

ベトナム社会主義共和国
農業農村開発省林業総局
ディエンビエン省人民委員会

ベトナム国
北西部水源地域における持続可能な
森林管理プロジェクト
(森林モニタリングにかかる能力強化)
業務完了報告書

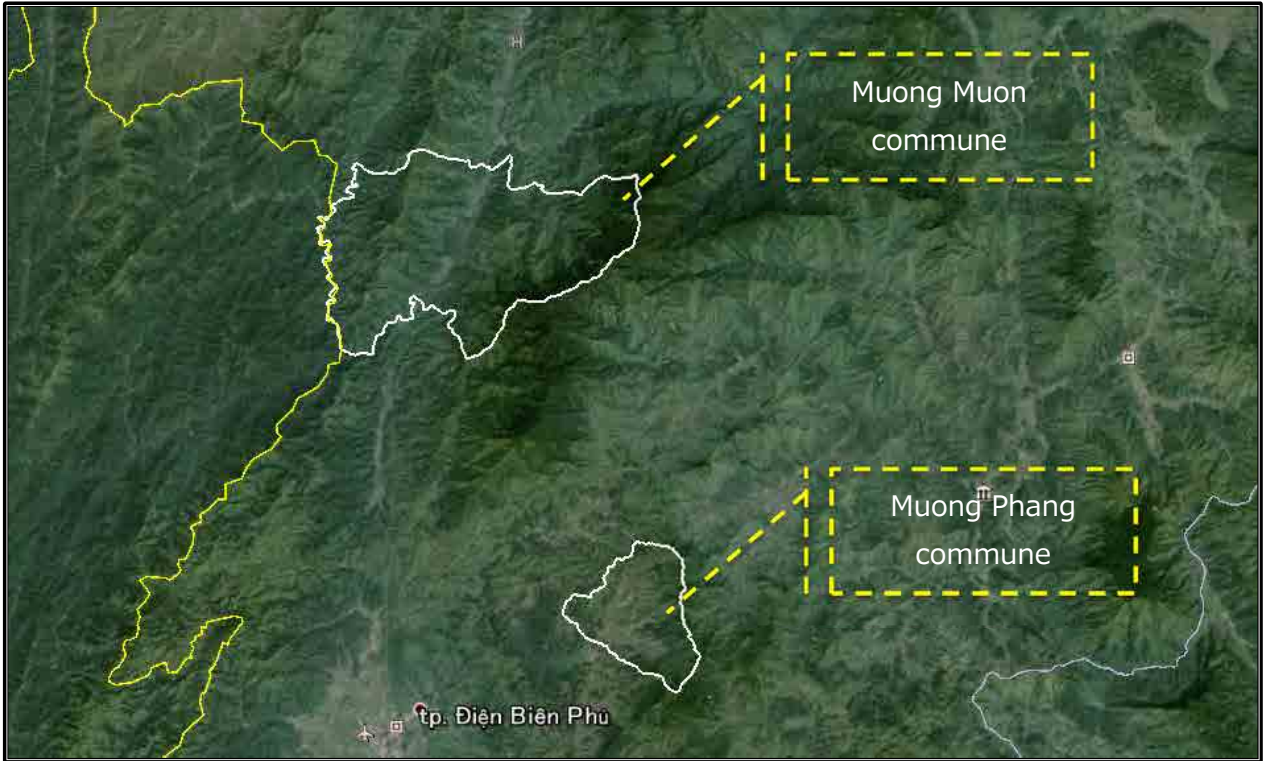
平成 27 年 8 月
(2015)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 日本森林技術協会

環境
JR
15-133

プロジェクトサイト（2つのコミューン）の位置図



目 次

略 語	i
要 約	iii
第 I 章-プロジェクトの全体像	1
1. 背景	1
2. PFMS-CD 実施の基本構想.....	1
3. プロジェクトの具体的な活動内容.....	2
第 II 章-プロジェクトの成果.....	7
1. PFMS の改善.....	7
1.1. 改善項目と PFMS の全体像.....	7
1.2. タブレット調査ソフトウェア及びデータベースシステムの開発	8
1.3. QA/QC プロセスの導入.....	10
1.4. ガイドブック、ハンドブック、オペレーションマニュアルの開発.....	10
1.5. 改善した PFMS のコスト分析	12
2. 森林変化モニタリング調査の能力向上研修	13
3. データベース運用管理に関する能力向上研修.....	14
4. QA/QC 実施に関する能力向上研修.....	15
5. プロジェクトオーナーシップの発揮（TF 会議の運営）	15
6. 中央政府及び他ドナーとの連携.....	17
7. その他の活動.....	17
7.1. 高解像度衛星による森林面積変化解析	17
7.2. FREL/FRL の改訂	21
7.3. PRAP の改訂	21
7.4. 技術ワークショップの開催.....	21
7.5. 他省でのフィジビリィーチェック	21
第 III 章 プロジェクトを通じて得られた課題や知見	23
1. TF 会議の利活用	23
2. 中央政府や関連プロジェクトとの連携.....	23
3. プロジェクトの柔軟性の発揮	23
第 IV 章-プロジェクトの到達度	24

1.	PFMS スキームの最終化	24
1.1.	森林変化報告.....	24
1.2.	データベース管理と運用	24
1.3.	QA/QC の導入と課題.....	24
2.	プロジェクトオーナーシップの発揮	25
第V章	提言（今後に向けて）	26
添付資料	1

略 語

CPC	Commune People's Committee
C-RAP	Commune REDD+ Action Plan
DARD	Department of Agriculture and Rural Development
DB	Data Base
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FCMR	Forest Change Measurement and Reporting
FIPI	Forest Inventory and Planning Institute
FMB	Forest Management Board
FMS	Forest Monitoring System
FORMIS	Development of Management Information System for the Forestry Sector in Viet Nam
FPD	Forest Protection Department/Division
FR	Forest Ranger
FRELS/FRLs	Forest Reference Emission Levels/ Forest Reference Levels
FRMS	Forest Resource Monitoring System
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
IT	Information Technology
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development
MM	Muong Muon commune
MP	Muong Phang commune
NFI&S	National Forest Inventory and Statistics
NFMS	National Forest Monitoring System
NRAP	National REDD Action Program
NRSC	National Remote Sensing Center
OJT	On-the-Job Training

PaMs	Policies and Measures
PC	Personal Computer
PFES	Payment for Forest Environmental Services
PFM-DB	Provincial Forest Monitoring Database
PFMS	Provincial Forest Monitoring System
PPC	Provincial People's Committee
PRAP	Provincial REDD+ Action Plan
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
Q-GIS	Quantum GIS
REDD+	Reducing emissions from deforestation and forest degradation, and the role of conservation, sustainable management of forests, and enhancement of forest carbon stocks in developing countries
REDD+PP	REDD+ Pilot Project
Sub-DOF	Sub-Department of Forest
Sub-FPD	Sub-Department of Forest Protection
SUSFORM-NOW	Sustainable Forest Management in the Northwest Watershed Area
TF	Task Force
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VAFS	Vietnam Academy of Forest and Science
VFD	Vietnam Forests and Deltas program
VFPT	Village-based Forest Patrolling Team
VND	Vietnam Dong
VNFOREST	Vietnam Administration of Forestry

要 約

1. プロジェクトの概要

ディエンビエン省はベトナム国内でも貧困率が高い省であると同時に、ホアビンダムやソンラダムの重要な水源地域である。そのことから水源涵養機能を発揮させるべき地域として森林環境サービス支払制度（以降、PFES と呼称）対象となっているものの、貧困問題解決や各世帯の森林分与や村落への再分与などが進んでいない状況にある。このような背景のもと本業務が含まれる“ベトナム国北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト（以降、SUSFORM-NOW と呼称）”を2010年8月から2015年8月までの期間実施することとなった。

そのなかの活動コンポーネントとしてPRAPの柱となる省森林変化モニタリングシステム及び森林情報データベースに関する政府内の能力強化を目的とし“ベトナム国北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト（森林モニタリングにかかる能力強化）”を実施した。

2. プロジェクトの基本方針

先行プロジェクトであるREDD+PPを実施した際に残された課題を基に、以下の4点を基本方針とした。

- 更なる政府機関のオーナーシップの発揮
- 十分な実地研修を通じた実践的能力の強化
- 費用対効果を十分に踏まえたPFMSの設計
- 中央政府や他のプロジェクトとのコミュニケーションの強化



3. 活動内容

個別の活動ごとに以下の7つの活動を行うこととした。

1. 省森林モニタリングシステム技術研修の計画・実施
2. 森林情報データベースの管理・運営支援及び仕様変更・調整
3. 省森林モニタリングの実施支援及び問題点の整理・改善策の提案
4. 衛星画像による森林状況判別
5. FRELs/FRLsの改訂
6. 技術ガイドライン及び省REDD+アクションプランの改訂
7. 1～6までの活動の管理・運営及び外部との連携、情報発信

これらの活動を細分化したものを下表に示す。

表 1 詳細活動と OJT コンポーネント

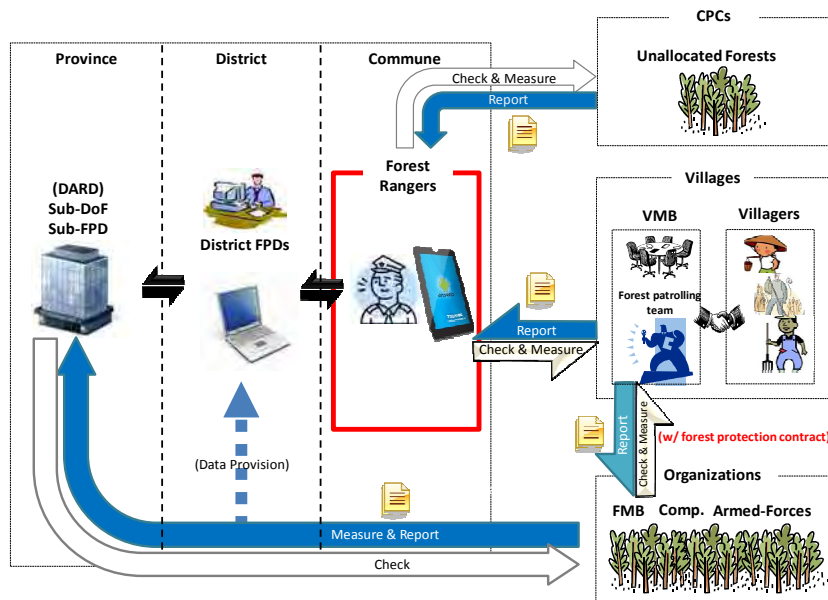
活動項目	活動内容	能力強化対象
1. OJTによるPFMS研修及びデータ収集		
1-1 森林変化モニタリング研修	住民からの報告に基づく森林変化モニタリング研修	コミューン、郡
1-2 QA/QC研修	ランダムサンプリング及び衛星画像に基づく検証	コミューン、郡、TF
2. GIS/DB管理運用		
2-1 データ入力	上記1-1のデータ入力	郡
3. PFMS改善案の検討		
3-1 PFMSの点検	PFMSの課題点を整理し改善案を策定する	TF
4. 衛星画像判読		
4-1 衛星画像判読研修	省中央を想定した判読研修	TF
4-2 衛星画像判読	2015年画像を用いた判読	TF
5. FRELs/FRLsの改訂		
5-1 FRELs/FRLsの策定研修	FREL s /FRL s の概念研修	TF
5-2 FRELs/FRLsの見直し	実際のデータを用いたFREL s /FRL s 計算	TF
6. ガイドライン等の改訂		
6-1 PFMS実施ガイドラインの改訂	3の活動をもとにした改定案の策定	TF
6-2 DB運用マニュアルの改訂	2の活動をもとにした改定案の策定	TF
6-3 FRELs/FRLs策定マニュアル開発	5の活動をもとにしたマニュアル開発	TF
6-4 PRAP及びC-RAPの改訂支援	2, 3の活動をもとにした改訂支援	TF
7. 業務運営及び会議等		
7-1 インセプション協議及びキックオフ会議	研修計画の策定、承認及びTFの立ち上げ	TF
7-2 プロGRESSWS	月別モニタリング成果の整理・報告	TF
7-3 ファイナルWS(ハノイ)	中央関係機関への情報共有	TF
7-4 ファイナルWS(ディエンビエン)	ディエンビエン省内関係機関への情報共有	TF

活動項目	活動内容	能力強化対象
7-5 VNFORESTとの連携	森林モニタリング全般へのインプット	TF
7-6 FORMIS II との連携	中央DB仕様へのインプット	TF
7-7 TF運営	業務全体の運営と課題点の整理	TF

4. プロジェクトの成果

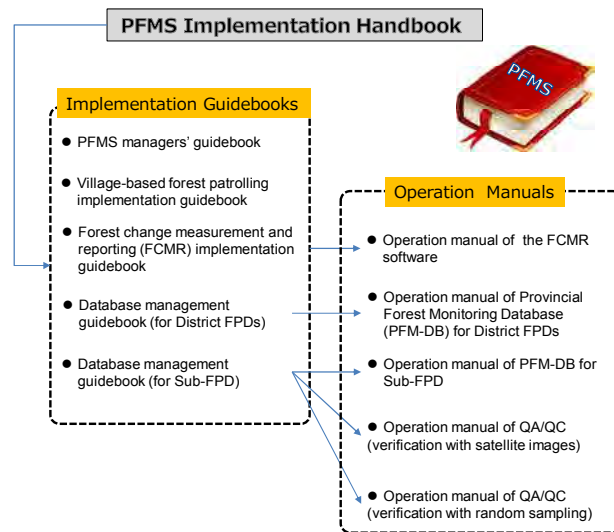
4-1. PFMS の改善と付帯するマニュアル類の開発

透明性の高いデータを取得することや費用対効果の高い仕組みを導入することなどの改良点をもとに、PFMS の全体像を下図のように整理した。特筆すべき点はタブレット PC を用いた森林調査法や Q-GIS を用いた空間情報管理の導入であり、このことを通じて森林情報の精度向上を達成することができた。



要約 図-1 改訂 PFMS の全体構造

これに付帯して下図のような構造に基づき、各種ガイドブックやハンドブック、マニュアルの整備を行った。



改訂 PFMS に付帯して開発したマニュアル群

4-2. タブレット調査ソフトウェア及びデータベースシステムの開発

森林変化報告調査で用いる目的で、タブレット PC 上で稼働する森林調査ソフトウェアを開発した。これを使用することで変化報告の証跡を得ることができ、情報の透明性が増すことやデジタル野帳を用いることで入力ミスや労力の軽減が見込まれることなどが利点として挙げられる。

データベースシステムについては、タブレット PC で集積されたデータを一元的に管理し、中央政府への年次報告書を自動的に生成する機能を持たせた。このことにより集計時のミスや作業量の大幅削減などを達成することができた。

4-3. 各種研修活動の実施

研修は5つのコースを開設し、以下のような研修実績であった。

研修名	研修目的	実施回数
森林変化計測・報告研修	タブレット PC を用いた現地計測	5 日間×4 回
データベース研修 (District-FPD)	District レベルのデータベース管理・運営	2 日間×4 回
データベース研修 (Sub-FPD)	Province レベルのデータベース管理・運営	2 日間×2 回
QA/QC (衛星判読) 研修	衛星画像を用いた精度管理研修	5 日間×1 回
QA/QC (ランダムサンプリング) 研修	地上調査に基づく精度検証の研修	4 日間×1 回

タブレット PC を用いた森林変化計測・報告は1週間を1つの単位として4回実施した結果、各技術者は十分な調査能力を得ることができた。同様に District レベルでのデータベース研修も4回の実施を通じて、十分な運営能力を備えることができた。

しかしながら QA/QC 関連では1回の研修に留まったことから、十分な能力を得たとは言い難い。

4-4. その他の活動

- 高解像度衛星の判読

Pleiades 衛星（地上解像度 50 cm）の撮影に成功し、これを用いて2つのパイロットコミュニティの森林面積動態を解析した。

- PRAP の改訂

PFMS が大幅に見直しされたことを踏まえ、PRAP の該当部分を改訂することを提案した。なお、PRAP の改訂部分を巻末 Annex2 に示した。

- 技術 WS 等の開催

ディエンビエン省内に加え、他省や他ドナーへの知見共有・情報発信を目的とし、3回の技術ワークショップを開催した。ワークショップでは活発な議論が行われ、PFMS への期待などが寄せられた。

5. プロジェクトを通じて得られた課題や知見

14回にも及ぶ TF メンバーによる月例会議を通じて、先方のプロジェクトオーナーシップを発揮することができた。このようなワーキンググループの結成と運営は、能力向上活動全般において極めて有効に機能すると考えられるが、グループメンバーの指名や月例報告の定型化、活動内容の明確化などを伴う必要がある。

ベトナム国の森林・環境分野においては、様々なドナー支援によるプロジェクトが同時並行的に行われている。また、REDD+の領域は政策や森林モニタリング、生計向上、セーフガード、利益配分など様々な分野で構成されている。このことからプロジェクトを取り巻く環境がめまぐるしく変化する状況にあり、それに対応するためにはプロジェクトの柔軟性を高める必要がある。

各プロジェクトとの連携という視点では、それぞれのスコープやタイムラインが異なることから緊密かつ有機的に連携することが非常に難しい場合がある。このことを解決する方法としては、先方政府が主導するワーキンググループを活用し、その場を利用したプロジェクト間連携を図る手法が挙げられるものの、先方政府のオーナーシップがワーキンググループの成否を握っている。

また、ドナー連携の際に単なるアイデアや方向性の共有に留まらず、具体的な成果を土台とした議論が非常に有効である。本業務ではタブレット PC を用いた森林調査ツールを

契機として、各プロジェクトの連携や情報共有を図ることができたことがその一例と言える。

6. プロジェクトの到達度

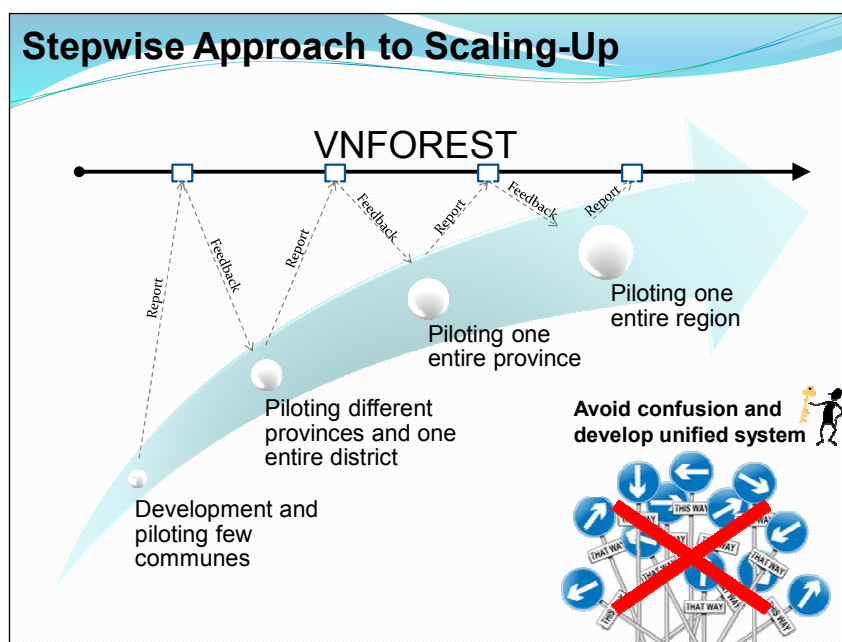
PFMS の改訂はタブレット PC の導入を中核とし、適切に対応することができた。VNFOREST や他省からも高い評価を得たことを踏まえると、高い達成度と言える。これに必要な政府職員の能力向上については、データベース運用と QA/QC 調査の 2 つの分野について到達度が低位に留まっている。その原因は研修回数不足にあり、今後追加的な繰り返し研修が不可欠である。

中央政府や他ドナーとの連携については随時情報交換の場を設定し、将来的な構想を共有することができ一定の達成度を得たと理解されるが、先に述べたようにめまぐるしく変化する状況に対応するため、引き続き緊密な情報共有や協議が不可欠である。

7. 今後に向けての提言

本業務では PFMS の改善と能力向上に取り組み、大きな枠組みを描くことができたが、政府公認の標準的なモニタリング手法となるための取組が引き続き不可欠である。

この PFMS の仕組みを普及させるためには、更なる規模拡大を行った場合の課題などを点検することが第一であり、一足飛びに全国標準化するには時期尚早と言える。そのことから、徐々にスケールアップしながらモニタリング手法を複製的に普及していくステップワイズ・アプローチを提案する。この時点ですでに複数の省やプロジェクトが改善 PFMS の導入意向を示しており、適時適切に対応することが必要とされる。



改訂 PFMS の標準化を目指した段階的なスケールアップ

第 I 章-プロジェクトの全体像

1. 背景

ディエンビエン省はベトナム国内でも貧困率が高い省であると同時に、ホアビンダムやソンラダムの重要な水源地域である。そのことから水源涵養機能を発揮させるべき地域として森林環境サービス支払制度（以降、PFES と呼称）対象となっているものの、貧困問題解決や各世帯の森林分与や村落への再分与などが進んでいない状況にある。このような背景のもと本業務が含まれる“ベトナム国北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト（以降、SUSFORM-NOW と呼称）”を2010年8月から2015年8月までの期間実施することとした。一方、気候変動対策の一環として国際的に議論されている「森林減少・劣化による排出削減等（以降、REDD+ と呼称）」に対してベトナム国は積極的に取り組み、国家 REDD+アクションプログラム（以降、NRAP と呼称）を2012年に策定した。

このなかで NRAP を具体化するために省別の REDD+アクションプラン（以降、PRAP と呼称）の策定が謳われており、JICA の支援のもとディエンビエン省における PRAP 策定業務として「ディエンビエン省 REDD+パイロットプロジェクト（以降、REDD+PP と呼称）」が行われた。REDD+PP では PRAP 及びコミュン REDD+アクションプラン（以降、C-RAP と呼称）が策定された。これらのプランでは既存政策を活用しながら REDD 対策を行う方針が示され、人材育成や政策の整理、資金的検討、具体的対応方針などが明記されている。その中でも森林変化モニタリングは大きな柱として取り上げられている。同時に REDD+PP では森林変化モニタリング活動から得られる情報を格納する森林情報データベースを構築し、一元的管理を目指した仕組みが導入された。SUSFORM-NOW ではこれらの REDD+PP 成果を引継ぎ、森林変化モニタリング等を行っていくことが2013年1月の中間レビューで合意されたところである。

このような背景のもと PRAP の柱となる省森林変化モニタリングシステム及び森林情報データベースに関する政府内の能力強化を目的とし“ベトナム国北西部水源地域における持続可能な森林管理プロジェクト（森林モニタリングにかかる能力強化）”（以降、本業務 と呼称）を実施した。

2. PFMS-CD 実施の基本構想

先行プロジェクトである REDD+PP を実施した際に残された課題は以下の4点に集約される。

- 更なる政府機関のオーナーシップの発揮
- 十分な実地研修を通じた実践的能力の強化

- 費用対効果を十分に踏まえた PFMS の設計
- 中央政府や他のプロジェクトとのコミュニケーションの強化

このような課題点を踏まえ、業務の基本方針は以下の4つの柱で構成した。

基本方針は運営面と技術面の二つで構成し、いずれもREDD+PPから得られた知見や課題に対応しつつ、本業務の実施が円滑かつ効果的に行われるように意図した方針である。

技術面ではこれまでの座学中心から実際のPFMS運用を通じたデータ収集を行うOJTを重点的に行い、実践的な能力向上を確実に身に付けさせることを意図した。

さらにこれらの活動を通じて得られる知見や課題を整理し、PRAPで計画されたPFMSの実現可能性を検証しつつ、費用対効果の側面も踏まえ必要な改訂を行った。

特にC/P職員自らが調査に携わることで、彼ら自身の問題意識から実現可能性を議論することを期待した。

また、運営面では先方機関によるオーナーシップを發揮させ、中央政府や他ドナーとの協議やインプットを促進した連携強化を行うこととする。

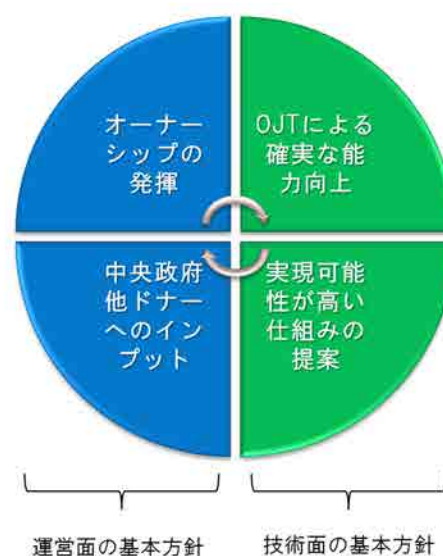


図 1 プロジェクトの基本方針

3. プロジェクトの具体的な活動内容

個別の活動ごとに整理すると以下の7つの活動を行うこととした。

1. 省森林モニタリングシステム技術研修の計画・実施
2. 森林情報データベースの管理・運営支援及び仕様変更・調整
3. 省森林モニタリングの実施支援及び問題点の整理・改善策の提案
4. 衛星画像による森林状況判別
5. FREL s /FRL s の改訂
6. 技術ガイドライン及び省 REDD+アクションプランの改訂
7. 1～6 までの活動の管理・運営及び外部との連携、情報発信

なお、運営方針に示したように技術研修は森林モニタリングの実施を通じて行う OJT 方式としたことから、1と3の活動の一部は一体化したものとなる。

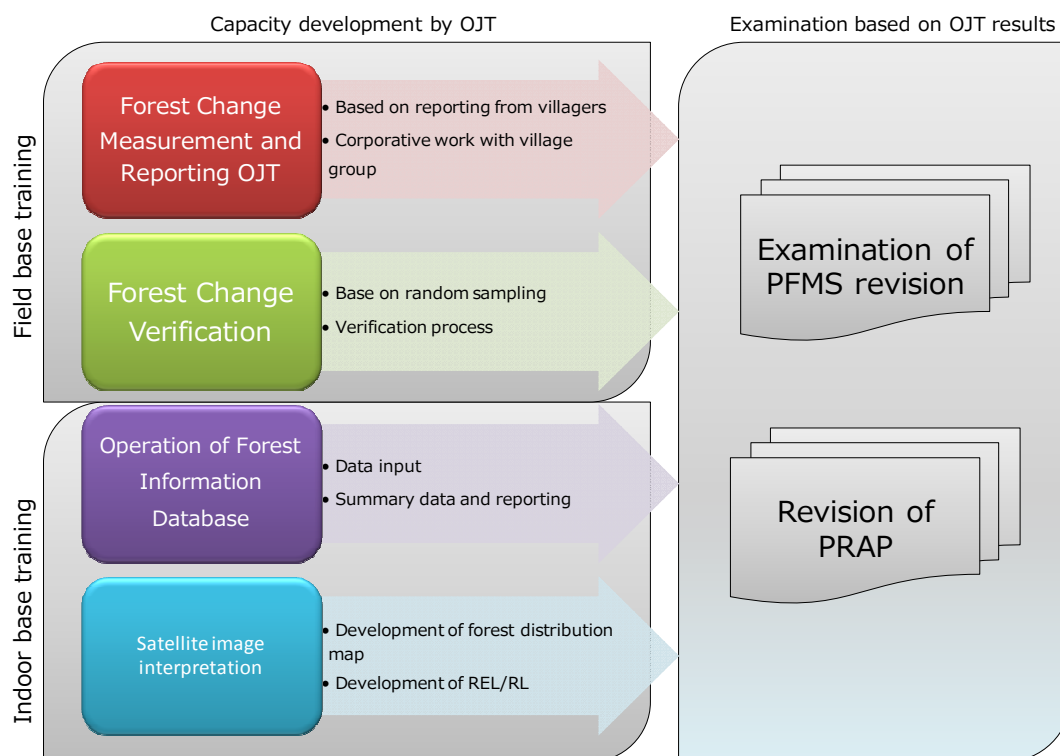


図 2 分野別能力向上と最終成果への貢献

また TF¹を活用した業務全体の運営を重要な運営方針と位置づけていることから、TF を中心とした活動を明確にする必要がある。加えて、中央政府や他ドナーとの連携を促進させる活動も不可欠である。

このような基本方針を踏まえ前述の 1 から 7 の業務内容を以下のように細分化した。

¹ TF (Task Force) とは PFMS の運営を一元的に管理するために組織したアドホックな組織であり、Sub-FPD や District-FPD、Forest Ranger を主な参加機関として構成している。TF は知見や課題の共有、翌月の活動内容の明確化などを議題として月例会議を行い PFMS の運用を行った。

表 1 詳細活動と OJT コンポーネント

活動項目	活動内容	能力強化対象
1. OJTによるPFMS研修及びデータ収集		
1-1 森林変化モニタリング研修	住民からの報告に基づく森林変化モニタリング研修	コミュニティ、郡
1-2 QA/QC研修	ランダムサンプリング及び衛星画像に基づく検証	コミュニティ、郡、TF
2. GIS/DB管理運用		
2-1 データ入力	上記1-1のデータ入力	郡
3. PFMS改善案の検討		
3-1 PFMSの点検	PFMSの課題点を整理し改善案を策定する	TF
4. 衛星画像判読		
4-1 衛星画像判読研修	省中央を想定した判読研修	TF
4-2 衛星画像判読	2015年画像を用いた判読	TF
5. FRELs/FRLsの改訂		
5-1 FRELs/FRLsの策定研修	FREL s /FRL s の概念研修	TF
5-2 FRELs/FRLsの見直し	実際のデータを用いたFREL s /FRL s 計算	TF
6. ガイドライン等の改訂		
6-1 PFMS実施ガイドラインの改訂	3の活動をもとにした改定案の策定	TF
6-2 DB運用マニュアルの改訂	2の活動をもとにした改定案の策定	TF
6-3 FRELs/FRLs策定マニュアル開発	5の活動をもとにしたマニュアル開発	TF
6-4 PRAP及びC-RAPの改訂支援	2, 3の活動をもとにした改訂支援	TF
7. 業務運営及び会議等		
7-1 インセプション協議及びキックオフ会議	研修計画の策定、承認及びTFの立ち上げ	TF
7-2 プロGRESSWS	月別モニタリング成果の整理・報告	TF

活動項目	活動内容	能力強化対象
7-3 ファイナルWS(ハノイ)	中央関係機関への情報共有	TF
7-4 ファイナルWS(ディエンビエン)	ディエンビエン省内関係機関への情報共有	TF
7-5 VNFORESTとの連携	森林モニタリング全般へのインプット	TF
7-6 FORMIS II との連携	中央DB仕様へのインプット	TF
7-7 TF運営	業務全体の運営と課題点の整理	TF

次に業務実施の作業フローを述べる。作業はOJTを通じたデータ収集活動と森林情報データベースの改修・仕様変更検討・調整、更に新規衛星画像を用いた画像解析研修とFRELs/FRLsの見直しに大別することができる。

OJTに関しては主に住民からの報告に基づく森林モニタリングと、ランダムサンプリングにより検証的に現地確認を行うモニタリングの2つから成り立っている。森林変化モニタリング研修は現地調査によるデータ収集からDBへの格納、集計と課題点の整理までの一貫した作業(約2週間)を1回の研修として計画し、9月から隔月ごとに邦人専門家の指導のもと実施する。これにより業務期間中に計4回のOJTを計画する。業務期間終盤では各活動から得られた知見を総合化してPFMSの改定案検討やPRAP、C-RAPの改訂支援を行うこととした。

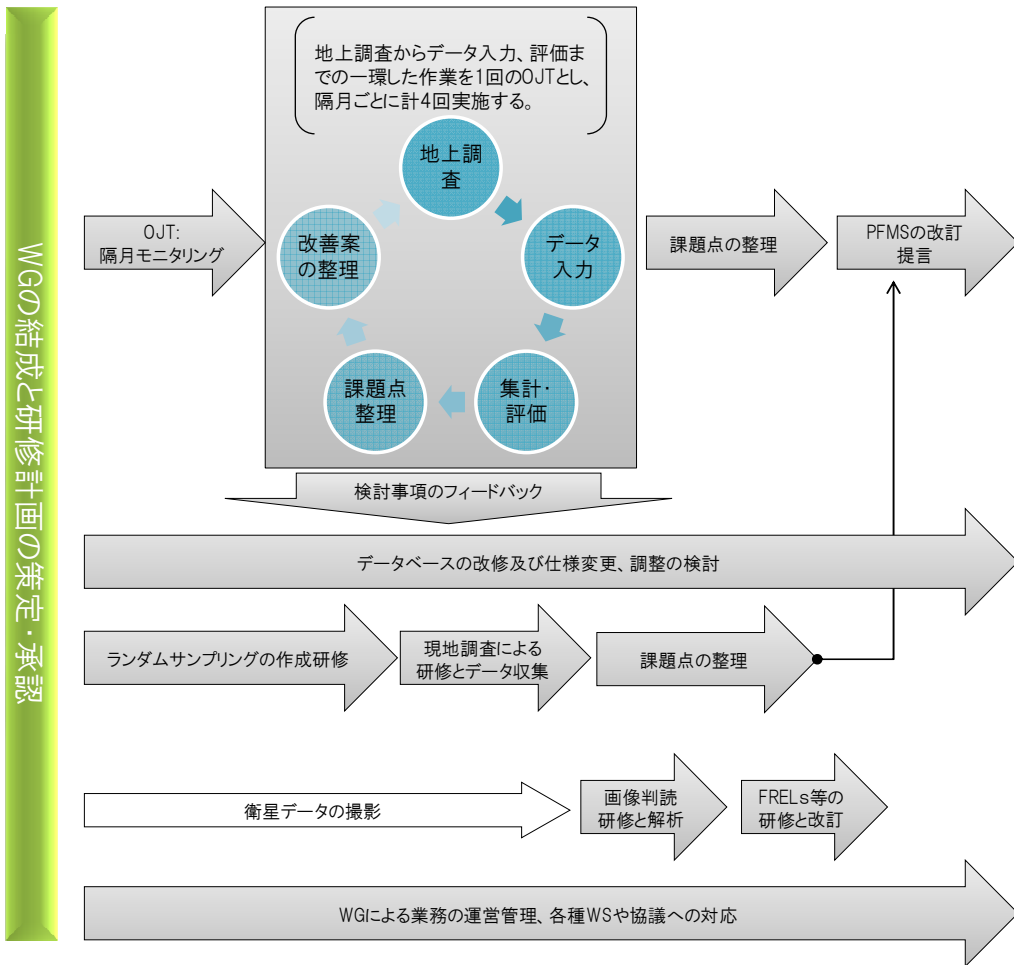


図 3 作業フロー

第Ⅱ章-プロジェクトの成果

1. PFMS の改善

1.1. 改善項目と PFMS の全体像

ディエンビエン省の PRAP で明示された PFMS について、以下の改善項目ごとに既存の設計を見直した。

表 2 PFMS の改善案

改善項目	既存の設計	改善案
PFMS 実施体制の改訂	これまでは Sub-DOF を中心に体制検討を行ってきた	森林変化モニタリングは Sub-FPD が主務であることからこれらを中心とした実施体制とした。体制は TF メンバーという形式で具現化した。
PFMS 実施体制の明確化	既存業務の森林変化調査を体制の基本とした	PFMS を行うための TF メンバーを明確化し、住民パロトール結果の報告やモニタリング活動の点検などを行う中心的機関として機能させた。
PFMS 実施体制の明確化	FR を中心としたモニタリング体制に対し、村落の関わりを既存の仕組みとして設計した	村落の関わりを明確化するために、村落パロトールチームを結成し、報告頻度や報告様式などを定め、有効に機能するよう改善した。
FR による入力システムの自動化	GPS, コンパス, 紙野帳を用いた現地調査とした	入力ミス及び調査機材の一体化による経費削減を意図し、タブレット PC ベースでの入力システムを導入した
森林情報データベース改訂	ArcGIS 及び Access を用い、中央との連携が無いシステムとしていた	中央政府で必要な情報を網羅した調査項目とし、運用システムもこれに連動するよう対応した。その結果 Q-GIS 及び Postgre-SQL を用いたシステムに刷新した。

これらの見直しにより PFMS の全体構造を改訂したものを下図に示す。この全体像に基づくと、PFMS は Province、District、Commune、Forest owner の 4 つの階層で構成していると言える。

実際の森林変化モニタリングは Forest owner からの Forest ranger への変化報告を契機とし、Forest ranger による現地確認と測量調査を実施する。これらのデータはタブレット PC による一元的な情報収集システムを通じて District-FPD に集積される。

次に District-FPD において報告データをもとに森林変化箇所のポリゴンが作成され、省中央レベルに報告される。

最後に省中央にてデータの確認や品質管理を行い、PPC にて承認されたのち中央政府に提出される。

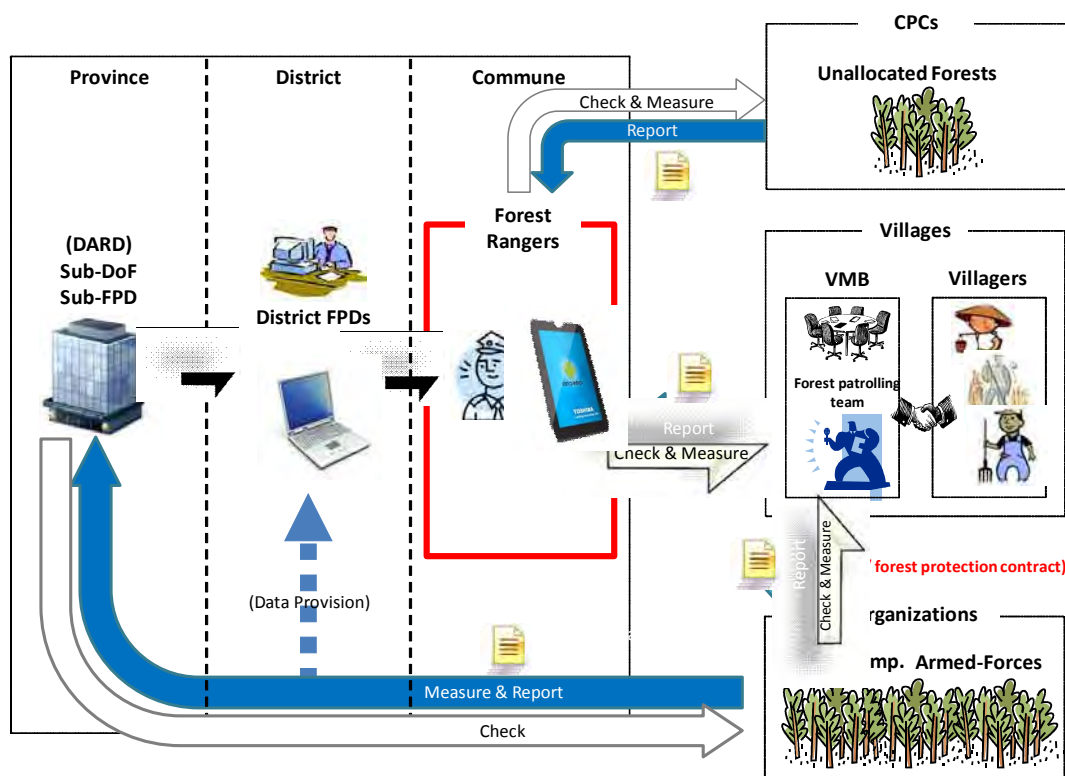


図 4 PFMS 全体構造 (改定後)

1.2. タブレット調査ソフトウェア及びデータベースシステムの開発

PFMS の改訂とともに、以下の機能を有するタブレット PC 上で稼働する現地調査用ソフトウェアの開発を行った。

- Android Operation System, version 4.0 and higher
- Screen size: 5 inches or larger
- Back-side built-in camera
- GPS receiving sensor (GLONASS GPS).



- Digital compass sensor (True North or Magnetic North)
- Wireless internet connection (Wi-Fi)

このソフトウェア開発の意義は以下の点にある。

- ☑ GPS 機能により森林変化面積を測量することが可能となり、透明性の高いデータ収集ができる
- ☑ デジタルカメラ及びコンパス機能により、現地状況の証跡を示すことができる
- ☑ デジタル野帳を搭載することにより、入力の間違いを軽減し、精度の高いデータ収集ができる
- ☑ Wifi 機能により収集データを自動的にデータベースに登録し、報告ミスを防ぐことができる。
- ☑ 入力や報告など各工程を自動化したことで労力を軽減することができる
- ☑ デジタルカメラやコンパスなど全ての機能が一体的に備わっているため、個別に購入する場合に比べて費用対効果が高い。

一方、上記のソフトウェアを通じて収集したデータを一元的に管理し、中央政府に報告するためのデータベースを開発し、省に設置したデータサーバー上で稼働させた。データベースは Q-GIS 2.8、Postgre

-SQL 9.4、PostGIS 2.2 を基本ソフトウェアとして用い、必要な入力・出力機能を開発している。

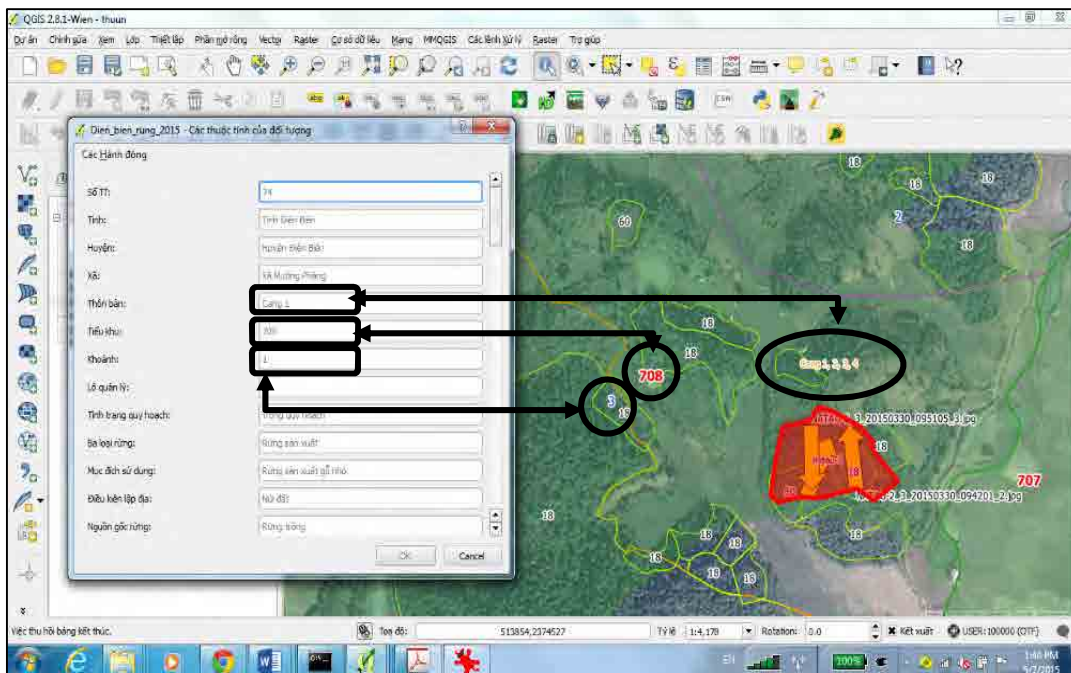


図 5 PFM-DB の操作画面例

1.3. QA/QC プロセスの導入

QA/QC プロセスは従来型の PFMS には無い概念であり、新しい活動と言える。改善 PFMS では衛星画像を用いて森林変化報告のチェックを行い、森林分布図の品質管理 (Quality control) を実施することと、森林分布図に対して現地調査に基づく検証を行いその精度を明らかにする品質保証 (Quality Assurance) の二つが設計された。このことを実現するために衛星画像判読研修を行った。なお現地調査に基づく検証については、森林現況図にサンプリングポイントをランダムに設定する方法を用いた。

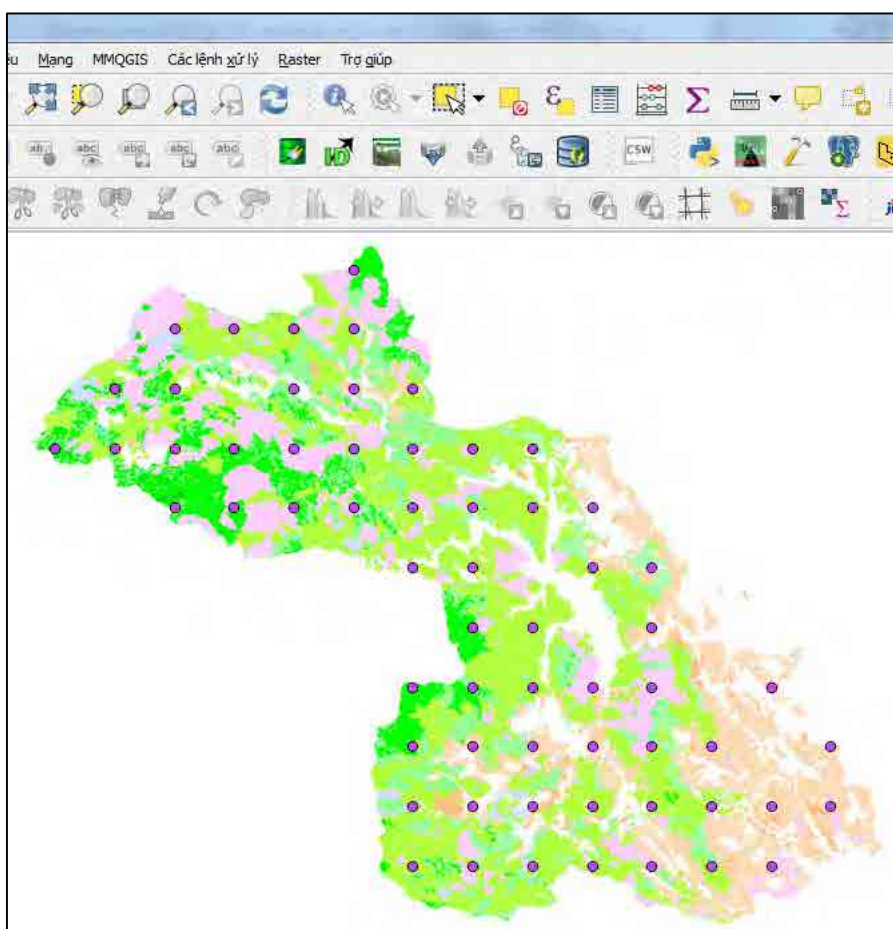


図 6 Q-GIS で自動生成したサンプリングポイント

1.4. ガイドブック、ハンドブック、オペレーションマニュアルの開発

PFMS 全体構造の改訂に基づき、実施に必要なガイドブックやマニュアルを開発した。このドキュメント群は Handbook、guidebook、operation manual の 3 タイプで構成している。Handbook は PFMS の概要や網羅的に示したものであり、guidebook はさらに各活動ごとの実施・運用方法を詳説している。Operation manual はタブレット PC やデータベースの操作マニュアルであり、実際のオペレーションを行う際の手引書として位置づけた。

開発したマニュアル類の目的、対象レベルは下表の通りである。

表 2 開発したマニュアル群の一覧

マニュアル名	目的や内容	対象
PFMS implementation <u>handbook</u>	PFMS の概要を知り、必要な対応措置などを理解する。	中央の政策決定者 PFMS の導入を検討している者
PFMS implementation <u>guidebook</u>	PFMS の適切な運営・管理ができるよう、全体スケジュールや必要な予算措置などを理解する。	省において PFMS の実施・運営を担当する管理者向け
Village-based forest patrolling (VFP) implementation <u>guidebook</u>	村落森林パトロール実施の具体的内容	VFPT 実施の管理者
Forest change measurement and reporting (FCMR) implementation <u>guidebook</u>	森林変化計測・報告の全体像と作業手順の概要。	FCMR の運用担当者及び現地調査担当者
<u>Operation manual</u> of tablet software	上記作業のうち、タブレットソフトウェアの操作マニュアル	FCMR の現地調査担当者
Database management <u>guidebook</u> (for District FPDs)	District-FPD で行う PFM-DB 操作の全体概要	District-FPD レベルの管理者及び DB 操作者
<u>Operation manual</u> of Provincial Forest Monitoring Database (PFM-DB) for District FPDs	District-FPD で行う PFM-DB の操作マニュアル	District-FPD レベルの DB 操作者
Database management <u>guidebook</u> (for Sub-FPD)	Sub-FPD で行う PFM-DB 操作の全体概要	Sub-FPD レベルの管理者及び DB 操作者
<u>Operation manual</u> of Provincial Forest Monitoring Database (PFM-DB) for Sub FPDs	Sub-FPD で行う PFM-DB の操作マニュアル	Sub-FPD レベルの DB 操作者
<u>Operation manual</u> of QA/QC (verification with satellite images)	衛星画像ベースの QA/QC に関する活動概要と衛星画像解析の操作マニュアル	Sub-FPD における PFMS の運用管理者
<u>Operation manual</u> of QA/QC (verification with random sampling)	地上ランダムサンプリングベースの QA/QC に関する活動概要とサンプリング設計マニュアル	Sub-FPD における PFMS の運用管理者

1.5. 改善した PFMS のコスト分析

PFMS の改善に際しては、データ収集の信頼性や透明性を高めるだけでなく、持続性の視点から費用対効果にも着目する必要がある。そのことから従来型やその他の調査手法と改善した PFMS とのコスト比較分析を行った。分析に際しては、収集されるデータの特徴についても比較対象とした。

方法-1：現行法であり、紙媒体を用いた調査手法であるが、地理的情報は格納されない。調査の証跡が無いことから年別報告には高い不確実性があると推量される。

方法-2：野帳は紙ベースであるものの、デジタルカメラによる写真撮影や GPS による測量を行うことで方法-1 を改善した手法と言える。しかし、森林現況図をどのように更新するか不明な点がある。

方法-3：デジタル野帳、デジタルカメラ、コンパス、GPS をタブレット PC で一体化した、革新的手法である。デジタルデータの入出力機能により、作業量の軽減や入力エラーの軽減が見込まれる。

表 4 異なる PFMS 方式に対するコスト分析

比較項目	方法-1	方法-2	方法-3
証跡(地理的情報)	収集せず	個別 GPS による収集	タブレット PC による収集
証跡(現地写真)	多くの場合収集せず	個別デジタルカメラによる収集	タブレット PC による収集
収集データの精度	非常に低い	高い(野帳に関しては低い)	非常に高い
使用する機材	紙ベースの野帳	コンパス、GPS、デジタルカメラ、紙野帳	タブレット PC (左記機材を全て搭載)
機材コスト	なし	10-15 百万 VND/ Forest ranger	4 百万 VND/Forest ranger
			データサーバー : 70 百万 /Sub-FPD
データ整理に要する労力	1 ~ 2 日/森林変化箇所	運用実績無し	1 ~ 2 時間 /森林変化箇所
汎用性	高い(現行システム)	低い(初期費用が高い)	高い(DB省で検証済み)

特に機材コストの比較では、3つの機材を個別に購入する方法-2よりも、すべての機能を備えたタブレット PC を購入したほうが安価であることが分かる。また方法-1は機材コストがかからないものの、データ入力の経費が大幅に掛かり増しとなることが分かっている。このような分析結果からタブレット PC を用いた方法では、より精度が高く低コストで森林変化報告を実施することができると結論付けられる。

2. 森林変化モニタリング調査の能力向上研修

森林変化モニタリングは PFMS の現地確認を担う調査として重要な位置付けである。現地調査は本業務で開発したタブレット PC システムを用いて行うが、これらの操作研修を OJT として行った。

研修の対象は Forest ranger を中心として行い、研修効果を高めるため隔月ごとに1週間の研修を複数回行った。以下に研修実績を示す

表 5 FMC 研修の実績

実施期間	参加者	主な活動
September 15 ~ 18, 2014	8	第一サイクル：PFMS 全体像の理解促進。GPS や GPS カメラ、紙野帳を使った研修を実施した。
September 22 ~ 26, 2014	13	後に、この手法はタブレット PC による調査手法に改善された。
November 10 ~ 13, 2014	7	第二サイクル：GPS や GPS カメラ、紙野帳を使った研修を実施した。のちのこの手法はタブレット PC による調査手法に改善された。
November 24 ~ 27, 2014	13	
January 7 ~ 12, 2015	7	第三サイクル：タブレット PC を用いた森林変化報告の OJT を実施した。
January 13 ~ 16, 2015	12	
March 23 ~ 26, 2015	6	第四サイクル：タブレット PC を用いた森林変化報告の OJT を実施した。
March 27 ~ April 01, 2015	11	

この研修を通じて Forest ranger はタブレット PC による森林変化計測と上部機関への報告ができるようになった。

3. データベース運用管理に関する能力向上研修

現地調査によって得られたデータを集積・管理し、中央政府に報告するまでの役割を担ったデータベースの開発を行うと同時に、これらの操作・運用に関する能力向上を実施した。

研修の対象は Forest ranger を中心として行い、研修効果を高めるため隔月ごとに1週間の研修を複数回行った。以下に研修実績を示す。

表 6 District-FPD レベルにおけるデータベース管理研修の実績

実施期間	参加者数	主な活動
September 19, 2014	8	第一サイクル: スタンドアローンシステムを用い、Dien Bien 郡と Muong Cha 郡の District-FPD に対してデータ入力の研修を行った。
January 20 ~ 21, 2015	14	第二サイクル: District-FPD に対し、データ管理研修を行った。
April 02 ~ 03, 2015	16	第三サイクル: District-FPDs に対し、PFM-DB のデータ管理研修を行った。
May 25 ~ 26, 2015	14	第四サイクル: District-FPDs に対し、PFM-DB のデータ管理研修を行った

表 7 Sub-FPD レベルにおけるデータベース管理研修の実績

実施期間	参加者数	主な活動
April 06 ~ 08, 2015	11	第一サイクル: Sub-FPD に対して省レベルの PFM-DB 管理・運用に関する研修を行った。
May 27 ~ 28, 2015	12	第二サイクル: Sub-FPD に対して省レベルの PFM-DB 管理・運用に関する研修を行った

データベース研修で最も大きな課題は、中央の森林モニタリングシステムと整合させるために、データベースそのものが今後改訂される予定とされている点にあり、システムの見直しとともに操作研修を再度行い費用性が生じるだろう。

4. QA/QC 実施に関する能力向上研修

第 1.3 節では QA/QC の方法論について 2 つのオプションがあることを述べた。一つは衛星データを活用した品質管理活動であり、他方は地上調査をベースとした品質保証活動である。これらの方法論に基づき関連する研修を行った。

表 8 QA/QC 研修の実績

実施期間	参加者数	主な活動
May 18 ~ 22, 2015	16	QA/QC 作業の一環として Landsat-8 衛星の画像判読研修を行った。
April 13 ~ 16, 2015	16	検証作業の一環として、地上調査に基づくランダムサンプリングの研修を行った。

衛星画像判読研修では、高い技術を要求することから現行の研修だけでは十分な能力向上を行えたと言えない。また、地上調査による検証調査については異なる方法論が検討されており、更なる研修が不可欠である。

5. プロジェクトオーナーシップの発揮 (TF 会議の運営)

先方機関のプロジェクトオーナーシップを発揮させることはプロジェクトの大きな柱の一つであった。これを具体化するため TF を立ち上げ、月例会議を運営させる取組を行った。下表に月例会議の実績を示す。

表 9 TF 会議の開催実績

月例会議	日時	参加者	主な議論の内容
PFMS Kick-off meeting	July 16, 2014	17	PFMS Task Force の立ち上げ。3 つのレベル別の研修参加者の指名
PFMS Kick-off workshop	July 30, 2014 (PM)	--	改善 PFMS の紹介と PFMS OJT 計画の説明
2 nd PFMS-TFM	August 26, 2014	19	村落パトロールチームの活動概要報告。Forest rangers 向けの調査野帳の提案と議論。第 1 回現地確認調査の計画
3 rd PFMS-TFM	September 29, 2014	22	第 1 回 OJT の結果報告。タブレット PC システムの提案。

月例会議	日時	参加者	主な議論の内容
4 th PFMS-TFM	October 29, 2014	15	改訂野帳（紙ベース）の提案とタブレット PC 上のデジタル野帳の提案。プロトタイプデータベースから NFMS 連携型データベースへの移行提案
5 th PFMS-TFM	November 28, 2014	25	第 2 回森林変化報告 OJT の結果報告と知見・課題の共有。データベースの出入力に関する検討経過報告。中央レベルの動向共有と方向性の議論
6 th PFMS-TFM	January 06, 2015	21	タブレット PC ベースの森林調査ソフトウェア (ver1) の紹介
7 th PFMS-TFM	January 28, 2015	23	第 3 回森林変化報告 (OJT) の結果報告 (タブレット PC を用いた研修)。District レベルのデータベース研修結果報告と、知見・課題の共有。
8 th PFMS-TFM	February 27, 2015	19	PFM-DB の開発経過報告
9 th PFMS-TFM	March 28, 2015	16	3 月までのコンサルタントチームの成果報告と残り期間の活動明確化。
10 th PFMS-TFM	April 17, 2015	21	これまでに行った OJT の中間とりまとめ。PFM-DBS の最終形の説明。検証システムの提案。 .
11 th PFMS-TFM	May 29, 2015	22	PFM-DBS の最終形の説明。PFMS 実施における課題の整理。今後の対応方針の明確化。
12 th PFMS-TFM	July 2, 2015	22	3 つレベルにおけるユーザーマニュアルの開発結果報告。ディエンピエン省内のレプリケーションの議論。
Last PFMS-TFM	July 25, 2015	22	PFMS 最終月例会議。全体の取り纏め

計 13 回の月例会議が実施され、TF メンバーは月別活動プランの策定と PFMS の進捗状況のチェックを自ら行うことができるようになった。これに加えて TF メンバーは PFMS の課題点などを明らかにし、対案を検討するようになってきた。このことから TF 会議の運営を通じて先方のプロジェクトオーナーシップは発揮できたと結論付けることができる。

6. 中央政府及び他ドナーとの連携

中央政府や関連する他ドナーとの連携はこのプロジェクトの重要なポイントである。特にFAOが支援しているFREL/FRLの開発やFORMIS IIが行っている国家森林情報データベースの開発プロジェクトとの連携は極めて重要といえる。

表 10 VNFOREST と他ドナーとの会合実績

会合	日時／場所	参加機関	主な議題
FREL/FRL PFMS/MRV COORDINATION MEETING	April 10, 2015 at JICA Vietnam Office	SUSFORM-NOW, VFD, FIPI, FAO (NFA), VAFS	国レベルのREL/RLの開発 - サブナショナルレベルにおけるREL/RLの開発 - PFMS/MRVの議論
INTEGRATION OF THE PFMS AND THE FRMS	July 10, 2015 at FORMIS office	SUSFORM-NOW, FORMIS	- PFMSとFRMSの統合
VNFOREST CONSULTATION MEETING	July 10, 2015 at VNFOREST	VNFOREST, SUSFORM-NOW, FORMIS	- FORMISとJICA成果の統合に関する提案

FORMIS II との連携は適切に対応することができたが、今後のロードマップを明確にしつつ更なる協働が不可欠である。特にPFMSと国家森林情報システムとの統合が主な課題である。

7. その他の活動

7.1. 高解像度衛星による森林面積変化解析

衛星画像は2つの目的に対して活用した。一つはSUSFORM-NOWで行った森林保全活動の結果を評価するために、高解像度衛星の目視判読を実施した。もう一つはQA/QC活動などの森林モニタリングを支援する情報としての活用であり、VNREDSat衛星画像の目視判読で行うこととした。両衛星ともに2015年以降の新規撮影を依頼し業務を開始した。

高解像度衛星データについては、2015年の1月から撮影を開始し、1月29日に雲量の少ないデータを取得することができた。これを用いて画像判読を行い過去の森林分布図と比較することで森林減少や森林回復を評価した（表12、13）。



Figure 7 Muong Muon コミューンの Pleiades 衛星画像

VNREDSat は天然資源省の傘下にある NRSC (Department of National Remote Sensing) が管理・運営している。なお、DARD からの公式要請書により撮影の優先順位が上がることから、そのように対処した。

しかしながら結果的に雲量が少ないデータ（雲量基準は全体面積の 10%以下）を取得することができなかった。このことは VNREDSat の実践的活用に課題があることを示唆している。



Figure 8 Muong Phang コミューンの Pleiades 衛星画像

表 3 2013年から2015年における Muong Phang コミューンの森林面積変化 (単位:ha)

(MP)	(ha)	Banh	Bua	Cang 1, 2, 3, 4	Che Can, Co Kho	Co Liu	Co Luong	Co Man 1, 2	Kha	Khau Cam	Long Hay	Long Luong 1, 2	Long Nghiu	Phang 1, 2, 3	Tan Binh	Yen 1, 2, 3	Total
Deforested	IIIa1 -->NR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.8	0.0	0.0	2.0
	IIa -->NR	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	0.0	1.6	1.9	7.4	0.0	0.0	13.3
	IIb -->NR	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.6	1.4	1.1	0.0	0.2	5.3
	IIb -->RD	0.0	4.5	0.0	0.0	2.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7
Sub-total		0.0	4.5	0.4	1.3	2.0	0.3	2.2	0.8	0.0	1.6	2.4	3.3	10.3	0.0	0.2	29.3

[凡例]

IIIa1:Timber forest - poor, IIa:Timber forest - regrowth, IIb:Timber forest - degraded, NR:Upland fields, RD:Rubber plantation

表 12 2013 年から 2015 年における Muong Muon コミューンの森林面積変化 (単位:ha)

	(ha)	Don bien phong	Huoi Ho	Huoi Meo	Huoi Vang	Ket Tinh	Khu vuc tranh chap	Muong Muon 1	Muong Muon 2	Pu Cha - Huoi Nha	Pu Mua	Pung Giat 1	Pung Giat 2	Total
Deforestation	Hill Cult.	0.9	12.1	34.7	2.5	32.1	5.0	10.4	8.6	73.1	39.7	4.2	35.3	258.5
	Paddy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4
	Fish Pond	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	1.2
	Rubber	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9
	Land slide				0.5									0.5
Total		0.9	12.1	34.8	4.7	32.8	5.0	18.5	8.6	73.5	39.7	4.2	35.5	270.4

7.2. FREL/FRL の改訂

現状ではUNFCCC への FRELs/FRLs の提出は MARD が対応している。JICA の先行開発調査「気候変動対策の森林分野における潜在敵地選定調査」はこれらの準備段階に大きく貢献したと言える。しかし最終的な方法論の選択は様々な政治的判断により行われるものとする。SUSFORM-NOW からのアドバイスは重要な示唆を与えるものであり、FRELs /FRLs 検討に際し重要な役割を果たす。

一方、中央レベルでの方法論が確定しない段階で FRELs/FRLs に関する研修を行うことは時期尚早と判断される。そのことから REDD+PP における FRELs/FRLs の開発結果に対する、中央レベルへのインプットは重要である。そこで、FAO や FIPI、VFAS が中心となって行われている FRELs/FRLs 開発プロジェクトの会合に外部専門家として参加し、必要なアドバイスを与えるに留め、省での FRELs/FRLs 改訂作業は中央の動向を待つこととした。

7.3. PRAP の改訂

プロジェクト成果として PFMS は大幅な改訂を行ったことから、該当部分を刷新する必要性を提言した。一方、改訂された PFMS について、タブレット PC を用いた革新的手法については公認されたものではないことを踏まえ、PRAP 上で具体的な記述を避けた。具体的な改訂案については Annex 1 に示す。

7.4. 技術ワークショップの開催

パイロット試行で得られた知見の共有を目的とし 3 回の技術ワークショップを開催した。特に第 1 回では他省や他ドナーの参加者を得て、タブレット PC による森林変化計測の現地 Study ツアーを行った。

表 13 技術ワークショップの開催実績

第 1 回	2014 年 7 月 16 日	キックオフワークショップ。PFMS の全体構想の共有
第 2 回	2015 年 1 月 23 日	PFMS 改訂案の共有。 タブレットシステムの現地 Study ツアーを実施。
第 3 回	2015 年 7 月 30、31 日	プロジェクト成果の共有。今後の展望報告

7.5. 他省でのフィジビリィーチェック

ディエンビエン省で開発・試行された改訂 PFMS を、自然条件や政府職員の現況能力が全く異なる他省で適用し、どの程度適用可能かどうか検証した。試行はタインホア省とゲアン

省にて実施し、特にタブレット PC による森林変化報告の初期実地研修を行った。その結果、各省とも高い評価を得ることができ、このシステムの汎用性は高いことが伺えた。

第三章 プロジェクトを通じて得られた課題や知見

1. TF 会議の利活用

本業務の基本方針として先方政府のオーナーシップを発揮させることを掲げた。このことを具体化するために関係する複数機関の代表者で構成する TF を立ち上げ、毎月月末を目途に TF 会議を開催した。

TF 会議では機材不足の問題や報告方法の改善など幅広い議論が交わされ、徐々にオーナーシップが醸成されてきたと言える。今では、他省の PFMS 初期研修に講師として派遣されるまでに能力が向上されたこともその成果と言える。

このように具体的な作業部会を設置し、定期的な協議の場を設けつつ、当月の活動チェックや翌月の活動確認などを行うことが、オーナーシップの発揮に繋がることが明らかとなった。

2. 中央政府や関連プロジェクトとの連携

ベトナムにおける森林情報を取り巻く環境は日々変化しつつ、時として急激に状況が変わることさえある。これに加えて、UN-REDD や FCPF、GIZ、SNV、US-AID など名だたる国際協力機関が活動しており、各機関との緊密な連携を行わないかぎり、JICA プロジェクトで得られた知見を広く普及させることはできない。加えて中央政府の中心的担当者へのインプットを行い、JICA プロジェクトの理解を促進させることが、貢献度を高める上で重要であると再認識した。

これに対応するためには、中央での動向を幅広くかつ的確に把握しつつ、多種多様なコンサルティングの場をフォローアップしつつ JICA プロジェクトの存在感を高めることが具体策と言える。

3. プロジェクトの柔軟性の発揮

本事業を立ち上げた時点では現地調査用ソフトウェアの開発や他省への Replication などは想定していなかった。しかしながら上記に示した関連プロジェクトとの緊密な連携の延長線上で、想定外の活動を行う必要性が生じた。

また、中央において森林情報を集積する役割を担っている FORMIS II のプロジェクトが、現地データの集積については範疇外としていながら、早急に森林情報収集方法を明確化する必要性に迫られているという状況下であり、本事業で開発した現地データ収集方式が取り込まれやすい環境にあった。

このように様々な動向を考慮しつつ適時適切に対応し、プロジェクトの柔軟性を発揮することの重要性を強く認識した。そのことは今後ベトナムにおいて自然環境分野に携わる上で、変わりなく必要とされる要素であると思料する。

第IV章-プロジェクトの到達度

1. PFMS スキームの最終化

通常業務として明示されている PFMS を基礎とし、透明性を高め精度を向上させるための改善を行うことで PFMS スキーム全体を最終化するという点については、ほぼ達成されたと考えられる。

しかしながら個別の活動では方法論は定めたものの、実証活動とフィードバックが不十分な項目もあり、今後の改善が必要である。

以下主な PFMS の活動ごとに達成度を明らかにし、今後の課題とともに整理する。

1.1. 森林変化報告

レンジャーを中心とした現地調査による森林変化報告は、本事業で最も力点を置いて実施した活動であり、行った研修の回数も最多である。そのため、方法論に対するフィードバックや改善がなされているため、高い達成度と思われる。

本事業でパイロットとして行った 2 コミュニティからスケールアップした際に生じる課題を洗い出していく必要がある。

1.2. データベース管理と運用

データベース関連については、中央の動向と連動させるため FORMIS II プロジェクトが定めるデータベースの定義を採用することとした。しかしながら定義決定の作業が予定よりも遅れたため、連関して本事業でのデータベース開発に遅れが生じた。

このことが影響し、データベースの運用・管理に関する研修が十分に行われたとは言い難く、森林変化報告に比して達成度は低い。

なお、FORMIS II との更なる連携強化をめざし、省や郡におけるデータ入力の一元化を行う予定であり、本事業で開発したデータベースは更に改良されることが見込まれる。

1.3. QA/QC の導入と課題

QA/QC は衛星画像をベースとした品質管理とランダムサンプリングによる地上調査をベースとした品質保証の 2 つから構成されている。

衛星画像ベースについては画像判読研修を行い、森林変化報告の漏れが無いかチェックできる能力向上を実施した。しかしながら、研修が一度しか行われなかったことや森林変化報告が収集の途上であったことが影響し、十分な達成度とは言えない。

更にランダムサンプリングによる地上調査をベースとした品質保証活動については、研修や実証を行っていないので、最も達成度が低い活動と言える。

今後は策定した方法論に基づき具体的な実証を行い、必要なフィードバックを行った上で方法論を最終化させることが急務と言える。

2. プロジェクトオーナーシップの発揮

第3章で述べたようにTFの活用はオーナーシップの発揮に寄与し、毎月末に開催したTF会議では活発な意見交換が行われた。

また森林変化報告研修を受講した研修生のうち数名は、今後他省でPFMSを普及させる場合の講師となるまでに成長した。このことは研修生の自信に繋がり、更にオーナーシップを持ってPFMS実施に取り組むものと予想される。

このような状況を勘案すると、オーナーシップを発揮させるということの達成度は高いと考えられる。

第V章 提言（今後に向けて）

本業務では PFMS の改善と能力向上に取り組み、大きな枠組みを描くことができた。この成果について VNFOREST や他のドナーは高い関心を示し、すでに複数の省で導入のための初期研修を行っている。この PFMS の仕組みを普及させるためには、更なる規模拡大を行った場合の課題などを点検することが第一であり、一足飛びに全国標準化するには時期尚早と言える。

具体的には徐々にスケールアップしながら Replication していく Stepwise アプローチを提案する。

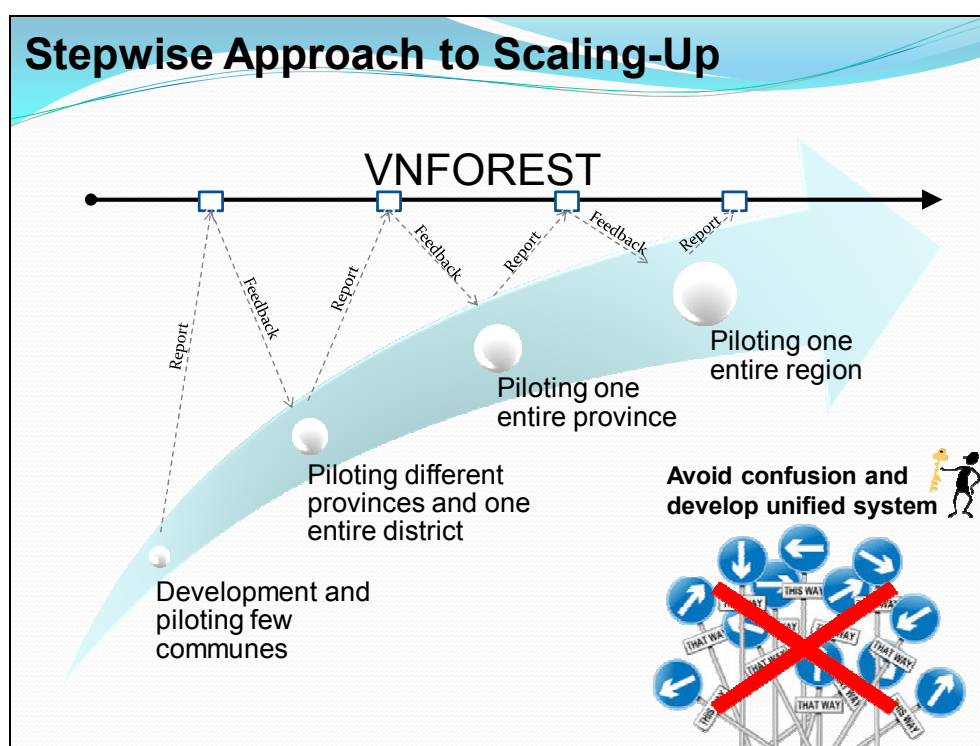


図 9 PFMS の全国標準化を目指した段階的取組（最終技術 WS の発表資料より抜粋）

また、本事業終了時点ですでに他省における PFMS の導入予定が決まっており、これに向けた対応が急務といえる。

その予定について言及した最終技術ワークショップでの発表資料を示す。

The PFMS Piloting Plan - With donor coordination

- Initial piloting has been already done in Dien Bien Province.
- Additional three Northwest Provinces will be included for piloting under the new JICA project.
- Other six provinces in North-Central region (FCPF CF area) are invited for piloting.
- ➔ **Piloting of the Improved PFMS Methodologies in 10 Provinces**
- ➔ **Accumulation of feedback, further upgrading of the system, then wider replication in the country**




 Project for Sustainable Forest Management in the Northwest Watershed Area
 Dự án Hợp tác Kỹ thuật Quản lý Rừng Bền vững Vùng Đầu nguồn Tây Bắc
 

図 10 当面確定している他省での PFMS 導入予定

これに対応して、以下のような JICA 側からの支援を行うことを表明している。

- PFMS/FCMR tablet software.
- PFMS database package.
- A set of PFMS implementation handbook, guidebooks, and manuals.
- PFMS training material.
- PFMS trainers/resource persons.

ここで最も課題となることが予想されるのが PFMS 研修講師の確保である。ディエンビエン省で育成した技術者のうち、講師として数名は対応可能であるが、主に北部4省を担当することになると思料され、FCPF の対象として含まれる6省については異なる講師で対応する必要がある。

一つの解決方法として FIPI の技術者を育成した上でこれらの省に対応することが提案できる。すでに FIPI 側から Tablet 調査システムへの高い関心が寄せられていることを踏まえると、実現可能性が高い対応策と思われる。

添付資料

- Annex 1. PRAP の改定提言 (PRAP 関連部分のみ)
- Annex 2. 供与機材リスト

Annex 1 PRAP の改訂提言 (PFMS 関連部分のみ)

Section IV (Key Tasks):

28. As for FRL, the national FRL is currently being developed by FIPI under the contact with UN-REDD2 and expected to be submitted (as the first submission) to UNFCCC within this year. As the national FRL is being developed in a way that it can be disaggregated at provincial level easily, once the national FRL is finalized, the FRL in PRAP should be replaced with the one based on the national FRL. This replacement will inevitably trigger the revision of carbon targets in PRAP as well. Moreover, as for the inclusion of Programme 661 as national circumstances, whether or not this should be included in PRAP ultimately depends on the decision at national level. The provincial DARD should monitor the discussion on FRL or Viet Nam at both national and international (UNFCCC) levels for necessary revisions in PRAP.
30. As for PFMS (current Subsection 1.3), as PFMS was only experimented in the two pilot communes/district in 2013-2015, further replication of the improved PFMS within the province should be expected, with training, equipment procurement, and actual operation. Clear replication plan including the number of communes (or other forest owners such as FMBs) annually covered should be identified so that the entire province can be covered under the improved PFMS by 2020. At the same time, close monitoring and coordination with the national FMS development should be done especially with FORMIS under VNFOREST, which provide assistance in the national FMS development.

Subsection 6 (Implementation of PFMS):

59. This whole subsection should be rewritten as the PFMS methodologies were completely renewed during the implementation of SUSFORM-NOW. The revision should reflect the following perspectives.
60. Current PFMS has several challenges to be improved. For example, conventional PFMS has been conducted with paper-based field survey without recording of evidence. Therefore, accuracy and credibility of the data have been questionable.
61. Under the above understanding, major revision has been made to PFMS methodologies to upgrade the system.
62. For specific contents reflecting the above improvements, refer to Annex 1.
63. Current Annexes 4,5,6,7 and 8 shall be deleted accordingly.

64. For future replication of the improved PFMS within the province, the leaders of DARD and Sub-FPD have to decide and include the number of target communes/districts and target period.

Subsection 8 (Organization of Training):

75. For Subsection 8.4 (PFMS), it is recommended to revised whole part of this subsection. This subsection shall be revised as Annex 2.

PART 4: FUNDING FOR PRAP IMPLEMENTATION

83. As for the cost of operation of forest monitoring system, the cost is calculated for the forest monitoring system with use of high resolution satellite imagery. In contrast, the newly proposed PFMS is designed to use tablet PCs. If the province will adopt the tablet-based system, the calculation of the PFMS operation cost shall be updated (expectedly lower than the current figure). Also, it seems that the unit cost of PFMS field work per commune is inconsistent between Part 4.4 (VND 6.781 million) and Annex 11 (VND 15 million), so they should be made consistent after recalculation.

Initial cost of monitoring equipment is estimated as below (million VND/commune).

Item	Unit Cost	Quantity	Total Cost
Tablet PC	4.0	119	476.0
Tablet Bag	0.3	119	35.7
Binocular	0.3	119	35.7
PCs (for dist.)	10.0	10	100.0
Server (for prov.) (optional)	70.0	1	70.0
Total			717.4

* The above figures do not include the cost of repair/replacement.

PART 5: STRUCTURAL ARRANGEMENT FOR PRAP IMPLEMENTATION

Annex 1 (FRLs and FRELs for Dien Bien Province)

85. For now, the interim FRL/FREL calculation can be as it is; however, once the national discussion on FRL/FREL is concluded, this annex should be fully revised in accordance with the FRL/FREL calculation at central level.

Annex 2 (Calculation of the Expected Amount of Net Carbon Sequestration)

86. For now, the interim net carbon sequestration calculation can be as it is; however, once the national discussion on FRL/FREL is concluded, this annex should be fully revised in accordance with the FRL/FREL calculation at central level (including the change in emission factors).

Annexes 4-8 (PFMS)

88. These annexes should be removed due to changes in Part 3.V.6 on PFMS.

Annexes 11 (Unit Cost for Various Activities)

95. As for the calculation for the unit cost of the forest monitoring equipment (Item 7 in the table), remove the table if the new table is inserted under Part 4.4.
96. As for the calculation for the unit cost of the field work for forest monitoring (Item 8 in the table), it seems that the unit cost of PFMS field work per commune is inconsistent between Part 4.4 (VND 6.781 million) and Annex 11 (VND 15 million), so they should be made consistent after recalculation. Also the quantity (the number of communes) should be 119 as some of these 130 communes do not have any forest.

Annex 1

Subsection 6 Implementation of Provincial Forest Monitoring System (PFMS)

6.1 Improved PFMS

The objectives of PFMS are to enhance the system to collect reliable forest information and achieve specific objectives.

As mentioned in Key tasks, three outputs gained through PFMS operation are shown below.

- Monitoring the change of current forest status
- Monitoring of Policy and Measures (PaMs) including PFES
- Verification by field check

This task has been performed by Sub-Department of Forest Protection (Sub-FPD) and to achieve these outputs, institutional arrangement and mutual cooperation between different levels are indispensable.

The PFMS is structured in a way that reporting and checking are conducted at each level of the government (provinces, districts, and communes) as well as villages and organizations with usufruct.

Figure 1 shows the overall structure of the PFMS. This structure assumes the three types of forest usufruct at the lowest level of the hierarchy.

These usufruct types include (1) forest allocated to villages (including villagers and village households); (2) forest allocated to organizations such as forest management boards, companies, and armed forces and (3) forest remained unallocated thus under the management of Commune People’s Committees (CPCs).

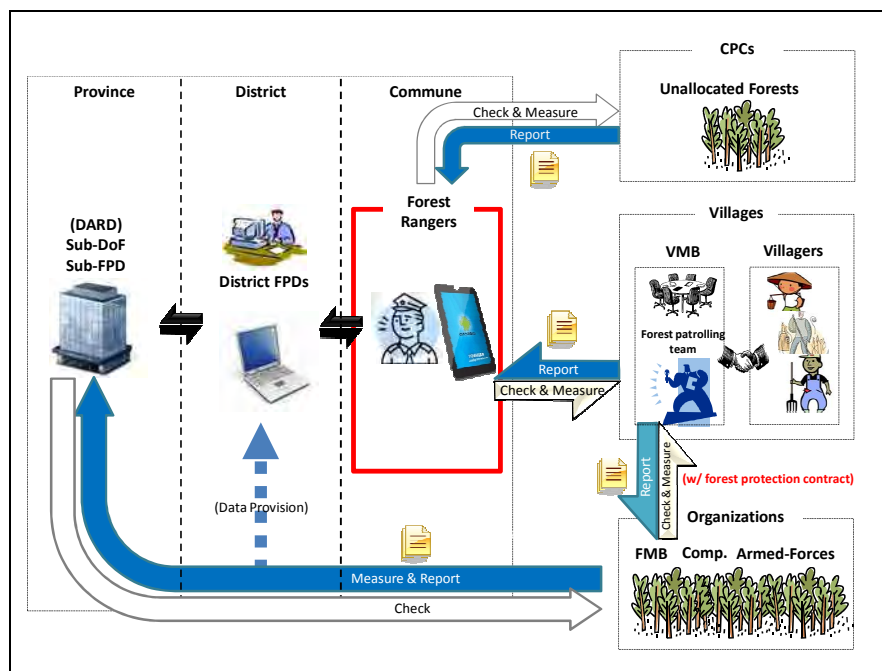


Figure 1. Overall structure of improved PFMS

The key activity steps in the PFMS are shown in Table 1. Table 1 assumes that the villages are allocated with forest; however, in other cases where forest is allocated to organizations such as FMBs and companies, they have to assume the role of villages (for patrolling) and commune-based

forest rangers (for measurement and reporting) and district FPDs (for checking and consolidation). If these organizations sign a forest protection contract with villages, forest patrolling can be delegated to VFPTs.

Table 1. Primary activities of the PFMS

Activity Step	Description	Implementer
1. Village-based forest patrolling	VFPTs undertake forest patrolling within their village boundaries and report detected forest change regularly to commune-based forest rangers.	VFPTs
2. Forest change measurement and reporting	Based on reports from VFPTs, commune-based forest rangers visit the locations where forest change is reported, measure and record necessary information with tablets, and send the data to the server (database).	Commune-based forest rangers
3. Data management and approval by district	District FPDs check the data collected by commune-based forest rangers against recorded proofs (e.g., geo-referenced photos) and revise/update the base map. Approved by the District FPD and then submit to provincial Sub-FPD.	District FPDs
4. Data management and approval by province	Sub-FPD checks the data submitted by District FPDs, consolidate all information, produce a final report, and submit to the Provincial People’s Committee (PPC) and Central FPD.	Provincial Sub-FPD
5. QA/QC	Sub-FPD checks if there are any major forest change that is un/mis-reported by comparing the reported data with satellite images. (Optionally, random field checking could be performed).	Provincial Sub-FPD
Crosscutting Activities		
1. Overall management of the PFMS	Sub-FPD undertakes the management and supervision of the overall process of the PFMS implementation.	Provincial Sub-FPD
2. Human resources development	Sub-FPD systematically and regularly conducts human resources development at different levels.	Provincial Sub-FPD

For more detail of improved PFMS, please refer developed handbook, guidebooks and operation manuals.

6.2 Replication of the improved PFMS within the province

To collecting accurate and reliable forest information, improving forest measurement methodology is the major activity.

For this, replicate tablet-based forest measurement system within the province and feedback to existing system is vital.

To do so, following solution shall be taken.

- Piloting XXX communes between year XXXX and year XXXX.
- Including other forest owners such as FMBs for piloting.
- Conduct relevant capacity building.

6.3 Modification of PFMS with its adjustment in accordance with the national forest monitoring system

Close monitoring and coordination with the national FMS development should be done especially with FORMIS under VNFOREST, which provide assistance in the national FMS development.

In particularly, integration of PFMS-DB and Forest Resource Monitoring System (FRMS) desktop application by FORMIS is the key issue to be considered.

6.4 Evaluation of the forest change on area

The forest change shall be evaluated through PFMS, and the basic information which is necessary to revise master plans, such as FPDP, shall be organized. The evaluation of the amount of change shall be evaluation based on area.

In the whole province as a target area, the current forest status (2013) and the forest change (2020) accumulated through PFMS shall be compared at the end of Phase II.

Moreover, they shall be compared according to the forest type. Then, this result shall be compared with the past forest dynamics and compiled in a report that describes what types of forest area have changed and how much forest change (increase and decrease) have occurred.

Annex 2

Subsection 8.4 Developing capacities for forest monitoring

Before planning capacity building, it is essential to compare current situation and expected goal for gap assessment.

	Current capacity	Expected goal 2013–2015	Expected goal 2015-2020
Equipment	<p>(1) Personal computer; 7 PC in Dien Bien district and 2 PC in Muong Cha district. GIS software (Mapinfo) already installed). Difficult to process high-resolution satellite data due to PC specification.</p> <p>(2) GPS : 2 GPS for MM and MP. One for each district level</p> <p>(3) Satellite image; Covering high-resolution data (Observed Feb,2013)</p> <p>(4) 6 GPS camera</p>	<p>(1) Accumulate forest information through PFMS and store database in pilot area</p> <p>(2) Maintain</p> <p>(3) Prepare latest satellite data for piloting communes</p> <p>(4) Maintain</p>	<p>(1) Laptop PC for each district</p> <p>(2) Prepare タブレット PC for piloting communes</p> <p>(3) Maintain</p> <p>(4) Maintain</p>
PC operation and data	3 specialists in Dien Bien district and not any specialist assigned in	At least one PC operator in each district and improve data	One PC operator in all district

management	Muong Cha district	management skill	
Field survey (monitoring forest change)	Preliminary technical training about collecting forest information on the ground combine with remote sensing, GPS and GIS are conducted. (One person each from pilot communes)	Continue on-the-job training in pilot commune and recycle of evaluation	Capacity development for all ranger of entire province is necessary
Forest monitoring by villagers	Not adequate information is submitted from villagers. Reasons are shortage of budget for monitoring.	Establish VMB in pilot communes and updating forest change by villager consistently.	Collecting forest information and their report adequately in entire province.

Considering above mentioned, the following capacity buildings will be conducted.

- Conducting practical on-the-job trainings on field survey skills and database operating (compiling field data, GIS operation, and remote sensing analysis) to strengthen field survey skills and to enhance the operational skills of provincial forest monitoring system.
- Conducting practical on-the-job trainings to strengthen the skills of villagers for recording and reporting forest change on the field with the support of VMB
- Holding workshops on safeguard monitoring to introduce safeguard and its monitoring system to understand the importance of safeguard in the implementation of REDD+.

Holding a meeting to set Safeguard Information System at the Provincial level after setting Safeguard Information System at the National level officially.

Annex 2 供与機材引き渡しリスト

供与機材名	数量	引き渡し先
タブレット PC	14 台	Sub-FPD
上記キャリーバッグ	14 個	Sub-FPD
データサーバー	1 台	Sub-FPD