

第7章

総合水管理マスター・プラン

7.1 コンポーネント1：水利用管理

7.1.1 プログラムの確認および目的

PROPENAS 2000-2004 は 5 分野での優先開発を提案している。このうち、本マスター・プランに密接に関係しているものは、国民の経済システムをベースに、経済復興を促進し持続的で公正な開発の基礎を強化する、である。PROPENAS は、この目的は、自然資源の管理による環境保全、自然資源の保全によってのみ実現できるとしている。PROPENAS の方向性に沿って、南スマトラ州水資源サービス作成の水資源開発戦略計画 2000-2004 では、水資源は、持続的開発を可能にする総合管理の実現により、常に保護、保全、維持されるべきものであるとしている。水資源開発のゴールの一つに、米の自給支援をあげている。

水利用管理面で多くの問題があげられた。これらの問題につき、水利用管理の観点からの分析をもとに、解決すべき課題をあげると下記のとおりである。

- 広範な地域への水供給
- 持続的な灌漑・湿地開発
- 感潮湿地域における入植農民への水供給
- 養魚と灌漑の水利用の競合
- 観光用水利用の強化
- 水管理モデルの導入

確認された課題、州の戦略、上位目標をもとに、水利用管理の目的を整理すると、(1) ベーシック・ヒューマン・ニーズのための水利用の促進、(2) 持続的な開発のための水利用の促進、(3) 水管理システムの開発である。

7.1.2 主な既存・計画灌漑開発プロジェクトの評価

水管理計画のベースとして、コメリン、ラキタン、トゥムダック灌漑プロジェクトにつき、水資源開発の観点から評価した。第3.9.4節で述べた灌漑・湿地以外のセクターにおける2020年時点での水需要をベースに、年灌漑用水量の10%以内の不足を80%確率で確保できるかを、水収支によりチェックした。

コメリン灌漑プロジェクトのステージ およびステージ（フェーズ1および2）では63,058ha（ステージ：20,968ha、ステージ：42,090ha）の新規灌漑開発につき評価した。その結果、供給は、ラノウ湖（有効貯水量：254 mcm）からの補給を考慮すると、80%以上の確率で可能である。ステージにおける新規灌漑開発は57,600ha（南スマトラ州：13,100ha、ランブン州：44,500ha）である。このための水資源は、コメリンダム

(120百万m³)、コメリンダム(40百万m³)およびムアラ・ドゥア・ダム(150百万m³)で計画されている。これらのダムの水資源供給可能性の判断にはF/Sが必要である。

ラキタン灌漑プロジェクトの新規灌漑開発地区(13,950ha)については、80%以上の確率で水供給が可能であると評価された。トゥムダック灌漑プロジェクトについてはムシ水力発電プロジェクトをベースに80%以上の確率で水供給が可能であると評価された。

7.1.3 灌漑・湿地開発潜在面積

第3.9.5節で確認された開発可能土地資源、2020年時点の他セクターの未需要をベースに、水収支により農業開発の潜在面積を求めた。各支流における灌漑・湿地開発可能面積は、80%灌漑安全度により求めた。

求められた開発潜在面積は表7.1.1に要約するとおりである。最終的に技術灌漑の開発潜在面積は137,500haとなった。技術灌漑の土地ポテンシャル70,400haよりも増えているが、これは、コメリン・ラキタン・トゥムダック灌漑プロジェクト開発によるものである。

表 7.1.1 流域内灌漑・湿地開発潜在面積

Unit: ha

Irrigation Type	Potential Land	Potential Irrigation and Swamp Area		
		Double Cropping	Single Cropping	Total
Technical	70,400	137,500	0	137,500
Semi Technical	61,500	40,100	0	40,100
Simple	25,000	18,300	0	18,300
Communal	189,200	106,800	0	106,800
Non-tidal	321,700	167,900	62,300	230,200
Tidal	264,000	220,700	43,300	264,000
Total	931,800	691,300	105,600	796,900

灌漑開発潜在地域、湿地開発潜在地域における水需要は、それぞれ、11,668.4、7,271.6、合計18,940.0百万m³と見積もられた。2020年時点の他セクターの水需要と、灌漑・湿地開発潜在地域における水需要をもとに水利用率等をまとめると下記のとおりである。

(1) 開発潜在地域での水利用量(百万m ³ /年)	21,760
(2) 水不足量	866
(3) 水利用量:(1)-(2)	20,894
(4) 表流水全量	73,700
(5) 水利用率:(3)/(4)	28%

7.1.4 灌漑・湿地開発可能量と米の自給

開発潜在面積および既存の収穫面積をもとに、流域内の2000年時点の灌漑・湿地開発可能面積を整理した。灌漑・湿地開発可能面積は、それぞれ合計、207,000ha、376,000haである。

表 7.1.2 流域内灌漑・湿地開発可能面積

Unit: ha

Irrigation Type		Double Cropping	Single Cropping [#]	Total
Technical	- Potential Area	137,500	0	137,500
	- Present H. Area	25,483+25,589*	357	51,429
	- Potential Dev.	86,428	-179	86,249
Semi Technical	- Potential Area	40,100	0	40,100
	- Present H. Area	10,549	1,859	12,408
	- Potential Dev.	29,551	-930	28,621
Simple	- Potential Area	18,300	0	18,300
	- Present H. Area	11,143	5,234	16,377
	- Potential Dev.	7,157	-2,617	4,540
Communal	- Potential Area	106,800	0	106,800
	- Present H. Area	14,441	10,265	24,706
	- Potential Dev.	92,359	-5,133	87,226
Non-tidal	- Potential Area	167,900	62,300	230,200
	- Present H. Area	2,411	78,111	80,522
	- Potential Dev.	165,489	-7,906	157,583
Tidal	- Potential Area	220,700	43,300	264,000
	- Present H. Area	1,314	44,415	45,729
	- Potential Dev.	219,386	-558	218,828

#) Decrease: evaluated at 50% area, *) Komering Irrigation Project, Stage II, Phase 1

灌漑開発計画策定調査（1993年JICA）は、南スマトラ州を国家レベルの米の自給のための潜在食糧資源地区として位置付け、下記の目標をあげている。

表 7.1.3 灌漑開発策定調査（1993年）による南スマトラ州の開発目標

(単位：千ha)

Development	1994-2003	2004-2018	Total
New Construction	37.4	229.6	267.0
Rehabilitation	1.1	0.0	1.1
Small Scale	37.0	0.0	37.0
Total	75.5	229.6	305.1

これを大まかにまとめると、300,000haの灌漑開発が目標とされ、このうちコメリン灌漑プロジェクトにより47,000ha（ステージ およびステージ フェーズ2）、コミユナル灌漑により約20,000ha（二期作相当面積）が開発済みで、州の開発残量は233,000haである。一方、流域内灌漑・湿地開発可能面積は上述のとおり、それぞれ、207,000ha、376,000haであり（表 7.1.2）、従い、ムシ川流域で対応するなら全ての灌漑可能面積の開発に加え、湿地開発が必要という状況である。

ムシ川流域外の潜在土地資源（OKI：潜在灌漑開発15,000ha、潜在湿地開発354,000ha、MUBA：潜在湿地開発305,000ha）を考慮すると、目標の開発を達成した後でも、南スマトラ州には、依然として湿地・灌漑潜在地区それぞれ、百万ha、15,000ha、と広大な余力を持ち、これに加えて、天水田地区もある状況である。

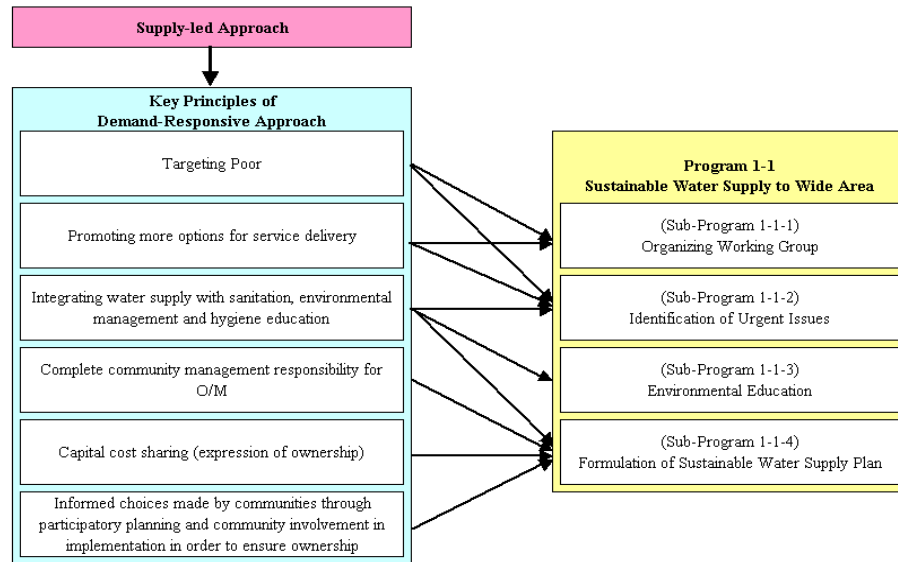
7.1.5 広範な地域への持続的水供給

この節では、プログラム1-1：広範な地域への持続的水供給について述べる。水供給セクターにおいて、供給主導手法による計画が、財務上、運転管理上持続性がなく、貧困層、地方村落への供給が失敗してきた事例は、世界中で多く報告されている。このような状況

がムシ川流域の地方村落での水供給（村落給水システム）でも確認された。広範な地域への持続的な水供給を実現するため、需要応答手法の導入を提案する。

プログラム1-1：広範な地域への持続的水供給の目的は、(1) 広範な地域への持続的水供給計画の策定、(2) 計画の策定による、広範な地域での住民の健康面・精神面の幸福を促進することにある。実施機関は南スマトラ州の水資源サービスおよび各PDAMとする。また、策定された計画の実施機関はPDAMとする。

図 7.1.1は需要応答手法における検討事項と、本プログラムにおける作業項目との対応を示す。



ワーキング・グループの編成（プログラム 1-1-1）

図 7.1.1 需要応答手法と提案プログラム

水資源サービスおよび各PDAMは、下記活動を実行する。(1) 各供給地区においてパブリック・コンサルテーションを開催する。(2) 需要応答手法の理解を深める。(3) 都市貧困層、地方住民、NGO、一般水利用者等の代表者10名程度からなるワーキング・グループを編成する。

緊急課題の抽出（プログラム 1-1-2）

水資源サービス、各PDAMおよびワーキング・グループは、下記を実施する。(1) 世帯水経済（水の入手度合い、アクセス、利用形態、費用、水利用の経済・社会便益、世帯支出の状況等）の把握。(2) 世帯内、世帯間の水源の変更による影響。(3) 水利用と貧困の関係。(4) 緊急、主要課題の抽出。

環境教育（プログラム 1-1-3）

水資源サービス、各PDAMおよびワーキング・グループは、下記を実施する。(1) 水供給、環境管理、公衆衛生の関係の把握。(2) 衛生改善のための環境・衛生教育プログラムの策定。

持続的水供給計画の策定（プログラム 1-1-4）

水資源サービス、各PDAMおよびワーキング・グループは下記を実施する。(1) どのような調整が誰にどのような便益・コストをもたらすかの確認。(2) 適切な技術的手法の確認。(3) パブリック・コンサルテーションの開催。(4) 衛生教育プログラムを含む、広範な地域住民への水供給計画の策定。

7.1.6 持続的灌漑・湿地開発

この節では、プログラム1-2：持続的灌漑・湿地開発について述べる。灌漑開発計画策定調査（1993年、JICA）では南スマトラ州を、国家レベルの米の自給を実現するための潜在食料資源基地と位置付けている。具体的には、ゾーン2（南スマトラ、ジャンビ、ブンクルおよびランブン州）の米の自給目標を120%に設定し、南スマトラ州における2018年までの約300,000haの灌漑開発を目標としてあげている。南スマトラ州の水資源開発目標も、米の自給安定の支援をうたっている。

このプログラムは、州および国家レベルでの安定した米の自給および食糧安全を推進することを目的とする。開発は持続的のものである必要があり、すなわち、水資源利用は水資源及び環境の制御、保全を前提のもとで進める必要がある。開発計画の見直し・策定にあたっては下記の3項目を考慮すべきである。

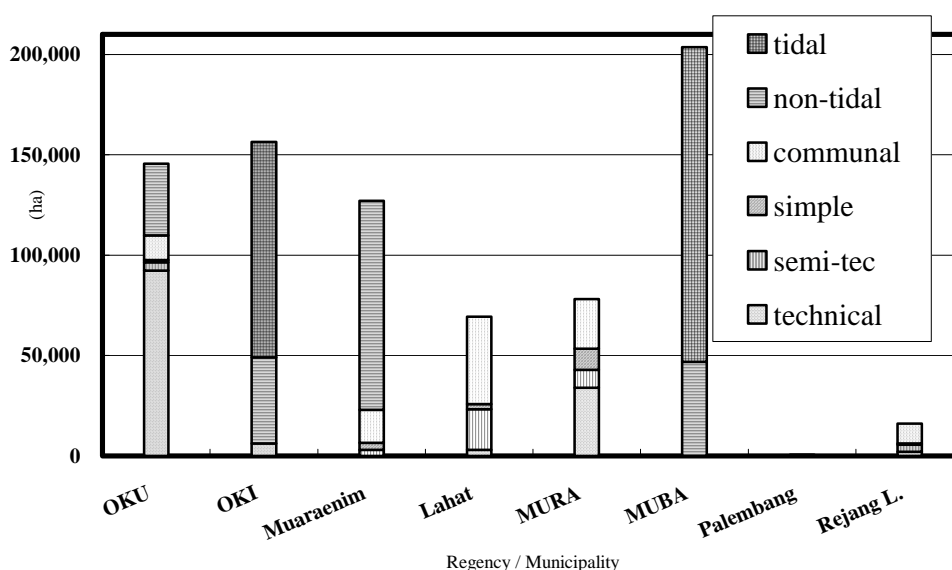
灌漑・湿地開発可能面積

目標である300,000haの灌漑開発を達成するためには、ムシ川流域における全ての灌漑開発可能地域の開発および湿地開発が必要である。開発可能地区は下表にまとめるとおりである。

表 7.1.4 流域内灌漑・湿地開発可能面積

Development Type	Potential Development Area (ha in equivalent double cropping)
Technical	86,200
Semi Technical	28,600
Simple	4,540
Communal	87,200
Non-tidal	158,000
Tidal	219,000

図 7.1.2は流域内の、県・市別、支流別灌漑・湿地開発可能面積である。開発目標は、国家および州の政策に則り、食料・米の自給をベースに決定する。



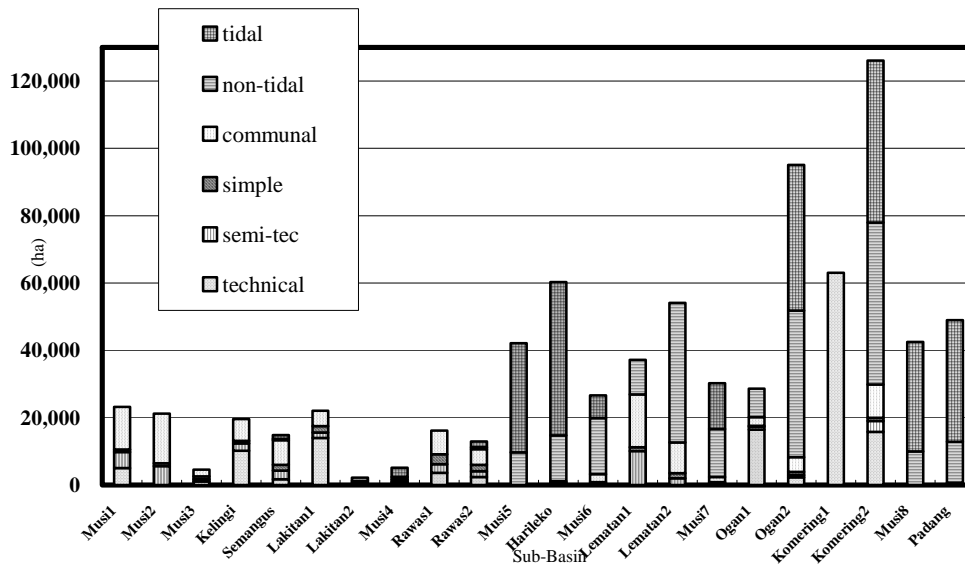


図 7.1.2 県・市別、市流域別灌漑・湿地開発可能面積

目的、対象地区、実施機関

プログラムの目的は以下のとおり。(1) 州・国家レベルの食糧安全・米の安定的自給を促進する。(2) 南スマトラ州における持続的灌漑・湿地開発を実現するためのプレF/S、F/SおよびD/Dを実施する。

大統領令N0.3/1999 (PKPI)にあるとおり、灌漑・湿地開発の開始段階からのパブリック・コンサルテーションが重要である。プログラム対象地区は南スマトラ州とする。実施機関は、居住地域インフラ省水資源総局および南スマトラ州水資源サービスとする。また、関連機関は県・市とする。活動内容は下記のとおり。

州の開発目標の策定 (プログラム 1-2-1)

水資源総局および水資源サービスは下記を実施する。(1) 本件調査で確認した開発可能地域をベースに、灌漑・湿地開発の目標年および目標開発面積を決定。(2) 灌漑・湿地開発の候補地の選定。(3) パブリック・コンサルテーションの開催。灌漑・湿地開発においては、コミュニティ、水利用組合および地方政府の役割は重要である。パブリック・コンサルテーションの目的は、コミュニティの意向確認、開発目標および政策決定への参加、灌漑用水保全にかかる農民自身の教育等にある。

プレF/Sの実施 (プログラム 1-2-2)

水資源総局および水資源サービスは下記を実施する。(1) プレF/Sの準備。(2) プレF/Sの実施。(3) パブリック・コンサルテーションの実施。プレF/Sは、策定された目標を達成するための灌漑・湿地開発を確認するために実施する。

F/Sの実施 (プログラム 1-2-3)

水資源総局および水資源サービスは下記を実施する。(1) F/Sの準備。(2) F/Sの実施。F/SはプレF/Sに基づき実施される。

D/Dの実施（プログラム 1-2-4）

水資源総局および水資源サービスは下記を実施する。(1) D/Dの準備。(2) D/Dの実施。

7.1.7 感潮湿地の雨水利用

プログラム 1-3：感潮湿地の雨水利用は下記のとおりとする。年間約2,000mmの雨水を雨期に貯留し、これを乾期の飲料・炊事用水に利用する。プログラムの目的は下記とする。(1) 感潮湿地の入植農民に雨水貯留施設、衛生施設を供給する。(2) 当該農民の肉体的・精神的幸福を増進する。プログラム対象地区は、南スマトラ州内感潮湿地とする。実施機関は、南スマトラ州水資源サービスおよびOKI、MUBA（新）、Banyuasin県政府とする。活動内容は下記のとおり。

準備（プログラム 1-3-1）

水資源サービスの調整のもと県政府は下記を実施する。(1) 対象農民数の確認および現況の水供給・衛生施設の確認。(2) パブリック・コンサルテーションの実施。

雨水貯留・衛生施設の供給（プログラム 1-3-2）

水資源サービスの調整のもと県政府は下記を実施する。雨水貯留タンク、浄化槽各1を各対象世帯に供給する。雨水貯留タンク（ポリエチレン・タンク：3 m³）は雨期の雨水を貯留し乾期に利用することとし、既存の貯留施設を補足する。衛生施設（地上設置用浄化槽）は水系伝染病予防に資することとする。

7.1.8 養魚用水管理

プログラム 1-4：養魚用水管理は下記のとおりとする。養魚と灌漑の間での水利用の競合が問題となっている。この競合を解決するためには、水管理（ゲート操作、圃場利用）の観点からは、養魚と灌漑は地区を分けることが必要である。土地利用規制が困難な場合は、圃場の再配置により、養魚を灌漑施設の下流域に集めることが望ましい。

プログラムの目的は下記のとおり。(1) 養魚・灌漑用水利用の競合を避ける方法を提案する。(2) 持続的、均衡のとれた地域開発を実現する。現況の養魚池面積は表 7.1.5に示すとおりである。実施機関は南スマトラ州水資源サービス、農業サービスおよび漁業サービスとする。また関連機関は県・市とする。活動内容は下記のとおり。

表 7.1.5 現況養魚池面積

(ha)

OKU	OKI	Muaraenim	Lahat	MURA	MUBA	Palembang	Pagaralam	Prabumulih	Rejang L.	Total
3,550	164	409	1,552	703	275	29	169	12	545	7,408

対策の検討（プログラム 1-4-1）

水資源サービスは下記を実施する。(1) パブリック・コンサルテーションの開催。(2) 背景・経緯、位置、件数、土地所有状況を含む競合状況の確認。(3) 農地の再配置・交換方法の検討。

対策の施行（プログラム 1-4-2）

水資源サービスは対策につき、県・市にその内容を知らしめる。

7.1.9 観光用水利用促進

プログラム 1-5：観光用水利用促進は下記のとおりとする。南スマトラ州の戦略的水資源開発計画によると、南スマトラ州政府は観光セクターを含む優先セクターへの水資源開発支援を実施することとしている。労働集約型産業として、観光セクターは州経済への貢献が期待されている。

プログラムの目的は下記のとおり。(1) 水利用の促進により観光開発を支援する。(2) 均衡のとれた、持続的な地域開発に資する。プログラム対象地区は全ムシ川流域（パレンバン市はカラン・アンヤール事業が進行中であり除外する）とし、実施機関は州水資源サービスおよび県・市とする。活動は下記のとおり。

調査、設計（プログラム 1-5-1）

水資源サービスの調整のもと、県・市は下記を実施する。(1) パブリック・コンサルテーションの実施。(2) プログラム対象地区の選定。(3) 運輸・通信条件を含む自然条件、社会条件調査の実施。(4) 水利用施設の調査・設計、財務分析。

実施（プログラム 1-5-2）

水資源サービスの調整のもと、県・市は事業の実施、社会への観光教育を実施する。

7.1.10 水利用管理モデル策定

プログラム 1-6：水管理モデル策定は下記の内容とする。水利用管理モデルは、水資源政令第24項におけるMPチームのような計画グループが検討する開発シナリオ（水理・水文条件、水需要および提案されている計画の組み合わせ）のチェック、各シナリオに対する環境影響評価の検討に用いる。

モデルの主要要素は下記のとおりである（図 7.1.3参照）。

情報・知識ベース

情報・知識ベースは、ムシ川流域の水資源開発に係わる要素をカバーする総合的なシステムである。また、このベースはムシ Balai PSDA や関連機関によって積極的に更新されるべきものである。したがって、これらを容易に行えるようにユーザー・インターフェースやデータ構造を設計することが求められる。このベースには以下を含む。

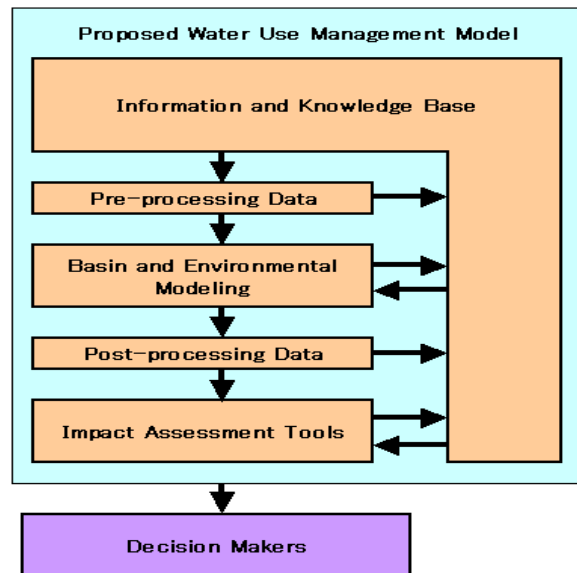


図 7.1.3 提案水利用管理モデル概念図

- 水文データベース（水量と水質）
- 消費的ならびに非消費的利用、および既存関連施設に関する水利用データベース
- 社会・経済データベース
- 土地利用および土壌データベース（GIS）
- 洪水氾濫原の標高データ（GIS）
- 河川横断図
- 淡水域と河口域における生態系、魚類および環境に関するデータベース
- モデルの実施および影響評価の結果

流域および環境モデル

基礎シミュレーション・モデル（水文、流域シミュレーション、水理モデル）および二次モデル（水質、堆砂、環境等）からなる。

影響評価ツール

水資源開発が自然環境と社会・経済に与える影響のほとんどは水環境に関連しており、適正な指標の開発が重要となる。また、この指標を用いて可能性のある影響が評価されることになる。そのため、自然環境と社会・経済に与える影響を予測し、評価するためのツールの開発を行う。

プログラムの目的は下記とする。(1) 流域内の持続的水管理を改善する仕組みを促進する。(2) 流域内の均衡のとれた水利用を促進する。(3) 流域の環境保全に資する。プログラムは、アジア・モンスーン地域で水管理モデル作成に経験豊富な先進国の国際的なコンサルタントを調達し下記を実施させる。(1) 意思決定支援。(2) 効果的、再現性のある検討結果の提供。(3) 平明でフレキシブルな管理の実現。(4) シナリオ管理。プログラム対象地区はムシ川流域全域とする。実施機関は居住地域インフラ省水資源総局および州水資源サービスとする。活動は下記を含む。

情報・知識ベース構築（プログラム 1-6-1）

下記を実施する。(1) 関連プログラムのレビュー。(2) モデルの必要性と必要なデータの確認。(3) データベース構造およびコンピューター通信ネットワークの検討。(4) データベースアクセスの検討。(5) 資機材調達の準備。(6) 情報・知識ベースの構築。(7) パブリック・コンサルテーション/ワークショップの実施。

流域モデル開発（プログラム 1-6-2）

下記を含む。(1) 水文条件のレビュー。(2) 水資源開発および水利用のレビュー。(3) 利用可能なモデルのレビュー。(4) モデル構造の設計。(5) 資機材調達の準備。(6) モデルの構築。(7) ワークショップの実施。

環境評価モデル開発 (プログラム 1-6-3)

下記を含む。(1) 必要なデータの確認。(2) 環境分析ツールの検討。(3) 環境の評価。(4) 開発シナリオのモデル化と評価。(5) ワークショップの実施。

7.1.11 優先プログラムの選定

優先プログラムは下記の項目につき、高優先度(5点)、中優先度(3点)、低優先度(1点)で点をつけ、総合点数で評価した。評価項目は、他プログラム実施の前提条件度合い、深刻度合い、早期開始の必要性、経済復興への貢献度とした。

表 7.1.6 コンポーネント1の優先プログラム選定表

Program	Pre-requisite	Seriousness	Early Start	Acceleration	Total Score	Rank
1-1 Sustainable Water S. to Wide Area	1	3	1	3	8	5
1-2 Sustainable I&S Development	5	3	3	5	16	2
1-3 Rainwater U. in Tidal Swamp Area	3	5	5	3	16	2
1-4 Aquaculture Water Management	3	5	5	3	16	2
1-5 Enhancing W. Utilization for Tourism	1	3	1	3	8	5
1-6 Modeling of Water Use Management	5	5	5	5	20	1

選定表のとおり、プログラム 1-1 および 1-5 は優先度が低いと判断され、下記のプログラムが優先プログラムとして選定された。

- プログラム 1-2：持続的灌漑・湿地開発
- プログラム 1-3：感潮湿地での雨水利用
- プログラム 1-4：養魚用水管理
- プログラム 1-6：水利用管理モデル策定

7.2 コンポーネント2：氾濫原管理

7.2.1 プログラムの確認及び目的

雨期のムシ川は、中・下流部において、ムシ川本川および主要支川沿いに広大な氾濫原を形成しながら流下する。氾濫原は、洪水・浸食制御の機能を持つ、水質改善の機能を持つ、地下水供給促進に資する等、水資源の面で重要な機能を持つ。ムシ川流域の氾濫原のほとんどは、現在、湿地あるいは感潮湿地稲作地区である。氾濫原での人々の生活は、自然現象に合わせたものとなっている。今必要なことは、中下流域における氾濫原を保全することである。

ムシ川流域における流域管理として必要な事項は、山地域におけるフラッシュ洪水対策および河岸浸食対策である。従い、コンポーネント2を構成するプログラムは、氾濫原管理、洪水予警報、持続的河川管理とした。ムシ川流域における氾濫原管理の目的は、流域が本来持つ機能の維持、および、河川にかかる被害を減少せしめることである。

7.2.2 氾濫原管理

氾濫原管理は50-100年の長期視野に立つべきプログラムであるが、氾濫原での無秩序な開発が進む前に開始されねばならない。この意味で、ムシ川流域は氾濫原管理を始めるのに遅すぎるといえることはないが、今後の10年は流域の将来を大きく左右するものと予想される。氾濫原管理は、洪水被害を軽減するための非構造物対策として、多くの国で行われている（Annex H6.2.6）。ムシ川流域の氾濫原の機能を維持するためにはゾーニング・土地利用規制が効果的である。政令No.27/1991（湿地）は下記を禁止している。(i) 許可なしに湿地を開拓し、湿地干拓水路を開発すること、(ii) 湿地干拓地区内あるいは近郊で廃棄物等を投棄すること。公共事業省令No.63/PRT/1993（河道、河川利用、利用不可地域、旧川域）は河川境界を規定し、その利用詳細を定めている。それによると河川区域では、廃棄物の投棄、永久構造物の築造等が禁止されている。大統領通達No.32/1990（保護地区管理）では、保護地区を、環境保護および自然資源の持続性確保の観点から指定している。



図 7.2.1 調査で確認された氾濫原

このように、既存の法令が氾濫原における活動を規定していることから、ムシ川流域に必要なことは保護すべき氾濫原のゾーニングである。現在は、このような明確な氾濫原の地区指定がなされていない。調査団は、縮尺250,000分の1地形図上でムシ川中・下流部の氾濫原を確認した（図 7.2.1）。

確認された氾濫原の面積は、約3,360km²で、その可選別内訳は表 7.2.1に示すとおりである。

表 7.2.1 支川別氾濫原面積

River	Area (km ²)	River	Area (km ²)
Musi	1,126	Semangus	-
Harileko	4	Lematang	299
Rawas	84	Ogan	432
Lakitan	68	Komering	1,350
Kelingi	-	Total	3,363

2000年における土地利用データをもとに、確認された氾濫原の土地利用別内訳は表 7.2.2に示すとおりで、主に湿地、感潮湿地稲作地区である。

表 7.2.2 氾濫原の土地利用

Land Use Type	Area (km ²)
Swamp / Marsh	828
Tidal Swamp Rice Field (single crop)	1,819
Others	716
Total	3,363

氾濫原における洪水滞留の効果を、現況の流況と、氾濫原がないと仮定した場合の流況を比較することにより概略把握した。洪水滞留容量は、氾濫原面積3,363 km²、平均水深50cmから、1.7百万m³と想定した。検討の結果、現況における年最大日流量3,656 m³/sが、洪水滞留がない場合は4,040 m³/sに増加し、現況の年間最小日流量584 m³/sが481 m³/sに減少すると評価された。

ゾーニング・土地利用規制 (プログラム 2-1)

土地利用規制地区の確認

調査団が確認した土地利用規制対象の氾濫原は250,000分の1の地形図ベースである。実際のゾーニングにあたっては、リモートセンシングを利用した詳細調査をもとにしたゾーニングが必要である。リモートセンシングを用いることにより、50,000分の1レベルの地形図上でのゾーニングが可能である。

ゾーニングおよび規制の実施

対象地区を確認し、関係する県・市等行政単位の空間計画上でゾーニングを行う。空間計画の住民への周知、および氾濫原管理の必要性和重要性の住民への説明は重要である。次段階として、土地利用規制が実施されるべきである。対象となっている氾濫原は、基本的に非感潮灌漑として利用されているか湿地である。したがって、これらの地域を持続的に維持するために、州の米生産地に指定されることが望まれる。また、適切な土地利用誘導等を目的にした定期的なパトロールを含むものとする。

7.2.3 洪水予警報

プログラム 2-2：洪水予警報はフラッシュ洪水の危険がある地区に適用することとする。ムシ川山地域におけるフラッシュ洪水にかかる既存資料は少なく、まず、現時点での州水資源サービスの案 (表 7.2.3) をベースに、インベントリー調査を実施する。

表 7.2.3 洪水予警報設置予定地点案

Gage Location	Receiver (Dinas PU District)	Decision of Warning (Dinas PU District)	Control (Dinas PU Province)
OKU			
Muaradua Kisam	Muaradua	Baturaja	Palembang
Pulau Beringin	Muaradua	Baturaja	Palembang
Pasar Banding Agung	Muaradua	Baturaja	Palembang
Pengandonan		Baturaja	Palembang
Lahat			
Tebing Tinggi		Lahat	Palembang
Padang Tepung	Pagar Alam	Lahat	Palembang
Pendopo	Pagar Alam	Lahat	Palembang
Tanjung Sakti	Pagar Alam	Lahat	Palembang
Kota Agung		Lahat	Palembang
MURA			
Surulangun	Muara Rupit	Lubuk Linggau	Palembang
Muara Kelingi		Lubuk Linggau	Palembang
Muara Lakitan		Lubuk Linggau	Palembang

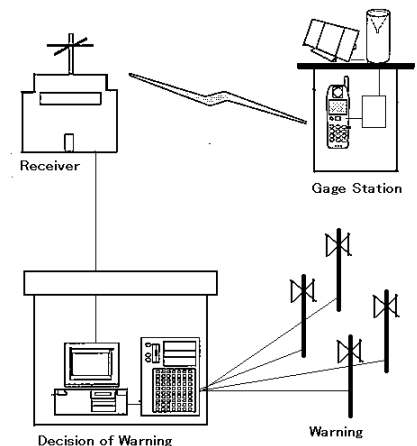


図 7.2.2 洪水予警報システム概念図

フラッシュ洪水警報システムは自記雨量計とGSMデジタル携帯電話を組み合わせたシステムが、従来型のINMARSAT等の衛星を用いたシステムより安価である。システム概念図は図 7.2.2に示すとおりである。

7.2.4 持続的河道管理

ムシ川本川および主要支川では各所で河岸浸食が進行している。河岸浸食対策工事は現在各県の水資源サービスによりAPBD資金を利用して実施されている。実施されている工事は、ジャ篋護岸、コンクリート護岸、ジャ篋水制、竹篋水制等で、設計、実施技術は十分確立されたレベルにある。従い、プログラム 2-3：持続的河道管理は現在の仕組みの中で、持続的に河道管理を実施していくことを目的に提案された。

また、南スマトラ州の水資源サービスは、河道管理に関する規制条例の創案を作成する。創案は河川域とその利用に係るガイドラインを含み、都市および地方での、堤防のある場合・ない場合における、高水位・高水流量・河川形態・地すべり・流域面積などの調査を行い、それに基づいて作成される。

7.2.5 優先プログラムの選定

優先プログラムは、コンポーネント1と同様の手法で選定された。表 7.2.4に示すとおり、プログラム 2-1：ゾーニング・土地利用規制が優先プログラムとして選定された。

表 7.2.4 コンポーネント2の優先プログラム選定表

Program	Pre-requisite	Seriousness	Early Start	Cost Scale	Total Score	Rank
2-1 Zoning and Land Use Control	5	3	5	5	18	1
2-2 Flood Forecasting and Warning	1	3	5	5	14	2
2-3 Sustainable Channel Management	1	3	5	3	12	3

7.3 コンポーネント3：流域回復・保全

7.3.1 プログラムの確認および目的

流域の自然環境管理の中で、流域管理は、流域において、洪水を減少させ、流況を安定させ、土壌浸食を減少させ、もって下流域における土砂堆積を減少させ、また、生態系を保全維持し、地下水資源を増加させるために最も効果的な方策である。

土壌浸食対策のための具体的な行動として、3 プログラムを提案した。すなわち、1) 農業不適地の再植林、2) 生産林および伐採全体に対する法施行、3) 流域内、流域間政策・事業調整である。さらに、健全で、持続的な自然環境の維持を目的に、4) 森林面積の拡大、5) 河川環境の保全、6) 湿地・マングローブ林の保全をあげた。

これら 6 種のプログラムは南スマトラ州全域をカバーする。図 7.3.1 はプログラムの種類と適用個所の概念を示したものである。

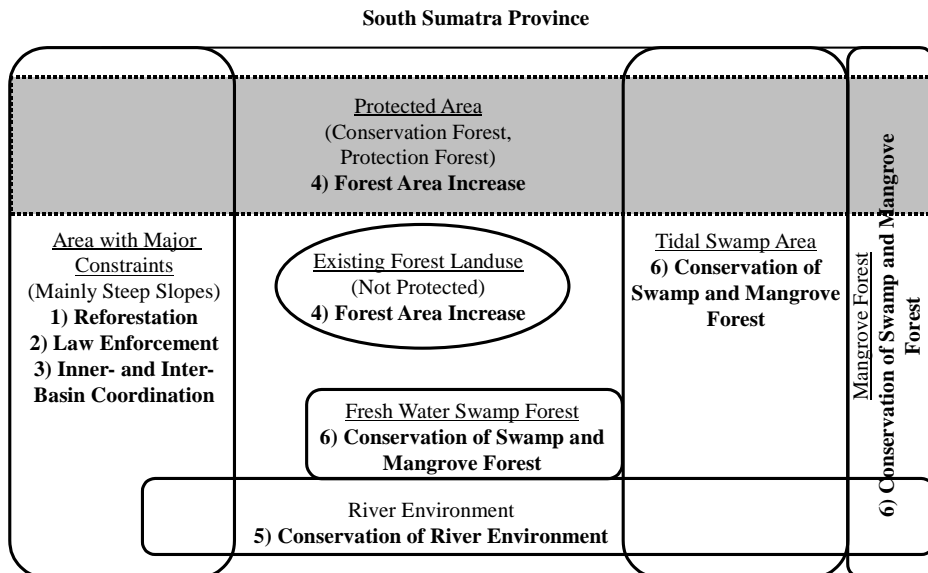


図 7.3.1 対象地区別適用プログラム概念図

7.3.2 土壌浸食防止 - 農業不適地の再植林 -

この事業の目的は、ムシ川流域において最も土壌浸食危険度が高い地区における適正な土壌管理の導入、急傾斜地における園芸型土地利用の森林型土地利用への変換である。実施主導機関は、州政府との協調のもと、県・町単位の森林・農園・農業事務所およびそれらの出先機関とする。州・県の BAPPEDA は土地利用規制の法制度にかかる面を主管する。これらの活動における森林再生、地域参加はクリンチ・スプラット国立公園で現在実施中である。この事業に参加した研究者、NGO が、ムシ川流域の保全プログラムに主導的立場に立つことが期待される。

プログラム実施時間は下記のとおりである。土地利用規制の整備は県との協議が必要で 3 年間、規制の法令化はその後 2 年を要する。これら 5 年間の間に、規制の対象となると予想される地区におけるパブリック・コンサルテーションを実施する。この最初の 5 年間の後、対象地区のゾーニングを実施し、その後、土地利用改善、営農方法の改良を実施する。

流域内の農業不適地の分布は図 7.3.2 に示すとおりである。

農業不適地における浸食防止の目標は、農民所有農園において重点的に実施すべきである。その中でも、優先実施地区は農民所有農園の改良計画を持っている地区、そのような計画を準備し実施するためのコミュニティ組織をもった地区が望ましい。

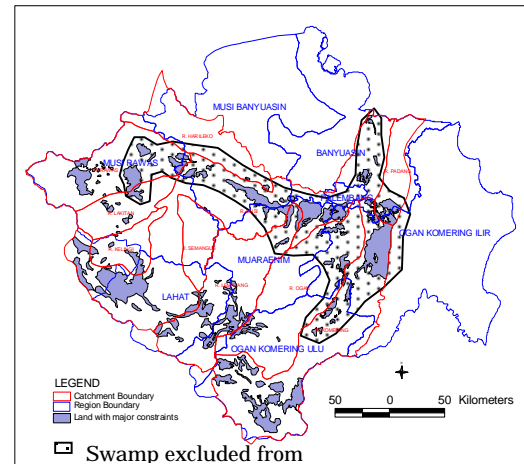


図 7.3.2 浸食潜在地区（農業不適地区）

浸食潜在地区でのアグロ・フォレストリーの適用（プログラム 3-1）

浸食潜在地区を利用している農民は、彼らが所有する庭園・混合庭園・農園へのアグロ・フォレストリーの導入を図る。この転換により、農民は住居の近くで多種の食用作物を得ることができ、また、現金収入のための換金作物の栽培も可能になる。現在は、これらの個人管理農園地区ではゴム、コーヒー等が栽培され、市場に敏感な農民は安易に伐採するという傾向がある。アグロ・フォレストリーの導入は、このようは短周期での伐採を防止する効果がある。

また、農民に対し、個人管理の農園地区での土壌保全のための技術等、農業技術の教育が必要である。土壌保全を目的として、不耕起栽培が世界各地で試され、熱帯地区でもポピュラーになりつつある。15%以上の勾配を持つ土地は永続的な樹林とすることが望ましい。農民教育により、簡易な道具を用いた傾斜度測定、永続林からの安定的作物収穫等を指導する必要がある。

浸食潜在地区における土地利用規制（プログラム 3-2）

農業不適地は県、州レベルの空間計画で明確にする必要がある。また、空間計画は、それら地区での持続的土地利用（森林による土地被覆の継続）を記述する必要がある。計画案は、規制の対象となるコミュニティに対し、規制の科学的根拠を十分説明し、地域経済へのインパクトを最小とする方策を政府・コミュニティで検討していくことが必要である。

空間計画による規制を実現するには、土地利用規制条例を制定し、施行する必要がある。規制に基づいて、地方政府は植樹、テラス化、チェック・ダム建設等の浸食防止策をコミュニティ事業として講じる。

農業・農園・林業普及所の強化（プログラム 3-3）

地方分権社会においては、地域住民に直接接する政府組織の機能が重要である。そこでは、住民の意見を吸い上げる機能が期待されると同時に、政府の政策・事業にかかる情報を提供する機能も重要である。適切な土地管理のためには農民に対する総合的な指導が必要である。これまでは、これら農民に対する指導は、普及所における政府指導のデモンストレーション事業でなされていた。

2000年の地方分権以前の状況では、南スマトラ州内に89個所の農業普及所があった。各事務所には平均21名の職員が配置されている。州内の農業土地利用（畑作、農民植林地区、稲作等）が30,752 km²であるので、各事務所は346 km²を管轄し、また、各職員は19 km²を担当している計算となる。

農業普及期待される役割を満足するには、各普及所は最低、計画および支援、モニタリング、デモンストレーション農地および育苗、生産・指導の4単位から構成される必要がある。職員が地元住民を良く知り、経済状況も把握していることが望ましいことから、職員は地元採用が望ましい。育苗管理は地域での労働機会を増加させ、また、モニタリングにも地元住民の活用が可能である。地元住民の雇用は、地域の環境状況の把握にも有用である。

7.3.3 土壌浸食防止 - 森林破壊に対する法施行 -

森林破壊に対する法施行は土壌浸食防止の一部であり、生産林の再植林、および、違法伐採防止の法施行強化の、2プログラムで構成される。

生産林および森林エステートの再植林（プログラム 3-4）

プログラムの目的は、伐採権所有企業の再植林義務を明確にすること、もって州における森林資源の将来に亘った持続的回復を図ることにある。具体的には、生産林および森林エステートにおける再植林義務の遂行を法施行の強化により実現させる。このプログラムにより、州（伐採免許発行者）による、伐採権利所有企業の再植林の監視、モニタリングを法で規定する。州内の生産林総面積は州の面積の25%に相当する。南スマトラ州における、安全と繁栄のためには、生産林の公正な管理が不可欠である。

実施主導機関は州森林サービスとし、森林警察、県、町村レベルの林業普及所が協力機関となる。州森林サービスは、現および元伐採権利所有企業と密接な連絡を保ち、再植林の必要性を理解させる必要がある。また、再植林資金の使用状況モニタリングのためのより強力な法施行システムの確立にかかり、州森林サービスから森林省への報告、協議が必要である。

プログラム実施準備段階として3年間を考慮し、その後、モニタリングおよび再植林の実施を行う。州内には約25,220 km²、66地区の生産林がある。そのうち、再植林資金を受領済みの個所は全て調査対象とする。さらに、下記に該当する地区に高い優先順位を与える。1) 主要支川に直接接する地区。2) 農業不適地あるいは急傾斜地。3) 保全林（HSAおよびHL）に隣接する地区。また、自然資源保全に高い関心を有し、調査に参加する意志の強い県にも高い優先順位を与える。

必要な再植林の実施を確実なものとするためには、1) 指導・協議、2) 再植林を実施する動機付け、3) 法の施行、の三点が重要である。具体的には表 7.3.1の行動が必要である。

表 7.3.1 生産林再植林プログラムの活動

Guidance and communication	
<p>* The Province must make sure that all forest company that obtain concession in the Province has sufficient number of reforestation staff in local offices. The staff must be educated and trained well according to the ITTO international guideline for rehabilitation and reforestation of tropical forests.</p> <p>* An investigation team must be formed to evaluate the achievement of concessionaire, as well as to discuss better systems to encourage sustainable forest production. The team should include members from forest industry, forestry research, environmental NGOs, and provincial and local government.</p>	
Encouraging Actions	Enforcing Actions
<p>* Corporation that achieved its reforestation obligation is given priority consideration at renewal of concession.</p> <p>* Additional grant may be considered to support maintenance work for reforestation.</p>	<p>* The timing of DR payment must be delayed to after completion of reforestation.</p> <p>* Sabotage fine must be charged for those received the DR but missed to achieve agreed reforestation.</p> <p>* Names of the companies that failed obligatory reforestation must be announced in mass media.</p> <p>* Log production allowance must reflect amount of reforestation work achieved. Those failed to realize obligatory area/ number must be limited their production.</p>

違法伐採防止の施行（プログラム 3-5）

目的は、地域社会において、違法伐採行為を防止する雰囲気を作り出し、違法伐採に関与した者を発見し、処罰することにある。具体的には、適正な認可を得ていない違法伐採を減少させることにある。実施主導機関は、州森林サービスおよび森林警察とする。日常的なパトロールと違法行為のおそれがある場合の注意の喚起には地域住民、地方政府の協力が必要である。在ボゴールの国際森林調査センター（CIFOR）が類似調査、対策検討の経験を有することから協力を得ることを考慮する。

調査チームの編成、活動計画策定に3年間が必要である。調査、地域教育がこれに続く。残存森林が、山地域、湿地域の遠隔地に位置することから、それら地域からの違法伐採の報告を受けることが必要である。この点で、対象地区は、パニユアシン（旧）県、OKI県、ムシ・ラウス県、ラハット県、OKU県となる。また、自然資源保全に高い関心を有し、調査に参加する意志の強い県にも高い優先順位を与える。人の生活場所に近い個所での対策実施も効果がある。主な活動は表 7.3.2 に示すとおりである。

表 7.3.2 違法伐採対策活動案

License control	* Kabupatens and Province monitor and control licensing activities, over-rule and stop any licensing that is against the moratorium policy.
Education and community organization	<p>* Local communities near illegal logging site must be given information about how logging on steep slope increase threat of flooding and landslide.</p> <p>* Local residents must be encouraged to report any illegal or suspicious activities to Provincial Forest Office or other appropriate public offices.</p>
Patrol and police work	* In mountain area, access to forest is limited to certain roads. In swamp area, logs are cut and stored in small canals or rivers in dry season, so that they can be flush out in wet season. By patrolling in such limited area, evidences of logging activities will be collected, and arrests may be made with less effort.
Counter-action	* Loggers usually construct wooden log-road in forest to pull the cut log on it. Destroying such log-road repeatedly would express local decision to fight with the loggers and discourage logging activity.

7.3.4 土壌浸食防止 - 流域内、流域間協調 -

プログラム 3-6：土壌浸食防止 - 流域内、流域間協調 - の目的は、ムシ川流域の安定的な総合資源管理を実現し、地方政府が自らの土地・水資源を流域内の他の政府組織との協調を図りながら管理することを推進することにある。さらに、流域のセクター横断的な水資源協議会を設置、稼働させ、更に、支流単位での協議会を設置、稼働させて、地域の関心、問題を流域全体の意志決定に反映させることにある。

ムシ川水資源協議会の設立にあたっては、州知事官房が実施主導機関となる。支流レベルの協議会設置は、州知事官房、ムシ川水資源協議会の支援のもと、県が実施主導機関となる。プログラムは、さらに、県あるいは支川単位の調整組織を設置し、地方政府の権限強化を提案している。例えば、主要支流は表 7.3.3 に示すとおりにグループ化してグループ内の協調を図ることが望まれる。調整組織の構成員は、空間計画、森林、自然環境保全、農業、水資源等に関係する政府機関、地域コミュニティ、NGO等により構成されるものとする。

表 7.3.3 支流および共通関心事

Groupings of Sub-basins	Shared Concerns
Rawas, Lakitan	National Park management and control of logging and encroachment
Lematang	Water resource conservation for urban and industrial water needs
Musi, Harileko, Semangus, Kelingi	Water resource conservation
Ogan, Komering	Reduction of sand deposition, increase of water flow

インドネシアにおいては、現在、いくつかの流域で流域の回復と保全が行われている。再植林流域は、「再植林のための優先流域リスト（森林省と居住・地域インフラ省）」および「SK21による再植林および回復流域（森林省）」で指定されているが、ムシ川流域はこれらに含まれてはいない。

7.3.5 自然環境の回復・保全 - 森林面積の拡大 -

既存保全林の回復（プログラム 3-7）

プログラムの目的は対象地域をその地域固有の樹木種により被覆させ、対象保全林の生物多様性を回復させることにある。実施主導機関は、HASについては国の自然環境保全事務所（National Balai KSDA）および州森林サービス、HLは州森林サービスとの協調のもとでの県とする。事業の実施期間は、普及所の参加による計画策定に3年間、その後実施とする。対象地域は既存保全林（HSAおよびHL）とする。HSAおよびHLの合計面積の約80%は自然状態が保たれている。残りの20%（1,555 km²）を再植林の対象地区とする。また、森林利用されている地区（8,477 km²、72%）を自然生息地回復対象地区とする。表 7.3.4 は州内の残存樹林が法律上の保全林と比較して大幅に小さいことを示す。法令で保全が規定されている地区における森林の回復により、流域内の森林の比率を大幅に拡大することが可能である。

表 7.3.4 支流域別保全林面積

Sub-Basin	TN, HSA (km ²)	HL (km ²)	Protected Area Total (km ²)	Sub-Basin Total (km ²)	Protected (%)	Forest Land Use Area (km ²)	Forest Land Use (%)
Rawas	1,663.59	0	1,663.59	6,026	28%	315.10	5.2%
Lakitan	748.45	20.65	769.10	2,763	28%	109.02	3.9%
Harileko	175.19	192.37	367.56	3,765	10%	8.59	0.2%
Musi	511.07	785.55	1,296.62	15,320	8%	1,409.18	9.2%
Kelingi	42.92	9.55	52.47	1,928	3%	148.14	7.7%
Lematang	190.83	1,045.76	1,236.59	7,340	17%	548.40	7.5%
Ogan	.13	562.01	562.14	8,233	7%	237.83	2.9%
Komerling	.00	1,046.97	1,046.97	9,908	11%	752.34	7.6%
Padang	587.67	190.58	778.25	2,513	31%	64.19	2.6%
Total	3,919.85	3,853.44	7,773.29	57,796	13%	3,592.79	6.2%

Source: Protected Area: Provincial Forestry Office Sub-basin area: Progress Report Annex 2.7.1
Forest land use area: Land Use 2000

保全林の回復には、表 7.3.5に示す6項目の行動を同時に実施する必要がある。

表 7.3.5 保全林回復プログラムの活動

Forest Border Construction	Reconstruction of Forest Area boundary Maintenance and secure of Forest Area boundary
Forest Rehabilitation	Maintenance of area, which is forest fire/ cutting wood/ damaging/ illegal digging, which is already rehabilitation year before. Rehabilitation of conservation area that already damage by natural or artificial succession and make priority for local plant.
Habitat Rehabilitation	Identification of concerning biodiversity potency in preserved area Perpetuation and rehabilitation of rare flora and fauna
Law Enforcement	Making of patrol road/ Zones border Making of spying tower (height ± 12 m, border ± 4 m2) Shelter construction (12 m2) Gate construction
Human Resource Development	Arrangement planning of preserved forest management unit
Monitoring and Research	Habitat guideline Evaluation of conservation area function Inventory of preserved area

2001年時点で、保全林管理のために合計60名の職員（Balai KSDA）が、7個所に分散して稼働している。保全林全面積を考慮すると、単純計算では職員一人当たりの担当面積は129.55 km²となる。職員の増加、教育が保全林の回復を成功させる鍵である。

保全林指定面積の拡大（プログラム 3-8）

目的は、残存する樹林を可能な限り保全林に取り込むことである。プログラムでは、残存森林地域の確認、保全林境界の拡大、新たな保全林指定を図る。

州森林サービスは、自然環境保全事務所（Balai KSDA）との協調のもと、残存樹林の分布確認作業を実施する。県レベルの森林サービス、町村レベル普及所は詳細調査を実施し、土地所有者との協調を図る。県、町村が各管轄地域の保全林候補地の提案をしやすいような環境を作る。これら地域の保全林候補地は歴史的場所、宗教・文化上の重点地区を含める。面積は数haの大きさでも可とする。当該地区内での用途制限は高木の維持を前提としたうえで、地域住民により決定させる。維持、監視行動は地域住民によって実施させることとする。

対象森林の確認に5年間、この間に新規の指定をできる限り実行する。対象森林の確認は、既存保全林（HASおよびHL）以外の州内の全ての森林を対象とする。但し、早期実施に熱意を持つ二から三の県、支流を優先実施地区として選定する。

新規保全林指定の手順は図 7.3.3、および、表 7.3.6に示すとおりである。

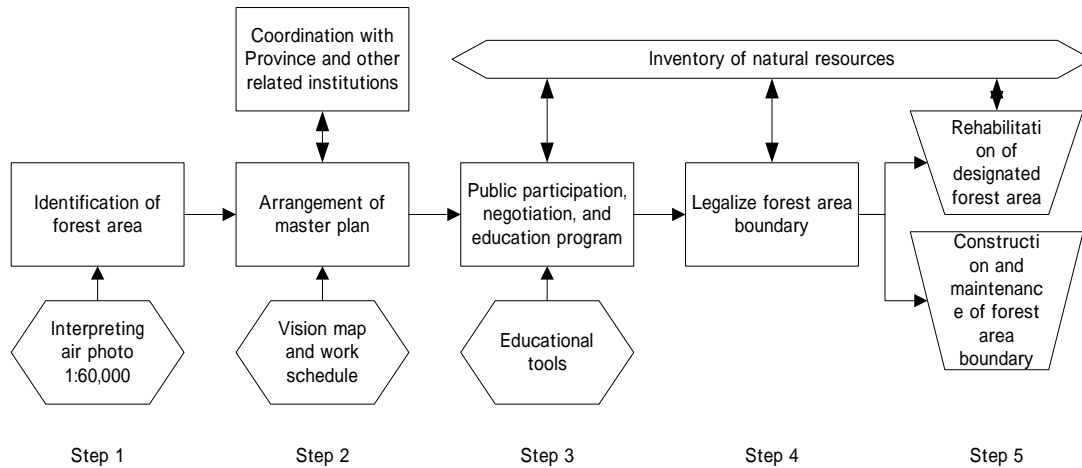


図 7.3.3 新規保全林指定の手続き

表 7.3.6 新規保全林指定の活動

Component	Tasks	Province		Kabupatens, Kecamatan
		Forestry	Nature Conservation	
Forest identification	Satellite photo preparation	O		
	Field observation (sample)	O	O	O
	Differentiation standard model	O		
	Preparation of preliminary forest map	O		
On-site identification	Forest map improvement	O	O	O
	On-site marking of forest to be conserved		O	O
	Identification of human pressure on forest, stake holders		O	O
Forest conservation	Alternative resource development with consultation with stake-holders	O		O

7.3.6 自然環境の回復・保全 - 河川環境管理 -

河川環境管理（プログラム 3-9）

河川における採鉱、漁業、その他経済活動の位置、範囲、状況を確認し、これら活動に競争が生じないように地区を分離する等の管理を実施する。河川環境の多様な機能を保全することを目的とする。実施主導機関は州水資源サービスとし、県、町村、および州、地方 BAPPEDA と協調する。

プログラム実施は河川域図の作成に3年間をかけ、モニタリング・管理実施を2020年あるいはそれ以降も継続させる。対象地区はムシ川流域主要8支川とし、その中から調査および実際の管理が緊急な優先支川を選定する。優先地区選定は下記を考慮する。1) 現在砂礫採掘が実施されている箇所、2) 化学物質汚染が懸念される支流、3) 土砂生産が顕著な支川。モニタリングは、灌漑、発電、その他用途で大規模取水が予定されている地点を含む

ものとする。事業実施前の状況は文書化して、甚大な影響を生じせしめないよう、計画策定者に活用されるよう配慮する。

今回の調査結果によると、優先地区、課題は次が考えられる。コメリン川マルタブラ - カユアゲン間の堆砂、濁水の問題、ルマタン川ルブック・スパン - ラハット - ニル間の砂礫採取、都市化、ディーゼル発電（ラハットおよびムアラ・エニム）、製紙工場、石油精製施設（ニル）、石油パイプライン、ルマタン川スギワラス - ムアラエニム間の礫採取等。

7.3.7 自然環境の回復・保全 - 湿地およびマングローブ林の保全 -

感潮湿地森林の保全（プログラム 3-10）

プログラムの目的は、残存湿地林の区工域、面積、状況を確認したうえで、地域農民によるそれら残存湿地林の開墾を防止し、残存湿地林をできるだけ保全することにある。

実施主導機関は州森林サービスとし、国家自然環境保全事務所（Balai KSDA）、県、町村の農業/農園/林業普及所の協力を得るものとする。国際機関、NGO（Wetland International等）は、既に州内での同様の活動実績を有する。また、国際森林調査センター（CIFOR）はムシ・バニユアシンで森林火災の原因調査を実施している。EUは森林火災防止抑制プロジェクト（FFPCP）を実施してきている。これら活動を参考にする。

準備期間に3年間、その後2020年までの実施とする。対象地区はバニユアシン県、OKI県の感潮湿地域のうち、移住地以外とする。森林確認はパレンバンで机上で実施し、第1次森林地図が完成した時点で、作業場所を現地へ移し、県、町村が主導的に実施していく。現地での対象区域確認作業および森林保全は5年間を計画する。

プログラムの早い時期から地域住民の参加を得ることが重要である。森林区域の確認、森林資源のインベントリー作成は政府職員と地域住民が共同作業を実施する機会となる。森林計画の案は、指定により影響を受ける地域社会に十分説明する必要がある。また、規制の科学的根拠も十分説明し、地域経済への負の影響を最小限にする方策も政府、地域住民で協議する必要がある。

計画新港周辺マングローブ林の基礎データ収集（プログラム 3-11）

目的は、新港の詳細な環境影響評価の実施に備え、建設・運用が自然環境に与える影響を予想するために必要なデータを収集することにある。実施主導機関は州BAPEDALDAとし、通信運輸、漁業、自然保全、貿易・経済、空間計画にかかる国・州・研究機関と協調することとする。調査期間に3年間をかけ、季節変動も観測することとする。

対象地区は新港を中心に、海域を含む最低半径5kmの範囲とする。社会環境調査は、スンサン町を含むこととする。詳細な調査範囲は準備段階調査で確定することとする。調査項目は自然環境、社会環境を含むものとする。

淡水湿地の保全（プログラム 3-12）

目的は淡水湿地を保全し、雨期の洪水滞留機能を維持し、下流域における洪水を軽減する。実施主導機関は県のBAPPEDAとし、州BAPPEDA、県農業事務所との協調を図るものとする。

土地利用規制の布告の準備に3年間を考慮する。モニタリング、法の施行は通常予算の範囲で実施する。対象地区はOKI、ムアラエニム、ムシラワス、ムシバニユアシン、バニユアシン（新）の各県の淡水湿地とする。各県が法の施行を実施する。

7.3.8 優先プログラムの選定

優先プログラムの選定はコンポーネント1と同様の手法で実施し、その結果は表 7.3.7に示すとおりである。

表 7.3.7 コンポーネント3の優先プログラム選定表

Program	Pre-requisite	Seriousness	Early Start	Cost Scale	Total Score	Rank
Soil erosion prevention						
3-1 Application of agroforestry on land with major constraints	5	5	5	3	18	1
3-2 Land use regulation on land with major constraints	5	5	5	1	16	6
3-3 Strengthening of agriculture/ estate/ forestry extension	5	5	5	3	18	1
3-4 Reforestation of production forest/ forest estate	5	5	5	3	18	1
3-5 Enforcement of prevention of illegal logging	3	5	3	5	16	6
3-6 Soil erosion prevention –inner and inter-basin coordination	5	3	5	5	18	1
Biodiversity rehabilitation and conservation						
3-7 Rehabilitation and conservation of natural environment	5	5	5	3	18	1
3-8 Increase in the area of designated protected forests	3	5	3	3	14	8
3-9 Management of river environment	1	1	1	5	8	11
3-10 Conservation of tidal swamp forests	1	3	3	3	10	10
3-11 Collection of basic data for mangrove area around the proposed new port	5	3	3	1	12	9
3-12 Conservation of freshwater swamp area	1	3	1	3	8	11

選定された優先プログラムは下記のとおりである。

- プログラム 3-1：侵食潜在地区でのアグロ・フォレストリーの適用
- プログラム 3-3：農業・農園・森林普及所の強化
- プログラム 3-4：生産林および森林エステートの再植林
- プログラム 3-6：流域内、流域間調整
- プログラム 3-7：既存保全林の回復