

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
詳細計画策定調査報告書

平成 22 年 7 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

インドネシアの低湿地には広範囲な熱帯泥炭が存在します。インドネシアの低湿地地帯はマラリア等の病気が多く、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ませんでしたが、20世紀末に国家開発政策の一環として急激な開発が行われ、熱帯泥炭が破壊されることで膨大な炭素が大気中に放出されるようになりました。現在でも、水路建設などの開発、農家による火入れ、農地開拓などの原因で泥炭火災が生じており、大気中に炭素が放出されている状況です。

インドネシアでは、土地利用変換（林地から農地への変換）、パームオイルプランテーション等の大規模開発等の要因で、全国各地で森林火災が発生しています。森林火災の結果、森林面積は減少し、大気中への炭素放出も大きな問題として認識されるようになっていきました。このような状況の中、インドネシア国政府から日本政府に対し、泥炭・森林における火災と炭素管理のための科学技術協力の実施の要請が出されました。

これを受けて独立行政法人国際協力機構（JICA）は、協力内容の協議のために2009年3月15日～3月25日まで詳細計画策定調査団（三次啓都団長：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 課長（当時））を派遣しました。2009年12月10日に討議議事録（R/D: Record of Discussion）の協議を行い、JICAインドネシア事務所およびインドネシア側実施機関との間で署名をしました。

本報告書は詳細計画策定調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後、プロジェクトの実施にあたり、広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力頂いた国内外の関係機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き当機構の活動に一層のご支援をお願いする次第です。

平成22年7月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部 部長 中川 聞夫

写 真



ミニッツ協議



RISTEK Deputy Minister との打合せ



ミニッツ署名



パランカラヤ市街地泥炭風景
(火災による植生変移)



パランカラヤ泥炭地サイト



森林火災関連機材

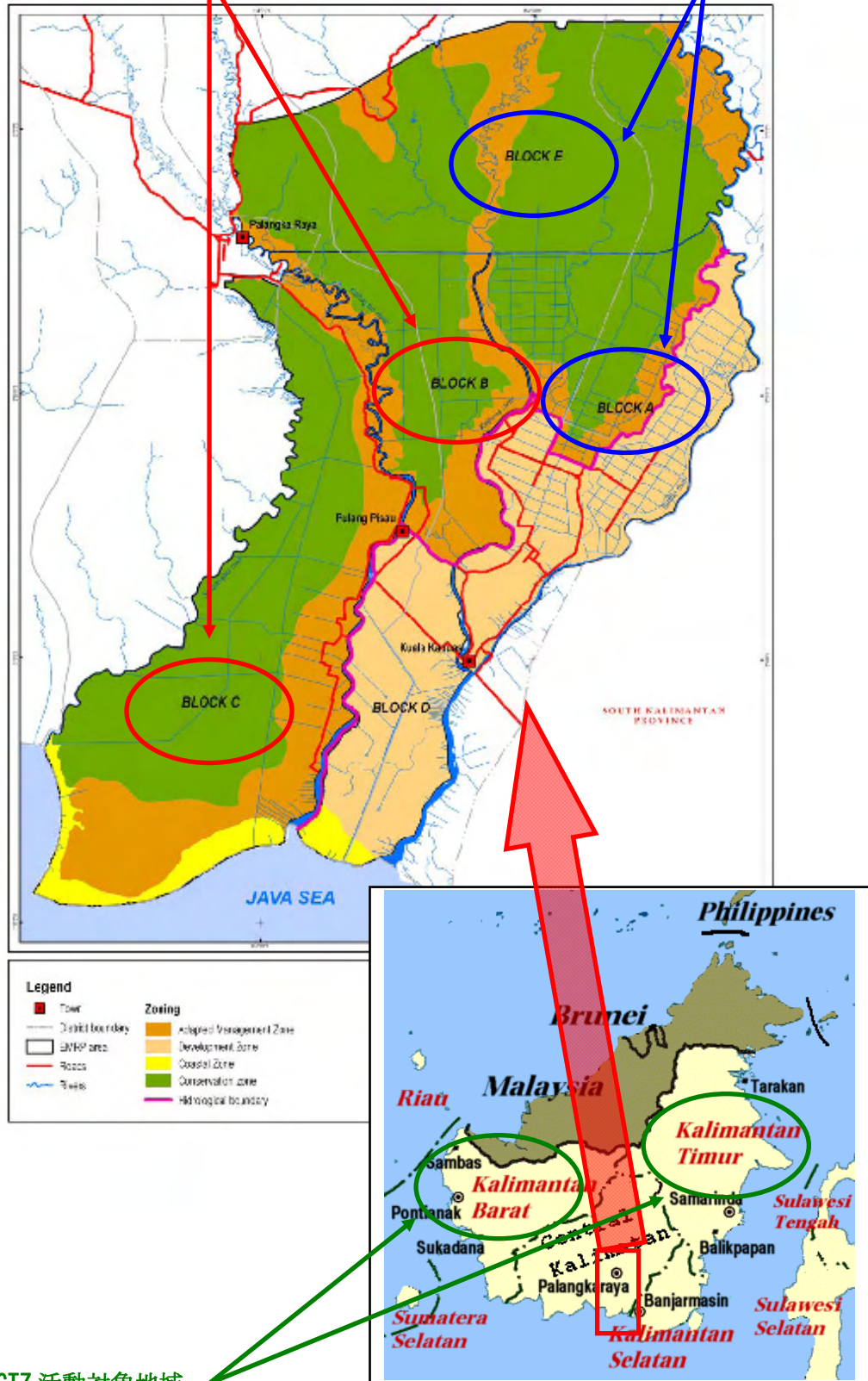
略語一覧

AusAID	Australian Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
BAPPENAS	<i>Badan Perencanaan Pembangunan Nasional</i>	国家開発企画庁
BOS	Borneo Orangutan Survival Foundation	ボルネオ オランウータン サバイバル ファundation
BSN	<i>Badan Standardisasi Nasional</i> : National Standardization Agency	国家標準機構
C/P	Counterpart	カウンターパート
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CIMTROP	Center for International Cooperation in Sustainable Management of Tropical Peatland	パランカラヤ大学熱帯泥炭持続的管理国際協力センター
FORDA	Forestry Research and Development Agency	林業省森林研究開発庁
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GTZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit</i>	技術協力公社（ドイツ）
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</i> : National Institute of Aeronautics and Space	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
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	科学技術担当大政府
UNPAR	<i>Universitas Katolik Parahyangan</i>	パランカラヤ大学

プロジェクト対象地域

JICA 活動対象地域

AusAID 活動対象地域



GTZ 活動対象地域

目 次

序文
写真
略語一覧
プロジェクト対象地域

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の背景・経緯.....	1
1-2 インドネシア側からの要請概要.....	2
1-3 調査目的・内容.....	3
1-4 調査団構成.....	4
1-5 調査日程.....	5
1-6 調査結果-1（ジャカルタ）.....	6
1-6-1 プロジェクト名称.....	6
1-6-2 プロジェクトサイト.....	6
1-6-3 プロジェクト開始時期.....	6
1-6-4 協力実施体制.....	6
1-6-5 実施中技術協力プロジェクトとの連携.....	6
1-6-6 プロジェクト活動・成果の広報.....	6
1-6-7 キャパシティビルディング.....	7
1-6-8 研究機関同士の共同研究合意文書.....	7
1-6-9 他ドナーとの連携・協調の可能性.....	7
1-6-10 検討課題・特記事項.....	7
1-7 調査結果-2（中央カリマンタン）.....	8
1-7-1 CIMTROP（パランカラヤ大学熱帯泥炭持続的管理国際協力センター）打ち合わせ.....	8
1-7-2 Natural Laboratory of Peat Swamp Forest.....	8
1-7-3 Block C 視察.....	8
1-7-4 パランカラヤ大学 学長、副学長との協議.....	9
1-7-5 パランカラヤ大学火災防止・森林回復研究センターとの協議.....	9
1-7-6 パランカラヤ大学 農学部 学部長、副学部長との協議.....	10
1-7-7 中部カリマンタン政府 地域開発計画庁との意見交換.....	10
1-7-8 検討課題・特記事項～組織同士の連携・協調体制の構築について.....	10
1-8 団長所感.....	11
第2章 事業事前評価結果	12
2-1 プロジェクトの背景と必要性.....	12
2-1-1 インドネシアにおける泥炭・森林火災の現状と課題.....	12
2-1-2 インドネシア国における泥炭・森林火災に関する政策と本事業の位置づけ.....	12
2-1-3 インドネシア国における泥炭・森林火災に対する我が国及び JICA の援助方針/実績	

.....	13
2-1-4 他の援助機関の対応	14
2-2 プロジェクト概要.....	14
2-2-1 事業の目的.....	14
2-2-2 プロジェクトサイト/対象地域名	15
2-2-3 事業概要.....	15
2-2-4 総事業費/概算協力額	16
2-2-5 事業実施スケジュール（協力期間）	16
2-2-6 事業実施体制（実施機関/カウンターパート）	16
2-2-7 環境社会配慮・貧困削減・社会開発.....	17
2-2-8 他ドナー等との連携	17
2-3 プロジェクトの外部条件・リスクコントロール.....	17
2-3-1 専門家の安全管理.....	17
2-3-2 インドネシア側の実施体制.....	18
2-4 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓	18
2-4-1 複数のコンポーネント活動を統合的に運営・管理することの重要性	18
2-4-2 合同調整委員会の効果的な運営と活用の重要性	18
2-5 プロジェクト5項目評価.....	19
2-5-1 妥当性	19
2-5-2 有効性	19
2-5-3 効率性	19
2-5-4 インパクト.....	20
2-5-5 自立発展性.....	20
第3章 R/D 協議の概要.....	21
3-1 背景・経緯.....	21
3-2 協議概要と結果	21
3-3 プロジェクト実施に向けた課題	21
 付属資料	
1. 詳細計画策定調査 M/M（Minute of Meeting:協議議事録）	23
2. R/D（Record of Discussion:討議議事録）	31
3. 主要面会者	49
4. 中央カリマンタン行政資料.....	51
5. パランカラヤ大学熱帯泥炭持続的管理国際協力センター説明資料.....	91

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の背景・経緯

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

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。熱帯泥炭の分布は東南アジアで 68% と圧倒的に多く、その 85% はインドネシアに存在すると言われている。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）やインドネシア科学技術院（LIPI）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、効率的水管理及び泥炭の 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、今般日本政府に正式に採択されるに至った。

本件については、プロジェクトの実施に際しての課題・確認事項は多く、具体的にはインドネシアの実施体制、対象地域の土地管理状況、住民参加の可能性検討などについて、情報の収集・分析を行うことが必要であり、本件調査では、インドネシア政府との協議、

フィールド調査を通じ、プロジェクト要請の背景・内容の確認、現状の把握、プロジェクトとしての今後の方向性の整理を行った上で、協力計画を策定することを目的に実施されたものである。

1-2 インドネシア側からの要請概要

要請案件名	泥炭湿地林における原野火災に係るカーボンマネジメント Wild Fire and Carbon Management in Peat Forest in Indonesia
要請機関	科学技術担当大臣府 RISTEK : State Ministry of Research and Technology
上位目標	調査研究結果に基づいて、持続的に泥炭地のカーボンマネジメントが行われる。
案件の目標	泥炭地のカーボンが適切に保全/回復され、モニタリングされるための基礎的調査研究が行われる。
期待される成果	<p>(1)衛星リモートセンシング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ホットスポット検出アルゴリズムの改良（グランドチェックによる現場火災情報評価含む）と火災によるバイオマスからのエミッション発生量推定 ・ GIS リモートセンシングによる土地利用、土地被覆図、生物物理学/生理学図、土地利用変化、スペクトラルライブラリー設立、カーボンマップ作成 <p>(2)地質推定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭モデルの作成 ・ 泥炭保全メカニズムの作成 <p>(3)生態系</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭湿地林保全モデルの作成 ・ 劣化泥炭湿地林の回復モデル作成 ・ 劣化泥炭湿地林回復に関する種リストの作成 ・ 泥炭湿地林の養分循環モデルの作成 ・ 泥炭湿地林の生態学的機能研究に関する学術論文の作成 ・ 泥炭湿地林における植物標本、微生物保存 <p>(4)泥炭湿地マネジメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 森林火災予防システムの開発 ・ 劣化した泥炭湿地林の再生と回復 ・ 泥炭地における水理状況の回復
活動	<p>(1)衛星リモートセンシング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TERRA/AQUA、MODIS データ収集 ・ 鉱山、泥炭地マップ作成

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土地被覆図作成 ・ 火災データ収集 ・ ホットスポット検出アルゴリズム開発と評価 ・ ハイレゾリューション衛星画像を活用したリモートセンシング ・ GIS 活用による土地利用分類 ・ カーボン備蓄量に関するリモートセンシングデータ及び現地踏査計測との関連性評価 <p>(2)地質推定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭地でのカーボンストック現況調査 ・ リモートセンシングによる泥炭地における土地被覆分類と評価 <p>(3)生態系</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭湿地林における生物多様性動態調査 ・ 微生物分解研究 ・ 泥炭湿地林劣化に伴うカーボンストック研究 ・ 泥炭湿地林劣化地における自然回復プロセスモニタリング ・ バイオマス生成研究 <p>(4)泥炭湿地マネジメント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 泥炭火災コントロールシステム研究 ・ 森林再生、森林再植林 ・ 流域管理 ・ 研修、教育
投入	(日本側)専門家、プロジェクト運営経費 (インドネシア側)C/P、プロジェクト実施に必要な執務室、C/P 予算、車両その他関連機器等
協力期間	2008 年 10 月～2013 年 09 月 (5 年間)
協力概算額	215 百万円 (内 20 年度実施分 : 30 百万円)

1-3 調査目的・内容

日本国内で協議、関係者間で合意・承認された対処方針に基づき、協力案件の要請背景・内容、インドネシア実施体制等を確認し、現地調査及び資料収集を通じて協力の方針、妥当性、実施方法を検討する。その上で、討議議事録 (R/D) の署名・交換に向けた協議を行い、協議内容を協議議事録 (Minutes of Meetings: M/M) の署名・交換を通じ、インドネシアと確認する。

1-4 調査団構成

氏名	所属
三次 啓都	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 課長
大崎 満	サステイナビリティ・ガバナンス・プロジェクト リーダー
本間 利久	北海道大学 情報科学研究科 教授
高橋 英紀	特定非営利活動法人 北海道水文気候研究所 理事長
鈴木 和信	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
太田 三晴	科学技術振興機構 マレーシア事務所 所長
岩城 拓	科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 主査

(注) 科学技術振興機構の太田マレーシア所長および岩城主査については、オブザーバーとして調査団に同行したものである。

1-5 調査日程

月日	時間	調査内容
3月15日(日)		(鈴木、大崎、岩城) 成田発(11:20) JL725 → ジャカルタ着(17:20) (三次はマレーシア(コタキナバル)経由でジャカルタ着)
3月16日(月)	09:00 11:30 13:30 18:00	JICA インドネシア事務所 協議 日本大使館 表敬 RISTEK 表敬及び関係者との M/M 協議 JICA 関連プロジェクトとの意見交換(森林政策アドバイザー、森林火災プロジェクト、衛星プロジェクトなど)
3月17日(火)	08:00 10:00 10:00 15:00	団内打ち合わせ(調査団2つに分かれる) BAPPENAS 協議(調査団2つに分かれる) 団内打ち合わせ 関係者との協議(RISTEK, LIPI, パランカラヤ大学, LAPAN, FORDA)
3月18日(水)	09:00 11:00 13:00 15:30 15:30	FORDA(調査団2つに分かれる) GTZ(調査団2つに分かれる) LAPAN(調査団2つに分かれる) RISTEK 協議(調査団2つに分かれる) AusAID(調査団2つに分かれる) (本間) 札幌発 → (関西空港、シンガポール) → ジャカルタ着
3月19日(木)	午前 16:00	団内資料整理、打ち合わせ RISTEK 協議
3月20日(金)	08:30 14:00 17:00	M/M 署名 在インドネシア日本国大使館報告 JICA インドネシア事務所報告 (三次、大崎) ジャカルタ発(22:10) JL726 → 成田着(22日 07:20)
3月21日(土)	午前 午後	ジャカルタからパランカラヤに移動 パランカラヤ大学熱帯泥炭持続的管理国際協力センター (CIMTROP: Center for International Cooperation in Sustainable Management of Tropical Peatland) での打ち合わせおよび現地調査(火災跡地)
3月22日(日)		現地視察(Block C:Kalamangan Zone 森林地帯)
3月23日(月)	午前	パランカラヤ大学 学長、副学長との協議 パランカラヤ大学火災防止・森林回復研究所との協議 パランカラヤ大学 農学部との協議

	午後	中央カリマンタン地域開発計画庁との意見交換
3月24日(火)	午前 午後	パランカラヤからジャカルタに移動 JICA インドネシア事務所報告 ジャカルタ発 (22:10) JL726
3月25日(水)		→成田着 (25日 07:20)

1-6 調査結果-1 (ジャカルタ)

1-6-1 プロジェクト名称

要請書に記載のあった「Wild Fire and Carbon Management in Peat-forest in Indonesia」で提案し、合意を得た。

1-6-2 プロジェクトサイト

これまでの研究蓄積がある中部カリマンタン州パランカラヤ市メガライスプロジェクト (Ex-Mega Rice Project) 地域の Block C および一部 Block B とした。森林研究開発庁との協議の場で、同地域の使用について確認し了承を得た。なお、現在カリマンタン土地利用にかかるマスタープランを作成中で、6月には承認される見込みとのことである。

1-6-3 プロジェクト開始時期

今回の調査結果 (M/M) を踏まえ、今後6月下旬を目処に R/D を署名し、署名後にプロジェクトを開始することでインドネシア側と合意した。

1-6-4 協力実施体制

本件プロジェクトの特徴として、インドネシア側の協力機関が多岐にわたることがあるが、協議の結果、要請元の RISTEK を Implementation Agency とし、パランカラヤ大学、LIPI、LAPAN、BSN、森林研究開発庁を Executing Agency とした。また、プロジェクト全体の運営管理の構成として、JSC (Joint Steering Committee) および JCC (Joint Coordinating Committee) を設置することで合意した。

1-6-5 実施中技術協力プロジェクトとの連携

今回の調査期間中、現在実施中の技術協力プロジェクト等との関係者 (森林政策アドバイザー、衛星情報を活用した森林資源管理支援、森林火災等) との意見・情報交換を行った。専門家の多くは今回の地球規模課題に対応する科学技術協力事業に対して高い関心を持っており、今後定期的にプロジェクト活動の内容について共有する場を設けることで合意した。今後、連携や協調を通じて成果を共有することで相乗効果が発現されることが期待される。

1-6-6 プロジェクト活動・成果の広報

インドネシア側との協議の中で、プロジェクト活動の広報や情報公開の必要性と重要性が確認され、合意をした。セミナーやワークショップ、またサマースクールなどを通じ、

インドネシア国内において本件プロジェクトの活動内容や成果が広く周知されることが期待される。

1-6-7 キャパシティービルディング

インドネシア側から、プロジェクトを通じてカウンターパートが知識を習得し、技術が向上することが重要であるとの指摘を受け、キャパシティービルディングの重要性について言及があった。技術協力事業として本プロジェクトを実施する以上、キャパシティービルディングを目指した協力を行うべきであり、この旨 M/M に記載し合意した。

1-6-8 研究機関同士の共同研究合意文書

インドネシアとの協議において、JST から地球規模課題対応国際科学技術協力事業の概要を説明し、研究機関同士の共同研究合意文書の締結に向けた協議を行った。特に、知的財産権の取り扱いについては慎重な対応をする必要があるところ説明し、共同研究合意文書を取り交わしておくことをこの旨強く強調した。また、インドネシア側から共同研究合意文書は包括的な合意の一部であるべきという意見が述べられ、日本側も了解したため、M/Mの一部に繰り入れた。今後、北海道大学がインドネシア関係研究機関と交渉・協議を行い、R/D 署名後早急に合意文書を締結する見込みである。

1-6-9 他ドナーとの連携・協調の可能性

今回の調査期間中に GTZ および AusAID と意見交換を行った。GTZ は REDD のデモンストラーション活動や生物多様性と気候変動の事業を行っているが、泥炭を対象としていない点では、今後情報の交換は行うものの事業の連携の可能性は小さいと思われる。

他方、AusAID については、中央カリマンタンの Ex-Mega Rice Project の Block A と E に跨る地域を対象に、泥炭地における水と火災の管理のための事業を行っている。またパランカラヤには情報通信網の整備を行うなど、実施体制の整備も進んでいるとのことである。今後、AusAID は日本（JICA や北海道大学）との連携構築（国際会議での共同発表や何らかの合意文書の締結など）を積極的に進めていきたい意向があることが確認できた。今後、AusAID の活動の詳細などを確認し、定期的に情報交換の場を設け連携に向けた検討を進めていきたい。

1-6-10 検討課題・特記事項

インドネシア側の費用負担につき協議を行った際に、先方から国内の移動にかかる旅費（交通費、宿泊代など）の負担が困難であることが表明された。特に、本プロジェクトは中央カリマンタンを対象とするものであるが、関係機関の多く（LIPI、LAPAN など）はジャカルタにあることから、調査のための国内の移動が生じることが予想される。本プロジェクトが日本とインドネシアの共同事業という位置づけからすれば、インドネシア側で必要となる旅費については、通常の技術協力と同様インドネシア側で負担するのが原則である。しかしながら、この原則論は理解しているものの、実態上は厳しい財政状況から予算措置は困難な状況ということである。

今回の滞在中に RESTEK の副大臣に面会する機会があり、高等教育省への予算確保の働

きかけを行う旨の発言があった。

1-7 調査結果-2 (中央カリマンタン)

1-7-1 CIMTROP (パランカラヤ大学熱帯泥炭持続的管理国際協力センター) 打ち合わせ

センター長の Suwido 講師から CIMTROP の活動・組織概要の説明を受けた。人員体制は所長の他 2~3 名の常勤職員がおり、総計は 15 名程度である。外国ドナー、海外の大学との研究交流の窓口機関としての調整機能を持っている。研究成果を基にした州政府への働きかけや地元住民との協同活動を行っているようである。特に、地域住民の関与・参画については、森林火災防止のための活動を住民主体で行うような仕組みづくり、地域開発(住民へ何らかの便益が還元されることを意図しているもの)のための戦略作りなど、「整理された」考えがあることが確認出来た。しかし、その実行については、財政面の問題で思うように活動がされていないとのことである。

1-7-2 Natural Laboratory of Peat Swamp Forest

1993 年に中央カリマンタン Sebangau 川右岸域に設置された約 500 km²の広さのものである。国内外の研究者が研究を行うための施設が整備されている。土地の所有は州政府であるが、研究目的で使用するために CIMTROP が州政府と協定を締結し、管理を行っている。場所は Block C 近くにあり、今回の技術協力プロジェクトの対象地域には含まれないが、これまでに北海道大学がデータ収集などの研究を行っていたことから、今回紹介があったものである。

管理体制は CIMTROP の所長が個別に雇用したスタッフが 1 名常勤している他、パトロール目的で数名のスタッフが雇用されている。施設の使用については、研究者から小額(額は不明)の使用料を徴収しており、州政府からの補助は一切ないとのことである。CIMTROP からは月に 1 万円相当の管理費を支出しており、また外国の大学からの資金援助がある模様である。

1-7-3 Block C 視察

Block C にてこれまで北海道大学が研究を進めてきた地域の視察を行った。北海道大学では、2 箇所に観測拠点(観測用機器が設置されたタワー)を持っており、一つは高い森林に囲まれた高さ 40 メートルのタワーであり、もう一つは森林火災跡地にあるタワー(高さは 2 メートル弱と思われる)がある。炭素量の他に気象データを測定するための機材が設置されており、その購入費用は 3 千万円相当になるとのことである。観測は定期的に行い、そのデータは北海道大学に送信され分析を行っている。機材の維持管理は CIMTROP のスタッフが 3 ヶ月に 1 度の割合で行っている。維持管理や観測活動は北海道大学の教授の滞がない期間でも CIMTROP のスタッフが独自で実施している一面を確認出来た。

水のコントロールのためのダムを幾つか視察した。一つのダムの建設費用は 50 万円程度ということであり、木材を使用した簡易なものである。一部のダム(フィンランドの援助で建設したもの)が崩壊していることを確認したが、水のコントロールが炭素管理に極めて重要な役割を担っている点を確認出来た。

CIMTROP は Block C の境界線付近に居住する地元住民から成る消火隊を結成し、地元住

民主体による火災対策を行う基盤を整備していることも確認出来た。

1-7-4 パランカラヤ大学 学長、副学長との協議

当方から、今回の事前調査結果の概要の説明と今後の予定につき説明した。これまでの協力の特徴が北海道大学とパランカラヤ大学の研究者間のネットワークを基盤にしたものであるが、JICA 技術協力プロジェクトは組織間の連携と協調をもって実施されるものであるために、パランカラヤ大学総体としての協力体制の構築と支援を要請した。

パランカラヤ大学は、大学全体として JICA-JST プロジェクトに協力していく旨言及があり、そのための人員（カウンターパート）の配置や事務所スペースの提供（CIMTROP 内）などについて確約する旨の説明がなされた。特に、プロジェクト全体の管理は副学長が行うが、活動レベルの調整は CIMTROP が窓口機関として行うとのことであった。研究者や学生の個人の能力向上（英語能力の向上など）や大学の施設整備の必要性についても言及があったが、プロジェクトを通じて大学総体としての組織能力向上（キャパシティーディベロップメント）を目指していきたい点で合意をすることが出来た。

他方、パランカラヤ大学の予算措置の件については、現状、財政上の問題で困難であることが指摘され、今後 RISTEK や高等教育省などの関連政府機関と調整することになった。

大学・研究機関同士の覚書（MOU）については、JST から雛形を手交し説明を行い、今後の作業につき確認することが出来た。

1-7-5 パランカラヤ大学火災防止・森林回復研究センターとの協議

調査団から、事前調査の結果概要の説明と技術協力プロジェクトへの支援を依頼した。先方からは、日本人専門家と協力して円滑な事業の実施が可能となるよう、人員の配置や大学の他学部・センターなどと協力していきたい旨の発言があった。（注：同センター Aswin 講師は、高橋団員が北大に在籍中に、同氏の研究室で博士号を取得している。）

パランカラヤ大学火災防止・森林回復研究所（Research Center for Fire Prevention and Forest Rehabilitation）はこれまでオランダ政府の援助で事業を実施しており、今年 5 月から新たに 3 年間の協力がされる見込みである。この事業の概算総経費は 500 万ユーロ（約 6 億円）とのことである。内容は大きく 5 つに分かれる。その内容と実施主体（Consortium）は次のとおり。

- ① 火災防止（パランカラヤ大学）
- ② 水管理（Wetland International）
- ③ 貧困削減(Care International)
- ④ 生物多様性保全（WWF）
- ⑤ Re-greening（BOS）

本事業の全体管理は Wetland International のカナダ人が行うとのことである。パランカラヤ大学の活動には 500 千ユーロ（約 0.6 億円）が充てられるようである。パランカラヤ大学は本事業を通じ、火災対策のための消火隊を結成し、研修や教育活動を実施する予定である。

州政府は森林を破壊しパームオイルのためのプランテーションを整備したい意向を持っている点につき問題提起がなされ、地元住民を巻き込んだ活動を積極的に展開していき

い意向である。

地域開発や環境保全には多くの利害関係者間の意思疎通と合意形成が必要なため、JICA-JST 事業とオランダ政府の事業の重複を避け、成果を定期的に共有し、相乗効果を発揮できる仕組みを作ることを提案し合意を得ることが出来た。

1-7-6 パランカラヤ大学 農学部 学部長、副学部長との協議

調査団から、事前調査の結果概要の説明と技術協力プロジェクトへの支援を依頼した。学部長、副学部長および同席した Hendrik Segah 農学部講師はいずれも北海道大学との関係が深く、JICA-JST プロジェクトの実施に感謝の意を表明し、カウンターパートの配置も含めプロジェクトへの支援と協力を行いたい旨言及があった。

先方からは大学内の通信網の状況につき説明があった。現状は 2MB/sec の通信速度のものを使用しているが、円滑な情報伝達や情報の共有に支障がある点が指摘された。

プロジェクトが開始される予定の 7 月にはキックオフセミナーを実施したい旨提案し、了承・合意を得た。

1-7-7 中部カリマンタン政府 地域開発計画庁との意見交換

調査団から、技術協力プロジェクトの内容（地域やコンポーネント）の説明を行い、プロジェクトの円滑な実施のための支援を依頼した。

先方の Mr. Syahrin Daulay (The Head of Agency) は 3 月上旬に北海道大学主催で、ジャカルタにて開催されたセミナーに参加したため、プロジェクトの内容についての理解もあり、支援と協力を行う旨の発言があった。

中央カリマンタンの開発の優先分野は、①インフラ整備（道路や橋）、②教育、③医療、④小規模経済、⑤環境であり、新しい技術協力プロジェクトは州政府の優先分野に合致しており、中央カリマンタンの開発計画との整合性が確認出来た。

中部カリマンタン政府地域開発計画庁は 2010 年から始まる次期 5 年開発計画を作成するために、多岐に亘る利害関係者の参加を促しており、住民のエンパワーメントに注力している様子が伺えた。

同庁は中央カリマンタンのマスタープランの作成にも携わっており、一部資料を入手した。（公式非公式は未確認であるが、CIMTROP の Suwido 講師は実験のためのダム建設について、中部カリマンタン政府地域開発計画庁に申請を行った模様。）

プロジェクト開始時のキックオフセミナーへの参加を希望しており、プロジェクト開始以降、定期的にプロジェクト活動の進捗などを共有することになった。

1-7-8 検討課題・特記事項～組織同士の連携・協調体制の構築について

パランカラヤ大学には農学部やセンターなど多岐に亘る機関があり、北海道大学も多くの機関とこれまで研究協力を展開してきた。しかし、パランカラヤ大学の人員の数は非常に限られており（1 機関あたり数名のカウンターパート）、北海道大学とパランカラヤ大学の研究者という個人間のネットワークに大きく依存した協力体制であったことを改めて確認出来た。

プロジェクト開始後の全体調整の窓口機関となるとと思われる CIMTROP については、これ

までの海外ドナーや海外の大学との共同事業・研究を通じて、泥炭管理のための方針や戦略を持っており、この点で、今後技術協力プロジェクトを実施する中でも CIMTROP の果たす役割は大きいものと思われる。

他方、CIMTROP はセンター長個人の資質やネットワークに依存した活動が多く、組織的な対応が必要な場合の体制については不安がある点は否めない。この点、パランカラヤ大学の学長および副学長から大学総体としての対応が出来るような体制構築を行う旨の言及があったことは、今後のプロジェクトの円滑な実施に向けた大きな前進であると考えられる。プロジェクト実施後も、北海道大学専門家チームを中心にパランカラヤ大学の主体性の醸成に努めていくことが肝要と思われる。同時に、州政府、地元住民、他ドナーなどの多岐に亘る関係者に対し、プロジェクト活動の公開・共有を行い、関係者間の合意を踏まえた活動の展開や政策提言が求められることになる。

1-8 団長所感

本プロジェクトの活動内容は、気候変動の中でも国際的な取り組みが行われてこなかった泥炭地由来の炭素排出減に着目をしており、泥炭地を多く有するインドネシアにおいて、その活動は大きなインパクトを持つことが期待できる。従って、プロジェクトの実施の際にはインドネシア側の関係機関のみならず、ドナー等に対する情報発信・共有などについて、カウンターパートの RISTEK、事務所とも調整を図りつつ現地でのプラットフォームの構築を図ることが必要。

一方、今回の調査で感じた懸念事項としては、インドネシア側機関の主体性が弱いことが挙げられる。過去 15 年に渡って行われてきた北海道大学チームの研究を基礎に今回のプロジェクトが要請されてきたわけであるが、今までの活動が組織間というよりも研究者間の関係に立脚している色彩が強いと見受けられる。政府間の技術協力事業となった場合、一義的には組織を相手とすることから、予算措置を含めて所謂オーナーシップを求めることとなるが、今回のケースについては事前に予算措置が検討されていないこと、RISTEK 自身が関係機関と十分調整しきれていないなど、実施に際しての課題が見受けられる。また、実施機関の一つがパランカラヤン大学であることを考慮すれば、高等教育省の関与についても検討が必要と思われる。今後、R/D 署名に向けたプロセスにおいて、関係機関の一定程度の主体性を引き出すことが北大、JICA 双方に求められ、また、R/D 署名以降も北大の専門家チームによる働きかけが必要と考えられる。

第2章 事業事前評価結果

2-1 プロジェクトの背景と必要性

2-1-1 インドネシアにおける泥炭・森林火災の現状と課題

インドネシアの低湿地には広範囲な熱帯泥炭が存在する。マラリア等の病気が多く、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世紀末に国家開発政策の一環として急激な開発が行われた。熱帯泥炭が破壊され、その結果膨大な炭素が大気中に放出されるようになった。現在でも、水路建設などの開発、農家による火入れ、農地開拓などの原因で泥炭火災が生じており、大気中に炭素が放出されている。炭素の放出のもう一つの要因として、微生物の泥炭の分解によるものがある。水路建設などの開発によって水位が下がることで、微生物の呼吸が活発になることによって、膨大な炭素が大気中に放出されているというものである。熱帯泥炭の分布は東南アジアで68%と圧倒的に多く、その85%はインドネシアに存在すると言われている。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。

他方、インドネシアでは、土地利用変換（林地から農地への変換）、パームオイルプランテーション等の大規模開発等の要因で、全国各地で森林火災が発生している。森林火災の結果、森林面積は減少し（インドネシア林業省によると2007年の森林消失面積は108万ha）、また、大気中への炭素放出も大きな問題として認識されるようになっている。

インドネシアの温室効果ガス排出量は、森林減少等による土地利用変化を考慮すると、アメリカ、中国に次いで世界第3位（3,143百万CO₂換算トン）といわれており、その8割以上が森林・泥炭火災由来といわれている。（世界銀行、DFIDによる報告書 *Indonesia and Climate Change*(2007.3)による）

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状況である。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となっている。

2-1-2 インドネシア国における泥炭・森林火災に関する政策と本事業の位置づけ

インドネシア国は、2007年にバリで開催された国連気候変動枠組条約第13回締約国会議（COP13）においては、上記のような国内の問題の深刻さに鑑み、主要熱帯林保有国による新たな枠組みの設置の提唱を行うなど、森林の減少や劣化に由来する温室効果ガスの排出削減に向けて積極的な政策展開を行ったところである。また、COP13に合わせて、気候変動国家行動計画（National Action Plan Addressing Climate Change）を策定し、温室効果ガスの排出削減義務を負わない国でありながら自発的な取組を行っている。林業省の中期5ヵ年計画では、森林資源の復旧と保護を一つの戦略として位置づけ、この中で森林火災への対処と抑制を目標に掲げ活動を実施している。

中部カリマンタン州に目を向けると、1990年代にスハルト政権下において、国内の食糧確保のため、113.4万haの泥炭地を農地に改革するメガライズプロジェクトが行われた（1995年の大統領令の後、翌1996年に工事着工）。このプロジェクトによって、大規模な運河建設と熱帯泥炭林の大規模伐採が行われたが、泥炭の強い酸性土壌が農地に適していないと判断され、このプロジェクトは失敗に終わり、結果として農地に適さない土地は放置され荒廃することになった。灌漑施設建設によって泥炭地の排水が進行したため、地下水位の低下に伴う森林・土地火災の発生確率は同プロジェクト実施以前より格段に高まっている。1998年には、既農地の適正利用、幹線水路の過排水防止・地下水位維持、農業不適地への植林などの提言を行うなど、メガライズプロジェクトの見直しがされ、2007年になってようやく、「中部カリマンタンにおける泥炭開発のための再生と活性化の促進」の大統領令（No.2/2007）が公布され、メガライズプロジェクトの跡地の開発・利用について本格的な見直しが行われるようになった。

以上のような背景・現状の中で、インドネシアの科学技術担当大臣府（RISTEK）やインドネシア科学院（LIPI）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中部カリマンタン州のメガライズプロジェクト跡地を対象に、熱帯泥炭の脆弱性や泥炭開発と地球温暖化の係りに係る研究をこれまで15年に亘って実施してきた。これまでの研究の成果として、泥炭地の地下水位の適正なコントロールが、泥炭火災の抑制に最も重要な鍵であることが判明してきている。このような経緯の中、インドネシア政府は、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、効率的な水管理及び森林の減少・劣化に由来する温室効果ガス削減を通じた統合的な炭素管理を目的とするプロジェクトを、「地球規模課題対応国際科学技術協力案件」として、日本政府に要請した。この要請内容は、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、今般日本政府が正式に採択をしたものである。

2-1-3 インドネシア国における泥炭・森林火災に対する我が国及びJICAの援助方針/実績

我が国は2003年に策定された新ODA大綱において、「人間の安全保障」の視点を基本方針の一つに位置づけた上で、援助実施の原則に「環境と開発の両立」を掲げている。2004年11月策定の対インドネシア国別援助計画においては、重点分野の一つである「民主的で公正な社会造り」の中で環境保全が位置づけられている。

気候変動対策を中心とした地球環境問題への関心が国際的に高まっている中、JICAは、対インドネシア国別援助実施方針（2009年4月）において、援助重点分野「環境」、開発課題「環境」の下に、「気候変動対策支援協力プログラム」及び「自然環境保全協力プログラム」をそれぞれ設定し、統合的な取組を推進していくこととしている。

実績としては、クールアース・パートナーシップに基づく気候変動対策プログラム・ローンの供与の他、森林火災対策・森林保全の技術協力プロジェクト（森林火災予防計画）、専門家派遣などが行われている状況である。

昨今、我が国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力におけるODA活用の必要性・重要性がうたわれてきた。2008年に開催された洞爺湖サミットにおいて日本政府が表

明した気候変動問題への積極的な取り組み展開の上でも本事業は重要と考えられる。そのような中で JICA は 2008 年度から「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業を新設し、環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、我が国の科学技術力を活用して開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見を獲得することを通じて、我が国の科学技術力向上とともに途上国側の研究能力向上を図ることを目指している。「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（以下、「JST」）、外務省、JICA の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。本事業は 2008 年度に創設され 12 件が採択された「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業の一つであり、我が国政府の援助方針と合致している。

2-1-4 他の援助機関の対応

森林保全や気候変動対策の協力は、他の援助機関も事業を実施しており、特にオーストラリア・AusAID 及びドイツ・GTZ が積極的に事業を展開している。オーストラリアもメガライスプロジェクト跡地（中部カリマンタン）を対象に泥炭地における水と火災管理による REDD（Reducing Emission from Deforestation and Degradation）デモンストレーション活動を行っているが、本件プロジェクトと対象地域は異なる（本件プロジェクトの対象地域はメガライスプロジェクト跡地の Block C および一部 Block B 地域。一方、オーストラリアは Block A と E 地域を対象。）ため、重複は見られない（GTZ は東・西カリマンタンを対象地域としている）。他の援助機関の活動成果を共有し、相乗効果を生むよう関係援助機関が密に連携・協調していくことが重要であり、この点において国際会議での共同発表や共同ワークショップなどを開催していくことにする。

2-2 プロジェクト概要

2-2-1 事業の目的

本事業は、以上に述べた事業の背景と必要性に鑑み、インドネシア国の研究機関と共同して地球規模課題となっている泥炭・森林における火災と炭素管理を行う仕組み（モデル）を構築することを目的とする。特に、本技術協力プロジェクトでは、当該分野の共同研究・開発を進めて新技術が将来的に実用化されることを企図しながら、インドネシア国科学技術担当大臣府（以下、RISTEK）、パランカラヤ大学（以下、UNPAR）、インドネシア科学院（以下、LIPI）、国家航空宇宙局（以下、LAPAN）、国家標準機構（以下、BSN）、林業省森林研究開発庁（以下、FORDA）と連携・協力をしながら、泥炭・森林の統合的炭素管理モデルの構築を目指すものである。

本事業による直接的な裨益者とその規模は以下のとおりである。

① RISTEK、UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA の職員/研究者

大学施設機能の整備、セミナー、研修、共同研究等を通じて、カウンターパートとなる職員や研究者が裨益することが想定される。

② 泥炭・森林管理に関わるその他関係者

研究、セミナー、研修等の活動などを通じ、泥炭や森林に生活を依存している中部カリマンタンの地域住民、研究や政策に関わる職員等が裨益することが想定さ

れる。

また、本事業による新たな研究・開発に大きな成果が出た場合、中部カリマンタン州パラカラヤ市周辺地域の地方行政職員、一般市民等のその他関係者に対する間接的な裨益が及ぶことが想定される。

2-2-2 プロジェクトサイト/対象地域名

中部カリマンタン州パラカラヤ市にあるメガライスプロジェクト跡地 Block C および一部 Block B 地域（総面積約 63 万 ha）

2-2-3 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

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。

2) 成果と想定される活動（あるいは調査項目）と指標・目標値

成果1：火災検知および火災予測システムが構築される。

指標：火災検知数および予測活動の数

活動1：

- 1-1 火災ホットスポット検出アルゴリズムを改良する。
- 1-2 異なる生態系の中で燃焼するバイオマスの炭素排出量を推定する。
- 1-3 現場の火災情報を各地域へ伝達する。
- 1-4 森林火災発生予測モデルを構築する。
- 1-5 水変動モデルを構築する。
- 1-6 土地被覆図・土地利用変化図を作成する。
- 1-7 調査地域において植物と土壌水分のスペクトラルライブラリーを構築する。

成果2：炭素量評価システムが構築される。

指標：政策提言に炭素量評価システムが利用される。

活動2：

- 2-1 様々な熱帯泥炭生態系における炭素収支を推定する。
- 2-2 バイオマスおよび泥炭中の炭素量を推定する。
- 2-3 泥炭分解および有機炭素消失を評価する。
- 2-4 異なる手法を用いて生態系の炭素収支量を交差検定する。

成果3：炭素管理システムが構築される。

指標：泥炭・森林の炭素を抑制するための活動の内容（住民による植林面積 Xha など）

活動3：

- 3-1 植生と水文環境を調査する。
- 3-2 水文環境をコントロールする。
- 3-3 森林火災予防計画を作成する。
- 3-4 植林を行う。
- 3-5 気候変動に対する植生の反応と回復を推定する。

3-6 水位に対する水質と水生生物群集の反応を推定する。

成果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。

指標：発信・提言される手法や方策の数

活動4：

- 4-1 統合的な炭素-水収支モデルを開発する。
- 4-2 統合的な土地管理モデルを開発する。
- 4-3 炭素会計手法を導入する。
- 4-4 地域社会参加型の活動を行う。
- 4-5 環境教育・研修のカリキュラムを作成する。

プロジェクト目標および成果に関する指標の目標値については、プロジェクト開始以降、インドネシアカウンターパートと協議、開始半年以内を目処に設定する予定。

3) 投入の概要

日本側

- (a) 専門家：長期専門家1名（業務調整）
短期専門家94名
- (b) 本邦研修：3名/年
- (c) 供与機材：本プロジェクトで実施する共同研究・開発項目に必要な炭素量推計、炭素管理に係わる基礎的な研究・活動用機材を UNPAR 他、関係機関に供与する。
- (d) 在外事業強化費：

インドネシア側

- (a) カウンターパート (C/P)：RISTEK、UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA から活動1に8名、活動2に7名、活動3に38名、活動4に23名の行政官、研究者がC/Pとして参加する。
- (b) 施設、機材等：RISTEK および UNPAR 内に専門家執務スペースを含めたプロジェクト本部用の事務室・机等をインドネシア側が用意する。また、インドネシア側は本プロジェクト実施に必要な予算を準備する予定である。

2-2-4 総事業費/概算協力額

約 2.15 億円 (JICA 予算ベース)

2-2-5 事業実施スケジュール (協力期間)

2009年11月～2014年3月 (4年5ヶ月間)

2-2-6 事業実施体制 (実施機関/カウンターパート)

インドネシア側主要実施機関(責任機関)は RISTEK とする。その他の実施機関は UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA である。4つの成果の中で、成果1は主に LAPAN、成果2は主に LIPI、成果3は主に UNPAR、成果4は全ての関係実施機関で取り組むことになる。

日本側実施機関は、北海道大学、愛媛大学、東京大学、宇宙航空研究開発機構の教員等による構成とし、日本側専門家チームがインドネシア側実施機関と共同研究・開発を実施

する。日本側専門家チームの研究総括は北海道大学が担う。

なお、プロジェクトの成果拡大と将来的な波及効果の発現を可能にするために、以下のインドネシア側関係機関が構成メンバーになるような合同運営委員会（JSC: Joint Steering Committee）、合同調整委員会（JCC: Joint Coordinating Committee）を形成する。JSC の役割・機能は、円滑な事業運営のためにプロジェクト全体の運営指導や助言を行うことである。また、JCC の役割・機能は、プロジェクト活動の進捗状況の確認やプロジェクト運営上の阻害要因があった場合の解決策について議論を行うことを想定している。

- 1) JSC
 - ・ RISTEK（議長）
 - ・ UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN および FORDA の代表者
- 2) JCC
 - ・ RISTEK（議長）
 - ・ UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN および FORDA の代表者
 - ・ 議長が認めた関係者（オブザーバー参加）

2-2-7 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

カテゴリー：C

本プロジェクトでは、炭素量の調査のため簡易な工事（実験苗圃造成、家畜小屋建設など）は想定されるが、工事現場の生態系に配慮した計画策定および工事を行うため、環境面での負の影響はほとんどないと考えられる。また、調査の過程において、対象地域の住民には広く公平に情報提供・共有を行い、地域住民の意見を取り入れた調査を行なう予定であるため、社会的な負の影響についてもほとんどないと考えられる。

2) 貧困削減促進

特段の配慮要因はない。

3) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

2-2-8 他ドナー等との連携

既述のとおり、調査対象地域の重複はない。他のドナーと連携、協調することで泥炭・森林保全および気候変動対策の相乗効果を発揮するために、プロジェクトの中で積極的に成果・情報を共有する仕組みを構築していく。

2-3 プロジェクトの外部条件・リスクコントロール

2-3-1 専門家の安全管理

1997年～1998年のエルニーニョは、東南アジアの熱帯泥炭を消失させ、全世界の化石燃料由来の温室効果ガス排出量の約10%に相当する温室効果ガスが大気中に放出され、地球温暖化に大きな影響を及ぼした。このエルニーニョによる火災面積は、インドネシア政

府の報告によると森林約 7 万ヘクタール、非森林（農地）約 13 万ヘクタールにも及んだ。インドネシアでは、1982 年～1983 年にかけてもエルニーニョが発生しており、時期は予測出来ないものの今後も発生することは否定出来ない。エルニーニョによる火災発生の場合には、専門家の安全管理に関し慎重に対応することが重要である。

2-3-2 インドネシア側の実施体制

本プロジェクトの活動内容は、気候変動の中でも国際的な取り組みが行われてこなかった泥炭地由来の炭素排出減に着目をしており、泥炭地を多く有するインドネシアにおいて、その活動は大きなインパクトを持つことが期待できる。従って、プロジェクト実施の際にはインドネシア側の関係機関のみならず、ドナー等に対する情報発信・共有などについて、カウンターパートの RISTEK を中心に調整を図りつつ現地でのプラットフォームの構築を図ることが必要である。

一方、インドネシア関係機関が多岐に亘ることから、組織間の調整がプロジェクトの成功の大きな鍵となる。プロジェクトの円滑な実施のために、実施期間中も予算措置を含め、インドネシア側の主体性を引き出すよう働きかけを行っていくことが重要である。

2-4 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

2-4-1 複数のコンポーネント活動を統合的に運営・管理することの重要性

本プロジェクトは、火災の検知、火災防止活動、泥炭から排出される炭素量の推計、炭素管理のための活動等、活動内容が多岐多様に亘っている。本プロジェクトでは、これらの活動の結果を最終的に統合的炭素管理構想として提唱していくわけだが、このためには複数の活動コンポーネントを有機的に連携させ、プロジェクト目標の達成に向けた効果効率的なプロジェクト管理能力が求められる。このような複数のコンポーネントを同時に行い、各活動成果を統合し、プロジェクト目標を達成させる管理能力の重要性は JICA の過去のプロジェクトの多くの事例から指摘されている。本プロジェクトでは日本側の研究総括の適切な指示の下に、短期専門家とプロジェクト調整員（現地に常駐）とが効果的に連携しながら、インドネシア側カウンターパートと頻繁かつ密接な情報共有と連携を図りプロジェクトの運営管理を行っていく必要がある。また、本プロジェクトではインドネシア側実施機関が複数あることから、RISTEK が実施機関の責任機関としてオーナーシップを持って積極的に各機関間の情報交換・共有と協力を進めていくように、日本人専門家が支援していくとともに、JICA インドネシア事務所が適宜、効果的な調整支援を行っていくことが望まれる。

2-4-2 合同調整委員会の効果的な運営と活用の重要性

事業実施体制の項で記述したように、本プロジェクトでは過去の類似案件の教訓を踏まえて、合同運営委員会および合同調整委員会を形成・運営して適切な情報交換・共有と効果的なプロジェクト成果の波及を図ることとする。RISTEK 他、インドネシア側実施機関のオーナーシップ確保に留意しながら、本プロジェクトの技術的成果ができるだけ広範囲に適用されるとともに、制度的インパクトが将来的に発現するように、上記 2 つの委員会の効果的な運営と活用を図ることが重要である。

2-5 プロジェクト5項目評価

2-5-1 妥当性

事業の背景と必要性の項で記述したように、本プロジェクトはインドネシア国の重要な開発課題に対応するものであり、同国政府のニーズに合致している。この点は詳細計画策定調査で協議を行った機関（RISTEK、UNPAR、FORDA など）のいずれにおいても確認された。また、地球温暖化・気候変動対策や泥炭・森林保全のためのプロジェクトは、インドネシア一国のみでなく、地球規模の課題の解決に資するものと位置付けられる。さらに、我が国の援助政策と整合し、また我が国は、政府開発援助や研究機関による支援によって、森林火災対策や制度政策支援等幅広い支援をこれまでに長期間実施してきた。我が国の知見・リソースを活用した協力を得意とし、中央および地方政府、現場レベルの重層的な支援を行ってきており、本プロジェクトを実施するにあたっての十分な技術的優位性を有する。

協力対象地域については、開発の影響と頻繁に発生する泥炭・森林火災で大量の炭素が放出されていると思われ、かつ地域住民の健康被害も懸念されている地域であり、地球温暖化対策や地域住民支援の点で重要な地域である。

以上の観点から、本プロジェクトの実施は高い妥当性を持つと判断される。

2-5-2 有効性

成果 1 から 3 で設定している研究課題はいずれも日本とインドネシアにおいて基礎的な知見と経験を有している分野であり、また、成果 4 については国際的に注目を集めている 이슈でもあり、両国研究者による共同研究が効果的に実施されれば、熱帯泥炭地域の炭素管理のモデルが構築されることが期待できる。4つの各成果が全て達成されることによってプロジェクト目標は達成されることから、プロジェクト目標達成に向けての論理的整合性が確保されている。以上の点から、本プロジェクトは高い有効性を持つと期待される。なお、有効性確保のためには、プロジェクトの実施面において 4 つの成果達成に向けての諸活動が相乗効果を発揮しながら成果をあげていくための情報共有・交換を含めた適切なプロジェクト管理が重要である。

2-5-3 効率性

RISTEK、BSN、LAPAN、LIPI、UNPAR、FORDA はこれまでの北海道大学との共同研究の経験を有し、特に UNPAR の主要カウンターパートは北海道大学で学位取得を行っており、本プロジェクトにおいても緊密な情報交換と効果的な共同作業（技術移転を含む）が可能である。これまでの北海道大学との協力によって、基礎的な研究・調査を行なう人材、機材等はある程度整備されているために、期待される成果に対する投入は最小限に抑えることが出来る。各成果の達成に必要な両国による人員配置は適切に計画されているとともに、設定している 4 つの成果についてそれぞれ、インドネシア側の実施機関担当者と日本側専門家とが共同作業を行うこととしており、効果的なプロジェクト遂行が可能と考えられる。また、日本国内では研究・開発活動が日本側研究チーム（日本人専門家）によって継続的に実施され、本プロジェクトを効果的に補完していくことになる。プロジェクト実施面では、関連する機関が参加する合同運営委員会および合同調整委員会においてプロジェクト

実施状況のモニタリング及び情報共有と成果の普及拡大を目指すこととしており、プロジェクトの効率性向上に寄与することが期待される。このように、本プロジェクトでは高い効率性を持つことが想定される。

2-5-4 インパクト

本件は環境分野の研究・開発に係わる技術協力プロジェクトであり、実施機関である RISTEK、BSN、LAPAN、LIPI、UNPAR、FORDA の研究開発能力の向上という技術的インパクトが一定程度、確実に期待できる。また、UNPAR の研究者や学生が本プロジェクトに参加することから、農林業系の高等教育分野の人材育成に貢献することが期待される。

本プロジェクトの成果は、地球温暖化防止や気候変動対策に大きく貢献し、プロジェクトの成果は、国際的、外交的、技術的、学際的に大きなインパクトをもたらすものと思われる。インドネシア国内においても、対象地域の中央カリマンタンのみならず、周辺地域・国への波及効果も大いに期待できる。

2-5-5 自立発展性

インドネシア側実施機関である RISTEK、BSN、LAPAN、LIPI、UNPAR、FORDA については独自の研究・開発をこれまでも進めてきていることから、本プロジェクトで新たに実施する日本との共同研究・開発の成果を継続的に活用していく技術的・人間的な自立発展性を十分に有していると判断される。

本プロジェクトは一定の技術的自立発展性を有すると評価されるが、財政面及び組織面においても、本プロジェクトを通じて、インドネシア側の自立発展性の確保に向けた取組を行うことが重要である。

第3章 R/D 協議の概要

3-1 背景・経緯

詳細計画策定調査での協議においては、インドネシア側は RISTEK が実施機関となり、UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA が協力機関となる実施体制ということで合意をしていたが、R/D 協議の過程で全体調整機能や活動に必要な予算措置の点において、インドネシア側の実施体制を見直す必要性が生じた。また、RISTEK の日本 ODA/JICA スキームの理解が十分ではなく、インドネシア政府間の手続きなどが滞っていた状況であった。

このような事情を受けて、JICA は R/D 協議のための調査団を本邦から派遣し、インドネシア関係機関との協議と実施体制の確認を行った。

3-2 協議概要と結果

RISTEK の代わりに BSN が実施機関となり、RISTEK、UNPAR、LIPI、LAPAN、FORDA が協力機関となる実施体制で合意をした。この体制変更に合わせて、プロジェクトスーパーバイザー及びプロジェクトディレクターも以下のとおりとなった。

プロジェクトスーパーバイザー：BSN 長官。併せて JSC 議長。

プロジェクトディレクター：UNPAR 学長。併せて JCC 議長。

R/D の署名については、UNPAR、LIPI、LAPAN、BSN、FORDA と JICA で署名を行い、RISTEK は Witness として署名を行った。

3-3 プロジェクト実施に向けた課題

プロジェクト開始に向けた実施体制が整備されたが、インドネシア側の日本 ODA/JICA スキームに対する理解は必ずしも十分ではないために、今後インドネシア側の役割や責任について、プロジェクト活動を通じながら説明を行っていくことが必要である。また、ジャカルタおよびパランカラヤでの実施体制のうちプロジェクト事務局機能の強化のための支援も今後必要になってくると思われる。

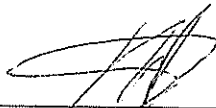
MINUTES OF MEETINGS
 BETWEEN JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
 AND AUTHORITIES CONCERNED OF
 THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
 FOR JAPANESE TECHNICAL COOPERATION ON
 WILD FIRE AND CARBON MANAGEMENT IN PEAT-FOREST
 IN INDONESIA

In response to the request of the Government of Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "GOI"), the Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hiroto Mitsugi, visited the Republic of Indonesia from 15 March to 20 March, 2009 for the purpose of clarifying the framework of the technical cooperation on Wild Fire and Carbon Management in Peat-forest in Indonesia (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of Indonesia.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Indonesian Government for the successful implementation of the Project.

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

Jakarta, March 20, 2009



Mr. Hiroto Mitsugi
 Leader,
 Japanese Detailed Planning Survey
 Team
 Japan International Cooperation Agency
 Japan



Mr. Hari Purwanto
 Assistant Deputy Minister for Priority
 and Strategic Research Program
 State Ministry of Research and
 Technology (RISTEK) - Republic of
 Indonesia



ATTACHED DOCUMENT

I. Background of the Project

It has been pointed out that carbon management in peat land was critical issues in terms of climate change, thereby there have been growing needs to manage carbon in an appropriate manner in the world. Indonesia in general and Central Kalimantan in particular accumulated a plenty of carbon in peat land and a large amount of carbon has been released because of mainly human-induced development.

Hokkaido University has conducted scientific study for nearly 15 years so far in close cooperation with Indonesian authorities concerned. Based on the long-time joint study between the University and Indonesian authorities, some useful outputs have been made and as a result some ideas to be taken have been proposed.

Indonesian government fully recognized the importance of coping with environment issues like carbon management 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.

Upon the request made by Indonesian government, Japanese government decided to dispatch the detailed planning survey team to clarify outline and components of the Project under the framework of JICA-JST (Japan Science and Technology Agency: hereinafter referred to as "JST") Science and Technology Research Partnership Program.

II. The Framework and the Master Plan of the Project

The Project will be carried out under normal procedure of a technical cooperation between two governments. During the meetings, the Team and the Indonesian respective authorities discussed and confirmed the framework of the Project as follows;

1. Title of the Project

Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia

2. Project Implementation Agency

(1) Indonesian side;

State Ministry of Research and Technology (RISTEK)

(2) Japanese side;

JICA is responsible for the implementation of the Project in close cooperation with JST.

3. Project Site

Block C and FORDA(Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry site of Block B of Ex-Mega Rice Project site in Central Kalimantan

4. Project Executing Agencies

1) UNPAR (University of Palangka Raya)

2) LIPI (Indonesian Institute of Sciences)

3) LAPAN (The Indonesian National Institute of Aeronautics and Space)

4) BSN (National Standardization Agency of Indonesia)

5) FORDA (Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry)

5. Beneficiaries

Local communities in Central Kalimantan and Indonesian counterpart personnel and institutions who are assigned to the Project will be the direct beneficiaries.



6. Cooperation Period of the Project

The cooperation period will be five (5) years after the agreement of Records of Discussion(R/D).

7. The Master Plan of the Project

Overall goal

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

Project purpose

Peat-forest management model in Indonesia is established.

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.

Activities

1. Fire Detection and Fire Prediction Component (FF: Fire Detection and Fire Prediction)
 - Improve fire 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
 - Check cross validation of 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

III. Measures to be taken by both sides

For the implementation of the Project, both sides will take the following necessary measures.

1. Japanese Side

(1) Dispatch of experts

JICA will dispatch experts in the following fields.

- Project Leader (Dr. Mitsuru Osaki)
- Project coordinator

Experts will be dispatched in each component. Detailed lists of the experts will be developed and attached in R/D.

(2) Training of Indonesian Personnel in Japan

JICA will receive Indonesian personnel connected with the Project for technical trainings in Japan on JICA expense including domestic airfare. RISTEK will endorse the training requests from Indonesian side.

(3) Provision of equipment

The equipments necessary for the effective implementation of the Project will be considered to provide within the budget allocated for the Project.

2. Indonesian Side

(1) Assignment of counterpart personnel

The Indonesian side shall assign a sufficient number of capable counterpart personnel including administrative staff in order to assure effective implementation of the Project.

(2) Provision of office space and facilities

The office space and its facilities in RISTEK and UNPAR shall be provided.

(3) Allocation of budget

The following items will be allocated by the Indonesian side to maintain effective implementation of the Project.

- a) Salaries and other allowances for the Indonesian counterpart personnel and other staff
- b) Expenses for utilities such as electricity, fixed telephone line, internet and water.
- c) Expenses for custom clearance, storage and domestic transportation of the equipment provided based on request of each Indonesian institution.
- d) Expenses for maintenance of the equipment provided based on request of each Indonesian institution.
- e) Other contingency expenses related to the Project would be financed by each institution.

(4) Arrangement for field survey

Necessary arrangement for agreed field survey will be prepared by Indonesian side.

IV. Management of the Project

For effective implementation of the Project, JSC (Joint Steering Committee) and JCC (Joint Coordinating Committee) will be organized as written in Annex I. Indonesian side will assign the chair of JSC and JCC while Japanese side will assign the Project Leader as co-chair of JCC.

1. Functions of JSC and JCC

(JSC)

To supervise the project operation and suggest proper ways for effective implementation

(JCC)

To review the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operations

To monitor the project activities

To coordinate linkage among project components

To find means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project

2. Composition of the Committee

(1) Chair person of JSC: to be appointed (RISTEK)

(2) Chair person of JCC: Mr. Hari Purwanto (RISTEK)

(3) Co-Chair person of JCC: Dr. Mitsuru Osaki

3. Members

(1) JSC

a) Indonesian Side

Representatives of Executing Agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA)

b) Japanese Side

Representative(s) of JICA Indonesia Office

Experts of each project component

Official(s) of the Embassy of Japan

JST as an observer

(2) JCC

a) Indonesian Side

Representatives of Executing Agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA)

Other officials of appointed by the chair person may attend the committee meetings as an observer.

b) Japanese Side

Representative(s) of JICA Indonesia Office

Experts of each project component

Official(s) of the Embassy of Japan

JST as an observer

Other Japanese experts

Member(s) of missions dispatched by JICA

Other officials of appointed by the chair person may attend the committee meetings as an observer

V. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

Both sides noted that the Project would be implemented under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development promoted by JICA and JST in collaboration.

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

VI. Collaborative Research Agreement between Japanese and Indonesian Research Institutes

For effective and smooth implementation of the Project, Japanese representative research institute in which the Project Leader belongs and Indonesian research institutes, namely LIPI, LAPAN, UNPAR and FORDA will have the collaborative research agreement in accordance with the Master plan of the Project.

VII. Discussion Points

1. Capacity Building

During the discussion, the Team and Indonesian side emphasized the necessity of capacity building of counterpart institutes through the implementation of the Project.

2. Opportunity for Information Sharing

It was agreed during the discussion that opportunity for information on project results should be shared among multi-stakeholders through the seminar and workshop.

3. Allocation of budget

Further to III, 2. (3) a), Indonesian side pointed out difficulties of full budget allocation for counterpart allowance for field research due to financial constraints. Indonesian side proposed that those for Indonesian researchers would be supported by Japanese side. This issue will be put on the agenda for further discussion.

VIII. Following steps

1. Formal document for the implementation of the Project (R/D) will be signed between JICA Indonesia Office and RISTEK before the end of June, 2009.
2. Indonesian side will submit the counterpart personnel list before the signing of the R/D.

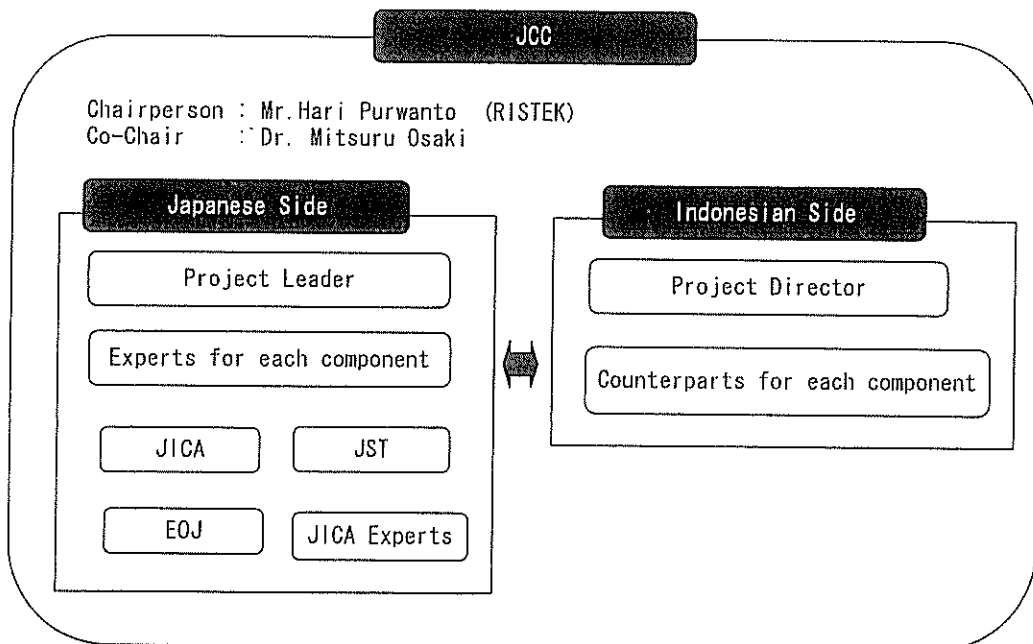
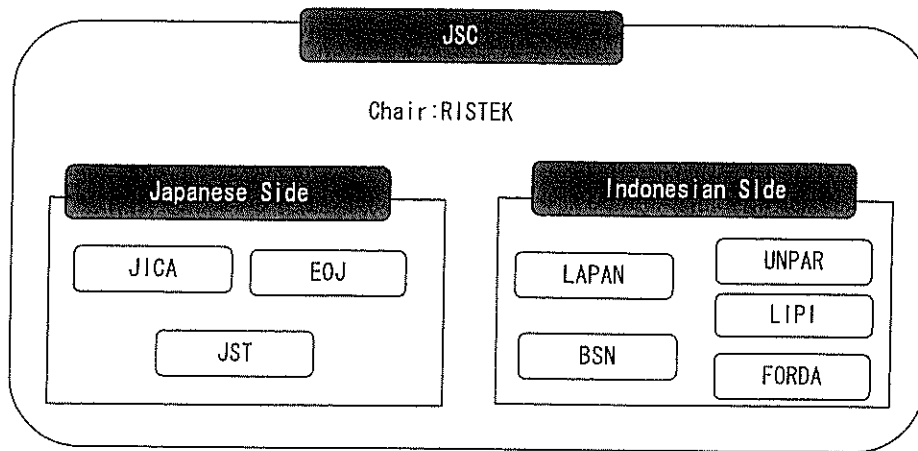
ANNEX I. Project Management Structure

ANNEX II. Attendant List



ANNEX I

Project Management Structure



- (Abbreviations)
- JSC: Joint Steering Committee
 - JCC: Joint Coordinating Committee
 - JICA: Japan International Cooperation Agency
 - JST: Japan Science and Technology Agency
 - EOJ: Embassy of Japan
 - RISTEK: State Ministry of Research and Technology
 - UNPAR: Palangka Raya University
 - LIPI: Indonesian Institute of Sciences
 - LAPAN: The Indonesian National Institute of Aeronautics and Space
 - BSN: National Standardization Agency of Indonesia
 - FORDA: Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

ANNEX II ATTENDANT LIST

Indonesian side:

Mr. Hari Purwanto
Assistant Deputy Minister for Priority and Strategic Research Program, RISTEK

Mr. Endang Sukara
Deputy life science, LIPI

Mr. Herwint Simbolon
Reseracher, LIPI

Mr. Suwido H. Limin
Director of Center for International Co-operation in Sustainable Management of
Tropical Peatland, UNPAR

Mrs. Kirspanti Gioga
Researcher, FORDA

Mrs. Ratih Dewanti
Director of Remote Sensing

Mr. Leo Rijadi
Researcher, LAPAN

Mr. Abdul Kholik, LAPAN
Researcher,

Japanese side:

Mr. Hiroto Mitsugi,
Detailed Planning Survey Team, JICA

Dr. Mitsuru Osaki,
Detailed Planning Survey Team, JICA

Dr. Toshihisa Honma
Detailed Planning Survey Team, JICA

Dr. Hidenori Takahashi
Detailed Planning Survey Team, JICA

Mr. Kazunobu Suzuki
Detailed Planning Survey Team, JICA

Mr. Taku Iwaki
Officer, JST

Mr. Mitsuharu Ota
Director of JST Malaysia Office

Mr. Nobuo Iwai
JICA Indonesia Office

Ms. Ruri Hidano
JICA Indonesia Office

Mr. Hideki Miyakawa
JICA Expert

Dr. Toshio Iwakuma
Observer, Hokkaido University

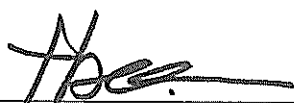


**RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
WILD FIRE AND CARBON MANAGEMENT IN PEAT-FOREST
IN INDONESIA**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter to as "JICA") had a series of discussions through JICA office in the Republic of Indonesia with the Indonesian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia for the successful implementation of the Project for Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia.

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

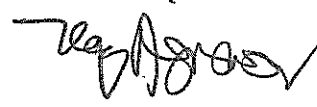
Jakarta, December 10 , 2009



Mr. Takashi Sakamoto
Chief Representative
Indonesia Office
Japan International
Cooperation Agency
(JICA)




Dr. Ing. Amir Partowiyatmo
Main Secretary of National
Standardization Agency (BSN)
Republic of Indonesia



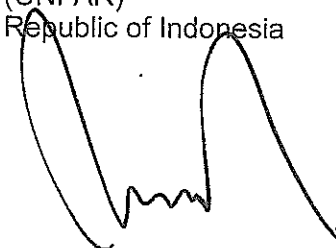
Mr. Henry Singarasa
Rector
University of Palangka Raya
(UNPAR)
Republic of Indonesia



Dr. Tachrir Fathoni
Director General
Forestry Research and
Development Agency
(FORDA)
Ministry of Forestry
Republic of Indonesia

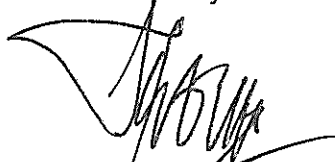


Prof. Endang Sukara
Deputy Chairman for Life
Sciences
Indonesian Institute of Sciences
(LIPI)
Republic of Indonesia



Mr. Nur Hidayat
Deputy Chairman for Remote
Sensing Affairs
Indonesian National Institute of
Aeronautics and Space (LAPAN)
Republic of Indonesia

Witnessed by



Dr. Teguh Rahardjo
Deputy Minister of Research,
Science and Technology Program
State Ministry of Research and
Technology (RISTEK)
Republic of Indonesia

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE INDONESIAN GOVERNMENT

1. The authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will implement the Project for Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. Japanese detailed planning survey team and authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia agreed on the Minutes of Meeting dated March 20, 2009 as a memorandum of the discussion. The Record of Discussion is the official agreement on the Project between JICA and authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia based on the Minutes of Meeting.
3. The authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia and JICA reaffirm the technologies and knowledge acquired by the joint research activities under Japanese technical cooperation will contribute to establish a model for peat-forest management in Indonesia.
4. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan, which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS
JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.
2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Indonesian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.
3. TRAINING OF INDONESIAN PERSONNEL IN JAPAN
JICA will receive the Indonesian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. The authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the self reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions. The self reliant operation includes budgetary measures, personnel planning and planning of machinery and materials.
2. While experts from both countries obtained technologies and knowledge from the Project, the authorities concerned of the Government of Republic of Indonesia will ensure that the Project will contribute to the economic and social development of the Republic of Indonesia.
3. The Indonesian authorities concerned ensure to take necessary measures the Government of the Republic of Indonesia to grant in the Republic of Indonesia privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in the Republic of Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
4. The authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
 - (2) Office space and its facilities which are provided for the Project.
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, tools, spare-parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above;
7. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for transportation within the Republic of Indonesia of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Indonesia on the Equipment referred to in II-2 above; and
 - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Chairman of the National Standardization Agency of Indonesia (BSN) Republic of Indonesia will supervise and coordinate the overall Project as the Project Supervisor and chairperson of the Joint Steering Committee.
2. Rector of the University of Palangka Raya (UNPAR) will be responsible for the overall administration, managerial and technical matters in the implementation of the Project as the Project Director.
3. The Project Leader will provide necessary recommendations and advice to the Project Supervisor and the Project Director on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will work with Indonesian counterpart personnel for the implementation of the Project by sharing the necessary technical knowledge and experiences.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex V.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly through Joint Coordination Committee.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Indonesian authorities concerned ensure to take necessary measures the Government of the Republic of Indonesia to undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and the authorities concerned of the Indonesian Government will promote mutual consultation through Joint Coordination Committee on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document. Technical issues will be discussed within each research group facilitated by the Project secretariat.

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

JICA and the authorities concerned of the Indonesian Government will carry out the promotion of the joint activities both in Indonesia and world-wide including academic publications. The authorities concerned of the

Government of the Republic of Indonesia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of the Republic of Indonesia.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years and four (4) months from December 2009 to March 2014.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF INDONESIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	JOINT STREEING COMMITTEE (JSC) AND COORDINATING COMMITTEE (JCC)
ANNEX VI	PROJECT MANAGEMENT STRUCTURE
ANNEX VII	PLAN OF OPERATION

ANNEX I MASTER PLAN

Background of the Project

It has been pointed out that carbon management in peat land was critical issues in terms of climate change, thereby there have been growing needs to manage carbon in an appropriate manner in the world. Indonesia in general and Central Kalimantan in particular accumulated a plenty of carbon in peat land and a large amount of carbon has been released because of mainly human-induced development.

Hokkaido University has conducted scientific study for nearly 15 years so far in close cooperation with Indonesian authorities concerned. Based on the long-time joint study between the University and Indonesian authorities, some useful outputs have been made and as a result some ideas to be taken have been proposed.

Indonesian government fully recognized the importance of coping with environment issues like carbon management 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.

Upon the request made by Indonesian government, Japanese government decided to dispatch the detailed planning survey team to clarify outline and components of the Project under the framework of JICA-JST (Japan Science and Technology Agency: hereinafter referred to as "JST") Science and Technology Research Partnership Program.

The Framework and the Master Plan of the Project

The Project will be carried out under normal procedure of a technical cooperation between two governments. During the meetings, the Team and the Indonesian respective authorities discussed and confirmed the framework of the Project as follows;

Title of the Project

Wild Fire and Carbon Management in Peat-Forest in Indonesia

Project Implementation Agency

(1) Indonesian side;

National Standardization Agency of Indonesia (BSN)

(2) Japanese side;

JICA is responsible for the implementation of the Project in close cooperation with JST.

Project Site

Block C and FORDA (Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry site of Block B of Ex-Mega Rice Project site in Central Kalimantan

Project Executing Agencies

1. University of Palangka Raya (UNPAR)
2. Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
3. The Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN)
4. National Standardization Agency of Indonesia (BSN)
5. Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry (FORDA)

Beneficiaries

Local communities in Central Kalimantan and Indonesian counterpart personnel and institutions who are assigned to the Project will be the direct beneficiaries.

Overall goal

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

Project purpose

Peat-forest management model in Indonesia is established.

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.

Activities

1. Fire Detection and Fire Prediction Component (FF: Fire Detection and Fire Prediction)
 - Improve fire 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

ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

(1) Fire Detection and Fire Prediction Component

No.	Post Title
1	Expert on Simulation
2	Expert on Remote Sensing 1
3	Expert on Remote Sensing 2
4	Expert on Natural Environment
5	Expert on Remote Sensing 3
6	Expert on Remote Sensing 4
7	Expert on Remote Sensing 5
8	Expert on Remote Sensing 6
9	Expert on Remote Sensing 7
10	Expert on Remote Sensing 8
11	Expert on Geography
12	Expert on Remote Sensing 9
13	Expert on Remote Sensing 10
14	Expert on Remote Sensing 11
15	Expert on Sensor Network, Algorithm & Ground Truth
16	Expert on Remote Sensing 12

(2) Carbon Assessment Component

No.	Post Title
17	Expert on Environmental Informatics
18	Expert on Soil Science 1
19	Expert on Soil Science 2
20	Expert on Forest Science
21	Expert on Forest Instrumentation
22	Expert on Forest Ecology 1
23	Expert on Environmental Informatics
24	Expert on Soil Science 3

(3) Carbon Management Component

No.	Post Title
25	Expert on Bio-climate
26	Expert on Agr. Hydrology
27	Expert on Water Environment 1
28	Expert on Geotechnology
29	Expert on Water Environment 2
30	Expert on Water Environment 3
31	Expert on Environment Information
32	Expert on Water Environment 4
33	Expert on Water Environment 5
34	Expert on Water Environment 6
35	Expert on Water Environment 7

36	Expert on Hydrology 1
37	Expert on Hydrology 2.
38	Expert on Basin Environment
39	Expert on Hydrology 3
40	River Technology 1
41	River Technology 2
42	River Technology 3
43	Expert on Forestry
44	Expert on Precipitation Chemistry
45	Expert on Forest Ecology 2
46	Expert on Analytic Chemistry
47	Expert on River Technology 4
48	Expert on Peat Science
49	Expert on Environmental Analysis
50	Expert on River Technology 5
51	Expert on Fire Science
52	Expert on Air Flow
53	Expert on Silviculture 1
54	Expert on Silviculture 2
55	Expert on Silviculture 3
56	Expert on Forest Resource Biology 1
57	Expert on Forest Resource Biology 2
58	Expert on Timber Engineering 1
59	Expert on Timber Engineering 2
60	Expert on Timber Engineering 3
61	Expert on Forest Chemistry
62	Expert on Wood Biology
63	Expert on Forest Policy
64	Expert on Plant Nutrition
65	Expert on Polymer Science
66	Expert on Mechanics 1
67	Expert on Mechanics 2
68	Expert on Plant Ecology 1
69	Expert on Plant Ecology 2
70	Expert on Plant Ecology 3
71	Expert on Ecology & Environment
72	Expert on Aquatic Ecology
73	Expert on Environ. Remediation 1
74	Expert on Environ. Remediation 2
75	Expert on Environ. Med.
76	Expert on Environ. Physiology
77	Expert on Analytical Chemistry

(4) Integrated Peat Management Component

No.	Post Title
78	Project Leader/ Expert on Plant Nutrition
79	Expert on Animal Production
80	Expert on Grazing System
81	Expert on Grassland Ecology
82	Expert on Plant Ecology 4
83	Expert on CDM &REDD 1
84	Expert on Forest Ecology, CDM & REDD
85	Expert on International Agriculture
86	Expert on Develop. Economics
87	Expert on Env. Economics
88	Expert on Applied Biology
89	Expert on Environmental Education
90	Expert on Env. Polic. Education
91	Expert on Economics
92	Expert on Develop. Economics
93	Expert on Regional Education
94	Expert on CDM &REDD 2

(5) Coordination

No.	Post Title
95	Project Coordinator

ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

Item	Number
Soil moisture recorder with two moisture sensor	4
Weather station (air temperature, soil temperature, air humidity, solar radiation, rainfall, wind speed, wind direction, air pressure) with spare sensor for air temperature and humidity	1
Weather station	2
Mobile Chlorophyll meter	1
Balance	1
GIS software (5 license)	5
GPS+GIS device	1
Mobile GPS	1
Microscope	1
Microscope	1
Centrifuge	1
Chemicals	1
Liquefied CO2 Gas	10
Water pressure recorder	60
Air pressure recorder	30
Connector USB	3
Water level recorder	60
Connector USB	3
Software	2
Number-printed tape	5
Temperature & humidity sensor	12
Temperature sensor	50
Soil moisture sensor (pF)	50
Battery	2
Battery for DL/70	20
Rain sensor	10
Rain recorder	6
Data collector	2
Thermo Shot	1
Small Computer	1
CO Gas Analyzer	1
Blu-ray Player and Recorder	1
Projector	1
Portable Infrared HC analyzer	1
CO2 Gas Analyzer	1
HDTV Flat Panel (LCD)	1
FAKOPP (Wood quality meter)	1
Data logger	3

Electric parts for monitoring systems	1
Peat Sampler	1
Shaker	1
Refrigerator	2
Iron oven	1
Metrohm Ion – Chromatograph	
Compact Professional	1
Column for Anion Analysis	1
Guard Column for Anion Analysis	1
Column for Cation Analysis	1
Guard Column for Cation Analysis	1
PC, Printer with software	1
Auto Sampler	1
Installation & Conditioning	1
Commission (for Indonesian Metrohm)	1
Reagent	1
Gas	2
Nursery construction fee	1
Planting site administer fee	1
Nursery plants for test	1
Pot	1
Peat soil	1
Seeds and seedlings	1
Materials for nursery	1
Materials for nursery	1
Incubator	2
Natural Dry oven	1
TOC analyzer	1
Chemical reagents	1
Aerial laser profiling	1
Satellite imagery and meteorological data	1
Computers	1
Sensor network for meteorological observation	1
Mobile phones	20
Barn	3
Fence	3
Cow	16
Goat	20

ANNEX IV
LIST OF INDONESIAN COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNELS

(1) Fire Detection and Fire Prediction Component

Expertise
Remote Sensing 1
Remote Sensing 2
Forest Fire
Remote Sensing 3
Remote Sensing 4
Remote Sensing 5
GIS 1

(2) Carbon Assessment Component

Tropical agronomy
Forest Ecology
Crop Science
Tropical agronomy
Soil Science 1
Soil Science 2
Soil Science Management

(3) Carbon Management Component

(To be assigned)
(To be assigned)
Agriculture
Soil Chem.
Hydroclimate Soil Chem.
Agriculture
Agronomics
Fire forestry 1
Fire forestry 2
Forestry 1
Environment
Ecology
Fire forestry 3
Forestry 2
Forestry 3
Fire forestry 4
Forestry 4
Forest resource biology
Soil microbiology
Silviculture 1
Silviculture 2
Agriculture and forestry
Silviculture 3

Plant Ecology 1
Plant Ecology 2
Ichthyology
Analytical Chemistry
Freshwater Chemistry
Phycology
Freshwater Chemistry
Freshwater Ecology 1
Algae Ecology
Animal Ecology
Freshwater Ecology 2
Civil Engineering
Aquatic Plant Ecology
Plankton Ecology
Aquaculture

(4) Integrated Peat Management Component

Agriculture
Governmental Advisor
Economy
Forest Microbiology
Soil Science
Grassland Sci.
Livestock Sci.
Economy
Resource
Culture
Eco edu.
Forest Micro-biology
GIS 2
GIS 3
Gov. Fire Fighting Team
Fire Management
Agronomy
Agro Forestry
Social Economics
Forest Physiology
Agric. Economics 1
Agric. Economics 2
Environmental education
Anthropology

ANNEX V

JOINT STREEING COMMITTEE (JSC) AND COORDINATING COMMITTEE (JCC)

1. Functions of JSC and JCC

(JSC)

To supervise the project operation and suggest proper ways for effective implementation

(JCC)

To review the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operations

To monitor the project activities

To coordinate linkage among project components

To find means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project

2. Composition of the Committee

(1) Chair person of JSC: Project Supervisor

(2) Chair person of JCC: Project Director

(3) Co-Chair person of JCC: Project Leader

3. Members

(1) JSC

a) Indonesian Side

Representatives of Executing Agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA)

b) Japanese Side

Representative(s) of JICA Indonesia Office

Experts of each project component

Official(s) of the Embassy of Japan

JST as an observer

(2) JCC

a) Indonesian Side

Representatives of Executing Agencies (UNPAR, LIPI, LAPAN, BSN and FORDA)

Other officials of appointed by the chair person may attend the committee meetings as an observer.

b) Japanese Side

Representative(s) of JICA Indonesia Office

Experts of each project component

Official(s) of the Embassy of Japan

JST as an observer

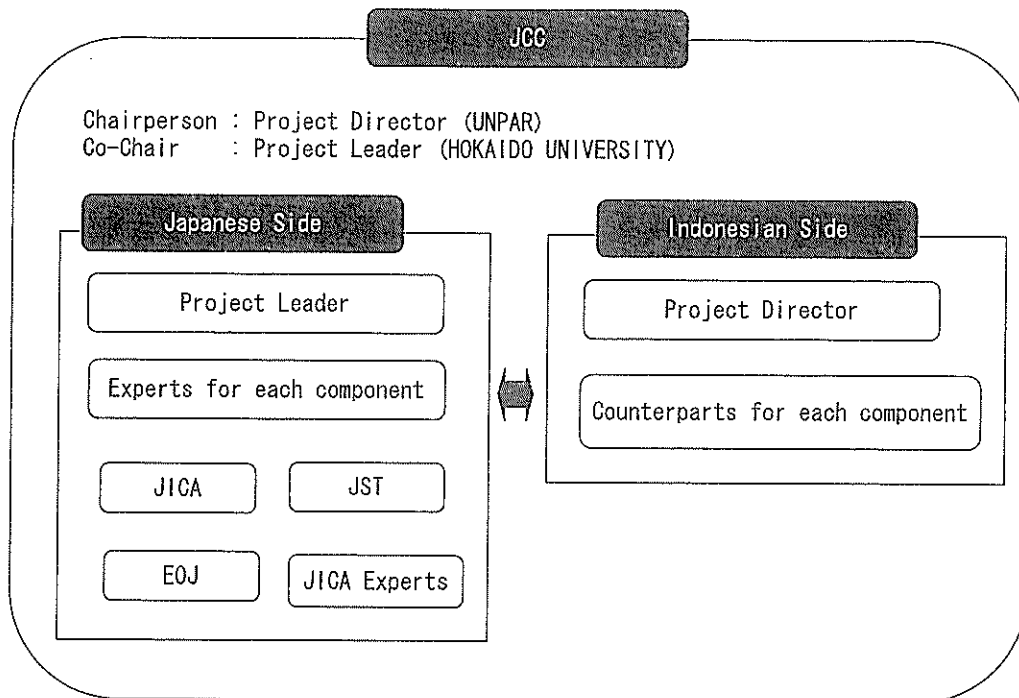
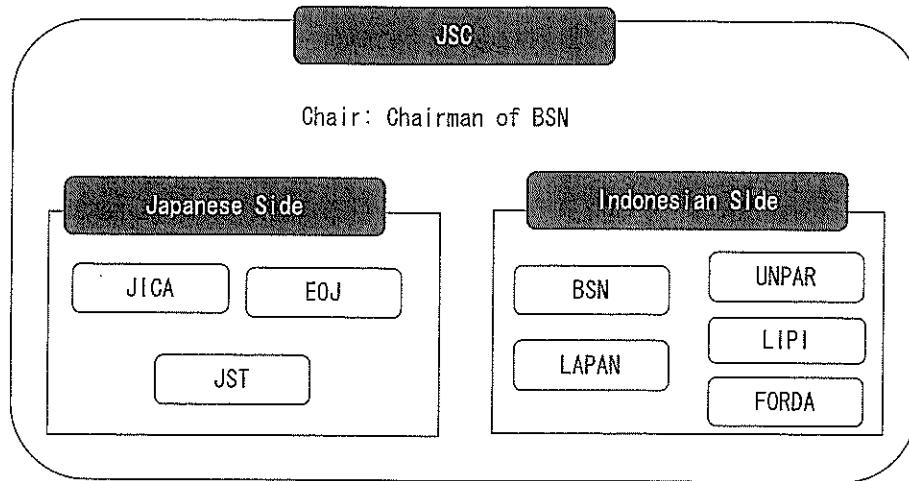
Other Japanese experts

Member(s) of missions dispatched by JICA

Other officials of appointed by the chair person may attend the committee meetings as an observer

ANNEX VI

Project Management Structure



(Abbreviations)

- JSC: Joint Steering Committee
- JCC: Joint Coordinating Committee
- JICA: Japan International Cooperation Agency
- JST: Japan Science and Technology Agency
- EOJ: Embassy of Japan
- BSN: National Standardization Agency of Indonesia
- UNPAR: Palangka Raya University
- LIPI: Indonesian Institute of Sciences
- LAPAN: The Indonesian National Institute of Aeronautics and Space
- FORDA: Forest Research Development Agency, Ministry of Forestry

Year (RR, ERM, YEM)	FY2009			FY2010			FY2011			FY2012			FY2013			FY2014											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Project period	[Blank]																										
Activities	[Blank]																										
OUTPUT 1. Fire Detection and Fire Prediction System are established. (Fire Detection and Fire Prediction Component (FF: Fire Detection and Fire Prediction))	[Blank]																										
1-1. Improve fire hotspot algorithms	[Blank]																										
1-2. Estimate carbon emission by biomass burning among different ecotypes	[Blank]																										
1-3. Transfer in-situ fire information to each region	[Blank]																										
1-4. Construct prediction model of wild fire occurrence	[Blank]																										
1-5. Construct model of water regime	[Blank]																										
1-6. Make map of land cover / land use change	[Blank]																										
1-7. Establish spectral library (biom / soil) in investigation area	[Blank]																										
OUTPUT 2. Carbon Assessment System is established. (Carbon Assessment Component (CA: Carbon Assessment))	[Blank]																										
2-1. Estimate carbon balance in various tropical peatland ecosystems	[Blank]																										
2-2. Estimate amount of carbon in biomass and peat	[Blank]																										
2-3. Assess peat decomposition and organic carbon loss	[Blank]																										
2-4. Validate ecosystem carbon balance using different approaches	[Blank]																										
OUTPUT 3. Carbon Management System is established. (Carbon Management Component (CM: Carbon Management))	[Blank]																										
3-1. Survey vegetation and hydrological conditions	[Blank]																										
3-2. Control hydrological	[Blank]																										
3-3. Control wild fire	[Blank]																										
3-4. Rehabilitate forestry	[Blank]																										
3-5. Estimate response and recovery of vegetation to climate change	[Blank]																										
3-6. Response of Water Quality and water community to water level	[Blank]																										
OUTPUT 4. Integrated Peat Management System is developed. (Integrated Peat Management Component (PM: Peat Management))	[Blank]																										
4-1. Develop Peat Carbon Initiative and International network of the initiative	[Blank]																										
4-2. Develop Integrated Carbon-Water Balance Model	[Blank]																										
4-3. Construct Integrated Land Management Model	[Blank]																										
4-4. Introduce carbon accounting method	[Blank]																										
4-5. Activate rural society	[Blank]																										
4-6. Establish eco-certification/certification	[Blank]																										

主 要 面 会 者

(ジャカルタ)

伊奈康治 在インドネシア日本国大使館 書記官

Dr. Teguh Rahardjo, Deputy Minister of Research and Technology Program, RISTEK

Mr. Hari Purwanto, RISTEK

Dr. Ir. Tachrir Fathoni, Director General, FORDA

Mrs. Kirsianti Gioga, FORDA

Mr. Suwido H. Limin, UNPAR

Mr. Endang Sukara, LIPI

Mr. Herwint Simbolon, LIPI

Mr. Leo Rijadi, LAPAN

Mr. Abdul Kholik, LAPAN

Mrs. Ratih Dewanti Dimiyati

Dr. Orbita Roswintiarti

Mr. Devina Arifan, BAPPENAS

Mr. Timothy C. Jessup, AusAID

Mr. Rolf Krezdorn, GTZ

(パランカラヤ)

Dr. Henry Singarasa (UNPAR 学長)

Dr. Kumpiady Widen (UNPAR 副学長)

Dr. Ir. Aswin Usup (UNPAR 火災防止・森林回復研究センター講師)

Dr. Salampak Dohong (UNPAR 農学部 学部長)

Dr. Sulmin Gumiri (UNPAR 農学部 副学部長)

Dr. Hendrik Segah (UNPAR 農学部 講師)

Dr. Suwido H. Limin (UNPAR 熱帯泥炭持続的管理国際協力センター長)

Mr. Syahrin Daulay (The Government of Central Kalimantan, Regional Development Planning Agency)

Mr. Humala Pontas (The Government of Central Kalimantan, Regional Development Planning Agency)

