

# インドネシア国衛星情報を活用した 森林資源管理支援プロジェクト 終了時評価報告書

平成23年6月  
(2011年)

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部

環境
JR
11-183



# インドネシア国衛星情報を活用した 森林資源管理支援プロジェクト 終了時評価報告書

平成23年6月  
(2011年)

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部



## 序 文

日本国政府はインドネシア国政府の要請に基づき、森林資源モニタリング及び調査システムを強化するとともに、中央、地方の人材育成を図るものとして、2008年9月から3年間の計画で「衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト」を実施しています。

国際協力機構は、このたび評価5項目における評価の実施と提言・教訓を導き出すための終了時評価調査団を2011年5月15日から6月3日の日程で派遣しました。調査団は、インドネシア側メンバーと合同評価チームを構成して現地調査を行い、その結果を合同評価レポートとしてミニッツに取りまとめ、署名交換を行いました。

本報告書は、終了時評価調査時の調査および協議に基づく結果を取りまとめ、今後の協力への活用を通じ、更なる発展に繋がることを目的としております。

終わりに、これら一連の調査及び協議にご協力とご支援を頂いた関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

平成23年6月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部部長 江島 真也



現地調査写真



協議の様子（ジャカルタ林業省）



協議の様子（森林計画総局メダン事務所）



プランテーション（メダン）



ミニッツ署名の様子





## 略語表

略語	英語または現地語	日本語
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	陸域観測技術衛星
BAPLAN	Badan Planologi Kehutanan	林業省計画局（現在は林業省森林計画総局に改称）
BPKH	Balai Pemantapan Kawasan Hutan	林業省出先事務所
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
CIFOR	Center for International Forestry Research	国際林業研究センター
DJP	Directorate general of Forestry Planning	林業省森林計画総局
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
IPB	Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University)	ボゴール農科大学
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
ITTO	International Tropical Timber Organization	国際熱帯木材機関
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	独立行政法人宇宙航空研究開発機構
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LAPAN	<i>Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional : National Institute of Aeronautics and Space</i>	国家航空宇宙研究所
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer	米国の AQUA/TERRA 衛星に搭載された光学センサー、広域の森林資源調査が可能
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PALSAR	Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar	フェーズドアレイ方式 L バンド合成開口レーダ
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operations	活動計画
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）
SAR	Synthetic Aperture Radar	合成開口レーダー（宇宙船から発射したマイクロ波の反射波により、解像度の高い画像を得るレーダー装置）
SFM	Sustainable Forest Management	持続的森林管理
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：インドネシア	案件名：衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト
分野：林業・森林保全	援助形態：技術協力
所轄部署：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	協力金額（評価時点）：2.15 億円
協力期間	(R/D) 2008 年 9 月 11 日～2011 年 9 月 10 日
	先方関係機関：林業省森林計画総局(DJP) (協力開始時：林業省森林計画庁)
	日本側協力機関：林野庁
	他の関連協力：
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>インドネシアの熱帯・亜熱帯森林や湿地帯は、ブラジル、コンゴ民主共和国に次いで世界第3位の面積（1億2千万超 ha）を有する。一方、毎年2%前後の面積が減少しているとされており（国際連合食糧農業機関：FAO, 2005）、森林の保全と復旧は緊急的な課題と認識されている。森林減少の原因としては、森林火災、違法伐採・製材加工及び農業等への無計画な土地転用等が挙げられているが、これらは、①森林資源モニタリングの精度及び森林・土地利用に関する情報の未統合に起因する森林資源情報に対する信頼度の低さ、②土地利用等の許認可などに関する関係行政機関との調整の欠如、③急激な地方分権に伴う法的・制度的混乱、などが背景要因とされている。</p> <p>このような課題・問題の解決策の有効策として、一定程度の精度と信頼性をもった森林資源情報を入手し、関係機関（省庁や地方分権下の各種政府機関、民間企業等）が共有すること、並びに同情報に基づく適切な森林資源管理計画を立案・実施することが挙げられる。森林資源管理において、同国のような大国では、衛星情報を活用したリモートセンシング技術の活用が必須となってきている。</p> <p>インドネシア衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト（以下、衛星プロジェクト）は、PALSAR（JAXAのALOS衛星に搭載されているマイクロ波センサー）及びMODIS（米国のAQUA/TERRA衛星に搭載された光学センサーで、広域の森林資源調査が可能）の画像を活用した森林資源管理のための森林リモートセンシングに係る技術移転を行い、既存の森林資源モニタリング及び調査システムを強化するとともに、これらに係る中央、地方の人材育成を図るものとして2007年度新規案件として採択された。その後、2007年10月および2008年2月の事前評価調査を踏まえ、2008年9月に開始されたものである。</p> <p>衛星プロジェクトは開始以降、PALSARの画像解析のための技術指導や判読マニュアルの作成を行っている他、インドネシア国のREDD（森林減少・劣化に由来する温室効果ガスの削減）に関する活動（政府に対する情報提供、他国ドナー等との援助協調など）を行ってきた。2010年3月には、運営指導調査団を派遣し、活動の進捗状況と今後の協力の方向性の確認を行った。</p> <p>衛星プロジェクトは2011年9月に終了予定であるため、今般終了時評価を行うことになった。</p>	

1-2 協力内容

本協力は、PALSAR の画像を活用した森林資源管理のための森林リモートセンシングに係る技術移転を行い、既存の森林資源モニタリング及び調査システムを強化するとともに、これらに係る中央、地方の人材育成を図るものである。

【上位目標】

森林資源モニタリング・評価の向上を通じてインドネシアの持続的森林管理が促進される。

【プロジェクト目標】

より信頼度の高い森林資源モニタリング・評価を行うカウンターパートの能力が、技術移転と研修を通じて向上する。

【アウトプット】

- 1) 衛星画像情報を活用した森林資源モニタリング・評価のデータの精度が向上する。
- 2) カウンターパートの能力が向上する。

3) 投入（評価時点）

相手国側：

プロジェクト要員：管理スタッフ 2 名、技術スタッフ 5 名

ローカル・コスト：n/a

日本側：

専門家（2011 年 5 月末現在）計 7 名

研修員受け入れ計 18 名

ローカル・コスト 機材供与（2011 年 5 月末現在）5,184 千円相当

現地業務費（2011 年 5 月末現在）54,131 千円相当

2. 評価調査団の概要

調査者	（担当分野、氏名、職位）		
	団長/総括	畑 茂樹	JICA 地球環境部 技術審議役
	衛星画像解析	鷹尾 元	森林総合研究所 森林管理研究領域チーム長
	評価計画	鈴木 和信	地球環境部 森林・自然環境グループ 森・自然環境 保全第一課
	評価分析	広内 靖世	国際開発アソシエイツ
調査期間	2011 年 5 月 15 日～6 月 1 日		評価種類： 終了時評価

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

### 3-1-1 アウトプットの実績

(1) アウトプット 1: 土地被覆図に表れる雲は PALSAR データを利用することによって、ゼロになった。プロジェクトの開発した手法 (PALSAR データ判読マニュアル及び PALSAR データ利用 (メイン衛星画像として) による土地被覆図作成ガイドライン) に基づき、PALSAR データのみを利用して作成されたサンプル土地被覆図の「技術的に達成可能な精度 (土地被覆図上の土地分類タイプと現地調査で確認された土地分類タイプの整合率)」は、85%以上であった。ただし、ベースライン情報 (LANDSAT データ利用時の精度) がいないため、精度が向上したかどうかは不明である。プロジェクトで開発された手法は、計画では、2011 年 1 月から実用化される予定であったが、未だ実用化にいたっていない。DJP (旧森林計画庁) は、これまで利用してきた LANDSAT データを PALSAR データに置き換えることについて決めかねている。これには、①2011 年 2 月の JAXA の方針変更により、2010 年以降の PALSAR データの無償提供が中止になった、②2011 年 4 月の ALOS の予期せぬ観測運転停止により、PALSAR データ自体の提供が中断された、という外部条件が影響しているが、PALSAR データのマニュアル/ガイドラインの最終ドラフトが 2011 年 3 月にずれ込んだことも要因としてあげられる。なお、DJP は、2011 年の土地被覆図作成作業においては、雲のある地域の判読を改善するために PALSAR データを LANDSAT データの補助として利用することを計画している。しかし、今後の利用については、特に、将来的な PALSAR データの継続的提供及び JAXA のデータ提供方針が不透明であることから、不明確である。

(2) アウトプット 2: DJP については、プロジェクトで研修を受けた職員は PALSAR データを利用した土地被覆図作成作業の監督に必要なスキル・知識を得ることができたと思われる。一方、合計 17 ヶ所の支所 (UPT) については、能力形成の度合いに差がある。支所中、9 ヶ所においては、1 名以上の職員が上級研修を受講しており、彼らの指導によって、PALSAR を利用した土地被覆図作成が可能だと推測される。しかし、残りの 8 ヶ所においては、基礎研修受講者しかおらず、独力で、PALSAR を利用した土地被覆図作成作業を行うことはできないと推測される。さらに、これら職員は、これまで、実践的な経験を通して、スキルや知識を自分のものにする機会がほとんどなかったことにも留意すべきである。プロジェクトの残り期間において、OJT が予定されているが、対象職員/支所や OJT の方法等の詳細は未定であるため、上記課題がプロジェクト終了までに解決されるかどうか判断できない。

### 3-1-2 プロジェクト目標の実績

森林資源情報の信頼度の向上 (PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が政府文書でより言及される) については、PALSAR データを利用した土地被覆図が未だ作成されていないことから、確認できない。既に記した通り、DJP は今後の PALSAR 利用については、特に、将来的な PALSAR データの継続的提供及び JAXA のデータ提供方針が不透明であることから、決めかねている。なお、DJP は、2011 年の土地被覆図作成作業においては、PALSAR データを LANDSAT データの補助として利用することを計画しているため、PALSAR を利用した土地被覆図から得られる森林資源情報は、2012 年には他部署・他省庁と共有されると思われる。しかし、政府文書において、LANDSAT データのみを利用した土地被覆図の場合よりも、より言及されるかどうかは、現時点で

予測ができない。

### 3-2 評価結果の要約

#### 3-2-1 妥当性

プロジェクトは現在でも妥当であるといえる。PALSAR の活用についても雲の影響を回避出来たなど妥当であった。

プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は現在でもインドネシア国及び林業省の組織的ニーズと合致している。また、上位目標はインドネシア国の国家開発計画及び日本の ODA 政策とも整合性がある。日本の技術優位性も確認された。

#### 3-2-2 有効性

プロジェクトの有効性は中程度だと判断される。

プロジェクト目標に向かって進捗はみられる。指標の不明確さや指標データの欠如等から、正確な達成度は判断できないが、アウトプットの全体的な達成度が、プロジェクトではコントロールできない外部要因(JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無償提供中止及び ALOS の予期せぬ運用終了による PALSAR データ提供自体の中断)等の影響を受けて計画より低めであることから、プロジェクト目標の達成度も、計画より低めだと推測され、プロジェクト終了までに、プロジェクト目標が達成されることはないと思われる。

#### 3-2-3 効率性

全体的にみると、プロジェクトは概ね効率的だった。

投入は、タイミング、質、量の面で、概ね適切であった。アウトプット 1 は概ね産出されたが、プロジェクトではコントロールできない外部条件 (JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無償提供中止及び ALOS の予期せぬ運用終了による PALSAR データ提供自体の中断) の影響を受けて、十分に産出されることはないだろう。一方、アウトプット 2 は部分的に達成されたが、支所間の人材育成の度合いに格差があり、その差を埋めるための人材育成戦略が不明確であることから、プロジェクト終了までに十分に達成されるかどうか不明確である。

#### 3-2-4 インパクト

上位目標のプロジェクト終了後 3 年以内の達成は、プロジェクトではコントロールできない外部要因 (JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無償提供中止及び ALOS の予期せぬ運用終了による PALSAR データ提供自体の中断) の影響により、不確実である。

その他のインパクトとしては、いくつかの正のインパクト (ボゴール農科大学林学部への委託業務を通して、関わった講師・学生の PALSAR データ利用に関する技能・知識が向上したこと、プロジェクトの広報活動によって国内外に PALSAR に関する意識が向上したこと、等) が確認された。

負のインパクトは確認されておらず、予測もされない。

### 3-2-5 自立発展性

全体的にみると、以下のとおり自立的発展の可能性はあると思われる。しかしながら、PALSAR データの継続的提供及び JAXA のデータ提供方針に関する不透明さから、DJP は、森林資源モニタリング・評価システムにおける PALSAR データの利用について、ポスト・プロジェクト戦略を決めかねており、実際に自立発展性が確保されるかどうかは不明確である。

制度・組織面: 森林資源モニタリング・評価における衛星画像活用の法的・政策的支援は今後も継続されるとみられる。しかし、DJP は土地被覆図作成における PALSAR データの利用と関連する人材育成について、主に以下の理由により、未だに明確なポスト・プロジェクト戦略を策定するにいたっていない。

(i) 2011 年 2 月の JAXA のデータ提供方針変更によって、JAXA による 2010 年以降の PALSAR データの無償提供が中止になった。

(ii) 2011 年 4 月の ALOS の運用停止により、PALSAR データの提供自体が中断された。

(iii) PALSAR データの提供再開まで数年の空白がある。

DJP は、これまで、LANDSAT データを利用した土地被覆図作成作業を大きな支障なく管理運営してきたことから、PALSAR データ利用が決定されれば、PALSAR データを利用した土地被覆図作成についても、管理運営していくことができると見込まれる。

財政面: インドネシア政府は、これまで、LANDSAT を用いた土地被覆図作成及び職員対象のリモートセンシング研修に必要な予算を措置してきており、PALSAR データ利用が決定されれば、PALSAR データを利用した土地被覆図作成についても、必要な予算が講じられると考えられる。

技術面: インドネシアのプロジェクト・スタッフ (DJP 本部職員) は、プロジェクト終了までに、PALSAR データを利用した土地被覆図作成作業の監督に必要な実践的知識・技能・経験を身につけると考えられる。しかし、PALSAR 利用に関する明確なポスト・プロジェクト戦略が定まっていないことから、DJP 本部/支所に移転された知識・技能及びプロジェクト成果品 (PALSAR データ判読マニュアル、土地被覆図作成における PALSAR 利用ガイドライン、研修ガイドライン等) が、プロジェクト後に、活用されるかどうかは不確実である。さらに、プロジェクトを通して上級レベルの技能・知識を得た支所と基礎レベルの技能・知識にとどまっている支所があるが、この差を埋める人材育成戦略が不明確であることも、プロジェクト終了後の移転技術・成果品の活用に懸念を抱かせる要因である。

## 3-3 効果発現に貢献した要因

### 3-3-1 計画内容に関すること

特になし

### 3-3-2 実施プロセスに関すること

特に PALSAR データ判読マニュアルの作成過程において、インドネシア国内の専門知識を最大活用するために、インドネシア大学、インドネシア国家航空宇宙研究所 (LAPAN)、及び国際林業研究センター (CIFOR) の専門家から成る技術諮問グループが形成された。同グループの有益な技術的助言は、マニュアルの技術的完成度を高めることに効果的であった。

## 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

### 3-4-1 計画内容に関すること

プロジェクトのアイデアが十分に適切に PDM に反映されているといえない。たとえば、PDM のアウトプット及び活動の一部の表現が曖昧であり、多くの指標が十分に定義されておらず解釈が曖昧である (たとえば「信頼度」「精度」「整合性」「システム」など)。さらに、ほとんどの指標において、達成度を判断するためのクライテリア/計画値が明確ではなく、客観的な検証が困難である。また、一部の指標は「プロジェクトの要約」の誤ったレベルに設定されており、PDM に記された指標だけでは、プロジェクトの達成度を把握するのに十分ではない。この結果、プロジェクト開始後、関係者が PDM に示されたプロジェクトの内容を理解することに時間と労力を要することになった。

### 3-4-2 実施プロセスに関すること

インドネシア側のプロジェクト・スタッフが、通常業務及びその他の業務に忙殺されて、プロジェクト活動に十分に参加できなかった。しばしば、打ち合わせ・会議の時間を設定することも困難であった。

PDM については、2008 年 3 月の JICA 運営指導調査団の派遣時に、調査団及び DJP よって、専門家チームの準備した指標解釈に関するディスカッション・ペーパーのレビューが行われ、同ペーパーをさらに検討する必要性について合意した。しかし、その後、打ち合わせ時間をみつけることが困難だったこともあり、指標の解釈が確定されることはなかった。また、指標の解釈以外の PDM の課題については、見過ごされてきた。このため、PDM のアウトプット・プロジェクト目標・上位目標が具体的に目指すところ (達成が期待される状態) や達成状況 (見込み) について関係者が共通な理解をもつことが困難であった。

## 3-5 結論

プロジェクトは現在でも妥当である。プロジェクトの有効性は中程度と判断され、また概ね効率的であった。インパクトについては、上位目標のプロジェクト終了後 3 年以内の達成は、プロジェクトではコントロールできない外部要因の影響により不確実である。その他のインパクトとしては、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、PALSAR データの継続的提供及び JAXA のデータ提供方針に関する不透明さから、DJP は、森林資源モニタリング・評価システムにおける PALSAR データの利用について、ポスト・プロジェクト戦略を決めかねており、実際に自立発展性が確保されるかどうかは不明確である。



### 3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

#### 3-6-1 短期的提言（プロジェクト終了までにプロジェクトに対する提言）

- 終了時評価調査団は、2011年の4月のJGCにおいてOJTの実施が承認され、今でもOJTを計画中にあると理解した。残りの期間が限られていることを踏まえて、研修場所や対象者などの研修内容を議論し、早急に決定することを提案する。加えて、PALSAR画像を使用した土地被覆図を作成するための能力開発にギャップがあることから、プロジェクトにおいて能力開発に係る明確な戦略を構築することが必要である。
- プロジェクトが開発した土地被覆図作成のためのPALSAR画像利用ガイドラインはPALSAR画像解析のみを扱っており、林業省が採用しているランドサットのような通常の解析については参照をしていない。従って、ランドサット画像の解析を補完するPALSAR画像の解析方法をガイドラインに反映し、その技術的手法をこれまでにインドネシアにおいて採用されてきた土地被覆図の作成技術と統合することが望ましい。また、ガイドラインの名称も、これまでの地図作成にPALSAR画像を補完的に利用することが明確に分かるように変更することが望ましい。
- 今回の調査を通じて、プロジェクトが開発した技術が高い精度を持った非常に革新的なものであることが分かった。この業績に対する理解が外部の関係者によって、今後より広まっていくために、以下の活動を追加的に実施していくことを提案する。
  - ✓ 技術の精度を測定し、1982年にCardが提案したように区分毎の積算に係るバイアスを修正する。
  - ✓ 土地被覆区分の異なるレベル毎に技術的な精度表をまとめ、分類に係るより簡易、あるいは高いレベルの要求に応じていくために高い精度のものを実証する。
  - ✓ これまでに林業省が実施してきた方法で得られた技術的な精度とプロジェクトで開発したものと比較する。その結果、ベースラインとして2011年の6月あるいは7月に発表されると思われる「インドネシア土地被覆図（2011）」の一部として反映されることが期待される。
  - ✓ プロジェクトの成果の要約を英語でまとめ、印刷製本し、国際的な会議等の場でプロジェクトの結果を発表する。

#### 3-6-2 長期的提言（プロジェクト終了後のインドネシア側に対する提言）

- 林業省は、土地被覆図の作成にPALSAR画像を補完的に利用し、判読マニュアルや研修ガイドラインといったプロジェクトの成果品を、毎年本部と全ての地方職員を対象として実施している研修の資料として活用する。特に、能力の高い限られた職員に対しては、将来的なPALSAR画像の利用の可能性を見据え、PALSAR画像の前処理的な知識と技術を提供する。
- 終了時評価調査団はプロジェクトが開発したPALSAR画像解析がこれまで林業省が採用してきた手法と比較して、特に地図作成に係る時間的な間隔が短い場合の緊急的な対応という点で潜在的な優位性があることを確認した。現行のランドサット画像（TM/ETM+）判読では、雲を取り除くために2年間程度、通常3から4年、あるいはそれ以上の画像の集積が必要なため、被覆図改定間隔を最低2年とするか、または間隔を2年以下とする場合には、その代償として雲の増加を容認する必要がある。従って、林業省が地図更新に係る期間を3年間から1年程度に短縮したいという計画は、今と同じ解析方法を採用していれば、精度の低い地図しか出来ない状況を生むだけである。逆に、

PALSAR や今後打ち上げが計画されている後継 ALOS は、短い期間で更新頻度を高くすることも可能な雲のない画像の提供が可能である。よって、林業省は、地図作成の間隔を短くしたいという必要性に鑑みて、インドネシアのある地域を対象に、PALSAR 画像の解析の応用の可能性を検証することが必要である。

- プロジェクトでは、非常に精度の高い PALSAR 画像解析の技術を開発した。これは、今後、土地被覆図作成に PALSAR 画像を使用する方法を証明したと思われる。林業省は、森林減少の発見や炭素量推計といった政策の実施に向け、将来広く使用される森林モニタリングシステムを構築するために、他の衛星画像や手法と併せて、PALSAR 画像の更なる利用可能性を考えることが必要である。

### 3-7 教訓

本プロジェクトを通じて、ボゴール農科大学と共同で業務を行ったことが、彼らの PALSAR 画像の処理に係る技術向上に大きく貢献したことが示された。国立大学のような教育機関は、政府に対する将来的な人材リソースの提供機関として有望であると思われる。

### 3-8 フォローアップ状況

特になし。なお、今後インドネシアにおける REDD+の協力に際しては、本件協力の成果の活用を検討していく予定である。

Summary of Terminal Evaluation

<b>I. Outline of the Project</b>	
Country: Indonesia	Project title: The Project for the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite Image Information
Issue/Sector: Forestry and Forest Conservation	Cooperation scheme: Technical Cooperation
Division in charge: Forestry and Nature Conservation Division 1, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department	Total cost: -
Period of Cooperation	(R/D): Sep. 11, 2008~Sep.10, 2011
	Partner Country's Implementing Organization : Directorate general of Forestry Planning (DJP), Ministry of Forestry (MOF) Supporting Organization in Japan: Forest Agency
Related Cooperation: Nothing	
<p><b>1. Background of the Project</b></p> <p>Indonesia's tropical and subtropical forests and wetlands have the third largest area (over 120 million ha) after Brazil and the Democratic Republic of Congo. On the other hand, forest has been decline by 2% annually (FAO, 2005), and forest conservation and restoration has been recognized as an urgent issue. Causes of deforestation include forest fires, illegal logging, timber processing and unplanned land conversion to agriculture. Background of these causes are, ①the accuracy of monitoring forest resources, law reliability caused by non-integrated information ② lack of coordination with related government agencies on land use permits, ③a lack of legal and institutional arrangements which results from rapid decentralization.</p> <p>As effective measures to deal with issues above, it is necessary to obtain forest resources information with a certain degree of accuracy and reliability, to share such information among relevant organizations (various ministries , government agencies under decentralization condition and private companies), and to develop and implement appropriate forest resource management plan based on information above. In forest resources management in Indonesia, remote sensing techniques utilizing satellite image is needed.</p> <p>The Project for the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite Image Information ("The Project") is transferring forest remote sensing techniques for forest resources management by using PALSAR (microwave sensor the ALOS satellite in JAXA) and MODIS (optical sensors on satellites AQUA / TERRA U.S. which can conduct wide-area survey of forest resources), and strengthen current forest resources monitoring system. Moreover, the Project was formulated for capacity development for central- and local-level staff. JICA implemented Ex-ante evaluation in October, 2007 and February, 2008, and the Project started in September, 2008.</p>	

The Project conducted technical instruction on PALSAR image interpretation and developed interpretation manual. In addition, the Project carried out activities related to REDD (reducing emissions from deforestation and forest degradation) such as provision of information and donor coordination. In March, 2010, JICA monitoring mission was dispatched to understand current situation and to discuss future perspective.

Considering the project is scheduled for completion in September 2011, terminal evaluation is made this time.

## 2. Summary of the Project

(1) The Project Purpose: BAPLAN's capacity to conduct more reliable forest resources monitoring and assessment is upgraded through transfer of technology and training

(2) The Overall Goal: Sustainable Forest Management (SFM) is promoted in Indonesia through the upgraded forest resources monitoring and assessment

(3) The Outputs

1) Output 1: Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved

2) Output2: Capacity of BAPLAN and its UPTs id upgraded

(4) Inputs:

1) Indonesian side

Allocation of project personnel:	Management personnel:2 persons Technical personnel:5persons	Running Expenses:	n/a
----------------------------------	----------------------------------------------------------------	-------------------	-----

2)Japanese side

Dispatch of Experts: (as of Jun 2011)	7persons in total	Provision of Equipment:	n/a
Project personnel Trained in Japan:	18 persons in total	Local Activity Cost:	n/a

## II. Evaluation Team

Members of Evaluation Team	Title	Name	Position
	Leader	Mr.Shigeki Hata	Executive Technical Advisor to the Director General, Global Environment Department
		Dr.Gen Takao	Department of Forest Management, Forestry and Forests Products Research Institute
		Mr.Kazunobu Suzuki	Advisor, Forestry and Nature Conservation Division I, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department
	Evaluation Analysis	Ms.Yasuyo Hirouchi	Permanent Expert, International Development Associates, Ltd.

Period of Evaluation	5/ 15/ 2011- 1/ 6/ 2011	Type of Evaluation : Terminal evaluation
----------------------	-------------------------	------------------------------------------

### III. Results of Evaluation

#### 3-1 Accomplishment of the Project.

##### 3-1-1 Accomplishment of the Outputs

- (1) Output 1: The cloud cover appeared in the land cover map is eliminated by using PALSAR data. An interpretation manual for PALSAR data as well as a guideline for the use of PALSAR data for land cover mapping (as main satellite images) has been developed. Technically achievable accuracy (i.e. matching ratio between the land cover types appeared on the sample land cover maps formulated based on the above manual/guideline, using only PALSAR 50-m Resolution Ortho Mosaic data, and the land cover types identified through field surveys) based on the methods developed by the Project was more than 85%. Land cover mapping based on the developed methods, however, has not been operationalized yet: DJP has not yet reached an organizational decision on substituting PALSAR for LANDSAT because of discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA from 2010 data due to change in a data provision policy of JAXA and unexpected termination of ALOS operation in April 2011. In addition, the final draft of the PALSAR data interpretation manual was not available until March 2011. At present, DJP is planning to use the PALSAR data as complement to the LANDSAT data in the land cover mapping process in 2011, but DJP is uncertain about utilization of PALSAR data in the future especially in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future.
- (2) Output 2: With regard to DJP, the officers trained by the Project are expected to have gained skills and knowledge necessary for supervision of land cover mapping using PALSAR data. As for UPTs, there is a gap in capacity building. From 9 UPTs at least one officer has participated in advanced-level training: these UPTs are presumably ready to formulate land cover maps using PALSAR data through leadership of the officers with advanced skills and knowledge. In contrast, the other 8 UPTs have the officers who were trained only in basic-level (or less-advanced) courses. Presumably, these 8 UPTs are not ready to formulate land cover maps using PALSAR data for themselves. It should also be noted that the officers trained by the Project have had little opportunities to familiarize themselves with the skills and knowledge through practical experiences. Though on-the-job training (OJT) is scheduled in the remaining period, the details, including target officers/UPTs and modality of OJT, are yet to be finalized.

##### 3-1-2 Accomplishment of the Project Purpose

Improvement of reliability of forest resource information was not able to be confirmed

because the land cover maps, utilizing PALSAR data, from which the information would be acquired from, are yet to be formulated by DJP. As stated already, DJP has not been able to decide on the use of PALSAR in their land cover mapping especially in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future. For reference, such information is likely to be made available for other Departments of the Ministry of Forestry or other Ministries in early-mid 2012 since DJP is planning to use PALSAR in their land cover mapping process in 2011 as complement to LANDSAT

## **3-2 Summary of Evaluation**

### **3-2-1 Relevance**

The Overall Goal is relevant with the needs of Indonesia. The Project Purpose is consistent with the organizational needs of DJP. The Overall Goal and the Project Purpose are relevant with the latest Mid-term Development Plan (2010-2014) of Indonesia as well as Official Development Assistance (ODA) policies of Japan. Technical advantage of Japan is confirmed.

Overall, the Project is considered to be still relevant.

### **3-2-2 Effectiveness**

Progress has been made towards achievement of the Project Purpose but the exact degree of achievement was not able to be assessed because of unavailability of the relevant data. Judging from the overall achievement level of the Outputs, achievement level of the Project Purpose is presumed to be lower than expected due to adverse effects posed by the external condition beyond the control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and unexpected termination of ALOS operation in April 2011).

Taken together, the Project is considered moderately effective.

### **3-2-3 Efficiency**

In general, the Inputs from the both Indonesian and Japanese sides have been mostly appropriate in producing the Outputs in terms of timing, quality and quantity. Output 1 has been mostly produced but is not likely to be fully produced due to external factors that are beyond control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation). Output 2 has been moderately produced. It is uncertain whether Output 2 would be fully produced by the Project end mainly because the Project is yet to come up with a clear capacity building

strategy for the remaining period.

On the whole, the Project has been mostly efficient.

#### **3-2-4 Impacts**

Impacts at the Overall Goal level: It is unclear if the Overall Goal would be achieved in three years after the termination of the Project due to adverse effects posted by the external factors that cannot be controlled by the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation)

Other impacts: Some positive impacts have been observed, including the increased knowledge and skills of lectures and students of IPB on PALSAR through participation in the works contracted out to Faculty of Forestry of IPB, and increased awareness on the use of PALSAR through publicity activities of the Project. Negative impacts have not been observed. They are not foreseen, either.

#### **3-2-5 Sustainability**

Institutional and organizational aspects: The legal and policy support for utilization of satellite images in forest resource monitoring is likely to continue. DJP has not been able to come up with a clear post-project strategy on the use of PALSAR data in land cover mapping and associated capacity building especially because (i) discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA from 2010 data due to change in a data provision policy of JAXA; (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly experienced by ALOS in April 2011; and (iii) there should be a time-gap of a few years until PALSAR data becomes available again. Meanwhile, DJP would be able to manage land cover mapping process, using PALSAR, given such a decision is reached because it has managed land cover mapping, using LANDSAT, through coordination with relevant organizations.

Financial aspects: DJP has formulated land cover maps, using LANDSAT, with their own budget. Necessary budget is likely to be allocated for land cover mapping, using PALSAR, given a decision on the use of PALSAR is made by DJP.

Technical aspects: It is presumed that, the Indonesian Project Personnel will have acquired practical knowledge, skills, and experience on the use of PALSAR, which are necessary for continuation of the relevant activities in the post-project period. It is uncertain whether the knowledge and skills transferred to the officers of DJP/UPTs as well

as the project deliverables, including the PALSAR data interpretation manual, Guideline for using PALSAR data for land cover mapping, training modules and training guidelines, etc. would be actually utilized in the future, because DJP has not been able to come up with a post-project strategy on the use of PALSAR as noted above. In addition, the capacity development strategy to fill-up a gap between the UPTs with advanced skills and those only with basic skills in the remaining period is not clear, which also raises concern over utilization

Taken together, It seems possible, but is not certain whether the sustainability of the Project would be ensured because DJP has not been able to nail down a post-project strategy, especially on the use of PALSAR in its forest resource monitoring and assessment system in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future, which are beyond the control of the Project.

### **3-3 Factors that promoted realization of effects**

#### **3-3-1 Factors concerning to Planning**

Nothing special

#### **3-3-2 Factors concerning to Implementation**

Technical Advisory Group, consisting of experts from University of Indonesia, Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN), and Center for International Forestry Research (CIFOR), has been formulated in order to take most advantage of the expertise available in Indonesia, in particular in the development process of PALSAR Data Interpretation Manual. Valuable technical advice made by the Members of the Group, who were invited to internal workshops and meetings, have been duly reflected in the Manual.

### **3-4. Factors that impeded realization of effects**

#### **3-4-1 Factors concerning to Planning**

The project design was not clear enough. For example, descriptions of some of the Activities and Outputs were vague and most of the Objectively Verifiable Indicators were not well defined. In addition, many of the Indicators lack criteria to judge their achievement level so that they were not objectively verifiable. Some Indicators were placed at a wrong level of the Narrative Summary. Furthermore, Indicators of the PDM were not sufficient to assess the achievement of the Project properly. As result, the concerned personnel had to invest the time and effort in understanding the contents of the Project described in the PDM.

#### **3-4-2 Factors concerning to Implementation**

Project staff of DJP has been occupied with routine work and other tasks so that they could



not participate in the Project Activities fully. It was often difficult to find time for meetings/discussions.

As for the PDM, during the visit of the JICA Consultation Team in March 2008, a discussion paper on interpretation on PDM, prepared by the Japanese Expert Team, was reviewed and the necessity of further elaboration of the paper was agreed. The paper, however, has not been discussed within the Project as it has been difficult to find convenient meeting time. Meanwhile, the issues other than definition of the Indicators have been left unnoticed. This has made it difficult for all those concerned to have common understanding on the expected achievement level and progress of the Outputs and the Project Purpose of the PDM.

### **3-5 Conclusion**

The Project is still relevant and moderately effective. And the Project has been mostly efficient. It is unclear if the Overall Goal would be achieved in three years after the termination of the Project due to adverse effects posted by the external factors that cannot be controlled by the Project. In the meantime, some positive impacts have been observed. Negative impacts have not been observed. They are not foreseen, either.

It seems possible, but is not certain whether the sustainability of the Project would be ensured because DJP has not been able to nail down a post-project strategy, especially on the use of PALSAR in its forest resource monitoring and assessment system in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future, which are beyond the control of the Project.

### **3-6 Recommendations**

#### **3-6-1 By the end of the Project**

- The Evaluation Team recognized that implementation of OJT was approved at the JCC (April, 2011), and that the Project is in the process of planning OJT. Considering that remaining time is very limited, it is recommended that the Training contents such as place and target participants be discussed and immediately agreed by the Project. In addition, recognizing that there is a gap in capacity development to formulate land cover maps using PALSAR data, it is recommended that the Project develop a clear capacity development strategy.
- The Evaluation Team found that “Guideline for using PALSAR data for land cover mapping” which has been developed by the Project described solely the PALSAR image interpretation with no relevance to the conventional Landsat image interpretation that MoF had adopted. Therefore, it is recommended that the interpretation guideline further describe the complementary use of PALSAR

image interpretation to the Landsat image interpretation so that the developed method be integrated in the conventional land cover mapping. The Team also recommends changing the title of the guideline so as to explicitly indicate the complementary use of PALSAR to the conventional mapping scheme.

➤ The Evaluation Team found the method developed by the Project very innovative with high accuracy. To promote a better understanding of this achievement by the external stakeholders, the Team recommends to the Project the additional actions as follows;

- Calibrate the accuracy table and correct the bias in area estimation of each class as recommended by Card (1982).
- Present the aggregated accuracy tables by different levels of land cover classes so as to demonstrate the higher accuracies for simpler (or higher level) classification demands.
- Compare the resulted accuracies with the accuracies by the conventional Ministry of Forest land cover map, which is supposed to be released for the first time as a part of the “Land Cover Map of Indonesia, 2011 ” in coming June or July, as a baseline.
- Publish the summary of the Project products in English and proactively present the Project results in international arenas.

### **3-6-2 After the end of the Project**

- It is recommended that Ministry of Forestry utilize PALSAR images as a complementary data source for land cover mapping as suggested in the guideline and manuals by adopting those products as the materials for the training which HQ regularly conducts every year with participation of HQ staff and all UPT's staff in Indonesia. For those limited staff with excellent abilities, it is recommended to provide knowledge and skills in ALOS PALSAR pre-processing for their possible use in further application.
- The Evaluation Team found that the PALSAR image interpretation developed by the Project would be potentially superior to the conventional Landsat image interpretation adopted by MoF in terms of the temporal resolution especially when the mapping interval becomes shorter. Usually 3 to 4 or more Landsat TM/ETM+ images acquired over a period of 2 years are necessary for interpretation of an area so as to minimize the cloud cover by mosaicking cloudless parts of the images. This image acquisition period limits the updating interval of the map to 2 years or longer, otherwise wider cloud coverage in the resultant maps should be accepted in return for a shorter updating interval. Thus, MoF's plan to shorten the interval of land cover mapping from 3 years to merely 1 year would result most likely in a series of maps with lower quality if they continue the same interpretation procedure. In contrast, PALSAR and the scheduled ALOS2 SAR can provide cloudless

images with a precise temporal resolution which would allow more frequent mapping with a narrow time window. Thus the Team recommends for MoF to evaluate the feasibility of the PALSAR image interpretation applying in any given area in Indonesia in response to the shorter mapping interval requirement.

- The Evaluation Team found that the Project had accomplished development of the PALSAR image interpretation at an excellent level of accuracy, which demonstrated the modality of usability of PALSAR for land cover mapping. It was recommended that MOF further explore possible applications of PALSAR data for its policy implementation, e.g. deforestation detections and/or carbon stock estimation, in combination with other data sources and methods so as to make wider and robust options of forest monitoring in future.

### **3-7 Lessons learned**

- It could be a good idea to have a target of technical transfer outside of the government. The Project showed that working with staff of IPB contributed to developing their skill for dealing with PALSAR data. Educational institution like national university has a potential to be a source of providing human resources to the government.

### **3-8 Follow-up situation**

Nothing.

It is suggested that outputs/outcome of the Project be utilized in REDD+ project in future in Indonesia.



## 目 次

序文	
写真	
略語表	
評価調査結果要約表	
<b>第 1 章 評価調査の概要</b>	<b>1</b>
1-1 調査背景・経緯	1
1-2 調査目的	1
1-3 調査団構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 プロジェクト概要	3
<b>第 2 章 評価の方法</b>	<b>4</b>
2-1 調査の流れ	4
2-2 調査項目	4
2-2-1 プロジェクトの実績の確認	4
2-2-2 実施プロセスの検証	4
2-2-3 評価項目ごとの分析	4
2-3 情報収集・入手手段	5
<b>第 3 章 プロジェクトの実績と実施プロセス</b>	<b>6</b>
3-1 プロジェクトの実績	6
3-1-1 投入実績	6
3-1-2 アウトプットの実績	7
3-1-3 プロジェクト目標の実績	13
3-1-4 上位目標の実績（見込み）	14
3-2 実施プロセスの特記事項	16
3-2-1 活動の進捗	16
3-2-2 実施体制	20
3-2-3 プロジェクト管理	20
3-2-4 コミュニケーション	21
3-2-5 関連機関との連携	21
3-2-6 その他の促進・阻害要因	21
<b>第 4 章 評価 5 項目による評価</b>	<b>22</b>
4-1 妥当性: プロジェクトは現在でも妥当である。	22

4-1-1 必要性 .....	22
4-1-2 優先度 .....	22
4-1-3 手段としての適切度 .....	23
4-2-1 アウトプットの達成状況 .....	24
4-2-2 プロジェクト目標の達成状況とアウトプットの貢献度 .....	24
4-2-3 外部条件 .....	24
4-2-4 その他の促進・阻害要因 .....	24
4-3-1 アウトプットの産出状況 .....	25
4-3-2 外部条件 .....	25
4-3-3 投入の適切性 .....	25
4-3-4 前提条件 .....	26
4-3-5 関連プロジェクトとの連携 .....	26
4-3-6 その他の促進・阻害要因 .....	26
4-4 インパクト: .....	26
4-4-1 上位目標レベルのインパクト .....	27
4-4-2 その他のインパクト .....	28
4-5 自立発展性: .....	28
4-5-1 組織・制度面 .....	28
4-5-2 財政面 .....	29
4-5-3 技術面 .....	29
4-6 促進/阻害要因の検討 .....	30
4-6-1 促進要因の検討 .....	30
4-6-2 問題点及び問題を惹起した要因 .....	30
4-7 結論 .....	31
<b>第5章 提言と教訓 .....</b>	<b>31</b>
5-1 提言 .....	31
5-5-1 短期的提言(プロジェクト終了までにプロジェクトに対する提言) .....	31
5-5-2 長期的提言 (プロジェクト終了後のインドネシア側に対する提言) .....	32
5-2 教訓 .....	32
<b>【付属資料】 .....</b>	<b>33</b>

合同評価報告書および協議議事録

## 第 1 章 評価調査の概要

### 1-1 調査背景・経緯

インドネシアの熱帯・亜熱帯森林や湿地帯は、ブラジル、コンゴ民主共和国に次いで世界第 3 位の面積（1 億 2 千万超 ha）を有する。一方、毎年 2%前後の面積が減少しているとされており（FAO,2005）、森林の保全と復旧は緊急的な課題と認識されている。森林減少の原因としては、森林火災、違法伐採・製材加工及び農業等への無計画な土地転用等が挙げられているが、これらは、①森林資源モニタリングの精度及び森林・土地利用に関する情報の未統合に起因する信頼度の低さ、②土地利用等の許認可などに関する関係行政機関との調整の欠如、③急激な地方分権に伴う法的・制度的混乱、などが背景要因とされている。

このような課題・問題の解決策の有効策として、一定程度の精度と信頼性をもった森林資源情報を入手し、関係機関（省庁や地方分権下の各種政府機関、民間企業等）が共有すること、並びに同情報に基づく適切な森林資源管理計画を立案・実施することが挙げられる。森林資源管理において、インドネシアのような大国では、衛星情報を活用したリモートセンシング技術の活用が必須となってきている。

インドネシア衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト（以下、衛星プロジェクト）は、PALSAR（JAXA の ALOS 衛星に搭載されているマイクロ波センサー）及び MODIS（米国の AQUA/TERRA 衛星に搭載された光学センサーで、広域の森林資源調査が可能）の画像を活用した森林資源管理のための森林リモートセンシングに係る技術移転を行い、既存の森林資源モニタリング及び調査システムを強化するとともに、これらに係る中央、地方の人材育成を図るものとして 2007 年度新規案件として採択された。その後、2007 年 10 月および 2008 年 2 月の事前評価調査を踏まえ、2008 年 9 月に開始されたものである。

衛星プロジェクトは開始以降、PALSAR の画像解析のための技術指導や判読マニュアルの作成を行っている他、インドネシア国の REDD（森林減少・劣化に由来する温室効果ガスの削減）に関する活動（政府に対する情報提供、他国ドナー等との援助協調など）を行ってきた。2010 年 3 月には、運営指導調査団を派遣し、活動の進捗状況と今後の協力の方向性の確認を行った。

衛星プロジェクトは 2011 年 9 月に終了予定であるため、今般終了時評価を行うことになった。

### 1-2 調査目的

今回実施する終了時評価調査は、プロジェクト活動の実績、成果を確認し、評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）の観点から、インドネシア側と共同で評価を行う。また、プロジェクト終了後の方向性に関し、インドネシア側や JICA 関係者（実施中のプロジェクト専門家等）と協議を行う。さらに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導く。これらの調査によって得られた評価結果、提言等については、合同評価レポート（joint evaluation report）を日本・インドネシア合同で作成し、プロジェクト実施機関である林業省 森林計画総局と協議議事録

(M/M) にて、内容を双方で確認することとする。

### 1-3 調査団構成

	氏名	担当分野	所属
1	畑 茂樹	団長/総括	JICA 地球環境部 技術審議役
2	鷹尾 元	衛星画像解析	森林総合研究所 森林管理研究領域チーム長
3	鈴木 和信	評価計画	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
4	広内 靖世	評価分析	国際開発アソシエイツ

(参考：インドネシア側評価メンバー)

- ・インドネシア大学講師 Rokmatuloh 氏
- ・ボゴール農科大学教授 Ani 氏

### 1-4 調査日程

5月15日(日)	関西→シンガポール シンガポール→ジャカルタ
5月16日(月)	JICA インドネシア事務所打ち合わせ プロジェクト専門家と協議
5月17日(火)	資料整理・分析
5月18日(水)	林業省関係者およびプロジェクト専門家と協議 インドネシア側評価委員との打ち合わせ
5月19日(木)	林業省関係者およびプロジェクト専門家と協議 インドネシア側評価委員との打ち合わせ
5月20日(金)	林業省関係者およびプロジェクト専門家と協議 インドネシア側評価委員との打ち合わせ
5月21日(土)	資料整理・分析、評価報告書作成
5月22日(日)	資料整理・分析、評価報告書作成 (以上広内団員のみの日程)
5月23日(月)	成田→ジャカルタ (畑団長、鷹尾団員、鈴木団員)
5月24日(火)	9:00 JICA インドネシア事務所打ち合わせ 10:00 団内打ち合わせ 14:00 プロジェクト専門家と協議
5月25日(水)	8:30 インドネシア側評価団員との打ち合わせ 10:00 森林計画総局長 表敬・協議 14:00 第1回合同評価委員会
5月26日(木)	8:30 JICA インドネシア事務所打ち合わせ



	(畑団長、鈴木団員)
	8:30 林業省打ち合わせ (鷹尾団員、広内団員)
	12:00 林業省大臣顧問 表敬・協議
	午後 団内打ち合わせ
	ジャカルタ→メダン (畑団長、鷹尾団員、鈴木団員)
5月27日 (金)	8:30 森林計画総局メダン事務所 協議
	14:00 現地視察
5月28日 (土)	メダン→ジャカルタ
	18:00 団内打ち合わせ
	(広内団員は5月27日および28日は資料整理・分析、評価報告書作成)
5月29日 (日)	資料整理・分析、評価報告書作成、団内打ち合わせ
5月30日 (月)	団内打ち合わせ、林業省およびプロジェクト専門家との協議
5月31日 (火)	9:30 林業省との協議
	午後 第2回合同評価委員会、団内打ち合わせ
6月1日 (水)	9:30 林業省とのMM協議・署名
	13:00 JICA インドネシア事務所報告
	15:30 日本大使館報告

#### 1-5 プロジェクト概要

- (1) 協力期間：2008年9月11日～2011年9月10日 (3年間)
- (2) C/P 機関：森林計画総局

##### 【上位目標】

森林資源モニタリング・評価の向上を通じてインドネシアの持続的森林管理が促進される。

##### 【プロジェクト目標】

より信頼度の高い森林資源モニタリング・評価を行うカウンターパートの能力が、技術移転と研修を通じて向上する。

##### 【アウトプット】

- 1) 衛星画像情報を活用した森林資源モニタリング・評価のデータの精度が向上する。
- 2) カウンターパートの能力が向上する。

## 第2章 評価の方法

### 2-1 調査の流れ

今回の評価は、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」及び「新 JICA 事業評価ガイドライン 第1版」に準拠して行った。評価の基になる PDM は、2009年1月の JCC によって承認された PDMver1 を使用した。評価に先立ち、プロジェクト関係文書（事前調査報告書、専門家によるインセプション・レポート、年次報告書を含む）に基づき、評価のデザインとして評価グリッドを作成した。日本側、インドネシア側双方による合同評価調査団は、過去のプロジェクト記録等の資料調査、プロジェクト関係者への事前質問票調査及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、合同評価報告書案を作成し、合同評価委員会における協議を経て、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、及び PDM の計画に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 評価項目ごとの分析

##### 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及び日本の 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：

協力が終了しても、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、指標及び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、質問票回答者に対してセミ・ストラクチャード・インタビューを行った。インドネシア側と日程の折り合いのついたインタビューは、インドネシア側と合同で行った。インタビューは基本的に個別とした。

## 第3章 プロジェクトの実績と実施プロセス<sup>1</sup>

### 3-1 プロジェクトの実績

#### 3-1-1 投入実績

計画	実績(特に言及のない限り 2011年3月1日現在)
<b>(1) インドネシア側</b>	
1) 人員 ・プロジェクト・ディレクター ・プロジェクト・マネージャー ・他のカウンターパート・事務員	現在、合計7名の職員（プロジェクト・ディレクター、プロジェクト・マネージャー、及び技術スタッフ5名）がプロジェクト要員として配置されている。 (詳細は合同評価報告書（英文）添付の RM A-1 参照)
2) 土地・施設 ・オフィス ・その他、プロジェクト実施に必要な施設	左記の土地・施設は計画通り投入されている。
3) 事務・運営費	DJP はプロジェクト活動に必要な事務・運営費を措置してきた
<b>(2) 日本側</b>	
1) 専門家 ・チーフ・アドバイザー/林業計画 ・衛星画像解析 ・データベース管理 ・プログラミング ・GIS ・その他、プロジェクト実施に必要な専門家	これまで、(i)チーフアドバイザー/林業計画(1名)、(ii)衛星画像解析（計2名、7回）、(iii)業務調整員(1名、3回)、及び(iv)SAR判読（計3名、7回）の分野の合計7名の専門家が派遣された。  注：データベース管理、プログラミング、及びGISの専門家は、当初、活動1-7のしたで予定されていた統合GIS開発支援のために派遣が計画されていた。しかし、DJPは、2008～2009年にUSAIDの支援でWeb-GISのデータベースを開発しており、その際に必要な技術移転がなされたことから、これらの専門家の派遣は見送られた。  (詳細は合同評価報告書（英文）添付の RMB-1 参照)
2) 資機材 ・PC、ソフトウェア ・その他、プロジェクト実施に必	これまで、PC、GIS、ソフトウェア、プロジェクトター、コピー機、イメージ・プロセッサ、A0プロッター等、総額5,184千円相当の機材が投入された。

<sup>1</sup> 基本的に合同評価報告書の和訳であり、補足は脚注に示している。また、和訳は原文に忠実であることを心がけた。この点は、PDMの関連部分の訳についても同様である。これまでのプロジェクト関連資料には、PDMの英文と和文が異なる部分が散見されたが、今回は、従来の訳にとらわれず、なるべく原文に忠実に訳した。

計画	実績(特に言及のない限り 2011年3月1日現在)
要な資機材	(詳細は合同評価報告書(英文)添付のRM B-2参照)
3) 研修員受け入れ	これまで、林業省の18名の職員(8名のDJP本部職員及び10名の支所職員)が日本で研修を受けた。  (詳細は合同中間レビュー報告書(英文)添付のRM B-3参照)
4) ローカル・コスト	2011年5月末時点で、合計(54,131千円相当)がローカル・コストとして支出された。

### 3-1-2 アウトプットの実績

(1) **アウトプット 1:** 衛星画像情報を活用した森林資源モニタリング・評価データの精度が向上する

項目/指標	実績 (2011年6月1日現在)
a 森林資源モニタリング・評価情報において、雲による影響がなくなる(PALSAR データの利用により、土地被覆図上に、雲に覆われた部分がなくなる) <sup>2</sup>	PALSAR データの利用により、土地被覆図上に、雲に覆われた部分がなくなった  <結論> すでに達成されている。
b 技術的に達成可能な精度(=プロジェクトの開発した手法によって作成された、PALSAR データのみを用いたサンプル土地被覆図の土地被覆タイプと、現地調査で特定された土地被覆タイプの整合率)が、LANDSAT デー	<ベースライン> ベースライン情報(LANDSAT データのみを利用した既存土地被覆図の整合率)は入手できなかった。  <実績> これまでに、PALSAR データ(注: 50m 解像度のオルソ・モザイク・データ)判読マニュアル、及び土地被覆図作成におけるPALSAR データ利用(注: メインの衛星画像としての利用)ガイドラインの最終案が開発された。上記マニュアル/ガイドラインに基づき、PALSAR データのみを利用して作成された16区分のサンプル土地被覆図の土地被覆タイプと、現地調査結果における土地被覆タイプの総合精度(整合率)は、5箇所中3箇所

<sup>2</sup>アウトプット1の項目(a)はPDMの指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との一連の協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

項目/指標	実績 (2011年6月1日現在)
タのみを用いた既存土地被覆図に比べて向上する <sup>3</sup> 。	<p>所の試験地において、一般に精度(整合率)の目標値とされる85%以上であった。(Strahler et al., 2006)。残りの2箇所においても、おのおの82.5%、83.9%に達しており、平均すると、総合精度(整合率)は88.8%であった。</p> <p>〈結論〉            ベースライン情報の欠如により、達成度を判断することはできなかった。なお、技術的に達成可能な精度の値自体は、技術的見地からは、十分以上である。</p>
c プロジェクトの開発した手法に基づく土地被覆図作成作業が、DJPによって実用化される <sup>4</sup> 。	<p>〈ベースライン〉            DJPは、森林調査のクライテリアと標準化に関する大臣令(No:P.67//Menhut-II/2006)及びLANDSAT衛星画像判読技術ガイドライン(2007年)に基づき、LANDSATデータを用いた土地被覆図作成を行っている。</p> <p>〈実績〉            POの計画によれば、プロジェクトによって開発された手法は、2011年始めにはDJPによって実用化されることになっているが、未だに実用化にはいたっていない。</p> <p>DJPは、土地被覆図作成においてPALSARをLANDSATに置き換える件について、組織的な決定を下すにいたっていない。これには、(i)2011年2月のJAXAのデータ提供方針の変更により、2010年以降のPALSARデータの無料提供が、突然中止になった、(ii)2011年4月のALOSの故障により、PALSARデータの提供自体が中断された、という外部要因が影響している。また、PALSAR判読マニュアルの最終ドラフト作成作業も、(i)当初の想定より技術検証に時間がかかったこと、及び(ii)DJPと専門家チームが互いに都合のよい打ち合わせ時間をみつけることが困難であったことから、2011年3月までずれこんでいた<sup>5</sup>。</p> <p>また、今後、DJPが、PALSARをLANDSATに置き換える決定にいたるかどうかは、PALSARデータの継続的提供やJAXAのデータ提供方針に関する見通しが不透明なこともあり、不確実</p>

<sup>3</sup>アウトプット1の達成度をより適切に評価するために、合同評価団が追加した項目(追加指標)である。

<sup>4</sup>アウトプット1の達成度をより適切に評価するために、合同評価団が追加した項目(追加指標)である。

<sup>5</sup>PALSARに関する国内研修が終了したのも2011年2月である。

項目/指標	実績 (2011年6月1日現在)
	<p>である。</p> <p>なお、2011年の土地被覆図作成作業において、DJPは、雲に覆われた地域の判読を改善するために、PALSARデータをLANDSATデータの補助として使う意向を示している。しかしながら、今後このような利用が続くかどうかは、上記と同じ理由により、不確実である。</p> <p>&lt;結論&gt; 部分的に達成されている。プロジェクトではコントロールできない外部要因により、プロジェクト終了までに達成されることはないだろう。</p>
d 森林資源情報の更新頻度が増加する(PALSARデータの利用により、「インドネシア全国土地被覆図」の更新頻度が増加する) <sup>6</sup>	<p>本プロジェクトの枠組下で、森林資源情報の更新頻度の増加は、精度の改善に関連性がなく、当該指標は指標として不適切だと思われる。</p> <p>&lt;結論&gt; 当該指標はアウトプット1の指標として不適切であり、達成度の評価は行われなかった。</p>

(2) アウトプット 2: 森林計画庁 (DJP) 及び 支所 の能力が向上する

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
a <u>UPT の能力が強化される<sup>7</sup>(支所の職員が、プロジェクトの開発したPALSARデータ判読マニュアル/PALSARデータ利用ガイドラインに基づき、PALSAR</u>	<p>&lt;ベースライン&gt; プロジェクト開始前、支所の職員でPALSARに関するスキル・知識を有する者はいなかった。</p> <p>&lt;実績&gt; 客観的に検証可能な情報は得られなかった。そもそも、指標において、ターゲットとする職員/支所数や、達成度を測るための基準も明確にされていない<sup>8</sup>。</p>

<sup>6</sup> アウトプット1の項目(d)はPDMの指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

<sup>7</sup> アウトプット2の項目(a)は、PDMの指標であり、下線部はプロジェクトによる解釈である。また、同指標はPDM上はプロジェクト目標レベルの指標だが、支所の能力強化はアウトプット2の一部であり、本来は、アウトプット2レベルの指標である。より適切な評価を行うため、本来のレベルであるアウトプット2において実績を確認した。

<sup>8</sup> BPKHレベルの人材育成の具体的ターゲットについては、プロジェクト関係者の間に共通認識がなかった。全支所が対象であるとの意見がある一方、全てとは限らないとの意見もあった。

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
<p>を利用した土地被覆図を作成できる)</p>	<p>&lt;参考情報&gt;</p> <p>これまで、上級研修6回（本邦研修5回とインドネシア国内集団研修1回）、及び基礎研修2回（インドネシア国内集団研修2回）が行われ、全17支所から、合計48名が参加した（詳細は合同評価報告書（英文）添付のRM-Cを参照）。</p> <p>上級研修を受講した11名の職員は、PALSAR利用について実践的なスキル・知識を習得したと見込まれ、プロジェクトの開発したマニュアル/ガイドラインに基づいてPALSARを利用した土地被覆図を作成することが可能だと推測される（彼ら上級研修受講者の理解度をチェックするために、プロジェクトは2011年3月に「ホームワーク」を課したが、反応がほとんど返ってきていないため、実際の理解度は不明確なままである）。一方、基礎研修のみを受講した37名の職員は、基礎的な知識・スキルを習得したと見込まれるが、実務への適用には不十分なレベルであり、彼らは、独力では、PALSARを利用した土地被覆図を作成することはできないと推測される。</p> <p>また、これまで、研修を受講した職員には、実務を通して研修で得た技能・知識に習熟する機会がほとんどなかった。JCCに承認された最新の年間作業計画によれば、残り期間にOJTが予定されているが、対象職員/支所やOJTの方法を含む詳細は、まだ決まっていない。</p> <p>さらに、支所レベルで見ると、研修の実施体制など、人材育成にギャップがあり、PALSARデータを利用した全国土地被覆図作成作業に影響を与えかねない。9ヶ所の支所<sup>9</sup>については、少なくとも1人以上の職員が上級研修を受講しているため、上級レベルの技能・知識を身につけた職員のリーダーシップによって、PALSARデータを利用した土地被覆図を作成することが可能だと思われる。しかし、残りの8ヶ所<sup>10</sup>は、基礎研修を受講した職員しかおらず、独力でPALSARデータを利用した土地被覆図作成がすることはできないと推測される。</p> <p>プロジェクトは上述の課題を認識しているが、課題に対処する</p>

<sup>9</sup> Medan, Palembang, Samarinda, Banjarbaru, Jayapura, Yogyakarta, Tanjung Pinang, Pangkal Pinang, Gorontalo の支所

<sup>10</sup> Pontianak, Manado, Makassar, Denpasar, Ambon, Kupang, Palu, Manokwari の支所。このうち、Denpasar には上級研修を受講した職員が1名いたが、研修後、異動している。



項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
	<p>ための残り期間のさらなる人材育成に関し、未だに明確な戦略を有していない。</p> <p>&lt;結論&gt; 達成度は中程度である。プロジェクト終了までに十分達成されるかどうかは、(i)対象職員/支所や達成度ををはかる基準が不明確であること、(ii)プロジェクトが、残り期間における人材育成について明確な戦略を有していないこと、から不明確である。</p>
<p>b DJP の全国・地域レベル森林資源モニタリング・セクションの職員がプロジェクトの開発した PALSAR データ判読マニュアル/PALSAR データ利用ガイドラインに基づき、PALSAR を利用した土地被覆図作業を監督できる。</p>	<p>&lt;ベースライン&gt; 全国・地域レベル森林資源モニタリング・セクションの職員は、リモート・センシングの実践的スキル・知識を備えており、LANDSAT データを利用した土地被覆図作成作業の監督能力を有していた。</p> <p>&lt;実績&gt; 客観的に検証可能な情報は得られなかった（たとえば、プロジェクトによって得た技能・知識のレベルの評価等は行われていない）。</p> <p>&lt;参考情報&gt; すべての関連職員は上級研修に参加しており、PALSAR データを利用した土地被覆図作成作業の監督に必要な、実践的スキル・知識を得たと期待される。さらに、DJP が 2011 年の土地被覆図作成作業における、PALSAR データの補助的利用を計画していることから、実務を通して、研修で得た技能・知識に習熟すると見込まれる。</p> <p>&lt;結論&gt; ほぼ達成されており、プロジェクト終了までに達成されると見込まれる。</p>
<p>c 森林資源モニタリング・評価の精度が改善される（プロジェクトの開発した手法によって支所が作成した PALSAR データを用いた土地被覆図</p>	<p>&lt;ベースライン&gt; ベースライン情報は入手できなかった。</p> <p>&lt;実績&gt; PALSAR を用いた土地被覆図が支所によって作成されていないため、客観的に検証可能な情報は入手できなかった（アウトプット 1 の項目(c) の実績を参照）。</p>

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
<p><u>の土地被覆タイプと、現地調査で特定された土地被覆タイプとの平均整合率が、既存の光学画像のみを使った土地被覆図のケースに比べて、増加する</u>)<sup>11</sup></p>	<p>&lt;結論&gt;            関連情報がないため、達成度を評価することはできなかった。プロジェクト終了までに達成されるかどうかとも不確実である。</p> <p>&lt;参考情報&gt;            DJPは、2011年の土地被覆図作成作業において、雲に覆われた地域の判読を改善するために、LANDSATデータの補助としてのPALSARデータ利用を計画中である。土地被覆図作成の詳細スケジュールはまだ決まっていないが、プロジェクト終了までには、いくつかの支所において土地被覆図作成が完了するとみられる。しかしながら、時間的制約から、残り期間において精度（平均整合率）確認のための現地調査は予定されていない。</p>
<p>d <u>衛星画像情報の結果と現地の実情の整合性が向上する(タイミング、地域、担当職員に関係なく、精度(=プロジェクトの開発した手法によってDJP/支所が作成したPALSARデータを用いた土地被覆図の土地被覆タイプと、現地調査で特定された土地被覆タイプとの整合率)が、光学画像と既存マニュアルのみを利用した土地被覆図に比べて、増加する)</u>.<sup>12</sup></p>	<p>&lt;ベースライン&gt;            ベースライン情報は入手できなかった。</p> <p>&lt;実績&gt;            PALSARを用いた土地被覆図が支所によって作成されていないため、客観的に検証可能な情報は入手できなかった(アウトプット1の項目(c)の実績を参照)。</p> <p>&lt;参考情報&gt;            DJPは、2011年の土地被覆図作成作業において、雲に覆われた地域の判読を改善するために、LANDSATデータの補助としてのPALSARデータ利用を計画中である。アウトプット2の項目(b)で記したように、現時点で、プロジェクトの研修を受講した職員/支所には格差があり、全ての職員/支所が、PALSARデータを利用した土地被覆図作成作業ができるわけではない。何らかの対策が採られない限り、完成した土地被覆図は整合性のあるものにはならないだろう。なお、プロジェクトでは、タイミング・地域・担当職員に関係なく土地被覆図の精度が保たれることを期待して、研修時に森林資源モニタリングの品質管理についても教えている。</p>

<sup>11</sup> アウトプット2の項目(c)はPDM上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

<sup>12</sup> アウトプット2の項目(d)はPDM上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。なお、「整合性」は、技術開発とDJPによる開発技術の組織的な適用(アウトプット1)、開発技術の適用を支える人材育成(アウトプット2)の結果として確保が期待されるものであり、論理的にみると、本来は、プロジェクト目標レベルの指標である。

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
	<p>&lt;結論&gt;            関連情報がないため、達成度を評価することはできなかった。            支所間の現在の能力格差（アウトプット2の項目(a)の実績参照）を考慮すると、格差を埋めるための対策が採られない限り、プロジェクト終了までに当該指標が達成されることはないだろう。</p>

### 3-1-3 プロジェクト目標の実績

**プロジェクト目標:** 技術移転や研修を通して、森林計画庁（現 DJP）のより信頼度の高い森林資源モニタリング・評価を行うための能力が向上する。

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
a 森林資源モニタリング・評価情報の信頼度が向上する（森林面積、森林減少面積、各土地被覆タイプの面積など、PALSAR データを利用した DJP の土地被覆図から取得される情報が、プロジェクト前に比べて、インドネシア政府の公式文書においてより言及される） <sup>13</sup>	<p>&lt;ベースライン&gt;            ベースライン情報（光学データのみを利用した既存の土地被覆図から得られる情報が言及されたインドネシア政府公式文書のリスト等）は入手できなかった。（評価団は、LANDSAT データを利用した既存の土地被覆図から得られた森林面積情報が、林業省の5ヵ年戦略計画において言及されていることを確認した）。</p> <p>&lt;実績&gt;            指標関連情報は、PALSAR データを利用した全国土地被覆図が未だ作成されていないため、入手できなかった。PALSAR データを利用した土地被覆図が未だに作成されていない理由は以下の通り。</p> <p>(i) 支所職員対象の研修コースが2011年2月まで完了しなかった。</p> <p>(ii) PALSAR データ判読マニュアルと PALSAR データ利用ガイドラインの最終ドラフト作成が、検証作業が想定より長くかかったこと、及び DJP と専門家チームの打ち合わせ日時の設定が非常に困難だったことにより、2011年3月までずれこんだ<sup>14</sup>。</p> <p>(iii) プロジェクトの開発した手法の実務への組織的な適用について、DJP は、外部要因（2011年2月の JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無料提供中止及び2011年</p>

<sup>13</sup> プロジェクト目標の指標 (a) は PDM 上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

<sup>14</sup> マニュアル/ガイドライン作成のスケジュールは、PO の計画より遅れているが、JCC によって承認された年間作業計画には合致している。

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
	<p>4月のALOSの突然の運転停止によるPALSARデータ提供自体の中断)の影響もあり、結論を出しかねている。</p> <p>&lt;参考情報&gt;          既述の通り、DJPは、2011年の全国土地被覆図作成作業において、雲に覆われた地域の判読を改善するために、LANDSATデータの補助としてのPALSARデータ利用を計画中である。DJPによれば、土地被覆図作成作業は、プロジェクト終了までには完了しないが、2011年末までには完了する見込みである。土地被覆図から得られる情報が林業省の他部局や他の省庁に共有されるのは2012年初旬～中旬頃になるとみられる。指標関連情報が得られるのは、それ以降となる。</p> <p>&lt;結論&gt;          プロジェクトによって開発された手法の実務への適用(PALSARデータを用いた土地被覆図作成)が、主にプロジェクトではコントロールできない外部要因によって遅れていることから、指標関連情報が入手できる段階にはなく、達成度は判断できなかった。なお、PALSARデータを補助的に用いて作成された土地被覆図から得られる情報は、プロジェクト終了後、政府機関内で共有されると見込みだが、このような情報がインドネシア政府公式文書において、プロジェクト開始前以上に(あるいはLANDSATのみを利用した土地被覆図から得られる情報以上に)言及されるかどうかは、不確実である。</p>
b) <u>支所の能力が強化される(支所の職員が、プロジェクトの開発したPALSARデータ判読マニュアル/PALSARデータ利用ガイドラインに基づき、PALSARを利用した土地被覆図を作成できる)</u> <sup>15)</sup>	(アウトプット2の項目(a)の実績参照) <sup>16)</sup>

<sup>15)</sup> プロジェクト目標の項目(b)はPDM上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

項目/指標	実績(2011年6月1日現在)
c 森林の炭素量推計が試行される <sup>17</sup> 。	<p>&lt;実績&gt; 活動 1-6 において、森林の炭素量推計が試行された。</p> <p>&lt;結論&gt; すでに達成されている。</p>

### 3-1-4 上位目標の実績（見込み）

**上位目標:** 改善された森林資源モニタリング・評価を通して、持続的森林管理(SFM)がインドネシアで推進される

項目/指標	見込み（2011年6月1日現在）
a アップグレードされたシステムから得られる森林資源モニタリング・評価情報を利用した林業分野の政策・計画策定が実現する（プロジェクト終了から3年以内に、PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が、林業分野の政策・計画策定に利用される） <sup>18</sup>	<p>LANDSAT データのみを用いて作成された既存の土地被覆図は、林業省の5ヵ年戦略計画を始めとして、林業分野の政策・計画策定に利用されてきた。従って、今後、PALSAR データを LANDSAT データの補助として用いた土地被覆図が継続的に作成されれば、そこから得られる情報は、同様に扱われるとみられる。</p> <p>しかしながら、PALSAR データを土地被覆図作成に使い続けるかどうかについて、DJP は、主に、次の点から決めかねている。</p> <p>(i) 2011年2月の JAXA のデータ提供方針の変更により、2010年以降の PALSAR データの無料提供が、突然中止になった。</p> <p>(ii) 2011年4月の ALOS の故障により、PALSAR データの提供自体が中断された。</p> <p>(iii) PALSAR データの提供再開まで数年間の空白がある(JAXA は、2013年に、ALOS の後継機として、ALOS-2 を打ち上げる計画であり、PALSAR データの提供は 2014年に再開される見込みである)。</p> <p>&lt;結論&gt; 当指標の達成は可能であるが、プロジェクトではコントロールできない外部要因により、プロジェクトの終了後3年以内に、実際に達成されるかどうかは不確実である。</p>

<sup>16</sup>論理的にみると、支所の能力強化は、アウトプット2の一部であり、プロジェクト目標の指標としては妥当ではない。このため、適切なレベルであるアウトプット2において達成度を評価した。

<sup>17</sup> プロジェクト目標の項目(c)はPDM上の指標である。ただし、炭素量推計はアウトプット1の活動(活動1-6)であり、プロジェクト目標の指標としては不適切である。

<sup>18</sup> 上位目標の項目(a)はPDM上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

項目/指標	見込み (2011年6月1日現在)
<p>b 管理ユニット・レベルの計画において、アップグレードされた森林資源モニタリング・評価情報の利用及び管理が実現する(プロジェクト終了から3年以内に、<u>PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が、管理ユニットレベルの計画作成に利用される</u>).<sup>19</sup></p>	<p>当指標は、プロジェクトのスコープ外だと考えられる。管理ユニット・レベルの森林管理計画においては、IKONOS, ENVI, ALOS/PRISM, 、ALOS/AVNIR といった高解像度の光学画像を用いた土地被覆図が利用されており、PALSAR データ (50m 解像度) を使った全国レベルの土地被覆図から得られる情報は、そもそも適用に適していないからである。</p> <p>&lt;結論&gt; 当指標はプロジェクトのスコープ外だと考えられるので、達成見込みは評価されなかった。</p>
<p>c アップグレードされた森林資源モニタリング・評価情報の森林炭素勘定及び違法伐採活動監視への適用が実現する(プロジェクト終了から3年以内に、<u>PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が(i) 森林炭素会計及び (ii) 違法伐採活動監視に適用される</u> )<sup>20</sup></p>	<p>当指標は、以下の2つのサブ指標から構成される:(i) 「PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が、森林炭素勘定に適用される」及び(ii) 「PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報が、違法伐採活動の監視に適用される。</p> <p><u>(i) 森林炭素会計への適用</u></p> <p>PALSAR データを利用した土地被覆図から得られる情報を炭素勘定に適用するには、直接手法と間接手法の2種類のオプションがある。</p> <p>直接手法では、森林の炭素蓄積量は、サンプルにおける PALSAR データと炭素蓄積の相関から推計される。プロジェクトで実施された実証結果では、明らかな整合性は確認できなかった。従って、直接手法は炭素量推計への適応の見込みはないと思われる。</p> <p>一方、間接手法では、森林区分の炭素量推計は、IPCC が提言するように、森林区分面積と単位面積当たりの炭素蓄積量の積によって求められる。プロジェクトでは、アウトプット1の指</p>

<sup>19</sup>上位目標の項目 (b) は PDM 上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。なお、指標の表現が不明瞭なのは原文 (「Use of the upgraded forest resources monitoring and assessment information and the management at the management unit level plans is realized」) が不明瞭なためである。

<sup>20</sup>上位目標の項目 (c) は PDM 上の指標であり、下線部は、プロジェクト関係者との協議によって確認したプロジェクトの解釈である。

項目/指標	見込み (2011年6月1日現在)
	<p>標の結果のように、PALSAR 画像解析を通じて面積の推計を高い精度で実施したので、プロジェクトによって開発された手法が、DJP に採用されれば、その手法は森林炭素推計システムや INCAS に今後貢献することが非常に期待される。</p> <p>(上位目標の項目(a)で記したように、今後、DJP の土地被覆図作成に PALSAR が継続的に利用されるかどうかは定かでない)</p> <p>＜結論＞ 炭素会計への適用可能性は高いとみられるが、プロジェクトではコントロールできない外部要因により、プロジェクトの終了後3年以内に、当サブ指標が実際に達成されるかどうかは不確実である。</p> <p><u>(ii) 違法伐採活動への適用:</u> プロジェクトが開発した手法は、その設計上、インドネシアの違法伐採活動の監視には適さないと思われる。(違法伐採活動監視に適切な衛星画像や地域の選定をしていない。)</p> <p>＜結論＞ 当サブ指標はプロジェクトのスコープ外だと考えられるので、達成見込みは評価されなかった。</p>

### 3-2 実施プロセスの特記事項

項目	特記事項
<p><b>3-2-1</b> 活動の進捗</p>	
<p>(1) アウト プット 1 の活動</p>	<p>活動のほとんどは PO の計画通り進捗しており、プロジェクト終了までに完了する見込みである。しかし、一部の活動は、プロジェクトではコントロールできない外部要因によって遅れており、プロジェクト終了までに完了しない可能性がある。</p> <p>＜イシュー/ポイント＞： 1) 活動 1.2 (「PALSAR/MODIS 技術の比較優位性が共有される」)：比較優位性を検討した結果、MODIS の解像度(250m)は、これまで LANDSAT (30m解像度)を利用してきたインドネシアの土地被覆図作成には低すぎることがわかったため、プロジェクトは、MODIS を PALSAR の補助データとして利用しないことを決定した。 2) 活動 1.4 (「PALSAR/MODIS 技術が BAPLAN (現 DJP) に移転され、</p>

項目	特記事項
	<p>DJP の森林資源モニタリング・評価システムに導入される」): PO の計画によれば、活動 1.4 は、プロジェクト開始から 2 年目の末 (2010 年 9 月) に完了することになっているが、JCC で承認された最新の年間作業計画によれば、同活動は 2011 年 8 月まで延期されている。その理由は、以下の通り。</p> <p>(i) PALSAR データ判読マニュアル及び PALSAR データ利用による土地被覆図作成ガイドライン<sup>21</sup>の最終ドラフト完成が、技術検証に時間がかかったこと、及びマニュアル/ガイドラインに関する DJP と専門家チームと打ち合わせの時間がなかなか取れなかったことにより、2011 年 3 月までずれこんだ。</p> <p>(ii) 残り期間に、DJP による最終ドラフトによる分析が予定されている。</p> <p>3) <u>活動 1.6</u>(「改善 (アップグレード) されたシステムが運用される」): PO の計画によれば、「改善されたシステム」の運用 (具体的には、DJP の組織決定による、プロジェクトによって開発されたマニュアル/ガイドラインに基づく PALSAR を利用した土地被覆図の作成を指す) は、プロジェクト開始から 3 年目の第 2 四半期 (2011 年 1 月) に開始されることになっている。実際は、活動 1.6 は、まだ開始されていない。プロジェクト終了まで完了するかどうか不明確である。活動が計画より遅れている理由は以下の通り。</p> <p>(i) 判読マニュアル/ガイドラインの最終ドラフト完成が 2011 年 3 月にずれこんだ (活動 1.4 参照)。</p> <p>(ii) 2011 年 2 月の JAXA のデータ提供方針変更によって、JAXA による 2010 年以降の PALSAR データの無償提供が中止になった。</p> <p>(iii) 2011 年 4 月の ALOS の運転停止により、PALSAR データ提供自体が突然中断した。</p> <p>また、今後の見通しについては、特に、PALSAR データの無償提供中止と ALOS の運転停止という外部要因の影響から、不明確である。なお、2011 年の土地被覆図作成作業において、DJP は、雲に覆われた地域の判読を改善するために、PALSAR データを LANDSAT データの補助として使う意向を示している。しかしながら、今後このような利用が続くかどうかは、上記と同じ理由により、不確実である。</p>
(2) アウト プット 2 の活動	<p>活動のほとんどは PO の計画通り進捗している。</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">イシュー/ポイント</span> :</p> <p>1) <u>活動 2.5</u> (「衛星画像に基づく森林資源情報を BAPLAN-UPT (DJP-支所) によるモニタリング・評価で補うための OJT が行われる」): PO の計画によれば、支所対象の OJT が、プロジェクト初年度の第 2 四半期 (2009</p>

<sup>21</sup> PALSAR をメインの衛星画像として想定したガイドラインである。



項目	特記事項
	<p>年1月) から DJP によって行われることになっているが、これまで、OJT は実施されていない。理由は次の通り。</p> <p>(i) 2009 年には土地被覆図作成作業自体が行われなかった。</p> <p>(ii) 2010 年には土地被覆図作成作業が行われたが、土地被覆図は LANDSAT データのみを利用して作成された。</p> <p>JCC で承認された最新の年間作業計画によれば、OJT は残り期間における実施が予定されている。</p>

項目	特記事項
3-2-2 実施体制	これまでのところ、実施体制は適切に機能している。
3-2-3 プロジェクト管理	<p>1) <u>合同調整委員会 (JCC)</u> : R/D に規定される JCC の機能は(i)PO に基づき、R/D の枠組内で作成された年間作業計画を承認する、 (ii) 上記年間作業計画に基づいて行われるプロジェクトの活動の全体的な進捗をモニタリング・レビューする、及び (iii) プロジェクト実施で明らかになった主要なイシューについて意見を交換する。JCC は、これまで、3 回開かれており (2009 年 3 月、2010 年 3 月、2011 年 4 月)、課せられたタスクを果たしてきた。</p> <p>2) <u>JICA によるモニタリング</u>: 専門家チームによる半期進捗報告書は遅延なく JICA に提出された。また、2008 年 3 月には JICA からプロジェクト活動のレビュー/モニタリングを目的とする運営指導調査団が派遣された。</p> <p>3) <u>PDM によるプロジェクト管理</u>: PDM は JICA の支援するプロジェクトの基本的なプロジェクト管理ツールだが、以下のような問題がみられる。</p> <p>(i) アウトプット及び活動の一部の表現が曖昧である。</p> <p>(ii) 多くの指標が十分に定義されておらず、曖昧である。</p> <p>(iii) ほとんどの指標において、達成度を判断するためのクライテリアが明確ではない、あるいは計画値がない。</p> <p>(iv) 一部の指標は「プロジェクトの要約」の誤ったレベルに設定されている。</p> <p>(v) 一部の指標は本プロジェクトの範囲/計画される活動の枠組みからはずれており、本プロジェクトの指標として妥当ではない。</p> <p>(vi) PDM に記された指標は十分ではない。</p> <p>(vii) ほとんどの指標入手手段が十分に明確ではない。</p> <p>(viii) ほとんどの指標は、プロジェクトの通常活動からは入手ベースライン・データ/モニタリング・データの収集・整理に独立した活動が必要だが、そのような活動が PDM (あるいは PO) に明示されていない。</p> <p>なお、2008 年 3 月の JICA 運営指導調査団の派遣時に、調査団及びにインドネシア側よって、専門家チームの準備した指標解釈に関するディスカッション・ペーパーのレビューが行われた。このペーパーは、上に上げた問題のうち(ii)に対処しようとするもので、調査団とインドネシア側は、同ペーパーをさらに検討する必要性について合意した。しかしながら、その後、専門家チーム及び DJP が互いに都合のよい打ち合わせ時間をみつけることが困難だったことから、プロジェクト内でこのペーパーが検討されることはなかった<sup>22</sup>。また、PDM その他の問題については、気づかれるこ</p>

<sup>22</sup> インドネシア側に確認したところ、プロジェクト・マネージャー (2010 年 12 月に着任) 及び主要技術スタッフはペーパーの存在自体を知らなかった (あるいは記憶していなかった)。

項目	特記事項
	とがなかった。このことは、PDM のアウトプットやプロジェクト目標が具体的に目指すところ(達成が期待される状態)やその進捗状況について、関係者が共通の理解をもつことを困難にしてきた。
3-2-4 コミュニ ケーショ ン	日常の活動を体系的にモニタリングするための定期会合は開かれなかったが、必要に応じて会合が開かれた。
3-2-5 関連機関 との連携	特に PALSAR データ判読マニュアルの作成過程において、インドネシア国内の専門知識を最大活用するために、インドネシア大学、インドネシア国家航空宇宙研究所(LAPAN)、及び国際林業研究センター (CIFOR)の専門家から成る技術諮問グループが形成された。同グループは、プロジェクト内ワークショップや会合に参加し、マニュアル作成において、彼らの有益な技術的助言が活かされた。
3-2-6 その他の 促進・阻 害要因	1) <u>促進要因</u> : 林業省長官及び DJP 総局長 (いずれも JCC 議長) のプロジェクトへの理解とイニシアティブが、円滑な実施を促進している。 2) <u>阻害要因</u> : DJP の技術スタッフは、PALSAR に関心はあるものの、通常業務及びその他の業務に忙殺されて、プロジェクトに十分に参加できない。

## 第4章 評価5項目による評価

4-1 **妥当性**: プロジェクトは現在でも妥当である。

項目	評価結果
<b>4-1-1 必要性</b>	
(1) インドネシアのニーズとの整合性	<p>上位目標はインドネシアのニーズと合致している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 自然資源管理の改善及び環境の劣化の防止は、環境セクターの国家目標の一つである。森林資源の質の劣化に対処するため、林業省は持続的森林管理(SFM)を推進している。森林資源モニタリング・評価は SFM の推進に必要不可欠である。インドネシアの森林面積は 98.5 百万ヘクタールと広大であり、衛星画像を利用してよりよい情報提供を可能にする技術は、森林資源のモニタリング・評価に必要である。</li> </ul>
(2) 実施機関/ターゲット・グループのニーズとの整合性	<p>プロジェクト目標は実施機関及びターゲット・グループ、特に DJP 及び全国の支所（17 箇所の支所）のニーズと合致している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ これまで、インドネシアの森林資源情報は LANDSAT 画像から得られてきたが、インドネシアは降水量の多いため、多くの場合、LANDSAT の画像の一部は雲に覆われており、その部分の判読の妨げとなってきた。林業省はより信頼度の高いデータを提供できる代替技術を必要としており、職員はより正確な森林資源情報を提供できるよう能力を向上させる必要がある。</li> </ul>
<b>4-1-2 優先度</b>	
(1) インドネシアの開発計画とセクター政策との関連性	<p>上位目標はインドネシアの国家計画・政策と合致している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ インドネシア国の「国家開発ビジョン及びミッション(RPJPN) 2005-2025」において、自然資源・環境管理の改善は、8 大開発ミッションの一つに挙げられている。また、「中期開発計画(PRJMN) 2010-2014」において、環境・自然災害分野は「国家的優先事項」の一つに挙げられている。</li> <li>➤ 森林資源のインベントリー及びモニタリングは、林業省の重要な活動のひとつである。この活動は、林業省の「戦略計画 2010-2014」における 8 大優先政策のうち、森林地域の安定（優先政策 1）及び林業セクターにおける気候変動の緩和と適応（優先政策 7）の下に位置づけられている。また、林業省は、17 の戦略目標を設定しているが、このうち、森林地域の境界システム確立（戦略目標 1）、森林</li> </ul>

項目	評価結果
	資源に係るデータ・情報の提供（戦略目標 3）、及び職員の教育と研修（戦略目標 14）は、本プロジェクトと高い関連性を有する。
(2) 日本の ODA 政策との関連性	<p>上位目標は日本の ODA 政策と整合性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 日本政府の ODA 大綱によれば、「地球温暖化及び環境問題」は優先課題の一つである。</li> <li>➤ 日本政府の中期 ODA 政策（2005 年）において、環境セクターは国際協力における最重要セクターの一つとされている。</li> </ul>
<b>4-1-3 手段としての適切度</b>	
(1) 日本の技術的優位性	インドネシアのプロジェクト・スタッフの専門家への評価及び彼らの技術力の向上度から判断すると、日本の技術的優位性はあったと思われる。

4-2 **有効性** : プロジェクトの有効性は中程度だと判断される

項目	評価結果
<p><b>4-2-1</b> アウトプットの達成状況</p>	<p>注: アウトプットの正確な達成状況は、PDM の指標の一部に計画値がなかったこと、及び関連情報がなかったことにより、不明確である。</p> <p>アウトプット1はほぼ達成されているが、プロジェクトではコントロールできない外部要因（JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無償提供中止及び ALOS の突然の運用終了による PALSAR データ提供自体の中断）により、プロジェクト終了までに、十分に達成されることはないだろう。アウトプット2は部分的に達成されているが、プロジェクト残り期間の明確な人材育成戦略がないため、プロジェクト終了までに達成されるかどうかは不明確である。</p>
<p><b>4-2-2</b> プロジェクト目標の達成状況とアウトプットの達成状況</p>	<p>注: プロジェクト目標の正確な達成状況は、PDM の指標に計画値がなかったこと、関連情報がなかったこと、またプロジェクト目標には不適切な指標があったことにより、把握できなかった。</p> <p>プロジェクト目標に向かって進捗はみられる。指標の不明確さや指標データの欠如等から、正確な達成度は判断できないが、アウトプットの全体的な達成度から判断すると、プロジェクトではコントロールできない外部要因（JAXA のデータ提供方針の変更による PALSAR データの無償提供中止及び ALOS の予期せぬ運用終了による PALSAR データ提供自体の中断）等の影響により、プロジェクト終了までに、プロジェクト目標が達成されることはないと思われる。</p>
<p><b>4-2-3</b> 外部条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>PDM に記された外部条件</u>（「BAPLAN（現 DJP）において、プロジェクトの実施に影響を与えるような組織変化がない」）: これまでのところ満たされている。</li> <li>➤ <u>PDM に記されていない外部条件</u>: 上記に加えて、JAXA による PALSAR データの無償提供の継続及び目標寿命の 5 年を超える ALOS の運用継続が、プロジェクト目標達成に必要なだが、プロジェクトではコントロールできない外部条件であった。</li> </ul>
<p><b>4-2-4</b> その他の促進・阻害要因</p>	<p>特になし</p>

4-3 **効率性** プロジェクトは概ね効率的だったといえる。

項目	評価結果
4-3-1 アウトプットの産出状況	(4.2.2 アウトプットの達成状況を参照)
4-3-2 外部条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>PDMに記された外部条件</u>(「インドネシア政府のコミットメント及び関連機関の協力が維持される」及び「カウンターパート(インドネシアのプロジェクト人員)が他部署/他機関に異動しない」): これまでのところ、概ね満たされている。</li> <li>➤ <u>PDMに記されていない外部条件</u>: 上記に加えて、JAXAによるPALSARデータの無償提供の継続及び目標寿命の5年を超えるALOSの運用継続が、アウトプット1の達成に必要なだがプロジェクトではコントロールできない、外部条件であった。</li> </ul>
4-3-3 投入の適切性	
(1)インドネシア側	
(a) 人員	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>タイミング</u>: <u>概ね適切</u>。プロジェクトの途中で、プロジェクト・ディレクターとプロジェクト・マネージャーが交代になったが、後任が任命されるまで、3～4ヶ月の空白期間があった。</li> <li>➤ <u>量</u>: <u>ほぼ適切</u>。全国・地域レベル森林資源モニタリング・セクションの関連技術スタッフは、ヘッドを含めて、プロジェクト開始時から配置されている。しかし、彼らはプロジェクトの専任スタッフではないため、他の業務に忙殺されてプロジェクト活動に専念できないことが頻繁にあった。</li> <li>➤ <u>質</u>: <u>適切</u>。関連する分野、適切な経験、十分な技術レベルを有するスタッフが配置された。</li> </ul>
(b) 建物・施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>タイミング・量</u>: <u>適切</u>。プロジェクト活動に必要な土地・施設は遅延なく提供された。プロジェクト事務所についても、プロジェクト開始当初からDJPの本部に一室が提供されている。</li> <li>➤ <u>質</u>: <u>適切</u>。</li> </ul>
◎ローカル・コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>タイミング・量</u>: <u>適切</u>。必要な額が遅延なく支出された。</li> </ul>
(2)日本側	
(a)専門家	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>タイミング・期間・数</u>: <u>まあまあ適切</u>。専門家はJICAの承認した年間派遣計画通りに派遣された。技術分野の主要専門家である衛星画像分析分野の専門家の派遣は連続しておらず、空白期間があったが、この空白期間がより短ければより効率的だっただろう。また、</li> </ul>

項目	評価結果
	<p>プロジェクトにおける人材育成の重要性に鑑みると、研修調整分野の専門家が派遣されていれば、より効率的だったであろう。</p> <p>➤ <u>質</u>： <u>適切</u>。適切な分野、関連経験、十分な技術レベルを有する専門家が派遣された。</p>
(b) 研修員受け入れ	<p>➤ <u>タイミング・量</u>： <u>適切</u>。研修員は計画通り派遣された。一部の元研修員は、インドネシア国内におけるグループ研修が先に行われていれば、日本での研修により備えることができたので、さらに効率的だったであろうと述べている。</p> <p>➤ <u>分野・内容・質</u>： <u>適切</u>。日本における研修の分野・内容・質はプロジェクトのニーズに合致していた。これらの点について、合同評価団がインタビューを行った研修員は全て、高く評価していた。</p> <p>➤ <u>活用</u>： すべての技術研修員は、土地被覆図の作成または作成作業の監督に直接関わっている DJP 本部あるいは支所の職員である。しかしながら、これまで、PALSAR データを利用した土地被覆図の作成が行われておらず、元研修員は、本邦研修で得た技能・知識を実務に活用する機会がほとんどなかった。なお、最新の年間作業計画によれば、プロジェクトの残り期間に OJT が予定されている。</p>
(c) 機材	<p>➤ <u>タイミング</u>： <u>適切</u>。機材は遅延なく納入された。</p> <p>➤ <u>質・品目・スペック</u>： <u>適切</u>。機材の量・質は適切だったと思われる。スペックも問題がなかった。</p> <p>➤ <u>運転保守 (O/M)</u>： 機材の O/M は問題なく行われている。</p> <p>➤ <u>活用</u>： すべての機材はプロジェクト活動に活用されている。</p>
(d) ローカル・コスト	<p>➤ <u>タイミング・量</u>： <u>適切</u>。必要な額が遅延なく支出された。</p>
<b>4-3-4 前提条件</b>	本プロジェクトの前提条件(「インドネシア政府の自然保全政策に特設の変更がない」)は、プロジェクト開始前に満たされた。
<b>4-3-5 関連プロジェクトとの連携</b>	プロジェクトは JICA の「国家森林計画実施支援プロジェクト」及び「森林地帯周辺住民イニシアティブによる森林火災予防計画プロジェクト」と意見・アイデアの交換を行ってきた。
<b>4-3-6 その他の促進・阻害要因</b>	特になし

#### 4-4 **インパクト**:

上位目標のプロジェクト終了後 3 年以内の達成は、プロジェクトではコントロールできない外部要因の影響により、不確実である。その他のインパクトとしては、いくつかの正のインパクトが確認された。負のインパクトは確認されておらず、予測もされない。



項目	評価結果
4-4-1 上位 目標レベル のインパクト	
(1)上位目標の 達成見込み	<p>注：指標の一部がプロジェクトのスコープ外であったことから、上位目標の正確な達成見込みは判断できなかった。</p> <p>上位目標指標の達成見込み（3章参照）から判断すると、上位目標がプロジェクト終了後3年以内に達成される見込みは、プロジェクトではコントロールできない以下の外部要因の影響により、不明確である。</p> <p>(i) 2011年2月のJAXAのデータ提供方針変更によって、JAXAによる2010年以降のPALSARデータの無償提供が中止になった。</p> <p>(ii) 2011年4月のALOSの故障により、PALSARデータの提供自体が中断された。</p> <p>(iii) PALSARデータの提供再開まで数年の空白期間がある。(JAXAは、2013年に、ALOSの後継機として、ALOS-2を打ち上げる計画であり、PALSARデータの提供は2014年に再開される見込みである)。</p>
(2)外部条件	<p>➤ <u>PDMに記された外部条件</u>：(「インドネシア政府の自然保全政策に特段の変更がない」、「インドネシアの自然状況に特段の変化がない」、及び「他ドナーの支援が継続する」)：これらの条件は満たされると思われる。</p> <p>➤ <u>PDMに記されていない外部条件</u>：JAXAによるPALSARデータの無償提供の継続及び目標寿命の5年を超えるALOSの運用継続が、上位目標の達成に必要なだがプロジェクトではコントロールできない、外部条件である。</p>

項目	評価結果
4-4-2 その他のインパクト	<p>➤ 既に発現した正のインパクト</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ボゴール農科大学林業学部に委託した作業への参加を通じて、3名の講師及び約25名の学生が、PALSARデータの利用に関する実践的な技能・知識を習得した。学生の一部は既に卒業しており、林業省、地元環境NGO、国際環境NGO、ITTO等に就職した。また、林業学部は既存のリモートセンシング・コースにPALSARに関する講義を取り入れた。</li> <li>● 林業省の他の総局（森林保護・自然保全総局及び流域管理・社会林業総局）の職員5名が、プロジェクトの研修に参加した。彼らは研修を通じて、職場で適用可能な実践的な技能・知識を習得したと思われる。</li> <li>● プロジェクトの行った広報活動を通して、土地被覆図作成におけるPALSAR利用に関する意識が向上した(詳細は合同評価報告書を参照)。</li> <li>● 合同評価団が視察に訪れたメダンの支所において、プロジェクトの研修を受けた職員が、日常業務において、光学データ(LANDSAT)の補助としてPALSARデータを活用していた。</li> </ul> <p>負のインパクトは確認されておらず、また予測もされていない。</p>

#### 4-5 自立発展性:

自立的発展の可能性はあると思われる。しかしながら、PALSARデータの継続的提供及びJAXAのデータ提供方針に関する不透明さから、DJPは、森林資源モニタリング・評価システムにおけるPALSARデータの利用について、ポスト・プロジェクト戦略を決めかねており、実際に自立発展性が確保されるかどうかは不明確である。

項目	評価結果
4-5-1 組織・制度面	
(1)政策・法的支援	衛星画像を活用した森林資源モニタリング・評価への政策的支援は今後も継続すると思われる。
(2)ポスト・プロジェクト戦略	既に記した通り、DJPは土地被覆図作成におけるPALSARデータの利用と関連する人材育成について、主に以下の理由により、未だに明確なポスト・プロジェクト戦略を策定するにいたっていない。 (i)2011年2月のJAXAのデータ提供方針変更によって、JAXAによる2010年以降のPALSARデータの無償提供が中止になった。 (ii)2011年4月のALOSの観測運用停止により、PALSARデータの提供自体が中断された。 (iii)PALSARデータの提供再開まで数年の空白がある。
(3)プロジェ	DJPのプロジェクト・スタッフはインドネシア政府の正規職員であり、

項目	評価結果
クト・スタッフの配置	雇用は保証されている。彼らは引き続き関連ポストに配置される見込みであり、PALSAR データの継続的利用が決定されれば、プロジェクトで得た技能・知識を業務に活用することが可能だと思われる。
(4) 組織的運営・管理能力	これまで、DJP は、LANDSAT を利用した土地被覆図作成作業の監督やリモートセンシング研修を、職務の一部として行ってきており、PALSAR を利用した土地被覆図作成作業の監督や PALSAR に関する研修についても、十分な運営管理能力を有すると思われる。
(5) 関連機関との連携	DJP はプロジェクト活動を関連機関と連携して行ってきており、これらの機関との連携・協力はプロジェクト終了後も継続すると見込まれる。
<b>4-5-2 財政面</b>	これまでインドネシア政府は、LANDSAT データを利用した土地被覆図作成に必要な予算を配分してきており、PALSAR データの利用が決定されれば、PALSAR を利用した土地被覆図作成についても必要な予算が講じられると思われる。
<b>4-5-3 技術面</b>	
(1) プロジェクト・スタッフの技術能力	全国・地域レベルの森林資源モニタリング・セクションのプロジェクト・スタッフは全員上級研修に参加しており、PALSAR データを利用した土地被覆図作成作業の監督に必要な、実践的スキル・知識を得たと期待される。さらに、DJP が 2011 年の土地被覆図作成作業における、PALSAR データの補助的利用を計画していることから、実務を通して、研修で得たスキル・知識に習熟することができると見込まれており、プロジェクト終了までに、関連活動の継続的実施に必要な技術能力を身につけることができるとと思われる。
(2) 移転技術・プロジェクト成果品の活用・普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <u>移転技術</u>：プロジェクト終了後に、DJP や支所に移転された知識・スキルが活用されるかどうかは、DJP が PALSAR データ利用に関する明確なポスト・プロジェクト戦略の策定にいたっていないことから、不明確である。さらに、9ヶ所の支所においては、最低 1 名の職員が上級研修を受講しているのに対し、残り 8ヶ所の支所は、基礎研修を受講した職員しかおらず、これらの支所では、PALSAR データを利用した土地被覆図を独力で作成することはできないとみられる。しかし、このような支所間の格差を埋めるための人材育成戦略も明確ではない。</li> <li>➤ <u>成果品</u>：PALSAR データ判読マニュアル、PALSAR データ利用ガイドライン、研修マニュアル等の成果品が活用されるかどうかについても、成果品の活用に関する明確なポスト・プロジェクト戦略がないため、不確実である。</li> </ul>
(3) 供与機材の活用と保	プロジェクトの供与した資機材は十分に活用されている。供与された機材は衛星画像を活用した土地被覆図作成に不可欠なものであり、継続的

項目	評価結果
守管理	に利用されると見込まれる。機材のほとんどが現地調達であるため、部品や消耗品はインドネシアで入手可能である。

#### 4-6 促進/阻害要因の検討

##### 4-6-1 促進要因の検討

###### a)計画内容に関すること

特になし

###### b)実施プロセスに関すること

特に PALSAR データ判読マニュアルの作成過程において、インドネシア国内の専門知識を最大活用するために、インドネシア大学、インドネシア国家航空宇宙研究所(LAPAN)、及び国際林業研究センター (CIFOR)の専門家から成る技術諮問グループが形成された。同グループの有益な技術的助言は、マニュアルの技術的完成度を高めることに効果的であった。

##### 4-6-2 問題点及び問題を惹起した要因

###### c)計画内容に関すること

プロジェクトのアイデアが十分適切に PDM に反映されているといえない。たとえば、PDM のアウトプット及び活動の一部の表現が曖昧であり、多くの指標が十分に定義されておらず解釈が曖昧である（たとえば「信頼度」「精度」「整合性」「システム」など）。さらに、ほとんどの指標において、達成度を判断するためのクライテリア/計画値が明確ではなく、客観的な検証が困難である。また、一部の指標は「プロジェクトの要約」の誤ったレベルに設定されており、PDM に記された指標だけでは、プロジェクトの達成度を把握するのに十分ではない。この結果、プロジェクト開始後、関係者が PDM に示されたプロジェクトの内容を理解することに時間と労力を要することになった。

###### d)実施プロセスに関すること

インドネシア側のプロジェクト・スタッフが、通常業務及びその他の業務に忙殺されて、プロジェクト活動に十分に参加できなかった。しばしば、打ち合わせ・会議の時間を設定することも困難であった。

PDM については、2008 年 3 月の JICA 運営指導調査団の派遣時に、調査団及び DJP よって、専門家チームの準備した指標解釈に関するディスカッション・ペーパーのレビューが行われ、同ペーパーをさらに検討する必要性について合意した。しかし、その後、打ち合わせ時間をみつけることが困難だったこともあり、指標の解釈が確定されることはなかった。また、指標の解釈以外の PDM の課題については、見過ごされてきた。このため、PDM のアウトプット・プロジェクト目標・上位目標が具体的に目指すところ（達成が期待される状態）や達成状況（見込み）について関係者が共通な理解をもつことが困難であった。

## 4-7 結論

プロジェクトは現在でも妥当である。プロジェクトの有効性は中程度と判断され、また概ね効率的であった。インパクトについては、上位目標のプロジェクト終了後 3 年以内の達成は、プロジェクトではコントロールできない外部要因の影響により不確実である。その他のインパクトとしては、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、PALSAR データの継続的提供及び JAXA のデータ提供方針に関する不透明さから、DJP は、森林資源モニタリング・評価システムにおける PALSAR データの利用について、ポスト・プロジェクト戦略を決めかねており、実際に自立発展性が確保されるかどうかは不明確である。

## 第 5 章 提言と教訓

### 5-1 提言

#### 5-5-1 短期的提言(プロジェクト終了までにプロジェクトに対する提言)

- 終了時評価調査団は、2011 年の 4 月の JCC において OJT の実施が承認され、今でも OJT を計画中にあると理解した。残りの期間が限られていることを踏まえて、研修場所や対象者などの研修内容を議論し、早急に決定することを提案する。加えて、PALSAR 画像を使用した土地被覆図を作成するための能力開発にギャップがあることから、プロジェクトにおいて能力開発に係る明確な戦略を構築することが必要である。
- プロジェクトが開発した土地被覆図作成のための PALSAR 画像利用ガイドラインは PALSAR 画像解析のみを扱っており、林業省が採用しているランドサットのような通常の解析については参照をしていない。従って、ランドサット画像の解析を補完する PALSAR 画像の解析方法をガイドラインに反映し、その技術的手法をこれまでにインドネシアにおいて採用されてきた土地被覆図の作成技術と統合することが望ましい。また、ガイドラインの名称も、これまでの地図作成に PALSAR 画像を補完的に利用することが明確に分かるように変更することが望ましい。
- 今回の調査を通じて、プロジェクトが開発した技術が高い精度を持った非常に革新的なものであることが分かった。この業績に対する理解が外部の関係者によって、今後より広まっていくために、以下の活動を追加的に実施していくことを提案する。
  - ✓ 技術の精度を測定し、1982 年に Card が提案したように区分毎の積算に係るバイアスを修正する。
  - ✓ 土地被覆区分の異なるレベル毎に技術的な精度表をまとめ、分類に係るより簡易、あるいは高いレベルの要求に応じていくために高い精度のものを実証する。
  - ✓ これまでに林業省が実施してきた方法で得られた技術的な精度とプロジェクトで開発したものと比較する。その結果、ベースラインとして 2011 年の 6 月あるいは 7 月に発表されると思われる「インドネシア土地被覆図 (2011)」の一部として反映されることが期待される。
  - ✓ プロジェクトの成果の要約を英語でまとめ、印刷製本し、国際的な会議等の場でプロ

プロジェクトの結果を発表する。

#### 5-5-2 長期的提言（プロジェクト終了後のインドネシア側に対する提言）

- 林業省は、土地被覆図の作成に PALSAR 画像を補完的に利用し、判読マニュアルや研修ガイドラインといったプロジェクトの成果品を、毎年本部と全ての地方職員を対象として実施している研修の資料として活用する。特に、能力の高い限られた職員に対しては、将来的な PALSAR 画像の利用の可能性を見据え、PALSAR 画像の前処理的な知識と技術を提供する。
- 終了時評価調査団はプロジェクトが開発した PALSAR 画像解析がこれまで林業省が採用してきた手法と比較して、特に地図作成に係る時間的な間隔が短い場合の緊急的な対応という点で潜在的な優位性があることを確認した。現行のランドサット画像（TM/ETM+）判読では、雲を取り除くために2年間程度、通常3から4年、あるいはそれ以上の画像の集積が必要なため、被覆図改定間隔を最低2年とするか、または間隔を2年以下とする場合には、その代償として雲の増加を容認する必要がある。従って、林業省が地図更新に係る期間を3年間から1年程度に短縮したいという計画は、今と同じ解析方法を採用していれば、精度の低い地図しか出来ない状況を生むだけである。逆に、PALSAR や今後打ち上げが計画されている後継 ALOS は、短い期間で更新頻度を高くすることも可能な雲のない画像の提供が可能である。よって、林業省は、地図作成の間隔を短くしたいという必要性に鑑みて、インドネシアのある地域を対象に、PALSAR 画像の解析の応用の可能性を検証することが必要である。
- プロジェクトでは、非常に精度の高い PALSAR 画像解析の技術を開発した。これは、今後、土地被覆図作成に PALSAR 画像を使用する方法を証明したと思われる。林業省は、森林減少の発見や炭素量推計といった政策の実施に向け、将来広く使用される森林モニタリングシステムを構築するために、他の衛星画像や手法と併せて、PALSAR 画像の更なる利用可能性を考えることが必要である。

#### 5-2 教訓

本プロジェクトを通じて、ボゴール農科大学と共同で業務を行ったことが、彼らの PALSAR 画像の処理に係る技術向上に大きく貢献したことが示された。国立大学のような教育機関は、政府に対する将来的な人材リソースの提供機関として有望であると思われる。

**【付属資料】**

合同評価報告書および協議議事録





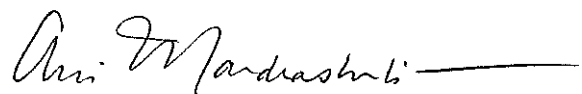
**REPORT OF THE JOINT TERMINAL EVALUATION  
ON  
THE PROJECT  
ON  
THE SUPPORT ON FOREST RESOURCES MANAGEMENT  
THROUGH LEVERAGING SATELLITE IMAGE INFORMATION**

**June 1, 2011**



---

Mr. Shigeki HATA  
Leader of Japanese Evaluation Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Prof. Dr. Ani Mardiasih  
Leader of Indonesian Evaluation Team  
Faculty of Forestry,  
Bogor Agricultural University

## TABLE OF CONTENTS

1. Introduction
  - 1-1 Objectives of the Joint Evaluation
  - 1-2 Members of the Joint Evaluation
  - 1-3 Schedule of the Evaluation Study
2. Outline of the Project
  - 2-1 Background of the Project
  - 2-2 Summary of the Project
3. Methodology of the Evaluation
4. Summary of Accomplishment and Implementation Process of the Project
  - 4-1 Accomplishment of the Project
  - 4-2 Implementation Process of the Project
5. Summary of Evaluation Results by Five Evaluation Criteria
  - 5-1. Relevance
  - 5-2 Effectiveness
  - 5-3 Efficiency
  - 5-4 Impacts
  - 5-5 Sustainability
6. Conclusion
7. Recommendations and Lessons
  - 7-1 Recommendations
  - 7-2 Lesson learned

### (Annexes)

- Annex 1: The Latest Project Design Matrix
- Annex 2: The Latest Plan of Operations
- Annex 3: Accomplishment of the Project
- Annex 4: Implementation process of the Project
- Annex 5: Evaluation based on Five Evaluation Criteria

### (Referential Materials)

- RM A: Record of Indonesian Inputs
- RM B: Record of Japanese Inputs
- RM C: Record of Training Activities
- RM D: Record of Project Activities
- RM E: Record of Publicity Activities
- RM E: List of Project Deliverables

## 1. Introduction

### 1.1 Objectives of the Evaluation

The evaluation activities were performed with the following objectives:

- (1) To verify the accomplishments of the Project compared to those planned;
- (2) To identify obstacles and/or facilitating factors that have affected the implementation process;
- (3) To analyze the Project in terms of the five evaluation criteria (i.e. Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, and Sustainability); and
- (4) To make recommendations on the Project regarding the measures to be taken for the remaining period as well as the post-project period.

### 1.2 Members of the Joint Evaluation Team

#### (1) The Japanese Team

Title	Name	Position/Organization
Team Leader	Mr.Shigeki Hata	Executive Technical Advisor to the Director General, Global Environment Department
Member	Dr.Gen Takao	Department of Forest Management, Forestry and Forests Products Research Institute
Member	Ms.Yasuyo Hirouchi	Permanent Expert, International Development Associates, Ltd.
Member	Mr.Kazunobu Suzuki	Advisor, Forestry and Nature Conservation Division I, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department

#### (2) The Indonesian Team

Title	Name	Position
Team Leader	Prof. Dr. Ani Mardiasuti	Professor, Faculty of Forestry, Bogor Agricultural University
Member	Dr.Rokhmatuloh	Department of Geography, Faculty of Mathematics and Natural Science, University of Indonesia

### 1.3 Schedule of the Joint Evaluation

The evaluation of the Project was conducted from 15 May to 1 June, 2011. The Joint evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") collected the information through questionnaires and a series of interviews with Indonesian Project Personnel and Japanese experts. The Team also conducted a field observation in Medan for three days. Based on the results of the evaluation, the Team prepared a draft report and finalized it through a series of discussions on 1 June, 2011.

## 2. Outline of the Project

### 2.1 Background of the Project

The technical cooperation project on the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite Image Information started in September 2008. The Japan International Cooperation Agency (JICA) will cooperate with Ministry of Forestry until September 2011 in the implementation of the Project. The Joint Evaluation Team consisted of the Indonesian evaluation team and Japanese evaluation team will be formed for the terminal evaluation 6 months before the termination of the Project.

## **2.2 Summary of the Project**

- (1) The Project Purpose: BAPLAN's capacity to conduct more reliable forest resources monitoring and assessment is upgraded through transfer of technology and training
- (2) The Overall Goal: Sustainable Forest Management (SFM) is promoted in Indonesia through the upgraded forest resources monitoring and assessment
- (3) The Outputs
  - 1) Output 1: Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved
  - 2) Output2: Capacity of BAPLAN and its UPTs id upgraded

## **3. Methodology of Evaluation**

### **3.1 Data Collection Method**

The Team made interviews with the Indonesian Project Personnel and the Japanese experts engaged in the Project. The Team also collected information through questionnaires from the concerned personnel. The team also conducted field survey from May 26 to 28.

### **3.2 Items of Analyses**

#### **(1) Accomplishment of the Project**

The accomplishment of the Project was measured in terms of the Inputs, the Outputs and the Project Purpose in comparison with the Objectively Verifiable Indicators of PDM as well as the plan delineated in the R/D.

#### **(2) Implementation Process**

The implementation process of the Project was reviewed to see if the Activities have been implemented according to the schedule delineated in the latest PO, and to see if the Project has been managed properly as well as to identify obstacles and/or facilitating factors that have affected the implementation process.

#### **(3) Evaluation based on the Five Evaluation Criteria**

- (a) Relevance : Relevance of the Project was reviewed to see the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the needs of the beneficiaries and policies of Indonesia and Japan.

- (b) Effectiveness : Effectiveness was analyzed by evaluating the extent to which the Project has achieved and contributed to the beneficiaries.
- (c) Efficiency : Efficiency of the Project implementation was analyzed focusing on the relationship between the Outputs and Inputs in terms of timing, quality, and quantity.
- (d) Impacts : Impacts of the Project were forecasted by referring to positive and negative impacts caused by the Project.
- (e) Sustainability : Sustainability of the Project was analyzed in institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievement of the Project would be sustained and/or expanded after the Project is completed.

#### 4. Summary of Accomplishment and Implementation Process of the Project

##### 4.1 Accomplishment of the Project (Details are described in Annex 3)

###### (1) Accomplishment of Outputs

- Output 1: The cloud cover appeared in the land cover map is eliminated by using PALSAR data. An interpretation manual for PALSAR data as well as a guideline for the use of PALSAR data for land cover mapping (as main satellite images) has been developed. Technically achievable accuracy (i.e. matching ratio between the land cover types appeared on the sample land cover maps formulated based on the above manual/guideline, using only PALSAR 50-m Resolution Ortho Mosaic data, and the land cover types identified through field surveys) based on the methods developed by the Project was more than 85%. Land cover mapping based on the developed methods, however, has not been operationalized yet: DJP has not yet reached an organizational decision on substituting PALSAR for LANDSAT because of discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA from 2010 data due to change in a data provision policy of JAXA and unexpected termination of ALOS operation in April 2011. In addition, the final draft of the PALSAR data interpretation manual was not available until March 2011. At present, DJP is planning to use the PALSAR data as complement to the LANDSAT data in the land cover mapping process in 2011, but DJP is uncertain about utilization of PALSAR data in the future especially in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future.
  
- Output 2: With regard to DJP, the officers trained by the Project are expected to have gained skills and knowledge necessary for supervision of land cover mapping using PALSAR data. As for BPKH, there is a gap in capacity building. From 9 BPKHs (i.e. Medan, Palembang, Samarinda, Banjarbaru, Jayapura, Yogiakarta, Tanjung Pinang, Pangkal Pinang, Gorontalo), at least one officer has participated in advanced-level training: these BPKHs are presumably ready to formulate land cover maps using PALSAR data through leadership of the officers with advanced skills and knowledge. In contrast, the other 8 BPKHs (i.e. Pontianak, Manado, Makassar, Denpasar, Ambon, Kupang, Palu, Manokwari) have the officers who were trained only in basic-level (or less-advanced) courses. Presumably, these 8 BPKHs are not ready to formulate

land cover maps using PALSAR data for themselves. It should also be noted that the officers trained by the Project have had little opportunities to familiarize themselves with the skills and knowledge through practical experiences. Though on-the-job training (OJT) is scheduled in the remaining period, the details, including target officers/BPKHs and modality of OJT, are yet to be finalized.

#### (2) Accomplishment of Project Purpose

Improvement of reliability of forest resource information was not able to be confirmed because the land cover maps, utilizing PALSAR data, from which the information would be acquired from, are yet to be formulated by DJP. As stated already, DJP has not been able to decide on the use of PALSAR in their land cover mapping especially in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future. For reference, such information is likely to be made available for other Departments of the Ministry of Forestry or other Ministries in early-mid 2012 since DJP is planning to use PALSAR in their land cover mapping process in 2011 as complement to LANDSAT.

#### **4.2 Implementation Process of the Project**

(See Annex 4)

### **5. Summary of Evaluation based on the Five Evaluation Criteria**

#### **5.1 Relevance (Details are described in Section 1 of Annex 5)**

The Overall Goal is relevant with the needs of Indonesia. The Project Purpose is consistent with the organizational needs of DJP. The Overall Goal and the Project Purpose are relevant with the latest Mid-term Development Plan (2010-2014) of Indonesia as well as Official Development Assistance (ODA) policies of Japan. Technical advantage of Japan is confirmed.

Overall, the Project is considered to be still relevant.

#### **5.2 Effectiveness (Details are described in Section 2 of Annex 5)**

Progress has been made towards achievement of the Project Purpose but the exact degree of achievement was not able to be assessed because of unavailability of the relevant data. Judging from the overall achievement level of the Outputs, achievement level of the Project Purpose is presumed to be lower than expected due to adverse effects posed by the external condition beyond the control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and unexpected termination of ALOS operation in April 2011). Meanwhile, both of the Outputs, although their level of achievement is different, have contributed to the achievement of the Project Purpose. If the Outputs had been achieved as planned without being affected by the above noted external factors, the achievement level of the Project Purpose may have been as planned.

Taken together, the Project is considered moderately effective.

**5.3 Efficiency (Details are described in Section 3 of Annex 5)**

In general, the Inputs from the both Indonesian and Japanese sides have been mostly appropriate in producing the Outputs in terms of timing, quality and quantity. Output 1 has been mostly produced but is not likely to be fully produced due to external factors that are beyond control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation). Output 2 has been moderately produced. It is uncertain whether Output 2 would be fully produced by the Project end mainly because the Project is yet to come up with a clear capacity building strategy for the remaining period.

On the whole, the Project has been mostly efficient.

**5.4 Impacts (Details are described in Section 4 of Annex 5)**

Impacts at the Overall Goal level: It is unclear if the Overall Goal would be achieved in three years after the termination of the Project due to adverse effects posted by the external factors that cannot be controlled by the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation)

Other impacts: Some positive impacts have been observed, including the increased knowledge and skills of lectures and students of IPB on PALSAR through participation in the works contracted out to Faculty of Forestry of IPB, and increased awareness on the use of PALSAR through publicity activities of the Project. Negative impacts have not been observed. They are not foreseen, either.

**5.5 Sustainability (Details are described in Section 5 of Annex 5)**

Institutional and organizational aspects: The legal and policy support for utilization of satellite images in forest resource monitoring is likely to continue. DJP has not been able to come up with a clear post-project strategy on the use of PALSAR data in land cover mapping and associated capacity building especially because (i) discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA from 2010 data due to change in a data provision policy of JAXA; (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly experienced by ALOS in April 2011; and (iii) there should be a time-gap of a few years until PALSAR data becomes available again. Meanwhile, DJP would be able to manage land cover mapping process, using PALSAR, given such a decision is reached because it has managed land cover mapping, using LANDSAT, through coordination with relevant organizations.

Financial aspects: DJP has formulated land cover maps, using LANDSAT, with their own budget. Necessary budget is likely to be allocated for land cover mapping, using PALSAR, given a decision on the use of PALSAR is made by DJP.

Technical aspects: It is presumed that, the Indonesian Project Personnel will have acquired practical knowledge, skills, and experience on the use of PALSAR, which are necessary for continuation of the relevant activities in the post-project period. It is uncertain whether the knowledge and skills transferred to the officers of DJP/BPKH as well as the project deliverables, including the PALSAR data interpretation manual, Guideline for using PALSAR data for land cover mapping, training modules and training guidelines, etc. would be actually utilized in the future, because DJP has not been able to come up with a post-project strategy on the use of PALSAR as noted above. In addition, the capacity development strategy to fill-up a gap between the BPKHs with advanced skills and those only with basic skills in the remaining period is not clear, which also raises concern over utilization

Taken together, It seems possible, but is not certain whether the sustainability of the Project would be ensured because DJP has not been able to nail down a post-project strategy, especially on the use of PALSAR in its forest resource monitoring and assessment system in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future, which are beyond the control of the Project.

## **6. Conclusion**

Although the Project encountered external factors that were beyond the control of the Project, the Project has produced practical method and unique technical outputs.

The Project is still relevant and is moderately effective. Furthermore, it has been mostly efficient. Through the Project, some positive impacts have been observed, and negative impacts have not been observed and are not foreseen, either. 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.

It is expected that decision to further explore possible applications of PALSAR data for the policy implementation be made by Ministry of Forestry based on the result of the terminal evaluation.

It is concluded that the Project will be terminated in September, 2011 as scheduled.

## **7. Recommendations and Lessons**

### **7.1 Recommendations**

Considering that activity plan for 2011 until the end of Project has been approved by the JCC held in April, 2011, the Evaluation Team recommends as follows.

#### (1) For the remaining period of the Project

The Evaluation Team recognized that implementation of OJT was approved at the JCC (April, 2011), and that the Project is in the process of planning OJT. Considering that remaining time is very limited, it is recommended that the Training contents such as place and target participants be discussed and immediately agreed by the Project. In addition, recognizing that there is a gap in capacity development



to formulate land cover maps using PALSAR data, it is recommended that the Project develop a clear capacity development strategy.

The Evaluation Team found that “Guideline for using PALSAR data for land cover mapping” which has been developed by the Project described solely the PALSAR image interpretation with no relevance to the conventional Landsat image interpretation that MoF had adopted. Therefore, it is recommended that the interpretation guideline further describe the complementary use of PALSAR image interpretation to the Landsat image interpretation so that the developed method be integrated in the conventional land cover mapping. The Team also recommends changing the title of the guideline so as to explicitly indicate the complementary use of PALSAR to the conventional mapping scheme.

The Evaluation Team found the method developed by the Project very innovative with high accuracy. To promote a better understanding of this achievement by the external stakeholders, the Team recommends to the Project the additional actions as follows;

Calibrate the accuracy table and correct the bias in area estimation of each class as recommended by Card (1982).

Present the aggregated accuracy tables by different levels of land cover classes so as to demonstrate the higher accuracies for simpler (or higher level) classification demands.

Compare the resulted accuracies with the accuracies by the conventional Ministry of Forest land cover map, which is supposed to be released for the first time as a part of the “Land Cover Map of Indonesia, 2011 ” in coming June or July, as a baseline.

Publish the summary of the Project products in English and proactively present the Project results in international arenas.

## (2) For the post-project period

It is recommended that Ministry of Forestry utilize PALSAR images as a complementary data source for land cover mapping as suggested in the guideline and manuals by adopting those products as the materials for the training which HQ regularly conducts every year with participation of HQ staff and all UPT’s staff in Indonesia. For those limited staff with excellent abilities, it is recommended to provide knowledge and skills in ALOS PALSAR pre-processing for their possible use in further application.

The Evaluation Team found that the PALSAR image interpretation developed by the Project would be potentially superior to the conventional Landsat image interpretation adopted by MoF in terms of the temporal resolution especially when the mapping interval becomes shorter. Usually 3 to 4 or more Landsat TM/ETM+ images acquired over a period of 2 years are necessary for interpretation of an area so as to minimize the cloud cover by mosaicking cloudless parts of the images. This image acquisition period limits the updating interval of the map to 2 years or longer, otherwise wider cloud coverage in the resultant maps should be accepted in return for a shorter updating interval. Thus, MoF’s plan to shorten the interval of land cover mapping from 3 years to merely 1 year would result most likely in a series of maps with lower quality if they continue the same interpretation procedure. In contrast, PALSAR and the scheduled ALOS2 SAR can provide cloudless images with a precise temporal

resolution which would allow more frequent mapping with a narrow time window. Thus the Team recommends for MoF to evaluate the feasibility of the PALSAR image interpretation applying in any given area in Indonesia in response to the shorter mapping interval requirement.

The Evaluation Team found that the Project had accomplished development of the PALSAR image interpretation at an excellent level of accuracy, which demonstrated the modality of usability of PALSAR for land cover mapping. It was recommended that MOF further explore possible applications of PALSAR data for its policy implementation, e.g. deforestation detections and/or carbon stock estimation, in combination with other data sources and methods so as to make wider and robust options of forest monitoring in future.

## **7.2 Lessons Learned**

It could be a good idea to have a target of technical transfer outside of the government. The Project showed that working with staff of IPB contributed to developing their skill for dealing with PALSAR data. Educational institution like national university has a potential to be a source of providing human resources to the government.

*Handwritten mark*

*Handwritten mark*

**Annex 1** The Project Design Matrix (PDM) attached to the R/D

**Project Design Matrix (PDM) Ver1.0**

Project Name : The Project for the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite Image Information  
 Project Sites : Jakarta and UPTs (BPKHs)  
 Duration : From September 11, 2008 to September 10, 2011 (three years)  
 Target Beneficiaries : Staff of Forestry Inventory and Mapping Center (FIMC), Forestry Planning Agency (BAPLAN), Ministry of Forestry (MoF) and its UPTs (BPKHs)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verifications	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal:</b></p> <p>Sustainable Forest Management (SFM) is promoted in Indonesia through the upgraded forest resources monitoring and assessment.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Development of forestry sector policies and plans by using forest resources monitoring and assessment information from the upgraded systems is realized.</li> <li>Use of the upgraded forest resources monitoring and assessment information and the management at the management unit level plans is realized.</li> <li>Application of the upgraded forest resources monitoring and assessment information to the carbon accounting from forest, monitoring of illegal activities, is realized.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reports of related ministries</li> <li>Reports of MoF and local governments</li> <li>Reports of MoF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PALSAR images are continuously provided.</li> </ul>
<p><b>Project Purpose:</b></p> <p>BAPLAN's capacity to conduct more reliable forest resources monitoring and assessment is upgraded through transfer of technology and training.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reliability of forest resources monitoring and assessment information is improved.</li> <li>Capacities of UPTs are enhanced.</li> <li>An estimation of a carbon amount in forest is tested.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interview with other DGs, local governments, donors, private companies and NGOs</li> <li>Interview with BAPLAN, other DGs, local governments, donors, private companies and NGOs</li> <li>Reports of MoF, project reports</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>There is no particular change in government's policies on nature conservation.</li> <li>There is no particular change in natural conditions of Indonesia.</li> <li>Activities of other donors continue.</li> </ul>
<p><b>Outputs:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved.</li> <li>Capacity of BAPLAN and its UPTs is upgraded.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disturbance from the cloud cover in the forest resources monitoring and assessment information is eliminated.</li> <li>Frequency of updating forest resources information is increased.</li> <li>Consistency between the result of satellite image interpretation and the real situation in the field is upgraded.</li> <li>Accuracy of forest resources monitoring and assessment data is improved.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Project reports</li> <li>Project reports</li> <li>Project reports, Interview</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>There is no significant organizational change in BAPLAN affecting implementation of the Project.</li> </ul>

**Annex 1 The Project Design Matrix (PDM) attached to the R/D**

Activities:	Input:		
<p>1-1 The global trends of forest resources monitoring and assessment related methodologies, such as FRA 2010, carbon accounting under REDD, and technologies are compiled.</p> <p>1-2 The comparative advantages of PALSAR/MODIS technology are shared.</p>	<p><u>Japanese Side</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chief Advisor / Forestry Planning</li> <li>• Satellite Image Analysis</li> <li>• Database Management</li> <li>• Programming</li> <li>• GIS</li> <li>• Other experts necessary for the implementation of the Project</li> </ul> <p><u>Experts</u></p>	<p><u>Indonesian Side</u></p> <p><u>Counterparts &amp; Administrative personnel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Director</li> <li>• Project Managers</li> <li>• Other Counterparts and administrative personnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Commitment by Government of Indonesia and cooperation by authorities concerned are maintained.</li> <li>• Counterparts are not transferred to other departments and/or agencies.</li> </ul>
<p>1-3 The technical assessment on the current forest resources monitoring and assessment system is conducted.</p> <p>1-4 The PALSAR/MODIS Technology is transferred to BAPLAN and introduced in its forest resources monitoring and assessment system.</p>	<p><u>Machinery and Equipment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PC, Software</li> <li>• Other materials necessary for the implementation of the Project</li> </ul> <p><u>Training of Indonesian personnel in Japan</u></p>	<p><u>Office Space and Facilities</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Office space</li> <li>• Other facilities necessary for the implementation of the Project</li> </ul> <p><u>Administration and operational costs</u></p>	<p><u>Pre-conditions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• There is no particular change in government's policies on nature conservation</li> </ul>
<p>1-5 The potential opportunities for the upgraded system are tested such as carbon accounting, integrated GIS, etc.</p> <p>1-6 The upgraded system is operated.</p>			
<p>2-1 The current level of BAPLAN-HQ staff capacity regarding satellite image interpretation and analysis technology is evaluated and an improvement plan is proposed.</p> <p>2-2 The training programs for the operation of improved system are executed for BAPLAN-HQ.</p>			
<p>2-3 The current method of forest resources monitoring and assessment by BAPLAN-UPTs is</p>			

Handwritten mark

Handwritten mark



**Annex 2** The Plan of Operation (PO) attached to the R/D

**Plan of Operation (PO)**

Project Name: The Project for the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite image Information  
 Project Sites: Jakarta and UPTs(BPKHs)  
 Duration: From September 11, 2008 to September 10, 2011 (three years)  
 Target Beneficiaries: Staff of Forestry Inventory and Mapping Center (FIMC), Forestry Planning Agency (BAPLAN), Ministry of Forestry (MoF) and its UPTs (BPKHs)

Outputs	Activities	Year 1				Year 2				Year 3				Responsible Organization(s)
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
1 Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved.	1,1 The global trends of forest resources monitoring and assessment related methodologies, such as FRA 2010, carbon accounting under REDD, and technologies are compiled.	[Hatched pattern]												BAPLAN FIMC
	1,2 The comparative advantages of PALSAR/MODIS technology are shared.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC
	1,3 The technical assessment on the current forest resources monitoring and assessment system is conducted.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC
	1,4 The PALSAR/MODIS Technology is transferred to BAPLAN and introduced in its forest resources monitoring and assessment system.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC
	1,5 The potential opportunities for the upgraded system are tested such as carbon accounting, integrated GIS, etc.					[Dotted pattern]								BAPLAN FIMC
	1,6 The upgraded system is operated.									[Dotted pattern]				BAPLAN FIMC
2 Capacity of BAPLAN an its UPTs is upgraded.	2,1 The current level of BAPLAN-HQ staff capacity regarding satellite image interpretation and analysis technology is evaluated and an improvement plan is proposed.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC
	2,2 The training programs for the operation of improved system are executed for BAPLAN-HQ.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC
	2,3 The current method of forest resources monitoring and assessment by BAPLAN-UPTs is evaluated and an improvement plan is proposed.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC, UPTs
	2,4 The training programs for the improved method and implementation are executed for BAPLAN-UPTs.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC, UPTs
	2,5 OJT for complementing the forest resources information based on satellite image with monitoring and assessment by BAPLAN-UPTs is conducted.	[Dotted pattern]												BAPLAN FIMC, UPTs

**Legends**

- [Dotted pattern] Activities that must take place at a given time
- [Hatched pattern] Occasional activities
- [Dotted pattern] Activities that will be continued over the given time, but in low intensity

**Annex 3 Accomplishment of the Project**

**II Accomplishment of Outputs**

**(1) Output 1:** Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved

	Item	Source/ Method	Results (As of June 1, 2011)
a	Disturbances from the cloud cover in the forest resources monitoring and assessment information is eliminated. (i.e. <u>Cloud cover appeared in land cover maps is eliminated by using PALSAR data</u> )	Review of cloud cover in the land cover maps, using PALSAR	<p>Cloud cover appeared in land cover maps has been eliminated by using PALSAR data</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The stated target of the Indicator has been achieved already.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (a) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.</p>
b	Technically achievable accuracy (i.e. matching ratio between the land cover types appeared on the sample land cover maps, formulated based on the methods developed by the Project, using only PALSAR data, and the ones identified through field surveys) is improved compared with the matching ratio of the existing land cover maps, using LANDSAT data.	Review of technical report on matching ratio of the sample land cover maps	<p>&lt;Baseline&gt; The baseline information (i.e. matching ratio for the existing land cover maps, utilizing only LANDSAT data) is not available.</p> <p>&lt;Results&gt; An Interpretation Manual for PALSAR Data (i.e. PALSAR 50-m Resolution Ortho Mosaic data) as well as a Guideline for the Use of PALSAR Data for Land Cover Mapping (as main satellite images) has been developed.</p> <p>Overall accuracies, or matching ratios between the land cover types appeared on the sample land cover maps with 16 classes, formulated using only the PALSAR data, based on the above manual/guideline, and the land cover types identified through field surveys were more than 85%, a commonly specified overall accuracy target (Strahler et al., 2006), at 3 out of 5 tested areas. The remaining 2 tested areas still achieved 82.5% and 83.9%, respectively. On average, the overall accuracy achieved as high as 88.0%.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; Achievement level of the item was not able to be assessed due to lack of baseline information. It is noted that the technically achievable accuracy achieved by the Project is more than sufficient level from technical standpoint.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (b) is an additional item put by the Evaluation Team in order to understand the contexts of Output 1 more appropriately.</p>
c	Land cover mapping based on the methods developed by the Project is put into operation by DJP	Review of project report and interview with DJP	<p>&lt;Baseline&gt; In formulating land cover maps, DJP utilized LANDSAT data based on the ministerial decree (No:P.67//Menhut-II/2006) regarding criteria and forest inventory standardization and a technical guideline on LANDSAT Satellite Image Interpretation on Image Data Medium Resolution Utility (2007).</p> <p>&lt;Results&gt; Although the methods developed by the Project are expected to have been put into use in the beginning of 2011 as per schedule delineated in the Plan of Operation (PO), they have not been operationalized yet.</p> <p>To date, DJP has not able to reached an organizational decision on substituting PALSAR for LANDSAT in formulating land cover maps because (i) free-of charge provision of the PALSAR data was unexpectedly terminated from provision of 2010 data as a result of change in data provision policy of JAXA; and (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly</p>

### Annex 3 Accomplishment of the Project

Item	Source/Method	Results (As of June 1, 2011)
		<p>experienced by the Advanced Land Observing Satellite "DAICHI" (ALOS) in April 2011. In addition, development of the final draft of the Interpretation Manual lasted into March 2011 because (i) verification process took longer time than initially envisaged; and (ii) it was very difficult to find time for discussion that was mutually convenient between DJP and the Japanese Expert Team. DJP is uncertain as to whether or not such decision is reached in the future especially in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy.</p> <p>Meanwhile, in the land cover mapping process in 2011, DJP plans to utilize PALSAR as complementary to LANDSAT in order to improve interpretation of the areas covered with clouds. DJP, however, is uncertain about whether or not such utilization would continue in the future due to the same reasons as noted above.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The stated target of the item has been partly achieved. It is unlikely that the Indicator would be achieved by the Project due to external factors that are beyond the control of the Project.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (c) is an additional item put by the Evaluation Team in order to understand the contexts of Output 1 more appropriately.</p>
d	Frequency of updating forest resources information is increased (i.e. "Frequency of updating the "Land Cover Map of Indonesia" is increased by using PALSAR data")	<p>Review of the updating year of Land Cover Map Indonesia</p> <p>The Indicator is considered irrelevant because increase of frequency of updating forest resource information has no relation to improvement of accuracy under the framework of the current Project.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The achievement was not assessed because the Indicator was considered to be irrelevant.</p>

#### (2) Output 2: Capacity of BAPLAN (i.e. DJP) and UPTs (i.e. BPKH) are upgraded

Item	Source/Method	Results (As of June 1, 2011)
a	Officers of BPKHs are capable of formulating land cover maps, using PALSAR data, based on the PALSAR data interpretation manual & PALSAR data use guideline developed by the Project	<p>Review of record of training, interview with the officers of DJP/BKPH &amp; Japanese Experts</p> <p>&lt;Baseline&gt; None of the officers of BPKHs had skills and knowledge on PALSAR.</p> <p>&lt;Results&gt; The relevant information was not available. It is noted that the number of officers and BPKHs to be targeted as well as criteria to measure the achievement level is not clear in the Indicator.</p> <p>&lt;For reference&gt; So far, six advanced-level training, including five training in Japan and one local group training, and two basic-level (or less-advanced level) local group training have been conducted, in which net total of 48 officers from 17 BPKHs have participated. (See RM-C for details)</p> <p>A total of 11 officers, who have participated in advanced-level training, are expected to have acquired practical knowledge and skills for utilization of PALSAR data. They are presumed to be capable of formulating land cover maps, utilizing PALSAR data, based on the Manual/Guideline developed by the Project. (In order to check their level of understanding, the Project assigned "homework" to the training graduates in March 2011. Since most of them have failed to submit their "homework" to date, their actual</p>



**Annex 3 Accomplishment of the Project**

	Item	Source/Method	Results (As of June 1, 2011)
			<p>level of understanding remains unclear).</p> <p>On the other hand, the other 37 officers, who participated in basic-level training, are expected to have acquired basic knowledge and skills; however, they are considered insufficient for practical application. Presumably, these officers are not yet capable of formulating land cover maps, utilizing PALSAR data, for themselves.</p> <p>It should also be noted that the officers trained by the Project have had little opportunities to familiarize themselves with the skills and knowledge on PALSAR through practical experiences. As per the latest annual work plan approved by the JCC, on-the-job training (OJT) is scheduled in the remaining period; however, the details, including target officers/BPKHs and modality of OJT, are yet to be finalized.</p> <p>Furthermore, looking at BPKH level, there is a gap in capacity building, which may affect formulation of wall-to-wall land cover maps using PALSAR data. From 9 BPKHs (i.e. Medan, Palembang, Samarinda, Banjarbaru, Jayapura, Yogyakarta, Tanjung Pinang, Pangkal Pinang, Gorontalo), at least one officer has participated in advanced-level training: these BPKHs are likely to be ready to formulate land cover maps using PALSAR data through leadership of the officers with advanced skills and knowledge. In contrast, the other 8 BPKHs (i.e. Pontianak, Manado, Makassar, Denpasar, Ambon, Kupang, Palu, Manokwari) have the officers who were trained only in basic-level (or less-advanced) courses. Presumably, these 8 BPKHs are not ready to formulate land cover maps using PALSAR data for themselves.</p> <p>The Project recognizes the above noted issues; however, a clear strategy for further capacity building in the remaining period, including is yet to be determined.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The stated target of the item has been moderately achieved. It is uncertain whether the stated target of the item would be fully achieved by the Project end because (i) the number of target officers/BPKHs as well as criteria to measure the achievement level is not clear; and (ii) the Project has not yet come up with a clear capacity development strategy for the remaining period.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (a) is an additional item put by the Evaluation Team in order to understand the contexts of Output 2 more appropriately.</p>
b	Officers of Section of Monitoring Forest Resources at National & Regional level, DJP, are capable of supervising land cover mapping, using PALSAR, based on the manual & guideline developed by the Project	Review of record of training, interview with the officers of DJP & Japanese Experts	<p>&lt;Baseline&gt; Officers of Section of Monitoring Forest Resources at National &amp; Regional level had practical skills and knowledge on remote sensing and were capable of supervising land cover map formulation using LANDSAT data.</p> <p>&lt;Results&gt; The relevant information was not available. (ex. Examination to measure level of acquiring knowledge and skill has not been done.)</p> <p>&lt;For reference&gt; All of the relevant officers have participated in advanced-level training so that they are expected to have acquired practical knowledge and skills on the use of PALSAR, which are considered</p>

### Annex 3 Accomplishment of the Project

	Item	Source/Method	Results (As of June 1, 2011)
			<p>as sufficient for supervision of land cover map formulation using LANDSAT data. Since DJP plans to utilize PALSAR in their land cover mapping in 2011, the officers are expected to get themselves familiarized with the methods they learned through practical experiences</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The stated target of the item has been mostly achieved. It is expected to be achieved by the Project end.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (b) is an additional item put by the Evaluation Team in order to understand the contexts of Output 2 more appropriately.</p>
c	<p>Accuracy of forest resources monitoring and assessment of data is improved (i.e. <u>average matching ratio between land cover types appeared on the land cover maps using PALSAR data, formulated by selected BPKHs at certain point, and the ones identified through field surveys is increased compared with the land cover maps using only optical data</u>)</p>	<p>Review of technical report on matching ratio of the land cover maps formulate by BPKHs</p>	<p>&lt;Baseline&gt; The baseline information was not available.</p> <p>&lt;Results&gt; The relevant information was not available because the land cover maps, utilizing PALSAR data, have not been formulated by any BPKHs yet. (See the results of Item (c) for Output 1)</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The achievement level was not able to be assessed because the relevant information was not available. It is uncertain whether the Indicator would be achieved by the Project end.</p> <p>&lt;For reference&gt; In their land cover mapping process in 2011, DJP plans to utilize PALSAR as complementary to LANDSAT in order to improve interpretation of the areas covered with clouds. Though the detailed schedule is yet to be available, land cover mapping by some of the BPKHs is expected to be completed by the Project end. Field surveys to check the matching ratio, however, are not included in the work plan of the remaining period due to time constraint.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (c) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.</p>
d	<p>Consistency between the result of satellite image information and the real situation in the field is upgraded (i.e. <u>Irrespective of timing, regions and officers involved, accuracy (i.e. matching ratio between land cover types appeared on the land cover maps formulated by DJP/BPKHs, using PALSAR data, and the land cover types identified through field surveys) is increased compared with the one using only optical data and existing manual.</u>)</p>	<p>Review of technical report on matching ratio of the land cover maps formulate by BPKHs</p>	<p>&lt;Baseline&gt; The baseline information was not available.</p> <p>&lt;Results&gt; The relevant information was not available because the land cover maps, utilizing PALSAR data, have not been formulated by BPKHs yet (See the results of Item (c) for Output 1).</p> <p>&lt;For reference&gt; In their land cover mapping process in 2011, DJP plans to utilize PALSAR as complementary to LANDSAT in order to improve interpretation of the areas covered with clouds. As shown in the results of Item (b) of Output 2, not all the trained officers/BPKHs are capable of formulating the land cover maps, using PALSAR data: the accuracy of the land cover maps to be formulated by them may not be as consistent as desired unless some measures are taken by the Project end. It is noted that, at the training, quality control on forest resource monitoring was delivered to the participants, expecting that the consistency of land cover maps, using PALSAR, would be able to be maintained irrespective of timing, regions, and officers involved.</p> <p>&lt;Conclusion&gt;</p>

**Annex 3 Accomplishment of the Project**

Item	Source/ Method	Results (As of June 1, 2011)
		The achievement level was not able to be assessed because the relevant information was not available. Considering a current gap in capacity building between BPKHs, the Indicator is not likely to be achieved by the Project end unless the measures for filling the gap are taken.

**III Accomplishment of Project Purpose**

**Project Purpose:** BAPLAN'(i.e. DJP) s capacity to conduct more reliable forest resources monitoring and assessment is upgraded through transfer of technology and training

Item	Source/ Method	Results (As of June 1, 2011)
a	Reliability of forest resources monitoring and assessment information is improved (i.e. <u>Information acquired from the land cover maps of DJP, using PALSAR data, such as forest size, size of deforestation, size of each land cover type, is referred to in official documents of the Government of Indonesia more often than pre- Project period)</u> Review of project reports	<p>&lt;Baseline&gt; The baseline information e.g. list of official documents of the Government of Indonesia, in which information acquired from the existing land cover maps using only optical data was referred to was not available. (The Evaluation Team confirmed that forest size acquired from the existing land cover maps, using LANDSAT, has been referred to in the 5-year Strategic Plan of MoF).</p> <p>&lt;Results&gt; The relevant information was not available because the land cover maps, utilizing PALSAR data, from which the information would be acquired from, are yet to be formulated by DJP for the following reasons: (i) training courses for the BPKH officers were not completed until February 2011; (ii) development of the final draft of the Manual and Guideline lasted into March 2011 because verification process took longer time than initially envisaged; and it was very difficult to find time for discussion that was mutually convenient between DJP and the Japanese Expert Team; and (iii) DJP has not able to reach organizational decision on operationalization of the methods developed by the Project due to external factors (i.e. discontinuation of free-of charge provision of PALSAR data by JAXA from 2010 data due to change in data provision policy of JAXA and sudden discontinuation of provision of the PALSAR data itself caused by power anomaly of ALOS in April 2011). It is noted that the schedules for training and development of Manual/Guideline are in accordance with the rescheduled annual work plan approved by the latest JCC.</p> <p>&lt;For reference&gt; As mentioned already, DJP is planning to use PALSAR data in their land cover mapping process in 2011 as supportive data to LANDSAT data in order to improve interpretation of the areas covered with clouds. According to DJP, land cover mapping is expected to be completed by the end of 2011. Information acquired from the land cover maps is likely to be made available for other Departments of MoF or other Ministries in early-mid 2012. Only then could the Indicator be assessed.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; Achievement of the stated target of the Indicator was not able to be assessed because the relevant data was not available mainly due to delay in operationalization of the developed methods caused by the external factors that are beyond the control of the Project. Information acquired from the land cover maps is expected to be communicated and shared among governmental bodies after the end of the Project; however, it is uncertain whether such information is referred to in the official document of the Government of</p>

### Annex 3 Accomplishment of the Project

	Item	Source/ Method	Results (As of June 1, 2011)
			Indonesia more than pre-project period.  *Evaluator's Note: Item (a) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.
b	Capacities of UPTs are enhanced ( <u>Officers of BPKHs are capable of formulating land cover maps, using PALSAR data, based on the PALSAR data interpretation manual &amp; PALSAR data use guideline developed by the Project</u> )	Review of record of training, interview with the officers of DJP/BKP H & Japanese Experts	(See the results of Item (a) of Output 2)
c	An estimation of a carbon amount in forest is tested.	Review of project reports and interview with the officers of DJP/BKP H & Japanese Experts	<Results> An estimation of a carbon amount in forest has been tested.  <Conclusion> The Indicator has been achieved already.

#### IV Accomplishment of Overall Goal

**Overall Goal:** Sustainable Forest Management (SFM) is promoted in Indonesia through the upgraded forest resources monitoring and assessment

	Item	Source/ Method	Likelihood (As of June 1, 2011)
a	Development of forestry sector policies and plans by using forest resources monitoring and assessment information from the upgraded systems is realized (i.e. <u>in three years after termination of the Project, information acquired from land cover maps, using PALSAR data, is used in development of forestry sector policies and plans</u> )	Review of project report, interview with DJP	Information acquired from the existing land cover maps, using LANDSAT data, has been used in development of forestry sector policies and plans, including 5-year Strategic Plan of MoF. It is therefore assumed that information acquired from land cover maps, using PALSAR as supportive data to LANDSAT, would be treated in a similar manner if such maps are formulated by DJP on a continuous basis.  DJP is uncertain about whether or not the PALSAR data is continuously utilized in their land cover mapping process in the future especially because (i) discontinuation of free-of charge provision of the PALSAR data by JAXA from 2010 date due to change in data provision policy of JAXA; (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly experienced by ALOS in April 2011; and (iii) there should be a time-gap of a few years before PALSAR data becomes available again. (As an ALOS follow-on mission, JAXA plans to launch ALOS-2 in 2013: PALSAR data is expected to be available again in 2014).  <Conclusion> It is possible, but it is uncertain whether the stated target of the Indicator would be actually achieved in three years after the termination of the Project due to external factors that are beyond the control of the Project.  *Evaluator's Note: Item (a) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.
b	Use of the upgraded	Interview	The Indicator is considered to be out of the scope of the Project

Handwritten mark

Handwritten mark

**Annex 3 Accomplishment of the Project**

	Item	Source/ Method	Likelihood (As of June 1, 2011)
	forest resources monitoring and assessment information and the management at the management unit level plans is realized (i.e. In three years after termination of the Project, information acquired from land cover maps, using PALSAR data, is used in formulation of management unit level plans).	with DJP	<p>because information acquired from wall-to-wall land cover maps, using PALSAR data with 50-m resolution, would not be applicable to forest management plan at management unit level: the maps used at management unit level are formulated using optical satellite data with high resolution, including IKONOS, ENVI, ALOS/PRISM, and ALOS/AVNIR.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The likelihood of achievement was not assessed because the Indicator was considered to be out of the scope of the current Project.</p> <p>*Evaluator's Note: Item (b) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.</p>
c	Application of the upgraded forest resources monitoring and assessment information to the carbon accounting from forest monitoring of illegal activities is realized (i.e. In three years after termination of the Project, information acquired from land cover maps, using PALSAR data, is applied (i) to carbon accounting from forest and (ii) to monitoring of illegal logging activities )	Review of technical report on test of carbon accounting estimation, interview with DJP	<p>The current Indicator consists of two sub-Indicators: (i) "Information acquired from land cover maps, using PALSAR data, is applied to carbon accounting from forest" and (ii) "Information acquired from land cover maps, using PALSAR data, is applied to monitoring of illegal logging activities ".</p> <p><u>(i) Application to carbon accounting from forest:</u> There should be two options to apply the information acquired from the land cover maps, using PALSAR data, for carbon accounting: a direct method and an indirect method.</p> <p>By the direct method, the carbon stock of forest could be estimated by correlating PALSAR signals with the carbon stock of forest in sampled plots. Results of the experiment conducted in the Project indicated no apparent correlations. Thus, the direct method is unlikely to be adopted for carbon accounting.</p> <p>By the indirect method, the carbon stock of a forest class could be estimated as a product of activity data, i.e. area of the forest class, and emission factor, i.e. carbon stock of the forest class per unit area, as recommended by IPCC. Since the Project achieved high accuracies of the area estimation through the PALSAR image interpretation (cf. the results of Indicator c for Output 1), it is very likely that the methods developed through the Project would contribute to the forest carbon accounting system, or INCAS, given the methods developed through the Project are adopted by DJP. (As mentioned in the likelihood of the Item a for the Overall Goal, DJP is uncertain about whether or not the PALSAR data is continuously utilized in their land cover mapping in the future)</p> <p>&lt;Conclusion&gt; Although application to carbon accounting is seen as a strong possibility, it is uncertain whether the stated target of the Indicator would be actually achieved in three years after the termination of the Project due to external factors that are beyond the control of the Project</p> <p><u>(ii) Application to monitoring of illegal logging activities:</u> The method that the Project has developed seems not suitable for monitoring of illegal logging activities in Indonesia, because both spatial and temporal resolutions of the method are not relevant to the illegal logging detection.</p> <p>&lt;Conclusion&gt; The likelihood of achievement was not assessed because the</p>

AA

Ami-

**Annex 3 Accomplishment of the Project**

	Item	Source/ Method	Likelihood (As of June 1, 2011)
			stated target of the sub-Indicator was found to be out of the scope of the Project.  <u>*Evaluator's Note:</u> Item (c) is an Indicator appeared in the PDM. Its interpretation by the Project, confirmed through a series of discussions, is shown as underlined.



**Annex 4 Implementation Process of the Project**

Item	Source/Methods	Results (As of June 1, 2011)
<p><b>1 Progress of Activities</b></p>		
<p>(1) Activities under Output 1</p>	<p>Review of PO, progress reports, RM-D, questionnaire &amp; interview with relevant P/P (Project personnel) and J/E (Japanese experts)</p>	<p>Most of the Activities defined in the PO are on schedule and are planned to be completed by the end of the Project, while some are behind the schedule and may not be completed by the end of the Project due to the adverse effect posed by external factors beyond control of the Project.</p> <p><u>Issues/Points</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Activity 1.2 ("The comparative advantage of PALSAR/MODIS technology is shared"): The Project has decided not to use MODIS as complimentary data for PALSAR because the resolution of MODIS (i.e. 250 m) was considered too low for land cover mapping in Indonesia, which has been using LANDSAT with 30-m resolution.</li> <li>2) Activity 1.4 ("The PALSAR/MODIS technology is transferred to BAPLAN (i.e. DJP) and introduced in its forest resources monitoring and assessment system"): According to the original schedule delineated in the PO, introduction of the PALSAR(/MODIS) technology in the forest monitoring system is completed by the end of the second year (i.e. September 2010). As per the latest annual work plan approved by the JCC, the Activity 1.5 was extended up to August 2011 for the followings: (i) development of the final draft of PALSAR Data Interpretation Manual lasted into March 2011 because verification process took longer time than initially envisaged; and it was very difficult for Japanese Expert Team to find a mutually convenient meeting time with DJP for discussion on the Manual/Guideline; and (ii) analysis of the final draft by DJP is planned in the remaining period.</li> <li>3) Activity 1.6 ("The upgraded system is operated"): According to the original schedule delineated in the PO, operation of "the upgraded system" (i.e. land cover mapping by DJP, using PALSAR data, based on the manual/guideline developed by the Project) starts from the second quarter of the third Year (i.e. January 2011). The Activity is behind the schedule and it is unclear if it is completed by the Project end. The Activity 1.6 is delayed because (i) development of the final draft of the Interpretation Manual lasted into March 2011 as stated above; (ii) discontinuation of free-of charge provision of the PALSAR data by JAXA from 2010 date due to change in data provision policy of JAXA; and (iii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to anomaly of ALOS that occurred in April 2011. DJP is uncertain as to whether or not such decision is reached in the future especially in light of discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation in April 2011. Meanwhile, in the land cover mapping process in 2011, DJP plans to utilize PALSAR as complement to LANDSAT in order to improve interpretation of the areas covered with clouds. DJP, however, is uncertain about whether or not such utilization would continue in the future due to the same reasons as noted above.</li> </ol>
<p>(2) Activities under Output 2</p>	<p>-ditto-</p>	<p>Most of the Activities defined in the PO are on schedule.</p> <p><u>Issues/Points</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Activity 2.5 ("OJT for complementing the forest resources information based on satellite image with monitoring and assessment by BAPLAN-UPTs is conducted"): As per the schedule delineated in the PO, on-the-job training (OJT) for BPKHs was supposed to be provided by DJP from the second quarter of the first year (i.e. January 2009). The OJT has not been conducted so far because (i) land cover mapping itself was not implemented in 2009; and (ii) land cover mapping in 2010 was conducted, using LANDSAT data only. As per the latest annual work plan approved by the JCC in April 2011, OJT is scheduled to be conducted in the remaining period.</li> </ol>

**Annex 4 Implementation Process of the Project**

Item	Source/Methods	Results (As of June 1, 2011)
2 Implementation System	questionnaire & interview with relevant P/P, J/E	The Implementation system has been appropriate
3 Project Management	Review of progress reports, questionnaire & interview with relevant P/P, J/E, review of PDM/PO	<p>1) <u>Joint Coordinating Committee (JCC)</u>: According to the Record of Discussions (R/D), functions of the JCC are: (i) to approve the Annual work plan of the Project based on the Plan of Operation (PO) within the framework of the R/D; (ii) to monitor and review the overall progress of the Project carried out under the above-mentioned annual work plan; and (iii) to exchange views and ideas on major issues those arise during the implementation of the Project. The JCC is co-chaired by Secretary General, Ministry of Forestry; and Director General of the DJP. So far, three JCC meetings have been held (in March 2009, March 2010, and April 2011). So far, JCC has performed the tasks assigned to it in accordance with its mandates.</p> <p>2) <u>Monitoring by JICA</u>: Semi-annual Progress Report of the Japanese Expert Team has been submitted to JICA without delay. In addition, the Consultation Team of JICA was dispatched to Indonesia in March 2008 for the purpose of reviewing/monitoring activities and identifying issues to be considered for future activities.</p> <p>3) <u>Monitoring based on the PDM</u>: The PDM of the present Project, attached to the R/D, however, is found problematic for the following reasons among others: (i) description of some of the Activities and Outputs is vague: (ii) many of the Indicators are not well defined: (iii) most of the Indicators lack criteria to judge the achievement level or planned value: (iv) some of the Indicators are placed at a wrong level in the narrative summary: (v) some of the Indicators are invalid considering the scope and/or planned activities of the Project: (vi) Indicators shown in the PDM are not sufficient: (vii) most of the means of verification are not specific enough (Most of the Indicators require separate activities to collect baseline or monitoring data, but such activities are not clearly stated in the PDM (or PO)). It is noted that, during the visit of the JICA Consultation Team in March 2008, the Team and Indonesian Project Personnel reviewed a discussion paper on "Guidance on clarification and interpretation on PDM" prepared by the Japanese Expert Team, which tried to address the issue mentioned in (ii) above (i.e. insufficient definition) and agreed with the necessity of further elaboration of the paper. The paper, however, has not been discussed within the Project as it has been difficult to find mutually convenient meeting time for it. Meanwhile, the other issues have been left unnoticed. This has made it difficult for all those concerned to have common understanding on the expected achievement level and progress of the Outputs and the Project Purpose of the PDM.</p>
4 Communication	Questionnaire and interview with P/P and J/E	Although periodic meetings to systematically monitor day-to-day activities have not been held, ad-hoc meetings have been held as needed.
5. Coordination with relevant organizations	Questionnaire and interview with P/P, J/E,	Technical Advisory Group, consisting of experts from University of Indonesia, Indonesian National Institute of Aeronautics and Space (LAPAN), and Center for International Forestry Research (CIFOR), has been formulated in order to take most advantage of the expertise available in Indonesia, in particular in the development process of PALSAR Data Interpretation Manual. Valuable technical advice made by the Members of the Group, who were invited to internal workshops and meetings, have been duly reflected in the Manual.
6. Other factors that have affected the implementation process	-ditto-	<p>1) <u>Facilitating factors</u>: Initiative and commitment of Secretary General of the MoF, and the Director for Forestry Planning, as well as Director General of DJP has promoted smooth implementation of the Project.</p> <p>2) <u>Hampering factors</u>: Technical staff of DJP, although interested in PALSAR, is overloaded because of the assignment of the Project activities on top of their routine and other engagement.</p>



**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

**I. RELEVANCE: The Project is still relevant**

Item	Source/ Method	Evaluation
<b>1.1 Necessity</b>		
(1) Relevance with the needs of Indonesia	Review the relevant document (National Medium-Term Development Plan 2010-2014, MoF's Strategic Plan 2010-2014)	<p>The Overall Goal is relevant with the needs of Indonesia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ The national target in the environment sector (among others) is the improved management of natural resources, and the stopping of the degradation rate of the environment through increase of the capacity and accommodation capability of the environment. As the quality of forest resources decreasing, the MoF is planned to apply the SFM principles. Forest resources assessment and monitoring is a must in applying the SFM. As Indonesia has a vast forest cover of 98.5 million hectares, a high technology of providing better and upgraded information by using a satellite image is needed to assess and monitor the forest resources. The overall goal of this project, therefore, is highly relevant to the needs of Indonesia.</li> </ul>
(2) Relevance with the needs of Implementing Organization/target group	Review the relevant document (i.e. MoF's Strategic Plan 2010-2014), interview with relevant P/P and MoF staffs	<p>The Project Purpose is relevant with the needs of the Implementing Organization/target group</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Until now the information of forest resources has been derived from the Landsat imagery. Unfortunately, as Indonesia has a high precipitation rate, in most cases some areas are covered by cloud in the Landsat images, hampering the interpretation and lowering the reliability of the images in assessing and monitoring forest resources. The MoF needs an alternative technology to provide a more reliable data in order to accurately assess and monitor the forest resources. Staffs of MoF also need to improve their capacity to provide more accurate information on the forest resources. Based on these facts, the purpose of this project is highly relevant to the needs of the MoF, especially the DJ Planologi and its regional offices all over Indonesia (17 BPKH offices).</li> </ul>
<b>1.2 Priority</b>		
(1) Relevance with national plan of Indonesia	Review the relevant document (i.e. MoF's Strategic Plan 2010-2014), interview with relevant P/P and MoF staffs)	<p>The Overall Goal and the Project Purpose are relevant with the national plan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Improvement of the natural resource and environmental management is included on of the eight National Development Missions of the National Development Vision and Mission (RPJPN) for 2005-2025. In addition, "environment and natural disasters" is one of the National Priorities stated in the Mid-term Development Plan (PRJMN) for 2010-2014,</li> <li>➢ One important activity that has been planned by the MoF was to conduct inventory and monitoring of forest resources. This activity has been placed under 2 (of 8) priority policies, namely stabilization of forest area (priority policy #1) and mitigation and adaptation to climate change in the forestry sector (priority policy #7). In addition, the MoF has also set 17 strategic targets. Some strategic targets are very relevant with this project: establishing boundary system of forest area (strategic target #1), provision of data and information on forest resources (strategic target #3), and education and training for forestry staff (strategic target #14). Therefore, the overall goal of this project is relevant to the national policy of Indonesia (MoF's Strategic Plan for 2010-2014).</li> </ul>
(2) Relevance with ODA policies of Japan	Review of the relevant documents	<p>The Overall Goal is consistent with ODA policies of Japan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ According to the "Official Development Assistance Charter", published by the Government of Japan, addressing global issues including "global warming and environmental problems" is one of the priority issues.</li> <li>➢ According to the Japan's "Medium-Term Policy of Official Development Assistance", issued in 2005, the Government of Japan has been setting the environmental sector as one of the most important sector of international cooperation.</li> </ul>
<b>1.3 Adequacy as</b>		

**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

Item	Source/ Method	Evaluation
<b>means</b>		
(1) Technological Advantage of Japan	Questionnaire, interviews with P/P and J/E	Judging from the assessments of the Indonesian project personnel on Japanese Experts as well as increase in the technical capacity of the Indonesian technical staff, advantages of Japan are confirmed.

**II. EFFECTIVENESS** : *The Project is moderately effective.*

Item	Source/ Methods	Evaluation
2.1 Achievement level of the Outputs	Review of "Accomplishment of the Project"	<p>Note: The exact level of overall achievement of the Outputs is not clear because of unavailability of the relevant data and lack of planned value for some of the Indicators.</p> <p>Output 1 has been mostly achieved but is not likely to be fully achieved due to external factors that are beyond control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation in April 2011). Output 2 has been moderately achieved. It is uncertain whether Output 2 would be fully achieved by the Project end mainly because the Project is yet to come up with a clear capacity building strategy for the remaining period.</p>
2.2 Achievement level of the Project Purposes Contribution of the Outputs to the Project Purpose	Review of progress reports, PDM	<p>Note: The exact level of overall achievement of the Project Purpose is not clear because of unavailability of the relevant data and lack of planned value for one Indicator and invalidity of the other.</p> <p>Progress has been made towards achievement of the Project Purpose. Judging from the overall achievement level of the Outputs, it is presumed that the Project Purpose has been moderately achieved. It is not likely to be fully achieved by the Project end mainly because of the adverse effects posed by the external condition beyond the control of the Project (i.e. discontinuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA and the unexpected termination of ALOS operation in April 2011).</p> <p>Meanwhile, both of the Outputs, although their level of achievement is different, have contributed to the achievement of the Project Purpose. If the Outputs had been achieved as planned without being affected by the above noted external factors, the achievement level of the Project Purpose may have been as planned.</p>
2.3 Important Assumptions	Review of progress reports	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; <u>The Important Assumption identified in the PDM</u> ("There is no significant organizational change in BAPLAN (i.e. DJP) affecting implementation of the Project"): The assumption has been satisfied so far.</li> <li>&gt; <u>The Important Assumptions that are not identified in the PDM:</u> Continuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA as well as continuous operation of ALOS satellite over its target life of five years was found to be the condition that was essential to achievement of the Project Purpose but could not be controlled by the Project.</li> </ul>
2.4 Other promoting /hampering factors	ditto	Nothing special.

**III. EFFICIENCY**: *The Project has been mostly efficient.*

Item	Source/ Methods	Evaluation
3.1 Production level of Outputs	Review of "accomplishment of the Project"	(See 2.1 Achievement level of Outputs)
3.2 Important Assumptions for Outputs	Review of progress reports	> <u>The Important Assumptions identified in the PDM</u> ("Commitment by Government of Indonesia and cooperation by authorities are maintained" and "Counterparts (i.e. Indonesian Project Personnel) are not transferred to other departments and/or agencies"): So far, the assumption has been

**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

Item	Source/Methods	Evaluation
		mostly satisfied. > <u>The Important Assumptions that are not identified in the PDM:</u> Continuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA as well as continuous operation of ALOS satellite over its target life of five years is found to be the condition that is essential to achievement of Output 1 but cannot be controlled by the Project.
<b>3.3 Inputs</b>		
<b>(1) Indonesian side</b>		
(a) Project personnel	Questionnaire & interview with the relevant P/P and J/E	> <u>Timing, Duration:</u> <i>Mostly appropriate.</i> When the Project Director and the Project Manager changed in mid-course, there was a time-gap of 3~4 months before the successors were assigned. > <u>Quantity:</u> <i>Fairly appropriate.</i> The relevant technical staff of the Section of Monitoring of Forest Resources at National and Regional level, including the Head, has been assigned to the Project since the beginning of the Project. They engage in the Project on part-time basis: they are often occupied with other tasks so that they are not able to concentrate on the Activities of the Project. > <u>Quality:</u> <i>Appropriate.</i> Technical staff with the relevant background, appropriate experiences, and sufficient technical level has been assigned.
(b) Building, and facilities	-ditto-	> <u>Timing and quantity:</u> <i>Appropriate.</i> Land and facilities necessary for the Project activities have been provided in time. A room for the Project Office has been provided at DJP HQ since the beginning of the Project. > <u>Quality:</u> <i>Appropriate.</i>
(c) Financial inputs	-ditto-	In general, the amount necessary for implementation of the activities have been allocated without delay.
<b>(2) Japanese side</b>		
(a) Japanese Expert	Questionnaire & interview with P/P and J/E	> <u>Timing, duration and number:</u> <i>Fairly appropriate.</i> Japanese Experts in four fields have been dispatched according to the annual plan of dispatch approved by JICA. It would have been more efficient if a gap-time between dispatches of the Expert in the field of Satellite Image Analysis, a principal technical expert in the Project, had been shorter. It would also have been more efficient if a short-term Expert in the field of Training Coordination had been dispatched, considering the importance of human resource development in the Project. > <u>Quality:</u> <i>Appropriate.</i> The Experts with adequate background, relevant experiences and sufficient technical level have been dispatched. They are accessible and ready to answer the technical questions made by the Project Personnel.
(b) Training in Japan	-ditto-	> <u>Timing and quantity:</u> <i>Appropriate.</i> Trainees have been sent in timely manner. Some of the ex-trainees are of the opinion that it would have been more efficient if a local group training had been conducted first so that they would have been well prepared for the training in Japan > <u>Field, quality, and contents:</u> <i>Appropriate.</i> The field, quality and contents of training in Japan are relevant with the needs of the Project. All of the training participants interviewed by the Evaluation Team showed great appreciation on them. > <u>Utilization:</u> All of the training participants are directly involved in supervision or formulation of the land cover maps at their offices. Those who have participated in the training in Japan, however, have had little opportunities to apply the acquired skills and knowledge in the field because land cover mapping, using PALSAR data, has not been operationalized by DJP yet. As per the latest annual work plan approved by the JCC in April 2011, OJT is scheduled to be conducted in the remaining period.
(d) Equipment	-ditto-	> <u>Timing:</u> The equipment has been provided without delay. > <u>Quality, items, and specifications:</u> Quantity, quality and items of the provided equipment are considered appropriate. Specifications are also

**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

Item	Source/Methods	Evaluation
		generally appropriate. > <u>Operation and maintenance (O/M)</u> : O/M of the equipment has been adequate. > <u>Utilization</u> : All of the equipment has been utilized for the project implementation.
(e) Local activity cost	-ditto-	> <u>Timing &amp; Quantity</u> : Necessary amount has been disbursed without delay in general.
3.4 Preconditions	Progress reports	The Preconditions ("There is no particular change in government's policies on nature conservation") has been satisfied so far.
3.5 Coordination with other relevant projects	Progress reports, J/E	The Project has frequently exchanged views and ideas with projects on "Facilitating the Implementation of National Forestry Strategic Plan" and "Forest Fire Prevention Project by Initiative of People in Buffer Zone"
3.6 Other promoting /hampering factors	Accomplishment grid, progress reports	Nothing special.

**IV. IMPACT:** *It is unclear if the Overall Goal would be achieved in three years after the termination of the Project due to adverse effects posted by the external factors that cannot be controlled by the Project. Meanwhile, some positive impacts have been observed. Negative impacts have not been observed. They are not foreseen, either.*

Item	Source/Methods	Evaluation
<b>4.1 Impact at the Overall Goal level</b>		
(1) Likelihood of achievement of the Overall Goal	Results of "Accomplishment of the Project"	Note: The exact level of overall achievement of the Overall Goal is not clear because some of the Indicators are out of the scope of the Project  Judging from the prospect of achievement of the Objectively Verifiable Indicator (See Annex 3), it is unclear if the Overall Goal would be achieved in three years after the termination of the Project due to adverse effects posed by the following external factors that cannot be controlled by the Project: (i) discontinuation of free-of charge provision of the PALSAR data from provision of 2010 data due to change in data provision policy of JAXA; (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly experienced by ALOS in April 2011; and (iii) there should be a time-gap of a few years before PALSAR data becomes available again. (As an ALOS follow-on mission, JAXA plans to launch ALOS-2 in 2013; PALSAR data is expected to be available in 2014).
(2) Important Assumption	Questionnaire & interview with the relevant P/P and J/E	> <u>The Important Assumption identified in the PDM</u> ("There is no particular change in government's policies on nature conservation", "There is no particular change in natural conditions of Indonesia", and "Activities of other donors continue"): They are likely to be satisfied. > <u>The Important Assumption that is not identified in the PDM</u> : Continuation of free-of-charge provision of PALSAR data by JAXA as well as continuous operation of ALOS satellite over its target life of five years was found to be the condition that is essential to achievement of the Project Purpose but cannot be controlled by the Project.
<b>4.2 Other impacts</b>	Questionnaire & interview with the relevant P/P and J/E, interview with target groups	> Positive Impacts already observed <ul style="list-style-type: none"> <li>• Three lecturers and about 25 students of IPB have acquired practical skill and knowledge of use of PALSAR data through participation in the works contracted out to Faculty of Forestry of IPB. Some of them have graduated from IPB already and have started to work in MoF, local and international environmental NGO, ITTO, etc. The Faculty of Forestry of IPB has already integrated lecture on PALSAR into existing remote sensing course of IPB.</li> </ul>

**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

Item	Source/Methods	Evaluation
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Five officers from other Directorates General i.e. Forest Protection and Nature Conservation (PHKA) &amp; Watershed Management and Social Forestry (BPDASPS) participated in the training conducted by the Project, who have presumably acquired practical skills and knowledge on PALSAR that could be applied in their work</li> <li>• Awareness on use of PALSAR in land cover mapping has been raised through various publicity activities implemented by the Project (See RM E for details).</li> <li>• At BPKH in Medan where the Evaluation Team visited, an officer, who was trained through the Project, was utilizing PALSAR data as complementally way to optical data namely LANDSAT in their daily work.</li> </ul> <p>Negative Impacts have not been observed. They are not foreseen, either.</p>

**V. SUSTAINABILITY:** *It seems possible, but is not certain whether the sustainability of the Project would be ensured because DJP has not been able to nail down a post-project strategy, especially on the use of PALSAR in its forest resource monitoring and assessment system in light of uncertainties related to continuous provision of PALSAR data and JAXA's data provision policy in the future, which are beyond the control of the Project.*

Items	Source/Methods	Evaluation
<b>5.1 Institutional &amp; Organizational Aspects</b>		
(1) Policy and legal supports	Review of the relevant document.	Policy and legal supports for forest monitoring and assessment, utilizing satellite image, is likely to continue.
(2) Organizational strategy (Post-project strategy)	Questionnaire and discussion with managerial P/P	As mentioned already, DJP has not been able to come up with a clear post-project strategy on the use of PALSAR data in land cover mapping and associated capacity building especially because (i) discontinuation of free-of-charge provision of the PALSAR data from provision of 2010 data due to change in a data provision policy of JAXA; (ii) provision of the PALSAR data itself has been discontinued due to power anomaly experienced by ALOS in April 2011; and (iii) there should be a time-gap of a few years until PALSAR data becomes available again.
(3) Deployment of Project Personnel	Questionnaire and discussion with managerial P/P	All the Project Personnel of DJP are permanent staff of the Government of Indonesia, whose employment is ensured. They are expected to be continuously assigned to the relevant posts so that they would be able to utilize their knowledge and skills to continue their task and sustain the Project effect, given a decision on the continuous use of PALSAR is made by DJP.
(4) Management capacity	Review of the progress reports, and discussion with managerial P/P, J/E	DJP has managed supervision of land cover mapping, using LANDSAT, as well as training on remote sensing as part of their mandates. It is assumed that they have sufficient management capacity to supervise land cover mapping, using PALSAR, as well as training on PALSAR.
(5) Coordination with relevant organizations	Review of implementation process, discussion with managerial P/P	The DJP has coordinated their activities with concerned organizations as mentioned in Annex 4. The coordination/cooperation with the relevant organizations is expected be enhanced.
<b>5.2 Financial Aspects</b>	Questionnaire and discussion with the	DJP has formulated land cover maps, using LANDSAT, with their own budget. It is therefore likely that necessary budget is allocated for land cover mapping, using PALSAR, given a decision on use of PALSAR is

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

**Annex 5 Evaluation by Five Evaluation Criteria**

Items	Source/Methods	Evaluation
	managerial P/P	made by DJP.
<b>5.3 Technical Aspects</b>		
(1) Technical capacity of the Project Personnel	Review of progress reports on technical transfer, questionnaire and interview with the relevant P/P,J/E	As mentioned in Annex3, all of the relevant officers have participated in advanced-level training so that they are expected to have acquired practical knowledge and skills on the use of PALSAR, which are considered as sufficient for supervision of land cover map formulation using LANDSAT data. The officers are expected to get themselves familiarized with the methods through land cover mapping in 2011 because DJP plans to utilize PALSAR as supportive data for LANDSAT. It is presumed that, by the Project end, the officers will have acquired practical knowledge, skills, and experience on the use of PALSAR, which are necessary for continuation of the relevant activities in the post-project period, though it is uncertain whether they will reach the level that was originally envisaged.
(2) Utilization and dissemination of the transferred techniques and project deliverables	Questionnaire and interview with the relevant P/P,J/E.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ It is uncertain whether the knowledge and skills transferred to the officers of DJP/BPKH would be utilized in the post-project period because DJP has not been able to come up with a clear post-project strategy on the use of PALSAR data in the future land cover mapping as noted above. In addition, as many as 8 BPKHs have the officers who were trained only in basic-level (or less-advanced) courses on PALSAR while the other 9 BPKHs has at least one officer trained in advanced courses. Presumably, these 8 BPKHs are not ready to formulate land cover maps using PALSAR data for themselves. The capacity development strategy to fill-up the gap is not clear, either.</li> <li>➤ It is uncertain whether the project deliverables, including the PALSAR Data Interpretation Manual, Guideline, training manual, etc. either, because DJP has not been able to come up with a clear post-project strategy on the use of the project deliverables.</li> </ul>
(3) Utilization of the provided machinery and equipment	Questionnaire and interview with the relevant P/P,J/E	Machinery and equipment provided by the Project has been utilized fully. As the equipment is essential for land cover mapping, using satellite images, continuous utilization is expected. The technical personnel of DJP and BPKH have already become able to operate the equipment for themselves. Since most of the equipment has been procured locally, spare parts and consumables would be available in Indonesia.

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

**RM A** Record of Indonesian Inputs

**A-1. List of Indonesian Personnel** (F=Full time assignment, P=Part time assignment for the Project)

(1) Project Director

a. Current Director

	Name	Position in the Organization	F/P	Project Assignment Period	Remarks
1	Mr. Yuyu Rahayu	Director, Directorate of Inventory and Monitoring Forest Resource (DJP)	P	30 June, 2009 - Present	

b. Former Director

	Name	Position in the Organization	F/P	Project Assignment Period	Remarks
1	Dr. Ir. Hermawan Indrabudi	Director, DJP	P	10 Sept., 2008 -1 April, 2009	

(2) Project Manager

a. Current Manager

	Name	Academic Background	Position in the Organization	F/P	Project Assignment Period	Remarks
1	Mr. Ir. Iman Santosa	Master degree, Remote Sensing (GIS), ITC, Netherlands	Head, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	P	3 Dec., 2010 -Present	

b Former Manager

	Name	Academic Background	Position in the Organization	F/P	Project Assignment Period	Responsible Activity number of PDM(Plan)
1	Dr. Wardoyo	Phd degree, Forest Resources Management-RS/ GIS, University of New Brunswick, Canada	Head, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	P	10 Sept., 2008 ~31 July, 2010	1-1, 1-6, 2-1, 2-2,

(3) Technical Personnel

a Current project staff

	Name	Academic Background	Position in the Organization	Age	F/P	Project Assignment Period	Responsible Activity of PDM (Plan)
1	Dr. Ruanda Agung Sugardiman	Phd degree, Wageningen University, Netherlands	Head, Sub Division of Spatial Data Network, DJP	49	P	10 Sept., 2008 ~Present	1-5,
2	Mr. Saipul Rahman	Master degree, Environmental Management, University of Queensland	Chief, Section of Monitoring Forest Resources in National and Regional level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	36	P	ditto	1-2, 1-5, 1-6, 2-3,

**RMA** Record of Indonesian Inputs

3	Mr. lid Itsna Adkhi	Bachelor degree, Forestry, Bogor Agricultural University	Staff, Section of Monitoring Forest Resources in National and Regional level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	26	P	ditto	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 2-5
4	Mr. Widyanto Basuki Aryono	Master degree, Forest Planning, University of Gadjah Mada	ditto	32	P	ditto	1-4, 2-3, 2-4,
5	Mr. Dapot Napitupulu	Gunadarma University	Staff, Section of Monitoring Forest Resources in Management Unit level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	47	P	ditto	1-2, 1-4,

**b Former project staff**

	Name	Academic Background	Position in the Organization	Age	F/P	Project Assignment Period	Responsible Activity number of PDM:Plan
1	Ms. Retno sari	University of Gadjah Mada	Chief, Section of Monitoring Forest Resources in Management Unit level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	48	P	10 Sept., 2008 – 22 Dec., 2010	1-3,1-4, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5



B-1. Assignment of Japanese Experts as of May 2011

	Field	Name	Assignment Period	Duration	Responsible Activity number of PDM(Plan)
1.	Chief Adviser/Forest Planning	Mr. Yasuhisa Tanaka	1 Aug., 2008~present (until 10 Sep, 2011 as per the plan)		1-1, 1-2, 1-3, 1-6, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5
2.	Satellite Image Analysis	Mr. Yoshitaka Gomi	21 Oct., 2008-24 Dec., 2008	65 days	1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 2-1
3.	Satellite Image Analysis	Mr. Shigeru Ono	*25 Dec., 2008-19 March, 2009 *8 May~4 Sept., 2009 *18 Nov., 2009-17 March, 2010 *22 April, 2010-11 Sept., 2010 *8 Nov., 2010-18 March, 2011 *8 May ~present (until 12 Aug as per the plan)	85 days 120 days 120 days 143 days 131 days	1-2, 1-3, 1-4, 1-6, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5
4.	Coordinator	Ms. Satomi Tanaka	*13 July, 2009-23 May, 2010 *1 July, 2010-29 Jan., 2011 *8 April, 2010~present (until 10 Sept as per the plan)	315 days 213 days	n/a
5.	SAR Interpretation 1	Dr. Hideki Saito	26 July, 2009 -8 Aug., 2009	12 days	1-3, 1-4, 2-1, 2-3,
6.	SAR Interpretation 2	Dr. Masanobu Shimada	30 Aug., 2009-2 Sept., 2009	4 days	1-2, 1-4
7.	SAR Interpretation 3	Dr. Yoshio Awaya	1 Dec., 2009-16 Dec., 2009	16 days	1-3, 1-4, 2-1, 2-3,
8.	SAR Interpretation 1	Dr. Yoshio Awaya	11 July, 2010-24 July, 2010	14 days	1-3, 1-4, 2-1, 2-3
9.	SAR Interpretation 2	Dr. Hideki Saito	24 Aug., 2010-4 Sept., 2010	12 days	1-3, 1-4, 2-1, 2-3
10.	SAR Interpretation 3	Dr. Masanobu Shimada	30 Aug., 2010-3 Sept., 2010	5 days	1-2, 1-4
11.	SAR Interpretation 4	Dr. Masanobu Shimada	8 May, 2011-11 May, 2011	4 days	1-2, 1-4

B-2 List of Equipment provided by Japanese side

\*1 Use: A-Frequently (almost ever day), B-Sometimes (1-3 a week), C-Use concentrated on particular period, D-Rarely (1-3 times a year), E- No use due to particular reasons  
 \*2 Mgt: A: Always possible to use with sufficient maintenance, B-Almost no problem in use, C-Possible to use if repaired, D-Difficult to use

SI	Date	Equipment	Standards/Product number	Qn	Company	Location	Use (+1)	Mgt (+2)
1	2008/10/14	Copy machine	XEROX DC405 ST	1	PT.SOLUCINDO JAYA ABADI	Project office	A	A
2	2008/10/22	Color printer	HP Color LJ CP 3505dn	1	PT INDOCOM NIAGA	Project office	A	A
3	2008/11/4	PC	DELL Optiplex 330MT-LCD 170WFP	1	DELL INDONESIA	Project office	A	A
4	2008/11/29	GPS	GARMIN e-TREX VISTA-HCX	1	INFOCUS GALLERY	Project office	C	A
5	2009/2/2	Satellite image	AloesGeo TIFF Palnar	1098	Lapan	Project office	A	A
6	2009/3/11	PC	Motherboard Gigabyte EP31 S	1	NOQ Computer	Project office	A	A
7	2009/3/17	Desktop PC	DELLVostro 220 Mini Tower Desktop	3	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi/BPKH Java-Madura/BPKH Banjarnbaru	A/A/A	A/A/A
8	2009/3/17	Notebook PC	DELL Vastro Laptop 1510	1	PT.Nusantara Secom Info Tech	Project office	B	A
9	2009/3/17	A0 Plotter	HP T1100 PostScript Printer	1	PT.Nusantara Secom Info Tech	Project office	B	A
10	2009/3/17	GIS software	Esri Arcview Ver.9.3	1	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi	A	A
11	2009/3/17	GIS software/Secondary License	Esri Arcview Ver.9.3	1	PT.Nusantara Secom Info Tech	Project office	A	A
12	2009/3/17	Image Processor	Eidas Imagine Professional 9.3	2	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi / Project Office	C/A	A
13	2009/3/17	Image Processor Option Module	Eidas Imagine Ortho Reader	2	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi / Project Office	C/A	A
14	2009/3/17	Software	Adobe Photoshop CS4 ver.11	2	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi / Project Office	C/A	A
15	2009/3/17	UPS	APC Smart-UPS SUA-3000i	3	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi / Project Office	C/A	A
16	2009/3/17	Network HDD	Western Digital My book world edition II	2	PT.Nusantara Secom Info Tech	Planologi/BPKH Java-Madura/BPKH Banjarnbaru	A/A/A	A
17	2009/3/30	Projector	Epson EMP-1715	1	PT. SINAR MITRA ABADI	Project office	A	A
18	2010/2/17	Satellite image	Aloes Pansar High Resolution Mode L1.1	1	Pandhito Panji Foundation	Project office	C	A
19	2010/2/17	Satellite image	Aloes Pansar High Resolution Mode L4.1	1	Pandhito Panji Foundation	Project office	A	A
20	2010/8/18	Satellite image	Aloes Pansar Coes L1.5	8	Lapan	Project office	A	A
21	2010/8/23	Satellite image	Aloes Pansar High Resolution Mode-Ortho rectified L4.1	4	Pandhito Panji Foundation	Project office	A	A
22	2010/10/25	Satellite image	Aloes Avnir2	9	Lapan	Project office	A	A
23	2011/3/17	Satellite image	Aloes Pansar Coes L1.5	6	Lapan	Project office	A	A

A

An

**B-3. List of Indonesian Personnel trained in Japan as of May 2011**

	Name	Title of Training Course	Training Period	Position/Organization at the time of training	Position/organization at the time of evaluation
1.	Ms.Meilani Anny	Remote Sensing (Long-term training)	23 Sept., 2008 ~28 March, 2011	Staff, Forest Inventory and Mapping Center, Remote Sensing Division	Staff, Section of Monitoring Forest Resources in National and Regional level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP
2.	Mr.Ginting Ignatius Christianto	Remote Sensing (Long-term training)	ditto	BPKH X Jayapura	No change
3.	Dr.Yetti Rusli	Satellite Image Analysis	21~28 March, 2009	Senior Adviser of Environment to the Minister of Forestry	Transferred to Senior Adviser to the Minister of Environmental Affair and Climate Change
4.	Mr.Muhammad Ali Arsyad	Satellite Image Analysis	ditto	Secretary of Directorate General of Forestry Planning	Transferred to Forestry Extension Development Centre
5.	Dr.Wardoyo	Satellite Image Analysis	ditto	Head, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	Retired from Ministry of Forestry
6.	Mr.lid Itsna Adkhi	Satellite Image Analysis	15~28 March, 2009	Staff, Section of Monitoring Forest Resources in National and Regional level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	No change
7.	Mr.Widyananto Basuki Aryono	Satellite image Analysis	ditto	ditto	No change
8.	Mr.Pernando L Tobing	Satellite Data Interpretation	10~23 Jan., 2010	BPKH I Medan	No change
9.	Ms.Tariyah Kurniawati	Satellite Data Interpretation	ditto	BPKH V Banjarbaru	Satellite Image Interpreter, Forest resource information, BPKH V Banjarbaru
10.	Mr.Eko Widjajanto	Satellite Data Interpretation	ditto	Head of Forest Resources BPKH VIII Denpasar	Transferred to Directorate of Forest Area Gazettement & Land Use
11.	Mr.Yoseph Boseran	Satellite Data Interpretation	ditto	Staff of GIS, BPKH X Jayapura	No change
12.	Ms.Mishayani	Satellite Data Interpretation	ditto	Interpreter of Satellite imagery and air photograph, BPKH XI Java-Madura	No change
13.	Mr.lid Itsna Adkhi	Satellite Data Interpretation	ditto	Staff, Section of Monitoring Forest Resources in National and Regional level, Sub Division of Monitoring Forest Resources, DJP	No change
14.	Mr.Ir.Yuyu Rahayu	Application of SAR Technology	13~20 March, 2010	Director, DJP (Project Director)	No change
15.	Mr.is Mugiono	Application of SAR Technology	ditto	BPKH XI Java-Madura	Transferred to Director, Directorate of Regional Management and Utilization of Forest Area Preparation
16.	Mr.Riza Afriadi	Satellite Remote Sensing Data Analysis Technology for	4 Aug., 2009-12 Sept., 2009	Staff/The manager of Forest Ecosystem of the stabilization hall of the forest region in South Borneo and	Staff, GIS and Mapping Management, BPKH XI Banjarbaru

**RM B** Record of Japanese Inputs

		Disaster/Environmental Monitoring		Central Borneo, BPKH V Banjarbaru	
17.	Ms. Erwinda Diansari	Satellite Remote Sensing Data Analysis Technology for Disaster/Environmental Monitoring	3 Aug., 2010-11 Sept., 2010	Staff, BPKH XI Java-Madura	Staff, GIS Management and Remote Sensing, BPKH XI Banjarbaru
18.	Mr. Ahyar Gunawan	Satellite Remote Sensing Data Analysis Technology for Disaster/Environmental Monitoring	3 Aug., 2010-11 Sept., 2010	Staff, BPKH V Banjarbaru	Staff, GIS and Mapping Management, BPKH V Banjarbaru

Type of training	DJP in total	UPT in total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			Medan	Palembang	Pontianak	Samarinda	Banjarmasin	Manado	Makassar	Denpasar	Ambon	Jayapura	Yogyakarta	Tanjung Pinang	Pangkal Pinang	Kupang	Gorontalo	Palu	Makassar
Training in Japan (long-term) Tokyo University	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Training in Japan (JFY 08) (March 2009)	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trainers Training in Japan (Aug - Sept 2009)	1	1				1													
Training in Japan (JFY 09) (January 2010)	1	5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Trainers Training in Japan (Aug - Sept 2010)	2	2				1							1						
Sub-total=A	7	9	1	0	0	0	3	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Group Training 1 at IPB (Feb 2010)	4	23	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Excluding those who participated in (I)=B	3	19	1	1	1	2	0	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Group Training 2 at IPB (Advanced) (Feb 2011)	3	11	0	1	0	2	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	1
Excluding those who participated in (I)and/or (II)=C	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Group Training 2 at IPB (Basic) (Feb 2011)	2	18	2	1	1	2	0	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1
Excluding those who participated in (I)and/or (II)=D	2	18	2	1	1	2	0	1	1	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1
Net Total (A+B+C+D)	14	46	4	2	2	4	3	2	2	5	3	3	5	1	2	2	2	2	2

A

Ali

Activities of PDM	Detail Activities	Progress/Plan according to the Project																											
		Year 1				Year 2				Year 3																			
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q																
1.1	The global trends of forest resources monitoring and assessment related methodologies, such as FRA 2010, carbon accounting under REDD, and technologies are compiled	1.1.1 Methodologies	1.1.2 Technologies	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<p>*Carbon accounting requires forest area data and main target of this project is for acquiring better quality data of forest area. Therefore, the project output could be applied to or being incorporated into carbon accounting system. Also international negotiation on REDD is in development stage. These are the relevance of this activity and progress of relevant movement is to be followed.</p> <p>*UNFCCC COP15 and COP16 attendee's reports compiled status of REDD related negotiation.</p> <p>* Role of upgraded system for the task of forest resources monitoring and assessment such as carbon accounting and REDD+ is clarified in accordance with the development of relevant national policy and system (Deliverables)</p> <p>- COP15 and COP16 report by Tanaka</p>
1.2	The comparative advantages of PALSAR/MODIS technology are shared	1.2.1 Pros and cons of PALSAR/MODIS technology are compiled	1.2.2 The comparative advantages of PALSAR/MODIS technology are compiled for handout	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<p>Identifying characteristics of relevant satellite sensor is prerequisite for the project. Comparative analysis of PALSAR, LANDSAT and MODIS was conducted and the result was reported. PALSAR's advantage of acquiring cloudless image and MODIS's disadvantage of coarse image were shared (Deliverables)</p> <p>- Report on Comparative Study on PALSAR, LANDSAT and MODIS image.</p>	
1.3	The technical assessment on the current forest resources monitoring and assessment system is conducted	1.3.1 Pros and cons of current TM technology are compiled	1.3.2 Factors regarding current system such as level of accuracy, appropriateness of land classification and renewal cycle are assessed	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<p>Through discussion with staff in HQ and UPTs, technical assessment on the current forest resources monitoring and assessment system is conducted and concluded that in general methodology applied by DJ Planologi is optimal. Further discussion with staff in UPTs revealed that not all work has been conducted exactly in line with method stipulated in the methodology designated by DJ Planologi. This matter is related to the issue of budgeting and working attitude.</p> <p>Based on the result of this assessment, works for development of PALSAR data interpretation manual and guideline were conducted. (Deliverables)</p> <p>- Evaluation Report</p>		

Output1. Accuracy of forest resources monitoring and assessment data utilizing satellite image information is improved

Planned  
Replanned  
Actual

77

Am



Activities of PDM		Detail Activities		Progress/Plan according to the Project																													
				Year 1			Year 2			Year 3																							
				1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	2008	2009	2010	2011														
Output2. Capacity of PLANOLGI and its UPTs is upgraded.				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
2.1	The current level of PLANOLGI-HQ staff capacity regarding satellite image interpretation and analysis technology is evaluated and an improvement plan is proposed.	2.1.1	Level of PLANOLGI-HQ technical staff for satellite data interpretation is identified	<p>*Through discussion with staff in HQ, technical assessment on the level of capacity of HQ staff in satellite image interpretation and analysis is conducted and concluded that in general satellite image interpretation analysis work and land cover map formulation method are understood and that current methodology applied can be basically maintained.</p> <p>*Based on the result of this assessment, works for development of PAL-SAR data interpretation manual and training guideline were conducted.</p> <p>Significance of quality control and assurance was underlined in the course of technical training.</p> <p>(Deliverables)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation Report</li> <li>- Training Guideline</li> <li>- Training Module for Advanced Course and for Basic Course</li> </ul> <p>*Technical trainings were conducted in JFY 2010 to 31 staff (HQ: 8, UPTs: 23) and in JFY 2011 to 38 staff (HQ: 4, UPTs: 34)</p>																													
2.2	The training programs for the operation of improved system are executed for PLANOLGI-HQ.	2.2.1	Training schedule is arranged																														
		2.2.2	Trainees among PLANOLGI-HQ technical staff are listed																														
		2.2.3	Convening trainings for would be trainers (three times)																														
		2.2.4	Convening trainings for would be data interpretation technicians (three times).																														
		2.2.5	Training in Japan for Executive level and technical staff level are implemented																														
2.3	The current method of forest resources monitoring and assessment by PLANOLGI-UPTs is evaluated and an improvement plan is proposed.	2.3.1	The current method of forest resources monitoring and assessment by PLANOLGI-UPTs is evaluated.	<p>Through discussion with staff in UPTs, technical assessment on the level of capacity of UPTs staff in satellite image interpretation and analysis is conducted and concluded that in general satellite image interpretation analysis work and land cover map formulation method are understood and that current methodology applied can be basically maintained.</p> <p>Based on the result of this assessment, works for development of PAL-SAR data interpretation manual and training guideline were conducted.</p> <p>Significance of quality control and assurance was underlined in the course of technical training.</p> <p>(Deliverables)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation Report</li> <li>- Training Guideline</li> <li>- Training Module for Advanced Course and for Basic Course</li> </ul>																													
		2.3.2	Level of PLANOLGI-UPTs technical staff for satellite data interpretation is identified.																														
		2.3.3	Capacity improvement plan for PLANOLGI-UPTs is proposed.																														
		2.3.4	Training programs are made.																														
		2.3.5	Training materials are arranged.																														

At

Am





RME Record of Publicity Activities

	Date	Tool	Target	Remark
1.	Oct 15, 2008	Press briefing on project overview	Press	To NHK and Asahi Shimbun at CIFOR Japan Day event.
2.	20-Jan-2009	Poster on project overview	JICA project for Gunun Halimun National Park participants	Poster at final JCC meeting of the project
3.	Aug 14, 2009	Interview on project overview	Asahi Shimbun	Phone
4.	Sep 29, 2009	Interview on project overview	Nihon Keizai Shimbun	Phone
5.	Nov, 2009	Brochure	General public	Printed: Indonesian 2000, English 2000, Distributed at various occasions
6.	Dec, 2009	Brochure distribution at COP15	UNFCCC COP15 participants	900 brochures are distributed
7.	Feb 16, 2010	Press release on PALSAR data provision	General public	Article carried by Jakarta Shimbun, The Daily NNA, Jiji Press
8.	Nov 4, 2010	Press release on International PALSAR Symposium	General public	Briefing to Jakarta Shimbun,
9.	Nov 12, 2010	Interview	Jiji Press	
10.	Nov 24, 2010	Interview	NHK Jakarta	

RM(12)

May 20, 2011

## LIST OF MATERIALS PRODUCED IN THE PROJECT

### 1. JFY 2008 (October 2008 – March 2009)

No product except for experts' activity reports

### 2. JFY 2009 (April 2009 – March 2010)

#	Title	Remarks
1-1	Evaluation Report	Evaluation of present land cover mapping method of DJ PLANOLOGI
1-2	Report on Initial Land Cover Classification with PALSAR Image	
1-3	Report on Comparative Study on PALSAR, LANDSAT and MODIS Image	
1-4	Second Ground Truth & Selection of Enhanced RGB Combination for Certain Object	
1-5	Annual Report of IPB	Result of JFY2009 work of IPB
1-6	Training Guideline ver. 1	
1-7	PALSAR data Interpretation Manual ver.1	Material used in group training conducted in Feb 2010
1-8	Training Module (Module Pelatihan)	Material used in group training conducted in Feb 2010

### 3. JFY 2010 (April 2010 – March 2011)

#	Title	Contents
2-1	Final report of IPB	Result of JFY 2010 work of IPB
2-2	PALSAR data Interpretation Manual ver.2	Material used in group training conducted in Feb 2011
2-3	Module Pelatihan (Training Module) (Advanced Course)	Material used in group training conducted in Feb 2011
2-4	Module Pelatihan (Training Module) (Basic Course)	Material used in group training conducted in Feb 2011
2-5	Training Guideline ver.2	
2-6	Guideline for the use of PALSAR data for land cover mapping	
2-7	Laporan Pekerjaan Simultaneous Field Land Cover Survey	Report of the work carried out by PT.Hatfield Indonesia
2-8	Field Observation Notes of Simultaneous Field Land Cover Survey	Report of the work carried out by PT.Hatfield Indonesia
2-9	International Symposium on Forest Monitoring Methodologies for Addressing Climate Change Using ALOS PALSAR – Program & Abstract	Abstract of symposium
2-10	Sample Maps: (1) From PALSAR 50m Resolution OrthoMosaic data made by JAXA <ul style="list-style-type: none"> <li>• North Sumatra (3 areas)</li> <li>• Central Jawa (3 areas)</li> <li>• West Jaya (1 area)</li> <li>• BALI (1 area)</li> <li>• South Kalimantan (1 area)</li> </ul> (2) From PALSAR12.5m Resolution Ortho Rectified and Slope Corrected Data made by JAXA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Jawa (3 areas)</li> <li>• North Sumatra (3 areas)</li> </ul>	A1 size sample maps made by IPB from PALSAR image Interpretation results.



MINUTES OF MEETINGS  
 BETWEEN  
 JOINT EVALUATION TEAM  
 AND  
 AUTHORITIES CONCERNED OF  
 THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA  
 FOR JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
 ON  
 THE PROJECT FOR THE SUPPORT ON FOREST RESOURCES MANAGEMENT  
 THROUGH  
 LEVERAGING SATELLITE IMAGE INFORMATION  
 IN INDONESIA

The Ministry of Forestry and Japan International Cooperation Agency (JICA) jointly organized the Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), respectively headed by Dr. Ani Mardiasuti and Mr. Shigeki Hata, for the purpose of conducting the terminal evaluation from 15 May to 1 June, 2011 for the technical cooperation project entitled "The Project for the Support on Forest Resources Management through Leveraging Satellite Image Information (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 Joint Evaluation Report attached hereto, and presented it to the Joint Evaluation Meeting held on May 31, 2011.

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, June 1, 2011




---

Mr. Yuyu RAHAYU  
 Director, Directorate of Inventory  
 and Monitoring Forest Resources  
 Ministry of Forestry  
 Republic of Indonesia




---

Mr. Shigeki Hata  
 Leader of Japanese Evaluation Team/  
 Executive Technical Advisor to the  
 Director General  
 Global Environment Department  
 Japan International Cooperation Agency  
 Japan




---

Dr. Ani Mardiasuti  
 Leader of Indonesian Evaluation Team  
 Professor, Department of Forestry, Bogor  
 Agricultural University  
 Republic of Indonesia

## ATTACHMENT

### 1. Achievement of project purpose and outputs

The Team and Indonesian authorities concerned recognized that most indicators described in PDM had been achieved. However, both sides also recognized that likelihood of achievement of some indicators was not assessed because Ministry of Forestry is still improving the development of the national framework for forest resources monitoring and assessment system.

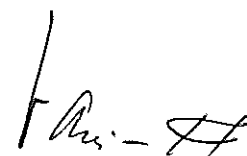
### 2. Perspective for post-project period

Both sides found that the Project had accomplished development of the PALSAR image interpretation at an excellent level of accuracy, which demonstrated the modality of usability of PALSAR for land cover mapping. It was recommended that MOF further explore possible applications of PALSAR data for its policy implementation, e.g. deforestation detections and/or carbon stock estimation, in combination with other data sources and methods so as to make wider and robust options of forest monitoring in future.

### 3. Capacity development

It was confirmed by both sides that the training conducted by the Project had contributed to counterpart personnel capacity development in acquiring skill and knowledge on PALSAR data interpretation. Recognizing that PALSAR data had been used and that Indonesian side needed more training opportunities to maintain and upgrade skill of knowledge of personnel at HQ and UPTs, the Team suggested that the Project conduct On-the Job trainings as planned in the remaining period and that MOF conduct the trainings in the post-period of the Project by using interpretation manual and training guideline developed by the Project.

END

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. Ari - H', located in the bottom right corner of the page.