

パプアニューギニア国
気候変動対策のための森林資源
モニタリングに関する能力向上プロジェクト
協力準備調査
及び
詳細計画策定調査報告書

平成22年12月
(2010年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
10-156

パプアニューギニア国
気候変動対策のための森林資源
モニタリングに関する能力向上プロジェクト
協力準備調査
及び
詳細計画策定調査報告書

平成22年12月
(2010年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

序 文

当機構は、パプアニューギニア国にて、森林分野における気候変動対策実施に係る能力向上に関する技術協力プロジェクトを形成するため、協力準備調査を実施しました。

協力準備調査では、当機構の宮菌浩樹技術審議役を団長とする調査団を平成 22 年 3 月 13 日から同年 3 月 27 日までの 15 日間に渡り派遣し、パプアニューギニア国政府関係者との協議及び現地調査を通して、プロジェクトの基本方針等について検討しました。

パプアニューギニア国政府はこの協力準備調査の結果を元に、平成 22 年 7 月に「気候変動対策のための森林資源モニタリングに関する能力向上プロジェクト」を要請しました。日本国政府は本要請に基づき、同国においてプロジェクトを実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構はプロジェクト実施に先立ち、本件プロジェクトを円滑かつ効果的に進めるため、平成 22 年 11 月 20 日から同年 11 月 27 日までの 8 日間に渡り、当機構パプアニューギニア事務所の水谷恭二所長を団長として詳細計画策定調査を実施しました。調査団はパプアニューギニア国政府関係者との協議を行い、プロジェクトの基本方針、内容、実施体制等について合意し、それらの内容を記したものを討議議事録（R/D）として取りまとめ署名しました。

本報告書は、上記調査の内容・結果を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定しているプロジェクトに資するためのものです。

最後に、この調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心より感謝申し上げます。

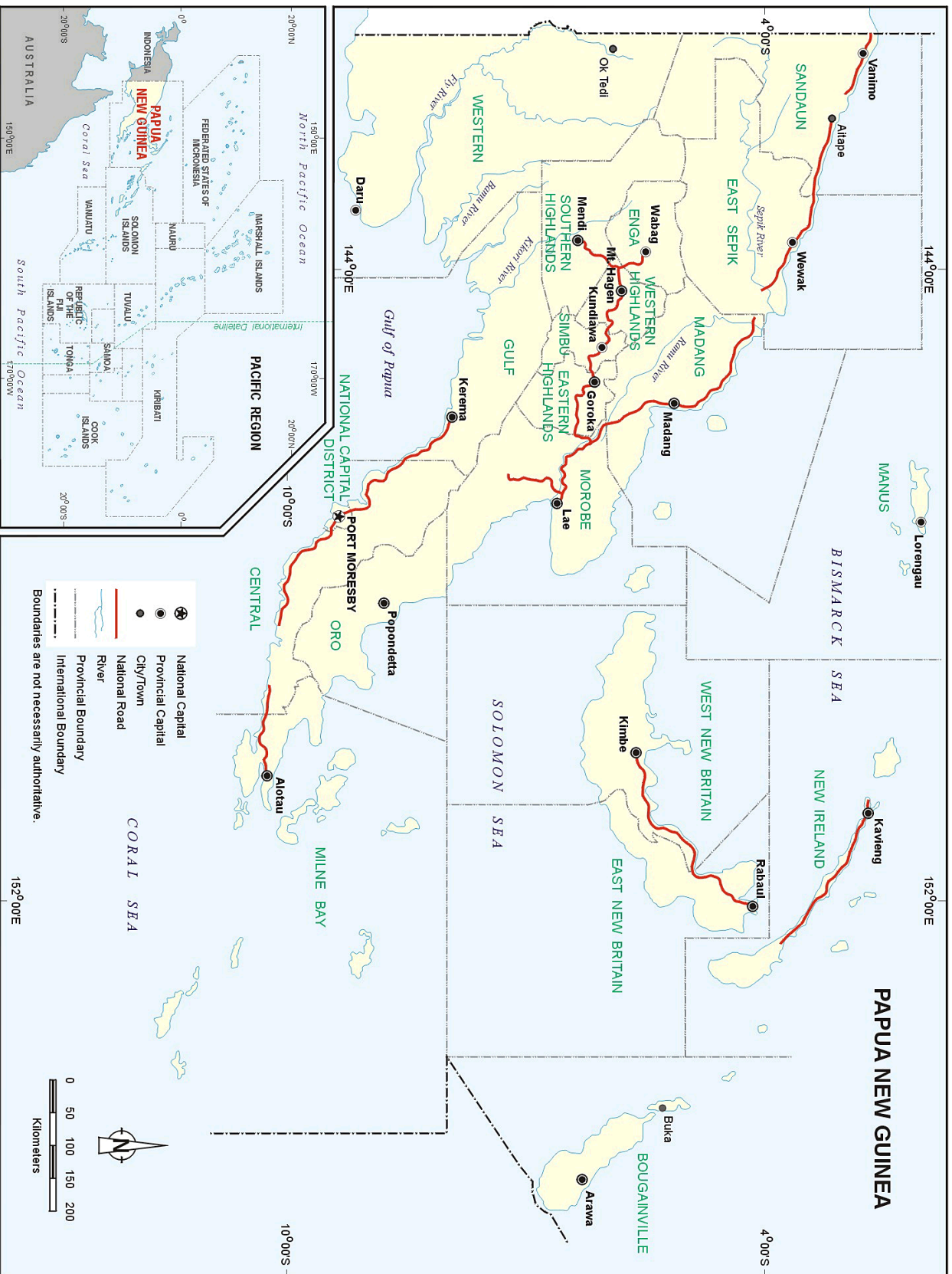
平成 22 年 12 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部長 江島 真也

略語一覽

ACIAR	: Australian Centre for International Agricultural Research
ACP	: Asia-Caribbean-Pacific Forest Research Network
ALOS	: Advanced Land Observing Satellite
AusAID	: The Australian Agency for International Development
APFSCBP	: Asia-Pacific Forestry Skills Capacity Building Program
CCD	: Climate Compatible Development
CI	: Conservation International
DB	: Data-Base
DEM	: Digital Elevation Model
DFID	: Department for International Development
DAGL	: Department of Agriculture and Livestock
EFF	: PNG Eco-Forestry Forum Inc.
FCPF	: Forest Carbon Partnership Facility
FMA	: Forest Management Agreement
FIMS	: Forest Inventory Mapping System
FPCD	: Foundation for People and Community Development
FRI	: Forest Research Institute
FSC	: Forest Stewardship Council
GIS	: Geographic Information System
IGES	: Institute for Global Environmental Strategies
ITTO	: International Tropical Timber Organization
LFA	: Local Forest Area
LIDAR	: Light Detection and Ranging
MRV	: Monitoring, Reporting and Verification
NFI	: National Forest Inventory
NFS	: National Forest Services
PNGFA	: PNG Forest Authority
OCCES	: Office of Climate Change and Environmental Sustainability
OCCD	: Office of Climate Change and Development
PALSAR	: Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar
REDD	: Reduction of Emission from Deforestation and Forest Degradation
REL	: Reference Emission Level
RS	: Remote Sensing
SAR	: Synthetic Aperture Radar
TRP	: Timber Right Purchase
UNFCCC	: United Nations Framework Convention on Climate Change
UNFF	: United Nations Forum on Forests
UNITECH	: University of Technology

パプアニューギニア国土図



写真



PNG 森林公社との協議



PNG 森林公社のインベントリ・地図課



レイーブコロ間に広がる無立木地



森林研究所



協力準備調査の M/M 署名式



詳細計画策定調査の R/D 署名式

目 次

序文

略語一覧

プロジェクト位置図（パプアニューギニア全土図）

写真

第1章	調査の概要	1
1-1	調査の背景	1
1-2	調査の目的	1
1-2-1	協力準備調査の目的	1
1-2-2	詳細計画策定調査の目的	1
1-3	調査団員	2
1-3-1	協力準備調査の調査団員	2
1-3-2	詳細計画策定調査の調査団員	2
1-4	調査日程	3
1-4-1	協力準備調査の調査日程	3
1-4-2	詳細計画策定調査の調査日程	5
1-5	主要面談者	5
第2章	調査の結果	8
2-1	団長所感	8
2-1-1	協力準備調査の団長所感	8
2-1-2	詳細計画策定調査の団長所感	9
2-2	協議概要	10
2-2-1	プロジェクトの戦略とパプアニューギニア政策との整合性	10
2-2-2	プロジェクトの方向性	10
2-2-3	プロジェクトの実施体制	10
2-3	討議議事録（R/D）の概要	10
第3章	国連枠組みにおける途上国の森林分野における気候変動対策の動向	13
3-1	REDD	13
3-1-1	REDD の議論の経緯	13
3-1-2	COP15 における REDD の取扱い	14
3-1-3	COP16 における REDD の取扱い	14
3-2	REDD に係る国際的な機関・組織の活動	14
3-2-1	UN-REDD プログラム	14
3-2-2	森林カーボンパートナーシップ基金	15
3-2-3	コンゴ盆地森林基金	16
3-2-4	アマゾン基金	16
3-2-5	チャールズ皇太子熱帯雨林プロジェクト	17
3-3	AR-CDM	17

第4章	パプアニューギニアの森林セクターの現状と課題	19
4-1	パプアニューギニアの森林資源	19
4-1-1	森林資源の現況	19
4-1-2	森林減少・劣化の原因	19
4-2	森林関係の行政機関	20
4-2-1	森林公社	20
4-2-2	森林研究所	21
4-3	林業・木材産業の現状	22
4-4	森林資源モニタリングの現状	24
4-4-1	リモートセンシングによる森林資源モニタリング	24
4-4-2	地上調査による森林資源調査	25
第5章	パプアニューギニア政府による森林分野における気候変動対策の取組	27
5-1	森林分野における気候変動対策に関する政策	27
5-1-1	基本政策	27
1)	パプアニューギニアの開発戦略と気候変動政策	27
2)	森林と気候変動行動フレームワーク5カ年計画	28
5-1-2	REDDに関する動向	28
1)	UN-REDDプログラム	28
2)	REDD+のワーキンググループ	30
3)	MRVの基本概念整理	30
5-1-3	AR-CDMに関する動向	31
5-2	森林分野における気候変動対策の実施体制	31
5-2-1	気候変動室	31
5-2-2	森林公社	31
5-2-3	森林研究所	32
5-2-4	環境保全省	32
5-2-5	パプアニューギニア大学	33
5-2-6	技術大学	33
第6章	他の援助機関、NGO、一般事業者による森林分野における気候変動対策の取組	34
6-1	他の援助機関による森林分野における気候変動対策の取組	34
6-1-1	国際機関の動向	34
6-1-2	各国援助機関の動向	35
6-2	NGOによる森林分野における気候変動対策の取組	36
6-3	民間セクターによる気候変動対策の取り組みと可能性	38
6-3-1	カーボントレードの現状と課題	38
6-3-2	本邦企業による取り組みと可能性	38
第7章	プロジェクト実施上の留意事項	39
7-1	リモートセンシング/GISに関すること	39
7-1-1	リモートセンシング/GISの利用状況	39
7-1-2	現状の技術レベルおよび課題	39

7-1-3	ニーズと技術協力の方向性.....	39
7-2	地上調査に関すること.....	40
7-3	他の援助機関等との連携.....	41
7-3-1	EU との連携.....	41
7-3-2	UN-REDD との連携.....	41
7-3-3	AusAID との連携.....	42
7-3-4	ハーバード大学とスミソニアン熱帯研究所による研究.....	42
7-3-5	他の政府機関との連携.....	42
7-4	H21 年度補正予算環境プログラム無償資金協力との連携による調査用資機材の活用....	43
7-4-1	H21 年度補正予算環境プログラム無償資金協力:森林保全計画について.....	43
7-4-2	本プロジェクトの技術協力との連携、役割分担に関して.....	43
7-4-3	無償資金協力の資機材調達、ソフトコンポーネントへの提案.....	43
7-5	補足資料.....	47
7-5-1	関連機関のリモートセンシング／GIS 利用状況まとめ.....	47
7-5-2	第2次補正無償資金協力の資機材調達に関する補足.....	52
7-5-3	本プロジェクトの技術協力の方向性に関する補足.....	54
添付資料.....		59
協力準備調査.....		59
添付資料1 協議議事録 (M/M).....		59
添付資料2 現地プレゼンテーション資料 (プロジェクト案概要).....		65
添付資料3 現地プレゼンテーション資料 (補足情報).....		71
詳細計画策定調査.....		75
添付資料4 討議議事録 (R/D).....		75

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

パプアニューギニアは、大洋州の中で最も広大な面積の熱帯雨林を有する国であり、同熱帯林は木材輸出により国民経済に資するとともに生物多様性の観点からも重要である。しかしながら、森林面積の推移を見ると、違法伐採や農地への転用等を原因として、1972年の3,300万ha（国土の72%）から2002年には2,800万ha（同61%）に減少しており、森林資源の減少・劣化の進行が大きな問題となっている。

パプアニューギニア政府は2005年の気候変動枠組条約締約国会議(COP11)において「(途上国における森林減少・劣化に由来する温室効果ガス排出削減 (REDD)」を最初に提案した国（コスタリカとの共同提案）であり、2008年に新たに設置した気候変動室において「気候変動に関する森林部門の政策フレームワーク」の策定にとりかかるなど、森林減少・劣化に対する取組を進めている。「新規植林/再植林によるクリーン開発メカニズム(AR-CDM)」については、JICAが大洋州6カ国を対象に2008年から2009年にかけて実施した「大洋州広域気候変動対策協力プログラムに係る協力準備調査」によると、パプアニューギニア国の山岳地方には約320万haの未利用草地がありAR-CDMに適した土地が多いと見込まれること、植林事業のAR-CDM化は住民の便益増加に結びつく可能性があることから、REDDだけでなくAR-CDMについても検討が必要であると考えられる。しかしながら、炭素排出・吸収量算定に必要な精度の森林資源情報が十分に整備されていないなど、具体的な施策の実施には多くの課題が存在する。

1-2 調査の目的

1-2-1 協力準備調査の目的

2010年度新規技術協力の候補案件として、森林分野における気候変動対策実施に係る能力向上に関するプロジェクト形成のための適切な要請書が提出されるように、必要となる関連情報・資料を収集・分析し、技術協力に係る内容、範囲及び実施体制を検討する。技術協力の内容に関してパプアニューギニア国政府関係機関、各ドナー等との協議を行い、その結果をミニッツ (Minutes of Meeting: M/M) にとりまとめ、パプアニューギニア政府関係機関と署名交換を行うことが目的である。

1-2-2 詳細計画策定調査の目的

2010年3月に実施した協力準備調査において合意した内容に基づき、同年7月にパプアニューギニアから案件の要請がなされ、9月に採択されたことを受け、本調査は実施された。協力準備調査ではプロジェクトのアウトラインを作成するまでにとどまったので、本調査ではプロジェクトの詳細な内容について調査を行い、パプアニューギニア側とその内容について合意することを目的とし、具体的に以下を実施する。

- ① PNG 関係機関、各ドナー等との協議を通じて、プロジェクト基本計画、協力内容、実施体制について詳細な検討を行う。
- ② 上記を踏まえ、PDM、POを含むR/Dを取り纏め、PNG側と署名・交換を行う。

1-3 調査団員

1-3-1 協力準備調査の調査団員

下記5名からなる調査団を構成した。

氏名	担当分野	所属	調査期間
宮菌 浩樹	総括	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 技術審議役	2010/3/13-3/27
五味 亮	森林計画	農林水産省 林野庁 研究・保全課 国際研究 連絡調整官	2010/3/13-3/27
山本 渉	気候変動対策 (森林分野)	株式会社レックス・インターナショナル コ ンサルティング部	2010/3/13-4/3
原口 正道	森林リモートセンシ ング/GIS	国際航業株式会社 リモートセンシング事 業室	2010/3/13-3/27
鈴木 清史	協力計画	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境保全第一課 調査役	2010/3/13-3/27

* 調査には、団員補佐として JICA パプアニューギニア事務所の根崎俊所員が適宜同行。

1-3-2 詳細計画策定調査の調査団員

下記4名からなる調査団を構成した。

氏名	担当分野	所属	調査期間
水谷 恭二	団長/総括	独立行政法人国際協力機構 パプアニュー ギニア事務所 所長	2010/11/22-26
渡辺 達也	森林経営/ 気候変動対策	農林水産省 林野庁計画課 海外林業協力室 課長補佐	2010/11/20-27
安部 仁文	森林計画	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境保全第一課 特別嘱託	2010/11/20-27
鈴木 清史	協力計画	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境保全第一課 調査役	2010/11/20-27

* 調査には、団員補佐として JICA パプアニューギニア事務所の根崎俊所員、岩本洋光企画調査員が適宜同行。

1-4 調査日程

1-4-1 協力準備調査の調査日程

月 日	曜日	時 間	内 容
3月13日	土	21:05	成田発 (PX055便)
3月14日	日	4:30	ポートモレスビー着 団内打ち合わせ
3月15日	月	9:00 11:00 13:00 14:50 16:30	森林公社への表敬訪問、協議 気候変動室への表敬訪問、協議 計画モニタリング省への表敬訪問 環境保全省への表敬訪問 JICAパプアニューギニア事務所との打ち合わせ
3月16日	火	10:00 13:30 14:00	気候変動対策室、森林公社との協議 森林公社のインベントリ・地図課視察 (山本、原口、鈴木) 首相府表敬訪問 (宮菌、五味)
3月17日	水	9:00 14:00	REDD+ワーキンググループへの参加 (環境保全省、気候変動室、森林公社、農業土地省、林産業協会、UNDP、EU、WWF、マッキンゼー) EU大使館への表敬訪問、協議
3月18日	木	9:00 12:00 12:45 14:00 16:30	パプアニューギニア大学との協議 ポートモレスビー発 レイ着 森林研究所 (森林研究所、森林公社地域事務所、技術大学との協議) 技術大学林学部視察
3月19日	金	8:30 (移動中) 11:00 14:00 16:00	森林公社地域事務所視察 天然林、人工林、無立木地の現況視察 Bulolo造林事務所視察 技術大学Bulolo林学校視察 天然林の炭素計測プロット視察
3月20日	土	13:15 14:00 16:00	レイ発 ポートモレスビー着 在パプアニューギニア日本大使館との打ち合わせ
3月21日	日		団内打ち合わせ、資料作成
3月22日	月	9:00 14:00 15:30 17:00	英国大使館への表敬訪問、協議 (宮菌、五味) パプアニューギニア大学リモートセンシングセンター視察 UNDPとの協議 (宮菌、五味) 気候変動室との協議
3月23日	火	9:00 10:00 14:00 14:30 15:30 16:00 18:00	AusAIDとの協議 REDD+ワーキンググループ MRVサブワーキンググループへの参加 (気候変動室、森林公社、UNDP、AusAID、マッキンゼー) WWFとの協議 (山本、鈴木) 森林公社インベントリ・地図課 (原口) コンサベーション・インターナショナルとの協議 (宮菌、五味) パプアニューギニア大学リモートセンシングセンターとの協議 (原口) 本部とのTV会議 (宮菌、鈴木)

3月24日	水	10:00	森林公社、気候変動室とのM/M案協議
3月25日	木	10:00	AusAIDとの協議
		13:30	国土地理院視察（原口、山本）
		14:00	M/M署名（宮菌、五味、鈴木）
3月26日	金	9:00	国立気象センター視察（原口）
		10:00	EU大使館との協議
		11:00	国立災害センター視察（原口）
		14:00	在パプアニューギニア日本大使館への報告
		16:30	JICAパプアニューギニア事務所への報告
3月27日	土	14:15	ポートモレスビー発（PX054便）（宮菌、五味、原口、鈴木）
		19:55	成田着
3月28日	日		資料整理
3月29日	月	10:00	農業局と協議（山本）
		13:00	気候変動室と協議（山本）
		16:00	パプアニューギニア大学リモセンセンターとの協議（山本）
3月30日	火	10:00	MRVサブワーキンググループへの参加（気候変動室、森林公社、AusAID、マッキンゼー）（山本）
		13:00	森林公社政策計画局との協議（山本）
		13:30	森林サブワーキンググループへの参加（森林公社、AusAID、マッキンゼー、林産業協会、LLEE）（山本）
		16:00	森林公社REDD気候変動課と協議（山本）
3月31日	水	9:00	農業局と協議（山本）
		14:00	UNDPとの協議（山本）
		16:00	林産業協会と協議（山本）
4月1日	木	10:00	森林公社インベントリ・地図課（山本）
		16:00	JICAパプアニューギニア事務所への報告（山本）
4月2日	金		資料整理
4月3日	土	14:15	ポートモレスビー発（PX054便）
		19:55	成田着

1-4-2 詳細計画策定調査の調査日程

月 日	曜日	時 間	内 容
11月20日	土	21:05	成田発 (PX055便)
11月21日	日	4:30 12:00	ポートモレスビー着 団内打ち合わせ
11月22日	月	9:00 13:40	JICAパプアニューギニア事務所との打ち合わせ 森林公社とR/D案協議
11月23日	火	9:00 10:00 14:00	気候変動室との協議 気候変動室主催のREDD+テクニカルワーキンググループへの参加 (気候変動室、森林公社、林産業協会、WWF、マッキンゼー) AusAIDとの協議
11月24日	水	9:00 14:00 14:00	UPNGリモートセンシングセンターとの協議 森林公社とR/D案協議 (鈴木) ポートモレスビー発 → レイ着 (渡辺、安部) 森林研究所 (レイ) との協議 (渡辺、安部) レイ発 → ポートモレスビー着 (渡辺、安部)
11月25日	木	10:00 14:00 16:00	EUとの協議 Eco-Forestry Forumとの協議 UNDPとの協議
11月26日	金	10:00 14:00 15:00	国家計画モニタリング省訪問 在パプアニューギニア日本国大使館への報告 森林公社でのR/D署名
11月27日	土	14:15 19:55	ポートモレスビー発 (PX054便) 成田着

1-5 主要面談者

●パプアニューギニア政府関係機関

首相府

官房長官 Mr. Manasupe Zurenuoc

国家計画・モニタリング省

(援助開発部)

次官補 Mr. Joseph Turia

環境保全省

(政策調整部)

副次官 Ms. Gwen Sissiou

気候変動室

課長 (気候変動担当) Mr. Joe Pokana

上級係長 Ms. Lois Nakmai

上級係長 Mr. Pius Ripason

上級係長補佐 Mr. Omega Nelson

森林公社

総裁 Mr. Kanawi Pouru

(森林政策・計画局)

局長 Dr. Ruth Turia

課長 (インベントリ・地図) Mr. Constin Bigol

課長 (REDD・気候変動) Mr. Goodwill Amos

課長 (政策・援助調整) Mr. Dnbis Kaip

地図作成担当 Mr. Perry Malan

(森林研究所)

所長 Mr. Simon Saulei

次長 Dr. Martin Golman

●大学

パプアニューギニア技術大学

Prof. John A. Akande

Dr. D. K. Pal

Dr. David Lopez Cornelio

パプアニューギニア大学

環境科学部長 Prof. Chalapan Kaluwin

リモートセンシングセンター Dr. Phil Shearman

●他国援助機関等

国連開発計画

チーフ・テクニカル・アドバイザー Dr. Johannes Bauer

プログラム・アナリスト Ms. Gwen Maru

プロジェクト・コーディネーター Mr. Stanley J. Wapot

世界銀行

課長 Laura E. Bailey

AusAID

一等秘書官 (地域開発・気候変動担当) Ms. Peta Mills

テクニカル・アドバイザー Mr. Peter Stephen

EU 大使館

参事官 (地域・人的資源開発担当) Mr. Kay Beese

大使館員 (経済・貿易担当) Mr. Thomas Viot

英国大使館

大使 Mr. David Dunn

●NGO

コンサベーション・インターナショナル

プログラム・マネージャー Mr. Modi Pontio

WWF

保全部長 Dr. Eric Verheji

森林研究調整役 Mr. Roy Banka

Eco Forestry Forum

気候変動コーディネーター Dr. Justin Ondopa

●大使館・JICA

在パプアニューギニア日本大使館

大使 橋（岩崎）廣治

参事官 川田 一徳

一等書記官 藤村 武

JICA パプアニューギニア事務所

所長 水谷 恭二

所員 根崎 俊

所員 横田 隆浩

企画調査員 芹沢 道男

企画調査員 岩本 洋光

第2章 調査の結果

2-1 団長所感

2-1-1 協力準備調査の団長所感

1) パプアニューギニアにおける REDD のポテンシャルについて

広大な熱帯林を有するパプアニューギニアは、ポスト京都議定書に係る国際交渉において REDD を提唱し、自国の気候変動対策において REDD をその柱の一つと位置づけている。

今回の調査では、関係機関との協議及び現地調査を通じて、同国における REDD のポテンシャルが極めて高いことを再確認するとともに、同分野において、衛星リモセンなど日本の技術を活用して貢献できる可能性が高いことも確認された。

2) 他ドナーの動向

パプアニューギニアの REDD については、AusAID を始め、世銀 (FCPF)、UN-REDD などバイ・マルチのドナーがその支援に早くから名乗りを上げてきた。最近では、豊富な資金を背景にブラジル、インドネシア、コンゴ盆地などで REDD 関連の支援を積極的に展開しているノルウェーから調査団が訪れている。

今回の調査では、それらドナーの具体的な取組みは現在のところほとんど進んでいないことが確認されたところであり、その主たる要因としては、パプアニューギニア政府内の体制の問題があるが、一方でドナー側も、その手続きに問題を抱えていることも要因の一つであると思われる（世銀の FCPF は、その申請が煩雑で時間がかかり過ぎることに対して他国からも批判が出ているところであり、また、FAO/UNDP/UNEP の 3 機関合同で実施している UN-REDD も、それぞれの機関の考え方の違い(主導権争い)などが見受けられるところである）。

そのような中、EU が計画中の Rural Economic Development Program Phase I (2010～2012 年) では、その活動の一つにリモセンを活用した森林現況の把握等 (キャパビル含む) があり、これは JICA が実施しようとしている活動に極めて近い内容を含んでいる。具体的な活動の展開に当たっては、パプアニューギニア大学のリモートセンシングセンターを中心に森林公社についても対象と考えている模様である。同内容に係る予算規模はプログラム全体予算約 870 万ユーロのうち 100 万ユーロであり、JICA の想定している国全体をカバーするプロジェクトとは違い、限定的な活動となることも想定されるが、いずれにしても、EU と JICA 間で連携を図っていくことが重要であることから、今後とも両者間で情報・意見交換を継続していくことを確認したところである。

3) パプアニューギニア政府内の体制

パプアニューギニアの気候変動対策を統括する目的で設置された気候変動室については、各政府機関との役割分担の不明確さ、室長の解任騒動などの問題によりこれまで十分に機能してこなかった。そのことが各ドナーが具体的な活動を進めるに当たっての障害の一つとなっていたとも言える。

現在は、気候変動室の下に、①REDD+、②適応、③低炭素成長、の三つの技術ワーキング・グループ(WG)が設置され、関係政府機関、ドナー、NGO 等が参加し、ほぼ毎週会議が開催されている。今回の調査では REDD+ の WG に出席する機会があり、JICA プロジェクトの考え方を説

明したところである。同室については、組織改正（人員の大幅縮小）が進められつつあり、その役割が明確化され（調整機関）、体制が整えば、今後各ドナーの動きも活発化することが予想される。

2-1-2 詳細計画策定調査の団長所感

1) パプアニューギニアにおける REDD のポテンシャルについて

広大な熱帯林を有するパプアニューギニアは、ポスト京都議定書に係る国際交渉において REDD を提唱し、自国の気候変動対策において REDD をその柱の一つと位置づけている。今回の調査では、関係機関との協議を通じて、同国における REDD のポテンシャルが極めて高く、また、それを顕在化させるための準備作業として、衛星リモセンなど日本の技術を活用して貢献することが同国政府から高く評価されていることが確認された。

2) 他ドナーの動向

パプアニューギニアの REDD については、バイ及びマルチのドナーがその支援に早くから名乗りを上げていたが、3月の協力準備調査は、それらドナーの具体的な取組みがほとんど進んでいないことを明らかにした。今回調査においては、関係ドナーとして、豪州 AUSAid、EU 代表部、UNDP、さらにドナーからの支援を受けているパプアニューギニア大学（豪州、EU からの支援）及び NGO エコ・フォレストリー・フォーラム (EFF)（ノルウェイからの支援）と協議を行った。

（世界銀行は REDD+に関する支援を見合わせたため除外。）豪州、EU、UNDP、パプアニューギニア大学ともに、当プロジェクトと類似の内容を持つ支援・活動を検討していたが、当プロジェクトの内容を踏まえて、補完性を発揮するようパプアニューギニアに対する協力内容・研究活動を検討したい、今後も連絡を保って対応したいとの反応。また、EFF からも連絡を保持したいとの好意的な反応を得た。

3) パプアニューギニア政府内の体制

①パプアニューギニア政府機関として、C/P 機関である森林公社及び森林研究所（ラエ）と協議を実施し、特に大きな問題なく R/D 案をまとめるに至った。

②首相府気候変動室（OCCD）と協議を行った。また、OCCD が組織し、関係省庁、主要ドナー、NGO が参加する REDD+技術ワーキンググループ（TWG）においてプロジェクト概要を環プロ無償との連携を含めてプレゼンテーションした。OCCD は本年 8 月に大幅な組織改編（70 名体制から 20 名体制への縮小）を経て、気候変動に関する MRV(計測、報告、検証)体制の開発担当部局とされている。本件プロジェクトの成果である森林炭素蓄積の変化等は森林公社から OCCD にインプットされる構想である。調査団からは、当プロジェクトが関係機関・プログラムとの協力関係を必要としていること、重複を排除し補完性を発揮していくとの考えを有していることを説明し、出席者からの理解を得るとともに、歓迎された。なお、OCCD による MRV 体制構築の進め方については、国際コンサルタント（マッキンゼー社）の強い影響下にあることも含めて、TWG 参加者から各種の疑問が呈されており、注意深く対応する必要が感じられた。

4) H21 二次補正予算環境プログラム無償資金協力（環プロ無償）の活用について

環プロ無償については、パプアニューギニア政府機関、各ドナーとも極めて関心が高いことか

ら、その活用は、内容を十分に検討し、効果的かつ効率的に進めていくことが重要である。JICA プロジェクトとの連携効果を最大限に発揮する観点から、ソフトコンポーネントの活用及び段階的に調達を進めていくなど柔軟な対応を含めた対応を検討することも必要と思料される。

2-2 協議概要

2-2-1 プロジェクトの戦略とパプアニューギニア政策との整合性

パプアニューギニアでは、気候変動の国家戦略として Climate-Compatible Development for Papua New Guinea が現在策定中であり、また森林分野においては森林と気候変動対策にかかるフレームワークを 2009 年 11 月に作成しており、積極的な取組が行われる予定である。特に REDD については、パプアニューギニアはコスタリカとともに COP13 において REDD を最初に提案した国であり、各種の気候変動対策関係の国際会議への参画はもとより、COP13 以降は各ドナーからの支援により REDD のフレームワーク作り等を進めてきたところである。このようなことからパプアニューギニアにとって森林分野における気候変動対策は最重要課題であり、本件の趣旨及び戦略はパプアニューギニア政府の政策と完全に合致するものである。

2-2-2 プロジェクトの方向性

プロジェクト（案）の方向性については大きく以下 3 点である。

- ① 支援対象をリモートセンシングや GIS を活用した森林資源データ解析、地図作成、データベース整備・利用に関する技術支援とし、地上調査の部分については既存データや他のプロジェクト等のデータを活用すること。
- ② 森林会社だけではリモートセンシング、GIS を取り扱うことのできる人材が不足しているため、パプアニューギニア国内の他の関係機関との連携を図ること。
- ③ 実施段階で必要となる衛星画像データや GIS 等の資機材は、H21 年度二次補正予算の環境プログラム無償資金協力により調達するものを活用すること。

これらについては、パプアニューギニア政府関係機関の他、他国援助機関等にも説明し、全ての機関から合意を得た。

2-2-3 プロジェクトの実施体制

本案件の実施機関は森林公社（PNG Forest Authority: PNGFA）が担うことで合意を得た。また、気候変動室、パプアニューギニア大学、技術大学など関係機関の全ての協力意思が確認された。一方、それら機関のそれぞれの具体的な役割分担については今後検討が必要である。本案件では衛星画像のデータ処理に多くの作業量が必要となるところ、UPNG や UNITECH の学生に OJT として作業の一部分を担当させることも検討されている。

2-3 討議議事録（R/D）の概要

協議の結果、添付資料にある討議議事録（R/D）に合意し、2010 年 11 月 26 日に JICA と国家計画モニタリング省、森林公社との間で署名を行った。合意事項は以下の通りである。

(1) 案件名

和名：気候変動対策のための森林資源モニタリングに関する能力向上プロジェクト

英名：Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua
New Guinea

(2) 協力の概要

本プロジェクトでは、パプアニューギニアにおける持続可能な森林経営（SFM）を通じた気候変動対策（REDD+）を推進するため、その基盤となる森林の現状及び変化等を的確に把握するための全国森林資源モニタリング体制を整備する。主な活動内容は、①衛星データを活用した全国森林資源の現況把握（森林基盤図の作成）、②衛星データと地上データをリンクさせた全国森林資源データベースの開発、③REDD+のための試行的参照排出レベルの開発、と①～③に必要なトレーニングの実施である。

(3) 協力の枠組み

【上位目標】

気候変動に対する重要な緩和策及び適応策として、PNGの森林が持続的に保全、経営される。

【プロジェクト目標】

気候変動対策に資するため、PNG関係機関における炭素蓄積量を含む森林資源モニタリングの実施能力が強化される。

【成果】

1. リモートセンシング技術の活用により、全国の森林被覆図が改良される。
2. 森林資源データベースが改良される。
3. 気候変動対策に資するため、炭素蓄積量を含めた森林資源のモニタリングシステムが改良される。

【活動】

- 1.1 森林分野におけるリモートセンシング活用状況の把握、分析を行う。
- 1.2 1.1の結果を基にリモートセンシングによる解析の基本設計を行う。
- 1.3 リモートセンシングデータの一次解析を行う。
- 1.4 一次解析結果の現地確認を行う。
- 1.5 現地確認結果を用いてリモートセンシングデータの二次解析を行う。
- 1.6 森林被覆図を作成する。
- 1.7 上記1.2～1.6に必要な研修を行う。
- 2.1 全国の森林資源に関する既存データの把握、分析を行う。
- 2.2 1.1及び2.1を基に森林資源データベースの基本設計を行う。
- 2.3 森林被覆図と地上調査データをリンクさせた森林資源データベースを整備する。
- 2.4 上記2.1～2.3に必要な研修を行う。
- 3.1 官・民の関係機関との情報共有と連携を図るため、REDD+ワーキンググループ等の気候変動対策のためのマルチセクターによるワーキンググループに参加する。
- 3.2 国家政策や国家戦略に合致したプロジェクト活動を実施するため、気候変動室と連携する。
- 3.3 森林資源モニタリングシステムの基本設計を行う。
- 3.4 整備された森林資源データベースの解析により、過去の森林炭素蓄積量の変化を算出す

る。

3.5 算出した森林炭素蓄積量の変化を基に、試行的に REDD+の参照排出レベルを作成する。

(4) 投入計画

【日本側】

1) 専門家

長期専門家 2 名：チーフアドバイザー／森林経営
業務調整

短期専門家 3 名：リモートセンシング
森林 GIS／データベース
バイオマス測定

2) 研修（本邦及びパプアニューギニア国内）

3) 資機材等

【パプアニューギニア側】

1) カウンターパート

2) 業務支援要員（秘書、運転手等）

3) 執務室

4) 運営コスト等

(5) 対象地域

パプアニューギニア全土

(6) 協力期間

36 ヶ月

第3章 国連枠組みにおける途上国の森林分野における

気候変動対策の動向

3-1 REDD

3-1-1 REDD の議論の経緯

途上国の森林減少に由来する二酸化炭素の排出は世界の総排出量の 2 割を占めるとされており、この削減（いわゆる REDD¹）のための対応についての議論が国連の気候変動交渉の枠組みの中で議論が進められている。

REDD の議論は、2005 年にモンテリオールで開催された COP11（気候変動枠組条約第 11 回締約国会議）において、PNG がコスタリカと共同で、途上国が森林減少に由来する排出を削減した場合、それに何らかのインセンティブを与えることにより途上国の排出削減及び持続可能な森林経営の努力を推進するとの基本的考え方について提案したのが始まりである。

2007 年にバリで開催された COP13 では、REDD の推進の必要性が大きなテーマとなり、COP13 の合意文書である「バリ行動計画」では、次期枠組みにおける気候変動の緩和策の一つとして、REDD について、2009 年 12 月の COP15（於：コペンハーゲン）までに政策的、技術的課題について結論を出すこととされた。これを踏まえ、政策的課題については、条約の下での特別作業部会（AWG-LCA）で、技術的課題については、科学上及び技術上の助言に関する補助機関会合（SBSTA）で検討が行われてきた。

2009 年 12 月の COP15 では、技術的課題についてはガイドラインについて合意するなど一定の成果を得たが、政策的課題については他の次期枠組みについての課題と同様に、引き続き COP16 に向けて議論を継続することとなった。他方で、COP15 において、30 名近くの首脳級のメンバーにより作成され、最終的に条約締約国として留意（take note）するとされた「コペンハーゲン合意」には、REDD の対策の重要性やそのための資金の必要性等が盛り込まれ、COP15 の成果の一つとの評価も得ているところである。また、COP15 期間中に、日本を含む先進 6 か国（ノルウェー、米国、英国、フランス、豪州）は 2012 年までの 3 年間に 35 億ドルを REDD 対策に拠出することを表明しており、REDD の早期対応の重要性も多くの国が認識するところとなった。

2010 年 12 月（於：カンクン（メキシコ））の COP16 では、条約の下での協力行動の一部として REDD が議論され、REDD 対策等と先進国の支援の枠組みの盛り込まれた COP 決定が採択された。今後は本 COP 決定を基に REDD の運用ルールが議論される見込みである。

一方、2010 年には、フランスとノルウェーの主催で REDD に関する閣僚級会合が 3 月にパリで、5 月にはノルウェーで開催されて、2012 年までの早期の REDD 対策の実施やそのための資金的支援のあり方が議論され、これらを推進するための「REDD+パートナーシップ」の設立が合意された。このパートナーシップの下で、10 月には我が国において、「森林保全と気候変動に関する閣僚級会合」が開催され、同パートナーシップのこれまでの活動成果が報告されるとともに今後の

¹ REDD（Reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries）については、対象とする活動をどの範囲とするかにより、RED、REDD、REDD+等様々な呼び方をされることがあるが、この章では特に断らない限り、これらを表す総称として REDD を用いることとする。

活動について議論が行われ、2011年及び2012年の作業計画がまとめられたところである。

3-1-2 COP15におけるREDDの取扱い

2009年12月のCOP15では、技術的課題はSBSTAでの議論を踏まえ、REDDに関する活動の方法論的指針が採択され、以下の事項等が盛り込まれた。

- ①途上国に対し、(イ) 森林減少・劣化の主要因(drivers)の特定、(ロ) 排出削減や吸収源増加等につながる行動の特定、(ハ) 排出量の推計に最新のIPCCのガイドラインやガイダンスを用いること、(ニ) 国情に応じてリモートセンシングや地上調査の組み合わせなどによるしっかりと透明性のある国家森林モニタリングシステムの構築、等を考慮することを要請、
- ②先進国に対し、排出量推計の精度向上のための途上国の能力強化支援を推奨、
- ③途上国は、参照排出レベルを設定する際に、透明性を持って、過去のデータを考慮し、国情を踏まえた調整を実施することを理解。

政策的課題については、AWG-LCA及びCOP15で議論され、論点の多くに各国の共通理解が得られたが結論に至らず、引き続き検討が行われることとなった。

3-1-3 COP16におけるREDDの取扱い

2010年12月のCOP16では、一連のCOP決定が採択された。その中では、REDDについて、

- ①対象となる活動の範囲 ((a)森林減少からの排出の削減、(b)森林劣化からの排出の削減、(c)森林炭素蓄積の保全、(d)森林の持続可能な経営、(e)森林炭素蓄積の強化) と完全な実施に向けた3段階の取り組み(準備段階、実証段階、完全実施段階)によるべきことを決定し、
 - ②上記①に取り組む途上国に対し、(a)国家戦略または行動計画、(b)参照レベル、(c)しっかりと透明性のある森林モニタリングシステム、(d)予防措置の実施に関する情報提供制度を設けるよう求めること、
 - ③上記①の取組を進めるための理念や予防措置(セーフガード:ガバナンス、地域住民や原住民の権利の尊重、生物多様性の保全、排出の移転の防止等)が謳われるとともに、
 - ③COP17及び18に向けたSBSTAにおける技術的事項の検討スケジュールや、
 - ④COP17に向けたAWG-LCAにおける検討事項(REDDの完全実施段階における資金メカニズムのあり方を含む)、
- が示された。

3-2 REDDに係る国際的な機関・組織の活動

REDDの議論の進展と並行して、さまざまな国際的な機関・組織がイニシアチブ・プロジェクトを実施してきている。

3-2-1 UN-REDD プログラム

国連機関であるFAO(国連食糧農業機関)、UNDP(国連開発計画)、UNEP(国連環境計画)の3機関の共同で、2008年9月に設立され、途上国のREDD国家戦略の策定や実施のための能力開発支援やREDDの普及啓発を行う取組である。現在、ノルウェー、スペイン、デンマークから合計94百万米ドルが拠出されている(2011年1月現在)。

国家レベルの支援対象国は、12 개국 (パプアニューギニアの他、ボリビア、カンボジア、コンゴ民主共和国、インドネシア、パナマ、パラグアイ、フィリピン、ソロモン諸島、タンザニア、ベトナム、ザンビア) で、REDD 戦略の準備及び実施の支援 (森林減少・劣化対策、森林炭素フロー及び温室効果ガス排出の測定・監視の方法論とツールについての技術的助言の提供)、先住民や地域住民を含むステークホルダーコンサルテーションの促進、ファシリテーションなどが実施されている。12 개국すべての国家プログラムの認可及び各プログラムの予算が承認されており、総額で 51 百万米ドル (2011 年 1 月現在) となっている。

また、国際レベルでの活動として、世界各国の技術チームを結集し、炭素排出及びフローの MRV など分析やガイドラインの開発の支援、森林が生計や環境などへの様々な便益を提供し続けることの確保、REDD 戦略のデザイン策定や実施における全ての段階における先住民や地域住民の参加の支援を実施している。

3-2-2 森林カーボンパートナーシップ基金

森林カーボンパートナーシップ基金 (Forest Carbon Partnership Facility : FCPF) は、世界銀行が COP13 の際に設立を表明し、2008 年 6 月から活動が開始している。途上国国内の REDD のためのキャパシティービルディングへの支援 (準備メカニズム) と、試験的な REDD プロジェクトに資金供与を行い、削減分に対し途上国にクレジットが払われるプログラム (カーボンファイナンスメカニズム) の 2 つのプログラムを実施している。準備メカニズムについて、日本政府は 1,000 万米ドルを拠出 (他に拠出表明 4 百万ドル)、英国、ドイツ、オランダ、豪州、フランス、北欧諸国などから合計 1 億 24 百万米ドルの拠出 (他に 82 百万ドルの拠出表明) がされている。さらに、カーボンファイナンスメカニズムについては、欧州委員会、ドイツ、ノルウェー、英国、米国、及び The Nature Conservancy が合計 1 億 47 百万ドルを拠出表明している (2010 年 10 月現在)。

準備メカニズムは、準備ファンド(Readiness Fund)を通じて、関連する途上国約 20 개국に対し、将来のインセンティブシステムに向けて各国の能力開発を行うことになっており、そのコンポーネントとしては、過去の温室効果ガス (Greenhouse Gases: GHG) 排出量の評価、将来の GHG 排出の予測、これらを踏まえた国家の排出参照シナリオの策定、GHG 排出削減戦略、モニタリング戦略を策定する。各国は Readiness Plan Idea Note(R-PIN)を提出し、単純な森林面積、森林炭素蓄積の多少に加え、R-PIN に記載された計画の実現性を考慮し対象国が選定される。

カーボンファイナンスメカニズムは、準備メカニズム参加国の中から数カ国 (5 개국程度) が選定され、選定された国は(a)REDD に関するオーナーシップと適切なモニタリング能力を実証し、(b)排出削減に関する信頼できるシナリオとオプションを確立し、シナリオ以下に削減した排出に対し、炭素基金(Carbon Fund)を通じて資金が供与されることとなる。

FCPF の準備フェーズの対象国は、パプアニューギニアを含む計 37 개국²である (2010 年 10 月時点)。

なお、パプアニューギニアについては、他の対象国に資金供与されるまでの間、FCPF ではなく、UN-REDD からの資金獲得を優先することとしている。

² アルゼンチン、ボリビア、カメルーン、カンボジア、中央アフリカ、チリ、コロンビア、コスタリカ、コンゴ民主主義人民共和国、コンゴ共和国、エルサルバドル、赤道ギニア、エチオピア、ガボン、ガーナ、グアテマラ、ガイアナ、ホンジュラス、インドネシア、ケニア、ラオス、リベリア、マダガスカル、メキシコ、モザンビーク、ネパール、ニカラグア、パナマ、パラグアイ、ペルー、スリナム、タンザニア、タイ、ウガンダ、バヌアツ、及びベトナム

3-2-3 コンゴ盆地森林基金

2008年6月に設立された、コンゴ盆地地域における熱帯雨林の保全を目的としたマルチ・ドナー基金である。本基金は、中央アフリカ政府、地域機関、COMIFAC（中央アフリカ森林委員会）、ECCAS（中部アフリカ諸国経済共同体）、国際ドナー、NGO、民間企業と共同し、森林減少のスピードを遅らせ、コンゴ盆地の森林管理における機関や人々の能力開発、森林保全を基本とした地域住民の生計手段の検索、将来の持続可能な森林経営を実現するための新たなアプローチの開発などを目的としている。同基金は基本的にCOMIFACが策定している「COMIFAC コンバージェンス計画」の中の個別分野を補完する活動やプロジェクトを支援していく方針をとっている。活動対象国はコンゴ民主共和国、コンゴ共和国、カメルーン、中央アフリカ共和国、ガボン、赤道ギニアとなる。

コンゴ盆地森林基金は、英国・ノルウェー両政府により拠出された1億ポンドを元金として運営が開始された。ケニアのノーベル賞受賞者ワンガリ・マータイやカナダのマーチン元首相が代表を務め、アフリカ開発銀行内の事務局が基金の管理および配分を行う。また運営上、規模が10万米ドルを超えるプロジェクトはアフリカ開発銀行が直接プロジェクトを管理するとしている。

これまで、研究機関やNGO、国立公園基金などへプロジェクト実施支援のための資金提供を実施している。

3-2-4 アマゾン基金

個人や組織からの支援を受けてアマゾン森林の保護のためのインセンティブを生み出すことを目的に2008年8月に設立された国際的な基金である。現在のところ、同基金はChuck Chamberlain氏一人の組織という形態になっている。2021年までに最大210億ドル（約2兆2000億円）の資金を国内外の政府や企業から集める計画を立てている。ブラジル国立経済社会開発銀行（National Economic and Social Development Banks: BNDES）が集まった資金の管理とこの資金によるプロジェクトの監視を行う。初年度の資金受け入れの上限は10億米ドルとなっている。

ノルウェーが最初の出資国として2008年9月に1億米ドルを拠出することを表明。BNDESによれば出資は「自発的に行われ」、出資者は資金の用途について発言権はなく、また出資したことによる税の控除やカーボンクレジットなどの便益もない。

同基金はアマゾニア協会（Amazonia Association）と協力しアマゾンの熱帯雨林を1エーカーあたり50ドルで最低20年間保全するとしており、アマゾニア協会が同基金を利用して保全対象地の維持および保全をする先住民族の支援を実施することとなっている。

また新たに「アマゾン基金ブラジル（Amazon Fund Brazil）」と呼ばれるNGOを設立し、これまで保全してきた464,000エーカー（約19万ha）の林地とは別に、追加的な新規林地の保全支援を行う。この保全支援には「アマゾン基金ブラジル投資口座（Amazon Fund Brazil Investment Account）」の資金が用いられる。またこれらの追加的な土地の管理はアマゾニア協会が行うこととなっている。

2009年には5件（予算額40百万米ドル）のプロジェクトを承認し、2010年8月末までにさらに3件のプロジェクトが承認されている。

3-2-5 チャールズ皇太子熱帯雨林プロジェクト

2007年にチャールズ皇太子により設立されたプロジェクトである。2つの主要目的があり、1つ目は熱帯雨林を有する国々が森林減少率を低下させることを促すための適切なインセンティブを特定し、REDDに関するメカニズムが本格的に稼働するまでの「緊急パッケージ」を策定すること、2つ目は気候変動と熱帯雨林の関係性について普及啓発することである。

同プロジェクトは、前者が2010年5月のREDD+パートナーシップの設置（前述の3-1-2参照）により達成され、おおむね完結した。今後は各国政府及びNGOによる同パートナーシップの進捗過程を、特に同パートナーシップにおいて森林減少と農業の関係が焦点であり続けることに留意しつつ、見守るとのことである。また、プロジェクトとしては、皇太子慈善事業の国際持続可能性ユニットの一部として、気候変動と天然資源枯渇に対処する持続性のある解決法を探求し続けるとされている。

これまでの主な成果として、2009年3月に「熱帯雨林のための緊急パッケージ (An Emergency Package for Tropical Forests)」報告書を発行し、この中でREDD実施のために必要な資金を「熱帯雨林債 (Rainforest Bonds)」を発行して調達すること、こうした資金の管理・分配機能等を「熱帯雨林ファシリティ (Tropical Forest Facility)」と呼ばれる組織として世界銀行内もしくは独立した形で新設すること等を提案。

2009年4月には各国の首脳や閣僚らを招いたハイレベル会合を開催し、長期的な国際資金メカニズムが設立される前までに必要な暫定 (Interim) 資金支援の方法を特定する、35カ国から成る「REDDのための暫定資金における非公式ワーキンググループ (Informal Working Group on Interim Finance for REDD: IWG-IFR)」の設立を決定した。これを受けて、2009年10月にIWG-IFRは「IWG-IFR報告書」を公表し、この中で2015年までに森林減少率を25%低下させるためには150~250億ユーロが必要であると報告している。

2009年5月からインターネット上で同プロジェクトの普及啓発動画が配信されている。動画ではチャールズ皇太子本人をはじめ、米国俳優のハリソン・フォードやロビン・ウィリアムズ、チベット仏教ゲルク派法王のダライ・ラマ14世、英国俳優のダニエル・クレイグ、ケニアのノーベル賞受賞者ワンガリ・マータイほか多くの著名人を起用し気候変動における熱帯雨林防止の意義を広く訴えている。

3-3 AR-CDM

AR-CDM (Afforestation/Reforestation Clean Development Mechanism) は、京都議定書に盛り込まれたCDMの一つで、2007年にマラケシュで開催されたCOP7において合意された、“土地利用、土地利用変化及び林業” (Land Use, land Use Change and Forestry: LULUCF) 分野のCDMであり、新規植林(Afforestation)と再植林(Reforestation)に限定されている。

京都議定書では、基準年(1990年)における国内の温室効果ガス総排出量の1%を上限としてAR-CDMによる吸収量を目標達成に用いることを認めている。

マラケシュ合意によると、新規植林の定義は、「50年以上の間森林でなかった土地に、植樹、播種、自然種子資源の人為的導入などを行い、直接人為的に森林地に転換する行為」とされ、再植林の定義は、「かつて森林であった非森林地(1989年末時点での森林を含まない)に、植樹、播種、自然種子資源の人為的導入などを行い、直接人為的に森林地に転換する行為」としている。

現在までに AR-CDM プロジェクトとして正式登録されたプロジェクトは 2011 年 1 月現在 19 件と、排出源 CDM プロジェクト（約 2,700 件）と比較して極めて少ない状況であるが、登録数は増加しつつある。

第4章 パプアニューギニアの森林セクターの現状と課題

4-1 パプアニューギニアの森林資源

4-1-1 森林資源の現況

PNG 大学のリモートセンシングセンターの分析³によると、2002 年現在、PNG 全土の約 71%が森林であり、そのうち 86%(全体の 61%)が原生林である(表 1)。原生林の全森林面積に対する割合は高原地域(Highland region)で高く(65%)、次いで本島低地部(Mainland Lowland)(54%)、島嶼部(Island region)で最も低くなっている(48%)。森林全体に対する劣化した林の割合は、本島低地部、高原地域、および島嶼部でそれぞれ 8.5%、0.4%、30.3%となっており、島嶼部で最も高くなっている。

表 1 2002 年における PNG の森林植生分布 (単位 : ha)

	土地面積	熱帯林	(うち劣化林)	乾燥常緑林	湿原林	マングローブ	湿草原	低木林	草地	河川・湖沼
本島低地部	34,158,099	20,257,448	1,729,214	750,309	3,282,750	523,274	1,128,625	3,294,777	4,383,429	537,487
高地地域	6,373,141	4,119,372	14,456	0	18,448	0	0	785,798	1,413,964	35,559
島嶼部	5,642,658	3,875,147	1,176,044	0	107,820	51,593	5,078	998,722	570,036	34,262
全体	46,173,898	28,251,967	2,919,714	750,309	3,409,018	574,867	1,133,703	5,079,297	6,367,429	607,308
%	100	61.2	(6.3)	1.6	7.4	1.2	2.5	11.0	13.8	1.3

出典 : PNG 大学・リモートセンシングセンター、2008 年

4-1-2 森林減少・劣化の原因

同リモートセンシングセンターの分析によると、森林面積の変化の主な原因は、伐採(全体の 48.2%)と小規模農業開発(45.6%)であり、この 2 つで全体の 9 割を超えている。その他の原因として、森林火災(4.4%)、プランテーション(1%)、鉱業開発(0.6%)などが挙げられている。

また、原生林の割合は 1972 年から 2002 年までの 30 年間に 24%減少しており、そのうち 15%が非森林に変化している(表 2)。その割合は本島低地部で大きく(45%)、高原地域で小さい(14%)が、高原地域では原生林の減少はすべて非森林への変化となっている。その理由として、標高 1500 m から 2200 m 周辺の高地に人口が集中しており(20-50 人/km²)、そのために起こる農業開発が非森林化の大きな原因となっていると考えられる。

2001 年と 2002 年の森林面積を比較した場合、森林減少は 0.77%、森林劣化が 0.64%で起こっており、またアクセスのある森林では森林劣化が 3 倍近く高くなっている(表 3)。この数値はアマゾンに比べても大きな値になっており、高原地帯で森林の商業伐採が行われていないことを考慮した場合、PNG の本島低地および島嶼部における森林劣化の速さがうかがわれる。なお、森林減少及び劣化の原因として、1990 年代には森林伐採によるものが小規模農業開発よりも大きな原因で

³ The State of the forests of Papua New Guinea. University of Papua New Guinea. 2008.

あったが、21世紀に入りこの2つの要因は同程度の規模で起こっている。その理由として、コンセッションの面積の減少及び農村部の人口増加による小規模農業開発の拡大が挙げられる。2001年には約36万ヘクタールの森林が減少または劣化したことになり、このペースで行けば、2021年までに商業的にアクセスの可能な原生林の83%は伐採され、開拓または劣化すると予測されている。

なお、森林火災は3番目の森林面積変化の原因に挙げられ、1977年、1997年、および2007年に大きな被害が報告されている。ただし、近年は乾季と雨季が不明確になりつつあり、森林火災は発生しにくくなっている。

表2：地域ごとの原生林面積変化と森林減少・劣化率

地域区分	原生林の面積		森林の変化(%)		合計
	1972年	2002年	森林減少	森林劣化	
本島低地部	4,885,727	2,699,103	21	24	45
高地地域	4,776,533	4,104,916	14	0	14
島嶼部	23,565,330	18,528,234	14	7	21
合計	33,227,590	25,332,253	15	9	24

出典 PNG 大学・リモートセンシングセンター 2008.

表3：2001-2002年の森林減少・劣化（単位 %）

	森林減少	森林劣化	合計
すべての森林	0.77	0.64	1.41
アクセスのある森林	0.78	1.84	2.62

出典 PNG 大学・リモートセンシングセンター 2008.

4-2 森林関係の行政機関

4-2-1 森林公社

森林公社（PNG Forest Authority: PNGFA）は、森林法（Forestry Act 1991）に基づき、森林部門の管理に関する規制を所掌し、行政当局としての責任を持つ公的機関として1993年に設立された。森林法の規定によると、森林公社の主な機能は以下のようになっている。

- 森林政策や法規に関する大臣への助言
- 国家森林計画の策定および国家執行委員会に対する承認提言
- 慣習的土地所有者との間の森林管理契約の締結
- 伐採業者の選定及び伐採権購入などに関する契約交渉
- 林産物の輸出の管理
- 森林法（1991年）や森林関連規則及び政策の施行の監督
- 森林関連の国際協定に政府の担当として活動

森林公社の組織は、活動主体となる国家森林サービス（National Forest Services: NFS）と NFS の活動の方向性を定め、森林政策や法規に関して助言を与える国家森林委員会（National Forest Board:

NFB) で構成されている。国家森林サービスは、法人サービス部、森林研究所、政策計画部、プロジェクト割当部、現場サービス部及び森林開発局の6つの部署があり(図1)、総職員数は約430人である。一方、NFBには州レベルに森林管理委員会(Provincial Forest Management Committee)があり、慣習地所有者と森林開発を仲介する森林公社との間の橋渡しを行うなど、森林開発及び管理に関与している。

森林公社には、Port Moresbyの本部(70名勤務)、各州に設置されている19の州事務所(各2~3名)、及びそれらを統括する5つの地方事務所(Regional Office)(Port Moresby, Goroka, Lae, Rabaul Dami 各20名程度)、および全国約45の伐採現場毎に設置されているプロジェクト事務所(各2名)がある。森林公社では、2009年以降組織改革に取り組んでおり、スタッフの若返りを図っている。地域事務所には州事務所及びプロジェクト事務所からのデータが集められる。森林公社の2009年の年間予算は3320万キナである。

政策計画部には、インベントリ地図課とREDD気候変動課がある。REDD気候変動課は2008年に設立されたばかりで、2010年3月現在REDD及び緩和担当の2名が所属し、今後適応担当の1名を追加する予定である。

森林公社は760万ヘクタールの森林について、森林管理合意(Forest Management Agreement: FMA)、森林伐採権の購入(Timber Right Purchase: TRP)、およびLocal Forest Area (LFA)⁴の設定を通して木材管理権を持っている。これらの森林はすべて慣習地(Customary land)であり、森林公社が慣習地所有者と交渉して権利を得たものである。

4-2-2 森林研究所

レイ市に位置する森林研究所(FRI: Forest Research Institute)は、森林公社傘下の組織であり、生産性・収益性向上のための樹木遺伝子改良、植林地の持続的管理、天然林のモニタリング、森林の社会経済及び環境価値向上、特用林産物開発などに係る研究を行っている。森林研究所には、天然林経営、森林造成、森林生物学、林産物および総務管理の5つの部がある。天然林経営部に気候変動課がある。森林のモニタリングについては、地上サンプリングのみであり、リモートセンシングやGISは使用していない。また、生物多様性に関する研究は行っていない。

なお、JICAは森林研究所に対して、1987年に「国立森林研究所建設計画(無償資金協力)」により研究所と関連施設の建設を行い、1989年~2002年にかけて「森林研究計画(技術協力プロジェクト)」を実施した。

⁴森林法1971によると、森林大臣がLFAを設定して慣習地所有者と伐採企業が直接契約できることになっている。Tropical forest resources assessment project. FAO. 1981. なお1992年2月以降のLFAは設定されていない。

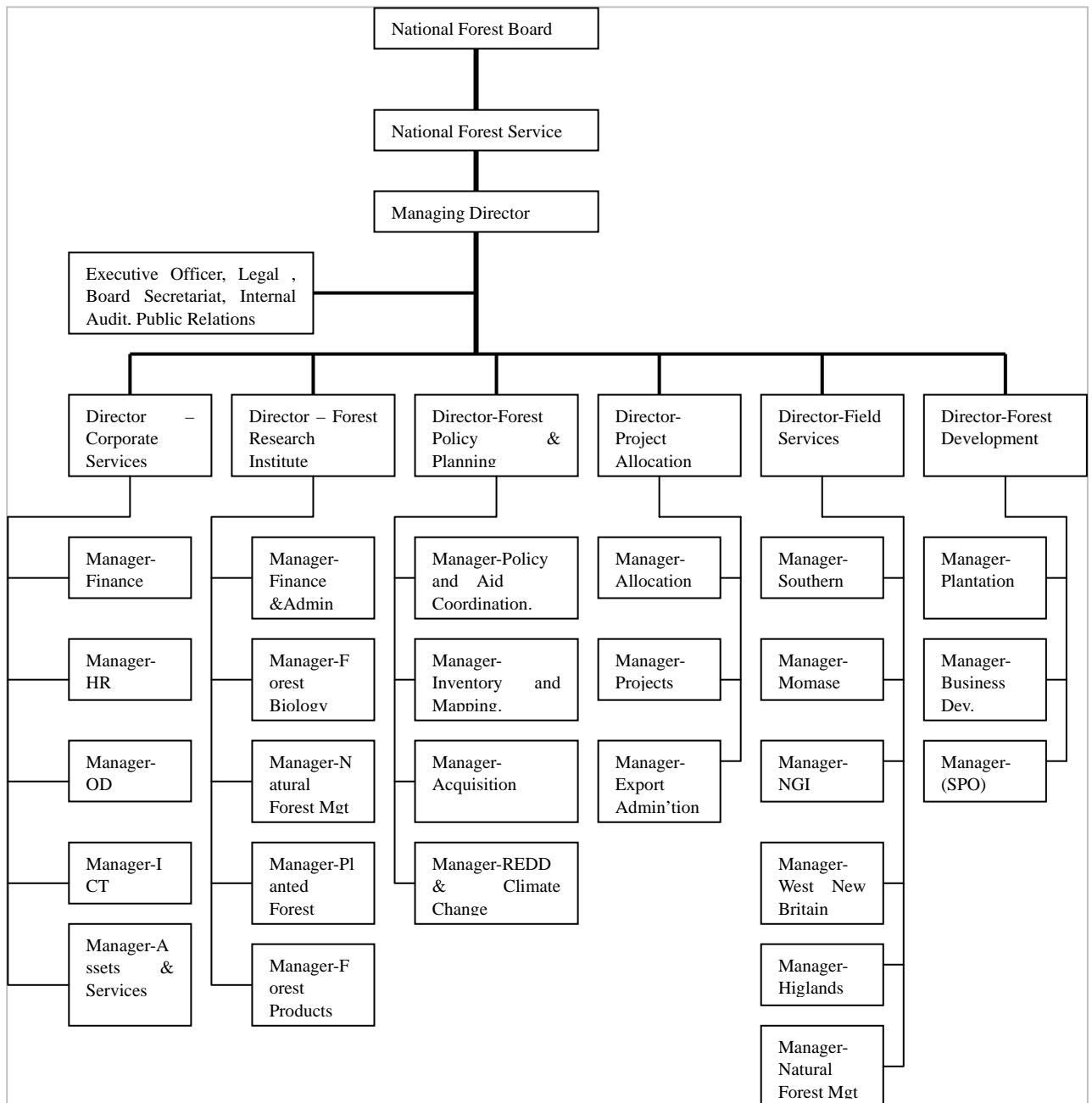


図 1 森林会社の組織図

4-3 林業・木材産業の現状

林業はパプアニューギニアの山村地域における数少ない産業の一つである。伐採企業は、伐採現場周辺のコミュニティに対して、道路や橋、学校などの公共施設を政府に代わって建設している。林業はパプアニューギニアの経済に大きく貢献しており、2005年にはGDPの9%、政府の歳入の2.4%、および輸出金額の4.7%を林業が創出している。

パプアニューギニアでは、国土の97%が原住民により所有されている慣習地であるためほとんどが民有林である。PNGにおける森林の伐採権(コンセッション)は、1991年以前に出された森林管理権を持たない伐採権の購入(Timber Right Purchase: TRP)、森林法1991により規定された政府と慣習地所有者の間の森林管理合意(Forest Management Agreement: FMA)、慣習地所有者が伐採業者との直接契約を結ぶ Local Forest Area (LFA)、および道路開発や農業開発と伴った小規模の短

期間の伐採(5000m³以下)で与えられる Timber Authority(TA)がある。TRP には 75%の慣習地所有者の合意が必要で、森林管理に関する権利はなく単に森林伐採のみであった。

コンセッションは 1990 年代に最も多く発行されており、今までに全体で約 1100 万ヘクタールの森林に対して約 100 のコンセッションが与えられている。コンセッションは現在 45 の伐採企業に与えられており、その合計面積は約 300 万 ha である。1960 年代のものは既に終了しており、現在約 200 万 ha の TRP および 587 万 ha の FMA が継続している。現在のコンセッションは、35 年周期で 5 年間ごとに伐採計画を作成するが、材積の見積もりが大きすぎ、10-20 年で伐採完了することが多く問題である。なお、現在のコンセッションは寡占状態であり、木材輸出額はマレーシア系の 1 社が全体の約半分、上位 5 社が約 8 割を占めている。

パプアニューギニアにおける天然林経営における問題点としては、1) 税金やロイヤリティーが高いが、政府がそこからの収入を地域開発に還元しないため、産業の発展を妨げていること、2) 生物多様性が高く、同一樹種の生産を維持しにくいこと、3) 他の東南アジアの国に比べ単位面積当たりの材積量が小さいため伐採事業の採算性が悪いこと、4) 伐採箇所までのアクセスが悪いため、伐採や搬出にかかる費用が高く石油価格に大きく影響されやすいこと、および 5) 政府と慣習地所有者との間のトラブルが多いうえ、それらに対する政府の調停能力が低いことなどが挙げられている。持続可能な森林管理のためには、伐採企業及び慣習地所有者双方による森林法等の規則や FMA の順守が重要であるが、慣習地所有者が FMA 締結後に伐採中止を求めることがあり、伐採業者が持続可能な森林管理を導入することの障害となっている。

表 4 PNG の丸太生産

	生産量(千m ³)
2001	2,514
2002	2,226
2003	2,136
2004	2,776
2005	2,832
2006	3,632

出典：Papua New Guinea Forestry Outlook Study. FAO. 2009.

パプアニューギニアの 2000 年以降の丸太生産を見ると、2002-2003 年は落ち込んでいるものの、2003-2006 年は増加傾向にある（表 4）。パプアニューギニアからの木材の輸出は主に丸太で行われている。2004 年輸出の約 80%が丸太であり、残りは製材及びベニアが全体の約 10%ずつである。丸太の輸出先は、中国が大半を占めるほか、日本、韓国などのアジア諸国となっている。丸太の輸出は 1998 年の経済危機により減少した後増加傾向にあったが、2009 年の経済危機により再び落ち込んでいる。製材の輸出先は、主に豪州、ニュージーランドである。

パプアニューギニアは、木材製品の多く、特に家具、建設資材などを輸入に頼っているほか、紙製品に関しては 100%輸入している。木材加工など川下産業育成に対して、政府がインセンティブを提供しないことが問題視されている。

パプアニューギニアでは 1960 年以降植林が行われており、全国に約 62,000ha の植林地がある（表 5）。このうち約 3 分の 2 が民間企業、約 4 分の 1 が政府、残りがコミュニティによるものである。植林樹種は *Eucalyptus deglupta* が約 4 割、*Acacia mangium* が 2 割を占め、その他は *Pinus*

caribaeae, *P. patula*, チーク、*Araucaria cunninghamii*, *A. huntenii* などである。

表5 パプアニューギニアの植林実績

州	造林団体名	開始年	面積(ha)	樹種	所有形態
Central	Brown River	1955	1266	Teak	コミュニティ
	Kuriva	1985	738	Teak	政府
Milne Bay	Ulabo	1985	1465	<i>E. deglupta</i> <i>T. brassii</i>	コミュニティ 政府
Morobe	Bulolo/Wau	1985	12,000	Hoop, Klinki <i>Pinus</i>	政府
Madang	Gogol, North Coast	1975	12,375	<i>A. Mangium</i> <i>E. deglupta</i>	民間企業 政府
New Ireland	Kaut	1986	200	<i>E. deglupta</i>	政府 コミュニティ
West New Britain	SBLC	1972	12,000	<i>E. deglupta</i> <i>T. brassii</i>	Company
East New Britain	Kerevat	1950	2,385	Teak, Balsa	コミュニティ
	Open Bay	1972	12,000	<i>E. deglupta</i> <i>T. brassii</i>	民間企業
Eastern Highlands	Kainantu	1976	962	<i>Pinus patula</i>	政府
	Fayantina	1981	1200	<i>Pinus patula</i>	民間企業
	Lapegu	1963	2723	<i>Pinus patula</i>	
Western Highlands	Waghi	1962	2143	<i>E. grandis</i> <i>E. robusta</i>	政府
Southern Highlands	Ialibu	1972	240	<i>Pinus patula</i>	政府 コミュニティ
合計			61,697		

出典：森林公社資料

2005年にAudAIDの支援により行われた分析によると、森林公社の所有する全国の植林地の価値は1億2,300万キナと見積もられており、パプアニューギニアの植林事業には収益性があると判断されている。しかしながら2030年までに24万ヘクタールの植林を達成するためには、年間1,500万キナの投資が必要であるとされている。

森林公社の管理するBulolo造林地には、約12,000haの造林地があり、1949年から植林が実施されており、年間約300ha（伐採後の再造林、新規造林が約半分ずつ）が植栽されている。従来45年伐期、間伐3～5回という施業体系であったが、現在は30～35年伐期で間伐2回（4～6年目と17年目）となっている。

4-4 森林資源モニタリングの現状

4-4-1 リモートセンシングによる森林資源モニタリング

パプアニューギニアにおけるリモートセンシングによる全土を対象とした森林資源モニタリングとしては、森林公社の森林インベントリ地図システム（Forest Inventory Mapping System: FIMS）を活用した主に林業施業を対象にした業務活動と、前述のパプアニューギニア大学のリモートセ

ンシングセンターによる 1972 年と 2002 年の森林被覆の状態を比較した研究実績がある。全土を対象とした定期的な森林資源の動態に関するモニタリングは実施されていない。

森林公社の FIMS は、AusAID の支援を得て全国レベルの森林資源と植生の地図として 1971 年から 1975 年の間に撮影された航空写真をもとに 10 万分の 1 の縮尺で作成されている。FIMS には 58 の植生タイプ(うち 35 が森林タイプ)があり、主な樹種をもとに 42 ゾーンに分けられている。また、FIMS にはコンセッション、伐採の障害(傾斜 30 度以上、標高 2400m 以上、カルスト地形、氾濫原、およびマングローブ)、伐採企業の伐採計画と 5 年間作業計画、保護区、地形、農業局の資源情報(PNG Resource Information System: PNGRIS)、州境、道路、および天然資源に関する情報などが入力されている。

森林公社の FIMS と他の行政機関からのデータの流れを図 2 に示す。

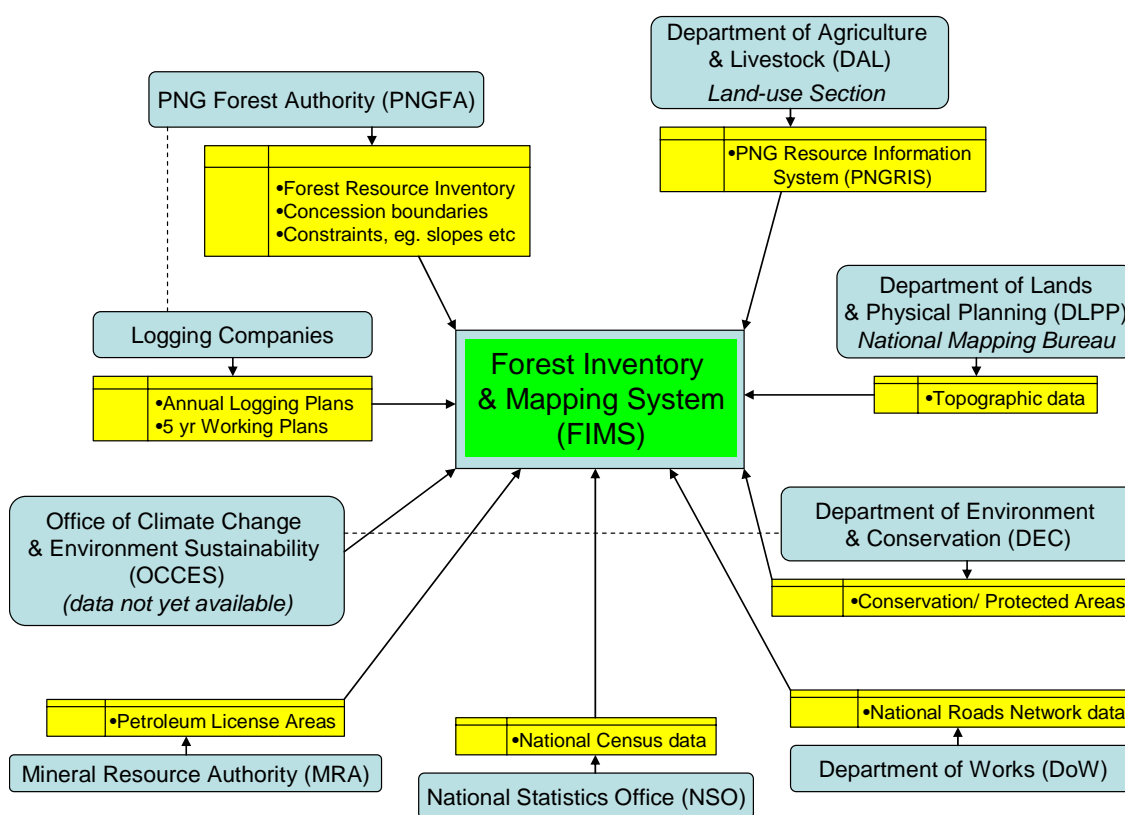


図 2 森林公社の FIMS と他の行政機関からのデータの流れ

4-4-2 地上調査による森林資源調査

パプアニューギニアにおける地上調査による森林資源モニタリングとして、全国レベルの森林インベントリ調査 (National Forest Inventory: NFI) は行われていない。現在行われている森林資源調査としては、①森林研究所が実施している天然林のモニタリングとバイオマス調査、②伐採準備のための森林公社と伐採企業による森林資源調査、及び③NGO による森林調査がある。

森林研究所による天然林モニタリングは 1995 年に ITTO のプロジェクトにより始められた。当初 127 箇所のサンプルプロット (原生林 9 か所、二次林 118 か所) があったが、現在は約 60 箇所のサンプルプロットでモニタリングが行われている。サンプルプロットは熱帯低地林を中心とし

第5章 パプアニューギニア政府による森林分野における

気候変動対策の取組

5-1 森林分野における気候変動対策に関する政策

5-1-1 基本政策

1) パプアニューギニアの開発戦略と気候変動政策

ソマレ政権により 2010 年 3 月に発表された今後 20 年間の開発戦略を示した「パプアニューギニア開発戦略計画 2010-2030」によると、パプアニューギニアは 2030 年までに 2010 年の約 5 倍の GDP、年間 8.4%の経済成長、および 200 万人の雇用の創出を実現し、中所得国に仲間入りすることを目標としている。

同計画では森林セクターに関しては、①森林政策の意志決定に利用する森林資源インベントリの整備、②造林・緑化プログラムによる持続可能な森林管理の実施、③開発目的のない原生林伐採の縮小、④輸出額の 80%を加工材に転換し、それによる 1 万人の雇用及び 3 億キナの国家収入の創出、⑤森林規則と政策フレームの強化、および⑥林産業を経済的に持続可能にするための研究と技術普及の推進が挙げられている。気候変動に関しては、世界の排出源削減への協力が挙げられている。

パプアニューギニアの将来像を示した Vision 2050 では、気候変動対策は 7 つの軸の一つにあげられており、具体策として、①気候変動の影響に対する耐久性の強化、②2015 年までの森林、農業、鉱業、エネルギーセクターにおける持続可能な開発政策の策定、および③2015 年までの緩和、適応策の推進及び影響のある地域での住民の移住政策実施を掲げている。数値目標としては、2030 年までに GHG 排出を BAU シナリオと比較して 3 分の 1 に削減することと 2050 年までのカーボンニュートラルな社会の実現を掲げている。

気候変動対策の基本概念としては、気候変動と開発の両立政策(Climate Compatible Development: CCD)の導入が挙げられている。2010 年 3 月に作成された政策ペーパー案⁵では、1) 世界に先駆けた REDD+のメカニズムの構築、2) REDD+の仕組みを利用した排出量の削減、3) 気候変動に適応した社会の構築、および4) 民間企業および NGO の広い協力関係の構築が挙げられている。REDD+メカニズムの構築とその資金による排出量の削減は気候変動政策の中心となっている。

同政策ペーパー案では今後短期的に取り組む課題として、①気候変動の緩和、適応および低炭素成長の国家開発計画への導入、セクター別基本政策の気候変動対応、②気候変動室のコペンハーゲン合意に対応した組織としての組織改革、③国際協力への対応、および④地域社会及び土地所有者との関係、特に便益の共有についての対応、の 4 つが挙げられている。OCCD が気候変動対策の中心機関として、MRV のシステムの構築、クレジットの支払いメカニズムや便益共有モデルの構築などを司り、パイロットプログラムの実施により知識のベースを広げ、最も効果的な組織体制を特定し、新しい政策を試み、能力を向上させるとしている。また、特に慣習地所有者と便益の共有についての大規模な調整作業が必要であるとしている。

⁵ Climate-compatible development for Papua New Guinea. Second Draft. March 2010.

また、REDD+の具体的方策として挙げられているのは、①持続可能な森林管理の導入、②草地における(森林を破壊しない)オイルパームプランテーションの開発、③小規模農家の生産性向上、④火入れ管理、⑤二次林管理、⑥植林、および⑦森林保全の7つであり、4US\$/tonにより合計77MtonCO₂eが削減可能であるとしている。

2) 森林と気候変動行動フレームワーク5カ年計画

2010年3月、森林セクターの気候変動に関する基本政策を定める「森林と気候変動行動フレームワーク5カ年計画」(Forestry and Climate Change Policy Framework for Action 2009-2015)が内閣により承認された。その中では、カーボンは慣習地所有者の所有物でありREDDプロジェクトにより慣習地所有者が便益を受けることが明記されている。

また、気候変動対策として森林分野が取るべき方策として以下の7つの基本方針を提示している。

- カーボンクレジットの所有権明確化
- 適応策の実施（気候変動に脆弱な森林の特定と対策実施、植林による森林回復など）
- 緩和策の実施（植林CDMの実施促進）
- 全てのステークホルダーの参加による意志決定の仕組みの改善と良い統治
- 森林と気候変動に係る情報整備（GHGインベントリ、多目的森林インベントリなど）
- 気候変動リスクに係る教育・啓発（能力開発）
- ドナー及び関係機関との協力強化

この5カ年行動計画の承認により州レベルの森林計画(Provincial Forest Plan)における気候変動対策が実施可能となった。州レベルの森林計画は、19州中13州で既に州政府の承認を受けている。森林公社は、2005年以降気候変動対策推進のためにREDDやAR-CDMなどについて州政府と交渉を行ってきており、交渉済みの州において活動を開始することが可能である。州レベルの森林計画は、East Sepik、New Island、Gulf、Central、Madang、およびMorobeの6州でまだ承認されていない。しかしながら州森林計画はMilne州のものを見る限り、カーボントレードについての言及が見られるが開発と気候変動対策の両立を目指したものはなっていない。

5-1-2 REDDに関する動向

1) UN-REDDプログラム

UNを中心としたREDDの実施準備のためのロードマップは2008年2月及び2009年11月にドラフトが作成され、その後も改訂が加えられている。2010年9月に作成されたものでは、その中には、①REDD準備活動、②国家MRVシステム（森林・炭素）の開発、③過去の森林減少要因の評価、④低減策の試行・モニタリングのための能力強化、⑤ステークホルダー参加の促進の5つのコンポーネントがあり、総額で597万ドルの予算が申請されている(表6)。このコンポーネントのうち①と⑤を気候変動室、②を森林公社、森林研究所、国土計画省と気候変動室、③と④を森林公社と気候変動室、⑤を気候変動室が担当することになっている。このプログラムでは、②のうち衛星画像による森林モニタリングは森林公社、国土計画省と気候変動室の担当になっている。

表6 UN-REDDの活動概要、担当機関及び予算

内容	PNG担当機関 (国連機関)	予算 (US\$) (うちUN-REDD支援)
<p>1. REDD準備活動運営体制の稼働</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 政府と開発パートナー（特にPNG・豪州森林炭素パートナーシップ）の連絡・調整の強化 ● UN-REDDプログラム実施の強化 	気候変動室 (UNDP)	320,000 (320,000)
<p>2. 国家MRVシステム（森林・炭素）の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 衛星画像による森林地モニタリングシステム (予算360万ドル、うちUN-REDD支援額120万ドル) <ul style="list-style-type: none"> ➢ リモートセンシングデータに基づくほぼリアルタイムの実用的な悉皆システムの開発 ➢ 準一国家レベルでのREDD実施を支援するモニタリング方法論アプローチの設計 ➢ 森林地モニタリング方法論の研修 ➢ ほぼリアルタイムなモニタリングシステムの開発 ● 多目的国家炭素森林調査 (予算4百万ドル、うちUN-REDD支援額210万ドル) <ul style="list-style-type: none"> ➢ UNFCCC報告要件を志向し、既存の固定サンプリング・プロット・システムを利用した、国家森林炭素調査の計測手順とサンプリング・デザインの開発 ➢ 組織的な能力開発ニーズの評価 ➢ REDDに必要とされる情報を定期的な森林炭素モニタリングにより得て報告を実施する組織的能力の確立 ➢ 森林調査手法の研修 ● 国家温室効果ガス目録 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 組織的な能力開発 ➢ IPCCの温室効果ガス目録の方法論に関する研修 ● 技術的助言及び実施の支援 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 国家MRVシステムに関する機関の上記活動に関する技術的助言と支援 ● 気候変動室及び関係機関への技術的助言 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 気候変動室のMRV・国別報告課長代理を通じた支援の提供 	森林公社 森林研究所 国土計画省 気候変動室 (FAO)	9,650,000 (4,800,000)
<p>3. 過去の森林減少要因の評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 過去の森林減少要因の評価 ● 過去の排出データを用いてMRV手法（上記2）を検証・改良 ● 参照排出レベル（REL）と国家RELの設定方法論の評価 ● REL設定を支援するデータの集成 	森林公社 気候変動室 (FAO)	300,000 (300,000)
<p>4. 低減策の試行・モニタリングのための能力強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 森林公社及びパイロット・コンセッションのための指導者育成プログラムの開発と配付 ● 低減策試行の支援（実施、モニタリング、検証を含む） 	森林公社 気候変動室（FAO）	350,000 (350,000)
<p>5. ステークホルダー参加の促進</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ステークホルダー参加プロセスの稼働 	気候変動室 (UNDP)	1,900,000 (200,920)
合計		12,520,000 (5,970,920)

出典：Joint Program Document. 2010.9.

2) REDD+のワーキンググループ

2009年9月より、気候変動対策の推進のため、①REDD+、②低炭素開発、③適応策の3つのワーキンググループが設置されている。①の REDD+ワーキンググループには、森林、農業、MRV(Monitoring, Reporting and Verification)の3つのサブワーキンググループがある。現在MRVのサブワーキンググループはリモートセンシング・GISに関する各機関の現状調査、森林のサブワーキンググループはREDDのパイロットプロジェクトのリストアップと評価を行っている。森林のサブワーキンググループは環境影響を低減する伐採(Low impact logging)、二次林管理、植林・緑化、森林保全などについて議論することになっている。また、農業のサブワーキンググループは農業開発、商用農業および農業政策のレビューを行っている。

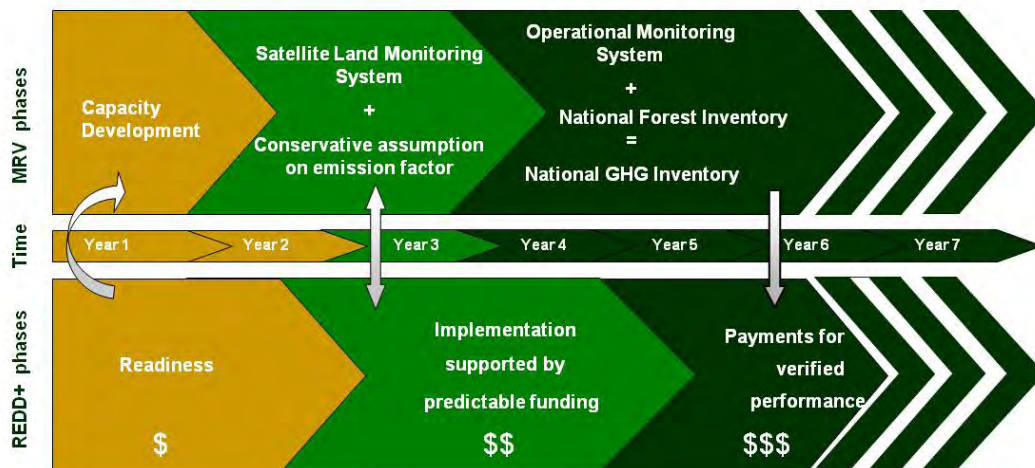
3) MRVの基本概念整理

2010年2月に環境保全省が作成した国家MRVシステムのコンセプトノートのドラフトレポート⁶では、REDD+の実施がUNFCCCの枠組みにおいて認められるものとするため、MRVシステムについての概念整理を行っている。それによると、バリ行動計画にあるように、REDD+の対象は、森林減少・劣化の削減、森林保全、森林の持続的経営、および森林内のカーボンストックの増加としている。今後の計画として、全体を3つのフェーズに分け、①初めの1年半が能力強化、②2～4年目が衛星による土地モニタリングシステムの開発と排出ファクターの計算、そして、③4～6年目が、モニタリングシステムの運用と国家森林インベントリによる国家温室効果ガスインベントリの算定としている。MRVシステムの構築により、6年後には活動の成果に応じたカーボンクレジットの支払い実施をREDD+のスキームとして行うことを目標としている(図4)。

また同レポートによると、ブラジル宇宙局(INPE)によるアマゾンの運用モニタリングシステム(PRODES-DETER-DEGRAD)及びJRC-FAO リモートセンシング森林資源評価(Remote Sensing Forest Resource Assessment: FRA-RS)をもとに衛星による土地モニタリングシステム(Satellite Land monitoring system: SLMS)を構築するとしている。その主な特徴としては、最低年2回のLANDSATレベルの衛星によるモニタリング、MODISレベルのリアルタイムモニタリング、森林区分に基づく森林変化モニタリング、および土地利用や森林被覆の変化の把握となっている。土地利用図のマトリックスを毎年作成し、炭素量の変化を把握することになっている。

⁶ Concept note for PNG National MRV system. DEC. 2010.2.

REDD+ phases implementation through MRV development



出典：Concept note for PNG National MRV system. DEC. 2010.

図4 REDD+の実施フェーズとMRV開発

5-1-3 AR-CDM に関する動向

Eastern Highland 州に 1~1.2 万ヘクタールの AR-CDM 適地があり、後述のように森林公社では AR-CDM のパイロットプロジェクトを実施する予定であり 2010 年は 140 万キナの予算がつけられている。

5-2 森林分野における気候変動対策の実施体制

5-2-1 気候変動室

気候変動室は、2008 年 5 月に OCCES (Office of Climate Change and Environmental Sustainability) という名称で、気候変動関連の政策策定および関係各省が実施する活動のコーディネートを担う組織として設立した。OCCRS は、当初 REDD 準備ロードマップの 6 つのコンポーネントのうち準備作業、REDD に関する戦略検討、REDD 実施のフレームワークの作成、およびステークホルダー参加の促進の主にソフト分野の 4 つのコンポーネントを受け持つ組織と考えられていた。

しかしながら、組織的に活動内容が肥大化し各省庁との利害対立があったことなどから、2010 年 8 月に OCCES は 70 人のスタッフを 20 人に減らし、OCCD (Office of climate change and development) として気候変動対策に関する政策調整機関として組織改編を行った。

OCCD 活動の中心は、気候変動に関する政策の作成、政府間の調整作業、関係機関（政府機関、NGO、土地所有者、開発パートナー）との関係構築および、そのモニタリングになる。

5-2-2 森林公社

森林公社は、気候変動対策が重要な任務の一つであると認識しており、前述のように「森林と気候変動行動フレームワーク 5 カ年計画」を作成し、2010 年 3 月、内閣により承認された。また、

本計画策定の際は、他の政府機関及びドナーと対話しながら作業を行っている。本計画の中でパプアニューギニアにおける気候変動対策の方法論に関するパイロットプロジェクトとして、Milne Bay、Eastern Highland、West Sepik、Western Britain の4州での植林、環境影響を低減した伐採方法の検討、森林保護、および二次林管理などのパイロットプロジェクトを実施する予定である。詳細は州政府との協議により決定されることになっている。

また、REDD に関わる活動として、森林公社は ITTO に対して多目的国家森林インベントリのプロジェクトを提案している。この提案は現在、内容修正の上で再提出することとなっているが、持続可能な森林管理のフレームワークを内包したインベントリ調査という内容にする予定である。ITTO 側はパプアニューギニアを多目的国家森林インベントリのモデル国にしたい意向である。

なお、森林公社はオーストラリアの国際森林カーボンイニシアティブ (International Forest Carbon Initiative :IFCI) の Asia-Pacific Forestry Skills Capacity Building Program (APFSCBP) フェーズ II に持続可能な森林管理のフレームワークづくりのプロジェクトを提案したが、受け入れられていない。

5-2-3 森林研究所

森林研究所 (Forest Research Institute: FRI) による気候変動対策に関する活動としては、天然林のモニタリングとカーボンの計測が挙げられる。

天然林経営部では、天然林のモニタリングを行っている。これは 1995 年に ITTO のプロジェクトで実施されたものでサンプルプロットは当初 127 プロット(1プロット 1ha)あったが、現在約 60 プロット でモニタリングを行っている。地理的に熱帯低地林が中心で胸高直径、樹高、土壌炭素などを測定し、成長量を計算している(4-4-2 参照)。

ACP/EU の支援によるバイオマスサンプリングプロジェクトでは、300ha のモロベ州(Oomsis)の天然林 (森林研究所から車で 1~2 時間) で 20m×20m のプロット (全 10 箇所、うち 6 箇所は 2010 年までに完了済み) でカーボンの測定を実施する予定である。また、ACIAR による伐採跡地のアセスメントのプロジェクト (上述の 60 箇所のサンプルプロットを対象) では、将来成長に基づいた伐採林のクラス分け、生産者と市場開発、コミュニティベースの NGO の形成などを行っている他、サンプルプロットにおける森林炭素蓄積量の推定も実施しており、結果が論文として発表されている (Fox *et. al.* 2010)

森林研究所による REDD に関する研究として、①標高と傾斜の違いによる森林タイプごとのカーボン吸収量のベースラインデータの推定、②薪炭材のエネルギー量に関する研究、③CDM プロジェクト形成のための植林・アグロフォレストリーの地上および地下のバイオマス量の測定、④ REDD+ベースラインのプロセスと規則に関する研究、⑤バイオマスやカーボンの吸収に関する木材の比重の測定、および⑥保全価値の高い森林の特定が提案されている。

5-2-4 環境保全省

環境保全省 (Department of Environment and Conservation: DEC) はパプアニューギニアの環境管理全般を管轄する政府機関であり、次のような役割を持っている。

- 環境政策の策定、評価及びそれに関する調整
- 森林開発や鉱業開発を含む開発事業の環境影響評価
- 環境保全に係る法規の統括

- 国立公園及び自然保護区の管理
- 動植物の保全

組織的には大きく分けて、実際の行政を司る環境保全局、持続可能な環境プログラム、および環境政策調整局と、次官室および組織サービス課に分かれ、2009年の予算は約1400万キナであった。

5-2-5 パプアニューギニア大学

パプアニューギニア大学のリモートセンシングセンターは、1972年と2002年のLANDSATデータを基にPNG全土の森林資源の状況を分析した実績⁷がある。2010年3月現在、リモートセンシングセンターにはイギリス人の研究者とパプアニューギニア人の助手2名の合計3名が勤務している。また、今までにEUの支援により農業省のPNG Resource Information System Updateの作成、AusAIDの支援によりNational Economic and Fiscal Commission (NEFC)のGEOBOOK(建物や学校、道路などのデータを集めたもの)の作成を行った実績を有する。

パプアニューギニア大学のリモートセンシング/GISプログラムは、2004年に開始され、年間150-160人の学生を対象に2学期5コース行っている。コース内容は、GISとリモートセンシングの概要、リモートセンシング技術と応用、リモートセンシング/GISの応用、個別プロジェクト、空間分析計画と管理の5つである。プログラムはリモートセンシングセンターがコースのための材料を提供し実施されている。卒業生の多くは鉱山関係や政府機関に就職している。なお、GIS用のコンピューターは20台あり、学生を複数のグループに分けて交代で利用している。

環境・森林学部において、REDD+に関する森林政策の研究、REDDやカーボントレードにおける地域住民との関係などの研究成果の収集および実施を行っている。REDDは、その形態がまだはっきりしていないため、Voluntary Carbon Standards (VCS)やClimate Community and Biodiversity (CCB)などのボランタリーのカーボンファンドのプロジェクト形成を見据えて研究を行っている。

なお、PNG大学は、技術大学と連携してインドの衛星(IMS-1)⁸の地上受信局を設置する計画を有する。

5-2-6 技術大学

レイ市に位置する技術大学(University of Technology: UNITECH)は、PNGにおける3つの主要大学の一つであり、国内で唯一林学部を持つ総合大学である。

林学部には、3年間のディプロマプログラムと4年間の学士プログラムがある。学士プログラムでは、1年目に科学一般、2年目に造林学や森林学全般、3年目に実習と森林経済学、そして4年目に森林経営や政策などを学ぶカリキュラムとなっている。2年目と3年目前半の学生はBuloloのキャンパスで実習を行っている。3年目後半にGISの授業があるが、教科書ベースにパソコン一台を学生全員で見ながら教えているので、一人ずつの実習はできない状況である。学生数は1学年30名程度であり、年2学期制で、3月～6月に13週、7月～11月に13週授業がある。学費は年5千キナで生徒の就職先は森林公社など政府機関と企業がおおよそ半々である。

技術大学では、記述の通りインドの衛星の受信局が設置されたのち同衛星の画像が入手可能になる計画がある。

⁷ The State of the forests of Papua New Guinea. University of Papua New Guinea. 2008.

⁸ High Spectrum band 分解能 37m

第6章 他の援助機関、NGO、一般事業者による森林分野における

気候変動対策の取組

6-1 他の援助機関による森林分野における気候変動対策の取組

6-1-1 国際機関の動向

1) UN-REDD

前述のように2010年9月に作成されたUN-REDDプログラムのJoint documentにはMRVシステム開発へのUN-REDD支援(480万ドル)も含めて597万ドルのUN-REDD支援額が挙げられている(MRVシステム開発の必要総額は965万ドル、Joint documentのプログラム全体の総額は1,252万ドルである)。同ドキュメントは、11月のUN-REDDポリシーボードで承認されたものの、今後修正が必要とされている。

なお、協力準備調査時点(2010年3月)においては、当時のUNDPのREDDチーフ技術アドバイザーのBauer氏から、日本の環境プログラム無償による協力とJICAによる森林公社への支援を軸に見直し、FAOから全国森林資源調査とブラジルの衛星を使った森林モニタリングを支援することも検討できるとのことであった。2010年9月のJoint Documentは環境プログラム無償による協力について述べているが、詳細設計調査時点(11月)ではBauer氏は帰国済みであり、Joint Document改訂後に担当のチーフ技術アドバイザー(P4クラス、本省課長補佐級)の募集・雇用が行われる予定。

2) 世界銀行

REDDに関してPNGはFCPFの対象国であったが、世界銀行が過去に支援した森林プロジェクトが法令順守違反により中止になったことや住民との関係などを考慮し、現在FCPFは撤退している模様である。PNG事務所のBaileyカントリーマネージャーによると、現在低炭素開発及び適応についての支援を検討しているとのことであった。

現在、日本のGlobal Trust Fundを使って石油の採掘現場近くのコミュニティにおける女性の地位向上のための意見交換会を行っている。

3) 国際熱帯木材機関(ITTO)

ITTO(International Tropical Timber Organization)は森林研究所をカウンターパートとして1992年から1997年にかけて、伐採跡地における森林の成長と収穫量に関する研究(Intensification of Growth and Yield Studies of previously logged-over forests)を実施した。前述のようにこのプロジェクトでは127か所のサンプルプロット(原生林9か所、二次林118か所)が設置されたが、現在は約60か所程度でモニタリングが継続されている。

また、ITTOは、2008年に持続可能な森林管理のための多目的森林モニタリングの方法論を提案した。その方法論に基づいて、森林公社がMadang, Easter, West New Britain, Milneの4州を対象としてパイロットプロジェクトの実施計画を提案したが採択されず、現在、実施計画の修正が求められている状況である。この実施計画では、2010年から3年間の期間で、事業費は総額216万ドル(うちITTOは144万ドル拠出)である。活動内容としては、①各州の環境社会経済状況を考慮した生物

多様性インベントリのドキュメント化、②森林エコシステムに応じたインベントリ手法の開発、③リモートセンシング及びGISの能力強化、および④UNFF及びUNFCCCに対するレポート作成の支援となっている。

4) 地球環境戦略研究機関 (IGES)

IGES (Institute for Global Environmental Strategies) では、森林保全プロジェクトの一環として、パプアニューギニア、インドネシアおよびカンボジアの3カ国を対象に、REDD+のプロジェクトにおける地元住民の参加の方法論開発に関するアクションリサーチを開始している。活動内容としては、REDD+に関する啓発、組織開発、森林のカーボンストックの永続的計測のための永久プロットの設置、衛星画像解析と永久プロットのデータをもとにしたBAU シナリオの推定、および代替土地利用に対するコストと市場価格との比較となっている。パプアニューギニアが実施するコンポーネントについては、ローカルNGOであるFPCDに委託して実施することになっている。なお、IGESは、2010年1月と3月にそれぞれPort MoresbyとCentral 州のGaireにおいてPNGの民間シンクタンクであるINA (Papua New Guinea Institute of National Affairs) と共催でREDDに関するワークショップを実施している。

6-1-2 各国援助機関の動向

1) オーストラリア

AusAIDは、豪PNGカーボンパートナーシップに基づくForest Carbon Initiativeの一環で300万豪ドルの資金拠出を計画している。内容的には、国家レベルの政策形成やMRVなど科学的な技術開発のための専門家の派遣、およびREDDの概念開発のためのNGOによるパイロットプロジェクトへの支援がある。以前は気候変動に関する政策アドバイザーとして専門家一名を派遣していたが、現在はパプアニューギニアの気候変動に関する組織体制が不安定であるとしており、専門家派遣は見合わせている。

また、REDDの概念開発に関するパイロットプロジェクト (1 プロジェクト約10万から15万ドル) をNGOを通して行っている。パイロットプロジェクトによりNGOができることを評価する予定である。

また、メルボルン大学から、2006年にオーストラリア軍が計測した航空機SARによる標高データとALOS/PALSARのデータを組み合わせた研究提案が提出されているが、高額な支援であり資金提供については未定である。

その他、森林公社から森林データベースの更新に関する協力依頼が上げられているが、まだ検討初期段階であり、実施についてはJICAその他のドナーの動向なども見極めたうえで決定の予定である。

AusAID以外のオーストラリアによる協力として、農林水産局 (Department of Agriculture, Forestry and Fishery (DAFF))のAsian Pacific Forest Programの中でPNG政府との間でGISなどに関する協力の話が進められているが、内容については不明である。

2) ヨーロッパ共同体 (EU)

EU (European Union) による協力として、農村経済開発プログラムフェーズ I (Rural Economic Development Program Phase I)の中に森林荒廃に関するリモートセンシングのコンポーネントがあ

る。このコンポーネントはパプアニューギニア大学リモートセンシングセンターに委託し、3年間の期間で100万ユーロの予算規模で実施される予定である。活動内容には、高分解能衛星画像の購入、森林地図の作成、森林変化の分析、森林公社へのリモートセンシング/GIS技術の能力開発などが含まれている。

EUでは将来的に熱帯地域からの輸入木材をすべて認証材に制限することを計画しており、森林セクターへの支援として、FSC (Forest Stewardship Council) などの認証システムの利用拡大を通じて天然林経営の改善や違法伐採の取り締まり強化などを考えている。

3) イギリス

イギリスは大使自らワーキンググループの議長をするなど REDD に関する議論をリードし、協力してきたが、具体的なプロジェクトにはつなげていない。DFID は Woods Hole Research Center を通じて、カーボンの測定に関するプロジェクトを WWF に委託して実施中である。

4) ドイツ

GTZ は大洋州の REDD+プログラムを 2010～2014 年の間実施し、予算規模は 4.9 百万ユーロである。大洋州地域としての REDD+政策(ポリシー)を策定するとともに、4 カ国 (PNG、フィジー、ソロモン諸島、バヌアツ) を対象に、REDD+準備支援を行う。PNG における活動内容はまだ決定しておらず、2011 年初頭に調査を行ったうえで決定する予定。

6-2 NGO による森林分野における気候変動対策の取組

1) Foundation for People and Community Development (FPCD)

FPCD は、International Foundation for the Peoples of the South Pacific の支援により 1965 年以来、総合的なコミュニティ開発を行っているローカル NGO で地域住民の生活の質の改善、保健衛生、教育、持続可能な資源利用などの活動を地域住民と共同で行っている。

FPCD では、地球温暖化対策のニーズにこたえてエコフォーレストリープログラムを実施している。このプログラムでは、森林管理の研修、小規模製材所の設置、コミュニティによる組織化の能力開発、森林調査、親族による森林管理計画作り、モデル世帯の設置、造林用の苗畑の設置、非木材林産物に関する情報収集および研究などを行っており、活動は全て FSC の基準に則って行われている。

FPCD のアプローチは、慣習地所有者の要請にのみ対応し、FSC に基づいた持続可能な森林管理の推進及び市場開発のためのグループ認証スキーム (Indigenous Community Forestry Group Scheme) を開発した。現在 MFROA (Madang Forest Resource Owners Association) とともに、製材機を購入のための融資、基金の設立、および参加型エコフォーレストリーの活動を行っている。

2) WWF

WWF (World Wildlife Fund for Nature) は、DFID の資金による Woods Hole Research Center の研究プロジェクトとして、South West 州の Wape Area で FMA の森林を対象に REDD プロジェクト実施のために、LIDAR の測定の精度を確認するための地上調査を実施している。3 サイトで地元のコミュニティの協力により、GPS を使った境界の設定、便益の共有、生物多様性のインベントリ調

査、地上部分のバイオマス測定などを行い、活動内容をドキュメントする予定である。カーボンの測定については、40m×28m のプロットを決められた測定点に設け、胸高直径を測定する。

また、その他の活動として、Central 州にてマングローブ保全と生計向上、ニューブリテン島の地元コミュニティによる天然林のコミュニティフォレストリーなどを実施している。

3) Conservation International

PNGにおける Conservation International の活動の大きなものとしては、Milne Bay 州において 1990 年以来実施している海洋保全、コミュニティ開発、啓蒙活動などである。気候変動関連の活動は適応策が中心である。

REDD に関するパイロットプロジェクトとしては、2009 年から AusAID の支援(100,000 豪ドル)により Morobe 州 Yus において、地上の炭素アセスメントを開始しており、また Tree Kangaroo の保護、コミュニティ開発プロジェクトを実施している。また AusAID の支援で 2009 年 12 月 Conservation area に登録された Gulf, Morobe, Central の 3 州の境にある Lakekamu 保護区 (250,000 ha)において、資源管理と炭素量の計測のプロジェクトを行う予定である。

なお、ムンバイ州(北部州も含む)では、再植林のプロジェクトを AusAID に申請中である。

4) Eco-Forestry Forum (EFF)

EFF は、10 年前より活動開始し、現在は代表 (Executive Director) のほか 4 人の技術系職員 (専門は、環境化学、環境法、コミュニケーション等) と 4 人の事務系職員という体制である。代表だけは森林公社に在籍していた経歴がある。ノルウェーの Rainforest Foundation より資金援助を受けて活動しているアンブレラ NGO である。PNG で活動している 12 の NGO がメンバーとなっており (WWF、CI、TNC、FCPD 等) 半年ごとにメンバー会合を開催している。

EFF 理事会の議長は、UN-REDD の Policy Board へのアジア太平洋地域の代表も務めている。EFF としては、OCCD の REDD+WG に継続的に参加しているが、同 WG の場では、2009 年の UN-REDD の NJP が OCCD に反故にされたことについて、PNGFA とともに OCCD に対して異議を唱えた。

現在、EFF が問題視しているのは天然林からオイルパーム林への転換、非正規なコンセッション取得、伐出認証の適正さ (Integrity)、カムドーン州の 56 万ヘクタールのコンセッションに関する告発事例などである。一方で、新規植林、再植林は肯定している。違法な伐採等の疑いがあれば、技術系職員が現地調査 (住民へのインタビュー、写真撮影等による証拠の収集) を実施し、法的手段 (裁判) に訴えてきている。PNG における Reduced Impact Logging に関して、Agroforestry Programme の名の下で、Forest Clearance Authority (森林開発許可) が与えられ、通称 Lease Lease-Back 契約 (住民-政府-業者、50~99 年間) が結ばれるが、実態としては大面積皆伐が行われているのではないかと指摘している。

EFF は、オロ州において 38 万ヘクタールの森林 (REDD の候補地と考えている) に環境保全省の保護区域指定を受けるべく活動中だが、中国及びマレーシアの資本が「アグロフォレストリー」地区を隣接 (一部オーバーラップ) して有しており、EFF として監視を強めているとのこと。

6-3 民間セクターによる気候変動対策の取り組みと可能性

6-3-1 カーボントレードの現状と課題

パプアニューギニアは REDD のポテンシャルが高いため、オーストラリア人等によりカーボントレードの話が慣習地所有者に持ちかけられている。

その中にはオーストラリアのボランティアなカーボンファンドをバックに持つカーボンカウボーイと呼ばれる森林カーボンの購入者が、Southern Highland 及び Easter Sepik 州において、地元の慣習地所有者に対してカーボントレードの話を持ちかけ、問題となっている。カーボンカウボーイのやり方は、FMA の締結により森林伐採を行うことを既に合意している場所において慣習地所有者に直接接触し、FMA を破棄し森林を保護することにより偽の認証書類を発行するというものである⁹。このような取り組みは地元の慣習地所有者が森林伐採に反対する可能性があり、PNG の森林セクターのにとって大きな問題である。

これに対して森林公社はカーボントレードそのものには反対しないものの、FMA の破棄は違法であるという態度をとっている。地元住民によるカーボントレードに対して PNG 政府は法的な措置ができないといわれている。この問題の背後には、地元慣習地所有者の森林伐採による便益が少ないことが指摘されている¹⁰。

6-3-2 本邦企業による取り組みと可能性

住友林業の子会社である Open Bay Timber 社が、1973 年以来、ニューブリテン島において活動を行っている。設立当時は天然林伐採及び製材を行い、アジア・オセアニアで最大規模の製材工場を有しオーストラリア及び日本向けに製材品の輸出を行っていた。しかしながら 1979 年に製材工場が全焼して以降、丸太の輸出のみを行っている。

Open Bay Timber 社は 1985 年以降、政府所有地においてリース契約（20 年間契約であったが 2005 年 40 年契約に延長）を結び 1991 年以降人工林の植林を行っており、これまでの植林・再植林地の合計面積は約 12,500ha である。植栽樹種は在来種のカメレレ(*Eucalyptus deglupta*)で通常 15 年～20 年サイクルで伐採している。植林地の伐採は 2001 年から開始しており、2008 年の伐採面積は 435ha 及び伐採量は約 10 万 m³ であった。なお、天然林伐採については、2007 年 TRP 終了に伴い行われていない。

本邦企業による PNG における森林セクターの取り組みの可能性としては、Open Bay Timber 社が実施しているように人工林植林による木材生産の拡大が考えられる。現在 Open Bay Timber 社は政府所有地でのみ植林を行っているが、97%を占めるといわれる慣習地での植林ポテンシャルは非常に高い。具体的方法としては、320 万 ha あるといわれる未利用地の中から適地を選択し、本邦企業がローカル NGO と連携して慣習地の植林パイロットプロジェクトを実施することが考えられる。住民との合意形成及び植林活動の管理は NGO が担い、技術とマーケットを本邦企業が提供することが想定される。植林の仕方によっては、AR-CDM の適用、また伐期の長期化、植栽樹種を選択及び植栽場所のリモート化などによりボランティアなカーボンファンドの適用可能性も考えられる。森林基盤図は今回のプロジェクトで作成されたものを活用でき、適地選定とパイロットプロジェクトはベトナムで実施されている JICA 開発調査で得られた知見を活用することも考えられる。パイロットプロジェクトには JICA の青年海外協力隊員の側面参加も可能であろう。

⁹ <http://www.probeinternational.org/carbon-credit-watch/carbon-cowboy-png-legal-spat>

¹⁰ 森林産業協会のデータによると、土地所有者が取得する便益は森林伐採の便益全体の約 8-10%といわれている。

第7章 プロジェクト実施上の留意事項

7-1 リモートセンシング／GISに関すること

7-1-1 リモートセンシング／GISの利用状況

森林公社では、1998年にAusAIDの支援によって整備された森林インベントリ地図システム（Forest Inventory Mapping System: FIMS、Microsoft Accessをカスタマイズしたもの）を現在も利用している。GISに関してはこのシステムと連携する形で商用GISソフト（MapInfo）が利用されている。リモートセンシング（Remote Sensing、以下RS）に関しては商用RSソフト（ER Mapper）が導入されているものの、現在はほとんど利用されていない。担当部署（インベントリ地図課）はマネージャ1名、担当技術者1名の2名の体制である。

森林研究所や地方事務所では、RS／GISは利用されておらず、担当技術者もいない状況である。また気候変動室や環境保全省も、RS／GIS資機材を有しておらず、解析業務を行う実施機関とは位置づけられていない（マネージャクラスの人間にはRS／GISの知見を有するものはいる）。

PNG国内において、現在RS技術を有する機関はPNG大学である。RSセンターでは1972年と2002年のLANDSATおよびSPOTのデータを基にPNG全土の森林資源状況の分析を行うなどの実績を残してきている。現在はイギリス人の研究者とPNGの助手2名の3名体制である。

森林公社との関係が深い技術大学（UNITECH）については、外国人研究者の数名を中心にRS／GIS技術の導入準備は進められているものの、現状は関連資機材についても十分に揃っておらず、体系的な教育プログラムも実施されていない状況である。

7-1-2 現状の技術レベルおよび課題

森林公社では、稼働中の森林インベントリ地図システムの一機能としてGISを利用してはいるが、図面の編集や出力などの基礎的な作業が中心であり、GISを活用した空間的な解析やデータ整備の技術は有していない。RSについては、現在の担当技術者に関してはLANDSATのアナログ出力画像をデジタル化する程度の利用状況であり、衛星画像解析に関する技術は有していない。

森林公社における課題は、稼働中の森林インベントリ地図システムは、1970年代の航空写真を元に整備された1/10万地形図を基盤としており、情報の精度や鮮度が十分でないこと、システムのデータベースそのものの更新が行えないことである。しかしながら、その基盤図およびデータベースを更新するためのRS／GIS技術は有しておらず、担当部署の実施体制も十分ではない。

PNG大学については、イギリス人の研究者はRS／GISのどちらも非常に高い技術を有している。課題は、研究機関という位置付けの制限もあり、過去に実施してきた研究で利用したデータや整備したデータが、森林公社をはじめとする行政機関に提供されておらず、実際の森林管理・開発の業務には利用されていないことである。

技術大学（UNITECH）については、林学部では1名のペルー人研究者を除いてRS／GISの技術は有していない。土地調査部ではインド人研究者および研究生がRS／GIS技術を有しているが、特に森林分野だけを対象とはしていない。

7-1-3 ニーズと技術協力の方向性

PNGの森林分野におけるRS／GIS利用状況、技術レベルおよび課題を調査・分析した結果、明

らかとなったリモートセンシング／GIS に対する主なニーズは、以下の2点である。

- ① 森林インベントリ地図システムの基礎となっている森林基盤図の更新
- ② 森林インベントリ地図システムのデータベースの再設計およびデータの再整備

①については、現在の森林資源の状況を正確に把握するために、全国レベルで整備が可能な最新の衛星画像を活用して、持続的な森林資源管理・開発計画の策定・更新に利用できるレベルの精度を有する森林基盤図（森林被覆図＋高さ情報）を新たに作成することが想定される。

②については、現状システムでは①で新たに整備される森林基盤図と昨今の地上調査データをリンクして整備するようなことは想定されていないため、データベースの設計から見直して、新たな全国森林資源データベースの再設計およびデータの再整備を行うことが想定される。

また、森林分野を包括した気候変動対策としてのニーズでは、REDD 実施に向けて必要とされる MRV システムの整備がある。MRV システムについては、PNG でも様々な協議が行われているが、先述の①②で整備した実務でも利用される現状の森林資源データをベースに、過去および将来の森林資源の変化について全国レベルでモニタリングする体制の強化が必要である。

- ③ 全国レベルの森林資源モニタリング実施体制の強化

過去の森林状況については、PNG 大学が実施した LANDSAT および SPOT を用いた研究成果を活用して森林面積の変化を把握することを基本に、試行的に参照排出レベルを算定することが想定される。将来の森林変化モニタリングについては、全天候型で定期的な撮影や物性変化の抽出に優れている日本のレーダ衛星 ALOS/PALSAR を基本に、PNG で導入が準備／検討されているインドやブラジルの光学衛星と組み合わせた体制が想定される。

リモートセンシング／GIS に関する技術協力の方向性としては、上記ニーズを満たすための関係実施機関の能力を強化することが想定されるが、現在の森林インベントリ地図システムを運用している森林公社の担当部署だけでは技術者の絶対数が不足しており、全国を対象とする大量データの更新を実施することは困難である。そのため、本プロジェクトの技術協力に関しては以下に示すような支援内容の絞込みや実施体制の工夫が必要であると想定される。

- ・ 森林基盤図・データベース整備に関する技術の習得を主目的として、カウンターパート機関（森林公社）は一部地域を担当し、全国整備は本邦専門家が主導して行う
- ・ 衛星プロバイダから高次プロダクト（正射投影済みの画像）を入手して、データ解析・処理者の負担を軽減するとともに、データの利活用に特化した技術支援を行う
- ・ 地上調査に関しては、FAO や ITTO が既に具体的な支援を表明しているため、調査データを森林基盤図・データベースに取り込んで整備することに注力する
- ・ 衛星画像処理や現地調査で大量の繰り返しマンパワーが必要とされる作業については、PNG 大学や技術大学の学生を実施研修として活用する（将来の人材確保にも寄与）

7-2 地上調査に関すること

本プロジェクトでは、森林基盤図の作成及び参照排出レベル（REL）など気候変動に関するベ

ースデータ作成への寄与が挙げられている。その精度については、材積及びカーボンに関する地上データのあり方にかかっているが、森林インベントリ調査は本プロジェクトで実施しないことになっている。

PNG の森林におけるバイオマス量や炭素蓄積量に関する調査は非常に限られている。PNG 大学のグループが 1972-2002 の間の国レベルの森林炭素蓄積量の変化を算出しており (Shearman et al. 2008, Shearman et al. 2009, Bryan et al. 2010)、この研究が現時点で最も信頼のおける PNG の森林炭素蓄積量の情報となっている。ただし、リモートセンシングデータの地上調査による確認はわずかしかなわねられておらず、JICA プロジェクトでははるかに精度の高い森林炭素蓄積量の推定を実施することが要求されると考えられる。

プロジェクトでは地上部調査は行なわないものの、プロジェクトと同時並行的に実施される H21 年度補正予算環境プログラム無償 (以下、「環プロ無償」と省略) を活用しての地上部調査が検討されるべきである。その際は日本企業が管理する森林や森林研究所の管理するパーマメントサンプルプロットなどを対象とすることが考えられる。いずれにせよ、JICA プロジェクトと環プロ無償だけでは十分な調査を実施することは難しいので、他ドナー、国際機関、NGO などとも連携を密にし、それらのプロジェクトで得られたデータを活用させてもらえるような、協力体制の構築を進めて行く必要がある。また、膨大な量の伐採コンセッションエリアのインベントリーデータの活用についても検討の価値がある。

慣習地が 97% を占める PNG では森林インベントリ調査にも慣習地所有者の参加が不可欠である。住民参加型の森林管理の取り組みの中で最も進んでいるのは FPCD によるエコフォーレストリーの取り組みであり、IGES が協力して多目的森林インベントリを実施することになっている。また、森林公社は ITTO に多目的森林インベントリのプロジェクトを提案しており、現在交渉中である。本プロジェクトはこれらのプロジェクトと連携することが望ましい。連携の内容としては、衛星画像による森林タイプ分けとインベントリーの場所選択を合同で行い、調査結果を炭素蓄積量の計算に利用することが考えられる。

7-3 他の援助機関等との連携

7-3-1 EU との連携

UPNG のリモートセンシングセンター (以下、RSC) を対象とした EU の支援による農村経済開発プログラム Rural Economic Development (RED) Program の RS のコンポーネントは、今回提案されたプロジェクトと内容的に類似するものであり、密接な連携が必要である。

農村経済開発プログラムは 2011 年以降プロジェクトを開始する予定であり、具体的な TOR 作成時に JICA も参加して内容を調整することが望ましい。連携の内容としては、RSC から過去の森林被覆分析データ及び新しく購入した高分解能衛星画像の提供、日本の無償プロジェクトから高分解能衛星画像の提供及び RSC が持たない PALSAR による分析技術の支援などが考えられる。ただし、PNG 大学には、技術大学との連携及び首相府の協力を得て、インド衛星の受信局を設置する計画もあり調整が必要である。

7-3-2 UN-REDD との連携

UN-REDD プログラムは、2008 年初め以降ロードマップを作成して協力内容を検討してきたが、

PNGの気候変動政策が気候変動と開発の両立政策の推進に方向転換したため見直しを迫られている。提案されている UN-REDD プログラムの中の国家 MRV システムの開発には必要総額 965 万ドル(うち UN-REDD 支援額 480 万ドル)が計上されている。このうち、「多目的国家炭素森林インベントリ」の必要額は 400 万ドル(うち UN-REDD 支援額は 210 万ドル)であり(表 6)、森林調査の結果は本プロジェクトで作成する森林基盤図の作成に利用することが望ましい。また、UN-REDD プログラムには衛星利用の森林地モニタリング(必要額 360 万ドル、UN-REDD 支援額 120 万ドル)が計上されていることから、すみ分け及び JICA プロジェクトによってもカバーされない活動の手当てが必要である。一つの方法としては、JICA プロジェクトで森林基盤図を作成し、UN-REDD プログラムで DEC により提案されているような MRV システムとしてブラジルの衛星を使って森林動態をモニタリングする観測することも可能である。協力体制の構築については、UN 側は PNG 政府の方針の変更反発している面もあり、先行している JICA 側から積極的にアプローチすることが望ましい。

なお、UN-REDD の National Joint Programme(NJP)は 11 月の UN-REDD ポリシーボードで承認されたものの、今後修正が必要とされており、PNG 政府により修正された NJP は国内関係機関の長の承認を得た上で UN-REDD の Secretariat に再提出される必要があるため、プログラムの開始までにはかなりの時間がかかる見込みである。

7-3-3 AusAID との連携

AusAID は、MRV などの科学的な技術開発のための専門家の派遣を予定しており、また、REDD の概念開発のための NGO によるパイロットプロジェクトを開始している。

また、前述のようにメルボルン大学から、バイオマス計算のためのオーストラリア軍による 2006 年撮影の航空機 SAR による樹高を表わす標高データと ALOS/PALSAR を組み合わせた技術提案が提出されている。高額な支援であり AusAID からの資金提供については未定であるが、日本の無償プロジェクトで ALOS/PALSAR 画像を購入した場合、この提案を協力して実施する可能性もある。その場合、PNG 政府による内容の理解と AusAID に対する提案が必要である。

7-3-4 ハーバード大学とスミソニアン熱帯研究所による研究

ハーバード大学の Center for Tropical Forest Science (CTFS)やスミソニアン熱帯学研究所などによる研究共同体によって、森林の炭素ダイナミクスに関する研究が 2010 年に開始された。マダン州 Wanang Conservation Area に設置する 50ha のパーマネントサンプリングプロットを中心に研究を行なう予定。50ha の大面積調査区はハーバード大学のグループの標準的方法で、通常胸高直径 1cm 以上の樹木をすべて記録してモニタリングを行なう。他の熱帯林において 22 箇所の同様の試験区を管理している。計画通りデータ収集が行なわれれば、これまでの PNG における熱帯雨林研究と比して、圧倒的な規模の研究となり、プロジェクトにおいては本グループの研究の進捗に関しては情報収集を行い、連携の可能性についても探る。

7-3-5 他の政府機関との連携

気候変動室の気候変動課 Joe Pokana 課長によると、リモートセンシングが PNG 大学の RSC、森林資源調査が森林公社、GHG のモニタリングは気候変動室の担当と考えられており、リモートセンシングによる森林モニタリングはどこの担当になるか不明である。

また、本プロジェクトの3つ目の成果である参照排出レベル (REL) の試験的算出に関しては、森林公社の担当ではなく、気候変動室の担当となる可能性が高い。

本プロジェクトは炭素蓄積量を含めた森林モニタリング能力の向上を目的としており、気候変動室を対象とした活動は行なわれないため、CP 機関は森林公社のみとした。ただし、プロジェクトにおいて整備する森林炭素モニタリングシステムは、地球温暖化に関する国家政策に合致し、国の炭素排出量モニタリングシステムに組み込まれていく必要がある。そのためプロジェクトは気候変動室と綿密に連携をとりながら、活動を実施していくことを PDM に明記するとともに、合同調整委員会 (JCC) のメンバーに加えることとした。

7-4 H21 年度補正予算環境プログラム無償資金協力との連携による調査用資機材の活用

7-4-1 H21 年度補正予算環境プログラム無償資金協力:森林保全計画について

日本政府は平成 21 年度第 2 次補正予算のうち、508 億円について二国間ベースの無償資金協力として森林保全、水・防災支援、アフリカ向け緊急支援を行うことを決定した。森林保全については、植生状況等の調査・マッピング等を通じて、森林管理計画策定のための基礎情報を収集することを目的に、日本の技術を活用して、衛星画像データ、解析ソフトウェア等の森林モニタリング機材供与、専門家派遣、研修経費等の森林モニタリング活動に係る支援を行う予定である。

PNG に関しても、PNG 政府からの要請内容に基づき、7 億円の環境プログラム無償資金協力 (環プロ無償) : 森林保全計画が決定した (http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/22/3/0319_05.html)。PNG 政府からの要請内容は、森林モニタリングに必要とされる資機材 (GIS 関連および現地調査) とその資機材の利活用に関するソフトコンポーネントから構成されている。以下に概要を示す。

A) 対象機関および協力機関

森林公社、森林研究所および PNG 大学

B) 資機材 (GIS 関連、現地調査)

- ① PC、スキャナー等のオフィス機材
- ② GIS/RS ソフトウェア
- ③ 衛星画像データ (全国対象)
- ④ GPS、デジタルカメラ等の現地調査機材

C) ソフトコンポーネント

- ① GIS および衛星画像解析のトレーニング
- ② GPS を用いた現地調査のトレーニング

7-4-2 本プロジェクトの技術協力との連携、役割分担に関して

環プロ無償で調達する資機材に関するスペックや数量、トレーニングの内容の詳細については今後調査が実施される予定であり、協力準備調査の時点では未定であった。ただし、調達する資機材、特に衛星画像や GIS/RS ソフトや、ソフトコンポーネントの内容に関しては、本プロジェクトの技術協力との連携や役割分担が必要である。

7-4-3 無償資金協力の資機材調達、ソフトコンポーネントへの提案

A) 対象機関および協力機関

対象機関は森林公社および森林研究所となっているが、森林公社については担当部署（インベントリ地図課）だけでは技術者の数に限りがあるため、特にデータベース関連機材に関しては IT センター課も対象とすることが望ましい。また、森林研究所と共に地方事務所についても、森林公社で整備されたデータの閲覧や出力ができるように関連資機材を供与することが望ましい。

ただし、この 2 機関だけでは職員数に限りがあるため、ソフトコンポーネントの協力機関とされている PNG 大学についても、資機材供与の対象とすることが望ましい。また林学部があり森林公社との関係が深い技術大学についても、資機材供与の対象として衛星画像解析や現地調査実施のサポート体制を整備することも必要と思われる（図 5：プロジェクト実施の概念図を参照）。

B) - ① PC、スキャナー等のオフィス機材

PC に関しては、RS/GIS 解析に必要な十分なスペックのものを、利用者数および利用形態に合わせて調達することが望ましい。また、森林公社を初めとした森林分野の関連機関にはアナログ地図が溢れているため、大型スキャナーがあればアナログ地図をデジタルデータに変換することが可能になる。また、森林基盤図の整備に必要な大量の衛星画像およびその処理データを保存するため、大容量のストレージサーバが必要である。ただし、サーバへのアクセススピードが遅い場合、ローカルの PC にコピーして作業することが横行してデータの一元管理が困難となるため、高速の LAN 環境を合わせて整備することが必要と思われる。

B) - ② GIS/RS ソフトウェア

GIS については、森林公社をはじめとして MapInfo の利用が大勢を占めている。世界的に大勢を占めている ArcGIS と比較すると、特にラスタ関連の空間解析機能に関して劣っているが、どちらのソフトも導入している PNG 大学の見解では、既存技術者数が MapInfo の方が多い以上は ArcGIS に変更する明確な理由はないとしており、他ドナーの動向を踏まえた調整が必要である。

RS については、ER Mapper が導入されている機関がいくつかはあるものの、PNG 大学以外ではほとんど利用されていない。また ER Mapper 社は ERDAS 社に買収され、近い将来 ERDAS 製品に統合される見込みであり、RS の技術者も多くないので、ERDAS 社の製品を新たに導入することに大きな障害はない。特に ER Mapper はレーダの解析機能が充実していないため、ERDAS 製品およびレーダ解析のエクステンションを導入することが望ましい。また、PNG 大学では画像の領域分割（セグメンテーション）機能に優れた画像分類ソフト（eCognition）を導入しており、森林基盤図の整備には有効であるので、森林公社にも導入することが望ましい。

B) - ③ 衛星画像関連データ（全国対象）

PNG からの要請では、全国を対象とした高分解能衛星画像として SPOT および ALOS が挙げられているが、PNG においては光学衛星は雲の影響により撮影成功率が低いことに注意する。

SPOT については、2002～2004 年にかけて SPOT4 号が多く撮影しているが、それ以降は雲の少ない品質のよい画像はほとんど撮影されていない（図 11）。SPOT 社製品の特徴である、オルソ画像（正射投影画像）と DEM（数値標高モデル）および品質データのセット商品である Reference3D¹¹ についても、PNG では撮影の困難さからリリースされていない状況である（図 12）。SPOT は現

¹¹ <http://www.spotimage.co.jp/web/517-reference3d.php>

在 4 号と 5 号の 2 機体制であるので、新規の撮影能力にも限界がある。

ALOS の光学センサ (PRISM と AVNIR-2) については、2006 年の打ち上げから 2010 年現在の全期間を対象としても、PNG 全土をカバーするに至っていない (図 13) (図 14)。更に PRISM と AVNIR-2 の同時撮影に限定すると更にカバー率は低くなる。ALOS は 1 つの衛星に 3 つのセンサを積む大型衛星であり、撮影能力や搭載容量に限りもあるため、46 日という回帰日数を考慮すると PRISM と AVNIR-2 の光学センサを用いた PNG 全土レベルの画像整備は困難と予想される。

ALOS のレーダセンサ (PALSAR) については、年中雲に覆われる PNG を定期的にモニタリングするのに有効なリソースの一つである。PNG は本島中央に大きな山脈が存在しており、傾斜面に弱いとされる PALSAR の利用に限界はあるが、少なくともマイクロ波の当たる部分は観測が可能であること、傾斜地はロギングも困難で通常は平地で行なわれることを考慮すれば、光学衛星だけでは困難な森林変化の継続的なモニタリングに大きく寄与すると考えられる。

PNG 政府からの要請には挙がっていないが、検討すべき衛星として RapidEye¹²がある。カラー 5 バンド (パングロなし) で直下視の分解能が 6.5m ではあるが、カラーに限れば SPOT や ALOS の 10m よりも分解能は高い。また、同じスペックの衛星が 5 機稼働中で撮影頻度が非常に高いため、PNG のように撮影成功率が低い地域でも、限られた期間内で画像を整備することが可能である。またシーンベースでなく、エリアベースの新規撮影を基本とした販売形態となっている。

B) - ④ GPS/デジタルカメラ等の現地調査機材

PNG では地上調査中にスクールに遭遇することも想定されるため、防水機能を有している製品の購入が望ましい。

C) その他

オーストラリア軍と Fugro 社が航空機 SAR (GeoSAR¹³) を用いて整備した 2006 年の樹高データが本島全土について存在している。メルボルン大学が Fugro 社と共同して PNG の MRV システムとしてこの樹高データの利用を提案しているが、PNG は土地所有の問題や樹種の多様性から地上調査で精度よく樹高を計測することが困難であるため、本データは利用価値が高いと考える。

D) ソフトコンポーネント

「2) 本プロジェクトの技術協力との連携、役割分担に関して」で述べた通り、本プロジェクトの技術協先に先立って、衛星画像に関する基礎知識や GIS/RS ソフトの基礎操作に関して、研修およびトレーニングを行うことが望ましい。

¹² http://www.rapideye.de/upload/documents/PDF/RE_Standard_Image_Products_ENG.pdf

¹³ <http://www.geosar.com/>

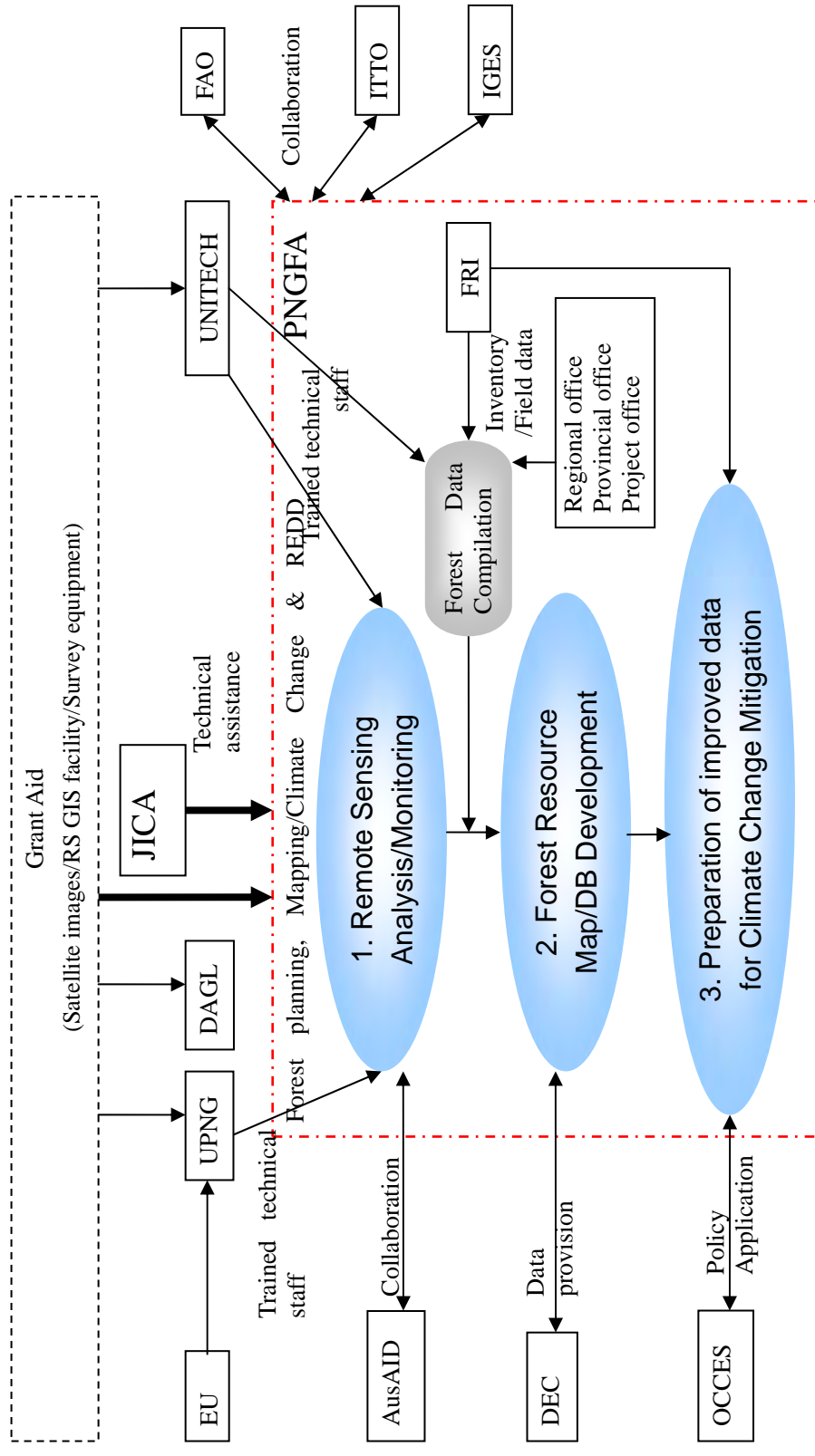


図5 プロジェクト実施の概念図

7-5 補足資料

7-5-1 関連機関のリモートセンシング/GIS 利用状況まとめ

表7 関連機関のリモートセンシング/GIS 利用状況まとめ

機関名		担当組織/技術者	RS/GIS 利用状況	技術レベル・課題等
森林公社	本部	インベントリ地図課 マネージャ: 1名 担当技術者: 1名 ITセンター課 複数名	[GIS] MapInfo: 1セット FIMSの一部として利用 [RS] ER Mapper: 1セット ほぼ利用していない [DB・セキュリティ] Access ITセンター厳しく管理	<ul style="list-style-type: none"> GIS は簡単な編集や出力は行うが、空間解析は未経験 RS はアナログ LANDSAT (約70枚) をデジタル化して利用 基盤図が1970年作成の地図で古く、精度が不足
	地方事務所	なし/なし 意欲ある若手職員あり	利用していない	<ul style="list-style-type: none"> 造林業者から送付される施業計画図を利用 アナログ1/10万地形図を1/1万に拡大して利用 アナログ図面では修正や焼き直しが困難
森林研究所		なし/なし 副局長はRS/GIS 知見あるが、実務者でない	利用していない	<ul style="list-style-type: none"> 地上調査および成長量・収穫量予測モデル開発 データはExcelシートで管理、本部にてFIMS (Access) に入力 RS/GIS 未導入のため、空間的概念が不足
気候変動室		未定/なし 課長はRS/GIS 経験者だが、実務者でない	現在は利用していない	<ul style="list-style-type: none"> PNG 全体のGHG-MRVを担当予定 システムを持つか、政策管理に徹するか未定
環境保全省		未定/なし	現在は利用していない	<ul style="list-style-type: none"> 森林分野の保護区選定・管理を担当予定 保護区を管理するためにシステムを持つか不明
PNG 大学	既設RSC	イギリス人 Dr: 1名 PNG 人助手: 2名	教育用 [GIS] MapInfo 20セット [RS] ERMapper 20セット 作業用 [GIS] ArcGIS & カスタマイズ製品: 数セット [RS] eCognition: 1セット	<ul style="list-style-type: none"> 1972年と2002年の森林状況変化の解析等実績 研究成果、関連データが行政機関に提供されていない 森林だけを対象としてないので迅速性・継続性が不確か
	国家RSC	首相府の指導の元 新設 PNG 人の検討メンバーが複数名	<ul style="list-style-type: none"> インド IMS1 (分解能37m 光学衛星) 受信局準備中 ソフトウェアに関しては検討中で未定 	<ul style="list-style-type: none"> 検討メンバーは1名の女性を除きGIS/RS 経験浅い 既設RSC との関係性がまだ明確ではない
技術大学	林学部	ペルー人 Dr: 1名 研究生: 1名	ILWIS (蘭 ITC 無料ソフト) TNTmips 評価版	<ul style="list-style-type: none"> ペルー人 Dr は知見あるが、解析機材やデータが十分でない 結果としてRS/GIS の教育プログラムがない
	土地調査部	インド人 Dr: 1名 その他 Dr: 1名 研究者: 3名	[RS] ERDAS: 数セット、 PCI: 数セット [GIS] ArcGIS: 数セット MapInfo: 数セット	<ul style="list-style-type: none"> 元 ISRO インド人 Dr がインドの光学衛星 IMS1 の受信局設置を主導 (UPNG と連携?) 取得データの解析機材や技術支援の体制が十分でないため、ドナー支援に期待
国家地図局 NMB: National Mapping		組織全体/ 2~3名程度	[GIS] MapInfo [RS] ERMapper	<ul style="list-style-type: none"> 国土地理院でLPS (写真測量システム) の研修を受けた者も

機関名	担当組織/技術者	RS/GIS 利用状況	技術レベル・課題等
Bureau	技術者の外部流出が激しい	[図化] MircoStation 施設がかなり老朽化	いるが機材がない ・豪軍 (FUGRO) から航空機 SAR の地図が提供される予定だが、技術支援は含まない方向
国家気象サービス NWS: National Weather Service	なし/なし	[GIS] ArcView3.1、アップグレードしておらず、ほとんど利用していない [RS] 導入されていない	・PNG 全土で 14 箇所しか観測データがない (気温、降水量等) ・データは Excel で管理しているが、GIS データ化はしていない
国家防災センター NDC: National Disaster Center	なし/なし	MapInfo が 1 セットあるが、利用されていない	・自らハザードマップを作成する能力はなく Mining 省に作成依頼 ・RS/GIS 技術者を確保すべく PNG 大学とコース立上げを検討

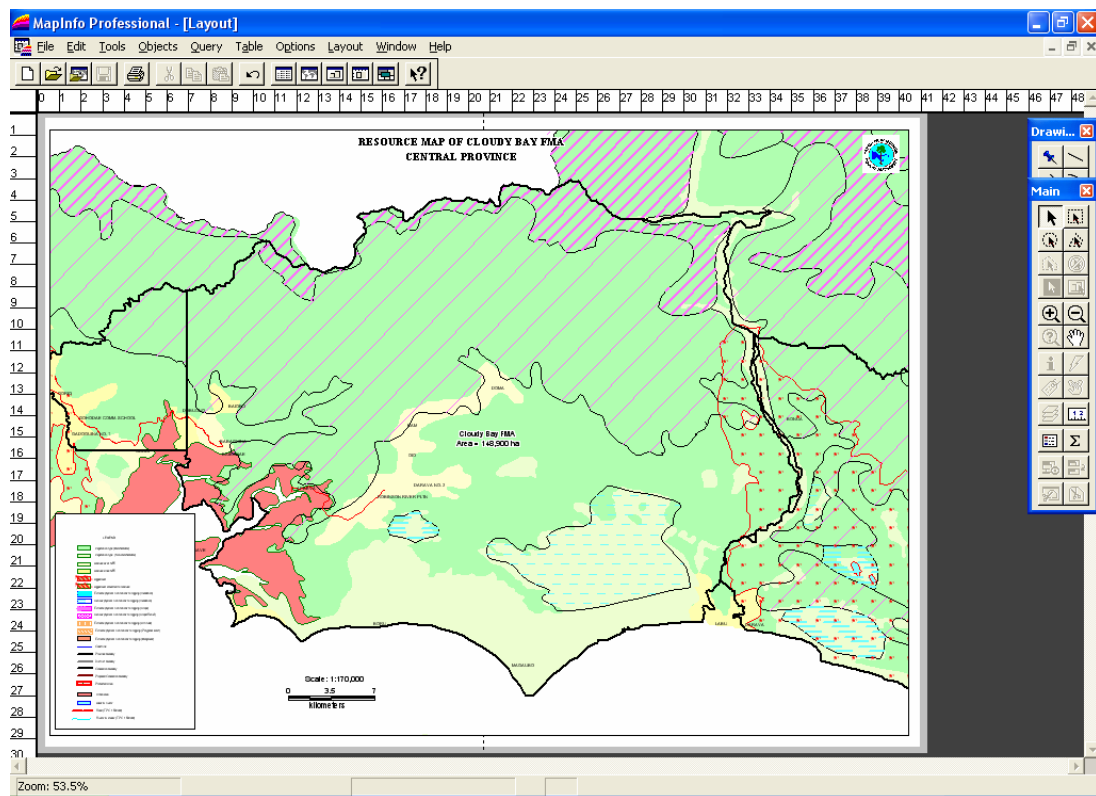


図6 森林公社の森林インベントリ地図システム (FIMS) の GIS マップ

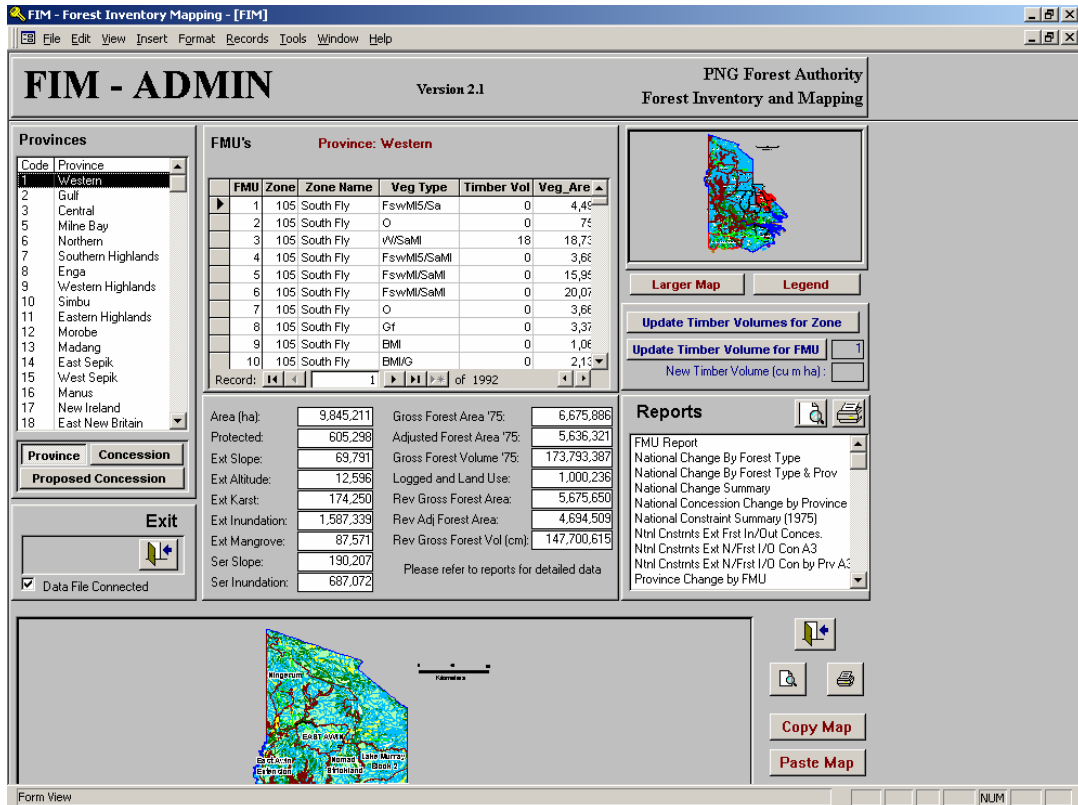


図7 森林公社の森林インベントリ地図システム (FIMS) の管理画面

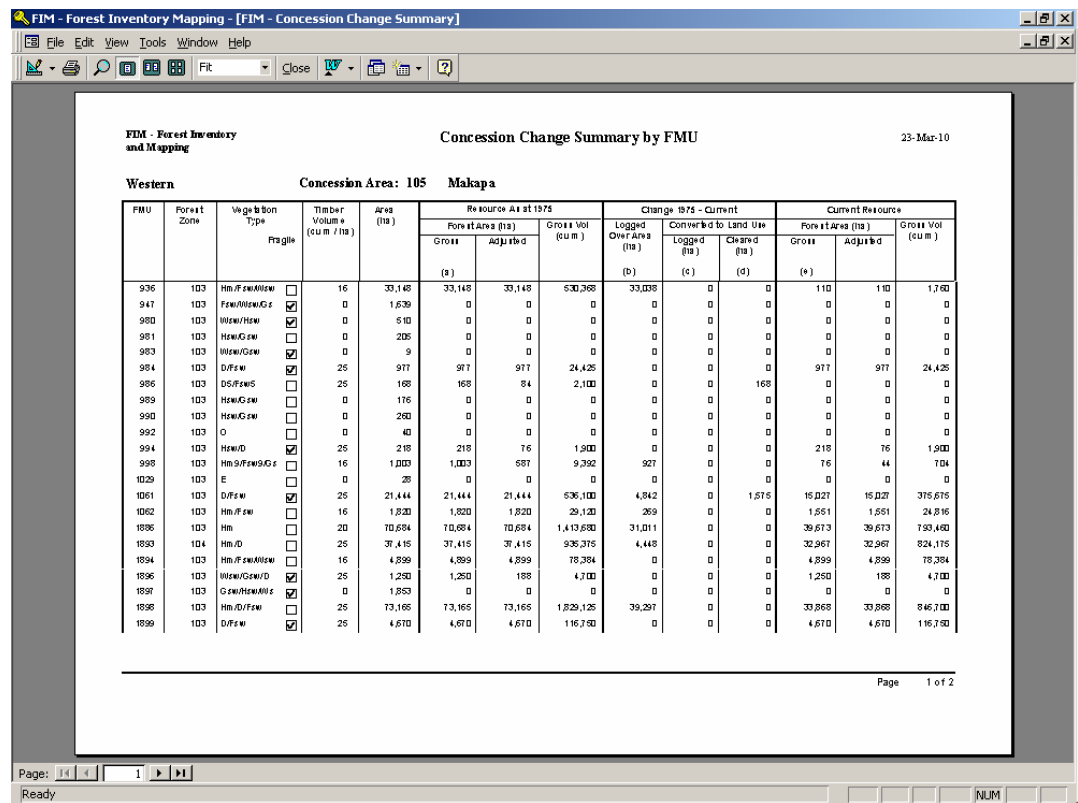


図8 森林公社の森林インベントリ地図システム (FIMS) のレポート一例

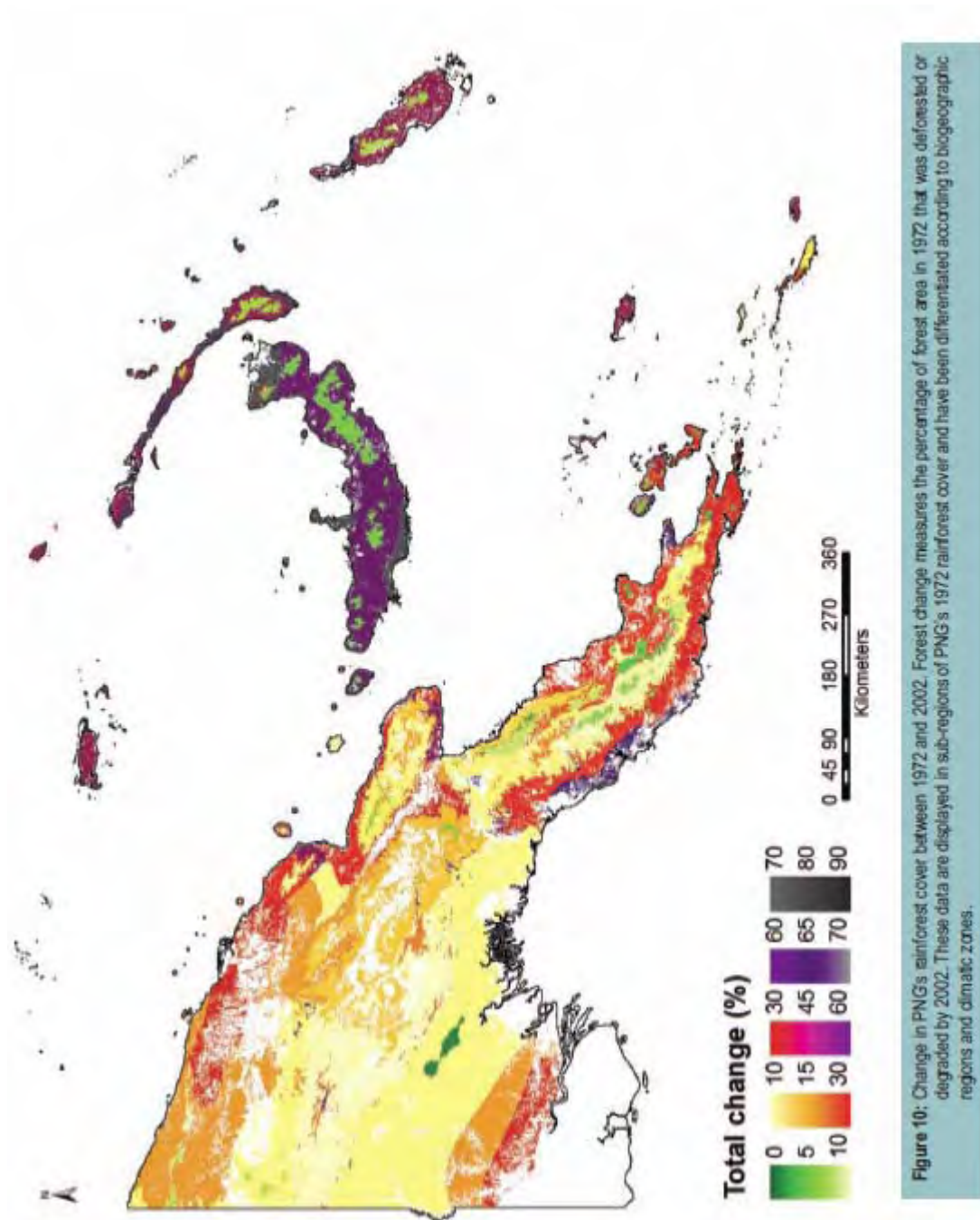


図9 PNG 大学が作成した 1972 年から 2002 年にかけての森林被覆変化マップ
 出典：The State of the forests of Papua New Guinea. University of Papua New Guinea. 2008.

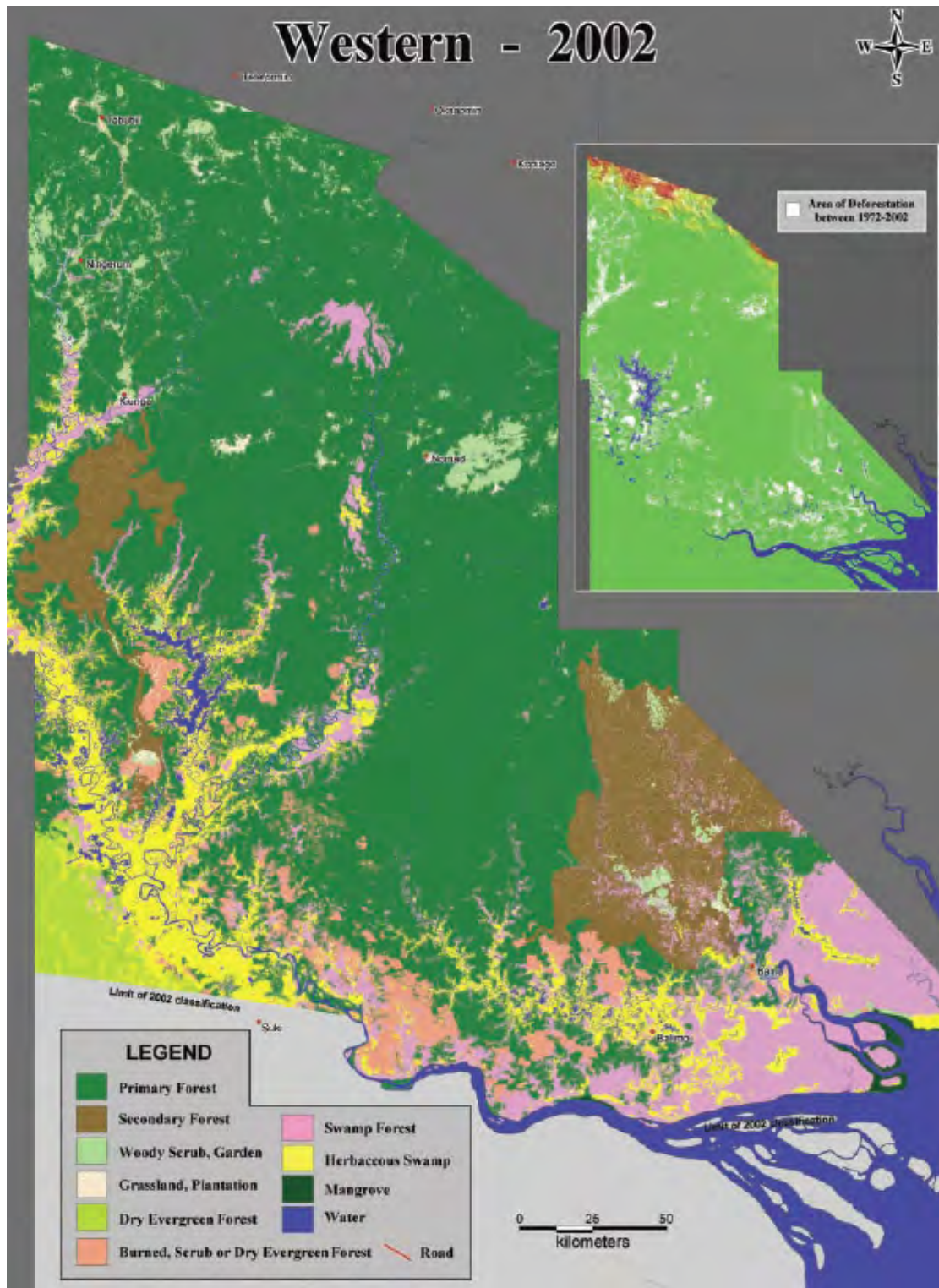


図 10 PNG 大学が作成した 2002 年の Western 州の森林被覆マップ
 出典：The State of the forests of Papua New Guinea. University of Papua New Guinea. 2008.

7-5-2 第2次補正無償資金協力の資機材調達に関する補足

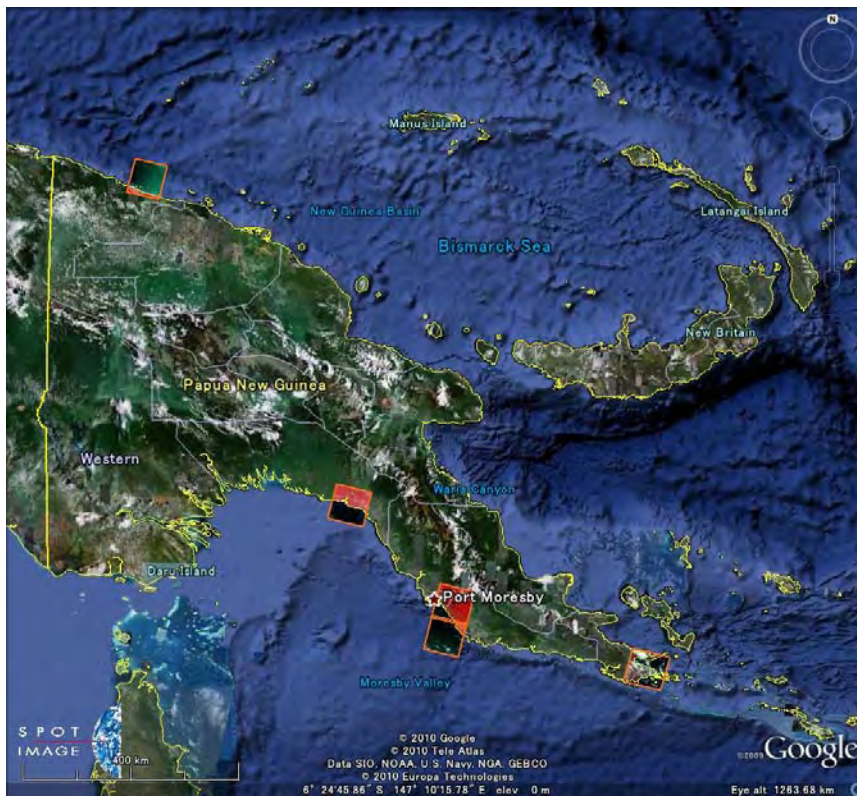


図 11 SPOT5 のアーカイブ状況一例（2009年4月から11月：雲量20%以下）

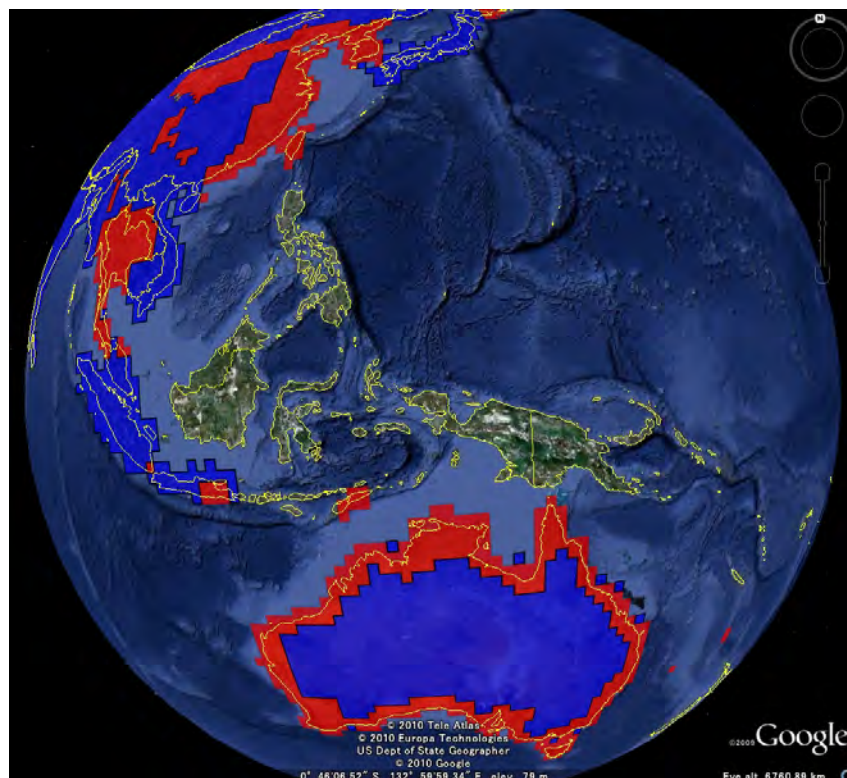


図 12 SPOT 社 Reference 3D のリリース状況（PNG 付近）

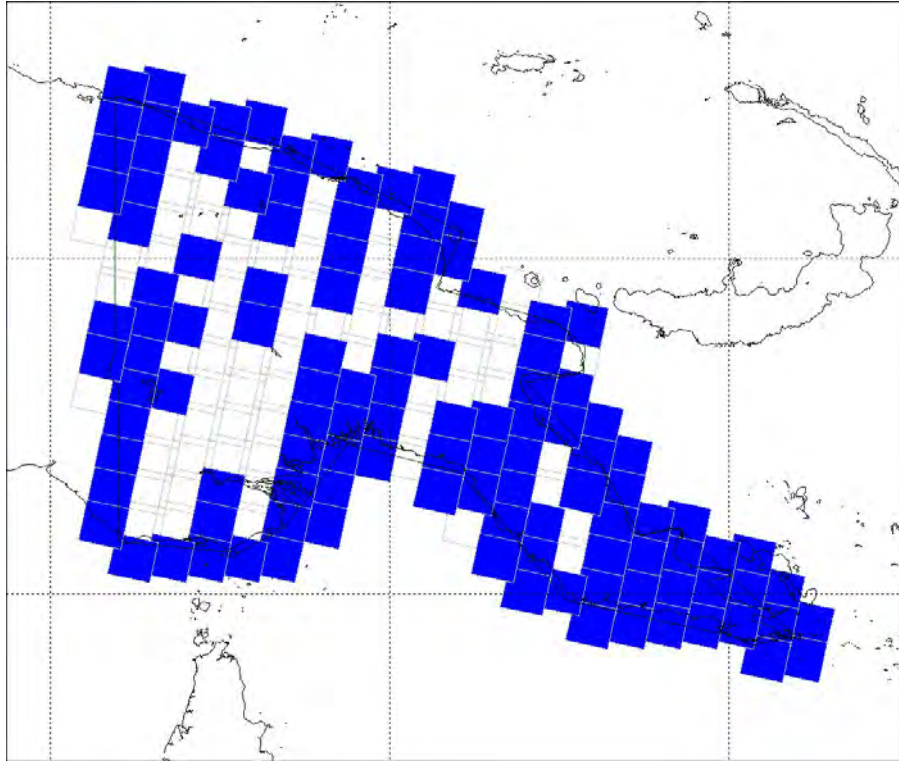


図 13 AVNIR-2 アーカイブ状況 (打上から現在、雲量 10%以下、青が撮影済範囲)

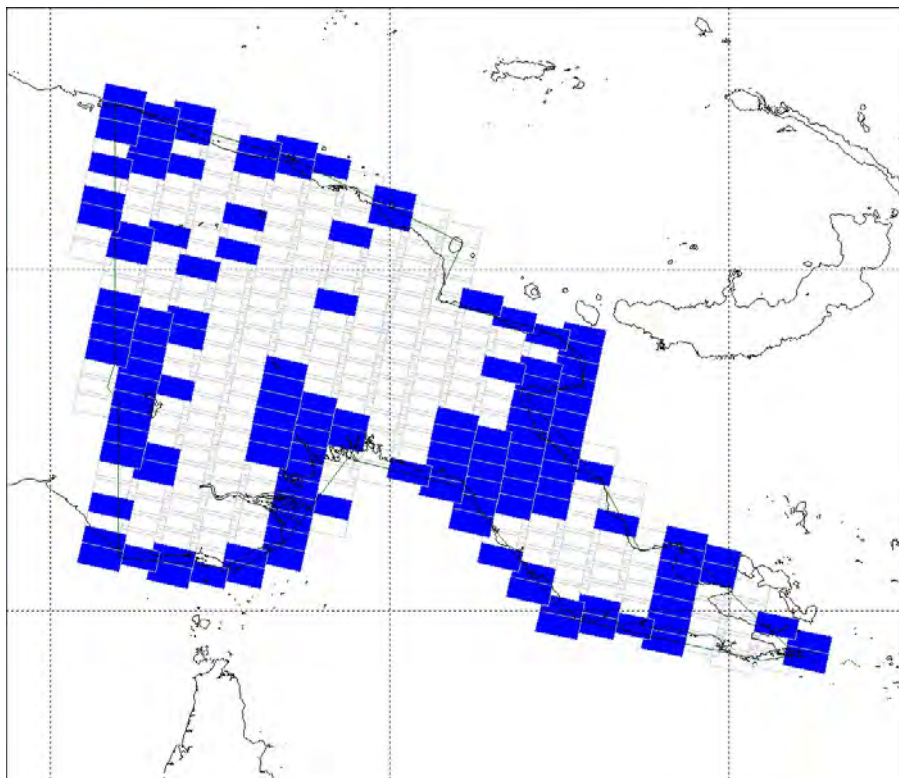


図 14 PRISM(OB2)アーカイブ状況 (打上から現在、雲量 10%以下、青が撮影済範囲)

7-5-3 本プロジェクトの技術協力の方向性に関する補足

表8 本プロジェクトの成果目標と利用データ（調査時点での想定）

成果・目標	想定データ	サポートデータ	提案内容	成果品	1990	2002	2010	2011	2012以降
過去森林資源動態の解析・把握	LANDSAT TM	既存 Concession データ	AR-CDMの基準年について無料公開データ& 既存インベントリを用いて森林状況を解析する	1990年森林被覆分類図 (1/30万)	○				
	LANDSAT ETM+	LIPNG 解析データ (SPOT4)	EUの支援でLIPNGが2002年のデータを用いて解析した結果を参考に森林状況を解析する	2002年森林被覆分類図 (1/15万)		○			
現況森林資源基盤データの整備	RapidEye/ SPOT4&5	現地調査 サンプル データ	全国を1年以内にカバー可能な光学衛星を用いて森林管理& 開発計画に使える森林図を作成する	2010年 森林基盤図 (1/5万 分類+等高線)			○		
	ALOS-PALSAR	航空機 SAR 樹高データ	定期的に確実に撮影されるレーダ衛星を用いて将来モニタリングのベースとなるデータを整備する	2006年 森林資源量 マップ			○		
将来森林モニタリング体制の整備	ALOS-PALSAR	インドネシア PALSAR判読マニュアル	現況基盤データをベースに変化(森林減少面積)を全天候型レーダを用いて定期的に捉える	PNG版 PALSAR利用マニュアル				○	○
	IMS1(インド)/ CEERS(ブラジル)	インド ISRO 受信局整備	現況基盤データをベースに変化(森林減少面積)を視認に優れた光学画像を用いて捉える	PALSAR& IMS1/CEERS 統合利用手引き				○	○
森林資源統合データベースの整備	全データ	全データ	リモートセンシングおよび地上データ全て統合した森林資源データベースを整備する	森林資源統合データベース	○	○	○	△	
気候変動対策を支援するデータの整備	全データ	全データ	森林資源データベース、他ドナーの支援成果を用いて、試行的に参照排出レベルを算定する	参照排出レベル (試行版)	○	○	○	△	

表9 本プロジェクトの技術協力と無償資金協力との連携（協力準備調査時点での想定）

		2010				2011				2012				2013				
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
無償資金協力	機材調達																	
	ソフコン																	
技術支援協力	過去森林動態解析																	
	現況森林把握																	
	将来森林モニタリング																	
	森林資源DB																	
	参照排出																	
投入	総括/業務主任																	
	業務調整																	
	リモートセンシング																	
	GISデータベース																	

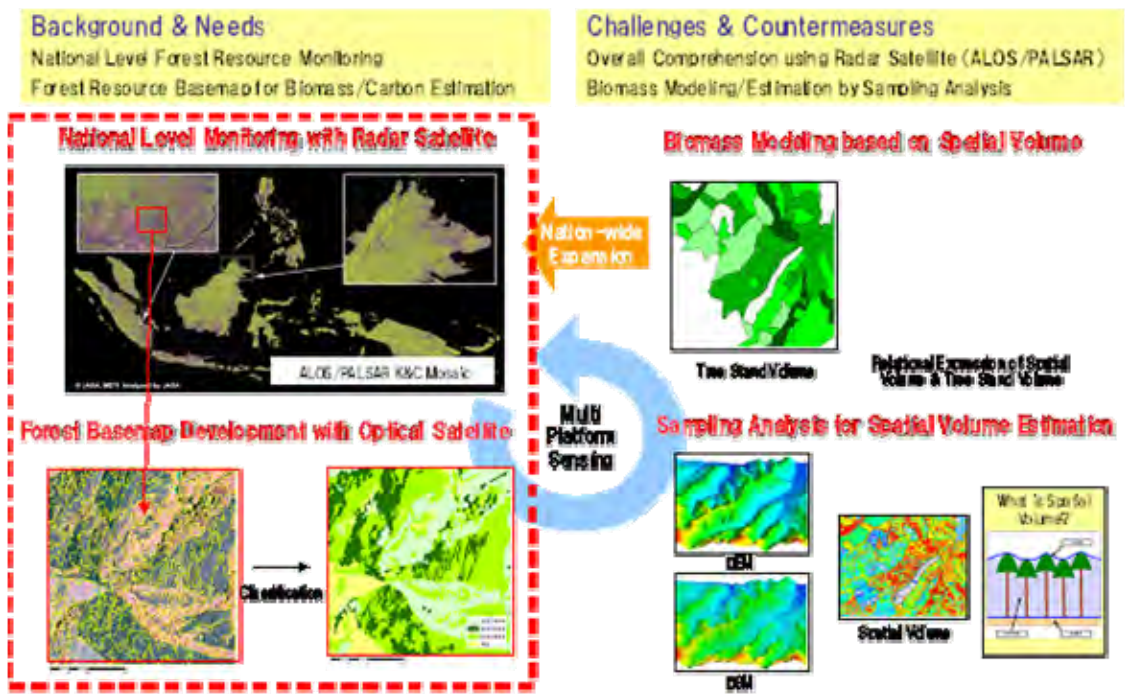


図 15 森林資源モニタリングの全体像 (イメージ)

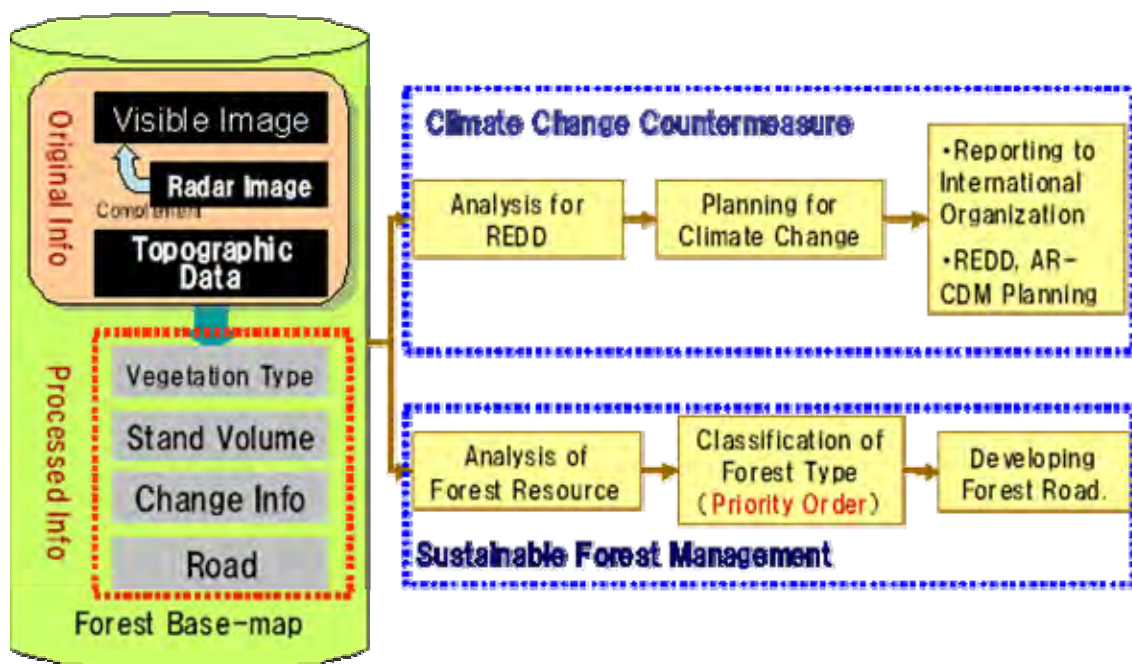


図 16 森林資源データベースの概念図 (イメージ)

添付資料

協力準備調査

添付資料 1 協議議事録 (M/M)

添付資料 2 現地プレゼンテーション資料 (プロジェクト案概要)

添付資料 3 現地プレゼンテーション資料 (補足情報)

詳細計画策定調査

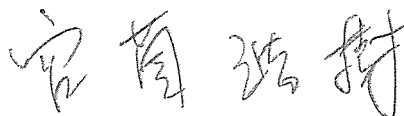
添付資料 4 討議議事録 (R/D)

THE MINUTES OF MEETINGS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
“CAPACITY DEVELOPMENT ON FOREST RESOURCE MONITORING
FOR ADDRESSING CLIMATE CHANGE IN PAPUA NEW GUINEA”
AGREED UPON BETWEEN
THE GOVERNMENT OF THE INDEPENDENT STATE OF PAPUA NEW GUINEA
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Port Moresby, 25 March 2010



Mr. Joseph Turia
First Assistant Secretary
Foreign Aid Division
Department of National Planning and
Monitoring



Mr. Hiroki Miyazono
Executive Technical Advisor
Global Environment Department
Japan International Cooperation Agency



Dr. Ruth Turia
Director
Forest Policy and Planning
PNG Forest Authority



Ms. Lois Nakmai
Executive Manager
Mitigation and REDD Branch
Climate Change Division
Office of Climate Change and Environmental
Sustainability

The Government of the Independent State of Papua New Guinea (hereinafter referred to as "GoPNG") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") have made several preliminary discussions in order to identify priority projects in the field of forest sector, and agreed to make preparation for "Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea" (hereinafter referred to as "the Project"). Accordingly, JICA dispatched a mission for the preparatory survey (hereinafter referred to as "the JICA Mission") on the Project to Papua New Guinea from 15 March to 26 March 2010.

The JICA Mission held a series of discussions with relevant organizations and conducted field visits to propose a detailed project design and evaluate the Project from view points of effectiveness, efficiency, impact, sustainability and so on. The project document was summarized as the Appendix 1. The main points discussed during its visit are described in the Appendix 2.

Appendix 1: Project Document

Appendix 2: Main Points Discussed

Handwritten initials: MM, @, YN

THE PROJECT DOCUMENT

I. BACKGROUND

The Independent State of Papua New Guinea (hereinafter referred to as “PNG”) has the largest area of tropical rainforest in the Pacific region. The tropical rainforest in PNG plays important roles in many aspects, such as contribution to the national economy through timber exports, local community’s livelihood, rich biodiversity and mitigation of climate change. However, due to several underlying causes including conversion to farmland and logging, the forest area in PNG decreased from 33million ha (72% of the total land area) in 1972 to 29million ha (63%) in 2002, and deforestation and forest degradation have been still continuing at an alarming rate.

“Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation in Developing countries (REDD)” was proposed originally by PNG with Costa Rica at COP11 of UNFCCC. Though several initiatives have been undertaken by PNG to promote REDD since then, there still remain a lot of challenges ahead.

One of the key challenges for promoting REDD+ in PNG is to establish robust and reliable national forest resource monitoring system that is fundamental not only for developing carbon accounting system but also for promoting Sustainable Forest Management.

Accordingly, the project aims to assist related institutions including PNG Forest Authority to enhance their capacity in implementing nation-wide forest resource monitoring.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Title of the Project

Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea

2. Overall Goal

Sustainable Forest Management (SFM), as a measure for climate change mitigation and adaptation, is promoted in PNG.

3. Project Purposes

The capacity of related institutions in PNG on the implementation of nation-wide forest resource monitoring is enhanced.

4. Output

(1) The implementation of nation-wide forest resource monitoring using remote sensing technology is enhanced.

(2) The nation-wide forest resource database is improved.

(3) The data rearrangement analysis for addressing climate change is promoted.

5. Activities (Scope of the Project)

- (1)-a Capture and analyze current condition of remote sensing utilization in forest sector.
 - (1)-b Prepare a basic design of nation-wide forest resource monitoring based on the result of (1)-a.
 - (1)-c Conduct preliminary analysis of remote sensing data.
 - (1)-d Conduct on-site checking of the result of the preliminary analysis.
 - (1)-e Conduct secondary analysis of remote sensing data using the result of on-site checking.
 - (1)-f Develop nation-wide forest base map.
 - (1)-g Train related institutions/personnel for above (1)-b to (1)-f activities.
-
- (2)-a Capture and analyze currently available data on nation-wide forest resources.
 - (2)-b Prepare a basic design of nation-wide forest resource database based on the result of (1)-b and (2)-a.
 - (2)-c Develop the nation-wide forest resource database linked with the forest base map and ground survey data.
 - (2)-d Train related institutions/personnel for above (2)-b to (2)-c activities.
-
- (3)-a Capture the change of forest status through analyzing the developed nation-wide forest resource database.
 - (3)-b Develop preliminary Reference Emission Level based on the change of forest status.

6. Input (Japanese side, recipient country side)

Japanese side

- (1) Experts
 - (a) Long Term Experts
 - Team Leader
 - Project Coordinator / Forest management
 - (b) Short Term Experts
 - Remote sensing expert
 - Forest GIS/Database expert
- (2) Other inputs
 - (a) Training in Japan or other countries
 - (b) Equipments

GoPNG side

- (1) Counterpart personnel
- (2) Support staff: Secretary, Driver
- (3) Office space
- (4) Running expenses, vehicles, equipments etc.

7. Project Site(s)

The entire territory of PNG

8. Duration

The project will be carried out for a period of approximately 36 months.

9. Social/Environmental Consideration

Not applicable

Q. MM
DP LN

Appendix 2

THE MAIN POINTS DISCUSSED

1. GoPNG agreed to submit the application form for the Project to the Japanese Embassy in PNG as soon as possible after concluding the Minutes of Meetings.
2. The JICA mission and GoPNG confirmed that the Project would effectively and fully utilize the equipments provided by the Japanese Grant signed on 19 March 2010 between GoPNG and the Government of Japan in its implementation. Therefore, the JICA mission and GoPNG shared the view that it is important for GoPNG to have close communication with JICA in selecting the equipments of the Japanese Grant.
3. The JICA mission and GoPNG confirmed that GoPNG would secure allocation of the budget required for the input of GoPNG side of the Project.

END

Handwritten initials and marks, including a large 'Q' and 'MM'.

JICA MRV Concept & Overview

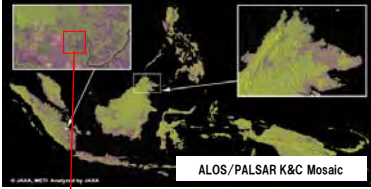
2010/03/24
JICA Study Team

1

Forest Resource Monitoring (Overall)

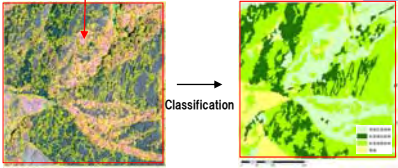
Background & Needs
National Level Forest Resource Monitoring
Forest Resource Basemap for Biomass/Carbon Estimation

National Level Monitoring with Radar Satellite



ALOS/PALSAR K&C Mosaic

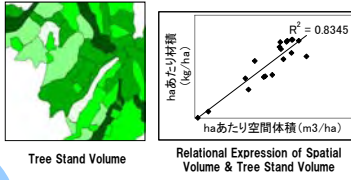
Forest Basemap Development with Optical Satellite



Classification

Challenges & Countermeasures
Overall Comprehension using Radar Satellite (ALOS/PALSAR)
Biomass Modeling/Estimation by Sampling Analysis

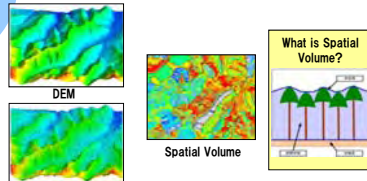
Biomass Modeling based on Spatial Volume



Tree Stand Volume

Relational Expression of Spatial Volume & Tree Stand Volume
 $R^2 = 0.8345$

Sampling Analysis for Spatial Volume Estimation



DEM

DSM

Spatial Volume

What is Spatial Volume?

Multi Platform Sensing

Nation-wide Expansion

2

Forest Resource Monitoring (Components)

Background & Needs

Accurate Forest Base-map for Forest Management & Development Planning
Sustainable Monitoring System for Forest Change (Deforestation) Detection

Challenges & Countermeasures

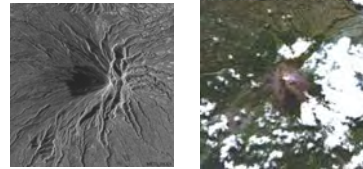
Developing Forest Base-map with Constellation of Optical Satellites
Change Detection with Multi-temporal Radar Image (ALOS/PALSAR)

Constellation of Optical Satellites

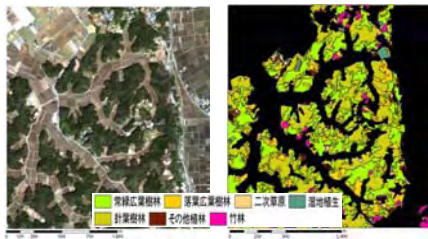


RapidEye A.G.

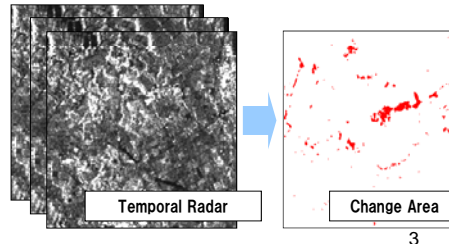
Weather-independent of Radar Satellite



Vegetation Type Classification for Forest Base-map

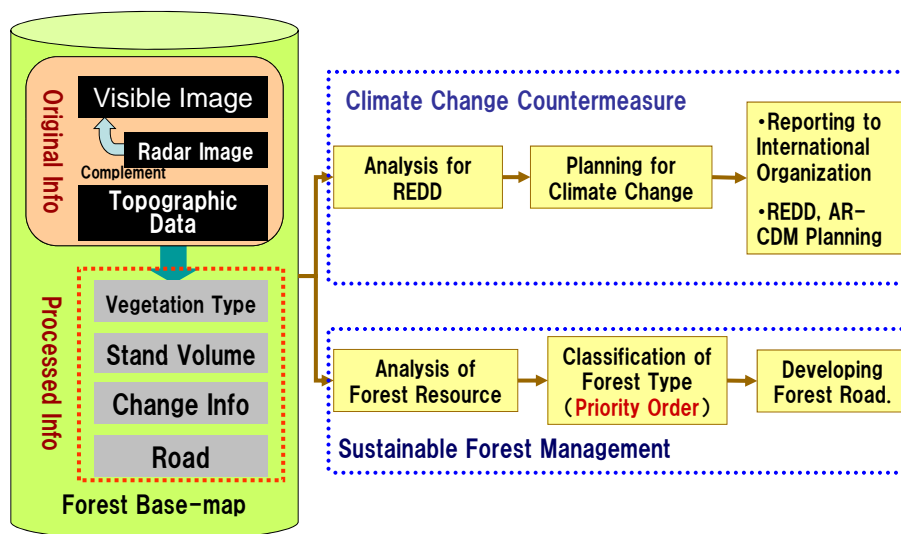


Change Detection with Multi-temporal Radar




3

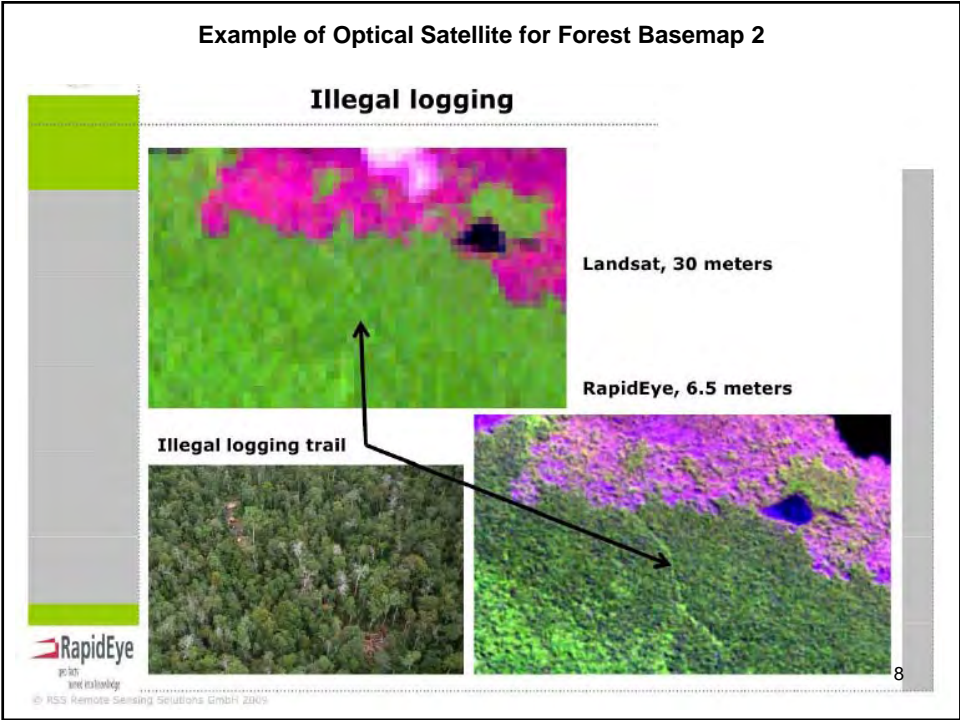
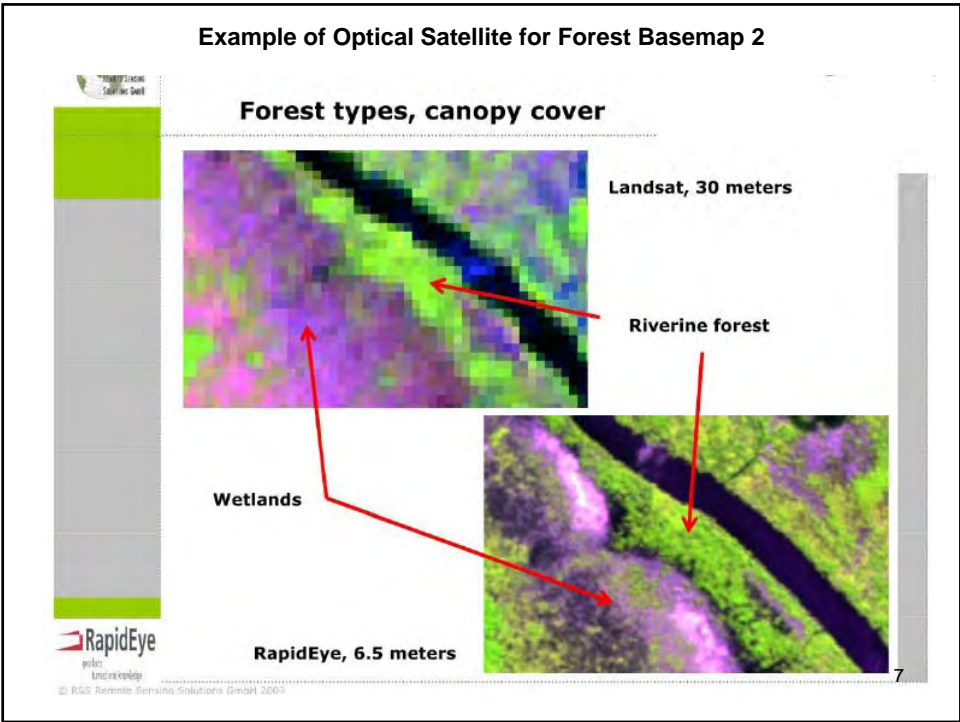
Forest Resource Database (Concept)




4

Target/Goal and Data to use									
Target/Goal	Data to Use	Supporting Data	Proposing Activities	Output	1990	2002	2010	2011	2012 after
Forest Resource Movement from Past	LANDSAT TM	Existing Concession Data	Analysis with free data and existing Inventory at criteria year of AR-CDM	1990 Forest Cover Map (1/300,000)	○				
	LANDSAT ETM+	UPNG Analysis Data (SPOT4)	Analysis with reference data of UPNG supported by EU around 2002	1990 Forest Cover Map (1/150,000)		○			
Forest Resource Base-Map at Current	RapidEye/ SPOT4&5	Field Survey Sampling Data	Development forest base-map in 1 year for forest management and planning with optical satellite	2010 Forest Cover Map (1/ 50,000 Classification +Contour)			○		
	ALOS-PALSAR	Airborne SAR Tree Height Data	Development base of monitoring system with regular and assured radar satellite collection	2010 Forest Biomass Map			○		
Forest Resource Monitoring System for Future	ALOS-PALSAR	Indonesia PALSAR Interpretation Manual	Change detection (deforestation) from 2010 base-map with radar satellite regularly	PNG PALSAR Usage Manual				○	○
	IMS1 (Indian Satellite)	India ISRO Receiving Stn. Development	Change detection (deforestation) from 2010 base-map with informative optical satellite	PALSAR & IMS Integration Manual				○	○
Forest Resource Database Integration	All Data	All Data	Development of forest resource database integration of remote sensing and field data	Forest Resource Database	○	○	○	△	
Promoting Climate Change Preparation	All Data	All Data	Estimating reference emission level using forest resource database and all available data at the time	Reference Emission Level (Trial)	○	○	○	△	5

Activities and Work Schedule																
		2010			2011				2012				2013			
		2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
Grant Aid	Equipment	Satellite Image RS/GIS Soft Field Survey eq			Equipments Procurement for Forest Management											
	Soft Component	RS/GIS Basic Training			Application of Eq. & Preliminary Training for T.A.											
Technical Assistance	Forest Resource Movement from Past				1990Landsat 2002Landsat Analysis				Historical Trend Analysis for setting Reference Emission Level							
	Forest Resource Basemap at Current				2010Forest Base-map High-Frequent Optical & PALSAR (Airborne SAR Tree Height)				Base-map for Forest Management & Development (1/50,000 Level)							
	Forest Resource Monitoring for Future								Regular Monitor by PALSAR Tracking Stn. of Indian Satellite							
	Forest Resource Database Integration								Base-map Height Info Ex. Inventory				Sustainable Forest Management, Development & Planning			
	Trial Estimation of Ref. Emission Level												Forest Cover Change & Field Survey Data			
Input	Project Manager				■				■				■			
	Remote Sensing				■				■				■			
	GIS/Database								■							
	Project Coordinator				■				■				■			



RapidEye Information

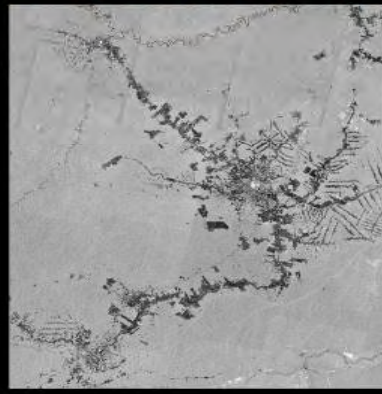


Orbit	620 km, sun synchronous
Number of Satellites	5
Spacecraft Mass	150 kg each
Image Data Downlink	>60 Mbps
Onboard Data Storage	>1500 km of image data
Max. Spacecraft Roll Angle	± 25 degrees
Payload Type	Push broom Optical Imager 5 Optical bands
Swath	78 km
Nadir Pixel Ground	
Sampling Distance	6.5 m
Global Revisit Time	1 day
Average Repeat Period (Europe and North America)	<5 days
DEM Generation	
Capability	Yes
Mission Life	7 Years

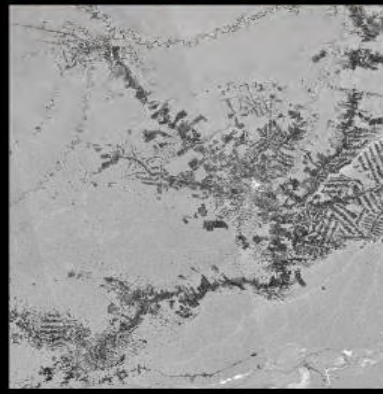
Ref. MDA Web

Example of Radar Satellite for Sustainable Forest Monitoring

アマゾン西ロンドニア地方森林伐採領域の変化




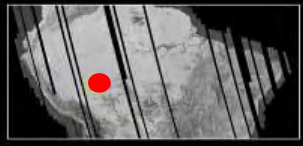
JERS-1/SAR : Sep/Dec, 1995



PALSAR : May/Aug, 2006


0 100km





	画素数		画像面積	伐採域の抽出画素数	伐採域面積	
	pixel	line	[km ²]		[km ²]	
JERS	2471	2949	72869.8	433590	4335.9	
PALSAR	2286	2707	61882.0	629915	6299.2	
					伐採増加面積	1963.3

※pixel spacing ≒ 100m
(c)JAXA,METI Analyzed by JAXA



ALOS Information

- ✓ **Launch:**
Jan. 24, 2006 by H-2A Rocket #8
> exceed 4 years celebration

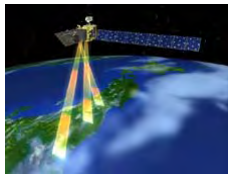
- ✓ **Objectives:**
 - Cartography (1/25,000 scale)
 - Regional environmental monitoring
 - Disaster monitoring, etc.

- ✓ **Three mission instruments:**
 - PRISM, AVNIR-2, PALSAR



PRISM

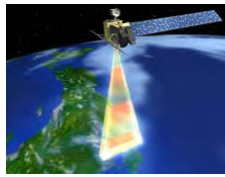
Panchromatic Remote sensing Instrument for Stereo Mapping



PRISM can acquire triplet stereo imageries by nadir-, forward, and backward-radiometers with 2.5m spatial resolution in 35km wide swath.

AVNIR-2

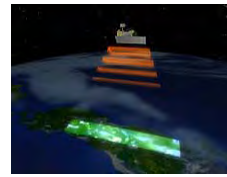
Advanced Visible and Near-Infrared Radiometer type 2



AVNIR-2 can observe with 10m resolution in 70km swath, and it can be changed the observation area by pointing capability within +/-44 degrees in across track.

PALSAR

Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar



PALSAR can acquire the data in not only daytime but also nighttime as well as cloudy and rainy weather conditions.

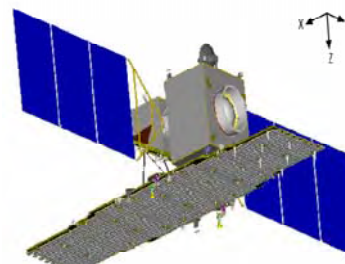
ALOS2 & ALOS3 Information

ALOS F/O Mission: ALOS-2 (SAR) and ALOS-3 (Optical)

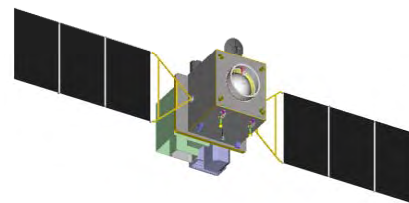
- National land monitoring and managements
- Resources managements
- Disaster monitoring
- ALOS-2 is planned to be launch in 2012-13, and ALOS-3 is hoped in 2014-15 (TBD)

Current System Concept (under investigation)

- Monitoring disaster area affected by earthquake, volcano, flood, etc.
- Observing the disaster affected area within 3 hr (6 hr in night)
- A satellite constellation of two optical sensor satellites and two SAR satellites
- ALOS-2: 3m resolution (3x1m in spotlight mode) with 50km swath (SAR)
- ALOS-3: Panchromatic - 0.8m resolution in 50km swath; multi - 5m in 90km swath; and hyper-spectral 30m in 30km swath (TBD)



ALOS-2: SAR Satellite



ALOS-3: Optical Sensor Satellite




Project proposal

“Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change “

March 2010
Japan International Cooperation Agency (JICA)

1
Japan International Cooperation Agency



Project Outline

Project title
“Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change”

Overall Goal

- Sustainable Forest Management (SFM), as a measure for climate change mitigation, is promoted in PNG.

Project Purposes

- The capacity of related institutions in PNG on the implementation of nation-wide forest resource monitoring is enhanced.

Output

- (1) The implementation of nation-wide forest resource monitoring using remote sensing technology is enhanced.
- (2) The nation-wide forest resource database is improved.
- (3) The data arrangement necessary for addressing climate change is promoted.

Duration

- Approximately 36 months

2
Japan International Cooperation Agency



Project Activities related to Output(1)

Output(1)

“The implementation of nation-wide forest resource monitoring using remote sensing technology is enhanced.”

Activities

- (1)-a. Capture and analyze current condition of remote sensing utilization in forest sector.
- (1)-b. Prepare a basic design of nation-wide forest resource monitoring based on the result of (1)-a.
- (1)-c. Conduct preliminary analysis of remote sensing data.
- (1)-d. Conduct on-site checking of the result of the preliminary analysis.
- (1)-e. Conduct secondary analysis of remote sensing data using the result of on-site checking.
- (1)-f. Develop nation-wide forest base map.
- (1)-g. Train related institutions/personnel for above (1)-b to (1)-f activities.

3
Japan International Cooperation Agency



Project Activities related to Output(2)

Output(2)

“The nation-wide forest resource database is improved.”

Activities

- (2)-a. Capture and analyze currently available data on nation-wide forest resources.
- (2)-b. Prepare a basic design of nation-wide forest resource database based on the result of (1)-b and (2)-a.
- (2)-c. Develop the nation-wide forest resource database linked with the forest base map and ground survey data.
- (2)-d. Train related institutions/personnel for above (2)-b to (2)-c activities.

4
Japan International Cooperation Agency



Project Activities related to Output(3)

Output(3)

“The data arrangement necessary for addressing climate change is promoted.”

Activities

- (3)-a. Capture the change of forest status through analyzing the developed nation-wide forest resource database.
- (3)-b. Develop preliminary Reference Emission Level based on the change of forest status.



Input

Japanese side

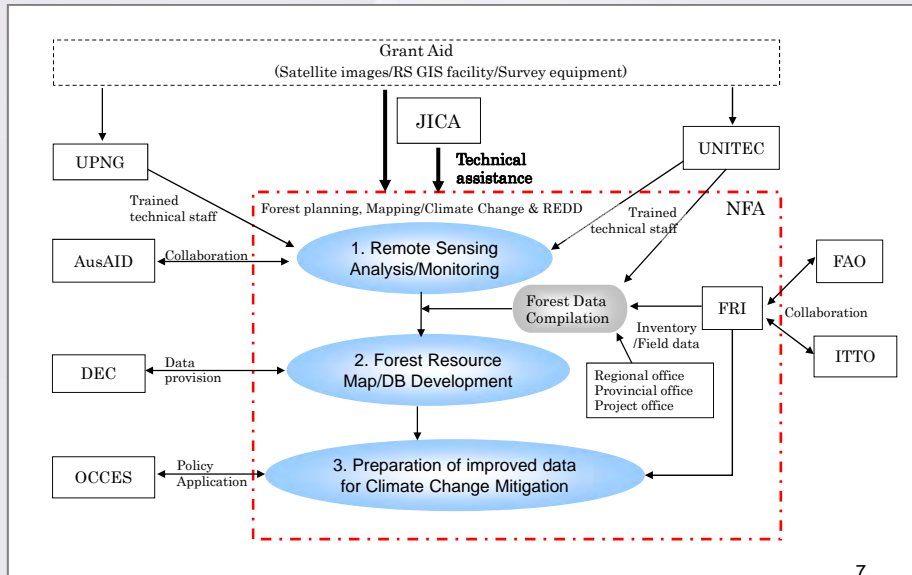
- (1) Experts
 - (a) Long Term Experts
 - Team Leader
 - Project Coordinator / Forest management
 - (b) Short Term Experts
 - Remote sensing expert
 - Forest GIS/Database expert
- (2) Other inputs
 - (a) Training in Japan or other countries
 - (b) Equipments

GOP side

- (1) Counterpart personnel
- (2) Support staff: Secretary, Driver
- (3) Office space
- (4) Running expenses, vehicles, equipments etc.



Overall Structure



RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE GOVERNMENT OF THE INDEPENDENT STATE OF PAPUA NEW GUINEA
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
CAPACITY DEVELOPMENT ON FOREST RESOURCE MONITORING
FOR ADDRESSING CLIMATE CHANGE IN PAPUA NEW GUINEA


Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") , through its Resident Representative of Papua New Guinea Office, and the authorities concerned of the Government of the Independent State of Papua New Guinea (hereinafter referred to as "PNG") had a series of discussions with the Papua New Guinean authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and PNG for the successful implementation of the above-mentioned Project.

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

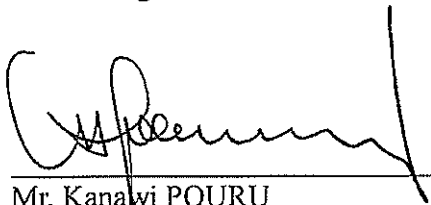
Port Moresby, 26th November, 2010



Mr. Kyoji MIZUTANI
Resident Representative
Papua New Guinea Office
Japan International Cooperation Agency



Mr. Joseph LELANG
Secretary
Department of National Planning and
Monitoring



Mr. Kanawi POURU
Managing Director
PNG Forest Authority

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA and PNG

1. The Government of PNG will implement the technical cooperation project for "Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea" (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

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

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of the PNG upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Papua New Guinean authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

3. TRAINING OF PAPUA NEW GUINEAN PERSONNEL

JICA will receive the Papua New Guinean personnel connected with the Project for technical training in Japan and/or PNG.

KM

JL

WJ

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF PNG

1. The Government of PNG will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of PNG will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Papua New Guinean nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of PNG.
3. The Government of PNG will grant in PNG privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in PNG under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
4. The Government of PNG will ensure that the Equipment referred to in II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.
5. The Government of PNG will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Papua New Guinean personnel from technical training in Japan and/or PNG will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in PNG, the Government of PNG will take necessary measures to provide at its own expense :
 - (1) Services of the Papua New Guinean counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV ;
 - (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex V ;
 - (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the

Kay

JL

WJF

Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above ;

7. In accordance with the laws and regulations in force in PNG, the Government of PNG will take necessary measures to meet :
 - (1) Expenses necessary for transportation within PNG of the Equipment referred to in II-2 above as well as for the installation, operation and maintenance thereof ;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in PNG on the Equipment referred to in II-2 above ; and
 - (3) Running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority, as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Manager, Policy and Aid Coordination Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forests Authority, as the Deputy Project Director, will assist the Project Director for the administration and implementation of the Project.
3. Manager, Inventory and Mapping Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority, as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
4. Programme Leader (Natural Forest Management), Forest Research Institute, PNG Forest Authority, as the Deputy Project Manager, will assist the Project Manager for the managerial and technical matters of the Project.
5. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.

Kap

JL

WJ

6. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Papua New Guinean counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
7. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Papua New Guinean authorities concerned, during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of PNG undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in PNG except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Government of PNG on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

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

For the purpose of promoting support for the Project among the people of PNG,

KM

JL

CAF

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

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be three (3) years from the first day of the dispatch of Japanese expert(s) to PNG.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JAPANESE EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF PAPUA NEW GUINEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE
ANNEX VII	PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)
ANNEX VIII	PLAN OF OPERATION (PO)
ANNEX IX	ORGANIZATION STRUCTURE

Kaj
80

JL

Waf

ANNEX I MASTER PLAN

1. Title of the Project

Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea

2. Project Framework

(1) Objectives

a. Overall Goal

Forests in PNG is conserved and managed in sustainable manner as an important mitigation and adaptation measure against climate change.

b. Project Purpose

To address climate change, the capacity of relevant institutions in PNG is enhanced for the monitoring of nation-wide forest resource including carbon stock.

(2) Outputs of the Project

- 1 Nation-wide forest base map is improved by using remote sensing technology.
- 2 National level forest resource database is improved.
- 3 To address climate change, the monitoring system of forest resource including carbon stock is improved.

(3) Activities of the Project

- 1.1 Capture and analyze current condition of remote sensing utilization in forest sector.
- 1.2 Prepare a basic design of remote sensing analysis based on the result of 1.1.
- 1.3 Conduct preliminary analysis of remote sensing data.
- 1.4 Conduct on-site checking of the result of the preliminary analysis.
- 1.5 Conduct secondary analysis of remote sensing data using the result of on-site checking.
- 1.6 Develop nation-wide forest base map.
- 1.7 Train related institutions/personnel for above 1.2 to 1.6 activities.
- 2.1 Capture and analyze currently available data on nation-wide forest resources.
- 2.2 Prepare a basic design of national level forest resource database based on the

Kap JL

result of 1.2 and 2.1.

2.3 Develop the national level forest resource database linked with the forest base map and ground survey data.

2.4 Train related institutions/personnel for above 2.2 to 2.3 activities.

3.1 Participate in national multisectoral working groups for addressing climate change including REDD+ working group to promote communication and collaboration with relevant public and private organizations.

3.2 Liaise with the Office of Climate Change and Development (OCCD) to ensure the project activities are implemented in line with national policies and strategies.

3.3 Prepare a basic design of the forest resource monitoring system.

3.4 Estimate the past change of forest carbon stock by analyzing the developed national forest resource database.

3.5 Develop preliminary reference emission levels for REDD+, based on the estimated past change in forest carbon stock.

3. Project Sites

(1) Target Areas

The entire territory of PNG

(2) Project Office

Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority headquarters, Port Moresby

In cases where the Master Plan is needed to be modified according to changes in preconditions for the Project, both sides will agree upon and confirm such modifications by exchanging Minutes of Meetings.

Kap
82

JL

WJP

ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS

Expert(s) of the following expertise will be dispatched by JICA

1. Long Term Experts

- (1) Chief Advisor / Forest Management
- (2) Project Coordinator

2. Short-term Expert(s)

- (1) Remote Sensing Expert
- (2) Forest GIS / Database Expert
- (3) Biomass Survey Expert
- (4) Other experts necessary for the implementation of the Project

Note:

JICA experts will be added as the need arises for the smooth and effective implementation of the Project.

Kal JL

af

ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

Part of machinery and equipment necessary for the effective implementation of the Project will be provided by the Japanese side within the budget allocated for technical cooperation.

Main items of machinery and equipment to be provided are as follows:

1. Vehicle: 1 unit;
2. Equipment for training and survey;
3. Office equipment and stationeries; and
4. Other necessary equipment for the project implementation upon mutual agreement.

Note:

- 1) Contents, specification and quantity of the above-mentioned equipment will be decided through mutual consultations within the allocated budget of the Japanese fiscal year.
- 2) The use of the above-mentioned equipment will be limited to the technology transfer by the Japanese experts.
- 3) Equipments and soft components provided from Grant Aid on the Forest Preservation Programme will be fully utilized.

Kaf
84

JL

WSP

ANNEX IV LIST OF PAPUA NEW GUINEAN COUNTERPART AND
ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Counterpart personnel
 - (1) Project Director
Director, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority
 - (2) Deputy Project Director
Manager, Policy and Aid Coordination Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority
 - (3) Project Manager
Manager, Inventory and Mapping Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority
 - (4) Deputy Project Manager
Programme Leader (Natural Forest Management), Forest Research Institute, PNG Forest Authority
 - (5) Technical staff of Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority

2. Administrative personnel
 - (1) Secretary
 - (2) Drivers
 - (3) Other supporting staff necessary for the project implementation

Kay

JL



ANNEX V LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

The following will be prepared by the Government of the PNG for the project implementation.

1. Office spaces and facilities within Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority headquarters, Port Moresby for the implementation of the project;
2. Electricity, air conditioning, water supply and necessary telecommunication facilities including telephone, facsimile and internet services; and
3. Other facilities agreed upon as necessary.

Ka
86

JL

UP

ANNEX VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Function

The Joint Coordinating Committee (JCC) will meet at least once a year or whenever necessity arises. The main functions of JCC are:

- (1) To approve the Plan of Operation and the annual work plan of the Project .
- (2) To review the overall progress of the Project activities as well as the achievement of the above-mentioned annual plan; and
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Project, and to recommend corrective measures.

2. Membership

- (1) Chairperson: Managing Director, PNG Forest Authority
- (2) Co chairperson: Resident Representative, Papua New Guinea Office
- (3) PNG side:
 - Project Director: Director, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority
 - Deputy Project Director: Manager of Policy and Aid Coordination Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forests Authority
 - Project Manager: Manager, Inventory and Mapping Branch, Forest Policy and Planning Directorate, PNG Forest Authority
 - Deputy Project Manager: Programme Leader (Natural Forest Management), Forest Research Institute, PNG Forest Authority
 - Representative from Office of Climate Change and Development
 - Representative from Department of National Planning and Monitoring
 - Other officials mutually agreed upon
- (4) Japanese side:
 - Representative of JICA PNG Office
 - JICA Expert(s) of the Project
 - Other relevant personnel mutually agreed upon

Note: Official(s) of Embassy of Japan may attend the JCC as observer(s)

Kaf

JL

Caf

Project Design Matrix (PDM)

Project Name: Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea
 Project Sites: The entire territory of PNG
 Duration: From March 2011 to February 2014 (three years)
 Target Beneficiaries: Staff of PNG Forest Authority (PNGFA)

As of November 26, 2010

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verifications	Important Assumptions
<p>Overall Goal: Forests in PNG is conserved and managed in sustainable manner as an important mitigation and adaptation measure against climate change.</p>	<p>1 Forestry sector policies and plans for climate change mitigation and adaptation are developed/ revised by using upgraded forest resource database. 2 Forest areas which are sustainably conserved and managed, are increased and aligned to meet the targets of PNG Vision 2050.</p>	<p>Reports of related government agencies and local governments</p>	<p>- Appropriate satellite images are continuously provided.</p>
<p>Project Purpose: To address climate change, the capacity of relevant institutions in PNG is enhanced for the monitoring of nation-wide forest resource including carbon stock.</p>	<p>Nation-wide monitoring of forest resource including carbon stock is carried out and the improved GIS database is properly managed in collaboration with related institutions.</p>	<p>1 Project reports 2 Interview with PNGFA, OCCD and related institutions</p>	<p>- There is no particular change in government's policies on nature conservation and climate change. - There is no particular change in natural conditions of PNG.</p>
<p>Outputs: 1 Nation-wide forest base map is improved by using remote sensing technology. 2 National level forest resource database is improved.</p>	<p>1.1 Nation-wide forest base map is developed by using remote sensing data. 1.2 Manuals and workflow design documents for preparing, utilizing and managing the forest base map are prepared. 1.3 More than 10 officers become capable of preparing and managing nation-wide forest base map. 1.4 Workshops for the developed nation-wide forest map are held and 70% of the participants consider the workshops useful. 2.1 GIS-based national level forest resource database is developed. 2.2 Manuals and database design documents for preparing, utilizing and managing the forest resource database are prepared. 2.3 More than 10 officers become capable of preparing and managing nation-wide forest resource database. 2.4 Workshops for the developed national level forest resource database are held and 70% of participants consider the workshops useful.</p>	<p>1.1 Developed Nation-wide forest base map 1.2 Prepared manuals and workflow design documents 1.3 Examination of trained staff 1.4 Questionnaires to the workshop participants 2.1 Developed GIS-based database 2.2 Prepared manuals and database design documents 2.3 Examination of trained staff 2.4 Questionnaires to the workshop participants</p>	<p>- There is no significant organizational change in PNGFA affecting implementation of the Project.</p>

<p>3 To address climate change, the monitoring system of forest resource including carbon stock is improved.</p>	<p>3.1 The basic design of appropriate forest resource monitoring system is prepared in written format. 3.2 The past change of national forest carbon stock is estimated. 3.3 Preliminary reference emission levels for REDD+ are developed.</p>	<p>3.1 Project reports 3.2 Project reports 3.3 Project reports</p>
<p>Activities:</p> <p>1.1 Capture and analyze current condition of remote sensing utilization in forest sector. 1.2 Prepare a basic design of remote sensing analysis based on the result of 1.1. 1.3 Conduct preliminary analysis of remote sensing data. 1.4 Conduct on-site checking of the result of the preliminary analysis. 1.5 Conduct secondary analysis of remote sensing data using the result of on-site checking. 1.6 Develop nation-wide forest base map. 1.7 Train related institutions/personnel for above 1.2 to 1.6 activities.</p> <p>2.1 Capture and analyze currently available data on nation-wide forest resources. 2.2 Prepare a basic design of national level forest resource database based on the result of 1.2 and 2.1. 2.3 Develop the national level forest resource database linked with the forest base map and ground survey data. 2.4 Train related institutions/personnel for above 2.2 to 2.3 activities.</p> <p>3.1 Participate in national multisectoral working groups for addressing climate change including REDD+ working group to promote communication and collaboration with relevant public and private organizations. 3.2 Liaise with the Office of Climate Change and Development (OCCD) to ensure the project activities are implemented in line with national policies and strategies. 3.3 Prepare a basic design of the forest resource monitoring system. 3.4 Estimate the past change of forest carbon stock by analyzing the developed national forest resource database. 3.5 Develop preliminary reference emission levels for REDD+, based on the estimated past change in forest carbon stock.</p>	<p>Input:</p> <p><u>Japanese Side</u></p> <p>Experts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chief Advisor/ Forest Management - Project Coordinator - Remote sensing Expert - Forest GIS / Database Expert - Biomass Survey Expert - Other experts necessary for the implementation of the Project <p>Machinery and Equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vehicle: 1 unit - Equipment for training and survey; - Office equipment and stationeries; - Other materials necessary for the implementation of the Project <p>Training of Papua New Guinean personnel in Japan/PNG</p>	<p><u>Papua New Guinean Side</u></p> <p>Counterparts & Administrative personnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project Director - Deputy Project Director - Project Managers - Deputy Project Manager - Technical staff - Administrative personnel (Secretary, Drivers, Other supporting staff) <p>Land, Buildings and Facilities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Office spaces and facilities within Forest Policy and Planning Directorate, PNGFA HQ, Port Moresby for the implementation of the project; - Electricity, air conditioning, water supply and necessary telecommunication facilities including telephone, facsimile and internet services; and - Other facilities necessary for the implementation of the Project <p>Administration and operational costs</p> <ul style="list-style-type: none"> - There is no particular change in government's policies on nature conservation and climate change. <p>Pre-conditions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commitment by Papua New Guinean government and cooperation by authorities concerned are maintained. - Counterparts are not transferred to other departments and/or agencies. - Papua New Guinean government budget for PNGFA is maintained at least at the same level as present.

Kay 89

JL

Plan of Operation (PO)

Project Name: Capacity Development on Forest Resource Monitoring for Addressing Climate Change in Papua New Guinea
 Project Sites: The entire territory of PNG
 Duration: From March 2011 to February 2014 (three years)
 Target Beneficiaries: Staff of PNG Forest Authority (PNGFA)

As of November 26, 2010

Outputs	Activities	Year 1				Year 2				Year 3			
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
1 Nation-wide forest base map is improved by using remote sensing technology.	1.1 Capture and analyze current condition of remote sensing utilization in forest sector.	■											
	1.2 Prepare a basic design of remote sensing analysis based on the result of 1.1.		■										
	1.3 Conduct preliminary analysis of remote sensing data.			■	■								
	1.4 Conduct on-site checking of the result of the preliminary analysis.					■	■						
	1.5 Conduct secondary analysis of remote sensing data using the result of on-site checking.						■	■					
	1.6 Develop nation-wide forest base map.							■	■				
	1.7 Train related institutions/personnel for above 1.2 to 1.6 activities.					■							
2 National level forest resource database is improved.	2.1 Capture and analyze currently available data on nation-wide forest resources.	■											
	2.2 Prepare a basic design of national level forest resource database based on the result of 1.2 and 2.1.		■										
	2.3 Develop the national level forest resource database linked with the forest base map and ground survey data.					■	■	■	■				
	2.4 Train related institutions/personnel for above 2.2 to 2.3 activities.					■							
3 To address climate change, the monitoring system of forest resource including carbon stock is improved.	3.1 Participate in national multisectoral working groups for addressing climate change including REDD+ working group to promote communication and collaboration with relevant public and private organizations.	▨											
	3.2 Liaise with the Office of Climate Change and Development (OCCD) to ensure the project activities are implemented in line with national policies and strategies.												▨
	3.3 Prepare a basic design of the forest resource monitoring system.			■	■	■	■	■	■				
	3.4 Estimate the past change of forest carbon stock by analyzing the developed national forest resource database.									■	■		
	3.5 Develop preliminary Reference Emission Levels for REDD+, based on the estimated past change in forest carbon stock.											■	■

Legends

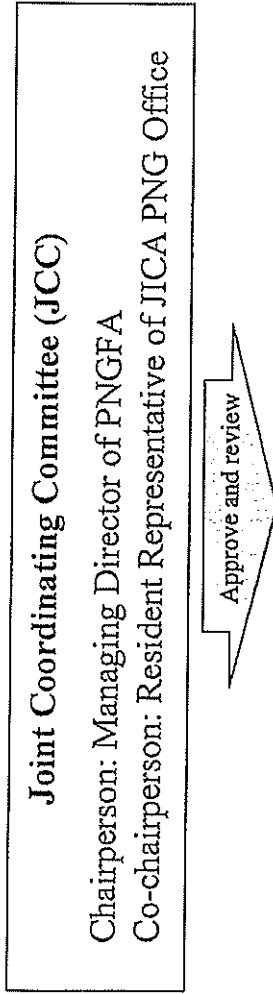
- Activities that must take place at a given time
- ▨ Occasional activities
- ▭ Activities that will be continued over the given time, but in low intensity

KM

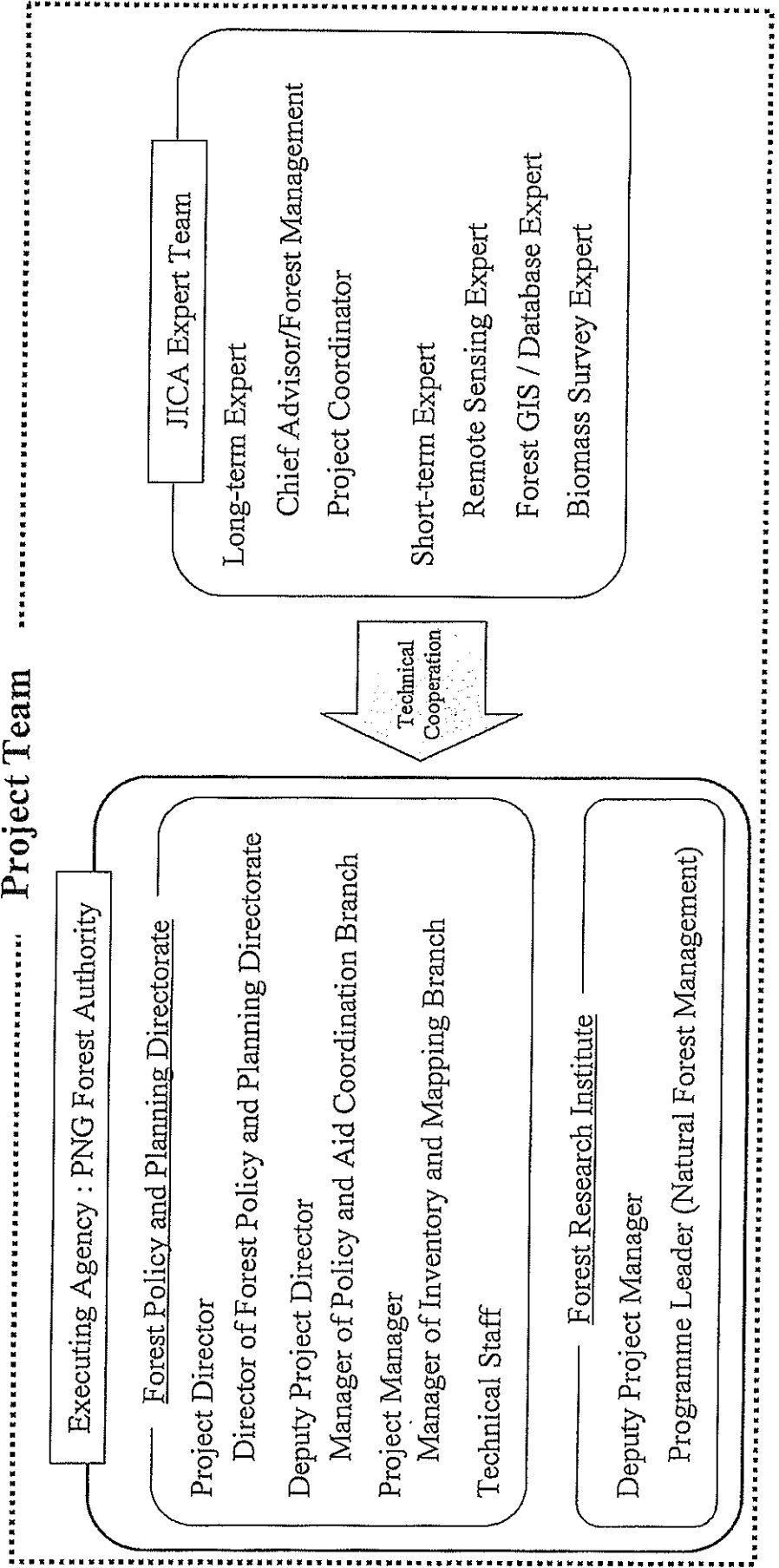
JL

cap

Organization Structure of the Project



Project Team



Kay

JL