泥炭を守れ －インドネシア泥炭・森林火災と炭素管理プロジェクト」 大崎満(北海道大学)
19	2009/5/11	北海道新聞 朝刊
20	2009/5/4	NHK総合特別番組「立体生中継・地球LIVE ～地球の肺 森と海に迫る危機～」 第1部 「森の異変」20:00～20:45 第2部 「海の異変」22:00～23:28 第1部でカリマンタンの熱帯泥炭のVTRが放映
21	2009/3/23	北海道新聞
22	2009/3/6	The Jakarta Post

5. All WS Symposia(International-Japan)

No	Symposium Title	Date	Place	Presenter
1	1st International Workshop 2009 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia"	5-6 March, 2009	Jakarta, Indonesia	JST-JICA member Dr.Mitsuru Osaki, Dr.Gen Inoue
2	International Seminar : "Climate Change – Deforestation and Standardization"	31 May – 1 June, 2010	Bali, Indonesia	
3	Seminar in the framework of "Socialization Results Partner's Mapping and Assistance The Government of Japan / JICA Issues related to Climate Change" planned implemented	17 June, 2010	Jakarta, Indonesia	Mr.Kazuyo Hirose
4	1th Technical Roundtable on MRV	22 July, 2010	Jakarta, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki, Mr.Kazuyo Hirose
5	2th Technical Roundtable on MRV	27 August, 2010	Jakarta, Indonesia	Ms.Sachi Umemiya
6	3th Technical Roundtable on MRV	20 September, 2010	Jakarta, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki
7	2nd International Workshop 2010 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in	28-29 September, 2010	Palangka Raya, Indonesia	JST-JICA member
8	4th Technical Roundtable on MRV	28-29 October, 2010	Tokyo, Japan	Dr.Mitsuru Osaki etc
9	Sustainability Week 2010 in Hokkaido University	30 October, 2010	Sapporo, Japan	Dr.Mitsuru Osaki, Dr.Hidenori Takahashi, Dr.Takashi Hirano
10	5th Technical Roundtable on MRV	5 November, 2010	Jakarta, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki
11	6th Technical Roundtable on MRV	19 November, 2010	Jakarta, Indonesia	Dr.Noriyuki Kobayashi
12	Indonesia Carbon Update 2010	20 December, 2010	Jakarta, Indonesia	Mr.Kazuyo Hirose
13	7th Technical Roundtable on MRV	17 January, 2011	Tokyo, Japan	Dr.Mitsuru Osaki, Mr.Kazuyo Hirose
14	Public Communication of Climate Change Research "Responding to Challenges of Climate Change Research: Implementation of REDD + in Indonesia	31 January, 2011	Jakarta, Indonesia	Mr.Kazuyo Hirose
15	Asian Forum Carbon Update 2011	14-18 March, 2011	Bandung, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki, Dr.Hidenori Takahashi, Mr.Kazuyo Hirose, etc
16	8th Technical Roundtable on MRV	15 March, 2011	Bandung, Indonesia	Mr.Kazuyo Hirose
17	IPCC Expert Meeting on Scoping Additional Guidance on Wetlands	30 March, 2011	Geneva, Italy	Dr.Mitsuru Osaki
18	Workshop on Tropical Wetland Ecosystems of Indonesia: Science Needs to Address Climate Change	11-14 April, 2011	Bali, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki, Mr.Kazuyo Hirose
19	REDD-plus after Cancun: Moving from Negotiation to Implementation –Building REDD-plus Policy Capacity for developing Country Negotiators and Land Managers-	18 May, 2011	Hanoi, Vietnam	Dr.Mitsuru Osaki
20	Japan Geoscience Union Meeting 2011	20-25 May, 2011	Chiba, Japan	Dr.Yan Gao
21	39th ASTER Science Team Meeting	7 June, 2011	Tokyo, Japan	Mr.Kazuyo Hirose
22	The Overseas Scientific Research Forum Annual Meeting in 2011	25 June, 2011	Tokyo, Japan	Dr.Mitsuru Osaki, Mr.Kazuyo Hirose
23	Short Seminar of Hyperspectral Mapping	4 July, 2011	Jakarta, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki, Mr.Kazuyo Hirose
24	International Workshop on "Sustainable Management of Bio-resources in Tropical Peat-swamp	19 July, 2011	Cibirong, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki
25	GCF Annual Meeting in 2011	20-22 September, 2011	Palangka Raya, Indonesia	Dr.Mitsuru Osaki
26	3rd International Workshop 2011 on "Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia"	22-24 September, 2011	Palangka Raya, Indonesia	JST-JICA member
27	SELPER-Mexico 2011	3-7 October, 2011	Morelia, Mexico	Dr.Yan Gao
28	1st Ocean Seminar organized by REDD Center	13-14 October, 2011	Tokyo, Japan	Mr.Kazuyo Hirose
29	IGES WORKSHOP "Forest sector MRV: From carbon to safeguards"	19-20 October, 2011	Tokyo, Japan	Mr.Kazuyo Hirose